

## アルビノマダイ仔魚の摂餌，成長および生残に及ぼす ワムシ給餌密度の影響

水田浩二，宮木廉夫，塚島康生

Effect of Rotifer *Brachionus rotundiformis* Density on Feeding, Growth, and Survival of  
Albino Red Sea Bream *Pagrus major* Larvae

Koji Mizuta, Kadoo Miyaki, and Yasuo Tsukasima

The albinos have a high mortality in the postlarval stage. To clear the effect of food, comparative experiments were conducted by use of the albinos and the normal larvae for 20 days after hatching in three different rotifer density (5,10,30 individuals per ml).

The albinos reared in the density of 5 and 10 ind. were all dead before 17 days age. However 3.4% of the albinos reared in the density of 30 ind. survived, although the survival rate was much lower than that of normal larvae. The histological studies of the posterior part of the intestine, where protein is digested, showed no differences in the distribution of supranuclear bodies, suggesting no significant differences in digestive ability between the albinos and the normal larvae. The low survival of the albinos might be caused by a smaller feeding ability. So that the albinos need a higher rotifer density than the normal larvae to survive when they are artificially reared.

アルビノマダイは，長崎水試が1986年にマダイ雌性発生魚作出試験<sup>1)</sup>実施中に出現したもので，それ以降継代飼育されている。また，1990年にはアルビノマダイF1親魚の産卵量とふ化率の調査から，種苗量産の可能性が報告されている。<sup>\*</sup> 一方，最近行われた種苗生産試験ではアルビノマダイは仔魚期に著しく減耗することが明らかにされたが，<sup>2)</sup> この減耗要因に関する検討は十分に行われていない。そこで著者らはアルビノマダイ(以降アルビノと略記する)と対照として色素発現が正常なマダイ(以降正常マダイと略記する)仔魚に対して海産S型ワムシ(以降ワムシと略記する)の給餌密度を3段階設定して飼育実験を

行い，摂餌，成長および生残について若干の知見を得たので報告する。

### 材料および方法

**親魚および採卵** 採卵に供したアルビノ親魚は長崎水試で生産された6歳と8歳魚で，雌8個体と雄11個体を用いた。正常マダイも同様に長崎水試で生産された4歳魚で，雌雄各10個体を用いた。1997年4月に採卵のためにアルビノおよび正常マダイ親魚を海面生簀から屋内8kℓコンクリート水槽に移し，自然産出卵を排水口に設置した採卵ネットにより回収し

\* 中尾直：雌性発生法により作出されたアルビノマダイの産卵傾向と発生，長崎大学修士学位論文(1990)。

た。沈下卵を除去後、浮上卵から30粒の卵径を測定し、また100粒に対するふ化率を求めた。飼育に供試した卵は1997年5月30日に回収したものをを用いた。

**仔魚飼育** 飼育水槽には1klアルテミアふ化槽6面を用い、収容卵数は20,000~25,000個/klとした。日令3からアルビノおよび正常マダイ仔魚に対してワムシを各々5,10および30個体/mlの3段階(以降これらはアルビノあるいは正常マダイ5,10,30区と略記する)の給餌密度となるように1日2回(9:00, 15:00)飼育水中のワムシの計数を行い、減少分を追加した。飼育水への給水は、日齢6から1日当たり0.3klで開始し、日齢12以降は1日当たり0.5klとした。各仔魚は日令20まで飼育し、日令0から5日毎に各20個体をサンプリングして全長を測定した。また柱状サンプリング法によって生残個体数を推定した。飼育期間中は毎日飼育水にナンノクロロプシス *Nannochloropsis* sp.を約20万cells/mlの密度となるように添加した。

**消化管内ワムシ個体の計数** 日令3, 5, 7, 10, 15および20には、各水槽から仔魚を各20個体採取し、10%中性ホルマリンで固定後、実体顕微鏡下で消化管内のワムシの個体数を求めた。

**組織学的観察** 実験終了時(日令20)にアルビノ30区および正常マダイ30区から各々20個体を採取して、2%パラホルムアルデヒド-2.5%グルタルアルデヒド(0.1Mカコジル酸緩衝液, pH7.4)で固定後、2%四酸化オスミウムで後固定を施した。固定試料についてはエタノール系列で脱水後、Spurr樹脂で包埋し、ウルトラミクロームで腸後部の組織切片を作製した。切片標本はトルイジンブルー染色を施し、生物顕微鏡で観察した。

## 結果および考察

**卵・ふ化仔魚** アルビノおよび正常マダイの卵径は

各々 $0.88 \pm 0.02$ mm(Mean  $\pm$  SD, 以下同様に表す),  $0.89 \pm 0.02$ mmであった。アルビノ卵のふ化率は80%であったのに対して、正常マダイ卵では100%であった。ふ化仔魚の全長はアルビノで $2.63 \pm 0.14$ mm, 正常マダイでは $2.73 \pm 0.13$ mmであった。アルビノと正常マダイとの間で卵径およびふ化仔魚の全長に有意差はなかった( $p > 0.01$ )。

