

# トマトにおけるサツマイモネコブセンチュウ 抵抗性品種の育種に関する研究

前田速雄

## I 緒言

本邦で経済的に栽培されているトマト品種は、いずれもサツマイモネコブセンチュウ(*Meloidogyne incognita var. acrita*)に感受性であり、このネコブセンチュウの生息する苗床や本畑においては、はげしく根がおかされてgallを形成し、水分、肥料の吸収が阻害されて収量は激減し、さらには枯死するに至ることもある。

すでにアメリカにおいては、1944年にSmithによって *Lycopersicon peruvianum* L. と *L. esculentum* Mill. の交雑によって抵抗性を普通栽培型トマトに導入することが始められ、この交雫の後代はWattによって *L. esculentum* に back cross され、さらに Frazier, Dennett<sup>2)</sup> あるいは Gilbert, Mc Guire<sup>3)4)</sup> の諸氏のたゆまない努力によって、このネコブセンチュウ抵抗性が経済栽培型のトマトに附与されるようになった。

特にハワイにおいて Gilbert 氏等により育成された品種「Anahu」は本邦に最も一般的に生息するサツマイモネコブセンチュウに対して抵抗性であり、当場のこのセンチュウ生息密度の極めて高い畑において、本邦種のいずれもが、はげしく gall を形成するに対して、ほとんど gall を形成することがない。

幸い、Gilber 氏の厚意により、この種子の恵送を受け、本邦栽培型のトマトにネコブセンチュウ抵抗性因子を導入するための育種を1957年より着手することができた。

本研究を行うに当たり、特に貴重な種子の御恵送をいただいたハワイ大学のJ.C. Gilbert 氏、本研究の端緒となる種子をいただいた東京農業大学の石本氏、研究についての御教示をいただいた京都大学川瀬恒男助教授、終始御便宜をはかっていただいた当場田坂主任研究員はじめそ菜研究室の諸兄および御援助をたまわった病虫研究室の各位に厚く謝意を表する。

## II 材料および方法

ネコブセンチュウ抵抗性品種として東京農業大学石本

氏よりいただいた N.R.V. (品種名、出所不明のため仮の名前を付した) とハワイにおいて Gilbert 氏等により育成された品種 Anahu (図版 I-A) を用いたが、この両品種は種々の特性において極めて類似したものであり同一品種と考えてよいと思われた。これは幼果は黄色、成熟果は赤色、肉質は軟かい。ネコブセンチュウ、萎ちょう病に抵抗性、T. M. V. 青枯病、疫病、輸紋病に強くなっている。感受性の親としては栗原、前原の2品種を用いた。

ネコブセンチュウ抵抗性の検査方法としては、春秋の2季にわたって試みた。サツマイモネコブセンチュウ(以下単にネコブセンチュウと記す)の生息密度の高いナス作跡の洪積火山灰土壤を採取し、またはネコブセンチュウによって形成されたナスの根の gall を細く切断して床土に入れて、これにトマトを直接播種または他のネコブセンチュウのいない床土で育苗された本葉2枚の苗を移植して検定し、季節による gall の形成の差異により、検定の精度の乱れることを防いだ。

さらにこの幼植物検定の方法がどの程度に正しいものであるかどうかを確めるために、幼植物検定後、同一植物を再びネコブセンチュウの多い畑に移植して、3か月間栽培し、その成体検定との合致の程度をみた。また光線により、ネコブの形成が、トマトの生理条件を通していかに現われるかを見た。

ネコブセンチュウ抵抗性に植物体中の何らかの要素が関与し植物体内においてそれが組織間を転流するものであるか、またはその細胞固有の移動性のない要素であるかを見るために、抵抗性、感受性品種間において交互に接木試験を行った。

因子分析は Anahu および N. R. V. と栗原、前原の  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ ,  $F_4$  と  $F_1$  えの感受性親による Back cross により行った。

## III 幼植物検定

育種上の選抜のための検定は、幼植物について行うことが能率的である。

### 1. 春季検定

幼植物検定の方法としては、ネコブセンチュウの生息密度の高いナス作跡の洪積火山灰土壤を15cm鉢にとり、播種後25~30日の本葉1~2枚の苗をこれに植え、トマト育苗の通常の管理で25~30日間育苗し、根のgall着生状態をみて、抵抗性の有無を検定した。(図版I-B.C.D)これによると抵抗性個体がgallを全く着生しないに対し感受性個体は小さいgallを数多く着生していた。

この幼植物検定方法の正確さを判定するために、幼植物検定後の同じ苗を、ネコブセンチュウの生息密度の高い畑に定植して、約3か月栽培した成体を掘りあげて調査した結果が第1表である。

第1表 幼植物検定の適中率(1958年)

検定材料	調査		幼植物検定		成体検定		適中率%
	個体数	抵抗性	感受性	抵抗性	感受性		
(前原×NRV) $F_2$	96	73	23	73	23	100	
(栗原×NRV) $F_2$	95	68	27	66	29	98	
NRV	9	9	0	9	0	100	
前原	9	0	9	0	9	100	
栗原	9	0	9	0	9	100	

