

## 弱毒ウイルスによるウイルス病の防除

誌名	北海道農業試験場彙報
ISSN	00183415
巻/号	99
掲載ページ	p. 67-76
発行年月	1971年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波事務所  
Tsukuba Office, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat



# 弱毒ウイルスによるウイルス病の防除

— 安定弱毒ウイルスの選出と各種植物に対する影響 —

後藤忠則\* 根本正康\*

## STUDIES ON CONTROL OF PLANT VIRUS DISEASES BY INTERFERENCE OF ATTENUATED VIRUS

### — SELECTION OF TMV ATTENUATED STRAIN AND INFLUENCE ON VARIOUS PLANTS INOCULATED WITH THE ATTENUATED STRAIN —

By Tadanori GOTO and Masayasu NEMOTO

#### I 緒 言

タバコモザイクウイルス (TMV) に罹病したトマトモザイク病の防除に、ウイルス系統間の干渉作用を利用することがきわめて有効な手段であり、この方法に関する実験はすでに報告したところである。<sup>2,7,9)</sup> すなわち、さきに罹病トマトから TMV の一系統 (TMV-L<sup>8)</sup>) を分離し、さらに高温処理による HOLMES<sup>8)</sup> の方法にしたがって、弱毒化したウイルス TMV-L<sup>9)</sup><sub>11</sub> を作出した。この得られた弱毒ウイルスを供試し、2, 3の防除試験を行なった結果、きわめて高い防除効果を示すことがわかった。しかしながら、弱毒ウイルス TMV-L<sub>11</sub> をトマトの幼苗に接種すると、収量の増加は認められるが、初期生育がおくれ、後期にいたってはなほだしいモザイク症状を呈する株が増加するなどの現象も観察された。この現象はこれまでの実験結果によれば、弱毒化したウイルスの毒性回復と考えられるものである。

今回は TMV-L<sub>11</sub> よりも、さらに安定した弱毒化ウイルスを得るために、TMV-L<sub>11</sub> を *Nicotiana glutinosa* およびトマトに接種を繰り返す、病徴変化の少ない弱毒化されたウイルス TMV-L<sub>11</sub>A の分離、選出を行なった。

また、この弱毒ウイルスが他の栽培植物に伝染した場合どんな被害を与えるかは、重要な問題である。したがってトマト以外の植物にも接種試験を行ない、他植物に及ぼす影響も合わせて検討した。

なお、この成績の一部はすでに講演によって報告した。<sup>3)</sup> 本研究の実施にあたり、有益な示唆を賜った銚谷大節

病理昆虫部長、本研究室小林尚志室長ならびに植物ウイルス研究所大島信行博士に感謝の意を表す。また、本実験の遂行上種々便宜をいただいた小餅昭二園芸第2研究室長に厚く御礼申し上げる。

#### II 安定弱毒ウイルスの選出

1966年に TMV-L<sub>11</sub> を *Nicotiana glutinosa* に接種し、生じた個々の局所病斑を再び健全な *N. glutinosa* に接種する操作を10回繰り返した後、サムスタバコで増殖し、これをは場栽培のトマトに接種して生育期間中病徴を現わさなかった株から試料を採り、さらに *N. glutinosa* に接種を繰り返さない、5度目に生じた局所病斑のおのおのをトマトとサムスタバコの幼苗に接種して生じる病徴を観察した。この両植物に対して最も病徴の弱いと思われる株を選び、そのトマト葉を乾燥し、以後低温下に保存した。

1968年に再び1966年と同様の操作を行ない、生物学的に純化した弱毒ウイルスを選出した。以下、この弱毒ウイルスを TMV-L<sub>11</sub>A と呼称する。

上述の方法で選出された L<sub>11</sub>A については場栽培のトマトとガラス室内でトマトおよびサムスタバコに反復接種を行ない、病徴の推移を観察した。

##### 1) ほ場試験

実験方法：供試トマトの品種は「福寿2号」で、昭和44年6月13日播種、6月23日仮植、7月16日に本ほに定植した。本ほの施肥量は10a当たり硫酸50kg、過磷酸石灰30kg、熔成磷肥30kg、硫酸加里25kg およびたい肥1,500kgである。ほ場設計は1区10株、3反復乱塊法とした。

