

栽 培 関 係
(種苗生産放流事業)

総 括

I 水産研究センター

山下 浩史・滝本 敦史*・榎 浩樹・小寺 昇・西田 正昭・廣岡 寿也

1 種苗生産計画および種苗生産・供給実績

平成30年度における種苗生産計画および生産実績を表1に、種苗供給実績を表2～6に示した。種苗供給実績はマダイが74.4万尾（4,419万円）、クルマエビが

203.1万尾（658万円）、マハタが2.84万尾（1,076万円）、クエが2.82万尾（1,070万円）、アコヤガイが65.5万貝（141万円）であった。

表1 種苗生産計画および生産実績

魚 種	生 産 計 画		生 産 実 績		比 較 増 減	
	数 量 (千尾)	金 額 (円)	数 量 (千尾)	金 額 (円)	数 量 (千尾)	金 額 (円)
マダイ						
(80mm)	155	9,207,000	744.0	44,193,600	589.0	34,986,600
計	155	9,207,000	744.0	44,193,600	589.0	34,986,600
クルマエビ						
(35mm)	2,000	6,480,000	2,031	6,580,440	31	100,440
計	2,000	6,480,000	2,031	6,580,440	31	100,440
マハタ						
(10～60g)	0	0	0.04	23,976	0.04	23,976
(100mm)	85	32,130,000	28.40	10,735,200	△ 56.60	△ 21,394,800
計	85	32,130,000	28.44	10,759,176	△ 56.56	△ 21,370,824
クエ						
(100mm)	40	15,120,000	28.20	10,659,600	△ 11.80	△ 4,460,400
計	40	15,120,000	28.20	10,659,600	△ 11.80	△ 4,460,400
アコヤガイ						
(2mm)	1,000	2,160,000	655	1,414,800	△ 345	△ 745,200
計	1,000	2,160,000	655	1,414,800	△ 345	△ 745,200
合 計		65,097,000		73,607,616		8,510,616

(注) 有償単価(税別)

マダイ	80mm	1尾	55 円
クルマエビ	35mm	1尾	3 円
マハタ	100mm	1尾	350 円
クエ	100mm	1尾	350 円
アコヤガイ	2mm	1貝	2 円

表2 マダイ種苗供給

供給月日	数 量 (千尾)	用 途	供 給 先
	80mm		
30. 7. 12～7. 19	84	放流用	(公財)えひめ海づくり基金
8. 3	130	養殖用	八幡浜漁協、愛南漁協
8. 24	140	〃	うわうみ漁協、八幡浜漁協
8. 30	50	〃	宇和島漁協
10. 19	70	〃	遊子漁協、吉田町漁協
10. 19	20	放流用	魚島高井神漁業集落協議会、 弓削漁協、明浜漁協
12. 6	20	養殖用	八幡浜漁協
1. 28	130	〃	宇和島漁協
2. 4	100	〃	〃
計	744		

表3 クルマエビ種苗供給

供給月日	数量 (千尾)	用途	供給先
	35mm		
30. 7. 27~8. 10	1,050	放流用	(公財)えひめ海づくり基金
8. 4	300	"	西条市
10. 23	681	"	川之江漁協、寒川漁協、土居町漁協、新居浜市漁業振興対策協議会、東予地域漁業協同組合連合協議会、桜井漁協、今治漁協、伊予漁協
計	2,031		

表4 マハタ種苗供給

供給月日	サイズおよび 数量(尾)	用途	供給先
	10~60g		
30. 4. 23	40	養殖用	動物医薬品検査所
	100mm		
31. 1. 30	2,300	養殖用	愛媛県漁業協同組合連合会
31. 2. 8	10,800	"	吉田町漁協
2. 13	10,800	"	宇和島漁協
2. 27	4,500	"	八幡浜漁協
計	28,440		

表5 クエ種苗供給

供給月日	数量(尾)	用途	供給先
	100mm		
30. 9. 7	9,700	放流用	愛媛県漁業協同組合連合会
2. 12	15,500	"	"
2. 15	3,000	養殖用	久良漁協
計	28,200		

表6 アコヤガイ種苗供給

供給月日	数量(千個)	用途	供給先
	2mm		
30. 7. 27	655	養殖用	吉田町漁協、宇和島漁協、三浦漁協、下波漁協、うわうみ漁協、北灘漁協、下灘漁協、愛南漁協
計	655		

II 栽培資源研究所

清水 孝昭・森 拓也*・西山 雄峰・林 省吾・村上 淳

1 種苗生産計画および種苗生産・供給実績

平成 30 年度における種苗生産計画および生産実績を表 1 に、魚種別種苗供給実績を表 2～7 に示した。種苗供給実績はヒラメが 27.3 万尾 (1,767.7 万円)、トラフグが 5.7 万尾 (492.5 万円)、キジハタが 10.2 万尾 (2,211.8 万円)、クロアワビが 3.7 万個 (244.1 万円)、

イワガキが 20.2 万個 (217.6 万円) であった。アユは計画どおり生産をおこなったが、内水面漁業協同組合連合会の畜養池が豪雨により破損、修復不可となったことにより急遽受入れが不可となり、購入されなかった。なお、ヒラメおよびクロアワビは年度をまたいで生産をおこなっており、前年度に生産を開始している。

表 1 種苗生産計画および生産実績

魚 種	区分	生産計画		生産実績		比較増減	
		数量(千尾)	金額(円)	数量(千尾)	金額(円)	数量(千尾)	金額(円)
ヒラメ	80mm 有償	270.0	17,496,000	272.8	17,677,440	2.8	181,440
トラフグ	70mm 有償	40.0	3,456,000	57.0	4,924,800	17.0	1,468,800
キジハタ	80mm 有償	65.0	14,040,000	102.4	22,118,400	37.4	8,078,400
アユ	50mm 有償	200.0	3,024,000	0.0	0	△ 200.0	△ 3,024,000
クロアワビ	30mm 有償	40.0	2,592,000	35.0	2,268,000	△ 5.0	△ 324,000
	40mm 有償	0.0	0	2.0	172,800	2.0	172,800
	計	40.0	2,592,000	37.0	2,440,800	△ 3.0	△ 151,200
イワガキ	10mm 有償	100.0	1,080,000	201.5	2,176,200	101.5	1,096,200
合 計			41,688,000		49,337,640		7,649,640

(注) 有償単価 (税込み)

ヒラメ	80mm	放流用	1尾	64.8 円
トラフグ	70mm	放流用	〃	86.4 円
キジハタ	80mm	放流・養殖用	〃	216.0 円
アユ	50mm	放流用	〃	15.12 円
クロアワビ	30mm	放流用	1個	64.8 円
〃	40mm	放流用	〃	86.4 円
イワガキ	10mm	養殖用	〃	10.8 円

表2 ヒラメ種苗供給

供給尾数 (千尾)	用途	供給先
80mmサイズ		
196.5	放流用	(公財)えひめ海づくり基金
		内 訳
4.2		伊予漁協
10.0		八幡浜漁協
10.0		三崎漁協
10.0		長浜町漁協
6.2		宇和島漁協
6.2		遊子漁協
6.2		うわうみ漁協(蔭淵支所)
6.6		愛南漁協西海支所
6.6		愛南漁協福浦支所
7.6		渦浦漁協
7.6		宮窪町漁協
7.6		津倉漁協
7.6		桜井漁協
7.6		今治漁協
7.6		大浜漁協
7.6		伯方町漁協
7.6		大三島漁協
7.6		関前村漁協
7.6		岩城生名漁協
7.6		弓削漁協
7.6		魚島村漁協
7.6		小部漁協
7.6		菊間町漁協
1.0		川の江漁協
1.0		三島漁協
1.0		寒川漁協
1.0		土居町漁協
2.0		新居浜市大島漁協
2.0		多喜浜漁協
2.0		西条市漁協
2.0		河原津漁協
6.2		明浜町漁協
6.2		吉田町漁協
76.3	放流用	愛媛県漁業協同組合連合会
		内 訳
20.0		愛南漁協
10.0		菊間町漁協
2.0		川の江漁協
2.0		三島漁協
2.0		寒川漁協
2.0		土居町漁協
3.0		新居浜市(新居浜市漁業振興対策協議会)
3.0		西条市水産振興対策協議会
10.0		東予地域漁業協同組合連合協議会
20.0		弓削漁協
0.5		伊予市役所
1.8		今治漁協(今治市)

