

# キュウリ緑斑モザイクウイルスに関する研究

## 第1報 病原ウイルスの同定

井上忠男・井上成信・麻谷正義・光畑興二

### I. 緒 言

1966年2月～4月以降、徳島県をはじめとして、近畿、中国、四国、九州地方の各地のビニールハウス栽培促成キュウリに一種の新しいウイルス病が発生した。この病害が発生したビニールハウスの多くでは被害が極めて大きかったため、地方によっては大きな問題として早急の解決対策が要望されるに至った。著者らは1966年3月下旬に送られた徳島県からの標本により、また、その後、徳島・岡山両県下の発生地を調査して採集した標本、さらに、その他の各県から送られた多数の標本について病原ウイルスの性状を調べた。調査の結果、病原ウイルスは本邦では未記載のものであり、1935年にイギリスでAinsworthによって最初に記載されたCucumber green mottle mosaic virus(以後CGMMVと略記する。和名はキュウリ緑斑モザイクウイルスと新称)にほぼ該当することが判明した。さらに、本病害の突発的とも見える発生と大きな被害にかんがみ、また、被害を生じた地方からの要望も強かったので、これを緊急課題としてとり上げ、病原ウイルスの性状を明らかにし防除対策をたてるための一連の基礎実験を行ない、或程度の成績を得た。

本報では主として病原ウイルスの同定に関する実験成績を記述し、伝搬その他についての成績は次報以下に報告する。

本文に入るに先だち、現地調査や標本につき御協力を惜しまれなかった徳島県農業試験場佐々木成則技師、山本勉技師、柏木弥太郎技師、徳島農業高校専攻科石井博博士、実験遂行上数々の有益な御助言をいただいた植物ウイルス研究所小室康雄博士に深く感謝の意をあらわす。

### II. 発 生 と 分 布

CGMMVが1966年にはじめて我国に発生し始めたものか、あるいは以前から我国に定着して存在し、たまたまこの年に至って大発生を見たものであるかどうかは明らかでない。九州地方の一部では数年前から発生していたようにもいわれるが確認の手段がない。1966年、著者らがCGMMVを確認したのは和歌山、岡山、広島、山口、徳島、愛媛、福岡、佐賀、熊本の各県であり、高知県では植物ウイルス研究所小室氏により確かめられた。中国・四国農政局の調査資料<sup>(3)</sup>によると、この他、京都、鳥取、大分、長崎、宮崎、鹿児島各府県にも発生があったといわれる。中国・四国農政局調査資料による1966年の中国、四国地方におけるCGMMVの発生は、第1表のように、同地方の促成栽培キュ

本研究は文部省科学研究費(総合研究、課題番号0424)の補助を受け行なわれたものである。  
本報告の内容は昭和41年度日本植物病理学会関西部会で発表した。

第 1 表 中国・四国地方の促成栽培キュウリにおける CGMMV の発生状況 (中国・四国農政局の調査資料による\*)

県	発生面積	栽培様式	主な発生地
鳥取	0.1 ha	ビニールハウス	鳥取市
島根	0		
岡山	1.02	ビニールハウス	倉敷市など5市町
広島	3.85	ビニールハウス 温室	福山市など11市町
山口	0.26	ビニールハウス	岩国市など4市
徳島	48.995	ビニールハウス トンネル	県下一円
香川	0		
愛媛	0.093	ビニールハウス	重信町
高知	12.6	ビニールハウス	安芸市など4市町村
計	66.918		

\*昭和41年10月28日植物防疫担当者会議資料

徳島県の発生面積はスイカ 1.25 ha も含む。

ウリ (一部スイカも含む) の約 67 ha に達したということである。とくに徳島県では全県下にわたり約 49 ha のハウスに発生し、深刻な被害をもたらしたとのことである。

