連作地に於ける茄, トマトの青枯病に對する 品種間耐病性差異に就いて

石 黒 嘉 門

(愛知縣園藝試驗場)

K. ISHIGURO: Varietal differences in wilt disease resistance of eggplant
and tomato on successively cropped lands

1. 緒 言

青枯病は暖地における茄, トマト栽培の一大病害であつて, その被害は毎年莫大な數字に登るものである。青枯病防除の研究としては植物病理治病學的には土壤の消毒並びに酸性の中和, 土壤水分, 温度の調節その他の方法があり, 作物育種學的には耐病性品種育成の問題がある。而して茄, トマト共に連作すれば罹病率は増大するため連作を避けることが主要な防除法の一つとなつてゐる。而し病害の發生の多い連作圃場に茄, トマトを栽培して品種間耐病性差異を検討することは栽培上, 育種上の研究のためにも極めて必要なことと思われる。

當場では茄は昭和2年より, トマトは昭和12年より年々同一圃場に連作して品種間の耐病性を検定しているので茲にその成績の一部を發表することとした。

2. 試験材料及び方法

試験に供用した茄, トマトの品種は何れも當場に於いて自殖, 採種を行つて品種比較試験に供用した殘餘を年々これに當てた。

連作圃場は愛知縣園藝試驗場圃場の砂壤土で表土の深さ 30~35 cm, 下層土は砂質を含む粘土で深さ 90 cm 礫を含まない。

茄は昭和2年より昭和23年迄22年間, トマトは昭和12年より昭和23年迄12年間夫々同一圃場に石灰の施與, その他の處理法を行わないで毎年連作した。

以上試験の内今回は茄は昭和12, 15, 16, 17, 22, 23年の6ヶ年, トマトは昭和15, 16, 17, 22, 23年の5ヶ年の成績を發表する。

尙昭和13, 14, 18, 19の4ヶ年は研究者の應召によつて調査を中止したのであるが各年次共連作圃場には夫々茄, トマトの連作を行つた。

尙昭和22, 23兩年は農林省安城農事改良實驗所清洲試驗地によつて調査が行われた。各年次に於ける耕種の概要は第1表に示す通りである。

次に品種の病害調査の方法としては茄では調査開始の月日より10日毎に調査して葉部の萎凋するものを發病株と定めた。

トマトは青枯病の他, 腐敗性細菌病や *Fusarium* による萎凋病等の青枯病と類似の病害の發生もあるものと考えられたが本調査では尖端葉の萎凋下垂の時期を青枯病の發病始めとし, 萎凋枯死の株を青枯病による枯死として取扱い, 試験開始月日より毎日發病の月日, 枯

第1表 耕種概要

(A) 茄

年次	下種期	温床移植回数	定植月日	畦幅	株間	肥料	調査開始月日	調査終日
昭和12年	2月1日	2回	5月10日	2尺	1.5尺	當場耕種基準による	6.10	8.10
昭和15年	2月7日	2回	5月15日	2尺	1.5尺		6.15	8.31
昭和16年	2月2日	2回	5月12日	2尺	2尺		6.15	8.20
昭和17年	2月5日	2回	5月15日	2尺	2尺		6.1	8.10
昭和22年	2月14日	2回	5月16日	2.5尺	1.5尺		5.20	8.20
昭和23年	2月13日	2回	5月19日	2尺	1.5尺		6.1	8.31

(B) トマ

年次	下種期	温床移植回数	定植月日	畦幅	株間	肥料	調査開始月日	調査終日
昭和15年	2月17日	2回	5月9日	2尺	1.5尺	當場耕種基準による	6月1日	8月10日
昭和16年	2月17日	2回	5月8日	2尺	1.5尺		6月1日	7月30日
昭和17年	2月15日	2回	5月10日	3尺	1.5尺		6月10日	7月20日
昭和22年	2月14日	2回	5月12日	2尺	1.5尺		6月1日	7月31日
昭和23年	2月13日	2回	5月7日	2.5尺	1.5尺		6月10日	7月31日