表3 トラフグ種苗供給

供給尾数 (千尾)	用途	供給先
70mmサイズ		
40.0	放流用	(公財)えひめ海づくり基金
		内 訳
40.0		西条市
17.0	放流用	愛媛県漁業協同組合連合会
		内 訳
10.0		愛媛県資源管理・漁場改善協議会
1.0		川之江漁協
0.5		三島漁協
1.0		寒川漁協
2.5		新居浜市(新居浜市漁業振興対策協議会)
2.0		伊予漁協

表4 キジハタ種苗供給

供給尾数 (千尾)	用途	供給先
80mmサイズ		
42.7	放流用	(公財)えひめ海づくり基金
		内 訳
0.3		川之江漁協
0.3		三島漁協
0.3		寒川漁協
0.3		土居町漁協
0.3		新居浜市垣生漁協
0.3		多喜浜漁協
0.3		西条市漁協
0.3		河原津漁協
1.4		桜井漁協
1.4		今治漁協
1.4		大浜漁協
1.4		渦浦漁協
1.4		宮窪町漁協
1.4		津倉漁協
1.4		関前村漁協
1.4		伯方町漁協
1.4		大三島漁協
1.4		岩城生名漁協
1.4		弓削漁協
1.4		魚島村漁協
1.4		小部漁協
1.4		菊間町漁協
6.8		松山市今出漁協
6.8		中島三和漁協
1.1		松前町漁協
1.1		伊予漁協
1.1		上灘漁協
1.1		下灘漁協
1.4		八幡浜漁協
1.4		三崎漁協
58.5	放流用	
		内 訳
0.3		愛媛県漁業協同組合連合会
0.5		川之江漁協
0.5		三島漁協
0.5		寒川漁協
0.5		土居町漁協
5.0		西条市
12.1		今治地区漁業協同組合協議会
3.0		今治市
1.5		宮窪町漁協(今治市)
5.0		伯方町漁協(今治市)
0.8		伊予漁協
1.0		魚島村漁協(魚島高井神漁業集落協議会)
2.5		松山市上怒和集落
1.0		新居浜市(新居浜市漁業振興対策協議会)
2.5		松山市元怒和集落
7.5		松山市
5.0		八幡浜市(大島漁業集落)
9.3		伊予灘振興
1.3	養殖用	
		内 訳
1.3		愛媛県漁業協同組合連合会

表5 アユ種苗供給

供給尾数（千尾） 50mmサイズ	用途	供給先
250	放流用	愛媛県内水面漁業協同組合連合会

表6 クロアワビ種苗供給

供給個数（千個）		用途	供給先
30mmサイズ	40mmサイズ		
35.0	2.0	放流用	愛媛県漁業協同組合連合会
			内 訳
5.0			宮窪町漁協
10.0			小部漁協
10.0			八幡浜市(八幡浜市大島)
10.0			日振島漁業集落(うわうみ漁協日振島支所)
	2.0		松山市二神集落

表7 イワガキ種苗供給

供給個数（千個）		用途	供給先
10mmサイズ			
201.5		養殖用	愛媛県漁業協同組合連合会
			内 訳
10.0			愛媛県漁業協同組合連合会
2.5			西条市ひうち漁協
26.0			大三島漁協
113.0			愛南漁協
20.0			宮窪町漁協
30.0			うわうみ漁協

魚種別種苗生産概要

I マダイ

滝本 敦史*・小寺 昇

目 的

80mmサイズの種苗155千尾の出荷を目的として種苗生産を実施した。

方 法

1 平成30年度配布分

(1) 1回次

平成30年2月から生産を開始した種苗について、二次飼育以降を継続しておこなった。

二次飼育は、滑走細菌症による減耗を防ぐため、地先水温が20℃程度に昇温するまで陸上飼育した後、ホース（内径50mm）を用いて5月17日から順次沖出しした。

沖出し時の生簀網は、モジ網120径（5×5×3m）とし、以後、稚魚の成長と網の汚れを考慮しながら、モジ網90径、モジ網70径へと順次網替えした。

沖出し後の餌料は配合飼料のみとした。投餌回数は、沖出し当初は1日4回とし、以後成長に併せて回数を減らした。

沖出し後、全長80mmに達した稚魚は、海上で選別作業をおこない、随時出荷した。

(2) 2回次

民間業者の受精卵を平成30年8月29日に1水槽あたり200万粒、計400万粒収容した。飼育水槽は、屋外100トン円形コンクリート水槽（水量90トン）を使用した。卵収容時の水温は、20℃に設定した。飼育水には、電解殺菌ろ過海水を使用した。換水率は0%から開始し、成長とpHの変化に応じて増加させた。また、飼育水槽には日令34頃までナンノクロプシスを1日あたり0.5～1.5トン程度添加した。

通気量は卵収容から開口まではやや強めとし、開口後は弱通気として、以降は適宜調整した。水槽中央から酸素通気をおこない、溶存酸素が80～110%となるように調整した。油膜除去は日令3から日令29までおこなった。

底質環境保全のため、貝化石を日令7から底掃除をおこなう日令40まで毎日散布し、その後は水槽の汚れに応じて底掃除をおこなった。

餌料として日令3から37までS型ワムシ、日令23からアルテミア、日令20から配合飼料、日令21から冷凍コペポダを給餌した。なお、S型ワムシはナンノクロプシスで24時間培養後、バイオクロミスで6時間栄養強化した。アルテミアはバイオクロミスで6時間栄養強化した。

計数は、日令1、11の計2回、夜間に柱状サンプリングをおこない、生残尾数を推定した（初回のみ日中）。

また、沖出しは日令62まで陸上飼育した後、ホース（内径50mm）を用いておこなった。沖出し時の生簀網は、モジ網120径（5×5×3m）とし、以後、稚魚の成長と網の汚れを考慮しながら、モジ網90径、モジ網70径へと順次網替えした。

沖出し後の餌料は配合飼料のみとした。投餌回数は、沖出し当初は1日4回とし、以後成長に併せて回数を減らした。

沖出し後、全長80mmに達した稚魚は、海上で選別作業をおこない、随時出荷した。

2 令和元年度配布分

親魚は、当センター海面生簀で飼育していたマダイ（5歳魚）を親魚として用い、屋外120トン角型コンクリート水槽（水量100トン）に収容して長日および加温処理をおこなった。

結 果

1 平成30年度配布分

飼育結果を表1に示した。全長80mmサイズの種苗を744千尾出荷した。形態異常個体は、出荷前に1尾ずつ目視選別して廃棄した。その他に廃棄したものは、小型の個体、体表に傷がある個体および共食いによって眼球が欠損した個体、エラムシによりへい死した個体等であった。

2 令和元年度配布分

日令14までの飼育の経過を表2に示した。C-3は82.5万粒、C-4は95万粒、C-5は112.5万粒、C-8は90万粒、C-9は75万粒、C-10は90万粒収容した。ふ化仔魚数は平均90.7万尾（67万尾～125万尾）、ふ化率は平均99.9%（86.7%～111.1%）であった。

なお、平成31年3月31日現在、約400万尾（日令26、27、28、37、39、40）を継続飼育中である。

表1 飼育結果

生産 回次	水槽	収容 卵数 (万粒)	日令1~2		日令10~13		取りあげ		
			尾数 (万尾)	ふ化率 (%)	尾数 (万尾)	生残率 (%)	日令	尾数 (万尾)	生残率 (%)
1	C-3	70.0	83.0	118.6	84.0	101.2	52	24.3	29.3
	C-4	70.0	75.0	107.1	64.0	85.3	52	19.3	25.7
	C-5	75.0	63.0	63.0	67.7	67.7	54	17.6	17.6
	C-8	75.0	77.0	77.0	61.5	61.5	60	36.0	36.0
	C-9	70.0	55.0	78.6	53.0	96.4	52	24.0	43.6
	C-10	70.0	70.7	101.0	37.0	52.3	-	-	-
2	G-1	200.0	69.8	34.9	90.0	128.9	62	23.2	33.2
	G-2	200.0	86.8	43.4	116.0	133.6	60	36.7	42.3
合計		830.0	580.3	69.9	573.2	98.8		181.1	31.2

表2 飼育経過

水槽	収容 卵数 (万粒)	日令1		日令10~14	
		尾数 (万尾)	ふ化率 (%)	尾数 (万尾)	生残率 (%)
C-3	82.5	79.2	96.0	58.5	73.9
C-4	95.0	101.0	106.3	78.0	77.2
C-5	112.5	125.0	111.1	80.6	64.5
C-8	90.0	94.1	104.6	83.8	89.1
C-9	75.0	67.0	89.3	62.2	92.8
C-10	90.0	78.0	86.7	82.6	105.9
合計	545.0	544.3	99.9	445.7	81.9

