

## 筑後川・早津江川における遡上エツの成熟

川上 弘\*・田北 徹\*・鷺尾真佐人・吉本宗央

### Maturation of the Engraulid Fish, *Coilia nasus*, in the Tidal Reaches of the Chikugo and Hayatsue Rivers

Hiroshi KAWAKAMI\*, Toru TAKITA\*, Masato WASHIO,  
and Muneo YOSHIMOTO

Drift net operations were conducted at every spring tide from April to August, 1994 in the tidal reaches of the Chikugo and Hayatsue rivers to investigate the upstream spawning migration and the maturation of the engraulid fish, *Coilia nasus*. The spawning migration started in early May and was greatest from late May until July. Spawning began in early May and lasted until late August. Examinations of the ovaries of spawning females raises the possibility that individual females undergo multiple spawning. It was found that the relationship between the total length of a fish (TL, mm) and the batch fecundity (BF) could be expressed by the following equation.  $BF=419.4TL-85479$  ( $n=31$ ,  $r=0.81$ )

#### まえがき

有明海産エツ *Coilia nasus* の産卵については、主に卵の出現と分布の面から多くの研究が行われており<sup>1)</sup>、有明海から筑後川感潮域の上流部に遡上して産卵することが分かっている。その成熟については、松井ら<sup>2)</sup>が産卵期における雌の生殖腺指数と性比の経時変化を報告しているが、成熟過程の詳細な検討はまだ行われていない。成熟過程の解明は、産卵親魚の遡上のメカニズムや産卵条件の解明とともに産卵環境保全の面からも重要である。本研究は、エツの成熟過程を明らかにすることを目的に行った。

#### 材料及び方法

標本は、1994年4～8月の大潮日に、筑後川及びその分流である早津江川の感潮域において、流し刺し網の試験操業で漁獲された。操業は筑後川の河口から15, 10, 9 km (図1, Sta.1~3)と早津江川の河口から8.5km (Sta.4)と6 km (Sta.5)の5地点で、いずれの日も午

前8～11時に行われた。刺し網は、長さ200m、網丈2.5 m、目合い15節で、これを上流から下流へ約200m流した。漁獲されたすべての標本は生鮮状態で全長 (TL, mm)、体重 (BW, g)、生殖腺重量 (GW, g) を測定し、生殖腺はホルマリンで固定し保存した。

卵細胞の大きさは、数個体の卵巣の検討により部位による差がないことが確認されたので、卵巣組織の観察及び卵巣卵の卵径測定には、原則として右側の卵巣中央部を用いた。卵巣組織はシオジリン (昭和エーテル株式会社製) に包埋し、セロイジンと同様の方法で厚さ10～16  $\mu\text{m}$  の切片を作成し、マイヤーの酸性ヘマラウン・エオシン二重染色を施して光学顕微鏡で観察した。卵径についても、同上の部位の組織片を取り出して秤量し、そのすべての卵巣卵を組織から外し、卵径0.1mm以上の卵の直径を測定した。

