

ヤイトハタの種苗生産・二次飼育・出荷 (ヤイトハタ種苗生産事業)

木村基文*, 狩俣洋文, 仲本光男, 呉屋秀夫

Seed Production, Nursery Culture, and Transportation of Malabar Grouper, *Epinephelus malabaricus*

Motofumi KIMURA*, Hirofumi KARIMATA, Mitsuo NAKAMOTO and Hideo GOYA

沖縄県農林水産部水産課の魚類種苗要望調査の結果に基づき、養殖・研究用ヤイトハタの種苗生産・二次飼育・出荷を行った。

種苗生産は2007年4～6月に屋内50kL水槽4面で行い、日齢34～40で種苗314千尾(平均全長24.0mm)を取り上げた。卵の孵化率は9～100%、孵化仔魚は日齢15にかけ初期減耗した後、日齢15から取上までは生残率80%以上で推移した。しかし、水槽毎の生産密度は0.5～4.9千尾/kL、取上尾数22.4～242.8千尾と差があった。初期減耗を除き種苗生産方法には問題はなく、孵化率など卵質の差により安定的な生産に至らない生産例が多い。

二次飼育は取上種苗314千尾を陸上水槽で17～53日間行い、全長41～87mmの種苗283千尾を生産した。二次飼育の飼育密度は2006年の半分の6kg/kL以下に抑えた。種苗の生残率は約90%で、二次飼育中に大型台風の襲来は無く、飼育水温は30.1℃と高めに推移したが疾病は発生しなかった。

出荷は、6月下旬に沖縄県栽培漁業センターに養殖用種苗(全長41mm)118千尾をタンク輸送したが全滅した。7～8月に養殖・研究用種苗70千尾(全長60.7～87.6mm)を沖縄本島へ再輸送した。石垣島では99千尾の種苗を出荷し、輸送に伴う斃死は見られなかった。

目的

種苗生産により全長25mmの小型種苗を200千尾生産する。この種苗を二次飼育し、全長50mmの大型種苗を100千尾生産する。大型種苗を養殖用として石垣島内漁協、研究用として水産海洋研究センター、沖縄本島分養殖種苗は小型種苗として沖縄県栽培漁業センターに出荷する。

材料及び方法

材料及び方法は木村ほか(2007)に従い、平成18年度に未報告の項目と平成19年に改良した項目を追加記載した。

1) 種苗生産

収容卵

種苗生産には、2007年5月に親魚群(200kL)で自然産卵した受精卵を用いた。

生産水槽と使用海水

種苗生産は、屋内50kL八角水槽4面で行った。飼育水は、砂濾過海水を紫外線殺菌装置(紫外線殺菌装置UV500M:荏原製作所)を通した海水を使用した。紫外線ランプは生産開始前の2007年4月18日に交換した。

餌料系列と栄養強化

ワムシの栄養強化は沖縄県栽培漁業センターの方法に従

った。翌日の午後2時に使用するワムシには、午前10時～午後5時までスーパー生クロレラV12(クロレラ工業、以下SVと略す、強化量0.5L/10億個体)を培養水槽に直接与えた。その後、午後5～翌日午前7時までは電磁定量ポンプEHN-B30VC-4R(株式会社イワキ)を用い、淡水希釈冷蔵保存したSV(20L)を滴下供給した。SVの変質防止のために希釈用淡水は10℃以下の冷淡水を用い、SVの沈澱を防ぐために4時間毎に15分間エアー通気を行った。

配合飼料は、仔魚が全長5mmに達する日齢10(2006年より約5日早目)より手撒きでおとひめB1(粒径0.25～0.36mm)(日清丸紅配合飼料)を与えた。配合飼料の給餌と同時に孵化アルテミア・冷凍コペポダを与えた。その後、種苗の成長に応じ、おとひめB1・B2(粒径0.36～0.65mm)・C1(0.58～0.91mm)・C2(粒径0.91～1.41mm)(日清丸紅配合飼料)を調合し自動給餌機で与えた。

アルテミアは、経験的に与えていた投与量を2006年度種苗生産の半分量以下に設定した。

水質管理

水面油膜は、水槽水面上約30cmに下向きに設置した灌水ミニスプリンクラー(ミストスプリンクラー-13, No. 5777)(株式会社カクダイ)より霧状の海水を吹き付け除去した。

*Email: kimuramt@pref.okinawa.lg.jp

水槽当たりの設置数は基本的に1カ所とし、生産密度に応じて2カ所に増設した。

水質悪化により活力無く水流に流される個体が観察された場合は注水量を増やし換水率を増加させた。排水ストレーナは、直径30cm、高さ2mの円柱状で、表面積は屋内50kL水槽用1.9㎡である。水質の悪化した場合には早めに目合いを上げた。底掃除は午前中に行ない、生産密度の高い水槽では日齢30以降午後にも掃除した。

