

キュウリモザイクウイルス (CMV) による穀実用アマランサス (*Amaranthus hypochondriacus* L.) のモザイク病

大橋 真信*・上運天 博*

Masanobu OHASHI*・† and Hiroshi KAMIUNTEN* : Mosaic Disease of Grain Amaranth (*Amaranthus hypochondriacus* L.) Caused by Cucumber Mosaic Virus (CMV)

Abstract

A virus was isolated from grain amaranth (*Amaranthus hypochondriacus* L.) showing mosaic symptoms. The virus infected 20 plant species of 8 families, and was readily transmitted by aphid. The thermal inactivation point of the virus in crude sap was 55-60°C (10 min), dilution end point 10^{-3} - 10^{-4} , and longevity *in vitro* 2-4 days at 25°C. The virus was isometric about 28-30 nm in diameter, and was serologically indistinguishable from a yellow strain of cucumber mosaic virus (CMV-Y). Electrophoretic patterns of dsRNA of the virus were similar to those of CMVs. Based on these results, the virus was identified as CMV.

(Received May 24, 1993)

Key words: *Amaranthus hypochondriacus* L., mosaic, cucumber mosaic virus.

宮崎市の農林水産省生物資源研究所植物分類評価研究チームにおいて、1985年からバイオマス資源として試作・評価する目的で導入されたメキシコ産の穀実用アマランサスにモザイク症状を示す病害が発生した。穀実用アマランサス (*Amaranthus hypochondriacus* L.) はヒユ科に属し、その穀粒は良質のタンパク質に富み、リジン含量が高く²⁾、健康食品としての利用が期待されている。穀実用アマランサスのウイルス病について外国では接種試験によるCMV感染の報告¹⁾がある。わが国における *Amaranthus* 属植物のウイルス病としてはイヌビユ (*A. ividus* L.) やハゲイトウ (*A. tricolor* L.) からCMVが分離された報告⁴⁾はあるが、穀実用アマランサスのウイルス病については報告がない。そこで、本実験ではモザイク症状を示す穀実用アマランサスの病原ウイルスの同定を試みた。

穀実用アマランサスの上位葉に奇形を伴うモザイク症状を生じ、株全体が萎縮していた病株 (Fig. 1) の葉を0.1 M リン酸緩衝液 (pH 7.0) を加えて磨砕し、数種検定植物に汁液接種したところ、*Chenopodium quinoa* の接種葉に局部病斑を生じた。*C. quinoa* にお

いて、3回の単一病斑分離を行って得られたウイルスを穀実用アマランサス、タバコおよびツルナで増殖させ、以後の実験に供した。

本ウイルスを12科32種の植物に汁液接種し、宿主範囲を調べた。無病徴および病徴不明瞭な植物における感染の有無はササゲ (赤種三尺) または穀実用アマランサスへの戻し接種によって判定した。その結果、ツルナ、*C. amaranticolor*、*C. quinoa*、スイカ (縞)、ソラマメ (一寸)、ササゲ (赤種三尺) およびゴマの接種葉に局部病斑を生じ、ケイトウ、センニチコウ、ホウレンソウ (サンライト)、メロン (コサック)、ペチュニア、*Nicotiana glutinosa*、タバコ (Bright Yellow) にはモザイクを生じ全身感染した。穀実用アマランサスでは葉に奇形を伴った明瞭なモザイクが再現され、株全体の萎縮も認められた。また、コカブ (たかね小かぶ)、ハクサイ (野崎二号)、ダイコン (雪小町)、キュウリ (ときわ地這) およびトマト (大型福寿) には無病徴で全身感染した。

健全なダイコンで飼育したモモアカアブラムシ (*Myzus persicae*) を一時間絶食させた後、罹病した穀

* 宮崎大学農学部 Faculty of Agriculture, Miyazaki University, Miyazaki 889-21, Japan

† 現在：雪印種苗 (株) 千葉研究農場 Chiba Research Station, Snow Brand Seed Co., Ltd., Inage-ku, Chiba 263, Japan

実用アマランス葉上に放ち、2分間の獲得吸汁をさせた。次いで、健全な殻実用アマランスに1株当たり5~10匹のアブラムシを移し、24時間接種吸汁させた。その結果、4株中3株の葉にモザイクを生じた。

粗汁液中での物理的性質については、汁液接種後7日目のタバコ(Coker 319)罹病葉に0.1Mりん酸緩衝液(pH 7.0)を9倍量(v/w)加えて磨砕した後、二重のガーゼで搾汁したものを700×gで10分間遠心した上清を原液として用いた。検定はササゲを用いて行った。その結果、不活化温度は55~60°C(10分間)、希釈限度は原液を 10^{-1} として 10^{-3} ~ 10^{-4} 、保存限度は25°Cで2~4日間であった。

罹病タバコ(Samsun NN)葉からダイレクトネガティブ染色法により作成した試料の電顕観察を行ったところ、径約28~30nmの球形粒子が観察された。

本ウイルスを井上らの方法³⁾に従って部分純化し、その血清学的性質を寒天ゲル内拡散法により調べた。その結果、CMV黄斑系(CMV-Y:Y血清型)⁷⁾および



Fig. 1. Mosaic symptom on *A. hypochondriacus* caused by cucumber mosaic virus (CMV).