II クルマエビ

滝本 敦史*・小寺 昇

目 的

35mmサイズの種苗2,000千尾の出荷を目的として種苗生産を実施した。

方 法

1 親エビおよび採卵

(1) 親エビ

親エビはすべて大分県佐伯市鶴見町の松本水産株式会社から5月11日～5月24日に購入した。輸送には1.7トンFRP輸送用タンク1個を使用し、冷却海水により水温を16℃前後に保ち、ブロアーポンプで通気しながら有水で輸送した。輸送時間は約7時間であった。

(2) 人工催熟による採卵

屋内10トン(5×2×1m)水槽1面に親エビを収容し、翌日に熱したホットナイフで片眼を切除する手法による眼柄処理を行った。その後、日本ゴカイを給餌し、養生を行った。水温は21.0℃に加温設定した。

眼柄処理後2日目の夕方に、紫外線照射ろ過海水を使用した採卵用水槽を1面準備し、それぞれに、採卵用ネット(2.2×1.8×1.0m：オープニング180μmミューラーガーゼ製)及びその中にそれより一回り小さい親エビ用ネット(2.15×1.75×0.9m：オープニング408μmポリエチレンネット)をセットし、親エビを収容したのち、水温を24℃に加温設定した。

翌朝、産卵を確認してから親エビを親エビ用ネットごと取り上げたのち、採卵用ネットに、24℃に加温した紫外線照射ろ過海水をかけ流しながら、ネットを手繰って卵を一箇所に集めた。集めた卵は、30Lパンライト水槽内で洗卵したのち計数し、飼育水槽に収容した。

未産卵の親エビは自然水温の水槽1面に収容し、夕方、採卵用水槽1面にそれぞれ収容し、翌朝、前述と同様の採卵を行った。この行程を繰り返し、述べ3回採卵を行った。

2 稚エビ飼育

幼生の飼育には屋外の200トンコンクリート水槽(10×10×2m：実水量180トン)6面を使用した。卵の収容から流水飼育途中までは、紫外線照射ろ過海水を使用し、それ以降は生海水を併用した。飼育水温は25℃に加温した。

餌料は、ゾエア期(Z期)に微粒子配合飼料およびキートセロス・グラシリス、ミス期(M期)に微粒子配合飼料およびアルテミア、ポストラーバ期(P期)にはアルテミアおよび配合飼料を給餌した(表1)。給餌回数は、日中2～6回/日とし、クランブル4

以降は自動給餌機を使用し連続給餌とした。

遮光幕を設置し、水質の維持及びpHの調整のため、P期の初期まで開閉をおこなった。それ以降の遮光幕は全開とした。

水量は、卵の収容時は加温管が浸かる100トン程度とし、Z期からM期までは5～15トン/日増水し、P期から換水率は10%～15%の流水飼育とした。

通気は、卵の収容後は微通気とし、その後稚エビの成長にあわせて増加させ、P期以降は全開とした。

計数は、φ50mm塩ビパイプで1水槽あたり9点の柱状サンプリングをおこない、N期からP初期まで生残尾数を推定した。

取り上げは、排水用アンドン2本を用いてサイフォンにより水位を30トン程度にまで下げ、排水口に取り上げ用ネット(2×2×1m)を張り、稚エビを飼育水と共に排出し、タモで取り上げて重量法で計数した。

出荷の種苗輸送は、2トンまたは10トントラックを用い、FRP製1.7トン輸送用タンクを1～3個積載した。タンクには冷却した約16℃の生海水を入れ、酸素およびブロアーポンプにより通気をおこなった。輸送時間は1～5時間であった。

3 急性ウイルス血症(PAV)対策

PAV対策として、以下のことを実施した。

- (1) 産卵水槽と飼育水槽の隔離
- (2) 飼育水槽、排水溝および器具等の次亜塩素酸ナトリウムによる消毒(100ppm)
- (3) 親エビ、出荷前の稚エビに対するPCR法によるウイルスチェック

結 果

1 親エビおよび採卵

親エビの収容および採卵結果を表2に示した。総産卵数は4,952万粒、得られたノープリウス(N期)幼生は3,604万尾、平均ふ化率は73%であった。

2 稚エビ飼育

5月15日から8月9日の間に飼育をおこない、3,604万尾のN期幼生から265.5万尾の稚エビ(体長35mm)を取り上げ、203.1万尾を直接放流用として配布した。

表3に飼育結果を、表4に飼育環境を示した。種苗は西条市および県内の各漁業協同組合などに配布した。

3 急性ウイルス血症(PAV)対策

本年度の種苗生産でPAVの発生はなかった。

表1 餌料系列

添加藻類	キートセロスグラシリス(1億cells/ml)	0, 5~10/100t添加	
	ナンノクロロプシス	10~30 t /180 t 添加	
生物餌料	アルテミア(万個体)	1600~9000	
配合飼料 (g)	微粒子配合飼料	PG1	60~ 980
		PG2	60~1100
	配合飼料(日配)	ニッパ ^o IC1	208~1610
		ニッパ ^o IC2	180~4140
		ニッパ ^o IC3	500~5550
ニッパ ^o IC4		1150~7865	

表2 採卵結果

採卵回次 (採卵方法)	採卵 月日	収容尾数 (尾)	産卵尾数 (尾)	産卵率 (%)	産卵数 (万粒)	ふ化幼生尾数 (万尾)	ふ化率 (%)
1(人工催熟)	5/11	101	81	80	1,741	1,321	75.9
2(人工催熟)	5/18	128	82	64	2,021	1,449	71.7
3(人工催熟)	5/24	96	42	44	1,190	834	70.1
計		325	205	63	4,952	3,604	72.6

表3 飼育結果

生産 回次	水槽No	収容尾数(万尾)					取り上げ尾数 (万尾)	取り上げ サイズ (mm)
		卵	N期 N/E%	Z期 Z/N%	M期 M/N%	P期(P1) P1/N%		
1	B-1	698	450 64.5	528 117.3	198 44.0	336 74.7	40.0	35.0
	B-2	880	668 75.9	480 71.9	814 121.9	239 35.8	67.0	
	B-3	861	653 75.8	650 99.5	618 94.6	170 26.0	25.0	
	B-4	623	452 72.6	449 99.3	476 105.3	71 15.7	18.5	
	B-5	700	547 78.1	525 96.0	184 33.6	146 26.7	75.0	
	B-6	1,190	834 70.1	1,320 158.3	308 36.9	281 33.7	40.0	
計		4,952	3,604 72.8	3,472 96.3	2,598 72.1	1,243 34.5	265.5	

表4 飼育環境

生産 回次	水槽No	飼育期間	飼育日数	飼育環境			
				水温(°C)		pH	
1	B-1	5/22 ~	8/9	80	24.5 ~ 28.3	7.12 ~	9.15
	B-2	5/16 ~	8/2	79	23.9 ~ 27.8	7.06 ~	9.23
	B-3	5/15 ~	7/26	72	24.6 ~ 28.1	7.31 ~	9.41
	B-4	5/23 ~	8/6	75	24.4 ~ 28.5	7.24 ~	9.33
	B-5	5/24 ~	8/9	78	24.4 ~ 28.0	7.20 ~	9.48
	B-6	5/28 ~	8/7	71	24.6 ~ 27.9	7.06 ~	9.36

Ⅲ マハタ

榎 浩樹・山下 浩史・中島 兼太郎・眞鍋 諒太郎・佐々木 進一

目 的

全長 100 mmサイズの種苗 50 千尾の出荷を目的として種苗生産を実施した。

方 法

1 採卵および卵管理

親魚は海面金網生簀(5×5×5m)で周年飼育し、モイストペレットを2~6月は週2~3回、それ以外の月は週1~2回の割合で飽食給餌した。2~6月のモイストペレットには、卵質の向上を目的とし、イカ、タウリンおよび栄養強化剤(ミライムC1000)を添加した。

水温が19~20°Cとなる時期に、成熟調査のため雌はカニューレ、雄は腹部圧迫により卵巣卵および精子を確認した。カニューレで採取した卵巣卵および精子をNested-PCR法によりウイルス性神経壊死症ウイルス(NNV)の保有検査を実施し、陰性の個体を選別した。その後、卵巣卵の主群卵径の平均が450µm以上の雌について、徐放性コレステロールペレットに成型した1,000µg/尾の黄体形成ホルモン放出ホルモンアナログ(LHRHa)を背筋部に打注した。ホルモン投与の42~48時間後に腹部圧迫により排卵卵を回収し、前日に採精し人工精漿で10倍に希釈しておいた精子と乾導法により媒性して人工授精をおこなった。受精卵は電解殺菌ろ過海水で管理し、授精後24時間かけて水温を自然水温から23.0°Cまで昇温した。また、収容直前に残留オキシダント海水(約0.3ppm)で1分間(10秒、20秒、30秒)洗卵し飼育水槽へ収容した。なお、受精に用いた精子および卵についても同様にウイルス検査をおこない、陰性のもののみを生産に用いた。

