

茨城県の河口汽水域におけるウシエビの北限記録

Northernmost record of the giant tiger prawn *Penaeus monodon* from estuaries in Ibaraki Prefecture, eastern Japan

中山聖子^{1*}・木村将士²・金子誠也²・山崎和哉³・外山太一郎⁴・池澤広美⁵・加納光樹²
Satoko Nakayama^{1*}, Masashi Kimura², Seiya Kaneko², Kazuya Yamazaki³,
Taichiro Toyama⁴, Hiromi Ikezawa⁵, Kouki Kanou²

¹東邦大学理学部東京湾生態系研究センター, 千葉県船橋市三山 2-2-1

²茨城大学地球・地域環境共創機構水圏環境フィールドステーション, 茨城県潮来市大生 1375

³茨城県水産試験場内水面支場, 茨城県行方市玉造甲 1560

⁴茨城県農林水産部水産振興課, 茨城県水戸市笠原町 978-6

⁵ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 茨城県坂東市大崎 700

¹Tokyo Bay Ecosystem Research Center, Toho University, 2-2-1 Miyama, Funabashi, Chiba 247-8510, Japan. ²Water Environmental Field Station, Global and Local Environment Co-creation Institute, Ibaraki University, 1375 Ohu, Itako, Ibaraki 311-2402, Japan. ³Freshwater Fisheries Branch, Ibaraki Prefectural Fisheries Research Institute, 1560 Kou, Tamatsukuri, Namegata, Ibaraki 311-3512, Japan. ⁴Fisheries Promotion Division, Department of Agriculture Forestry and Fisheries, Ibaraki Prefectural Government, 978-6 Kasahara-cho, Mito, Ibaraki 310-8555, Japan. ⁵Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan.

*Corresponding author; e-mail: sanaka@bio.sci.toho-u.ac.jp

Abstract

The black tiger shrimp *Penaeus monodon*, a commercially important species in Southeast Asian countries, has been recorded from tropical to temperate regions of the Indo-West Pacific. The northernmost record of the species has been from Tokyo Bay or the Boso Peninsula, central Japan. In this study, we report the occurrence of *P. monodon* based on 20 juvenile specimens (4.8–28.3 mm in carapace length) collected from the Edokami, Kuji, Naka and Tone River estuaries, and the brackish water Lake Hinuma (35°48'N to 36°49'N, 140°32'E to 140°47'E), all located in Ibaraki Prefecture north of Tokyo Bay and the Boso Peninsula, from September 2021 to November 2023, showing the northward expansion of distributional range of the species. Periods of high water temperature (> 20 °C) partly associated with warm water intrusion from the Kuroshio from 2021 to 2023 persisted twice as long as the previous 30-year average for the region. Recruitment of *P. monodon* juveniles to the above estuaries may increase in the near future due to rising water temperatures, although a lack of tolerance to low water temperatures as shown in previous studies suggests that overwintering in coastal waters of Ibaraki Prefecture should be unsuccessful.

Key words: Ushi-ebi, black tiger shrimp, juvenile, northernmost record, estuary

緒言

十脚目根鰓亜目クルマエビ科に属するウシエビ *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 は、体長 33 cm に達する本科の最大種の一つであり (林 1992)、インド・西太平洋の熱帯・亜熱帯地域に自然分布するほか (Holthuis 1980)、近年では西アフリカ、南米、メキシコ湾などでも採集され (Cintra et al. 2011; Wakida-Kusunoki et al. 2013;

Fuller et al. 2014; Komi and Francis 2016)、メキシコ湾南部では再生産が確認されている (Gomez-Ponce et al. 2020)。なお、本種には遺伝的に分化した 2 系統が存在するが、今のところ両者に形態的差異は認められていない (Chan et al. 2021)。本種は東南アジアなどの熱帯域ではマングローブ汽水域から沿岸海域に主に生息しており (Motoh 1985)、重要な漁獲対象である (Holthuis

1980)。1970年代には本種の養殖技術が確立され（諸喜田 2011）、1990年代までは東南アジアを中心に盛んに生産され日本国内にも輸入されて、「ブラックタイガー」の名称で大量に流通していた（多紀ら 1999）。しかしながら、1990年代後半にホワイトスポット病やイエローヘッド病などの疾病が流行して以降、その生産量は減少傾向にある（Flegel 2006）。なお、国内でも沖縄県や鹿児島県などで養殖試験が行われたことがあるものの（玉城ら 1987; 黒木・田代 1990）、安定生産には至っていない。