**仔魚飼育** アルビノおよび正常マダイ仔魚の飼育期間中における飼育水温, 平均全長および生残率の推移は, Fig.1に示した。飼育期間中の水温は21.0~23.7°Cであった。

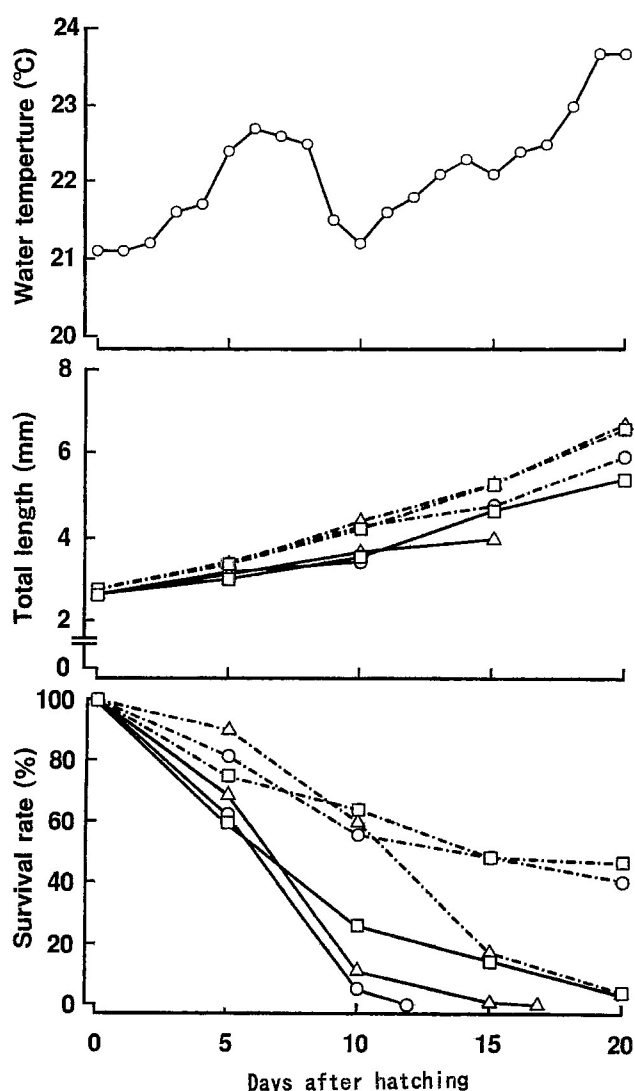


Fig.1. Changes in water temperature(June 1-21),total length and survival rate of the albino(solid) and the normal(dotted) red sea bream larvae reared in 3 different density of rotifers. Density of rotifers were 5 (circle),10(triangle),and 30 (square) per ml.

全長の推移をみると、アルビノと正常マダイにおいて日齢10で差異が認められ、日齢20ではアルビノ30区は $5.40 \pm 0.60$ mm、正常マダイでは5区は $5.96 \pm 0.54$ mm、10区は $6.79 \pm 0.79$ mm、30区は $6.62 \pm 0.89$ mmで全長差が明らかになった。

生残率の推移をみると、アルビノ5区および10区では日齢17までに全滅した。アルビノ30区は日齢20まで生残し、生残率は3.4%で、正常マダイの5区40.3%、10区4.3%、30区46.5%に比べて低かった。アルビノ仔魚の減耗は日齢10までに著しく、日齢10における生残率は、5区が5.1%、10区が10.9%、30区が26.3%であった。

