

トマト近縁野生種Lycopersicon pennellii D'arayの育種的 利用に関する研究 (2)

誌名	野菜試験場報告. A = Bulletin of the Vegetable and Ornamental Crops Research Station. Series A
ISSN	03875407
著者	望月, 龍也 山川, 邦夫
巻/号	14号
掲載ページ	p. 55-68
発行年月	1986年12月

トマト近縁野生種 *Lycopersicon pennellii* D'ARAY の育種的利用に関する研究

Ⅱ 栽培トマトとの交雑初期世代における病害抵抗性の遺伝

望月 龍也*・山川 邦夫**

Ⅰ 緒 言

トマトは野菜類の中で最も病害抵抗性育種の進んでいる作物であり、台木専用品種も含めると、10種類以上の病害（線虫を含む）に対する抵抗性品種が実用化されており、作型に応じて必要な病害抵抗性を複合付与することが一般化しつつある。これらの病害抵抗性は、大部分がトマト近縁野生種の *Lycopersicon pimpinellifolium* MILL., *L. hirsutum* HAMB. and BONPL. 及び *L. peruvianum* MILL. から種間交雑により導入された（山川, 1978）。しかしなお、我が国における重要病害である CMV によるモザイク病、かいよう病、疫病等については、十分な抵抗性素材が得られておらず、また既に抵抗性品種が実用化されている病害についても、病原菌のレース分化や連作に伴う栽培環境の劣悪化等によって抵抗性が不安定になる場合もあり、このような病害に対してより強力な抵抗性素材の検索が求められている。

近年前述の3種以外の *Lycopersicon* 属のトマト近縁野生種についても、栽培トマトの病害虫抵抗性素材としての検討が活発に行われており、*L. pennellii* については葉かび病抵抗性（STAMOVA ら, 1984）、オンシツコナジラミ抵抗性（GEORGIEV ら, 1978）などが報告されている。

野菜試験場では1978年から、本種のトマト病害抵抗性育種への利用について検討を進めてきた。前報では（望月ら, 1986）、育種的利用の前提となる本種と栽培トマトとの交雑和合性及び種間交雑初期世代における自家不和合性の遺伝について報告した。引き続き本報では、本種のトマト主要病害に対する抵抗性及び種間交雑初期世

代における抵抗性の遺伝について検討した結果を取りまとめて報告する。

本実験の実施に当たり、抵抗性検定のための接種原は専売公社（現日本たばこ産業）中央研究所久保進博士（現同研究所生物実験センター 所長）、農業技術研究所病理昆虫部土屋行夫主任研究官（現農業環境技術研究所環境生物部）、千葉県農業試験場青木宏史技師（現同場野菜研究室長）、長野県中信農業試験場小林忠和主任研究員（現同場畑作育種部長）の諸氏より分譲を受けた。これらの方々に深甚なる感謝の意を表する次第である。

Ⅱ 材料及び方法

1 *L. pennellii* と栽培トマトの種間雑種の病害抵抗性

a 供試材料

L. pennellii は種子が小さく、初期生育が遅いため、栽培トマトを対照として病害抵抗性検定を行う場合には検定植物の大きさ、苗令、生育速度等の影響を受け、抵抗性の判定を誤まることが予想された。また、トマト育種に利用するには、優性単因子の抵抗性が最も効率的と考えられる。これらの理由から、本実験では前報の結果得られた *L. pennellii* と栽培トマトの種間雑種 F₁ について、トマトの主要病害に対する抵抗性を検定した。

b 接種検定方法

Table 1 に、抵抗性検定の対象とした病害の種類及びそれぞれの検定系統、対照品種、接種方法、調査方法を一括して示す。

* 盛岡支場（元育種部）
** 企画連絡室（元育種部）

Table 1 Method and materials of inoculation for F₁ trial

Disease	CMV	TMV	Bacterial wilt	Bacterial cancer
Tested lines ^c	'Yoozu'×2 'Farst'×3,	'Yoozu'×2 'Hogyoku'×3	'Farst'×2 'Ponderosa'×3	'June pink'×2 'Hogyoku'×3
Control varieties ^d	'TCm-1-3' 'Ponderosa' 'Kyoryoku-beiju'	'L-253' 'Ohio M-R12' 'IRB 301-30' 'Fukuju No. 2	'LS-89' 'BF-Okitsu 101' 'Kyoryoku-beiju'	'Okitsu-sozai No. 1' 'H2990' 'Kyoryoku-beiju'
Date of sowing	1981.5.15	1981.3.31	1981.3.2	1981.2.18
Date of inoculation	6.16	6.1	5.15	4.10
Method of inoculation	Rubbing	Rubbing	Transplant to infected field	Needle pricking
Inoculum	'CMV-common line', propagate in tobacco ('KY-57') for a week, infective sap dilution rate is 1/20	'TMV-Toyohashi line', propagate in tomato ('Fukuju No2'), infective sap dilution rate is 1/20	Artificially infected field in V.O.C.R.S.	'CM-17-11' (freeze-dried isolate), propagate on PSA for 4 days and make suspension with physiological saline
Time of observation	1st: 2 weeks after inoculation, then transplant to open field. 2nd: every 1-2 weeks untill 8 weeks after transplanting	Disease symptom was observed on 7.2, then existence of TMV was tested by inoculation to <i>N. glutinosa</i>	Every 1 week from 6.18 to 7.9	Observe the wilting of shoots after inoculation, then on 5.11 cut stem and check the inner symptom
Evaluation of Disease severity	(Symptom class) 0: non 1: slight mosaic 2: severe mosaic Disease index: mean of symptom class. Percentage of infested plant: percentage of plant in symptom class 1 and 2 to all the plants	(Symptom class) -: non m: slight mosaic M: severe mosaic	(Symptom class) 0: non 1: slight wilt 2: severe wilt Disease index: mean of symptom class Percentage of infested plant: percentage of plants in symptom class 1 and 2 to all the plants	(Symptom class) Size of inner discoloration 0: non 1: less than 1 cm 2: less than 5 cm 3: less than 10 cm 4: more than 10cm

^a for both race-J1 and race-J2

^b *Meloidogyne incognita* KOFOID et WHITE

^c 2: 'LS208-2', 3: 'LS208-3' (*Lycopersicon pennellii*)

^d 'Toko-K', 'Tenko', 'Taiby-Farst' (Musashi seed Co.), 'Kyoryoku-beiju', 'Fukuju No. 2', 'Taibiyoshinko No. 1' (Takii seed Co.), 'NFVR-Shiko 80-1' (Tokyo Agric. Res. Stn.)

