

近畿大学農学部実験温室におけるトマト黄化葉巻病の発生と タバココナジラミバイオタイプの検定

松田 克礼*・瀬戸本 真実*・吉本 尚民*・野々村 照雄*・
角谷 晃司**・瀧川 義浩***・豊田 秀吉*

*近畿大学農学部農業生産科学科

**近畿大学薬学総合研究所

***近畿大学先端技術総合研究所

Identification of *Bemisia tabaci* biotypes and detection of TYLCV from diseased tomato plants and viruliferous biotype Q whiteflies

Yoshinori MATSUDA*, Mami SETOMOTO*, Naotami YOSHIMOTO*,
Teruo NONOMURA*, Koji KAKUTANI**, Yoshihiro TAKIKAWA***
and Hideyoshi TOYODA*

*Department of Agricultural Sciences, Faculty of Agriculture, Kinki University, Nara 631-8505, Japan

**Pharmaceutical Research and Technology Institute, Kinki University, Osaka 577-8502, Japan

***Plant Center, Institute of Advanced Technology, Kinki University, Wakayama 644-0025, Japan

Synopsis

A typical yellow leaf curl disease severely occurred in tomato plants of our greenhouses. The symptom was similar to the disease caused by tomato yellow leaf curl virus (TYLCV). To identify a causal pathogen, tomato plants showing the typical symptom and whiteflies on the plants were tested for their viruliferousness with a commercial TYLCV detection kit. All tomato plants and whiteflies tested were positive for infection with TYLCV. Moreover, biotypes of collected whiteflies were examined using the same PCR method. The present survey revealed that 31 whiteflies were biotype B and five whiteflies were biotype Q of *Bemisia tabaci*.

Keywords: electric field screen, whiteflies, biotype B, biotype Q

緒言

筆者らは近畿大学農学部（奈良県）においてトマトの一段採り密植栽培を実施しているが、近年、近畿地区においてもトマト黄化葉巻病の発生が問題となってきた^{2,4,7)}。そこで、2007年の栽培から黄化葉巻症状の調査を開始したところ、

2009年7月、養液栽培トマトに黄化葉巻の症状が確認され、温室内にタバココナジラミが発生していたことから、トマト黄化葉巻病の可能性が示唆された。本実験では、黄化葉巻の症状を示すトマトからトマト黄化葉巻病ウイルス（TYLCV）の検出を試みるとともに、タバココナジラミのバイオタイプの確認を行ったので報告する。

材料と方法

トマトおよびタバココナジラミからの TYLCV の検出

養液栽培トマト（品種マナーメーカー）から黄化葉巻症状を示すトマトの上位葉を採取し、LAMP-PCRによるトマト黄化葉巻病診断キット（ニッポンジーン）を用いてTYLCVの検出を行った。対照としては、野菜茶業研究所から分譲された感染株と制御温室で生育させた健全なトマト株を使用した。なお、TYLCVに感染したトマト苗は、筆者らの研究室で考案した静電場スクリーンを用いて育苗ボックスを作製し、タバココナジラミの侵入と逃避を厳密に制御した状況下で継代・育成した^{1,3,5,6)}。

2010年7月、温室内からタバココナジラミを採取し、前述の診断キットを用いてTYLCVの保毒の有無を調査した。対照としては、研究室で継代飼育しているTYLCVを保毒していないタバココナジラミ（バイオタイプBおよびQ）を使用した。なお、タバココナジラミバイオタイプBは野菜茶業研究所の本多健一郎氏から、バイオタイプQは奈良県農業総合センターの井村岳男氏から分譲された系統を用いた。タバココナジラミの継代には、前述の静電場スクリーンを用いて昆虫飼育ボックスを作製し、2つのバイオタイプを隔離して飼育した。Figure 1に静電場スクリーンを利用したトマトの育成装置を示す。

タバココナジラミのバイオタイプの検定

温室内からタバココナジラミを採取し、LAMP-PCRによるタバココナジラミバイオタイプ検出キット（ニッポンジーン）を使用し、バイオタイプの確認を行った。対照としては、前述のバイオタイプBおよびバイオタイプQを使用した。

