

総 括

I 水産研究センター

山下 浩史・石井佑治・小寺 昇*・内田拓人・西田 正昭・廣岡 寿也

1 種苗生産計画及び種苗生産・供給実績

令和2年度における種苗生産計画及び生産実績を表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28.4万尾（1,709万円）、クルマエビが196.5万

尾（648万円）、マハタが9.0万尾（3,477万円）、クエ3.3万尾（1,286万円）、アコヤガイが182万貝（400万円）であった。

表1 種苗生産計画及び生産実績

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)	400	24,200,000	284	17,182,000	△ 116	△ 7,018,000
計	400	24,200,000	284	17,182,000	△ 116	△ 7,018,000
クルマエビ						
(35mm)	2,000	6,600,000	1,965	6,483,180	△ 35	△ 116,820
計	2,000	6,600,000	1,965	6,483,180	△ 35	△ 116,820
マハタ						
(10~60g)	0	0	0.04	24,420	0.04	24,420
(100mm)	85	32,725,000	90.25	34,746,250	5.25	2,021,250
計	85	32,725,000	90.29	34,770,670	5.29	2,045,670
クエ						
(100mm)	40	15,400,000	33.40	12,859,000	△ 6.60	△ 2,541,000
計	40	15,400,000	33.40	12,859,000	△ 6.60	△ 2,541,000
アコヤガイ						
(2mm)	2,000	4,400,000	1,820	4,004,000	△ 180	△ 396,000
計	2,000	4,400,000	1,820	4,004,000	△ 180	△ 396,000
合 計		83,325,000		75,298,850		△ 8,026,150

(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		
R2. 7. 31~8. 7	84	放流用	(公財) えひめ海づくり基金
9. 11	15	養殖用	八幡浜漁協
9. 18	20	養殖用	愛媛県漁協吉田支所
9. 28	25	放流用	魚島高井神漁業集落協議会、 弓削漁協、明浜漁協
10. 30	20	養殖用	愛媛県漁協遊子支所
12. 9	40	養殖用	八幡浜漁協
R3. 3. 5	100	養殖用	愛媛県漁協宇和島支所
計	284		

*現 農林水産部水産局漁政課

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		
R2. 7. 13~7. 27	900	放流用	(公財)えひめ海づくり基金
7. 29	300	放流用	西条市
9. 11	765	放流用	愛媛県漁協川之江支所、寒川支所、土居支所、桜井支所、今治支所、伊予漁協、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
計	1,965		

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		
R2. 4. 23	40	養殖用	動物医薬品検査所
	100mm		
R2. 5. 22	12,000	養殖用	愛媛県漁協宇和島支所
R2. 5. 28	17,500	養殖用	愛媛県漁協宇和島支所、八幡浜漁協
R2. 6. 4	20,000	養殖用	愛媛県漁協吉田支所
R2. 6. 5	10,000	養殖用	愛媛県漁協宇和島支所
R2. 6. 16	3,000	養殖用	愛媛県漁協遊子支所
R2. 12. 18	150	養殖用	愛媛県漁協本所
R3. 2. 25	10,000	養殖用	愛媛県漁協吉田支所
R3. 3. 16	4,000	養殖用	八幡浜漁協
R3. 3. 27	13,600	養殖用	愛媛県漁協宇和島支所、吉田支所
計	90,250		

表5 クエ種苗供給

供給月日	数量(尾)	用途	供給先
	100mm		
R2. 6. 5	10,000	養殖用	愛媛県漁協宇和島支所
R3. 2. 12	6,700	養殖用	愛媛県漁協宇和島支所、久良漁協
R3. 3. 2	3,500	養殖用	愛南漁協
R3. 3. 16	7,200	放流用	愛媛県漁協本所
R3. 3. 19	5,000	養殖用	久良漁協
R3. 3. 27	1,000	養殖用	愛媛県漁協遊子支所
計	33,400		

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		
R2. 6. 16	1,530	養殖用	宇和島漁協、三浦漁協、下波漁協、遊子漁協、うわうみ漁協、北灘漁協、下灘漁協、愛南漁協
R2. 8. 20	270	養殖用	愛媛県漁協宇和島支所、下波支所、北灘支所、下灘支所、三浦支所、うわうみ支所
R2. 8. 31	20	養殖用	愛南漁協
計	1,530		

II 栽培資源研究所

小田原 和史・及川隼信・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

令和2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2-6に示した。種苗供給実績はヒラメが31.79万尾(2,098.14万円)、トラフグが5.6万尾(492.8万円)、キジハタが10.515万尾(2,313.3万円)、クロアワビが2.4万個(158.4万円)、

イワガキが5.65万個(62.15万円)であった。アユは、内水面漁業協同組合連合会からの要望がなく、生産を実施しなかった。なお、ヒラメ及びクロアワビは年度をまたいで生産を行っており、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	17,820,000	317.90	20,981,400	47.9	3,161,400
トラフグ	70mm 有償	40.0	3,520,000	56.00	4,928,000	16.0	1,408,000
キジハタ	80mm 有償	75.0	16,500,000	105.15	23,133,000	30.2	6,633,000
アユ	50mm 有償	200.0	3,080,000	0.00	0	△200.0	△3,080,000
クロアワビ	30mm 有償	40.0	2,640,000	24.00	1,584,000	△16.0	△1,056,000
イワガキ	10mm 有償	100.0	1,100,000	56.50	621,500	△43.5	△478,500
合計			44,660,000		51,247,900		6,587,900

(注) 有償単価(税込み)

