

エツの受精，孵化および初期飼育と塩分濃度

福永 剛・濱崎 稔洋
(内水面研究所)

Relationship between the Reproduction of an Engraulid Fish,
Coilia nasus, and Salinity

Takeshi FUKUNAGA and Toshihiro HAMASAKI
(Freshwater Laboratory)

エツ (*Coilia nasus*) は、筑後川が流入する有明海湾奥部に生息しているカタクチイワシ科の魚である。その産卵期は5月から8月で、筑後川の感潮域に親魚が遡上し、産卵する。この時期の遡上群は流し刺網で漁獲され、郷土料理として珍重されている。

エツの漁獲量は1974年(昭和49年)には174tであったが、その後徐々に減少し、近年では数十tで推移しており、種苗放流等による資源増殖への要望が強い。そこで、本報ではエツの種苗生産を行う上での基礎的知見として、エツの受精から孵化仔魚の初期生育といった再生産に適した塩分濃度を検討し、いくつかの知見を得たので報告する。

材料および方法

1. 親魚および受精

エツ親魚は1997年6月に筑後川の下田大橋付近で刺網によって漁獲されたものを用いた。現地で行った精子活性と塩分濃度の実験を除いて、船上で採卵採精し、乾導法で受精を行った。その後、受精卵を速やかに(1~2時間)研究所に持ち帰り、孵化水槽に収容した。

2. 精子活性と塩分濃度

6月4日15時に刺網によって採集されたエツの中から生きている雄2尾を選び、速やかに精液を搾出した。採取した精液と地下水(0.04%)、現場河川水(0.04%)および1.6, 3.2, 6.6%の希釈海水とをスライドグラス上で混ぜ合わせ、直ちに顕微鏡(×300)での観察を行い、活動している精子の割合およびすべての精子が活動を停

止するまでの時間を測定した。

3. 受精時の塩分濃度

6月21日15時に漁獲された親魚(雌1尾、雄3尾)から採卵採精し、受精水として、地下水(0.04%)ならびに1.6, 3.3, 6.5および15.6%に塩分濃度を調整した人工海水を用いて受精させ、孵化率を比較した。

4. 孵化時の塩分濃度

6月26日22時に漁獲された親魚(雌1尾、雄5尾)から採卵採精し、現場河川水を用いて受精を行った。その後、受精卵を地下水ならびに1.6, 3.3, 6.5および15.6%に塩分濃度を調整した人工海水中(1lビーカー)に収容して孵化させ、孵化率を比較した。

5. 孵化仔魚の塩分耐性

実験Ⅰ 6月5日22時頃漁獲された親魚(雌1尾、雄3尾)から得た受精卵を地下水で孵化させた後、11日間3.4%の人工海水(循環濾過, 21.5℃)で飼育した仔魚を実験に供した。

まず仔魚10尾ずつを1lビーカー(3.4%)6個に収容し、飼育水の塩分濃度を26~45時間かけて最終濃度で0.02(地下水), 1.7, 3.3, 6.3および25%になるようそれぞれ変化させ、死亡状況を観察した。なお、実験中は無給餌とし、水温は21.3~23.4℃であった。

実験Ⅱ 6月19日22時頃漁獲された親魚(雌1尾、雄3尾)から得た受精卵を地下水で孵化させた後、3.2%の人工海水(循環濾過, 22.0℃)で4日間飼育した仔魚を

実験に供した。地下水ならびに1.2, 1.6, 3.2, 5.8および6.7%の人工海水中(1ℓビーカー)に仔魚15尾ずつを直接収容し, 10日間の死亡状況を観察した。なお, 実験中は無給餌とし, 水温は22.5~23.8℃であった。

結 果

1. 精子活性と塩分濃度

各塩分濃度における精子活性の状況を表1に示した。運動している精子の割合は, 地下水(0.04%), 1.6%および現場河川水(0.04%)では, 20~30%であったが, 3.2%では60%であった。また, 運動停止までの時間は, 1.6%が最も長く, 1分31秒であった。最も塩分濃度の高い6.6%では活動している精子は数個にとどまり, その運動も50秒で停止した。

