

## 日本産島嶼陸水魚類の寄生虫相研究—現状と課題

長澤 和也<sup>1\*</sup>・新田 理人<sup>1</sup>・上野 大輔<sup>2</sup>・片平 浩孝<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 〒739-8528 東広島市鏡山 1-4-4 広島大学大学院生物圏科学研究科

<sup>2</sup> 〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町字千原 1 琉球大学理学部

<sup>3</sup> 〒060-0810 札幌市北区北 10 西 5 北海道大学地球環境科学研究所

### Present status and future perspective of research on the parasite fauna of freshwater fishes of Japanese islands

Kazuya Nagasawa<sup>1\*</sup>, Masato Nitta<sup>1</sup>, Daisuke Uyeno<sup>2</sup> and Hirotaka Katahira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University,  
1-4-4 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, 739-8528 Japan

<sup>2</sup> Faculty of Science, University of the Ryukyus, 1 Senbaru, Nishihara, Okinawa, 903-0213 Japan

<sup>3</sup> Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University,  
N10 W5, Sapporo, Hokkaido, 060-0810 Japan

**Abstract.** Japan is an island country, consisting of more than 6,800 islets. Despite the fact that much information is known on the parasites of freshwater fishes of the four largest islands (Honshu, Hokkaido, Kyushu, and Shikoku), our knowledge on this subject is still quite limited from the remaining smaller islands. The freshwater fish fauna of those smaller islands is considerably rich, but research on their parasites is needed to improve our understanding of the fauna of Japan and the evolution of the island parasites.

**Key words:** fish parasites, freshwater fishes, fauna, islands, biogeography

#### (要約)

日本は6,800を超える島々から構成される島国であり、先人の努力により、多くの魚種の寄生虫相が明らかにされてきた。しかし、過去の魚類寄生虫研究のほとんどが本州を中心として北海道、四国、九州で行われたため、島嶼の魚類寄生虫相に関する知見は極めて少ない。本小論では、島嶼に多く生息する陸水魚類を研究材料とした寄生虫相研究の意義と課題を考察する。

#### はじめに

日本は島国であり、6,800を超える島々から構成されている。また、日本は魚類を豊富に産し(中坊 [2013a] によれば4,180種)、先人の努力によって、多くの魚種の寄生虫相が明らかにされてきた。ところが、筆者らは最近、広島

県産淡水・汽水魚類の寄生虫目録を作成した際、瀬戸内海の島嶼にすむ淡水魚類の寄生虫に関する知見がないことに気がつき、島嶼での寄生虫研究の必要性を唱えた(長澤・新田, 2012)。本小論は、その考えを日本全体に広げ、わが国における島嶼陸水魚類の寄生虫相研究の意義と課題を検討したものである。

\*連絡先 (Corresponding author): ornatus@hiroshima-u.ac.jp

本小論で用いる「陸水魚類」は、汽水河口から源流域までの河川、湖沼や溜池等、陸水域に生息する魚類を意味する。使用した魚類の標準和名は中坊（2013a）に従った。また、本小論で述べる「島嶼」は、わが国の領土のうち、北海道・本州・四国・九州を除いた島々のことであり、本文で使用した島嶼面積は国土地理院（2011）から得た。

一口に「寄生虫」と言っても極めて多種多様である。本小論で述べる寄生虫は『岩波生物学辞典第5版』（巖佐ほか, 2013）の「生物分類表」に従えば、動物界の扁形動物門（単生類、吸虫類、条虫類）、環形動物門（ヒル類）、線形動物門（線虫類）、節足動物門（カイアシ類）および菌界の微孢子虫門（微孢子虫類）に属するものである。他門にも多くの魚類寄生虫が含まれるが、わが国の島嶼からそれらの記録はない。

### 日本産島嶼陸水魚類相に関する知見

寄生虫相研究においては、調査域に生息する宿主の情報が重要であるため、まず文献検索をしたところ、以下の島嶼で陸水魚類相に関する知見があった。それらは、北から南に向かって、北方四島（Pietsch *et al.*, 2001）、礼文島（山本ほか, 1994）、佐渡島（本間, 1961; 山下ほか, 2010）、小笠原諸島（吉郷, 2002; 庄子・渡辺, 2004）、隠岐〔島後〕（大高ほか, 1985; 江田・坂本, 1993; 吉郷, 2001）、淡路島（岡田・中村, 1946; 大高ほか, 1989）、小豆島（須永ほか, 1973, 1987; 井藤・細谷, 2013）、瀬戸内海の島嶼（Hirayama & Nakagoshi, 2003; 平山・頭山, 2011; 吉郷, 2013）、対馬（柴田, 1968; 友田, 1970; 東ほか, 1976; 林ほか, 1987; 東・柴原, 1989; 吉郷, 2003）、壱岐（森, 1937; 友田, 1970; 青海ほか, 1977; 東ほか, 1977; 小林・紀平, 1978; 東・柴原, 1989; 江田・坂本, 1991; 吉郷, 2003）、五島列島（柳・道津, 1977; 東ほか, 1981; 林ほか, 1988; 東・柴原, 1989; 江田・坂本, 1992）、屋久島（Yonezawa *et al.*, 2010）、宝

