

ハゼクチの成長, 成熟および産卵について

異儀田和弘*・小野原隆幸**

Studies on the Growth, Maturation and Spawning of
Synechogobius hasta (TEMMINCK & SCHLEGEL)

Kazuhiro IGITA and Takayuki ONOHARA

はじめに

ハゼクチ *Synechogobius hasta* (TEMMINCK & SCHLEGEL) は、クモハゼ科に属し、形態はマハゼ *Acanthogobius flavimanus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) に酷似する。最大全長53cmに達する大型のハゼである。分布は朝鮮半島南端から同西岸, 南シナ海沿岸域及び台湾と広範囲にみられるが, 我国では有明海の湾奥部の軟泥地帯にのみ生息する特産魚である。本県では, “ハゼ”, “ハシクイ” と称し, 遊漁の対象種であると同時に江切網, うけ羽瀬, 渦羽瀬, こうで待網, 手押し網, 延縄及び籠などの漁法で漁獲され, 年間漁獲量は約25トンと推定されている¹⁾。

このように有明海湾奥部における重要種であるにもかかわらず本種に関する研究は少なく, 内田が生態及び形態について概略を講演報告²⁾し, また田北は水槽内での産卵行動, 卵・仔稚魚の形態及び逆子卵形成の機構などを明らかにした³⁾ものの未だ不明な点が多いため, 生態把握の基礎調査を行ない若干の知見を得たので報告する。

報告に先だち, 文献の収集に御協力くださった西海区水産研究所浅海開発第一研究室森岡泰啓室長及び資料の測定に当たって特別の配慮をされた佐賀県鹿島市鹿島魚市場の職員各位に厚くお礼を申し上げます。

調査方法

成長の調査に用いた試料は, 1985年4月から6月に六角川河口周辺で稚魚ネット及びアンコウ網で採捕した個体, また市場に水揚げが始まる7月以降は, 待網, はぜ籠で漁獲され佐賀県鹿島市鹿島魚市場に水揚げされた個体である。標本は, 月に1~2回, 6月以前は試験場に持ち帰り, 7月以降は魚市場内で測定した。調査項目は, 1月以前は主に全長測定, 2月以降は, 雌雄別の全長測定及び産卵の有無である。また, 11月と翌年2月には一部の個体について全長とともに尾長(肛門から尾鰭後端までの長さ)の測定を行なった。さらに営巢している1対の親魚については, 1979年~1985年の2月上旬~3月上旬に徒手採捕した個体を用いた。

* 現佐賀県水産振興課

** 現佐賀県水産試験場

卵巣卵調査に用いた試料は、前述した営巣個体と1985年11月上旬～1986年3月下旬に待網、延縄及びゼンマイで漁獲された個体を試験場に持ち帰り、全長、体重、卵巣重量を測定した。得られた測定値から成熟状態を把握するため、次式により成熟度指数 (Gonad index) を算定した。

$$\text{成熟度指数 (G.I)} = \frac{\text{卵巣重量}}{(\text{全長mm})^3} \times 10^7$$

また成熟度指数が平均値に最も近い個体の卵巣卵の一部を卵径測定用に供するため、リングル氏液に約10分間浸漬後ホルマリン固定し、長径0.2mm以上の卵200粒を万能投影機を用いて測定した。さらに摘出した卵巣は、10%ホルマリンで固定後、卵巣卵数を重量法で計数した。

結果及び考察

(1) 全長組成

1985年4月から1986年2月までに得られた全長の測定結果を5mm間隔の組成として示すと図1のとおりである。

各月の組成から平均全長を求めると4月上旬11.5mm (平均全長9～16mm)、5月下旬37.2mm (同12～77)、6月上旬66.7mm (同18～109)、7月下旬111.5mm (同78～180mm)、8月下旬145.5mm (同101～205mm)、9月下旬173.4mm (同91～255)、10月下旬202.2mm (同116～305mm)、11月下旬223.3mm (同114～378)、12月下旬279.3mm (同148～445mm)、1月下旬304.0mm (同159～495mm)、2月上旬348.9 (同166～492mm)、2月下旬332.9mm (同168～495mm)であった。なお、2月下旬は2月上旬に比較し、平均全長が小さくなるのは大型個体が産卵期に入り漁獲されなくなるためと考えられる。

モードからみた成長は、測定尾数が増加した7月以降10月まで徐々に、なだらかになるものの単峰型度数分布を示している。ただし、7、8月は小型個体が選別除去されて市場に出荷されたと考えられるため、組成分布は左右相称とはならなかった。

