

石垣島と西表島におけるタニヨウジの記録と定着可能性

加藤柊也¹・丸山智朗²・乾 直人³・後藤暁彦⁴・鈴木寿之⁵・瀬能 宏⁶¹ 〒431-0214 静岡県浜松市西区舞阪町弁天島 2971-4 東京大学大学院農学生命科学研究科附属水産実験所² 〒170-0013 東京都豊島区東池袋 2-23-2 株式会社建設環境研究所³ 〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学理学部生物学科⁴ 〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1 東京大学農学部水圏生物科学専修⁵ 〒546-0034 大阪府大阪市東住吉区長居公園 1-23 大阪市立自然史博物館⁶ 〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 499 神奈川県立生命の星・地球博物館

(2019年9月14日受付；2020年1月17日改訂；2020年1月20日受理；2020年2月28日J-STAGE 早期公開)

キーワード：テングヨウジ属，絶滅危惧種，八重山諸島，両側回遊，生物地理学，初記録

魚類学雑誌
Japanese Journal of
Ichthyology

© The Ichthyological Society of Japan 2020

Shuya Kato*, Tomoaki Maruyama, Naoto Inui, Akihiko Goto, Toshiyuki Suzuki and Hiroshi Senou. 2020. Records and comments on current settlement of *Microphis retzii* in Ishigaki and Iriomote Islands, the Ryukyu Islands, Japan. Japan. J. Ichthyol., 67(1): 117-122. DOI: 10.11369/jji.19-031.**Abstract** Eighteen specimens of the pipefish *Microphis retzii* were collected from several rivers on Iriomote and Ishigaki Islands (Yaeyama Islands, Ryukyu Islands, Japan) from 1990 to 2019. The records from Iriomote Island, including variously sized specimens plus brooding males over multiple years, suggest established settlement of the species. The records from Ishigaki Island, being the first specimen-based records of the species from that locality, are suggestive of a new settlement. Accordingly, *M. retzii* should be treated as a Japanese resident species, rather than one subject to abortive migration, making them eligible for evaluation of red lists in Japan.

*Corresponding author: Fisheries Laboratory, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, 2971-4 Bentenjima, Maisaka, Nishiku, Hamamatsu, Shizuoka, 431-0214 Japan (e-mail: tumagroikekatuo142@gmail.com)

タニヨウジ *Microphis retzii* (Bleeker, 1856) は、ヨウジウオ科テングヨウジ属の淡水性両側回遊魚である (Dawson, 1984; Yoshino and Yoshigou, 1998; 瀬能, 2013, 2015)。本種は西部太平洋の熱帯域に広く分布するが、本邦においては Yoshino and Yoshigou (1998) により西表島の1河川から初めて報告されて以降、西表島の4河川、石垣島の2河川、和歌山県日高川、静岡県河津川からそれぞれ1個体もしくはごく少数個体が記録されているに過ぎない稀種である (神田ほか, 2009; 加藤, 2010; 吉郷, 2014; 瀬能, 2015)。

本種は国内における分布が局所的で、確認個体数も少ない。加えて、リゾート開発に起因した取水による渇水や、河川の護岸工事や橋梁工事によ

る生息地の環境悪化が危惧されているため、環境省および沖縄県のレッドデータブック・レッドリストでは絶滅危惧 IA 類に選定されている (瀬能, 2015; 立原, 2017; 環境省, 2019)。しかし、本種のような両側回遊型の生活史を有す稀少な南方系魚類では、国内における散発的な記録が南方からの無効分散による一時的な出現に基づく可能性を否定できず、定着の判断が難しい。本種についてもレッドリストの評価対象とされているが (環境省, 2019)、定着の根拠が十分に示されているとは言えない状況にある。国内における定着が不確実な種を保全の対象とすることは、予防原則の観点から一定以上の意味を有するものの、適切な保全策を講じるためには国内における定着状況の

評価が不可欠である。

著者らは石垣島における採集調査と国内博物館における所蔵標本調査を行い、本種が石垣島（証拠標本に基づく本島初記録）および西表島において定着していることを示唆する証拠を得たのでここに報告する。

