

**Mycoplasma 性 고구마 萎縮病에 관한 研究(第一報)**

— 病症 및 病原體 —

蘇 仁 永

(全北大學校 農科大學)

**Studies on the Mycoplasmic Witches'-Broom  
of Sweet Potato in Korea (I)**

— Symptoms and Pathogen —

SO, In Yung

(Dept. of Agriculture, Agricultural College, National Jeon-bug University, Jeon-bug, Korea)

**ABSTRACT**

The sweet potatoes infected with witches'-broom disease were collected in the growing fields in Jeon-bug area, Korea. As a possible control plant, *Ipomoea batatas* L.var. Suwon 147 was selected. The pathogen was indentified by various methods; such as mechanical transmission, antibiotic reactions and electron microscopy. In the results attained the author believed the pathogen of the sweet potato infected with witches'-broom to be a mycoplasma-like organism. The results are as follows:

1. Mycoplasma-like bodies were occurred in the phloem region of the sweet potatoes infected with witches'-broom and its particles were sized in the range of about 200~2,500 $\mu$ . The membrane of the pathogen was observed to be made of an unit.
2. Responsibilities to the antibiotics were sensitive in case of tetracycline and terramycin, and root dipping method showed remarkable than foliage spray.
3. The infection was developed by the grafting transmission but by the insects, *Myzus persicae* and *Cicadella viridis*.
4. Rosette, witches'-broom, stunt, yellowish, mosaic and necrosis were observed as the symptoms of the disease.

**緒 論**

植物의 mycoplasma 性 疾病에 관한 초기 연구의 大部分은 그 病原體가 virus 로 誤認 追究되어 왔으나, 1967년 土居學派(土居 *et al.*, 1967)에 의하여 甕나무 萎縮病의 病原體 mycoplasma-like organism(또는 PPLO=pleuropneumonia-like organisms)을 電子顯微鏡으로 관찰하므로써 새로운 微生物群으로 대두되어 현재 全世界에 約 40

餘種의 mycoplasma 性 植物疾病이 報告되고 있다(奧田, 1970; 四方, 1972).

Mycoplasma 性 病原體에 의하여 나타나는 罹病植物의 病徵은 叢生, 萎縮, 萎黃, 節間短小, 早期萌芽, 部分壞死(洪, 金, 1960; 土居 *et al.*, 1967; Hibben and Wolanski, 1971; Eowyer and Atherton, 1971)등이 나타나고 葉脈 篩細胞에는 mycoplasma-like bodies 가 밀집되며 (Hiroyuki and Henry, 1970; Worley, 1970; Chen, 1971; Kaloostian

*et al.*, 1971), tetracycline 系 抗生物質에 反應하여 膜系構造 파괴 및 一時的인 증상 회복이 나타난다(土居 *et al.*, 1967; Semancik and Peterson, 1971; Dianne *et al.*, 1971). 病原體의 모양은 球型, 타원형, 나선상, 管狀등으로 50~8,000m $\mu$  범위의 不規則한 形態를 갖추며(Abd El-Shaty *et al.*, 1972; Granett and Gilmer, 1971), 內部構造는 섬유상 및 顆粒性 物質로서 單一膜 및 二重膜系로 構成되었다고 報告되어 있다(Chen *et al.*, 1971; Igwegbe and Calavan, 1970).

傳染經路를 보면 接木傳染(Francis *et al.*, 1972; Bowyer and Atherton, 1971), 心木接種(新海, 1964), 새삼등의 접촉전염(Hibben and Wolanski, 1971)이 報告되었고, 昆蟲傳染은 주로 매미충類에 의하여 永續性으로 虫體內에서 增殖하여 傳染된다는 것이다.(Nasu *et al.*, 1970; Hibino *et al.*, 1971; Jensen, 1971; Bowyer and Atherton, 1971; 新海, 1972).

고구마(*Ipomoea batatas* Lamark)에 나타나는 virus 疾病은 그 病徵에 따라서 internal cork virus(Kantack *et al.*, 1960; Hildebrand and Smith, 1961), feathery mottle virus, yellow dwarf virus(Hildebrand, 1960), vein clearing virus, leaf pucker virus (Loebenstein *et al.*, 1960), sweet potato mosaic virus (Sill *et al.*, 1966; Elmer, 1960), russet crack virus, little leaf disease (Robert *et al.*, 1972), witches'-broom disease (新海, 1964)등 여러 系統이 발표되었으나 sweet potato mosaic virus 만이 汁液傳染, 昆蟲媒介, 物理化學的 性質, 抗血清 檢定, 電子 顯微鏡 下의 粒子狀 확인 등으로 tobacco mosaic virus 系統임이 究明되었을 뿐(Sill *et al.*, 1966; Elmer, 1960), 기타 질병들은 汁液傳染이 이루어지지 않으며 접촉전염과 媒介昆蟲으로서 백파리 및 진딧물類(Hildebrand, 1960), 매미충類(新海, 1964, 1972), 등이 밝혀졌을뿐 여러가지 문제점을 남긴채 계

속 연구가 진전되어 왔다. 그후 植物의 天狗巢病 系統의 罹病植物에서 mycoplasma-like organism 病原體가 發見되므로서 고구마의 witches'-broom disease(土居 *et al.*, 1967), little leaf disease (Robert *et al.*, 1972)가 mycoplasma 病임이 報告되었다.

