

抑制トマトの青枯病とその防除

誌名	静岡県農業試験場研究報告 = Bulletin of Shizuoka Agricultural Experiment Station
ISSN	0583094X
著者	太田, 光輝 森田, 儔
巻/号	26号
掲載ページ	p. 43-50
発行年月	1981年12月

抑制トマトの青枯病とその防除

太田 光輝* 森田 儔*

I 緒 言

清水市三保地帯は古くから施設園芸の盛んな所であるが、ここでの主体はガラス室やビニールハウスを利用した抑制トマトである。この三保地帯の抑制トマトに1971年頃より青枯病の発生が問題となり、'74年には発病は場率87%、発病株率20%に達する大発生となった。同年の発生の特徴は、従来からいわれている夏期の土壌伝染による発病の他に、地上部からの接触伝染による発病が秋期に多くみられたことである。接触伝染による発病は二条植えのベットの片側一列に連続してみられる例が多く、同一ベットの向い合いの株では発病がほとんどみられないという事例があった。

このように現地では、夏期の発病盛期を過ぎた10月～11月に発病するという従来と異なる発生生態を示し、被害も全地域的に広がって、産地としての維持が危ぶまれる状態になったため、県では急きょ国の機関の協力を求めて、三保地帯における本病の発生生態の究明と防除法確立のための試験を行った。

本報告は'74年から'76年にかけて行った上記試験の概要で、内容は発生実態調査、接触伝染試験、品種試験、刃物消毒試験、土壌消毒試験および発病株処理試験の結果である。なお、本研究の推進に当り、農林水産省農林水産技術会議事務局長岸国平博士、山口大学教授西秦道博士、農林水産省野菜試験場山川邦夫博士、当場元場長森喜作博士には現地における対策指導に、県中部農業改良普及所、同病害虫防除所、清水市役所、同市農協、現地生産組合、現地試験ほ場を提供して下さった長沢徹氏および当場園芸部村松安男主任研究員には現地試験でご協力をいただいた。また、静岡大学教授後藤正夫博士、同名誉教授岡部徳夫博士からは研究を進めるに当って有益なご助言をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

II 材料および方法

1. 発生実態調査

三保地帯での青枯病の発生実態を把握するために、'74年から'76年にかけて、前記協力者と共に現地の実態調査を行った。調査時期は青枯病がほぼ終息する11月に行った。調査場所は三保地帯のハウスで、'74年は46ほ場、'75年および'76年は45ほ場を選んで行った。調査方法は、各ほ場毎に任意に100株を選び、そこでの発病株数を調査すると共に、発病株の状態を調査し、有底ベッドの有無、接木の有無、土壌消毒の方法等を聞きとり調査した。

2. 刃物による接触伝染試験

(1) 青枯病菌を人工的に付着させた刃物について接触伝染を検討した。接種に用いた青枯病菌は'75年に発病株から岡部のPDCVA⁵⁾培地で分離したもので、同培地で28℃、24時間培養したものを滅菌水で10⁹/ml～10¹⁰/mlに懸濁して接種源とした。接種に使った品種は'はごろも'で、あらかじめ殺菌土壌で育苗したポット植え幼苗(草丈15cm)を用いた。試験は場内ガラス室で行い、'75年6月19日に各濃度の青枯病菌液にカミソリ片を浸漬し、健全トマト苗の側枝の1か所に傷接種した。

(2) 発病株をピンチした刃物について接触伝染を検討した。発病株は根部接種によって発病させた'はごろも'(草丈約50cm)2株を用いた。試験は(1)同様、場内ガラス室において'75年6月に行った。方法は、発病株の中位の側枝をカミソリ片2枚で2度切りし、1枚のカミソリ片で健全苗4株の側枝を1か所ずつ連続してピンチし、他の1枚のカミソリ片は10mlの滅菌水に浸漬して菌数測定に用いた。測定はPDCVA培地を使った希釈平板法によった。接種には'はごろも'の幼苗および成苗(草丈30cm)を供試した。

3. 品種の発病検定試験

品種と発病との関係を調べるために、'76年は茎部接種

法で、'76年は土壤接種法で検定試験を行った。

(1) '75年試験(茎部接種法)

