製品たばこに含まれるタバコ・モザイク・ウイルスの 系統の検討, とくにトマトのモザイク病の 伝染源に関連して*

小 室 康 雄**・岩 木 満 朗**

Yasuo KOMURO and Mitsuro IWAKI: Strains of Tobacco Mosaic Virus
Contained in Cigarettes, with Especial Reference to the
Infection Source for Mosaic Disease of Tomato

Abstract

The tomato strain of TMV dealt with herein is characterized by its producing local lesions but no systemic infection on certain varieties of *N. tabacum* (Bright Yellow etc.), and also by its higher affinity to tomato plant as compared with the TMV ordinary strain. When the tomato strain and the ordinary strain of TMV were inoculated to seven principal tobacco varieties cultivated in Japan, the tomato strain produced only local lesions on all the varieties, while the ordinary strain produced only systemic mosaic symptoms.

In a survey to see to what extent cigarettes may carry TMV, all of the sixteen Japanese brands (320 lots) tested were found to contain TMV. Strains of the TMV isolates were tested on several test plants. All isolates from eleven brands were only the ordinary strain, while both ordinary and tomato strains were isolated from five of the brands..... Hilite, Hope, Kohaku, Izumi and MF.

The tomato strain of TMV is found at a high rate in tomato plants in the field, but is contained in a low percentage in cigarettes manufactured in Japan. This suggests that cigarettes may not be an important source of TMV for tomato crops in Japan.

(Received July 28, 1967)

I. 緒 言

著者らはさきにトマトのモザイクおよびえそ症状株に含まれている病原ウイルスの種類およびその検出率, 分離されたタバコ・モザイク・ウイルス (TMV) の系統, TMV のトマト系のトマトに対する親和性などについて報告し, トマトのモザイク, えそ症状株に含まれているウイルスの大部分は TMV で, かつその大部分はトマトに対し普通系より高い親和性を持つト

マト系のウイルスであることを明らかにした⁸⁾。

この TMV のトマト系の伝染源がどこにあるかということが問題になる。これについては病植物にできた種子, 土壌中にある前作の罹病トマトの残骸, 製品たばこ, ウイルスで汚染された衣服・農具などが考えられている^{1,2,3,4,9)}。ここではまず製品たばこについて検討した。従来, わが国ではトマトのモザイク病の病原ウイルスのうち, TMV の伝染源としては製品たばこが重要視されてきた。実際, わが国の製品たばこが TMV を高率に含むという報告が出されている^{5,6,9,10)}。しかしその TMV の系統について検討したものは見当たらない。TMV-トマト系の場合, 前報⁸⁾ で供試したブライトエローのようなタバコ品種では, 接種葉

* 本研究費の一部は文部省科学研究費によつて行なつた。ここに深謝の意を表する。

** 農林省植物ウイルス研究所 Institute for Plant Virus Research, Chiba, Japan.

に局部病斑を生ずるだけで全身感染しないから、製品たばこにこの TMV-トマト系が高率に含まれてくることは考えにくい。そこでまず、わが国で多く栽培されているタバコ品種に対してこの TMV-トマト系が全身感染するかどうか、また販売されているわが国の製品たばこに、実際の程度この TMV-トマト系が含まれているかを調べることにした。

本試験のため、秦野たばこ試験場 都丸敬一氏にわが国で栽培の多いことおよび TMV の系統に対する反応も考慮して、タバコ 7 品種を選んでいただいた。また九州大学農学部日高醇教授にはわが国の製品たばこに混入するオリエンタ葉について有益な助言をいただいた。両氏に対し、ここに厚くお礼申し上げる。

本試験は 1964 年 7 月より 1967 年 5 月までの間に農業技術研究所、植物ウイルス研究所ならびにオリエンタ葉については秦野たばこ試験場で行なつたものである。