고구마의 mycoplasma 病에 대해서는 1947년경 日本의 Ryukyue Island 와 대만에서 발생했다는 기록(新海, 1972)을 비롯하여 1962—1964년 小室, 新海등에 의하여 病徵, 용의 식물, 昆蟲媒介 등이 밝혀졌고, 1970년경 土居學派(1967)와 Robert 學派(1972)에 의하여 罹病 筋細胞에서 病原體인 mycoplasma-like organism(또는 pleuropneumona-like organisms=PPLO)을 전자현미경으로 검경하므로서 sweet potato witches'-broom disease, sweet potato little leaf disease 가 mycoplasma 性 疾病이라고 報告하였다.

우리나라의 mycoplasma 性 疾病에 대한 報告는 과거 virus 性 질병으로 보고되었던 대추나무 도깨비집病(洪, 金, 1960) 罹病體에서 mycoplasma-like bodies 을 전자현미경으로 관찰한 것(羅, 李, 임업시험장 연보, 1972, p. 310) 외에는 찾아 볼 수 없다. 본인은 全北地方에 고구마 virus 性 病徵의 질병이 然연되고 있음을 발견, 이에 대한 病原性 究明의 실험을 하던中 病原體가 mycoplasma-like organism 임이 밝혀지 이에 대한 汁液傳染, 昆蟲傳染, 接木傳染, 生育狀態, 電子顯微鏡的 觀察, 抗生物質 處理 結果를 報告하는 바이다.

본 실험을 위하여 연구비 보조를 하여 준 농촌진흥청과 이병분포조사에 협조하여 준 재배농가에 감사를 표하는 바이다.

## 材料 및 方法

### 1. 罹病苗 蒐集 및 分布

調査地域은 全北에서 고구마 재배면적이 많은 西部지역 5個處 1) 전북대학교 부속농장 일대 2) 익산군 북일면 일대 3) 부안군

행안년 일대 4) 김제군 백삼면 일대 5) 정읍군 북면 일대를 중심으로 6월 20일을 前後하여 苗床에서는 塊根數比로, 本圃에서는 挿植株數比로, 또 9월 上旬 전기 5개 지역으로부터 塊根은 무작위 混合蒐集하여 苗床을 설치후 나타나는 외부증상을 육안으로 判定하여 전전주, 이병주 比를 조사하였고, 供試材料는 전기 5개 지역에서 수집된 이병 괴근을 당실속에 이식하여 사용하였다.

## 2. 生育狀態 및 徵狀

供試品種은 고구마 수원 147號(*Ipomoea batatas* L. var. Suwon 147)을 1972년 3월 25일에 苗床설치하여 사용하였고, 症狀은 자연포장과 網室에 이식한 罹病株에 나타나는 것을 육안으로 判定하고, 생육상태는 通法에 의한 砂耕栽培에 의하여 조사하였다. 영양액은 White's 液을 適當 1.2l 씩을 1포기에 공급하였고, 1區當 3포기씩 7일간격으로 뽑아서 根部重量 및 葉莖部重量을 전전주와 比較하였다.

## 3. 傳染經路

汁液接種은 이병주의 병환부 조직을 pH 7.00 인산 완충액을 첨가 마쇄즙액으로하여 400 멧슈의 금강사로 기계적 상이 接種을 시킨후 40~50일간 관찰하였고, 접촉전염은 이병주의 切斷部에서 나오는 汁을 전전주 고구마 줄기절단부에 5~10분간씩 접촉시킨 후 삽식하여 60일간 관찰하였다.

接木傳染은 합접과 복접으로 전전주, 이병주를 각각 接臺와 接穂로 교환하면서 접목시킨후 50일간 肉眼으로 관찰하였고, 昆虫接種은 당실에서 사육한 복숭아 흑진딧물 (*Myzus persicae* J.)을 숙주 1포기당 3마리씩 할매미충(*Cicadella viridis* L.)은 2마리씩하여 保毒所要時間 및 接種所要時間을 表 9와 같이 변화시키면서 接種후 40일간 관찰하였다.

## 4. 電子顯微鏡의 觀察

Wolowski *et al.*, (1970)의 方法에 따라 전전주, 이병주, terramycin (oxytetracycline HCl 250mg) 100ppm 12hrs, 24hrs 처리 各 4材料의 葉肉組織, 葉柄組織, 葉脈

組織을 1~2mm<sup>3</sup> 크기로 切片하여 2% glutaraldehyde, 1% OsO<sub>4</sub> Cacalilate buffer 1hr씩 二重固定後 ethanol 脫水하여 epon resine 으로 包埋後 Sorval MT-2 Ultramicrotome 으로 절편하여 uranyl acetate 및 lead acetate 로 二重 電子染色하여 HS-6, HS-7 type 전자현미경으로 鏡檢하였다.

## 5. 抗生物質 處理

Terramycin(oxytetracycline), tetracycline(tetracycline), aureomycin(chlortetracycline HCl) 各 250mg 單位 市販 것을 100, 500ppm 으로 희석하여 葉面散布(foliage spray)와 根部 浸漬法(root dipping)의 2 方法으로 했으며 葉面 散布量은 1回 5株當 10ml 씩 10回 살포했고, 根部 浸漬法은 상기 농도별 12hrs, 24hrs 처리후 삽식하여 15일간 觀察했다.

## 實驗 結果

### 1. 罹病分布

苗床 및 圃場의 發病率은 Table 1와 같이 苗床의 발병율은 정읍이 16.2%로 가장 높고, 익산지방이 5.2%로 가장 낮으며 全體 平均은 8.6%이다. 圃場의 罹病率은 苗床의 이병율과 지역적으로 一致하지 않으며 苗床에서 8.52%였던 전전주지방이 9.4%로 제일 높고 정읍, 부안, 익산, 김제의 순으로 낮으며 全體 平均은 8%로서 묘상의 이병율에 比하면 약간 낮으나 全北 平野地方의 고구마 위축병 이병율은 약 8.0% 内外이다.

