

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

平成 29 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 トラフグ種苗生産	8
4 クルマエビ種苗生産	10
5 ヨシエビ種苗生産	12
6 アワビ種苗生産	14
7 アコヤガイ種苗生産	15
8 アコヤガイの系統保存管理業務	17
9 ナマコ種苗生産	19
10 ガザミ種苗生産	21

#### 三重県尾鷲栽培漁業センター

1 ナンクロロプシス培養	24
2 マダイ種苗生産	25
3 マダイ海面飼育	28
4 トラフグ種苗生産	29
5 トラフグ海面飼育	32
6 カサゴ種苗生産	33
7 カサゴ海面飼育	35
8 アワビ種苗生産	36
9 マハタ種苗生産	39
10 マハタ海面飼育	43
11 ヒラメ海面飼育	44
12 クロダイ海面飼育	45
13 ヒロメ種苗生産	46
14 海洋深層水利活用	47

### 資料

伊勢湾北部中間育成施設	48
伊勢湾南部中間育成施設	49
平成28年度水温観測記録	50



## 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

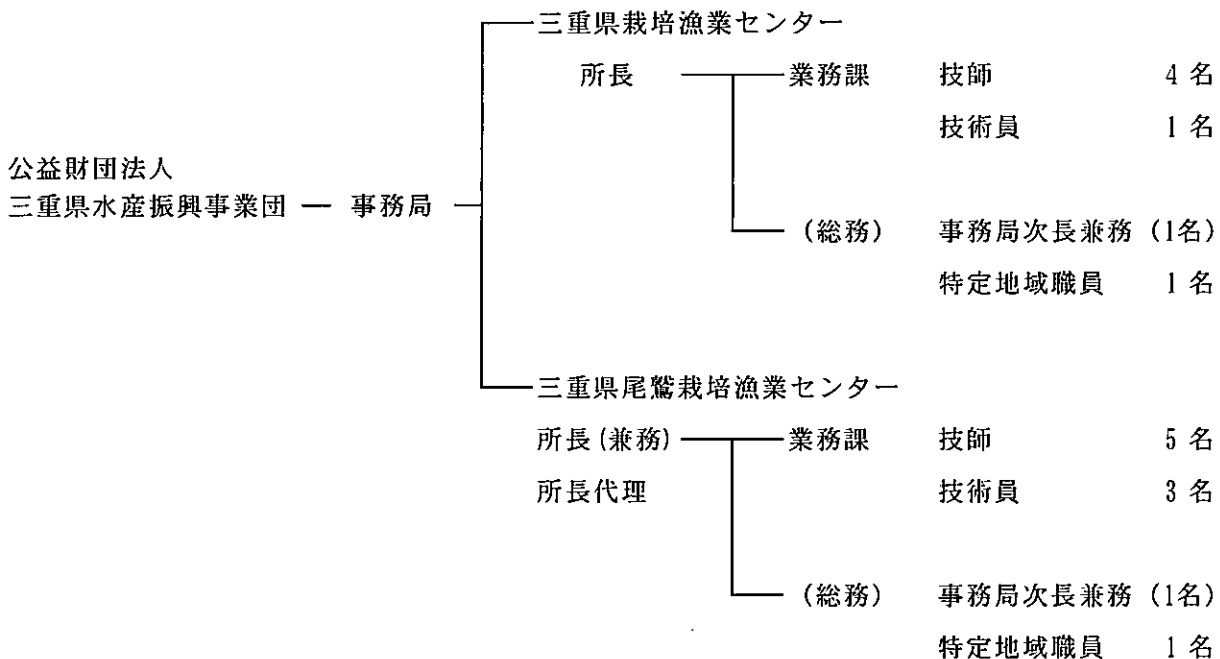
三重県尾鷲市古江町811-1

〒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	瀬 古 慶 子	センター統括
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	瀬 古 慶 子	兼務
所 長 代 理	岡 田 一 宏	尾鷲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	磯 和 潔	業務総括・アワビ担当
”	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	餌料培養・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 m<sup>3</sup>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 $3 \times 10^4$ 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8,530億個体であった。間引き総数は約2,819億個体で、そのうちトラフグ、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22.6億個体、135億個体、77.5億個体であった。

S型ワムシの年間餌料使用量は、濃縮淡水クロレラは約830.2L、凍結濃縮ナンノクロロプシスは2.0kg、EPA、DHA生体濃縮淡水クロレラは1.0Lであった。ナンノクロロプシスの使用は7.0m<sup>3</sup>(2,

000×10<sup>8</sup>cells/mL換算)であった。

本年も、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通常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順調に培養できた。また、本年途中からエアレーションを2カ所に増やし、吊り下げろ材の着水面積を大きくしたことにより、ゴミの増加の程度が以前より抑えられた。

L型ワムシは年間培養総数が約1,523億個体であった。間引き総数は約259億個体で、そのうちヒラメ、トラフグ種苗生産にそれぞれ15.3億、18.2億個体用いた。L型ワムシへの年間給餌量は、ナンノクロロプシスが21.2m<sup>3</sup>(2,000×10<sup>8</sup>cells/mL換算)、濃縮淡水クロレラは約252.2L、その他EPA、DHA生体濃縮淡水クロレラおよび凍結濃縮ナンノクロロプシスが、それぞれ約7.2L、1.5kgであった。

本年のL型ワムシ培養は元種の維持と拡大を安定培養ができた昨年と同様の方法で行った結果、順調に経過した。

ヒラメ種苗生産に必要な量のL型ワムシは、確保でき、トラフグ種苗生産時も培養は安定し給餌できていたが、給餌後期にL型ワムシの植え継ぎが重なり、不足分をS型ワムシで代用した。今後、L型ワムシ培養の拡大時の安定と、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、屋外ターボリン製水槽へ直接接種した。接種量は海水を10

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	8,530.0	2,818.6	33.0
L	1,522.9	259.0	17.0

m<sup>3</sup>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。

## 結果

培養結果を表 2 に示した。本年は、UV 殺菌機が故障し、水量の減少した水槽への UV 海水注水ができなくなったため、空いた水槽へ海水を溜め、次亜塩素消毒を行い中和後、植え継ぎ用海水として

使用した。2~4 月には鞭毛藻や原虫が頻繁に混入し、5 月下旬に保有量が減少したため廃棄処分した。本年はその後のガザミ種苗生産でナンノクロロプシスが必要となったため、再度、市販の生濃縮ナンノクロロプシスを元種にして培養を開始した。1,000~2,000×10<sup>8</sup>cells/mL 程度の濃度で培養を行い、7 月下旬に終了した。10 月下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 29 年度生産用の培養を開始した。

表 2 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 <sup>3</sup> )	月	旬	水槽数	水温 (°C)	保有量* (m <sup>3</sup> )
'2016 1	上	4	7.1	173.8	7	上	3~1	26.8	51.7
	中	4	4.5	191.0		中	2~1	27.4	27.1
	下	4	3.0	198.3		下	1~0	25.2	24.0
2	上	4	3.9	180.6	8	上	0		
	中	3~4	6.3	164.8		中	0		
	下	4	6.4	199.3		下	0		
3	上	4	8.9	177.5	9	上	0		
	中	4~3	7.3	94.0		中	0		
	下	3~4	9.7	106.1		下	0		
4	上	4	14.7	96.8	10	上	0		
	中	4	14.4	107.1		中	0		
	下	4	17.8	107.8		下	1	15.1	12.4
5	上	4	18.2	78.8	11	上	1	11.5	66.3
	中	4~2	19.2	45.4		中	2	12.0	116.8
	下	2~1	22.0	2.9		下	2~3	10.9	148.4
6	上	1~3	20.2	17.7	12	上	3	9.1	210.4
	中	3	23.3	52.5		中	3	6.0	229.1
	下	3~2	23.8	96.1		下	3	7.3	270.7

\*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

上谷和功・藤岡博哉・山根史裕・濱辺 篤

本年度のヒラメ種苗生産は全長 30 mm で 20 万尾を目標に実施した。

## 方法

### 1 親魚養成・採卵

親魚水槽は、屋外水槽 (30 m<sup>3</sup>) を 1 水槽と、採卵用水槽として屋内水槽 (55 m<sup>3</sup>) を使用した。親魚は県内で水揚げされた体重 1kg 前後の天然魚を購入し、養成したものを用いた。

平成 27 年 12 月 1 日に屋外水槽で飼育していた親魚の内 32 尾を屋内採卵用水槽へ収容した。親魚の雌雄、および体重は表 1 に示した。収容する際にはネオヘテロボツリウム親虫の除去および 10～15 分間の淡水浴を行った。

採卵用水槽のヒラメ親魚は、飼育水の加温と電照 (長日処理) による採卵調整を行った。飼育水は平成 27 年 12 月 29 日から加温し、以後 15℃ を維持した。長日処理は、12 月 15 日から開始し、7:00～19:00 の 12 時間、蛍光灯による電照を行った。なお蛍光灯は、36W2 本×3 組とした。親魚の給餌は、冷凍アジに昨年同様の栄養剤等を添加したものを週 3 回、飽食量与えた。また 12 月から産卵終了までは週 2 回の給餌について、さらに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 720 μm のテトラネットを設置し、親魚槽からオーバーフローしたものを回収した。回収卵数は 1g 当たり 1,600 粒として重量換算により計数した。