Fusarium wilt ^a	Verticillium wilt	Corky root	Crown and root rot	Root-knot nematode ^b
'Hogyoku'×2	'June pink'×2	'June pink'×2	'Hogyoku'×2	'Hogyoku'×2
'Hogyoku'×3	'Hogyoku'×3	'Hogyoku'×3	'Hogyoku'×3	'June pink'×3
'Shugyoku'	'Tropic'	'F ₅ 671171-S ₂ '	'IRB 301-30'	'L-253'
'Walter'	'NFVVR-shiko 80-1'	'LS-563'	'Tenko'	'NFVVR-shiko 80-1'
'Toko-K'	'Taibyō-shinko-No. 1'	'Taibyō-shinko-No. 1'	'Teibyō-Farst'	'Taibyō-shinko-No. 1'
	'Kyoryoku-beiju'	'Kyoryoku-beiju'	'Farst'	'Fukuju No. 2'
1979. 9. 21	1981. 2. 18	1981. 2. 18	1979. 8. 10	1981. 3. 7
10. 26	4. 11	4. 11	9. 5	3. 20
Dipping (10ml/plant)	Dipping (10ml/plant)	Transplant to infected soil	Transplant to infected soil	Transplant to infected soil
'Kongo-kabu'(race 1), 'SVF 803'(race 2), propagated in pepton-maltose media by shaking culture for 10 days, density of spore suspension is about 10 ⁷ /ml	'Tomato-Sano', propagated in PS media by shaking culture for 10 days, density of spore suspension is about 10 ⁷ /ml	'Ooigawa-No. 1, No. 3, No. 4', propagated in bran media for 4 weeks and milled to mix with sterilized soil to make inoculation bed	'Kisozaki No. 2' Propagated in bran media for 10 days and milled to mix with sterilized soil to make inoculation bed	'Chiba-kabu, Nagano-kabu', propagated in tomato ('Fukuju No. 2'), infected root was mixed with sterilized soil to make inoculation bed
On 11.9 wilting and inner symptom was observed	On 5.11	On 5.11	On 10.22	On 5.11
(Symptom class)	(Symptom class)	(Symptom class)	(Symptom class)	(Symptom class)
0: non	0: non	Root 0: non	Root 0: non	0: non
1: slight wilt	1: slight wilt in lower leaf	1: slight discoloration in small part of root	1: slight discoloration in small part of root	1: a few small galls on root
2: severe wilt	2: wilt up to middle leaf	2: discoloration of whole root	2: discoloration of whole root	2: many galls on root
Disease index: mean of disease class,	3: severe wilt of whole plant	Crown 0: non	Crown 0: non	
Percentage of infested plant: percentage of plant in symptom class 1 and 2 to all the plants	Disease index: mean of symptom class	1: slight discoloration	1: slight discoloration	
	Percentage of infested plant: percentage of plant in symptom class, 2 and 3 to all the plants	2: severe discoloration	2: severe discoloration	

2 *L. pennellii* と栽培トマトの種間交雑初期世代における病害抵抗性の遺伝

a 供試材料

前報（望月ら，1986）で示したように，栽培トマトと *L. pennellii* の種間雑種は自家不和合性を示し， F_1 の自殖による F_2 種子の採種は不可能であったが， F_1 の栽培トマトへの戻し交雑 B_1F_1 では約半数の個体が自家和合性を示した。そこで本実験では，自家不和合性と病害抵抗性の間に連鎖がないと仮定して， F_1 の栽培トマトの戻し交雑 B_1F_1 系統及びこれらのうち自家和合性を示し

た任意の個体を自殖した B_1F_2 系統を抵抗性の分離比検定に供試した。

b 接種検定方法

種間雑種 F_1 において抵抗性の認められた TMV，かいよう病及び根腐萎ちょうの3種の病害を対象とした。Table 2 にそれぞれの検定世代，対照品種，接種方法，調査方法を一括して示す。得られたデータについて， χ^2 検定により，抵抗性が優性単因子に支配されると仮定した場合の理論値への適合度検定 (B_1F_1 及び B_1F_2 世代) を行った。

Table 2 Method and materials of inoculation for genetic analysis

Disease	TMV	Bacterial cancer	Crown and root rot
Generation for analysis	F_1, B_1F_1, B_1F_2	F_1, B_1F_1, B_1F_2	F_1, B_1F_1, B_1F_2
Control varieties ^a	'L-253' 'Ohio M-R12' 'IRB 301-30' 'Kyoryoku-beiju' 'Oogata-zuiko' 'Kyoryoku-goko'	'Okitsu-sozai No. 1' 'H2990' 'Ponderosa'	'TMJ54-13S' 'FrFT-ko No. 3' 'Kyoryoku-shuko' 'Toko-K'
Date of sowing	1982.2.25	1982.3.24	1982.1.18
Date of inoculation	3.29	5.22	2.26
Method of inoculation	Rubbing	Needle pricking	Transplant to infected soil
Inoculum	'TMV-Toyohashi line', propagated in tomato ('Toko-K') for a month, infective sap dilution ratio is 1/30	'CM-17-11' (freeze-dried isolate), propagated on PSA media for 4 days and make suspension with physiological saline	'Kisozaki No. 2', propagated in bran media for 10 days and milled to mix with sterilized soil to make inoculation bed
Method of observation	On 4.21 (Symptom class) - : non m : slight mosaic M : severe mosaic N : necrosis Y : yellowing of inoculated leaf	On 6.26 (Symptom class) size of discoloration 0 : less than 10mm without wilting 1 : less than 50mm without wilting 2 : less than 100mm with some wilting 3 : more than 100mm with wilting	On 3.26 (Symptom class) 0 : non 1 : slight discoloration in small part of root 2 : strong discoloration in small part of root 3 : severe discoloration of whole root

^a 'Kyoryoku-beiju' (Takii seed Co.), 'Oogata-zuiko' (Sakata seed Co.), 'Kyoryoku-goko', 'Kyoryoku-shuko', 'Toko-K' (Musashi seed Co.), 'TMJ54-13S', 'FrFT-ko No. 3' (breeding lines of V. O. C. R. S.)

