

ハゼクチの産卵，ふ化及び仔稚魚飼育について

野田 進治

Studies on Spawning, Hatching and Rearing Larvae and Juveniles of *Acanthogobius hasta*

Shinji NODA

まえがき

ハゼクチ *Acanthogobius hasta* は、最大全長が53cmに達する大型のハゼ科魚類である¹⁾。我国では九州西部の有明海の軟泥干潟が発達する水域だけに生息する²⁾が、国外では中国、朝鮮半島及び台湾に分布している。異儀田・小野原¹⁾によれば、本種は年魚であり、満1歳時の平均全長は約350mmに達し、成長は非常に早い。また、遊漁の対象種としてよく知られ、肉質が柔らかく味が淡白であることから、有明海湾奥部の佐賀地方では古くから病人食、離乳食としても重宝されてきた³⁾。1985年頃の漁獲量は約25tであったと推測されている³⁾が、近年、減少傾向で市場でも高級魚として取り扱われている。

このようにハゼクチは有明海湾奥部における重要種であり、成長も早いことから有望な栽培対象魚の一つと考えられる。しかし、これまでのところ本種の種苗生産を試みた例はほとんどなく、ホルモン注射による産卵を行った田北⁴⁾の報告があるに過ぎない。

本研究では、ハゼクチの種苗生産技術を確立することを目的に、天然海域で採捕した親魚を用いて、自然産卵による採卵方法、ふ化及び仔稚魚の飼育方法について検討し、若干の知見を得たので報告する。

本論に先立ち、親魚の採捕に協力いただいた佐賀県嘉瀬町、新有明漁業協同組合及び漁業者の関係諸氏に感謝の意を表す。

材料及び方法

1. 親魚及び産卵

本種の産卵期は2月中旬～4月上旬で、産卵盛期は3月上・中旬と報告されている¹⁾。そこで、親魚は1993年1

月31日、2月4日に佐賀県六角川河口で籠漁により、また3月6日に佐賀県塩田川河口で素堀りにより採捕した個体を使用した。親魚は魚体各部を測定した後、雌魚については、道津・中野⁵⁾がムツゴロウ親魚の成熟度の指標として用いたFRJI (体幅÷全長×100) を求めた。

親魚は表1に示したように、条件を変えた水槽に1つがいまたは数個体をまとめて収容し飼育した。本種は天然において泥中の生息孔の天井部に付着卵を産みつける²⁾ことから、卵付着基として図1に示した中央の膨出したもの(A)と太さの一樣なもの(B)の2タイプの陶器製人工産卵巣及び塩化ビニール製(C)の人工産卵巣を各水槽に1～10個設置した。

餌料は冷凍イカナゴ、マイワシを細かく切ったものを週に2～3回投与した。飼育水の塩分は10～15%に調整し、3～4日毎に1/2～全換水を行なった。底掃除は適宜行なった。なお、産卵の確認は毎日行なった。

2. 卵管理及びふ化

得られた卵のうち人工産卵巣に付着したものについては、150ℓガラス水槽または500ℓポリカーボネイト水槽中に人工産卵巣ごと吊し、気泡が卵表面に緩やかにあたるよう下方から微通気して卵管理を行なった。卵が水槽の壁・底面に付着したものについても同様に微通気して飼育した。1卵群のみ循環ポンプを併用して底層水を緩やかに循環させて、卵管理を行なった。

卵管理中の海水の塩分は15%に調整し、換水は2～3日毎に1/2～全換水を行なった。

3. 仔稚魚飼育

ふ化仔魚は150ℓガラス水槽から500ℓ又は1,000ℓポリカーボネイト水槽に収容し、微通気して飼育を行なった。500ℓポリカーボネイト水槽でふ化させたものについてはそのまま飼育を継続した。飼育水は砂濾過し紫外線照射した海水をさらに10μフィルターで濾過し、塩分

