

キュウリ・モザイク・ウイルス (Cucumber mosaic virus) による セルリーの茎えそ症状^D

山本孝彜・石井正義・大畑貫一*
(四国農業試験場)

ま え が き

1975年2月, 香川県観音寺市を中心に約3 haのビニールハウスに栽培されているセルリー(品種, 「コーネル619」)の葉にモザイク症状, 茎にえそ症状を示す株が多発した。本症状の原因を, ウイルス病, 細菌病, 微量要素の欠乏症, 低温障害, 糸状菌病などいろいろの点から検討した。病斑部からは糸状菌, 細菌は検出されなかった。葉にモザイク症状が出現した場合, 茎にえそ症状が出現していたこと, 病植物から電顕観察により直径30 nmの均一な球状粒子が観察されたこと, 聞き取り調査によりビニールハウスに定植時にすでに苗にモザイク症状が認められたこと, などの点からウイルス病と考え, 病原ウイルスの寄主範囲, 分離精製, 血清試験, セルリーへ接種してえそ症状を再現する試験などを1975年2月~1976年10月に行ったので報告する。

実験材料および方法

試験に先だって発病地数箇所のビニールハウスで簡単な発病調査および栽培様式などの聞き取り調査を行った。

本試験に使用したセルリーの病株は1975年2月観音寺市内のビニールハウスで採集したものである。採集した病株は一部はタバコ類, *C. amaranticolor*, キュウリなどにカーボランダム法で常法どおり汁液接種を行い, その後の汁液接種やウイルスの分離に供試した。残りの病株は小分けして-20°Cに凍結保存した。汁液接種は水道水または蒸留水を加えて磨砕した汁液を用いた。実験はすべて温室で行い, 適宜殺虫剤を散布してアブラムシなどの発生を防いだ。ウイルス粒子の純化は病原ウイルスをタバコ (Ky 57) に接種したのち, 10~14日後に病葉を収穫し-20°Cに凍結保存した材料を用いてTAKANAMI (1969) の方法で精製した。病植物汁液, 精製したウイルス粒子の電顕観察は, 2%ホルマリンで処理したのちPTA染色を行って観察した。血清試験には精製したウイルス液を用いて, 研究室保存のCMV-0抗血清と寒天ゲル内二重拡散法で桐山 (1972) の方法にしたがって試験した。セルリーを用いての茎えそ症状の再現試験は, セルリー2品種 (「コーネル619」, 「改良ユタ2号」), 病原ウイルスは, セルリー茎えそ症状株から分離したウイルスの外にキュウリから分離し保存しているCMV-0 (保存番号CMV-32) も用いた。試験はすべてガ

1) Stem necrosis of celery caused by Cucumber mosaic virus (CMV).
By Takashi YAMAMOTO, Masayoshi ISHII and Kan-ich OHATA.
Proc. Assoc. Pl. Prot. Shikoku, No. 15: 31-36 (1980)

* 現在農業技術研究所病理昆虫部病理科

ラス室内で行い、本葉が数枚展開した時に1/5000 aのポットに定植し病原ウイルスを接種して、その後の発病を観察した。再現試験は第1回目は1975年3月中旬は種、4月16日定植、4月28日病原ウイルス接種、7月中旬に収穫した。第2回目は1975年8月26日は種、11月14日定植、12月下旬病原ウイルス接種、1976年4月に収穫した。第3回目は1976年8月5日は種、9月6日定植、9月21日病原ウイルス接種、10月13日まで試験した。試験中適宜病葉をとりササゲ葉に接種してウイルス濃度をしらべた。

