

# オイランソウ， ラナンキュラス， ペチュニアから検出されたウイルス

牛山欽司・花田 薫\*・本田要八郎\*\*・青野信男・亀谷満朗\*

Kinji USHIYAMA, Kaoru HANADA, Yohachiro HONDA,  
Nobuo AONO and Mitsuro KAMEYA

Some viruses isolated from summer phlox, ranunculus  
and petunia plants.

## I 緒 言

都市圏に位置する神奈川県では、露地や施設で多種類の花きが栽培されており、しばしばウイルス類似症状の発生が見られる。花きに発生するウイルス病は、単独のウイルスによる場合は少なく、複数の種類が重複感染した場合に被害が大きくなる場合が多い。花きではキュウリモザイクウイルス（CMV）が検出された報告が多いが、他のウイルスの検出例は比較的少ない。筆者らは、最近横浜市と川崎市のオイランソウ（フロックス）（*Phlox paniculata* L.）からアルファルファモザイクウイルス（AMV）を、秦野市のラナンキュラス（*Ranunculus asiaticus* L.）及び横浜市のペチュニア（*Petunia × hybrida* Vilm.）からソラマメウィルトウイルス（BBWV）を検出したので、その概要について報告する。現地の調査に当たっては該当農業改良普及所の担当者及び専門技術員並河治氏（現神奈川県フラワーセンター大船植物園）にお世話になった。また、ウイルスの同定に当たっては、農林水産省農業研究センター栃原比呂志博士（現農林水産省九州農業試験場）にご指導いただいた。厚く御礼申し上げる。

\* 農林水産省農業研究センター

\*\* 現農林水産省北海道農業試験場

## II 材料及び方法

1. オイランソウの葉枯れ症状株からのウイルス検出  
1986年8月横浜市元石川、川崎市有馬及び同市宮崎の露地で、切花用として栽培されている株について調査し、葉枯れ症状など異常の認められた株を採取して実験に供した。

判別植物による検定；供試株の頂部付近の新葉を1/20 Mリン酸緩衝液（pH 7.0）とともに磨砕し、カーボランダムを用いた常法で判別植物に汁液接種した。接種植物は納張りガラス室に置き、接種葉及び全身感染症状の反応を調査した。なお、対照として他の地域の外観健全株についても同様に調査した。

電子顕微鏡観察；汁液接種した *Chenopodium quinoa* と *C. amaranticolor* の上葉病微部を用い、6%酢酸ウラン水溶液によるダイレクトネガティブ染色法により、ウイルス粒子を電顕で観察した。

血清試験；*C. amaranticolor* の全身感染葉について、シロツメクサ分離アルファルファモザイクウイルス（AMV）及びキュウリモザイクウイルスの黄斑系（CMV-Y）とフキ分離系（CMV-P）の抗血清（農林水産省農業研究センター栃原比呂志氏より分譲）を用いて寒天ゲル内拡散法により血清学的類縁関係を調べた。

2. ラナンキュラスのモザイク症状株からのウイルス

### 検出

判別植物による検定;1987年4月~5月 秦野市堀山下の温室内で鉢物用として育成された株のうち'アドミナブルレッド', 'アドミナブルオレンジ', 'ピンク'種のモザイク症状発現株について, 前記のオイランソウの場合と同様の方法で判別植物に接種して調査した。

血清試験;汁液接種して発現した *C. quinoa* の病葉から部分純化<sup>(4)</sup>した標品を用いて, 免疫電顕によりソラマメウィルトウイルス (BBWV) の抗血清との反応を調べた。また, 汁液接種して発現した *Nicotiana glutinosa* の病葉から部分純化<sup>(2)</sup>した標品を用いて CMV-Y及びCMV-Pの抗血清との反応を検討した。

実生苗への汁液接種;ラナンキュラス実生の本葉3~4葉苗を用い, 1988年5月21日に1/20Mリン酸緩衝液でモザイク症状発現株の病葉と同葉を接種した *C. quinoa* の全身感染葉を用いて汁液接種し, 温室内で発病状況を観察した。

### 3. ペチュニアのえそ症状株からのウイルス検出

判別植物による検定;1988年6月横浜市の温室内で花壇用として育成されたペチュニアで, 頂部付近がえそ症状を呈している株について前記の方法で8月に判別植物に接種して調査した。