### 2. 病徵 및 生育狀態

本病의 症狀은 塊根傳染을 하여 苗床期의 罹病塊根에서 發芽하면서 萎縮, 叢生, 節間短小, 심한 모자이크狀(Plate 1의 1)을 나타내며 自然挿植 圃場에서도 증생, 심한 모자이크상으로 인한 奇型化 및 萎黃, 部分壞死 등을 나타내며 溫度가 25~35°C 범위의 7월 下旬부터 8월 下旬 사이에는 一時的인 증상 表現의 현상이 나타난다. 生育狀態도 Table 2, Fig. 1의 사경제배에서 나타나는 바와 같이 이병주의 초기 生長 및 후기 生長과정의 不良하였으며 괴근형성과정도 健全區에 比해

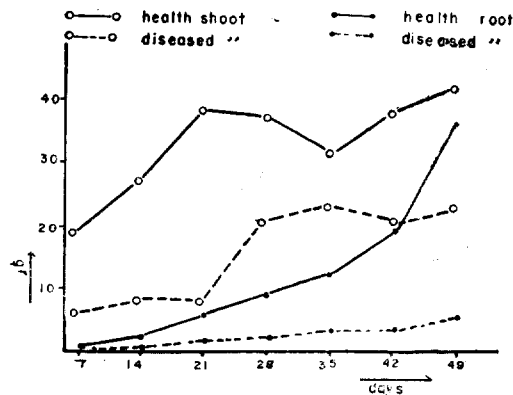
**Table 1.** Survey of sweet potato witches'-broom diseased in growing fields and seedling culture in each locations.

Areas	No. of checked plant. fields	No. of		No. of total plant	percentage of diseased(%)
		healthy plant	diseased plant		
Jeon-Joo	Seedling culture	1,427	113	1,540	7.31
	Growing field	2,560	260	2,820	9.22
Ik-San	Seedling culture	2,620	145	2,765	5.22
	Growing field	4,304	372	4,676	7.96
Bu-An	Seedling culture	382	35	417	8.39
	Growing field	3,448	318	3,766	8.47
Kim-Jea	Seedling culture	1,113	79	1,192	6.63
	Growing field	1,733	104	1,837	5.66
Jung-Eup	Seedling culture	1,630	315	1,945	16.20
	Growing field	2,500	235	2,735	8.59
Total	Seedling culture	7,172	707	7,859	8.99
	Growing field	14,545	1,287	15,834	8.14

**Table 2.** Growing in sand culture of healthy and diseased plants.

Date of cropping culture	Wet weight	Weight of root system		Weight of shoot system		Comparison of tuber formation	
		Healthy	Diseased	Healthy	Diseased	Healthy	Diseased
		(gr)	(gr)	(gr)	(gr)		
8/2		0.192	0.242	16.0	7.2		
8/9		1.8	0.6	21.1	8.3		
8/16		5.3	1.5	28.6	7.6	starting formation	
8/23		8.6	1.9	27.4	16.4	3 tubers	starting formation
8/30		11.4	2.9	23.6	18.4	2.5 tubers	1 tubers
9/6		18.5	2.7	28.4	16.5	3 tubers	2 tubers
9/13		35.3	4.9	31.0	18.3	6 tubers	2.5 tubers

罹病區가 一週정도 늦으며 形成量도 감소한다. 이것은 mycoplasma 病原體에 의한 심한病



**Fig. 1.** Growing in sand culture of healthy and diseased plants.

症으로 인하여 地上部の 生理障害에 따른 塊根形成 代謝에 장애가 미치는 것으로 추측된다.

**3. 傳染經路**

宿主植物 총 8科 22種 262個體에 汁液傳染을 시켜 40~50일간 육안으로 관찰하였으나 病症發現을 보지 못하였다[Table 3]. 또 罹病株 切斷部에서 나오는 진에 의한 접촉 전염의 結果는 Table 4와 같이 病症을 보지 못하였다.

接木傳染은 Table 5와 같이 이병주, 건전주를 접대와 접수로 교환하면서 접촉한 結果 67個體中 26個體가 증상을 나타냈고, 건전주를 대목으로 한것은 19/42, 이병주를

**Table 3.** Susceptibility of sap transmission from sweet potato witches'-broom diseases.

Host plant	No. of infected plant
	No. of inoculated plant
<i>Beta vulgaris</i> L.	0/14
<i>Capsicum annuum</i> L.	0/10
<i>Chenopodium Korcaense</i> Nakai	0/8
<i>Cucumis melo</i> var. <i>makuu</i> Makino	0/8
<i>Cucumis sativus</i> L.	0/10
<i>Datura tatula</i> L.	0/15
<i>Gomphrena globosa</i> L.	0/12
<i>Ipomoea batatas</i> Lamark	0/20
<i>Lycopersicum esculentum</i> M.	0/12
<i>Nicotiana glutinosa</i> L.	0/5
<i>Nicotiana rustica</i> var. No.4	0/5
<i>Nicotiana tabacum</i> var. Y.S.A	0/12
<i>Nicotiana sylvestris</i> L.	0/18
<i>Pharbitis Nil</i> Chois	0/7
<i>Phaseolus angularis</i> L.	0/7
<i>Phaseolus multiflorus</i> L.	0/12
<i>Pisum arvense</i> L.	0/11
<i>Solanum melongena</i> L.	0/12
<i>Solanum nigrum</i> L.	0/10
<i>Spinacia oleracea</i> Will	0/10
<i>Vigna sinensis</i> L.	0/16
<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	0/8
22 spp.	0/262

**Table 4.** Contact transmission from diseased plant to health plant.

Mechanical Transmission	Infected plant
	Inoculated plant
Sap rubbing transmission	0/20
Contact trans. with sap for 5min.	0/20
Contact trans. with sap for 10min.	0/20

대목으로 한것은 7/25 個體가 感染되었고, 도마도, 가지를 대목으로 한것은 증상을 볼 수가 없었다.