実 験 結 果

1 栽培様式およびビニールハウス内における発病状態

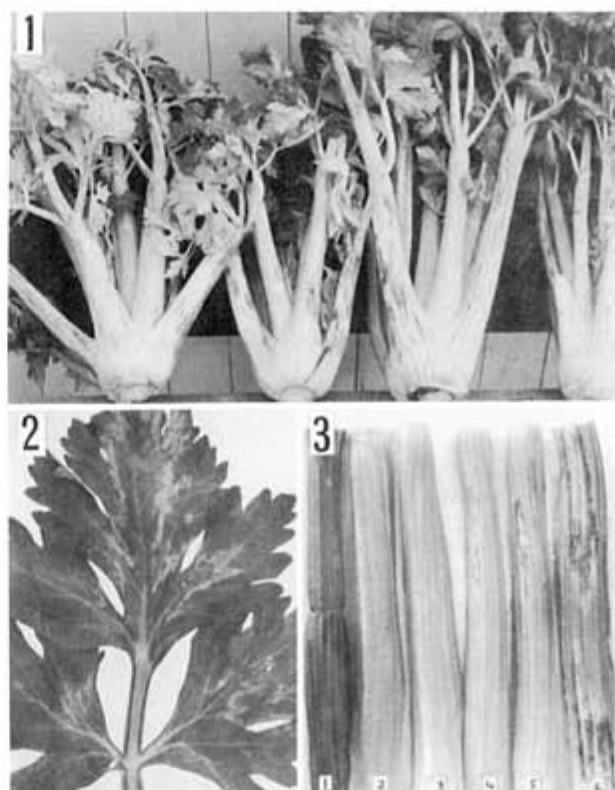
セルリー（品種「コーネル619」）は7月中旬～8月下旬には種、カンレイシヤで被覆して育苗し、10月中旬～11月中旬にビニールハウス内に定植、11月中旬頃からビニール被覆を行い翌年の2月～3月に収穫する栽培であった。ビニールハウスは無加温で2、3月頃にはしばしば1～2℃まで温度は下ることがあった。砂質の土壤のためほう酸液の葉面散布（200g/10a当り）を行っていた。2月上旬の発病調査ではほとんど100%近い株で葉にモザイク病徴が認められた。そのうち約40%の株で茎にえそ症状が認められた。発病の激しいビニールハウスでは100%近い株にえそ症状が認められた。

2 原寄主の病徴

葉の病徴はモザイク、不整形の黄色斑紋などが認められた。病徴が激しくなると葉が黄化し、葉の一部に褐変が認められた。茎の病徴はかるい場合には導管脈の間の部分の緑色が退化して黄色の斑点、黄色の条が入り、その部分に褐色の斑点、条斑病徴が認められた。症状の激しい株では褐色の斑紋、条斑で茎全体が褐色となった株も認められた。褐変部が水浸状となり黒変した症状もしばしば認められた。水浸状になり黒変した部分からは細菌が分離された。褐変はほとんど表皮のみで、導管、維管束部は正常であった。株全体では外側の茎でえそ症状は多く内側の茎には少なかった。症状の激しい株では、葉、茎は萎縮症状を示し、茎にはすべてえそ症状がみられた（第1図）。

3 寄主範囲と病徴

9科33種類の植物に接種した結果31種類の植物に病徴が認められた。*C. amaranticolor*、スイカ、マクワ



第1図 セルリーの茎えそ症状株(1)
葉の病徴(2)
茎の病徴(3)

ウリ、カンピョウ、ササゲ、インゲン、ダイズ、ソラマメ、エンドウ、センニチコウ、ヒマワリなどの接種葉にえそ斑点を生じ、トウモロコシ、*N. glutinosa*、*D. stramonium*、ペチュニアの接種葉には黄色の斑点を生じた。供試したイネ科、マメ科の植物、*C. amaranticolor*、*D. stramonium*、センニチコウ、スイカ（パイオニア）には全身病徴は認められなかったが、これら以外の植物では上葉にモザイク病徴が認められた（第1表）。

