

ヒメツノカメムシ *Elasmucha putoni* Scottの卵保護行動の効果

誌名	日本応用動物昆虫学会誌
ISSN	00214914
著者名	本保,義浩 中村,浩二
発行元	日本応用動物昆虫学会
巻/号	29巻3号
掲載ページ	p. 223-229
発行年月	1985年8月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ヒメツノカメムシ *Elasmucha putoni* SCOTT の卵保護行動の効果

本保 義浩¹⁾・中村 浩二

金沢大学理学部

Effectiveness of Parental Care in the Bug *Elasmucha putoni* SCOTT (Hemiptera: Acanthosomidae). Yoshihiro HONBO²⁾ and Koji NAKAMURA³⁾ (Ecological Laboratory, Faculty of Science, Kanazawa University, Kanazawa 920, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* 29: 223-229 (1985)

The effectiveness of maternal care in the bug *Elasmucha putoni* feeding on wild mulberry was studied by individual marking of females and their egg masses in the suburbs of Kanazawa from early June to middle July in 1981. When disturbed, females standing over the eggs and young larvae showed a characteristic guarding behaviour. Of 57 guarding females, 6 (10.5%) deserted their eggs before hatching, 6 disappeared while the larvae were in the first instar and 45 (78.9%) still guarded the second instar larvae. Loss rate from egg to second instar was 25.3% when egg masses were guarded by the females until the 2nd instar, while the rate was 74.3% when the females were removed from the egg masses. The increased loss rate in the unguarded egg masses was due to the increase of egg predation and dispersal of first instar larvae. The ant, *Lasius niger*, was frequently seen attacking the egg masses, but no parasitization of eggs occurred. The eggs and larvae were lost in an "all or none" manner in the unguarded groups, while a small number of individuals were lost randomly in the guarded groups.

はじめに

カメムシのなかま(半翅目, 異翅亜目)には親(ふつう雌)がある一定期間だけ子(ふつう卵と若齢幼虫のみ)を保護するものがある。これは膜翅目(ハチ・アリ)や等翅目(シロアリ)の一部で高度に発達した真社会性(eusocial)と区別して亜社会性(subsocial)と呼ばれる(WILSON, 1971; EICKWORT, 1981)。カメムシ類の亜社会性については古くからよく知られており(BEQUAERT, 1935; ODHIAMBO, 1960などに初期の文献がまとめられている), 異翅亜目では13科にわたり(WILSON, 1971)世界中で60種以上, わが国では11種が報告されている(立川, 1974)。

しかし, 野外調査をも含めた詳しい生態学的研究は, ドイツでのハイイロツノカメムシ *Elasmucha grisea* (Acanthosomidae) (MELBER and SCHMIDT, 1975 a, b; MELBER et al., 1980) や南米コロンビアで行われた *Antiteuchus tripeturus* (Pentatomidae) (EBERHARD, 1975) の研究があるにすぎない。わが国ではこれまでに台湾産の

アカギカメムシ *Canthao ocellatus* (Pentatomidae) (高橋, 1921), エサキモンキツノカメムシ *Sastragala esakii* (Acanthosomidae) (長谷川, 1959; 立川, 1974), ヒメツノカメムシ *Elasmucha putoni* (立川, 1971, 1974) などについて生活史や親虫の保護行動の記載が行われている。

本調査ではヒメツノカメムシの雌成虫とそれが保護している卵塊にマークをつけて, 雌の保護行動が卵や幼虫の生存率の向上にどれだけ寄与しているのかを野外調査によって明らかにしようとした。

立川(1971, 1974)によれば, 卵塊上にいるヒメツノカメムシの雌親は肢のツメを葉にさし込んでしっかり固定しており, 異物が接近すると, ①卵塊に腹面が接するほどに体を伏せる, ②物体の方向に体を傾けて背面で卵塊をさえぎる, ③翅をはばたいてふきとばそうとする, ④はばたきと同時に臭気を発する。異物の接近が激しくなるにつれて雌親の行動は①から④へとエスカレートする。卵保護をしている雌は摂食しない。このような行動はヨーロッパ産のハイイロツノカメムシ *E. grisea* でも

1) 現在 石川県松任市立北星中学校

2) Present address: Hokusei Junior High School, Matto, Ishikawa 924, Japan.