\* 病理昆虫部 病害第2研究室

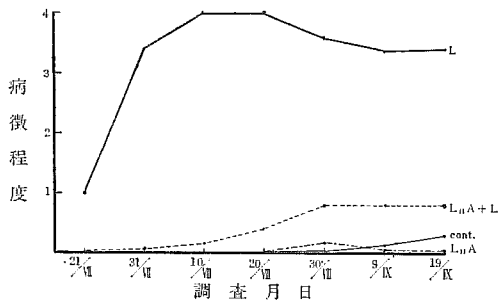
L<sub>11</sub>A および強毒ウイルス L の接種時期は次表のとおりである (第 1 表参照)。接種源は L<sub>11</sub>A および L を接種し

第 1 表 弱毒ウイルスおよび強毒ウイルスの接種時期

接種源	処 理			
	L <sub>11</sub> A	L <sub>11</sub> A+L	L	無接種
弱毒ウイルス	7月10日	7月1日	—	—
強毒ウイルス	—	7月10日	7月10日	—

て10日たったトマトの生葉重に10倍量の水道水を加え磨砕搾汁したもので、これをカーボランダム法によりガラスペラでトマトの複葉2枚の先端3小葉に接種した。

実験結果：病徴調査は10日間隔で行ない、その推移は既報に従い、無病徴株を0、病徴を現わした株にはその程度に応じて1から4までに類別し、各区とも30株の平均値で表わした。その結果は第1図に示す (第1図参照)。



第 1 図 弱毒ウイルス (L<sub>11</sub>A) によるトマトの病徴推移 (ほ場試験)

注) L: 強毒ウイルス L<sub>11</sub>A: 弱毒ウイルス  
cont: 無接種 L<sub>11</sub>A+L: 弱毒ウイルス接種9日後に強毒ウイルス接種

強毒ウイルス接種区では接種後まもなく、葉にモザイク症状や奇型を現わし、株の萎縮が認められ、7月31日の調査ですでに病徴程度が3以上に達し、最高に近い値を示した。これに対して、弱毒ウイルス単独接種区では生育期間中に少数の株に弱い病徴を示したが、多くの株が病徴を現わさずに経過した。また、弱毒ウイルス接種9日後に強毒ウイルスを接種した L<sub>11</sub>A+L 区では8月30日に至り約20%の株に強いモザイク症状を現わしたが、強毒ウイルス区よりも病徴の出現が1か月以上もおそく、また葉の奇型や萎縮も認められず、他の多くの株に強い症状を呈することはなかった。

なお、対照の無接種区における生育末期の病徴程度の上昇は、強毒ウイルスの自然感染によって起こったものと推察される。

## 2) ガラス室試験

実験方法：供試ウイルスをトマトに接種しておき、接種

時ごとに葉を採り、磨砕後生葉重の5,000~10,000倍量の水道水を加えて希釈し、その搾汁液を *N. glutinosa* に接種した。これに生じた局所病斑を安全カミソリの刃で切り抜き、1個ずつスライドグラス上で1滴の水を加えガラスペラですりつぶし、おのおのをカーボランダム法によりトマトとサムスタバコの幼苗に接種して、生じる病徴を30~35日間観察した。対照として元の L<sub>11</sub> と L を同様の方法で接種して比較した。

実験結果：トマトに接種した結果を示すと第2表のとおりである (第2表参照)。

第 2 表 弱毒ウイルス (L<sub>11</sub>A) によるトマトの病徴

実験	接種ウイルス名	接種株数	病 徴
1	L <sub>11</sub> A	50	—
	L	10	CH→M, ST
	無接種	20	—
2	L <sub>11</sub> A	65	—
	L	20	CH→M, ST
	無接種	30	—
3	L <sub>11</sub> A	10	—
	L	5	CH→M, ST
	無接種	5	—
4	L <sub>11</sub> A	20	—
	L	5	CH→M, ST
	無接種	5	—
5	L <sub>11</sub> A	50	(m)*
	L <sub>11</sub>	50	ch → m
	L	10	CH→M, ST
	無接種	15	—
6	L <sub>11</sub> A	30	—
	L <sub>11</sub>	30	ch → m
	L	10	CH→M, ST
	無接種	10	—