ウシエビは熱帯域を中心に分布し、日本列島沿岸はその分布の最も北に位置しており（Motoh 1985）、特に本州太平洋岸での出現には黒潮による分散が影響している可能性がある。国内では沖縄県や高知県などに主に生息し、ごくわずかながら漁獲されている（照屋ら 1985; 大河ら 2015; 高知県水産試験場 2017）。これまで本種の分布の北限については、東京湾内湾（富津と観音崎を結ぶ線よりも北側の海域）（Kubo 1949; 工藤 2004）もしくは千葉県房総半島（Motoh and Kojima 1986）とされてきた。しかしながら、著者らが文献調査を実施したところ、これらの記録よりも北方に位置する茨城県日立市久慈沖（36°29'N, 140°38'E）で1991年11月23日に採集された本種の画像記録（環境を創る日立市民会議 1993）が見つかった。この画像記録については、本種に特有の体表が紫黒色で頭胸甲や腹部に黄色の横縞（林 1992）が認められることからウシエビである可能性が高いものの、画像からは額角や甲の正中隆起の溝の有無などの標徴形質の確認が困難で、証拠となる標本が保存されていないこともあり、北限記録としては追加調査が必要な状況であった。

このような状況下で、著者らが2021年と2023年に茨城県内の江戸上川、久慈川、那珂川、利根川の河口域と汽水湖の涸沼において採集調査を実施したところ、それぞれの水域でウシエビの標本が採集された。本研究ではこれらの証拠標本に基づいて本種の北限記録を更新するとともに、過去の採集記録も含めて整理し、茨

城県やその周辺海域での本種の生息状況や今後の動向についても考察した。

材料および方法

本研究では茨城県内の主要な河口域でのウシエビの生息状況を把握するため、茨城県内を流れて太平洋へと注ぐ江戸上川（流路延長約 5 km）、久慈川（約 124 km）、那珂川（約 150 km）、利根川（約 322 km）の河口域と汽水湖の涸沼（湖面積約 9.3 km²、最大水深約 6.5 m）で採集調査を行った（Fig. 1）。調査地点については、江戸上川では北茨城市関南町の河口付近、久慈川では日立市留町と東海村亀下の地先（河口から約 1 km 上流）、那珂川ではひたちなか市関戸と栄町の地先（河口から約 2 km 上流）、利根川では神栖市太田地先（河口から約 13 km 上流）、涸沼では大洗町神山地先（涸沼の下流側に位置する那珂川の河口から約 9 km 上流）に設定した。いずれの地点でも干潮時には水深 0.3–1 m ほどの浅所が出現し、底質は砂泥から泥で、岸際には主にヨシ *Phragmites australis* からなる抽水植物帯が認められた。

採集調査は2021年9月26日と10月9日には那珂川の1地点で、2023年9月18日には利根川の1地点で、2023年10月16日と20日には久慈川の各1地点で、2023年10月2日と18日および11月14日には涸沼の1地点で、2023年10月30日には江戸上川の1地点で、干潮時にタモ網（口径 40 cm、目合 1 mm）を用いて実施した。那珂川、利根川、涸沼の3地点では、適宜、小型地曳網（袖網部の長さ 4 m、高さ 1 m、目合 2 mm、袋網部の長さ 4 m、目合 1 mm）、投網（直径 3.9 m、網丈長 2.8 m、目合 6 mm × 6 mm）、小型定置網（袖網の長さ 3 m、高さ 1.2 m、目合 6.5 mm × 6.5 mm；胴網の長さ 1 m、高さ 1 m、目合 6.5 mm × 6.5 mm；袋網は筒形で、長さ 1.6 m、口径 0.4 m、目合 4 mm × 4 mm）も用いた。採集時には水温と塩分を計測した。

採集したエビ類は氷冷して持ち帰り、林(1992)に従って種を同定した後、10%中性ホルマリン水溶液で固定後、70%エチルアルコール水溶液に置換し、ミュージアムパーク茨城県自然博物館の動

物資料(INM-1-113337-113356)として登録した。標本の体長 (body length; 以下 BL と表記) と頭胸甲長 (carapace length; 以下 CL と表記) の計測は、デジタルノギスを用いて 0.1 mm の精度で行った。なお、既存文献で記述されている全長 (total length) については、本文中では TL と表記した。

