各種アブラムシによるカボチャモザイクウイルスの伝搬¹⁾

山本孝狹*・石井正義^{*2)}・勝部利弘*・宗林正人**

* 農林水産省四国農業試験場

** 皇学館大学

Transmission of Watermelon Mosaic Virus by Aphid Species (Hemiptera : Aphididae). Takashi YAMAMOTO, Masayoshi ISHII³⁾, Toshihiro KATSUBE (Shikoku National Agricultural Experiment Station, Zentsuji, Kagawa 765, Japan) and Masato SORIN (Kogakukan University, Ise-shi, Mie 516, Japan). *Jap. J. appl. Ent. Zool.* **26** : 218-223 (1982)

It was shown that 17 out of 27 aphid species collected in the fields of Kagawa, Japan transmitted watermelon mosaic virus (WMV type 2). Eight aphid species, such as *Aphis glycines* MATSUMURA, *Aulacorthum magnoliae* (ESSIG et KUWANA), *Aulacorthum nipponicum* (ESSIG et KUWANA), *Phorodon humuli japonensis* TAKAHASHI, *Rhodobium porosum* (SANDERSON), *Toxoptera citricidus* (KIRKALDY), *Uroleucon formosanum* (TAKAHASHI) and *Uroleucon (Uromelan) gobonis* (MATSUMURA) were found to be new aphid vectors of WMV. *Aulacorthum solani* (KALTENBACH) and *Rhopalosiphum padi* (LINNÉ) were new to Japan. Four aphid species; *Acyrtosiphon pisum* (HARRIS), *Aphis craccivora* KOCH, *Aphis gossypii* GLOVER and *Myzus (Nectarosiphon) persicae* (SULZER) transmitted the virus from diseased broadbean, garden pea, sweet pea and spinach to cucumber, or from diseased cucumber to these biennial crops. Since winter hosts of WMV have not yet been identified in western Japan where cucurbits do not grow in the winter season, the possible involvement of several winter hosts of the virus was evaluated.

緒 言

カボチャモザイクウイルス (Watermelon mosaic virus, 以下 WMV と略す) は毎年各地のウリ類に発生し、栽培上の大きな障害の 1 つとなっている。とくに、近年特徴的なことは西日本で WMV の発生が増大しており、本ウイルスの発生はそのままウリ類の作柄を左右するといわれている。WMV はアブラムシにより伝搬される口針型ウイルス (Stylet-borne virus) であるが、その発生生態については不明の点が多い。本研究は WMV の伝搬に関与するアブラムシの種類およびウイルスの越冬植物を明らかにする目的で行ったものである。

著者ら (山本・石井, 1980) は既に WMV の新しい媒介アブラムシとして、エンドウヒゲナガアブラムシ *Acyrtosiphon pisum* (HARRIS), ギンギシノアブラムシ

Aphis rumicis LINNÉ, ムギヒゲナガアブラムシ *Sitobion akebiae* (SHINJI) の 3 種類を報告した。これらの中で、*A. pisum* による WMV の伝搬は SWIFT (1949) により既に報告されているが、本邦では最初の報告であった。本研究ではさらに 27 種類のアブラムシを用いて WMV の伝搬実験を行った結果、本邦でこれまで認められていなかった 2 種類を含む 10 種類のアブラムシが新たに媒介することを確認した。

また、WMV の越冬植物と考えられるマメ科植物、ホウレンソウなどの冬作物とキュウリとの間で WMV のアブラムシ伝搬実験を行ったので併せて報告する。

本報告に先だち、WMV 分離株を分譲していただいた愛媛県農業試験場重松喜昭主席研究員、野菜試験場久留米支場 木曾皓病害研究室長に対し深甚な謝意を表する。

1) 本研究の一部は日本植物病理学会大会 (1980 年 4 月, 東京; 1982 年 4 月, 東京) で発表した。

2) 現在 農林水産省野菜試験場

3) Present address : Vegetable and Ornamental Crops Research Station, Kusawa, Ano-cho, Age-gun, Mie 514-23, Japan

