

平成 22 年度

広島県栽培漁業協会事業報告書

第 30 号

平成 23 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	7
一粒かき種苗生産	12
ガザミ種苗生産	15
マダイ種苗生産	24
アユ種苗生産	27
ヨシエビ種苗生産	30
メバル種苗生産	35
オニオコゼ種苗生産	39
ワムシの培養	42

技 術 推 進 事 業

カサゴ種苗生産試験	46
-----------	----

観 測 資 料

平成 22 年度 栽培漁業センター地先観測資料	49
-------------------------	----

業 務 分 担

平成 22 年度 職員の業務分担	50
------------------	----

種 苗 生 産 事 業

ヒラメ種苗生産

吉岡 大介・平川 浩司・佐藤 修

目 的

ヒラメ放流用種苗(全長 50mm) 51.2 万尾の生産を行った。

材料と方法

親魚と採卵 採卵に使用する親は、FHV、NNV の保有の有無を検査し、陰性の物を使用した。ウイルス検査は広島県立総合研究所水産海洋技術センターに依頼した。親魚は、産卵棟屋内円形 FRP 水槽(容量 20kL)で養成中の 3～7 歳魚 43 尾を用いた。産卵を早めるために、電照時間と水温のコントロールを飼育開始予定日約 3 ヶ月前の 12 月上旬から行った。また、卵質向上のために、親魚に給餌するドライペレットは、ビタミン、レシチン等で栄養強化した。

自然産卵によって得られた受精卵は、産卵水槽からのオーバーフローをネットで受けて回収した。回収した卵は 16℃前後に保ったゴースネット内に 24 時間静置した後、死卵を分離した。卵は協会産のみを使用した。

飼 育 防疫対策として、浮遊期(ふ化後 40 日目頃まで)の生産を行う第 2 飼育棟の床面、壁面、産卵水槽および使用する器具類全てを塩素と塩化ベンザルコニュームで消毒した。また消毒後、飼育棟出入り時には長靴、手、および持ち込む機材の消毒を行い、作業時には消毒した雨合羽を着用した。

飼育水槽は第 1 飼育棟 45kL 水槽 11 面、第 2 飼育棟 50kL 水槽 5 面(延べ 16 面)を使用した。

収容卵数は、後日分槽する事を予定して 100 万粒/面を目安とした。これにより飼育初期の水槽数を減らして温海水や餌料の節減を図った。生産は温海水の使用量を削減するため 3 月上旬から行った。飼育水は紫外線殺菌海水を用い、15℃～20℃に調整した。収容に際して飼育水に 30L 水槽を浮かべ、飼育水と同密度の卵を収容してふ化状況を調べた。

餌料として S 型ワムシ(以下ワムシと言う)、アルテミア幼生、冷凍コペポダ、配合飼料を与えた。ワムシはウイルス検査で陰性を確認したものを元種として用いた。ワムシは仔魚の開口直後(ふ化後 5 日目)から 25 日目前後まで給餌した。ワムシ給餌期間中は、照度調節とワムシの飢餓防止のため、飼育水にスーパー生クロレラ V12 を添加した。アルテミア幼生はふ化後 15 日目から 40 日目前後まで給餌した。アルテミア幼生の一部については、ふ化したものを 24 時間飼育し個体重量を増加させたものをふ化後 31 日目以後与え、アルテミアの使用量の削減を図った。冷凍コペポダはふ化後 40～60 日目の間に給餌した。ワムシの栄養強化剤はインディペプラス、アルテミアはスジコ乳化油を使用した。なお、ワムシ栄養強化水槽には、水槽内の細菌相の安定を図る目的で市販の制菌剤(バイオアニメート:クロレラ工業)を 1,000ppm の濃度で添加した。

ワムシとアルテミア幼生については収穫後、紫外線殺菌海水で洗浄した後に栄養強化を数時間行い、再度紫外線殺菌海水で洗浄して給餌した。

配合飼料は複数社の製品を使用し、ふ化後 17～20 日目から取り上げまで給餌した。給餌量は仔稚魚の成長や、残餌等の様子を観察しながら増量した。

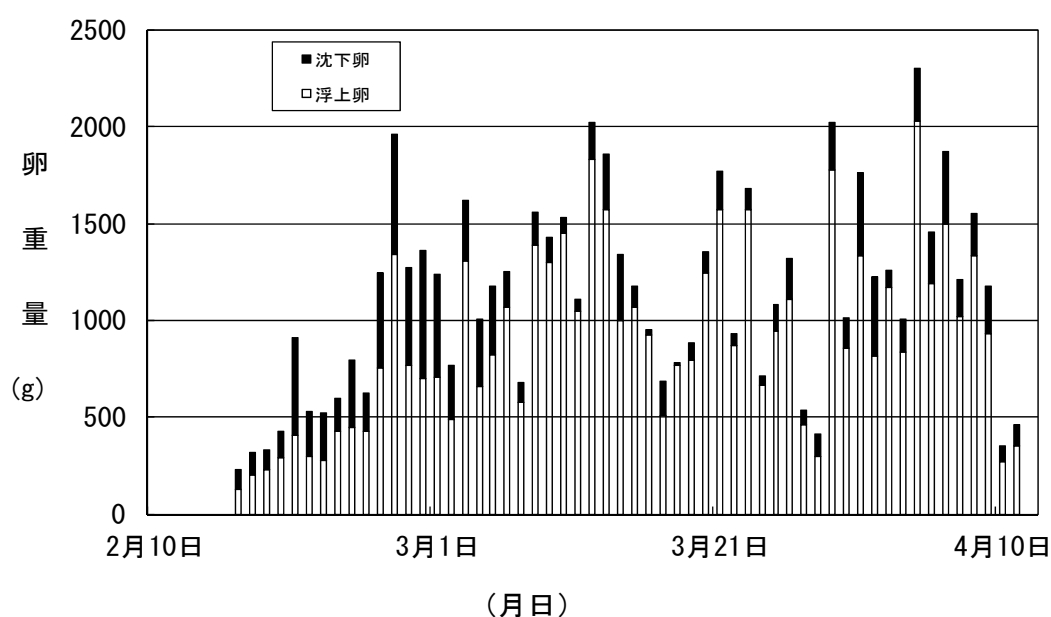


図1 採卵量の経日変化

各飼育水槽の残餌，排泄物，死魚等は，毎日自動底掃除機と手作業による底掃除で除去した。底掃除で排出される各水槽の死魚は，計数して仔稚魚の状態把握の材料とした。

水温，溶存酸素(以下DO)は毎日13時前後に測定し，飼育水のDOが注水のDOの80%を下回らないよう注水量を調節した。注水量の増加だけで足りない場合は，酸素発生器を使って，酸素通気も併せて行った。また，飼育水の濁りが増した場合は注水量を増加して対応した。稚魚の取り上げは，魚溜りに集めたものを手網ですくい取った。取り上げ尾数の算出は，重量法で行った。

表1 収容及びふ化状況

水槽	収容日	卵由来	浮上卵			ふ化仔魚					
			卵粒数	卵重量	平均卵径	ふ化日	ふ化率	ふ化尾数	正常ふ化率	正常ふ化尾数	平均全長
			(万粒)	(g)	(mm)		(%)	(万尾)	(%)	(万尾)	(mm)
2-2	3月3日	協会	73.6	460.0	0.96	3月4日	94.8	69.8	81.7	60.1	2.89
	3月4日	協会	30.4	190.0	0.96	3月5日	95.5	29.0	84.7	25.7	2.57
			104.0	650.0				98.8		85.9	
2-3	3月4日	協会	51.2	320.0	0.96	3月5日	95.5	48.9	84.7	43.4	2.86
	3月5日	協会	54.4	340.0	0.95	3月6日	93.2	50.7	84.7	46.1	2.91
			105.6	660.0				99.6		89.4	
2-6	3月5日	協会	36.8	230.0	0.95	3月6日	93.2	34.3	86.4	31.8	2.91
	3月6日	協会	70.4	440.0	0.95	3月7日	93.0	65.5	76.7	54.0	2.82
			107.2	670.0				99.8		85.8	
2-7	3月6日	協会	49.6	310.0	0.95	3月7日	93.0	46.1	76.7	38.0	2.82
	3月7日	協会	60.8	380.0	0.94	3月8日	99.1	60.3	92.6	56.3	2.85
			110.4	690.0				106.4		94.3	
合計			427.2	2670.0				404.6		355.5	

結果と考察

親魚と採卵 図1に採卵量の経日変化を示した。親魚の電照コントロールは12月上旬から、水温のコントロールは1月20日からそれぞれ開始した。また、本年度は親魚のウイルス検査による親魚のストレスを軽減するため採卵開始の2ヶ月前に行った。本年度の採卵は、2月中旬から4月中旬まで行った。期間中の採卵量は0.5kg前後から2.5kgであり、採卵当初沈下卵の割合が40%近かったが、3月上旬にはその割合は低く推移した。

飼育 卵の収容及びふ化状況を表1に示した。卵の収容は、3月3日～7日に行った。収容した水槽は第2飼育棟2, 3, 6, 7号水槽の50kL水槽4面で427.2万粒の受精卵を収容した。収容した卵の正常ふ化率は76.7～92.6%，総正常ふ化仔魚尾数は355.5万尾であった。また、収容当初の使用水槽数は50kL水槽4面であったが、仔稚魚の成長に伴い分槽を行った結果、使用した延水槽数は50kL水槽5面, 45kL水槽14面となった。

取り上げ結果を表2に示した。50mm種苗36.06万尾を生産し、歩留まりは8.9%，白化率は1%以下であった。出荷の内訳は、広島地域水産振興協議会10.05万尾、呉芸南水産振興協議会17.81万尾、尾道地区水産振興協議会3.8万尾、福山地区水産振興対策協議会4.4万尾であった。

ふ化直後から分槽するまでの死魚数の経日変化を図2に示した。全ての飼育水槽において25～40日目あたりで、0.5～1.0万尾前後のへい死が続き2-6では10万尾以上の大量死が発生した。死亡魚は、サイズも小さく腸管内にアルテミア等の餌料が見られなかったこと、また表皮や腸管等を検鏡したが異常は確認されなかった。この大量死には低塩分浴(50%)で対応した。仔魚の減耗は低塩分浴後徐々に終息した。また、分槽後共食いによる減耗が見られたので、ネット選別を行い稚魚サイズを均等にする事で対応した。

水槽別給餌量を表3に示した。各餌料の総給餌量は濃縮クロレラ84.3L, ワムシ899.5億個体,

表2 取り上げ結果

月 日	飼育 日数 (日間)	出荷先	サンプル 個体重 (mg)	平均全長 (mm)	総重量 (kg)	尾数 (万尾)	白化率 (%)	歩留り (%)
6月1日		福山地区水産振興対策協議会	715	51.11±2.94	31.49	4.40	1以下	
6月7日		尾道水産振興協議会	1,078	52.20±4.84	40.97	3.80	1以下	
6月11日		呉芸南水産振興協議会	1,121	50.79±3.59	132.43	11.81	1以下	
6月16日	87～118	呉芸南水産振興協議会	1,121	53.21±5.59	67.26	6.00	1以下	
6月25日		広島地域水産振興協議会	1,784	59.85±3.42	167.96	9.41	1以下	
6月28日		広島地域水産振興協議会	1,759	59.85±3.42	11.26	0.64	1以下	
合計		(正常ふ化死魚数 404.6万尾)			451.37	36.06		8.9

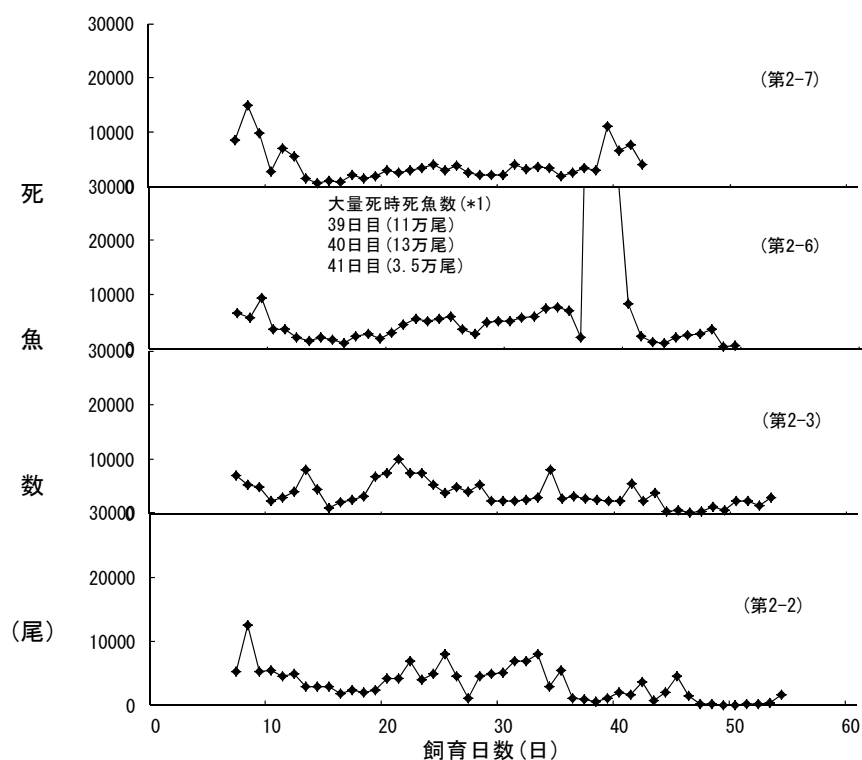


図2 死魚数の経日変化

(*1) 大量死状況

表3 水槽別総給餌量

水槽	餌料種類 濃縮クロレラ (1)	ワムシ (億個体)	アルテミア (億個体)	冷凍コペ ポータ (kg)	配合飼料 (kg)
第2-2	22.1	200.5	7.24	8.00	7.1
第2-3	21.7	201.5	6.95	7.70	6.6
第2-6	20.9	198.0	6.51	5.10	3.0
第2-7	19.6	252.5	8.20	3.90	2.4
第1-1				2.40	9.6
第1-2				2.00	9.4
第1-3			2.22	2.80	28.7
第1-4				1.20	31.4
第1-5		9.5	4.61	9.20	33.6
第1-6		10.5	4.08	10.30	34.0
第1-7		10.0	6.42	6.70	44.8
第1-8		17.0	5.04	9.10	30.1
第1-11					12.6
第1-12					27.9
第1-13			1.91	1.40	14.6
第1-14			4.63	5.40	21.2
第1-15			2.29	3.20	27.7
第1-16			0.95	2.40	32.9
合計	84.3	899.5	61.1	80.8	377.6

アルテミア 61.1 億個体(約 76 缶分)、冷凍コペポータ 80.8kg、配合飼料 377.6kg であった。

飼育期間中の水質を表 4、飼育水温の経日変化を図 3 に示した。飼育水温は、収容時に 16℃前後に設定し、ふ化後 20 日目に平均水温が 18℃前後になるようコントロールした結果、飼育水温の範囲は 15.4～20.9℃であった。飼育水の DO の範囲は 5.9～10.2ppm であった。本年度も酸素発生器による酸素通気を行ったが、選別前の収容密度が高くなった水槽では、DO 値が 5.9ppm まで低下した。酸素濃度が低くなった水槽は酸素通気量と注水量を増やして対応した。

選別は、ふ化後 50 日目あたりから始め 105, 90, 80, 60 径のモジ網を成長に応じて使い分けた。

本年度の生産は、収容直後から 40 日目の間のへい死が終息せず生産尾数が減る原因となった。収容直後のへい死の原因は、正常ふ化率が 80%前後と例年(90%前後)より低かったので卵質が疑われた。また 20 日目以後のへい死は、死亡個体に小型で空胃のものが多く見られたことから摂餌不良等が考えられた。

