

ニクハゼの生態・生活史およびホルモン処置による採卵*

道 津 喜 衛

The Biology and Induced Spawning of the Gobiid Fish,

Chaenogobius heptacanthus

Yoshie DOTSU

The sevenspine goby, *Chaenogobius heptacanthus* (Hilgendorf) is distributed in the Middle and Southern Japan and Southern Korea. The fish inhabits the shallow waters of bay, particularly it is abundant in eel grass, *Zostera* beds and lives a free swimming life in aggregation, and moves slowly. The goby feeds on tiny planktonic animals such as copepods and crustacean larvae.

The female fish, averaging 48 mm BL, grows bigger than the males, 42 mm BL. During the spawning season, which extends from February to May in Kyushu, the female fish is decorated with bright nuptial colors. The life span of the fish is about one year.

The spawning behavior in the wild is unknown. Four pairs out of 9 pairs of fish treated by gonadotrophic hormones spawned fertilized eggs. The hormones used were dried pituitaries of the bull frog and the medicine, Synahorin. The former were planted in dorsopectoral muscle of the fish and the latter was injected in the same place. After the hormone operation, each pair of the treated fish were enclosed with net in an earthenware pipe and settled in aquaria provided with a circulatory system of sea water. During 2~14 days after the last operation, the fish deposited fertilized eggs on the inner wall of the pipe, but the eggs were not in good quality.

The egg is demersal one with adhesive threads. It is ellipsoid in shape, about 3.0 mm in long axis and about 1.1 mm in short axis. A 4.6 mm larva hatched out about 11 days after spawning at the water temperature 10~15° C, but it came out before complete development.

The post larvae ranging from 10 to 27 mm TL, were collected by boat seine net all over Hakata Bay, Kyushu during April to June. The young fish came to the habitat near shore after the larval life in bay.

ニクハゼは成魚の全長が50mm前後の小型のハゼ科魚類の一種であり、本州中部以南の各地および朝鮮南部に分布することが知られている。南西諸島からの採集報告はない。

本種は形態・生態両面でハゼ科魚類の中では特異な点が多いため古くから注目されてきた (Fig. 1)。

筆者は静岡・愛知・岡山・広島・福岡・熊本・長崎

の各県および大韓民国元山湾から得た材料によって本種の生態・生活史についての幾つかの知見を得た。ここでは、それらと飼育魚の採卵実験結果を併せて報告する。

種名について

Tomiyama (1936) は Jordan and Snyder (1901)

が和歌山市和歌浦産の体長33mm（全長39mm）の模式標本によって新種として報告している *Chloea sarchynnus* を同氏らが同じ報告の中で *Aboma heptacantha* (Hilgendorf) として記載している *Gobius heptacanthus* Hilgendorf 1879の若魚であるとしている。そして、同氏はこれをウキゴリ属 Genus *Chaenogobius* Gill の一亜種とし、それに *Chaenogobius heptacanthus heptacanthus* (Hilgendorf) という亜種名を付し、和名ニクハゼとしている。

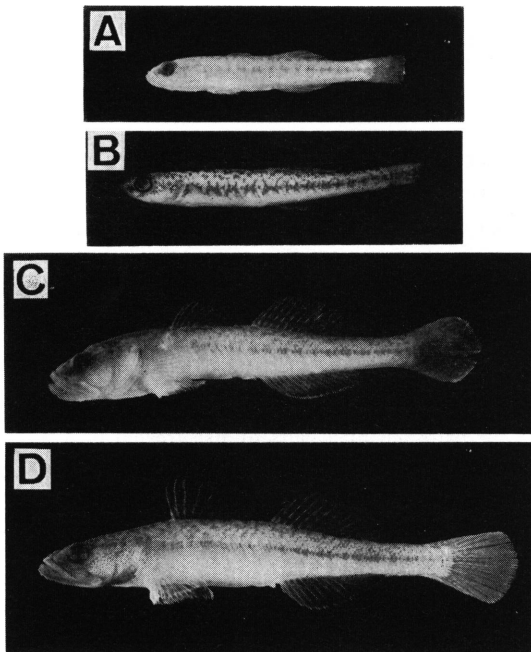


Fig. 1. The seven-spine goby, *Chanogobius heptacanthus*.
A: Juvenile, 29 mm TL. B: Young, 40 mm TL. C: Mature male, 50 mm TL. D: Mature female, 53 mm TL. Photographs were taken on preserved specimens.

松原 (1955) はニクハゼを独立した種類として、種名を *Chaenogobius heptacanthus* (Hilgendorf) としている。日本産魚名大辞典 (日本魚類学会編, 1980) でもこの種名を用いている。

筆者は *C. heptacanthus* および *C. sarchynnus* の模式標本について検討する機会にまだ恵まれていない。しかし、上記の Jordan らの報告によると、*A. heptacantha* は、後に述べるように、ニクハゼの雌に現われる二次性徴の1つである第1背鰭後端の黒色斑点とその下部にある白色部分を持った個体についての記載であると考えられる。また、*C. sarchynnus* とし

て記載・図示されているものは、体側に黒色斑紋が明瞭に現われた若魚期のニクハゼであると考えられる。

形 態

福岡市、長崎県五島列島上五島町小手浦および熊本県天草郡苓北町富岡から得た標本25尾（全長 TL 35~58mm, 体長 BL 25~50mm）についてみると、D VII-1, 11~12; A 1, 12~13; P 19~20; V 1, 5, C 7/7. 体はやや細長く、体長は体高の6~6.5倍、体は円筒形に近く、その断面は円形を帯びる。頭部は無鱗。腹部の腹面には小さな円・楕円鱗がみられるが、体の他の部分は棘数が10以下の弱い楕円鱗で被われている。縦列鱗数69~72. 横列鱗数20. 側線はない。

