

エツ*Coilia nasus* Temminck et Schlegelの生態的研究 : III. 筑後川における仔稚魚の出現生態と食性

松井, 誠一
九州大学農学部水産学第二講座

中川, 清
福岡県水産試験場

富重, 信一
福岡県内水面水産試験場

<https://doi.org/10.15017/22232>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 41 (1/2), pp. 55-62, 1987-02. 九州大学農学部
バージョン :
権利関係 :



エツ *Coilia nasus* Temminck et Schlegel の生態的研究

III. 筑後川における仔稚魚の出現生態と食性

松井 誠一・中川 清*・冨重 信一†

九州大学農学部水産学第二講座
(1986年6月30日 受理)

Ecological Studies on the Engraulid Fish, *Coilia nasus* Temminck et Schlegel III. Appearance and Feeding Habits of the Juvenile in the Chikugo River

SEIICHI MATSUI, KIYOSHI NAKAGAWA* and SHIN-ICHI TOMISHIGE†

Fisheries Laboratory, Faculty of Agriculture,
Kyushu University 46-04, Fukuoka

前報に引き続き、エツの増殖対策の一環として、本種の生態を研究している。筑後川下流域およびその河口域におけるエツ仔稚魚の生態について明らかにするため採集調査を行つた。*Coilia* 属の卵稚仔については Delsman (1932) が Java 産エツの卵および稚魚の形態と出現する塩分範囲を、矢部 (1941) が朝鮮産マエツの卵内発生を、Jones and Menon (1952) はインド産3種の發育に伴う形態変化を示した。また、日本産エツの卵稚仔については、田北 (1967) が産卵生態、卵内発生および仔稚魚の生態と形態を、石田・塚原 (1972) が卵稚仔の出現する時期や塩分範囲を、松井ら (1986) が卵内発生および仔魚の生残率と塩分濃度との関係を明らかにしたに過ぎない。本報では、筑後川における卵稚仔の分布、出現水域の塩分濃度と濁度を求め、さらに仔稚魚の成育と食性を検討した。

本文に先立ち原稿の御校閲を頂いた九州大学農学部奥田武男教授に深謝の意を表する。また、調査のために多大なる便宜を頂いた福岡県有明水産試験場長の安部 昇博士、採集の御協力を頂いた同水試の待鳥利明と古賀 修の諸氏に対して厚く御礼申し上げる。

調査場所と方法

エツの卵稚仔の生態を明らかにすることが本研究の目的であるため、調査は本種の産卵河川である筑後川を中心に 1985 年 5~12 月の産卵期から成育期を対象に行つた。Fig. 1 に示すように筑後川河口部と上流約 15 km の間に 6 定点を設定し、稚魚網および幼魚網採集を行つた。稚魚網採集は 5~9 月 (5, 8, 9 月は月 1 回, 6, 7 月は月 2 回) に表層および水面下 3 m の中層を福岡県有明水産試験場の調査船から 2 ノット 10 分曳で、幼魚網採集は 8 月および 10~12 月 (月 1 回) に表層のみを、エツの成長を考慮して、3 ノット 10 分曳で、いずれも上げ潮時に上流の定点から順に行つた。また、9, 10 月には 1 回ずつ、筑後川河口部に調査船を止め、幼魚網を表層に 20 分間放置して流れ込む卵稚仔を 1 時間毎に 6 時間連続採集した。さらに、海域に生息するエツを採集するため 5~8 月に月 1 回、図に示した筑後川の沖合い約 3 km と約 5 km (塩塚川の河口部) の地点で、表層の稚魚網および繁網採集を行つた。使用した稚魚網は表層曳では口径 85 cm, 網の目合い 0.3 mm, 中層曳と海域採集では口径 60 cm, 網の目合い 0.3 mm であり、幼魚網は口径 130 cm, 網の目合いが前部で 10 mm, 後部で 6 mm である。それぞれの網口には濾水計を取り付け、船速、網の口径と濾水率をもとに採集個体数はすべて海水 1,000 m³ 中の個体数

* 福岡県水産試験場

† 福岡県内水面水産試験場

に換算した。繁網は底辺 6 m, 高さ 8 m, 網の目合い 10 mm の三角形をした網で, 固定した船の船首から流向に向かつて入網し, 潮流によって入り込む魚やエビ類などを漁獲する方法である。各調査定点ではエツの採集と同時に動物プランクトンネットによる餌生物の採

集, 表層および中層の塩分と濁度の測定を行った。採集物は現場で直ちに 5% のホルマリン溶液に固定し, 研究室にて種の同定およびエツの個体数, 全長, 下顎長, 胃部内容物組成の測定を行った。