Ⅲ 実験結果

1 *L. pennellii* と栽培トマトの種間雑種の病害抵抗性

a CMV 抵抗性

Fig.1 に CMV 抵抗性の検定結果を示す。抵抗性の 'TCm-1-3' が全期間を通じて発病株率及び発病指数とも

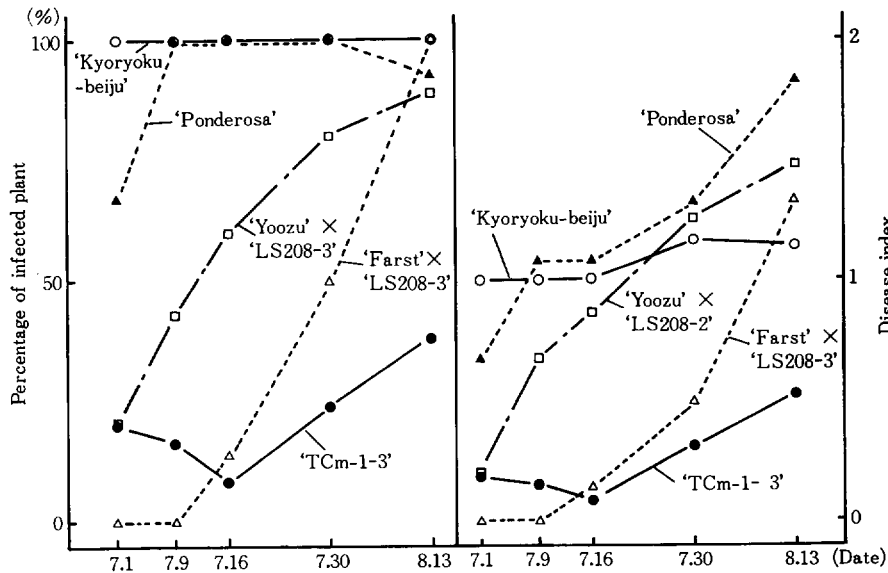


Fig.1 CMV resistance of F_1 hybrids between *L. pennellii* and cultivated tomato

b TMV 抵抗性

Table 3 に TMV 抵抗性の検定結果を示す。抵抗性の 3 品種 'L-253', 'Ohio M-R12', 'IRB 301-30' はいずれもモザイクあるいはネクロシスを生じなかったのに対し、罹病性の '福寿 2 号' では明りょうなモザイク症状が認められた。また *Nicotiana glutinosa* 葉から打ち抜いた disk (直径 20mm) に対するトマト新葉磨砕液 (20倍希釈) の接種では、過敏敏感型抵抗性品種の 'Ohio M-R12, IRB 301-30' では全く局部病斑が生じなかったのに対し、罹病性の '福寿 2 号' では 35.8 個、増殖抑制型抵抗性品種の 'L-253' では 9.0 個と、ともにトマト体内での TMV の増殖が確認された。これに対して検定系統では、接種の数日後に接種葉に不明りょうな黄斑を生じたが、最終調査の 7 月 2 日には 'ヨーズ' x 'LS208-2'

低く経過したのに対し、罹病性の '強力米寿', 'ボンデローザ' は初期からほぼ 100% の発病株率を示し、特に 'ボンデローザ' では生育後期になるほど、病徴も激しくなった。これに対して検定 2 系統は、定植時には抵抗性の 'TCm 1-3' と同程度の発病度であったが、生育が進むにつれ病徴は進展し、最終調査の 8 月 13 日には罹病性対照品種とほぼ同程度となり、実用上十分な抵抗性を見出すことはできなかった。

Table 3 TMV resistance of F_1 hybrids between *L. pennellii* and cultivated tomato

Lines or cultivars	Symptom class ^b			No. of local lesion ^a	Genotype
	-	m	M		
'Yoozu' x 'LS208-2'	10	0	0	0	
'Hogyoku' x 'LS208-3'	0	2	8	21.4	
'L-253'	10	0	0	9.0	<i>Tm/Tm</i>
'Ohio M-R12'	10	0	0	0	<i>Tm-2^a/Tm-2^a</i>
'IRB 301-30'	10	0	0	0	<i>Tm-2/Tm-2</i>
'Fukuju No. 2'	0	0	10	35.8	+ / +

^a 20 mm in diameter

^b See Table 1

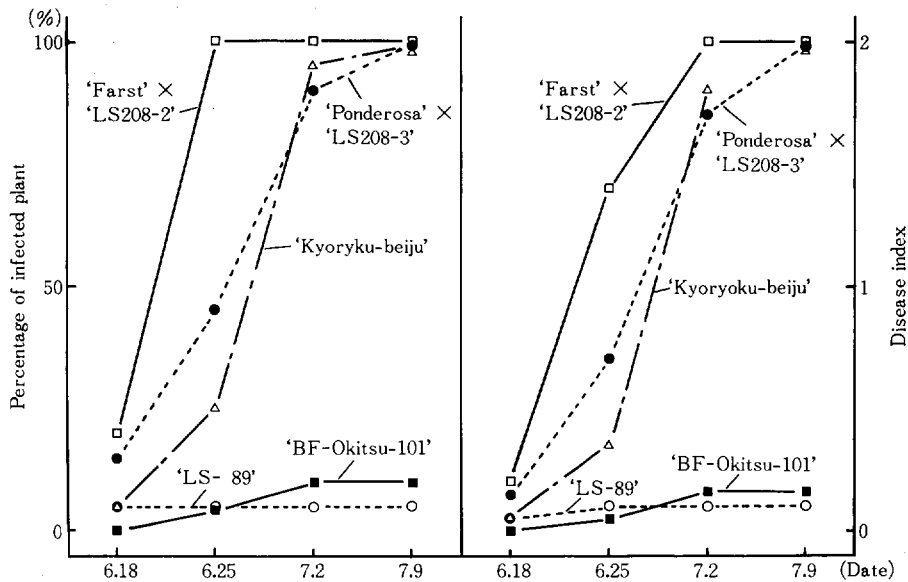


Fig. 2 Bacterial wilt resistance of F_1 hybrids between *L. pennellii* and cultivated tomato

では接種上位衝に全くモザイクが認められなかったのに対し、'豊玉'×'LS 208-3'では明らかなモザイクの認められる個体が多かった。更に *N. glutinosa* から打ち抜いた disk への接種検定では、'豊玉'×'LS 208-3'で局部病斑数21.4個と体内での TMV の増殖が確認されたのに対し、'ヨーズ'×'LS 208-2'では全個体とも全く局部病斑を生ぜず、過敏感型の抵抗性が認められた。

c 青枯病抵抗性

Fig. 2 に青枯病抵抗性の検定結果を示す。抵抗性の'BF 興津101号, LS 89'が全期間を通じて発病株率及び発病指数とも低く経過し、安定した抵抗性を示したのに対し、罹病性の'強力米寿'は最終調査時点ではほぼ全株が枯死していた。これに対して検定2系統は、罹病性の'強力米寿'より発病が早く、また最終調査時点ではほぼ全株が枯死しており、抵抗性が全く認められなかった。

d かいよう病抵抗性

Table 4 にかいよう病抵抗性の検定結果を示す。抵抗性の'興津素材1号'では地上部の萎ちょうが全く認められず、また同じく'H2990'では大部分の個体に萎ちょうが認められなかったのに対し、罹病性の'強力米寿'では大部分の個体に萎ちょうが認められた。一方茎内部の褐変調査においては、抵抗性の2品種では大部分の個体で1cm未満の軽い褐変に止まったのに対し、'強力米

Table 4 Bacterial cancer resistance of F_1 hybrids between *L. pennellii* and cultivated tomato