島（吉郷, 2006）、奄美大島（林ほか, 1992; 四宮・池, 1992）、沖縄島（立原, 2003; Tachihara *et al.*, 2003; 前田・立原, 2006; 嶋津, 2011）、久米島（西島ほか, 1981; 佐藤, 2005; 吉郷, 2007）、宮古島（Tachihara *et al.*, 2003）、八重山諸島（瀬能・鈴木, 1980a, 1980b, 1981a, 1981b; 鈴木・瀬能, 1981, 1982, 1983, 1984; 林 ほか, 1981; 鈴木ほか, 1982; 吉郷, 2000; Tachihara *et al.*, 2003; 井口ほか, 2003; 荒尾, 2004）である。また、琉球列島産陸水性魚類の目録（Sakai *et al.*, 2001: 308 種）と概説（黒岩, 1927; 林, 1985; 幸地, 2003）がある。

わが国の島嶼で最も面積が大きいのは択捉島（3,182.65 km<sup>2</sup>）と国後島（1,498.56 km<sup>2</sup>）であり、Pietsch *et al.*（2001）による魚類相の報告があるものの、現在、両島での調査は容易に行えない。択捉島と国後島には及ばないが比較的大きな面積を有する島での陸水魚類の種数を幾つか挙げると、沖縄島（1,208.29 km<sup>2</sup>）で 173 種（立原, 2003）、佐渡島（854.53 km<sup>2</sup>）で 27 種（本間, 1961）、奄美大島（712.52 km<sup>2</sup>）で 118 種（四宮・池, 1992; 林ほか, 1992）、対馬（696.62 km<sup>2</sup>）で 59 種（吉郷, 2003）、淡路島（592.30 km<sup>2</sup>）で 27 種（大高ほか, 1989）、屋久島（504.89 km<sup>2</sup>）で 32 種（Yonezawa *et al.*, 2010）である。一方、面積の狭い島であっても陸水魚類は生息し、例えば礼文島（80.95 km<sup>2</sup>）で 14 種（山本ほか, 1994）、久米島（59.11 km<sup>2</sup>）で 129 種（吉郷, 2007）、与那国島（28.91 km<sup>2</sup>）で 63 種（吉郷, 2000）が記録されている。これらに加えて、西表島（289.28 km<sup>2</sup>）と石垣島（222.63 km<sup>2</sup>）で記録された種数を示せば、それぞれ 187 種と 119 種である（鈴木ほか, 1982）。これから明らかのように、亜熱帯域に含まれる沖縄島や西表島、石垣島、久米島、奄美大島、与那国島における陸水魚類の種数は多い。これは、これら島嶼において多様性に富むハゼ科魚類の種数が多いことに原因する（鈴木ほか, 1982; 四宮・池, 1992; 林ほか, 1992; 吉郷, 2000）。

以上のことを寄生虫学の立場から考えると、

わが国の島嶼には、寄生虫の宿主である多種の陸水魚類が生息し、寄生虫研究の試料は極めて豊富にあると言えることができる。

## これまでの日本産島嶼陸水魚類の寄生虫相研究

### 在来陸水魚類の寄生虫相研究

上記の島嶼陸水魚類相に関する豊富な知見と多様な魚種組成に反して、島嶼在来陸水魚類の寄生虫に関する知見は極めて限られている。在来陸水魚類から1種でも寄生虫の記録を有する島は、北から、佐渡島、種子島、屋久島、奄美大島、沖縄島、久米島の6島にすぎない。また、島嶼名が不明ながらも琉球列島から極めて簡単な記録がある（文献は下記）。各島嶼で見出された寄生虫は、以下のように極めて少数である：北から、佐渡島よりカイアシ類イカリムシ *Lernaea cyprinacea*（宿主不明）（Honma & Kitami, 1979）、種子島より吸虫類 *Centrocestus formosanus* [幼虫]（宿主：フナ、ボラ）（影井・矢野原, 1995）、屋久島より条虫類 *Bothriocephalus claviceps*（宿主：オオウナギ）（Luo *et al.*, 2002; Scholz *et al.*, 2004）、奄美大島より微孢子虫類 *Glugea* sp.（宿主：リュウキュウアユ）（丹羽ほか, 2011）、沖縄島より吸虫類 *Bivesicula* sp.（宿主：タウナギ）（Shimazu, 1994）とヒル類ミナミウオビル *Zeylanicobdella arugamensis*（宿主：クサフグ、ツムギハゼ、ミナミトビハゼ、ヒナハゼ）（Nagasawa *et al.*, 2012）、久米島よりイカリムシ（宿主：クロヨシノボリ）（Uyeno *et al.*, 2011）、琉球列島（島嶼名不明）より吸虫類 *Crassotrema koreanum*, *Centrocestus formosanus* [以下の吸虫類はすべて幼虫], *Centrocestus* sp., *Echinostoma cinetorchis*, *Haplochis* sp., *Heteophyes nocens*, *Pygidiopsis summa*, *Stellantchasmus falcatus*（宿主：フナ、ドジョウ、ボラ類）（長谷川, 2003）と線虫類 *Camallanus cotti*, *Contracaecum* sp. [幼虫], *Rhabdochona* sp., *Spinitectus* sp., *Spiroxys* sp. [幼虫]（宿主：ドジョウ、クロヨシノボリ、ヨシ

