

## シマハゼの再検討

明仁・坂本勝一

### Reexamination of the Status of the Striped Goby

Akihito and Katsuichi Sakamoto

(Received November 12, 1988)

The striped goby was characterized by having more than 50 scales in a longitudinal row and 2 black longitudinal bands from the head to the tail. It has been regarded as 1 species since Tomiyama (1936) grouped several nominal species into one, *Tridentiger trigonocephalus* (Gill, 1858). But detailed study has revealed that it can be classified into 2 separate species, *T. trigonocephalus* and *Tridentiger bifasciatus* Steindachner, 1881, on the basis of the difference mainly in the forms of the sensory canals and pectoral fins and in the coloration. *T. trigonocephalus* has been collected from Hokkaido to Kyushu in Japan, and in Korea, China, and Hong Kong abroad. It has immigrated into both California, U.S.A., and New South Wales and Victoria, Australia. *T. bifasciatus* has been collected in the same area as *T. trigonocephalus* in Japan, and in the Soviet Union, Korea, China, and Taiwan abroad. Both species inhabit brackish and sea water with stony bottoms, and are often found in the same place. However, *T. trigonocephalus* has seldom been found in very dilute brackish water, and *T. bifasciatus* has not been found in undiluted sea water. The type specimen of *T. trigonocephalus* has not been found, but the identification to *T. trigonocephalus* was decided on the basis of the closeness of the numbers of the 2nd dorsal and anal fin rays to those of the original description, which were 14 and 13, respectively. In addition, the type specimen was collected in the port of Hong Kong, where the water is not diluted and is unlikely to be suitable as habitat for *T. bifasciatus*.

(Akasaka Imperial Palace, 2-1-8 Motoakasaka, Minato-ku, Tokyo 107, Japan)

シマハゼは、両顎の外側歯に3尖頭を有することで知られるチチブ属 *Tridentiger* の中で、縦列鱗数が50以上あることと、頭部から尾部にかけて2本の黒色縦帯があることで特徴づけられ、Tomiyama (1936) がいくつかの公称種を *Tridentiger trigonocephalus* の異名として以来、1種として扱われてきた。しかし、詳しく調べたところ、主として感覚管、胸鱗、色彩によって、従来1種とされていたシマハゼは2種に区別されうることが明らかとなった。本報では、これらの2種にそれぞれアカオビシマハゼとシモフリシマハゼの新称を与えて特徴を記載し、学名の検討を行ったので、その結果を報告する。

#### 方 法

外部形質の計測法は益田ほか (1984) によった。感覚管開孔は固定標本では変形するので、生時に MS

222 で麻酔し、実体顕微鏡下でマイクロメータによる開孔の測定と開孔の皮質突起の有無の観察をした。感覚管はサイアニンブルーを固定標本の感覚管の開孔より注入した後、皮下の感覚管を露出させて観察した。

胸鱗の最上部の鱗膜の湾入度は、Fig. 4 に示すように、鱗条の基部から最も深く湾入した部分の鱗膜の先端までの長さ  $b$  を最上鱗条長  $a$  に対する比で示したものであり、固定標本の胸鱗を切り取ってアリザリン染色し、実体顕微鏡下でマイクロメータにより測定した。

原色写真は、生時の色彩を残すために、シャーベット状にした10%の冷凍ホルマリンで固定した直後に撮影した。

走査電子顕微鏡の試料は、生時に MS 222 で麻酔し、3-4°C の2% グルタルアルデヒドと2.25% パラホルムアルデヒド混合液(0.75% カコジレイト緩衝液、pH 7.5 に調整)で20時間固定した後、アルコール系列で

脱水し、酢酸イソアミルを通して液化炭酸ガスによる臨界点乾燥を行い、イオンコーターで金蒸着する方法を用いた。走査電子顕微鏡は日本電子の JSM-T 330A 型を用いた。

*Tridentiger trigonocephalus* (Gill, 1858)

アカオビシマハゼ (新称)

*Triaenophorus trigonocephalus* Gill, 1858: 18, In portu “Hong Kong” Chinæ.

*Triaenophorichthys taeniatus* Günther, 1874: 156, Chefoo, China.

*Trifissus ioturus* Jordan and Snyder, 1900: 373, pl. 18, Bay of Tokyo, Japan.

*Tridentiger marmoratus* Regan, 1905: 22, pl. 2, fig. 2, Inland Sea of Japan.

*Tridentiger genimaculatus* Regan, 1905: 23, pl. 2, fig. 1, Inland Sea of Japan.

*Gobius fascipectoralis* Fowler, 1938: 42, fig. 5, Hong Kong, China.

**観察標本** 標本番号, 採集地, 採集年月日, 個体数 [数], 標準体長 (mm) の順に示す。なお, ※印の観察標本は Table 1 に示していないものである。

Syntypes of *Triaenophorichthys taeniatus*: BMNH (British Museum (Natural History), London) 1874. 1. 16: 32-33, Chefoo, China, [2] (49.8-60.1); holotype of *Trifissus ioturus*: USNM (National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D. C.) 049403, Bay of Tokyo, Japan, VI: 16: 1900, [1] (46.7); syntypes of *Tridentiger marmoratus*: BMNH 1905. 6. 6: 416-417, Inland Sea of Japan, [2] (48.4-59.2); holotype of *Tridentiger genimaculatus*: BMNH 1905. 6. 6: 418, Inland Sea of Japan, [1] (41.4); holotype of *Gobius fascipectoralis*: ※ ANSP (Academy of Natural Sciences of Philadelphia) 68296, Hong Kong, China. [1] (92.0); LIAIP (Laboratory of Ichthyology, Akasaka Imperial Palace, Tokyo) 1964029, 島根県八束郡鹿島町江角, XII: 4: 1964, [2] (57.5-57.7); LIAIP 1968029, 熊本県天草郡高李島, III: 31: 1968, [3] (58.3-72.7); ※ LIAIP 1968406, 神奈川県三浦郡葉山町三ヶ岡, V: 29: 1968, [4] (42.5-67.7); LIAIP 1968080, 北海道小樽市忍路町忍路湾, VI: 13: 1968, [1] (55.4); LIAIP 1968112, 兵庫県赤穂市御崎海岸, VII: 20: 1968, [2] (46.0-49.0); LIAIP 1969061, 千葉県銚子市犬吠崎, IV: 2: 1969, [5] (45.8-61.3); ※ LIAIP 1970037, 千葉県勝浦市虫浦岸壁, IX: 7: 1970, [1] (16.2); ※ LIAIP 1971061, 和歌山県和歌

