トマトのタバコ・モザイク・ウィルス抵抗性育種に関する研究(3)

誌名	千葉県農業試験場研究報告 = Bulletin of the Chiba-Ken Agricultural Experiment Station
ISSN	05776880
著者名	青木,宏史 荻原,佐太郎 甲田,暢男
発行元	千葉県農業試験場
巻/号	16号
掲載ページ	p. 43-50
発行年月	1975年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

千葉農試研報　16：43～50（1975）

トマトのタバコ・モザイク・ウィルス抵抗性育種に関する研究

第3報　TMV抵抗性因子とTMV系統の関係

青木　宏史・荻原　佐太郎・甲田　暢男

Studies on Breeding of Greenhouse Tomatoes for Tobacco Mosaic Virus Resistance

III. The mutual relationship between Tomato genotypes and TMV－tomato strains

Hiroshi AOKI, Sataro OGIWARA and Nobuo KOTA

I　緒　　言

欧米ではトマトの野生種からＴＭＶ抵抗性因子を導入したトマトの抵抗性育種が進められており、数種の異なる因子型の抵抗性品種[8]が育成されている。これらが、わが国に発生するＴＭＶのトマト系にどのような抵抗性を示すかを知りＴＭＶ抵抗性品種育成の素材を得ようとした。

一般にトマトにおけるＴＭＶ抵抗性の程度は保有する因子型がTmの単因子では十分でなく，Tm－2，Tm－2^aおよびこれらの２～３因子を共有するものがより強い抵抗性を示すことが確認されている。しかし，Tm－2^aを保有するものはホモの状態では栽培上ほとんど問題ないが，ヘテロではＴＭＶに感染すると激しいtop necrosis（ＴＮ）の発現がみられる場合があり，ＴＭＶ抵抗性品種の育成上，きわめて大きな障害となっている。

そこで今回は千葉県内に分布する代表的なＴＭＶのトマト系を抵抗性の因子型の異なる品種に接種して，ＴＭＶの系統と環境条件がモザイクおよびＴＮの発生やその状態に及ぼす影響を検討した。この研究を行うにあたり植物ウィルス研究所大島信行，小室康雄，栃原比呂志の各位には多大のご援助をいただいたので感謝の意を表する。

II　導入したＴＭＶ抵抗性品種の耐病性

1．試験方法

第１表のようにＴＭＶ抵抗性因子の異なるトマト12品種を供試し，昭和48年９月１日には種してクンタンで育苗したトマト苗を10月25日に千葉農試野菜研究室のトマトを10年連作したＴＭＶのトマト系，いちょう病，ネコブセンチュウなどの汚染ハウスに定植した。慣行栽培を行い，各品種の耐病性や栽培上の特性を調査するとともにＴＭＶ，いちょう病などの発生状況やトマト体内のＴＭＶの濃度などを調査した。

また保有する因子型の異なるＴＭＶ抵抗性F_1 17組合せと固定種１系統について，本県に発生する標準的なＴＭＶのトマト系（千葉株）とOhioのＴＭＶ5系統を３葉期のトマトに，カーボランダムによるなすりつけ法で接種し，昼夜25～30℃に保ち，接種後のＴＭＶ病徴の発現状況を調査した。

2．試験結果

(1)　品種の特性

品種の一般的特性を第２表に示した。導入した品種のうちイギリスの品種は全体に草勢が弱く，とくに〝236〟

第１表　供　試　品　種

No	品種名	略称	育成地	genotypes	
1	STEP390 雑種後代	36－4－1	長野農試 桔梗ヶ原分場	Tm/Tm	+/+
2	Super cross 後代	P－9	オランダ	Tm/Tm	+/+
3	Motored	モトレッド	アメリカ（ミシガン）	Tm/Tm	+/+
4	Peruvianum 雑種後代	19－b－1	農林省放射線育種場	+/+	Tm^{-2a}/Tm^{-2a}
5	Ohio MR－9	MR－9	アメリカ（オハイオ）	+/+	Tm^{-2a}/Tm^{-2a}
6	Ohio MR－12	MR－12	アメリカ（オハイオ）	+/+	Tm^{-2a}/Tm^{-2a}
7	683201	683201	アメリカ（オハイオ）	+/+	Tm^{-2a}/Tm^{-2a}
8	J 426	426	イギリス	Tm/+	Tm^{-2a}/Tm^{-2a}
9	GCR236	236	イギリス	+/+	Tm^{-2a}/Tm^{-2}
10	GCR237	237	イギリス	Tm/Tm	+/+
11	GCR254	254	イギリス	Tm/Tm	Tm^{-2}/Tm^{-2}
12	GCR267	267	イギリス	+/+	Tm^{-2a}/Tm^{-2a}