1982 年 4 月 12 日受領 (Received April 12, 1982)

材料および方法

1. 供試アブラムシ

WMV の伝搬実験 (Table 1) に用いた 27 種類のアブラムシは野外の各種植物上で群生していた無翅成、幼虫である。アブラムシは傷めないよう毛筆を用い深底のペトリ皿に採集した。採集虫の中から 50~100 頭を注意深く選び出し供試した。同時に 20~30 頭を標本ビンにとり、70% エタノール中に保存した。供試虫は 1980 年 5 月、8 月~11 月および 1981 年 5 月に香川県下の主として善通寺市周辺で採集した。キュウリと越冬植物相互間の伝搬実験 (Table 2, 3) に供試したエンドウヒゲナガアブラムシ、マメアブラムシ、ワタアブラムシ、モモアカアブラムシの 4 種は、それぞれ野外のエンドウ、ソラマメ、キュウリ、ブロッコリーから採集し、ウイルスフリーのエンドウ、ソラマメ、キュウリ、ブロッコリーで累代飼育した無翅成、幼虫である。アブラムシの飼育は、飼育植物に 50×50 cm、高さ 1 m の木わくにティジン寒冷沙を張った飼育箱をかぶせ、20~30°C の温室内で行った。

2. WMV の伝搬実験

供試アブラムシは深底のペトリ皿 (直径 9 cm、高さ 6 cm) に 10~20 頭ずつ小分けし、25°C で 2~3 時間絶食させたのち、ウイルス罹病植物上に 2~3 分間放飼し、接種植物 1 本当たり 5 頭ずつ接種した。伝搬実験は 23~28°C の室内で行った。接種後 50 ml または 100 ml のビーカーで覆って虫の逃散を防いだ。翌日殺虫剤 (硫酸ニコチン) で虫を殺し、温室内に移しその後の発病を観察した。ウイルス伝搬の有無は、接種植物の病徴観察、キュウリ、*Chenopodium amaranticolor* への戻し接種および電顕観察によった。

3. 供試 WMV 分離株

Table 1 の実験には、1973 年愛媛農試より分譲を受けた 8(E) 分離株、Table 2, 3 の実験には、8(E)、1978 年野菜試久留米支場より分譲を受けた Kurume-0 および 1980, 1981 年に香川県三豊郡大野原町で採集、分離した No. 78, 80, 81 分離株を供試した。保存の分離株は、水道水を加えて磨砕し、子葉期のキュウリ苗 (久留米落合 H 型)、本葉が数枚抽出したエンドウ (オランダ、仏国大丸)、ソラマメ (一寸)、ホウレンソウ (キング、次郎丸)、スイトピー (茅ヶ崎) にカーボランダム法で汁液接種した。各植物とも接種後 2~3 週間目の病徴が明瞭に現れた上葉をウイルス獲得吸汁源とした。

4. 接種植物

子葉期のキュウリ苗 (相模半白)、本葉が 2~3 枚抽出したエンドウ、ソラマメ、ホウレンソウ苗 (品種はいずれも上述と同じ) を用いた。供試植物はすべてバーミキュライト床には種し、素焼鉢あるいはビニールポットに 1 本植えし、20~30°C の温室内で育苗した。接種後の植物はアブラムシによるその後の感染を防ぐため殺虫剤 (硫酸ニコチン) を適宜散布した。

結 果

1. 各種アブラムシによる WMV の伝搬

供試した 27 種類のアブラムシのうち 17 種類が WMV を伝搬した (Table 1)。これらのアブラムシのうち、コデマリから採集したミカンミドリアブラムシ、キョウチクトウから採集したキョウチクトウアブラムシ、アサガオから採集したモモアカアブラムシ、カナムグラから採集したホップイボアブラムシ、バラから採集したバラミドリアブラムシ、ヘクソカズラから採集したヘクソカズラヒゲナガアブラムシでの伝搬率は 50% 以上に達した。ワタアブラムシでは寄生していた植物の種類を問わず 40~60% の伝搬率であった。ミカンミドリアブラムシ、ニワトコフクレアブラムシ、ミカンクロアブラムシでは寄生植物の違いで伝搬率が異なった。マメアブラムシ、チューリップヒゲナガアブラムシ、ムギクビレアブラムシでは接種植物中 1 例しか伝搬が認められなかった。ニセダイコンアブラムシ、ソラマメヒゲナガアブラムシについては、繰り返し検討したが伝搬は認められなかった。

