

## ハゼ科魚類 *Tridentiger* 属の尾鰭骨について

林 公 義\*

On the caudal fin skeleton of gobiid fish, genus *Tridentiger*

Masayoshi HAYASHI\*

(With 4 text-figures and 1 table)

In the study of the caudal fin skeleton of the freshwater goby *Rhinogobius brunneus* (TEMMINCK and SCHLEGEL) including four ecotypes, HAYASHI (1976) noted that the epural shows features peculiar to this group and provides useful clues to the phylogeny of four ecotypes.

In the previous paper, the author examined the osteology, especially the caudal fin skeleton, of preserved specimens of genus *Tridentiger* (*T. obscurus obscurus*, *T. o. brevispinis*, *T. trigonocephalus*, *T. nudicervicus*) and compared them with the amphidromous and lacustrine types of *T. o. obscurus*.

Generally *T. o. obscurus* is the dominant goby in river mouths and lower reaches of streams, but *T. trigonocephalus* usually lives at the bottom in coastal seawater.

The following is an outline of the results and discussion about the peculiarities of the caudal fin skeleton of genus *Tridentiger*. The caudal fin skeleton shapes of genus *Tridentiger* are similar on the whole, but there are slight differences between the hypural and epural of *T. o. obscurus* and *T. trigonocephalus* (Figs. 1, 2). Ordinarily there are two epurals, but 45.1% of *T. o. obscurus* (amphidromous type, 40.0 mm S.L. or larger) have a fused epural, and this is high percentage more than *T. trigonocephalus* (45.0 mm S.L. or larger) (Table 1). Two hypurals (2+3, 4+5) of *T. o. obscurus* are close together in the center than of *T. trigonocephalus*. There are distinct differences between *T. o. obscurus* and *T. trigonocephalus* in the speed of ossification in the juvenile caudal fin skeletons and in the speed of increase in the branched caudal rays between 12.4–17.7 mm S.L. (Fig. 4). The author considers that the above differences originate mainly in the biotope-water and the feeding habits.

### はじめに

林 (1976) はヨシノボリ *Rhinogobius brunneus* TEMMINCK and SCHLEGEL の生態型4型, カワヨシノボリ *R. flumineus* (MIZUNO), ゴクラクハゼ *R. giurinus* (RUTTER) を主とした *Rhinogobius* 属の尾鰭骨を検討し, それぞれの形状を調べ, ヨシノボリの種分化を推察した。

本報告ではヨシノボリなどと同じ生活水域にみられる *Tridentiger* 属のチチブ *Tridentiger obscurus obscurus* (TEMMINCK and SCHLEGEL) や浅海性のシマハゼ *T. trigonocephalus* (GILL) などを主とした同属のハゼ科魚類の尾鰭骨の形状を報告する。

\* 横須賀市博物館 Yokosuka City Museum, Yokosuka 238, Japan.

原稿受理 1978年9月5日, 横須賀市博物館業績第274号.

この研究を進めるにあたり貴重なご意見や多くの標本の借用，寄贈をいただいた明仁親王殿下，国立科学博物館新井良一博士，東京大学総合研究資料館富永義昭博士，宮内庁東宮職目黒勝介，坂本勝一両総理府技官，長崎大学水産学部大学院生鈴木寿之氏，X線写真資料の撮影協力をいただいた日本大学農獣医学部水産学科生青木良輔氏に深く感謝します。

### 観察方法と資料の検討

資料は地理的な変異を考慮して，下記に示す地域から選出した。成長による変化や性的相違を見るために各体長範囲のものを選定し比較を行ったが，シロチチブ *Tridentiger nudicervicus* TOMIYAMA とヌマチチブ *T. obscurus brevispinis* KATSUYAMA, ARAI and NAKAMURA は借用資料の体長範囲内で検討した。ここでいう体長は吻端から下尾軸骨の後端までとした。資料の大半は60%エチルアルコール液で保存された標本を用いた。脊椎骨数及び鰭条数はX線写真で測定した。尾鰭骨の観察はアリザリンレッド染色を行ったのち，KOH，グリセリン等で透化した資料で行った。