3) Please address reprint request to K.N.

1985年3月23日受領 (Received March 23, 1985)

報告されている (MELBER and SCHMIDT, 1975 a ; MELBER et al., 1980)。

ヒメツノカメムシの雌親は卵の孵化後も1~2齢幼虫とともにいることが多い。この場合には上記のような特徴ある行動は弱まり(とくに2齢とともにいるとき)ただ幼虫といっしょにいただけであるような印象をうけることもある。しかし、本文中ではこれをとくに区別せず幼虫の「保護行動」をとっていると表現した。

本文に入るに先だち、助言をいただいた大串龍一教授(金沢大)、本種を同定し、生活史、文献を教えていただいた立川周二氏(東京農大)、文献を教えていただいた藤崎憲治氏(沖縄県農試)、アリを同定された久保田政雄氏、ヤマグワを同定された里見信生氏(金沢大)、図をかいていただいた川本光則氏(金沢大)、調査地の使用を許可された白雲楼ホテル(金沢市)に感謝いたします。

調 査 方 法

調査は金沢市湯涌町(市中心部より南東15km)にある玉泉湖(海拔200m, 130m×60mの方形)の周囲で1981年6月2日から7月14日にかけて行った。ここには本種の寄生植物であるヤマグワ *Morus bombycis* KEIDY が28本(樹高1.2~3.5m, 胸高直径1.3~15cm)自生し、調査期間中には結実していた。6月10日までは2~3日に1回、それ以降は3~7日に1回の割合でヤマグワをみてまわり、新しく発見した成虫(雌および雄)にはすべてラッカーで個体識別マークをつけた。ヤマグワの葉の裏に産みつけられた卵を保護している雌をみつけたときには、①側角をつまみ体全体を持ち上げるようにして卵塊の横へとひきはなし、②卵数をカウントしたのち、③成虫に個体識別マークをつけてから、④卵塊の上にもどした。このとき、雌成虫の肢にふれずすばやく卵塊からひきはなせば、上記の作業によって雌の卵保護行動を攪乱することはほとんどなかった。卵塊にも番号をつけて、マークした雌成虫が同じ卵塊を保護しつづけているかどうか追跡した。1齢幼虫は雌成虫の体の下に折り重なって緊密な集合をつくっているため攪乱せずにカウントすることは困難であり、また、卵がふ化したあと卵殻は残らなかった。したがって今回の調査では、ふ化卵数や1齢幼虫数はカウントできず、2齢に達した時点での生存数をカウントした(2齢も集合しているが集合性の強さは1齢よりもやや減少する)。一部の卵塊からマークした雌成虫を人為的に除去して、雌成虫によって保護されつづけた卵塊と2齢までの消失率を比較した。この際に除去された雌成虫が再び卵塊にもどる

かどうかみるために卵塊のすぐ下の地表に落とすか、2mほどはなれた枝に放した。

結 果

1. 発生経過

立川(1971, 1974)によれば東京都高尾山では5月上旬ごろ越冬成虫がコナラ、ミズキなどで吸汁したあと、6月上旬ごろヤマグワに移り産卵する。卵期は7~8日間、1齢から4齢まではそれぞれ4~5日間、5齢(終齢)は約10日間で、新成虫は6月下旬から7月上旬に発生したあとヤマグワから姿を消す。

本調査地でも第1回調査が行われた6月2日にはすでに一部の卵が産みつけられており6月7日には産卵は大部分終了した。調査期間中に雌82匹、雄7匹、性不明の個体5匹にマークをつけた。交尾は6月2日にだけ3対みられた。交尾中に発見された3匹以外の雌は初めて発見されたときにはすべて卵を守っていた。雄は6月10日までしかみられなかった。1齢は6月16日から6月21日、2齢は6月21日から6月30日、3齢は6月24日以降にみられたがこの頃には調査間隔がまばらになったので、4、5齢については詳しく調べられなかった。新成虫は7月8日に羽化し7月14日にはすべていなくなった。新成虫の性比は寄主植物上にいる個体を7月8日に一斉にカウントしたところ143:127(♂:♀)であり1:1から有意にへだたっているとはいえなかった($\chi^2=0.95$; $0.30 < p < 0.50$)。

