

琉球大学学術リポジトリ

ゲッカビジンの退緑斑紋葉から分離されたサボテン
・X・ウイルス(農学科)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 与那覇, 哲義 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4083

ゲッカビジンの退緑斑紋葉から分離された サボテン・X・ウイルス

与那覇 哲 義*

Tetsuyoshi YONAHA : Cactus virus X isolated from
broadleaf cactus plant showed mottle on the pads

はじめに

サボテン科植物のウイルス病については、古くから多数の研究報告があり、現在、数種ウイルスが知られている。国内では、向ら¹²⁾は栽培サボテンの30属40種のうち、27属37種からサボテン・X・ウイルスを検出した。また、麻谷ら¹⁾は、2種のサボテンから分離されたCactus virus Xの3分離株の諸性質について報告した。

著者は、1975年に那覇市首里の退緑斑紋症状を示したゲッカビジンから分離されたウイルスの同定を行なった。

本報は、供試ウイルスの寄主範囲、病徴、物理的性質およびウイルス粒子の形態について記述したものである。

実験材料および方法

供試ウイルスは、上記したゲッカビジンの病葉の汁液を *Chenopodium quinoa* に塗沫接種し、その接種葉の局部病斑をツルナに汁液接種を2回繰返し行ない、ウイルスを単離した。ツルナ病葉を凍結保存して接種源に用いた。

接種試験に供したサボテン科植物は、予め接種検定および電顕観察を行ない、ウイルスの検出されなかった個体を挿木育成し、その他の供試植物はすべて播種育苗した。

汁液接種は、病葉に0.1Mリン酸緩衝液(pH 7.3)を加えて磨砕し、その搾汁液中にカーボランダムをふりかけ指で接種したが、サボテン科植物の場合は綿球を用いて強くこすりつけた。

実験結果

1. 寄主範囲と感染植物の病徴

ツルナ病葉の汁液を9科28種の植物にカーボランダム法により塗沫接種したところ、表1に示したように4科12種の植物に感染が認められ、サボテン科のほかは、すべて局部感染した。しかし、6科16種の植物は感染しなかった。

* 琉球大学農学部農学科

Table 1. Host reactions with the cactus virus X

Plants tested	Symptoms	
	inoculated leaves	systemically infection
<i>Opuntia basiliensis</i>	O	YRS, YS
<i>Hylocereus undatus</i>	O	YS
<i>Epiphyllum strictum</i>	O	M
<i>Chenopodium quinoa</i>	NS	—
<i>C. amaranticolor</i>	NS	—
<i>Beta vulgaris</i>	CS	—
<i>Gomphrena globosa</i>	NS	—
<i>Cerosia cristata</i>	CS, NS	—
<i>Amaranthus magostanus</i>	CS, NS	—
<i>A. lividus</i>	CS, NS	—
<i>Tetragonia expansa</i>	CS	—

YRS: yellow ringspot YS: yellow spot M: mottle
NS: necrotic spot CS: chlorotic spot

1) 感染植物の病徴

ゲッカビジン (*Epiphyllum strictum*): 接種数カ月後の新葉に初め不明瞭な退緑斑を生じ、後に激しい退緑斑紋症状に進展した (図版 I-1)。この病徴は本ウイルスが分離された原株の病徴に酷似している。

ハウチワサボテン (*Opuntia basiliensis*): 接種数カ月後の新扁平茎に2~3mmの退色輪紋および斑点を散生し、後に病斑は拡大ゆ合し (図版 I-2)、後に下葉の病斑は茶褐色となる。病斑は下位葉および陽当りのよい葉面に多数現われる。

サンカクサボテン (*Hylocereus undatus*): 接種数カ月後の新扁平茎に退色斑点が多数現われた。

Chenopodium quinoa: 接種後8~13日の接種葉にえそ斑点を生じた (図版 II-2) が、全身感染は認められなかった。

C. amaranticolor: 接種後15日頃、接種葉にえそ斑点を生じた (図版 II-4)。

ビート (*Beta vulgaris*): 接種後10~15日の接種葉に退色斑点を生じ、後に病斑は拡大ゆ合して病葉は黄化する (図版 II-5)。

ケイトウ (*Cerosia cristata*): 接種後7~10日の接種葉に初め退色斑点が多数現われ、後に病斑の中心部が褐変する (図版 II-1)。また時には、5mm位の淡黄色の斑点が現われ、葉脈に沿って拡大した。全身感染は認められない。

