

日本の淡水および汽水域から得られた稀なカイアシ類

石田 昭夫

Rare Copepods from Fresh and Brackish Waters in Japan

Teruo ISHIDA

Abstract

Halicyclops sinensis, known from China, and *Paracyclops poppei* are recorded for the first time from Japan. *Halicyclops japonicus*, known only from a small island on the Sea of Japan, and *Bryocamptus laccophilus*, known from Europe and Erimo, Hokkaido, are reported from Yakushima Island. *Ochridacyclops* sp., known from Kyusyu, is reported from Shikoku and Hokkaido. Some illustrations for help in diagnosis of these species and a discussion of their distribution are presented.

Key words: copepods, fresh water, brackish water, Japan

1. はじめに

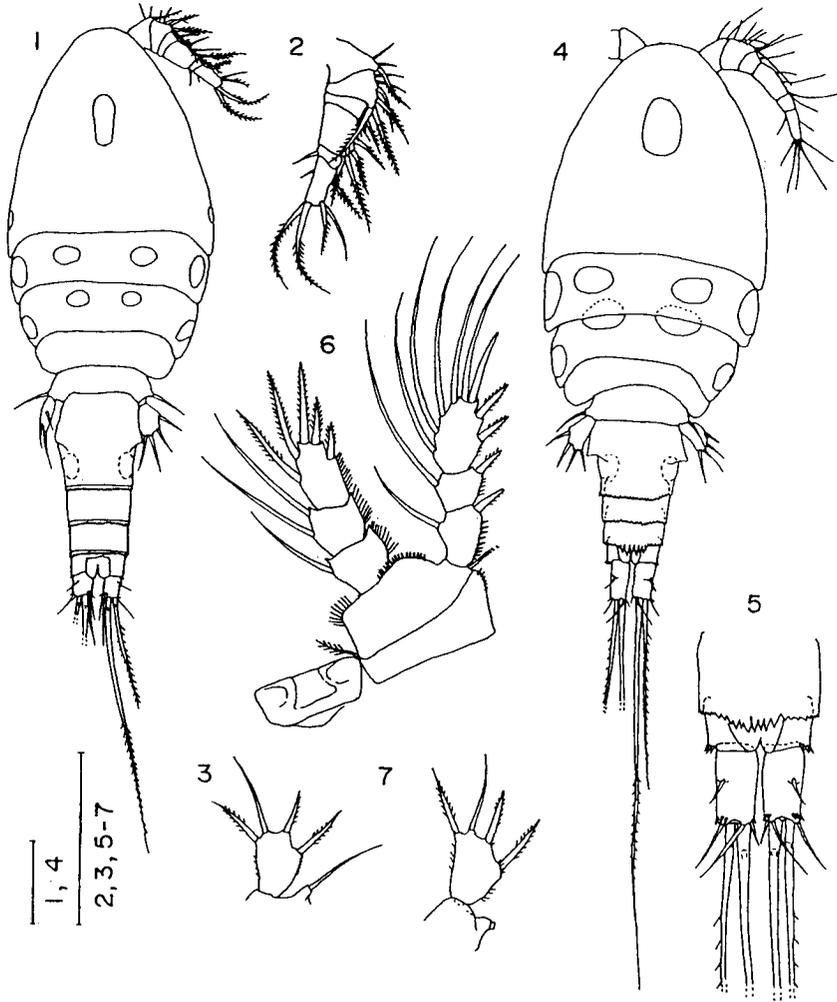
十数年前から始めた著者の淡水ソコムジンコの種類相および種レベルの分類学的研究は、それが従来のプランクトンネットによる止水からの採集ではなく、小さな手網を使つての各種の止水、流水双方の水底からの採集を主体にしているが故に、ソコムジンコのみならずケンミジンコをふくめた日本のカイアシ類相の解明に幾何かの寄与をすることができた (ISHIDA, 1987, 1989, 1990)。その過程で著者は北海道の襟裳の小川でヨーロッパのみから分布が知られていたソコムジンコの *Bryocamptus laccophilus* (KESSLER) と (ISHIDA, 1987)、宮崎県からケンミジンコの *Ochridacyclops* sp. を報告した (ISHIDA, 1990)。その後、前者は1991年春、屋久島の山中からも採集され、後者は宮崎県の他に高知県と北海道の苫小牧から採集され、そしてそれが北米東部の地下水から発見された *Paracyclops smileyi* STRAYER, 1988に極めて近いことが判明した。屋久島では、他に日本海の能登半島沖の舳倉島で ITO (1956) が採集、命名し、その後記録されることの無かったケンミジンコの *Halicyclops japonicus* が採集された。また、同じ属で本邦未記録の *Halicyclops sinensis* KIEFER が北海道の太平洋岸にある汽水湖の湧洞沼と別寒辺牛川で1991年6月に採集された。このほか、本邦未