2. 雌成虫による保護行動の持続性

本調査では卵期は10日前後、卵塊の平均サイズは53.0個であった(Fig. 1)。

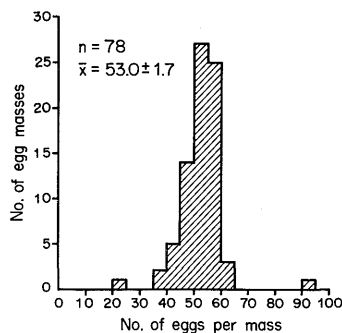


Fig. 1. Frequency distribution of the size of egg masses of *E. putoni*. The number of eggs examined (n) and values of mean(\bar{x}) with 95% confidence limits are given in the Figure.

Table 1. Persistence of egg guarding behaviour of female *E. putoni*

Developmental stages of offspring which were deserted by guarding female	No. of egg masses (%)
A. Egg	6 (10.5)
B. 1st instar	6 (10.5)
C. 2nd (or older) instar	45 (79.0)
Total	57 (100.0)

卵塊上にいる雌は立川 (1971, 1974) や MELBER and SCHMIDT (1975 a) が報告したような保護行動を示して、手でふれてもすぐに逃げたり落下したりするようなことはなかった。

Table 1 には産卵した雌がどの時期まで卵および幼虫を保護しつづけるかまとめた (明らかに調査による人為的攪乱があった場合や継続調査できなかった卵は除外してある)。調査間隔が2～5日であるので雌成虫の消失がどの時期に生じたのか (卵がすでにふ化していたのか、幼虫が1齢であったか、あるいはすでに2齢になっていたのかなど) を正確には判定できなかった。したがって Table 1 では雌成虫の消失時期を以下の3段階にわけた。Aふ化が確認される以前, Bふ化後も保護を続行していたが幼虫が2齢になったことが確認される以前, C 2齢幼虫もひきつづき保護していた。57卵塊のうちAは6例 (10.5%) であったが、このうち4例では雌がいなくなると同時に卵塊 (ふ化直後の幼虫の可能性もある) も消失しており、他の1例では最初から雌がおらず、次のセンサスではこの卵塊はなくなっていた。Bの6例 (10.5%) のうち5例では雌も幼虫も同時にいなくなり、2齢幼虫だけが残っていたのは1例だけであった。雌が2齢幼虫まで保護したCは45例 (78.9%) にのぼった。さらに雌が1齢幼虫まで保護したことを確認したが、その後継続調査できなかったので Table 1 には含めなかった7例も含めて考慮すると、より多くの割合の雌成虫が少なくとも2齢まで幼虫とともにいるのであろう。

1齢幼虫は非常にコンパクトな集合をつくり卵塊のあった同じ葉から動かず摂食もしない。2齢になると幼虫は若い実へ移動し摂食を開始する。1齢幼虫の体色は緑であるが2齢になると頭部は暗黒色、腹部は赤くなり、ヤマグワの実と区別がつきにくくなる。雌成虫の多くは、まだ2齢幼虫といっしょにおり (Table 1, C), 幼虫が移動するとそれにつれて移動する。この時期になると、調査中のちょっとした攪乱によって雌成虫は逃げだすことが多くなり、保護行動が弱まることがわかった。

幼虫が3齢になるころには雌成虫はほとんどみられなくなった。Table 1 に示した例のうち2例だけ雌成虫が残っていた。4～5齢幼虫は通常葉の表裏で発見される。1齢幼虫 (おそらく2齢幼虫も) の集合は同一の卵塊から由来したものであろうが、3齢幼虫の集団サイズは50～60匹に達するものも多く、複数の卵塊からふ化した幼虫がまじりあうらしい。4齢以降になると集団サイズは最大でも20匹ぐらいとなる。

今回の調査では6月後半から調査間隔がひらき、また幼虫の移動性も大きくなるので、3齢以降の幼虫と雌成虫の関係については詳しく調べられなかった。立川 (1974) が飼育して調べたところでは雌成虫は幼虫が3齢になってもまもなく幼虫の集団からはなれて死亡したという。

