

蛎瀬川におけるゴマハゼ *Pandaka lidwilli* の分布・出現様式

高橋弘明

Distribution and occurrence patterns of the dwarf gobiid fish *Pandaka lidwilli* in the Kakise River, Kochi Prefecture, Shikoku, Japan

Hiroaki Takahashi¹

Abstract Distribution and occurrence patterns of the dwarf gobiid fish, *Pandaka lidwilli*, were examined in the Kakise River, Kochi Prefecture of Shikoku Island, Japan. A total number of 1508 adults and juveniles (including 253 males, 381 females and 874 sex-unknowns) were collected during May 1992 and July 1993. Distribution in the river was confined to brackishwater of 500–1000 m upstream from the mouth. The restricting factors of its range were considered to be salinity for the upper limit whereas existence of shelters and intensity of wave and current for the lower limit. The spawning ground of *P. lidwilli* was inferred to be around the rock breakwater at St. 2. Juveniles occurred in July and they grew up to mature in the next spring. Adults disappeared in September. These occurrence patterns show that the life of *P. lidwilli* is annual.

ゴマハゼ *Pandaka lidwilli* は、最大で全長20 mmほどの非常に小型のハゼ科魚類Gobiidaeで、和歌山県から沖縄県西表島と、オーストラリア西部の河川感潮域から沿岸域に分布することが知られている(明仁親王, 1988; 岩田, 1989)。また、四国内では高知、愛媛、徳島の沿岸域および河川の数カ所で出現の報告がある(Tomiyama, 1936; 松原, 1955; 道津, 1957; 細川, 1987; 道津・吉野, 1989)。

本種の生態については、おもに汽水域の流れの緩い中層に群れて生活することが知られているほか(鈴木・瀬能, 1984; 岩田, 1989), 道津(1957), 道津・吉野(1989)による飼育下における産卵生態についての報告がある。また、道津(1957)は本種の生態に関するいくつかの予報的な見解を述べている。しかし、1つの生息地における継続的な生態研究はおこなわれていない。

本研究は高知県西南部の小河川、蛎瀬川における本種の分布・出現様式を明らかにすることを目的とした。また、本種の成魚の雌雄による形態と斑紋の違いについて検討を加えた。

¹西日本科学技術研究所, 〒780 高知市若松町9-30. Nishinihon Institute of Technology, 9-30 Wakamatsu-cho, Kochi 780, Japan.

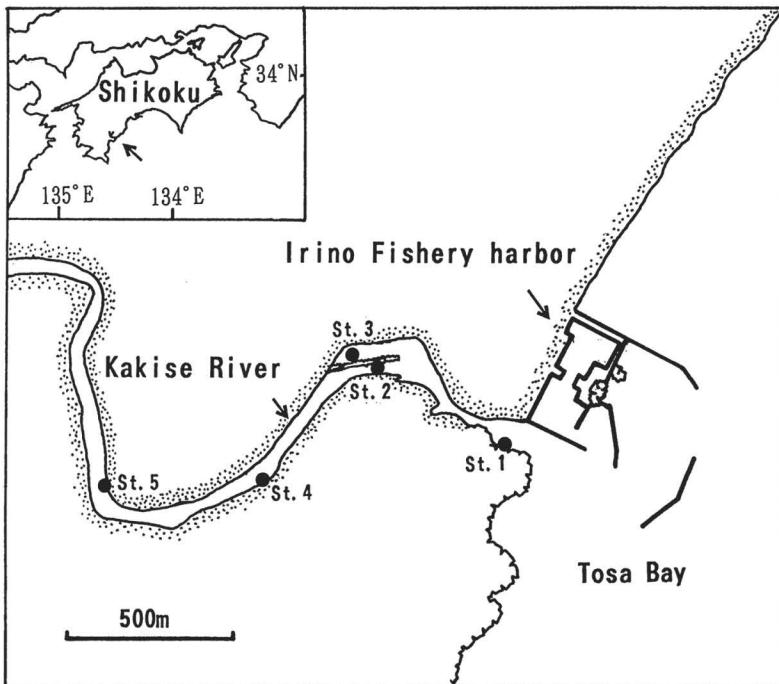


Fig. 1. A map showing the five stations in the Kakise River.