表 1 平成 28 年度ヒラメ親魚の収容状況

	収容尾数 (尾)	平均体重 (kg)	総魚体重 (kg)
雌	9	5.39 (3.12~9.12)	48.48
雄	19	3.30 (1.56~5.90)	62.78
不明	4	5.13 (2.80~7.25)	20.52
計	32	4.12	131.78

平成27年12月測定

### 2 仔稚魚飼育

1 回次は、例年同様ヒラメがふ化し、浮遊している前期飼育は、40 m<sup>3</sup> 角型コンクリート製のワムシ培養水槽を用いてほっとけ飼育の方法で行った。着底期の直前、夜間に水槽の一角をランプで点灯し、ヒラメ仔魚を蝸集させた。それらを内径 50 mm ホースを使ったサイフォン方式により自動底掃除機付き 60 m<sup>3</sup> 角型コンクリート製水槽へ移して飼育を継続した。2 回次は上記と同型の 60 m<sup>3</sup> 角型水槽を用いて、ほっとけ飼育の試験飼育を行った。飼育方法は 1, 2 回次とも下記のとおり行った。

飼育水温は前期飼育の間は 18℃ に設定し、着底期以降徐々に水温を下げ、自然水温とした。餌料には L 型, S 型ワムシ, アルテミアノープリウス (以下, アルテミアと略) および配合飼料を用いた。飼育水中のワムシの餌として、昨年度と同様に市販の凍結ナンノクロプシス等を日令 19 まで添加した。アルテミアは栄養強化を行い、日令 16～40 まで給餌した。配合飼料は日令 22 から開始し、ヒラメ仔魚の全移槽が終了するまでの間、早朝 6 時から自動給餌器による給餌と手撒き給餌を集中的に行なった。

本年度も出荷の際には手作業で選別と計数を行

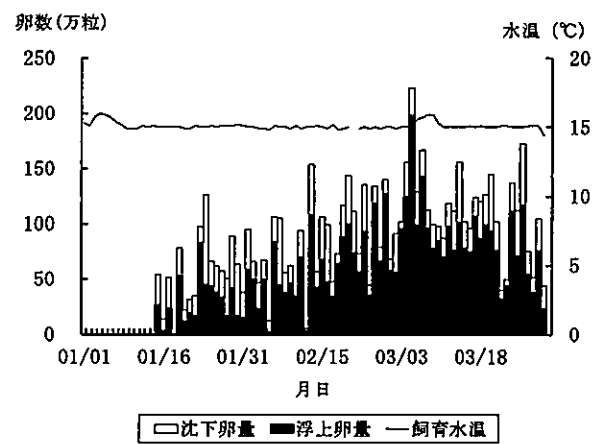


図 1 H28 年度ヒラメ産卵量の推移

表2 種苗生産使用卵の状況

回次	月日	総産卵量 (万粒)	浮上卵量 (万粒)	沈下卵量 (万粒)	浮上卵率 (%)	生産使用量 (万粒)	ふ化率 (%)
1	2/20	143.7	99.7	44.0	69.4	99.7	64.0
	2/21	111.2	73.9	37.3	66.5	31.6	99.0
2	2/26	79.1	66.6	12.5	84.2	66.0	96.0
	2/27	140.0	127.7	12.3	91.2	64.0	60.3

った。

## 結果

### 1 親魚養成・採卵

本年度の産卵量の推移を図1に示した。卵回収ネットの設置は1月13日から始めたが、産卵が初めて確認されたのは1月15日で、それ以降、産卵量は増減しながら徐々に増加した。1～3月の総産卵量は6,700万粒余りで、昨年度の約1億2,000万粒に比べ大幅に減少した。浮上卵率は72.0%で昨年度の72.3%とほぼ同じであった。

本年度の生産に使用した卵の状況を表2に示した。ふ化率は各回次とも1日目と2日目の卵によってばらつきが大きかった。1回次は2月20～21日に得られた浮上卵のうち131.3万粒を収容し、2回次は2月26～27日に得られたもののうち130.0万粒を収容した。

### 2 仔稚魚飼育

浮遊期の飼育結果を表3に示した。1回次および2回次は、それぞれ95.1万尾、102.1万尾がふ化した。

1回次では、L型ワムシをふ化日に給餌した後は飼育水中で順調に増加した。日令13にはワムシ

密度が100個体/mLを超えたため、換水によって密度調整を行った。アルテミアを給餌し始めた日令16から飼育水の換水を本格的に開始した。本年度は浮遊期型の無眼側体色異常黒化の防除のため、配合飼料の給餌を全長10.5mmを超えた日令22から開始した。給餌初日は仔魚の摂餌を確認できなかったが、翌日はほとんどが摂餌するようになった。日令25で、平均全長11.6mmのヒラメ仔魚を60㎡飼育水槽2水槽(No.1,2)へ全て移動させた。

2回次ではL型ワムシをふ化日と日令3に給餌した後は、順調に増加した。日令11にはワムシ密度が100個体/mLを超えたため、換水によって密度調整を行った。飼育は順調に経過し、日令23で、全長11.5mmの仔魚のうち、約1/3を同型60㎡飼育水槽(No.4)へ移槽した。元水槽は廃棄処分とした。

着底期の飼育環境および給餌量を表4に、飼育結果を表5に、ヒラメ仔稚魚の成長を図2に示した。ヒラメの着底魚がみられるようになったのは、1回次が日令26で、2回次は自動底掃除機が故障し底が汚れていたため、着底魚が増加した日令28まで確認できなかった。

本年度の1回次ヒラメ取り上げ総数は約26.3万尾で、ふ化後からの生残率は27.6%であった。取り上げ時の平均全長は31.2～41.7mmで有限側体色異常率(白化率)、無眼側体色異常率(黒化率)、変形率はそれぞれ23.0、79.6、0.5%であった。本年度は白化率が昨年度より4.3%低下したもの

表3 浮遊期の飼育結果

回次	1回次(ほっとけ飼育)	2回次(ほっとけ飼育)
収容水槽	R-5ワムシ水槽	No3水槽
飼育開始日	2月20日	2月26日
水槽容量(飼育開始水量)	40kL(30kL)	60kL(50kL)
収容卵数(万粒)	131.3	130.0
ふ化仔魚数(万尾)	95.1	102.1
ふ化率(%)	72.4	78.5
水温(°C)	17.6(14.7～18.2)	17.7(14.9～18.9)
pH	7.58(6.91～8.26)	7.55(7.10～8.35)
D.O.(mg/L)	6.12(4.17～7.72)	5.69(4.10～8.01)
換水率	止水～3.0	止水～3.0
飼育水添加	市販濃縮ナンノクロロプシス(冷蔵・冷凍)	市販濃縮ナンノクロロプシス(冷蔵・冷凍)
植物プランクトン	培養ナンノDHA,EPA生体濃縮淡水クロレラ	培養ナンノDHA,EPA生体濃縮淡水クロレラ
L型ワムシ初回給餌量(n/ml)	3.0	5.1
アルテミア強化剤	可消化ナンノクロロプシス DHA含有藻類	可消化ナンノクロロプシス DHA含有藻類
L型ワムシ給餌量(億個)	9.2	6.1
S型ワムシ給餌量(億個)	0.0	0.0
アルテミア給餌量(億個)	8.7	6.9
配合飼料給餌量(g)	2.100	1.200

のまだ高く、黒化率は11.6%上昇し非常に高かった。変形率は昨年度の0.4%と同程度であった。

一方、2回次は平均全長37.1mmの種苗を約11.8万尾取り上げ、白化率、黒化率、変形率はそれぞれ11.0、64.0、1.3%で、1回次に比べ体色異常は低かったが、変形率はやや高かった。この結果から60m<sup>2</sup>飼育水槽でのほっとけ飼育は十分可能であることがわかった。施設が老朽化しているため、

ワムシ水槽以外でヒラメのほっとけ飼育ができたことは重要である。しかし、水槽が大きいため、飼育水へ添加または給餌する植物プランクトン類やワムシが1.6~1.7倍必要になり、効率が悪いことから、通常はワムシ水槽を使用し、それができなくなった場合の仮水槽とする予定である。

出荷は4月20日から開始し、6月3日までに4回行った。出荷尾数は20万尾であった。

表4 着底期の飼育環境および給餌量

回次	元水槽 No.	水槽 No.	飼育期間	水温 (°C)	pH	D.O. (mg/L)	換水率 (回転/日)	ワムシ使用量 (億個体)	アルテミア使用量 (億個体)	配合使用量 (kg)
1-1	R-5	1	3/19~4/26(39)	17.0(15.7~18.2)	8.30(7.91~8.48)	7.65(6.67~8.40)	0.8~4.0	0.0	9.71	47.40
1-2		2	3/19~4/20(33)	17.1(15.1~18.2)	8.36(7.76~8.48)	7.70(7.13~8.15)	0.8~4.0	0.0	14.08	36.94
2-1	3	4	3/23~4/28(37)	17.4(16.3~18.3)	8.29(7.88~8.51)	7.63(6.57~8.21)	0.8~4.8	0.0	11.16	42.53
合計								0.0	23.79	84.34