主上顎骨は長く、その後端は頰の中央部下まで達し、口を大きく開くことができる。第1鰓弓にはへら状をした細長い鰓耙が密に並ぶ。鰓耙数は6~7+16~17=23~24. これらの口および鰓耙の形態は、後述のように本種が浮遊性の小動物を食べるといふ捕食習性に適応した形態といえる。鰓は薄い壁を持った無管鰓であり、体腔中央部に大きな空室を占めている。この鰓の形態は本種が浮遊生活を送る習性と関連して発達したものと考えられる。腸には短い1回転部がある。精巣は成熟状態にあってもいわゆる白子状に肥大せず、半透明の細長い細状をなし、その先端は体巢の前部約1/4の所まで達する。精腔の後端には貯精囊と思われる葉状体が認められる。この成熟精巣の形状は、本種が閉鎖状の狭い産卵室で産卵を行うことを示唆する。未産卵個体と思われる成熟雌魚の卵巣は左右で大きさがほぼ等しい。成熟卵巣内には直径0.8~1.0 mmの黄色をした大型卵と直径0.23~0.36 mmの小型卵が混在している。大型卵については、前述の調査個体に静岡県浜名湖産の標本を加えた BL 39.5~48.0 mmの24個体で313~603個を数えた。脊椎骨数は17+21~22=37~38.

腹部の腹面は黒色胞が少なく、白色を呈する。その他の体各部には不規則な形をした薄い黒色斑紋が一面に広がっており、体色は淡い灰黒色を呈する。

雌 雄 差

雌雄成魚の大きさの違い：中村 (1944) は、愛知県渥美郡渥美町伊川津湾のニクハゼについての研究結果から、雌は雄と比べて大きくなり、雄成魚の平均体長が41.8mmであるのに対して雌のそれは48.1mmであるとしている。同氏も述べているように、本種において雌が雄と比べて大きくなることは、雄が雌と比べて

大きい種類が多いハゼ科の魚類の中では特異なことである。なお、ニクハゼと同属のイサザ *C. isaza* (小林ほか, 1950), ビリンゴ *C. castanea* (道津, 1954), クボハゼ *C. scrobiculatus* (道津, 1961) およびジュズカケハゼ *C. laevis* (中村ほか, 1971; 岸, 1981) においても同様なことが知られている。また上記の中村は、ニクハゼは寿命が約1年の年魚であるとしている。

性比：中村 (1944) は愛知県伊川津湾で1940年12月から1941年3月の間に得た749尾のニクハゼについて、性比 (♂/♀) を52:697としている。しかし、同湾における本種の産卵期にあたる2月から4月に採集されたものについては、産卵初期から盛期には雌が多く、産卵後期には雄が断然多くなり、これはその産卵習性と何らかの関係を有するものではないかとしている。木下 (1937) は、性比を15:100としている。ニクハゼが本来示す性比を知るためには、産卵習性と直接に関係がない若魚あるいは未成魚の性比について検討する必要があるが、まだ行われていない。

婚姻色：ニクハゼの婚姻色については木下 (1936) が既に報告している。筆者の観察でも、本種の雌では体長約40mmの未成魚期から第1背鰭後端に黒色斑点が現われ始める。この斑点は成長に伴って大きさを増す。産卵期の成魚では大きく鮮かな黒色斑点の下方に顕著な白色部が現われ、黒・白が鮮かな対照をなして目立つ。これと併せて、胸・尾両鰭を除く各鰭および下顎、喉部に鮮かな黒色が現われる。これらは、年魚であるニクハゼにおいては、婚姻色であると同時に二次性徴の1つであるともいえる。一方、雄成魚は、体長の等しい雌と比べると、その第1背鰭は小さく、それには黒色斑点はなく、白色部分も認められない。臀鰭下縁には婚姻色と思われる黒色縦帯が現われるが、雌と比べると色は薄く、顕著でない。体の他の部分にも雌魚にみられるような婚姻色は認められない。

ハゼ科の魚類では雄に顕著な婚姻色が現われる種類が多く知られている。ニクハゼのように雌に婚姻色が現われる種類は同属のイサザ (小林ほか, 1950), ビリンゴ (道津, 1954), ウキゴリ *C. annularis* (道津, 1955), クボハゼ (道津, 1961), ジュズカケハゼ (岸, 1981), ヘビハゼ *C. mororanus* (道津, 未発表) でも知られており、当ウキゴリ属のハゼに共通してみられる現象であると言える。なお、ニクハゼ (木下, 1937) およびジュズカケハゼ (岸, 1981) では産卵期に婚姻色を現わした雌魚の間で闘争がみられることが報告されている。

生 態

ニクハゼの生態については、これ迄に各地内湾のアマモ域に出現する動物群集の一種として取り上げられ、その季節的な消長、食性などについて報告されている (中村, 1944; 大島, 1954; 北森ほか, 1959; 布施, 1962; Kikuchi, 1966; 菊池, 1973)。

棲息場所：筆者の調査においても、これ迄に知られているように、本種は内湾の岸近くから水深数mまでの浅所に棲息し、アマモの繁茂する水域に多かった。棲息場所においては、小は数尾から大は数百尾よりなる大小の群をなし、中・下層部で浮遊し、ゆっくりと移動していた。アマモ域においては、その切れ目の部分でよく群をみかけた。淡水域へ侵入して来ることはなく、海水魚といえる。

本種は湾内の浅所に棲息するために、埋め立てによってその生棲場所が失われたり、またその他の環境変化の影響を受けて近年その数が著しく減ったという話を愛知県伊川津湾、熊本県福岡湾などの各所で土地の人から聞いている。