Table 1. Range of water temperature and salinity at each station.

St. No.	Range of w. t. (°C)	Range of salinity
1	14.5-29.5	15.8-33.1
2	13.8-29.3	12.3-30.3
3	13.6-32.5	12.6-31.5
4	12.4-28.4	7.5-29.3
5	6.2-28.7	2.0-26.8

調査場所と方法

蛎瀬川は、四国高知県の西南部、大方町を流れる流程約14 kmの小河川である。蛎瀬川の河口部は漁港に面しており、四国の大西洋斜面を流れる小河川としては数少ない内湾的環境を呈している。このため、満潮時における海水の潮上は河口から約1.5 km上流にまでおり、他の高知県内における諸河川と比較して相対的に広い感潮域をもつ。また、感潮域には岩礁帯やアマモ場、干潟等の発達が見られ比較的多様な環境となっている。本研究では既知のゴマハゼの生態を考慮し、感潮域内に5定点を設けた(Fig. 1, Table 1)。

採集は1992年5月～1993年7月にかけて、合計15回実施した。採集には小型曳網(1×4 m, 網目1 mm)と手網(直径61 cm, 網目3 mm)を用い、毎回50尾をめどにランダムに採集した。

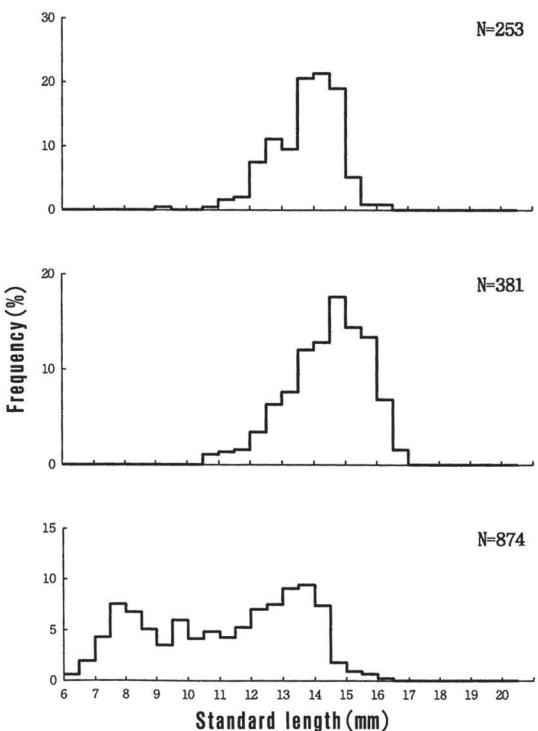


Fig. 2. Frequency distribution of standard length of *Pandaka lidwilli*. Top, male; middle, female; bottom, sex unknown.

また、各定点において毎回潜水観察を行った。さらに、河口周辺の沿岸海域およびSt. 5上流の純淡水域においても、隨時潜水により分布状態に関する調査をおこなった。

採集標本は現場で10% フォルマリン溶液に固定し、研究室内でノギスを用いて体長を測定した後に、双眼実体顕微鏡下で斑紋の観察および雌雄の判別をおこなった。なお、雌雄の判別は道津・吉野(1989)に従い、生殖突起の形状差によりおこなった。以上の分析後、標本はすべて80% エタノール溶液に移し換え保存した。なお、本研究に用いた標本は現在、一部を除いて徳島県立博物館(TKPM-P)に収蔵されている。

結果

15回の採集により、1508個体(オス253個体、メス381個体、性別不明874個体)のゴマハゼを採集した。今回採集した最大の個体は15.8 mm SL(メス成魚)、最小の個体は6.1 mm SL(稚魚、性別不明)であり、仔魚は採集されなかった(Fig. 2, table 2)。