結 果

採集個体数の場所別月別変化

河川内におけるエツの卵稚仔の定点別月別採集個体数の変化を Fig. 2 に示した。これによると卵は 7 月をピークとして 5~8 月に出現し, 9 月以降はまったく採集されなかった。その結果, エツの産卵期は 5~8 月と考えられる。仔稚魚も 5 月から出現し, 6, 7 月にその数を増して 8 月にピークとなるが, 9 月以降は著しく減少した。定点別にみると, 卵は河口から 7 km の St. 3 から 15 km の St. 6 に多い。仔稚魚は初期の 6 月に下流の St. 2, 3 に多いが, 7 月に St. 2 から St. 4 に, 8 月に St. 4 から St. 6 に多いといったように徐々に上流部が多くなり, その後いずれの定点でも急減した。また, 卵, 仔稚魚共に河口部である St. 1 ではほとんど採集されず, 海域で行った稚魚網採集でもまったく採集されなかった。

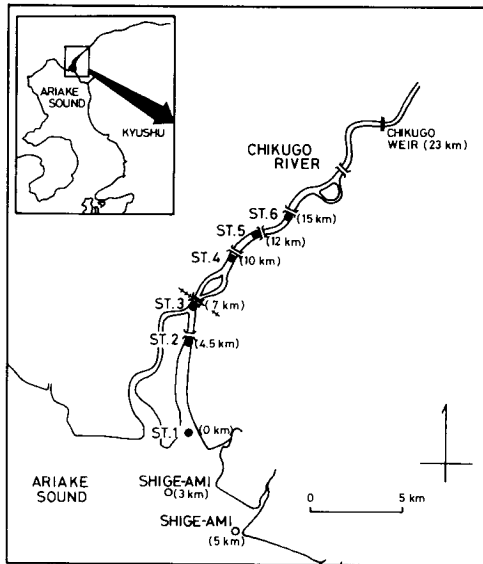


Fig. 1. Map of the Ariake Sound, and research stations in the Chikugo River and estuary. Numeric shows the distance from the river mouth.

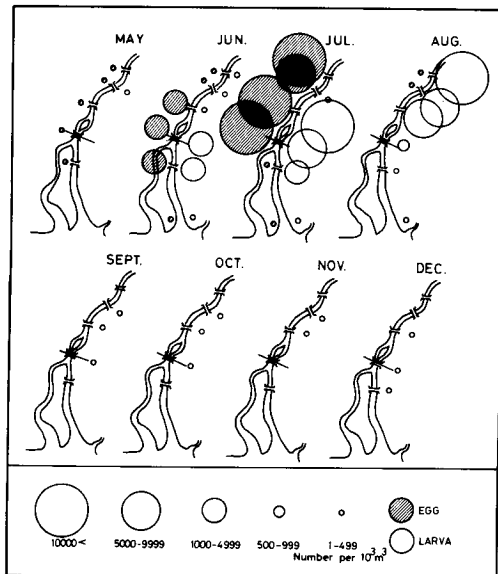


Fig. 2. Monthly changes in number of the eggs and the larvae per 1,000 m³ in volume.

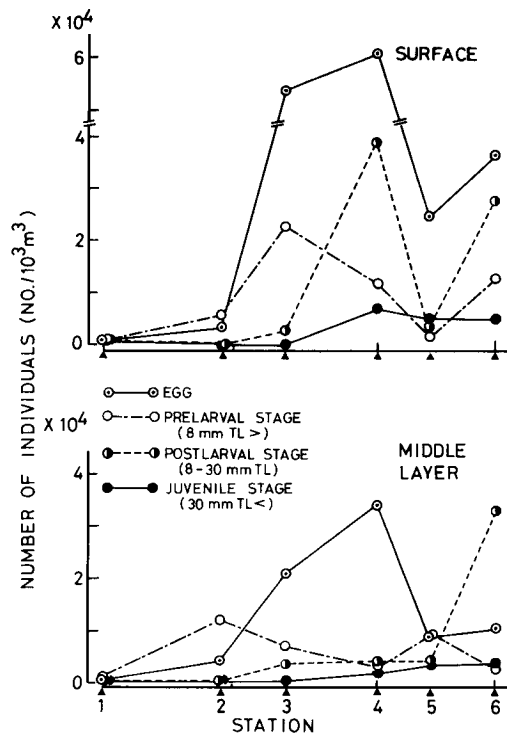


Fig. 3. Comparison of the catch of the larvae by the growth stage and the towing layer at each station.