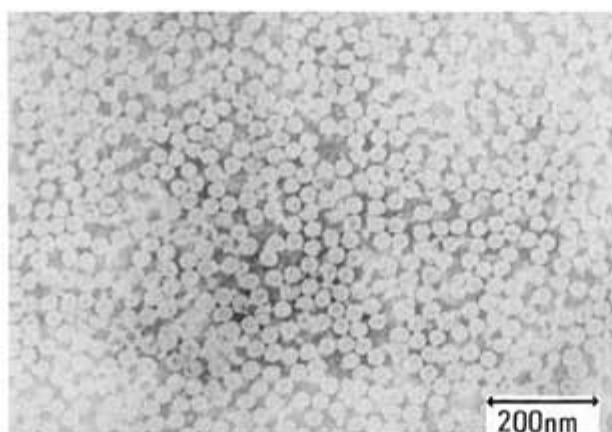
第1表 セルリーから分離されたウイルスの各種植物に対する反応

	植 物 名 (品種)	病 徴	
		接 種 葉	上葉 (全身葉)
アカザ科	<i>Chenopodium amaranticolor</i>	L.L.*	(-)
	ホウレンソウ (キング)		Mo
イネ科	トウモロコシ (ゴールドエンクロスバンタム)	Cs, Vc	(-)
	(黄デント)	Cs	(-)
ウリ科	キュウリ (久留米落合H)		Mo
	カボチャ (平安小菊)		Mo
	(芳香南瓜)		Mo
	スイカ (パイオニア)	L.L.	
	(こだま)	L.L.	Mo
	マクワウリ (春香)	L.L.	Mo
	カンピョウ (カチドキ)	L.L.	Mo
	(さきがけ)		Mo
ナス科	<i>Nicotiana tabacum</i> (ブライト エロー)		Mo
	<i>Nicotiana glutinosa</i>	Cs	Mo
	<i>Datura stramonium</i>	Cs	
	ペチュニア	Cs	Mo
	トマト (世界一)		Mo
マメ科	<i>Phaseolus aureus</i>	L.L.	(-)
	インゲン (茶白)	L.L.	(-)
	(キントキ)	(-)	(-)
	(マスターピース)	(-)	(-)
	ササゲ (ブラックアイ)	L.L.	(-)
	(赤種三尺)	L.L.	(-)
	(黒種三尺)	L.L.	(-)
	ダイズ (中生)	L.L.	(-)
	ソラマメ (一寸)	L.L.	(-)
	エンドウ (白姫)	L.L.	(-)
その他	シュンギク		Mo
	セルリー (コーネル619)		Mo, Sn
	(ユタ改良2号)		Mo
	ニチニチソウ		Mo
	センニチコウ	L.L.	
	ヒマワリ (ロシアヒマワリ)	L.L.	Mo

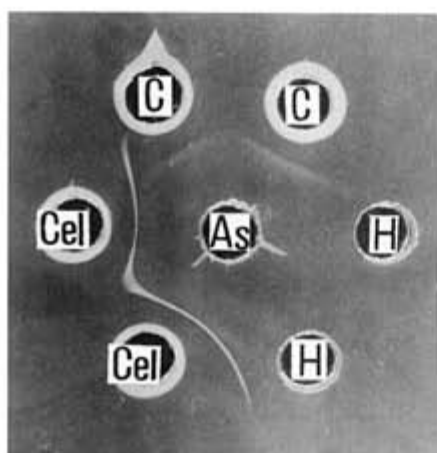
* Cs (黄色斑点) Vc (葉脈黄化) L.L. (えそ斑点)
 Mo (モザイク) Sn (茎えそ) (-); 無病徴

4 ウィルス粒子の形態

原寄主、病原ウイルスを接種した植物、精製したウイルス液、いずれも電顕観察で直径約30 nmの均一な球状の粒子が観察された。球状粒子以外の粒子、とくにウイルス粒子と考えられる粒子は認められなかった（第2図）。



第2図 セルリーの茎えそ症状株から分離精製したウイルス粒子



第3図 セルリーの茎えそ症状株から分離したウイルスとCMV-0抗血清との寒天ゲル内二重拡散法による血清試験

- As : CMV-0 (CMV-32株) 抗血清
 Cel : セルリーから分離したウイルス
 C : CMV-0 (CMV-32株)
 H : 健全セルリー汁液

どの実験結果から判断してキュウリ・モザイク・ウイルス (CMV) の一系統と同定して差支えないと考えられる。またセルリーを用いた茎えそ症状の再現試験の結果から判断して茎えそ症状の発生の原因はCMVの感染によるものと考えて差支えないと考えられる。

セルリーに発生するウイルスの種類としては、CMVの外に Celery mosaic virus, Celery yellow spot virus の発生が知られている (小室, 1973)。我国ではセルリーに発生するウイルスはCMVの1種だけが確認されている (小室・明日山, 1955)。奥田ら (1971) はマイコプラズマ様微生物によるセルリーの萎黄病を報告している。Hino (1933) はモザイク病徴が観察された植物

5 本ウイルスとキュウリ・モザイク・ウイルス (CMV) との関係

CMV-0 抗血清を用いて本ウイルスとの類縁関係をしらべた。用いた抗血清と本ウイルスとは良く反応した。同時に精製して凍結保存しているCMV (32株) も用いて、本ウイルスとの関係をしらべたが、用いたCMVの濃度がうすかったか、あるいは保存方法が悪かったためか抗血清と明らかな反応をせず、本ウイルスとの血清学的な関係はわからなかった (第3図)。

6 セルリーでの茎えそ症状の再現試験

本ウイルスを接種したセルリー、「コーネル619」では接種後、葉にモザイク病徴を示した。茎は生育が進むにしたがって維管束と維管束の間の部分の緑色が退化して褐色斑点褐色の条斑を生じ原寄主と同じ病徴が再現できた。「改良ユタ2号」では葉にかかるいモザイク症状を示したが茎には何ら病徴を示さず健全株と変わらない生育を示した。

