

ネギアザミウマを巡る諸問題 （寄主植物と被害，生殖型並びに薬剤抵抗性の アンケート調査について）

農研機構 野菜茶業研究所 野菜病虫害・品質研究領域 **武 田 光 能**

はじめに

ネギアザミウマ *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) は、ネギ (*Allium fistulosum* L.) やタマネギ (*A. cepa* L.) の害虫として古くから知られている在来種である (今井ら, 1988)。本種は、タマネギの重要害虫として世界中で問題となっており、各国間で頻繁に取引されるタマネギや花き類等の移動に伴ってその分布域を拡大してきた (DIAS-MONTANO et al., 2011)。

国際的な検疫制度の見直しで、我が国でも 1997 年に初めて非検疫有害動植物 (検疫対象とならない有害動植物) が指定され、ネギアザミウマは 2005 年の第 3 次指定 (2005 年 4 月 1 日農水省令第 60 号) により非検疫有害動物に指定された。なお、日本国内の 2000～09 年の輸入検疫で発見されたアザミウマ類の中で、ネギアザミウマの発見件数はもっとも多い 19,854 件であった (榎本, 2011)。

ロシアの昆虫学者である LINDEMAN がタバコに顕著な被害を与えた種としてネギアザミウマを記載したが、その原産地は地中海東地域とされており (MOUND, 1997)、タマネギの原産地と一致している (DIAS-MONTANO et al., 2011)。

ネギアザミウマは他のアザミウマ類と比べて非常に多くの植物を寄主とし、宮崎・工藤 (1988) は 20 科 73 種の植物を記載し、今井ら (1988) は野菜類ではネギ、タマネギ、キャベツ、アスパラガス、マスクメロン、エンドウの被害状況を紹介し、果樹ではイチジク、花き類ではカーネーション、キク、バラの被害を記載している。このように、ネギアザミウマは非常に多くの作物を加害するが、ネギ属以外にもキュウリ、キャベツ、エンドウ、アスパラガスといった野菜類、ダリア、カーネーション等の花き類、カンキツ、カキ等の果樹類で被害が問題となっている。

Current Status of *Thrips tabaci* about its Host Plants, Reproductive Forms, Insecticide Resistance and Virus Transmission by the Questionary Survey in Japan. By Mitsuyoshi TAKEDA

(キーワード: ネギアザミウマ, 寄主植物, 生殖型, 薬剤抵抗性, 虫媒ウイルス)

ネギアザミウマには性比に大きな地理的変異のあることが知られており (DIAS-MONTANO et al., 2011)、原産地に近い中東地域では雌比 50% 程度であるが、ネギアザミウマが分布を拡大した地域では雄の発生は極めて珍しく、ハワイの雌率は 99.9% であり、スーダンでの雌率はほぼ 100% であった (LEWIS, 1973)。国内では村井 (2003) が総括しているように、島根県 (MURAI, 1990) や宮城県 (菊池・宮崎, 1993) で雄の存在が報告されていたが、全国的には雌だけで繁殖する産雌単為生殖系統 (therotoky) が中心とされてきた。しかし、近年では産雄単為生殖型 (arrhenotoky) が各地で確認され (TODA and MURAI, 2007)、日本でも産雄単為生殖型が広く分布することが明らかになってきた。これらの産雌型と産雄型は外部形態で区別できないが、ミトコンドリア DNA のシトクロムオキシダーゼサブユニット I (COI) 遺伝子の塩基配列により 17 以上のハプロタイプに分けられ、両生殖型は系統学的に異なるグレードを形成することが明らかにされている (TODA and MURAI, 2007)。

ネギアザミウマ媒介によるウイルス病についても重要性が高まっている。ブンヤウイルス科 (*Bunyaviridae*) トスポウイルス属 (*Tospovirus*) の TSWV (*Tomato spotted wilt virus*) はトマト黄化えそ病の病原ウイルスであり、*Frankliniella* 属や *Thrips* 属のアザミウマ類によってのみ媒介される (LEWIS, 1993)。ネギアザミウマは、ミカンキイロアザミウマやヒラズハナアザミウマと同様に TSWV を媒介する。さらに、新しく記載されたトスポウイルス属のアイリス黄斑ウイルス (*Iris yellow spot virus*, IYSV) を媒介することが明らかになっている (土井ら, 2003)。