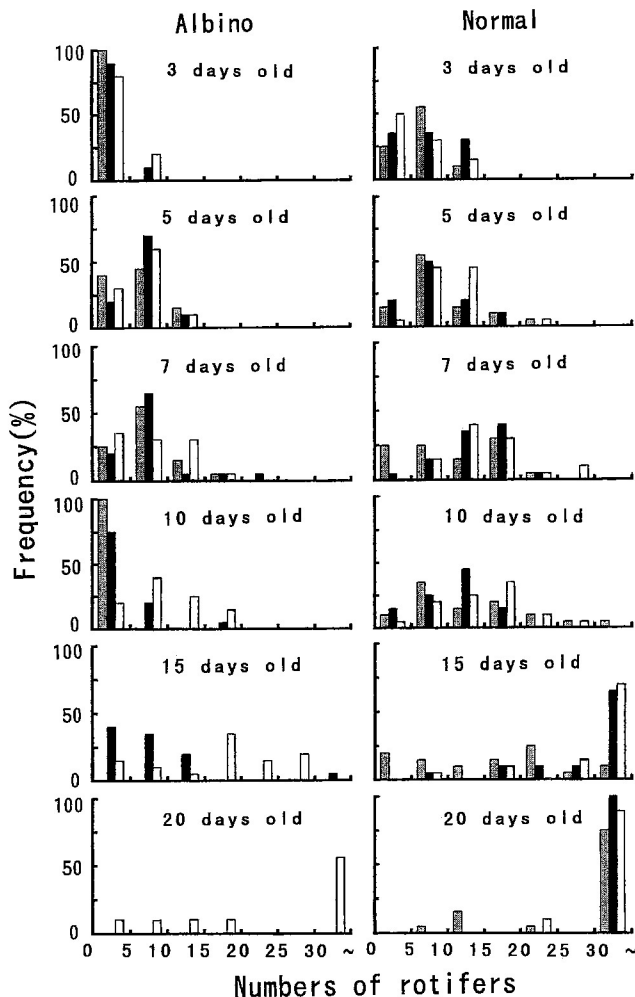


Fig.2. Numbers of rotifers ingested by the albino and the normal red sea bream larvae. Density of rotifers in rearing sea water are 5(light shadow), 10(deep shadow)and 30(no shadow) individuals per ml.

**消化管内ワムシ数** 消化管内ワムシ数の変化をFig.2に示した。日令3におけるワムシ数をみるとアルビノ5, 10, 30区では各々平均1.3, 2.2, 3.1個体/尾と給餌密度が高い区ほど、ワムシ数が多い傾向は認められたが、全体をとおして5個体未満が80~100%であった。一方、正常マダイ5, 10, 30区では平均6.9, 7.8, 6.3個体/尾で、全体をとおして5個体以上が50~75%となり、消化管内ワムシ数は両者で大きく相違した。日令10になるとアルビノ5区で、ワムシ数5個体未満の仔魚が100%となり、その後全滅した。また、日令15にはアルビノ10区でワムシ数15個体未満が95%となり、その後全滅した。日令20まで生存したアルビノ30区および正常マダイ全区においては消化管内ワムシ数30個体以上がそれぞれ60%および75~100%であった。

**組織学的観察** アルビノ30区および正常マダイ30区における仔魚の腸後部の組織像はFig.3に示した。タンパク質の吸収に伴って形成されるSupranuclear

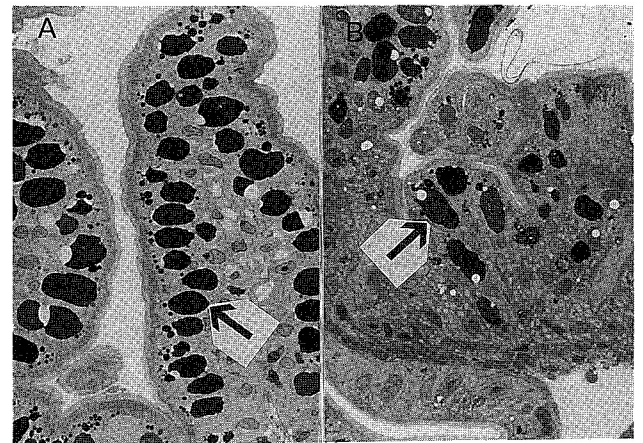


Fig.3. Sections of the posterior intestine of 20 days old albino and normal red sea bream larvae reared in sea water with rotifer density of 30 individuals per ml. Arrows indicate supranuclear body. Toluidine blue,  $\times 100$ . A,Albino; B,Normal.

body<sup>3)</sup>は、両区においてその量、分布等に顕著な相違は認められなかった。

以上の結果から、アルビノマダイの仔魚は、正常魚に比べるとワムシ摂餌数が少ないことが明らかとなった。飼育中の観察によれば、アルビノは正常魚より遊泳行動が不活発であり、パッチの形成も不明瞭である。また、夜間に懐中電灯で照明すると、正常マダイは逃避行動を示すが、アルビノは示さないといった相違もある。このようにアルビノは視覚や行動の面で正常魚より劣っており、このためワムシを十分に摂餌できないものと考えられる。一方、腸管の組織学的観察によれば、アルビノの腸管におけるタンパク質吸収能は正常魚に比べて顕著に劣っているとは言えない。従ってアルビノの生残率が低いのは、栄養摂取能力ではなく、遊泳行動が不活発なため、餌となるワムシを十分に取り込む能力が劣っていることが原因と考えられる。そのため、アルビノの飼育に当たってはワムシを高密度に与えて摂餌しやすい状態をつくることが重要である。

## 謝 辞

最後に本研究を実施するにあたり、ご助言およびご教示頂いた長崎大学水産学部吉越一馬教授および仔魚組織切片の作製にご協力頂いた樋田史郎氏およびS.M.A.Mobin氏に深謝する。

## 文 献

- 1) 長崎県水産試験場：染色体操作によるタイ類、異体類新養殖品種の開発研究－I.昭和61年度地域バイオテクノロジー研究開発促進事業報告書, 2-9 (1987).
- 2) 長崎県水産試験場：V.アルビノマダイの種苗生産試験. 平成8年度長崎水試事業報告,69-71 (1997).
- 3) F.Takahashi and T.Hibiya : An Atlas of Fish Histology. Koudanshya, Tokyo,92-97 (1995).