

キジラミ類の分類と生態 (2)

—生態および害虫種—

果樹研究所生産環境部 ^{いの}井 ^{うえ}上 ^{ひろ}広 ^{みつ}光

IV 生 態

1 周年経過と季節性

日本産キジラミ類の越冬態は種ごとにほぼ一定している。卵越冬の例はごく少なく、日本ではエノキカイガラキジラミ *Celtisaspis japonica* (キジラミ科) など数種が知られるのみである。幼虫越冬はタブトガリキジラミ *Trioza machilicola* など、幼虫が常緑樹の葉にハクボミフシ型虫えい (次項目参照) を形成するトガリキジラミ科の種に多い。そして最も多いのは成虫で越冬する種である。日本産キジラミ類は落葉樹を寄主とする種が多く、その場合成虫は冬季に寄主を離れて、主に常緑樹の葉上で越冬する。特にスギやマツ類などの常緑針葉樹上では秋～冬季に様々な種の成虫が観察される (馬場・宮武, 1982)。なお、このような「避難植物 (shelter plants)」上で越冬中の成虫が吸汁しているかどうかは明らかでない。

寄主を離れて越冬した成虫は、春の芽吹きに合わせて寄主植物に戻り、主として新芽や新葉などに産卵する。産卵後数日でふ化した幼虫は4回の脱皮をくり返し5齢 (終齢) に達する。そして成虫越冬種の場合、第1世代成虫は6月ごろ出現することが多い。ヤマトキジラミ *Acizzia jamatonica* やベニキジラミ *Cacopsylla coccinea* (ともにキジラミ科) などのように年に2世代以上くり返す種も少なくないが、年1化性の種のほうが多い。イギリスからは1世代に2年 (足掛け3年) を要する種が報告されている (HODKINSON, 1973) が、日本ではこのような例は知られていない。

年2世代以上の成虫越冬種では、成虫の形態や色彩に季節型が存在することが多い。一般に越冬世代個体は非越冬世代個体よりも触角や前翅が長く、体色が暗化する傾向がある。また、越冬世代個体は越冬を経験することで体色がより暗く変化することが多い。したがって、交尾器以外の形質のみを用いて同定する際には注意が必要である。

2 特筆すべき生態的特性

(1) 虫えい

キジラミ類には幼虫が寄主植物に虫えい (ゴール) を形成する種も多く、日本産150種のうち45種が虫えい形成者として知られている (宮武, 1996)。虫えいが形成される部位は葉が最も多いが、新梢、茎、芽などの場合もある。日本産キジラミ類の虫えいの多くは単純な開放型で、葉に形成された小さな窪みに幼虫が個別に棲むハクボミフシ (タブトガリキジラミなどのトガリキジラミ科) や、葉の全体や縁を巻き、その中に幼虫が集団で棲むハマキフシ (キジラミ科クワキジラミ *Anomoneura mori* など) やハベリマキフシ (トベラキジラミ *Cacopsylla tobirae* など) が多い。完全閉鎖型の虫えいを形成する日本産種は少なく、ヒシキジラミ *Syntomoza magna* (キジラミ科) など数種が知られるのみである。世界のキジラミ類の虫えい形成性に関しては HODKINSON (1984) による優れた概説がある。

(2) 甘露とワックス

幼虫と成虫の排泄物は甘露 (honeydew) と呼ばれ、その主成分は糖質である。これを求めて、幼虫の周辺にはアリ類が随伴することが多い。多数の幼虫が植物体に寄生した場合、その周辺は甘露で著しく汚れ、そこにすす病が発生することが多い。

幼虫および雌成虫はワックスを分泌する。ワックスは主として肛門周辺の囿肛腺孔環 (circumanal pore ring) から分泌され、綿状或不規則ならせん状を呈することが多いが、一部の幼虫では体の側縁の分節毛からも分泌され、この場合は真っ直ぐ伸びた中空の糸状となる。群棲する幼虫は多量のワックスで覆われることがあるが、これは乾燥から身を守るためと考えられる。

(3) 分散

成虫越冬の多くの種では、成虫は早晚 (ふつう羽化後まもなく) 寄主を離れて分散する。分散後の成虫は寄主以外の植物上で採集されることも多いため、寄主を確定するためには幼虫が吸汁・発育する植物を慎重に確かめる必要がある。