血清試験;ラナンキュラスの項と同様に行った。

## III 試験結果

### 1. オイランソウの葉枯れ症状株からのウイルス検出

第1表 オイランソウの葉枯れ症状株の判別植物での反応<sup>a</sup>

調査株 (症状) <sup>b</sup>	<i>Chenopodium</i>		<i>Nicotiana</i>	カウピー	インゲンマメ	キュウリ
	<i>quinoa</i>	<i>C. amaranticolor</i>	<i>glutinosa</i>	'Black eye'	'マスターピース'	'女神1号'
横浜 白花(病)	Cs, ns, S	Cs, ns, S, (vn)	Cs, (ns), (vy), M	ns, (vn), SN	ns	Cs, RS, (M)
川崎有馬 白花(病 <sup>c</sup> )	Cs, ns, S	Cs, ns, S, (vn)	Cs, (ns), M	ns	ns	.
" " 赤花(健)	—	—	.	.	.	.
" 宮崎 桃色花(病)	NS	NS, ns, (vn)	ns	ns	—	(Cs), RS, (M)
" " 白花(病)	Cs, ns, S	Cs, S, (vn)	.	.	.	.
曾我 赤花(健)	—	—	.	.	.	.
二宮 桃色花(健)	—	—	.	.	.	.
" 白花(健)	—	—	.	.	.	.

a: Cs; 接種葉の退緑斑点, NS; 接種葉の大きいえそ斑点, ns; 小さいえそ斑点, S; 全身感染病徴 M; 上葉のモザイク, RS; 第1本葉の小さい退緑斑点, vn; 葉脈えそ, vy; 葉脈黄化, SN; 葉柄えそ ( )内は不安定の発現, —; 無反応, .; 調査せず

b: 外観の健病

c: モザイク症状わずかに有り

調査株の症状;開花前の株で葉の主脈が黒変し, その周囲が黄変して下側に巻いて枯れ上がり, 葉の付け根の茎部にも黒変するえそ症状が認められた(第1図A, B)。一部の株では, 新葉に軽いモザイク症状が認められた。このような症状の株は, は場のあちこちに見られ, かなりまとまっているところもあった。本症状は, 白花種で目立ち, 桃色花種で軽いモザイク症状が認められたが, 赤花種ではほとんど症状は認められなかった。

判別植物での反応;汁液接種による判別植物での反応を第1表に示す。外観に異常の症状が認められた白花種と桃色花種ではいずれもウイルス反応が認められた。すなわち, *C. quinoa* と *C. amaranticolor* の接種葉にえそ斑点と退緑斑点を生じ, 上葉に全身感染した(第1図C)。これに対し, 外観健全の赤花種及び対照の外観健全の株では全く反応が認められなかった。川崎市の軽症の桃色花種は, 接種葉にえそ斑点のみを生じた。*Nicotiana glutinosa* では, 接種葉に退緑斑点, 時には小さいえそ斑点を形成し, 上葉にモザイクを生じた(第1図E)。カウピー'Black eye'種では, 接種葉にえそ斑点を生じ, 葉柄にネクロシスを生じた。インゲンマメ'マスターピース'では, 接種葉に小さいえそ斑点のみを生じた。キュウリ'王金女神1号'では, 接種葉に退緑斑点を生じ, 第1本葉に明瞭な小さい退緑斑点(第1図D)を生じた。

電顕観察結果;*C. quinoa* と *C. amaranticolor* の全身感染部を電顕観察した結果, いずれも29~57×20nmの桿菌状粒子が多数観察された。

血清試験結果；*C. amaranticolor* の全身感染部を AMV 抗血清及び CMV-Y 抗血清を用いて寒天ゲル内拡散法で試験した結果，前者では明瞭なバンドを生じて反応したが，後者とは反応が認められなかった。

