ISSN　0912 - 9030

平成 23 年度

広島県栽培漁業協会事業報告書

第 31 号

平成 24 年 10 月

社団法人　広島県栽培漁業協会

竹原市高崎町西大乗新開 185 番地の 12 番

目　　次

種　苗　生　産　事　業

ヒラメ種苗生産・・・

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 50㎜)41.67 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，陰性のものを使用した。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 60 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 月下旬から行った。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ウムで消毒した。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，器材は各水槽毎とした。

飼育水槽は第 1 飼育棟 45kL 水槽 12 面，第 2 飼育棟 50kL 水槽 4 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，冷凍コペポーダ，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 時間養成し，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。冷凍コペポーダはふ化後 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(ビオアニメート: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。各飼育水槽の残餌，排泄物，死魚等は，毎日

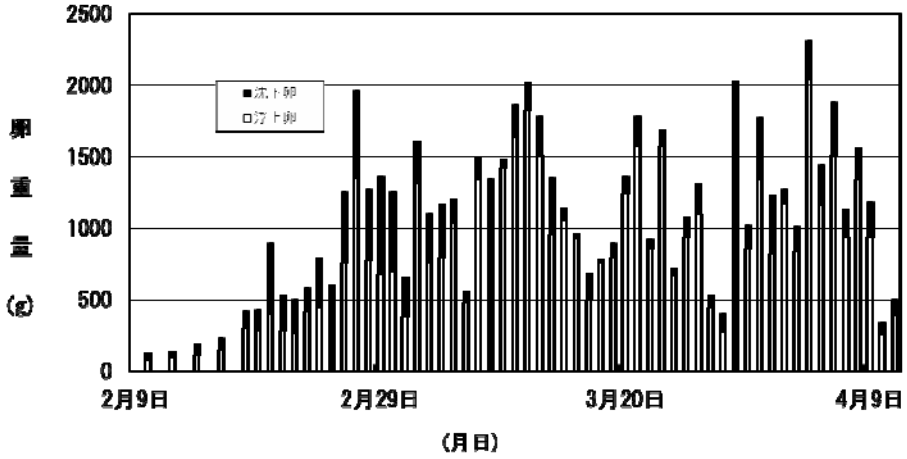


図1 採卵量の経日変化

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(DO)， pH 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，酸素発生器を使用し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対応した。稚魚の取り上げ尾数の算出は、重量法で行った。

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。

表1　収容状況

水槽	収容日	卵由来	卵粒数	卵重量	卵径	ふ化仔魚					
						ふ化日	ふ化率	ふ化尾数	正常ふ化率	正常ふ化尾数	全長
			(万粒)	(g)	(mm)		(%)	(万尾)	(%)	(万尾)	(mm)
2-2	3月3日	協会	72.0	450.0	0.95	3月4日	100.0	72.0	98.8	71.1	2.73
	3月4日	協会	19.2	120.0	0.92	3月5日	99.2	19.0	97.0	18.6	2.58
			91.2	570.0				91.0		89.8	
2-3	3月5日	協会	96.0	600.0	0.93	3月6日	100.0	96.0	99.4	95.4	2.66
2-6	3月4日	協会	96.0	600.0	0.92	3月5日	99.2	95.2	97.0	93.1	2.58
2-7	3月12日	協会	96.0	600.0		3月13日	98.7	94.8	98.2	94.3	
範囲					0.92～0.98		98.7～100.0		97.0～99.4		2.58～2.73
合計			379.2	1770.0				377.0		372.6	

表2　取り上げ配布結果

月日	出荷先	個体重 (mg)	尾数(万尾) ノルマ	尾数(万尾) 余剰	平均サイズ (mm)
5月26日	尾道地区水産振興協議会	1,704	3.80		55.26
6月1日	広島地域水産振興協議会	1,394	11.47		56.46
	信漁連(広島地域分)	1,394		2.68	56.46
	宮島漁業協同組合	1,394		0.50	56.46
6月2日	呉芸南地区水産振興協議会	2,411	4.57		66.72
		1,944	1.96		60.87
6月7日	呉芸南地区水産振興協議会	1,497	9.85		55.85
		1,150	2.15		52.37
6月15日	尾道地区水産振興協議会	2,570		1.04	68.18
6月17日	福山地域水産振興対策協議会	1,250	4.40		53.42
	信漁連(福山地区分)	2,570		0.92	68.18
6月20日	信漁連(呉芸南地区分)	3,060		0.97	69.73
6月22日	呉芸南地区水産振興協議会	3,128	2.60		70.07
6月23日	呉芸南地区水産振興協議会	5,300	0.87		80.29
	吉浦漁業協同組合	5,300		0.25	80.29
6月24日	各水産振興協議会			10.00	
	地先放流			0.34	
小計(範囲)			41.67	16.70	(52.37～80.29)
合計(歩留り)	収容尾数 372.6万尾		58.37		(15.5%)

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なった。

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～12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379.2万粒の受精卵を収容した。収容した卵の正常ふ化率は97.0～～99.4%で総正常ふ化仔魚尾数は372.6万尾であった。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4面と45kl水槽12面となった。

取り上げ配布結果を表2に示した。50mm種苗58.37万尾を生産し歩留まりは15.5%であった。出荷の内訳は，計画分41.67万尾余剰分16.7万尾であった。

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，1～3万尾前後のへい死は観られたが，大量死には至らなかった。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。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とから，死亡の原因は昨年同様摂餌不良と共食いによるものと考えられた。この大量死には低塩分浴(50%)で対応した。仔魚の減耗は分槽後徐々に終息した。また,分槽後共食いによる減耗が見られたのでモジ網選別を行う事で対応した。

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88.8L,ワムシ956.4億個体,アルテミア48.9億個体(約61缶分)，冷凍コペポーダ69.8kg，配合飼料771.4kgであった。

飼育期間中の水質測定結果を表4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℃前後になるよう調温した結果，飼育水温の範囲は14.8～22.6℃であった。飼育水のDOの範囲は4.3～8.1ppm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4.3pm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。

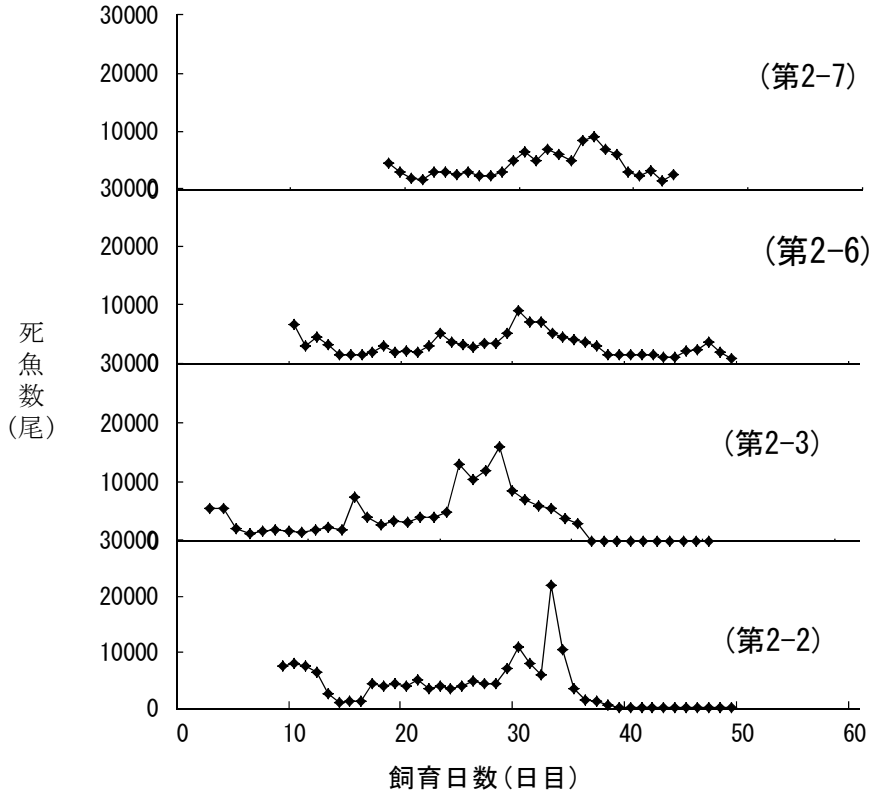


図2　死魚数の経日変化

表3　水槽別総給餌量

水槽＼餌料種類	濃縮クロレラ (l)	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)
第2-2	21.8	197.0	5.39	0.20	0.68
第2-3	21.6	198.0	5.11	0.30	0.86
第2-6		207.0	7.01	4.55	2.37
第2-7	21.6	264.0	4.41	0.90	1.11
第1-3	23.8			2.10	42.39
第1-4			1.17	2.70	40.96
第1-5			1.50	3.30	69.84
第1-6			2.25	3.30	42.64
第1-7		13.5	4.75	12.05	88.77
第1-8		14.0	5.45	12.05	70.01
第1-11		31.0	3.84	6.30	79.98
第1-12		14.0	2.74	4.80	43.03
第1-13		10.2	3,35	6.05	66.54
第1-14		7.7	3.11	6.05	89.82
第1-15					52.74
第1-16			2.20	5.10	79.63
合計	88.8	956.4	48.9	69.8	771.4

表4　水質測定結果

水槽	水温(℃)				DO(ppm)			
	範囲			平均	範囲			平均
2-2	14.8	～	20.2	17.8	6.0	～	8.0	6.7
2-3	15.7	～	19.5	17.7	5.9	～	7.4	6.7
2-6	15.6	～	15.6	18.1	5.9	～	8.1	6.9
2-7	15.7	～	20.1	18.0	6.1	～	7.9	6.8
1-3	17.2	～	17.2	18.9	5.8	～	7.6	6.3
1-4	17.4	～	17.4	18.9	5.1	～	6.9	5.9
1-5	17.5	～	20.5	19.2	4.9	～	8.0	6.2
1-6	17.0	～	20.1	19.1	4.9	～	7.6	6.3
1-7	16.6	～	21.1	19.3	4.8	～	7.3	6.1
1-8	16.9	～	20.8	19.1	5.0	～	7.7	6.1
1-11	15.8	～	20.5	18.3	5.3	～	7.5	6.4
1-12	17.1	～	20.6	18.9	5.1	～	7.6	6.3
1-13	16.1	～	22.6	19.9	5.3	～	7.2	6.4
1-14	16.1	～	21.0	18.9	4.9	～	7.0	6.0
1-15	16.4	～	20.6	18.4	5.0	～	6.3	5.5
1-16	16.4	～	20.6	18.9	4.3	～	7.2	5.8

本年はふ化仔魚の正常ふ化率も 90%以上と高く良好な卵を使い生産できた。

仔魚の減耗は，20～40 日目あたりで最大 3 万尾/日程度観られたが 10 万尾を超える減耗はなかった。また分槽以降は共食いによる減耗が若干観られる程度であった。

今後の課題

- 生産費の削減を目的とした餌料系列の見直しを検討する。
- 20～40 日目に発生する減耗の原因を検証する。

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 22 年 11 月から平成 23 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篭（20 個／篭）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 80μｍネットで組織片等を除き、ついで卵を 20μｍ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 倍体化処理に用いた。

3 倍体化処理および卵発生　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 20μｍ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。

