

# 島根県におけるCMV-ラゲナリア系による メロンモザイク病の発生とその被害

三上 哲壮<sup>1)</sup>・山本 淳<sup>1)</sup>

Occurrence of Mosaic Disease of Melon Caused by  
The *Lagenaria* Strain of Cucumber Mosaic Virus  
in Shimane Prefecture and the Damage on fruit

Tessou Mikami and Jun Yamamoto

## 目 次

I 緒 言 .....	52	V 考 察 .....	62
II 病原ウイルスの同定及び病徴再現 .....	52	VI 摘 要 .....	65
III 発生状況 .....	55	引用文献 .....	66
IV 発病と被害 .....	58	Summary .....	67

---

1) 環境部病虫科

I 緒 言

島根県におけるハウスメロンの栽培は、1973年頃から本格化し、種々事業の積極的な導入により振興され、1980年代には栽培面積及び生産量が飛躍的に増大し、1993年には栽培面積が106haに達し、出荷量は2,000t、販売金額は10億円を超えて、県内産野菜の代表品目に成長した。

ところが、1990年頃から本県の作付け面積の85%を占める半促成メロンにおいて、モザイク症状を伴うえそ症状が多発するようになり、また、しおれ症状に進展する場合もありメロンの安定生産上重要な問題となった。モザイク症状は摘心前の頂葉部あるいは腋芽の若葉や幼果にも生じ、従来から本県で発生しているキュウリモザイクウイルス（以下CMV）によるモザイク病の症状に一致した。えそ症状は、葉、葉柄や茎に生じ、特に葉脈えそやそれから進展する激しい葉枯れ症状はメロンえそ斑点病ウイルス（MNSV）による症状に酷似していた。これらの症状は、神奈川県（青野，1968）で初めて報告されて以来、近畿（小島，1979）、関東（千葉ら，1989；植松ら，1989）及び九州（松尾ら，1991）の各地方で発生が確認されている。本病は従来から発生しているCMVによるモザイク病と異なり（岸，1964；古木，1984）、生育後期に感染した場合でも病状は急速に葉枯れ症状に進展するため、メロンの収量や品質への悪影響が懸念された。本病による被害については小島（1979）、植松ら（1989）及び松尾ら（1991）の報告があるが、発病時期とメロンの収量及び果実品質について具体的に検討した報告はない。

そこで、著者らは島根県下における本病の発

生実態を調査するとともに、本病の発生が収量、品質に及ぼす影響について検討したのでその概要を報告する。

本研究を実施するに当たり、農林水産省九州農業試験場花田薫博士にはウイルスの同定に際してCMV抗血清の供与及び懇切な指導を賜った。長崎県総合農林試験場松尾和敏氏（現長崎県県北振興局農政課）にはCMV-ラゲナリア系株を分譲いただいた。また、県下の発生実態調査に際して、安来、松江、木次、掛合、出雲、大田、川本、益田の各農業改良普及所（現農業改良普及センター）、現地試験については生産農家の方々に数々の便宜、協力をいただいた。ここに記して、これらの関係機関、各位に対して深く感謝の意を表する。

II 病原ウイルスの同定及び病徴再現

1. 材料及び方法

1) 電子顕微鏡観察

表1に示す出雲市、赤来町、益田市の現地圃場から採取した黄化及び葉脈えそを生じた葉枯れ症状葉を試料とした。電子顕微鏡（日立製、H-300）による観察は、2%リンタングステン酸を用いたダイレクトネガティブ染色法で行った。

2) 植物検定

表1に供試分離株の由来を示す。前項 1) の罹病葉からササゲ‘黒種三尺’を用いて常法（岩木，1983）によりウイルスの単離を2回行い、K-3、N-1、S-1の3種のウイルス原株を得た。これら3株と対照として用いた松尾氏分譲株（CMV-ラゲナリア系、長崎県総合農林試験場）をカーボランダム法により検定植物に接種した。接種源は各ウイルス株を接種

表1 供試分離株の由来

分離株	採集地	採集日	メロン品種	分離部位	症 状
K-3	出雲市下古志町	1992. 6. 9	アールスナイト夏系2号	葉	黄化・葉脈えそ
N-1	飯石郡赤来町	1992. 6. 11	セイヌ夏Ⅱ	葉	黄化・葉脈えそ
S-1	益田市飯田町	1992. 6. 5	ナイト夏系2号	葉	黄化・葉脈えそ
松尾氏分譲株 <sup>a)</sup>					

a) CMV-ラゲナリア系（長崎県総合農林試験場）

したメロン‘アールスセイヌ夏Ⅱ’の発病葉に5倍量の0.1Mリン酸緩衝液(pH7.0)を加えて磨砕し、2重ガーゼでろ過した汁液を用いた。接種後供試植物を20℃陽光式恒温室内に置き、接種葉及び上位展開葉の病徴を観察した後、必要に応じてササゲ‘黒種三尺’に戻し接種して感染の有無を確認した。検定植物にはメロン‘アールスセイヌ夏Ⅱ’‘プリンス’、キュウリ‘相模半白’、シロウリ‘桂大’、スイカ‘新大和二号’、カボチャ‘芳香青皮’‘小菊’、トウガン‘長冬瓜’、ユウガオ‘大丸’‘千成兵丹’、タバコ‘ホワイトパーレー’、*Nicotiana glutinosa*、トマト‘強力米寿’、ピーマン‘エース’、インゲン‘本金時’、ササゲ‘黒種三尺’、*Chenopodium amaranticolor*、*Chenopodium quinoa*、センニチコウ、カブ‘寄居’、ダイコン‘宮重総太り’を用い、ガラス室内の寒冷紗(白色、#300)被覆下で育成した。

なお、交配14日後のメロン‘アールスセイヌ夏Ⅱ’も供試し、K-3株を用いて主茎第17及び18節葉に接種した後、約40日間病徴を観察した。この供試メロンはビニルハウス(2.5×5.5m)内で地床栽培し、5月27日に定植、6月24日に交配して主茎の第13~14節位に着果させた。

### 3) 血清反応試験

K-3、N-1、S-1及び松尾氏分譲株の4株をメロン‘アールスセイヌ夏Ⅱ’で増殖し、部分純化(Hanada, 1984)を行い、抗原とした。血清反応には、対照としてCMV-Y及びPの精製ウイルスと各々の抗血清を用い、寒天ゲル内二重拡散法(花田, 1983)により血清型を調べた。

### 4) アブラムシ伝搬

伝搬試験には、K-3株と無毒の無翅ワタアブラムシ成虫(*Aphis gossypii*)を用いた。あらかじめK-3株を汁液接種して発病させたメロン葉上に、2時間絶食させたワタアブラムシを15分間着生させてウイルスを吸汁させ、定植2~3週間後、着果2~3週間後及び6~7週間後の3種の生育時期のメロンに接種した。接種4時間後に供試虫を回収してDDVP乳剤

1,000倍液を散布した後、約3週間病徴を観察した。

各区の供試株数と接種位置は、定植2~3週間後接種区では6株の主茎第5~6節葉に、着果2~3週間後接種区では供試した6株のうち3株は主茎第12節葉(着果節より下位)に、残りの3株は主茎第17節葉(着果節より上位)に、着果6~7週間後接種区では4株の主茎第17節葉とした。いずれの区も1葉当たり5頭のワタアブラムシを葉裏に着生させた。無接種区は6株を設けた。

