

## ムツゴロウの人工増殖に関する研究—IV

### —若魚期の餌料—

野田 進治・古賀 秀昭

## Studies on Artificial Propagation of Mud Skipper *Boleophthalmus pectinirostris*(Linnaeus)—IV Feed of Young Fishes

Shinji NODA, Hideaki KOGA

### Abstract

Mud skipper *Boleophthalmus pectinirostris* (Linnaeus) become young fish after the metamorphosis and settling stage from juveniles. And, it is said that its feeding habits change from animal feeding to plant feeding in natural. But, there is no report about its rearing except for Dotsu *et al.* Then, experiments searching for proper feed and rearing method of young fish were carried out from August 1988 to January 1989. As the results, in spite of plant feeding in natural, it was able to rear young fish by feeding only *Artemia nauplii* for about two months after metamorphosis and settling stage. But, it was better method to set the floating feeding bed by mud of tideland in aquarium and to feed granular pellet for Ayu *Plecoglossus altivelis*.

### まえがき

ムツゴロウは浮遊稚魚から変態着底期を経て若魚に移行する<sup>1)</sup>が、変態着底期には体表に黒色素が広がり両眼が側部から頭頂部に移り胸鰭、腹鰭が発達し、形態が大きく変化するだけでなく、生態的にも浮遊生活から水陸両棲生活へ移行し、食性も動物食から付着珪藻を主体とした植物食へと変化する<sup>2-6)</sup>。このことから、浮遊稚魚と若魚の飼

育方法は大きく異なるものと考えられる。ムツゴロウ若魚の飼育については、道津ら<sup>6)</sup>がシオダマリミジンコ、オキアミ等を投餌して飼育した例があるにすぎず、餌料、飼育方法等について詳細な報告は見られない。そこで、ムツゴロウ若魚の飼育に関する試験を実施し、若干の知見を得たので以下に報告する。

## 1. 変態着底後の餌料

### 材料及び方法

変態着底後の餌料の検討のため、30ℓポリカーボネイト水槽7基にふ化後51日の変態着底を完了した若魚(平均全長30~37mm)を10尾ずつ収容した。試験区はアルテミア幼生区、マダイ用配合飼

料区、アユ用配合飼料区、オキアミのミンチ区、チグリオパス *Tigriopus japonicus* 区、付着珪藻区及び発泡スチロール板に干潟の泥を薄く盛ったフロート式餌場<sup>7)</sup>へアユ用配合飼料を投餌した区の

計7区とした。一日の投餌量は、アルテミア幼生は1水槽あたり約5万個体、チグリオパスは約2.5万個体、配合飼料およびオキアミのミンチ等は約1gを基準とし、摂餌状態に応じ適宜変更した。付着珪藻は別の水槽で波板に繁殖させたものをそのまま飼育水槽に投入し、珪藻培養用水槽壁面に付着した膜状のものも適時投餌した。なお、優占

種は *Pleurosigma* spp. であった。飼育水は1 $\mu$ mのフィルターで濾過し、紫外線を照射した塩分15%の海水を用いた。換水は配合飼料区、オキアミ区では毎日1/3量を底掃除と併行して行なったが、その他の試験区では全長測定時に全量換水を実施し、底掃除は適宜行なった。

### 結果及び考察

Fig. 1 に生残率及び成長の推移を示した。ふ化後103日までの52日間飼育し試験を終了した。生残率は付着珪藻区、マグイ用配合飼料区、アユ用配合飼料区の3区ではそれぞれ10、20、40%と低い値を示したが、他の4試験区では80~100%の高い値を示し、結果は大きく二分された。斃死はいずれの試験区においても飼育開始後25日までにみられたが、その後は少なかった。付着珪藻区は7区のうち最低の生残率を示したが、天然魚では主に付着珪藻を摂餌している<sup>2-6)</sup>ことと相反する結果となった。投餌した付着珪藻の優占種である *Pleurosigma* spp. は天然魚の消化管内にも多く含まれており<sup>9)</sup>付着珪藻の種類は問題なかったと考えられる。ただ、波板に付着させての投餌法では膜状のものも適宜投与したものの、若魚が摂餌しにくく量的に不足したものと考えられ、投餌法についてはさらに検討する必要がある。