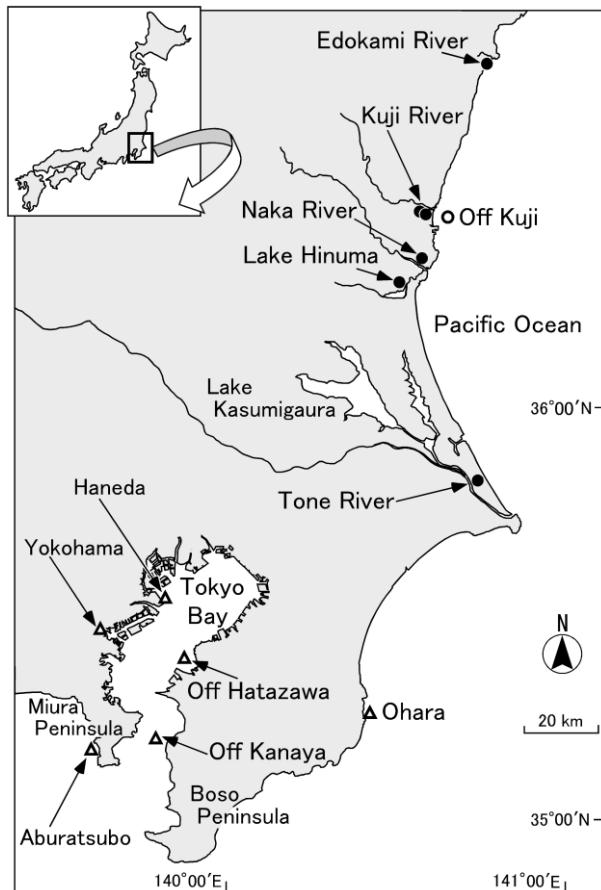


Fig. 1. Collection localities of *Penaeus monodon* in estuarine and coastal areas north of Miura Peninsula, Japan. Solid circles, sampling sites in the present study; open circle, photographic record off Kuji (Hitachi Civil Conference on Future Environment 1993); open triangles, previously published records [Ohara (Motoh and Kojima 1986), off Hatazawa (Kubo 1949), off Kanaya (Shinji and Watanabe 2006), Haneda (Bureau of Environment, Tokyo Metropolitan Government 2021), Yokohama (Kudo 2004), Aburatsubo (Yamada and Ikeda 2002)].

結果および考察

ウシエビ

Penaeus monodon Fabricius, 1798

(Fig. 2A, B)

標本 : INM-1-113337, 1 個体、20.6 mm CL、79.9

mm BL、茨城県ひたちなか市栄町的那珂川のヨシ帯 (36°20'N, 140°34'E)、2021 年 9 月 26 日、タモ網、加納光樹採集 (調査時の水温は 22 °C、塩分は 0) ; INM-1-113338, 1 個体、21.7 mm CL、90.0 mm BL、額角先端がわずかに欠損、茨城県ひたちなか市関戸的那珂川の浅所 (36°20'N, 140°34'E)、2021 年 10 月 9 日、投網、木村将士採集 (水温は 23 °C、塩分は 3) ; INM-1-113339, 1 個体、14.0 mm CL、55.2 mm BL、茨城県神栖市太田の利根川のヨシ帯 (35°48'N, 140°43'E)、2023 年 9 月 18 日、小型曳網、山崎和哉・外山太郎・金子誠也採集 (水温は 28 °C、塩分は 3) ; INM-1-113340-113342, 3 個体、6.3-10.3 mm CL、25.7-43.3 mm BL、茨城県那珂郡東海村亀下の久慈川のヨシ帯 (36°29'N, 140°35'E)、2023 年 10 月 16 日、タモ網、加納光樹・中山聖子採集 (水温は 21.5 °C、塩分は 0) ; INM-1-113343-113344, 2 個体、7.1-11.9 mm CL、27.1-46.7 mm BL、茨城県日立市留町の久慈川の淵 (36°28'N, 140°36'E)、2023 年 10 月 20 日、タモ網、山崎和哉・外山太郎採集 (水温は 18 °C、塩分は 7) ; INM-1-113345-113346, 2 個体、15.9-28.3 mm CL、69.4-126.2 mm BL、茨城県東茨城郡大洗町神山の潤沼のヨシ帯 (36°18'N, 140°31'E)、2023 年 10 月 2 日、小型定置網、金子誠也採集 (水温は 26.3 °C、塩分は 5.6) ; INM-1-113347-113348, 2 個体、12.8-15.6 mm CL、49.9-58.9 mm BL、茨城県東茨城郡大洗町神山の潤沼のヨシ帯 (36°18'N, 140°31'E)、2023 年 10 月 18 日、タモ網、川崎勇稀採集 (水温は 20.5 °C、塩分は 3.8) ; INM-1-113349-113353, 5 個体、4.8-20.7 mm CL、18.9-79.8 mm BL、茨城県東茨城郡大洗町神山の潤沼のヨシ帯 (36°18'N, 140°31'E)、2023 年 11 月 14 日、タモ網、金子誠也採集 (水温は 14 °C、塩分は 9) ; INM-1-113354-113356, 3 個体、6.9-9.6 mm CL、28.7-36.8 mm BL、茨城県北茨城市関南町の江戸上川河口付近のヨシ帯 (36°49'N, 140°47'E)、2023 年 10 月 30 日、タモ網、木村将士採集 (水温と塩分は未計測)。