なお、供試したメロンの品種は、‘アールスセイヌ夏Ⅱ’であり、出入口と換気部を寒冷紗(白色、#300)で被覆したビニルハウス内の素焼鉢(10号)で育成した。本試験は1992年10月3~27日に実施し、ハウス内の最高及び最低気温の日平均は各々28℃及び13℃であった。

## 2. 結果

### 1) 病原ウイルスの同定及び病徴再現

電子顕微鏡による観察の結果、全試料とも棒状やひも状のウイルス様粒子は全く認められなかった。

各種検定植物に汁液接種した結果は表2に示すとおりである。いずれの供試ウイルス株ともスイカ、ササゲ、*C. amaranticolor*及び*C. quinoa*では接種葉に局部病斑を形成したが、上位葉は無病徴であった。メロン、キュウリ、シロウリ、セイヨウカボチャ、ニホンカボチャ、トウガン、ユウガオ、タバコ、*N. glutinosa*、トマト、センニチコウでは接種葉の上位葉にモザイクを生じ全身感染した。ピーマンでは接種葉が黄化したが、上位葉は無病徴であった。インゲン、カブ及びダイコンでは無病徴であった。

なお、交配14日後のメロンに接種した場合、接種8日後に接種部位を中心に退緑斑を生じ、黄斑に進展した。接種10~11日後には白~褐色の葉脈えそが樹枝状に形成され、葉のしおれを伴って葉枯れ症状に進展した。接種約2週間後からは全身的なしおれを生じた。また、葉柄及び茎ではえそを、腋芽の新葉ではモザイクを生じた。しかし、本試験を行った条件の中では接種葉以外への葉枯れ症状の進展、収穫した果実の果皮の明瞭な緑斑、モザイク症状、奇形及び

表2 分離ウイルス株の接種による数種植物の病徴

接種植物 (品種)	病		徴 <sup>a)</sup>	
	島根株 <sup>b)</sup>		松尾氏分譲株	
	接種葉	全身	接種葉	全身
ウリ科				
メロン (アールスメロン夏Ⅱ, 子葉期)	-	/ M, (Str)	-	/ M, Str
(♂, 2葉期)	VN	/ M	VN	/ M
(♂, 交配14日後) <sup>c)</sup>	VN, W	/ Str, M, W		
(プリンス)	LLc	/ M	LLc	/ M
キュウリ (相模半白)	(LLc)	/ M	-	/ M
シロウリ (桂大)	-	/ M	LLc	/ M
スイカ (新大和二号)	LLc	/ -	LLc	/ -
カボチャ (芳香青皮)	LLc	/ M, Str	LLc	/ M, Str
(小菊)	LLc	/ M, (VC)	LLc	/ M
トウガン (長冬瓜)	(LLc)	/ M	LLc	/ M
ユウガオ (大丸)	LLc	/ M	LLc	/ M
(千成兵丹)	LLc	/ M	LLc	/ M
ナス科				
タバコ (ホワイトバーレー)	-	/ M, Ma	-	/ M, Ma
<i>Nicotiana glutinosa</i>	-	/ M, Ma	-	/ M, Ma
トマト (強力米寿)	-	/ M(Ma)	-	/ M, Ma
ピーマン (エース)	Y	/ -	Y	/ -
マメ科				
インゲン (本金時)	-	/ -	-	/ -
ササゲ (黒種三尺)	LLn	/ -	LLn	/ -
アカザ科				
<i>Chenopodium amaranticolor</i>	LLc	/ -	LLc	/ -
<i>C. quinoa</i>	LLc	/ -	LLc	/ -
ヒユ科				
センニチコウ	(LLc)	/ Y, Ma	LLc	/ Y, Ma
アブラナ科				
カブ (寄居)	-(+)	/ -(+)	-(+)	/ -(+)
ダイコン (宮重総太り)	-(+)	/ -(-)	-(-)	/ -(-)

a) LLc, 局部病斑 (退緑斑点); LLn, 局部病斑 (えそ斑点); Ma, 奇形; M, モザイク; Str, 茎えそ; VN, 葉脈えそ; VC, 葉脈透化; Y, 黄化; W, 萎凋; ( ), ときに現れる; -, 無病徴 (+戻し接種陽性; -陰性).  
 b) K-3, N-1 及び S-1 株を供試した.  
 c) K-3 株のみ供試した.

表3 ワタアブラムシによるK-3株の伝搬<sup>a)</sup>と病徴

供試メロン生育時期	アブラムシ着生位置	発病個体数 / 接種個体数	病徴
定植2~3週間後	主茎5~6節葉	4 / 6	接種葉の黄化, 葉脈えそ, 頂部葉の黄化, 萎縮, モザイク, 腋芽新葉のモザイク
着果2~3週間後	主茎12節葉	2 / 3	接種葉の黄化, 葉脈えそ, 腋芽新葉のモザイク
♂ 2~3週間後	主茎17節葉	2 / 3	♂
♂ 6~7週間後	主茎17節葉	4 / 4	♂
無接種	-	0 / 6	-

a) 獲得吸汁時間: 15分間 接種葉当たり着生虫数: 5頭  
 吸汁接種時間: 4時間 着果節位: 14~15節



図1 寒天ゲル内二重拡散法によるCMV-Y, P及びメロンからの分離株とCMV-Y及びP抗血清との反応  
Y, CMV-Y; P, CMV-P;  
1, K-3株; 2, N-1株; 3, S-1株;  
4, 松尾氏分譲株  
Y, CMV-Y抗血清; P, CMV-P抗血清

果肉のえそ点などを再現できなかった。

血清反応試験では、図1に示すようにK-3, N-1, S-1及び松尾氏分譲株ともCMV-Y及びP抗血清との組み合わせで明瞭な沈降帯を形成し、これら4株及び対照のCMV-Yの沈降帯は完全に融合した。一方、これら5株と対照のCMV-P株との間にはスパーを生じた。これらの結果から、全ての供試ウイルス株がCMV-Y型と同定された。

アブラムシ伝搬試験の結果は表3に示すとおりである。K-3株はワタアブラムシによって高率に伝搬された。定植2～3週間後に接種した区では、接種8日後には頂部葉が黄化、萎縮及びモザイク症状を呈した。接種葉は吸汁部を中心とした黄斑から葉脈えそに進展した後、葉枯れ症状を呈した。さらに、接種葉の上位及び下位葉では葉身の葉柄に近い部分が黄化後、葉脈えそに進展した。腋芽の新葉はモザイク症状を生じた。着果期以降に接種した区では、接種10日後に接種部を中心として黄斑を生じ、葉脈えそに進展した後、枯死に至った。腋芽の新葉はモザイク症状を生じた。接種位置が着果節の上位又は下位による病徴の違いは認められなかった。本試験を行った条件の中では、いずれの区においても全身的なしおれ症状は認められなかった。