ネギアザミウマが媒介するアイリス黄斑ウイルスの防除対策については、植物防疫誌上で 2013 年に特集記事が生まれ、四国におけるアイリス黄斑ウイルスの発生と防除対策 (渡邊, 2013)、ネギアザミウマの幼虫から成虫までが IYSV を獲得吸汁できることやその媒介特性が紹介されている (石川, 2013)。このように、ネギアザミウマは虫媒性ウイルス病のベクターとしても重要性が高まっている。

さらに、ネギアザミウマは各種の農薬に対して感受性

の低下が報告され、2013年には北海道病害虫防除所から「合成ピレスロイド剤抵抗性のネギアザミウマの発生地域が拡大」とする発生予察情報注意報が発表されている。ミシガン州立大学の殺虫剤抵抗性に関するデータベース (Arthropod pesticide resistance database, <http://www.pesticideresistance.com/index.php>) では、14成分の殺虫剤に対してネギアザミウマの抵抗性が報告されている。

国内でも薬剤抵抗性に関する多くの報告 (西森ら, 2003; 竹内ら, 2007; MORISHITA, 2008; 伊藤ら, 2011; 武澤, 2012) があり、アイリス黄斑ウイルス防除対策の特集号においても四国地域におけるネギアザミウマの薬剤感受性が報告されている (十川ら, 2013)。

植物防疫誌上では、これまでもネギアザミウマの生殖型や寄主植物に関する話題が特集号として取り上げられているが (村井, 2003), この10年間においてネギアザミウマを巡る諸問題は深刻さを増してきている。

そこで、ネギアザミウマを巡る諸問題の重要性を把握するために、農林水産省消費・安全局植物防疫課を通じ、都道府県の植物防疫関係者にご協力いただき、ネギアザミウマに関する全国アンケート調査を行った。今後、各地域におけるネギアザミウマの発生状況や防除対策を行ううえでの基礎的な情報として役立てていただくことを目的に調査結果を取りまとめたので報告する。

本文に先立ち、本アンケートに協力いただいた農林水産省消費・安全局植防疫課ならびに都道府県の植物防疫関係者に厚く御礼申し上げる。

I ネギアザミウマの発生状況の変遷

ネギアザミウマの主要な加害作物については、農林有害動物・昆虫名鑑増補改訂版 (日本応用動物昆虫学会編) から、24グループの食用作物・野菜・果樹・観賞用植物を例示し、複数回答を可として主要な被害植物を記載いただいた。なお、本アンケートでは、ネギ・タマネギ・ニンニクだけを例示したため、主要な加害作物であるニラについての取り扱いが担当者間で異なった可能性がある。

主要な被害作物として、44都道府県 (以下、44件のように示す) からネギ・タマネギ・ニンニクとする回答があった。次いで、キャベツとアスパラガスの回答が21件と多く、キャベツでは北海道から九州まで広い範囲で被害が問題となっている。アスパラガスは北海道、東海から九州での回答が多く、各地でアスパラガス被害の顕在化が見られている (図-1)。

キャベツを除くアブラナ科野菜では、北海道、関東と

四国地域で重要性が高まっている。北海道全域で、ハクサイ、ブロッコリーの被害が顕在化している。関東ではダイコンに加えて、近郊野菜のコマツナ等で被害が顕在化している。また、キュウリ (8件) とナス (7件) も関東地域で問題となっている。その他の野菜類では、イチゴ (8件) とトマト (5件) の回答があった。

ネギアザミウマによる果樹の被害はハウスミカンで報告されている (土屋, 2001) が、今回のアンケートではカンキツが主要な被害作物とする回答は東海・四国・九州地域の6件であった。また、カキ果実の被害は森下・大植 (2001) によって初めて報告されたが、アンケート調査ではカキを主要な被害作物とする回答はなく、イチジクは近畿地域や九州地域で被害が認められていた。

