特集：外来淡水産底生無脊椎動物の現状と課題

短報 [Note]

日本における外来ヒルミミズ類（環形動物門：環帶綱）の分布の現状

大高明史¹⁾

Distribution of exotic branchiobdellidans (Annelida, Clitellata) in Japan

Akifumi OHTAKA¹⁾

Abstract

Four exotic species of branchiobdellidans (Annelida: Clitellata) have so far been unintentionally introduced into Japan, in accordance with introduction of host crayfishes or shrimps from abroad. Three of the introduced species (*Sathodrilus attenuatus* Holt, 1981, *Xironogiton victoriensis* Gelder and Hall, 1990 and *Holtodrilus truncatus* (Liang, 1963)) are established in Japan along with the hosts. Discriminating morphology, introduction history and present distribution are briefly described for each species.

Key words: exotic (alien) branchiobdellidans, *Sathodrilus*, *Xironogiton*, *Holtodrilus*, Japan

摘 要

外国産のザリガニ類やエビ類の移入に付随して、共生生物であるヒルミミズ類の非意図的移入が起こっている。日本からはこれまで4種の外来ヒルミミズ類が記録され、このうち、シグナルザリガニに付随した2種 (*Sathodrilus attenuatus* Holt, 1981, *Xironogiton victoriensis* Gelder and Hall, 1990) とカワリヌマエビ属に付随した1種 (*Holtodrilus truncatus* (Liang, 1963)) が現在定着している。日本で記録された外来ヒルミミズ類のそれぞれについて、形態的特徴を示すとともに、移入の経緯と分布の状況を概説した。

キーワード：外来ヒルミミズ, *Sathodrilus*, *Xironogiton*, *Holtodrilus*, 日本

(2007年7月30日受付；2007年9月7日受理)

はじめに

ヒルミミズ類 (Branchiobdellida) は環形動物門環帶綱に属する単系統の一群で、これまで知られている約150種の大部分は北半球に生息する淡水ザリガニ類の体

表で共生生活を送っている (Gelder, 1996; Brinkhurst and Gelder, 2001)。例外的ではあるが、一部の種類はエビ類やカニ類、等脚類にも共生する (Gelder and Messick, 2006)。ヒルミミズ類は一般に地域ごとに固有性が高く、同一のホストに複数の種類が共生することが多い。ゴ

¹⁾ 弘前大学教育学部 〒036-8560 弘前市文京町1 Faculty of Education, Hirosaki University, Hirosaki 036-8560, Japan

ンドワナ大陸に由来する南半球のザリガニ類にヒルミミズ類はみられず、代わってヒルミミズ類と生態的によく似た扁形動物のテムノケファーラ類が共生する (Gelder, 1999; Kawakatsu et al., 2007)。

日本では、北海道と本州北部に生息する在来のにホンザリガニから 13 種類のヒルミミズ類が知られている (Yamaguchi, 1934; Gelder and Ohtaka, 2000a; 大高, 2004)。全てがザリガニミミズ属 *Cirrodrilus* に属する日本固有種である。これらのうち、実態が不明な 1 種と未記載の 1 種を除く 11 種は、宿主のニホンザリガニとともに環境省のレッドリストで絶滅危惧 II 類に指定されている (環境省, 2006)。加えて、近年、沖縄・宮古島の地下水に生息する固有のエビ類からも、在来と思われるヒルミミズ 1 種が報告されている (藤田ら, 2004)。

一方、ザリガニ類やエビ類の外国からの人為的移入に伴って、これまでに 4 種の外来ヒルミミズ類が日本から記録されている。ここでは、これら、外国原産のヒルミミズの分布に関する知見を整理する。

ヒルミミズ類の確認方法

ヒルミミズ類は、生体では透明またはピンク色や褐色を帯びた半透明で、宿主の体表を尺取り虫に似た動きで動き回る。固定するといずれの種類も白くなる。体長はふ化直後の個体では 1 mm 以下と小さいが、多くの種類は成長すると数ミリになるため、ホストの体表や鰓室内を注意深く観察すると現場でも肉眼で識別できる。宿主のザリガニやエビ類をホルマリンやアルコールで固定すると、ヒルミミズは脱落して容器の底に沈むので、確認や標本の採取では宿主ごと固定するのが容易である。ただし、宿主の鰓室に付着している個体は固定後も鰓室にとどまるため、宿主を解剖して取り出す必要がある。ヒルミミズ類の卵包は透明で柄のついた球形または紡錘形をしており、ホストの体表や鰓室に見いだされる。ヒルミミズ類の形態や分類は、山口 (1935), Brinkhurst and Gelder (1991), 大高 (2004) が参考になる。科や属の識別には生殖器官の観察が必要だが、既知の外来種は体型と顎板の観察で区別できる。顎板は、口腔とそれに続く筋肉質の咽頭との境に備えられた背腹 1 対のキチン質の口器で、解剖により取り出し、プレパラートにして顕微