用いた資料は採集地，資料保管場所\* と登録番号，採集日，( ) 個体数，体長範囲，[ ] 染色個体数の順で示した。その後に種および型の識別について記した。

#### ○ *Tridentiger obscurus obscurus* (TEMMINCK & SCHLEGEL) 1845, チチブ

神奈川県横須賀市野比川，YCM-P1107, VIII. 1972, [5] 12.4-94.8, YCM-P3189, VII. 1976, (6) 76.1-92.6; YCM-P3190, VII. 1976, (3) 48.9-98.2; YCM-P3191, VII. 1976, (2) 66.5-83.2; 三浦市江奈湾，YCM-P1627, X. 1973, (1) 71.7; 逗子市久木川，YCM-P1182, VII. 1973, (5) 43.4-82.0; 三浦郡葉山町下山川，YCM-P1187, VII. 1973, (9) 48.1-65.4, [2] 68.3-70.9; YCM-P3189, VII. 1976, (4) 67.1-79.2, [2] 79.8-92.6; YCM-P3190, VII. 1976, (3) 48.9-98.2; YCM-P3191, VII. 1976, (2) 66.5-83.2; 横浜市金沢区野島町平潟湾，YCM-P1174, VIII. 1973, (4) 48.7-74.2; 千葉県安房郡天津町天津川，YCM-P824, VII. 1973, (4) 78.8-109.6; YCM-P825, VII. 1973, (9) 32.3-74.8; 高知県吾川郡吾北村出来地・仁淀川，YCM-P975, VII. 1971, (3) 36.9-48.9, [2] 46.7-69.1; 幡多郡中村市四万十川，YCM-P994, VII. 1971, (10) 56.0-72.9, [1] 61.8; 柳瀬四万十川，YCM-P997, VII. 1971, (3) 60.4-72.0, [2] 71.4-79.9; 十川口下グミ四万十川，YCM-P1002, VII. 1971, (2) 66.7-94.9; 大正町轟崎四万十川，YCM-P1006, VII. 1971, (1) 65.3; 宮城県柴田郡柴田町白幡・阿武隈川，YCM-P1266, VIII. 1973, (7) 39.4-74.2, [3] 46.2-69.7; 鹿児島県指宿郡池田湖，YCM-P3020, IX. 1972, (14) 21.7-40.7, [2] 39.9-56.0; 大島郡(奄美大島) 瀬戸内町阿木名川，YCM-P3025, IV. 1968, (3) 39.9-73.4.

本報告ではチチブを両側回遊型 (amphidromous type) と湖沼型 (lacustrine type) の2型に類別した。チチブは一般には河川の下流域と河口に多数生息し，ヨシノボリほどではないが産卵孵化後の仔魚は一応河口部に多く見られるので，このグループを両側回遊型と呼ぶ。林 (1976) が報告したように，鹿児島県池田湖では湖沼型と同定されるゴクラクハゼ *Rhinogobius giurinus* (RUTTER) が採集されているが，同池では本資料のチチブ

\* LICPP...Laboratory of Ichthyology, the Crown Prince's Palace.

NSMT...Department of Zoology, Natural History Institute, National Science Museum, Tokyo.

ZUMT...Section: Zoology, University Museum, University of Tokyo.

YCM...Yokosuka City Museum.

(YCM-P3020) も採集されるのでこれを湖沼型とした。JORDAN and TANAKA (1927) により沖縄、奄美大島から報告された *T. kuroiwae* は TOMIYAMA (1936), 青柳 (1957) により、チチブのシノニムとされ現在に至っているのでここではチチブに含めた。しかし南西諸島のチチブは後に記するヌマチチブと同様、河川の中流淡水域に多く生息するという生息分布上の特徴を有することや体長があまり大きくならないことなどチチブとの相違点が認められたので今後再検討が必要であろう。

○ *Tridentiger obscurus brevispinis* KATSUYAMA, ARAI & NAKAMURA 1972,  
ヌマチチブ

茨城県行方郡麻生町天王崎・霞ヶ浦, NSMT-P 14552, IV. 1965, (16) 22.9-75.6, [1] 57.3; 大岩田・霞ヶ浦, NSMT-P 14553, VI. 1969, (25) 38.2-76.0, [1] 53.3; 千葉県君津郡天羽町湊川, NSMT-P 14551, V. 1972, (2) 81.6-93.6.

