

大型水槽を用いたキジハタ仔稚魚の飼育

萱野泰久・尾田 正

Rearing Experiment of Red Spotted Grouper *Epinephelus akaara* Larvae using a Large Tank

Yasuhisa KAYANO and Tadashi ODA

キジハタ *Epinephelus akaara* は栽培漁業の対象種として漁業者からの要望が高い魚種のひとつである。しかし、本種のふ化仔魚が小さく、適当な初期餌料が探索できていないこと、あるいは、良質卵を一時に大量に入手できるまでに至っていないことなどから、いまだに量産技術は確立されていない。

これまで、本種の種苗生産は初期餌料としてマガキ *Crassostrea gigas* の受精卵やトロコフォア幼生とシオミズツボムシ *Brachionus plicatilis* (以下ワムシと略記)の併用給餌によりある程度の成果を上げている^{1,2)}が、今回、初期餌料としてワムシ(S型)単独により種苗生産試験を行ったのでその結果を報告する。

材料と方法

親魚と採卵 本県栽培漁業センターで池中養成した親魚61尾(年令及び性別不明)³⁾から、自然産卵により採卵した。採卵は、集卵槽に設けたゴースネット内へ排水を導き、毎日午前8時に行った。採集卵は浮上卵と沈下卵に分離選別し、それぞれ湿重量を測定した。

卵管理 浮上卵は、0.5kl容パンライト水槽内にゴースネット(65×65×50cm)を設置し、その中へ収容した。卵管理は自然水温(23~24℃)、微流水、微通気とした。また、卵管理中に生じた沈下卵(死卵)は、水質の悪化を防ぐため、適時サイフォンで除去し、湿重量を測定後、廃棄した。

仔稚魚の飼育 飼育水槽は屋内32kl容八角型コンクリート水槽(水量30kl)1面を用いた。飼育水はろ過海水を使用し、自然水温とした。なお、浮上卵収容時だけクロレラ *Chlorella* sp. 海水を添加し、飼育水中のクロレラ濃度を80万細胞/mlとした。ふ化後1日目(以下ふ化後n日目をH-nと略記)までは止水とし、緩やかな通気だけ行ったが、その後、注水量をH-2~10の間7.2l/分(換水率0.3回転/日)、H-11以降、24l/分(換水率

1.2回転/日)とした。

ふ化率は、3l容ビーカーに供試卵の一部(500~700粒)を収容し、飼育水槽内に浮かべてふ化させた後、ふ化仔魚数と死卵数を計数して求めた。また、異常ふ化率はふ化仔魚に占める異常ふ化仔魚の割合で表わし、卵黄を持たないもの及び脊索の変形等の認められるものを異常ふ化仔魚とした。

餌料系列及び日間給餌量を図1に示した。ワムシはS型に属し、クロレラ、パン酵母で培養し、餌として使用する前の1~2日間は油脂酵母を与えた。ワムシは目合53μmのネットで取上げ、ろ過海水で洗浄後給餌した。H-10までは、1日2回、午前と午後飼育水中のワムシ数を計数し、10個体/mlになるように給餌した。H-11~31の間は、1日1回、5~10個体/mlになるように給餌した。

アルテミア *Artemia salina* 幼生の場合は、耐久卵をふ化槽に収容する時にニフルスチレン酸ナトリウムを1ppmになるように添加した。ふ化水温を27℃に設定し、24時間後にエスター85(市販乳化油脂剤)を100ppmになるように添加し、約30~50時間後に収穫して給餌した。給餌はH-17から取上げまで行い1日の給餌量は300~2000万個体とした。

配合飼料は、日本農産マダイ用初期飼料1号(粒径100~250μm)、同2号(粒径150~400μm)、同3号(粒径

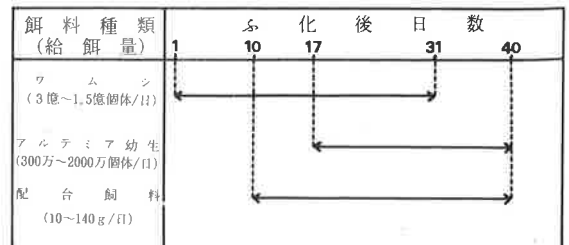


図1 餌料系列と日間給餌量

350~700 μm)を仔稚魚の成長にあわせて給餌した。1日の給餌量は、H-10~20の間は10~20g、H-21~31の間は30~80g、H-32~40の間は100~140gとしたが、給餌率は不明であった。給餌方法は、ゴースネットを用いてふるい落すように水面に散布し、水面に油膜状となって浮いている飼料は、夕刻に散水し、水中に沈下させるようにした。