ノボリ属ハゼ類）（長谷川・吉村, 2003）。

これらの情報から明らかなように、わが国の島嶼在来陸水魚類の寄生虫相に関する情報は極めて断片的である。驚くべきことに、北海道・本州・四国周辺の島嶼に生息する陸水魚類では、佐渡島からイカリムシの記録（Honma & Kitami, 1979）があるのみで、見るべき知見はまったくない。僅かな記録は種子島以南の琉球列島で得られたものである。

わが国での陸水魚類を含む魚類の寄生虫相研究は1930～1950年代に山口左伸博士によって精力的に行われた（Kamegai & Ichihara, 1972を参照）。また人体寄生虫には、淡水魚や汽水魚を中間宿主とする種があるため、1910～1950年代に多くの寄生虫学者が陸水魚類の寄生虫（吸虫類のメタセルカリア等）を研究した（小宮, 1965を参照）。しかし、両者とも、宿主魚類の採集地は本州を中心として北海道、四国、九州にほとんど限られ、島嶼にすむ在来陸水魚類が寄生虫研究の対象になることはなかった。また、琉球列島産魚類の寄生虫研究をみると、1930年代に尾崎佳正博士、1940年代に山口左伸博士、近年は町田昌昭博士らによって研究されてきたが、その対象は海水魚の吸虫類であった（Shimazu, 1995; 町田, 1999）。

### 外来魚や飼育魚の寄生虫相研究

近年、わが国の陸水域では外来魚が繁殖して大きな問題になっている（例えば環境省自然環境局野生生物課, 2004）。しかし、外来魚の寄生虫研究は琉球列島以外ではまったく行われていない。琉球列島では陸水温が周年高く、他国の熱帯・亜熱帯域を起源とする多様な外来魚が容易に定着・繁殖する（立原ほか, 2002; 幸地, 2003; 嶋津, 2011）。これまでに、そうした外来魚から10種の寄生虫が見出されている。寄生虫・宿主名とともに島嶼名を北から記すと、沖縄島から単生類 *Heteopriapulul heterotylus*（宿主：マダラロリカリア）（Nitta & Nagasawa, 2013）、ミナミウオビル（宿主：カワスズメ）（Nagasawa

& Uyeno, 2009), カイアシ類ヤマトニセエラジラミ *Neoergasilus japonicus* (宿主: ジルティラピア, カワスズメ, ナイルティラピア, ブルーギル, インドタカサゴイシモチ, カダヤシ, マダラロリカリヤ) (Nagasawa & Uyeno, 2012), 久米島からイカリムシ (宿主: グッピー) (Uyeno *et al.*, 2011), 宮古島から吸虫類 *Centrocestus formosanus* [幼虫] (宿主: グッピー) (矢野原, 1985), 石垣島から吸虫類 *Transversotrema patialense* (宿主: カワスズメ) (Maneepiktaksanti & Nagasawa, 2012b), 沖縄島・久米島・石垣島・南大東島から単生類 *Cichlidogyrus* 属 3 種 (*C. scletinosus*, *C. tilapiae*, *C. halli*) (宿主: ジルティラピア, ナイルティラピア, カワスズメ) (Maneepiktaksanti & Nagasawa, 2012a) である。なお、長谷川 (2003) も島嶼名不明の琉球列島のグッピーから *Centrocestus formosanus* [幼虫] を得ている。

なお、島嶼でも陸水魚類が養殖されることがあり、1980～1990 年代に種子島の養殖ニホンウナギと養殖ドジョウからそれぞれ吸虫類 *Centrocestus formosanus* [幼虫] (矢野原・影井, 1983; 影井・矢野原, 1995) と *Clinostomum complanatum* [幼虫] (Kagei *et al.*, 1984) が報告された。近年、陸水養殖魚類の寄生虫研究は島嶼では行われていない。

## 日本産島嶼陸水魚類の寄生虫研究の意義と課題

### 在来陸水魚類の寄生虫相研究

筆者らは、島嶼在来陸水魚類の寄生虫研究を行うことは、それぞれの島における生物相解明に加えて、島嶼形成の地史を考慮しつつ、隣接する陸地域の寄生虫相と比較することによって、島という限られた環境において、寄生虫が宿主とともにどのように生き残り、共進化してきたかを解明することである、と考えている。このような学問は、島嶼寄生虫学 (island parasitology) と呼べるかも知れない。

わが国では、宿主である魚類に関する研究が

進み、上記のように島嶼における魚類相の知見が豊富である。したがって、まずそれを活用して、在来陸水魚類の採集を行い、島々における外部寄生虫相と内部寄生虫相を明らかにすることが重要であろう。内部寄生虫の多くはいわゆる蠕虫類 (吸虫類, 条虫類, 線虫類, 鉤頭虫類) で、それらが生活環を完結するためには、通例、無脊椎動物 (中間宿主) 内での発育が必要である。このため、島嶼での内部寄生虫の生残には、魚類ばかりでなく中間宿主の存在が不可欠であるが、島面積が小さくなるほど、島内での陸水環境の多様性は減少すると考えられるので、ある種の魚類や中間宿主は生残に必要な環境条件が得られず、個体群を維持できなくなる可能性がある。この傾向は、特に小さな島嶼で顕著であろう。一方、同じ蠕虫類でも外部寄生虫の単生類は、中間宿主内での発育を要せず、孵化幼生が魚類に直接寄生できる単純な生活環を有するので、小さな島の陸水においても、宿主である魚類の生息を許す環境条件があるならば、種を維持できるだろう。同様なことは、やはり単純な生活環をもつ外部寄生虫のカイアシ類でも言えるかも知れない。島面積と生物の種数との関係は島嶼生物地理学によって重要な研究課題 (杉浦, 2012a, 2012b) であり、島嶼陸水魚類の寄生虫研究を通して、その関係を検証できる可能性がある。