KATSUYAMA et al. (1972) によって *Tridentiger* 属の新亜種として報告された資料 (*paratypes*. NSMT-P 14551, 14552, 14553) を用いた。

○ *Tridentiger trigonocephalus* (GILL) 1858, シマハゼ

神奈川県横須賀市久里浜千駄ヶ崎, YCM-P220, VII. 1956: (1) 48.3; 佐島天神島, YCM-P336, IV. 1971, (3) 44.9-47.8; YCM-P2303, IX. 1974, [1] 15.6; YCM-P3094, VI. 1974, (2) 68.5-70.9; YCM-P3233, VI. 1973, [1] 76.4; YCM-P3257, VII. 1973, (1) 61.4; YCM-P3605, V. 1973, (1) 60.9; YCM-P3356, V. 1974, (4) 50.8-70.0; YCM-P3389, V. 1974, (1) 56.8; YCM-P3640, X. 1974, [1] 44.4; 汐入町臨海公園, YCM-P1679, XI. 1973, (1) 46.4, [1] 41.1; 長井町仮屋ヶ崎, YCM-P2059, IX. 1975, [2] 15.9-17.7; 小川町小川港, YCM-P1197, VIII. 1963, (1) 32.0, [1] 32.9; 横浜市金沢区野島町平潟湾, YCM-P3720, III. 1977, (5) 64.0-66.4, [2] 59.6-63.6; 三浦郡葉山町打鯛小磯, YCM-P369, XII. 1971, (2) 53.5-65.0; YCM-P806, IV. 1973, (1) 52.7; YCM-P3575, XI. 1976, (8) 42.1-51.7.

○ *Tridentiger nudicervicus* TOMIYAMA 1934, シロチチブ

長崎県南高来郡吾妻町牛田・有明海, NSMT-P 18256, VI. 1977, (5) 36.7-53.5; 佐賀県佐賀郡東与賀町・有明海, ZUMT 17692, V. 1927, (1) 51.5; ZUMT 17693, V. 1927, (1) 54.1; 佐賀県, 有明海, ZUMT 8702, (1) 35.3; ZUMT 11738, V. 1924, (1) 56.1; ZUMT 30195, VII. 1931, (1) 25.7; LICPP 948003, V. 1948, (11) 26.5-55.8; LICPP 1956001, VIII. 1956, (1) 41.3, [1] 38.2.

シロチチブは富山 (1933, 1934) が有明海産の資料により新種として記載したものであり、道津 (1958) によれば九州有明海奥部の川口汽水域および沿岸域にのみ生息しており、同水域ではチチブはみられないと報告している。本資料も有明海産のものを用いた。

### 観 察 結 果

チチブ (両側廻遊型, 湖沼型), ヌマチチブ, シマハゼ, シロチチブの各尾鰭骨形状を Figs. 1 (a~g), 2 (h~i) に, その特徴を Table 1 に示した。*Tridentiger* 属では脊椎骨数は 26 (尾部棒状骨 urostyle vertebral vertebra を 1 と数える) で安定し, 全資料中わずかな個体 (全てチチブ) の中に第 25 脊椎骨と尾部棒状骨との癒合がみられた。このような癒合変形状態はヨシノボリでも同様で (林, 1976), 尾椎骨の後端部にこのような変形がよ

