

ハスで見出されたラブドウイルス

ハス条斑ウイルス(lous streak virus; LSV)について

誌名	日本植物病理學會報 = Annals of the Phytopathological Society of Japan
ISSN	00319473
著者名	山下,修一 土居,養二 與良,清 岡本,康博 藤井,新太郎
発行元	日本植物病理學會
巻/号	51巻5号
巻号補足	
掲載ページ	p. 627-631
発行年月	1985年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ハスで見出されたラブドウイルス；ハス条斑ウイルス (lotus streak virus; LSV) について

山下修一*・土居養二*・與良 清**・岡本康博***・藤井新太郎***

Shuichi YAMASHITA*, Yoji DOI*, Kiyoshi YORA**, Yasuhiro OKAMOTO***
and Shintaro FUJII***: Lotus Streak Virus, a Rhabdovirus in East
Indian Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)

Abstract

A previously undescribed rhabdovirus was found from East Indian lotus (*Nelumbo nucifera*) showing streak on rootstalks and often chlorotic or ring spots on leaves, collected at Okayama prefecture in 1977. The rhabdovirus, ca. 90×300-340 nm, having helical nucleocapsid with a pitch of 4.5 nm, was detected in dip, partially purified and thin-sectioned preparations. Intracellular virus particles were observed in the nucleus and cytoplasm of various cells. Nucleus of cells infected with the virus was characterized by the development of nuclear viroplasms. It suggested that the virus particles were matured at the inner nuclear membrane and then passed through ER membrane into the cytoplasm. Since this is the first report of the virus isolate from Nymphaeaceae, as far as we know, the virus was designated lotus streak virus (LSV).

Key Words: lotus streak virus, plant rhabdovirus, *Nelumbo nucifera*.

ハス (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) は日本、中国、インドなど東南アジアで食用あるいは観賞用として栽培されている。ハスの病害についてはわが国では従来菌類病が知られていたが、ウイルス病の報告はなかった。岡山市藤田地区では1975年頃から可食部の地下茎(レンコン)に褐色の条斑を生ずる病害が多発し、その原因究明が現地から依頼された。レンコンは掘り取り後、通常脱色して出荷されるが、この処理で条斑部はより鮮明となり商品価値が著しく低下する。

著者らは本病について電頭で調べたところ、未記載の rhabdovirus を見出し、このウイルスをハス条斑ウイルス (lotus streak virus, LSV)、病名をハス条斑病 (streak) として先に報告した¹⁾。本論文はそれらの概要をとりまとめたものである。

病徴: 本病は地下茎(レンコン)に褐色の壊疽斑点～条斑を生ずるのが特徴である。条斑は一般に長さ数 mm～数 cm で、ときに 10 cm 以上に及ぶこともあり、それらは切断面をみると内部組織にも深さ数 mm に達していた。条斑は通常行われる脱色処理でも消えず、この処理でむしろ鮮明となり、商品価値が低下した。地上部の病徴は不明瞭であるが、ときに葉に退緑～赤褐色の輪紋や壊疽斑がみられた (Fig. 1)。本病は岡山市では1975年頃から問題となり、現地では明星、支那白ハスと通称されるハスに認められた。ハス栽培は通常株分けによるが、本病はこの繁殖で広がると思われた。

ウイルス粒子のネガティブ染色像: 地下茎(レンコン)の条斑部、葉の輪紋部を OsO₄ 固定—2% PTA

1) 山下修一・岡本康博・藤井新太郎・土居養二・與良 清 (1978) 日植病報 44: 61 (講要)。

* 東京大学農学部 Faculty of Agriculture, University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan

** 現在: 玉川大学農学部 Present address: Faculty of Agriculture, University of Tamagawa, Machida, Tokyo 194, Japan

*** 岡山県農業試験場 Okayama Prefectural Agricultural Experiment Station, Sanyo-cho, Okayama 709-08, Japan

(pH 6.0) による改変 DN 法で電顕観察したところ、被膜を有する桿菌状～弾丸状の rhabdovirus が見出された。本ウイルスは通常の DN 法では桿状の nucleocapsid がわずかに観察されるのみで、粒子の多くは崩壊するものと思われた (Fig. 2a)。