および〝254″は矮性で葉は黄緑色を呈したが，それ以外のものは草勢が旺盛であった。着花数は品種によりかなり差があった。〝36－4－1″および〝モトレッド″のような大果種は少なく，小果種が多かった。果色は朱紅色のものが多かったが，桃色・大果でわが国の実用種に近い品種もあった。

(2)　TMVの発生状況

TMVによるモザイク葉の発現状況を第3表に示した。〝19－b－1″，〝MR－9″，〝MR－12″，〝683201″，〝426″，〝236″，〝254″および〝267″では定植後60日たってもモザイク葉の発現がまったく認められなかった。しかし〝36－4－1″，〝P－9″，〝モトレッド″および〝237″は病徴の発現時期がおそく軽微であったが，生育末期には全株がモザイク症状を呈した。また〝MR－12″には生長点のえ死する株が発生した。

各品種のTMVの体内濃度を知るため栽培末期にトマトの葉と根を採取し生体重の30倍の蒸留水を加え磨砕した汁液を検定植物に接種して生じた Local Lesion（L，L）数をみた。その結果，〝モトレッド″，〝P－9″，〝36－4－1″および〝237″では葉，根ともにL，L数が多いが，他の品種は検定植物上にまったく反応を示さなかった。

第2表　導入品種の一般的性状

品種名（略称）	葉 大きさ	葉 色	花数	果実 色	果実 大きさ	果実 形状
36－4－1	大	濃緑	5～7個	桃	200～250 g	腰高
P－9	大	緑	8～10	朱紅	50～80	円
モトレッド	大	濃緑	5～7	朱紅	150～200	円
19－b－1	大	緑	7～10	朱紅	50～100	円
MR－9	大	緑	7～10	桃	150～200	腰高
MR－12	大	緑	7～10	桃	150～200	腰高
683201	大	緑	7～10	桃	150～200	腰高
426	小	濃緑	6～10	朱紅	30～50	円
236	小	黄緑色	8～10	朱紅	30～50	円
237	小	緑	8～10	朱紅	30～50	円
254	小	黄緑色	8～10	朱紅	30～50	円
267	小	濃緑	8～10	朱紅	30～50	円

(3)　TMV抵抗性F_1の耐病性

前述の抵抗性品種とり病性品種〝45″（高知ファースト後代固定系統）を交配したF_1を作り，それらのTMV抵抗性を調査した結果を第4表に示した。TMV接種後10日目から5日ごとに調査したTMVによる病徴の変化は，トマトの保有する抵抗性因子が Tm－2^a と思われる〝高知ファースト後代″，〝Ohio MR－9″，〝Ohio MR－12″，〝683201″，〝GCR267″および〝19－b－1″と〝45″とのF_1は，ほとんどが接種後10日目からはげしい top necrosis（TN）および necrotic spots（NS）を茎葉に生じた。その後日数の経過とともにTNの一部はやや回復してNSになるが，茎にはnecrosisが多発し，株全体が萎縮するという激しい病徴を示した。Tm－2 を保有する品種と〝45″の F_1 でもこれらと同様の病徴を示したが，TMV抵抗性因子Tm，Tm－2およびTm－2^a 相互間のF_1ではそれらの大部分はいずれの病徴も示さなかった。また，TmおよびTm－2を同時に保有する〝GCR254″と〝45″とのF_1はTMVの病徴がまったく認められなかった。