Fig. 1. Jaws (tops) and whole bodies (bottoms) of five exotic branchiobdellidan species so far recorded from Japan. A, *Cambarincola okadai* from Lake Chuzenji, Tochigi Prefecture (after Yamaguchi, 1933); B, *Sathodrilus attenuatus* from Lake Mashu, Hokkaido; C, *Xironogiton victoriensis* from Akashi, Nagano Prefecture; D, *Holtodrilus truncatus* from Sugo River, Hyogo Prefecture.

図 1. 日本から記録された外来ヒルミミズ 4 種の全体図 (下) と顎板 (上). A, *Cambarincola okadai* (Yamaguchi, 1933 から転載); B, *Sathodrilus attenuatus* (北海道摩周湖); C, *Xironogiton victoriensis* (長野県明科); D, *Holtodrilus truncatus* (兵庫県菅生川).

鏡で観察する。

日本の外来ヒルミミズ

日本から知られる外国産ヒルミミズ類4種のうち、3種は北米原産のザリガニ類に由来し、1種は中国原産と思われるエビ類に由来する。このうち、*Xironogiton victoriensis* は扁平なフラスコ型なので識別は容易だが、他の3種はいずれも円筒形をしており外見だけでは区別が難しい。以下に日本産外来ヒルミミズ4種について、形態の特徴と移入の経緯や現在の分布の概要を記す。

Cambarincola okadai Yamaguchi, 1933 ヤドリミミズ (Fig. 1A)

体は円筒形で体長は最大7 mm。口節の腹側は二葉に分かれて腹唇となり、背面には4本の指状突起がある。背腹の顎板は褐色を帯び、大きさや形に差はない。

Fig. 2. Localities in Japan from which introduced branchiopods, *Cambarincola okadai* (cross), *Sathodrilus attenuatus* (solid circles), *Xironogiton victoriensis* (triangle) and *Holtodrilus truncatus* (open oval) were reported. Extinct populations are included.

図2. 外来ヒルミミズの日本での分布記録。×, *Cambarincola okadai* (消失)；●, *Sathodrilus attenuatus* (石川県館開個体群は消失)；▲, *Xironogiton victoriensis*；○, *Holtodrilus truncatus*。

顎板は1個の大きな中央歯と左右二対の側小歯を備えている。形態の詳細は、Yamaguchi (1933), Gelder and Ohtaka (2000b) を参照されたい。

栃木県中禅寺湖に移殖された“アメリカ産のザリガニ”の体表から1928年に得られた個体によって新種記載された外来種 (Yamaguchi, 1933) (Fig. 2)。記載がいまいなため、その分類学的位置は長く不明だったが、1990年代に再発見されたタイプシリーズの再検討により、アメリカ本土から記載された *Triannulata montana* Goodnight, 1940 (syn. *Cambarincola montanus*) と同一であることが判明した (Gelder and Ohtaka, 2000b)。命名規約により *Cambarincola okadai* が有効名となる。移殖の年代や山間湖沼という冷水の環境から、宿主はシグナルザリガニ (= ウチダザリガニ, タンカイザリガニ) *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) だった可能性が高い。タイプ産地 (中禅寺湖) の個体群は宿主とともにすでに絶滅している。

Sathodrilus attenuatus Holt, 1981 (Fig. 1B)

体長は2-3 mmで円筒形をしている。口節は平坦で指状突起はない。顎板は黄褐色で正面から見ると四角形をしており、背腹で大きさはほぼ同じか、または背側がやや大きい。背側、腹側顎板とも4本の、または背側で5本、腹側で4本の歯を備える。形態の詳細は Holt (1981) を参照されたい。

