

緑藻エビヤドリモ属藻類が外部寄生した ミナミテナガエビ（十脚目，テナガエビ科）の 種子島，島間川からの再発見

今井 正¹・大貫貴清²・芹澤（松山）和世³・芹澤如比古³

¹ 〒 761-0111 香川県高松市屋島東町 234 国立研究開発法人水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究所資源生産部

² 〒 424-8610 静岡市清水区折戸 3-20-1 東海大学海洋学部

³ 〒 400-8510 山梨県甲府市武田 4-4-37 山梨大学教育学部

■ はじめに

淡水産コエビ類に寄生するユニークな生活史を持つことで知られるエビヤドリモ属 *Cladogonium* Hirose et Akiyama, 1971 (Hirose and Akiyama, 1971; 秋山・大谷, 1994) に関する最初の知見は、荻島 (1950) による埼玉県大宮市 (現さいたま市) の氷川神社境内の池やその近郊の水路で採集したヌマエビの亜種ヌカエビ *Paratya compressa improvisa* Kemp, 1917 の腹部腹面に緑藻が着生していることの発見とその藻類の観察であった。次いで、上田 (1957, 1963) により 1956 年に愛媛県肱川で採集されたミゾレヌマエビ *Caridina leucosticta* Stimpson, 1860 と、1962 年に鹿児島県種子島の島間川で採集されたミナミテナガエビ *Macrobrachium formosense* Bate, 1868 にも本属藻類が寄生していることが報告された。上田 (1957, 1963) の標本をもとに、Hirose and Akiyama (1971) はこれら 3 種のコエビ類に寄生す

る藻類を 1 種として捉え、藻体は細胞が 1 列に連なった単列糸状で、1 細胞内に複数の核を持つことなどから、シオグサ科の新属、新種 *Cladogonium ogishimae* Hirose et Akiyama, 1971 として記載した。その後、香村 (2006) により和名、エビヤドリモの提唱と、宿主である淡水エビの種は記していないが沖縄島にも分布するという記述がされるまで新しい情報はなかった。近年、著者らは佐賀県六角川水系牛津川におけるミナミヌマエビ *Neocaridina denticulata* (De Haan, 1844) と、宮崎県沖田川におけるヌマエビ *P. compressa* (De Haan, 1844) の亜種に寄生していた本属藻類を報告した (芹澤 (松山) ほか, 2014)。

芹澤 (松山) ほか (2014) は、荻島 (1950) や Hirose and Akiyama (1971) のスケッチや写真、記載との比較から、本属には複数の種が存在する可能性を示唆した。また、最近の著者らの研究から、本属にはシオグサ目で一般に認められている生殖細胞が単子嚢内に形成されるタイプだけでなく、これまで緑藻植物門では確認されていない生殖細胞が複子嚢内に形成されるタイプが存在するため、シオグサ目とは独立した新目を設立すべきであること、少なくとも本属内には 3 種が存在する可能性があること、沖田川産の宿主はヌマエビの亜種ではなくヌマエビであったことなどが明らかになりつつある (例えば、芹澤ほか, 2015, 2016; 芹澤 (松山) ほか, 2016)。しかしながら、神戸大学に保管されていた模式標本は震災により紛失しており、種の特徴を詳細に比較して新種記

Imai, T., T. Oonuki, K. Matsuyama-Serisawa and Y. Serisawa. 2017. Rediscovery of freshwater prawn *Macrobrachium formosense* (Decapoda, Palaemonidae) ectoparasitized by green alga *Cladogonium* sp. from Shimama River, Tanega-shima Island, Kagoshima Prefecture, southern Japan. *Nature of Kagoshima* 43: 305–310.

✉ TI: Stock Enhancement and Aquaculture Department, National Research Institute of Fisheries and Environment of Inland Sea, Japan Fisheries Research and Education Agency, 234 Yashimahigashi, Takamatsu, Kagawa 761-0111, Japan (e-mail: imait@fra.affrc.go.jp).

