

Cucumovirus에 의한 藥用植物 바이러스病的 發生에 대하여(I)

李準璋·朴寅哲·山下修一*·土居養二*

慶北大學校 農科大學 農生物學科

*東京大學 農學部 植物病理學研究室

Virus Diseases of Medicinal Plants infected by Cucumovirus(I)

Lee, Joon Tak · Park, In Cheol · Yamashita, Suichi* · Doi, Yoji*

Dept. of Agricultural Bio. Coll. of Agric., Kyungpook Natl. Univ., Taegu, Korea

*Faculty of Agriculture, Tokyo Univ., Tokyo, 113, Japan

Summary

The medicinal plants of 33 species with symptoms of mosaic, necrosis, line pattern, malformation(fine leaf), stripe, and ring spot infected by cucumber mosaic virus spontaneously, were collected in Korea and Japan.

Among them, 2 mosaic diseases of *portulaca oleracea* L. and *Celocia argentea* L., 2 necrotic mosaic diseases of *Aristolochia debilis* Sieb. and *Tetragonia expansa* Murr., 6 mottle diseases of *Cassia torosa* Cav., *Bupleurum falcatum* L., *Angelica acutioloba* Kitagawa, *A. keiskei* Koidz., *Peucedanum japonicum* Thunb., and *Foeniculum vulgare* Mill., and ringspot disease of *Basella rubra* L., were named newly in these studies.

緒 論

漢方藥 또는 民間藥으로 이용되는 藥用植物은 1,000여종에 이르고 있으나 食用과 觀賞用으로 이용되는 것도 많으며 대부분은 山野, 道路邊, 公園 등에서 野生하고 있다.¹⁾ 近年에 와서 藥用식물에 대한 인식이 높아짐과 동시에 건강식품의 需要가 증가하여 藥用식물의 재배가 증가하는 추세에 있다.

藥用식물은 세계각국에 분포하고 있으며, 그 종류가 많으나 재배되는 종류는 적고 재배면적 또한 小規模이며, 제2차 세계대전 이후에는 식량문제 때문에 藥用植物의 재배와

病害에 관한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 특히 바이러스의 정체가 1935년 이후에 밝혀지기 시작하면서 부터 현재까지 一般作物의 바이러스병에 대한 연구는刮目할 발전을 이룩하였지만 藥用植物의 바이러스병에 대한 연구조사는 거의 이루어지지 않았다.^{8-10, 15, 27, 28)}

최근에 와서 李^{15, 16)}와 李 등¹⁷⁻²⁴⁾이 우리나라와 日本에서 바이러스 병징을 나타내는 63科 206種의 藥用식물을 조사하여 49科 144種의 식물에서 41種의 既知의 바이러스와 62종 식물에서 未同定의 바이러스를 檢出하였고, 5종의 바이러스명과 85종의 病名을 새로히 命名한 바 있어 藥用식물에도 바이러스병이 많

이 발생되고 있음을 알 수 있었다.

특히 cucumovirus는 世界各國에 널리 분포되어있으며 67科 470種 이상의 식물에 感染되어 있고, 식물바이러스 중에서 거주범위가 가장 넓고 그 피해가 매우 크므로 중요한 식물바이러스로 알려져 있다.^{3,4,10} Cucumovirus에 속하는 바이러스는 크기가 28~30nm의 小球形이고 진딧물에 의하여 非永續적으로 전염되며^{3-5,10,34}, 대표적인 바이러스는 cucumber mosaic virus(CMV)³⁻⁵이고 peanut stunt virus(PSV)²⁶, tomato aspermy virus^{5,25}, chrysanthemum mild mottle virus(CMMV)¹³, robinia mosaic virus³², cowpea ringspot virus³¹ 등이 cucumovirus에 소속되는 것으로 보고되어있다.

약용식물은 야생하는 종류가 많고 多年生이 많으므로 일반농작물의 病原바이러스가 월동 또는 越夏할 수 있는 傳染源 식물로서도 매우 중요한 역할을 한다고 생각되어 1980년부터 cucumovirus(CMV)에 의한 약용식물의 바이러스병과 그 병원바이러스에 대하여 조사한 결과를 보고한다.

II. 材料 및 方法

大邱, 慶北지방과 日本에서 재배 또는 야생되고 있는 약용식물 중에서 모자이크, 斑紋, 輪紋, 萎縮, 壞疽, 線狀斑, 畸形(細葉)등의 바이러스병징을 나타내는 식물을 채집하여 CMV에 의한 바이러스병을 조사하기 위한 재료로 供試하였으며 즙액접종시험과 電子顯微鏡(Hitachi H-12, H-800, Zeiss EM109) 관찰 및 혈청학적성질의 조사에 의해서 바이러스를 同定하였다. 약용식물의 조사는 주로 大韓植物圖鑑¹⁴과 약용식물의 관련 문헌^{6,11}을 참고로 하였다.

檢定植物에 대한 즙액접종은 채집한 病植物을 0.1M의 인산완충액(pH 7.0)으로 磨碎한 다음 carborandum을 사용하여 常法에 의하여 접종하였다.

