

平成 29 年度

三重県栽培漁業センター
三重県尾鷲栽培漁業センター
事業報告書

平成 30 年 4 月

公益財団法人三重県水産振興事業団

目 次

庶務事項

1 沿 革	1
2 名称および所在地	1
3 組 織	1
4 職員名簿	2

業務報告

三重県栽培漁業センター

1 餌料培養	3
2 ヒラメ種苗生産	5
3 クルマエビ種苗生産	8
4 ヨシエビ種苗生産	10
5 アワビ種苗生産	12
6 アコヤガイ種苗生産	13
7 アコヤガイの系統保存管理業務	15
8 ナマコ種苗生産	17
9 ガザミ種苗生産	19

三重県尾鷲栽培漁業センター

1 ナンノクロロプシス培養	22
2 マダイ種苗生産	23
3 マダイ海面飼育	26
4 トラフグ種苗生産	27
5 トラフグ海面飼育	30
6 カサゴ種苗生産	31
7 カサゴ海面飼育	33
8 アワビ種苗生産	34
9 クロアワビ量産化試験事業	37
10 マハタ種苗生産	43
11 マハタ海面飼育	47
12 ヒラメ海面飼育	48
13 クロダイ海面飼育	49
14 ヒロメ種苗生産	50
15 海洋深層水利活用	51

資料

伊勢湾北部中間育成施設	52
伊勢湾南部中間育成施設	53
平成 29 年度水温観測記録	54

法人概要

1. 沿革

三重県栽培漁業センターは昭和53年から昭和55年の3ヶ年で基本施設を設置し、昭和56年からアワビ、クルマエビ、アコヤガイの種苗を生産供給している。また、昭和61年度に施設の増強を図り、昭和62年からヒラメ、マダイ、トラフグの種苗の生産を開始した。また、栽培漁業をより一層推進する必要から重要な魚介類を大量に生産供給する中核施設として、三重県尾鷲栽培漁業センターを平成7年度に整備し、平成8年4月から生産を開始している。

その後新たな魚種として、三重県栽培漁業センターでは、平成11年からヨシエビ、平成27年からガザミの種苗生産を実施している。尾鷲栽培漁業センターでは、平成11年からカサゴの種苗生産を、養殖事業者の要望の強いマハタについては平成20

年度から22年の間に研究機関の技術移転を受けて量産化し、種苗の供給を行っている。

なお、平成24年4月1日財団法人より公益財団法人に移行した。

2. 名称および所在地

三重県栽培漁業センター

三重県志摩市浜島町浜島3564-1

〒517-0404 TEL (0599) 53-2265

FAX (0599) 53-2755

E-mail:saibai@shima.mctv.ne.jp

三重県尾鷲栽培漁業センター

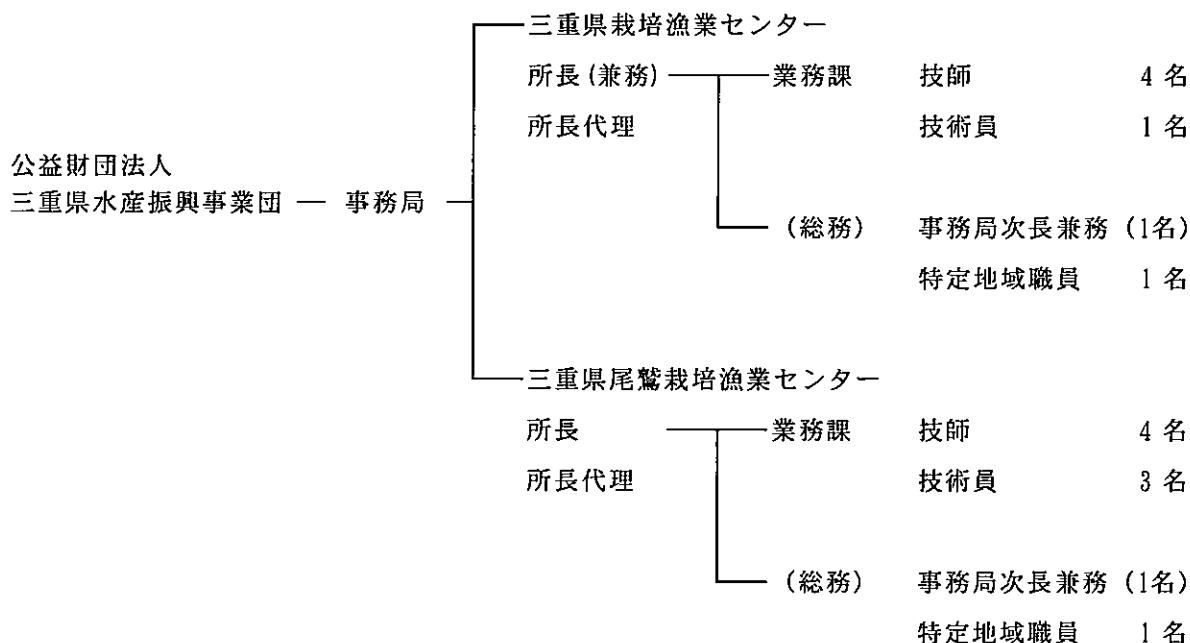
三重県尾鷲市古江町811-1

〒519-3922 TEL (0597) 27-3730

FAX (0597) 27-3731

E-mail:saibai2@pastel.ocn.ne.jp

3. 組織



4. 職員名簿

1) 栽培漁業センター

職名	氏名	摘要
所長	岡田 一 宏	兼務
所長代理	徳澤 秀 渡	栽培漁業センター業務総括
事務局次長兼務	和保 長 三	兼務 庶務会計
業務課長	上谷 和 功	魚類担当
業務課長代理	山根 史 裕	甲殻類・ナマコ担当
技師	濱 辺 篤	アコヤ貝担当
"	藤岡 博 哉	魚類・甲殻類担当
技術員	柴原 宏 一	機械保守担当・業務補助
特定地域職員	柴原 美 和	庶務会計業務補助

2) 尾鷲栽培漁業センター

職名	氏名	摘要
所長	岡田 一 宏	センター統括
所長代理	磯 和 潔	業務総括・アワビ担当
事務局次長兼務	和保 長 三	兼務 庶務会計
業務課長	河村 剛	魚類担当
業務課長代理	加藤 高 史	魚類担当
技師	糟 谷 享	魚類担当
"	杉山 昇 平	魚類担当
指導技術員	岩崎 剛 久	海面飼育・海面施設保守担当
技術員	庄司 祈 生	機械保守・海面飼育担当
"	二郷 卓 生	藻類担当・海面飼育担当
特定地域職員	大川 美 登	庶務会計業務補助

三重県栽培漁業センター

餌料培養

上谷和功・藤岡博哉・山根史裕・濱辺篤

1 ワムシの培養

魚類，甲殻類種苗生産用餌料としてS型ワムシおよびL型ワムシの培養を行った。

方法

本年度のワムシの培養は，当センターで保有しているS型，L型ワムシを用いて行った。S型ワムシの培養方法は，2 m³水槽を用いて培養水を90%海水に調整して行った。また給餌基準は，濃縮淡水クロレラをワムシ1個体あたり 3×10^4 cellsとするが2.5L/槽を上限とした。

L型ワムシは，500mLおよび1Lピーカーによる維持培養から，種苗生産期前に2L，15L容器を経て100Lアルテミアふ化水槽へ拡大し，最終的に500Lアルテミアふ化水槽2水槽を使用した。L型ワムシの拡大に伴って100%海水で培養していたものは80%海水へ塩分濃度を下げた。栄養強化は一次培養水槽で直接行った。

結果

S型およびL型ワムシの培養結果を表1に示した。S型ワムシの年間培養総数は約8,475億個体であった。間引き総数は約2,850億個体で，そのうちヒラメ，ヨシエビ，ガザミ種苗生産に用いたS型ワムシは，それぞれ5.4億個体，193億個体，77.9億個体であった。

S型ワムシの年間餌料使用量は，濃縮淡水クロレラは約813.3L，EPA，DHA生体濃縮淡水クロレラは0.7Lであった。ナンノクロロプシスの使用は

46.8 m³ ($2,000 \times 10^8$ cells/mL換算)であった。

本年も，培養水中にゴミの増加や他のプランクトンの混入は見られたものの，3~4日の間隔で植え継ぎを行った結果，ワムシの急減はなく培養は安定していた。

L型ワムシは年間培養総数が約1,296億個体であった。間引き総数は約205億個体で，そのうちヒラメ種苗生産に23.4億個体用いた。L型ワムシへの年間給餌量は，ナンノクロロプシスが43.6 m³ ($2,000 \times 10^8$ cells/mL換算)，濃縮淡水クロレラは約175.8L，その他EPA，DHA生体濃縮淡水クロレラは約6.1Lであった。凍結濃縮ナンノクロロプシスの使用はなかった。

本年もL型ワムシ培養は元種の維持期から，種苗生産前の拡大期および生産期間中と順調であった。

ヒラメ種苗生産は3回次行ったが，必要な量のL型ワムシはほとんど確保でき，一部のみS型ワムシで代用した。今後も，L型ワムシは，安定培養の継続が課題である。

2 ナンノクロロプシスの培養

ワムシ用餌料および魚類，ガザミ種苗生産の飼育水への添加用としてナンノクロロプシスの培養を行った。

方法

ナンノクロロプシスの培養は，例年同様，市販の生濃縮ナンノクロロプシスを購入し，屋外ターポリン製水槽へ直接接種した。接種量は海水を10 m³用意しておき，それに対して生濃縮ナンノクロロプシスを10L投入した。培養は2~5月頃ピークになるよう前年の10月下旬から培養を開始し，保有量の拡大を図った。ガザミ種苗生産で使用するナンノクロロプシスは，国立研究開発法人水産研

表1 ワムシの培養結果

ワムシ (型)	年間総培養数 (億個体)	年間総間引き数 (億個体)	間引き率 (%)
S	8,474.8	2,850.0	33.6
L	1,295.7	205.1	15.8

表2 ガザミ生産用ナンノクロロプシスの肥料基準

肥料種類	1kLあたりの給餌量(g)
硝酸カリウム	540
リン酸アンモニウム	80
クレワット32	20
クレワットFe	3

究・教育機構増養殖研究所より入手した種を培養し、5月下旬より屋外ターポリン水槽へ拡大した。培養肥料の種類や給餌量は表2の基準表のとおり行った。

結果

培養結果を表3に示した。本年も昨年同様、次亜塩素酸消毒を行った海水を中和後、植え継ぎ用海水として使用した。ナンノクロロプシスの培養水中には、例年より早く1月から鞭毛藻や原虫の

混入がみられた。魚類種苗生産期間中は十分量のナンノクロロプシスを保有できたが、その後は鞭毛藻等の混入が増加し、状態が悪くなったため5月中旬に廃棄処分した。

5月下旬から増養殖研究所の種より拡大したナンノクロロプシスを大量培養し、ガザミ種苗生産の飼育水添加用に用いた。当初、ガザミ用のナンノクロロプシスには肥料種類や施肥量を表2に示した基準で行った。しかし、細胞数の増加が鈍かったため、本来行っていた肥料種類と施肥量に変更した結果、細胞数が増加し7月中旬まで培養を継続した。

11月中旬からは新たに市販の生濃縮ナンノクロロプシスを購入し、平成30年度生産用の培養を開始した。12月はターポリン水槽No.2, 4, 5のシートの張替え工事があったため、ナンノクロロプシスの拡大は1月から行った。

表3 ナンノクロロプシスの培養結果

月	旬	水槽数	水温 (°C)	保有量* (m ³)	月	旬	水槽数	水温 (°C)	保有量* (m ³)	
'2017	上	3	4.9	254.3	7	上	3	27.4	67.1	
	1	中	3~4	3.2		233.8	中	3~0	28.7	35.1
	下	4	2.8	199.9		下	0			
2	上	3~4	3.3	195.1	8	上	0			
	中	3~4	4.3	205.5		中	0			
	下	4	6.7	224.8		下	0			
3	上	3~4	6.5	217.8	9	上	0			
	中	3~4	6.9	242.6		中	0			
	下	3~4	8.9	227.1		下	0			
4	上	4	12.3	231.5	10	上	0			
	中	4~3	13.9	257.0		中	0			
	下	2~3	15.2	85.5		下	0			
5	上	3	17.1	73.0	11	上	0			
	中	3~0	19.4	25.6		中	1	9.1	4.8	
	下	0~1	21.1	0.7		下	1	7.8	14.7	
6	上	1~2	20.0	8.1	12	上	1	5.7	25.7	
	中	3	21.0	39.1		中	1	3.0	37.8	
	下	2~3	22.7	75.0		下	1	4.7	62.4	

*は1日あたりの平均値
(保有量は2,000万セル/mL換算)

ヒラメ種苗生産

藤岡博哉・上谷和功

本年度のヒラメ種苗生産は、平均全長 30mmで20万尾の生産を目標に実施した。

1. 親魚養成・採卵

方法

親魚は、三重県内で水揚げされた魚体重 1kg前後の天然魚を購入した。購入したヒラメは屋外水槽 (55m³) に収容し、養成した。

2016年11月31日に、親魚を屋外水槽から屋内集卵槽付き水槽 (55m³) へ移した。その際、親魚の全長、湿重量を測定するとともに、ヒラメの貧血症の原因虫であるネオヘテロボツリウム (*Neoheterobothrium hirame*) 成虫の除去と淡水浴 (10~15分間) を行った。

移槽した親魚は早期採卵を目的として、自然水温が15℃を下回った日から15℃に加温した。長日処理は 2016年12月15日より開始し、7:00~19:00の間、蛍光灯で電照した。親魚の給餌は、1尾当たり約 30gの冷凍アジに、ビタミン剤などを添加して飽食量給餌した。12月から採卵期間終了まで大豆レシチンをアジの総重量に対して 2%の割合で添加した。卵は集卵槽にオープニング 720μm のテトロンラッセルネットを設置し、養成水槽からオーバーフローしたものを回収した。回収した卵は 1g当たり 1,600粒として重量換算で計数した。

結果

今年度の採卵に用いた親魚の収容状況を表 1に、各月の旬別の産卵量の推移を表 2に示した。本年度、親魚に用いたヒラメは雄が18尾、雌が10尾、性別不明が 5尾であった。卵の回収は、1月11日より開始したが、産卵が見られたのは1月16日か

表 1 採卵に用いた親魚

性別	尾数	魚体長	魚体重	推定年齢	
		mm	Kg	6歳未満	7歳以上
♂	18	520-760	1.76-6.29	10	8
♀	10	650-845	3.73-8.26	6	4
不明	5	590-745	2.35-5.38	3	2

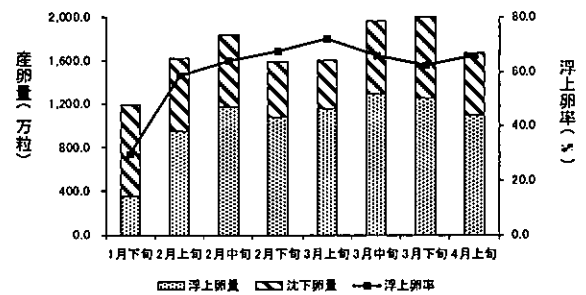


図 1 旬別産卵量

らであった。その後、産卵量並びに浮上卵の割合が徐々に増加し、2月中旬には総産卵量 1839.3万粒、浮上卵率 64.1%となった。

2. 仔稚魚飼育

方法

浮遊期の仔魚の飼育は、屋内 40m³ 角型コンクリート水槽 (以下 R-5 水槽) と屋内 60m³ 角型コンクリート水槽 (以下 No. 1, 2, 3, 4 水槽) を用いてほっとけ飼育の方法で行った。飼育は R-5 水槽は 30m³ 水量で、No. 3 水槽は 50m³ 水量で開始した。日齢 10 日前後まで止水とし、飼育水温は 15℃より徐々に昇温し、18℃で飼育した。仔魚は着底期の直前に、夜間に水槽の一角をランプで照らすことにより集魚し、内径 50mm ホースを使用してサイフォン方式によって新たに 60m³ 角型コンクリート水槽に移槽した。移槽した仔魚は、水温 18℃から徐々に水温を下げ、取り上げ前までに自然水温となるように飼育した。餌料は、L

型ワムシ，S 型ワムシ，栄養強化アルテミアノープリウス（以下アルテミア），配合飼料を給餌した。また，仔魚がワムシを摂餌している間は，飼育水に凍結ナンノクロロプシス，生クロレラ SV-12，ヤンマリン K-1，当センターで培養したナンノクロロプシスを適宜添加した（図 2）。

出荷の前には手作業による選別を行い，正常魚，白化魚，及び変形魚の割合を算出した。

結果及び考察

種苗生産開始時の収容卵数と仔魚の孵化率を表 2 に示した。また，浮遊期の給餌量を表 3 に，着底期の給餌量を表 4 に示した。種苗生産は 1 回次を 2 月 19 日に，2 回次を 3 月 29 日に，3 回次を 4 月 8 日に開始した。1 回次は 1 日で生産に必要な卵数が得られたが，残りの回次は 1 日分では不足していたので 2 日分の卵を飼育水槽に収容した。3 回次の卵については，濃度を 50ppm に調整したイソジンで 10 分間消毒した。収容した卵は順調にふ化し，日齢 25～26 日目にかけて新しい水槽に移槽し着底期に備えた。

1 回次は No. 1，4 水槽へ移槽後，No. 1 水槽底面の大部分が一晩で赤色になった。さらに，仔魚の遊泳が緩慢になり，斃死も日々増加した。その為，三重県水産研究所および水産研究・教育機構増養殖研究所へ衰弱魚の病理検査を依頼したところ，最終的にアクアビルナウイルス感染症と診断された。同様に No. 4 水槽も衰弱魚と斃死魚が増

加したため 1 回次の生産を中止した。2 回次は 2 水槽へ移槽したが，No. 1 水槽に移槽した仔魚の斃死が増加し，その後，斃死が収まったものの生残魚が少なかったため取り上げ，重量法によって尾数を算出後，処分した。一方，No. 2 水槽に移槽した仔魚は順調に経過し，出荷した。3 回次は，No. 4 水槽へ一部移槽し，残りは処分した。その後，No. 4 水槽において日齢 41 日目から斃死が増加し始めたため日齢 56 日目で取り上げ，重量法で尾数を算出後，処分した。

ヒラメの仔稚魚の成長を図 3 に，取り上げ結果を表 5 に示した。成長については，本年度も昨年度と同様に日齢 50 日前後で全長 30mm に到達した。白化率，変形率，無眼側黒化率は，前年度¹⁾と比較すると，前年度はそれぞれ，11.0～23.7%，0.4～1.3%，64.0～86.0% であり，本年度は，白化率，変形率は 11.7～20.4%，0.4～4.6% で前年度とほぼ同程度であった。無眼側黒化率については 16.0～38.2% と改善した。その理由は不明であるが，初期飼育環境が影響している可能性があるため今後とも改善していく必要がある。

本年度の種苗生産は疾病が発生した。今後は，より消毒を徹底し種苗生産を万全にしていく必要がある。

1) (公財) 三重県水産振興事業団 (2016) 平成 28 年度三重県栽培漁業センター・三重県尾鷲栽培漁業センター事業報告書，7pp.