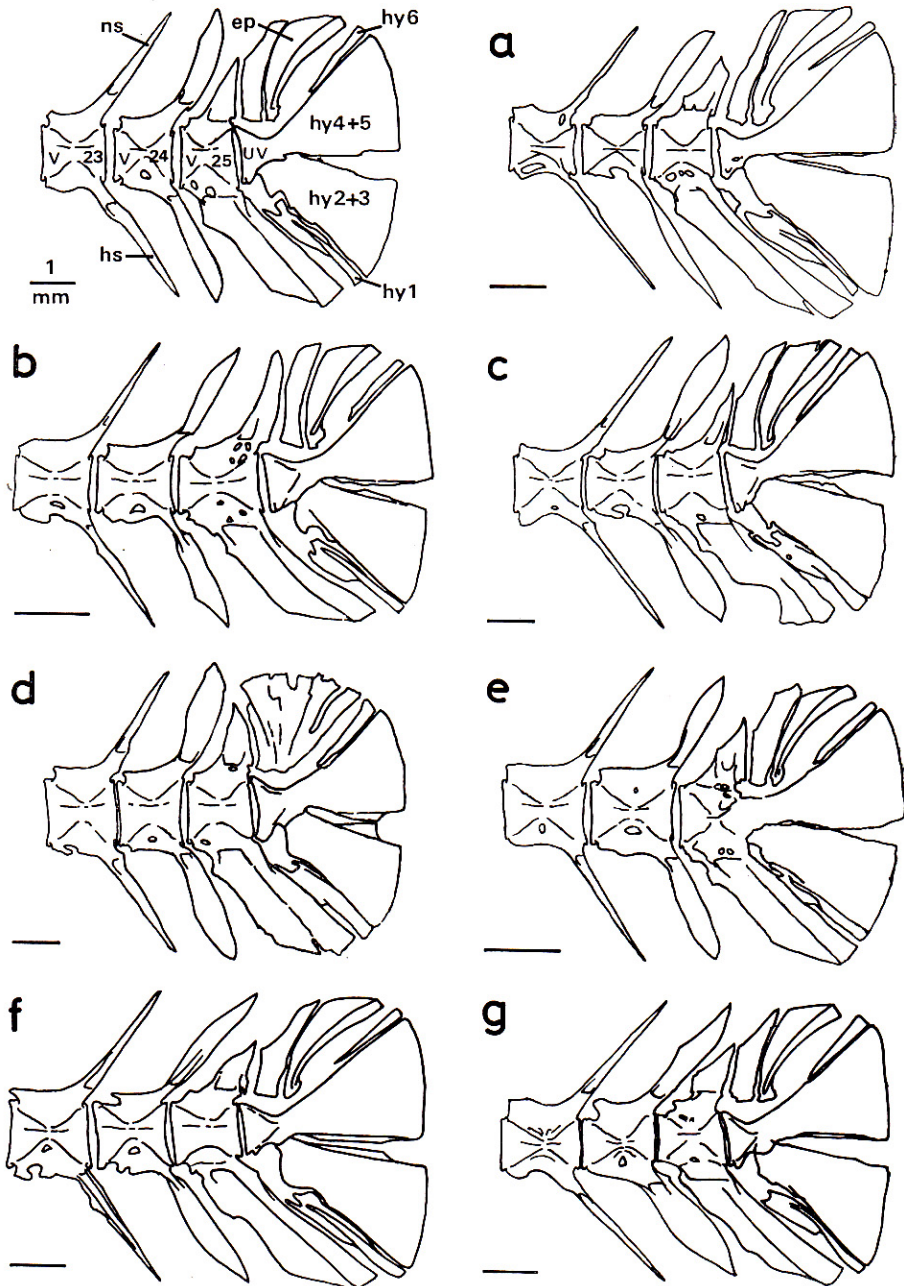


Fig. 1. Caudal fin skeleton in species and subspecies of *Tridentiger*. a, *T. obscurus obscurus*: Lacustrine type; b-c, *T. obscurus obscurus*: Amphidromous type; d-e, *T. obscurus obscurus*: Amphidromous type with complex vertebrae; f, *T. o. brevispinis*; g, *T. nudicervicus*. (ep, epural; hy 1-6, 1st to 6th hypurals; hs, haemal spine; ns, neural spine; uv, urostylar vertebra; v23-25, 23rd to 25th vertebrae).

