

オンシツコナジラミ (Trialeurodes vaporariorum (Westwood))により tobacco leaf curl virusが伝搬されないこと

誌名	日本植物病理學會報 = Annals of the Phytopathological Society of Japan
ISSN	00319473
著者名	山内, 淳司 井本, 征史 日比, 忠明 小室, 康雄
発行元	日本植物病理學會
巻/号	42巻4号
巻号補足	
掲載ページ	p. 424-430
発行年月	1976年9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



オンシツコナジラミ (*Trialeurodes vaporariorum* (Westwood))により tobacco leaf curl virus が伝搬されないこと

山内淳司*・井本征史**・日比忠明*・小室康雄*

Atsushi YAMAUCHI*, Masashi IMOTO**, Tadaaki HIBI* and
Yasuo KOMURO*: Evidence that Tobacco Leaf Curl
Virus is not transmitted by Greenhouse Whitefly,
Trialeurodes vaporariorum (Westwood)

Abstract

Greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) was first reported in Japan (at Higashihiroshima) by Nakazawa *et al.* (1974). The whitefly has been reported to be a vector of beet pseudo-yellows virus or sunflower virus, and a supposed vector of tobacco leaf curl virus (TLCV). In this paper we describe the results of experiments on the transmission of TLCV by the whitefly collected at Higashihiroshima. TLCV-infected tobacco plants used as virus source showed leaf symptoms of leaf curl and enation. TLCV could be transmitted by grafting from these tobacco plants to healthy plants of tobacco or tomato. In thin sections of leaves from a tomato plant infected with TLCV by grafting, virus-like spherical particles of about 23-26 nm in diameter were found to exist singly and randomly in the cytoplasm of phloem parenchyma cells under an electron microscope. The transmission of TLCV by the whitefly was tested on tobacco or tomato plants. Experiments were made by varying the number of whiteflies used for each transmission, and the period of fasting before feeding, acquisition feeding, and inoculation feeding. The results obtained, however, showed that TLCV could not be transmitted from TLCV-infected plants to healthy plants by the greenhouse whitefly.

(Received November 11, 1975)

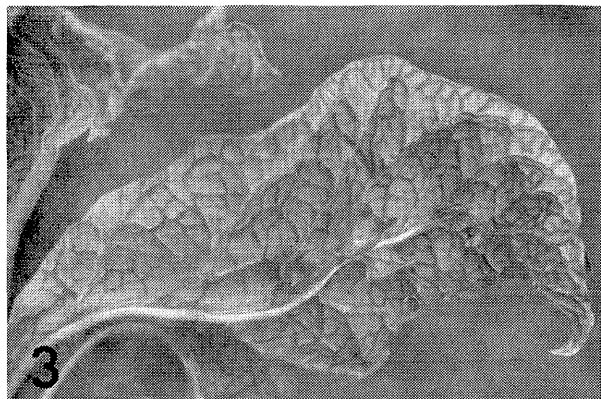
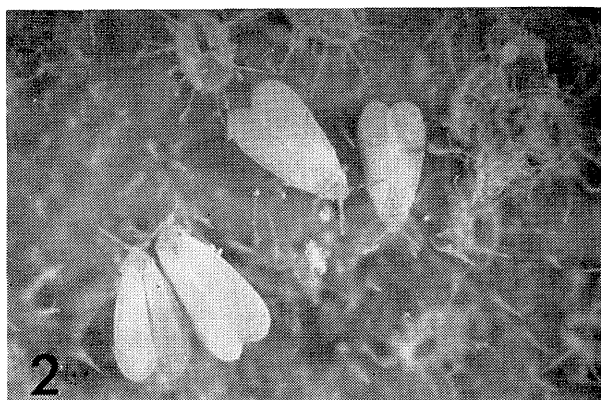
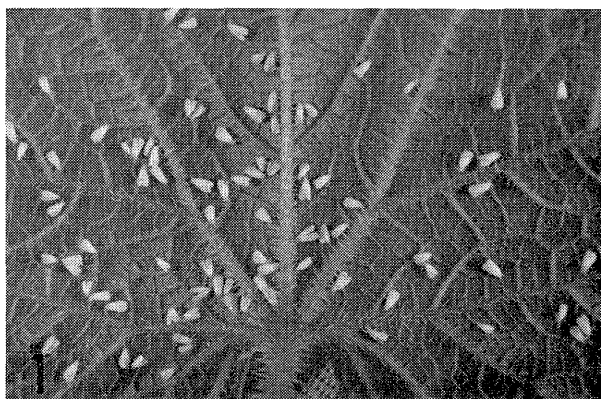
緒 言