昆蟲傳染은 永續性과 非永續性을 고려하여 Table 6과 같이 복숭아 흑진딧물, 발매미충을 고구마, 무(*Raphanus sativus*), 배추(*Brassica pekinensis*) 등에 접종하였으나 증상이 나타나지 않았다.

이상과 같이 傳染經路를 찾기위하여 즙액 접종, 접촉전염, 곤충전염 등을 실시하였으

나 接木傳染에서만 감염이 되었다.

#### 4. 抗生物質 處理

葉面散布後 15일간 관찰결과는 terramycin에서  $\frac{3}{5}$ 이 증상 회복을 나타냈고 (Table 7), 根部浸漬法에서는 12hrs, 24hrs 처리구에서 共히 tetracycline  $\frac{1}{5}$ , terramycin  $\frac{3}{5}$ 의 效果를 나타냈다 (Table 8). 따라서 고구마 萎縮病 mycoplasma 微生物은 terramycin이 가장 效果의임을 알 수 있다.

Table 5. Susceptibility of grafting transmission.

Grafting type	Scion	infected p. No.	Scion p.
	Stock	inoculated p. No.	Stock p.
Ordinary splice grafting	D/H	8/10	Sweet potato Sweet potato
	H/D	2/10	Sweet potato Sweet potato
Side grafting	D/H	11/32	Sweet potato Sweet potato
	H/D	5/15	Sweet potato Sweet potato
	D/H	0/10	Sweet potato Tomato
	D/H	0/10	Sweet potato melongena

Table 6. Relation of insect transmission.

Acquisition feeding period	Inoculation feeding period	Insect spp. No. Insect	Host plants	Susceptibility
7 days	7 days	<i>Myzus persicae</i> 3	<i>S. potato</i>	0/10
" "	30 "	"	"	0/5
" "	" "	"	<i>Brassica peckinensis</i>	0/6
" "	" "	"	<i>Raphanus sativus</i>	0/22
22 "	10 "	"	"	0/25
" "	7 "	"	<i>S. potato</i>	0/5
7 "	4 "	<i>Cicadella viridis</i> 2	<i>S. potato</i>	0/5
15 "	21 "	"	"	0/5
15 "	40 "	"	"	0/5

## 5. 電子顯微鏡的 관찰

切片한 각 組織部位를 검경한 결과 전전주의 조직은 모두 正常構造를 하고 있었으나 (Plate 1의2), 이병주의 葉脈節管部の 篩細胞속에는 수 많은 mycoplasma-like organisms (P.L.O)의 구조가 密集되어 있는 것을 관찰할 수 있었으며 (Plate 1의3), 篩細胞주위 柔組織細胞 (Plate 2의4)와 海綿組織의 柔細胞 (Plate 2의5)에는 극히 소수의 mycoplasma 구조를 찾아볼 수 있을 뿐이다. 한편 葉柄 節管部の 篩細胞에도 mycoplasma 구조가 나타났으나 葉脈에 비하면 그 存在

數가 극히 적다. 또한 항생물질, terramycin 24hrs 처리구 열매 사세포속의 mycoplasma 구조들은 膜系구조의 파괴상을 나타냈으나 (Plate 2의6) 12hrs 처리구에서는 變化가 認定되지 않았다.

이들 mycoplasma 구조의 형태는 單一膜系를 구성하고 있었으며, 모양은 大部分이 구형, 타원형이며 관상이나 나선상은 찾아 볼 수 없었다. 또한 2個體가 한데 붙었다 떨어지는 모양 (configuration)도 볼 수 있었다. Mycoplasma의 크기는 多樣하여 200~2,500m $\mu$  범위에 놓여 있었다. 또한 病

**Table 7.** Effects of the antibiotic treatment on diseased sweet potato by foliage spray.

Antibiotics	Concentration	No. of plant	day of treat.	day of after treat.	28/11	29/11	30/11	2/12	4/12	6/12	8/12	10/12	12/12
					1	2	3	5	7	9	11	13	15
Tetracycline	100(ppm)	5			5/5	"	"	"	"	"	"	"	"
	500	5			5/5	"	"	"	"	"	"	"	"
Aureomycin	100	5			5/5	"	"	"	"	"	"	"	"
	500	5			5/5	"	"	"	"	4/5	4/5	4/5	4/5
Terramycin	100	5			5/5	"	"	"	"	4/5	4/5	4/5	4/5
	500	5			5/5	"	"	"	"	3/5	3/5	3/5	3/5
Control	Dist. W.	3			3/3	"	"	"	"	"	"	"	"

Note: Tetracycline.....Tetracycline 250mg  
 Aureomycin.....Chlortetracycline HCl 250mg  
 Terramycin.....Oxytetracycline 250mg

**Table 8.** Effects of the antibiotic treatment on diseased sweet potato by root dipping.

hrs of treat.	Anti-biotics	Con-cent.	No. of plant	day of after treat.	day of check	28/11	30/11	2/12	4/12	6/12	8/12	10/12	12/12	14/12
						--	2	4	6	8	10	12	14	16
12 hrs	Tetracycline	100	5			5/5	"	"	"	"	"	4/5	4/5	1/5
		500	5			5/5	"	"	"	"	"	"	"	"
	Aureomycin	100	5			5/5	"	"	"	"	"	"	"	"
		500	5			5/5	"	"	"	"	"	"	"	"
	Terramycin	100	5			5/5	"	"	"	"	3/5	3/5	3/5	3/5
		500	5			5/5	"	"	"	"	2/5	2/5	2/5	2/5
24 hrs	Tetracycline	100	5			5/5	"	"	"	4/5	4/5	4/5	4/5	1/5
		500	5			5/5	"	"	"	4/5	4/5	4/5	4/5	1/5
	Aureomycin	100	5			5/5	"	"	"	"	"	"	"	"
		500	5			5/5	"	"	"	"	"	"	"	"
	Terramycin	100	5			5/5	"	"	"	2/5	2/5	2/5	2/5	2/5
		500	5			5/5	"	"	4/5	2/5	2/5	2/5	2/5	2/5