表5 平成28年度ヒラメ種苗生産結果

回次	収容水槽	水量 (kL)	卵収容日	収容卵数 (万粒)	ふ化率 (%)	ふ化数 (万尾)	移槽日 分槽日	取り上げ月日	種苗サイズ (mm)	取り上げ尾数 (尾)	生残率 (%)	正常魚(尾) (%)	白化魚(尾) (%)	変形魚(尾) (%)	重量換算 (尾)	無眼側黒化 (%)
1	R-5 ワムシ槽	30~35	2/20~21	131.3	72.4	95.1	3/19~3/21 No.1,2へ移槽	4/20~4/26	11.6±1.1	141,216	27.6	108,822 77.1	31,641 22.4	753 0.5	0	86.0
1-1	No.1	60						4/15~4/20	36.2±3.4~ 41.7±5.2	121,167		91,969 75.9	28,734 23.7	464 0.4	0	72.0
1-2	No.2	60							32.8±3.2	262,383		200,791 76.5	60,375 23.0	1,217 0.5	0	79.6
1回次 小計																
2	No.3	50~60	2/26~27	130.0	78.5	102.1	3/23 No.4へ移槽	4/26~4/28	11.9±0.9	残り廃棄		15,600 87.7	1,948 11.0	231 1.3	100,600	64.0
2-1									37.1±3.4	118,379	11.6					
総数				131.3		197.1				380,762		216,391 77.2	62,323 22.2	1,448 0.5	100,600	

\*無眼側黒化率は日令55~62で調査

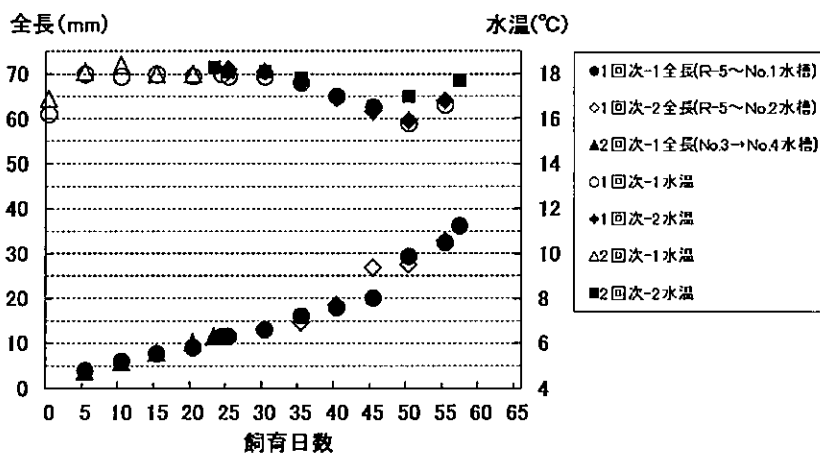


図2 平成28年度ヒラメ仔稚魚の成長

# トラフグ種苗生産

上谷和功・濱辺 篤・柴原宏一

全長 20mm サイズ 10 万尾を目標としてトラフグの種苗生産を行った。

## 方法

平成 28 年 4 月 6 日に、尾鷲栽培漁業センターにおいて天然養成トラフグより採卵された約 49.1 万粒の受精卵を 4 月 12 日に輸送し、500L アルテミアふ化水槽 2 槽へ収容した。卵管理は自然水温、強通気、微注水で行った。ふ化仔魚は容量法で計数し、自動底掃除機付き 60 m<sup>3</sup>角型コンクリート水槽 1 槽へ収容した。

飼育方法は、ほっとけ飼育とし、水量 50 m<sup>3</sup>で開始した。餌料は L 型および S 型ワムシ、アルテミアノープリウス (以後、アルテミアと略)、配合飼料およびヒラメ凍結卵を使用した。これらの餌料の給餌方法および期間は既報 (平成 21 年度事業報告書) 同様に行った。

飼育水には、ふ化収容時から市販の生濃縮ナンノクロロプシスを添加し、日令 4 から凍結濃縮ナンノクロロプシス、日令 6 からは DHA 生体濃縮淡水クロレラを併用し、定量ポンプで添加した。これらの濃度は 50~100×10<sup>4</sup>cells/ml 程度となるよう添加した。日令 2 から油膜取り器を 1 基設置

した。溶存酸素が低下した場合は酸素発生器を使用した。飼育水中の植物プランクトン濃度が減少した場合は、水中照度が高くなるため、電照を止めた。日令 25 で、トラフグ種苗を同型 60 m<sup>3</sup>飼育水槽 No. 4 へ分槽した。移槽の方法はサイフォン方式で、夜間、ホースの吸い込み口付近を電照して稚魚を集めて行った。移槽後、両水槽とも通常の飼育を行った。No. 4 水槽は取り揚げまで自動底掃除機を稼働させ、元水槽は適時、手作業による底掃除を行った。

## 結果

本年度の飼育結果を表 1 に、餌料給餌量および飼育環境を表 2 に、仔稚魚の成長を図 1 にそれぞれ示した。

飼育に用いたふ化仔魚は 4 月 14~16 日にかけてふ化した 45.1 万尾の内 40.6 万尾で、No. 3 の 60 m<sup>3</sup>水槽 (水量 50 m<sup>3</sup>) へ収容をした。通常、卵管理水槽のエアレーションを止めると、ふ化が終わった卵カスや未ふ化卵が底に沈み、ふ化仔魚は水中に浮遊することから、分離した仔魚のみをサイフォン方式のホースで吸い込み飼育水槽へ収容することができる。しかし本年度はほとんどのふ化

表 1 トラフグ飼育結果

回次	水槽 No.	飼育期間	飼育日数	卵数 (万粒)	ふ化率 (%)	ふ化数 (万尾)	使用仔魚数 (万尾)	取り上げサイズ (mm)	取り上げ尾数 (尾)	生残率 (%)
1	3	4/14~6/3	51	49.1 <sup>*1</sup>	91.9	45.1	40.6	24.54±2.47	100,900	41.7
	4	5/9~5/31	23					26.34±2.46	68,200	
合計									169,100	

\*1 尾鷲栽培漁業センターからの輸送時間は約3時間、到着後、卵の入ったうなぎ袋を卵管理水槽で調温し収容する

表 2 餌料給餌量および飼育環境

回次	水槽 No.	L型ワムシ使用量 (億個体)	S型ワムシ使用量 (億個体)	アルテミア使用量 (億個体)	魚卵 (kg)	配合使用量 (kg)	水温(範囲) (°C)	pH(範囲)	D.O.(範囲) (mg/L)
1	3	18.2	22.6	6.1	0.0	0.0	19.5(16.1~20.3)	7.47(6.87~8.47)	6.07(4.40~8.09)
	3	0.0	0.0	13.5	11.7	24.5	20.2(19.7~20.9)	8.02(7.83~8.13)	6.21(5.42~6.80)
	4	0.0	0.0	8.8	8.4	15.4	20.4(20.1~20.9)	8.10(7.98~8.19)	6.29(5.26~7.18)
合計		18.2	22.6	28.4	20.1	39.9			

仔魚が底に沈んでいる状態になったため、ふ化仔魚のみを吸い込むことが困難であった。この原因は不明だが、飼育水槽へ収容後の仔魚は普通に浮遊している様子であった。日令1で最初に給餌したL型の増加が鈍かったため、その後数回、L型、S型両方の追加給餌を行った。ワムシの総給餌数は40.8億個体で、飼育水中のワムシ密度は最高で30.8個体/mlまで増加した。酸素発生器は飼育水の溶存酸素量が4mg/L台まで低下した日令8からを使用し、pHが6.8台となっていた日令13から海水の注水および換水を開始した。日令25で平均全長が約9.1mmのとき、No.4の同型水槽へ分槽を行った。例年は全移槽して同型水槽2水槽に分けるが、本年は水槽の空が無かったため、No.3元水槽は継続飼育とした。水槽の一角にライトを点灯し、集まってきた稚魚をサイフォン方式によるホースを用いて約1時間分槽を行ったが、元水槽の稚魚数の方が多くなった。

移槽後の飼育は順調に経過し、5月31日に日令47、平均全長約24.5~26.3mmのトラフグ種苗を10万尾取り揚げ、伊勢湾南部中間育成施設へ出荷した。本年度の種苗の尾鰭残存面積は、75%

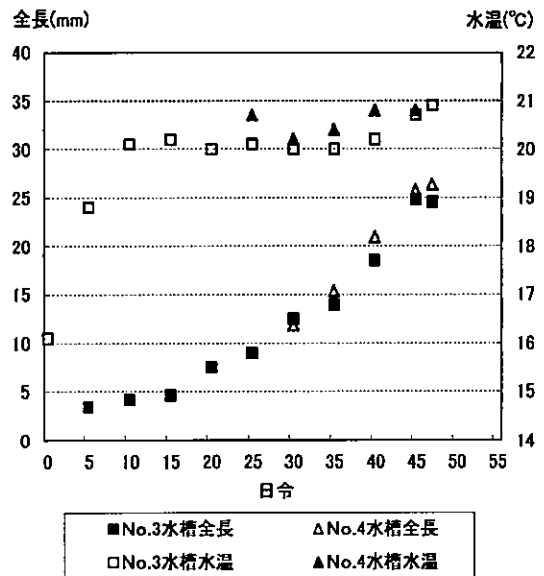


図1 平成28年度トラフグ仔稚魚の成長

以上残っている割合が100%で、昨年同様ほとんどが正常または軽微な欠損であった。鼻孔隔皮欠損率については約84~86%で、平成20年度以降最も高くなった。鼻孔隔皮欠損が発生する原因は不明で、また本年度の欠損率が高率で発生した原因についても不明である。

