

平成 24 年度

広島県栽培漁業協会事業報告書

第 32 号

平成 25 年 10 月

社団法人 広島県栽培漁業協会

竹原市高崎町西大乘新開 185 番地の 12 番

目 次

種 苗 生 産 事 業

ヒラメ種苗生産	1
三倍体マガキ種苗生産	4
一粒かき種苗生産	10
ガザミ種苗生産	13
マダイ種苗生産	17
アユ種苗生産	20
ヨシエビ種苗生産	23
メバル種苗生産	29
オニオコゼ種苗生産	33
ワムシの培養	36

委 託 事 業

カサゴ量産化技術開発促進事業	39
キジハタ栽培漁業推進事業	42

観 測 資 料

平成 24 年度 栽培漁業センター地先観測資料	44
-------------------------	----

業 務 分 担

平成 24 年度 職員の業務分担	45
------------------	----

種 苗 生 產 事 業

ヒラメ種苗生産

平川 浩司・佐藤 修・堀元 和弘

目 的

放流・中間育成用のヒラメ種苗（平均全長 50mm）41.4 万尾を生産する。

材料と方法

（株）ジェイペックより受精卵の譲与を受け生産を行った。

飼育水槽は 50kL 水槽（実水量 50kL、45kL）を使用した。

餌料は、S型ワムシ（以下ワムシ）、アルテミア、冷凍コペポータ（サイエンテック）、および配合飼料（日清丸紅、中部飼料、ヒガシマル）を使用した。生物餌料の栄養強化には、ワムシはインディペプラス（サイエンテック）を、アルテミアはすじこ乳化油（日清マリンテック）とインディペプラスを使用した。給餌回数はワムシ、アルテミア、冷凍コペポータは 1 日 1 回、配合飼料は 1～13 回とし、仔稚魚の成長に合わせて適宜給餌回数を調整した。照明は、6 時～20 時までの 14 時間点灯とした。

また日令 40 日頃を目安にフィッシュポンプによる移槽・分槽を行い、その後モジ網（60 径、80 径、90 径、105 径）を使用して選別を適宜行い、サイズ毎に飼育を継続した。

結果と考察

飼 育 収容結果を表 1 に示した。3 月 1 日から 3 日にかけて 4 水槽に合計 391.5 万粒の受精卵を収容した。ふ化率は 89.8～95.3%（平均 92.2%）、奇形魚等を除いた正常ふ化仔魚数は 325.1 万尾、収容密度は 1.53～1.73 万尾/kL（平均 1.63 万尾/kL）であった。

4 月 3 日～4 月 18 日にかけてフィッシュポンプを使用して 4 水槽を 9 水槽に分槽した。4 月 26 日より選別を繰り返し行い、飼育を継続した。1 回目選別までの飼育結果を表 2 に示した。4 水槽 325.1 万尾で飼育を開始し、分槽後 9 水槽で 148.5 万尾を取り上げた。生残率は、40.3～50.4%（平均 45.7%）であった。

出 荷 出荷結果を表 3 に示した。出荷基準（平均全長 50mm）に達した魚は、5 月 22 日から 6 月 16 日にかけて 41.4 万尾を各地区水産振興協議会へ、5 月 22 日から 7 月 21 日にかけて 8.89 万尾を余剰種苗として出荷した。また 6 月 18 日および 7 月 22 日には小型魚 8.7 万尾を規格外種苗として地先放流した。第 1 回選別から出荷まで（2 次飼育）の生残率は 39.7%であった。

表1 収容結果

水槽 番号	受精卵収容		ふ化			
	月 日	卵粒数 (万粒)	月 日	ふ化率 (%)	正常率 (%)	ふ化仔魚数 (万尾)
2-2	3月1日	94.2	3月3日	89.8	90.4	76.5
2-4	3月2日	97.1	3月4日	90.2	92.7	81.2
2-6	3月2日	37.8	3月4日	90.2	92.7	31.6
	3月3日	58.7	3月5日	95.3	87.7	49.1
小計		96.5				80.7
2-7	3月3日	103.7	3月5日	95.3	87.7	86.7
合計		391.5		92.2	90.2	325.1

※産卵当日卵を収容

表2 第1回選別までの飼育結果

収容		取り上げ				生残率 (%)	生産 密度 (万尾/KL)	取り上げ魚の内訳 (万尾・mg)					
水槽 番号	尾数 (万尾)	水槽 番号	重量 (kg)	個体重 (mg)	尾数 (万尾)			大群		中群		小群	
2-2	76.5	1-5	20.83	103	20.3	46.0	0.70	7.6	(137)	10.0	(92)	2.7	(48)
		1-6	17.39	117	14.9			5.2	(165)	6.1	(111)	3.6	(55)
2-4	81.2	1-7	17.11	85	20.1	45.7	0.74	2.8	(130)	9.4	(98)	7.9	(54)
		1-8	16.68	98	17.0			3.4	(143)	9.8	(97)	3.8	(58)
2-6	80.7	1-11	12.96	92	14.1	40.3	0.65	2.0	(117)	8.5	(99)	3.6	(60)
		1-12	15.78	86	18.4			3.2	(110)	9.9	(94)	5.3	(56)
2-7	86.7	1-13	18.25	119	15.4	50.4	0.87	7.6	(159)	5.5	(91)	2.3	(46)
		1-14	18.63	136	13.7			6.8	(194)	4.9	(91)	2.0	(46)
		1-16	17.73	121	14.6			7.2	(166)	5.2	(91)	2.2	(46)
合計	325.1		155.36		148.5	(45.7)		45.8		69.3		33.4	

選別区分 大群：x>90径，中群：90径>x>105径，小群：105径>x

表3 出荷結果

出荷 月日	出 荷 先	尾 数 (万尾)	備 考
5月22日	福山地区水産振興対策協議会	4.40	
5月23日	尾道地区水産振興協議会	3.80	
5月28日	広島地域水産振興協議会	11.20	
6月6日	呉芸南水産振興協議会	12.40	
6月15日	〃	7.89	
6月16日	〃	1.71	
小 計		41.40	
5月22日	広島県信用漁業協同組合連合会	0.77	余剩種苗
5月23日	〃	1.13	〃
5月28日	〃	2.81	〃
6月16日	〃	0.95	〃
6月20日	吉浦漁協	0.50	〃
7月9日	大竹市漁業振興対策協議会	0.80	〃
7月18日	江田島市漁業振興協議会	0.36	〃
7月20日	広島市漁協	0.50	〃
7月21日	広島県信用漁業協同組合連合会	1.07	〃
小 計		8.89	
6月18日	地先放流	5.70	規格外種苗
7月22日	〃	3.00	〃
小 計		8.70	
合 計		58.99	

三倍体マガキ種苗生産

松原弾司・田中 實・吉岡大介・上田武志・篤永知子・沖田清美

目 的

三倍体マガキ養殖用種苗コレクター72万枚を生産する。

材料と方法

親貝養成・採卵 親貝は広島湾で養殖中のマガキを平成23年11月から平成24年1月に4回に分けて入手した。1月下旬に入手した一部は、3月以降の養成用として一時期広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター（以下、水技C）の地先筏に垂下した。協会に搬入した親貝は選別、洗浄した後ポケット籠（20個/籠）に入れ、各養成区毎に3.6kL角型FRP水槽に收容した。*Chaetoceros calcitrans*（以下、キート）を給餌しながら、各飼育回次に採卵できるように飼育水を加温、冷却して水温をコントロールした。

採卵、採精は成熟度の良好な親を選別し切開法で行った。切り出した卵は個体毎に80 μ mネットで組織片等を除き、ついで卵を20 μ mネットで受けて中空糸ろ過海水でよく洗い、30Lパンライト水槽4面に收容した。約1時間静置の後、サイフォンで上層から浮遊卵を取り除いて下層の沈下卵を3倍体化処理に用いた。

3倍体化処理および卵発生 媒精は、水温25°Cで卵1個当たり精子100個を添加した。3倍体化処理（以下、倍化処理）は、作出処理機を使用し、高水温・カフェイン併用法で行った。1回の倍化処理では、処理ネット（42cm×42cm×深さ15cmの枠の底面と側面に20 μ mネットを張ったもの）4面に、7,000万粒ずつ卵を收容し、2.8億粒の処理を行った。

倍化処理した卵は2kL角型FRP水槽（以下、2kL水槽）に收容し、流水下で発生させた。卵発生時の通気はガラス管（内径2mm）にて微通気とし、水温は25°Cに調温した。卵收容密度は30~50個/mlを目安とした。

D型幼生の回収は、媒精から24時間後にネットの目合い45 μ mと53 μ mの2種類のネットで選別しながら行い、53 μ mに残った幼生（以下、53 μ m幼生）を飼育水槽に收容した。45 μ mネットに残った幼生（以下、45 μ m幼生）は、計数後廃棄した。倍化処理および卵発生に使用する海水は、中空糸ろ過海水を用いた。

幼生飼育 飼育水槽には、主として20kL円筒型FRP水槽（以下、20kL水槽）を用い、水量は18kLとした。飼育水は、カートリッジ式フィルター（孔径1 μ m）でろ過した海水を用いた。飼育水温は26~27°Cとした。

餌は、*Pavlova lutheri*とキートを成長に応じて飼育水中に1~3万細胞/mlになるように給餌した。飼育水中の餌料濃度は、コールターカウンター（COULTER MULTISIZER II）で測定し、所定の濃度になるように不足分の餌料を補充した。

飼育方法は止水換水式とした。底掃除は飼育2日目以降毎日行い、換水は、部分換水と全換水の併用で行った。全換水後は、多くの幼生が水槽底面中央の排水孔付近に沈下するため、水中ポンプを用いて飼育水の間欠噴射を行い、強制的に幼生を浮上させた。

幼生の生残数を推定するため、飼育水槽の表層から底層にわたってビニールチューブ（内径4mm）

により飼育水を柱状採取し、生残幼生数を推定した。

成熟幼生の運搬 224 μm ネットで回収した平均殻高 300 μm 以上の幼生を成熟幼生とし、水枝 C へ運搬した。運搬方法は、前年度と同様に行った。

3 倍体化率の測定 顕微蛍光測光法により前年度と同様に行った。

採 苗 採苗は水枝 C (養殖技術開発棟) で行った。採苗水槽には 2k1 水槽を用いた。1 水槽あたり成熟幼生 50 万個を基準に収容し、ホタテガイ殻の採苗連 (70 枚/連, 40 連/槽) に付着させた。飼育水には加温海水を使用し、カートリッジ式フィルター (孔径 1 μm) でろ過した後、水温を 27 $^{\circ}\text{C}$ 前後に調整した。通気はポリカーボネイト製の管を水槽あたり 6 カ所設置し通気をした。餌はキートに 3~5 万細胞/ml 与えた。採苗連は成貝を入れた海水中に 4 日以上浸漬したものを使用した。

出 荷 採苗後は水枝 C 地先海面筏へ垂下し、2~5 週間してから出荷した。出荷 1 週間前に種盤 (ホタテガイ殻) の付着状況を調査した。調査方法は前年度と同様に行った。

結果と考察

親貝養成・採卵 親貝養成結果を表 1 に、採卵結果を表 2 に示した。親貝は平成 23 年 11 月から平成 24 年 3 月の間に 4 回搬入し、養成は平成 23 年 11 月 17 日から平成 24 年 7 月 28 日の間行った。各養成区の収容数は 700~820 個で、養成期間中のへい死は 9~279 個体であった。自然産卵は 4 月加温区で起こった。

3 倍体化処理および卵発生 倍体化処理結果を表 3 に示した。処理卵数は、飼育回次当たり 4.5~7.9 億粒で、得られた D 型幼生数は 8,295~20,545 万個であった。そのうち 53 μm 幼生 3,073~8,204 万個を飼育に用いた。また、1 回の倍体化処理で得られた D 型幼生は 1,890~8,036 万個で、D 型幼生変態率は、14.3~35.0%であった。

幼生飼育 幼生飼育結果を表 4 に示した。飼育は 2 月から 8 月の間に 10 回行い、成熟幼生を 14,569 万個生産した。生残率は 3.2~63.7% (平均 28.4%)、生産密度 0.05~2.23 個/ml (平均 0.81 個/ml) であった。

成熟幼生の取り上げ 成熟幼生の取り上げ結果を表 5 に示した。3 月 8 日から 8 月 9 日までの間に 22 回取り上げた。成熟幼生数は 14,320 万個で、倍化率は 74~89%であった。これらの幼生は採苗用に供した。

採苗・出荷 出荷結果を表 6 に示した。今年度は 764,100 枚 (H23 秋季生産分 29,260 枚および余剰種苗 44,100 枚を含む) を 4 月 18 日から 8 月 17 日の間に 8 回に分けて広島県漁業協同組合連合会を通して 5 漁協、23 業者に出荷した。

今後の課題

- ・ 安定した D 型幼生の確保

表1 親貝養成結果

養成区	搬入年月日	養成期間	親貝数(個)					自然産卵
			収容数	作出	測定用	へい死	処分	
12月加温	平成23年11月14日	11/17-2/28	820	413	128	279	0	
1月加温①	平成23年11月14日	11/17-4/9	760	240	140	58	322	
1月加温②	平成24年1月5日	1/7-4/9	800	240	160	16	384	
2月加温	平成24年1月31日	2/3-5/28	720	419	100	18	183	
4月加温	平成24年3月1日	3/7-7/5	720	400	100	49	88	
5月加温	平成24年3月1日	3/7-7/28	700	490	100	9	101	

表2 採卵結果

採卵月日	積算水温*1 (℃・日)	AM/PM*2	開設親貝				採卵雌数 (個)	採卵数(百万粒)*3				雌1個体 当たりの 採卵数 (百万粒)	
			総数 (個)	雌 (個)	雄 (個)	不明 (個)		浮上	沈下	計	沈下率 (%)		
12月加温	2.22	776	AM	90	39	33	18	24	60	252	312	81	13.0
			PM	130	49	49	32	26	75	304	379	80	14.6
12月加温	2.28	834	AM	80	28	33	19	20	48	210	258	81	12.9
			PM	113	56	39	18	37	126	483	609	79	16.5
1月加温①	3.26	775	AM	100	55	29	16	24	138	474	612	77	25.5
			PM	140	69	50	21	40	210	879	1,089	81	27.2
1月加温②	4.4	812	AM	100	56	35	9	24	156	480	636	75	26.5
			PM	140	81	43	16	36	180	639	819	78	22.8
2月加温	5.14	771	AM	100	57	35	8	22	201	756	957	79	43.5
			PM	140	89	42	9	29	219	840	1,059	79	36.5
2月加温	5.23	863	AM	80	46	25	9	19	180	624	804	78	42.3
			PM	99	68	28	3	23	195	660	855	77	37.2
4月加温	6.19	726	AM	100	59	35	6	20	231	732	963	76	48.2
			PM	120	80	30	10	25	219	1,056	1,275	83	51.0
4月加温	6.28	816	AM	80	51	26	3	20	201	834	1,035	81	51.8
			PM	100	57	38	5	22	219	933	1,152	81	52.4
5月加温	7.18	568	AM	110	60	43	7	16	108	474	582	81	36.4
			PM	140	94	42	4	25	228	945	1,173	81	46.9
5月加温	7.24	628	AM	100	53	37	10	19	129	744	873	85	45.9
			PM	140	84	46	10	25	231	897	1,128	80	45.1
合 計				2,202	1,231	738	233	496	3,354	13,216	16,570	80	34.8

