

岡山県の夏秋トマトにおける土壌病害の発生実態

伊達 寛敬

Epidemiology of Soil Born Diseases on Summer and Fall Culture of Tomato in Okayama Prefecture.

Hiroataka Date

緒言

岡山県においてトマトは、作付け面積が2010年には125ha、生産量は4,980 tで、本県野菜の中核として、重要な位置を占めている。主な産地は県中北部にあり、現在夏秋トマトの雨除け栽培が行われている。県中北部の主要産地では、1970年代前半には産地規模の拡大に伴って、1戸当たりの耕地面積が少ないことから代替圃場が確保できず、連作圃場が多くなっていた(田井, 1981)。その後、1970年代後半に傘型と呼ばれる雨除け栽培の導入がはじまり(岡山農試, 2001)、近年はビニルハウスがほとんどで、それに伴う栽培圃場の固定化によりさらに連作圃場が多くなっている。

このように、本県の夏秋トマトで連作圃場が多くなるに伴い、青枯病や萎ちょう病などの土壌病害が多発するようになった。しかし、主要産地での土壌病害の発生状況については、岡山県内の野菜に関する技術情報誌の蔬菜誌に掲載された田井(1981)の報告以降は見当たらない。

トマトの土壌病害については、個別病害における病原菌や対策技術の報告は全国的に多数あるが(農林水産技術会議事務局, 2001)、産地における発生状況や実態についての報告は少なく(白石ら, 1992; 棚橋ら, 1994)、また産地では複数の土壌病害が発生している場合も珍しくない(農山漁村文化協会, 2005)。著者は1989、1990年に本県夏秋トマトで採集した青枯病菌を用いて、トマト青枯病の抵抗性品種・台木を選定す

るための検定法について報告し(伊達, 2006)、その中で病原菌採集圃場の青枯病の発病程度は調査しているが、産地全体の土壌病害の発生状況やその年次変化は調査していなかった。また、1980年代の本県におけるトマト栽培は、県中北部の露地栽培の夏秋トマトとともに、県南部ではビニルハウスによる促成栽培や半促成栽培が行われ、土壌病害、とりわけ萎ちょう病や根腐萎ちょう症(現根腐萎ちょう病)の発生がみられたが(岡山農試, 2001)、病原菌のレース(分化型)の検討は行われていなかった。

そこで、1984年に県内トマト産地の萎ちょう病菌のレースを検定するとともに、各レースに対する品種・台木の抵抗性を接種試験により検討した。また、1993年から夏秋トマトの主要産地である旧川上郡内を対象に、土壌病害の発生状況を聞き取り調査するとともに、1991年以降、土壌病害が多発した農家については、病害の種類や程度を1995年まで継続調査した。さらに、発病株から分離した根腐萎ちょう病菌や半身萎ちょう病菌に対する品種・台木の抵抗性を接種試験により調査するとともに、その抵抗性品種・台木や土壌消毒などの対策技術の効果を農家ごとに調査した。

これら、本県の夏秋トマトを中心とした土壌病害に関する一連の試験について、その成果の概要を報告する。

材料及び方法

1. 現地における土壌病害の発生調査

(1)各産地への聞き取り調査

1993年に、岡山県高梁市(旧川上郡備中町, 川上町, 成羽町)を対象にトマト収穫後に各産地における土壌病害の発生農家を普及センターを通じて聞き取り調査した。主な土壌病害としては、青枯病, 萎ちょう病, 根腐萎ちょう病の3種とし、それ以外の病害が発生していれば追加調査した。

(2)発生農家への実態調査

1991～1995年に、岡山県高梁市(旧川上郡備中町, 川上町)で、5～8農家を対象に8～11月に月1回程度、発生する土壌病害を調査した。主には、青枯病, 萎ちょう病, 根腐萎ちょう病を対象病害とし、新たに発生したタバコモザイクウイルス-トマト系(現トマトモザイクウイルス)によるモザイク病(井上, 1998)、半身萎ちょう病及び褐色根腐病を追加調査した。

