短 報

寄主植物への刈り込みがチャノキイロアザミウマ
成虫の移動分散に及ぼす影響

増井 伸一 *

静岡県農林技術研究所

Effect of Trimming and Harvesting of Host Tea Plants and Bigleaf Podocarp Trees on the Dispersal of Adult Yellow Tea Thrips *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) in Citrus Orchards. Shinichi MASUI* Shizuoka Prefectural Research Institute of Agriculture and Forestry; Iwata, Shizuoka 438-0803, Japan. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 54: 135-139 (2010)

Abstract: The effect of trimming and harvesting host tea plants and bigleaf podocarp trees on the dispersal of *Scirtothrips dorsalis* Hood adults to citrus orchards was investigated in tea fields and in the windbreaks of bigleaf podocarps adjacent to a citrus orchard. The days of the highest trap catch in the three types of fields coincided with each other and with the days on which there were the maximum number of adults in the citrus orchards, estimated as a function of generation temperature. In all three types of fields, when the tea plants and bigleaf podocarp trees were not trimmed after the peak days, the number of adults captured by the trap decreased within 10 d to the level observed 5 d before the peak. This decrease was not observed when the tea plants were trimmed 1-9 d after the peak days. These results suggest that the flight activity of adults is highest immediately after emergence and that trimming host plants encourages the flight behavior of adults by reducing the amount of food available.

Key words: *Scirtothrips dorsalis*; dispersal; citrus

チャノキイロアザミウマ *Scirtothrips dorsalis* Hood (アザミウマ目: アザミウマ科) は寄主範囲が広く、木本性植物を中心に約 200 種への寄生が確認されている (村岡, 1988; 大久保, 1995). 本種はカンキツ果実の外観を損傷させる重要害虫であるが、カンキツ樹は繁殖に好適ではなく、チャ樹、イヌマキ樹等での増殖率が高い (Tatara, 1994; 大久保, 2001). このため、全国のカンキツ園で防風垣として一般的に植えられているイヌマキ樹や、静岡県では特にカンキツ園に隣接するチャ園が主要な発生源となり、そこからカンキツ園へ多数の成虫が飛来している (大久保, 2001; Masui, 2007).

一方、イヌマキ樹などの防風垣では樹形を整えることを目的に、チャ樹では新芽の生育を揃えることを目的に刈り込みが行われており、この人為的な攪乱が本種成虫の移動分散に影響を及ぼしている可能性がある。寄主植物への刈り込みが本種成虫の移動分散に及ぼす影響として、少なくとも以下の 2 点が考えられる。一つ

は刈り込みにより成虫の好適な生息場所が急激に減少した結果、そこを離脱した成虫の移動分散が促進される短期的な影響である。他は刈り込みにより新芽の発生が助長され、新芽や新梢を主要な産卵場所とする本種の特長 (Dev, 1964; 西野・小泊, 1988) から発生量が増加し (Shibao, 1997)、それが次世代以降の成虫の移動分散を増加させるやや長期的な影響である。

これまでの研究により、各世代成虫のカンキツ園への飛来時期については有効積算温度による推定が可能になっており (Masui, 2008)、成虫飛来時期とカンキツ樹への薬剤散布適期の関係も明らかにされている (増井, 2009)。しかし、チャ樹やイヌマキ樹への刈り込みによる移動分散への影響が大きいと、有効積算温度によるカンキツ園への成虫飛来時期の推定に大きな誤差を生じ、適期防除に支障が生じる可能性がある。そこで、本研究では、刈り込みが移動分散に及ぼす影響のうち有効積算温度によるカンキツ園への成虫飛来時期推定の成否に直接的に関連する可能性がある短期的な影響について検討を行った。

本文に先立ち、本研究に対してご助言頂いた元静岡県農業試験場病害虫部長・池田二三高氏、本稿のご校閲を賜った独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構近畿中国四国農業研究センター・足立 礎博士に厚くお礼申し上げる。

材料および方法

静岡県磐田市にある 5a のカンキツ園と、このカンキツ園の周囲に防風垣として長さ約 40 m にわたって植えられている樹高約 250 cm のイヌマキ樹、およびイヌマキ樹の防風垣を挟んでカンキツ園の西側に隣接する 20a のチャ園を調査場所とした (Fig. 1)。

1997~1999 年に、叩き落とし法ならびにトラップによりチャノキイロアザミウマの発生消長を調査した。叩き落とし法は、3 年間とも 4 月上旬~8 月上旬に半旬ごとにチャ樹とイヌマキ樹からそ

Fig. 1. Schematic map of the study fields. c, citrus orchard; t, tea fields; w, windbreaks of bigleaf podocarp trees; cg, greenhouse of citrus trees; jp, Japanese pear orchard; o, greenhouse of ornamental plants; ●, position of the yellow sticky trap for *S. dorsalis*.