本病の発生が認められたのはおもにビニールハウス栽培の促成キュウリで、とくに、F<sub>1</sub> 久留米落合H型種に多かったといわれる。他のキュウリ品種やスイカにも場所によっては発生が認められ、徳島県では、その後の露地栽培のキュウリや、抑制栽培の礫耕キュウリでも発生があったということである。

国外での CGMMV はイギリスで Ainsworth (1935) の記載以前、1921年頃から発生があったといわれる。しかし、Smith (1949) によれば 1939年頃から以降、Great Britain ではほとんど発生しなくなったということである。イギリスの他では、ドイツ、オランダ、デンマーク、スウェーデン、ロシア、チェコスロバキヤなどヨーロッパ諸国に発生が報告され (1, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 18), アジアではインドで CGMMV の系統と見られる *Cucumis virus 2C* の発生が報告されている (19, 20)。

### III. 病原ウイルスの性質

#### 1. 病徴および寄生性

##### キュウリにおける病徴

キュウリの葉に最初は輪かくのいく分不鮮明な円形または星形の退色斑紋や vein clear 病徴をあらわし、新葉の色がうすれる。後には vein banding や激しいモザイク症状となる (図版 I, A, B)。モザイク斑紋の緑色部は輪かくが比較的鮮明な濃緑色となり、場合によっては盛り上った感じとなるものもある。また病葉の周辺部の色がうすれて黄変するものも見られる。病植物は生育不良となり、萎凋する傾向が見られる。

果実の病徴は極めて顕著である。発病初期で病徴をまだあらわすに至っていない葉をつけた節に生じた果実には、淡黄緑色円形の斑点を生ずる。さらに、上位の節で病徴も明瞭

になった葉をつけた節に生じた果実は、肥大が悪く、淡黄緑色の地色に濃緑色円形のコブ状の隆起を生じてモザイクおよび奇形となり、商品価値が失われる（図版 I, C）\*。果実の病徴はビニールハウス内では明瞭で激しいが、ビニール被覆をとり外した後は果実の地色が緑色を増し、モザイク症状は多少鮮明さが少なくなる。しかし、緑色コブ状隆起を生じて奇形果となることには変りがない。

ビニールハウス内での蔓延の様子にはかなり特徴があり、1966年の発生状況では多くの場合、果実を収穫し始める頃から急速に蔓延し、それもキュウリのうねに沿って、数本～数十本が一斉にしかも次々に発病してきた様子が認められた。このような蔓延の傾向は土耕ハウス、畝耕ハウスを問わず一様に認められた。

### 寄 主 範 囲

各種植物に対する接種試験を行なって本ウイルスの寄主範囲を調べた。汁液接種試験はカーボランダムを用いた常法にしたがい、接種植物感染の有無は、多くの場合、電子顕微鏡によるウイルス粒子の有無の観察や、キュウリ、チョウセンアサガオ、ペチュニアなどの検定植物への戻し接種で確かめた。接種葉からの戻し接種にあたっては、接種葉を切りとって3%  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  液中に約10～15分間浸漬した後、中性洗剤と流水でよく表面を洗って搾汁を作り接種源とした。

寄主範囲調査結果を第2表に示した。実験の範囲で全身感染の認められたのはウリ科植物に限られる。キュウリの品種は調べたすべての品種に明瞭な病徴が見られ、とくに抵抗性と考えられる品種は見当らなかった。ウリ科以外の植物の大部分が本ウイルスに感受性を示さなかったが、タバコ、チョウセンアサガオ、ペチュニアでは接種葉感染が認められた。

感染植物での病徴を次に記述する。

ニホンカボチャ：不鮮明な円形の退色斑紋を生じ、後には軽いモザイク症状となる。

セイヨウカボチャ、ペポカボチャ：円形または星形の黄色斑紋を生じ、後には鮮明な黄斑モザイクとなる。病植物の萎縮がはげしい（図版 I, E）。

スイカ：軽い vein clear に始まり、病葉は退色黄化して汚斑状の壞疽を生ずることも多い。病植物は萎縮し、ビニールハウスではキュウリの場合と同じく萎凋する傾向が見られる。後、新葉にモザイク症状をあらわすものもある。果実には最初水浸状の退色小斑点を生じ、これは後に灰白色壞疽斑点となる。（図版 I, D）