理組織學的인 面을 보면 건전주의 유조직은 정상적으로 많은 細胞性器管인 mitochondria, microbody-like, lamella system 및 核등이 모두 정상적인데 비해 (Plate 1의2) 이병조직 (Plate 2의5)은 vacuole 및 세포 간격의 이상 발달, chloroplast 구조의 쇠

퇴, 세포질의 위축 등 세포성 기관의 감퇴 현상을 볼 수 있었다.

**考 察**

본 고구마 萎縮病에 나타난 外部病征을 보면 日本에서 報告한 고구마 天狗巢病(新

海, 1964; 土居 *et al.*, 1967)과 Robert *et al.*, (1972)가 報告한 sweet potato little leaf disease의 症狀과 흡사히 萎縮, 黃化, 叢生 및 節間短小, 部分壞死, 塊根形成지연 등을 일으키며 熱에는 약하여 38~45°C 범위에서 活性을 잃는다는 것이다. 본 질병도 온도가 높은 7~8월에는 일시적인 증상도피 현상이 나타난다.

위와 같은 症狀은 virus性 질병에서도 흔히 볼 수 있는 病症과 흡사하나 다음의 몇가지 點으로 보아서 virus 병이나 다른 細菌性 질병과 差異가 있다는 것이다.

新海(1964), 土居(1967), Robert *et al.* (1972)등의 報告를 보면 전염경로는 汁液 傳染은 안되며, 심복전염(core grafting), 接木傳染으로만 感染되며 宿主로서도 메꽃과의 나팔꽃(*Pharbitis Nil* Chois), 메꽃(*Calystegia japonica*) 뿐이며 昆虫傳染은 진딧물類로서는 報告가 없고 매미충類로 *Orosius ryukyuensis*, *Nesophrosyme ryukyuensis*(奥田 1970)등이 永續性전염을 하며, 전염능력도 保毒期間에 比例하여 최소한 15日 이상 給食하여야 하며 症狀發現의 잠복기간도 高温과 低温에 따라 數個月이 必要된다는 報告이다(Jensen, 1971). 본 실험 結果에서도 接木傳染은 이루어졌으나 昆虫傳染은 媒介昆虫을 찾지 못한 理由인듯 하다.

篩管部の 篩細胞에 나타나는 mycoplasma-like bodies에 관해서 고찰하여 보면, 이들 粒子型들은 健全株에서는 나타나지 않으며罹病株의 葉脈 篩細胞에서만 밀집되어 있다는 것이다. 또 粒子의 均一性으로 보아서 病變으로 인한 어떤 代謝物質의 集積 및 異常細胞内の 小細胞性 器管으로도 볼수 없으며, 또 이들의 單一 膜系와 內部構造의 單純性으로 보아 bacteria나 rickettsia의 細胞壁 構成 및 核物質 構造와 너무나 差異가 있으며 크기로 보아서도 0.2~2.5 $\mu$ 로서 mycoplasma 群에 解當된다는 것이다.

Mycoplasma性 病原體가 篩管部の 篩細胞에 密集 存在함은 mycoplasma의 특징

이며 篩細胞 주위의 柔組織이나 葉肉組織의 柔組織에는 극히 小數만이 存在한다는 것이다(Franeis *et al.*, 1972; Hiroyuki *et al.*, 1970; Igwegbe *et al.*, 1970; 土居 *et al.*, 1967). 본 실험에서도 葉脈 篩細胞에만 밀집되고 엽육조직이나 葉柄조직의 葉세포에는 극히 소수만 나타난 것은 前記 報告와 一致되는 것이다. 또한 형태적 構造도 원형, 타원형, 나선상, 관상등 多樣하며 膜系도 單一 및 二重膜系에 크기도 50~8,000 $\mu$ 의 범위가 報告되었고(Abd El-Shafy *et al.*, 1972; Granett *et al.*, 1971; Kallostian *et al.*, 1971; Chen, 1971; Worley, 1970), Robert(1972) 및 土居(1967)의 고구마에 寄生하는 mycoplasma의 報告로 미루어 보아 본 실험에서 관찰한 사세포속의 원형 粒子구조들이 mycoplasma-like organism라고 믿어지며, 크기도 현재 50~8,000 $\mu$  범위임에 비추어 본 실험에서 관찰한 病原體가 mycoplasma 原體에는 틀림없다.

抗生物質 効果는 tetracycline系(TC系)가 一般의으로 植物性 mycoplasma에 效果의이며(Dianne *et al.*, 1971; Semancik *et al.*, 1971; 土居 *et al.*, 1972), 고구마에 寄生하는 mycoplasma에서는 oxytetracycline(OTC) 500 $\mu$ g/ml에서 48hrs, 100mg/ml에서 48-72hrs의 處理效果를 報告하였다(Robert *et al.*, 1972). 본 실험의 葉面散布 및 根部 浸漬法에서 9日後에 效果가 나타난 것은 本病原體가 virus가 아니라 mycoplasma 原體임을 더욱 確證하는 것이며 電子顯微鏡 관찰결과 terramycin 24hrs 處理區에서 膜系構造의 파괴상은 mycoplasma 原體가 抗生物質에 作用하여 그 膜構造를 상실하고 活性을 잃는다는 증거를 보여주는 것이라 하겠다.