れぞれ8か所の樹冠をランダムに選び、この下に20×15 cmの透明粘着シート（日東電工株式会社製 IT シート）を貼った20×20 cmの塩化ビニール板を置いたうえで、塩化ビニール板を覆う範囲の葉層部を手で5回叩き、8か所で落下したチャノキロアザミウマの合計の成虫数と幼虫数を実体顕微鏡下で調査した。本調査では他種のアザミウマ類もごく少数ではあったが捕獲されたため、成虫の種判別は Mound and Palmer (1981) および采川 (1988) により行った。幼虫は厳密には種の判別を行うことはできないが、2 齢幼虫の大きさが 1.0 mm 以上でチャノキロアザミウマと明らかに異なる個体は除外して計数した。また、調査に用いたトラップは黄色（マンセル 6.5Y8.5/15.0）の塩化ビニール板（20×20 cm）の両面に 20×15 cm の透明粘着シート（前述の IT シート）を両面テープで固定した黄色平板粘着トラップ（村岡，1990）である。トラップはチャ園では地上 150 cm（樹冠最上部から約 50 cm 上方）、イヌマキ樹では樹冠から約 10 cm 横に離れた地上 150 cm、カンキツ園では中央部の地上 150 cm の位置に 1 基ずつ設置した。設置は 3 年間とも 3 月 31 日に開始し、8 月 10 日までにトラップ両面に捕獲された成虫数を調査した。4 月のトラップ調査は 2~7 日間隔としたが、5 月以降は 1~3 日間隔で行い、捕獲数が増加傾向にある時期はほぼ毎日調査を行った。本種の成虫は日中の明るい時刻のみに飛翔し、トラップには 9~14 時に最も多く捕獲される（多々良，1995）ことから、トラップの交換は 9 時前または 16 時以降に行い、その上で前者の捕獲数は前日までのものとし、後者の場合は当日の捕獲数を含むデータとした。捕獲数はトラップが設置されていた日数で割って 1 日あたりの捕獲数を算出した上で 5 日間の移動平均を求めた。

カンキツ園周辺の寄主植物への刈り込みが有効積算温度によるカンキツ園への成虫飛来時期の推定の適合性に及ぼす影響を検討するために、1 月 1 日を起点とする有効積算温度を計算し、これが 343.5 日度に達する日を第 1 世代成虫の飛来ピーク日とし、以後 314.4 日度間隔で各世代成虫の飛来がピークとなると推定した（Masui, 2008）。調査地点（北緯 34°42.3'，東経 137°50.5'，標高 67 m）周辺のアメダス地点のうち、調査地点と同様に沿岸部から約 5 km 内陸に位置する浜松（北緯 34°42.5'，東経 137°43.1'，標高 32 m）の気温データを用いた。

なお、チャ葉の収穫は 1997 年 5 月 6~12 日、6 月 27~30 日、1998 年 4 月 30 日~5 月 5 日、6 月 18 日、1999 年 4 月 29 日、6 月 10 日に行われた。新芽の生育を揃えるための刈り込み作業は収穫後の 1997 年 5 月 19 日、7 月 1 日、7 日、1998 年 5 月 13 日、6 月 29 日、1999 年 5 月 7 日、11 日、7 月 21 日にチャ園全体に行われた。このうち 1997 年 7 月 1 日、1998 年 5 月 13 日、1999 年 5 月 7 日の刈り込み作業では、チャ園全体の 1/4 程度の面積で、葉を全て刈り落とす強度の刈り込みが行われた。また、イヌマキ樹では 1997 年 6 月 13 日、1998 年 6 月 12 日に葉の半量が刈り落とされた。チャ園とカンキツ園では、ともにチャノキロアザミウマを対象とした慣行の薬剤散布が行われた。