シロウリ、マクワウリ、メロン：淡黄緑色の小斑点を生じ、病植物は萎縮する。部分的な vein clear、軽い壞疽斑点となる場合もある（図版 II, A）。

カンピョウ：vein clear に始まり、後に vein banding を生じて萎縮する株もある（図版 II, B）。また、株によっては病徴のはっきりしない場合も多い。

トウガ：淡緑色斑点から軽いモザイク症状となる。

\* 1966年夏～秋の抑制栽培キュウリで、葉に白斑壞疽をとともなうモザイクを生じ、果実にはCGMMVによるものと非常によく似た緑色コブ状隆起を生じて奇形となるウイルス病が各地で多発して問題となった。これは、WMVとCMVの混合感染、あるいはCMVによるものであり（小室、1966）、したがって、本報に記述した果実の病徴をCGMMVに特有の病徴と考えることは妥当でない。

第 2 表 CGMMV の 寄 主 範 圍

全身感染植物

キュウリ (*Cucumis sativus*; 刈羽節成, 京都早生節成, 宮ノ陣, 四葉, 聖護院青長節成, F<sub>1</sub> 久留米落合 H, さちかぜ, 翠青 2 号, 岡山三尺, 大和三尺, 理想みどり, T-38-1, T-38-2, T-38-3), カボチャ (*Cucurbita moschata*; 極早生小菊, 富津黒皮), セイヨウカボチャ (*Cucurbita maxima*; 打木早生赤栗), ペポカボチャ (*Cucurbita pepo*; ポンキン), メロン (*Cucumis melo*; ロッキーフォード), シロウリ (*Cucumis melo* var. *conomon*; 桂大 白瓜), マクワウリ (*Cucumis melo* var. *makuwa*; 金香), トウガ (*Benincasa cerifera*; 丸冬瓜), スイカ (*Citrullus vulgaris*; 旭大和西瓜), カンピョウ (*Lagenaria leucantha* var. *clavata*), ヒョウタン (*Lagenaria leucantha* var. *gourda*), ニガウリ (*Momordica charantia*), ヘチマ (*Luffa cylindrica*)

局部感染植物

チョウセンアサガオ (*Datura stramonium*), ペチュニア (*Petunia hybrida*), タバコ (*Nicotiana tabacum*; サムスン, ホワイトパーレー)

非感染植物

*Nicotiana glutinosa*, *Nicotiana rustica*, トマト (*Lycopersicon esculentum*), ナス (*Solanum melongena*), トウガラシ (*Capsicum annum*), *Chenopodium amaranticolor*, ビート (*Beta vulgaris*), ホウレンソウ (*Spinacia oleracea*), センニチコウ (*Gomphrena globosa*), インゲン (*Phaseolus vulgaris*), アズキ (*Phaseolus angularis*), ダイズ (*Soya max*), ソラマメ (*Vicia faba*), ダイコン (*Raphanus sativus*), カブ (*Brassica rapa*), チンジャ (*Lactuca sativa*), エゾギク (*Callistephus chinensis*), ヒャクニチソウ (*Zinnia elegans*), ニチニチソウ (*Vinca rosea*), ツルナ (*Tetragonia expansa*)

ヘチマ: 軽い vein clear 症状から軽いモザイクとなる。病徴は不鮮明であり、感染率もあまり高くないようである。

ニガウリ: 軽い vein clear から病葉はわずかに黄化してモザイク症状をあらわす。モザイク病斑のはっきりしない場合もある。病植物は多少萎縮する。

ペチュニア: 著者らが実験に用いたペチュニア株の中の約 2/3 ~ 1/2 のものは接種葉に無病徴で感染が認められた。残りの個体では local lesion が形成されたが、株によって病斑が異なり、黄白色の不鮮明な斑点を生ずるものから灰白色の輪かくの鮮明な小斑点を多数生ずるものまでさまざまであった (図版 II, C)。これらの local lesion は接種後約 5 ~ 10 日であらわれる。全身感染は認められない。

