

キジハタ仔魚期の減耗軽減のための種苗生産試験

草加耕司・藤井義弘・増成伸文

Rearing Experiment for the Mass Production of the Red Spotted Grouper *Epinephelus akaara* Larvae for the Prevention of High Early Mortality Rate

Koji KUSAKA, Yoshihiro FUJII, and Nobufumi MASUNARI

キーワード：キジハタ，種苗生産，初期減耗

キジハタ *Epinephelus akaara* 種苗生産時に問題となる初期減耗のうち，開口後のふ化後4～6日頃に生じる死亡は，本種のふ化仔魚が非常に小さいことや開口から内部栄養の吸収完了までの時間が短いこと等の特性による初期摂餌の失敗に起因する餓死¹⁾と考えられている。そこで，初期摂餌の促進を目的とした開口直後から数日間の長時間照明（恒明）と小型ワムシ給餌の有効性を検討するため，種苗生産試験を実施したので報告する。

報告に先立ち，S型ワムシタイ株 *Brachionus rotundiformis*（以下，タイ産ワムシとする）を分与いただいた独立行政法人水産総合研究センター玉野栽培漁業センターの皆様にお礼申し上げます。

材料と方法

供試卵 供試したキジハタ卵は，1999年，2000年，'03年に香川県伊吹島周辺で漁獲された養成天然魚3群から得られた自然産出卵で，'04年7月16，17日に採集した浮上卵を1～2万粒/k_lの密度で40k_l（48m³）コンクリート水槽に収容した。

試験区の設定 試験区の設定条件を表1に示した。試験は，開口直後の後期仔魚期における日長時間とワムシの種類を変更した計4水槽で実施した。日長は水槽上部に設置した水銀灯と蛍光灯のON・OFFで調節し，飼育水面直上での照度を600～2000luxとした。1区，3区，

4区はふ化後2日目（以下，ふ化後n日目をH-nとする）とH-3を24時間照明，H-4とH-5を16時間照明（8:00～24:00），H-6以降を12時間照明（8:00～20:00）とふ化仔魚の開口後，徐々に長時間照明から通常の日長時間に戻した。

用いたワムシは，高密度連続培養によるS型ワムシ *Brachionus rotundiformis*（以下，S型ワムシとする）とバッチ培養したタイ産ワムシの2種類で，3区のみH-2からH-8までタイ産ワムシとし，その他はS型ワムシを給餌した。すなわち，1区は7月16日の卵を用いた長時間照明，その他は翌日の卵を用い，2区は対照，3区はタイ産ワムシと長時間照明，4区は1区同様の長時間照明の有効性を検討する試験区からなる。

仔稚魚の飼育 飼育水は当初，水槽の2/3量とし，卵収容から注水を始めて満水とし，換水率300%まで注水量を増加させた。飼育水温は自然水温で27.0℃前後に保つため，注水量を増減した。また，通気は1水槽当たり10個のエアーストーンを用い，仔魚の発育に応じて通気量を増加した。

飼育水には，H-2から飼育終了時まで淡水産濃縮クロレラ（スーパー生クロレラV12，クロレラ工業K.K.）300～400mlを海水で約10lに希釈して1日2回，サイフォンで約2時間かけて滴下した。

餌料としてH-2からスーパー生クロレラV12で2時

表1 試験区の設定条件

水槽NO.	試験区	採卵日	ワムシ	日長条件(照明時間)
1	長時間照明	7/16	S型	H-2～3:24h→H-4～5:16h→H-6～:12h
2	対照	7/17	S型	H-2～:12h
3	タイ産ワムシ+長時間照明	〃	タイ産	1区と同じ
4	長時間照明	〃	S型	〃

間栄養強化したS型ワムシまたはタイ産ワムシを飼育水中における密度が5~10個体/mlとなるよう11時に給餌した。H-16から配合飼料(B-250, B-400, N-700, 協和発酵K.K.) H-19から栄養強化剤(ハイパーグロス, 日清マリンテックK.K.)で2時間栄養強化した北米産アルテミア *Artemia salina* 幼生を成長に応じて給餌した。共食いの始まる全長20mmまで飼育し, 重量法で計数した。

