

果樹を加害するチャバネアオカメムシの個体数変動と移動

沖縄県農業試験場 ^{もり} 守 ^や 屋 ^{せい} 成 ^{いち} 一

果樹果実を吸汁加害するカメムシ類は、1973年及び1975年の突発的かつ全国的な多発生によって注目を集め(長谷川・梅谷, 1974; 梅谷, 1976), チャバネアオカメムシ (*Plautia stali* SCOTT) は、それら果樹カメムシ類の最重要種である(志賀, 1981)。本種は現在もお難防除害虫の地位を占めるが(守屋, 1993), これまでに得られた知見(守屋, 1995)を基に、成虫の個体数変動と移動を中心とした生活史の概要と今後の問題点を紹介したい。

I 各種調査法による個体数変動の比較

チャバネアオカメムシは、サクラ、クワ、キリ、スギ、サワラ、ヒノキなどの多様な生息場所で見いだされる(内田ら, 1975; 行徳, 1977; 山田, 1977; 山田・宮原, 1980)。特に針葉樹類は普遍的に分布するので、本種の生息場所全域にわたる個体群密度を把握することは困難である。そこで、標識再捕法(MORIYA and SHIGA, 1980)を主体とした生息場所での成虫の捕獲、及び予察灯(守屋ら, 1987)と雄成虫トラップ(MORIYA and SHIGA, 1984; 守屋ら, 1993)への誘引飛来個体数の調査を平行して行い、各調査方法の結果を比較することによって個体数変動の実態を追求した。

予察灯での誘殺消長は、7月下旬から8月上旬にかけて主に当年第一世代によるピークが見られることが多いのに対し、雄成虫トラップへの飛来個体は一般に6月と9月ごろ多くなり、越冬後世代によって形成される前者の初夏のピークがほぼ毎年観測された。福岡県における予察灯と雄成虫への誘引個体の比較を行った山田・野田(1985)のデータでも、両者の誘引誘殺消長にずれが認められ、茨城県での結果(守屋ら, 1993)と共通する点も見られる。ただし、福岡県では、予察灯への誘殺個体数は茨城県の場合よりはるかに多く、年によって誘殺消長のパターンそのものが異なる(宮原・山田, 1978)。

雄成虫トラップへの飛来個体のほとんどからは、栄養蓄積の不十分さを示す生理的特徴が検出された。これに対し、予察灯誘殺個体の体内状況は多様であり、平均的には、恵まれた栄養条件にある生息場所と雄成虫トラップへの飛来個体の中間的な傾向を示した(守屋,

1995)。予察灯に関する報告(池田・福代, 1976; 宮原・山田, 1978; 小田ら, 1980; 藤家, 1985a; 村岡ら, 1987; 守屋ら, 1987)から、予察灯における誘殺消長は生息場所の個体数消長と類似しているの、予察灯誘殺消長によって、成虫個体数変動の概略的な傾向が示され、一方、雄成虫トラップへの飛来個体数消長は移動分散傾向を示すものとみなされる。

越冬成虫密度は、各年の増殖に最初に参加する個体数へ直接影響を及ぼすものであり、本種の個体群動態のみならず発生予察上もきわめて重要である。越冬密度と予察灯への誘殺個体との関係では、図-1に示されたデータのうち、守屋・志賀(1986)が前半7年分を基にして解析を行い、越冬後世代の誘殺数は越冬密度の上昇に対してその増加が頭打ち傾向にあることを示唆した。ところが、その後の調査により得られた合計14年分のデータでは、この頭打ち傾向ははっきりしたものではなくなっている。したがって、現状ではミナミアオカメムシ (*Nezara viridula* L.) (桐谷・法橋, 1970) やツヤアオカメムシ (*Glaucias subpunctatus* WALKER) (宮原・山田, 1978) で想定されたような密度依存的な過程が本種にも存在するとは断定できない。しかしながら、予察灯データは気象条件の影響を直接的に受けるので、誘殺数に対する気温の影響を補正できれば、長期間にわたり蓄積されたデータをさらに詳細に解析することが可能となろう。