2 一次飼育および中間育成

飼育は、屋外100トン円形コンクリート水槽(G水槽、水量90トン)および屋外150トン円形コンクリート水槽(E水槽、水量125トン)でおこなった。飼育水温は26.0°Cに設定した。飼育水には電解殺菌ろ過海水を用い、換水率を成長に応じて0~50%/日へ緩やかに増加させた。飼育水にはスーパー生クロレラV12(SV12)を適宜添加した。通気量はふ化まで強通気、その後は弱通気を維持した。水槽の中央から酸素通気をおこない、酸素飽和度が80~110%程度となるように調整した。浮上へい死対策として、卵収容後から日令3まで飼育水にフィードオイルを添加(0.3~0.6mL/m²)した。日令19以降、貝化石500gを1日1回水槽に散布した。開鰓促進を目的として日令13~41に油膜取器(スキーマー)により油膜を除去した。

餌料系列は、日令3~5はSS型ワムシ(タイ株)、日令6~46はS型ワムシ、日令23~25はベトナム産アルテミア、日令26以降はソルトレイク産アルテミア、日令26以降は配合飼料とした。SS型ワムシはナンノクロプシスとSV12およびタウリンで24時間、S型ワムシはナンノクロプシスで24時間、タウリンで16時間およびバイオクロミスとすじこ乳化油で6時間、ソルトレイク産アルテミアはバイオクロミスで6時間、それぞれ栄養強化して給餌した。

取りあげた種苗は、共食い防止のため活魚選別器を用いてサイズ選別をおこなった。また、取りあげ後も定期的に同様の方法でサイズ選別をおこなった。

取りあげ時および中間育成中にサンプリングをおこない、目視観察および軟X線写真で形態異常調査をおこなった。

結 果

1 採卵および卵管理

採卵結果を表1に示した。採卵は6月14日におこない、合計で168.5万粒の受精卵を得た。

2 一次飼育および中間育成

生産結果を表2に示した。受精卵を収容した3水槽から合計83.1千尾(日令47~48、平均全長16.6mm~19.6mm)を取りあげた。生残率は4.0%~15.9%であった。

取りあげた種苗は活魚選別器でサイズ選別、中間育成をおこなった。形態異常魚を廃棄し、28.4千尾を出荷した。

形態異常調査結果を表3に示した。取りあげ時の開鰓率は12%~62%と低かったが、二次開鰓により開鰓率が80%~88%まで上昇した。前彎症の発生率は14%~22%と、昨年度(0~10%)よりも増加した。平成27年度に多数見られた側彎症については、本年度もほとんど見られなかった。

表1 採卵結果

マハタ 採卵日	♀ID	卵重量 (g)	浮上卵量 (ml)	沈下卵量 (ml)	受精率 (%)	正常発生率 (%)	計数卵数 (万粒)
6/14	6A6E	495	500	10	93.8	100.0	86.3
	126F	545	500	0	50.3	71.8	82.2
	計	1040	1000	10			168.5

表2 生産結果

魚種	生産 回次	収容 水槽	収容卵数 (万粒)	ふ化尾数 (万尾)	ふ化率 (%)	生残率(%)			取揚げ	
						5日令	10日令	取揚げ	日令	尾数(万尾)
マハタ	1回次-1	E2	59.0	27.7	46.9	67.5	71.1	15.9	48	4.41
	1回次-2	G1	43.0	30.7	71.4	104.6	40.4	7.3	49	2.25
	1回次-3	G2	43.0	41.1	95.6	71.8	27.0	4.0	47	1.65
									合計	8.31

表3 形態異常調査結果

魚種	履歴	サイズ (mm)		外観調査での割合 (%)				軟X線調査での割合 (%)				
		取りあげ時	調査時	顎変形	鰓蓋欠損	開鰓 (取りあげ時)	開鰓 (調査時)	前彎症	後彎症	癒合	背鰭陥没	骨梁異常
マハタ	E2	16.6	94.0	6	0	58	88	22	0	22	0	18
	G1	17.9	97.0	4	0	62	80	14	0	8	0	10
	G2	19.6	93.0	4	0	12	88	22	0	20	0	24

IV クエ

横 浩樹・山下 浩史・中島 兼太郎・眞鍋 諒太郎・佐々木 進一

目 的

全長 100 mmサイズの種苗 20 千尾の出荷を目的として種苗生産を実施した。

方 法

1 採卵および卵管理

親魚は海面金網生簀(5×5×5m)で周年飼育し、モイストペレットを2~6月は週2~3回、それ以外は週1~2回の割合で飽食給餌した。2~6月のモイストペレットには、卵質の向上を目的とし、イカ、タウリンおよび栄養強化剤(ミライム C1000)を添加した。

水温が19~20°Cとなる時期に、成熟調査のため雌はカニューレ、雄は腹部圧迫により卵巣卵および精子を確認した。カニューレで採取した卵巣卵および精子をNested-PCR法によりウイルス性神経壊死症ウイルス(NNV)の保有検査を実施し、陰性の個体を選別した。その後、卵巣卵の主群卵径の平均が550µm以上の雌について、徐放性コレステロールペレットに成型した1,000µg/尾の黄体形成ホルモン放出ホルモンアナログ(LHRHa)を背筋部に打注した。ホルモン投与の42~48時間後に腹部圧迫により排卵卵を回収し、前日に採精し人工精漿で10倍に希釈しておいた精子と乾導法により媒性して人工授精をおこなった。受精卵は電解殺菌ろ過海水で管理し、授精後24時間かけて水温を自然水温から23.0°Cまで昇温した。また、収容直前に残留オキシダント海水(約0.3ppm)で1分間(10秒、20秒、30秒)洗卵し飼育水槽へ収容した。なお、受精に用いた精子および卵についても同様にウイルス検査をおこない、陰性のみを生産に用いた。

2 一次飼育および中間育成

飼育は屋外150トン円形コンクリート水槽(E水槽、水量125トン)でおこなった。飼育水温は26.0°Cに設定した。飼育水には電解殺菌ろ過海水を用い、換水率を成長に応じて0~50%/日へ緩やかに増加させた。飼育水には、スーパー生クロレラV12(SV12)を適宜添加した。通気量は開口まで強通気、その後は弱通気を維持した。水槽の中央から酸素通気をおこない、酸素飽和度が80~110%程度となるように調整した。浮上へい死対策として卵収容後から日令3まで飼育水にフィードオイルを添加(0.3~0.6mL/m²)した。沈降へい死対策として水槽底面に流水配管を設置し、日令9まで稼働させた。日令11以降、貝化石500gを1日1回水槽に散布した。開鰓促進を目的として、日令5~48に油膜取器(スキーマー)により油膜を除去した。

餌料系列は、日令3~4はSS型ワムシ(タイ株)、日令5~51はS型ワムシ、日令14~17はベトナム産アルテミア、日令18以降にソルトレイク産アルテミア、日令22以降に配合飼料とした。SS型ワムシはナンノクロロプシスとSV12およびタウリンで24時間、S型ワムシはナンノクロロプシスで24時間、タウリンで16時間およびバイオクロミスとすじこ乳化油で6時間、ソルトレイク産アルテミアはバイオクロミスで6時間、それぞれ栄養強化して給餌した。

取りあげた種苗は、共食い防止のため活魚選別器を用いてサイズ選別をおこなった。また、取りあげ後も定期的に同様の方法でサイズ選別をおこなった。

取りあげ時および中間育成中にサンプリングをおこない、目視観察および軟X線写真で形態異常調査をおこなった。

結 果

1 採卵および卵管理

採卵結果を表1に示した。採卵は6月7日におこない、192.0万粒の受精卵を得た。

2 一次飼育および中間育成

生産結果を表2に示した。収容した1水槽から合計153.0千尾(日令53、平均全長18.6mm)を取りあげた。生残率は32.8%であった。

取りあげた種苗は活魚選別器でサイズ選別し、中間育成をおこなった。取りあげ後は頻繁にサイズ選別をおこない、共食いによる減耗を防止した。形態異常魚を選別廃棄し、25.2千尾を出荷した。