3. 卵を保護する雌成虫の入れ代り

雌成虫が何らかの原因によって卵からひきはなされた場合、自らのうんだ卵を他の雌の卵と識別して自分の卵へ復帰できるであろうか。このことを調べるため、人為的に卵塊からひきはなした雌成虫17匹にマークをつけて近くに放逐した (次節参照)。それ以外に卵がふ化する以前や幼虫が1齢のうちに成虫が消失したケースがそれぞれ6頭ずつあった (Table 1, A, B)。今回の調査ではただ1例だけではあるが卵を保護する雌成虫が自分のうんだ以外の卵塊へ移動し、そこからふ化した幼虫を守りつづけるケースを確認できた。それは同じヤマグワの木にうみつけれられた多数の卵塊のうちの二つ (No. 23 と No. 24) で起こった。どちらも6月5日に産卵が確認され雌成虫にマークがつけられ、6月10日に No. 23 の雌を除去した。このとき No. 24 の雌は自分の卵塊を守り続けていたが、次にセンサスをした6月16日には No. 24 の雌が No. 23 の卵塊のところに移動し、すでにふ化した1齢幼虫とともにいた。この雌は6月21日にも同じところにとどまりつづけずに2齢になった幼虫とともにいた。一方、雌がいなくなった No. 23 の卵塊からは6月16日には1齢幼虫がふ化していたが、6月21日には幼虫は消失していた。No. 24 の雌が No. 23 の卵塊へと移動した原因は不明である。また No. 23 の雌は、同じように人工的に除去されたり、調査の途中で消失した他の雌と同様にその後のセンサスで再発見されなかった。本種と同属のハイイロツノカメムシ *E. grisea* について MELBER and SCHMIDT (1975 a) が室内で実験したところでは雌成虫は自分のうんだ卵と他の雌のうんだ卵をまったく区別できずひきはなされてから最初に出会った卵を再び保護した。また保護していた卵塊から人

Table 2. Comparison of losses of eggs and first instar larvae of *E. putoni* between guarded and unguarded groups (the loss rate was derived from the proportion of the number of 2nd instar larvae to that of eggs)

	No. of egg masses	No. of eggs (A)	No. of 2nd instar larvae (B)	Loss rate : (A-B)/A
A. Eggs from which guarded females were removed	17	922	237	0.743
B. Eggs guarded by females until 2nd instar	45	2,404	1,796	0.253

為的にひきはなして、近縁の *E. fieberi* の1齢に近づけると保護行動をとって2齢になるまでいっしょにいた。このようにカメムシ類では雌成虫が自分の卵や幼虫からひきはなされると他の雌の卵や幼虫も区別せず守ることは一般的な現象であるらしい(高橋, 1921; EBERHARD, 1975)。ただし PARKER (1965) はアフリカ産のサンガメ *Pisilus tipuliformis* は自分の卵を識別できると報告している。

4. 雌成虫の保護行動が卵と幼虫の消失を防ぐ効果

雌成虫を人為的にとりのぞいた卵塊について卵から2齢幼虫になるまでの消失率をもとめ、これを雌成虫によって保護されつづけていた卵塊と比較した(Table 2)。すでに説明したように、ふ化卵数や1齢幼虫数を直接に数えることができなかったので、Table 2 では(卵数-2齢幼虫数)/卵数×100(%)を消失率とした。人為的に雌成虫をとりのぞいた17卵塊(Table 2, A)では消失率は74.3%であり、消失時期は以下のものであった。

ふ化する前に卵がすべて消失……………7卵塊

ふ化した幼虫が2齢になる前に消失……………4卵塊

2齢幼虫が確認された……………6卵塊

これに対して幼虫が2齢になるまで保護されていた場合には消失率は25.3%となり、雌を取り除いた場合より明らかに低かった($\chi^2=261.8$, $p<0.005$)。雌成虫がふ化まで保護していたが2齢になる以前に消失した場合の6例(Table 1, B)のうち幼虫が2齢になったのは1例だけで、残り5例では幼虫は1齢期間中に消失した。この6卵塊の卵から2齢幼虫までの消失率は91.1%となり、1齢途中から雌成虫がいなくなると幼虫の大部分が消失することがわかった。

