九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

有明海奥部にけおるシロチチブおよびシマハゼの生態・生活史

道津, 喜衛
九州大学農学部水産学教室

https://doi.org/10.15017/21444

出版情報：九州大學農學部學藝雑誌. 16 (3), pp.343-358, 1958-03. 九州大學農學部
バージョン：
権利関係：

有明海奥部にけおるシロチチブおよびシマハゼの生態・生活史[1,2)]

道　津　喜　衛

The bionomics and life history of two gobioid fishes, *Tridentiger undicervicus* Tomiyama and *Tridentiger trigonocephalus* (Gill) in the innermost part of Ariake Sound

Yosie Dôtu

はしがき

有明海奥部においてシロチチブ *Tridentiger undicervicus* Tomiyama, シマハゼ *Tridentiger trigonocephalus* (Gill) およびショウキハゼ *Triaenopogon barbatus* (Günther) の3種類のハゼが同じ水域に棲み，互に密接な生活関係を保つていることについてはすでに報告した（道津 1957）.

ここでは当教室で行つている「有明海産魚類生活史の研究」の一部として筆者が昭和22年以来，同水域で行つたハゼ類生活史の研究結果にもとづき，そこに産するシロチチブおよびシマハゼの生態・生活史について先に報告したショウキハゼのそれとの関連を考えながら述べる.

はじめに本研究にあたり懇切なる御指導と原稿の御校閲を頂いた内田恵太郎教授に深謝すると共に，種々の御助言と御援助を頂いた佐賀県水産試験場稲並芳幸場長，同試験場有明海分場山口正市技師はじめ分場職員の方々，前有明海分場長増田守夫技師（現大分県水産試験場高田分場長），同じく脇田二郎技師（現佐賀県水産課）の諸氏に厚くお礼を申し上げる.

シロチチブの生活史

分布：シロチチブは冨山一郎（Tomiyama, I. 1933, '34, '36）が有明海で得た標本によつて新種を記載，報告した種類であり，その後有明海以外の水域から採集された記録はなく，その生態・生活史も不明であつた.

このハゼは有明海奥部の川口汽水域および沿岸水域に多数棲んでいるが，同水域にはチチブ *Tridentiger obscurus* (Temminck et Schlegel) は見られなかつた.

二次性徴：性徴は生殖孔突起の形態の差に最も著しく現われる．雄では突起は基部より先端に向つて次第に細くなり，先端は尖つていて，先端部に小さな欠刻がある.

1）九州大学農学部水産学教室業績.

2）本研究の一部は農林省農林漁業技術試験研究補助金によつた（内田恵太郎）.

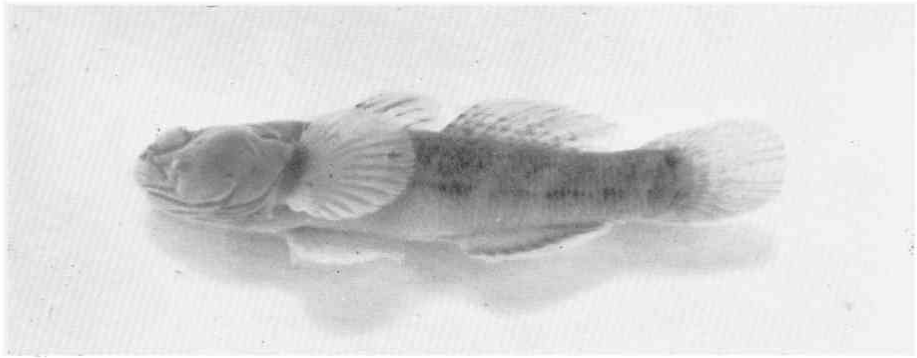

Fig. 1. *Tridentiger undicervicus* Tomiyama, male adult, 57mm in total length. ×3/2

雌の突起は丸太く，先端は截形をなし，先端部に皺がある．ハゼ類の中では生殖孔突起の雌雄差が著しく現われる種類である．

この形態差は産卵期の成魚に特に著しいが，産卵期以外のときにも全長 25 mm を越える個体ではこの突起の形状をみて雌雄の判別が出来る．

成熟生殖巣：成熟卵巣内には卵径 0.50～0.59 mm（ホルマリン固定卵 20 個について測定）の成熟卵群と卵径 0.03～0.14 mm の未熟卵群があり，両卵群の間にははっきりした形状の差が認められ，中間形はなかつた．成熟卵は半透明の黄色卵黄内に十数個の大，小の油球（油球径 0.03～0.04 mm）があり，卵膜にはすでに附着絲が見られた．未熟卵は無色透明の小球形．

成熟卵群の各卵はほぼ等しい形状を示し，同時に産み出されると考えられたが，その数は 7 尾について数えた結果，1 個体につき 1,812～5,770 個であつた（Table 1）．

成熟精巣は白色の厚みのある帯状体をなし，腹腔下端部より腹腔上壁に沿つて前方にのび，その先端は腹腔の前部約 1/3 のところまで達している．精巣内部には乳白色の小胞が横に並んでいる．精巣の附属器官は巾広い帯状のもので，その基部において大，小二葉に分れ，前部は精巣の下部に沿つて前方にのび，前部ほど巾は小さくなつている．大型の上葉前端は腹腔中央部まで達する．この器官内には多数の透明な小胞が縦に並んでいる．

Table 1. Number of the ripe ovarian eggs of *Tridentiger undicervicus* Tomiyama, 0.50～0.59 mm in egg-diameter.