材料および方法

石垣島における採集調査は2018年3月11日と2019年3月4日に河川下流部において手網（網目2-3 mm）を用いて行った。調査により採集されたタニヨウジは10%中性ホルマリン水溶液で固定し、その後70%エタノール水溶液中に保存した。石垣島・西表島産タニヨウジ標本の調査は、神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM-NI）と大阪市立自然史博物館（OMNH-P）に登録されている10標本を対象に行った。体各部の名称は荒賀（1988）および渋川ほか（2017）に従った。各部の計測および計数はDawson（1977, 1985）に従った。Dawson（1977, 1985）に記載のない以下の計測部位は、次のように定義した。躯幹部長（trunk length）：鰓膜を含まない鰓蓋後端から最終躯幹輪と第1尾輪の側面境界線の中央までの直線距離；尾部長（caudal length）：最終躯幹輪と第1尾輪の側面境界線の中央から下尾骨後端の中央までの直線距離；背鰭前長（predorsal length）：背鰭起部から吻端〔ただしDawson（1977）に従い、下顎先端を吻端とする。以下同様。〕までの直線距離；肛門前長（preanal length）：肛門前端から吻端までの直線距離；体高（body depth）：躯幹部の最大高；体幅（body width）：躯幹部の最大幅；背鰭高（dorsal-fin height）：最長の背鰭軟条長；尾鰭長（caudal-fin length）：下尾骨後端の中央から尾鰭をたたんだときの尾鰭の先端までの直線距離；眼窩径（orbital diameter）：骨質眼窩の水平径；両眼間隔幅（interorbital width）：骨質眼窩上縁間の最小

距離。計測はノギスを用いて10分の1 mmの精度で行い、標準体長（standard length）はSLと表記した。発育段階については瀬能・吉野（2002）に従って着底直後の稚魚から若魚期のものを幼魚とした。色彩の表記は財団法人日本色彩研究所（1981）の系統色名に準拠した。色彩の記載に用いた鮮時のカラーデジタル写真は神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類写真資料データベース（KPM-NR）に登録されている。神奈川県立生命の星・地球博物館における魚類の標本番号は、電子台帳上ではゼロが付加された7桁の数字が使われているが、ここでは標本番号として本質的な有効数字で表した。

なお、種および生息地保全の観点から、ここでは標本の採集場所の詳細は公表しない。各調査標本の情報はそれらが登録保管される公的機関から入手可能である。

Microphis retzii (Bleeker, 1856)

タニヨウジ

(Fig. 1 ; Table 1)

記載標本 石垣島（沖縄県石垣市）：KPM-NI 48916, 1 個体, 106.6 mm SL, KPM-NI 48917, 1 個体, 101.4 mm SL, KPM-NI 48918, 1 個体, 107.7 mm SL, 北部河川下流部, 2018年8月12日, 手網, 苅部治紀採集；KPM-NI 49565 (= KPM-NR 181641), 1 個体, 112.9 mm SL, KPM-NI 49566 (= KPM-NR 181642), 1 個体, 87.1 mm SL, KPM-NI 49567 (= KPM-NR 181643), 1 個体, 84.0 mm SL, 東部河川A感潮域上部, 2018年3月11日, 手網, 丸山智朗・乾直人・後藤暁彦採集；KPM-NI 52063 (= KPM-NR 182428), 1 個体, 1043 mm SL, KPM-NI 52064 (= KPM-NR 182429), 1 個体, 106.5 mm SL, KPM-NI 52065 (= KPM-NR 182430), 1 個体, 102.7 mm SL, KPM-NI 52066 (= KPM-NR 182431), 1 個体, 92.7 mm SL, KPM-NI 52067 (= KPM-NR 182432), 1 個体, 100.6 mm SL, 沖縄県石垣市, 東部河川B下流



Fig. 1. *Microphis retzii*, KPM-NI 49565 (= KPM-NR 181641), fresh specimen of male, 112.9 mm SL, collected from Ishigaki Island. Photo by H. Senou.