発育段階別、採集層別個体数の変化

発育段階別の採集個体数の違いを表層と中層別に Fig. 3 に示した。仔稚魚の発育段階は田北 (1967) の形態区分を参考にしながら今回採集されたエツの測定結果にもとづいて卵、前期仔魚期 (ふ化から卵黄および油球の吸収がほぼ完了する全長 8 mm まで)、後期仔魚期 (全ての鰭の条数がほぼ定数に達する全長 30 mm まで) および稚魚期以上 (全長 30 mm 以上) の 4 段階に区分した。エツ仔稚魚の分布調査は表層採集だけが過去に行われているが (田北, 1967; 石田・塚原, 1972), 垂直的分布は明らかにされていない。これによると採集個体数は、いずれの発育段階においても表層に比べて中層で少ない傾向があり、前述した河口部で少なく、やや上流の St. 3 および 4 で多い傾向は採集層別でも認められた。しかし、発育段階別に定点間の採集個体数を比較すると、前期仔魚期のものはやや下流部に多く出現し、後期仔魚期以降では上流部に多くなる傾向があつた。このような垂直分布や発育段階による分布状態の違いは感潮域の淡水部で産卵され、表層の低塩分水に依存するエツ仔稚魚の習性や発育に伴

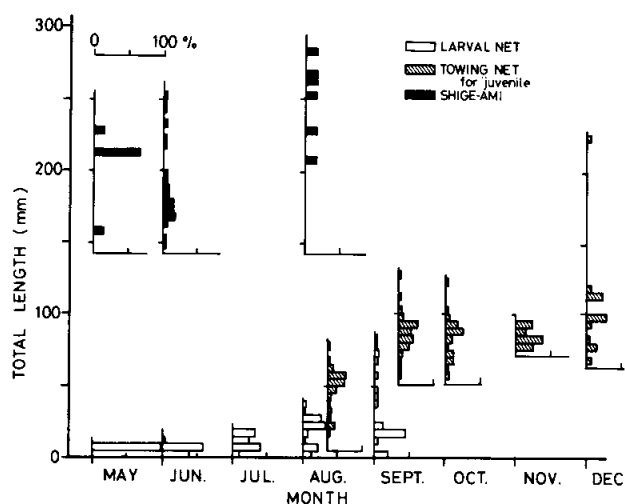


Fig. 4. Monthly changes in the size composition of *Coilia nasus*.

う遊泳力の増大などによるものであると思われる。

全長組成

稚魚網、幼魚網、繁網採集別に全長の出現頻度の経月変化を Fig. 4 に示した。稚魚網で採集されたエツの全長は、5 月に 5.2~6.0 mm, 6 月に 4.4~4.8 mm, 7 月に 3.5~19.5 mm, 8 月に 3.5~40.0 mm, 9 月に 18.5~82.5 mm となり、成長とともに各月の全長範囲が広がる。一方、幼魚網では 8 月に全長 17.5~79.5 mm が採集され、同時期の稚魚網のものに比べて大型であり、網の目合いによつて採集されるエツの大き

が異なる。この稚魚は 10 月には全長 57.5~122.5 mm に成長したが、12 月でも全長 67.5~120 mm であり、10 月とほとんど変わらない。1 歳魚と思われる全長 220 mm の個体も採集されたものの河川内でこの大きさのものを含めて全長 110 mm 以上の採集個体数は少ない。この現象はエツの成長に伴つて採集効率の低下も生ずるが、大部分は海域に移動した結果、河川内にエツが減少したことによるものと考えられる。また、河口近くの海域で行つた繁網では、この年に 1 歳および 2 歳となる全長 159.6~227.2 mm が 5 月に、6 月に全長 148.9~250.7 mm が、8 月に全長 207.5~287.2 mm が、11 月には当年生まれて成長した全長 94.9~115.5 mm と 1 歳以上の全長 253.1~300.5 mm が採集された。なお、この河口部およびその沖合いでは

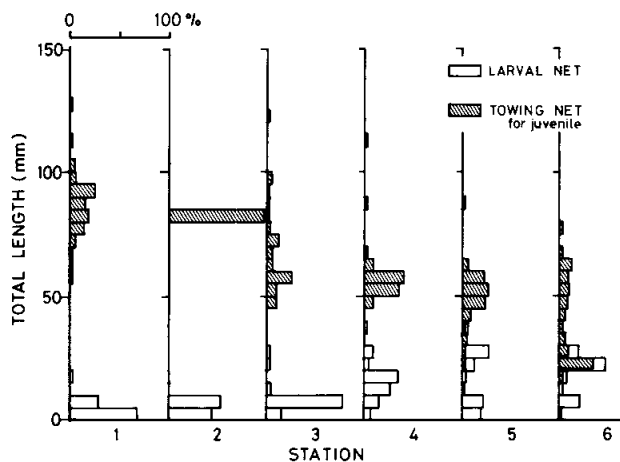


Fig. 5. Comparison of the size composition of *Coilia nasus* by the sampling methods and the stations.