# 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2日にかけて、有効水量100m<sup>3</sup>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。生産に先だって、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1m<sup>3</sup>FRP水槽へ収容し（13～17尾/槽）、翌日片眼柄を除去してその後の産卵を促した。親エビ収容後は毎タイシゴカイを飽食量給餌し、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<sup>1)</sup>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<sup>2)</sup>と同様とした。生産した稚エビはロット毎にPRDV（penae-id 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。

餌料	ステージ	E	N	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	P <sub>0</sub>	P <sub>10</sub>	P25
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

## 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70尾を購入し、収容当日の産卵個体、衰弱個体を除いた62尾について片眼柄の除去を施した。その結果、片眼柄除去後3～4日目にかけて45尾が産卵し、1,755万粒の受精卵を得た。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。今年度も昨年度に引き続きB水槽で大量斃死（通称赤エビ）が発生し、ポストラバ12日齢で廃棄処分した。斃死が発生した日齢や衰弱個体の外観は昨年度と同様であった。発生原因は今年度も不明のままである。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15.5～18.3mmであった。中間育成の概要は別項を参照されたい。

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 (尾)	収容 尾数 (尾)	片眼柄除去 尾数 (尾)	平均 体重 (g)	完全産卵		一部産卵		その他 <sup>*2</sup>		産卵 数 (万粒)	一尾当 産卵数 <sup>*3</sup> (万粒/尾)
							尾数 (尾)	率 (%)	尾数 (尾)	率 (%)	尾数 (尾)	率 (%)		
1	4/21	一色 <sup>*1</sup>	70	64	62	83	24	39	21	34	17	27	1,755	39

\*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)。



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2 クルマエビ種苗生産結果

生産回数	水槽番号	飼育期間	幼生数(万尾)				取り上げ		生残率(%)					
			N	ZI	MI	P1	Pn	平均全長(mm)	尾数(万尾)	ZI/N	MI/ZI	P1/MI	P1/N	Pn/N
1-1	A	4/25~6/1	251	227	178	172	27	18.3	123	90	78	97	69	49
1-2 <sup>*1</sup>	B	4/26~5/18	307	321	226	199	26	-	0	105	70	88	65	0
1-3 <sup>*2</sup>	C	4/26~6/2	343	367	313	291	27	16.3	159	107	85	93	85	46
	B	5/20~6/1	-	-	-	-	-	16.3	49	-	-	-	-	-
1-4	D	4/27~6/2	194	201	153	158	26	15.5	112	104	76	104	82	58
合計			1,095						442					

\*1 赤エビによる斃死のためPL12で廃棄処分した。

\*2 PL14で一部をB水槽へ分槽した。

表3 クルマエビ種苗生産における給餌量

生産回数	水槽番号	給餌量		
		天然珪藻(k)	アルテミア( $\times 10^4$ )	配合飼料(kg)
1-1	A	6	5.9	50
1-2	B	3	5.4	4
1-3	C	3	7.3	65
	B	0	0	11
1-4	D	5	4.3	30
合計		17	23	161

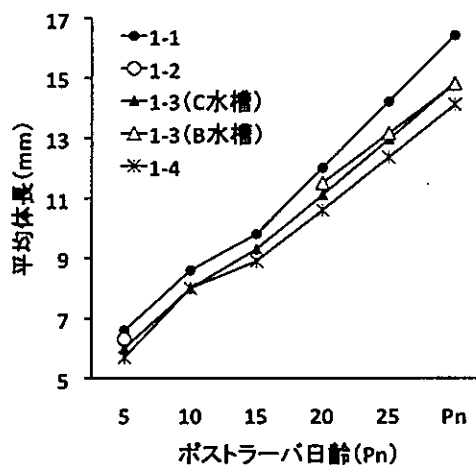


図2 クルマエビポストラーバの成長

# ヨシエビ種苗生産

山根史裕・藤岡博哉・濱辺 篤

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

種苗生産は8月18日から10月7日にかけて、有効水量100m<sup>3</sup>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。生産に先だっ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。

親エビは愛知県知多郡豊浜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0.5m<sup>3</sup>ポリエチレンタンクに収容し（10～18尾/槽）、微通気、微注水で産卵させ、翌日孵化幼生を含む受精卵を回収して飼育水槽へ収容した。親エビのPRDV（penaeid rod-shaped DNA virus）保有検査は実施しなかった。

今年度の標準的な餌料系列は図1に示すとおりで、飼育期間中の換水方法は平成15年度<sup>1)</sup>と同様

とした。また、生産した稚エビはロット毎にPRDV保有検査を実施し、陰性であることを確認して出荷した。

## 結果

親エビの購入および産卵状況を表1に示した。今年度は伊勢、三河湾のヨシエビが不漁のため必要十分量の親エビを一度に入手することができなかった。そのため、親エビの購入、採卵を2回実施した。各回次の一部産卵個体を含む産卵率は1回次が58%、2回次が81%、総産卵数は2,829万粒であった。

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。1回次はゾエア期に、2回次はポストラーバ1～5日齢にかけて原因不明の斃死がみられたが、斃死収束後は両回次とも概ね順調に経過した。生産した350万尾の稚エビは、伊勢湾北部地区中間育成施設および三重県栽

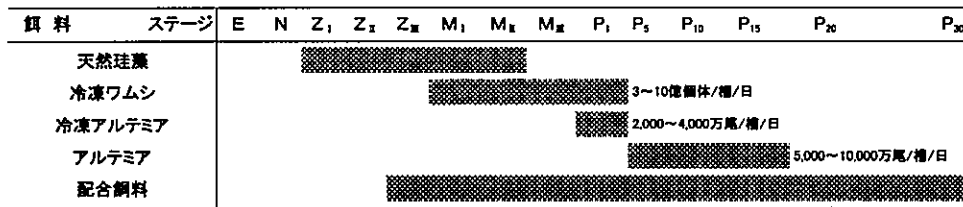


図1 餌料系列

表1 親ヨシエビ購入・産卵状況

生産 回次	購入 月日	親エビ 産地	収容 尾数 (尾)	平均 体重 <sup>*2</sup> (g)	産卵 尾数 (尾)	産卵率 <sup>*3</sup> (%)	産卵 数 (万粒)	一尾当 産卵数 <sup>*4</sup> (万粒/尾)
1	8/18	豊浜 <sup>*1</sup>	42	27.2(15.5-41.1)	34	81	926	27
2	8/24	豊浜	107	26.3(15.6-48.4)	62	58	1903	31
合計			149				2829	

\*1 愛知県知多郡南知多町。

\*2 平均(最小-最大)。

\*3 産卵率=産卵尾数/収容尾数×100。

\*4 一尾当産卵数=産卵数/産卵尾数。

培漁業センターで中間育成を実施した。出荷サイズは平均体長で15.0～18.8mmであった。中間育成の結果は表4および別項に示す通りである。

1) (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2 ヨシエビ種苗生産結果

生産 回 次	水槽 番 号	飼育期間	幼生数(万尾)				取り揚げ		生残率(%)					
			N	ZI	MI	PI	Pn	平均 全長 (mm)	尾数 (万尾)	ZI/N	MI/ZI	PI/MI	PI/N	Pn/N
1-1	A	8/19~9/30	250	281	134	90	32	18.8	99	113	48	67	36	40
1-2	B	8/19~9/30	250	229	127	116	32	18.4	88	92	56	91	46	35
2-1	C	8/25~10/7	576	541	416	375	38	15.0	97	94	77	90	65	17
2-2	D	8/25~10/7	667	520	454	417	32	17.0	123	78	87	92	63	18
合計			1568						407					

\* PIで密度調整のため一部廃棄。

表3 ヨシ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)	冷凍 ワムシ ( $\times 10^4$ )	冷凍 アルテミア ( $\times 10^4$ )	アルテミア ( $\times 10^4$ )	配合 飼料 (kg)
1-1	A	4	30	2	3	49
1-2	B	6	30	2	3	51
2-1	C	4	38	3	6	52
2-2	D	4	38	3	7	54
合計		18	135	7	20	207

