

# 光反射ネット設置と保毒虫の飛来に合わせた殺虫剤散布によるトルコギキョウえそ輪紋病の防除

|       |  |
|-------|--|
| 誌名    | 日本植物病理學會報 = Annals of the Phytopathological Society of Japan |
| ISSN  | 00319473   |
| 著者名   | 善,正二郎<br>中島,貞彦<br>田代,暢哉<br>奥田,充<br>藤,晋一                      |
| 発行元   | 日本植物病理學會   |
| 巻/号   | 76巻1号  |
| 掲載ページ | p. 17-20   |
| 発行年月  | 2010年2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



## 光反射ネット設置と保毒虫の飛来に合わせた殺虫剤散布による トルコギキョウえそ輪紋病の防除

善 正二郎<sup>1,2\*</sup>・中島 貞彦<sup>1</sup>・田代 暢哉<sup>1</sup>・奥田 充<sup>3</sup>・藤 晋一<sup>4</sup>

### ABSTRACT

ZEN, S.<sup>1,2\*</sup>, NAKASHIMA, S.<sup>1</sup>, TASHIRO, N.<sup>1</sup>, OKUDA, M.<sup>3</sup> and FUJI, S.<sup>4</sup> (2010). Control of lisianthus necrotic ringpot disease caused by Iris yellow spot virus using reflective net and insecticide application adjusted to the immigrating periods of viruliferous onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman. Jpn. J. Phytopathol. 76: 17-20.

To evaluate the effect of a reflective net (Slimwhite®45) and timing of insecticide application on suppressing lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) necrotic ringspot disease caused by Iris yellow spot virus (IYSV), the incidences of vector thrips (*Thrips tabaci*) and necrotic ringspot disease were examined in Karatsu City, Saga Prefecture, Japan in 2007. In a survey plot with reflective net, the total number of captured *T. tabaci* on a sticky trap outside and inside the greenhouse were lower than those without reflective net. The incidence of necrotic ringspot disease was lower when insecticide (acephate) treatments were timed with the emergence of viruliferous *T. tabaci*. The disease incidence was drastically reduced when the adjusted insecticide treatments and reflective net were used together.

(Received April 17, 2009; Accepted July 21, 2009)

**Key words:** *Eustoma grandiflorum*, *Thrips tabaci*, viruliferous insect, reflective net, Iris yellow spot virus

アイリスイエロースポットウイルス (Iris yellow spot virus, IYSV) は、トマト黄化えそウイルス (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV) をタイプウイルスとするトスポウイルス属に属し、ネギアザミウマ *Thrips tabaci* Lindeman により媒介される (Nagata *et al.*, 1999). IYSV はダッチアイリス (*Iris hollandica*) から最初に分離されたウイルスである (Cortes *et al.*, 1998) が、タマネギ (Pozzer *et al.*, 1999)、トルコギキョウ (Kritzman *et al.*, 2000)、アルストロメリア (Okuda and Hanada, 2001) などに感染が報告されている。我が国では 1998 年に静岡県で初めてトルコギキョウへの発生が確認され (土井ら, 2003)、トルコギキョウえそ輪紋病と名付けられた。本病の発生地域は、2008 年 12 月までに九州地方から東北地方まで 17 都府県に及んでいる。

トルコギキョウの IYSV 感受性は品種により若干異なるこ

とが報告されている (土井ら, 2003) が、抵抗性に関する遺伝子は同定されていないため、本病の防除対策は媒介虫であるネギアザミウマの防除が主体となっている。防虫ネット (中村ら, 2003)、近紫外線除去フィルム (小川ら, 2007)、光反射シート (土屋ら, 1995a)、光反射シートを織り込んだネット (石上・土屋, 1999) 等の物理的防除資材がアザミウマの施設への侵入抑制に効果があることが報告されている。また、近年、粘着トラップを用いて保毒虫の発生を推測できることが報告されており (Okazaki *et al.*, 2007)、佐賀県北西部のトルコギキョウ施設における IYSV 保毒虫の捕獲時期は主に 5 月下旬から 6 月上旬であることが明らかになっている (Zen *et al.*, 2008)。これらを組み合わせることで、トルコギキョウえそ輪紋病の発生を低減できることが示されている (独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構九州沖