エツの卵稚仔は採集されず、発育初期では降海しないものと考えられる。

次に、定点別の全長組成を採集方法別に Fig. 5 に示した。稚魚網で採集されたエツの全長は上流部で大きく、下流部ほど小さい傾向があり、全長範囲は上流部で広く、下流部で狭い。逆に幼魚網で採集されたエツの全長は上流部で小さく、下流部ほど大きい傾向があり、全長範囲は St. 5 を除いて差がほとんどなかった。このように河口部に近づくに従つてエツの大きさに違いが認められた。すなわち上流部で産卵された卵は筑後川の流れて下流部に流されながらふ化し、ふ化仔魚は遊泳力に乏しいため下流部に多く出現するが、発育が進み、後期仔魚期となると遊泳力が増大してやや上流へ移動する。そして主に幼魚網に採集される稚魚期以降となると、下流部のものほど大型となり、発育に伴うエツの海域への移動が推定される。

仔稚魚の分布と塩分及び濁度との関係

わが国で最も潮位変動の大きい有明海に注ぐ筑後川では、外海の潮汐作用によつて水位の変動を生ずる感潮域が河口から上流 23 km におよび汽水域も広く、そ

の下流部の環境変動が著しい。そのため、ここに生息するエツの分布に水質環境変化が大きく影響することが考えられる。水質環境のうち、変動の大きい塩分と濁度を測定し、エツ仔稚魚の分布との関連について

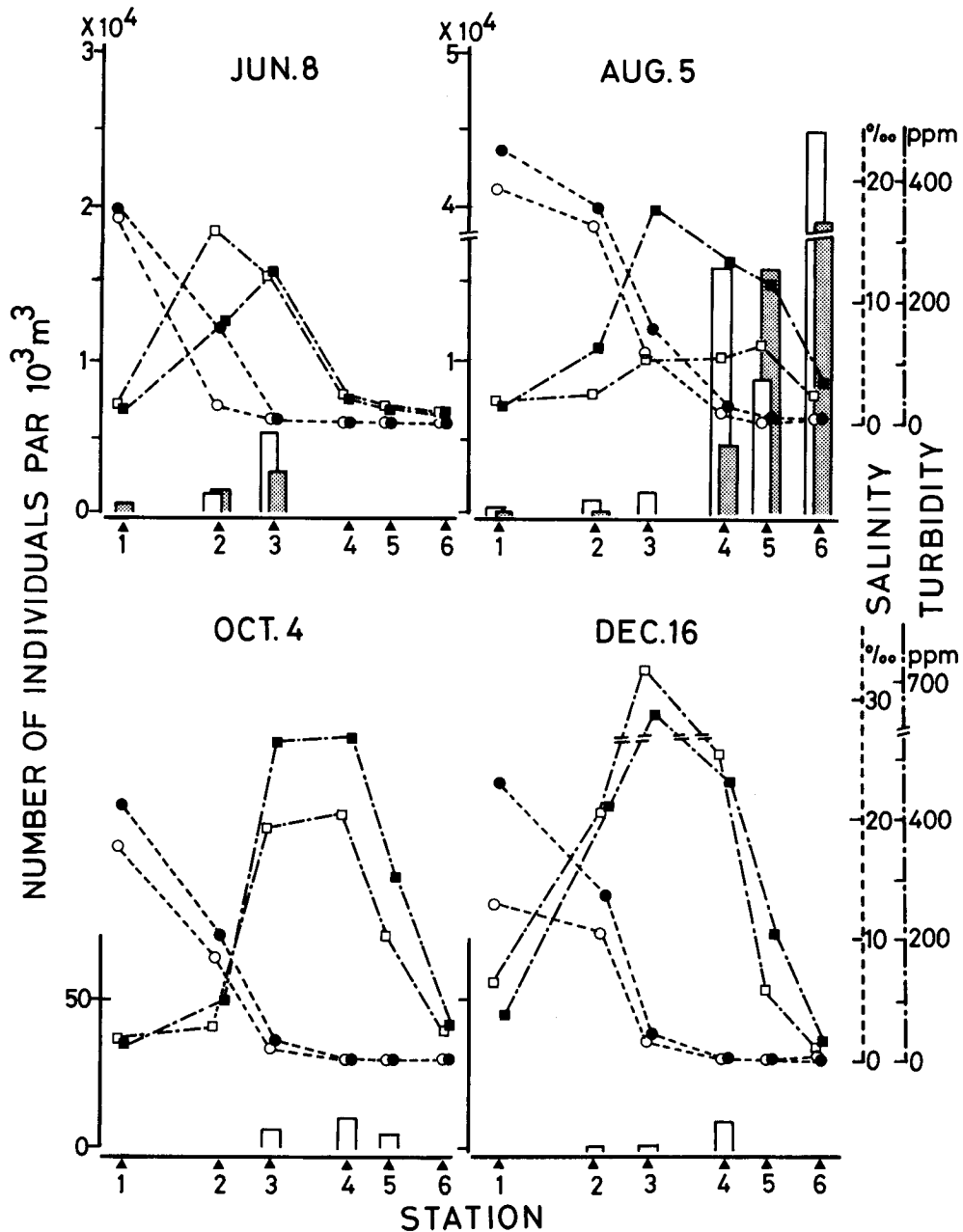


Fig. 6. Monthly changes in the catch of the larvae of *Coilia nasus*, salinity (circle) and turbidity (square) by towing layer at each station. Bar graph, number of individuals; open mark, surface; solid mark, middle layer.