形態異常調査結果を表3に示した。取りあげ時の開鰓率は88%と昨年度に引き続き高い結果となった。昨年度より、前彎症と側彎症の割合が高くなり、前彎症20%、側彎症28%(昨年度前彎症10~14%、側彎症0~2%)発生し、形態異常率が56%となった。

表1 採卵結果

クエ 採卵日	♀ID	卵重量 (g)	浮上卵量 (ml)	沈下卵量 (ml)	受精率 (%)	正常発生率 (%)	計数卵数 (万粒)
6/7	6A65	769	600	100	96.6	100.0	98.5
	6A62	345	300	20	100.0	100.0	51.0
	6A6B	550	400	150	65.0	100.0	42.5
	計	1664	1300	270			192.0

表2 生産結果

魚種	生産 回次	飼育 水槽	収容卵数 (万粒)	ふ化尾数 (万尾)	ふ化率 (%)	生残率(%)			取揚げ	
						6日令	12日令	取揚げ	日令	尾数(万尾)
クエ	1回次-1	E1	102.0	46.6	45.7	154.7	95.3	32.8	53	15.3
									合計	15.3

表3 形態異常調査結果

魚種	履歴	サイズ (mm)		外観調査での割合 (%)		軟X線調査での割合 (%)						
		取りあげ時	調査時	顎変形	鰓蓋欠損	開鰓 (取りあげ時)	開鰓 (調査時)	前彎症	後彎症	癒合	背鰭陥没	骨梁異常
クエ	E1	18.6	87.0	6	0	88	92	20	0	22	0	52

V アコヤガイ

楨 浩樹・山下 浩史・小田原 和史・中岡 典義*

目 的

2mm サイズの稚貝 100 万個の出荷を目的として種苗生産を実施した。

方 法

1 親貝の飼育

日本貝及び交雑貝用の親貝には日本貝および中国貝を使用し、当センターで保有するアコヤガイの中から外形が良好で軟体部の痩せがみられないものに加え、炭酸脱水酵素 (CA) 活性、血清蛋白質量 (TP)、血球の状態 (日本貝のみ) により選抜して使用した。また、ピース貝用の親貝には白色貝および選抜貝を使用し、外形等に加えて、殻体真珠層色の黄色度の低い貝および干渉色の美しい貝を目視で選抜して使用した。

1 月上旬に親貝を 10 トンコンクリート製水槽 (水量 8 トン) に收容し、微注水、微通気下で 1~2 日おきに換水をおこなった。水温は、自然水温から催熟飼育を開始して 21°C まで徐々に昇温させた。飼育密度は 1 トン当たり 60 個以下とし、餌料として *Phaeodactylum tricorutum* および *Tetraselmis* sp. を 50,000 ~ 70,000cells mL⁻¹ の範囲で給餌した。なお、強化剤としてパブロバ冷蔵ペースト、イソクリシス冷蔵ペーストおよび二枚貝種苗育成用飼料 M-1 を添加した。

2 採卵

採卵は平成 30 年 2 月~3 月に 4 回おこなった。まず、切込みを入れた雌貝の生殖巣をガーゼに包んでメジャーカップに搾り、卵を採取した。採取した卵は、15µm ネットで受けて洗卵した後、25°C の 1.0µm ろ過海水を満たした 30L ポリカーボネイト水槽に收容した。卵を收容して 30 分後に、同様の方法でメジャーカップに搾り出した精子を、卵を收容した水槽に投入するとともに、アンモニア水を濃度が 0.7mmol L⁻¹ になるように添加して受精させた。受精して 30 分後に、卵採取時と同様に洗卵し、アンモニアと余分な精子を洗い流して、25°C に調温した 200L、1000L ポリカーボネイト水槽に收容した。

3 浮遊幼生、稚貝の飼育

受精 1 日後、浮上した D 型幼生を 50µm ネットで受け、200L、1000L ポリカーボネイト水槽に約 20 個 mL⁻¹ の密度になるように收容した。水温は 25°C に調温し、ガラス管による微通気をおこなった。餌料は、*Pavlova lutheri*、*Chaetoceros calcitrans* および *Chaetoceros gracilis* を用い、1 日 7,000~59,000cells mL⁻¹ の範囲で給餌した。飼育は、1.0µm ろ過海水による止水・微通気下でおこない、3~4 日に 1 回換水した。換水の際には、目合の異なる複数のネットを重ねて飼育水をろ過して幼生を分取し、新たに用意した水槽に收容する方法を用い、その際に成長の遅れている幼生を廃棄した。付着した稚貝は、飼育水槽底面から柔らかい刷毛で剥離し、遮光幕 (30cm×30cm) に再付着させて 500L、1000L ポリカーボネイト水槽に垂下して飼育した。餌料は、幼生時と同じ 3 種を用い、1 日あたり 10,000 ~ 59,000cells mL⁻¹ を 1~2 回に分けて給餌した。飼育は 1.0µm ろ過海水による止水・微通気下でおこない、1~2 日に 1 回換水した。水温は 25°C で飼育し、出荷前には配布先の海面との水温差が小さくなるように調整した。稚貝の付着数は、水槽あたり 4~6 枚程度の付着器を計数し、それを基準として目視により比較算出した。

結 果

1 親貝と採卵

使用に供した親貝および採卵の結果について表 1 に示した。雌親 1 個あたりの採卵数は 417 万粒であった。

2 浮遊幼生、稚貝の飼育

飼育結果を表 2 に示した。稚貝の配布は、平成 30 年採卵分については、母貝用 13.5 万個、ピース貝用 52.0 万個、計 65.5 万個おこなった。平成 31 年採卵分については、平成 31 年 3 月末現在で合計約 1,722 万個の浮遊幼生を 1000L ポリカーボネイト水槽 2 面および 200L ポリカーボネイト水槽 6 面に、稚貝約 84 万個を 1,000L ポリカーボネイト水槽 3 面および 200L ポリカーボネイト水槽 3 面にそれぞれ收容して継続飼育中である。

表1 親貝および採卵結果

回次	月日	雌親		雄親		採卵数 (万粒)	D型幼生数 (万個)	発生率 (%)
		系統	個数	系統	個数			
1	H31.2.28	日本系	31	日本系	28	16,790	9,500	57
2	H31.2.28	日本系	16	中国系	6	7,800	2,600	33
3	H31.3.06	白貝	33	白貝	8	6,825	1,773	26
4	H31.3.13	白貝	70	選抜貝	9	31,075	6,289	20
計			150		51	62,490	20,162	32

表2 浮遊幼生、稚貝の飼育結果

回次	種類	月日	収容			生産個数 (万個)	配布個数 (万個)
			個数 (万個)	水槽総量 (L)	密度 (個/mL)		
1	母貝(日本・日本)	H31.2.29	726	600	12.1		
2	母貝(日本・中国)	H31.2.29	792	600	13.2		
3	ピース(白貝)	H31.3.07	2,700	1,400	19.3		
4	ピース(選抜貝)	H31.3.14	4,100	1,600	25.6		
(前年度1)	ピース(白貝)	H30.3.08	158	200	7.9	47.0	23.5
(前年度2)	母貝(日本・日本)	H30.3.08	972	600	16.2	12.0	4.5
(前年度3)	母貝(日本・中国)	H30.3.09	2,220	1,400	15.9	16.0	9.0
(前年度4)	ピース(選抜貝)	H30.3.16	1,450	1,200	12.1	64.6	28.0

VI ヒラメ

清水 孝昭・森 拓也*・西山 雄峰・林 省吾・村上 淳

目 的

放流用として全長 80mm サイズの種苗を 27 万尾生産する。

方 法

太平洋貿易株式会社から受精卵を購入し、平成 30 年 1 月 26 日と 2 月 2 日に各 50 万粒を 50 トン水槽計 2 面（1、2 回次）に、同 2 月 9 日に 30 万粒を 50 トン水槽 1 面（3 回次）に収容した。

卵収容時の飼育水温は 14.0～15.0℃とし、収容後 6～8 日かけて 17.0℃まで加温した。飼育水は、砂ろ過海水を紫外線殺菌したものを使用した。注水は、日齢 3 まで止水とし、以降、水槽容量の 30%/日から徐々に増加させた。

餌料は、S 型ワムシ（以降ワムシという）、アルテミア幼生、配合飼料を給餌した。ワムシは、開口後から日齢 30 まで、密度が 10 個体/mL 以上になるよう給餌した。日齢 15 からアルテミア幼生の給餌を開始し、日齢 45 まで与えた。1 日当たりの給餌量は 20 個体/尾程度から開始し、200 個体/尾程度まで増加させた。