바이러스입자는 병식물과 즙액접종으로 감염된 검정식물을 DN法²에 의하여 전자현미경으로 관찰하였는데, CMV는 崩壞하기 쉬운

관계로 改變DN法을 이용하였다. 즉, 0.1M의 인산완충액(pH 7.0)으로 병식물을 마쇄해서 그 즙액을 grid mesh에 취하고 2%의 glutaraldehyde(GA)또는 1%의 osmium(OsO₄)용액에 1~2분간 固定한 후 PTA용액으로 염색하여 전자현미경으로 관찰하였다.

채집한 病植物과 즙액접종에 의하여 感染된 검정식물의 罹病組織을 1~2×5~7mm의 小片으로 만들어 0.1M의 인산완충액(pH7.2)으로 희석한 4%의 GA용액과 1%의 osmium 용액으로 고정하였으며, 탈수과정을 거쳐 Spur수지로 embedding한 다음 超簿切片機(LKB Ultratome V)로 절편을 만들고 電子染色하여 세포내에서 바이러스가 존재하는 樣式을 전자현미경으로 조사하였다.

일부의 재료에 대해서는 東京大學 農學部 식물병리학연구실에서 분양받은 CMV抗血清을 이용하여 immune electronmicroscopy法(IEM法; 희석된 항혈청으로 병조직을 마쇄해서 grid mesh에 취한 후 DN法의 操作으로 1%의 uranyl acetate(UA) 수용액에 염색하여 전자현미경으로 관찰)으로 CMV 항혈청과 바이러스입자의 응집반응을 조사하였다.

III. 結果 및 考察

채집된 이병식물이나 즙액접종에 의하여 발병된 식물의 病斑조직을 DN법에 의한 전자현미경관찰과 검정식물에 대한 즙액접종시험 결과는 表 1에서와 같은 33種의 식물에서 붕괴하기 쉽고 中空化한 28~30nm의 입자를 가진 小球形의 바이러스가 검출되었다. 즙액접종된 *Chenopodium amaranticolor* 앞에는 작은 局部斑點이 나타나고, *Nicotiana glutinosa*의 앞에는 모자이크와 선상반의 症狀이 나타났으며 上位의 잎은 細葉化하는 등 畸形으로 되어 CMV에 감염되어 있음을 알 수 있었다.

이들 중에서 약모밀(*Houttuynia cordata* Thunb.), 맨드라미(*Celosia cristata* L.), 잎맨드라미(*Amaranthus tricolor* L.), 매발톱꽃(*Aquilegia flabellate* Sieb. et. Zucc.), 미국 매발톱꽃(*A. vulgaris* L.), 남천(*Nandina domestica* Thunb.), 수국(*Hydrangea macrophylla* Makino),

Table 1. Medicinal plants infected by cucumovirus in fields of Korea and Japan

Medicinal plants	Symptoms*	Collected area**
<i>Houttuynia cordata</i> Thunb	M, RS	Ulreung, Taegu, Tokyo, NUM
<i>Aristolochia debilis</i> Sieb. et. Zucc.	M, N, YD	ToM, NUM
<i>Celosia cristata</i> L.	M, D, LP	Kyungsan, Tokyo, Saitama
<i>C. argentea</i> L.	M, Mal	Taegu, Tokyo, ToM
<i>Amaranthus tricolor</i> L.	M, N, D	ToM, Chiba
<i>Tetragonia expansa</i> Murr.	M, N, RS	Ulreung, Taegu, Saitama, NUM
<i>Potulaca oleracea</i> L.	M, LP	Kyungsan Tokyo, Saitama
<i>Basella rubra</i> L.	M, RS	Kanakawa, ToM, NUM,
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	M	ToM, NUM, Tak
<i>A. flabellata</i> Sieb. et. Zucc.	M	Tokyo, ToM, NUM, Tak
<i>Nandina domestica</i> Thunb.	M, D, Mal	Ulreung, Taegu, ToM, NUM
<i>Hydrangea macrophylla</i> Makino	M, LP	Taegu, Tokyo, ToM, NUM
<i>Cassia torosa</i> Cav.	m, LP	ToM, NUM
<i>Bupleurum falcatum</i> L.	M, m, Str	Yeongil, ToM, TUM, TYM
<i>Angelica acutiloba</i> Kitagawa	M	Cheongsong, ToM, TUM, NUM
<i>A. keiskei</i> Koidz.	M, RS	ToM
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	m	Tak
<i>Peucedanum japonicum</i> Thunb.	m, LP	ToM, NUM
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	m	Yeongcheon, Tokyo
<i>Polygonum aviculare</i> L.	m	Tokyo
<i>Beta vulgaris</i> var. <i>rapa</i> Dumort.	M, NS	Tokyo, ToM
<i>Phytolacca americana</i> L.	M	Tokyo, NUM
<i>P. esculenta</i> Van Houtte	M, LP	Taegu, Tokyo
<i>Brassica jucea</i> Czern. et. Coss	M	Chiba
<i>Nerium indicum</i> Mill.	m	Tokyo
<i>Vinca rosea</i> L.	M, Mal	ToM, TaM
<i>Pharbitis nil</i> Choisy	M, LP, m	Kyungson, Tokyo
<i>Salbia officinalis</i> L.	M	Tokyo
<i>Dahlia pinnata</i> Cav.	M, LP	Taegu
<i>Petasites japonicus</i> Max.	M	Tokyo, Chiba, NUM
<i>Farfugium japonicum</i> Kitamura	M	Tokyo, Chiba
<i>Amorphophalus kojac</i> K. Koch.	M	Tokyo, ToM, Kunma
<i>Dioscorea batatas</i> Decne.	M	ToM, NUM