表1 受精水の塩分濃度とエツの精子活性

使用水	塩分(%)	活動している精子の割合(%)	活動停止までの時間
地下水	0.04	30	1分5秒
1/20海水	1.6	20~30	1分31秒
1/10海水	3.2	60	1分27秒
1/5海水	6.6	1>	50秒
現場河川水	0.04	20	1分2秒

2. 受精時の塩分濃度

受精水の塩分濃度と孵化率との関係を図1に示した。孵化率は1.6%が3%と最も高く, ついで3.3, 0.04, 6.5%の順であった。ただし, 15.6%では, 孵化は全く見られなかった。

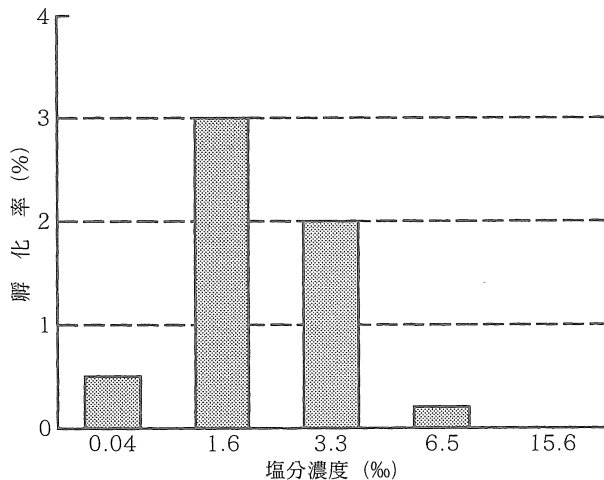


図1 受精水の塩分濃度とエツの孵化率との関係

3. 孵化時の塩分濃度

孵化水の塩分濃度と孵化率との関係を図2に示した。孵化率は6.5%で最も高く, 10.6%となり, ついで3.3, 0.04, 1.6, 15.6%の順であった。15.6%の区では2.7%の孵化が見られたが, 翌日には死亡した。

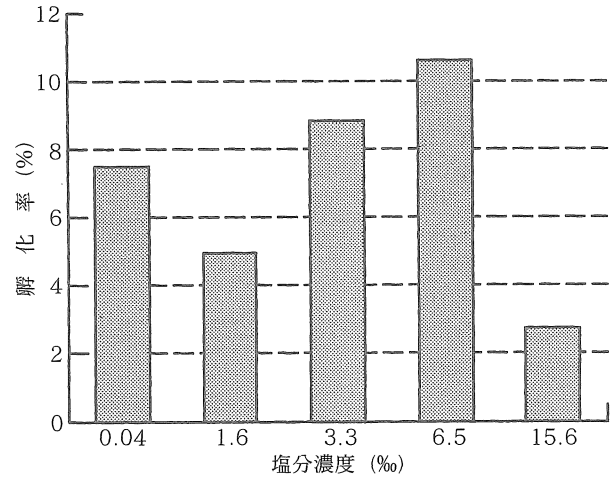


図2 孵化水の塩分濃度とエツの孵化率との関係

4. 孵化仔魚の塩分耐性

実験Ⅰ 飼育水の塩分変化とエツ仔魚の生残率との関係を図3に示した。徐々に塩分濃度を落とし26時間後に地下水と置換した区(図3-A)では, 0.6%までは90%の生残率で推移したが, 地下水(0.02%)にした後に急激に死亡数が増加し, 70時間後には, すべて死亡した。また, 最終塩分濃度を1.7, 3.3%に設定した区(図3-B, C)では, 死亡は見られたものの70時間後の生残率はそれぞれ50%, 70%となり, 高い値を示した。最終濃度を6.3%に設定した区(図3-D)では, 塩分濃度が5.8%を越えるところから死亡数が増加し, 70時間後の生残率は30%となった。最終濃度を15.2%に設定した区(図3-E)では, 塩分濃度が7.8%付近に達したところから死亡数が増加し, 70時間後の生残率は30%となった。さらに, 最終濃度を25%に設定した区(図3-F)では, 塩分濃度が7%を超える頃(実験開始1時間後)から動きが不活発になり, 4時間後(11.6%)から急激に死亡数が増加した。そして, 24%に達した24時間後全滅した。