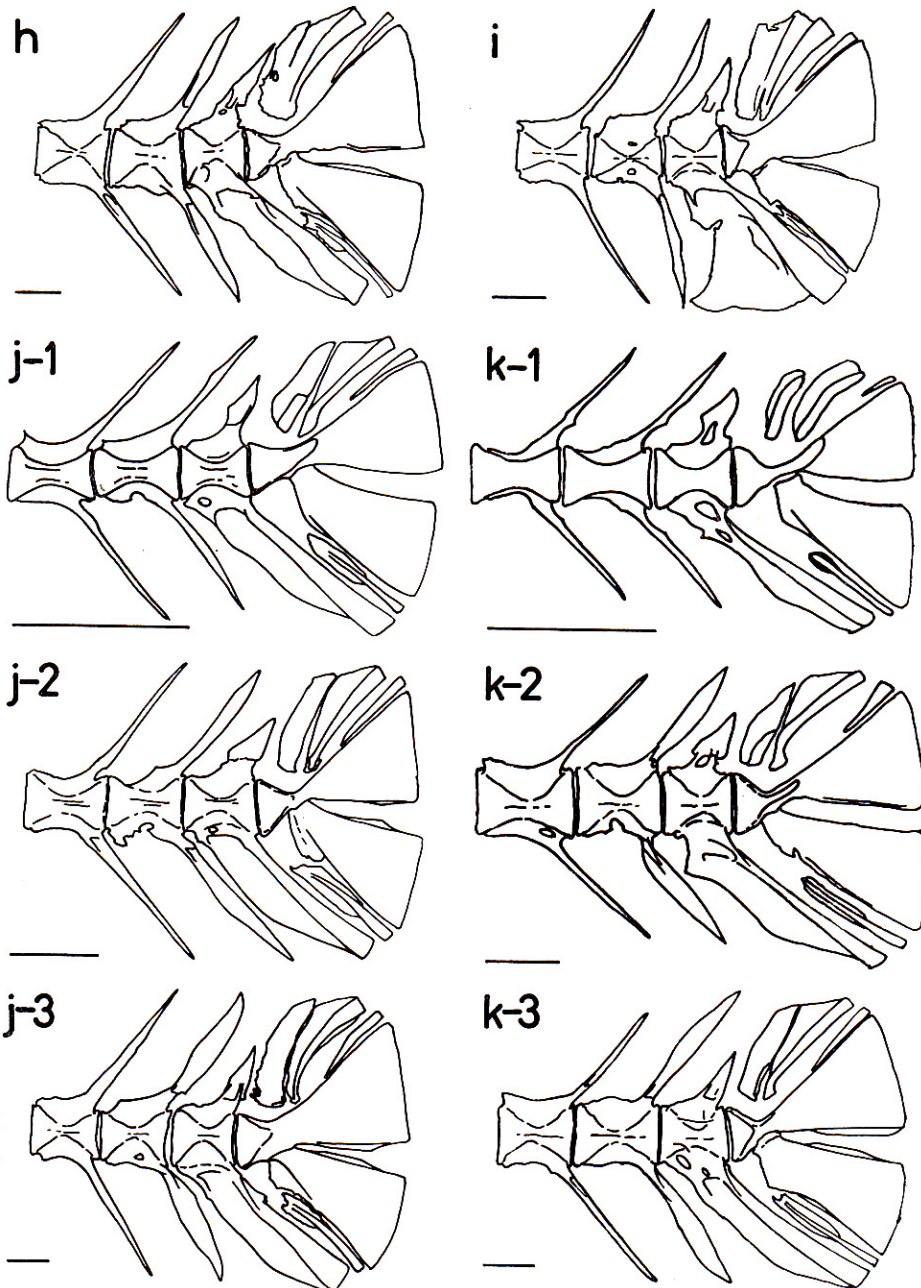


Fig. 2. h, *T. trigonocephalus*; i, *T. trigonocephalus* with complex vertebrae; j-k, caudal fin skeleton by growth stage, j1-3, *T. trigonocephalus*; k1-3, *T. o. obscurus*.