*1: 積算水温(℃・日) = (飼育水温-10) × 飼育日数

*2: AM(午前中に採卵), PM(午後採卵)

*3: 採卵後約1時間静置し, 上層44%にある卵を浮上, 下層56%にある卵を沈下とした。選別後沈下卵のみを用いた。

表3 3倍体化处理結果

倍化处理		処理卵数 (万個)	受精率 (%)	D型幼生数 (万個)			D型幼生変態率 (%)	
月日	回次			53 μ m ^{*1}	45 μ m ^{*1}	合計	処理区	非処理区 ^{*2}
2. 22	1	19,200	92	1,652	2,296	3,948	22.3	78
	2	12,200	95	861	1,596	2,457	21.3	81
	3	13,600	92	560	1,330	1,890	15.1	81
小計		45,000		3,073	5,222	8,295		
2. 28	1	15,600	95	2,023	2,730	4,753	32.2	80
	2	17,600	92	973	2,730	3,703	22.8	71
	3	21,400	91	1,085	2,772	3,857	19.9	71
小計		54,600		4,081	8,232	12,313		
3. 26	1	24,400	94	2,688	5,348	8,036	35.0	87
	2	24,400	96	1,785	4,158	5,943	25.3	82
	3	27,600	92	2,100	4,466	6,566	25.9	82
小計		76,400		6,573	13,972	20,545		
4. 4	1	27,400	95	1,190	4,718	5,908	22.6	76
	2	23,800	93	1,064	3,206	4,270	19.2	75
	3	24,200	90	1,057	3,164	4,221	19.3	75
小計		75,400		3,311	11,088	14,399		
5. 14	1	23,400	95	1,736	2,520	4,256	19.1	79
	2	26,800	96	2,681	3,094	5,775	22.5	76
	3	25,000	95	2,373	3,304	5,677	24.0	76
小計		75,200		6,790	8,918	15,708		
5. 23	1	23,600	92	2,856	2,576	5,432	25.1	72
	2	27,200	92	2,317	1,400	3,717	14.9	81
	3	28,400	90	1,533	2,492	4,025	15.8	81
小計		79,200		6,706	6,468	13,174		
6. 19	1	28,600	95	1,365	2,716	4,081	15.0	72
	2	25,000	93	2,737	1,610	4,347	18.8	76
	3	25,600	96	2,030	1,988	4,018	16.3	76
小計		79,200		6,132	6,314	12,446		
6. 28	1	23,400	95	3,122	1,792	4,914	22.2	77
	2	24,200	94	2,884	1,820	4,704	20.6	89
	3	25,800	90	2,198	1,806	4,004	17.2	89
小計		73,400		8,204	5,418	13,622		
7. 18	1	25,400	95	2,933	1,442	4,375	18.2	80
	2	21,800	94	2,156	1,736	3,892	19.0	71
	3	23,600	94	2,884	1,848	4,732	21.4	71
小計		70,800		7,973	5,026	12,999		
7. 24	1	24,200	96	2,660	980	3,640	15.7	73
	2	26,800	97	2,240	1,554	3,794	14.5	79
	3	27,800	97	2,457	1,414	3,871	14.3	79
小計		78,800		7,357	3,948	11,305		
合計		708,000		60,200	74,606	134,806		
平均		23,600	94	2,007	2,487	4,494	20.5	

*1 : D型幼生を回収したネットの目合い

*2 : 倍化处理しない対照区 (2倍体) のD型幼生変態率

表4 幼生飼育結果

飼育 回次	倍化 処理 月日	D型幼生の収容				取り上げ(飼育終了時)						
		月日	平均殻高 (μ m)	幼生数 (万個)	密度 (個/ml)	月日	飼育 日数	平均殻高 (μ m)	成熟幼生数 (万個)	成熟幼生数 小計	生残率*1 (%)	生産密度*2 (個/ml)
1	2.22	2.23	68.5	3,073	1.7	3.8	14	350.5	284	284	15.8	0.16
						3.8	14	194.2	*20			
2	2.28	2.29	68.1	4,081	2.3	3.15	15	346.7	426	498	15.1	0.28
						3.19	19	341.3	72			
						3.19	19	278.8	*71			
						3.15	15	198.7	*47			
3	3.26	3.27	68.2	6,573	3.7	4.11	15	348.7	936	4,021	63.7	2.23
						4.12	16	336.3	2,055			
						4.16	20	345.8	1,030			
						4.16	20	248.0	*20			
						4.11	15	191.9	*36			
						4.12	16	191.4	*121			
4	4.4	4.5	68.6	3,311	1.8	4.19	14	353.5	1,034	1,410	47.3	0.78
						4.23	18	364.1	376			
						4.23	18	292.1	*53			
						4.19	14	193.3	*104			
5	5.14	5.15	68.7	6,790	3.8	5.29	14	343.9	736	2,704	46.5	1.50
						6.2	18	347.1	1,278			
						6.5	21	346.0	690			
						6.5	21	301.4	*40			
						6.2	18	256.5	*96			
						5.29	14	190.0	*316			
6	5.23	5.24	69.0	6,706	3.7	6.8	15	334.0	914	1,710	29.8	0.95
						6.11	18	346.3	738			
						6.14	21	332.3	58			
						6.14	21	295.6	*32			
						6.11	18	258.6	*26			
						6.8	15	188.4	*232			
7	6.19	6.20	69.2	6,132	3.4	7.4	14	347.6	526	1,268	27.1	0.70
						7.7	17	350.0	742			
						7.7	17	284.6	196			
						7.4	14	191.0	*197			
8	6.28	6.29	68.4	8,204	4.6	7.13	14	336.6	380	1,680	23.5	0.93
						7.16	17	343.3	1,300			
						7.16	17	216.0	*59			
						7.13	14	174.2	*190			
9	7.18	7.19	68.8	7,973	4.4	8.2	14	356.0	482	908	11.6	0.50
						8.5	17	354.1	390			
						8.8	20	351.1	36			
						8.8	20	269.8	*14			
10	7.24	7.25	68.0	7,357	4.1	8.9	15	341.1	86	86	3.2	0.05
						8.9	15	274.9	*132			
						8.9	15	197.5	*18			
合計 平均				60,200					14,569		28.4	0.81

*: 規格(300 μ m以上)に達しない幼生, 成熟幼生数と生産密度には加えない。

*1: 生残率は, 規格に達しない幼生も含めて計算した。

*2: 生産密度は, 規格に達した成熟幼生より算出した。

表5 成熟幼生の取り上げ

出荷 月日	飼育 回次	幼生数 (万個)	平均殻高 (μ m)	倍化率 (%)
3. 8	1	200	350.5	74
3.15	2	401	346.7	83
3.19	2	72	341.3	79
4.11	3	936	348.7	79
4.12	3	1,954	336.3	89
4.16	3	1,030	345.8	86
4.19	4	1,034	353.5	80
4.23	4	376	364.1	78
5.29	5	736	343.9	81
6. 2	5	1,278	347.1	79
6. 5	5	690	346.0	77
6. 8	6	914	334.0	82
6.11	6	738	346.3	80
6.14	6	58	332.3	80
7. 4	7	526	347.6	78
7. 7	7	742	350.0	83
7.13	8	380	336.6	81
7.16	8	1,300	343.3	79
8. 2	9	482	356.0	83
8. 5	9	360	354.1	78
8. 8	9	36	351.1	80
8. 9	10	77	341.1	78
合計		14,320		

表6 出荷結果

出荷 月日	出 荷 先*1					出荷枚数 (枚)
	音戸漁協	倉橋島漁協	阿賀漁協	安浦漁協	早田原漁協	
4/18*2	15,120	13,160	13,160	19,740	13,160	74,340
5/9	33,880	34,440	26,740	47,110	33,040	175,210
5/16	14,070	14,000	11,340	19,390	13,440	72,240
6/15	22,050	21,000	18,200	29,750	20,650	111,650
6/27	27,300	27,160	21,910	37,660	25,970	140,000
7/18	14,350	13,720	11,830	19,460	13,440	72,800
7/26	14,230	14,520	11,320	19,890	13,800	73,760
8/17*3	6,440	12,880	8,680	6,440	9,660	44,100
合計	147,440	150,880	123,180	199,440	143,160	764,100

*1：音戸5，倉橋島4，阿賀4，安浦6，早田原4の計23業者に出荷

*2：H23秋季生産分29,260枚を含む

*3：H24生産余剰種苗

一粒かき種苗生産

松原 弾司・田中 實・吉岡 大介・上田 武志・篤永 知子

目的

一養殖用種苗（10mm：70万個）を生産する。

材料と方法

カルチレス採苗 採苗水槽には、700LFRP水槽（架台付、以下、700L水槽）を用い、水量は450Lとした。カルチレス採苗の器材として、付着基質にはカキ殻を粉碎した微細片（以下、殻微細片）を、また、成熟幼生を収容する容器には、直径42cm、高さ25cmの塩ビ製の枠に150 μ mのネットを張ったもの（以下、採苗枠）を用いた。採苗は700L水槽に採苗枠最大6枠設置し、殻微細片を敷いて、この中に成熟幼生を収容した。

飼育水は止水で、水中ポンプを用いて枠内に注水し、循環させた。餌は、*Chaetoceros calcitrans*（以下、キート）とし、飼育水中に7～15万細胞/mlになるように給餌した。飼育水には、カートリッジフィルター（孔径1 μ m）でろ過した海水を用い、飼育水温は26 $^{\circ}$ Cとした。採苗期間は約1週間とした。

稚貝飼育（屋内） 飼育水槽は700L水槽（架台付、水量650L）と2k1角型FRP水槽を用いた。稚貝飼育容器はUPW容器を用いた。飼育はアップウェリング方式で行った。餌は、キートを成長に応じて100～700万細胞/個/日を1～3回に分けて給餌した。飼育方法は、止水換水式とし、換水は適宜全換水を行った。飼育水温は25～27 $^{\circ}$ Cとした。飼育開始3～4週間でネットを用いて稚貝の選別を行い、選別大群は屋外飼育に移行した。

稚貝飼育（屋外） 飼育水槽は主に3.6k1角型FRP水槽および3.7k1角型FRP水槽を用いた。稚貝飼育容器には、UPW容器を用いた。換水は適宜全換水を行った。餌は屋外のクロレラ培養槽（200k1コンクリート水槽）を用い、ろ過海水を入れた後、施肥をして数日後に増えた *Skeletonema* 属、*Thalassiosira* 属、*Chaetoceros* 属などの珪藻類を餌として与えた。

結果と考察

カルチレス採苗 採苗結果を表1に示した。採苗は3月8日～8月9日の間に計6回行った。成熟幼生248万個を採苗に供し、154.2万個の付着稚貝を得た。付着率は39～93%（平均62%）で、へい死率は4～42%（平均21%）であった。

稚貝飼育 稚貝飼育結果を表2に示した。カルチレス採苗で得た稚貝は、合計154.2万個で、122.5万個を生産した。生残率は49～84%（平均79%）であった。

出荷結果を表3に示した。今年度生産した10mm種苗は、86.9万個（余剰種苗16.9万個を含む）を5月12日から10月13日の間に12漁協26業者に出荷した。

今後の課題

- ・ 採苗の安定化

表1 採苗結果

採苗月日	成熟 幼生数	付着稚貝数		未付着幼生数		付着率 (%)	へい死率 (%)
		生	死	生	死		
3/8	840,000	328,600	92,800	0	208,000	39	36
3/15	250,000	134,600	7,200	8,000	28,000	54	14
4/12	500,000	385,200	5,600	22,000	18,000	77	5
4/12	500,000	465,400	4,200	2,000	14,000	93	4
8/5	300,000	183,600	34,200	14,000	44,000	61	26
8/9	90,000	44,800	7,400	6,000	30,000	50	42
合計	2,480,000	1,542,200	151,400	52,000	342,000		
平均						62	21

表2 稚貝飼育結果

飼育 回数	飼育開始時			飼育終了時				
	月日	稚貝数	平均殻高 (mm)	月日	飼育 日数	稚貝数	平均殻高 (mm)	生残率 (%)
1	3.13	328,600	0.8	5.11	59	67,000	11.8	84
				5.11	59	33,000	11.8	
				5.15	63	39,500	15.3	
				5.17	65	58,000	17.5	
				5.21	69	36,500	15.4	
				5.28	76	43,500	17.4	
小計						277,500		
2	3.20	134,600	0.9	5.17	58	10,500	17.4	79
				5.18	59	73,500	16.6	
				5.28	69	9,500	15.6	
				5.30	71	13,500	14.1	
小計						107,000		
3	4.18	850,600	1.1	6.11	54	119,000	12.5	82
				6.15	59	121,000	12.2	
				6.21	64	69,000	14.1	
				6.22	65	72,000	15.5	
				6.26	69	65,000	16.9	
				7. 5	78	65,000	15.4	
				7. 6	79	85,000	17.7	
				7. 9	82	38,500	15.9	
7.13	86	64,000	15.7					
小計						698,500		
4	8. 9	183,600	1.1	9.28	50	31,000	18.8	65
				10. 1	53	36,000	18.2	
				10. 3	55	29,000	19.6	
				10.11	63	24,000	19.1	
小計						120,000		
5	8.13	44,800	0.6	10.11	59	13,000	18.0	49
				10.17	65	9,000	19.4	
小計						22,000		
合計		1,542,200				1,225,000		79

表3 出荷結果

出荷 月日	出 荷 先 (漁協名) *1											出荷個数 (万個)	
	阿 多 田	玖 波	大 野 町	大 野	宮 島	地 御 前	坂 町	田 原	早 瀬	江 田 島	内 能 美		倉 橋 島
5/12-6/26	2.0	1.1	11.0	1.3	7.0	3.5	3.0	0.6	1.0	10.8	5.0	4.0	50.3
6/1-10/3	2.0		6.0		4.0	1.7	1.0		1.0			4.0	19.7
7/6-10/13*2		0.3	11.5								1.1	4.0	16.9
合 計	4.0	1.4	28.5	1.3	11.0	5.2	4.0	0.6	2.0	10.8	6.1	12.0	86.9

*1 : 阿多田1, 玖波4, 大野町5, 大野2, 宮島2, 地御前2, 坂町3, 田原1, 早瀬1, 江田島1,
内能美3, 倉橋島1の計26業者に出荷

*2 : 余剰種苗

ガザミ種苗生産

村上 啓士・堀元 和弘

目 的

放流用第1齢稚ガニ 177万尾, 第3齢稚ガニ 18.75万尾を生産する。

材料と方法

1 親ガニ 親ガニは, 県内の吉和漁協, 阿賀漁協, 福山市漁協, 及び鮮魚店(福山市)からそれぞれ購入し, 殻付かき, 生アサリを給餌して飼育した。

2 種苗生産 生産は, 屋内角形コンクリート 100kL 水槽 (実水量 85kL) 4面を使用して行った。水作りは, 濃縮淡水クロレラ (以下「淡クロ区」という。) と, 濃縮冷凍 *Chaetoceros calcitrans* (以下「冷凍珪藻区」という。) を使用した方法で行った。藻類の添加基準は, 淡クロ区は飼育水 1kL 当たり 11~13mL とし, 冷凍珪藻区は第3齢ゾエア 2日目まで $3\sim 8\times 10^4$ cells/mL とした。冷凍珪藻は, 前年度の遊休期に微細藻類濃縮装置 (中空糸膜濾過装置) で濃縮し, $-20\sim -25^{\circ}\text{C}$ で冷凍保存しておいたものを使用した。