イヌビユ (*Amaranthus lividus*) およびバイアム (*A. magostanus*): 接種後8~15日、接種葉に小形の退色斑点が現われた (図版 II-2)。後に病斑は褐色斑点となる。時には葉脈えそ症状が現われる。

センニチコウ (*Gomphrena globosa*): 接種後10日頃、接種葉に赤褐色の斑点が現われた。

ツルナ (*Tetragonia expansa*): 接種後8~12日、接種葉に不明瞭な退色斑点が現われ、後に病斑は拡大ゆ合する。

2) 感染しなかった植物

ハウレンソウ, タバコ, *Nicotiana glutinosa*, *N. clevelandii*, *Datura stramonium*,

Physalis floridana, トマト, ソラマメ, エンドウ, ササゲ, ヒャクニチソウ, セイヨウカボチャ, ニホンカボチャ, カザリカボチャ, パパヤ。

2. ウイルスの物理的性質

ツルナ病葉の汁液を 3,000 rpm, 15 分間遠心し, その上清をウイルス源に用いた。耐熱性および耐保存性試験には, 0.1 M リン酸緩衝液 (pH 7.3) で希釈した 10 倍液, また耐希釈性試験は, 上記のリン酸緩衝液で段階希釈して用いた。検定植物としてケイトウ (黄色花) を用い, その数葉における局部病斑数によりウイルスの物理的性質を調べた。

Table 2. Physical properties of the cactus virus X

Thermal inactivation point (10 min)	50	55	60	65	70	75	80	85 °C
	93	88	85	70	62	29	7	0
Dilution end-point	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}		
	102	87	56	13	6	0		
Longevity <i>in vitro</i> 20 °C	0	5	10	20	40	60	80	100 130 days
	94	73	66	61	50	38	24	19 7
4 °C	10	20	40	60	80	100	200	400 days
	127	83	54	50	46	33	15	8

Test plant : *Cerosia cristata*

Average number lesions on 5 - 7 leaves

この結果を表 2 に示した。表 2 に示すとおりウイルスの耐熱性 (10 分) は, 80 °C 処理では活性があり, 85 °C では不活化した。耐希釈性は $10^{-5} \sim 10^{-6}$ にあった。耐保存性は, 20 °C においては 130 日まで活性があり, また 4 °C では 400 日まで活性が認められた。

3. ウイルス粒子の形態

接種発病したサボテン科植物およびツルナ病葉の dip 法試料について電子顕微鏡観察を行なった。なお同時に TMV の dip 法試料についても電顕観察を行ない, ウイルス粒子の長さを算定する対照とした。

TMV 粒子の長さを 300 nm として, 観察された供試ウイルスの粒子数 166 個の長さの分布を Fig 1 に示した。

Fig 1 に示したようにウイルス粒子の長さは 400 ~ 675 nm に分布し, 525 nm に分布のピーク (86%) があった。ウイルス粒子は, ひも状で長さ約 525 nm, 幅約 13 nm である

(図版 I - 3)。

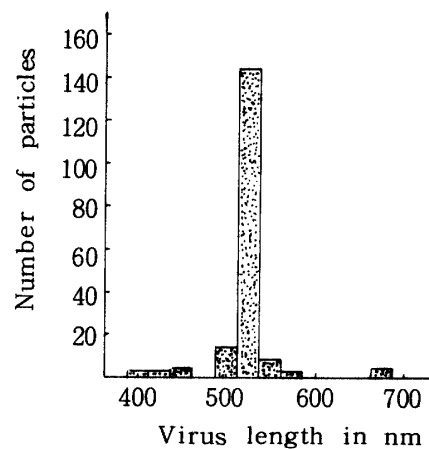


Fig. 1 Length distribution of the virus particle in leaf-dip preparation

考 察

以上の結果、本報のウイルスは、その寄主範囲、病徴、物理的性質およびウイルス粒子の形態よりサボテン・X・ウイルス (cactus virus X = CaVX) と同定した。

サボテン科植物の病原ウイルスは、PVX群のCaVX^{3,5)}, *Zygocactus virus*⁷⁾, *Zygocactus virus X*⁹⁾, CaLV群のcactus virus 2⁴⁾, TMV群のSammons' opuntia virus (SOV)^{6,8)} および小球形ウイルスのSagauo virusがある。