第3表　汚染ほ場におけるTMVの発生状況

品種名（略称）	＊ モザイク株率	＊ 生長点のえ死株率	モザイク程度	体内のTMV濃度＊＊ 葉 N・G	葉 B・Y	根 N・S	根 B・Y
36－4－1	100%	0%	軽	25.6コ	33.4コ	8.0コ	15.8コ
P－9	100	0	軽	25.6	44.0	12.0	18.0
Motored	100	0	軽	13.8	33.0	18.6	13.0
19－b－1	0	0	－	0	0	0	0
MR－9	0	0	－	0	0	0	0
MR－12	0	10	－	0	0	0	0
683201	0	0	－	0	0	0	0
426	0	0	－	0	0	0	0
236	0	0	－	0	0	0	0
237	100	0	激	40.6	51.2	12.4	13.8
254	0	0	－	0	0	0	0
267	0	0	－	0	0	0	0

注）＊定植後60日目の調査　＊＊TMVの体内濃度は接種葉1㎠に現われた局部病斑数（定植後80日目）

TMV抵抗性因子Tmを保有すると思われる〝モトレッド″，〝36－4－1″，〝GCR237″，〝9－3″および〝GCR26″の相互間のF_1は，Tmとり病性品種とのF_1の場合と同様にTMV接種後15日目から軽微なモザイク症状を示し，25日目には，全株激しいモザイクになり品種間の差は認められなかった。またTmをホモに保有する固定種も同様であった。

したがって異なるTMV抵抗性因子間のF_1およびり病性品種とのF_1は，Tm－2^a をヘテロ（Tm－2^a／＋）にもつ組合わせではいづれも激しいTNおよびNSを呈した。Tm，Tm－2およびTm－2^a 相互間でも Tm－2^a ヘテロの場合と同様一部がTN，NSになった。Tm－2^a 因子については他の抵抗性因子との複合をはかってもTNおよびNSを完全に除去することは不可能であ

第4表　TMVトマト系(千葉No.3)に対するF_1トマトの耐病性

組合わせ	病徴	接種後の病徴の変異 10日目	15日目	20日目	25日目	生育指数	推定される genotypes
45×高知ファースト後代	S	−.TN.NS.m	m.TN.NS	m.NS.TN	TN.m.NS	89	+/+ $Tm-2^a$/+
45×Ohio MR−9	S	TN.NS	TN.NS	NS.TN.m	NS.TN.m	30	+/+ Tm^{-2^a}/+
45×Ohio MR−12	S	TN.NS	TN.NS	NS.TN.	NS.m.TN	29	+/+ Tm^{-2^a}/+
45×683201	S	TN.NS	TN.NS	NS.TN.	NS.TN.m	32	+/+ Tm^{-2^a}/+
45×GCR267	S	TN.NS	TN.NS	NS.TN.	NS.TN.m	35	+/+ Tm^{-2^a}/+
45×19−b−1	S	TN.NS.−	TN.NS.−	NS.TN.−	NS.TN.m	35	+/+ Tm^{-2^a}/+
Ohio MR−9×9−3	S	−.TN.NS	−.TN.NS.m	−.TN.NS.m	−.TN.NS.m	84	Tm/+ Tm^{-2^a}/+
Ohio MR−12×9−3	S	−.TN.NS	−.TN.NS	−.TN.NS	−.TN.NS	100	Tm/+ Tm^{-2^a}/+
45×J 426	S	−.TN.NS	−.TN.NS	−.TN.NS.m	−.TN.NS	104	Tm/+ Tm^{-2}/$Tm-2^a$
45×GCR 254	S	−	−	−	−	109	Tm/+ Tm^{-2}/+
45×GCR 236	S	−.NS.TN	−.NS.m	−.NS.m	−.NS.m	103	+/+ Tm^{-2}/+
Motored ×36−4−1	S	−	−	−.TO.m	m.−.TO	90	Tm/Tm +/+
45×GCR237	S	−.m	m.−	m.−	m.−	85	Tm/+ +/+
Ohio WR−25×9−3	S	−.m	m	m	m	71	Tm/+ +/+
45×36−4−1	S	−.m	m.−	m.−	m	92	Tm/+ +/+
45×Motored	S	−	−.m	m.−.TO	m.−.M	100	Tm/+ +/+
45×GCR26	S	−.m	m	m	m.M.TO	94	Tm/+ +/+
9〜3	S	−.m	m	m	m	46	Tm/Tm +/+