II. 実験材料および方法

わが国のタバコの主要品種に対し接種を行なつたウイルスは、日高醇氏より分譲を受けた TMV-普通系⁷⁾と、前報⁸⁾の実験で分離した TMV-トマト系 (高知 5 と長野 16) とである。トマト系 (高知 5) はその分離した原株のトマトがえそ症状を、トマト系 (長野 16) はモザイク症状を示していたものである。検定用植物その他の供試植物はすべてガラス室内で育つたものを用いた。検定を行なつた製品たばこは東京および千葉の小売店から購入したそれぞれ 20 本について検定した。接種方法は常法のカーボランダム汁液接種法によつた。

III. 実験結果

1. TMV-普通系, TMV-トマト系をトマトおよびトルコタバコで増殖させた場合の変異株の発生

前報で報告した普通系とトマト系 (高知 5 と長野 16) を 1964 年 7 月以來トマト (ボンデローザ) およびトルコタバコ (Xanthi) 上に順次継代培養して (デュープフリーザーに保存した罹病葉を接種源としたこともある), これらトマト, Xanthi 上において普通系のものからトマト系の出現, トマト系のものから普通系の出現の有無について調べた。1967 年 4 月までの観察および検定試験の結果では, これら変異をおこしたと考えられる例は 1 例も認め得なかつた。すなわち, トマト系から普通系, 普通系からトマト系への変異は本論文の第 2 表にあげた点を基準にした場合に

は, この試験の範囲内では容易に起らないものと判断した。以下わが国のトマトのモザイク病に発生が多い TMV-トマト系に着目し, その伝染源としての製品たばこの役割がどうであるか順次調べることにした。

2. わが国の主なタバコ品種に対する TMV-トマト系の反応

都丸敬一氏に選んでいただいたわが国で栽培の多いタバコ品種は松川, だるま, 桐ヶ作, ヒックス, 水戸 3 号, 遠州, ブライトエローの 7 品種である。これら 7 品種にキサンチのほか, 若干のタバコ以外の植物に対し, TMV の普通系およびトマト系 (高知 5, 長野 16) をそれぞれ汁液接種した。これらの結果を第 1 表に示す。

第 1 表で明らかなように, トマト系は原株のトマトがモザイク症状 (長野 16) であつたものも, えそ症状 (高知 5) であつたものも, とともに上記 7 品種 (第 1 表で上より 7 品種) に同じ反応を示した。現われた病徴は局部病斑のみで, 全身病徴は全く見られなかつた。これはわが国で栽培されている主なタバコ品種に対して, TMV-トマト系が全身感染し得ないことを示している。したがつてこれら 7 品種のみを原料とした製品たばこには, TMV-トマト系が含まれてくることはほとんどないわけである。しかし, 前報⁹⁾ および第 1 表から明らかなように, Xanthi は TMV-トマト系により全身感染する。このことは最近 Broadbend が

第 1 表 わが国で栽培の多いタバコ品種および数種植物の TMV-普通系, TMV-トマト系に対する反応

植物名(品種名)	TMV の系統		
	普通系	トマト系 (高知 5)	トマト系 (長野 16)
<i>Nicotiana tabacum</i>			
(だ る ま)	M	L	L
(遠 州)	M	L	L
(ヒ ッ ク ス)	M	L	L
(桐 ケ 作)	M	L	L
(松 川)	M	L	L
(水 戸 3 号)	M	L	L
(ブ ラ イ ト エ ロ ー)	M	L	L
(キ サ ン チ)	M	M	M
<i>N. glutinosa</i>	L	L	L
<i>Datura stramonium</i>	L	L	L
トマト (ボンデローザ)	M	M	M
インゲン (大手亡)	L	—	—

註: M はモザイク病徴を, L は局部病斑を, — は何等病徴を現わさなかつたことを示す。

第 2 表 TMV の普通系とトマト系の判別基準

検定植物	<i>Chenopodium amaranticolor</i>	<i>N. glutinosa</i>	<i>N. tabacum</i> (ブライトエロー)	インゲン (大手亡)
TMV の系統				
普通系	L, M	L	M	L
トマト系	L, M	L	L	—

