

カタグロミドリメクラガメの繁殖特性

鈴木 芳人・田中 幸一 (九州農業試験場)

Reproductive traits of *Cyrtorrhinus lividipennis* REUTER. Yoshito SUZUKI and Koichi TANAKA (Kyushu National Agricultural Experiment Station, Nishigoshi, Kumamoto 861-11)

Developmental speed and reproductive potential of the mirid bug, *Cyrtorrhinus lividipennis*, were measured under laboratory conditions. Both nymphs and adults were supplied with rice plants onto which gravid females of *Nilaparvata lugens* were released. Developmental zero and cumulative heat units required for completion of the immature stages were calculated at 11.7°C and 260 day-degrees, respectively, based on the immature period measured at 20, 24, and 28°C. Mean longevities (\pm SD) of male and female adults at 25°C were 30.1 ± 5.9 and 28.2 ± 5.7 days, respectively. Female adults started oviposition 3.1 days after emergence. Lifetime fecundity of females was 291.2 ± 83.7 eggs, which was more than 10 times as large as the largest figure so far reported for *C. lividipennis*. It was suggested that the presence of *N. lugens* females in the rearing cage provided *C. lividipennis* with a much better food source than the ordinary rearing method of providing *N. lugens* eggs laid in rice plants.

Key words: *Cyrtorrhinus lividipennis*, *Nilaparvata lugens*, development, longevity, fecundity

水稲の主要害虫であるトビイロウンカ *Nilaparvata lugens* STAL の個体群密度を制御する能力を天敵類が有するか否かについては研究者の間で見解がわかれているが、日本の水田に関しては否定的な見方がされてきた(久野, 1968; 田中, 1989)。しかし、イネウンカ類の個体群増殖率は密度依存的に低下することが知られており(久野, 1968; 渡邊ら, 1994), その要因として長翅型雌率の密度依存的増加のほか天敵類の働きが関与している可能性が考えられる。とりわけトビイロウンカとともに海外から飛来するカタグロミドリメクラガメ *Cyrtorrhinus lividipennis* REUTER については、トビイロウンカを低密度に制御する能力のあることが長崎県における野外調査と室内実験によって示唆されている(中須賀, 1977; 寺本・中須賀, 1994)。熱帯水田においてもカタグロミドリメクラガメはトビイロウンカの捕食者として注目されてきた(HINCKLEY, 1963; STAPLEY, 1976; CHIU, 1979)が、天敵としての役割については疑問視する研究者も多く、その根拠の一つとしてトビイロウンカに比べて産卵能力が著しく低いことが指摘されている(IRRI, 1977; SIVAPRAGASAM and ASMA, 1985)。確かにこれまで室内飼育によって測定されてきたカタグロミドリメクラガメの1雌当たり産卵数は極めて少ない。しかし、水田

内におけるカタグロミドリメクラガメの世代間増殖率の高さ(寺本・中須賀, 1994)からみて、本種の産卵能力はこれまで過少評価されてきた可能性がある。本稿では従来とは異なる方法で本種の飼育を行い、卵・幼虫期の発育速度と成虫期の寿命、産卵前期間、産卵数を測定した結果を報告する。

材料および方法

熊本県菊池郡にある九州農業試験場情報処理研究室において25°C, 16L8Dの条件下で継代飼育されているセジロウンカおよびトビイロウンカ、カタグロミドリメクラガメを実験に供した。これらの飼育系統のうち、セジロウンカとトビイロウンカはともに1989年8月に福岡県筑後市で採集した成虫をもとに品種レイホウの芽出しイネで維持されており、カタグロミドリメクラガメは1993年8月に熊本県菊池郡で採集した幼虫と成虫をもとにトビイロウンカを放飼したレイホウの芽だし苗で維持されている。飼育実験には220mlのプラスチック製容器に一本植した分けつ初期(総莖数3~5本)のレイホウ苗を用いた。苗は容器ごと水を入れたトレーに入れ、プラスチック製円筒をかぶせ、円筒の上部はテトロンゴースで覆った。

发育速度

羽化後4～6日のカタグロミドリメクラガメ雌成虫を苗当たり6頭放飼し、25℃条件下で6時間産卵させた。産卵された苗は直ちに16L8Dの恒温器(20, 24, 28℃)に移し、成虫の羽化が終了するまで毎日、发育段階別個体数を記録し、羽化した成虫を除去した。苗にはカタグロミドリメクラガメの孵化が始まる約2～5日前から腹部が肥大したトビロウカ雌成虫を苗当たり2頭放飼した。トビロウカが死亡した場合にはストックから別個体を追加し、実験終了まで苗当たり雌成虫数を2頭に維持した。苗の劣化を防ぐため、容器内で4齢以上に发育が進んだトビロウカ幼虫は大部分取り除いた。実験に供した苗は実験終了に解剖し、産下されていたカタグロミドリメクラガメの総卵数と孵化卵数を調べた。