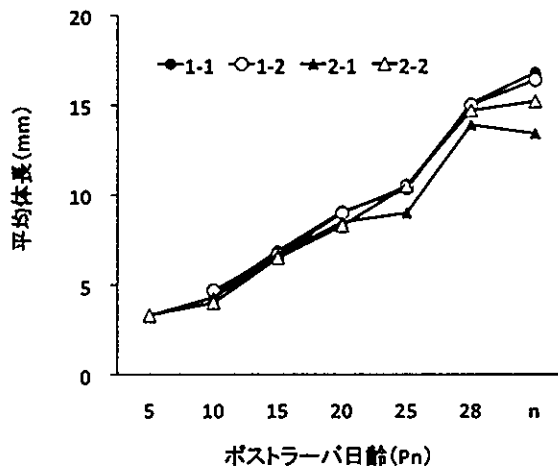


図2 ヨシエビポストラーバの成長

表4 ヨシエビ中間育成結果

水槽No.	收容				取り上げ					配合飼料 給餌量 (kg)	
	月日	尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	月日	尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	生残率 (%)		全重量 (kg)
A	10/6	40.6	17.0	0.06	11/8	24	32.7	0.4	58	64	83.4
B	10/6	41.0	17.0	0.06	11/8	26	32.1	0.4	63	69	83.4
C	10/7	46.7	15.0	0.03	11/10	12	25.9	0.2	53	23	79.2
					11/15	13	28.5	0.2	32		
D	10/7	46.5	15.0	0.03	11/15	27	27.4	0.2	57	54	84.9
合計		175				101		0.2	58	242	331.0

# アワビ種苗生産

濱辺 篤・瀬古慶子

## 平成 28 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2月22日から9月2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5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 m<sup>3</sup> FRP 水槽 6 槽、2 m<sup>3</sup> FRP 水槽 10 槽を用いた。また、1 m<sup>3</sup>と 2 m<sup>3</sup>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 6～23 個/槽で收容した。飼育水温は自然水温で、餌は生アラメ、カジ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 199 個、クロが 103 個の計 302 個であった。また選別時の内訳個数は、メガイが雄 80 個、雌 93 個の計 173 個、クロが雄 42 個、雌 56 個の計 98 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、31 個であった。

平成 28 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 7,518 万粒、クロも 4 回の採卵で 8,707 万粒の受精卵を得た。

今年は昨年と同様に例年より成熟が早い傾向があった。2 回目までは反応率、受精率に問題はなかった。しかし 3 回目以降の反応率は悪くなっていき、卵量も減少していった。

表 1 H28 年親貝個数

種類	入手個数	選別時個体数	
		9月5日	
メガイ	199	♂	80
		♀	93
クロ	103	♂	42
		♀	56
死亡・ハネ等			31
計			302

表 2 H28 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2日	クロアワビ	20	4	3	20	16	80.0	3,230
11月9日	メガイアワビ	20	4	3	25	24	96.0	3,414
11月16日	クロアワビ	15	3	3	12	6	50.0	1,512
	メガイアワビ	15	3	3	12	12	100.0	1,842
11月30日	クロアワビ	15	3	3	15	11	73.3	2,554
	メガイアワビ	15	3	3	12	9	75.0	1,418
12月5日	クロアワビ	15	3	3	11	7	63.6	1,411
	メガイアワビ	15	3	3	16	12	75.0	844
計		130	26	24	123	97	78.9	16,224

\*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・瀬古慶子

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）184.0万個、ピース貝16.8万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

### 方法

#### 1) 親貝の選別と飼育

1回次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と九鬼系統保存から使用し、平成27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。2回次には母貝用種苗の生産を行った。親貝は平成25年に当センターで生産した浜島12号と福井3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27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。選別した親貝は平成28年1月中旬に雌雄を判別し、室内2.0m<sup>3</sup>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、30ℓ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、1.3m<sup>3</sup>および5.0m<sup>3</sup>FRP水槽と0.5m<sup>3</sup>円形ポリカーボネイト水槽に収容した。幼生の飼育は止水 (25.0℃, 適宜全換水)、稚貝の飼育は2.0m<sup>3</sup>および5.0m<sup>3</sup>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4日と3月7日に行い、1回次の交配の組合せは雌親に母貝保存系統、雄親を九鬼5号とし、2回次は雌親に浜島12号、雄親を福井3号とした。受精率は1回次が89.3%、2回次が89.2%であり、正常D型幼生の出現率は1回次が73.2%、2回次が84.8%と1回次の方が少し低い値

表1 平成28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 H27 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	選抜方法	雌雄	個体数 (個)					閉殻力 (kgf)	黄色度
1	3/4	切開法	ピース	母貝保存	黄色度	♀	5	-	18.46	5,813	89.3	4,255	73.2
				九鬼5号	15~20	♂	3	-	15.57				
2	3/7		母貝	浜島12号	閉殻力	♀	9	7.09	-	10,583	89.2	8,978	84.8
				福井3号	真珠巻き	♂	8	5.21	-				

を示したが問題無いと判断し、幼生の飼育水槽に収容した。

## 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～Fは幼生の収容から剥離まで同型1.3m<sup>3</sup>FRP水槽で飼育した。Gは5m<sup>3</sup>FRP水槽で日齢18日まで飼育し、その後1.3m<sup>3</sup>FRP水槽（H、I）に移動し飼育を継続した。付着直前の幼生数は1回次で673.9万個体、付着率は38.0%となり間引きした分低い値になり、2回次の幼生数は1882.9万個体、付着率

が67.4%であった。A、D水槽は付着時期が遅れ、水質の悪化が懸念された。そのため、通常よりまだ多くの幼生が浮いている状態で換水を始めた結果、幼生が流出し付着率が低くなった。

はく離した稚貝は採苗器に再付着させ、2.0 m<sup>3</sup>および5.0 m<sup>3</sup>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184.0万個体、ピース貝用種苗を16.8万個体出荷した。

表2 平成28年度浮遊期幼生飼育結果

生産 回次	採卵 H28 月日	飼育 区分	収容		付着直前		付着率 (%)	剥離数 (万個体)	生残率 (%)
			水量 (m <sup>3</sup> )	幼生数 (万個体)	幼生数 (万個体)	付着数 (万個体)			
1	3月4日	A	1.3	780.0	257.4	94.9	36.9	85.7	11.0
		B	1.3	780.0	234.0	69.0 <sup>*3</sup>	29.5	-	-
		C	0.5	300.0	182.5	161.2	88.3	157.7	52.6
				1860.0	673.9	256.1	38.0 <sup>*2</sup>	243.4	22.5 <sup>*1</sup>
2	3月7日	D	1.3	780.0	338.0	123.0	36.4	114.0	14.6
		E	1.3	780.0	425.6	271.6	63.8	193.6	24.8
		F	1.3	780.0	391.3	366.0	93.5	290.4	37.2
		G	5.0	2500.0	-	-	-	-	-
		H	1.3	-	251.0 <sup>*4</sup>	187.2	74.6	180.0	-
		I	1.3	-	477.0 <sup>*4</sup>	- <sup>*3</sup>	-	-	-
				4840.0	1882.9	947.8	67.4 <sup>*2</sup>	598.0	25.5 <sup>*1</sup>

\*1生残率=剥離数/収容幼生数×100(合計は出荷に使用したA,C,D,E,Fで算出した)

\*2付着率=付着数/付着前幼生数×100(剥離を行っ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18日で5.0t-1から移動

# アコヤガイの系統保存管理業務

濱辺 篤・瀬古慶子

平成28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、老岐、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7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12月1日の湿重量を図1、7月～12月までの生残率を図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。7～12月の生残率は、約61～90%となり生残率の低い系統もあった。しかし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が、観察上特に問題のある斃死は認められなかった事から、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28年度系統保存の生産概

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	老岐保存系統	25	老岐保存系統	25	4/7	5/31
5	浜島12号	9	福井4号	8	3/7	5/31

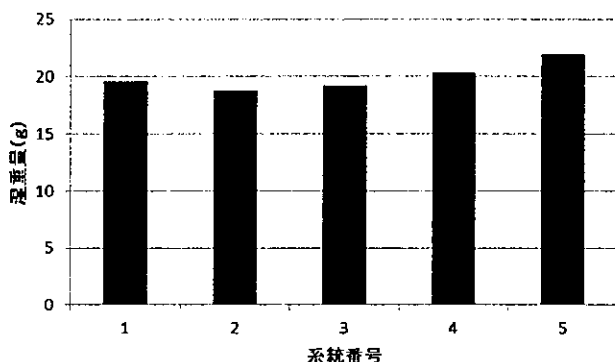


図1 1年貝(平成28年産)の12月1日の湿重量

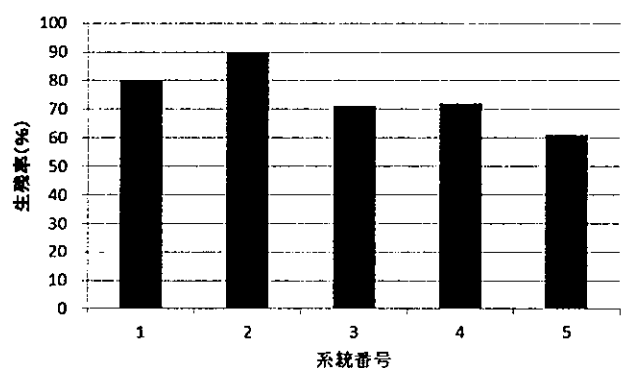


図2 1年貝(平成28年産)の7月から12月までの生残率

## 2 アコヤガイ 2 年貝・5 組の飼育管理

平成27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，五島，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（10月

の全湿重量÷6月の全湿重量×100）で表し，160.6～171.5%であった。生残率は，87.8～90.3%であった。増重率は全体的に低い値だったが，グリコーゲンも乗っていて貝が極端に痩せていることは無かった。どの系統も生残率は良く，成育状況に問題は無いと判断した。