表4 水質

水槽	水温(℃)				DO (ppm)			
	範囲		平均		範囲		平均	
2-2	15.6	～	20.8	18.7	6.7	～	8.5	7.4
2-3	15.9	～	20.4	18.6	6.9	～	8.5	7.5
2-6	15.4	～	20.1	18.5	6.2	～	7.6	7.2
2-7	15.8	～	19.8	18.3	6.6	～	8.1	7.4
1-1	15.8	～	20.1	18.8	7.2	～	8.0	7.6
1-2	17.2	～	19.3	18.6	6.8	～	8.8	7.6
1-3	16.9	～	20.4	19.2	6.5	～	8.9	7.9
1-4	16.4	～	20.3	19.1	5.9	～	8.9	7.6
1-5	16.7	～	21.9	19.4	6.6	～	9.4	8.1
1-6	15.4	～	21.5	19.0	6.5	～	9.3	8.1
1-7	16.5	～	21.5	19.3	6.4	～	9.4	7.6
1-8	15.4	～	21.9	19.3	6.8	～	8.8	7.8
1-11	17.9	～	19.9	19.1	6.6	～	8.5	7.4
1-12	17.1	～	21.6	21.6	6.5	～	8.1	7.2
1-13	16.7	～	20.6	18.9	7.4	～	10.2	8.3
1-14	16.7	～	20.8	19.0	7.1	～	8.8	7.9
1-15	17.5	～	21.6	19.4	6.1	～	9.9	8.1
1-16	16.6	～	21.4	19.5	6.4	～	8.9	7.7

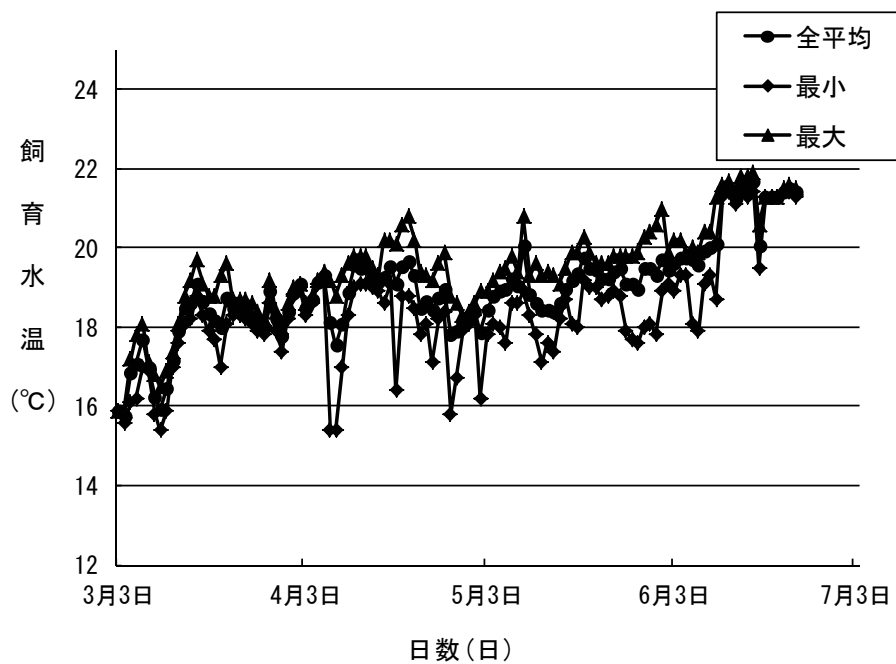


図3 飼育水温の経日変化

今後の課題

生産費の削減に向けて、酸素発生機を使用した高密度飼育方法を検討する。

生産初期、中期の減耗対策として、親魚用餌料および仔魚用初期生物餌料の栄養強化の見直しを検討する。

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・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21 年11 月から平成22 年2 月に3 回に分けて入手した。2 月に入手した一部は、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 水槽に収容した。*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 面に収容した。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 倍体化处理に用いた。

3 倍体化处理および卵発生 媒精は、水温25℃で卵1 個当たり精子100 個を添加した。3 倍体化处理（以下、倍化处理）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 回の倍化处理では、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 万粒ずつ卵を収容し、2.8 億粒の処理を行った。

倍化处理した卵は2kl 角型FRP 水槽（以下、2kl 水槽）に収容し、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℃に調温した。卵収容密度は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）を飼育水槽に収容した。45 μ m ネットに残った幼生は、計数後廃棄した。倍化处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℃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口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 μ m ネットで回収した平均殻高 300 μ m 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 2k l 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 μ m）でろ過した後、水温を 27℃ 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。採苗連は成員を入れた海水中に 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 21 年 11 月から平成 22 年 3 月の間に 4 回搬入し、養成は平成 21 年 11 月 19 日から平成 22 年 7 月 21 日の間行った。各養成区の収容数は 540～740 個で、養成期間中のへい死は 10～106 個体であった。自然産卵は 1 月加温①区、4 月加温区および 5 月加温区で頻発し、合計 737 個体を処分した。

表1 親貝養成結果

養成区	搬入年月日	養成期間	親 貝 数 (個)					
			収容数	作出	測定用	へい死	処分	自然産卵
12月加温	平成21年11月16日	11/19-2/23	540	340	140	27	33	0
1月加温①	平成21年11月16日	11/19-3/23	680	242	170	10	0	258
1月加温②	平成22年1月5日	1/9-4/8	720	200	140	51	329	0
2月加温	平成22年2月1日	2/4-5/24	740	360	100	106	174	
4月加温	平成22年3月3日	3/10-7/1	660	130	80	98	57	295
5月加温	平成22年3月3日	3/10-7/21	600	294	90	26	6	184

表2 採卵結果

採卵月日	採卵積算水温 ^{*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	2.23	750	AM	140	73	42	25	39	174	594	768	77
			PM	200	109	54	38	50	183	684	867	79
1月加温	3.23	757	AM	91	55	28	8	28	162	660	822	80
			PM	151	102	32	7	44	207	759	966	79
1月加温	4.1	781	AM	80	55	21	4	23	105	366	471	78
			PM	120	84	27	9	40	198	735	933	79
2月加温	5.10	769	AM	80	59	17	4	24	166	630	796	79
			PM	100	73	22	5	32	174	762	936	81
2月加温	5.19	863	AM	80	62	15	3	20	126	552	678	81
			PM	100	74	22	4	30	207	819	1,026	80
4月加温	6.21	734	AM	50	39	8	3	20	183	690	873	79
			PM	80	61	17	2	24	159	801	960	83
5月加温	6.30	467	AM	80	50	27	3	24	153	708	861	82
			PM	100	74	20	6	26	156	768	924	83
5月加温	7.21	690	AM	40	26	10	4	12	123	450	573	79
			PM	74	44	25	5	22	144	672	816	82
合 計				1,566	1,040	387	130	458	2,620	10,650	13,270	80

*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。

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 6.8～7.6 億粒で、得られたD型幼生数は 12,243～19,082 万個であった。そのうち 53 μ m 幼生 4,333～9,324 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、3,437～7,140 万個で、D型幼生変態率は、14.7～30.2%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8回行い、成熟幼生を 19,177 万個生産した。生残率は 28.9～64.3%（平均 41.0%），生産密度 0.89～2.07 個/ml（平均 1.27 個/ml）であった。

表3 3 倍体化処理結果

倍体化処理		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. 23	1	23,400	96	2,058	3,374	5,432	24.2	79
	2	24,000	94	1,246	3,780	5,026	22.3	74
	3	27,200	85	1,792	3,192	4,984	21.5	74
小計		74,600		5,096	10,346	15,442		
3. 23	1	27,000	95	1,022	4,844	5,866	22.9	70
	2	22,200	93	2,338	3,738	6,076	29.6	54
	3	27,200	87	2,912	4,228	7,140	30.2	54
小計		76,400		6,272	12,810	19,082		
4. 1	1	24,000	97	1,470	3,612	5,082	21.8	70
	2	24,800	96	1,757	5,110	6,867	28.8	63
	3	26,400	91	1,281	4,144	5,425	22.6	63
小計		75,200		4,508	12,866	17,374		
5. 10	1	25,600	96	1,232	3,976	5,208	21.2	69
	2	25,400	94	1,799	2,646	4,445	18.6	59
	3	23,200	94	1,302	2,464	3,766	17.3	59
小計		74,200		4,333	9,086	13,419		
5. 19	1	24,600	95	1,932	3,780	5,712	24.4	61
	2	24,000	97	3,206	3,682	6,888	29.7	65
	3	27,000	89	2,366	3,416	5,782	24.0	65
小計		75,600		7,504	10,878	18,382		
6. 21	1	25,400	96	1,792	2,016	3,808	15.6	72
	2	21,200	93	1,694	2,632	4,326	21.9	69
	3	22,800	91	1,512	2,604	4,116	19.9	69
小計		69,400		4,998	7,252	12,250		
6. 30	1	22,600	97	1,876	2,646	4,522	20.6	66
	2	23,600	95	1,624	2,660	4,284	19.1	53
	3	25,400	92	1,239	2,198	3,437	14.7	53
小計		71,600		4,739	7,504	12,243		
7. 21	1	21,800	96	2,765	2,352	5,117	24.4	63
	2	23,200	95	2,821	2,072	4,893	22.3	53
	3	22,600	93	3,738	2,002	5,740	27.4	53
小計		67,600		9,324	6,426	15,750		
合計		584,600		46,774	77,168	123,942		
平均		24,358	93	1,949	3,215	5,164	23.9	

*1：D型幼生を回収したネットの目合い

*2：倍体化処理しない対照区（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. 23	2. 24	68. 2	5, 096	2. 8	3. 11	15	341. 2	1, 359	2, 279	50. 5	1. 27
						3. 15	19	355. 3	920			
						3. 15	19	292. 1	*160			
						3. 11	15	185. 9	*135			
2	3. 23	3. 24	68. 7	6, 272	3. 5	4. 7	14	333. 8	1, 665	2, 888	51. 5	1. 60
						4. 11	18	345. 7	1, 101			
						4. 14	21	325. 8	122			
						4. 14	21	292. 6	*100			
						4. 7	14	180. 6	*242			
3	4. 1	4. 2	68. 2	4, 508	2. 5	4. 16	14	343. 2	1, 114	1, 603	40. 0	0. 89
						4. 19	17	357. 2	489			
						4. 19	17	288. 6	*97			
						4. 16	14	184. 2	*101			
4	5. 10	5. 11	67. 3	4, 333	2. 4	5. 25	14	338. 1	1, 010	1, 605	45. 0	0. 89
							18	357. 6	595			
							18	291. 0	*148			
						5. 25	14	187. 7	*196			
5	5. 19	5. 20	68. 5	7, 504	4. 2	6. 3	14	341. 0	728	3, 731	58. 1	2. 07
						6. 6	17	335. 5	1, 226			
						6. 7	18	358. 0	764			
						6. 10	21	344. 1	1, 013			
						6. 10	21	290. 4	*416			
						6. 3	14	193. 7	*76			
						6. 6	17	204. 2	*137			
6	6. 21	6. 22	74. 3	4, 998	2. 8	7. 6	14	343. 2	1, 332	2, 173	52. 2	1. 21
						7. 10	18	359. 3	841			
						7. 10	18	294. 2	*170			
						7. 6	14	186. 3	*264			
7	6. 30	7. 1	69. 6	4, 739	2. 6	7. 15	14	333. 8	1, 380	2, 539	64. 3	1. 41
						7. 19	18	369. 2	1, 159			
						7. 19	18	298. 7	*184			
						7. 15	14	179. 8	*322			
8	7. 21	7. 22	68. 6	9, 324	5. 2	8. 5	14	331. 2	1, 174	2, 359	28. 9	1. 31
									1, 185			
									95			
						8. 5	14	190. 0	*238			
合 計				46, 774						19, 177		
平 均											41. 0	1. 27

*: 規格 (300 μ m 以上) に達しない幼生は、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。

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11日から8月9日までの間に19回取り上げた。成熟幼生数は18,878万個で、倍化率は73～93%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934,500枚（余剰種苗214,500枚を含む）を5月17日から8月19日の間に6回に分けて広島県漁業協同組合連合会をとおして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
- ・ 親貝養成中の自然産卵対策

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. 11	1	1,284	341.2	95
3. 15	1	920	355.3	85
4. 7	2	1,540	333.8	90
4. 11	2	1,101	345.7	86
4. 14	2	122	325.8	86
4. 16	3	1,114	343.2	87
4. 19	3	489	357.2	87
5. 25	4	1,010	338.1	77
5. 29	4	546	357.6	84
6. 3	5	728	341.0	85
6. 6	5	1,226	335.5	83
6. 7	5	764	358.0	91
6. 10	5	1,013	344.1	90
7. 6	6	1,332	343.2	93
7. 10	6	841	359.3	91
7. 15	7	1,380	333.8	82
7. 19	7	1,159	369.2	77
8. 5	8	1,124	331.2	93
8. 9	8	1,185	354.6	73
合計		18,878		

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	
5/17	87,360	72,240	63,980	108,360	70,770	402,710
6/14	21,000	16,800	15,400	25,200	16,800	95,200
6/24	32,760	26,880	24,080	40,320	26,460	150,500
7/20	15,550	12,968	10,984	19,452	12,636	71,590
7/29, 8/19 ^{*2}	34,000	51,000	17,000	78,500	34,000	214,500
合 計	190,670	179,888	131,444	271,832	160,666	934,500

*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：H22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・沖田 清美

目 的

一養殖用種苗（10mm：70 万個）を生産する。

材料および方法

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℃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 700L 水槽（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℃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。換水は適宜全換水を行った。餌とする珪藻は屋外のクロレラ培養槽（200k1 コンクリート水槽）を用い

表1 採苗結果

採苗月日	成 熟 幼生数	付着稚貝数		飼育終了時		付着率 (%)	へい死率 (%)
		生	死	生	死		
3/11	750,000	686,400	33,600	10,000	88,000	92	16
4/7	1,250,000	1,145,600	26,600	0	106,000	92	11
5/29	490,000	461,200	13,800	34,000	64,000	94	14
8/5	252,000	183,400	6,200	0	48,000	73	22
8/5	252,000	182,600	7,400	0	74,000	72	32
合計	2,994,000	2,659,200	87,600	44,000	380,000		
平均						85	19

表2 稚貝飼育結果

飼育 回次	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. 17	686, 000	0. 9	5. 20	64	45, 500	14. 1	59
				5. 21	65	104, 000	13. 7	
				5. 25	69	52, 500	14. 3	
				5. 27	71	56, 000	14. 5	
				6. 2	77	89, 500	14. 2	
				6. 4	79	55, 500	14. 5	
小計						403, 000		
2	4. 13	1, 146, 000	1. 0	6. 14	62	143, 500	16. 1	52
				6. 14	62	91, 000	16. 1	
				6. 16	64	33, 500	17. 0	
				6. 23	71	110, 500	15. 4	
				6. 28	76	27, 000	13. 8	
				7. 1	79	51, 500	12. 0	
				7. 9	87	53, 000	14. 4	
				7. 12	90	20, 000	19. 2	
				7. 14	92	35, 000	18. 6	
				7. 15	93	35, 500	17. 3	
小計						600, 500		
3	6. 4	461, 000	0. 9	8. 6	63	28, 000	15. 3	18
				8. 9	66	55, 000	16. 7	
小計						83, 000		
4	8. 11	366, 000	1. 1	9. 27	47	45, 500	15. 7	60
				9. 29	49	34, 000	16. 8	
				9. 30	50	18, 500	15. 8	
				9. 30	50	61, 500	15. 8	
				10. 12	62	40, 000	16. 5	
				10. 13	63	15, 000	14. 7	
				10. 18	68	6, 000	18. 6	
小計						220, 500		
合計		2, 659, 000				1, 307, 000		49

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	早 瀬	江 田 島	内 能 美	深 江	倉 橋 島	
5/22-6/18	20	27	110	10	46	35	20	10	81	30	30	20	439
6/16-7/27			40	5	20					40	20	20	145
9/28-10/4	20		60	4		17		15					116
6/17-11/4*2			84		20	8	30		27	5	150	45	369
合 計	40	27	294	19	86	60	50	25		75	200	85	1,069

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

*2：余剰種苗

て培養した。クロレラ槽にろ過海水を入れ、施肥をして数日後に増えてきた *Skeletonema* 属，
Thalassiosira 属，*Chaetoceros* 属などを与えた。