* D:dwarf, LP:line pattern, M:mosaic, m:mottle Mal:malformation, N:necrosis
NS:necrotic spot, RS:ring spot, Str:stripe, YD:yellow dwarf

** NUM:Medicinal Plants Garden of Nipon Univ., Tak: Medicinal Plants Garden of Takeda medicines, ToM:Tokyo Metropolitan Medicinal Plants Garden, TUM:Medicinal Plants Garden of Tokyo Univ. TYM:Toyoda Medicinal Plants Garden

메밀 (*Fagopyrum esculentum* Moench), 마디풀 (*Polygonum aviculare* L.), *Beta vulgaris* var. *rapa* Dumort., 미국자리공 (*Phytolacca americana* L.), 자리공 (*P. esculenta* Van Houtte), 갓 (*Brassica jucea* Czern. et. Coss.), 협죽도 (*Nerium indicum* Mill.), 일일초 (*Vinca rosea* L.), 나팔꽃 (*Pharbitis nil* Choisy), 살비아 (*Salbia officinalis* L.), 다알리아 (*Dahlia pinnata* Cav.), 머위 (*Petasites japonicus* Max.), 털머위 (*Farfugium japonicum* Kitamura), 곤약

(*Amorphophalus kojac* K. Koch.), 마(*Dioscorea batatas* Dence.) 등 22種은 자연상태에서 CMV에 의하여 感染되었다고 이미 기록되어 있다. 8.9, 12.15, 19~24, 27~30)

본 연구에서는 이제까지 기록되지 않은 CMV에 감염된 약용식물과 기록된 식물중에서도 다시 확인할 필요성이 있는 식물에 대하여 조사한 結果는 다음과 같다.

약모밀 (*H. cordata* Thunb.)에 알은 모자이크 症狀을 나타내는 것이 鬱陵島와 大邱에서 채

Table 2. Reaction on test plants inoculated with sap of diseased medicinal plants

Medicinal plants	Reaction of test plants*							
	<i>C. amara-nicolor</i>	<i>N. glutinosa</i>	<i>N. tabacum</i>	<i>Petunia hybrida</i>	<i>Tetragonia expansa</i>	<i>Gomphrena globosa</i>	<i>Cucumis sativus</i>	<i>Beta vulgaris</i>
<i>Houttuynia cordata</i>	L	S		S			S	
<i>Aristolochia debilis</i>	L	S		S	L	S		
<i>Celosia argentea</i>	L	L, S	S		L	S	S	
<i>Tetragonia expansa</i>	L	S			L		S	L
<i>Portulaca oleracea</i>	L	L, S	S					
<i>Basella rubra</i>	L	S		S	L	S		
<i>Aquilegia flabellata</i>	L	S	S	S	L			
<i>Nandina domestica</i>	L	S						L
<i>Hydragea macrophylla</i>	L	S					S	
<i>Cassia torosa</i>	L	S		S	L			L
<i>Bupleurum falcatum</i>	L	S		S	L	S		L
<i>Angelica acutiloba</i>	L	S			L	S	S	
<i>A. keiskei</i>	L	S	S		L			
<i>Foeniculum vulgare</i>	L	S		S				
<i>Peucedanum japonicum</i>	L	S					S	

* L; local lesion (on leaf inoculated with sap of diseased plant),

S; systemic symptom (mosaic with line pattern and malformation on *Nicotiana glutinosa* and *N. tabacum*)

집되었고, 일본의 東京과 千葉지역에서는 輪紋도 함께 나타나는 罹病株가 채집 되었다 (Fig. 1). 약모밀의 병엽과 즙액접종으로 발병된 *N. glutinosa* 잎에서는 DN법에 의하여 電子顯微鏡으로 관찰한 결과는 Fig. 16에서와 같이 崩壞하기 쉽고 中空化한 28~30nm의 小球形인 바이러스입자가 檢出되었으며, 超薄切片에서는 各種 細胞의 세포질과 液胞內에 바이러스가 散在하였고 集塊 또는 結晶狀으로 관찰되었다 (Fig. 33). 즙액접종에 의한 접종시험결과는 表 2와 같다. 이와 같이 바이러스입자의 形狀이나 罹病組織세포내의 所見 및 즙액접종결과에 의하여 본 바이러스는 CMV로 同定되었다. CMV에 의한 약모밀의 모자이크병은 이미 보고^{1,12)}되어 있으나 본 병이 우리나라에서는 처음으로 조사되었고, 日本에서는 널리 발생되고 있음을 確認하였다.

