

## キジハタ種苗生産における適正餌料の検討

萱野泰久・尾田 正

On the Investigation of Proper Diets for Mass Production of the Seedling  
of Red Spotted Grouper *Epinephelus akaara*

Yasuhisa KAYANO and Tadashi ODA

キジハタ *Epinephelus akaara* の人工生産は、日本栽培漁業協会玉野事業場及び伯方島事業場<sup>1)</sup>等で量産規模での種苗生産技術開発が行われているが、養成親魚からの大量採卵、良質卵の確保、あるいは仔魚の飼育に適した初期餌料等、いまだに多くの問題が残されているため、種苗の安定供給ができるに至っていない。

本研究では、マガキ *Crassostrea gigas* 幼生、シオミズボワムシ *Brachionus plicatilis* (以下ワムシと記す)、ギムノディニウム *Gymnodinium* sp., テトラセルミス *Tetraselmis* sp. を初期餌料としたキジハタ仔魚の飼育を行った。その結果、各種餌料が仔魚の生残に及ぼす効果について若干の知見を得たので報告する。

なお、報告に先だち、有益な御助言を賜った日本栽培漁業協会玉野事業場石橋矩久主任ほか職員の皆様に厚くお礼申し上げます。

## 材料と方法

**供試卵及びふ化仔魚** 当栽培漁業センターの池中養成親魚から得た浮上卵<sup>2)</sup>を用い、試験水槽へ3,000~4,000粒ずつ収容した。供試卵のうち約100粒について、顕微鏡下で、油球が0あるいは2個以上の異常卵や死卵の占める割合を調査し、更に、30粒についてその卵径を測定した。また、供試卵のうち300~500粒はろ過海水を満たした3 l容ビーカーに収容し、翌日午前9時頃に、ふ化仔魚数及び死卵数を計数し、ふ化率を求めた。ふ化仔魚は、卵黄のないもの、あるいは、尾部、脊索の変形等の異常が認められるものの割合を調査し、更に、正常なふ化仔魚と思われるもの30尾について全長を測定した。なお、3 l容ビーカーは、海水を注水した0.5 k l容パンライト水槽内に浮かべ、水温変動をできるだけ少なくし、通気は行わなかった。

**飼育水槽** 飼育水槽は0.5及び0.2 k l容パンライト水槽を用いた。これらは側面及び底面を黒色ビニールシ-

トで覆い、水量をそれぞれ、0.3及び0.2 k lとした。また、これらすべての水槽は、海水を約10 k l張り流水状態とした屋内コンクリート水槽(9.4×5.8×0.8 m)内に並び、飼育水温の変動をできるだけ少なくした。

通気はエアーストーン1個で行い、通気量を300~600 ml/分とした。ふ化後2日目(以下ふ化後n日目をH-nと記す)までの間は止水とし、その後、換水率を0.5~1.0回転/日とした。なお、飼育棟内は寒冷紗で遮光した。

**試験区及び餌料** 表1に各試験区の餌料種類と給餌密度を示した。マガキ受精卵は、1~2年マガキから卵巣と精巣を取出し、ろ過海水中で混合して得た。受精卵は回転運動が始った後給餌した。

ワムシはS型に属し、クロレラ *Chlorella* sp., パン酵母で培養し、餌料として使用する前の1~2日間は油脂

表1 各試験区の餌料種類と給餌密度

試験区	餌料種類	給餌密度(個体/ml)
1	マガキ幼生	10
2	選別小型ワムシ	10
3	ワムシ	10
4	ギムノディニウム	50~70
5	マガキ幼生 ワムシ	5 5
6	マガキ幼生 ワムシ	10 10
7	テトラセルミス マガキ幼生	2~3万 10
8	テトラセルミス ワムシ	2~3万 10

酵母で培養したものを使用した。ワムシの取上げは、目合い53 $\mu\text{m}$ のネットでこし取り、ろ過海水で洗浄後給餌した。

選別小型ワムシとは、前述のワムシのうち、目合い53 $\mu\text{m}$ のネットを通過し、目合い42 $\mu\text{m}$ のネットに留ったものを言い、同様にろ過海水で洗浄後給餌した。