2. キュウリから越冬植物への伝搬

マメアブラムシは、WMV 分離株 No. 80, 81 に感染し発病したキュウリからソラマメ、エンドウへ、同様にワタアブラムシは 8(E) 分離株をホウレンソウへ、Kurume-0 分離株をソラマメ、エンドウ、スイトピー、ホウレンソウへ、No. 80 分離株をソラマメ、エンドウ、ホウレンソウへ伝搬した。モモアカアブラムシは Kurume-0 分離株を低率ながらホウレンソウへ伝搬した。伝搬率はアブラムシの種類、WMV 分離株の違い、接種植物の違いにより異なった (Table 2)。

3. 越冬植物からキュウリへの伝搬

エンドウヒゲナガアブラムシは、WMV 分離株 Kurume-0 に感染し発病したエンドウからキュウリへウイルスを伝搬した。同様にマメアブラムシは No. 80, 81 分離株をソラマメ、エンドウから、ワタアブラムシは 8(E)、No. 78 分離株をホウレンソウから、Kurume-0

Table 1. Transmissibility of watermelon mosaic virus by aphid species

Aphid species	Host plants of aphid	Transmission ^{a)}
<i>Acyrtosiphon pisum</i> (HARRIS) エンドウヒゲナガアブラムシ	<i>Medicago sativa</i> L. アルファルファ	2/7
<i>Aphis citricola</i> VAN DER GOOT ミカンミドリアブラムシ	<i>Bidens pilosa</i> L. コセンダグサ	3/9
	<i>Chaenomeles lagenaria</i> KOIDZ. ボケ	2/10
	<i>Cosmos bipinnatus</i> CAV. コスモス	2/10
	<i>Pyracantha angustifolia</i> SCHNEID タチバナモドキ	2/10
	<i>Spiraea cantoniensis</i> LOUR. コデマリ	7/10
<i>Aphis craccivora</i> KOCH マメアブラムシ	<i>Vicia sativa</i> L. カラスノエンドウ	1/15
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MEDIC. ナズナ	1/10
<i>Aphis glycines</i> MATSUMURA ダイズアブラムシ	<i>Glycine max</i> MERRILL ダイズ	3/10, 4/10
<i>Aphis gossypii</i> GLOVER ワタアブラムシ	<i>Cayratia japonica</i> GAGN. ヤブガラシ	4/10
	<i>Commelina communis</i> L. ツユクサ	4/10
	<i>Eriobotrya japonica</i> LINDLEY ビワ	5/10
	<i>Hibiscus esculentus</i> L. オクラ	6/10
	<i>Punica granatum</i> L. ザクロ	5/10
<i>Aphis nerii</i> BOYER DE FONSCOLOMBE キョウチクトウアブラムシ	<i>Nerium indicum</i> MILL. キョウチクトウ	5/10
<i>Aulacorthum magnoliae</i> (ESSIG et KUWANA) ニワトコフクレアブラムシ	<i>Deutzia</i> spp. ウツギ	1/10
	<i>Sambucus sieboldiana</i> BLUME ニワトコ	4/10, 5/25
<i>Aulacorthum nipponicum</i> (ESSIG et KUWANA) ヘクソカズラヒゲナガアブラムシ	<i>Paedria scandens</i> MERRILL ヘクソカズラ	6/10
<i>Aulacorthum solani</i> (KALTENBACH) ジャガイモヒゲナガアブラムシ	<i>Glycine max</i> MERRILL ダイズ	3/10
<i>Brachycaudus helichrysi</i> (KALTENBACH) ムギワラギクオマルアブラムシ	<i>Chrysanthemum morifolium</i> RAMAT. キク	0/10
<i>Cavariella salicicola</i> (MATSUMURA) ヤナギフタオアブラムシ	<i>Cryptotaenia japonica</i> HASSK. ミツバ	0/10
<i>Hyperomyzus carduellinus</i> (THEOBALD) ノゲシフクレアブラムシ	<i>Sonchus oleraceus</i> L. ノゲシ	0/10
<i>Lipaphis erysimi</i> (KALTENBACH) ニセダイコンアブラムシ	<i>Nasturtium officinale</i> R. BR. オランダガラシ	0/10, 0/24