### Ⅲ 発生状況

#### 1. 材料及び方法

1991年6月下旬～11月中旬、安来市、出雲市、大田市、益田市、木次町、三刀屋町、赤来町、斐川町、佐田町、石見町、大和村において半促成メロンを中心に症状の観察をするとともに、モザイク病の発病時期について聞き取り調査を行った。一部のハウスから葉枯れ症状を呈した葉を採集し、ELISA法（日本植物防疫協会製、CMV抗血清）及び植物検定（ササゲ、*Nicotiana glutinosa*）によりCMVの検出を行った。また、1992及び'93年、出雲市、木次町、三刀屋町、赤来町及び斐川町で栽培された半促成メロンで全身的なしおれ症状を呈した株から葉を採集し、ELISA法（日本植物防疫協会製、CMV, WMV及びZYMV抗血清）によりウイルスの検出を行った。

#### 2. 結果

調査した全市町村において本症状の発生を確認した。表4、表5に示すように、調査した9市町の延べ19ハウスから採集した全ての葉枯れ症状葉からCMVが検出された。また、しおれ症状を呈した11株から採集した全ての葉からCMVのみが検出された。

圃場観察及び聞き取り調査結果は表6に示すとおりである。これによればアムスメロンにおける発生は少なく、アールス系メロンでの発病、被害が多かった。発生ハウスの中には畝に沿って連続的に発生し、発病株率が43%に達する多発事例も観察された。半促成メロンにおける初発発生時期はネット発生初期の6月上～下旬が多かった。ハウス内での発生位置は、出入り口付近や側面の換気用開閉部に面した畝に多く、これらの開閉部分を寒冷紗で被覆したハウスでの発生は少ない傾向がみられた。

表4 メロンの葉枯れ症状(葉脈えそ)葉からのCMVの検出(1991)

採集場所	試料数	品種	E L I S A 反 応	ササゲ		<i>Nicotiana glutinosa</i>	
				接種葉	上位葉	接種葉	上位葉
安来市	2	デリシー	+	LLn <sup>a)</sup>	-	-	M
出雲市	3	アールスナイト夏系2号, アムス	+	LLn	-	-	M, Ma
大田市	2	アールスセイヌ夏II, 〃 ナイト夏系2号	+	LLn	-	-	M
益田市	3	アールスナイト夏系2号	+	LLn	-	-	M
木次町	2	アールスナイト夏系2号	+	LLn	-	-	M, Ma
三刀屋町	2	アールスセイヌ夏II	+	LLn	-	-	M
赤来町	2	アールスセイヌ夏II, アムス	+	LLn	-	-	M, Ma
斐川町	2	アールスナイト夏系2号	+	LLn	-	-	M
石見町	1	アールスセイヌ夏II	+	LLn	-	-	M

a) LLn, 局部病斑(えそ斑点); M, モザイク; Ma, 奇形; -, 無病徴.

表5 しおれ症状を生じたメロン株のウイルス検定(1992, '93)

採集場所	試料数	品 種	E L I S A 反 応		
			CMV	WMV	ZYMV
出雲市	4	アールスナイト夏系2号	+	-	-
木次町	2	〃	+	-	-
三刀屋町	2	〃	+	-	-
赤来町	1	アムス	+	-	-
斐川町	2	アールスナイト夏系2号	+	-	-

表6 CMV-ラゲナリア系によるハウスメロンのモザイク病の発生状況 (1991)

調査地点 (農家数-ハウス数)	品 種	調査時期	平均発病株率(%) (最低~最高)	初 発 時 期 (生育ステージ)
〈半促成栽培〉				
安来市 (2-4)	デリシー	7・中	2.1 (0~10)	6・中 (ネット発生初期)
出雲市 (3-4)	アムス	7・上	0.5 (0~1.3)	* <sup>a)</sup>
(1-1)	アンデス	7・上	0.4	*
(3-3)	アールスセイヌ夏Ⅱ	7・上	10.5 (0~28.9)	6・下 (着果~ネット発生初期)
(5-5)	アールスナイト夏系2号	7・上	7.6 (0~38.1)	6・下 (着果~ネット発生初期)
大田市 (1-1)	アムス	7・中	0	
(1-1)	アールスセイヌ夏Ⅱ	7・中	0.6	6・下 (ネット発生初期)
(2-2)	アールスナイト夏系2号	7・中	1.0 (0~1.8)	6・下 (ネット発生初期)
(1-1)	バーデーレッド	7・中	0	
益田市 (7-8)	アールスナイト夏系2号	7・中	0.5 (0~1.5)	6・上, 7・上 (ネット発生初期)
木次町 (2-2)	アールスナイト夏系2号	7・上	3.8 (2.4~5.1)	6・上 (ネット発生初期)
三刀屋町 (1-2)	アールスナイト夏系2号	7・中	2.9 (0.2~6.0)	6・中 (ネット発生初期)
赤米町 (3-4)	アムス	7・下	0.6 (0~4.1)	6・上 (着果期)
(3-4)	アールスセイヌ夏Ⅱ	7・下	10.4 (0.2~43.2)	6・上 (ネット発生初期)
斐川町 (6-6)	アールスナイト夏系2号	7・中	0.4 (0~1.3)	6・上~7・上 (開花直前~ネット発生初期)
佐田町 (2-3)	アールスナイト夏系2号	6・下	1.0 (0~3.5)	6・中 (ネット発生初期)
石見町 (4-10)	アールスセイヌ夏Ⅱ	7・上	0.02 (0~4.0)	*
大和村 (2-2)	アールスセイヌ夏Ⅱ	7・下	14.0 (6.9~35.3)	7・上 (ネット発生初期)
〈抑制裁培〉				
出雲市 (4-5)	アールスナイト夏系2号	9・下~ 10・中	2.3 (0.2~4.0)	
(1-1)	アムス	11・中	0	*
計 (42-69)				

a) 不明

IV 発病と被害

1. 材料及び方法

1) 発病程度とメロンの1果重及び品質

1992年8月4日(収穫5日前), 他の病害及び生理障害の発生が認められず, かつ, 本病が多発生した出雲市内の半促成メロン(T-2ハウス: 品種, 'アールスナイト夏系2号'; 栽植密度, 1.2×0.4m; 仕立て法, 1本仕立て1果採り; 定植日, 5月10日)において, 発病90株と無発病15株の合計105株を対象にメロンの収量及び品質について調査した. 本病の症状や被害の特徴として激しい葉枯れ症状を呈することから, 下記の基準により1株ごとの全葉について葉枯れ程度を調査し, 下式により葉枯れ度を算出した.

発病程度別指数

- 0: 発病が全く認められない
- 1: 葉枯れ面積が葉面積の1/3未満
- 2:                   "                   1/3以上2/3未満
- 3:                   "                   2/3以上
- 4: 完全枯死(回復不能なしおれも含む)

$$\text{葉枯れ度} = \frac{\sum(\text{発病程度別葉数} \times \text{指数})}{4 \times \text{調査葉数}} \times 100$$

1果重は上皿ばね秤で, 糖度は屈折糖度計(アタゴKK, N1)でBrix示度を測定した. ネットの形成程度は, ネットの発生密度, 盛上がり及び幅の3項目について総合的に評価した.

果皮色の程度は, モザイク, 緑斑の有無や光沢の良否などを調査した. ネットの形成及び果皮色の程度は, 次の程度別基準により指数を求めた.