No. of specimens	Total length in mm	Body length in mm	Estimated age	Number of ovarian eggs		
				Right ovary	Left ovary	Total
1	29	24	1	934	869	1,812
2	29	24	1	936	973	1,909
3	34	28	1	1,442	1,120	2,562
4	34	28	1	1,314	1,356	2,670
5	40	32	1	1,890	1,976	3,861
6	46	38	1	3,420	2,522	5,762
7	47	38	1	2,653	3,117	5,770

産卵期：天然卵が採集された時期および仔魚の出現期からみて産卵期は 5 月下旬から 9 月下旬までの長期に亘り，盛期は 7 月と考えられたが，この産卵期および盛期は同じ水域

に棲むシヨウキハゼのそれと同時期であつた．

産卵場は普段のシロチチブの棲息場であり，底質が砂泥で固い地盤をなし，アサリ *Paphia* (*Paratapes*) *undulata* (Born) の養殖場となつているような干潟である（例えば福岡県地辺洲，同県中島アサリ養殖場，佐賀県六角川々尻網洗洲など）．そこでは干潮時に多数の卵群が見られた．この他に普段にはシロチチブの成魚が多くおらず，シヨウキハゼの棲息，産卵場となつているスミノエガキ *Ostrea rivularis* Gould 養殖場（例えば佐賀県鹿島市浜町新床スミノエガキ養殖場）でも多数の産卵が見られた．しかしシロチチブについてもシヨウキハゼ，シマハゼと同様に産卵期以外の時期の生活と産卵期における生活との関連性については殆ど分つていない．

産卵：産卵は干潟の浅い水溜り中にあつた二枚貝および巻貝の死殻を産卵室として利用し，その中で行われていた．上に述べた福岡県地辺洲の干潟には産卵室として利用できるような適当な大きさの貝殻が少く，そこではイタボガキ *Ostrea denselamellosa* Lischke（3例について殻高 8～12 cm，殻長 6～8 cm）とタイラギ *Pinna pectinata japonica* Reeve（2例について殻高 17～22 cm，殻長 9～10 cm）の左右両殻の離れていない貝殻およびアカニシ *Rapana thomasiana* Grosse（4例について殻長 8～12 cm）の貝殻を産卵室として利用していたが，産卵室として利用出来るようなカキ殻が無数にあつた新床スミノエガキ養殖場における産卵では例外なく産卵室としてスミノエガキの左右両殻の離れていない空殻を利用し，その中で産卵していた (Breder, C. M., Jr. 1950, '54)．産卵室内にはその貝殻の種類に関係なく，いずれの場合にも雄親魚1尾だけが留つていた．また産卵室となつていた貝殻はいずれもその中に留つていた雄親魚が十分に隠れるに足りる大きさのものであり，1950年（昭和25年）5月，新床カキ養殖場で調べた産卵室貝殻の大きさおよびその中の親魚の大きさは Table 2 に示す通りである (Nyman, K. J. 1953)．

1950年5月18，29日両日には，新床カキ養殖場の干潟でシロチチブの産卵と同時にシヨウキハゼおよびシマハゼも産卵しているのが見られたが，それらのハゼが産卵室として利用していたスミノエガキの貝殻の大きさはそれぞれの種類の親魚の大きさに従つて大型の貝殻をシヨウキハゼが利用し，シマハゼ，シロチチブの順に産卵室貝殻は小さくなる傾向が認められた (Table 2; 道津 1957)．

卵が産み附けられていた貝殻の内面は，小数の例外はあつたが，そこに沈積した浮泥が綺麗に掃除されており，卵は例外なく貝の左右両殻の内面に円形或は楕円形（径3～9 cm）をなして一層に密に産み附けられていた．

観察した卵群二十余例のうち3例は同じ卵群の中に著しく卵発生の段階の異つた2卵群が混つて附いていた（例えば Blastula 期の卵群と孵化前の卵群）．

1卵群の附着卵数は2例について 7,693 個と 13,099 個を数えたが，この2例ではいずれも同一卵群内の各卵はほぼ等しい卵発生の段階にあつた．しかしこの両卵群の卵数は先に述べた小型雌魚の成熟卵巣卵数よりかなり多い (Table 1)．

シロチチブについてもすでに報告したシヨウキハゼと同じ理由から，大型の雄成魚が一産卵期に多数回の産卵に与り，かつ一夫多妻であることが推察される．しかし同じ雌成魚が一産卵期に何回産卵に与るかは不明．

卵内発生：受精卵は卵膜先端が尖り，卵膜の前部約1/3のところに深いくびれがある西

Table 2. Measurments of the shells of *Ostrea rivularis* Gould in which the goby, *Tridentiger undicervicus* Tomiyama spawned. The male parent fish was guarding over the attached eggs in the shells. Observational data mainly obtained from the spawning-ground, the muddy tidal flat of "Sintoko" oyster-bed in Ariake Sound, on May 18 and 29, 1950.

No. of shells	Height of shells in cm	Length of shells in cm	Total length of male parent fish in mm
1	7	4	43
2	7	5	—
3	7	5	—
4	7	6	63
5	8	6	67
6	8	7	59
7	9	4	56
8	9	4	57
9	9	5	62
10	9	7	63
11	9	8	64
12	10	7	65
13	12	10	—
N	13	13	10
R	7~12	4~10	43~67
M	8.5	6.0	59.9

洋梨型のものであり，日本産のハゼ類の中では同属のチチブおよびシマハゼの卵と同型である (Petersen, C. G. Joh. 1892, 19'17; M'Intosh, W. C. and Masterman, A. T. 1897; Spartá. A. 1936).

卵膜基部には薄膜で連つた附着絲嚢がある．卵膜長径 1.06~1.25 mm，短径 0.42~0.50 mm (2卵群からそれぞれ10個の卵をとつて測定)．この卵はシマハゼおよびチチブの卵と較べてやや小さい．卵発生の各段階の形状はシマハゼおよびチチブのそれと較べて大差ない(Fig. 3, A~D). Morula 期における卵黄と細胞質部とのみかけ上の大きさの比は5:4 (Yolk-Cytoplasma Ratio: Tavolga, W. N. 1950).

孵化までに要する時間は水温 25°C 前後で約4日間であつた．

仔・稚魚：孵化直後の仔魚は全長 2.0 mm，形状はシマハゼおよびチチブのそれと大差ないが，それらの仔魚より小さい．体の腹側縁部に黒色胞が連続して現われ，黄色胞も頭部，体の腹側正中線上および腹部に現われている．体側筋肉数 9+15=24 (成魚の脊椎骨数 10+16=26) (Fig. 3, E).