オンシツコナジラミ (以前に宮武頼夫がグリーンハウスコナジラミと称したもの), *greenhouse whitefly* (*Trialeurodes vaporariorum* (Westwood)) は海外では各種園芸作物とくに施設園芸作物の重要害虫とされている。このオンシツコナジラミがわが国にも侵入・発生していることが、1974年3月に広島県東広島市西条町のビニールハウス内のキュウリではじめて確認された⁷⁾ (第1図, 第2図)。その後の調査によれば、1975年5月現在、北海道から福岡県まで1都1道2府23県で広く発生が確認されている⁸⁾。

オンシツコナジラミは海外では tobacco leaf curl virus⁴⁾ (以下 TLCV と略記), beet pseudo-yellows virus²⁾, sunflower virus¹⁶⁾ の3種のウイルスを伝搬することが報告されている。McClean⁴⁾ はTLCVが *T. natalensis* によって伝搬されることを報告し, Smith, K. M.¹³⁾ も *T. natalensis* はTLCVを媒介する可能性があるとして述べている。Russel¹⁰⁾ によればこの *T. natalensis* は *T. vaporariorum* の異名であるという。しかし Costa¹⁾ はTLCVの媒介昆虫として *T. vaporariorum* をあげることについては再検討を要すると述べている。わが国では beet pseudo-yellows virus²⁾, sunflower

* 植物ウイルス研究所 Institute for Plant Virus Research, Aoba-cho, Chiba, Japan.

** 広島県農業試験場 Hiroshima Agricultural Experiment Station, Higashihiroshima, Hiroshima, Japan.



第1図 キュウリ葉上のオンシツコナジラミ。
 第2図 オンシツコナジラミの成虫および蛹殻。
 第3図 TLCV によるタバコの巻葉およびひだ葉症状。

3表, 第6表は植物ウイルス研究所で, その他は広島県農業試験場で主に行なった実験の結果である。本研究を行なうに当たり, TLCV罹病株の分譲を賜った前九州大学教授日高醇博士, オンシツコナジラミの採集に協力下さった広島県農業試験場中沢啓一氏, コナジラミに関して文献の教示や助言を賜った北海道農業試験場長谷川仁部長に御礼を申し上げる。

材料および方法

供試した TLCV 罹病株は1971年に九州大学植物病理学研究室より分譲を受け, タバコ (ブライト・イエロー, ホルムス・サムソン) で継代接木してきたもので, 巻葉 (leaf curl), ひだ葉 (enation) の病徴を示していた (第3図)。供試したオンシツコナジラミは東広島市西条町で採集し, 飼育箱中で健全なキュウリ (National Pickling) およびトマト (改良ボンデローザ) 上で飼育したものである。各種の接種試験に用いた検定植物は温室, 網室内で育て, 適宜薬剤散布を行なった。

オンシツコナジラミによる伝搬試験に先立って, 供試罹病株に TLCV が含まれていることを確認するため, 罹病株からの接穂を健全な台木に接木し, 接木伝搬の有無を調べた。また, この接木伝搬試験で発病したトマトがTLCVに感染していることを確認するため, 病葉の超薄切片を電顕観察した。

オンシツコナジラミによる伝搬試験には, 飼育箱中で飼育した無毒のオンシツコナジラミを罹病植物に移し一定時間吸害させた後, 健全植物に移して加害させた。一定時間後に殺虫剤 (DDVP, スプラサイド乳剤) を散布して供試虫を除き, その後は隔離温室内で発病を観察した。伝搬試験には, 虫をあらかじめ 3.5~4 時間絶食させた区と全く絶食させない区とを設けた。

実験結果

接木伝搬試験

供試罹病株のタバコから接穂をとり, これを台木の健全タバコおよびトマトに接木した。その結果, 台木のタバコ, トマトのいずれもが接木後20~30日目に巻葉, ひだ葉の病徴を現わした (第3図)。タバコでは

virus¹⁶⁾ の存在は知られていない。そこで筆者らはわが国に存在する TLCV がオンシツコナジラミによって伝搬されるかどうかを調べることにした。

本研究は1975年1月から8月まで植物ウイルス研究所と広島県農業試験場とで行なった。実験結果のうち, 接木伝搬試験の第1表の一部と第2表, ウイルス粒子の確認, オンシツコナジラミによる伝搬試験の第