ヒラメ	80mm	放流用	1尾	66.0 円
トラフグ	70mm	放流用	〃	88.0 円
キジハタ	80mm	放流・養殖用	〃	220.0 円
アユ	50mm	放流用	〃	15.4 円
クロアワビ	30mm	放流用	1個	66.0 円
イワガキ	10mm	養殖用	〃	11.0 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		県漁協宇和島支所
6.2		県漁協遊子支所
6.2		県漁協うわうみ支所(蔦淵事業所)
13.2		愛南漁協
7.6		県漁協渦浦支所
7.6		県漁協宮窪支所
7.6		県漁協津倉支所
7.6		県漁協桜井支所
7.6		県漁協今治支所
7.6		県漁協大浜支所
7.6		県漁協伯方支所
7.6		県漁協大三島支所
7.6		県漁協関前支所
7.6		県漁協岩城生名支所
7.6		県漁協弓削支所
7.6		県漁協魚島支所
7.6		県漁協小部支所
7.6		県漁協菊間支所
1.0		県漁協川之江支所
1.0		県漁協三島支所
1.0		県漁協寒川支所
1.0		県漁協土居支所
2.0		県漁協垣生支所
2.0		県漁協多喜浜支所
2.0		県漁協西条支所
2.0		県漁協河原津支所
6.2		県漁協明浜支所
6.2		県漁協吉田支所
121.4	放流用	愛媛県漁業協同組合
		内 訳
29.4		伊予灘振興
20.0		愛南漁協(御荘支所)
10.0		県漁協菊間支所
2.0		県漁協三島支所
2.0		県漁協寒川支所
2.0		県漁協土居支所
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
5.0		県漁協魚島支所
5.0		県漁協宇和島支所
15.0		県漁協弓削支所
5.0		松山市
10.0		県漁協うわうみ支所(日振島事業所)

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
16.0	放流用	愛媛県漁業協同組合
		内 訳
10.0		愛媛県資源管理・漁場改善協議会
0.5		県漁協三島支所
1.0		県漁協寒川支所
2.5		新居浜市
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		県漁協川之江支所
0.3		県漁協三島支所
0.3		県漁協寒川支所
0.3		県漁協土居支所
0.3		県漁協垣生支所
0.3		県漁協多喜浜支所
0.3		県漁協西条支所
0.3		県漁協河原津支所
1.4		県漁協桜井支所
1.4		県漁協今治支所
1.4		県漁協大浜支所
1.4		県漁協渦浦支所
1.4		県漁協宮窪支所
1.4		県漁協津倉支所
1.4		県漁協関前支所
1.4		県漁協伯方支所
1.4		県漁協大三島支所
1.4		県漁協岩城生名支所
1.4		県漁協弓削支所
1.4		県漁協魚島支所
1.4		県漁協小部支所
1.4		県漁協菊間支所
6.8		県漁協今出支所
6.8		県漁協中島三和支所
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
60.3	放流用	
		内 訳
7.5		愛媛県漁業協同組合
23.0		伊予灘振興
0.5		県漁協三島支所
0.5		県漁協寒川支所
0.5		県漁協土居支所
1.5		県漁協宇和島支所
5.0		西条市
3.0		県漁協小部支所
1.5		県漁協宮窪支所
5.0		県漁協伯方支所
0.8		伊予漁協
2.0		県漁協魚島支所
1.0		新居浜市
1.0		松山市上怒和集落
7.5		松山市
2.2	養殖用	
		内 訳
2.2		愛媛県漁業協同組合

表5 クロアワビ種苗供給

供給個数（千個） 30mmサイズ	用途	供給先
24.0	放流用	愛媛県漁業協同組合 内 訳
5.0		県漁協宮窪支所
10.0		県漁協小部支所
7.0		松山市上怒和集落
2.0		松山市二神集落

表6 イワガキ種苗供給

供給個数（千個） 10mmサイズ	用途	供給先
56.5	養殖用	愛媛県漁業協同組合 内 訳
20.0		愛媛県漁業協同組合
30.0		県漁協うわうみ支所（蔦淵事業所）
6.5		県漁協大三島支所

魚種別種苗生産概要

I マダイ

小寺 昇*・石井 佑治

目 的

80mmサイズの種苗400千尾の出荷を目的として種苗生産を実施した。

方 法

1 令和2年度配布分

(1) 1回次

令和2年3月から生産を開始した種苗について、二次飼育を行った。種苗は、滑走細菌症による減耗を防ぐため、地先水温が20°C程度に昇温した6月1日以降、陸上水槽から活魚移送ポンプを用いて順次沖出しした。

沖出し時の生簀網は、ポリ網（縦×横×深さ：5m×5m×3m）とし、以後、網の汚れに応じて網替えした。

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、以後成長にあわせて回数を減らした。

全長60mmまで育成した後、海上で選別作業を行い、全長80mmに達してから随時出荷した。

(2) 2回次

親魚には、当センター海面生簀で飼育していたマダイ（3歳魚）を用いた。令和2年8月7日に、徐放性コレステロールペレットに成型した2,000 μ g/尾の黄体形成ホルモン放出ホルモンアナログ（LHRHa）を雌雄の背筋部に打注した。その後、水温を18°Cに冷却した室内100kL丸型FRP水槽（水量100kL）に収容して飼育し、放卵、放精を促した。得られた受精卵（計216万粒）は、屋外100kL円形コンクリート水槽（水量100kL）1面に収容した。卵収容時の水温は、20°Cに設定した。飼育水には、飼育初期はUV殺菌海水を使用し、日令71以降は生海水と併用した。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1から45頃までナンクロプシスを1日あたり1.0~3.0kL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。また、水槽中央から酸素通気を行い、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34頃まで行った。

底質環境保全のため、貝化石を日令7から底掃除を開始する日令48まで毎日散布し、その後は水槽の汚れに応じて底掃除を行った。

餌料として、日令3から41までS型ワムシ、日令22からアルテミア、日令21から配合飼料、日令28か

ら冷凍コペポータを給餌した。なお、S型ワムシは給餌前の24時間ナンクロプシスで栄養強化するとともに、16時間前からはタウリン、6時間前からはリッチパウダーで、あわせて強化した。アルテミアはリッチパウダーで6時間栄養強化した。

日令0の日中及び日令14の夜間に柱状サンプリングを行い、生残尾数を推定した。

日令76まで陸上飼育した後、活魚移送ポンプを用いて沖出しした。沖出し時の生簀網は、ポリ網（縦×横×深さ：5m×5m×3m）とし、以後、網の汚れに応じて網替えした。