山市田野, 田野浦湾, XI: 5: 1971, [4] (31.0-47.4); ※ LIAIP 1973009, 千葉県安房郡天津小湊町浜荻, III: 20: 1973, [1] (73.9); LIAIP 1976035, 神奈川県三浦郡葉山町一色, IV: 5: 1976, [4] (47.1-53.9); LIAIP 1976069, 静岡県浜名湖弁天島, X: 7: 1976, [6] (33.3-45.4); ※ LIAIP 1981213, 静岡県清水市横砂折戸湾貨物船波止場 (水深 15-20 m), V: 5: 1981, [4] (44.0-50.3); LIAIP 1982014, 採集地は LIAIP 1973009 と同じ, VII: 6-9: 1982, [7] (51.8-62.2); ※ LIAIP 1984373, 秋田県男鹿市船川港 (水深 15 m), X: 8: 1984 [7] (26.0-49.2); ※ LIAIP 1984374, 石川県羽咋郡志賀町 (水深 20 m), XI: 9: 1984, [1] (39.8); LIAIP 1984227, 東京都港区お台場海浜公園, XI: 23: 1984, [4] (59.3-64.3); LIAIP 1985418, 島根県平田市斐伊川河口 (穴道湖), XII: 1-20: 1985, [1] (41.7); LIAIP 1986199, 神奈川県三浦市小網代湾, VI: 21: 1986, [2] (37.3-51.4); LIAIP 1986290, 島根県八束郡美保関町美保湾, X: 8: 1986, [5] (47.4-64.5); LIAIP 1987171, 宮崎県日南市大堂津細田川河口, V: 29: 1987, [6] (44.9-54.3); LIAIP 1987254, 茨城県東茨城郡常澄村島田大貫橋溜沼川, IV: 17: 1987, [3] (37.5-48.2); ※ LIAIP 1988011, 1988023, 1988025, 1988026, 茨城県東茨城郡常澄村川又篠平溜沼川河口, IV: 2: 1988, [8] (37.1-51.2); ※ LIAIP 1988012, 採集地は LIAIP 1986199 と同じ, I: 23: 1988, [5] (37.4-53.3); ※ LIAIP 1988027, 1988088, 採集地は LIAIP 1984227 と同じ, V: 31: 1988, [2] (80.4-83.5); LIAIP 1985482, 韓国京畿道安山市四洞, XI: 18: 1985, [2] (59.7-68.0); LIAIP 1986678, 採集地は LIAIP 1985482 と同じ, IV: 13: 1986, [10] (48.3-70.7); SMWU (Department of Biology, Sang Myung Women's University, Seoul) 165, 採集地は LIAIP 1985482 と同じ, VII: 22: 1985, [4] (54.4-64.0); SMWU 169, 採集地は LIAIP 1985482 と同じ, XI: 25: 1985, [1] (57.6); SMWU 173, 韓国京畿道始興郡蘇萊邑方山里地先, V: 27: 1985, [3] (61.1-66.1); LIAIP 1960027, 中国福建省平潭島, VII: 1960, [1] (51.8); LIAIP 1987314, 中国河北省秦皇島市北戴河, X: 27: 1987, [10] (32.3-56.6); ※ CAS (California Academy of Sciences, San Francisco) 27011, Redwood Creek at Redwood City dock, San Francisco Bay, California, U.S.A., VI: 28: 1962, [1] (81.0); ※ CAS 15404, San Francisco Bay, Redwood City, California, U.S.A., VIII: 13: 1963, [1] (69.0); ※ CAS 23400, Lake Merritt, Oakland, California, U.S.A., X: 30: 1963, [4] (67.7-75.9); ※ CAS 15405, 採集地は CAS 23400 と同じ, 1963, [2] (63.7-68.8); ※ CAS 15406, 採集地は CAS 23400 と同じ, VI: 30:

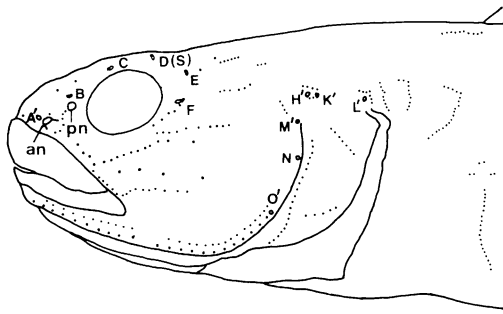


Fig. 1. Sensory canal pores and sensory papillae of *Tridentiger trigonocephalus* and *T. bifasciatus*. A' to H', pores of the anterior oculoscapular canal; K' to L', pores of the posterior oculoscapular canal; M' to O', pores of the preopercular canal; (S), single pore; apostrophes indicate terminal pores of the canals; an, anterior nostril; pn, posterior nostril.

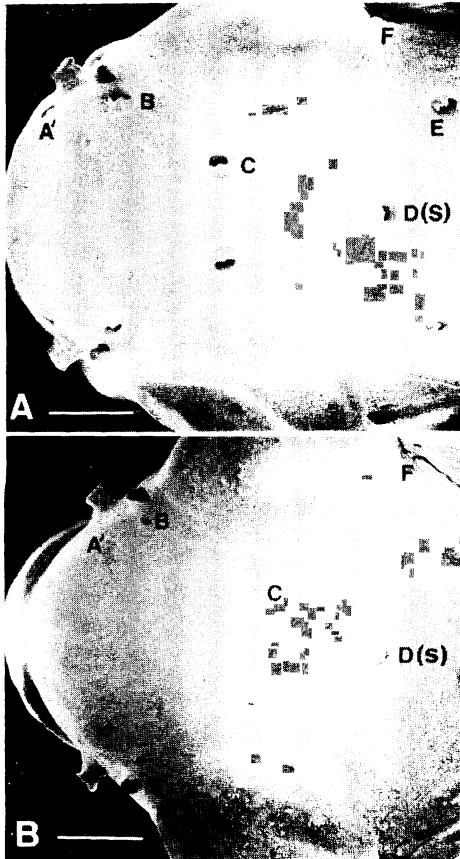


Fig. 2. Scanning electron micrographs of interorbital region showing sensory canal pores. A, *Tridentiger trigonocephalus*, LIAIP 1988023, male, 51.2 mm SL; B, *T. bifasciatus*, LIAIP 1988024, male, 49.0 mm SL. Pores E are not visible in the micrograph of *T. bifasciatus*. Scale bar=1 mm.

1967, [1] (54.4); ※ CAS 15407, Aquatic Park, Berkeley, California, U.S.A., VIII: 12: 1967, [1] (67.7); ※ CAS 62980, South Hampton Shoal, California, U.S.A., X: 13: 1971, [1] (50.9); CAS 23399, San Francisco Bay, Redwood City Slough, California, U.S.A., [1] (71.0); ※ AMS (Australian Museum, Sydney) I. 18195-001, Sydney Harbour, Watson's Bay, New South Wales, Australia, V: 19: 1974, [1] (60.9); ※ AMS I. 27114-001, Middle Brighton Pier, Port Phillip, Victoria, Australia, X: 1974, [1] (65.2); ※ AMS I. 19322-001, Sydney, New South Wales, Australia, III: 18: 1976, [1] (33.2); ※ AMS I. 19117-004, Spit Bridge, Sydney Harbour, New South Wales, Australia, VI: 20: 1976, [2] (38.8-40.8); ※ AMS I. 24008-002, Rickett's Point, Port Phillip Bay, Victoria, Australia, VI: 23: 1979, [1] (54.8); ※ AMS I. 26005-001, Sydney Harbour, Rozelle Bay, New South Wales, Australia, III: 1986, [5] (22.5-50.9).