供試26株中20株で、トマトでは供試14株中6株で発病が認められた(第1表)。

第1表 罹病タバコを接穂、健全トマトを台木とした接木伝搬試験(1975年)

接木期日	接穂品種	台木品種	接木株数	発病株数
月日 3 10	ホルムス・サムソン	ポ ン デ ロ ー ザ	2	0
3 11	ホルムス・サムソン	福 寿 2 号	1	1
3 23	ホルムス・サムソン	ポ ン デ ロ ー ザ	2	0
4 4	ホルムス・サムソン	大 成	1	1
	ホルムス・サムソン	強 力 米 寿	1	1
4 10	ホルムス・サムソン	ポ ン デ ロ ー ザ	3	1
4 15	ホルムス・サムソン	ポ ン デ ロ ー ザ	2	0
5 16	ホルムス・サムソン	ポ ン デ ロ ー ザ	2	2
			合計 14	6

つぎに、上記の接木伝搬試験で発病したトマトを接穂とし、健全なトマトおよびタバコを台木として接木伝搬試験を行なった。その結果、トマトを台木にした

供試6株中5株に接木後30日目頃に巻葉、ひだ葉が現れた。タバコを台木にした場合には供試5株中3株に接木後20～30日目に巻葉、ひだ葉が現れた(第2表)。

第2表 接木伝搬(第1表)で発病したトマトを接穂、健全タバコを台木とした接木伝搬試験(1975年)

接木期日	接穂品種	台木品種	接木株数	発病株数
月日 5 7	ポ ン デ ロ ー ザ	ホルムス・サムソン	1	1
5 16	ポ ン デ ロ ー ザ	ホルムス・サムソン	1	0
5 22	ポ ン デ ロ ー ザ	ホルムス・サムソン	3	2
			合計 5	3

以上の接木伝搬試験の結果から、本研究に供試したTLCV罹病株には接木伝染するウイルスが含まれていることが明らかになった。

ウイルス粒子の確認

上記の接木伝搬試験で発病したトマトがウイルスに感染していることを確認するため、その病葉を常法で固定・包埋し、薄切後電顕観察した。その結果、TLCVと思われる径約23～26nmの球状のウイルス様粒子が篩部柔細胞の細胞質中に多数散在しているのが認められた(第4図)。核、葉緑体、ミトコンドリアの内部にはこのウイルス様粒子は観察されなかった。

オンシツコナジラミによる伝搬試験

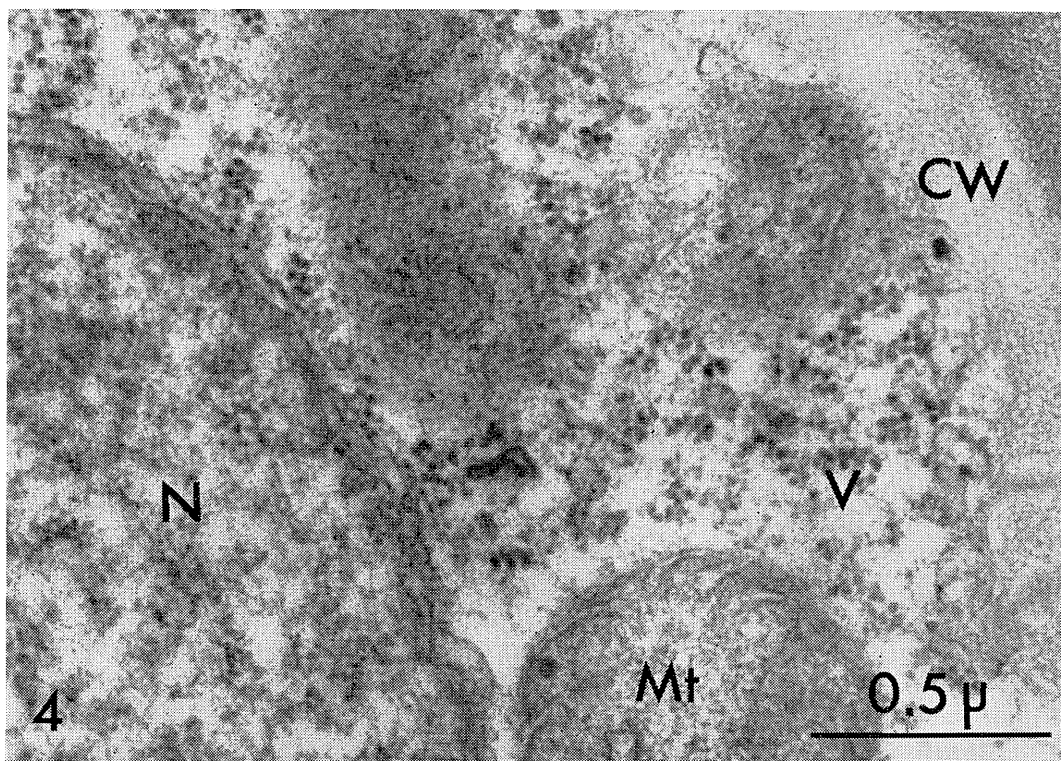
最初に、罹病タバコから健全タバコへの伝搬を試みた。供試オンシツコナジラミの頭数を10, 20, 40頭とし、吸害前絶食時間0時間、罹病タバコ吸害日数を1, 2, 3, 6日、健全タバコ加害日数を3日とし