栽培品種として‘米寿’、‘福寿’、‘東光K’、‘はごろもの’4品種、台木品種として‘BF興津101号’以下‘BF101’と略す)を供試した。接種は8月29日に剪定鋏を 1×10^8 /mlの菌液に浸漬して、あらかじめポットで育成しておいた各品種の主茎部をピンチする方法で行った。ピンチを行った高さは‘米寿’は50cm、‘福寿’は65cm、‘東光K’、‘はごろも’および‘BF101’(T社)は70cm、‘BF101’(S社)は60cmである。発病調査は10月1日に行い、発病程度(一:無, 十:軽, 卅:中, 卅:重)と導管の褐変程度(長さ:cm)を測定した。

(2) '76年試験(土壤接種法)

栽培品種として‘強力東光改良系’と‘段飛ヨーズ’、台木品種として‘BF101’と新たに野菜試育種部から導入した‘LS89’を供試した。検定には各品種とも12cmの黒ポリ鉢(殺菌土壤風乾重500g)で育苗した幼苗(草丈15cm)および成苗(草丈30cm)を用いた。接種は8月30日に、ポリ鉢から苗を抜きとり、所定濃度の青枯病菌液を鉢当たり50ml灌注し、再び苗を植込む方法で行った。発病調査は9月20日に行った。

4. 刃物消毒による接触伝染防止試験

ピンチ作業に用いる刃物の消毒薬について検討した。

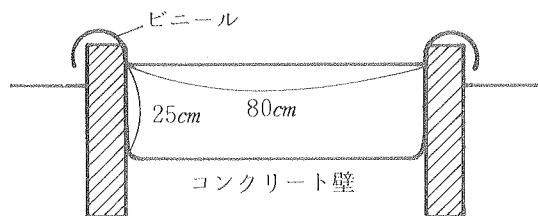
(1) '75年は消毒効果のある薬剤を培養法によって検索した。供試した薬剤は硫酸銅、ホルマリン、ケミクロンG(次亜塩素酸カルシウム)の3剤である。検定方法は青枯病の発病株の茎を輪切りにし、あらかじめ薬剤を所定の濃度に加えたPDCVA平面培地上に置き、28°Cの定温器で5日間培養して菌の発育の有無を調べた。供試した薬剤の希釈倍数は100, 200, 400, 800倍の4段階である。

(2) '76年にはトマトを使って、接種試験による消毒効果を調べた。試験は8月14日に場内ガラス室にて行った。供試した薬剤は(1)と同様である。検定は、 8×10^8 /mlの菌液にメスを5秒間浸漬し、直ちに各薬剤液中に5秒間浸漬した後、健全トマトの側枝をピンチする方法で行った。供試したトマトは‘段飛ヨーズ’の幼苗および成苗である。処理した薬剤の濃度は硫酸銅とホルマリンは100および200倍、ケミクロンGは50および100倍である。発病調査(効果判定)は接種20日後の9月3日に行った。

5. 有底ベッドを利用した土壤消毒試験

栽培土壌と下層土壌を隔離できる有底ベッドを'75年に現地試験は場('74年に青枯病が多発した)に導入して、有底ベッドにおける土壤消毒の効果を検討した。

有底ベッドの構造は第1図のとおりである。



第1図 有底ベッドの構造

試験区は①クロルピクリン(10a 当り50ℓ) ②クロルピクリン(10a 当り50ℓ, ガスもれと地温低下防止のためのヌレムシロ被覆) ③デイトラベックス(10a 当り50ℓ) ④バスアミド粒剤(1㎡当り30g) ⑤有底ベッド無処理の5区を設けた①~④は処理後ビニール被覆した。供試面積は1区3.2㎡(0.8×4.0m), 2連制で、6月20日に有底ベッドを設置し当日薬剤処理を行った。6月20日、26日に日中の地温測定を、7月1日にガス抜きを行った。供試品種は‘試交69’で7月28日に定植(1区3.2㎡当り14株)し、以後定期的に発病調査を行った。発病は自然発病によるもので、接種は行わなかった。