同定 : 上記のすべての標本は額角上縁に 7-8 本、下縁に 3 本の歯があること、眼上棘がないこと、額角後隆起に溝がないこと、第一歩脚の座節と基

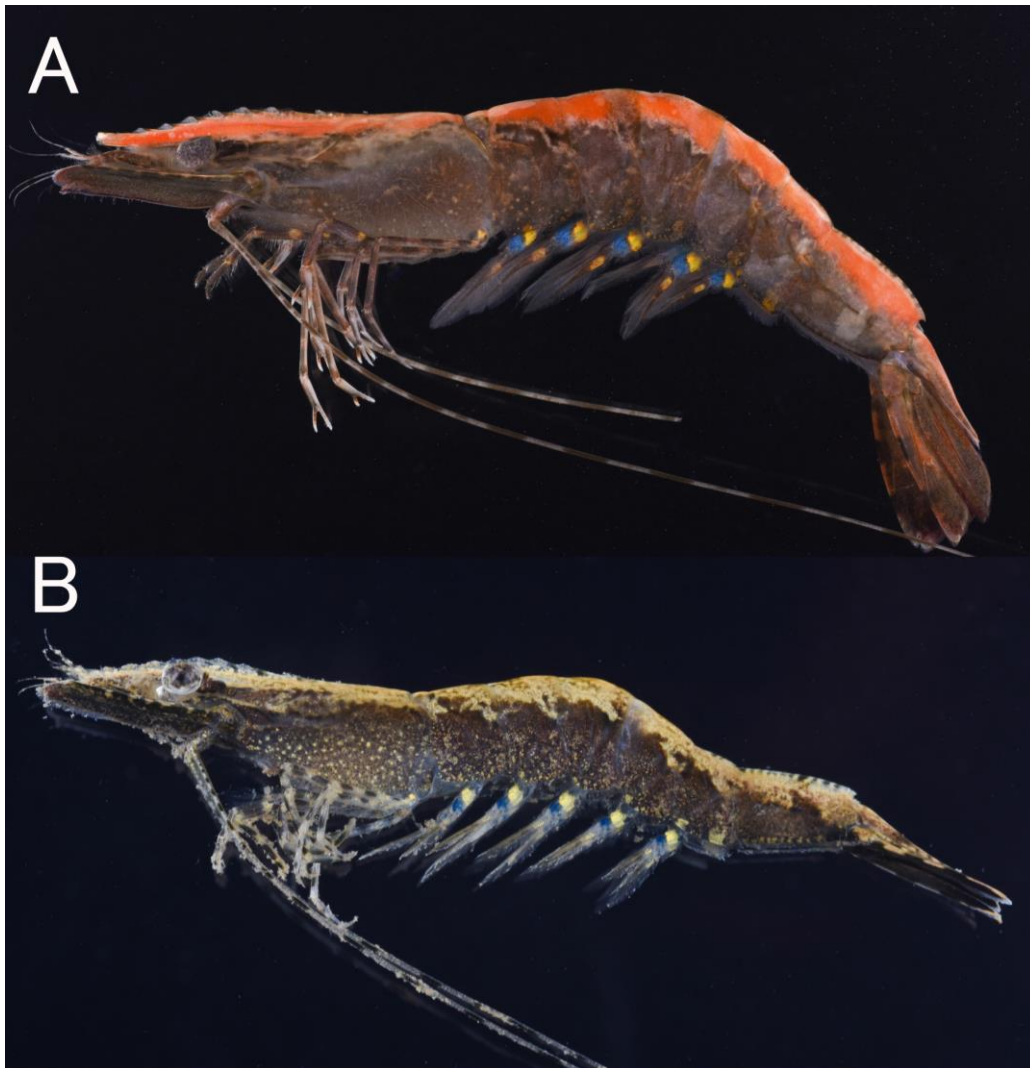


Fig. 2. Lateral views of fresh specimens of *Penaeus monodon* from two estuaries in Ibaraki Prefecture, Japan. A, INM-1-113338, 21.7 mm carapace length (CL), Naka River; B, INM-1-113342, 10.3 mm CL, Kuji River. Photographed by K. Kanou.

節に棘があること、第5歩脚に外肢がないことなどが林 (1992) によるウシエビの特徴と一致したため、本種に同定された。

採集環境: 上記標本のうち、INM-1-113337 は、ヨシ帯前縁の倒れた枯死ヨシに付いていた個体で、タモ網で採集された。採集地点の水深は約 30 cm で、底質は砂泥底であった。INM-1-113338 は、岸近くから水深約 60 cm の砂泥底に投網を打ったときに採集された。INM-1-113339 は、水深 1 m 以浅のヨシ帯前縁の砂泥底で小型地曳網を用いて採集された。INM-1-113340–113342 と INM-1-113347–113356 は水深約 50–80 cm の砂泥底のヨ

シ帯前縁でタモ網を用いて採集された。INM-1-113343–113344 は、淵の水深約 80 cm の砂泥底上に堆積していた小枝等の植物片とともにタモ網で採集された。INM-1-113345–113346 は、ヨシ帯前縁の水深 1 m 以浅の砂泥底に一昼夜設置した小型定置網で採集された。

分布: 本種はインド・西太平洋の南アフリカ東岸からパキスタンを経て日本沿岸、マレー諸島、オーストラリア北部の熱帯・亜熱帯地域に自然分布し、インドや東南アジアなどでは水産上重要種である (Holthuis 1980; Motoh 1985)。国内では沖縄県 (照屋ら 1985)、熊本県佐敷 (Kubo 1949)、四

