

イトバシヨウ(*Musa balbisiana* var. *liukuensis*)のバナナバンチートップウイルスに対する抵抗性

誌名	日本植物病理學會報 = Annals of the Phytopathological Society of Japan
ISSN	00319473
著者名	古屋,典子 河野,伸二 夏秋,啓子
発行元	日本植物病理學會
巻/号	78巻2号
掲載ページ	p. 108-110
発行年月	2012年5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



イトバシヨウ (*Musa balbisiana* var. *liukuensis*) のバナナバンチートップウイルス に対する抵抗性

古屋 典子^{1,3}・河野 伸二^{2,4}・夏秋 啓子^{1*}

ABSTRACT

FURUYA, N.^{1,3}, KAWANO, S.^{2,4} and NATSUAKI, K.T.^{1*} (2012). Evaluation of resistance of Japanese fibre banana cv. Itobasho (*Musa balbisiana* var. *liukuensis*) to *Banana bunchy top virus*. Jpn. J. Phytopathol. 78: 108-110.

In an evaluation of the susceptibility of three *Musa* species grown in Okinawa Island, Japan, to *Banana bunchy top virus* (BBTV), the virus was widely distributed among edible banana cv. Dwarf Cavendish and cv. Shima. However, bunchy top symptoms and BBTV infection were not observed and detected from all plants of fibre banana cv. Itobasho (*Musa balbisiana* var. *liukuensis*) tested. Furthermore, none of the Itobasho plants were infected with BBTV via viruliferous banana aphids (*Pentalonia nigronervosa* Coq.) that had been propagated on BBTV-infected pseudostems, whereas 78% of the edible bananas were infected under the same conditions. Thus, Itobasho seems to have an immunity to BBTV but is not resistant to aphid infestation or colonization.

(Received September 20, 2011; Accepted November 11, 2011)

Key words: *Banana bunchy top virus*, Itobasho, *Musa balbisiana* var. *liukuensis*, resistant cultivar

バナナ (*Musa* spp.) は、イネ、コムギ、トウモロコシに次いで、人類にとって4番目に重要な作物であり、日本では、2004年以降、みかんやりんごを抜いて、最も多く購入されている果物でもある。

食用として栽培されるバナナは、マレー半島原産の *Musa acuminata* (AA ゲノム) とフィリピン原産の *M. balbisiana* (BB ゲノム)、そして、両種の交雑種 *M. acuminata* × *balbisiana* (AB ゲノム) に由来している。長い年月をかけて、*M. acuminata* と *M. balbisiana* の野生株 (種子を持つ2倍体, AB ゲノム) から突然変異や交雑によって種子無し株 (不稔性2倍体 AB ゲノムまたは3倍体 AAB ゲノム, ABB ゲノム) が生じ、それらが人為的に選抜され、今日まで栽培されてきた (中村, 1991)。現在では、食用バナナとして、特に3倍体群が広く栽培されているが、栄養繁殖のため、園芸品種では遺伝的な

多様性が低下しており、バンチートップ病などの病虫害被害が大きいた点が育種上の課題である。

バンチートップ病は、1879年にはフィジーで発生していたとされ (Jones, 2000)、現在では中南米を除く世界各地のバナナ栽培国に広がり、日本の沖縄県では、野原 (1968) によって初めて報告された。本病の病原ウイルスは、*Babuvirus* 属バナナバンチートップウイルス (*Banana bunchy top virus*; BBTV) で、その粒子は直径 18 ~ 20 nm の小球形、6つの約 1 kb 環状1本鎖 DNA を必須ゲノムとする。クロスジコバネアブラムシ (*Pentalonia nigronervosa* Coq.) によって永続伝搬され、汁液伝染はしない。本ウイルスに感染したバナナは、株が著しくわい化して葉は狭く直立し、果実は結実不良となるため、経済的被害が深刻である。

現在のところ、BBTV に対して、抵抗性品種は育成されて

¹ 東京農業大学大学院農学研究科 (〒156-8502 東京都世田谷区桜丘 1-1-1) Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture, 1-1-1 Sakuragaoka, Setagaya, Tokyo 156-8502, Japan