成虫期の寿命, 産卵前期間, 産卵数

実験開始1日前に腹部が肥大したトビロウカ雌成虫を苗当たり2頭放飼した。羽化後1日以内のカタグロミドリメクラガメ雌雄各1頭をこの苗に放飼し、雌が死亡するまで毎日苗を観察して、カタグロミドリメクラガメ幼虫の孵化数、および放飼したトビロウカとカタグロミドリメクラガメの生死を調査した。カタグロミドリメクラガメ雄成虫あるいはトビロウカ雌成虫がカタグロミドリメクラガメ雌成虫より先に死亡した場合には、それぞれのストックから別個体を追加した。苗は原則として15日毎に、苗の劣化がそれより早期に起こった場合にはその時点で、新たな苗と交換した。また、回収した苗に産まれていたカタグロミドリメクラガメの卵と死亡したカタグロミドリメクラガメ雌成虫の保有成熟卵を実体顕微鏡下で計数した。

上記の実験に用いたカタグロミドリメクラガメ雌成虫の産卵前期間を、産卵の有無を直接観察して測定することは困難であったので、以下の方法によって推定した。実験とは別にカタグロミドリメクラガメ雌成虫6頭に6時間産卵させ、その苗から孵化する幼虫数を孵化が終了するまで毎日記録し、平均卵期間を測定した。実験に用いた雌成虫の産卵前期間は、実験開始後最初に孵化幼虫が観察されるまでの期間と平均卵期間の差によって求めた。

実験は25℃, 16L8Dの恒温室内で12反復で行い、飼育途中でカタグロミドリメクラガメ雌成虫が事故死した2例を除く10反復の結果を集計した。

結 果

发育速度

20, 24, 28℃の各温度区に供したカタグロミドリメクラガメ卵数はそれぞれ18, 16, 18卵であり、孵化率はそ

れぞれ72.2, 93.8, 94.4%, 孵化幼虫の羽化率はそれぞれ76.9, 100.0, 94.1%であった。産卵から羽化までの发育日数はいずれの温度区でも雌雄間で有意差がなく、平均发育日数(±SD)は20, 24, 28℃下でそれぞれ31.4±2.2, 21.1±0.9, 16.0±1.0日、卵期間は12.5±0.7, 8.6±0.4, 6.3±0.5日であった。本実験では個別飼育を行わなかったため、幼虫期間を平均羽化日と平均孵化日の差から計算した結果、それぞれ18.9, 12.4, 9.7日であった。

日当たり发育速度(y)と温度(x)の関係は、 $y = -0.045 + 0.0038x$ ($r^2 = 1.00$) で表され(Fig. 1)、この式から計算される发育零点と发育有効積算温度はそれぞれ11.7℃, 260温日度であった。

成虫の寿命, 産卵前期間, 産卵数

25℃恒温条件下におけるカタグロミドリメクラガメ成虫の生存曲線をFig. 2に示した。雄の平均生存日数は30.1±5.9日で雌の28.2±5.7日よりやや長い傾向があったが、差は統計的に有意でなかった(t検定, $p > 0.05$)。雌成虫の産卵前期間, 総産卵数, 総形成卵数(総産卵数

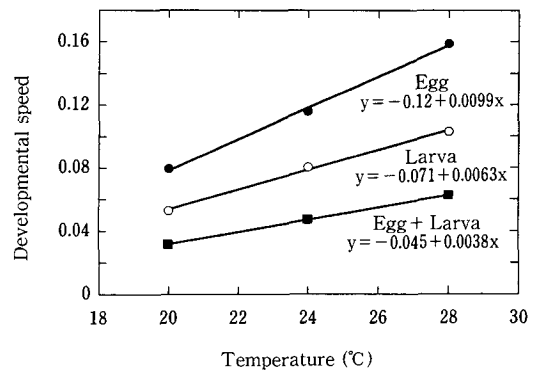


Fig. 1. Correlation between temperature during immature stages and developmental speed per day in *C. lividipennis*.

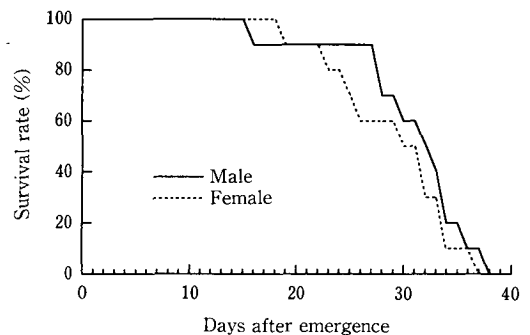


Fig. 2. Survivorship curves for male and female adults of *C. lividipennis* at 25°C.

