

チューリップに発生するキュウリ モザイク ウィルスの発生生態

草葉 敏彦・名畑 清信（富山県農業試験場）

T. KUSABA and K. NAHATA : Symptomatology and epidemiology of cucumber mosaic virus of tulip.

Summary

In order to observe the symptoms of tulip plants infected by CMV, two cultivars, Renown and Rose Beauty were inoculated with CMV isolated from naturally infected tulip plants.

Slight adding type breaking symptoms on Renown and removing type on Rose Beauty were observed on flowers in the current season. However, the progeny plants from diseased plants in previous year, didn't always show the symptoms on their flower petals in the next flowering time. Thus, some plants failed to express the flower symptoms in all of their progeny plants, and others showed symptoms in some of them. Therefore, it was concluded that transmission of CMV from infected mother plants to progeny bulbs was not always much than that of TBV.

Flower symptoms of the progenies in the next flowering season were slight adding, removing and partial type of breaking on Renown, and removing type on Rose Beauty respectively. These symptoms were difficult to distinguish from the symptoms caused by TBV.

It was also observed in the next growing season that some plants which showed symptoms on their flower petals didn't express any visible symptoms on their leaves, and others revealed mosaic or streaks accompanied with brownish or white-brownish necrosis on their leaves. Whereas plants inoculated with TBV showed clear mosaic or streaks, but the no symptoms accompanied with necrosis were observed.

None of symptoms on bulb scales as shown like corky-fleck were observed on these cultivars, and also secondary invasion by fungi or bulb mites didn't observed during storage period.

我が国のチューリップに cucumber mosaic virus (CMV) が発生することは Takahashi ら³⁾によって大阪府下で最初に明らかにされたが、筆者らは富山県の球根栽培地においても少數ながら発生していることを前報に^{1,2)}おいて明らかにした。

我が国のチューリップに発生する病原ウィルスの大部分は tulip breaking virus (TBV)^{1,3,4,5)}と考えられ CMV の発生頻度は低いようである^{1,3)}。

一方チューリップにおける CMV の発生生態に関する研究は現在なお少なく Slogteren ら⁶⁾が感染株の病徵や品種間に抵抗性のあること、および貯蔵中の本病による腐敗などについて記述しており、山本ら⁷⁾はキュウリやダイコンに発生する CMV がチューリップにも感染性を示することを報告しているが、CMV の発生が TBV に比較して極めて少ない原因などについては

明らかでない点が多い。

筆者らは先にチューリップから分離した CMV をチューリップに接種し、接種当年および次年度の発病状況や病徵などについて検討した。

この結果、2・3の知見が得られたのでここに報告する。

なお報告に先立ち、CMV の同定に関し多大の御援助を賜わり、また種々御教示戴いた農林水産省植物ウィルス研究所岩木満朗博士に深謝の意を表する。

I 材料および方法

1 ガラス室における接種試験(1976~1977)前報で¹⁾述べたチューリップの罹病株から分離した CMV (以下 CMV—立山 No.17 と記す) を *Nicotiana tabacum* (Bright Yellow 種) で増殖し、その病葉を生体重と同

量の 1/15M 磷酸緩衝液 (pH7.0) を加えて磨碎搾汁し接種源とした。1976年 4月 12日に径 20cm の素焼鉢に植付けたチューリップ品種 Renown 30球の全葉にカーボランダム法で接種し、4月 29日の開花期に花の病徴を調査したのち、病株を株毎に掘取って乾燥保存した。なお球根取りまでの生育期間中植物体はガラス室に置いた。掘取り後の球根貯蔵期間中に随時に球根の病徴を観察し、11月 2日に再び径 20cm の素焼鉢に植付けて戸外に置き、1977年 5月 9日に発病の検定を行なった。

2 園場における接種試験 (1977~1978)

CMV—立山 No.17 を *N. tabacum* (Holmes' Sam sun 種) で増殖し、乾燥冷蔵した病葉を用い、1と同様に元の生葉重と同量の 1/15M 磷酸緩衝液 (pH7.0) を加え接種源とした。1977年 4月 1日に園場栽培のチューリップ品種 Rose Beauty 52株の全葉にカーボランダム法で接種し、4月 27日の開花期に花の病徴を調査した。成熟期に病株を株毎に掘取って乾燥保存した。なお 5月 10日から球根取りまでの生育期間中寒冷紗で被覆し、自然感染を防止した。掘取り後の球根貯蔵期間中随時に球根の病徴を観察し、10月 25日に再び園場に植付け、1978年 5月 2日に発病の検定を行なった。