記録のものとして、*Paracyclops poppei* (REHBERG) を著者は琵琶湖から1986年3月に採集している。これらの種は局所的な生息密度は必ずしも低くないが、分布域が限られており、生物地理学的に、また遠く隔離された個体群が持っているかもしれない変異の面からも興味あるものである。本報告は上記の5種を記録するとともに、形態の図示と注記をそえる。

2. 材料と方法

本報告で分析した試料は以下のものである。ソコムジンコについて報告した ISHIDA (1987) の1986年までに北海道で採集した210試料に含まれていたケンミジンコ、その後北海道各地で採集した約140試料、1986年3月の琵琶湖からの1試料、高知県で1985年6月に採集の6試料と1991年3月採集の5試料、および屋久島で1991年5月に採集した2試料である。

おこなった採集の方法は ISHIDA (1987) にのべたように xx13 (100 μ m 目) のふるい網で作った直径20 cm 足らずの手網で水底の泥や砂れき、落葉、苔などをかき集めてバケツに入れ、適量の水を加えてかきまわし、ポリざるを通して粗いごみを除きながら手網で濾して得たデトリタスをポリ袋に移し、少量のホルマリンを加えて持ち帰った。持ち帰ったデトリタスは直径9 cm のペトリ皿に



Figs. 1-7. *Halicyclops sinensis* KIEFER, female: 1, habitus; 2, 1st antenna; 3, leg 5 (coll. from Yudonuma, 30 June 1991). *Halicyclops japonicus* ITO, female: 4, habitus; 5, 4th urosomal and anal somites, and caudal rami, dorsal; 6, leg 4 and coupler; 7, leg 5 (coll. from Yakushima, 25 May 1991). Scales=100 μ m.

少量ずつ入れ、水道水を細く落としながら泥を舞い上がらせて水を満たし、カイアシ類が沈むのを見計らってまだ細かい泥の浮いている上水を捨て、それを濁りの無くなるまで何回か繰り返してから、10倍ないし20倍程度の実体顕微鏡下でカイアシ類を摘出した。要するに山師が行う椀がけの原理である。摘出と選別には好みの腰の強さの、先をよく研いで調整した時計ピンセットを用いた。

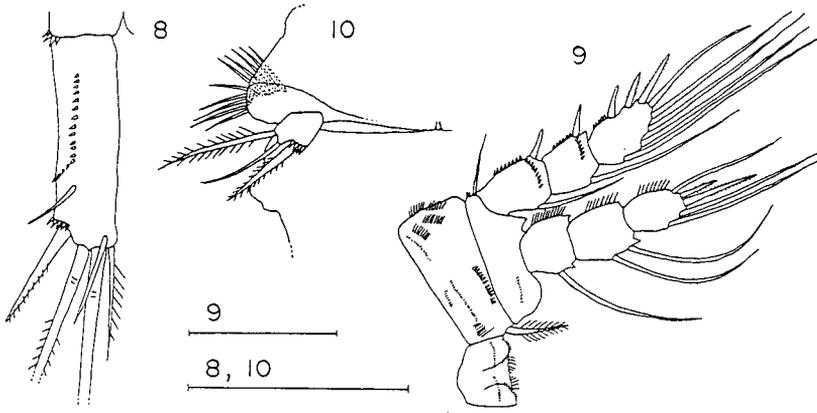
標本は一部の個体を解剖し、または全体のままガムクロラル液でスライド上に封入して観察に供したほかは、70%アルコールに保存した。記録中標本採集者名の記入の無いものは全て著者であ

る。それらは一部を著者のコレクションに残した外は国立科学博物館(NSMT)に納めた。

3. 得られた知見

Halicyclops sinensis (KIEFER, 1928) Figs. 1-3.