ワムシは, S型とL型 (S型対重量比 2.4倍) を使用した。栄養強化はバイオアニメート (1,000ppm, クロレラ工業) を添加した二次培養水槽 (3/4海水) で, インデイペプラス (サイエンテック KK) をワムシ 1億個体当たり, 午前用 (10時) は 10g, 午後用 (16時) は 20g で栄養強化したものをそれぞれ投与した。給餌基準は, 飼育水 mL 当たり, 第1~2齢ゾエアは 10~20個体を, 第3~4齢ゾエアは 20~35個体とした。

アルテミアは, 第3齢ゾエア以降から給餌を開始し, 午前用 (9時) は, 二次培養水槽 (有効遊離塩素濃度 2.5ppm, 全淡水) で 2時間塩素消毒し, 上水で 1分間洗浄後, 栄養強化を行わずにそのまま投与した。また, 午後用 (14時) は二次培養水槽 (3/4海水) 中にバイオアニメート (1,000ppm) を添加し, インデイペプラスをアルテミア幼生 1億個体当たり 100g で栄養強化したものを, 飼育水 mL 当たり, 第3齢ゾエアは 0.3~1.0個体, 第4齢ゾエアは 1.0~3.0個体, メガロパ期以降は 1.2~3.5個体をそれぞれ給餌した。

配合飼料は, マリンテック KK のものを, 淡クロ区は第1齢ゾエアから, また, 冷凍珪藻区は第3齢ゾエアからそれぞれ給餌を開始した。投与基準は, 飼育水 1kL 当たり第1~2齢ゾエアまで $250\sim 420\mu\text{m}$ サイズを 2g, 第3~4齢ゾエアまで $420\sim 620\mu\text{m}$ サイズを 3g, メガロパ期以降は $620\sim 900\mu\text{m}$ サイズを 3g とした。配合飼料は自動給餌機を使用して, 午前 5時から午後 7時まで 1時間間隔で合計 13回 (午前 10時と午後 4時の2回を除く) 給餌した。

冷凍コペポダ (サイエンテック KK) は, アルテミア幼生とアミエビミンチの代替餌料として第4齢ゾエア以降, 1日 6回 (7~70g/kL) 給餌した。

底掃除は, 自動底掃除機 (かす兵衛ーヤンマー製) を使用して, メガロパに変態する前日に 1回行った。

3 中間育成 中間育成は, 屋外角形コンクリート水槽 150kL 水槽 (ビニールテント設置実水量 55kL) 2面と屋内角形コンクリート 100kL 水槽 (実水量 45~85kL) 3面を使用して行った。

飼育水には, ナンノクロロプシス, あるいは濃縮淡水クロレラを添加した。

餌料はアルテミア幼生（北米産，耐久卵），配合飼料（マリンテック），および冷凍コペポータ（サイエンテック KK）を使用した。

シェルターは，懸垂網(0.9m×7m)ともじ網(0.55m×10m)を使用した。

結果と考察

1 親ガニ 親ガニは，合計で100尾購入した。

2 種苗生産 種苗生産の収容結果と飼育結果を表1, 2に示した。生産番号1・2の取り上げ尾数は8万尾，2万尾であり，また，生残率はそれぞれ3.0%，0.9%であった。大量死が頻発する第4齢ゾエアからメガロパに変態する以前に幼生数が減少していたことから，脱皮不全や友食い以外の要因によって現存尾数が減少したものと思われた。

3 中間育成 第1齢稚ガニの収容結果を表3，飼育結果を表4にそれぞれ示した。

飼育水温が比較的低かった生産番号4～6においては，生残率が17.8%～23.8%であり，低水温によって，飼育期間が長くなったことにより，成長差（齢期不揃い）に伴う共食いによって，生残率が低下したものと思われた。

今後の課題

種苗生産 メガロパ期までの生残率の向上

中間育成 水温コントロールによる齢期の同調

表1 収容結果(幼生飼育)

番号	生産			幼生収容			備考
	水槽 NO	方法	ネット	月日	尾数 (万尾)	密度 (万尾/k1)	
1	G-1	淡クロ	○	5. 1	268	3.2	
2	G-3	〃	○	5. 7	214	2.5	
3	G-2	〃	○	5.13	340	4.0	
4	G-4	〃	○	5.17	326	3.8	
5	G-1	冷凍珪藻	○	5.23	224	2.6	Ph調整
6	G-3	〃		5.29	364	4.3	〃
7	G-2	〃		6. 5	453	5.3	〃
8	G-4	〃		6.10	390	4.6	〃
9	G-3	淡クロ	○	6.19	206	2.4	〃
合計(平均)					2785	(3.6)	

表2 飼育結果(幼生飼育)

生産		取り上げ			
番号	水槽 NO	月日	尾数 (万尾)	生残率 (%)	密度 (万尾/k1)
1	G-1	5.17	8	3.0	0.09
2	G-3	5.23	2	0.9	0.02
3	G-2	5.29	24.4	7.2	0.29
4	G-4	6.2	53.8	16.5	0.63
5	G-1	6.8	76.3	34.1	0.90
6	G-3	6.14	17.3	4.8	0.20
7	G-2	6.21	50.5	11.1	0.59
8	G-4	6.26	26.5	6.8	0.31
9	G-3	7.5	22.9	11.1	0.27
平均			282	10.1	0.37

表3 収容結果(中間育成)

生産		幼生収容		
番号	水槽 NO	月日	尾数 (万尾)	密度 (万尾/k1)
1	R-3	5.17	8	0.13
2	R-3	6.2	21.4	0.36
3	R-7	6.2	21.4	0.36
4	G-1	6.14	7.3	0.12
5	G-2	6.21	16.8	0.28
6	G-4	6.26	26.5	0.29
合計 (C3)			101.4	0.28

表4 飼育結果(中間育成)

生産		取り上げ					水温 (°C)
番号	水槽 NO	月日	日数 (日)	尾数 (万尾)	生残率 (%)	密度 (万尾/k1)	
1	R-3	5.28	11	4.3	53.8	0.08	22.4
2	R-3	6.11	9	8.3	38.8	0.15	22.0
3	R-7	6.11	9	8.9	41.6	0.16	22.5
4	G-1	6.28	14	1.3	17.8	0.02	20.1
5	G-2	7.4	13	4.0	23.8	0.06	20.6
6	G-4	7.12	16	6.1	23.0	0.07	20.9
合計 (平均)				32.9	(32.4)	(0.09)	

マダイ種苗生産

平川 浩司・佐藤 修・堀元 和弘

目 的

中間育成用マダイ種苗（平均全長 12mm）128 万尾を生産する。

材料と方法

他機関より受精卵の譲与を受け、生産を行った。

飼育水槽は第2飼育棟7面（角形コンクリート製、水量 50 kL）を使用した。

水槽への卵の収容はふ化直前に行った。同時に 30L パンライト水槽（水量 25L）を水槽へ浮かべて 3g 前後の受精卵を収容し、ふ化率、開口率等のサンプルとした。また同様に浮かべた 3L ビーカーに正常ふ化仔魚を 100 尾収容し、無給餌減耗を調べた。飼育水はろ過海水を使用し、成長を促進するため加温を行った。照明は 6 時～20 時までの 14 時間点灯とした。

餌料は S 型ワムシ（以下ワムシ）、アルテミア、冷凍コペポダ（サイエンテック）、配合飼料（日清丸紅）を使用した。生物餌料の栄養強化には、ワムシはインディペプラス（サイエンテック）を、アルテミアはすじこ乳化油（日清マリンテック）を使用した。給餌回数は、ワムシ・アルテミア・冷凍コペポダは 1～2 回/日、配合飼料は 1～13 回/日とし、仔稚魚の成長に合わせて適宜給餌回数を調整した。

ふ化仔魚の蝸集を防ぐため、ナンノクロロプシス 1kL を給餌開始時に 1 度飼育水へ添加した。水質の管理、水槽の掃除（自動底掃除機等）、死魚数の計数は前年度までと同様の方法で行った。

出荷予定日の 1 週間前から共食いの軽減を目的として、飼育水へ生クロレラ V12（1L×2 回/日/槽）の添加を行った。

出荷時の活魚船への稚魚の積み込みは、フィッシュポンプ（松阪製作所製ピンピン Z-65L 型）を使用した。前年度と同様に、第 2 飼育棟の飼育水槽の排水口外へ特注の集魚ネットを取り付け、水槽内の稚魚をネット内に直接導きフィッシュポンプを使用して移槽した。

結果と考察

飼 育 飼育結果を表 1 に、死魚数の変化を図 1 に示した。5 月 4 日および 9 日の 2 日間で 7 水槽に合計 739.7 万粒の受精卵を収容した。ふ化率は 93.6%、80.4% で、奇形魚等を除いた正常ふ化仔魚数は 645.3 万尾、収容密度は 1.4～2.4 万尾/kL（平均 1.8 万尾/kL）であった。2-1, 2, 3 では 25 日から 30 日目にかけてへい死魚が増えたが（図 1）、濃縮クロレラ V12 の添加とともに減少したため、飼育密度が高かったことによる共食いが原因と思われる。

成長は非常に順調で日令 34～39 日目には 14.4～16.0mm（平均 15.2mm）となり、合計 179.0 万尾を取り上げた。生産密度は 0.36～0.71 万尾/kL（平均 0.51 万尾/kL）、生残率は 19.4～38.9%（平均 28.4%）であった。取り上げ尾数は、柱状サンプリング時の推定生残尾数より出荷日までの生残率を勘案し算出した。

出 荷 出荷結果を表 2 に示した。出荷基準（12mm）に達した魚は、6 月 12, 13 日に広島県漁業振興基金（各地の中間育成場）へ出荷した。

今後の課題

本年度の生産では、共食いを軽減する目的で出荷予定日の1週間前より濃縮クロレラ V12 (1L×2回/日) の添加を行った。飼育水に濁りを与えた結果、共食いによるへい死が減少した。次年度以降も濃縮クロレラ V12 の添加を行い、その効果の確認を行う。

表1 飼育結果

水槽 番号	収 容		成 長 (全長:mm)				取 り 上 げ					
	ふ化 月日	正常ふ化 仔魚数(万尾)	ふ化	10日目	20日目	30日目	月日	飼育 日数	全 長 (mm)	尾数 (万尾)	生残率 (%)	生産密度 (万尾/KL)
2-1	5/5	119.4	2.85	4.58	5.99	9.61	6/12	38	15.70	23.2	19.4	0.46
2-2	5/5	119.4	2.85	4.65	6.58	9.10	6/13	39	16.03	32.5	27.2	0.65
2-3	5/5	119.4	2.85	4.79	6.53	9.35	6/12	38	15.70	35.4	29.7	0.71
2-4	5/10	71.8	2.76	4.99	7.33	9.85	6/13	34	14.40	27.9	38.9	0.56
2-5	5/10	71.8	2.76	5.21	8.10	9.85	6/12	33	13.95	18.2	25.3	0.36
2-6	5/10	71.8	2.76	4.95	7.49	9.53	6/13	34	14.40	23.0	32.0	0.46
2-7	5/10	71.8	2.76	5.05	7.32	9.53	6/13	34	14.40	18.8	26.2	0.38
合計(平均)		645.3	(2.80)	(4.89)	(7.05)	(9.55)		(36)	(14.94)	179.0	(28.4)	(0.51)

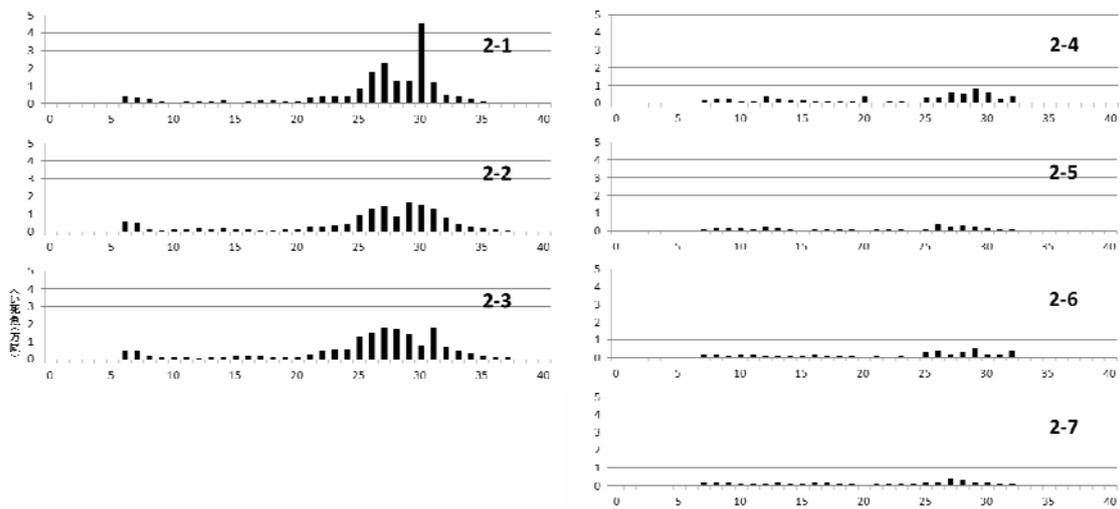


図1 死魚数の変化

表2 出荷結果

出荷 月日	尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	出荷先
6月12日	64.0	14.0, 15.7	豊浜中間育成場
6月13日	64.0	14.4、16.0	内浦中間育成場
合計	128.0		

アユ種苗生産

平川 浩司・村上 啓士・佐藤 修

目 的

中間育成用種苗（平均個体重 0.5g）217 万尾を生産する。

材料と方法

親 魚 親魚は、太田川漁業協同組合にて委託養成したものを使用した。

採卵・ふ化 採卵方法は協会の常法に従った。卵発生・ふ化に使用する淡水は冷却機で 15～17℃に冷却した。受精卵は 5g を 1 本のシュロブラシ（以下マブシ）に付着させた後、フロートに結びつけて水槽内へ垂下した。受精卵に十分な酸素を供給出来るように、フロート 1 個当たりのマブシの本数は 10 本を限度とした。発眼状況は採卵から 4 日後に調査した。発眼卵はパイセス（ノバルティスアニマルヘルス（株））による薬浴を行い、水カビ防止に努めた。

飼 育 飼育には 50kL 水槽（実水量 45kL、50kL）を使用した。

餌料は S 型ワムシ（以下ワムシ）、アルテミア、冷凍コペポダ（サイエンテック）、配合飼料（オリエンタル、中部飼料、マリンテック、科学飼料研究所）を使用した。

給餌回数はワムシ、アルテミア、冷凍コペポダは 1～2 回/日、配合飼料は 1～7 回/日とし、仔稚魚の成長に合わせて適宜給餌回数を調整した。照明は 6 時～20 時までの 14 時間点灯とした。