チョウセンアサガオ: 接種後約 5 ~ 10 日で接種葉に local lesion を生ずる。若い苗で葉の切れ込みの鋭いものでは、黄緑~黄褐色の不鮮明で比較的大きな病斑であるが、苗令が進んで葉の切れ込みが鋭くなった葉では、比較的鮮明で小さく、中心部が壞疽状になる黄緑~黄白色斑点を多数生ずる (図版 II, D)。全身感染は認められない。

タバコ (サムスン, ホワイトパーレー): 接種葉に無病徴感染し、全身感染は認められない。接種葉をヨード染色したところでは、とくに明らかな潜在病斑は認められなかった。まれに、接種葉に不鮮明な大形の黄色斑が見られる場合があり、多量のウイルス粒子が dip 法試料で検出されたが、これを local lesion とみなすのは無理かもしれない。

## 2. 物 理 性

キュウリ病葉の粗汁液中での本ウイルスの物理性を常法によって調べた。検定植物にはキュウリ（聖護院青長節成）幼苗を用いた。実験結果を第3表にまとめて示した。

第 3 表 粗汁液中の CGMMV の耐熱性と希釈限度

実験	無処理	温 度 (°C, 10分)						
		60	70	75	80	85	90	95
I	12	12	8	0	0	0	0	0
II	12	12	9	1	0	0	0	0
III	10	—	9	7	1	1	0	—

希 釈 倍 数					
10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>
12	12	12	12	12	11

接種したキュウリ幼苗 12 本中の発病本数（耐熱性実験Ⅲでは 10 本中）耐熱性実験Ⅲは純水で、他は M/100 リン酸 buffer で搾汁調製。

75°C 前後からウイルス活性は急速に低下し、実験により不活化温度が変わったが、85°C まで病原性が見られた場合もあり、耐熱性は 80~90°C と認められた。希釈限度は 10<sup>-8</sup> 倍以上であった。保存限度は 20°C で少なくとも 4 ヶ月以上である。

## 3. 伝 搬

CGMMV は汁液接種により容易に移すことができる。詳細な実験は行っていないが、昆虫による伝搬試験は陰性の結果となっている。接触伝染および土壌伝染し、また、種子伝染の可能性もある。各種の伝搬様式に関する一連の実験成績は別報に記述する。

## 4. CGMMV と TMV との cross protection test

本報の CGMMV がサムスタバコの接種葉に無病徴感染することを利用し、CGMMV と TMV との cross protection test を行なった。葉数 5~6 枚に生長したサムスタバコに 1 次ウイルスを接種し、これより 10 日後に 2 次ウイルスを接種した。1 次ウイルスに CGMMV を用いた場合には、最初の接種にひき続いて 3 日間、毎日同じ接種葉に反復して接種し、できるだけ接種葉全面に感染が成立するようにした。TMV を 1 次ウイルスとして接種した場合の 2 次ウイルス (CGMMV) の接種は、TMV によるモザイク症状の明瞭な葉に対して行なった。また、CGMMV を 1 次ウイルスとして接種した場合の 2 次ウイルス (TMV) は CGMMV が濃厚に接種されたと思われる部位だけに注意して接種した。対照区のタバコへの接種はそれぞれの処理区で接種された葉位に対応する葉に対し、処理区同様の方法で接種を行なった。2 次ウイルスを接種した後は病徴発現の様子を注意して観察した。TMV を 1 次ウイルス、CGMMV を 2 次ウイルスとして接種したタバコでは 2 次ウイルス接種後約 20 日に CGMMV 接種葉をとり、感染の有無をキュウリ幼苗に戻し接種して調べた。この場合、戻し接種に用いたタバコの接種葉は 3% Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 液に 15

