

トマト尻腐病に関する研究 (第1報)

花 光 長 一 郎

C. Hanamitsu : Studies on the blossom-end-rot in tomato plants. 1.

I 緒 言

トマト尻腐病の原因として、従来土壤の乾燥、過湿或は土壤水分の急変等による生理的障害によると云われており、土壤の乾燥する場合でも、Raleigh 氏⁽⁷⁾は乾燥による石灰の吸収不良が原因であると云い、Mullison 氏⁽⁸⁾は単に水分、養分のみでなく、複雑なホルモン関係の存在が影響すると云い、河野氏⁽⁹⁾は果実内の水分は逆流し葉の方に移動し、果実を構成する細胞は原形質分離を起し、壊死組織を生ずるために発病すると記している。又 Young 氏⁽⁹⁾は本病に対する抵抗性品種を発表している。最近ホルモン散布と本病との関係について各地で実験が行われているようであるが、未だ実用的の段界には達していないようである。従って本病に対する防除法も、耕度の深い砂質土壤に栽培すること、肥料の配合を合理的にし、特に窒素肥料の偏用をさけること、耐病性品種を栽培すること等が提唱されている。然し我が国においては、本病に対するこの種の実験が未だ行われていないようであり、本学部分校農場は、耕土が浅く、乾湿の差が甚しいため、年々尻腐病が多発するので、本病に対する抵抗性の品種間差異を検討すると共に、併せてこれが予防法を発見せんとして、窒素肥料及び摘果と、本病発生との関係を実験し2~3の結果を得たのでここに報告する。

尚本実験を行うに当り、種々御便宜を与えられた水野教授、小林助教授に対して深甚な謝意を表する。

II 実験材料及び方法

材料は何れも市販の種子を用いた。栽培法及び調査の概要は第1表の如くである。

第1表 栽培法及び調査概要

実験区別	年 次	場 所	播 種	定 植	調 査	品 種
品 種 比 較 試 験	1952 年	圃 場	4月17日	6月16日	7月30日	19 品 種
	1953(A)	"	3月19日	6月4日	7月20日	15 品 種
	1953(B)	"	5月15日	6月17日	7月29日	{ 福寿二号 赤福一号
窒素肥料に 関する実験	1953	木 箱 cm (50×45×21)	5月15日	6月15日	7月24日	福寿二号 赤福一号
摘果に関す る 実 験	1955	木 箱 (50×45×21)	5月23日	6月16日	7月6日 7月28日	赤福一号

肥料は圃場では反当窒素7貫、磷酸5貫、加里8貫の割合とし、 $\frac{2}{3}$ を基肥、 $\frac{1}{3}$ を追肥とした。木箱では、摘果に関する実験及び窒素肥料に関する実験の標準区は、1箱当り硫酸

32gr, 過石 44gr, 硫加 17gr, を基肥とし追肥は行わず, 窒素肥料に関する実験の多窒素区は硫安を1箱当り 43gr, 少窒素区は 22gr に各増減した。

摘果に関する実験は次の如く区別した。即ち, (1)無摘果放任区(摘果せず多数結実せしめた)(2)摘果4果結実区(摘果により1花房4個に果数を制限した)(3)摘果2果結実区(摘果により1花房2個に果数を制限した)。摘果は, 第1花房は7月1日に行い, 7月6日に調査し, 第3花房は7月11日に摘果し, 7月28日に調査した。尚第2花房は7月11日に全部摘除した。木箱には乾燥せしめるために河砂を使用した。調査数は品種比較試験においては1953年(B)が1品種16~17個体の他は1品種10個体であり, 窒素肥料に関する実験は木箱を使用し1箱1本植で, 1区5箱, 摘果に関する実験は1区8箱を使用した。

Ⅲ 実験結果及び考察

(1) 品種比較試験

トマトの尻腐病の発病に対する品種間差異は第2表の如くである。即ち 1952 年では福寿2

第2表 トマトの尻腐病に対する品種間差異

調 査 品 種 名	1952年			1953年(A)		
	発株 病数	結状 実態	茎 長	発株 病数	結状 実態	茎 長
福 寿 二 号	7	優	143 ^{cm}	8	優	125 ^{cm}
赤 福 一 号	0	優	128	0	優	106
New Globe	0	不良	113	2	可	124
June Pink	5	可	125	3	可	127
Delicious	0	可	108	2	良	105
泉	—	—	—	0	可	117
Fruit	1	可	103	1	可	125
世 界 一	0	不良	127	1	不良	123
Ponderosa	6	可	125	1	不良	112
Best of All	1	可	103	1	不良	102
Pritchard	1	良	110	2	可	105
Break O'Day	0	不良	104	0	可	107
John Baer	0	不良	99	1	優	92
Marglobe	0	可	97	1	可	81
栗 原	5	良	128	—	—	—
Ox Heart	1	不良	114	—	—	—
小 塩	2	可	116	—	—	—
豊 玉	0	可	113	1	可	112
Sparks	5	良	128	—	—	—
Earliana	2	優	131	—	—	—
新 星	2	優	131	—	—	—

