

ヤイトハタ種苗生産事業

仲盛 淳・狩俣洋文・仲本光男・呉屋秀夫・大浜幸司^{*1}

1. 目的

県内の養殖業者から要望された約30万尾（全長50mm）を目標にヤイトハタの種苗生産を行い、ヤイトハタ養殖の振興に寄与する。

2. 材料および方法

種苗生産には200kl角形水槽で飼育中の親魚（A群19尾，B群20尾）が自然産卵した受精卵を用いた。種苗生産水槽は250kl八角形コンクリート水槽（一辺約4m・深さ3m）および60kl八角形コンクリート水槽（一辺約2.5m・深さ2.2m）を使用した。

飼育水には紫外線殺菌した砂濾過海水を使用し、孵化直後より1kl/時で注水を開始，成長や飼育水の汚れ具合に応じて，20kl/時まで調整した。また，水面のゴミなどを除去するために適宜シャワー状の注水を行った。

各池の中央排水口には円筒形のストレーナーを取り付け，飼育初期には目合い0.5mm，その後成長に応じて1.0mmのニップ製の網で覆った。通気は角柱形エアストーン（50mm×50mm，高さ170mm）8個を水槽各角に密着させて底面から20cm上げた位置および中央に1個を設置し，成長に応じて通気量を調節した。

餌料系列は日令3でタイ産ワムシ，日令5～7頃にSL混合ワムシ，日令15～20頃からアルテミアと冷凍コペポダ，配合飼料とした。タイ産ワムシは5個体/mlの密度になるように与え始め，濃縮ナンノクロロプシスを50万細胞/mlの濃度になるように添加した。ナンノクロロプシスの添加回数は，ワムシが飢餓状態にならないように飼育池のワムシの密度が10個体/ml以下の場合には1回/日，10個体/ml以上に増殖した場合は2回/日とした。SL混合ワムシは仔魚の摂餌量がタイ産ワムシの増殖量を上回り，

飼育池のワムシ密度が5個体/ml以下になったのを目安に与え始めた。7時，13時，16時に飼育池のワムシ密度を計数し，10～15個体/mlになるように8時，14時にワムシを与えた。飼育池には濃縮ナンノクロロプシスを前述と同様の密度になるよう2回/日添加した。ワムシはナンノクロロプシスおよび市販の淡水クロレラ（クロレラ工業製V12）で培養後，ドコサユウグレナ・ドライ（秋田十條化成製）で6～12時間の栄養強化を行った上で餌として投与した。

全長が7mmに達した個体の出現を目安にアルテミアを与え始めた。翌日にアルテミアが残らない程度に給餌量を加減し，成長と生残に応じて給餌量を増加し，最大で2億個体/日までとした。アルテミアもワムシ同様に栄養強化を行い与えた。

配合飼料と冷凍コペポダはアルテミア給餌開始とともに与え始め，摂餌状況を見ながら給餌量を加減した。配合飼料は6種類の異なる粒子のものを仔魚の成長に応じて給餌した。

仔魚の脊索後部上下外縁の膜鰭のくぼみが増し，背鰭第二棘と腹鰭第一棘が出現し始める頃から稚魚取上までの期間，底質改善材（グリーン・カルチャア製スーパーグリーン）を毎夕に水槽底面全体を被う程度に散布した。底掃除は飼育初期は水槽底面の汚れ具合を見ながら適宜実施，配合飼料給餌開始とともに毎日行った。

種苗の取上は手製のスリット式選別機（スリット幅2.6mm・3.8mm・4.3mm）を使用し，サイズ毎に中間育成を行った。

中間育成は250kl八角形コンクリート水槽（一辺約4m・深さ3m）および60kl八角形コンクリート水槽（一辺約2.5m・深さ2.2m），60kl角形コンクリート水槽（約4m×8m・深さ2m）を使用し，水槽内