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29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 27 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・天然系統	32	九鬼保存・天然系統	34	3/26	5/11
2	福井保存系統	26	福井保存系統	29	3/12	5/11
3	母貝保存系統	26	母貝保存系統	28	3/24	5/11
4	五島保存系統	29	五島保存系統	29	3/19	5/11
5	浜島11, 12号	10	福井3号	8	3/9	5/11

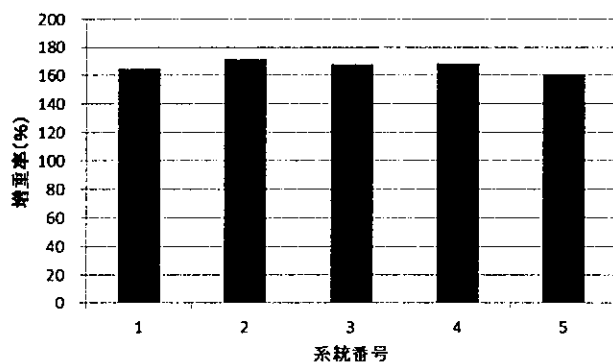


図 3 2 年貝(平成 27 年産)の増重率

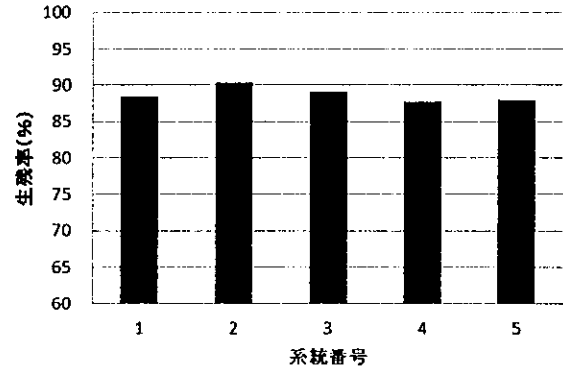


図 4 2 年貝(平成 27 年産)の生残率



# ナマコ種苗生産

山根史裕・濱辺 篤・藤岡博哉

本年度の生産は、平均全長7mmのアオナマコ種苗を4万個生産することを目標に実施した。

## 方法

### 親ナマコ

伊勢市有滝（以下、伊勢湾産）及び志摩市賢島（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9m<sup>3</sup>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（10μMのクビフリン溶液を0.1ml/体重100g）、雌雄それぞれを別の0.2m<sup>3</sup>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1μmのフィルター濾過海水で洗卵し、ポリエチレンタンク（0.5m<sup>3</sup>、1m<sup>3</sup>）あるいは1m<sup>3</sup>FRP水槽に収容して18~21℃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0.1~0.5個/mlになるように収容した。

今年度は一部の回次で昇温刺激と紫外線照射海水（以下、UV海水）の併用による産卵誘発を試みた。すなわち、上述の方法により選別した成熟雌を、自然水温より5℃程度高い紫外線照射海水を入れた0.2m<sup>3</sup>ポリエチレンタンクに収容し、止水、微通気で産卵を促した。

### 浮遊幼生飼育

浮遊幼生飼育は屋内のFRP2m<sup>3</sup>および5m<sup>3</sup>水槽で実施した。水温はヒーターを使用して20℃で一定となるように管理し、期間中は基本的に止水としたが、内臓の委縮した幼生が散見されるような場合は30~50%の換水を適宜実施した。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 $1.0 \sim 2.5 \times 10^4$  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。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1m<sup>3</sup>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、気温が上昇する7月から9月にかけては最大400%/日まで換水した。採苗から15日間は遮光率95%の遮光幕で遮光し、その後は75%、50%、0%（遮光無し）とすることで付着珪藻を維持した。コペポダの増殖が顕著になる5月以降は適宜稚ナマコの剥離と水槽替えを実施し、コペポダの密度を低減した。計数は出荷時に重量法により実施した。

## 結果

親ナマコは2月上旬に291個（伊勢湾産）、5月上旬に32個（賢島産）の合計323個体を入手した。入手時の平均体重は伊勢湾産が184g、賢島産が340gであった。採卵に用いた親ナマコは1、2回次が伊勢湾産、3回次が賢島産である（表1）。伊勢湾産の親ナマコを入手時に解剖したところ、雌雄合わせて約70%の個体が発達過程の生殖巣を有していた。その後養成した結果、3月下旬の段階で40%程度の個体が成熟した。例年、鳥羽志摩産の

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	3/30	伊勢湾	7	16	クビフリン	145	187	5,060
	3/30	伊勢湾	-	8	昇温+UV	-	152	1,380
2	5/6	伊勢湾	4	10	クビフリン	欠測	295	271
3	5/9	賢島	3	5	クビフリン	欠測	340	1,404
合計								8,115

表2 アオナマコ浮遊幼生飼育結果

生産 回次	水槽 容量 (m <sup>3</sup> )	水槽数 (基)	初期 幼生数 (万)	收容密度 (個/ml)	水温 (°C)	生残数 (万)	生残率(%)
1	2.0,5.0	10	923	0.2~0.5	18.7~20.6	707	77
2	2.0	3	55	0.1~0.2	19.7~21.1	45	82
3	2.0	9	630	0.4	18.6~22.8	618	98
合計						1,371	85

親ナマコを入手して養成するが、多くの個体は入手時（2月）の解剖で生殖巣を視認できないような状態で、その後養成しても成熟する個体は少ない。今年度の養成方法は昨年度までと同じであることから、入手時に既に生殖巣が発達を開始していたことが、その後の成熟につながったと考えられた。同時期の成熟状況が海域によって異なる要因は不明であるが、次年度以降も伊勢湾産のアオナマコを親ナマコとして用いたい。

今年度の採卵は3回実施した。1、3回回は必要十分量の受精卵を得ることができたが、2回回は成熟した親ナマコが少なく、271万粒の受精卵しか得られなかった。成熟に達した親ナマコの多くが4月中に養成水槽内で産卵してしまったと推察されることから、4月以降は成熟個体を12℃程度の低温で飼育し、産卵を抑制する必要があると考えられた。

1回回の採卵では昇温とUV海水を併用した採卵方法を試みた。昇温刺激による採卵についてはこれまでも複数回試験したが、何れも産卵には至らなかった。今回1,380万粒の卵が得られた要因として、UV海水の併用、親ナマコの良好な成熟

状態が考えられるが詳細は不明である。次年度以降も試験を継続し、クビフリンに並ぶもう一つの採卵方法として技術を習得したい。

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。昨年度までと同様に着底から1ヶ月の間に減耗があったが、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7mm個体を40,127個取り上げることができた。この内12,189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たが、9月下旬から10月下旬にかけて原因不明の斃死が続き、半数程度が減耗した。最終的には11月26日に12,203個を取り上げ、紀伊長島地先に放流した。

表3 アオナマコ取り上げ結果

月日	数量 (個)	全長(mm)		
		平均	最小	最大
7/21	12,189	19.2、21.8	3.6	10.5
11/26	12,203	8.3、17.6	4.4	25.5
合計	24,392			

# ガザミ種苗生産

藤岡博哉・山根史裕・上谷和功

本年度の種苗生産は、第I齡稚ガニ(CI)期で210万尾の生産を目標に実施した。

## 方法

**種苗生産** 親ガニは、伊勢湾産の抱卵個体入手し、個別に100Lポリエチレンタンクに收容した。收容した親ガニは、自然水温でかけ流し無給餌で養成した。ただし、個体によって卵の発生段階が異なる場合は、それらのふ化を同調させるために適宜加温海水を用いた。卵の発生が進みパールポイントが出現した親ガニは、ネットを張った0.5 m<sup>3</sup>黒色ポリエチレンタンクに個別に收容し、水温24℃に加温した海水をかけ流し孵化に備えた。翌朝、孵化を確認後、通気を止め、静置後、上層に蟄集している活力のある幼生のみ飼育水槽へ收容した。

幼生の飼育水槽は、屋外はアジテーター付き水槽(有効水量100 m<sup>3</sup>)4面、屋内は魚類棟内水槽(有効水量60 m<sup>3</sup>)1面で行った。飼育水温は温水ポイラーにより24.0℃程度を維持した。飼育水量は、幼生收容時に屋外水槽で60m<sup>3</sup>、屋内水槽で40m<sup>3</sup>とし、ゾエアIII(ZIII)期に満水となるように

注水し、その後かけ流しで飼育した。

餌料は、ナンノクロロプシス、生クロレラV12、スーパー生クロレラV12、S型ワムシ、天然珪藻、アルテミアノープリウス、配合飼料、冷凍アメエビを使用した(図1)。なお、屋内で生産を行った回次は、尾鷲栽培漁業センターが培養し、おおよそ100億細胞/Lに濃縮した濃縮ナンノクロロプシスと当センターで培養したナンノクロロプシスを併用し、天然珪藻は使用しなかった。

幼生の計数は、ゾエアI(ZI)、ゾエアII(ZII)、ZIII、ゾエアIV(ZIV)期に、夜間に柱状サンプリングを行い、容量法で行った。また、CI期の計数は重量法で行った。

