

2008年度の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*1, 狩俣洋文*2, 仲本光男, 呉屋秀夫

Seeding Production, Nursery Culture and Transportation of Malabar Grouper, *Epinephelus malabaricus* in 2008

Motofumi KIMURA*1, Hirofumi KARIMATA*2, 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2008年4~7月に屋内50kL水槽3面で2回次の生産を行い、日齢36~40で種苗222千尾(平均全長23.7mm)を取り上げた。卵の孵化率は30~50%、孵化仔魚から種苗までの生残率は8~12%であった。水槽毎の種苗取上密度は1~2千尾/kL、取上尾数56~105千尾であった。二次飼育は取上種苗222千尾を陸上水槽で26~56日間行い、全長53~84mmの種苗149千尾を生産した。二次飼育の飼育密度は5kg/kL以下に抑えた。二次飼育の生残率は、1回次約90%、2回次50%であった。二次飼育ではウィルス性神経壊死症などの疾病が発生し、2回次に大量の種苗が斃死した。また、2回次の種苗には約20%の骨格異常魚が出現した。出荷は、7月上旬に八重山漁協へ75千尾、7~8月に沖縄県栽培漁業センター・与那城漁協へ73千尾をタンク輸送した。配布した種苗にウィルス性神経壊死症が発症・再発した。

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沖縄県栽培漁業センター(以下、沖裁セと略す)・県内漁協に出荷する。

午後5時~翌朝午前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HG(20L)を培養水槽に滴下給餌した。HG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、HG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。

材料及び方法

材料及び方法は木村ほか(2007, 2008)に従い、平成18・19年度事業報告書に未報告の項目と平成20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、2008年4~5月にヤイトハタ親魚A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3面で行った。生産に使用した濾過海水は、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)に通して使用した。紫外線ランプは生産開始前の2008年4月23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裁セの方法に従った。翌日の午後2時に使用するワムシには、午前10時~午後5時までの餌としてハイグレード生クロレラV12(クロレラ工業、以下HGと略す、強化量0.5L/10億個体)を培養水槽に直接与え、

表1 飼育管理時間割(日齢20)

時間	飼育管理		水槽添加		投餌	
	注水率	底掃除	HGV12	配合飼料	冷凍	ワムシ
6:00				自動		
			添加	自動		
7:00					+	
						ワムシ
8:00	測定			自動		
	調整					
9:00	底掃除				+	
10:00				手撒き		
				自動		
11:00					+	アルテミア
12:00						
13:00	(底掃除)		添加	自動	+	ワムシ
14:00				手撒き		
					+	
15:00				自動		アルテミア
16:00				自動		
17:00	測定		貝化石			
	調整		散布	自動		
18:00					+	
				自動		

*1 Email: kimuramt@pref.okinawa.lg.jp, 石垣支所

*2 現所属: 沖縄県農林水産部水産課

配合飼料は、仔魚が全長4~5mmに達する日齢10前後より、おとひめB1(粒径0.25~0.36mm)(日清丸紅配合飼料)を手撒きにより与えた。配合飼料の給餌と同時に孵化アルテミア・冷凍コペポータダを与え始めた。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)(日清丸紅配合飼料)を調合し自動給餌機で与えた。アルテミアの投与量は、1回の種苗生産において種苗10万個体に対して合計5億個体とした。

生産管理時間割

種苗日齢20前後の飼育管理は表1の時間割に沿った。注水率の測定は1日当たり2回測定調整を行った。淡水クロレラ・ナンノクロロプシス(以下、ナンノと略す)の添加は午前6時と午後1時に行い、貝化石は午後5時に散布した。餌は配合飼料・冷凍コペポータダ・ワムシ・アルテミアの順番で与えた。配合飼料はアルテミアの投与時間を除き自動給餌機で与え、不足分を補うために手撒き給餌した。底掃除は、午前10~11時に行うと照度の上昇に伴い大量の種苗が水槽底に滞留し底掃除機で吸い出されるため、水槽内への太陽光線の入射角度と種苗の分布状況を考慮し午前8~9時または午後1時より行った。