- 1: 極めて不良
- 2: 不良
- 3: やや不良
- 4: 良
- 5: 極めて良

葉枯れ程度と1果重及び品質との関係を解析するため, 調査した105株の葉枯れ度を0, 1~33, 34~66, 67~99及び100の5段階に類別し, これら5群間における葉枯れ度と1果重, 糖度, ネットの形成及び果皮色の程度についてKruskal-Wallisの多重比較検定(有意水準  $\alpha = 0.05$ ) (武藤, 1995)を行った.

2) 発病時期と発病程度

前項 1) のT-2ハウスにおいて, 罹病株の発病時期を調査日で区切り, 無発病株群を加えて表7に示すように類別し, 群ごとの発病程度を葉枯れ度の平均値として算出した. 発病を確認した調査日から収穫5日前まで, 調査日ごとに群別の葉枯れ度の平均値の推移を求めた. なお, 調査対象株は, 初めて発病を確認した時点の葉枯れ度が5以下となる発病初期の株を選定した. 葉枯れ度は前項 1) の方法によって求めた.

表7 発病時期による類別 (T-2ハウス)

発病時期 (交配後日数)	生育ステージ	調査株数
0 ~ 12	果実肥大初期	9
13 ~ 20	ネット発生初期	14
21 ~ 30	〃 〃 後期	25
31 ~ 40	〃 完成期	9
無発病株		15

3) 発病時期とメロンの1果重及び品質

前項 2) において類別した5群について, 群別に果実を収穫し, 1果重及び品質を調査した. 1果重, 糖度, ネットの形成及び果皮色の程度についての調査は前項 1) に準じて行い, この他に果肉質の異常の有無も調べた. これらの結果をもとに, 発病時期と1果重, 糖度, ネットの形成及び果皮色の程度について前項 1) に準じて検定した.

また, 1993年, 交配46日後(収穫15日前)以降の糖度が上昇する時期になって本病が多発生した, 三刀屋町の半促成メロン(S-1ハウス: 品種, 'アールスナイト夏系2号'; 栽植密度, 1.3×0.45m; 仕立て法, 1本仕立て1果採り; 定植日, 4月15日)についても, 前項 1) に従って調査した. 交配46~52日後(収穫15~9日前)及び53~59日後(収穫8~2日前)に発病を認めた2群と無発病株群を加えた3群の果重, 品質について前項 1) に準じて調査した.

なお, 調査対象株はハウス内の同一畝上の一定範囲内(畝幅1.3m×畝長14m)から選定した.



2. 結 果

1) 発病程度とメロンの1果重及び品質

発病程度とメロンの1果重及び品質との関係を図2に示した。1果重は、発病度1~33, 34~66, 67~99及び100の全ての群は無発病株と比較して明らかに軽く、葉枯れ程度が高まるに従って果重は軽くなった。また、糖度は、葉枯れ程度が高まるに従って低下した。ネットの形成及び果皮色の程度は、発病度1~33, 34~66, 67~99及び100の全ての群は無発病株と比較して明らかに低下した。

2) 発病時期と発病程度

発病時期と発病程度との関係を図3に示した。これによれば、交配0~12日, 13~20日, 21~30日及び31~40日後のいずれの発病時期別群も、葉枯れ度は経時的に高まった。また、発病が早期であるほど収穫期における葉枯れ度が高くなる傾向があり、メロンの生育後期に発病した場合でも葉枯れ度は急速に高まった。

3) 発病時期とメロンの1果重及び品質

発病時期とメロンの1果重及び品質との関係を図4に示した。1果重は、果実肥大初期~交

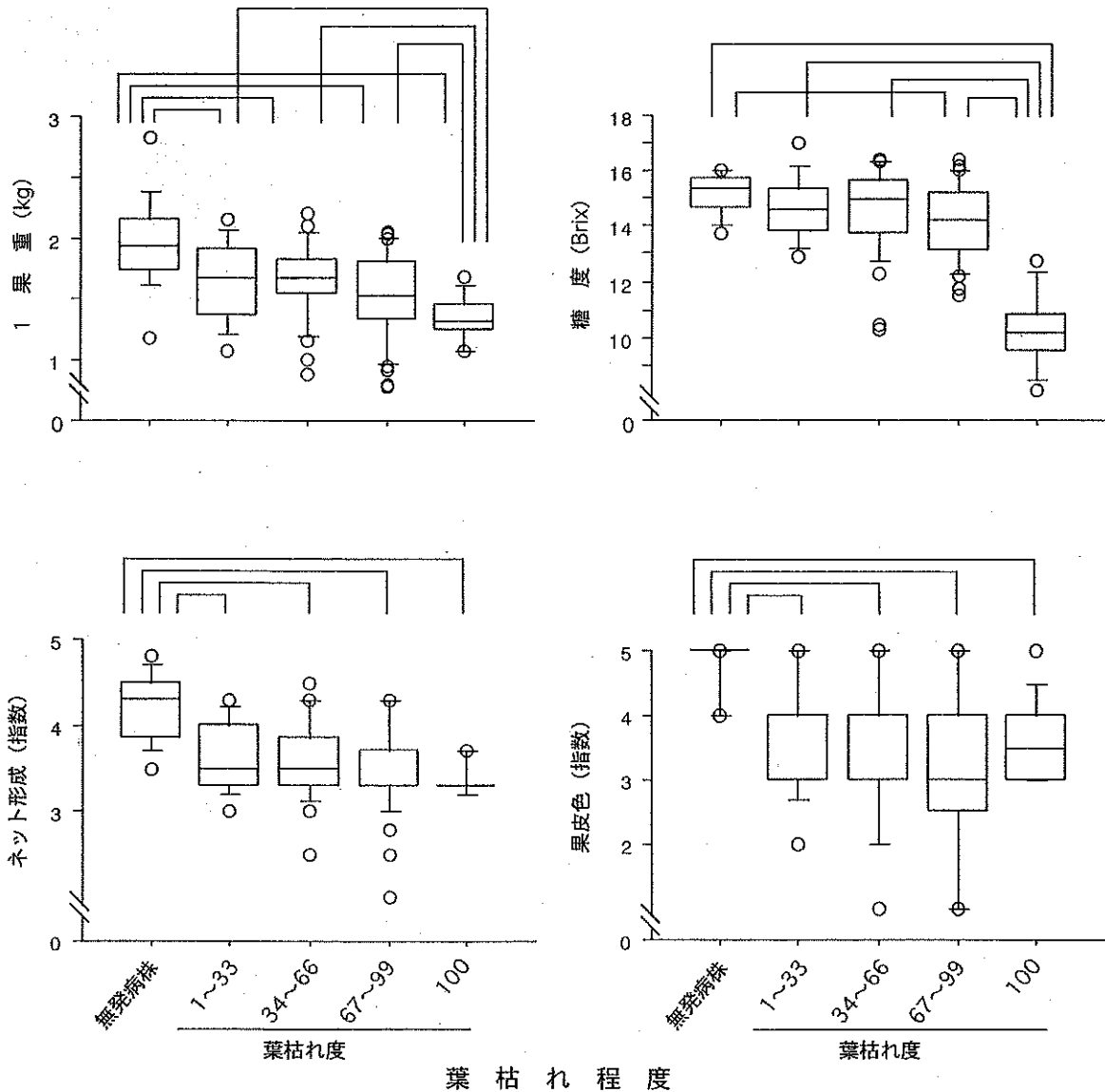


図2 葉枯れ程度と収量及び品質との関係 (1992)