註：Lは局部病斑を，Mはモザイク病徴を示し，—は何等病徴を現わさないことを示す。

指摘しているところで⁹⁾，彼によると，オリエント葉を含んでいる紙巻たばこの磨砕液をタバコ（ホワイトパーレー）に接種すると，えそ症状の局部病斑を生じ，そして後に全身病徴を示すという。その上葉は典型的なモザイク症状となり，これからタバコに接種した場合はえそ症状の局部病斑を生ぜず，全身的なモザイク症状を生じている。すなわち，Broadbentの試験ではオリエント葉を含む製品たばこには TMV-普通系とトマト系との両者を含んでいることになる。それではわが国の製品たばこについては実際どうか。これについて以下の実験を行なつた。

3. わが国の数種紙巻たばこからの TMV の検出ならびにその TMV の系統

わが国の製品たばこからの TMV の検出については，富士⁹⁾，日高⁹⁾，都丸・日高¹⁰⁾，森⁹⁾らの報告があるが，少数の例外を除き，紙巻たばこでも，刻みたばこでも非常に高率に TMV が検出されている。しかしこれらの報告では TMV の系統については触れていない。そこで，本実験では紙巻たばこから TMV を検出するとともに第 2 表に示した判別基準によりその系統の判別を試みた。

供試した紙巻たばこはわが国で発売されている 16 種類である。各種類それぞれ 20 本を用い主としてタバコ（ブライトエロー）および *N. glutinosa* に接種した。判別の不確かな一部材料については，さらにインゲン（大手亡）などに対する接種も行なつた。その結果を一括して第 3 表に示す。製品たばこ名の頭文字の ABC 順に記した。

供試した紙巻たばこはわが国で 1966 年から 1967 年に発売された主な 16 種類を用いた。「東京 64」は現在発売されていないので，第 3 表から除いた。

第 3 表をみると供試 16 種のたばこ（計 320 本）からはいずれの種類も TMV が 100% 検出されている。これは恐らく現在市販されている紙巻たばこは，一般に高率に TMV を含んでいることを示すものといえよう。

分離された TMV の系統についてみると，たばこの種類の如何によらず，すべて普通系を含んでいることになる。トマト系が普通系と重複して分離されたのは

第 3 表 各種紙巻たばこからの TMV の検出ならびにその系統

紙巻 たばこ名	分離された TMV の 系統		普通系		トマト系	
	分離本数	分離率	分離本数	分離率	分離本数	分離率
朝 日	20本	100%	0本	0%	0本	0%
富士	20	100	0	0	0	0
ゴールデン・ バット	20	100	0	0	0	0
ひびき	20	100	0	0	0	0
ハイライト	20	100	7	35	0	0
ホープ	20	100	3	15	0	0
いこい	20	100	0	0	0	0
泉	20	100	12	60	0	0
こはく	20	100	7	35	0	0
エムエフ	20	100	16	80	0	0
パール	20	100	0	0	0	0
ピース	20	100	0	0	0	0
新生	20	100	0	0	0	0
スリー・エー	20	100	0	0	0	0
わかば	20	100	0	0	0	0
やまと	20	100	0	0	0	0

「エムエフ」，「泉」，「ハイライト」，「ホープ」，「こはく」の 5 種類だけである。すなわち，TMV の系統を念頭において市販紙巻たばこをみると，普通系のみを含んでいるもの 11 種と，普通系と重複してトマト系を含んでいるもの 5 種と二つに大別できることになる。これは「エムエフ」など 5 種に TMV-トマト系が全身感染するオリエント葉が，その製造過程に混入されていることを示すことになる。とくに「エムエフ」ではトマト系が分離される率が他のものに比べ高いことがこの実験で示された。

