

キュウリモザイクウイルス (CMV) によるルリヂサ (*Borago officinalis*) のモザイク病 (新称)

山本孝彦・石井正義※・笹谷孝英
(四国農業試験場 ※全国農村教育協会)

Mosaic Disease of Common Borage (*Borago officinalis*, Boraginaceae) caused by Cucumber mosaic virus (CMV) by Takashi YAMAMOTO, Masayoshi ISHII* and Takahide SASAYA (Shikoku National Agricultural Experiment Station, Zentuji, Kagawa 765; * Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai)

The virus isolated from Common Borage (*Borago officinalis*, Boraginaceae) showing mosaic symptoms was identified as an isolate of cucumber mosaic virus (CMV) on the basis of host range, particle morphology and serological relationships. The virus was readily transmitted through sap inoculation to 35 plant species of 14 families among 48 plant species of 18 families tested. The particles were spherical shape having diameters of about 30 nm. The virus showed closely serological relationships with CMV. This is the first report of the virus disease of Common Borage (*Borago officinalis*, Boraginaceae) in Japan and we propose that the name of the disease is Common borage mosaic disease.

はじめに

ルリヂサ (一名ボラゴソウ, *Borago officinalis*) は地中海沿岸原産のムラサキ科ルリヂサ属 (*Borago*) の一年生植物で、欧州では古くから薬用植物として栽培されてきた。わが国には明治中期に導入され、今日では香辛料野菜あるいは観賞用として栽培されている。また、蜜が多いため、蜜源植物としても重要視されている (井上ら, 1983)。

1991年、三重県安芸郡河芸町で栽培中のルリヂサにおいて激しいモザイク、萎縮などの症状株の発生を確認した。1993年6月、病株を採集し、数種植物への汁液接種、電子顕微鏡観察などを行った結果、ウイルス病と判断された。ルリヂサにはこれまでウイルス病の発生報告がないため、新病害と考へて、原寄主からウイルスを分離して、ル

リヂサにおける病徴の再現、各種植物への汁液接種、ウイルス粒子の形態、血清試験などを行い病原ウイルスを同定したので報告する。

材料および方法

原寄主からのウイルス分離は *Chenopodium amaranticolor* を用いて、単一局部病斑分離を繰り返して行った。分離したウイルスはタバコ (*Nicotiana tabacum* Ky57)、ルリヂサに接種して増殖し、以後の試験に用いた。

汁液接種は常法に従い、接種源に5~10倍量の0.05 Mリン酸緩衝液 (pH 7.2) を加えて磨砕し、カーボランダム法で行った。接種試験に用いたルリヂサはタキイ種苗 (京都市) より購入した。病徴の認められなかった接種植物の一部は *C. amaranticolor* に戻し接種して感染の有無を確かめた。なお、実験植物の栽培および接種試験は12月~3

月に20~25℃の温度制御温室内で行った。温室内はアブラムシなどの発生を防ぐため、適宜殺虫剤を散布した。

ウイルス粒子の電顕観察は、TAKANAMI (1963) らの方法に準じてルリヂサの感染葉から部分純化したウイルスを常法によりシートメッシュ上でホルマリン固定し、2% (w/v) リンタングステン酸 (pH 7.0) で染色して行った。

血清試験は、寒天ゲル内二重拡散法および酵素結合抗体法 (ELISA) で行った。寒天ゲルの組成は0.8% 粉末寒天 (Nobel agar, Difco) (w/v), 0.05% アジ化ナトリウム (w/v), 5mM EDTAとした。抗原槽には部分純化したウイルス懸濁液、抗体槽にはCMV 抗血清 (CMV-32株から作製: 山本ら, 1984) をそれぞれ希釈して注入した。ELISAはClark and ADAMS (1977) の方法に従った。

結 果

1. 原寄主の病徴

現地圃場では、春先 (4月, 感染初期と考えられる) には軽いモザイク症状を現したが、5~6月には株全体が萎縮症状を示し、上葉は矮化、奇形化した。花蕾が着生する7月中旬頃には伸長が止まり、新しく抽出した葉にはえそ病斑が現れ、枯死し始めた。当年中に遅く感染した株では軽いモザイク症状を現したのち、激しいモザイク症状を示した (写真1, 2)。