なお TBV のチューリップ乾燥冷蔵葉を用い 60 株について上記と同様な処理を行なって CMV と比較した。

II 結 果

1976年 4月 12日に素焼鉢に植付けたチューリップ品種 Renown の全葉に CMV—立山 No.17 を接種し、ガラス室に置いて病徴を観察したところ、接種後 17 日目の開花期 (4月 29日) にすべての株で花に軽い増色型の病徴を示すことが認められた。これらの病株を株毎に掘取ってその年の秋に再び株毎に素焼鉢に植付け、戸外に置いて翌年 5月 9日に発病検定を行なった結果は第 1 表のようである。

この表にみられるように花では軽い増色型の病徴を示すものが大部分を占め、葉では病徴を現わさないものが最も多く、ついでモザイク斑や条斑にえそを伴なう病徴を示すものが多く観察された。また発病株中に形成された新らしい球根から生育した植物体は約半数近くのものが全く発病しなかった。

このように CMV—立山 No.17 を接種した場合には花に増色型の病徴を示し、葉には病徴を現わさないかまたはモザイクや条斑にえそを伴なうものが多いこと、さらに病株中に形成された新球から生育した植物体の発病率が比較的低いことなどが認められたが、これらがチューリップにおける CMV の特徴的な病徴であるか否かを確かめるため、翌年園場において接種試験を行ない、

Table 1 Symptoms of progeny tulip plants when the mother plant was inoculated with CMV isolated from the tulip in the previous year.^a

No. of mother Plant	Plant grew from					
	main bulb		2nd bulb		3rd bulb	
	flower	leaf	flower	leaf	flower	leaf
1	R	S N			—	
2	R	S			S	
3	—	—	—		—	
4	—	—	B	S N		
5	—	—				
6	—	—	—		—	
7	A	—			—	
8	—	—			—	
9	—	—			—	
10	A	M N			—	
11	A	—	A	—		
12	A	M N	A	M N		
13	—	—	B			
14	A	M N			—	
15	A	—			—	
16	A	M N	—		—	
17	A	MSN			—	
18	—	—			—	
19	—	—			—	
20	—	—			—	
21	—	—			—	
22	—	—	—		—	
23	A	—	A	—		
24	A	—			—	
25	—	—	—		—	
26	A	—	A	—		A
27	—	—				
28	A	MSN	A	MSN		
29	A	—	—		—	
30	R*	M	R*	M S		

a : Tulip plants, c. v. Renown planted in 20cm clay pot was inoculated with CMV (Tateyama No. 17) in April 12 1976 under glass house condition. Slight adding type of breaking were observed on the flowers in the current season (at 17 days after inoculation).

Progeny bulbs harvested from the plants showing disease were replanted in 20cm clay pot in November 2 1976, and placed under outdoor condition.

The result in above table represents the symptom expression in the next flowering season (May 9, 1977).

Symptoms of flower, —: no symptom. R: reducing type of breaking. A: adding type of breaking. B: non-flowering because of physiological injury.

* : the symptom accompanied with partial breaking. Blank in flower symptom indicates that plant did not make to grow a flower bud.

Symptoms of leaf, S: streak, M: mosaic, N: necrosis.

さらに検討を重ねた。

1977年 4月 1日に園場栽培のチューリップ品種 Rose Beauty の全葉に CMV—立山 No.17 および病徴を比較するために TBV を接種し、4月 27日の開花期に発病を調査したところ、いずれも花に褪色型の病徴を示すことが認められた。これらの病株を株毎に掘取ってその

年の秋に再び圃場に植付け、1978年5月2日に発病検定を行なった。

Table 2 Symptoms on flower of infected progeny tulip plants when the mother plant was inoculated with CMV and TBV isolated from the tulip plants in the previous year.