魚類の生活型 (後藤, 1987) に基づくと、島嶼に生息する陸水魚類は純淡水魚, 通し回遊魚, 周縁性回遊魚から構成され、純淡水魚の比率は琉球列島で著しく低くなる (四宮・池, 1992; 林ほか, 1992)。例えば、沖縄島では純淡水魚は僅か 8 種 (4.6%) しかいない (立原, 2003)。しかし、このような事実があっても、島嶼陸水魚類の寄生虫研究では、他島嶼や隣接する陸地からの加入のない純淡水魚に大きな関心をもって研究を進めることが大切である。それは、各島嶼において宿主魚類とともに独自に共進化しつつある寄生虫の姿を捉えることが、島嶼寄生虫学の大きな目標のひとつだからである。琉



琉球島の純淡水魚にはタウナギ (Matsumoto *et al.*, 2010), フナ (高田ほか, 2010) などがあり, 河川上流域に生息するキバラヨシノボリやアオバラヨシノボリは陸封化している (立原, 2009; Kano *et al.*, 2012)。個々の魚種に特異的かつ琉球列島に分布が限られる寄生虫の存在を明らかにできれば, その進化過程を解明するのが次の目標である。

多島海である瀬戸内海では, 淡路島が最も大きく, 小豆島 (153.35 km<sup>2</sup>), 屋代島 (128.43 km<sup>2</sup>), 江田島・能美島 (91.54 km<sup>2</sup>), 倉橋島 (69.59 km<sup>2</sup>), 大三島 (64.57 km<sup>2</sup>) と続き, 陸水魚類が生息しない小さな島も多数ある。瀬戸内海の島嶼陸水魚類相は, 岡田・中村 (1946) 以来, 知見が蓄積されてきている (須永ほか, 1973, 1987; 大高ほか, 1989; Hirayama & Nakagoshi, 2003; 平山・頭山, 2011; 吉郷, 2013; 井藤・細谷, 2013)。面積の異なる島を選び, 純淡水魚の寄生虫相研究を行うことによって, 島面積と寄生虫の種数との関係解明に寄与できる資料を得られるかも知れない。

生物地理学的視点に立つと, 西日本に生息する純淡水魚は中国大陆や朝鮮半島に産する種と共通するものが多いことが知られている (例えば中坊, 2013b; 図 42)。このため, 朝鮮半島と九州の間にある対馬, 壱岐, 五島列島で純淡水魚の寄生虫相を調べるならば, 大陸から日本への魚類寄生虫の来歴を紐解く情報を入手できる可能性がある。

島嶼は形成史の違いにより大陸島と海洋島に分けられる。具体的には, 琉球列島の島々などは大陸島であるが, 小笠原諸島や伊豆諸島は海洋島である。後者の陸水魚類は, 主に通し回遊魚と周縁性回遊魚からなり, 純淡水魚は極めて少ない。小笠原諸島を例にとると, 在来種で完全に純淡水魚を呼べる魚種は生息しないが (吉郷, 2002; 庄子・渡辺, 2004), 本来は通し回遊魚であるオガサワラヨシノボリは河川上流域でも生活環を完結できるため (横井, 2009), その淡水寄生虫相に関心がもたれる。

## 外来魚の寄生虫相研究

亜熱帯域の島嶼 (琉球列島や小笠原諸島) では, 多くの外来魚が自然繁殖して定着している (崇原ほか, 1997; 吉郷・岩崎, 2001; 立原ほか, 2002; 幸地, 2003; 庄子・渡辺, 2004; 嶋津, 2011)。前節で記したように, 琉球列島の外来魚には寄生虫が見出されているが, 限られた分類群の数種にすぎない。島嶼外来魚の寄生虫相解明に更なる努力が必要である。

外来魚は, 外来寄生虫を持ち込むと同時に, 定着した場所では在来寄生虫の感染に常にさらされている。沖縄島南部では, 外来魚が著しく卓越して, 在来陸水魚は姿をほとんど消してしまった (幸地, 2003)。本来の宿主が激減した状況のなかで, 在来寄生虫は外来魚を新たに利用して種を維持できるのか, あるいは絶滅してしまうのかは, 寄生虫学的に興味深いテーマである。逆に, 持ち込まれた外来寄生虫が在来魚に寄生するのか否かも同様である。これまでに琉球列島の外来魚から見出された寄生虫 10 種のうち, 外来魚に寄生できた在来寄生虫はカイアシ類のヤマトニセエラジラとイカリムシ (Uyeno *et al.*, 2011; Nagasawa & Uyeno, 2012), ヒル類のミナミウオビル (Nagasawa & Uyeno, 2009), 吸虫類の *Centrocestus formosanus* (矢野原, 1985) と *Transversotrema patialense* (Maneepiktaksanti & Nagasawa, 2012b) の 5 種で, これらはともに宿主特異性が低いことが特徴である。今後は, 寄生虫相との関連で, 在来魚, 外来魚, 在来寄生虫, 外来寄生虫の四者の関係も解明すべき研究課題と言えよう。