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。

全長60mmまで育成した後、海上で選別作業を行い、全長80mmに達してから随時出荷した。

2 令和3年度配布分

親魚には、当センター海面生簀で飼育していたマダイ（3歳魚）を用いた。令和2年11月30日に、屋外120kL角型コンクリート水槽（水量100kL）に収容して、長日及び加温処理を行った。得られた受精卵は屋外100kL円形コンクリート水槽2面（G-1、E-2）に収容し、2回次と同様の手法で種苗生産を行った。

結 果

1 令和2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284千尾出荷した。出荷前には1尾ずつ目視選別して形態異常個体を廃棄した。また、小型の個体や体表に傷がある個体、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もあわせて廃棄した。

2 令和3年度配布分

飼育の経過を表2に示した。G-1水槽には、令和3年2月22日に得られた受精卵150万粒を収容し、ふ化仔魚計数結果は103万尾で、孵化率は68.7%であった。日令13における生残尾数は140万尾であり、3月31日現在、継続飼育中である。

E-2水槽には、3月29日に213万粒収容し、ふ化仔魚計数結果は157万尾、ふ化率は73.7%であった。3月31日時点で日令1であり、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13~15		取りあげ	
			尾数 (万尾)	尾数 (万尾)	生残率 (%)	日令	尾数 (万尾)	生残率 (%)
1	E-1	230.0	74.0	62.8	84.9	54	40.0	54.1
	E-2	200.0	61.0	38.5	63.1	55	30.0	49.2
2	G-1	216.0	58.9	70.6	119.9	73	12.0	20.4
	合計	646.0	193.9	171.9	88.7		82.0	42.3

*生残率は孵化尾数からの値

表2 飼育経過

水槽	収容 卵数 (万粒)	日令1		日令13
		尾数 (万尾)	ふ化率 (%)	尾数 (万尾)
G-1	150.0	103.0	68.7	140.0
E-2	213.0	157.0	73.7	-*
合計	363.0	260.0	71.6	140.0

*未計数（令和3年3月31日時点で日齢1）

II クルマエビ

小寺 昇*・石井 佑治

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

大分県佐伯市鶴見町の松本水産株式会社から親エビを購入した。親エビは、1.7 kL FRP輸送用タンク1個を使用し、生海水に冷却用水を加えて水温を15°C前後に保ち、ブローアポンプで通気しながら輸送した。

(2) 人工催熟による採卵

購入した親エビは、屋内 10 kL 水槽（底面積 5 m² × 2 m、深さ 1m）2 面（自然水温約 19.0°C）に収容し、翌日に熱したホットナイフで片眼を切除す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 20.0–21.0°C に加温した。

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2面準備し、それぞれに採卵用ネット（ミュラーガーゼ製、開口部2.2 m × 1.8 m、深さ1.0m、オープニング180 μ m）及び、その内側に一回り小さい親エビ用ネット（ポリエチレンネット製、開口部2.15 m × 1.75 m、深さ0.90m、オープニング408 μ m）を設置し、親エビを収容したのち、水温を24°Cに加温した。

翌朝、産卵を確認してから親エビを親エビ用ネットごとに取り上げたのち、24°Cに加温した紫外線照射ろ過海水を採卵用ネットにかけ流しながら、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。

未放卵の親エビは、22.0°Cの10kL水槽2面に一旦収容し、夕方、再度採卵用水槽2面にそれぞれ収容して採卵をおこなった。この工程を購入した親エビのロットごとに繰り返した。

2 稚エビ飼育および出荷

幼生の飼育には、屋外の200kLコンクリート水槽（底面積10 m × 10 m、深さ2m、実水量180 kL）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°Cに加温した。

水量は、卵の収容時は加温管が浸かる100 kL程度とし、Z（ゾエア）期からM（ミシス）期までは5–15kL/

日増水し、P（ポストラバ）期から換水率10–150%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。水槽には、水質の維持およびpHの調整のために遮光幕を設置し、P期の初期まで閉開を行った。それ以降は遮光幕を全開にした。

餌料として、Z期に微粒子配合飼料及びキートセロス・グラシリス、M期に微粒子配合飼料およびアルテミア、P期にはアルテミア及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（C4）以降は自動給餌機を使用して連続給餌とした。

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)	0.5~4.0L/100t添加
	ナンノクロロプシス	10~20 t /180 t 添加
生物餌料	アルテミア(万個体)	480~ 4,500
	微粒子配合飼料	PG1 50~ 770
		PG2 60~ 700
配合飼料	フィード・ワンC1	210~ 782
(g)	フィード・ワンC2	156~ 2,340
	フィード・ワンC3	350~ 4,800
	フィード・ワンC4	500~12,070

生産期間中のうち、N（ノープリウス）期からP期の初期まで、 ϕ 50mm塩ビパイプで1水槽あたり9点の柱状サンプリングを行い、生残尾数を推定した。

取り上げは、排水用アンドン2本を用いて水位を30kL程度に下げた。排水口に取り上げ用ネット（開口部2 m × 2 m、深さ1m）を張り、これに稚エビを飼育水と共に排出し、タモで回収して重量法で計数した。

出荷の種苗輸送には、FRP製1.7kL輸送用タンクを1–4個積載した2トンまたは10トントラックを用いた。各タンクには生海水と冷却用水を入れて水温を15°C前後に保ち、酸素及びブローアポンプにより通気を行った。

3 急性ウイルス血症（PAV）対策

飼育期間を通じたPAV対策として、産卵水槽と飼育水槽の隔離、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）、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を行った。

結 果

1 親エビおよび採卵

4月8日から5月8日の間に3回、総計379尾の親エビを購入した。各回の輸送時間はいずれも約7時間であった。親エビの収容および採卵結果を表2に示し

た。3回の採卵を行い、総産卵数は5,770万粒、得られたN期幼生は2,739万尾、平均ふ化率は47.5%であった。

2 稚エビ飼育

4月12日から7月29日の間飼育を行い、2,739万尾のN期幼生から227.5万尾の稚エビ（体長35mm）を取り上げ、すべて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、東予地域漁業協同組合連合協議会及び県内の各漁業協同組合などに配布した。各配布場所への輸送時間は1-5時間であった。