일본의 東京都藥用植物園과 日本大學藥用植物園에 재식되어 있는 淸방울덩굴 (*Aristo-*

lochia debilis Sieb. et. Zucc.)이 모자이크와 壞疽症狀을 나타내고 新葉에는 黃化症狀을 나타내었다 (Fig. 2). 병엽을 DN법에 의하여 관찰한 결과 일부의 이병주에서는 potyvirus가 重複感染되어 있었지만 붕괴하기 쉬운 28~30nm의 소구형인 바이러스입자가 검출되었으며, 超薄切片에서는 바이러스입자가 각종세포의 세포질과 액포내에 산재 또는 集塊하고 있었다 (Fig. 34). IEM법으로 CMV항혈청과 반응하여 응집현상이 나타나는 것을 전자현미경으로 관찰하였다 (Fig. 43). 病葉을 검정식물에 즙액 접종하여 나타난 결과는 表2와 같다. 이상의 결과로 본 바이러스는 CMV로 동정되었다. 외국에서는 *Aristolochia*屬에서 CMV의 감염이 보고되어 있지만¹⁰⁾ 淸방울덩굴에서는 본 연구에서 처음으로 조사되었으므로 病名을 淸방울덩굴 壞疽모자이크病(假稱)이라고 命名하였다.

모자이크와 위축증상을 나타내는 맨드라미

(*C. cristata* L.)(Fig. 5)와 모자이크, 壞疽 및 線狀斑을 나타내는 개맨드라미(*C. argentea* L.)(Fig. 4), 모자이크와 線狀斑을 나타내는 잎맨드라미(*A. tricolor* L.)(Fig. 3)가 大邱 및 慶北의 각 지역에서 채집되었고, 일본에서도 東京, 千葉, 埼玉지역에서 채집되었다. DN법에 의하여 3種의 병든 식물의 잎에서 붕괴하기 쉽고 中空化한 약 30nm의 소구형인 바이러스粒子가 검출되었으며(Fig. 17~19), 개맨드라미의 超薄切片에서는 각종세포의 세포질과 액포내에 바이러스입자가 散在 또는 集塊하고 있었다(Fig. 35). 검정식물에 대한 즙액접종시험에 의하여 表 2와 같은 결과를 얻었다. 이와 같은 결과로서 본 바이러스는 CMV로 同定되었다. 자연상태에서 CMV에 감염된 비름과 식물은 잎맨드라미¹²⁾, 千日紅(*Gomphrena globosa*)¹²⁾, 개비름¹²⁾, 맨드라미²⁰⁾ 등이 보고되어 있으나 개맨드라미에서는 본 연구에서 처음으로 CMV를 검출하였으므로 病名을 개맨드라미 모자이크병(假稱)이라고 命名하였다.

번행초(*Tetragonia expansa* Murr.)에서는 모자이크症狀를 나타내는 이병주가 鬱陵島와 大邱에서 채집되었으며 일본에서는 千葉 埼玉지역에서 모자이크, 윤문, 괴저 증상을 나타내는 것이 채집되었다. 병엽에서는 DN법에 의하여 직경 28~30nm의 붕괴하기 쉽고 中空化한 소구형바이러스가 검출되었다(Fig. 20). 병엽의 超薄切片에서는 각종 세포의 세포질과 액포내에 바이러스가 散在, 集塊 또는 결정상으로 존재하고 있었다(Fig. 36). 검정식물에 대한 즙액접종시험의 결과는 表 2와 같으며, IEM법으로 CMV항혈청과 반응해서 바이러스粒子의 응집현상을 관찰하였다(Fig. 44). 이상의 결과로서 병원바이러스는 CMV로 同定하였다. 番杏草는 바이러스의 검정식물로서 많이 이용되고 있는데 CMV를 접종하면 접종된 잎에 局部斑點을 나타내고 때로는 上位葉에 전신병징을 나타낸다. 이제까지 자연상태에서 CMV에 의한 번행초의 병은 보고된 바 없으므로 病名을 번행초壞疽 모자이크병(假稱)이라고 命名하였다.

쇠비름(*Potulaca oleracea* L.)의 잎에 모자이

크(慶山, 永川, 日本)와 線狀斑(일본의 埼玉縣)증상을 나타내는 것(Fig. 10)이 채집되었는데 병엽을 전자현미경으로 관찰한 결과 DN법에 의하여 붕괴하기 쉽고 中空化한 28~30nm의 소구형인 바이러스입자가 검출되었으며(Fig. 21), 접종시험결과는 表 2와 같이 나타났다. 病葉組織내의 바이러스 所在樣式과 혈청학적성질에 대한 조사는 이루어지지 않았으나 바이러스粒子의 形狀과 검정식물에 대한 즙액접종시험에 의하여 본 바이러스는 CMV로 同定하였다.

일본에서는 쇠비름에서 CMV의 검출을 報告한 바 있으나¹²⁾ 우리나라에서는 쇠비름이 CMV에 감염된 보고가 없고 이제까지 병명이 기록되어 있지 않았으므로 病名을 쇠비름 모자이크병(假稱)이라고 命名하였다.