Brandesら⁵⁾は、cactus virus または Cactus virus 1 について電子顕微鏡的および他PVX群ウイルスとの血清学的関係を明らかにして、これをcactus virus X と命名した。そして彼等は、このウイルスがヨーロッパやアメリカ合衆国に広く分布していると述べている。

CaVXの寄主植物はサボテン科植物以外にPleseら¹³⁾はアカザ科12種、ヒユ科11種、ナデシコ科3種およびシソ科1種植物をあげ、供試CaVXの6分離株には*Opuntia* spp.に退色斑点を示す mild isolate および激しいえそ症状を示すものがあると述べている。また麻谷ら¹⁾は、*C. murale*, ツルナ、ヒユの1種およびヒマワリを新寄主植物として記している。そしてまたCaVX-1, CaVX-3の原株に病徴は認められなかったが、CaVX-2を分離した*Opuntia* spp. では若い扁茎に退緑斑紋を生じ、CaVX-3のみが*C. quinoa*に全身感染する。既往のCaVX分離株は*C. quinoa*やケイトウに全身感染するが、本報のウイルスは、ハウチワサボテンに退色輪紋および斑点を生じたが、*C. quinos* およびケイトウの全身感染は認められなかった。

物理的性質については、耐熱性は80~82°C¹³⁾, 70~75°C¹⁾, 耐希釈性は $10^{-5} \sim 10^{-6}$ ^{1,13)} および耐保存性は64日以上¹⁾としている。

ウイルス粒子の長さは523 nm¹⁾, 520 nm^{2,10)}, 519 nm⁵⁾であり、本報のウイルス粒子の長さ525 nm とほぼ一致している。

なおZyVは、*N. glutinosa*に全身病徴を示し、また*N. clevelandii*および*Solanum demisum*は無病徴感染である。ウイルス粒子はひも状で長さは580 nm, 耐熱性は72~74°Cと記している⁷⁾。*Zygocactus virus X*は寄生性がアカザ科植物が主であり、耐熱性75~80°C, 耐希釈性 $10^{-5} \sim 10^{-6}$, 耐保存性(30~34°C)で6~7日、ウイルス粒子の長さは519 nmである⁹⁾。

摘 要

1975年に那覇市首里で採集したゲッカビジンの退緑斑紋株から分離されたウイルスの寄主範囲、物理的性質およびウイルス粒子の形態について実験を行ない、これをサボテン・X・ウイルス (Cactus virus X) と同定した。

本ウイルスは、容易に汁液伝染し、その寄主範囲はサボテン科、アカザ科、ヒユ科およびツルナ科であり、サボテン科以外の植物はすべて局部感染寄主であった。

物理的性質は、耐熱性は80~85°C, 耐希釈性は $10^{-5} \sim 10^{-6}$ および耐保存性は20°Cにおいては130日以上、4°Cでは400日以上であった。ウイルス粒子は、ひも状で長さ約525 nm, 幅13 nmである。

県内のウチワサボテンおよびサンカクサボテンなどには本ウイルスの病徴に類似した病株が見られることから本ウイルスは広く分布しているように思われる。

参 考 文 献

1. 麻谷正義・井上忠男 1969 サボテンから分離された Cactus virus X, 農学研究 53 : 35 ~ 48
2. Attathom, S., L. Weathers and D. Gumpf 1969 Identification and characterization of a potex-virus from California berrel cactus, Phytopathology 68 : 1401 - 1406
3. Bercks, R. 1971 Cactus virus X, C.M.I./A.A.B. Description plant viruses No. 58
4. Brandes, J. and C. Wetter 1959 Classification of elongated plant viruses on the basis of particle morphology, Virology 8 : 95 - 99.
5. ——— and R. Bercks 1962 - 1963 Untersuchungen zur Identifizierung und Klassifizierung des Kakteen X Virus Phytopath. Z., 46 : 291 - 300
6. ——— and M. Chessin 1965 electron microscope study on the size of Sammons' opuntia virus, Virology 25 : 673 - 674
7. Casper, R. J. Brandes 1969A new cactus virus, J. Gen. Virol. 5 : 155 - 156
8. Chessin, R. and D. Lesemann 1972 Distribution of cactus viruses in wild plants, Phytopath 62 : 97 - 99
9. Giri, L. and M. Chessin 1975 Zygocactus virus X, Phytopath. Z., 83 : 40 - 48
10. Milicic, D., N. Plese, R. Bercks, J. Brandes, R. Casper und M. Chessin 1966 Vergleichende serologisch und elektronen mikroskopische untersuchungen an Isolaten des Kakteen X virus, ibid 55 : 211 - 217
11. Milbrath, G., M. N. Nelson and R. Wheeler 1973 The distribution and electron microscopy of viruses of cacti in southern Arizona, Phytopath 63 : 1133 - 1139
12. 向秀夫・中村重正・近藤典生 1967 サボテンのウイルス病について(講要), 日植病報 33 : 345
13. Plese, N. und D. Milicic 1966 Vergleichende Untersuchungen an Isolaten des Kakteen X Virus mit Testpflanzen, Phytopath. Z., 55 : 197 - 210