死株の調査を各品種の全個体に付いて行つた。

供試品種及び調査個體数は第2表の通りである。

試験の性質上個體数が多くとれなかつたらみがある。

供試品種は温床設備の點より各年次共通の品種が取扱えなかつた。供試年次の旬別平均氣

第2表 供試品種と調査個體數

(A) 茄

年次	供試品種數	品 種 名
昭和12年	3	橘田(42), 蒂紫(28), 埼玉眞黒(14)
昭和15年	7	橘田(14), 報國(14), 大阪中長(14), 極早生大長(14), 本長(14), 大阪長(14), 南部長(14)
昭和16年	11	橘田(10), 大歳(10), 報國(10), 大阪中長(10), 中生山(10), 埼玉眞黒(10), 極早生大長(10), 河邊長(10), 本長(10), 津田長(10), 南部長(10)
昭和17年	12	大歳(10), 報國(10), 大阪中長(10), 蒂紫(10), 中生山(10), 埼玉眞黒(10), 極早生大長(10), 河邊長(10), 大阪長(10), 津田長(10), 南部長(10), 本長(10),
昭和22年	8	橘田(22), 大阪中長(22), 河野(22), 蒂紫(22), 中生山(20), 民田(22), 蔓細千成(22), 久留米長(22)
昭和23年	7	橘田(20), 大阪中長(10), 河野(10), 民田(10), 蔓細千成(10), 本長(10), 久留米長(10)

備考 () 内數字は個體數

温, 同平均地面温度, 月別降水量は第3表及び第4表の通りである。

旬別平均気温, 同地面温度では年次によつて平年の温度より 2, 3 度の高低はあるけれども大きな変動は認められなかつたが昭和 17 年は 7 月 ~ 8 月には平均より気温, 地面温度共にかなり高かつた。

(B) ト マ ト

年 次	供試品 種 数	品 種 名
昭和15年	8	愛知(12), ボンテローザ(6), ヘンダーソンフルーツ(12), テリシヤス(6), プリッチャード(12), プレークオーダー(12), マーグローブ(6), ベストオブオール(12)
昭和16年	9	愛知(13), ボンテローザ(14), ヘンダーソンフルーツ(14), ガルフステートマーケット(14), セルフブルーニング(14), クーパースベシヤル(14), プレークオーダー(14), キングハンパード(6), タンジャリン(14)
昭和17年	15	愛知(6), ボンテローザ(6), 世界一(6), テリシヤス(6), ガルフステートマーケット(6), ジュンピング(6), セルフブルーニング(6), クーパースベシヤル(6), プリッチャード(6), プレークオーダー(6), マーグローブ(6), ルトガス(6), 鮮紅(6), ベストオブオール(6), ゴールデンクイン(6)
昭和22年	17	愛知(14), ボンテローザ(14), 世界一(14), ヘンダーソンフルーツ(14), テリシヤス(14), ガルフステートマーケット(14), ジュンピング(14), セルフブルーニング(14), クーパースベシヤル(14), プレークオーダー(14), マーグローブ(14), ルトガス(14), 鮮紅(14), ベストオブオール(14), キングハンパード(14), ゴールデンクイン(14), タンジャリン(14)
昭和23年	14	愛知(12), 世界一(12), ヘンダーソンフルーツ(12), ガルフステートマーケット(12), ジュンピング(12), プリッチャード(12), プレークオーダー(12), マーグローブ(12), ルトガス(12), 鮮紅(12), ベストオブオール(12), キングハンパード(12), ゴールデンクイン(12), タンジャリン(12)

備考 () 内数字は個體數

第 3 表 年別気温と地面温度表

		5 月			6 月			7 月			8 月		
		1~10	11~20	21~30	31 ~6.9	10 ~19	20~29	30~9	10~19	20~29	30~8	9~18	19~28
氣 温 ℃	12年	15.89	19.49	17.47	19.74	18.89	21.20	25.47	24.80	26.75	26.87	27.33	28.18
	15	16.44	16.72	19.82	20.74	20.94	23.76	26.51	25.50	27.40	26.11	24.62	25.39
	16	17.95	16.31	19.65	20.64	20.53	22.99	26.69	22.72	26.00	26.30	26.33	26.10
	17	15.59	17.18	18.52	19.64	22.45	23.26	25.75	28.60	30.04	29.15	26.10	26.32
	22	14.17	17.99	17.90	19.35	19.60	23.36	25.51	24.58	27.83	28.04	28.60	27.93
	23	17.86	16.30	18.63	19.37	22.38	23.29	26.70	26.39	25.97	27.21	26.76	26.27
	57年平均	16.14	17.23	18.49	20.12	21.46	22.55	24.28	25.83	26.62	26.77	26.82	26.36
		5 月			6 月			7 月			8 月		
		1~10	11~20	21~30	31 ~6.9	10~19	20~29	30~9	10~19	20~29	30~8	9~18	19~28
地 面 温 度 ℃	12	19.22	23.94	20.44	23.11	23.05	25.14	27.54	27.96	30.48	30.52	31.59	32.31
	15	22.72	21.37	23.93	25.19	26.47	27.55	29.55	28.21	32.63	31.92	28.06	29.70
	16	20.59	19.89	22.82	25.80	23.40	25.08	29.08	26.24	28.31	29.61	28.42	29.77
	17	18.44	21.25	22.93	22.86	25.15	25.56	29.09	35.75	36.78	35.41	34.42	30.79
	22	17.41	21.37	21.93	24.14	23.21	24.71	28.45	28.92	31.49	31.58	35.67	35.34
	23	20.12	19.71	22.79	24.17	26.18	26.28	28.85	30.03	28.27	31.76	31.28	29.75
	55年平均	18.67	20.15	21.61	23.25	24.40	25.22	26.76	28.78	30.12	30.44	30.39	29.62