6. 発病株処理試験

青枯病発生に伴う発病株の処理方法については現地で試験を行った。試験区はクロルピクリンで土壤消毒した有底ベッド区および無底ベッド区に、それぞれ①初発病株(接種株)の地上部・地下部とも除去、②①の処理後、除去跡にケミクロンG(1,000倍液)を1ℓ灌注、③初発病株の地上部のみを除去、④③の処理後ケミクロンG(1,000倍液)の灌注 ⑤無処理(初発病株はそのまま放置)の5処理を行った。供試品種は‘強力東光改良系’で7月2日に播種、9日にポットへ仮植、8月9日に定植した。供試面積は1区3.2㎡(14株植)で2連制で行った。クロルピクリンによる土壤消毒は7月9日に行った。初発病株(接種株)は各処理区ともベッドの中心の片側1株とし、接種は9月2日に地際部の茎・根をメスで付傷し、 1×10^8 /mlの菌液を100ml灌注した。初発病株(接種株)の処理は9月11日に行い、発病調査は以後定期的に5回行った。

III 結 果

1. 発生実態調査

'74年から3か年、現地の実態調査を行った結果発病は場率でみると'74年は87%であったが、'75年は67%、'76年は61%と減少した。また発病株率も'74年の20%が'75年は10%、'76年は7%と減少した。'74年の気象条件をみると、7月7日から8日にかけて集中豪雨があり、

静岡市や清水市では降水量400mm以上を記録し、三保地帯のトマトハウスでは50%以上が冠水の被害を受け、冠水日数も2日以上が多かった。また同年9月は降水量350mm、湿度73%、日照時間148時間と平年に比べてかなり曇天多湿な日が多かった。

次に無底ベッドと有底ベッドにおける本病の発生状況を調べた結果を第1表に示した。大発生のある'74年の発病株率は無底ベッドの20%に比べて、有底ベッドでは1.3%と顕著に少ない状況で、この傾向は'75年、'76年も同様であった。

第1表 無底ベッドと有底ベッドにおける青枯病の発生状況

年次	無底ベッド			有底ベッド		
	調査点数	発病発生率	発病株率	調査点数	発病発生率	発病株率
1974	41	90%	20%	3*	33%	1.3%
1975	32	72	12	5	40	0.2
1976	25	64	7	3	0	0

* 不完全な有底ベッド2点は調査から除いた。

2. 刃物による接触伝染試験

(1) 人工汚染刃物を使って行った接触伝染試験の結果は第2表のとおりであった。トマト幼苗の発病は 10^5 /ml以上の菌液浸漬区でおこり、高濃度の菌を接種した区ほど発病株のあらわれる日数が短く、症状も重い傾向があった。

第2表 青枯病菌で人工汚染させたカミソリによるトマト側枝への接種試験(1975)

カミソリ 浸漬菌濃 度(/ml)	トマト幼苗の発病株数*							
	接種 1日後	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"
4×10^9	0	0	0	1	1	3	3	3
$" \times 10^8$	0	0	0	1	1	2	2	3
$" \times 10^7$	0	0	0	0	0	4	5	5
$" \times 10^6$	0	0	0	0	0	3	4	5
$" \times 10^5$	0	0	0	0	0	0	1	1
$" \times 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	0
$" \times 10^3$	0	0	0	0	0	0	0	0
$" \times 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	0
$" \times 10$	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0

* 各区とも幼苗(草丈15cm)5株供試した。

(2) 発病株の側枝をカミソリで切った場合、1回の切断でカミソリに付着した菌数は 1.5×10^5 および 1.8×10^5 で2株とも 10^5 のオーダーであった。このカミソリを使って健全トマトの側枝を連続ピンチしたところ、検定植物に幼苗を使った区では2番目の株(2回目ピンチ)まで発病がおこり、3番目および4番目の株では発病がみられなかった。発病は接種後9日目から現われ、11日目に青枯れ状態となった。一方、検定に成苗を使った区では接種による発病はみられなかった。

3. 品種の発病検定試験

(1) 茎部接種による品種検定試験の結果は第3表のとおりであった。刃物を 1×10^8 /mlの菌液に浸漬して主茎部をピンチしたところ、栽培品種はいずれも接種1カ月後に発病したが、'BF101'は発病がみられなかった。栽培品種の中では'米寿' '東光K'、'はごろも'の3品種は発病程度が高く、導管褐変も地際部まで及んでいたが'福寿'は発病程度が中程度で、褐変も草丈65cmに対して、40、44、9cmと地際部まで達していなかった。'BF101'はT、S2社の種子を使用したがる、導管褐変でわずかに差がみられたが、いずれも外観上の発病はみられなかった。