Table 1. Counts and measurements of *Microphis retzii*

	Present study		Dawson (1984 and 1985)	Yoshino and Yoshigou (1997)
	3 rivers in Ishigaki Island <i>n</i> = 11	3 rivers in Iriomote Island <i>n</i> = 7		1 river in Iriomote Island URM-P 32193
Standard length (mm)	84.0–112.9	59.5–114.2	43.5–135.0	101.3
Counts				
Dorsal-fin rays	35–38	34–37	32–42	36
Anal-fin rays	4	4	usually 4	4
Pectoral-fin rays	17–19 (left) / 17–19 (right)	17–19 (left) / 17–19 (right)	16–20 (usually 17–18)	17
Caudal-fin rays	9, 10*	9	9	9
Trunk rings	16–17	16	15–17 (usually 16)	16
Tail rings	29–32	23*, 29–30	27–31	30
Subdorsal rings	1.5–0.75+6.5–8.0=7.75–9.0	1.0–0.5+6.5–8.0=8.0–9.0	1.5–0.25+6.5–9.0=7.25–9.5	1.0+7.0=8.0
Measurement				
As % of standard length				
Head length	10.1–11.6	10.0–12.3	9.3–14.1	10.7
Trunk length	29.7–36.6	32.0–35.8		
Caudal length	52.6–57.3	51.3–56.7		
Predorsal length	40.5–44.4	40.3–46.9		
Preanal length	41.5–45.2	42.5–47.8		
Body depth	2.7–5.3	2.7–5.0		
Anal ring depth	2.5–3.5 [23.1–31.1]	2.6–3.3 [24.2–32.7]	[14.7–34.5]	[27.8]
Body width	2.4–4.0	2.5–3.9		
Dorsal-fin height	1.8–2.2	1.9–3.0		
Dorsal-fin base length	12.5–15.4 [123.1–145.0]	12.6–14.5 [113.6–135.1]	[111.1–142.9]	[125.0]
Pectoral-fin length	1.8–2.3 [16.7–20.9]	1.8–2.3 [18.1–20.6]	[16.4–24.4]	[23.8]
Pectoral-fin base length	1.8–2.3	1.8–2.3		
Caudal-fin length	2.9–4.0	2.7–4.9		
As % of head length				
Snout length	38.6–45.9	40.4–43.9	38.5–45.5	40.0
Postorbital head length	39.4–48.3	36.4–46.5		
Orbital diameter	13.9–19.6	16.2–18.7		
Interorbital width	9.9–12.8	11.4–12.2		
As % of snout length				
Snout depth	29.5–33.3	31.0–33.3	20.0–33.3	30.3

Measured figures in square brackets indicate values as % of head length

*Counts of a presumptive abnormal specimen

部, 2019年3月4日, 手網, 山川宇宙・酒井 卓採集.

西表島(沖縄県八重山郡竹富町): KPM-NI 9454 (= KPM-NR 3354), 1個体, 59.5 mm SL, 河川感潮域上部, 1990年12月30日, 手網, 鈴木寿之・細川正富採集; KPM-NI 50188 (= KPM-NR 41656), 1個体, 106.4 mm SL, 河川中流域, 2000年8月21日, 手網, 鈴木寿之・細川正富採集; KPM-NI 50189 (= KPM-NR 53939), 1個体, 95.4 mm SL, KPM-NI 50199 (= KPM-NR 53940), 1個体, 114.2 mm SL, 河川流域, 2001年8月7日, 手網, 鈴木寿之・細川正富採

集; OMNH-P 43988 (= KPM-NR 41589), 1個体, 73.7 mm SL, 河川流域, 2000年8月15日, 手網, 鈴木寿之・細川正富・河合 祥採集; OMNH-P 43989 (= KPM-NR 41654), 1個体, 87.9 mm SL, OMNH-P 43990 (= KPM-NR 41655), 1個体, 105.9 mm SL, 河川流域, 2000年8月21日, 手網, 鈴木寿之・細川正富採集.