**中間育成** CI期に取り上げた稚ガニは、再び種苗生産と同型的水槽に收容し、第2齡稚ガニ(CII)から第3齡稚ガニ(CIII)期まで中間育成を行った。中間育成は、自然水温の海水をかけ流しで行い、餌料として冷凍アメエビ、配合飼料、天然珪藻を用いた(図1)。CII~CIII期まで育成した稚ガニは出荷時に重量法で計数した。

餌料	ステージ	ZI	ZII	ZIII	ZIV	M	CI	Cn
ナンノクロロプシス		■ (2000万細胞/2m <sup>3</sup> )						
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			■ (60~1,500g/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							■ (0.5~5kg/槽/日)	

図1 餌料系列

## 結果

種苗生産 伊勢湾産の抱卵個体を6月2～29日にかけて、計5回、合計72尾入手した。入手個体の内、体が小さい個体や歩脚、鋏等が脱落している個体は放流し、状態の良好な20尾を親ガニとして用いた。本年度の生産は9回次行い、それぞれの親ガニから水槽に収容した幼生数は33.2～152.4万尾であった(表1)。

幼生の給餌量と飼育水温を表2に示した。幼生の飼育は、4、9回次を屋内で、それ以外の回次を屋外で行った。飼育水温は、24.0℃程度を維持するように調整していたが、気温の上昇に伴い26.0℃を超えることがあった。

幼生の飼育結果を表3に示した。幼生の飼育は、8回次がZⅢ期に不調となり全数廃棄した。一方、その他の生産回次は、ZⅣ～M(メガロパ)期にかけて大きな減耗が認められたが、CⅠ期で計217.6万尾取り上げ、目標を達成することができ

た。また、幼生の生残率は、屋内水槽で飼育した幼生が6.0、21.8%、屋外水槽で飼育した幼生が0～27.1%であった。

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	6/6	105.9	372	129
	6/7	57.1	170	65
2	6/9	33.2	252	58
	6/10	108.0	358	73
3	6/10	166.0	431	91
	6/11	38.9	213	42
	6/11	58.4	161	32
	6/12	-	270	66
4	6/12	114.1	253	58
	6/12	112.0	269	73
	6/14	87.6	383	78
5	6/15	37.4	277	59
	6/22	130.5	542	118
6	6/29	-	269	69
7	6/30	-	439	89
	6/30	-	300	71
8	7/1	-	244	49
	7/1	-	316	76
	7/2	79.5	237	54
9	7/4	152.4	267	64

\* 卵重含む。

表2 幼生の給餌量と飼育水温

生産回次	給餌量									水温(℃)
	V12*1(L)	SV12*2(L)	ナンノ*3(t)	濃縮ナンノ*4(L)	天然珪藻(kl)	ワムシ*5(億個体)	配合飼料(kg)	アルテミア*6(億個体)	冷凍アミエビ(kg)	
1	6.2	6.2	7.8	-	3.0	7.3	9.9	4.4	28.0	23.9～24.7
2	6.2	6.2	9.0	-	-	10.0	8.8	5.8	13.2	23.9～24.6
3	5.2	5.2	4.0	-	4.0	16.9	7.2	4.4	9.0	23.5～24.4
4	4.2	4.2	2.5	15.0	-	7.5	8.8	4.2	10.0	24.2～24.3
5	5.3	5.3	8.0	-	2.0	8.0	8.1	4.5	4.0	24.1～25.0
6	5.7	5.7	7.0	-	2.0	10.0	8.5	4.0	7.2	24.3～26.5
7	4.7	4.7	7.0	-	2.5	10.0	7.2	4.1	4.5	24.2～26.5
8	5.7	5.7	7.0	-	-	10.0	1.4	2.3	-	24.2～26.5
9	3.8	3.8	7.5	8.0	4.0	8.0	8.1	5.2	2.7	24.8～26.9
計	46.7	46.7	59.8	23.0	17.5	87.7	67.8	38.8	78.6	

\*1 生クロレラ V12 \*2 スーパー生クロレラ V12 \*3 ナンノクロロプシス

\*4 濃縮ナンノクロロプシス \*5 S型ワムシ \*6 アルテミアノープリウス

表3 幼生飼育結果

生産回次	飼育場所	飼育期間	幼生数(万尾)					生残率(%)	
			ZⅠ	ZⅡ	ZⅢ	ZⅣ	CⅠ	CⅠ/ZⅠ	
1	屋外	6/6～7/5	154.8	180.3	132.4	120.0	41.9	27.1	
2	屋外	6/9～7/6	290.0	193.0	209.0	159.3	10.5	3.6	
3	屋内	6/11～7/22	195.0	276.0	236.0	189.4	9.9	5.1	
4	屋外	6/14～7/3	144.9	215.0	138.0	144.9	8.7	6.0	
5	屋外	6/22～7/15	210.1	203.0	-	101.9	17.3	8.2	
6	屋外	6/29～7/22	201.8	-	164.3	-	49.5	24.5	
7	屋外	6/30～7/22	259.0	-	152.9	94.5	40.3	15.6	
8	屋外	7/1～7/11	201.5	152.9	29.4	-	-	-	
9	屋内	7/4～7/22	181.4	146.2	179.2	80.9	39.5	21.8	
計							217.6		

本年度は、ガザミの水揚げ量が少なく、良質な親ガニを入手するのが非常に困難であった。そのため、今後ガザミの入手先をさらに検討する必要がある。また、幼生飼育は何れの生産回次も生残率が30.0%以下で、昨年度と同様にバラつきが大きい結果となったため、飼育方法を改善していく必要がある。また、今年度は、屋内水槽での種苗生産を本格的に実施し、屋外水槽の飼育実績に近い生産を行うことができた。しかし、屋内水槽は、アジテーターが無く、底に沈殿物が非常に溜まり易いという構造上の問題があり、この事が幼生の生存に影響を与える可能性もある。そのため、工

ア配管の設置見直しなどにより飼育水槽を改良していく必要がある。

中間育成 中間育成の給餌量と飼育水温を表4に、中間育成の結果を表5に示した。中間育成は、基本的には生産回次ごとに育成を行ったが、CⅠ期の取り上げ時に尾数が少なかった2, 3, 4回次の稚ガニについては、1水槽にまとめて収容し育成を行った。中間育成の結果、稚ガニ(CⅡ～CⅢ期)を70.2万尾取り上げた。また、生残率は、15.9～59.9%であった。

表4 中間育成の給餌量と水温

生産回次	飼育場所	給餌量		水温(°C)
		配合飼料(kg)	冷凍アメエビ(kg)	
1	屋内	5.1	16.0	21.7～23.1
2, 3, 4	屋内	2.8	7.0	22.2～23.1
5	屋外	1.9	5.0	23.5～24.9
6	屋外	4.8	8.0	23.8～25.2
7	屋外	3.9	11.5	24.7～25.2
9	屋外	5.2	15.3	24.3～24.9
計		23.7	62.8	

表5 中間育成結果

生産回次	飼育期間	取り上げ		生残率(%)
		Cn	尾数(万尾)	
1	6/24～7/5	Ⅱ	6.7	15.9
2, 3, 4	6/29～7/6	Ⅱ, Ⅲ	9.5	32.6
5	7/10～7/15	Ⅱ, Ⅲ	4.9	28.3
6	7/16～7/22	Ⅱ, Ⅲ	29.7	59.9
7	7/16～7/22	Ⅱ	8.9	22.1
9	7/22～7/30	Ⅱ, Ⅲ	10.6	26.8
計			70.2	

# 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50m<sup>3</sup>(有効水量20m<sup>3</sup>)×16, コンクリート製丸形水槽60m<sup>3</sup>(有効水量30m<sup>3</sup>)×1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2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50m<sup>3</sup>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。昨年同様ナンノの培養が不調で濃縮ナンノが不足した場合の対応として、種苗生産期間終了後も培養を行

い、濃縮したものを凍結保存した。

本年度は、1月から鞭毛虫が発生して培養不調になることが多かった。鞭毛虫が確認された水槽には有効塩素10ppmを入れ駆除した。2月は天候が安定し、鞭毛虫を定期的に駆除したため順調に培養できた。3月も天候は安定し、鞭毛虫はほぼ消失したにもかかわらず、培養状態が悪化し、枯死する水槽が見られた。培養水を検鏡しても原因となる他の微生物は見られなかった。対応策として冷蔵保存した濃縮ナンノを新しく用意した培養水(有効塩素100ppmで殺菌した濾過海水)に入れたところ、問題なく培養することができた。従来は濃縮後の水槽にナンノ培養水が余ると注水して培養を継続したがこれを機に中止し、冷蔵保存した濃縮ナンノを元種として培養し、濃縮時に使い切る方法に変更した。4~6月は例年に比べて雨が少なく順調に培養できた。7~9月は魚類飼育水槽への濃縮ナンノ添加が終了したため、ナンノの培養も終了した。

10月に元種として市販の生濃縮ナンノを購入し培養を再開した。11月と12月は天候が安定しているため順調に培養できた。

表1 ナンノ培養と濃縮結果

月	水槽数	水温(°C)	保有量*(m <sup>3</sup> )	濃縮回数	生産量**(L)
H28.1	12~15	8.4	284	7	739
2	15	8.9	420	5	769
3	5~15	12.6	252	8	1,140
4	11~14	16	286	8	1,599
5	9~13	22.5	252	8	1,554
6	4~12	23.7	213	7	948
7	0		0	0	0
8	0		0	0	0
9	0		0	0	0
10	2	19.6	26	0	0
11	2~6	14.2	86	2	399
12	14~16	11.5	256	5	899
合計				50	8,047