Specimens collected. -1 ♀, (habitus on 1 slide: NSMT Cr-11269), branch of Bekanbeushi River, Hokkaido (43°05.7'N, 144°51.8'E), 29 June 1991; co-occurring copepods: *Halectinosoma* sp., *Nannopus palustris*, ? *Paramphiascella* sp. 2 ♀♀, (1 ♀, dissected on 1 slide and 1 ♀, habitus on 1 slide): NSMT Cr-11270, Lake Yudonuma, Hokkaido (42°36.0'N, 143° 33.



Figs. 8-10. *Paracyclops poppei* (REHBERG), female: 8, caudal ramus, dorsal; 9, leg 4 and coupler, in rear view; 10, leg 5 (coll. from Lake Biwa, 17 March 1986). Scales=100 μ m.

2' E), 30 June 1991.

TAI and CHEN (1979)によれば本種は中国の広東省, 江蘇省及び天津から記録され, 沿海地方の低塩分濃度の汽水中に生活する。著者は1987年2月にマレーシア東岸南端のDesaru Beachにある海近くの小川と海岸沿いの汽水の沼から本種を多数採集した。北海道別寒辺牛川支流の採集場所はその感潮域の部分に注ぐ支流の, 分岐点から50mほど上流の川底で, 採集時は淡水が流れていた。湧洞沼では岸辺から竿の先に結びつけたプランクトンネットで水深1-1.5mの場所を湖底に軽くふれるように曳いて採集した。採集地点は海との開口部近くで湖水は海水に近い塩分濃度であった。

本種は第1触角の微刺毛が太く (Fig. 2), また, 尾叉の長さと同幅がほぼ等しい (Fig. 1) ことから容易に識別できる。北海道およびマレーシア産の標本とTAI and CHENの記載と図を比較した限りでは三者の間に形態の差異は認められなかった。

本種が我が国で初めて北海道の太平洋岸の汽水域から採集されたのは必ずしもそれが稀な種であるためとは言い難い。何故なら, 日本各地の汽水湖や河口域の水底からの採集はこれまで殆どなされていないからである。そして, そういう採集努力がなされた茨城県北浦では記載と図から明らかに本種と考えられるものが *Halicyclops* sp.として記録されている (菊地ら, 1978)。しかし, 極めて高い採集努力がなされた北海道西岸の余市川感潮域からは記録されなかった (石田, 1989)。本種は少なくとも日本列島の太平洋側に稀ならず分布しているのではないかと考えられる。

Halicyclops japonicus (ITO, 1956) Figs. 4-7.

Specimens collected. - 28 ♀♀, (10 ♀♀, preserved in 70% ethanol: NSMT Cr-11271), freshwater pond on Yakushima Island (30°22.7' N, 130°38.0' E), 25 May 1991. col. E. ENOMOTO; co-occurring copepod: *Eucyclops serrulatus*.

本種は, ITO (1956) により石川県能登半島沖舩倉島の汽水湖の竜神池で益子帰来也がプランクトンネットで採集した標本中に *Paracyclops nana* と共に入っていたのを記載された。その後, 今日まで新たに記録されることは無かった。今回は屋久島の海岸近くの淡水の池から発見された。タイプ標本は雌のみであったが, 今回の採集も雌のみで, 雄は得られなかった。屋久島の標本と原記載を比較すると, 本種の特徴である生殖節中程の側方への顕著な張り出し (Fig. 4), 尾叉の幅と長さの比 (Fig. 5), 肛門節の前の腹節の hyaline frill が大きく鋸歯状に張り出している点 (Fig. 5) の全てで一致している。ただ, 原記載の Figure 3-j に示されている第4脚内肢3節内側の刺毛は正常であるのに対し, 屋久島のそれは棘状に変化している (Fig. 6)。この点は *Halicyclops* 属で普通に見られる変異である。

汽水性の *Halicyclops* 属の種が淡水に生息するのはよくあることで (石田, 1984; ISHIDA, 1990), 逆にそのことは付近の河口などの汽水域にその種が生息していることを意味している。屋久島で本種が同属の他の種を含めてその淡水, 汽水域にどのように分布しているかを調べることは興味がある。

Paracyclops poppei (REHBERG, 1880) Figs. 8-10.