倍化処理した卵は 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 45μｍと 53μｍの 2 種類のネットで選別しながら行い，53μｍに残った幼生（以下，53μｍ幼生）を飼育水槽に収容した。45μｍネットに残った幼生（以下，45μｍ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１μｍ）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 MULTISIZERⅡ）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 4㎜）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　224μｍネットで回収した平均殻高 300μｍ以上の幼生を成熟幼生とし，水技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　採苗は水技Ｃ（養殖技術開発棟）で行った。採苗水槽には 2kl 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１μｍ）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。餌はキートを 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　採苗後は水技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 22 年 11 月から平成 23 年 3 月の間に 4 回搬入し，養成は平成 22 年 11 月 18 日から平成 23 年 7 月 25 日の間行った。各養成区の収容数は 640～820 個で，養成期間中のへい死は 9～72 個体であった。自然産卵は 4 月加温区と 5 月加温区で起こった。

3 倍体化処理および卵発生　倍化処理結果を表 3 に示した。処理卵数は，飼育回次当たり 6.8～7.5 億粒で，得られたＤ型幼生数は 6,650～18,870 万個であった。そのうち 53μｍ幼生 1,260～9,058 万個を飼育に用いた。また，１回の倍化処理で得られたＤ型幼生は 1,918～6,923 万個で，Ｄ型幼生変態率は，8.3～31.9％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 15,442 万個生産した。生残率は 0.0～55.9％（平均 36.3％），生産密度 0.0～1.63 個／ml（平均 0.96 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 10 日から 8 月 10 日までの間に 19 回取り上げた。成熟幼生数は 15,190 万個で，倍化率は 72～91％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 726,000 枚（H22 秋季生産分 33,810 枚および余剰種苗 6,000 枚を含む）を５月 17 日から 8 月 9 日の間に 6 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）					
			収容数	作出	測定用	へい死	処分	自然産卵
12月加温	平成22年11月15日	11/18-2/23	680	340	140	63	137	0
1月加温①	平成22年11月15日	11/18-3/31	780	520	160	41	59	0
1月加温②	平成23年1月5日	1/8-4/7	740	240	140	41	319	0
2月加温	平成23年1月31日	2/5-5/24	820	627	100	55	38	0
4月加温	平成23年3月2日	3/7-7/1	700	350	80	72	28	170
5月加温	平成23年3月2日	3/7-7/25	640	200	100	9	242	89

表2　採卵結果

養成区	採卵月日	積算水温*1（℃・日）	AM/PM*2	開殻親貝				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	761	AM	140	71	37	32	32	114	360	474	76	14.8
			PM	200	106	56	38	42	141	540	681	79	16.2
1月加温①	3.22	757	AM	100	53	36	11	24	135	486	621	78	25.9
			PM	160	74	62	24	33	153	567	720	79	21.8
1月加温①	3.31	865	AM	110	66	28	16	24	138	498	636	78	26.5
			PM	150	81	44	25	33	159	588	747	79	22.6
1月加温②	4. 6	827	AM	100	63	37	6	23	132	522	654	80	28.4
			PM	140	75	56	9	32	177	660	837	79	26.2
2月加温	5.10	722	AM	100	60	33	7	20	114	510	624	82	31.2
			PM	130	76	37	17	30	210	732	942	78	31.4
2月加温	5.19	812	AM	82	49	24	9	14	84	390	474	82	33.9
			PM	120	70	39	11	28	183	714	897	80	32.0
2月加温	5.25	874	AM	80	42	33	5	12	126	456	582	78	48.5
			PM	112	66	34	12	25	159	659	818	81	32.7
4月加温	6.20	760	AM	70	43	21	6	16	114	516	630	82	39.4
			PM	100	62	30	8	28	207	897	1,104	81	39.4
4月加温	6.29	855	AM	80	49	23	8	15	144	558	702	79	46.8
			PM	100	72	22	6	29	213	936	1,149	81	39.6
5月加温	7.20	690	AM	80	48	26	6	14	138	480	618	78	44.1
			PM	120	75	37	8	24	243	855	1,098	78	45.8
合　計				2,274	1,301	715	264	498	3,084	11,924	15,008	79	32.4

*1：積算水温（℃・日）＝（飼育水温－10）×飼育日数

*2：AM（午前中に採卵），PM（午後に採卵）

*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倍体化処理結果

倍化処理		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			53μm*1	45μm*1	合計	処理区	非処理区*2
2.22	1	24,800	89	2,345	4,578	6,923	31.2	
	2	21,800	90	2,016	4,242	6,258	31.9	
	3	24,800	89	1,421	4,270	5,691	25.8	
小計		71,400		5,782	13,090	18,872		
3.22	1	20,200	93	511	2,128	2,639	14.1	75
	2	22,200	94	273	1,764	2,037	9.8	78
	3	26,000	91	476	1,498	1,974	8.3	78
小計		68,400		1,260	5,390	6,650		
3.31	1	24,200	91	1,743	4,046	5,789	26.4	62
	2	26,200	86	1,617	3,780	5,397	24.1	75
	3	24,400	84	1,120	3,304	4,424	21.5	75
小計		74,800		4,480	11,130	15,610		
4. 6	1	24,400	95	2,408	2,674	5,082	21.9	83
	2	23,400	95	1,155	3,444	4,599	20.6	80
	3	25,800	86	1,281	3,528	4,809	21.6	80
小計		73,600		4,844	9,646	14,490		
5.10	1	22,600	90	560	1,358	1,918	9.4	73
	2	24,200	91	1,099	2,324	3,423	15.5	76
	3	24,400	89	735	1,680	2,415	11.1	76
小計		71,200		2,394	5,362	7,756		
5.19	1	21,400	94	609	2,632	3,241	16.0	77
	2	25,400	92	1,393	2,660	4,053	17.3	73
	3	24,400	94	1,169	2,184	3,353	14.6	73
小計		71,200		3,171	7,476	10,647		
5,25	1	23,400	97	1,330	2,016	3,346	14.8	83
	2	23,200	91	2,114	2,702	4,816	22.9	81
	3	24,600	89	1,428	2,464	3,892	17.8	81
小計		71,200		4,872	7,182	12,054		
6.20	1	21,600	95	1,036	1,932	2,968	14.5	77
	2	24,000	93	2,170	2,030	4,200	18.8	74
	3	22,800	92	2,247	2,870	5,117	24.3	74
小計		68,400		5,453	6,832	12,285		
6.29	1	20,400	95	3,024	2,338	5,362	27.6	79
	2	24,000	95	2,226	2,352	4,578	20.2	83
	3	24,400	95	2,443	2,800	5,243	22.6	83
小計		68,800		7,693	7,490	15,183		
7.20	1	22,000	94	2,961	1,862	4,823	23.2	64
	2	23,200	95	3,108	2,156	5,264	24.0	71
	3	23,600	86	2,989	2,604	5,593	27.5	71
小計		68,800		9,058	6,622	15,680		
合計		707,800		49,007	80,220	129,227		
平均		23,593	92	1,634	2,674	4,308	20.0	

*1：D型幼生を回収したネットの目合い

*2：倍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（μm）	幼生数（万個）	密度（個/ml）	月日	飼育日数	平均殻高（μm）	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	67.6	5,782	3.2	3.10	15	334.4	1,330	2,925	55.9	1.63
						3.14	19	354.9	1,100			
						3.17	22	353.6	495			
						3.17	22	294.8	*40			
						3.10	15	196.6	*224			
						3.14	19	253.7	*41			
2	3.22	3.23	67.9	1,260	0.7						0	中止
3	3.31	4. 1	68.3	4,480	2.5	4.15	14	348.7	1,308	1,884	50.8	1.05
						4.19	18	364.9	576			
						4.19	18	286.1	*86			
						4.15	14	189.6	*306			
4	4. 6	4. 7	68.5	4,844	2.7	4.21	14	344.4	1,528	2,170	50.2	1.21
						4.25	18	362.6	642			
						4.25	18	287.7	*72			
						4.21	14	190.6	*191			
5	5.10	5.11	68.5	2,394	1.3	5.24	13	350.3	536	536	33.5	0.30
						5.24	13	276.3	*202			
						5.24	13	189.0	*65			
6	5.19	5.20	68.9	3,171	1.8	6. 3	14	346.7	849	1,289	44.7	0.72
						6. 7	18	355.5	440			
						6, 7	18	283.8	*54			
						6. 3	14	192.1	*76			
7	5.25	5.26	68.4	4,872	2.7	6. 9	14	337.2	1,094	1,854	43.1	1.03
						6.13	18	363.9	760			
						6.13	18	285.9	*51			
						6. 9	14	190.5	*195			
8	6.20	6.21	68.7	5,453	3.0	7. 6	14	336.7	1,082	2,012	41.1	1.12
						7. 9	18	355.9	830			
						7. 9	18	286.1	*94			
						7. 6	14	187.2	*134			
9	6.29	6.30	68.6	7,693	4.3	7.14	14	336.0	312	2,584	41.8	1.44
						7.17	17	334.0	1,470			
						7.21	21	341.2	802			
						7.21	21	303.7	*46			
						7.17	17	253.3	*148			
						7.14	14	199.2	*438			
10	7.20	7.21	68.5	9,058	5.0	8. 6	16	348.5	113	188	2.1	0.10
						8. 6	16	348.3	75			
合　計				49,007						15,442		
平　均											36.3	0.96

*：規格（300μm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 （μm）	倍化率 （%）
3.10	1	1,250	334.4	88
3.14	1	1,100	354.9	89
3.17	1	464	353.6	83
4.15	3	1,208	348.7	76
4.19	3	576	364.9	89
4.21	4	1,528	344.4	81
4.25	4	642	362.6	82
5.24	5	536	350.3	91
6. 3	6	822	346.7	75
6. 7	6	440	355.5	79
6. 9	7	1,094	337.2	90
6.13	7	760	363.9	77
7. 6	8	1,082	336.7	81
7. 9	8	830	355.9	83
7.14	9	312	336.0	75
7.17	9	1,470	344.0	78
7.21	9	802	341.2	74
8. 6	10	113	348.5	72
8. 6	10	75	348.1	72
8.10	10	86	355.6	75
合計		15,190		

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*2	66,150	71,680	45,290	83,790	67,200	334,110
6/17	18,930	22,680	12,880	24,360	20,790	99,640
6/24	15,960	20,720	14,000	26,320	20,230	97,230
7/21	17,500	18,760	16,480	26,880	18,760	98,380
8/1	13,460	24,160	8,850	22,650	21,520	90,640
8/19*3				6,000		6,000
合　計	132,000	158,000	97,500	190,000	148,500	726,000

*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秋季生産分33,810枚を含む

*3：H23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

養殖用一粒かき種苗（10㎜: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砕した微細片（以下，殻微細片）を，また，成熟幼生を収容する容器には，直径 42㎝，高さ 25㎝の塩ビ製の枠に 150μm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１μm）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）　飼育水槽は 700L 水槽（架台付，水量 650L）と 2kl 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槽した。

稚貝飼育（屋外）　飼育水槽は主に 3.6kl 角型 FRP 水槽および 3.7kl 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（200kl 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 10 日～8 月 6 日の間に計 6 回行った。成熟幼生 294 万個を採苗に供し，203.9 万個の付着稚貝を得た。付着率は 33～95%（平均 73%）で，へい死率は 6～32%（平均 14%）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 203.9 万個で，125.7 万個を生産した。生残率は 36～73%（平均 62%）であった。

