

サクラ属におけるクサギカメムシの繁殖

秋田県農林水産技術センター果樹試験場 ふな やま けん
舟 山 健

は じ め に

クサギカメムシ *Halyomorpha halys* (STAL) は日本全域に分布し、古くから果樹類、野菜類、マメ類等の飛来性害虫として知られている(長谷川・梅谷, 1974; 安永ら, 1993)。秋田県では1996年と2001年に本種が多発生し、リンゴやナシなどの果実に著しい被害を与えた(舟山, 2003)。しかし、本種は寄主範囲が広く(KOBAYASHI, 1967; 川沢・川村, 1975; 堤, 2001)、成虫は季節的に餌植物を移り渡り(柳・萩原, 1980; 川田・北村, 1983)、活動期には低密度の個体群しか形成しない(川田・北村, 1983)などの生態的特性から、個体群動態の調査が容易でなく、生活史は断片的にしか明らかになっていない。

クサギカメムシの個体数は年次的に大きく変動している(大平, 2003)。果樹類の果実を加害するカメムシ類(以下、果樹カメムシ類)の個体数変動に関与する一要因として、近年は、天敵類などの影響よりも餌となる植物が質的、量的に影響するというボトムアップ効果(OHGUSHI, 1995)が重視されている。しかし、カメムシ類と植物との関係は複雑であり、餌として記録されている植物には偶然その植物上に個体が留まっていた場合や、単に水分補給のためにその植物を吸汁していた場合なども含まれている可能性がある(伊藤, 1989)。また、カメムシ類の餌植物はフェノロジー(果実の成熟時期や結実期間など)によって、利用可能な期間が限定されている場合も多く、餌資源としての有効性の把握は難しい。

この点に関連して、平野(1960)は自然界で昆虫の寄主植物となるための条件として、①寄主植物の発見、②摂食の開始、③摂食の継続、④次世代を残すための完全な発育、⑤産卵選択を提示した。この観点から、大竹(1981)は、果樹カメムシ類の生活史に関与する植物について、カメムシ類の吸汁が認められた植物を“餌植物あるいは食餌植物 (food plant)”と呼び、その区分として平野(1960)の条件を満たす“寄主植物 (complete host plant)”, 条件を満たさない“不完全寄主植物 (incomplete host plant)”および産卵と次世代の発育につ

いて十分な情報が得られていない植物に区分することを提案した。この大竹(1981)の餌植物の区分における寄主植物は、果樹カメムシ類の個体数変動に強く関連している可能性がある。

これまで、クサギカメムシの成虫と幼虫が見出された植物は27科51種類以上に及び(堤, 2001)、産卵と幼虫の発育が見られた植物は8科10種類が記録されている(小田ら, 1980)が、主要な生息場所である雑木林内で確認された本種の寄主植物はキリ(藤家, 1985; 高橋ら, 2004)だけである。しかし、キリは秋田県内では分布密度が低く(藤原, 1997)、本種の生息時期が結実の有無に関与しない(藤家, 1985; 高橋ら, 2004)など、本種の個体数変動にキリが強く関与している可能性は低いと考えられる。そこで、秋田県におけるクサギカメムシの主要な繁殖源を推定する目的で、本種が観察されている植物のうち、本県の雑木林に広く分布しているスギとサクラ属が本種の寄主植物になり得るかどうかを調査した(FUNAYAMA, 2004; 舟山, 2005a; 2007)ので、その結果を紹介する。

I スギ球果で繁殖しているか

果樹カメムシ類のうち、チャバネアオカメムシとツヤアオカメムシの発生量は、寄主植物の中で植栽面積の広いスギやヒノキの球果量に関連して変動していることが示されている(小田ら, 1981; 森下ら, 2001)。スギとヒノキの樹上ではクサギカメムシの卵塊、幼虫および成虫が見出されており(小田ら, 1980)、小田ら(1982)はスギとヒノキを合わせた当年球果量と本種の翌春の越冬世代成虫数との間に正の相関を認めている。しかし、これまで本種に対するスギ球果やヒノキ球果の餌としての好適性は十分に検討されておらず、実際に本種がこれらを餌として繁殖しているかどうかは明確でなかった。秋田県にはスギは広く栽植されているが、ヒノキはほとんど栽植されていない(藤原, 1997)。そこで、スギ球果で飼育した成虫の産卵と幼虫の発育を調査した。