餌料	日齢	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	n
ワムシ		[給餌期間: 0-20日] (適宜)										
アルテミア ¹⁾		[給餌期間: 10-45日] (0.1～1.1 個尾/槽/日)										
SV-12		[給餌期間: 0-20日] (1.0～4.0L/槽/日)										
ヤンマリンK-1		[給餌期間: 0-20日] (1.0～7.0L/槽/日)										
ナンノクロロプシス		[給餌期間: 10-20日] (2000万細胞/mL/1.0～3.5L/槽/日)										
マリーナクロレラ		[給餌期間: 0-20日] (2.0～9.0kg/槽/日)										
配合飼料		[給餌期間: 25-45日] (適宜)										

図 2 餌料系列

表 2 収容卵数およびふ化率

回次	収容日	収容水槽	収容卵数 (万粒)	ふ化率 (%)	孵化数 (万尾)	移槽日 分槽日
1	2/19	R-5	136.0	76.7	104.3	3/18~3/19
2	3/29~3/30	R-5	123.8	79.2	98.1	4/25~4/26
3	4/11~4/12	No. 3	130.6	74.1	96.8	5/8

表 3 浮遊期の給餌量

生産 回次	水槽 No.	ワムシ		ワムシ栄養強化剤			アルテ ミア (億)	配合 餌料 (Kg)
		L型	S型	SV-12	K-1	マリーナ クロレラ		
		(億)	(億)	(L)	(L)	(Kg)		
1	R-5	5.9	0.0	42.0	50.0	81.0	7.0	1.7
2	R-5	7.8	5.4	30.5	55.5	55.0	8.1	1.7
3	No. 3	9.7	0.0	51.0	87.2	106.0	10.1	2.4

表 4 着底期の給餌量

生産 回次	水槽 No.	アルテ ミア (億)	配合 餌料 (Kg)
1	1	9.1	6.2
1	4	5.4	4.8
2	1	8.4	35.6
2	2	14.0	59.6
3	4	6.8	35.6

表 5 生産結果

回次	水槽	取り上げ日	生残数 (万尾)	生残率 (%)	選別				
					正常魚	正常魚	白化魚	変形魚	無眼側黒化
					(万尾)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	No.1	-	-	-	-	-	-	-	-
1	No.4	-	-	-	-	-	-	-	-
2	No.1	6/9	1.8	25.7	1.4	78.1	20.4	1.5	-
2	No.2	5/22~6/14	26.0	-	21.3	81.8	17.8	0.4	16.0
3	No.4	6/8	7.3	-	6.1	83.7	11.7	4.6	38.2

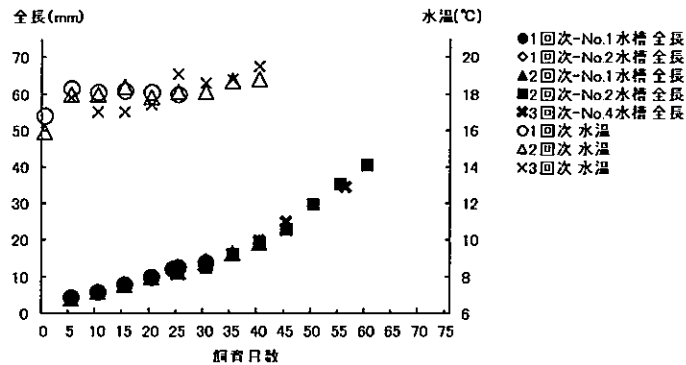


図 3 稚魚の成長

クルマエビ種苗生産

山根史裕・濱辺 篤・藤岡博哉

本年度のクルマエビ種苗生産は、平均全長 17mm で 310 万尾の生産を目標に実施した。

方法

種苗生産は 4 月 21 日から 6 月 12 日にかけて、有効水量 100m³ のアジテータ付き屋外コンクリート水槽 (A~D) を使用して実施した。生産に先だつて、水槽および水槽周辺、使用器具類を有効塩素 100ppm の次亜塩素酸ナトリウムで消毒した。

親エビは愛知県西尾市一色町で水揚げされたものを使用した。輸送時間は約 3 時間であった。搬入した親エビはネットを張った 1 m³FRP 水槽へ収容し (18~21 尾/槽), 翌日片眼柄を除去してその後の産卵を促した。親エビ収容後はイシゴカイを毎夕飽食量給餌し, 翌日残餌を回収した。水温は親エビの収容時を 18℃とし, 片眼柄除去後に 21℃へ昇温した。片眼柄除去日を 0 日目とし, 2 日目以降 24℃にして採卵した。親エビ収容後の水温の調整は, 加温した海水を掛け流すことにより行い, 通気は微通気とした。受精卵の回収から飼育水槽への収容, 親エビの PCR 検査の過程は平成 14 年度¹⁾と同様とした。

今年度の標準的な餌料系列を図 1 に示した。飼育期間中の換水方法については平成 15 年度²⁾と同様とした。生産した稚エビはロット毎に PRDV (penaeid rod-shaped DNA virus) 保有検査を実施し, 陰性であることを確認して出荷した。

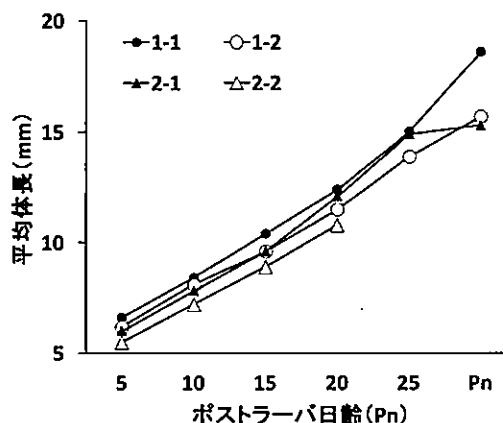


図2 クルマエビポストラーバの成長

結果

親エビの購入および産卵状況を表 1 に示した。今年度は 1 回次の採卵で必要量の受精卵を確保することができなかつたため, 2 回次の採卵を実施した。1 回次, 2 回次の購入尾数は 62 尾と 47 尾で, この内 1 回次は 55 尾を, 2 回次は 41 尾を片眼柄除去に供した。その結果, 一部産卵個体を含めて 1 回次は 38 尾, 2 回次は 34 尾が産卵し, それぞれ 625 万粒, 1, 113 万粒, 合計で 1, 738 万粒の受精卵を得た。産卵した親エビを PCR 検査に供した結果, PRDV 陽性個体は検出されず, 得られた受精卵は全て種苗生産に使用した。

今年度の飼育結果を表 2 に, 給餌量を表 3 に, 稚エビの成長を図 2 に示した。今年度は 2-2 回次のポストラーバ 2~4 日齢で昨年度と同様の赤エビ (第 2 触角の湾曲等の奇形を伴う) が出現したが, 大量斃死には至らず, 数%の個

餌料	ステージ	E	N	Z _I	Z _{II}	Z _{III}	M _I	M _{II}	M _{III}	P ₅	P ₁₀	P ₂₅
天然珪藻												
アルテミア												2,000~8,000万尾/槽/日
配合飼料												

図1 餌料系列

体が死亡したのみで終息した。2-2 回次はその後取り上げまで順調に経過した。他の水槽では特に問題となるような斃死はみられず、取り上げまで順調に経過した。生産した 310 万尾の稚エビは、伊勢湾南部地区中間育成施設および伊勢湾北部地区中間育成施設で中間育成を実施した。出荷サイズは平均体長で 16.9 ~ 20.9mm であった。中間育成の概要は別項を参

照されたい。

1) (財)三重県水産振興事業団(2003)平成14年度三重県栽培漁業センター・三重県尾鷲栽培漁業センター事業報告書, 19pp.

2) (財)三重県水産振興事業団(2004)平成15年度三重県栽培漁業センター・三重県尾鷲栽培漁業センター事業報告書, 16pp.

表1 親クルマエビ購入・産卵状況

生産 回次	購入 月日	親エビ 産地	購入 尾数	収容 尾数	片眼柄除去 尾数	平均 体重 (g)	完全産卵		一部産卵		その他 ^{*2}		産卵 数 (万粒)	一尾当 産卵数 ^{*3} (万粒/尾)
							尾数	率 (%)	尾数	率 (%)	尾数	率 (%)		
1	4/21	一色 ^{*1}	62	59	55	74	35	64	3	5	17	31	625	16.4
2	4/29	一色	47	43	41	90	26	63	8	20	7	17	1,113	32.7

*1 愛知県西尾市一色町

*2 採卵日以外の産卵個体および未産卵個体、死亡個体。

*3 1尾当産卵数=産卵数/(完全産卵尾数+一部産卵尾数)。

表2 クルマエビ種苗生産結果

生産 回次	水槽 番号	飼育期間	幼生数(万尾)				Pn	取り上げ		生残率(%)					
			N	ZI	MI	P1		平均 全長 (mm)	尾数 (万尾)	ZI/N	MI/ZI	P1/MI	P1/N	Pn/N	
1-1	C	4/25~6/12	210	186	155	136	28.35	17.9	20.9	111	88	83	88	65	53
1-2	D	4/26~6/5	275	284	199	172	27	17.4	104	103	70	86	63	38	
2-1	A	5/3~6/12	308	315	244	210	27	16.9	154	103	77	86	68	50	
2-2*	B	5/4~6/7	418	406	360	297	22	11.5	101	97	89	82	71	24	
合計			1,095							469					43

* PL1で密度調整のため一部廃棄。余剰となったためPL22で地先放流。

表3 クルマエビ種苗生産における給餌量

生産 回次	水槽 番号	給餌量		
		天然珪藻 (kl)	アルテミア ($\times 10^6$)	配合 飼料 (kg)
1-1	C	2	6.0	62
1-2	D	2	5.3	44
2-1	A	4	6.3	58
2-2	B	2	6.9	28
合計		17	24.6	192

ヨシエビ種苗生産

藤岡博哉・山根史裕・濱辺篤・上谷和功

本年度のヨシエビ種苗生産は、平均全長 17mm で 350万尾の生産を目標に実施した。

方法

親エビは、愛知県知多郡豊浜及び、三重県四日市市富洲原で水揚げされたものを使用した。搬入した親エビは、0.5m³ポリエチレンタンクに収容し、27.5℃に調整した濾過海水の微注水と、エアーを微通気して一晩産卵させた。翌日、ふ化幼生を含む受精卵を回収して飼育水槽に収容した。

幼生の飼育水槽は、屋外のアジテーター付き 100m³水槽 4 面 (A~D) で行った。飼育水温は、温水ボイラーにより 28℃を維持した。飼育は、水量を 60m³から開始し、稚エビ(P)期に満水(100m³)

になるように注水した。満水後は、幼生の成長に合わせて 60~24 目合の行燈ネットを設置し、かけ流して飼育した。餌料系列は例年と同様に、図 1 に示す通りであった。

幼生の計数は、ノープリウス (N) 期からポストラーバ (P) 期になるまで容量法によって計測した。また、凡そ 5日毎に P期の幼生の体長を計測した。

生産した稚エビは、PRDV (penaeid rod-shaped DNA virus) 保有検査を double standard PCR によって行った。検査により、陰性であることが確認された稚エビは、北部中間育成場と当センターで中間育成を行った。

餌料	ステージ	E	N	ZI	ZII	ZIII	M I	M II	M III	P I	P 5	P 10
天然珪藻												
冷凍ワムシ ^{*1}												
冷凍アルテミア ^{*2}												
アルテミア ^{*3}												
配合餌料												

*1 冷凍した S 型ワムシ *2 冷凍したアルテミアノープリウス *3 アルテミアノープリウス

図 1 餌料系列

表 1 親エビの産卵量

生産回次	購入日	購入産地	収容尾数 (尾)	平均体重 (g)	産卵尾数 (尾)	産卵率 (%)	産卵数 (万粒)	個体あたり産卵数 (万粒)
1	7月31日	豊浜	47	27.5	22	46.8	384.0	17.5
2	8月3日 ^{*1}	豊浜	70	28.1	43	61.4	385.0	9.0
3	8月10日	富洲原	92	22.5	66	71.7	1215.0	18.4
4	8月18日	豊浜	51	27.4	39	76.5	919.0	23.6
5	8月23日	豊浜	47	27.1	29	61.7	689.0	23.8
計			307		199		3592.0	

*1 朝市と夕市にて購入

結果及び考察

生産に用いた親エビの産卵量を表 1 に示した。伊勢湾産の親エビを 7 月 31 日～8 月 23 日の期間にかけて、計 6 回購入し、307 尾収容した。生産は 5 回次行い、それぞれの生産回次に収容した幼生数は 384.0 万～1215.0 万であった。

次に、飼育結果を表 2 に、給餌量を表 3 に示した。また、稚エビの成長を図 2 に示した。幼生の飼育は、飼育番号 A1, B1, D1 において、Z1 期以降に著しく減耗し、幼生がほぼ死滅したため破棄した。この減耗の原因は、当時、周辺海域に赤潮プランクトン (カレニア・ミキモトイ) が発生し、ろ過海中にも見られたため、幼生に悪影響を与えたことが原因であると思われる。

また、全ての飼育に共通して、P5～P10 期にかけての減耗が大きかった。この間の斃死個体や衰弱個体の中には、脱皮殻が体に付着している個体や歩脚が湾曲している個体が多数見られた。この現象は過去の飼育事例でも観察されたが、冷凍アルテミアを給餌することによって改善された。しかし、今年度は同様の餌料系列で飼育したにも関わらず、例年より減耗が大きき事や、回次ごとに稚エビの成長に差が認められた事から、初期餌料の給餌が影響していると考えられ、今後も適正な給餌を探求していく必要がある。

今年度のヨシエビの中間育成の結果は表 4 及び別項に示す通りである。

表 2 飼育結果

生産回次	水槽番号	飼育番号	飼育期間	幼生数					取り上げ		生残率					
				N	Z1	M1	P1	Pn	平均体長 (mm)	尾数 (万尾)	Z1/N	M1/N	P1/M1	P1/N	Pn/N	Pn/P1
1-1	A	A1	8/1~8/4	129.6	104.4	-	-	-	-	-	80.6	-	-	-	-	-
2-1	B	B1	8/3~8/8	185.0	189.8	-	-	-	-	-	102.6	-	-	-	-	-
3-1	A	A2	8/11~9/25	334.8	299.9	126.0	91.1	P34	15.9	45.7	89.6	37.6	72.3	27.2	13.6	50.1
3-2	B	B2	8/11~9/25	356.2	369.5	191.8	139.6	P34	13.3	101.7	103.7	53.8	72.8	39.2	28.5	72.8
4-1	C	C1	8/19~9/25	256.2	158.7	114.0	146.7	P27	14.8	80.8	61.9	44.5	128.7	57.3	31.5	55.1
4-2	D	D1	8/19~8/23	189.4	143.0	-	-	-	-	-	75.5	-	-	-	-	-
5-1	D	D2	8/24~10/6	421.1	452.6	304.6	291.7	P33	16.2	101.5	107.5	72.3	95.8	69.3	24.1	34.8
計				1872.3	1717.9	736.4	669.1			329.7				48.2	24.5	53.2

表 3 給餌量

飼育番号	給餌量				
	天然珪藻 (kl)	冷凍ワムシ ¹⁾ (億個体)	冷凍アルテミア ²⁾ (億個体)	アルテミア ³⁾ (億個体)	配合飼料 (kg)
A1	1.0	-	-	-	-
B1	0.0	-	-	-	0.2
A2	5.5	27.5	3.0	3.4	40.5
B2	5.5	35.5	3.5	5.5	56.4
C1	11.3	40.0	1.5	8.1	35.4
D1	0.8	-	-	-	-
D2	2.5	90.0	4.0	6.7	85.4
計	26.6	193.0	12.0	23.7	217.9

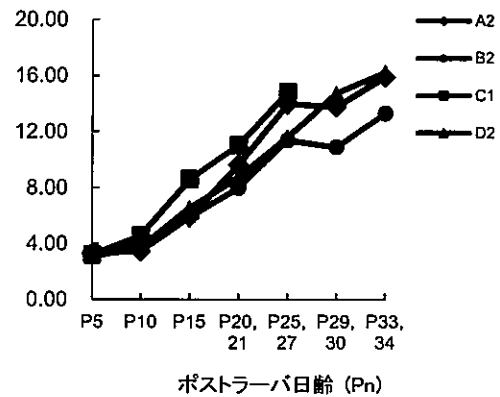


図 2 稚エビの成長

表 4 ヨシエビ中間育成結果

収容			取り上げ						
月日	尾数 (万尾)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	月日	尾数 (万尾)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	生残率 (%)	全重量 (kg)
10/6	101.5	16.2	0.1	10/31, 11/1	48.6	26.1	0.2	47.9	106.8

アワビ種苗生産

濱辺 篤・上谷和功・徳澤秀渡・山根史裕

平成 29 年種苗の採卵

方法

親貝は、鳥羽磯部漁協の国崎および三重外湾漁協の安乗、船越、御座で3月15日から7月10日の間に水揚げされた、メガイアワビ（以下メガイと略す）とクロアワビ（以下クロと略す）を入手し、屋外コンクリート水槽で漁場別に水槽を分けて飼育管理した。

9月19日に親貝の付着物除去と雌雄選別を行い、雌雄別漁場別に水槽を分けて、アワビ棟内に收容した。飼育水槽は、1 m³ FRP 水槽 6 槽、2 m³ FRP 水槽 10 槽を用いた。また、1 m³ と 2 m³ の FRP 水槽にはトリカルネット製生簀を使用し收容密度は 5 ~ 21 個/槽で收容した。飼育水温は自然水温で、餌は生アラメを生簀内の餌が不足しないように与えた。

採卵は既報（平成 22 年三重県栽培漁業センター事業報告）と同様の方法で、メガイを 4 回、クロを 4 回行った。

結果

親貝の入手と選別結果を表 1 に示した。入手個数はメガイ 278 個、クロが 118 個の計 396 個であった。また選別時の内訳個数は、メガイが雄 110 個、雌 119 個の計 229 個、クロが雄 52 個、雌 61 個の計 113 個、入手以降の死亡や雌雄判別不明、

放流個体等のハネ個体を合わせたものが、54 個であった。

8月1日にカレニア・ミキモトイ（以下カレニアと略す）が着水槽内に入り、一時飼育水槽内のカレニア濃度が 400 個体/ml を超えた影響でメガイ 3 個体が斃死した。危険回避のため 8 月 2 日に南部中間育成施設へメガイ 55 個、クロ 59 個を移送し、残りのアワビは注水に 1 μm フィルターを設置し、当センターで飼育を継続した。8 月 8 日に南部中間育成施設よりアワビを当センターに戻し、9 月上旬まで 1 μm フィルターを設置し飼育した結果、カレニアは見られなくなった。

平成 29 年度アワビ採卵結果を表 2 に示した。メガイは 4 回の採卵で 6,187 万粒、クロも 4 回の採卵で 6,982 万粒の受精卵を得た。

今年はカレニアの発生により多少の斃死はあったものの、1 μm フィルターを設置したことにより斃死を抑えることが出来た。また、その後の親の成熟具合や放卵率、受精率に問題は無かった。

表 1 H29 年親貝個数

種類	入手個数	選別時個体数	
		9月19日	
メガイ	278	♂	110
		♀	119
クロ	118	♂	52
		♀	61
死亡・ハネ等		54	
計		396	

表 2 H29 年採卵結果

採卵 月日	種類	♂			♀			
		親貝数 (個)	水槽 数	反応 水槽数	親貝数 (個)	反応数 (個)	反応率 (%)	卵数 (万粒)*1
11月1日	クロアワビ	20	4	4	20	20	100.0	3,018
11月8日	メガイアワビ	20	4	4	27	20	74.1	2,922
11月16日	クロアワビ	10	2	2	12	12	100.0	1,860
	メガイアワビ	15	3	3	15	12	80.0	1,147
11月27日	クロアワビ	12	2	2	11	10	90.9	1,489
	メガイアワビ	15	3	3	16	10	62.5	1,606
12月11日	クロアワビ	18	3	3	12	9	75.0	615
	メガイアワビ	12	2	2	19	10	52.6	812
計		122	23	23	132	103	78.0	13,168

*1 洗卵作業した受精卵数。採卵打ち切り後の放卵分は含まず。

アコヤガイ種苗生産

濱辺 篤・柴原 宏一

本年度のアコヤガイ種苗生産は、殻長 2.0mm の稚貝（母貝用種苗）100.5 万個、ピース貝 30.3 万個を生産目標として行った。

1 餌料培養

アコヤガイの餌料として、以下の植物プランクトンを培養した。

親貝・稚貝用餌料

パブロバ (*Pavlova lutheri*)

キートセラス (*Chaetoceros neogracile*)

幼生用餌料

パブロバ (*Pavlova lutheri*)

餌料培養は昨年同様に行った。

2 アコヤガイ種苗生産方法

1) 親貝の選別と飼育

1 回次は母貝用種苗の生産を行った。親貝は平成 26, 27 年に当センターで生産した浜島 14 号と九鬼 5 号を用いた。これらは当センターが依頼した真珠養殖業者が平成 28 年 5 月に挿核施術を行い、的矢湾の海面筏で 12 月まで育成したものである。親貝の選別は、真珠分泌能力の高さおよび閉殻力の強さを指標とし、真珠貝 X 線 TV 検査装置および閉殻力測定装置を用いて行った。2 回次にはピース貝用種苗の生産を行った。親貝は当センター母貝系統保存と九鬼系統保存から使用し、平成 28 年 12 月に稜柱層を削り、真珠層色が白色系のもの

を目視により選別した。さらに採卵時、アルカリ処理 (KOH, 10% 溶液, 110℃, 10 分間蒸煮) により右貝殻稜柱層を除去し、黄色度 (YI) が 15 から 20 の範囲にあるものを選んだ。選別した親貝は平成 29 年 1 月中旬に雌雄を判別し、室内 2.0 m³ FRP 水槽を用いて加温 (♀22.0℃, ♂18.0℃) 流水 (2~3 回転/日) 飼育を行い、成熟の促進を図った。

2) 採卵および幼生, 稚貝飼育

採卵は数個体の雌および雄を用いて全て切開法で行った。雄の精子を混合した後、雌 1 個体毎に媒精・洗卵し、300パンライト卵管理水槽 (25.0℃) に収容した。ふ化した幼生は正常な D 型幼生の出現率を確認した後に混合し、1.3 m³ および 5.0 m³ FRP 水槽に収容した。幼生の飼育は止水 (25.0℃, 適宜全換水)、稚貝の飼育は 2.0 m³ および 5.0 m³ FRP 水槽を用いて流水 (20.0~25.0℃, 2~3 回転/日) で行った。

結果

1) 親貝の選別と飼育

アコヤガイ種苗生産親貝の概要および採卵結果を表 1 に示した。採卵は 3 月 7 日と 3 月 13 日に行い、1 回次の交配の組合せは雌親に浜島 14 号、雄親を九鬼 5 号とし、2 回次は雌親に母貝系統保存、雄親を九鬼 6 号とした。受精率は 1 回次が 89.5%, 2 回次が 85.2% であり、正常 D 型幼生の出現率は 1 回次が 95.0%, 2 回次が 81.0% と両回次とも問題無いと判断し、幼生の飼育水槽に収容した。

表 1 平成 29 年度アコヤガイ種苗生産の概要および採卵結果

生産 回次	採卵 H29 月日	採卵 方法	種類	親貝					採卵数 (万粒)	受精率 (卵割率) (%)	正常D型 幼生数 (万個体)	正常D型 幼生の比率 (%)	
				由来	選別方法	雌雄	個体数 (個)	閉殻力 (kgf)					黄色度
1	3/7	切開法	母貝	浜島14号	閉殻力 真珠巻き	♀	6	6.80±0.7	-	6,113	89.5	5,805	95.0
				九鬼5号		♂	5	6.13±0.9	-				
2	3/13		ピース	母貝保存	黄色度	♀	5	-	17.18	4,640	85.2	3,765	81.0
				九鬼6号		♂	5	-	18.45				