すなわち幼植物でgallを着生していたものは、すべて成体においても、はげしくgallを着生し、はなはだしいものは、このために枯死しているものもあった。これに対し、幼植物でgallを着生せず、抵抗性と判定された個体は、2個体を除いて、成体でも同様に全くgallを着生せず、根はよく発達して完全に抵抗性であることを示し、幼植物検定の適中率が非常に高く、検定がかなり正確に行いうることを示した(図版I-E.F)。

さらに検定の能率を良くするために、接種土壤に直播したが、この場合は抵抗性、感受性が連続的に変異してその区別を判定することが非常に困難になる場合が多くった。

## 2. 秋季検定

秋季、9月上旬に播種して検定する場合は、この接種土壤に直播することによって抵抗性、感受性間に極めて判然とした区別をつけることができる(図版II-A.B.C)。このような季節によるgall着生の差異は主として温度、日照に原因があり、地温が温床内とはいえ未だあまり高くない春季に対し、ほとんど適温に近い秋季ということ、越冬したばかりに対し、最も生息密度をましめた頂点であるということにもよると思われる。日照量の

差も第2表のようにgallの発育にトマトの生理条件を通して関与すると考えられ、日照不足が根の発育だけでなく、gallの発育をも抑制することから、春季の温床内での検定が日照不足もあってgallの着生、発育を極端に悪くさせ、検定を困難にするように思われる。

一般にネコブセンチュウは14°C~32°Cの範囲内で活動し、27°Cが最適であり、肥料や光も寄主の生理を通じてセンチュウの発育や増殖に関与し、特にカリ肥料や赤色光は、それを大きく促進させるとされている。

ここで用いた検定方法は春季は3~4月でトマトの育苗に適した加温をしたものであるが、地温は20°C前後、気温は10°C~25°Cである。秋季は9~11月で温度についての調節は特に行ってはいない。春秋によるgallの着生に大差を生じた原因は、これらの環境条件が直接、間接にネコブセンチュウ、gallの発育に作用したためであろう。

第2表 日照量によるgallの発育差

品種		栗原		
処理	無処理	カンレイシャ	ヨシズ	
6月	地上部 61.5g	52.9	37.0	
7月	地下部 11.63g	4.5	2.4	
目	ネコブ率 27.7%	14.9	12.3	
7月	地上部 119.0g	156.0	58.0	
6月	地下部 39.9g	32.6	8.9	
目	ネコブ率 41.0%	37.9	23.5	
品種		June pink		
処理	無処理	カンレイシャ	ヨシズ	
6月	地上部 39.6g	48.8	24.0	
7月	地下部 3.8g	2.5	1.8	
目	ネコブ率 15.1%	9.8	11.1	
7月	地上部 380.0g	125.0	62.0	
6月	地下部 50.9g	44.6	5.5	
目	ネコブ率 43.3%	25.2	8.3	

注 1) 処理はカンレイシャ、ヨシズを被覆して遮光した。照度の一測定値を示すと無処理46,000Lx、カンレイシャ27,000Lx、ヨシズ13,000Lxであった。

2) 接種土壤定植は本葉2枚苗を5月13日に行った。

3) ネコブ率はgall重量の地下部重に対する率で5株当たりで示す。

## IV 接木と抵抗性

ネコブセンチュウ抵抗性の Anahu と感受性の栗原との間に交互に接木を行って、抵抗性、感受性が、組織間を移動するような要素によるか、あるいはその細胞に固有の移動しない要素によるかをみた。接合部を接種土壤に埋めたものと、そうでないものについてみたが、台木、接穂のいかんを問わず、抵抗性 Anahu の組織から出た根は抵抗性であり、感受性栗原の組織から出た根は感受性で gall を形成し、接合部を境に判然としていた。

地下部が感受性のものは、地上部が抵抗性でも根は、gall をはげしく着生し、地下部が抵抗性のものは地上部が感受性でも、根には全く gall を着生しなかった。このことから抵抗性、感受性に関与する要素はその組織あるいはその組織を形成する個々の細胞の中に入り、この抵抗性、感受性が、何等かの特異物質により作用されるとするならば、その作用物質は細胞固有のものとして抵抗性あるいは感受性の品種の細胞に存するものと考えられ、組織間を自由に移動することのできるものではないことを示すものであり（図版 III-A.B.C.D），これについては Riggs 等<sup>6)</sup> も同様のことを認めている。

## V 遺伝子分析

### 1. 親および F<sub>1</sub> の抵抗性検定

材料として使用した各品種の検定は第3表に示すとおりであり、N.R.V. と Anahu は抵抗性を示し、前原、栗原ははなはだしくネコブセンチュウの被害を受け、これらの品種間差異は極めて明らかであった。

第3表 材料 I マト品種の検定

年 度	品 种	調 査 個体数	抵抗性	感受性
1957年	N.R.V.	9	9	0
1958年	Anahu	40	40	0
"	前 原	63	0	63
"	栗 原	119	0	119