日本에서는 최근에 식용의 목적으로 재배가 증가되고 있는 *Basella rubra* L.(ツルムラサキ)잎에 모자이크症狀과 선명한 輪紋을 나타내는 이병주(Fig. 7)가 東京, 千葉, 神奈川에서 채집되었다. 병엽을 DN법에 의하여 관찰한 결과, 붕괴하기 쉽고 中空化한 약 30nm의 소구형인 바이러스粒子가 다수 검출되었으며(Fig. 21), 즙액접종에 의하여 발병된 *N. glutinosa*의 병엽에서는 超薄切片에 의하여 각종 세포의 세포질과 액포내에 바이러스가 散在, 集塊 또는 結晶狀으로 관찰되었다(Fig. 37). 즙액접종 시험의 결과는 表 2와 같으며, IEM법으로 病葉의 즙액을 CMV항혈청과 반응시켰을 때 바이러스입자의 응집현상을 확인하였다(Fig. 45). 이와 같이 바이러스입자의 형상, 병조직 세포내에서의 소재양식, 즙액접종시험결과 및 혈청학적 성질에 의하여 본 바이러스는 CMV로 同定되었다. 이제까지 *basella*가 CMV에 감염되었다는 기록이 없으므로 병명을 *basella*輪紋病(假稱)이라고 命名하였다.

일본의 東京, 千葉, 京都 등지에서 선명한 모자이크증상의 매발톱꽃(*A. flabellata* Sieb. et. Zucc.)(Fig. 9)과 미국매발톱꽃(*A. vulgaris* L.)(Fig. 8)을 채집하여 조사한 결과, DN법에 의한 관찰에서 붕괴하기 쉽고 中空化한 약 30nm의 소구형 바이러스입자가 검출되었고

(Fig. 24,25), 즙액접종시험결과는 表 2에서와 같이 나타났다. 이병식물의 세포내에 있어서 바이러스의 소재양식과 혈청학적성질에 대해서는 조사하지 않았으나 병징과 바이러스의 형상 및 즙액접종시험결과가 이미 報告된 것¹²⁾과 같은 CMV로 동정되었으며, 본병이 일본에서 널리 발생하고 있음을 확인하였다.

南天(*N. domestica* Thunb.)은 鬱陵島와 慶北의 일부지역과 일본에서도 많이 자생하고 있으며 庭園의 관상수로 많이 이용되고 있다. 이와 같은 남천의 잎이 모자이크와 함께 縮葉과 細葉의 증상을 나타내고 있었다. 남천의 병엽에서는 바이러스粒자를 검출하지 못하였으나 *N. glutinosa*에 즙액접종하여 발병된 잎을 DN법으로 조사하여 붕괴하기 쉽고 中空化한 28~30nm의 소구형인 바이러스를 검출하였고(Fig. 26), 즙액접종으로 발병된 *N. glutinosa*의 병엽에서는 각종 세포의 세포질과 액포내에 소구형 바이러스 입자가 散在 또는 集塊하고 있었다.(Fig. 38). 검정식물에 대한 즙액접종 시험결과는 表 2와 같이 나타났다. 이상과 같은 결과로서 본 바이러스는 이미 보고된³⁰⁾ 바와 같은 CMV로 同定되었으며, 각지에서 본병이 많이 발생되고 있음을 확인하였다.

수국(*H. macrophylla* Makino)은 우리나라와 日本에서 관상용으로 널리 재식되어 있는데 잎에 얇은 모자이크와 線狀斑을 나타내는 이병주가 우리나라와 일본의 각지에서 채집되었다. DN법에 의하여 병엽에서는 바이러스粒자가 관찰되지 않았으나 *N. glutinosa*에 汁液接種이 쉽게 이루어지므로 *N. glutinosa*의 병엽을 전자현미경으로 관찰하여 붕괴하기 쉽고 中空化한 약 30nm의 소구형인 바이러스를 檢出하였으며 검정식물에 접종시험한 결과는 表 2와 같다. 이와 같은 결과로서 본 바이러스는 이미 보고된³⁰⁾ 바와 같은 CMV로 同定되었다.

일본의 東京都藥用植物園과 日本大學藥用植物園에 재식되어 있는 石決明(*Cassia torosa* Cav.) 잎이 반문증상과 선상반을 나타내었다(Fig. 13). 병엽을 DN법에 의하여 관찰한 결과 직경이 28~30nm이고 붕괴하기 쉬우며

中空化한 소구형인 바이러스입자가 검출되었다(Fig. 27). 본 바이러스는 즙액접종이 쉽게 이루어졌으며 검정식물에 대한 접종시험결과는 表 2와 같이 나타났다. 병엽조직세포내의 바이러스 소재양식과 혈청학적성질의 조사는 이루어지지 않았으나 바이러스입자의 형상이나 즙액접종 결과에 의하여 본 병원바이러스는 CMV로 同定되었으며, CMV에 의한 석결명의 바이러스명은 이제까지 보고된 바 없으므로 病名을 석결명斑紋病이라고 命名하였다.