記載 標本各部の計数・計測値は Table 1 に示した. 各隆起線の外縁は基本的に円滑で, 軀幹部上隆起線, 軀幹部中央隆起線および尾部上隆起線の外縁にはごく弱い鋸歯状の微細構造がある. 吻

背面の中央隆起線は上顎後方から始まり眼の前縁で終わり、その上縁は吻の中央部以降でわずかに盛り上がる。吻背面の中央隆起線は眼上隆起線とは連続しない。吻側面の中央隆起線は明瞭で、口の後方から始まり眼の後縁下を越える。主鰓蓋骨の縦走隆起線は明瞭で、その下方に1-3本の補助隆起線がある。胸鰭基底には2本の短い顕著な縦走隆起線があり、上方のものは背側に凸の短い弧を描く。軀幹部と尾部の上隆起線および下隆起線はそれぞれ不連続。軀幹部の中央隆起線は明瞭で、肛門輪で下方へ緩やかに曲がり尾部の下隆起線に連続する。喉部から始まる軀幹部腹面隆起線は、育児嚢が発達していない個体では肛門前方にまで達するが、発達した個体では育児嚢により中断されて第2軀幹輪腹面で終わる。軀幹部側面背方部の各中間板には明瞭な縦走隆起線があるが、腹方部の中間板の縦走隆起線は背方部のものよりもやや不明瞭であり、隆起線がみられない個体も存在する。尾部上隆起線は第7尾輪または第8尾輪で体輪の上縁から離れるが、その後も前方に延長し、肛門輪まで達する。尾部の各中間板の縦走隆起線は明瞭であり、しばしば各縦走隆起線が連続して尾部側面中央部に一連の隆起線を形成する。尾鰭を除く尾部は軀幹部より長い。頭部や体に皮質突起はない。胸鰭中央部の後縁はわずかに湾入する。背鰭基底下の体輪は盛り上がらない。臀鰭は小さく、肛門輪と第1尾輪の境界部腹面に位置する。尾鰭はよく発達し、鰭膜は深く切れ込む。

鮮時の色彩 吻から尾部にかけての背面はあさひ黄みのブラウンまたは明るい灰みのブラウン。軀幹部と尾部の体側は黄みのブラウンを基調とし、明度には変異がある。腹側は背側よりもやや淡い。眼から吻、鰓蓋後方、鰓蓋下部に向かう放射状に広がる灰みのブラウンの帯があり、それぞれの帯の濃さには変異がある。軀幹部中央隆起線と尾部下隆起線に黒い縁取りのある明瞭な白色小斑点が並ぶ。吻側面、軀幹部中央隆起線下方の体側面、軀幹部上隆起線、軀幹部下隆起線、尾部上隆起線および尾部側面中央部の隆起線にも同様の斑点があるが、明瞭さには変異があり、一部の部位では斑点を欠く場合もある。軀幹部の体側面には中央隆起線の上下にこいオレンジの不明瞭な斑が2列並ぶが、大型の個体では明瞭な場合もある。尾鰭の中央は灰みのブラウンまたは暗い灰みのブラウンで、透明の縁取りがある。背鰭軟条は概ね透明であるが、末端部を中心に赤みのブラウンに縁取

られる。背鰭軟条全体がさえた赤みの黄色の場合や、上顎の先端がつよい赤みのオレンジの場合もある。

固定後の色彩 吻から尾部にかけての背面は、明るい灰みのブラウンないし暗い黄みのブラウンとなり、体側面は灰みのブラウンないし暗い灰みのブラウンとなる。軀幹部や尾部の白色小斑点列は残る。軀幹部の背面には2本の暗色縦線があるが、不明瞭な場合もある。