また日令 55～60 日頃からはモジ網（120 径、140 径、180 径）を使用して選別を適宜行い、サイズ毎に飼育を継続した。

出 荷 出荷対象魚は、事前に親魚群毎に冷水病およびエドワジエラ・イクタルリの保菌検査を行った。

結果と考察

親 魚 本年度採卵に使用した親魚の系群は以下のとおりである。

A 群：海産系交配♀×海産系交配♂

B 群：海産系交配♀×黒瀬高津系♂

C 群：黒瀬高津系♀×黒瀬高津系♂

採卵・ふ化 採卵および発眼率調査の結果を表 1 に示した。採卵は 9 月 24 日から 10 月 24 日にかけて 7 回行い、16,546g を採卵した。ふ化仔魚の収容状況を表 2 に示した。飼育に供した卵の発眼率は 9.8～59.0% で、ふ化した仔魚数は合計 797.4 万尾であった。

飼 育 生物餌料の栄養強化には、ワムシはインディペプラス（5～10g/億個体）を、アルテミアはすじこ乳化油（60g/kL）を使用した。配合飼料（オリエンタル酵母、中部飼料、日清マリンテック、科学飼料研究所）はビタミン C を強化するため、ふ化後 60 日目以降はフィッシュエード C（BASF ジャパン）を添加した。

1 回目選別までの飼育結果を表 3 に示した。12 月 4 日から順次選別を行い、魚体サイズ毎に再収容して飼育を継続した。15 水槽で 410.9 万尾を取り上げ、生残率は 31.8～75.7%（平均 51.5%），生産密度は 0.32～0.98 万尾/kL（平均 0.59 万尾/kL）であった。再収容後も選別を繰り返しながら飼育を継続した。

出荷 保菌検査の結果はすべて陰性であったので、規格サイズに達した種苗は順次内水面漁連を通じて、各地の中間育成場に出荷した。

出荷状況を表4に示した。12月25日～2月14日にかけて217.0万尾を出荷した。また余剰種苗および規格サイズに達しない種苗は、12月25日から2月16日にかけて取り上げを行い、134.4万尾を地先放流した。

表1 採卵及び発眼率調査結果

採卵 月日	親魚 の 系群	採 卵			発眼率		1g当たり の卵数 (粒/g)
		尾 数 (尾)	重 量 (g)	1尾当たり 重量(g/尾)	平 均 (%)	範 囲 (%)	
9月24日	A	263	4,071	15.5	53.7	33.5-72.3	2,500
9月26日	B	187	3,107	16.6	0.0	0	〃
〃	A	219	3,048	13.9	48.5	29.4-62.7	〃
9月28日	B	162	3,070	19.0	5.6	0-29.3	〃
10月1日	B	63	1,576	25.0	9.8	0-45.7	〃
10月14日	B	57	694	12.2	29.8	5.3-62.0	2,600
10月22日	C	41	548	13.4	47.1	3.5-83.9	〃
10月24日	B	37	432	11.7	45.5	28.9-62.0	〃
		1,029	16,546				

表2 ふ化仔魚の収容状況

水槽 番号	親魚の 系群	採卵 月日	ふ 化		収容卵の発眼率 (%)	
			月日	尾数(万尾)	平均	範囲
1-2	A	9/24	10/8	65.1	56.9	43.2-72.3
1-3	〃	〃	〃	63.7	59.0	49.6-71.7
1-4	〃	〃	〃	64.5	55.7	44.7-69.0
1-10	〃	〃	〃	64.9	54.9	41.4-68.4
1-11	〃	〃	〃	65.4	56.5	47.0-68.4
1-12	〃	〃	〃	65.8	53.3	45.5-63.9
1-5	〃	9/26	10/10	56.0	53.7	46.1-62.7
1-6	〃	〃	〃	56.8	52.8	43.1-62.3
1-7	〃	〃	〃	55.7	52.2	44.4-62.3
1-8	〃	〃	〃	57.2	48.9	39.4-58.4
2-1	B	9/28	10/10	30.4	9.8	5.2-29.3
2-2	〃	10/1	10/12	27.6	10.5	2.6-45.7
2-7	〃	10/14	10/28	37.2	37.2	24.9-62.0
2-6	C	10/22	11/4	48.4	47.1	3.5-83.9
2-5	B	10/24	11/7	38.7	45.5	28.9-62.0
合計				797.4	46.3	

表 3 第1回選別までの飼育結果

水槽 番号	飼育 日数	収容 尾数 (万尾)	取り上げ			生産 率 (%)	生産 密度 (万尾/kL)	取り上げ魚の内訳 (万尾・mg)								
			月日	重 量 (kg)	個 体 重 (mg)			尾 数 (万尾)	大 大 群		大 群		中 群		小 群	
									尾 数	個 体 重	尾 数	個 体 重	尾 数	個 体 重	尾 数	個 体 重
1-5	55	56.0	12/4	35.52	141	25.2	45.0	0.56			2.4	(265)	14.8	(166)	8.0	(58)
1-6	55	56.8	12/4	35.72	134	26.7	47.0	0.59			3.1	(231)	12.5	(177)	11.1	(58)
1-7	56	55.7	12/5	23.05	130	17.7	31.8	0.39			1.9	(246)	9.8	(151)	6.0	(70)
1-8	56	57.2	12/5	48.01	111	43.3	75.7	0.96			5.7	(238)	13.1	(150)	24.5	(70)
2-1	57	30.4	12/6	27.38	124	22.0	72.4	0.44					18.0	(136)	4.0	(73)
2-2	55	27.6	12/6	29.14	181	16.1	58.3	0.32					12.4	(213)	3.7	(73)
1-2	60	65.1	12/7	56.00	127	44.1	67.7	0.98			4.0	(272)	11.9	(166)	28.2	(86)
1-3	60	63.7	12/7	51.25	140	36.5	57.3	0.81			6.2	(213)	19.5	(147)	10.8	(86)
1-10	64	64.9	12/11	46.51	185	25.1	38.7	0.56			8.0	(267)	10.7	(184)	6.4	(86)
1-12	64	65.8	12/11	52.47	147	35.7	54.3	0.79			6.1	(312)	16.8	(133)	12.8	(86)
1-4	65	64.5	12/12	43.78	145	30.1	46.7	0.67			6.4	(271)	15.0	(143)	8.7	(57)
1-11	65	65.4	12/12	49.97	171	29.2	44.6	0.65			8.6	(255)	11.9	(163)	8.7	(99)
2-7	73	37.2	1/9	52.36	236	22.2	59.7	0.44			6.3	(374)	13.4	(173)	2.5	(100)
2-5	70	38.7	1/16	34.07	179	19.0	49.1	0.38			3.1	(267)	13.4	(173)	2.5	(100)
2-6	66	48.4	1/9	57.30	318	18.0	37.2	0.36	2.3	(513)	8.0	(346)	10.0	(180)		
合計		797.4		642.53		410.9	51.5	0.59	2.3		69.8		203.2		137.9	

選別区分 大群：120径>x>140径，中群：140径>x>180径，小群：180径>x

表 4 出荷結果

回次	月 日	出荷先	尾数 (万尾)
1	平成24年12月25日	太田川上流漁協	15.0
2	1月7日	江の川漁協	25.0
3	平成25年1月7日	東部アユセンター	16.0
4	1月11日	〃	16.0
5	1月16日	〃	16.0
6	1月21日	〃	16.0
7	1月25日	江の川漁協	25.0
8	1月26日	東部アユセンター	16.0
9	1月28日	太田川上流漁協	18.0
10	1月31日	東部アユセンター	15.0
11	2月1日	江の川漁協	20.0
12	2月5日	太田川上流漁協	12.0
13	2月14日	太田川漁協	7.0
合計			217.0

ヨシエビ種苗生産

水呉 浩・亀田 謙三郎

目 的

中間育成用稚エビ（平均全長 12 mm : 26 万尾）と直接放流用稚エビ（平均全長 25 mm : 44.2 万尾）の合計 70.2 万尾を生産する。

材料と方法

親エビの入手 親エビは7月2日に県内の福山市漁協田尻支所と鞆の浦漁協の2カ所から購入した。

親エビの産卵とウイルス検査 持ち帰った親エビは、産卵水槽収容直前に再度生殖腺の発達度合いを精査し、よく発達したものだけを産卵に供した。

産卵水槽は1k1 黒色ポリエチレン水槽と1k1 透明ポリカーボネイト水槽を合わせて11面使用した。産卵水槽は防疫対策として幼生飼育水槽の一段下にある屋根付き通路に設置した。ウイルスの垂直感染危険分散のため、1水槽には親エビ4尾を1グループとして収容した。

ウイルスサンプル採取部位は生殖器とし、2尾分を1ロットとした。ウイルス検査は広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター（以下水技センター）に依頼した。ウイルス検査結果判明後に必要数の幼生をサイホンで収容した。

テトラセルミスの培養 幼生用の初期餌料としてテトラセルミス・テトラセーレ（以下テトラ）を培養した。水槽は屋外の200k1 コンクリート水槽を4面使用した。

幼生飼育 飼育水槽は透明ビニールテント付きの屋外150kL（有効水量140k1）角形コンクリート水槽を延べ5面使用した。幼生飼育施設に入る際は、手指、長靴および持ち込む器材等はすべて消毒した。飼育用海水は紫外線で殺菌し、稚エビの成長を促進させるためボイラーで加温した。

給餌時刻を表1に、餌料系列と給餌期間を図1に示した。

表1 各餌料の給餌時刻

給餌時刻	餌料の種類				餌料の種類						
	Z期	M期	P初期	P後期	テトラ	バイオクロミス	微粒子配合餌料	淡水濃縮クロレラ	ワムシ	アルテミア耐久卵	配合餌料
8:00	BC	BC, PG2	配合	配合	テトラ	バイオクロミス	微粒子配合餌料	淡水濃縮クロレラ	ワムシ	アルテミア耐久卵	配合餌料
9:00	T	T	T		テトラ	バイオクロミス	微粒子配合餌料	淡水濃縮クロレラ	ワムシ	アルテミア耐久卵	配合餌料
9:30		R, ArE	ArE		テトラ	バイオクロミス	微粒子配合餌料	淡水濃縮クロレラ	ワムシ	アルテミア耐久卵	配合餌料
10:00		配合	配合		テトラ	バイオクロミス	微粒子配合餌料	淡水濃縮クロレラ	ワムシ	アルテミア耐久卵	配合餌料
11:00				配合	テトラ	バイオクロミス	微粒子配合餌料	淡水濃縮クロレラ	ワムシ	アルテミア耐久卵	配合餌料
12:00	BC	BC, PG2	ArE		テトラ	バイオクロミス	微粒子配合餌料	淡水濃縮クロレラ	ワムシ	アルテミア耐久卵	配合餌料
13:00		T			テトラ	バイオクロミス	微粒子配合餌料	淡水濃縮クロレラ	ワムシ	アルテミア耐久卵	配合餌料
14:00	T	Ch, 配合	Ch, 配合	配合	テトラ	バイオクロミス	微粒子配合餌料	淡水濃縮クロレラ	ワムシ	アルテミア耐久卵	配合餌料
16:00		ArE	ArE, 配合		テトラ	バイオクロミス	微粒子配合餌料	淡水濃縮クロレラ	ワムシ	アルテミア耐久卵	配合餌料
17:00	BC	BC, PG2		配合	テトラ	バイオクロミス	微粒子配合餌料	淡水濃縮クロレラ	ワムシ	アルテミア耐久卵	配合餌料

T:テトラ, BC:バイオクロミス, PG:プログロス
Ch:濃縮クロレラ, R:ワムシ, ArE:アルテミア耐久卵

N:ノーブリス, Z:ゾエア, M:ミリス
P:ポストラーバ(数字はポストラーバ変態後日数)

図1 餌料系列と給餌期間

卵は2水槽に收容して飼育を開始した。いずれもゾエア期はテトラとバイオクロミス（クロレラ工業社製）およびプログロス（ソルトクリーク社製）を併用給餌した。ミス（以下 M）期になると試験的に1水槽では微粒子配合餌料のプログロス2号（ソルトクリーク社製）を、もう一方の水槽では通常の配合飼料（エビ用配合飼料ゴールドブローン種苗用：株式会社ヒガシマル製）を与えた。アルテミアは、卵殻からふ化中のアンブレラ期幼生を摂餌させるため、耐久卵を直接飼育槽に投入した。M期以降、テトラ不足時には代替として市販の淡水濃縮クロレラを添加した。

水質は午前と午後の2回測定した。測定項目は水温、pH、DOとした。テトラ給餌期間中はその細胞密度を、またZ期からポストラバ（以下ポスト。またはPnで示す：nはポスト変態後の日数）初期までの希釈海水飼育期間中は塩分濃度も測定した。

通気は角形エアストーン（5cm×5cm×17cm）を使用した。P10以降は必要に応じて酸素発生器で酸素を供給した。

水槽の全面底掃除はポストに変態する1~2日前のM3齢期に1回だけ行った。真菌症対策として、ゾエア1齢になった時点から飼育槽に淡水を連続注水し、2日程かけてSalinityを21‰まで下げてポストラバになるまで飼育した。また、P10前後で各水槽とも一度すべて取り上げて、尾数を計数後、必要数を再收容した。計数方法は容積法で行った。

出荷稚エビのウイルス検査 稚エビは出荷前にウイルス検査を行い、陰性であることを確認して出荷した。ウイルス検査は水技センターに依頼した。

取り上げと出荷 出荷する稚エビの計数は重量法で行った。

結果と考察

親エビ入手 親エビ購入状況を表2に示した。親エビは合計100尾購入した。

親エビの産卵とウイルス検査 産卵結果および幼生收容状況を表3に示した。産卵に供した親エビは43尾で、これらを11水槽に分散收容した。完全産卵個体は32.6%であり、部分産卵個体を含む産卵率は51.2%であった。この結果500万尾の幼生を得たのでこれら全てを飼育に供した。産卵に供した親エビのウイルス検査結果は全て陰性であった。

表2 親エビ購入状況

月日	購入先	購入 尾数 (尾)	へい死		平均 体重 (g)	平均 全長 (cm)	運搬時 水温 (℃)	輸送 時間 (時間)
			尾数 (尾)	率 (%)				
7.2	田尻支所	70	0	0.0	21.0	13.0	23.6	1.5
	軈の浦	30	2	6.7				
合計（平均）		100	2	(2.0)				

幼生飼育 結果のとりまとめは、ふ化から第1回目取り上げまで（ふ化～概ねP10：以下 飼育結果-1）と、第1回目取り上げから出荷まで（概ねP10～P50：以下 飼育結果-2）の2期に分けた。

飼育結果-1 飼育結果、水質および給餌量をそれぞれ表4、5、6に示した。

表3 産卵結果および幼生収容状況

月日	水槽	収容 尾数 (尾)	完全産卵		部分産卵		未産卵		総産卵数 (万粒)	予想ふ化幼 生数(万尾) *1	1尾当たりの 幼生数 (万尾/尾)*2	収 容		備考
			尾数 (尾)	率 (%)	尾数 (尾)	率 (%)	尾数 (尾)	率 (%)				水槽 番号	幼生数 (万尾)	
7.2	1kl水槽 ×11槽	43	14	32.6	8	18.6	21	48.8	793	467	21.2	R-1	500	NをR-6 に分槽

