

座間市郊外の水田から採集された カイエビ類（甲殻亜門：鰓脚綱）について

齋藤 暢宏・長岡 賢治

Nobuhiro Saito and Kenji Nagaoka: A Clam Shrimp (Crustacea: Branchiopoda) Collected from a Rice Field in the Suburbs of Zama City, Kanagawa Prefecture, Central Japan

Abstract. A common Japanese clam shrimp, *Eulimnadia braueriana* Ishikawa, 1895 (Crustacea, Branchiopoda, Spinicaudata) was identified based on specimens raised from dried mud taken from a rice field before flooding in the suburbs of Zama city, Kanagawa Prefecture, central Japan. Several larvae of these clam shrimps grew to adults under laboratory conditions. In this paper, we report some life-history data of the clam shrimps based on laboratory observations. In addition, the results of an investigation into their occurrence in the rice field after flooding are reported.

著者のひとり長岡は、2013年7月2日、座間市郊外の水田（JR相模線入谷駅近傍、採集地は私有地のため詳細は割愛）にてカイエビ類を発見した。しかしこのときは標本の確保ができず、種同定には至らなかった。そこで、このカイエビ類の正体をつきとめるべく、休耕中の同水田の泥を用いて発生実験を実施した。かつ、この水田におけるカイエビ類の発生状況についても調査した。これらの調査・実験により、このカイエビ類の分類学的位置、ならびに若干の生態学的知見が得られたので報告する。観察に用いた標本は、神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM-NH）および滋賀県立琵琶湖博物館（LBM）に保管・管理されている。

発生実験は、休耕時（2014年5月5日）に当該水田の泥を採集して室内で行った。5月12日、カルキ抜きした水道水を6 cm厚程度に張ったプラスチック容器（底面25 × 20 cm）に、約230 gの泥を投入し、以後、適宜カイエビ類の発生を観察し、各成長段階の個体を一部サンプルとした。また、適宜容器内の水温を計測した。実験3日目に1個体の幼生の発生を確認した。4日目、幼生が複数発生していることを確認し、このうちの2個体をサンプルとして採集した（図1A, B）。幼生はメタノープリウス期で、先細の伸張した上唇と、ハート

型の背甲の原基、5対の付属肢原基を有していた（体長0.90 ~ 0.92 mm, KPM-NH 0000692）。このステージは体型及び付属肢原基の数から Olesen & Grygier (2003) による nauplius 7 に相当するものと思われた。しかし体サイズは nauplius 7 (713 ~ 760 μm) の約1.2倍の大きさであり、背甲も若干の発達が見られた。5日目、2枚の背甲は閉じないが、やや発達した幼体に成長した（標本なし）。8日目、背甲は二枚貝様に発達して体を覆う状態となった（甲長3.56 mm, KPM-NH 0000693）。11日目、抱卵した3個体を確認した（そのうちの1個体は甲長4.17 mm, KPM-NH 0000694）（図1C）。卵は右側面では一部が脱落していたが、左側面には規則的に34粒が配置されていた（両側で約70粒と推計される）。15日目に全個体の死滅を確認し、飼育実験を終了した。この期間に発生が確認できたのは9個体であった（サンプルと死骸の累計）。実験開始時の水温は20.0℃で、以後正午前後に測定した水温は19.0 ~ 22.0℃の範囲で推移した。

実験によって得られたカイエビ類成熟個体（KPM-NH 0000694）は、背甲は楕円形で成長線は甲腹縁付近にのみ走り、背縁に殻頂部を形成しない；頭部に前額器官を備える；尾節腹縁後隅が棘状に突出する等の特徴からヒメカイエビ科ヒメカイエビ属 *Eulimnadia* に