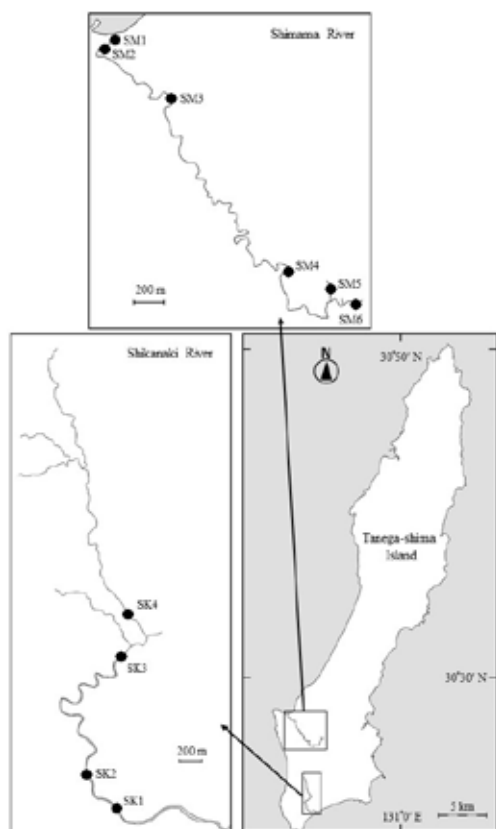


Fig. 1. Locations of freshwater carideans sampling sites, Tanegashima Island, Kagoshima Prefecture, Japan.

載するためには、50年以上前に確認された地域において本属藻類が寄生したエビを採集する必要がある。

本研究では、上田（1963）により種子島の島間川で採集されたエビヤドリモ属藻類が寄生したミナミテナガエビを再度獲得することを目的として、2015年と2016年に種子島の島間川を含む31河川で採集を行った。その結果、このエビを島間川では54年ぶりに、鹿鳴川では初めて採集したので、これを報告する。

■ 調査場所と方法

淡水産コエビ類の採集調査を2015年9月8–12日と2016年9月6–9日に種子島の計31河川で行った。この報告では、エビヤドリモ属藻類が寄生し

たミナミテナガエビが採集された種子島南部を流れる島間川と鹿鳴川についてのみ記述した（Fig. 1）。島間川では2015年9月9日に、河口から約100 m 上流にある島間大橋の下流側（SM1）と上流側（SM2）、河口から1.5 km 上流（SM3）、4.8 km 上流（SM4）、6.1 km 上流（SM5）、6.5 km 上流（SM6）で採集を行った。また、2016年9月6日には、下流のSM2で再度採集した。鹿鳴川では2015年9月9日に、鹿鳴橋と鹿鳴大橋の間（河口から1.2 km 上流）で採集を行った（SK1）。2016年9月7日には、再度SK1で採集すると共に、河口から1.5 km 上流の鹿鳴橋上流側（SK2）、4.0 km 上流の神田橋上流（SK3）、4.6 km 上流の大渡瀬橋付近（SK4）でも採集した。

採集にはフレームの大きさが33×30 cm のたも網（目合い2.5×2.5 mm）を用いた。網を河床に固定し、足でその上流側約50 cm の範囲の石をはぐったり、草木などの障害物から追い出したりして網に追い込む方法、沈水植物を網ですくい上げる方法でエビを採集した。採集回数は2人で、計20回行った。緑藻が付着したエビが採集された場合には、現地でエビの種を同定し、体長（眼窩後縁から尾節の先端まで）をノギスで測定した後、藻類の測定・解析のため、エビを生かして山梨大学まで輸送した。スジエビ *Palaemon paucidens* De Haan, 1844 については個体数を計数して一部の個体を、それ以外のエビは全ての個体を10%ホルマリンで固定して持ち帰った。後日、鈴木（2016）に従って、種を同定し、個体数を記録するとともに、体長をノギスで測定した。ミナミテナガエビの体長は、河川毎に頻度分布図を作成し、相澤・滝口（1999）に従って、MS-Excel の Solver を用いて複合正規分布に分解した。なお、現在ヌカエビはヌマエビの亜種ではなく、独立した種として扱われていることから（林，2007）、本研究ではこれ以降、ヌカエビを種とした。