花き類では、東北から九州にかけて IYSV の発生が問題となるトルコギキョウ (10件) が多く、栽培面積の多いキク (5件) やカーネーション (4件) の回答があった。

その他の野菜類には、前記したような理由でニラとワケギとする回答4件があった。さらに、北海道からセルリー、レタス、ホウレンソウ、ジャガイモが回答された。千葉県からはカスミソウ、山梨県からはシクラメン、福井県からはホウレンソウ、香川県からはレタスとユリ、愛媛県からはヤマノイモ、大分県からはアルストロメリアの回答があった。

II 近年、被害が増加した植物と被害の特徴

本アンケートでは、ネギアザミウマの被害が増加した植物とその被害の特徴について記入していただいた (図-2)。

近年は、アザミウマ類の中でもネギアザミウマに対する発生予察情報注意報の発表が最も多くなっている。この背景として、ネギ類での7~9月にかけての多発により株全体が白化するような著しい被害が生じることが要因と考えられる。東北地域 (青森県・岩手県・宮城県) ではネギ葉が白色を呈する被害が生じ、関東地域 (群馬県・埼玉県) でも同様な被害と IYSV 病斑 (埼玉県) の増加が問題となっている。北陸地域 (新潟県・富山県・福井県) では、ネギアザミウマの多発期間が延長していることや出荷期間の拡大と連作で被害が増加傾向にあること、夏期の高温乾燥による被害の助長等が問題となっている。三重県でもネギアザミウマの被害が近年増加傾向にあることが指摘されている。長崎県では、ニラの IYSV 病斑の増加が指摘されている。

北海道からは、タマネギ・ネギ・アスパラガス・キャベツ・ハクサイ・ブロッコリー、そしてレタスとホウレ

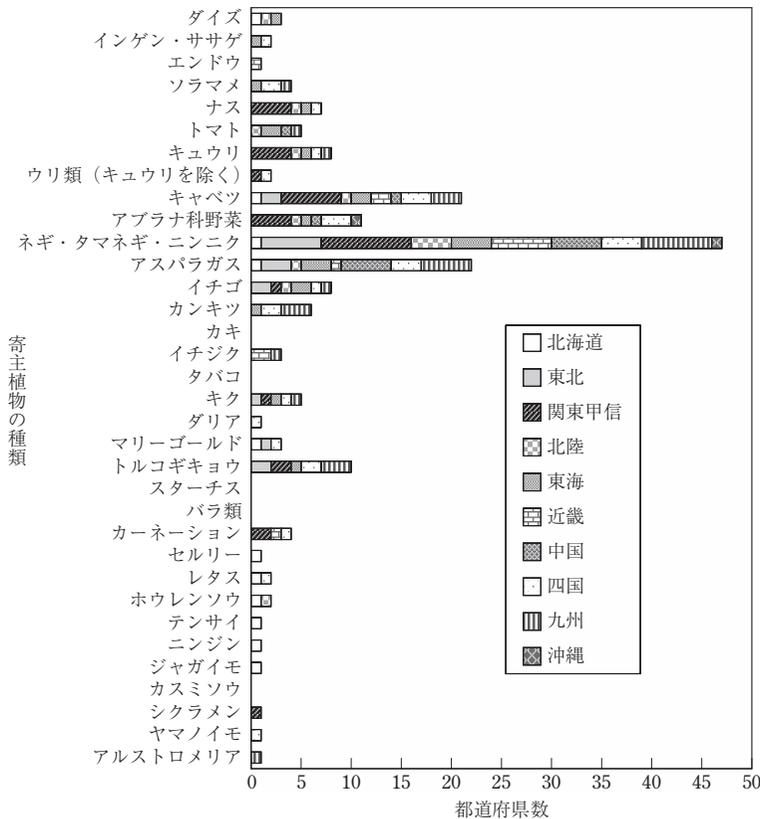


図-1 各都道府県におけるネギアザミウマの主要な加害作物（複数回答）と地域別の都道府県数（2013年、全国アンケート）

ンソウでの被害増加が指摘されている。特に、チョウ目害虫を対象に長期の残効性を示すジアミド剤の使用が防除の主流となり、8～9月以降に収穫する作型でネギアザミウマの被害が多くなるという指摘があった。