卵および1, 2齢幼虫の消失が卵塊あるいは幼虫コロニーごとになどにおこったか、卵塊から雌をとりのぞいた場合とメスが2齢まで保護しつづけた場合とにわけて示した(Fig. 2)。次に IWAQ and KUNO (1971) の τ 指数を計算した。

$$\tau = \frac{\frac{*}{m} \cdot \frac{m_0}{m}}{\frac{*}{m_0}}$$

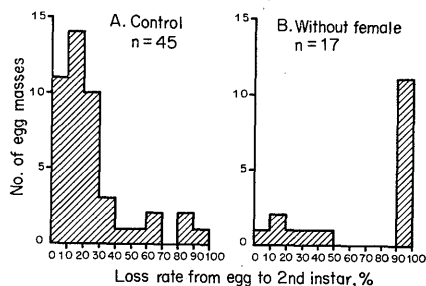


Fig. 2. Comparison of loss rate from egg to second instar larvae between egg masses guarded by females (A) and unguarded ones (B). n: number of egg masses examined.

ただし m_0 と \bar{m}_0 は死亡要因が働く前の個体群の平均値と平均こみあい度で m と \bar{m} は死亡要因が働いた後のものである。死亡要因が個体単位にランダムに働いた場合には $\tau=1$ 、密度逆依存的、または集中的(all or none)に働いた場合は $\tau>1$ 、密度依存的に働いて分布が均等化しておれば $\tau<1$ となる。ここでは m_0 , \bar{m}_0 は卵塊を単位として、 m , \bar{m} は2齢の集団を単位として計算した。雌成虫をとりのぞいた場合には $\tau=3.27$ 、雌が2齢まで保護しつづけた場合は $\tau=1.07$ であった。Fig. 2 と τ 指数から雌が除去された場合には消失は卵塊(または幼虫集団)を単位として all or none 的に生じるが、メスが2齢まで保護しつづけていた場合には消失は少数ずつランダムに生ずることがわかった。

5. 卵および幼虫の死亡要因

雌成虫に保護されていない卵塊からトビイロケアリ *Lasius niger* が卵をひとつずつ運び去るのをしばしば目撃した。このアリ以外には卵や幼虫の死亡要因をあきらかにすることはできなかった。また寄生蜂は卵にも幼虫にも発見されなかった。本調査では雌成虫が卵塊からいなくなったり(Table 1, A)、除去された場合(Table 2, A)には卵塊ごとふ化する前に消失することが多かった(Fig. 2, および τ 指数)。これはトビイロケアリなどの捕食が原因であろう。また1齢幼虫の集団も雌成虫

がないと all or none 的に消失していた。この場合、幼虫が移動しただけで死亡せずにいる可能性もある。FUJISAKI (1975) はホオズキカメムシ *Acanthocoris sordidus* (Coreidae) の 1 齢幼虫は捕食者に追われてバラバラになっても再び集団形成できることを報告している。このような可能性を考えたとしても、バラバラになった 1 齢幼虫が再びコロニーにたどりつかなかったり、さまよううちに落下したり捕食される危険性がメスの腹面下で集団を形成しつつけられた場合に比べて大きくなることは否定できないだろう。ふ化幼虫は雌成虫の腹部の下に緊密に集合しているが、2 齢になると幼虫は雌から離れて列をつくって移動しようとするものがあつた。この場合、雌成虫はとくに幼虫をひきもどしたりせずに、そのあとについてゆくことが多く、雌の保護行動は消極的でその効果も少ないと思える。しかし、雌成虫がふ化した卵塊近くにとどまりつづけていることが（この時期の雌成虫の攪乱に対する反応が卵に対するよりもやや弱まっているという印象をうけるといっても）、ふ化した幼虫を集合させつづける役割を果たしていると考えられる。結局、雌成虫による保護は第一に卵を捕食から守り、第二に 1 齢幼虫の集団を維持させて分散によってひきおこされる死亡を防ぐうえで有効なことがわかった。

考 察

これまでカメムシ類の卵保護行動のおもな意義は卵を寄生蜂から守ることにあると推測されることが多かった (e. g., BEQUAERT, 1935; ODHIAMBO, 1959, 1960; PARKER, 1965)。しかし、野外で実際に雌親の除去実験をするなどしてこれを実証しようとした研究は以下に述べる数例をのぞいてなかった。