第4表 抵抗性と感受性品種間 F<sub>1</sub> の検定

年 度	F <sub>1</sub>	調 査 個体数	抵抗性	感受性
1957年	前原×N.R.V.	23	23	0
"	栗原×N.R.V.	25	25	0
1958年	Anahu×前原	159	159	0
"	栗原×Anahu	121	121	0

この抵抗性と感受性との間の F<sub>1</sub> についての検定は、第4表に示すとおりであり、F<sub>1</sub> はすべて抵抗性となつた。

### 2. F<sub>2</sub> 以後の抵抗性、感受性の分離比

F<sub>2</sub> においては抵抗性と感受性に分離してくるが、この分離比は第5、6表に示すとおりであり、抵抗性、感受性は 3:1 に分離すると考えられる。

F<sub>3</sub> においては、F<sub>2</sub> で抵抗性であったもの、34系統については、うち 8 系統が抵抗性に固定しており、他の 26 系統は未固定であった。59年、61年にわたって、この分離系統内の分離比をみたものが、第7表、第8表である。

F<sub>2</sub> において感受性であったものの F<sub>3</sub> は、すべて感受

第5表 N.R.V. と前原、栗原の F<sub>2</sub> における分離比 ('58年)

F <sub>2</sub>	抵抗性	感受性	合計	偏差 (3:1)	自由度 (N)	xi <sup>2</sup>
前原×NRV	66	22	88	0	1	0
栗原×NRV	58	15	73	±3.25	1	0.77
観察数合計	124	37	161	±3.25		
理 論 比	3	1	4	$\Sigma xi^2 = 0.77$		
理 論 数	120.75	40.25	161.00	$\Sigma N = 2$ $P = 0.98 \sim 0.95$		

第6表 Anahu と前原、栗原の F<sub>2</sub> における分離比 ('59年)

F <sub>2</sub>	抵抗性	感受性	合計	偏差 (3:1)	自由度 (N)	xi <sup>2</sup>
Anahu×前原	346	113	459	±1.75	1	0.036
栗原×Anahu	362	119	481	±1.25	1	0.017
観察数合計	708	232	940	±3.0		
理 論 比	3	1	4	$\Sigma xi^2 = 0.053$		
理 論 数	705	235	940	$\Sigma N = 2$ $P = 0.95 \sim 0.98$		

第7表 N.R.V. と前原、栗原の F<sub>3</sub> 分離系統における分離比 ('59年)

F <sub>3</sub> 分離系統	抵抗性	感受性	合 計	偏差 (3:1)	自由度 (N)	xi <sup>2</sup>
前原×NRV	565	186	751	±1.75	1	0.02
栗原×NRV	388	140	528	±8.00	1	0.64
観察数合計	953	326	1279	±6.25		
理 論 比	3	1	4	$\Sigma xi^2 = 0.67$		
理 論 数	959.25	319.75	1279.00	$\Sigma N = 2$ $P = 0.90 \sim 0.80$		

第8表 N.R.V.と前原の  $F_3$ ,  $F_4$  の分離  
系統における分離比 ('61年)

$F_3$	$F_4$	抵抗性	感受性	合計	偏差 (3:1)	自由度 (N)	$xi^2$
$F_3\text{-}50$ (分離系統)	201	72	273	$\pm 3.75$	1	0.265	
$F_4\text{-}90$ (〃)	279	80	359	$\pm 9.75$	1	1.529	
$F_4\text{-}94$ (〃)	125	45	170	$\pm 2.50$	1	0.189	
観察数合計	605	197	802	$\pm 3.50$			
理論比		3	1	4	$\Sigma xi^2 = 1.983$		
理論数	601.5	200.5	802.0		$\Sigma N = 3$		
							$P = 0.50 \sim 0.70$

第9表 Back cross による分離比 ('60年)

Back cross	抵抗性	感受性	合計	偏差 (3:1)	自由度 (N)	$xi^2$
(栗原× Anahu) ×栗原	348	368	716	$\pm 10.0$	1	0.559
(Anahu) ×前原 ×前原	473	458	931	$\pm 7.5$	1	0.242
観察数合計	821	826	1,647	$\pm 2.5$		
理論比	1	1	2	$\Sigma xi^2 = 0.801$		
理論数	823.5	823.5	1,647.0	$\Sigma N = 2$		
						$P = 0.80 \sim 0.90$

第10表 抵抗性固定育成系統と普通感受性  
品種の  $F_1$  ('60年)

$F_1$ 組合せ	抵抗性	感受性	合計
ジュンピンク×48(RYP)	89	0	89
楊子(早生系)×	25	0	25
栗原 × "	56	0	56
デリシャス × 49(RYP)	53	0	53
楊子(中生系) × "	21	0	21
栗原 × "	41	0	41