出現様式 設定した5つの定点のうち、ゴマハゼが採集されたのはSt. 2とSt. 4の2地点のみであった(Table 2)。St. 1より下流の河口周辺の沿岸域やSt. 5より上流の純淡水域では、本種の生息を確認できなかった。

ゴマハゼの月別体長組成をFig. 3に示した。ゴマハゼの新規加入群が現れるのは7月下旬であり、このときすでに標準体長は6~9 mmに達していた。これら稚魚はSt. 2(石積みの防波堤)においては、成魚群とともに中層を群泳しており、St. 4(アマモ場)においては、アマ

Table 2. Collecting records of *Pandaka lidwilli* in the Kakise River. M, male; F, female; U, sex unknown.

Date			St.	No. of fish collected			Range of SL (mm)			
d	m	y		No.	M	F	U	M	F	U
31	5	92	2	9	23	0	12.7-14.4	13.8-15.8		
29	7	92	4	1	2	10	9.2	10.9-11.3	6.7-11.2	
16	9	92	2	28	31	52	9.9-13.7	11.2-15.5	8.2-14.9	
27	11	92	2	0	0	12			11.8-13.3	
12	12	92	2	0	0	16			10.5-13.7	
23	12	92	2	0	0	2			11.8-13.0	
			4	0	0	35			8.8-13.7	
23	1	93	2	0	1	22		12.8	9.6-13.8	
			4	0	0	59			8.9-13.0	
21	2	93	2	0	3	54	11.8	13.3-18.5	10.6-14.4	
			4	2	2	13	12.2-12.6	11.5-13.3	10.1-12.7	
20	3	93	2	3	2	52	12.5-12.9	10.9-14.0	10.3-13.9	
			4	1	0	25	11.9		9.2-13.6	
10	4	93	2	13	13	69	11.1-13.0	11.3-13.6	10.7-14.0	
			4	21	37	54	10.6-13.1	10.4-14.5	9.8-13.5	
8	5	93	2	34	37	46	11.5-13.5	12.5-15.0	11.4-14.5	
			4	24	51	12	11.7-15.3	12.4-15.4	10.9-14.4	
22	5	93	2	52	33	2	12.7-15.0	12.4-15.7	12.7-13.6	
			4	4	41	4	12.6-13.6	12.9-15.5	13.3-15.1	
5	6	93	2	4	4	1	12.9-14.0	14.5-15.3	13.5	
			4	12	36	0	13.4-14.3	12.6-15.8		
22	6	93	2	24	22	3	12.8-14.4	14.1-15.5	13.4-14.5	
24	7	93	2	21	39	142	12.6-15.0	13.5-15.3	6.4-15.3	
			4	0	4	189		14.1-15.5	6.1-11.4	
Total				253	381	874	9.2-15.3	10.4-15.8	6.1-15.3	
Mean							13.0	13.8	10.5	

モの群落からやや離れた岸よりの水深数cmの浅所を稚魚のみで群泳していた。また、同時期St. 2においては標準体長13 mm以上の成魚群が比較的多く出現したのに対し、St. 4ではほとんど出現しなかった。さらに、9~12月の間、両定点において標準体長14 mm以上の大個体はほとんど出現しなかった。また、体長組成は翌年の春にかけて徐々に大型化し、産卵期を迎える6月下旬に最大に達した。

雌雄差 メスの出現量(381個体)がオスの出現量(253個体)を上回った(Table 2)。また、平均体長でもメス(13.8 mm)がオス(13.0 mm)を0.8 mm上回る結果となった(Fig. 2, Table 2)。この平均体長の差についてt検定(JIS Z 9048; 日本規格協会, 1981)をおこなった結果、両者に有意な差がみられた(危険率1%)。