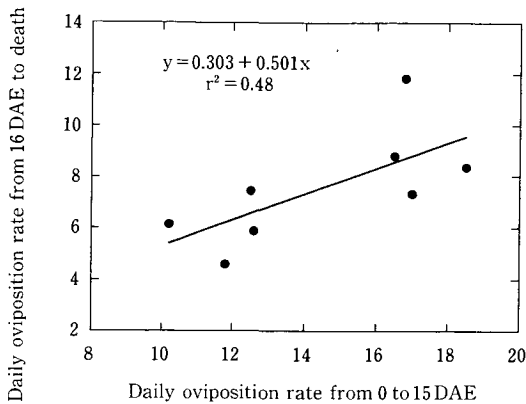


Fig. 3. Relationship in the daily oviposition rate between the two periods, 0 to 15 days after emergence (DAE) and 16 days after emergence to death in *C. lividipennis*.

と産み残した成熟卵数の和)は、それぞれ 3.1 ± 0.7 日、 291.2 ± 83.7 、 296.7 ± 83.5 であった。

雌の平均寿命のほぼ中間日にあたる羽化後15日目に最初の苗換えを行った8個体のデータを用いて、産卵開始後の日当たり産卵数を羽化後15日以前(前半)と16日以後(後半)に分けて比較した結果をFig. 3に示した。両者の関係はほぼ原点を通る回帰式であらわされ、前半の日当たり産卵数が多い個体は後半も多い傾向がみられること、および傾きの値から後半は前半にくらべて日当たり産卵数が約50%に低下することが示された。

考 察

東アジア、東南アジアの個体群を材料として $25 \sim 30^\circ\text{C}$ の条件下でこれまでに測定されたカタグロミドリメクラガメ雌成虫の平均寿命と生涯平均産卵数は、それぞれ $8.2 \sim 17.0$ 日、 $14.8 \sim 22.4$ 卵の範囲内にある(Choi et al., 1992; Sivapragasam and Asma, 1985; Reyes and Gabriel, 1975; Tanangsnakool, 1975)。これに対して、本研究の結果得られた平均寿命と平均生涯産卵数はそれぞれ28.2日、291.2卵であり、従来の結果にくらべて寿命は約2倍、生涯産卵数は10倍以上であった。このような著しい差を生じた要因として、実験に用いた個体群の遺伝的特性の差と飼育条件の違いが考えられるが、従来の測定値のなかには日本に飛来する個体群と飛来源が共通すると考えられる韓国の個体群のデータも含まれており、個体群の遺伝的差は主たる要因ではないと考えられる。また、野外における侵入世代のカタグロミドリメクラガメ個体群の増殖率の高さ(中須賀, 1977; 寺本・中須賀, 1994)から判断して、従来のカタグロミドリメクラガメの飼育方法では本種の潜在的産卵能力を著しく過

少評価している可能性が高いと判断される。

従来のカタグロミドリメクラガメ成虫の飼育において使用された餌は主としてイネに産卵されたトビイロウンカの卵であり、Reyes and Gabriel (1975)だけがトビイロウンカの卵と若齢幼虫を給餌している。これに対して、本研究では飼育期間中イネにトビイロウンカ雌成虫を放飼してカタグロミドリメクラガメを飼育した点が異なっている。したがって、トビイロウンカ雌成虫の存在がカタグロミドリメクラガメの産卵能力を著しく高めた可能性が考えられる。寺本・横溝(1992)は、カタグロミドリメクラガメ雌成虫のトビイロウンカ卵の捕食率がトビイロウンカ雄成虫を同時に放飼することによって高まることを報告している。この結果も、トビイロウンカ成虫の存在がカタグロミドリメクラガメ雌成虫の繁殖能力を高めることを示唆している。さらに、カタグロミドリメクラガメ幼虫の発育にとってもトビイロウンカ成虫の存在が好条件を与えている可能性があることを指摘しておきたい。カタグロミドリメクラガメの産卵から羽化までの発育日数については本研究のほかにもすでにいくつか報告があり、Sivapragasam and Asma (1985)によれば 28°C で平均20.5日、Choi et al. (1992)によれば 25°C で平均23.75日である。これらの研究においてはイネに産卵されたトビイロウンカの卵だけがカタグロミドリメクラガメ幼虫に給餌されている。一方、トビイロウンカ雌成虫とともにカタグロミドリメクラガメ幼虫を飼育した本研究で得られた、発育速度の気温に対する回帰式から計算される 25°C における発育日数は20.0日であり、従来の結果にくらべて発育速度が上昇している。