キャベツの被害は、関東地域（栃木県、群馬県、埼玉県、東京都、神奈川県）で増加し、苗の生育不良や葉裏の褐変、初夏どりキャベツの被害増加が指摘されている。群馬県からは、チョウ目害虫の防除にジアミド剤の使用が主流となり、アザミウマ類に適用のある農薬の散布回数が少なくなっている現状が指摘されている。中部から中国地域（長野県、石川県、三重県、滋賀県、香川県、愛媛県、兵庫県、岡山県、鳥取県）でも被害が顕在化しており、定植直後からの加害による被害・枯死（鳥取県・香川県）、キャベツ外葉の食害（石川県）、春どりキャベツでの被害の顕在化（兵庫県・三重県）が指摘されている。

カリフラワーの葉が白くなる被害（愛知県）や定植直後のブロッコリー苗の被害と枯死（香川県）が指摘されている。また、タマネギ圃場に隣接する春レタスの被害

（香川県）やニラでの薬剤に対する感受性の低下（高知県）やIYSVの発生（宮崎県）が問題とされている。

アスパラガスの被害増加は、東北（岩手県）、中部（長野県・岐阜県）四国（高知県）、九州（福岡県・長崎県）と全国的で、頂部のとろけ（岩手県）や若茎のかすり状被害（長崎県）、作付面積の増加による顕在化（岐阜県）が指摘されている。

III ネギアザミウマの主要な生殖型

ネギアザミウマは単為生殖 (parthenogenesis) を行い、未受精卵から雌が得られる産雌単為生殖型が生殖の中心とされてきた。また、未受精卵から雄が得られ、受精卵が発育して雌になる、産雄単為生殖型 (arrhenotoky) が各地で確認されている。さらに、アザミウマ類では珍しい deuterotoky (未受精卵から雌あるいは雄が生じる) と呼ばれるタイプが報告されている (NAULT et al., 2006)。