3 急性ウイルス血症（PAV）対策

本年度の種苗生産でPAVが発症したと思われる状況は観察されなかった。

表2 採卵結果

採卵回次 (採卵方法)	採卵月日	収容尾数 (尾)	産卵供試 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)	4/12~4/14	208	186	178	85.6	2,333	1,030	44.1
2(人工催熟)	5/2~5/4	89	79	77	86.5	1,855	988	53.3
3(人工催熟)	5/12~5/14	82	76	72	87.8	1,582	721	45.6
計		379	341	327	86.3	5,770	2,739	47.5

表3 飼育結果

生産 回次	水槽No.	飼育期間	飼育日数	飼育環境	
				水温(°C)	pH
1	A-1	4/12 ~ 4/22	11	23.3 ~ 24.9	7.76 ~ 8.32
	A-2	5/3 ~ 7/27	87	24.3 ~ 25.7	7.65 ~ 8.79
	A-3	4/12 ~ 7/20	99	23.4 ~ 25.6	7.60 ~ 8.75
	A-4	5/12 ~ 7/29	79	24.6 ~ 25.7	7.71 ~ 9.24
	A-5	5/13 ~ 7/17	67	24.0 ~ 25.7	7.70 ~ 9.09
	A-6	5/12 ~ 7/29	79	24.0 ~ 25.7	7.59 ~ 9.23
2	A-1	5/2 ~ 7/22	82	25.5 ~ 25.9	7.68 ~ 8.71

表4 飼育環境

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(E)	N期 N/E%	Z期 Z/N%	M期 M/N%		
1	A-1	1,192	500 41.9	460 92.0	- -	-	
	A-2	1,015	436 43.0	552 126.6	415 75.2	123 29.6	50.0
	A-3	1,141	530 46.5	530 100.0	135 25.5	152 112.6	36.5
	A-4	507	133 26.2	135 101.5	141 104.4	110 78.0	41.0
	A-5*	-	-	-	40 -	53 132.5	40.0
	A-6	1,075	588 54.7	516 87.8	292 56.6	150 51.4	30.0
2	A-1	840	552 65.7	436 79.0	198 45.4	82 41.4	30.0
計		5,770	2,739 47.5	2,629 96.0	1,221 46.4	670 54.9	227.5

*A-1、2から分槽

Ⅲ マハタ

内田 拓人・山下 浩史

目 的

全長 100mm サイズの種苗 85 千尾の出荷を目的として種苗生産を実施した。

方 法

1 採卵及び卵管理

親魚は海面金網生簀（5m×5m×5m）で周年飼育し、モイストペレットを2月から6月は週2回から3回、それ以外の月は週1回から2回の割合で飽食給餌した。2月から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、タウリン及び栄養強化剤（ミライム C1000：バイオ科学社製）を添加した。なお、各親魚には個体管理のため pit-tag（Biomark 社製）を装着している。

水温が 19°C から 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及び精子を確認した。得られた卵及び精子について 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 2,000µg/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 時間から 48 時間後に腹部圧迫により排卵した卵を回収し、前日に採精し人工精漿で 10 倍に希釈しておいた精子を用いて、乾導法による人工授精を行った。受精卵は紫外線殺菌海水（100 mJ / cm²）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分間洗卵し、飼育水槽へ収容した。なお、授精に用いた精子及び卵についても同様にウイルス検査を行い、陰性のもののみを生産に用いた。

2 一次飼育及び中間育成

飼育は、屋外 100kL 円形コンクリート水槽（G 水槽、水量 90kL）、屋外 150kL 円形コンクリート水槽（E 水槽、水量 125kL）及び屋内 70kL 円形コンクリート水槽（S 水槽、水量 65t）で行った。飼育水温は 26.0°C に設定した。飼育水には紫外線殺菌海水を用いた。卵収容時は止水とし、その後換水率を成長に応じて最大 60%/日まで緩やかに増加させた。飼育水にはナンクロロプシスを適宜添加した。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行い、酸素飽和度が 80%から 110%程度となるように調整した。沈降へい死対策として水槽底面に流水配管を設置し（6.5L/min から 7L/min）、日令 14

まで稼働させた。浮上へい死対策として、卵収容後から日令 11 まで飼育水にフィードオイルを添加（0.02 mL/m² から 0.04mL/m²）した。日令 25 以降、貝化石 250 g から 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 17 以降は油膜取器（スキーマー）により油膜を除去した。

餌料系列は、日令 3 から 40 は S 型ワムシ、日令 22 から 24 はベトナム産アルテミア、日令 25 以降はソルトレイク産アルテミア、日令 27 以降は配合飼料とした。S 型ワムシは、給餌 24 時間前からナンクロロプシス、16 時間前からタウリン、6 時間前からバイオクロミスとすじこ乳化油で栄養強化を行った後に投与した。ソルトレイク産アルテミアは、給餌 6 時間前からバイオクロミスで栄養強化した後に投与した。

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行った。また、取りあげ後も定期的に同様の方法でサイズ選別を行った。

結 果

1 採卵及び卵管理

採卵結果を表 1 に示した。採卵は 6 月 18 日、6 月 25 日、7 月 1 日及び 7 月 30 日に計 4 回行い、合計で 580.6 万粒の受精卵を得た。

2 一次飼育及び中間育成

生産結果を表 2 に示した。本年度は 4 回の生産を行い、受精卵を収容した 3 水槽（のべ 5 面）のうち、3 回次の 2 水槽から合計 37.5 千尾（日令 55、平均全長 24.0 mm から 25.7mm）を取りあげた。生残率は 0.1%から 2.4%であった。

取りあげた種苗は、形態異常魚を選別廃棄し、昨年度生産分を含め、90.3 千尾を出荷した。

表1 採卵結果

採卵日	♀ ID	卵重量 (g)	浮上卵量 (ml)	沈下卵量 (ml)	受精率 ¹ (%)	正常発生率 (%)	正常卵数 ² (万粒)
6月18日	3B13	387	350	10	98.9	100.0	71.3
	4C24	401	300	10	96.6	100.0	66.0
	0E6F	170	90	10	77.6	72.1	20.1
	計	958	740	30			157.4
6月25日	7D09	178	50	0	100.0	97.4	11.7
	7D1B	415	300	0	54.4	68.0	45.8
	計	593	350	0			57.5
7月1日	343E	997	500	150	60.6	99.3	105.4
	1C27	427	250	5	92.3	98.3	63.2
	3A3D	341	150	5	84.5	98.2	44.3
	6A7E	527	400	5	88.9	95.3	81.7
	3260	178	40	20	89.3	90.1	9.9
	7D0B	191	70	10	83.3	98.7	19.2
	計	2661	1410	195			323.7
7月30日	6A35	336	160	10	96.0	98.8	42.0
	計	336	160	10			42.0
合計		4548	2660	235			580.6

