

ハウス周辺植物の TSWV 感染実態

千葉県農業試験場 たけ うち たえ こ
竹 内 妙 子

はじめに

トマトおよびピーマン黄化えそ病は TSWV (トマト黄化えそウイルス) によるウイルス病の一つで、我が国では 1970 年代に小畠ら (1976) が奈良県のトマトで、宇田川 (1976) が神奈川県 of トマトで、米山 (1980) が茨城県のピーマンでそれぞれ確認しているが、その発生は地域的なものに限定されていた。ところが、近年、TSWV を媒介するミカンキイロアザミウマの分布拡大とともに、本病も全国各地で発生するようになった (加藤・片山, 1998; 花田, 1999)。

ミカンキイロアザミウマは 1990 年に千葉・埼玉両県で確認された侵入害虫で (早瀬・福田, 1991), その後、全国各地に被害が拡大している (片山・多々良, 1994)。千葉県では 1993 年ごろからミカンキイロアザミウマがキュウリ、ピーマンなど多くの作物で深刻な問題となり、1995 年には本種が多発したピーマン圃場において、黄化えそ病が確認された。TSWV は数種のアザミウマ類によって伝搬されるが、ミカンキイロアザミウマは伝搬効率が特に高いと言われている (Wijkamp ら, 1995)。

TSWV は多汎性であることから、雑草は TSWV の重要な伝染源である (加藤・片山, 1998; 木村ら, 1997; 小畠ら, 1984; 竹内ら, 2000)。そこで、トマトまたはピーマン黄化えそ病が発生した 4 圃場とその周辺に生育している雑草、草花および野菜の TSWV の感染状況を 3 年間にわたり調査したところ、黄化えそ病が発生している圃場周辺の植物に TSWV が感染し、それが再び圃場の作物への伝染源となっていることが確認された。また、これらの植物の中でもいくつかの種が特に問題であることなども明らかになったので紹介したい。

I トマト (圃場 1) における黄化えそ病の発生と周辺植物からの TSWV の検出

圃場 1 のトマトは 7 月中旬に定植し、12 月下旬に栽培を終了する抑制栽培圃場で、前作はウリとダイコンで

あった。圃場 1 では 1996 年夏に黄化えそ病が初発生し、確認が遅れたため激しい発病となり、最終的に 100% 近くの株が発病した。97 年は既に苗床で発病が確認されたが、発病株の抜き取りとアザミウマの防除で 20% 程度の発生にとどまった (図-1)。1998 年は育苗期から防除を徹底し、本圃での発生は全く認められなかった。

1997 年 11 月～98 年 7 月に計 6 回、圃場 1 周辺の植物を採集し、TSWV の感染の有無を調査した。ウイルスの検定は TSWV-O (普通系統) をウサギに免役して得られた抗血清 (茨城県生物工学研究所より分譲) を用い、DAS-ELISA 法によって行った。吸光度がネガティブコントロールの 3 倍以上の数値を示したものを陽性とした。その結果、合計 18 種 88 検体のいずれの植物からもウイルスは検出されなかった。98 年夏にトマトで発病が阻止された要因の一つに、この年、TSWV の雑草等での越冬がほとんどなかったことが挙げられる。

II トマト (圃場 2) における黄化えそ病の発生と周辺植物からの TSWV の検出

圃場 2 のトマトは 8 月上旬に定植し、12 月下旬まで栽培した。前作はウリであった。圃場 2 も圃場 1 と同様、1996 年 9 月に黄化えそ病の初発生を確認したが、その後の防除で発病は抑制され、最終的な発病株率は 30% 程度であった。97 年も初期の発生は 96 年と同程度

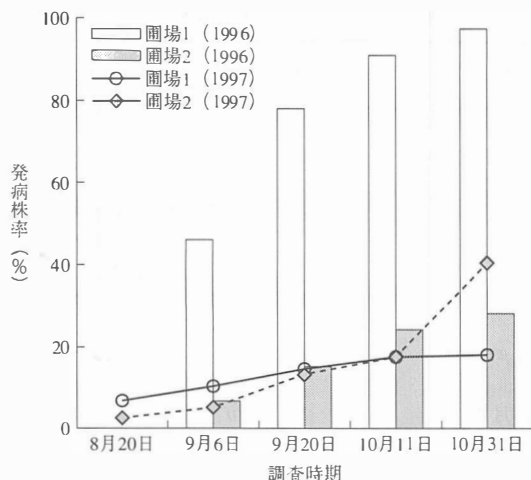


図-1 抑制栽培トマトにおけるトマト黄化えそ病の発生推移

Infection with TSWV on Some Plants Around the Greenhouses Where Spotted Wilt of Tomato and Sweet Pepper Occurred. By Taeko TAKEUCHI