注）S：Systemic symptoms
−：no symptoms
m：mild mosaic
M：Severe mosaic
NS：Necrotic spot
TN：Top necrosis
TO：Pointed leaves

生育指数：
$= \frac{\text{接種トマト草丈}}{\text{無接種トマト草丈}} \times 100$

調査株数：1組合わせあたり30〜40株について調査した

ったが単因子ホモ（$Tm-2^a$／$Tm-2^a$）の品種および他の因子との複合でもホモの状態が維持されるならばTNおよびNSなどの激しい病徴はほとんど発生せず、しかもTMVに関しては免疫に近い抵抗性を示した。また，〝GCR254″のようにTmおよびTm−2因子を同時に保有するものとの組合わせも同様の抵抗性が認められた。Tmホモとり病性品種とのF1およびTmホモの固定種では，前者のような激しい病徴は発生せず，かるいモザイクのみを生じた。

III　TMV抵抗性因子とTMV系統の関係

1．試験方法

1，〝Ohio MR−9″（$Tm-2^a$／$Tm-2^a$），2，〝Ohio MR−9×〝45″（$Tm-2^a$／+），3，〝45″（+／+），4，〝Ohio MR−9″×〝愛知ファースト″（$Tm-2^a$／+），5，〝愛知ファースト″（+／+）の5品種を昭和48年12月1日には種し，クンタンで育苗したトマト苗を49年1月4日から人工気象室に搬入し室内温度を高温（昼30℃−夜20℃），中温（25℃−15℃），低温（20℃−10℃）の3段階で栽培した。供試したTMV系統は植物ウィルス研究所の大島部長が千葉農試で採集したTMVのトマト系（千葉，No.3）と同所の栃原室長が千葉市の農家で採集したTMVのトマト系で前者はトマト生葉に対して50倍に稀釈したもの，後者はその純化ウイルス1γ液にしたしたものを1月6日にカーボランダムによるなすりつけ法により上部展開葉2枚に接種し，その後の病徴の発現状況を調査した。

TMVの病徴別のトマト葉の無機成分については，標本を常法により調製し乾式灰化後，Ca，Mg，Mnは原子吸光法により，Pはバナドモリブデン黄法，K，Naは炎光法によって分析した。

2．試験結果

(1)　TMVの病徴別発現状況

各処理区におけるTMVの病徴別の発現経過は第5表のとおりである。高温区は全般にトマトの生育がよいが，TMVの発病が早く低温になるほど遅れた。接種源が大

第5表　TMVの系統別病徴の発現状況

TMVの系統名	処理温度	品種名	接種後日数 3日	6日	8日	10日	12日	15日	17日	20日	22日	25日
大島株	高温区	1	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
		2	−, I	−, I	−, TN	TN, −	TN, NSM	TNNS, NSM	TNNS, NSM	TNNS, NSM	TNNS, NSM	TNNS, NSM
		3	−	I	m	m	M	M	M	m	m, M	m, M
		4	−	−, I	−, TN	TN, −	TN, NSM	TNNS, NSM	TNNS, NSM	TNNS, NSM	TNNS, NSM	TNNS, NSM
		5	−	I	m	m	M	M	M	m	m	m
	中温区	1	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
		2	−	−	−	−, TN	TN, −	TNNS, TN	TNNS	TNNS	TNNS	TNNS
		3	−	−, I	I	I, m	m	TOM	TOM	TOM	TOM	TOM
		4	−	−	−	−, TN	−, TN	TNNS, −	TNNS, −	TNNS	TNNS	TNNS
		5	−	−	−, I	−, m	m	TOM	TOM	TOM	TOM	TOM
	低温区	1	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
		2	−	−	−	−	−	−, CS	−, CS	−, TN	−, TNCS	−, TNNS
		3	−	−	−	−	−, I	I	m	TOm	TOM	TOM
		4	−	−	−	−	−	−, CS	−, NS	−, TN	−, TNNS	−, TNNS
		5	−	−	−	−	−, I	I	m	TOM	TOM	TOM
栃原株	高温区	1	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
		2	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
		3	−	I	I, m	m, I	m, M	M, m	M, m	M, m	M, m	M, m
		4	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
		5	−	−, I	I, m	m, I	M, m	M	M	M	M	M
	中温区	1	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
		2	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
		3	−	−	−	−, m	m, −	TOM, m	TOM	TOM	TOM	TOM
		4	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
		5	−	−	−	−	m	TOM	TOM −	TOM	TOM	TOM
	低温区	1	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
		2	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
		3	−	−	−	−	−	I, −	I, −	TOm, I	TOM, m	TOM, m
		4	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
		5	−	−	−	−	−	−, I	I	TOm, I	TOM, m	TOM, m