ワムシおよびアルテミア幼生の栄養強化方法を表 1 に示す。ワムシについては、給餌前日の午前中に回収した個体を、水温 26℃に設定した 80%海水を満たしたアルテミアふ化槽（1 トン）に 2,500 個体/mL 以下の密度で収容し、スーパー生クロレラ V12（クロレラ工業（株））を 60mL/億個体の割合で添加した。さらに、夕方以降アクアプラス ET（日清丸紅餌料（株））を 250g/トン、インディペプラス（サイエンテック（株））を 10g/億個体の割合で添加して栄養強化した。アルテミアは、卵を次亜塩素酸ナトリウム 100ppm 水溶液に 1 時間程度浸漬した後に 100%海水を満たした 1 トンアルテミアふ化槽に収容し、水温 28℃でふ化させた。その後、水温 28℃、密度 150 個体/mL 以下の条件で管理した。給餌前日から水温を 21℃とし、当日にインディペプラスを 75g/ト

ン添加して、8～9 時間かけて栄養強化した。配合飼料は、日齢 27 から給餌を始め、摂餌や残餌の状況を確認しながら給餌量を調整した。なお、ワムシ、アルテミアともに、強通気下で管理し、栄養強化中は純酸素通気を併用した。

着底期に分槽をおこない、以降、成長に応じて 80 径～50 径のモジ網および 35 径ナイロン網等を用いて選別をおこなった。

底掃除は、自動底掃除機を設置している 5 水槽では自動底掃除機とサイフォン式プールクリーナーを用いて、それ以外の水槽ではサイフォン式プールクリーナーを用いておこない、底掃除により排出された死魚数を計数した。

魚病の発生を防止するため、表 2 に示す方法で防除対策を実施した。生産開始前には建物の床面と水槽に 0.1%次亜塩素酸ナトリウムをかけ流して消毒した。バケツなどの飼育器材は、0.1%次亜塩素酸ナトリウムに浸漬した。生産期間中にも飼育器材は、適宜 0.1%次亜塩素酸ナトリウムに浸漬して消毒した。建物の出入り口には長靴用に 0.1%次亜塩素酸ナトリウムによる消毒槽を、手指用に 0.1%塩化ベンゼンコニウムによる消毒用容器を設けた。また、各所にアルコール製剤サルボコール 80EX（西日本薬業（株））を入れた霧吹きを設置し、随時手指の消毒をおこなった。

結 果

生産結果を表 3 に示した。115 万尾のふ化仔魚を収容し、4 月 24 日から 6 月 24 日までに 80mm サイズの種苗 27.3 万尾を取り揚げ出荷した。期間中、ウイルスや細菌性の疾病が疑われる大量減耗は発生しなかった。

表 1 生物餌料の栄養強化方法

生物餌料	給餌時刻	栄養強化剤	濃度		強化時刻	備 考
			(/億)	(/t)		
ワムシ	AM	スーパー生クロレラ V12	60mL		前日 09 : 00	密度 : 2,500 個体/L 以下 水温 : 26℃
		アクアプラス ET		250 g	前日 16 : 00	
		インディペプラス		10 g	前日 22 : 00	
アルテミア	PM	インディペプラス		75 g	当日 08 : 00	密度 : 150 個体/L 以下 水温 : 21-28℃

表2 ヒラメ生産時の防疫対策

実施時期	対象	薬剤	濃度	方法	備考
生産開始前	飼育水槽	次亜塩素酸ナトリウム	0.1%	かけ流し	
	建物床	〃	0.1%	〃	
	飼育器材	〃	0.1%	浸漬	
生産期間中	飼育器材	次亜塩素酸ナトリウム	0.1%	浸漬	
	手指	塩化ベンゼルコニウム	0.1%	〃	出入りに消毒容器
	〃	エチルアルコール	84%	噴霧	
	長靴	次亜塩素酸ナトリウム	0.1%	浸漬	出入りに消毒槽
	飼育海水	—	—	紫外線照射	低圧紫外線ランプ

表3 ヒラメ生産結果

生産 回次	水槽 容量 (トン)	収容 年月日	ふ 化		取り揚げ			全使用水槽		水温 (℃)
			ふ化仔魚数 (万尾)	密度 (万尾/トン)	月日	尾数 (万尾)	全長 (mm)	容量 (トン)	面数	
1	50	H30.01.26	44.0	0.88	4/24-6/24	27.3	80	50	11	14.0-21.0
2	50	H30.02.02	44.0	0.88						
3	50	H30.02.09	27.0	0.54						
計			115.0			27.3				

VII トラフグ

森 拓也*・清水 孝昭・村上 淳・林 省吾

目 的

放流用として全長 70mm サイズの種苗を 4 万尾生産する。

方 法

4 月 5 日に太平洋貿易株式会社から購入した受精卵 30 万粒を、魚類生産棟の 1 トンアルテミアふ化槽に收容し、水温 17℃、強通気、注水量 20 回転/日以上で管理しふ化させた。

ふ化仔魚を魚類生産棟の 50 トン水槽 1 面（水量 50 トン）に收容して生産を開始した。飼育水温は、收容後 13 日間かけて 20℃まで上昇させ、日齢 61 まで 20℃を維持した。日齢 62 以降は 19.5℃で飼育し、自然水温が 19.5℃を超えた後は自然水温で飼育した。飼育水は、紫外線殺菌海水を使用した。收容時の注水は、水槽容量の約 14% /日とし、その後徐々に増加させた。底掃除は、日齢 40 から毎日、サイフォン式のプールクリーナーを用いておこなった。日齢 11 以降から底質改善の目的で、市販の貝化石粉末 500g/日を毎日散布した。

餌料は S 型ワムシ、アルテミア幼生および配合飼料を給餌した。S 型ワムシは、残餌密度が 20 個体/mL 以上を維持するように適宜増加させ、開口後から日齢 28 まで給餌した。アルテミア幼生は、日齢 20 から日齢 38 まで給餌し、20 個体/尾から給餌を開始し 250 個体/尾まで増加させた。

S 型ワムシおよびアルテミア幼生の栄養強化方法を表 1 に示した。S 型ワムシは、1 トンアルテミアふ化槽を用いて水温 20℃、密度 3,000 個体/mL 以下の条件で、スーパー生クロレラ V12（クロレラ工業株）を 200mL/億個体になるように添加した。

アルテミア卵は、次亜塩素酸ナトリウム 100ppm で 1 時間消毒してからふ化させた。1 トンアルテミアふ化槽

表 1 生物餌料の栄養強化方法

生物餌料	給餌時刻	栄養強化剤	濃度	強化時刻	備 考
S型ワムシ	AM	スーパー生クロレラV12	200mL/億	当日4:00	密度：3000個体/mL以下 水温：20℃
アルテミア	PM	インディペプラス	100g/トン	当日9:00	密度：80個体/mL以下 水温：28℃

表 3 トラフグ生産結果

水槽		收容			取り揚げ			製品率 %	全使用水槽		水温 ℃
容量 トン	面数	年月日	尾数 万尾	密度 千尾/トン	年月日	尾数 万尾	全長範囲 mm		容量 トン	面数	
50	1	4月12日	18.0	3.6	7月5日	5.7	86-98	32.8	50	7	15.6-21.0

を用いて水温 28℃、密度は 80 個体/mL 以下の条件で、ふ化 24 時間後にインディペプラス（サイエンテック株）を 100g/トン添加し、6 時間栄養強化して給餌した。

配合飼料は、日齢 22 から給餌開始し、摂餌状況を見ながら給餌量を適宜増加させた。配合飼料は、おとひめ B1～C2（日清丸紅株）、ピアゴールド 0 号（日清丸紅株）を使用した。

分槽は、日齢 38 以降、内径 50 mm カナラインホースを用いて、フィッシュポンプで適宜おこなった。

魚病の発生を防止するため、ヒラメと同様の方法で防除対策を実施した。

結 果

餌料種類別の給餌量を表 2 に示した。生産に使用した餌料は S 型ワムシ 164 億個体、アルテミア幼生 6.8 億個体、配合飼料は総量 904kg であった。

表 2 餌料種類別給餌量

餌料種類	種類	給餌量
生物餌料 (億個体)	S型ワムシ	163.7
	アルテミア	6.8
配合飼料 (kg)	おとひめB1	10
	おとひめB2	32
	おとひめC1	138
	おとひめC2	315
	ピアゴールド0号	409
	配合飼料計	904