## 謝 辞

神奈川県立生命の星・地球博物館の瀬能 宏博士, 中外テクノスの吉郷英範氏, 近畿大学大学院農学系研究科の井藤大樹氏は, 魚類相に関する文献を提供してくださった。また, 匿名の査読者から頂いた建設的な多くの意見に基づき, 本小論を大きく改良することができた。記

して深く感謝する。

## 引用文献

- 荒尾一樹, 2004. 八重山諸島小浜島で採集された陸水域の魚類. 南紀生物, **46**: 173-176.
- 東 幹夫・柴原克己, 1989. 長崎県の淡水魚類. 長崎生物学会 (編), 長崎県の生物: 111-120.
- 東 幹夫・村田 博・平山俊郎・大串正弘, 1976. 対馬における淡水魚類の分布. 長崎生物学会 (編), 対馬の生物: 289-306.
- 東 幹夫・藤吉勇治・村田 博・柴原克己, 1977. 壱岐における淡水魚類の分布. 長崎生物学会 (編), 壱岐の生物: 313-330.
- 東 幹夫・道津喜衛・柳 昌之・村田 博, 1981. 五島列島における淡水魚類の分布. 長崎生物学会 (編), 五島の生物—壱岐・対馬との対比—: 207-224.
- 江田伸司・坂本明弘, 1991. 壱岐の淡水魚類調査. 倉敷市立自然史博物館研究報告, (6): 43-48.
- 江田伸司・坂本明弘, 1992. 五島列島福江島の淡水魚類調査. 倉敷市立自然史博物館研究報告, (7): 61-65.
- 江田伸司・坂本明弘, 1993. 隠岐の淡水魚類調査. 倉敷市立自然史博物館研究報告, (8): 47-50.
- 後藤 晃, 1987. 淡水魚—生活環からみたグループ分けと分布域形成. 水野信彦・後藤 晃 (編), 日本の淡水魚: 1-15. 東海大学出版会, 東京.
- 長谷川英男, 2003. 吸虫綱 Trematoda. 西島信昇 (監), 西田 睦・鹿谷法一・諸喜田茂充 (編), 琉球列島の陸水生物: 141-143. 東海大学出版会, 秦野.
- 長谷川英男・吉村克生, 2003. 線虫綱 Nematoda. 西島信昇 (監), 西田 睦・鹿谷法一・諸喜田茂充 (編), 琉球列島の陸水生物: 160-164. 東海大学出版会, 秦野.
- 林 公義, 1985. 南西諸島の陸水性魚類. 世界野生生物基金日本委員会 (編), 南西諸島とその自然保護 II: 210-221.
- 林 公義・青木良輔・伊藤 孝, 1981. 石垣島, 西表島の淡水魚類—河口水域を中心として—. 横須賀市博物館報, (27): 16-23.
- 林 公義・伊藤 孝・林 弘章, 1987. 対馬の淡水・汽水性魚類調査. 横須賀市博物館報, (34): 29-37.
- 林 公義・伊藤 孝・林 弘章, 1988. 五島列島の淡水・汽水性魚類調査. 横須賀市博物館報, (35): 21-29.
- 林 公義・伊藤 孝・林 弘章・萩原清司・木村喜芳, 1992. 奄美大島の陸水性魚類相と生物地理学的特性. 横須賀市博物館研究報告, (40): 45-63.
- Hirayama, T. & Nakagoshi, N., 2003. The freshwater fish fauna of Seto Inland Sea islands and river environmental factors. *Biogeography*, **5**: 25-32.
- 平山琢朗・頭山昌郁, 2011. 広島県の瀬戸内海島嶼部における淡水魚類相の特性. 魚類学雑誌, **58**: 161-169.
- 本間義治, 1961. 佐渡島の淡水魚. [付] 最近の佐渡産魚類に関する研究の紹介. 佐渡博物館館報, (8): 9-14.
- Honma, Y. & Kitami, T., 1979. Fauna and flora in the waters adjacent to the Sado Marine Biological Station, Niigata University: supplement 1. *Ann. Rep. Sado Mar. Biol. Stat., Niigata Univ.*, (9): 27-36.
- 井口恵一郎・淀 太我・片野 修, 2005. 西表島の水田用水系に出現する魚類の生息環境. 魚類学雑誌, **50**: 115-121.
- 井藤大樹・細谷和海, 2013. 香川県小豆島における淡水魚類相と現状. 地域自然史と保全, **35** (印刷中).
- 巖佐 庸・倉谷 滋・斉藤成也・塚谷裕一, 2013. 岩波生物学辞典第5版. xviii+2171 pp. 岩波書店, 東京.
- 影井 昇・矢野原良民, 1995. *Centrocestus formosanus* の疫学的研究—種子島における調査結果について—. 寄生虫学雑誌, **44**: 154-160.