2) 二次飼育

水槽と網の交換は週1回の頻度で行ない、底掃除を止めた。また、共食い防止のための選別は、活魚選別器(愛知県淡水養殖漁業協同組合:ソロッターくんKTS-300・500)、目合4.5・6・8mmを用い網交換時に行った。注水率は、屋外250kL水槽で1.5回転/日、屋外50kL水槽で3~7回転/日とした。

配合飼料は従来の種類にノヴァ0号(1.8mm)(マルハ株式会社)を新たに加えた。給餌量は魚体重の3~10%を基準とし、飼料は自動給餌機で給餌した。

疾病予防対策としての銅イオン供給装置電極ユニットの使用は取り止めた。また、飼育密度は、疾病の発生した2006年度の約半分5kg/kL以下に設定した。

3) 出荷

小型種苗出荷

小型種苗(全長34.0mm)を沖縄県栽培漁業センターに出荷した。輸送には活魚タンク(1kL角型青色ポリエチレンタンク)を使用した。輸送時の酸素通気は、黒色の酸素分散器(規格2号)用い、通気量は2mL/分、輸送密度を50g/kL以下に調整した。活魚タンクはトラックで支所~石垣港まで30分陸送、石垣港~安謝港まで12時間かけ海上輸送、安謝港~本部まで2時間かけトラックで陸送した。

養殖・試験用種苗出荷

養殖用種苗出荷サイズに達した種苗は、2006年度と同様の方法で出荷した(木村ほか, 2007)。

結果及び考察

1) 種苗生産

生産結果

生産結果を表1に示す。生産回次1-1, 1-3~5の4面(水槽容積200kL)で推定314千尾の種苗を取上げた。生産回次1-2は低孵化率、2-1は生産調整のため廃棄した。

種苗の取上平均全長は24.0mm、孵化仔魚からの生残率は1.1~11.2%(平均4.7%)、取上密度は0.4~4.9千尾/kL、飼育期間の平均水温は27.1℃であった。種苗の取上は日齢36~40に行った。

表1 ヤイトハタの種苗生産結果(2007年)

生産回次	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	2-1	合計
水槽名	60-3	60-4	60-1	60-2	60-4	250-1	(平均)
卵収容日(年月日)	2007.5.6	2007.5.6	2007.5.8	2007.5.8	2007.5.10	2007.6.8	
収容卵湿重量(g)	1,160	1,670	1,435	1,800	985	1,420	8,470
卵収容数(千粒)	2,320	3,340	2,870	3,600	1,970	2,840	16,940
孵化率(%)	24.3	8.8	39.8	59.2	100.0	43.6	(45.9)
開始時水槽(kL)	50	50	50	50	50	240	490
仔魚収容数(千尾)	563	293	1,141	2,130	2,170	1,238	7,534
開始密度(千尾/kL)	11.3	5.9	22.8	42.6	43.4	5.2	(21.8)
廃棄日(年月日)	-	2007.5.8	-	-	-	2007.6.14	
日齢	-	2	-	-	-	6	
取上日(年月日)	2007.6.12	-	2007.6.14	2007.6.15	2007.6.13・19	-	
日齢	37	-	36	38	34・40	-	
取上目的(廃棄)	二次飼育	(低孵化率)	二次飼育	二次飼育	二次飼育	(生産調整)	
取上全長範囲(mm)	18.8~28.2	-	20.5~30.7	17.3~31.5	18.0~26.9	-	
取上平均全長(mm)	24.1	-	24.9	24.3	22.5	-	(24.0)
推定取上尾数(千尾)	25.7	-	23.5	22.4	242.8	-	314
取上密度(千尾/kL)	0.5	-	0.5	0.4	4.9	-	(1.6)
生残率(仔魚)(%)	4.6	-	2.1	1.1	11.2	-	(4.7)
飼育水温範囲(℃)	24.8~29.1	25.1~25.5	24.7~28.9	24.8~29.0	25.0~29.0	27.1~27.6	
平均水温(℃)	27.0	25.3	27.1	27.1	27.3	27.4	(27.1)

減耗

仔魚の初期減耗は日齢3~15にみられ、その後取上まで80%以上の種苗が生残した。初期減耗の原因は明らかでない。今後は初期の水槽内ワムシ密度を15~20個体/mLに高め減耗を回避する。

イリドウィルス・VNNについて、全水槽より平均体長17.1~32.5mmの28検体を検査した。イリドウィルスは陰性であった。VNNは16尾でVNNキャリアと診断された(水産海洋研究センター魚病診断書No.62~65)。初期減耗を除き大量斃死は見られず、VNNの影響は無いものと推察される。

生産事例

生産回次1-5の経過を表2に示す。孵化仔魚数が多かったため、日齢2~9に注水率0.5~1.0回転/日で流水飼育し

た(図1)。その結果、仔魚は日齢10にかけ291千尾に流失減耗した(表2)。斃死数は日齢24に6千尾、日齢31に2千尾に増大した(図1)。この斃死は、種苗のふらつき・ストレーナ網への粘液付着より、低注水に伴う環境悪化に