また、成魚の雌雄に斑紋の差がみられたが、これについては考察の項で詳しく述べる。

考 察

分布 本種の高知県内における分布地は、宿毛市片島(Tomiyama, 1936)と浦ノ内湾(道津, 1957)がある。また、藤田(私信, 1995)によれば、四万十川河口からも1個

体の採集例があるという。これに細川(1987), 洲澤(私信, 1993)による近隣の愛媛・徳島両県における採集例を加えると、四国における本種の分布は宇和海南部から徳島県海部郡にかけての、沿岸域または河川感潮域の数カ所に限られており、極めて局所的であることがわかる。また、これらの生息地に共通することは、内湾的で穏やかな環境であること、石積みの堰堤や捨て石等隠れ家となるものが存在すること等である。しかし、過去に本種の分布が報告された場所はいずれも近年開発が進み、環境の変貌が著しく、蛎瀬川以外では高知県内からゴマハゼの生息を確認することはできなかった。したがって、蛎瀬川は現在でも多くのゴマハゼ個体群が生息する極めて貴重な環境であるといえる。

本研究の結果、蛎瀬川における稚魚期以降のゴマハゼの分布はその出現状況から、河口から500~1000 mの範囲に限られていることが明らかになった。この分布を規定する要因としては、以下のようなことが考えられる。

鈴木・瀬能(1984)は、石垣島と西表島における本種の分布について、河口、汽水性湿原等の河川感潮域でのみ採集され、沿岸域や純淡水域にはみられないとしている。また、本種と近縁で淡水域にも出現するミツボシゴマハゼ*Pandaka trimaculata*と共に存する場合、下流側にゴマハゼが多く、上流側にミツボシゴマハゼが多い傾向があるとしている。さらに、道津(1957)や道津・吉野(1989)は、四国と九州の各地で本種を採集し、内湾の汀線付近の中層で周年すごすとしている。これらのことから本種はある程度の塩分濃度以上の水域に生息し、淡水域には分布しないことが示唆される。蛎瀬川では、分布上限にあたるSt. 4と最上流定点であるSt. 5の間には、塩分濃度と水温を除いて、河川形態や水深、河岸および河床の環境にほとんど差がみられず、高水温時期にも上流域への分布拡大がみられないことから、水温よりも塩分濃度が本種の分布上限を制限している要因であると考えられる。ちなみに蛎瀬川における本種の分布は、塩分濃度が7.5~30.3の範囲であった。

ところでSt. 3に本種が分布しない理由であるが、ここは干潮時にはほとんど干出して干涸となるため、中層を群泳する本種の生息に適さないことが考えられる。また、調査中本種は驚くと一斉に岩影やアマモ群落等に隠れる様子が観察されたが、これがSt. 2よりも下流で本種がみられない理由の一つと考えられる。河口付近まではゴマハゼの隠れ家となる環境がみられず、河口周辺のテトラポッドや沿岸域の岩礁帯は波浪を直接受け、常に波に現れる環境であるため、流れのゆるい場所に群泳するゴマハゼの生息には適さないのであろう。

出現様式からみた生活史 蛮瀬川では7月下旬、標準体長6~9 mmの稚魚が多く出現し(Fig. 3), St. 2では1年魚と思われる多くの大型個体とともに群泳している様子が観察された。しかし、St. 4では大型個体はほとんど出現せず、稚魚のみが出現した。本種の産卵について道津(1957)は、最低干潮線以深の海底にある石等の表面に、特別な産卵室を作らずばらばらに卵を生みつけるという説を唱えている。また、道津・吉野(1989)は本種が人工飼育下において土管やビニール間の壁面に卵を生みつけると報告している。これらのことから、蛎瀬川における本種の産卵は6月下旬から7月にかけて、St. 4のようなアマモ場周辺ではなく、St. 2の石積み堰堤付近で行われる可能性が高いと考えられる。

また、産卵期以後の大型個体は9月中旬にはほとんどが姿を消し、当歳魚は翌年の春には成魚のサイズに達していることから(Fig. 3), 本種の寿命は約1年であると推察される。し