注) 半促成栽培：メロン品種，アールスナイト夏系2号

□：5%水準で有意差あり

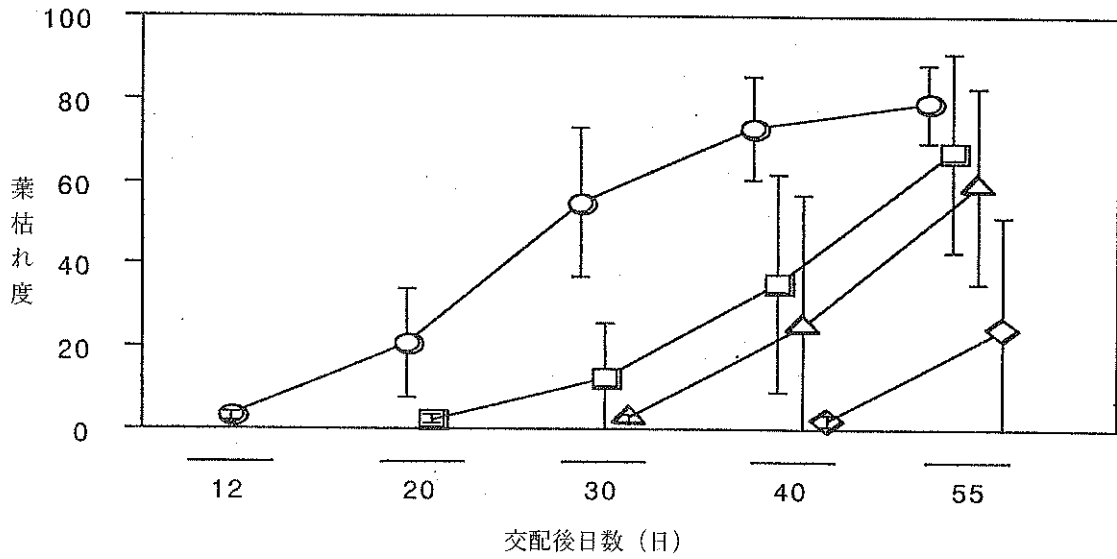


図3 発病時期と葉枯れ度の推移

注) 半促成栽培：メロン品種，アールスナイト夏系2号

- ：交配0～12日後発病株群
- ：交配13～20日後発病株群
- △：交配21～30日後発病株群
- ◇：交配31～40日後発病株群

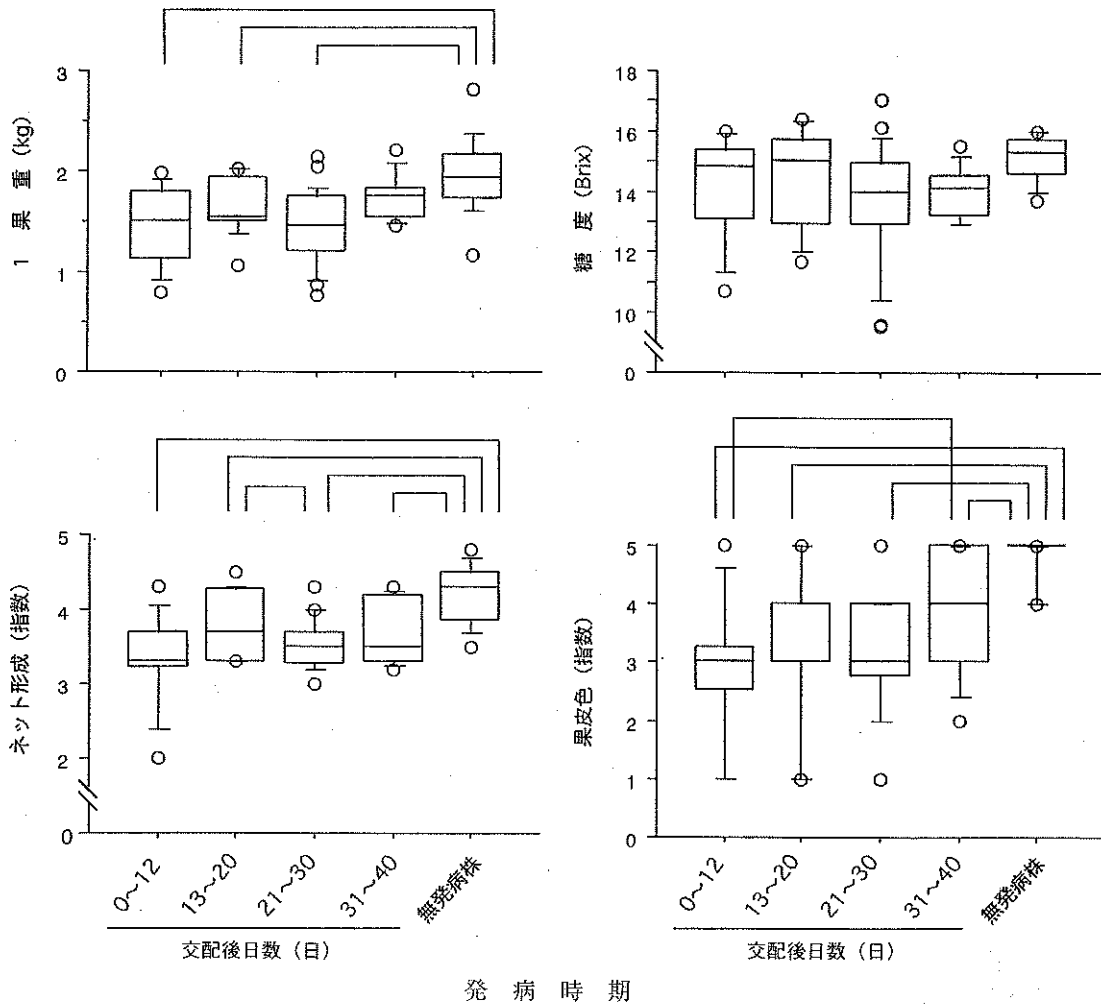


図4 発病時期と収量及び品質との関係 (1992)

注) 半促成栽培：メロン品種，アールスナイト夏系2号  
□：5%水準で有意差あり

配30日後に発病した3つの群は無発病株群と比較して軽く、発病時期が早いほど果重は軽くなる傾向がみられた。

糖度は、発病株群と無発病株群との差異は判然としなかったが、交配30日後までの早期に発病を認めた群内での個体のばらつきが大きかった。

ネットの形成程度は、無発病株群と比較して発病株群は発病時期の早晩に関係なく低下した。

果皮色の程度は、無発病株群と比較して発病株群は低下し、発病時期が早いほど果面にモザイクや緑斑を生じ、光沢も損なわれる傾向がみられた。

果肉質は、交配0～12日、13～20日、21～30日及び31～40日後の発病群の全てにおいて、果肉が水分を失い果実内部に空隙を生ずる、いわ

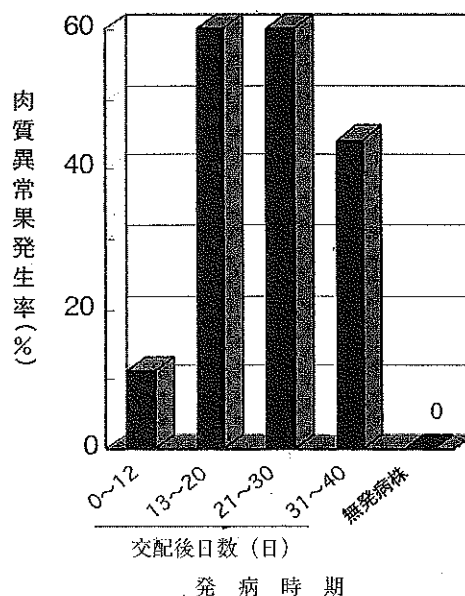


図5 発病時期別の肉質異常果の発生率 (1992)