<sup>1</sup> 佐賀県上場営農センター (〒 847-0326 佐賀県唐津市鎮西町早田 1471-6) Saga Prefectural Upland Farming Research and Extension Center, Karatsu, Saga 847-0326, Japan

<sup>2</sup> 現在: 佐賀県三神農業改良普及センター (〒 849-0123 佐賀県三養基郡上峰町坊所 112-1) Saga Prefectural Sanshin Regional Agricultural Extension Center, Kamimine-town, Saga 849-0123, Japan

<sup>3</sup> 農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄農業研究センター (〒 861-1192 熊本県合志市須屋 2421) National Agriculture and Food Research Organization, National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region, Koshi, Kumamoto 861-1192, Japan

<sup>4</sup> 秋田県立大学生物資源科学部 (〒 010-0195 秋田県秋田市下新城中野字街道端西 241-7) Faculty of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University, Akita 010-0195, Japan

\* Corresponding author (E-mail: zen-shiyoujirou@pref.saga.lg.jp)

縄農業研究センター企画管理部, 2008).

そこで, 本報では, 発病抑制効果をさらに科学的に解明するため, 光反射ネットを設置したトルコギキョウ施設における飛来ネギアザミウマの季節消長とトルコギキョウへの IYSV の感染を明らかにし, 光反射ネットの利用と殺虫剤の散布時期による発病抑制効果を確認した.

試験は佐賀県唐津市のトルコギキョウ栽培施設 [2.8 a (40 m × 7 m)] で実施した. 畦間 165 cm, 株間 12 cm, 条間 12 cm の 7 条植え, 栽培品種はエクセルピーチ, ネイルスワロー, ポレロホワイトで, 定植日は 2006 年 9 月 5, 6 日である.

光反射ネットはスリムホワイト<sup>®</sup>45 (丸和バイオケミカル株式会社製, タイベック<sup>®</sup>交織, 幅 200 cm, 隙間 2 mm × 7 mm) を用いた. 施設側面の開口部に光反射ネットを設置する区と無設置区を設け, それぞれに保毒虫飛来盛期 (Zen *et al.*, 2008) または発病確認後に殺虫剤散布を行う試験区を設けた (Table 1). 殺虫剤はアセフエート水和剤 (住化アグロ製造株式会社製造) 1000 倍を 10 a 当たり 3001 相当を散布し, 各区 16.8 m<sup>2</sup> (2.4 m × 7 m, 414 ~ 465 株) の 3 連制で行った.

2007 年 4 月 19 日 ~ 7 月 19 日に各地点から無作為に 150 株 (計 450 株) を抽出し, 全葉に寄生するネギアザミウマ成虫および幼虫を計数した. 施設側面開口部の内外に円筒形の青色粘着トラップ (IT シート, サンケイ化学製, 30 cm × 10 cm) を 4 基ずつ地上から 50 cm の高さに設置し, 約 1 週間間隔で捕獲されたネギアザミウマを計数した. 捕獲したネギアザミウマは, 各調査期間あたり 30 頭を上限として, 善ら (2007) に従い DAS-ELISA 法により 1 頭ずつ保毒の有無を確認した. 無保毒対照として, 佐賀県唐津市の佐賀県上場営農センター内のワケギから採集し, ソラマメで果代飼育しているネギアザミウマを用いた. 隣の区と接する株を除いた全株のトルコギキョウえそ輪紋病の発病の有無をネギアザミウマの寄生調査と同日に調査した. 発病株から 1 ~ 2 葉の発病葉を採集し, DAS-ELISA 法で IYSV の感染の有無を確認した. DAS-ELISA は IYSV 特異的抗血清 (Agdia 社) を用い, 河野ら (2008) の方法に従って実施した. 健全対照には佐賀県上場営農センターで種子から育成したトルコギキョウ (品種ピーターライン 2) を用いて, 対照の 3 倍以上の吸光度 (波長 405 nm) を示した試料を陽性と判断した.