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11日～8月5日の間に計5回行った。成熟
幼生 299.4 万個を採苗に供し，265.9 万個の付着稚貝を得た。付着率は 72～94%（平均 85%）で，
へい死率は 11～32%（平均 19%）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 265.9 万個で，130.7 万個を
生産した。生残率は 18～60%（平均 49%）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 106.9 万個（余剰種苗 36.9 万個を含む）は5
月22日から11月4日の間に12漁協26業者に出荷した。

ガザミ種苗生産

村上 啓士

目 的

放流用第1齢稚ガニ 349.3万尾の生産をする。

材料と方法

親ガニ 早期生産用(5月上～中旬)親ガニは、吉和漁協、阿賀漁協、尾道漁協および福山市漁協から、また、通常期生産用(5月下旬以降)は、阿賀漁協、尾道漁協および福山市漁協から購入した。搬入した親ガニは、海砂を敷いた2重底の1.5kLFRP水槽に収容し、殻付きの生マガキと生アサリを給餌して飼育した。早期生産用は加温(+8℃、+10℃)して、産卵の促進をした。生産開始予定日(5日間隔)よりずれて産卵した親ガニは、通常の加温水温よりも比較的に低く設定した水槽(+5℃、+3℃)で一定期間飼育し、生産開始予定日にふ化するようにコントロールした。

ふ化管理 ふ化水槽(1kL)には、ふ化間近の親ガニ1～6尾を収容し、ふ化ゾエア幼生の飢餓防止のためS型ワムシ(以下ワムシと略す)を3,000～5,000万個体添加して緩やかな通気をした。

生産には一番仔、二番仔、および三番仔からふ化した幼生で、ふ化水槽内で蚊柱状に蟄集する活力の良好なものを使用した。

幼生飼育 水槽は屋内角形コンクリート100kL水槽(水量85kL)4面を使用した。飼育水は砂ろ過海水を用い、水温は25℃に調整した。幼生数は容積法と卵塊重量から推定し、収容密度は飼育水1kL当り4～5万尾とした。

水作りとして濃縮淡水クロレラV12、SV12(以下淡クロ区と略す)、濃縮冷凍 *Chaetoceros calcitrans* (以下冷凍珪藻区と略す)を添加した。

生産方法別の餌料系列および注水量を図1に示した。ワムシは、インディペプラスで1億個体当たり午前中は10g、また午後は20gで栄養強化したものを10時と16時の2回に分けてそれぞれ投与した。

アルテミア幼生は、午前(10時30分)は、塩素消毒後(有効遊離塩素濃度0.25ppm、1時間30分)、上水で1分間洗浄したものを栄養強化を行わずにそのまま投与し、午後(14時)はワムシと同様にインディペプラスで1億個体当たり100gで栄養強化したものを投与した。

生物餌料の栄養強化槽(3/4海水)には、午前中(ワムシ7時30分、アルテミア10時30分)にビオアニメートA-2(クロレラ工業、アルテロモナス)を1000ppm相当を添加し、生物餌料の微生物環境の安定化を図った。

配合飼料は協和発酵kk社製のものを自動給餌機を使用して、ワムシの給餌時刻を除く5時から19時まで、1時間間隔で合計13回給餌した。

冷凍コペポダをアルテミア幼生およびアミエビミンチの代替餌料として第3齢ゾエア以降、7時30分から16時30分の間に6回に分けて給餌した。

飼育水へ添加した藻類の淡クロおよびナンノは、照度制御とワムシの飢餓防止用の餌料として、また冷凍珪藻は照度制御とワムシ・アルテミアの栄養強化用として、8時と13時の2回に分けてそれぞれ添加した。水銀灯の照明は5時から20時まで行った。

生産方法	年齢 項目	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	M
淡 ク ロ	シオミズツボウムシ	10個体／m l を維持				
	アルテミア幼生 (億個体)	0.3～0.6		0.6～1.6	1.3～2.0	
	配 合 (g/kL)	2	2	3	3	3
	粒径(μ m)	N250	N250	N400	N400	C700
	冷凍コペ(g/kL)	7		7 ～ 35	60 ～ 70	
	藻類添加量 (L / 日)	0.9～1.1	1.1～1.3	1.3～1.7	1.3～2.0	1.3
	注水量 (回転/日)	0.2～0.4	0.2～0.4	0.4～0.6	0.6～1.2	1.2～1.5
	冷 凍 珪 藻	シオミズツボウムシ (億個体)	8 ～ 25	9 ～ 30	10～31	10～33
アルテミア幼生 (億個体)		0.2～1.0		1.0～2.4	1.2～2.4	
配 合 (g/kL)		3		3	3	
粒径(μ m)		N400		N400	C700	
冷凍コペ(g/kL)		7 ～ 60			50 ～ 70	
珪藻添加量 (兆細胞/日)		2 ～ 5				
藻類添加量 (L / 日)		1.7 ～ 2.0		1.3 ～ 2.0	1.3	
注水量 (回転/日)		0.4	0.4～0.6	0.6～1.2	1.0～1.5	1.5～2.0

図1 生産方法別の餌料種類と注水量

真菌症の防除は、幼生収容時にふ化幼生をネットで濾し取り、真菌の遊走子とふ化幼生とを分離する方法で行った。

掃除は自動底掃除機を使用して、メガロパに変態する前日に1回行った。

取り上げ時の稚ガニの数量は重量法で算出した。

濃縮冷凍珪藻 ガザミ生産を行わない冬期に、微細藻類濃縮装置を使用して、次期生産用の濃縮冷凍珪藻を作製した。濃縮珪藻は9.4L容量の密閉式の合成樹脂容器に入れて、-20℃でおよそ6ヶ月保存した。

結果と考察

親ガニ 親ガニの入手状況、産卵およびふ化状況を表1、加温状況を図2、産卵およびふ化状況を図3と4にそれぞれ示した。親ガニは未抱卵個体を56尾、また抱卵個体を30尾、合計で86尾を搬入した。搬入した親ガニの体重は135~1,015gであった。水温制御を行うことで、概ね飼育計画に沿った5日間隔の収容を行うことができた(図4)。

表1 親ガザミの入手・産卵・ふ化状況

入 手 番号 月日	搬 入 場所 尾数	運 搬 方法 時間	卵状況(尾)		体 重 (g)		全 甲 幅 (cm)		産卵(尾)			ふ化(尾)			正常ふ 化率(%) (B/A)	へい死 尾数 (尾)			
			抱卵	未 抱卵	平均	(範 囲)	平均	(範 囲)	尾数 (A)	正 常	異 常	正 常 (B)	異 常	不 明					
1	2.17	阿賀	4	乗用車	1	0	4	613	(480~700)	22.1	(20.5~23.5)	4	4		4	100			
2	3.4	阿賀	1	トラック	1	0	1	760		23.0		1		1		0	1		
3	3.6	阿賀	2	乗用車	1	0	2	605	(590~620)	22.5		2	2		2	100			
4	3.15	阿賀	1	乗用車	1	0	1	975		25.5		0					1		
5	3.16	阿賀	2	乗用車	1	0	2	340	(240~440)	19.0	(20.5~23.9)	1	1		1	100	1		
6	3.18	阿賀	1	乗用車	1	0	1	340		19.0		1	1		1	100			
7	3.23	阿賀	3	乗用車	1	0	3	473	(220~665)	19.5	(16.0~22.0)	3	3		3	100			
8	〃	尾道	2	トラック	1	0	2	475	(450~500)	21.0		2	2		2	100			
9	3.30	阿賀	1	乗用車	1	0	1	835		24.0		1	1		1	100			
10	〃	吉和	5	トラック	1	0	5	585	(510~665)	22.1	(21.5~23.0)	5	5		5	100			
11	4.1	尾道	1	乗用車	1	0	1	370		19.5		1	1		1	100			
12	4.15	福山市	9	乗用車	1.5	0	9	449	(260~950)	19.0	(16.5~26.0)	8	8	1	8	100	1		
13	4.23	福山市	23	乗用車	1.5	1	22	267	(135~730)	16.8	(14.0~23.0)	13	12	1	12	92	9		
14	〃	尾道	1	乗用車	1	0	1	240		16.0		0					1		
15	4.25	阿賀	1	乗用車	1	1	0	900		23.0				1		100			
16	5.7	阿賀	1	乗用車	1	0	1	590		21.0		1	1		1	100	0		
小計							56					43	41	3	42	1	0	95	14
17	5.17	福山市	2	乗用車	1.5	2	0	595	(310~880)	20.0	(17.0~23.0)				2			100	
18	5.21	福山市	26	乗用車	1.5	26	0	590	(210~1,015)	20.6	(15.5~25.5)				21			81	5
合計			86			30	56								65				

幼生飼育 幼生の収容状況を表 2, 遊泳個体の真菌感染率を表 3, 生産方法別の生産結果を表 4, 水質観測結果を表 5, 給餌結果を表 6, および濃縮珪藻の使用状況を表 7 にそれぞれ示した。生産は平成 22 年 5 月 3 日から 7 月 16 日までの 74 日間, 合計で 11 回の生産を行った。

生産は当初, 真菌症や白濁症の発症もなく, 比較的順調に推移したが, 生産番号 4 の飼育日数 8 日に遊泳中の第 3 齢ゾエア(1/69)の腹部が白濁し, 真菌の菌糸が伸長しているのが観察された。取り上げ尾数は 15 万尾, 生残率は 3.4%と今年度の生産において最も飼育成績が良くなかった。

今年度, 淡クロ区と冷凍珪藻区の最高生産密度の飼育事例を表 8,9 にそれぞれ示した。

出荷 生産した第 1 齢稚ガニ 619 万尾のうち, 349 万尾は表 10 に示したように酸素封入したビニール袋を使用して出荷し, 残りの 270 万尾は大型種苗生産試験(C3~C4)に使用した。

濃縮冷凍珪藻 濃縮冷凍珪藻は平成 22 年 10 月 15 日から 12 月 7 日までの 53 日間, 合計で 78 回作製した。作製した珪藻の総細胞数は 139.59 兆細胞であった。

今後の課題

- ・ 真菌症対策。

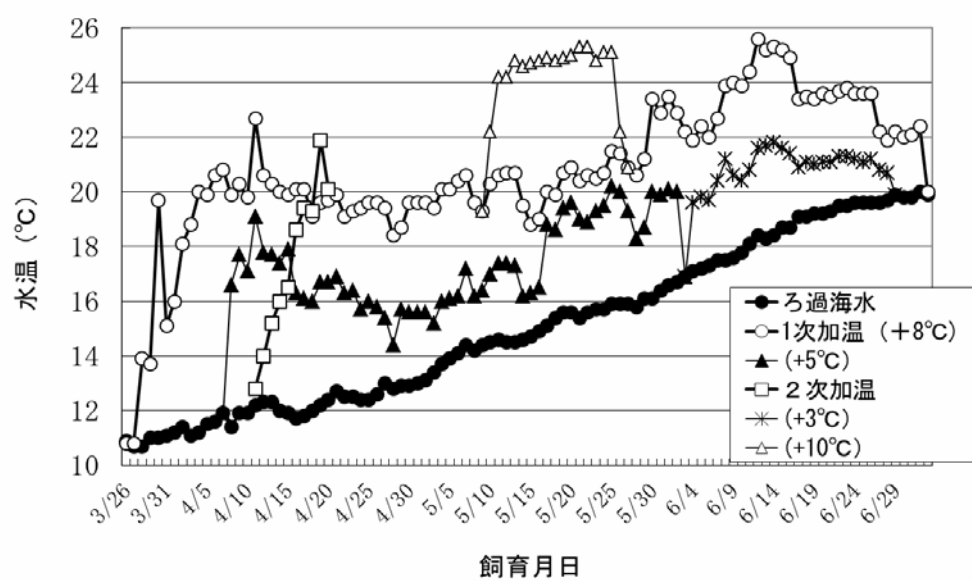


図2 親ガザミ加温状況

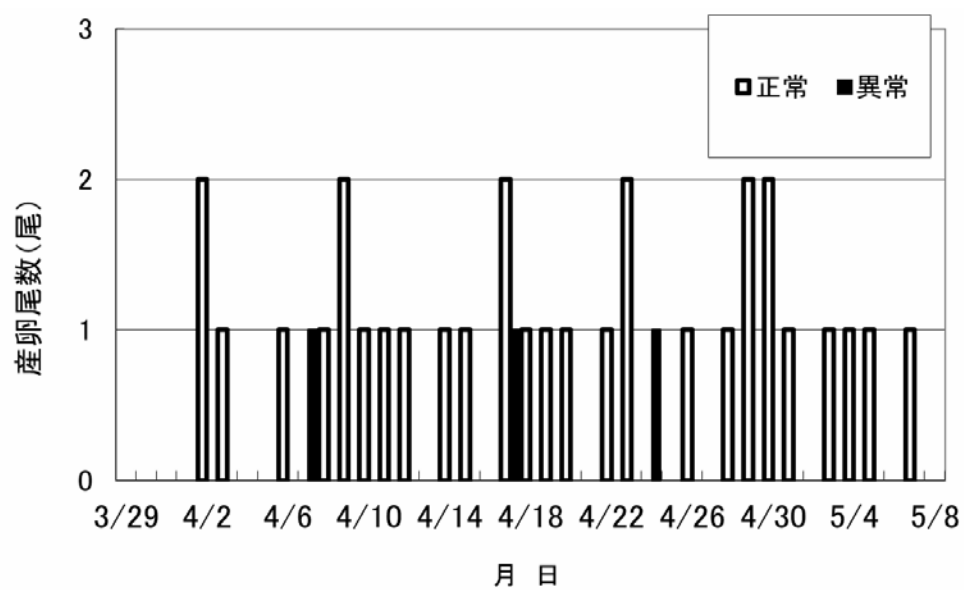


図3 産卵状況

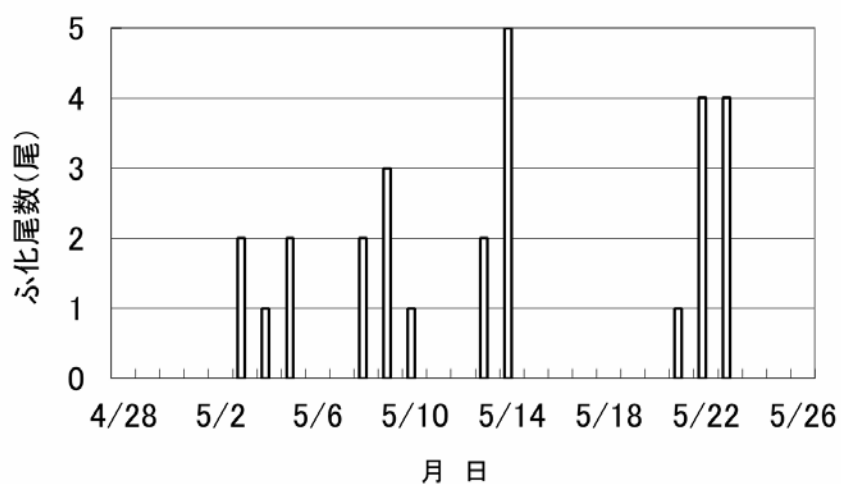


図4 ふ化状況

表2 ふ化幼生の収容

番号	生産			幼生収容			親			ガニ		
	水槽 NO	方法	ネット	月日	尾数 (万尾)	密度 (万尾/kl)	入手先 漁協	番号	番仔	飼育 状況	甲幅 (cm)	体重 (g)
1	G-1	淡クロ	○	5.3	268	3.2	阿賀・吉和	13,21	1	加温	20.5 ~ 23.0	545 ~ 665
2	G-3	〃	○	5.9	252	3.0	阿賀・吉和	4,18,19	1	〃	20.5 ~ 21.5	480 ~ 615
3	G-2	〃	○	5.14	310	3.6	阿賀 吉和・福山市	3,25 27,29,32	1	〃	17.0 ~ 26.0	260 ~ 950
4	G-4	〃		5.22	441	5.2	吉和 尾道・福山市	16,23 42,50	1	〃	14.5 ~ 21.0	160 ~ 450
5	G-1	冷凍珪藻		5.27	364	4.3	福山市	37,67,76 13,57	1	〃	17.0 ~ 22.0	300 ~ 845
6	G-3	〃		6.6	431	5.1	阿賀・福山市	60,78,81 58,65	1・2	〃	17.0 ~ 22.5	310 ~ 975
7	G-2	〃		6.10	453	5.3	阿賀・福山市	77,83 1,15	1	加温 自然水温	19.5 ~ 24.0	445 ~ 880
8	G-4	〃		6.15	416	4.9	阿賀・尾道 吉和・福山市	22,23,28, 6,16	2	〃	16.5 ~ 22.5	310 ~ 625
9	G-1	〃		6.19	380	4.5	尾道・福山市	27,32, 11,37	2	加温	17.0 ~ 26.0	260 ~ 625
10	G-3	淡クロ		6.24	344	4.0	阿賀	2,7,17 11,37	2	〃	22.5 ~ 24.0	590 ~ 835
11	G-2	〃	○	6.30	314	3.7	阿賀・福山市	59,63,81	2	〃	17.0 ~ 22.0	230 ~ 690
平均					3973	4.2						