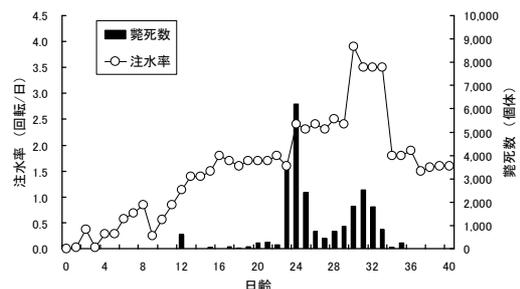


図1 生産回次1-5の注水率と斃死数の推移

よるものと考えられた。そこで、注水率を上げ、ストレーナの網目を大きくし水質改善を行い斃死を抑えた。環境悪化による斃死個体の特徴は、顎骨の左右歯骨接合部の解離、肩帯擬鎖骨と鰓弓の解離が多く観られた。日齢9から種苗取上までの生残率は82.8%であった。生産密度が高すぎたため日齢34に種苗を取り上げ、選別した大型魚は二次飼育に、小型魚は別水槽で日齢40まで継続飼育した。

餌料転換率

生産毎に与えた生物餌料・配合飼料の数量・湿重量の合計

を表3に、生産毎種苗1尾に与えた生物餌料・配合飼料の数量・湿重量の合計を表4に示す。また、生産毎の餌料転換率を比較するため、木村ほか(2007)に従い、餌重量と生産した種苗重量より以下の式で餌料転換率を求めた。

$$\text{餌料転換率}(\%) = \frac{\text{種苗重量}(\text{kg})}{\text{餌重量}(\text{kg})} \times 100$$

種苗生産数は314千尾、種苗重量は64.8kgであった。与えたワムシはSS型18億個体(1.2kg)・S型467億個体(34kg)、アルテミア16億個体(37kg)、冷凍コペポダ18kg、配合飼料66kg、合計156kgで海水使用総量は8千Lであった。

表2 ヤイトハタの種苗生産事例1-5(2007.5.10~6.19)

日齢	水温 (°C)	注水率 (回/日)	海水使用量 (kL/日)	生産水槽添加物		ワムシ (SS型) S型 (億個体)	アルテミア (ふ化) 養成 (億個体)	冷凍コペポダ (g)	配合飼料 (g)	全長 (mm)	斃死数 (個体)	備考	
				チノクロアラス 水量 (kL)	貝化 濃度 (万細胞/mL)								
0	25.0	0.0	0									2007.5.9産卵	
1	25.0	0.0	1		0.5							孵化仔魚2170千尾	
2	25.1	0.4	21	0.6	1,900	0.5	(3.0)					散水開始	
3	25.6	0.0	1	0.6	2,300	0.5	1.0					ストレーナ(白1)0.5mm	
4	26.1	0.3	16	0.6	2,225	0.5	(2.2)					ワムシ撰餌確認	
5	26.1	0.3	16	0.6	2,200	0.5	1.0					夜間計数(685千尾)	
6	26.4	0.6	31	0.6	2,350	0.5	3.3			2.94			
7	26.4	0.7	38	0.6	1,575	0.5	1.8						
8	26.4	0.9	47	0.6	1,975	0.5	5.0					エアーストン壁面へ	
9	26.0	0.3	14	0.6	2,125	0.5	2.9						
10	26.2	0.6	31	0.6	1,450	0.5	4.7			4.55		夜間計数(291千尾)	
11	25.7	0.9	47	0.6	1,400	0.5	3.6	(0.02)	50				
12	25.7	1.1	62	SV12:(0.5)	0.5	5.5	5.5	(0.04)	150	55	615		
13	25.9	1.4	77	0.25	0.5	5.5	(0.26)	165	110			給餌器1台作動	
14	26.5	1.4	77	0.25	0.5	6.1	(0.11)	165	190				
15	27.0	1.5	83	0.25	0.5	6.7	(0.23)	203	250		44		
16	27.4	1.8	99	0.25	0.5	6.9	(0.32)	165	312	5.94		給餌器2台目追加	
17	28.0	1.7	94	0.25	0.5	7.4	(0.54)	165	375		87		
18	28.3	1.6	88	0.25	0.5	8.3	(0.54)	279	437		28		
19	28.6	1.7	94	0.25	0.5	7.8	(0.53)	465	562		76		
20	28.5	1.7	94	0.25	0.5	8.4	0.55	558	875		261	ストレーナ(白2)1mm	
21	28.5	1.7	94	0.50	0.5	7.9	0.41	651	937		266		
22	28.6	1.8	99	0.50	0.5	8.3	0.73	840	1,062		164	ふらつき魚有り	
23	28.7	1.6	88	0.50	0.5	8.8	0.66	840	937	9.52	3,590	ストレーナ(青1)1.7mm	
24	28.8	2.4	132	0.50	0.5	9.0	0.62	735	1,287		6,217	水質悪化・注水増	
25	29.0	2.3	127	0.50	0.5	6.6	0.73	630	1,750	7.06	2,411		
26	28.7	2.4	132	0.50	0.5	5.9	0.75	840	1,750		744	給餌器3台目追加	
27	28.7	2.3	127	0.50	0.5	5.8	0.71	840	2,200		457	給餌器4台目追加	
28	28.6	2.5	138	0.50	0.5	7.5	0.63	840	3,380		754		
29	27.7	2.4	132	0.25	0.5	5.9	0.60	980	3,200		963		
30	27.7	3.9	215	0.25	0.5	6.9	0.53	980	3,000		1,836		
31	27.7	3.5	193		0.5	5.0	0.53	840	3,232		2,529	ストレーナ(青2)2.7mm	
32	27.5	3.5	193		1	4.5	0.18	120	3,616	19.47	1,794		
33	27.5	3.5	193			3.2	0.13	120	2,000		841	底掃除2回	
34	27.5	1.8	99				0.18	100	4,000	22.30	68	取上①回目	
35		1.8	99					50			252	(165,295尾)	
36		1.9	105					50	2,000			二次飼育へ	
37	28.4	1.5	83					80	1,500		7		
38	28.4	1.6	86					100	3,000		6		
39	28.1	1.6	88						1,750			77,521尾	
40	28.1	1.6	88							22.54		取上②回目	
合計	27.3		3,535	6	1,950	17	SS:6 S:171	ふ化:3.1 養成:8.0	12kg	43.8kg		24,010	①+②242,816尾