底掃除はサイホン式と自動底掃除機(かす兵衛, ヤンマーK.K.)を用い, 水槽底の汚れに応じて適宜行った。また, 水槽底質改善のため貝化石(フィッシュグリーン, グリーンカルチャーK.K.) 500gをH-5から取上げ前日まで1日2回, 水槽中央部から散布した。

測定等 H-2からH-5の毎日, 給餌4時間後に各試験区から10~20尾の仔魚を取上げ, 消化管内容物を検鏡した。H-10とH-35の試験終了時には, それぞれ30尾の全長を測定した。飼育水の水質項目として, 毎日9時頃に水温及びpHを測定した。

結 果

水質 水温は産卵時が24.6℃, 飼育水槽への収容時に24.9℃であったが, 猛暑の影響で止水とした飼育水がH-1には25.5℃を越えた。このため, 水温の上昇を抑制するためやむを得ず25%の換水率で注水を開始したが, H-3には26.0℃を上回り, その後最高28.3℃にまで上昇した。

当初から換水率を高めにして流水飼育したため, pHは7.91~8.16の範囲で極度の低下はなかった。

初期の摂餌状況 タイ産ワムシとS型ワムシの背甲長組成を図1に示した。S型ワムシの平均背甲長179μmに対し, タイ産ワムシは142μmと小型であり, 140μm以下の個体が過半数を占めた。ただ, 海水中での動きに関しては, タイ産ワムシがやや不活発であった。