分浸漬し、その後中性洗剤と流水でよく表面を洗い、10倍量搾汁を作ってキュウリへの接種源とした。

実験結果は第4表に示した。CGMMVを1次ウイルスとしTMVを2次ウイルスとして接種したタバコでは、対照のTMVだけを接種したタバコの発病に比べて、2～5日だけ発病がおくれたが、すべての植物がTMVによる病徴をあらわした。また、TMVを1次ウイルス、CGMMVを2次ウイルスとし、キュウリに戻し接種した結果でも、CGMMVによるキュウリの発病は対照区に比べて発現がおくれたが、TMV発病タバコへのCGMMV感染が認められた。

第4表 サムスタバコ上でのCGMMVとTMVのCross protection test

接種ウイルス		タバコの反応	CGMMVの検出 キュウリへの接種
1次	2次		
TMV	—	2/2, モザイク	—
CGMMV	—	病徴なし (0/2)	—
TMV	CGMMV	5/5, モザイク, 病徴変化なし	5/5, 病徴発現おくれる
CGMMV	TMV	5/5, モザイク, 病徴発現2～5日おくれる	—
—	TMV	2/2, モザイク	—
—	CGMMV	病徴なし, (0/2)	2/2

1次ウイルスの接種 6月19日 (CGMMVはさらに20, 21日にも再接種)

2次ウイルスの接種 6月29日

CGMMVの検出, キュウリへの接種 7月18日

### 5. ウィルス粒子の形態

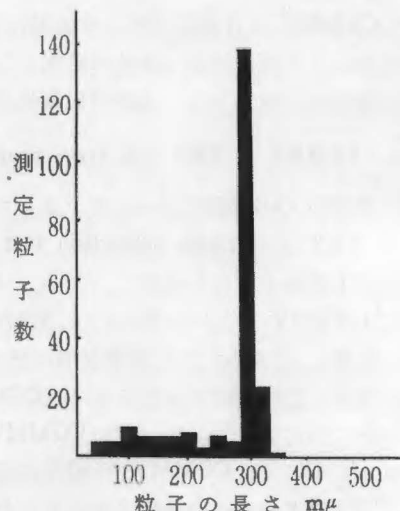
CGMMVに感染した植物からdip法で作製した電子顕微鏡試料中には、TMVと同形のウイルス粒子が多量に認められる(図版II, E, F)。TMVを基準にして粒子の長さの分布を調べたのが第1図であり、粒子の長さは300m $\mu$ と測定された。また、粒子の直径もTMVと同様に18m $\mu$ であった。

### 6. 純化および血清反応

CGMMVはTMVと同様に純化は容易であり、抗血清も作ることができる。著者らは次の方法でウイルスを精製し、抗血清作製のための注射抗原とした。

キュウリの生病葉または凍結保存病葉をM/10リン酸buffer (pH 7.8) およびクロロホルム・

ブタノール混液と共にミキサーで磨砕し、ガーゼで濾過した後、1,000g 10分間遠心して、上清をさらに10,000g 10分間の遠心で澄明汁液を得た。その後、70,000g 60分と



第1図 CGMMV粒子の長さの分布 (dip法 negative stain 試料による)



下記のように一致しない点がある。寄生性の面で本報のウイルスは *Cucurbita pepo* に病原性があり、タバコなどナス科植物の幾つかにも病原性を示すが、Ainsworth の原記載 CV 3 はこれらの植物には病原性がないとされている。本報ウイルスによるキュウリの病徴は黄斑と云うよりは緑斑病徴であり、ヨーロッパ各国の CV 4 とは異なる。また、Brčák ら (1962) は CV 4 がサムスタバコに明瞭な local lesion を生ずるとしているが、本報のウイルスはタバコ接種葉に無病徴感染するだけで病徴をあらわさない。著者らのウイルスは Vasdeva ら (1949, 1952) の *Cucumis virus 2C* と寄主範囲が似ているようであるが、*Cucumis virus 2C* が病徴をあらわさないとされているチョウセンアサガオ、スイカ、ヘチマ、ニガウリなどに病徴をあらわす。