た。結果を第3表に示す。

つぎに、罹病タバコから健全トマトへの伝搬を試みた。供試頭数を20頭とし、吸害前絶食時間3.5～4時間、罹病タバコ吸害日数を1, 2, 3日、健全トマト加害日数を3, 4日とした。結果を第4表に示す。さらに供試頭数を20, 40頭とし、吸害前絶食時間0時間、吸害日数1, 3, 6, 9日、加害日数3日として伝搬を試みたが、いずれの場合にも伝搬は認められなかった。

つづいて、罹病トマトから健全トマトへの伝搬を試みた。供試頭数を20頭とし、吸害前絶食時間3.5～4時間、罹病トマト吸害日数を2, 4, 5日、健全トマト加害日数を3, 4日とした。結果を第5表に示す。さらに供試頭数を10, 20頭とし、吸害前絶食時間0時間、吸害日数3, 6日、加害日数3日として伝搬を試みたが、いずれの場合にも伝搬は認められなかった。

最後に、罹病トマトから健全タバコへの伝搬を試みた。供試頭数を10, 20頭とし、吸害前絶食時間0時



第4図 TLCV罹病トマト節部柔細胞の細胞質中に認められるウイルス様粒子(V). N;核, Mt;ミトコンドリア, CW;細胞壁.

第3表 オンシツコナジラミによる TLCV の伝搬試験(1)(1975年)

罹 吸	病 害	植 日 数 ^{a)}	健全植物 ^{b)} 1株当りの供試頭数	接種株数	発病株数 ^{c)}	試験開始期日	
1		10	10	4	0	2月 8日	
		20	20	7	0	{ 2月 10日 3月 10日	
		20	20	2	0	2月 22日	
		10	10	5	0	2月 8日	
		20 ^{d)}	20	12	0	{ 2月 10日 2月 16日 2月 22日 3月 10日	
		40	40	1	0	3月 18日	
		20 ^{e)}	20	9	0	{ 2月 10日 2月 16日 3月 10日	
		40	40	1	0	3月 18日	
					合計 41	0	

a) 罹病植物としてタバコ (ホルムス・サムソン) を用い, 吸害前絶食時間を0時間とした。

b) 健全植物としてタバコ (ホルムス・サムソン, ブライト・イエロー) を用い, 植物加害日数を3日とした。

c) 各区試験数の総計で示す。

d) 供試株のうち1株は16頭とした。

e) 供試株のうち1株は18頭とした。

第4表 オンシツコナジラミによる TLCV の伝搬試験(2)(1975年)

罹病植物 被害日数 ^{a)}	健全植物 ^{b)} 1株当りの供試頭数	接種株数	発病株数 ^{c)}	試験開始期日
1	20	8	0	4月15日
2	20	16	0	{ 4月11日 4月16日
3	20 ^{d)}	8	0	4月17日
病葉上 ^{e)}	20	6	0	5月14日
		合計 38	0	

a) 罹病植物としてタバコ（ホルムス・サムソン，KY-57）を用い，吸害前絶食時間を3.5～4時間とした。

b) 健全植物としてトマト（大成，米寿，福寿2号）を用い，植物加害日数を3日とした。

c) 各区試験数の総計で示す。

d) この区のみ健全植物加害日数を4日とした。

e) 罹病株葉上で産卵させ羽化した成虫を供試した。

第5表 オンシツコナジラミによる TLCV の伝搬試験(3)(1975年)