記載 基準標本と観察標本の計測値は Table 1 に示す。雄は成長したものでは、两眼間隔が広くなり、頬が張り出し、上顎長が雌より長くなる。しかし、前鰓蓋骨の後縁で頭幅を計ると、雌雄差は認められない。

感覚管開孔と孔器は Fig. 1 に示すように配置している。開孔 A' に始まる前眼肩胛管は、Fig. 7a に示すように太く、開孔 D の前方で合一し、開孔 D へ支管を派出した後、左右に分れて開孔 H' にいたる。左右の感覚管が合一する前に両者が接近しているところでは、内側間の距離は、その位置の感覚管の幅とはほぼ同じか、それより狭い。開孔 B, C, E, F が左右の前眼肩胛管から派出する支管端に開く。生体資料 10 個体 (標準体長 37.1-80.0 mm) の左側の感覚管開孔 C の最長径は標準体長の 0.41-0.80% (平均 0.55%) で、後鼻孔の最長径の 1/2 を越えている。Fig. 2A に示すように開孔 B, C, D, E, F, には 1 皮質突起がある。两眼間隔域の感覚管の内側と外側にはそれぞれ額骨から隔壁が突出している。雄の成長した個体では、外側の隔壁の外縁に額骨が外側へ向かって張り出している。内側の隔壁前端間の距離と中篩骨の幅を比較すると、雄 4 個体 (標準体長 61.2-80.4 mm) の隔壁間の距離は中篩骨の幅の 60.0-86.1%, 平均 75.9%, 雌 7 個体 (標準体長 42.5-61.3 mm) では 43.5-69.2%, 平均 56.8% であった。左右の感覚管が接近しているところでは、内側の隔壁の上端は雌雄にかかわらず、Fig. 3A に示すように接近している個体も見られる。標準体長 16.2 mm の個体では前眼肩胛管が完成しており、左右の感覚管は成魚と同じよ

Table 1. Counts and proportional measurements of *Tridentiger trigenocephalus*. The average values follow the range. Figures in parentheses indicate the number of specimens.

	Syntypes BMNH 1974. 1. 16: 32-33 <i>Trienophorichthys taeniatus</i>	Holotype USNM 049403 <i>Trifissus toturus</i>	Syntypes BMNH 1905. 6. 6: 416-417 <i>Tridentiger marmoratus</i>	Holotype BMNH 1905. 6. 6: 418 <i>Tridentiger genimaculatus</i>	LIAIP and YCM 81 specimens listed in material list
Sex	♂, ♀	♂	♂ (2)	♂	♂ (43), ♀ (38)
Standard length (mm)	49.8-60.1	46.7	48.4-59.2	41.4	31.0-72.7
Dorsal fin rays	VI-I, 12-13 (2)	VI-I, 12	VI-I, 12 (2)	VI-I, 12	VI-I, 11-14: mostly VI-I, 12 (40)
Anal fin rays	I, 11 (2)	I, 11	I, 11 (2)	I, 11	I, 10-12: mostly I, 11 (54)
Pelvic fin rays	I, 5 (2)	I, 5	I, 5 (2)	I, 5	I, 5 (81)
Pectoral fin rays (left side)	21 (2)	21	21 (2)	20	19-23: mostly 21 (39)
Scales in a longitudinal row	55-60 (2)	57	56-57 (2)	55	54-60: mostly 56 (22)
Scales in a transverse row	19-24 (2)	18	18-19 (2)	17	17-23: mostly 18 (23)
Predorsal scales	12-20 (2)	20	15-18 (2)	18	5-22: mostly 18 (17)
Relation between pterygiophores of dorsal fins and vertebrae	3/II II I I 0/9 (2)	3/II II I I 0/9	3/II II I I 0/9 (2)	3/I III I I 0/9	3/II II I I 0/9 (79) 3/II I II I 0/9 (2)
Vertebrae	10+16=26 (2)	10+16=26	10+16=26 (2)	10+16=26	10+16=26 (81)
In % of standard length:					
Head length (♂)	32.1	28.7	31.8-32.0: 31.9 (2)	30.5	28.6-34.0: 31.0 (43)
" (♀)	31.8				28.0-31.5: 30.0 (38)
Upper jaw length (♂)	12.6	11.9	13.7-14.7: 14.2 (2)	10.7	9.1-15.3: 12.5 (43)
" (♀)	12.1				9.8-14.1: 11.1 (38)
Eye diameter (♂)	6.5	6.5	5.1-5.5: 5.3 (2)	6.8	5.1-7.4: 5.9 (43)
" (♀)	5.8				5.5-8.3: 6.4 (38)
Interorbital width (♂)	5.0	3.8	5.4-5.6: 5.5 (2)	3.2	3.5-10.1: 5.4 (43)
" (♀)	4.3				2.3-5.9: 4.6 (38)
Head depth at posterior margin of preopercle (♂)	20.5	16.2	15.8-17.0: 16.4 (2)	17.8	14.6-20.8: 18.0 (43)
" (♀)	18.1				15.8-22.7: 18.1 (38)
Head width at posterior margin of preopercle (♂)	24.2	20.1	22.3-23.8: 23.1 (2)	20.3	18.7-26.7: 22.3 (43)
" (♀)	22.9				17.2-24.5: 21.2 (38)
Body depth at origin of pelvic fins (♂)	20.8	18.2	16.9-18.8: 17.9 (2)	20.6	14.3-23.7: 19.0 (43)
" (♀)	21.7				17.2-22.7: 20.1 (38)
Body width at origin of pectoral fins (♂)	20.2	18.1	18.0-19.6: 18.8 (2)	17.2	16.7-22.4: 19.1 (43)
" (♀)	20.8				15.7-21.4: 19.2 (38)
Caudal peduncle depth (♂)	13.0	14.8	12.8-14.0: 13.4 (2)	13.6	11.0-15.2: 13.1 (43)
" (♀)	13.2				10.7-14.3: 12.6 (38)

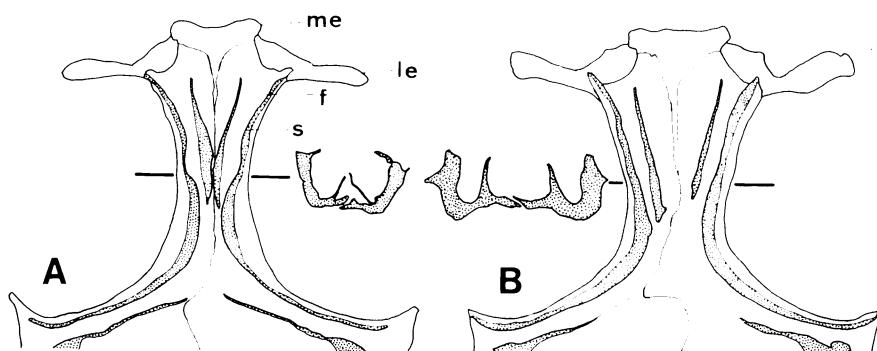


Fig. 3. Anterior part of skull and transverse cross section of frontals. A, *Tridentiger trigonocephalus*; B, *T. bifasciatus*. f, frontal; le, lateral ethmoid; me, median ethmoid; s, septum. Bars show level of cross section.

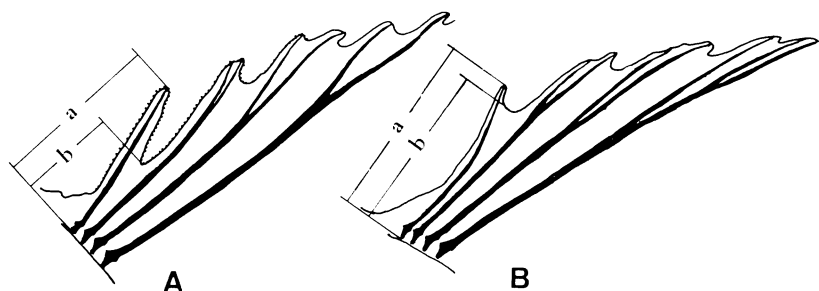


Fig. 4. Upper part of pectoral fin rays. A, *Tridentiger trigonocephalus*, LIAIP 1968112, female, 49.0 mm SL; B, *T. bifasciatus*, LIAIP 1973033, male, 41.7 mm SL. a, length of uppermost pectoral fin ray; b, distance from base of fin rays to deepest edge of concave part of membrane between uppermost and second pectoral fin rays.