全長 10 mm 以下の後期仔魚はまだ採集されていない．

全長 10~15 mm の仔，稚魚は例年7~10月の間に沿岸の澪（みお）筋で操業するもち網（潮流を利用した移動式定置網）でアキアミ *Acetes japonicus* Kishinouye と共に多数獲れたが，同じ網で同時に獲れたシロウキハゼの後期仔魚と較べるとその数は少なかつた．この漁具の性質からみてシロチチブの仔・稚魚は沿岸水域で游泳生活を送つていることが分る．

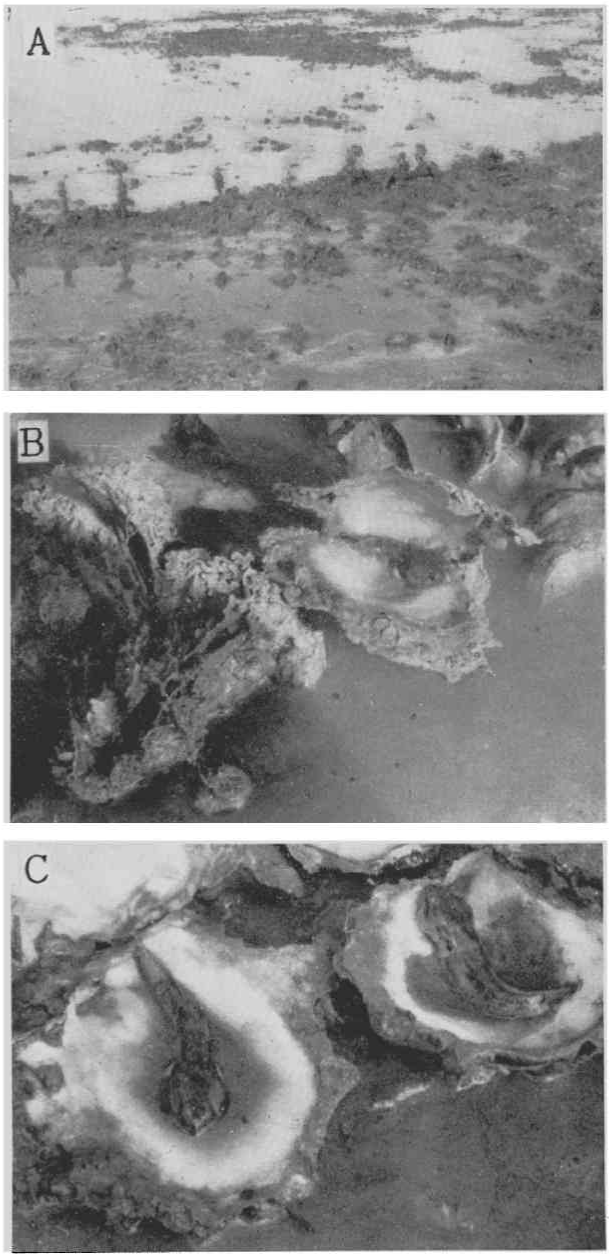

Fig. 2. Spawning-ground of *Tridentiger undicervicus* Tomiyama.
A Oyster-bed of muddy tidal flat in Ariake Sound. **B** Empty shells of *Ostrea rivularis* Gould on muddy tidal flat in which the goby spawned. **C** Male parent fish guarding the nest, roofing shells removed. × 2/3

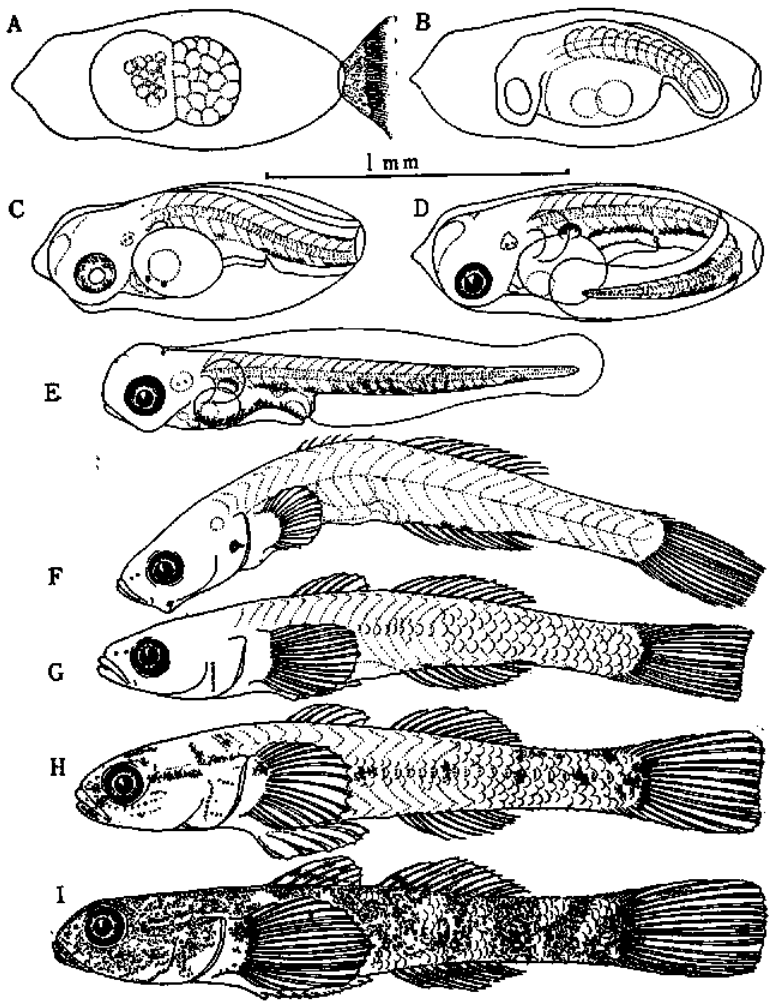

Fig. 3. Egg-development, larvae and juvenile of *Tridentiger undicervicus* Tomiyama.
A Morula stage. **B** 12-myotome stage. **C** Embryonal movements begun, rudiments of pectoral fins formed. **D** Before hatching, ca. 4 days old embryo. **E** Newly hatched larva, 2.0 mm in total length. **F** Postlarva, 10.0 mm in total length. **G** 14 0 mm. **H** 14 5 mm. **I** Juvenile, 15.0 mm.
A~E drawn from alive specimens, F~I from preserved specimens.
Adhesive filaments at the basal end of B, C and D omitted.