産雌単為生殖型の発生確認に関するアンケート調査を行った。ネギアザミウマの主要な生殖型として、茨城県

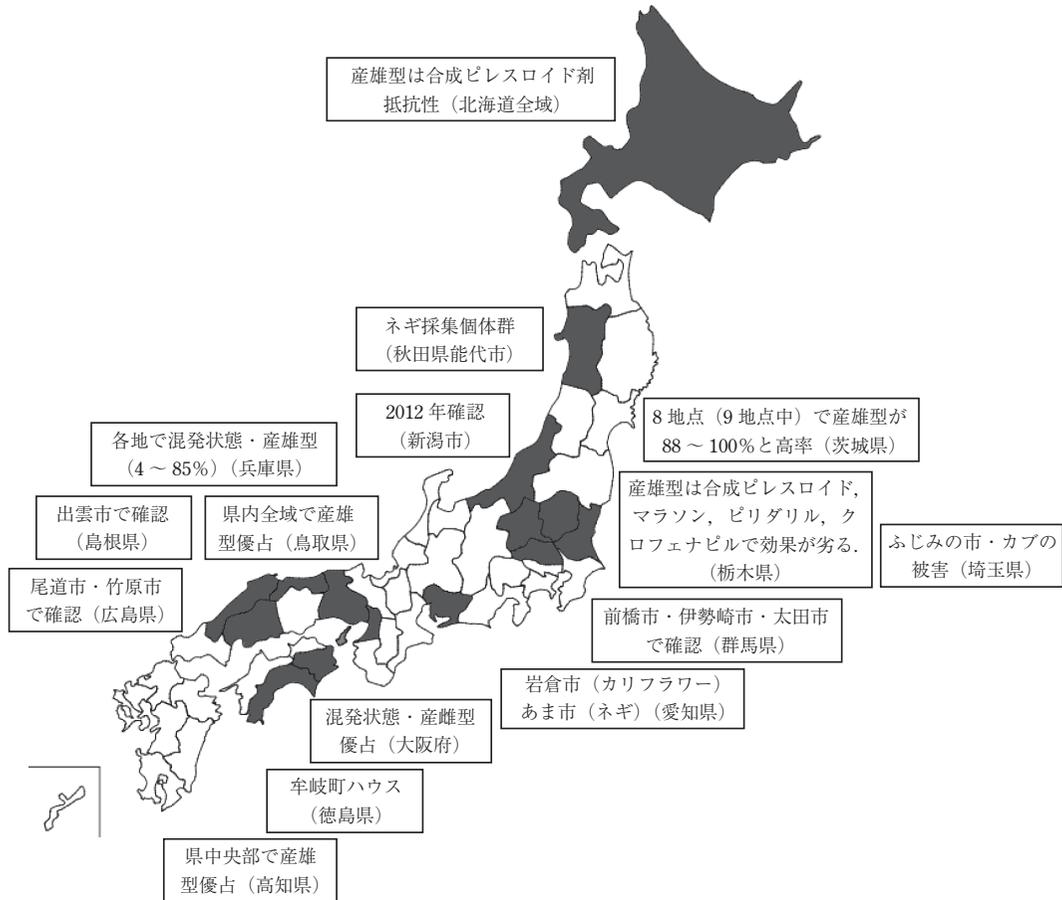


図-3 ネギアザミウマの産雄単為生殖型の地理的分布（黒ぬり県）と発生情況（2013年，全国アンケート）

見られる IYSV の感染はトルコギキョウえそ輪紋病であり、葉のえそ症状などにより顕著な品質低下をもたらす。

このように、IYSV によるウイルス病の被害の特徴から、IYSV の発生は認められるが被害が軽微な地域と問題視される地域にわかれるかたちで回答が寄せられた。

北海道では IYSV の発生は見られず、ネギアザミウマの吸汁被害に対する防除対策が重要とされている。東北の青森県、岩手県、秋田県、福島県では、IYSV の発生は確認されているが被害は軽微と考えられている。宮城県ではネギ属作物やトルコギキョウに発生が見られ、周辺の作物などの防除対策も必要ことが指摘されている。栃木県では、ネギ属作物で問題となり、ニラでは高温処理によるネギアザミウマの防除が試みられている。群馬県では IYSV の発生が花き類（トルコギキョウなど）で問題となっている。神奈川県ではウイルス媒介虫として特別視することはなく、防除対策として赤色ネットに期待が寄せられている。鳥取県や岡山県では、ウイルス

媒介者として重要な害虫として位置付けられ、ネギでは食害対策も含めて定期的な薬剤防除が行っており、ラッキョウでも発生時期の薬剤防除が実施されている。四国地域ではすべての県でネギアザミウマの IYSV ベクターとしての重要性が指摘され、薬剤防除に各種の物理的防除法を組合せた防除体系が検討されている。九州地域では、福岡県、佐賀県、長崎県、大分県、宮崎県で IYSV のベクターとしての重要性が指摘されている。

V ネギアザミウマの薬剤抵抗性について

ネギアザミウマの薬剤抵抗性の発達については多くの報告があり、薬剤抵抗性と生殖型の関連性も指摘されている。全国アンケートでは、IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) の殺虫剤作用機構分類にしたがって薬剤感受性の低下が見られる殺虫剤と感受性の低下が見られた時期について回答をいただいた。

アセチルコリンエステラーゼ阻害剤である 1A カーバ

メート系と1B有機リン系の薬剤感受性の低下は、島根県で2003年に確認されたが、その他の地域では2006年以降に確認されている(図-4)。

3Aピレスロイド系に対する薬剤感受性の低下(図-4)は、和歌山県では2000年以前に確認され、東京都、大阪府、香川県や佐賀県でも2005年までに確認されていた。その他の多くの地域では2006年以降に合成ピレスロイド剤に対する感受性の低下が確認されている。