Symptom of flower	1977		1978	
	Renown inoculated with		Rose Beauty inoculated with	
	CMV ^a	CMV ^b	TBV ^c	—
Reducing type of breaking	8.7 %	100.0 %	100.0 %	
Partial breaking	8.7	0 -	0	
Slight adding type of breaking	82.6	0	0	

a : Treatment in detail was shown in table 1.

bc ; Tulip plants, c. v. Rose Beauty planted in the field were inoculated with CMV and TBV in April 1 1977. All plants inoculated was shown to express the reducing type of breaking in the current season (at 26 days after inoculation). They were covered with a victoria lawn for the aphid proof from flowering time to lifting time. Progeny bulbs harvested from the plants showing disease were replanted in the field in October 25, 1977. Number of inoculated plants were 52 in CMV, and 60 in TBV.

The results in above table represents the symptom expression in the next flowering time (May 2, 1978). Figure indicate the ratio of each symptom of flower to total plants showing disease.

上記のガラス室および圃場における接種試験結果から花の病徴についての比較を第2表に示した。この表は接種1年後の次代の病徴をまとめたものであるが、CMV—立山No.17を接種したRenownでは接種当年にすべ

て軽い増色型の病徴を現わした株が次代になんでも発病株では同様の病徴を示すものが82.6%と大部分を占め、褪色型や二色型の病徴を示すものはごくわずかであった。しかし CMV—立山 No.17 および TBV を接種した Rose Beauty では接種当年にすでに褪色型の病徴を現わし、次代では発病株はすべて褪色型の病徴を示した。また病徴による CMV と TBV の差異は認められなかった。以上のことからチューリップが CMV に侵された場合には増色型、二色型、褪色型などの病徴を現わし、しかも TBV による病徴と特別な差異はないものと思われた。なお CMV—立山 No.17 を接種した Renownにおいては接種当年、次代とも増色型の病徴を示すものが大部分を占めた。

つぎに葉の病徴について比較したものを第1図に示した。やはり次代検定の結果であるが、この図から明らかのように CMV と TBV を接種した場合のあいだに明らかな差異が認められた。すなわち、CMV—立山 No.17を接種した Renown, Rose Beauty とも花に病徴が認められるにもかかわらず、葉では30~40%前後のものが全く病徴を現わさず、ついでモザイクや条斑に褐色~灰白色のえそ斑を伴う病徴が多く観察された。これに対して TBV を接種したものではすべての株が明瞭なモザイクないしは条斑症状を示したが、えそを伴う病徴は観察されず、CMV の場合とは明らかに異なった。以上のことからチューリップが CMV に侵された場合には、葉に病徴を現わさないものも多いが、病徴の特徴としてモザイクないしは条斑症状にえそを伴うことの多いことが認められた。

また接種当年に花に発病の認められた株に形成された新球の次代における発病状況は第3表のようである。通常チューリップは1球から2~4球の新球を生じるが、

CMV—立山 No.17を接種した Renown では1株に形成された新球から生育したすべての植物体が次代で発病しなかったものが43.3%を占め、1/2, 1/3, 2/3 の植物体しか発病しなかったものがそれぞれ23.3, 10.0, 3.3 %認められた。CMV—立山 No.17 を接種した Rose Beauty の場合には病株中に形成された球根から生育した植物体のうちすべてのものが発病したものが92.4%と大部分を占めた。しかし低率ではあるが Renown の場合と同様全く発病しないものや1/2~1/3の植物体しか発病しないものも認められた。これに対して TBV を接種した場合には、発病株中に形成された球根から生育した植物体は次代ではすべてのものが発病することが認めら

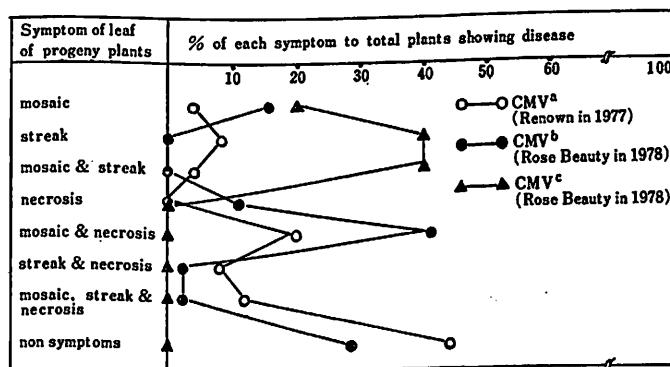


Fig. 1 Symptoms on leaves of progeny tulip plants when the mother plant was inoculated with CMV and TBV in the previous year.
Explanation for a. was shown in table 1), and b. c. was in table 2

れた。

Table 3 Infection ratio of progeny tulip plants when the mother plant was inoculated with CMV and TBV in the previous year.