8月以降になると全長 15 mm を越える稚魚が親魚の棲む干潟，およびショウキハゼの棲息場干潟でショウキハゼ，シマハゼの稚，幼魚と共に底棲生を送つているのが見られた．

全長 10.0 mm の仔魚（Fig. 3, F：以下の仔，稚魚の記載はすべてホルマリン固定標本による）は体長 8.6 mm，頭胴長 4.4 mm，体高 1.3 mm，頭長 2.1 mm，眼径 0.5 mm．体は側扁し，口は頭部先端に斜上方に向つて開く．背鰭 VI, 11．臀鰭 11，胸鰭 18 とな

りそれぞれ鰭条定数となる．腹鰭は左右合して菱形をなす．体表の黒白胞の数は少く，尾，臀両鰭の基底部，頭部および胸部腹側正中線に現われている．臀鰭基底後端の黒色胞は他のそれらと較べて著しく大きい．腹壁筋肉を透して腹腔中央部に大型の鰾があるのが体外部から分る．体側筋肉数 10+15=25.

全長 14.0 mm の仔魚（Fig. 3, H）には体後部にすでに鱗原基が認められる．腹鰭は円形をなし，I+5.

全長 15.0 mm の稚魚（Fig. 3, I）では吻部上外郭線の角度が増し，体形および体側の黒色斑紋は成魚に似ている．胸鰭は大きく，胸鰭長は頭長の 4/5．尾鰭後縁はほぼ截形．

食性：全長 10～15 mm の後期仔魚の消化管内に小型の浮游性橈脚類が見られる個体があつたが，底棲生活に移つていた全長 15～17 mm の消化管内容物は未成魚，成魚のそれと同じく海底の有機堆積物であつた（調査個体 10 尾）．

成長：以上述べてきた生態・生活史を考慮し，稚魚を包む三百余尾の採集標本の全長組成を調べた結果から，シロチチブは生後満 1 年で全長 22～52 mm となり，大部分の個体は 1 年で成魚となつて産卵に与り，満 2 年で全長 52～68 mm となり，小数の個体は満 3 年以上生きることが予報的に言い得る．なお全標本中の最大個体は雌魚，全長 76 mm であつた．

調査標本の中で産卵に与ると考えられた最小個体は全長 28 mm の雌魚であつた．

鱗相はショウキハゼのそれに似て，体表面における鱗の排列は腹側に円鱗が見られるほかはすべて櫛鱗であり，櫛鱗の鱗紋の排列には疎密が見られ，密な排列の部分は冬期および産卵期に現われるようである．

シマハゼの生活史

分布：シマハゼは支那，朝鮮，ソ連領沿海州および日本各地に産することが知られ，その分類については冨山一郎（1934, '36）が，また一般習性および産卵習性については神奈川県三崎産のものについて檜山義夫（1936）が，また石川県七尾産のものについては小川良徳（1952）がそれぞれ報告している．

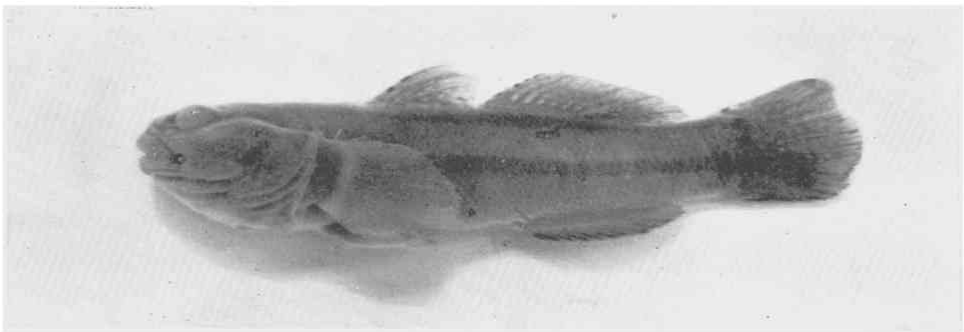

Fig. 4. *Tridentiger trigonocephalus* (Gill), male adult, 60 mm in total length. × 5/3

二次性徴は生殖孔突起の形状の差に最も著しく現われるが，その形状差の現われる状態はすでに述べたショウキハゼおよびシロチチブのそれとほぼ同様である，全長 40 mm を

越える個体では産卵期以外の時期でも生殖孔突起を見て雌雄の判別ができる.

成熟卵巣は卵径 0.50～0.60 mm の大型熟卵群（ホルマリン固定の 20 個の卵について測定）と卵径 0.03～0.14 mm の小型未熟卵群とよりなり，この両卵群の中間形はなく，両卵群の間にはその形状にはつきりした差が見られた．成熟卵の半透明の黄色卵黄内には径 0.03～0.06 mm の大，小の油球十数個が認められた．これら成熟卵はその形状からみて同時に産み出されると考えられるが，その数を7尾について数えた結果は1個体につき 1,248～9,700 個であつた (Table 3).

Table 3. Number of the ripe ovarian eggs of *Tridentiger trigonocephalus* (Gill), 0.50～0.60 mm in egg-diameter.

No. of specimens	Total length in mm	Body length in mm	Estimated age	Number of ovarian eggs		
				Right ovary	Left ovary	Total
1	40	34	1	800	880	1,680
2	41	34	1	—	—	1,248
3	41	34	1	813	670	1,483
4	46	38	1	1,227	1,346	2,573
5	59	50	1	2,702	3,755	6,457
6	60	50	1	3,460	3,661	7,121
7	64	54	1	4,780	4,920	9,700

成熟精巣の形状は先に述べたシロチチブのそれと同形であり，白色の厚みのある帯状体をなし，その後部より分れた二葉の附属器官がある (Fig. 5, A).

産卵期は天然卵が採集できた時期および仔魚の出現期からみて有明海奥部では4～6月（盛期は5月，1950年の調査による）と考えられた．檜山義夫 (1936)，小川良徳 (1952) 両氏はそれぞれ神奈川県三崎における産卵期は6～8月，石川県七尾のそれは5月下旬以降と述べている．有明海奥部における産卵期はこれら両地方のそれより早いことになるが，その一要因としてはすでに述べたように，同じ水域に棲み，同じ産卵場を利用する生活相の似たハゼ類（ショウキハゼ，シロチチブ，シマハゼ）相互間の生活干渉ということも考えられるが，これらを論ずる前にまず毎年の，各地におけるシマハゼの産卵期および産卵盛期を正確に定める方法を確立しなければならぬ.[3)]

産卵はすでに述べたショウキハゼおよびシロチチブの産卵と同様にスミノエガキ養殖場の軟泥干潟で多数見られた（例えば佐賀県鹿島市浜町新床スミノエガキ養殖場).