■ 結果

本調査において、島間川で採集された淡水産コエビ類は、ヌマエビ科ではツノナガヌマエビ *Caridina grandirostris* Stimpson, 1860、ミゾレヌ

マエビ, ヤマトヌマエビ *C. multidentata* Stimpson, 1860, ヒメヌマエビ *C. serratiostris* De Man, 1892, トゲナシヌマエビ *C. typus* H. Milne Edwards, 1837 の 5 種, テナガエビ科ではザラテテナガエビ *Macrobrachium australe* (Guérin-Méneville, 1838), ミナミテナガエビ, ヒラテナガエビ *M. japonicum* (De Haan, 1849), スジエビで, ヌマエビ科 5 種, テナガエビ科 4 種の計 9 種であった (Table 1).

鹿鳴川では, 島間川で採集された 9 種にコンジテンテナガエビ *M. lar* (Fabricius, 1798) を加えたヌマエビ科 5 種, テナガエビ科 5 種の計 10 種が採集された (Table 2).

緑藻が付着した淡水産コエビ類は 2015 年に鹿鳴川の SK1 で 1 個体, 2016 年に島間川の SM2 で 1 個体, 計 2 個体が採集され, どちらもミナミテナガエビであった. エビの体長は鹿鳴川産では 52.4 mm, 島間川産では 37.6 mm であった. それぞれの河川で採集されたミナミテナガエビは, 体長組成から 3 群に分けられた (Fig. 2). 個体数の

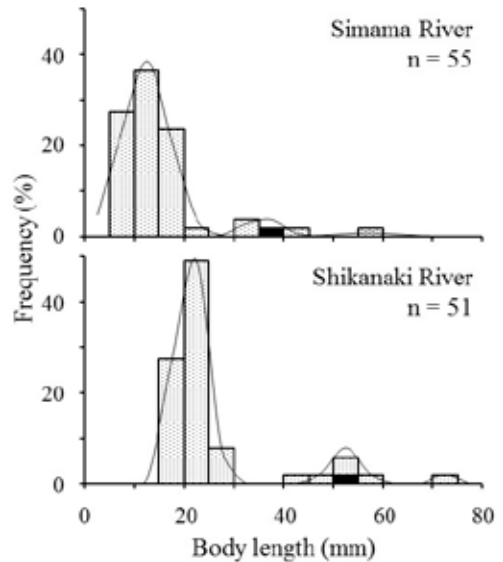


Fig. 2. Body length compositions of *Macrobrachium formosense* collected from Shimama River and Shikanaki River. Black squares represent prawn with the parasitic algae.

Table 1. Number of freshwater carideans collected from Shimama River.

Species	2015						2016
	SM 1	SM 2	SM 3	SM 4	SM 5	SM 6	SM 2
Atyidae							
<i>Caridina grandirostris</i>		2					
<i>C. leucosticta</i>	4	114					11
<i>C. multidentata</i>		1	11	6			
<i>C. serratiostris</i>	2	9					4
<i>C. typus</i>	2			5	8	1	
Palaemonidae							
<i>Macrobrachium australe</i>		1					
<i>M. formosense</i>	9	42		1			3
<i>M. japonicum</i>	1		3	1			
<i>Palaemon paucidens</i>	128	60	1				62

Table 2. Number of freshwater carideans collected from Shikanaki River.