生産結果を表 3 に示した。平成 30 年 4 月 12 日および 13 日に得られた 18.0 万尾のふ化仔魚を收容し、平成 30 年 7 月 5 日まで飼育した。全長平均 92.1mm の稚魚 5.7 万尾を取り上げ出荷した。製品率は 32.8% であった。

VIII キジハタ

清水 孝昭・森 拓也*・西山 雄峰・林 省吾・村上 淳

目 的

放流用として全長 80mm サイズ種苗を 6.5 万尾生産する。

方 法

1 一次飼育

平成 30 年 7 月 20 日から 7 月 26 日にかけて自家採卵で得られた計 524 万粒のキジハタ受精卵を用いて、100 トン水槽 2 面 (No.1、2) および 50 トン水槽 2 面 (No.3、4) で生産をおこなった。飼育水は、砂ろ過海水を紫外線殺菌したものを使用した。通気および飼育水の循環のために、エアブロック 4 基および中央に 1 基の円形エアブロックと 1 個のエアストーンを設置した。また、酸素ポンベによる純酸素通気をおこない、溶存酸素量を 6~7mg/L 以上に設定した。日齢 12 以降は貝化石 (フィッシュグリーン: ㈱グリーンカルチャー) を 10~20 g / (m²・日) の割合で散布した。ふ化仔魚の浮上死防止のため、フィードオイル(10mL を少量の熱湯に懸濁)を受精卵収容後に添加した。開口日から SS 型ワムシを 10 個体/mL となるように投入し、日齢 10 以降は S 型ワムシに切り替えた。ワムシ以外に、仔魚の大きさに合わせてアルテミア、配合飼料 (おとひめ B1、B2、C1) を与えた。栄養強化の方法を表 1 に示した。SS 型および S 型ワムシには、スーパー生クロレラ V12(クロレラ工業㈱)を 60mL/億個体の割合で添加し、夕方まで維持した。その後、アクアプラス ET (日清丸紅餌料(株))を 250g/トン、インディペラス (サイエンテック(株))を 10g/億個体 (最大 100g) の割合で添加して栄養強化した。アルテミアは、卵を次亜塩素酸ナトリウム 100ppm 水溶液に 1 時間程度浸漬した後に 100%海水を満たした 1 トンアルテミアふ化槽に收容し、水温 28°C でふ化させた。その後、水温 28°C、密度 150 個体/mL 以下の条件で管理した。給餌当日にインディペラスを 75g/トン、バイオクロミスパウダー (クロレラ工業㈱)を 100g/トン添加し、8~9 時間かけて栄養強化した。日齢 8 頃までは止水で管理し、以降、換水率 (1 日の注水量 / 飼育水量×100) を 10~70%程度まで徐々に増加させた。一次飼育の取り上げは日齢 45 を目途としたが、種苗の生育状況、共喰いの発生状況などにより適宜前後させた。

2 二次飼育

一次飼育で取り揚げた種苗を 10 トン水槽および 50 トン水槽に收容し、成長に伴い適宜分槽をおこないながら二次飼育をおこなった。飼育海水は、砂ろ過海水を用い、自然水温で管理した。飼料には、市販の配合飼料 (おとひめ B2、C1、C2、ピアゴールド 0 号~2 号) を用い、日齢 55 付近まではアルテミアも併用した。共喰いによるへい死数が増加した場合には、選別器 (スリット幅 2.5~8.0mm) を用いて選別をおこなった。

魚病の発生を防止するため、ヒラメと同様の方法で防除対策を実施した。

結 果

1 一次飼育

生産結果を表 2 に示した。No.1 水槽では、日齢 45 で 21.4 万尾の種苗を取り揚げた (生残率 17.1%)。No.2 水槽では、日齢 32 で原因不明の大量死 (VNN 検査陰性) があり、飼育魚はすべて殺菌・廃棄した。No.3 水槽でも同様に、日齢 29-31 付近で原因不明の大量減耗があり、日齢 37 で 0.8 万尾を取り上げた (生残率 1.6%)。No.4 水槽では、日齢 42 で 0.4 万尾の種苗を取り揚げた (生残率 0.8%)。

2 二次飼育

一次飼育で取り揚げた計 22.5 万尾を中間育成したのち、形態異常魚を目視で 1 尾ずつ選別廃棄し、80mm サイズの種苗計 10.2 万尾を (財) えひめ海づくり基金および愛媛県漁業協同組合連合会に配布した。今回生産した回次ごとの形態異常率は 42~52% であり、1 回次 (生産水槽 No.1) と 2 回次 (生産水槽 No.3) では形態異常魚のうち、脊椎骨異常の出現率が 44% および 32% と最も高く、4 回次 (生産水槽 No.4) では頭部陥没 (背鰭第 1 棘基部陥没) の出現率が 34% と最も高かった。

表1 生物餌料の栄養強化方法

生物餌料	給餌時刻	栄養強化剤	濃度		強化時刻	備考
			(/億)	(/t)		
ワムシ (SS, S)	A M	スーパー生クロレラV12	60ml		前日09:00	密度: 2,500個体/L以下 水温: 28℃
		アクアプラスET		250g	前日16:00	
		インディペプラス	10g		前日22:00	
アルテミア	P M	インディペプラス		75g	当日08:00	密度: 150個体/L以下 水温: 28℃
		バイオクロミスパウダー		100g	当日08:00	

表2 キジハタ生産結果 (一次飼育)

水槽	形状	実容積 (トン)	卵収容		ふ化尾数 (万尾)	ふ化率 (%)	取り揚げ			生残率 (%)
			月日	量 (万粒)			月日	日齢	尾数 (万尾)	
1	八角	95	7/20-21	154.5	125.2	81.0	9/3	45	21.4	17.1
2	八角	95	7/24	162	124.6	77.0	-	-	-	-
3	円形	50	7/22	116	54.1	46.8	8/28	37	0.8	1.6
4	円形	50	7/26	93	42.0	45.4	9/6	42	0.4	0.8
計				524	345.9				22.6	

IX アユ

森 拓也*・清水 孝昭・村上 淳・林 省吾

目 的

放流用として全長 50mm サイズの種苗を 20 万尾生産する。

方 法

静岡県内水面漁業協同組合連合会鮎種苗センターから、10月20日に70万粒の発眼卵を購入し、75トン屋内円型コンクリート水槽（直径8m×深さ1.5m）2面に収容した。施設の窓には、水面に太陽光が直接差し込まないように遮光幕を設置した。

飼育水は、受精卵収容時からふ化までは淡水とし、ふ化後から紫外線殺菌した砂ろ過海水を順次注水した。必要注水量が紫外線殺菌海水の供給能力を超えてからは、砂ろ過海水を追加した。具体的には、ふ化が終了した時点で24トン（初期水量40トンの60%）おこない、以降0.02回転/日から徐々に増加させた。日齢29には1回転前後とし、その後は各水槽の飼育状況にあわせて、10回転以上/日まで増加させた。なお、注水は直接飼育水槽にせず、水槽内に設置したネットを装着した注水装置内におこなった。

飼育水温は、冷却装置により18℃に調温し、自然水温が18℃を下回った時点で冷却を停止した。

通気は、日齢21まではエアストーン10個を用いて、微通気から徐々に増加させた。その後、エアストーンをさらに3個から4個追加し、通気量を増加させた。

飼育水には、日齢2から32まで毎朝、ハイグレード生クロレラV12（以下、HGV12）を1水槽当たり500mL添加した。

餌料は、S型ワムシを日齢2から44まで、アルテミアふ化幼生を日齢18から41まで給餌した。なお、S型ワムシのみHGV12で24時間栄養強化した。また、日齢4から表1に示した配合飼料を適宜給餌した。

底掃除は、日齢5、8および日齢16以降の毎日実施した。この時、排出される死魚数を計数した。

魚病の発生を防止するため、ヒラメと同様の方法で防除対策を実施した。

結 果

総給餌量を表1に、飼育結果を表2に示した。10月20日に収容した発眼卵は、10月24日から10月25日にかけてふ化した。出荷先が受け入れ困難になったことから、12月26日に生産を中止し、全数を処分した。なお、中止直前は飼育尾数約55万尾、全長30.6～48.0mmであった。

表1 餌料種類別給餌量

餌料種類	種類	給餌量
生物餌料 (億個体)	S型ワムシ	1372.9
	アルテミア	32.0
配合飼料 (kg)	ラーバルフィールド5μ前期	10.00
	あゆ初期飼料1号	10.00
	あゆ初期飼料2号	37.00
	あゆ初期飼料3号	10.00
	あゆテック1号	25.00
計		92.00