(2) '76年に行った土壌接種による検定結果は第4

第3表 青枯病菌で人工汚染させた刃物によるトマト主茎部への接種試験(1975)

品 種	株	発 病 程 度	導管褐変 程 度	品 種	株	発 病 程 度 ^{a)}	導管褐変 程 度 ^{b)}
米 寿	1	卅	50 / 50	BF101	1	—	2 / 70
	2	卅	50 / 50		2	—	1 / 70
	3	卅	50 / 50		3	—	0.5 / 70
福 寿	1	卅	40 / 65	(T)	4	—	1 / 70
	2	卅	44 / 65		5	—	0.5 / 70
	3	十	9 / 65		6	—	1 / 70
東 光 K	1	卅	70 / 70	BF101	1	—	2 / 60
	2	卅	70 / 70		2	—	1 / 60
	3	卅	70 / 70		3	—	5 / 60
はごろも	1	卅	70 / 70	(S)	4	—	1 / 60
	2	卅	70 / 70		5	—	1 / 60
	3	卅	70 / 70		6	—	1 / 60

a) 一：病徴なし，十：軽，卅：中，卅：重

b) ピンチした部分から下部の導管褐変の長さ/草丈(cm)

表のとおりであった。土壌1g当たり 10^3 の菌密度の区では栽培品種、台木品種とも発病はみられなかったが、 10^5 と菌密度が増加すると栽培品種では60~80%の株が発病し、

台木品種でも40%の株が枯れる区があった。さらに 10^7 と菌密度が高まると栽培品種は100%発病するようになり、台木品種も発病株の増加がみられた。

第4表 土壌中の青枯病菌密度とトマト品種発病との関係(1976)

供試品種	供試苗	土壌中の青枯病菌密度(±1g中)		
		8×10^3	8×10^5	8×10^7
強力東光改良系	幼苗	0 ^{a)} / 5 ^{b)}	4 / 5	5 / 5
	成苗	0 / 5	3 / 5	5 / 5
段飛ヨーズ	幼苗	0 / 5	4 / 5	5 / 5
	成苗	0 / 5	3 / 5	5 / 5
BF101	幼苗	0 / 5	1 / 5	5 / 5
	成苗	0 / 5	0 / 5	3 / 5
LS89	幼苗	0 / 5	2 / 5	1 / 5
	成苗	0 / 5	0 / 5	3 / 5

a): 発病株数 b): 供試株数

4. 刃物消毒による接触伝染防止試験

(1) 培養法によって消毒薬剤の検索をこころみたと、硫酸銅およびホルマリンは100倍と200倍の稀釈区で菌の生育抑制がみられ、ケミクロンGは100倍区で抑制効果がみられた。400倍、800倍と薬剤の成分濃度が低下する区ではいずれも、青枯病菌が生育し、抑制効果はみられなかった。

(2) トマトを使って消毒薬剤の検索を行った試験の結果は第5表のとおりであった。消毒効果のみられたのは、ケミクロンGの50倍および100倍浸漬区で、硫酸銅およびホルマリンの100倍と200倍区はトマトの幼苗、成苗とも発病株が現われ効果が無かった。薬剤によるト

第5表 トマトへの接種による刃物消毒効果(1976)

供試薬剤	刃物を浸漬した希釈倍数	供試トマト	
		幼苗	成苗
硫酸銅	100倍	3 ^{a)} / 3 ^{b)}	1 / 1
	200倍	3 / 3	1 / 1
ホルマリン	100倍	3 / 3	1 / 1
	200倍	3 / 3	1 / 1
ケミクロンG	50倍	0 / 3	0 / 1
	100倍	0 / 3	0 / 1
無処理	—	3 / 3	2 / 2

a): 発病株数 b): 供試株数

マトへの薬害はいずれもみられなかった。

5. 有底ベッドを利用した土壌消毒試験

有底ベッドにおける各薬剤の土壌消毒効果は第6表のとおりであった。供試したいずれの薬剤処理区も11月4日の調査で発病はみられなかった。対照の無処理区はA区の発病株率が最終的に71%、B区は0%と反復間にふれのある結果を示した。A区における発病は8月20日にベットの端の1株に現われ、以後順次隣接株へと伝染発病して行った。