一方11月には、それまでほぼ左右相称型度数分布を示していた組成分布は11月になるとゆがみ始め、330mm付近に不明瞭ではあるが大型個体のモードが出現し、二峰型を示した。さらに大型個体は、その後も成長を続け、12月下旬には400mm、1月下旬から2月上旬には420mm前後を峰とするモードとなり、このモードに属する個体数も徐々に増加する。また小型個体はゆるやかに成長するものの峰は2月以降は不明瞭になった。

また、図2に示す2月下旬の雌個体の組成は320mm前後を峰とするなだらかでほぼ左右相称型度数分布を示すのに対して雄個体は420mm前後を峰とする非左右相称右傾型度数分布を示している。全長400mm以上の個体には雌は非常に少なく、大部分雄個体であることから、図1に示した大型個体のモードは、雄が形成したものと考えられる。

さらに測定尾数が増加した7月以降の成長速度を全長組成が単峰型を示す時期(7～10月)と二峰型を示す時期(11～2月)に区分して比較すると、日成長は前者が0.95mm/日であるのに対し、後者は1.67mm/日と低水温期であるにもかかわらず、後者が著しく成長は良好であった。この著しい成長は前述の大型個体、つまり雄個体の成長によると考えられる。

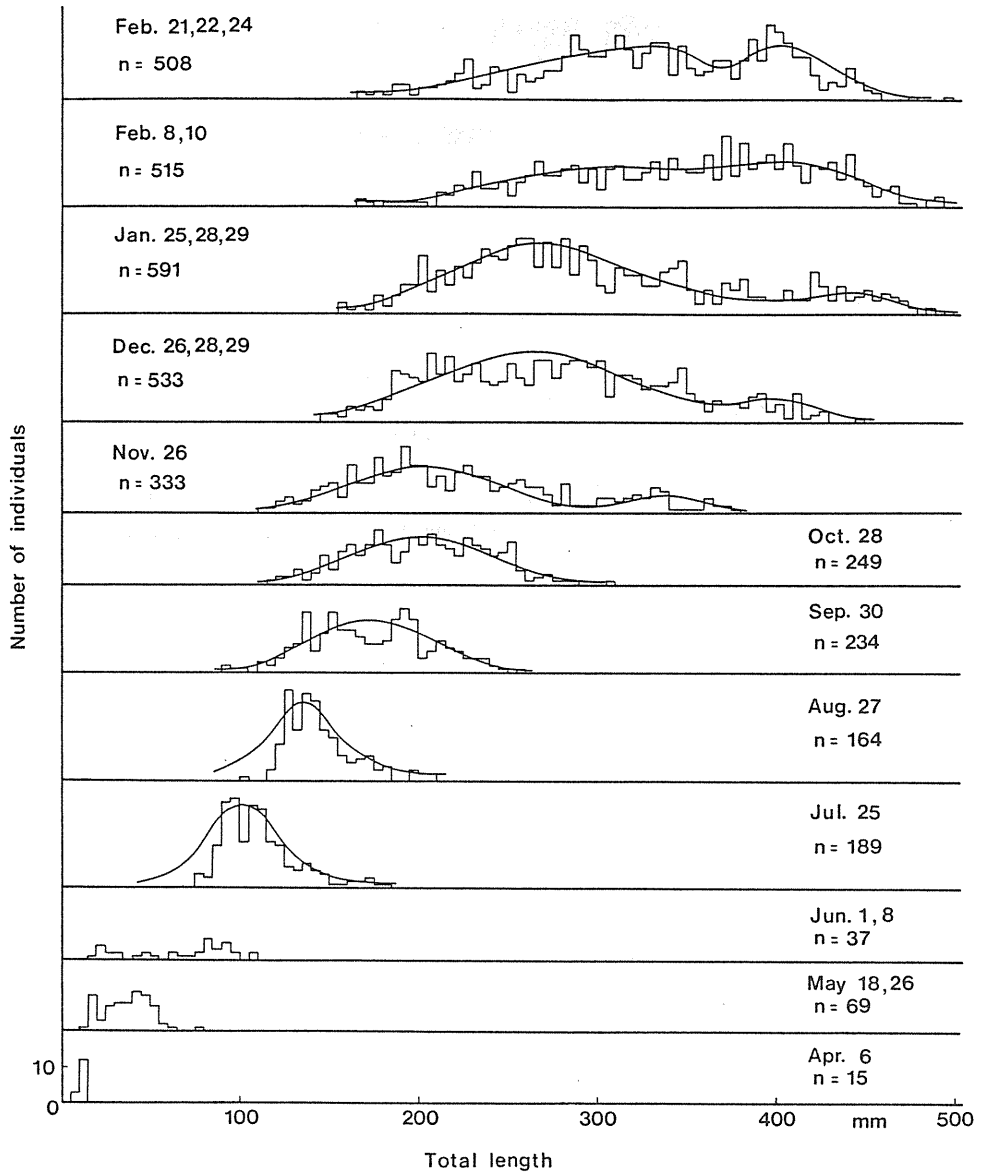


図1 全長組成

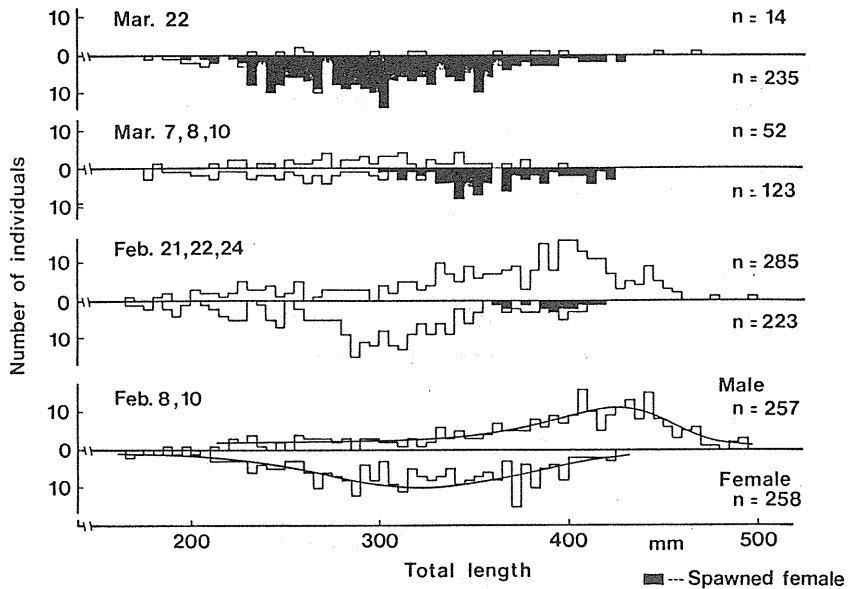


図2 雌雄別全長組成

(2) 相対成長

全長に対する尾長の割合を雌雄別に図3に示した。

全長に対する尾長の割合は、幼魚期の7月頃は55%前後であるが、その後徐々に大きくなり、産卵期前の11月下旬には、雌は56~59%、雄は56~61%と雌雄差はわずかである。しかし、産卵期の2月下旬には、雌は58~62%であるのに対し、雄は60~64%に達し、雌よりも雄の尾部の伸長が著しい。また、全長200mm前後の小型個体群の全長に対する尾長の割合は、56~59%前後が多いのに対し、全長400mm前後の大型個体群では、59~64%と大型になるほど高くなる傾向がある。