国南部 (通山・林 1982)、徳島県吉野川河口域 (和田 2013)、紀伊水道 (阪本・林 1977)、和歌山県田辺市江川 (三宅 1982)、愛知県の伊勢湾名古屋港 (中嶋・春日井 2022)、坂井海岸 (阪地・西本 2022)、三河湾三谷沖 (Kubo 1949)、豊川河口域 (浅香ら 2019)、福江海岸 (阪地・西本 2022)、静岡県浜名湖女河浦海岸 (阪地・西本 2022)、神奈川県三浦半島 (山田・池田 2002)、東京湾内湾 [千葉県畑沢沖 (Kubo 1949)、神奈川県横浜市沿岸 (工藤 2004)、東京都羽田空港東岸 (東京都環境局 2021)]、東京湾の湾口付近 (進士・渡邊 2006)、東京都八丈島 (東京都島しょ農林水産総合センター 2023)、千葉県房総半島大原 (Motoh and Kojima 1986)、茨城県日立市久慈沖 (環境を創る日立市民会議 1993)、山口県沖 (本尾ら 2014)、島根県宍道湖 (桑原 2016) などから記録されている。前述したように、これまでの本種の最も北方での分布記録である茨城県日立市久慈沖での報告 (環境を創る日立市民会議 1993) については画像記録のみであったが、本研究ではほぼ同緯度の久慈川河口域での証拠標本に基づく確実な生息記録が得られた。さらに、より北に位置する茨城県北茨城市の江戸上川での採集記録が得られたことから、本研究によって本種の分布の北限が更新されたことになる。本研究では茨城県内の那珂川河口域、利根川河口域、涸沼でも相次いで採集されたため、これらが偶発的な採集記録ではないことを示している。

備考：ウシエビの生活史の概要が示されている Motoh (1985) によると、本種は海域で孵化後約 20 日間の浮遊幼生期 (ノープリウス、ゾエア、ミス、ポストラバ) を経てから、河口汽水域で稚エビが約 2–11 mm CL で底生生活へと移行して約 15 日間を過ごす。その後もそこに約 4 か月間滞在して成長し、雄は約 30 mm CL、雌は約 37 mm CL で性成熟を開始して亜成体となる。さらに約 4 か月を経て雌雄ともに成熟し (最小成熟サイズは雄で約 37 mm CL、雌で約 47 mm CL)、河口域や沿岸浅海域で初回の交尾をしたのち、海域のより深い場所へと生息場所をシフトする。高知県土佐湾でも稚エビが内湾で成育し、成長するにつれ

て外海に出ていく可能性が示唆されている (阪地 2003)。本研究で茨城県の河口域や汽水湖において得られた標本は 4.8–28.3 mm CL の稚エビであることから、河口汽水域へと加入して成長途中の個体が採集されたことになる。なお、本種の稚エビは低塩分になるほど生残率が低下するもの (Navas and Sevastian 1989)、広塩性で淡水にも耐性をもつとされており (照屋ら 1985)、実際に本研究の採集時の低塩分環境下 (塩分 0–9) でも活発に遊泳し、弱った様子は認められなかった。

本種は熱帯性種であり、飼育下においては水温 25 °C 以上で繁殖する (Aquacop 1977)。沖縄の自然環境下において産卵期は 7–9 月で水温 27–28 °C の頃であり、また、生息に適した水温は 20–30 °C であるとされる (照屋ら 1985)。高知県の土佐湾では、成体は夏季に主に内湾域に分布し、内湾域の平均底層水温が 27–28 °C を超える 8–9 月に産卵可能であると推測されている (大河ら 2015)。また、稚エビは主に 9–10 月に加入し、塩分 10–20 ほどの河口域のコアマモ場に多く出現するが、冬までにこの成育場から散逸する (大河ら 2015)。日本列島の沿岸における本種の繁殖場所の北限についてはよくわかっていないが、沖縄以外では高知で繁殖している可能性が示唆されている (大河ら 2015)。また、東海地方の伊勢湾や浜名湖についてはポストラバが比較的よく出現しており (阪地・西本 2022)、ごく一部が周辺水域で繁殖しているか、もしくは、より南方に位置する繁殖場所から黒潮によって輸送された浮遊幼生が断続的に供給されている可能性がある。

上述のような本種の生活史特性や東海地方以西での出現状況を勘案しつつ、茨城県を含む関東地方沿岸での本種の採集記録について整理したところ、最も古い千葉県木更津市畑沢沖 (東京湾内湾) の記録 (Kubo 1949) については採集年や大きさが不明だが、千葉県房総半島南部の大原漁港では 1982–1984 年に 8 月を中心に約 30 個体のポストラバ (2.4–3.1 mm CL) が確認されている (Motoh and Kojima 1986)。さらに 2000 年代以降には、神奈川県三浦半島の油壺で 2001 年 9 月 14 日に台風通過後に漂着した木の枝に付着して

いた約 50 mm TL の稚エビ 1 個体 (山田・池田 2002)、神奈川県横浜市沿岸 (東京湾内湾) の横浜港湾空港技術調査事務所敷地内の海水導入池で 2004 年に 37.8 mm TL の稚エビ 1 個体 (工藤 2004)、東京湾の湾口付近で 2004–2006 年に刺網漁によって大きさ不明の 1 個体 (進士・渡邊 2006)、東京都羽田空港東岸 (東京湾内湾) で 2019 年 11 月 13 日に約 100 mm TL の稚エビ 1 個体 (東京都環境局 2021) が確認されている。これまでに関東地方沿岸では本種の成体の採集記録はなく、再生産がなされている根拠は現在のところない。今回の茨城県での稚エビのみならず周辺海域でのポストラバヤ稚エビについては、いずれも黒潮によって南方から輸送されてきたものと推察される。