² 沖縄県農業研究センター (〒901-0336 沖縄県糸満市真壁 820) Okinawa Prefectural Agricultural Experiment Station, 820 Makabe, Itoman, Okinawa 901-0336, Japan

³ Present address : (独) 農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所カンキツ研究興津拠点 (〒424-0204 静岡県静岡市清水区興津中町 485-6) National Institute of Fruit Tree Science, Okitsu Citrus Research Station, 485-6 Okitsunakachou, Shimizu, Shizuoka, Shizuoka 424-0204, Japan

⁴ Present address : 沖縄県病害虫防除技術センター (〒902-0072 沖縄県那覇市真地 123) Okinawa Prefectural Plant Protection Center, 123 Maji, Naha, Okinawa 902-0072, Japan

* Corresponding author (E-mail: keiko@nodai.ac.jp)

いないため、健全株の利用および媒介虫を寄せ付けない施設栽培以外に、効果的な防除法は確立されておらず、抵抗性の育種素材が求められている。そこで、我々は、沖縄県で栽培されている食用バナナおよび繊維用バナナであるイトバショウ (*M. balbisiana* var. *liukuensis*, BB ゲノム) において、BBTV に対する感受性を評価したところイトバショウは、BBTV に対して免疫性を有する可能性が認められたので、その結果を報告する。

沖縄島において、1999 年から 2004 年にかけて、パンチートップ症状の有無に関わらず、食用バナナ (サンジャクバナナ *M. acuminata* cv. Dwarf Cavendish, AAA ゲノム; シマバナナ *M. acuminata* × *balbisiana*, ゲノム不詳) とイトバショウの葉を採集した。BBTV 感染の有無は、抗 BBTB 抗体 (Agdia, Elkhart, IN, USA) を用いた DAS-ELISA 法、および Karan ら (1994) によって設計された BBTB DNA-R 特異的プライマーによる PCR 法によって確認した (Furuya *et al.*, 2005)。

沖縄島南部 (那覇市, 豊見城市, 糸満市, 具志頭村) の圃場で観察した食用バナナでは、典型的なパンチートップ症状が現れており、多くの吸芽はわい化し、葉が狭く直立していた。同様のパンチートップ症状は、中部 (中城村) および北部 (名護市) の食用バナナでも高い頻度で観察された。沖縄島で収集した食用バナナ 36 株中 29 株からは、BBTV の感染が確認され (Table 1), 沖縄島の食用バナナには BBTB が広く蔓延していることが示された。一方で、イトバショウでも、試料の採集時には、BBTV の媒介虫であるクロスジコバネアブラムシの寄生が観察された。しかし、BBTV 蔓延が認められた地域で採集されたにもかかわらず、イトバショウからは採集した 17 株全てで BBTB が検

出されなかった (Table 1)。

イトバショウが BBTB に対して免疫性を持つ可能性を検証するために、BBTV 保毒アブラムシによる接種試験を行った。保毒源には典型的なパンチートップ症状を呈する BBTB に自然感染したサンジャクバナナ JN21 株を沖縄県南部において採集し、接種試験に用いた。クロスジコバネアブラムシは、沖縄島で採集し、BBTV に感染していないことが確認されたサンジャクバナナ苗で、一齢幼虫から飼育して実験に用いた。接種対象となるサンジャクバナナ、シマバナナ、およびイトバショウは、すべて沖縄島で採集したものであり、ELISA 法と PCR 法を用いて、BBTV に感染していないことを確認した。獲得吸汁時間 1 日~1 週間、接種吸汁時間 1 日~1 週間の条件で、サンジャクバナナ、シマバナナ、およびイトバショウの 1 株あたり 5~15 頭のクロスジコバネアブラムシを用いた。実験は 3 反復行った。その結果、3 反復の合計で、サンジャクバナナおよびシマバナナは 80% および 75% の高い感染率が PCR 法で確認され、パンチートップ症状も認められたのに対し、イトバショウは供試した 12 株すべてが PCR 法で BBTB 陰性を示し、半年後も無病徴であった (Table 2)。さらに、イトバショウの仮茎では、本試験に用いたクロスジコバネアブラムシが定着しており、その繁殖も確認された。繊維用バナナのイトバショウはアブラムシに対する抵抗性を示さないことから、BBTV に対する免疫性を有していると推察される。