CMV-Calanthe系(CMV-Cal:P血清型)³⁾の抗血清と反応し、明瞭な沈降帯を形成した。更に、本ウイルスはCMV-Yの沈降帯とは完全に融合したが、フキから分離されたCMV(CMV-P)⁶⁾とはスパーを形成したことから、本ウイルスの血清型はY型であることが明らかとなった(Fig. 2)。

本ウイルスを接種したツルナ葉からValverdeらの方法⁸⁾に従って抽出した試料を1%アガロースゲル電気泳動にかけた結果、4種類のdsRNAが検出され、RNA 1~4の分子量はCMV-YおよびCMV-Z⁹⁾のそれらとほぼ同じであった(Fig. 3)。なお、特にRNA 4のバンドは実験により、その濃淡に差が認められた。

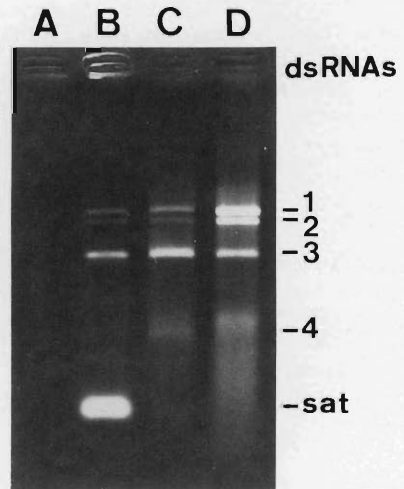


Fig. 3. Agarose gel (1%) electrophoresis patterns of dsRNA extracted from *Tetragonia expansa* infected with CMV. A: Healthy *T. expansa*, B: CMV-Y containing also a satellite RNA(sat) of CMV, C: CMV-Z, D: CMV isolated from *A. hypochondriacus*.

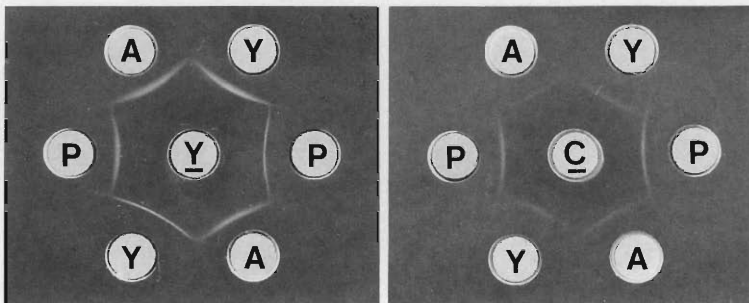


Fig. 2. Serological reactions in gel-diffusion test. A: Partially purified CMV isolated from *A. hypochondriacus*, Y: Purified CMV-Y, P: Purified CMV-P, Y: Antiserum to CMV-Y, C: Antiserum to CMV-Cal.

また、本ウイルスに罹病した穀実用アマランサスおよびタバコ (Bright Yellow) からも同様の4種類のdsRNAが検出された。しかし、いずれの罹病植物においてもCMV-Yに見られるようなサテライトRNAは検出されなかった。

以上の結果から、穀実用アマランサスにモザイク症状を起こす病原ウイルスをCMVと同定し、それによる病名を穀実用アマランサス (*A. hypochondriacus*) モザイク病としたい。

本病の種子伝染は認められず、メキシコからわが国に導入された後にCMVに感染したと思われた。そこで、わが国のスイセン、ナス、ピーマン、ハクニチ

ソウ、メロン、フキ、キンギョソウから分離されたCMVの各分離株を穀実用アマランサスに接種した結果、病徴に程度の差は認められるものの、いずれもモザイク症状を示すことが明らかとなり、CMVが本植物の栽培上重要な病害になりうることが示唆された。

本研究を行うにあたり、CMVの抗血清および各CMVの分離株は岡山大学の前田孚憲氏から、またCMV-YおよびCMV-Pの純化標品は九州農試の花田薫氏から分譲していただいた。ここに記してお礼を申し上げます。

引用文献

1. Douine, L., Quiot, J.B., Marchoux, G. et Archange, P. (1979). Recensement des espèces végétales sensibles au Virus de la Mosaïque du Concombre (CMV) Etude bibliographique. Ann. Phytopathol. 11 : 439-475.
2. 飯塚宗夫 (1987). 植物遺伝資源をめぐる諸問題 [31]. 農および園 62 : 395-402.
3. 井上成信・前田孚憲・Harm Huttinga・光畑興二 (1991). スターチスの同一株から分離された違った病徴を発現する2種のcucumber mosaic virusについて. 農学研究 62 : 209-223.
4. 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. 東京附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 : 77-82.
5. 前田孚憲・脇本 哲・井上成信 (1983). 日本において分離されたキュウリモザイクウイルスの血清学的性質. 日植病報 49 : 10-17.
6. 栃原比呂志・田村 実 (1976). フキのウイルス. 日植病報 42 : 533-539.
7. 都丸敏一・日高 醇 (1960). タバコからえられたキュリモザイクウイルスの系統 第III報 黄斑系. 秦野たばこ試報 46 : 143-149.
8. Valverde, R.A., Nameth, S.T. and Jordan, R.L. (1990). Analysis of double-stranded RNA for plant virus diagnosis. Plant Dis. 74 : 255-258.