2) 幼生および稚貝の飼育

浮遊期の幼生飼育結果を表2に示した。飼育区分A, B, Gは幼生の収容から剥離まで同型1.3m³FRP水槽で飼育した。D, Hは5m³FRP水槽で日齢17日まで飼育し、その後1.3m³FRP水槽(E, F, I, J)に移動し飼育を継続した。付着直前の幼生数は1回次で1,084.0万個体、付着率は62.8%となった。2回次の幼生数は1,209.0万個体、付着率が62.7%

であった。

はく離した稚貝は採苗器に再付着させ、2.0 m³および5.0 m³水槽を用いて垂下飼育を行った。その後の稚貝飼育は順調に経過した。出荷個数の計数は当センターの常法に従って行い、本年度は母貝用種苗を100.5万個体、ピース貝用種苗を30.3万個体出荷した。

表2 平成29年度浮遊期幼生飼育結果

生産 回次	採卵 H29 月日	飼育 区分	水量 (m ³)	収容	付着直前		付着率 (%)	剥離数 (万個体)	生残率 (%)
				幼生数 (万個体)	幼生数 (万個体)	付着数 (万個体)			
1.0	42,801.0	A	1.3	780.0	234.0	127.4	54.4	99.0	12.7
		B	1.3	780.0	252.0	217.6	86.3	181.0	23.2
		C	5.0	2,500.0	-	-	-	-	-
		D	5.0	1,500.0	-	-	-	-	-
		E	1.3	-	260.0 ^{*4}	159.2 ^{*3}	61.2	-	-
		F	1.3	-	338.0 ^{*4}	176.5	52.2	81.9	-
				5,560.0	1,084.0	680.7	62.8 ^{*2}	361.9	17.9 ^{*1}
2.0	42,807.0	G	1.3	780.0	338.0	202.7	60.0	153.9	19.7
		H	5.0	2,500.0	-	-	-	-	-
		I	1.3	-	429.0 ^{*4}	293.4 ^{*3}	68.4	-	-
		J	1.3	-	442.0 ^{*4}	262.0	59.3	60.0 ^{*5}	-
				3,280.0	1,209.0	758.1	62.7 ^{*2}	213.9	19.7 ^{*1}

*1生残率=剥離数/収容幼生数×100(間引きをしてないロットのみで算出した)

*2付着率=付着数/付着前幼生数×100(付着させたロットのみで算出した)

*3必要数に達したため、間引きし剥離は行わなかった

*4日齢17日で5.0m³から移動

*5約25%を剥離

アコヤガイの系統保存管理業務

濱辺 篤・柴原 宏一

平成 29 年度アコヤガイ生産技術移転・系統保存管理業務委託事業及び親貝飼育業務は下記の通り行った。

1 アコヤガイ 1 年貝・5 組の飼育管理

今年度生産した新規系統の作出試験の組合せを表 1 に示した。親貝は地方系統である九鬼、福井、五島、人工貝として母貝系統を用いた。交配は雌雄ともに複数個体を使用し、3 月 7 日から 4 月 6 日までに 5 回採卵し、5 組の系統を作出した。これらの育成は、稚貝の殻長が約 2mm となるまでは水槽で行い、その後は英虞湾塩屋浦漁場へ沖出しし海面で飼育管理を継続した。12 月上旬に、育成漁場を南伊勢町神前浦に移し飼育管理を継続した。

沖出し後の飼育管理は、成長にあわせて籠の交換と稚貝の分散や間引きを実施した。飼育数は 7

月の籠交換時には容積換算で、それ以降は重量換算で把握した。

各系統の 11 月 24 日の湿重量を図 1、7 月～11 月 24 日までの生残率を図 2 に示した。湿重量は各系統で大きな差は見られなかった。7 月～11 月 24 日の生残率は、58.7～80.0% となり生残率の低い系統もあった。生残率の低い影響として、8 月から 9 月にかけて英虞湾内でカレニア・ミキモトイや貧酸素水塊が発生した影響も考えられる。しかしながら 1 年貝はこの時期サイズが小さいため、重量法による計数に誤差が生じやすい事と、籠替え作業上の扱いによってある程度の斃死が発生する事がある。観察上特に問題のある斃死は認められなかった事や湿重量などに問題がなかったため、どの系統についても生残状況は例年の範囲内であったと判断された。

表 1 平成 29 年度系統保存の生産概要

番号	採卵に用いた親				交配日	沖出日
	雌	n	雄	n		
1	九鬼保存系統	25	九鬼保存系統	25	3/17	6/1
2	福井保存系統	25	福井保存系統	25	3/24	6/1
3	母貝保存系統	25	母貝保存系統	25	3/31	6/1
4	五島保存系統	25	五島保存系統	25	4/6	6/1
5	浜島14号	6	九鬼5号	5	3/7	6/1

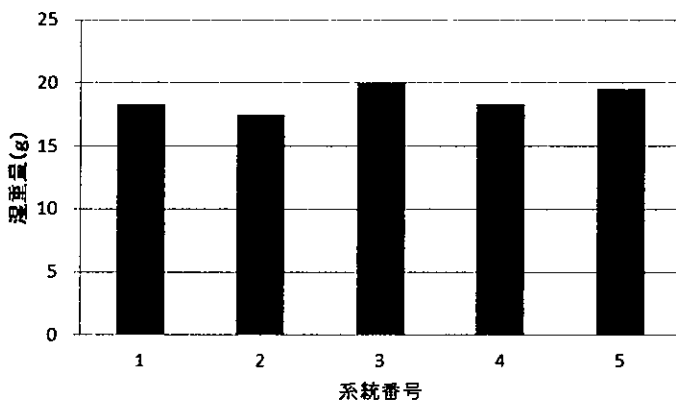


図 1 1 年貝 (平成 29 年産) の 11 月 24 日の湿重量

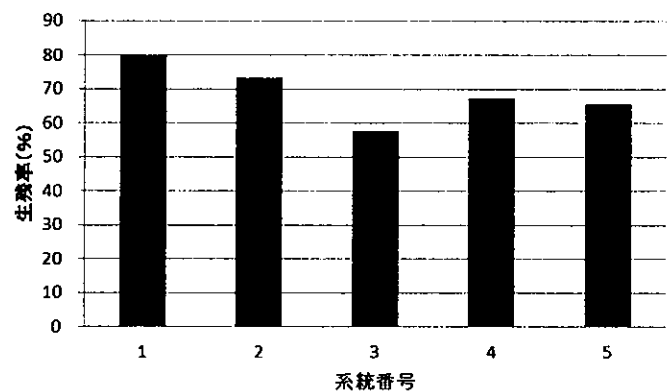


図 2 1 年貝 (平成 29 年産) の 7 月から 11 月 24 日までの生残率

2 アコヤガイ 2 年貝・5 組の飼育管理

平成 28 年度に生産した新規系統の作出試験の組合せを表 2 に示した。飼育管理した系統は地方系統である九鬼、福井、沓岐、人工貝として母貝保存系統であった。これら 2 年貝・5 組は神前浦漁場の筏で飼育管理を行った。毎月 1 回行う貝掃除と籠交換の際に、各系統より無作為に抜き取った 20 個体の全湿重量を測定し、あわせて生残数を記録した。

各系統の増重率（6～10 月）を図 3 に、生残率

（6～10 月）を図 4 に示した。成長は、増重率（10 月の全湿重量÷6 月の全湿重量×100）で表し、168.7～186.4%，生残率は 84.1～90.7%であった。どの系統も成育状況、生残率に問題は見られなかった。

これらの貝は系統貝の次世代作出のための親貝として、平成 30 年 1 月から栽培漁業センターの水槽で加温給餌飼育を行ない、3 月に採卵に使用した。

表 2 平成 28 年度系統保存の生産概要

番号	採卵に用いた親				交配日	沖出日
	雌	n	雄	n		
1	九鬼保存系統	28	九鬼保存系統	26	3/11	5/31
2	福井保存系統	28	福井保存系統	29	3/17	5/31
3	母貝保存系統	26	母貝保存系統	29	3/25	5/31
4	沓岐保存系統	25	沓岐保存系統	25	4/7	5/31
5	浜島12号	9	福井4号	8	3/7	5/31

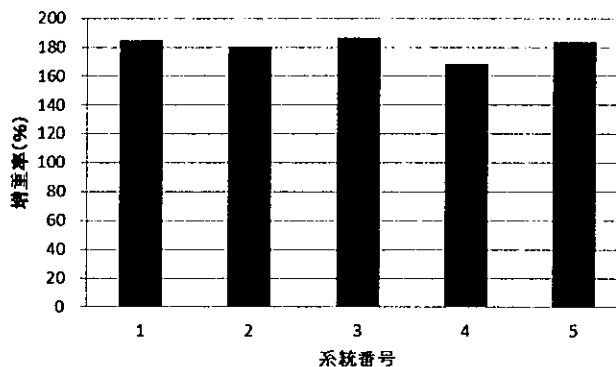


図 3 2 年貝 (平成 28 年産) の増重率

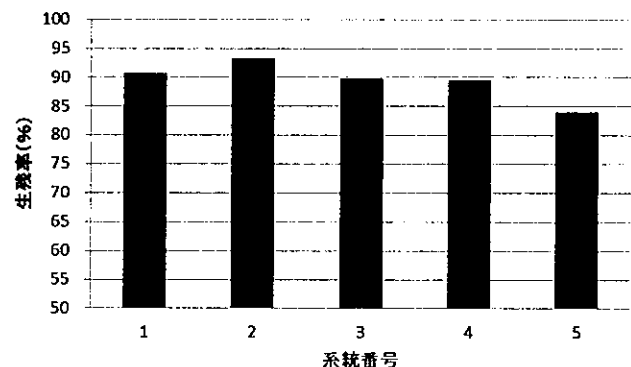


図 4 2 年貝 (平成 28 年産) の生残率

ナマコ種苗生産

山根史裕・濱辺 篤・藤岡博哉

本年度のナマコ種苗生産は、平均全長 7mm で 4 万個の生産を目標に実施した。

方法

親ナマコ

志摩市浜島（以下浜島産）及び賢島（以下賢島産）で水揚げされた個体を親ナマコとして用いた。入手した親ナマコは 9m³ コンクリート水槽に収容し、採卵が終了するまで養成した。注水は砂濾過海水の掛け流しとし、週に 2 回海藻粉末を飽食量給餌した。残餌や糞は給餌前にサイフォンで除去した。通気は微通気とし、水槽全面を遮光率 95% の遮光幕で覆って遮光した。

採卵

親ナマコの成熟状況は、メスで体側部に切れ込みを入れ、露出した生殖巣を目視で観察することにより確認した。これにより成熟していると判断された個体についてはクビフリンを打注し（10 μ M のクビフリン溶液を 0.1ml/体重 100g）、雌雄それぞれを別の 0.2m³ ポリエチレンタンクに収容して放卵、放精させた。受精は雌の産卵開始後に精子を含む海水を適量混合することで行った。得られた受精卵は 1 μ m のフィルター濾過海水で洗卵し、0.2~0.5m³ ポリエチレンタンクに収容して 18~21 $^{\circ}$ C で静置した。翌朝、浮上したのう胚期幼生をサイフォンで回収し、各飼育水槽に 0.3~0.5 個/ml になるように収容した。

浮遊幼生飼育

浮遊幼生飼育は屋内の FRP2m³ 水槽で実施した。水温はヒーターを使用して 19 $^{\circ}$ C を下回らないように管理し、期間中は止水とした。餌は自家培養の *Chaetoceros neogracile* を使用し、幼生の成長に合わせ、飼育水中の密度が 0.5~1.0 \times 10⁴ cells/ml

となるように毎日給餌した。また、遮光率 95% の遮光幕を使用して水槽全面を遮光した。

稚ナマコの飼育

ドリオラリア幼生が出現した段階で、付着珪藻を繁茂させた付着板を投入して採苗した。付着板は飼育水槽へ投入する直前に、炭酸ガスにより pH を 5.0 にした海水に 30 分から 1 時間浸漬し、コペポータを除去した。着底後は海藻粉末と貝化石の混合餌料（海藻粉末：貝化石=1：1、重量比）を給餌して飼育した。1 回の給餌量は 1m³ 当たり 10g を基準とし、週に 3 回給餌した。換水率は 6 月までは 30%/日とし、水温が上昇する 7 月から 9 月にかけては最大 400%/日とした。幼生の着底が完了し、目視で稚ナマコが確認できるようになった時点で遮光幕を撤去し、付着珪藻の増殖を促した。40 日齢前後で稚ナマコと付着板を屋外 9m³ コンクリート水槽に移し、遮光率 75% と 50% の遮光幕を適宜使用して付着珪藻の維持を図った。コペポータの増殖が顕著になった場合は稚ナマコの剥離と水槽替えを実施し、コペポータの密度を低減した。計数は出荷時に重量法により実施した。

結果

浜島産の親ナマコは 2 月中旬に 206 個、賢島産の親ナマコは 4 月中旬以降 40 個入手した。入手時の平均体重は浜島産が 161g、賢島産が 360g であった。浜島産の親ナマコは入手後養成に供したが、3 月下旬の時点で発達過程の生殖巣を持つ個体はほとんどみられず、その後も成熟個体は出現しなかった。この原因については不明であり、昨年度までに引き続き、親ナマコの養成には課題が残った。一方、賢島産の親ナマコは入手時に成熟している個体が多く、今年度の採卵は全て賢島産の親

ナマコで実施した。採卵結果は表1に示すとおりで、合計3回採卵を実施し、1,582万粒の受精卵を得た。

浮遊幼生の飼育結果を表2に示した。今年度は概ね順調に経過し、特に問題となるような斃死もなかった。

稚ナマコの取り上げ結果を表3に示した。例年同様に着底後の減耗はみられたが、生残した稚ナマコは成長も良好で、7月上旬には平均全長9.7～14.4mmの個体を97,560個取り上げることができ

た。この内43,367個は7月21日に伊勢市有滝地先に放流した。残りの稚ナマコは飼育を継続し、10月5日に布施田地先に4,057個、10月14日に紀伊長島地先に13,077個を放流した。

1) (公財)三重県水産振興事業団(2014)平成25年度三重県栽培漁業センター・三重県尾鷲栽培漁業センター事業報告書,19pp.

表1 アオナマコ採卵結果

生産 回次	月日	親ナマコ 由来	使用親数(個)		誘発 方法	平均体重(g)		産卵量 (万粒)
			♂	♀		♂	♀	
1	4/16	賢島	5	4	クビフリン	150	360	262
2	5/9	賢島	2	6	クビフリン	317	486	120
3	5/15	賢島	2	10	クビフリン	371	398	1,200
合計			9	20				1,582

表2 アオナマコ浮遊幼生飼育結果

生産 回次	水槽 容量 (m ³)	水槽数 (基)	初期 幼生数 (万)	収容密度 (個/ml)	水温 (°C)	生残数 (万)	生残率(%) (%)
2	2.0	1	72	0.4	19.6～20.6	90	100
3	2.0	3	210	0.4	18.7～22.0	184	81～96
			528			465	88

表3 アオナマコ取り上げ結果

月日	放流地	数量 (個)	全長(mm)		
			平均	最小	最大
7/21	有滝	43,367	9.7、14.4	5.5	25.7
10/5	布施田	4,057	17.0、32.9	8.0	65.6
10/14	紀伊長島	13,077	15.5、38.9	5.3	85.0
合計		60,501			

ガザミ種苗生産

山根史裕・藤岡博哉・濱辺 篤

本年度のガザミ種苗生産は第1齢稚ガニ(以下, CI) 220万尾の生産を目標に実施した。生産したCI種苗は計数後, 再収容して第3齢稚ガニ(以下, CIII) まで中間育成を実施した。

方法

親ガニは伊勢湾産の抱卵個体を入手した。入手した親ガニは100Lポリエチレンタンクに個別に収容し, 濾過海水を掛け流して養成した。濾過海水の水温は自然水温としたが, 複数の親ガニの孵化日を同調させる必要がある場合は加温海水を使用し, 孵化日を調整した。親ガニの養成期間中は無給餌とした。孵化日は受精卵に出現するパープルポイントを目安に推測した。すなわち, パープルポイントが出現した親ガニは, 出現当日あるいは翌日に, ネットを張った0.5m³黒色ポリエチレンタンク(採幼生用水槽)に個別に収容した。収容後は通気を施し, 24℃に加温した海水を掛け流して孵化に備えた。翌朝孵化が確認された水槽は通気を止め, 死亡した幼生や付着糸を除去して活

力のある幼生のみを回収し, 飼育水槽へ収容した。

幼生および稚ガニの飼育は, アジテータ付き屋外100m³水槽4面と, アジテータ無しの屋内60m³水槽2面で実施した。飼育水温は温水ボイラーにより24~25℃を維持した。幼生収容時の飼育水量は有効水量の60%とし, ゾエアIV齢出現時に満水となるように注水した。その後は30目合のネットを使用し, 1日の換水率が40~80%となるように掛け流して飼育した。幼生数は齢期毎に夜間柱状サンプリングを実施して計数し, CI取り上げ時および出荷時は重量法により計数した。基準となる餌料系列を図1に示した。ワムシは幼生収容時に飼育水1mlあたり10個体になるように添加し, 飼育水にナンノクロロプシスと淡水クロレラ(クロレラ工業製, 商品名: 生クロレラV12, スーパー生クロレラV12)を添加することで増殖させた。配合飼料はクルマエビ用と海産仔魚用のものを使用した。

餌料	ステージ	Z I	Z II	Z III	Z IV	M	CI	Cn
ナンノクロロプシス		■						
		(100万細胞/ml)						
生クロレラV12 スーパー生クロレラV12		■						
		(0.2~1.2L/槽/日)						
天然珪藻			■					
			(適宜)					
S型ワムシ		■						
		(飼育水中に10~20個体/ml以上を維持)						
配合飼料			■					
			(100~1,500g/槽/日)					
アルテミアノープリウス			■					
			(2,000~8,000万個体/槽/日)					
冷凍アメエビ							■	
							(1~5kg/槽/日)	

図1 基準とした餌料系列

表1 採幼生結果

生産 回次	孵化日	収容幼生数 (万尾)	親ガニサイズ	
			体重(g)*	卵重(g)
1	6/17	143	357	90
	6/17	83	437	93
2	6/18	175	353	82
3	6/18	212	475	112
4	6/19	120	362	79
5	6/20	211	466	109
6	6/23	185	535	87
7	6/24	163	371	72

* 卵重含む。

結果

採幼生結果を表1に示した。今年度は合計15尾の抱卵個体を入手し、8尾から採幼生を実施した。用いた親ガニの採幼生前の体重(卵重を含む)は353~535g、各水槽に収容した幼生数は120~226万尾、合計1,292万尾であった。

次に、飼育結果を表2に、幼生飼育時の各餌料の給餌量と水温を表3に、CI以降の給餌量と飼育水温を表4に示した。今年度は7回種苗生産を実施し、2回次と4回次で飼育を中止したものの、

表4 CI以降の給餌量と飼育水温

生産 回次	給餌量		水温 (°C)
	配合飼料 (kg)	冷凍アミ (kg)	
1	7.8	13.1	23.2~26.0
3	8.3	23.5	23.3~25.4
5	5.6	13.8	24.1~25.6
6	7.7	19.3	24.7~26.8
7			
合計	29.4	69.6	

他の5回でCIを229.3万尾取り上げた。ゾエアIからCIまでの生残率は17.7%であった。中止した2事例の内、2回次については収容した幼生の活力が悪く、ゾエアII期で飼育を中止した。一方、4回次はメガロバ期に斃死が多数となり飼育を打ち切った。4回次の斃死の原因については不明である。取り上げたCIは計数後、種苗生産と同一の水槽に再収容してCIIIまで飼育を継続し、38.3万尾を出荷した。CIからCIIIまでの歩留まりは16.7%と低かった。この原因として、CIの取り上げや計数時のハンドリングで種苗が傷むことと、再収容までの間に種苗を一時蓄養する際、

表2 飼育結果

生産回次	飼育期間	幼生数(万尾)					取り上げ		生残率(%)	
		ZI	ZII	ZIII	ZIV	CI	Cn 尾数 (万尾)	CI/ZI	Cn/CI	
1	6/17~7/4	226	159	142	107	18	III, IV 3.2	8.1	17.6	
2*1	6/18~6/22	175	118	-	-	-	-	-	-	
3	6/18~7/6	212	170	124	164	110	II, III 16.4	52.0	14.9	
4*2	6/19~7/8	120	90	93	74	-	-	-	-	
5	6/20~7/7	211	164	132	92	52	III 8.5	24.4	16.5	
6	6/23~7/11	185	127	66	45	17	III, IV 10.2	8.9	20.7	
7	6/24~7/12	163	104	85	90	33		20.1		
		1,292					229		38.3	

*1 幼生活力不良。ZIIで飼育中止。

*2 M斃死多数。飼育中止。

表3 幼生飼育時(CIまでの)給餌量と飼育水温

生産 回次	給餌量							水温 (°C)
	生クロレラ (L)	ナンノ* (kl)	天然珪藻 (kl)	ワムシ (億個体)	配合飼料 (kg)	アルテミア (億個体)	冷凍アミ (kg)	
1	11.3	9.0	3.0	15.3	6.2	5.6	4	24.4~25.1
2	3.3	6.0	0	12.0	0.1	0	0	24.1~24.8
3	11.3	9.0	2.0	12.0	11.8	5.8	12	24.3~24.9
4	6.8	13.0	0	7.1	8.2	4.4	1	23.8~24.4
5	11.5	9.5	0	10.8	9.4	5.0	8	24.5~25.0
6	11.5	9.5	0	11.5	4.6	2.0	0	24.0~25.3
7	8.9	11.5	0	9.2	7.8	4.2	0	24.1~24.5
合計	64.6	67.5	5.0	77.9	48.1	27.1	24.5	