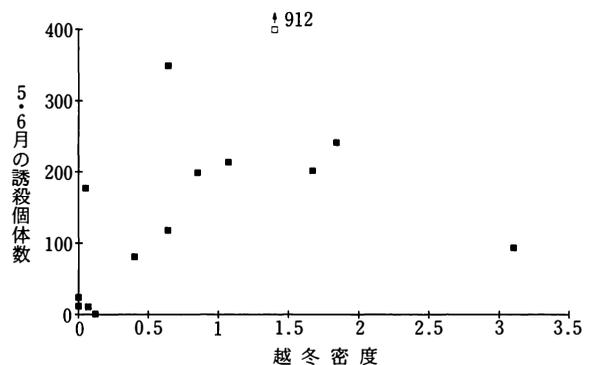


図-1 越冬中のチャバネアオカメムシ成虫密度と予察灯への6月末までの誘殺個体数(越冬明け成虫個体数)との関係(守屋, 1995)

Occurrence and Adult Movement of the Brown-winged Green Stink Bug Attacking Tree Fruits. By Seiichi MORIYA

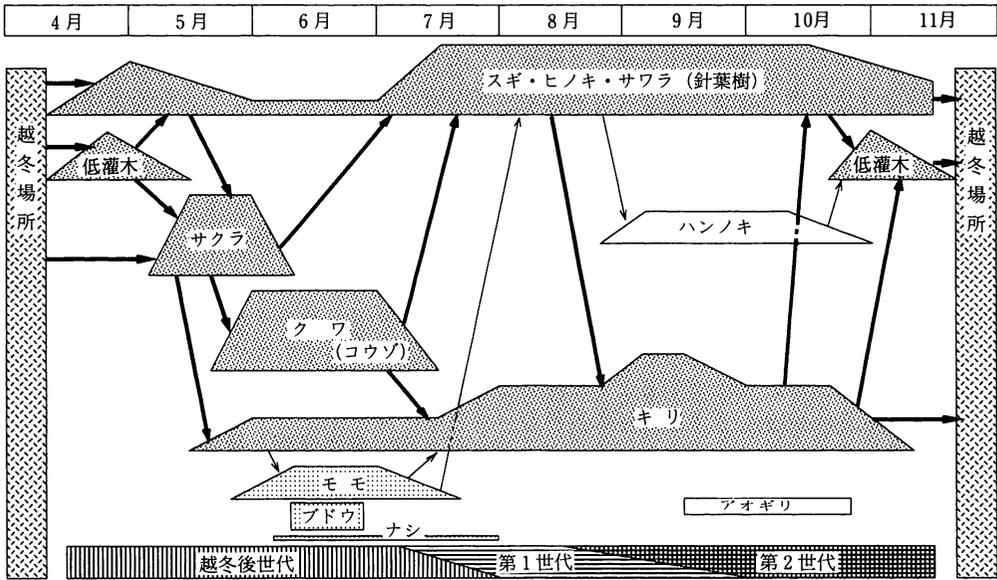


図-2 茨城県におけるチャバネアオカメムシ成虫の生息場所の季節的変遷と生息場所間の移動経路 (守屋, 1995)
 図中の矢印は主要な移動方向を示し、生息場所を表す図形は個体数消長の概略を示す。ハンノキとアオギリの重要度は低い。

II 生活史の包括的把握

これまでに判明した事実を統合すると、本種の生活史は成虫の移動を中心に、以下のようにまとめることができる (図-2)。

成虫は主に林床の落葉下で越冬し (内田ら, 1975; 田中, 1979), その分布は若干の集中性を示すものの、ほぼランダムと見なすことができた。越冬密度や越冬場所に地域的な偏りがないとはいえないが (小田, 1980; 山田ら, 1983; 村岡ら, 1987), 茨城県における調査では落葉広葉樹林の林床が主要越冬場所であった (守屋・志賀, 1986)。越冬明け成虫は林縁部の低灌木などに最初に見られ、その後サクラ、クワ、キリなどに順次飛来する。当年世代成虫の主要な生息場所はスギ、ヒノキ、サワラ、キリなどであり、通常二世代を繰り返す、再び越冬場所に移動する。そして、この間に各種果樹への飛来が世代を問わず不規則に生じている。これらの移動経路には、小田 (1980) や志賀 (1981) による生息場所と移動方向の関係を示す模式図と、大きな相違点はなかった。