CGMMV と TMV との関係については、一時、種々の面からの論議が盛んであった。Cross protection test の結果から、Rochow (1956) は CV 3, CV 4 を TMV の特殊な系統であると判断したが、一方、Fulton (1950) や Brčák らは別種の独立したウイルスとして取扱うことを主張した。また、粒子の形態、物理性などの点での TMV との類似性、TMV との間に弱いながらも認められる血清反応（強い血清反応が報告されている場合もある）などから、CGMMV を TMV の系統と考える研究者もあったが、Knight (1955) は、CGMMV が TMV の諸系統とは異なる化学的組成をもつことから TMV とは別種のウイルスとすべきことを主張した。

著者らの CGMMV と TMV との cross protection test の結果は既往の研究者の報告した結果と本質的にはほぼ同様のものであり、両ウイルスの間に明瞭な cross protection があるとは判定し難かった。さらに、ORSV も含めた血清反応試験の結果から見れば、CGMMV 血清より ORSV 血清の方が TMV とよく反応し、実験の範囲では CGMMV は ORSV に比べて TMV との類縁が遠いのではないかと考えられた。

## V. 摘 要

1966年、徳島県をはじめ主に中国、四国、九州の各地のビニールハウス促成栽培キュウリに、1種の新ウイルス病が発生し、一部には大きな被害が生じた。病植物は葉に vein banding や緑斑の明瞭なモザイク症状をあらわし、果実は黄色斑点や緑色円形のコブ状隆起を生じて奇形となる。ビニールハウス内では病植物が萎凋する傾向も見られる。

病原ウイルス粒子は  $300 \times 18 \mu\text{m}$  の桿状であり、キュウリ各品種の他、カボチャ、セイヨウカボチャ、ペポカボチャ、シロウリ、マクワウリ、メロン、スイカ、カンピョウ、トウガ、ヘチマ、ニガウリなどウリ科植物に全身感染し、タバコの接種葉に無病徴感染、チョウセンアサガオ、ペチュニアの接種葉に local lesion を生ずる。トマト、トウガラシ、アカザ、インゲンその他の植物は感染しなかった。粗汁液中でのウイルスの不活化温度は  $80 \sim 90^{\circ}\text{C}$  10分、希釈限度は  $10^{-8}$  倍以上、保存限度は  $20^{\circ}\text{C}$  で4ヶ月以上であった。本ウイルスは汁液で容易に移され、接触感染および土壌感染し、種子伝染の可能性も強い。昆虫伝播しないようである。タバコを用いた実験で、TMV との間に明瞭な cross protection は認められなかった。キュウリ病葉搾汁をクロロホルム・ブタノール混液処理後、分画遠心によってウイルスを純化し、これを兎に注射して抗血清を得た。本ウイルスの抗血清は *Odontoglossum ringspot virus* とわずかに反応したが、TMV とは反応しなかった。本