表1 産卵用親魚

水槽 No.	採捕日	雄			雌			収容水槽
		平均 全長 (mm)	平均 重量 (g)	尾数 (尾)	平均 全長 (mm)	平均 重量 (g)	尾数 (尾)	
1	1月31日	370.0±28.6	138.6	3	317.5±27.6	148.0	4	1,000ℓ FRP水槽 ¹⁾
2	〃	466.0±20.6	265.7	3	385.7±51.4	229.1	3	1,000ℓ ポリカーボネイト水槽 ²⁾
3	2月4日	396.5±23.1	200.3	8	297.3±49.4	125.0	15	3,000ℓ 屋外コンクリート水槽 ³⁾
4	3月6日	423.5±59.4	216.1	8	278.3±10.8	85.7	4	〃
5	〃	271	56.9	1	256	66.2	1	150ℓ 透明ガラス水槽 ⁴⁾
6	〃	383	161.7	1	355	181.6	1	150ℓ 黒ガラス水槽 ⁵⁾
7	〃	433	271.3	1	431	317.3	1	〃
8	〃	403	140.7	1	293	116.4	1	〃
9	〃	353	110.1	1	302	139.5	1	〃
10	〃	346	94.9	1	313	111.0	1	〃
計		402.0	192.1	28	310.9	138.4	32	

¹⁾ 0.9×1.8×0.7m ²⁾ φ1.5×0.8m ³⁾ 3.1×2.7×0.3m

⁴⁾ 0.45×0.9×0.45m ⁵⁾ ⁴⁾の水槽を黒いビニールで全面を覆った水槽

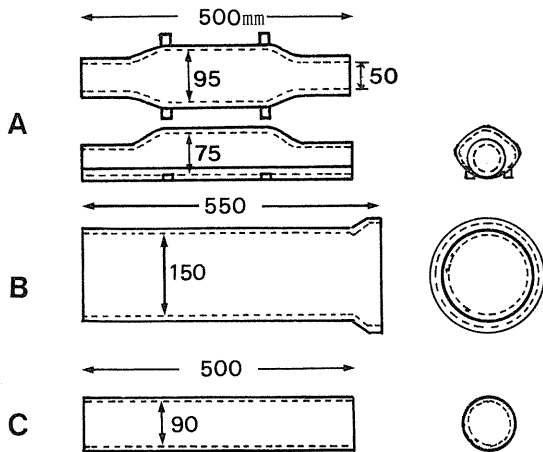


図1 人工産卵巣の形状
A, B: 陶器製
C: 塩化ビニール製

15%に調整したものを使用した。換水はほぼ1日毎に1/2～1/3行ない、底掃除も同時に実施した。

餌料系列は図2に示したように、飼育水にはふ化後1日からナンノクロプシスを50万 cells・ml⁻¹になるようにほぼ1日毎に添加した。ふ化後2日からL型ワムシを、ふ化後10日前後からアルテミア幼生を、ふ化後40日前後からアユ用配合餌料、冷凍イカナゴを細かく砕いたものを投餌した。

なお、親魚の産卵飼育中の水温は、室内に設置した水槽及び屋外水槽で、卵管理中及び仔稚魚飼育中の水温は室内水槽で、自動記録計(CHINO多機能型ハイブリッド記録計)を用いて連続測定した。

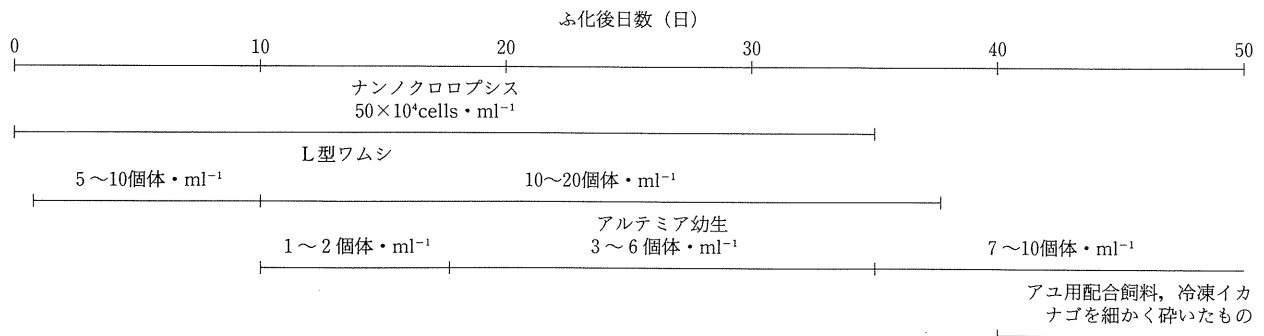


図2 餌料系列

結果及び考察

1. 親魚及び産卵

産卵は表2に示したように、3月11日から3月25日にかけて5例みられ、総産卵数は32,300粒であった。

産卵した親魚にはホルモン注射、水温調整による刺激等を行わず、産卵は自然産卵によるものであった。

親魚の産卵飼育期間中の日平均水温は図3に示したように、室内水槽では6.3~14.8°C、屋外水槽では5.1~15.3°Cで経過し、水温の変動は屋外水槽の方が若干大きかった。産卵は全て室内水槽でみられ、産卵日の日平均水温は9.3~14.8°Cであった。また、産卵日はムツゴロウのように一定の月齢に集中する⁹⁾傾向はみられず(表2)、潮汐との関係は不明であった。