以上のように尾部の伸長によって体型は幼魚期の軽度の縦扁型からウナギ型へ移行するがこれは内田が指摘²⁾する泥底を潜掘する習性に対する適応と考えられる。

全長と体重の関係を未成魚、雌及び雄成魚に分け図4に示した。

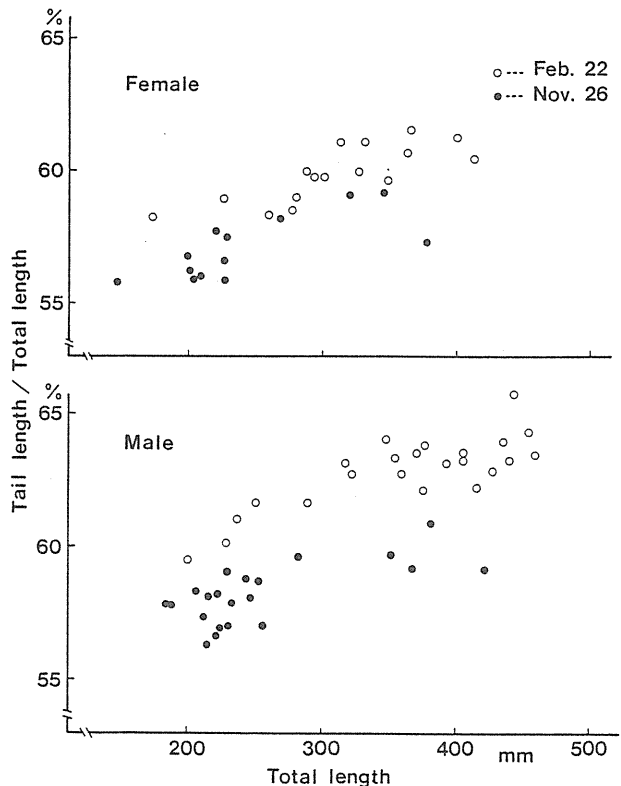


図3 全長と尾長の関係

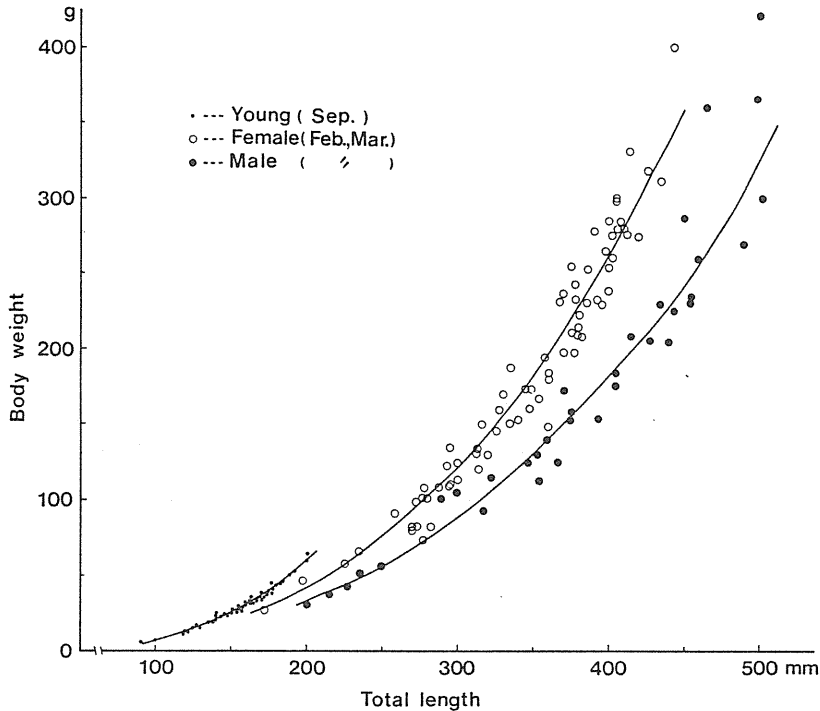


図4 全長と体重の関係

全長と体重の関係は、成熟の程度や雌雄によっても異なり、両者の関係式は、次のとおりであった。

未成魚	$W=7.563 \times 10^{-6} \cdot T L^{2.998}$	($r=0.992$, $n=58$)
雌成魚	$W=3.594 \times 10^{-5} \cdot T L^{2.636}$	($r=0.964$, $n=74$)
雄成魚	$W=4.673 \times 10^{-5} \cdot T L^{2.535}$	($r=0.984$, $n=34$)

ただし W:体重(g), TL:全長(mm)

(3) 寿 命

ハゼクチの近縁種マハゼでは、満1年で産卵する群と翌年以降産卵する未産卵越冬群がみられることから大部分のマハゼの寿命は、1~2年である⁵⁾。この未産卵越冬群は、体長が小さく、産卵期の2次性徴等は見られないなど満1年産卵群と明らかに異なる形態をしている。

今回はほぼ周年にわたりハゼクチの成長を調査した結果、越冬群に相当する群はみられず、産卵期には全長150mm前後の小型個体でも抱卵し、雄個体については、第2次性徴がみられるなどマハゼで見られるような未成魚形態の肥満した個体は見られない。さらに漁業者からの聞き取り調査でも越冬群の存在を確認することができないことから、ハゼクチの寿命は、満1年と考えられる。

(4) 性 比

産卵の直前には生殖孔突起、頭部の形態、体色、腹部の膨満状況及び前述の尾部の伸長等形態に差異が生じるため雌雄の判定は容易である。2月以後の性比について表1に示した。

2月上旬には、雌雄の個体数はそれぞれ258及び257尾とほぼ同数であることから、2月上旬以前に水揚げされた個体の性比は、1と推定される。

しかし、産卵初期の2月下旬の性比は、1.28と雌個体が減少する。これは産卵直前の雌雄の活動性のちがいが水揚げ個体数の差となって表われたと考えられる。また3月上旬の性比は0.42と2月下旬とは逆に雌個体が増加する。この原因は、既産卵個体が混入するため未産卵個体だけの性比は、1.04となり、雌雄はほぼ同数である。さらに