表3 ヤイトハタ種苗生産に与えた生物餌料と配合飼料(2007年)

水槽名	生産回数	海水使用量 (千L)	生産密度 (尾/kL)	生産数 (千尾)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	総魚体重量 (kg)	チノクロアラス		ワムシ		アルテミア				配合飼料 (kg)				
								密度 (万細胞/mL)	添加量 (kL)	SS型 数量 (億)	S型 湿重量 (kg)	孵化		養成						
60-3	1-1	1.7	468	25.7	24.1	0.24	6.2	1,954	7	5	2	0.1	104	8	0.5	0.8	1.1	2.8	1.9	5.8
60-1	1-3	1.7	427	23.5	24.9	0.27	6.2	1,950	7	5	5	0.3	96	7	0.4	0.7	1.2	3.1	1.9	7.8
60-2	1-4	1.0	407	22.4	24.3	0.25	5.5	1,950	7	5	5	0.3	96	7	0.4	0.7	1.2	3.1	1.9	8.4
60-4	1-5	3.5	4,415	242.8	22.4	0.19	46.9	1,950	7	7	6	0.4	171	12	3.1	5.2	8.0	20.6	12.0	43.8
合計		7.9	1,572	314.4	22.8	0.21	64.8		28	22	18	1.2	467	34	4.3	7.3	11.5	29.6	17.6	65.8

表4 ヤイトハタ種苗一尾当たりの生産に必要な生物餌料と配合飼料(2007年)

水槽名	生産回数	海水使用量 (L)	生産数 (千尾)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	ワムシ		アルテミア		冷凍コペポダ (g)	配合飼料 (g)	合計 (g)	餌料転換率 (%)				
						SS型 数量 (千)	S型 湿重量 (g)	孵化 数量 (千)	養成 湿重量 (g)								
60-3	1-1	66	25.7	24.1	0.24	8	0.01	404	0.29	1.9	0.03	4.2	0.11	0.07	0.23	0.74	32.3
60-1	1-3	72	23.5	24.9	0.27	21	0.01	409	0.30	1.7	0.03	5.2	0.13	0.08	0.33	0.88	30.0
60-2	1-4	42	22.4	24.3	0.25	22	0.01	429	0.31	1.7	0.03	5.4	0.14	0.08	0.38	0.96	25.8
60-4	1-5	15	242.8	22.4	0.19	2	0.00	70	0.05	1.3	0.02	3.3	0.08	0.05	0.18	0.39	49.7
合計		25	314.4	22.8	0.21	6	0.00	149	0.11	1.4	0.02	3.6	0.09	0.06	0.21	0.49	41.7

種苗 1 尾 (平均体重 0.21g) に与えた餌重量はワムシ 155 千個体 (湿重量 0.11g) ・アルテミア 5 千 (0.11g) ・冷凍コペポダ 0.06g ・配合飼料 0.21g, 合計 0.5g で, 海水使用量は 25L であった. 各水槽の餌料転換率は 25.8~49.7% であった. 50kL 水槽での生産のため生物餌料使用量は昨年度の半分以下であった. しかし, 表 2 に示した生産例 1-5 以外は効率的な生産ではない.