1:4~8細胞期に観察

2:計数卵数×胚胎形成卵率

表2 生産結果

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 (%)			取りあげ	
					5日令	12日令	取りあげ	日令	尾数 (万尾)
1回次	E2	165.1	78.6	47.6	-	-	-	-	-
2回次	S6	79.4	46.3	58.3	21.3	-	-	-	-
3回次-1	E2	181.7	142.3	78.3	22.5	2.6	0.1	55	0.24
3回次-2	G2	144.9	133.5	92.1	42.7	6.2	2.4	55	3.51
4回次	E1	42.5	23.3	54.8	49.4	7.3	-	-	-
								合計	3.75

IV クエ

内田 拓人・山下 浩史

目 的

全長 100mm 種苗 40 千尾の出荷を目的として種苗生産を実施した。

方 法

1 採卵及び卵管理

親魚は海面金網生簀 (5m×5m×5m) で周年飼育し、モイストペレットを2月から6月は週2回から3回、それ以外の月は週1回か2回、飽食給餌した。2月から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、タウリン及び栄養強化剤 (ミライム C1000: バイオ科学社製) を添加した。なお、個体管理のため pit-tag (Biomark 社製) を装着している。

水温が 19°C から 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及び精子を確認した。得られた卵及び精子について 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 2,000µg/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 時間から 48 時間後に腹部圧迫により卵を回収し、前日に採精し人工精漿で 10 倍に希釈しておいた精子を用いて乾導法による人工授精を行った。受精卵は紫外線殺菌海水 (100 mJ / cm² 以上) 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 分間洗卵し飼育水槽へ収容した。なお、授精に用いた精子及び卵についても同様にウイルス検査を行い、陰性のもののみを生産に用いた。

2 一次飼育及び中間育成

飼育は、屋外 150kL 円形コンクリート水槽 (E 水槽、水量 125kL) 及び屋外 100kL 円形コンクリート水槽 (G 水槽、水量 90kL) で行った。飼育水温は 26.0°C に設定した。飼育水には紫外線殺菌海水を用いた。卵収容時は止水とし、その後換水率を成長に応じて最大 90% /日まで緩やかに増加させた。飼育水には、ナンノクロロプシスを適宜添加した。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行い、酸素飽和度が 80% から 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 8 まで飼育水にフィードオイルを添加 (0.02 mL/m² から 0.04mL/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 (12 L/min から 15L/min)、日令 14 まで稼働させた。日令 17 以降、貝化石 250g から 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 以降は油膜取器 (スキーマー) により油膜を除去した。

餌料系列は、日令 3 から 55 は S 型ワムシ、日令 26 から 28 はベトナム産アルテミア、日令 29 以降にソルトレイク産アルテミア、日令 29 以降に配合飼料とした。S 型ワムシは、給餌 24 時間前からナンノクロロプシス、16 時間前からタウリン、6 時間前からバイオクロミスとすじこ乳化油で栄養強化を行った後に投与した。ソルトレイク産アルテミアは、給餌 6 時間前からバイオクロミスで栄養強化した後に投与した。

取りあげ時には、共食い防止のため活魚選別器を用いてサイズ選別を行った。また、取りあげ後も定期的に同様の方法でサイズ選別を行った。

結 果

1 採卵及び卵管理

採卵結果を表 1 に示した。採卵は 5 月 28 日、6 月 4 日及び 6 月 17 日の計 3 回行い、合計で 1011.7 万粒の受精卵を得た。

2 一次飼育及び中間育成

生産結果を表 2 に示した。2 水槽で各 3 回受精卵を収容したうち、3 回次の 1 水槽で 184.7 千尾 (日令 54、平均全長 20.28mm) を取りあげた。稚魚を取りあげた水槽での生残率は 14.8% であった。

取りあげた種苗は中間育成中に適宜形態異常魚を選別廃棄し、33.4 千尾を出荷した。

表1 採卵結果

採卵日	♀ ID	卵重量 (g)	浮上卵量 (ml)	沈下卵量 (ml)	受精率 ¹ (%)	正常発生率 (%)	正常卵数 ²
							(万粒)
5月28日	5C0D	1415	650	650	98.7	92.5	111.7
	4398	643	250	50	93.8	100.0	77.9
	7246	741	400	100	87.9	94.9	91.8
	4304	597	200	300	71.4	60.7	16.4
	7818	590	300	10	54.5	65.8	40.3
	1D0D	523	200	300	69.1	86.4	23.8
	6A7F	394	100	200	87.1	87.8	17.0
	計	4903	2100	1610			378.9
6月4日	6A76	1063	400	100	100.0	93.0	140.0
	6B03	644	200	150	96.1	100.0	100.4
	6A3B	183	100	5	92.3	97.3	16.2
	6B02	289	100	150	66.3	100.0	4.1
	6A5A	365	150	150	98.4	96.9	31.2
	6A28	289	200	10	95.4	100.0	44.6
	計	2833	1150	565			336.5
6月17日	1242	1754	450	1550	40.4	81.6	70.6
	6A65	632	200	10	100.0	100.0	98.1
	1F26	903	180	850	61.1	92.9	26.9
	3665	459	150	300	75.6	98.9	31.7
	7C7A	374	50	50	97.0	100.0	41.6
	1E12	270	150	10	97.5	93.8	27.4
		計	4392	1180	2770		
	合計	12128	4430	4945			1011.7