水質管理

種苗生産中に水槽排水配管内に滞留する海水を排水するため、卵収容10日前後から排水弁より少量の排水を行った。

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2.5, 3.5, 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C2(粒径0.91~1.41mm)・ピアゴールド0号(粒径1.4~1.8mm)(日清丸紅配合飼料)、ノヴァ0号(1.8mm)(マルハ株式会社)を使用した。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。

滑走細菌症・ビブリオ症の発生した飼育群は水槽換えとともに銅イオン供給装置電極ユニットを通した海水で飼育を行った。ウイルス性神経壊死症(以下VNNと略す)に対して餌止めは行わず、魚体重の3%を基準に給餌した。飼育密度は、5kg/kL以下に設定した。疾病に対して抗生物質などの投薬は実施しなかった。

骨格異常魚は、ベルトコンベアーに乗せた種苗を目視観察して取り除き、重量法で個体数を求めた。

3) 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2に示す。生産回次1-1・2, 2-1の3面(水

槽容積150kL)で推定222千尾の種苗を取上げた。生産回次2-2は生産調整のため廃棄した。

種苗の取上平均全長は23.7mm、孵化仔魚からの生残率は8.3~12.6%(平均10.0%)、取上密度は1.0~1.9千尾/kL、飼育期間の平均水温は26.0~28.2°Cであった。種苗の取上は日齢36~40に行った。

表2 ヤイトハタの種苗生産結果

生産回次	1-1	1-2	2-1	2-2	合計
水槽名	60-3	60-4	60-2	30-3	(平均)
卵収容日(年月日)	2008.4.30	2008.4.30	2008.5.25	2008.5.26	
収容卵湿重量(g)	753	678	1,380	375	3,185
卵収容数(千粒)	1,505	1,355	2,760	750	6,370
孵化率(%)	47.4	50.1	30.2	51.1	(45.9)
開始時水槽(kL)	53	56	55	24	188
仔魚収容数(千尾)	714	679	834	383	2,610
開始密度(千尾/kL)	13.5	12.1	15.2	16.0	(21.8)
廃棄日(年月日)	-	-	-	2008.5.28	
日齢	-	-	-	2	
取上日(年月日)	2008.6.5	2008.6.6	2008.7.4	-	
日齢	36	37	40	-	
取上目的(廃棄)	二次飼育	二次飼育	二次飼育	生産調整	
取上全長範囲(mm)	12.1~25.9	14.2~28.5	18.0~38.8	-	
取上平均全長(mm)	21.5	24.1	24.7	-	(23.7)
推定取上尾数(千尾)	60.3	56.6	105.3	-	222
取上密度(千尾/kL)	1.1	1.0	1.9	-	(1.4)
生残率(仔魚)(%)	8.4	8.3	12.6	-	(8.5)
飼育水温範囲(°C)	24.4~28.0	24.5~28.2	26.6~29.9	26.2~26.9	
平均水温(°C)	26.0	26.4	28.2	26.5	(26.9)

減耗

仔魚の初期減耗は、日齢5~10に浮上斃死が観察され、水槽観察窓内側に堆積した斃死魚を確認したが、初期減耗の原因は明らかでない。日齢10以降には種苗取上まで大量減耗は起きていない。

イリドウィルス・VNNについて、全水槽より平均体長18.6~28.2mmの41検体を検査した。イリドウィルスは陰性、VNNは陽性と診断された(水産海洋研究センター魚病診断書No.45・46)。種苗生産では、初期減耗を除き大量斃死は無く、VNNの影響は無かった。

生産事例

生産回次2-1の経過を表3に示す。孵化仔魚834千尾は日齢12にかけ188千尾に減耗した。日齢23には、飼育水槽内に繁殖した珪藻が仔魚の棘に絡まり遊泳困難となり、斃死数(底掃除吸出数)は12千尾に増大した。珪藻対策として、排水ストレーナ網の目合いを1.7mmに拡大し、注水率を引き上げ、2日後に斃死数は減少した。