Lines or cultivars	Symptom appearance ^a		Inner symptom ^b				
	H	W	0	1	2	3	4
'June pink'× 'LS208-2'	7	0	6	1	0	0	0
'Hogyoku'× 'LS208-3'	8	1	4	1	2	1	1
'Okitsu-sozai No. 1' 'H2990'	10	0	7	1	2	0	0
'H2990'	8	2	4	2	3	1	0
'Kyoryoku-beiju'	2	8	0	0	0	4	6

^a H: healthy W: wilting

^b See Table 1

寿'では10cm以上の強い褐変を示す個体が多かった。これに対して検定2系統は、いずれも抵抗性を示し、地上部の萎ちょうはほとんど認められず、また茎内部の褐変も軽度の個体が多かった。特に'ジュンピンク'×'LS 208-2'では萎ちょう個体は全く認められず、また茎内部の褐変も抵抗性の'興津素材1号'より軽度の個体が多く、強い抵抗性が認められた。

e 萎ちょう病(レースJ1及びJ2)抵抗性

Table 5 に萎ちょう病レースJ1及びレースJ2抵抗性の検定結果を示す。レースJ1に対しては、抵抗性の'秋玉', 'walter'が強い抵抗性を示し、罹病性の'東光K'

Table 5 Fusarium wilt resistance of F₁ hybrids between *L. pennellii* and cultivated tomato

Lines of cultivars	Race 1				Race 2					
	Symptom class ^a			D. I. ^b	P. I. ^c	Symptom casls ^a			D. I. ^b	P. I. ^c
	0	1	2			0	1	2		
'Hogyoku'×'LS208-2'	4	2	2	0.75	50.0%	8	0	0	0.00	0.0%
'Hogyoku'×'LS208-3'	4	5	1	0.70	60.0	11	5	0	0.31	31.3
'Shugyoku'	8	0	0	0.00	0.0	0	4	28	1.88	100.0
'Walter'	8	0	0	0.00	0.0	24	0	0	0.00	0.0
'Toko-K'	0	0	8	2.00	0.0	3	5	21	1.62	89.7

^a See Table 1

^b Disease index

^c Percentage of infected plant

は激しく発病した。これに対して検定2系統とも、約半数の個体が発病し、抵抗性について分離していた。レースJ2に対しては、抵抗性の'Walter'が強い抵抗性を示し、罹病性の'東光K'、'秋玉'は激しく発病した。これに対して検定系統では、'豊玉'×'LS 208-2'が強い抵抗性を示し、また'豊玉'×'LS 208-3'は約1/3の個体が発病し、抵抗性について分離していた。

f 半身萎ちょう病抵抗性

Table 6 に半身萎ちょう病抵抗性の検定結果を示す。抵抗性の'耐病新交1号'では萎ちょうの認められない個体が多く、同じく'NFVR 試交80-1'、'Tropic'では下位葉がわずかに萎ちょうした程度の個体が多かったのに対し、罹病性の'強力米寿'では上位葉まで萎ちょう

Table 6 Verticillium wilt resistance of F₁ hybrids between *L. pennellii* and cultivated tomato

Lines or cultivars	Symptom class ^a				D. I. ^b	P. I. ^c
	0	1	2	3		
'June pink'×'LS208-2'	0	0	5	5	2.50	100.0%
'Hogyoku'×'LS208-3'	0	0	2	8	2.80	100.0
'Tropic'	3	5	2	0	0.70	70.0
'NFVR-shiko 80-1'	1	8	1	0	1.00	90.0
'Taiby-shinko No. 1'	8	2	0	0	0.20	20.0
'Kyoryoku-beiju'	0	0	5	5	2.50	100.0

^a See table 1

^b Disease index

^c Percentage of infected plant

し、最終調査時点では道管部に明りょうな褐変の認められる個体が多かった。これに対して検定2系統はいずれも罹病性の'強力米寿'と同程度に発病し、抵抗性が全く認められなかった。

g 褐色根腐病抵抗性

Table 7 に褐色根腐病抵抗性の検定結果を示す。抵抗性の'耐病新交1号'では根のごく一部に軽い褐変の認められる個体が多く、またオランダから導入した抵抗性系統'F₅ 671171-5'及びアメリカから導入した抵抗性系統'LS 563'では、根の1/2程度が軽く褐変し、茎基部にも一部に軽い褐変の認められる個体が多かったのに対し、罹病性の'強力米寿'では根、茎基部とも強く褐変し、強度の生育抑制が観察された。これに対して検定系統では、'豊玉'×'LS 208-3'は'強力米寿'と同程度に発病し、抵抗性が全く認められなかった。また'ジュンピン

Table 7 Corky root resistance of F₁ hybrids between *L. pennellii* and cultivated tomato

Lines or cultivars	Symptom class ^a						
	root crown	0	1	1	2	2	3
'June pink'×'LS208-2'		0	0	0	8	0	0
'Hogyoku'×'LS208-3'		0	0	0	2	2	5
'F ₅ 671171-S ₂ '		0	0	3	6	1	0
'LS-563'		0	0	1	5	3	1
'Taiby-shinko No. 1'		0	8	1	0	0	1
'Kyoryoku-beiju'		0	0	0	1	1	8

^a See table 1

Table 8 Crown and root rot resistance of F₁ hybrids *L. pennellii* and tomato

Lines or cultivars	1st observation ^a						2nd observation ^b					
	Root	0	1	0	1	2	Appearance ^c			Root ^d		
	Crown	0	0	1	1	1	H	W	D	0	1	2
'Hogyoku'×'LS208-2'		10	2	0	0	0	9	1	0	8	2	0
'Hogyoku'×'LS208-3'		8	0	0	0	0	7	1	0	7	1	0
'IRB 301-30'		13	3	1	1	0	15	2	1	12	3	3
'Tenko'		0	8	3	4	0	13	2	0	8	5	2
'Taibyō-Farst'		0	0	0	3	2	6	3	2	0	3	2
'Farst'		0	0	0	0	2	5	0	2	0	0	2

^a On 10.22

^b After 1st observation, not so severely wilting plants were transplanted to vinyl house (not soil-sterilized) and observed on 11.26

^c H: healthy, W: wilting, D: dead

^d 0: no symptom, 1: partial browning, 2: severe browning

ク×'LS 208-2' は中程度の抵抗性を示したが、実用上十分ではなかった。

h 根腐萎ちょう抵抗性

根腐萎ちょう抵抗性の検定結果を Table 8 に示す。10月22日の調査では、罹病性の'ファースト'、'耐病ファースト'が強く発病し、中程度抵抗性の'天光'にも発病が認められたのに対し、抵抗性の'IRB 301-30'はほとんど発病せず、抵抗性が認められた。これに対して検定2系統では、'豊玉'×'LS 208-2'で根の一部にごく軽い褐変が認められたものの、'IRB 301-30'以上の強い抵抗性を示した。なお調査後の苗を無加温ビニルハウス(根腐萎ちょうに軽度汚染)に定植し、11月26日まで生育させたところ、抵抗性の'IRB 301-30'にも強く発病する個体が認められたが、検定2系統はおう盛な生育