調査農家は、いずれも雨除けハウスによる栽培で、面積は異なるが、1戸当たり数棟から10棟程度の各ハウスについて、各年の品種と土壌消毒を聞き取り調査した。

土壌病害の発病程度は、調査農家の全ての株を対象に以下の基準で調査した。

発病程度別基準

- 甚：発病株率が61%～
- 多：発病株率が31～60%
- 中：発病株率が11～30%
- 少：発病株率が1～10%
- 微：発病株率が1%未満
- 無：発病が認められない

2. 病原菌のレース(分化型)検定

(1)萎ちょう病菌

レース判別は、国安(1990)のレース判別表に準じ、'Wakter, 興津3号, 大型福寿'(罹病性品種)を供試した。1984年に県内5圃場のトマト萎ちょう病の罹病株から常法により病原菌を分離した。病原菌は2%ショ糖加用ジャガイモ煎汁(PS)培地で28℃, 7日間振とう培養した菌液200mlを沈殿後、菌体を2回水洗し、殺菌水に懸濁して200mlの接種菌液を得た。その中に判別品種の本葉3～4葉期苗の根部を5分間浸漬して、残りの菌液は、判別品種の移植後、かん注した。1区, 1ポット(1/2000a), 各判別品種3株, 計12株を移植した。その後、25-28℃の人工気象室で管理し、接種24日後に'大型福寿'が発病した菌株区だけ発病の有無を調査した。また、残った菌株区は20℃の人工気象室に移して接種

50日後に発病の有無を調査した。

(2)半身萎ちょう病菌

1994年10月に旧川上郡内の罹病したトマト'桃太郎8'から分離した1菌株(V1)を供試し、PSA平板培地で25℃, 15日間培養して分生子を形成させ、ペトリ皿1枚当たり50mlの殺菌水に懸濁し、接種源とした。接種は、本葉1葉期のトマト苗の根部を分生子懸濁液に1分間浸漬した後、園芸培土を充填したイチゴパック(45×17×12cm)に移植し、最低温度を15℃に設定したガラス温室で管理した。レース判別には、半身萎ちょう病の抵抗性遺伝子を持つ品種・台木11品種, 持たない品種・台木6品種を供試し、1区, 1パック, 各品種10株, 反復なしで行った。発病は接種50日後に外部病徴と草丈を調査し、以下の基準で発病度を求めた。

$$\text{発病度} = (3D + 2C + B) \div 3N \times 100$$

A：無病徴

B：下葉の黄化

C：下葉の黄化と生育抑制

D：株全体が萎ちょうし、著しい生育の抑制

N：調査株数

3. 病原菌のレースに対応した抵抗性品種・台木の選定

(1)萎ちょう病菌

1984年にレース判別した3菌株(F3, F4, F5)を供試し、レース検定試験と同様に接種した。レースがJ1区とJ2区は27-30℃に、J3区(現根腐萎ちょう病菌)は20℃にそれぞれ設定した人工気象室で管理した。試験は、'BF興津101号, LS-89, ときめき2号'など9品種を供試し、1区, 1品種6株, 1ポット(1/5000a), 反復なしで行った。発病の有無は、茎部維管束や根部の褐変で判断した。

(2)根腐萎ちょう病菌

1993年に県中北部雨除け栽培の根腐萎ちょう症状のトマトから分離した6菌株(F11, F12, F13, F14, F15, F16)と農林水産省野菜試験場から分譲された根腐萎ちょう病菌1菌株, 計7菌株を供試し、小型分生子約10⁷個/mlに調製した菌液に本葉4～5葉期のトマト苗の根部を5分間浸漬して接種した。接種後の管理温度を検討するため、F11, F12, F13の3菌株については低温区(15-25℃)と高温区(25-30℃)に調整した人工気象室で管理し、接種40日後に発病程度及び根部の褐変程度を以下の基準で調査した。またF14, F15, F16の3菌株については低温区だけで、同様に調査した。

$$\text{発病度} = (5F + 4E + 3D + 2C + B) \div 5N \times 100$$

A：無病徴

B：下葉の黄化

C：全体の黄化

D：全体の黄化と下葉の萎ちょう

E：全体の黄化と萎ちょう

F：枯死

N：調査株数

$$\text{根部褐変度} = (4E + 3D + 2C + B) \div 4N \times 100$$

A：根部の褐変なし

B：細根がわずかに褐変

C：根部全体が褐変

D：細根が腐敗して少なく、根部全体が黒褐変

E：地際近くの茎部が細くなり、細根がほとんどなく根部全体が黒褐変

N：調査株数

試験は、'ヘルパー M、瑞健、影武者' など6品種と対照の 'ボンデローザ' (罹病性)、計7品種を供試し、1区、1品種6株、1ポット (1/5000a)、反復なしで行った。