1品種10個体

号, June pink, ponderosa, 栗原, Sparks Earliana 等は何れも10個体中5個体以上も発病し, 1953年(A)も ponderosa を除いて略同様の結果を示した。

トマトの尻腐病に対する抵抗性品種については Young 氏⁽⁹⁾の報告があるが, その中で抵抗性の強い品種である Break O'Day, Marglobe, Pritchard 等は, 本実験においても何れも発病率が低く, 同一の結果を示している。又河野氏⁽⁸⁾も Best of All 等の小果種は被害が少く, Ponderosa 等の大果種は被害が多いと述べているが, 本実験でも Ponderosa は1952年には6個体も発病し, Best of All は1個体だけの発病であり同様の傾向を示した。然し大果種に発病が多く, 小果種に発病が少いと云うことは本実験の範囲では断定できなかった。

ここに興味のあることは, 結実状態(結実状態とは各株単位に, 果実

の大きさ, 数等より結実状態の良好なものから3, 2, 1の3段階に分け, 10株を平均し2.7以上を優, 2.3~2.6を良, 1.6~2.2を可, 1.5以下を不良とした)の不良の場合を除いて, 結実状態の同程度の品種では茎長の大なる品種が発病し易い傾向があることである。即ち本実験で最も結実状態の優良な品種では, 茎長の最大である福寿二号は7個体, 次いで新星が2個体発病し, 茎長の最も短い赤福一号は発病しなかった。又結実状態の良の品種では茎長の大なる栗原及び Sparks Earliana が5個体発病し, 茎長の短い Pritchard は1個体しか発病せず, 又

結実状態の可の品種では最も茎長の大なる **Ponderosa** が6個体、**June Pink** が5個体、次いで茎長の大なる小塩が2個体各発病したが、それより茎長の短い **Delicious** 及び **Marglobe** は発病せず、**Best of All, Fruit** は1個体のみ発病した。然し結実状態の不良の品種では、茎長の長短には関係なく発病しなかった。このことは逸見氏⁽¹⁾ が本病が発育良好なトマトに罹病性を有すると云っていることと一致している。又1953年(B) 圃場において、福寿二号及び赤福一号の両品種のみについて本病の発病を調査した結果は第3表の如くである。これによると福寿

第3表 福寿2号赤福1号の発病比較 (1953年, B)

二号は株数において81%, 果数において第1花房は45.6%,

調 査 品 種	総 株 数	発 病 率	一花房		二花房		一株当り重		一株当り数		茎 長	茎 葉 重
			果 数	発 病 率	果 数	発 病 率	一 花 房	二 花 房	一 花 房	二 花 房		
福寿二号	16	81.3	54	45.6	39	4.2	68.4	9.8	3.4	2.4	106.6	226.4
赤福一号	17	52.9	51	24.9	27	1.2	98.1	2.4	3.0	1.6	95.5	201.2

第2花房

*印5%, **印1%の有意差を示す

は4.2%, 発病した。これに対し赤福一号は株数において52%, 果数において第1花房24.9%, 第2花房1.2% 発病した。即ち1952年及び1953年(A)の品種比較試験の同様に、福寿二号は赤福一号より発病率が大であり、特に第1花房には有意差が認められた。又両品種の茎長においても、発病の多い福寿二号は赤福一号に比し茎長が大であり、有意差が認められ、前述の品種比較試験と同様な傾向を示した。

以上のことより、結実状態の特に不良の場合を除き、結実状態が同程度の場合は茎長の大なる品種が発病し易いように思考されるが、本実験の結実状態の調査が粗雑なため、結実状態と茎長との関係が断定できないが、後述の窒素肥料に関する実験の結果からも、茎長の大なる品種が発病し易いようである。