1: 4~8細胞期に観察

2: 計数卵数×胚胎形成卵率

表2 生産結果

生産 回次	收容 水槽	收容卵数 (万粒)	ふ化尾数 (万尾)	ふ化率 (%)	生残率 (%)			取りあげ	
					5日令	12日令	取りあげ	日令	尾数 (万尾)
1回次-1	E1	189.6	182.0	96.0	-	-	-	-	-
1回次-2	G1	189.3	159.0	84.0	-	-	-	-	-
2回次-1	E1	160.3	-	-	-	-	-	-	-
2回次-2	G1	176.3	-	-	-	-	-	-	-
3回次-1	E1	189.2	141.2	75.0	-	-	-	-	-
3回次-2	G1	125.4	122.2	97.0	19.5	13.7	14.8	54	18.5
								合計	18.5

V アコヤガイ

内田 拓人・山下 浩史・西川 智・横井 佑亮

目 的

2mm サイズの稚貝 180 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、日本貝及び中国貝を使用し、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、白色貝及び選抜貝を使用し、外形等に加えて、殻体真珠層色の黄色度の低い貝及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 10kL コンクリート水槽 (水量 8 kL) に收容し、微注水、微通気下で管理し、1 日か 2 日に 1 回全換水を行った。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 1t 当たり 60 個以下とし、餌料として *Phaeodactylum tricorutum* 及び *Tetraselmis* sp. を 50,000 cells mL⁻¹ から 100,000 cells mL⁻¹ の範囲で給餌した。なお、栄養バランスを確保するため、パブロバ冷蔵ペースト、イソクリシス冷蔵ペースト及び二枚貝種苗育成用飼料 M-1 をあわせて給餌した。

2 採卵

採卵は、令和 2 年 3 月に 2 回、同年 5 月に 1 回、令和 3 年 3 月に 2 回行った。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、これに同様の方法でメジャーカップに搾り出した精子を投入するとともに、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。授精して 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 及び 1,000L 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 及び 1,000L 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行った。餌料には、*Pavlova lutheri*、*Chaetoceros calcitrans* 及び *Chaetoceros gracilis* を用い、1 日 7,000 cells mL⁻¹ から 59,000 cells mL⁻¹ の範囲で給餌した。飼育は、1.0µm ろ過海水による止水・微通気下で行い、3 日か 4 日に 1 回全換水した。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 1,000L ポリカーボネイト水槽に垂下して飼育した。餌料は、*C. calcitrans*、*C. gracilis*、パブロバ冷蔵ペースト及びイソクリシス冷蔵ペーストを用い、1 日あたり 10,000 cells mL⁻¹ から 59,000 cells mL⁻¹ を 3 回か 4 回に分けて給餌した。飼育は 1.0µm ろ過海水による止水・微通気下で行い、2 日か 3 日に 1 回全換水した。水温は 25°C に調温し、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 枚から 6 枚程度の付着器について計数し、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

使用に供した親貝及び採卵の結果について表 1 及び表 2 に示した。雌親 1 個あたりの採卵数について、母貝は 1,230 万粒、ピース貝は 249 万粒であった。

2 浮遊幼生、稚貝の飼育

飼育結果を表 3 に示した。稚貝の配布は、令和 2 年採卵分について、母貝用 29.0 万個、ピース貝用 153.0 万個、計 182.0 万個行った。令和 3 年採卵分については、令和 3 年 3 月末現在で合計約 2,000 万個の浮遊幼生を 1,000L ポリカーボネイト水槽 2 面及び 200L ポリカーボネイト水槽 12 面にそれぞれ收容して、継続飼育中である。

表1 親貝及び採卵結果（母貝）

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	R2.5.13	日本系	5	日本系	5	4,360	180	4
2	R2.5.13	日本系		中国系	5	7,943	150	2
計			5		10	12,303	330	3

表2 親貝及び採卵結果（ピース貝）

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	R3.3.17	白貝	32	白貝	14	7,070	2,320	33
2	R3.3.24	白貝	140	選抜貝	10	32,920	8,644	26
計			172		24	39,990	10,964	27

表3 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）	R2.5.13	690	1,000	6.9	54.6	20.0
2	母貝（日本・中国）	R2.5.13	530	200	26.5	20.3	9.0
3	ピース（白貝）	R3.3.17	1,878	1,000	18.8		
4	ピース（選抜貝）	R3.3.24	6,546	3,200	20.5		
（前年度1）	ピース（白貝）	R2.3.12	2,028	1,000	20.3	69.2	37.5
（前年度2）	ピース（選抜貝）	R2.3.19	5,166	3,200	16.1	259.3	115.5

VI ヒラメ

小田原 和史・及川 隼信・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。

材料と方法

太平洋貿易(株)から受精卵を購入し、令和 2 年 1 月 24 日と 1 月 31 日に各 50 万粒を 50kL 水槽計 2 面 (1、2 回次) に、同 2 月 7 日に 30 万粒を 50kL 水槽 1 面 (3 回次) に収容した。

卵収容時の飼育水温は 14.5-15.0°C とし、収容後 6-8 日かけて 17.0°C 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 (以下、「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。

ワムシ及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 21°C に設定した 70% 海水を満たしたアルテミアふ化槽 (1kL) 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/kL、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 kL アルテミアふ化槽に収容し、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。給餌前日か

ら水温を 21°C とし、当日にインディペプラスを 75g/kL 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。

着底期に分槽を行い、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行った。

底掃除は、自動底掃除機を設置している 5 つの水槽では自動底掃除機とサイフォン式プールクリナーを用いて、それ以外の水槽ではサイフォン式プールクリナーを用いて行い、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、随時手指の消毒を行った。

結 果

生産結果を表 3 に示した。111.0 万尾のふ化仔魚を収容し、4 月 28 日から 6 月 12 日までに 80mm サイズの種苗 31.79 万尾を取り揚げ出荷した。

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)	(/kL)		
ワムシ	A M	スーパー生クロレラ V12	60mL		前日 09 : 00	密度 : 2,500 個体/mL 以下 水温 : 21°C
		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	P M	インディペプラス		75 g	当日 08 : 00	密度 : 150 個体/mL 以下 水温 : 21-28°C