注) 半促成栽培：メロン品種、アールスナイト夏系2号  
果肉質の異常：繊維質の肥大、スポンジ果

表8 発病時期とメロンの収量、品質との関係 (生育後期)

発病時期(日) (収穫日起算)	調査 株数	果実 重量 (kg)*	糖度 (Brix)*	ネット 形成 (指数)* <sup>a)</sup>	果皮色 (指数)	肉質異常果率(%)* <sup>b)</sup>			着果 節位 (節)*	着果節 の 数 上 葉 (枚)*	発病 葉位 <sup>c)</sup>	
						センイ	スポ	えそ				
-15~-9	13	1.85	14.2	4 <sup>d)</sup>	3.8	3.0	8	0	54	12.1	8.1	下~上
-8~-2	15	1.85	14.5	4	4.3	3.5	27	0	53	11.9	8.8	中~上
無発病株	16	1.81	15.7	4	3.8	3.0	0	0	0	12.1	8.1	

\*) 平均値

a) ネットの形成及び果皮色の程度別指数：1，極めて不良；2，不良；3，やや不良；4，良；5，極めて良

b) センイ，繊維質肥大；スポ，スポンジ果；えそ，褐色えそ点

c) 上，上部1/3；中，中部1/3；下，下部1/3

d) 5%水準で有意差あり

表9 発病時期とメロン<sup>a)</sup>の収量及び品質との関係

項 目	発 病 時 期				
	果実肥大初期	ネット発生初期	ネット発生後期	ネット完成期	糖度上昇期
1 果実重量	+++ <sup>b)</sup>	+++	+++	+	-
糖 度(Brix)	-	-	+	+	+
ネット形成	++	+	++	++	-
果 皮 色	+++	+++	+++	++	-
果肉質の劣化 <sup>c)</sup> の 有 無	有	有	有	有	有

a) 品種：アールスナイト夏系2号

b) -：無発病株より5%未満劣る      +++：無発病株より25~34%劣る

  +：  〃  5~14%  〃  +++：  〃  35~44  〃

  ++：  〃  15~24  〃

c) 繊維質の肥大，スポンジ果，褐色えそ点

ゆるスポンジ果や繊維質が肥大し黄色を呈するなど食味の不良な個体が発生した。図5に示すとおり、このような果実はネット発生初期～後期に発病した群での発生が多かった。

次に、三刀屋町のS-1ハウスにおいてはメロンの生育後期である糖度の上昇期に発病した場合の収量、品質への影響について調査した。その結果は表8に示すとおりである。1果重、ネットの形成及び果皮色の程度は収穫15～9日前に発病した群、収穫8～2日前に発病した群及び無発病株群の3群間に差は認められなかった。しかし、糖度は収穫15～9日前及び収穫8～2日前に発病した群は無発病株群より明らかに劣り、有意差が認められた。果肉質については、収穫15～9日前及び収穫8～2日前に発病した群ともスポンジ果は認められなかった。しかし、繊維質が肥大したり、直径5mm程度の褐色のえそ点を生じた個体が認められた。以上の結果をもとに、メロンの1果重及び品質に係わる実質的な被害を検討するために、発病時期別群ごとの中央値を無発病株群と比較した結果を表9に示した。ネット完成期頃までに発病した場合、1果重は10～30%、ネットの形成程度は10～20%、果皮色の程度は20～40%も劣っていた。また、糖度は収穫1～2週間前に発病した場合でも、10%程度低下した。

## V 考 察

近年、鳥根県下のハウスメロンにおいてモザイク症状を伴った葉脈、葉柄及び茎のえそ症状が多発生している。その原因は電子顕微鏡観察及び植物検定の結果から、CMVによるものであり、シロウリ、ユウガオ、トウガン及びニホンカボチャに全身感染することからラゲナリア系(小室, 1958)であると考えられた。さらに、血清反応試験から、分離されたCMVの血清型はY型であり、千葉県のアールス系メロンで発生したCMV-ラゲナリア系(植松ら, 1989)と一致した。これにより、本ウイルスは近年、千葉県、茨城県及び長崎県などのメロンで発生している同症状を引き起こす病原ウイルスと同一であることが明らかになった。

本病の病徴は植松ら(1989)及び松尾ら(1991)も指摘しているように、MNSVによるえそ斑点病と酷似しているため、両者を病徴のみで識別することは困難である。しかし、詳細に観察すると本病による葉脈えそは、白～褐色のえそが葉脈を縁取るように生じ、太い葉脈は緑色を保ったまま葉身の葉枯れ症状へと進展、拡大する。一方、えそ斑点病では同心円状の輪紋を呈する円形えそ病斑から葉脈えそに進展する場合が多い。多くの場合、これらの点を比較観察することで現場において両者を識別することができる。しおれ症状については、小島(1979)は言及していないが、近年、接木キュウリにおいてCMVの他、WMV及びZYMVとの混合感染によるしおれ症の発生が報告されていることから(岩崎, 1988)、複数のウイルスによる混合感染も懸念された。しかし、本県下で採集した葉枯れ及びしおれ症状を生じた株について、植物検定及びELISA法(CMV, WMV及びZYMV)によりCMVのみが検出され、電子顕微鏡観察でも棒状及びびも状のウイルス様粒子は全く認められなかった。また、本試験において本ウイルスを着果期以降の生育時期のメロンに接種した結果、接種葉の黄化、葉脈えそだけでなく全身的なしおれ症状が再現された。これらの結果及び神奈川県露地メロンにおいてCMV単独感染によるしおれ症状の発生が報告されていることから(宇田川・小林, 1985; 岩撫ら, 1985)、しおれ症状もCMV-ラゲナリア系の単独感染によって発症したもので、複数ウイルスの混合感染によって発症している例は少ないものと考えられた。

また、アブラムシ伝搬試験の結果、本ウイルスはワタアブラムシにより高率に伝搬されることが確認された。現地で発生する本病の発病葉における病状の進展は、発病初期において葉身の一部分に黄斑を生じ、それが葉縁に向かって扇状に拡大し、続いて葉脈えそに進展、拡大して葉枯れ症状に至った。これはワタアブラムシを用いた伝搬試験において、発病が吸汁による接種位置付近の黄化から始まり葉脈えそに進展していく観察結果と一致した。本病の第一次伝染は、アブラムシ伝染によるものと考えられるが、今回の実態調査においては、薬剤防除の有

無に係わらず、ワタアブラムシなどメロンに寄生性のあるアブラムシの多発生と本病の多発生との間に明瞭な傾向はみられなかった。これは、整枝など管理作業中での汁液伝染の他、メロンに一時的に飛来する「ゆきづりのアブラムシ」(杉浦, 1978)による伝搬の可能性もあり、防除上注意すべき点であると考えられた。