*1 非常勤職員

に 3 × 3 × 2m の生け簀網 (3 mm ・ 5 mm 目合いモジ網) を張り使用した。餌のサイズおよび給餌量は成長に応じて調整し、自動給餌機を用いて与えた。水槽の汚れ具合に応じて潜水による底掃除または池換えを実施した。また、共食い防止のため 1 ～ 2 週間毎に選別機 (スリット幅 3.8 mm ・ 4.3 mm ・ 6.0 mm) を用いて種苗の選別を行った。選別後の種苗サイズは表 1 に示したサイズで分けられ、便宜的に A ～ E の 5 段階の区分とした。スリット幅 2.6 mm を通過するサイズは最大で 25 mm で、以後 A サイズとした。A サイズは各鰭が分離し形状が整い始め、背鰭第二棘と腹鰭第一棘が伸長しており、稚魚へと移行している期間である。スリット幅 2.6 mm と 3.8 mm で挟まれるサイズは全長で 25 ～ 30 mm の範囲で、腹鰭第一棘と腹鰭第一軟条の長さが同程度になっているが、背鰭第二棘は相対的に長く、以後は B サイズとした。スリット幅 3.8 mm と 4.3 mm で挟まれるサイズを C サイズとし、各鰭の形状など体型の特徴がほぼ整っており、これ以降著しい形態変化は見られず、全長 30 ～ 35 mm の範囲の魚に該当する。スリット幅 4.3 mm と 6.0 mm で挟まれるサイズは全長 35 ～ 46 mm で D サイズとした。スリット幅 6.0 mm を通過できないサイズは全長 46 mm 以上で、E サイズとした。

表 1 選別機スリット幅とヤイトハタ全長

スリット幅 (mm)	区分	全長範囲		平均* (mm)
		最小 (mm)	最大 (mm)	
2.6	A	—	25	< 23
	B	25	— 30	28
3.8	C	30	— 35	33
4.3	D	35	— 46	39
	E	46	—	> 50

※おおよその平均サイズ

3. 結果

第 1 生産回次は 4 月下旬に産卵した受精卵を 60kl 水槽 3 面を使用して種苗生産を行った。各水槽とも日令 15 頃まで大きな減耗は見られなかった。アルテミア・配合飼料・冷凍コペポダの給餌開始後から 60t-1, 2 水槽では若干のふらつきや遊泳緩慢などが観察され 60t-3 水槽に比べ斃死魚や衰弱魚が底掃除

により多く排出されるようになった。ふらついた個体の体表面や各鰭等を検査したが特に異常は確認できなかった。60t-1, 2 水槽の種苗取り上げ数は 35,690 尾と 54,874 尾で 1kl 当たりの生産数は 649 尾と 998 尾であった。一方、60t-3 水槽では 143,787 尾の取上で単位生産数は 2,614 尾と良好であった。3 水槽とも取上サイズの九割以上が A サイズであった。

第 2 生産回次では 5 月中旬から下旬にかけて産卵した受精卵を 60kl 及び 250kl 水槽を使用し種苗生産を行った。60t-4 水槽では日令 3 の開口頃から尾数が減少し始めた。胃内には 3 ～ 5 個体のワムシが確認され、摂餌不良や体外部の異常などは見られなかった。しかし、日令 5 に尾数の激減が見られ飼育を中止した。250t-2 ・ 60t-3 水槽では特に異常は見られず、日令 18 に 60t-3 水槽より 60t-4 水槽へ分養し飼育を行った。250t-2 水槽では日令 45 に A ～ D サイズ、合計 44,967 尾を取り上げた。また、60t-3 と分養した 60t-4 水槽を合わせて A ～ C サイズ、合計 113,626 尾を取り上げた。

第 3 生産回次では 60kl 水槽 4 面を使用し、7 月下旬に産卵された受精卵を使用した。60t-2, 3, 4 水槽では孵化直後から開口までに大量減耗が見られ、わずかに生残し開口に至った個体も摂餌が認められなかったことから 60t-2, 3 水槽は廃棄した。60t-4 水槽は飼育を継続し、日令 38 で 3,914 尾の取上数であった。60t-1 水槽では開口後、日令 7 までは摂餌状況も良かったが、日令 8 頃より尾数が減耗し始め、日令 12 には殆ど残っておらず廃棄し、冷凍保存していた受精卵と生残していた仔魚を nested-PCR 法により検査したところ VNN 陽性であった。