Species	2015	2016			
	SK 1	SK 1	SK 2	SK 3	SK 4
Atyidae					
<i>Caridina grandirostris</i>	8	3			
<i>C. leucosticta</i>	233	64	31	6	
<i>C. multidentata</i>			4	13	3
<i>C. serratiostris</i>	2		2		
<i>C. typus</i>	10	1	18	11	2
Palaemonidae					
<i>Macrobrachium australe</i>	2	1			
<i>M. formosense</i>	16	27	6	1	1
<i>M. japonicum</i>		2	3		
<i>M. lar</i>				2	
<i>Palaemon paucidens</i>	3	4	2	2	2

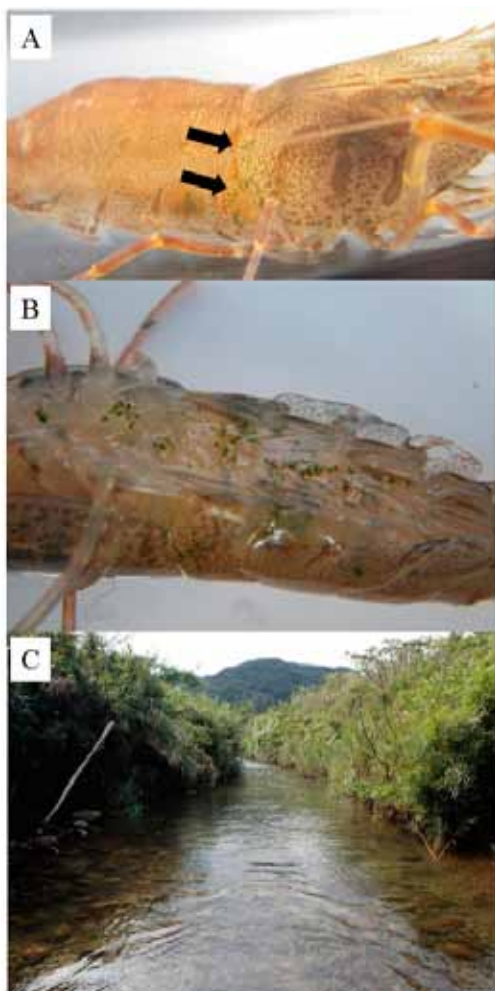


Fig. 3. A. *Macrobrachium formosense* (52.4 mm in body length) with the parasitic algae collected from Shikanaki River (SK1); B. Ventral side of prawn; C. Photograph of river, where prawn was collected. Arrows represent parasitic green algae.

多い小型群は当年群で、藻が付着したミナミテナガエビが含まれる群はどちらも前年生まれ群と考えられた。鹿鳴川産ミナミテナガエビへの緑藻の付着状況は、側面からは頭胸部にかろうじて緑藻の付着が見られ (Fig. 3A), 腹面を観察すると、緑藻が点在して寄生しているのが確認できた (Fig. 3B)。一方、島間川産では緑藻が腹部の腹面全体に寄生しており (Fig. 4A), 特に頭胸部と腹部の境界付近に多く寄生しているのが見られた (Fig. 4B)。

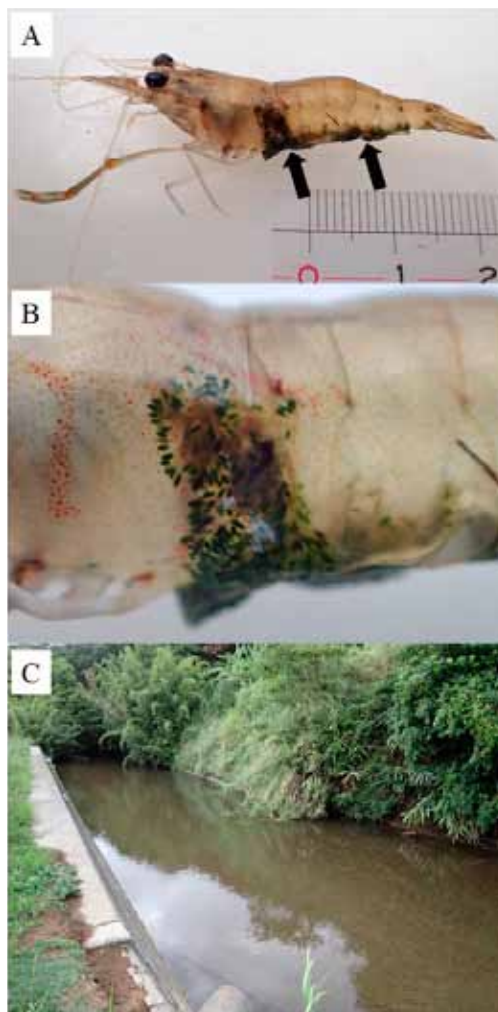


Fig. 4. A. *Macrobrachium formosense* (37.6 mm in body length) with the parasitic algae collected from Shimama River (SM2); B. An enlarged lateral side of prawn; C. Photograph of river, where prawn was collected. Arrows represent parasitic green algae.