注) —: 病徴なし, CH: 退緑, M: モザイク斑紋。  
ST: 萎縮, 小文字は軽い症状を示す。

\*: 50株中11株に軽い斑紋を現わした。

L を接種したトマトは接種後、約7日ころから上位葉が退緑しはじめ、つづいてモザイク斑紋を現わし、後に奇型となり、株は萎縮する。また弱毒ウイルスの元株 L<sub>11</sub> を接種したものははじめ頂葉がやや退緑し、後に軽度のモザイク斑紋を現わすが、強い症状を呈する株はなかった。これに対して、新しく選抜した弱毒ウイルス L<sub>11</sub>A を接種したトマトは時にごく軽い斑紋を生じる株もあったが、多くは外観健全であった (写真 I 参照)。

次にサムスタバコを用いて行なった試験結果を第3表

に示す(第3表参照)。

Lを接種したタバコは接種後5~7日ころより葉脈透化となり、まもなく淡緑色の斑紋や火ぶくれ状の濃緑色部を生じ、奇型葉となり、中・下葉に褐色あるいは黒褐色の不

規則なえそ斑点を生じ、株は萎縮する。L<sub>11</sub>を接種したものは初め軽いモザイク斑紋を現わすのみであるが、日がたつにつれてだいに病徴の強まる株が増加し、なかには強毒ウイルスによるものと全く同様の病徴を現わす株があっ

第3表 弱毒ウイルス(L<sub>11</sub>A)によるサムスタバコ上の病徴推移

実験	接種後 日数	L <sub>11</sub> A				L <sub>11</sub>				L			
		—	VC	m	IM M,N	—	VC	m	IM M,N	—	VC	m	IM M,N
1	0	78								15			
	5	78								15			
	10	78								15			
	20	78								15			
	30	78 (21)								15			
2	0	50								10			
	5	1	49							10			
	10	1	49							10			
	20	1	49							10			
	30	1	49							10			
3	0	50								10			
	5	17	33							10			
	10	50								10			
	20	50								10			
	30	50								10			
4	0	50								10			
	5	50								10			
	10	50								10			
	20	50								10			
	30	50 (5)								10			
5	0	50								10			
	5	50								10			
	10	50								10			
	20	50								10			
	30	50								10			
6	0	35				35				10			
	5	35				35				10			
	10	35				35				10			
	20	20	15							10			
	30	35 (12)				10 17 8 (7) (10)				10			
7	0	30				30				10			
	5	30				30				10			
	10	1	29			2	28			10			
	20	30				25 15				10			
	30	30 (2)				4 20 6 (2) (6)				10			

注) —: 病徴なし, VC: 葉脈透化, m: 弱いモザイク, IM: 中程度のモザイク, M: 強いモザイク, 表中の数字は発病株数を示す。( )内の数字は葉にわずかなえそ病斑を現わした株数を示す。

た (写真Ⅲ参照)。このような株からトマトやタバコに戻し接種したところ、強毒ウイルスと同じ症状を呈することが観察された。これに対し、L<sub>11</sub>A を接種したサムスンタバコは葉脈透化から軽いモザイク斑紋を生じるのみで、病徴が強くなるようなことはなかった (写真Ⅱ参照)。ただ接種後20日以上経ってから上位葉にわずかにえそ病斑を現わす場合もあったが、生育を阻害するようなことは全く認められなかった。

### Ⅲ 弱毒ウイルス L<sub>11</sub>A の各種植物に対する影響

実験方法：接種源は L<sub>11</sub>A で、接種後約10日経過したトマトの罹病葉を採り、生体重の10倍量の水道水を加え磨碎

搾汁したものを用いた。接種はあらかじめカーボランダムをふりかけた植物の葉に搾汁液をガラスペラでなすりつける方法によった。供試植物はガラス室内で 9 cm の素焼鉢に1本あるいは12cm 鉢に2本植えとして育てた幼植物を用いた。接種植物は20日間以上観察を行ない、病徴を発現しなかったものは *N. glutinosa* に戻し接種して感染の有無を確かめた。また対照として強毒ウイルス L を用い同じ方法で接種して比較した。

実験結果：主としてトマト畑の周辺にみられる雑草、花卉およびそ業などを対象として20科94種の植物に接種を行なった。その結果を示すと第4表のとおりである (第4表参照)。L はトウガラシ、ナス、タバコやその他多くのナス科植物に強い全身病徴を現わした。これに対して、弱毒