表3 真菌感染率の推移(遊泳個体)

単位(%)

生産			pH調整 (飼育水)	真菌対策 (ネット)	感染率													
					飼育日齢(日)													
番号	水槽	方法			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	G-1	淡クロ	／	○	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2	G-3	〃	／	○	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	G-2	〃	／	○	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
4	G-4	〃	○	／	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	0	0
5	G-1	冷凍珪藻	○	／	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
6	G-3	〃	○	／	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	G-2	〃	○	／	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	G-4	〃	○	／	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
9	G-1	〃	○	／	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10	G-3	〃	○	／	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	G-2	淡クロ	○	○	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

注: 内はPHコントロールした期間を表す。

表4 幼生飼育結果

番号	生産			幼生収容			取り上げ				大きさ		
	水槽 N0	方法	ネット	月日	尾数 (万尾)	密度 (万尾/kl)	月日	尾数 (万尾)	生残率 (%)	密度 (万尾/kl)	甲巾(mm)		
1	G-1	淡クロ	○	5.3	268	3.2	5.19	52.2	19.5	0.61	4.82	±	0.27
2	G-3	〃	○	5.9	252	3.0	5.25	31.2	12.4	0.37	4.60	±	0.25
3	G-2	〃	○	5.12	310	3.6	5.30	95.4	30.8	1.12	4.76	±	0.28
4	G-4*	〃		5.22	441	5.2	6.7	15.0	3.4	0.18	4.39	±	0.32
5	G-1	冷凍珪藻		5.27	364	4.3	6.13	62.6	17.2	0.74	4.51	±	0.21
6	G-3	〃		6.6	431	5.1	6.22	20.8	4.8	0.24	4.38	±	0.31
7	G-2	〃		6.10	453	5.3	6.27	83.9	18.5	0.99	4.45	±	0.21
8	G-4	〃		6.15	416	4.9	7.1	54.5	13.1	0.64	4.75	±	0.23
9	G-1	〃		6.19	380	4.5	7.5	90.4	23.8	1.06	4.53	±	0.32
10	G-3	淡クロ		6.24	344	4.0	7.12	84.3	24.5	0.99	4.66	±	0.25
11	G-2	〃	○	6.30	314	3.7	7.16	29.1	9.3	0.34	4.67	±	0.25
平均					3973.0	4.2		619.4	15.6	0.66			

*: 飼育日数8, 第3齢ゾエアに真菌症が発症。

表5 水 質

生産 番号	水 温(℃)		pH		DO(ppm)	
	平均	(範 囲)	平均	(範 囲)	平均	(範 囲)
1	24.4	(19.7 ~ 26.1)	7.99	(7.91 ~ 8.16)	6.3	(5.7 ~ 7.6)
2	24.6	(21.6 ~ 25.3)	7.98	(7.91 ~ 8.15)	6.2	(5.8 ~ 7.3)
3	24.9	(21.1 ~ 25.2)	8.01	(7.83 ~ 8.19)	6.3	(5.9 ~ 7.1)
4	24.8	(22.3 ~ 25.9)	8.76	(8.03 ~ 9.17)	6.2	(5.8 ~ 6.4)
5	25.0	(22.3 ~ 25.3)	8.70	(7.95 ~ 9.31)	6.3	(6.1 ~ 6.9)
6	25.0	(21.4 ~ 26.2)	8.78	(8.00 ~ 9.45)	6.1	(5.7 ~ 6.9)
7	24.7	(22.1 ~ 25.2)	8.63	(7.99 ~ 9.41)	6.1	(5.8 ~ 6.7)
8	24.8	(20.9 ~ 26.0)	8.65	(8.00 ~ 9.42)	6.0	(5.6 ~ 6.6)
9	24.9	(23.3 ~ 25.4)	8.54	(7.81 ~ 9.31)	6.1	(5.7 ~ 6.8)
10	24.9	(21.1 ~ 25.6)	8.57	(7.97 ~ 9.30)	6.0	(5.7 ~ 6.9)
11	25.4	(21.7 ~ 27.4)	8.62	(7.88 ~ 9.33)	6.0	(5.2 ~ 6.7)

注) 観測時刻: 午後1時。

表6 餌料の種類と給餌量

生産 番号	ワムシ (億個体)	Br幼生 (億個体)	配合飼料 (g)	冷凍コペ (kg)
1	108.4	12.6	3,660	24.5
2	123.1	12.4	3,660	27.2
3	204.8	15.4	3,660	32.4
4	202.1	15.6	3,660	19.6
5	236.7	17.2	2,860	25.5
6	189.2	15.2	2,860	24.1
7	252.7	17.0	2,860	42.5
8	142.0	7.8	2,860	20.2
9	254.6	13.8	2,860	26.0
10	200.7	11.8	3,660	26.0
11	183.7	13.2	3,710	26.0
合計	2098.0	152.0	36,310	294.0

表7 濃縮冷凍珪藻の使用量

単位(兆細胞)

飼育 日数	生 産 番 号									
	5		6		7		8		9	
	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
0	1.80	2.77	1.38	1.74	2.38	1.48	3.13	2.06	2.73	2.70
1	2.26	1.86	2.01	1.90	1.95	1.99	3.57	2.02	2.23	3.34
2	1.98	3.07	1.79	2.14	2.18	2.36	2.46	3.45	3.34	3.30
3	1.92	1.75	1.73	2.12	1.48	1.86	3.10	3.00	3.35	3.03
4	1.26	2.02	1.37	1.81	2.58	1.19	2.97	1.95	4.41	3.02
5	1.53	1.95	2.11	1.76	1.95	2.64	4.24	—	2.13	3.07
6	1.66	2.23	2.77	1.80	1.74	2.18	2.89	3.69	3.06	2.27
合計	12.41	15.65	13.16	13.27	14.26	13.70	22.36	16.17	21.25	20.73

表8 濃縮クロレラを使用した飼育事例

(生産番号3 G-2)

飼育		幼生	注水	水質			V12	給餌量				残餌		備考
月日	日齢	の 年齢	量 (回転/日)	水温 (℃)	pH	D0 (ppm)	添加量 (l)	ワムシ (億個体)	Br幼生 (億個体)	配合 (g)	冷凍コベ (kg)	ワムシ (N/ml)	Br (N/ml)	
5/14	0	Z1	0.4	21.1	8.19	7.1	0.9	14.0		120				収容310.2万尾,水量50kL
5/15	1		0.4 → 0.2	23.9	8.07	6.5	0.9	12.0		170		4.3		ネット70目水温設定25℃
5/16	2		0.2	24.8	8.07	6.2	1.1	5.0		170		8.7		
5/17	3	Z2	0.2 → 0.4	24.7	7.99	6.2	1.1	10.0		170		6.2		色素産生菌視認
5/18	4		0.4	24.5	7.96	6.0	1.3	21.0		170		0.7		
5/19	5		0.4 → 0.6	24.9	7.88	6.1	1.3	18.8	0.4	260		0.0		
5/20	6	Z3	0.6	24.9	7.83	6.2	1.3	25.0	0.4	260		2.2	0.0	ネット70→40目
5/21	7		0.6	24.6	7.98	6.1	1.7	24.0	0.8	260		6.3	0.0	
5/22	8		0.6 → 0.8	25.1	7.90	5.9	2.0	22.0	1.0	260	0.6	10.3	0.0	ネット40→30目
5/23	9	Z4	0.8	24.0	7.98	6.4	2.0	24.0	1.2	260	0.6	3.5	0.0	底掃除へい死3万尾
5/24	10		0.8 → 1.2	23.9	8.12	6.4	2.0	20.0	1.6	260	2.0	1.0	0.0	
5/25	11		1.2 → 1.5	24.8	7.97	6.4	1.3	3.0	2.4	260	3.0	1.7	0.0	
5/26	12	M	1.5	24.1	8.10	6.6	1.3		2.4	260	6.0	0.8	0.0	ネット30目→360径
5/27	13		1.5	24.7	7.98	6.1	1.3		2.0	260	7.0		0.0	懸垂網4枚設置
5/28	14		1.5	24.9	8.04	6.3	1.3	4.0	2.0	260	6.6	0.2	0.0	水温26.5℃にアップ
5/29	15	C1	1.5	25.2	8.06	6.3	1.3	2.0	1.2	260	6.6	0.2	0.0	チタンヒーター-25℃に低下
5/30	16		1.5 → 3.0											取り上げ尾数95.4万尾
合計							22.1	0	204.8	14.2	3660	32.4		
平均				24.4	8.01	6.3								

表9 冷凍珪藻を使用した飼育事例

(生産番号9 G-1)

飼育		幼生	注水	水質			藻類添加量		給餌量				残餌		備考
月日	日齢	の	量	水温	pH	D0	v12	珪藻	ワムシ	Br幼生	配合	冷凍コベ	ワムシ	Br	
		齢期	(回転/日)	(℃)		(ppm)	(L)	(兆細胞)	(億個体)	(億個体)	(g)	(kg)	(N/ml)	(N/ml)	
6/19	0	Z1	0.4	23.3	9.12	6.8		5.43	11.5						収容380万尾 PHコントロール ネット70目 水量kL
6/20	1		0.4	24.8	9.31	6.1		5.57	12.0				2.2		
6/21	2		0.4	24.6	9.27	6.4		6.64	8.0				2.3		
6/22	3	Z2	0.4	24.5	9.21	6.4		6.38	17.0				1.7		
6/23	4		0.4	24.9	9.17	6.1		7.43	22.0				1.2		
6/24	5		0.4 → 0.6	24.8	9.16	6.1		5.20	15.0	0.2	260		1.8		
6/25	6	Z3	0.6 → 0.8	24.9	8.98	6.1		5.33	18.0	0.4	260		1.7	0	ネット70→40目
6/26	7		0.8 → 1.0	25.1	8.72	5.9	1.7		20.0	0.4	260		2.2	0	
6/27	8		1.0 → 1.2	25.1	8.30	6.0	2.0		30.0	0.8	260		0.7	0	
6/28	9	Z4	1.2	25.4	8.08	5.7	2.0		32.0	1.2	260		2.8	0	ネット40→30目
6/29	10		1.2	24.9	7.87	6.1	2.0		30.0	1.2	260		0.7	0	
6/30	11		1.2 → 1.5	25.1	7.87	6.3	1.3		17.0	1.6	260	3.0	4.3	0	
7/1	12	M	1.5	25.2	7.94	5.9	1.3		9.1	2.0	260	5.0		0	ネット30目→360径 懸垂網4枚設置
7/2	13		1.5	25.4	7.94	6.2	1.3		13.0	2.0	260	6.0	8.3	0	
7/3	14		1.5	25.3	7.92	6.1	1.3			2.0	260	6.0		0	
7/4	15	C1	1.5	25.2	7.81	6.1	1.3			2.0	260	6.0		0	取り上げ尾数90.4万尾
7/5	16														
合計								14.2	42	255	13.80	2860	26.0		
平均				24.9	8.54	6.1									

表10 出荷状況

単位 (万尾)

出 荷		水 産 振 興 協 議 会			
月 日	漁 協	広島	呉芸南	尾道	福山
5.20	福山市漁協				22.2
5.20	千年				25.0
5.20	横島				5.0
5.26	尾道協議会			31.2	
6. 1	吉浦		5.0		
6. 1	江田島		20.0		
6. 1	音戸		17.0		
6. 1	阿賀		8.0		
6. 1	広		10.0		
6. 1	仁方		10.0		
6. 1	下蒲刈		10.0		
6. 1	三高	4.5			
6. 2	鞆の浦				6.0
6. 2	千年				4.9
6. 8	大野町	15.0			
6.15	福山市漁協				22.8
6.16	尾道協議会			39.8	
6.23	尾道協議会			19.0	
6.29	安芸津		5.0		
6.29	大野町	17.3			
6.29	地御前	5.5			
6.29	広島市	15.0			
6.30	福山市漁協				20.0
7. 2	千年				3.1
7. 2	田島				8.0
合計		57.3	85.0	90.0	117.0

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）144 万尾を生産する。

材料と方法

生産は 5 月 6, 7, 11 日に他機関から入手した受精卵を使用して行った。

飼育水槽は第 1 飼育棟 2 面（角形コンクリート製，水量 45kL），第 2 飼育棟 5 面（角形コンクリート製，水量 50 kL）の計 7 面を使用した。飼育水槽への受精卵の収容はふ化直前卵で行った。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。

餌料系列は S 型ワムシ（以下ワムシ），アルテミア，冷凍コペポダ，配合飼料，練り餌を使用した。生物餌料（ワムシ・アルテミア）の栄養強化にはインディペプラス（サイエンテック製）を使用した。給餌回数は，ワムシ・アルテミアは 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。

ふ化仔魚の蛸集を防ぐため，ナンノクロブロシス 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

卵の収容，ふ化状況について表 1 に示した。5 月 6 日～11 日にかけて 7 水槽に合計 936.8 万粒の受精卵を収容した。平均ふ化率は 97.5% で，奇形魚等を除いた正常ふ化仔魚数は 848.5 万尾，収容密度は 2.4～2.8 万尾／kL（平均 2.5 万尾／kL）であった。

飼育結果を表 2 に，死魚数の変化を図 1 にそれぞれ示した。例年見られる 20 日目前後のへい死は殆ど見られなかった。25 日目以降は各水槽ともへい死魚数が増大したが，これは生残率が高かったため，水槽内での稚魚の密度が高くなり共食いが激しくなったためと思われる。

成長は順調で日令 41～42 日目には 15.9～17.7mm（平均 16.8mm）となり，合計 201.1 万尾を取り上げた。生産密度は 0.44～0.78 万尾/kL（平均 0.59 万尾/kL），生残率は 18.6～32.8%（平均 23.7%）であった。取り上げ尾数は，夜間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。

期間中に給餌した餌料の総給餌量は，ワムシ 1,295.0 億個体，アルテミア 18.38 億個体，冷凍コペポダ 104.24kg，配合飼料 36.49kg であった。

出荷状況について表 3 に示した。出荷基準（12mm）に達した魚は、6 月 19 日および 23 日に広島県漁業振興基金(各地の中間育成場)へ出荷した。

表 1 卵の収容ふ化状況

収容 水槽	卵の収容		ふ 化 仔 魚						
	月日	卵粒数 (万粒)	平均卵径 (mm)	ふ化日	ふ化率 (%)	仔魚数 (万尾)	正常率 (%)	ふ化率 (%)	仔魚数 (万尾)
2-2	5/6	130.1	1.00±0.68	5/7	95.1	123.7	94.8	90.2	117.3
2-3	5/6	131.7	〃	5/7	95.1	125.2	94.8	90.2	118.7
2-4	5/7	135.0	0.99±0.60	5/8	98.8	133.4	91.4	90.3	121.9
2-6	5/7	132.0	〃	5/8	98.8	130.4	91.4	90.3	119.2
2-7	5/11	134.4	0.98±0.50	5/12	98.2	132.0	92.7	91.0	122.3
1-9	5/11	136.0	〃	5/12	98.2	133.6	92.7	91.0	123.8
1-10	5/11	137.6	〃	5/12	98.2	135.1	92.7	91.0	125.3
合計 (平均)		936.8			(97.5)	913.4	(92.9)		848.5