実験Ⅱ 直接所定濃度の飼育水にエツ仔魚を入れた場合の塩分濃度と生残率との関係を図4に示した。地下水(0.06%)および15.8%区では, 実験開始直後から著しく死亡しはじめ地下水区では3日後, 15.8%区では4日

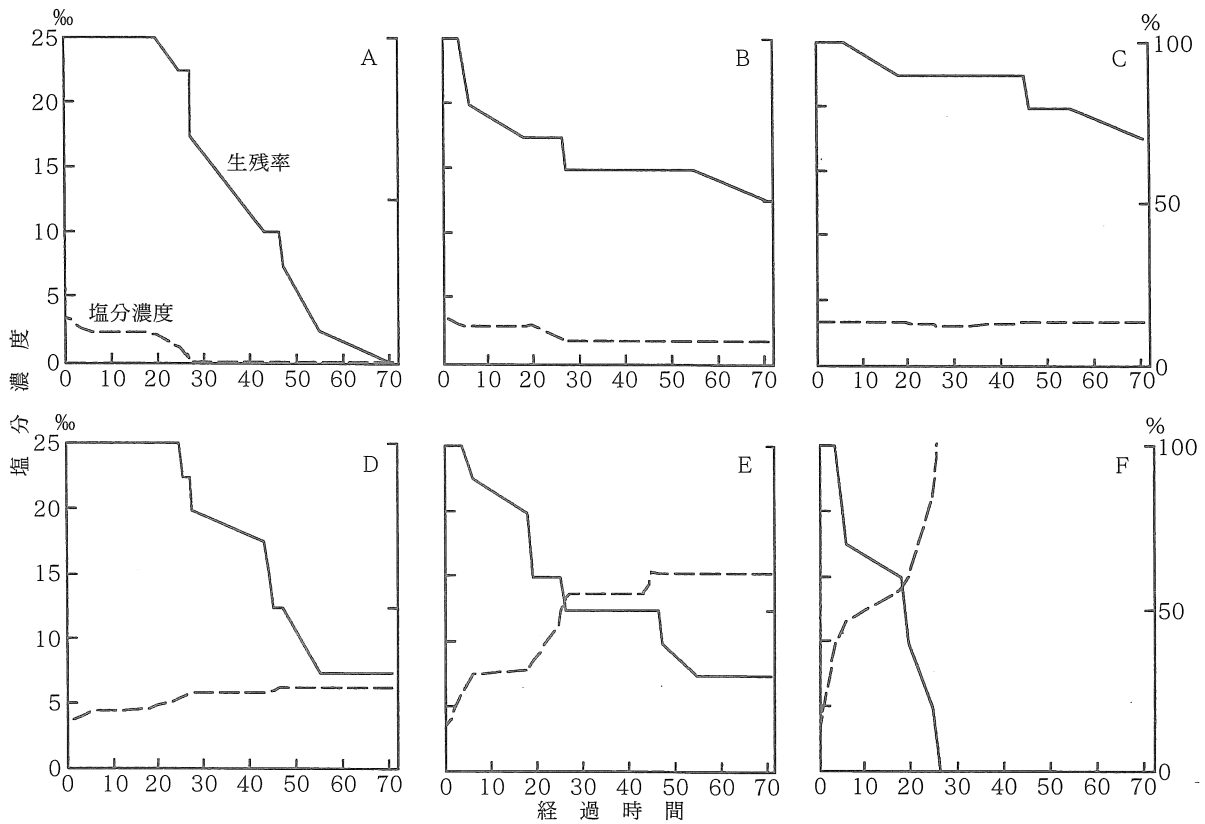


図3 飼育水の塩分変化とエツ仔魚の生残率との関係

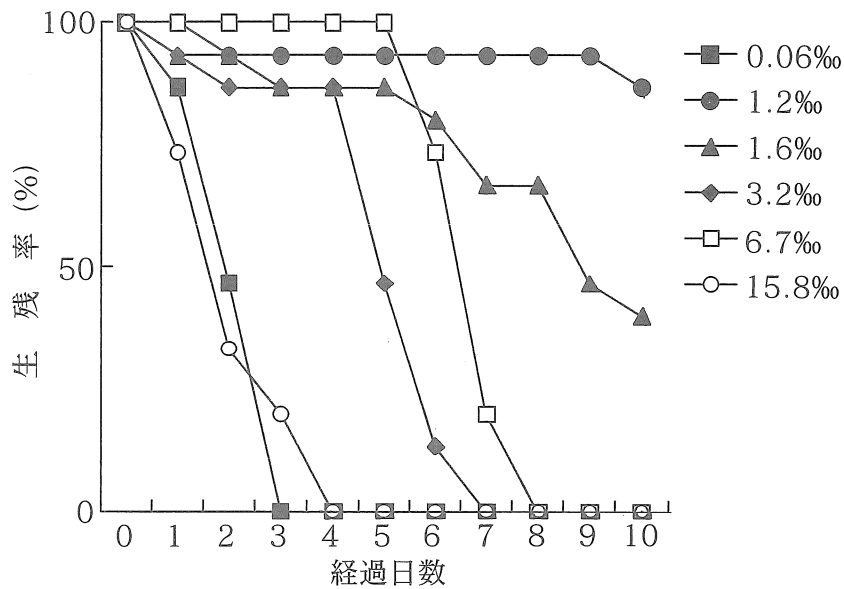


図4 飼育水の塩分変化とエツの生残率との関係

後に全滅した。3.2‰区では5日目から死亡数が増え、7日後に全滅した。6.7‰区では6日目から死亡数が増え、8日後に全滅した。1.6‰区でも徐々に死亡していったが、実験終了時(10日目)の生残率は40%と、比較的高い値を示した。最も長く生残したのは1.2‰区で、10

日後でも86.7%の生残率が認められた。

考 察

本研究ではエツの再生産と環境水の塩分濃度との関係を明らかにするために、精子活性、受精、孵化に適した

塩分濃度ならびに孵化仔魚を飼育するための最適塩分濃度について検討した。この中で、精子活性については、3.2%の希釈海水中で最も多くの精子が活性化し、精子が活動を停止するまでの時間は1.6%、3.2%の順で長かった。