2) 二次飼育

二次飼育1回次の経過を表4に示した。飼育期間を通しての生残率は約90%であった。VNN発症時期は、種苗出荷後の養殖場でのVNN発症状況と支所での斃死率より判断すると、種苗の出荷時期(6月30日)と推察された。VNN終息時期は斃死数の推移より7月20日前後で、VNN発症期間は約3週間であった。この間の日間斃死率は、0.2~2.0%の範囲で推移した。VNNの発症期間中は、配合飼料を給餌率0.4~6.9%の範囲で投餌した。

二次飼育2回次の経過を表5に示した。生残率は約50%であった。VNN特有の外観症状のない衰弱魚を7月19日に網底での横臥個体と水面での浮上横転個体として観察した。発症時期は斃死率の経過より7月15日前後と推測される。また、VNN発症時期にビブリオ病と滑走細菌症を7月22~26日に併発し、日当たり斃死数は、1~6千尾に上昇し、最

表3 ヤイトハタ種苗生産事例2-1 (2008. 5. 25~7. 4)

日齢	水温 (°C)	注水率 (回転/日)	海水使用量 (kL/日)	水槽添加物		リムシ		アルテミア (ふ化) 養成 (億個体)	冷凍 コペ ポータ (g)	配合飼料 (g)	全長 (mm)	推定 個体数 (千尾)	底掃除 吸出数 (個体)	備考	
				淡水 pH	貝化 石 (kg)	SS型 (億個体)	S型 (億個体)								
0		0.0	0												2008. 5. 24産卵
1	26.6	0.0	0		0.5							834			孵化仔魚834千尾
2	26.6	0.0	0	0.2	0.5	5.1									ストレーナ(白1)0.5mm
3	26.9	0.0	0	0.2	0.5		1.6								赤バッチ
4	27.3	0.0	0	0.2	0.5		2.0					570	回収不可		夜間計数
5	27.7	0.9	52	0.4	0.5		8.2								浮上斃死魚有り
6	27.8	0.5	26	0.3	0.5		4.0								観察窓斃死魚堆積
7	27.5	1.0	54	0.6	0.5		6.2								
8	27.4	0.9	51	0.5	0.5	4.2	4.8								排水弁より排水
9	27.5	0.5	28	0.7	0.5		8.6			4.00			回収不可		
10	27.3	2.0	110	0.7	0.5		8.9								
11	1.0	55	0.4	0.5	5.6		(0.16)						回収不可		赤バッチ拡大
12	26.8	0.8	42	0.6	0.5	4.5	(0.22)	30	B1	12	4.94	188			夜間計数
13	26.8	1.2	63	0.4	0.5	4.2	2.6	(0.05)	127	72					
14	26.9	1.2	63	0.4	0.5		9.3	(0.31)	115	110					
15	27.5	1.2	65	0.5	0.5		8.0	(0.45)	206	320			100		ストレーナ洗浄
16	27.9	1.0	54	0.5	0.5		8.6	(0.45)	205	120					給餌器1台作動
17	28.1	0.9	49	0.5	0.5		5.9	0.07	189	320					ストレーナ(白2)1mm
18	28.1	1.5	81	0.5	0.5		4.6	(0.84)	206	320	6.45		205		
19	28.3	1.3	73	0.5	0.5		4.6	0.01	154	100		149			夜間計数
20	28.7	1.7	92	0.4	0.5		5.9	0.26	167	300					
21	28.3			0.4	0.5		6.5	0.28	150	300			119		ストレーナ洗浄
22	27.9	0.9	52	0.5	0.5		7.1	0.34	188	370					
23	27.7	1.5	84	0.5			6.4	0.44	130	400			12,554		ストレーナ(青1)1.7mm
24	28.0	2.3	124	0.5		2.8	2.1	0.68	138	400			6,505		棘に珪藻絡まる
25	28.4	2.7	144	0.5			4.8	0.51	115	940			647		
26	28.5	2.8	153	0.5			4.6	0.37	140	B1・2	500	10.91		501	ストレーナ洗浄
27	28.7	1.8	97	0.5			4.6	0.25	135	1,700				612	
28	28.8	2.0	106	0.5			4.0	0.24	133	1,300				603	
29	28.9	1.7	93	0.3		4.6		0.21	133	600				497	
30	29.0	2.2	118	0.3			5.6	0.19	138	1,500				554	
31	29.2	3.6	191				4.5	0.12	118	2,000				511	
32	29.5	3.4	178				4.6	0.11	110	2,500				365	
33	29.5	3.2	169				4.8	0.87	80	3,000				233	ストレーナ(青2)2.7mm
34	29.5	3.4	182				2.5	0.90	80	2,200				212	給餌器2台目
35	29.4	4.2	221				2.7	0.60	105	2,000				49	共食い観察
36	29.5	3.8	199				1.4	0.24	112	B2・C1	4,100			75	
37	29.5	3.8	199				1.4		117	2,500				24	
38	29.5	3.9	204						110	3,000				2	
39	29.9	3.9	204						24	4,900				7	
40	29.9	5.1	269							0	24.67	105		3	取り上げ計数
合計	28.2		3,944	13	11	31	161	ふ化:2.5 養成:4.7	3.7kg	35.9kg				24,378	