キジラミ類成虫の自力飛翔能力はそれほど高くはないと思われるが、風に乗って長距離を移動することができる。北米における調査では、寄主植物から13 km 以上離れ

た地点の避難植物(針葉樹)上からも越冬成虫が採集されている(HODKINSON, 1972)。

(4) 配偶行動と生殖

多くの種では配偶行動時の発音が報告されている。これには翅の震動が関係していると考えられるが、その詳細なメカニズムは明らかにされていない。交尾は一部のセミのように雌雄がV字型になって行われる。雌の交尾回数に関する報告はほとんどないが、フタホシナシキジラミ *Cacopsylla pyricola* では複数回交尾した雌個体は1回交尾した個体よりも産卵数が有意に多いという(BURTS and FISCHER, 1967)。また、雌1個体当たりの生涯産卵数に関する報告も多くないが、通常数百個で、ミカンキジラミ *Diaphorina citri* では飼育下で1,300個を超える記録もある(TSAI and LIU, 2000)。

キジラミ類は基本的に両性生殖であるが、全北区の高緯度地域に分布するキジラミ科の1種 *Cacopsylla myrtilli* は気候条件によっては雌のみで世代をくり返す条件的単為生殖をすると考えられている(HODKINSON, 1978)。日本産種には単為生殖の例は知られていない。

性比に関する報告は少ないが、通常雌雄ほぼ同数と考えられる(PLETSCH, 1947; BURTS and FISCHER, 1967)。しかし、性比に大きな偏りのある種も知られている(HODKINSON, 1973)。

3 天敵

キジラミ類の寄生性天敵についてはJENSEN (1957)による包括的なリストと概説があり、それによると幼虫の内部寄生者であるトビコバチ科の記録が圧倒的に多く、他にヒメコバチ科、コガネコバチ科などが知られる。捕食性天敵としては、カスミカメムシ科、ハナカメムシ科、ハナアブ科、テントウムシ科などが多く報告されている。

天敵を用いたキジラミ害虫種の生物的防除には、レユニオン島においてヒメコバチ科とトビコバチ科の幼虫寄生蜂を使用したミカンキジラミとミカントガリキジラミ *Trioza erythrae* の防除例(AUBERT and QUILLICI, 1984)や、アメリカ合衆国オレゴン州のナシ園において、テントウムシ科、ハナカメムシ科などの捕食性天敵を用いたフタホシナシキジラミの防除例(WESTIGARD et al., 1968)などがある。

V 日本産の主な害虫種

1 ミカンキジラミ *Diaphorina citri* KUWAYAMA, 1908

キジラミ科。成虫(口絵写真①)の翅端までの全長は約3mm。前翅に特徴的なまだら模様をもつ。幼虫(口

絵写真②)は黄～黄緑色で節片は褐色を帯びる。翅芽はよく発達し、肩部が前方に強く突出する。本種は多くの野生・栽培カンキツ類 *Citrus* やゲッキツ類 *Murraya* (ミカン科)を寄主とする。本種が大量に発生すると、甘露によってすす病の被害を生じる。また本種はカンキツ類最大の病害であるカンキツグリーニング病の媒介虫として悪名高い。カンキツグリーニング病は我が国では1988年に沖縄県で発見され、2002年には徳之島まで被害地域が広がっている。ミカンキジラミは奄美大島までの分布が知られていたが、2002年には屋久島での発生が報告された。両病害虫の分布域は北上傾向にあるため、今後、九州・四国・本州南部のカンキツ栽培地帯への両者の侵入と被害の発生が懸念されている。ミカンキジラミは、西はサウジアラビアから日本に至る熱帯～亜熱帯アジア地域およびインド洋レユニオン島に分布するが、ブラジル、ベネズエラ、アメリカ合衆国(フロリダ州)等の新大陸各地にも侵入し、各地でその防除対策が大きな問題となっている。本種は有機リン系殺虫剤に対する感受性が高く、それらを用いてカンキツ園から本種を一時的に防除することは可能であるが、野生や庭木のミカン科植物(沖縄ではゲッキツやシークワサー)が発生源となるため根絶は難しい。*Diaphorina* 属は旧熱帯地域に62種が知られ、その大半はアフリカ～中東地域に分布している。カンキツ・ゲッキツ類を寄主とする同属他種にインド産1種とコモロ諸島産1種が知られるが、それらによるカンキツ類への被害は報告されていない。

2 ナシキジラミ *Cacopsylla pyrisuga* (FOERSTER, 1848) (= *Psylla pyrisuga*)