単位粒数：1,600粒/ g

表 2 飼育結果

収 容			成 長 (全長:mm)				取 り 上 げ					
水槽 番号	ふ化 月日	正常ふ化 仔魚数	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)
2-2	5/7	117.3	2.94	4.65	6.46	9.53	6/18	42	16.6	21.8	18.6	0.44
2-3	5/7	118.7	2.94	4.70	6.65	9.53	6/18	42	17.2	25.5	21.5	0.51
2-4	5/8	121.9	3.05	4.66	6.53	9.20	6/18	41	16.5	28.0	23.0	0.56
2-6	5/8	119.2	3.05	4.66	6.50	9.31	6/18	41	15.9	39.1	32.8	0.78
2-7	5/12	122.3	2.49	4.78	6.38	—	6/22	41	17.7	24.2	19.8	0.48
1-9	5/12	123.8	2.49	4.78	6.49	—	6/22	41	16.9	31.8	25.7	0.71
1-10	5/12	125.3	2.49	4.78	6.32	—	6/22	41	16.9	30.7	24.5	0.68
合計(平均)		848.5	(2.78)	(4.72)	(6.48)	(9.39)		(41)	(16.81)	201.1	(23.7)	(0.59)

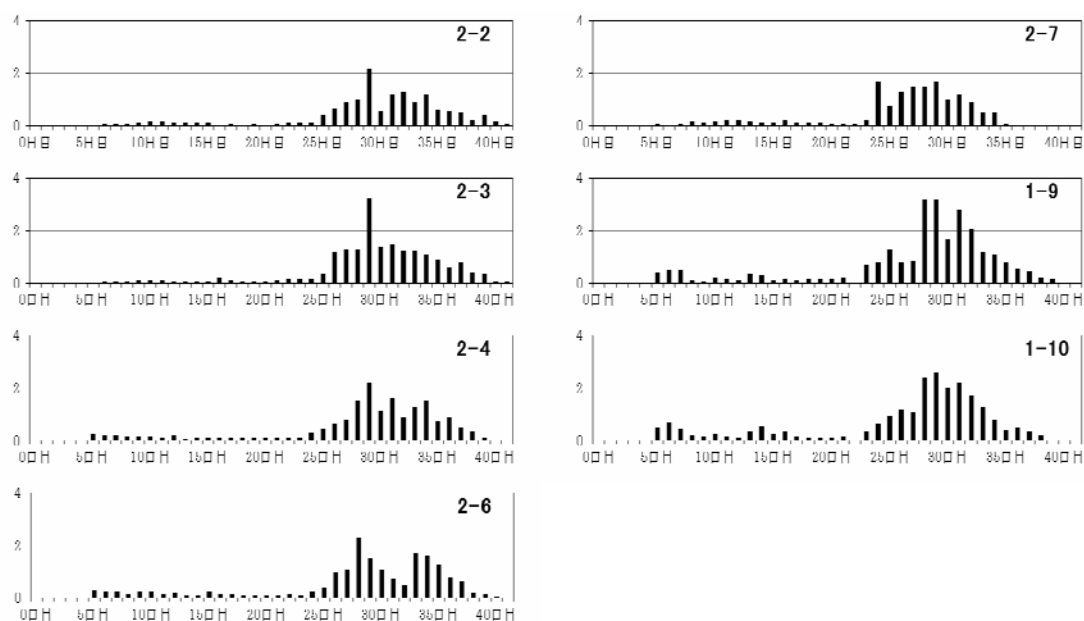


図 1 死魚数の変化

表 3 出荷結果

月 日	尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	出荷先
6月19日	80.0	16.6, 17.2, 16.5, 15.9	内浦中間育成場
6月23日	64.0	16.9, 17.7	豊浜中間育成場
合計	144.0		

今後の課題

本年度の生産では各水槽ともにふ化後の成長は早く、41 および 42 日目には全長 15.9～17.7mm の稚魚を取り上げることが出来た。生残率は 18.6～32.8%（平均 23.7%）であった。餌料系列や給餌量、餌料の質などを見直すことで、規格サイズの 12mm に達する日令は 4～5 日程度短縮されている。次年度からは出荷を 3～5 日程度早めることで生残率の向上を図る。

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（平均体重 0.5g）232 万尾を生産する。

材料と方法

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。

飼育は 50kL 水槽を用いて行った。

ワムシの栄養強化に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（マリンテック）を使用した。配合飼料はビタミン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。

給餌回数はワムシ，アルテミア，冷凍コペポダは 1 日 1 回，配合飼料は 1～7 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 55～60 日頃からはモジ網（120 径，140 径，180 径）を組み合わせ選別を適宜行い，サイズ毎に飼育を継続した。

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

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♂

親魚の成熟度調査は，前年度と同様 9 月に一度だけ行った。各系群とも成熟の進展は，ほぼ例年並みであった。

表 2 採卵結果

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	107	1,513	14.1	65.2	53.3～74.6	2,300
9月27日	A	285	3,869	13.6	55.2	39.9～72.5	2,300
9月28日	B	66	877	13.3	71.8	60.2～89.2	2,300
9月30日	A	140	1,982	14.2	62.4	31.2～75.4	2,300
10月2日	B	70	1,044	14.9	71.0	62.5～81.5	2,300
合計（平均）		668	9,285	(13.9)	(65.1)		

採卵結果を表 1 に示した。採卵は、9 月 24 日から 10 月 2 日にかけて 5 回行い、9,285g 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、55.2～71.8% (平均 65.1%) で、ふ化した仔魚数は合計 690.5 万尾であった。

12 月 2 日より順次選別を繰り返し行った。1 回目選別までの飼育結果を表 3 に示した。ほとんどの水槽で 20～30 日目前後にかけてへい死魚の増加が見られたが、飼育水を低比重 (1/2 海水) とし、またワムシのみの給餌とすることで、1 週間から 10 日間程度で自然収束した。13 水槽で 452.9 万尾を取り上げ、生残率は 30.2～88.8% (平均 65.6%) 生産密度は 0.36～1.18 万尾/kL (平均 0.76 万尾/kL) であった。

出荷サイズに達した魚を順次内水面の中間育成場に出荷した。出荷状況を表 4 に示した。12 月 23 日から 2 月 8 日にかけて 232.0 万尾を出荷した。冷水病およびエドワジエラ・イクタルリの疾病検査の結果はすべて陰性であった。

表 3 ふ化仔魚の収容状況

水槽 番号	親魚の 系群	ふ 化		収容卵の発眼率 (%)	
		月 日	尾数(万尾)	平均	範囲
1-16	A	10月7日	60.0	65.8	57.5-74.6
1-8	A	10月7日	52.6	65.1	56.4-71.5
1-7	A	10月7日	53.0	64.8	53.3-71.3
1-6	A	10月10日	57.7	58.0	49.4-72.5
1-5	A	10月10日	48.6	57.0	47.7-70.4
1-4	A	10月10日	48.3	56.5	48.4-66.9
1-3	A	10月10日	50.0	54.0	41.1-65.0
1-2	A	10月10日	50.2	54.3	44.2-64.8
1-1	A	10月10日	49.2	52.9	39.9-63.2
1-12	A	10月10日	48.7	54.6	44.7-63.2
1-11	A	10月14日	53.3	66.2	58.4-74.0
2-2	B	10月16日	57.7	75.9	69.5-81.5
2-6	B	10月16日	61.2	66.7	63.7-71.6
合計			690.5	60.9	

表 3 第 1 回選別までの飼育結果

水槽 番号	収容 尾数 (万尾)	月 日	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)					
			重 量 (kg)	個体重 (mg)	尾 数 (万尾)			大 群		中 群		小 群	
								尾数	個体重	尾数	個体重	尾数	個体重
1-16	60.0	12月2日	42.06	79	53.3	88.8	1.18	4.8	(241)	13.6	(134)	34.9	(35)
1-7	53.0	12月2日	28.67	86	33.5	63.2	0.74	3.4	(231)	11.9	(111)	18.2	(42)
1-8	52.6	12月3日	37.30	100	37.4	71.1	0.83	6.3	(219)	12.7	(125)	18.4	(42)
1-6	57.7	12月3日	34.09	70	48.4	83.9	1.08	3.1	(195)	14.7	(116)	30.6	(36)
1-5	48.6	12月6日	42.05	108	39.1	80.5	0.87	7.1	(215)	13.7	(133)	18.3	(47)
1-12	48.7	12月6日	43.34	115	37.8	77.6	0.84	8.2	(257)	10.8	(126)	18.8	(47)
1-3	50.0	12月7日	41.17	167	24.6	49.2	0.55	8.4	(302)	9.2	(134)	7.0	(50)
1-4	48.3	12月7日	33.16	109	30.3	62.7	0.67	5.2	(243)	9.9	(126)	15.2	(53)
1-2	50.2	12月8日	50.15	142	35.4	70.5	0.79	8.6	(338)	10.4	(120)	16.4	(53)
1-1	49.2	12月8日	29.59	135	21.9	44.5	0.49	5.5	(270)	9.8	(118)	6.6	(51)
1-11	53.3	12月9日	17.48	109	16.1	30.2	0.36	2.2	(249)	6.2	(125)	7.7	(55)
2-2	57.7	12月10日	31.58	87	36.4	63.1	0.73	2.5	(211)	10.7	(125)	23.2	(56)
2-6	61.2	12月10日	30.58	79	38.7	63.2	0.77	1.4	(206)	11.1	(113)	26.2	(58)
合計	690.5		461.22		452.9	65.6	0.76	66.7		144.7		241.5	

選別区分 大大群 : $x > 120$ 径, 大群 : $120 \text{径} > x > 140$ 径, 中群 : $140 \text{径} > x > 180$ 径, 小群 : $180 \text{径} > x$

表 4 出荷状況

回次	月 日	出荷先	尾数(万尾)	回次	月 日	出荷先	尾数(万尾)
1	平成22年12月23日	東部アユセンター	16.0	11	1月24日	江の川	20.7
2	12月24日	太田川上流	15.0	12	1月25日	東部アユセンター	11.7
3	12月27日	東部アユセンター	15.0	13	1月27日	東部アユセンター	12.7
4	平成23年1月7日	江の川	24.3	14	1月29日	太田川上流	16.1
5	1月11日	東部アユセンター	16.0	15	2月8日	太田川	7.0
6	1月13日	東部アユセンター	12.0				
7	1月14日	太田川上流	13.9				
8	1月15日	江の川	25.0				
9	1月18日	東部アユセンター	14.0				
10	1月21日	東部アユセンター	12.6				
合計				232.0			

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：80 万尾）と直接放流用稚エビ（平均全長 25 mm：29 万尾）の合計 109 万尾を生産する。

材料と方法

親エビの入手 県内の福山市漁業協同組合田尻支所、鞆の浦漁業協同組合および岡山県日生町漁協の3カ所から購入した。

親エビの産卵とウイルス検査 持ち帰った親エビのうち、極めて生殖腺が発達した個体 60 尾を産卵に供した。産卵水槽は 1kl 黒色ポリエチレン水槽を 15 面使用した。ウイルスの垂直感染の危険を分散するため、親エビ各 4 尾ずつを 1 グループとして 1 水槽に収容した。ウイルス検査サンプル採取部位は生殖器とし、2 尾を 1 ロットのサンプルとした。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。検査結果判明後に必要数の幼生をサイホンで飼育水槽に収容した。

テトラセルミスの培養 幼生給餌用の餌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 200kl コンクリート水槽を 6 面使用した。

幼生飼育 飼育水槽はビニールテント付きの屋外 150kl 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、手指および持ち込む器材等を消毒した。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。

餌料の種類と給餌期間を図 1 に、給餌時刻を表 1 に示した。微粒子配合餌料としてプログレッション 1、2 号（ソルトクリーク社製）を使用した。配合飼料はエビアン FC エスタ稚エビフコイダン FC（株式会社科学飼料研究所、以下エビアン）とエビ用配合飼料ゴールドプローン種苗用（株式会社ヒガシマル）の 2 種類を使用した。

水質は午前と午後の 2 回測定した。通気は角形エアーストーンを使用した。10 日目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、卵を収容した日の夕方に幼生のほとんどがふ化した事を確認後に 1

表1 各餌料の給餌時刻

給餌時刻	餌料の種類			
	Z期	M期	P初期	P後期
8:00	PG	PG	配合	配合
9:00	T	T		
9:30		R, ArE	R, ArE	
10:00		Ch, 配合	Ch, 配合	
11:00				配合
12:00	PG	PG		
13:00		T, PG		
14:00	T	配合	ArE, 配合	配合
15:30				
16:00		ArE	ArE, 配合	
17:00	PG	PG		配合

T:テトラ, PG:プログレッション, Ch:濃縮クロレラ
R:ワムシ, 冷凍ワムシ, ArE:アルテミア耐久卵

餌料種類	幼生齢期					
	N	Z	M	P1~10	P11~20	P21~45
テトラ						
淡水濃縮クロレラ						
P G 1, 2						
ワムシ・冷凍ワムシ						
アルテミア耐久卵						
配合飼料						

N:ノープリウス, Z:ゾエア, M:ミニス
P1~50: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

回、その後ポストに変態する 1～2 日前の M3 齢期に 1 回行った。

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‰ まで下げてミシス後期まで飼育した。

また、P₁₀ 前後に各水槽とも一度全て取り上げて必要尾数を再収容した。

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量は重量法で行った。

結果と考察

親エビ入手 親エビの購入状況を表 2 に示した。親エビは合計 355 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収容状況を表 3 に示した。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。飼育槽に収容した結果は、部分産卵個体を含む産卵率は 86.7% で、完全産卵個体の割合は 51.7% であった。推定ふ化幼生数は 1,681 万尾であり、このうち 1,220 万尾を飼育に供した。

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～P₅₅：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。この期間は 3 水槽を使用して生産を行った。飼育結果-1 における総取り上げ尾数は 616 万尾であり、生残率は 48.5～52.3%（平均 50.5%）であり、昨年 の平均 33.2% を上回る結果であった。

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 (%)				
6. 24	田尻支所	77	1	1	22.0	14.0	25.9	1.5
	鞆の浦漁協	11	1	9				
7. 1	日生町漁協	267	11	4	25.5	14.4	18.1	3.5
合計（平均）		355	13	(3.7)				

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	
			尾数 (尾)	率 (%)	尾数 (尾)	率 (%)	尾数 (尾)	率 (%)				水槽 番号	幼生数 (万尾)
6. 24	1kl水槽 ×10槽	40	5	12.5	22	55.0	13	32.5	167	84	3.1	収容せず	0
7. 01	1kl水槽 ×15槽	60	31	51.7	21	35.0	8	13.3	4,545	1,681	32.3	R-1, 2, 6	1,220
合計		100	36		43		21		4,712	1,765			1,220

*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-1	7/2～7/21 (N～P9)	20	140	400	209	1.49	52.3	取り上げて 一部再収容
R-2	7/2～7/22 (N～P10)	21	140	410	208	1.49	50.7	〃
R-6	7/2～7/23 (N～P11)	22	140	410	199	1.42	48.5	〃
合計（平均）			420	1,220	616	(1.46)	(50.5)	

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（℃）		pH		DO(ppm)		塩分濃度 (‰)	テトラ密度範囲 (細胞/ml)	注水率 (%/日)
	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲			
R-1	28.6	26.7 ～ 29.0	7.91	7.58 ～ 8.45	5.9	5.5 ～ 6.5	22.0 ～ 34.0	43,000 ～ 54,700	50～200
	28.7	26.8 ～ 29.4	8.04	7.59 ～ 8.64	6.0	5.2 ～ 7.5	21.5 ～ 34.0	0 ～ 200	
R-2	28.6	26.8 ～ 29.0	7.90	7.65 ～ 8.38	5.8	5.5 ～ 6.4	22.0 ～ 33.0	6,300 ～ 52,000	70～200
	28.6	26.7 ～ 29.2	8.03	7.72 ～ 8.58	5.9	5.5 ～ 6.9	22.0 ～ 35.0	0 ～ 52,000	
R-6	28.4	26.7 ～ 29.0	7.94	7.67 ～ 8.46	5.9	5.5 ～ 6.4	22.0 ～ 34.0	200 ～ 45,800	50～200
	28.5	26.9 ～ 29.6	8.06	7.71 ～ 8.65	6.0	5.6 ～ 7.2	22.0 ～ 35.0	0 ～ 47,000	