調査期間中, トルコギキョウ葉上でのアザミウマの寄生は全く認めなかった. 粘着トラップによるネギアザミウマの捕獲数は, 少ない 5 月下旬を除いて光反射ネット設置区が無設置区より施設内および施設外とも低かった (Fig. 1). 粘着トラップ 1 枚当たりの総捕獲数は, 施設外で光反射ネット設置区が 56.0 頭, 無設置区が 143.5 頭, 施設内では光反射ネット

設置区が 7.5 頭, 無設置区が 56.5 頭であり, 光反射ネット設置区は無処理区と比較して施設外で 39.0%, 施設内で 13.3% であった.

粘着トラップによる捕獲数の推移は施設内外で相関していたことから, 施設内で捕獲されたネギアザミウマは施設外からの侵入であると考えられた. 施設側面開口部外側に設置した粘着トラップでの捕獲数は光反射ネット設置区が無設置区に比べて低く, 施設内の捕獲数も低かった. 供試した光反射ネットに織り込まれたタイベックは波長 290 ~ 800 nm における反射率が 84 ~ 94% の散乱反射特性をもち (土屋・増井, 1996), 光反射資材の反射光によりアザミウマ類の飛翔行動が妨げられることが報告されている (土屋ら, 1995b). 施設内の捕獲数を施設外の捕獲数で割った侵入阻止率は, 光反射ネット設置区が無設置区より高く, ネット付近の野外で虫数が少ないこととネット自体による侵入阻止効果の相乗作用 (石上・土屋, 1999) が生じたと考えられた.

えそ症状を呈したトルコギキョウ 70 株のうち 66 株から IYSV が検出されたことから, 当試験圃場ではえそ輪紋病が優占していると考えられた. 本病の発生は, 光反射ネットの

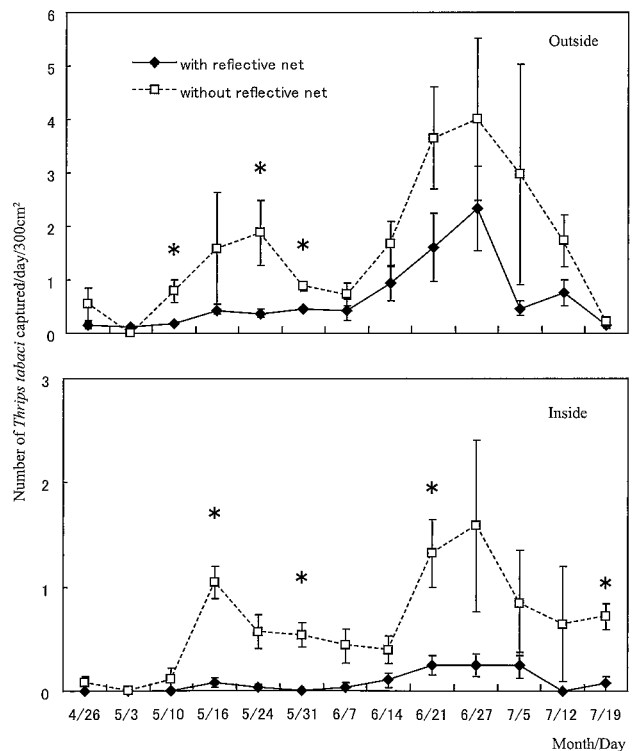


Fig. 1. Mean number of *Thrips tabaci* captured on a blue sticky trap set inside and outside the greenhouse in 2007. Vertical lines with bars represent standard error of the mean. An asterisk indicates that the values for the treatments at that survey date differed significantly (*t*-test,  $p < 0.05$ ).