(キーワード: トマト, ピーマン, 黄化えそ病, TSWV, 雑草防除)

であったが、最終的には前年を上回る発病株率となった(図-1)。さらに、98年は97年以上の発病であった。

圃場1と同様の方法で、圃場2の周辺植物におけるTSWVの検出をした結果を表-1に示す。1997年11月にはTSWVは検出されなかったが、98年3月にはオオアレチノギク、オランダミミナグサ、ハコベ、ハウレンソウおよびカラシナで、4月にはハウレンソウとナデシコでTSWVがそれぞれ確認された。その割合は全供試検体の6.3~20.7%であった。ハウレンソウに寄生していたアザミウマ類を捕獲し、WUKAMPら(1993)の方法に準じて、1頭ずつTSWVの保毒の有無を調査したところ、56頭のうちミカンキイロアザミウマ成虫1頭で保毒が確認された。5、6月の調査では、3~4月にTSWVが検出された種を含むいずれの植物からもTSWVは検出されなかったが、7月には圃場2の脇で栽培されていたピーマン(1株)で黄化えそ病が発生していた。圃場2は圃場1と異なり1998年春に圃場周辺



図-2 圃場2の脇のTSWV感染ハウレンソウ

表-1 トマト黄化えそ病が1996~98年に発生した圃場2^{a)}の周辺植物におけるTSWVの検出状況

調査月日	植物種数	検体数	TSWV 検出率	検出された植物
1997年				
11月6日	6	10	0	
1998年				
3月4日	11	29	20.7	オオアレチノギク、オランダミミナグサ、ハコベ、ハウレンソウ
3月16日	5	15	13.3	ハウレンソウ、カラシナ
4月21日	8	48	6.3	ハウレンソウ、ナデシコ
5月20日	11	16	0	
6月25日	4	22	0	
7月9日	5	8	12.5	ピーマン

注) ^{a)}：トマト：ハウス抑制栽培(7月中旬定植，12月下旬栽培終了)。

の多くの植物にTSWVが感染していたことが、1998年夏のトマトでの発病につながったと考えられた。

III シシトウ(圃場3)における黄化えそ病の発生と周辺植物からのTSWVの検出

圃場3のシシトウは3月上旬に定植し、11月下旬まで栽培する半促成栽培であった。圃場3においても1996年春に初めて黄化えそ病が発生した。対応の遅れによって6月には激発したことから、途中で栽培が放棄された。97年は4月16日に0.5%が発病したが、発病株を抜き取り、薬剤によりミカンキイロアザミウマを防除したところ、発病株は5月14日に0.2%となり、その後は全く発病しなかった。1998年は栽培期間を通して全く発病しなかった。

1996~98年に前記同様の方法で圃場3の周辺植物におけるTSWV検出の調査を行った。その結果を表-2に示す。96年10月にインゲン、シシトウおよびラッカセイで、97年4月にノボロギク、ヨモギおよびオニタビラコでTSWVがそれぞれ検出されたが、その後は周辺植物からはTSWVが検出されなかった。圃場3周辺は97年春までTSWVに汚染されており、これが伝染源となって、その年、シシトウでも発病したが、98年冬~春には圃場3周辺植物におけるTSWV感染は極めて低く、それが98年のシシトウでの無発病につながったと見られた。

表-2 ピーマン黄化えそ病が1996年に多発生、97年にわずかに発生し、98年には発生しなかった圃場3^{a)}の周辺植物におけるTSWVの検出状況

調査月日	植物種数	検体数	TSWV 検出率	検出された植物
1996年				
10月2日	11	32	15.6%	インゲン、シシトウ、ラッカセイ
1997年				
4月9日	17	33	15.2	ノボロギク、ヨモギ、オニタビラコ
5月9日	12	38	0	
5月23日	16	46	0	
10月2日	10	16	0	
11月6日	8	13	0	
1998年				
3月24日	9	17	0	
4月21日	16	27	0	
5月20日	13	20	0	

注) ^{a)}：シシトウ：ハウス半促成栽培(3月上旬定植，11月下旬栽培終了)。

IV シシトウ（圃場 4）における黄化えそ病の発生と周辺植物からの TSWV の検出

圃場 4 のシシトウは 4 月上旬に定植し、11 月中旬まで栽培した。圃場 3 と同様に 1996 年春に初めて発生し、96, 97, 98 年のいずれの年も最終的に激発状態となった。