結果および考察

調査した全ての黄化葉巻症状を示すトマトから陽性反応が確認された（Table 1）。また、それら黄化葉巻症状を示すトマトから採集したタバココナジラミにもTYLCVの陽性反応が確認された（Table 2）。次に、温室内からランダムに採集した40匹のタバココナジラミのバイオタイプは、

31匹がバイオタイプBであり、5匹がバイオタイプQであった（Table 3）。

以上の結果から、近畿大学農学部の実験温室においてトマトに発生した黄化葉巻の症状は、TYLCVによるトマト黄化葉巻病であることが明らかとなった。また、温室内のタバココナジラミはバイオタイプBが中心であることが確認された。

近年、奈良県および隣接する大阪府、京都府においてもタバココナジラミバイオタイプQの発生が報告されており、バイオタイプQの侵入拡大が危惧される。今後、定期的にタバココナジラミのバイオタイプを調査し、バイオタイプの発生動向とトマト黄化葉巻病の発生状況を検討していく予定である。

引用文献

- 1) Kakutani, K., Matsuda, Y., Nonomura, T., Kimbara, J., Osamura, K., Kusakari, S. and Toyoda, H. (2012) Practical application of an electric field screen to an exclusion of flying insect pests and airborne fungal conidia from greenhouses with a good air penetration. *J. Agric. Sci.*, **4**, 51-60.
- 2) 本多健一郎 (2005) 植物防疫 **59**, 299-304.
- 3) Matsuda, Y., Ikeda, H., Moriura, N., Tanaka, N., Shimizu, K., Oichi, W., Nonomura, T., Kakutani, K., Kusakari, S., Higashi, K. and Toyoda, H. (2006) A new spore precipitator with polarized dielectric insulators for physical control of tomato powdery mildew. *Phytopathology*, **96**, 967-974.
- 4) 大貫政俊 (2000) 農業および園芸 **75**, 108-113.
- 5) Shimizu, K., Matsuda, Y., Nonomura, T., Ikeda, H., Tamura, N., Kusakari, S., Kimbara, J. and Toyoda, H. (2007) Dual protection of hydroponic tomatoes from rhizosphere pathogens *Ralstonia solanacearum* and *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* and airborne conidia of *Oidium neolycopersici* with an ozone-generative electrostatic spore precipitator. *Plant Pathology*, **56**, 987-997.
- 6) Tanaka, N., Matsuda, Y., Kato, E., Kokabe, K., Furukawa, T., Nonomura, T., Honda, K.,

Kusakari, S., Imura, T., Kimbara, J. and Toyoda, H. (2008) An electric dipolar screen with oppositely polarized insulators for excluding whiteflies from greenhouses. *Crop Prot.*, **27**, 215-221.

7) 杖田浩二・田口義広 (2006) 関西病虫害研報 **48**, 23-38.