#### 結 果

各月とも、漁獲量に一定の地域的な変化傾向は認められなく、個体数が少なかったため、すべての漁場の漁獲尾数と全長範囲をまとめて表1に示した。4月の漁獲量

\* 川上・田北：長崎大学水産学部

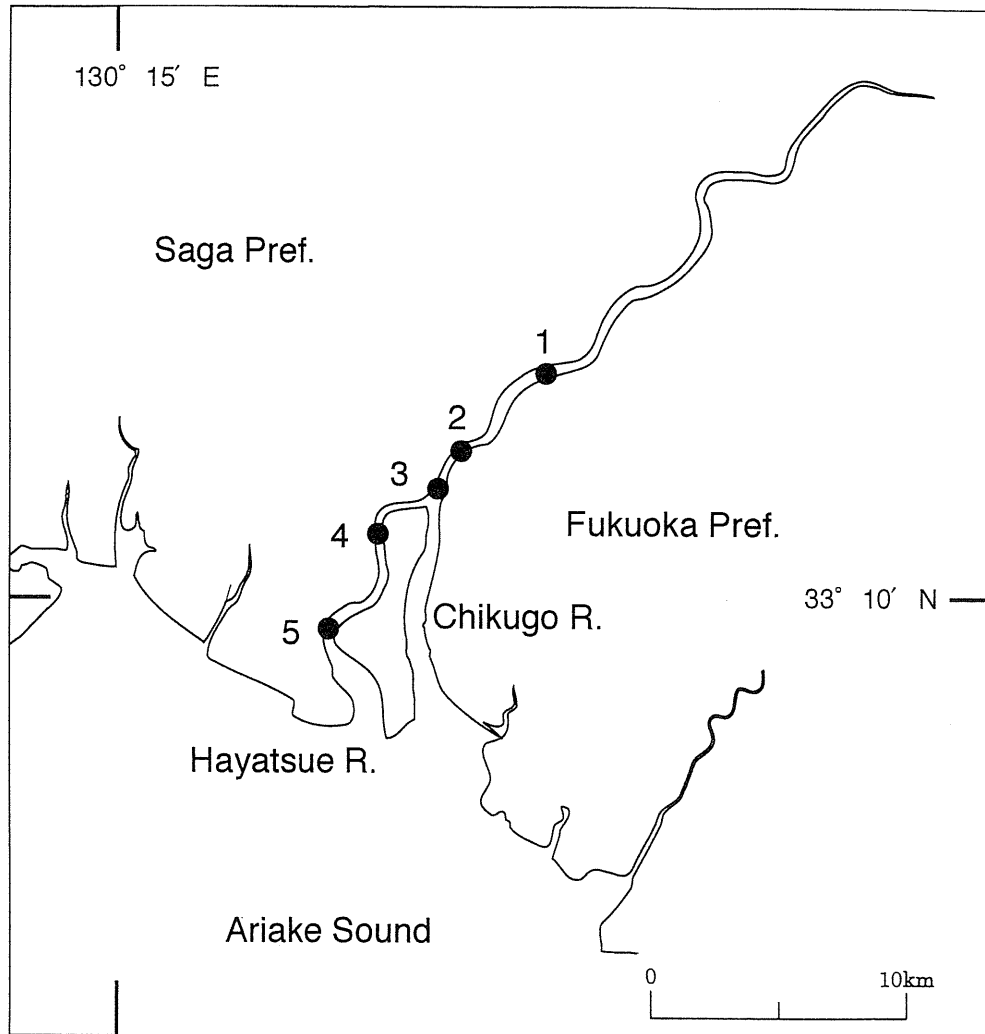


図1 筑後川・早津江川感潮域における試験操業地点

Fig. 1. The map of the Chikugo and Hayatsue Rivers, showing the sampling sites, Sta.1-5.

はごく僅かであったが、5月下旬から7月に多く漁獲され、この期間に多く遡上することを示した。性比は、過去にも指摘されているとおり<sup>3)</sup>、漁期のはじめは雄が多く、後期は雌が多い傾向がみられた。

生殖腺重量指数 ( $GSI = GW/BW \times 100$ ) の経月変化を Fig.2に示す。GSI 値は4月までは低く、5月に増加し7月まで高く8月には減少した。

卵巣の発達段階は、Yamamoto and Yamazaki<sup>4)</sup>による卵細胞の発達段階に準拠して、以下に示す4段階に区分した。

Phase I (図3 A)：卵巣卵は全て卵径約0.25mm未満である。卵巣卵の大多数は周辺仁期前期または後期の卵で構成される。

Phase II (図3 B；図4 A)：最も発達した卵団は卵径0.6~1.0mmに達し、第三次卵黄球期に達している。こ

の卵団とともに第一次卵黄球期とそれより未熟な卵細胞が存在する。

Phase III (図3 C；図4 B)：最も発達した卵団は卵径0.8~1.1mmで、胚胞移動期または成熟期に達している。卵は卵黄球が融合し始め、油球とみられる大きな空胞が現れている個体もある。この卵団とともに第一次または第二次卵黄球期とそれより未熟な卵細胞が存在する。Phase IV (図3 D；図4 C)：卵細胞の間隙に新しい排卵後濾胞が多くみられ、産み残し卵が認められることから、発達した卵団が産卵されたあとの卵巣とみられる。残る卵細胞は図4 Cに示す卵巣では第二次卵黄球期とそれ以下の未熟な段階にある。

上記の基準に従って各月の標本を分類し、各発達段階に達した個体の出現数の経月変化を図5に示す。Phase Iは試験操業が開始された4月に漁獲された僅かの個体

表1 筑後川・早津江川感潮域で漁獲された標本の全長

Table 1. Total length of the fish collected from the tidal reaches of the Chikugo and Hayatsue rivers in this study.