では、今後、茨城県でも本種の稚エビが成長して成体になり、再生産に成功する可能性はあるのだろうか。沖縄の露地池での飼育下では冬季に水温が最低で 9.8 °C を記録し、13 °C 以下が 7 日間もあったにもかかわらず、多くの稚エビが生き残ったという観察記録がある (玉城ら 1987)。また、前述の通り、本種の生息に適した水温は 20–30 °C (照屋ら 1985)、繁殖可能な水温は 25 °C 以上とされている (Aquacop 1977)。そこで、茨城県の久慈川河口と那珂川河口の間に位置する平磯海岸磯崎地先 (0.5 m 層) において茨城県水産試験場が毎日午前 10 時に観測している水温データ (茨城県水産試験場 2023) を参照すると、冬季 (1–3 月) の月ごとの平均水温については、1991–2020 年の 30 年間平均値 [茨城県水産試験場 (2023) では「平年値」と定義している] が 10.2–11.2 °C だが、2021 年は 11.9–13.1 °C、2022 年は 11.8–12.8 °C、2023 年は 12.3–13.5 °C とやや上昇していた。また、平均水温が生息に適した 20 °C 以上となる月数については、1991–2020 年の 30 年間平均値では 2 か月のみ (8 月と 9 月にいずれも 22.3 °C) だったが、2021–2023 年には 4 か月 [2021 年は 7 月に 21.4 °C、8 月に 25.1 °C、9 月に 22.7 °C、10 月に 20.3 °C、2022 年は 7 月に 21.7 °C、8 月に 21.2 °C、9 月に 22.1 °C、10 月に 20.8 °C、2023 年は 7 月に 22.9 °C、8 月に 23.5 °C、9 月に 24.2 °C、10 月に 21.3 °C]

へと増加していた。さらに、2021 年 8 月については、繁殖可能な水温にも達していた。本種の稚エビの低水温耐性については沖縄の露地池での断片的な知見しか見出せないものの、茨城県を含む関東地方沿岸で熱帯性の本種の成体が採集されないことについては、本種の稚エビが冬季の低水温環境に長期間さらされた場合に斃死し、越冬できないことが関わっていると考えられる。一方で、もし温排水の流入か所などで越冬できた場合には、2021 年のような高水温環境下であれば夏季から秋季までに成体となり繁殖する可能性も想定される。なお、近年、黒潮続流が北上する傾向にあり (Kawakami et al. 2023)、茨城県の沿岸海域では黒潮からの暖水波及とも部分的に関連付けられる海水温上昇が確認され (小熊 2023)、茨城県から神奈川県においては南方系の甲殻類や魚類の生息確認記録が増加している (例えば、乾ら 2019; 高倉・駒井 2019; 若林 2019; 外山ら 2021a; 外山ら 2021b; Hata and Kanou 2023)。そのため、今後、茨城県の沿岸海域ではウシエビの稚エビの確認も増えていく可能性はある。本種については水産上重要種であるだけでなく、地球温暖化に関わる環境変動をはかる指標となりうるため、今後とも水質や流動の観測とともにモニタリングを継続し、動向を注視していくことが望まれる。

謝辞

本研究の採集調査は、那珂川漁業協同組合、那珂川第一漁業協同組合、常陸川漁業協同組合、はさき漁業協同組合、大湊沼漁業協同組合に同意をいただいたうえで、関係法令を遵守して実施した。茨城県久慈沖の画像記録に関しては、茨城県環境アドバイザーの舟橋正隆氏に貴重な情報をご教示いただいた。那珂川と利根川での標本については、ミュージアムパーク茨城県自然博物館の総合調査の一環として淡水・汽水魚類調査を実施していた時に採集された。濁沼での採集調査の際には茨城大学地球・地域環境共創機構水圏環境フィールドステーションの川崎勇稀氏に、文献収集では東京海洋大学集団生物学

研究室の五味柚伎氏にご協力いただいた。近年の茨城県沿岸の海況については茨城県水産試験場の小熊進之介氏にお教えいただいた。Graham S. Hardy 氏には英文を校閲していただいた。匿名の3名の査読者には、貴重なアドバイスをいただいた。ここに記して深く感謝申し上げる。