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)	微粒子配合飼料(g)		アルテミア 耐久卵 (g)	配合飼料 (kg)
				PG1	PG2		
R-1	25	19.5	6	766	2,225	3,800	10.9
R-2	29	19.5	10	845	1,975	4,350	17.0
R-6	21	19.5	23	769	2,200	3,810	15.4
合計	75	58.5	39	2,380	6,400	11,960	43.3

表7 飼育結果-2

水槽 番号	飼育期間 (stage)	日数 (日間)	飼育 (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	7/21～8/23	34	100	45	43	0.43	96
R-2	7/22～8/25	35	100	48	74	0.74	154
R-5	7/22～8/3	13	100	101	106	1.06	105
R-5-2	8/3～8/23	21	100	30	33	0.33	110
R-6	7/23～8/24	33	100	45	62	0.62	138

表8 飼育結果-2の水質と給餌量

水槽番号	水温 (℃)		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	26.5	24.6 ～ 29.2	7.79	7.66 ～ 7.98	6.3	5.7 ～ 6.8	200～450	118
	26.7	24.7 ～ 29.2	7.84	7.60 ～ 8.08	6.0	5.2 ～ 6.9		
R-2	26.8	25.6 ～ 29.2	7.81	7.66 ～ 7.98	6.3	5.9 ～ 6.8	200～350	139
	26.9	25.6 ～ 29.6	7.84	7.67 ～ 8.06	6.5	5.5 ～ 6.5		
R-5	27.2	23.9 ～ 29.2	7.87	7.76 ～ 7.97	6.4	5.9 ～ 6.6	200～250	48
	27.6	24.3 ～ 28.8	7.92	7.80 ～ 8.05	6.6	5.7 ～ 6.4		
R-5-2	26.0	25.3 ～ 27.4	7.81	7.74 ～ 7.89	6.1	5.7 ～ 6.4	200～400	85
	26.3	25.6 ～ 27.1	7.86	7.76 ～ 8.00	5.8	5.3 ～ 6.1		
R-6	26.7	25.6 ～ 30.0	7.84	7.68 ～ 7.99	6.2	5.8 ～ 6.7	200～350	132
	26.8	25.6 ～ 29.4	7.87	7.75 ～ 8.07	5.9	5.4 ～ 6.3		

・ 上段：午前の計測値、下段：午後の計測値。

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。生残率は5水槽中4水槽において100%を超える結果となった。この原因としては、最終取り上げ時は稚エビが大きいため重量法で計数しているが、P₁₀における収容時の計数は稚エビが小さいことと、アルテミアが稚エビとほぼ同等の大きさに大型化しているため容積法を用いているが、容積法時の攪拌に偏りが生じ、推定尾数が少なめに算出されたことが考えられた。

経費節約のため注水量を昨年度から抑えているが、今年の最大注水率は昨年を少し上回る450%となった。

ヨシエビの全長を図2に示したが、成長はほぼ例年と同様であった。また、昨年度みられた取り上げ時のハンドリングによると考えられる眼球損失個体は、取り上げ時のネットを柔らかく目合いの小さい物に変更した結果、今年はほとんど観られなかった。

今年度種苗生産に使用した餌料の総量は、テトラ 75kl、濃縮クロレラ 58.5L、PG 8.78kg、S型ワムシ 39億個体、アルテミア耐久卵 11.96kg、配合飼料 565.3kgであった。

出荷 出荷状況を表9に示した。12mmサイズをこの80万尾、25mmサイズを49.67万尾出

荷した。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には漁船を使用した。

今後の課題

- ・ ポスト初期までのアンモニア濃度の軽減
- ・ 計数方法の違いによる誤差の補正方法

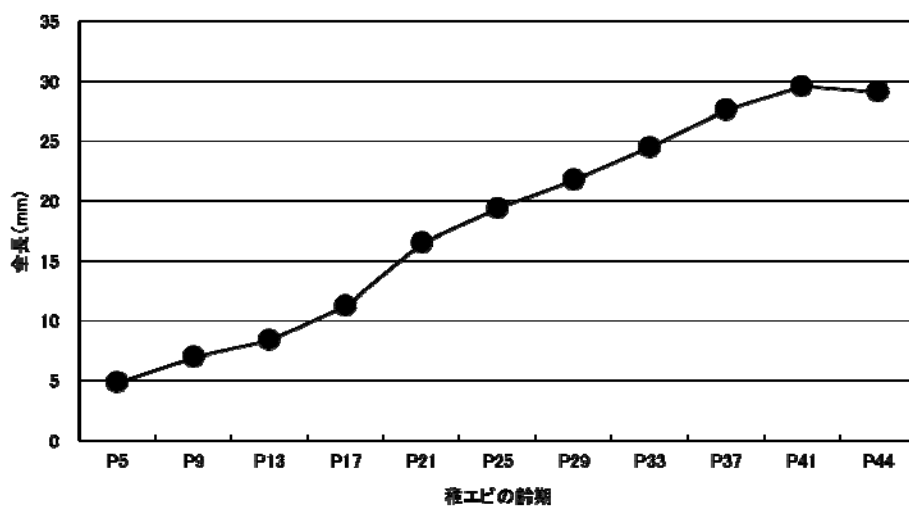


図2 ヨシエビ稚エビの成長曲線

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	備考
8. 3	福山地区水産振興対策協議会	80	P22	12mmサイズ 中間育成用
	横田漁港中間育成場			
8. 19	音戸漁協	2	P38	25mmサイズ 直接放流用
	吉浦漁協	3		
	川尻漁協	5		
	下蒲刈町漁協	5		
	呉豊島漁協	3		
8. 23	阿賀漁協	2	P42	
8. 23	福山地区水産振興対策協議会	13	P42	25mmサイズ 余剰種苗
	瀬戸田漁協	1		
8. 24	尾道地区水産振興協議会 (向島干汐中間育成場)	9	P43	25mmサイズ
	尾道漁協	6. 67	〃	25mmサイズ 余剰種苗

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）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 歳魚を譲り受けて使用した。産仔間近な雌個体を選別し、平成 23 年 1 月 3 日, 4 日, 8 日の 3 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、健全な産仔魚をボールで 200 L 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 3 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、水温の低下を防止するため槽内の熱交換器で 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)、30 日目から冷凍コペポダ、および 55 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 4 回の給餌を行った。餌料系列を図 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蛸集防止を目的として、仔魚を収容した日から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 日目よりサイホン式の手作業または、ブラッシングを行い、その他の飼育管理等は他魚種に準じて行った。

日令 52 日以降に順次各槽の稚魚をフィッシュポンプで、管理が容易な第 1 飼育棟の 45kL 水槽に移槽した。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 親魚は合計 175 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 110 尾が産仔した。このうち、63 尾の親魚から得られた産仔魚 116.1 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。

仔魚の収容が終了した後から海水の注水を開始し飼育 10 日目頃に全海水となるよう注水

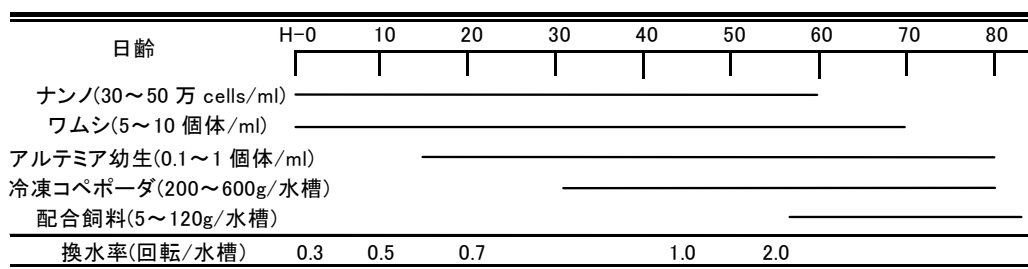


図 1 餌料系列

量を調整した。死魚数の増加や不透明な粘液状物質（ワムシ、原生動物、バクテリア等がからまった状態）が発生した場合には、海水濃度を 1/2～1/3 に下げ、6 時間止水の処置を行った。この処置により飼育水中には粘液状物質の発生は無くなったが急激に比重を下げたためか、水面に横転して浮く個体が多数みられたが、処置後 4 日ぐらい経過してほぼ終息し、その後は安定して飼育を継続できた。

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 42.1 万尾、小型群 39.5 万尾を取り上げた。選別時の各水槽の生残率は 49.1%～81.0%であった。

選別から取り上げまでの結果を表 2 に示した。

再収容時の収容密度を 3.3 万尾～9.5 万尾と例年より密度を高めたが、斃死もほとんどなく出荷することができた。

各飼育槽の平均水温は、ガザミ槽では 13.2℃、第 1 飼育槽では 13.3℃であった。

総給餌量は、ワムシ 3001.0 億個体、アルテミア 96.7 億個体、冷凍コペポーダ 212 kg、配合飼料 24.1kg であった。飼育水添加用として使用したナンノは 58.3kL であった。

出 荷 生産した稚魚は、中間育成用種苗として 3 月 30 日に豊竹東水産振興協議会に 30 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。

選別後の G-2 に収容した小型群に関しては、4 月 4 日に地先放流を行った。

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	1月4日～6日	1月7日～9日	1月10日～12日
	平均全長(mm)	5.9	6.1	6.2
	尾 数(万尾)	32.7	44.7	38.7
成 長 (mm)	10日目	7.6	7.8	7.9
	20	9.9	10.1	10.5
	30	12.1	11.9	12.2
	40	14.7	14.2	13.9
	50	17.5	15.8	17.5
取 り 上 げ (選別)	月 日	2月28日	3月4日	3月8日
	飼育日数	55	56	57
	平均全長(mm)	17.8～20.2	16.9～19.3	17.5～20.3
	尾 数(万尾)	26.4	36.2	19
	生残率 (%)	80.7	81	49.1
水 質	飼育水温(℃)	11.6-14.1	11.1-14.4	9.4-14.3
	平均	13.4	13.2	13.1
	酸素量(ppm)	7.0-7.8	7.1-7.7	7.0-8.0
	p H	8.02-8.27	8.02-8.27	8.02-8.28
備考		1/2海水スタート	同左	同左

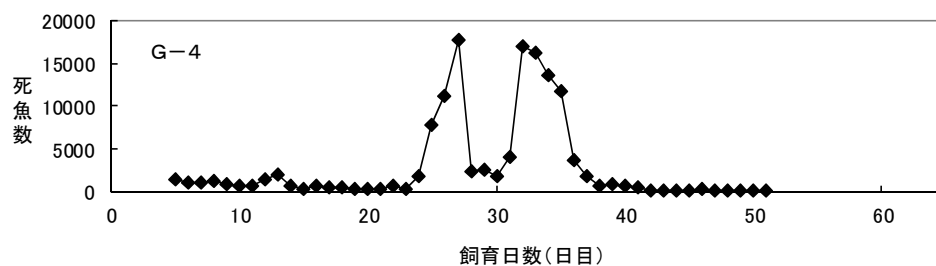
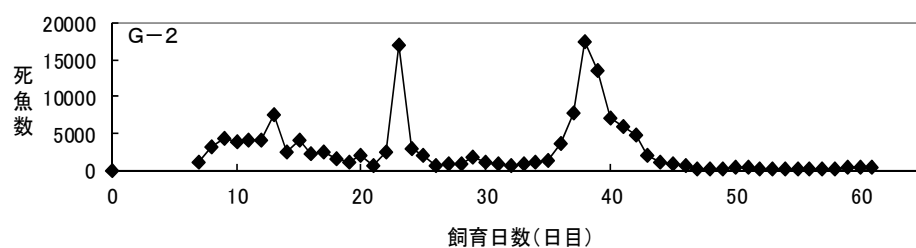
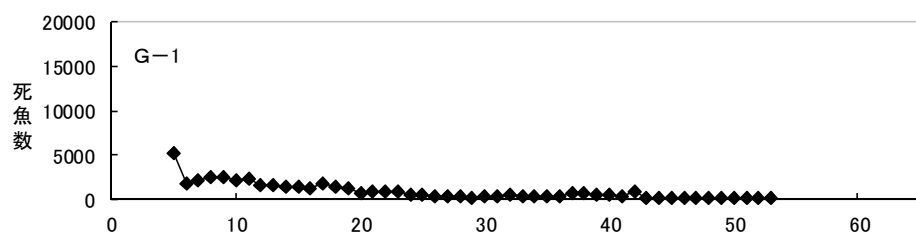


図2 死魚数の経日変化

表2 選別後の飼育結果

区 分	収容水槽	1-1	1-2	1-3	1-4	1-9
再 収 容	収容月日	3月8日	3月8日	3月4日	3月4日	3月8日
	水量 (kL)	45	45	45	45	45
	尾 数(万尾)	4.4	4.5	3.3	4.2	4.8
	平均全長(mm)	20.30	20.30	19.27	19.27	20.30
	元の水槽	G-4(大)	G-4(大)	G-2(大)	G-2(大)	G-4(大)
	密度(万尾/kL)	0.1/kL	0.1/kL	0.07/kL	0.09/kL	0.11/kL
取 り 上 げ (出荷)	月 日	4月8日	3月30日	3月30日	3月30日	4月8日
	飼育日数	32	23	27	27	32
	平均全長(mm)	25.52	27.48	26.50	26.50	25.52
	尾 数(万尾)	4.3	4.4	3.2	4.1	4.7
	生残率 (%)	97.7	97.8	97.0	97.6	97.9
通算 水 質	飼育日数	88	79	82	82	88
	平均水温(℃)	13.7	13.5	13.6	13.5	13.2
	酸素量(ppm)	8.4-9.8	7.7-8.4	7.3-9.2	7.4-8.3	7.0-8.7
	pH	8.19-8.39	8.30-8.41	8.21-8.41	8.22-8.41	8.29-8.42
区 分	収容水槽	1-10	1-11	1-12	1-13	1-14
再 収 容	収容月日	2月28日	2月28日	2月28日	2月28日	3月4日
	水量 (kL)	45	45	45	45	45
	尾 数(万尾)	5.8	9.5	5.6	5.5	4.0
	平均全長(mm)	20.21	17.75	20.21	20.21	19.27
	元の水槽	G-1(大)	G-1(小)	G-1(大)	G-1(大)	G-2(大)
	密度(万尾/kL)	0.13/kL	0.21/kL	0.12/kL	0.12/kL	0.09/kL
取 り 上 げ (出荷)	月 日	3月30日	3月30日	3月30日	3月30日	3月30日
	飼育日数	31	31	31	31	27
	平均全長(mm)	28.06	22.89	28.06	28.06	26.50
	尾 数(万尾)	5.6	9.2	5.4	5.3	3.9
	生残率 (%)	96.6	96.8	96.4	96.3	97.5
通算 水 質	飼育日数	85	85	85	85	82
	平均水温(℃)	13.0	13.3	13.4	13.0	13.0
	酸素量(ppm)	7.1-10.4	7.4-10.1	7.2-10.1	7.1-8.9	8.6-9.7
	pH	8.11-8.39	8.05-8.37	8.23-8.38	8.08-8.39	8.28-8.40
区 分	収容水槽	G-2				
再 収 容	収容月日	3月7日				
	水量 (kL)	85				
	尾 数(万尾)	30.0				
	平均全長(mm)	17.48				
	元の水槽	G-2,4(小)				
	密度(万尾/kL)	0.35/kL				
取 り 上 げ (出荷)	月 日	4月4日				
	飼育日数	29				
	平均全長(mm)	20.30				
	尾 数(万尾)	12.5				
	生残率 (%)	41.7				
通算 水 質	飼育日数	87				
	平均水温(℃)	10.1				
	酸素量(ppm)	6.8-8.4				
	pH	8.21-8.36				