性であり、すでに感受性に固定しているものと考えられた。

### 3. Back cross による分離比の検定

抵抗性、感受性の因子分析をさらに明らかにするために、 $F_1$  に対して感受性親により、Back cross をした結果は第9表のとおりである。

第9表により Back cross による分離比は 1:1 である。

### 4. $F_3$ 固定系統と普通品種との $F_1$

$F_3$  で抵抗性に固定した系統と本邦で普通に経済栽培に使用している感受性品種との  $F_1$  は第10表に示すとおりであり、すべて抵抗性を示していた。

すでに抵抗性因子の遺伝関係については、アメリカにおいて多くの研究がなされ、抵抗性の根源は *Lycopersicon peruvianum* L. によるもので、前記各氏等の努力によって *L. esculentum* の栽培型トマトに持ちこまれたものである。抵抗性の対象センチュウには *Meloidogyne incognita*, *M. incognita acrita*, *M. arenaria*, *M. javanica* の4種があるとされている。遺伝子分析も種々行われ、Watt は2つの優性因子によるとし、Gilbert 等<sup>4)</sup> は経済栽培型のトマトにおいては1つの優性因子によるとし、この因子に対して *Mi* なる記号を示している。また、Barham<sup>1)</sup> 等は *Meloidogyne* の4種に対しての抵抗性は1つの不完全優性因子によることを報じている。

筆者はサツマイモネコブセンチュウ (*M. incognita acrita*) の生息密度の極めて高い東京都農業試験場の洪積火山灰土壤において、この試験を行ったものであり、この試験からサツマイモネコブセンチュウに対する抵抗性は優性の1因子に支配されていると考えられた。なお本試験はサツマイモネコブセンチュウ以外のセンチュウについては検討したものではない。

## VI 実用形質と抵抗性因子との関係

トマトの果色の遺伝については、赤色が桃色に対して単因子優性であるとされている。本邦での経済栽培に使用されているトマト品種は、本邦人の嗜好から、ほとんど桃色果であり、赤色果では市場での価値が低い。センチュウ抵抗性品種 Anahu, N.R.V. は赤色果であり、赤色果因子は優性であるから、これを  $F_1$  の親に使用すれば、 $F_1$  はすべて赤色果となる。本邦トマト育種においてはまず赤色果を桃色果にすることを考えなければならない。ここに使用した桃色果品種は栗原、前原であり、ネコブセンチュウ感受性である。赤色果、抵抗性の N.R.V. と桃色果、感受性の栗原、前原の  $F_1$  はすべて赤色果、抵抗性であり、 $F_2$  においては第11表に示すように、9:3:3:1 に分離するようと思われる。

観察個体数が少數あまり判然とせず、感受性、赤色果が理論値よりもやや少なく、感受性、桃色果がやや多いように見られるが、一応、抵抗性と果色は独立遺伝すると考えてさしつかえないと思われる。

栗原×N.R.V. と前原×N.R.V. の  $F_2$  までの分離の状態を示したのが第12, 13表である。

第11表 抵抗性、赤色果×感受性、桃色果のF<sub>2</sub>における分離比

交雑	抵抗性 赤色果	抵抗性 桃色果	感受性 赤色果	感受性 桃色果	分離比	$\chi^2$	P=0.05
	栗原×NRV	44	14	9			
前原×NRV	48	18	15	7	9:3:3:1	0.727	7.81
合計	92	32	24	13	9:3:3:1	2.259	7.81

第12表 栗原×N.R.V.の後代 F<sub>3</sub>までの分離

世代	栗原 NRV			
	P 感受性, 桃色果	×	抵抗性, 赤色果	F <sub>1</sub> 抵抗性, 赤色果
F <sub>2</sub>	抵抗性 赤色果	抵抗性 桃色果	感受性 赤色果	感受性 桃色果
(個体数)	44	14	9	6
(選抜)	19	7	0	3
(個体数)				
F <sub>3</sub> (系統)	抵, 感に 分離 8 抵に固定 2	抵, 感に 分離 5 抵に固定 2	—	—
(系統) (数)				感に固定 3

第13表 前原×N.R.V.の後代 F<sub>3</sub>までの分離

世代	前原 NRV			
	P 感受性, 桃色果	×	抵抗性, 赤色果	F <sub>1</sub> 抵抗性, 赤色果
F <sub>2</sub>	抵抗性 赤色果	抵抗性 桃色果	感受性 赤色果	感受性 桃色果
(個体数)	48	18	15	7
(選抜)	5	12	1	2
(個体数)				
F <sub>3</sub> (系統)	抵, 感に 分離 3 抵に固定 2	抵, 感に 分離 10 抵に固定 2	—	—
(系統) (数)				感に固定 2

F<sub>2</sub>において選抜した個体別に採種したF<sub>3</sub>を播種、抵抗性について検定したが、F<sub>2</sub>で抵抗性であったものは、F<sub>2</sub>で抵抗性に固定する系統と抵抗性、感受性に分離する系統とに分離し、F<sub>2</sub>で感受性であったものはF<sub>3</sub>ですべて感受性に固定した系統となった。同様に果色についてもF<sub>2</sub>で赤色であったものは、F<sub>3</sub>では赤色に固定する系統と赤色と桃色に分離する系統に分れ、F<sub>2</sub>で桃色であったものはF<sub>3</sub>ではすべて桃色に固定した系統となっ