表2 アユ生産結果

生産 回次	水槽		収容			中止時		水温 ℃	
	容積 トン	面数	月 日	ふ化仔魚 万尾	収容密度 万尾/トン	月 日	尾数 万尾		全長範囲 mm
1	70	2	10月24-25日	70	0.5	12月26日	55	30.6-48.0	14.5-18.0

X クロアワビ

西山 雄峰・滝本 敦史・小寺 昇

目 的

殻長 30mm サイズの稚貝を 4 万個体生産することを目的とする。

方 法

1 平成 30 年度採卵分

(1) 平板仕立て（付着珪藻培養）

平成 30 年度生産用として 10 水槽分の平板を準備し、採卵 2 ヶ月前から付着珪藻の培養を開始した。すべての平板を屋内の 5kLFRP 水槽に設置し、砂ろ過海水により、珪藻を自然発生させた。また、立体的に付着する大型珪藻類とコペポータなどの付着生物除去のため、板の汚れと珪藻の増殖状況を観察しながら、淡水で洗浄をおこなった。また、遮光率が 40～50% になるように遮光をおこなった。平板は 33×33 cm のものを 30 枚 1 セットとし、1 水槽につき、30 セット 900 枚を設置した。

(2) 採卵

親貝の飼育と産卵誘発は宇和島市の愛媛県農林水産研究所水産研究センターでおこなった。誘発は紫外線照射海水でおこなった。受精卵はオゾン海水で洗浄後、約 2 時間かけて当研究所まで搬送した。卵到着後、直ちに 30L パンライト水槽に 50 万粒を上限として収容した。翌朝、浮上したベリジャー幼生を回収し、5kLFRP 飼育水槽（10 水槽）に収容した。

(3) 幼生飼育および採苗

ベリジャー幼生は、5kLFRP 水槽に 100 万個体前後を目安に収容した。水温はチタン配管により浮遊幼生収容後、約 2 週間、19.8℃に維持し、その後徐々に降温し、冬季 15.0℃で維持した。浮遊幼生収容の翌日から日中、換水率が 1 回転/日となるようにアンドンネットを用いて流水換水とした。通気はごく緩くおこなった。浮遊幼生収容 3～4 日後（日齢 3～4）に付着板を設置し、日齢 9 以降はアンドンネットを撤去し、1 日 1～3 回転するように徐々に換水率を上げて飼育した。

(4) 付着板飼育

付着稚貝の殻長が 1mm を超える 30 日齢頃からは、均等に付着珪藻が繁茂する様に平板の反転を繰り返した。また、平板の珪藻の繁茂状況により遮光幕の開閉、洗浄を行なった。付着稚貝が平板から離れ、底生生活移行個体確認後は、微細品の配合飼料を給餌し、底掃除を適宜実施した。

2 平成 29 年度採卵分

平成 30 年 4 月から 8 月にかけて排水口から流出逸散した稚貝を直下のザルで回収した。また、7 月下旬～8 月にかけて剥離をおこなった。剥離後の稚貝は、サランネットで作製した生簀（90×65×28 cm）に 800～1,000 個体ずつ収容し、黒色波型シェルターを 1 枚設置し、市販のアワビ用配合飼料で飼育した。

結 果

1 平成 30 年度採卵分

仕立てた平板には小型の付着珪藻類ココネイス属が優占し、間にウルベラが点在していた。例年に比べ、ウルベラの密度は低かった。採苗時の付着藻類細胞密度は、480～852cells/mm²であった。

採卵は 1 回おこなった。採卵結果を表 1 に示した。養成雌の反応が 51.1% と高く、他は 20～30% 台で低かった。11 月 12 日に 1,511 万粒の受精卵を搬入し、浮遊期幼生を各水槽 119 万個体ずつ、10 水槽に収容した（回収率 79.6%）。

2 平成 29 年度採卵分

付着稚貝の極端に少なかった 3 水槽は、幼生収容後、約 2 か月目に生産を中止した。排水口から回収した流出個体と 7 水槽から剥離した個体の合計 1.0 万個（平均殻長 26.6mm）をかご飼育に移行した。

3 平成 28 年度採卵分

30 mm サイズ種苗 35,000 個（平均殻長 43.1～47.3mm・4 ヶ所）、40mm サイズ種苗 2,000 個（平均殻長 50.5mm・1 ヶ所）の合計 37,000 個を出荷した。

表 1 採卵結果

由来	雌雄	供試数(個体)	反応数(個体)	誘発率(%)	総産卵量(万粒)
天然	♀	15	4	26.7	424
天然	♂	12	4	33.3	
養成	♀	45	23	51.1	1,087
養成	♂	10	2	20.0	
合計					1,511

XI イワガキ

森 拓也*・西山 雄峰・村上 淳・林 省吾

目 的

養殖用種苗として殻高 10mm サイズの稚貝を 10 万個生産する。

方 法

県内の養殖業者から購入した親貝を使用し、種苗生産をおこなった。採卵は、平成 30 年 7 月 19 日（1 回次）および 7 月 26 日（2 回次）に切開法でおこなった。

ふ化したトロコフォア幼生のうち、1 回次は 2,750 万個体を、介類生産棟恒温室内の 0.5 トン飼育水槽 1 面に 50 万個体、1 トン飼育水槽 5 面に 100 万個体ずつ、2 トン飼育水槽 1 面に 200 万個体、および魚類生産棟内の 10 トン飼育水槽 2 面に 1,000 万個体ずつ収容した。2 回次は 1,300 万個体を、介類生産棟恒温室内の 1 トン飼育水槽 3 面に 100 万個体ずつ、および魚類生産棟内の 10 トン飼育水槽 1 面に 1,000 万個体収容した。

介類生産棟恒温室内の飼育水は、25℃精密ろ過海水（0.5 μm）を止水とし、通気は中央のガラス管から浮遊幼生が遊泳力に応じて緩やかに流れるよう適宜調整した。恒温室は暗室とし、室温の設定温度は約 25℃とした。換水は、飼育水の汚れに応じて水槽替えを兼ねた半換水または全換水を適宜おこなった。

魚類生産棟内の飼育水は、25℃紫外線ろ過海水（0.5 μm）を止水とし、ユニホースからごく緩く通気した。水温調整は、水槽内のチタン配管により約 25℃を維持した。換水は 1 トン水槽同様におこなった。

1 および 2 回次の採苗は、日齢 18 以降から眼点の確認された後期浮遊幼生を取り上げ、1 トン採苗水槽 8 面に収容した。採苗水槽には付着基質としてホタテ貝殻で作製した採苗連（35 枚連）を、1 水槽当たり 60 連を設置した。

沖だしは日齢 42 以降から地先筏へ適宜おこない、食害防止ネット（農業用タマネギネット 20kg 用）に採苗連を 2 連ずつ収容し、水深 2m 前後に垂下した。沖だし後は、毎日ネットを垂直に大きく揺らして浮泥の堆積を防止した。

餌料は、受精 20 時間後（トロコフォア幼生）から市販の浮遊珪藻 *Chaetoceros calcitrans*（ヤンマー（株）および 2 枚貝研究所（株））及び自家培養した *Isochrysis sp.* を給餌した。給餌量は、初回は飼育水中の餌料濃度が 5,000cells/mL となるように給餌し、その後は残餌密度が概ね 5,000cells/mL を維持するよう給餌した。稚貝が採苗連に着底した後は、経費削減を目的として、2 枚貝用微粒子配合餌料（M-1：日本農産工業（株））を混合給餌した。

結 果

生産結果を表 1 に示した。出荷直前に付着生物の除去のため採苗連の淡水浴処理を行い、平成 30 年 9 月 5 日より、出荷サイズに達した稚貝を計数のうえ、養殖業者に計 20.2 万個を順次出荷した。収容したふ化幼生に対する製品率は 0.5%であった。

表 1 イワガキ生産結果

生産 回次	採卵・収容				月日	採 苗		沖 出		生 産		水温 ℃	
	年月日	水槽容量 トン	面数	幼生数 万個		密度 個/mL	水槽容量 トン	面数	月日	個数 万個	個数 万個		製品率 %
1	7月19日	0.5	1	50	1	8月7日～13日	1	6	8月30日	50.4	17.2	0.59	25.1-28.3
		1	5	500									
		2	1	200									
2	7月26日	10	2	2,000	1	8月14～19日	1	2	9月5日	7.0	3.0	0.02	25.1-27.7
		1	3	300									
		10	1	1,000									