*1 産卵水槽内のノープリウスおよび卵内ノープリウスの合計

*2 (予想ふ化幼生数/部分産卵を含む産卵個体数) で算出

表4 飼育結果-1（ふ化から第1回目取り上げまで）

水槽 番号	飼育期間 (stage)	日数 (日間)	飼育 水量 (kl)	ふ化 幼生数 (万尾)	取り上げ		生残率 (%)	備 考
					尾数 (万尾)	密度 (万尾/kl)		
R-2	7/3～7/23 (N～P10)	21	140	345	230	1.64	66.7	
R-6	7/4～7/24 (N～P11)	21	140	167	121	0.86	72.5	N期にR-2 から分槽
合計 (平均)				280	512	351	(1.25)	(68.6)

表5 飼育結果-1の水質（ふ化から第1回目取り上げまで）

水槽 番号	水温 (°C)		pH		DO(ppm)		塩分濃度 (‰)	テトラ細胞密度 (細胞/ml)	注水率 (%/日)
	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲			
R-2	28.1	25.0～29.3	8.17	7.96～8.50	5.8	5.0～6.5	21.0～33.5	7,600～34,900	30～150
	28.1	26.4～29.0	8.27	8.03～8.50	5.9	5.2～6.5	21.5～34.0	2,000～46,000	
R-6	28.2	26.6～29.1	8.24	8.06～8.50	5.9	5.3～6.4	21.0～34.0	7,200～32,800	30～120
	28.2	27.3～28.9	8.32	8.32～8.51	5.9	5.4～6.3	22.0～34.0	4,000～40,000	

表6 飼育結果-1の給餌量
（ふ化から第1日目取り上げまで）

水槽 番号	テトラ 培養水 (kl)	濃縮ク ロレラ (L)	ワムシ (億個体)	バイオ クロミス (g)	微粒子配 合飼料(g)	アルテミア 耐久卵 (g)	配合飼料 (kg)
R-2	191	30	26	775	0	4,320	18.7
R-6	182	34	9.5	400	2,830	2,050	7.9
合計	373	64	35.5	1,175	2,830	6,370	26.6

昨年、成分が変更された微粒子配合飼料（プログロ1号）を使用して成績が芳しくなかったことから、今年は1号は使用せず、Z期は全てバイオクロミスに置き換えた。M期から1水槽（R-6）でプログロス2号を使用し、もう一方の水槽（R-2）ではゴールドブローン種苗用の0号を給餌した。P10で取り上げた時点の各水槽の生残率はそれぞれ72.5%と66.7%であり、過去の飼育成績と比較して良い結果であった。これは飼育期間中にアンモニアが上昇しないように注意し、好適な飼育環境を保つことができたことが要因と考えられる。

第1回目取り上げにおける総取り上げ尾数は351万尾であり、平均生残率は68.6%であった。R-6水槽ではN期にR-2からサイホンで半分を分槽したが、実際には予定数の70%前後しか移っていなかった。

飼育結果-2 飼育結果を表7に、水質および給餌量を表8に示した。この時期の飼育は収容密度を低く抑えること、餌不足による稚エビ活力の低下を招かないようにするため、配合飼料を若干の残餌が出る程度に十分与えること等に留意して飼育を行った。

表7 飼育結果-2

水槽番号	飼育期間 (stage)	飼育日数 (日間)	飼育水量 (kl)	収容尾数 (万尾)	取り上げ		生残率 (%)
					尾数 (万尾)	密度 (万尾/kl)	
R-1	7/23~8/21 (P10~P39)	30	100	41	43	0.43	105
R-2	7/24~8/20 (P11~P38)	28	100	41	46	0.46	114
R-3	7/23~8/6 (P10~P24)	15	100	158	146	1.46	92
R-5	7/23~8/30 (P10~P48)	39	100	78	63	0.63	80
R-6	8/8~8/31 (P26~P49)	24	100	34	37	0.37	110

表8 飼育結果-2の水質と給餌量

水槽番号	水温 (°C)		pH		DO (ppm)		注水率 (%/日)	配合飼料 (kg)
	平均	(範囲)	平均	(範囲)	平均	(範囲)		
R-1	26.6	26.1 ~ 26.8	8.23	8.04 ~ 8.38	6.0	5.6 ~ 6.4	200~350	101.2
	26.8	26.5 ~ 27.4	8.21	7.95 ~ 8.40	5.9	5.4 ~ 6.3		
R-2	26.6	24.4 ~ 27.1	8.28	8.18 ~ 8.38	6.0	5.5 ~ 6.3	300	86.2
	26.8	26.6 ~ 27.6	8.27	8.09 ~ 8.42	5.9	5.2 ~ 6.5		
R-3	24.8	24.0 ~ 25.8	8.31	8.26 ~ 8.38	6.0	5.6 ~ 6.3	200	17.1
	25.7	25.1 ~ 26.6	8.32	8.28 ~ 8.42	5.8	5.6 ~ 6.1		
R-5	26.7	26.3 ~ 27.3	8.27	8.12 ~ 8.39	6.0	5.6 ~ 6.7	250~350	146.2
	26.9	26.3 ~ 27.3	8.26	8.13 ~ 8.45	5.8	5.2 ~ 6.4		
R-6	26.8	26.4 ~ 27.4	8.25	8.19 ~ 8.31	6.0	5.7 ~ 6.6	250~400	98
	27.0	26.6 ~ 27.5	8.22	8.08 ~ 8.46	5.7	5.1 ~ 6.2		

・上段：午前の計測値、下段：午後の計測値。

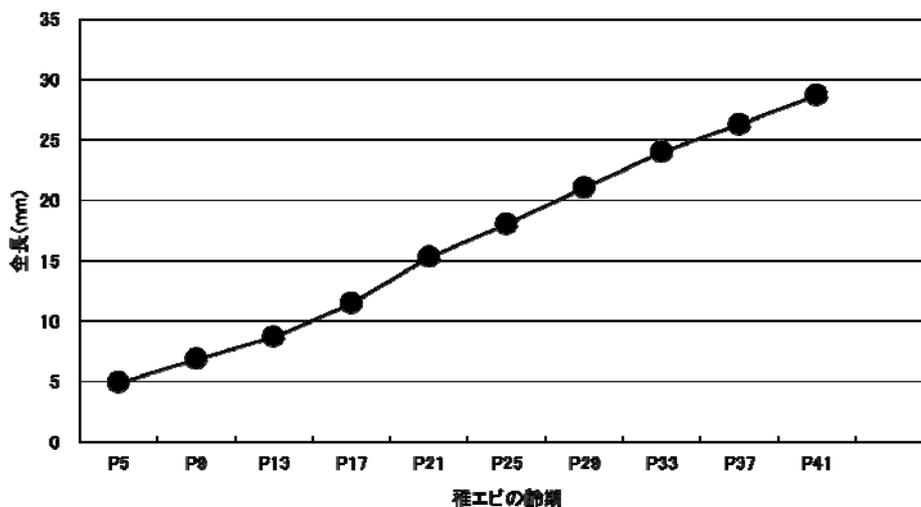


図2 ヨシエビ稚エビの成長

この期間も加温経費削減のため注水量を抑え、最大注水率も昨年と同じ 400%であった。出荷前には糸状菌が稚エビへの付着しているのが少し確認されたが、大量ではなかったため糸状菌による斃死はなかった。これは飼育密度を抑えたために、注水量を以前より減らしても発生しにくかったためと考えられた。

ヨシエビの成長はほぼ例年並みであった(図2)。今年はP10 時点における取り上げ時にネットを柔らかい素材のものを使用したため、眼球あるいは眼柄損失個体はほとんど観られなかった。

今年度種苗生産に使用した各餌料の総量は、テトラ培養水 373kL、濃縮クロレラ 64L、バイオクロミス 1.18kg、プログロス-2 2.83kg、L型ワムシ 35.5 億個体、アルテミア耐久卵 6.37kg、配合飼料 475.3kg であった。

出荷 出荷状況を表9に示した。このうち尾道地区への輸送は活魚輸送トラックを、それ以外の地区への輸送は漁船を使用した。

また、試験放流として江田島湾奥に 12.7 万尾、沼田川河口域に 22.6 万尾の種苗を放流した。

今後の課題

- ・ 親エビの安定的確保

表9 ヨシエビ出荷結果

出荷月日	出荷先	出荷尾数 (万尾)	稚エビ 齢期	種苗の規格	
8.1	(社) 大分県漁業公社 国東事業場	100	P19	規格外種苗	
8.6	尾道地区水産振興協議会 (向島干汐中間育成場)	26	P24	12mmサイズ 中間育成用	
	尾道漁協 (向島干汐中間育成場)	15	〃	〃	
8.20	呉芸南水産振興協議会	呉豊島漁協	3	P38	25mmサイズ 直接方流用
		吉浦漁協	3		
		川尻漁協	5		
		音戸漁協	0.5		
8.21	〃	下蒲刈漁協	5	P39	〃
8.21	福山地区水産振興対策協議会	27.7	〃	〃	

メバル種苗生産

上田 武志・佐藤 修・堀元 和弘

目 的

豊竹東水産振興協議会からの委託によるメバル中間育成用種苗（平均全長 25mm, 30 万尾）と直接放流用種苗（平均全長 25mm, 1.5 万尾）の生産を実施した。

材料と方法

親魚および産仔管理 親魚は、大崎上島町の海面小割り生簀で委託養成している 4～6 歳魚を使用した。一部は広島県立総合技術研究所水産海洋技術センターで養成している 5～8 歳魚を使用した。産仔間近な雌個体を選別し、12月25日、27日、1月3日、4日の4日に分けてトラックで当センターに持ち帰り、1kL産仔水槽6面に1水槽当たり20尾を目安として収容した。産仔水槽は自然水温で微流水にし、微通気をして無給餌で親魚を管理した。

産仔後、健全な産仔魚をボウルで200L水槽に移し容積法で計数した後、飼育水槽に収容した。

仔稚魚の飼育 産仔魚は、ガザミ棟の屋内85kL水槽3面に収容した。1水槽の収容に際しては計画尾数(30～40万尾を目安)になるまで、最初の仔魚収容から最長6日後までに産まれた活力良好な産仔魚を追加収容した。

飼育水はろ過海水を用い、槽内の熱交換器で13℃台に調温した。収容時は1/2海水で止水とし、収容が完了してから海水の注水を開始した。

餌料は収容直後からワムシ(栄養強化剤:インディペプラス)、13日目からアルテミア(同:インディペプラス)、25日目から冷凍コペポータ、および53日目から配合飼料を併用して与えた。配合飼料は当初手撒きで行い、摂餌確認後は自動給餌機を使用して1日5回の給餌を行った。餌料系列と換水率を図1に示した。ガザミ槽ではワムシの給餌期間中は飢餓防止と仔魚の蟻集防止を目的として、仔魚を収容した日から培養したナンノクロロプシス(以下、ナンノ)を流水による希釈を考慮して30～50万細胞/mlになるように5:00～17:00までの間、タイマー管理によって飼育水に添加した。

水槽の底掃除は5日目より、サイフォン式の手作業またはブラッシングで行った。その他の飼育管理等は他魚種に準じて行った。

日令47日以降に、順次各槽の稚魚を管理が容易な第1飼育棟の45kL水槽に、フィッシュポンプを使用して移槽した。移槽後、稚魚の様子が落ち着いた3日後からモジ網を用いて選別を行い、大型群と小型群に分けて10面に再収容した。

結果と考察

親魚および産仔管理 親魚は12月25日、27日、1月3日、4日の4日に分けて、産仔間近な雌個体を選別し合計83尾を搬入した。搬入後、運搬で弱った個体、産仔した個体は取り除いた。収容期間中、親魚は66尾が産仔した。このうち、31尾の親魚から得られた産仔魚77.9万尾を飼育に供した。

仔稚魚の飼育 選別までの飼育結果を表1に、死魚数の経日変化を図2に示した。

52日目以降、第1飼育棟に移してから小型魚の成長促進のため140径のモジ網を用いて選別を行い、大型群19.6万尾、中型群18.5万尾、小型群16.9万尾を取り上げた。選別時の各水槽の生残率は

日 齢	H-0	10	20	30	40	50	60	70	80	
ナンノ (30~50万cells/ml)	—————									
ワムシ (5~10個体/ml)	—————									
アルテミア幼生 (0.1~1個体/ml)		—————								
冷凍コペポーダ (200~600g/水槽)			—————							
配合飼料 (5~120g/水槽)						—————				
換水率 (回転/水槽)	0.3	0.5	0.7		1.0	2.0				

図1 餌料系列

50.4%~86.5%であった。

各飼育槽の平均水温は、ガザミ槽では13.7℃、第1飼育槽では14.7℃であった。

総給餌量は、ワムシ853億個体、アルテミア120.6億個体、冷凍コペポーダ265kg、配合餌料24.1kgを使用した。

出 荷 生産した稚魚は、中間育成用種苗として3月22日に豊竹東水産振興協議会に30万尾、直接放流用種苗として広島市漁協に1.5万尾を出荷した。

豊竹東水産振興協議会の出荷分については、飼育水槽から協会栈橋の間をフィッシュポンプで搬出しハンドリングによるストレスの軽減を図った。

残った稚魚については、余剰種苗として3月26日に宇部市に1.5万尾、笠岡市に1.2万尾、3月28日に瀬戸田漁協に1.3万尾、4月2日に横島漁協に2万尾をそれぞれ出荷した。

今後の課題

- ・ 生物餌料における栄養強化量の見直しを検討し、コスト削減を図る。

表1 メバル稚魚の飼育結果

区 分	飼育水槽	G-1	G-2	G-4
収 容	水量 (kL)	85	85	85
	月 日	12月28日~1月1日	1月2日~7日	1月8日~14日
	平均全長(mm)	5.9	5.9	6.3
	尾数 (万尾)	26.7	22.1	29.6
成 長 (mm)	10日目	7.6	7.5	7.8
	20	10.8	10.3	11.1
	30	13.4	14.0	14.6
	40	16.9	16.3	17.8
	50			
取り上げ (選 別)	月 日	2月18日	2月22日	2月28日
	飼育日数	52	51	51
	平均全長(mm)	18.9~22.3	18.1~23.1	19.4~21.7
	尾数 (万尾)	13.2	16.2	25.6
	生残率(%)	50.4	73.3	86.5
水 質	飼育水温 (℃)	13.1~14.4	13.3~14.3	12.8~14.2
	平 均	13.6	13.9	13.7
	D0(ppm)	7.4~8.3	7.4~8.2	7.1~8.2
	pH	7.93~8.43	8.01~8.44	7.91~8.41
備 考		1/2海水スタート	同 左	同 左