スギ樹上で見出されるカメムシ類は球果そのものではなく、球果内の種子を摂食することが確認されている(小田ら, 1981; 小林, 1984; 吉野, 1992)。スギの球果は、受粉後2週間を過ぎるころ(3月下旬)から肥大を開始し、受粉後12週間ごろ(6月上旬)にはほぼ成

Reproduction of the Brown Marmorated Stink Bug on the Japanese Cherry Trees. By Ken FUNAYAMA

(キーワード: クサギカメムシ, サクラ属, 繁殖)

熟時の大きさにまで成長する（横山，1975）。スギ球果内の種子は，7月末ごろには成熟して胚が完成し，8月上旬ごろから発芽が可能になる（飛岡ら，1973）。チャバネアオカメムシでは，成虫に春から初夏（5～6月）の若いスギ球果を与えて飼育しても短命で産卵数も少ないことが報告されている（志賀・守屋，1984）。クサギカメムシでもスギ樹上の球果に5～7月まで袋がけして放した成虫は短命で産卵しなかった（舟山，2005 a）。また，室内でも，この期間に採取したスギ球果を本種成虫に与えて飼育したが，産卵せずに短期間ですべて死亡した（舟山，2005 a）。これらの結果は，本種にとって種子が未成熟の時期のスギ球果は産卵のための餌として不適であることを示している。本種の生殖休眠誘起の臨界日長とされる14（L）時間前後の日照時間（藤家，1985）は，本県では薄明・薄暮時間を含めるとほぼ8月中旬～下旬ごろに当たる。秋田県で，本種の第1世代成虫は大半が8月中旬ごろから出現する（舟山，2005 b）が，スギ球果の成熟種子が見られるこの時期には生殖休眠が誘起されており，本種成虫はスギ球果を産卵のための餌として利用できないと考えられる。

チャバネアオカメムシでは，5～6月のスギ球果を与えた幼虫は発育できないが，9月の球果を与えた幼虫は成虫まで発育できることが報告されている（志賀・守屋，1984）。クサギカメムシの2齢幼虫に6～9月に採取したスギ球果内から取り出した種子を与えて飼育したところ，7月まではほとんどが発育せずに死亡したが，8月以降には多くの個体が3齢に発育した（図-1）。この結果は，スギの成熟種子は本種幼虫の発育のための餌として有効であることを示している。しかし，6～9月まで袋がけしたスギ樹上の球果に放した2齢幼虫はほとんどが発育せずに死亡し，室内でこの期間に採取したスギ球果を与えて飼育した2齢幼虫は，発育せずにすべて死亡した（図-1）。また，本種の3齢幼虫でもスギ球果を与えた個体はすべて発育せずに死亡し，4齢幼虫でも5齢への発育率が低かった（舟山，2005 a）。幼虫に与えたスギ球果の表面には多数の唾液鞘が観察されたが，球果内の種子では加害痕を見出せなかった。これらの結果は，本種幼虫の口針がスギ球果内の種子まで到達できなかったことを示している。スギ球果には粘質性の高い樹脂が含まれているなど，球果の成分が本種幼虫の吸汁に影響を与えている可能性があるかもしれない。これらの観察から，これまでもスギ球果上で本種幼虫が見出されている（小田ら，1981）が，裂開していないスギ球果は幼虫の発育のための餌として有効ではないと考えられる。スギ球果の多くは10月以降まで鱗片の縫合部が裂

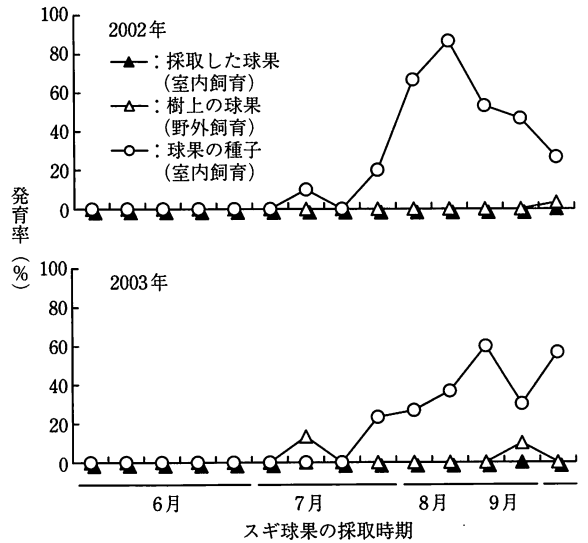


図-1 スギ球果と種子で飼育したクサギカメムシ2齢幼虫の3齢への生存率の季節変化（2002年，03年）
スギ球果の採取日に各条件で30頭ずつを飼育した。室内での飼育には恒温器（25℃，16L-8D）を用いた。舟山（2005 a）を改変。