2. 接種植物の病徴

第1表に示したように、18科48種の植物に汁液接種したところ、14科35種の植物に感染が認められた。

ウリ科, キク科, ナス科, ムラサキ科など9科21種の植物には全身感染した。キュウリ, メロン

第1表 ルリヂサ (*Borago officinalis*) から分離されたウイルスを接種した植物の反応

接 種 植 物 (品種)	病 徴 ¹⁾	
	接 種 葉	全 身 葉
ア オ イ 科		
オクラ (グリーンロケット)	NL, VN	—
ア カ ザ 科		
<i>Chenopodium amaranticolor</i>	NS	—
<i>C. quinoa</i>	NS	—
ホウレンソウ (次郎丸)	—	M
〃 (トライ)	—	M
ア ブ ラ ナ 科		
ダイコン (耐病総太り)	—	—
〃 (赤丸二十日)	—	—
ハクサイ (健春)	—	—
カブ (金町小かぶ)	—	—
キャベツ (若峰)	—	—
ブロッコリー (ハイツ)	—	—
カリフラワー (スノークイン)	—	—
イ ネ 科		
トウモロコシ (カクテルE51)	—	—
ウ リ 科		
キュウリ (相模半白)	CS	M
メロン (アールスフェボリット)	CS	M, DW
〃 (カンタローブZY2)	NL	NL
マクワウリ (金俵)	CS	M
シロウリ (桂大白瓜)	CS	M, CS
セイヨウカボチャ (芳香)	CS	—
ニホンカボチャ (小菊)	NS	—
ペボカボチャ (ダイナ)	CS	CS, NS
トウガン (長冬瓜)	—	M
ユウガオ (大丸)	NL	—
スイカ (旭大和)	—	—

接 種 植 物 (品 種)	病 徴 ¹⁾	
	接 種 葉	全 身 葉
ヒョウタン (千成)	NS	—
ニガウリ (さつま大長)	—	—
ヘチマ (太へちま)	—	M
キ ク 科		
ジニア	—	M
レタス (シスコ)	—	M, VC
ヒマワリ	—	—
シュンギク (大葉)	—	—(+)
ゴボウ (滝野川大長)	CS	—
ゴ マ 科		
ゴマ (白ごま)	NL	D
ク (黒ごま)	NL	—
シ ソ 科		
シソ (青しそ)	NS	M(+)
シュウカイドウ科		
<i>Begonia semperflorens</i>	NS	—(-)
セ リ 科		
セルリー (トップセラー)	—	M
パセリー (ニューカールサンマー)	—	—(-)
ニンジン (時無五寸)	—	M
タ デ 科		
ソバ (信州大そば)	—	—
ツルナ科		
ツルナ	CS, CR	—
ナ ス 科		
<i>Nicotiana tabacum</i> Ky57	CS	M
ク Xanthi NC	—	M
<i>N. glutinosa</i>	—	M
<i>Datura stramonium</i>	CS	CS
トマト (ボンテローザ)	—	M
ク (世界一)	—	M
ナス (久留米大長)	NS, VN	M
ピーマン (ウンダーベル)	—	M, DW
ペチュニア	CS	M
ヒ ユ 科		
センニチコウ	—	M, DW
ヒルガオ科		
アサガオ	CS	—
マ メ 科		
インゲンマメ (山城黒三度)	—	—
ク (初みどり)	—	—
エンドウ (仏国大莢)	NL	—
スイトピー	—	—
ソラマメ (さぬき長莢)	NL	—
ササゲ (黒種三尺)	NS	—
アズキ (丹波大納言)	—	—
ムラサキ科		
ルリヂサ (<i>Borago officinalis</i>)	NL	M, DW
ユ リ 科		
ネギ (九条太葱)	—	—

1) M: モザイク, CR: 退緑輪紋, CS: 退緑斑点, D: 枯死, DW: 萎縮, NL: えそ病斑, NS: えそ斑点, VC: 葉脈透化, VN: 葉脈えそ, —: 無病徴, (+): 感染 (戻し接種), (-): 非感染 (戻し接種)