* 2,000万細胞/ml換算

個体干渉により鉄脚や歩脚に傷害を負い、その後の中間育成で捕食されることが考えられた。そこで、次年度はCIでの取り上げ、計数工程を省き、

第2齢稚ガニで取り上げを行い、直接放流することとした。

三重県尾鷲栽培漁業センター

ナンノクロロプシス培養

二郷卓生・磯和 潔

ワムシ培養用餌料および魚類飼育水槽添加用として濃縮ナンノクロロプシス(以下濃縮ナンノ)を生産するため、ナンノクロロプシス(以下ナンノ)の培養を行った。

方法

培養水槽は、屋外のコンクリート製角形水槽50m³(有効水量20m³)×16を使用した。

元種は市販の生濃縮ナンノを購入し、培養水は有効塩素100ppmで殺菌した濾過海水を使用した。培養は1槽で開始し、増殖した分を他水槽へ順次拡大した。ナンノの細胞密度が2,000万cells/ml以上になった水槽からナンノ濃縮装置によりナンノ培養水を濃縮した。1回の濃縮でナンノ培養水約50m³を150Lまで濃縮し、それをワムシ培養用餌料や魚類飼育水槽への添加用として使用した。

結果

ナンノ培養と濃縮の生産結果を表1に示した。

表1 ナンノ培養と濃縮結果

月	水槽数	平均水温 (°C)	保有量* (m ³)	濃縮回数	生産量** (L)
H29.1	10~13	8.4	243	8	1,302
2	12~16	9.2	291	8	1,137
3	13~16	11.7	302	9	1,838
4	11~16	13.5	288	7	1,435
5	12~14	24.3	288	9	1,696
6	6~13	24.9	231	11	1,646
7					
8					
9					
10					
11	1~6	16.6	133	0	0
12	14~16	7.7	241	8	917
合計				60	9,971

*1日あたりの平均値(2,000万セル/ml換算)

**生産量は100億cells/ml換算

マダイ種苗生産

加藤高史・二郷卓生・河村 剛

平成29年度マダイ種苗生産は、目標を全長30mm、60万尾で実施した。

方法

1 親魚養成・採卵

採卵用親魚は半循環式屋内75m³円形水槽1面で周年飼育した。飼育群は平成24～27年に県内の漁場で漁獲された若齢魚（漁獲時魚体重0.1～0.2kg）を長期養成した計58尾である。

餌料はモイストペレットを用い、4日に1回、1日あたり総魚体重の1%の量を目安に給餌した。

養成期間中は白点病の予防策として注水部に銅イオン発生装置を設置し、飼育水中の銅イオン濃度が約50ppbとなるように調整した。

早期採卵の環境調整は1月初旬の産卵開始を目標とし水温は8月から、電照時間は10月から例年と同様に行った。受精卵は、収卵槽に設置した専用ネットにオーバーフローしてくるものを毎朝回収し、浮上卵と沈下卵に分離した後、1gあたり1,700粒として重量換算で計数した。

2 S型ワムシ培養

種培養は培養水温を21℃以下に抑え、24時間連続給餌のバッチ培養（約2～3日に1回水槽交換）した種培養水槽を1槽管理して、そこから生産開始前に取り分けて拡大した。

拡大後は培養水温24～25℃、自家製濃縮ナンノクロロプシス（以下ナンノと略）および淡水クロレラを併用したバッチ培養にて翌日給餌に必要な数量を収穫、栄養強化に移行させた。

3 陸上水槽における稚仔魚の飼育

飼育水槽は自動底掃除機付き屋内コンクリート水槽（有効水量50m³以下飼育水槽と略）を使用した。飼育水槽の照明は1水槽につき700ワット×3基の水銀灯を用い、タイマー制御（7:00～19:00、12時間）によって行った。

餌料はワムシ、アルテミアノープリウス（以下

アルテミアと略）、および配合飼料を使用した。ワムシはナンノクロロプシスと市販のDHA強化剤で24～32時間栄養強化したものを日令2～35まで、午前（9:30）、午後（14:00）の1日2回与えた。アルテミアは市販のDHA強化剤で24時間栄養強化したものを日令21～40まで、1日1回、16:00に給餌した。配合飼料は基本的に複数社の製品を混合して日令18から取り上げ時まで給餌した。配合飼料の日間給餌率は取り上げ時点で約7%程度を目安に摂餌状態を見ながら調整した。日令1から取り上げまで飼育水に濃縮ナンノ（約100億細胞/ml）をタイマー制御されたポンプを用いて、早朝および正午に最大5リットル/日添加した。飼育水温はワムシ給餌期間中20℃に設定し、日令25以降で自然水温まで1日0.1～0.2℃ずつ設定水温を下げて低温馴致した。

日令20付近および日令30付近で同型水槽に50mm径のサクシオンホースを使用してサイフォン方式により分槽による密度調整を実施した。数量把握は目視および分槽後の生物餌料および配合飼料の給餌率で行い、分槽後に数日かけて密度調整を行った。

陸上水槽での飼育は稚魚の平均全長が約30mmに達した時点で終了し、地先海面の生け簀飼育に移行した。集魚網で稚魚を集め、50mm径のサクシオンホースを使用してサイフォン方式により海面生け簀に移送し、中間育成に移行した。

結果

1 親魚養成・採卵

本年度の採卵結果および産卵量の推移を表1に示した。

産卵行動は確認出来なかったが、12月31日より集卵ネットを設置したところ、1月1日に産卵が確認されたため、以後、集卵作業を実施し産卵量を計量した。

表 1 平成 29 年度採卵結果

月	旬	総産卵量 (万粒)	浮上卵量 (万粒)	平均浮上卵率 (%)
2016.1	上	2,424	2,341	96.6
	中	2,411	2,345	97.3
	下	3,123	3,026	96.9
2	上	2,521	2,436	96.6
	中	2,331	2,254	96.7
	下	2,773	2,693	97.1
3	上	3,499	3,407	97.4
	中	2,450	2,380	97.2
	下	2,720	2,649	97.4
4	上	1,707	1,652	96.8
	中	1,651	1,595	96.6
	下	2,485	2,409	96.9
5	上 中 下	923	886	95.9
合計		31,017	30,072	96.9

産卵行動は1月初旬から5月の約5ヶ月間継続したが、集卵作業はトラフグ種苗生産に必要な凍結卵が確保できた5月上旬で終了した。昨年度の総採卵数が31,620万粒、総浮上卵数は30,343万粒で産卵期間中の平均日間産卵量は約268.7万粒であったのに対して、本年度の総採卵数は31,366万粒、総浮上卵数は30,407万粒で産卵期間中の平均日間産卵量は約241.3万粒となった。

数年前から発生している孵化直後の頭部異常対策として、飼育水槽収容前に500L黒アルテミア孵化水槽での卵管理を行い、浮上卵のみを回収して

生産水槽に収容した。なお本年度は計2回の受精卵の池入れを実施した。

2 S型ワムシ培養

本魚種種苗生産期間中のワムシ培養を図1に示した。本年度も培養に用いる餌料の品質チェックを厳しくした結果、期間中の培養不調は生じなかった。ワムシ培養が安定した結果、必要量のワムシを生産に供することができた。

本魚種種苗生産期間中の濃縮ナンノ使用量は100億cell換算で828.3L、淡水クロレラ使用量は370.3L。ワムシの総回収量は1988.8億個体、その内1160.5億個体を種苗生産に使用した。

3 陸上水槽における稚仔魚の飼育

陸上水槽の飼育結果を表2に示した。本年度の池入れは予定通り2月上旬に1回次分を、その約半月後に2回次分を実施した。

昨年度より実施している、日令7~9の貝化石500g/2回/日の散布を本年も実施したが、1回次生産分に関しては、貝化石散布終了後の日令12付近で添加ナンノの枯死が原因と思われる水質悪化により、以後、回収斃死が例年よりも顕著に多い状況が取り上げまで継続した。そのため2回次生産分は散布期間を日令7~15に延長して実

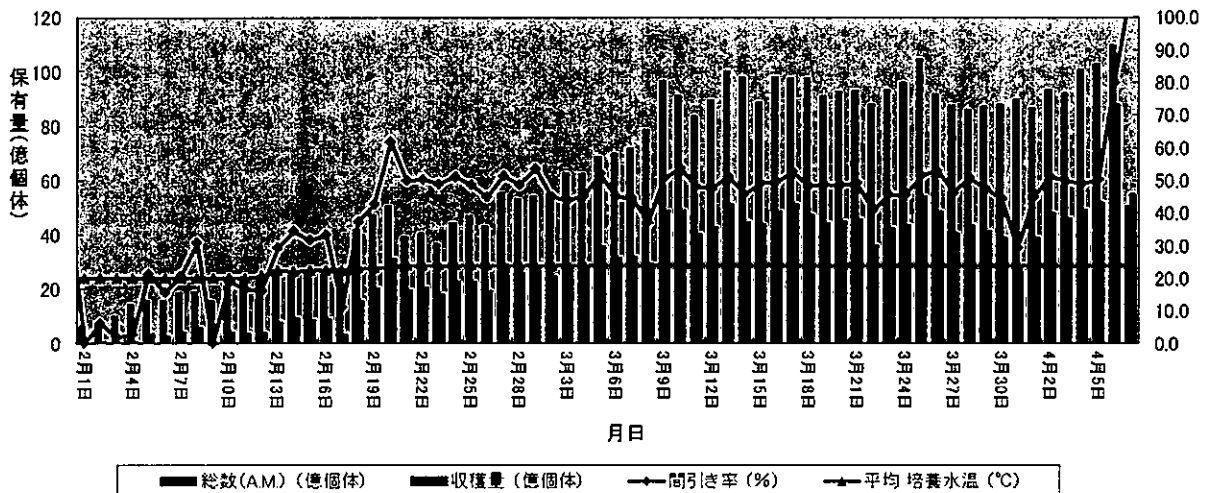


図 1 平成 29 年度ワムシ培養結果

表 2 飼育結果

回次	1回次			2回次			計	
	1-1	1-2	1-3	2-1※ ₁	2-2※ ₂	2-3※ ₃		
生産開始日	2月15日			3月3日				
受精卵収容数	(万粒)	155.0	※ ₁	156.4	※ ₁		311.4	
給餌量	ワムシ (億個体)	330.5	139.5	32.0	399.0	203.5	56.0	1160.5
	アルテミア (億個体)	3.4	3.4	1.9	3.3	3.2	1.9	17.1
	配合飼料 (kg)	150.5	108.3	118.9	164.5	112.9	121.0	776.1
分槽の有無		有			有			
分槽時日令			21	30		20	31	
生産終了日		4月10日	4月12日	4月12日	4月27日	4月26日	4月26日	
終了時日令		53	55	55	54	53	53	
取り上げ全長(平均)	(mm)	26.7	23.6		— ※ ₃	26.3	25.3	
取り上げ尾数	(千尾)	205.4	265.5		— ※ ₃	463.3		934.2
生残率※ ₂	(%)		30.4			29.6	※ ₄	30.0
選別抜け個体(処分)	(千尾)	51.8	123.0		— ※ ₃	116.6		291.4
取り上げ時点の変形(バグヘッド)		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	

※₁ すべての回次で水槽収容前に半日の間、卵管理を行い、浮上卵のみ収容した

※₂ 生残率は収容卵数が100%孵化したとして計算した

※₃ 2回次-1は生産調整のために廃棄した

※₄ 2回次-1は含まない

施した。

また、1回次生産分の沖出し前後で、例年に比べて2℃～3℃低い海面水温が継続したため、それに合わせて飼育水温を低下させた結果、摂餌不良、成長の停滞など、顕著な状態の悪化が確認された。結果として1回次生産分では予定数量の6割程度しか中間育成に供給出来ず、2回次生産分も合わせて約60万尾の稚魚を海面生け簀に沖出しして生産を終了した。

なお2回次-1は数量調整のため廃棄した。

考察

当センターのマダイ種苗生産は他魚種との生産調整のため、産卵調整による冬生産となっている。

しかし、昨今、年間の最低水温時期が遅れていることから、以前であれば4月上旬に17℃近くあった海水温が度々15℃台を記録するようになり、本年に至っては15℃を割り込む事態となった。

全長3cm未満のマダイ稚魚を15℃を下回る水温で飼育、沖出しするのは極めて危険性が高い。

次年度以降、安全に種苗生産を実施するためにも他魚種との生産調整による生産時期の再考を提案したい。

マダイ海面飼育

岩崎剛久・庄司祈生・加藤高志

陸上水槽で生産した全長30mmの種苗60万尾の海面飼育を行った。

方法

陸上水槽で生産した稚魚は、海面の5×5×4mのモジ網製生け簀へサイフォン方式によりに移送し90経のモジ網で大小選別を行い、網に止まった平均全長29.6～31.0mmの種苗を飼育した。計数は容量法で行った。同時に1生簀分は全数計数して誤差を確認し各生け簀の数量を補正して確定した。飼育開始時は生け簀1面に31000尾から32000尾となるようにし4/10に一回目12面、4/26に二回目8面計62.6万尾を収容した。

餌料は例年同様マダイ用安価飼料を用い、全体の約80%を6:30, 8:30, 11:00, 13:00, 15:00の5回に分けて手撒きで行い、その後残り20%を自動給餌機で行った。自動給餌器は17:00～18:30の間に全量を落ちきるように作動させた。配合飼料の総魚体重に対する日間給餌率は、沖出し直後(種苗生産日令58日)で10%, 全長40mm以降(日令65～)は9.5%, 出荷放流前では6%を目安として摂餌状況を見ながら調整した。また、手撒きの配合飼料に対し昨年同様、栄養剤を0.8%およびアスタ

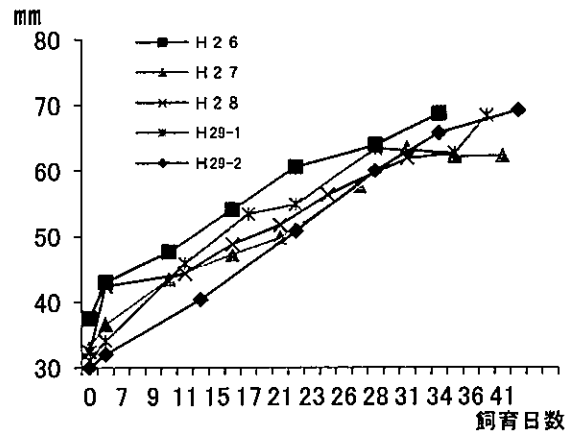


図1 マダイ稚魚の成長

キサランチンを0.3%～0.5%添加した。

結果

種苗の過去5年間の成長を図1に、飼育結果を表1に示した。5月中旬に滑走細菌症による死亡が発生し日間死亡率は最大0.5%になったため抗生剤の投薬を行った。沖出しから出荷までの生残率は90.1%と昨年の94.1%よりやや下がったが来年度はより種苗の健康状態等に留意しながら飼育をしていきたい。

表1 マダイ海面飼育結果

区分	沖出		出荷時				生残率%(飼育期間)		鼻腔隔皮欠損率%	
	月日	尾数	月日	場所	尾数	全長(mm)	沖出～出荷・放流			
1 回 次	1 区	4/10	153,600	29.6	5/11	志摩市	35,000	* 1	80.7	
		4/12	220,400	30.6		大紀町	55,000	64734		
			374,000		5/16	鳥羽	117,300	90.1		
					5/17	尾鷲	31,468	42		
						箕田	17,700			
						紀北町海山	45,235			
						紀北町長島	43,268	89.2		
				5/22	紀北町海山	3,000				
						347,971				
2 回 次	2 区	4/26	252,000	31.0	5/26	熊野	43,000		90	
						紀南	14,000	83.4		
						5/29	南伊勢(南勢町)	79,200		
						5/30	南伊勢(南島町)	80,100		88.2
						216,300				
						626,000	584,271			

* 1 上段: 取り上げた死亡個体 中段: 生残率%(出荷尾数/沖出し尾数×100) 下段: 飼育日数

トラフグ種苗生産

杉山昇平・河村 剛・岡田一宏

平成 29 年度は、全長 20mm のトラフグ種苗 33 万尾の生産を目標に実施した。

方法

1 親魚養成・採卵

採卵用親魚は体重 3~4kg サイズで漁獲され、1 年以上飼育したものを主として用いた（以下長期養成魚）。長期養成魚は屋内コンクリート製円形水槽（実水量 75 m³）1 槽で飼育した。別途、平成 29 年 1 月に漁獲された個体を屋内角形水槽（実水量 45 m³）1 槽に收容し、同年 4 月の採卵用に飼育した（以下短期養成魚）。

餌料は、冷凍サバ、冷凍イカを一日おきに与えた。短期養成魚にも同様に与えた。

長期養成魚の飼育には疾病対策として紫外線殺菌装置および銅イオン発生装置によって処理した海水を使用した。また、4 月上旬の採卵にあわせて水銀灯での日長処理および飼育水温の加温による環境調整を行った。短期養成魚については飼育海水の疾病対策および環境調整は行わなかった。

3 月下旬に長期、短期の養成親魚ともに成熟度調査を行い、成熟が確認できた雌雄の背筋部に生殖腺刺激ホルモン HCG（500IU/kg）を注射した。4 日後に雌のみ HCG を再投与（1000IU/kg）し、その後触診作業で排卵がみられた個体から搾出方法により採卵した。雌 1 尾の卵に対して雄複数尾の精液を乾導法により媒精し、受精させた。

受精卵の管理は 1 m³アルテミア孵化水槽（以下卵管理水槽）および 20L ハッチングジャーを用いて行った。卵管理水槽の收容密度は海水 1L あたり約 1,000 粒前後とした。毎時 1 回転の注水率で濾過海水を注水し、エアーストーンで強通気しながら自然水温で管理した。ハッチングジャーには 1 槽あたり 50~70 万粒を收容し、500L アルテミアふ化水槽に一度溜めた水をサイフォンで注水した。注水量は卵が

常時攪拌されるように調整した。飼育水槽に收容するふ化仔魚数は、雌 1 個体別に求めた受精卵湿重量 1g あたりの卵数と受精から約 120 時間後の発生率を基に算出した。

2 S型ワムシの培養

培養方法は隔日植え継ぎのバッチ培養式として主餌料は淡水濃縮クロレラを用い、補助的に自家製濃縮ナンノクロロプシス（以下濃縮ナンノ）を使用した。2 m³培養槽から必要量を収穫して同型水槽で栄養強化した後、仔魚に給餌した。

3 飼育

飼育水槽は屋内コンクリート製（実水量 50 m³）水槽を使用した。飼育水温はふ化仔魚收容時を自然水温とし、その後は 20℃まで 0.5℃/日の割合で昇温した。飼育海水は濾過海水を使用した。照明は 700W の水銀灯（3 灯/槽）で行った。水銀灯の電照時間は 13 時間（電照時刻 6:00~19:00）とした。

飼育水には濃縮ナンノを添加した。S 型ワムシは 2 日令から 30 日令まで、アルテミア幼生は 20 日令から 40 日令まで、それぞれ市販の栄養強化剤で栄養強化したものを与えた。配合飼料は 18 日令から数日間手まき給餌し、餌付いた後は自動給餌機により取り上げまで与えた。補助餌料として凍結マダイ卵を 40 日令から取り上げまで与えた。

25 日令以降、仔魚の生残状況に応じて同型水槽への分槽による密度調整を行った。分槽は、夜間に水中灯を点灯し光に蟻集する稚魚を口径 50mm ホースで吸引して收容する方法で行った。目標サイズに成長後は全数取り上げて容量方法による生残尾数の計数を行い、海面での中間育成に移行した。

結果

1 親魚養成・採卵

平成29年3月31日に親魚の成熟度調査を行った。成熟度調査時での親魚保有数は表1に示した。このうち、長期養成魚の雌8尾、雄8尾と短期養成の雄2尾にHCGを注射した。採卵結果は表2に示した。4

月6日～8日に雌8尾のうち6尾から採卵した。雌2尾については同期間に排卵状態まで誘導出来なかった。採卵した6尾の受精卵のうち発生率の高い3尾分の受精卵を生産に供した。

表1 成熟度調査時の親魚保有数

	平成29年度4月成熟度調査時				平成29年度12月			
	♀	♂	不明	計	♀	♂	不明	計
75㎡円形水槽(長期養成親魚)	16	8	1	25	10	7	3	20
45㎡角形水槽(短期養成親魚)	5	2	4	11				
合計	21	10	5	36				

三重県安乗漁港水揚げ7個体
静岡県舞阪漁港水揚げ4個体 } 新規購入(成熟度調査終了後75㎡水槽に収容)