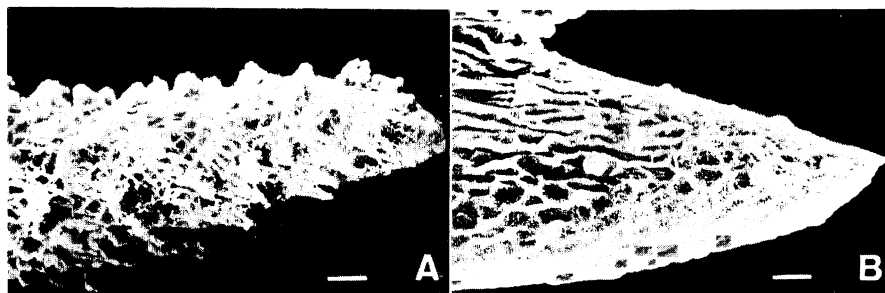


Fig. 5. Scanning electron micrographs of uppermost pectoral fin ray. A, *Tridentiger trigonocephalus*, LIAIP 1988023, male, 51.2 mm SL; B, *T. bifasciatus*, LIAIP 1988024, male, 49.0 mm SL. Scale bar = 10 μm.

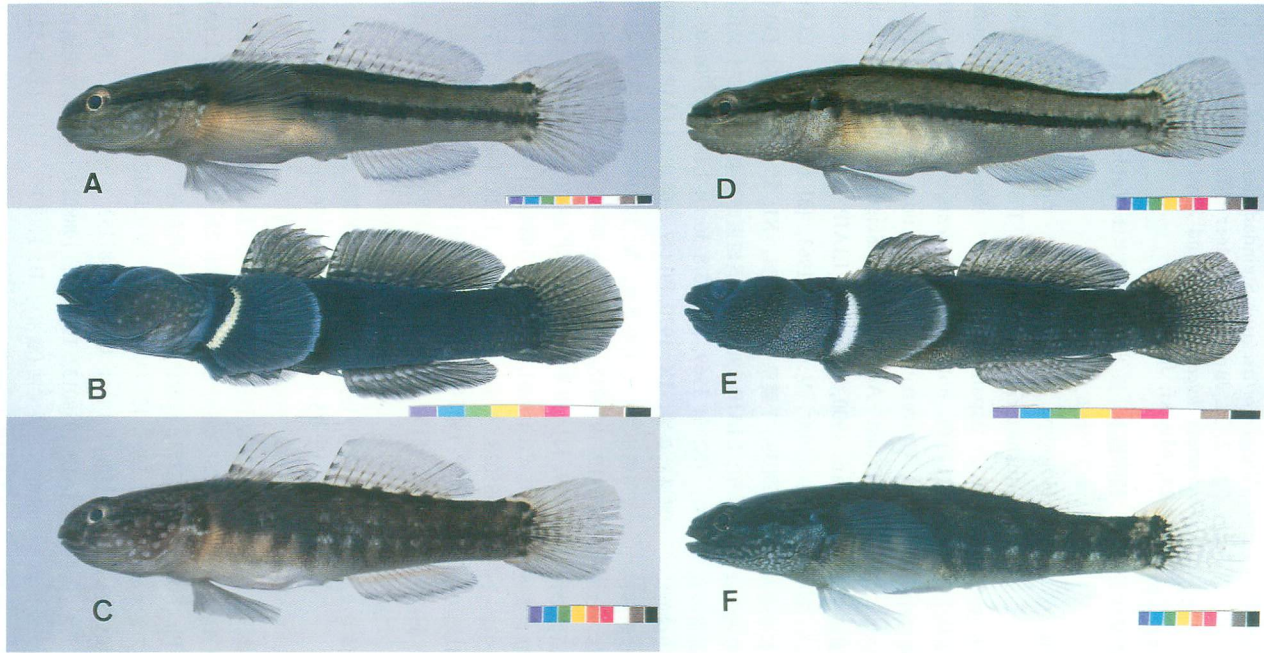


Fig. 6. Three colour phases shown by each species. *Tridentiger trignocephalus*: A, LIAIP 1988025, female, 38.6 mm SL; B, LIAIP 1988027, male, 83.5 mm SL; C, LIAIP 1988026, female, 42.1 mm SL. *T. bifasciatus*: D, LIAIP 1988029, female, 39.0 mm SL; E, LIAIP 1988028, male, 73.8 mm SL; F, LIAIP 1988030, female, 44.0 mm SL. B and E show nuptial coloration.

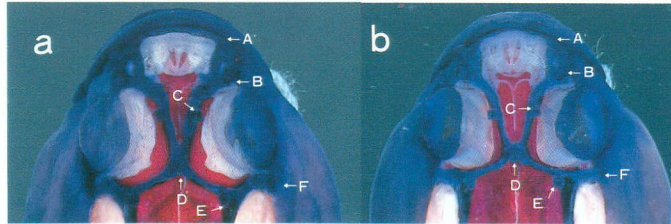


Fig. 7. Exposed sensory canals on interorbital region. a, *Tridentiger trignocephalus*, LIAIP 1986290, male, 64.5 mm SL; b, *T. bifasciatus*, LIAIP 1984035, male, 58.4 mm SL. A' to F, sensory canal pores.

うに接近している。

胸鱗の最上部の鱗膜は深く湾入し、最上鱗条は Fig. 4A に示すように遊離している。30 個体 (標準体長 31.0-72.7 mm) の胸鱗の最上部の鱗膜の湾入度は、左側では 40.9-69.9%, 平均 53.8% (内 2 個体破損), 右側では 45.0-71.5%, 平均 55.0% (内 1 個体破損) であった。遊離鱗条は Fig. 5A に示すように円錐状小突起によって覆われている。この小突起は第 2 鱗条および鱗膜が湾入している側の第 3 鱗条にも見られる。胸鱗最上鱗条が遊離し、小突起が認められる最小個体は標準体長 16.2 mm であった。

**体色** 生時の色彩はさまざまに変化するが、Fig. 6 にその中の 3 例を示す。雌雄差は、婚姻色を呈している時を除いて、認められない。Fig. 6A は雌の個体 (標準体長 38.6 mm) で、体色が淡く、眼の上方から尾柄上部の末端にいたる 1 本の黒色縦帯と、吻端から尾柄中央部の末端にいたる 1 本の黒色縦帯が明瞭に現れている。上方の黒色縦帯の末端には黒点が認められる。頭側には大きい白点がまばらに散在するが、下面にはない。第 2 背鱗の辺縁は白く縁取られ、基底近くには 1 本の暗赤色縦帯がある。臀鱗の辺縁は白く縁取られ、その内側は黒ずみ、中央に 1 本の白色縦帯がある。白色縦帯の基底側には 1 本の赤色縦帯があり、白色縦帯の辺縁側にも 1 本の細く薄い赤色縦帯がある。Fig. 6B は婚姻色を示す雄の大型個体 (標準体長 83.5 mm) で、体色は黒くなり、体側の黒色縦帯はほとんど見えない。頭側の白点と臀鱗の白色縦帯は認められるが、第 2 背鱗基底近くの暗赤色縦帯も黒くなり、臀鱗の白色縦帯の内側と外側の赤色縦帯も黒味を帯びている。Fig. 6C は雌の個体 (標準体長 42.1 mm) で、体色が黒ずみ、体側に暗色横帯が現れている状態のものである。なお、ここに示した色彩の特徴は、標準体長 20 mm 前後の個体では認められない。