(3) 半身萎ちょう病菌

菌株VIを供試し、接種方法や調査はレース検定試験と同様に行い、抵抗性遺伝子を持つ '桃太郎8' など7品種と '影武者' など10台木品種、計17品種、対照の 'ボンデローザ' (罹病性) を供試し、以下の発病度や茎部維管束の褐変程度により、抵抗性程度を判定した。

$$\text{発病度} = (3D + 2C + B) \div 3N \times 100$$

A：無病徴

B：下葉は黄化するが、わずかな生育抑制

C：下葉は黄化し、生育が抑制

D：全体が萎ちょうし、著しく生育が抑制

N：調査株数

$$\text{維管束褐変度} = (4E + 3D + 2C + B) \div 4N \times 100$$

A：根部の褐変なし

B：細根がわずかに褐変

C：根部全体が褐変

D：細根が腐敗して少なく、根部全体が黒褐変

E：地際近くの茎部が細くなり、細根がほとんどなく根部全体が黒褐変

N：調査株数

結 果

1. 現地における土壌病害の発生状況

(1) 夏秋トマト産地における土壌病害の発生

1993年に発生していた土壌病害は、青枯病、萎ちょう病及び根腐萎ちょう病の3種類であった。この中で、最も発生農家が多かったのは、萎ちょう病であり、旧備中町が20農家、旧川上町が1農家、旧成羽町が0農家であった。根腐萎ちょう病は、それぞれ2農家、1農家、0農家、青枯病は、それぞれ2農家、2農家、1農家であった(表1)。

(2) 農家における土壌病害の発生と品種及び土壌消毒

1) 1991年

調査した5農家では、青枯病の多発生が1農家(K)、中発生が2農家(N, A)、少発生が1農家(Mi)と最も多く、萎ちょう病は多発生が1農家(N)、中発生が1農家(Mu)であった(表2)。また、農家(N)では青枯病と萎ちょう病が同時に確認されたハウスがあったが、その他の農家では1つのハウスで複数の土壌病害の発生はなかった(データ省略)。

2) 1992年

前年青枯病が多発生あるいは中発生の農家では、抵抗性台木や抵抗性台木とクロルピクリンくん蒸剤処理により、少発生が1農家(K)、微発生農家が2農家(N, A)と前年に比べて青枯病が少なくなった。萎ちょう病も前年に多発生あるいは中発生の2農家(N, Mu)

表1 夏秋トマトの土壌病害の発生状況(旧川上郡、1993)

産地 (町)	栽培農家数	栽培面積 (a)	土壌病害の発生農家数		
			青枯病	萎ちょう病	根腐萎ちょう病
備中町	97	1462	2	20	2
川上町	42	404	2	1	1
成羽町	5	28	1	0	0

表2 各農家における土壌病害の種類と品種及び土壌消毒 (1991~1995)