く認められる。

尾鰭骨全体の形状は一般的ハゼ科魚類にみられるもの (GOSLINE, 1955; MILLER, 1973) と相異なく、下尾軸骨 (hypural: hy) は扇状で大きく広いプレート状 (hy. 2+3, 4+5) の骨板とその上下に相当縮少した細板状の下尾軸骨 (hy. 6) と変形した柄杓状の下尾軸骨 (hy. 1) を備えている。下尾軸骨 (hy. 4+5) は尾部棒状骨と起端が癒合し、もう一方の下尾軸骨 (hy. 2+3) と 2 枚のプレート状となる。その上下の間隙がチチブ、ヌマチチブでは非常に狭いが、シマハゼ、シロチチブではその間隙が割合と広がった。第25神経棘 (neural spine) は萎縮して槍頭形をなし、先頭の後部への傾斜角度は上尾骨 (epural) の外縁傾斜に準拠する。第25血管棘 (haemal spine) は他の血管棘と比較して、長さも幅も増しているが、種間の差異は認められなかった。ヨシノボリにおいて一番特異的であった上尾骨の形状は、*Tridentiger* 属においても通常 2 分されたままのもの、両片が癒合傾向にあるもの (slit)、両片が癒合したもの (fused) に判別することができた。上尾骨の癒合の頻度はシマハゼよりもチチブの方が高かった (Table 1)。また体長別に癒合の割合を比較するとチチブ、シマハゼはともに体長 40~50 mm あたりから癒合する傾向が認められた (Fig. 3)。ヌマチチブやシロチチブの上尾骨についても同様な傾向が観察されたが、頻度はチチブと比較すると低く、両片が完全に癒合していることは稀で、接合面のスリットがはっきりと認められるものが多かった。チチブ (両側迴遊型、湖沼型) やヌマチチブにおける識別上の上尾骨の特性や全般的な尾鰭骨の形状は、ヨシノボリに認められる程度の変異は観察できなかった。

チチブとシマハゼの尾鰭条数に成長段階で変化のあることも観察された。両種ともに後期仔魚期 (体長 10~11 mm) において分節鰭条数 7/6 が完成され (道津, 1958: 354, fig. 7; 中村, 1942: 117, fig. 2)、その後成長するに従い分節鰭条数は 8/7 となり、上下の前鰭条も増加する。本研究に用いたシマハゼとチチブの仔魚では体長 12.4 mm 未満までは分枝分節鰭条数の増加速度が両種ともほぼ一定であったが、体長 15.9 mm 前後を境界として増加速度に差が認められた。すなわち上述の体長範囲を界としてチチブよりシマハゼの方が分枝分節鰭条数の増加速度が早いという傾向が観察された (Fig. 4)。

## 考 察

Fig. 2 に示したシマハゼ (j-1~3) とチチブ (k-1~3) の成長段階における尾鰭骨の形成過程を比較しても、稚魚期においてシマハゼはチチブよりも化骨の進行が速い。また Fig. 4 に示した通り、分枝分節鰭条数の増加速度もシマハゼはチチブより優れている。上尾骨の癒合による骨板化も結果で報告したようにシマハゼやチチブでは数多くの例がみられる。

魚類の骨格の形成にはその個体が採捕する餌料の組成分や生活環境水を構成する成分 (主要塩類) の一部は化骨の進行程度と大いに関係するものと思われる。チチブとシマハゼの生活環境という観点から比較すると、淡水域や汽水域に主な生活場所のあるチチブと、海水域が生活の中心となるシマハゼの環境は初期生活史の時からシマハゼの方が骨格形成の進行が有利であると想定できる。水流による抵抗の少ない河口や淡水池沼に生活するチチブと沿岸海域で波浪などによる抵抗の多い水域で生活するシマハゼとでは稚魚期における生活水域の環境が異なっているので、それぞれの鰭条や尾部骨格の形成が影響を受

Table 1. Comparison of the diagnostic characters of genus *Tridentiger*.

|                                       | <i>T. o. obscurus</i>           |                             |                                      | <i>T. o. brevispinis</i>     |
|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
|                                       | <i>T. trigonocephalus</i>       | <i>T. nudicervicus</i>      | Amphidromous type<br>Lacustrine type |                              |
| Number of specimens*                  | 39+9                            | 22+1                        | 7+2                                  | 40+1                         |
| No. of vertebrae including urostyle** | 26.0                            | 26.0                        | 25.9                                 | 26.0                         |
| No. of anal fin-ray**                 | 10.7                            | 8.9                         | 9.9                                  | 9.9                          |
| No. of pectoral fin-ray (left side)** | 20.0                            | 19.6                        | 19.0                                 | 20.5                         |
| 1st hypural                           | reduced                         | reduced                     | reduced                              | reduced                      |
| Hypurals (2+3, 4+5)                   | separate in center              | separate in center          | close in center                      | close in center              |
| 6th hypural                           | splint                          | splint                      | splint                               | splint                       |
| Segmented caudal rays                 | 8/7(8)***                       | (8)7/7                      | (6-7)8/7(8)                          | (7)8/7                       |
| Epural (%)                            | separate (70.3) fused****(29.7) | separate(88.9) fused (11.1) | separate(85.8) fused (14.2)          | separate (84.6) fused (15.4) |
| Process with the ventral side of uv.  | present                         | present                     | present                              | present                      |
| Shape of 25th ns.                     | large and acute                 | small and obtuse            | small and obtuse                     | small and obtuse             |
| Shape of 25th hs.                     | intermediate                    | intermediate                | slightly expanded                    | slightly expanded            |