全調査魚に占める摂餌魚の割合を群摂餌率とし, 仔魚

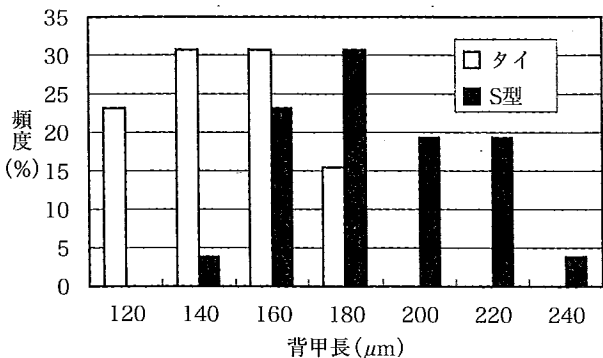


図1 タイ産ワムシとS型ワムシの背甲長組成

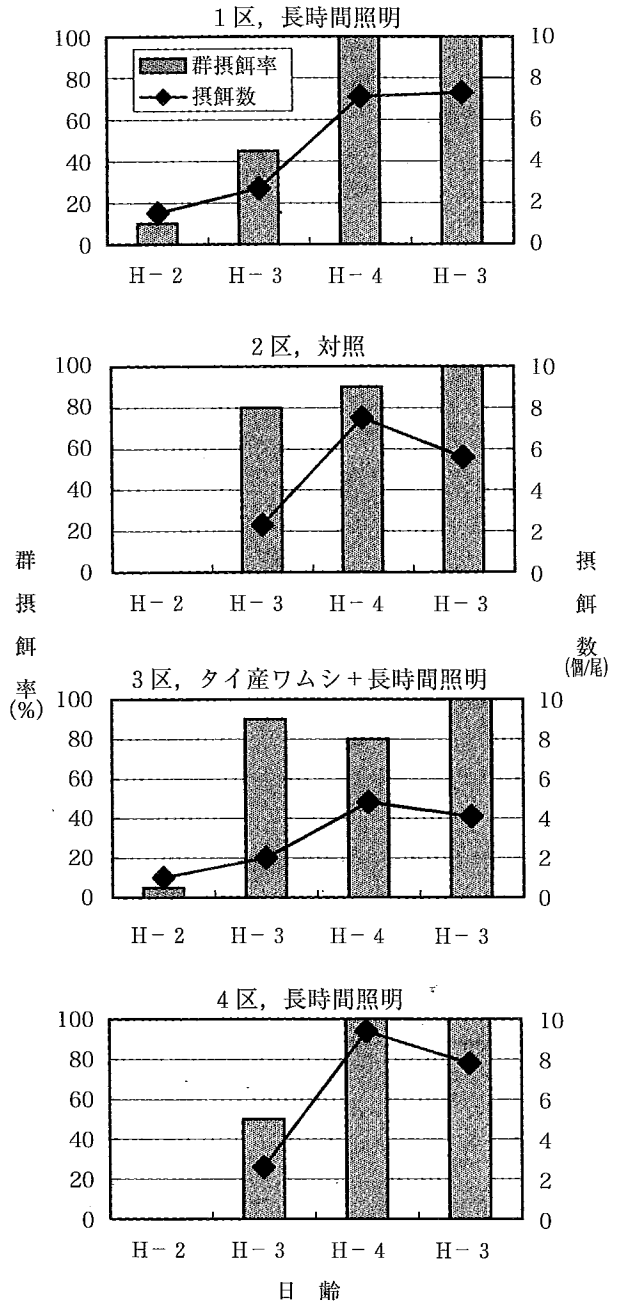


図2 ワムシの群摂餌率と仔魚1尾当たりの平均摂餌数の推移

1尾当たりの平均摂餌ワムシ数の推移とともに図2に示した。全ての区でH-2の日中に7, 8割で開口が確認されたため給餌を開始したが, 当日の消化管内には1区と3区の数尾に1, 2個のワムシと4区でワムシ卵が観察されたのみであった。H-3には全区でワムシの摂餌が観察され機能的開口を確認した。1, 4区の長時間照明区ではH-3に群摂餌率は50%, H-4とH-5には100%となり, 摂餌数も7個/尾以上に増加するなど同様の傾向を示した。2区の対照では群摂餌率がH-3から80%と高かったが, やや摂餌数が少なかった。3区のタイ産ワムシ区ではH-3から群摂餌率は90%と高かつ

表2 種苗生産結果

試験区	採卵		収容						H-10	取上げ						備考		
	月	日	水温 (°C)	浮上卵数 (千粒)	水槽 水量 (kl)	ふ化仔魚数 (千尾)	ふ化率 (%)	密度 (尾/kl)	全長 (mm)	月	日	日齢	全長 (mm)	体重 (mg)	尾数 (尾)		生残率 (%)	
1	7月	16日	24.4	602	G1	40	301	50	7,525	9.0 H-11測定	8月	23日	36	21.9	138	10,400	3.5	
2	7月	17日	24.3	2,620	G2	40	751	86	18,777	7.1	7月	30日	11	-	-	-	廃棄 対照	
3					G3	40	751	86	18,777	6.5	8月	23日	35	20.7	100	5,850	0.8	タイ産ワムシ
4					G4	40	751	86	18,777	7.7	8月	6日	18	-	-	-	廃棄	
合計				3,222		160	2,554									16,250		
平均									15,964								0.6	

※生残率：取上げ尾数／ふ化仔魚数×100

生残率平均：全取上げ尾数／全ふ化仔魚数×100

たが、摂餌数が2～5個／尾と飽食状態には至っていなかった。

種苗生産 種苗生産結果を表2に示した。水温が当初から25.0～28.0℃と高めに推移したためH-2で開口、H-10には平均全長7mm、H-35で20mmを越え、予定より5日早い取上げとなった。

全ての区でH-4～6に若干の初期減耗、H-10で著しい減耗があり、特に生残魚が減少した2区を廃棄した。その後、H-14にも減耗があり、4区を廃棄した。生残した1区と3区でもH-20以降に狂奔・旋回後、沈下する死亡例がみられ、結局H-35とH-36にそれぞれ平均全長20.7mm、10,400尾と21.8mm、5,850尾を取上げた。ふ化仔魚からの生残率は3.5%及び0.8%と低かった。

考 察

小型ワムシの給餌について、キジハタふ化仔魚の摂餌口径が78～102μmと小さい²⁾ことに対応するため、当センターでは'92年から初期餌料としてタイ産ワムシを導入して量産を成功させた³⁾。その後、徳島県が高密度連続培養で小型化したS型ワムシの有効性を報告し⁴⁾、'97年からはこれに準じた種苗生産を実施してきた⁵⁾が、タイ産ワムシの常用時の成績には及ばないため、今回の比較試験を行った。