次に月別降水量は昭和 12, 17, 22 年は 57 年平均よりも概して少く 5 月~8 月の合計では相當に少い量を示した。又昭和 16, 23 年は 57 年平均よりも高く特に昭和 16 年は各月共にかなり高い降水量であつた。

第4表 年別降水量 (mm)

年次 月 別	昭和12年	昭和15年	昭和16年	昭和17年	昭和22年	昭和23年	57年平均
5月	76.6	34.8	229.8	109.3	153.7	169.6	145.9
6月	164.0	265.2	351.8	253.8	98.9	161.0	216.0
7月	191.2	158.6	187.6	30.4	140.5	337.5	176.8
8月	55.1	131.6	210.4	117.8	44.7	126.7	154.4
計	486.9	590.2	979.6	511.3	437.8	794.8	693.1

3. 試験成績

(A) 茄の發病率 (第1圖)

昭和12年(連作11年)は供試品種僅かに3品種であつたが橘田は發病率中位で蒂紫、埼玉眞黒は100%に近かつた。昭和15年(連作14年)は各品種共發病率が總體的に低か

備考 1) 内数字は連作年数

第1圖 茄の各年別發病率

つたが大阪長は發病なく橘田，大阪中長は 10% 以下で南部長はやや高く，極早生大長が可成高い發病を示した。

昭和 16 年（連作 15 年）は各品種共に發病が特に多く報國，中生山，埼玉眞黒，南部長は 100%，極早生大長，本長は 90% で，橘田，大歳，河邊長は 80%，津田長は 70% で大阪中長は最も低く 50% の發病率を示した。

昭和 17 年（連作 16 年）も發病率は各品種共に高く蒂紫，中生山，埼玉眞黒，極早生大長，南部長は 100%，大歳，報國，津田長は 70%，本長は 60%，大阪長 50%，河邊長 30% で大阪中長のみ發病率は 0 であつた。

昭和 22 年（連作 21 年）には蒂紫，中生山，民田，蔓細千成の 4 品種は 100% に近い發病率を示し，大阪中長，橘田，河野，久留米長はかなり低かつた。

昭和 23 年（連作 22 年）では民田，蔓細千成は 80~90%，橘田は 65%，河野 40%，久留米長 10% で大阪中長と本長は發病率 0 であつた。

以上よりすれば連作 11~22 年圃場における茄品種の發病率は年によつてかなり高低があり 5 月~8 月の降水量の最も多かつた昭和 16 年と合計降水量では平年よりやや少なかつたが 7 月に特に高温を示した昭和 17 年には概して總體的に各品種共に發病率が高かつた。

茄連作 11~22 年に於いてはその年の氣象狀況によつて發病率に差異があり連作年次が多くなる程發病が高くなる傾向は認められなかつた。

併し乍ら發病の多い年も少ない年も品種間の耐病性の差異は相當顯著に現われた。即ち蒂紫，埼玉眞黒，中生山，民田，蔓細千成等の品種は各年共に極めて高率の發病を示し，大阪中長，久留米長，大阪長，河野等の品種はかなり強度の耐病性を現した。

(B) トマト發病率 (第 2 圖)

備考 () 内数字は連作年数

第 2 圖 トマト各年別發病率

昭和 15 年 (連作 4 年) は各品種の發病率は 50% 以下で Best of All, Break o' Day, Pritchard, Delicious は發病率がやや少なかった。

昭和 16 年 (連作 5 年) は供試品種の發病率は前年より多く、特に Tangerine は 100%, 愛知, Ponderosa, Gulf State Market が之に次ぎ Henderson Fruit, Coopers Special, Break o' Day 之に次ぎ King Humbert は特に少なかった。

昭和 17 年 (連作 6 年) は昭和 16 年より發病率更に高く、愛知、世界一、Gulf State Market, Self Pruning, Coopers Special, Pritchard は 100% の發病を示し Break o' Day, Rutgers, Best of All, Delicious は發病やや少く June Pink, Golden Queen は特に少なかった。