ハイイロツノカメムシ *E. grisea* でも雌成虫は主として 1 齢期末まで保護をつづける。雌成虫 43 匹のうち途中で卵を放棄したものは 3 匹しかおらずヒメツノカメムシと同様に雌の卵保護習性は強固であつた (MELBER et al., 1980)。雌の除去実験をしたところ、保護されていた卵塊と保護されていない卵塊のふ化率は 91% と 8% (1972 年), 96% と 19% (1974 年) となり、保護された卵塊のふ化率はあきらかに高くなった。また雌に保護された卵のうちふ化しなかった 9% (1972 年), 4% (1974 年) の原因は捕食や寄生ではなく未ふ化であつた (MELBER and SCHMIDT, 1975 b)。

MELBER et al. (1980) は 1977 年に再び雌除去実験をした。ふ化しなかった卵をさしひくと雌成虫に保護された卵塊では 99.7% がふ化し、一方雌成虫を除去した場

合には 6.5% しかふ化しなかった。保護されていなかった卵の死亡要因としてはナガカメムシの一種やアリ、クモなどによる捕食が最も重要であつたが卵寄生はまったく発見されていない。このようにハイイロツノカメムシでは親による卵保護はほぼ完璧な効果を示した。

今回調査したヒメツノカメムシでも、雌の保護習性は強固で途中で卵を放棄することは少なく、保護の効果もハイイロツノカメムシほど完全ではなかったが非常に高いことがわかった。また両種とも卵寄生蜂がいない点も共通していた。EBERHARD (1975) が報告した *Antiteuchus tripeturus* の場合にはアリを中心とする強い捕食圧にさらされているうえにさらにクロタマゴバチ科 (Scelionidae) の 2 種の寄生蜂 *Trissolcus bodkini* と *Phanurospis semiflaviventris* (T, P と略す) をもっている。このカメムシでは雌を除去すると卵はすべてアリに捕食された。雌を除去した卵のまわりにタンブルフットを塗って 2 種類の寄主植物上で寄生率の変化をみたところ、T では 4.5% から 7.2%, 11.8% から 18.1% へと少し寄生率が上昇したにすぎなかったが (有意差なし)、P では 64.4% から 29.1%, 61.4% から 46.4% へとかえって雌が保護していないほうが減少した。EBERHARD (1975) は寄生蜂 (P) が雌成虫を目印にして卵塊をさがしているからだとしてこれを説明した。*A. tripeturus* でも雌成虫による卵保護はアリなどの多食性捕食者を防ぐには有効であるが、卵寄生蜂は雌の保護行動に対抗できる特有の行動様式 (雌を目印して卵をさがしたり、腹部をふつうの 2 倍くらいにも伸長させて素早く産卵できることなど) を進化させていた。しかし親の卵保護行動によって寄生率を下げるができるという報告は RALSTON (1977) の研究したサシガメの一種 (この種ではオスが卵を守る) やスマトラで調査されたヘリカメムシの一種 *Physomerus grossipes* でも確認されている (中村, 1985)。ただしこの *P. grossipes* では多数のアリに攻撃されると、雌成虫は卵塊を守りきれないことがしばしばあつた。

雌の卵保護は天敵から卵や幼虫を守ったり、幼虫集団を維持させる利点があるが、その反面、卵を保護している間雌は摂食しないので (本研究; 立川, 1974; EBERHARD, 1975; MELBER, 1975 a) エネルギー消耗が大きく、その結果、雌成虫の死亡率が上昇したり何回も産卵と卵保護のサイクルをくりかえす種では (とくに熱帯) 雌の産卵周期が長びいたり産卵数が減少するなどのコストを伴うであろう (TALLAMY and DENNO (1982) はグンバイムシの一種 *Gargaphia solani* でこのことを示した)。EBERHARD (1975) によれば *A. tripeturus* の雌が幼虫を卵の

ふ化までだけ保護した場合には12日後に次の産卵をするが、1齢期末まで保護した場合には17日後になる。これに卵期(7日)、1齢期(7日)を加えた26日と31日が産卵周期となる。彼は雌が保護した場合の1齢幼虫の消失率の減少(利点)と産卵周期の遅延(コスト)を比較して保護行動の収支を試算している。また雌成虫が有効に保護するためには卵塊は雌の体で覆い隠すことができる大きさにかぎられてしまう。ヒメツノカメムシの場合にはおそらく産卵は1回だけであるとすれば(産卵直後に卵から離れた場合繰り返し産卵はないのであろうか?)1雌あたり平均産卵数はわずか53個となり(Fig. 1),このような少数の産卵数だけで十分に次世代を生産できるのであろうか。このことを分析するためには、単に卵期のみならず本調査では十分に解明できなかった幼虫期の死亡のおこり方を幼虫の集合性にも注目しつつ詳しく調査するとともに、近縁種のうち卵保護習性をもたぬものについても比較研究をすすめる必要がある。