Table 1. Incidence of Iris yellow spot virus (IYSV)-infected lisianthus in the examined greenhouse (2007)

| Reflective net | Timing of insecticide treatments <sup>a)</sup>               | IYSV infection (%) <sup>b)</sup> | Relative value <sup>c)</sup> |
|----------------|--|----------------------------------|------------------------------|
| With           | Expected emergence (May 18 and May 28)                       | 0.15 (0 to 0.80)                 | 5.4                          |
|                | After IYSV first appeared (June 5 <sup>d)</sup> and June 12) | 0.60 (0.18 to 1.01)              | 21.4                         |
| Without        | Expected emergence (May 18 and May 28)                       | 0.83 (0.40 to 1.25)              | 29.6                         |
|                | After IYSV first appeared (June 5 <sup>d)</sup> and June 12) | 2.80 (0.09 to 5.50)              | 100                          |

<sup>a)</sup> Spray dates are in parentheses.

<sup>b)</sup> Percentage of IYSV-infected lisianthus plants assayed in DAS-ELISA using anti-IYSV antiserum (Agdia); those with absorbance values (405 nm) was three times or more than the mean for healthy lisianthus plants were considered as IYSV infected (95% confidence intervals are in parentheses).

<sup>c)</sup> Disease incidence relative to the value 2.8 (value for infection without reflective net after IYSV first appeared set as 100).

<sup>d)</sup> Five days after IYSV first appeared.

Table 2. Incidence of viruliferous *Thrips tabaci* inside and outside the examined greenhouse (2007)

| Reflective net | Location | Number of <i>T. tabaci</i> <sup>a)</sup> |              |                 | Viruliferous individuals (%)  |
|----------------|----------|--|--------------|-----------------|-------------------------------|
|                |          | Total                                    | Viruliferous | Nonviruliferous |                               |
| With           | Outside  | 185                                      | 7            | 178             | 3.8 (1.9 ~ 5.7) <sup>b)</sup> |
|                | Inside   | 21                                       | 0            | 21              | 0                             |
| Without        | Outside  | 300                                      | 13           | 287             | 4.3 (2.3 ~ 6.3)               |
|                | Inside   | 211                                      | 3            | 208             | 1.4 (0.2 ~ 2.6)               |

<sup>a)</sup> *T. tabaci* was captured on blue sticky traps (IT sheet, Sankei Chemical Co., 30 cm×10 cm, 50 cm tall) from April 19 to July 19. DAS-ELISA was done separately using anti-IYSV antiserum (Agdia); those with absorbance values (405 nm) three times or more than the mean for healthy female adult *T. tabaci* were considered as viruliferous.

<sup>b)</sup> The 95% confidence intervals are represented in parentheses.

設置により無設置と比較して保毒虫飛来期に防除した場合には18.1% (設置区0.15%, 無設置区0.83%), 発病確認後に防除した場合には21.4% (設置区0.60%, 無設置区2.80%)に抑制された (Table 1). 粘着トラップに捕獲されたネギアザミウマに占めるIYSV陽性個体は, 施設外で両試験区とも約4%であり, 光反射ネットの保毒虫密度への影響はないと考えられた (Table 2). 光反射ネットの設置によってネギアザミウマの施設内への侵入が阻止されたためトルコギキョウへのIYSV感染が少なくなったと推察される.