(2) 窒素肥料に関する実験

トマト尻腐病の発病と窒素肥料との関係は第4表の如くである。即ち発病率においては、第

第4表 窒素肥料と発病との関係

品 種 名	区 別	一花房		二花房		一株当り重		一株当り数		一個当り重		茎 長 (A)	茎 葉 重 (B)	B A
		果 数	発 病 率	果 数	発 病 率	一 花 房	二 花 房	一 花 房	二 花 房	一 花 房	二 花 房			
福 寿 二 号	多窒素区	20	70.0	14	28.6	112.5	13.0	5.0	3.5	22.5	4.4	99.3	465.0	4.69
	標準区	21	61.9	15	40.0	122.0	26.3	5.3	3.8	23.3	7.0	99.2	547.5	5.49
	少窒素区	29	20.7	17	5.9	112.2	21.4	5.8	3.4	19.3	6.3	98.6	562.0	5.29
赤 福 一 号	多窒素区	32	68.8	22	31.8	143.5	30.5	6.4	4.4	22.5	7.0	95.0	514.0	5.41
	標準区	23	30.4	15	6.7	171.3	24.0	6.6	3.8	24.0	6.4	90.8	500.0	5.51
	少窒素区	29	0	15	0	159.3	23.3	7.3	3.8	22.0	6.2	90.3	560.0	6.23

*印5%, **印1%の有意差を示す。

1花房は両品種とも窒素肥料の増加に伴って発病率も増加した。特に福寿二号の多窒素区と少窒素区の比較において、又赤福一号の多窒素区と標準区、少窒素区との比較において各有意差が認められた。第2花房も略第1花房と同様な結果を示した。このことは **Lambeth**氏⁽⁴⁾ 及び

Leopold 氏⁽⁵⁾等が、窒素過剰の場合は開花が遅れたり尻腐病が多発すると述べておることや、又田中氏⁽⁸⁾、河村氏⁽²⁾等が本病の予防には窒素肥料の偏用をさけるべきであると述べていること等と一致するものである。

赤福一号は品種比較試験において2ヶ年共無発病であり、又窒素肥料に関する実験の標準区及び少窒素区においては、福寿二号より発病率が遙かに少いにもかかわらず、多窒素区においては、品種比較試験で最も発病の多い品種であった福寿二号と大差ない程多く発病した。このことは窒素肥料の偏用はトマトの尻腐病を多発せしめる有力な誘因となることを示すものであると共に、赤福一号の如き本病に対して抵抗性の強い品種でも、施肥の方法によっては本病を多発することもあるということを示している。

果重は両品種共第1花房においては、標準区が大なる傾向を示し、果数及び茎葉重においては少窒素区が大なる傾向を示したが、何れも有意差は認められなかった。

茎長は両品種共、窒素肥料の増加に伴って大となり、赤福一号の多窒素区は少窒素区に対して有意差が認められた。茎葉重/茎長の比は窒素肥料の多い程小であり、窒素肥料の増加が本試験において徒長的傾向を示したことをものがたっている。このことは前述の品種比較試験において茎長の大なる品種が発病し易い傾向があったことと共に、茎長とトマト尻腐病の発病とは密接な関係がある如くであり極めて興味ある点である。

然し窒素肥料の偏用は本病を多発するが、窒素肥料の増肥に伴って、他の肥料要素を増加した場合も同様に本病を多発するか否かは今後の問題である。又本実験は木箱に河砂を入れ、乾燥し易い状態としたため第1花房より発病した。従って本病が土壌の乾燥による生理的障害であることは明瞭であるが、それが Raleigh 氏⁽⁷⁾の云う如く、乾燥による石灰の吸収不良が原因であるか Mullison 氏⁽⁶⁾の云う如く、水分養分のみでなく、複雑なホルモン関係の存在が影響するか、或は河野氏⁽³⁾の云う如く、果実内の水分が葉の方に移動し、果実の細胞が原形質分離を起すために生ずるものか否かは不明である。従って窒素肥料の増加が本病を多発する機構についても、分析究明する必要があると思われる。

(3) 摘果に関する実験

摘果とトマト尻腐病の発病との関係は第5表の如くである。即ち第1花房及び第3花房共に、

第5表 摘果と発病との関係

調 査 区 別	一 花 房		三 花 房		一株当り 果 数		茎 長
	果 数	発 病 率 %	果 数	発 病 率 %	一 花 房	三 花 房	
無 摘 果 放 任 区	35	45.1	29	86.1	4.4	4.1	117.1
摘果4果結実区	28	46.4	32	71.9	4.0	4.0	117.9
摘果2果結実区	18	22.2	16	43.8	2.0	2.0	127.9