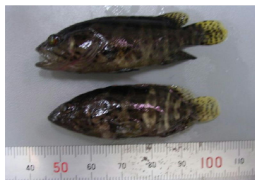


写真 1a 短軀型



写真 1b 前湾型

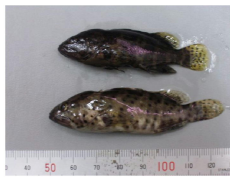


写真 1c 陥没型



写真 1d 隆起型

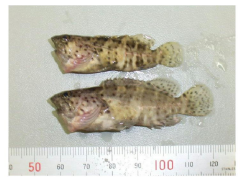


写真 1e 下顎異常

高斃死率は6%に達した。これら細菌性疾病発生の原因は、二次飼育魚が多すぎ水槽交換など通常の飼育管理ができなかったためである。7月30日に種苗数の計数を行ったところ、飼育数より斃死数を差し引いた81千尾に対し、実際の種苗数は55千尾であった。このため、7月中下旬の疾病期間中の斃死数はもっと多い可能性がある。

斃死魚の死因は、VNN、細菌性疾病そして共食いと厳密に区分することはできないが、VNNによる外観症状の見られない斃死魚の割合は約20%で、その他80%の斃死魚は飼育環境の悪化・種苗の手荒な取り扱い・共食いによる滑走細菌症など細菌性疾病によるものと推察された。また、VNN発生群の飼育管理は、他の細菌性疾病の併発を回避するよう斃死魚を丁寧に除去し、適正給餌を継続しながら飼育環境を整える必要がある。VNNでの斃死率は飼育管理を徹底し

た場合には、飼育数の10~20%に抑えることが可能と思われる。

二次飼育でのVNNの発生は、2006年よりVNNの魚病検査を始めて以来2回目である。種苗期の検査では2006年以降VNN陽性と診断されているが、二次飼育期に毎年VNNを発症するとは限らず、発症機構は不明である。2008年の二次飼育では給餌率が10%を上回る日が続き、結果的に過給餌による飼育環境の悪化もVNN発症原因の一つと考えられる。今後は、VNNの発生防止対策として、支所での飼育密度の抑制など適正種苗飼育数(10万個体以下)の絞込みが不可欠である。また、VNNは種苗生産期に発症せず、飼育水温が29~30℃以上に上昇する二次飼育期に発症することから、地下浸透海水を使用し飼育水温を25~26℃に下げるとVNN発症回避対策も必要である。

二次飼育2回生産では選別後出荷した種苗数43千尾に対し骨格異常で処分した種苗数 10 千尾となり、異常率は18.8%であった。2007年の標本を基準に分類したヤイトハタ種苗の骨格異常形態は、大別して脊椎骨の短い短体型(写真1a)、脊椎骨が前後に屈曲する前湾型(写真1b)、背鰭棘前部または背鰭軟条前部が脊椎骨方向に陥入する陥没型(写真1c)、吻端が後退し頭骨の隆起した隆起型(写真1d)、そして、下顎から鰓蓋骨の変形融合した下顎異常型(写真1e)の5型に分類できた。2回次の骨格異常は、短体型の異常魚であった。異常魚発生の原因は、種苗生産時にナンノを生産水槽に添加した1回次生産に10%を超える多量の異常魚は発生せず、ナンノを使用しなかった2回次生産で異常魚が発生したことから種苗生産方法の相違による後天的な骨格異常と推測される。