第4表 汁液接種による各種植物の病徴

供 試 植 物	L <sub>11</sub> A		L	
ヒユ科				
イヌビユ	L : O S : O	(-) (-)	L : O S : O	(±) (-)
ケイトウ (縮)	L : O S : O	(+) (±)	L : O S : O	(+) (±)
センニチコウ	L : N S S : O	(+)	L : N S S : (m)	
カスミソウ	L : O S : O	(-) (-)	L : O S : O	(-) (-)
キョウチクトウ科				
ニチニチソウ	L : O S : O	(±) (-)	L : O S : O	(+) (-)
ツリフネソウ科				
ホウセンカ (椿咲)	L : O S : O	(-) (-)	L : O S : O	(-) (-)
ムラサキ科				
ワスレナグサ	L : O S : O	(+) (-)	L : O S : C h, m	
キキョウ科				
キキョウ	L : O S : O	(-) (-)	L : (N) S : O	(-)
アカザ科				
サトウダイコン	L : O S : O	(±) (-)	L : O S : O	(+) (-)
<i>Chenopodium murale</i>	L : L Y, G S, G R S : O	(-)	L : L Y, G S, G R S : O	(-)
ホウレンソウ	L : O S : O	(±) (-)	L : O S : O	(±) (-)
ナデシコ科				
カーネーション (ジャイアントシャポー)	L : O S : O	(-) (-)	L : O S : O	(-) (-)
ハコベ	L : O S : O	(-) (-)	L : O S : O	(-) (-)
キク科				
カッコウアザミ	L : O S : O	(-) (-)	L : O S : O	(-) (-)
ゴボウ (札幌大長)	L : O S : O	(+) (-)	L : O S : O	(+) (-)

供 試 植 物	L <sub>11</sub> A		L	
ヨモギの一種	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(+) (-)
キンセンカ (巨大輪)	L:O S:O	(+) (-)	L:O S:O	(+) (-)
エゾギク (ボンボン)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(+) (-)
ヤグルマソウ (八重)	L:O S:O	(+) (-)	L:O S:O	(+) (-)
ムシヨケギク (赤花)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(+) (-)
ジュンギク	L:O S:O	(+) (-)	L:O S:O	(+) (-)
ヒマワリ (八重)	L:O S:O	(+) (-)	L:CS, VYB S:O	(+) (±)
チシヤ (ウエヤヘッド)	L:O S:O	(+) (-)	L:O S:O	(+) (-)
ヒヤクニチソウ	L:O S:[Ch]	(+) (+)	L:O S:[CH]	(+) (+)
アブラナ科				
タイナ (雪白)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(-) (-)
ミズナ (白茎千筋)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(±) (-)
ハカラシナ	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(+) (-)
カンラン (コペンハーゲンマーケット)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(+) (-)
ハクサイ (朝鮮)	L:O S:O	(±) (-)	L:O S:O	(+) (-)
カブ (大野紅)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(±) (-)
アラセイトウ	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(-) (-)
二十日ダイコン (赤丸)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(-) (-)
ダイコン (宮重)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(-) (-)
ウリ科				
スイカ (新大和2号)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(-) (-)
キュウリ (加賀節成)	L:O S:O	(+) (-)	L:O S:O	(+) (-)
メロン (プリンス)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(-) (-)
マクワウリ (甘口)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(-) (-)
カボチャ (西洋種: 芳香)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(-) (-)
"    (東洋種: 会津)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(-) (-)
"    (ペポ種: 錦甘露)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(-) (-)
ユウガオ (大長)	L:O S:O	(-) (-)	L:O S:O	(+) (-)
シソ科				
シソ (赤縮緬)	L:O S:O	(+) (±)	L:O S:O	(+) (±)
サルビア	L:O S:O	(+) (-)	L:O S:O	(+) (±)