成長については飼育開始時の平均全長が30~37mmと試験区による相違があったものの、最も良好な成長を示したのは泥を盛ったフロート式餌場にアユ用配合飼料を投餌した区であった。フロート式餌場を設けなかったアユ用配合飼料区と比較すると、飼育開始時の平均全長差は約1mmとほとんど変わらなかったが、飼育日数が経過するほど差は大きくなり、終了時には約9mmの差がみられた。生残率もそれぞれ80%、40%と差があることから、人工的な餌場(泥)の有効性が認められた。若魚は既に水陸両生であることから天然と同様に、水中より餌場上での摂餌が適していると考えられるだけでなく、泥が餌料効果をも高めることも示唆し

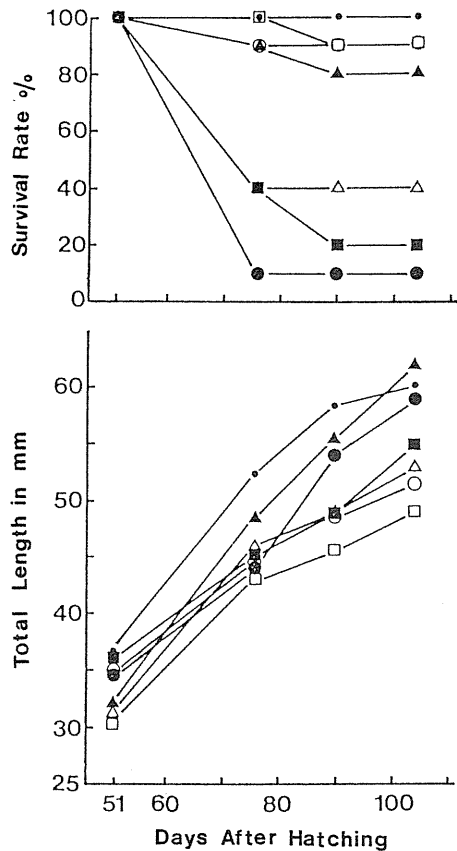


Fig.1 各餌料における若魚の生残率と成長  
Growth and survival rate of young fishes in each feed.

- ▲ : Granular pellet for Ayu on the floating feeding bed.
- : Artemia nauplii.
- : Benthic diatoms.
- : Granular pellet for Red Sea Bream.
- △ : Granular pellet for Ayu.
- : *Tigriopus japonicus*.
- : Minced Krill.

ており、天然魚が表泥を常に捕食している<sup>3,6)</sup>ことと考え併せると興味深い。また、ムツゴロウの捕食行動、穴掘り行動及び水陸の行き来等によりフロート式餌場の泥が水中に流出し、この飼育水の泥の濁りも若魚に対し好環境となったとも考えられる。

アルテミア幼生区では、古賀<sup>1)</sup>が変態着底前後の稚・若魚の餌料についてアルテミア幼生でもある程度飼育が可能であることを報告しているが、本試験においても順調な成長がみられた。これは、天然の食性と相反した結果であり、若魚は必ずしも植物食とは限らないことがうかがわれた。しかし、試験終了間近になってやや成長の伸びが鈍化

しており、さらに継続して投餌した場合の検討は必要であろう。

アユ用配合飼料区、マダイ用配合飼料区、オキアミのミンチ、チグリオパス区では前述の2区と比較すると成長は劣った。付着珪藻区では飼育開始後25日以降急激な成長がみられたのは、9尾が斃死し生残尾数わずか1尾と飼育密度が低くなったためと思われる。