テトラセルミスは、日本栽培漁業協会玉野事業場から譲り受けたものを、0.5kl容パンライト水槽で培養した。栄養塩は海水1kl当たり硫酸50g、過リン酸石灰10g、尿素15g、クレソット1gを投与した。通気は水面がややもり上がる程度とし、植つぎは適時行った。

ギムノディニウムは、10l容培養瓶6本で、SWII培養液を用い、微通気で培養し、必要量を液ごと投与した。

給餌期間はH-1から5までの間とし、1日1回、午後2時頃に給餌した。H-6以降は各試験区ともに、ワムシだけを、1日2回、午前9時及び午後4時に、残餌量を計数後飼育水中のワムシ密度が5~10個体/mlとなるように給餌した。

**測定等** 毎日各試験区から10~20尾の仔魚を取上げ、消化管内容物の有無を観察した。また、仔魚の全長は原則としてH-0、5及び10に、各種餌料のサイズは適時、顕微鏡下で測定した。水温測定は、毎日午前10時頃に行い、底掃除は適時行った。

## 結 果

1985年7月3日から8月8日までの間に、計5回の試験を行った。開口以前に大量へい死した回次を除けば、いずれもほぼ同様の結果であった。すなわち、1、5、6及び7区以外はH-5~7までに全滅した。ここでは、7月29日から8月8日までの間に行った試験の結果を報告する。

**飼育水温** 各試験区の間で水温の差はほとんどなかった。水温は26.0~27.1 $^{\circ}\text{C}$ の範囲を推移し、午前と午後の温度差は最高0.8 $^{\circ}\text{C}$ であった。

表2 餌料サイズ

餌料種類	平均サイズ(範囲)*
マガキトロコフォア幼生	61 (50~70) $\mu\text{m}$
選別小型ワムシ	142
ワムシ	165~172
ギムノディニウム	55 (40~80)
テトラセルミス	15 (12~20)

\* ワムシは背甲長を、その他は長径を計測

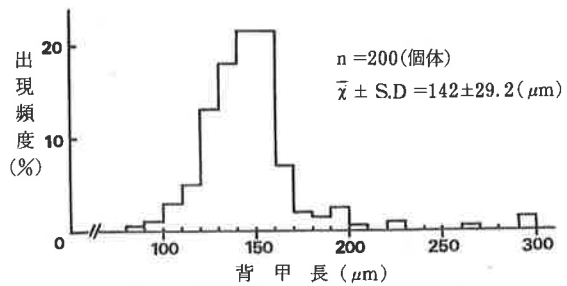


図1 選別小型ワムシの背甲長組成

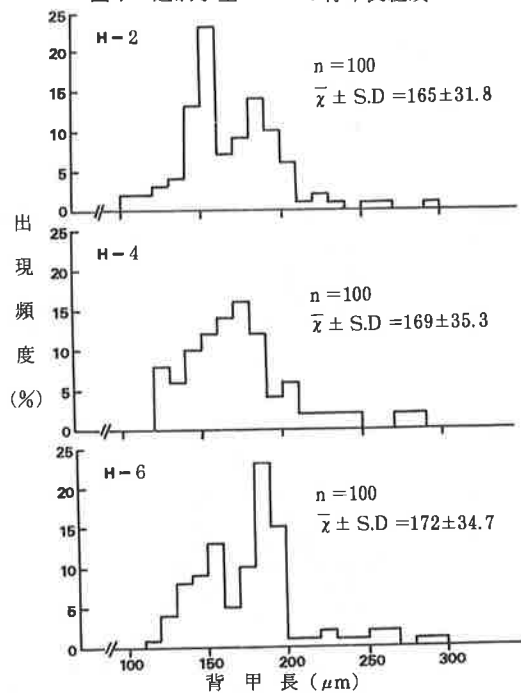


図2 ワムシの背甲長組成

**餌料サイズ** 給餌した各種餌料のサイズを表2に示した。また、選別小型ワムシ及びワムシの背甲長組成をそれぞれ図1及び2に示した。選別小型ワムシの平均背甲長は142 $\mu\text{m}$ で、ワムシの平均背甲長の83~86%であったが、マガキトロコフォア幼生の約2.5倍であった。

