

カワアナゴの生態・生活史

道津喜衛・藤田矢郎*

The Bionomics and Life History of the Eleotrid Fish,
Eleotris oxcephala TEMMINCK et SCHLEGEL

Yosie DÔTU and Shiro FUJITA

Eleotris oxcephala TEMMINCK et SCHLEGEL is a Eleotrid goby. It is distributed in the south-eastern Asia. The full grown fish attains to over 270 mm in total length and 230 g. in body-weight. In the southern Japan it lives a bottom life in pools situated in the lower part of river. It is nocturnal fish and feeds on small fishes, shrimps and crabs.

The sexes easily distinguished by the form of urogenital papilla and the second dorsal fin (Plate XVIII, Fig. 1, 2). The number of ripe ovarian eggs was enumerated as 56,206 and 15,000 in two small size specimens, 172 mm and 94 mm in total length respectively. The spawning period seemed to extend from July to August in Kyushu. The spawning occurred in a shallow pool, the ordinary habitat of the adult (Plate XVIII, 3, 4). A egg-mass was collected from an old vacant bamboo lying on sandy mud bottom of the pool. The eggs were deposited in one layer mass to the inner wall of the bamboo-nest. The parent, female 152 mm in total length and male 157 mm, stayed in the nest when the just spawned eggs were found. The fertilized egg is demersal and adhesive one with adhesive filaments at basal end. It is an electric bulb shaped, 0.37~0.43 mm in long axis and 0.31~0.34 mm in short axis. This is one of the smallest teleostean eggs. The incubation-period of the egg is about ten hours at temperature 25~28°C. This is the shortest one of the incubation-period of teleostean eggs published (Fig. 1, A, B, C, D).

The newly hatched larva is tiny one, 0.94~1.11 mm in total length, with the less developed body-features than that of Gobiid larvae described generally (Fig. 1, E). This larva is similar in form to the Gobiid larva hatched out from the small eggs, smaller than 0.4 mm in egg-diameter, as that of *Ctenogobius stigmatus* (Kuntz 1916), *Mirogobius lacustris* (Blanco 1947), *Sicyopterus extraneus* (Mancop 1953) and *Sicyopterus japonicus* (Dôtu and Mito 1955).

The larva metamorphosed remarkably in yolk-sack stage, and attained to 1.87~2.04 mm in total length in about 85 hours after hatching (Fig. 1, F, G, H). The juvenile, 13.0 mm in total length, was collected in August from a estuary in the Koshiki Islands, Kagoshima Pref., Kyushu. It entered already into a bottom life (Fig. 1, I). The form of this juvenile is similar to that of the juvenile of *Eleotris melanosoma* described (Blanco 1958). The young, 24~82 mm in total length, were collected in December from the estuary of the River Ooyodo, Miyazaki City, Kyushu. The young concealed themselves in a bundle of leaves set there for eel-capture.

緒言

カワアナゴ *Eleotris oxcephala* TEMMINCK et SCHLEGEL は全長270mm (体重230g) に達する暖水性の

* 門司市和布刈水族館

ハゼ類の一種であり、東南アジア各地に産することが知られている。日本では中部以南の各地の河川に棲息しており、その分布の北限は太平洋岸では宮城県松島湾（松島・倉田 1954）、西岸側では有明海北岸の福岡県柳河市であるとされている（田中・阿部 1955）。筆者らは1949年以來の九州および四国地方における採集調査によってこれまで不明であったカワアナゴの生態、産卵、仔・稚魚などについて知ることができたのでここに報告する。

本研究に当り懇切なる御指導をいただいた九州大学内田恵太郎教授に深謝すると共に産卵調査に当って御援助をいただいた別府市亀川町の川崎才太・小畑国夫の両氏にこの機会に厚くお礼を申し上げる。

カワアナゴの分類については田中（1912）、富山（1936）、松原（1955）などの多くの研究者がそれぞれの意見を述べているが、ここでは松原に従って種名を表記のようにした。外部形態については上記の田中が *E. fortis* TANAKA として詳しく記載している。