以上の結果から，オイランソウの葉枯れ症状の病原は AMV と判断された。

## 2. ラナンキュラスのモザイク症状株からのウイルス検出

調査株の症状；葉が黄化してクロロシスを伴ったモザイク症状を生じ（第2図A），リング状の斑紋も見られた。葉に凹凸や小さいえそ斑点の 見られる株もあった（第2図B）。葉の症状が激しい株は，花立が不良で，花卉に白色線状のカラブレークが見られることもあった。購入した球根を利用した場合には80～100%と多く発生していたが，実生から育成した場合には少なかった。

判別植物での反応；9種の植物に汁液接種した結果を第2表に示す。'アドミナブルレッド'は *C. amaranticolor* の接種葉に退緑斑点やえそ斑点を生じ，*C. quinoa* では退緑斑点以外に葉脈黄化や全身感染，生長点え死などの反応が認められた。カウピーではえそ斑点を生じた。タバコでは反応が認められなかった。ソラマメでは，小さいえそ斑点を生じた。'ピンク'では *C. quinoa* と *C. amaranticolor* に小さいえそ斑点を生じたのみで，'アドミナブルオレンジ'では明瞭な反応は認められなかった。

血清試験結果；'アドミナブルレッド'を接種した *C. quinoa* の全身感染葉からの部分純化標品を用いて，免疫電顕法でBBWVの抗血清との反応を調べた結果，よ

く反応した。また，*C. quinoa* を接種源にした *N. glutinosa* 病葉からの標品は CMV-P の抗血清とよく反応した。

実生苗への接種結果；モザイク 症状発現株の葉を汁液接種したラナンキュラス実生の葉に，接種約1ヵ月後に原株と同様なモザイク症状が発現した。病葉を接種して生じた *C. quinoa* の全身感染部を接種したラナンキュラスの実生葉にも同様なモザイク症状が発現した（第2図C）。この実生のモザイク症状部を *C. quinoa* に汁液接種した結果，接種葉に退緑斑点を生じ，上葉に全身感染するウイルスが検出された。

これらの結果から，ラナンキュラスのモザイク症状の病原ウイルスはBBWVとCMV-Pと判断された。

## 3. ペチュニアのえそ症状株からのウイルス検出

調査株の症状；6月の調査時には 葉に褐色のえそ斑や葉脈のえそ症状がかなり多く，生長点付近はネクロシスを生じて生育不良であった。その後，新葉が発生してもやがてえそ斑を生じるようになり，モザイクなどの症状は見られなかった。しかし8月以降になって発生した葉では凹凸を伴ったモザイク症状になり，えそ症状はあまり見られなくなった（第2図D）。

判別植物での反応；7種の植物に汁液接種した結果を第3表に示す。汁液接種によって *C. amaranticolor* と *C. quinoa* の接種葉に退緑斑点とえそ斑点の局部病斑を生じ，生長点え死や葉脈黄化，葉脈え死などの全身感染症状を示した。*N. glutinosa* やタバコの接種葉には円形斑紋を生じ，上葉にモザイクなどを生じた。ソラマメではえそ斑点の局部病斑を生じ，頂部にえそを生じ，やがて枯れる症状が認められた。ペチュニアでは，接種葉

第2表 ラナンキュラスのモザイク症状株の判別植物での反応<sup>a</sup>

判 別 植 物	アドミナブルレッド	アドミナブルオレンジ	ピンク
<i>Chenopodium quinoa</i>	Cs <sup>+</sup> , VY <sup>+</sup> , S <sup>+</sup> , TN	Cs?	ns+
<i>C. amaranticolor</i>	Cs <sup>+</sup> , NS <sup>+</sup>	—	ns?
<i>Nicotiana glutinosa</i>	ns?	ns?	—
タバコ 'Xanthi NN'	—	.	.
" 'Bright yellow'	—	.	.
カウピー 'Black eye'	ns+	.	.
インゲンマメ	—	.	.
'マスターピース'	—	.	.
エンドウ '絹莢赤花'	—	.	.
ソラマメ '一寸'	ns+	.	.