トビイロウンカ成虫の存在がカタグロミドリメクラガメの発育や産卵に対して好条件を与える理由として考えられるのは、トビイロウンカが排泄する甘露をカタグロミドリメクラガメが餌として利用することである。実際に室内で継代飼育中のカタグロミドリメクラガメがイネに付着している甘露を吸汁しているのが繁殖に観察されている(鈴木, 未発表)。これまでカタグロミドリメクラガメはトビイロウンカの卵の捕食者として注目されてきた。しかし、トビイロウンカが産卵したイネを供給するだけではカタグロミドリメクラガメが著しく低い産卵能力しか実現しない事実は、本種がトビイロウンカから甘露などの餌を間接的に得ている可能性を強く示唆している。この可能性については今後の検証が必要である。

LABA (1992)はカタグロミドリメクラガメの平均発育日数は21.1日で末永(1963)が測定したトビイロウンカの発育日数より約1週間短いと指摘している。しかし、LABAはカタグロミドリメクラガメの飼育条件を示して

おらず、末永は様々な温度条件下でトビロウカの発育日数を測定しているため、この比較が同一温度条件下で得られたデータに基づくものかどうかは不明である。末永 (1963) は25°C下でのセジロウカとトビロウカの発育日数をそれぞれ19.1~19.5日, 21.1~21.3日と報告している。久野 (1968) が測定した発育零点と発育有効積算温量から求められる25°Cにおける両種の発育日数も末永の結果とほとんど差がなく、それぞれ18.9日および22.5日である。これらの発育日数を本実験でえられたカタグロミドリメクラガメのそれと比較すると、25°C条件下におけるカタグロミドリメクラガメの発育日数はトビロウカより約2日短く、セジロウカより約1日長いことになる。また、セジロウカとトビロウカの平均産卵前期間はそれぞれ2.9~6.1日, 3.0~7.2日であり (末永, 1963), カタグロミドリメクラガメの産卵前期間とほぼ同じかより長い。以上の比較結果は、カタグロミドリメクラガメがトビロウカより速く、セジロウカとほぼ同じ速度で世代を完了できることを示している。しかし、カタグロミドリメクラガメはトビロウカに比べて寿命が長く、かつトビロウカのように羽化後短期間に産卵が集中する傾向がみられず、羽化後16日以後になっても平均日当たり産卵数は羽化後15日以前に比べ約50%の水準を維持している (Fig. 3)。したがって、天敵などの自然制御要因が働かない条件下では、カタグロミドリメクラガメの平均世代期間はトビロウカより長くなることが予測される。ケージ内で3か月以上にわたってカタグロミドリメクラガメとトビ

ロウカを飼育した DYCK and ORLIDO (1977) は、カタグロミドリメクラガメの世代期間がしばしばトビロウカの世代期間より長いことを観察している。かれらの観察結果は、カタグロミドリメクラガメ雌成虫の寿命が長く長期間産卵した結果であると解釈される。

引用文献

- 1) CHIU, S. C. (1979) Brown Planthopper: Threat to Rice Production in Asia. IRRI: 335-355.
- 2) CHOI, J. S., GOH, H. G., UHM, K. B., CHOI, K. M. and HWANG, C. Y. (1992) Korean J. Appl. Entomol. **31**: 492-495.
- 3) DYCK, V. A. and ORLIDO, G. C. (1977) The Rice Brown Planthopper. Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region: 58-77.
- 4) HINCKLEY, A. D. (1963) Bull. Entomol. Res. **54**: 467-481.
- 5) 本田善之・鈴木芳人・渡邊朋也 (1993) 九病虫研究会報 **39**: 73-77.
- 6) IRRI (1977) The International Rice Research Institute Annual Report for 1977: 195-226.
- 7) 久野英二 (1968) 九州農試彙報 **14**: 131-246.
- 8) LABA, I. W. (1992) Indonesian Agric. Res. Develop. J. **14**: 1-6.
- 9) 中須賀孝正 (1977) 九病虫研究会報 **23**: 85-88.
- 10) REYES, T. M. and GABRIEL, B. P. (1975) Phillip. Entomol. **3**: 79-88.
- 11) STAPLEY, J. H. (1976) Rice Ent. News: **4**: 15-16.
- 12) SIVAPRAGASAM, A. and Asma, A. (1985) Appl. Entomol. Zool. **20**: 373-379.
- 13) 末永一 (1963) 九州農試彙報 **8**: 1-152.
- 14) 田中幸一 (1989) 植物防疫 **43**: 34-39.
- *15) TANANGSNAKOOL, C. (1975) M. S. Thesis, Kasetsart Univ.
- 16) 寺本健・中須賀孝正 (1994) 九病虫研究会報 **40**: 94-97.
- 17) 寺本健・横溝徹世敏 (1992) 九病虫研究会報 **38**: 57-62.
- 18) 渡邊朋也・寒川一成・鈴木芳人 (1994) 応動昆 **38**: 7-15.

*間接引用

(1996年5月2日 受領)