同定される (Dodson & Frey, 1991; Rogers *et al.*, 2012)。そして、成長線が3条で尾節背縁に14棘を持つ特徴は、Ishikawa (1895), Uéno (1927) 及び上野 (1965) によるミスジヒメカイエビ *E. braueriana* Ishikawa, 1895 の記載および図と一致した (図 1C)。卵はカップケーキ形で、底面は扁平で上面は隆起していた (図 1D)。本種は日本各地に産し (Uéno, 1927), タイプ産地は神奈川県の高沼である (Ishikawa, 1895)。しかし、このタイプ産地は降雨によって砂地にできた一時的な水溜りであり、現在は消失している。県内ではこのほか川崎市多摩区からの記録がある (木下, 1991)。本邦産本属にはほかに日光などから報告されるムスジヒメカイエビ *E. packardiana* Ishikawa, 1895 が知られる (Ishikawa, 1895; 楠見, 1961; 上野, 1973; グライガー, 2011)。この種は背甲の成長線が4~5条で、尾節背縁の棘が16~18という違いにより区別される。ただし今回の標本は尾爪背縁の刺毛数が12本であり、ムスジヒメカイエビの特徴に一致していた (本種は Ishikawa (1895) 及び上野 (1965) では15本とされる)。なお、これら2種については同一種とする見解があり (長縄, 2001), 将来的には標本に基づいた分類学的再検討が必要とされている (グライガー, 2011)。

当該水田を、2014年5月31日から適宜調査して、フィールドでの発生状況を確認した。座間市近郊の水田は6月初旬に田植えが行われるが、当該水田は栽培する稲の品種の関係で田植えが1ヶ月近く遅くなる (近隣農民の御教示)。6月25日まではまったく整備されていないような状態であったが、6月28日には田植えが行われていたので、この水を観賞魚用の手網で濾して持ち帰った (網口15×12 cm, 振幅約80~100 cmで10回スウィーピング)。採集物にはホウネンエビ *Branchinella (Branchinellites) kugenumaensis* (Ishikawa, 1895) のメタノープリウス幼生が1個体 (体長1.05 mm) 見られたものの、カイエビ類の幼生は確認されなかった。しかし、7月6日 (田植え後約10日目) には多数の成熟したカイエビ類の遊泳を確認することができた。このとき採集した11個体 (甲長6.38~7.33 mm, KPM-NH 0000695 及び LBM 1430005759) のうち10個体は抱卵していた。抱卵数は285~464粒が数えられたが、卵は何層かに積み重なっているので、卵数はさらに多いものと思われる。7月14日の調査時には水田にカイエビ類の姿を見ることができなくなり、この個体群は死滅したものだと思われる。なお、この地域の灌漑用水は相模川から引かれているものであり、また周辺の水田では強い農薬を控えているとのことであった (近隣農民の御教示)。

フィールドで採集された個体は (図 1E), 背甲の成長線は3~4条で、尾節背縁の棘数は14~15個であり、ミスジヒメカイエビに同定される。卵の形態もカップケーキ形であった (図 1F)。しかしこれらは、発生実験