飼育開始時の親魚の全長は、表1に示したように雄が271~483mm、雌が209~448mmで、これらのうち一つの生息孔からつがい(以下、ペアとする)で採捕されたものは、雄の全長が雌より常に大きい傾向がみられた。

飼育開始時の雌のFRJIは図4に示したように10.8~17.2で、そのうち産卵した個体のFRJIは

12.5~15.9であった。採捕時期及び産卵の有無とFRJIとの間には明瞭な関係は認められなかった。

産卵した親魚は3月6日に素掘りで採捕したもののうち、ペアで採捕しその組み合わせのまま水槽に収容したものであった。6ペア中、黒ガラス水槽(黒いビニールで全面を覆った水槽)に収容した5ペアが産卵し、透明ガラス水槽に収容した1ペアは産卵がみられなかった。親魚を数個体まとめて収容した水槽では室内及び屋外いづれも産卵はみられなかった。これらのことから、自然産卵させるには営巢している一対の雌雄を採捕し、そのまま産卵水槽に収容し、暗照度下におく方法が良いと考えられた。

供試雌(平均全長311mm)1尾当りの産卵数は3,500~14,000粒の範囲であった。異儀田・小野原¹⁾は全長と卵巣卵数の関係式を求め、全長300mmで約28,500粒、400mmで約45,400粒の卵を有すると報告している。この式に、本研究で産卵した雌の全長を代入して期待値を求めたところ、実際の産卵数は期待値の1~4割であった。産卵数が少なかった原因は明らかでないが、産卵直後の雌の腹部はまだ膨れているものもみられ、卵巣中には相当数の卵が産み残されていると考えられた。

表2 産卵状況

産卵した水槽(No.)	産卵日	月齢(日)	産卵数(粒)	産卵箇所
6	3月11日	19	14,000	人工産卵巣(A)内側
7	〃 11日	19	4,800	人工産卵巣(C)外側及び水槽底・壁
8	〃 12日	20	3,500	水槽底・壁
9	〃 15日	23	4,700	人工産卵巣(A)外側及び水槽底・壁
10	〃 25日	3	5,300	水槽底・壁
計			32,300	

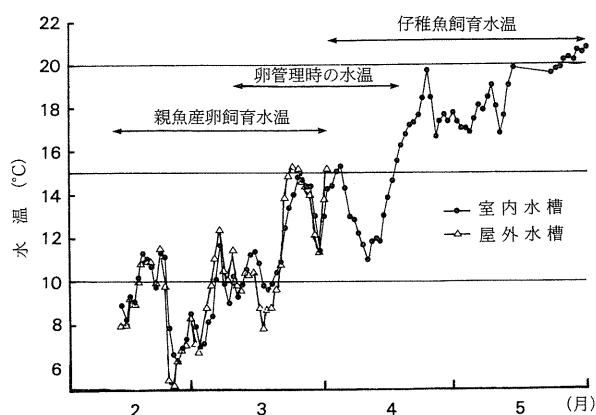


図3 産卵、卵管理及び仔稚魚飼育時の水温の推移

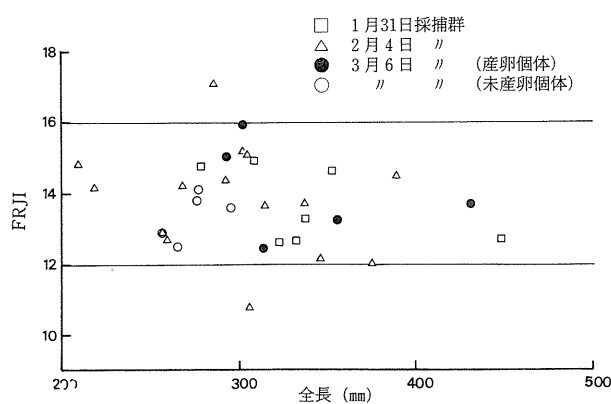


図4 全長とFRJIとの関係

卵を産み付ける箇所としては、卵付着基として設置した人工産卵巣の内側天井部と思われたが、このような例は、写真1に示したように中央の膨出した陶器製のもの(A)に産卵した1例にすぎず、他は表2に示したように人工産卵巣の外側及び水槽壁、底面の広い範囲に産卵していた。この原因として、用いた人工産卵巣の大きさ等に問題があったことも考えられたが、水槽内におけるハゼクチの産卵は暗照度下では特に人工産卵巣を必要としないとも考えられた。