**供試卵とふ化仔魚** 供試卵の性状及びふ化率、異常ふ化率を表3及び4に示した。卵は7月28日に採卵した浮上卵で、浮上卵率は24.4%であった。供試卵に占める異常卵率及び死卵率は、それぞれ、20.0及び11.2%であった。平均卵径は826 $\mu\text{m}$ であったが、ややばらつきがみられた。

ふ化率は97.4%と極めて高かったが、異常ふ化仔魚が18%を占めていた。仔魚の平均全長は2.1mmで、ふ化後約10時間は経過していたものと考えられる。なお、死卵

表3 供試卵の性状

採卵月日	浮上卵率(%)	卵径*( $\mu\text{m}$ )	異常卵率(%)	死卵率(%)
7. 28	24.4	826 $\pm$ 38.6	20.0	11.2

\* 平均値 $\pm$ 標準偏差

表4 ふ化率及び異常ふ化率

ふ化月日	ふ化率(%)	異常ふ化率(%)	全長*1(mm)	ふ化仔魚数(尾)
7. 29	97.4	18.0	2.1 $\pm$ 0.12	3900*2(2900*3)

\*1 平均値 $\pm$ 標準偏差

\*2 0.5kℓ水槽

\*3 0.2kℓ水槽

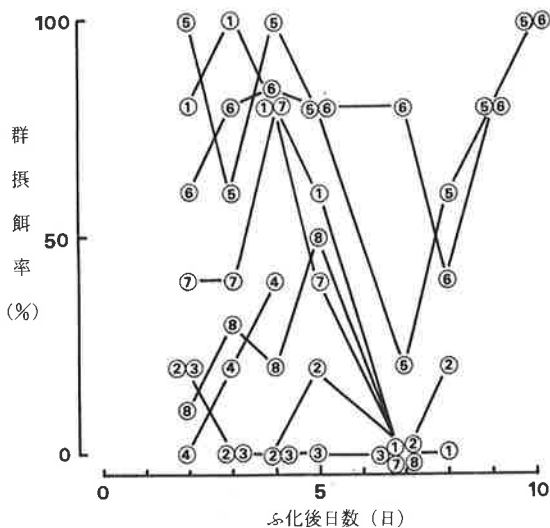


図3 群摂餌率の経日変化

(No.) : 試験区

調査尾数はH-4, 5の2, 3, 5, 7区が5尾, その他は10尾

率が11.2%であったにもかかわらず、ふ化率が97.4%と高くなったが、これは各測定値の標本誤差によるものと思われる。

**仔魚の摂餌と生残** 調査魚中に占める摂餌魚の割合を群摂餌率とし、その経日変化を図3に、また、仔魚の生残尾数を表5に示した。H-2~5の間では、マガキ幼生を給餌した区(1, 5, 6及び7区)の群摂餌率が40~100%と高く、ほとんどがマガキのトロコフォア幼生、D型幼生を摂餌していた。しかし、その他の区では群摂餌率が0~50%と低い値を推移しており、特に2及び3区が0~20%と低かった。

ワムシ単独給餌としたH-6からは、H-7に5及び6区で摂餌魚がみられたが、すべてマガキのD型幼生を摂餌しており、ワムシを摂餌した仔魚はいなかった。その他の区では摂餌魚はみられず、3, 7及び8区は全滅した。なお、4区はH-5に飼育水が白濁し水質が悪化して仔魚が全滅した。

H-8には、2, 5及び6区でワムシの摂餌が確認され、仔魚はワムシだけを摂餌していた。特に、5及び6区は群摂餌率がそれぞれ60及び40%であった。しかし、1区ではまだワムシを摂餌した仔魚がみられなかった。H-9には、5及び6区の群摂餌率が80%となり、仔魚はワムシをよく摂餌していた。しかし、1及び2区は全滅した。

飼育試験を中止したH-10では、5及び6区の群摂餌率は100%となり、消化管内にはワムシが充満していた。5及び6区の生残尾数はそれぞれ7及び18尾で、生残率はそれぞれ0.2及び0.5%であった。