一 般 生 態

筆者が得たカワアナゴの標本は高知市、別府市亀川町、宮崎市一ツ葉、鹿児島県甕島および川内市の各地からの稚魚を含む計40尾（全長範囲 13~274mm）であるが、それら各地における観察採集になると、本種は川の下流から川口にかけて棲んでおり、水の流れが緩い砂泥底のよどみに多く棲んでいた。夜行性を示し、昼間は川底の石や水草の繁みなどの間に潜んで静止しているが、夜間にはそれらの場所を離れて捕食活動をするらしく夜釣によく掛る。この夜行性のカワアナゴの眼は昼間に活動することが知られている一般のハゼ、例えばサツキハゼ（道津 1956）、ヨシノボリ（Mori 1939）などの眼と較べると頭長対眼径の比が著しく大きく、その値は7~8を示す。

消化管内には小型の魚類およびえび・かに類（いずれも半消化のため種名不詳）を認めた。食性はこれらの小動物を食べ、動物食と思われる。岡田・中村（1953）も本種は夜行性で小動物を食べるとしている。

産 卵 ・ 初 期 生 活 史

二次性徴 二次性徴は第2背鰭および生殖孔突起の形状の差異に著しく現われる。すなわち雄の第2背鰭をそれとほぼ同大の雌の背鰭と較べてみると、雄の鰭はより大きくかつ高く、それを倒した時に末端が尾鰭起部まで達するが雌の鰭は起部まで達しない（第XVIII図版第1、2図）。

雄の生殖孔突起の形は後端がにぶとがった細い筒状をなし、一般のハゼ類の突起に見られる型を示がす、雌の突起は後端は截形をなし、後縁に三重の総状の小突起が並ぶ特異な型をなす（第1挿図K、L）。

成熟生殖巣 成熟精巣は腹腔背部にある象牙色の厚みを持った帯状のものであり、その前端は腹腔の前部約 $\frac{1}{3}$ のところまで達する。精巣後端部から分れているその附属器官はあめ色のやや厚みのある数枚の葉状体をなし、精巣後半部を蔽っている。

成熟卵巣はその大部分を占める卵径0.33~0.37mmの成熟卵群とその間に散在する卵径0.1mm以下の未熟卵群とよりなる。成熟卵では淡黄色の卵黄内に10個余りの小油球があるが未熟卵は半透明の単純な小球形をなす。成熟卵巣内卵数は全長172mm（体長140mm、体重31.3g）の個体で56,206個、全長94mm（体長76mm、体重7.9g）のもので15,000個を数えたが、この両個体はともに小型魚であり、全長200mm（体長160mm）を越える大型魚では卵数は優に10万を越えると考えられる。日本産のハゼ類の中ではこの卵数は特に多いものであり、10万単位の卵巣卵数を持つものは本種の他にはボウズハゼだけである（道津・水戸 1955）。

産卵期 成熟魚および稚魚の出現期からみて九州における本種の産卵期は7~8月と考えられる。

産卵習性 産卵についての観察は1958年8月24日、別府市亀川町にある関野江川々口近くの同町在住小畑国夫氏所有の養魚池で行った1例のみである。この池は細長い矩形状のもので、表面積は約4,000平方メートル、深さは大部分の水域は60cm以下、北端のところの一部水深2mを示す深みがあり、カワアナゴはこの深みに多かった。水底は黒色の軟い砂泥よりなり、調査当時池面の約6割は水草（ホテイアオイ）で蔽われていた（第XVIII図版第3、4図）。この池には上記の深みのところに湧水が流れ込み、池水は絶えず緩やかな流れをなしていた。この流入湧水の温度は周年を通じて25°C前後のほぼ一定したものであり、そのためにこの池の深みの水温は厳寒の時でも20°C以上を保ち（大内康敬氏の観測によると1953年1月5日朝、水温22°C）、水温の点だけからみてもこの池が魚類の棲息環境として特異なものであることが分る。この池の南端は小水路に