Table 9 Root-knot nematodes resistance of F₁ hybrids between *L. pennellii* and cultivated tomato

Lines or cultivars	Symptom class ^a		
	0	1	2
Hogyoku'×'LS208-2'	0	2	10
'June pink'×'LS208-3'	0	2	11
'L-253'	21	1	0
'NFVR-shiko 80-1'	14	3	0
'Taibyō-shinko No. 1'	21	1	0
'Fukuju No. 2'	0	0	23

^a See table 1

を示し、強い抵抗性が認められた。

i サツマイモネコブセンチュウ抵抗性

Table 9 にサツマイモネコブセンチュウ抵抗性の検定結果を示す。抵抗性の'L-253'、'NFVR 試交80-1'、'耐病新交1号'ではいずれも根部にゴールの着生がほとんど認められなかったのに対し、罹病性の'福寿2号'では多数のゴールが着生し、生育が抑制された。これに対して検定2系統では、いずれも多数のゴールが着生し、抵抗性は全く認められなかった。

2 *L. pennellii* と栽培トマトの種間交雑初期世代における病害抵抗性の遺伝

a TMV抵抗性

Table 10 に TMV 抵抗性の検定結果を示す。抵抗性ホモの3品種'L-253'、'Ohio M-R 12'、'IRB 301-30'及び *Tm* ヘテロの'強力米寿'ではいずれも全く発病が認められなかった。また *Tm-2^a* ヘテロの'大型瑞光'では10個体中2個体にトップネクロシスを生じ、罹病性の'強力五光'では全個体に明らかなモザイクを生じた。これに対して検定系統では、F₁は全個体が強い抵抗性を示し、B₁F₁では約半数の個体に明らかなモザイクを生じたが、残りの個体は健全であった。また B₁F₂では、7系統で抵抗性個体と罹病性個体が分離したが、残りの3系統では全個体にモザイクを生じ、抵抗性個体は分離しなかった。なお接種数日後に、一部の個体の接種葉に、前項の F₁ 検定の場合と同様の不明りょうな黄斑を生じ

Table 10 Genetic analysis of TMV resistance in early generation of crosses between *L. pennellii* and cultivated tomato

Lines or cultivars ^a	Symptom class ^b				
	—	m	M	N	Y
'L-253' (<i>Tm/Tm</i>)	10	0	0	0	0
'Ohio M-R12' (<i>Tm-2^a/Tm-2^a</i>)	10	0	0	0	0
'IRB 301-30' (<i>Tm-2/Tm-2</i>)	10	0	0	0	0
'Kyoryoku-beiju' (<i>Tm/+</i>)	10	0	0	0	0
'Oogata-zuiko' (<i>Tm-2^a/+</i>)	8	0	0	2	0
'Kyoryoku-goko' (<i>+/+</i>)	0	0	10	0	0

F ₁ (Y×'LS208-2')	13	0	0	0	0
B ₁ F ₁ (Y×(Y×'LS208-2'))	11	0	10	0	0
B ₁ F ₂ -1(H×(H×'LS208-2))-self	6	0	0	0	4
2 -do-	12	0	9	0	0
3 -do-	9	0	6	0	2
4 -do-	4	6	10	0	0
5 -do-	0	5	10	0	0
6(J×(J×'LS208-2))-self	14	0	0	0	0
7(Y×(Y×'LS208-2))-self	22	0	3	0	0
8 -do-	0	0	20	0	0
9 -do-	24	3	14	0	0
10 -do-	0	4	15	0	0

^a Y: 'Yoozu', H: 'Hogyoku', J: 'June pink'

^b See table 1

Table 11 Genetic analysis of Bacterial cancer resistance in early generation of crosses between *L. pennellii* and cultivated tomato

Lines or cultivars ^a	Symptom class ^b				Disease index ^c
	0	1	2	3	
'Okitsu-sozai No. 1'	5	2	2	1	0.90
'H2990'	0	9	1	0	1.10
'Ponderosa'	0	1	2	7	2.60

F ₁ (Y×'LS208-2')	9	5	1	0	0.47
B ₁ F ₁ (Y×(Y×'LS208-2'))	3	3	3	1	1.20
B ₁ F ₂ -1(H×'LS208-2))-self	0	0	5	5	2.50
2 -do-	4	2	1	3	1.30
3 -do-	0	0	1	9	2.90
4 -do-	2	1	7	0	1.50
5 -do-	0	0	4	6	2.60
6(J×(J×'LS208-2))-self	0	0	5	4	2.44
7 -do-	0	0	5	6	2.55
8(Y×(Y×'LS208-2))-self	2	1	3	4	1.90
9 -do-	16	5	3	2	0.65
10 -do-	0	9	7	2	1.61

^a Y: 'Yoozu', H: 'Hogyoku', J: 'June pink'

^b See table 1

^c Means of symptom class

たが、発生個体数が少なく、モザイクあるいはネクロシスとの関係は明らかでなかった。

b かいよう病抵抗性

Table 11 にかいよう病抵抗性の検定結果を示す。発病評点0及び1を抵抗性、同じく2及び3を罹病性とする。抵抗性の‘興津素材1号’は10個体中7個体、同じく‘H2990’は10個体中9個体が抵抗性を示したが、抵抗性個体の接種部の内部褐変程度は‘興津素材1号’が‘H2990’より低かった。また罹病性の‘ボンデローザ’では10個体中9個体が罹病性を示した。これに対して検定系統では、F₁は15個体中10個体、B₁F₁は10個体中6

個体が抵抗性を示した。またB₁F₂では5系統で抵抗性個体と罹病性個体が分離したが、残りの5系統では全個体が罹病性を示した。なお抵抗性個体の接種部の内部褐変は‘興津素材1号’程度の軽い個体が多かった。

c 根腐萎ちょう抵抗性

Table 12 に根腐萎ちょう抵抗性の検定結果を示す。発病評点0及び1を抵抗性、同じく2及び3を罹病性とする。抵抗性の‘TMJ54-13S’（安濃4号）及び‘FrFT交3号’（安濃交1号=佳玉）は全個体が抵抗性を示し、特に‘FrFT交3号’は発病評点0の個体が多かった。また罹病性の‘強力秀光’及び‘東光K’は全個体が罹病

Table 12 Genetic analysis of crown and root rot resistance in early generation of crosses between *L. pennellii* and cultivated tomato

Lines and cultivars ^a	Symptom class				Disease index ^c
	0	1	2	3	
‘TMJ54-13S’	11	15	0	0	0.58
‘FrFT-ko No. 3’	18	3	0	0	0.14
‘Kyoryoku-shuko’	0	0	6	14	2.70
‘Toko-K’	0	0	10	10	2.50