農家	病害の種類 ^z	1991		1992		1993		1994		1995	
		発生程度	品種 ^y 消毒	発生程度	品種 ^y 消毒	発生程度	品種 ^y 消毒	発生程度	品種 ^y 消毒	発生程度	品種 ^y 消毒
N	B	中	ヘルパ [°] -M	微	ヘルパ [°] -M	無	アンカー-T	無	桃太郎8	中	アンカー-T
	FW	多	ヘルパ [°] -M	微	ヘルパ [°] -M	無	アンカー-T	無	桃太郎8	無	桃太郎8
Mu	FCR	—		微		無		無	桃太郎8	少	桃太郎8
	B	無		無		無		無		無	無
Mu	FW	中	ヘルパ [°] -M	微	ヘルパ [°] -M	無	桃太郎8	無	桃太郎8	無	桃太郎8
	FCR	—	クロピ [°] ク	中	クロピ [°] ク	微	桃太郎8	多	影武者	無	桃太郎8
A	B	中	アキレスM	微	アキレスM	無	アンカー-T	無	アンカー-T	無	アンカー-T
	FW	無	同上	無	同上	無		無		無	無
Mi	FCR	—		無		無		無		無	無
	B	少	ヘルパ [°] -M	少	ヘルパ [°] -M	無	アンカー-T	微	新メイト	無	新メイト
Mi	FW	無	ヘルパ [°] -M	無	ヘルパ [°] -M	無	アンカー-T	無	新メイト	無	新メイト
	FCR	—	クロピ [°] ク	無	クロピ [°] ク	微	クロピ [°] ク	微	クロピ [°] ク	無	クロピ [°] ク
K	B	多	アキレスM	少	アキレスM	無	—	—	—	—	—
	FW	無		微	桃太郎8	無	—	—	—	—	—
I	FCR	—		無		無	—	—	—	—	—
	B	—	—	多	アキレスM	無	アンカー-T	無	—	—	—
I	FW	—	—	少	アキレスM	無	桃太郎8	無	—	—	—
	FCR	—		無		無		無	—	—	—
E	B	—	—	—	桃太郎8	無	桃太郎8	無	桃太郎8	無	桃太郎8
	FW	—	—	—	桃太郎8	無	ダゾメット	無	桃太郎8	無	桃太郎8
E	FCR	—	—	—	桃太郎8	中	影武者	無	影武者	無	影武者
							桃太郎8	多			
T	B	—	—	—	桃太郎8	無	桃太郎8	無	桃太郎8	無	桃太郎8
	FW	—	—	—	桃太郎8	無	桃太郎8	無	桃太郎8	無	桃太郎8
T	FCR	—	—	—	桃太郎8	中	影武者	無	影武者	無	影武者
							桃太郎8	少	桃太郎8	多	桃太郎8

^z 病害の種類は B が青枯病、FWが萎ちょう病 (J 1、J 2)、FCRが根腐萎ちょう病である。

^y 品種・台木の抵抗性及び土壌消毒の処理法

影武者：萎ちょう病 (J 1、J 2)、根腐萎ちょう病、青枯病に抵抗性

ヘルパーM、アンカー-T：萎ちょう病 (J 1、J 2)、青枯病に抵抗性

桃太郎8：萎ちょう病 (J 1、J 2) に抵抗性

アキレスM：萎ちょう病 (J 1)、青枯病に抵抗性

クロルピクリンくん蒸剤：約 30L / 10a の土壌処理

ダゾメット：ダゾメット粉粒剤 20 ~ 30kg / 10a の土壌処理

が抵抗性台木やクロルピクリンくん蒸剤処理で微発生と少なくなったが、前年無発生の農家 (K) で微発生した。また、前年に未調査だった根腐萎ちょう病は、中発生が1農家 (Mu)、微発生が1農家 (N) であった (表2)。

3)1993年

表3 岡山県内のトマト萎ちょう病菌のレース（分化型）検定（1984）

供試菌株	採集場所	分離株の症状	分離月	判別品種			分化型
				大型福寿	興津3号	Walter	
F 1	旧備中町	萎ちょう	9月	+	-	-	J 1
F 2	旧備中町	萎ちょう	8月	+	-	-	J 1
F 3	旧哲多町	萎ちょう	8月	+	+	-	J 2
F 4	総社市	萎ちょう	6月	+	-	-	J 1
F 5	倉敷市	根腐萎ちょう	4月	+	+	+	J 3

² 判別品種の発病 + ; 発病 - ; 発病無し

8農家では、追加調査した2農家を含む4農家（Mu, Mi, E, T）で根腐萎ちょう病が発生して最も多く、次いで萎ちょう病の1農家（Mu）で、青枯病の発生は認められなかった。前年に根腐萎ちょう病が中発生した農家（Mu）では、クロロピクリンくん蒸剤処理で微発生となったが、同じくクロロピクリンくん蒸剤処理でも前年無発生の農家（Mi）では微発生となった（表2）。また、農家（N）では新たにモザイク病が多発した。（データ省略）。