Fig. 6 に示した。まず、塩分について見ると 8 月 5 日では St. 4 に、他の調査日では St. 3 に海水と淡水の境界域が明瞭に認められ、筑後川の汽水域が河口から 7~10 km におよぶことがわかる。他方、濁度はこの境界域で高く、その上・下流域で低い値を示した。また、8 月 5 日の濁度を除いて塩分および濁度に表層と中層の著しい差は認められなかった。エツの仔稚魚は上流部に比較的多いことを前述したが、採集層別では表層に、しかも高濁度水域やその上流側の塩分濃度 1‰以下の水域に多い傾向が認められた（但し、10 月 4 日と 12 月 16 日は中層での採集を行っていない）。

食 性

エツの成長に伴う食性の変化について検討した。食性は胃部内容物組成と水中のプランクトン組成によって調査したが、発育初期の胃が発達していないものは消化管の前半部の、胃が形成された個体では胃部の内容物を調べた。

その結果、採集したエツのほとんどの個体が餌を食べており活発な摂餌活動が推定され、消化管からは輪虫類、カイアシ類、端脚類、枝角類、アミ類、ゾエア幼生、カニ類や多毛類幼生など浮遊性の小型の生物が出現した。胃部内容物組成と水中のプランクトン組成の月別変化を Fig. 7 に示した。これによると 6、7 月の水中にはカイアシ類と輪虫類などが大部分を占め、

枝角類は僅かにしか出現しないが、胃部内容物は枝角類に占められ、枝角類に対する強い選択性が認められた。水中に枝角類が減少し、カイアシ類が優占種となる 8 月以降には、エツの胃部はほとんどカイアシ類となり、エツの食性は生息水域中の優占種に決定される様相を示していた。しかし場所によつては水中に枝角類、アミ類や端脚類がカイアシ類に比べて多い場合があり、この場合でもカイアシ類が胃部内容物の大部分を占めていることを考慮するとカイアシ類への選択性が高いことが明らかである。以上の結果、エツは成長に伴って餌生物が枝角類からカイアシ類に変化するが、いずれも浮遊性のものであり、生活史を通じてプランクトン食性であると考えられる。

餌生物の大きさと下顎の長さ

エツの成長に伴う餌の大きさの変化を Fig. 8 に示した。カイアシ類は頭胸部の長さを、カニ類は甲幅長を、他の類は体長を測定した。なお、全長約 110 mm までの供試魚は河川内のものを、それ以上の大きさは海域における繁網採集によるものを用いた。その結果、全長約 6~8 mm の仔魚の胃内に 0.1~0.8 mm の餌生物が認められ、餌の大きさはエツが全長約 15 mm に達するまでには平均 0.8 mm に増大した。全長約 110 mm まで餌の大きさはほぼ一定であり、その大きさの範囲は 0.6~1.5 mm であつた。その後、生息水域