た。即ちF<sub>3</sub>において所期の目的であった桃色果で抵抗性固定系統が得られた。

しかし、実用に供する品種となると、それがF<sub>1</sub>利用の親に使用される場合でも、さらに果形、果の大きさ、早晚性、病害虫に対する抵抗性をある程度まで改良しておかねばならない。F<sub>2</sub>以後の選抜には抵抗性、桃色果であること以外に、これらの実用形質を常に配慮して選抜を加えるようにした。すでにF<sub>2</sub>の選抜で桃色で抵抗性、果形の良いものを選抜した結果は、19の選抜系統中抵抗性に固定するものが4系統であり、個体数が少いので明らかではないが、やや抵抗性固定系統が理論的に期待される系統数よりも少なすぎるようと思われた。この傾向は以後の選抜にも常に引続いて感じられた問題であった。

Gilbert<sup>4)</sup>等もこの問題について、報告しており着果性が良く、早生性を示すという実用形質について選抜した表現型での抵抗性親からの後代には、理論的に考えられる数よりも、Homoに抵抗性であった系統が非常に低い割合であった。すなわち211個体の本畠での選抜の結果は、わずかに12系統が抵抗性についてHomoであったと述べている。これに対し、実用形質について選抜することなしに、これらの未固定系統を後代検定したところ47個体の中、32系統は分離系統であり、15系統はHomo抵抗性系統であり、同じように繰返して検定した結果も35個体の中で11個体がHomo抵抗性であったとしている。さらに同氏等はネコブセンチュウ抵抗性とpotato leafの間にlinkage groupe IVにおいて1つのlinkageがあるとしている。これらのことからネコブセンチュウ抵抗性は他の実用的に不良の形質との間にあるlinkageを持つことがあるように考えられる。

## VII 抵抗性品種の後作とネコブセンチュウの生息密度

ネコブセンチュウ抵抗性トマトの後作に、ホウレンソウを播種し、その被害状況を調査した結果が第14表である。

これより抵抗性トマトの後作の方が、感受性トマトの後作よりも、ネコブセンチュウの生息密度が、はるかに少くなっていることが認められる。

伊藤<sup>5)</sup>、Riggs<sup>6)</sup>等はネコブセンチュウの幼虫は、感受性の根と全く同様に抵抗性の根にも侵入することを認めている。しかし抵抗性個体の根に侵入したものは、サツマイモの抵抗性におけるのと同様に、侵入した幼虫のまわりの組織細胞にnecrosisをおこして死に至らしめ、

第14表 後作ホウレンソウのgall着生状態

前 作	感 受 性 品 種				抵 抗 性 品 種			
	1	2	3	4	1	2	3	4
ネ コ ブ の の 着 生 度	3	2	3	1	1	2	1	1
	2	3	3	1	1	1	1	1
	1	2	3	1	1	1	1	0
	2	2	3	1	1	1	0	1
	1	2	2	1	1	1	1	0
	2	3	3	1	1	1	1	1
	1	2	2	1	1	2	1	1
	2	3	3	2	1	1	1	1
	1	2	2	1	1	1	1	1
	3	1	2	1	1	1	1	1
	2	3	3	2	1	1	1	1
	2	2	2	2				
	2	2	2	1				
	2	2	2	1				
	3	3	2	2				
計	1	2	2	4				
	3	1	4					
			1					
			4					
			2					
			1					
			1					
			1					
調査個体数	33	36	40	37	11	11	10	9
gall 指 数	17	16	17	23	11	9	11	11
	52.0				24.5			

注 1) トマト抜取りは9月27日

ホウレンソウ播種は10月20日、調査は1月8日

2) gall の着生度は次のように表わす。

0: 全く gall な認められない。

1: ごくわずかに小さい gall が認められる。

2: 細根にやや多く、小さい gall が見られる。

3: 主根にもつきかなり大きい gall が見られる。

4: 主根、細根に極めて多く着いている。

3) gall 指数 (I) は gall 着生度  $f$  に、その個体数  $n$  をかけた総和の調査総個体数  $N$  に最大着生度 4 をかけた値に対する比率で示す。

$$I = \frac{\sum f n}{N \times 4} \times 100$$

続いて幼虫自体も死亡すると報告している。Riggs 等<sup>7)</sup>はネコブセンチュウ抵抗性トマトにおいて、侵入幼虫のまわりの細胞は、侵入後24時間で変化が現われ始め、48時間で細胞は死に至り、96時間以内でネコブセンチュウ

の幼虫は死んでしまうことを観察している。

抵抗性トマトを栽培することは、これらのことから考えれば当然、積極的に土壤中のネコブセンチュウを誘殺することになり、生息密度を減少せしめることに効果があるものと考えられる。