越冬明け成虫は脂肪体に蓄積した栄養を越冬中に消費しており (志賀・守屋, 1989), 越冬場所を離脱後、好適な餌に到達しない限り個体の維持と産卵は不可能とな

る。越冬の前後で長距離の移動を行う *Eurygaster integriceps* (PUT.) が越冬前に十分な栄養を蓄積し、越冬明け後もその蓄積栄養を利用していること (VIKTOROV, 1967) とは対照的であった。したがって、越冬明け後のチャバネアオカメムシは飢餓耐性の低さと相まって、非常に厳しい条件におかれるのが常であり、限られた個体だけが栄養蓄積に成功し、産卵できるのであろう。そして、この過程で生じる栄養蓄積状態の悪い個体が雄成虫トラップに誘引されると考えるならば、例年6月ごろに観測される雄成虫トラップでのピークの生じる理由が説明される。

越冬後成虫が利用可能なサクラ、クワなどは結実期間が短く、これらの好適な植物に到達した個体も、産下した卵の発育期間を考慮するならば、長期間滞在して産卵を続けると初期産下卵以外は無効産卵となってしまうことが予想される。実際にも、果実の成熟・落果の早いサクラでは産卵そのものが少なく、産下卵が羽化に至るまで発育した例はなかった (内田ら, 1975; 山田, 1977; 行徳, 1977; 小田ら, 1980; 志賀, 1980)。一方、クワでは多数の卵塊が見いだされ、第一世代成虫の羽化も認められているものの、産卵初期以外は卵寄生蜂チャバネクロタマゴバチ (*Trissolcus plautiae* WATANABE) の寄生率

が非常に高いことが報告されている(山田・宮原, 1979 b; 小田ら, 1980; 大野, 1983)。*E. integriceps*でも *T. grandis* (THOMS.) による同様な現象が知られており、卵寄生蜂の移動力は60~100 mと、寄主に比べ低いことが指摘されている(VIKTOROV, 1967)。チャバネアオカメムシにとって、この時期に最も好適と考えられるクワにおいても、平均滞在日数が数日程度で個体の移出入が頻繁に生じていることは、*E. integriceps* との類似性を考慮すると、卵寄生蜂からの逃避という適応的側面を示唆するものであろう。

夏季以降のキリや針葉樹類上の成虫は最も高い飢餓耐性と飛しょう能力を有しており、予察灯への誘殺個体のピークが形成される時期とほぼ一致していることが注目される。8月下旬以降は生殖休眠に入り産卵は停止するため、上述の卵寄生蜂との関係は希薄になるが、成虫寄生性のマルボシハナバエ(マルボシヒラタヤドリバエ, *Gymnosoma rotundata* L.) との関係は継続されるので(山田・宮原, 1979 a), やはり寄生者からの適応的な逃避として成虫の分散が行われるのかもしれない。また、成虫が羽化場所に蓄積し部分的に高密度になることを避けるための羽化個体の移動も考えられる。移動個体は移動先で越冬に備えた栄養蓄積を行い(志賀・守屋, 1989), この時期には産卵しないので、高い飢餓耐性と飛しょう能力によって分布域の拡大や地域個体群間の交流が生じるのであろう。予察灯に隣接したサワラで数百頭の標識個体を放飼しても予察灯にはほとんど誘殺されなかった例があるので、いったん飛び立った成虫の多くは、ある程度以上の距離を移動する可能性が考えられる。

本種の加害が問題となる各種の果樹果実は、成虫及び幼虫のいずれにとっても好適な餌ではない(池田・福代, 1976; 小田ら, 1980; 山田・宮原, 1980; 小滝ら, 1983; 志賀・守屋, 1984)。なぜ本来好適ではないそれら果樹類の果実に、時として多くの本種成虫が飛来するのかは、応用的にも重要な問題として残されている(志賀・守屋, 1984)。近年、高木(私信)は、野外で幼虫が育成している植物では、果実に依存しないキリを除いていずれも口針を種子内部まで貫通させ、その内容物(胚)を吸汁していることを明らかにした。すなわち、サクラ類やクワ果実も本種が必要としているのは果肉ではなく種子内容物であった。そこで、リンゴ、ニホンナシ、ブドウ、カラタチ、クリの種子を与えるとすべて成虫にまで発育し、ブドウを除いて産卵が見られた。また、ニホンナシの野生種に相当するマメナシの成熟果実を与えても羽化成虫が得られた。マメナシは果肉が薄