罹病植物 被害日数 ^{a)}	健全植物 ^{b)} 1株当りの供試頭数	接種株数	発病株数 ^{c)}	試験開始期日
2	22	12	0	4月23日
4	20	11	0	{ 4月18日 4月25日
5	20 ^{d)}	5	0	4月26日
病葉上 ^{e)}	20	10	0	5月19日
		合計 38	0	

a) 罹病植物としてトマト（大成，米寿，福寿2号）を用い，吸害前絶食時間3.5～4時間とした。

b) 健全植物としてトマト（大成）を用い，植物加害日数を3日とした。

c) 各区試験数の総計で示す。

d) この区のみ健全加害日数を4日とした。

e) 罹病株葉上で産卵させ羽化した成虫を供試した。

第6表 オンシツコナジラミによる TLCV の伝搬試験(4)(1975年)

罹病植物 被害日数 ^{a)}	健全植物 ^{b)} 1株当りの供試頭数	接種株数	発病株数 ^{c)}	試験開始期日
3	10	9	0	{ 6月9日 6月23日
	20	3	0	6月9日
6	10	3	0	6月23日
	20	3	0	6月23日
		合計 18	0	

a) 罹病植物としてトマト（ボンデローザ）を用い，吸害前絶食時間を0時間とした。

b) 健全植物としてタバコ（ホルムス・サムソン）を用い，植物加害日数を3日とした。

c) 各区試験数の総計で示す。

間、罹病トマト吸害日数を3, 6日, 健全タバコ加害日数を3日とした。結果を第6表に示す。

以上の伝搬試験の結果から、供試 TLCV はオンシツコナジラミによっては伝搬されないことが示された。

考 察

オンシツコナジラミはアブラムシやカイガラムシに近縁の半翅目コナジラミ科の昆虫で、広範囲の植物に寄生する多食性害虫であり、防除困難な害虫である¹¹⁾。施設園芸作物では吸汁により茎葉の萎凋やすす病が誘発され生育が阻害される。

オンシツコナジラミは TLCV⁴⁾, beet pseudo-yellows virus²⁾, sunflower virus¹⁶⁾ の3種ウイルスを伝搬すると報告されているが、このうち日本に発生するのは TLCV⁶⁾ のみである。

本研究ではタバコ、トマトの罹病株を接種源とし、オンシツコナジラミによる TLCV の伝搬の可能性について検討したが、タバコ、トマトの健全株への伝搬は1株も認められなかった。海外では不確かな試験ではあるが陽性と思われる結果も報告されている。しかし、本研究の結果からは、TLCV はオンシツコナジラミによっては伝搬されないものと考えられる。

海外での研究によれば TLCV は病徴からいくつかの系統に分けられており、またオンシツコナジラミにもいくつかの系統が存在するようである。したがって、TLCV、オンシツコナジラミそれぞれの系統の組合せ如何によっては伝搬の可能性が全くないとはいえない。

これまで海外では TLCV の媒介昆虫として *Aleurotrachelus socialis*^{14, 18)}, *Bemisia tabaci*¹⁴⁾, *B. tuberculata*^{14, 18)} が、再検討を要するものとして *T. vaporariorum* が報告されている。わが国では TLCV の発生が認められた1965, 1966年¹⁷⁾ から今日まで TLCV 発生圃場で媒介昆虫は発見されていない。一方、これとは別にわが国では1947年に *B. tabaci* の発生が報告されている⁹⁾。これは *B. gossypiperda* ではないかとも考えられたが¹⁵⁾、最近また *B. tabaci* とした方がよいという意見が宮武頼夫から出されているという(長谷川仁, 私信)。最近、尾崎ら⁹⁾ は奈良県でトマトの黄化萎縮病を発見し、これは TLCV グループのウイルスによる病気で、オンシツコナジラミ、ツツジコナジラミ、ミカンコナジラミによっては伝搬されず、ワタコナジラミ (*B. tabaci*) によって伝搬されると述べている。本研究に供試したタバコ

の TLCV 罹病株もワタコナジラミによる伝搬の可能性は十分考えられる。奈良県ではワタコナジラミの発生が多いとのことであるから、わが国の TLCV 発生地帯ではワタコナジラミの存在が見過ごされていた可能性が考えられる。