結果および考察

本研究で実施した叩き落とし法では、叩かれる部分に生息する

チャノキロアザミウマの個体が粘着板に払い落とされるため、採集された個体数を成虫と幼虫の密度の指標とすることができる（坂田・中村，1976；望月ら，1993）。一方、粘着トラップへの捕獲数はチャ園やブドウ園内では成虫のおおまかな発生量を示す（柴尾ら，1990；望月ら，1993）が、植物体上に生息する成虫数がほぼ一定と考えられる条件であっても捕獲数は時間帯や気象条件により変動する（岡田ら，1981；多々良，1995）ことから、園内を飛翔している成虫数の指標でもあると考えられる。また、カンキツ園に設置した黄色平板粘着トラップへの捕獲数は、本種を対象としたカンキツ樹への殺虫剤散布の影響を受けにくいことから、周辺的好適な寄主植物からの成虫飛来数の指標と考えられている（土屋・西野，1984）。これらのことから、本研究では植物体上の成虫と幼虫の個体数を把握するために叩き落とし法を用い、植物体周辺を飛翔している成虫数を把握するために黄色平板粘着トラップを用いた。

チャ樹とイヌマキ樹における叩き落とし法によるチャノキロアザミウマの発生消長を Fig. 2 に示した。本種の防除を目的に慣行の殺虫剤散布が行われているチャおよび無防除のイヌマキの樹上では、ともに成虫数と幼虫数が交互に増減し、世代が繰り返されていた。チャ樹では収穫や刈り込みにより成虫数が減少しなかったが、イヌマキ樹では刈り込み後に成虫密度が低下しない場合（1997 年 6 月）と低下する場合（1998 年 6 月）が見られた。

チャ園、イヌマキ樹、カンキツ園に設置したトラップへの成虫の捕獲消長を Fig. 3 に示した。3 年間の各世代のうち、イヌマキ樹とカンキツ園の第 4 世代成虫については、1997 年 7 月下旬~8 月上旬は推定される捕獲ピーク日以降も捕獲数が増加し続け、次世代の増加と重なった（Fig. 3 の d および g）ため、また、1998 年 7 月中旬は推定される捕獲ピーク日とその前後の時期の捕獲数が少なかった（Fig. 3 の e および h）ため、成虫の捕獲ピーク時期は明確ではなかった。しかし、これ以外の時期については成虫の捕獲ピーク時期は 3 種の園地等に設置したトラップ間でほぼ一致した。カンキツ園に設置したトラップへの成虫の捕獲ピーク時期は周辺の寄主植物における各世代の羽化ピーク時期と一致することが報告されている（Masui, 2007）。今回、3 種の園地等に設置したトラップへの成虫の捕獲ピーク時期（Fig. 3）はチャ園とイヌマキ樹で各世代の幼虫に入れ替わって成虫が出現する時期（Fig. 2）と一致したことから、カンキツ園周辺のチャ園、イヌマキ樹においても、各世代の成虫羽化ピーク時期に成虫の飛翔が活発となり、これらの個体の一部がカンキツ園に飛来する結果、カンキツ園に設置したトラップへの捕獲も同じ時期にピークとなったと考えられた。

チャ園では各世代成虫のトラップへの捕獲数がピークとなった直後（1~9 日後）に刈り込みまたは収穫作業が行われると、トラップへの捕獲数が再度増加する現象も見られた（Fig. 3 の a~c：1997 年 7 月中旬、1998 年 5 月中旬、7 月上旬、1999 年 5 月中旬）。その一方で、成虫の捕獲ピーク直前に実施された 1997 年 6 月のイヌマキ樹（ピーク前日）に対する刈り込みと、1999 年 7 月のチャ樹（ピーク 6 日前）に対する刈り込みによりトラップの捕獲推移が大きく変動しなかった（Fig. 3 の c および d）。

Fig. 2. Seasonal prevalence of *S. dorsalis* adults and larvae in tea fields (a, b, c) and on bigleaf podocarp trees (d, e, f) in 1997, 1998 and 1999. Closed circles indicate adults; open circles, larvae; open triangles, the time of harvest; closed triangles, the time when shoots were trimmed; arrows, application of insecticides against *S. dorsalis* adults and larvae.

Fig. 3. Seasonal changes in the number of *S. dorsalis* adults captured in sticky traps placed in tea fields (a, b, c), windbreaks of bigleaf podocarp trees (d, e, f), and in citrus orchards (g, h, i) in 1997, 1998 and 1999. Open triangles indicate the time of harvest; closed triangles, time when shoots were trimmed; broken lines, emergence peaks estimated by calculating the total effective temperature for generation time of *S. dorsalis* in the fields (Masui, 2008).