以上の結果から、若魚の餌料については、かなりの期間アルテミア幼生で飼育できるが、泥による人工的な餌場を作り配合飼料を投餌することがさらに有効であると思われた。

## 2. フロート式餌場水槽における餌料

前述の試験の結果、飼育水に直接餌料を投餌するより、フロート式餌場を設置しその上に配合飼料を投餌する方法が成長、生残とも良好であった

ことから、フロート式餌場水槽での餌料試験を行った。

### 方 法

150ℓ角型ガラス水槽5基にふ化後47日の変態着底を完了した若魚(平均全長約26mm)各60尾を収容した。試験区はマダイ+アユ用配合飼料区、マダイ+アユ用配合飼料+マースイバイオ(イカの内臓を主成分とする養殖用発酵飼料)区、マダイ用配合飼料+麦芽区、アユ用配合飼料+麦芽区、及び純植物性餌料としての米糠+麦芽区の5区とし、フロート式餌場の泥表面に各種餌料を投餌した。1日の投餌量は、1水槽あたり約2gを基本としたが、摂餌状況に応じ適宜変更した。水槽には

塩分15%の簡易濾過海水を約50ℓ入れ、弱い通気を行なった。また、餌場の泥は適宜補充した。

飼育水温は当初常温としたが、1988年10月中旬の水温の急激な低下により多数の斃死がみられたため、10月18日からヒーターを投入し、11月末までは25°C、12月以降は20°Cに調整した。換水は全長測定時(期間中4回)に全量換水を実施した。全長の測定は、9月16日、9月30日には各区30尾を、その後は全数を測定した。

### 結果及び考察

Fig. 2に生残率及び成長の推移を示した。1988年8月4日からふ化後205日までの158日間飼育し試験を終了した。

ふ化後104日を経過した9月30日までは各区ともほとんど斃死はみられなかったが、成長に著しい差が生じた。マダイ+アユ用配合飼料区の平均

全長は63.5mmを示す等、アユ用配合飼料を投餌した試験区については、いずれも60mmを越えたのに対し、マダイ用配合飼料+麦芽区では57.7mm、特に米糠+麦芽区においてはわずか45.1mmにとどまった。試験開始からの平均日間成長量を求めると、マダイ+アユ用配合飼料区では $0.658\text{mm}\cdot\text{day}^{-1}$ 、