緑藻に寄生されたミナミテナガエビの採集場所は、両河川とも川岸に植物が茂り、一部は水中に沈んでいる状態であった。底質はどちらも砂礫質であったが、鹿鳴川では礫が多く (Fig. 3C), 島間川では礫が少なかった (Fig. 4C)。

■ 考察

エビヤドリモ属藻類に寄生されたミナミテナガエビは、1962年に上田 (1963) により種子島の島間川で採集された。これ以降、種子島にお

る淡水産コエビ類の調査は、諸喜田 (1979) と Suzuki et al. (1993) によって島間川を含めた河川で行われているが、このようなミナミテナガエビについての記述は全くなかった。本調査によって、エビヤドリモ属藻類に寄生されたミナミテナガエビが 2015 年に鹿鳴川で、2016 年に島間川で採集された。島間川での確認は上田以来 54 年ぶりであり、鹿鳴川での確認は今回が初めてである。

島間川と鹿鳴川ではミナミテナガエビ以外にも、複数種のエビが採集された。このうち、ミゾレヌマエビは愛媛県の肱川では本藻類の宿主として報告されているが (上田, 1957), 調査した 2 河川において藻類が付着したミゾレヌマエビは確認されなかった。これまでに著者らは愛媛県肱川や佐賀県六角川水系牛津川、佐賀県と福岡県に跨る筑後川水系、宮崎県沖田川でも、複数種のコエビ類を確認しているが、牛津川と筑後川水系では複子嚢タイプのエビヤドリモ属藻類がミナミヌマエビにのみ、沖田川では単子嚢タイプのそれがヌマエビにのみ寄生していることを確認している (芹澤ほか, 2015, 2016; 芹澤 (松山) ほか, 2016)。このようなことから、本属藻類は宿主特異性を持つ可能性がある。なお、肱川ではエビヤドリモ属藻類が寄生したエビを採集できていない。

これまでにエビヤドリモ属藻類の寄生が報告されたミゾレヌマエビ、ヌマエビ、ヌカエビ、ミナミヌマエビ、ミナミテナガエビの 5 種のうち、ヌカエビとミナミヌマエビは淡水域だけで一生を過ごす純淡水種である (鈴木, 2016)。ヌカエビでは約 30% に緑藻の寄生が見られ (荻島, 1950), ミナミヌマエビでは 1 回の採集で 10 個体以上が確認される場合もある (今井ほか, 未発表)。このように、純淡水種では緑藻に寄生されたエビが多く確認されている。一方、ミナミテナガエビ、ミゾレヌマエビ、ヌマエビは通し回遊種であり、幼生期を海で過ごし、稚エビ期に河川に遡上することが知られている (鈴木, 2016)。これらの種では、ミナミテナガエビはこれまでに 3 個体 (上田, 1963; 本研究), ミゾレヌマエビは 1 個体 (上田, 1957) が採集されているだけである。ヌマエ

ビについては沖田川で 2013–2016 年の毎年 9 月に採集を行ったが、1 回に確認されたのは最大 2 個体であった (今井ほか, 未発表)。純淡水種と比較して、通し回遊種ではエビヤドリモ属藻類に寄生された個体を多く発見できていない。今のところ、エビの採集を限られた時期に行っていることから、エビヤドリモ属藻類の寄生生態を解明するためには、今後、年間を通した調査を行うことが必要である。