\*....X-rayed samples + stained samples.

\*\*.....Mean.

\*\*\*....( ) Maximum or minimum numbers of segmented caudal rays.

\*\*\*\*....Including slit type.

uv. urostylar vertebra; ns. neural spine; hs. haemal spine.

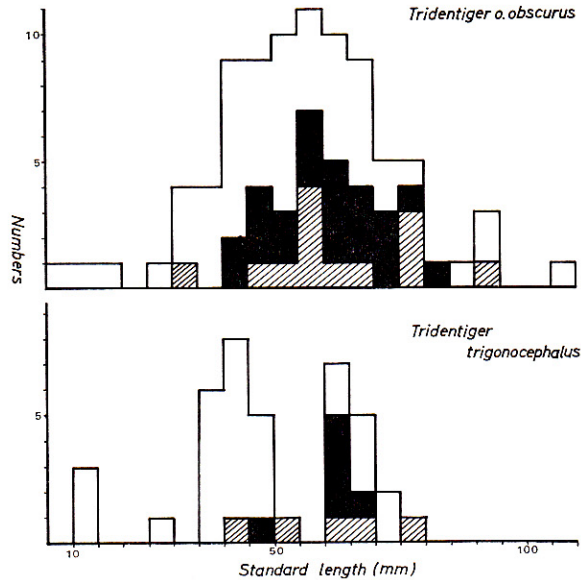


Fig. 3. The epural bone shape in relation to the standard length in *T. o. obscurus* and *T. trigonocephalus*. (white, separate; oblique, slit; black, fused).

けるものと思われる。これは尾鰭の分枝分節鰭条数に両種の変化がみられる頃が遊泳生活から底棲生活へ移行する時期（道津, 1958; 中村 1942）に相当するという興味ある関連性があるからである。河川の上流域で生活するヨシノボリ（黒色型）の尾鰭骨の形状が中, 下流で生活するヨシノボリ（横班型）と比較して, 化骨の程度に差がみられたり, 腹吸盤の縦横長比に差があらわれたりする傾向と類似する。上尾骨の癒合完成にみられる本質的な意義はまだ不明であるが, 上述のような生活環境水や餌料の種類による化骨の進行速度や物理的な外的要因による運動性などが分化の程度と関連していると考えられる。

### ま と め

1. *Tridentiger* 属・チチブ（両側洄遊型・湖沼型）、ヌマチチブ、シマハゼ、シロチチブの尾鰭骨にみられる全体的な形状は類似性が高いが、チチブとシマハゼの間では上尾骨の癒合頻度に差が認められた。
2. シマハゼとチチブの稚魚期（体長 12.4~17.7 mm）において尾鰭の分枝分節鰭条数の増加速度に差が認められ、この時期は生活型の移行時期に相当する。