表1 性比

調査月日	漁具	個体数				性比
		雄	雌		計	
			未産卵	既産卵		
2. 8, 10	籠	257	258	0	515	1.00
2.21,22,24	〃	285	207	16	508	1.28 (1.38)
3. 7, 8, 10	〃	52	50	73	175	0.42 (1.04)
3. 22	籠, 待網	14	11	224	249	0.06 (1.27)

() : 既産卵個体を除く

3月下旬の性比は、0.06と3月上旬に比較し、一段と雄が少なくなる。このうち既産卵個体を除くと未産卵個体11尾に対して雄個体は14尾とほぼ同数となる。この雄個体の極端な減少は、産卵期がほぼ終了し、雌個体が孔道外へ出るのに対し、雄個体は卵が孵化するまで孔道内に留まり、漁獲されないためと考えられる。

(5) 営巣個体の性差

同一孔道内で採捕した雌雄1対の親魚の大きさを比較するため雄個体の全長を雌個体の全長で除した値を図5に示した。

これによると調査した19組の親魚は、いずれも雄が大型で雌に比較して平均1.223 (1.003~1.394) 倍の全長であった。しかし、マハゼではほぼ全長の等しいつがいが多いことや他のハゼ類においては、それぞれ種特有の産卵習性により、雌雄の大きさが決まる⁴⁾ことから、雄個体が大型であることは本種の特徴と考えられる。

(6) 成熟度指数

成熟度指数の時期別変化を図6に示した。

成熟度指数は、11月下旬には平均0.57 (0.25~1.02)であったが、12月下旬には1.85 (1.18~3.12)、1月下旬には4.77 (2.27~6.23)、2月下旬には8.00 (4.83~10.65)と急激に増大し、3月下旬には10.98 (8.94~17.46)と最も高い値を示した。なお、2月下旬には既産卵個体がみられ、すでに産卵期に入っていた。産卵によって成熟度指数は、1前後に急減するが、既産卵個体の卵巣は再び充実し始め、3月下旬には、平均1.84 (0.85~4.45)に増

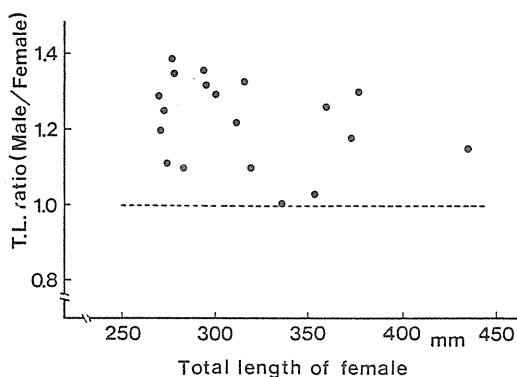


図5 営巣個体における全長の雌雄差

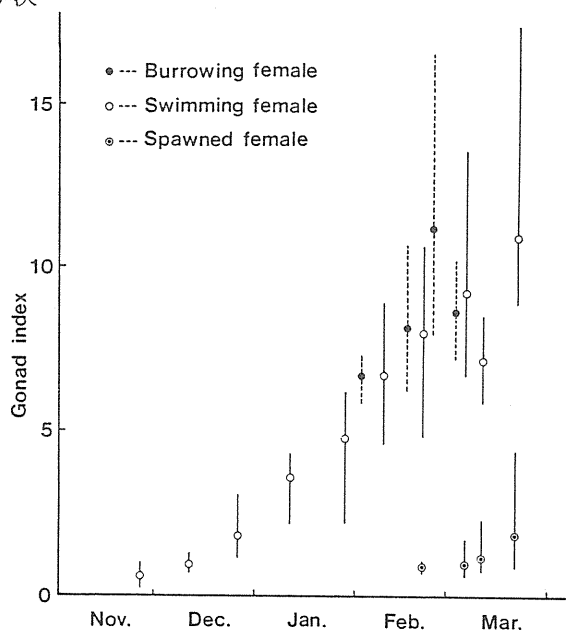


図6 成熟度指数の時期別変化

大した。

また営巣個体の成熟度指数は、2月上旬6.68 (5.85~7.30), 2月中旬8.18 (6.24~0.65), 2月下旬11.21 (7.94~16.52), 3月上旬8.58 (7.04~10.16)であり、2月下旬が最も高い値を示した。