注）1．調査本数　1，3，4，5，は20株、2は18株
2．−：no symptoms，m：mild mosaic，M：Severe mosaic，
TN：Top necrosis，NS：Necrotic spot，
CS：Chlorotic spots，TO：Pointed leaves，I：Dwarfing

島株の場合，〝Ohio　MR－9〟では病徴がまったく認められなかったが，〝Ohio MR－9〟×〝45〟および〝Ohio MR－9〟×〝愛知ファースト〟では接種後8日目からtop necrosis（TN）が発生し，葉および茎柄にはnecrotic spots（NS）を生じ，以後次第に増加し，接種後25日目には，94～95%のり病株率となった。〝45〟および〝愛知ファースト〟には，TNは，まったく発生しないが，同時期から全株モザイク症状を呈した。

栃原株接種は〝45〟および〝愛知ファースト〟に，大島株の場合以上に激しいモザイクを呈したが Ohio MR－9〟，〝Ohio MR－9〟×〝45〟および〝Ohio MR－9〟×〝愛知ファースト〟には，TNおよびNSなどの病徴は，まったく認められなかった。中温区と低温区では，生育や病徴の発現がおくれたが，各病徴の発現経過は大島株・栃原株ともに高温区と同じ傾向を示した。モザイク症状を温度別にみると，高温区では明瞭で

あるが，中温区と低温区では葉が小さく柳葉状となり，これは低温になるほど激しかった。

ＴＭＶの接種源とトマトの抵抗性因子との関係をみるとTm－2^{a}ホモでは，大島株，栃原株ともに温度条件が変っても，ＴＮおよびＮＳを発生することはなかった。Tm－2^{a}ヘテロでは，温度条件に関係なく，大島株によって激しいＴＮおよびＮＳを生ずるが，栃原株ではまったく発生しなかったことからＴＮおよびＮＳは温度環境よりもトマトの保有する抵抗性の因子型とＴＭＶ系統との組合わせによって発生する。

(2)　病徴別の発生株率

第6表に，ＴＭＶ接種後25日目までの病徴別の発生株率を示した。大島株および栃原株によって，り病性品種〝45″および〝愛知ファースト″に発生したモザイク症状は温度条件に関係なく全株に認められた。大島株により発生するＴＮおよびＮＳなどの病徴は高温区ほど多く中温区，低温区になるにつれ低下した。高温区で25日目までに病徴の認められなかった株についてその後も検定を続けたところ，接種後60日目までに全株にＴＮが発生した。

(3)　トマト苗の生育状況

各処理区のトマトの生育状況を第７表に示した。大島株ではＴＮなどの激しい病徴を示した〝Ohio ＭＲ－9″×〝45″および〝Ohio ＭＲ－９″×〝愛知ファースト″は，生育阻害が，もっとも激しかった。この傾向は，高温区ほど大きく，中温区，低温区になるほど小さかった。

栃原株では〝45″および〝愛知ファースト″にモザイク症状が発生しただけで，無接種にくらべ，生育は若干劣る程度であった。このような傾向は温度条件に関係なかった。

(4)　病徴別の無機成分含有率

ＴＭＶ接種後25日目に病徴別の葉の無機成分の含有率を調査した。

モザイク症状の発生した株は，発生しない株にくらべ，茎葉中のリン酸含有率がいくぶん高かった。また，ＴＮの発生した株は，中温区と低温区では，リン酸が少ない傾向がみられたが高温区では茎で若干高いものの，葉ではほとんど変わりがなかった。その他の多量および微量要素は多少の差があるものの，一定の傾向は認められなかった。ホウ素は分析しなかったので今後に検討を要する。