く、チャバネアオカメムシは口針を種子まで到達させることができた。したがって、本種はLygaeidaeと同様に種子依存性の強い‘seed bug’ (SWEET, 1960) であることが判明した(守屋, 1995)。果樹の品種改良過程における果肉部分の肥大化によって、果皮から種皮までの長さがチャバネアオカメムシの口針長を上回ると、それら栽培品種では本来の餌である種子が物理的に加害できなくなる。しかしながら、チャバネアオカメムシが栽培品種を依然として餌として認識し、果肉部分を吸汁加害し続けている可能性が十分考えられよう。種子が未熟で餌とはなり得ないナシやモモの幼果に対する加害など、未解決の問題も残されているが、本種の果樹果実加害問題に進展が見られた。

III 発生予察と果樹果実の被害防止対策

チャバネアオカメムシの殺虫剤感受性は高く、室内、圃場試験では多くの薬剤が安定した効果を示すことが知られていた(梅谷, 1976; 大竹, 1979; 志賀, 1980, 1981; 山田, 1980; 藤家, 1985 b)。しかし、合成ピレスロイド系を除くほとんどの薬剤は残効が数日以下と短い(庄籠ら, 1980) ので、果樹園外から成虫が飛来し果実を加害する本種に対して、薬剤散布を効果的に行うためには散布時期の選定が重要になり、本種の発生量と時期を正確に予察する必要性が生じる。

藤家(1985 b)は、本種を含むナシを加害する果樹カメムシ類の発生予察システムを示しており、要因別に短期、中期、長期の予察を試みている。このようなシステムでは越冬密度、予察灯誘殺数、生息場所での個体数、及び被害果率などの相互関係が判断の基準に用いられている。本種の場合、それらの間の関係は明確ではなかったので、精度の高い予察を行うための条件は依然として不十分ではある。

図-1に示した越冬密度と越冬明け成虫数の関係から、越冬密度がきわめて低いときにはその後の個体数も少ないといえそうであり、この場合にはウメ、モモやナシ幼果などに対する越冬明け成虫の被害防止手段、すなわち薬剤散布の必要はほとんどない。問題は越冬密度が中程度以上の領域にある場合であり、現状ではデータのばらつきが大きいために、ある程度の安全率を考慮に入れると、越冬密度があまり高くないときでも薬剤防除の準備が必要になってくる。越冬密度と越冬明け成虫の関係を発生予察に利用するためには、調査精度をさらに向上させることが求められる。一方、越冬明け世代と当年世代との関連を示すデータも十分ではないので(守屋, 1995), 当年世代に対しては、予察灯や雄成虫トラップで

の個体数消長を基にした短期的な発生予察が中心となるだろう。

IV 今後の問題と展望

本種幼虫は成虫に比べ捕獲率が低いこと、相当数の幼虫が寄主植物から離れて地表面をはいかいしている可能性など、幼虫に関する定性的な情報はかなり蓄積されてきたが、クワや針葉樹などの茂み内で個体数の把握はきわめて困難で、死亡要因を特定することはほとんど不可能であった(守屋, 1995)。したがって、生命表を含む詳細な研究が行われたミナミアオカメムシ(桐谷・法橋, 1970)や *E. integriceps* (VIKTOROV, 1967) と比較すると、本種の卵・幼虫期の死亡要因に関する定量的データが現在もなお決定的に不足している。

本種雄成虫が放出する集合フェロモンは10年に及ぶ共同研究の末、単離同定され、現在特許申請中である(杉江ら, 未発表)。合成品が得られれば、性フェロモンと同様に発生時期・量の予察に用いたり、移動分散調査における回収トラップの誘引源として利用可能となる。また、この物質には雌雄両成虫が誘引されるので、性フェロモントラップより精度の高いデータが得られることが期待される。さらに、雌雄両成虫が誘引される特徴を生かし、大量誘殺のほか、果樹園に侵入してくる個体群の移動方向をフェロモンによって人為的に制御し、果樹園への侵入を未然に防止できる可能性(守屋, 1993)、あるいは、天敵糸状菌をフェロモンと併用することにより野生虫の感染率を高めるという防除方法(大平, 1995)も考えられている。