以上、未営巣個体と営巣個体の成熟度指数に明瞭な差はなく、重複する部分が多いことからマハゼで指摘されているように、一旦1対の親魚として産卵室に入った後も、卵巣が十分成熟するまで室外へ出て行動していると考えられる。

全長別の成熟度指数の変化を図7に示した。

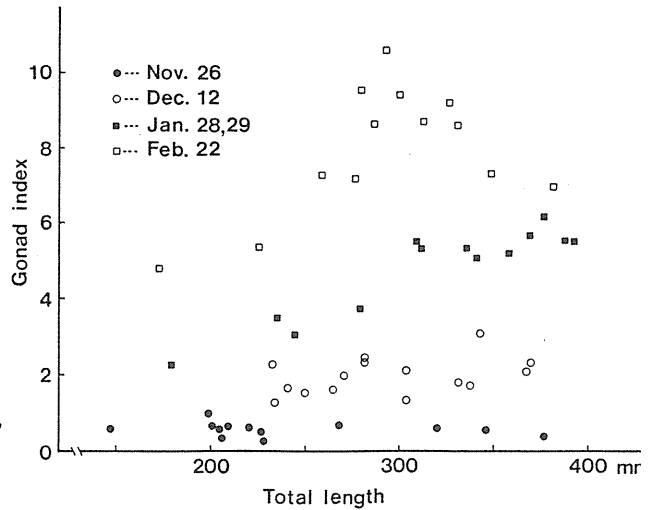


図7 成熟度指数の全長別変化

11月下旬の成熟度指数は全長に関係なく約1以下であるが、12月以降時間の経過にともない指数は増大するものの全長のちがいに遅速が生じる。つまり全長300mm以上の個体は、200mm前後の小型個体に比較して指数の増大速度は早い。

(7) 卵巣卵の卵径分布

11月下旬から2月まで月2回ずつ卵径を測定して0.05mm間隔に区分し、出現頻度分布を求め、図8に示した。なお卵巣の部位のちがいによる卵径頻度分布は非常によく似ていることから卵巣卵は均一に成熟すると考えられたため、卵巣中央部1ヶ所の卵径を測定した。

図から明らかなように、2月上旬まで成熟度指数が増大するにともない大型卵径群のモードも増大し、11月下旬0.45mm, 12月中旬0.47mmであった卵径が、以後急激に増大して12月下旬0.65mm, 1月中旬0.83mm, 1月下旬1.02mm, 2月上旬1.30mmになった。しかし、2月下旬の卵径は成熟度指数が増大したにもかかわらず、2月上旬と変わらないことから卵径の増大が上限に達したと考えられる。

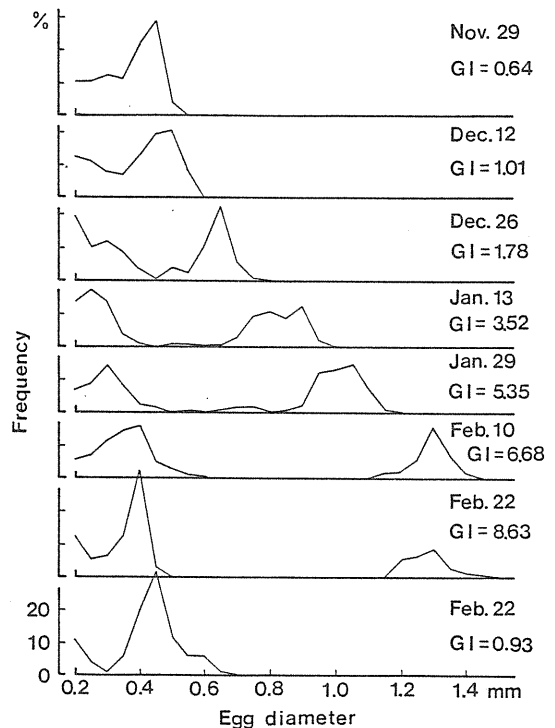


図8 卵巣卵の卵径頻度分布

また大型卵径群が急激な増大をするのに対し、小型卵径群は非常にゆるやかに増大し、1月中旬の0.25mm前後のモードが2月下旬には0.4mm前後になった。また産卵後再び卵巣が充実し、卵径もある程度増大するが、既産卵個体は、体部はやせ、肝臓は萎縮して褪色していることから大部分の個体は再