給餌時刻を図2に示した。配合飼料は1日量を4回に分けて給餌した。

仔稚魚の成長は、10日毎(H-0~20の間は5日毎)に、飼育水槽から無作為に30尾ずつ取上げ、MS222で麻酔後、実体顕微鏡下で全長を測定し求めた。

仔稚魚の摂餌状況は、ワムシの給餌を始めてから毎日、消化管内容物を顕微鏡下で観察した。

ふ化後 日数	給餌時刻					
	8:30	10:00	11:30	14:00	15:00	16:00 17:00
H-1~9	R			R		
H-10~31	AD	AD	R	AD	AD	Ar
H-32~40	AD	AD	Ar	AD	AD	Ar

ただし、Rはワムシ、Arはアルテミア幼生、ADは配合飼料

図2 給餌時刻

飼育環境は、水温、DO、pHを毎日午前10時頃に測定した。また、底掃除は配合飼料給餌以降、毎日1回行った。

飼育試験終了時には稚魚を取上げ全数計数した。

結 果

採卵とふ化 供試卵数とふ化仔魚数を表1に示した。

7月18日及び20日に採卵した浮上卵のうち、それぞれ29.7及び72.9万粒を飼育水槽に収容した。ふ化率は、それぞれ85.7及び67.4%で、計74.6万尾のふ化仔魚(平均全長1.9mm)を用いて飼育を行った。なお、7月20日に採卵した供試卵には、油球が2個以上ある異常卵及び白濁した死卵が、それぞれ24及び27%含まれており、油球が1個で正常と認められる浮上卵は49%であった。また、これらの卵からふ化した仔魚のうち、異常ふ化仔魚が33%を占めていた。7月18日の供試卵については、異常卵率あるいは異常ふ化率の調査を行っていない。

なお、ふ化月日は7月19日及び21日であったが、7月20日をH-0とし、以下述べる。

飼育環境 飼育水温、DO及びpHの経日変化を図3に示した。水温は24.0~28.4℃の範囲で推移し、日中の水温変動はほとんどなかった。DOは6.3~6.8(平均6.7)

表1 供試卵とふ化仔魚

採卵月日	採卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	浮上卵率 (%)	供試卵数 (万粒)	異常卵率 (%)	沈下卵率 (%)	ふ化月日	ふ化仔魚数 (万尾)	ふ化仔魚全長* (mm)	ふ化率 (%)	異常ふ化率 (%)
7.18	168.8	47.8	28.3	29.7	-	-	7.19	25.5	1.8±0.13	85.7	-
7.20	165.2	72.9	44.1	72.9	24.0	27.0	7.21	49.1	1.9±0.11	67.4	33.0
計(平均)	334.0	120.7	(36.1)	102.6	-	-		74.6	(1.9)	(72.7)	-