- Kagei, N., Yanohara, Y., Uchikawa, R. & Sato, A., 1984. On the yellow grubs, metacercariae of *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1819), found in the cultured loach. *Japan. J. Parasitol.*, **33**: 59-62.
- Kamegai, Sh. & Ichihara, A., 1972. A check list of the helminthes from Japan and adjacent areas. Part I. Fish parasites reported by S. Yamaguti from Japanese waters and adjacent areas. *Res. Bull. Meguro Parasit. Mus.*, (6): 1-43.
- 環境省自然環境局野生生物課(編), 2004. ブラックバス・ブルーギルが在来生物群集及び生態系に与える影響と対策. 226 pp. 自然環境研究センター, 東京.
- Kano, Y., Nishida, S. & Nakajima, J., 2012. Waterfalls drive parallel evolution in a freshwater goby. *Ecol. Evol.*, **2**: 1805-1817.
- 小林敏之・紀平 肇, 1978. 沓岐・対馬の淡水魚貝類. 淡水魚, (4): 23-27.
- 幸地良仁, 2003. 池沼・ダム湖・河川の魚類. 西島信昇(監), 西田 陸・鹿谷法一・諸喜田茂充(編), 琉球列島の陸水生物: 482-487. 東海大学出版会, 秦野.
- 国土地理院, 2011. 島面積. 10 pp. www.gsi.go.jp/KOKUJYOHO/MENCHO/201110/shima
- 小宮義孝, 1965. 日本および隣接地域のメタセルカリア. 日本における寄生虫学の研究(森下 薫・小宮義孝・松林久吉[監]), **5**: 1-309. 目黒寄生虫館, 東京.
- 黒岩 恒, 1927. 琉球島弧に於ける淡水魚類採集概報. 動物学雑誌, **39**(467): 355-368.
- Luo, H. Y., Nie, P., Zhang, Y. A., Wang, G. T. & Yao, W. J., 2002. Molecular variation of *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 (Cestoda: Pseudophyllidea) in different fish host species based on ITS r DNA sequence. *Syst. Parasitol.*, **52**: 159-166.
- 町田昌昭, 1999. 琉球列島沿岸魚の寄生蠕虫相. 日本における寄生虫学の研究(大鶴正満・亀谷 了・林 滋生[監]), **6**: 95-102. 目黒寄生虫館, 東京.
- 前田 健・立原一憲, 2006. 沖縄汀間川の魚類相. 沖縄生物学会誌, **44**: 7-25.
- Maneepiktaksanti, W. & Nagasawa, K., 2012a. Monogeneans of *Cichlidogyrus* Paperna, 1960 (Dactylogyridae), gill parasites of tilapias, from Okinawa Prefecture, Japan. *Biogeography*, **14**: 111-119.
- Maneepiktaksanti, W. & Nagasawa, K., 2012b. First record of the fish parasite *Transversotrema patialense* (Trematoda: Digenea: Transversotrematidae) from Japan. *Biogeography*, **14**: 121-125.
- Matsumoto, S., Kon, T., Yamaguchi, M., Takeshima, H., Yamazaki, Y., Mukai, T., Kuriwa, K., Kohda, M. & Nishida, M., 2010. Cryptic diversification of the swamp eel *Monopterus albus* in East and Southeast Asia, with special reference to the Ryukyuan populations. *Ichthyol. Res.*, **57**: 71-77.
- 森 為三, 1937. 沓岐島産淡水魚類. 朝鮮博物学会雑誌, **22**: 94-95.
- 長澤和也・新田理人, 2012. 広島県産淡水・汽水魚類の寄生虫目録(1925-2012年). 広島大学総合博物館研究報告, (4): 53-71.
- Nagasawa, K. & Uyeno, D., 2009. *Zeylanicobdella arugamensis* (Hirudinida, Piscicolidae), a leech infesting brackish-water fishes, new to Japan. *Biogeography*, **11**: 125-130.
- Nagasawa, K. & Uyeno, D., 2012. Utilization of alien freshwater fishes by the parasitic copepod *Neogasilus japonicus* (Ergasilidae) on Okinawa-jima Island, Japan, with a list of its known hosts. *Zoosymposia*, **8**: 81-96.
- Nagasawa, K., Shimadzu, N. & Ikeda, Y., 2012. Four new host records for the fish leech *Zeylanicobdella arugamensis* (Hirudinida: Piscicolidae), with an updated host list (1963-2012). *Biogeography*, **14**: 143-146.
- 中坊徹次(編), 2013a. 日本産魚類検索 全種の同定 第三版. xlix+2428 pp. 東海大学出版会, 秦野.