Specimens collected. - 15 ♀♀, habitus on 1 slide, and 10 ♂♂, habitus on 1 slide: NSMT Cr

-11272, littoral zone by Otsu Hydrobiological Station, Lake Biwa, 17 March 1986; co-occurring copepods: *Macrocyclus albidus*, *Eucyclops serrulatus*, *Encyclops* sp., *Paracyclops fimbriatus*, *P. affinis*, *Cyclops visinus*, *C. strenuus*, *Diacyclops bicuspidatus*, *Nitocra lacustris*, *Canthocamptus staphylinus*, *Epactophanes richardi*, *Elaphoidella grandidieri*, *Limnocletodus behningi*, *Onychocamptus mohammed*.

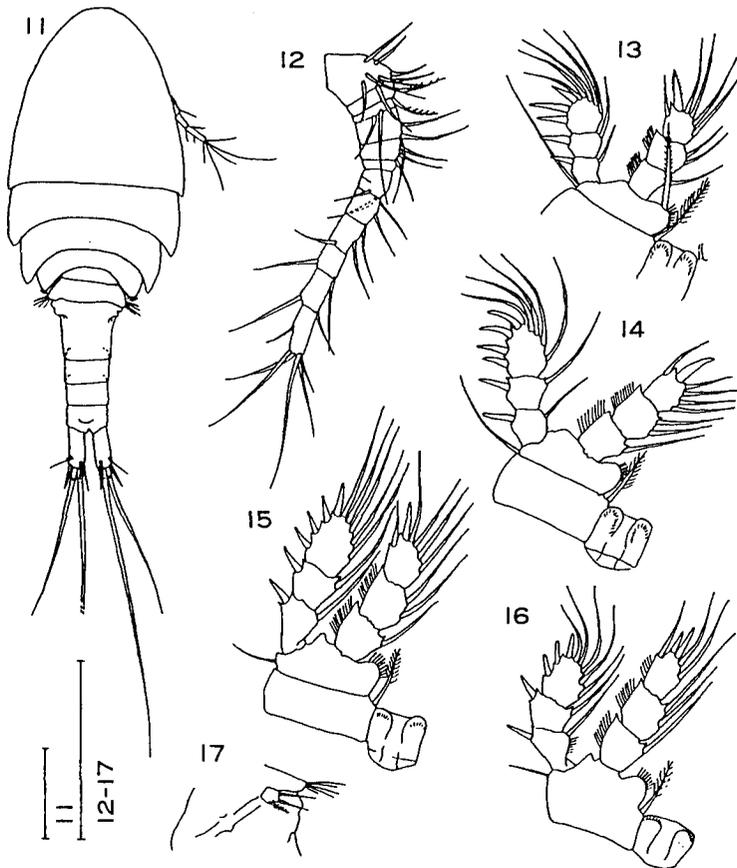
本種は RYLOV (1948) および YEATMAN (1959) によるとヨーロッパ, アジア, 北米に分布するが, TAI and CHEN (1979) および水野 (1991) によれば中国と日本では未記録である。著者は3月中旬のまだ植物性プランクトンやミジンコ類の大量発生が始まるまえ, 琵琶湖の大津臨湖実験所の船着き場わきの岸から枯れた葦の間や水底を手網で掻き回して得た試料からそれを発見した。この試料には上記の採集記録に示されているように多くの