現在までに、食用バナナの育種は、国際農業研究協議グループ (Consultative Group on International Agricultural Research, CGIAR) の 1 つである国際熱帯農業研究所 (International Institute of Tropical Agriculture, IITA) などの研究機関において、

Table 1. Occurrence of *Banana bunchy top virus* on Japanese bananas collected from Okinawa Island, Japan

Banana plants	Number of samples		
	Symptomatic	Infected by BBTB	Total collected
Edible bananas (<i>Musa</i> spp.)	23	29	36
Fibre banana (Itobasho, <i>Musa balbisiana</i> var. <i>liukuensis</i>)	0	0	17

Notes: BBTB was detected by DAS-ELISA using the anti-BBTB IgG kit (Agdia, Elkhart, IN, USA) and by PCR using the BBTB DNA-R-specific primers designed by Karan *et al.* (1994)

Table 2. Aphid transmission of *Banana bunchy top virus* on Japanese bananas collected from Okinawa Island, Japan

Banana plants (Genome groups)	BBTB+samples/Total samples (% Positive)			Totals
	Test 1	Test 2	Test 3	
<i>Musa acuminata</i> cv. Dwarf Cavendish (AAA)	6/6 (100%)	2/5 (40%)	4/4 (100%)	12/15 (80%)
<i>Musa acuminata</i> × <i>balbisiana</i> cv. Shima (unknown)	nt	1/2 (50%)	2/2 (100%)	3/4 (75%)
<i>Musa balbisiana</i> var. <i>liukuensis</i> (BB)	0/2 (0%)	0/5 (0%)	0/5 (0%)	0/12 (0%)

Notes: Samples were tested by PCR for presence of BBTB. nt = not tested

耐病性・耐虫性の付与が試みられている (Vuylsteke *et al.*, 1993). また, アジア原子力協力フォーラム (FNCA) では, 放射線育種による耐病性バナナの作出事業が2004年から2010年まで行われた. 本研究において, BBTV 免疫性が認められたイトバショウは, 分布がわが国の南西諸島に限られる貴重な遺伝資源である. 沖縄県では, イトバショウの繊維を原料とする織物「芭蕉布」が13世紀頃には既に作られていたとされ, 現在でも, 大宜味村喜如嘉を中心に, イトバショウの栽培と芭蕉布の生産が行われている. イトバショウは主に繊維用バナナとして利用されているが, 分類上, 食用バナナの原種 *Musa balbisiana* の変種で, 2倍体であり, 抵抗性育種における素材としての利用や, BBTV 抵抗性遺伝子に関する研究など, 今後の活用が期待される.

謝 辞

本研究の実施に当たり, 試料の採集にご協力頂いた那覇植

物防疫所・池城隆明氏, 喜如嘉芭蕉布事業協同組合・平良美恵子様, (財) 海洋博覧会記念公園管理財団ならびに現地農家の皆様に厚く御礼申し上げます.

引用文献

- Furuya, N., Kawano, S. and Natsuaki, K.T. (2005). Characterization and genetic status of *Banana bunchy top virus* isolated from Okinawa, Japan. *J. Gen. Plant Pathol.* 71: 68–73.
- Jones, D.R. ed. (2000). *Diseases of banana, abaca and enset*. CABI, UK, pp. 241–293.
- Karan, M., Harding, R.M. and Dale, J.L. (1994). Evidence for two groups of banana bunchy top virus isolates. *J. Gen. Virol.* 75: 3541–3546.
- 中村武久 (1991). バナナ学入門. pp. 18–28, 丸善株式会社, 東京.
- 野原堅世 (1968). バナナのバンチートップ病発生調査. *沖縄農業* 7: 48–50.
- Vuylsteke, D., Ortiz, R. and Ferris, S. (1993). Genetic and agronomic improvement for sustainable production of plantain and banana in sub-saharan Africa. *Afr. Crop. Sci. J.* 1: 1–8.