

## ミカンキイロアザミウマおよびヒラズハナアザミウマ大分個体群の トマト黄化えそウイルス媒介虫率

岡崎真一郎<sup>1)</sup>・櫻井 民人<sup>2)</sup>

(<sup>1)</sup>大分県農林水産研究センター・<sup>2)</sup>東北農業研究センター)

**Efficiencies of transmission of Tomato spotted wilt virus by *Frankliniella occidentalis* and *Frankliniella intonsa* collected in green bell pepper fields in Oita Prefecture.** Shin-ichiro Okazaki<sup>1)</sup> and Tamito Sakurai<sup>2)</sup> (<sup>1)</sup>Oita Prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Research Center, Usa 872-0103, Japan. <sup>2)</sup>National Agricultural Research Center for Tohoku Region, Morioka 020-0198, Japan)

We examined efficiencies of transmission of *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) by two thrips species, *Frankliniella occidentalis* and *Frankliniella intonsa* collected in green bell pepper fields in Oita Prefecture. Two populations of *F. occidentalis*, Kokuragi and Koshoji, showed different transmission efficiencies (27.5% and 62.0%, respectively). An *F. intonsa* population collected in Koshoji transmitted the virus with a high efficiency (58.7%). These findings suggest that *F. occidentalis* and *F. intonsa* populations with high TSWV transmission efficiencies may play a role in severe epidemics of TSWV in green bell pepper fields in Oita Prefecture.

**Key words :** *Frankliniella intonsa*, *Frankliniella occidentalis*, green bell pepper, *Tomato spotted wilt virus*, transmission efficiency

### 緒 言

トマト黄化えそウイルス *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) は宿主範囲が極めて広く、世界的規模で多くの種類の野菜および花き類に甚大な被害を及ぼしている。日本では1965年に輸入ダリアで TSWV が初確認され (末次, 1969), 1990年代初頭までに全国各地で確認されたものの、その発生は地域的なものに止まっていた。その後、1990年にミカンキイロアザミウマ *Frankliniella occidentalis* (Pergande) の発生が国内で初確認され (早瀬・福田, 1991), その生息地域の拡大に伴い TSWV の発生面積も増加したことから、現在ではミカンキイロアザミウマが TSWV の主たる媒介種と考えられている (花田, 1999)。日本で生息が確認されているアザミウマ類では、ミカンキイロアザミウマ以外にヒラズハナアザミウマ *Frankliniella intonsa* (Trybom), ダイズスイロアザミウマ *Thrips setosus* Moulton, ネギアザミウマ *Thrips tabaci* Lindeman が本病を媒介するとされており、その中でも *Frankliniella* 属であるミカンキイロアザミウマとヒラズハナアザミウマは他の2種に比べて媒介虫率が高いことが報告されている (Inoue

et al., 2004)。

大分県豊後大野市大野町を中心とした夏秋ピーマン産地では、1998年に TSWV による被害が初確認され (吉松ら, 1999), その後毎年恒常的にこのウイルスによる黄化えそ病が発生している。国内に生息するミカンキイロアザミウマの TSWV 媒介虫率は地域によって異なることが知られており (Sakurai et al., 2002), 媒介虫率が高い地域ではウイルス病が問題になる可能性が高いことが予想される。したがって、豊後大野市のピーマンほ場においても生息しているアザミウマ類の TSWV 媒介虫率は高いと推測されるが、本県でアザミウマ類の媒介虫率について調査した事例はこれまでにない。そこで本研究では、TSWV が恒常的に発生しているピーマンほ場から採集したアザミウマ類について、採卵し幼虫期に TSWV を獲得した成虫の媒介虫率をベチュニアのリーフディスクを用いた試験によって調査し、既報の個体群の媒介虫率と比較検討した。

本研究を行うにあたり、研究遂行上貴重なご助言を賜った東北農業研究センター害虫生態研究室の榊原充隆氏、高篠賢二氏、またアザミウマ類の採集にご協力頂いた大分県大野地方振興局農業振興普及センターの甲斐寿

美徳氏（現在、別杵速見地方振興局農業振興普及センター）、ぶんど大野農業協同組合の後藤元則氏に感謝し上げる。

## 材料および方法

### 1. 供試虫およびウイルス

試験には、1998年から2003年にかけて TSWV の発生を確認している大分県豊後大野市大野町のピーマンは場から採集したミカンキイロアザミウマ2 個体群（小倉木個体群、光昌寺個体群）、ヒラズハナアザミウマ1 個体群（光昌寺個体群）を用いた。ミカンキイロアザミウマの小倉木個体群は2004年2月23日に作付けを終了したほ場に放置されていたピーマン果実残渣で越冬していたものを、ミカンキイロアザミウマの光昌寺個体群およびヒラズハナアザミウマの光昌寺個体群は2004年7月23日にピーマン花卉に生息していたものをそれぞれ採集した。これらの個体群は村井・石井（1982）の方法に従い、16L8D、25±1℃の条件下において、成虫にはチャの花粉、幼虫にはソラマメ催芽種子を与えて累代飼育した。