ウイルスはその諸性状から Cucumber green mottle mosaic virus (和名はキュウリ緑斑モザイクウイルスと新称) と同定された。

## 文 献

1. Ainsworth, G. C. 1935. Mosaic diseases of the cucumber. *Ann. appl. Biol.* 22 : 55—67.
2. Brčák, J., Ulrychová, M. and Čech, M. 1962. Infection of tobacco and some *Chenopodium* species by the Cucumber virus 4 (and 3) and by its nucleic acid. *Virology* 16 : 105—114.
3. 中国・四国農政局. 1966. 昭和41年11月28日. 植物防疫担当者会議資料.
4. Fulton, R. W. 1950. Cross protection tests with Cucumber viruses 3 and 4 and tobacco mosaic virus. *Phytopath.* 40 : 219—220.
5. Ges, D. K. 1965. Mozaichnye bolezni ogurtsov zakrytogogrunta. *Dokl. Akad. Nauk belorussk. SSR* 9 : 555—557. (R. A. M. 45 : 56, 1966)
6. 井上忠男. 1966. キュウリの新ウイルス病について. *植物防疫* 20 : 375—378.
7. 井上忠男・井上成信・麻谷正義・光畑興二. 1967. キュウリ緑斑モザイクウイルスに関する研究. 第2報. 伝搬に関する2, 3の実験. *農学研究* 51 : 187—197.
8. Klinkowski, M. and Uschdraweit, H. A. 1960. Die Virose der Gemüsepflanzen. (Pflanzliche Virologie Bd. II. Klinkowski, M.) Akademie-Verlag, Berlin.
9. Knight, C. A. 1955. Are cucumber viruses 3 and 4 strains of tobacco mosaic virus? A review of the problem. *Virology* 1 : 261—267.
10. 小室康雄. 1966. 日本植物病理学会秋季関東部会における講演.
11. Kristensen, H. R. 1956. Virussygdomme hos Agurker i Danmark. *Horticultura* 10 : 161—172. (R. A. M. 36 : 165, 1957)
12. Price, W. C. 1940. Comparative host ranges of six plant viruses. *Americ. J. Bot.* 27 : 530—541.
13. Rochow, W. F. 1956. Interference with tobacco mosaic virus infection by cucumber viruses 3 and 4. *Phytopath.* 46 : 133—137.
14. Smirnova, M. V. A. and Shtein-Margolina, M. V. A. 1962. Issledovanie virusa Ogurechnoi mosaiki (*Cucumis* virus 2) v élektronnom mikroskope. *C. R. Acad. Sci. U. S. S. R.* 144 : 1384—1386. (R. A. M. 42 : 69, 1963)
15. Smith, K. M. 1949. Viruses and virus diseases. *J. R. Hort. Soc.* 74 : 482—491. (R. A. M. 29 : 198)
16. Stanley, W. M. and Anderson, T. F. 1941. A study of purified viruses with the electron microscope. *J. Biol. Chem.* 139 : 325—338. (R. A. M. 20 : 428, 1941)
17. Uschdraweit, H. A. 1955. Das Grünscheckmosaik der Gurke. *NachrBl. Dtsch. PflSchDienst.* 7 : 150—151. (R. A. M. 35 : 269, 1956)
18. Valentin, H. 1958. Das Gurkengelbmosaik (*Cucumis* virus 2 A, Smith). *NachrBl. Dtsch. PflSchDienst.* 10 : 93—94.
19. Vasdeva, R. S. and Nariani, T. K. 1952. Host range of bottle-gourd mosaic virus and its inactivation by plant extracts. *Phytopath.* 42 : 149—152.
20. Vasdeva, R. S., Raychaurchuri, S. P. and Singh, J. 1949. A new strain of *Cucumis* virus 2. *Ind. Phytopath.* 2 : 180—185. (R. A. M. 30 : 259—260, 1951)