**分布** 国内では北海道から九州まで生息しているが、種子島以南では採集されていない。国外では韓国、中国、香港に分布する。なお、ソ連に *Tridentiger trigonocephalus* が生息していることは、Berg (1949) や Pinchuk (1979) によって報告されているが、その中にアカオビシマハゼが含まれているかどうかは標本を調べていないのでわからない。このほか、1962 年に米国カリフォルニア州、1973 年にオーストラリアのニューサウスウェルズ州 (Hoese, 1973) で採集され、以後これらの地域で繁殖している。オーストラリアではヴィクトリア州にも分布を広げている。これらの米国とオーストラリアのアカオビシマハゼの移入経路は明らかでないが、船によ

って運ばれたと考えられている (Hoese, 1973)。

*Tridentiger bifasciatus* Steindachner, 1881

シモフリシマハゼ (新称)

*Tridentiger bifasciatus* Steindachner, 1881: 190, pl. 7, figs. 2, 2a, Japanisches Meer (Meerbusen Strietok).  
*Tridentiger bucco* Jordan and Snyder, 1901: 115, fig. 24, Misaki, Japan.

**観察標本** ※ 印の観察標本は Table 2 に示していないものである。

**Holotype of *Tridentiger bifasciatus*:** ※ NMW (Naturhistorisches Museum, Fischsammlung, Wien) 76205, Japanisches Meer (Meerbusen Strietok), [1] (110.0); **holotype of *Tridentiger bucco*:** SU (Stanford University, specimen now deposited at the California Academy of Sciences) 06459, Misaki, Japan, 1900, [1] (74.6); LIAIP 1963026, 千葉県香取郡小見川町, V: 18-23: 1963, [3] (41.9-54.4); LIAIP 1968039, 千葉県市川市新浜, XI: 25: 1968, [4] (30.8-44.6); LIAIP 1969084, 長崎県南高来郡国見町土黒川河口, IX: 9: 1969, [6] (43.8-56.1); LIAIP 1970100, 宮城県松島湾, IX: 1970, [9] (47.2-68.0); LIAIP 1973030, 香川県小豆郡土庄町鹿島, X: 17: 1973, [2] (37.9-41.7); LIAIP 1979032, 宮城県桃生郡河北町長面浦, VIII: 30: 1979, [3] (48.8-53.9); LIAIP 1984035, 島根県八束郡八束町入江(中海), VIII: 25: 1984, [2] (49.3-58.4); LIAIP 1985028, 千葉県市川市新浜, I: 23: 1985, [1] (75.1); ※ LIAIP 1985441, 島根県松江市松江(宍道湖), XII: 11: 1985, [5] (44.6-54.4); LIAIP 1985417, 島根県平田市斐伊川河口(宍道湖), XII: 1-20: 1985, [8] (32.8-53.8); ※ LIAIP 1986154, 島根県松江市大橋川入口付近(宍道湖), V: 25: 1986, [2] (55.8-76.2); LIAIP 1986232, 1986306, 茨城県東茨城郡茨城町下石崎秋月(涸沼), IX: 19: 1986, [4] (42.0-56.6); ※ LIAIP 1986681, 島根県松江市秋鹿町(宍道湖), XI: 25: 1986, [1] (70.4); LIAIP 1987253, 茨城県東茨城郡常澄村島田大貫橋涸沼川, IV: 17: 1987, [2] (42.1-46.4); ※ LIAIP 1987064, 採集地と採集年月日は LIAIP 1987253 と同じ, [1] (16.8); ※ LIAIP 1988013, 1988024, 1988029, 茨城県東茨城郡茨城町中石崎宮前(涸沼), II: 1: 1988, [11] (35.0-52.8); ※ LIAIP 1988028, 東京都港区お台場海浜公園, V: 31: 1988, [1] (73.8); ※ LIAIP 1988030, 採集地は LIAIP 1987253 と同じ, VI: 2: 1988, [1] (44.0); ※ LIAIP 1988089, 採集地は LIAIP 1988013 と同じ, VI: 2: 1988,

[6] (40.0-44.8); YCM (Yokosuka City Museum, Yokosuka)-P 6945, 6946, 長崎県諫早市北高来町小江川河口, IX: 12: 1979, [2] (31.2-36.1); YCM-P 79-9-A, 採集地は YCM-P 6945 と同じ, IX: 15: 1979, [4] (40.7-55.8); LIAIP 1985059, 韓国慶尚南道釜山市北区大渚 2 洞洛東江, IV: 21: 1985, [2] (34.5-41.0); LIAIP 1985060, 韓国慶尚南道釜山市北区麥島里洛東江, IV: 21: 1985, [3] (39.7-66.1); LIAIP 1985472, 韓国全羅北道沃溝郡米星邑郡山外港付近, VII: 11: 1985, [4] (53.0-63.8); LIAIP 1985475, 韓国忠清南道保寧郡熊川面蘆川里熊川川, VII: 31: 1985, [2] (52.8-59.4); SMWU 152, 韓国忠清南道舒川郡長項邑昌善洞, V: 11: 1985, [4] (53.6-

62.7); SMWU 157, 韓国全羅南道海南郡馬山面外湖里溪谷川, X: 26: 1985, [2] (52.9-54.8); SMWU 159, 韓国京畿道安山市四洞, XI: 16: 1985, [3] (47.8-65.2); LIAIP 1961025, 中国福建省江口, IV: 1961, [1] (46.0); LIAIP 1962071, 中国福建省福建, VIII: 1962, [1] (58.6); LIAIP 1967163, 台湾省台北縣淡水鎮八里鄉米倉淡水河口, IX: 1: 1967, [10] (42.0-56.7).

記載 基準標本と観察標本の計測値は Table 2 に示す。雄は成長したものでは、両眼間隔が広くなり、頬が張り出し、上顎長が雌より長くなる。しかし、前鰓蓋骨の後縁で頭幅を計ると、雌雄差は認められない。

感覚管開孔と孔器は Fig. 1 に示すように配置してい

Table 2. Counts and proportional measurements of *Tridentiger bifasciatus*. The average values follow the range. Figures in parentheses indicate the number of specimens.