<i>Macrosiphoniella sanborni</i> (GILLETTE) キクヒメヒゲナガアブラムシ	<i>Chrysanthemum morifolium</i> RAMAT. キク	0/10
<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (THOMAS) チューリップヒゲナガアブラムシ	<i>Rosa</i> spp. バラ	1/10
<i>Megoura crassicauda</i> MORDVILKO ソラメヒゲナガアブラムシ	<i>Vicia faba</i> L. ソラマメ	0/30
<i>Myzus (Nectarosiphon) persicae</i> (SULZER) モモアカアブラムシ	<i>Vicia sativa</i> L. カラスノエンドウ	0/10, 0/60
<i>Neotoxoptera formosana</i> (TAKAHASHI) ネギアブラムシ	<i>Pharbitis nil</i> CHOISY アサガオ	9/10
<i>Periphyllus californiensis</i> (SHINJI) モミジニタイケアブラムシ	<i>Allium fistulosum</i> L. ネギ	0/30
<i>Phorodon humuli japonensis</i> TAKAHASHI ホップイボアブラムシ	<i>Acer</i> spp. カエデ	0/10
<i>Rhodobium porosum</i> (SANDERSON) バラミドリアブラムシ	<i>Humulus japonicus</i> SIEB. et ZUCC. カナムグラ	5/9
<i>Rhopalosiphum padi</i> (LINNÉ) ムギクビレアブラムシ	<i>Rosa</i> spp. バラ	5/10
<i>Rhopalosiphum rufiabdominalis</i> (SASAKI) オカボノアカアブラムシ	<i>Avena sativa</i> L. エンバク	1/10
<i>Sitobion ibaruae</i> (MATSUMURA) イバラヒゲナガアブラムシ	<i>Prunus armeniaca</i> L. アンズ	0/10
<i>Toxoptera citricidus</i> (KIRKALDY) ミカンクロアブラムシ	<i>Rosa</i> spp. バラ	0/10
	<i>Citrus unshiu</i> MARCOV. ミカン	1/9, 1/9
<i>Uroleucon formosanum</i> (TAKAHASHI) タイワンヒゲナガアブラムシ	<i>Pyracantha angustifolia</i> SCHNEID タチバナモドキ	4/10
<i>Uroleucon (Uromelan) gobonis</i> (MATSUMURA) ゴボウヒゲナガアブラムシ	<i>Fatsia japonica</i> DECNE. et PLANCH ヤツデ	2/10
	<i>Arctium lappa</i> L. ゴボウ	3/15

^{a)} Number of plants infected/number of plants inoculated.

Table 2. Transmission of watermelon mosaic virus by three aphid species from cucumber to biennial crops

Aphid species	WMV isolates	Inoculated plants (Cultivar)	Transmission ^{a)}
<i>Aphis craccivora</i> KOCH	No. 80	Broadbean (Issun)	5/10
	"	Garden pea (Oranda)	2/10
	No. 81	Broadbean (Issun)	2/10
	"	Garden pea (Oranda)	1/10
<i>Aphis gossypii</i> GLOVER	8 (E)	Spinach (Jiromaru)	2/18
	Kurume-0	Broadbean (Issun)	2/21
	"	Garden pea (Oranda)	3/20
	"	" (Futsukoku-Osaya)	1/16
	"	Spinach (King of Denmark)	1/50
	"	Sweet pea (Chigasaki)	2/21
	No. 80	Broadbean (Issun)	3/3, 3/5
	"	Garden pea (Oranda)	5/5, 3/3
<i>Myzus (Nectarosiphon) persicae</i> (SULZER)	"	Spinach (Jiromaru)	2/5, 2/5
	Kurume-0	Spinach (King of Denmark)	1/50

^{a)} Number of plants infected/number of plants inoculated.