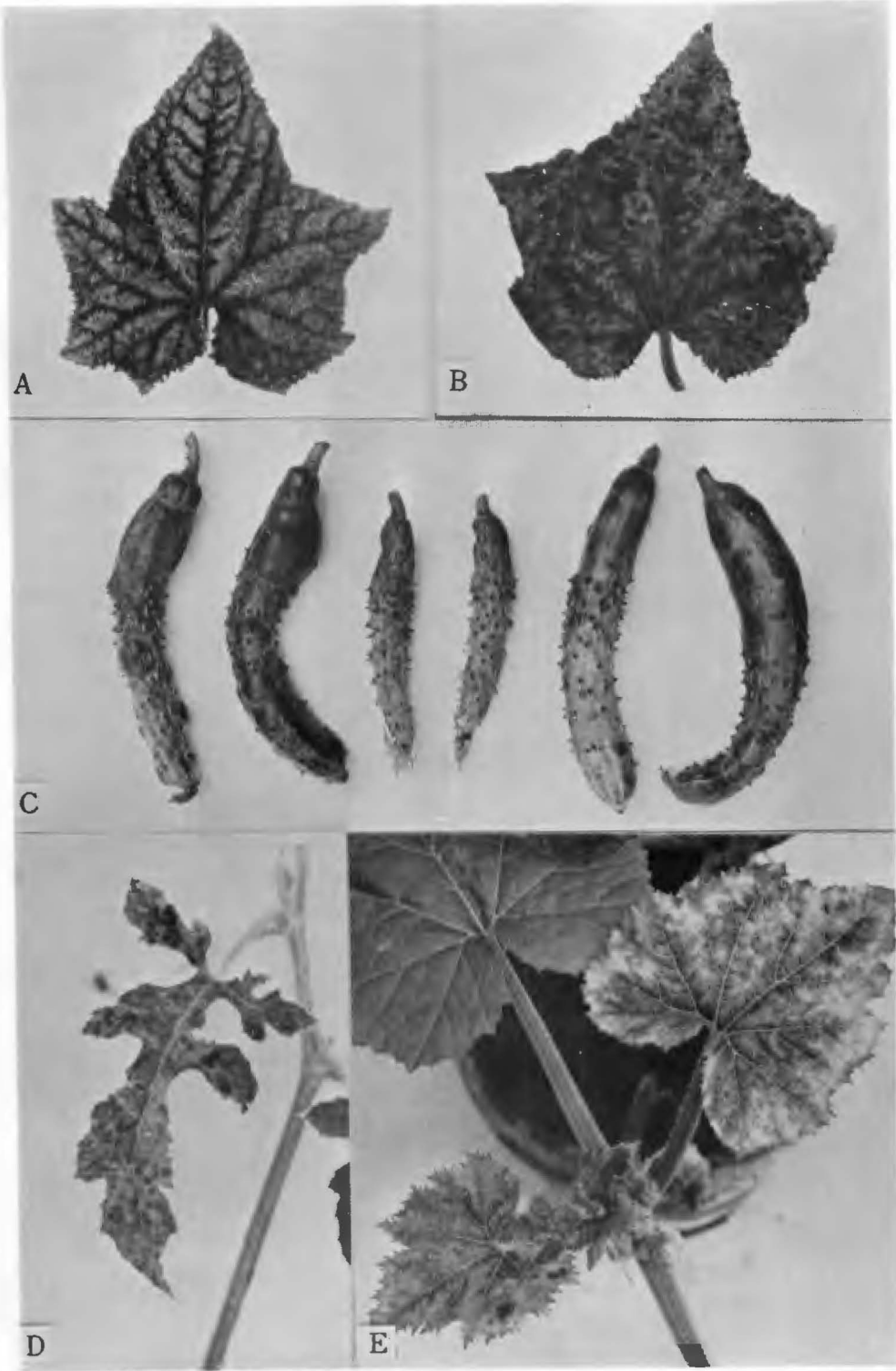
## 図版説明

### 図版 I

- A: CGMMV によるキュウリの葉の病徴, 葉脈緑帯 (F<sub>1</sub> 久留米落合 H)
- B: 同 上, モザイク病徴
- C: 果実の病徴, 緑色ロブ状の隆起斑紋
- D: スイカ (旭大和) のモザイク病徴
- E: ペポカボチャ (ボンキン) での黄斑モザイク病徴

### 図版 II

- A: シロウリ (桂大白瓜) での黄色小斑点病徴
- B: カンピョウでの葉脈緑帯病徴
- C: ベチュニアでの種々の接種葉局部病斑
- D: チョウセンアサガオの接種葉局部病斑
- E: Dip 法試料中に見られる CGMMV 粒子, ×40,000
- F: CGMMV 粒子 (direct negative stain), ×100,000



A

B

C

D

E

図版 II