Out of progeny plants,	1977		1978	
	Renown inoculated with		Rose Beeuty inoculated with	
	CMV ^a	CMV ^b	TBV ^c	
All plants showing disease	20.0	92.4	100.0	
1/3 plant showing disease	10.0	1.9	0	
1/2 plant showing disease	23.3	1.9	0	
2/3 plants showing disease	3.3	0	0	
All plants not showing disease	43.3	3.8	0	

Explanation for a, was shown in table 1 and b, c, was in table 2.

以上のことから、CMV に感染したチューリップ株中に形成された新球へのウイルスの移行は TBV に比較して悪いものと思われる。

なお Renown, Rose Beauty とも接種当年に発病を確認して後、掘上げてから秋に植付けるまでの貯蔵期間中隨時に鱗片の病徴やカビ類あるいはネダニ等による腐敗状況を観察したが、CMV, TBV 接種球とも無接種のものに比べてとくに異なる点は見当らなかった。

III 考 察

CMV がチューリップに発生することについては山本ら⁶⁾がその可能性を示唆し、Takahashi ら⁸⁾および筆者ら¹⁾によって明らかにされている。

しかしチューリップにおけるその発生生態に関する研究は現在なお少ないようである。

筆者らはチューリップから分離した CMV をチューリップに接種し、接種当年の病徴および次代における病徴や発病の様相について TBV の場合と比較して検討した結果、つぎのようなことが明らかとなった。

まず CMV によるチューリップの花の病徴であるが CMV を接種した場合には接種当年および次代とともに軽い増色型の病徴を現わすことが多い場合と、褪色型の病徴を現わすことが多い場合の両方が認められた。山本ら⁶⁾はダイコンの CMV をチューリップ（品種ウイリアムピット）に接種すると増色型ないしは褪色型のいづれかの病徴を示し、増色型の場合には TBV の場合に比較して健全部と増色部の境界が不鮮明であり、またキュウ

リの CMV を接種して生じる褪色型病徴は TBV の場合と異なって汚ピンク色であるとしているが、次代の病徴については明らかでない。

一方 Takahashi ら⁸⁾は典型的な褪色型の breaking を示すチューリップから CMV を分離している。筆者らの結果では次代になっても軽い増色型の病徴しか現わさない場合のあることが TBV の場合とやや異なり、TBV では接種当年に軽い増色型を示す場合でも、次代ではすべて褪色型となるのが普通であるが、Renown に CMV を接種した場合、接種当年は接種時期が開花期に極めて近かったため増色型となったものと思われるが、次代検定においてもなお増色型が多く認められた。この点については Renown が CMV に対して比較的抵抗性の品種ではないかと考えられるが、さらに検討したい。病徴そのものについては増色型、二色型、褪色型とも TBV の場合と明らかに異なる点は見当らなかった。したがって自然発病のチューリップにおける花の病徴から CMV と TBV を区別することは困難と思われる。

次に葉の病徴の場合は明らかに TBV の場合と異なり、次代では花に発病しているにもかかわらず葉では全く病徴を現わさない場合が多く、ついでモザイクや条斑症状にえぞを伴なった病徴を示すことが多い。すなわち花に発病していても葉に病徴の認められないものや、えぞを伴なった病徴が認められる場合は CMV による可能性が高いものと思われる。

えぞを伴なった葉の病徴については山本ら⁶⁾がキュウリの CMV を接種した場合に認め、Slogteren ら²⁾もチューリップのウイルス病に関する総説の中で記載しており、これらの報告と一致する。

さらに罹病球根中に形成された新球の発病率をみると、TBV の場合は 100% のものが次代で発病するのに対し、CMV の場合には全く発病しないものや、新球のうちの一部しか発病しないものが認められ、ウイルスの新球への移行が比較的悪いことがうかがわれた。

このことについては Slogteren ら²⁾も言及しているが、この新球への移行率が比較的低いことが CMV の圃場における発生を低率におさえている原因の一つと考えられる。

なお Slogteren ら²⁾は球根掘取り後の貯蔵中に罹病球根は鱗片上に corky-fleck という特徴的な病徴を現わし、同時に *Penicillium* spp. や bulb mites (*Rhizoglyphus* spp.) の寄生を受けて多くのものは腐敗しているが、筆者らの観察ではそうした事実は認められなかった。