供 試 植 物	L <sub>11</sub> A	L
マメ科		
ダイズ (白鶴の子)	L:O (-) S:O (-)	L:O (-) S:O (-)
“ (北見白)	L:O (-) S:O (-)	L:O (-) S:O (-)
スイートピー	L:NS S:O (-)	L:NS S:O (-)
ルピナス	L:O (-) S:O (-)	L:O (-) S:O (-)
インゲン (大正金時)	L:O (-) S:O (-)	L:O (-) S:O (-)
“ (改良大手亡)	L:O (-) S:O (-)	L:O (-) S:O (-)
エンドウ (三十日絹莢)	L:O (-) S:O (-)	L:O (-) S:O (-)
アルサイクローパー	L:O (-) S:O (-)	L:O (-) S:O (-)
アカクローパー	L:O (+) S:O (-)	L:O (+) S:O (-)
ラジノクローパー	L:O (-) S:O (-)	L:O (-) S:O (-)
ソラマメ (早生)	L:O (-) S:O (-)	L:{NS} S:O (-)
ササゲ (黒種三尺)	L:O (-) S:O (-)	L:O (-) S:O (-)
アオイ科		
クチアオイ (万重咲)	L:O (-) S:O (-)	L:O (-) S:O (-)
オオバコ科		
オオバコ	L:O (+) S:O (-)	L:NR, N S:O (-)
ヘラオオバコ	L:NS S:O (-)	L:NS S:O (-)
タデ科		
キシキシ	L:O (±) S:O (-)	L:O (±) S:O (-)
キンボウゲ科		
オダマキ	L:O (±) S:O (-)	L:O (±) S:O (-)
ゴマノハグサ科		
キンギョウソウ	L:O (+) S:O (-)	L:O (+) S:O (-)
ナス科		
トウガラシ	L:NS S:O (+)	L:NS S:N, ST, {VN}
シシトウガラシ	L:NS S:O (+)	L:NS S:N, ST, {VN}
<i>Datura bernhardii</i>	L:NS S:O (-)	L:NS S:O (-)
<i>D. chorantha</i>	L:O (+) S:O (+)	L:O (+) S:O (+)
<i>D. fastuosa</i>	L:O (+) S:O (+)	L:CH, m S:O (+)
<i>D. stramonium</i>	L:NS S:O (-)	L:NS S:O (-)
<i>Hyoscyamus niger</i>	L:O S:m	L:O S:M, LY, VB, B, ST
トマト (福寿2号)	L:O S:{m}	L:O S:M, B, Dis, ST

供 試 植 物	L <sub>11</sub> A	L
Nicandra physaloides	L: LY, GS or GR S: O (-)	L: LY, GS or, GR S: O (+)
Nicotiana clelandii	L: O (+) S: O (+)	L: O S: VC, CH, ST
N. debneyi	L: O S: m	L: CS S: CS, M
N. glutinosa	L: NS S: O (-)	L: NS S: O (-)
N. rustica	L: NS S: O (-)	L: NS S: N
N. sylvestris	L: NS S: O (-)	L: NS S: O (-)
タバコ (Ambalema)	L: GS→NS S: O (-)	L: CS→NS S: O (-)
" (Bright yellow)	L: NS S: m	L: NS S: M, VN, ST
" (Samsun)	L: O S: m	L: O S: VC, M, NS
" (White Burley)	L: CS S: m	L: c s S: M, CH, NS
ベチュニア	L: NS S: [M, N, ST]	L: NS S: [M, N, ST]
Physalis angulata	L: O (-) S: O (-)	L: O (-) S: O (-)
P. floridana	L: O S: c s, M, N	L: [CS] S: CS, M, N, ST
P. lanceolata	L: O (-) S: O (-)	L: O (-) S: O (-)
P. peruviana	L: O S: [r u]	L: O S: VB or B, [R u]
P. philadelphica	L: NS S: O (-)	L: NS S: [CS→M, ST]
シザンサス	L: NS S: Ch	L: NS S: CH, Y, NS, ST
Solanum melanocerasum	L: O (+) S: O (+)	L: O (+) S: O (+)
ナス (蔓細千成)	L: O (+) S: O (±)	L: O S: M
イスホオヅキ	L: O (+) S: O (+)	L: CS S: v c, M
S. nodiflorum	L: O (+) S: O (+)	L: O S: M
S. villosum	L: O S: m	L: CS S: VC→M, ST
セリ科		
セルリー (ユタ)	L: O (-) S: O (-)	L: O (+) S: O (-)
ミツバ	L: O (+) S: O (-)	L: O (+) S: O (-)
スミレ科		
パンジー (大輪)	L: O (-) S: O (-)	L: O (-) S: O (-)