CMV-ラゲナリア系によるメロンのモザイク病は、近年では1988年、茨城県のアンデスやアムスメロン(千葉ら, 1989)、千葉県でのアールス系メロン(植松ら, 1989)での発生が報告されている。1990年には長崎県内の離島を含む広範囲において半促成栽培のアールス系やアムスメロンに多発生したことが報告され、その多発要因として、ハウス周辺においてCMV-ラゲナリア系の密度が高まってきたこと、メロンの作型が後進化し、メロンの栽培期間とアブラムシ類の発生時期の重複にもかかわらず、アブラムシ類の防除が不徹底であったことが指摘されている(松尾ら, 1991)。本県下での発生状況調査の結果、平坦部から山間部までのほとんどのメロン産地において本病の発生が確認された。半促成メロンでの初発生時期が6月上～7月上旬であったこと、ハウス内の発生位置がハウス出入口や側面の開閉部付近に多いこと、さらに、畝に沿って連続的に多発生した例など松尾ら(1991)の報告とよく一致した。また、本調査において、モザイクを生じたメロンの株には必ず葉脈えそ症状葉が認められた。他県と同様に本県内においても、近年、メロンに発生するCMVによるモザイク病はラゲナリア系によるものが多くなっているものと推測された。

本ウイルスによるメロンの生育初期の感染発病では、頂葉部のモザイクや黄化、萎縮を生ずるため果実の収穫は見込めず、従来から発生していたCMV同様に被害は大きい。さらに、本ウイルスではメロンの生育後期に感染発病した場合でも葉の黄化や葉枯れ症状の進展は速く、時には全身的なしおれ症状を伴うので果実の収量や品質に及ぼす悪影響が大きいことは明らかとなった。

また、本病の発病時期がメロンの生育時期の早期であるほど最終的な葉枯れ程度も高まり、果実の収量及び品質への悪影響は大きくなる傾

向が認められた。

本報告では、収穫期の果実の被害を生育期の葉枯れ度を指標として推定することを試みた。葉枯れ度の発生程度により類別した発病株群間には必ずしも有意差は認められず、一端発病すると果実品質に重大な被害をもたらす結果となった。本ウイルスの接種試験において、地床栽培した供試メロンではしおれ症状を再現できたものが、ポット栽培の場合は再現できなかったり、現地圃場において自然発病したメロンにおいても、しおれ症状の有無が認められたり、1果重及び品質に差が認められなかったというような事例もあった。このように、本病による全身的なしおれ症状、発病株の果実の果皮の緑斑、モザイク症状などの発現には栽培環境などの他の因子が関与していることも示唆され、葉枯れ程度のみで果実の被害を的確に推定することは困難であると考えられた。

一方、植松ら(1989)は、収穫1週間前頃から葉に黄斑症状が発生した場合は果肉のスポンジ化を認めず、糖度面から見ても出荷が可能であると推測している。筆者らの調査においても、同時期から発病を認めた個体の果肉のスポンジ化は認められなかったが、糖度は明らかに低く、収穫1～2週間前に発病した場合でも10%程度の低下が認められたことは、14～15度を出荷基準にすることから考えると、重大な被害であると考えられた。また、一部の果実では軽度な繊維質の肥大や黄化、さらに、果肉に直径5mm程度の褐色のえそ点を認めた。この部分の果肉からCMVが検出され、他病害との関連も考えられなかったことから、本症状はCMV-ラゲナリア系によるものであると判断した。このえそ点は食味に大きな影響はないが、品質の評価を低下させる要因の一つになると考えられた。従って、糖度や果肉質の被害から要防除期間を考えた場合、本病の潜伏期間が7～10日間であることから、収穫の約1週間前までは本病の感染防止に努める必要があると考えられた。

## VI 摘 要

鳥根県内のハウスメロンにおいて、モザイク症状を伴うえそ症状が発生するようになった。

本報では本病の病原，県下における発生実態及び発病と果実の被害との関係について検討した。

1. 本病の病原ウイルスは，電子顕微鏡観察，植物検定及び血清反応試験の結果からCMV—ラゲナリア系（血清型：Y型）と同定された。

2. 本ウイルスを幼苗期のメロンの本葉に汁液接種すると，接種葉に葉脈えそを生じ，接種葉上位の新葉は黄化，萎縮及びモザイク症状を呈した。着果期以降に接種すると，葉脈，葉柄及び茎のえそ，腋芽の新葉のモザイク，しおれ症状などを生じ，現地で発生している症状が再現された。

3. 本病は本県内のメロン産地で広範囲に発生しており，半促成栽培における初発生時期はネット発生初期（6月上～下旬）に多かった。

4. 本病の発病時期が早期であるほど，収穫期の葉枯れ程度も高まった。葉枯れ及びしおれ症状の発症は明らかに果実の収量及び品質に悪影響を及ぼし，葉枯れ程度が高まるほど1果重は軽く，糖度は低下し，ネットの形成及び果皮色など果実外観が損なわれる傾向がみられた。

5. 生育後期（収穫1～2週間前）に発病した場合でも，果実の糖度は健全株に比較して明らかに低かった。また，一部の個体では果肉に褐色えそ点を生じた。

#### 引用文献

- 青野信男 (1968) キュウリおよびプリンスメロンにおけるウイルス病の発生消長と病原ウイルスの種類. 神奈川園研報16, 72-78.
- 千葉恒夫・米山伸吾・加藤ひで子 (1989) 茨城県におけるCMVによるメロンモザイク病の発生. 関東病虫研報36, 57.
- 花田 薫 (1983) 寒天ゲル内拡散法. 植物病理学実験法 (佐藤昭二・後藤正夫・土居養二編). 講談社, 195-197.
- Hanada, K. (1984) Electrophoretic analysis of virus particles of fourteen cucumovirus isolates. Ann. Phytopathol. Soc. Jpn50, 361-367.
- 古木市重郎 (1984) メロン (マスクメロン). 野菜のウイルス病 (植物ウイルス研究所学会編). 養賢堂, 124-153.
- 岩木満朗 (1983) 汁液接種. 植物病理学実験法 (佐藤昭二・後藤正夫・土居養二編). 講談社, 135-137.
- 岩撫才次郎・金子晃三・大林延夫 (1985) 神奈川県三浦半島におけるメロンの果肉えそ，しおれ症状の発生. 関東病虫研報32, 96.
- 岩崎真人・稲葉忠興 (1988) Viral wilt of cucumber plants grafted on squasy rootstocks. Ann. Phytopathol. Soc. Jpn54, 584-592.
- 岸 国平 (1964) 温室メロンのウイルス病と防除法. 農及園39, 959-962.
- 小島博文 (1979) Cucumber mosaic virusによるメロンのえそ症状. 奈良農試研報10, 64-70.
- 小室康雄 (1958) 野菜のウイルス. 誠文堂新光社, 300pp.
- 松尾和敏・早田栄一郎・馬場重博・太田孝彦 (1991) 長崎県のハウスメロンにおけるキュウリモザイクウイルス—ラゲナリア系によるモザイク病の発生. 九病虫研会報37, 32-34.
- 武藤眞介 (1995) 統計解析ハンドブック. 朝倉書店, 442-445.
- 杉浦哲也 (1978) 今月農薬22, 256-260.
- 宇田川晃・小林正伸 (1985) キュウリモザイクウイルスによるメロンの果肉えそ，しおれ症状. 関東病虫研報32, 95.
- 植松清次・亀谷満朗・花田 薫・刈込安義 (1989) 千葉県のアールスメロンにおけるキュウリモザイクウイルス (CMV) によるモザイク病の発生状況. 関東病虫研報36, 58-59.