이상의 結果로 보아서 本病原體는 Robert *et al.*, (1972), 土居(1967)등이 報告한 sweet potato little leaf disease, sweet potato witches'-broom disease의 病原體와 同一-strain 如否는 좀더 자세한 연구가 필요할 것이며 이와같은 mycoplasma-like orga-



nism 病原體에 의하여 나타나는 叢生, 萎縮 黃化現象 등은 肉眼으로 쉽게 區別되므로 고

구마 苗床에서 罹病苗를 除去하는 것이 一次的인 防除策이라 보겠다.

### 摘 要

全北地方에 發現되고 있는 고구마 萎縮病(sweet potato witches'-broom disease)에 관한 病原性 檢定에 따른 諸 實驗의 結果는 다음과 같다.

1. 본 고구마 萎縮病의 病原은 mycoplasma-like organism(또는 PPLO=pleuropneumonia-like organisms)으로서 그 形態는 球形, 타원형이며 크기는 200~2,500 $\mu$  범위이다.

2. 抗生物質 效果는 oxytetracycline (terramycin)이 가장 效果의이며 葉面散布보다 根部 浸漬法이 더욱 反應의이다.

3. 電子顯微鏡 관찰 結果 mycoplasma-like bodies 는 葉脈 篩細胞속에 密集되어 있고, 抗生物質에 의해 膜構造의 파괴현상이 나타난다.

4. 感染經路는 接木傳染만이 되고, 汁液傳染, 昆蟲傳染(*M. persicae*, *C. viridis*)에서는 感染이 되지 않았다.

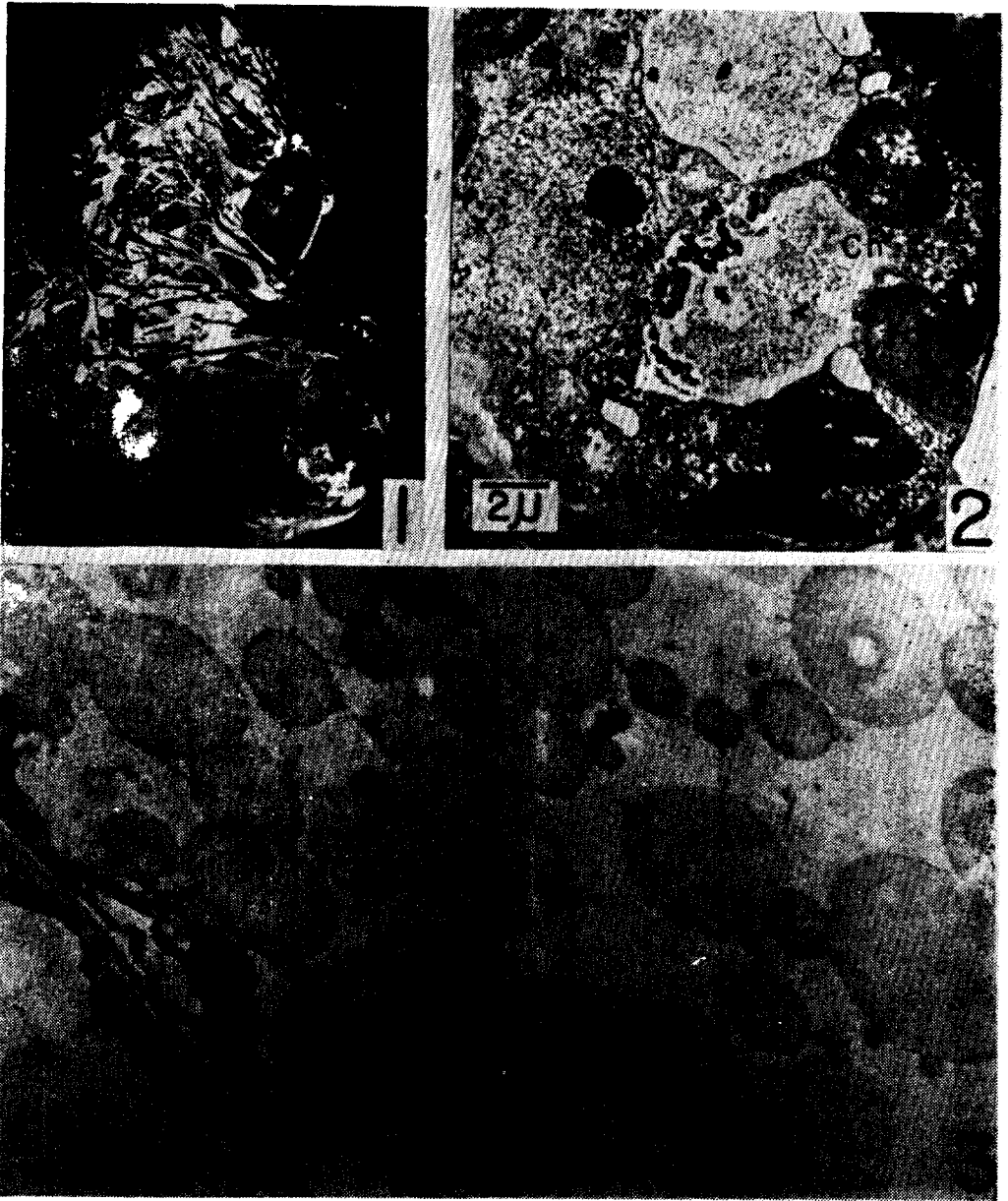
5. 罹病植物의 病症은 叢生, 萎縮, 節間短小, 部分壞死, 塊根形成減少 및 지연등이 나타난다.