注) 1. L: 接種葉の病徴 S: 全身病徴  
 2. NS: えそ斑点 GR: 緑色輪紋 Dis: 奇形  
 M: 斑紋 CS: 退緑斑点 VC: 葉脈透化  
 N: えそ症状 (不規則) VB: 葉脈濃 Ru: 葉面隆起  
 CH: 退緑 B: 緑色火ぶくれ VN: 葉脈にそえ  
 LY: 接種葉黄化 ST: 萎縮 Y: 黄化  
 GS: 緑色斑点 VYB: 葉脈黄褐 O: 病徴なし  
 3. [ ]: ときに現われる病徴, (-): 戻し接種陰性, (+): 戻し接種陽性, (±): 戻し接種植物に僅かな反応,  
 植物名の ( ) 内は品種名  
 4. 病徴の小文字は軽い症状



ウイルス  $L_{11}A$  はペチュニヤおよび *Physaris floridana* にのみ強毒ウイルス  $L$  の場合と似かよった強いモザイク斑紋やえそ病斑を生じたが、他の植物では病徴を現わさず不顕性保毒植物となるものが多く、また発病した植物では、その病徴は強毒ウイルス  $L$  にくらべて非常に軽微であった。また接種葉にえそ斑点や無病徴感染する植物が多数あったが、特に生育を阻害するようなことはなかった。

ナス科以外の植物ではヒヤクニチソウに時として全身的に弱い退緑が現われ、ケイトウ、センニチコウおよびシソが不顕性保毒植物となるのみであった。接種葉に局所病徴を現わすものとしてスイートピー、ヘラオオバコおよび *Chenopodium murale*、また無病徴感染する植物はアカローパー、オオバコ、キュウリ、ハクサイなどを含め11種類あったが、いずれの植物においても生育の遅延などは認められなかった。

なお、弱毒ウイルスによって強い病徴を現わしたペチュニヤと *P. floridana* からサムスタバコおよびトマトに戻し接種を繰り返した行だったが、強毒ウイルスのようにいずれも強い症状を呈することはなく、はじめに接種した弱毒ウイルスによって生じるものと同様の病徴を示した。

#### IV 考 察

高温処理によって作出された弱毒化ウイルス  $TMV-L_{11}$  をトマトに接種すると初期にはほとんど病徴を生じないが、生育中にしだいに強いモザイク病に変化する現象が観察された。<sup>7,9)</sup>

この原因については種々なことが考えられ、これまでの一連の実験結果からは弱毒ウイルスの毒性回復の可能性について示唆してきた。<sup>4)</sup>したがって、本実験においては弱毒ウイルスによるトマトの病徴変化をウイルスの毒性回復と想定して、その改良を試みた。すなわち、前項において述べたように弱毒ウイルス  $L_{11}$  を *N. glutinosa* とは場栽培のトマトに繰り返し接種する方法によって病徴の変化の少ない株を選び弱毒ウイルス  $L_{11}A$  株の選抜を行なった。 $L_{11}A$  は非常に性質が安定しており、本実験においてタバコおよびトマトに反復接種を行なったが、強い病徴を発現するようなことは全く認められなかった。

このように  $L_{11}A$  株は  $L_{11}$  を *N. glutinosa* およびトマトに繰り返し接種を行なう過程において選抜されたものであって、これは *N. glutinosa* を用いた Single lesion isolation によるものか、ほ場における環境に馴化したためか、あるいは他に原因があるのかは明らかではない。<sup>4,6,11)</sup>

一方、 $TMV$  は非常に寄主範囲の広いウイルスであり、その変異についてもすでに40数年前から知られている。またウイルスがある寄主植物を通過することにより変異することも知られている。<sup>1)</sup>さらに大島が指摘しているようにト

マトに対してはほとんど無害な弱毒ウイルスであっても、他の植物に伝染した場合に被害を与えることもじゅうぶん考えられる。そこで弱毒ウイルス  $L_{11}A$  をトマト以外の植物に接種して、それらに及ぼす影響について検討した。

その結果は第4表に示したが、供試植物20科94種中15科54種に感染し、対照とした強毒ウイルスによる16科66種と感受性植物数には大差はなかったが、弱毒ウイルスでは多くの植物において不顕性保毒植物となる場合が多く、病徴を現わしたものにおいてもきわめて軽症であった。ただペチュニヤと *P. floridana* においては強毒ウイルスと同様な強い病徴を現わすことが観察された。しかし、これらの罹病植物からサムスタバコおよびトマトに戻し接種を行なった結果、もとの  $L_{11}A$  によるものと全く同じ軽微な病徴を示し、寄主植物の種類によってウイルスが変異するようなことは認められなかった。