3) 種苗出荷

八重山漁協への出荷は、2008年6月30日～10月10日に全長57.8～98.0mmの種苗75千尾を合計11件16基で輸送した。輸送に伴う斃死はなかったものの、出荷後にVNNを発症した飼育群があった。また、全長60mm以下の種苗は出荷後の飼育管理が難しく生残率は低くなる傾向にあった。

沖縄本島への出荷は、2008年7月24日～8月8日に全長53.0～83.6mmの種苗を沖裁セ・与那城漁協に合計3回9基で73千尾を輸送した。台風・VNNの発症で輸送が延期されたため、最大輸送密度を60g/Lに設定した。輸送結果は、与那城漁協に輸送した1基で不良であった。また、輸送ストレスの影響によるVNNの再発が確認された。今後、VNN発症後の種苗出荷を行う場合には、沖裁セに輸送し健苗性を確認した後に引き渡す必要がある。

表4 ヤイトハタ二次飼育1回次の経過

二次飼育日数	日齢	月日	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)	斃死率(%)	水槽面数(面)	水槽容積(kL)	飼育密度(kg/kL)	給餌量		選別目合(mm)	計数(○)	出荷数(個体)	出荷重量(kg)	VNN発症状況		
													コベ(kg)	配合(kg)							
1	36	6/5	27.4	60,311	10	21.5	0.2	0	0.0	3	54	0.2	0.1	2	17.6	2.5	○				
2	37	6/6	26.4	116,911	29	24.8	0.3	130	0.1	5	90	0.3	0.5	3	11.2	2.5	○				
3	38	6/7	26.9	116,781	29	24.9	0.3	0	0.0	5	90	0.3	0.1	4	13.0						
4	39	6/8	27.0	116,781	29	24.9	0.3	0	0.0	5	90		0.1	4	14.3						
5	40	6/9	27.5	116,781	29	24.9	0.3	0	0.0	5	90		0.1	5	16.0						
6	41	6/10	27.9	116,781	29	24.9	0.3	19	0.0	5	90		0.0	4	12.3						
7	42	6/11	28.1	116,762	58	31.6	0.5	156	0.1	8	144	0.4		4	6.5	3.5					
8	43	6/12	28.0	116,606	58	31.6	0.5	469	0.4	6	108			5	8.6	3.5					
9	44	6/13	28.5	116,137	58	31.6	0.5	5	0.0	6	108		0.2	8	13.8						
10	45	6/14	29.2	116,132	58	31.6	0.5	34	0.0	6	108		0.3	6	10.8						
11	46	6/15	28.4	116,098	58	31.6	0.5	167	0.1	6	108		0.4	12	19.8						
12	47	6/16	28.0	115,931	58	31.6	0.5	81	0.1	6	108		0.5	9	15.5						
13	48	6/17	28.0	115,850	122	38.2	1.1	887	0.8	6	108	1.1	0.4	9	7.2	4, 5					
14	49	6/18	27.9	114,963	121	38.2	1.1	85	0.1	6	108			12	10.3						
15	50	6/19	28.4	114,878	121	38.2	1.1	29	0.0	6	108		0.6	8	6.6	4, 5					
16	51	6/20	28.6	114,849	121	38.2	1.1	74	0.1	6	108		0.3	16	13.3						
17	52	6/21	28.9	114,775	121	38.2	1.1	436	0.4	8	144		0.5	14	11.2						
18	53	6/22	28.9	114,339	142	41.1	1.2	264	0.2	7	126	1.1	0.3	17	11.9						
19	54	6/23	29.0	114,075	142	41.1	1.2	97	0.1	7	126			12	8.4						
20	55	6/24	29.2	113,978	220	48.3	1.9	194	0.2	8	144	1.5	0.1	7	3.2	5, 6					
21	56	6/25	29.0	113,784	220	48.3	1.9	337	0.3	8	144			16	7.3	6					