### 引 用 文 獻

1. Abd El-Shafy, A. Fudl-Allah *et al.*, 1972. Culture of a mycoplasma-like organism associated with stubborn disease of *Citrus*. *Phytopathology*, **62**, 729-731.
2. Bowyer, J.W., and J.G. Atherton, 1971. Summer death of French bean; New host of the pathogen, vector, relationship, and evidence against mycoplasmal etiology. *Phytopathology*, **61**, 1451-1455.
3. Chen Ming-hsiung, Miyakawa T. and C. Matsui, 1971. Mycoplasma-like bodies associated with Likubin-diseased Ponkan *Citrus*. *Phytopathology*, **61**, 598.
4. Chen Ming-hsiung, Miyakawa T. and C. Matsui, 1972. Simultaneous infections of *Citrus* leaves with Tristeza virus and mycoplasma-like organism. *Phytopathology*, **62**, 663-666.
5. Chen Tseh An, 1971. Mycoplasma organism in sieve tube elements of plants infected with blue-berry stunt and cran-berry false blossom. *Phytopathology*, **61**, 233-236.
6. Dianne, P. Huhtanen and Converse R.H., 1971. Temporary symptom remission of Strawberry June Yellows and Witches'-Broom by use of oxytetracycline. *Phytopathology*, **61**, 1137-1139.
7. Elmer, O.H., 1960. Etiology and characteristics of sweet potato mosaic. *Phytopathology*, **50**, 744-749.
8. Franeis, O. Holmes, Hiroyuki Hirumi, and Karl Maramorosch, 1972. Witches'-Broom Willow; Salix Yellows. *Phytopathology*, **62**, 826-828.
9. Granett, A.L. and R. M. Gilmer, 1971. Mycoplasmas associated with X-disease in various *Prunus* species. *Phytopathology*, **61**, 106-1037.
10. Hibben, C.R. and B. Wolanski, 1971. Dodder transmission of a mycoplasma from Ash Witches'-Broom. *Phytopathology*, **61**, 151-156.
11. Hibino, H., G.H. Kaloostian and H. Schneider, 1971. Mycoplasma-like bodies in the Pear Psylla vector of Pear Decline. *Virology*, **43**, 34-40.
12. Hildebrand, E.M. and F.F. Smith, 1961. Comparison of aphid and manual methods for transmitting internal cork and associated viruses of the sweet potato. *Phytopathology*, **51**, 419-423.
13. Hildebrand, E.M. and F.F. Smith, 1960.

- The feathery mottle virus complex of sweet potato. *Phytopathology*, **50**, 751-757.
14. Hiroyuki Hibino and Henry Schneider, 1970. Mycoplasma-like bodies in sieve tubes of pear trees affected with Pear Decline. *Phytopathology*, **60**, 499-501.
  15. Igwegbe, E.C.K. and E.C. Calavan, 1970. Occurrence of mycoplasma-like bodies in phloem of Stubborn-infected *Citrus* Seedlings. *Phytopathology*, **60**, 1525-1526.
  16. Jensen, D.D., 1971. Herbaceous host plants of Western X-diseased agent. *Phytopathology*, **61**, 1465-1470.
  17. Kaloostian, G.H., H. Hibino and Schneider H., 1971. Mycoplasma-like bodies in periwinkle; Their cytology and transmission by pear psylla from pear trees affected with Pear Decline. *Phytopathology*, **61**, 1177-1179.
  18. Kantack, E.J., W.J. Martin *et al.*, 1960. Relation of insects to internal cork of sweet potato in Louisiana. *Phytopathology*, **50**, 447-449.
  19. Loebenstein, G. and I. Harpaz, 1960. Virus diseases of sweet potato in Israel. *Phytopathology*, **50**, 100-104.
  20. Nasu, S., D.D. Jensen and Richardson R., 1970. Electron microscopy of mycoplasma-like bodies associated with insect and plant hosts of peach western X-disease. *Virology*, **41**, 585-595.
  21. Robert, P. Kahn, R.H. Lawson *et al.*, 1972. Sweet potato little leaf (witches'-broom) associated with a mycoplasma-like organism. *Phytopathology*, **62**, 903-909.
  22. Semancik, J.S. and J. Peterson, 1971. Associated of a mycoplasma with Haywire Disorder of potatoes. *Phytopathology*, **61**, 1316-1317.
  23. Shu-chen Lin, Ching-shiou Lee, and Ren-jong chiu, 1970. Isolation and cultivation of, and inoculation with, a mycoplasma causing White Leaf disease of sugarcane. *Phytopathology*, **60**, 795-797.
  24. Sill, W.H., Jr. S.B. Lal *et al.*, 1960. Additional evidence that Sweet potato mosaic virus is a strain of Tobacco mosaic virus. *Phytopathology*, **50**, 709-711.
  25. Wolanski, B. and K. Maramorosch, 1970. Negatively stained mycoplasmas; Factor artifact. *Virology*, **40**, 319-27.
  26. Worley, J.F., 1970. Possible replicative forms of a mycoplasma-like organism and their location in Aster Yellows diseased Nicotiana and Aster. *Phytopathology*, **60**, 284-292.
  27. 金鍾鎭, 1965. 배추나물 미친병에 관한 연구 (3) 接木傳染. 미학지, **3**, 1-6.
  28. 四方 英四郎, 1972. 海外に發生する マイコプラズマ様 微生物による 植物の病害. 植物防疫, **26**, 10-15.
  29. 新海 昭, 1972. ヨコバイ類 マイコプラズマ病とその 生態. 植物防疫, **26**, 190-195.
  30. 新海昭, 1964. 琉球 政府 經濟局 農務課 特別報告. 甘藷天狗病に 關する 研究報告. pp. 1-44.
  31. 奥田 誠一, 1970. 萎黃叢生病癩の マイコプラズマ様 微生物に 關する 文獻紹介. 植物防疫, **24**, 155-159.
  32. 土居養二 外 三人, 1967. クワ萎縮病 ジャガイモでんぐ巢病, Aster Yellows 感染ペチャニアならびにキリでんぐ巢病の 罹病莖葉節部に見出された mycoplasma 様. 日植病報, **33**, 259-266.
  33. 土居養二外 三人, 1967. クワ萎縮病の病徴 發見におよぼす テトラサイクリン系 抗生物質の影響, 日植病報, **33**, 267-275.
  34. 土居養二外 三人, 1967. サツマイモでんぐ巢病 およびマメ類 でんぐ巢病の 罹病莖葉に見出される mycoplasma様 微生物について. 日植病報, **33**, 344.
  35. 洪淳佑, 金鍾鎭, 1960. 배추나물 미친병에 관한 연구(1), 罹病植物의 内外形態的特徴 및 그命名에 對해. 식학지, **3**, 32-38.