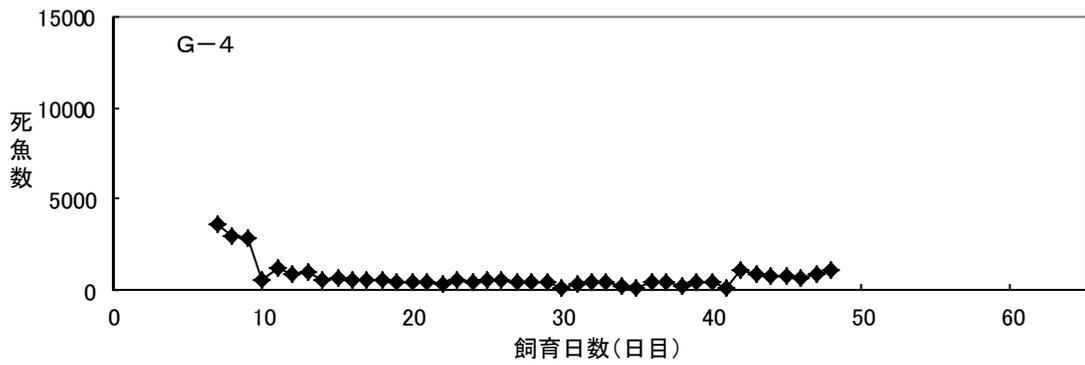
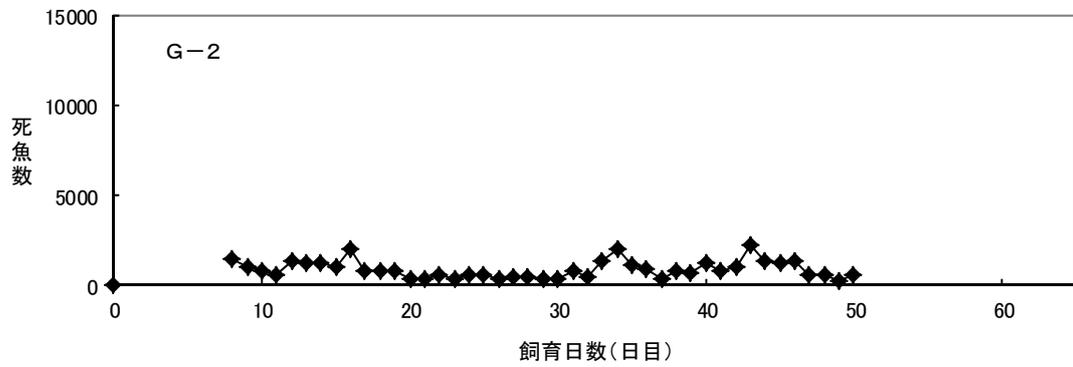
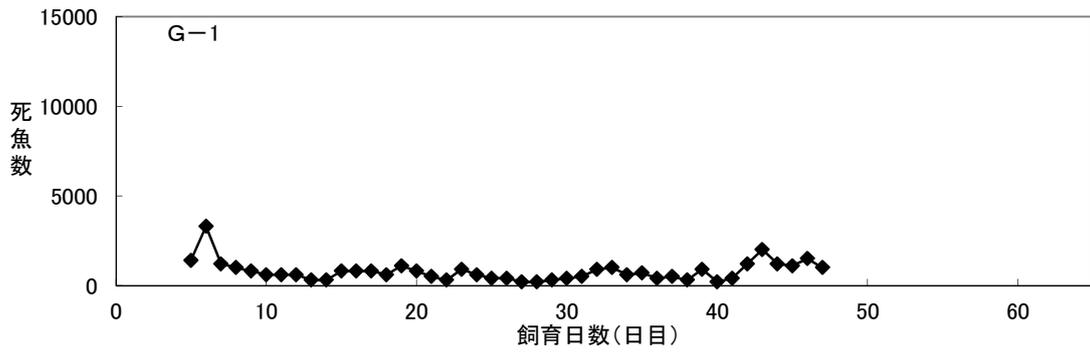


図2 死魚数の経日変化

表 2 選別後の飼育結果

区 分	収容水槽	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5
再収容	収容月日	2月28日	2月22日	2月22日	2月18日	2月22日, 28日
	水量 (kL)	45	45	45	45	45
	尾数 (万尾)	4.9	5.6	5.6	4.8	8.1
	平均全長(mm)	21.7	23.1	23.1	18.9	18.2 ~19.4
	元の水槽	G-4 (中)	G-2(大)	G-2(大)	G-1(小)	G-2,4(小)
	密度 (万尾/kL)	0.11	0.12	0.12	0.11	0.18
取り上げ (出荷)	月 日	3月22日	3月22日	3月22日	3月22日	3月26日, 28日
	飼育日数	23	29	29	33	27~35
	平均全長(mm)	30.1	30.9	30.9	29.1	30.1
	尾数 (万尾)	4.7	5.4	5.4	4.7	7.9
	生残率 (%)	95.9	96.4	96.4	97.9	97.5
通算飼育日数		77	79	79	84	79~85
水 質	平均水温 (°C)	14.9	14.6	14.6	14.8	14.4
	DO(ppm)	7.0~9.0	6.6~8.3	6.8~9.1	6.7~8.5	6.8~8.7
	pH	8.29~8.51	8.28~8.52	8.30~8.53	8.22~8.52	8.35~8.60
区 分	収容水槽	1-6	1-9	1-10	1-11	1-12
再収容	収容月日	2月28日	2月28日	2月28日	2月18日	2月18日
	水量 (kL)	45	45	45	45	45
	尾数 (万尾)	8.8	4.4	4.4	4.2	4.2
	平均全長(mm)	19.4	21.7	21.7	22.3	22.3
	元の水槽	G-4 (小)	G-4 (中)	G-4 (中)	G-1(大)	G-1(大)
	密度 (万尾/kL)	0.19	0.1	0.1	0.09	0.09
取り上げ (出荷)	月 日	4月2日	3月22日	3月22日	3月22日	3月22日
	飼育日数	34	23	23	33	33
	平均全長(mm)	29.4	30.1	30.1	32.5	32.5
	尾数 (万尾)	8.6	4.2	4.2	4.1	4.1
	生残率 (%)	97.7	95.5	95.5	97.6	97.6
通算飼育日数		83	77	77	84	84
水 質	平均水温 (°C)	14.5	15.0	15.1	14.5	14.5
	DO(ppm)	6.4~8.2	7.0~8.9	7.2~8.9	7.0~9.5	6.8~9.4
	pH	8.37~8.59	8.40~8.52	8.39~8.57	8.17~8.54	8.28~8.54

オニオコゼ種苗生産

平川 浩司・佐藤 修

目 的

放流用オニオコゼ種苗（平均全長 30mm）16.13 万尾を生産する。

材料と方法

收容卵 生産に供する受精卵は、親魚養成水槽（10kL 円形 FRP 水槽 2 面）で自家採卵したものを使用した。

飼 育（ふ化～着底） ふ化から着底までの飼育は、2kL 円形 FRP 水槽（水量 1.8kL）、30kL 円形 FRP 水槽（水量 29kL）、および 50kL 角形コンクリート水槽（水量 45kL）の 3 種類を使用した。

表面張力による水面への仔魚の張り付きのへい死を防ぐため、50kL 水槽では 1 水槽あたり 21 カ所にエアーストン（一部エアリフト）を設置し、飼育水の循環を良くすることに努めた。

飼育水は 50kL 水槽では砂ろ過海水を使用し、2kL、30kL 水槽では砂ろ過海水を UV 装置を通して使用した。50kL 水槽では、12 日目以降は隣接する水槽にあらかじめ上水を貯水し、チオ硫酸ナトリウムで塩素を中和し水中ポンプを使用して注水し、飼育水の比重を下げ（1/3～1/2 海水）飼育を行った。

餌料は S 型ワムシ（以下ワムシ）、アルテミア、冷凍コペポダ（サイエンテック）、配合飼料（日清丸紅）を使用した。生物餌料の栄養強化には、ワムシはインディペプラス（サイエンテック）とスーパー生クロレラ V12（クロレラ工業）を、アルテミアはすじこ乳化油（日清マリンテック）とインディペプラスをそれぞれ使用した。

給餌回数は、ワムシは 1 回/日、アルテミアは 1～3 回/日、冷凍コペポダは 1～2 回/日とし、仔稚魚の成長に合わせて適宜給餌回数を調整した。

飼 育（着底～出荷） 着底した稚魚はサイホンによる吸い出しで取り上げ、計数した後にモジ網へ收容し飼育を継続した。配合飼料を主体に給餌を行い、補助的にアルテミア、冷凍コペポダの給餌も行った。成長差が大きくなると共食いが激しくなるため、適宜手作業もしくはモジ網による選別を行い、同時に計数を行った。

結果と考察

親魚の管理と採卵 長期養成群の親魚は、前年度に購入した親魚群より約 80 尾を継続飼育し養成を行った。短期養成群の親魚は、4 月 25 日に約 80 尾を購入し養成を開始した。採卵結果を図 1 に示した。長期養成群は 5 月 13 日、短期養成群は 6 月 19 日に産卵が確認されたため、それぞれ採卵を開始した。1 日当たりの採卵量は大きく変動し、最多採卵量は長期養成群が 36.5 万粒、短期養成群が 21.5 万粒であった。

浮上卵率は、長期養成群 41.8～92.3%（平均 76.4%）、短期養成群 80.6～92.2%（平均 86.9%）であった。期間中の総採卵数は長期養成群 359.8 万粒（浮上卵 266.8 万粒）、短期養成群 77.6 万粒（浮上卵 67.3 万粒）であった。

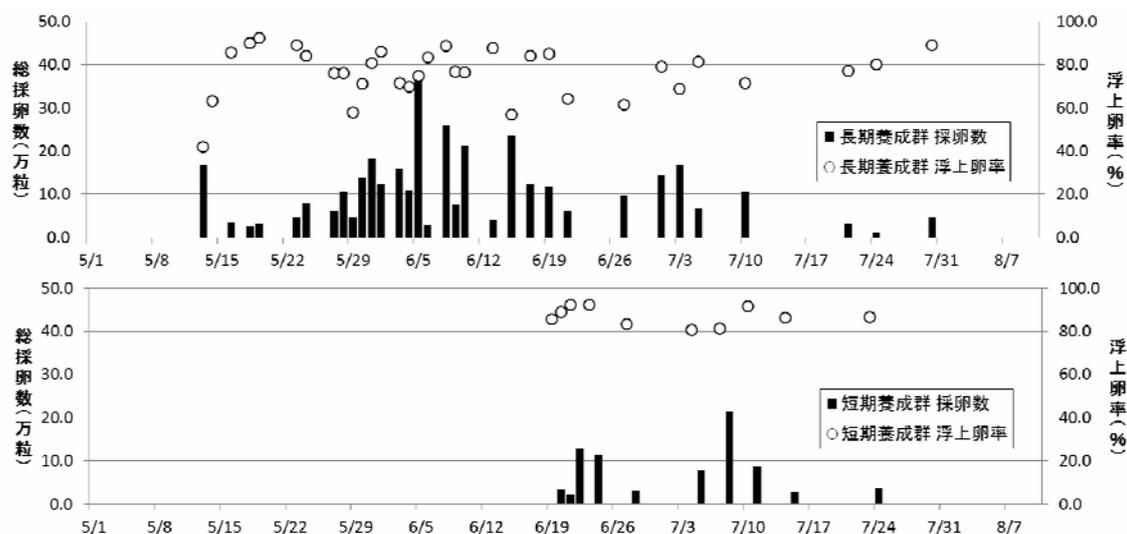


図1 採卵結果（上：長期養成群，下：短期養成群）

飼育（ふ化～着底） 着底魚取り上げまでの飼育結果を表1に示した。卵の収容はふ化直前卵で行い、5月14日から6月23日までの間に184.0万粒の受精卵を収容した。ふ化率は90.0～98.1%、奇形魚等を除いた正常ふ化仔魚数は合計162.08万尾、収容密度は0.31～2.02万尾/kL（平均0.56万尾/kL）であった。着底魚の取り上げは6月18日より順次行い、7月23日までの間に504,177尾を取り上げた。生残率は1.4～71.9%（平均31.1%）であった。

飼育（着底～出荷） 着底魚は、小型FRP水槽を使用した直飼育と、大型コンクリート水槽に設置したモジ網を使用した2種類の飼育方法を併用して飼育を継続した。7月24日以降は、モジ網を使用して選別を繰り返し、魚体サイズ毎に分けて共食いの防止を図った。また寄生虫等による疾病を防ぐため、低塩分浴、淡水浴を繰り返した。着底魚504,177尾を再収容し、9月5日から9月26日までの間に規格サイズ（平均全長30mm）の種苗・余剰種苗及び規格外サイズの種苗272,169尾を取り上げた。生残率は54.0%であった。

出荷 出荷結果を表2に示した。9月5日から9月21日にかけて161,300尾を各地区水産振興協議会へ、9月11日から9月26日にかけて110,869尾を余剰および規格外の種苗として出荷・地先放流を行った。

今後の課題

本年度は、生残率が飛躍的に向上した前年度の7回次以降の生産方法に沿って生産を行った。その結果、生産初期の2kL水槽を使用した1～3回次では生残率1.4～26.8%と不安定であったが、その後30～50kL水槽を使用した4～10回次は、生残率19.4～71.9%と安定した生産を行うことが出来た。主な変更点は以下の3点である。

- 1 ワムシ給餌開始：開口当日→開口前日
- 2 アルテミア給餌開始：日令10→開口当日
- 3 ワムシの栄養強化剤：インディペプラス→スーパー生クロレラV-12

次年度は安定生産の継続、大型水槽（50kL角形コンクリート）で収容密度を高めた生産（0.5万尾/kL→1.0万尾/kL）を検討する。

表1 飼育結果（ふ化～着底）

生産 回次	水槽 実水量 (kL)	卵の収容		ふ化仔魚			着底魚取り上げ		
		月日	卵粒数 (万粒)	ふ化日	正常ふ化 仔魚数(万尾)	収容密度 (万尾/kL)	月日	尾数 (尾)	生残率 (%)
1	1.8	5/14, 15	4.50	5/15, 16	3.64	2.02	6/18~6/27	500	1.4
2	1.8	5/17, 19	4.00	5/18, 20	3.24	1.80	6/18~6/27	8,694	26.8
3	1.8	5/20	2.75	5/21	2.35	1.31	6/18~6/27	1,000	4.3
4	29.0	5/24, 25	10.50	5/25, 26	8.96	0.31	6/18~6/30	64,411	71.9
5	29.0	5/28~5/30	14.25	5/29~5/31	12.45	0.43	6/19~7/2	83,987	67.5
6	45.0	5/31~6/2	27.00	6/1~6/3	24.98	0.56	6/23~7/7	99,454	39.8
7	45.0	6/4~6/6	37.50	6/5~6/7	32.41	0.72	6/27~7/7	68,341	21.1
8	45.0	6/9~6/11	41.50	6/10~6/12	36.56	0.81	7/1~7/16	104,234	28.5
9	45.0	6/13, 16	26.00	6/14, 17	22.71	0.50	7/5~7/16	44,950	19.8
10	45.0	6/22, 23	16.00	6/23, 24	14.78	0.33	7/14~7/23	28,606	19.4
合計			184.00		162.08			504,177	31.1