Date	Male (mm)				Female (mm)			
	n	mean	SD	Range	n	mean	SD	Range
Apr. 13	0	—	—	—	2	336.5	24.75	319-354
Apr. 25	3	284.3	40.13	238-308	1	283.0	—	—
May 9	13	287.0	14.57	249-303	5	317.4	22.81	292-353
May 23	17	292.8	19.79	242-324	11	305.1	16.63	283-336
Jun. 7	10	282.9	39.54	172-303	16	304.3	27.28	232-356
Jun. 23	7	282.3	29.35	225-312	8	304.1	19.54	285-345
Jul. 8	3	286.0	48.14	233-327	11	318.8	30.75	288-393
Jul. 21	0	—	—	—	7	325.3	28.88	294-371
Aug. 6	3	249.7	34.59	224-289	5	313.2	11.69	300-330
Aug. 18	4	264.3	24.51	232-287	6	331.5	21.46	296-354

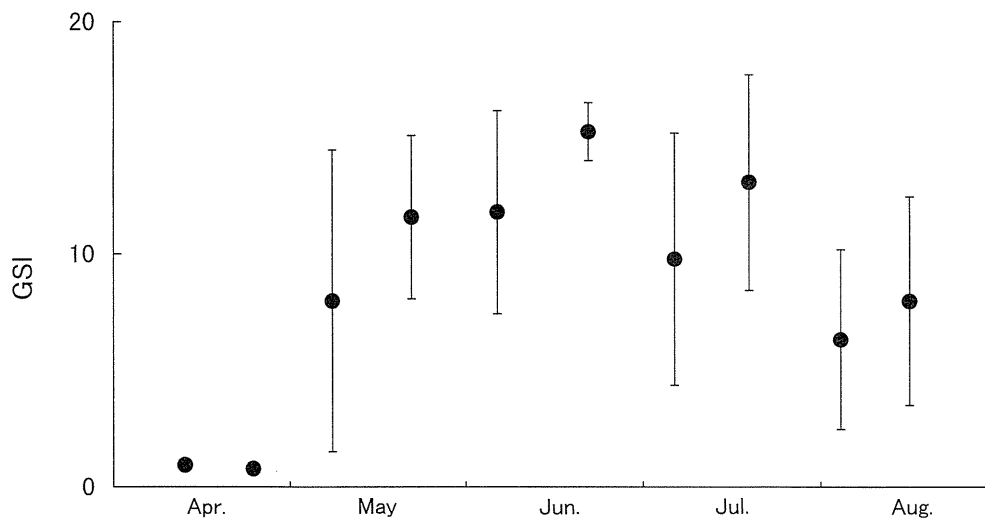


図2 生殖腺重量指数の経時的変化

Fig. 2. Changes of gonadosomatic index (GSI) with time. Circles and vertical bars indicate means and S. D., respectively.

だけに認められた。Phase IIは5月上旬から8月下旬まで、Phase IIIは5月上旬から7月下旬までに出現した。Phase IVは5月上旬から8月上旬まで出現した。

上記の4つの発達段階を示す卵巣のほかに、第三次卵黄球期以上に発達した卵細胞の発達程度が同一卵巣内の部分によって異なる個体(図4 D)が7月上旬から8月上旬に5個体漁獲された。この卵巣では未発達部分と発達部分が明瞭に二分され、前者が第三次卵黄球期であるのに対し、後者は胚胞移動期から成熟期にまで進んで卵黄と油球がそれぞれ融合し始めており、核がすでに認められない個体もあった。