種類のケンミジンコとソコミジンコが数多く入っていた。同属の *P. fimbriatus* と *P. affinis* が一緒に沢山採れたのも特記に値する。

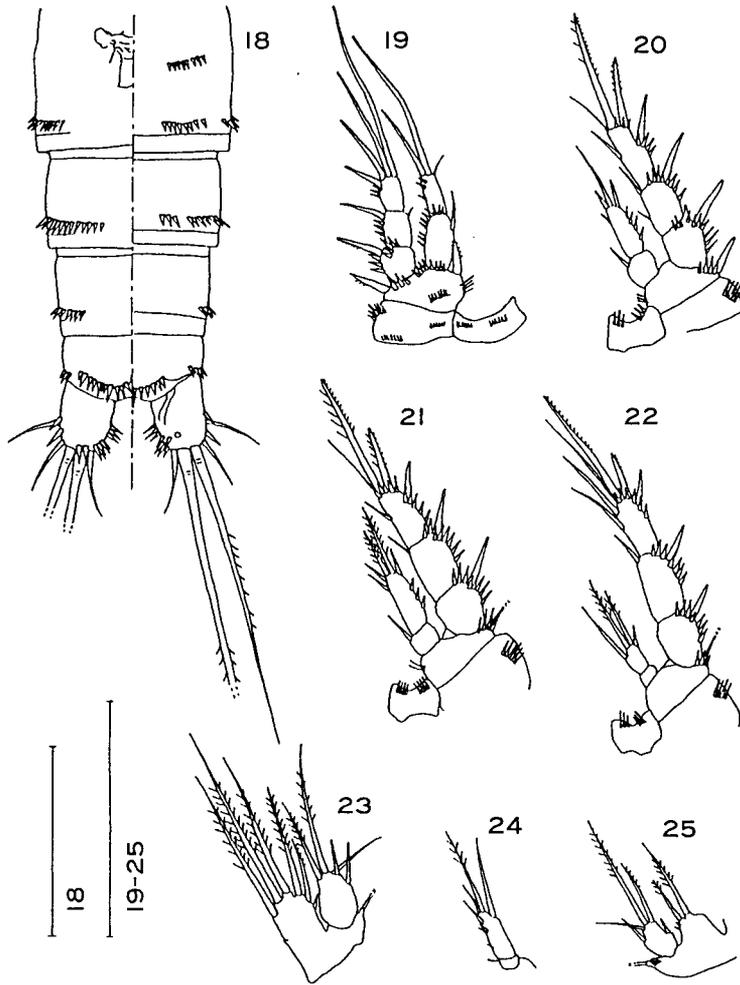
本種は *P. fimbriatus* と第一触角が8節である点で類似している。しかし尾叉長が幅の4倍以下 (*P. fimbriatus* は4倍以上) と短く, また尾叉背面の微棘列が前方にのびている点で容易に判別される (Fig. 8)。

Ochridacyclops sp. Figs. 11-17.

Specimens collected. - 1 ♀, Horonai-gawa, Tomakomai, Hokkaido, 12 April 1981, col. Tomiko ITO; co-occurring copepods: *Macrocyclus fuscus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Eucyclops serrulatus*, *Attheyella yesoensis*, *Attheyella nakaii*, *Canthocamptus* sp. 2, *Bryocamptus hiemalis*, *B. calvus*, *B. pacificus*. 1 ♀, small stream, Mena, Hokkaido (42°43'N, 140°26'E), 11 May 1991; co-occurring copepods: *Acantho-*



Figs. 11-17. *Ochridacyclops* sp., female: 11, habitus; 12, 1st antenna; 13, leg 1 and coupler; 14, leg 2 and coupler; 15, leg 3 and coupler; 16, leg 4 and coupler; 17, leg 5 (coll. from Ino, Kochi Pref., 11 March 1991). Scales=100 μ m.