4)1994年

7農家のうち、根腐萎ちょう病は、'桃太郎8'で多発生の2農家（Mu, E）、少発生の1農家（T）、微発生の1農家（Mi）であり、その内の農家（Mu）及び（Mi）ではクロロピクリンくん蒸剤処理、農家（E）はダズメット剤処理をしていた。また、前年に'桃太郎8'で中発生した2農家（E, T）は、'影武者'台の接ぎ木栽培では無発生であった（表2）。当初調査対象ではなかったが、農家（NS）では新たに半身萎ちょう病の発生が確認され、'桃太郎8'あるいは'アンカーT'台の接ぎ木栽培で多発生した。

5)1995年

農家（NS）を加えた調査7農家では、農家（N）で1993、1994年は無発生であった青枯病が'桃太郎8'で中発生、'アンカーT'台の接ぎ木栽培で微発生した。根腐萎ちょう病については、前年少発生した農家（T）の'桃太郎8'で多発生、'影武者'台の接ぎ木栽培で無発生、前年多発生した農家（Mu）では'桃太郎8'で少発生、'影武者'台の接ぎ木栽培で無発生、前年無発生の農家（N）では'桃太郎8'で少発生した（表2）。また、前年半身萎ちょう病が多発生した農家（NS）では、クロロピクリンくん蒸剤処理で無発生、'桃太郎8'だけでは多発生であった。

前年根腐萎ちょう病が多発生した農家（E）では、

'影武者'台の接ぎ木栽培では無発生であった（表2）。しかし、栽培後半の10月頃から株全体の生育が顕著に不良となり、収穫後に根部を調査した結果、褐色根腐病の特徴である根のコルク化や亀裂が確認され、分離した病原菌の菌糸、病原性の確認等（国安、1990）から、褐色根腐病と判断した。

2. 病原菌のレースの検定

(1)萎ちょう病菌のレース検定

1984年に萎ちょう症状を示した罹病株から分離した4菌株のうち、旧備中町の2菌株（F1, F2）と総社市の1菌株（F4）は、'大型福寿'だけが発病し、萎ちょう病菌のレースJ1と判断された。旧哲多町の1菌株（F3）は、'大型福寿'と'興津3号'が発病し、レースJ2と判断された。根腐萎ちょう症状から分離した倉敷市の1菌株（F5）は、判別品種のいずれも発病し、萎ちょう病菌のレースJ3（現根腐萎ちょう病菌：駒田ら、1989）と判断された（表3）。

(2)半身萎ちょう病菌のレース検定

'桃太郎8'から分離した半身萎ちょう病菌の1菌株（V1）は、抵抗性遺伝子を持つ品種・台木のいずれも発病して生育抑制も認められ、抵抗性遺伝子を持たない品種との発病程度に差は認められなかったことから（表4）、レース2（小林ら、1990；白石ら、1992）と判断された。

3. 病原菌の各レースに対応した抵抗性品種・台木の選定

(1)萎ちょう病菌のレース及び根腐萎ちょう病菌に対する品種・台木の発病

1)1985年

萎ちょう病菌レースJ1のF4菌株に対して、罹病性の'日光'を除く、'BF興津101号'など3台木品種及び'と

表4 トマト品種の桃太郎8から分離された半身萎ちょう病菌(V1)
に対する品種・台木の発病(1994)

品 種	の有無	抵抗性		接種区	無接種区
		発病度	無処理との草丈比(%)	草丈 (cm)	草丈 (cm)
桃太郎8	有	67 ^z		62	37
パレス	有	63		55	50
瑞 栄	有	67		70	35
桃太郎	有	63		71	38
アキレスM	有	53		72	44
ヘルパーM	有	50		82	36
影武者	有	60		62	48
アンカーT	有	47		85	36
BFNT-R	有	67		75	38
PFNT2号	有	53		61	53
PFN 2号	有	50		65	45
BF興津101号	無	50		84	35
PFNT1号	無	67		35	43
PFN 1号	無	80		36	48
LS-89	無	63		70	45
瑞 健	無	53		65	41
ポンデローザ	無	83		43	39

^z 発病度

表5 トマト萎ちょう病菌の各レースに対する品種・台木の発病(1985)

供試分化 菌株型	台木 ^z			品 種 ^z							
	BF	LS	新交	フローラ	ときめき	トビックス	豊竜	タイムリー	サターン	日光	
F4 J1	0/5 ^y	0/6	0/4	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	2/6
F3 J2	1/6	1/6	3/4	5/5	6/6	6/6	7/7	6/6	6/6	6/6	6/6
F5 J3	5/5	5/6	3/4	6/6	5/5	5/5	5/5	5/5	6/6	5/5	6/6