生産規模

1997~2006 年のヤイトハタ種苗生産の年度毎の生産規模を容積別に図 2 に示す. 生産規模は 1997~2006 年まで屋外水槽 (250kL) を使用し 500~1,500kL であった. 今年は屋内水槽 (50kL) を使用し生産規模を半減させ, 廃棄例は低孵化率例のみであった. 過去 2 年間は廃棄事例も無い種苗生産が行われたものの, 表 4 に示すように水槽毎の生産効率には差が残る.

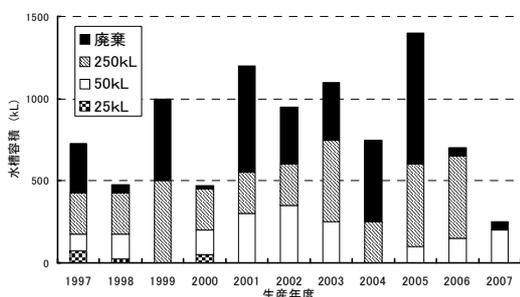


図2 ヤイトハタ種苗生産の生産規模の推移

餌料組成

ヤイトハタ種苗生産に使用した餌重量組成の推移を年度別に図 3 に示す. 種苗を取り上げた生産回次に使用した餌重量を示し, 途中廃棄した生産回次の餌重量は除いた. 2007 年は生産規模を半分以下に抑えることで, 餌重量は 2006 年の半分以下となった. 餌組成は, 過去の生産ではアルテミアの占める割合は 3 割以上でアルテミアへの依存度が高く, 逆に配合飼料の割合が低い傾向にあった. アルテミアの供給過剰は, 種苗の栄養状態を悪化させ, 活力不足になる事例が木村ほか (2002), 仲盛ほか (2008) に報告されている. アルテミア摂餌による栄養不足は, 冷凍コペポダ・配合飼料を主体に給餌しつつ, アルテミア供給量を減らすことで回避できる. アルテミア給餌を減らした生産は大嶋

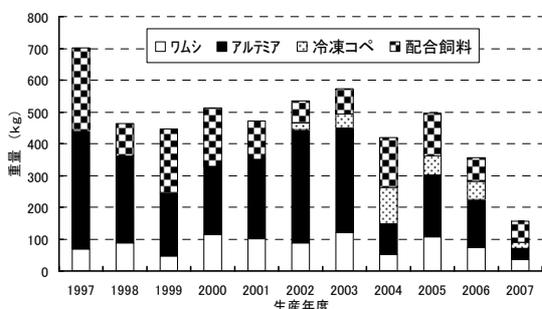


図3 ヤイトハタ種苗生産に使用した餌重量組成の推移

ほか (2001) で行われ大幅な省力化が期待できると報告されている. 冷凍コペポダを給餌しつつ餌料系列を早めに切替えれば, 生産性を下げることなくアルテミア無給餌の省力化生産も可能と思われる.

生産密度

ヤイトハタ種苗生産 (1997~2007 年) の水槽容積別にみた生産密度の頻度を図 4 に示す. 生産に至らない廃棄例は 25kL 水槽 10 回中 3 回・50kL 水槽 64 回中 28 回・250kL 水槽 10 回中 3 回であった. 50kL 水槽の生産密度は, 0.5~2 千個体/kL の生産が大半を占める. 本種の種苗生産では, 仔魚の背・腹鰭棘が伸張し絡まり状態になるため, 2 千個体/kL 以上の高密度生産は飼育管理を難しくする. 2007 年度は生産密度は生産回次 1~4 で 1 千個体/kL 以下の低生産密度であった. 生産回次 1-5 は 4.9 千個体/kL の高生産密度であったが仔魚の絡まりは全く観られなかった. 仔魚の絡まりは良好な生産では起こらず, 午前 6 時のナンノ・クロレラの添加や遮光ネットによる直射日光の遮断により回避できる. 生産回次 1-5 の高密度生産の原因として, 高孵化

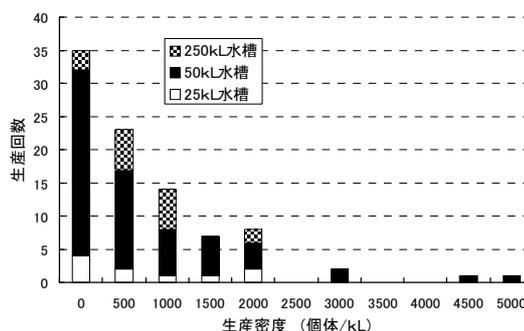


図4 ヤイトハタ種苗生産の容積毎の生産密度と生産回数

率より産卵親魚に由来する卵質に起因したものと考えられる. また, 仔魚数調整の目的で初期飼育において高注水率で飼育したため水質が改善され, 流失減耗後の初期減耗が回避された可能性も考えられる.