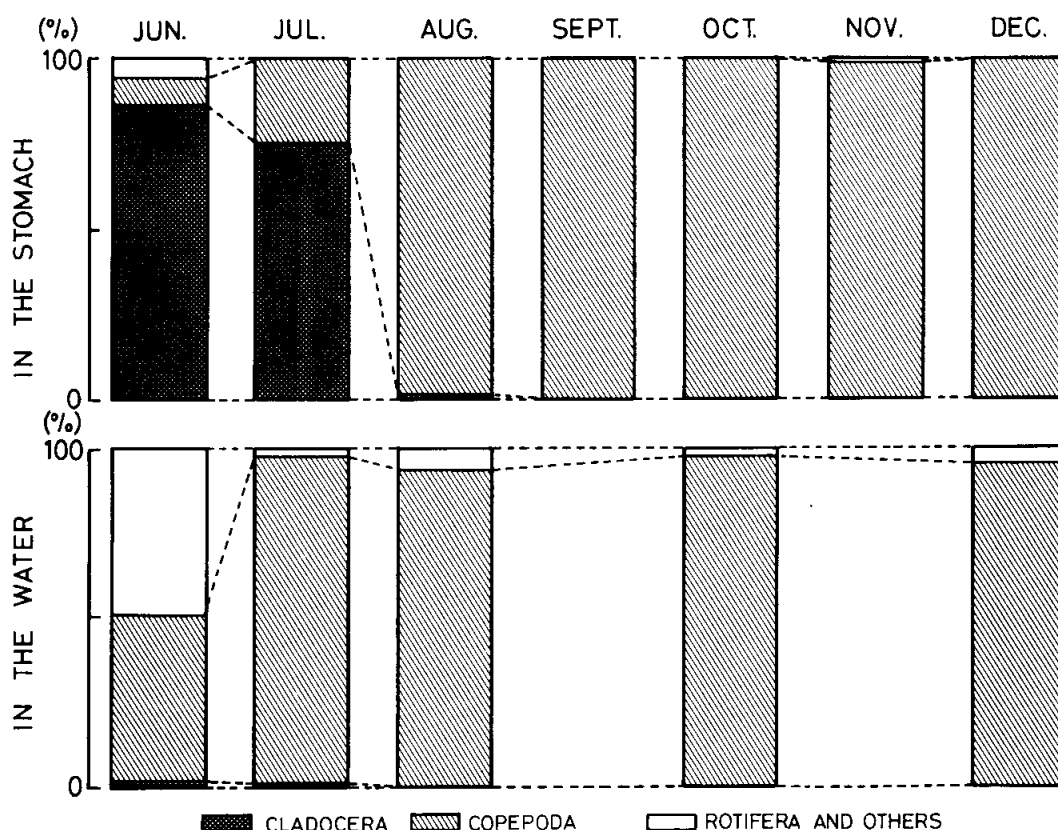


Fig. 7. Monthly changes in the organism composition in the stomach and the water.

が河川から海域に変わる全長約 110~150 mm で餌の大きさに急激な上昇がみられ、8.0 mm の大きさまで摂餌ようになるが、この全長以上のものでは餌の大きさに大きな変化が認められなかつた。このように成長に伴って餌生物の種類や大きさに変化が生ずるが、餌の大きさは最大でも 8.0 mm 程度のものが出現するものの少量で、ほとんどが長さ 2 mm までのカイア

シ類であり、エツが成長しても小型の浮遊生物を中心に摂餌する生態が明らかである。

餌の大きさはエツの成長と対応して変化した。さらに餌の大きさと最も直接的に関連するエツの口の大きさとの関係を検討した結果、ほぼ同様の傾向を示した。しかし、口の大きさと全長の変化がかならずしも同調的な関係とは考えられない。そこで口の大きさを

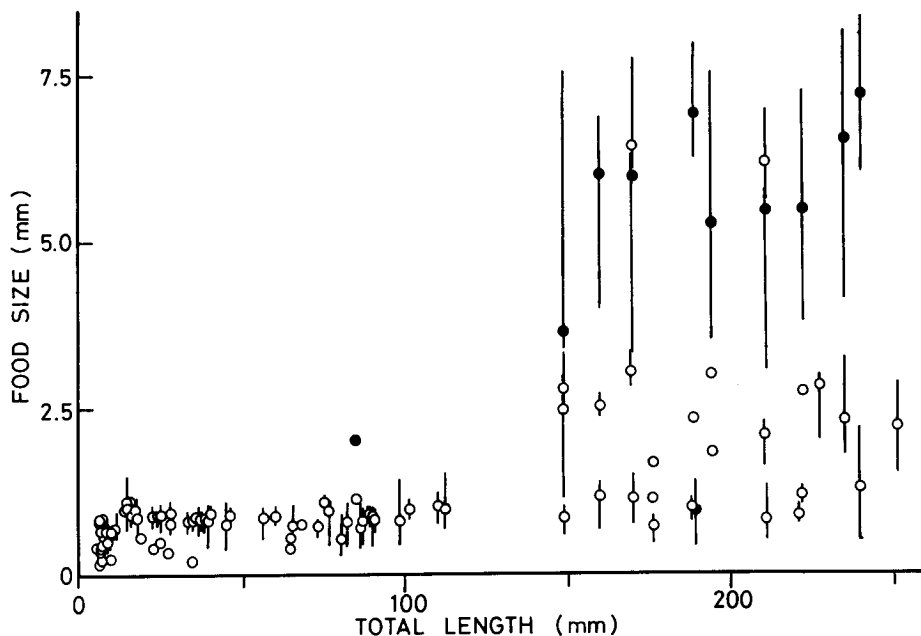


Fig. 8. Relationship between the total length of *Coilia nasus* and its food size. One circle and bar represent the mean and the range of food size of organisms which are preyed upon by an individual, respectively. Open and solid circles show the specimens caught in the river and in the sea, respectively.

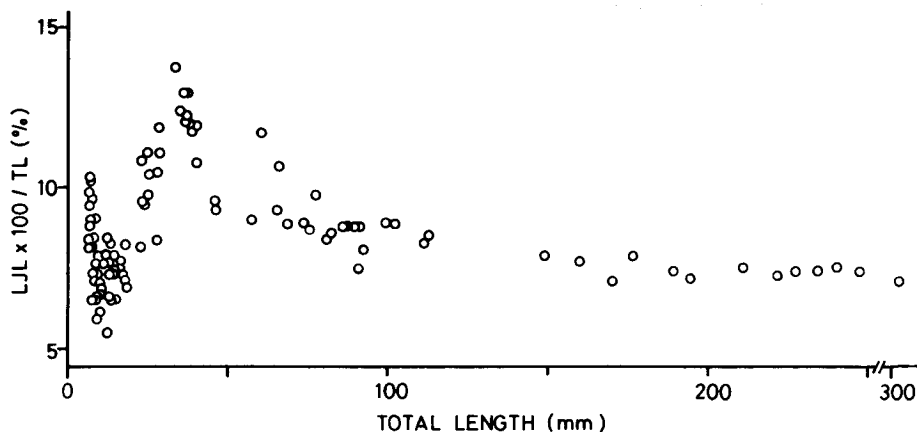


Fig. 9. Changes in percentage of the lower jaw length (LJL) to the total length (TL) with growth of *Coilia nasus*.