キュウリから分離したCMV (CMV-32株) を接種した場合も上述と同じ結果であった。

考 察

本報告のウイルスは、上述の寄生性、病徴、電顕観察によるウイルス粒子の形態、血清学的な類縁関係な

としてセルリーを記載した。しかし、これらの報告には茎にえそ症状をおこすという報告はない。

最近、中曾根ら(1979)は大阪府下のハウス栽培のセルリーに、葉に黄化、モザイク症状、茎にえそ斑点、えそ条斑を呈する株が多発しこれらの株からCMVを分離したと報告している。この報告は病原ウイルス、病植物の症状ともに本報告のものとよく一致しており、本報告と同じく原因はCMVによるものと考えられる。また、富永ら(1960)はセルリーの茎に淡褐色の条斑を生じ、のち水浸状の症状を示すセルリーの斑点細菌病を報告している。本症状でも黒変し、水浸状となった部位からはしばしば細菌が検出された。しかし、茎のえそ症状が最初の茎の黄色斑点から徐々に褐色の小斑、条斑となること、ごく初期にはこれらの部位から細菌が検出されないことなどから考えて、後期にみられる細菌は二次的に寄生したもので、斑点細菌とは異なると考えられた。

本報告のCMVおよびキュウリから分離したCMVを用いてのセルリーの茎えそ症状の再現試験では、「コーネル619」には茎えそ症状が発生したが「改良ユタ2号」では発生しなかった。「コーネル619」の茎は黄緑色でCMV感染により茎の緑色が退色し黄色斑点から褐色斑点へと進展したが、「改良ユタ2号」では茎は濃い緑色を呈しておりCMV感染によって緑色が退色することは認められなかった。したがって、CMVに罹病した場合の茎えその発生程度には品種間差異があるものと考えられる。これと同様なことはエンドウ茎えそ病に対して強い抵抗性を示す絹莢系の品種では茎の緑色が強く、抵抗性の弱い碓井系の品種では茎の緑色がうすいという報告がある(中野・家村, 1979)。

本報告で述べたような、夏期には種し翌年2～3月に収穫するような栽培法では、苗の時期にCMVが感染した可能性が強く、気温の低い冬の間は病徴の進展もゆるやかか、あるいはマスキングされ目立たなかったが、2～3月頃ハウス内の温度も上昇し、セルリーの生育も旺盛になるにしたがい、葉、茎にCMVの病徴が目立ちはじめたと考えられる。セルリーでは茎の損傷や、えそ症状は著しく商品価値を落すので育苗期からビニールハウスに定植したのちビニールを被覆するまでの間は、とくにCMVの感染を防ぐようにしなければならないと考えられる。

摘 要

ビニールハウス栽培のセルリー(品種「コーネル619」)に発生した茎えそ症状株からウイルスを分離した。このウイルスを用いて「コーネル619」に接種した結果、葉にモザイク、茎に褐色斑点、褐色条斑を示し原寄主の病徴と同じ病徴が再現された。しかし、「改良ユタ2号」では、えそ症状は観察されなかった。

このウイルスは、汁液接種による各種植物への反応、ウイルス粒子の形、CMV抗血清との反応などからキュウリ・モザイク・ウイルス(CMV)の1系統と同定された。

引 用 文 献

- HINO, I. (1933): List of plants susceptible to mosaic and mosaic-like diseases. Bull. Miyazaki Col. Agr. Fores., No 5: 97~111.
- 桐山 清(1972): キュウリモザイクウイルスの精製ならびに血清学的研究. 盛岡たばこ試験場報告, 8: 39~98.
- 小室康雄(1973): 第5章 野菜の種類別にみたウイルス病の発生生態と防除 15セルリー: 野菜のウイルス, 誠文堂新光社(東京), 190~192.
- ・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. 第2報 東京付近における各種モザイク症状株からの分離. 日植病報, 20: 77~82.

- 中野昭信・家村浩海 (1979) : エンドウ茎えそ病に関する研究. II. 品種間の発病差について (講要). 日植病報, 45:111.
- 中曽根 渡・嘉儀 隆・田中 寛 (1979) : セルリーのエソ症状株から分離されたウイルスについて (講要). 日植病報, 45:111.
- 奥田誠一・土居養二・与良 清 (1971) : クリ萎黄病ならびにレタス, セルリーおよびニチニチソウの萎黄病に見出されたマイコプラズマ様微生物 (講要). 日植病報, 37:194.
- TAKANAMI, Y. AND K.TOMARU (1969) : Effect of EDTA on cucumber mosaic virus and its application in purification. Virology. 37:293~295.
- 富永時任・土屋行夫・奈須田和彦 (1960) : セルリーの斑点細菌病 (講要). 日植病報, 25:15.