第 4 生産回次では 8 月下旬に産卵した受精卵を 60kl 水槽 3 面及び 250kl 水槽 1 面を使用し種苗生産を行った。60kl 水槽を使用した生産では第三生産回次同様に日令 2 ～ 10 までの期間に大量減耗があり廃棄した。250kl-2 水槽では日令 20 まで大きな減耗は見られなかったが、その後、ふらつきなどが観察され斃死魚や衰弱魚が底掃除により日に数万尾が排出され、取上までの死亡魚は 479,816 尾にのぼった。日令 37 の取上尾数は 225,900 尾であった。

表2 平成15年度ヤイトハタ種苗生産結果

生産回次	使用水槽	孵化仔魚数 (千尾)	飼育日数 (日)	生産数 (尾)	サイズ区分-取上数 (尾)	生残率 (%)	単位生産数 (尾/kg)	備考
1	60t-1	716	43	35,690	A 33,600 B 2,090	5.0	649	
	60t-2	616	41	54,874	A 54,513 B 361	8.9	998	
	60t-3	1,384	43	143,787	A 138,025 B 5,762	10.4	2,614	
小計		2,716		234,351		8.6		
2	60t-4	1,328	5					尾数激減→日令6に廃棄
	250t-2	697	45	44,967	A 13,300 B 19,800 C 10,400 D 1,467	6.5	180	
	60t-3,4	1,012	39	113,626	A 85,400 B 28,000 C 226	15.6	1,431	日令18で分養
小計		3,037		158,593		6.6		
3	60t-1	924	12					尾数激減→日令13に廃棄
	60t-2	839	4					尾数激減→日令5に廃棄
	60t-3		4					尾数激減→日令5に廃棄
	60t-4	638	38	3,914	無選別	0.6	71	
小計		2,716		3,914		0.1		
4	60t-2	237	2					尾数激減→日令3に廃棄
	250t-2	1,675	37	225,900	A 220,500 B 5,400	13.5	904	
	60t-3	2,208	10					尾数激減→日令11に廃棄
	60t-2	1,814	6					尾数激減→日令7に廃棄
小計		5,934		225,900		3.8		
合計		14,636		622,758		4.3		

中間育成結果を表3に示した。第1生産回次分の約23万尾の稚魚は8張の生け簀網に収容して中間育成を行った。しかし、収容から10日頃から体表スレが観察され、その後、滑走細菌症により毎日数万尾の死亡が確認された。斃死が終息したのは飼育開始から43日目で生残率は0.6%、全長は72.2～110mm（平均92.0mm）となった。

第2生産回次の約16万尾は収容直後のAサイズでの減耗が激しかったが、飼育開始から14日迄には終息し、飼育開始から21～37日には生残率48.8%で、全長45.1～108.8mm（平均63.0mm）となった。

第3生産回次の3,914尾は尾数が少ないことから中間育成は行わず、第四生産回次の種苗生産にVNN感染が拡大しないように全ての飼育水槽、器具等を次亜塩素酸ナトリウムで消毒を行った。

第4生産回次で取り上げた220,500尾のAサイズ

から100,500尾は生け簀網を使用せず飼育水槽で飼育を開始し、成長に合わせて選別を繰り返しながら生け簀網での中間育成を行った。Aサイズ残りの120,000尾とBサイズの5,400尾は生け簀網×3面で中間育成を開始した。生け簀網で飼育開始したAサイズでは収容直後に数万の斃死が見られたが数日で収まった。飼育開始20日後ではA～Eサイズの魚が155,904尾、生残率で60.9%であった。その内の一部を水産試験場調査船・因南丸で沖縄本島への輸送を行ったが輸送時の天候不良で海水循環ポンプが停止し多くの種苗が死亡したことから石垣島へ引き返した。輸送中の死亡に加え、輸送中のスレから滑走細菌症が発生し、中間育成中の全ての生け簀網で斃死が拡大していった。飼育開始30日後の生残率は45.5%で、全長42.2～76.6mm（平均60.7mm）であった。