F ₁ (Y×‘LS208-2’)	8	12	0	0	0.60
B ₁ F ₁ (Y×(Y×‘LS208-2’))	2	4	4	3	1.62
B ₁ F ₂ -1(H×(H×‘LS208-2’))-self	0	0	2	6	2.75
2 -do-	0	0	6	9	2.60
3 -do-	1	6	0	3	1.50
4 -do-	3	5	4	2	1.36
5(J×(J×‘LS208-2’))-self	0	0	9	11	2.55
6 -do-	2	8	1	5	1.56
7(Y×(Y×‘LS208-2’))-self	3	4	2	5	1.27
8 -do-	0	0	2	6	2.75
9 -do-	1	16	6	5	1.54
10 -do-	0	0	4	12	2.75

F ₁ (P×LS208-3)	8	9	1	0	0.61
B ₁ F ₁ (P×(P×‘LS208-3’))	4	7	6	2	1.32
B ₁ F ₂ -1(F×(F×‘LS208-3’))-self	0	0	10	9	2.47
2(H×(H×‘LS208-3’))-self	0	10	3	4	1.65
3 -do-	0	9	3	3	1.60
4(J×(J×‘LS208-3’))-self	2	14	7	5	1.54
5 -do-	0	3	12	14	2.38
6 -do-	0	13	2	4	1.53
7(P×(P×‘LS208-3’))-self	0	1	8	9	2.44
8 -do-	2	13	4	1	1.20
9 -do-	0	0	10	8	2.44
10 -do-	0	3	7	7	2.24

^a Y: ‘Yoozu’, H: ‘Hogyoku’, J: ‘June pink’, P: ‘Ponderosa’, F: ‘Farst’

^b See table 1

^c Means of symptom class

性を示した。これに対して検定系統中「LS 208-2」を抵抗性親とする系統群では、 F_1 は全個体、また B_1F_1 は13個体中6個体が抵抗性を示した。また B_1F_2 では10系統中5系統で抵抗性個体と罹病性個体が分離したが、残りの5系統では全個体が罹病性を示した。一方、「LS 208-3」を抵抗性親とする系統群では、 F_1 は18個体中17個体、また B_1F_1 は19個体中11個体が抵抗性を示した。また B_1F_2 では10系統中8系統で抵抗性個体が分離したが、残りの2系統では全個体が罹病性を示した。なお B_1F_2 の抵抗性個体の発病程度は、「LS 208-2」を抵抗性親とする系統の方が、「LS 208-3」を抵抗性親とする系統よりやや軽い傾向が認められた。

d 病害抵抗性の遺伝様式の推定

Table 13 に、対象とした3種の病害に対する抵抗性が優性単因子に支配されると仮定した場合の理論値に対

する、観察された分類比の適合度検定 (χ^2 検定) の結果を示す。なお理論値は B_1F_1 個体では、抵抗性と罹病性が1:1、 B_1F_2 の系統数では、抵抗性個体を分離する系統と分離しない系統が1:1、 B_1F_2 全体を込みにした個体数では、抵抗性と罹病性が3:5、 B_1F_2 のうち抵抗性個体を分離した系統全体を込みにした個体数では、同じく3:1とした。対象3病害抵抗性とも、 B_1F_1 個体数、 B_1F_2 系統数及び全体を込みにした B_1F_2 個体数は理論比とよく一致したが、抵抗性個体を分離した系統についての B_1F_2 個体数では、いずれの場合も罹病性個体が理論値より多かった。 B_1F_2 世代における抵抗性の分離状況及び抵抗性親の *L. pennellii* と罹病性品種の F_1 がほぼ完全な抵抗性を示したことから、抵抗性には1個ないし少数の優性遺伝子が関与しているものと推定された。

Table 13 Fitness test of segregated generations about disease resistance for 'single-dominant hypothesis'

Disease	Population ^a	Observation ^b		Expectation ^b		χ^2 -value	significance
		R	S	R	S		
TMV	B_1F_1	11	10	10.5	10.5	0.0476	N.S.
	$B_1F_2(1)$	7	3	5.0	5.0	1.6000	N.S.
	$B_1F_2(2)$	91	111	75.75	126.25	3.9122	N.S.
	$B_1F_2(3)$	91	57	111.0	37.0	14.4144	**
Bacterial cancer	B_1F_1	6	4	5.0	5.0	0.4000	N.S.
	$B_1F_2(1)$	5	5	5.0	5.0	0	N.S.
	$B_1F_2(2)$	42	82	46.5	77.5	0.6968	N.S.
	$B_1F_2(3)$	42	32	55.5	18.5	13.1351	**
Crown and root rot ('LS208-2')	B_1F_1	6	7	6.5	6.5	0.0769	N.S.
	$B_1F_2(1)$	5	5	5.0	5.0	0	N.S.
	$B_1F_2(2)$	49	100	55.875	93.125	1.3535	N.S.
	$B_1F_2(3)$	49	33	61.5	20.5	10.1626	**
Crown and root rot ('LS208-3')	B_1F_1	11	8	9.5	9.5	0.4737	N.S.
	$B_1F_2(1)$	8	2	5.0	5.0	3.6000	N.S.
	$B_1F_2(2)$	70	130	75.0	125.0	0.5333	N.S.
	$B_1F_2(3)$	63	36	74.25	24.75	6.8182	**

^a $B_1F_2(1)$: about the numbers of selfed lines, $B_1F_2(2)$: about the numbers of all the individuals, $B_1F_2(3)$: about the numbers of individuals of the line in which resistant plants are segregated

^b R: resistant, S: susceptible, (TMV) S: m+M+Y, R: -, (Bacterial cancer) S: symptom class 2+3, R: symptom class 0+1, (Crown and root rot) S: symptom class 2+3, R: symptom class 0+1

^c N.S.: not significant, **: significant at 1% level

IV 考 察

1 *L. pennellii* の病害虫抵抗性育種への利用について

本種の病害虫抵抗性育種への利用はブルガリアで活発に行われている。STAMOVA ら (1984) は葉かび病の主要レースに対する抵抗性の遺伝子分析を行っている。また GEORGIEV ら (1978) は本種のオンシツコナジラミ抵抗性の機作及び遺伝を検討しており、これに関連して LEMKE ら (1984) は本種と栽培トマトの種間交雑における腺毛の密度及び形態の遺伝について報告している。

これに対し本報では、本種と栽培トマトとの F_1 について、我が国のトマト主要病害 9 種に対する抵抗性を検定した。その結果、本報に示すとおり TMV、かいよう病、萎ちょう病 (レース J1 及び J2) 及び根腐萎ちょうの 4 種の病害に対し、種間雑種 F_1 で優性に発現する抵抗性を有することを明らかにした。これらの病害の中で、萎ちょう病については、レース 1 とレース 2 に対する抵抗性遺伝子は別個のものである可能性のあること (LATERROT ら, 1984)、 I 及び I_2 遺伝子保有品種を犯す新レースの発現 (GRATTIDGE ら, 1982) などの問題はあつたものの、我が国に限って考えれば I 及び I_2 遺伝子の利用により十分な防除効果が挙がっており、以後の検討の対象とはしなかつた。