- 中坊徹次, 2013b. 東アジアにおける魚類の生物地理学. 中坊徹次 (編), 日本産魚類検索全種の同定 第三版: 2289-2338. 東海大学出版会, 秦野.
- 西島信昇・諸喜田茂充・大塚信弘, 1981. 久米島における河川動物群集の特性とその人為的変革. 琉球列島における島嶼生態系とその人為的変革 II: 205-241. 文部省「環境科学」特別研究, 陸域部門.
- Nitta, M. & Nagasawa, K., 2013. First Japanese record of *Heteopriapulus heterotylus* (Monogenea: Dactylogyridae), from the alien catfish *Pterygoplichthys disjunctivus* (Siluriformes: Loricariidae) from Okinawa. *Species Div.*, **18** (in press).
- 丹羽稔久・山本 淳・荒木亮介・釜石 隆・四宮明彦, 2011. 奄美大島のリュウキュウアユに見られた微孢子虫症. 魚病研究, **46**: 80-86.
- 岡田彌一郎・中村守純, 1946. 四國及淡路島に於ける淡水魚とその分布. 資源科学研究所短報, **7**: 1-11.
- Pietsch, T. W., Amaoka, K., Stevenson, D. E., MacDonald, E. L., Urbain, B. K. & Lopez, J. A., 2001. Freshwater fishes of the Kuril Islands and adjacent regions. *Spec. Div.*, **6**: 133-164.
- 大高裕幸・尾島邦昭・須永哲雄, 1985. 隠岐（島後）における淡水魚の分布. 香川生物, (13): 23-30.
- 大高裕幸・尾島邦昭・河内直人・小北泰作・須永哲雄, 1989. 淡路島における淡水魚の分布. 香川生物, (15-16): 115-128.
- Sakai, H., Sato, M. & Nakamura, M., 2001. Annotated checklist of the fishes collected from the rivers in the Ryukyu Archipelago. *Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, Ser. A.*, **27**: 81-139.
- 佐藤文保, 2005. 久米島ホテル館周辺（浦地川下流域）の魚類と甲殻類, および久米島の淡水魚類について. 久米島自然文化センター紀要, (5): 67-77.
- Scholz, T., Škeříková, A., Shimazu, T. & Grygier, M. J., 2004. A taxonomic study of species of *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808 (Cestoda: Pseudophyllidea) from eels in Japan: morphological and molecular evidence for the occurrence of *B. claviceps* (Goeze, 1782) and conformation of the validity of *B. japonicus* Yamaguti, 1934. *Syst. Parasitol.*, **57**: 87-96.
- 青海忠久・道津喜衛・柳 昌之, 1977. 壱岐の魚類. 長崎生物学会 (編), 壱岐の生物: 283-310.
- 瀬能 宏・鈴木寿之, 1980a. 八重山列島の淡水魚 (I). 淡水魚, (6): 54-65.
- 瀬能 宏・鈴木寿之, 1980b. 八重山列島の淡水魚 II. 南紀生物, **22**: 65-70.
- 瀬能 宏・鈴木寿之, 1981a. 八重山列島の淡水魚 III. 南紀生物, **23**: 9-15.
- 瀬能 宏・鈴木寿之, 1981b. 八重山列島の陸水性魚類 V (訂正・補記). 南紀生物, **23**: 81-86.
- 柴田保彦, 1968. 対馬産淡水魚目録. 大阪市立自然科学博物館研究報告, (21): 19-29.
- 嶋津信彦, 2011. 2010 年夏沖縄島 300 水系における外来水生生物と在来魚の分布. 保全生態学研究, **16**: 99-110.
- Shimazu, T., 1994. A species of *Bivesicula* (Digenea: Bivesiculidae) from a freshwater fish of Japan. *J. Nagano Pref. Coll.*, (49): 17-20.
- Shimazu, T., 1995. A revised checklist and bibliography of the platyhelminth parasites reported by Dr. Yoshimasa Ozaki, 1923-1966, and their specimens deposited in the Meguro Parasitological Museum, Tokyo. *J. Nagano Pref. Coll.*, (50): 33-50.
- 四宮明彦・池 俊人, 1992. 奄美大島における陸水域の魚類相. 鹿児島大学水産学部紀要, **41**: 77-86.
- 庄子恭平・渡辺泰徳, 2004. 小笠原諸島の河川, 貯水池における外来淡水魚類分布の現状. 小笠原研究年報, (27): 41-55.
- 杉浦真治, 2012a. 種間相互作用の島嶼生物地理. 日本生態学会誌, **62**: 313-316.