摘 要

1981年6月初旬から7月中旬にかけて金沢市湯涌でヤマグワ *Morus bombycis* につくヒメツノカメムシ *Elasmucha putoni* SCOTT の雌成虫の卵および幼虫保護習性について調査した。卵を守っていた雌成虫82匹とその卵塊に個体識別マークをつけて2~7日に1回のセンサスをした。

1) 卵を守っていた雌成虫57匹のうち、卵がふ化する以前、幼虫が1齢のうちに消失したのはどちらも6頭ずつ(10.5%)にすぎず、45頭(78.9%)は幼虫が2齢になっても幼虫とともにいた。雌成虫の保護行動は幼虫が2齢以上になると弱まった。

2) 人為的に雌成虫を卵塊から取り除いた場合(17例)には2齢幼虫になるまでに初期卵数の74.3%が消失したが、雌成虫が2齢まで保護しつづけた場合(45例)には25.3%が消失しただけであった。この差は雌成虫が除去されることによりアリなどの天敵による卵(とおそらく1齢幼虫)への捕食による死亡と1齢幼虫の分散(これも死亡につながる)の増大が原因であった。

3) 雌成虫が除去された卵塊では1, 2齢幼虫の消失は、all or none 的におこり、雌が保護しつづけた場合には少数ずつランダムな死亡がおこった。

4) 何らかの原因で自分のうんだ卵塊(または幼虫)からはなれた雌成虫は他の卵塊(または幼虫)に入れかわって守ることがあった。

引用文献

- BEQUAERT, J. (1935) Presocial behavior among the Hemiptera. Bull. Brooklyn Entomol. Soc. 30 : 177—191.
- EBERHARD, W.G. (1975) The ecology and behavior of a subsocial pentatomid bug and two scelionid wasps : Strategy and counterstrategy in a host and its parasites. Smithson. Contrib. Zool. 205 : 1—39.
- EICKWORT, G.C. (1981) Presocial insects. In : Social Insects. Vol. 2. (H.R. HERMANN, ed.), New York, USA : Academic Press, pp. 199—280.
- FUJISAKI, K. (1975) Breakup and re-formation of colony in the first-instar larvae of the winter cherry bug, *Acanthocoris sordidus* THUNBERG (Hemiptera : Coreidae), in relation to the defence against their enemies. Res. Popul. Ecol. 16 : 252—264.
- 長谷川 仁 (1959) 卵を守るカメムシの生活—エサキモンキツノカメムシの卵保護. 日本昆虫記 第4巻(岩田久二雄・古川晴男・安松京三 編), 東京: 講談社, pp. 39—72.
- IWAO, S. and E. KUNO (1971) An approach to the analysis of aggregation pattern in biological populations. In : Statistical Ecology. Vol. 1. (G.P. PATIL, E.C. PIELOU and W.E. WATERS, eds.), University Park : The Pennsylvania State Univ. Press, pp. 461—513.
- MELBER, A. and G.H. SCHMIDT (1975 a) Sozialverhalten zweier *Elasmucha*-Arten (Heteroptera : Insecta). Z. Tierpsychol. 39 : 403—414.
- MELBER, A. and G.H. SCHMIDT (1975 b) Ökologische Bedeutung des Sozialverhaltens zweier *Elasmucha*-Arten (Heteroptera : Insecta). Oecologia 18 : 121—128.
- MELBER, A., L. HÖLSCHER and G.H. SCHMIDT (1980) Further studies on the social behaviour and its ecological significance in *Elasmucha grisea* L. (Hem.-Het. : Acanthosomatidae). Zool. Anz., Jena 205 : 27—38.
- 中村浩二 (1985) スマトラ産ヘリカメムシの1種 *Physomerus grossipes* の卵保護行動. 日本生態学会第32回大会 p. 50 [講要].
- ODHIAMBO, T.R. (1959) An account of parental care in *Rhinocoris albopilosus* SIGNORET (Hemiptera-Heteroptera : Reduviidae), with notes on its life history. Proc. R. Entomol. Soc. Lond. (A) 34 : Pts. 10—12 ; 175—185.
- ODHIAMBO, T.R. (1960) Parental care in bugs and non-social insects. New Scientist 18 : 449—451.
- PARKER, A.H. (1965) The maternal behaviour of *Pisilus tipuliformis* FABRICIUS (Hemiptera : Reduviidae). Entomol. Exp. Appl. 8 : 13—19.
- RALSTON, J.S. (1977) Egg guarding by male assassin bugs of the genus *Zelus* (Hemiptera : Reduviidae). Psyche 84 : 103—107.