Table 3. Transmission of watermelon mosaic virus by four aphid species from biennial crops to cucumber seedlings

Aphid species	WMV isolates	Virus source (Cultivar)	Transmission ^{a)}
<i>Acyrtosiphon pisum</i> (HARRIS)	Kurume-0	Garden pea (Oranda)	1/10
	"	" , Stem	1/10
<i>Aphis craccivora</i> KOCH	No. 80	Broadbean (Issun)	1/11
	"	Garden pea (Oranda)	2/11
	No. 81	Broadbean (Issun)	2/11
	"	Garden pea (Oranda)	1/11
<i>Aphis gossypii</i> GLOVER	8 (E)	Spinach (Jiromaru)	13/30
	Kurume-0	Garden pea (Oranda)	2/18
	"	" , Stem	2/18
	"	Sweet pea (Chigasaki)	1/50
	No. 78	Spinach (King of Denmark)	2/9
	No. 80	Broadbean (Issun)	5/5
	"	Garden pea (Oranda)	2/5
	No. 81	Broadbean (Issun)	1/5
<i>Myzus (Nectarosiphon) persicae</i> (SULZER)	"	Garden pea (Oranda)	3/5
	No. 78	Spinach (King of Denmark)	6/9

^{a)} Number of plants infected/number of plants inoculated.

分離株をエンドウ、スイトビーから、No. 80, 81 分離株をソラマメ、エンドウからそれぞれキュウリへ伝搬した。モモアカアブラムシは No. 78 分離株をハウレンソウからキュウリへ高率に伝搬した。本実験でもアブラムシの種類、WMV 分離株の違い、吸汁源植物の違いで伝搬率は異なった (Table 3)。

考 察

WMV を伝搬した 17 種のアブラムシのうち、今まで WMV の伝搬が認められていなかったダイズアブラムシ *Aphis glycines* MATSUMURA、ニワトコフクレアブラ

ムシ *Aulacorthum magnoliae* (ESSIG et KUWANA)、ヘクソカズラヒゲナガアブラムシ *Aulacorthum nipponicum* (ESSIG et KUWANA)、ホップイボアブラムシ *Phorodon humuli japonensis* TAKAHASHI、バラミドリアブラムシ *Rhodobium porosum* (SANDERSON)、ミカンクロアブラムシ *Toxoptera citricidus* (KIRKALDY)、タイワンヒゲナガアブラムシ *Uroleucon formosanum* (TAKAHASHI)、ゴボウヒゲナガアブラムシ *Uroleucon (Uromelan) gobonis* (MATSUMURA) の 8 種で新たに伝搬が確認された。また、ジャガイモヒゲナガアブラムシ *Aulacorthum solani* (KALTENBACH)、ムギクビレアブラムシ *Rhopalosiphum*

padi (LINNÉ) が WMV を伝搬することは本邦ではこれまで確認されていなかったことである。

WMV (WMV type 2; WEBB-SCOTT, 1965) を伝搬するアブラムシは、著者らが既に報告した2種類を含め33種類が認められている (ADLERZ, 1974, 1978; ANDERSON, 1954; COUDRIET, 1962; GREBER, 1969; KARL and SCHMELZER, 1971; KARL and PROESELER, 1976; 小室, 1956; LINDBERG et al., 1956; MOLNAR and SCHMELZER, 1964; SWIFT, 1949; TEWARI, 1976; WYMAN, 1979; 山本・石井, 1980; 与那覇ら, 1979)。そのうち13種類が本邦で報告されている (小室, 1956; 佐古ら, 1977; 田中ら, 1979 未発表; 山本・石井, 1980; 与那覇ら, 1979)。