食性：後述の全長14~20mmの後期仔魚の消化管内容は橈脚類で占められていた。稚魚・若魚・未成魚および成魚の消化管内には橈脚類のほか、端脚類、等脚類、ヤムシ類、多毛類・カニ類の幼生、イワン類・ハゼ類の仔魚が認められた。このことから、本種は、これ迄にも知られているように、浮遊性の小動物を主として捕食する動物食性の魚であるといえる。一方、本種は同じくアマモ域に出現するヒラメ・アナゴ・ウナギ・コチなどの魚食性魚類の天然餌料として適していると考えられるが、それらの魚類の消化管内にニクハゼを認めたという報告はこれ迄にはない。

習性上の特徴：これ迄にも述べてきたように、ニクハゼの習性の中にはハゼ科魚類としては幾つの特異点が認められる。すなわち、1) 産卵期のごく限られた期間を除いて、群をなして浮遊生活を送る。2) 主として浮遊性の小動物を食べる動物食性である。3) 後にも述べるように寿命が1年の年魚である。これらの点は、ハゼ科魚類の多くの種類で知られているように、仔魚期を除いて底棲生活を送り、群を作らずに個体生活を送り、雑食性で、多年生魚であるという習性とは対照的である。これらのことから、ニクハゼはハゼ科魚類の形態・習性の分化・発達の解明に有用な資料となると思われる。

産卵習性の調査

成熟魚および仔魚の出現期からみて福岡市およびその周辺海域における本種の産卵期は2月から5月の間

と考えられる。産卵習性についてはまだわかっていない。

1949年4月17日の長崎県上県郡上対馬町舟志湾海岸における筆者の観察によると、海岸沿いの水深1m余りの所で、腹が膨れ、鮮やかな婚姻色を現わしたニクハゼの雌成魚が群をなして中層部を浮遊してゆっくりと移動していた。その下の砂泥底にはアナジャコあるいはカニ類の穴と思われる直径1cmほどの多数の穴が認められた。各所の穴からは婚姻色がみられず、雄魚と思われるニクハゼが頭をのぞかせており、ときどき穴の外に身を乗り出していた。このときには、雌魚間の闘争行動およびビリンゴについて知られているような雄が穴を掘る行動(酒井・後藤, 1982)は認められなかった。筆者は、上記の状況をそれ迄にわかっていたビリンゴの産卵習性(道津, 1954)からみて、穴の中に産卵巣を準備した雄魚が雌魚を待っている状態であり、ニクハゼもアナジャコあるいはカニの穴の中に卵を産み付けると想定した。この想定に基づいて、その後、愛知・福岡・長崎・熊本の各県で産卵習性の解明に努めてきたが、まだ天然卵を採集できていない。その理由としては、産卵場が最低干潮線以下の所にあるらしいこと、および産卵期に大きな干潮が生ずる2月および3月の最大干潮時が深夜であることから、観察・採集が困難なことが挙げられる。

飼育魚の産卵実験

供試魚：1966年12月1、7日の両日に、静岡県浜松市白洲の浜名漁協白洲支所に所属する小型定置網(通称かくだて)でとれたニクハゼ合計約140尾を入手した。これらのニクハゼを静岡水試浜名湖分場の屋内水槽で蓄養した後、ポリエチレン袋に收容し、酸素を封入して、12月8～9日に国鉄客車便および小荷物便で長崎市まで運搬した。さらに、これを自動車で長崎半島南端の野母崎町にある本学部付属実験所へ運び、その屋内1tのコンクリート水槽に收容した。実験所へ到着時の斃死個体は1尾のみであった。水槽には野母港外からポンプで汲み上げた海水を濾過することなく流し、流去式とした。供試魚の蓄養期間中は特に投餌は行わなかった。水槽に蓄養したニクハゼは1967年1月以降雌雄ともに次第に斃死してゆき、同年2月初めの生存個体は当初の1/3以下に減少した。しかし、残存の雌はいずれも腹が膨れ、鮮やかな婚姻色を示した。同年2月中、下旬に蓄養個体の中から状態が良さそうな個体を選び、雌雄一対の10組を作り、性腺刺激ホルモンによる産卵促進処置を行って、水槽内での自然産卵による採卵を行った。

採卵方法：産卵促進のためのホルモン処置は、雌雄の供試魚の胸背部筋肉中にウngaエルの乾燥脳下垂体を移植するか、またはヒト用の性腺刺激ホルモンのシナホリン(Synahorin, 商品名)を注入するか、あるいはその両方法を併用した。処置後、雌雄一対の組合せを作り、各組合せを土管内に入れ、土管の両口を網で塞いで逃亡を防いだ後、水槽内に沈めておいて産卵を待った。この方法は、筆者らが同じくハゼ科のマハゼ(道津・水戸, 1955)およびワラスボ(道津・田北, 1976)についてそれより先に試み、受精卵を得た方法である。

採卵に使用した土管はうわ葉を付けた褐色のもので、その長さは約23cm、内径約5cmであった。供試魚を收容した土管を海水をいれて底面砂濾過式にした透明ビニール製の角型水槽(縦、横各40cm、深さ35cmおよび縦・横各30cm、深さ20cmの各1水槽; Fig. 2)に別けて收容し、その後、毎日、産卵の有無を調べた。1967年2月13日から同年3月1日まで採卵実験期間中、飼育海水の保温は行わなかったために、その期間中の水温は5.2～14.2°Cの変化を示した。また、比重は15°C換算で17.80～20.41、PHは7.8～8.0の変化を示した。

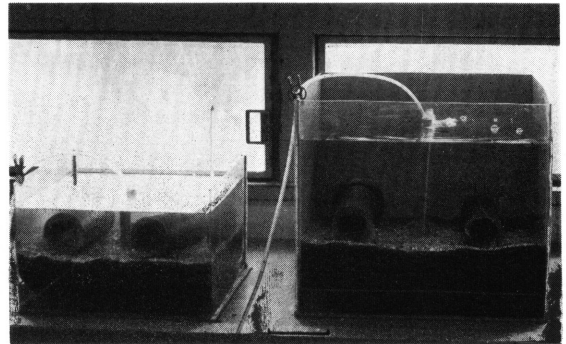


Fig. 2. Aquaria used for the spawning experiment.