^z 供試台木及び品種名

BF : BF興津101号、 LS : LS-89、 新交 : 耐病新交1号、

ときめき : ときめき2号、その他は表中と同じ

^y 発病株数/供試株数

きめき2号' など6品種はいずれも発病しなかった。萎ちょう病菌レースJ2のF3菌株に対して、いずれの品種も高率に発病したが、台木の'BF興津101号'と'LS-89'の発病が少なかった。萎ちょう病菌レースJ3(現根腐萎ちょう病菌)のF5菌株に対して、いずれの品種・台木も高率に発病した(表5)。

2)1993年

根腐萎ちょう病菌の3菌株(F11, F12, F13)に対して、接種後の管理温度を変えて試験した結果、'瑞健'は低温区、高温区ともほとんど発病しなかったが、その他の品種・台木は発病し、低温区で発病度が高かった(表6)。さらに、新たな3菌株(F14, F15, F16)に対して、前回の試験で発病度が高かった低温区で試験した結果、分譲された根腐敗萎ちょう病菌と同様に、'影武者、瑞健'は発病が認められなかったが、他の品種・台木は発病度が高いものが多かった(表7)。

(2)半身萎ちょう病菌に対する品種・台木の発病

半身萎ちょう病菌レース2と判断された菌株V1に対して、抵抗性遺伝子を持ついずれの品種・台木も発病し、発病度が低い品種・台木はあるが、いずれも維管束の褐変程度は高かった(表8)。

考 察

1993年の旧川上郡内における土壌病害の発生は、萎ちょう病が最も多く、青枯病や根腐萎ちょう病はわずかであった。これまで、本県のトマト産地における土壌病害については、1960年代後半に萎ちょう病が発生し、それに対する抵抗性の台木品種の検討を行ったとの記載がある(岡山農試, 2001)。また、土壌伝染が可能なタバコモザイクウイルス(現トマトモザイクウイルス: ToMV)とジャガイモウイルスX(PVX)の重複

感染による条斑病が、1971年ころ夏秋トマト産地の旧川上郡内で発生した(村上ら, 1978)。

その後、本報告で著者が1984年に県内産地から採集した萎ちょう病菌のレース検定を行い、萎ちょう病のレースJ1とJ2、根腐萎ちょう病(旧萎ちょう病のレースJ3)の発生を確認した。次に、半身萎ちょう病については、1994年に抵抗性とされる'桃太郎8'から分離した病原菌が、多くの抵抗性品種・台木を侵すことから、レース2(小林ら, 1990; 白石ら, 1992)と判断された。さらに、1995年に'影武者'台の'桃太郎8'で褐色根腐病を夏秋トマトではじめて確認した。その他、1993年には'桃太郎'でToMVによるモザイク病が多発し、同時に旧真庭郡川上村の'桃太郎'でも確認された(井上ら, 1998)。

また、発生した萎ちょう病や根腐萎ちょう病の対策として、産地で採集した病原菌を用いて品種・台木の抵抗性検定を行った結果、各病原菌あるいは各レースに抵抗性とされるものは無発病か発病程度が低く、これまでの報告(浅利ら, 1988; 中山ら, 1989; 齋藤ら, 1989; 酒井1994; 棚橋ら, 1994; 常見ら, 1992)とほぼ一致した。青枯病についても、すでに1989, 1990年に主要産地から採集した菌株に対する品種・台木の抵抗性を明らかにしている(伊達, 2006)。もう一つの対策である土壌消毒では、根腐萎ちょう病が多発生した農家ではクロルピクリンくん蒸剤やダゾメット剤の単独処理で効果が低い事例がみられ、棚橋ら(1994)の報告と同様であった。

本県では1976~1978年の旧備中町での最大の連作障害は病害で、そのうち湯野地区では斑点細菌病と青枯病が、平川地区では斑点細菌病が主体であった(田井, 1981)。今回の1993年の調査では、萎ちょう病が最も多

表6 岡山県のトマト根腐萎ちょう病菌に対する品種・台木の発病と管理温度(1993)