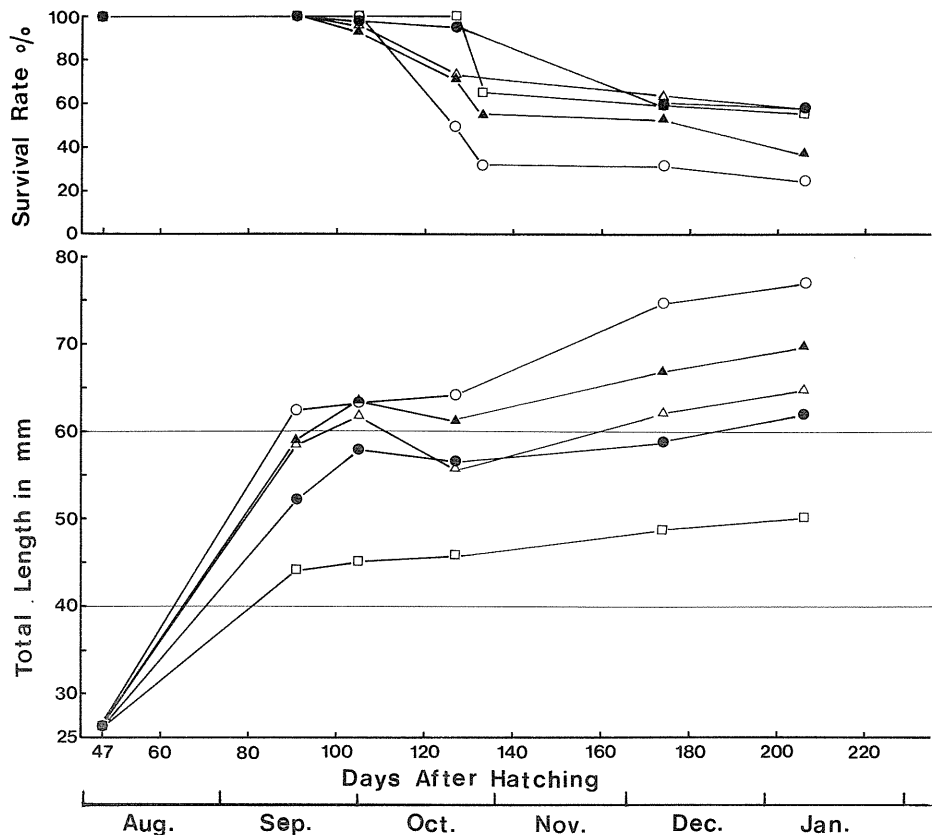


Fig.2 フロート式餌場水槽における各餌料の若魚の生残率と成長

Growth and survival rate of young fishes in each feed in the aquarium that was set the floating feeding bed.

- : Granular pellet for Ayu and for Red Sea Bream.
- ▲ : Granular pellet for Ayu and for Red Sea Bream, and Mercy-bio which was granular pellet for aquaculture made of mainly squid's internal organs.
- : Granular pellet for Red sea bream, and malts.
- △ : Granular pellet for Ayu, and malts.
- : Malts and rice bran.

米糠+麦芽区では $0.335\text{mm}\cdot\text{day}^{-1}$ となり、両者でほぼ2倍近い成長差となった。

10月14日、最低気温が $7.6^{\circ}\text{C}$  (佐賀地方気象台)を示し、それまで $18\sim 22^{\circ}\text{C}$ で推移していた飼育水の水温が、14日には $15.6^{\circ}\text{C}$  (日最低値)と急激に低下した。特に、フロート式餌場上は気温の影響を受けやすく<sup>9)</sup>、主にその上にいた若魚を中心に斃死がみられ、マダイ+アユ用配合飼料区においては半数以上、他区においてもこの時期斃死が相次ぎ、生残率は各区ともほぼ60%以下となった。

その後の飼育は順調で斃死も少なくなったが、試験区による成長の相違はさらに明確となった。試験終了時の平均全長はマダイ+アユ用配合飼料区で最も大きく $76.8\text{mm}$ 、次いでマダイ+アユ用配合飼料+マースィバイオ区の $70.0\text{mm}$ 、アユ用配合飼料+麦芽区の $65.2\text{mm}$ 、マダイ用配合飼料+麦芽区の $62.1\text{mm}$ 、米糠+麦芽区の $50.4\text{mm}$ の順であった。

生残率については麦芽を投餌した3区 (マダイ用配合飼料+麦芽区、アユ用配合飼料+麦芽区、米糠+麦芽区) でほぼ60%を示したが、成長が最

も良好であったマダイ+アユ用配合飼料区では25%と最低値を示した。

以上のように、成長と生残率は相反する結果となったが、前述した試験でも生残率が低い試験区ほど成長が良くなる傾向があり、成長は飼育密度により大きく左右されることが認められた。しかしながら、飼育密度において差がない大量斃死前においても餌料による成長の差が明らかであったことから、成長面での有効な餌料としてはアユ用配合飼料が最も優れ、次いでマダイ用配合飼料と考えられた。ただ、マダイ+アユ用配合飼料区での低い生残率については、結論づけることはできないが、大型の若魚ほど気温の影響を受けやすい餌場にいる傾向があったことから、温度低下のため小型魚に比べより多く斃死し、成長が良い区ほど生残率が低くなったのか、あるいは単に成長した若魚ほど温度低下、変化に弱いのかかもしれない。

使用したマダイ用とアユ用の配合飼料の成分を比較すると、粗蛋白質含量はマダイ用配合飼料が60%前後とアユ用配合飼料より若干高い程度であるが、原材料に相違がみられる。マダイ用配合飼料は主原料がイカミール、魚粉、卵等でビタミンおよびミネラルの含有量が高く<sup>10,11)</sup>、アユ用配合