4Aネオニコチノイド剤に対する感受性の低下(図-5)は、2002年に大阪府の産雌単為生殖系統で確認され、2005年には同じく大阪府の産雄単為生殖系統で確認されている。2006年以降は各地で4Aネオニコチノイド系に対する感受性の低下が認められ、四国の各県についても感受性の低下が報告されている(十川ら, 2013)。13

ピロール剤に対するネギアザミウマの感受性低下(図-5)も2002年に大阪府の産雌単為生殖系統と2004年に東京都で確認され(図-5)、2006年以降には各地で感受性の低下が確認され、大阪府では2011年に産雄単為生殖系統で確認されている。

これらの薬剤以外にも、塩素イオンチャンネルアクチベータ(6アベルメクチン系・ミルベマイシン系)に対して2011年と2012年に栃木県で感受性の低下が見られ、同翅目選択的摂食阻害剤(9Cフロニカミド)に対して2011年に埼玉県で感受性の低下が認められている。また、徳島県では2011年にニコチン性アセチルコリン受容体チャンネルブロッカー(14ネライストキシン類縁体)に対する感受性の低下が認められている。作用機構が特定されていないUNピリダリル剤に対しても

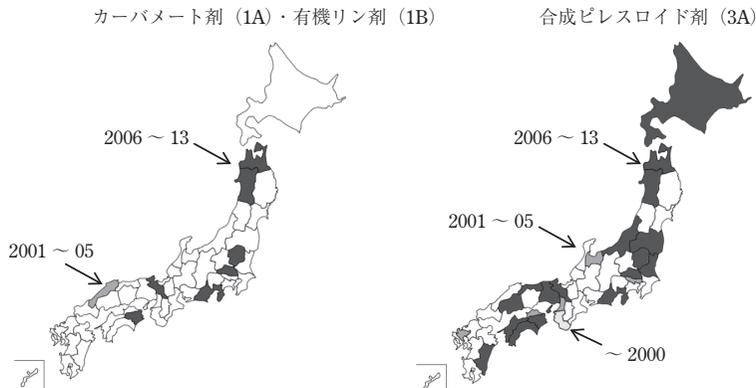


図-4 ネギアザミウマのアセチルコリンエステラーゼ阻害剤とナトリウムイオンチャンネルモジュレーターに対する感受性低下の見られる地域と感受性低下個体群発生時期の関係(2013年, 全国アンケート)

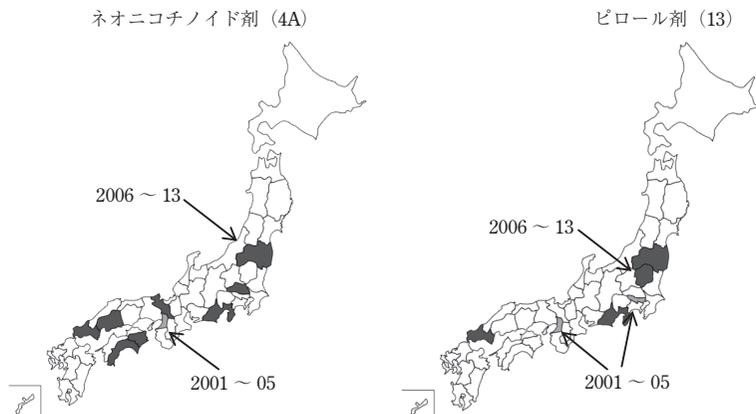


図-5 ネギアザミウマのニコチン性アセチルコリン受容体アンタゴニストと酸化的リン酸化脱共役剤に対する感受性低下の見られる地域と感受性低下個体群発生時期(2013年, 全国アンケート)

2011年に栃木県と埼玉県で感受性の低下が確認されている。

北海道や茨城県では合成ピレスロイド剤に対する感受性の低下と生殖型の関係が明らかにされている。北海道では産雄単為生殖型の個体は遺伝子解析によりすべてが合成ピレスロイド剤抵抗性と判定され、産雌単為生殖型の一部が抵抗性と判定された。また、産雌性には感受性と抵抗性が混在することが明らかにされている（武澤, 2012）。