生息環境 石垣島東部河川Aでの標本の採集地は河口から約900m上流に位置し、感潮域の直上であった。全ての標本は、左岸に浸漬している陸上草本類または水中のササバモ *Potamogeton malaianus* の間隙から採集された。水深は20-40cmで、水温は19.5°Cであった。同所から魚類ではグッピー *Poecilia reticulata*、オオクチユゴイ *Kuhlia rupestris*、タナゴモドキ *Hypseleotris cyprinoides*、オウギハゼ *Bunaka gyrinoides*、チチブモドキ *Eleotris acanthopoma*、オカメハゼ *E. melanosoma*、テンジクカワアナゴ *E. fusca* およびヒナハゼ *Redigobius bikolanus* が、十脚甲殻類ではオオヒライソガニ属の一種 *Varuna* sp.、タイワンヒライソモドキ *Ptychognathus ishii*、ヒライソモドキ属の一種 *Ptychognathus* sp.、トゲアシヒライソガニモドキ *Parapyxidognathus deianira*、コンジテンナガエビ *Macrobrachium lar*、ミナミテンナガエビ *M. formosense*、オニヌマエビ *Atyopsis spinipes*、ヒメヌマエビ *Caridina serratiostris*、トゲナシヌマエビ *C. typus*、ツノナガヌマエビ *C. grandirostris*、イシガキヌマエビ *Neocaridina ishigakiensis* が採集された。石垣島東部河川Bでの標本の採集地は河川下流部の純淡水域で、全ての標本は左岸に浸漬する陸上の草本の間隙中の水深約50cmの地点から採集された。同所からユゴイ *Kuhlia marginata*、オオクチユゴイ、チチブモドキ、テンジクカワアナゴ、タメトモハゼ *Ophieleotris* sp. 1、ナンヨウボウズハゼ *Stiphodon percnopterygionus*、ヒナハゼおよびシマヨシノボリ *Rhinogobius nagoyae* が確認された(山川, 私信)。石垣島北部河川産の標本は、河川純淡水域の緩流域に浸漬する草本類の根の間隙中から採集された(北野, 私信)。今回の石垣島の河川下流部における採集環境は、いずれも岸近くの浅い水中に浸漬する草本の間隙であった。本種は河川の淡水域下部を中心に感潮域から渓流域までの幅広い範囲で確認されているが、河川下流部では草本類の間隙という特定の微小環境を好んで利用している可能性がある。

備考 本研究の標本は、背鰭軟条数が35-38、

胸鰭軟条数が17–19、一部の個体を除き軀幹部体輪数と尾部体輪数がそれぞれ16–17と29–30、吻長の頭長に対する百分率が38.6–45.9%、軀幹部と尾部の上隆起線および下隆起線がそれぞれ不連続、軀幹部の中央隆起線が尾部の下隆起線に連続する、尾部は軀幹部より長い、主鰓蓋骨の縦走隆起線は明瞭で、その下方に1本以上の補助隆起線がある、中間板に縦走隆起線があるといった特徴がDawson (1984, 1985), の *Microphis retzii* や Yoshino and Yoshigou (1998), 瀬能 (2013, 2015) のタニヨウジ *Microphis retzii* の特徴と概ね一致したため、本種と同定された。なお、KPM-NI 48918 は吻長の頭長に対する割合が45.9%、KPM-NI 52063 は背鰭基底長の頭長に対する割合が145.0%、KPM-NI 52067 は尾部体輪数が32であることについては、Dawson (1984, 1985) の計数・計測値と差異が認められたが、その差はわずかであるため個体変異の範囲内と考えられた。また、OMNH-P 43988 は尾輪数が23であり、他標本や先行研究での計数値と著しく異なっていたが、そのほかの形質が本種の特徴と一致したため、奇形であると判断した。さらに、KPM-NI 52064 は尾鰭鰭条数が10であり、尾鰭鰭条数が9であるテングヨウジ属の特徴から逸脱していたが、最下部の1鰭条は著しく短く、形状および位置の観点からも歪であったため、これも奇形と判断した。