飼料の主原料は魚粉、小麦粉、米糠、大豆等で植物性のものをマダイ用配合飼料より多く含んでいる。このため、植物食とされる<sup>2-6)</sup>ムツゴロウ若魚の成長にとってアユ用配合飼料の方がより適していたのかもしれない。また、アユ用配合飼料はマダイ用配合飼料に比べ水に溶けにくく<sup>10,11)</sup>、腐敗しにくいこと等も影響しているのかもしれない。

一方、純植物性の餌料である米糠+麦芽区では他の区に比べ大きく成長が劣ったことから、米糠+麦芽だけでは栄養的に欠陥があるものと考えられた。

天然で摂餌している付着珪藻<sup>2-6)</sup>を若魚の餌料として用いることは有効と思われるが、量の確保、投餌法等に問題が残されている。このことから、若魚の飼育については親魚の飼育<sup>7)</sup>と同様に餌場上に配合飼料を撒く方法がより簡便で実用的であると考えられる。しかしながら、アユ用配合飼料が最良とは言えないため付着珪藻の成分を検討すること等によるアユ用配合飼料の改良、あるいは新しい配合飼料の開発が望まれる。また、ムツゴロウ若魚に対する泥の作用についてはさらに検討の余地があるものと思われる。

## 要 約

1. 変態着底後の若魚は天然では主に付着珪藻を摂餌するとされているが、アルテミア幼生を投餌することによりかなりの期間飼育できることが明らかとなった。
2. 若魚の餌料としてさらに有効であったのは、干潟の泥を盛った人工餌場を設けアユ用配合飼料

を投与した方法であった。

3. 泥を盛った人工餌場水槽での餌料試験の結果、植物性の原料を比較的多く含むアユ用配合飼料が他の粉末飼料より良好であると考えられた。一方、純植物性の米糠+麦芽の餌料では成長が悪いことから、栄養的に欠陥があるものと考えられた。

## 文 献

- 1) 古賀秀昭・野田進治・野口敏春・青戸 泉 1989：ムツゴロウの人工増殖に関する研究—III. ふ化及び仔稚魚飼育。佐賀有明水試研報 11, 17-28.
- 2) 内田恵太郎 1932：ムツゴロウおよびトビハゼの

生活史。日本学術協会報告 7, 109-117.

- 3) 道津喜衛 1974：有明海の魚族たち、ムツゴロウとトビハゼ。九州・沖縄の生き物たち（西日本新聞社編）I, 144-182.

- 4) 道津喜衛・的場 実 1977: 有明海に跳ねる。ムツゴロウとトビハゼの行動。アニマ 5(8), 15-23.
- 5) 道津喜衛・中野昌次 1985: ムツゴロウの増・養殖に関する研究—I. 産卵習性・催熟による採卵。昭和59年度科学研究費補助金(一般B)研究成果報告書, 1-13.
- 6) 道津喜衛・鈴木正文 1985: ムツゴロウの増・養殖に関する研究-II. 分布・仔魚の飼育実験。昭和59年度科学研究費補助金(一般B)研究成果報告書, 14-24.
- 7) 古賀秀昭・野口敏春・中武敬一 1989: ムツゴロウの人工増殖に関する研究-I. 親魚の養成。佐賀有明水試研報 11, 1-7.
- 8) 杠 学・古賀秀昭・吉本宗央・馬場裕文 1989: ムツゴロウの生態-IV. 若魚の生態。本誌, 21-27.
- 9) 野田進治・古賀秀昭 1989: ムツゴロウの人工増殖に関する研究-V. 若魚の越冬飼育法についての検討。本誌, 7-13.
- 10) 酒本秀一 1988: 仔稚魚用人工配合飼料の現状と問題点。昭和63年度栽培漁業技術研修事業基礎理論コース餌料生物シリーズ No.10, 1-25.
- 11) 北島 力: 私信。