<sup>a</sup>: Cs; 退緑斑点, NS; 大きいえそ斑点, ns; 小さいえそ斑点, S; 全身感染病徴, VY; 葉脈黄化, TN; 頂部えそ, —; 無反応, .; 調査せず

第3表 ペチュニアのえそ症状株の判別植物での反応<sup>a</sup>

判別植物	接種葉	全身感染
<i>Chenopodium quinoa</i>	Cs, NS	VN
<i>C. amaranticolor</i>	Cs, NS	TN, VY
<i>Nicotiana glutinosa</i>	NRS	m, M, Y
タバコ 'Bright yellow'	RS	m, M
トマト 'ボンデローザ'	ns?	m?
ペチュニア	ns	TN, m, M
早生ソラマメ	ns	TN→枯死

<sup>a</sup>: Cs; 退緑斑点, NS; 大きいえそ斑点, ns; 小さいえそ斑点, VN; 葉脈えそ, VY; 葉脈黄化, TN; 頂部えそ, NRS; えそ性輪紋斑, RS; 円形黄斑, m; モットル, M; モザイク, Y; 黄化

に小さいえそ斑点を生じ、時には上葉に輪紋状になるモザイクを生じて、生長点のえ死や葉脈え死なども認められた。

血清試験結果; *C. quinoa* 全身感染葉からの部分純化標品は、免疫電顕によりBBWVの抗血清とよく反応した。*N. glutinosa* 感染葉からの標品はCMV-Pの抗血清とよく反応し、その血清型はP型であった。

これらの結果から、ペチュニアのえそ症状の病原ウイルスはBBWVとCMV-Pと判断された。

#### IV 考 察

オイランソウからは、小室ら(1955)(7)によりCMVの検出が報告され、モザイク病とされている。本病は、葉のモザイクの他に花卉の退色や株の萎縮が報告されているが、横浜と川崎で見られた例ではモザイク症状はまれで、葉が枯れ上がる症状が多く、花卉の退色や株の萎縮も見られなかった。本症状からは電顕観察並びに血清試験でAMVが検出され、小室らのモザイク病とは異なった。本調査において *C. amaranticolor* や *C. quinoa* の接種葉に大きいえそ斑点のみを示す株があったが、CMVは検出されなかった。AMVの接種による病徴の再現が出来ていないが、外観健全な株からはウイルス反応が認められなかったことから、本症状にはAMVが関与しているものと思われる。AMVは寄主範囲が広く、アブラムシによって容易に伝搬されることから、他の保毒植物から伝搬されたものと思われる。CMVもアブラムシによって伝搬されるので、両ウイルスが混合感染した時の被害も予想され、アブラムシの防除対策が必要と

思われる。

ランシキユラスから検出されるウイルスについては、石川ら(1986)(3)が千葉県鴨川市の縮葉、モザイク、えそ症状を示す株からBBWVが検出されたことを報告している。また、藤森ら(1989)(1)は神奈川県藤沢市の退緑斑症状、モザイク症状を呈する株からひも状ウイルス粒子が検出されることを報告している。本調査でモザイク症状株から検出されたウイルスはBBWVとCMVのP型であった。草本植物への汁液接種の反応は、石川らが報告した縮葉モザイク病の場合とほぼ同じであったが、本調査株では縮葉症状は認められなかった。これは、ランシキユラスの品種による差、あるいは栽培条件の差などによる症状発現の違いと考えられ、同一病害と見なしてよいと思われる。藤森らが報告したひも状ウイルスは、本調査においては検出されず、別種のウイルスと思われるが、同じようなモザイク症状を示す症状から異なったウイルスが検出されたことから、外観症状のみでの病原ウイルスの特定は困難であることを示している。

また、同じ神奈川県内の秦野市と藤沢市で異なるウイルスが検出されたことは、種苗の流通経路が異なるためと考えられる。本調査では、購入球根で育成した株での発症が極めて多く、種子から育成した株では発症が少なかった。これは病原ウイルスのBBWVやCMVは寄主範囲が広く、アブラムシによって容易に伝搬されることから、球根育成時のアブラムシ対策が重要であることを示すものといえる。