キジラミ科。ヨーロッパから日本(北海道～九州)に至る旧北区全域に分布する。寄主植物はニホンナシ、セイヨウナシなどの野生・栽培ナシ類 *Pyrus* (バラ科)。成虫(図-1)の全長は4mm前後とやや大形。羽化直後の体色は黄緑色であるが、成熟するにつれて黄褐～赤褐色となり、越冬後は暗褐～黒色に変化する。頭部から

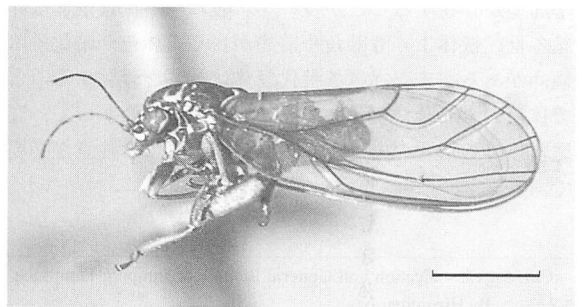


図-1 ナシキジラミ雄成虫(スケールは1mm)

中胸にかけて特徴的な黄白色条を多数有し、前翅は透明で翅脈は褐色を帯びる。本種は年1化性で、越冬した成虫は早春の寄主の萌芽に合わせて新芽に集まり、交尾・産卵する。幼虫は若齢期には新葉や花蕾、幼果などの柔らかい部位に、成熟すると木化した枝にも群棲する。新成虫は5~6月に出現するが、羽化後まもなく寄主から離れ、針葉樹の葉上などで越冬・越夏する。本種による被害として、幼虫の吸汁によって寄主植物の葉が萎縮するほか、花蕾や幼果の発育を阻害し、ひどいときにはそれらの落下を引き起こす。また、幼虫が排出した甘露によって葉にすす病が発生する。日本では明治以来ナシの害虫の筆頭に挙げられ、その生態や防除に関する多くの報告があるが、有機リン系殺虫剤に対する感受性が高いため、近年の被害は目立たない。

3 マンゴーキジラミ *Calophya mangiferae* BURCKHARDT and BASSET, 2000 (= *Microceropsylla nigra*)

ヒメキジラミ科。インド、フィリピン、台湾および日本(沖縄~奄美大島)に分布する。寄主植物はマンゴー(ウルシ科)。成虫(図-2)は全長1.2~1.7 mmで、日本のキジラミ類のうちで最も小さい。成虫の体は黒色で触角と脚は淡黄色、複眼は赤色で目立つ。触角は短く、先端の2本の剛毛は触角本体よりも長い。前翅は透明で短く、先端はやや平らとなる。著しく扁平な逆三角形。触角は1節。幼虫は黄色で、翅芽は大きく発達し、脚はその外にはみ出ない。幼虫は葉柄や葉裏基部に群棲し、新葉の生長を著しく阻害するほか、多量の甘露によって葉や果実にすす病の被害をもたらす。日本では1986年に沖縄本島での発生が確認され、98年以降は奄美大島でも発生している。日本では冬季には個体数が著しく減少するが、春~夏季に大発生する。本種の移動は、主として幼虫が付着した苗木の人為的移動によると思われるため、その移動の際には注意が必要である。マンゴーを寄主とする同属他種にインド・インドネシア産1種とイ

ンド産1種が知られるが、それらによる栽培マンゴーへの被害は報告されていない。

VI 国内への侵入を警戒すべき害虫種

1 マンゴーメフシキジラミ (新称) *Apsylla cistellata* (BUCKTON, 1893)

ヒメキジラミ科。インド、ネパール、バングラデシュに分布し、マンゴーの重要害虫として知られる。成虫の全長は2~3 mm。体色は褐~黒色で脚と交尾器は淡黄色。前翅は細長く、先端は円い。幼虫は淡黄色で縦長のだ円形。触角は10節。脚はよく発達し、体の外にはみ出る。幼虫および成虫の形態はMATHUR (1946; 1975)に詳しい。本種はマンゴーの芽を肥大させた虫えい(メフシ)を形成し、中に多数の幼虫が棲む。発生地における被害は深刻で、果実の収量が著しく減少するだけでなく、多くの新梢に虫えいが形成されると、木の生長が止まってしまうこともある。本種の虫えいは完全閉鎖型のため、その形成後の薬剤による防除は困難である(SINGH, 1954)。インドなどの状況に鑑みて、本種が日本に侵入した場合にはマンゴーキジラミ以上の被害が懸念される。