出荷結果を表 3 に示した。今年度生産した 10㎜ 種苗は，90.5 万個（余剰種苗 20.5 万個を含む）を 5 月 20 日から 10 月 21 日の間に 13 漁協 31 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		
3/10	800,000	260,200	47,200	2,000	98,000	33	18
3/17	300,000	183,000	17,400	2,000	80,000	61	32
4/15	500,000	441,600	13,800	10,000	32,000	88	9
4/15	500,000	476,800	6,600	10,000	24,000	95	6
6/3	270,000	224,400	6,800	0	16,000	83	8
8/6	570,000	452,800	12,800	4,000	36,000	79	9
合計	2,940,000	2,038,800	104,600	28,000	286,000		
平均						73	14

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	3.16	260,200	0.7	5.16	61	42,500	12.7	36
				6. 1	77	38,500	15.7	
				6.17	93	12,500	15.8	
小計						93,500		
2	3.24	183,000	0.9	5.17	54	46,000	15.4	51
				6. 1	69	8,000	16.0	
				6. 2	70	25,000	18.9	
				6.17	85	14,000	15.1	
小計						93,000		
3	4.21	918,400	0.9	6. 7	47	110,500	12.0	73
				6.10	50	120,500	13.0	
				6.13	53	57,500	14.6	
				6.15	55	52,500	14.3	
				6.21	61	44,500	15.0	
				6.22	62	30,500	13.3	
				6.27	67	45,000	17.2	
				6.30	70	91,500	15.3	
				7. 4	74	41,500	15.1	
				7. 6	76	48,500	13.9	
				7.12	82	24,500	15.7	
小計						667,000		
4	6. 9	224,400	1.1	7.27	48	33,500	15.5	49
				8. 2	54	75,500	16.0	
小計						109,000		
5	8.12	452,800	0.9	9.20	39	46,000	12.7	65
				9.20	39	81,500	12.8	
				9.28	47	38,500	15.1	
				10. 5	54	41,500	15.2	
				10.11	60	43,000	17.1	
				10.17	66	43,500	17.6	
小計						294,000		
合計		2,038,800				1,256,500		62

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	安芸津	
5/20-6/24	2.0	1.2	14.0	1.5	2.0	3.5	2.1	1.0	9.7	3.0		2.0		42.0
6/23-7/7			6.0		1.5		2.8		0.5	1.0		3.0		14.8
9/21-28	2.0		8.0			2.2		1.0						13.2
7/5-10/21*2			3.0				1.0			1.0	3.0	5.0	7.5	20.5
合　計	4.0	1.2	31.0	1.5	3.5	5.7	5.9	2.0	10.2	5.0	3.0	10.0	7.5	90.5

*1：阿多田1，玖波3，大野町5，大野2，宮島2，地御前3，坂町3，早瀬1，江田島1，
内能美3，深江1，倉橋島1，安芸津5の計31業者に出荷

*2：余剰種苗

ガザミ種苗生産

村上啓士

目　的

放流用第1齢稚ガニ 205万尾，第3齢稚ガニ16万尾を生産する。

材料と方法

1　種苗生産　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。

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kl当たり 11～13mlとし，冷凍珪藻区は第3齢ゾエア2日目まで4～5×10^4cells/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～-25℃で冷凍保存しておいたものを使用した。

ワムシは，ビオアニメート(1,000ppm,クロレラ工業)を添加した二次培養水槽(3/4海水)で，インディペプラス（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20～25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0.25ppm，全淡水)で2時間塩素消毒し，上水道で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)中にビオアニメート(1,000ppm)を添加し，インディ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0.3～0.6個体，第4齢ゾエアは0.6～1.6個体，メガロパ期以降は1.6～2.4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250～420μmサイズを2g,第3～4齢ゾエアまで420～620μmサイズを3g,メガロパ期以降は620～900μm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。

冷凍コペポーダ（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。幼生の収容状況を表1，飼育結果を表2にそれぞれ示した

2　中間育成　生産は屋外角形コンクリート 200kL,150kL 水槽および屋内角形コンクリート 100kL水槽を使用した。餌料はアルテミア幼生，冷凍コペポーダ，および配合飼料を用いた。シュエルターとして懸垂網を使用した。稚ガニの収容状況を表3,飼育結果を表4にそれぞれ示した。

表1　収容状況

生産			幼生収容		
番号	水槽 NO	方法	月日	尾数 (万尾)	密度 (万尾/kl)
1	G－1	淡クロ	5. 2	300	3.5
2	G－3	〃	5.10	388	4.6
3	G－2	〃	5.13	381	4.5
4	G－4	〃	5.21	447	5.3
5	G－1	冷凍珪藻	5.28	440	5.2
6	G－3	〃	6. 4	354	4.2
7	G－2	〃	6. 9	377	4.4
8	G－4	〃	6. 6	342	4.0
合計(平均)				3029	(4.5)

表2　幼生飼育結果

生産		取り上げ			
番号	水槽 NO	月日	尾数 (万尾)	生残率 (%)	密度 (万尾/kl)
1	G－1	5.18	15.8	5.3	0.19
2	G－3	5.26	94.7	24.4	1.11
3	G－2	5.30	13.4	3.5	0.16
4	G－4	6. 6	60.6	13.6	0.71
5	G－1	6.13	49.5	11.3	0.58
6	G－3	6.20	75.4	21.3	0.89
7	G－2	6.25	76.1	20.2	0.90
8	G－4	6.30	75.1	22.0	0.88
合計（平均）			460.6	(15.2)	(0.68)

結果と課題

1　種苗生産　生産は5月2日から6月30日まで延べ59日間行い，期間中の餌料の種類と給餌量，水質，および生産結果および表2～5にそれぞれ示した。取り上げ尾数は460.6万尾，生産率は15.2%，取り上げ密度は0.68万尾/kl であった。生産番号1および3の生残率は，平均(15.2%)と比較して5.3%，3,5%と低く，安定生産が今後の課題である。

2　中間育成　生産は5月18日から7月12日まで計11回行い，期間中第3齢稚ガニを計47.6万尾生産した。生残率は18.7%，取り上げ密度は0.13万尾/kl であった。

減耗の大きな要因として考えられる共食い防止するため，シュエルターの使用方法について検討する必要がある。

表 3　収容状況

生　産		幼 生 収 容		
番号	水槽 N０	月日	尾数 (万尾)	密度 (万尾/kl)
1	N-2	5.18	7.9	0.13
2	N-8	5.18	7.9	0.13
3	R-3	6. 6	12.1	0.20
4	R-3	6.20	18.8	0.31
5	R-4	6.20	18.8	0.31
6	R-7	6.20	18.8	0.31
7	R-8	6.20	18.8	0.31
8	G-1	6.25	38	0.84
9	G-3	6.25	38.1	0.85
10	G-2	6.30	37.5	1.25
11	G-4	6.30	37.5	1.25
合計（平均）			254.2	(0.71)

表4　取り上げ結果

生　産		取 り 上 げ					水温 (℃)
番号	水槽 N０	月日	日数 (日)	尾数 (万尾)	生残率 (%)	密度 (万尾/kl)	
1	N-2	6. 2	15	2.2	27.8	0.04	19.6
2	N-8	6. 2	15	2.3	29.1	0.04	19.5
3	R-3	6.16	10	3.8	31.4	0.06	20.7
4	R-3	6.29	10	3.6	19.1	0.06	22.3
5	R-4	6.29	10	5.8	30.9	0.10	22.2
6	R-7	6.29	10	4.0	21.3	0.07	22.3
7	R-8	6.29	10	6.0	31.9	0.10	22.0
8	G-1	7. 7	12	6.9	18.2	0.15	20.7
9	G-3	7. 8	12	7.5	19.7	0.17	20.6
10	G-2	7.12	12	3.1	8.3	0.10	22.4
11	G-4	7.12	12	2.4	6.4	0.08	20.9
合計（平均）				47.6	(18.7)	(0.13)	21.2

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 12㎜）144 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 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。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，冷凍コペポーダ（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）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。

ふ化仔魚の蝟集を防ぐため，飼育水へ培養ナンノクロロプシス 1kL を給餌開始時に 1 回添加した。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

飼育結果を表 1 に，死魚数の変化を図 1 に示した。5 月 5 日～13 日にかけて 7 水槽に合計 781.0 万粒の受精卵を収容した。平均ふ化率は 99.3%で，奇形魚等を除いた正常ふ化仔魚数は 731.0 万尾，収容密度は 1.4～2.7 万尾／kL（平均 2.1 万尾／kL）であった。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 38～46 日目には 13.3～18.9㎜（平均 15.5㎜）となり，合計 184.0 万尾を取り上げた。生産密度は 0.26～0.68 万尾/kL（平均 0.54 万尾/kL），生残率は 9.5～42.2%（平均 27.3%）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。

給餌量を表 2 に示した。生産期間中に給餌した餌料の総給餌量は，ワムシ 1,228.5 億個体，アルテミア 15.24 億個体，冷凍コペポーダ 73.85kg，配合飼料 27.58kg であった。

生残尾数推定のための夜間柱状サンプリング結果について表３に示した。サンプリング実施時の飼育日数は 24～32 日，平均全長は 7.75～10.0㎜，１水槽あたりの推定生残尾数は 13.2～33.4 万尾，合計 184.0 万尾であった。

出　荷　出荷状況について表 4 に示した。出荷基準（12㎜）に達した魚は，6 月 13 日および 21 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　飼育結果

収　容			成　長（全長:㎜）				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（㎜）	尾数（万尾）	生残率（%）	生産密度（万尾/KL）
2-2	5/5	133.3	2.59		5.86	10.00	6/13	39	13.27	13.2	9.9	0.26
2-3	5/5	134.0	2.59		5.83	10.00	6/13	39	13.27	30.0	22.4	0.60
2-4	5/7	126.5	2.50	4.87	6.21	9.51	6/13	37	14.32	22.5	17.8	0.45
2-6	5/7	123.8	2.50	4.87	6.38	9.51	6/21	45	18.87	33.4	27.0	0.67
2-7	5/13	69.9	2.81	4.84	6.91	9.81	6/21	39	15.81	30.3	43.3	0.61
1-9	5/13	71.8	2.81	4.84		9.38	6/21	39	16.38	30.4	42.4	0.68
1-10	5/13	71.8	2.81	4.84		9.50	6/21	39	16.38	24.2	33.7	0.54
合計(平均)		731.0	(2.66)	(4.85)	(6.24)	(9.67)		(40)	(15.47)	184.0	(28.1)	(0.54)