Summary

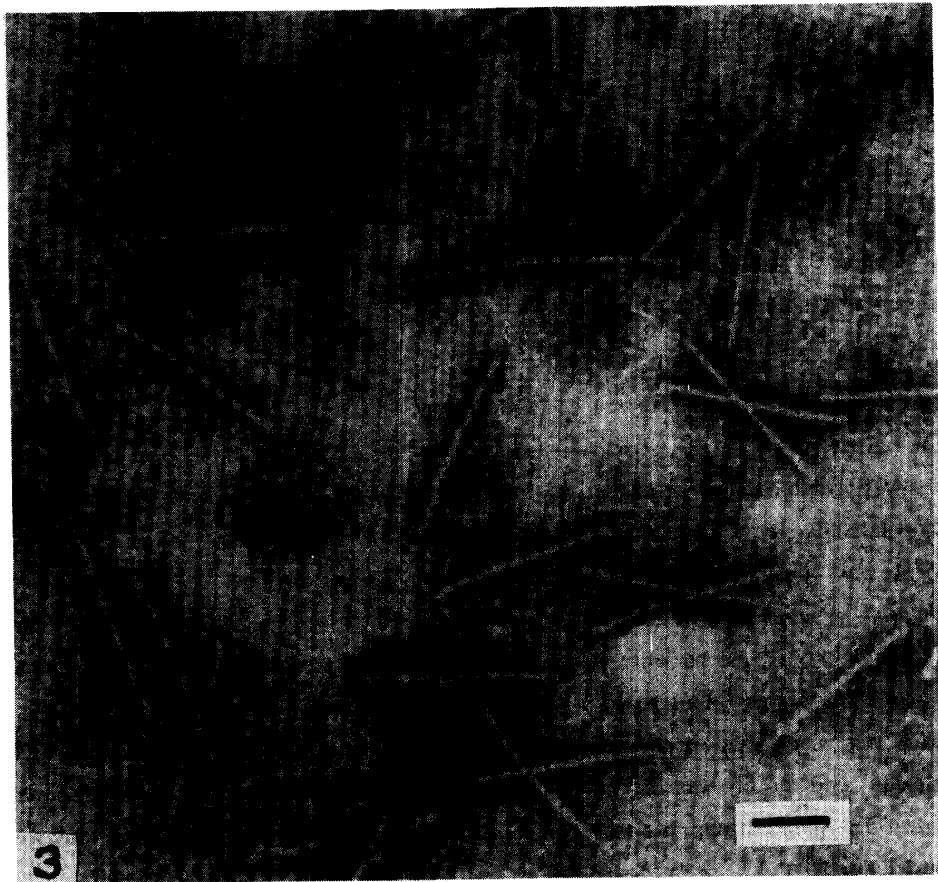
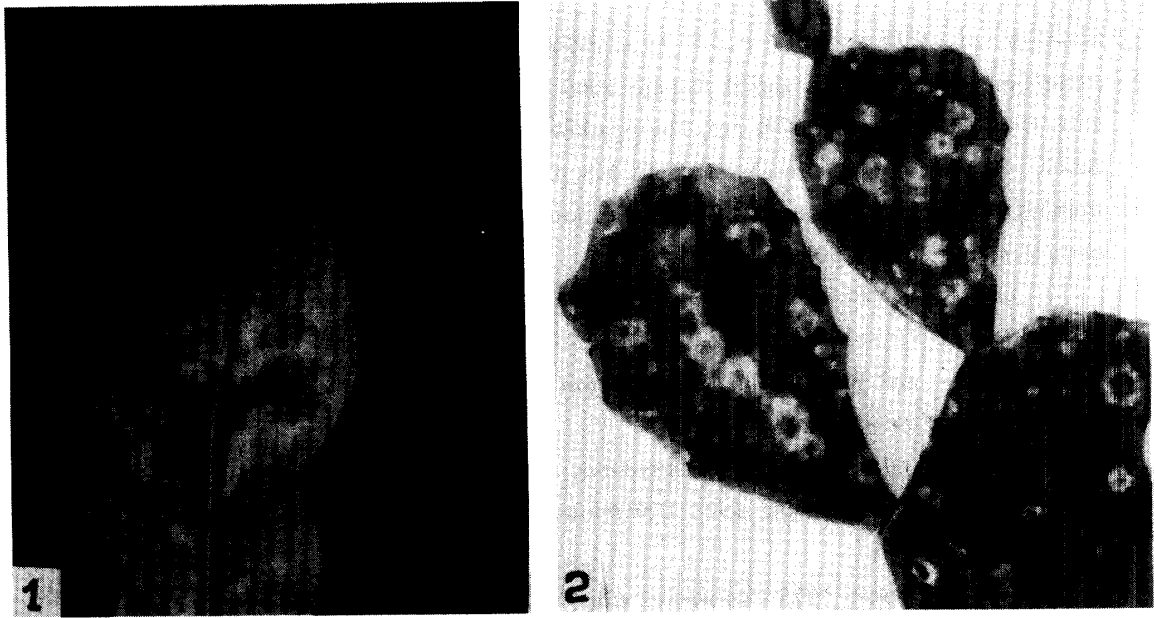
A virus was isolated from broadleaf cactus plant (*Epiphyllum strictum*) showing severe mottle on the pads at Naha-city, Okinawa prefecture in 1975.