開しない（横山，1975）ことから，秋田県では本種幼虫はスギ球果上でほとんど発育できないと考えられる。

以上の観察から，少なくとも秋田県において，スギ球果はクサギカメムシの主要な寄主植物ではない可能性が示唆された。なお，チャバネアオカメムシでもスギ球果の繁殖の餌としての好適度はヒノキ球果よりも劣ることが示されている（堤，2006）。

II サクラ属の果実に依存した繁殖

秋田県の雑木林内にはオクチョウジザクラ，オオヤマザクラ，カスミザクラおよびウワミズザクラなどのサクラ属が広く自生しており（藤原，1997），果実の成熟時期はそれぞれ異なる（和田，2002）。このうち果実の成熟が最も早いオクチョウジザクラでは，5月下旬～6月上旬に多数のクサギカメムシ成虫による成熟果実の吸汁と生殖器官の成熟が観察される（図-2）。サクラ属の成熟果実は，本種成虫の産卵のための餌として，室内の累代飼育で一般に用いられている生ラッカセイ種子・乾燥ダイズ種子の混合餌と同等に好適である（FUNAYAMA，2004）。しかし，ウワミズザクラを除くサクラ属の成熟果実は6月上旬ごろから落果し始めるため，ほとんどの成虫はその樹上には産卵せず，他の植物に移動する（図-2）。このように，サクラ属の成熟果実が本種の産卵のための主要な餌資源であることは確実であるが，果実が落

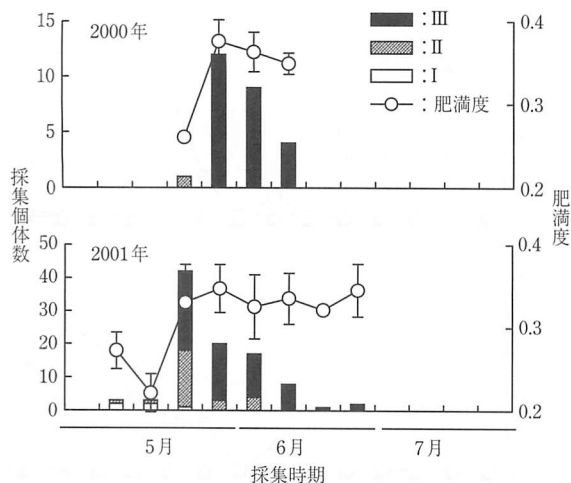


図-2 オクチョウジザクラ樹上から採集したクサギカメムシ雌成虫の個体数、栄養状態並びに卵巣発育の季節変化 (2000 年, 01 年)

栄養状態の指標は肥満度=生体重 (mg)/前胸背板幅 (mm)³ (KONDOH, 1968) を用いた。卵巣発育程度は、I: 卵巣が発育していない個体, II: 卵巣の発育は見られるが、成熟卵を保有していない個体, III: 成熟卵を保有した個体、の3段階に分類した。FUNAYAMA (2004) を改変。

果したサクラ属の樹上で幼虫は発育できないことから、これらは寄主植物になり得ない。一方、ウワミズザクラは秋田県では5月上旬ごろに開花し、成熟果実は7月中旬～9月中旬ごろまで見られることから、本種幼虫が餌資源として利用できる期間は極めて長いと考えられる。ウワミズザクラの果実は6月には未成熟であるが、この時期から樹上で本種成虫が観察され、雌成虫のほとんどはすでに成熟卵を保有しており、6月上旬には葉上で本種の卵塊が見出されている (舟山, 2007)。この時期は、オクチョウジザクラなどのサクラ属の成熟果実が落果する時期とはほぼ一致していることから、本種は熟期の異なる数種のサクラ属の果実を順次利用して、繁殖を果たしている可能性がある。

果樹カメムシ類の寄主植物と非寄主植物を区別するうえで、その植物上に成虫とともに健全な終齢幼虫が生息するかどうかは重要な判断基準となる (大竹, 1981)。ウワミズザクラ樹上に生息するクサギカメムシ幼虫の発育ステージは季節とともに進み、2 齢は6月中旬～7月下旬に、3 齢は6月下旬～8月中旬に、4 齢は7月上旬～8月下旬に、5 齢は7月下旬～9月中旬に、新成虫は8月中旬～9月中旬に観察された (図-3)。6～8月に