TSWV 株 (TSWV-Iw) は、2001年に岩手県盛岡市で採集した TSWV 感染トマト葉から分離した。本分離株は、ヌクレオカプシドタンパク質のアミノ酸および塩基配列の相同性から、国内で発生している TSWV 普通系統 (TSWV-O) と同一のものと推定されている（井上ら、2004）。

### 2. TSWV 媒介試験

孵化直後のアザミウマ1 齢幼虫（0～8時間齢）に、TSWV を汁液接種後7日間経過したダチュラ上位葉を24時間摂食させた。供試葉は免疫濾紙（Agdia Inc., 米国）を用いた簡易 Rapid immunofilter paper assay (RIPA) 法により TSWV に感染していることを確認し

た。その後、ソラマメ催芽種子を餌として16L8D、25±1℃の条件下で成虫まで飼育した。成虫羽化後4日目にベチュニアリーフディスク法（Wijkamp and Peters, 1993；櫻井, 2004）によって TSWV 媒介試験を行った。ベチュニアの品種は「Polo blue」（第一園芸）を用い、開花前の株から十分に展開した若い葉を採取して直径6 mm のリーフディスクを作成した。各個体群とも40～50頭の成虫を供試し、リーフディスクとともに2 ml のマイクロチューブ内に個別に隔離し、24時間後にリーフディスクのみを取り出し水面に浮かべた。48時間後に黒褐色のえそ斑が形成された場合、そのリーフディスクを摂食させた個体を TSWV 媒介虫と判定した。えそ斑が不明瞭なリーフディスクは簡易 RIPA 法により検定した。

## 結果および考察

ミカンキイロアザミウマはいずれの個体群も高い TSWV 媒介虫率を示し、小倉木個体群は雄58.3%、雌14.3%、成虫全体で27.5%、光昌寺個体群は雄73.7%、雌54.8%、成虫全体で62.0%であった（Table 1）。同じ豊後大野市大野町内から採集されたにもかかわらず、両個体群の TSWV 媒介虫率の間には有意な差が認められた（Fisher の正確確率検定、 $P < 0.01$ ）。Sakurai et al. (2002) は、日本全国から採集したミカンキイロアザミウマ9 個体群の TSWV 媒介虫率を調査し、雌雄合わせた成虫の平均値が19.0%、最大値29.2%、最小値6.1%であることを報告した。同一条件下で得られた本試験の結果と比較すると、小倉木個体群の TSWV 媒介虫率は、9 個体群の中で比較的高かった宮城個体群の29.2%、岩手個体群の25.2%と近い値であった。さらに光昌寺個体群は、これまでに国内で報告されたミカンキイロアザミウマ個体群の媒介虫率を大きく超える値を示した。

**Table 1.** Efficiencies of transmission of *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) by *Frankliniella occidentalis* and *Frankliniella intonsa* collected in green bell pepper fields in Oita Prefecture

Species	Population	Sex	Transmission efficiency	
			n	%
<i>Frankliniella occidentalis</i>	Kokuragi	male	12	58.3
		female	28	14.3
		total	40	27.5
	Koshoji	male	19	73.7
		female	31	54.8
		total	50	62.0
<i>Frankliniella intonsa</i>	Koshoji	male	19	78.9
		female	27	44.4
		total	46	58.7

ヒラズハナアザミウマ光昌寺個体群のTSWV媒介虫率は、雄78.9%、雌44.4%、成虫全体では58.7%であった (Table 1)。Wijkamp et al. (1995) および Inoue et al. (2004) が報告したヒラズハナアザミウマの媒介虫率は成虫全体でそれぞれ31.8%、30.8%であり、光昌寺個体群はこれらと比較して高い媒介虫率を示した。ヒラズハナアザミウマは、本産地において5月以降ピーマンの花弁部や周辺雑草でごく普通に見られる。日本では、ミカンキイロアザミウマがTSWVの主要媒介種とみなされている。しかし、ヒラズハナアザミウマ光昌寺個体群のこのような高い媒介虫率を考慮すると、本種もTSWVのまん延に関与している可能性がある。