しかしながら、伊藤<sup>5)</sup>、Riggs 等<sup>6)</sup>も認めているように、多くの侵入幼虫の中には、死に至らないである程度の発育を遂げ、非常にまれであるが卵のうまで形成するものがあるとしている。Riggs 等は *M. incognita incognita*、*M. incognita acrita*、*M. arenaria arenaria* を用いて実験し、これらのセンチュウの中にはハワイ系統の抵抗性トマト内で世代を重ねができるものがあり、かようにして抵抗性個体に対しても、感受性と同じように侵すことができる新しい Pathogenic strain をそれぞれについて生じたとしている。この実験はシャーレの中でそのセンチュウだけを接種したものであり、実際にトマトが栽培される畑とは、大いに条件が異なるわけではあるが、実際栽培において、かような事実があるかどうかは、抵抗性トマトの栽培における大きな問題として今後に残されるものである。

### VIII 摘 要

1. 本邦で経済栽培されているトマトは、サツマイモネコブセンチュウに対して極めて感受性であり、はげしくおかされて gall を形成する。しかし、アメリカにおいて育成された Anahu は強い抵抗性を示し、ほとんど、gall を形成しない。このネコブセンチュウ抵抗性因子を本邦の経済栽培トマトに導入するために1957年より育種を開始した。

2. 抵抗性的検定には、幼植物検定で極めて高い正確さを有することが判明したが、方法として春季には、播種後20~30日苗を接種土壤に移植して30日間、秋季には接種土壤に直播して30~40日間栽培し、検定する方法が良いことがわかった。

3. 遺伝子分析の結果、抵抗性因子は本邦の経済栽培種の感受性に対して、単因子優性であると考えられた。

4. 感受性と抵抗性間の接木試験により、抵抗性、感受性に関与する要素は植物体内を移動できるものではなく、その細胞固有の要素によるものと推察された。

5. トマトのネコブセンチュウ抵抗性品種の後作ではその生息密度が感受性トマトの後作よりも少くなることが判明した。

## 参考文献

1. Barham, W.S. and Winstead, N.N. 1957. Inheritance of resistance to root-knot nematodes in tomatoes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 69 : 372~377.
2. Frazier, W.A. and Dennett, R.K. 1949. Isolation of *Lycopersicon esculentum* type tomato lines essentially homozygous resistant to root-knot. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 54 : 225~236.
3. Gilbert, J.C. and Mc Guire, D.C. 1952. Root-knot resistance in commercial type tomatoes in Hawaii. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 60 : 401~411.
4. \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_ 1956. Inheritance of resistance to severe root-knot from *Meloidogyne incognita* in commercial type tomatoes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 69 : 437~442.
5. 伊藤佳信. 1957. 果菜類の根瘤線虫に対するトマトの耐虫性品種について, 関東東山病害虫研究会年報, 第4集.
6. Riggs, R.D and Winstead, N.N. 1958. Attempts to transfer root-knot resistance in tomato by grafting. Phytopathology 48 : 344~348.
7. \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_ 1959. Studies on resistance in tomato to root-knot nematodes and on the occurrence of pathogenic biotypes. Phytopathology 49 : 716~724.
8. 弥富喜三, 西沢務共著, 1958. 植物寄生線虫 日本植物防疫協会

Studies on breeding of resistant varieties to root-knot from *Meloidogyne incognita* var. *acrita* in tomatoes.

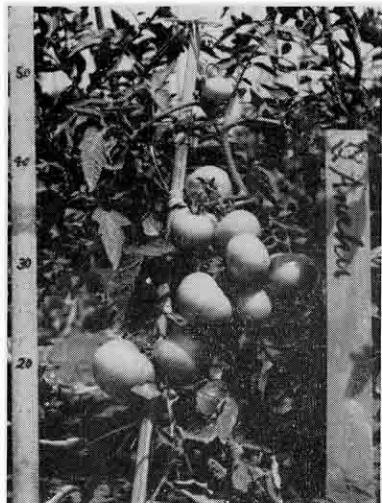
Hayao MAEDA

### Summary

1. The commercial type tomato varieties in Japan are susceptible to root-knot nematodes (*Meloidogyne incognita acrita*), which form root-knots severely. However, the variety "Anahu" bred by Gilbert and others in Hawaii has resistance to severe root-knots. In order to introduce the resistance gene into commercial type tomatoes in Japan, a tomato breeding program was brought into practice in 1957.
2. Tomato seedling tests which have high accuracy in examining root-knot resistance were operated several times. These tests were carried out after following treatments; In spring, 25~30 days old seedlings were transplanted and grown for about 30 days in the inoculated soil, while in autumn the same soil was seeded directly and the seedlings were cultured for 30~40 days to be put to the test.
3. Resistance to severe root-knot from *Meloidogyne incognita acrita* is apparently conditioned by one dominant gene to the susceptibility of commercial type tomatoes.
4. The tests of grafting between resistant and susceptible varieties revealed that the factors participating in resistance or susceptibility did not move within the body of the tomato plant, but were characteristic of the cells.
5. The population of root-knot nematodes was decreased more in the fields after cropping of resistant varieties than in the fields after cropping of susceptible varieties.