全標本の中で、卵径頻度分布の0.5mm以上に明瞭なモードがみられる個体では、最も発達した卵団がひとつの正規分布に近い頻度分布を示し、未熟な卵団と明瞭に

区別できたので、これが1回に産出されると仮定して、バッチ産卵数を重量法で算出した。ただし、この検討の中に上記の5個体は含めていない。本種がもし多回産卵を行うのであれば、未経験と経産で産卵数が異なる可能性が考えられるが、ここではその区別を行っていない。全長(TL, mm)とバッチ産卵数(BF)との関係(図6)は次の式で表された。

$$BF = 419.42TL - 85479 \quad (n=31, r=0.81)$$

この式から推定した全長230~390mmの個体の産卵数は、10,000~78,000粒で、大型個体ほど多い。

## 考 察

産卵域で漁獲された本種の卵巣に、成熟卵または新し

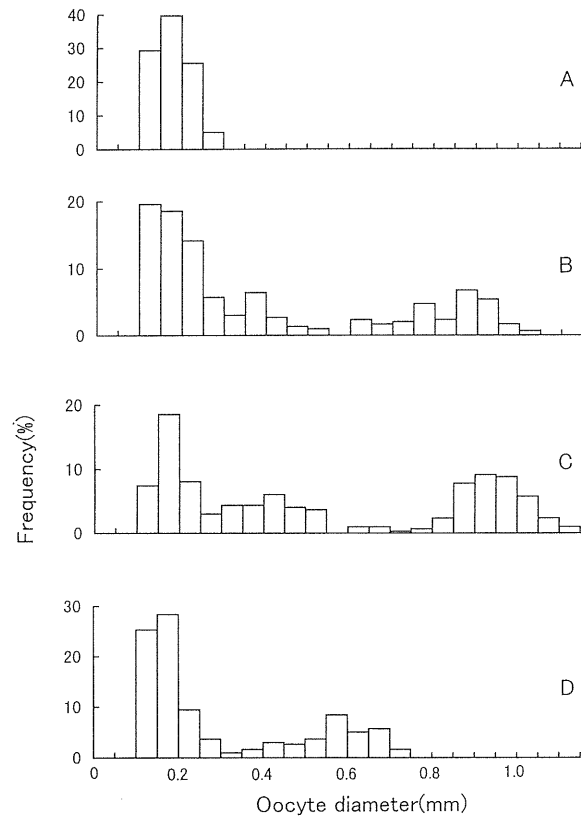


図3 産卵場でみられた4タイプの卵径頻度分布  
A, Phase I ; B, Phase II ; C, Phase III ; D, Phase IV

Fig. 3. Frequency distributions of the oocyte diameter.

A, Phase I, Having oocytes of the peri-nucleolus stage ; B, Phase II, Having oocytes of the tertiary yolk globule stage ; C, Phase III, Having oocytes of the migratory nucleus or mature stage ; D, Phase IV, Having postovulatory cells.

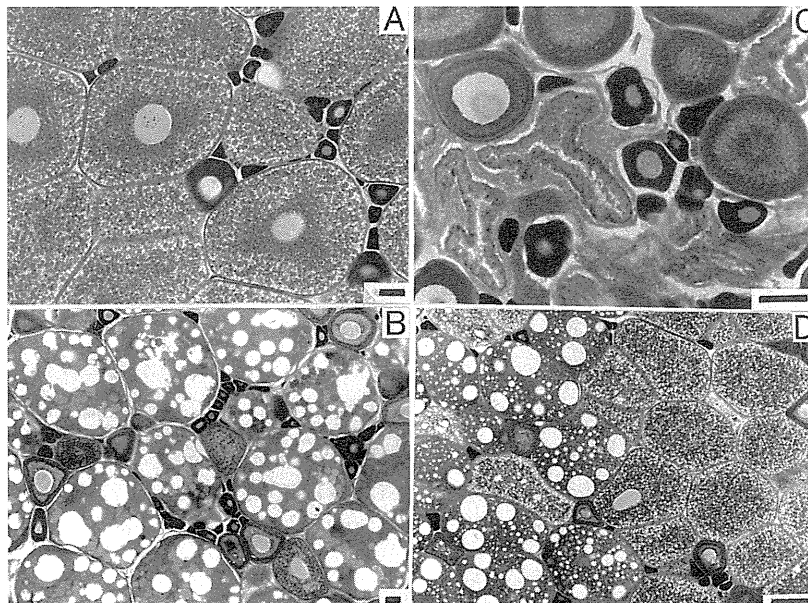


図4 卵巢の組織像

A, Phase II ; B, Phase III ; C, Phase IV ; Dは卵細胞の発達程度が同一卵巢内の部分によって異なる例を示す

Fig. 4. Photomicrographs of ovaries.