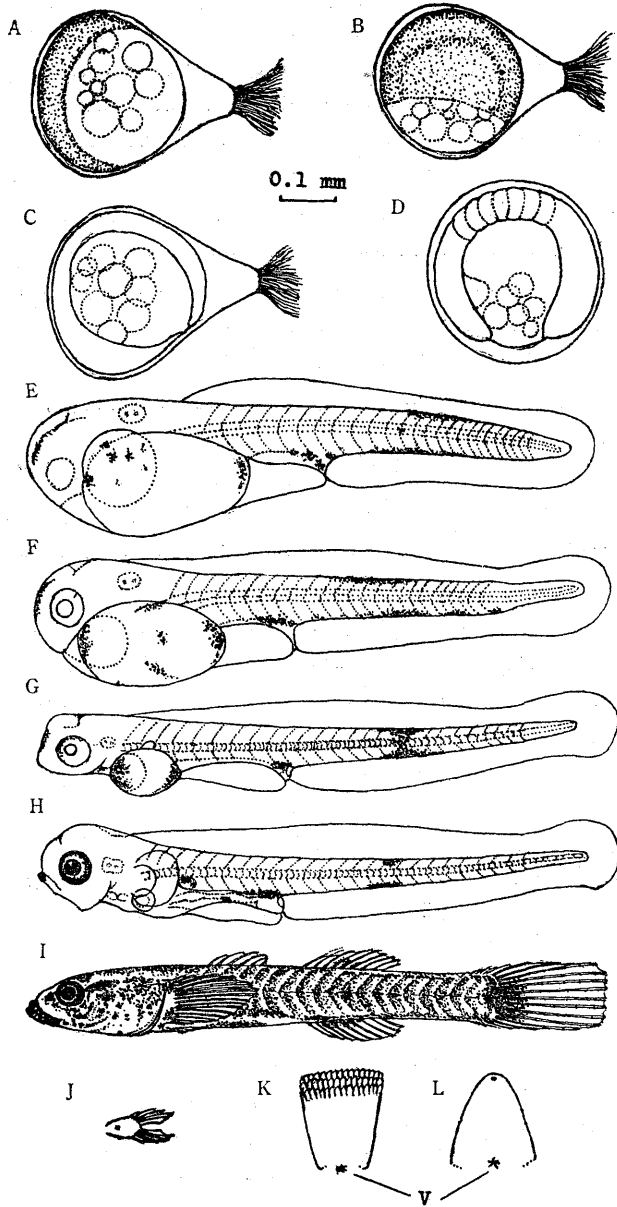


Fig. 1 *Eleotris oxcephala* TEMM. et SCHL.

A Developing egg, blastula stage, 2 hr. 30 min. after spawned. B Egg, 3 hr. after stage. C Egg, blastopore closure stage, 5 hr. 30 min. after. D Egg, 7-myotome stage, Kupffer's vesicle appears, 7 hr. 20 min. after. E Newly hatched larva, 1.0 mm in total length. F Pre-larva, 1.3 mm, 15 hr. after hatching. G. Pre-larva, 1.7 mm, 36 hr. after. H Pre-larva, 2.0 mm, 84 hr. after. I Juvenile, 13.0 mm. J Ventral fin of 13.0 mm juvenile, ventral view. K Genital papilla of the female adult, ventral view. L Genital papilla of male adult, ventral view. V Anus. A~H Drawn from alive specimens, I~L from preserved ones.

よって関野江川々口に通じており、大潮の満潮時には別府湾の海水が逆流して池に入ってくる状態にある。この池では特定の魚の養殖はまだ行っていなかったが、池の動物の漁獲は以前から禁止されており、その中にはカワアナゴが多いことが以前から附近の人々に知られていた。この池には調査当時、カワアナゴの他にアユ、コイ、フナ、メダカ、ウナギ、チチブ、ビリンゴ、ヨシノボリなどの魚類を認め、他にヌマエビ科の *Caridina leucosticta* STEMPSON* が大繁殖していた。

カワアナゴの卵はこの池の浅所（水深約50cm）に横たわっていたウナギ採捕用の節を抜いた竹筒の内面に産み付けられていた。この竹筒は黒くなった古いものであり、長さ72cm、内径6cm。8月24日午前11時頃この竹筒を取り上げてみたらその中からカワアナゴの雌雄成魚各1尾（雌全長152mm、雄159mm）が出てきたので竹筒を縦に真二つに割ってその内面を調べて卵群を見付けた。卵群は竹筒の中央部に直径約5cmのほぼ円形をなして1層にやや疎に付いていた。この卵群は発見当時受精後間がなかったと思われ、その中には細胞分割前の卵があった。