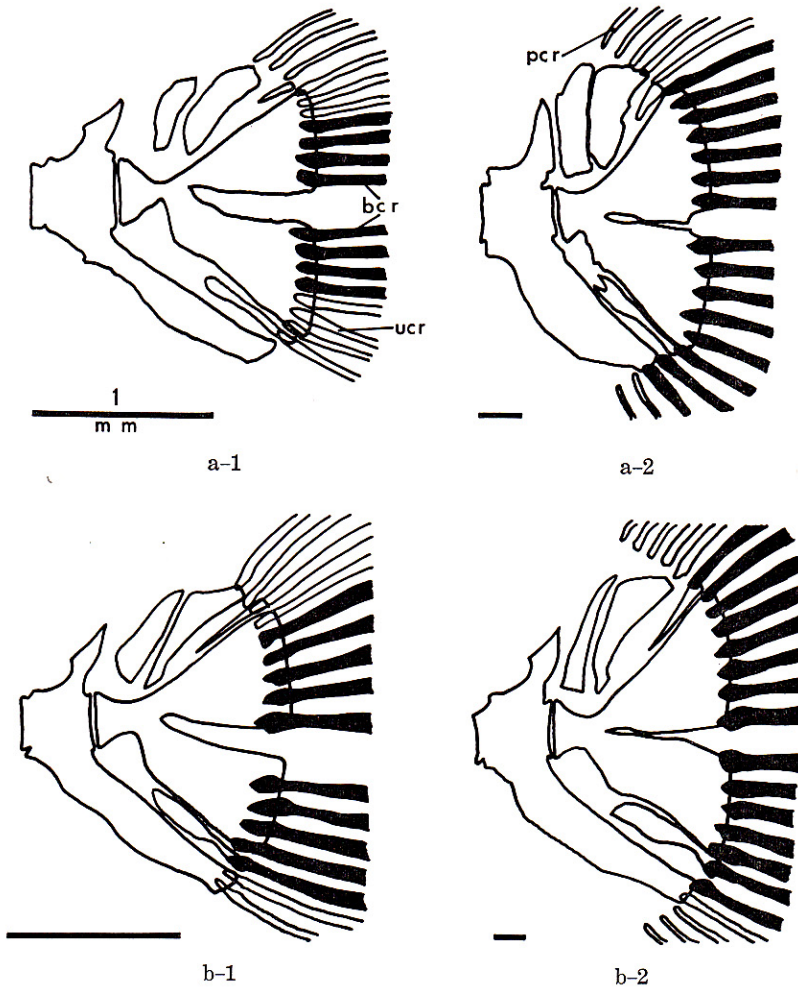


Fig. 4. Caudal fin skeletons of a-1,2, *Tridentiger o. obscurus*, 12.4-17.5 mm S. L. (left) and 730 mm (right); b-1, 2, *Tridentiger trigonocephalus*, 15.6-17.7 mm S. L. (left) and 444 mm S. L. (right). (bcr, branched caudal rays; pcr, procurent caudal rays; ucr, unbranched caudal rays).

#### 引用文献

- 青柳兵司 1957. 日本列島産淡水魚類総説. 大修館, 東京: 272+17+20 pp.
- 道津喜術 1958. 有明海奥部におけるシロチチブおよびシマハゼの生態・生活史. 九州大学農学部学芸雑誌, 16(3): 343-358.
- GOSLINE, W. A. 1955. The osteology and relationships of certain gobioid fishes, with particular reference to the genera *Kraemeria* and *Microdesmus*. *Pacif. Sci.*, 9: 158-170.
- 林 公義 1976. ヨシノボリの尾鰭骨について, 横須賀市博研報, [自然], (23): 61-70.
- JORDAN, D. S. and TANAKA, S. 1927. The fresh water fishes of the Riukiu Island, Japan.

VII. *Annal Carnegie Mus.*, 17(2): 259-283, pls. 22-23.

KATSUYAMA, I., ARAI, R. and NAKAMURA, M. 1972. *Tridentiger obscurus brevispinis*, a new gobiid fish from Japan. *Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo*, 15(4): 593-606, pls. 1-2.

MILLER, P. J. 1973. The osteology and adaptive features of *Rhyacichthys aspro* (Teleostei: Gobioidei) and the classification of gobioid fishes. *J. Zool., Lond.*, 171: 397-434.

中村中六 1942. チチブ *Tridentiger obscurus* (TEMMINCK and SCHLEGEL) の生活史. 植物及動物, 10(2): 115-119.

富山一郎 1933. シマハゼ *Tridentiger bifasciatus* STEINDACHNER の synonym 及び *Tridentiger* 属の一新種と思はれるものに就いて, 動雑, 45(539): 373-377.

TOMIYAMA, I. 1934. Four new species of gobies of Japan. *J. Fac. Sci. Tokyo Imp. Univ.*, 3(3): 325-334.

——— 1936. Gobiidae of Japan. *Japan. J. Zool.*, 7(1): 87-112.