(2) 二次飼育

各水槽で行った二次飼育の合計結果を表 5 に示した. 生簀網は最高 16 面, 最大飼育容積 288kL, 最大飼育密度は 5.7kg/kL となった. 種苗 314 千尾より全長 41.1~86.8mm の種苗 283 千尾を生産し, 生残率は約 90% となった. 日間斃死率は最高 0.3% となった.

飼育密度の推移を図 5 に示す. 今年も台風の影響で出荷

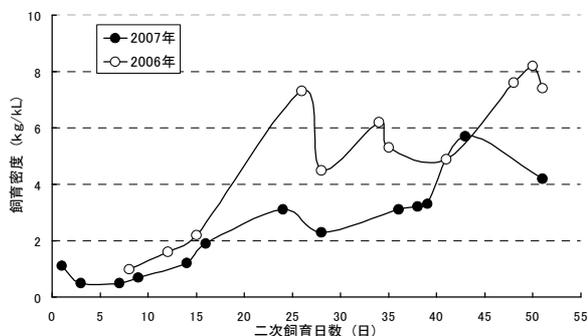


図5 ヤイトハタ二次飼育の飼育密度

を延期し, 飼育後半に飼育密度は一時的に 6kg/kL に上昇した. 沖縄県栽培漁業センターへの小型種苗出荷により, 二次飼育期間を通して飼育密度を 2006 年度の約半分を抑えることができた. 飼育水温の経過を図 6 に示す. 飼育水温

は, 飼育中旬に 30°C を超え, 後半に 31°C 以上に上昇し, 2006 年に比べ高く推移した。給餌率は, 飼育前半 10% から出荷時期には 3~4% に低下した。

疾病

飼育水温は昨年に比べ高く推移したが, 飼育密度を下げるなど対策をとることにより疾病は発生しなかった。2006 年に VNN の発症した原因として, 図 5 に示す高密度飼育のほか, 図 6 に示すように, 台風通過に伴い飼育水温が 30°C

から 26°C 台へ降下したことが影響したのかもしれない。今年には出荷先で VNN の被害報告は無く, 天然魚の VNN 検査でも感染魚は確認されなかった。石垣島沿岸の天然魚は年により VNN ウィルスレベルが変化する可能性もある(玉城ほか, 2008)。

3) 出荷

小型種苗出荷

出荷状況を表 6 に示す。沖縄県栽培漁業センターへの輸送は, 6 月 28 日に全長 34~44 mm の小型種苗 118 千尾を 4 基の活魚タンクに収容し, 密度 26~33g/L で出荷した。29 日正午にセンター到着時に, ほぼ全数が斃死していた。斃死原因は, 酸素欠乏・水温上昇・排泄物による水質悪化などが考えられた。

養殖・試験用種苗出荷

沖縄本島への出荷は, 2007 年 7 月 6 日~8 月 2 日に全長 60.7~87.6 mm の種苗を合計 3 回 4 件で 70 千尾を輸送した。

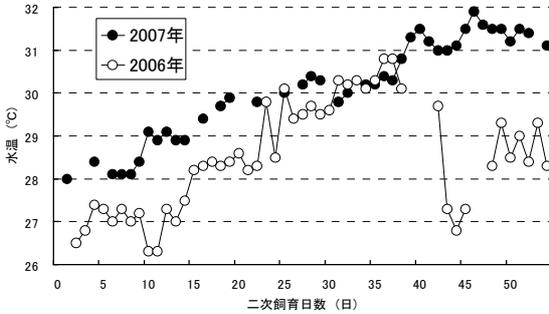


図 6 ヤイトハタ二次飼育の飼育水温変化

表 5 ヤイトハタ二次飼育の経過(2007年)