ペチュニアに発生が報告されたウイルス病は、CMV単独(小室ら1955)(7)及びCMVとタバコモザイクウイルス(TMV)(河村ら1976)(6)の混合感染によるモザイク病とペチュニア葉脈透化ウイルスによる葉脈透化病(加納ら1980)(5)がある。モザイク病は、葉のモザイクと奇形、花の斑入りと奇形、株の萎縮症状を呈し、葉脈透化病は葉脈透化と萎縮を呈する。本調査において認められた葉の褐色えそ斑や葉脈のえそ症状、生長点付近のえ死などの症状はこれまで報告されていない。本症状からはBBWVとCMVが検出され、BBWVの検出例は初めてである。本症状がBBWVのみでも生じることがどうかは不明であるが、BBWV、CMVともにアブラムシによって容易に伝搬されるウイルスであることから、両ウイルスの重複感染が起こったものと思われる、アブラムシ対策の重要なことがうかがえる。

## V 摘 要

1. 神奈川県露地栽培のオイランソウ(フロックス) (*Phlox paniculata* L.) と温室内で育成されたランンキュラス (*Ranunculus asiaticus* L.) 及びペチュニア (*Petunia × hybrida* Vilm.) のウイルス様症状株の病原ウイルスについて検討した。

2. オイランソウの葉の主脈が黒変し，その周囲が黄変して下側に巻いて枯れ上がり，葉の付け根の基部も黒変してネクロシスを生じ，まれに軽い葉のモザイク症状を呈する株からアルファルファモザイクウイルス (AMV) を検出した。

3. ランンキュラスの葉が黄化してクロロシスを伴ったモザイク症状になり，時にはリング状の斑紋，凹凸や小さいえ死斑点をも生じ，花立ち不良で，花卉に白色線状のカラーブレイクが見られる株から，ソラマメウィルトウイルス (BBWV) とキュウリモザイクウイルス (CMV) を検出した。種子から育成した株より球根を購入して育成した株での発病が多かった。

4. ペチュニアの葉に，褐色のえそ斑や葉脈のえそ斑があり，生長点付近にもネクロシスを生じた生育不良株から BBWV と CMV を検出した。

## 引用文献

1. 藤森文啓・兼平 勉・篠原正行・土居義二. 1989. ランンキュラスの退緑斑症状株で見出された Potyvirus について. 日植病報. 55 (4): 532.

2. HANADA, K. and H. TOCHIHARA. 1982. Some properties of an isolate of the soybean stunt strain of cucumber mosaic virus. *Phytopathology*. 72: 761-764.

3. 石川 亮・張 茂雄・難波成任・山下修一・土居義二. 1986. ストック斑紋病およびランンキュラス縮葉モザイク病 (各新称) より見出されたソラマメウィルトウイルス (BBWV) について. 日植病報. 52(3): 550.

4. 岩木満朗・花田 薫. 1986. ソラマメウィルトウイルスの病徴および血清学的性質について. 日植病報. 52 (1): 77

5. 加納 健・山下修一・土居義二・與良 清. 1980. ペチュニアの葉脈透化 (新称) 株から見出された葉脈透化ウイルス (新称 *Petunia vein-clearing virus*) について. 日植病報. 46 (3): 413.

6. 河村貞之助・野村健一・小室康雄監修. 1976. ペチュニアモザイク病，原色花と花木の病害虫. p. 187. 博友社，東京.

7. 小室康雄・明日山秀文. 1955. キュウリ・モザイク病ウイルスに関する研究 II. 東京付近における各種植物のモザイク症状株からの分離. 日植病報. 20 (1): 77-82.