KPM-NI 48916, 48917, 49565, 50199, 52066, 52067, および OMNH-P 43990 は軀幹部腹面に発達した育児嚢を有していたため、成熟した雄であると考えられた。このうち KPM-NI 49565, 52066 および 52067 以外の個体は育児嚢中に抱卵していた。KPM-NI 49565 および 52066 は育児嚢中に卵の付着跡が確認された。また本種の最小抱卵雄は標準体長 65.5 mm であること (Dawson, 1984), 同属のイッセンヨウジ *Microphis leiaspis* では雌のほうが雄よりも最小成熟サイズが大きいこと (Ishihara and Tachihara, 2008) から、標準体長 59.5 mm である KPM-NI 9454 は幼魚であると推測された。

考 察

本種の国内での標本に基づく記録はこれまでに静岡県河津川 (加藤, 2010), 和歌山県日高川 (吉郷, 2014) および西表島 (Yoshino and Yoshigou, 1998) に限られていた。したがって今回得られた石垣島産の標本 (KPM-NI 49565–49567, 48916–48918, 52063–52067) は、同島からの標本に基づ

く初記録である。

本種は西表島において、抱卵中の雄2個体が採集されていること、幼魚と思われる1個体を含む幅広い体サイズの個体が複数年にわたり複数の河川から採集されていることが、本研究での標本調査により明らかとなった。石垣島においても、3河川から抱卵中の雄2個体を含む成魚と思われる個体が複数採集され (本研究), 過去にも2河川から3個体が報告されていた (神田ほか, 2009)。これらの出現状況を踏まえると、西表島と石垣島においては本種がすでに定着、再生産しているものと考えられる。

本種は国内において Yoshino and Yoshigou (1998) により1個体が西表島から初めて報告されて以降、約10年間他の地域で確認されていなかったが、近年になって石垣島 (神田ほか, 2009; 本研究), 静岡県 (加藤, 2010), 和歌山県 (吉郷, 2014) といった黒潮流域での散発的な記録が相次いでおり、その分布が拡大傾向にあると推測される。石垣島での本種の定着を示唆する今回の記録もその傾向を支持しており、今後も黒潮の影響を受ける地域における本種の出現が予想される。

また、本種は西部太平洋の熱帯域を中心に分布する魚類であり (Dawson, 1985), 八重山諸島は本種が再生産を行う北限域であるといえる。同地の個体群は本種が黒潮を通じてより北方の地域へと分散するための供給源となっている可能性があり、両側回遊性の南方系魚類が分布を拡大していく過程を解明するうえでも重要な存在である。

両側回遊性の稀少南方系魚類においては、多くの場合、定着の確実な根拠を示すことが困難であるが、少なくとも本種については西表島・石垣島を生息地として利用している可能性が高く、レッドリストの評価対象種とすることは適切である。本種はその採集頻度の低さから成熟個体の生息数は極めて少ないと考えられているにも関わらず、生息が確認されている西表島の河川全てで人間活動により生息環境が悪化している (瀬能, 2015; 立原, 2017)。また、本種の定着が示唆された石垣島の東部は島内でも赤土流出が多い地域であり (阿部, 2010), 河口に隣接する海域に深刻な被害を与えている (大垣・野池, 1992; 大見謝ほか, 1998)。生息環境の項で記したような、河川下流部で草本類が水中に存在する環境は、河川の護岸工事や土砂流出の影響を受けやすいほか、土砂流出は本種の仔稚魚の海洋生活や遡上にも影響を及ぼす可能性がある (瀬能, 2015) ため、西表島と

合わせて早急に本種の保全策を講じる必要がある。

謝 辞

本稿を纏めるにあたり、筑波大学大学院生命環境科学研究科の山川宇宙氏ならびに東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科の酒井 卓氏には、貴重な標本と情報を提供いただき、多大なご助力を賜った。東京大学附属水産実験所の手良村知功氏には、終始適切なご助言と多大なご助力を賜った。大阪市立自然史博物館の松井彰子博士には、標本の借用、観察、登録に際し便宜を図っていただいた。匿名の2名の査読者ならびに担当編集委員には、原稿の修正に際し多くの有益なご助言をいただいた。宮崎大学農学部の村瀬敦宣博士ならびに白梅学園短期大学の宮崎佑介博士には、報告に関する貴重な情報と適切なご助言をいただいた。東海大学教養学部の北野 忠博士には、報告に関する貴重な情報を賜った。また三重大学大学院附属水産実験所の木村清志博士ならびに高橋夢加氏には、文献の収集に快くご協力いただいた。東京大学理学部の茂木隆伸氏には採集調査に同行・協力していただいた。以上の方々に謹んで感謝の意を表する。