病葉を 0.05 M リン酸緩衝液 (pH 7.2, 0.1% チオグリコール酸を含む) 下で磨砕抽出し、ガーゼ搾汁後、6,000 rpm, 5 分間低速遠心し、その上清を 30,000 rpm, 60 分間遠心することでウイルスの部分純化を行った。その結果、改変 DN 法で検出された rhabdovirus が部分純化されたが、一部崩壊あるいは膨潤した粒子も多く観察された。被膜をもつ粒子は幅約 90 nm, 長さ 300~340 nm であった。nucleocapsid にはらせん構造が認められ、そのピッチは約 4.5 nm であった (Fig. 2b)。

ウイルス粒子の細胞内所在：地下茎の条斑部および葉の輪紋部を切り出し、5% グルタルアルデヒド (0.1 M リン酸緩衝液 pH 7.0) で 5 時間、1% OsO₄ (Dalton 緩衝液) で 3 時間固定し、常法により包埋、薄切し、酢酸ウランとクエン酸鉛で 2 重染色して電顕観察した。

本ウイルスは各種細胞の核、細胞質内に散在、あるいは集塊して観察された (Figs. 3-7)。一連の電顕観察によると核内には viroplasm と思われる均質な顆粒域が出現し、これより産生された nucleocapsid は核膜内膜から核膜間隙に出芽して成熟し、成熟粒子はさらに核膜に続く ER 膜の孔道を通じて細胞質に移行するものと思われた。切片試料によるウイルス粒子は

幅約 78 nm, 長さ 260~310 nm で、ネガティブ染色像によるそれより小さく測定された。地下茎の条斑部では細胞壊死が顕著で、それらの細胞内にウイルス粒子が残存する例もみられた。

ウイルスの機械的接種：本ウイルスの粗汁液および部分純化試料を用い、ハスなど 13 科 28 種の検定植物にカーボランダム法で機械的接種を行ったが、いずれも感染は認められなかった。

ハスから見出された上記桿菌状ウイルスは粒子形状から rhabdovirus と判定された。これまで、ハスを含めスイレン科植物でのウイルスは記載されておらず、本ウイルスが最初と思われた。よって、ウイルス名、病名を新たに命名した。

Plant rhabdovirus は今日各種の植物で見出されており、それらの性状は多様である^{2,3)}。わが国でも 13 種が知られている⁴⁾。これらのウイルスは媒介虫としてアブラムシ、ウンカ、ヨコバイなどが知られているが、野外での伝搬様式が未詳なものも多い。本群のウイルスは増殖様式で核内増殖型と細胞質内増殖型にさらにグルーピングされるが、これによると本報告の LSV は前者に属する。本ウイルスの病原性、原寄主における病徴の再現性、媒介虫などについては今後さらに解明する必要がある。伝搬は現地では通常株分けによる栄養繁殖が主であるが、ハスクビレアブラムシ (*Rhopalosiphum nymphaeae* Linné) による伝搬が示唆されている⁵⁾。

(昭和60年8月20日受理)

2) Peters, D. (1981). CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses. No. 244. 3) Francki, R. I. B., Kitajima, E. W. and Peters, D. (1981). Handbook of Plant Virus Infections and Comparative Diagnosis. (Kurstak, E. ed.). Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam, pp. 455-489. 4) 與良 清・斎藤康夫・土居養二・井上忠男・都丸敬一編. (1983). 植物ウイルス事典, 朝倉書店, 東京, 632 pp. 5) 岡山農試. (1981). 近畿中国地域試験研究打合せ会議資料, p. 198.

Explanation of plate**Plate I**

- Fig. 1. Symptoms of streak on surface (a) and necrosis in cross section (b) of rootstalks, and chlorotic or ring spots (c) of leaf on naturally infected East Indian lotus (*Nelumbo nucifera*).
- Fig. 2. Negatively staining LSV particles of dip preparation (a) and partial purified preparation (b). a ; $\times 170,000$. b ; $\times 150,000$.
- Fig. 3. Typical appearance of LSV-infected cells showing virus particles (V) and viroplasm (VP) in the nucleus (N). $\times 9,000$.
- Fig. 4. Viroplasm (VP) in the nucleus (N) and virus particles (V) in the cytoplasm. $\times 9,600$.
- Fig. 5. Nucleocapsids (NC) associated with viroplasm (VP). Matured virus particles (V) are also seen. $\times 16,000$.
- Fig. 6. Aggregates of virus particles within the perinuclear space. N; nucleus. $\times 88,000$.
- Fig. 7. Part of necrotic cell associated with virus particles (V). $\times 27,000$.

Plate I