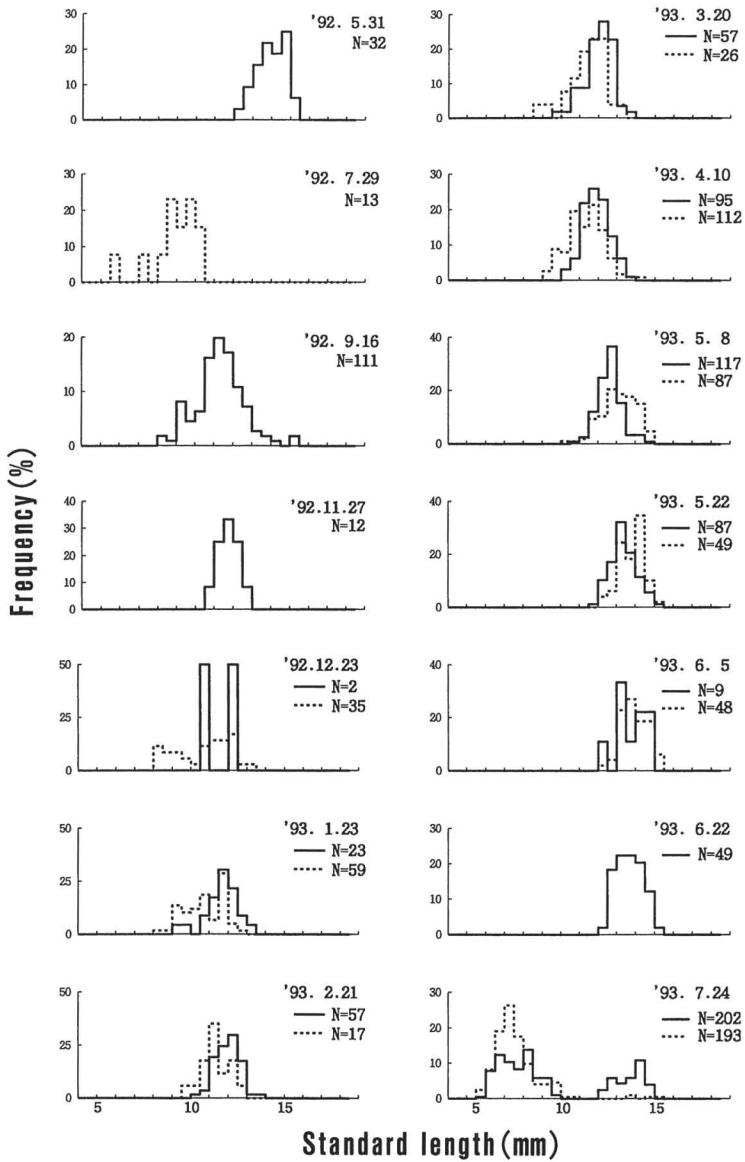


Fig. 3. Monthly change of frequency distribution of standard length. Solid line, St. 2 ; dotted line, St. 4.

かし、道津(1957)は九州において1951年10月に出現した全長18~19 mmの大型個体を採集しており、これらを1才魚であると推定している。このような大型個体の地域による出現時期の相違が何に起因するかは今後さらに調査を進めて明らかにしたい。

形態と斑紋 ゴマハゼの形態については、Tomiyama(1936)、松原(1955)、道津(1957)、明仁親王(1988)、岩田(1989)、道津・吉野(1989)、明仁ほか(1933)等による記載があり、同属で奄美大島以南から知られているミツボシゴマハゼとは縦列鱗数(前者で22、後者で23)、胸鰭軟条数(前者で15、後者で13)によって区別されるほか、臀鰭基底部から尾柄部に