22	57	6/26	29.3	113,447	219	48.3	1.9	73	0.1	8	144			18	8.2						
23	58	6/27	29.5	113,374	219	48.3	1.9	463	0.4	8	144			19	8.7						
24	59	6/28	29.4	112,911	218	48.3	1.9	174	0.2	8	144			24	10.8						
25	60	6/29	29.3	112,737	218	48.3	1.9	132	0.1	8	144			16	7.2						
26	61	6/30	29.2	112,605	395	61.8	3.5	511	0.5	8	144	2.7		12	3.0	○	7,200	25			
27	62	7/1	29.3	104,894	368	61.8	3.5	803	0.8	6	108			5	1.3	○	13,200	46	±?		
28	63	7/2	29.5	90,891	371	62.3	4.1	719	0.8	6	108	3.4		4	1.1	○	21,436	87	±?		
29	64	7/3	29.7	68,736	280	62.3	4.1	398	0.6	8	144			6	2.1	○	25,876	106	±?		
30	65	7/4	29.8	42,462	173	62.3	4.1	250	0.6	6	108		0.1	12	6.9				+		
31	66	7/5	30.0	42,212	172	62.3	4.1	301	0.7	4	72	2.4		4	2.6				+		
32	67	7/6	29.9	41,911	171	62.3	4.1	168	0.4	4	72			4	2.3				+		
33	68	7/7	29.9	41,743	170	62.3	4.1	250	0.6	4	72			2	1.2				+		
34	69	7/8	29.7	41,493	169	62.3	4.1	840	2.0	4	72			3	1.8				+		
35	70	7/9	29.7	40,653	166	62.3	4.1	466	1.1	4	72			11	6.6				+		
36	71	7/10	29.9	40,187	231	70.1	5.8	243	0.6	4	72	3.2		6	2.6				+		
37	72	7/11		39,944	230	70.1	5.8	452	1.1	4	72			5	2.2				+		
38	73	7/12	30.5	39,492	237	70.5	6.0	455	1.2	4	72	3.3		13	5.5				+		
39	74	7/13	30.0	39,037	234	70.5	6.0	227	0.6	4	72	3.3		4	1.7				+		
40	75	7/14	30.2	38,810	233	70.5	6.0	197	0.5	4	72			10	4.3				+		
41	76	7/15	29.9	38,613	232	70.5	6.0	85	0.2	4	72			1	0.4				+		
42	77	7/16	30.1	38,528	231	70.5	6.0	174	0.5	4	72			5	2.2	○			+		
43	78	7/17	30.3	38,354	312	80.5	8.1	235	0.6	4	72	4.3		8	2.6				±		
44	79	7/18	29.1	38,119	310	80.5	8.1	69	0.2	4	72			8	2.6				-		
45	80	7/19	29.0	38,050	309	80.5	8.1	12	0.0	4	72			12	3.9						
46	81	7/20	29.0	38,038	309	80.5	8.1	2	0.0	4	72			7	2.3						
47	82	7/21	29.2	38,036	309	80.5	8.1	2	0.0	4	72			4	1.3						
48	83	7/22	29.4	38,034	309	80.5	8.1	2	0.0	4	72			3	1.0	○					
49	84	7/23	30.0	38,032	309	80.5	8.1	7	0.0	4	72			0	0.0						
50	85	7/24	30.3	38,025	309	80.5	8.1	11	0.0	4	72			0	0.0						
51	82	7/25	30.5	38,014	456	86.8	12.0	176	0.5	4	72	6.3		0	0.0			37,606	451		
合計			29.1					11,361						4	401			8	105,318	716	