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）13.23 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 楕円 FRP 水槽（水量 1.8KL）、4KL 角形 FRP 水槽（水量 3.5KL）、50KL 角形コンクリート水槽（水量 45KL）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、1 水槽あたり 18 カ所にエアーストン（一部エアリフト）を設置して飼育水の循環を良くすること努めた。

飼育水は紫外線照射した海水を使用した。9 日目以降は寄生虫や体表等の疾病を防ぐため、FRP 水槽（2KL、4KL）では脱塩素装置を使用し、また 50KL 水槽で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て（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（スクレッティング、協和発酵、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）とインディペプラスを使用した。給餌回数はワムシ、アルテミアは 1～3 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

親魚の管理と採卵 採卵結果を図 1 に示した。加温を早めに行ったことで、例年より半月ほど早く採卵を開始することが出来た。長期養成群は平成 22 年 5 月 11 日、短期養成群は 5 月 29 日に産卵が確認されたため、それぞれ採卵を開始した。1 日あたりの採卵量は大きく変動し、最多採卵量は 26.8 万粒、25.2 万粒であった。浮上卵率は長期養成群 18.5～94.5%（平均 63.7%）、短期養成群は 40.0～95.4%（平均 80.7%）であった。期間中の総採卵数は長期養成群 275.1 万粒（浮上卵 176.5 万粒）、短期養成群 173.7 万粒（浮上卵 140.1 万粒）であった。

飼 育（ふ化～着底） 着底魚取り上げまでの飼育結果について表 1 に示した。卵の收容はふ化直前卵で行い、5 月 13 日から 7 月 22 日までの間に 224.1 万粒の受精卵を收容した。ふ化率は 85.0～100.0%（平均 90.5%）、奇形魚等を除いた正常ふ化仔魚数は合計 179.7 万尾、收容密度は 0.18～1.91 万尾/KL（平均 0.95 万尾/KL）であった。着底魚の取り上げは 7 月 6 日より順次行い、8 月 10 日までの間に着底魚 148,647 尾を取り上げた。生残率は 0～24.4%（平均 8.3%）であった。

飼 育（着底～出荷） 着底魚は小型 FRP 水槽を使用した飼育と、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。8月1日以降、手作業および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148,647尾を再収容し、30mmサイズの種苗122,300尾を取り上げた。生残率は82.3%であった。

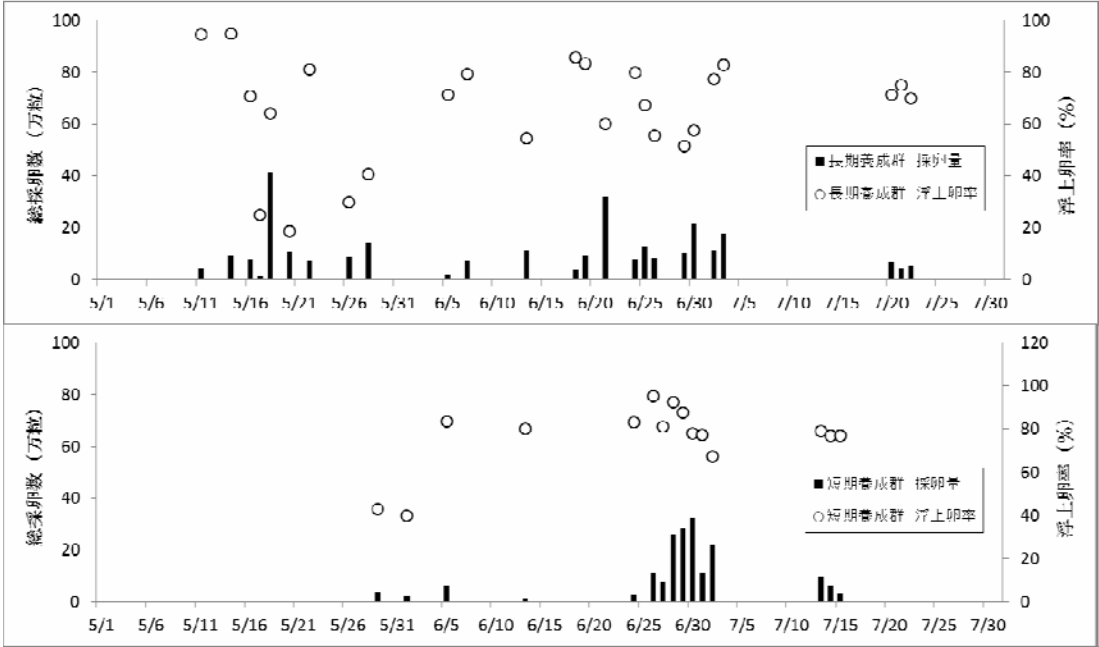


図2 採卵結果(上：長期養成群 下：短期養成群)

表1 飼育結果(ふ化～着底)

生産 回次	水槽	卵の収容		ふ化仔魚			着底魚取り上げ		
	実水量 (KL)	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	5/13	3.55	5/14	3.37	1.87	飼育中止		
2	3.8	5/15	8.15	5/16	7.24	1.91	飼育中止		
3	3.8	5/19	8.00	5/20	7.20	1.90	飼育中止		
4	1.8	5/23	2.50	5/24	2.13	1.19	飼育中止		
5	45.0	5/27～5/29	11.60	5/28～5/30	10.58	0.24	7/6～7/23	15,595	14.7
6	45.0	6/19～6/20	12.00	6/20～6/21	10.85	0.24	7/9～7/23	26,445	24.4
7	29.0	6/21～6/24	27.70	6/22～6/25	24.69	0.55	7/11～7/23	31,182	12.6
8	45.0	6/26～6/28	48.20	6/27～6/29	39.64	0.88	7/22～7/27	1,700	0.4
9	45.0	6/29～6/30	67.90	6/29～6/30	49.06	1.09	7/20～7/26	48,591	9.9
10	50.0	7/2～7/3	23.00	7/2～7/3	16.62	0.37	7/27～7/28	7,002	4.2
11	50.0	7/20～7/22	11.50	7/20～7/22	8.31	0.18	7/28～8/10	18,132	21.8
合計			224.10		179.70			148,647	8.3

表2 出荷結果

出荷 月日	尾 数 (尾)	出荷先	備 考
9月10日	24,000	広島地域水産振興協議会	阿多田、くば、大野町、地御前、鹿川
9月16日	13,500	福山地区水産振興対策協議会	松永、田島、千年、横島、福山市、鞆の浦
9月16日	12,000	尾道地区水産振興協議会	吉和、幸崎
9月22日	20,300	呉芸南水産振興協議会	吉浦、阿賀、下蒲刈、早瀬、仁方、江田島
9月24日	15,000	〃	東江、音戸、倉橋
9月28日	9,000	〃	川尻、広
10月1日	16,000	〃	安浦、大崎上島、大崎内浦
10月8日	5,000	〃	音戸、安芸津
10月10日	4,500	〃	呉豊島
10月14日	3,000	〃	下蒲刈、安浦
合計	122,300		

出 荷 表2に出荷結果を示した。9月10日から10月14日にかけて122,300尾を各地区水産振興協議会へ出荷した。

今後の課題

本年度は、卵収容から着底魚取り上げまでの生残率が平均8.3%と低く、148,647尾の着底魚しか得られなかった。その後の生残率は82.3%と比較的高かったものの出荷目標を若干下回る結果となった。次年度は餌料系列、栄養強化剤などを再検討し、着底魚取り上げまでの生残率向上を図る。

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供給するため、ワムシを培養した。

材料と方法

今年の元種は、平成21年9月に太平洋貿易（株）よりS型ワムシ *Brachionus rotundiformis* を購入したものを継続して用いた。8月10日にコスト削減のためワムシ培養を一時中断し、その後9月15日に新たに太平洋貿易（株）よりS型ワムシを購入して培養を再開した。

培養水槽は、屋内12k1角形コンクリート水槽を使用し、市販の濃縮淡水クロレラ（以下クロレラ）を餌としたケモスタット式改変間引きで培養した（以下増殖培養という）。増殖したワムシは水中ポンプで収穫して各魚種に供給したが、マダイ・ガザミ・アユでは、増殖したワムシを別水槽に培養水ごと移槽し、油脂酵母で1日間栄養強化後に収穫して各魚種に供給した。（以下栄養強化培養という）

増殖培養に用いた水槽面数は1～5面で、ワムシの供給量に応じて増減させた。増殖培養では培養水温を28℃とし、注水を海水2に対して淡水1になるようにそれぞれ調整し、注水量を開始水量5kLに対して一日4kLを連続注水するよう設定した。注水用の淡水は水道水を直接添加し、海水は砂濾過した海水を1.0μmと0.5μmの2種類の糸巻きフィルターで濾過した後、UV殺菌装置で殺菌したものを使用した。糸巻きフィルターはフィルター本体が全体的に薄い茶褐色になったところを目安に適時交換した。使用済みの糸巻きフィルターは水道水で洗浄、乾燥後に5回を目安に再利用した。

給餌用のクロレラとして生クロレラ V12（クロレラ工業（株）製）とクロレラ濃縮液（ヤクルト薬品工業（株）製）を使用し、それぞれ別水槽に単独給餌した。クロレラの給餌量は一水槽当たり6L/日としたが、供給期間外のクロレラの削減のため、アユ用へのワムシ供給が1億個体/日になった11月25日から12月26日まで、試験的に一日水槽当たり5Lに減らして培養した。クロレラは淡水で14Lに希釈してクーラーボックスに入れ、1時間おきに定量ポンプで与えた。クロレラは変質しないよう保冷剤を入れて冷却した。

培養槽への通気は、懸濁物を水槽底に沈めるため弱通気とし、酸素発生器を使用して酸素を一水槽当たり吐出量5L～10L/分の範囲で溶存酸素量が5.0ppm以下に低下しないよう供給した。また水質安定のため、貝化石を培養3, 7, 11, 14日目に一水槽当たり2Lの割合で添加した。また、培養水中のアムモニアの毒性を減らすため、塩酸を培養15日目まで毎日100～150ml添加してpH調整した。

培養水槽更新のための植え替えは、水中ポンプで培養水ごと通常培養の開始水量である5kLまで移送し、水温・注水量の設定を行って培養を開始した。水温・注水量の設定は通常と同様とした。植え替え元の水槽は残りの培養水を廃棄して水槽洗浄した。洗浄後、水槽を次亜塩素酸ナトリウムで殺菌し、乾燥後に再使用した。

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25℃に設定し、油脂酵母の給餌量は一水槽当たり1.5～2.0kg/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1～6に示した。

今年度、培養不調による増殖槽の廃棄回数は2回で、これまでで最も少なく、ワムシ培養は例年と比較して順調であった。そのため、今年度は省力化の目的で、植え替えから次の植え替えまでの一回の培養期間を長くして培養したので、今年度の植え替え回数も22回と過去最少となり、植え替えから次の植え替えまでの平均培養期間は42.4日と最も長くなった。(昨年度は35.9日)しかし、昨年度は7月23日にワムシ培養を一時中断したが、今年度は8月10日までオニオコゼへ供給したため、培養期間は330日と昨年度よりも約2週間長くなり、今年度の延べ水槽面数は922面、クロレラ使用量は5,464Lとなり、昨年度の延べ水槽面数905面、クロレラ使用量5,330Lより微増した。

今年度ワムシ培養で使用した酸素、塩酸、貝化石の使用量は、それぞれ延べ7983kL, 72.1L, 244Lと昨年度とほぼ同様であった。糸巻きフィルターの交換回数は0.5 μ mでは10回と昨年とほぼ同様であったが、1.0 μ mは97回と昨年度83回より増加し、過去最多となった。

今年度の栄養強化培養は、昨年度同様ガザミ・マダイ・アユの飼育が順調であったため、培養期間が98日間、使用した水槽面数が延べ134面、油脂酵母の使用量が218kgと昨年度とほぼ同様であった。

各魚種へのワムシ供給量は、昨年度よりもアユとヨシエビで減少したが、そのほかの魚種では増加した。その結果、今年度のワムシ供給量は13,666億個体と昨年度よりも約5%増加した。

表1 増殖培養での培養水量

期間	培養 期間 (日)	延べ水 槽面数 (面)	開始時水量 (kL)		収穫時水量 (kL)		注水量 (kL)		注水率 (%)
			延べ	水槽 当たり	延べ	水槽 当たり	延べ	水槽 当たり	
4月	30	60	300	5.0	540	9.0	240	4.0	80.0
5月	31	114	582	5.1	1,021	9.0	439	3.9	75.4
6月	30	99	485	4.9	891	9.0	406	4.1	83.8
7月	31	57	273	4.8	507	8.9	234	4.1	85.6
8月	10	10	45	4.5	90	9.0	45	4.5	100.2
9月	15	24	124	5.2	197	8.2	73	3.1	59.2
10月	31	128	652	5.1	1,148	9.0	496	3.9	76.1
11月	30	115	559	4.9	1,020	8.9	461	4.0	82.4
12月	31	61	302	5.0	490	8.0	188	3.1	62.1
1月	31	75	380	5.1	675	9.0	295	3.9	77.7
2月	29	87	434	5.0	785	9.0	351	4.0	80.9
3月	31	92	455	4.9	838	9.1	383	4.2	84.2
合計 平均	330	922	4,591	4.9	8,203	8.8	3,611	3.9	79.0

今後の課題

今年度はワムシ培養槽の廃棄回数が2回と昨年度の3回よりも減少したように、ワムシがさらに安定して培養できたが、培養期間が長くなったことから、クロレラ使用量が微量ながら増加した。そのため、今後はワムシ供給量が少ない時期でのクロレラ使用量の削減を検討する必要がある。また、今年度の糸巻きフィルターの交換頻度は昨年度よりも増加した。そのため、昨年度に引き続き、取水海水の精密濾過槽の点検が必要と考えられる。

表2 増殖培養での培養個体数

期間	個体 密度 (個体 /kl)	開始時個体数 (億個体)		収穫時個体数 (億個体)		収穫個体数 (億個体)		収穫率 ※1 (%)
		総数	水槽 当たり	総数	水槽 当たり	総数	水槽 当たり	
4月	543	1,597	26.6	2,933	48.9	1,336	22.3	83.7
5月	515	2,929	25.7	5,298	46.5	2,369	20.8	80.9
6月	545	2,586	26.1	4,862	49.1	2,276	23.0	88.0
7月	497	1,334	23.4	2,533	44.4	1,198	21.0	89.8
8月	534	240	24.0	481	48.1	242	24.2	100.9
9月	474	558	23.2	958	39.9	400	16.7	71.7
10月	523	3,390	26.5	6,080	47.5	2,690	21.0	79.4
11月	558	3,050	26.5	5,638	49.0	2,587	22.5	84.8
12月	530	1,569	25.7	2,594	42.5	1,025	16.8	65.4
1月	595	2,199	29.3	3,972	53.0	1,774	23.6	80.7
2月	607	2,611	30.0	4,738	54.5	2,127	24.4	81.5
3月	647	2,876	31.3	5,357	58.2	2,481	27.0	86.3
合計		24,937		45,443		20,506		
平均	547		26.5		48.5		21.9	82.7