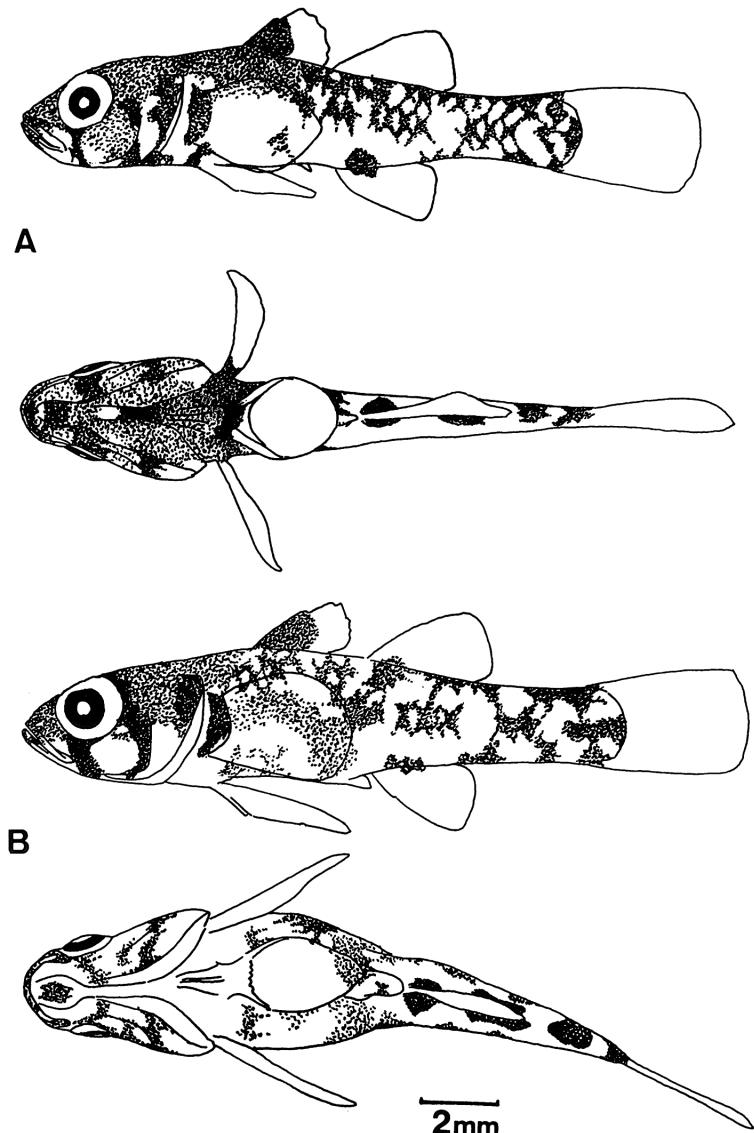


Fig. 4. Nuptial coloration of *Pandaka lidwilli*. A, male, 13.8 mm SL (TKPM-P 2096-1); B, female, 14.3 mm SL (TKPM-P 2060-1). Top, lateral view; bottom, ventral view. The characteristics of males during breeding season are darkened head and a large black spot on the base of pelvic fin sucker.

かけて4個の明瞭な黒色斑が存在すること(後者では3個)によっても判別可能であるとされている(Prince Akihito and Meguro, 1975; 明仁親王, 1988; 明仁ほか, 1933)。また、本種と形態的に類似するヒナハゼ*Rediogobius bikolanus*の若魚とは、臀鰭軟条数(前者で7, 後者で6), 胸鰭軟条数(前者で15, 後者で16)および体側斑紋の違いにより容易に区別できる(明仁親王, 1988; 明仁ほか, 1993)。

さらに、本種の体サイズについて、道津(1957)は、本種のメスはオスよりも数が多く大型になると予報的に述べている。また、岩田(1989)は琉球列島産と九州以北産では、後者