	Holotype SU 06459 <i>Tridentiger bucco</i>	LIAIP and YCM 82 specimens listed in material list
Sex	♂	♂ (48), ♀ (34)
Standard length (mm)	74.6	30.8-75.1
Dorsal fin rays	VI-I, 12	VI-I, 11-13: mostly VI-I, 12 (72)
Anal fin rays	I, 10	I, 9-11: mostly I, 10 (77)
Pelvic fin rays	I, 5	I, 5 (82)
Pectoral fin rays (left side)	20	18-21: mostly 20 (36)
Scales in a longitudinal row	56	54-60: mostly 55 (23)
Scales in a transverse row	17	15-22: mostly 18 (33)
Predorsal scales	19	0-24: mostly 16 (13)
Relation between pterygiophores of dorsal fins and vertebrae	3/II II I I 0/9	3/II II I I 0/9 (81) 3/II I II I 0/9 (1)
Vertebrae	10+16=26	10+16=26 (82)
In % of standard length:		
Head length (♂)	32.3	28.6-33.5: 30.7 (48)
" (♀)		27.4-31.4: 29.3 (34)
Upper jaw length (♂)	14.3	10.2-14.3: 12.2 (48)
" (♀)		10.0-12.4: 10.9 (34)
Eye diameter (♂)	4.3	4.6-7.1: 5.6 (48)
" (♀)		5.0-7.2: 6.1 (34)
Interorbital width (♂)	9.9	4.5-11.6: 7.9 (48)
" (♀)		5.0-8.5: 6.6 (34)
Head depth at posterior margin of preopercle (♂)	14.0	15.0-21.1: 18.9 (48)
" (♀)		17.2-20.7: 18.8 (34)
Head width at posterior margin of preopercle (♂)	20.5	19.3-25.7: 22.5 (48)
" (♀)		19.0-24.4: 21.3 (34)
Body depth at origin of pelvic fins (♂)	14.2	16.4-24.8: 21.5 (48)
" (♀)		18.4-24.2: 21.4 (34)
Body width at origin of pectoral fins (♂)	18.6	14.9-24.4: 20.3 (48)
" (♀)		15.8-22.3: 19.5 (34)
Caudal peduncle depth (♂)	13.8	11.2-15.6: 13.6 (48)
" (♀)		11.4-14.3: 12.8 (34)



る。開孔 A' に始まる左右の前眼肩胛管は、Fig. 7b に示すように細く、開孔 D の直前で合一し、開孔 D へ支管を派出した後、左右に分かれて開孔 H' にいたる。左右の感覚管は合一するまで離れており、両者の内側間の距離はその位置の感覚管の幅より広い。開孔 B, C, E, F が左右の前眼肩胛管から派出する支管端に開く。生体資料 10 個体 (標準体長 35.0-70.4 mm) の左側の感覚管開孔 C の最長径は標準体長の 0.11-0.27% (平均 0.18%) で、後鼻孔の最長径の 1/2 を越えない。開孔 B, C, D, E, F には 1 皮質突起がある。しかし、開孔が小さいため、Fig. 2B には開孔 E は見られず、皮質突起も認めにくい。両眼間隔域の感覚管の内側と外側にはそれぞれ額骨から隔壁が突出している。雄の成長した個体では、外側の隔壁の外縁に額骨が外側に向かって張り出している。内側の隔壁前端間の距離と中肋骨の幅を比較すると、雄 3 個体 (標準体長 41.6-55.8 mm) の隔壁間の距離は中肋骨の幅の 90.9-93.1%, 平均 91.8%, 雌 10 個体 (標準体長 40.0-76.2 mm) では 83.3-129.3%, 平均 93.7% であった。内側の隔壁間の距離は狭いところでも Fig. 3B に示す程度で、隔壁の上端は内方に向かうが接近することはない。標準体長 16.8 mm の個体では前眼肩胛管が完成しており、左右の感覚管は成魚と同じように離れている。

胸鰭の最上部の鰭膜は、Fig. 4B に示すように深く湾

入しない。30 個体 (標準体長 30.8-75.1 mm) の胸鰭の最上部の鰭膜の湾入度は、左側では 74.1-100%, 平均 92.7% (内 1 個体破損)、右側では 81.4-100%, 平均 92.5% (内 3 個体破損) であった。最上鰭条は Fig. 5B に示すように円錐状小突起によって覆われていない。

体色 生時の色彩はさまざまに変化するが、Fig. 6 にその中の 3 例を示す。婚姻色を呈している時を除き、雌雄差は認められない。Fig. 6D は雌の個体 (標準体長 39.0 mm) で、体色が淡く、眼の上方から尾柄の末端にいたる 1 本の黒色縦帯と、吻端から尾柄中央部の末端にいたる 1 本の黒色縦帯が明瞭に現れている。上方の黒色縦帯の末端には不規則な形の黒点が認められる。頭側の黒色縦帯の下方に 2 本の暗色縦帯があり、頭部下面には小さい不規則な形の白点が密に散在する。第 2 背鰭は辺縁が橙色に縁取られ、明瞭な縦帯は認められない。臀鰭は辺縁が橙色に縁取られ、縦帯は認められない。Fig. 6E は婚姻色を示す雄の大型個体 (標準体長 73.8 mm) で、体色は黒くなり、体側の黒色縦帯は不明瞭であるが、頭側から頭部下面にかけて不規則な小白点が密に散在するのが認められる。第 2 背鰭の辺縁は橙色に臀鰭の辺縁は黄色に縁取られる。臀鰭の基底近くに白点が散在する。Fig. 6F は雌の個体 (標準体長 44.0 mm) で、体色が黒ずみ、体側に暗色横帯が現れている状態のものである。なお、ここに示した色彩の特徴は、標準体

Table 3. Diagnostic characters of *Tridentiger trigonocephalus* and *T. bifasciatus*.

	<i>T. trigonocephalus</i>	<i>T. bifasciatus</i>
Sensory canals of interorbital area	Canals and canal pores B, C, D, and E large in diameter; space between left and right canals and septa on frontals along their inner side narrow (Figs. 2A, 7a).	Canals and canal pores B, C, D, and E small in diameter; space between left and right canals and septa on frontals along their inner side wide (Figs. 2B, 7b).
Uppermost ray of pectoral fin	Free from other rays; covered with small conical projections (Figs. 4A, 5A).	Not free from other rays; not covered with projections (Figs. 4B, 5B).
Coloration in life	Lateral side of head with sparsely scattered large white spots but no spots on lower side of head; second dorsal fin with white edge and a dark red longitudinal band near base; anal fin with white edge, a white longitudinal band at the middle, a red longitudinal band on the basal side, and a narrow light red band on the distal side (Fig. 6A).	Lateral side to lower side of head minutely speckled with white spots; second dorsal fin with orange edge and without conspicuous band; anal fin with orange edge and without bands (Fig. 6D).

Table 4. Counts of 2nd dorsal, anal, and pectoral fin rays of *Tridentiger trignocephalus* and *T. bifasciatus* from different regions.

		2nd dorsal fin rays				Anal fin rays				Pectoral fin rays					
		1, 11	1, 12	1, 13	1, 14	1, 9	1, 10	1, 11	1, 12	18	19	20	21	22	23
<i>T. trignocephalus</i>	Japan	6	37	7			21	28	1		5	23	21	1	
	Korea		2	17	1		1	18	1			1	11	7	1
	China		1	9	1		3	8				3	7	1	
	Total	6	40	33	2		25	54	2		5	27	39	9	1
<i>T. bifasciatus</i>	Japan	3	42	5		3	46	1		21	20	9			
	Korea		19	1			20			5	10	5			
	China		2				1	1		1	1				
	Taiwan		9	1			10			1	4	5			
	Total	3	72	7		3	77	2		1	31	36	14		

Table 5. Counts of scales in a longitudinal row and scales in a transverse row of *Tridentiger trignocephalus* and *T. bifasciatus* from different regions.

		Scales in a longitudinal row						Scales in a transverse row									
		54	55	56	57	58	59	60	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>T. trignocephalus</i>	Japan	1	12	16	11	7	3				12	23	11	4			
	Korea			5	4	5	4	2						4	6	8	2
	China			1		5	3	2						1	3	6	1
	Total	1	12	22	15	17	10	4			12	23	11	9	9	14	3
<i>T. bifasciatus</i>	Japan		18	12	8	7	4	1	1	3	12	26	6	2			
	Korea	1	5	7	5	2					10	3	7				
	China			2								2					
	Taiwan				3	3	2	2				2	3	4	1		
	Total	1	23	21	16	12	6	3	1	3	22	33	16	6	1		

Table 6. Counts of predorsal scales of *Tridentiger trignocephalus* and *T. bifasciatus* from different regions.