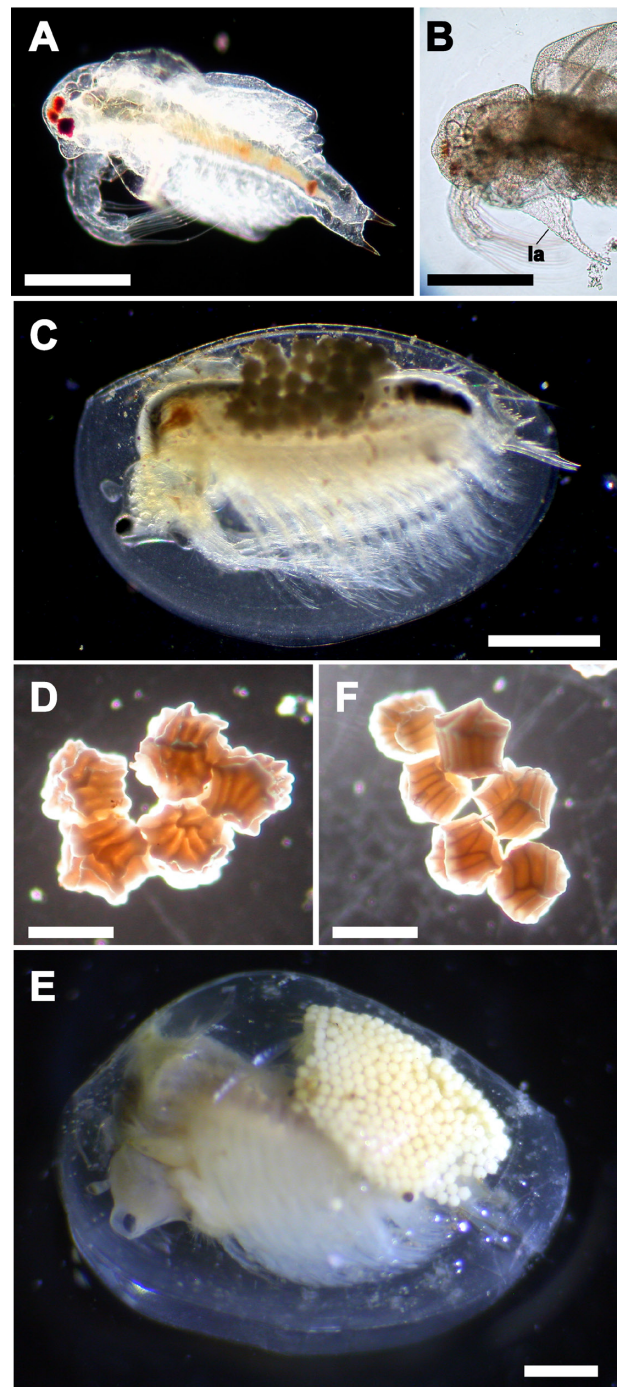


図 1. ミスジヒメカイエビ *Eulimnadia braueriana* Ishikawa, 1895. A, メタノープリウス, 体長 0.92 mm, KPM-NH0000692, 2014 年 5 月 15 日 (発生実験 4 日目, 鮮時); B, 同, 固定状態; C, 成熟個体 (抱卵個体), 甲長 4.17 mm, KPM-NH0000694, 2014 年 5 月 22 日 (発生実験 11 日目); D, 同抱卵個体 (KPM-NH0000694) から得られた乾燥卵, 卵長径 0.20 ~ 0.22 mm, 発生実験は座間市郊外の水田から採集した泥を用いて行った; E, 水田から採集された成熟個体 (抱卵個体), 甲長 7.25 mm, KPM-NH0000695, 2014 年 7 月 6 日; F, 同抱卵個体 (KPM-NH 0000695) から得られた乾燥卵, 卵長径 0.18 ~ 0.20 mm. la, 上唇. スケール: A・B=0.3 mm; C・E=1 mm; D・F=0.2 mm.

で得られた個体よりも、甲長は格段に大きく（最大個体は発生個体の1.8倍）、抱卵数も多かった（最多卵数は約7倍）。また、背甲背縁の隆起が著しく、一見して別種のような印象を受けた。尾爪背縁の刺毛数も15～18本であり、既報（Ishikawa (1895) 及び上野 (1965)）の15本を越えていた。なお、前田ほか（2014）において愛知県からも同様に背甲の隆起したミスジヒメカイエビが報告されている。また、この背甲は、井田（1985）による群馬県産ヒメカイエビの一種 *Eulimnadia* sp. にも類似していた。ヒメカイエビ科は、自然環境下の餌料環境や付着生物の有無、捕食圧、あるいは負傷の再生などによって、あるいは人為的実験によって、大きな形態の変化が誘発されることが知られている（Rogers *et al.*, 2012）。