表2 採卵結果

親魚No	体重 (Kg)	体長 (cm)	肥満度	卵径 (mm)	採卵時刻	受精前 (g)	受精後*1 (g)	1gあたりの卵数	卵数 (万粒)	発生率*2 (%)	発生率*3 (%)
♀											
1	5.77	57.0	31	1.05	4/8(7:27)	1,550	1,890	598	113.0	78.3	50.2
2	4.83	52.5	33	1.07	4/6(14:17)	850	1,210	529	64.0	92.0	88.2
3	4.26	51.5	31	1.12	採卵不可	-	-	-	-	-	-
4	5.30	50.0	42	1.14	採卵不可	-	-	-	-	-	-
5	4.20	50.0	34	1.06	4/7(7:35)	1,040	1,380	605	83.5	62.6	48.0
6	6.88	61.0	30	1.01	4/7(7:45)	1,990	2,660	642	170.8	90.3	90.2
7	6.61	57.0	36	1.10	4/8(14:17)	1,240	1,540	633	97.5	96.0	90.5
8	5.29	56.0	30	1.07	4/8(14:32)	840	1,180	561	66.2	76.9	70.5
♂					排精						
1	3.98	49.0	34		未使用						
2	3.60	45.0	40		未使用						
3	4.48	51.0	34		未使用						
4	3.74	48.0	34		有						
5	4.50	51.0	34		有						
6	4.90	51.0	37		有						
7	4.49	54.0	29		有						
8	4.16	52.0	30		有						
9	2.69	40.5	41		有						
10	2.19	42.5	29		無						

親魚No2.6.7の受精卵を生産用に使用
No.1.8ハッチングジャーを用いて卵管理

*1 受精後4時間後に計量
*2 受精後約72時間
*3 受精後約120時間

2 S型ワムシの培養

トラフグ飼育期間中の総回収量は約1643.5億個体で、そのうち約592.0億個体を栄養強化槽で二次培養した。淡水濃縮クロレラの使用量は計256.8L、濃縮ナンノの使用量は計682.4L(100億細胞/ml)であった。

3 飼育

例年と同様に、50㎡飼育水槽1つあたり、ふ化仔魚約50万尾を収容して計3水槽で飼育を開始した。飼育結果を表3に示した。1及び2回次では20日令

で水質悪化が原因と思われる減耗があり、それぞれの飼育密度に差が生じたため30日令で1回次の約40%を二回次の水槽へ移送し密度調整した。3回次は25日令で同型水槽に約半数の稚魚を分散した。49日令から52日令にかけて、平均全長24～26mmの稚魚約47万尾を取り上げた。海面生け簀収容時に80径もじ網の生簀を用いてサイズ選別を行い、平均全長約26mmの稚魚33万尾を中間育成に移行した。鼻孔隔皮の欠損率は1回次、2回次(混)が63.4%、3回次が28.0%であった。

表 3 飼育結果

	1回次	2回次	3回次		合計
視魚育成方法	長期養成	長期養成	長期養成		
生産開始日	4月16日	4月16日	4月17日		
収容尾数 (万尾)	50	50	50		150.0
密度調整	20日令で減耗あり 30日令で40%を2回次へ移す	20日令で減耗あり 30日令で1回次の40%を収容	24日令で2槽に分槽		
飼育期間	4/16~6/7	4/16~6/7	3-1 4/17~6/5	3-2 5/12~6/6	
給餌量					
ワムシ (億個体)	213.0	154.0	194.0	32.0	593.0
アルテミア (億個体)	4.9	3.3	4.8	3.7	16.7
配合飼料 (kg)	55.5	54.7	51.4	56.9	218.5
マダイ卵 (kg)	20.8	20.8	22.0	25.0	88.6
飼育終了日令	52	52	49	50	
平均全長 (mm)	25.55±3.27	24.22±3.33	25.68±3.14	24.6±2.92	
取り上げ尾数 (万尾)	12.4	13.0	8.7	13.1	47.2
生残率 (%)	24.8	26.0	43.6		

トラフグ海面飼育

岩崎剛久・庄司祈生・杉山昇平

本年度は、16.6万尾のトラフグ種苗の海面飼育を行った。

方法

陸上水槽で生産されたトラフグ稚魚を、サイフォン方式により海面の網生簀（5×5×4m）に移送した後、80経のモジ網で大小選別を行い、網に止まった平均全長27mmの種苗16.6万尾を飼育した。計数は容量法で行った。同時に1生簀分の全計数をして各生け簀の数量を補正した。収容数は各出荷先の尾数に対応させて7,000尾～10,750尾/生簀とした。

餌料は高品質のマダイ用配合飼料を使用し、全長47mm以上で冷凍アミエビを併用した。配合飼料の給餌は1日の量の88%を手撒きで7回（6:30, 8:00, 9:30, 11:00, 13:00, 14:30, 16:00）に分けて行い、残り12%は自動給餌器（17:30～18:30）を使用した。日間給餌率は、配合飼料換算で魚体重の12%とし、成長に応じて徐々に6.5%まで低下させた。なお全長45mm以降は配合飼料の50%をアミエビに置き換え配合飼料1に対してアミエビ3の重量換算で与えた。

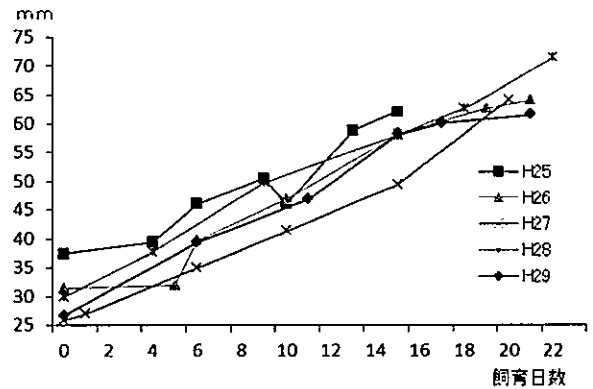


図1 トラフグ稚魚の成長

結果

過去4年間の成長を図1に、本年度の海面飼育結果を表1に示した。6月7日に飼育を開始した。飼育は順調に経過し、6/23～6/27に平均全長60～61.4mmの稚魚164,900尾を放流した。飼育期間は最大で21日であった。生残率は昨年度同様ほぼ100%と良好であった。近年飼育成績は安定しており、これは中間育成開始時のサイズ選別による小型魚除去や配合飼料の手撒き給餌量の増加、アミエビの併用等給餌方法の見直しの効果である。今後も継続して安定生産に努めたい。

表1 トラフグ海面飼育結果

種苗生産 回次	沖出時		飼育期間 日	生残率 (%)	出荷時			
	月日	尾数			全長(mm)	月日	尾数	全長(mm)
尾鷲 1	6/7	166,000	26.6	21	100	6/23	39,600	60.0
						6/24	28,215	
						6/27	97,119	61.4
		166,000				小計	164,934	

カサゴ種苗生産

河村 剛・糟谷 享・二郷卓生

目的

本年度はカサゴ種苗30mm, 9万尾を目標に生産を行った。

方法

1. 親魚

カサゴ親魚には平成25～28年度に購入した天然親魚を用いた。

2. 採仔

採仔は自然採仔で4水槽行った。

収容尾数は仔魚の採仔終了日に夜間柱状サンプリングにより算出した。

3. 飼育

飼育水は濾過海水を用い、注水は日齢52までは50mm径注水口で底部から行い、以降は上部よりシャワーによる注水を追加した。飼育水温はアルテミア給餌が始まる日齢20までは17℃に加温し、以降は自然水温(14.6℃)まで徐々に下げた。電照は日令30まではAM6:30～PM5:30の11時間行い、以降は電照なしで自然光のみとした。飼育水槽には仔魚のストレス軽減、水質の安定およびワムシの飢餓防止のため、生産開始からナンノの添加を行った。酸素通気は酸素分散器を用いて日齢4より開始し、溶存酸素の低下に伴い適宜増量した。日齢8より自動底掃除機による底掃除を1日1回行った。

日齢10で再度計数を行った。

ワムシ給餌は仔魚収容時から日齢40まで1日2回、1～4億個体の定量給餌を行った。アルテミアの給餌は日齢22から40までは午後1回、ワムシ給餌が終了する日齢40から選別までは2回給餌を行った。配合飼料の給餌は日齢17から30までは早朝1回、日齢31以降は自動給餌器で行った。

大小選別は4.5mmおよび5.5mmマス目のステンレ

スメッシュ網(以下4.5mmカゴおよび5.5mmカゴと表記)で作成したカゴを用いて、日齢60以降4回行った。4.5mmカゴは全長25mm以上・以下に選別し、それぞれ50m³水槽に再収容した。5.5mmカゴでは全長30mm以上・以下に選別し、全長30mm以上は沖出しを行い、それ以下は50m³水槽に再収容した。尾数計数はステンレス製のザルを使用し、容量法により算出した。

結果

1. 親魚

12月24日の成熟度調査において、採仔可能と思われる雌親魚が足りないと判断。改めて12月28日に行い、平成25・26年購入分30尾、平成27・28年購入分42尾の雌親魚を得た。平成25・26年購入親魚は採仔用籠2籠(15尾/籠)、平成27・28年購入親魚は採仔用籠2籠(21尾/籠)に入れ、50m³水槽に各1籠収容し採仔を行った。

2. 採仔

採仔結果を表1に示した。12月28日から29日にかけて4水槽で1～2日かけて自然採仔を行った。柱状サンプリングによる収容尾数は93.1万尾であった。

表1 採仔結果

回次	親魚	親魚数 (尾)	採仔日	採仔数 (万尾)
1-1	H27・28年	21	12/28	27.1
1-2	購入分	21	12/28	28.5
1-3	H25・26年	15	12/29	14.1
1-4	購入分	15	12/28	23.4
				93.1

3. 飼育

飼育結果を表2、各次飼育・選別結果を表3～5、生産結果を表6に示した。

取り上げは日齢60～62に行い、選別には4.5mmカゴを用いた。選別の結果、25mm以上約1.9万尾を大区1槽、25mm以下約19.6万尾を小区として2槽に収容、二次飼育とした。

表2 飼育結果

回次	採仔数 (万尾)	取上数(尾)			生残率 (%)
		25mm以上	25mm以下	計	
1-1	27.1	6,314	46,598	52,912	19.5
1-2	28.5	4,967	64,107	69,074	24.2
1-3	14.1	1,415	35,092	36,507	25.9
1-4	23.4	6,524	50,297	56,821	24.3
	93.1	19,220	196,094	215,314	23.1

二次飼育の取り上げは日齢72～75に行い、大区は無選別で沖出しした。小区は4.5mmカゴを用い選別し、25mm以上約6.5万尾を2槽に、25mm以下約4.0万尾を1槽に収容し三次飼育とした。

表3 二次飼育・選別結果

区分	収容数 (尾)	取上数(尾)			生残率 (%)
		25mm以上	25mm以下	計	
大-1	19,220	21,360		21,360	111.1
小-1	85,389	30,800	21,574	52,374	61.3
小-2	110,705	33,975	18,480	52,455	47.4
	215,314	86,135	40,054	126,189	58.6

三次飼育の取り上げは日齢83～84に行った。大区の選別は5.5mmカゴを用い30mm以上約5.8万尾は沖出し、30mm以下約0.5万尾は、小区の25mm以上約2.6万尾とともに1水槽に再収容し四次飼育とした。25mm以下約0.8万尾は処分した。

表4 三次飼育・選別結果

区分	収容数 (尾)	取上数(尾)			生残率 (%)
		30mm以上	30mm以下	計	
大-2	33,975	29,917	2,877	32,794	96.5
大-3	30,800	28,082	2,165	30,247	98.2
	64,775	57,999	5,042	63,041	97.3
区分	収容数 (尾)	取上数(尾)			生残率 (%)
		25mm以上	25mm以下	計	
小-3	40,054	25,968	7,700	33,668	84.1

四次飼育は日齢90で取り上げ・選別を行った。選別は5.5mmカゴを用い、30mm以上約2.3万尾は沖出し、30mm以下約0.5万尾は処分した。

表5 四次飼育・選別結果

区分	収容数 (尾)	取上数(尾)			生残率 (%)
		30mm以上	30mm以下	計	
大-4	31,010	23,182	5,240	28,422	91.7

今年度の沖出しは3月10日～28日にかけて4回行い、総沖出し数は約8.9万尾で処分数は約2.6万尾であった。

表6 生産結果

月日	沖出し(尾)	処分(尾)
3/10	21,360	
3/21	29,917	
3/21	28,082	7,700
3/28	10,000	18,422
計	89,359	26,122

カサゴ海面飼育

岩崎剛久・庄司祈生・河村 剛

本年度は全長50mm, 7.9万尾を生産目標に海面飼育を実施した。

方法

海面飼育は3月10日から4月20日にかけて行い、5×5×4mの網生簀を使用した。生簀は上面を遮光幕で覆い、底面中央からの通気と日没後は水中灯による照明を行った。

飼料は例年と同様のマダイ用安価飼料と、モジャコ用配合飼料との混合飼料に栄養強化剤を0.8%添加して与えた。給餌方法は、沖出し後2週間は1日量の約60%を手撒き給餌にて4回（8:00～8:30, 10:00～10:30, 13:00～13:30, 15:00～15:30）自動給餌器で3回（6:00～7:00, 10:00～12:00, 15:00～17:00）与え、その後給餌器の割合を減らし手撒き量を増やした。日間給餌率は沖出し直後の目安を魚体重の10%とし、50mmまで成長に応じて徐々に5%まで低下させた。

計数は網生簀収容時に容量法で行い、出荷時一部を数取り器で一尾ずつ計数（実計数）する方法を用いてその誤差によって全数を調整した。

結果

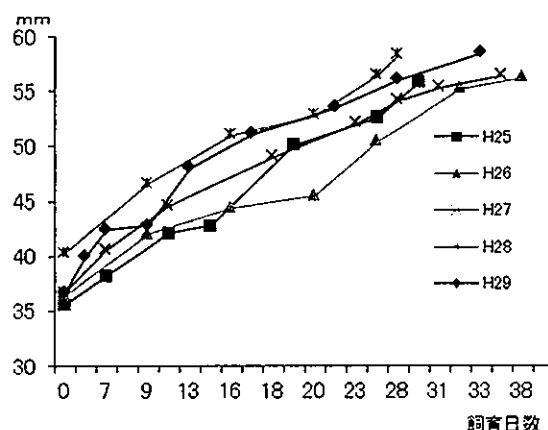


図1 過去5年間の成長

本年度の海面飼育結果を表1に示した。3月10日から3月27日にかけて容量法で計数したカサゴ種苗89,000尾を網生簀に収容した。沖出し時の平均全長は35.3～36.8mmであった。その後約3週間で50mmに達し、飼育は順調に経過した。生残率は昨年同様斃死もなくほぼ100%であった。

出荷は、4月12日から20日に行い、平均全長は52.6～54.4mm, 尾数は88,570尾であった。容量法と実数計数の誤差は1%以下と例年と比較して少なくなった。今後も容量法による計数実績を重ね、高い精度を維持したい。

表1 カサゴ海面飼育結果

選別カゴ (mm)	開始時 月日	開始時 尾数	開始時 全長 (mm)	出荷時			回収死亡数 (尾)	飼育期間 (日)	生残率 (%)			
				月日	尾数	全長 (mm)						
1区 5.5止	3/10	21,000	36.8	4/12	9,687	53.5	0	34	ほぼ100			
2区 5.5止	3/17	58,000	36.7	4/13	10,500	53.5						
3区 5.5止	3/27	10,000	35.3	4/13	20,000	54.4						
		89,000		4/14	15,000	53.5						
				4/19	21,383	52.6						
				4/20	12,000	52.6						
										0	34	ほぼ100
29年度計		89,000			88,570					0	100	

アワビ種苗生産

磯和 潔・杉山昇平・河村 剛

本年度の生産は殻長15～30mmの稚貝80.2万個を目標に実施した。

率約1～3%の範囲を目安として週2～3回に分けて与えた。稚貝の取上は7月(メガイのみ)と10月に行い、7月に取り上げた稚貝はL(殻長20mm以上), M(殻長15～20mm)の2種類, 10月はLL(殻長25mm以上), L(殻長20～25mm), M(殻長20mm以下)の3種類のサイズに選別し、それぞれ重量換算で個数を算出した。10月選別のLLおよびLサイズ稚貝の一部は中間育成用に出荷した。

1. 平成28年産種苗の飼育

方法

前期飼育

飼育は平成29年2月14日の付着板飼育終了時から同年10月の出荷時まで、10m巡流水槽(有効水量10m³)を用いてメガイアワビおよびクロアワビ稚貝を直播きで行った。飼育海水は砂ろ過海水を紫外線殺菌装置で処理したものを用いた。夏季の高水温時には海洋深層水を混合し、飼育水温が25℃を下回るようにした。飼育水槽にはシェルター(黒色塩ビ板20cm×100cm×4枚/組)を8組設置した。餌料は配合飼料を使用し、給餌量は稚貝の体重に対する配合飼料の割合(日間給餌率)を基準に、稚貝の成長や飼育水温の推移を見ながら日間給餌

後期飼育

LLおよびLサイズの稚貝は、25mm～30mmサイズの出荷用として10mおよび20m巡流水槽(有効水量20m³)に再収容して飼育を継続した。飼育方法は前期飼育と同じとし、20m巡流水槽には10m巡流水槽と同型のシェルターを18組設置した。配合飼料の日間給餌率は約0.5～1%の範囲を目安として週1～2回与えた。20m巡流水槽は紫外線殺菌海水装置を整備していないため、飼育海水には砂ろ過海水を用いた。

表1 平成28年産稚貝前期飼育結果

水槽NO	開始時			7月取上・選別					10月取上時				
	種類	平均殻長 (mm)	収容数 (万)	生残数 (万)	生残率 (%)	再収容 水槽NO	平均殻長 (mm)	再収容数 (万)	生残数 (万)	生残率 (%)	再収容 水槽NO	平均殻長 (mm)	再収容数 (万)
10m 巡流水槽													
1	クロ	5.1	7.15	6.82	95.4				5.34	74.7	NO.5	17.5	4.26
2	"	5.1	6.39	5.97	93.4		16.6		6.70	100.0	NO.11	21.9	4.05
3	"	4.1	9.05	9.05	100.0		13.2		8.88	98.1	NO.10	23.1	5.06
7	"	6.5	5.79	5.51	95.2		17.1		2.68	46.3	NO.16	17.4	5.02
9	"	9.2	8.28	7.80	94.2		21.8		6.77	81.8			
13	"		1.48	1.45	98.1		23.6		1.80	100.0			
15	"	6.5	7.96	3.62	45.5	クロ選別無し			1.56	19.6			
計			46.1	40.23					33.73				18.39
5	メガイ	9.1	8.99	11.19	124.5	NO.5		5.01	4.44	88.6	NO.13	17.3	7.32
12	"	9.1	8.00	8.03	100.4	NO.6	23.1	5.00	4.63	92.6	外-1	26.9	7.29
8	"		9.77	11.26	115.3	NO.8		2.90	2.91	100.3	外-2	21.1	8.51
10	"		9.76	11.51	117.9	NO.10	21.7	5.00	4.54	90.8	外-3	22.6	7.89
11	"	6.8	9.77	11.32	115.9	NO.11		5.35	4.80	89.7	外-4	22.3	10.66
16	"	4.7	13.35	10.25	76.8	NO.16		5.16	4.80	93.0			以下生残数
14	"	3.4	11.66	7.92	67.9	NO.17	22.2	5.00					3.10
						NO.18		5.00					3.54
						NO.4	17.5	8.37	8.20	98.0			
						NO.12		8.00	7.61	95.1			
						NO.19	17.0	8.29					
						NO.20		8.40					
計			71.30	71.48				71.48	41.93				62.57

*クロの7月の生残数：選別無しのため、開始時収容数より死貝数を引いた値

*メガイ7月生残率：100%を超える生残率は開始時の計数誤差が大きかったため

結果

前期飼育

前期飼育の結果を表1に示した。クロアワビは4月下旬から6月にかけて小型の死亡個体が少しずつ見られるようになった。摂餌は良好であったため、継続して飼育を行ったが、6月26日に1水槽で大量に死亡個体が見られた。この水槽の稚貝は三重県水産研究所尾鷲水産研究室に魚病診断を依頼した。その結果、ビブリオ病と診断されたため、頻繁に死亡貝を除去し、餌止めおよび換水率を高くする方法で対応した。しかし、7月の生残率は45.5%、10月には19.6%と低い値を示し、この方法による効果は見られなかった。クロアワビの飼育は不調となったこと、高い収容密度にならなかったことから、7月の取上げ・選別は行わず、10月に実施した。8月以降ではN0, 1, 7, 9の水槽でも死亡個体が見られ、N0, 7水槽は46.3%と低い値を示した。

メガイアワビはクロアワビと異なり、飼育は良好に経過したため、7月の取上げ・選別は全ての水

槽で予定通り実施し、再収容した。しかし、7月の取上げ・選別から約1ヵ月後の8月16日にメガイアワビの1水槽で死亡個体が見られ、その後、少しずつ全体に蔓延していった。メガイアワビの10月の生残率は88.6%以上となったが、N0, 17, 18の水槽は殻長が大きかったこと、N0, 19~20の水槽は殻長が小さかったこと等から、取上げ・選別を行わなかった。クロおよびメガイアワビともに後期飼育へ移行した。

後期飼育

後期飼育の結果を表2に示した。クロおよびメガイアワビの一部は採苗準備のため、三重県栽培漁業センターへ移動し、水槽を空けた。前期飼育に見られた稚貝の不調は、クロアワビで生残率94.1%以上と回復傾向が見られた。メガイアワビは殆どの水槽で回復は見られず、生残率33.4~90.1%となった。これらの稚貝は10月~12月にかけて出荷したが、供給希望数に達しなかった。