表2 出荷結果

出荷 月日	尾数 (尾)	出荷先	出荷魚の 全長(mm)	備考
9月5日	27,000	広島地域水産振興協議会	36.1	くば, 大野町, 地御前
9月7日	9,000	"	36.1	鹿川, 三高, 深江
9月11日	9,000	尾道地区水産振興協議会	35.2	
"	27,000	呉芸南水産振興協議会	30.9	下蒲刈町, 安浦, 江田島
9月12日	3,000	尾道地区水産振興協議会	35.2	
"	46,300	呉芸南水産振興協議会	30.9	倉橋島, 吉浦, 阿賀, 大崎上島, 大崎内浦 仁方, 川尻, 広, 早田原, 音戸, 田原
9月14日	22,000	"	31.6	東江, 早瀬, 安芸津
9月18日	4,500	"	32.1	呉豊島
9月20日	5,400	福山地区水産振興対策協議会	"	横島, 千年
9月21日	8,100	"	"	鞆の浦, 田島, 松永
小計	161,300			
9月11日	2,000	安浦漁協	30.9	余剰種苗
9月12日	6,000	瀬戸田漁協	35.2	"
"	2,000	大崎上島漁協	30.9	"
9月20日	7,630	横島漁協	32.1	"
"	5,898	"	"	"
"	5,720	千年漁協	"	"
9月21日	6,680	鞆の浦漁協	"	"
"	1,900	田島漁協	"	"
"	6,411	松永漁協	"	"
9月25日	20,000	ひょうご豊かな海づくり協会	28.5	規格外
9月26日	20,000	長崎県漁業公社	"	"
"	26,630	地先放流, 親魚用		
小計	110,869			
合計	272,169			

ワムシの培養

亀田 謙三郎・水呉 浩

目 的

魚類（メバル・ヒラメ・マダイ・オニオコゼ・アユ）と甲殻類（ガザミ・ヨシエビ）種苗生産用の餌料としてワムシを培養した。

培養方法

昨年度は、屋内 12k1 角形コンクリート水槽を使用して、ケモスタット改変間引き式で S 型ワムシを培養したが、1 月に培養不調が頻発した。一方、L 型ワムシ小浜株でも培養不調になる事例はあったが、S 型ワムシと比較するとその頻度は低かったため、今年は、L 型ワムシを主として培養した。また、キジハタ飼育のため、7～9 月の期間で SS 型ワムシを培養した。

培養水槽は屋内 12k1 角形コンクリート水槽 8 面を使用した。培養不調になることが多かったため、1k1 アルテミア孵化水槽 6 面、屋外 150k1 コンクリート水槽 2 面も用いて培養した。

培養方法は S 型、L 型共に濃縮淡水クロレラを用いたケモスタット式改変間引き式培養で培養した。S 型ワムシは当初水温 28℃で培養したが、7 月に 1k1 アルテミア孵化水槽一面で 36℃まで加温した水槽で培養不調が出なかったため、11 月までの期間で S 型ワムシが必要なときは 36℃で培養した。12 月以降 1k1 アルテミア孵化水槽での培養では培養不調が収まってきたため、28℃に戻して培養した。

L 型ワムシでは 19～21℃の水温設定で培養したが、7～9 月の期間では気温によって水温が高くなり、培養が不安定になって供給が困難になった。そのため、10～12 月の期間で屋外 150k1 コンクリート水槽を使用して、バッチ培養と間引き培養を併用し、3 日目に水槽を更新する方法で培養し、アユ飼育用に供給した。

栄養強化培養は屋内 12k1 コンクリート水槽 1～2 面をワムシ供給量に応じて増減させた。培養水温は S 型ワムシ 25℃、L 型ワムシ 21℃に設定し、油脂酵母の給餌量は一水槽当たり 1.5～2.0 kg/日とし、3 回に分けて与えた。また、懸濁物を吸着させるため、一水槽当たり 2～4 枚のマット（1m×1m×2.5cm、商品名サラロック）を水槽内に吊した。通気は 1.5mm の穴を多数あけた塩ビパイプを水槽底面に設置して、水面が強く波打つ程度に行った。

結果と考察

今年度のワムシ培養結果を表 1～5 に示した。今年度は今年 1 月からの S 型ワムシの培養不調のため、昨年度に引き続き L 型ワムシを主体として供給した。そのため、今年度のワムシ供給量は S 型ワムシ 2,381 億個体、L 型ワムシ 4,545 億個体、SS 型ワムシ 378 億個体であった。

今後の課題

- ・ S 型ワムシの培養不調の原因の究明と対策の検討
- ・ 安定的に供給できる新たなワムシ培養方法・装置の検討。

表1 増殖培養での培養結果

培養種	培養水槽	期間	培養期間(日)	延べ水槽面数(面)	個体密度(個体/kL)	培養個体数(億個体)			1L当たり生産量(億/L)	植え替え回数(回)	廃棄回数(回)			水温(°C)	pH	D0(mg/L)	
						開始時	収穫時	収穫			総数	培養不調	面数調整				
SS型	12kL水槽	7月	17	20	459	460	723	264	2.68	3	1	0	1	28.9	7.49	4.8	
		8月	31	31	611	911	1,551	639	3.25	14	0	0	0	35.6	7.52	4.5	
		9月	9	9	466	166	336	170	4.72	3	1	0	1	35.5	7.80	5.6	
		合計	57	60		1,537	2,610	1,073		20	2	0	2				
		平均			512				3.55					33.3	7.60	5.0	
S型	1kL水槽	4月	20	23	1,118	129	250	121	5.92	0	0	0	0	27.6	7.74	5.3	
		6月	19	26	1,409	205	343	138	2.04	0	0	0	0	28.0	7.69	6.8	
		7月	31	57	1,499	525	854	328	2.47	0	0	0	0	33.5	7.67	6.7	
		8月	6	6	1,338	40	79	39	2.60	0	0	0	0	35.6	7.73	5.8	
		9月	6	6	3,748	160	222	63	2.20	0	0	0	0	36.0	7.79	7.0	
		合計	31	54	2,102	712	1,105	393	2.82	0	0	0	0	34.9	7.65	7.6	
	12kL水槽	10月	30	50	1,591	458	738	280	2.97	0	0	0	0	33.1	7.71	7.7	
		11月	31	31	1,313	233	391	159	8.84	0	0	0	0	28.3	7.65	7.3	
		12月	31	31	1,817	338	536	198	3.19	0	0	0	0	28.0	7.94	7.1	
		合計	28	28	1,640	278	436	158	2.82	0	0	0	0	28.3	7.94	7.0	
		平均	31	43	1,764	438	698	260	3.08	0	0	0	0	28.6	8.00	6.0	
		合計	264	355		3,515	5,652	2,136		0	0	0	0				
L型	12kL水槽	4月	17	23	644	801	1,294	493	3.33	0	1	1	0	27.2	7.41	5.3	
		5月	25	68	556	2,177	3,595	1,417	3.66	7	8	8	0	26.6	7.30	6.3	
		7月	5	5	363	120	159	40	3.21	0	0	0	0	35.4	7.61	5.6	
		8月	31	31	384	607	1,069	463	3.62	2	0	0	0	36.3	7.64	5.8	
		9月	30	44	442	1,093	1,774	681	3.95	1	0	0	0	35.9	7.78	6.8	
		合計	23	57	578	1,865	3,259	1,394	4.09	1	8	6	2	36.0	7.59	7.4	
	S型合計	131	228		6,663	11,150	4,488		3.64	11	17	15	2	32.9	7.56	6.2	
	L型	12kL水槽	4月	30	72	383	2,112	2,574	462	1.09	2	1	0	1	19.7	7.41	6.2
			5月	31	130	371	3,897	4,780	883	1.11	2	0	0	0	19.6	7.34	5.7
			6月	30	103	383	3,013	3,979	966	1.66	3	1	0	1	21.0	7.45	5.7
			7月	31	31	253	395	495	100	1.10	2	1	0	1	25.9	7.53	5.2
			8月	31	31	159	247	345	98	1.06	0	0	0	0	28.7	7.53	4.5
合計			24	31	139	232	314	82	0.75	2	2	2	0	27.1	7.59	6.2	
150kL水槽		10月	16	40	303	838	1,184	346	1.35	0	0	0	0	21.4	7.42	7.1	
		11月	30	77	246	1,294	1,880	586	1.32	2	4	2	2	21.1	7.40	8.2	
		12月	24	44	203	605	786	180	0.91	2	1	0	1	21.0	7.59	8.6	
		合計	31	92	297	1,766	2,693	927	1.69	2	3	3	0	21.0	7.48	8.9	
		平均	28	84	293	1,856	2,455	600	1.18	2	2	1	1	21.0	7.47	9.5	
		合計	31	70	297	1,592	2,118	527	1.40	2	1	0	1	20.8	7.41	7.4	
L型合計	337	805		17,848	23,605	5,757		1.22	21	16	8	8	22.4	7.47	6.9		
総合計	10月	29	29	110	1,070	1,628	557	1.27	3	0	0	0	21.6	7.65			
	合計	84	84	86	2,681	3,990	1,309	1.17	11	1	0	1	20.4	7.66			
総合計	873	1,532		32,244	47,007	14,763		63	36	23	13						

表2 増殖培養での濃縮クロレラの使用量

期間	SS型	S型			L型			総合計
		1kL	12kL	合計	12kL	150kL	合計	
4月	0	35	148	183	423	0	423	606
5月	0	0	387	387	798	0	798	1,185
6月	0	66	35	101	582	0	582	683
7月	99	147	0	147	91	0	91	336
8月	197	15	189	204	93	0	93	493
9月	36	28	228	256	109	0	109	401
10月	0	140	313	453	257	507	764	1,217
11月	0	98	0	98	443	446	889	987
12月	0	58	0	58	198	242	440	497
1月	0	62	0	62	547	0	547	609
2月	0	56	0	56	509	0	509	565
3月	0	92	0	92	375	0	375	467
合計	331	796	1,300	2,096	4,425	1,195	5,620	8,047

表3 増殖培養での各物品の使用量

期間	酸素 (kl)							貝化石 (kg)				塩酸 (kg)	糸巻きフィルター		
	SS型	S型		L型		総 合計	12kl				0.5 μm		1.0 μm		
		1kl	12kl	合計	12kl		150kl	合計	SS型	S型				I型	合計
4月	0	2	100	102	692	0	692	794	0	8	24	32	11.1	2	4
5月	0	0	266	266	753	0	753	1,019	0	16	42	58	17.8	1	5
6月	0	0	50	50	722	0	722	772	0	2	50	52	8.7	1	2
7月	123	10	0	10	266	0	266	399	2	0	12	14	8.6	0	2
8月	179	0	249	249	271	0	271	698	7	18	6	31	7.5	2	7
9月	90	0	417	417	319	0	319	826	0	14	14	28	10.3	1	5
10月	0	0	498	498	279	80	359	856	0	24	20	44	8.9	2	4
11月	0	0	0	0	477	0	477	477	0	0	28	28	0.0	2	5
12月	0	0	0	0	197	0	197	197	0	0	2	2	0.0	1	3
1月	0	0	0	0	448	0	448	448	0	0	50	50	0.0	1	6
2月	0	0	0	0	451	0	451	451	0	0	34	34	6.8	2	5
3月	0	0	0	0	464	0	464	464	0	0	24	24	7.5	0	4
合計	392	12	1,579	1,591	5,339	80	5,419	7,401	9	82	306	397	87.2	15	52

表4 栄養強化培養の結果

期間	培養 期間 (日)	水槽 面数 (面)	ワムシ個体数 (億個体)				水温 (°C)	DO (mg/L)	油脂 酵母 (kg)
			接種時		収穫時				
			S型	I型	S型	I型			
10月	29	29	1,270	734	1,464	1,051	25.6	4.4	55
11月	20	20	0	879	0	1,294	24.1	4.3	39
1月	8	8	0	223	0	217	21.1	5.1	14
2月	5	5	0	99	0	130	21.0	5.9	6
合計	62	62	1,270	1,935	1,464	2,693			114
平均							22.9	4.9	

表5 各魚種へのワムシ供給量(億個体)

期間	メバル		カサゴ		ヒラメ		ガザミ		マダイ		オニ オコゼ		ヨシ エビ		キジ ハタ		アユ		合計			
	S型	L型	S型	L型	S型	SS型	S型	L型	S型	L型	SS型	S型	L型									
	4月	0	0	0	0	0	137	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	137
5月	0	0	0	0	0	0	720	162	314	294	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	1,034	469
6月	0	0	0	0	0	0	60	492	0	209	6	97	0	0	0	0	0	0	0	66	798	
7月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	67	0	0	0	0	67	32	0	
8月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	265	207	0	0	0	265	207	0	
9月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	121	0	0	0	46	121	0	
10月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	659	623	0	659	623	0	
11月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	1,101	0	30	1,101	0	
12月	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	122	0	38	122	0	
1月	0	220	0	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	342	
2月	77	422	30	182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	603	
3月	0	242	0	56	83	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	342	
合計	77	892	30	343	83	180	784	654	314	503	6	110	32	378	328	726	1,862	378	2,381	4,545		

委 託 事 業

カサゴ量産化技術開発事業

吉岡 大介・佐藤 修・平川 浩司

目 的

尾道市からの委託及び公益財団法人広島県水産進行基金の助成を受けて、カサゴ種苗の量産化に向けた飼育技術の開発を行った。

材料と方法

親魚と産仔 親魚は、広島県水産海洋技術センター(以下:水技センター)に委託し、養成したものを使用した。産仔水槽は1k1 円形FRP 水槽を2面使用し、注水量は2回転/日とした。

飼 育 飼育水槽は30k1 円形FRP 水槽(飼育水量25k1)を2面使用した。また、45日目前後から50k1 角形コンクリート水槽(飼育水量45k1)を3面使用した。

飼育方法は水技センターで開発された低塩分飼育法を採用した。30k1 飼育水槽の注水は、上水(ハイポによって中和)と温海水を混合して使用した。海水濃度は5日間かけて1/2海水になるように注水を調節した。また温海水を注水して飼育水温を維持した。

結果と考察

親魚と産仔 親魚は天然親魚13尾と人工親魚14尾を産仔水槽に収容した。産仔状況を表1に示した。産仔は1月5日から1月16日の間に、10事例あり平均全長4.14~4.48mmの産仔魚を40.46万尾を得た。

飼 育 飼育結果を表2に示した。収容は1月5日~1月14日のまでの間に9回行い、産卵棟1号水槽(以下「産①」と表す。)に15.93万尾、産卵棟2号水槽(以下「産②」と表す。)に20.43万尾収容した。収容した産仔魚は活力も良好で、収容時の平均全長は正常産仔魚の目安とされている基準値の

表1 産仔結果

月日	産仔尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	親魚重量 (g)	
1月5日	3.17	4.31±0.22	500×1 220×1	小親魚が主に産仔
1月6日	1.94	4.26±0.22	316×1 178×1人工	小親魚が主に産仔
1月7日	6.25	4.19±0.22	413×1 417×1	大親魚が主に産仔
1月9日	2.89	4.32±0.16	378×1 278×1人工	
1月10日	1.68	4.26±0.38	216×1人工 475×1	小親魚が主に産仔
1月11日	5.30	4.35±0.25	213×1人工 375×1	小親魚が主に産仔
1月12日	1.42	4.14±0.20	274×1人工	
1月13日	6.26	4.31±0.22	251×1 325×半	(325×半)は脱肛気味であった
1月14日	7.45	4.33±0.19	412×1 325×半	(325×半)は脱肛気味であった
1月16日	4.10	4.48±0.24	344×1	
合 計	40.46			