圃場 4 の周辺植物における TSWV 検出の調査結果を表-3 に示す。1996 年 10 月に圃場 4 の脇のグリアから TSWV が検出されたため、除去した。97 年 6 月には圃場内のシシトウで発病が確認されたが、圃場周辺の植物からは TSWV は検出されなかった。シシトウで多発生となった 9～10 月にはスベリヒユとチチコグサモドキで TSWV が検出されたが、11 月には 11 種 31 検体の植物のいずれからも TSWV は検出されなかった。翌年の 3 月にオオアレチノギクとナズナで、4 月にはハウレンソウで TSWV が検出された。TSWV が検出されたハウレンソウの花にはアザミウマ類（ミカンキイロアザミウマ、ヒラズハナアザミウマ等）が多数寄生していた。ハウレンソウ除去後の 5 月にはハウレンソウに隣接したタマネギで TSWV が検出され、ハウレンソウと同様にアザミウマ類が多数寄生していた。本圃場は圃場 3 と異なり、1996～98 年に圃場内外に通年にわたり TSWV が存在していた。このことが、圃場 4 で毎年黄化えそ病の発生を繰り返した要因の一つと思われた。本圃場周辺にも、圃場 2 と同様、ハウレンソウが放任栽培されており、このような状況も TSWV の増殖、まん延と密接に関わっていると思われた。

表-3 ピーマン黄化えそ病が 1996 年、97 年および 98 年に多発した圃場 4^{a)} の周辺植物における TSWV の検出状況

調査月日	植物種数	検体数	TSWV 検出率	検出された植物
1996 年				
10 月 2 日	4	8	12.5%	グリア
1997 年				
6 月 24 日	6	11	0	
9 月 19 日	6	9	22.2	スベリヒユ
10 月 2 日	11	18	5.8	チチコグサモドキ
11 月 6 日	11	31	0	
1998 年				
3 月 24 日	7	22	18.2	オオアレチノギク、ナズナ
4 月 21 日	6	22	9.1	ハウレンソウ
5 月 20 日	0	30	10.0	タマネギ
6 月 19 日	15	33	0	

注) ^{a)}：シシトウ：ハウス半促成栽培（4 月上旬定植，11 月中旬栽培終了）。

V 雑草に対する TSWV の接種

トマトおよびシシトウ圃場周辺に生育している主要な雑草の TSWV 感受性を明らかにするために、3 回に分けて試験を行った。種子から育苗した雑草の幼苗の葉 1～2 枚に、罹病トマトの 20 倍粗汁液（0.1 M リン酸緩衝液に亜硫酸ナトリウム 0.1% を添加）を常法に従って接種した。接種約 3 週間後に病徴を観察するとともに、上位葉を採集し、前記による DAS-ELISA 法により TSWV を検出した。

その結果を表-4 に示す。オランダミミナグサは 5 株中 1 株で上位葉が黄化し、えそ輪紋を生じた。他の 4 株の上位葉もやや黄化した。ELISA による反応は 5 株とも明瞭な陽性であった。オオイヌノフグリは 5 株中 1 株で上位葉がえ死し、TSWV が検出された。オオアレチノギクは無病徴であったが、10 株中 2 株で TSWV が検出された。ヒメムカシヨモギは接種葉にえそ斑点が生じたが、上位葉からは TSWV は検出されなかった。チチコグサモドキは試験 2 で 1 株の上位葉がやや黄化し、TSWV が検出されたが、試験 3 では発病は認められ

表-4 TSWV の汁液接種による雑草への感染状況

供試植物		TSWV の感染 ^{a)}		
		試験 1 ^{b)}	試験 2	試験 3
タデ科	エゾノギシギシ	0/10		
ナデシコ科	オランダミミナグサ			5/5
アブラナ科	タネツケバナ			0/5
マメ科	アカツメクサ			0/5
	カスマグサ			0/5
アカバナ科	コマツヨイグサ	0/10	0/10	
シソ科	ホトケノザ			0/5
ゴマノハグサ科	オオイヌノフグリ			1/5
キク科	オオアレチノギク	2/10		
	ヒメムカシヨモギ	0/10 ^{c)}		
	ハウコグサ			0/5
	ウラジロチチコグサ		0/7	
	チチコグサモドキ		1/10	0/5
	ヨモギ			0/5
	ノボロギク	0/10	0/5	0/5
	セイヨウタンポポ	0/10	0/7	
ナス科	ノゲシ	4/7	0/1	
	オニノゲシ	10/10	0/2	0/5
	トマト	0/4	5/5	
	シシトウ	3/4	4/4	2/5

注) ^{a)}：上位葉を DAS-ELISA 法で検定した。数字は（TSWV 検出株数）/（供試株数）。

^{b)}：試験 1 は 9 月 12 日播種，10 月 14 日に接種，試験 2 は 10 月 17 日に播種，12 月 1 日に接種，試験 3 は 11 月 13 日に播種，1 月 8 日に接種し，ガラス室で管理した。