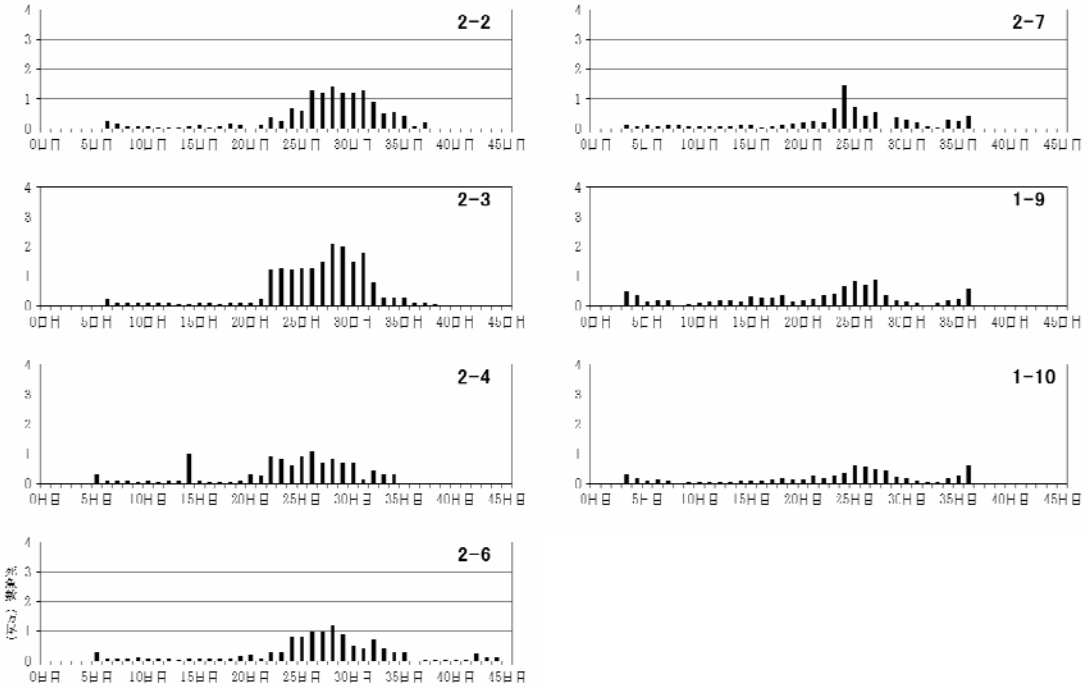


図１　死魚数の変化

表２　給餌結果

水槽番号	ワムシ 期間	ワムシ 給餌量（億個体）	アルテミア 期間	アルテミア 給餌量（億個体）	配合飼料 期間	配合飼料 給餌量（ｇ）	冷凍コペポーダ 期間	冷凍コペポーダ 給餌量（ｇ）
2-2	4-34	128.0	16-32	1.22	16-38	3,033	26-38	8,150
2-3	4-34	128.0	16-32	1.22	16-38	3,293	26-38	8,150
2-4	4-32	213.5	16-30	3.23	15-36	2,695	24-36	11,300
2-6	4-32	212.5	16-30	3.23	15-44	2,695	24-43	11,300
2-7	4-27	210.0	16-26	2.56	17-38	2,225	25-37	9,900
1-9	4-27	206.5	15-26	2.56	17-38	9,990	25-37	16,900
1-10	4-27	130.0	15-26	1.22	17-38	3,650	25-37	8,150
合計		1,228.5		15.24		27,580		73,850

表３　柱状サンプリング結果

水槽番号	飼育日数	収容尾数（万尾）	水量（KL）	飼育水1Lあたりの尾数（尾）	推定生残尾数（万尾）	平均全長（mm）
2-2	32	133.3	50	2.6	13.2	10.0
2-3	32	134.0	50	6.0	30.0	10.0
2-4	30	126.5	50	4.5	22.5	9.51
2-6	30	123.8	50	6.7	33.4	9.51
2-7	24	69.9	50	6.1	30.3	7.75
1-9	24	71.8	45	6.8	30.4	7.75
1-10	24	71.8	44.5	5.4	24.2	7.75
合　計		731.0			184.0	

表４　出荷結果

月　日	尾　数（万尾）	平均全長（mm）	出荷先
6月13日	80.0	13.3，14.0，14.3	内浦中間育成場
6月21日	64.0	15.8，16.4，18.9	豊浜中間育成場
合　計	144.0		

今後の課題

日令25日頃からは共食いによる減耗が大きくなる。次年度の生産では２５～３０日目頃より飼育水へ濃縮クロレラV12し、濁りを与えることで共食いの軽減を図る。

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）222万尾を生産する。

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。

採卵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。飼育は50kL水槽（実水量45kL、50kL）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（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。

給餌回数はワムシ，アルテミア，冷凍コペポーダは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）を組み合わせて選別を適宜行い，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。

生産結果

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♂

採卵および発眼率調査の結果を表1に示した。採卵は9月23日から10月12日にかけて4回行い，8,198g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26.8～77.4%（平均68.2%）で，ふ化した仔魚数は合計710.8万尾であった。

昨年度と同様に日令30前後にへい死魚の増加が見られたため、飼育水を低塩分(1/2海水)とし、ワムシのみの給餌とすることにより1週間程度で自然終息した。第1回選別までの飼育結果を表3

表 1　採卵及び発眼率調査結果

採卵月日	親魚の系群	採卵 尾数（尾）	採卵 重量（g）	採卵 1尾当たり重量(g/尾)	発眼率 平均（%）	発眼率 範囲（%）	1g当たりの卵数（粒/g）
9月23日	A	401	4,245	10.6	66.5	49.4-88.0	2,300
9月26日	B	157	1,398	8.9	36.3	0.0-65.0	2,300
10月10日	B	109	1,492	13.7	59.7	46.6-68.7	2,300
10月12日	C	94	1,063	11.3	72.7	67.3-80.3	2,300
合計		761	8,198		58.8		

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 月日	ふ化 尾数(万尾)	収容卵の発眼率（%） 平均	収容卵の発眼率（%） 範囲
1-5	A	9月23日	10月7日	56.7	77.4	71.0-88.0
1-6	〃	〃	〃	55.7	76.4	70.4-85.3
1-7	〃	〃	〃	55.4	75.4	70.3-82.2
1-8	〃	〃	〃	56.2	75.3	70.1-82.0
2-1	〃	〃	〃	55.5	74.2	69.4-80.9
2-2	〃	〃	〃	54.8	74.4	69.1-80.7
2-3	〃	〃	〃	54.4	73.4	66.8-79.7
2-4	〃	〃	〃	54.9	73.3	64.9-79.3
2-5	〃	〃	〃	58.2	64.1	63.2-64.8
1-4	B	9月26日	10月10日	51.8	26.8	2.5-65.0
1-2	〃	10月10日	10月23日	56.4	60.2	53.0-68.7
1-3	〃	10月10日	10月23日	56.0	59.3	53.1-65.0
1-1	C	10月12日	10月24日	44.8	76.8	73.5-80.3
合計				710.8	68.2	

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 月日	取り上げ 重量(kg)	取り上げ 個体重(mg)	取り上げ 尾数(万尾)	生残率(%)	生産密度(万尾/KL)	取り上げ魚の内訳（万尾・mg） 大大群 尾数	大大群 個体重	大群 尾数	大群 個体重	中群 尾数	中群 個体重	小群 尾数	小群 個体重
1-6	60	56.7	12月5日	26.24	73	35.8	63.1	0.80			2.9	(264)	8.5	(130)	24.4	(30)
1-5	60	55.7	12月5日	51.42	92	55.6	99.8	1.24	0.2	(400)	6.0	(255)	14.3	(149)	35.1	(35)
1-7	61	55.4	12月6日	40.58	109	37.3	67.3	0.83	0.1	(500)	5.1	(325)	7.6	(186)	24.5	(30)
1-8	61	56.2	12月6日	29.03	104	28.0	49.8	0.62	0.1	(500)	3.5	(296)	6.6	(164)	17.8	(42)
2-2	62	54.8	12月7日	43.30	122	35.6	65.0	0.79	0.5	(500)	8.1	(261)	10.1	(134)	16.9	(38)
2-1	62	55.5	12月7日	32.49	126	25.8	46.5	0.57	0.4	(500)	5.4	(307)	7.6	(119)	12.4	(37)
2-5	62	58.2	12月7日	36.51	124	29.4	50.5	0.65	0.5	(500)	6.2	(274)	6.9	(123)	15.8	(40)
2-3	63	54.4	12月8日	38.57	159	24.2	44.5	0.54	0.5	(500)	6.4	(309)	7.9	(141)	9.4	(51)
2-4	63	54.9	12月8日	46.89	169	27.8	50.6	0.62	0.6	(500)	8.2	(304)	9.4	(146)	9.6	(56)
1-3	51	56.0	12月14日	17.99	69	25.9	46.3	0.58					4.7	(153)	21.2	(51)
1-2	51	56.4	12月14日	19.28	63	30.7	54.5	0.68			0.04	(200)	3.8	(131)	26.9	(53)
1-4	66	51.8	12月15日	43.25	158	27.4	52.9	0.61	1.7	(488)	5.3	(278)	8.5	(152)	11.9	(61)
1-1	96	44.8	1月13日	70.77	299	23.7	52.9	0.47								
合計		710.8		496.32		407.2	57.3	0.69	4.6		57.1		95.9		225.9	

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

に示した。12 月 5 日から順次選別を行い，魚体サイズ毎に再収容し飼育を継続した。13 水槽で 407.2 万尾を取り上げ，生残率は 44.5～99.8%（平均 57.3%），生産密度は 0.47～1.24 万尾/kL（平均 0.69 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。

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ので，規格サイズに達した種苗は順次，内水面漁連（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 27 日～2 月 3 日にかけて 222.0 万尾を出荷した。また余剰種苗，規格サイズに達しない種苗は 1 月 10 日から 2 月 10 日にかけて取り上げを行い，43.0 万尾を地先放流した。

表 4　出荷結果

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23年12月27日	太田川上流	15.0	11	1月25日	太田川上流	10.0
2	12月28日	江の川	25.0	12	1月28日	東部アユセンター	12.0
3	平成24年1月6日	江の川	25.0	13	1月31日	江の川	20.0
4	1月7日	東部アユセンター	16.0	14	2月2日	東部アユセンター	5.0
5	1月9日	東部アユセンター	15.9	15	2月3日	太田川	7.0
6	1月12日	太田川上流	15.0				
7	1月14日	東部アユセンター	16.0				
8	1月16日	東部アユセンター	12.1				
9	1月20日	東部アユセンター	16.0				
10	1月23日	東部アユセンター	12.0				
				合　計			222.0

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 ㎜：26 万尾）と直接放流用稚エビ（平均全長 25 ㎜：46.7 万尾）の合計 72.7 万尾を生産する。

材料と方法

親エビの入手　親エビは県内の福山市漁協田尻支所と岡山県日生町漁協の 2 カ所から購入した。

親エビの産卵とウイルス検査　持ち帰った親エビのうち，極めて生殖腺が発達した個体 85 尾を産卵に供した。産卵水槽は 1kl 黒色ポリエチレンを最多で 15 面使用した。ウイルスの垂直感染危険分散のため，親エビ各 4 尾を 1 グループとして 1 水槽に収容した。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。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。