卵の形状は写真2に示したように卵膜が細長い棍棒状を呈し、卵膜長径は4.2~9.4mm(平均7.0mm)、短径は1.0mm前後であった。受精率は各卵群とも90%以上で、一卵群における発生段階はほぼ一様であった。

2. 卵管理及びふ化

総産卵数32,300粒のうちふ化数は表3に示したように4,550尾、平均ふ化率は14.1%であった。

ふ化までに要した日数は3月11日産卵群で20~25日、3月25日産卵群で18~24日、卵発生中の日平均水温はそれぞれ9.3~15.3°C、11.0~16.3°Cであった(図3)。田北⁴⁾は水温13.0~18.9°Cで15日を要しており、水温によりふ化までに要する日数は変化するものと思われた。

ふ化率が低い原因として、ふ化までに要する日数が長期に及ぶことが考えられた。卵管理中に卵が黄色っぽくなり腐爛してくると、この部分が経過日数と共に次第に拡大することによって、死卵が増加しふ化率の低下につながった。また、付着初期の卵は付着力が弱く外れやすいものがあり、一旦外れると死卵になりやすい傾向があった。

循環ポンプを併用した卵群ではふ化率62.3%と比較的高い値を示したが、これは、底層水の流れにより卵周囲の海水が滞りにくくなり卵が腐爛しにくいためと考えられた。

これらのことから、ふ化率向上のためには卵周囲の海

水を滞らせないことと、水温を調整しふ化までに要する日数を短縮することが考えられた。

3. 仔稚魚飼育

仔稚魚飼育期間は49~62日で、日平均水温は11.0~20.7°Cで推移した(図3)。表3に示したようにふ化数4,550尾のうち生残数は2,690尾、平均生残率は59.1%であった。終了時の平均体長は32.0mm(29.5~41.3mm)であった。

成長は図5に示したが、ふ化群の相違によって若干差がみられたのは水温の違いによるものと考えられた。また、成長するにしたがい飼育密度による成長差がみられた。

ふ化仔魚は全長5.9~6.8mm(平均6.4mm)で写真3に示したように卵黄が残っていた。摂餌開始はふ化後2日で確認された。稚魚期(写真4)はムツゴロウのように立ち泳ぎする⁷⁾ものはみられず水平に遊泳していた。ふ化後23~27日(全長14~15mm)になると写真5に示したように体表面に黒色素胞が増え始め体色が黒化し、遊泳生活から底生生活に移行し始めた。ふ化後35~40日(全長22~25mm・写真6)になると、臀鰭の一部が欠損している個体がみられ始め共喰いが確認された。共喰いはその後も継続し、飼育終了時には臀鰭の一部が欠損している個体は全体の80%以上となった。

飼育期間中の斃死個体数及び生残率の推移を図6に示した。ふ化後10日以前の飼育初期に斃死が若干みられた。しかし、最も斃死が多かったのは底生生活に移行したふ化後30日頃(全長18~20mm)で、斃死期間は2~3日と短期間であったが、生残率は約2割低下した。この時の斃死原因は不明であるが、前兆として遊泳中にふらふらする個体が認められた。ふ化後35~40日から若干斃死がみられたが、共喰いによるものと考えられた。

以上のように、共喰いや原因不明の斃死はみられたが、仔稚魚飼育の生残率は59.1%と良好であった。しかし、

表3 ふ化及び仔稚魚飼育状況

産卵数 (粒)	産卵からふ化ま での日数(日)	ふ化数 (尾)	ふ化率 (%)	ふ化から終了日 までの日数(日)	生残数 (尾)	生残率 (%)	平均体長 (mm)
14,000	20~25	470	3.4	62	242	51.5	41.3
4,800	21~25	30	0.6	62	14	46.7	—
3,500	—	0	0	—	—	—	—
4,700	18~24	750	16.0	60	625	83.3	29.5
5,300	18~24	3,300	62.3	49	1,809	54.8	31.6
計 32,300		4,550	14.1		2,690	59.1	32.0