表5 ヤイトハタ二次飼育2回次の経過

二次飼育日数	日数	日	月	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)	斃死率(%)	水槽面数(面)	水槽容積(kL)	飼育密度(kg/kL)	給餌量		選別目合(mm)	計数(個)	奇形処(個)	出荷数(個体)	出荷重量(kg)	疾病発生状況				
														コベ(kg)	配合(kg)						VNN	ビ'ア'リ	滑走細菌		
1	40	7/4	29.8	105,300	26	24.1	0.3	0	0.0	3	54	0.5	0.4	3	10.6	3.5	○								
2	41	7/5	30.2	105,300	26	24.8	0.3	4	0.0	3	54		0.3	5	18.9										
3	42	7/6	30.3	105,296	26	24.9	0.3	0	0.0	3	54		0.3	3	11.4										
4	43	7/7	30.2	105,296	26	24.9	0.3	2	0.0	3	54		1.0	7	24.6										
5	44	7/8	29.9	105,294	26	24.9	0.3	24	0.0	3	54		0.8	2	7.6										
6	45	7/9	29.8	105,270	67	31.8	0.6	114	0.1	3	54	1.2	0.7	7	10.4	4									
7	46	7/10	30.1	105,156	53	31.8	0.5	76	0.1	5	90	0.6	0.2	4	7.0	4									
8	47	7/11		105,080	53	31.8	0.5	4	0.0	5	90			11	20.0										
9	48	7/12	30.5	105,076	53	31.8	0.5	56	0.1	7	126			9	16.6										
10	49	7/13	30.1	105,020	53	31.8	0.5	24	0.0	6	108			13	23.8										
11	50	7/14	30.5	104,996	52	31.8	0.5	148	0.1	7	126			7	13.3										
12	51	7/15	30.6	104,848	52	31.8	0.5	719	0.7	8	144		0.8	9	16.2										
13	52	7/16	30.7	104,129	167	44.2	1.6	1,227	1.2	8	144	1.2	0.6	10	5.9	5							±?		
14	53	7/17	30.2	102,902	226	49.6	2.2	896	0.9	9	162	1.4	0.9	15	6.6								±?		
15	54	7/18	29.1	102,006	224	49.6	2.2	581	0.6	9	162		0.9	12	5.3								±?		
16	55	7/19	28.6	101,425	223	49.6	2.2	1,955	1.9	10	180		0.5	13	5.6								+		
17	56	7/20	28.9	99,470	219	49.6	2.2	728	0.7	9	162		0.5	11	5.0								+	-	
18	57	7/21	29.4	98,742	217	49.6	2.2	1,201	1.2	9	162		0.5	12	5.4								+	±	
19	58	7/22	29.3	97,541	293	53.0	3.0	1,773	1.8	9	162	1.8	0.5	12	4.1								+	±	
20	59	7/23	29.6	95,768	287	53.0	3.0	5,780	6.0	10	180		0.8	4	1.4								+	±	
21	60	7/24	29.9	89,988	270	53.0	3.0	2,182	2.4	9	162		1.0	8	2.9								+	±	
22	61	7/25	30.2	87,806	263	53.0	3.0	2,150	2.4	9	162		0.5	1	0.3								+	±	
23	62	7/26	29.5	85,656	257	53.0	3.0	1,043	1.2	9	162			11	4.3								+	±	
24	63	7/27	29.5	84,613	254	53.0	3.0	477	0.6	9	162			9	3.5								+	-	
25	64	7/28	27.8	84,136	252	53.0	3.0	367	0.4	9	162		0.2	9	3.6								±		
26	65	7/29	26.8	83,769	294	61.8	3.5	387	0.5	9	162	1.8	0.2	8	2.7	8	○	1,551					-	-	
27	66	7/30	27.3	81,831	287	61.8	3.5	210	0.3	9	162			4	1.4	8	○	830					-	-	
28	67	7/31	27.7	55,791	331	70.7	5.9	368	0.7	9	162	2.0		3	0.8				32,163	131			+	+	
29	68	8/1	29.0	23,260	138	70.7	5.9	597	2.6	7	126			3	2.2	8	○	5,656					-	+	