- 立川周二 (1971) 異翅半翅類の保護習性に関する研究 I. 日本産 *Elasmucha putoni* 及び他の *Elasmucha* spp. について. 東京農大農集報 (特別号) pp. 24—34.
- 立川周二 (1974) カメムシ類の親の配慮—その保護習性. インセクタリウム 11: 4—7.
- 高橋良一 (1921) アカギカメムシの哺育. 台湾博物学会報 11: 81—86.
- TALLAMY, D.W. and R.F. DENNO (1982) Life history trade-offs in *Gargaphia solani* (Hemiptera: Tingidae): The cost of reproduction. Ecology 63: 616—620.
- WILSON, E.O. (1971) The insect societies. Cambridge: The Belknap Press of Harvard Univ. Press, 548 p.

新 刊 紹 介

Aphids on the World's Crops—An Identification Guide R.L. BLACKMAN and V.F. EASTOP (1984) John Wiley & Sons, Chichester, New York, Toronto and Singapore, vi+466 pp., US \$ 75.00

世界の栽培植物を一堂に集め、副題が示すように、それらを加害するアブラムシの同定の手引をしようとする本である。本書で扱われている植物は食用作物、野菜、特用作物、飼料作物、花きおよび果樹を含み、種数にして240種余に及ぶ。緑化樹木、林木は扱われていない。アブラムシの分類に用いられる形態的特徴の多くは生物顕微鏡を用いないと観察が困難で、そのためにプレパラート標本の作成が必要になる。しかし本書ではその煩雑さを避け、誰にでも手軽に同定を試みられるよう、できる限り実体顕微鏡だけで同定することを意図し、プレパラート標本を必要とする形質は極力排除した。このため用いる形質にかなり大きな制約がかかり、部分的には判然としにくい特徴を用いなければならないことがあり、実体顕微鏡では時として観察困難な形質もあるので、注意を要する面もある。しかし全体として検索表は簡潔、明快に構成され、また検索表中に図を添えることによって、問題とする形質の状態を理解しやすいものになっている。形態的特徴の乏しいアブラムシでこのような性格の検索表が可能なのは、アブラムシの寄主特異性が強いことによる。つまり害虫として問題になるアブラムシは数百種に

上としても、植物(作物)を限れば、そこで扱われるべき種類は著しく限定される。この点に本書のよりどころがあり、検索表の対象が「その作物の上でコロニーを形成し、繁殖しているアブラムシ」に限られることがくり返し強調されている。

本書の検索表は原則として無翅胎生雌虫に基づいている。これは一部のグループを除いて無翅胎生雌虫が最も普通な型であり、アブラムシの分類において中心的な存在だからである。他の型については、当然のこととして、本書の検索表はうまく働かない。検索を実行する上で、このようなアブラムシの多型現象や生活環を理解しておくことが大切である。このような視点から、形態や分類の解説に加えて、アブラムシの生活環や生態についても概説が与えられている。

検索表のみによる同定ではその結果に不安が残るものであるが、本書では個々の種・属について分布、寄主範囲、その他同定に役立つと考えられる特徴の解説があり、主要150種のアブラムシについては有翅・無翅胎生雌虫のプレパラート標本の顕微鏡写真が用意されているので、これにより同定結果を確かめることができ、さらにそれら種・属の分類、形態および生態についての関連文献が示されているのも便利である。栽培植物のアブラムシ同定に際しては、ぜひ手もとに置きたい本といえるであろう。

(農環技研 宮崎昌久)