		Predorsal scales																									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>T. trignocephalus</i>	Japan															1		6	14	11	11	7					
	Korea				1		1	2	1					5	2	4	2	2									
	China															2	2		1	2	2			2			
	Total				1		1	2	1					5	5	6	8	17	13	13	7	2					
<i>T. bifasciatus</i>	Japan	1			1	2	1	3	1	3	6	4	5	10	3	3	4	2					1				
	Korea	1		1	1	1		1						1	3	3	4	3	2								
	China																	2									
	Taiwan																		1	1	1	2	1	1	1	3	
	Total	1	1		1	1	3	1	4	1	3	6	4	6	13	6	10	8	5	2	2	2	1	1	3		

長 20 mm 前後の個体では認められない。

分布 北海道から九州まで生息しているが、種子島以南では採集されていない。国外ではソ連、韓国、中国、台湾に分布する。

#### アカオビシマハゼとシモフリシマハゼの比較

アカオビシマハゼとシモフリシマハゼは、互に類似し、孔器の配置など多くの形質で両種は区別しにくい。しかし Table 3 に示すように、主として感覚管、胸鰭、色彩には明確な相違が認められ、これらの点に関して両種の中間の形質をもつ個体は見られない。未成魚ではアカオビシマハゼの標準体長 16.2 mm の個体で前眼肩胛管が完成し、胸鰭最上鰭条の遊離と小突起が認められるので、両種はこの標準体長より大きいものでは区別できるものと考えられる。ただ、色彩については標準体長 20 mm 前後の個体には両種を区別する特徴が現われていない。また、固定標本の場合には頭部の白点が両種を区別しうる特徴となる。

このほかにも、Tables 1, 2 に示すように、両種の間では、两眼間隔幅に雌雄とも平均値で 2% の差が認められる。

鰭条数については、Table 4 に示すように、第 2 背鰭、臀鰭、胸鰭には地域差も見られるが、ある程度の種間差が認められる。鱗数については、Tables 5, 6 に示すように種間差としては認められないが、地域差は見られる。

#### アカオビシマハゼとシモフリシマハゼの生息水域

アカオビシマハゼとシモフリシマハゼは共に汽水域から海水域にわたって転石のあるところに生息している。同一水域で採集される例もあるが、アカオビシマハゼは高塩分水域に、シモフリシマハゼは低塩分水域に生息する傾向が認められる。次に、塩分濃度によって両種の生息水域に差の認められる島根県宍道湖付近と茨城県涸沼付近の例をあげる。

越川 (1985) によれば、宍道湖は塩分濃度が約 3‰、それに続く中海は約 17‰ であり、アカオビシマハゼはシモフリシマハゼに比べると、両水域ともわずかの個体しか採集されていない。しかし、中海の外の美保湾で採集された標本は、すべてアカオビシマハゼであった。

涸沼については、十分な調査ではないが、アカオビシマハゼは採集されず、シモフリシマハゼしか採集されなかった。アカオビシマハゼが採集されたのは、涸沼から

海に通じる涸沼川の大貫橋より下流であった。これに対してシモフリシマハゼは涸沼から涸沼川の河口までいずれの水域でも採集された。シモフリシマハゼが採集された涸沼の宮前の表面水の塩分濃度は干潮時約 1‰、満潮時約 15‰、大貫橋での塩分濃度は干潮時約 3‰、満潮時約 18‰、河口の塩分濃度は干潮時約 14‰ であった。

一方、アカオビシマハゼが高塩分水域で採集された例としては、秋田県男鹿市船川港水深 15 m、石川県羽咋郡志賀町沖水深 20 m、静岡県清水市横砂折戸湾貨物船波止場水深 15-20 m のそれぞれの海底からの記録がある。いずれも付近に流入河川がなく、前 2 者の採集水域の塩分濃度は 33-34‰ であった。シモフリシマハゼについては、このような高塩分水域で採集された例は知られていない。塩分濃度約 22‰ の東京都内湾のお台場海浜公園でアカオビシマハゼとともに採集された例などが、シモフリシマハゼの生息水域としては塩分濃度の高い方である。

#### 学名の問題

上述のような結果から、アカオビシマハゼとシモフリシマハゼの間には明確な相違があり、同一水域に生息するにもかかわらず中間の形質をもつ個体が見られないので、両種はそれぞれ独立種として扱われるべきものと考えられる。したがって、アカオビシマハゼとシモフリシマハゼのそれぞれの種の学名を決めるために、これまで用いられてきたシマハゼの学名とその異名について検討を行った。

Tomiyama (1936) は、シマハゼの学名に *Tridentiger trigonocephalus* (Gill, 1858) を用い、その異名として *Triaenophorichthys taeniatus* Günther, 1874, *Tridentiger bifasciatus* Steindachner, 1881, *Trifissus ioturus* Jordan et Snyder, 1900, *Tridentiger bucco* Jordan et Snyder, 1901, *Tridentiger marmoratus* Regan, 1905, *Tridentiger genimaculatus* Regan, 1905 をあげている。

*Tridentiger trigonocephalus* の原記載に用いられた標本は香港港、すなわち、ビクトリア港で採集されているが、その基準標本は今のところ見つからない。原記載には、アカオビシマハゼかシモフリシマハゼかを区別する特徴となる胸鰭の遊離鰭条などは示されていないが、第 2 背鰭鰭条数 14 と臀鰭鰭条数 13、胸鰭鰭条数 17 という数値が記されている。これを Table 4 に示した数値と比較すると、*T. trigonocephalus* は第 2 背鰭と臀鰭の鰭条数についてはアカオビシマハゼの可能性が高いが、胸鰭鰭条数については鰭条数の分布傾向から見てシモ

フリシマハゼの方に近い。しかし、胸鰭鰭条数は数えにくいので、信頼性に欠ける可能性がある。例えば、*T. trigonocephalus* と同じく香港で採集され、Fowler (1961) が *T. trigonocephalus* の異名とした *Gobius fascipectoralis* Fowler, 1938 の原記載にはアカオビシマハゼの特徴を示す胸鰭の遊離鰭条の存在とともに第2背鰭、臀鰭、胸鰭の鰭条数が記されているが、そのうち胸鰭鰭条数は原記載と基準標本が一致しない。すなわち、原記載には胸鰭鰭条数 18 と記されているが、正基準標本を調べた結果は左側 21, 右側 20 であった。したがって、*T. trigonocephalus* の胸鰭鰭条数 17 という数値にも疑問がもたれ、第2背鰭と臀鰭の鰭条数の特徴に基づいて、*T. trigonocephalus* はアカオビシマハゼとするのが望ましいと考えられる。さらに、*T. trigonocephalus* の基準標本の採集地のビクトリア港には大きな流入河川がなく、塩分濃度が低くないということも *T. trigonocephalus* をアカオビシマハゼとする根拠になると思われる。すなわち、Morton (1982) によれば、1974年のビクトリア港の表面近くの塩分濃度は7月と8月を除き 30‰ を越しており、塩分濃度のもっとも低い7月でも 20‰ を越えている。このような生息環境はアカオビシマハゼの方にふさわしいと考えられるからである。