4. わが国の紙巻たばこに混入する輸入オリエント葉からの TMV の検出ならびにその TMV の系統

オリエント葉は TMV のトマト系が全身感染できるものである。専売公社より分譲を受けたオリエント葉 5 試料について，各試料 10 枚ずつの乾燥葉を供試して，上記 3 の項で行なつたと同じ方法で，TMV の検出ならびにその TMV の系統を判定した。その結果を第 4 表に示す。

第4表 輸入オリエンタ葉からの TMV の検出ならびにその系統 (各 10 枚供試)

オリエンタ葉の種類	普通系	トマト系	備 考
カテソニ ^{a)}	9 枚	10 枚	普通系とトマト系の重複したもの 9 枚, トマト系のみのも 1 枚
アグリニオン ^{a)}	7	10	普通系とトマト系の重複したもの 7 枚, トマト系のみのも 3 枚
バスマブレンド ^{a)}	8	5	TMV の全く分離されないもの 2 枚, 普通系とトマト系の重複したもの 5 枚, 普通系のみのも 3 枚
イズミール B ^{b)}	4	10	普通系とトマト系の重複したもの 4 枚
イズミール U ^{b)}	3	10	普通系とトマト系の重複したもの 3 枚

註: ^{a)} ギリシャ国産, ^{b)} トルコ国産
バスマブレンドのみが Xanthi type で, 他はすべて Samsun type である。

第4表の結果からバスマブレンドを除き他の4試料はいずれも TMV-トマト系を 100% 含んでおり, かつ程度の差はあるが, それに普通系が重複して含まれていることが示された。バスマブレンドには TMV の全く分離されないものが2枚あり, かつトマト系よりも普通系の分離されるものの方が多かった。

IV. 考 察

Broadbent²⁾ によると市販たばこ 64 試料 (紙巻たばこ: 40, 葉巻たばこ: 15, パイプたばこ: 9) のうち, 2つの葉巻たばこ2つのパイプたばこを除いたすべてが, TMV のタバコ系 (普通系) を含んでいた。またオリエンタ葉を含んでいると思われる7つの紙巻たばこからはタバコ (ホワイトパーレー) に, えそ症状の局部病斑を生ずるトマト系が分離されている。これに対して本試験では, わが国の市販紙巻たばこ 16 種類のすべてについて, 各 20 本ずつ検定したのであるが, いずれの種類も TMV-普通系を 100% 含んでおり, そのうち 11 種類は普通系のみで, 5 種類は普通系とともにトマト系を重複して含んでいた。

専売公社にオリエンタ葉をブレンドに使っているたばこの種類を伺った所, 「ハイライト」, 「ホープ」, 「こはく」に若干のオリエンタ葉がブレンドされており, そのうちで「こはく」に若干その率が高いということであつた。第4表の結果から輸入オリエンタ葉にはトマト系を高率に含んでいることは明らかで, これを混入した「ハイライト」, 「ホープ」, 「こはく」からトマ

ト系が分離されることは当然といえる。「泉」, 「エムエフ」からもトマト系が分離されるという第3表の結果からみると「泉」, 「エムエフ」にもオリエンタ葉が混入されているものと考えてよいようである。もちろん, 輸入オリエンタ葉の輸入元, そこでの栽培年度などによつて TMV-トマト系の発生には, それぞれ差がでてくるものと思われる。したがつて, ここに得られた結果は, 主として 1966 年から 1967 年における市販製品たばこにおける TMV の分離率, TMV 系統の分離状況と考えるべきだと思われる。

つぎに畑でのトマトのモザイク病の発生と製品たばこの伝染源としての役割について, TMV の系統を念頭において以下若干の考察を行なつてみることにする。

前報で記した畑のトマトから分離された TMV の系統と, 本報告で扱った 16 種類 (計 320 本) のたばこから分離された TMV の系統の分離率を比較してみると第5表のようになる。もちろん, これら両者はその試料のとり方, その試料数など十分検討してないので, 単純に比較することはできないが, 傾向はうかがえるものと思う。