Figs. 18-25. *Bryocamptus laccophilus* (KESSLER), female: 18, abdomen; 19, leg 1 and coupler; 20, leg 2 and coupler; 21, leg 3 and coupler; 22, leg 4 and coupler; 23, leg 5. Male: 24, endopod of leg 4; 25, leg 5 (coll. from Yakushima, 25 May 1991). Scales=100 μ m.

cyclops vernalis, *Diacyclops nanus*, *D. languidus*, *D. crassicaudis*, *Microcyclops varicans*, *Canthocamptus staphylinus*, *Attheyella nakaii*, *Bryocamptus* spp. 9 ♀♀, (4 ♀♀, habitus on 1 slide: NSMT Cr-11273), spring stream, Gozensui, Tomakomai, Hokkaido (42°46'N, 141°43' E), 12 May 1987; co-occurring copepods: *Macrocyclops fuscus*, *Eucyclops serrulatus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Diacyclops nanus*, *Attheyella yezoensis*, *A. nakaii*. 2 ♀♀, (1 ♀, dissected on 1 slide: NSMT Cr-11274), trickle, Kohoku, Kochi Pref. (33°38.6'N, 133°45.4'E), 10 June 1985; co-occurring copepods: *Speocyclops yezoensis*, *Phyllognatopus viguieri*, *Cantho-*

camptus sp. 3, *C.* sp. 5, *Attheyella nakaii*, *Epactophanes richardi*, *Bryocamptus zschokkei*, *B. calvus*. 2 ♀♀, trickle, Usa, Kochi Pref. (33°25.8'N, 133°26.8'E), 10 March 1991; co-occurring copepods: *Diacyclops disjunctus*, *Speocyclops yezoensis*, *Canthocamptus* sp. 5, *Attheyella nakaii*, *Epactophanes richardi*, *Bryocamptus zschokkei*, *B. calvus*, *B. pacificus*. 1 ♀, trickle, Ino, Kochi Pref. (33°33.5'N, 133°24.8'E), 11 March 1991; co-occurring copepods: *Paracyclops fimbriatus*, *Speocyclops yezoensis*, *Canthocamptus* sp. 3, *Attheyella nakaii*, *Bryocamptus zschokkei*, *B. calvus*, *B. pacificus*. 2 ♀♀ (1 ♀, dissected on 1 slide, NSMT Cr-11275), small

stream, Ino, Kochi Pref. (33°33.5'N, 133°24.8'E), 11 March 1991; co-occurring copepods: *Macrocyclus fuscus*, *Eucyclops serrulatus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Diacyclops disjunctus*, *Microcyclus varicans*, *Speocyclops yezoensis*, *Phyllognathopus viguieri*, *Canthocamptus* sp. 3, *Attheyella nakaii*, *Moraria varica*, *Bryocamptus zschokkei*, *B. calvus*, *B. pacificus*, *Paracamptus reductus*.

採集記録が示すように、本種は北海道の石狩低地帯南部と高知県にかなり高い密度で分布している。その他に九州の宮崎県と (ISHIDA, 1990), 北海道の後志地方の目名で採集されている。これらの記録から考えると、その分布域は太平洋側に偏っているように見受けられる。本州の太平洋側の海岸近くの山地に対する採集の努力は殆どなされていないので、今後そこから発見される可能性は高い。

本種は前体部が厚く量感があり、*Paracyclops* 属の種が尾叉に持つ微棘列を欠く点から *Ochridacyclops* 属に属すると判断される。この属にはこれまでにユーゴスラビアの湖から採集、命名された *Ochridacyclops arndti* KIEFER と、中国の広東省で発見された *Ochridacyclops brevicaudatus* SHEN et TAI の 2 種が知られており、後者と本種は体型ならびに第 1 触角と、第 1-5 脚の刺毛と棘の数および形態が極めてよく似ているが (Figs. 12-17), 後者に比べて本種は尾叉の長さで末端の刺毛の長さははるかに長いという明瞭な差異がある。一方本種は北米東部の地下水から採集命名された *Paracyclops smileyi* STRAYER に極めて似ている。両者には、*P. smileyi* の第 4 脚外肢 1 節内側の刺毛の長さはその節の長さに等しく、第 5 脚の棘の基部には明瞭な微棘列があるのに対し、本種の第 4 脚外肢 1 節の刺毛は 3 節末端に達し、第 5 脚の基部の微棘列は位相差装置でようやく認められる微細なものという差異がある。*P. smileyi* の記載が不十分であり、またタイプ標本の状態が悪く、変異もわかっていないので、今は両者を別種としておき、今後の検討に待ちたい。

Bryocamptus laccophilus (KESSLER, 1914) Figs. 18-25.