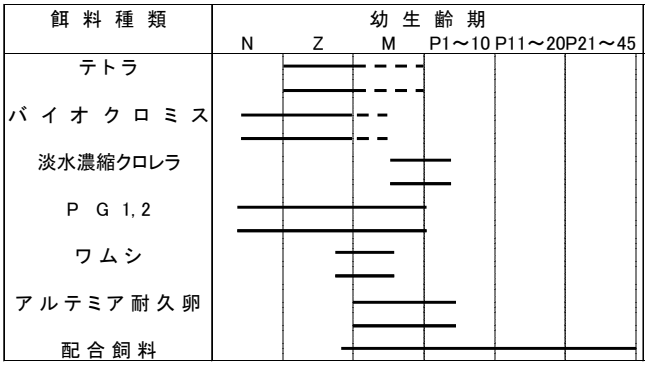
幼生飼育　飼育水槽はビニールテント付きの屋外150kL 角形コンクリート水槽を延べ5面使用した。幼生飼育施設に入る際は，手指，長靴および持ち込む器材等は消毒した。飼育用海水は紫外線で殺菌し，稚エビの成長を促進させるためボイラーで加温した。

給餌時刻を表 1 に，餌料の種類と給餌期間を図 1 に示した。微粒子配合餌料としてプログロス 1 号とプログレッション 2 号(ソルトクリーク社製)を使用した。また，今年からバイオクロミスを給餌した。アルテミアは耐久卵を直接飼育槽に投入した。配合飼料は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）を使用した。

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	BC,PG	BC,PG	配合	配合
9:00	T	T	T	
9:30		R,ArE	ArE	
10:00		配合	配合	
11:00				配合
12:00	BC,PG	BC,PG	ArE	
13:00		T		
14:00	T	Ch,配合	Ch,配合	配合
15:30				
16:00		ArE	ArE，配合	
17:00	BC,PG	BC,PG		配合

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:ノープリウス, Z:ゾエア, M:ミシス
P1～45: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

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（5×5×17㎝）を使用した。ポストラーバ10日目以降は酸素発生器で酸素を供給した。

水槽の全面底掃除は，採卵方法を個別採卵に切り替えてからは，底の死骸などの観察で真菌に感染した卵や幼生が一度も観られないことから，省力化のため本年度から初日の底掃除は行わず，その後ポストに変態する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ーバになるまで飼育した。また，P10 前後に各水槽とも一度すべて取り上げて必要尾数を再収容した。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151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。産卵率は初回購入群が48%で,完全産卵個体の割合は28%と低かった。2回目購入群の産卵率は85%で，完全産卵率も61.7%と高くなった。推定ふ化幼生数は1,999万尾であり，このうち1,239万尾を収容した。

表2　親エビ購入状況

月日	購入先	購入尾数（尾）	へい死 尾数（尾）	へい死 率（%）	平均体重（g）	平均全長（cm）	運搬時水温（℃）	輸送時間（時間）
7.7	田尻支所	55	3	5.5	24.6	14.0	23.1	1.5
7.11	日生町漁協	96	5	5.2	23.4	13.9	21.8	3.5
合計（平均）		151	8	(5.3)	(24.0)	(14.0)		

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 尾数（尾）	完全産卵 率（%）	部分産卵 尾数（尾）	部分産卵 率（%）	未産卵 尾数（尾）	未産卵 率（%）	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 水槽番号	収容 幼生数（万尾）
7.7	1kl水槽×4槽	25	7	28.0	5	20.0	13	52.0	435	359	29.9	R-1	359
7.11	1kl水槽×15槽	60	37	61.7	14	23.3	9	15.0	2,544	1,640	32.2	R-2,6	880
合計		85	44		19		22		2,979	1,999			1,239

*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

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～P40：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。

初回採卵群のR-１水槽では，飼育２日目にへい死が多かったため廃棄した。幼生の活力に問題が

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 尾数 (万尾)	取り上げ 密度 (万尾/kl)	生残率 (%)	備　考
R-1	7/8～7/10 (N～Z1)	3	50	327	0	0.00	0.0	Z1期に脱皮不全のため生産中止
R-2	7/12～8/4 (N～P12)	22	140	440	236	1.69	53.6	
R-6	7/12～8/3 (N～P10)	22	140	440	19	0.14	4.3	Z1期に大量斃死
合計（平均）			330	1,207	255	(0.77)	(21.1)	

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（℃） 平均	水温（℃） (範囲)	pH 平均	pH (範囲)	DO(ppm) 平均	DO(ppm) (範囲)	塩分濃度 (‰)	テトラ密度範囲 (細胞/ml)	注水率 (%/日)
R-1	28.1	27.3 ～ 28.8	8.18	8.17 ～ 8.18	6.1	6.1 ～ 6.1	23.0 ～ 33.0	7,000 ～ 25,500	-
	28.7	28.3 ～ 29.1	8.41	8.25 ～ 8.57	6.8	6.0 ～ 7.5	21.5 ～ 33.0	33,300	
R-2	29.1	27.0 ～ 29.8	7.88	7.65 ～ 8.23	5.9	5.5 ～ 6.6	21.5 ～ 34.0	200 ～ 59,000	50～200
	29.3	27.8 ～ 30.5	7.94	7.62 ～ 8.34	5.8	5.3 ～ 6.5	21.5 ～ 33.0	2,900 ～ 46,400	
R-6	29.1	26.8 ～ 29.9	8.00	7.88 ～ 8.24	5.9	5.5 ～ 6.5	21.5 ～ 34.0	7,600 ～ 53,600	30～280
	29.3	27.8 ～ 30.6	8.05	7.85 ～ 8.36	5.9	5.5 ～ 6.3	21.5 ～ 33.0	6,800 ～ 50,700	

＊　上段：午前，下段：午後の値

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) PG1	微粒子配合飼料(g) PG2	アルテミア耐久卵 (g)	配合飼料 (kg)
R-1	7.5	0	0	177	0	0	0.0
R-2	121	32	48	85	1,650	4,530	29.8
R-6	134	14	30	190	540	1,430	6.1
合計	262.5	46	78	452	2,190	5,960	35.9

あった可能性が高いが,粘液状のフロックに脱皮不全個体が絡まっているのが観察されたことから,水質的に何らかの変化があったことも考えられた。

第2回目採卵群においては分槽したR-6水槽でZ1から尾数が激減していったが,第1回目飼育において脱皮不全がみられたことから，危険分散のためR-2ではプログロスの代わりにバイオクロミス（クロレラ工業社製）を給餌した。この水槽では例年より成長が半日程度遅れる傾向があったが,それ以外に大きな減耗等はなくほぼ順調に飼育できた。

第1回目取り上げにおける総取り上げ尾数は255万尾であり，生残率は0～53.6%（平均21.1%）で，大量減耗事例が2例あったことから昨年をかなり下回る結果になった。次年度以降の初期の飼育において，テトラの補助餌料の検討が必要である。

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。水質的にも特に問題はなく，この期間の生残率の範囲は86～114%であり，平均97%と好成績であった。

今年は生産開始時期が遅れ，飼育期間の水温が例年より高かったことから加温にかかる経を節約でき，重油使用料は昨年の半分以下となった。飼育機後半で糸状菌の発生が観察されたが，糸状菌による大量死は観られなかった。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る。

ヨシエビの全長を図2に示したが，P13あたりで若干の停滞が観られたが，成長はほぼ例年並みであった。また，昨年度観察さ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あるいは眼柄損失個体は，第1回目の取り上げ以降に極わずかに観察された。

今年度種苗生産に使用した餌料の総量は，テトラ262.5kl，濃縮クロレラ46L，PG2.64kg，S型ワムシ78億個体，アルテミア耐久卵5.96kg，配合飼料437.1kg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には漁船を使用した。

表7　飼育結果-2

水槽	飼育期間 (stage)	日数 (日間)	飼育 (kl)	収容尾数 (万尾)	取り上げ 尾数 (万尾)	取り上げ 密度 (万尾/kl)	生残率 (%)
R-1	8/4～9/2 (P12～P41)	30	100	35	31	0.31	89
R-2-1	8/4～8/17 (P12～P25)	14	100	55	63	0.63	114
R-2-2	8/18～8/31 (P26～P39)	14	100	36	33	0.33	92
R-3	8/3～9/2 (P10～P41)	31	100	119	118	1.18	99
R-5	8/4～9/2 (P12～P41)	30	100	35	35	0.35	100
R-6	8/4～8/24 (P12～P32)	21	100	35	30	0.30	86

今後の課題

・　親エビの安定的確保。

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	26.9	25.2 ～ 27.8	7.77	7.59 ～ 7.96	6.5	5.6 ～ 7.2	200～300	97.1
	27.0	25.8 ～ 27.7	7.79	7.49 ～ 7.99	6.0	5.4 ～ 6.6		
R-2	26.0	25.4 ～ 26.5	7.81	7.69 ～ 7.89	6.7	5.9 ～ 7.3	200～250	34.2
	26.3	25.7 ～ 26.8	7.84	7.74 ～ 7.95	6.3	5.6 ～ 7.2		
R-2-2	27.1	26.0 ～ 27.7	7.70	7.63 ～ 7.77	6.7	6.3 ～ 7.4	200～350	59.8
	27.1	26.4 ～ 27.4	7.71	7.61 ～ 7.88	6.1	5.6 ～ 6.6		
R-3	26.3	25.3 ～ 27.2	7.85	7.66 ～ 7.98	6.6	5.9 ～ 7.3	140～400	94.8
	27.5	25.5 ～ 28.9	7.95	7.68 ～ 8.13	6.4	5.1 ～ 7.7		
R-5	26.8	25.0 ～ 27.3	7.79	7.67 ～ 7.97	6.6	5.7 ～ 7.7	200～340	109.1
	27.0	25.8 ～ 27.5	7.80	7.61 ～ 8.04	6.1	5.5 ～ 7.0		
R-6	26.9	25.7 ～ 27.3	7.79	7.63 ～ 7.96	6.4	5.6 ～ 7.1	200～300	60.2
	27.0	25.6 ～ 27.4	7.79	7.61 ～ 8.05	5.9	5.3 ～ 6.5		

・上段：午前の計測値、下段：午後の計測値。

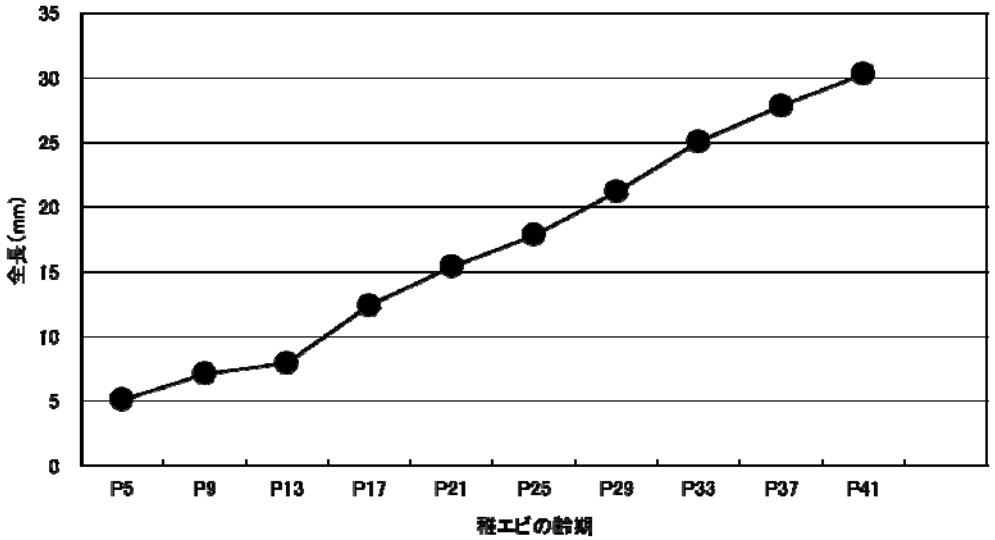


図2 ヨシエビ稚エビの成長曲線

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
8.17	尾道地区水産振興協議会（向島干汐中間育成場）		26	P25	12㎜サイズ中間育成用
	尾道漁協（向島干汐中間育成場）		9.53	〃	〃
8.29	福山地区水産振興対策協議会（田島漁協）		8.24	P37	25㎜サイズ直接放流用
8.31	福山地区水産振興対策協議会（松永・横島・千年・鞆の浦漁協）		32.96	P39	〃
9.1	呉芸南水産振興協議会	音戸漁協	1	P40	〃
		吉浦漁協	3		
		阿賀漁協	2		
		川尻漁協	5		
		呉豊島漁協	3		
		下蒲刈漁協	5		