^{c)}：接種葉にえそ斑点を生じた。

ず、TSWV も検出されなかった。ノゲシは7株中4株で黄化えそ症状を呈し、これらの株から TSWV が検出された。オニノゲシは試験1では10株中5株で黄化えそ症状を呈し、全株から TSWV が検出された。しかし、試験2および試験3では発病は全く認められず、TSWV も検出されなかった。以上のことから、今回の接種試験ではオランダミミナグサ、オオイヌノフグリ、チチコグサモドキ、ノゲシ、オニノゲシで感染が確認されたが、反復によりばらつきがあり、感染条件は明らかにできなかった。自然感染が認められたヨモギ、ノボロギクの場合、接種による感染は確認されなかったことから、寄生性について、さらに検討する必要がある。

お わ り に

小島ら (1984) は圃場周辺雑草のうち、ノゲシおよびオニタビラコがトマト黄化えそ病の重要な伝染源であるとし、加藤・片山 (1998) はキクえそ病の多発地域のコセンダングサ、ギシギシなどから TSWV を検出している。JOHNSON ら (1995) はルイジアナで越年性の雑草のオニノゲシ、ワイルドレタス (*Lactuca floridana*)、バターカップ (*Ranunculus sardous*) を TSWV の伝染源として注目している。今回の試験では、オオアレチノギク、チチコグサモドキ、ノボロギク、ヨモギ、スベリヒユなど多くの雑草から TSWV が検出された。しかし、これらの雑草から、毎回 TSWV が検出されるわけではなく、夏の雑草であるスベリヒユを除いて、3~4月に集中しており、この時期は、雑草でのウイルス濃度が高いと思われた。冬から春にかけてハウス内に作物がない時期はこれらの越年性の雑草が TSWV の寄主となり、

春以降、トマトやシシトウの苗床や本圃における黄化えそ病の発生につながっていくと思われた。また、調査を行った4圃場のうち2圃場については、周辺でハウレンソウが放任栽培され、このハウレンソウの花に寄生していたアザミウマから TSWV が検出された。さらに、圃場脇のナデシコやダリアからも TSWV が検出された。これらのことから、圃場周辺の雑草除去は言うに及ばず、いったん黄化えそ病が発生した圃場では、その周辺に TSWV に感染しやすい越年性の野菜や草花を栽培しないようにすべきであろう。

今回は、黄化えそ病の発生生態を知る上で、雑草を中心とする圃場周辺植物の TSWV 感染状況に注目したが、黄化えそ病の防除を考える上では、ミカンキイロアザミウマを中心とするアザミウマ類と TSWV との詳細な関係を知ることも重要であり、この二つを制御する事によって黄化えそ病が効率的に防除できると思われる。

引 用 文 献

- 1) 片岡晴喜・多々良明夫 (1994): 植物防疫 48: 502~504.
- 2) 花田 薫 (1999): 同上 53: 312~351.
- 3) 早瀬 猛・福田 寛 (1991): 同上 45: 59~61.
- 4) JOHNSON, R. R. et al. (1995): Plant Disease 79: 572~579.
- 5) 加藤彦彦・片山晴喜 (1998): 植物防疫 52: 180~182.
- 6) 木村宏明ら (1997): 関東東山病虫研報 44: 41~42.
- 7) 小島博文ら (1976): 日植病報 42: 287~294.
- 8) ———ら (1984): 同上 50: 541~544.
- 9) 竹内妙子ら (2000): 千葉農試研報 42: 71~82.
- 10) 宇田川 晃 (1976): 神奈川農総研研報 116: 45~53.
- 11) WUKAMP, I. and D. PETERS (1993): Phytopathology 83: 986~991.
- 12) ——— et al. (1995): ibid. 85: 1069~1074.
- 13) 米山伸吾 (1980): 植物防疫 34: 151~154.

主 な 次 号 予 告

次号9月号は、下記原稿を掲載予定です。

スイカ果実汚斑細菌病の発生と防除

白川 隆・島袋智志・松浦貴之

光反射シートによるコナジラミ類およびアザミウマ類の行動かく乱抑制

長塚 久

オゾンガスによる養液栽培のキュウリ根腐病菌の殺菌

草刈真一

ブドウハモグリダニによるブドウえそ果病の伝搬

功刀幸博

氷核活性細菌による害虫防除—昆虫腸内定着細菌の

利用 渡部賢司・佐藤 守

微生物由来の殺虫剤スピノサドの開発 兼次克也

植物防疫基礎講座

農業害虫および天敵昆虫等の薬剤感受性検定マニ

ュアル(37)天敵生物:チリカブリダニ 根本 久
(トピックス)有機農産物の認定制度について

野島昌裕

リレー随筆:病虫害防除所の活動

(3)福島県病虫害防除所

久保田憲二

定期購読者以外のお申込みは至急前金にて本会へ

定価1部920円 送料76円