近年、北海道で分布が急速に拡大しているシグナルザリガニは、1930年に摩周湖に放流された個体群に由来すると推測されている (斎藤, 2002)。北海道のシグナルザリガニに見られるヒルミミズ類は、現在のところ本種だけである (Ohtaka et al., 2005) (Fig. 2)。1993年から2002年までに北海道の12のシグナルザリガニ個体群で調べた中では、摩周湖で最も共生数が高く、ザリガニ1個体あたり平均160個体に及んだ (Ohtaka et al., 2005)。近年、福島県小野川湖から見つかったシグナルザリガニからも本種だけが確認されている (Fig. 2)。ヒルミミズとして本種だけが見られるシグナルザリガニはそれまで北海道個体群だけで知られており、また、ホストのザリガニについても、地理変異が知られる額角の形態が摩周湖産の個体群と一致する。これらの整合性から、小野川湖の個体群はザリガニとともに北海道から持ち込まれたとみなされている (Kawai et al., 2004)。日本での宿主はシグナルザリガニ以外に知られていない。また、本種が外来種となっているのは日本だけである。

本種は1958年に石川県館開で採集され、現在島根県

立三瓶自然館に保管されているシグナルザリガニの液浸標本からも確認されている (Ohtaka et al., 2005)。北海道と石川県のシグナルザリガニからは、北米原産のザリガニ共生介形虫類の一種 *Uncinocythere occidentalis* (Kozloff and Whieman, 1954) も発見されている (Smith and Kamiya, 2001)。

Xironogiton victoriensis Gelder and Hall, 1990 (Fig. 1C)

体長は 2-4 mm で、背腹に扁平でフラスコ型をしている。口節に突起はない。背腹の顎板はともに横長で大きさの差はほとんどない。顎板は背腹とも 4 本から 6 本の歯を持つが、背腹ともに 5 本、または背側が 5 本で腹側が 4 本の場合が最も普通である。顎板上の歯の長さは変異が大きい。形態の詳細は Gelder and Hall (1990) を参照されたい。

長野県明科に生息するシグナルザリガニから 1999 年に発見された (Ohtaka et al., 2005) (Fig. 2)。共生数は極めて高く、ザリガニ 1 個体あたり最大 1740 個体にも及んでいる。このザリガニ個体群にみられるヒルミズ類は本種だけである。ザリガニ個体群の由来はよくわかっていないが、ヒルミズの組成が異なることから、少なくとも北海道や石川県の個体群が持ち込まれたものではないと推測される。本種は、1960 年からスウェーデンに移殖され、その後ヨーロッパ各国に広まっているシグナルザリガニからも確認されている (Gelder, 2004)。

Holtodrilus truncatus (Liang, 1963) (Fig. 1D)

体長は 1.5-2.5 mm で円筒形をしている。口節には指状突起はない。顎板は黄色みを帯びた三角形で、大きさや形は背腹で差がなく、どちらも中央の大型の歯と左右に 3 対の小さな歯を持つ。卵包は鰓室だけから見つかっている。形態の詳細は、Liang (1963), Gelder and Brinkhurst (1990) を参照されたい。

兵庫県夢前川水系の菅生川に生息するカワリヌマ

エビ属 *Neocaridina* の一種から 2003 年に発見され、*Holtodrilus truncatus* と同定された (Niwa et al., 2005)。エビ類に共生するヒルミズ類は世界的にも極めてまれで、これまでに中国の河南省と広東省のミナミヌマエビの一亜種 *Neocaridina denticulata sinensis* (Kemp, 1918) に共生する本種と、雲南省の *Cardina yunnanensis* Yu, 1938 に共生する *Cardinophora unidens* Liang, 1963 の 2 属 2 種が知られているにすぎない (Liang, 1963; Liu, 1984; Gelder and Brinkhurst, 1990)。

西日本でのその後の調査で、*H. truncatus* の分布は姫路市を中心とする東西 60km の限られた範囲の河川に集中していることがわかった (Niwa and Ohtaka, 2006) (Fig. 2)。この地域はレジャーフィッシングが盛んで、撒き餌として中国大陸から輸入されたエビ類が用いられていることから、本種はエビ類の移入に伴って日本に入ったと推測されている。西日本には在来のミナミヌマエビ *Neocaridina denticulata denticulata* (De Haan, 1849) が分布し、菅生川で見つかった *H. truncatus* の宿主も当初はミナミヌマエビと同定された (Niwa et al., 2005)。しかし、その後の形態の比較研究から、宿主自体が中国産個体群、あるいは日本の個体群との交雑個体である可能性が指摘されている (西野, 2007)。日本や中国大陸に生息するヌマエビ類には、ヒルミズと生態がよく似た *Scutariella* 属のテムノケファーラ類が共生している (Kawakatsu et al., 2007)。中国大陸からのエビ類の移入は、日本の在来テムノケファーラ類との遺伝子汚染やヒルミズとの間の共生攪乱も危惧される。