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 25㎜, 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, 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 4～6 歳魚を譲り受けて使用した。産仔間近な雌個体を選別し, 1 月 4 日, 10 日の 2 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　産仔魚はワムシ棟の屋外 140kL 水槽 2 面に収容した。1 水槽当たりの収容は計画尾数(40～50 万尾)になるまで, 最初の仔魚収容から最長 7 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, 気温の低下による水温の低下を防止するため槽内の熱交換器で 14℃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ダ, および 51 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 6 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蝟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 6 日目よりサイフォ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 47 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（140 径）を用いて選別を行い, 大型群と小型群に分けて 7 面に再収容した。

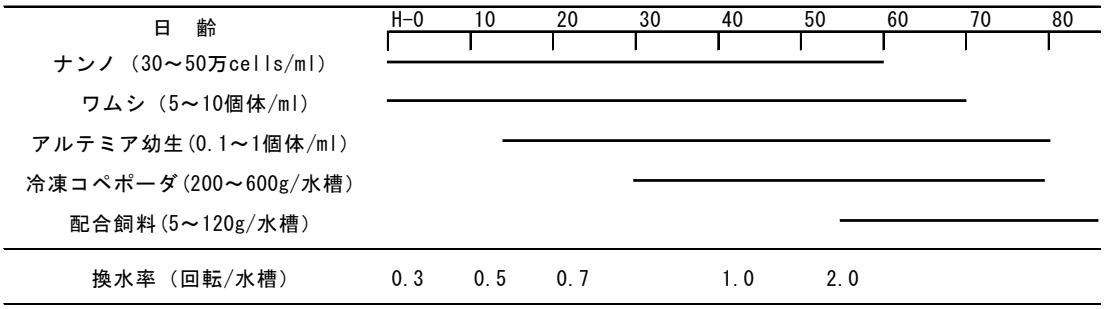


図1　餌料系列

結果と考察

親魚および産仔管理　親魚は１月４日,10 日,の２日に分けて,産仔間近な雌個体を選別し合計 93 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 65 尾が産仔した。このうち，48 尾の親魚から得られた産仔魚 64.5 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量を調整した。

47 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 130 径のモジ網を用いて選別を行い，大型群 33.6 万尾,小型群 3.1 万尾を取り上げた。選別時の各水槽の生残率は 53.9%～58.5%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 3.1 万尾～7.1 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，ワムシ槽では 14.2℃，第１飼育槽では 13.8℃であった。

総給餌量は,ワムシ 1039.0 億個体,アルテミア 80.5 億個体,冷凍コペポーダ 141 kg,配合餌料 18.1kg を使用した。飼育水添加用として使用したナンノは 100kL 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 23 日に豊竹東水産振興協議会に 30 万尾を出荷した。出荷分については飼育水槽から協会桟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。

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　メバル稚魚の選別までの飼育結果

区分	水槽名	R-1	R-5	合計
収容	月　日	1/5～1/9	1/11～1/17	
	尾　数　（万尾）	22.8	41.7	64.5
	全　長　（mm）	5.9	6.39	
取上げ	月　日	2月24日	3月2日	
	飼育日数	50	51	
	尾　数　（万尾）	12.3	24.4	36.7
	全　長　（mm）	25.38	19.11～22.62	
	生残率　（%）	53.9	58.5	56.9

表2　選別後の飼育結果

選別大群

区分	水槽名	1-9	1-10	1-11	1-12	1-14	1-15	1-16	合計
再収容	月　日	3月2日	3月2日	3月2日	3月2日	2月28日	2月28日	2月28日	36.7
	尾　数　(万尾)	3.1	7.1	7.1	7.1	4.1	4.1	4.1	
	全　長　(mm)	19.1	22.6	22.6	22.6	25.3	25.3	25.2	
	元の水槽	R-5	R-5	R-5	R-5	R-1	R-1	R-1	
取上げ	月　日	3月23日	3月23日	3月23日	3月23日	3月23日	3月23日	3月23日	36.0
	飼育日数	72	72	72	72	78	78	78	
	尾　数　(万尾)	3	7	7	7	4	4	4	
	全　長　(mm)	29.1	30.3	30.3	30.3	32	32	32	
	生残率　(%)	96.8	98.6	98.6	98.6	97.6	97.6	97.6	98.1

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30㎜）14.73万尾を生産する。

材料と方法

収容卵　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），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（一部エアーリフト）を設置して飼育水の循環を良くすることに努めた。

飼育水は2kL,30kL水槽ではUV殺菌海水を，50kL水槽では砂ろ過海水を使用した。50kL水槽では寄生虫や体表等の疾病を防ぐため、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，冷凍コペポーダ（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収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、冷凍コペポーダの給餌も行った。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春先の海水温が低かった影響で漁獲が遅れたため，例年より約1ヶ月遅れの5月27日に約200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8日，短期養成群は6月20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30.9万粒，短期養成群が5.8万粒であった。

浮上卵率は長期養成群63.6～96.9%（平均81.2%），短期養成群25.0～83.3%（平均73.1%）であった。期間中の総採卵数は長期養成群304.7万粒（浮上卵247.4万粒），短期養成群27.2万粒（浮上卵19.9万粒）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。卵の収容はふ化直前卵で行い，5月11日から7月1日までの間に159.3万粒の受精卵を収容した。ふ化率は85.0～95.0%，奇形魚等を除いた正常ふ化仔魚数は合計129.09万尾，収容密度は0.33～2.07万尾/kL

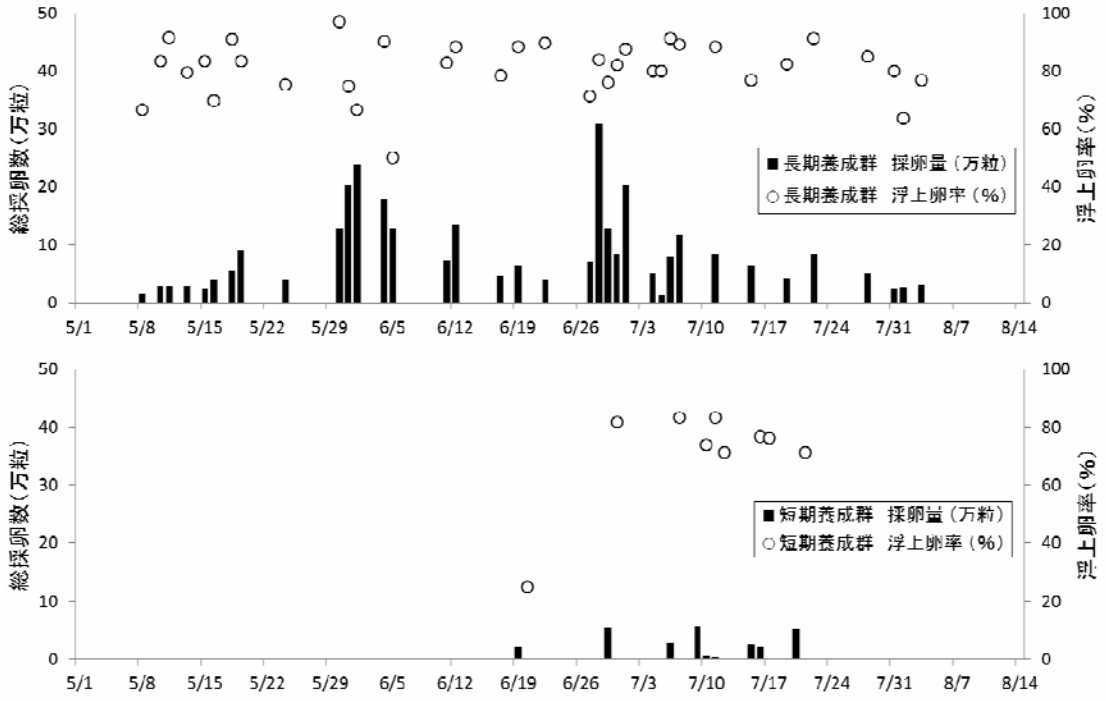


図１　採卵結果（上：長期養成群，下：短期養成群）

（平均 1.02 万尾/kL）であった。着底魚の取り上げは 6 月 27 日より順次行い，7 月 29 日までの間に 354,994 尾を取り上げた。生残率は 0～61.0%（平均 27.5%）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。7 月 20 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 354,994 尾を再収容し，8 月 24 日から 9 月 26 日までの間に規格サイズ（平均全長 30㎜）の種苗・余剰種苗及び規格外サイズ種苗 247,592 尾を取り上げた。生残率は 69.7%であった。

出　荷　表 2 に出荷結果を示した。8 月 24 日から 9 月 14 日にかけて 147,300 尾を各地区水産振興協議会へ，9 月 16 日から 9 月 26 日にかけて 100,292 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

親魚の管理と採卵　短期養成群の親魚は，春先の海水温が平年よりも低かった影響で漁獲が遅れたため，例年より約 1 ヶ月遅れで養成を開始した。この影響からか養成開始後のへい死が多く，また産卵回数・量ともに不調となったため，生産には長期養成群の卵を主として使用した。長期養成群の飼育尾数を増やす，秋期に親魚を追加購入するなどの検討が必要と思われる。

飼　育（ふ化～着底）　1～3 回次は初期のへい死が多く，飼育を中止した。7 回次以降は給餌開始時期，ワムシの栄養強化剤など若干の変更を加えて飼育を行った。その結果，生残率は飛躍的に向上した。特に 7 回次では 50kL 水槽（実水量 45kL）に 10.73 万尾のふ化仔魚を収容し，6.55 万尾の着底魚を取り上げることが出来た。この回次の生残率は 61.0%と過去最高の生残率であった。7 回次以降の生産における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 V12
本年度の 7 回次以降の生産結果を踏まえて，次年度は生産の安定化を目指す。