上記のようにカワアナゴがその産卵巣として竹筒を利用していたことは今後その人工採卵を行う場合に人工産卵巣の一つとして竹筒が適していることを示していると思う。

卵 卵は沈性付着卵。卵膜先端は円く、基部はしだいに細くなった電球形をなし、基端に付着絲叢がある。卵膜長径0.37~0.43mm、短径0.31~0.34mm（第1挿図A~D）。卵黄は淡黄色をなし、その中には発生初期には10個前後の小油球が見られるが孵化前には1個となる。卵囲腔はハゼ類卵の中では小さい方である。孵化時間は短く、水温25~28°Cで約10時間を要する。この孵化時間はこ

* 種類の同定は西海区水産研究所浜試験地池末 弥技官にお願いした。ここに記して謝意を表する。

れまでに知られている魚卵の孵化時間のうちで最も短いものである。胚体はハゼ類一般の卵と較べて体各部が著しく未分化のままて孵出する。このカワアナゴの卵はこれまでに知られている *Ctenogobius stigmatus* (Kuntz 1916), *Mirogobius lacustris* (Blanco 1947), *Sicyopterus extraneus* (Mancop 1953) および *Sicyopterus japonicus* (道津・水戸 1955) の卵と共にハゼ類の卵の中で最も小さい卵であり、魚卵の中で最小形を示す。これらの小型ハゼ卵はいずれも上記のカワアナゴ卵と同様な卵発生を示し、それは一般ハゼ類卵の発生状態と異っている。

仔魚 孵化直後の仔魚は全長 $0.94\sim 1.11\text{mm}$ (3尾について測定)であり、これまでに知られている魚類の孵化仔魚の中で最小のものの一つである。体各部は未発達の状態にあり、眼胞には眼球はまだ見られず、鰓、胸鰭の原基もまだ現われていない。消化管各部は未分化の状態にあり、口および肛門はまだ開いていない。卵黄の魚体に対する割合は大きく、体前部はずんぐりとしている(第1挿図E)。この仔魚は淡水の水槽内では体を器底に横たえており、時々体後部を左右に振って中層に泳ぎ上る。

孵化後約15時間の前期仔魚(飼育水温 $25\sim 27^{\circ}\text{C}$)は全長 $1.26\sim 1.43\text{mm}$ (9尾について)。体はのび、眼球が現われている(第1挿図F)。

孵化後約36時間の前期仔魚は全長 $1.65\sim 1.83\text{mm}$ (5尾について)。卵黄は小さくなり、体はさらにのびている。体には黒色胞に加えて新たに黄色胞が見られる。胞鰭原基が現われ、消化管各部の分化も認められる。体側筋肉数 $9+15=24$ (成魚の脊椎骨数 $11+14=25$)。この仔魚は水槽の中層を泳ぎ、時々泳ぎを止めて器底に沈み、そこに静止する(第1挿図G)。

孵化後約3日半の仔魚は全長 $1.87\sim 2.04\text{mm}$ (2尾について)。卵黄はほとんどなくなり、眼には黒色胞が増し、胞鰭は大きく、鰓も現われ、口および肛門も開いている。この形態は一般のハゼ類においては孵化当時の仔魚が示す形態である。この仔魚は水槽の中層を泳ぎ廻り、趨光性を示す。これ以後の仔魚の飼育はまだできていない。なおカワアナゴの前期仔魚は淡水から $\frac{1}{2}$ 海水までの広い塩合範囲で生活できる。