二次飼育日数	日齢	日時	水温(°C)	飼育数(個体)	飼育魚体重(kg)	平均全長(mm)	平均体重(g)	斃死数(個体)	累積斃死数(個体)	累積斃死率(%)	斃死亡率(%)	出荷数(個体)	出荷量(kg)	水槽面数(面)	水槽容積(kL)	飼育密度(kg/kL)	給餌量コベ(kg)	配合(kg)	給餌率(%)	
1	32~37	6/12		314,410	118	24.1	0.4	1,730	1,730	0.6	0.6			6	108	1.1			1	1.0
2	33~38	6/13	28.0	312,680	117	24.1	0.4	15	1,745	0.6	0.0			6	108				3	2.1
3	34~39	6/14		312,665	93	24.9	0.3	725	2,470	0.8	0.2			10	180	0.5	0.4		5	4.9
4	35~40	6/15		311,940	92	24.9	0.3	29	2,499	0.8	0.0			10	180		0.5		10	10.3
5	36~41	6/16	28.4	311,911	92	24.9	0.3	50	2,549	0.8	0.0			10	180		0.8		8	8.6
6	37~42	6/17		311,861	92	24.9	0.3	12	2,561	0.8	0.0			10	180		1.0		11	11.4
7	38~43	6/18	28.1	311,849	103	25.6	0.3	65	2,626	0.8	0.0			12	216	0.5			12	12.1
8	39~44	6/19	28.1	311,784	103	25.6	0.3	151	2,777	0.9	0.0			12	216		0.7		11	11.1
9	40~45	6/20	28.1	311,633	146	29.4	0.5	134	2,911	0.9	0.0			12	216	0.7	1.0		19	12.9
10	41~46	6/21	28.4	311,499	145	29.4	0.5	219	3,130	1.0	0.1			15	270		1.0		15	10.3
11	42~47	6/22	29.1	311,280	145	29.4	0.5	508	3,638	1.2	0.2			15	270		1.0		19	13.2
12	43~48	6/23	28.9	310,772	145	29.4	0.5	47	3,685	1.2	0.0			12	216		1.0		20	14.0
13	44~49	6/24	29.1	310,725	145	29.4	0.5	35	3,720	1.2	0.0			12	216		1.0		22	15.0
14	45~50	6/25	28.9	310,690	264	37.6	0.9	787	4,507	1.4	0.3			12	216	1.2	1.0		27	10.0
15	46~51	6/26	28.9	309,903	263	37.6	0.9	652	5,159	1.6	0.2			11	198		1.0		18	6.8
16	47~52	6/27		309,251	385	41.1	1.2	909	6,068	1.9	0.3			11	198	1.9			19	5.0
17	48~53	6/28	29.4	308,342	384	41.1	1.2	321	6,389	2.0	0.1	118,033	115	11	198				18	4.6
18	49~54	6/29		189,988	237	41.1	1.2	271	6,660	2.1	0.1			8	144				13	5.6
19	50~55	6/30	29.7	189,717	236	41.1	1.2	254	6,914	2.2	0.1			8	144				21	8.7
20	51~56	7/1	29.9	189,463	236	41.1	1.2	138	7,052	2.2	0.1			8	144				18	7.7
21	52~57	7/2		189,325	236	41.1	1.2	255	7,307	2.3	0.1			10	180				28	11.9
22	53~58	7/3		189,070	235	41.1	1.2	170	7,477	2.4	0.1			10	180				17	7.2
23	54~59	7/4	29.8	188,900	235	41.1	1.2	136	7,613	2.4	0.1			9	162				20	8.4
24	55~60	7/5		188,764	504	52.3	2.7	415	8,028	2.6	0.2			9	162	3.1			20	3.9
25	56~61	7/6		188,349	503	52.3	2.7	10	8,038	2.6	0.0	10,500	41	9	162				19	3.8
26	57~62	7/7	30.0	177,839	475	52.3	2.7	2	8,040	2.6	0.0			10	180				18	3.7
27	58~63	7/8		177,837	475	52.3	2.7	42	8,082	2.6	0.0			10	180				27	5.7
28	59~64	7/9	30.2	177,795	592	58.2	3.3	392	8,474	2.7	0.2			14	252	2.3			25	4.3
29	60~65	7/10	30.4	177,403	591	58.2	3.3	23	8,497	2.7	0.0			14	252				23	3.9
30	61~66	7/11	30.3	177,380	591	58.2	3.3	108	8,605	2.7	0.1			16	288				23	3.8
31	62~67	7/12		177,272	590	58.2	3.3	164	8,769	2.8	0.1			15	270				26	4.4
32	63~68	7/13	29.8	177,108	590	58.2	3.3	367	9,136	2.9	0.2			15	270				34	5.7
33	64~69	7/14	30.0	176,741	589	58.2	3.3	152	9,288	3.0	0.1			15	270				30	5.2
34	65~70	7/15		176,589	588	58.2	3.3	31	9,319	3.0	0.0	32,000	193	15	270				24	4.0
35	66~71	7/16	30.2	144,558	481	58.2	3.3	49	9,368	3.0	0.0			10	180				26	5.4
36	67~72	7/17	30.2	144,509	831	70.1	5.8	12	9,380	3.0	0.0			15	270	3.1			23	2.8
37	68~73	7/18	30.4	144,497	831	70.1	5.8	21	9,401	3.0	0.0	20,174	125	13	234				6	0.7
38	69~74	7/19	30.3	124,302	746	70.5	6.0	225	9,626	3.1	0.2	68,194	362	13	234	3.2			5	0.7
39	70~75	7/20	30.8	55,883	235	64.7	4.2	27	9,653	3.1	0.0			4	72	3.3			10	4.3
40	71~76	7/21	31.3	55,856	235	64.7	4.2	0	9,653	3.1	0.0			4	72				7	3.0
41	72~77	7/22	31.5	55,856	235	64.7	4.2	0	9,653	3.1	0.0			4	72				9	3.8
42	73~78	7/23	31.2	55,856	235	64.7	4.2	0	9,653	3.1	0.0			4	72				10	4.4
43	74~79	7/24	31.0	55,856	408	77.0	7.3	0	9,653	3.1	0.0			4	72	5.7			12	2.8
44	75~80	7/25	31.0	55,856	408	77.0	7.3	1	9,654	3.1	0.0			4	72				0	0.0
45	76~81	7/26	31.1	55,855	408	77.0	7.3	0	9,654	3.1	0.0	15,921	102	10	180				7	1.8
46	77~82	7/27	31.5	39,934	292	77.0	7.3	0	9,654	3.1	0.0			6	108				10	3.3
47	78~83	7/28	31.9	39,934	292	77.0	7.3	0	9,654	3.1	0.0			6	108				9	3.1
48	79~84	7/29	31.6	39,934	292	77.0	7.3	0	9,654	3.1	0.0			6	108				10	3.5
49	80~85	7/30	31.5	39,934	292	77.0	7.3	0	9,654	3.1	0.0	2,060	10	6	108				11	3.6
50	81~86	7/31	31.5	37,874	276	77.0	7.3	0	9,654	3.1	0.0			6	108				10	3.6
51	82~87	8/1	31.2	37,874	454	86.8	12.0	0	9,654	3.1	0.0			6	108	4.2			5	1.1
52	83~88	8/2	31.5	37,874	454	86.8	12.0	0	9,654	3.1	0.0	9,000	102	6	108				1	0.2
53	84~89	8/3	31.4	28,874	346	86.8	12.0	0	9,654	3.1	0.0	8,000	92	3	54				1	0.3
54	85~90	8/4		20,874	250	86.8	12.0	0	9,654	3.1	0.0			1	18				1	0.4
55	86~91	8/5	31.1	2,000	24	86.8	12.0	0	9,654	3.1	0.0			1	18				0	0.0
合計(平均)			(30.1)					9,654				283,882	1,142		10				794	