IV 摘 要

1. 本報告は自然発病のチューリップから分離した CMV をチューリップに人工接種して、花、葉における病徴および発病の様相等について検討したものである。
2. CMV を接種したチューリップは接種当年および次代ともに花に増色型ないしは褪色型の病徴を現わし、病徴による TBV との識別は困難である。ただし、次代になっても軽い増色型の病徴しか現わさないことが多い場合も認められた。
3. CMV を接種したチューリップでは花に病徴が認められる個体でも葉では病徴を現わさない場合や、えそを伴なったモザイク斑などの病徴を示す場合が多く観察された。
4. CMV に感染した病株に形成された新球へのウイルスの移行は TBV に比較して低率であることが認められた。
5. CMV に感染したチューリップの球根の鱗片上に corky-fleck などの病徴は認められず、貯蔵中にカビ類やネダニの寄生をとくに受け易いという傾向は認められ

なかつた。

引 用 文 献

- 1) 草葉敏彦・名畠清信 (1976) 富山県におけるチューリップの病原ウイルスの分布について. 北陸病虫研報 24 : 67—70.
- 2) Slogteren, D.H.M. Van and Asjes, C.J. (1970) Virus disease in tulips. Daffodil Tulip Yb 85—97.
- 3) Takahashi, M., Kagi, T., Kawase, Y., Ohuchi, A. and Osaki, T. (1970) The identification and the classification of tulip breaking virus and cucumber mosaic virus found infecting tulip and lily plants. Bull. Univ. Osaka Pref., Ser. B. 22 : 103—110.
- 4) 山口昭 (1958) チューリップモザイク病に関する研究 I 日植病報 23 : 240—244.
- 5) 山本昌木・石田昭夫 (1963) 島根県下におけるチューリップウイルス病に関する研究 (第1報) 島根農科大学研究報告 12 : 20—22.
- 6) 山本昌木・石田昭夫・益子道生・門脇義行 (1965) 同上 (第2報). 同上 14 : 34—39.

(1978年7月18日受領)

ヒメツゲ葉枯病(新称)とその病原菌

高野 喜八郎(富山県立中央農業高等学校)

K. TAKANO : Leaf spot of boxwood, *Buxus microphylla* Sieb. et Zucc.

ツゲ類は庭園、生垣に栽植せられ、特にヒメツゲ *Buxus microphylla* Sieb. et Zucc. は花壇の縁植に用いられるが、近年庭つくりと庭木の栽培が盛んになるにつれて、富山県でも各所にヒメツゲの栽培を見るようになった。1977年8月富山県氷見市において、庭園内の境栽ヒメツゲの全株が樹冠が灰色に見えるくらい甚しい葉枯れを生じ、また枝梢の枯死や病勢が進めば株全体が枯死するものもあり、その病害部には多数の黒色小粒点を生ずる病害の発生をみた。この病害部からは *Macrophoma* 属菌が分離されたが、調査したところ *Macrophoma candollei* (Berk. et Br.) Berl et Vogl. によるものであることがわかつた。

ツゲ類のこの病気は広くスウェーデン⁹⁾、英國その他ヨーロッパ諸国^{1), 10)}や米国において発生がみられ、わが国では從来この菌はチョウセンヒメツゲ上に記録され

ている⁴⁾が、その発生状況については詳細な記載を欠き、またこの菌によるヒメツゲ、ホンツゲの病気はわが国では未報知のものもあるので、本病とその病原菌について得た観察と実験の結果をここに報告する。なお本病をヒメツゲ葉枯病と名づけたい。

1 病 徵

葉や枝梢に病斑が現われ葉枯れ状となる。病斑は葉先きまたは葉縁からはじまるものが多く、初めは褐色円形点状であるが、拡大して外周は濃褐色で病斑内部は淡灰褐色となり周辺部よりやや凹陷する。健健の境界は明瞭で病斑内部には多数の黒色小粒点を散生するが、これは分生子殻であって表裏両面に形成されるが、どちらかといえれば葉表に多く裏面には少い(第1図)。Grove⁸⁾は分生子殻はたいてい葉の裏面に生ずるとしているが、中には表側より裏側に多くの分生子殻が形成されている病