下顎長で表し、この長さの全長比の発育に伴う変化を Fig. 9 に示し、餌の変化との関係を検討した。これによれば、ふ化仔魚の下顎長は全長の 8~11% を占めていたが、前期仔魚期が終わる全長 6~8 mm には 6~8% に減少し、この発育ステージでは体の伸長に比して口の発達が悪く、摂餌個体は少なかった。しかし、全長 8~30 mm の後期仔魚期には口が急激に発達し、全長の 12~14% まで上昇し、枝角類やカイアシ類を摂食するようになった。その後、稚魚期では下顎より全長の伸長する値が大きくなり、下顎長の全長比は減少傾向を示したが、全長約 110 mm 以後は一定値となった。全長約 110 mm にエツは海域へ下り、餌生物の大きさが急激に変化することを前述したが、この下顎の発達過程との対応が認められた。すなわち、全長に比して下顎の伸長が小さい稚魚期から全長と下顎の伸長する比率が一定値を示し始める全長 110 mm 頃にかけて比較的大きい餌生物を摂餌するようになる。このように発育過程のなかで、形態の発達と生息場所の変化によつて食性の質的变化が生じるものと推察される。しかし、全長 110 mm 以上のものでは、体の伸長と共に一定の比率で口も発達するものの、餌の大きさがほとんど変わらないことに関しては、摂餌機能の面から鰓耙の発達との関係も検討の必要がある。

考 察

筑後川下流域におけるエツ卵稚仔の採集と水質調査の結果、海水と淡水の境界域で高濁度水域となる St. 3, 4 およびそのやや上流側においてエツ卵は多く採集されたが、前期仔魚はやや下流の St. 2, 3 で多い傾向があり、発育段階によつて多少分布状況が異なる結果を得た。前報 (1986) で卵発生と仔魚に及ぼす塩分の影響を調べ、卵の生残率は淡水中で最も高く、ふ化仔魚の生残率も 1/3 海水 (塩分濃度 11.3 ‰) 以下、そのうちでも淡水中で最も高い結果となり、エツは筑後川感潮域のうちでも淡水部を流下中にふ化し、淡水部や塩分濃度の低い汽水域で生育する場合に高い生残率や正常な発育を示す結論を得た。このことは、エツの卵稚仔の分布に長い感潮域を持つ広い淡水域の存在が重要であることを示している。今回の調査によると St. 3 より上流部の表層および中層では、上げ潮時でさえも塩分濃度がほとんどゼロであり、卵は大部分が St. 3 まで河川水に流されながらふ化する。そして、ふ化仔魚は遊泳力が弱いためにさらに下流の St. 3 まで流されるが、発育とともに上流の感潮域内の淡水部へ移動する。このようにエツの生育に適した長い感潮域は田

北・増谷 (1979)、松井ら (1986) によると有明海に流入する河川では筑後川だけに備えられている。

代田・田中 (1981) は陸上から河川に負荷される懸濁粘土粒子が筑後川では河道内の淡水と海水の境界域で flocc 化して堆積し、その flocc 状ニゴリは上げ潮、下げ潮時の強流時に巻き上げられ高濁度水域を形成するとしている。今回の調査結果によると、筑後川の St. 2 から St. 4 にかけては、表層および中層で淡水と海水が接して広い汽水域を形成し、干満による海水の動きと河川水の流下が複雑に作用しあつて濁度の高い環境となり、代田・田中 (1981) の高濁度水域の位置とほぼ一致している。田中ら (1982) はこの高濁度水域に植物プランクトンが集積されやすいことを証明しており、動物プランクトンやエツ仔魚も滞留しやすい条件が存在するものと推察される。松宮ら (1981) は筑後川河口域におけるスズキ稚魚について高濁度水域の下流部縁辺に集中して分布すると報告しており、エツ仔魚が高濁度水域やその上流域に多い点で多少異なっているが、いずれにしてもこの濁度の高い水域が仔稚魚の成育に適した環境となつていたのであろう。また、両種の分布の違いは淡水や塩分への馴化の関係から本質的に海から河へ遡上するスズキと河から降海するエツの形質が現れているものと考えられる。