After treatments by gonadotropic hormones, a pair of the fish were enclosed with net in an earthenware pipe settled on the sand floor. Aquaria are made of plates of vinyl chloride and provided with a circulatory water system which filters the sea water through the sand floor. A black bar shows 10 cm.

採卵の結果：供試魚10組のうち、無処置の対照1組を含む6組では雌雄のうち一方、あるいは両方が斃死して産卵に到らなかったが、残りの4組では受精卵が得られた。これら4組について、ホルモン処置後産卵に到るまでの経過を述べると次の通りである。

産卵No. 1. ♂ TL48mm, BL38mm, ♀ TL56mm,

BL47mm, 2月14, 15, 21日の各日にシナホリン4家兎単位 (RU) ずつを雌雄に注射. 2月14日以降土管内に閉じ込める. 第3回目の注射後2日を経た2月23日朝に土管内壁に産着卵を認める. 卵群は土管の一方の口から奥の方へ5cmほど入った所に上下, 左右それぞれ5cmほどの広がりをして, 土管内壁の上面から下面にかけて付着していた. 土管を壊して得た卵数は69. 雌は産卵日に斃死した. その卵巣内には小型卵に混ってかなりの数の大型卵が残っていた.

産卵No.2. ♂ TL49mm, BL40mm. ♀ TL53mm, BL 42mm. 2月13日に雌雄それぞれに1個あて脳下垂体を移植した後に土管内に閉じ込めた. さらに, 2月15日に雌雄それぞれにシナホリン4RUを注射. その後9日を経た2月23日朝に産着卵を発見. 土管内における卵の付着状況は前記の産卵No.1とほぼ同じ. 卵数は145. 産卵後も雌雄の親魚は生存を続けた. 後日固定した雌魚の卵巣内には大型卵は殆ど残っていなかった.

産卵No.3. ♂ TL47mm, BL38mm. ♀ TL54mm, BL45mm. 2月14日に雄に脳下垂体1個を移植, 2月15日に同じく雌にシナホリン4RUを注射. 2月14日に雌にシナホリンRUを注射. 2月14日以降一対にして土管内に閉じ込めた. 3月1日午前6時ごろ産着卵を発見. 卵数128個. 両親魚は生存を続けた.

産卵No.4. ♂ TL50mm, BL41mm. ♀ TL52mm, BL43mm. 2月13日, 雄に脳下垂体1個を移植. さらに, 2月15, 21日の両日に雌雄それぞれに4RUずつのシナホリンを注射. 2月24日に雌に4RUのシナホリンを注射後土管内に一対を閉じ込めた. 3月1日午前6時ごろ産着卵を発見. 卵数71.

以上のように産卵No.1~4では産卵はいずれも朝に行われていた.

受精卵とその発生

ホルモン処置によって得られた産着卵の特徴: ハゼ科魚類の成熟魚に前述のようなホルモン処置をしてその成熟, 産卵を促進して得た卵を用いての人工受精, あるいは自然産卵によって得られた受精卵には成熟が不十分な状態で産み出されたことに基づくと思われる幾つの特徴がみられる. すなわち, 1)未受精卵が多く, その中には基質に付着せず, 落下するものがある. 2)受精卵でも卵膜の伸張が十分でなく, 種類本来の卵の形を示さない卵がある. 3)卵によって発生の遅速が現われ, 発生が遅れた卵から次第に発生がやむ. 4)卵膜内における胚体頭部の向きが正常卵とは逆向き, いわゆる逆子卵がある. 5)卵膜がもろく, 胚体が

十分に卵黄を吸収しない前に卵膜が破れて, 早期ふ化が起きるなどである. これらのことは, 親魚に対する過剰な性腺刺激ホルモンの注入によって引き起されたものと考えられる. これらのことについては, 筆者らがワラスボ (道津・田比, 1967) およびトビハゼ (小林ほか, 1972) の卵について報告した. 今回の採卵実験で得たニクハゼの卵にも上述の諸特徴が現われており, その点からすれば, 今回の実験は採卵の可能性を示しているが, 成功を納めたとはいえない.

産着卵の状態: 前述の産卵No.1で得られた産着卵の大部分は卵膜が十分に伸張していない未受精卵であり, 受精卵の中で卵膜が十分に伸びた状態にあると思われた卵は僅かに5卵のみであった. 産卵No.2においては, 145卵のうち未受精卵は107卵. 受精卵のうち卵膜が十分に伸びたものは4卵に過ぎなかった. 産卵後4日を経た2月27日に発生を続けていた69卵のうち正常卵は22, 逆子卵は47であり, 各卵の間で発生段階に遅速が認められた. 産卵No.3の卵には未受精卵が多く, 受精卵のうち桑実期に達したのは8卵のみであった. 産卵No.4においては, 卵膜が伸張した受精卵のうち正常卵は37卵であり, その他は逆子卵であった. 結局, No.1~4の産卵で得られた卵からふ化した仔魚は合計3尾に過ぎず, それら3尾の仔魚は共に早期ふ化の状態を示した. 以上のことから, 今回得られた産着卵は非常に悪い状態で産出されたものであり, 今後の採卵方法の改善が望まれる.

卵内発生・ふ化仔魚

産卵No.4で得られた受精卵を主とし, それに産卵No.およびNo.2の卵についての観察を加えて卵内発生の経過を述べる.