2003~2005年の3か年の調査結果を基に, 当地域での保毒虫の飛来のピーク時期は5月下旬から6月上旬であることが示されている (Zen *et al.*, 2008). 保毒虫飛来期に当たる5月下旬の殺虫剤散布はネットの有無にかかわらず発病株率が低く, 光反射ネットを用いない場合には29.6% (保毒虫飛来期防除区0.83%, 発病確認後防除区2.80%), 光反射ネットを用いた場合には25.0% (保毒虫飛来期防除区0.15%, 発病確認後防除区0.60%)に抑えられた. ネギアザミウマによるトマト黄化えそウイルスの媒介率は, 24時間でほぼ最大に達することから (Chartzivasiliou *et al.*, 2002), ネギアザミウマ発生確認後の薬剤散布ではすでに多くの株で感染が成立していると考えられる. 媒介虫に対して殺虫効果が高く, 長

期の残効を有するアセフェート水和剤を保毒虫飛来期に散布したことにより, 施設内に侵入した保毒虫がIYSVを媒介する前に死亡に至ったか, もしくは保毒虫が死亡するために周辺株への飛散が抑制されたため, 感染株が減少したと推察される. なお, 光反射ネット設置と保毒虫飛来期防除を組み合わせた区のIYSV感染が最も少なく, 農家慣行に当たるネット無設置かつ発病確認後防除の5.4%と低く抑えた.

当地域ではタマネギが広く栽培されており, 当試験圃場から直線距離で約200mに位置するタマネギ圃場においてIYSVによるえそ条斑病が確認された. 当地域において栽培面積が最も多い中生品種タマネギの収穫時期は5月下旬から6月上旬であり, トルコギキョウへの保毒虫の飛来時期はタマネギ収穫時期とほぼ一致する (Zen *et al.*, 2008). このことは, 寄主植物であるタマネギの収穫によりアザミウマの分散が起こっていることを示唆している. これは, タマネギ栽培跡地への稲作用水注入時期に保毒虫の周辺への飛散が高まる危険性を指摘した藤永ら (2007) の報告とは若干異なるが, ネギアザミウマの寄生植物が除去される点では一致する. IYSVの感染はタマネギと同属のネギやニラでも認められており (植草ら, 2005; 福田ら, 2007; 福田・中山, 2007), これらが広く栽培されている地域では, 保毒虫の分散時期はタ

マネギとは異なることが考えられる。そのため、施設周辺の宿主植物に応じた防除時期の設定が必要である。

今回の結果では、トルコギキョウ施設において光反射ネット設置により長期間にわたってネギアザミウマの侵入が抑制されることが確認された。また、保毒虫飛来期の殺虫剤散布のいずれも IYSV 感染抑制効果が認められ、双方を組み合わせることでより高い抑制効果が得られることが確認された。今後は、資材の侵入阻止効果の持続期間を明らかにし、経済性を含めたうえで実用性を評価する必要がある。