*印5%の有意差を示す。

摘果2果結実区（摘果により1花房2個に果実を制限した）の発病が最も少く、無摘果放任区（摘果せず多数結果せしめた）が最も多く、特に第3花房においては両区間に有意差が認められた。このことは前述の品種比較試験において結実状態の不良の品種が発病しないこと、或は逸見氏⁽¹⁾が本病は発育良好なトマトに最も罹病性を

有すると述べていることと一致するものである。然し結実数を減少せしめることが、トマト尻腐病の発病率を低下せしめる機構については、窒素肥料の場合と同様に明瞭でなく今後の研究問題である。

摘果は1花房の中で、上位の果実を残し、下位の果実を摘果したため、花房内の果実の位置により発病に差のあることも考えられるので、前述の窒素肥料の実験の発病株について、花房内の果実の位置と発病との関係を調査した。その結果は第6表の如くであり、福寿二号におい

ては5番花迄、赤福一号においては8番花迄、何れも50%以上発病し花房内の果実の位置による発病の差は認められなかった。

又果実の大きさにより発病に差を生ずることも考えられるので、第1花房は1番花が2.5糎位になった時に摘果し5日後に発病を調査し、第3花房は1番花が開花後、未だ肥大生長が肉眼的に認められないうちに摘果し、17日後に発病を調査したが、何れも同じ傾向を示した。

第6表 花房内の果実の位置と発病との関係

果実の位置		1番花	2	3	4	5	6	7	8	9	10
福寿二号	総果数	10	10	10	10	7	5	2	1		
	発病率 %	60	90	60	60	71	20	0	0		
赤福一号	総果数	7	7	7	6	6	6	2	2	1	1
	発病率 %	71	57	71	50	67	50	100	50	0	0

窒素肥料に関する実験の発病株のみ。

IV 摘 要

- 1 トマトの尻腐病に対する品種間差異を検討すると共に、窒素肥料及び摘果が、発病に如何に影響するかを実験した。
- 2 トマト 19 品種中、福寿二号、Ponderosa, Sparks Earliana, 栗原, June Pink 等が最も発病が多かった。
- 3 結実状態が同程度の場合は、茎長の大なる品種程発病し易いようである。然し結実状態の特に不良の場合は、茎長と関係なく発病が少なかった。
- 4 窒素肥料の増加に伴って発病率は増大し、又茎長も大となり徒長的傾向を示した。
- 5 摘果により1花房2個に果数を制限した場合は、無摘果で数多く結実せしめた場合よりも発病率は減少した。

引 用 文 献

- (1) 逸見 武雄：植物病学汎論，東京，1935.
- (2) 河村貞之助：一般植物病学，東京，1950.
- (3) 河野 照義：蔬菜栽培全編，東京，1953.
- (4) Lambeth, V. N.: Nutrient-elements balance and time of anthesis in tomato flowers. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 52. 1948.
- (5) Leopold, A.C. and Gueresey, F.S.: The effect of nitrogen upon fruit abnormalities in the tomato. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 61. 1953.
- (6) Mullison, W.R. and Ethel Mullison.: Effect of several plant growth regulators on fruit set, yield and blossom-end-rot of six tomato varieties grown under high temperatures. Bot. Gaz. 109. 1948.
- (7) Raleigh, G.T.: Fruit abnormalities of tomato grown in various culture solutions. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37. 1940.
- (8) 田中 彰一：蔬菜病害防除論，東京，1945.
- (9) Young, P.A.: Resistance of tomato varieties to blossom-end-rot. Phytopath. 30. 1940,

Summary

1. Experiments have been conducted concerning the blossom-end-rot in tomato plants in relation to the varietal susceptibility, the nitrogenous fertilizers and the fruit-thinning.
2. Among nineteen varieties, Fukujiu-2, Ponderosa, Sparks Earliana, Kurihara, June Pink were

suffered from severer attacks of the blossom-end-rot than the others.

3. Bearing fruits equal degree, varieties having long stems seemed to be suffered from the disease more severely than the others having short ones. But, when fruiting was specially wrong, there could be found little of the disease regardless of the length of the stems.
4. According to the increase of nitrogen supply, fruits were suffered more severely from the disease and the plants having long stems looked weak.
5. When only two fruits were allowed to set on one cluster by practicing the fruit-thinning, the fruits were suffered from the disease less than when many fruits on one cluster without thinning.