- 杉浦真治, 2012b. 種数－面積関係の展開：種間相互作用ネットワークと生息地面積との関係. 日本生態学会誌, **62**: 347-359.
- 須永哲雄・植松辰美・川田英則, 1973. 香川県の淡水魚 5. 伝法川・殿川および曾江谷川・横川. 香川大学教育学部研究報告, **II** (222): 1-8.
- 須永哲雄・吉田時子・大高裕幸・倉沢 均・河内直人・植松辰美, 1987. 香川県小豆島地域における淡水魚の分布. 香川県自然環境保全指標策定調査研究報告書 (香川県小豆島地域): 121-129. 香川県.
- 鈴木寿之・瀬能 宏, 1981. 八重山列島の淡水魚 (IV)—八重山列島の淡水性ハゼ亜目魚類. 淡水魚, (7): 154-157.
- 鈴木寿之・瀬能 宏, 1982. 八重山列島の陸水性魚類 VI. 南紀生物, **24**: 12-18.
- 鈴木寿之・瀬能 宏, 1983. 八重山列島の陸水性魚類 VII. 南紀生物, **25**: 49-54.
- 鈴木寿之・瀬能 宏, 1984. 八重山列島の陸水性魚類 VIII. 南紀生物, **26**: 31-38.
- 鈴木寿之・道津喜衛・瀬能 宏, 1982. 八重山列島の陸水性魚類相. 沖縄生物学会誌, **20**: 3-13.
- 立原一憲, 2003. 琉球列島の陸水環境と陸水生物. 西島信昇 (監), 西田 睦・鹿谷法一・諸喜田茂充 (編), 琉球列島の陸水生物: 33-41. 東海大学出版会, 秦野.
- 立原一憲, 2009. 琉球列島の中卵型ヨシノボリ属 2 種: 島嶼の河川で進化してきたヨシノボリ類の保全と将来. 魚類学雑誌, **56**: 70-74.
- 立原一憲・徳永桂史・地村佳純, 2002. 沖縄島の外来魚類. 日本生態学会 (編), 外来種ハンドブック: 248-249. 地人書館, 東京.
- Tachihara, K. Nakano, K., Tokunaga, K., Tsuchihashi, Y., Takada, M. & Shimose, T., 2003. Ichthyofauna in mangrove estuaries of the Okinawa, Miyako, Ishigaki and Iriomote Islands during August 2000 to 2002. *Bull. Soc. Sea Water Sci.*, **57**: 481-490.
- 高田未来美・立原一憲・西田 睦, 2010. 琉球列島におけるフナ分布と生息場所: 在来フナと移殖フナの比較. 魚類学雑誌, **57**: 113-123.
- 崇原建二・当山昌直・小浜継雄・幸地良仁・知念盛俊・比嘉ヨシ子, 1997. 沖縄の帰化動物－海をこえてきた動物たち－. 235 pp. 沖縄出版, 浦添.
- 友田淑郎, 1970. 壱岐・対馬の淡水魚類相に関する予察的考察. 国立科学博物館専報, (3): 199-210, 1 図版.
- Uyeno, D., Fujita, Y. & Nagasawa, K., 2011. First record of *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 (Copepoda: Cyclopoida: Lernaeidae) from the Ryukyu Islands, southern Japan. *Biol. Mag. Okinawa*, **49**: 95-101.
- 柳 昌之・道津喜衛, 1977. 五島列島中通島の淡水魚類相. 長崎県生物学会誌, (13): 1-10.
- 山本祥一郎・飯田夏美・中野 繁, 1994. 礼文島の淡水魚類相. 利尻研究, (13): 13-17.
- 山下奉海・河口洋一・谷口義則・鹿野雄一・石間妙子・大石麻美・田中 亘・斉藤 慶・関島恒夫・島谷幸宏, 2010. 佐渡島の小河川における魚類を対象とした農業用取水堰改良効果の検証. 応用生態工学, **13**: 61-76.
- 矢野原良民, 1985. 吸虫類感染動態解析に関する研究 1. 沖縄宮古島での *Centrocestus formosanus* 感染調査. 寄生虫学雑誌, **34**: 55-70.
- 矢野原良民・影井 昇, 1983. *Centrocestus formosanus* (Nishigori, 1924) のメタセルカリアに関する研究－I. 養殖ウナギにおけるメタセルカリアの鰓寄生と異常斃死. 魚病研究, **17**: 237-241.
- 横井謙一, 2009. 絶滅危惧種オガサワラヨシノボリの保護に関する研究. 近畿大学農学部紀要, (42): 145-201.
- Yonezawa, T., Shinomiya, A. & Motomura, H., 2010. Freshwater fishes of Yaku-shima Island, Kagoshima Prefecture, southern Japan. In: Motomura, H. & Matsuura, K. (eds.), *Fishes of Yaku-shima Island*: 249-261. National Museum of Nature and Science,

Tokyo.

- 吉郷英範, 2000. 与那国島（琉球列島）の陸水性魚類. 比和科学博物館研究報告, (39): 165-179, 6 図版.
- 吉郷英範, 2001. 隠岐島後で採集された陸水域の魚類. 比和科学博物館研究報告, (40): 1-15, 3 図版.
- 吉郷英範, 2002. 小笠原諸島父島および母島で確認された陸水性魚類, エビ・カニ類. 比和科学博物館研究報告, (41): 1-30, 5 図版.
- 吉郷英範, 2003. 壱岐・対馬で確認された陸水性魚類. 比和科学博物館研究報告, (42): 1-29, 4 図版.
- 吉郷英範, 2006. トカラ列島宝島（鹿児島県：琉球列島）で確認された陸水性動物. 比婆科学, (218): 1-15, 2 図版.
- 吉郷英範, 2007. 琉球列島久米島の陸水性魚類. 比和科学博物館研究報告, (48): 25-51, 4 図版.
- 吉郷英範, 2013. 広島県大崎上島における陸水性魚類相とモツゴ（コイ目：コイ科）の侵入要因. 比和科学博物館研究報告, (54): 1-38, 4 図版.
- 吉郷英範・岩崎 誠, 2001. 沖縄島で繁殖が確認された国外侵入種の魚類. 比和科学, (201): 15-26, 1 図版.

(2013 年 8 月 19 日受領, 2013 年 9 月 24 日受理)