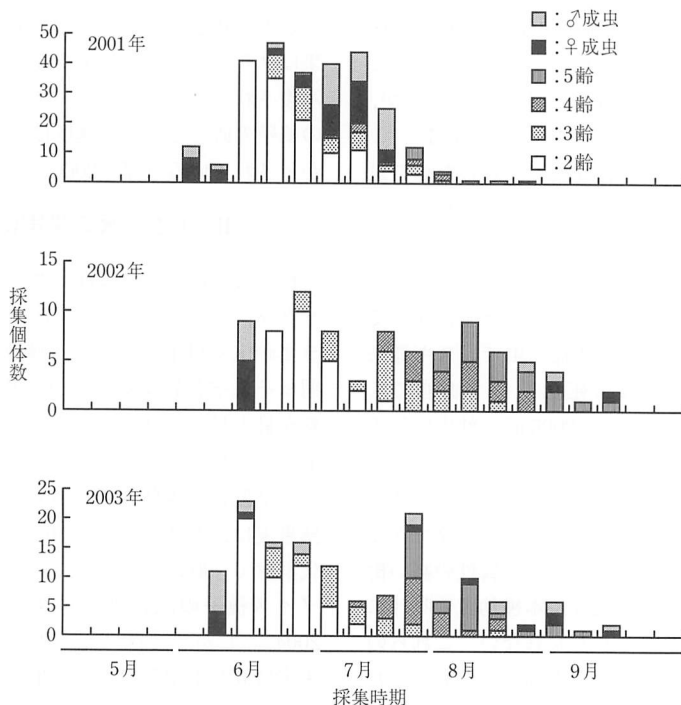


図-3 ウワミズザクラ樹上から採集したクサギカメムシの発育ステージの季節変化 (2001 年, 02 年, 03 年)

1 齢幼虫は調査対象から除外した。舟山 (2007) を改変。

ウワミズザクラ果実を与えて飼育した本種の2齢幼虫の3齢への発育率は、6～7月上旬に採取した未成熟の果実では25～40%であったが、それ以降は上昇し、8月下旬に採取した成熟果実では約80%に高まった(舟山, 2007)。一般に、カメムシ類に対する餌植物の好適性は季節的に大きく変化する(小滝ら, 1983)。ウワミズザクラ果実のクサギカメムシ幼虫に対する餌としての好適性は果実の成熟とともに高まり、例年、秋田県では成熟果実が観察され始める7月中旬以降に本種幼虫の発育が良好になると考えられる。以上の観察から、ウワミズザクラがクサギカメムシの寄主植物になり得ることは明確である。ウワミズザクラは秋田県内に広く分布し(藤原, 1997)、花序は総状で結実数も多く(桑原, 1990)、成熟果実は7月中旬～9月中旬ごろまで長期間観察される。これらの特性から見て、少なくとも秋田県においては、ウワミズザクラが本種の主要な寄主植物になっていると考えられる。

III 個体数変動と餌資源の関連

クサギカメムシはリンゴ果実やニンジン根部などの植物組織だけを餌としても繁殖できることが確認されているが、成虫の産卵数増加と幼虫の健全な発育のためには、植物の成熟種子の摂食が必要である(舟山, 2002; FUNAYAMA, 2004; 2006)。前章までに述べたように、本種の繁殖期間(5月中旬～8月上旬)に成熟果実を利用できる数種のサクラ属は、秋田県の雑木林内に広く分布していることから、本種の増殖に深く関連している可能性が高いと考えられる。秋田県の広葉樹林の様相は以前に比べると大きく変化しており、特に里山では樹木の伐採量が減少した結果、広葉樹は増加しているとみられる(和田, 私信)。秋田県の広葉樹林を構成する樹種はナラが主体であるが、樹林にはサクラ属も多く混在しており、樹木は年々成長し、サクラ属は毎年結実する(堤, 1994)。これらの観察から、近年はクサギカメムシの繁殖のための餌資源量が増加している可能性が考えられる。しかし、これまで本種の成虫と幼虫は多くの非寄主植物上でも観察されている(川沢・川村, 1975)。カメムシ類の幼虫の飼育では単一の餌よりも複数種の給餌に