表2 平成28年産稚貝後期飼育結果

水槽NO 再収容水槽 (10-20m巡流)	種類	10月取上・選別		10~12月		
		平均殻長 (mm)	再収容数 (万)	平均殻長 (mm)	生残数 (万)	生残率 (%)
5	クロ	17.5	4.26	選別後浜島へ		
11	"	21.9	4.05	21.6	3.8	94.1
10	"	23.1	5.06	22.9	4.8	95.5
16	"	17.4	5.02	選別後浜島へ		
			18.39		8.6	
13	メガイ		7.32	選別後浜島へ		
屋外20m-1	"	26.9	7.29	27.1	5.4	74.4
屋外20m-2	"	21.1	8.51	21.2	7.7	90.1
屋外20m-3	"	22.6	7.89		5.3	66.7
屋外20m-4	"	22.3	10.66		3.6	34.0
17	"	25.3	3.10		1.8	
18	"	25.0	3.54		1.9	
19	"		7.22	16.9	2.4	33.4
20	"		7.04	18.4	2.9	41.7
			62.57		31.04	

2. 平成29年産種苗の飼育

方法

平成29年産の親貝養成および採卵は、浜島で行った。採卵は平成29年11月1日、11月8日、11月16日、11月27日、12月11日の計5回、この内クロおよびメガイアワビはそれぞれ4回ずつ実施した。受精

卵は、約15Lのスチロール容器1つあたりに、上限約250万粒を収容して尾鷲に輸送し、500Lパンライト水槽1つあたり約500万粒を収容した。ふ化幼生は、100Lアルテミアふ化槽を改造した飼育容器に1つあたり約150~200万を収容し、1時間あたり約

50Lの注水を行い、採苗まで管理した。採苗および付着板飼育は屋内10m巡流水槽を用いて行った。付着稚貝の餌料は付着板（33×33cm/枚×56枚/組）に予め*Ulveilla lens*と*Cocconeis sp.*を元種に、紫外線殺菌海水を用いて種付けをした後、餌料となる珪藻を増殖させた。採苗時の付着板は1水槽あたり40組を使用した。採苗後約30日目を目安に付着稚貝を計数し、生残率を算出した。稚貝の平均殻長約5mmを目安に付着板よりはく離を行うが、付

着板の餌料珪藻が多い場合は飼育を延長した。はく離した稚貝は3mmの篩を用いて直ちに選別を行った。篩を抜けなかった稚貝（殻長4mm以上）は、新規水槽に収容し、直播き飼育に移行した。篩を抜けた稚貝は（殻長4mm未満）、再度付着板の入った水槽に戻した。殻長4mm以上の稚貝は重量換算法で個体数を算出したが、殻長4mm未満の稚貝は殆ど無かったため、計数しなかった。

表3 平成29年産稚貝採苗および付着板飼育結果

採卵日	種類	尾鰭輸送 卵数 (万粒)	ふ化幼生 回収数 (万)	ふ化率*1 (%)	ふ化幼生 飼育数 (万)	浮遊幼生 生残数 (万)	浮遊期 生残率 (%)	採苗水槽 (NO)	採苗数 (万)
H29 11/1	クロ	1,980	1,066	53.8	1,064	527	49.5	NO.6	200
								NO.7	200
11/8	メガイ	2,000	1,302	65.1	1,302	755	58.0	NO.2	200
								NO.8	200
11/16	クロ	1,000	777	77.7	777	473	60.9	NO.1	237
								NO.7	237
11/27	メガイ	1,000	626	62.6	626	426	68.0	NO.9	250
								NO.1	213
11/27	クロ	1,000	975	97.5	840	640	76.1	NO.1	213
								NO.3	213
								NO.7	213
								NO.2	250
12/11	メガイ	1,000	832	83.2	832	500	60.1	NO.4	250
								NO.1	175
								NO.6	175
								NO.8	239
計	クロ	4,595	3,285		3,148	1,989	63.2		1,861
								メガイ	4,812
合計		9,407	6,701		6,564	4,153	63.3		3,489

*1 ふ化率=ふ化幼生回収数/卵数×100

結果

平成29年産種苗（平成30年度出荷用）の採卵および採苗、付着板飼育結果を表3に示した。クロおよびメガイアワビのふ化から浮遊期の生残率は例年並みで、外観上の奇形は殆ど見られなかった。採苗は幼生投入後、数時間で付着板への付着が確認されたが、翌日以降徐々に減耗が見られた。減耗が少なく、成長していった幼生も見られたが、日数をかけて成長が停滞し、徐々に減耗していく現象が見られた。特にクロアワビは顕著に減耗し、生残個体が見られる水槽は僅かであった。採苗不調の水槽は付着板および水槽の洗浄を行い、次回の採苗に備えた。また、5回次の一部は付着板に異なる雑多な珪藻を付着させるため、紫外線殺菌装

置を止めて、ろ過海水で自然珪藻を培養して、採苗を行った。昨年度に続き採苗不調であったため、採卵は5回次まで実施することとなった。採苗後30～40日目の生残率は、計数誤差が大きくなると判断したため、算出しなかった。クロおよびメガイアワビの稚貝は例年約70日（殻長5mm目安）で付着板からはく離し、選別を行うが、付着板の珪藻が残っていたため、はく離は行わなかった。メガイアワビは一部付着数過多となったため、付着数の少ない水槽の付着板に分散させた。一部はく離を行ったが、現在も付着板飼育を継続中である。はく離・選別は3月末から4月にかけて行う予定である。

クロアワビ量産化試験事業

磯和 潔・杉山昇平・河村 剛

鳥羽・志摩地域を中心にアワビ等の磯根資源を漁獲主体として営まれている海女漁業は、地域の基幹産業として重要な役割を果たしているとともに、観光産業との連携や文化的な価値についても大きく注目されている。しかしながら、アワビの漁獲量及び海女漁業の従事者数ともに急速に減少しており、海女漁業者の所得向上及び漁業経営の安定化が喫緊の課題となっている。

伊勢志摩サミット開催により、県産水産物への注目が高まり、海女漁獲物であるクロアワビの需要・価格が高まり、資源増大に対する要望が非常に強くなっている。そのため、三重県尾鷲栽培漁業センターにある設備を活用して、クロアワビの種苗生産および飼育試験を行い、クロアワビ種苗生産体制の確立を図る。

クロアワビ飼育試験

材料および方法

クロアワビ飼育試験は通常の生産密度より低密度環境下で飼育することによって、クロアワビの成長および生残率の向上を図ることを目的に行った。供試貝は尾鷲栽培漁業センターで生産した殻長15mmのクロアワビ稚貝を用いた。試験は対照区として通常の生産密度である8万個体/10m³、試験区として1.5万個体/10m³に設定して行った。飼育水槽は、尾鷲栽培漁業センターのアワビ種苗生産に使用している屋内設置の10m巡流水槽（有効水量10m³）、飼育水は、紫外線殺菌装置により砂ろ過海水を殺菌処理して用いた。尾鷲栽培漁業センターのアワビ種苗生産では、紫外線殺菌装置によるろ過海水の殺菌処理を、稚貝の減耗対策として行っている。更にクロアワビの生産では、筋委縮症の発症が懸念されるため、その対策として紫外線殺菌処理海水での飼育が必須となっている。1台の紫外線殺菌装置の処理能力は10m³/時間で、

これを上限に10m巡流水槽2水槽に注水する。本試験では、1水槽当たりの注水量は5 m³/時間とした。また、紫外線殺菌装置にろ過海水が入る直前に、50μmバッグフィルターで粗ゴミを濾し取った。注水は、3mmの穴を8カ所空けた50cmの塩ビパイプを用い、水槽底から5cmの高さで等間隔に10カ所設置しそこから行った。夏季高水温時の飼育水は、深層水を混合して24℃を目安に調整して用いた。通気は、50cmのホース状通気用素材を用い、注水の塩ビパイプ10カ所と全て同じ場所に設置して行った。

試験区の供試貝は、平成28年11月に採卵・採苗を行い、3月8日に付着板（33cm×33cm×56枚/組）からの剥離を実施し、殻長が約7.5mm以上となる5mmの篩に掛けて選別したクロアワビ1.5万個体（重量換算法で計数）を用いた。対照区は試験区と同様の手順で剥離・選別を行った稚貝を、通常生産とほぼ同様の収容数である7.4万個体を用いた。稚貝はどちらも10m巡流水槽に収容し、直播き飼育とした。

飼育水槽にはシェルター（黒色塩ビ板20cm×100cm×4枚/組）を8組設置した。稚貝の収容後はアワビ用配合飼料を給餌し、6月の試験開始時に15mmとなるよう飼育を行い、殻長測定等の確認後、飼育試験の開始とした。

飼育試験の餌料は継続してアワビ用配合飼料を用いた。試験開始時の給餌量は試験開始までの飼育の状況を参考にして与えた。その後は稚貝の摂餌状況を見ながら給餌量を増減し、残餌量が多くならないように配慮した。給餌は週2～3回とし、給餌作業の前には前回給餌分の残餌および排泄物の清掃作業を行った。死亡個体は適宜回収し計数した。平均殻長および平均体重は、毎月初めに100個体を無作為に抽出して測定し、平均体重は100個体の総体重を計量して算出した。飼育水温

は毎日午前中に1回測定した。

試験期間は、平成29年6月から10月までとした。試験終了時には全数を取り上げ、総重量を計量して重量より個体数に換算する方法と1個体ずつ数える方法を併用し、最終生残数を算出した。試験開始時の収容数は、適宜回収した死亡貝を最終生残数に加えて修正し、修正した収容数より生残率を算出した。

結果

生残

生残率を図1に示した。試験開始時の収容数は、試験終了時の生残数と死亡貝数を加えて算出した結果、試験区が15,857個体、対照区が74,428個体であった。開始時の推定収容数と少し差が見られるが、これは重量換算法により個体数を算出して生じた誤差とし、修正して生残率を算出した。試験区および対照区の生残率はどちらも同様の傾向で推移し、8月まで高い値を示したが、その後は8月までと比較して低い値となった。試験終了時の生残率は、試験区が92.6%、対照区が90.9%となり、対照区と同等以上の結果を得ることが出来た。また、90%以上と設定した目標値も達成することが出来た。

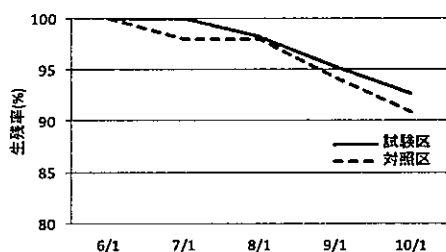


図1 生残率の推移

成長

成長および成長率の推移を図2、図3に示した。試験区の飼育開始時の殻長は15mmとなるよう飼育を行ったが、予想を遙かに超えて成長したため、平均殻長21.6±3.14mm、平均体重1.36gとなった。対照区は平均殻長16.9±3.36mm、平均体重0.687gであった。試験開始時の平均殻長および平均体重に大きな差が生じてしまった。そのため、成長率で比較した。試験区および対照区の殻長の成長率

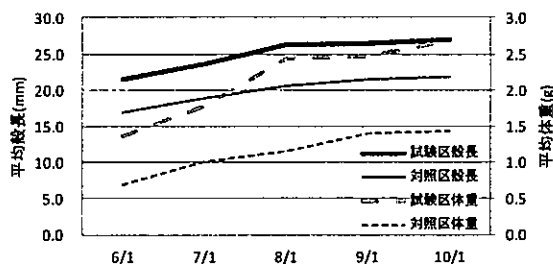


図2 成長の推移

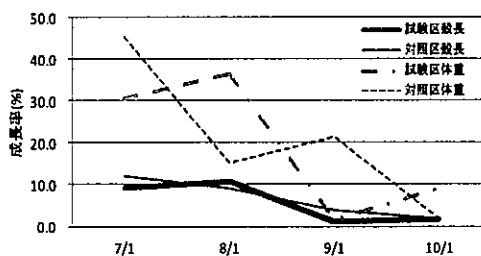


図3 成長率の推移

はほぼ同様の値を示し、8月まで約10%であったが、その後試験終了時まで4%未満となり成長は停滞した。平均体重からの成長率は、試験区で7~8月にかけて30~36%と増加傾向であったが、9月に殆ど増加が見られなくなり、試験終了時に少し増加したのみであった。対照区は、試験開始1ヵ月後の7月に45%であったが、8月に15%、試験終了時には1.8%となり殆ど増加しなくなった。平均殻長および平均体重の成長率の推移は、どちらも低い値となった。試験終了時の試験区平均殻長は26.9±4.08、平均体重2.69gであった。対照区の平均殻長は21.8±3.46、平均体重は1.42gであった。成長率では殆ど差が見られなかったが、25mm以上に設定した目標値は達成することが出来た。

試験開始時と試験終了時の殻長組成の推移を図4、図5に示した。試験区の試験開始時殻長組成の最頻値は23~25mmの25%、試験終了時の最頻値は25~27mmと27~29mmの19%で、25mm以上の個体は標本全体の70%であった。対照区の試験開始時殻長組成の最頻値は15~17mmの30%、試験終了時の最頻値は19~21mmと21~23mmの22%で、25mm以上の個体は標本全体の20%であった。

飼育水温

飼育水温および溶存酸素量、塩分濃度の推移を図6に示した。水温は、飼育開始当初の6月8日に1.6℃急激に低下し、3日間18℃台が続いた。その

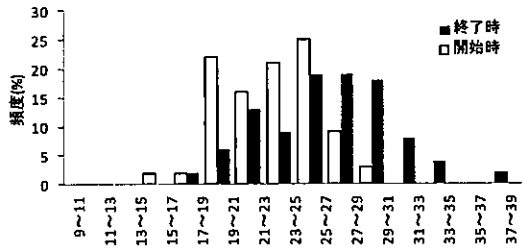


図4 試験区殻長組成の推移

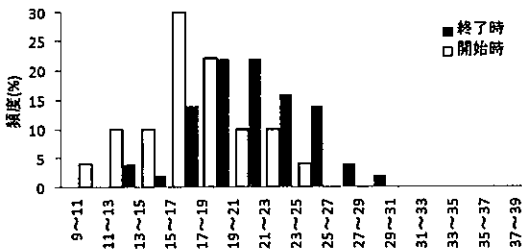


図5 対照区殻長組成の推移

後徐々に上昇したが、7月5日から8月12日までの39日間に20.5~23.9℃の範囲で急激な上下動が7回繰り返された。また、朝と夕方の水温差が2~3℃となる日も見られた。7月21日から24℃付近で安定したため、7月25日に飼育水への深層水の混合を開始した。8月13日以降はほぼ安定した水温となったが、24℃を超える日が14日間見られ、最高水温はこの内の3日間で、24.4℃であった。試験期間中の溶存酸素量は6.48~7.55mg/L (92%以上)、塩分濃度は30.5~31.4psuの範囲でどちらも安定して推移した。

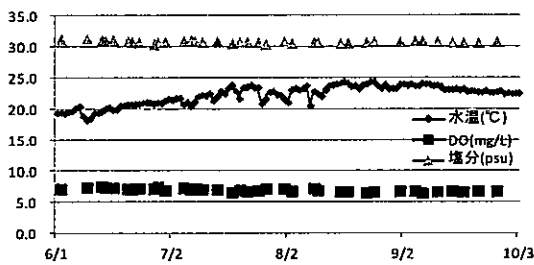


図6 水温・DO・塩分濃度の推移

給餌量

配合飼料の給餌量を図7に示した。試験区の配合飼料の給餌量は試験開始当初、良好に摂餌していたため、2,150gから2,300gへと増量していった。6月中旬に残餌が見られたため、1,700gに減らした。残餌は僅かとなったが、摂餌状況は向上しないため、7月中旬にかけて1,200gまで給餌量を減らした。8月初旬に摂餌が向上傾向を示したため、

給餌量を1,100gまで増量したが、中旬には摂餌状況は低下し、試験終了まで向上することはなかった。月別の給餌量は6月が14.4kg、7月が9.4kg、8月が8.25kg、9月が6.55kgとなり、試験期間中の合計は38.6kgであった。対照区は試験区と概ね同様の傾向で、試験開始当初の給餌量が多く、その後徐々に減っていったが、試験終了前に飼育状況の悪化が見られたため給餌を停止し、そのまま試験終了となった。月別の給餌量は6月が20.8kg、7月が20.4kg、8月が18.9kg、9月が5.67kgとなり、試験期間中の合計は65.77kgであった。

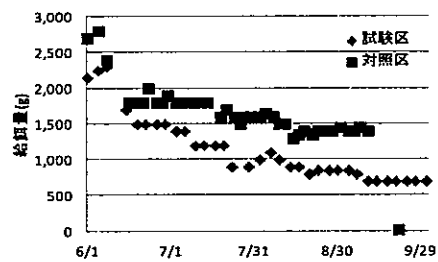


図7 配合飼料の給餌量

考察

低密度飼育環境下におけるクロアワビの生育特性を把握することを目的に、当所の生産と同様の飼育方法を用いて試験を行った。供試貝は試験開始より数カ月前から予備飼育した稚貝を用いたが、対照区における試験開始時の成長はほぼ想定通りとなったのに対して、試験区では大幅に想定を超える成長を示した。試験開始前の飼育結果であれば、低密度環境下での飼育は大幅な成長が期待できることが示唆されたことになる。しかし、試験開始後、摂餌量が減少し、残餌が多くなり給餌量を抑える必要があったため、成長が停滞してしまった。近年当所では付着板から剥離し、直播き飼育を開始してから出荷までに、紫外線殺菌処理海水を使用しても魚病診断で原因を特定できていない稚貝の不調が見られている。本年度の当所本生産でのクロアワビ飼育では6月下旬に不調となった水槽が見られたことや、それ以前から小型個体の死亡貝が少しずつ見られ始めていたことから、本生産におけるクロアワビ飼育については、近年見られる不調と同様であるか不明だが、全体的に何らかの問題が生じている様であった。全体とし

て生産不調であったが、成長率で比較を行った本試験の考察をしておく。試験区および対照区の結果がほぼ同様であったため、低密度飼育環境下における優位性は確認できなかった。しかし、試験開始前の予備飼育ではあったが、健康な状態の稚貝で早期に低密度環境下で飼育を行えば、通常生産で行う密度で飼育した場合と比較して良好な結果が得られる可能性が高い。ただし、本試験の様に低密度で生産を行った場合、供給希望数を満たすためには現存する水槽全て使用しても足りない。以前は15mm種苗（中間育成用）の供給希望数が数多くあり、早期の出荷が可能であった。出荷後は水槽に余裕が生じ、その水槽を用いて25mmおよび30mm種苗を飼育することが出来た。現在の供給希望サイズは25mmおよび30mm種苗が殆どで、15mm種苗は極僅かであるため、水槽に余裕がない。このことも大きな課題の一つである。供給希望数に対する飼育水槽数の不足により、低密度環境下での飼育は困難であるが、アワビ稚貝の良好な成長および生残、健全性のためには必要な飼育方法であろう。現存の生産施設の許容範囲で供給希望数を満たし良好な成長を示す、最適な収容密度等の飼育条件を探索する必要があるだろう。そこで、収容密度とは別の条件として、大小の大きさの稚貝を同居飼育した場合、小サイズの成長率が低くなる現象が見られ、成長とともに大小差が大きくなるため、サイズ選別の回数を増やすことで大きさを揃へ、良好な成長を示すか確認する必要があるだろう。

最後に本試験に要した経費について見てみる。試験は飼育水槽および生産方法については全て本生産と同様に行った。そのため異なる点は収容数のみとなり、それに伴う給餌量の差ということになる。試験期間中の対照区総給餌量は65.77kgであったのに対して試験区は38.6kg、対照区の飼育数は試験区の約4.5倍となるため、対照区と同数飼育した場合に必要な総給餌量は173.7kgと予測される。同じ数量を飼育するためには対照区の総給餌量を100%とすると試験区は264%となる。低密度環境下での飼育は、通常生産の約2.6倍の

配合飼料を必要とするが、配合飼料の摂餌量が多ければ成長が促進され早期に出荷サイズに到達することが期待できる。

クロアワビ種苗生産

材料および方法

クロアワビ種苗の量産化技術を確立することを目的に、採卵および採苗、付着板飼育を行った。親貝

クロアワビ種苗生産に用いる親貝は三重県栽培漁業センター（以下浜島センターとする）で調達および飼育管理を行った。親貝は3月15日から7月10日の期間に、鳥羽市国崎および志摩市安乗の漁場から主に調達し、屋外9m³コンクリート水槽を用い、漁場別に水槽を分けて飼育管理した。夏季に英虞湾でカレニアミキモトイが大量発生（取水ピット内で200～500細胞/ml）したため、一部の親アワビは伊勢湾南部中間育成場に避難させた。その他の浜島センター飼育分については給水が飼育水槽に入る直前で1μmフィルターを用い、ろ過することによって防除した。

採卵

採卵は11月1日から12月11日の期間に行い、紫外線殺菌処理海水（以下UV海水とする）を用いて親アワビに刺激を与え放卵・放精させた。十分量の卵および精子を得てから媒精し、UV海水を用いて余分な精子を洗い流す洗卵作業を行った。洗卵から約1時間後に受精卵数および受精率の確認を行い、必要な受精卵量を梱包し、尾鷲栽培漁業センターに輸送した。輸送した受精卵は水温馴致してからなるべく重ならないよう500L卵管理水槽に収容し、翌朝まで受精卵が舞い上がらない程度の微流水とした。使用した海水は幼生飼育の目安となる水温20℃を上回っていたため、深層水を混合して飼育水温を低下させた。排水はオーバーフローによりあふれた海水とともに、ふ化した幼生が自動的に浮遊幼生を管理する100L幼生飼育器へ流れるように、卵管理水槽の水面に配管を設置した。ふ化した幼生は約5日間毎日容器を交換・洗浄して管理した。