Fig. 4. Number of *S. dorsalis* adults captured by traps before and after the day of the highest trap-catch for tea plants not trimmed after the peak day. Values and vertical bars indicate the 5-day moving average and the standard error, respectively. Asterisks indicate significant differences from the values measured 5 days before the peak day (**, $p < 0.01$; *, $p < 0.05$; paired *t*-test).

Fig. 5. Number of *S. dorsalis* adults captured by traps before and after the day of the highest trap-catch for tea plants trimmed 1-9 days after the peak day. Values, vertical bars and asterisks indicated as in Fig. 4.

Fig. 3 に示した 3 種の園地等に設置したトラップへの第 1~4 世代成虫の捕獲推移について、ピーク当日、捕獲数が急増する直前にあたるピーク 5 日前、およびピーク 10 日後の時点の 5 日間移動平均値を、捕獲ピーク直後にチャ園で刈り込みが行われなかった場合（1997 年 6 月中旬、7 月下旬、1998 年 6 月上旬、7 月中旬、1999 年 7 月上旬、7 月下旬）とピーク 1~9 日後に刈り込みまたは収穫が行われた場合（1997 年 5 月中旬、7 月上旬、1998 年 5 月上旬、7 月上旬、1999 年 5 月上旬、6 月上旬）とに分け、それぞれ Fig. 4 と Fig. 5 に示した。前者の場合（Fig. 4）の成虫捕獲数について、3 種の園地等ともにピーク時はその 5 日前と比べ有意に多かった（対数変換値による対応のある *t* 検定：ボンフェローニ法により $p < 0.05$ ）が、10 日後にはピーク 5 日前と違いが認められなくなるまで減少した。これに対し、後者の場合（Fig. 5）は、チャ園とカンキツ園ではピーク当日だけでなく 10 日後の捕獲数もピーク 5 日前の捕獲数よりも有意に多かった（対数変換値による対応のある *t* 検定：ボンフェローニ法により $p < 0.05$ ）。イヌマキ樹ではチャ園での刈り込みや収穫作業が行われると、ピーク当日はその 5 日前の捕獲数よりも多かった（対数変換値による対応のある *t* 検定：ボンフェローニ法により $p < 0.05$ ）が、10 日後はピーク 5 日前の捕獲数と違いが認められなかった。これらの結果から、刈り込

みや収穫作業がない場合はチャ園内のトラップへの成虫捕獲数は捕獲ピークの 10 日以内に減少するが、捕獲ピーク直後に刈り込みや収穫作業が実施されると、捕獲ピーク 10 日後にも捕獲数が多い状態となり、隣接するカンキツ園内のトラップへの捕獲数にも影響すると考えられた。Shibao et al. (1993) はブドウの側枝除去区は対照区と比較しトラップに捕獲される成虫数が多くなり、枝あたりに寄生する個体数は減少することを報告し、有用資源の量が少なく移動分散が活発になることを示している。今回の結果から、チャ園では刈り込みにより、枝葉とともに地面に刈り落とされた成虫が園内を活発に飛翔したと考えられる。しかし、刈り込み後にチャ樹上の成虫数が減少しなかった（Fig. 2 の a~c）ことや、チャ樹に刈り込みが行われた場合にカンキツ園に設置したトラップへの捕獲ピーク日が有効積算温度による推定日より遅れる現象は見られなかった（Fig. 3 の g~i）ことから、刈り込み後にチャ園内を飛翔した成虫は最終的にチャの残された新葉などに集中して寄生し、チャ園外へ移動分散した個体は発生ピーク時ほど多くはなかったと考えられる。これは今回の調査期間中は強度の刈り込みが実施された場合もチャ園全体の 1/4 程度にとどまり、刈り込み後も成虫が吸汁・産卵できる新葉が充分に残されていたことが原因と考えられる。したがって、チャ園全体に強度の刈り

込みが実施され、新葉が極端に減少した場合に移動分散する成虫数については更に検討を行う必要がある。なお、イヌマキ樹に設置したトラップへの成虫捕獲数が、隣接するチャ園における刈り込み作業等の影響を受けなかったのは、イヌマキ樹は本種の繁殖に好適であり、トラップに捕獲された成虫はイヌマキ樹で増殖した個体の割合が高かったためと考えられる。