エツの卵は大きな油球を有しながらも静水状態の淡水中で沈み、比重が水よりやや重いと考えられている (田北, 1967; 石田・塚原, 1972; 松井ら, 1986)。そこで卵は表層より中層で多く採集されることを想定して調査を行つたが、淡水域である St. 3 から St. 6 の全ての区間において表層で多く採集された。卵と水との比重差がわずかであり、弱い水の動きによつて浮上したとしても、むしろ両層では均質な分布が考えられる。河川内の稚魚および幼魚網採集は上げ潮時に行われ、その時の水深は 4~6 m であり、曳網した中層は水面下 3 m であつた。今回の調査では底層における採集と水質環境の測定を行つていないので卵稚仔の分布と塩水クサビの進入状態との関係が検討されていない。さらに、今後は卵の流下機構と物理的な水の動態との関係から調査を進め、これらの点についても検討したい。

要 約

筆者らはエツ資源の保護と増殖を目的として本種の生態研究を行つているが、本報では筑後川下流域における稚魚網と幼魚網採集およびその河口部沖合いにおける繁網採集により、卵稚仔を中心としてその出現生態と環境との関係および食性について明らかにした。

- 1) 筑後川下流域においてエツの発育初期の仔稚魚は、感潮域内の海水と淡水の境界域に形成される高濁度水域およびその上流の淡水部を生育場としている。
- 2) 成長に従つてその境界域を越えて河口域へと移動し、全長約 110 mm に達したのちから降海する。
- 3) エツ仔稚魚は発育初期に枝角類を選択的に捕食し、成長とともにカイアシ類を摂餌するようになる。
- 4) 口の発達と餌生物の大きさの変化との間には対応がみられる。
- 5) エツの仔稚魚ばかりでなく成魚においても餌生物は長さ 8.0 mm 以下の小型のプランクトンがほとんどであり、生活史を通じてプランクトン食性である。

文 献

- Delsman, H. C. 1932 Fish eggs and larvae from the Java Sea. *Treubia*, **14**: 114-116
- 石田宏一・塚原 博 1972 有明海および筑後川下流域におけるエツの生態について。九大農芸誌, **26**: 217-221
- Jones, S. and P. M. G. Menon 1952 Observations on the development and systematics of the fishes of the genus *Coilia* Gray. *Jour. Zool. Soc. India*, **4**: 17-36
- 松井誠一・富重信一・塚原 博 1986 エツ *Coilia nasus* Temminck et Schlegel の生態的研究 II. 卵発生および仔魚に及ぼす塩分濃度の影響。九大農芸誌, **40**: 229-234
- 松宮義晴・上之園修一・田中 克・代田昭彦・山下輝昌 1981 有明海筑後川河口域におけるスズキ稚魚に関する研究-I, 河川域における分布と現存量。水産海洋研究会報, (38): 6-13
- 代田昭彦・田中勝久 1981 有明海における懸濁物質の研究-I, 筑後川懸濁粘土粒子の河口域への輸送。西水研研報, (56): 27-38
- 田北 徹 1967 有明海産エツ *Coilia* sp. の産卵および初期生活史。長大水産研報, (23): 107-122
- 田北 徹・増谷英雄 1979 エツ *Coilia nasus* の産卵域。長大水産研報, (46): 7-10
- 田中勝久・浜田七郎・代田昭彦 1982 有明海における懸濁物質の研究-II, 筑後川河口域における植物プランクトンとデトライタスの分布と挙動。西水研研報, (57): 19-30
- 矢部 博 1941 マエツ *Coilia mystus* の産卵に就て。植物及動物, **9** (7): 21-23

Summary

The distribution pattern and the feeding habits of *Coilia nasus* Temminck et Schlegel were examined in the lower reaches and near mouth of the Chikugo River which is flowing into the innermost of the Ariake Sound. Samplings were made by towing surface and middle layers with some larval nets and also by setting Shige-ami, a kind of set net, at the inflow of the tide in May-December, 1985. At the same time of these fish samplings, measurements of salinity and turbidity, and collections of zooplankton with the net, were also conducted. Feeding habits were analyzed on the basis of the species compositions of the stomach contents and the zooplankton in waters. The results obtained are as follows:

- 1) The hatching of the eggs seems to take place before reaching to 7-10 km upper area from the river mouth after the eggs are floated down the river for a distance from the spawning ground.
- 2) The area of 7-10 km upper from the river mouth where the freshwater rushes itself into the seawater is composed of a high turbidity and low salinity waters at the surface and middle layers.
- 3) The larvae of *Coilia nasus* are collected most in number in this high turbidity waters and its upstream side. More developed juveniles appear at the freshwater of more upstream region. When the young fishes grow more than about 110 mm in TL, they descend to the estuary of the Ariake Sound.
- 4) The food composition of the stomach contents in June when the fishes of the prelarval stage come to appear in the river is made up mainly of Cladocera which inhabits in minor percentage in water, but changes gradually to copepod with growth and the almost all stomach of this fish is occupied by copepod even in estuary.
- 5) The changes in the length of food organisms correspond to growth in the length of the upper jaw of this species.
- 6) *Coilia nasus* in adult as well as in larval stage eats small organisms which are not exceeding about 8.0 mm in body length. This species seems to be a plankton feeder throughout life.