Ⅳ　考　　察

ＴＭＶ抵抗性品種は，幅広い抵抗性をもつことはもち

第６表　病徴別の発生株率

処理温度	品種名	ＴＮ，ＴＮＮＳ，ＮＳＭなど			m，Mなど		
		大島株	栃原株	無接種	大島株	栃原株	無接種
高温区	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	2	94	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	100	100	0
	4	95	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	100	100	0
中温区	1	0	0	0	0	0	0
	2	89	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	100	89	0
	4	80	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	100	100	0
低温区	1	0	0	0	0	0	0
	2	22	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	100	100	0
	4	50	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	100	100	0

注）　調査日　：　接種後25日目

第７表　生　育　状　況

ＴＭＶの系統名	品種名	草丈			地上部重		
		高温区	中温区	低温区	高温区	中温区	低温区
大島株	1	29.6cm	28.0cm	14.0cm	20.8g	15.0g	12.2g
	2	11.5	8.9	9.8	5.2	4.8	7.8
	3	17.0	16.8	9.8	6.0	7.0	6.0
	4	13.3	13.2	11.6	6.1	9.8	9.0
	5	16.2	13.6	10.6	7.0	5.8	5.0
栃原株	1	31.5	29.8	11.6	17.4	14.0	9.4
	2	30.5	23.0	14.0	20.0	15.0	14.0
	3	21.0	18.6	9.4	7.0	7.0	5.4
	4	27.4	20.5	13.7	17.6	15.0	11.0
	5	18.4	17.2	12.1	8.1	8.0	7.0
無接種	1	33.8	29.8	13.2	23.0	18.0	12.0
	2	31.4	26.9	11.9	21.0	21.0	10.6
	3	29.9	29.4	13.5	13.0	14.2	12.0
	4	31.0	27.5	13.4	18.0	21.4	10.6
	5	24.2	21.0	11.6	12.0	9.6	9.0

注）　調査日　：　接種後25日目

ろん収量や品質などの実用形質もすぐれた品種を目ざしていなければならない。このためにはすぐれた素材の探索および導入が重要である。今回は主として欧米から導入した各種の素材について，とくに，ＴＭＶ抵抗性に主眼をおいて検定するとともに，栽培上の一般的特性を調査した。

その結果，ＴＭＶ抵抗性については抵抗性品種間にも，かなり差があることを確認した。即ち，〝36－４－１〟，〝Ｐ－９〟，〝モトレッド〟，〝237〟などのようにＴＭＶにかかるが一般のり病性品種と比べれば病徴がかるく，発現がおくれるため，トマトの生育にはそれほど大きな障害を与えない品種と，〝19－ｂ－１〟，〝ＭＲ－９〟などのように，茎葉に病徴が発現しないものとがあった。このような抵抗性の相違は，Clayberg らや Mcritchie およびAlexander [2] らによると，トマトの保有する抵抗性因子の違いや因子数によるとされている。そして前者は抵抗性因子Tmを保有し，後者はTm－２またはTm－2^a を保有している。Tm－２およびTm－2^a の分類については，それらの抵抗性が，きわめて，類似していることから，一般にははっきりと分類することは困難であるが，〝236〟および〝254〟のように劣性因子ｎｖ(netted virescent)がリンケージしている場合は，育種過程で容易に判別することができる。