第6表 有底ベッドにおける各種土壌くん蒸剤の防除効果(1975)

薬剤	反復	供試株数	発病株数						発病株率	
			8月20日	27日	9月4日	12日	19日	10月8日		11月4日
クロルピクリン	A	14	0	0	0	0	0	0	0	
	B	14	0	0	0	0	0	0	0	
クロルピクリン(ヌレムシロ)	A	14	0	0	0	0	0	0	0	
	B	14	0	0	0	0	0	0	0	
ディ・トラベックス	A	14	0	0	0	0	0	0	0	
	B	14	0	0	0	0	0	0	0	
バスアミド	A	14	0	0	0	0	0	0	0	
	B	14	0	0	0	0	0	0	0	
無処理	A	14	1	2	3	8	8	8	10	71
	B	14	0	0	0	0	0	0	0	0

6. 発病株処理試験

有底ベッドと無底ベッドにおける発病株の処理試験の結果は第7表のとおりであった。9月2日に接種後、9月9日に最初の発病株が現われ11日に全処理区で接種株の発病がみられた。初発病株(接種株)処理の効果は生育中期の9月30日の時点では、有底ベッド、無底ベッドとも①~④の各処理は無処理に比べて効果がみられたが、収穫期に入った10月20日以降は有底ベッドの④区で効果がみられる程度で、他の区では効果がみられなかった。

第7表 有底ベッドと無底ベッドにおける発病株処理試験(1976)

ベッド区	処理区	供試株数	発病株数*(2区平均)				
			9月11日	9月20日	9月30日	10月8日	10月20日
有底	①地上部・地下部除去	14	0	1.5	2.5	5.0	5.5
	②同上+ケミクロンG	14	0	1.0	1.5	4.0	4.0
	③地上部除去	14	0	1.0	1.5	4.0	4.5
	④同上+ケミクロンG	14	0.5	0.5	1.0	2.5	3.5
	⑤無処理	14	0	1.5	3.0	3.0	4.0
無底	①地上部・地下部除去	14	0.5	1.0	1.5	5.5	6.5
	②同上+ケミクロンG	14	1.0	2.5	2.5	6.0	7.0
	③地上部除去	14	0	2.0	3.5	8.0	9.5
	④同上+ケミクロンG	14	1.0	1.5	2.5	5.0	7.5
	⑤無処理	14	0.5	2.0	3.5	5.0	5.0

*初発病株(接種株)は除いた

一方、ケミクロンGの灌注効果は試験した4区中3つの区でみられた。ケミクロンGによる葉害はみられなかった。ベッド構造では有底ベッドは無底ベッドに比べて発病が少なかった。トマトの生育をみると有底ベッド区の平均草丈は最終調査の時点で197cmであり、無底ベッド区の190cmと大差なかった。

IV 考 察

トマトの抑制栽培では育苗期や定植期が夏の高温期にかかるため青枯病の発生がおりやすい。これは本病原菌が高温で感染・増殖しやすいためと、トマトの側でも高温では苗が徒長したり、根の活着不良がおきて病原菌に感染しやすいためと思われる。

三保地帯では'74年に青枯病が大発生となったが、この原因を考えると、まずこの年の気象条件が考えられる。1つは7月の集中豪雨による冠水である。元々海岸地帯で地下水位の高い三保地帯では、この集中豪雨によって広い面積にわたって冠水の被害を受けた。青枯病菌は雨水や灌漑水や洪水など水によって伝播するといわれているので、この冠水が三保地帯の菌汚染を広げたといえる。第2として、秋の長雨による曇天多湿条件があった。この年は摘芯・摘芽作業による傷口からの2次伝染が多く、この2次伝染に秋の多湿条件が大きく係っていた。単年的な気象条件の他に、累年的な原因として長年の連作による土壌中の病原菌密度の増加が考えられた。本病が連作によって増加することはよく知られているが、^{1,10,11)}三保地帯では以前はベッドの砂を毎年更新して栽培していたが、最近では砂の入手が困難となったため、同一砂による連作を余儀なくされている。連作するために毎年クロルピクリンによる土壌消毒を行っているが、100㎡当り6~9kgと大量使用しても効果は十分に上っていない。これには海成砂質土でガスが抜けやすいこと、下層土の消毒ができないこと、地下水位が高いことなどが原因していると考えられる。