大邱, 迎日, 靑松지방과 일본의 東京都藥用植物園, 武田藥品京都試驗農園, 東京大學藥用植物園, 日本大學藥用植物園에 재배되고 있는 구릿대(*Angelica keiskei* Koida.), 柴胡(*Bupleurum falcatum* L.), 當歸(*A. acutiloba* Kitagawa)의 잎에 모자이크, 斑紋, 線狀斑, 條斑의 증상을 나타내는 이병주가 채집되었으며(Fig. 11,12,14), 日本大學藥用植物園과 武田藥品京都試驗農園에서는 斑紋증상을 나타내는 회향(*Foeniculum vulgare* Mill)과 *Peucedanum japonicum* Thunb.(ボタンボウフウ)가 채집되었다(Fig. 15). 이들의 각 병엽을 DN법에 의한 관찰로서 모두 붕괴하기 쉽고 中空化한 약 30nm의 소구형바이러스粒자가 검출되었다(Fig. 27~32). 시호와 구릿대는 原寄主를 재료로 이용하였고, 당귀와 회향은 즙액접종에 의하여 발병된 *N. glutinosa*의 각 병엽을 초박절편으로 만들고 전자현미경으로 관찰하여 각종 세포의 세포질과 액포내에 바이러스입자가 散在, 集塊 또는 結晶狀을 하고 있음을 알았다(Fig. 39~42). 시호와 당귀의 마쇄한 병엽을 IEM법으로 조사한 결과 CMV 항혈청과 반응하여 바이러스입자가 응집하는 현상을 보였다.(Fig. 46~47). 시호, 당귀, 구릿대 및 *P. japonicum*의 병엽을 검정식물에 즙액접종한 결과는 表 2에서와 같이 나타났다. 이들 5종의 산형과식물에서 검출된 바이러스는 입자의 형상, 병조직 세포내에서의 존재양식, 즙액 접종결과 및 혈청학적 성질에 의하여 모두가 CMV로 同定되었다. 일본에서는 CMV에 의한 산형과식물의 바이러스명이 당근 등 수종의 식물에서 자연발생되고 있다는 보고는 있으나^{1,7,12,29)} 우리나라와 日本에서는

위의 5종의 식물에 대한 보고는 없다. 그리하여 각 병명을 구릿대斑紋病(假稱), 시호斑紋病(假稱), 당귀斑紋病(假稱), 회향斑紋病(假稱), *Peucedanum*斑紋病(假稱)이라고命名하였다.

要 約

우리나라와 日本에서 야생 또는 재배되고 있는 藥用植物의 바이러스병을 조사한 결과 33종의 식물이 자연상태에서 오이 모자이크

바이러스(CMV)에 감염되어 있음을 알았다. 이들 중에서 게맨드라미(*Celosia argentea*)와 쇠비름(*Portulaca oleracea*)의 모자이크병(假稱), 쥐방울덩굴(*Aristolochia debilis*)과 번행초(*Tetragonia expansa*)의 壞疽모자이크병(假稱), basella(*Basella rubra*)輪紋病(假稱), 석결명(*Cassia torosa*)과 시호(*Bupleurum falcatum*), 당귀(*Angelica acutiloba*), 구릿대(*A. keiskei*), 회향(*Foeniculum vulgare*), *peucedanum*(*Peucedanum japonicum*)의 斑紋病(假稱)등 11종의 바이러스病名을 새로이命名하였다.

引 用 文 獻

1. 明一山秀文, 與良 清, 寺中理明, 土崎常男, 土居養二, 鳥山重光, 荒井 啓, 林 士珍, 金成富, 田久愛子(1966), 普通作物ウイルスの種類とその同定方法に関する研究, 日本文部省科學總合研究, 植物ウイルスの分類學的研究(昭和39, 40年成績): 1~9.
2. 土居養二, 鳥山重光, 與良 清, 明日山秀文(1969), *ダイレクト・ネガティブ*染色法による感染植物組織からの粒子の檢出, 日植病報 35: 180~187.
3. Francki, R.I.B., Mossop, D.W., and Hatta, T.(1979), Cucumber mosaic virus, CMI/AAB Descriptions of plant viruses No.213.
4. Gibbs, A.J. and Harrison, B.D.(1970), cucumber mosaic virus, CMI/AAB Descriptions of plant viruses No.1.
5. Hollings, M. and Stone, O.M.(1971), Tomato aspermy virus, CMI/AAB Descriptions of plant viruses No.79.
6. 掘田 滿(1989), 世界有用植物事典, 平凡社, 日本.
7. 岩木滿朗, 小室康雄(1970), ニンジンから分離されたウイルス, 1.セルリー・モザイク・ウイルスとキュウリ・モザイク・ウイルス, 日植病報 36:36~42.
8. 韓國植物保護學會(1986), 韓國植物病・害蟲・雜草名鑑(改訂版), 韓國植物保護學會.
9. 韓國植物保護學會(1972), 韓國植物保護關係文獻目錄(1945~1972), 韓國植物保護學會.
10. Kaper, J.M. and Waterworth, H.E.(1981), cucumoviruses, in Handbook of plant virus infections and comparative diagnosis(ed. E.Kurstak), Elsevier/North Holland Biomedical Press, pp.258~332.
11. 刈米達夫, 木村康一(1981), 廣川 藥用植物事典, 廣川書店, 日本.
12. 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モザイク症狀株からの分離, 日植病報 20:77~82.
13. Lawson, R.H.(1967) Relationships among tomato aspermy, aspermy-related viruses from chrysanthemum, and two strains of cucumber mosaic virus, virology 32: 357~363.
14. 李昌福(1980), 大韓植物圖鑑, 郷文社, 서울.
15. 李準瑋(1983), 藥用植物ウイルス病に関する研究, 東京大學 大學院, 博士學位論文, pp.1~363.
16. 李準瑋(1987), 藥用植物의 바이러스病과 마이코플라스마病, 한국전자현미경학회지 17:185~187.
17. 李準瑋, 土居養二(1987), 數種의 藥用植物에서 分離한 Carlavirus에 대하여, 한국전자현미경학회지 17:16~28.
18. 李準瑋, 土居養二, 與良 清(1981), 藥用植