び産卵することなく漂流斃死すると考えられる。しかし3月22日の調査では、卵径0.9mm前後を峰とするモードを有する個体もいることから、一部の個体の第2回産卵については否定できず今後の調査が必要である。ただし、稚魚調査の結果⁶⁾第2回産卵に相当する稚魚の採捕がないことから第2回産卵は行なわれていないのか、行なわれていても量的に少なく、資源的な重要性はないと考えられる。

(8) 卵巢卵数

成熟度指数5.00以上の個体の大型径群のみの卵巢卵数を重量法で測定し、全長との関係を図9に示した。

図から卵巢卵数は、全長200mmで約14,800粒、300mmで約28,500粒、400mmで約45,400粒である。しかし同一全長でもかなりの変異がみられるものの全長の増大とともに卵巢卵数は増加し、両者の間には次の関係式が得られた。

$$N = 2.784 \cdot TL^{1.619}$$

$$(r = 0.891, n = 99)$$

ただし N：卵巢卵数，TL：全長(mm)

また産卵数は、図8に示す既産卵個体の卵径分布から大型卵径群がまったく見られないことから、大型卵径群の卵数と産卵数は一致すると考えられる。

(9) 漂流個体

産卵後の個体は、体部はやせ、また動きも弱々しく、“流れハシクイ”と称され、未産卵個体とは区別される。産卵後雌は直ちに孔道外へ出るが、雄は孔道内に留まるため、この流れハシクイの出現は、図2に示すとおり雌雄により遅速が生じる。つまり、雌の出現は早く、2月下旬からみれるのに対し、雄の出現は3月中旬以降である。

また産卵後孔道外へ出た雌個体は、活発な摂餌活動を行ない、胃内容物としてシバエビ、シラタエビ、小型カニ等の甲殻類を主体に貝類、魚類、多毛類等がみられる。しかし時間の経過とともに空胃個体が多くなり、体は著しくやせ、肝臓は萎縮、褪色して動きも鈍くなることから漂流斃死するものと考えられる。

(10) 産卵期

産卵期中に水揚げされる個体の中には、未産卵個体と既産卵個体が混在(図2)するが、2月8、10日の調査では、既産卵個体は観察されず、未だ産卵期に入っていないが、卵径分布から大型卵径群は、1.3mm前後と上限に達しており産卵直前と考えられた。2月22日の卵巢卵調査では雌個体17尾中4

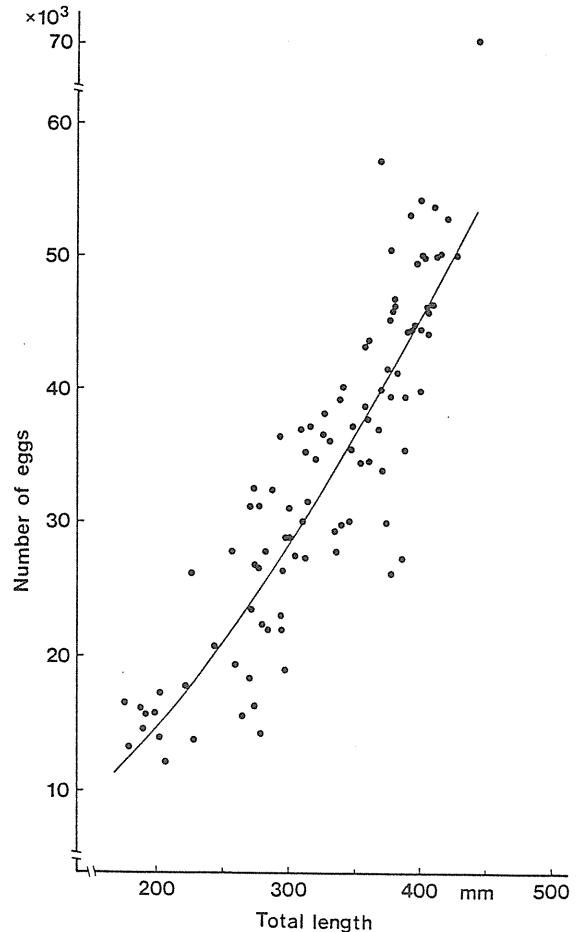


図9 全長と卵巢卵の関係

尾の既産卵個体が認められ、その全長は363～412mmといずれも大型個体であった。また3月上旬の調査では、雌123尾中73個体が既産卵個体であり、全長300mm以上の個体の大部分は既産卵個体であった。さらに3月22日の調査では、雌個体235尾中224尾の既産卵個体が認められ、未産卵個体は、全長179～228mmといずれも小型個体であったが、成熟度指数が8.94～17.46と高いことから産卵直前と考えられた。