本病がピンチ時の傷口から感染することは古くから知られているが、^{1,18)}トマトにおいて地上部からの接触伝染を調べた報告は少ない。本病の感染部位は主に地下部の根の傷口であるが、^{1,6,11)}水耕栽培や土耕栽培で根部感染に必要な菌数は約 5×10^4 であるといわれている。^{5,7,8)}本試験では茎部接種試験でピンチ作業に用いる刃物に 10^9 以上の菌が付着している場合に接触伝染がおこることがわかった。田中ら(1967年)は水耕栽培タバコの葉の中肋に本菌を接種する方法で、地上部からの本病の発病機構を調べているが、それによると、発病と同時に根部から水耕液中に菌が排出され、接種3日後に 10^3 /ml、10日後に 10^7 /

mlの菌が排出されたという。⁹⁾このことは地上部にできた傷からの感染も、土壌汚染に与える影響が大きいことを示している。

ピンチ作業に伴う接触伝染を防ぐ方法として、タバコでは、中村(1942年)は作業は晴天の日に行い、昇こう、ウスブルン、石炭酸、ホルマリンなどによって刃物や手の消毒を行うことが効果があると報告しており、¹⁸⁾最近では田中(1973年)もヒトマイシンやアグリマイシン等の抗生物質が刃物消毒に効果があると述べている。¹¹⁾本試験ではケミクロンGの50倍および100倍液で刃物を浸漬する方法が、トマトに対して葉害もなく効果のあることがわかった。

現在のところ、青枯病対策として実用的にとられている方法は抵抗性品種の利用とクロルピクリン等による土壌消毒である。わが国では未だ抵抗性をもつ良質多収なトマトの栽培品種は育成されておらず、もっぱら抵抗性をもつ台木品種に栽培品種を接ぐという方法がとられている。¹²⁾本県では長年'BF101'がトマトの台木として使われてきたが、三保の現地では'BF101'に接いでも枯れるという声が聞かれ、村松(1975年)も実際に現地は

第8表 現地多発ほ場における'BF101'の発病率(村松, 1975)

発病程度	株数	同左比率
枯死	18	9.4%
導管褐変	132	68.3
健全	43	22.3
合計	193	100.0

註) 種子は野菜試より導入、清水市三保長沢氏ガラス室にて検定した。

場にて'BF101'を栽培したところ、第8表のとおり、供試した193株中9%の株が発病枯死し、68%の株に導管褐変がみられて'BF101'も万全でないことを確かめている。¹⁵⁾そこで本県では'BF101'にかわる新しい抵抗性台木として'LS89'を野菜試から導入して栽培試験を行った。本試験では'LS89'の抵抗性を'BF101'や他の栽培品種と色々な方法で比較検討したところ'LS89'は'BF101'同様高い抵抗性をもつことがわかったが、土壌中の青枯病菌密度が高い時には'LS89'といえども発病することがわかった。山川(1978年)も抵抗性の強度に関連して、真正抵抗性の場合でもほ場抵抗性の場合でも絶体的な抵抗性はありません、汚染程度の高いほ場では抵抗性品種にも発病株がでると述べている。¹²⁾'LS89'と'BF101'の抵抗性の強度比較について、山川ら(1975年)、村松(1976年)や野菜試病害2研(1976年)が試験

を行っているが、その結果をみると前2者では明らかに‘LS 89’が‘BF 101’より高い抵抗性を示していたが^{13,14,15)}、後者が全国各地から収集した20菌株の青枯病菌を使って行った結果では反対に‘BF 101’の方が‘LS 89’より抵抗性が高かった¹⁷⁾。これらの結果の違いは検定方法の違いによるものと思われる。前2者は汚染ほ場での試験で後者は第5葉期のトマトへの断根接種による試験である。

野菜試病害2研では20菌株中には‘LS 89’や‘BF 101’を特異的に犯す菌株は認められなかったとしているが、発病の程度でみると、両品種を中程度に犯す菌株がわずかながらみつまっている^{16,17)}。岡部ら(1953年)は本邦におけるナス科植物の青枯病菌の系統について調べているが、本病菌には生化学的並びにフェージ感受性ばかりでなく、病原性でも色々違ったレースが存在していることを明らかにしている^{2,3,4)}。この中で、青枯病菌は極めて変異性に富む菌であると述べているが、‘LS 89’や‘BF 101’を犯す新レースが発生しないという保証はない。そのためには絶えずほ場選抜をくり返して抵抗性を落さないようにしなければならないし、また新レースを出さないためには抵抗性品種を発病させないことが重要である。