Tomiyama (1936) があげた *T. trigonocephalus* の異名の基準標本はすべて調べたが、その結果を今回の分類に当てはめると次のようになる。

*Triaenophorichthys taeniatum* Günther, 1874. → アカオビシマハゼ

*Tridentiger bifasciatus* Steindachner, 1881. → シモフリシマハゼ

*Trifissus ioturus* Jordan et Snyder, 1900. → アカオビシマハゼ

*Tridentiger bucco* Jordan et Snyder, 1901. → シモフリシマハゼ

*Tridentiger marmoratus* Regan, 1905. → アカオビシマハゼ

*Tridentiger genimaculatus* Regan, 1905. → アカオビシマハゼ

したがって、シモフリシマハゼの学名には *T. bifasciatus* を用いるのが妥当と考えられる。

### 和名の問題

シマハゼという和名は、Jordan and Snyder (1900) が東京湾で採集された *Trifissus ioturus* を新種として発表した時に付けられたもので、その正基準標本はアカオ

ビシマハゼであった。しかし、その直後に Jordan and Snyder (1901) は、*T. ioturus* をソ連から採集された *Tridentiger bifasciatus* の異名とした。ただし、この正基準標本は前種と同一種ではなく、シモフリシマハゼであった。Jordan et al. (1913) は、シマハゼの学名に *T. bifasciatus* を用い、後に Tomiyama (1936) が *T. trigonocephalus* の異名とした中の3種、すなわち、*T. bucco*, *T. marmoratus*, *T. genimaculatus* にはそれぞれサルハゼ、サラサハゼ、セトシマハゼの和名を与えている。各基準標本を調べた結果は、すでに記したようにサルハゼがシモフリシマハゼ、サラサハゼとセトシマハゼがアカオビシマハゼであった。サルハゼとサラサハゼの和名は Tomiyama (1936) が別の種に当てており、セトシマハゼはシマハゼの和名が与えられた *T. ioturus* と同じアカオビシマハゼである。したがって、過去の和名の中にそれぞれの種に当てる適当な和名がないことと、単一の種として扱われていた時代の和名と区別する方が望ましいということを考え、一方には、臀鰭に赤色縦帯を有することからアカオビシマハゼ、他方には、頭部に小白点を有することからシモフリシマハゼという新称を提唱する。

### 謝 辞

本論文を書くにあたり、基準標本を貸与して頂いた California Academy of Sciences の William N. Eschmeyer 博士、National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D. C. の Susan Jewett 女史、British Museum (Natural History) の Alwyne Wheeler 氏、基準標本を調べて頂いた Naturhistorisches Museum, Fischsammlung, Wien の Barbara Herzig 博士、Academy of Natural Sciences of Philadelphia の William F. Smith-Vaniz 博士、Eugenia B. Böhlke 女史、標本の入手、貸与などに協力して頂いた Australian Museum の Douglass F. Hoese 博士、祥明女子大学の田 祥麟博士、上海水産学院の伍 汉霖博士、鄭 明能自然研究室の鄭 明能氏、北海道大学の尼岡邦夫博士、山崎文雄博士、後藤 晃博士、横須賀市自然博物館の林 公義氏、新日本気象海洋株式会社の細谷誠一氏、川崎市の新村安雄氏、富永事務所の藍澤正宏氏、島根県環境保全課の佐藤仁志氏、島根県安来市赤江小学校の越川敏樹氏、前茨城県内水面水産試験場長の山田静男氏、多くの文献の閲読や標本の貸与に便宜を与えて頂いた東京大学総合研究資料館の阿部宗明博士、望月賢二博士、種々有益な助言を頂いた国立

科学博物館の上野俊一博士, 新井良一博士, 横浜市立大学の Richard C. Goris 博士, 香港の資料や有益な助言を頂いた池下建築設計事務所の 莊 棟華氏, 走査電子顕微鏡の試料作成や写真撮影に協力して頂いた国立科学博物館の新井良一博士, 土居詳兌博士, 齋藤靖二博士, 横山一己博士および鹿島建設株式会社葉山水産研究室の鈴木伸洋博士を始めとする多くの方々に深く感謝の意を表す。また, 目黒勝介侍従, 岩田明久総理府技官および池田祐二総理府技官に有益な助言や採集など様々な協力を得たことに対し深謝する。なお, 原色写真は岩田明久総理府技官の撮影によるものである。

#### 引用文献

- Berg, L. S. 1949. Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries (translated from Russian by Omry Ronen, 1965), 4th ed. Vol. 3. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 510 pp.
- Fowler, H. W. 1938. Studies of Hong Kong fishes. *Hong Kong Nat., Suppl.*, (6): 1-52.
- Fowler, H. W. 1961. A synopsis of the fishes of China. *Quart. J. Taiwan Mus.*, 14(3/4): 203-250.
- Gill, T. 1858. *Prodromus descriptionis familiae Gobioidarum duorum generum novorum.* *Ann. Lyceum Nat., New York*, 7: 16-19.
- Günther, A. 1874. Third notice of a collection of fishes made by Mr. Swinhoe in China. *Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 4*, 13: 154-159.
- Hoese, D. F. 1973. The introduction of the gobiid fishes *Acanthogobius flavimanus* and *Tridentiger trionocephalus* into Australia. *Koolewong*, 2(3): 3-5.
- Jordan, D. S. and J. O. Snyder. 1900. A list of fishes collected in Japan by Keinosuke Otaki, and by the United States steamer Albatross, with description of fourteen new species. *Proc. U.S. Natn. Mus.*, 23: 335-380.
- Jordan, D. S. and J. O. Snyder. 1901. A review of the gobioid fishes of Japan, with descriptions of twenty-one new species. *Proc. U.S. Natn. Mus.*, 24: 33-132.
- Jordan, D. S., S. Tanaka and J. O. Snyder. 1913. A catalogue of the fishes of Japan. *J. Coll. Sci., Tokyo Imp. Univ.*, 33(1): 1-497.
- 越川敏樹. 1985. 宍道湖の魚たち. 佐藤仁志編, 宍道湖の自然, pp. 106-122. 山陰中央新報社.
- 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫編. 1984. 日本産魚類大図鑑(解説). 東海大学出版会, 東京, xx+448pp.
- Morton, B. 1982. An introduction to Hong Kong's marine environment with special reference to the north-eastern new territories. Pages 25-53 in B. Morton and C. K. Tseng, eds. *Proceedings of the First International Marine Biological Workshop: the Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China*, Hong Kong, 1980. Hong Kong Univ. Press, Hong Kong.
- Pinchuk, V. I. 1979. Notes and supplements to the family Gobiidae in the book by Lindberg and Krasnyukova "Fish of the sea of Japan and the neighboring parts of the sea of Okhotsk and the Yellow Sea", Part 4., 1975 with a description of a new species *Chaenogobius taranetzi*. *J. Ichtyol., USSR*, 18(1): 1-14.
- Regan, C. T. 1905. On a collection of fishes from the inland sea of Japan made by Mr. R. Gordon Smith. *Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 7*, 15: 17-26.
- Steindachner, F. 1881. *Ichthyologische Beiträge*. X. *Sitzber. Akad. Wiss. Wien.*, 83: 179-219.
- Tomiyama, I. 1936. Gobiidae of Japan. *Japan. J. Zool.*, 7(1): 37-112.

(107 東京都港区元赤坂 2-1-8 赤坂御所)