無甲目（ホウネンエビ類）、背甲目（カブトエビ類）、カイエビ目及びタマカイエビ目からなる大型鰓脚類は、生活史の初期を耐久卵で過ごし、生息水域の長期干出に耐性を持つという特異な生態が、本邦における水田稲作の圃場環境に適合し、水田での繁栄に成功した水生動物といえる。逆にいえば、その発生は水田の灌漑に強く影響される期間限定的なイベントとなっている。また、多くの種は発生後急速に成長して、繁殖活動後に姿を消す。このため大型鰓脚類の消長を詳細に把握するのは非常に困難である。今回確認されたミスジヒメカイエビは、全国各地に分布する普通種であったが、その発見から再確認にいたる経緯を記録し、観察した標本を残すことは、大型鰓脚類の知見を蓄積するうえで意義のあることと考える。

謝 辞

本研究を進めるに当たり、実験手法等に多くのご助言を頂き、また本論文の草稿を御校閲いただいた、井田宏一教諭（群馬県立前橋清陵高等学校）、文献収集にご協力いただいた、富川 光博士（広島大学大学院教育学研究科）、ならびに、有益なご意見をいただいた Mark J. Grygier 博士（滋賀県立琵琶湖博物館）と1名の匿名

差読者に深く感謝いたします。

引用文献

- Dodson, S. I. & D. G. Frey, 1991. Cladocera and other Branchiopoda. In Thorp, J. H. & A. P. Covich (eds.), Ecology and classification of North American freshwater invertebrates, pp.723–786. Academic Press, Inc., San Diego.
- グライガー, マーク・J., 2011. 日本のカイエビ類の分布. 滋賀県立琵琶湖博物館編, 生命の湖 琵琶湖をさぐる, pp.90–91. 文一総合出版, 東京.
- 井田宏一, 1985. 群馬県のホウネンエビ・カブトエビ・カイエビ類. 群馬県高等学校教育研究会生物部会「群馬県動物誌」編集委員会編, 群馬県動物誌, pp.457–460. 群馬県, 前橋.
- Ishikawa, C., 1895. Phyllopod Crustacea of Japan. *Zoological Magazine*, 7: 13–21, pls. 7–8.
- 木下あけみ, 1991. 川崎市域のカブトエビ・ホウネンエビ及び水田の水生動物相. 川崎市自然環境調査報告, 2: 91–94.
- 楠見 久, 1961. 化石カイエビ類の研究: 特に現生カイエビ類を考慮して. 広島大学地学研究報告, 7: 1–88, pls. 1–9.
- 前田民男・杉浦篤史・浅香智也・杉浦明美・安原健允, 2014. 愛知県東三河地域で採集されたカイエビ類. *Cancer*, 23: 27–30.
- 長縄秀俊, 2001. 現世の「大型鰓脚類」の分類. 陸水学雑誌, 62: 75–86.
- Olesen, J. & M. J. Grygier, 2003. Larval development of Japanese 'conchostracans': part 1, larval development of *Eulimnadia braueriana* (Crustacea, Branchiopoda, Spinicaudata, Limnadiidae) compared to that of other limnadiids. *Acta Zoologica* (Stockholm), 84: 41–61.
- Rogers, D.C., N. Rabet, & S.C. Weeks, 2012. Revision of the extant genera of Limnadiidae (Branchiopoda: Spinicaudata). *Journal of Crustacean Biology*, 32(5): 827–842.
- Uéno, M., 1927. The freshwater Branchiopoda of Japan I. *Memoirs of the College of Science, Kyoto Imperial University*, series B, 2(5): 259–311, pls.21–30.
- 上野益三, 1965. 鰓脚亜綱. 岡田 要・内田清之助・内田 亨 監修, 新日本動物図鑑(中), pp.436–452. 北隆館, 東京.
- 上野益三, 1973. 鰓脚亜綱. 上野益三監修, 日本淡水生物学(河村多寛二原著), pp.405–430. 北隆館, 東京.

齋藤暢宏: 株式会社水土舎

長岡賢治: 神奈川県綾瀬市