Specimens collected. - 18 ♀♀, 36 ♂♂ (12 ♀♀, 12 ♂♂, preserved in 70% ethanol: NSMT Cr-11276), small stream (alt. ca 800m), Yakushima Island (30°19.7'N, 130°36.1'E), 25 May 1991, col. E. ENOMOTO; co-occurring copepods: *Attheyella crassa*, *Maraenobiotus brucei*,

Bryocamptus zschokkei, *B. calvus*.

本種はドイツ、ルーマニア (LANG, 1948), フランス (DUSSART, 1967) の山地からの分布が知られているが、その他の地域からは ISHIDA (1987) の北海道の襟裳岬近くの小川における僅か雌 1 個体の採集記録があるのみである。

今回屋久島の海拔 800 m の山地から多数採集された雌雄の個体を調べた結果、襟裳産のものがそうであったように、ヨーロッパ産のものと雌雄共に形態に差異が認められなかった (Figs. 18-25)。

4. 論 議

淡水カイアシ類は諸大陸における同種、近縁種の分布状態からみて第三紀には現在の種類相がほぼできあがったとみるのが妥当であろう。一方、日本列島におけるソコミジンコの状態をみると、高い密度で広く分布する種には近縁種間で極めて厳しい異所的分布を示している場合が見られ、また一部同所的分布をするが、基本的には異所的分布を示す例が多く見られる (ISHIDA, 1987, 1991)。このことは一部のカイアシ類では第四紀の気候変動のなかで新たな種分化、もしくは種の対立関係が起こり、現在もその余波が残っていることを示している。ケンミジンコは人間がつくりだした富栄養の水体に特定の種が栄えている。しかし、そういう優勢な種と異なり、かつては広く地球上に分布していたものが気候変動と人間の諸活動に伴う環境変化で、多くの地域では絶滅し、小さな個体群が片隅に細々と残っているのが本報告で取り上げた 5 種ということではなからうか。

そういう観点からすると、*Ochridacyclops* sp. と *Bryocamptus laccophilus* の分布域が気候の緩衝作用の大きい太平洋に面し、寒冷と温暖化に対し川を上下することで容易に対応でき、なおかつ人間の活動の影響を受けにくい山地にあるということはずけるように思われる。後者が北海道の日高山脈南部と屋久島の山地水体でどのような垂直分布をしているかを調べることはこの種の生態を知るうえで大変興味がある。

Paracyclops poppei は今回記録された琵琶湖以外にもかつては広く分布していたと考えられる。すなわち日本の平野部が豊葦原の国であった時代には本種はその小さな水たまりや細流から湖沼河川にいたるいろいろなところにいたに違いない。それを確かめるのは既に手遅れかもしれないが、山合いの水田の一番奥あたりを丹念に採集すれば可能かもしれない。琵琶湖においても本種は

富栄養化によりその生存が脅かされているように見受けられる。すなわち著者が本種を採集できたのは富栄養性のミジンコ類やカイアシ類が出現する前の3月に採集を行なったからである。暖かい季節には大量に発生するそれらに排除されるためであろう、本種のみならず上記採集記録に示された殆どのが姿を消してしまう。本来の葦の茂る水体は富栄養には程遠いものであり琵琶湖の南湖のそれとは異なる。かかる点について富栄養化の進んだ南湖とそれほどではない北湖の状態を比較調査することは意義があると考えられる。

Halicyclops sinensis と *Halicyclops japonicus* は汽水性であるから海水の流れに運ばれて分布域を広げることは現在でもあるのかもしれない。しかし、両種が単為生殖をする種でない限りその可能性は低いと見るべきであろう。後者が離島の内水のみから発見されていることは興味深い。それは他種との競争を避け得た環境だったからこそ、これまで生存できたのかもしれないからである。そういう意味で前述したように発見場所付近の川の感潮域などの生息状況を調べることは興味がある。