昭和 22 年 (連作 11 年) は品種の如何を問はず發病率 100% となつて全滅した。

昭和 23 年 (連作 12 年) では昭和 22 年と同様な結果となつたが King Humbert のみは 75% の發病率となつた。

以上よりすればトマトでは茄と趣を異にして連作 4~12 年の成績では連作年数の増加と共に各品種共發病が多くなり連作 11~12 年では殆んど品種間の發病率の差異は現れず殆んど 100% となつた。

従つて各年の氣象關係よりは連作年次の増加によつて發病率が増加した。併し乍ら各年の平均成績よりすれば Delicious, June Pink, Break o' Day, Best of All, King Humbert, Golden Queen 等は發病率がやや少い結果となつた。

(C) トマト平均發病月日 (第 3 圖)

品 種	發病月日											
	6	15	20	25	30	7	5	10	15	20	25	30
● 愛知						17	16	23	●	22		15
							16	22	●	17	15	
							17	●	23	22		
● 世界一						16	23	●	22	15		
												備考
												に各年
● 桃色中果種							17	22	●	15		
												数字は
												該年次
● 赤色中果種							16	17	●	22		
							17	16	●	22		
												該年次
● 赤色中果種							23	17	16	●	15	
● 赤色中果種							17	22	●	23		
● 赤色中果種							17	22	●	23		
● 赤色中果種							16	23	●	22		

第 3 圖 トマトの發病月日 (平均)

トマト品種の平均發病月日では年によつて早晩がかなり認められたが、Self Pruning Coopers Special は各年共に發病が早く June Pink, Best of All, King Humbert, Golden Queen は概して發病が遅れる結果となつた。尙各年の各品種を見れば平均地面溫度が 25~30°C の時期 6 月下旬~7 月上旬頃から發病が最も高くなつた。

4. 考 察

(A) 茄

前述の發病率より各年の平均を圖示すれば第4圖の通りである。供試品種中の卵形品種の蒂紫，中生茄，埼玉眞黒，民田，蔓細千成は何れも100%に近い發病率となり關東系の品種は甚だ弱い耐病性を示した。

次に中形種では橋田は中位で大阪中長は甚だ強く橋田×大歳による交配育成種の報國，橋田×大阪中長によるF₁河野は共にその耐病性が兩親品種のほど中間に位したことは興味ある點である。

長形種では久留米長は最も強く大阪長，本長，河邊長これに次ぎ津田長，南部長は弱い結果となつた。

茄の連作と品種の耐病性に就いては島田氏(昭和2年)は紡錘形の品種は連作に對する抵抗力最も強く長卵形これに

第4圖 茄の平均發病率

次ぎ，短卵形は弱いと述べ，更に一般に晩生種は強く，中生種之に次ぎ，早生種は最も弱く品種としては河邊長，秋田丸1號，古河最も強く，津田長，橋田はこれに次ぐことを記述している。

この成績は本試験と早生卵形種が耐病性の弱い點では一致しているが晩生長形種でも津田長，南部長が本試験の結果では可成の發病を示した點，河邊長が中位の發病を示した點は多少趣を異にした。

然しこれは島田氏の場合は連作10年の成績であり本試験では更に連作年數が多いためと考えられる。

従つて本試験の範囲内では果の形状による場合は卵形品種は弱いが中形品種と長形品種の間では耐病性の差異が認められない。

尙木島氏(昭和8年)は魚沼，古河，河邊等の品種が耐病性の強いことを述べ，愛知農試(昭和3年)は病菌接種試験の結果，橋田，大阪長が強いことを述べている。

河邊，橋田は本試験の範囲では50%前後となり中位の發病を示し，大阪中長，久留米長，大阪長は共に連作11~22年の圃場で平均發病率25%以下の結果を示したことは栽培上，育種上に興味ある事實と考える。

尙 CLAYTON 氏(1923)によれば *Fusarium wilt* は土壤濕度が高い程發病が多く，又過濕のものが乾燥した場合にも多く發生することを記述しているが本試験の範囲では茄の連作圃場の青枯病發生では降水量の特に多い昭和16年及び6月に降雨や多く7月に乾燥高温状態を示した昭和17年の兩年が各品種共に發病が多かつたことは茄青枯病も土壤濕度，温度の影響を大いに受けるものと考えられる。

(B) トマト

BOHN 氏 (1940), BOSWELL 氏 (1944) 等によれば米國に於いては Pan America 等の Fusarium wilt に耐病性の強い品種が育成されているが藤井氏 (昭和 23 年) によればトマト品種は青枯病に對する耐病性はないと述べ、愛知農試 (昭和 3 年) の青枯病菌接種試験の結果もトマト 22 品種間の發病の差はなく全部枯死したことを述べているが本試験の結果も昭和 22 年以後は殆んど全品種が枯死して發病率には差が殆んど認められなかつた。