供試 菌株	ヘルパ ^o -M		アソカーT		アキレスM		瑞 健		桃太郎		ボンテ ^o ローザ	
	高 ^z	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低
F 11	33 ^y	90	3	97	17	100	0	0	17	40	27	63
	54	80	21	83	46	92	0	0	38	50	50	80
F 12	30	83	20	50	27	80	0	0	20	47	10	43
	58	83	46	67	54	83	0	5	50	58	29	67
F 13	27	83	50	70	30	6	0	0	20	80	37	53
	46	83	58	71	50	5	0	0	50	88	50	71

^z 高; 高温区 低; 低温区

^y 上段; 発病度 下段; 根部褐変度

表7 岡山県のトマト根腐萎ちょう病菌に対する品種・台木の発病(1993)

供試菌株	ヘルパーM	アキレスM	影武者	瑞 健	桃太郎8	ボンデローザ ²
F 14	54 ²	8	0	0	29	38
F 15	46	25	0	0	33	46
F 16	42	0	0	0	17	42
根腐萎ちょう病菌	63	46	0	0	54	33

² 根部褐変度

表8 岡山県のトマト半身萎ちょう病菌レース2 (V1) に対する品種・台木の発病(1994)

品 種	抵抗性 の有無	接種区	
		発病度	維管束褐変度
桃太郎8	有	83	83
桃太郎	有	56	83
サンロード	有	56	92
まごころ	有	22	50
おどりこ	有	28	42
パレス	有	33	83
瑞栄	有	33	88
カップルT	有	22	75
カップルO	有	11	42
新メイト	有	72	75
バルカン	有	22	58
ヘルシー	有	33	96
KCFT-N 2号	有	28	96
ヘルパーM	有	28	54
アンカーT	有	17	67
アキレスM	有	28	67
影武者	有	28	54
ボンデローザ	無	28	75

く、青枯病と根腐萎ちょう病はわずかであった。これは、雨除け栽培が斑点細菌病に防除効果が高いことから(金磯・須平, 1987; 棚橋ら, 1994), 雨除け栽培がほとんどの農家で導入されていた1993年には問題にならなかったためと考えられた。また、青枯病は抵抗性台木の'B F興津101号'や'L S-89'の防除効果を現地実証圃場で確認したこと(田井, 1981), また多発圃場を

中心に抵抗性台木や排水対策等の防除指導を徹底したこと(八木, 1980, 1995)減少したと考えられた。

このように、本県のトマト産地、特に夏秋トマトの産地では、多くの土壌病害が発生しており、本調査でそれらに対して農家やハウスごとに対策がとられていることが分かった。その土壌病害発生に年次変動を対策との関連で見ると、青枯病については、1991あるいは1992年にかなり発生していた農家でも抵抗性台木や土壌消毒により、調査最終年には無発生あるいは微発生となったが、1995年に抵抗性台木に接ぎ木をしなかったハウスでは1991年と同様に中発生した。萎ちょう病については、1991年に多発していた農家は、抵抗性台木の'ヘルパーM'や抵抗性品種の'桃太郎8'の利用により1993年にはいずれの農家も無発生となったが、それに替わり根腐萎ちょう病が多発しはじめた。これに対して、抵抗性台木の'影武者'の利用により1995年にはいずれの農家も無発生となったが、その'影武者'台に褐色根腐病が多発した。半身萎ちょう病でも、抵抗性と考えられる'桃太郎8'に多発生し、レース2と判断されたが、1995年の確認時点では、抵抗性品種が育成されていなかったため、クロルピクリンくん蒸剤による土壌消毒で無発生となり高い防除効果が認められた。1993年に'桃太郎'でモザイク病が多発生した農家では、品種を'桃太郎8'に替えて1994, 1995年とも無発生となっており、抵抗性遺伝子Tm-2aを持つ'桃太郎8'の効果(井上ら, 1998)と考えられた。

以上、本県の産地や農家における土壌病害の発生は、用いた品種や土壌消毒、栽培方法により、大きく変動することが明らかとなり、その変動に対応した対策技術の迅速な確立と普及は産地維持や農家経営に重要と考えられた。