謝 辞

北海道立水産孵化場伊藤富子博士と私の妹榎本映子は私の面倒な採集の依頼に応じ、貴重な標本をもたらされた。アメリカ合衆国国立自然史博物館 J.W. REID 博士には文献の入手とタイプ標本との比較照合に協力して頂いた。また校閲者の方々は本稿を向上させる多くの指摘を与えられた。ここに心から感謝の意をあらわすものである。

摘 要

中国のみから記録されている *Halicyclops sinensis* と、普通種ではあるが未記録だった *Paracyclops poppei* を日本で初めて記録した。日本海の舳倉島から記載されその後の記録のなかった *Halicyclops japonicus* と、北海道襟裳で採集記録のある *Bryocamptus laccophilus* の屋久島における分布ならびに、九州から記録された *Ochridacyclops* sp. の四国および北海道における分布を記録した。これらの種について識別のための図と分布に関する論議をそえた。

文 献

DUSSART, B. (1976): *Les Copépodes des Eaux Continentales d'Europe Occidentale. Tom I: Calanoïdes et Harpacticoides*. Boub e & Cie.
石田昭夫(1984): 北海道の陸水域で新たに見出された

橈脚類3種 *Halicyclops* sp., *Acanthocyclops venustoides bispinosus* (YEATMAN) および *Attheyella dentata* (POGGENPOL). さけ・ますふ研報, 38: 51-56.

ISHIDA, T. (1987): Freshwater harpacticoid copepods of Hokkaido, northern Japan. Sci. Rep. Hokkaido Salmon Hatchery, 41: 77-119.

石田昭夫(1989): 北海道西岸, 余市川の感潮域に出現するコペポダ。さけ・ますふ研報, 43: 23-27.

ISHIDA, T. (1989): Copepods in the mountain waters of Honshu, Japan. Sci. Rep. Hokkaido Salmon Hatchery, 43: 1-21.

ISHIDA, T. (1990): Copepods in the mountain waters of Kyushu, Tsushima and Ryukyu Islands, southwestern Japan. Sci. Rep. Hokkaido Salmon Hatchery, 44: 39-51.

ISHIDA, T. (1991): Variation in the species of freshwater harpacticoid copepods in Japan. I. *Canthocamptus mirabilis* ŠTĚRBA. Bull. Plankton Soc. Japan, Spec. Vol. (1991): 391-396.

ITO, T. (1956): Three new copepods from brackish water lakes of Japan. Pacific Science, 10: 468-473.

菊地義昭・吉田亮子・山根爽一 (1978): 茨城県北浦のカラヌス類 (Calanoida) およびキクロプス類 (Cyclopoida) について, 茨城大学教育学部研究紀要 自然化学, 27: 21-46.

LANG, K. (1948): *Monographie der Harpacticiden, I, II*. Nordiska Bokhandeln.

水野寿彦 (1991): ケンミジンコ目, p.17-50. 水野寿彦・高橋永治編, 日本淡水動物プランクトン検索図説. 東海大学出版会.

RYLOV, V. M. (1948): Freshwater Cyclopoida. Fauna of the U.S.S.R., Crustacea III, 3: 3-318. (In Russian)

STRAYER, D. (1988): New and rare copepods (Cyclopoida and Harpacticoida) from freshwater interstitial habitats in southeastern New York. Stygologia, 4: 279-291.

TAI, A. -Y. and G. -X. CHEN, (1979): Cyclopoida Sars, 1886, p.301-420. In Fauna Editorial Committee, Academia Sinica (ed.), *Fauna Sinica, Crustacea, Freshwater Copepoda*. Science Press.

YEATMAN, H.C. (1959): Cyclopoida, p.795-815. In W. T. EDMONDSON (ed.), *Ward & Whipple's Freshwater Biology*. John Wiley & Sons.

(著者: 石田昭夫, 〒046 北海道余市町入舟町 372 ; Teruo ISHIDA, 372, Irifune-cho Yoichi-machi, Hokkaido 046)

1992年10月12日 受付
1993年2月26日 受理