卵は干潟の浅い水溜り中にある左右両殻の離れていないスミノエガキの死殻の内面に密に，一層に産み附けられていた．産卵室となつていた貝殻内には雄親魚1尾が留まり，その貝殻内部の沈泥は綺麗に掃除されていて，貝殻内面は真珠光沢で輝いていた.

先にも述べたように 1950年（昭和25年）5月20日および5月29日の両日には，新床スミノエガキ養殖場干潟ではシマハゼ，ショウキハゼ，シロチチブの3種のハゼが産卵していたのが同時に見られたが，この時シマハゼが産卵室として利用していたカキ殻の大き

3）福岡市博多湾では4月下旬から6月中旬までの間に産卵が見られた（1948年4月24日，5月14日，6月11日に天然卵を採集）．また熊本県天草郡苓北町富岡では6月上旬（1951年6月1日）に産卵が見られた.

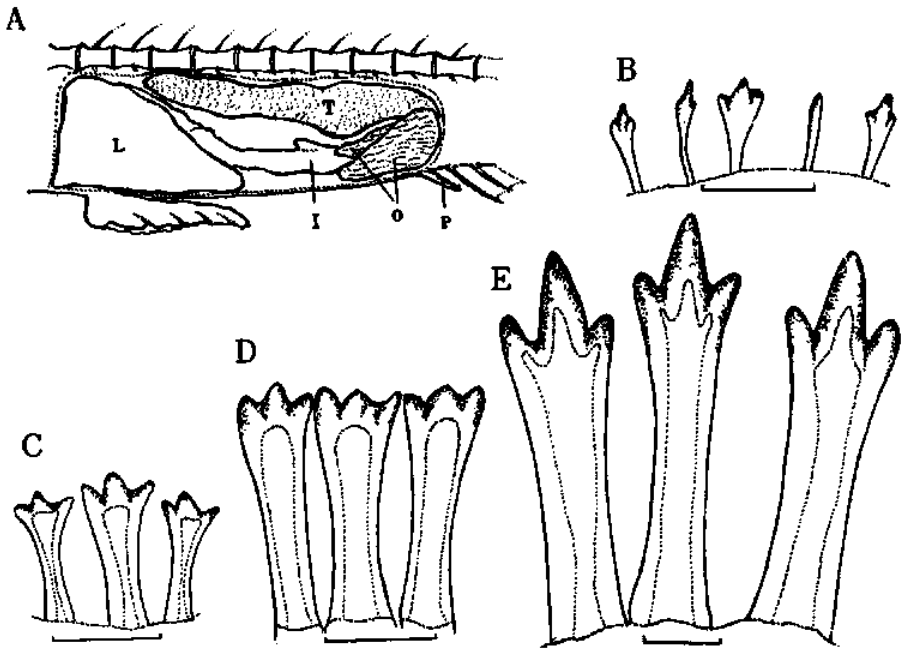

Fig. 5. Diagrammatic view of abdominal cavity and the outermost teeth-bands of *Tridentiger trigonocephalus* (Gill).
A Abdominal cavity. **B** Frontal view of the outermost teeth-band of lower jaw of a larva, 13 mm in total length. **C** The same of a juvenile, 15 mm. **D** The same of a young fish, 23 mm. **E** The same of an adult male, 52 mm. Scale lines of Figs. B, C, D, and E represent 0.01 mm.
I, Intestine; L, Liver; O, Appendant organ of testis; P, Genital papilla; T, Testis.

さおよびその中に留つていた雄親魚の大きさについての測定値は Table 4 に示す通りである.[4]

観察した卵群二十余例のうち3例では同じ貝殻に附いている卵群の中に 1 尾或は 2 尾以上の雌親魚によつて時間を隔てて産み附けられたと思われる著しく卵発生の段階の違つた2卵群が混つて附いていた.

シマハゼについても，すでにショウキハゼおよびシロチチブの産卵について述べたのと同じ理由から大型雄魚の一夫多妻の習性が考えられた. 同じ雌親魚が一産卵期に何回産卵に与るかについてはこの種類でも分つていない.

卵発生：卵については前述の楠山，小川の両氏がそれぞれ三崎産および七尾産のものによつてすでに報告している. 小川 (1952) は七尾産のシマハゼの卵には油球が認められなかつたと述べているが，筆者が有明海奥部で採集した卵には (10 卵群) いずれも，楠山

4) 福岡市博多湾での採集によると（桁網採集），シマハゼは左右両殻の離れていないイタボガキの死殻の内面および斡縄から離れて落ちたイイダコ *Octopus oceliatus* Gray 用のたこ壺内面に卵を産み附けていた. また熊本県天草島富岡では流水装置の付いた室内硝子水槽内でシマハゼと一緒に入れていた斃死後数日のタイラギの貝殻内面に受精卵を産みつけた（九大天草臨海実験所で観察).

Table 4. Measurments of the shells of *Ostrea rivularis* Gould in which the goby, *Tridentiger trigonocephalus* (Gill), spawned. The male parent fish were guarding over the attached eggs in the shells. Observational data was collected from the spawning-ground of the muddy tidal flat of "Sintoko" oyster-bed in Ariake Sound, on May 18, 1950.

No. of shells	Height of shells in cm	Length of shells in cm	Total length of male parent fish in mm
1	6	3	47
2	8	4	68
3	8	5	58
4	8	6	63
5	8	6	63
6	8	6	63
7	8	6	68
8	9	5	58
9	9	8	—
10	10	8	91
11	11	5	65
12	13	9	73
13	12	10	90
14	13	9	88
N	14	14	13
R	6—13	4—10	47—91
M	9.4	6.4	69.2

(1936) が報告している三崎産のシマハゼ卵と同様に卵黄内に油球が認められた. この油球は卵発生初期には径 0.05 mm 前後の大, 小十数個よりなるが, 卵発生が進み胚体に眼胞が現われる段階においては大型の油球1個となり, 孵化直後の仔魚の卵黄内にも油球が残つているのが認められた.[5]

シマハゼ卵の孵化までに要した時間は水温 20°C 前後で約8日半であつた (Fig. 6).

仔, 稚魚: 孵化直後の仔魚は全長 2.4 mm. その形状についてはすでに小川 (1952) の報告がある.