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	塩化ベンゼンコニウム	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 (kL)	収容 年月日	ふ 化		取り揚げ			全使用水槽		水温 (°C)
			ふ化仔魚数 (万尾)	密度 (万尾/kL)	月日	尾数 (万尾)	全長 (mm)	容量 (kL)	面数	
1	50	R2.01.24	46.5	0.93	4/28-6/12	31.79	80	50	11	14.4-19.1
2	50	R2.01.31	38.0	0.76						
3	50	R2.02.07	26.5	0.53						
計			111.0			31.79				

VII トラフグ

及川 隼信・小田原 和史・平田 伸治・林 省吾・村上 淳

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 8 日に太平洋貿易株式会社から購入した受精卵 40 万粒を、魚類生産棟の 1kL アルテミアふ化槽に收容し、水温 16.5℃、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 50kL 水槽 1 面 (水量 50 トン) に收容して生産を開始した。

飼育水は受精卵の收容時から日齢 1 までは紫外線殺菌海水のみを用いた。日齢 2 から淡水を注水し、日齢 9 までに飼育水の塩分が 17PSU となるよう淡水の注水量を上げていき、日齢 27 まで塩分 17PSU を維持した。日齢 27 より淡水の注水量を減らしていき、日齢 32 には全海水となるよう調整した。以降は紫外線殺菌海水のみで出荷まで飼育した。

飼育水温は收容後 13 日間かけて加温を行い 20℃まで上昇させ、日齢 56 まで 20℃を維持した。日齢 56 以降は自然水温が 20℃を上回ったため加温を終了した。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 37 から毎日、サイフォン式のプールクリーナーを用いて行った。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、アルテミア幼生及び配合飼料を給餌した。S 型ワムシは、残餌密度が 5 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 19 から日齢 32 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 型ワムシ及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 kL アルテミアふ化槽を用いて水温 28℃、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 時間消毒してふ化させた。1 kL アルテミアふ化槽を用いて水温 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/kL 添加し、6 時間栄養強化して給餌した。

配合飼料は日齢 22 から給餌を開始し、摂餌状況をみ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)、ヒラメ EP フロート 1 号 (フィードワン株) を使用した。

分槽は日齢 38 に行い、50kL 水槽 3 面へと收容した。選別については 70 径モジ網を用いて日齢 48 に行い、50 kL 水槽 5 面へと收容し、以後出荷まで飼育した。

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

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 140.3 億個体、アルテミア幼生 6.2 億個体、配合飼料は総量 470kg 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	140.3
	アルテミア	6.2
配合飼料	おとひめB1	10
	おとひめB2	20
	おとひめC1	150
	おとひめC2	100
	ピアゴールド0号	130
(kg)	ヒラメEP フロート1号	60
	配合飼料計	470

生産結果を表 3 に示した。令和 2 年 4 月 18 日、19 日及び 20 日に得られた 14.7 万尾のふ化仔魚を收容し、令和 2 年 7 月 10 日まで飼育した。全長平均 76.3mm の稚魚 5.7 万尾を取り上げ出荷した。製品率は 38.8% であった。

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
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:28℃
アルテミア	PM	インディペプラス	100g/kL	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		年月日	収容		取り揚げ			製品率 %	全使用水槽		水温 ℃
容量 kL	面数		尾数 万尾	密度 千尾/kL	年月日	尾数 万尾	全長範囲 mm		容量 kL	面数	
50	1	4月18日	14.7	3.4	7月10日	5.7	56-88	38.8	50	6	16.5-21.2

VIII キジハタ

小田原 和史・及川 隼信・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 7.5 万尾生産する。

方 法

1 一次飼育

令和 2 年 7 月 21 日から 8 月 11 日にかけて自家採卵で得られた計 280.8 万粒のキジハタ受精卵を用いて 100kL 水槽 2 面 (No.1、2) で計 3 回生産を行った。飼育水は、砂ろ過海水を紫外線殺菌したものを使用した。浮上死防止のため、フィードオイル (10mL) を受精卵初日収容後に散布した。開口当日より SS 型ワムシを 10 個体/mL となるように投入し、日齢 10-12 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) を与えた。栄養強化の方法は表 1 に示した。SS 型及び S 型ワムシにはスーパー生クロレラ V12 (クロレラ工業株) を、アルテミアにはインディペプラス (サイエンテック株) とバイオクロミスパウダー (クロレラ工業株) を使用した。日齢 10 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。

通気及び飼育水の循環のために、エアブロック 4 基及び中央に 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行い、溶存酸素量が 6-7mg/L を維持するように努めた。さらに、日齢 11 以降、貝化石 (フィッシュグリーン:株グリーンカルチャー) を 10-20 g / (m²・日) の割合で散布した。

2 二次飼育

一次飼育で取り揚げた計 20.19 万尾を 10kL 水槽及び 50kL 水槽に収容し、成長に伴い適宜分槽を行いながら、100kL 水槽も使用して 2 次飼育を行った。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) を用いた。共食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、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0、5.5、6.0、7.0、8.0mm) を用いて選別を行った。

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。

結果及び考察

1 一次飼育

生産結果を表 2 に示す。No.1 水槽では、日齢 43 で 17.14 万尾の種苗を取り揚げた。生残率は 22.3% だった。No.2 水槽の 1 回目では日齢 7 までに減耗したため生産を中止した。No.2 水槽の 2 回目では、日齢 46 で 3.05 万尾の種苗を取り揚げた。生残率は 2.9% だった。

2 二次飼育

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 10.515 万尾を (公財) えひめ海づくり基金及び愛媛県漁業協同組合連合会に配布した。生産したロット毎に 50 個体の形態異常を目視で観察した。生産種苗の形態異常魚の割合は、No.1 水槽で 22% (70 日齢時点)、No.2 水槽の 2 回目では 28% (57 日齢時点) であり、No.1 水槽では脊椎骨異常の割合が多く、50 個体中 10% で認められ、No.2 水槽では頭部陥没 (背鰭第 1 棘基部陥没) の割合が多く、50 個体中 26% で認められた。また、データは取得していないものの、各ロットにおいて、成長の悪い個体で鰓蓋欠損が多くみられた。