#### 引用文献

- Chartzavassiliou, E. K., Peter, D. and Katis N. I. (2002). The efficiency by which *Thrips tabaci* population transmit *Tomato spotted wilt virus* depends on their host preference and reproductive strategy. *Phytopathology* 92: 603–609.
- Cortês, I., Livieratos, I. C., Derks, A., Peters, D. and Kormelink, R. (1998). Molecular and serological characterization of Iris yellow spot virus, a new and distinct tospovirus species. *Phytopathology* 88: 1276–1282.
- 土井 誠・善正二郎・奥田 充・中村宏子・加藤公彦・花田 薫 (2003). *Iris yellow spot virus* (IYSV) によるトルコギキョウ (*Eustoma grandiflorum*) えそ輪紋病. *日植病報* 69: 181–188.
- 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄農業研究センター企画管理部編 (2008). 光反射ネット設置と保毒ネギアザミウマ飛来期の殺虫剤散布によるトルコギキョウ えそ輪紋病の効率的防除. *九州沖縄農業研究成果情報* 23: 265–266.
- 福田 充・中山喜一・本田要八郎 (2007). アイリスイエロースポットウイルス (IYSV) によるニラえそ条斑病 (新症) の発生. *日植病報* 73: 311–313.
- 福田 充・中山喜一 (2007). アイリスイエロースポットウイルス (IYSV) によるネギえそ条斑病 (新症). *関東東山病虫研究会報* 54: 39–42.
- 藤永真史・古島修一・米山千温・宮本賢二・宮坂昌実・小木曾秀紀 (2007). タマネギ栽培地周辺におけるネギアザミウマの誘殺消長と IYSV 保毒虫率の推移および防虫ネット利用による施設内への侵入防止効果. *関東東山病虫研究会報* 54: 89–92.
- 石上 茂・土屋雅俊 (1999). 光反射シートによるカンキツ害虫アザミウマ類の防除. *植物防疫* 53: 239–244.
- 河野敏郎・植草秀敏・津田新哉・高橋義行 (2008). アイリスイエロースポットウイルス (IYSV) の抗体作製と血清診断方法の検討. *日植防研報* 9:1–9.
- Kritzman, A., Beckleman, H., Alexandrov, S., Cohen, J., Lampel, M., Zeidan, M., Racciah, B. and Gera, A. (2000). *Lisianthus leaf necrosis: a new disease of lisianthus caused by Iris yellow spot virus*. *Plant Dis.* 84: 1185–1189.
- Nagata, T., Almeida, A. C. L., Resende, R. de O. and de Ávila, A. C. (1999). The identification of the vector species of Iris yellow spot tospovirus occurring on onion in Brazil. *Plant Dis.* 83: 399. (Abstr.)
- 中村吉秀・早田栄一郎・大久保宣雄 (2003). ハウスミカンを加害するアザミウマ類のネット資材による防除. *九農研* 65: 99.
- 小川恭弘・内川敬介・井上勝広 (2007). アスパラガス半促成長期どり栽培のアザミウマ類防除における近紫外線除去フィルムおよび光反射シートの実用性. *九病虫研究会報* 53: 71–76.
- Okazaki, S., Okuda, M., Komi, K., Yoshimatsu, H. and Iwanami, T. (2007). Overwintering viruliferous *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) as an infection source of *Tomato spotted wilt virus* in green pepper fields. *Plant Dis.* 91: 842–846.
- Okuda, M. and Hanada, K. (2001). RT-PCR for detecting five distinct Tospovirus species using degenerate primers and dsRNA template. *J. Virol. Methods* 96: 149–156.
- Pozzer, L., Bezerra, I. C., Kormelink, R., Prins, M., Peters, D., Resende, R. de O., de Ávila, A. C. (1999). Characterization of a tospovirus isolate of Iris yellow spot virus associated with a disease in onion fields in Brazil. *Plant Dis.* 83: 345–350.
- 土屋雅利・古橋嘉一・増井伸一 (1995a). 光反射シートマルチによるウンシュウミカンのチャノキイロアザミウマ防除. *応動昆* 39: 219–225.
- 土屋雅利・古橋嘉一・増井伸一 (1995b). チャノキイロアザミウマの光反射シートマルチ下での行動の変化. *応動昆* 39: 289–297.
- 土屋雅利・増井伸一 (1996). 果樹園における光反射シートマルチによるアザミウマ類の防除. *植物防疫* 50: 230–235.
- 植草秀敏・草野一敬・小川潤子・深澤知恵妙・野村 研・鯉沼咲衣・折原紀子・鈴木 誠 (2005). 神奈川県内のネギとタマネギにおけるアイリスイエロースポットウイルス (IYSV) の感染状況. *関東東山病虫研究会報* 52: 31–34.
- 善正二郎・藤 晋一・奥田 充 (2007). タマネギえそ条斑病の多発要因と本病がタマネギの生育および収量に及ぼす影響. *九病虫研究会報* 53: 18–23.
- Zen, S., Okuda, M., Fuji, S. and Iwanami, T. (2008). The seasonal occurrence of viruliferous *Thrips tabaci* and the incidence of Iris yellow spot virus disease on lisianthus. *Journal of Plant Pathology* 90: 511–515.