The virus was transmitted by sap-inoculation from diseased plant to the families *Cactaceae*, *Chenopodiaceae*, *Amaranthaceae* and *Aizoaceae*. It caused chlorotic ringspot and spot on the pads of cactus plants. Local lesions were produced on inoculated leaves of other host plants. Among them, *Cerosia cristata* was found to be a useful local lesion assay host.

The virus was inactivated in ten minutes between 80°C and 85°C and more than 130 days at 20°C. Dilution end point was between 10^{-5} and 10^{-6} . The rod-shaped virus particles were found in leaf-dip preparations of cactus and *Tetragonia expansa* under electron microscopy and was 525 nm long.

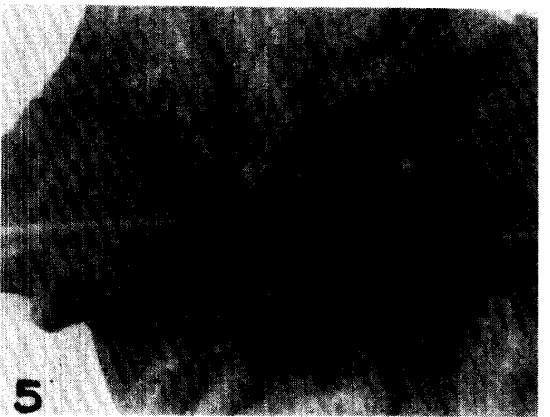
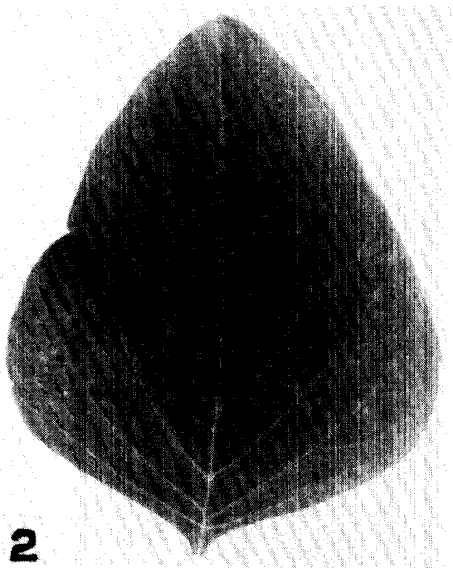
The virus was identified as an isolate of cactus virus X, and from symptoms in cactus plants it is suggested that the virus is widely distributed in Okinawa.

図版 I



1. ゲッカビジン葉の退緑斑紋症状
2. ハウチワサボテン葉の退色輪紋症状
3. ウイルス粒子の電顕像 (—: 200nm)

図版 II



1. ケイトウ接種葉のえそ斑点
3. *C. quinoa* 接種葉のえそ斑点

2. イヌビユ接種葉の退色およびえそ斑点
4. *C. amaranticolor* 接種葉のえそ斑点

5. ビート接種葉の退色斑点