では接種葉に退緑斑点を現し、上位葉にはモザイク、萎縮などの病徴を現した。*N. tabacum* Ky 57, Xanthi, *N. glutinosa*, トマト, ナス, ピーマンなどのナス科植物には容易に感染し、明瞭なモザイク症状を示した。シュンギクには無病徴感染した。

4～5葉期のルリヂサに接種した場合には、接種葉にはえそ病斑、上位葉にはモザイク症状を現した後、株全体が萎縮症状を示し、伸長が止まった。葉は奇形化した(写真3, 4, 5)。

C. amaranticolor, *C. quinoa*, オクラ, ユウガオ, ツルナ, ササゲなど7科13種の植物には接種葉に退緑斑点, えそ斑点などの症状を現し局部感染した。

ダイコン, ハクサイなどのアブラナ科野菜類, ニガウリ, スイカ, トウモロコシなど13種の植物では病徴は認められなかった。

3. ウィルス粒子の形態およびCMVの血清反応

部分純化ウィルスを電顕観察した結果, 直径約30 nmの均一な球状粒子が認められた。

寒天ゲル内二重拡散法では部分純化したウィルスとCMV-0抗血清の間に明瞭な沈降帯を生じた。また, CMV-0抗血清を用いたELISAでも明瞭な反応が認められた。

考 察

今回三重県下の圃場で認められたルリヂサにモザイク, 萎縮, 葉のえそ症状などを起こす病原ウィルスは, 接種試験, ウィルス粒子の電顕観察, CMV-0抗血清との反応試験結果からキュウリモザイクウィルス(CMV)と判断して差支えないものとする。わが国におけるルリヂサのウィルス病の発生報告はないため, 本病をルリヂサモザイク病(新称)とすることを提唱する。

本ウィルスは接種試験の結果, 多種の植物に感染したことから, 現地圃場では野菜類, 雑草など圃場周囲のCMV感染植物からアブラムシ類によりルリヂサに伝染されたものと推察される。

現地圃場でのルリヂサの病株では, モザイク, 萎縮, 葉のえ死などの激しい症状が認められ, 接種試験においてもモザイク, 葉の奇形, 矮化など同様の症状が見られた。しかし, 現地圃場で認められた上位葉のえ死症状は接種試験では見られな

かった。この症状の違いは明かでないが, 一つには接種試験は冬期12～2月, 20～25℃の温室内で行った結果であり, 一方圃場での症状は7, 8月の盛夏期に観察されたものであるため, 気温, 日照などの気象条件の違い, それに伴うウィルスの増殖量の違いなどが相まって症状の違いに現れたものと推察される。さらに, 現地圃場での栽培種と接種試験に用いたルリヂサの遺伝的形質の違いによることも考えられる。

ルリヂサは古くは明治中期頃から導入され, 選抜された結果, 多く系統が存在するものと考えられるが, 本試験の結果からは, CMVに対しては極めて弱く, 今後, 栽培に当たってはCMVの防除対策について充分考慮する必要があると考える。

要 約

ルリヂサのモザイク症状株から分離したウィルスはキュウリモザイクウィルスと同定された。本植物におけるウィルス病の発生は未報告と考えられたので, 病名をルリヂサモザイク病, 病原ウィルスをキュウリモザイクウィルスと提唱した。

引 用 文 献

- CLARK, M. and ADAMS, A. N. (1977): Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen. Virol.*, 34: 475～483.
- 井上頼数ほか編(1983): 最新園芸大辞典 第4巻. 誠文堂新光社, 東京, 292pp.
- TAKANAMI, Y., and TOMARU, K. (1969): Effect of EDTA on cucumber mosaic virus and its application in purification. *Virology*, 37: 293～295.
- 山本孝彜・石井正義・勝部利弘・大畑貫一(1980): カボチャモザイクウィルスの伝染病学的研究. 四国農試報, 第44号: 26～140.



【写真】

ルリヂサの病徴写真

- 1：原寄主の病徴（感染後期の葉のえそ病徴）
- 2：同（感染初期のモザイク病徴）
- 3：接種植物の病徴（矮化症状，接種後約2カ月）
- 4：同（接種葉のえそ病斑）
- 5：左；健全植物，右；接種植物（接種後約2カ月）