接木伝搬試験で接木した株すべてが発病しなかったのは、株により接穂が十分に接着する前に枯死したためと考えられる。

TLCV のウイルス粒子については Sharp ら¹²⁾ は 277nm の桿状粒子を報告している。わが国では桐山³⁾ が TLCV 罹病タバコから径約30nm, 球状のウイルス粒子を純化し、その抗血清を作製している。また尾崎ら⁹⁾ は TLCV 罹病トマト葉の篩部細胞の細胞質および液胞中に径約20~23nm, 球状のウイルス様粒子を認めている。本研究でも接木伝搬で発病したトマトの病葉の超薄切片を電顕観察し、篩部細胞の細胞質に径約 23~26nm, 球状のウイルス様粒子を認めたが、Sharp ら¹²⁾ が報告したような桿状粒子は全く認められなかった。Sharp ら¹²⁾ が用いた TLCV がわが国のものと異なるのか、あるいは彼らが供試した病植物が TMV などに汚染していたのか、疑問が残されているが、少なくともわが国に存在する TLCV は球状粒子であると思われる。粒子径は、一般に切片像ではウイルス粒子が若干小さく観察されることを考慮に入れ、約25~30nmと推定される。

摘 要

オンシツコナジラミ (*T. vaporariorum*) の発生が1974年3月中沢らによって東広島市西条町でわが国では最初に確認された。オンシツコナジラミは既往の海外の研究から TLCV を媒介する可能性が考えられたので、東広島市で採集した虫を用いて伝搬試験を行った。

タバコ、トマトへの接木伝搬試験の結果から、供試 TLCV 罹病株には接木伝染するウイルスが含まれていることが示された。また接木伝搬により発病したトマトの病葉の超薄切片を電顕観察したところ、TLCV と考えられる径約 23~26nm, 球状のウイルス様粒子が篩部細胞の細胞質中に多数観察され、供試罹病株が TLCV に感染していることが確認された。

オンシツコナジラミによる TLCV 伝搬の可能性を TLCV に罹病したタバコ、トマトを接種源とし、健全なタバコ、トマトを検定植物として、それぞれあるいは相互の組合せで調べた。吸害前絶食時間、罹病植物吸害日数、健全植物加害日数、健全植物1株当りの

供試オシツコナジラミ頭数などを色々に変えて、各 種の試験を行なったが、伝搬は全く認められなかった。

引用文献

- 1) Costa, A. S. (1957). *In* Viruses, Vectors and Vegetation (Maramorosch, K. ed.). John Wiley and Sons, Inc., New York. pp. 95-119.
- 2) Duffus, J. E. (1965). *Phytopathology* 55: 450-453.
- 3) 桐山清(1972). *日植病報* 38: 323-332.
- 4) McClean, A. P. D. (1940). *Sci. Bull. S. Africa Dept. Agr.* 225:1-70. (*Rev. Appl. Mycol.* 21: 167-168.).
- 5) 長崎県立農事試験場(1947). 甘藷の一新害虫「ワタコナジラミ」 *Bemisia tabaci* Gennadius について(予報)(騰写) pp. 1-12.
- 6) 中村寿夫・津曲彦寿(1940). *病虫害雑誌* 27:187-194, 254-261.
- 7) 中沢啓一・林英明(1975). *植物防疫* 29:7-10.
- 8) 中沢啓一・林英明(1975). 同上29: 215-222
- 9) 尾崎武司・小島博文・荒井滋・井上忠男(1976). *日植病報* 42: 82.
- 10) Russel, L. M. (1957). *Bull. Brooklyn Entomol. Soc.* 52:122-123.
- 11) Russel, L. M. (1963). *Ann. Ent. Soc. Ame.* 56:149-153.
- 12) Sharp, D. G. and Wolf, F. A. (1949). *Phytopathology* 39:225-230.
- 13) Smith, K. M. (1972). *In* A Textbook of Plant Virus Diseases (Third Edition), Longman Group Ltd., London. p. 503.
- 14) Storey, H. H. (1932). *Rhodesia Agr. J.* 29: 186-192. (*Rev. Appl. Mycol.* 11: 676.).
- 15) 高橋良一(1956). 大阪府立大学農業短期大学部研究と資料第2号: 29-30.
- 16) Traversi, B. A. (1949). *Rev. Invest. Agr. Buenos Aires* 3: 345-351. (*Rev. Appl. Mycol.* 30: 165.).
- 17) 津曲彦寿(1967). *日植病報* 33: 311-312.
- 18) Wolf, F. A., Whitcomb, W. H. and Mooney, W. C. (1949). *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.* 65: 38-47. (*Rev. Appl. Mycol.* 29:61.).