* 平均値±標準偏差

- 欠測

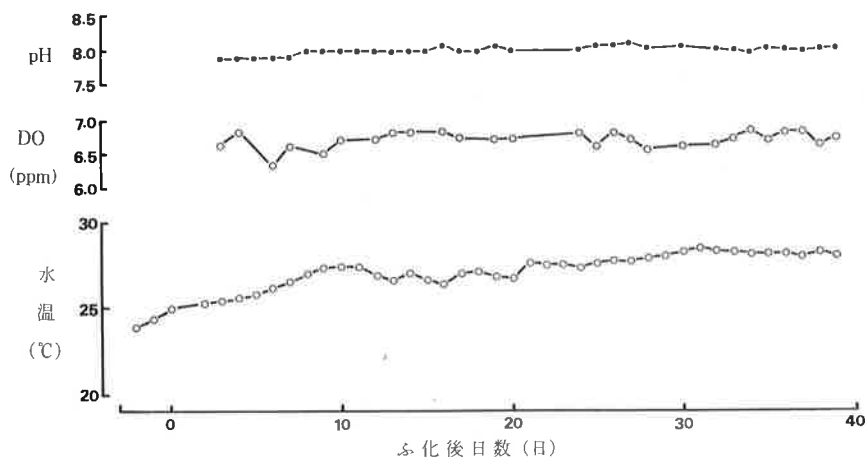


図3 キジハタ種苗生産試験池の水温、DO及びpHの変化

ppm で、飽和度は約97%であった。pHは7.9~8.1であった。DO、pHともに仔稚魚の飼育に問題はなかったものと思われる。

給餌したワムシの背甲長組成と飼育水中のワムシ密度の推移 H-2、5及び8に給餌したワムシの背甲長組成を図4に示した。平均背甲長は167~178 μmであった。

H-1~15の間の飼育水中のワムシ密度の日変動を図5に示した。前日給餌したワムシの残存個体数は、2~

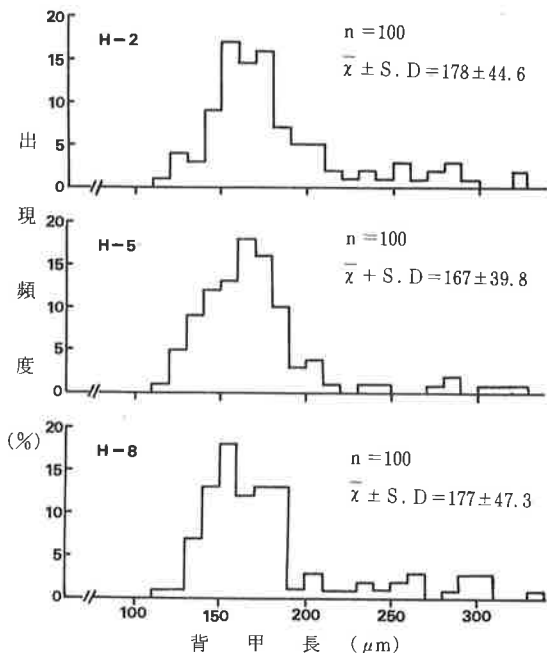


図4 給餌したワムシの背甲長組成

8個体/mlの範囲を推移した。H-2以降、流水飼育としたのでワムシの流出も十分考えられる。また、飼育槽内でのワムシの増殖も考えられる。そのため、ワムシ密度の減少から仔魚の摂餌を推定するにはやや問題があるが、H-4から摂餌が始まったように思われた。

仔稚魚の摂餌 仔魚の摂餌はH-6以降確認され、その後次第に摂餌仔魚数が増加し、H-9にはほとんどの仔魚が摂餌していた。

H-10に仔魚の消化管内容物を観察した結果を表2に示した。仔魚の平均全長は3.6mmで、摂餌されたワムシ平均個体数は9.1個体/尾であった。ワムシのほかに、チグリオプス *Tigriopus japonicus* のノープリウスやコペポディッドを摂餌した仔魚も多く観察された。チグリオプスはワムシの給餌の際、混入したものと思われ、ワムシの給餌を始めて3日目頃から、飼育水槽の壁面等に卵のうを持った成体が多く観察されていた。チグリオプスのノープリウス及びコペポディッドの体長を計測したところ、それぞれ110~180 μm及び300~500 μmであった。

H-10以降、仔魚はワムシをよく摂餌しており、目視観察でも消化管が膨らみ飽食に近い状態であることが観察された。

一方、配合飼料への餌付きは不調であった。

仔稚魚の成長 図6に仔稚魚の成長を示した。H-2で卵黄をほぼ吸収し、H-3の朝にはすでに開口していた。H-5の平均全長は2.5mmで、すでに胸鰭が形成されていた。H-9には平均全長2.9mmとなり、背鰭第2棘基底が出現した仔魚、背鰭第2棘が伸長した仔魚、あるいは、腹鰭棘の伸長した仔魚がみられた。H-16には、