有底ベッドは従来の無底ベッドに比べて顕著に本病の発生が少ない。これは3か年の発生実態調査の結果や現地での有底ベッドにおける土壤消毒試験の結果から明らかである。この理由として、有底ベッドによって耕土が菌に汚染された下層土や地下水から隔離されること。またそれにより土壤消毒剤の効果が増大することが考えられる。岡部(1969年)はタバコ立枯病跡地における深土分布を調べ、耕土における微生物相は病菌の増殖には不適な環境にあるが、心土は微生物的には病菌の生存に恵まれ、病菌伏在の場所である可能性が高いという⁵⁾。同氏はまた、土壌は冠水によって本病原菌およびグラム陰性菌の増殖性を高める結果となり、これは土壌内部に限定された増殖場所から解放された菌が冠水中でも増殖するためと、その場合対抗菌の増殖性がよくないことも関与していると述べている⁵⁾。現地においてクロルピクリン消毒を行っても十分な消毒効果が上がらず、生育後半になってトマトが枯れてくるということは、このような深層に存在する青枯病菌によるためと思われる。クロルピクリンの有効拡散範囲は、深さ10cmに注入した場合、水平約30cm、垂直約40cmといわれているので¹⁹⁾、無底ベッドの場合、トマトの根が40cm以上に生長してくると当然伏在している病原菌に接触し、その結果感染・発病に至ることが考えられる。有底ベッドの場合は耕土の深さが25cmと限定されているので、土壌中の病原菌は十分に殺菌さ

れる。

Kelmanら(1965年)は本病の2次伝染が発病株の根から健全株の根へといわゆる“root to root”の伝染をすることを明らかにしている⁷⁾、本試験でも土壤消毒試験の有底ベッド無処理区でそのような伝染がみられた。この2次伝染を阻止する方法として、発病株の処理がある。タバコ栽培では発病株を直ちに除去焼却して、跡地にホルマリンの20倍液を1カ所当り0.18~0.36ℓ散布する方法が有効であるとされている¹⁸⁾。本試験ではケミクロンGを使って同様な処理をトマトに行ったところ、無処理に比べて2次発病を少くできることがわかった。“root to root”の感染は、消毒土壌に1本の感染株が出て被害が拡大する原因となり、土壤消毒の効果を皆無にまでする結果となる。従って育苗には消毒土壌を用い、ポット栽培とし、病菌のない苗を定植することが絶対必要である。定植後はほ場衛生に努め、作業に使う刃物、器具および手足の消毒を十分に行うことが大切である。不幸にして発病株が出た場合には先に述べた様に直ちに発病株の除去と跡地の薬剤処理を行う。発病株をほ場に放置するということは、強力な2次伝染源を放置しているということになるからである。

V 摘 要

静岡県清水市三保地帯は抑制トマトの産地であるが1971年頃より青枯病の発生が問題となり’74年には発病は発率87%、発病株率20%に達する大発生となった。この年の発生の特徴は従来の土壌伝染による発病の他に、ピンチ時の傷感染による発病が多かったことである。’74年の大発生の原因には、連作による土壌中の病原菌の増加や、梅雨期の集中豪雨による冠水、秋の長雨による曇天多湿条件が考えられた。3か年の発生実態調査の結果発病株率では’74年の20%から’75年は10%、’76年は7%と減少した。同調査の結果、有底ベッドは無底ベッドに比べて顕著に発病が少ないことがわかった。ピンチ作業に用いる刃物による接触伝染を場内温室にて試験したところ、刃物に 10^5 以上の病原菌が付着していると傷感染による発病がおこることがわかった。トマト品種と発病との関係を茎部接種法および土壌接種法で調べたところ、台木品種の‘LS 89’や‘BF 101’は栽培品種の‘強力東光改良系’や‘段飛ヨーズ’より高い抵抗性を示し、品種の発病程度は病原菌の菌密度によって変化することがわかった。ピンチ作業に用いる刃物の消毒にはケミクロンGの50倍および100倍液の浸漬が効果があった。現地試験の結果、有底ベッドに土壤消毒を組み合わせると高い防除効果が得られることがわかり、発病株が出