30	69	8/2	29.1	17,007	101	70.7	5.9	458	2.7	3	54			3	3.0			2,033					+	+	
31	70	8/3	29.3	14,516	86	70.7	5.9	1,253	8.6	3	54			3	3.5								+	+	
32	71	8/4	29.3	13,263	79	70.7	5.9	566	4.3	3	54			2	2.5								+	+	
33	72	8/5	29.0	12,697	75	70.7	5.9	227	1.8	3	54			3	4.0								+	+	
34	73	8/6		12,470	74	70.7	5.9	163	1.3	3	54			0	0.0								+	+	
35	74	8/7	29.5	12,307	95	78.4	7.7	157	1.3	3	54	1.8		2	2.1				4,040	40			-	-	
36	75	8/8	28.6	8,110	63	78.4	7.7	20	0.2	2	36			2	2.4										
37	76	8/9	29.2	8,090	63	78.4	7.7	9	0.1	2	36			3	4.0										
38	77	8/10	29.3	8,081	62	78.4	7.7	0	0.0	2	36			1	1.6										
39	78	8/11	28.8	8,081	62	78.4	7.7	24	0.3	2	36			0	0.0										
40	79	8/12	29.0	8,057	62	78.4	7.7	28	0.3	2	36			1	1.6										
41	80	8/13	29.2	8,029	62	78.4	7.7	16	0.2	2	36			4	6.4										
42	81	8/14	29.6	8,013	62	78.4	7.7	5	0.1	2	36			3	4.0										
43	82	8/15		8,008	65	80.5	8.1	0	0.0	2	36	1.8		1	1.1										
44	83	8/16	29.5	8,008	65	80.5	8.1	0	0.0	2	36			2	2.3										
45	84	8/17	29.8	8,008	65	80.5	8.1	0	0.0	2	36			2	2.3										
46	85	8/18	29.8	8,008	93	80.5	11.6	14	0.2	2	36			0	0.0										
47	86	8/19		7,994	93	80.5	11.6	5	0.1	2	36			2	2.2										
48	87	8/20		7,989	93	80.5	11.6	31	0.4	2	36			3	3.2										
49	88	8/21		7,958	92	80.5	11.6	1	0.0	2	36			3	3.2										
50	89	8/22	29.6	7,957	92	80.5	11.6	2	0.0	2	36			2	2.2										
51	90	8/23		7,955	95	86.8	12.0	0	0.0	2	36	2.7		1	1.0										
52	91	8/24	29.3	7,955	95	86.8	12.0	0	0.0	2	36			3	2.6										
53	92	8/25		7,955	95	86.8	12.0	43	0.5	2	36			1	0.6			○							
54	93	8/26		7,912	95	86.8	12.0	2	0.0	2	36			1	1.2										
55	94	8/27		7,910	95	86.8	12.0	0	0.0	2	36			2	2.2										
56	95	8/28		7,910	100	91.7	12.6	6	0.1	2	36	2.8		0	0.0					7,425	93				
合計			29.4						26,123					11	267			5	10,070	43,628	264				

表6 ヤイトハタ種苗出荷状況

出荷先	件数(件-基)	用途	出荷数(尾)	平均全長(mm)	輸送密度(g/L)	月日	水温(°C)	輸送結果
与那城漁協	1-4	養殖	28,606	67.7~83.6	22~56	7/24~25	30.5	良好(3基)・不良(1基)
沖栽セ	1-1	二次飼育	9,000	53.0	27	7/24~25	30.5	良好(1基)
沖栽セ	1-3	二次飼育	32,163	53.4~70.7	40~50	7/31~8/1	27.7	良好(スレ有)
沖栽セ	1-1	二次飼育	4,019	78.7	31	8/7~8	28.6	良好
本島小計	2-9		73,788					
八重山漁協	11-16	養殖	75,556	57.8~98.0	30~74	6/30~10/10	25.9~30.7	良好
合計	13-25		149,344		27~74	6/30~10/10	25.9~30.7	

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, 狩俣洋文, 仲本光男, 呉屋秀夫, 2008: ヤイトハタの種苗生産・二次飼育・出荷. 平成 19 年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書 (69), 200-205.