これに対して、地下水や現場河川表層水は、低い値を示した。また、各種受精水で受精した場合、1.6%で最も孵化率が高かった。エツの受精と塩分濃度との関係を論じた報告は見当たらないが、石田ら¹⁾は卵の分布調査結果から、採集卵のうち90%は0～1%の水域に出現していたとしている。また、松井ら²⁾はエツ遡上群の垂直分布を検討して、上流の産卵場に遡上するに従って底層に分布するとしている。これらのことから、エツの受精は、下流からくさび状に差し込む高塩分水と上流からの淡水が混合する、1～3%の塩分水域で行われると推察され、今後、人工受精を効率良く行うためには、エツに適した受精水の開発が必要であろうと考えられた。つぎに孵化と塩分との関係を検討したところ、淡水から15.6%までの比較的広い範囲で孵化は可能であった。しかし、15.6%区では孵化直後すべてが死亡した。塩分が受精卵の孵化率に及ぼす影響について、松井ら³⁾は卵の発生と孵化には淡水から1/3海水(11.7%相当)までは影響を与えないが、1/2海水(17.5%相当)では障害を与えたとしており、今回の結果とほぼ一致している。これらのことから、エツの孵化は淡水(0.04%)から1/5海水(7%相当)の比較的広い範囲で行われると思われた。