2 フタホシナシキジラミ *Cacopsylla pyricola* (FOERSTER, 1848) (= *Psylla pyricola*)

キジラミ科。ヨーロッパ、中東、韓国、日本(北海道・本州)等の旧北区温帯域に分布するが、アメリカ合衆国、カナダ、アルゼンチン等の新大陸各地へも侵入している。寄主植物はナシ類 *Pyrus* (バラ科)。成虫の全長は2~2.5 mmでやや小形。和名は前翅の後縁に左右一対の黒色斑をもつことに由来すると思われる。本種は多化性で明瞭な季節型があり、越冬世代(濃赤褐色)は非越冬世代(淡黄褐色)より全長がやや長い。本種は北米においてナシの最重要害虫として知られ、大きな被害を及ぼしている。また、多くの殺虫剤に抵抗性を獲得し、防除が困難になっているという(McMULLEN and JONG, 1971)。幼虫による過度の吸汁のほか、唾液に含まれる毒素によって未成熟葉の落葉を引き起こし、果実収量の低下等の被害をもたらす。幼虫が排出する甘露にすす病が発生するほか、北米ではナシ火傷病や“pear decline”等の植物細菌病の媒介虫として悪名高い。日本からはKUWAYAMA (1908)による古い記録があるが、それ以降は確認されておらず、北米で本種が媒介する病害も日本では未発生である。保菌した本種北米個体群の侵入を警戒する必要から本項に含めた。越冬中の成虫は寄主を離れるため、寄主以外の、たとえば干し草などの輸入品に混じって侵入するおそれがある。

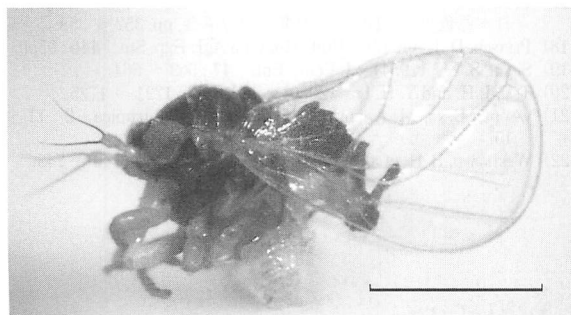


図-2 マンゴーキジラミ雄成虫 (スケールは1mm)

3 ジャガイモトガリキジラミ (新称) *Bactericera cockerelli* (ŠULC, 1909) (= *Paratrioza cockerelli*)

トガリキジラミ科。カナダ, アメリカ合衆国中西部, メキシコに分布する。ジャガイモ, トマト, ナス, トウガラシなどの様々なナス科植物を寄主とする。成虫の全長は3 mm前後。体は黒褐色~黒色で, 頭・胸部には黄褐色の縞状斑紋がある。前翅のRs脈は長く, M脈とはほぼ同長。腹部の基部は帯状に白く目立つ。アメリカ合衆国ではジャガイモとトマトの主要害虫として知られ, 成虫の吸汁によって生長が阻害されるほか, 幼虫の唾液に含まれる毒素によって“psyllid yellows”と呼ばれる新芽の黄化症状や未熟葉の萎縮を引き起こし, 収量が著しく減少するという (PLETSCH, 1947)。また, 幼虫が排出する甘露によってすす病の被害も発生する。本種も前種同様成虫越冬のため, 寄主以外の輸用品に混じって侵入するおそれがある。

4 ミカントガリキジラミ (新称) *Trioza erytraea* (DEL GUERCIO, 1918)