が前者よりも一回り以上大型であるとしている。本研究ではメスが個体数、平均体長とともにオスを上回り、少なくとも道津(1957)の説を指示する結果が得られた。

本種の雌雄の判別について道津(1957)や道津・吉野(1989)は、成魚の産卵期における生殖突起の形状差によって可能であるが、この差は他のハゼ科魚類(例えば、クモハゼ *Bathygobius fuscus*, 道津, 1955a; アカハゼ *Chaeturichthys hexanema*, 道津, 1955b)に比べて非常に小さく、加えて本種の体サイズがきわめて小さいことからあまり容易ではないとしている。本研究でも、雌雄の判別は基本的にこの形質によったが、小型個体や若魚においては非常に困難であった。しかし、本研究では雌雄判別の別の手がかりとして、成魚の雌雄による斑紋の違いを確認した(Fig. 4)。体側斑紋のうち、黒色素が雌雄とも成長に伴って明瞭になり、産卵期と推定される6~7月においては最も濃く、鮮明になることが観察された。また、5~9月にかけて腹鰭基底部に明瞭な黒色斑が認められる個体が出現した。この黒色斑は生殖突起の形態からオスと同定される個体にのみ認められ、オス特有の斑紋であると考えられた。さらに、6~7月におけるオスは頭部が黒みを増し、特に頭部腹面が一様に黒褐色化した。これはこの時期に特有のものであることから、オスにおける婚姻色であると考えられる。したがって、5~7月における本種の雌雄判別には、これらの形質がある程度有効である。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、校閲と多くの適切な御助言をいただいた西日本科学技術研究所の藤田真二博士と高橋勇夫氏に深く感謝する。また、研究活動を奨励された同研究所の福留脩文所長に感謝の意を表する。さらに、採集にご協力いただいた同研究所の同僚である佐藤健人君、野村健司君、新見克也君の3名に感謝する。また、貴重な情報を寄せいただき、多くの野外調査にご協力いただいた河川生物研究所の洲澤譲氏に感謝する。

引用文献

- 明仁・岩田明久・坂本勝一・池田祐二. 1993. ハゼ科 Gobiidae. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, p. 998–1087, 1355–1365. 東海大学出版会, 東京.
- 明仁親王. 1988. ゴマハゼ. 増田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫編, 日本産魚類大図鑑, 第2版, 和文版解説および図版, p. 263–264, pl. 252. 東海大学出版会, 東京.
- Prince Akihito and K. Meguro. 1975. *Pandaka trimacurata* a new species of dwarf goby from Okinawa Prefecture, Japan and the Philippines. Japanese Journal of Ichthyology, 22 (2): 63–67.
- 道津喜衛. 1955a. クモハゼの生活史. 九州大学農学部学芸雑誌, 15 (1): 77–85.
- 道津喜衛. 1955b. アカハゼの生活史. 九州大学農学部学芸雑誌, 15 (3): 395–365.
- 道津喜衛. 1957. ゴマハゼの生活史. 九州大学農学部学芸雑誌, 16 (1): 85–92.
- 道津喜衛・吉野哲夫. 1989. ゴマハゼの採卵と移植実験. ハゼ科魚類の保護・移植に関する研究, 昭和63年度科学研究費補助金総合研究(A)研究成果報告, p. 15–20. 文部省, 東京.
- 細川昭雄. 1987. ゴマハゼの仲間. 徳島淡水魚研究会編, 徳島県魚介類図鑑: 淡水魚編, p. 209. 徳島新聞社, 徳島.
- 岩田明久. 1989. ゴマハゼ. 川那部浩哉・水野信彦編, 日本の淡水魚, p. 581, 612. 山と溪谷社, 東京.
- 松原喜代松. 1955. ゴマハゼ. 魚類の形態と検索 II, p. 830. 石崎書店, 東京.
- 日本規格協会. 1981. JISハンドブック 品質管理—1981. 641 p. 財團法人日本規格協会, 東京.
- 鈴木寿之・瀬能 宏. 1984. 八重山列島の陸水生魚類VIII. 南紀生物, 26: 31–38.
- Tomiyama, I. 1936. Gobiidae of Japan. Japanese Journal of Zoology, 7 (1): 37–112.