さらに、エツ稚仔魚の塩分耐性について調べたが、エツの飼育には地下水や1/2海水(17.5%相当)以上の高塩分は不適であり、1～3%の微量な塩分を含んだ水が飼育水として適しているという結果を得た。また、その傾向は種苗生産試験でも認められ、6～15%で飼育を行った'96年には、孵化後1ヶ月間は1日に数十尾の死亡があり、4ヶ月後の生残魚は数十尾であった。これに対して、1～3%の低塩分で飼育した'97年度は孵化から1ヶ月間は大きな死亡は起こらず、エツも活発な動きを示し、配合飼料をよく摂餌した。また、サイズは2ヶ月で2～5cmとなった。エツ稚仔魚の育成に及ぼす塩分の影響について松井ら³⁾は、卵の孵化と同様、淡水から11.9%海水中で順調に生育するとしており、淡水(地下水)で急激な死亡が見られたという筆者らの結果と異なっている。この相違点については筆者らの用いた地下水と松井ら³⁾の用いた淡水の成分の違いによるものと思われるが、今後さらに検討する必要がある。

これらの結果を総合すると、エツの受精時に用いる受精水には1～3%の低塩分水が適していると思われる。また、孵化は淡水から1/5海水(7%相当)で問題ないと考えられるが、孵化仔魚の初期の飼育には1～3%の低塩分が適していたことを考慮すると、孵化についてもこの条件下で行われるのが良いと考えられた。

要 約

エツの種苗生産を行う上での基礎的知見として、エツの受精から孵化仔魚の初期生育といった再生産に適した塩分濃度を検討し、以下の知見を得た。

- 1) エツの精子活性については、3.2%の希釈海水中が最も多くの精子を活性化し、精子が活動を停止するまでの時間は1.6%、3.2%の順で長かった。これに対して、地下水や現場河川表層水は、低い値を示した。
- 2) エツの受精を各種塩分濃度の受精水で行った結果、孵化率は1.6%が3%と最も高く、ついで3.3、0.04、6.5%の順であった。15.6%では、孵化は全く見られなかった。
- 3) 孵化用水の塩分濃度と孵化率との関係を検討した結果、孵化率は6.5%で最も高く、10.6%となり、0.04%でも7.5%であった。また、15.6%の区では2.7%の孵化が見られたが、翌日には死亡した。このことから、エツの孵化は淡水から1/5海水(7%相当)の比較的広い範囲で行われると思われた。
- 4) エツ仔魚の塩分耐性について検討した結果、エツの初期飼育には地下水や1/2海水(17.5%相当)以上の高塩分は不適であり、1～3%の微量な塩分を含んだ水が飼育水として適していると思われた。
- 5) 以上のことから、エツの受精から孵化仔魚の初期の飼育には1～3%の低塩分が適しており、種苗生産はこの条件下で行われるのが良いと考えられた。

謝 辞

本研究を行うにあたり、有益な助言を戴いた九州大学松井誠一助教授、親魚の採集に協力戴いた下筑後川漁業協同組合の塚本 齋氏、吉村正博氏に感謝の意を表します。

文 献

- 1) 石田宏一、塚原 博：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、九大農学芸誌、第26巻

- (1-4), 217-221 (1972).
- 2) 松井誠一，富重信一，塚原 博：エツ *Coilia nasus* Temmincket Schlegelの生態学的研究．遼上群の生態に関する予報，九大農学芸誌，第40巻（4），221-228 (1986).
- 3) 松井誠一，富重信一，塚原 博：エツ *Coilia nasus* Temmincket Schlegelの生態学的研究．卵発生及び仔魚に及ぼす塩分濃度の影響，九大農学芸誌，第40巻（4），229-234 (1986).