茨城県では遺伝子診断による生殖型判別および合成ピレスロイド系剤の作用点であるナトリウムチャンネルタイプ判別の結果、同県で優占している産雄型は合成ピレスロイド剤に抵抗性の遺伝子を有していた。一方、同県で発生している産雌型は合成ピレスロイド系剤に対する抵抗性遺伝子を有していなかったことが明らかにされている。

おわりに

ネギアザミウマの加害作物、生殖型、虫媒ウイルス病、薬剤感受性の低下等に関して全国アンケートを行い、現時点におけるネギアザミウマを巡る諸問題を整理した。今回のアンケートでは、一部に回答しづらい内容があったほか、一覧表として示した内容について誤解を生じる可能性があった。これらの問題点については、回答いただいた都道府県病害虫担当者に再度の確認をお願いして取りまとめを行った。

引用文献

- 1) CHATZIVASSILIOU, E. K. et al. (1999): *Plant Pathology* **48**: 700 ~ 706.
- 2) DIAS-MONTANO, J. M. et al. (2011): *J. Eco. Entomol.* **104**: 1 ~ 3.
- 3) 土井 誠ら (2003): *日植病報* **69**: 181 ~ 188.
- 4) 今井國貴ら (1988): ネギアザミウマ 農作物のアザミウマ, 梅谷 誠二ほか 編, 全国農村教育協会, 東京, p. 283 ~ 292.
- 5) 石川浩一 (2013): *植物防疫* **67**: 657 ~ 661.
- 6) 伊藤政雄ら (2011): *高知農技セ研報* **20**: 27 ~ 34.
- 7) 菊池 修・宮崎昌久 (1993): *北日本病虫研報* **44**: 159 ~ 160.
- 8) LEWIS, T. (1973): *Thrips: their biology, ecology, and economic importance*, Academic Press Inc., London, United Kingdom, 349 pp.
- 9) ——— (1993): *Thrips: as a crop pests*, T. Lewis (ed.), CAB International, New York, p. 1 ~ 3.
- 10) 榎本雅身 (2011): *植物防疫* **65**: 441 ~ 447.
- 11) 宮崎昌久・工藤 巖 (1988): 農業環境技術研究所資料第3号: 246 pp.
- 12) 森下正彦・大植晴之 (2001): *関西病虫研報* **43**: 43 ~ 44.
- 13) MORISHITA, M. (2008): *Appl. Entomo. Zool.* **43**: 25 ~ 31.
- 14) MURAI, T. (1990): *Advances in Invertebrate Reproduction 5*. M. Hoshi and O. Yamashita (eds), Elsevier Science Publisher, Amsterdam, p. 357 ~ 362.
- 15) 村井 保 (2003): *植物防疫* **65**: 53 ~ 55.
- 16) MOUND, L. A. (1997): *Thrips: as a crop pests*, T. Lewis (ed.), CAB International, New York, p. 197 ~ 215.
- 17) NAULT, B. A. et al. (2006): *Environ. Entomol.* **35**: 1264 ~ 1271.
- 18) 西森俊英ら (2003): *植物防疫* **57**: 56 ~ 60.
- 19) 十川和士ら (2013): 同上 **67**: 666 ~ 671.
- 20) 竹内浩二ら (2007): *関東東山病虫研報* **54**: 151 ~ 158.
- 21) 武澤友二 (2012): *北日本病害虫研報* **63**: 184 ~ 188.
- 22) TODA, S. and T. MURAI (2007): *Appl. Entomo. Zool.* **42**: 309 ~ 316.
- 23) 土屋雅利 (2001): *関東東山病虫研報* **48**: 153 ~ 155.
- 24) 植草英敏ら (2005): 同上 **52**: 31 ~ 34.
- 25) 渡邊丈夫 (2013): *植物防疫* **67**: 649 ~ 656.