第８表　病徴別の無機成分含有率

ＴＭＶの病徴	調査部位	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (%)	P (%)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	処理温度	品種名
無	葉	6.86	2.00	0.85	0.20	0.71	164	226	高温	2
	茎	10.50	1.08	0.32	0.30	0.44	60	130		
	葉	6.84	2.10	0.86	0.20	0.65	206	284	高温	3
	茎	10.80	1.20	0.45	0.18	0.33	84	116		
	葉	7.10	1.86	0.87	0.17	1.14	100	260	中温	2
	茎	12.00	1.16	0.33	0.27	0.78	50	130		
	葉	6.00	1.66	0.79	0.14	1.19	112	240	低温	2
	茎	11.20	1.12	0.37	0.20	0.74	70	144		
top necrosis	葉	6.04	1.40	0.76	0.28	0.71	150	226	高温	2
	茎	11.76	1.20	0.32	0.34	0.75	96	204		
	葉	6.50	1.66	0.79	0.26	0.78	124	240	中温	2
	茎	10.03	1.08	0.38	0.23	0.93	108	192		
	葉	6.00	1.66	0.67	0.21	0.72	114	200	低温	2
	茎	9.50	1.04	0.31	0.23	0.68	64	160		
mosaic	葉	7.00	2.08	0.73	0.25	0.99	190	300	高温	3
	茎	8.50	1.08	0.34	0.22	0.59	80	170		

注）　※品種名，　２：（Ohio ＭＲ－９×45），　３：（45）

一般にＴＭＶ抵抗性因子の遺伝は単一優性遺伝または不完全優性遺伝であろうといわれるが，因子型別にみると必ずしも一致しない。Tmは環境条件により，かなり変異がある。Tm－２は抵抗性は大きいが，劣性因子（ｎｖ）がリンケージしているため，実用性を高めにくいこともある。Tm－2^a の抵抗性はもっとも確実であり，ＴＮの問題が解決すれば利用効果の高い因子型と思われる。また，これらの２～３因子を複合させることによって，さらに幅広い抵抗性を持たせられると考えられる。

しかしAlexander [1] らはこれらの代表品種の〝683201〟〝ＭＲ－９〟，〝ＭＲ－12〟などでは，他のり病性品種との交雑によるF_1世代では，激しい top necrosis を発現させるためにTm－2^a を保有する素材はF_1の親としての利用はできないと報告しているが，これらの関係についてＴＭＶ抵抗性の遺伝状況を調査してみたところ，Tm－2^a ヘテロの状態では他の因子と複合する場合でも，必らず20～30%のＴＮ株が発現している。

このような致命的な障害となるＴＮの発生要因を解明するためPelham ら [7] のいうようにＴＭＶのトマト系の系統および温度条件を変え各種の抵抗性品種を使って検定するとＴＭＶの系統により，ＴＮの発生が明らかに異なり，温度条件は病徴の発現の遅速に関与するものと思われた。すなわち，千葉農試のトマト栽培ほ場から採取したＴＭＶ（大島株）は，Tm－2^a ヘテロのトマトに激しいＴＮおよびＮＳを発現させたが，千葉市のトマト栽培農家から採取したＴＭＶ（栃原株）は，ＴＮおよびＮＳをまったく発現させないことが明らかになった。いずれの接種源に関してもTm－2^a ホモ（Tm－2^a／Tm－2^a）では，ＴＮはまったく発生せず，もっとも安定した抵抗性の因子型と思われた。

以上のことから，ＴＮおよびＮＳの発現は，抵抗性因子Tm－2^a をヘテロに保有しかつ，大島株のようなＴＭＶのトマト系と組合わされたときに激しく発現することが明らかとなった。この結果からＴＭＶのトマト系にも大島株のような特徴的系統が我々の地方に分布することが判明した。このようなＴＭＶの系統差は，通常の検定植物上の反応ではほとんど判別が不可能でＴＭＶ抵抗性品種への接種によってはじめて確認されるものと思われた。したがってＴＭＶ抵抗性育種においてはTm－2^a を保有する素材の導入およびその利用は効果的であるが，Tm－2^a 因子に関してＴＭＶの系統との関係があるのでへ

テロになる交配組合わせはさけなければならないことが明らかになった。

近年，トマトの産地化が進み，連作度が高まってきたため，現地ではＴＭＶによる被害が目立ち大きな問題となっている。一方，分布しているＴＭＶの系統数も多いものと見られる。栽培上，問題となるＴＭＶの系統がいずれであるかの判別は困難であるがＴＮおよびＮＳの発現を防ぐためには，前述のように，あらかじめTm－2^{a}ヘテロの品種を試作してみると容易に検定できる。しかし実際にはＴＭＶの系統の変異が起ることも考えられるので，少面積の指標作物では危険である。もっとも確実な効果を期待するためにはTm－2^{a}ホモのトマトの利用が賢明であると考えられる。ＴＭＶ抵抗性品種の育成に当っては抵抗性因子Tm－2^{a}を保有しかつ実用形質のすぐれた系統が少ないのでさらに広く育種素材を導入する必要があろう。