- 物바이러스의 調査, 生物과 自然 11:77~82.
19. 李準瑋, 山下修一, 土居養二, 與良 清 (1980), シソ斑文病(新稱)で見出された potyvirusについて, 日植病報46:672~676.
 20. 李準瑋, 山下修一, 土居養二, 與良 清 (1981), 薬用植物のウイルス病の研究 1. 薬用ニンジン, タンポポ, オオバコ, ハコベなどのウイルス病について, 日植病報 47:94.
 21. 李準瑋, 山下修一, 土居養二, 與良 清 (1981), 薬用植物のウイルス病の研究 2. アカヤジオウ, ギジタリス, ハッカ, チョウセンアサガオなどのウイルス病について, 日植病報 47:137(Abstr.).
 22. 李準瑋, 山下修一, 土居養二, 與良 清 (1983), 薬用植物のウイルス病の研究 3. オタマキ, フクジュソウなどのウイルスならびにヌルデ, タラノキ, センキユウなどのMLO病について, 日植病報49:83(Abstr.).
 23. 李準瑋, 山下修一, 土居養二, 與良 清 (1983), 薬用植物のウイルス病の研究 4. 発生調査と病原ウイルス, 日植病報 49:440(Abstr.).
 24. 李準瑋, 李起運, 朴載呂, 朴京順(1982), 韓國에 있어서 薬用植物바이러스病에 관한 研究, 慶北大學校 論文集 34:505~515.
 25. Lee, Hyun Sook(1986), Modification of tomato aspermy virus symptom by cucumber mosaic virus-associated satellite RNA, Korean J. Plant Pathol. 2:145~149.
 26. Mink, G.I.(1972), Peanut stunt virus, CMI/AAB Descriptions of plant viruses No.92.
 27. 日本植物病理學會(1980), 日本有用植物病目録 第2卷(第2版), 日本植物病理學會.
 28. 日本植物病理學會(1990), 日本有用植物病目録 第1卷(第3版), 日本植物病理學會.
 29. 大木 理, 匠原監一郎, 前田豊美, 井上忠男 (1981), 血清學的檢出手法によるCMV野外保毒植物の探索, 植物防疫 35:306~309.
 30. 奥山 哲(1972), 庭園樹木のウイルスの種類と性狀, 文部省科研總合研究(A), 日本産植物ウイルスの種類と性狀とに關する研究 pp.6~7.
 31. Phatak, H.C., Diaz-Ruiz, J.R., and Hull, R. (1976), Cowpea ringspot virus; a seed transmitted cucumber mosaic virus, Phytopatho. Z. 87:132~142.
 32. Shelzer, K.(1971), Robinia mosaic virus, CMI/AAB Descriptions of plant viruses No.65.
 33. 田村 實, 小室康雄(1967), キュウリ・モザイク・ウイルスによるアジサイのモザイク病, 日植病報 33:27~31.
 34. Tolin, S.A.(1977), Cucumovirus(Cucumber mosaic virus) in The atlas of insect and plant viruses(ed. K. Maramorosch), Academic Press, pp.203~309.

Figure Legends

- Fig. 1. Mosaic symptom on leaf of *Houttuynia cordata* Thunb.
Fig. 2. Mosaic and yellow dwarf on leaves of *Aristolochia debilis* Sieb.
Fig. 3. Mosaic symptom on leaves of *Amaranthus tricolor* L.
Fig. 4. Mosaic and malformation symptom on leaves of *Celosia argentea* L.
Fig. 5. Mosaic and dwarf on leaves of *C. cristata* L.
Fig. 6. Mosaic, ringspot, and necrotic symptom on leaf of *Tetragonia expansa* Murr.
Fig. 7. Mosaic and ringspot on leaf of *Basella rubra* L.
Fig. 8~9. Mosaic symptom on leaves of *Aquilegia vulgaris* and *A. flabellata*.
Fig. 10. Mosaic and line pattern symptom on leaves of *Potulaca oleracea* L.
Fig. 11. Mottle and line pattern symptom on leaf of *Angelica keiskei* Koidz.
Fig. 12. Mosaic, mottle, and stripe symptom on leaf of *Bupleurum falcatum* Koidz.
Fig. 13. Mosaic and line pattern symptom on leaf of *Cassia torosa* Cav.
Fig. 14, 15. Mottle and mosaic on leaves of *A. acutiloba* Kitagawa and *Peucedanum japonicum* Thunb.
Fig. 16~32. CMV particles in negatively stained preparations from leaves of *H. cordata* ($\times 90,000$), *C. argentea* ($\times 78,000$), *C. cristata* ($\times 90,000$), *A. tricolor* ($\times 95,000$), *T. expansa* ($\times 82,000$), *P. oleracea debilis* ($\times 66,000$), *B. rubra* ($\times 100,000$), *A. flabellata* ($\times 72,000$), *A. vulgaris* ($\times 100,000$), *Nandina domestica* Thunb. ($\times 100,000$), *C. torosa* ($\times 70,000$), *B. falcatum* ($\times 90,000$), *A. acutiloba* ($\times 80,000$), *A. keiskei* ($\times 80,000$), *P. japonicum* ($\times 76,000$), and *Foeniculum vulgare* L. ($\times 80,000$).
Fig. 33~42. Electron micrographs of ultrathin section of plants leaves infected with CMV, *H. cordata* ($\times 16,000$), *A. debilis* ($\times 32,000$), *C. argentea* ($\times 18,000$), *T. expansa*, ($\times 22,000$), *B. rubra* ($\times 18,000$), *N. domestica* ($\times 18,000$), *B. falcatum* ($\times 30,000$), *A. keiskei* ($\times 41,000$), *A. acutiloba* ($\times 55,000$), *F. vulgare* L. ($\times 30,000$). The virus particles were scattered, aggregated, and crystalized in cytoplasm and vacuoles of each diseased plants.
Fig. 43~47. Electron micrographs of reaction by CMV antiserum on CMV from *A. debilis* Sieb. ($\times 18,000$), *T. expansa* ($\times 17,000$), *B. rubra* ($\times 23,000$), *B. falcatum* ($\times 55,000$), *A. acutiloba* ($\times 60,000$).