以上の結果から、チャノキイロアザミウマは各世代の成虫出現時期に飛翔による移動分散が活発になるが、吸汁や産卵に必要な新梢が豊富に存在する場合は10日以内に定着し、その後は移動分散しにくくなると考えられる。しかし、発生ピーク後に寄主植物に刈り込みなどが実施されると少なくとも発生ピークの10日後までは飛翔による移動分散が継続されると考えられる。したがって、カンキツ園への成虫の飛来を把握するには、各世代の成虫羽化時期とともに、園周辺の植物での刈り込み時期に注意する必要がある。また、カンキツ園の防風垣として植えられているイヌマキ樹等の寄主植物への刈り込みは、少なくとも各世代の成虫の発生ピークの直後は避ける必要があると考えられる。

引用文献

- Dev, H. N. (1964) *Indian J. Entomol.* 26: 184–194.
- Masui, S. (2007) *Appl. Entomol. Zool.* 42: 517–523.
- Masui, S. (2008) *Appl. Entomol. Zool.* 43: 511–517.
- 増井伸一 (2009) 応動昆 53: 97–103. [Masui, S. (2009) *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 53: 97–103.]
- 望月雅俊・大泰司誠・本間健平 (1993) 野茶研報 B 6: 65–72. [Mochizuki, M., M. Otaishi and K. Honma (1993) *Bull. Veg. and Tea Res. Stn. Ser. B* 6: 65–72.]
- Mound, L. A. and J. M. Palmer (1981) *Bull. Ent. Res.* 71: 467–479.
- 村岡 実 (1988) 佐賀果試研報 10: 91–102. [Muraoka, M. (1988) *Bull. Saga Fruit Tree Exa. Stn.* 10: 91–102.]
- 村岡 実 (1990) 植物防疫 44: 24–26. [Muraoka, M. (1990) *Plant Prot.* 44: 24–26.]
- 西野 操・小泊重洋 (1988) 農作物のアザミウマ (梅谷献二・工藤 巖・宮崎昌久 編). 全国農村教育協会, 東京, pp. 192–233. [Nishino, M. and S. Kodomari (1988) In *Pest Thrips in Japan* (K. Umeya, I. Kudo and M. Miyazaki, eds.). Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai, Tokyo, pp. 192–233.]
- 大久保宣雄 (1995) 長崎果樹試研報 2: 1–15. [Ohkubo, N. (1995) *Bull. Nagasaki Fruit Tree Exp. Stn.* 2: 1–15.]
- 大久保宣雄 (2001) 長崎果樹試研報 8: 1–13. [Ohkubo, N. (2001) *Bull. Nagasaki Fruit Tree Exp. Stn.* 8: 1–13.]
- 岡田利承・大泰司誠・金子 武 (1981) 茶業技術研究 60: 44–46. [Okada, T., M. Otaishi and T. Kaneko (1981) *Study of Tea* 60: 44–46.]
- 采川昌昭 (1988) 植物防疫 42: 213–217. [Saikawa, M. (1988) *Plant Prot.* 42: 213–217.]
- 坂田寿生・中村晋一郎 (1976) 茶研報 44: 27–31. [Sakata, H. and S. Nakamura (1976) *Tea Res. Journal* 44: 27–31.]
- Shibao, M. (1997) *Appl. Entomol. Zool.* 32: 413–415.
- 柴尾 学・田中福三郎・中筋房夫 (1990) 応動昆 34: 145–152. [Shibao, M., F. Tanaka and F. Nakasuji (1990) *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 34: 145–152.]
- Shibao, M., F. Tanaka, K. Fujisaki and F. Nakasuji (1993) *Appl. Entomol. Zool.* 28: 35–41.
- Tatara, A. (1994) *Appl. Entomol. Zool.* 29: 31–37.
- 多々良明夫 (1995) 静岡柑試特報 7: 1–98. [Tatara, A. (1995) *Spec. Bull. Shizuoka Citrus Exp. Sta.* 7: 1–98.]
- 土屋雅利・西野 操 (1984) 静岡柑試研報 20: 53–62. [Tsuchiya, M. and M. Nishino (1984) *Bull. Shizuoka Citrus Exp. Sta.* 20: 53–62.]