表3 増殖培養での環境状態

期間	植え替 え回数 (回)	廃棄回数 (回)			日間 増殖率 ※2 (倍/日)	卵率 (%)	死亡率 (%)	水温 (℃)	pH	DO (mg/L)	水槽表 面泡沫 面積 (%)	クロレ ア残餌 (万細胞 /ml)
		総数	培養 不調	面数 調整								
4月	1	0	0	0	80.2	38.6	0.5	27.8	7.28	7.6	84.1	3.3
5月	4	0	0	0	81.4	38.2	0.6	28.0	7.17	8.7	68.5	4.0
6月	2	2	0	2	80.8	38.4	0.6	28.2	7.18	7.6	56.6	4.0
7月	1	3	0	3	85.7	41.9	0.6	27.9	7.09	7.2	60.1	3.6
8月	0	1	0	1	80.7	36.5	0.3	28.5	7.06	6.7	39.0	2.6
9月	2	0	0	0	103.7	42.0	0.5	27.9	7.08	9.9	64.6	21.4
10月	3	0	0	0	81.7	39.6	0.4	27.8	7.29	8.4	71.5	2.5
11月	2	4	1	3	76.5	37.7	0.5	27.6	7.36	7.8	78.8	3.9
12月	2	1	1	0	61.2	34.9	0.7	27.3	7.26	8.5	60.4	35.8
1月	2	0	0	0	80.3	39.8	0.6	27.8	7.29	8.6	73.5	2.8
2月	1	0	0	0	80.9	38.5	0.3	27.9	7.23	7.5	74.0	3.0
3月	2	1	0	1	80.4	35.2	0.3	28.0	7.26	7.1	76.6	2.8
合計	22	12	2	10								
平均					81.1	38.4	0.5	27.9	7.21	8.0	67.3	7.5

表4 増殖培養での各使用量

期間	生クロレ		酸素 (kl)	塩酸 (L)	貝化石 (L)	糸巻きフィルター		
	使用量 (L)	1L当たり 生産量 (億/L)				0.5μm	1.0μm	総数
4月	360	3.71	632	2.3	10	0	5	5
5月	699	3.36	1,185	9.2	30	1	8	9
6月	582	3.90	1,102	5.7	20	2	19	21
7月	323	3.90	637	1.8	12	1	8	9
8月	60	4.03	101	0.2	2	0	1	1
9月	146	3.11	162	3.0	10	1	3	4
10月	783	3.38	1,020	15.1	38	2	11	13
11月	665	4.04	1,171	6.6	14	1	11	12
12月	313	3.30	644	4.8	18	1	7	8
1月	455	3.91	747	4.4	16	1	9	10
2月	521	4.09	747	2.4	14	1	5	6
3月	558	4.50	819	7.1	23	1	10	11
合計	5,464		8,965	62.4	207	12	97	109
平均		3.77						

表5 栄養強化培養の結果

期間	培養 期間 (日)	水槽 面数 (面)	水量 (kl)	ワムシ個体数 (億個体)		卵率 (%)	死亡率 (%)	日間 増殖率 (倍/日)	水温 (℃)	DO (mg/L)	油脂 酵母 (kg)
				接種時	収穫時						
5月	31	31	312	2,305	2,940	17.7	2.3	1.33	24.4	5.4	51
6月	22	23	256	1,639	2,482	16.8	2.1	1.42	25.0	5.2	43
10月	24	40	407	2,320	3,230	20.4	1.4	1.47	24.7	5.7	66
11月	21	40	397	2,146	3,207	20.0	2.8	1.43	24.4	6.0	59
合計 平均	98	134	1,371	8,410	11,858	18.7	2.1	1.41	24.6	5.5	218

表6 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	アユ	合計
4月	0	0	381	3	0	0	0	0	384
5月	0	0	0	874	874	0	0	0	1,747
6月	0	0	0	1,146	682	110	0	0	1,938
7月	0	0	0	362	0	368	33	0	763
8月	0	0	0	0	0	120	0	0	120
9月	0	0	2	0	0	0	0	0	2
10月	0	0	154	0	0	0	0	2,125	2,279
11月	0	0	102	0	0	0	0	2,382	2,484
12月	0	0	0	0	0	0	0	62	62
1月	487	75	0	0	0	0	0	62	624
2月	1,440	128	0	0	0	0	0	4	1,572
3月	1,047	127	517	0	0	0	0	0	1,691
合計	2,974	330	1,156	2,385	1,556	598	33	4,635	13,666

技術推進事業

カサゴ種苗生産試験

吉岡 大介・佐藤 修

目 的

地先定着魚としてカサゴの種苗生産試験を行った。

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から搬入した。産仔は飼育用 FRP 水槽(1KL 水槽×1 面)を使用した。産仔は自然水温で行い、飼育水の換水率は2回転/日とした。

飼 育 飼育はFRP 製水槽(30kl×1 面)コンクリート製水槽(45kl)×3 面)を使用し注水はFRP 水槽飼育時は紫外線殺菌海水を、コンクリート水槽に移してからは濾過海水を使用した。

給餌した餌料は、シオミズツボムシ(以後ワムシ)、アルテミア、冷凍コペポダ及び配合飼料であった。このうちワムシをインディペプラスでアルテミアはスジコ乳化オイルで脂肪酸の栄養強化を行った。

飼育環境の把握と悪化防止のために、毎日水質測定と水槽の底掃除を行った。

本年度は大型水槽を使い1/2 海水区だけの飼育試験を行った。飼育水温は14～16℃になるように加温海水を注水した。また水作りのためナンノクロロプシス(飼育水濃度 30 万細胞/ml)を収容直後から 40 日目まで飼育水に添加した。

結果と考察

親魚と産仔 親魚は1月4日に8尾持ち帰り、産仔水槽に収容した。親魚の飼育水温は自然水温(12.0～13.5℃)で換水率は3回転/日であった。

表1に仔魚の収容状況と飼育結果を示した。産仔魚は1月4日に10万尾、1月9日に4.1万尾得て30kl 水槽1面に収容した。

飼 育 試験期間は1月4日から5月2日までの118日間であった。産仔魚は30kl 水槽(飼育水量25kl)1面に収容した。選別以降は30kl 水槽,1面 45kl 水槽3面を使用した。

収容から取り上げまでの間に50日目に140径で、73日目に105径のモジ網を使い選別を行った。4月7日から5月2日の間に4.97万尾(平均サイズ29.19～49.35mm)取り上げた。

死魚の推移を図1に示した。死魚数は収容直後に最大2400尾であったが、その後100～500尾のへい死が長く続いた。また70日目以後は共食いによる減耗が観られた。死魚は底掃除で除去し計数した。

飼育水温の経日変化を図2に水質測定結果を表2にそれぞれ示した。飼育開始から50日目ころまで1/2 海水での飼育を行った。飼育水温は11～17℃の間を推移し、平均水温は14.2℃であった。また90日目以後は経費節減のため温海水の注水を減らし、低水温で飼育した。また

表 1 仔魚の収容状況と飼育結果

水槽	収 容			取り上げ								
	月 日	飼育 水槽	尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	月 日	延べ使用 水槽数 (水槽 面)	日 令 (日 目)	個体重	総重量	尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	歩留り (%)
		(kl×面)						(mg)	(kg)			
30kl区	1月4日	30×1 (飼育水 量20kl)	10. 1	4. 30±0. 15	4月7日	30kl×1 50kl×4	93	365	1. 83	0. 50	29. 19	
				4月8日	94		365	9. 13	2. 50	29. 19		
				4月20日	106		567	8. 51	1. 50	36. 10		
	1月9日		4. 0	4. 05±0. 10	5月2日		118	768	3. 61	0. 47	49. 35	
合計(範囲)			14. 1				(93～118)		23. 06	4. 97	29. 19～49. 35	35. 2

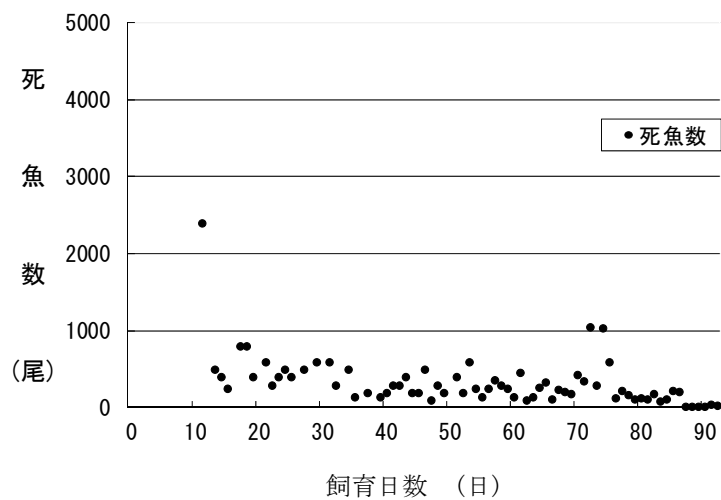


図1 死魚数の推移

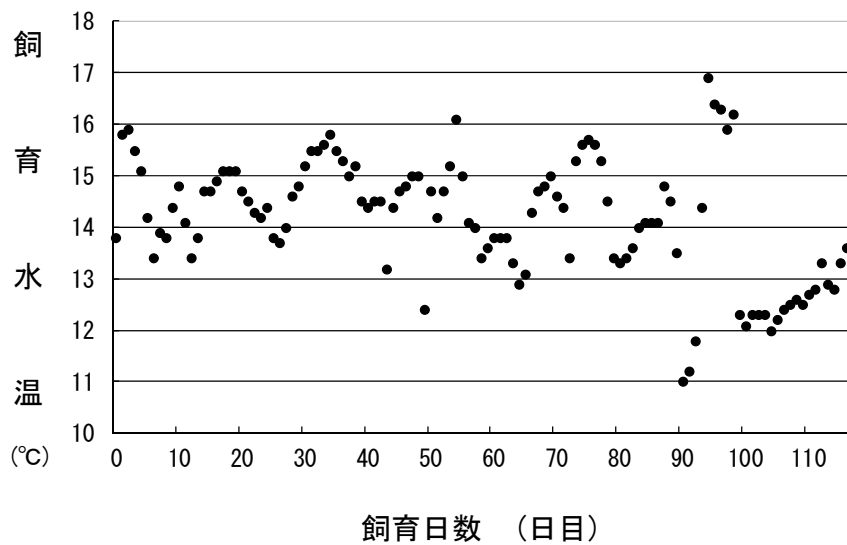


図2 飼育水温の経日変化

表2 水質測定結果

水 槽	水 温(℃)				DO				PH			
	範 囲		平 均		範 囲		平 均		範 囲		平 均	
30kl区	11.0	～	16.9	14.2	6.6	～	9.2	7.5	7.82	～	8.35	8.17

表3 総給餌量

種 類	ナンノクロロ プシス (kl)	ワムシ (億個体)	アルデミア (億個体)	配合飼料 (kg)	冷凍コペ ポーダ (kg)
30kl区	21.8	304.5	15.15	32.5	21.6

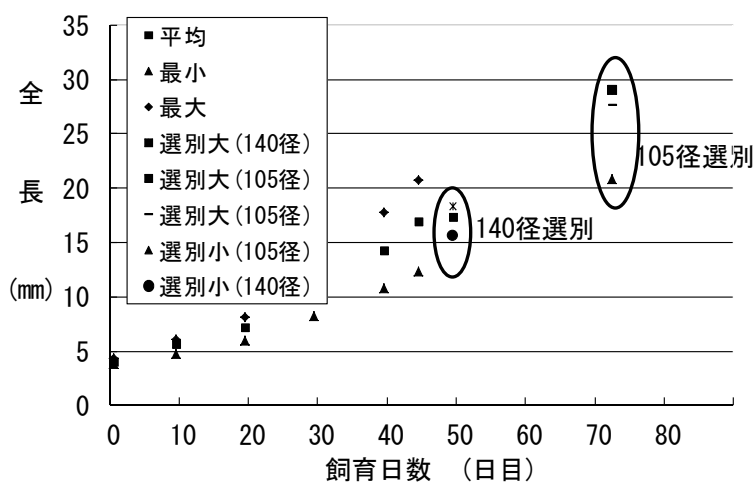


図3 全長の経日変化

Ph は 7.82～8.35、D0.6～9.2 の間を推移した。

図3に仔魚の全長測定結果を示した。本年度は成長にバラツキが出て 45 日目で最小 12mm 最大 21mm 平均は 17mm であった。

給餌した餌料の総給餌量を表3に示した。餌料総使用量は、ナンノ 21.8kl、ワムシ 304.5 億個体、アルデミア 15.15 億個体、冷凍コペポーダ 21.6kg、配合飼料 32.5kg であった。

本年は産仔魚の収容が、通常5日間で行うところ6日間かかったことで成長に差がつき、飼育後期には共食いによる減耗が目立った。また飼育初期の飼育水槽が、昨年度は 4kl 水槽角形 FRP 水槽であったが、今年は 30kl 円形 FRP 水槽を使用したことで飼育初期の適正給餌量の見直しが必要である。

今後の課題

- ・ 30kl 水槽での適正給餌量を検討する。
- ・ 30kl 水槽から 50kl 水槽への分槽と選別の時期を検討する。

觀 測 資 料

平成22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		17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	17-21年度 (5年平均)	22年度	平年較差
4	上	11.8	11.5	12.5	13.0	12.6	12.3	12.1	-0.2
	中	14.0	11.8	14.1	13.3	13.7	13.4	12.6	-0.8
	下	14.6	12.3	15.0	13.9	14.3	14.0	13.1	-0.9
5	上	16.0	14.3	15.3	15.1	15.2	15.2	14.2	-1.0
	中	17.8	15.2	16.0	16.5	16.3	16.3	15.0	-1.3
	下	18.5	16.1	16.8	17.2	17.4	17.2	16.1	-1.2
6	上	19.5	17.7	18.5	19.6	18.5	18.7	17.4	-1.3
	中	21.0	18.5	19.1	19.4	19.7	19.5	18.8	-0.7
	下	22.8	19.9	20.5	21.1	22.6	21.4	20.0	-1.4
7	上	24.7	21.2	22.0	22.8	22.7	22.7	20.5	-2.2
	中	25.5	22.0	21.9	24.4	23.2	23.4	21.0	-2.4
	下	25.6	23.0	24.4	25.1	23.6	24.3	22.6	-1.8
8	上	27.9	25.1	23.8	26.0	24.6	25.5	24.5	-1.0
	中	28.1	24.7	26.4	25.5	24.5	25.8	25.5	-0.4
	下	26.6	26.2	26.6	25.6	26.7	26.3	26.1	-0.2
9	上	27.2	26.6	26.4	26.8	25.6	26.5	27.1	0.6
	中	27.2	19.3	26.8	27.6	26.4	25.5	26.8	1.4
	下	26.9	16.5	26.6	23.2	24.9	23.6	25.1	1.5
10	上	25.0	24.2	26.2	24.4	24.5	24.8	23.9	-1.0
	中	24.2	24.3	25.0	23.7	23.1	24.1	22.9	-1.1
	下	22.1	23.3	22.9	23.5	22.0	22.7	21.6	-1.2
11	上	21.6	21.6	21.6	22.2	21.1	21.6	21.2	-0.5
	中	20.3	20.5	20.5	21.6	19.8	20.5	19.6	-0.9
	下	19.1	18.7	18.9	18.5	18.3	18.7	18.6	-0.1
12	上	17.6	16.7	17.6	16.6	17.5	17.2	17.7	0.5
	中	16.7	16.5	16.3	15.8	16.3	16.3	16.4	0.1
	下	15.6	15.4	15.3	14.8	15.1	15.2	14.7	-0.5
1	上	14.6	13.8	13.7	13.6	13.4	13.8	13.2	-0.6
	中	12.9	13.1	12.4	12.1	12.3	12.6	12.1	-0.5
	下	12.3	13.0	12.8	11.2	11.8	12.2	11.1	-1.1
2	上	11.6	11.4	11.6	11.3	11.1	11.4	10.5	-0.9
	中	11.1	11.8	10.5	11.9	10.9	11.2	10.0	-1.3
	下	10.5	11.5	10.2	11.2	11.2	10.9	10.6	-0.3
3	上	10.5	11.5	11.1	10.7	11.4	11.0	10.2	-0.8
	中	10.5	11.5	12.5	11.2	11.6	11.5	10.8	-0.7
	下	10.6	11.9	11.6	10.6	11.6	11.2	10.9	-0.3

(注1) 平均水温 : 平成17年度から平成21年度までの5年の平均値

(注2) 平年較差 : 平成22年度水温から平年水温を差し引いた数値

業 務 分 担

平成22年度 職員の業務分担

所属	職名	氏名	業務分担
	理事長	大澤 直之	総括
管理部	管理部長	西本 和也	管理部の総括
	主任専門員	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
	主任専門員	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（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）
	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）