表2 飼育結果

水槽	収容			取上げ							
	月日	飼育水量 (kl)	尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	月日	飼育日数	使用水総数 (kl×面)	個体重 (mg)	重量 (kg)	尾数 (万尾)	平均全長 (mm)
産卵棟1号水槽 (30kl)	1月5日	25	3.17	4.31±0.22							
	1月6日		1.94	4.26±0.22							
	1月7日		6.25	4.19±0.22							
	1月9日		2.89	4.32±0.16							
	1月10日		1.68	4.26±0.38							
	小計	15.93									
産卵棟2号水槽 (30kl)	1月11日	25	5.30	4.35±0.25	3月28日	74~85	30×2 50×3	210~454	22.56	6.9	26.6~32.2
	1月12日		1.42	4.14±0.20							
	1月13日		6.26	4.31±0.22							
	1月14日		7.45	4.33±0.19							
			小計	20.43							
合計			36.36							歩留り (19.0%)	

表3 選別結果

水槽	収容			選別					備考
	月日	尾数 (万尾)	日令	区分	平均全長 (mm)	個体重 (mg)	重量 (g)	尾数 (万尾)	
1-14	1/5~1/10	15.93	63	選別大	22.90	118	9,440	8.00	
				選別小	20.00	87	261	0.30	産①群
				小計			9,701	8.30	52.10
1-15	1/11~1/14	20.43	57	選別大	24.30	114	7,296	6.40	
				選別小	20.00	87	1,392	1.60	産②群
				小計			8,688	8.00	39.16
合計		36.36				18,389	16.30	44.83	

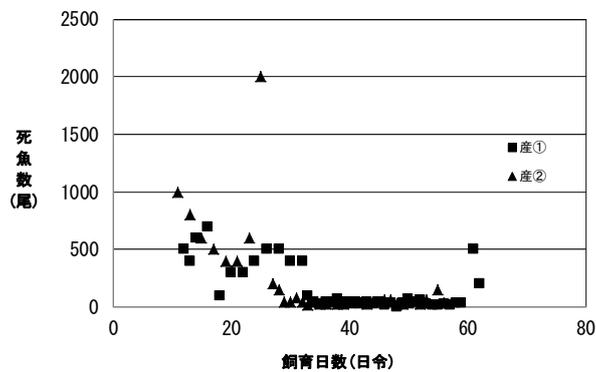


図1 減耗状況

4mm以上であった。収容から選別を経て3月28日に6.9万尾の種苗を取り上げ出荷を行った。また平均全長は26.6~32.2mm、個体重は210~454mg、歩留りは19%であった。選別結果を表3に示した。選別は130径のモジ網を使い2月18日に行った。取り上げ尾数は、16.3万尾(平均全長20.0~24.3mm)で選別までの生残率は44.8%であった。

1回目の選別までの減耗状況を図1に示した。減耗は産①で収容後34日目、産②で収容後29日目から数10尾台に落ち着いた。本年度は大きな減耗も無く収容後1日当たりの減耗が1000尾以上になった事例は産②で2日だけであった。また選別再収容後の減耗も10~100尾くらいであった。

収容から出荷までの平均全長を図2に示した。産①、産②共に順調に成長した。

期間中の総給餌量を表4に示した。給餌した餌料は、ナンノクロロプシ36.5kl、ワムシ321.5億個体、アルテミア43.8億個体、配合飼料23.01kgであった。

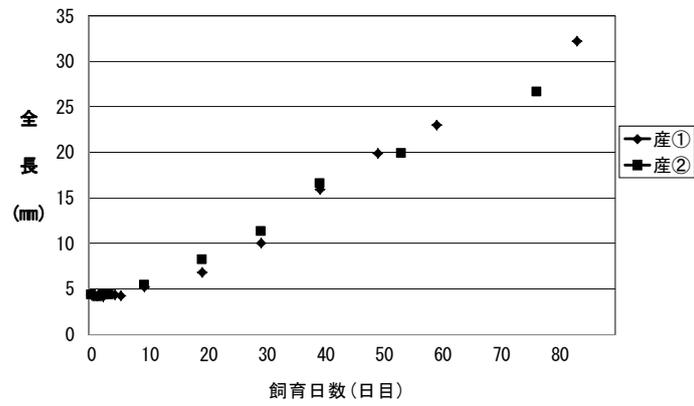


図2 平均全長

表4 総給餌量

項目	ナンノ クロロ プシス (kl)	ワムシ (億個体)	アルテ ミア (億個体)	冷凍コペ ポーダ (kg)	配合飼料 (kg)
総給餌量	36.5	321.5	43.8	43.7	23.01

今後の課題

- ・ 餌料系列, 生物餌料の栄養強化, 生産スケジュールの見直しを行い, 生産コストの低減を図る。

キジハタ栽培漁業推進事業

稚魚量産試験

村上 啓士・慶徳 尚壽・奥中 佐絵子

目 的

キジハタ稚魚を量産するため、技術開発試験を行う。

材料と方法

生産は、産卵棟の30kL水槽（実水量28kL）2面とガザミ棟内の設置した1kLパンライト4面を使用して行った。受精卵は、（独）水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所玉野庁舎から譲り受けたものと、株式会社Jベックから入手したものを使用した。

餌料は、ワムシ、アルテミア、及び配合飼料を用いた。

ワムシは、飼育日齢0～13までSS型を、また、日齢14以降はS型を飼育水1ml当たり30～40個体を基準にそれぞれ投与した。

アルテミア（北米産）は、日齢19以降から投与を開始し、スーパーカプセルパウダーで栄養強化したものを投与した。

配合飼料は日齢30以降からリッチB～C（K.K科学飼料研究所）を仔魚の成長の応じて投与した。濃縮クロレラ（SV12）を飼育日齢0日から定量ポンプ、あるいは手撒きで添加した。

照明は、照集セット（光の分散を防ぎ、下部へ集約可能な円錐状の反射板）12基を水面付近に吊り下げて点灯させ、比較的低照度の場所には、さらに蛍光灯を3～4基増設して、照度が高くなるようにした。

24時間連続照明は日齢0～6まで実施した。

通気は、水槽中央部の排水管の底部周辺と水槽底周辺部6箇所に設置したユニホースから、また、酸素通気は、日齢1～2から、ユニホースあるいは、エアーストーンを使用して行った。通気による流速は、3cm/秒以下に調整した。

水質改良剤として、フィッシュグリーンを添加した。

飼育水は、紫外線照射海水を使用し、日齢10～12までは止水飼育、それ以降は流水飼育とした。底掃除は日齢38から実施した。

結果と考察

収容状況と取り上げ結果を表1、2にそれぞれ示した。

生産は、7月24日から10月29日まで延べ93日間行った。生残率は、生産回次1～3がそれぞれ0.08%、0.07%、0.89%（0.1～2.7%）であり、生産回次3が最も高かった。

形態異常率を表3に示した。生産回次1～3の形態異常率は、それぞれ21.6%、12.5%、8.9%であった。また、異常部位は頭部陥没が大半を占めた。

表 1 収容状況

回次	月日	水槽 容量 (m^3)	形状	受精卵収容			ふ化仔魚収容		備考
				数 (万粒)	密度 (万粒/ m^3)	孵化率 (%)	尾数 (千尾)	密度 (千尾/ m^3)	
1	7.24	28	円形	51	1.8	93.5	480	17	産卵棟 (卵水研センター)
	7.24	28	円形	51	1.8	93.5	480	17	産卵棟 8月2日廃棄処分
2	8.8~9	28	円形	52	1.9	96	500	18	産卵棟 (卵水研センター)
	8.27	1	パンライト	2.6	2.6	88	23	23	ガザミ棟(卵Jベック) 対照区-1 SV12添加量 50×10^4 cells/ml
3	8.27	1	"	2.6	2.6	88	23	23	SV12添加量試験-1 (25×10^4 cells/ml)
	8.27	1	"	2.6	2.6	88	23	23	試験区-2"
	8.27	1	"	2.6	2.6	88	23	23	対照区-2 SV12添加量 50×10^4 cells/ml
計				10.4			92	92	
				164.4			1,552		

表 2 飼育結果

回次	10日目		取り揚げ						水温(°C)	
	生残率 (%)	月日	飼育 日数	尾数 (千尾)	密度 (尾/ m^3)	大きさ (mm)	範囲 (mm)	生残率 (%)	平均 (範囲)	
1	0.7	10月13日	80	0.398	14	57	40-75	0.08	26.7 (23.8~28.4)	
	-	8月2日	8	-	-	-	-	-	27 (24.4~28.7)	
2	0.8*	10月13日	65	0.359	13	50	38-60	0.07	27.5 (23.8~29.5)	
	4.4*	10月29日	62	0.205	205	43	36-46	0.9	24.5 (21.3~28.3)	
3	6.8*	10月29日	62	0.619	619	37	34-43	2.7	24.6 (21.3~28.1)	
	1.8*	10月29日	62	0.083	83	40	33-47	0.4	24.8 (21.3~28.3)	
	0.6*	10月29日	62	0.019	19	42	34-47	0.1	24.8 (21.3~28.7)	
計	3.4			0.926	926			1		
				1.683				0.1		

*: 飼育日齢11に尾数推定実施。

表3 キジハタ形態異常の出現状況

水槽 NO	月日	ふ化後 日数 (日)	平均全長 (mm)	形態異 常率 (%)	形態異常の内訳(%)					観察尾数 (尾)
					頭部陥没	鰓欠損	脊椎骨異常	口部異常	その他	
1	10/13	80	57	21.6	20.4	2.5	0	0.3	0	398
2	10/13	65	50	12.5	12.5	0	0	0	0	359
3-1	10/29	62	42.5	10.7	10.7	0	0	0	0	205
-2	"	"	37.4	7.1	6.9	0.2	0	0	0	619
-3	"	"	39.8	14.5	14.5	0	0	0	0	83
-4	"	"	41.6	21.1	21.1	0	0	0	0	19
合計(平均)				(8.9)	(8.8)	(0.1)				926
合計(平均)				(12.7)	(12.3)	(0.7)	0	(0.1)	0	1,683

今後の課題

- ・適正な照度環境(施設整備)
- ・形態異常(頭部陥没)の原因究明

觀 測 資 料

平成24年度 栽培漁業センター地先水温観測資料

観測点：広島県竹原市高崎町

社団法人 広島県栽培漁業協会

月・旬	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	19-23年度 (5年平均)	24年度	平年較差	
4	上	12.5	13.0	12.6	12.1	11.8	12.4	11.5	-0.9
	中	14.1	13.3	13.7	12.6	12.2	13.2	12.6	-0.5
	下	15.0	13.9	14.3	13.1	12.8	13.8	13.9	0.0
5	上	15.3	15.1	15.2	14.2	14.0	14.8	15.1	0.3
	中	16.0	16.5	16.3	15.0	15.3	15.8	15.7	-0.1
	下	16.8	17.2	17.4	16.1	16.4	16.8	16.7	-0.1
6	上	18.5	19.6	18.5	17.4	17.6	18.3	17.8	-0.5
	中	19.1	19.4	19.7	18.8	18.4	19.1	18.9	-0.2
	下	20.5	21.1	22.6	20.0	19.8	20.8	20.0	-0.8
7	上	22.0	22.8	22.7	20.5	21.0	21.8	21.1	-0.7
	中	21.9	24.4	23.2	21.0	22.7	22.6	22.1	-0.6
	下	24.4	25.1	23.6	22.6	24.5	24.0	22.7	-1.4
8	上	23.8	26.0	24.6	24.5	25.1	24.8	23.1	-1.7
	中	26.4	25.5	24.5	25.5	26.0	25.6	23.5	-2.1
	下	26.6	25.6	26.7	26.1	25.8	26.2	24.3	-1.9
9	上	26.4	26.8	25.6	27.1	26.2	26.4	25.1	-1.3
	中	26.8	27.6	26.4	26.8	26.7	26.9	27.3	0.4
	下	26.6	23.2	24.9	25.1	25.9	25.1	26.2	1.1
10	上	26.2	24.4	24.5	23.9	24.7	24.7	25.0	0.3
	中	25.0	23.7	23.1	22.9	23.9	23.7	24.2	0.4
	下	22.9	23.5	22.0	21.6	22.6	22.5	22.9	0.3
11	上	21.6	22.2	21.1	21.2	21.9	21.6	21.8	0.2
	中	20.5	21.6	19.8	19.6	20.6	20.4	20.5	0.0
	下	18.9	18.5	18.3	18.6	18.8	18.6	18.6	0.0
12	上	17.6	16.6	17.5	17.7	17.5	17.4	17.4	0.0
	中	16.3	15.8	16.3	16.4	16.5	16.3	16.4	0.1
	下	15.3	14.8	15.1	14.7	15.0	15.0	14.9	-0.1
1	上	13.7	13.6	13.4	13.2	13.7	13.5	12.9	-0.6
	中	12.4	12.1	12.3	12.1	12.8	12.3	12.1	-0.3
	下	12.8	11.2	11.8	11.1	11.8	11.7	11.4	-0.3
2	上	11.6	11.3	11.1	10.5	10.7	11.0	11.0	0.0
	中	10.5	11.9	10.9	10.0	9.8	10.6	10.4	-0.2
	下	10.2	11.2	11.2	10.6	10.0	10.6	10.3	-0.3
3	上	11.1	10.7	11.4	10.2	10.4	10.8	10.8	0.0
	中	12.5	11.2	11.6	10.8	10.3	11.3	11.2	-0.1
	下	11.6	10.6	11.6	10.9	10.9	11.1	11.8	0.6

(注1) 平均水温：平成19年度から平成23年度までの5年の平均値

(注2) 平年較差：平成24年度水温から平年水温を差し引いた数値

業 務 分 担

平成24年度 職員の業務分担

所属	職名	氏名	業務分担
	理事長	丸山 和利	総括
管理部	参与兼管理部長	加藤 友久	管理部の総括
	次長	清本 憲司	庶務及び経理事務
	主任技術員	堀元 和弘	施設の保守点検, 種苗生産・餌料培養補助
業務部	業務部長	田中 實	業務部の総括
	次長	佐藤 修	魚類種苗生産（アユを除く）の総括 親魚養成
	主任専門員	村上 啓士	アユ, ガザミ種苗生産総括 魚類・甲殻類種苗生産（アユ, ガザミ）
	主任専門員	水呉 浩	魚類・甲殻類餌料培養（ワムシ等）総括 ヨシエビ種苗生産総括, 防疫対策
	専門員	松原 弾司	三倍体マガキ種苗生産総括 （親貝養成, 幼生飼育, 餌料培養）
	主任	平川 浩司	魚類種苗生産 （マダイ, オニオコゼ, アユ, ヒラメ）
	主任	亀田 謙三郎	魚類餌料培養（ナンノ, ワムシ） 甲殻類種苗生産（ヨシエビ, ガザミ）
	主任	吉岡 大介	魚類種苗生産（カサゴ, ヒラメ）, 餌料培養 三倍体マガキ種苗生産（幼生飼育）
	主任技師	上田 武志	三倍体マガキ種苗生産（採苗, 養成, 配布） 魚類種苗生産（メバル）
	主任技師	篤永 知子	三倍体マガキ種苗生産 魚類種苗生産
	嘱託員	沖田 清美	三倍体マガキ種苗生産 （餌料培養, 作出, 親貝養成）