A, Phase II ; B, Phase III ; C, Phase IV ; D, An ovary having oocytes of the migratory nucleus stage and the premature stage concurrently. Scale bars indicate 100 $\mu$ m.

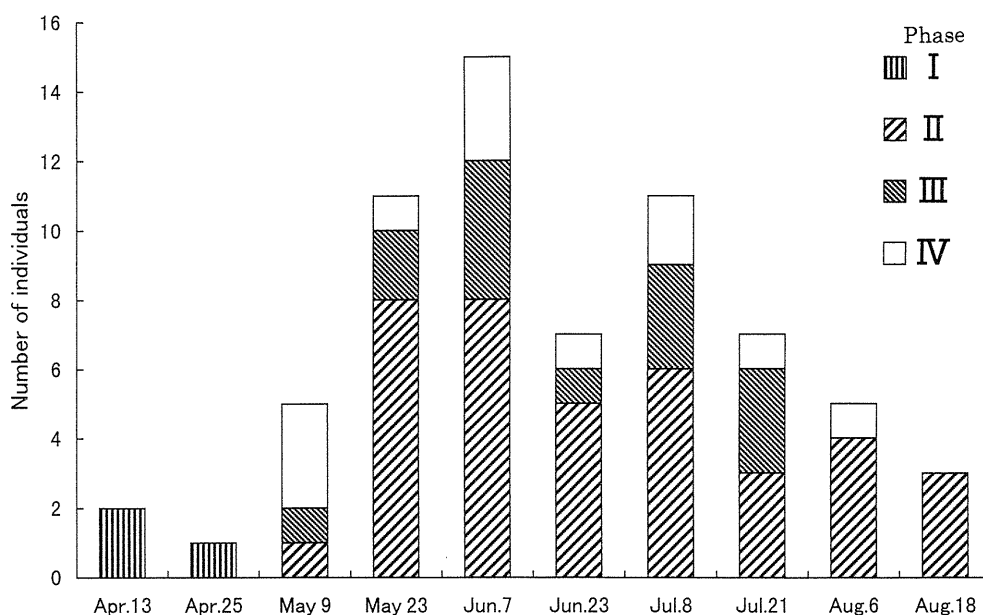


図5 卵巣の発達状態の経時変化

Fig. 5. Changes with time of the composition of ovarian phases.

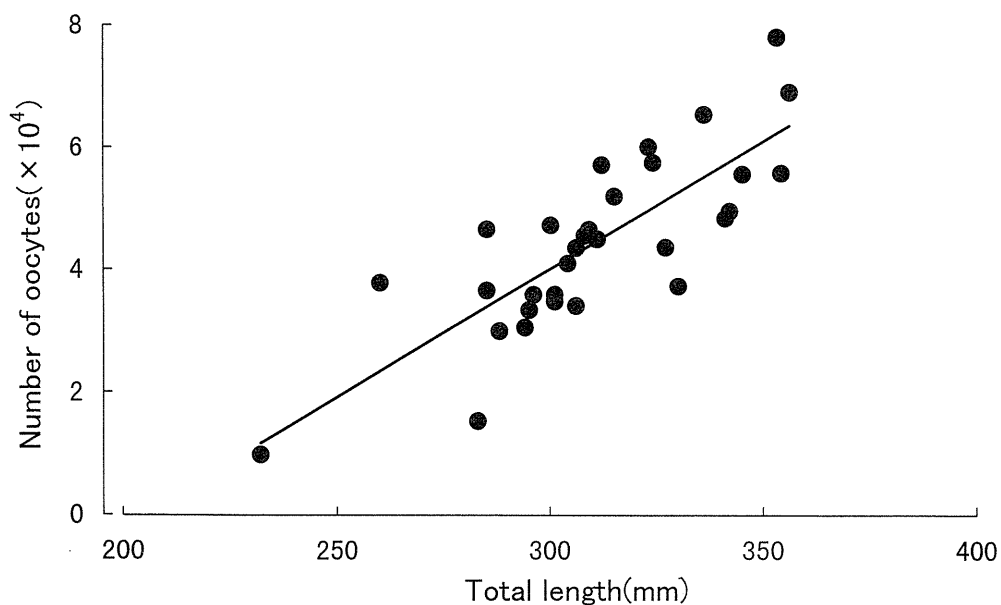


図6 魚体の全長とバッチ産卵数との関係

Fig. 6. The relationship between the total length of the fish and the batch fecundity.