TMV については山川 (1978) が総説しているように、現在までに大別して 2 種類の抵抗性が知られている。我が国においては、最初増殖抑制型抵抗性の Tm 遺伝子が利用されたが、より高度の病原性を保有する TMV 系統の出現に対応するため過敏感型抵抗性遺伝子の利用が進められ、これらの遺伝子に付随する劣悪形質排除のための精力的な育種努力が払われた結果、現在では過敏感型抵抗性の $Tm-2^a$ の利用が主流を占めつつある。*L. pennellii* の TMV 抵抗性については、WALTER (1967) が P. G. SMITH の私信として紹介しているが、その後の検討結果についての報告は見当たらない。本研究では供試した 2 系統中 1 系統に、栽培トマトとの F_1 において優性に発現する抵抗性が認められた。更に抵抗性を示した種間雑種 F_1 の体内では、接種した TMV 豊橋株 (PALHAM のストレイン 0 に相当) が増殖していなかつたことから、この抵抗性は過敏感型に近いものと推定された。また戻し交雑初期世代における接種検定の結果から、抵抗性は 1 個ないし少数の優性遺伝子に支配されて

いる可能性が高いものと考えられた。なお本種の TMV 抵抗性についての後代検定においては、抵抗性が増殖抑制型の反応を示し、過敏感型の反応を示した本報の結果とは異なる傾向が認められており (小餅ら, 1984a)、今後の検討が必要である。

かいよう病については、栗山ら (1974) が *L. hirsutum* の 1 系統 'PI134418' に由来する抵抗性系統 'トマト興津素材 1 号' を育成し、同時に *L. pimpinellifolium* の 1 系統 'LA12156L' 及び *L. hirsutum* 'の 1 系統 'PI 251305' に由来する系統の抵抗性も 'トマト興津素材 1 号' と同程度であることを報告しており、栽培トマトの中ではこれらが最も強い抵抗性を持つものと考えられる。しかし 'トマト興津素材 1 号' は実用品種としては果実が小さく、また一般実用形質についての変異も大きい。更にかなり大きな作用を有する不完全優性遺伝子の関与が推定されるものの、基本的には抵抗性の遺伝は多因子支配的である。このような理由から、本系統を利用した抵抗性実用品種はまだ育成されていない。本研究に供試した *L. pennellii* 2 系統には明らかな抵抗性が認められ、特に 'LS 208-2' は栽培トマトとの F_1 において全個体が抵抗性を示し、抵抗性の強度も '興津素材 1 号' と同等以上と推定された。更に種間交雑初期世代の検定結果から、抵抗性には 1 個ないし少数の優性遺伝子が関与しているものと考えられた。抵抗性の強度及び遺伝様式については、後代検定により明らかにする必要があるが、難防除病害の一つとして抵抗性品種の育成が強く求められている現状から、本種に見出された病害抵抗性の中でも最も実用化が期待されるものといえよう。

根腐萎ちょうについては、*L. peruvianum* の 1 系統 'P126944' に由来する抵抗性系統として 'とまと中間母本農 4 号' 同 5 号'、またこれらを利用した一代雑種品種として 'とまと農林交 19 号, 同 20 号' が野菜試験場により育成され、後者については '佳玉, 竜玉' と命名されている (野菜試験場育種部育種第 3 研究室, 1984)。また同一の材料に由来する抵抗性品種は日本の数社の種苗会社及びアメリカ (オハイオ州農試) から公表されている。この抵抗性は基本的には単一の優性遺伝子に支配されるものと考えられるが (小餅ら, 1984b)、'とまと中間母本農 4 号' と '同 5 号' の間に抵抗性強度に差が認められ、遺伝的背景の影響が推定される一方で、この遺伝子をヘテロで保有する系統は、強度の発病環境に置かれると抵抗性の低下する場合もあり、必ずしも十分に安定した抵抗性であるとはいえない。本研究に供試した *L. pennellii* 2 系統には、栽培トマトとの F_1 において

優性に発現する抵抗性が認められ、抵抗性の強度は 'PI 126944' から抵抗性を導入した育種素材系統である 'I RB 301-30' と同等以上と推定された。また種間交雑初期世代の検定結果から、抵抗性には1個ないし少数の優性遺伝子が関与しているものと考えられた。かいよう病の場合同様、抵抗性の強度及び遺伝様式の確定には、更に後代検定が必要であるが、'PI126944' に由来する抵抗性しか利用されていない現状から、本研究で見出された抵抗性の今後の利用が期待される。

なお野菜・茶業試験場野菜育種部では、かいよう病及び根腐萎ちょうを対象として、戻し交雑により抵抗性中間母本を育成するための研究を継続中である。

2 病害虫抵抗性以外の分野における *L. pennellii* の利用

ROBINSON ら (1975) は、初秋における降霜による被害に対する耐性を検索する目的で、近縁野生種を含む多数の系統を検定し、栽培トマトと *L. hirsutum*, *L. glandulosum* 及び *L. pennellii* との交雑初期世代において、有望な耐霜性個体を得ている。

また SACHER ら (1983) は栽培トマト品種 'New Yorker' と *L. pennellii* の1系統 'PI249502' (耐塩性系統) の F₁ について、'Salt stress' 条件下で選抜を行い、選抜個体の次代系統は非選抜系統と比べて、'Salt stress' 条件下での乾物重及び含塩培地上での花粉管の伸長に優れていること報告している。

更に FOBES ら (1985) は *L. pennellii* の茎葉部のクチクラ層上部における、グリコリピドの蓄積経過を栽培トマトと比較し、発芽5週目の植物で約6倍、また発芽17週目の植物で約20倍のグリコリピドが蓄積されており、この蓄積には 'drought stress' は影響しないことを明らかにし、*L. pennellii* の耐乾性には脂質の蓄積が関係しているものと推定している。

また STOEVA ら (1985) は *L. pennellii* の1系統が高い単為結果性を示すことを見出し、この系統と *ps-2* (positional sterile: 雄性不ねんの一種) 遺伝子保有トマト系統との交雑後代において、雄性不在でありながら着果の非常に良い個体が分離することを確認している。

このように不良環境抵抗性に関する検討は近年かなり活発に行われているが、果実成分に関する検討は少ない。CHALKOVA ら (1983) は栽培トマトと *L. pennellii* の交雑後代について果実のカロチノイド組成を検討し、本種が β -カロチン及び δ -カロチンに関係する *B* 及び *Del* 遺伝子を保有していること、及びファイトフルエンの前

駆体の生成を阻害する優性遺伝子を保有することを明らかにしている。カロチノイド以外の果実成分についてはほとんど検討されていないが、本種に由来する系統を用いて高糖度品種も公表されており (JONES ら, 1984)、今後はこれらの分野についても検討する必要がある。