また、接種葉にえそあるいは退緑斑点を示し、葉が枯死する植物もあったが、これは高濃度のウイルスが接種されたためであり、人工接種以外では、このように一度に多量のウイルスに汚染される機会はまれであり、局所感染による被害については考慮の必要性はないものと推量される。

以上の結果から新たに選抜された弱毒ウイルス  $L_{11}A$  は安定した系統であり、かつトマト以外の植物に対しても病原性が弱く、多くの植物に対してほとんど被害を与えないものと判断される。

#### V 摘 要

1962年以来、トマト系  $TMV$  を高温処理して弱毒化した  $TMV-L_{11}$  系統の干渉効果を利用してトマトモザイク病の防除試験を行なった。その結果、これがきわめて高い防除効果を示すことを報告した。しかし、この弱毒ウイルス  $L_{11}$  をトマトに接種すると初期にはほとんど病徴を生じないが、生育期間中にしだいにモザイク症状を現わす株が増加するのが観察された。そこでこの現象を弱毒化したウイルスの毒性回復によるものと想定し、今回は  $TMV-L_{11}$  よりもさらに安定した弱毒ウイルスの選出を試み、選出された弱毒ウイルスの各種植物に対する影響について検討した。

1. 弱毒ウイルス  $L_{11}$  を *Nicotiana glutinosa* とは場栽培のトマトに繰り返し接種する方法により、病徴変化の少ない弱毒ウイルスを選抜し、これを  $TMV-L_{11}A$  と名付けた。
2. ほ場とガラス室において  $L_{11}A$  をトマトおよびサムスタバコに反復接種を行ない、発現する病徴の推移を観察したが、病徴の変化は全くみられなかった。
3.  $L_{11}A$  を20科94種の植物に接種したところ15科54種に感染した。このうちペチュニヤと *Physaris floridana*

に強い病徴を現わすのみで、他の植物では多くが不顕性保毒植物となり、発病したのも軽症であった。

4. 病徴を現わしたペチュニヤと *P. floridana* からトマトおよびサムスタバコに戻し接種を行なった結果、もとの L<sub>11</sub>A によるものと全く同じ病徴を現わし、ウイルスの変異は認められなかった。

以上の実験結果から TMV-L<sub>11</sub>A は病徴変化がきわめて少なく、かつ多くの植物にほとんど被害のない弱毒ウイルスであると考えられる。

### 引用文献

- 1) 福土貞吉(1961): 植物ウイルスに関する諸問題, 農業及園芸36, 1991~1994.
- 2) 後藤忠則・小餅昭二・大島信行(1966): 弱毒ワクチンによるウイルス病の防除(2) TMV ワクチンの濃度と接種後経過時間の親ウイルスのトマト感染に対する阻止効果 日・植・病・報32, 221~226.
- 3) ————, 根本正康(1969): 弱毒ウイルスによるウイルス病の防除 一安定弱毒ウイルスの選出— 日・植・病・報35, 369, 講要.
- 4) GRANT, T. J. (1934): The host range and behavior of the ordinary tobacco-mosaic virus. *Phytopath.* 24, 311~336.
- 5) HOLMES, F. O. (1934): A masked strain of tobacco mosaic virus. *Phytopath.* 24, 845~873.
- 6) HOLMES, F. O. (1946): A comparison of the experimental host ranges of tobacco-etch and tobacco-mosaic viruses. *Phytopath.* 36, 643~659.
- 7) 小餅昭二・後藤忠則・大島信行(1966): 弱毒ワクチンによるウイルス病の防除(3) ウイルス感染のショックによるトマト着果率の低下 園・学・雑35, 269~276.
- 8) 大島信行・後藤忠則・佐藤倫造(1964): トマトから分離したタバコモザイクウイルスの一系統 (TMV-L) について 北海道農試彙報83, 87~99.
- 9) ————, 小餅昭二・後藤忠則(1965): 弱毒ワクチンによるウイルス病の防除(1) トマトモザイク病の防除 北海道農試彙報85, 23~33.
- 10) ————(1968): 弱毒ウイルスによるウイルス病防除の試み 植物防疫22, 245~248.
- 11) WELL, B. (1961): Zierpflanzen als symptomlose Träger des Tabakmosaik-Virus. *Phytopath.Z.* 41, 145~150.