い排卵後濾胞が5月上旬から8月上旬までみられた。したがって、この期間に本種が産卵を行っていたことは確かである。産卵間近のPhase IIIが7月下旬までしか漁獲されず、完熟の個体が全く漁獲されなかったのは、漁獲時刻によるものであろう。本種は夕刻に産卵することがわかっている<sup>1)</sup>。8月下旬は、産卵間近または産卵直後とみられる個体は採集されなかったが、第三次卵黄球期

の卵をもつ個体が漁獲された。この卵はその後さらに成熟して同一産卵期に産卵される可能性がある。したがって、産卵期は5月上旬から8月下旬まで続くと推定された。

過去の研究<sup>1,2,5)</sup>でエツの産卵期は5～8月と推定されている。林・池田<sup>6)</sup>は6、7月にかけて産卵量が徐々に増加し、8月中旬に急激に減少するパターンが毎年認めら

れたと報告している。石田・塚原<sup>7)</sup>は産卵期を5～9月、盛期を5～8月としており、いずれも本研究の推定に近い。

漁獲された個体は、4月の僅かな未熟個体を除いてすべて第三次卵黄球期以上に成熟が進んでいるか、新しい排卵後濾胞を有する産卵直後の個体であった。卵細胞が第二次卵黄球期以下の成熟段階にある未経産個体は、産卵期前である4月にごく僅か漁獲されたのみであったことから、大多数の卵巣の成熟は第三次卵黄球期に至るまでは有明海で進行し、産卵に近い段階にまで成熟した後、筑後川に遡上してくると推察された。今後、海域に分布する個体の成熟状態を調査して、筑後川に遡上してくる以前の成熟過程を確かめることが必要である。

卵細胞の卵径頻度分布に複数のモードがあり、排卵後濾胞とともに卵黄蓄積卵が認められた。したがって、本種が複数回の産卵を行う可能性が考えられるが、それらの卵黄蓄積卵は産卵されることなく吸収され、1回の産卵で終わる可能性もある。複数回の産卵を行っているとすれば、古い排卵後濾胞をもつ個体が漁獲されなかったことからみると、産卵後は一旦、有明海に降河して成熟することが考えられる。この件については、産卵回数の確認も含め、今後解明すべき課題である。

第三次卵黄球期以上にまで発達した卵細胞の発達程度が同一卵巣内の部分によって異なる魚類の例は、著者らが知る限りでは知られていない。この状態は、特別な性

状の卵細胞が卵巣内に点在している状態ではない。この卵巣をもつ魚体は7月上・下旬の産卵盛期に5個体も漁獲され、卵膜やその他の構造にも異常は認められなかった。今後、この性状が正常なものかどうかについて、さらに多くの資料に基づく検討が必要である。

## 文 献

- 1) 田北 徹 1967: 有明海産エツ *Coilia* sp. の産卵および初期生活史. 長大水研報, (23); 107-122.
- 2) 松井誠一・富重信一・塚原 博 1986a: エツ *Coilia nasus* Temmick et Schlegel の生態学的研究 I. 遡上群の生態に関する予報. 九州大学農学部学芸雑誌, (40), 221-228.
- 3) 吉本宗央・北嶋博卿 1933: 有明海産エツの生態-II. 性比及び雌雄や生息域による形態的相違. 佐有水研報, (15), 11-28.
- 4) K. Yamamoto and F. Yamazaki 1961: Rhythm of development in the oocyte of the gold-fish, *Carassius auratus*. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, (15), 93-110.
- 5) 松井誠一・富重信一・塚原 博 1986b: エツ *Coilia nasus* Temmick et Schlegel の生態学的研究 II. 卵発生及び仔魚に及ぼす塩分濃度の影響. 九州大学農学部学芸雑誌, (40), 229-234.
- 6) 林 宗徳・池田信義 1991: エツの卵稚仔調査と増殖について. 福岡有明水研業報, 61-67.
- 7) 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. 九州大学農学部学芸雑誌, (26), 217-221.