卵は沈性付着卵で, 卵膜の基部に付着糸の塊がある. 卵膜が十分に伸張したと思われる卵 (Fig. 3, C) についてみると, 卵は長茄子状をなし, 卵膜の先端は円く, 同属のウキゴリおよびイサザの卵形に似ており, ビリンゴ・クボハゼの卵で知られているような卵膜先端部の浅いくびれは認められない. 8卵について卵膜の長径3.0~3.4mm, 短径1.1~1.2mm. 卵発生初期 (Fig. 3, A) における卵黄の直径は約1mm, 卵黄内には大小数十個の油球が認められるが, それらは卵発生が進むに従って1個ないしは数個の油球になる. Fig. 4に卵内発生の経過を図示・記載した. 同図のA~Mの卵のうち, E, F, H, Mの各卵は卵膜が十分に伸張していない状態のものを, Jは逆子卵を, その他は正常卵と思われるものを示している.

水温10~15°Cで産卵後11日にふ化がみられた. ふ

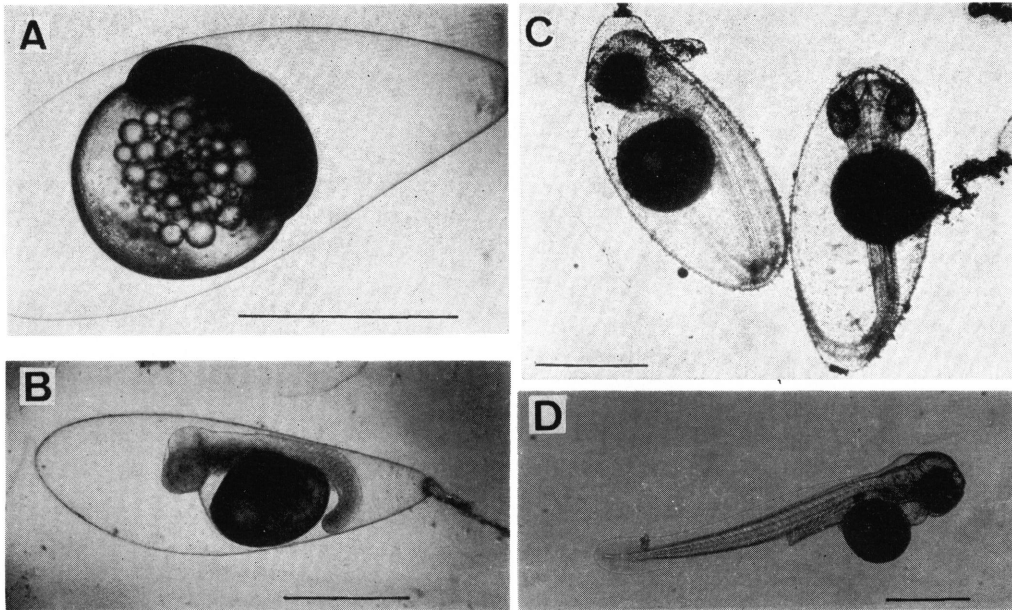


Fig. 3. Developing eggs and a newly hatched larva.

A: 16 cell stage. B: 19 somite stage, 3 days after spawning. C: advanced stage, 9 days and 9 hrs. The left egg is an abnormal, agrippa one, in which the head faces the basal side of the egg membrane. D: newly hatched larva. It seems to have hatched out before fully developed, 13 days after at the water temperature ranging 10~15°C. Each black bar shows 1 mm.

化時の仔魚(N)は全長4.6mmであり、ハゼ科のふ化仔魚の中では大型の部類にはいる。口はまだ開いていない。筋節原基数 $14+23=37$ を数えた。鰓、消化管上下縁部、尾部背腹両縁部には黄色素胞を伴う黒色素胞がみられる。この仔魚は正常のふ化と比べて早期にふ出したものと思われ、なお多くの卵黄を持っている。正常のふ化においては、大部分の卵黄を吸収し、体各部がさらに発達をとげ、全長もこの仔魚と比べて10%以上の増大を示すと考えられる。

仔・稚魚

天然の前期仔魚および初期の後期仔魚はまだ採集されていない。

仔・稚魚の採集：1948~1951年の福岡市博多湾および今津湾における採集によると、全長10~27mmの後期仔魚および稚魚は4月から6月の間にイワシラス船曳網でイワシ類稚仔に混ってとれている(Dotsu, 1961)。この船曳網は2隻の漁船がもじ網で作られた網を湾内の中・表層部で曳く漁法であるが、水深10m以下の浅所では網の沈子部は海底に達するために、網は表層から底層までを曳く地曳網と同様の漁法となる。しかし、この網でニクハゼの仔・稚魚が多数採集

されたことから、上記の調査海域においては、それらの仔・稚魚が広く内湾域一帯で浮遊生活を送っていたと考えられる。

一方、1958年5月1日の熊本県富岡湾における採集によると、全長17~21mmの仔魚が普通にニクハゼの棲息がみられるアマモ地帯で採集されている。なお、中村(1944)は愛知県伊川津湾では5月下旬から6月下旬にかけて体長13~16mm(全長15~19mm)の仔・稚魚がコアモおおよびアマモ域に出現し始めるとしている。これらのことからみると、内湾の浅所にあると思われる産卵場でふ化した仔魚は一旦内湾一帯へ広がって行き、そこで仔魚期を送った後に再び岸近くの浅所に戻ってきて、その水域で産卵期に到るまで浮遊生活を送ると考えられる。

仔・稚魚の形態：全長10.4mm、体長9.0mmの後期仔魚(Fig. 5, A, 以下いずれも固定保存標本による)は体を側扁してやや細長い。体長は体高の8倍、頭長の2.4倍。体高は体幅の1.8倍。頭長は眼径の5倍。第1背鰭はまだみられない。第2背鰭13条、臀鰭14条。体側筋節数37。体壁をとおして腹腔中央部に鰓の空室の存在がわかる。体表全体に黒色素胞の出現が少なく、わずかに尾部腹縁部に縦に1例をなして点にするものと、尾鰭基底部にあるものが目立つ程度であ