本実験で WMV を伝搬したアブラムシは、香川県地方ではごく普通に認められる種類である。このうちウリ類に寄生するアブラムシは数種類認められているが、ワタアブラムシ、モモアカアブラムシ以外はウリ類に対する寄生はまれであると考えられ (田中, 1976)、実際に圃場で WMV の伝搬にどのような役割をしているかについての実証的な研究はなかった。しかし、著者ら (1981, 未発表) は、1981 年 5~6 月にかけて香川県下4カ所で WMV の初発生の前後、1週間ごとに4~5回キュウリ、カボチャ畑で着生している有翅アブラムシを調査した結果、キュウリ畑では16種類、カボチャ畑では21種類のアブラムシが採集され、それぞれ半数以上の11種類、12種類が WMV 媒介種として認められているものであった。これらの媒介種の中には、本実験でも伝搬が確認された種がそれぞれ10種類ずつ含まれている。このような例から、ウリ類には寄生性の低い WMV 媒介種の飛来も多く、飛来途中で WMV 罹病植物を吸汁し、保毒したアブラムシでは WMV を伝搬している可能性が高いと考える。とくに、ウリ類から越冬植物へ、越冬植物からウリ類への第一次伝染の場面においては重視する必要がある。なお、この点については、KENEDY (1950)、与那覇ら (1979) も、寄生に適応した種より適応しない種類のアブラムシの方がウイルスの重要な媒介者である例を報告している。また、杉浦 (1978) は、トマトにおけるキュウリモザイクウイルス (CMV) の発生子察試験でトマトに寄生性のない“ゆきずり”のアブラムシの動向を重視しているが、これは著者らと同様、ウイルスの第一次伝染を念頭においたものであろう。

WMV はその感染植物がウリ科、マメ科、アカザ科植物などに限られた寄生範囲の狭いウイルスである。にも

かかわらず西日本のウリ類の栽培地帯では発生が多い。ウリ科植物が豊富に存在する春から秋にかけては、ウリ科植物相互の間でアブラムシにより伝搬が行われていると考えるが、冬期ウリ類の栽培が行われていない地帯では WMV の越冬植物は不明である。WMV が感染する主な越冬植物は Table 3 に示した作物であり、WMV はこれらの作物で越冬していると考えられる。INOUE (1964) は西日本各地から採集したエンドウから WMV を検出し、エンドウ、ソラマメ、レンゲが、小室 (1962) はエンドウ、ソラマメが、佐古ら (1975) はマメ類のほかホウレンソウが WMV の越冬植物であろうと指摘している。本実験の結果から、上述の冬作物とキュウリとの間で4種類のアブラムシにより WMV が伝搬されることが判明した。実際、西日本のウリ類の露地栽培地帯では、これら冬作物とウリ類は秋、春の作季の一部が重複しており、WMV は秋期にはウリ類から上述の冬作物へ、春期には、これらの越冬植物からウリ類へ、アブラムシによる相互伝搬が行われ、多発生につながるものと結論される。

摘 要

1. 各種アブラムシを用いて、キュウリからキュウリへ WMV の伝搬実験を行った結果、供試27種類のうち17種類が WMV を伝搬した。このうち、ダイズアブラムシ、ニワトコフクレアブラムシ、ヘクソカズラヒゲナガアブラムシ、ホップイボアブラムシ、バラミドリアブラムシ、ミカンクロアブラムシ、タイワンヒゲナガアブラムシ、ゴボウヒゲナガアブラムシの8種類が新たに WMV の媒介虫として確認された。また、ジャガイモヒゲナガアブラムシ、ムギクビレアブラムシが媒介虫として確認されたのは本邦では最初である。

2. マメアブラムシ、ワタアブラムシ、モモアカアブラムシにより、キュウリと WMV の越冬植物と考えられるエンドウ、ソラマメ、ホウレンソウなどの冬作物との間で WMV の相互伝搬が認められた。また、エンドウヒゲナガアブラムシによりエンドウからキュウリへ WMV の伝搬が認められた。

引 用 文 献

- ADLERZ, W. C. (1974) Spring aphid flights and incidence of watermelon mosaic virus 1 and 2 in Florida. *Phytopathology* **64**: 350—353.
- ADLERZ, W. C. (1978) Secondary spread of watermelon mosaic virus 2 by *Anuraphis middletonii*. *J. econ. Ent.* **71**: 531—533.