なお、近年、沖縄・宮古島の湧水で発見されたヒルミズも、兵庫県で発見されたヒルミズと同一の *Holtodrilus truncatus* と同定された (藤田ら, 2004)。生息地の湧水は隔離された地下水域で、ホストは 3 種のヒメヌマエビ属のヌマエビ類である。この宮古島のヒルミズの実態に関しては不明な点が多いものの、生息地に外部からカワリヌマエビ類が移入された記録がないこと

Table 1. A list of exotic branchiobdellidans so far known in the world. (after Gelder, 2004 and Niwa et al., 2004)

表 1. これまでに世界から記録された外来ヒルミズ (Gelder, 2004 と Niwa et al., 2004 に基づく)

Species	Original host	Original locality		Locality Introduced
<i>Cambarincola okadai</i>	“American crayfish” (crayfish)	North America	Japan	
<i>Sathodrilus attenuatus</i>	<i>Pacifastacus leniusculus</i> (crayfish)	North America	Japan	
<i>Xironogiton victoriensis</i>	<i>Pacifastacus leniusculus</i> (crayfish)	North America	Japan, Europe (Sweden, Spain, Italy, Austria)	
<i>Cambarincola mesochoreus</i>	<i>Procambarus clarkii</i> (crayfish)	North America	Europe (Italy)	
<i>Holtodrilus truncatus</i>	<i>Neocaridina</i> spp. (shrimp)	China	Japan	

から（藤田，私信），中国大陸から隔離された在来个体群である可能性が指摘される。

世界の外来ヒルミミズの分布の概要

ホストであるザリガニ類やエビ類の国を越えた移殖に伴って、現在まで、世界から5種のヒルミミズ類が国外移入種として記録されている（Table 1）。これらは、シグナルザリガニに付随した3種（*Cambarincola okadai*, *Sathodrilus attenuatus*, *Xironogiton victoriensis*），アメリカザリガニ *Procambarus clarkii*（Girard, 1852）に付随した1種（*Cambarincola mesochoreus* Hoffman, 1963），およびカワリヌマエビに付随した1種（*Holtodrilus truncatus*）で、いずれも非意図的な移入である。このうちシグナルザリガニの移殖に伴う3種はすべて日本から記録されている。ヨーロッパに移殖されたシグナルザリガニでは、スウェーデンとスペイン、イタリア、オーストリアから *X. victoriensis* だけが見つかった（Gelder, 2004）。原産地の北米に生息するシグナルザリガニ個体群では15種類のヒルミミズ類が知られており、そのうち、*C. okadai*, *S. attenuatus*, *S. inversus*（Ellis, 1919）, *Triannulata magna* Goodnight, 1940, および *X. victoriensis* の5種が普通種であるという（Gelder, 2004）。日本に定着しているシグナルザリガニでは、個体群によって原産地での普通種のどれかひとつだけが見られるか（北海道、福島県小野川湖，長野県明科），あるいは全くみられない（滋賀県淡海湖）。こうした日本での状況が、移入時の個体に付着していたファウナを反映したものか、または定着までの過程で特定の種類に収れんしたものかは不明である。アメリカザリガニ *Procambarus clarkii*（Girard, 1852）も、原産地の北米では6種のヒルミミズ類が知られている（Gelder, 2004）。アメリカザリガニはヨーロッパ諸国や日本に広く定着しているが、外来ヒルミミズはイタリアから記録された1種にとどまっている。一方、ザリガニ類以外の甲殻類の移入による外来ヒルミミズの定着は日本だけで知られる事例である。

外来種となっているヒルミミズ類5種のうち4種は日本から記録されていることになり、日本は外来ヒルミミズが世界で最も多く記録されている国となっている。日本では、水産業やレジャーフィッシング、鑑賞等のために、古くから多くの甲殻類が繰り返し移入されてきたことに加え、南北に長く多様な気候を持つ地理的条件が、ホストとともに多くのヒルミミズの定着を可能にした一因になっていると考えられる。