ミナミアオカメムシ(BAKER et al., 1987)では、地域によってフェロモンの成分比が異なることが明らかにされている(ALDRICH et al., 1987)が、チャバネアオカメムシでは、これまでのところ、地域差を示すデータは得られていない(大平, 1995)。しかしながら、本種は個体間の変異が大きいうえ、産卵数には地域差もある(小田ら, 1981; 小滝ら, 1983; 志賀・守屋, 1984; 大野, 1985)ので、今後は個体の遺伝的変異に注目すべきであろう。また、最近、本種の発育に共生細菌が関与していることが明らかにされ(阿部ら, 1995)、その伝達機構を利用し

た新たな防除法が検討され始めている。

引用文献

- 1) 阿部芳彦ら(1995): 応動昆 39: 109~115.
- 2) ALDRICH, J. R. et al. (1987): J. Exp. Zool. 244: 171~175.
- 3) BAKER, R. et al. (1987): J. Chem. Soc., Chem. Commun. 1453: 414~416.
- 4) 藤家 梓 (1985 a): 千葉農試研報 26: 87~93.
- 5) ——— (1985 b): 農及園 60: 1033~1036.
- 6) 行徳直巳(1977): 農薬通信 98: 14~23.
- 7) 長谷川 仁・梅谷献二(1974): 植物防疫 28: 279~286.
- 8) 池田二三高・福代和久(1976): 関西病虫研報 19: 39~46.
- 9) 桐谷圭治・法橋信彦(1970): 病害虫関係指定試験成果 9: 1~260 p.
- 10) 小滝豊美ら(1983): 応動昆 27: 63~68.
- 11) 宮原 実・山田健一(1978): 福岡園試研報 16: 13~17.
- 12) 守屋成一(1993): 落葉果樹 46(5): 28~30.
- 13) ——— (1995): 沖縄農試特報 5: 1~135.
- 14) MORIYA, S. and M. SHIGA (1980): Appl. Entomol. Zool. 15: 186~187.
- 15) ——— (1984): ibid. 22: 19~24.
- 16) 守屋成一・志賀正和(1986): 応動昆 30: 106~110.
- 17) ———ら(1987): 果樹試報A 14: 79~94.
- 18) ———ら(1993): 果樹試報 24: 73~90.
- 19) 村岡 実ら(1987): 九病虫研究会報 33: 181~188.
- 20) 小田道宏(1980): 植物防疫 34: 309~314.
- 21) ———ら(1980): 奈良農試研報 11: 53~62.
- 22) ———ら(1981): 同上 12: 120~130.
- 23) 大平喜男(1995): 果樹種苗 39: 24~28.
- 24) 大野和朗(1983): 植物防疫 37: 45~49.
- 25) ———(1985): 応動昆 29: 304~308.
- 26) 大竹昭郎(1979): 今月の農薬 23(1): 73~77.
- 27) 志賀正和(1980): 植物防疫 34: 303~308.
- 28) ———(1981): 今月の農薬 24: 96~100.
- 29) ———・守屋成一(1984): 果樹試報A 11: 107~121.
- 30) ——— (1989): 同上 16: 133~168.
- 31) 庄籠徹也ら(1980): 福岡園試研報 18: 38~43.
- 32) SWEET, M. H. (1960): Ann. Entomol. Soc. Am. 53: 317~320.
- 33) 田中健治(1979): 関西病虫研報 21: 3~7.
- 34) 内田信義ら(1975): 九病虫研究会報 21: 24~31.
- 35) 梅谷献二(1976): 植物防疫 30: 133~141.
- 36) VIKTOROV, G. A. (1967): "Problemi dinamiki chislennosti nasekomykh, na primere vrednoi cherepashki." Izd. Nauka, Moskva, 271pp. (間接引用: 志賀 1980 による)
- 37) 山田健一(1977): 農薬 24(2): 43~49.
- 38) ———・宮原 実(1979 a): 福岡園試研報 17: 54~62.
- 39) ——— (1979 b): 九病虫研究会報 25: 147~150.
- 40) ——— (1980): 福岡園試研報 18: 54~61.