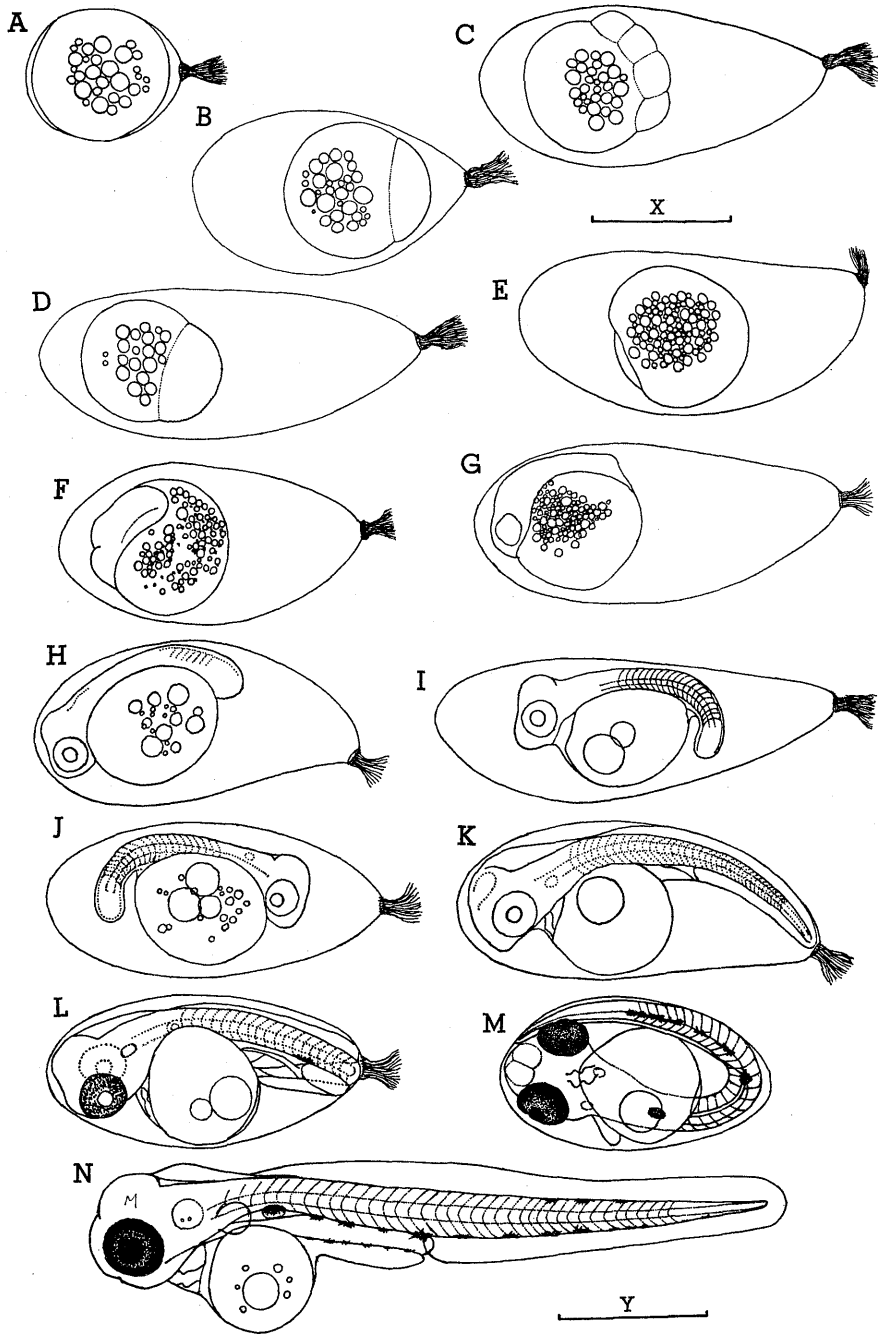


Fig. 4. Embryonic development and newly hatched larva.

A: discharged, unfertilized egg. B: fertilized egg, before cleavage, egg membrane expanding. C: 8 cell stage. D: morula stage, one day after spawning. E: yolk plug stage, before blastopore closure. F: early neurula stage. G: optic vesicles present, 2 days. H: 6 somite stage, Kupffer's vesicle disappeared, 3 days and 3 hrs. I: 19 somite stage, eye lenses present. J: 20 somite stage, auditory vesicles present, tail moves, 3 days and 12 hrs. K: 36 somite stage, heart beats, xanthophores present on the head, 5 days and 5 hrs. L: pectoral fin buds present, eyes pigmented, 6 day and 9 hrs. M: advanced stage, black bud of the air bladder present, eyes heavily pigmented, chromatophores present in the rectum and caudal regions, 9 days and 9 hrs. N: newly hatched larva, 4.6 mm TL, 11 days and 5 hrs.

The development took place at the water temperature ranging 10~15°C. Egg membranes of E, F, H and M are not fully expanded. J is an abnormal, agrippa egg, in which the head faces the basal side. N, the larva seems to have hatched out before fully developed. Black bar X for eggs and bar Y for a larva.