有明海奥部の川筋の澪では例年5～7月の間に7～15 mm のシマハゼ仔魚が先に述べた「もち網」によつてアキアミおよび他の仔魚などと共に多数獲れた. この網で7月には全長がほぼ等しいシロウキハゼおよびシロチチブの仔魚も同時に多数獲れた.

5) 先に述べた (脚註3参照) 博多湾および富岡町で採集した卵 (計4卵群) にはいずれも油球が認められた.

著者らがシマハゼ *Tridentiger trigonocephalus* (Gill) として1種類と考えている親魚の産む卵に地方によつて油球が見られる卵とそうでない卵とがあるとすれば, 著者が採用した富山 (1933, '36) のシマハゼ成魚の分類は再検討を要することになる. しかしこれ迄に知られているハゼ類の卵について比較検討してみると, 卵の油球の有無はそれを産んだ親魚の種類の違いを示すというよりはそれ以上の属の違いを現わす大きな特徴と考えた方がよいようである. なお檜山, 小川の両氏はともに和名のシマハゼを *Tridentiger bifasciatus* Steindachner に当てているが富山 (Tomiyama, I. 1936) は *Tridentiger bifasciatus* Steindachner を *Tridentiger trigonocephalus* (Gill) の synonym としてこれに和名のシマハゼを当てている. ここでは種名はこれに従つた.

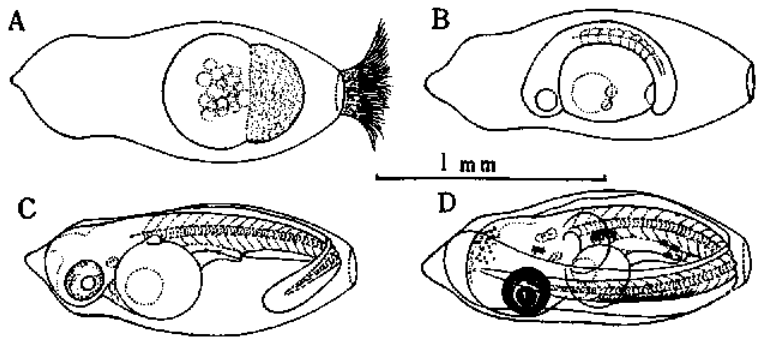

Fig. 6. Egg-development of *Tridentiger trigonocephalus* (Gill).
A Blastula stage. **B** 8-myotome stage. **C** Embryonal movement begun, rudiments of pectoral fins formed. **D** Before hatching, ca. 8.5 days old embryo.
The water-temperature during development ca. 20°C.

この漁具の性質からみてシマハゼの後期仔魚はショウキハゼおよびシロチチブの仔魚と同様に沿岸水域で游泳生活を送つていることが分る．このシマハゼの仔魚は全長 15 mm 前後の稚魚初期に游泳生活から底棲生活に移るが，この生態変化時の魚体の大きさを他の2種類の稚魚と較べてみるとシマハゼとシロチチブはほぼ同大の全長 15 mm 前後であるが，ショウキハゼはこれら2者よりやや大きく全長 17 mm 前後である．

全長 7.4 mm の後期仔魚（Fig. 7, A：以下の仔，稚魚の記載はすべてホルマリン固定，アルコール保存の標本によつた）は体長 6.3 mm，頭胴長 3.3 mm，頭長 1.6 mm，眼径 0.39 mm，体高0.9 mm，体は側扁し，口は頭部先端に斜上方に向つて開く．第1背鰭はまだ現われず，第2背鰭 12（鰭条数 13），臀鰭 11（定数）．胸鰭は団扇状をなし，鰭条原基はまだ現われていない．体表面の黒色胞は少く，臀，尾両鰭の基底部にわずかに見られるだけである．体側筋肉を通して鰾が腹腔内に大きな容積を占めているのが外部から分る．尾部の体縁部にはなお仔魚膜鰭が残る．

全長 9.7 mm の仔魚（Fig. 7, B）は体長 8.2 mm，頭胴長 4.3 mm，頭長 2.2 mm，眼径 0.53 mm，両眼間隔 0.3 mm，第2背鰭および臀鰭の最長鰭条長はともに 0.76 mm．第1背鰭 IV，胸鰭にはまだ鰭条が現われていない．

全長 13.6 mm の仔魚（Fig. 7, C）は体長 11.2 mm，頭長 2.9 mm，眼径 0.57 mm，頭胴長 6.0 mm，吻長 0.62 mm，体巾 1.3 mm，体巾対体長の値は増し，体の横断面は円味を帯びる．胸鰭 21（定数），第1背鰭 VI，腹鰭 I+5（それぞれ定数）．尾部にはすでに鱗原基が現われている．

全長 13.9 mm の仔魚（Fig. 7, D）は体長 11.3 mm，頭胴長 6.6 mm，体高 2.2 mm，頭長 3.3 mm，両眼間隔 0.57 mm．体側中央には吻端から尾鰭基底部まで黒色胞が並び成魚にみられる体側縦縞の基をなす．頭上部外郭線の角度は小さくなり，口は頭部先端にやや斜上方に向つて開く．