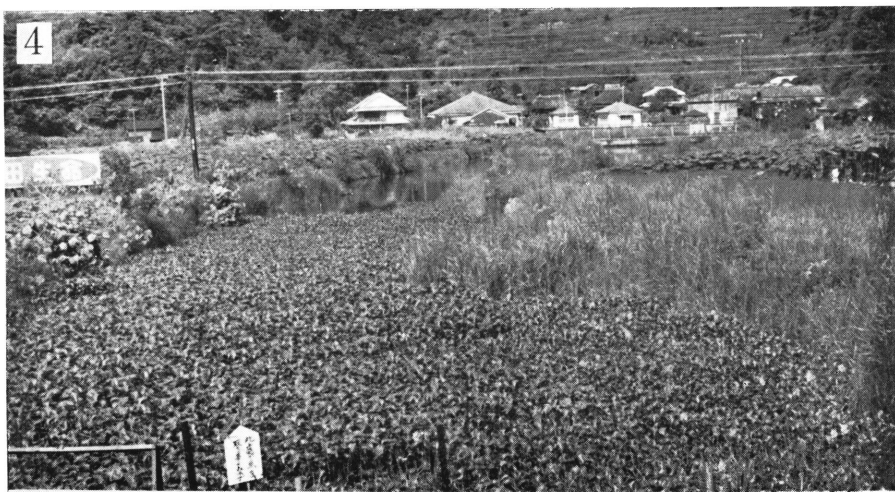
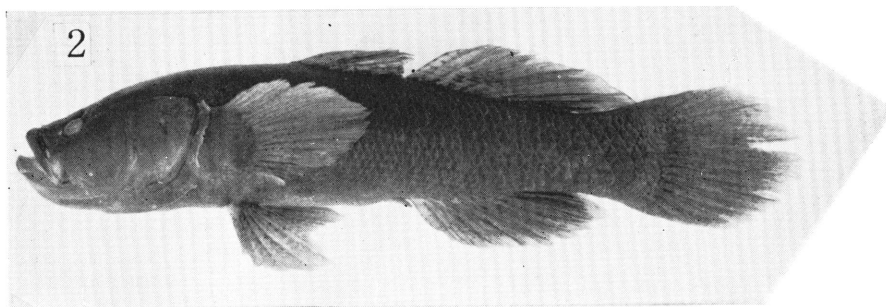
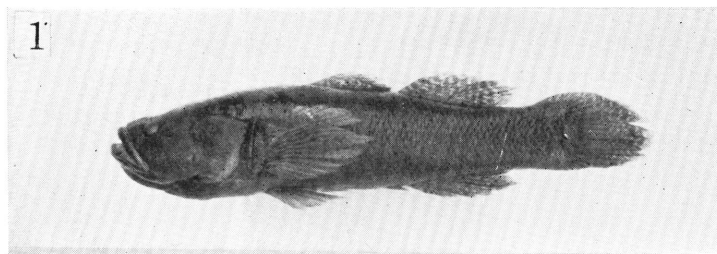
一般のハゼ類の仔魚ではその仔魚前期(孵化直後から卵黄を吸収し尽すまでの時期)における全長ののびは少なく、体の変態も著しくない。しかるに上述のようにカワアナゴ仔魚では仔魚前期における全長の伸びは $50\sim 60\%$ を示し、この間に著しい変態をとげる。またハゼ類一般においては卵の孵化時間と仔魚前期の長さの間には大差がない(例えばアカハゼの卵の孵化時間は水温 $14\sim 17^{\circ}\text{C}$ で約10日間、仔魚前期も同じく約10日。道津・他 1955)がカワアナゴにおいては仔魚前期は80時間を越え孵化時間の8倍以上である。これらカワアナゴの卵、仔魚に認められる特徴は先に述べた小型卵を産むハゼの卵およびそれより孵化した仔魚に共通して認められるものであり、これらのハゼでは一般のハゼが卵膜内の胚体で遂げる変態を孵化後卵膜外で仔魚が行うと言ってよいと思う。しかし筆者らはこれらのハゼの初期生活史における上述のような類似はすなわちそれらの系統上の類縁関係が近縁にあることを示しているとは考えていない。

稚魚、幼魚 後期仔魚はまだ採集されていない。稚魚は1949年8月17日、鹿児島上飯島瀬上の小川川口で手持たも網をもって採集した1尾がある。この稚魚は全長 13.0mm 、体は側偏して細長い。D. VI, I+8; A. I+8; P. 17; V. I+5でそれぞれ鰭条定数を備えており、腹鰭を左右離れている(第1挿図J)。固定標本によると、黒色胞は体表に一面に拡がり、体色は淡褐色をなす(第1挿図I)。この稚魚は川口ですでに底棲生活を始めていたが、この稚魚の大きさからみるとカワアナゴは全長 10mm を越える大きさで游泳生活から底棲生活に移ると思われる。このカワアナゴ幼期の生態変化期の大きさはハゼ類の中では小さい方である。上記のカワアナゴ稚魚の形態はBlanco (1958)が報告しているPhilippine産の*Eleotris melanosoma*の稚魚(全長約 20mm)とよく似ている。