Ｖ　摘　　要

１）ＴＭＶ抵抗性トマトの育種素材を得るため，欧米から導入したＴＭＶ抵抗性品種をＴＭＶのトマト系ほかに汚染された連作ビニールハウスで栽培し，ＴＭＶ抵抗性について調査した。

２）ＴＭＶの病徴は，抵抗性因子Tmを保有するトマトでは病徴が認められるが実害が少なく，Tm－２およびTm－２^{a}を保有するトマトでは，病徴がほとんど発現しない強い抵抗性を示すことが確認された。

３）ＴＭＶ抵抗性の因子型の異なるものとり病性品種とのＦ$_1$はTm－２^{a}をヘテロに保有する場合は，激しいtop necrosis（ＴＮ）およびnecrotic spots（ＮＳ）を発現し，Tm－２^{a}ホモまたはTm，Tm－２およびＴｍ－２^{a}の２～３因子ホモおよびヘテロの組合わせでは，このようなＴＮおよびＮＳは発現しなかった。

４）ＴＮおよびＮＳの発現は，栃原株には発生せず，大島株にのみ発生することが認められ，病徴は高温ほど発現が早く激しかった。そして温度条件よりもＴＭＶの系統により強く関与していた。

５）ＴＭＶのトマト系には，ＴＮおよびＮＳを発現させる特徴的な系統が，我々の地方に分布することが判明した。そして，この系統差は通常の検定植物上の反応では，ほとんど区別が不可能でＴＭＶ抵抗性品種への接種によってはじめて確認されるものである。

引　用　文　献

１）ALEXANDER ,L. J. and OAKES, G. L 1971 Research Bulletin, 1045.

２）ALEXANDER, L. J. 1971 Dynamics Symposium , 611～617 .

３）小室康雄　1973　野菜のウイルス，P61～64，誠文堂新光社

４）大島信行・荻原佐太郎・青木宏史　1971　日植病報，**37**，401～402.

５）大島信行・荻原佐太郎・青木宏史　1973　日植病報，**39**，135～136.

６）大島信行・荻原佐太郎・青木宏史　1974　日植病報，**40**，203～204.

７）PELHAM, J. 1970 Tomato Genetics Cooperative Report, **20**, 36～37.

８）PELHAM, J. 1966 Euphytica, **15**, 258～267.

4

Summary

1. This study was conducted in order to discuss the sources of the breeding of Tobacco Mosaic Virus (TMV) resistant tomatoes, which were introduced from America and Europe in 1967~1971. They were cultured in greenhouse infected with TMV tomato strains.

2. It was consequently recognized that the tomatoes carrying the resistant gene Tm showed mild mosaic symptoms, but the plants carrying the resistant genes Tm-2 and Tm-2^a did not show any symptoms like the immune tomatoes.

3. On 17 experimental F_1 hybrids between the susceptible variety and the resistant varieties, the artificial inoculation test was conducted with the various strain of TMV. The top necrosis and necrotic spots were become severely on Tm-2^a/+ tomatoes, but nothing wasn't become on Tm, Tm-2 and Tm-2^a tomatoes.

4. The symptom expression such as top necrosis in tomato plants did not appear by Tochihara strain of TMV, but only by Ohshima strain of it. The symptom was more severely influenced by TMV strains than temperature. The occurrence of mosaic symptom was severely infected with Ohshima and Tochihara strain in susceptible tomatoes. Generally both of these symptoms were developed at high temperature. No symptoms appeared in homozygous Tm-2^a tomatoes by Ohshima strain, and in heterozygous Tm-2^a tomatoes by Tochihara strain.

5. Thus a characteristic strain such as Ohshima's which was found out in Chiba prefecture could be only recognized by inoculation test on TMV resistant varieties.