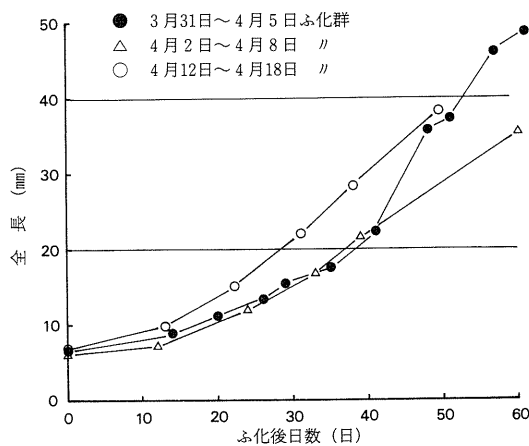


図5 飼育水槽における成長

種苗生産上の問題点として、現時点では、産卵させるには営巢している親魚を採捕する必要があるため、大量の卵の確保が困難であること、また、産卵後ふ化までに要する期間が約20日と長期に及ぶため、卵管理中に死卵が増加しふ化率が低くなること等があげられる。

要 約

1. 産卵は1993年3月11日から3月25日にかけて5例みられ、産卵数は雌1尾当り3,500～14,000粒の範囲で計32,300粒であった。自然産卵させるには営巢している一対の雌雄を採捕し、そのまま産卵水槽に収容し、暗照度下におく方法が良いと考えられた。
2. 総産卵数32,300粒のうちふ化数は4,550尾、平均ふ化率は14.1%と低かった。この一原因として、ふ化までに要する日数が約20日と長期に及ぶため、卵管理中に死卵が増加することが考えられた。
3. 仔稚魚飼育期間は49～62日でふ化数4,550尾のうち生残数は2,690尾、平均生残率は59.1%であった。終了時の体長は29.5～41.3mm (平均32.0mm) であった。
4. ふ化後23～27日 (全長14～15mm) になると体表面に黒色素胞が増え始め体色が黒化し、遊泳生活から底生

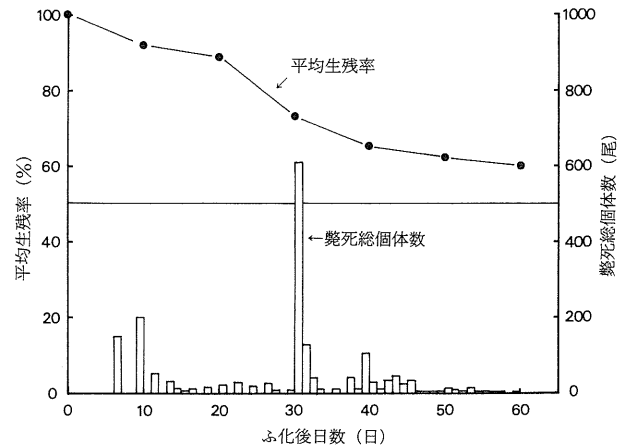


図6 飼育期間中の斃死個体数及び生残率の推移

生活に移行し始めた。ふ化後35～40日 (全長22～25mm) になると、臀鰭の一部が欠損している個体が見られ始め共喰いが確認された。

文 献

- 1) 異儀田和弘・小野原隆幸 1986: ハゼクチの成長, 成熟および産卵について. 佐有水試研報, (10), 47-56.
- 2) 内田恵太郎 1936: ハゼクチの生活史. 動物学雑誌, 48(4), 182.
- 3) 佐賀県有明水産試験場 1985: 昭和58・59年度組織的調査研究活動推進事業報告書. 有明海特産魚介類漁業の振興に関する研究, 7-8.
- 4) 田北 徹 1975: ハゼクチの水槽内産卵, 卵発生と仔稚魚について. 魚類学雑誌, 22(1), 31-39.
- 5) 道津喜衛・中野昌次 1985: ムツゴロウの増・養殖に関する研究-I. 産卵習性・催熟による採卵. 昭和59年度科学研究費補助金 (一般B) 研究成果報告書, 1-13.
- 6) 野田進治・古賀秀昭・大隈 斉 1993: ムツゴロウの人工増殖に関する研究-VI. 産卵条件及び産卵と環境との関連, 佐有水研報, (15), 53-60.
- 7) 古賀秀昭・野田進治・野口敏春・青戸 泉 1989: ムツゴロウの人工増殖に関する研究-III. ふ化及び仔稚魚飼育, 佐有水試研報, (11), 17-28.