引用文献

- Aquacop (1977). Reproduction in captivity and growth of *Penaeus monodon*, Fabricius in Polynesia. Proc. World Maricult. Soc. 8: 927–945.
- 浅香智也・鈴木誉士・中川雅博 (2019). 愛知県豊川のエビ類相. 伊豆沼・内沼研究報告 13: 57–65.
- Chan, T. Y., Muchlisin, Z. A., Hurzaid, A. (2021). Verification of a pseudocryptic species in the commercially important tiger prawn *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 (Decapoda: Penaeidae) from Aceh Province, Indonesia. J. Crust. Biol. 41: 1–10.
- Cintra, I. H. A., Paiva, K. S., Botelho, M. N., Silva, K. C. A. (2011). Presence of *Penaeus monodon* in the continental shelf of the State of Para, Northern Brazil (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). Amaz. J. Agric. Environ. Sci. 54: 314–317.
- Flegel, T. W. (2006). Detection of major penaeid shrimp viruses in Asia, a historical perspective with emphasis on Thailand. Aquaculture 258: 1–33.
- Fuller, P. L., Knott, D. M., Kingsley-Smith, P. R., Morris, J. A., Buckel, C. A., Hunter, M. E., Hartman, L. D. (2014). Invasion of Asian tiger shrimp, *Penaeus monodon* Fabricius, 1798, in the western north Atlantic and Gulf of Mexico. Aquat. Invasions 9: 59–70.
- Gómez-Ponce, M. A., Bolaños-Martínez, N., Díaz-Jaimes, P., Bortolini-Rosales, J. L., Pérez, P. J. C. (2020). A new record of a tiger shrimp *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 breeding female in the coast of Campeche, Mexico. Lat. Am. J. Aquat. Res. 48: 150–155.
- Hata, H., Kanou, K. (2023). Northernmost record of *Sardinella melanura* (Teleostei: Clupeiformes) from Ibaraki Prefecture, Japan. Kuroshio Biosphere 20: 15–32.
- 林 健一 (1992). 日本産エビ類の分類と生態 I. 根鰓亜目. 生物研究社, 東京.
- Holthuis, L. B. (1980). FAO species catalogue. Vol. 1, Shrimps and prawns of the world, an annotated catalogue of species of interest to fisheries. FAO Fish. Synop. 125: 1–271.
- 茨城県水産試験場 (2023). 定着性資源部 那珂湊 (平磯地先)定地水温. <https://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/suishi/teichaku/wt/hiraisoteichi-wt-top.html> (accessed on 10 November 2023).
- 乾 直人・山川宇宙・丸山智朗・加藤柊也・酒井卓・佐藤武宏 (2019). 相模湾およびその周辺地域の河川から採集された注目すべきカニ類 11 種. 神奈川県立博物館研究報告 (自然科学) 48: 43–54.
- 環境を創る日立市民会議 (編) (1993). 日立の磯の動植物. 日立の自然シリーズ 第2集. 日立市役所, 日立.
- Kawakami, Y., Nakano, H., Urakawa, L. S., Toyoda, T., Aoki, K., Usui, N. (2023). Northward shift of the Kuroshio Extension during 1993–2021. Sci. Rep. 13: 16223.
- 高知県水産試験場 (2017). クマエビ以外のくるまエビ類 (ウシエビ, クルマエビ等). 高知県海域における漁海況と主要魚種の資源生態. 高知県水産試験場, 須崎, p. 89–90.
- Komi, W. G., Francis, A. (2016). Recruitment pattern and catch per unit effort of the Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*) in Andoni River System, Niger Delta region of Nigeria. J. Oceanogr. Mar. Sci. 7: 42–50.
- Kubo, I. (1949). Studies on penaeids of Japanese and its adjacent waters. J. Tokyo Coll. Fish. 36: 1–467.
- 工藤孝浩 (2004). 分布北限の東京湾で55年ぶり2度目の確認～ウシエビの稚エビ発見について～. 東京湾環境情報センター <https://www.tbeic.go.jp/Mente/download/ushiebi.pdf> (accessed on 3 October 2023).
- 黒木克宜・田代善久 (1990). ウシエビ養殖調査事業 (奄美群島水産業振興調査事業). 平成元年度鹿児島県水産試験場事業報告書. 鹿児島県水産試験場, 鹿児島, p. 33.
- 桑原正樹 (2016). 島根県宍道湖におけるウシエビの初記録. ホシザキグリーン財団研究報告 19: 5–7.
- 三宅貞祥 (1982). 原色日本大型甲殻類図鑑 I. 保育社, 東大阪.
- Motoh, H. (1985). Biology and ecology of *Penaeus monodon*. Proceedings of the first international conference on the culture of penaeid prawns/shrimps, 4–7 December 1984, Iloilo City, Philippines. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, p. 27–36.
- Motoh, H., Kojima, J. (1986). On postlarvae of the genus *Penaeus* appearing inside fishing port of Ohara, Chiba Prefecture, Japan. Res. Crust. 15: 37–43.
- 本尾 洋・土井啓行・石橋敏章 (2014). 日本海産エビ類 (6) 山口県沖からのウシエビ. ホシザキグリーン財団研究報告特別号 13: 65–68.
- 中嶋清徳・春日井 隆 (2022). 伊勢湾最湾奥に位置する名古屋港ガーデンふ頭で採集された