表 1　飼育結果（ふ化～着底）

生産回次	水槽 実水量(kL)	卵の収容 月日	卵の収容 卵粒数(万粒)	ふ化仔魚 ふ化日	ふ化仔魚 正常ふ化仔魚数(万尾)	ふ化仔魚 収容密度(万尾/kL)	着底魚取り上げ 月日	着底魚取り上げ 尾数(尾)	着底魚取り上げ 生残率(%)
1	1.8	5/11,12	4.20	5/12,13	3.73	2.07	飼育中止		
2	1.8	5/15,17	3.60	5/15,17	3.23	1.79	飼育中止		
3	1.8	5/17	2.00	5/18	1.71	0.95	飼育中止		
4	29.0	5/19～21	11.35	5/20～22	9.70	0.33	6/27～7/1	9,240	9.5
5	29.0	5/29～6/1	30.70	5/30～6/2	26.24	0.90	6/27～7/1	24,984	9.5
6	45.0	6/2～5	26.45	6/3～6/6	22.61	0.50	6/28～7/9	24,767	11.0
7	45.0	6/13,14	13.25	6/14,15	10.73	0.24	7/2～7/15	65,485	61.0
8	1.8	6/22	3.50	6/23	2.84	1.58	7/16	1,000	3.5
9	1.8	6/27	4.00	6/28	3.24	1.80	7/16～7/25	16,560	51.1
10	45.0	6/28,29	35.75	6/30,7/1	27.35	0.61	7/16～7/25	151,209	55.3
11	45.0	6/30,7/1	24.50	7/2,3	17.71	0.39	7/18～7/29	61,749	34.9
合計			159.30		129.09			354,994	27.5

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
8月24日	27,000	広島地域水産振興協議会	32.73	阿多田，大野町，地御前，鹿川，深江
9月1日	12,000	尾道地区水産振興協議会	33.99	
9月6日	13,500	福山地区水産振興対策協議会	36.61	松永，田島，千年，横島，福山市，鞆の浦
〃	4,000	呉芸南水産振興協議会	〃	大崎内浦
9月7日	43,300	〃	〃	東江，江田島，音戸，田原，早瀬，倉橋島
9月13日	40,500	〃	32.68	下蒲刈町，川尻，安浦，早田原，呉豊島
9月14日	7,000	〃	〃	大崎上島，安芸津
小　計	147,300			
9月16日	45,900	長崎県漁業公社	25.13	規格外
9月21日	19,000	須崎市産業課	29.43	規格外
9月21日	2,320	三高漁協	32.31	余剰
9月22日	1,000	深江漁協	〃	余剰
9月26日	16,342	横島漁協	〃	余剰
〃	1,000	栽培漁業センター	〃	親魚育成用
〃	14,730	地先放流	26.22	規格外
小　計	100,292			
合　計	247,592			

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，シオミズツボワムシ（S型 *Brachionus rotundiformis*，L型小浜株 *Brachionus plicatilis*）を培養した。

材料と方法

培養に用いた元種は，S 型ワムシは，12 月までは昨年度に培養に用いた株を（クロレラ工業（株）から購入した株）を継続して使用した。しかし，その後培養不調となったため 12 月 19 日にすべて廃棄し，12 月 20 日に再度種ワムシをクロレラ工業（株）より購入して更新した。L 型ワムシは小浜株を水産総合研究センターから購入して，12 月 31 日から種として供した。

培養水槽はS型ワムシ，L型ワムシ共に屋内 12kl 角形コンクリート水槽を使用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）。ワムシは培養水槽から直接収穫して各魚種に供給したが，マダイ・ガザミ・アユでは，培養水ごとワムシを別水槽に移槽し，油脂酵母で１日間栄養強化した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）

S型ワムシの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。培養水温は28℃とした。培養水は 2/3 海水になるように淡水と海水を調整し，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に設定した。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。

餌は淡水濃縮クロレラとして生クロレラ V12（クロレラ工業（株）製）を使用し，給餌量は一日に水槽当たり 6L とした。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，培養水中のアン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。

L 型ワムシの増殖培養で用いた水槽面数は 1～3 面で，培養不調になったS型ワムシから順次，置き換えて培養水槽を増加させた。培養水温は 19℃に設定した。培養水は 2/3 海水になるように淡水と海水を調整し，注水量を開始水量 8kl に対して 2kl を連続注水するように設定した。その他の培養方法はS型ワムシに準拠した。

栄養強化培養は屋内 12kl コンクリート水槽 1～2 面を使用した。培養水温は 25℃とし，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，商品名サランロック）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

ワムシ培養結果を表 1～4 に示した。今年は１月中旬からS型ワムシが培養不調になり，S型ワムシだけでは各魚種に十分に供給ができなくなった。その一方でL型ワムシの培養状況が良好であったので，S型ワムシから順次置き換えて培養し，各魚種に供給した。その結果，メバル・カサゴ，ヒラメには L 型ワ

ムシを主体に供給した。

今年のワムシ供給量はＳ型ワムシ 11,019 億個体，Ｌ型ワムシ 1,426 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

表1　増殖培養での培養結果

培養種	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） 開始時	収穫時	収穫	１L当たり生産量（億/L）	水温（℃）	pH	DO（mg/L）
S型	4月	30	60	654	1,962	3,246	1,284	3.99	27.9	7.29	9.1
	5月	31	101	657	3,365	5,874	2,509	4.12	28.1	7.34	7.5
	6月	30	84	824	3,363	5,690	2,327	4.68	28.2	7.53	6.4
	7月	31	64	791	2,485	3,874	1,389	3.93	28.1	7.36	6.5
	8月	31	62	750	2,291	3,226	935	3.39	28.1	7.19	6.2
	9月	30	60	841	2,535	3,601	1,066	3.73	27.9	7.19	7.0
	10月	31	114	803	4,637	7,273	2,636	3.78	28.0	7.29	6.6
	11月	30	105	806	4,134	6,747	2,613	4.16	27.8	7.37	13.6
	12月	31	61	620	1,806	2,784	978	3.70	27.5	7.43	7.0
	1月	31	57	495	1,403	2,235	832	6.57	27.6	7.43	7.8
	2月	7	7	504	161	287	125	2.94	28.4	7.41	8.2
	3月	18	29	530	799	1,339	540	4.15	27.9	7.37	6.4
	合計	331	804		28,941	46,175	17,234				
	平均			689				4.10	28.0	7.35	7.7
L型	1月	31	56	362	1,646	1,961	316	1.18	19.6	7.29	9.6
	2月	29	87	403	2,807	3,508	702	1.34	18.9	7.36	8.8
	3月	31	87	360	2,500	3,084	584	1.16	19.7	7.42	6.8
	合計	91	230		6,952	8,553	1,601				
	平均			375				1.23	19.4	7.4	8.4
総合計			1,034		35,893	54,728	18,835				

表2　増殖培養での物品使用量

期間	生クロレラ使用量（L） S型	L型	合計	酸素（kl） S型	L型	合計	貝化石（kg） S型	L型	合計	塩酸（kg）	糸巻きフィルター 0.5μm	1.0μm
4月	323	0	323	452	0	452	8	0	8	10.5	1	5
5月	603	0	603	584	0	584	34	0	34	8.7	0	1
6月	498	0	498	763	0	763	18	0	18	5.3	0	2
7月	356	0	356	571	0	571	2	0	2	1.1	1	4
8月	278	0	278	453	0	453	12	0	12	5.4	1	4
9月	287	0	287	473	0	473	8	0	8	2.9	1	2
10月	696	0	696	862	0	862	24	0	24	8.2	2	8
11月	630	0	630	718	0	718	12	0	12	1.6	1	8
12月	261	3	264	380	0	380	18	0	18	4.9	0	2
1月	268	329	597	289	279	567	32	16	48	15.2	2	6
2月	36	522	558	31	474	505	2	12	14	8.9	1	4
3月	154	502	656	179	622	800	4	18	22	9.7	1	4
合計	4,389	1,356	5,745	5,753	1,374	7,126	174	46	220	82.4	11	50

表3　栄養強化培養での培養結果

培養種	期間	培養期間（日）	水槽面数（面）	ワムシ個体数（億個体） 接種時	ワムシ個体数（億個体） 収穫時	水温（℃）	DO（mg/L）	油脂酵母（kg）
S型	4月	2	2	79	148	24.2	5.4	2
	5月	31	31	2,430	3,235	24.7	5.7	57
	6月	22	22	1,662	2,395	24.8	5.9	34
	10月	27	27	2,502	3,184	24.8	5.8	53
	11月	24	24	2,260	3,047	24.5	5.6	47
	合計	106	106	8,933	12,009			193
	平均					24.6	5.7	

表4　各魚種へのワムシ供給量(億個体)

期間	ヒラメ		マダイ	ガザミ	オニオコゼ	ヨシエビ	キジハタ	アユ	メバル		カサゴ		合計	
	S型	L型	S型	S型	S型	S型	S型	S型	S型	L型	S型	L型	S型	L型
4月	483	0	0	4	0	0	0	0	39	0	0	0	526	0
5月	0	0	957	1,115	0	0	0	0	0	0	0	0	2,072	0
6月	0	0	545	1,016	207	0	0	0	0	0	0	0	1,768	0
7月	0	0	0	0	273	89	0	0	0	0	0	0	361	0
8月	0	0	0	0	0	0	104	0	0	0	0	0	104	0
9月	0	0	0	0	0	0	97	0	0	0	0	0	97	0
10月	0	0	0	0	0	0	0	2,184	0	0	0	0	2,184	0
11月	0	0	0	0	0	0	0	2,994	0	0	0	0	2,994	0
12月	0	0	0	0	0	0	0	345	0	0	0	0	345	0
1月	0	0	0	0	0	0	0	0	184	79	118	44	302	123
2月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	415	16	273	16	687
3月	65	282	0	0	0	0	0	0	184	265	0	68	249	615
合計	548	282	1,503	2,135	480	89	201	5,523	407	758	135	386	11,019	1,426

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1kl 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30kl 円形FRP 水槽(飼育水量25kl)を2面使用し,45 日目前後から50kl 角形コンクリート水槽(飼育水量45kl)を2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。30kl 水槽の注水は，上水(ハイポによって中和)と温海水を調温して使用した。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50kl 水槽は調温海水のみとした。

表1　産仔結果

親魚群	収容		産仔				
	月日	尾数(尾)	月日	尾数(万尾)	平均全長(mm)	親魚尾数(尾)	親魚重量(g)
養成親魚	1月4日	10	1月5日	10.6	4.09～4.11	4	250～350
			1月6日	14.0		4	250～350
			1月12日	5.0		2	250～350
			小計	29.6		10	
新規購入	1月4日	8	1月5日	7.7	4.01～4.08	4	200～250
			1月7日	6.0		2	200～250
			1月12日	5.0		2	200～250
			小計	18.7		8	
合計		18		48.3		18	

表2　飼育結果

水槽	収　容				取り上げ						
	月日	飼育水量(kl)	尾数(万尾)	平均全長(mm)	月日	飼育日数	総重量(kg)	平均個体重(mg)	尾数(万尾)	平均全長(mm)	歩留り(%)
産卵棟1号水槽(30kl)	1月5日	25	10.6	4.09±0.14	4月2日～4月10日	89～97	33.47	485	6.9	25～35	
			7.7	4.08±0.17							
	小計		18.3								
産卵棟2号水槽(30kl)	1月6日	25	14.0	4.11±0.11							
	1月7日	25	6.0	4.01±0.12							
	小計		20.0								
合　計（平均）			38.3				33.47		6.9		(18.0)

結果と考察

親魚と産仔　親魚は越年養成親魚 10 尾と前年購入親魚 8 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 12 日の間に，6 事例あり平均全長 4.01 から 4.11㎜ の産仔魚を 48.3 万尾であった。