## Summary

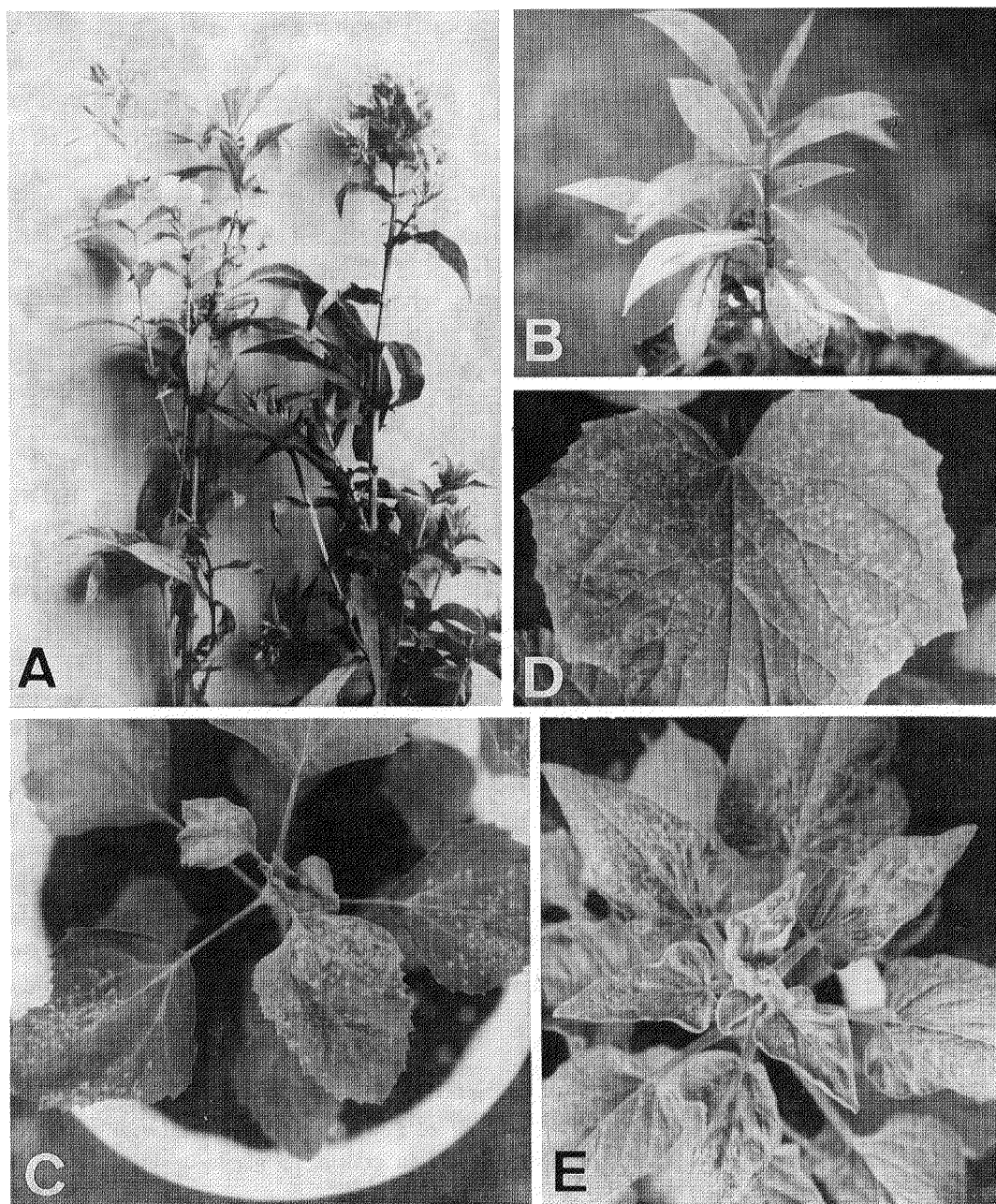
Some viruses were detected from flowering plants, summer phlox (*Phlox paniculata* L.), ranunculus (*Ranunculus asiaticus* L.) and petunia (*Petunia × hybrida* Vilm.) in Kanagawa Prefecture.

Alfalfa mosaic virus was isolated from summer phlox leaves showing symptoms as blackish vein surrounded yellowing and blasted leaves. Mosaic and necrosis were observed only scarcely on stem adjacent to leaves on infected plants.