引用文献

- 阿部和雄. 2010. 沖縄県石垣島・西表島海岸線における赤土堆積の現状について. 日本サンゴ礁学会誌, 12: 33–39.
- 荒賀忠一. 1988. ヨウジウオ科. 益田一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫(編), pp. 84–85. 日本産魚類大図鑑 第二版. 東海大学出版会, 東京.
- Dawson, C. E. 1977. Synopsis of syngnathine pipefishes usually referred to the genus *Ichthyocampus* Kaup, with description of new genera and species. Bull. Mar. Sci., 27: 595–650.
- Dawson, C. E. 1984. Revision of the genus *Microphis* Kaup (Pisces: Syngnathidae). Bull. Mar. Sci., 35: 117–181.
- Dawson, C. E. 1985. Indo-Pacific pipefishes (Red Sea to the Americas). The Gulf Coast Research Laboratory Museum, Ocean Springs, Mississippi. 230 pp.
- Ishihara, T. and K. Tachihara. 2008. Reproduction and early development of a freshwater pipefish *Microphis leiaspis* in Okinawa-jima Island, Japan. Ichthyol. Res., 55: 349–355.
- 神田 猛・上原 聡・澁野拓郎. 2009. 八重山諸島石垣島の陸水域魚類相. 宮崎大学農学部研究報告, 55: 13–24.
- 環境省. 2019. 【汽水・淡水魚類】環境省レッドリスト 2019: <https://www.env.go.jp/press/files/jp/110615.pdf>. (参照 2019-11-08)
- 加藤健一. 2010. 静岡県で採集されたタニヨウジ. 神奈川自然誌資料, (31): 69–71.
- 大垣俊一・野池元基. 1992. 沖縄県石垣島の土地改良事業と白保のサンゴ礁. 日本生態学会誌, 42: 9–20.
- 大見謝辰男・仲宗根一哉・小林 孝. 1998. 石垣島白保海域の赤土汚染とサンゴ礁の現況. 沖縄県衛生環境研究所報, (32): 113–117.
- 瀬能 宏. 2013. ヨウジウオ科. 中坊徹次(編), pp. 615–635, 1909–1913. 日本産魚類検索 全種の同定. 第三版. 東海大学出版会, 秦野.
- 瀬能 宏. 2015. タニヨウジ. 環境省(編), pp. 70–71. レッドデータブック 2014 –日本の絶滅のおそれのある野生生物– 4 汽水・淡水魚類. 株式会社ぎょうせい, 東京.
- 瀬能 宏・吉野雄輔. 2002. 幼魚ガイドブック. TBS プリタニカ, 東京. 135 pp.
- 渋谷浩一・金川直幸・北原佳郎. 2017. 静岡県焼津市で採集された北限記録のヨウジウオ科アミメカワヨウジ. 東海自然誌, (10): 33–37.
- 立原一憲. 2017. タニヨウジ. 沖縄県文化環境部自然保護課(編), p. 237. 改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版(動物編)レッドデータおきなわ. 沖縄県文化環境部自然保護課, 那覇.
- 吉郷英範. 2014. 庄原市立比和自然科学博物館収蔵のトゲウオ目魚類(硬骨魚類). 比和科学博物館研究報告, (55): 307–354, 4 pls.
- Yoshino, T. and H. Yoshigo. 1998. First records of two freshwater pipefishes of the genus *Microphis* (Syngnathiformes: Syngnathidae) from Japan. Ichthyol. Res., 45: 201–204.
- 財団法人日本色彩研究所監修. 1981. 色名小事典. 日本色研事業株式会社, 東京. 44 pp.