全長 15.0 mm の初期稚魚（Fig. 7, E）は体形は成魚と似ていて，体背側の縦縞も現わ

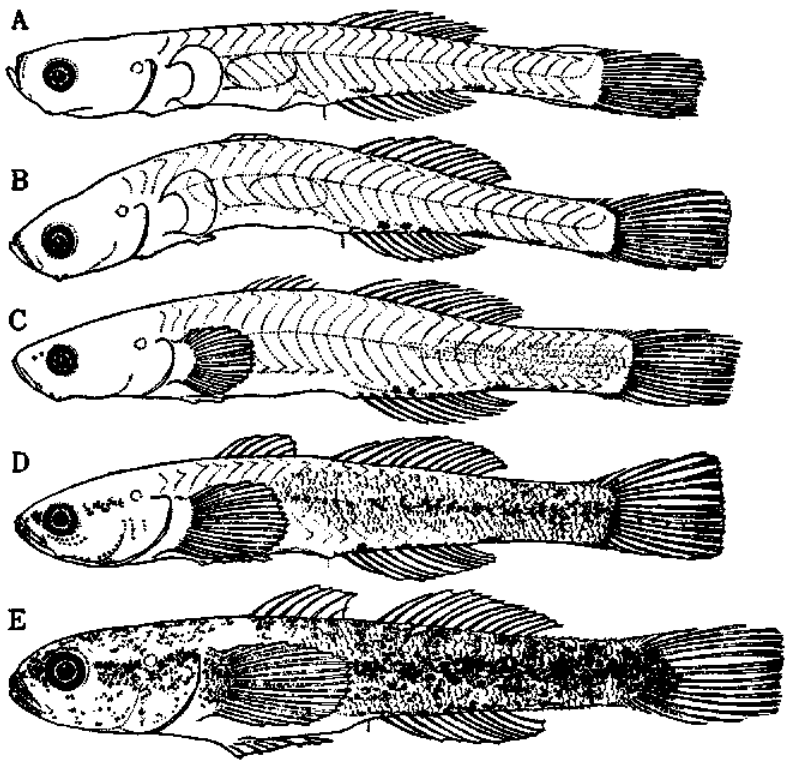

Fig. 7. Larvae and juvenile of *Tridentiger trigonocephalus* (Gill).
A Postlarva, 7.4 mm in total length. **B** 9.7 mm.
C 13.6 mm. **D** 13.9 mm. **E** Juvenile, 15.0 mm.
All figures from preserved specimens.

れ始めている．尾鰭後縁は截形をなし，まだ成魚のような半円形をなさない.[6]

有明海奥部で採集した標本によつてショウキハゼ，シロチチブおよびシマハゼの後期仔魚（いずれも全長 10～11 mm）の検索を作ると：

A　体は側扁し，第1背鰭 VI，臀鰭 11，胸鰭は団扇状をなす．口は頭部先端に斜上方に向つて開く．体側筋肉を透して，腹腔内に鰾が大きな容積を占めているのが体外部から分る．体側の黒色胞は少く，臀，尾両鰭々底部に現われている小数のものがあるのみ．

B^1　第2背鰭 13 軟条……シマハゼ

B^2　第2背鰭 11 軟条

C^1　胸鰭には 18～19 条の鰭条原基が現われている，頭長は眼径の約4倍……シロチチブ

C^2　胸鰭には鰭条原基はまだ現われていない．頭長は眼径の約5倍……ショウキハゼ

6）シマハゼはシロチチブおよびショウキハゼと同じくその上下両顎の最外列歯に先端が三叉した三尖頭歯をつけていて日本産ハゼ類の中では特異な歯型を示す種類である．この三尖頭歯の形成をみると発育初期（全長 13 mm 前後の後期仔魚）に先端のやや尖つた小さな単純歯が現われ，それが魚体の成長と共に大きくなり，かつ先端部の横巾が増して三叉する（全長 15 mm の稚魚期）．さらに三叉した歯の中央歯がその左右歯より伸びて山形の先端をなす．なお雌雄による歯形の差は認められなかつた（Fig. 5, B～E; Dunker, G. 1928; Aurich, H. J. 1938; Munro, I. S. R. 1949).

成長：これまでに述べてきた生態・生活史を考えに入れ，稚魚を包む五百余尾の採集標本の全長組成を調べた結果から，有明海奥部に棲むシマハゼは生後満1年で全長 35～55 mm となつて大部分の個体は1年で成魚となり（調査標本の中の最小成体は雌魚全長 38 mm），満2年で 55～75 mm となり，少数の個体は満3年以上の寿命を保つことが予報的に言いうる．なお全標本中の最大個体は雄魚全長 93 mm，雌魚 75 mm であつた．

このシマハゼの成長型はすでに述べたショウキハゼおよびシロチチブのそれと同一型に属すると考えられるが，これは中村中六（1943）が愛知県伊川津産のチチブについて報告しているその成長型とは違うようである．

鱗相についてもショウキハゼおよびシロチチブと同型である（Takagi, K. 1953）．

参考文献

Aurich, H. J., 1938. Die Gobiiden. Internat. Revue gesam. Hydorogr., **38**: 125～138.

Dunker, G., 1928. Gobiiformes. Die Fische der Nord- und Ostsee. g. 121～149.

道津喜衛，1957．有明海奥部におけるショウキハゼの生態，生活史．九大農学芸誌，**16** (2): 261～274.

檜山義夫，1936．シマハゼの産卵その他の習性に就て．水産学会報，**7** (1): 66～69.

Jordan, D. S. and Snyder, J. O., 1901. A review of the gobioid fishes of Japan with descriptions of twenty-one new species. U. S. Nat. Mus., **24**: 33～132.

M' Intosh, W. C. and Masterman, A. T., 1897. The life-histories of British marine food-fishes.

Munro, I. S. R., 1949. A new genus and species of transparent gobioid fish from Australia. Ann. Mag. Nat. Hist., **12** (7): 229～240.

松原喜代松，1955．魚類の形態と検索．**2**.

中村中六，1942．チチブの生活史．植物及動物，**10** (2): 115～119.

Nyman, K. J., 1953. Observation on the behaviour of *Gobius microps*. Acta. Soc. Fauna et Flora Fennica, **69** (5): 1～11.

小川良徳，1952．シマハゼの生態について．医学と生物学，**24** (6): 229～232.

Petersen, C. G. Joh., 1892. On the eggs and breeding of our Gobiidae. Rep. Dan. Biol. Stat, (1891～1892), **2**: 1～9.

Petersen, C. G. Joh., 1919. Our gobies (Gobiidae) from the egg to the adult stage. Rep. Dan. Biol. Stat., (1919), **26**: 45～66.

Spartá, A., 1936. Uova e larve di Gobiidae. III. *Gobius ferrugineus* Kolomb. R. Comitato Talassografico Italiano, 228: 1～5.

冨山一郎，1933．シマハゼ のsynonym 及び *Tridentiger* 属の一新種と思われるものに就て．動物学雑誌，**45** (539): 373～377.

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

Tomiyama, I., 1936. Gobiidae of Japan. Jap. J. Zool., **7** (1): 37～112.

Tavologa, W. N., 1950. Development of gobioid fish, *Bathygobius soporator*. J. Morph, **87** (3): 467～492.

高木和徳，1950．ハゼ科魚類の舌咽骨に見られる系統に就いて．魚類学雑誌，**1** (1): 37～58.

Takagi, K, 1953. A study on the scale of gobioid fishes of Japan. J. Tokyo Univ. Fish., 39 (2): 231~253.