表6 ヤイトハタ種苗出荷状況

出荷先	件数	用途	出荷数 (尾)	平均全長 (mm)	輸送密度 (g/L)	年月日	支所水温 (°C)	輸送結果
糸満漁協	1	養殖	3,000	86.8	36	8/2	31.5	良好
水海研セ	1	試験	6,000	85.6	35	8/2	31.5	良好
栽培セ	1	二次飼育	118,033	34.0~44.0	26~33	6/28	29.4	ほぼ全滅
栽培セ	1	二次飼育	39,194	64.7~70.5	40~60	7/19	30.3	1タンク全滅
栽培セ	1	二次飼育	15,921	66.3~76.6	33~38	7/26	31.3	良好
本島小計	4回5件		182,148					
宮古島市	1回1件	養殖	2,000	68.0	38	7/31	31.7	良好
八重山漁協	16	養殖	98,000	60.7~87.6	21~50	7/6~8/3	30.3~31.5	良好
八重山漁協	1	養殖	1,000	146.0	54	11/1	24.0	良好
八重山小計	6回17件		99,000					
合計	11回23件		283,148		21~60	6/28~11/1	24.0~31.7	

水温上昇を考慮し、最大輸送密度を 60g/L に設定した。輸送結果は、酸素欠乏による斃死が 1 件発生した。この事故は輸送中の酸素供給に不具合が生じたもので、活魚タンクの積み降ろし作業での事故と推測される。

先島諸島へは、宮古島・石垣島内で合計 7 回 18 件で 101 千尾の種苗を輸送した。輸送に伴う斃死はなかった。

今後の課題

卵収容から日齢 10 までの種苗生産初期減耗を抑え、経費節減・餌料転換率の向上を 50kL 水槽で行う。

高水温時の小型種苗（全長 30~40 mm）の輸送は、適正な方法を確認した後に実施する。

文献

木村基文, 狩俣洋文, 仲本光男, 呉屋秀夫, 2007: ヤイトハタの種苗生産・二次飼育・配布. 平成 18 年度沖縄県水

産海洋研究センター事業報告書, 219-226.

木村基文, 本永文彦, 中田祐二, 仲村伸次, 真境名真弓, 石垣 新, 2002: ハマフエフキの種苗生産. 平成 12 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書, 沖裁セ No.13, 28-37.

仲盛 淳, 井上 颯, 仲原英盛, 村本世利朝, 2008: ヤイトハタの種苗生産. 平成 18 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書, 沖裁セ No.17, 47-51.

大嶋洋行, 仲盛 淳, 岩井憲司, 仲本光男, 2001: ヤイトハタの大型水槽による種苗量産試験Ⅱ. 平成 11 年度沖縄県水産試験場事業報告書, 142-145.

玉城英信, 木村基文, 狩俣洋文, 2008: 石垣島周辺海域における天然および養殖魚のウイルス性神経壊死症の感染状況. 沖縄県水産海洋研究センター事業報告書 69, 56-61.