## Summary

The necrosis of melon accompanied with mosaic symptom on the upper leaves was recognized in Shimane Prefecture. The objective of this study was to investigate the cause of this disease, distribution, ecology in Shimane Prefecture and damage on fruit induced by the disease.

1. The pathogenic virus was identified to be the *lagenaria* strain of cucumber mosaic virus (CMV), serotype Y, by electron microscopy, inoculation test with the index plants and serological studies.
2. When the true leaf of the healthy melon seedling was inoculated with the sap of infected plants, necrosis was observed on the inoculated leaf, and yellowing, shrinking and mosaic symptoms were observed on the upper leaves than the inoculated leaf. When the leaves of the healthy plant were inoculated with the virus after the fruit setting stage, necrotic streak on the petioles and stems, mosaic on the young leaves of the lateral bud and systemic wilt which were the same as symptoms in the field were observed.
3. This disease widely spread in the melon cultivating area in Shimane Prefecture. The first appearance of the symptoms were observed mostly at primary net formation stage (from the beginning to the end of June) on forcing culture.
4. The earlier the infection occur, the higher the severity of leaf blight become at the harvest stage. The leaf blight and systemic wilt resulted in deterioration of quality and quantity of the fruits. The degree of deterioration on fruit weight, refractometer index, net formation and complexion of fruits was paralleled with the severity of leaf blight.
5. Even when the disease occur one to two weeks before harvest, the refractometer index of diseased fruits is inferior to that of healthy fruits. It was also obvious that brown necrotic spots were sometimes formed in the pericarp of the infected fruits.



図6

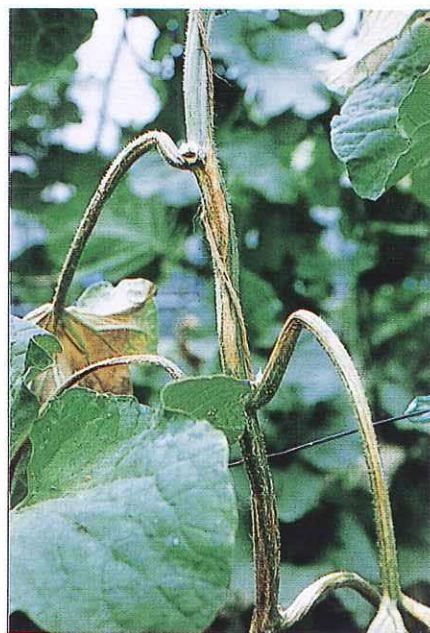


図7

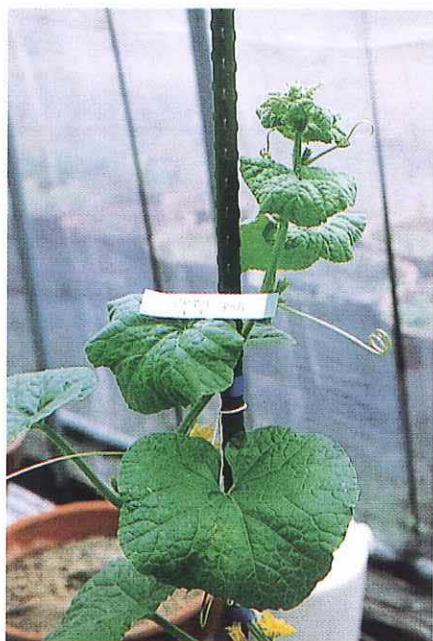


図8



図9



図10

- 図6 葉枯れ症状 (葉脈えそ)
- 図7 葉柄, 茎えそ症状
- 図8 頂部葉の黄化, 萎縮及びモザイク症状
- 図9 腋芽葉のモザイク症状
- 図10 全身的なしおれ症状



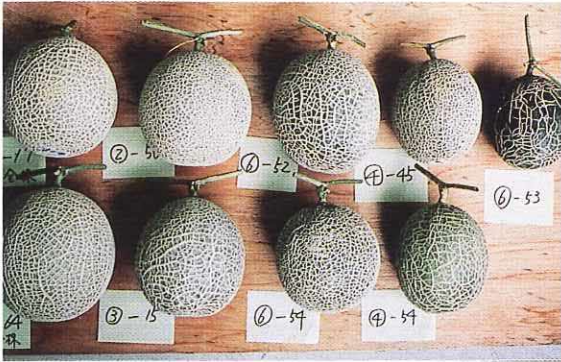


図11



図12

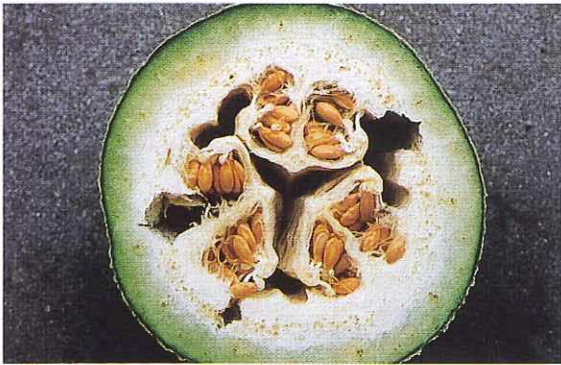


図13

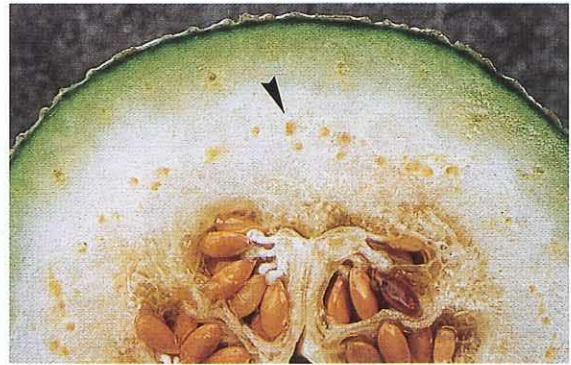


図14

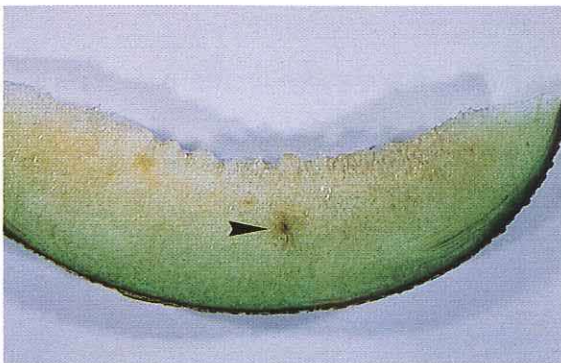


図15

- 図11 果実の肥大不良，品質低下  
左端2果：無発病株のもの  
右側7果：発病株のもの
- 図12 果皮の緑斑やネットの不良
- 図13 スポンジ状の果肉
- 図14 繊維質の肥大（矢印）
- 図15 果肉の褐色えそ点（矢印）