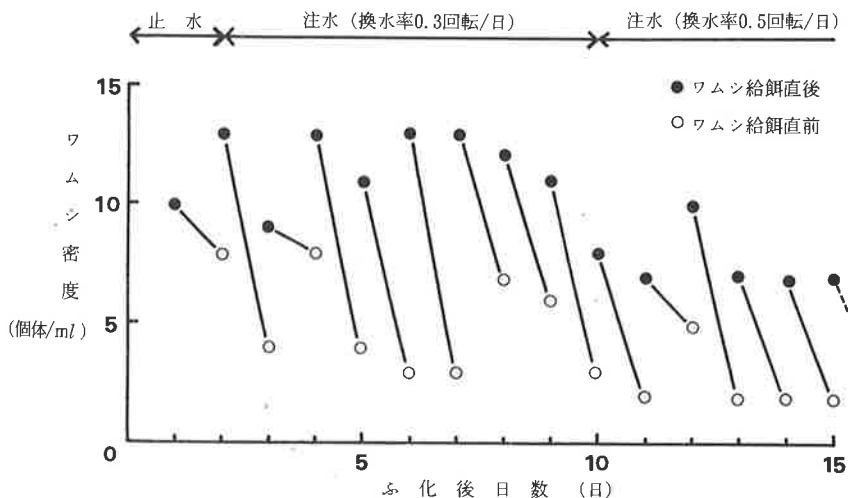


図5 飼育水中のワムシ密度の日変化

平均全長4.6mmであったが、全長範囲は4～8mmと成長差が表われた。H-20には平均全長7.7mmとなったが、成長差はさらに著しくなり、大きい個体で全長10mm以上に達し、底棲生活へ移行し始めた。その後の成長は急速で、H-37には棘の伸長した個体はみられず、稚魚期

表2 仔魚の摂餌状況(H-10)

No.	全長(mm)	餌料種類別摂餌量(個体)		
		ワムシ	チグリオプスN*1	チグリオプスC*2
1	4.4	12	0	1
2	3.4	10	0	0
3	4.8	9	0	2
4	3.4	7	1	0
5	3.0	9	0	2
6	3.1	5	1	1
7	2.9	9	0	0
8	不明	11	0	4
9	〃	12	0	2
10	3.4	5	0	0
11	4.2	10	0	0
12	3.7	11	0	0
13	3.2	14	0	0
14	3.6	8	0	1
15	3.6	5	4	1
平均	3.6	9.1	0.4	0.9

*1 ノープリウス

*2 コベボディッド

への移行が完了した。H-41における取上げ時の平均全長は27.5mmで、平均体重は390mgであった。

仔稚魚の生残 H-10までのへい死尾数は仔魚が小さいことから不明であった。しかし、先に述べたように、7月20日に採卵した供試卵からのふ化仔魚に占める異常ふ化仔魚の割合が33%であったことから、これらはふ化後数日の間にへい死したと考えられる。また、H-6, 7に多数の仔魚がへい死し、水面に浮遊していたが、これらは開口後の外部栄養への転換が不十分であったためにへい死したものであろう。H-10における生残尾数は、目視観察で10～15千尾と推定された。

H-11～20の間はほとんどへい死魚は認められなかった。しかし、H-21～30の間には、1日当たり50～150尾のへい死魚がいたが、いずれもワムシ等をよく摂餌しており、外観的にも病状は認められなかった。H-31から取上げまでの間は、1日当たり平均30尾程度のへい死魚がいたが、これらについても空胃魚はみられなかった。

H-20以降は成長差が著しくなり、とも食いも観察された。従って、実際には確認したへい死魚以外にも多くの死亡があったものと推察され、とも食いによる生残率の低下も無視できないと思われる。