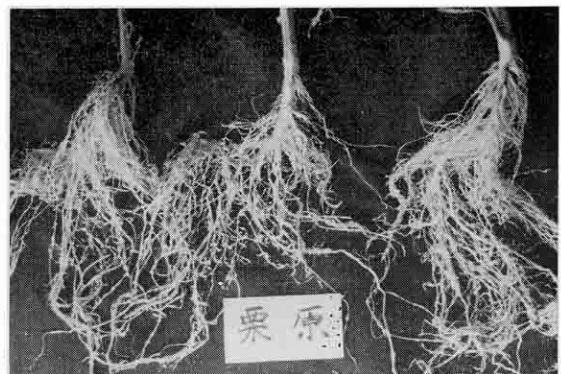
図版 I

A

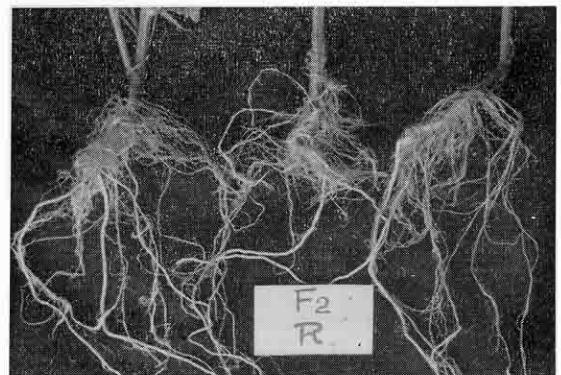


- A. ネコブセンチュウ抵抗性品種  
“Anahu”
- B. 春季検定における感受性品種  
「栗原」の根の gall 着生状態
- C. 同上における抵抗性に分離した $F_2$ 個体
- D. 同上における感受性に分離した $F_2$ 個体
- E. 成体検定における材料品種  
左…抵抗性 “Anahu”  
右…感受性「栗原」
- F. 同上における $F_2$ 個体  
左…感受性個体  
右…抵抗性個体