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)	(/kL)		
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/mL 以下 水温 : 28°C
		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	P M	インディペプラス		75 g	当日 08 : 00	密度 : 160 個体/mL 以下 水温 : 28°C
		バイオクロミスパウダー		100 g	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 (kL)	卵収容		取り揚げ			生残率 (%)
			月日	量 (万粒)	月日	日齢	尾数 (万尾)	
1	八角	95	7/21-7/23	76.8	9/2	43	17.14	22.3
2	八角	95	7/31-8/2	98.4	(日齢7で生産中止)			0.0
2	八角	95	8/9-8/11	105.6	9/24	46	3.05	2.9
計				280.8				20.19

IX クロアワビ

西山 雄峰・小寺 昇・石井 佑治

目 的

放流用として殻長 30mm サイズの稚貝を 4 万個生産する。

材料と方法

1 令和 2 年度採卵分

(1) 平板仕立て（付着珪藻培養）

令和 2 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。全ての平板を屋内の 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等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、淡水で洗浄を行った。また、遮光率が 40-50% になるように遮光を行った。平板は 33×33cm 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行った。誘発は紫外線照射海水で行った。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、5FRP 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 日後（日齢 3）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 令和元年度採卵分

令和 2 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 月にかけて剥離を行った。剥離後の稚貝は、サランネットで作製した生簀（90×65×28cm）に 800-1,000 個体ずつ収容し、黒色波型シュルターを 1 枚設置し、市販のアワビ用配合飼料で飼育した。

結果及び考察

1 令和 2 年度採卵分

仕立てた平板には小型の付着珪藻類コッ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、864-1440cells/mm² であった。採卵は 1 回行った。採卵結果を表 1 に示した。当所の人工養成親貝の平均殻長は 80.4mm であった。11 月 17 日に 1,365 万粒の受精卵を搬入し、浮遊期幼生を各水槽 103 万個体ずつ、10 水槽に収容した（回収率 75.5%）。

2 平成元年度採卵分

排水口から回収した流出個体と 10 水槽から剥離した個体の合計 4.2 万個（平均殻長 22.7mm）をかご飼育に移行した。日令 72 の平板付着稚貝計数時の稚貝数（6.9 万個体）から剥離までの生残率は 60.9% であった。

3 平成 30 年度採卵分

30mm サイズ種苗 24,000 個（平均殻長 37.3-37.8mm・4ヶ所）を出荷した。

表 1 採卵結果

採卵月日	産地	由来	供試親貝数(個)		反応数(個)		反応率(%)		総採卵数 (万粒)	1個体あたりの 産卵数(万粒)
			♂	♀	♂	♀	♂	♀		
11.17	三崎(漁協)	天然貝	8	29	2	3	25.0	10.3	795	265
	八幡浜(漁協)	天然貝	7	7	0	0	0.0	0.0	-	-
	北条(漁協)	天然貝	6	11	2	3	33.3	27.3	210	70
	伊予(栽培資源研究所)	人工貝	-	54	-	4	-	7.4	360	90
合計・平均			21	101	4	10	19.0	9.9	1,365	136

X イワガキ

及川 隼信・西山 雄峰・平田 伸治・林 省吾・村上 淳

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

県内外の養殖業者から購入した親貝を使用し、種苗生産を行った。採卵は、令和 2 年 6 月 24 日 (1 回次)、7 月 17 日 (2 回次)、8 月 3 日 (3 回次) に切開法で行った。

ふ化したトロコフォア幼生のうち、1 回次は 2,000 万個体を、魚類生産棟内の 10kL 角形 FRP 水槽 2 面に 1,000 万個体ずつ収容した。2 回次は 400 万個体を、介類生産棟恒温室内の 2kL 角形 FRP 水槽 2 面に 200 万個体ずつ、魚類生産棟内の 5kL 角形 FRP 水槽 1 面に 500 万個体収容した。3 回次は 1,400 万個体を、介類生産棟恒温室内の 2kL 角形 FRP 水槽 2 面に 200 万個体ずつ、魚類生産棟内の 10kL 角形 FRP 水槽 1 面に 1,000 万個体収容した。

介類生産棟内恒温室内の飼育水は 25℃精密ろ過海水 (0.5μm) 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。恒温室内は無照明とし、恒温室内の設定温度は約 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全換水または半換水を適宜行った。

魚類生産棟内の飼育水は 25℃紫外線ろ過海水 (0.5μm) 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 1kL 並びに 2kL 水槽同様に行った。

採苗は、日齢 19 以降から眼点の確認された後期浮

遊幼生を取り上げ、1kL ポリカーボネイト水槽 3 面に収容した。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、60 連設置した。

沖だしは日齢 49 以降から地先筏へ適宜行い、食害防止ネット (農業用タマネギネット 20kg 用) に採苗連を 1 連若しくは 2 連ずつ収容し水深 2m 前後に垂下した。沖だし後には、毎日採苗連を垂直に大きく揺らし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)、2 枚貝研究所 (株)) 及び自家培養した *Pavlova lutheri* 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おおむね 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、濃縮バブロバ (REED MARICULTURE Inc.) を混合給餌した。

結果および考察

生産結果を表 1 に示した。1 回次については、日齢 19 以降から成長が停滞したため、日齢 25 に幼生を全量廃棄した。2 回次については、日齢 9 から幼生が沈降し、日齢 20 まで続いた後、大量へい死したため生産を中止した。

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、令和 2 年 9 月 28 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 5.65 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 3 回次の 2kL 角形 FRP 水槽生産分が 0.75%、10kL 角形 FRP 水槽 1 面生産分が 0.27%であった。

表 1 イワガキ生産結果

生産回次	採卵・収容					採 苗			沖 出		生 産		水温 ℃
	年月日	水槽容量 kL	面数	幼生数 万個	密度 個/mL	月 日	水槽容量 kL	面数	月 日	個数 万個	個数 万個	製品率 %	
1	6月24日	10	2	2,000	1.0	-	-	-	-	-	-	-	21.9-25.0
2	7月17日	2	2	400	1.0	-	-	-	-	-	-	-	25.0-26.4
		5	1	500	1.0	-	-	-	-	-	-	-	26.0-27.4
3	8月3日	2	2	400	1.0	8月26日	1	2	-	-	3	0.75	25.2-25.9
		10	1	1,000	1.0		1	1	9月23日	4.2	2.65	0.27	25.5-28.5