写真1 人工産卵巣に産卵した卵

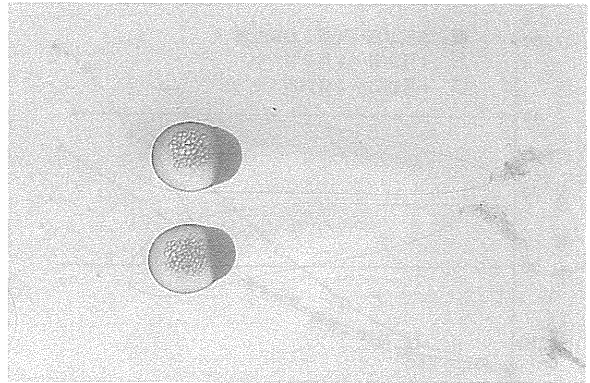


写真2 産卵直後の卵 (卵膜長径7.0mm)

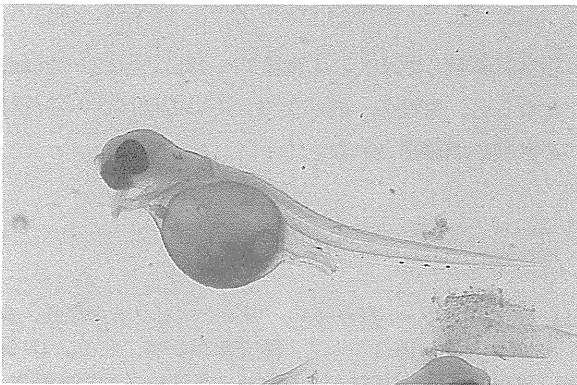


写真3 ふ化仔魚 (全長6.0mm)

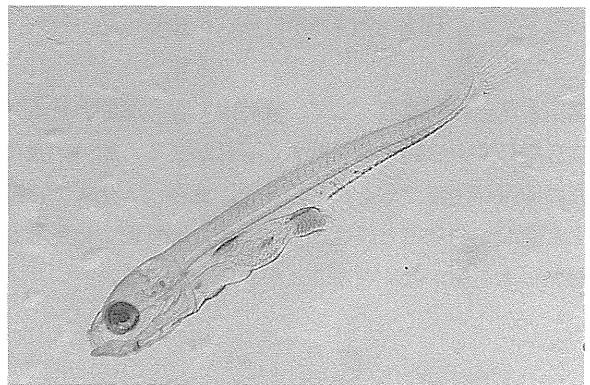


写真4 稚魚期 (全長11mm)

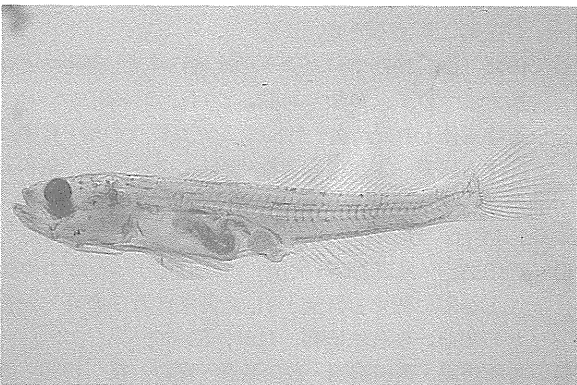


写真5 着底期 (全長17mm)

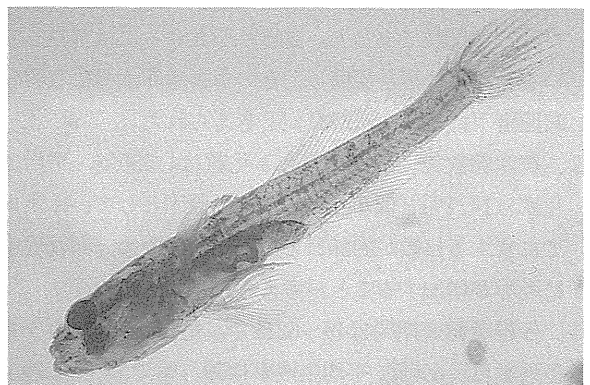


写真6 着底期 (全長22mm)