り、体全体がシラス状をなしているのが本種仔魚の特徴である。

全長14.1mmの後期仔魚(B)は体長12.0mm。体高は体幅の1.6倍となり、前述の仔魚と比べて体の断面が丸みを増す。第1背鱗3棘。うちわ状をした胸鱗にはまだ鱗条の形成は認められない。左右の腹鱗の鱗膜はまだ癒合しておらず、鱗の後端に欠刻がある。体表の黑色素胞は少なく、その出現状態は前記の仔魚と殆ど変わらない。

全長19.8mmの末期の後期仔魚(C)は体長17.0mm。体高は体幅の1.5倍で、体の断面は丸みを増す。第1背鱗には6本の棘原基がみられ、胸鱗にも鱗条原基が認められる。左右両腹鱗は癒合して楕円形をなす。体表の黑色素胞の出現状態は上記仔魚と殆ど変わらず、体は依然としてシラス状を呈する。

全長30.2mmの稚魚(D)は体長25.4mm、頭長は眼径の4.3倍となり、頭部における眼の増大が目立つ。体高は体幅の1.2倍となり、体の断面は丸みを帯びる。鱗式はD VII-1, 12; A 1, 13; P 19; V 1+5; C7/7であり、それぞれ定数となる。体表の黑色素胞

の増加が目立ち、体側中央部および体背縁部には新たに黑色素胞が加わる。また、黑色素胞は頭部および尾鱗上にも散在し、ようやく斑紋の形成が始まる。胸鱗基底の黑色素胞は本種稚魚の特徴の1つとなる。尾部には鱗の原基の出現が認められる。

体側斑紋の形成：稚魚期以後の体側斑紋の形成は黑色素の増加と共に徐々に進み(Fig. 1, A), 全長約40mm(体長35mm)の若魚では頭部から尾鱗まで体側中央部に不規則な形をしてはっきりした黒色斑紋が並んでいる。この斑紋は先にも述べたように, Jordan and Snyder (1901) が *Chloea sarchynnis* として記載・図示した種類の斑紋と一致する。この後成長につれて体側斑紋は崩れて不明瞭になり、体全体が淡い灰黒色となる。

成長・寿命：ニクハゼの成長の概要を知るために、筆者が静岡・岡山・広島・福岡・長崎・熊本の各県のこれ迄に述べた採集地を含む各地から得た標本について、採集年次・採集日・採集地にかかわりなく、月別に全長組成を求めて Fig. 6 に示した。これらの資料によると、産卵期を過ぎた6月以降には成魚が採集さ

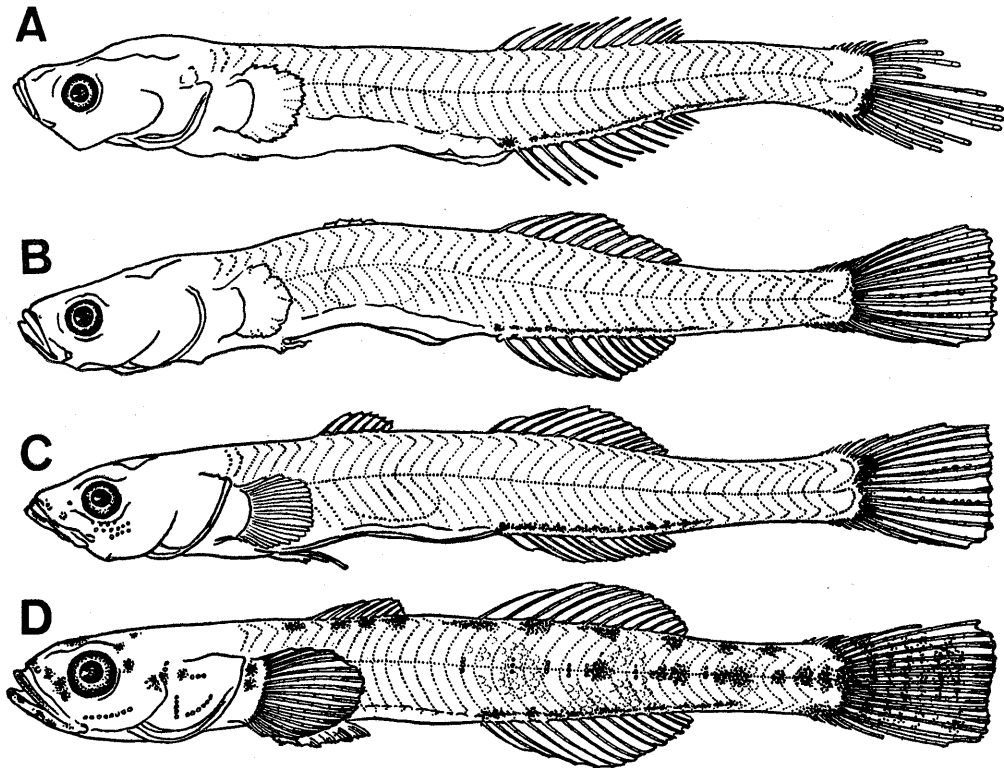


Fig. 5. Larval and juvenescent fish.

A: postlarva, 10.4 mm TL. B: postlarva, 14.1 mm TL. C: late postlarva, 19.8 mm TL. D: juvenile, 30.2 mm TL.

Figures were drawn on preserved specimens.

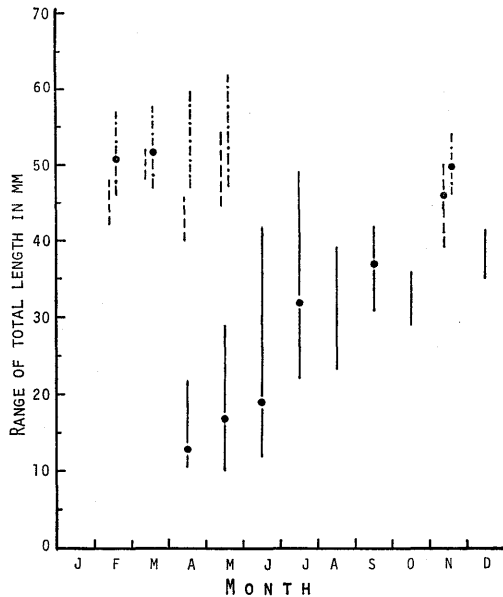


Fig. 6. Monthly change of ranges of the total length of the sevenspine goby collected from the Middle and Southern Japan. Solid line, both sexes combined; broken line, male; long-and-short dash line, female. Solid dots show modes of the total length.