以上のように、いずれの餌料もキジハタ仔魚が摂餌するものの仔魚の生残に及ぼす効果については不明であった。

**仔魚の成長** 各試験区の仔魚の成長を表6に示した。

表5 各試験区のキジハタ仔魚の生残

ふ化後日数	試験区							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	3900	3900	3900	2900	3900	3900	3900	3900
5	50~100	25	20	0	70	80	60	40
7	40	10	0		34	60	0	0
8	10	5			28	35		
9	0	0			20	30		
10					7	18		
生残率(%)	0	0	0	0	0.2	0.5	0	0

表6 各試験区のキジハタ仔魚の成長

ふ化後日数	試験区								平均
	1	2	3	4	5	6	7	8	
0	2.1±0.12*	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	2.1
4	2.4±0.10	2.3±0.05	2.5±0.05	2.2±0.12	2.4±0.05	2.3±0.09	2.4±0.04	2.3±0.14	2.4
7	—	—	—	—	2.6±0.25	2.6±0.18	—	—	2.6
10	—	—	—	—	3.3±0.58	3.6±0.29	—	—	3.5

\* 平均全長±標準偏差 (mm)

H-4の平均全長は2.4mmで、H-10の5及び6区の平均全長は3.5mmであった。

### 考 察

数種の餌料生物を用いて、キジハタ種苗生産における適正餌料を検討した。H-10まで飼育できたのは、マガキ幼生とワムシを併用給餌した5及び6区だけで、その他の区はH-5～9までの間に全滅した。また、飼育回次によっては、開口以前に大量へい死することもあり、ふ化仔魚の健苗性にも疑問が持たれた。

マガキ幼生はその栄養価値においてやや問題があるものの、本種の種苗生産を行う上での初期餌料として、必要性が認められている。しかし、単独給餌すると、ワムシへの移行が不調であり、併用給餌期間を設ける必要がある。選別小型ワムシは、その有効性が示唆されているが、今回、H-10での生残率はいずれも0%であった。この原因については明らかでないが、給餌密度を高くするなど再検討する必要がある。ギムノディニウム及びテトラセルミスは、仔魚が摂餌するものの、群摂餌率は低く効果的ではなかった。濱本ら<sup>4)</sup>は、渦鞭毛藻類がキジハタ仔魚の餌料となる可能性を示唆しているが、今回、ギムノディニウム給餌区は水質が悪化し、仔魚が全滅することがあった。この原因としては、培養液ごと給餌したことが関与しているのかも知れないが、給餌方法を改善する必要があるものと思われる。

群摂餌率と生残率の関連をみると、外部栄養転換期の

摂餌状況がそのまま仔魚の生残に影響を及ぼしていたと考えられる。マガキ幼生給餌区以外は、群摂餌率が極めて低く、給餌方法、給餌密度等再検討するとともに、より適正な初期餌料を探索する必要がある。

### 要 約

1. 池中養成親魚から得た浮上卵を用い、マガキ幼生、ワムシ、選別小型ワムシ、ギムノディニウム及びテトラセルミスによるキジハタ仔魚の飼育を行った。
2. いずれの餌料もキジハタ仔魚の餌となるが、仔魚の成長、生残に及ぼす効果については不明であった。
3. 群摂餌率が高かったのは、いずれもマガキ幼生給餌区であった。
4. しかし、マガキ幼生単独給餌区は、H-6以降のワムシへの移行が不調であり、ワムシとの併用給餌区が生残率がやや優れた。

### 文 献

- 1) 日本栽培漁業協会, 1985: キジハタ, 昭和59年度日本栽培漁業協会事業年報, 27-34, 170-174
- 2) 菅野泰久・尾田 正, 1986: 池中養成したキジハタの産卵, 本誌, 151-154
- 3) 難波洋平・尾田 正, 1985: キジハタ仔稚魚期における適正餌料の探索について, 岡水試事報, 昭和59年度, 43-47
- 4) 濱本俊策・吉松定昭, 1984: 渦鞭毛藻類 *Dinophyceae* 2種のキジハタ *Epinephelus akaara* (TEMMINCK & SCHLEGEL) 仔魚への投餌効果(予報), 香水試報告, 21, 63-72