Weisel, G. F., 1949. The seminal vesicles and testes of *Gillichthys*, a marine teleost. Copeia, (1949), 2: 101~110.

Résumé

In the innermost part of Ariake Sound, which is situated on the coast of Kyushu, Japan, three gobioid fishes, *Tridentiger undicervicus* Tomiyama, *Tridentiger trigonocephalus* (Gill) and their allied *Triaenopogon barbatus* (Günther) live a similar life in same muddy shallow.

Tridentiger undicervicus is a plump gobioid fish some 50 mm in total length, with trilobed teeth-bands, hitherto collected only from Ariake Sound (Fig. 1). It inhabits the rather hard tidal flat of sandy mud (Fig. 2).

The sexes are distinguished in this gobioid fish of over 25 mm in total length from the structure of urogenital papilla, as is already mentioned in *Triaenopogon barbatus*. The ripe ovaries contained two egg-groups, one the ripe eggs, 0.50~0.59 mm in diameter, and the another the unripe ones, 0.03~0.14 mm in diameter. The number of ripe, ovarian eggs in one individual was enumerated as 1,812 to 5,770 in seven individuals (Table 1). The ripe testis is a white, thick band-formed body with a pair of appendant organ ("Seminal vesicle": Weisel, G. F. 1949).

The spawning occurred in ordinal habitat of the adult fish from the end of May to the end of September, mainly in July, also was observed in the spawning-ground of *Triaenopogon barbatus* together with the spawning of the latter. The spawned eggs were deposited in one layer on the cleaned inner surface of the slightly opened, empty shells of *Ostrea rivularis* Gould, *Ostrea denselamellosa* Lischke, *Pinna pectinata japonica* Reeve and *Rapana thomasiana* Grosse, lying on the tidal flat (Table 2). The number of the spawned eggs in one sheet was enumerated as 7,693 and 13,099 in two cases. In three cases out of the observed over twenty egg masses, the mass consisted of two remarkably different egg-groups of developmental stages.

The male parent fish with flat head was guarding the eggs in the nest (Fig. 2). The polygamous habit of large male fish was supposed from the observational data on the spawning habit, obtained from the natural spawning-ground.

The spawned egg is elongate pyriform in shape, 1.15 mm in long axis and 0.45 mm in short axis, with a sheet of adhesive filaments at the basal end. It is smaller than the egg of *Tridentiger trigonocephalus* of similar form. The incubation period was about four days at the water-temperature ca. 25°C (Fig.

3, A～D).

The newly hatched larva is about 2.0 mm in total length with 24 (9 + 15) myotomes. The postlarvae, 10～15 mm in total length, lived a swimming-life, feeding on planktonic copepods, in the water-way of the estuary. The larvae were collected with the set-nets from June to September together with small shrimps and other fish larvae, including the larvae of *Triaenopogon barbatus* and *Tridentiger trigonocephalus* of similar size. After August, the juveniles, over 15 mm in total length were found already entering into the bottom-life everywhere the adult fish lives, together with the adult of *Triaenopogon barbatus* and *Tridentiger trigonocephalus* as well as their juveniles (Fig. 3, E～I).

The gut-contents of juveniles and adult fish were mainly organic detritus.

This gobioid fish seems to grow to 22～52 mm in one year, becoming mature in most individuals in this period, and 52～68 mm in two years, based upon the examination of size frequency and scale-phases of the collected specimens. The female minimum adult was 28 mm in total length. The life-span seems to be over three years.

Tridentiger trigonocephalus (Gill) is also a plump gobioid fishes, synonymous with *Tridentiger bifasciatus* Steindachner, some 60 mm in total length. with trilobed teeth bands (Fig. 5, B～E). It is distributed in China, Korea, Eastern Siberia and Japan (Fig. 4). In the innermost part of Ariake Sound, it inhabits the vicinity of datum line of both habitat of *Triaenopogon barbatus* and *Tridentiger undicervicus.*

The sexes are distinguished in this gobioid fishes over 40 mm in total length, based upon the structure of the urogenital papilla, as in *Tridentiger undicervicus.*

The ripe ovaries contained two egg-groups of different features, the one of the ripe eggs, 0.50～0.60 mm in egg-diameter, and the another of the unripe ones, 0.03～0.14 mm in diameter. The ripe egg-group seems to be spawned at one time, and the number of eggs enumerated as 1,248～9,700 in seven examined individuals (Table 3). The ripe testis is similar to that of *T. undicervicus* (Fig. 5, A).

The spawning occurred in the same oyster-beds as in *Triaenopogon barbatus,* from April to June, mainly in May. The eggs were deposited in the empty shells of *Ostrea rivularis* Gould just as *T. barbatus,* and the male parent fish was also guarding the eggs in the nest, whereas the female left the nest after the spawning-act finished (Table 4). In this species also the polygamous habit of large male parent fish is supposed from the data obtained from the natural spawning-ground.

The spawned egg is elongate pyriform in shape, measuring 1.4 mm in long axis and 0.6 mm in short axis with a large perivitelline space. The tip of the

egg in somewhat pointed, and the basal end is provided with a bundle of adhesive filaments. The shape of this egg is quite same with those of *Tridentiger obscurus* (Temminck et Schlegel) and *T. undicervicus* (Fig. 6). The incubation-period was about 8.5 days at the water-temperature ca. 20°C.

The newly hatched larva is 2.4 mm in total length. The postlarvae, 7~15 mm in total length, were collected with set-nets set in the water-way of the estuaries from May to July. The early postlarvae supposely live a swimming-life there. The juveniles, over 15 mm in total length, have already entered into the bottom life in the same habitats as those of *Triaenopogon barbatus* and *Tridentiger undicervicus*. The larvae, over 10 mm in total length, of these three allied species can be distinguished with certainty from each other by examination the number of fin-rays and the size of eye.

Based upon the size-frequency and the scale-phases of collected specimens, this goby seems to grow 35~55 mm in total length in one year and 55~75 mm in two years. A few individuals seems to live over three years. The female minimum adult seems to be 38 mm in total length. The growth-type and the scale-phase seem to be similar in *Triaenopogon barbatus* and *Tridentiger undicervicus*, but slightly different in *Tridentiger obscurus* which is distributed widely in Middle and Southern Japan, but not in Ariake Sound.

Fisheries Laboratory, Faculty of Agriculture,
Kyushu University