供試したミカンキイロアザミウマおよびヒラズハナアザミウマ個体群は、いずれも雌より雄で高いTSWV媒介虫率を示し (Table 1)、ミカンキイロアザミウマ小倉木個体群とヒラズハナアザミウマ光昌寺個体群では雌雄間に有意な差が認められた (Fisherの正確確率検定、それぞれ $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ )。ミカンキイロアザミウマにおけるTSWV媒介虫率の雌雄間差は、Sakurai et al. (1998) や Van de Wetering et al. (1998) によって報告されている。この傾向は、今回示唆されたようにヒラズハナアザミウマにも該当すると考えられる。したがって、TSWVおよび媒介アザミウマ種の発生動態を把握し効果的な防除対策を講じるためには、これらの種について雌雄別に調査する必要がある。Higgins et al. (1992) は、ミカンキイロアザミウマでは密度の低い時期に雄が多く、密度が増加するにつれて雌の割合が高くなることを報告している。ピーマン産地において、潜在的にTSWV媒介虫率が高い雄が多く発生する時期を特定することは防除上重要であると考えられる。

大分県豊後大野市大野町のピーマン産地に生息するミカンキイロアザミウマとヒラズハナアザミウマは高いTSWV媒介虫率を有しており、本産地で問題となっているTSWV病害の恒常的発生の一因となっていることが示唆された。したがって、TSWV感染によるピーマンへの被害を軽減するためには、これらのアザミウマ種の徹底防除を推奨する必要がある。ただし、薬剤散布に過度に依存することなく、より効果的にTSWVのまん延を阻止するためには、圃場レベルで両アザミウマ種の発生消長と媒介虫率の季節・年次変動を調査し、両種がウイルス伝染環にどのような役割を果たしているかを評価する必要がある。

## 引用文献

- 花田 薫 (1999) 西日本におけるトマト黄化えそウイルス (TSWV) の発生動向とその特徴. 植物防疫 53 : 312-315.
- 早瀬 猛・福田 寛 (1991) ミカンキイロアザミウマの発生と見分け方. 植物防疫 45 : 59-61.
- Higgins C. J. and J. H. Myers (1992) Sex ratio patterns and population dynamics of western flower thrips (Thysanoptera:Thripidae). Environ. Entomol. 21 : 322-330.
- Inoue, T., T. Sakurai, T. Murai and T. Maeda (2004) Specificity of accumulation and transmission of tomato spotted wilt virus (TSWV) in two genera, *Frankliniella* and *Thrips* (Thysanoptera : Thripidae). Bull. Entomol. Res. 94 : 501-507.
- 井上登志郎・櫻井民人・酒井淳一 (2004) 青森県および岩手県に発生したトマト黄化えそウイルスの諸特性. 北日本病虫研報 55 : 190-193.
- 村井 保・石井卓爾 (1982) 花粉による訪花性アザミウマ類の簡易飼育法. 応動昆 26 : 149-154.
- 櫻井民人 (2004) トマト黄化えそウイルス媒介虫の判定精度におけるベチュニア品種間差. 北日本病虫研報 55 : 194-196.
- Sakurai, T., T. Inoue and T. Murai (2002) Intraspecific variation in transmission of TSWV by *Frankliniella occidentalis* results from distinct virus accumulation. In : Thrips and Tospoviruses : Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera (Marullo, R. and Mound, L. eds.). Australian National Insect Collection (Canberra), pp. 51-57.
- Sakurai, T., T. Murai, T. Maeda and H. Tsumuki (1998) Sexual difference in transmission and accumulation of tomato spotted wilt virus in its insect vector *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). Appl. Entomol. Zool. 33 : 583-588.
- 末次哲雄 (1969) 輸入検疫ダリアより発見された Tomato spotted wilt virus. 植物研報 7 : 50-56.
- Van de Wetering, F., J. Hulshof, K. Posthuma, P. Harrewijn, R. Goldbach and D. Peters (1998) Distinct feeding behavior between sexes of *Frankliniella occidentalis* results in higher scar production and lower tospovirus transmission by females. Entomol. Exp. Appl. 88 : 9-15.
- Wijkamp, L., N. Almarza, R. Goldbach and D. Peters

- (1995) Distinct levels of specificity in thrips-transmission of tospoviruses. *Phytopathology* 85:1069-1074.
- Wijkamp, I. and D. Peters (1993) Determination of the median latent period of two tospoviruses in *Frankliniella occidentalis*, using a novel leaf disk assay. *Phytopathology* 83: 986-991.
- 吉松英明・花田 薫・挾間 渉・後藤英世 (1999) 大分県におけるピーマン黄化えそ病の初確認. *九農研* 61: 74.
- (2005年4月30日受領; 7月8日受理)