採苗

採苗時に用いる付着板の珪藻培養および採苗は、10m巡流水槽（有効水量10m³）およびUV海水を用いて行った。付着板の珪藻培養は最初に幼生の付着基質となるウルベラおよびココネイスの増殖した種板を利用して新規付着板に移植し、その上にアワビ稚貝の初期餌料となる自然発生した珪藻を増殖させた。採苗は幼生が付着可能状態であることを顕微鏡で確認してから止水の状態に幼生を投入し、数時間後に付着板へ幼生が付着したことを確認したあと流水飼育とした。付着板の飼育は採苗から30～40日後に付着数を把握するための計数を行い、付着板の珪藻が無くなり餌料不足となった時点で配合飼料を給餌した。

結果

親貝

クロアワビの親貝の入手および雌雄の個体数を表1に示した。入手した個体数は118個体で、雌は61個体、雄が52個体とバランス良く分かれ、殆どの個体は雌雄の判別が可能であった。英虞湾で大量発生したカレニアミキモトイは取水ピット内で増殖し、施設内に侵入したため、アワビ親貝への悪影響が危惧されたが、伊勢湾南部中間育成場へ避難したことと1μmフィルターを使用したことが有効に働き、死亡個体も殆ど見られず防除することが出来た。

表1 平成29年度アワビ親貝の雌雄選別

種類	入手個体数 (個)	雌雄	選別時個体数 (個)
クロ	118	♂	52
		♀	61
死亡・ハネ			5
計			118

採卵

クロアワビの採卵結果を表2に、採卵から採苗の結果を表3に示した。採卵は90.9%の雌個体が反

応し、経過は概ね良好で、1,489万粒の卵を得ることが出来た。平均の受精率は92.3%と良好で、必要な受精卵を確保することが出来た。ふ化幼生の回収率は97.5%となり、殆どのふ化幼生を回収することが出来た。奇形個体も殆ど見られず良好であった。

表2 平成29年度採卵結果

採卵 月日	種類	♂			♀			卵数 (万粒)
		親貝数 (個)	水槽数	反応 水槽数	親貝数 (個)	反応数 (個)	反応率 (%)	
11/27	クロ	12	2	2	11	10	90.9	1,489

採苗

クロアワビの採苗結果を表3に示した。付着板の餌料は付着基質として有効なことが知られるウルベラおよびココネイスが優占し、良好な状態であったが、珪藻はフラギラリアもしくはその仲間と思われる種類（以下フラギラリアとする）が優占して増殖していた。その他はナビキュラ等も見られた。採苗時の幼生は顕微鏡で確認したところ付着可能状態であったため、採苗を実施した。採苗水槽に投入した幼生は数時間後に付着板に十分量付着したため、微流水による付着板飼育を開始した。採苗の結果は表3の通りで、NO.3水槽で付着した幼生は、採苗後38日目の生残数は8.6万個体であった。付着板の珪藻は餌料価値が高いため、珪藻不足となるまで継続して付着板飼育を行っている。稚貝の3月12日の測定結果は表4に示した。採卵の実施が11月末と遅い時期となったことから、採苗後の水温が下降期に入り、成長速度が鈍くなったため、平均殻長は5.37mmであった。

考察

尾鷲栽培漁業センター生産分を含めた今年度のクロアワビ種苗生産試験は、親貝の調達から飼育管理についてはカレニアミキモトイが大発生したが、成熟の遅れや死亡個体は殆ど見られず、例年と大差なく経過した。採卵の結果、十分量の受精

表3 平成29年度採卵～採苗結果

採卵 月日	種類	採卵			孵化幼生			採苗幼生			30～40日 *計数 (万)	
		卵数 (万粒)	受精率 (%)	尾鷲へ (万粒)	回収数 (万)	回収率 (%)	収容数 (万)	生残数 (万)	生残率 (%)	採苗数 (万)		採苗水槽 (NO)
11/27	クロ	1,489	92.3	1,000	975	97.5	840	640	65.6	213	NO.3	8.6

表4 殻長および体重

水槽NO		NO. 3
種類		クロ
平均殻長	(mm)	5.37
最大		7.28
最小		3.43
標準偏差		1.03
平均体重	(g)	0.024

* 3月12日, 50個体測定

卵を得ることが出来たが、採苗は不調であった。不調要因として、良好に受精卵は得られたものの卵黄の栄養不足やアワビ幼生の初期餌料が不適であった等が考えられるが、クロアワビは繊細なのかメガイアワビと同様の方法で飼育を行った場合、歩留まりが低い傾向にある。採苗不調は近年顕著に見られるようになり、UV海水を用いて付着板の珪藻培養を行うようになった時期と重なる。UV海水は平成20年以降、稚貝飼育の不調が徐々に見られ始めたため、対策の一つとして試験を実施した。試験は、UV海水および深層水を用いて飼育を行い、これまで飼育水として用いていた砂ろ過海水と比較した。結果は砂ろ過海水の生残率が低く、他の2種類の飼育水は殆ど死亡貝が見られなかった。この試験結果からUV海水を用いた飼育へと移行していった。最初は稚貝直播き飼育のみの使用であったが、効果が低い水槽も見られるようになり、もっと早い段階での使用が有効ではないかとの考えから、付着板飼育、更に付着板の珪藻培養まで、浮遊期幼生飼育を除く全ての行程で使用することとなった。しかし、UV海水は殺菌効果が期待出来、稚貝飼育には有効と考えられるが、珪藻培養はアワビ稚貝に有用な種類が紫外線殺菌装置を通過したあと、増殖可能かどうか不明なことが多い。UV海水は紫外線殺菌装置を通過する時間によって殺菌能力が変わるが、珪藻の種類によって紫外線に対する耐性の違いから、優占する種類は絞られると考える。近年UV海水を用いた珪藻培養を行って出現する種類としてフラギラリアが多い。増殖初期のフラギラリアはアワビ初期稚貝に悪影響を及ぼすようには見えないが、立体的な群落を形成する。これが繁茂するとアワビ初期稚貝が埋没し、夜間の二酸化炭素濃度の上昇と酸素濃度の低下に

よって、酸欠により死亡する可能性がある。また、餌料価値が低く、付着板を淡水で洗浄しても、固着力が強く取り除くことは困難である。フラギラリアのような種類が優占してしまうUV海水を用いての珪藻培養は不調要因の一つであろう。

採苗不調を改善する対策として、一つは初期稚貝について酸素飽和度を上げることで、アワビ稚貝自体を活性化させ、酸欠にならないようにする。もう一つは付着板の珪藻培養方法を改善することである。付着板に雑多な種類の珪藻を出現させるため、UV海水を使用せず、以前のように砂ろ過海水に戻す。砂ろ過海水の場合、地先の雑多な種類が入り込み、有効なアワビの餌料となる種類以外にも多いが、照度を調整することで小型珪藻に絞って培養することは可能である。UV海水を使用する場合はエゾアワビの飼育技術として、国立研究開発法人水産研究・教育機構東北区水産研究所よりエゾアワビの生理・生態に基づいた新たな種苗生産技術の開発の中で針型珪藻を用いた種苗生産技術が記載されているが、これを参考としたい。これは自然に珪藻を増殖させる方法と異なり、針型珪藻のみを計画的に大量培養し、付着板へ添加することによってアワビ初期稚貝に有用な種類のみを培養する方法である。これまでの経験では砂ろ過海水では有用種を培養して添加しても、他の珪藻が入り込むため、有用種を維持することは困難であった。しかし、UV海水を使用することでその他の種類の増殖を抑制することが可能であれば、有用な珪藻が優占した付着板が作成可能となる。その他の採苗不調要因として、卵質が考えられる。近年成熟異常と思われるような、産卵時期と異なる早い時期から成熟している個体が見られている。これらの個体の成熟が正常に進行しているかは不明であるが、種苗生産に影響を及ぼしている可能性は否定出来ない。

今後はクロアワビの需要が高まっていることから、本試験結果を活用してクロアワビ種苗生産技術を高めていきたい。

マハタ種苗生産

糟谷 享・河村 剛・二郷卓生

平成29年度は全長140mm、28万尾の養殖用種苗の生産を目標に実施した。生産した種苗は形態異常魚を目視選別した後、マハタのウィルス性神経壊死症(VNN)を防除することを目的に不活化ワクチンを接種して販売した。

方法

1 親魚養成・採卵

採卵用親魚はコンクリート製円形水槽（有効水量75m³）1槽で飼育した親魚および海面生簀（5×5×5m）で飼育した親魚を使用した。餌料はサバ、スルメイカおよびモイストペレットを週2～3回与えた。屋内水槽の飼育水は電解殺菌処理海水を使用し、5月中旬の採卵にあわせて水銀灯による日長処理および飼育水温の加温により環境調整を行った。親魚の成熟度調査は5月15および16日に行い、成熟が確認できた雌雄に生殖腺刺激ホルモン（hCG）を背筋部に注射した（500IU/kg）。採卵および採精はhCG打注後約41～66時間後に腹部を圧搾して行った。乾導法による授精後、浮上卵を500Lパンライト水槽に收容して管理し、胚体形成期にVNN対策としてオキシダント海水による卵消毒（0.5ppm、60秒）を行った後、飼育水槽に收容した。精液および授精卵はnested-PCR法によってVNN陰性と判断されたものを使用した。

2 一次飼育（ふ化～全長約25mmまで）

飼育水槽はコンクリート製角形水槽（7.2×4.0×2.1m、有効水量45m³）を7槽使用し、基本の飼育方法は以下の通りとした。飼育水は電解殺菌処理海水を使用し、3日令より注水を始め、成長にともない注水量を徐々に上げていった。飼育水温は卵收容時の自然水温を基点とし、ふ化後は1日1℃ずつ上げて25℃に設定した。通気はエアープ

ロック方式とし、通気量は卵から開口期までは強通気（1ヶ所あたり毎分3～4L）、それ以降は弱通気（毎分0.2～1.0L）とした。照明は天窗からの自然光および500W水銀灯（4灯/槽）によって行い、水銀灯の電照時間は9日令までは24時間、それ以降は14時間明期（電照時刻5:00～19:00）とした。飼育初期の浮上へい死の防止のため0～9日令まで皮膜オイルを飼育水に添加した（6mL×2回/日/槽）。

一次飼育期間中は水質維持のため貝化石を毎日散布した（200g×2回/日/槽）。また、貝化石と同時に濃縮したナンノクロロプシスを飼育水中のワムシ餌料として添加した。

飼育水の水温と溶存酸素量（DO）は1日2回（午前、午後）測定した。酸素は酸素発生機から通気を行い、DO測定値を見ながら各水槽への酸素通気量を調整した。

生物餌料は市販の栄養強化剤で栄養強化し、S型ワムシを3日令から40日令まで給餌。ふ化直後で栄養未強化のベトナム産アルテミアを平均全長約5.0mmになる20日令から24日令の5日間給餌。その後、栄養強化した北米産アルテミアを平均全長約6.0mmから取り上げ前日まで給餌した。ワムシは6日令から毎日一定量を給餌し、給餌量は飼育水中の残ワムシ数をみながら1日1水槽あたり0.8～8.0億の範囲で調整した。配合飼料は平均全長約9.0mm（30日令）から給餌を開始した。

分槽は水槽の表面で仔魚の蝟集が始まる15日令から行った。方法は各水槽の表面で蝟集している仔魚をボウルで掬い、そのまま分槽用水槽（B-1）に適宜移した。仔魚の鰓の開閉率を向上させる目的で、9～19日令まで排水用ネットを取り外し、排水をオーバーフローさせることにより水面の油膜を除去した。また、今回は試験的に2区（B-2、B-

4) で7日令から油膜除去を行い、他区との鰾の開腔率の差を比べてみた。

水槽の底掃除は13～26日令の間に1水槽につき2回行った。

10日令に夜間の柱状サンプリングを行い、生残尾数を推定した。一次飼育終了時(49～53日令)には、各水槽でサンプリングを行い、軟エックス線写真を撮影して鰾の開腔率を調べた。生残魚は全数を取り上げてスリット式選別カゴ(スリット間隔3.0mm)で大、小の2群に選別し、それぞれステンレス製小型ザルを用いて容積法で尾数を算出した。

3 二次飼育(全長約25mm～約100mmまで)

陸上二次飼育は尾鷲栽培漁業センター(以下、尾鷲センター)と伊勢湾南部中間育成施設(以下、伊勢湾施設)で行った。

尾鷲センターではコンクリート製楕円形水槽(有効水量50m³)を4槽使用した。餌料は配合飼料を用い、成長に応じて1日に2～5回給餌を行った。飼育水には電解殺菌処理海水を使用した。水温、DOは毎日午前、午後の2回測定した。底掃除は2日に1回自動底掃除機を用いて行った。死亡個体は毎日確認して計数した。

伊勢湾施設ではコンクリート製円形水槽(有効水量270m³)を9槽使用した。水槽内に水槽の4分の1サイズの扇形網生け簀(約67m³)を1槽あたり3面

設置し、1面に約11,100～13,600尾ずつ収容した。飼育水には地下海水を用いた。給餌は尾鷲センターの給餌基準に従い1日5回与えた。死亡個体は毎日確認して計数した。

平均全長が80mmを上回った時点で、形態異常魚の目視選別およびVNN不活化ワクチンの接種を行った。形態異常魚の選別はベルトコンベアー(幅0.45m×2m)を用い、麻酔した稚魚をこれに流して、目視で形態異常魚を除去した。正常と判断された稚魚はVNN不活化ワクチンを腹腔内に規定量注射し、計数後、尾鷲センター前の海面網生簀への沖出しする時まで各施設の陸上水槽で飼育した。

結果

1 採卵

本年度の採卵結果を表1に示した。5月15日に陸上75m³水槽で飼育した親魚を、5月16日に海面生簀で飼育した親魚をそれぞれ成熟度の調査を行い、排精が確認された雄6尾、卵巢内の卵の平均卵径が450μm以上の雌14尾を選別して5月16日に生殖腺刺激ホルモン(hCG)を背筋部に投与した。5月18日に雄6尾および雌8尾から採精および採卵して人工授精を行った。得られた授精卵は約447.8万粒であった。そのうち、約12.8万粒を尾鷲水産研究室に提供し、残りのうち約415.5万粒を5月19日に6槽へ収容した。その際、卵質および卵量を同

表1 採卵結果

♀No	体重 ^{1*} (kg)	体重 ^{2*} (kg)	胚体形成卵数 (万粒)	ふ化率 ^{4*} (%)	ふ化尾数 (万尾)
1	10.53	11.09	60.5	97.4%	58.9
2	5.57	5.89	42.8	100.0%	42.8
3	9.09	9.72	48.8	97.6%	47.6
4	10.36	11.14	149.1	98.8%	144.1
5	7.26	7.64	47.8	98.9%	44.1
6	8.71	9.08	51.0	97.6%	46.7
7	4.91	5.22	28.3	96.0%	24.1
8	7.08	7.11	19.5 ^{5*}	86.7%	16.9
計			447.8 ^{3*}		425.3

^{1*} 成熟度調査時

^{3*} このうち尾鷲水産研究室へ12.8万粒提供

^{2*} hCG注射後(採卵時)

^{4*} ふ化尾数はハタ研のピーカー試験より算出

^{5*} ♀No.8の卵は生産には使用せず

一にするため、一腹の卵を6水槽に均等に振り分けた。

2 一次飼育

一次飼育の結果を表2に示した。

10日令での生残尾数は396.1万尾、生残率は平均95.2% (73.7~116.3%)であった。

B-1への分槽は15日令から開始した。昨年同様、10日間ほどかけて各水槽から移していく予定だったが分槽開始3日目で B-1の調温装置が故障したためそれ以降の分槽を中止した。また、故障が直るまで B-1の調温は手動により行った。そのため、他の水槽での飼育密度が高くなり、20~26日令にかけて A-4および B-4で水質悪化による仔魚の急減耗がみられた。

取り上げは49~53日令で行い、平均全長18.04~21.40mm、合計約54.4万尾の稚魚を取り上げた。

一次飼育終了時の生残率は10.0~14.3%であった。鰾の開腔率は全体的に低く、2~36%であった。7日令より油膜取りした区は他区よりは高い値を示したが期待したほどではなかった。

3 二次飼育

一次飼育終了後、稚魚をサイズ別に50m³水槽6槽で飼育した。7月18~22日に再度取り上げてサイズ選別および計数を行い、約43.1万尾を6水槽に再収容した。

その後、7月27、8月4日、8月7日の3回に分けて約34.8万尾を伊勢湾施設へ移送し、9水槽 (27生簀)に分けて収容した。尾鷲センターでは約5.5万尾を3水槽に分けて収容した。

尾鷲センターおよび伊勢湾施設の二次飼育結果を表3および表4に示した。

ワクチン接種時までの平均生残率は尾鷲センターでは98.1%、伊勢湾施設は97.6%であった。

目視による形態異常魚 (成長不良個体を含む)の平均除去率は尾鷲センターでは19.2%、伊勢湾施設では7.74%であった。尾鷲センターでは10月16日に取り上げ、平均全長128mm、約4.3万尾を海面生簀に収容した。伊勢湾施設では10月24日~11月15日にかけて順次取り上げを行い、平均全長118mm、約30.0万尾を尾鷲センターに移送し、海面生簀に収容した。

表2 一次飼育結果

飼育水槽		A-2	A-3	A-4	B-1	B-2	B-3	B-4	合計、平均
		分槽区				早期油膜取り		早期油膜取り	
油膜取り	日令	9日令	9日令	9日令	-	7日令	9日令	7日令	
飼育期間		5/19~7/12	5/19~7/11	5/19~7/10	6/4~7/8	5/19~7/12	5/19~7/11	5/19~7/10	
開始時	収容卵数 (万尾)	69.3	69.3	69.3		69.3	69.3	69.3	415.8
	ふ化仔魚数 (万尾)	68.1	68.1	68.1		68.1	68.1	68.1	408.6
	飼育密度 (尾/m ³)	15,133	15,133	15,133		15,133	15,133	15,133	
日令10	平均全長 (mm)	3.40±0.26	3.42±0.29	3.56±0.33	-	3.44±0.29	3.63±0.28	3.54±0.15	
	生残尾数 (万尾)	59.8	50.2	78.8		71.4	56.7	79.2	396.1
	生残率*1 (%)	87.8%	73.7%	115.7%	-	104.8%	83.3%	116.3%	96.9%
給餌量	ワムシ (徳)	196.8	197.8	161.8	91.5	198.3	200.3	190.3	1,236.8
	アルミア (徳)	16.90	13.25	13.49	10.18	16.16	14.65	14.01	98.64
	配合飼料 (kg)	11.32	8.11	7.72	5.34	9.77	8.97	8.17	59.40
水質	平均水温 (°C)	24.4	24.5	24.5	24.7	24.4	24.5	24.5	
		(20.1~25.1)	(20.2~25.3)	(20.2~25.1)	(20.1~28.9)	(20.0~25.1)	(20~25.1)	(20~25.0)	
	平均D.O. (mg/L)	6.95	6.92	7.17	7.04	6.79	6.74	6.49	
		(5.93~8.09)	(5.88~7.96)	(5.93~8.49)	(5.68~8.06)	(5.92~8.30)	(5.64~7.66)	(5.07~8.01)	
一次飼育終了時	日令	53	52	51	49	53	52	51	
	平均全長 (mm)	21.01±3.64	18.53±3.08	18.33±2.16	21.4±2.69	19.41±3.27	18.11±3.09	18.04±3.09	
	生残尾数 (尾)	97,310	79,478	67,807	42,622	79,090	86,176	91,633	544,116
終了時	生残率*1 (%)	14.3%	11.7%	10.0%	-	11.6%	12.7%	13.5%	13.3%
	標本数 (尾)	100	100	100	100	100	100	100	
撮影結果	開腔率 (%)	6%	8%	2%	7%	26%	36%	10%	

*1 生残尾数/ふ化仔魚数×100

表3 尾鷲センターの二次飼育結果

飼育水槽	No.1	No.3	No.5	分槽水槽 ^{*3}	合計, 平均
飼育期間	8/8~10/16	8/8~10/16	8/8~10/16	9/26~10/16	
開始時	収容尾数	20,165	14,640	20,165	54,970
	飼育密度(尾/m ³)	403	293	403	
	生残尾数	19,725	15,077	19,108	53,910
ワクチン	生残率(%)	98%	103%	95%	98.1%
接種時	形態異常魚尾数	4,030	2,781	3,536	10,347
(9/1~4)	形態異常魚除去率(%) ^{*1}	20.4%	18.4%	18.5%	19.2%
	ワクチン接種尾数	15,695	12,296	15,572	43,563
9/26時点 (密度調整)	収容尾数	10,673	12,295	10,550	43,551
	生残尾数		43,234		43,234
終了時 (10/18~19)	平均全長(mm)		128		
	生残率(%) ^{*2}		99.2%		
水質	平均水温(°C)	25.5 (23.8~27.2)	25.5 (23.8~27.4)	25.5 (23.8~27.5)	24.7 (25.7~23.8)
	平均D.O(mg/L)	6.16 (4.64~7.17)	6.03 (5.15~7.26)	6.17 (4.93~6.83)	6.46 (6.00~6.86)

*1 成長不良個体を含む

*2 ワクチン接種した尾数に対する生残率

*3 9月26日に No.1, 5の密度調整のため間引いた魚を分槽水槽に収容した

表4 伊勢湾施設の二次飼育結果

飼育水槽	9水槽
飼育期間	7/27~11/15
開始時	収容尾数
(7/27)	平均全長(mm)
	生残尾数
ワクチン	生残率(%)
接種時	形態異常魚尾数
(9/5~14)	形態異常魚除去率(%) ^{*1}
	ワクチン接種尾数
終了時	生残尾数
(10/24~11/15)	平均全長(mm)
	生残率(%) ^{*2}