しかし昭和 15~17 年の成績では Delicious, June pink, Break o'-Day, Best of All, King Humbert, Golden Queen 等の品種は多少發病率が低く又發病月日も June Pink, Best of All, King Humbert, Golden Queen は 7 月 15 日前後となり遅れる傾向があつた。

發病率と發病月日より品種の強弱を示せば第 5 圖の通りである。従つて Best of All, Delicious Break o'Day, Golden Queen, June Pink, King Humbert 等は多少青枯病に強い傾向を認めた。

昭和 23 年には米國の耐病性品種 Pan America を連作圃場で栽培した結果は發病率 100% 平均發病月日 7 月 11 日となつて前述の品種よりは耐病性が劣る結果となつた。

尙米國早生種 Victor は發病率は 100% 平均發病月日 7 月 6.5 日で大體中位の發病始であるが極端に早生であり、6 月 15 日~20 日が成熟始であるので青枯發生の多くなる 7 月中旬迄に大半の收穫がなされる。

従つて藤井氏も指摘されている如く青枯病防除の一對策として極早生種による早期收穫の栽培研究と極早生種育成の育種研究は今後の課題だと考える。

第 5 圖 トマト品種の耐病性差異 (4 ケ年平均)

Best of All, Delicious Break o'Day, Golden Queen, June Pink, King Humbert 等は多少青枯病に強い傾向を認めた。

昭和 23 年には米國の耐病性品種 Pan America を連作圃場で栽培した結果は發病率 100% 平均發病月日 7 月 11 日となつて前述の品種よりは耐病性が劣る結果となつた。

尙米國早生種 Victor は發病率は 100% 平均發病月日 7 月 6.5 日で大體中位の發病始であるが極端に早生であり、6 月 15 日~20 日が成熟始であるので青枯發生の多くなる 7 月中旬迄に大半の收穫がなされる。

従つて藤井氏も指摘されている如く青枯病防除の一對策として極早生種による早期收穫の栽培研究と極早生種育成の育種研究は今後の課題だと考える。

5. 摘 要

1) 茄, トマトの連作圃場 (茄 11~22 年) (トマト 4~12 年) に於いて茄, トマト品種の青枯病に對する耐病性検定を行つた。

2) 茄品種の耐病性は各年の氣象狀況によつてかなり發病率に差を生じたが平均成績では大阪中長, 久留米長, 大阪長は最も耐病性強く, 次に河野, 本長, 橘田, 河邊長, 報國, 南部長の順で蒔紫, 中生山, 埼玉眞黒, 民田, 蔓細千成等の卵形品種は特に弱かつた。

3) トマトの發病率は茄と異り連作年數の増加と共に各品種共發病が多くなり連作 11~12

年では品種間の發病率の差がなくなつたが各年の平均成績では Delicious, June Pink, Break o'Day, Best of All, King Humbert, Golden Queen の各品種が發病率がやや少なかつた。

4) トマトの平均發病月日では Self Pruning, Coopers Special は各年共に發病が早く June Pink, Best of all, King Humbert, Golden Queen は概して發病が遅れた。

5) トマトの發病率と發病月日から Best of All, Delicious, Break o'Day, Golden Queen, June Pink, King Humbert は多少耐病性が強い傾向を認めた。

引用文献

- 1) 愛知縣立農事試験場：茄子，蕃茄諸品種の青枯病耐病比較。病蟲害雜誌，XV，6，378。昭和3年
- 2) BOHN, G. W. and TRUCKER, C. M.: Studies on Fusarium wilt of the tomato. Ma. A. E. S. Res. Bull. 311, 1940.
- 3) BOSWELL, V. R.: Disease resistant and hardy varieties of vegetables. Agr. Res. Adm. U. S. Dep. of Agr. 1944.
- 4) CLAYTON, E. E.: The relation of soil moisture to the Fusarium wilt of the tomato. Amer. Jour. Bot. 10. 1923.
- 5) 藤井健雄：トマト。昭和23年
- 6) 藤井健雄：蔬菜園藝学，各論（上巻）昭和19年
- 7) 木島常司：茄子，蕃茄の青枯病遮除法としての接木及鉢植並に青枯に關する調査。園藝の研究，29，昭和8年
- 8) 島田五郎：茄子の連作。園藝講演集，興津櫻會。昭和2年
- 9) 中田彰一：蔬菜病害防除論。昭和23年