PLATE 1.

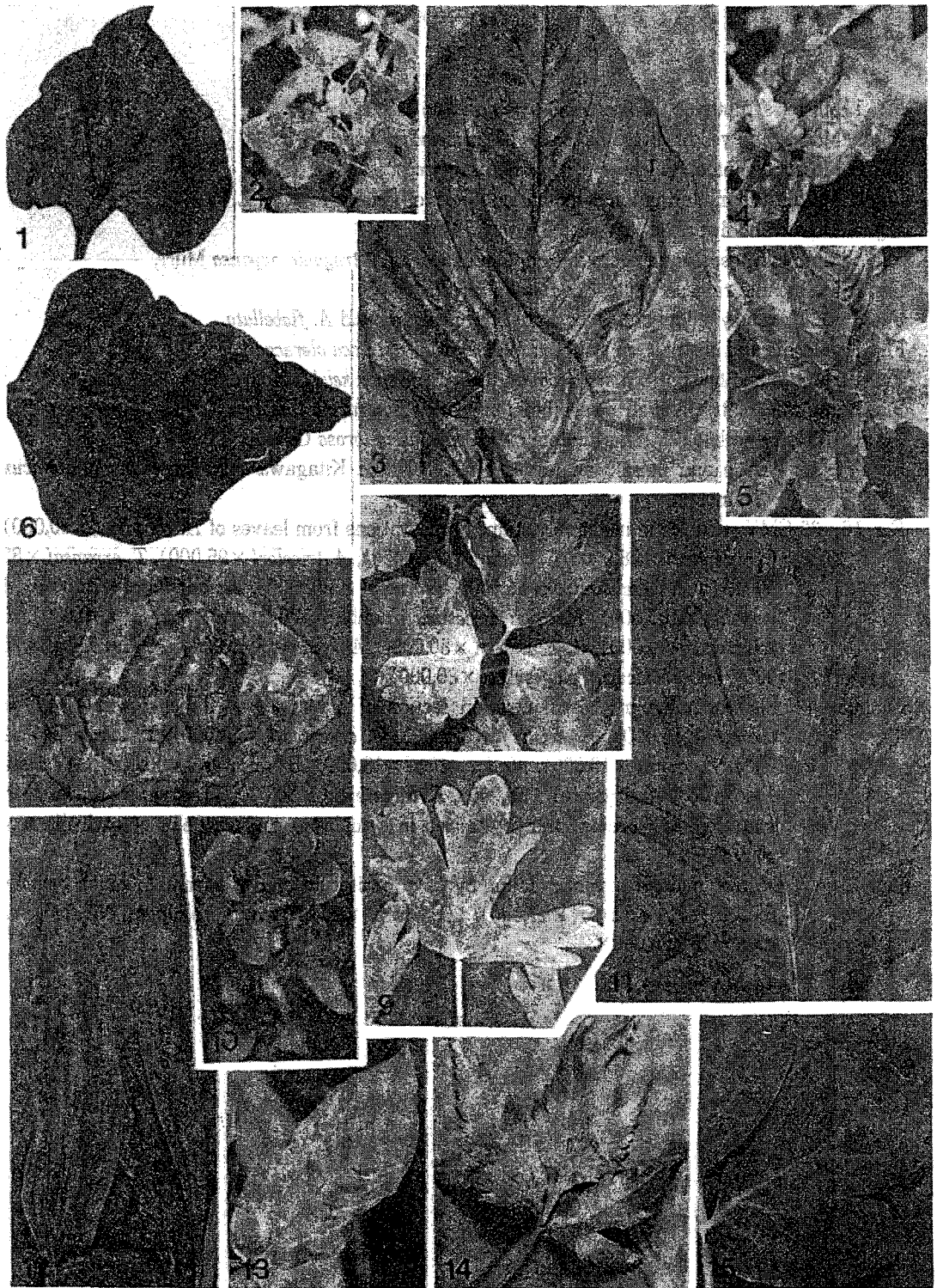


PLATE 2.