当才の幼魚は1952年12月16日、宮崎市大淀川川口の一ツ葉入江でウナギ採捕用の“柴漬け”の中に潜んでいたのを手持たも網で13尾(全長 $24\sim 82\text{mm}$)採集した。これらの幼魚は全長 30mm 前後の多数のチチブの幼魚をはじめ他の小型魚およびえび類と一緒に獲られたものである。この“柴漬け”はカワアナゴ幼魚の採苗方法として役立つと思われる。

養殖について 前記の産卵調査を行った別府市亀川町の養魚池の所有者である小畑国夫氏は同池で名物魚としてカワアナゴの養殖を考えている。同池が冬期にも水温が高く、またカワアナゴの天然餌料として適していると思われる小えび *C. leucosticta* が繁殖していることはその養殖条件としては適していると思われる。

PLATE XVIII



るが、カワアナゴ自体の成長が早くないこと（食用となる全長150mmをこえる大きさに達するには生後少なくとも2年を要することが採集標本の全長組成から推察される）。現段階では卵から孵化した仔魚を池中で育てることには望みが薄いので幼魚の天然採苗を考えなくてはならないが、それについての十分な見透しがないなどの点から、少なくともある程度の量産を目的とした増殖対象魚としては本種は不適當であると筆者らは考えており、むしろ同池では冬期にも水温の高い特長を利用して他の魚類あるいは小えびの増殖を計る方がよいと思うが、その場合には貧食なカワアナゴは害魚となるであろう。

参 考 文 献

- Blanco, G. J. 1947 : Artificial fertilization and embryology of *Mirogobius lacustris* Herre. Phil. J. Sci., 77(1), 83~85.
- 1956 : Assay of the goby fry fisheries of the Laoag river and its adjacent marine shore. Phil. J. Fish., 4(1), 31~78.
- 道津喜衛 1956 : サツキハゼの生活史。九大農芸誌, 15(4), 489~496.
- ・水戸 敏 1955 : ボウズハゼの生活史。同上誌, 15(2), 213~221.
- ・——・上野雅正 1955 : アカハゼの生活史。同上誌, 15(3), 359~365.
- Kuntz, A. 1916 : Notes on the embryology and larval development of five species of teleostean fishes. Bull. U. S. Bur. Fish., 34, 407~429.
- Mancop, P. R. 1953 : The life history and habits of the goby, *Sicyopterus extraneus* Herre (Anga) Gobiidae with an account of the goby-fry fisheries of Cagayan River, Oriental Misamis. Phil. J. Fish., 2(1), 1~58.
- 松原喜代松 1955 : 魚類の形態と検索。2, 岩崎書店, 東京。
- 松島又十郎・倉田洋二 1954 : カワアナゴの新産地。採飼, 16(10), 295。
- Mori, S. (森 主一) 1939 : On the diurnal activities of a freshwater shrimp, *Leader paucidens* (de Haan) and a fish, *Rhinogobius similis* GILL. Ann. Zool. Jap., 18(1), 75~80.
- 岡田弥一郎・中村守純 1953 : 日本産淡水魚類図鑑。日本出版社, 大阪。
- 田中茂穂 1912 : 日本産魚類図説。6, 108~109。
- 阿部宗明 1955 : 有用魚類千種。森北出版社, 東京。
- Tomiyama, I. (富山一郎) 1936 : Gobiidae of Japan. Jap. J. Zool., 7(1), 37~112.

PLATE XVIII

Explanation of figures

- Fig. 1 : *Eleotris oxcephala* TEMM. et SCHL., female adult, 193 mm in total length.
- Fig. 2 : Ditto. male adult, 273 mm in total length.
- Fig. 3 : A part of the pool near Beppu City where the spawning of *E. oxcephala* occurred.
- Fig. 4 : Ditto.