ヒルミミズ類はホストに対する種特異性がそれほど強くないため、移入先でホストを変えることがある。アメリカザリガニが移殖されたイタリアでは、北米のヒルミミズが在来のザリガニから発見されたり、その逆の現象が報告されている（Gelder et al., 1999）。また、ドイツに移殖された北米産のザリガニの一種 *Orconectes limosus*（Rafinesque, 1817）の体表から在来のヒルミミズ2種が見つかった事例もある（Vogt, 1999）。日本ではこのような例はまだ知られていないものの、生息域が重複するニホンザリガニとシグナルザリガニとの間で同様の共生関係の攪乱が起こる可能性がある。また、ヌマエビ科のエビ類が多数分布する南西日本では、外来ヒルミミズが在来のエビに宿主を転換する可能性は高い。エビ類の共生者であるテムノケファーラ類についても同様の問題が指摘される。

ヒルミミズ類と宿主との関係にはいまだ不明の点が多い。大部分のヒルミミズ類は片利共生で宿主に害はないと考えられているが、一部では寄生（Brinkhurst and Gelder, 2001），あるいは相利共生（Brown et al., 2002）の可能性も指摘されている。いずれにせよ、共生関係は長い歴史のもとでできあがった進化的な関係であり、群集の多様性や生物間相互作用と深く関わっている。外来生物のリスク評価に際しては、原産地、移入先の双方で、共生・寄生者の組成とともにホストや共生者間の生態学的関係を把握しておく必要がある。

謝 辞

本研究の一部は、科学研究費補助金（課題番号19310150）の補助を受けて実施された。また、琉球大学大学教育センターの藤田喜久博士には、沖縄・宮古島におけるヒルミミズの宿主と生息状況に関する情報をご教示いただいた。記して感謝いたします。

文 献

- Brinkhurst, R.O. and S. R. Gelder (2001): Annelida: Oligochaeta including Branchiobdellidae. pp. 431-463. In: Thorpe, H.H. and A. Covich (eds.) Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. 2nd eds. Academic Press, New York.
- Brown, B. L., R. P. Creed Jr. and W. E. Dobson (2002): Branchiobdellid annelids and their crayfish hosts: are they engaged in a cleaning symbiosis? *Oecologia*, 132: 250-255.

- 藤田喜久・川原剛・諸喜田茂充・大高明史・S. R. Gelder (2004) ; 琉球列島から初めて発見されたヒルミミズの一つ *Holtodrilus truncatus* (Liang, 1963) (環形動物・環帶綱) について. 沖縄生物学会第 41 回大会. 2004 年 5 月 22 日. 名桜大学 (沖縄県名護市)
- Gelder, S. R. (1996): A review of the taxonomic nomenclature and a checklist of the species of the Branchiobdellae (Annelida: Clitellata). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 109: 653-663.
- Gelder, S. R. (1999): Zoogeography of branchiobdellidans (Annelida) and temnocephalidans (Plathelminthes) ectosymbiotic on freshwater crustaceans, and their reactions to one another in vitro. *Hydrobiologia*, 406: 21-31.
- Gelder, S. R. (2004): Endemic ectosymbiotic branchiobdellidans (Annelida: Clitellata) reported on three “export” species of North American Crayfish (Crustacea: Astacoidea). *Freshwater Crayfish*, 14: 221-227.
- Gelder, S. R. and R. O. Brinkhurst (1990): An assessment of the phylogeny of the Branchiobdellida (Annelida: Clitellata), using PAUP. *Canadian Journal of Zoology*, 68: 1318-1326.
- Gelder S.R., G. B. Delmastro and J. N. Rayburn (1999): Distribution of native and exotic branchiobdellidans (Annelida: Clitellata) on their respective crayfish hosts in northern Italy, with the first record of native *Branchiobdella* species on an exotic North American crayfish. *Journal of Limnology*, 58: 20-24.
- Gelder, S. R. and L. A. Hall (1990): Description of *Xironogiton victoriensis* n. sp. from British Columbia, Canada, with remarks on other species and a Wagner analysis of *Xironogiton* (Clitellata: Branchiobdellida). *Canadian Journal of Zoology*, 68: 2352-2359.
- Gelder, S. R. and G. Messick (2006): First report of the aberrant association of branchiobdellidans (Annelida: Clitellata) on blue crabs (Crustacea: Decapoda) in Chesapeake Bay, MD, USA. *Invertebrate Biology*, 125: 51-55.
- Gelder, S. R. and A. Ohtaka (2000a): Description of a new species and a redescription of *Cirrodrius aomorensis* (Yamaguchi, 1934) with a detailed distribution of the branchiobdellidans (Annelida: Clitellata) in northern Honshu, Japan. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 113: 633-643.
- Gelder, S. R. and A. Ohtaka (2000b): Redescription and designation of lectotypes of the North American *Cambarincola okadai* Yamaguchi, 1933 (Annelida: Clitellata: Branchiobdellidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 113: 1087-1095.
- Holt, P. C. (1981): New species of *Sathodrilus* Holt, 1968 (Clitellata: Branchiobdellida) from the Pacific drainage of the United States, with the synonymy of *Sathodrilus virgiliae* Holt, 1977. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 94: 848-862.
- Kawai, T., T. Mitamura and A. Ohtaka (2004): The taxonomic status of the introduced north American signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1952) in Japan, and the source of specimens in the newly reported population in Fukushima Prefecture. *Crustaceana*, 77: 861-870.
- 環境省 (2006) 鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて. <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=7849> (2006 年 12 月 22 日).
- Kawakatsu, M., S. R. Gelder, R. Ponce de León, O. Volonterio, S.-K. Wu, M. Nishino, A. Ohtaka, N. Niwa, Y. Fujita, M. Urabe, G.-Y. Sasaki, M.-y. Kawakatsu and T. Kawakatsu (2007): An annotated bibliography of the order Temnocephalida (Plathelminthes, Rhabdocoela “Turbellaria”) from Japan, Taiwan, China and Korea, with other Far Eastern records of temnocephalids. Kawakatsu's Web Library on Planarians (Mar. 10, 2007). <http://victoriver.com> (Temnocephalid).
- Liang, Y.-L. (1963): Studies on the aquatic Oligochaeta of China. I. Descriptions of new naids and branchiobdellids. *Acta Zoologica Sinica*, 15: 560-570.
- Liu, S. C. (1984) Descriptions of two new species of the genus *Stephanodrilus* from northeast China and notes on *St. truncatus* Liang from Guangdong Province (Oligochaeta: Branchiobdellidae). *Acta Zootaxonomica Sinica* 9: 351-355.
- 西野麻知子 (2007) : 外来カワリヌマエビ属の現状. 日本生態学会第 54 回大会. 自由集会「淡水産外来無脊椎動物の侵入実態と防除に向けた課題」. 2007 年 3 月 22 日. 愛媛大学 (松山市)
- Niwa, N. and A. Ohtaka (2006): Accidental introduction of symbionts with imported freshwater shrimps. p. 182-186. In: Koike, F., Clout, M. N., Kawamichi, M., De Poorter, M. and Iwatsuki, K. (eds.) *Assessment and Control of Biological Invasion Risk*. IUCN, Gland, Switzerland.