初期の摂餌状況では、タイ産ワムシ区は機能的開口となったH-3の群摂餌率でS型ワムシより優れ、特に開口直後の仔魚にはより摂食され易いサイズであることが再確認された。卵収容が同じ設定であった2区と4区が途中廃棄となる低調な飼育状況の中、タイ産ワムシ給餌の3区のみが低生残率ながら取上げまで至った結果から、タイ産ワムシの給餌は初期摂餌の促進と減耗の軽減

に有効と評価した。ただ、タイ産ワムシ区の1尾当たりの平均ワムシ摂餌数がS型より低かったことについては、水槽中での増殖率や活力、更には適正な培養方法も含めて再検討したい。

長時間照明については、PNR (point of no return) が開口から23～29時間と短い⁶⁾キジハタ仔魚の初期摂餌機会の増加目的で他機関でも試みられてきた⁷⁾。今回の飼育では、長時間照明の4区は途中廃棄となったものの、H-10までの生残状況は対照区よりも優れ、1区においても高水温等の悪条件下にあって3.5%と、ほぼ同様の飼育を行った前年の平均生残率1.6%⁵⁾を上回った。数日間の恒明による直接的な悪影響はみられなかったことから、特に産卵時刻や水温等の関係で機能的開口が夜間にかかる場合には、点灯して初期摂餌の促進を図ることは有効な手段と考えられた。

今回の飼育が全般に低調であった原因については、①卵径の小型化等で卵質が低下する産卵中期の浮上卵^{8, 9)}を用いたこと、②産卵時及び卵管理中の水温が24.0℃以上と高く、胚発生が早急で仔魚サイズが小さかった¹⁰⁾可能性があること、③25.0℃以上でふ化から仔魚後期のステージに進んだため、開口からPNRまでの時間が短縮されたこと、④水温上昇を抑制するためH-1から注水、換水率を増大させたことにより環境の急変を招いた可能性があること等、高水温に起因した諸条件の悪化が挙げられた。本種の種苗生産に当たっては、19.0～21.0℃での早期産出卵を用い、23.0℃以下における緩やかな胚発生とふ化及び初期発育後に昇温することが、初期生残を安定させる基本と考えられた。

文 献

- 1) 與世田兼三・照屋和久, 2003: クエ, キジハタ, ヤイトハ

- タ、及びスジアラの4種のハタ類における内部栄養から外部栄養に至までの初期発育比較, 平成14年度日本栽培漁業協会事業年報, 389-390.
- 2) 萱野泰久, 1988: キジハタ仔稚魚の口器の発達と摂餌, 岡山水試報, 3, 55-60.
 - 3) 萱野泰久, 1995: キジハタ, 水産増殖43(2), 269-272.
 - 4) 徳島県水産試験場, 1997: 種苗生産技術開発, 平成8年度地域特産種量産放流技術開発事業魚類・甲殻類グループ総合報告書, 徳3-徳12.
 - 5) 草加耕司・藤井義弘・尾田 正, 2004: キジハタの種苗生産, 岡山水試報, 19, 79-84.
 - 6) 與世田兼三・照屋和久・橋本 博, 2004: 初期摂餌の給餌時間帯がクエとキジハタ仔魚の摂餌状況, 初期生残及びトリプシン活性に及ぼす影響, 平成15年度日本栽培漁業協会事業年報, 146.
 - 7) 濱本俊策・栩野元秀・横川浩治, 1986: キジハタふ化仔魚飼育時における小型飼料の有効性と照明効果, 香川水試報, 2, 1-11.
 - 8) 萱野泰久, 1996: キジハタ養成親魚の産卵量と経年変化, 栽培技研, 25(1), 47-52.
 - 9) 萱野泰久, 何玉環, 原 隆, 福永丈人, 1998: 年齢組成の異なるキジハタ親魚群の自然産出卵の卵質, 水産増殖46(2), 213-218.
 - 10) 津村誠一, 2004: キジハタ親魚の養成水温が卵及び仔魚に及ぼす影響, 栽培漁業センター技報, 2, 1-4 独立行政法人水産総合研究センター.