エビヤドリモ属藻類の宿主として、現在までに 5 種の淡水産コエビ類が知られているが、4 種がヌマエビ科であり、ミナミテナガエビは唯一のテナガエビ科である。種子島の島間川と鹿鳴川は、同じ単子嚢タイプではあるが別種の可能性が高い宮崎県沖田川産とは形態が異なり、原記載論文 (Hirose and Akiyama, 1971) の形態と概ね一致するエビヤドリモ属藻類 (芹澤ほか, 2015, 2016; 芹澤 (松山) ほか, 2016) の宿主となるミナミテナガエビが採集される貴重な場所である。

引用文献

- 相澤 康・滝口直之. 1999. MS-Excel を用いたサイズ度数分布から年齢組成を推定する方法の検討. 水産海洋研究, 63: 205–214.
- 秋山 優・大谷修司. 1994. *Cladogonium ogishimae* Hirose et Akiyama. Pp. 214–215. 藻類の生活史集成 (堀 輝三編). 内田老鶴圃, 東京.
- 林 健一. 2007. 日本産エビ類の分類と生態 II. コエビ下目 (1). (ヒオドシエビ上科・イトアシエビ上科・ヌマエビ上科・サンゴエビ上科・オキエビ上科・イガグリエビ上科). 生物研究社, 東京. 292 pp.
- Hirose H. and Akiyama M. 1971. A colorless, filamentous chlorophyceous alga, *Cladogonium ogishimae* gen. et sp. nov., parasitic on fresh-water shrimps. Bot. Mag. Tokyo, 84: 137–140.
- 上田常一. 1957. 日本の淡水エビ類の生態 3. ミゾレヌマエビとコテラヒメヌマエビ. 動物学雑誌, 66: 327–331.
- 上田常一. 1963. 奄美大島・屋久島・種子島の淡水エビ類 (続日本淡水エビ類の研究, 第 1 部). 島根大学論集 (自然科学), 13: 1–28.
- 香村真徳. 2006. エビヤドリモ (新称). P. 402. 改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 (菌類編・植物編) —レッドデータおきなわ— (沖縄県文化環境部自然保護課編). 沖縄県文化環境部自然保護課, 沖縄.
- 荻島睦巳. 1950. ヌカエビに着生する緑藻類の 1 種. 採集と飼育, 12: 322–323.
- 芹澤 (松山) 和世・今井 正・中曾雅之・芹澤如比古. 2014. 淡水産のエビに外部寄生するエビヤドリモ属 *Cladogonium* (緑藻, シオグサ科) の再確認. 藻類, 62: 1–6.

- 芹澤（松山）和世・今井 正・大貫貴清・中曾雅之・小川 拓・丹羽一夫・神谷充伸・芹澤如比古. 2016. 緑藻エビヤドリモ属 *Cladogonium* における複子嚢タイプの発見と新目の提唱. 藻類, 64: 50.
- 芹澤如比古・今井 正・大貫貴清・中曾雅之・小川 拓・丹羽一夫・神谷充伸・芹澤（松山）和世. 2015. 淡水エビに寄生するエビヤドリモ属 *Cladogonium* 藻類には複数種いるのか?. 日本陸水学会甲信越支部会報, 41: 35-36.
- 芹澤如比古・今井 正・大貫貴清・中曾雅之・芹澤（松山）和世. 2016. エビヤドリモ属 *Cladogonium* 藻類の単子嚢タイプと複子嚢タイプの分布状況. 藻類, 64: 67.
- 諸喜田茂充. 1979. 琉球列島の陸水エビ類の分布と種分化について - II. 琉球大学理学部紀要, 28: 193-278.
- 鈴木廣志. 2016. 薩南諸島の陸水産エビとカニーその種類と生物地理一. Pp. 278-347. 奄美群島の生物多様性 研究最前線からの報告 (鹿児島大学生物多様性研究会編). 南方新社, 鹿児島.
- Suzuki, H., Tanigawa, N., Nagatomo, T. and Tsuda, E. 1993. Distribution of freshwater caridean shrimps and prawns (Atyidae and Palaemonidae) from southern Kyushu and adjacent islands, Kagoshima Prefecture, Japan. Crustacean Research, (22): 55-64.