トガリキジラミ科。アフリカ南東部, マダガスカル, レユニオン島, モーリシャス諸島, アラビア半島に分布。各種栽培カンキツ類 *Citrus* のほか, サルカケミカン類 *Toddalia*, イヌザンショウ類 *Zanthoxylum (Fagara)* などの広範なミカン科植物を寄主とする。成虫の全長は3~4 mm。前翅のRs脈は短く, M脈の約0.7倍。幼虫は背面が扁平な円形で, 寄主植物の葉にハクボミフシ型虫えいを形成する。幼虫および成虫の形態は HOLLIS (1984) に詳しい。本種はカンキツグリーニング病を媒介するため, アフリカ南部ではカンキツ類の重要害虫として知られる。本種はミカンキジラミとは逆に高温・乾燥に弱く, 冷涼・多湿な高地に多い (VAN DEN BERG and NEL, 1981)。レユニオン, モーリシャス, サウジアラビアには本種とミカンキジラミの両種が分布するが, 高地には主に前者が, 低地には後者が分布するという (AUBERT and QUILICI, 1984; BOVÉ, 1986)。カンキツグリーニング病には高温感受性のアフリカ型と, 高温耐性が高く被害の大きいアジア型とがあるが, 両種のキジラミとも両型のカンキツグリーニング病を媒介可能である (MASSONIE et al., 1976; BOVÉ, 1986)。現在日本の南西諸島で発生しているカンキツグリーニング病はアジア型のみであるが, より低温に適応した本種とアフリカ型カン

キツグリーニング病が侵入すれば, 被害地域が一気に広がるおそれがある。

おわりに

キジラミ類の一般的な生態情報は十分ではなく, 数種の重要害虫種に関する断片的な報告に負うところが大きい。分類面の研究も不十分であり, これまでに世界で約3,000種が命名・記載されているが, 実際にはその2倍をはるかに超える数の種が存在すると予想されている (MIFSUD and BURCKHARDT, 2002)。日本のキジラミ相も多数の未記載・未記録種を含んでいることは間違いなく, 分類学的に問題を抱えているグループも多い。寄主植物や虫えい形成性などの生態情報が分類のヒントとなることも多いため, 今後は応用上の注目を浴びる害虫種だけでなく, 非害虫種の生態に関する研究の発展も望まれる。

引用文献

- 1) AUBERT, B. and S. QUILICI (1984) : Proc. 9th Conf. Int. Org. Citrus Virol., pp. 100 ~ 108.
- 2) 馬場金太郎・宮武頼夫 (1982) : 越佐昆虫同好会会報 54 : 55 ~ 62.
- 3) BOVÉ, J. M. (1986) : FAO Plant Prot. Bull. 34 : 7 ~ 14.
- 4) BURTS, E. C. and W. R. FISCHER (1967) : J. Econ. Ent. 60 : 1297 ~ 1300.
- 5) HODKINSON, I. D. (1972) : Entomologist's Mon. Mag. 108 : 21 ~ 22.
- 6) ——— (1973) : Norsk ent. Tidsskr. 20 : 237 ~ 243.
- 7) ——— (1978) : Syst. Ent. 3 : 333 ~ 360.
- 8) ——— (1984) : The biology and ecology of the gall-forming Psylloidea (Homoptera) . In Ananthakrishnan ed., Biology of Gall Insects, Oxford, pp. 59 ~ 77.
- 9) HOLLIS, D. (1984) : Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.) 49 : 1 ~ 102.
- 10) JENSEN, D. D. (1957) : Hilgardia 27 : 71 ~ 99.
- 11) KUNWAYAMA, S. (1908) : Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. 2 : 149 ~ 189.
- 12) MASSONIE, G. et al. (1976) : Proc. 7th Conf. Int. Org. Citrus Virol., pp. 18 ~ 20.
- 13) MATHUR, R. N. (1946) : Indian J. Ent. 8 : 224 ~ 236.
- 14) ——— (1975) : Psyllidae of the Indian Subcontinent. Indian Coun. Agr. Res., New Delhi, 429pp.
- 15) McMULLEN, R. D. and C. JONG (1971) : J. Econ. Ent. 64 : 1266 ~ 1270.
- 16) MIFSUD, D. and D. BURCKHARDT (2002) : J. Nat. Hist. 36 : 1887 ~ 1986.
- 17) 宮武頼夫 (1996) : キジラミ上科, (湯川淳一・榎田 長編著), 日本原色虫えい図鑑, 全国農村教育協会, pp. 352 ~ 358.
- 18) PLETSCH, D. J. (1947) : Bull. Montana Agr. Exp. Stn 446 : 95pp.
- 19) SINGH, S. M. (1954) : J. Econ. Ent. 47 : 563 ~ 564.
- 20) TSAI, J. H. and Y. H. LIU (2000) : ibid. 93 : 1721 ~ 1725.
- 21) VAN DEN BERG, M. A. and M. NEL (1981) : Subtropica 2 : 11 ~ 15.
- 22) WESTIGARD, P. H. et al. (1968) : J. Econ. Ent. 61 : 740 ~ 743.