た場合には、すみやかに抜きとり、跡地に次亜塩素酸カルシウムの1,000倍液を灌注する方法が効果があった。

引用文献

1. 岡部徳夫(1949). 植物細菌病学, 朝倉書店, 東京 : 1 ~ 424.
2. ———・後藤正夫(1953). 静大農研報 3 : 52 ~ 127.
3. ———・—————(1961). ————— 11 : 25 ~ 42.
4. ———(1965). 日植病報 31 : 152 ~ 158.
5. ———(1969). 静大農研報 19 : 1 ~ 29.
6. Kelman, A. (1954). *Phytopathology*, 44 : 693 ~ 695.
7. ——— and Sequeira, L. (1965). ————— 55 : 304 ~ 309.
8. Jenkins, S. F., Morton, D. J., and Dukes, P. D. ————— (1967). ————— 57 : 25 ~ 27.
9. 田中行久・都丸敬一(1967). 葉たばこ研究 46 : 72 ~ 78.
10. ———(1973). 農及園 48 : 1333 ~ 1336.
11. ———(1973). ——— 48 : 1485 ~ 1490.
12. 山川邦夫(1978). 野菜抵抗性品種とその利用, 全国農村教育協会, 東京 : 1 ~ 136.
13. ———(1978). 植物防疫 32 : (5) 197 ~ 200.
14. ———・望月英雄(1975). 昭50野菜試育種年報 : 19
15. 村松安男(1976). 昭51静岡農試野菜に関する試験成績書.
16. 農林水産技術会議(1976). 研究成果 90 : 104 ~ 148.
17. 野菜試病害第2研究室(1976). 昭51病害に関する試験成績 : 78 ~ 80.
18. 中村寿夫(1948). 煙草植物病学, 朝倉, 東京 : 1 ~ 292.
19. 日本植物防疫協会(1967). 土壤病害の手引 3 : 86 ~ 96.

Occurrence and Control of Bacterial Wilt of Tomato in late rasing

Kouki OHTA and Hitoshi MORITA

Summary

This report describes the occurrence and control of bacterial wilt of tomato in late rasing.

The Miho area of Shimizu City in Shizuoka prefecture has been known as a tomato-producing district. Since around 1971, occurrence of bacterial wilt disease has become a serious problem, and in 1974, the situation was aggravated to the extent that the rates of infected plot and infected stock reached 87% and 20%, respectively.

The cause of disease was considered to be the increase of pathogenic organisms in the soil as a result of repeated cultivation, of submergence due to heavy rainfall during the rainy season, and high moisture condition brought about by a long spell of rain in the fall.

Another characteristic of 1974's attack was that, besides soil transmission, there were many cases of wound infection at the time of pinching.

For three years from 1974 to 1976, the actual condition of the disease development in the cultivators field of the Miho district was surveyed.

The result showed a decrease in the infected stock rate by 50% in 1975 and 65% in 1976, respectively, compared to that of 1974.

As a result of the investigation, it was discovered that the occurrence ratio of the isolated-bed culture plot was remarkably lower than that of the ordinary bed culture plot.

Examination in the grounds revealed that the disease occurred when the pinching tool was contaminated with more than 10^5 pathogenic organisms.

An investigation on the relation between varieties of tomato and occurrence of disease was made using the stem inoculation method and the soil inoculation method. As a result, it was found that the stock varieties 'LS-89' and 'BF-101' were more resistant to the disease than were the cultivars 'KYORYOKU-TOKO' and 'DANTOBI-YOZU'.

It was also discovered that the resistance of the varieties varies according to the population of pathogenic organisms in the soil.

As the sterilization method of pinching tools, the solution (1:50 and 1:100) of calcium hypochlorite was proved to be effective.

As a result of the field examination, it was found that an excellent preventive effect could be obtained when the isolated-bed culture was combined with soil sterilization. whenever any infected tomato was found prompt removal of the diseased tomato and injection of a diluted solution (1:1000) of calcium hypochlorite into the soil around the area of the plant sets was found to be effective.