れていない。2～5月の産卵期に発生した仔魚は成長を続け、11月以降になると外形によって性の判定が容易にできる。これらのことから、中村 (1944) が愛知県伊川津湾のニクハゼについて報告しているように、本種は生後約1年で成魚となり、産卵後に死滅する年魚であることがわかる。

ニクハゼの利用

本種は成魚の全長が全長50mm前後の小型魚であり、また、まとまって多量にとれる機会も少ないので、その産地で重視され、利用されている例は少ない。これ迄に報告されている利用例としては、次のようなものがある。

三重県下ではニクハゼ (方言ゴチ) を曳網でとり、ハマチ (ブリの未成魚) の竿釣りで刺し餌または撒き餌として使用している (三重県水試, 1962)。

静岡県浜名湖地方では、ニクハゼ (方言ハラジロブシ) は、11月から翌年1月間に湖岸に敷かれている小型定置網でとられ、その盛期は11月中、下旬である。漁獲物は良質の佃煮の原料として用いられている (松岡玳良氏よりの私信による)。

謝辞：最後に、本研究を行うにあたって採卵実験の材料の入手にご尽力をいただいた日本栽培漁業協会の松岡玳良氏 (当時、静岡県水産試験場浜名湖分場に勤務)、および受精卵の管理とその記録とりにご協力をいただいた本学部の田北 徹博士、標本写真の撮影をお願いした夏苺 豊氏に対してこの機会に深謝の意を表す。

参考文献

- 道津喜衛 (1954). ビリンゴの生活史. 魚類学雑誌, 3(3/4/5), 133-138.
- 道津喜衛 (1955). ウキゴリの生活史. 九大農学部学芸雑誌, 15(3), 367-374.
- 道津喜衛 (1961). クボハゼの生態・生活史. 本誌, (10), 127-131, 1 Pl.
- Dotsu, Y. (1961). Studies on the young of marine animals caught with "Shirasufunabikiami", a boat-seine of minnow net, operating in coastal zones of the Western Japan-Part I Larvae and young of gobioid fishes. *Rec. Oceanogra. Works in Japan*. (Spec. No. 5), 151-154.
- 道津喜衛・水戸 敏 (1955). マハゼの産卵習性および仔、稚魚について. 魚類学雑誌, 4 (4/5/6), 153-161.
- 道津喜衛・田北 徹 (1967). ワラスボの採卵, 卵発生および仔魚. 本誌, (23), 135-144.
- 布施慎一郎 (1962). アマモ場における動物群集. 生理生態, 11(1), 1-22.
- Hildendorf, F. M.* (1879). Einige Beitrage zur Ichthyologie Japan's. *Sitzber. Ges. Naturf. Freunde*. Berlin 1879, 105-111.
- Jordan D. S. and Snyder, J. O. (1901). A review of the gobioid fishes of Japan, with descriptions of twenty-one new species. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 24(1244), 33-132.
- Kikuchi, T. (1966). An ecological study on animal community of the *Zostera marina* belt in Tomioka, Bay, Amakusa Kyushu. *Pub. Amakusa Mar. Biol. Lab., Kyushu Univ.*, 1(1), 1-106.
- 菊池泰二 (1973). 藻場生態学. 山本護太郎編, 海洋生態学, 東大出版会, 東京, 23-37.
- 木下好治 (1936). 雌だけが婚姻色を現す特異なるニクハゼ. 動物学雑誌, 48(5), 257-259.
- 木下好治 (1937). 雌の婚姻色に及ぼすホルモン剤の影響. 動物学雑誌, 49(3/4), 120-121.
- 岸 由二 (1981). 雄が大きいハゼと雌が大きいハゼ

- ーチチブとジュズカケハゼの繁殖習性一. 淡水魚, (7), 147-153.
- 北森良之介・永田樹三・小林真一 (1959). 藻場の生態学的研究 (Ⅱ) 季節的变化. 内海区水研研報, (12), 187-199.
- 小林茂雄・山中勇太郎・鳥居利七 (1950). 琵琶湖産イサザの産卵習性 (予報). 日水誌, 15(12), 808-812.
- 小林知吉・道津喜衛・三浦信男 (1972). トビハゼの卵発生および稚仔の飼育. 本誌, (33), 49-62.
- 松原喜代松 (1955). 魚類の形態と検索. Ⅱ. 石崎書店, 東京, 838-839.
- 三重県水試 (1962). ハマチ養殖試験報告. 三重県水試事業報告, (19), 22.
- 中村守純・竹内直敬・一升輝吉・川合春子・樋口洋子・木村忠亮・松島四郎・日置勝三・秋山哲雄・栢口実* (1971). 霞ヶ浦・北浦水産生物調査報告書第一編, 魚介類調査. 水資源開発公団, 東京, 46-51.
- 中村中六 (1944). 潮間帯のアマモ (*Zostera*) 地帯に於けるハゼ科魚類の季節的消長に就て. 水産学会報 8(3/4), 239-255.
- 日本魚類学会編 (1981). 日本産魚名大辞典. 三省堂, 東京, 245, 537.
- 大島泰雄 (1954). 藻場と稚魚の繁殖保護について. 水産学の概観, 日本学術振興会, 東京, 128-181.
- 酒井光夫・後藤 晃 (1982). 北海道の淡水魚に関する研究一 |. ビリンゴ *Chaenogobius castanea* (O'Shaughnessy) の産卵習性, 生長及び分布. 北大水産学部研究彙報, 33(1), 9-23.
- Tomiyama, I. (1936). Gobiidae of Japan. *Japan. J. Zool.*, 7(1), 37-112.

*は直接に参照できなかった文献を示す.