V 摘 要

1) トマト近縁野生種 *Lycopersicon pennellii* をトマトの病害抵抗性育種に利用するため、トマト主要9病害に対する本種の抵抗性を検定するとともに、抵抗性の認められた病害に関しては、種間交雑初期世代におけるその遺伝について検討した。

2) 本種と栽培トマトとの種間雑種 F₁ について、幼苗接種により主要病害抵抗性を検定した結果、TMV (ストレイン0)、萎ちょう病 (レース J1 及び J2)、かいよう病及び根腐萎ちょうに対して強い抵抗性が、また CMV 及び褐色根腐病に対して中程度の抵抗性が認められたが、青枯病、半身萎ちょう病及びサツマイモネコブセンチュウに対しては全く抵抗性が認められなかった。

3) TMV、かいよう病及び根腐萎ちょう抵抗性について、B₁F₁ 及び B₁F₂ 世代における遺伝を検討した結果これらの病害抵抗性には、いずれも1個ないし少数の優性遺伝子が関与するものと推定された。

引用文献

- 1) CHALKOVA, M. & P. STOEVA (1983) : Carotenoid content in the fruit of F₂ and BC₁ hybrids between *Lycopersicon esculentum* MILL. and *Solanum pennellii* Corr., *Genetika i Selectsiya*, **16**, 365~362.
- 2) FOBES, J. M., B. J. MUDD & M. P. F. MARSDEN (1985) : Epicuticular lipid accumulation on the leaves of *Lycopersicon pennellii* (Corr.) D'ARAY and *Lycopersicon esculentum* MILL., *Plant Physiol.*, **77**, 567~570.
- 3) GEORGIEV, Chr. & A. M. SOTIROVA (1978) : Study on mechanism of resistance genes of *Solanum pennellii* to white fly *Trialeurodes vaporariorum* (WESTW.) and its inheritance in the hybrids obtained with *L. esculentum*. *Proc. EUCARPIA Tomato Working Group*, **7**, 160~164.
- 4) GRITIDGE, P. & R. G. O'BRIEN (1982) : Occurrence of a third race of *Fusarium* wilt of tomato in Queensland. *Plant Dis.*, **66**, 165~166.
- 5) JONES, R. A. & A. H. MILLETT (1984) : 'Sierra Sweet' Fresh market tomato. *Hot. Sci.*, **19**, 133.
- 6) 小餅昭二・飛驒健一・張環 (1984a) : *Solanum pennellii* と栽培トマトの属間雑種の数種病害に対する抵抗性選抜試験. 野菜試育種部研究年報, **11**, 49~55.
- 7) ————・坂田好輝 (1984b) : 根腐萎ちょう, 萎ちょう病並びに TMV に対する複合抵抗性トマト系統の育成に関する試験. 野菜試育種部研究年報, **11**, 57~67.

- 8) 栗山尚志・国安克人 (1974) : 種間交雑の利用によるトマト耐病性育種に関する研究. III トマトかいよう病耐病性素材の育成. 野菜試報, A, 1, 93~107.
- 9) LATERROT, H. & J. PHILOUZE (1984) : Recombination between resistance to pathotype 1 (*I-2* allele) and susceptibility to pathotype 0 (*I** allele) of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* in tomato (*Lycopersicon esculentum* MILL.). *Proc. EUCARPIA Tomato Working Group*, 9, 70~74.
- 10) LEMKE, C. A. & M. A. MUTSCHLER (1984) : Inheritance of glandular trichomes in crosses between *Lycopersicon esculentum* and *Lycopersicon pennellii*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 109, 592~596.
- 11) 望月龍也・山川邦夫 (1986) : トマト近縁野生種 *Lycopersicon pennellii* D'ARAY の育種の利用に関する研究 I. 栽培トマトとの交雑初期世代における自家不和合性の遺伝. 野菜試報, A, 14, 43-53.
- 12) ROBINSON, R. W. & E. KOWALEWSKI (1975) : Transgressive segregation for frost tolerance in interspecific crosses with the tomato. *TGC Report*, 25, 19.
- 13) SACHER, R. F., D. L. MULCAHY & R. C. STAPLES (1983) : Developmental selection during pollination of *Lycopersicon* × *Solanum* for salt tolerance of F₂. *In* Pollen: biology and implication for plant breeding (eds. by MALCAHY, D. L. & E. OTTAVIANO, Elsevier Sci. Publish. Inc., New York), pp. 329~334.
- 14) STAMOVA, L., M. YORDANOV & S. STAMOVA (1984) : Genes for resistance to *Cladsporium fluwam* CKE. (*Fluvia fluwa*) in *Solanum pennellii* CORELL. *Proc. EUCARPIA Tomato Working Group*, 9, 75~80.
- 15) STOEVA, P. K., L. MICHAÏLOV & C. GEORGIEV (1985) : Parthenocarpy in hybrids *L. esculentum* × *L. pennellii*. *TGC Report*, 35, 19.
- 16) 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.
- 17) 野菜試験場育種部育種第三研究室 (1984) : トマト複合抵抗性 F₁ 品種 '佳玉', '竜玉' 及びその親系統とまと中間母本農 3, 4, 5 号の育成. 野菜試年報, 3, 24~27.
- 18) WALTER, J. M. (1967) : Hereditary resistance to disease in tomato. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 5, 131~162.

Studies of *Lycopersicon pennellii* D'ARAY as the Material for Tomato Breeding
 II Inheritance of Disease Resistance of *L. pennellii* in Early Generation
 of Interspecific Hybridization with Cultivated Tomato

Tatsuya MOCHIZUKI and Kunio YAMAKAWA

Summary

In order to utilize *Lycopersicon pennellii*, one of the tomato relatives, for breeding for disease resistance in tomato, resistance to some tomato diseases of two lines of *L. pennellii* and their inheritance in the early generations of interspecific hybridization with cultivated tomato were studied.

1) Some of the interspecific hybrids showed a high resistance to TMV (tobacco mosaic virus strain 0), bacterial cancer (*Corynebacterium michiganense* pv. *michiganense*), Fusarium wilt (*Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* races J-1 and J-2) and crown and root rot (*Fusarium oxysporum* f. *radicis-lycopersici*). They also showed an intermediate level of resistance to CMV (cucumber mosaic virus) and corky root (*Pyrenochaeta lycopersici*). But none of them were resistant to Bacterial wilt (*Pseudomonas solanacearum*), Verticillium wilt (*Verticillium dahliae*) and root knot nematode (*Meloidogyne incognita*).

2) In the B₁F₁ and B₁F₂ generations between cultivated tomato and interspecific hybrids, it was estimated that the resistance to TMV, bacterial cancer and crown and root rot was controlled by single or a few dominant genes respectively.