以上のことからハゼクチの産卵期は、大型個体が産卵を始める2月中旬から小型個体が産卵を終了する4月上旬頃までと推定される。また産卵盛期は、全長300mm以上の未産卵個体が認められなくなる3月上旬から中旬と考えられる。ただし小型卵胞卵群による第2回産卵が行なわれる場合5月頃まで産卵期は伸びると考えられる。

要 約

有明海湾奥部における特産魚ハゼクチの生態を明らかにする目的で成長、成熟及び産卵について調査を行ない次のような点が明らかになった。

1. 成長は非常に早く、平均全長が4月上旬は約10mmであるが、7月下旬100mm、10月下旬200mm、1月下旬300mm前後に達した。
2. 平均全長からみた成長速度は、7～10月が0.95mm/日であるのに対し、11～2月が1.67mm/日と産卵期前に非常に大きくなる。この産卵期前の急激な成長は尾部の伸長によるため、体形が潜泥生活に適応したウナギ型へ移行する。また尾部の伸長は、小型個体より大型個体が、雌よりも雄が著しい。
3. 産卵期直前の雌雄別全長組成は、雌が320mm前後を峰とする相称型組成であるのに対し、雄は420mm前後を峰とする非相称右傾型組成を示し、雌に比較して雄が大型である。
4. 周年調査した結果全長組成に越年群に相当する組成がみられないところから本種の寿命は満1年と判断した。
5. 幼魚期と産卵前の雌雄の全長と体重との関係式は、次のとおりであった。

$$\text{幼魚} \quad W = 7.563 \times 10^{-6} \cdot T L^{2.998} \quad (r = 0.992, n = 58)$$

$$\text{雌成魚} \quad W = 3.594 \times 10^{-5} \cdot T L^{2.636} \quad (r = 0.964, n = 74)$$

$$\text{雄成魚} \quad W = 4.673 \times 10^{-5} \cdot T L^{2.535} \quad (r = 0.984, n = 34)$$

ただし W：体重(g)，TL：全長(mm)

6. 産卵のため同じ孔道に入った1対の親魚の全長は、いずれも雄が大型であった。
7. 産卵期直前の市場調査結果から本種の性比は1と判断した。
8. 成熟度指数は、12月下旬以後急激に増大するが、大型個体の成熟が早く、小型個体の成熟は遅れる傾向がみられる。
9. 卵巣卵の卵径分布から大型卵径群の卵数と産卵数は、一致すると考えられた。
10. 全長と卵巣卵数との間に次式が得られた。

$$N = 2.784 \cdot T L^{1.619} \quad (r = 0.891, n = 99)$$

ただし N：卵巣卵数，TL：全長(mm)

11. 産卵期は、既産卵個体の水揚げ状況及び成熟度指数から2月中旬から4月上旬、盛期は3月上旬から中旬と考えられる。また産卵時期は、大型個体が早く、小型個体が遅れる傾向がある。ただし第2回産卵が行なわれた場合、産卵期は5月頃まで伸びると考えられる。

文 献

- 1) 佐賀県有明水産試験場：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 (1985)。
- 2) 内田恵太郎：ハゼクチの生活史。動物学雑誌, 48(4), 182 (1936)。
- 3) 田北 徹：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 (1975)。
- 4) 道津喜衛・水戸 敏：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—6), 153—161. (1955)。
- 5) 宮崎一老：マハゼに就て。日水誌, 9(4), 159—180 (1940)。
- 6) 異儀田和弘：六角川感潮域における稚仔魚等の分布について。本誌35—45 (1986)。
- 7) 木部崎修・真子 渺：東海におけるクログチ (*Nibea nibe*) の成熟について。西海区水研業績, 第38号, 1—16 (1954)。
- 8) 平本紀久雄：房総海域におけるカタクチイワシの漁業生物学的研究—II. 卵巣卵について。日水誌, 35(6), 517—523 (1969)。
- 9) 鈴木 亮：ドジョウの放卵数, 卵巣卵数および卵径分布。日水誌, 42(9), 961—967 (1976)。
- 10) 島本信夫：淡路島南東海域におけるマダイの資源増殖に関する研究—I. 成長と成熟。兵庫水試研報, 第22号, 11—25 (1984)。
- 11) 落合 明・松原喜代松：魚類学 (下), 871—874 (1965)。