### Summary

Since 1962, a series of experiments have been made on the attenuated strain TMV-L<sub>11</sub>, derived from

a tomato strain of TMV (TMV-L) by the Holmes' heat treatment method.

In previous papers it was shown that this attenuated strain L<sub>11</sub> afforded good protection against infection with the virulent parent strain (TMV-L), commonly found in the affected tomato plants.

Hardly any symptom was found in the L<sub>11</sub>-inoculated tomato plants in the early stage of growth. But severe symptoms appeared in the later stage, and the number of plants showing these symptoms gradually increased.

This phenomenon was considered to be a result of variation produced in the strain L<sub>11</sub> by heat treatment.

In the present paper, some attempts were made to obtain a more stable and more attenuated strain than L<sub>11</sub>.

The strain L<sub>11</sub> was purified by passing through the local lesions on seedlings of *Nicotiana glutinosa*. This procedure was repeated ten times. This purified strain L<sub>11</sub> was inoculated in the tomato plants in a test field.

Through this process, one strain was newly selected, which gave neither severe symptom nor symptom variation in the tomato plants and was named TMV-L<sub>11</sub>A.

Using this new strain L<sub>11</sub>A, an inoculation test was carried out with 94 species of plants belonging to 20 families. Fifty-four species belonging to 15 families were found to be susceptible to the strain L<sub>11</sub>A. Among them, the infected plants were symptomless carriers, however, and some equally severe symptoms infected with the strain L were observed only in two species, *Petunia hybrida* and *Physalis floridana*.

But the back-inoculation test for tomato plants or tobacco plants (Samsun) resulted in slight symptoms among them. These symptoms were almost identical to those appearing in plants directly inoculated with the strain L<sub>11</sub>-A.

In conclusion, it was found that the attenuated strain TMV-L<sub>11</sub>A was more stable and attenuated than the strain L<sub>11</sub>. The strain L<sub>11</sub>A had less variation of symptoms in both tomato plants and tobacco plants, and had little influence on any other crop plants.

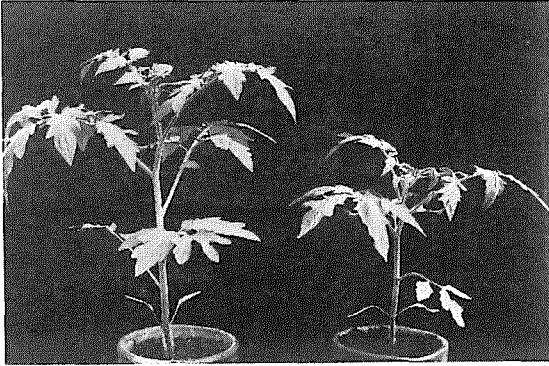


写真 I (福寿 2 号)

左: TMV-L<sub>11</sub>A 接種株

右: TMV-L 接種株

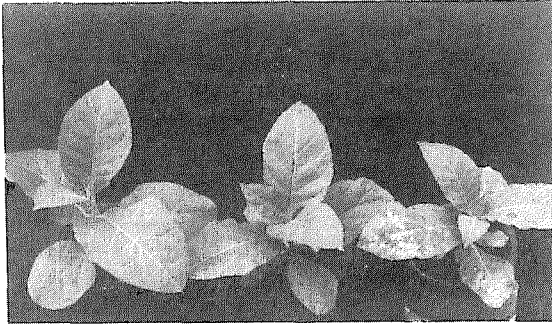


写真 II サムスタバコ

左: 健全株

中: TMV-L<sub>11</sub>A 接種株

右: TMV-L 接種株

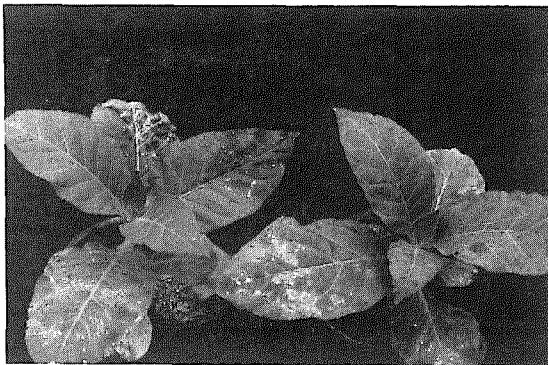


写真 III サムスタバコ

左: TMV-L<sub>11</sub> の変異による病徴

右: TMV-L による病徴