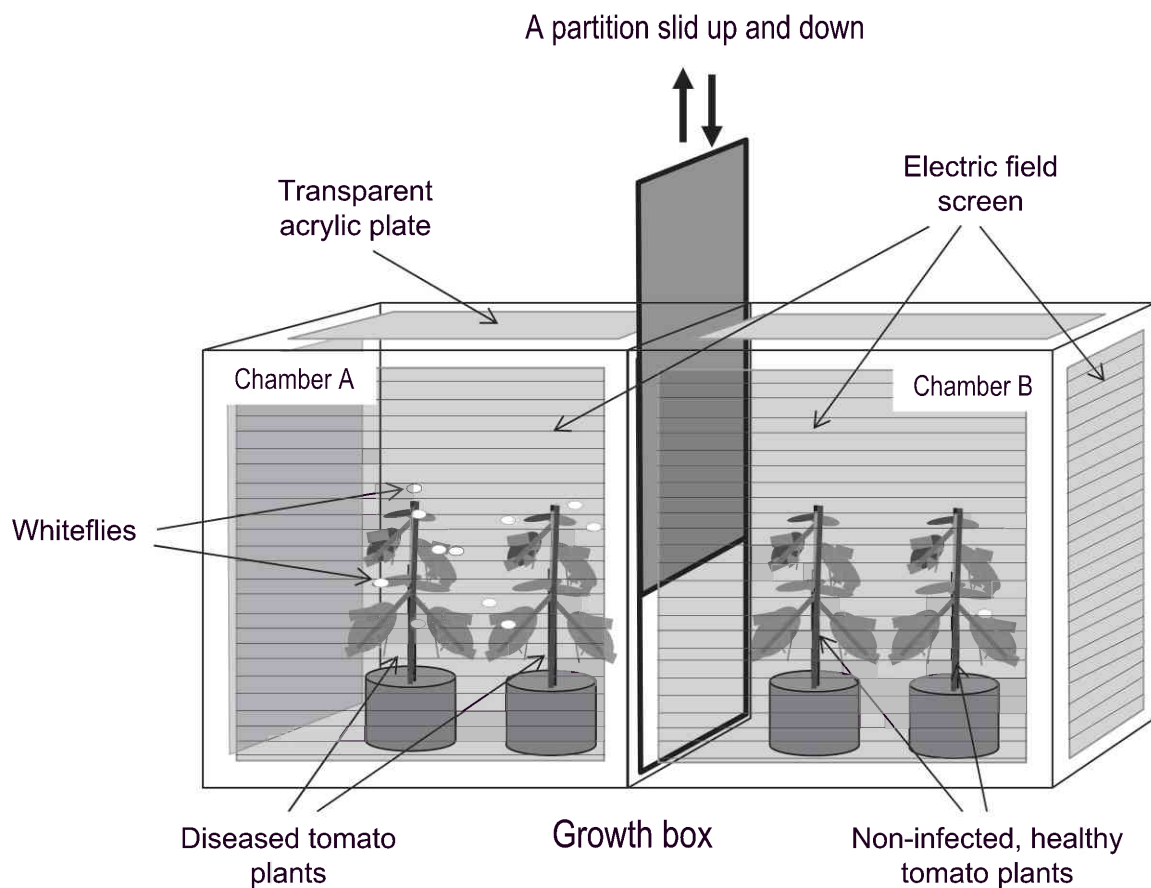


Fig. 1. Diagrammatic explanation of a method to maintain viruliferous whiteflies in the growth box furnished with the electric field screens (EFS) on all lateral side of the box.

Bemisia tabaci adults were released in Chamber A (where some diseased tomato plants were placed) for 2 weeks and then moved toward the neighboring room (Chamber B) by sliding up the partition for their aquitation of TYLCV through feeding of diseased host plants. Successful acquisition of TYLCV by whiteflies and subsequent viral transfer to healthy tomato plants were routinely examined using a PCR-based viral detection kit.

Table 1. Assay of tomato plants for their infection with a commercial TYLCV detection kit

| Test plants | No. of tomato plants tested | No. of TYLCV-positive plants |
|---|-----------------------------|------------------------------|
| Severe and typical symptom ^a | 40 | 40 |
| Severe and typical symptom ^b | 10 | 10 |
| Symptomless ^c | 10 | 0 |

^a Naturally infected tomato plants in a window-open greenhouse were used for an assay.

^b TYLCV-inoculated tomato plants in a EFS-installed growth chamber were used as a positive control.

^c Non-inoculated, healthy tomato plants guarded in a EFS-installed growth chamber were used as a negative control.

Table 2. Assay of *Bemisia tabaci* for their viruliferousness with a commercial TYLCV detection kit

| Different collections of tested whitefly adults | No. of whitefly adults tested | No. of TYLCV-positive whitefly adults |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|
| Diseased tomato plants in a window-open greenhouse | 40 | 40 |
| Control | | |
| Tomato plants in EFS-installed growth chamber (for biotype B) | 10 | 0 |
| Tomato plants in EFS-installed growth chamber (for biotype Q) | 10 | 0 |

Table 3. Examination of biotypes of collected *Bemisia tabaci* with a commercial biotype detection kit

| Origin of collection of tested whitefly adults | No. of <i>Bemisia tabaci</i> adults | | |
|---|-------------------------------------|-----------|-----------|
| | Tested | Biotype B | Biotype Q |
| Diseased tomato plants in a window-open greenhouse | 40 | 31 | 5 |
| Control | | | |
| Tomato plants in EFS-installed growth chamber (for biotype B) | 10 | 10 | 0 |
| Tomato plants in EFS-installed growth chamber (for biotype Q) | 10 | 0 | 10 |