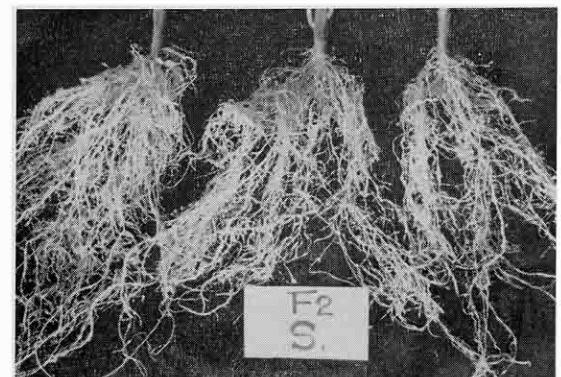
B



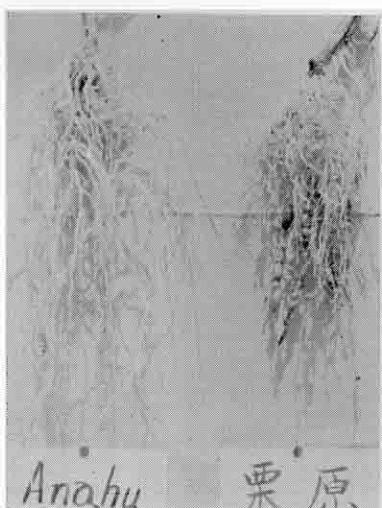
C



D



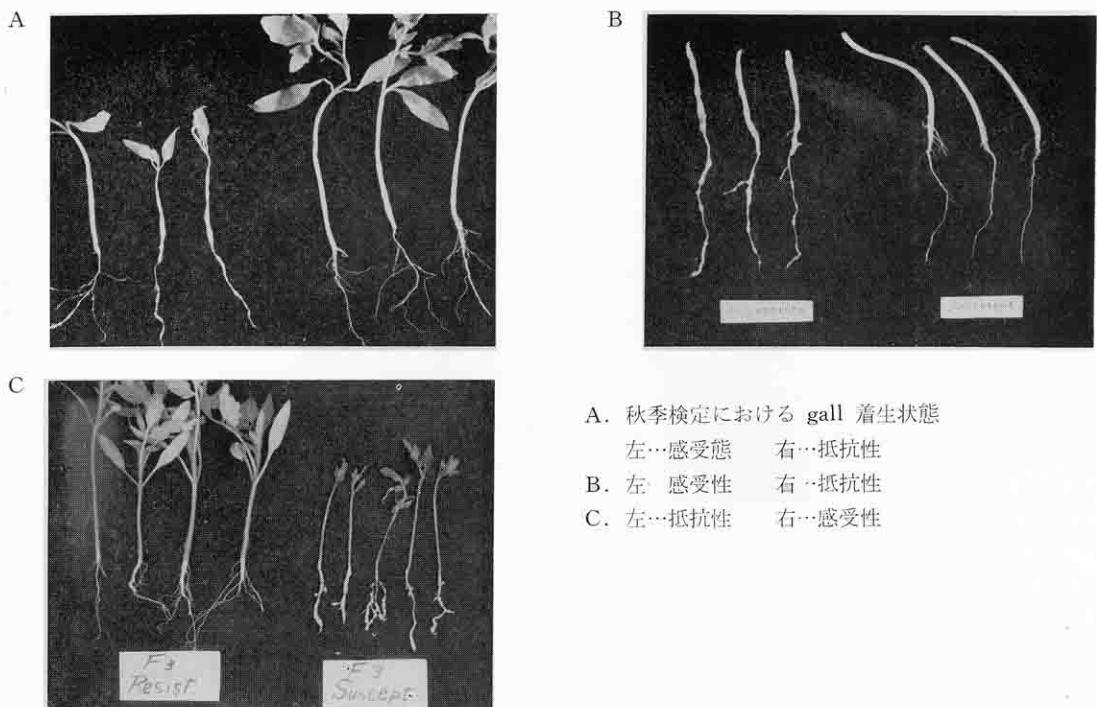
E



F



図版Ⅱ



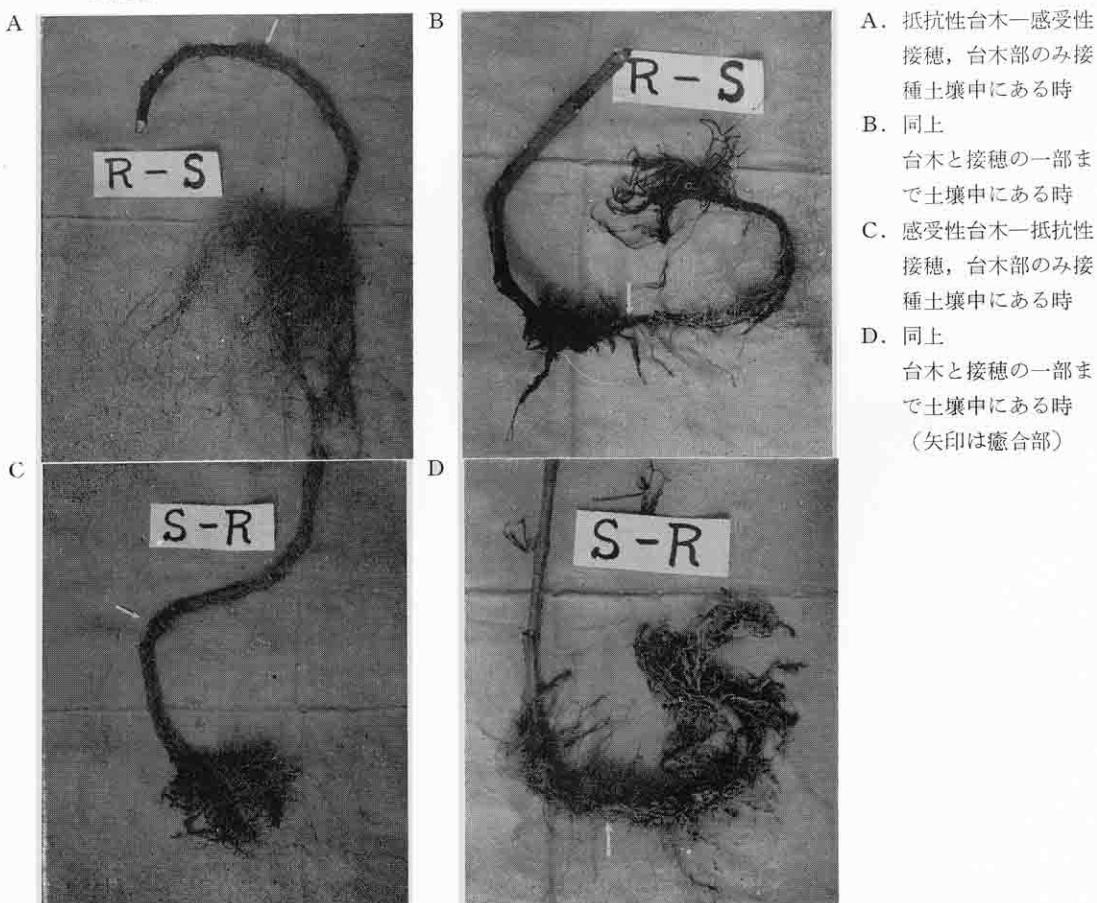
A. 秋季検定における gall 着生状態

左…感受性 右…抵抗性

B. 左…感受性 右…抵抗性

C. 左…抵抗性 右…感受性

図版Ⅲ



A. 抵抗性台木—感受性接穂、台木部のみ接種土壌中にある時

B. 同上

台木と接穂の一部まで土壌中にある時

C. 感受性台木—抵抗性接穂、台木部のみ接種土壌中にある時

D. 同上

台木と接穂の一部まで土壌中にある時  
(矢印は癒合部)