- Niwa, N., J. Ohtomi, A. Ohtaka and S. R. Gelder (2005): The first record of the ectosymbiotic branchiobdellidan *Holtodrilus truncatus* (Annelida, Clitellata) and on the freshwater shrimp *Neocaridina denticulata denticulata* (Caridea, Atyidae) in Japan. *Fisheries Science*, 71: 685-687.
- 大高明史 (2004): ザリガニの体表で暮らすヒルミミズーその分布と生態. うみうし通信, 42: 2-4.
- Ohtaka, A., S. R. Gelder, T. Kawai, K. Saito, K. Nakata, and M. Nishino (2005): New records and distributions of two North American branchiobdellidan species (Annelida: Clitellata) from introduced signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus*, in Japan. *Biological Invasions*, 7: 149-156.
- 斎藤和範 (2002): ウチダザリガニ. p. 168. 日本生態学会 (編) 外来種ハンドブック. 地人書館.
- Smith, R. J. and T. Kamiya (2001): The first record of an entocytherid ostracod (Crustacea: Cytheroidea) from Japan. *Benthos Research*, 56: 57-61.
- Vogt, G. (1999): Diseases of European freshwater crayfish, with particular emphasis on interspecific transmission of pathogens. pp. 87-103. In: Gherardi, F. and D. M. Holdich (eds.) *Crayfish in Europe as Alien Species: How to make the best of a bad situation?* A.A. Balkema, Rotterdam.
- Yamaguchi, H. (1933): Description of a new branchiobdellid, *Cambarincola okadai* n. sp., parasitic on American crayfish transferred into a Japanese lake. *Proceedings of the Imperial Academy of Japan*, 9: 191-193.
- Yamaguchi, H. (1934): Studies on Japanese Branchiobdellidae with some revisions on the classification. *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University*, Series VI, Zoology, 3: 177-219.
- 山口英二 (1935): 有帶綱ヒルミミズ類. 日本動物分類第6巻第3編第2号, 三省堂, 37pp.