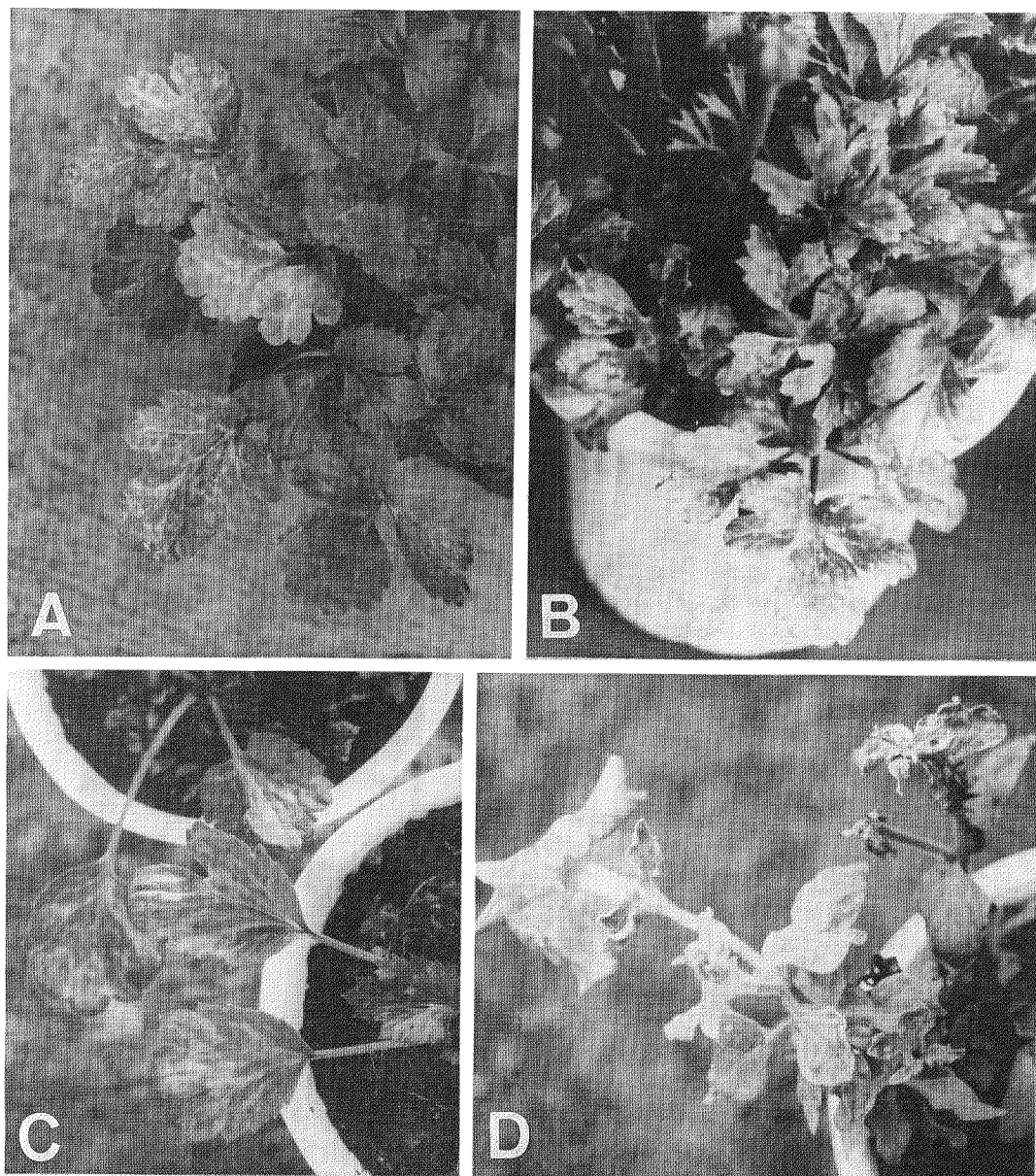
Broad bean wilt virus (BBWV) and cucumber

mosaic virus (CMV) were detected from ranunculus with leaf symptoms as chlorotic mosaic, ringspot, occasional uneven or necrotic-spots, and color-breaking of flower petals. More infected plants were found on growing-up plants by bought bulbs than those by seedlings.

BBWV and CMV were also detected from petunia plants showing brownish necrotic spots and vein necrosis on leaves, top necrosis and stunting.



第1図 オイランソウの葉枯れ症状と判別植物での反応  
 A：軽症（左）と甚症状（右）  
 B：初期症状（葉脈の黒変と葉の黄化）  
 C：*C. amaranticolor* の接種葉の退緑斑点と上葉の全身感染症状  
 D：キュウリ上葉の退緑斑点  
 E：*N. glutinosa* 上葉のモザイク症状



第2図 ラナンキュラスとペチュニアの症状

A：ランキュラスのクロロシスを伴ったモザイク症状

B：ランキュラスのモザイクとえそ斑点症状

C：汁液接種によって再現されたランキュラス実生苗の葉のモザイク

D：ペチュニアのえそ症状とモザイク