表3 平成15年度ヤイトハタ中間育成結果

生産回次	収容数 (尾)	飼育日数 (日)	生産数 (尾)	平均全長 (mm)	生残率 (%)	備考
1	234,351	44	1,430	92.0	0.6	収容 14 日目から体表の表皮剥離や出血, 尾鰭を含む尾部が溶けたような欠損, 鰓弁先端が白く壊死する様子が観察された。
2	158,593	21-37	77,439	63.0	48.8	A サイズ種苗で収容直後の死亡多数。
4	225,900	30-44	102,751	60.7	45.5	A サイズ種苗で収容時の死亡多数。配布のため調査船・凶南丸で種苗輸送を行うが、アクシデントで大量斃死のため輸送中止。戻った種苗にスレ多数。その後、体表の表皮剥離や出血, 尾鰭を含む尾部が溶けたような欠損, 鰓弁先端が白く壊死する様子が観察された。
合計	618,844		192,164		31.1	

4. 考察

今年度の種苗生産では第3生産回次以外では15万尾以上の生産数と良好な結果で、共食いによる減耗が激しくなる前（日令 37 ～ 43）で取上げ・選別を行った効果だと考えられる。一方、日令 45 で取上を行った第2生産回次の250t-2水槽では、最小と最大個体で倍近い体長差があり、激しい共食いが起こり、単位生産数が僅かに180尾/klとなっていた。しかし、第2, 4生産回次のAサイズ中間育成では収容直後の減耗が多く見られた。種苗取上時期は、種苗配布時における孵化仔魚収容数からの生残率が高くなるように、Aサイズの飼育方法の見直しも含め再検討する必要がある。

第3生産回次では全ての生産が不調であった。60t-1水槽でVNN陽性であったことから、ほかの水槽でも同じ原因で生産不調になったと考えられる。今後は、親魚管理も含め、収容卵や飼育施設の洗浄、生産関連器具の消毒などを徹底して行い、VNN感染拡大の防止と予防を図る必要がある。

Aサイズの中間育成開始直後の斃死は、種苗生産池の後半で取上げた魚で増加する傾向があり、特に最後に取上げた種苗では計数作業中で多くが死亡していた。これは、回収や選別・計数といったハンドリングによると思われた。一方、十分に配合飼料についていない個体が摂餌できず死亡している状況も観察された。第4生産回次ではAサイズ種苗を飼育池と生け簀網で中間育成を開始した。飼育期間が異なることや、比較的短期間で選別と統合を繰り返

ており、個々の中間育成方法を比較することは出来なかった。しかし、Aサイズでは全ての個体が配合飼料に餌付いていないことから、このサイズでは中間育成として扱うよりも種苗生産の延長として飼育を継続し、Bサイズ以上を中間育成として扱う方がより適していると考えられる。

Aサイズ以上での中間育成で最も問題となったのは滑走細菌症による大量斃死であった。取上や選別・計数時のハンドリングでのスレから滑走細菌が進入し、飼育密度が高いことや飼育水の回転率が十分でなかったこと、予防としてのニフルスチレン酸ナトリウム薬浴を今年度から行わなかったことで被害が拡大していったと考えられた。オキシテトラサイクリンの経口投与による治療を試みたが明らかな改善は見られなかった。第1生産回次で9割以上が斃死し、生残尾数が減ったことで飼育密度が低くなり、飼育水の回転率を高めたところ滑走細菌症は終息した。このことから低密度飼育や飼育水の回転率を上げることが滑走細菌症に対して有効な手段であると考えられるが、現状の施設で種苗要望数を満たすためには大きく改善することは困難である。今後はニフルスチレン酸ナトリウムに代わる滑走細菌症対策を検討するとともに、取上や選別・計数時のハンドリングでスレを起こさないよう改善する必要がある。