- 十脚目甲殻類. なごやの生物多様性 9: 49–59.
- Navas, K. A., Sebastian, M. J. (1989). Effect of low salinities on the survival and growth of *Penaeus monodon* (Fabricius). *Indian J. Fish.* 36: 257–261.
- 大河俊之・湯谷 篤・関 伸吾 (2015). 高知県中西部におけるクマエビとウシエビ稚エビの分布. *黒潮の資源海洋研究* 16: 103–112.
- 小熊進之介 (2023). 茨城県沿岸域における黒潮系暖水波及発生時の水温変動の特徴. *茨城県水産試験場研究報告* 48: 21–27.
- 阪地英男 (2003). 土佐湾におけるクルマエビ科エビ類の資源生物学的研究. *水産総合研究センター研究報告* 6: 73–127.
- 阪地英男・西本篤史 (2022). 資源量低迷期における干潟でのクルマエビポストラーバと稚エビの出現状況. *日本水産学会誌* 88: 40–48.
- 阪本俊雄・林 健一 (1977). 紀伊水道における小型底曳網漁業のエビ類. *日本水産学会誌* 43: 1259–1268.
- 進士淳平・渡邊精一 (2006). 東京湾口付近の十脚目甲殻類に関する情報. *Cancer* 15: 33–36.
- 諸喜田茂充 (2011). アジアにおけるエビ類養殖のパイオニア. *Cancer* 20: 113–120.
- 高倉仁史・駒井智幸 (2019). フジテガニ *Clistocoeloma villosum* (A. Milne-Edwards, 1869) (十脚目: 短尾下目: イワガニ上科: ベンケイガニ科) の伊豆半島及び房総半島からの新たな記録. *Cancer* 28: 25–31.
- 多紀保彦・武田正倫・近江 卓 (監)(1999). 食材魚貝大百科 第1巻 エビ・カニ類+魚類. 平凡社, 東京.
- 玉城英信・勝俣亜生・嘉数 清・玉城博史 (1987). ウシエビの成熟促進と種苗育成技術に関する研究. 昭和 61 年度地域重要新技術開発促進事業報告書. 沖縄県水産試験場, 糸満.
- 照屋忠敬・嘉数 清・玉城英信 (1985). ウシエビの養殖技術研究. 昭和 59 年度指定調査研究総合助成事業報告書. 沖縄県水産試験場, 糸満.
- 東京都環境局 (2021). 令和元年度水生生物調査結果報告書 (東京都内湾). 東京都環境局, 東京.
- 東京都島しょ農林水産総合センター (2023). 珍魚採集報告第 188 号 ウシエビ. <https://www.ifarc.metro.tokyo.lg.jp/archive/27,20819,55,228.html> (accessed on 3 October 2023).
- 通山正弘・林 健一 (1982). 土佐湾の砂泥性, 浮遊性エビ類とその分布. *南西海区水産研究所研究報告* 14: 83–105.
- 外山太一郎・福地伊芙映・山崎和哉 (2021a). 茨城県から得られた熱帯・亜熱帯性ボラ科魚類 4 種の北限記録. *Ichthy, Nat. Hist. Fish. Jpn.* 6: 54–65.
- 外山太一郎・山崎和哉・大森健策・金子誠也・中寫政明・加納光樹 (2021b). 茨城県久慈川とその周辺河川で採集された南方系魚類. *茨城県自然博物館研究報告* 24: 77–84.
- 和田太一 (2013). 徳島県吉野川の干潟で記録された底生生物相と河口域の生物多様性の保全. *徳島県立博物館研究報告* 23: 87–111.
- 若林郁夫 (2019). 東北および北関東の太平洋岸におけるスナガニ類の生息記録. *Cancer* 28: 37–41.
- Wakida-Kusunoki, A. T., Rojas-González, R. I., González-Cruz, A., Amador-del Ángel, L. E., Sánchez-Cruz, J. L., López-Tellez, N. A. (2013). Presence of giant tiger shrimp *Penaeus monodon* Fabricius, 1798 on the Mexican coast of the Gulf of Mexico. *BioInvasions Records* 2: 325–328.
- 山田和彦・池田 等 (2002). 三浦半島, 油壺湾内で採集されたウシエビの稚エビ. *神奈川自然誌資料* 23: 31–32.

和文要旨

東南アジア諸国の水産上重要種であるウシエビ *Penaeus monodon* は、インド・西太平洋の熱帯から温帯地域で生息が確認されており、その分布の北限は東京湾もしくは房総半島沿岸とされてきた。しかしながら、2021 年 9 月から 2023 年 11 月にかけて両海域よりも北に位置する茨城県の江戸上川・久慈川・那珂川・利根川河口域と汽水湖澗沼において本種の稚エビ計 20 個体 (頭胸甲長 4.8–28.3 mm) が採集されるとともに、江戸上川産の標本に基づいて本種の北限記録を更新した。これらの採集年については、黒潮からの暖水波及と部分的に関連付けられる 20 °C 以上の高水温の期間が平年と比べて長かった。本種は低水温への耐性がないため茨城県沿岸海域で越冬する可能性は低いものの、今後、海水温の上昇によって稚エビの加入が増えていく可能性がある。

Received: 7 December 2023 | Accepted: 5 January 2024 | Published: 11 January 2024