- ANDERSON, C. W. (1954) Two watermelon mosaic virus strains from central Florida. *Phytopathology* **44** : 198—202.
- COUDRIET, D. L. (1962) Efficiency of various insects as vectors of cucumber mosaic and watermelon mosaic virus in cantaloups. *J. econ. Ent.* **55** : 519—520.
- GREBER, R. S. (1969) Viruses infecting cucurbits in Queensland. *Qd. J. Agric. Anim. Sci.* **26** : 145—177.
- INOUE, T. (1964) A virus disease of pea caused by watermelon mosaic virus. *Berichte Ohara Inst. Landw. Biol.* **12** : 132—143.
- KARL, E. and K. C. SCHMELZER (1971) Untersuchungen zur Übertragbarkeit von Wassermelonenmosaik-Viren durch Blattlausarten. *Arch. Pflanzenschutz* **7** : 3—11.
- KARL, E. and G. PROESLER (1976) Befähigung von *Aphis frangulae beccabungae* KOCH zur Übertragung nichtpersistenter Viren. *Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz* **12** : 135—140.
- KENNEDY, J. S. (1950) Aphid migration and the spread of plant viruses. *Nature* **165** : 1024.
- 小室康雄 (1956) 日本におけるカボチャモザイク病に関する研究. (1) 病徴, 寄主範囲及び伝染方法. *日植病報* **21** : 162—166.
- 小室康雄 (1962) カボチャ・モザイク・ウイルスによるキュウリおよびスイカのウイルス病. *日植病報* **27** : 31—36.
- LINDBERG, G. D., D. H. HALL and J. C. WALKER (1956) A study of squash and melon mosaic virus. *Phytopathology* **46** : 18.
- MOLNAR, A. and K. C. SCHMELZER (1964) Beiträge zur Kenntnis des Wassermelonenmosaikvirus. *Phytopath.* **51** : 361—384.
- 佐古宣道・野村光幸・野中福次 (1975) カボチャ葉から分離されたカボチャモザイクウイルスの2分離株. *佐賀大農彙報* **39** : 1—10.
- 佐古宣道・奥村利憲・野中福次 (1977) カボチャモザイクウイルスのアブラムシによる伝搬. *佐賀大農彙報* **42** : 1—8.
- 杉浦哲也 (1978) 野菜の害虫, アブラムシ類. *今月の農薬* **22** (4) : 256—260.
- SWIFT, J. E. (1949) Vectors concerned in the transmission of cantaloupe mosaic in the Imperial valley. *Plant Dis. Repr. suppl.* **180** : 4—5.
- 田中 正 (1976) 野菜のアブラムシ. 東京: 日本植防協, p. 220
- TEWARI, J. P. (1976) Transmission studies of watermelon mosaic virus by aphids. *Entomon* **1** : 111—114.
- WEBB, R. E. and H. A. SCOTT (1965) Isolation and identification of watermelon mosaic viruses 1 and 2. *Phytopathology* **55** : 895—900.
- WYMAN, J. A. (1979) *Acyrtosiphon kondoi*-a new vector of cucurbit viruses in southern California. *Environ. Ent.* **8** : 549—551.
- 山本孝彦・石井正義 (1980) 各種アブラムシによるカボチャ・モザイク・ウイルス (WMV) の伝染. *四国植防研* **15** : 37—40.
- 与那覇哲義 (1979) 沖縄におけるカボチャのモザイク病の発生状況について. *今月の農薬* **23** (11) : 128—131.
- 与那覇哲義・河野伸二・西村津樹雄 (1979) カボチャ・モザイク・ウイルスのアブラムシ伝搬およびカボチャ品種の発病状況. *日植病報* **45** : 567.