第5表から明らかなように, 畑での罹病トマトからはトマト系が高い分離率を示し, 紙巻たばこにおいては逆に普通系が高い分離率になつている。この点からみると, トマトに発生するモザイク病の主役と考えられる TMV-トマト系の伝染源として紙巻たばこが, それほど大きな比重をもっているとは考えられないようである。

第5表 罹病トマトおよび紙巻たばこから分離される TMV の系統の比率

試料の種類	普通系	トマト系	普通系+トマト系
罹病トマト	13%	92%	5%
紙巻たばこ	100	14	14

TMV-普通系は市販たばこに 100% 含まれており, 普通系によつてもトマトはモザイク病をおこすのであり, かつ畑での罹病トマトからも 10 数% の分離をしているのであるから, 製品たばこがトマトのモザイク病と全く関係がないとはいひ切れない。

もし TMV-普通系がトマトに寄生した場合, トマト系に変異するならば, このような推論は成り立たないのであるが, 実験結果 1 で記したように普通系からトマト系への変異あるいは, その逆の変異と考えられるものは, いまのところ全く観察していない。

摘 要

(1) わが国のトマトに発生が多い TMV-トマト系はタバコ (ブライトエロー) に局部病斑を作るだけで全身感染せず、トルコ種の Xanthi に対しては TMV-普通系と同様、局部病斑を作らず全身感染する性質をもっている。製品たばこにこの TMV-トマト系がどの程度含まれているかを調査し、ひいてはトマトのモザイク病の伝染源になつているかどうかを推定しようとした。

(2) まずわが国で栽培の多いといわれるタバコ 7 品種 (ブライトエロー, だるま, 遠州, ヒックス, 桐ヶ作, 松川, 水戸 3 号) に対し TMV-トマト系を接種し、それらタバコの反応を調べた。その結果、供試 7 品種はすべてその接種葉に局部病斑をつくるだけで全身感染しなかった。一方、対照区として用いた TMV-普通系に対しては局部病斑はつくらず全身感染してモザイク症状を示した。

(3) わが国で製造販売されている紙巻たばこ 16 種類、それぞれ 20 本についてまず TMV の検出を行ない、あわせてその TMV の系統が普通系、トマト系のいずれに該当するかについて判別を行なった。その結果、すべての紙巻たばこから TMV が検出された。その分離された TMV の系統はすべて普通系と考えられるものであつた。11 種類のたばこでは普通系のみが分離されたが、「ハイライト」、「こはく」、「ホープ」、「泉」、「エムエフ」の 5 種類からは普通系

と重複してトマト系がある程度分離された。

(4) 畑のトマトから分離される TMV の大部分が TMV-トマト系であるという事実¹⁾と、ここにあげた (2), (3) の結果とを併せ考えると、従来トマトのモザイク病の伝染源として製品たばこが重要な一つと考えられていたが、最近 Broadbent²⁾ が指摘しているように、わが国でもそれほど重要なものではないだろうと推論した。

引用文献

1. Broadbent, L. (1961). Rep. Glasshouse Crops Res. Inst. 1960 : 96-116.
2. Broadbent, L. (1962). Ann. appl. Biol. 50 : 461-466.
3. Broadbent, L. (1962). XVIth International Horticultural Congress 1962 : 350-354.
4. Broadbent, L. (1964). N. A. A. S. Quarterly Rev. 65 : 13-22.
5. 福士貞吉 (1931). 札幌 農林学会報, 22 (102) : 305-320.
6. 日高醇 (1954). ウイルス, 4 (4) : 363-366.
7. 日高醇・比留木忠治 (1956). 日植病報 21 : 38.
8. 小室康雄・岩木満朗・中原守 (1966). 日植病報, 32 : 130-137.
9. 森寛一 (1958). 関東東山病害虫研究会年報, 5 : 61.
10. 都丸敬一・日高醇 (1957). 日植病報, 22 : 65-69.