よって発育が良好となる(小田ら, 1981)ことなどから、本種にはサクラ属以外の各種の餌植物を利用して繁殖を果たしている個体も多数存在する可能性がある。このように、クサギカメムシの個体数変動と餌資源との関連については、サクラ属などの寄主植物だけでなく、今後、多くの餌植物上における本種の生息状況を詳しく調査したうえで検討する必要があるだろう。

引用文献

- 1) 藤家 梓 (1985): 千葉農試研報 26: 87～93.
- 2) 藤原陸夫 (1997): 秋田県植物分布図, 秋田県, 秋田, 1167 pp.
- 3) 舟山 健 (2002): 応動昆 46: 1～6.
- 4) ——— (2003): 今月の農業 47(6): 35～39.
- 5) FUNAYAMA, K. (2004): Appl. Entomol. Zool. 39: 617～623.
- 6) 舟山 健 (2005 a): 応動昆 49: 265～268.
- 7) ——— (2005 b): 植物防疫 59: 231～234.
- 8) FUNAYAMA, K. (2006): Appl. Entomol. Zool. 41: 415～418.
- 9) 舟山 健 (2007): 応動昆 51: 238～240.
- 10) 長谷川仁・梅谷献二 (1974): 植物防疫 28: 279～286.
- 11) 平野千里 (1960): 生物学 12: 104～110.
- 12) 石井 実 (2000): 応用昆虫学の基礎, 朝倉書店, 東京, p. 42～73.
- 13) 伊藤清光 (1989): 農研センター研報 14: 39～102.
- 14) 川田 均・北村實彬 (1983): 応動昆 27: 304～306.
- 15) 川沢哲夫・川村 満 (1975): 原色図鑑カメムシ百種, 全国農村教育協会, 東京, 301 pp.
- 16) KOBAYASHI, T. (1967): Appl. Entomol. Zool. 2: 1～8.
- 17) 小林一三 (1984): 林業と薬剤 86: 1～12.
- 18) KONDOH, M. (1968): Jpn. J. Ecol. 18: 171～179.
- 19) 小滝豊美ら (1983): 応動昆 27: 63～68.
- 20) 桑原義晴 (1990): 山野草・樹木生態図鑑—シダ類, 裸子植物, 被子植物(離弁花)編(沼田 眞監修), 全国農村教育協会, 東京, p. 422.
- 21) 森下正彦ら (2001): 応動昆 45: 143～148.
- 22) 小田道宏ら (1980): 奈良農試研報 11: 53～62.
- 23) ——— (1981): 同上 12: 120～130.
- 24) ——— (1982): 同上 13: 66～73.
- 25) OHGUSHI, T. (1995): Population Dynamics: New Approaches and Synthesis (CAPPUCCINO, N. and P. W. PRICE eds.), Academic Press, San Diego, p. 303～319.
- 26) 大平喜男 (2003): 植物防疫 57: 164～168.
- 27) 大竹昭郎 (1981): 同上 35: 39～41.
- 28) 志賀正和・守屋成一 (1984): 果樹試報 A 11: 107～121.
- 29) 高橋健太郎ら (2004): 東北森林科学 9: 6～9.
- 30) 飛岡完治ら (1973): 三重大演報 8: 1～8.
- 31) 堤 隆文 (2001): 植物防疫 55: 560～562.
- 32) ——— (2006): 同上 60: 576～578.
- 33) 堤 利夫 (1994): 造林学(堤 利夫編), 文永堂出版, 東京, p. 118～119.
- 34) 和田 寛 (2002): 樺に関する調査・研究報告書, 角館町, 秋田, p. 103～117.
- 35) 柳 武・萩原保身 (1980): 植物防疫 34: 142～148.
- 36) 安永智秀ら (1993): 日本原色カメムシ図鑑(友国雅章・監修), 全国農村教育協会, 東京, 380 pp.
- 37) 横山敏孝 (1975): 林試研報 277: 1～20.
- 38) 吉野 豊 (1992): 森林防疫 41: 78～81.

(登録が失効した農薬 49 ページからの続き)

07/09/22

15615: ランネット 45 水和剤日農 (日本農薬) 07/09/22

15616: ランネット 45 水和剤クミアイ (クミアイ化学工業)

07/09/22

「殺菌剤」

●銅・バリダマイシン粉剤

16523: ホクコーバリダボルドー粉剤 DL (北興化学工業)
07/09/13

●メトミノストロピン粒剤

20027: 日産オリブライト 1 キロ粒剤 (日産化学工業)
07/09/03