*1 成長不良個体を含む

*2 ワクチン接種した尾数に対する生残率

マハタ海面飼育

岩崎剛久・庄司祈生・糟谷 享

当センターおよび伊勢湾南部中間育成施設（以下南部とする）の陸上水槽で中間育成を行い形態異常魚の選別およびVNN不活化ワクチンを接種した種苗を、養殖用種苗として販売するまでの一定期間飼育した。本年度は34.2万尾の海面飼育を行った。

方法

飼育予定尾数は海面施設の最大収容数量を上回ったため、収容および出荷作業を数回に分けて行った。10月16日に当センター屋内水槽で飼育した種苗43,200尾を、10月24日～11月15日に南部で飼育した種苗300,000尾を当センター海面施設に収容した。南部の種苗は南部施設で海面施設収容別に計数後、搬入した。

生け簀網は5m×5m×4mの90径モジ網を使用し、遮光幕で生け簀上面を覆った。一生簀当たりの収容尾数は7,000尾～10,000尾に調整した。

給餌は、配合飼料を1日1回、各生け簀とも飽食量を与えた。

結果

海面飼育の結果を表1に示した。南部での飼育時に一部水槽（約3.6万尾）でアミルウーディウム症が発症した。急速尾鷺の海面施設に収容したがこの飼育群は約30%が斃死した。南部での飼育管理や発症時の対応等、改善が必要である。

出荷前に再度出荷先別に計数を行い、各出荷先の数量を確定して順次出荷した。本年度も昨年度に続き海面最大収容数にあたる飼育規模であったことに加えて、種苗受け入れの延期要望により延べ飼育日数も長くなっている。これらは今後、寄生虫（ハダムシ）症の発生に繋がる懸念がある。

効率的な種苗の収容および出荷体制を整えるとともに、飼育日数の長期化への対応（寄生虫対策）も必要である。

表1 マハタ海面飼育結果

魚種	開始時			出荷時		死亡数	飼育期間 (日)	生残率 (%)
	沖出し日	沖出し数	サイズ(mm)	月日	尾数			
1区 尾鷺分	10月16日	43,234	128	11月5日	22,634			
				11月13日	20,600			
		43,234			43,234	0	29	100
2区 有滝分	10月24日	77,314		11月5日	47,516			
	10月25日	44,250		11月6日	31,930			
	10月26日	44,000		11月8日	3,090			
	10月27日	56,722	118.1	11月9日	14,860			
				11月10日	15,450			
	11月8日	27,160		11月13日	9,270	140.7		
	11月9日	22,960		11月15日	8,760			
				11月21日	33,210			
	11月15日	27,120		11月24日	12,360			
				11月25日	10,300			
			12月1日	102,790				
		299,526			289,536	9960	39	96.7
年度計		342,760			332,770	9960		97.1

ヒラメ海面飼育

岩崎剛久・庄司祈生

浜島センターで種苗生産されたヒラメ稚魚を尾鰭海面生簀に收容し、放流サイズまで飼育した。

方法

5月29日に平均全長38.2mmの稚魚71,000尾（以後1区）を、6月8日に平均全長39.4mmの稚魚42,000尾（以後2区）を浜島センターより搬入し、1区は5×5×2.7mの海面生簀13面に、2区は同6面に收容して海面飼育を開始した。

餌料はマダイ用配合餌料を用い栄養剤を0.8%添加した。両区とも搬入直後で魚体重の10%、出荷放流前で1区は8%、2区は8.5%の日間給餌率を目安に一日7回に分け与えた。

給餌方法は、自動給餌器を使用せず、稚魚の活力や行動を注視するため全て手撒きで行った。

結果

ヒラメ種苗の飼育結果を表1に示した。2区は搬入直後より衰弱魚が目立ち、数日後に滑走細菌症が発症した。感染の拡大は速く、1区の稚魚にも感染し、結果、例年にはない高い累積死亡率

(80%)となった。通常、滑走細菌症発症の場合は罹病個体を取り上げ、その後投棄する方法で感染拡大を防止出来るため、今回も同様に対応した。本年度は稚魚の搬入が例年より約一ヶ月遅れ、飼育水温が大幅に異なったこと(図1)が被害拡大を防げなかった要因と思われる。今後は今回のような場合に備えた対応策を立てる必要がある。6月19日から6月27日に平均全長80.2mm~86.7mmの種苗21,600尾を放流した。

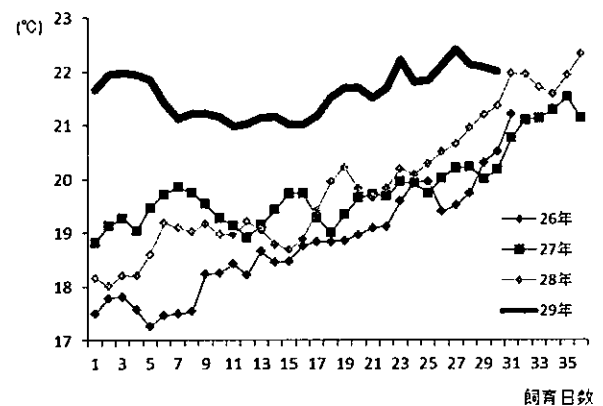


図1 過去4年間の海面飼育水温

表1 ヒラメ海面飼育結果

	搬入時			出荷時			死亡数* (尾)	飼育期間 (日)	生残率** (%)
	月日	尾数	全長(mm)	月日	尾数	全長(mm)			
1区	5月29日	71,000	38.2	6/19	4,600	80.3	91,400	29	19.0
				6/20	4,000	80.2			
2区	6月8日	42,000	39.4	6/23	11,000				
				6/27	2,000	86.7			
				113,000		21,600			

*沖出し尾数-出荷時尾数

**出荷時尾数÷沖出し尾数×100

クロダイ海面飼育

岩崎剛久・庄司祈生

本年度は全長80mmのクロダイ種苗2.6万尾の放流を目標に海面飼育を行った。

方法

(公財)大阪府漁業振興基金栽培事業場より7月14日に全長33.6mmのクロダイ種苗3万尾を搬入し、尾鷲栽培漁業センターの5×5×4mの海面生簀に収容して飼育を開始した。種苗は搬入から11日後の7月25日に9mmの目合いで選別を行い、大小別に収容すると同時に数取り器で一尾ずつ計数(実計数)し、全尾数を確認した。

餌料はマダイ用餌料を主体に全体の約85%を6:30, 8:30, 11:00, 13:00, 15:00の5回に分けて手撒きで行った。残り15%は自動給餌器を使用し、17:00~18:30の間に全て落ちるよう作動させた。配合飼料の総魚体重に対する日間給餌率は、飼育開始時で10%, 大小選別後は8.5%, 出荷放流前では6%を目安に摂餌状況を見ながら調整した。

結果

過去5年間の成長を図1に、飼育結果を表1に示した。収容直後に輸送の影響と思われる死亡が約

6%見られたがその後は大きな減耗もなく順調であった。

魚体測定は5日間隔で行い、同時に形態異常魚も確認した。昨年同様、ほとんど形態異常魚が見られなかったため除去作業は行わなかった。

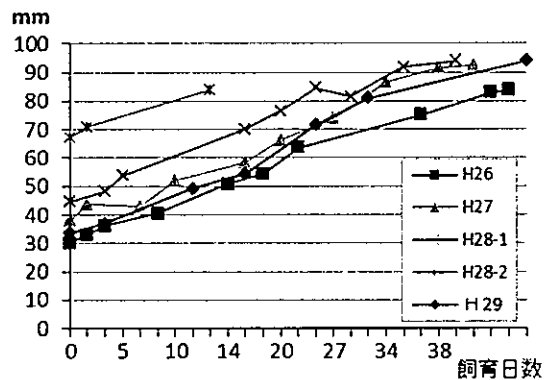


図1 クロダイ稚魚の成長

種苗は活力良好であったので、飼育途中に給餌率を3%ほど上げたところ、過去4年間の成長と比較して良い結果が得られた。

8月26日に出荷先別に出荷用生簀に分けて収容し、8月28日から9月1日までの5日間で、平均全長94mmの種苗25,500尾を出荷放流した。

表1 クロダイ海面飼育結果

開始時			出荷時			死亡数 (尾)	飼育期間 (日)	生残率 (%)
月日	尾数	全長(mm)	月日	出荷尾数	全長(mm)			
7/14	30,000	33.6	8/26	500	94.5			
			8/28	5,000				
			8/29	11,000				
			8/30	5,500				
			9/1	3,550	94			
			数量調整	2,726	55.5	1774	49	94.2
			計	28,276				

ヒロメ種苗生産

二郷卓生・磯和 潔

本年度はヒロメ種系4,380mの生産を目標に実施した。

方法

平成29年10月31日に、ヒロメ配偶体を種系(クレモナ系)に付着させた。ヒロメ配偶体は、平成29年5月31日に南伊勢町槌柄浦でヒロメ母藻を採取して遊走子を得、その遊走子を配偶体まで成長させて培養したものを使用した。

ヒロメ配偶体の必要量をミキサーで数細胞まで粉碎し、海水を貯めた100L容器に入れ、そこに塩ビパイプ製種系枠(1枠あたり200m)×22枠を浸漬させて付着させた。配偶体を付着させた種系枠を容器から取り出して濾過海水を貯めた屋外水槽(FRP製5m³水槽)へ収容した。栄養強化として、ノリ糸状体培養用栄養剤を投入した。

屋外水槽での管理は5日に一度水替えと栄養強化を行い、照度を10,000luxになるように調整した。採苗13日目で芽胞体を確認し、採苗18日目に成長を促進させるために種系枠を沖出しした。沖出し後は、他の藻類やプランクトン、ゴミなどが種系に付着しヒロメの成長を妨げるので、毎朝種系枠両面を海面に叩きつけるようにして付着物を落とした。

結果

本年度のヒロメの成長を図1に、沖出しから出荷までの海面水温を図2にそれぞれ示した。

本年度の屋外水槽での培養は、種系枠を屋外水槽に入れた日から5日間は最高照度を約5,000luxに調整し、5日目以降は最高照度約10,000luxになるように調整した。昨年は、種系枠を屋外水槽に収容してからすぐに最高照度を約15,000luxになるように調整したが、光障害のためか配偶体の一部が薄くなって不調になった。本年度は、配偶

体が不調になることなく順調に成長したことから、初期の照度調整が適していたと考えられる。

沖出し後は、例年どおり海水温が低下してヒロメの成長に最適な水温(20℃以下)となっていたため順調に成長した。沖出ししてから17日目で平均葉長が5mmを超えて本養殖できるまでに成長したので出荷を開始した。本年度は、採苗を行ってから出荷まで約40日間培養を行い、ヒロメ種系4,380mを出荷した。

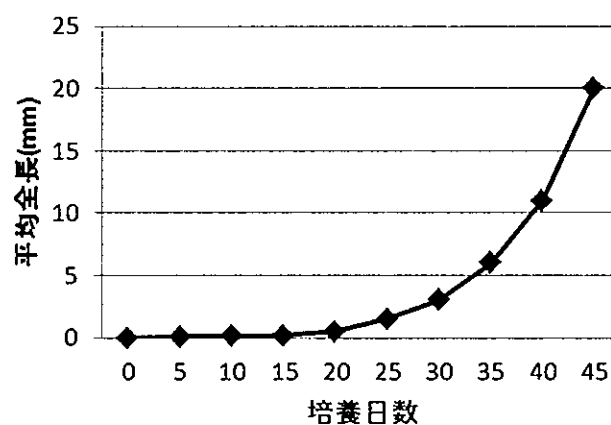


図1 ヒロメの成長

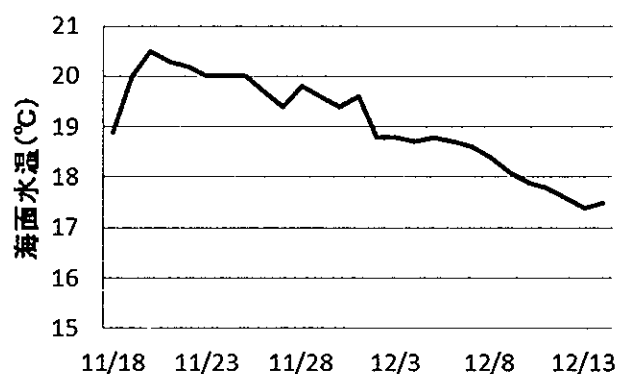


図2 海面水温

海洋深層水利活用

河村 剛

平成18年度より、みえ尾鷲海洋深層水（尾鷲市賀田湾）の供給を受けて、種苗生産での利活用を行っている。

平成29年度（平成29年4月～平成30年3月）は以下の目的で使用し、年間使用水量は合計160,766 m³であった。

1 アワビの飼育（約130,000m³/年）

給餌管理や水質管理等、最も飼育が難しい夏季の高水温時に、低水温の深層水を混合し適水温を維持することによってアワビ稚貝の生理状態を良好に保つことを目的に使用した。

2 親魚の養成（約11,000m³/年）

マダイ親魚の飼育において、秋季に深層水を混合して飼育水を冷却し、早期採卵のための水温調整を行った。

また、トラフグ親魚の飼育において、親魚の生理状態が最も不安定な夏季の高水温時に深層水を混合して、適正飼育水温を維持した。

3 その他

活魚車による種苗輸送時の水温調整に使用した。

表1 海洋深層水の月別使用状況

単位：m³

月/年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
4月	12,590	15,394	4,319	5,163	8,836	11,739	4,398	5,494	5,897	6,335
5月	9,003	30,247	9,470	5,159	9,127	8,321	5,684	5,290	6,708	7,346
6月	9,548	21,831	12,442	7,363	17,928	7,640	4,960	5,109	6,104	6,305
7月	11,318	24,382	4,908	20,910	20,274	10,422	10,014	6,286	10,610	11,666
8月	27,392	39,539	40,605	33,162	23,033	20,052	16,471	21,712	30,672	30,908
9月	30,455	42,324	41,141	32,319	22,065	18,846	13,629	29,050	31,108	34,859
10月	19,803	17,606	32,033	12,799	21,890	16,557	10,558	19,907	18,151	26,043
11月	15,737	8,838	14,606	9,667	16,055	14,701	11,608	11,017	12,872	20,051
12月	13,529	6,278	8,437	6,331	5,489	7,829	7,622	4,357	11,993	7,225
1月	19,169	17,743	5,726	8,933	2,567	7,566	7,971	6,719	11,862	3,004
2月	14,307	14,215	7,399	13,228	3,563	6,883	6,388	6,253	6,161	3,398
3月	10,909	0	5,015	9,709	15,041	3,737	6,948	6,958	4,000	3,626
合計	193,760	238,397	186,101	164,743	165,868	134,293	106,251	128,152	156,138	160,766

資料

伊勢湾北部地区中間育成施設

クルマエビ、ヨシエビの中間育成を実施した。各魚種の育成方法は昨年度と同様の方法で行った。また、育成結果を以下の表1~3に示した。

表1 クルマエビ中間育成結果

水槽 No.	収容 ^{*1}		取り上げ ^{*2}		配合飼料 給餌量 (kg)
	尾数 (万尾)	尾数 (万尾)	重量 (kg)	生残率 (%)	
1	16.4	10.1	78.1	61.8	88.5
2	16.4	13.7	101.7	83.9	88.0
3	15.6	12.4	91.3	79.3	87.1
4	0.8	-	-	-	-
7	14.8	13.9	102.5	93.9	87.9
8	14.9	14.6	107.5	97.9	88.2
9	13.2	14.4	106.4	109.1	88.6
10	13.3	13.1	96.5	98.5	88.8
11	13.9	11.0	81.0	79.0	88.6
12	13.7	11.6	86.1	84.9	87.0
合計	133.0	114.9	851.1	86.4	792.7

*1 6月12日に133.0万尾収容。平均全長16.9mm、平均体重0.050g/尾。

*2 7月18、19、20、26日に取り上げ。

平均全長41.8~48.1mm、平均魚体重0.6~0.8g/尾。

表2 ヨシエビ中間育成結果

水槽No.	収容 ^{*1}		取り上げ ^{*2}		配合飼料 給餌量 (kg)
	尾数 (万尾)	尾数 (万尾)	重量 (kg)	生残率 (%)	
1	27.2	13.6	49.1	50.0	96.5
2	27.4	12.0	43.3	43.8	96.0
3	29.1	18.3	65.8	62.8	96.0
7	27.3	13.1	47.2	48.0	96.5
8	21.5	12.5	45.0	57.9	79.4
9	21.9	12.1	43.5	55.1	79.0
10	22.3	13.0	46.9	58.2	79.4
11	22.2	14.5	52.3	65.5	79.0
12	22.1	13.4	48.2	60.7	79.0
合計	220.9	122.4	441.2	55.4	780.8

*1 9月25日に収容。平均全長14.9~17.8mm、平均体重0.04~0.05g/尾。
平均全長14.9~17.8mm、平均体重0.04~0.05g/尾。

*2 10月30~11月2日に取り上げ。平均全長26.5~36.5mm、平均体重0.22~0.48g/尾。

伊勢湾南部地区中間育成施設

ヒラメ、トラフグ、クルマエビの中間育成を実施した。各魚種の育成方法は、昨年度と同様の方法で行った。また、取り上げ尾数は、トラフグは手計数

で、その他は全て重量で計数を行った。育成結果を以下の表1～3に示した。

表1 ヒラメ中間育成結果

水槽 No.	収容*1	取り上げ*2			配合飼料
	尾数 (万尾)	尾数 (万尾)	重量 (kg)	生残率 (%)	給餌量 (kg)
7	3.6	2.6	116.6	72.9	63.3
8	3.6	2.5	109.3	68.4	63.3
合計	7.2	5.1	225.9	70.7	126.6

*1 5月22日にNo. 7, 8に収容。平均全長 31.4mm, 平均体重 0.27g/尾。

*2 7月12日にNo.7, No.8を取り上げ。

平均全長 72.55～80.15mm, 平均体重 3.69～5.04g/尾。

表2 トラフグ中間育成結果

水槽 No.	収容*1	取り上げ*2		配合飼料
	尾数 (万尾)	尾数 (万尾)	生残率 (%)	給餌量 (kg)
4	3.3	2.5	75.1	79.8
5	3.3	2.5	75.1	81.7
6	3.3	2.5	75.1	86.1
合計	10.0	7.5	75.1	247.6

*1 6月7日に収容。平均全長 25.6mm, 平均体重 0.5g/尾。

*2 7月21日に取り上げ。

平均全長 53.1～57.0mm, 平均魚体重 4.5～5.4g/尾。

表3 クルマエビ中間育成結果

水槽 No.	収容*1	取り上げ*2			配合飼料
	尾数 (万尾)	尾数 (万尾)	重量 (kg)	生残率 (%)	給餌量 (kg)
1	30.0	21.7	251.6	72.3	245.9
2	30.0	21.7	251.6	72.3	245.9
3	30.0	20.4	236.5	68.0	245.9
10	30.0	21.6	251.0	72.1	245.9
11	30.0	22.8	264.5	76.0	245.9
12	30.0	19.4	224.6	64.5	245.9
合計	180.0	127.6	1479.9	70.9	1475.3

*1 6月5日に収容。平均全長 17.6mm, 平均体重 0.040g/尾。

*2 7月24, 25, 26, 27日に取り上げ。平均全長 52.6mm, 平均体重 1.2g/尾。

平成 29 年度水温観測記録

表1 栽培漁業センター水温 (°C)

月	旬	場内
		着水槽
4月	上	14.5
	中	15.9
	下	16.5
5月	上	18.1
	中	18.7
	下	19.5
6月	上	19.1
	中	19.9
	下	21.1
7月	上	21.9
	中	24.1
	下	24.1
8月	上	25.7
	中	26.8
	下	25.6
9月	上	26.2
	中	25.5
	下	24.8
10月	上	23.2
	中	23.3
	下	22.9
11月	上	22.2
	中	19.7
	下	18.4
12月	上	17.0
	中	15.9
	下	15.2
1月	上	14.3
	中	13.7
	下	13.3
2月	上	13.7
	中	13.3
	下	13.4
3月	上	14.0
	中	13.3
	下	14.6

表2 尾鷲栽培漁業センター水温 (°C)

月	旬	海面施設		海洋深層水
		水深 2m	水深 5m	受水槽
4月	上	16.0	16.0	14.3
	中	16.7	16.6	14.7
	下	17.4	17.5	14.6
5月	上	18.5	18.3	15.2
	中	19.6	19.4	15.2
	下	21.3	20.9	15.1
6月	上	21.3	21.1	15.3
	中	21.5	21.2	15.7
	下	22.1	21.9	15.7
7月	上	23.1	22.7	15.8
	中	25.1	24.5	15.5
	下	26.4	26.0	15.0
8月	上	26.4	26.3	14.6
	中	27.7	27.5	15.2
	下	28.3	28.0	14.6
9月	上	27.2	27.4	14.5
	中	26.4	26.7	14.3
	下	25.9	26.1	14.5
10月	上	24.9	25.2	15.1
	中	24.3	24.6	15.8
	下	23.8	24.6	15.7
11月	上	22.9	23.4	14.8
	中	21.8	21.9	14.8
	下	*	20.3	14.5
12月	上	*	19.2	14.5
	中	18.5	18.5	14.7
	下	18.0	18.0	14.3
1月	上	16.7	16.7	13.8
	中	15.6	15.7	13.5
	下	15.5	15.6	13.4
2月	上	16.3	16.2	13.9
	中	15.5	15.5	14.1
	下	15.4	15.3	14.1
3月	上	15.2	15.3	14.1
	中	15.7	15.3	14.3
	下	16.8	16.6	14.6

* 水温計故障