飼　育　産仔魚の収容飼育結果を表 2 に示した。収容は 1 月 5 日から 1 月 7 日のまでの 3 日間行い，産卵棟 1 号水槽（以下「産①」と表す。）に 18.3 万尾，産卵棟 2 号水槽（以下「産②」と表す。）に 20 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

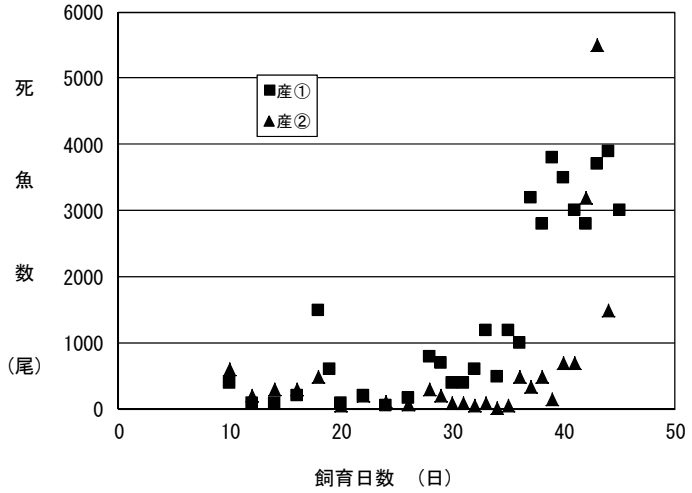


図1 減耗状況

表3　選別結果（選別ネット130径）

水槽	日令	区分	選別 全長 (㎜)	個体重 (mg)	重量 (g)	尾数 (万尾)	備考
飼1-11	45	選大	19.74	77	3127	4.06	
		選小	17.96	56	945	1.69	産①スタート群
		小計			4072	5.75	
飼1-12	44	選大	19.68	58	3127	5.39	
		選小	17.50	47	2040	4.34	産②スタート群
		小計			5167	9.73	
合　計						15.48	

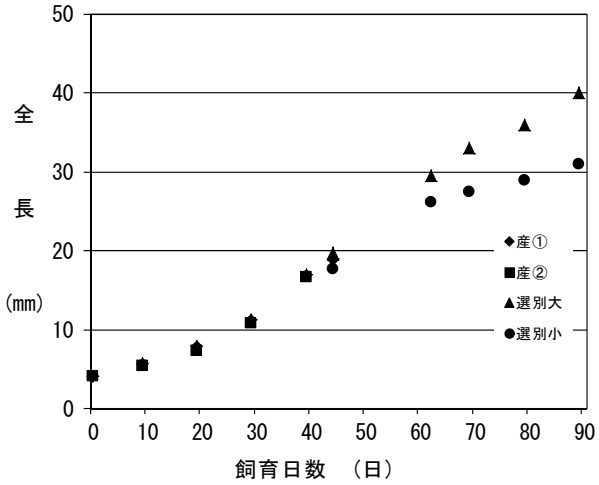


図2 成長

値の 4mm 以上であった。取り上げは，4 月 2 日から 4 月 10 日の間に行い飼育日数は 89 日から 97 日であった。総取り上げ尾数は，6.9 万尾(平均全長 25～35mm)で歩留まりは 18%であった。

1 回目の選別までの減耗状況を図 1 に示した。飼育初期の大きな減耗は無かったが，40 日目頃から 3,000 尾前後と死魚数が増加した。また 40 日目前後で 50kl 水槽への移槽を行い続いて 45 日目前後で選別を行ったがへい死は収まらなかった。この減耗は、予定より早めの移槽とそれに伴い飼育海水を低塩分から全海水に切替始めた事が原因と思われた。

選別結果を表 3 に示した。選別は 50KL 水槽内に 180 径のネットを張り，の内側に 130 径のネットを張って行った。産①群,②群合わせて選別大が 9.45 万尾，別小が 6.03 万尾であった。また，別大は産①,②水槽へ選別小は第 1 飼育棟 13 号水槽へ再収容した。

仔魚の成長状況を図 2 に示した。産①,②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，ンノクロロプシス 37kl，ムシ 355.5 億個体，ルテミア 21.85 億個体，合飼料 20.31kg であった。

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	37.0	355.5	21.85	30.22	20.31

今後の課題

へい死対策 本年度は仔魚の着底が始まる直前頃から死魚数の増加が見られた。また，へい死数が減少する前に移槽の準備で塩分濃度を 100%海水に戻そうとしたところでへい死数が増加した。

このへい死対策には，仔魚の変態状況を観察し 100%海水の移行時期を決める事により魚体への負担を軽減する事が考えられる。

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

広島県からの委託を受けてキジハタ稚魚量産試験を実施した。

材料と方法

生産は，屋内円形30kＬ水槽（実水量28kＬ）を１面使用して行った。
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0～6までSS型，また，日齢7以降はS型を，ワムシ1億個体当たり7gのスーパーカプセルパウダーで2時間栄養強化したものを，午前11時と午後4時の2回に分けて，それぞれ投与した。

アルテミア(北米産)は，日齢21以降から投与を開始し，午前9時はアルテミア幼生1億個体当たり140ｇのスーパーカプセルパウダー17時間栄養強化したものを，午後2時には当日回収したものを栄養強化を行わずに投与した。

配合飼料は，日齢35以降からニュートラプラスNo3（スクレッテイングKK社製）を，午前8時から午後5時まで間に5回に分けて，手撒きで投与した。

飼育水中には生物餌料の栄養低下を防止するため，SV12を午前8時，11時30分，及び午後4時の3回に分けてそれぞれ添加した。

照明は，常設の蛍光灯及び投光器を使用して，日齢0～6までは昼夜連続して24時間，また，日齢7以降は午前7時から午後5時まで実施した。

通気は，水槽底周辺部6箇所に30cmのユニホースを設置して行ったほか，溶存酸素量に純酸素を通気した。吐出量はそれぞれ1L/分になるように調整した。

飼育水槽内にバスポンプ3台を設置し，飼育水の攪拌を行った。

水質改良剤として，フィッシュグリーン1kgを，午前10時と午後3時の2回に分けてそれぞれ散布した。

飼育は日齢12までは止水飼育とし，それ以降は紫外線照射海水を注水して，流水飼育とした。

変態期のへい死防止対策として，日齢15から低比重飼育(1/2海水)を行った。底掃除は日齢32から開始した。収容状況を表１に示した。

経過と結果

日齢4においても仔魚の消化管内にワムシの摂餌が確認できなかったため，投光器を6器増設し，照度を高くして，摂餌を促進させた。

日齢13から，投光器に蝟集する遊泳個体を実体顕微鏡下で観察した結果，脊椎骨に異常が認められる個体が散見されるようになった。さらに，日齢19には，活力がなく飼育水中で横転する個体が

表 1 収容状況

回次	水槽		月日	ふ化仔魚収容	
	NO	容量（㎥）		尾数（千尾）	密度（尾/㎥）
1	産-4	28	8月3日	500	17,857

多数観察されるようになり，日齢21には水面付近を遊泳する個体数が著しく減少した。

生産結果を表2に示した。生産は8月3日から10月7日まで65日間行い，取り上げた尾数は37尾，生残率は0.0074%，取り上げ密度は1.3尾/kLであった。

飼育日数44日にVNNの検査を広島県水産海洋技術センターに依頼した(52尾)。結果はすべて陰性であった。

表 2 取り上げ結果

回次	取り揚げ							平均	
	月日	飼育日数	尾数（尾）	密度（尾/㎥）	大きさ（㎜）	範囲（㎜）	生残率（%）	水温（℃）	（範囲）
1	10月7日	65	37	1.3	33	27-38	0.0074	26.3	23.5-29.1

今後の課題

・生残率の向上（餌料栄養価・初期摂餌に関係する諸要因の解明）
・形態異常率の低減（栄養価・物理的な要因・遺伝的な要因）
・成長促進（生物餌料の栄養価）

観　測　資　料

平成23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		18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	18-22年度 (5年平均)	23年度	平年較差
4	上	11.5	12.5	13.0	12.6	12.1	12.3	11.8	-0.6
	中	11.8	14.1	13.3	13.7	12.6	13.1	12.2	-0.9
	下	12.3	15.0	13.9	14.3	13.1	13.7	12.8	-0.9
5	上	14.3	15.3	15.1	15.2	14.2	14.8	14.0	-0.8
	中	15.2	16.0	16.5	16.3	15.0	15.8	15.3	-0.5
	下	16.1	16.8	17.2	17.4	16.1	16.7	16.4	-0.3
6	上	17.7	18.5	19.6	18.5	17.4	18.3	17.6	-0.7
	中	18.5	19.1	19.4	19.7	18.8	19.1	18.4	-0.7
	下	19.9	20.5	21.1	22.6	20.0	20.8	19.8	-1.1
7	上	21.2	22.0	22.8	22.7	20.5	21.8	21.0	-0.8
	中	22.0	21.9	24.4	23.2	21.0	22.5	22.7	0.2
	下	23.0	24.4	25.1	23.6	22.6	23.7	24.5	0.7
8	上	25.1	23.8	26.0	24.6	24.5	24.8	25.1	0.3
	中	24.7	26.4	25.5	24.5	25.5	25.3	26.0	0.7
	下	26.2	26.6	25.6	26.7	26.1	26.3	25.8	-0.5
9	上	26.6	26.4	26.8	25.6	27.1	26.5	26.2	-0.3
	中	19.3	26.8	27.6	26.4	26.8	25.4	26.7	1.3
	下	16.5	26.6	23.2	24.9	25.1	23.3	25.9	2.7
10	上	24.2	26.2	24.4	24.5	23.9	24.6	24.7	0.1
	中	24.3	25.0	23.7	23.1	22.9	23.8	23.9	0.0
	下	23.3	22.9	23.5	22.0	21.6	22.6	22.6	0.0
11	上	21.6	21.6	22.2	21.1	21.2	21.5	21.9	0.3
	中	20.5	20.5	21.6	19.8	19.6	20.4	20.6	0.2
	下	18.7	18.9	18.5	18.3	18.6	18.6	18.8	0.1
12	上	16.7	17.6	16.6	17.5	17.7	17.2	17.5	0.3
	中	16.5	16.3	15.8	16.3	16.4	16.3	16.5	0.2
	下	15.4	15.3	14.8	15.1	14.7	15.1	15.0	-0.1
1	上	13.8	13.7	13.6	13.4	13.2	13.5	13.7	0.1
	中	13.1	12.4	12.1	12.3	12.1	12.4	12.8	0.4
	下	13.0	12.8	11.2	11.8	11.1	12.0	11.8	-0.2
2	上	11.4	11.6	11.3	11.1	10.5	11.2	10.7	-0.5
	中	11.8	10.5	11.9	10.9	10.0	11.0	9.8	-1.2
	下	11.5	10.2	11.2	11.2	10.6	11.0	10.0	-1.0
3	上	11.5	11.1	10.7	11.4	10.2	11.0	10.4	-0.5
	中	11.5	12.5	11.2	11.6	10.8	11.5	10.3	-1.3
	下	11.9	11.6	10.6	11.6	10.9	11.3	10.9	-0.4

（注１）　平均水温　：平成18年度から平成22年度までの5年の平均値
（注２）　平年較差　：平成23年度水温から平年水温を差し引いた数値

業　務　分　担

平成23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	管理部長	西本　和也	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（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）