飼育試験終了時の取上げ尾数は3,015尾で、ふ化仔魚からの生残率は0.4%であった。

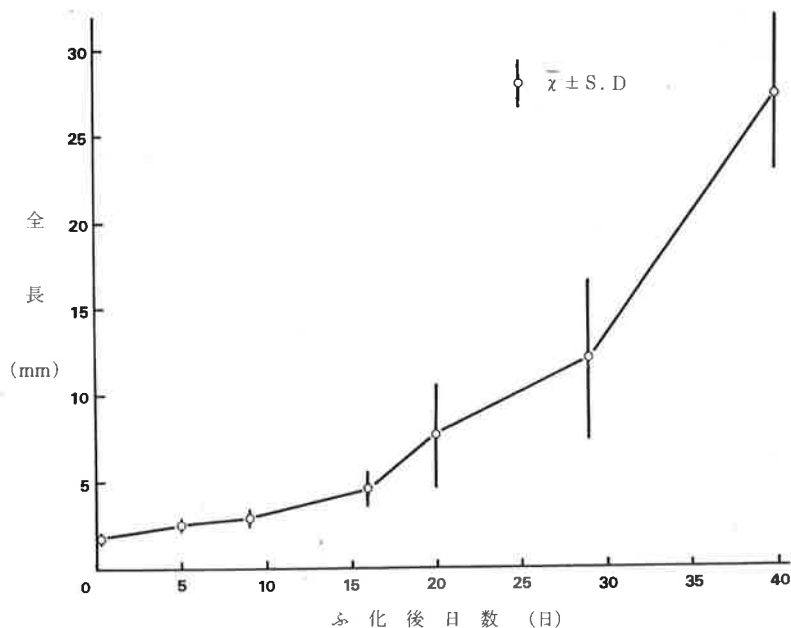


図6 キジハタ仔稚魚の成長

表3 キジハタ仔稚魚飼育結果

ふ化後日数 (日)	取上げ尾数 (尾)	全長*1 (mm)	体重*2 (mg)	生残率 (%)
41*2	3015	27.5±4.60	390±22	0.4

*1 平均値±標準偏差

*2 7月20日をH-0とした。

考 察

屋内32k l 容コンクリート水槽によるキジハタ種苗生産試験を行った。水質は安定しており、仔稚魚の飼育環境はとくに問題がなかったものと思われる。しかし、生残率は極めて低く、とくにH-10までの間の減耗が著しかった。減耗要因としては、初期餌料として用いたワムシと卵質の問題が考えられる。

ワムシはその背甲長が約170 μ mであったが、開口直後の仔魚が摂餌するには大きすぎる。また、給餌したワムシの背甲長組成では、110 μ mのワムシ仔虫も存在するがその割合は極めて低い。そこで、シロギス⁴⁾で行われたように、S型ワムシをさらに選別小型化して給餌することも有効と考えられるが、本種の摂餌可能な最大餌料サイズを明らかにし、摂餌可能な餌料の密度を高めるようにする必要がある。

一方、飼育水中に増殖したチグリオプス幼生がキジハタ仔稚魚の餌となっていた。チグリオプス幼生は、そのステージによりサイズが異なり、ノープリウス初期のものであれば、開口仔魚の餌となり得るかも知れない。チグリオプスノープリウスの初期餌料としての有効性についても検討する必要があるだろう。

卵及びふ化仔魚については、異常卵及び異常ふ化仔魚の割合が高く、卵質さらには仔魚の健全性、活力等につ

いても初期減耗の要因と考えられる。マダイ⁵⁾では、親魚飼料の質が、産卵量、卵質に著しい影響を及ぼすことが知られている。キジハタ親魚においても、親魚飼料の改善を図る必要がある。

要 約

1. 池中養成親魚から得た浮上卵を用い、屋内32k l 容コンクリート水槽(水量30k l)によるキジハタ種苗生産試験を行った。

2. 餌料はワムシ、アルテミア幼生及び市販配合飼料を用いた。

3. 仔魚の摂餌はH-6以降確認され、H-9にはほとんどの仔魚が摂餌していた。

4. H-41に、平均全長27.5mm、平均体重390mgの稚魚3,015尾を生産した。

5. H-10までの間の減耗がとくに著しく、ふ化仔魚からの生残率は0.4%であった。

文 献

- 1) 日本栽培漁業協会, 1984: キジハタ, 昭和58年度日本栽培漁業協会事業年報, 153-156
- 2) —————, 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
- 3) 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
- 4) 塚島康生・吉田範秋・北島 力・松村靖治, 1983: 小型シロギスワムシを用いたシロギスの種苗生産, 水産増殖, 30(4), 202-210
- 5) T. WATANABE, T. ARAKAWA, C. KITAJIMA, and S. FUJITA, 1984: Effect of Nutritional Quality of Broodstock Diets on Reproduction of Red Sea Bream, Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 50, 495-501