摘 要

岡山県のトマト産地における土壌病害の種類やその年次変動について検討した。

1. 1984年に県内産地から採集した萎ちょう病菌のレース検定を行い、萎ちょう病のレースJ1とJ2、根腐萎ちょう病の発生を確認した。
2. 半身萎ちょう病菌については、1994年に旧川上郡内で分離した病原菌は、多くの抵抗性品種・台木を侵すことから、レース2と考えられた。
3. 1995年に‘影武者’台の‘桃太郎8’で褐色根腐病を夏秋トマトではじめて確認した。
4. 本県の産地や農家における土壌病害の発生は、用いた品種や土壌消毒、栽培方法により、大きく変動し、その変動に対応した対策技術の迅速な確立と普及は産地維持や農家経営に重要であった。

謝 辞

本試験の実施にあたり、現地圃場における調査に協力いただきました岡山県の関係農業改良普及センター及び各JAの関係者に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 浅利 覚・赤池良久・木下耕一（1988）抵抗性品種および台木による萎ちょう病（レースJ3）の防除，関東 東山病虫研報，35：47-48.
- 伊達寛敬（2006）トマト台木品種の青枯病抵抗性検定法，岡山農試研報，24：29-41.
- 井上幸次・伊達寛敬・粕山新二（1998）岡山県におけるトマト‘桃太郎’に発生したタバコモザイクウイルス-トマト系について，岡山農試研報，16：13-19.
- 金磯泰雄・須藤真平（1987）中山間傾斜地帯の雨除け栽培におけるトマト斑点細菌病等の発生と防除，四国植防，22：31-40.
- 国安克人（1990）トマト萎ちょう性病害（1），植物防疫，44：41-46.
- 小林正伸・河本征臣・萩原 廣・矢吹俊一・国安克人（1990）抵抗性品種を侵すトマト半身萎ちょう病菌 *Verticillium dahliae* の1菌株，神奈川農総研報，132：35-42.
- 駒田 亘・山本 盤・国安克人・齋藤 正・江塚昭典（1989）トマト萎ちょう病（根腐萎ちょう病）病原菌の分化型ならびに病名の改訂について，植物防疫，43：645-646.
- 村上 要・出射 立・岡本康博・藤井新太郎（1978）岡山県下の露地抑制栽培トマトに発生した条斑症状と病原ウイルスについて，近畿中国農研，55：57-62.
- 中山喜一・手塚紳浩・石川成寿・大兼善三郎（1989）栃木県の雨よけ栽培トマトにおける萎ちょう病菌レースJ2の発生，関東東山病虫研報，36：40-41.
- 農林水産技術会議事務局（2001）農林水産研究文献解題，26（野菜の病害）：2-15.
- 農山漁村文化協会（2005）環境保全型農業大事典 総合防除・土壌病害対策，トマト・病気（土壌病害虫対策）439-444.
- 岡山県農業総合センター農業試験場（2001）農業試験場臨時報告第85号（農業試験場100年誌），368.
- 田井 明（1981）夏秋トマト連作障害対策の実証経過，蔬菜誌，31(2)：13-16.
- 齋藤司朗・齋藤一雄・宇賀神正章（1989）トマト品種桃太郎に発生した萎ちょう病（レースJ2）に対する台木用品種を利用した接木栽培による防除効果，関東東山病虫研報，36：42.
- 酒井和彦（1994）埼玉県におけるトマト萎ちょう病（レース2）の発生とトマト各品種の抵抗性検定，関東東山病虫研報，41：59-61.
- 白石俊昌・林 宣夫・千明孝一（1992）群馬県における雨よけトマト土壌病害の発生実態，関東東山病虫研報，39：73-75.
- 棚橋一雄・下畑次夫・山田偉雄（1994）岐阜県における夏秋トマトの土壌病害の発生実態および防除対策，岐阜農総セ研報，7：20-31.
- 常見謙史・中山喜一・石川成寿・上野臣一（1992）冬春トマトにおける萎ちょう病（レースJ2）の発生と品種抵抗性，関東東山病虫研報，39：65-76.
- 八木三郎（1980）トマトの連作障害対策，蔬菜誌，30(2)：1-3.
- 八木三郎（1985）今期の管理作業（トマトの病害虫防除），蔬菜誌，35(2)：33-34.