**Plate 1**



**Fig. 1.** Diseased plant showing the symptoms of the witches'-broom.

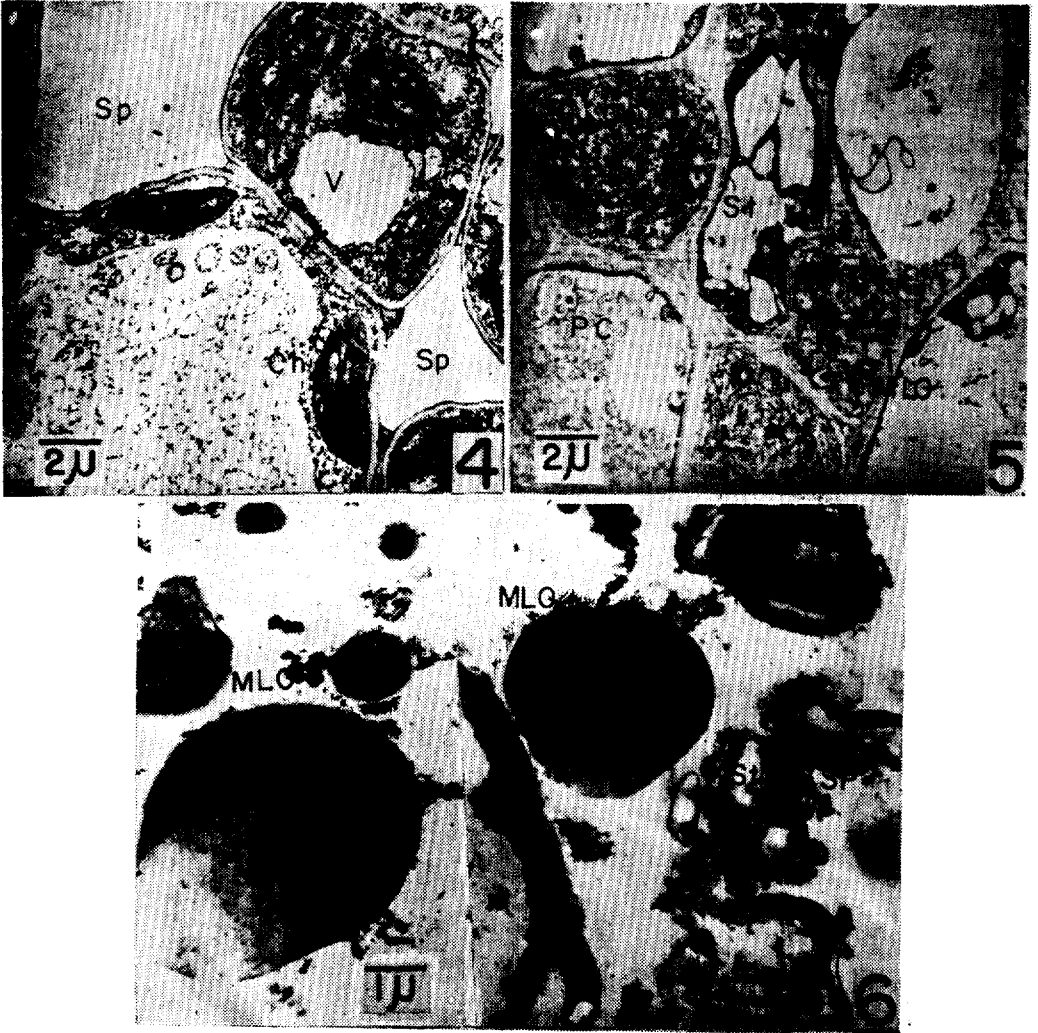
**Fig. 2.** Parenchyma cell of healthy plant.

Ch: Chloroplast, M: Mitochondria,  
Mic: Microbody-like, Nu: Nucleolus

**Fig. 3.** Micoplasma-like bodies in sieve tube elements.

MLO: Mycoplasma-like bodies

## Plate 2



**Fig. 4.** Parenchyma cells of diseased plant.  
Ch: Chloroplast, Sp: Intercellular space,  
V: Vacuole.

**Fig. 5.** Phloem area of diseased plant.  
MLO: Mycoplasma-like bodies, PC: Parenchyma cell,  
St :Starch granule.

**Fig. 6.** Mycoplasma-like bodies treated with antibiotics. Membrane system has destroyed by antibiotics. SP: Sieve plate pore.