\*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28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濾過式屋内75m<sup>3</sup>円形水槽1面で周年飼育した。飼育群は平成22～26年に県内近辺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56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月中旬の産卵開始を目標とし水温と電照時間は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50m<sup>3</sup>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21～42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5L/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径のサクショ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径のサクショ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。本年度は昨年度発生した加温系統および飼育水循環ポンプの異常は発生しなかった。

産卵行動は確認出来なかったが、1月1日より集卵ネットを設置したところ、1月2日に微量の産卵が確認されたため、以後、集卵作業を実施し産卵

表1 平成28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	510	481	94.3
	中	1,420	1,352	95.2
	下	2,020	1,947	96.4
2	上	2,468	2,363	95.7
	中	3,347	3,191	95.3
	下	3,193	3,075	96.3
3	上	2,722	2,606	95.8
	中	3,579	3,451	96.4
	下	3,211	3,058	95.2
4	上	2,771	2,637	95.2
	中	3,364	3,262	97.0
	下	3,016	2,921	96.8
5	上 中 下			
合計		31,620	30,343	95.8

量を計量した。

産卵行動は1月初旬から5月の約5ヶ月間続したが、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4月下旬で終了した。昨年度の総採卵数が35,454万粒、総浮上卵数は34,279万粒で産卵期間中の平均日間産卵量は約310.3万粒であったのに対して、本年度の総採卵数は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にて卵管理を行い、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 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517.9 L、淡水クロレラ使用量は423.5 L。ワムシの総回収量は1971.8億個体、その内1202.0億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/日の散布は本年も実施した。

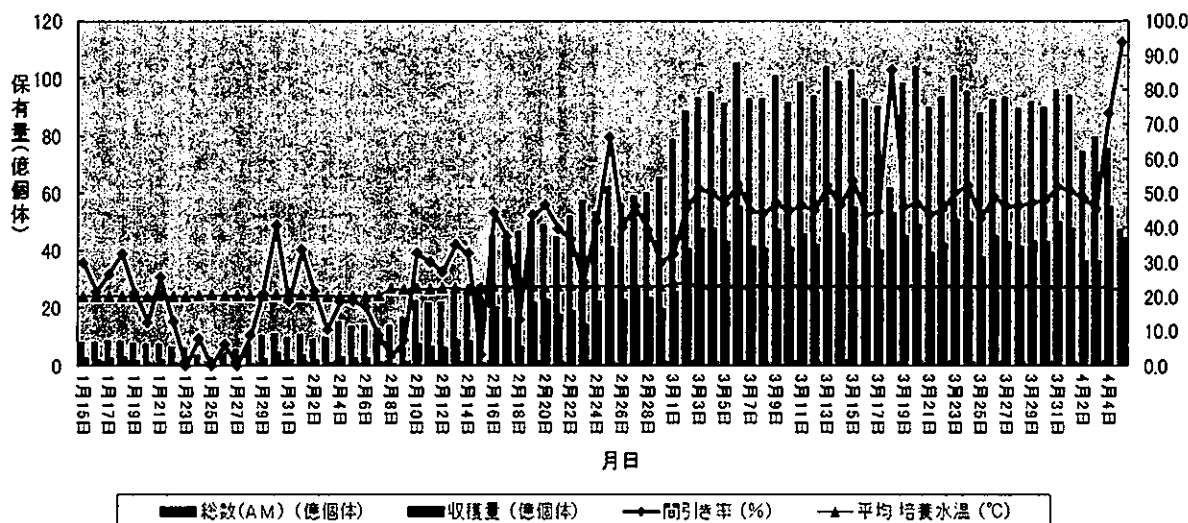


図1 平成28年度ワムシ培養結果

表 2 平成 28 年度飼育結果

回次	1回次			2回次			計	
	1-1	1-2	1-3	2-1 <sub>※1</sub>	2-2 <sub>※1</sub>	2-3 <sub>※1</sub>		
生産開始日	2月12日			2月27日				
受精卵収容数	160.0 ※1			160.0 ※1			320.0	
給餌量	ワムシ (億個体)	354.5	178.0	26.0	435.0	198.5	10.0	1202.0
	アルテミア (億個体)	3.2	3.2	1.9	3.2	3.2	0.3	15.0
	配合飼料 (kg)	182.6	190.5	135.8	28.9	35.9	2.2	575.9
分槽の有無	有			有				
分槽時日令		21	30		20	31		
生産終了日	4月8日	4月9日	4月9日	4月10日	4月10日	4月3日		
終了時日令	54	55	55	39	39	33		
取り上げ全長(平均)	(mm)	29.1	27.3	28.1	-	-	-	
取り上げ尾数	(千尾)	336.4	455.3	- ※3	-	-	-	791.7
生残率 <sup>※2</sup>	(%)		49.5 ※4		-	-	-	24.7
選別抜け個体(処分)	(千尾)	24.7	84.9					109.6
取り上げ時点の変形(バグヘッド)		1.50%	0.95%	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 1回次-3および2回次生産分は生産調整のために廃棄した

※4 1回次-3は含まない

なお 2 回次は数量調整のため途中で廃棄した。

結果としては約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。

# 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。

また、手まきの配合飼料に対し栄養剤を0.8%およびアスタキサンチンを0.3%~0.5%添加した。

## 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30.3~34.4mm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30,250尾となるようにし20面に計60.5万尾を収容した。

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回に分けて手まきで行い、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5%を目安として摂餌状況を見ながら調整した。

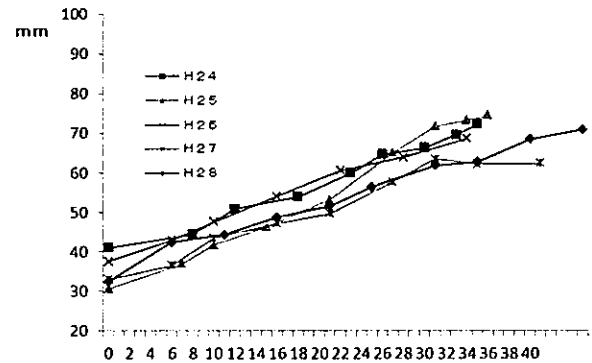


図1 マダイ種苗の成長

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0.6%になったため抗生剤の投薬と給餌量を通常の半分量に下げた飼育を行った。沖出しから出荷までの生残率は94.1%と昨年の87.5%より好成績で終えられた。

表1 マダイ稚魚の海面飼育結果

区分	沖出		出荷時				生残率% (飼育期間) 沖出~ 出荷・放流	鼻腔隔 皮欠損 率%
	月日	尾数	全長 (mm)	月日	場所	尾数		
1 回 次	4/9	315,000	34.4	5/12	尾鷲	29,480	28710	50.8
					賀田	18,070		
	4/10	290,000	30.3	5/14	紀北町海山	43,700	94	
					紀北町長島	41,800	48	
	1 回 次	605,000		5/18	志摩市	34,000		
					大紀町	54,900		
	1 回 次	605,000		5/19	南伊勢(南島町)	84,160		
					鳥羽	113,600		
	1 回 次	605,000		5/23	南伊勢(南勢町)	84,850		
					熊野	47,000		
1 回 次	605,000		5/24	紀南	15,000			
				紀北町長島	3,000			
		605,000				569,560		
		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 28 年度は、全長 20mm、23 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 m<sup>3</sup>）1 槽で飼育した。別途、平成 28 年 1 月に漁獲された個体を屋内角形水槽（実水量 45 m<sup>3</sup>）1 槽に収容し、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、冷凍イカおよびモイストペレットを一日おきを与えた。短期養成魚にはモイストペレットを除き、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 m<sup>3</sup>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。卵管理水槽の収容密度は海水 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 30~40 万粒を収容し、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。飼育水槽に収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を使用した。2 m<sup>3</sup>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 m<sup>3</sup>）水槽を使用した。飼育水温はふ化仔魚収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。

飼育水には自家製の濃縮ナンノクロロプシスを添加した。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蝟集する稚魚を口径 50mm ホースで吸引して収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28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10尾、雄7尾にHCGを注射した。短期養成は使用しなかった。採卵結果は表2に

示した。4月6日～9日に雌10尾のうち9尾から採卵した。雌1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9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、また1尾分を三重県栽培漁業センター（浜島）の生産に供した。

表1 成熟度調査時の親魚保有数

	平成28年度4月成熟度調査時				平成28年度11月			
	♀	♂	不明	計	♀	♂	不明	計
75㎡円形水槽(長期養成親魚)	18	7	0	25	14	7	4	25
45㎡角形水槽(短期養成親魚)	3	1	7	11				
合計	21	8	7	36				

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

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	4.76	49.5	39	1.14	4/6(12:42)	1,100	1,470	533	78.4	95	91
2	4.61	51.0	35	1.10	4/6(13:00)	1,150	1,400	554	77.6	98.8	94.5
3	3.98	47.0	38	1.12	4/6(13:35)	960	1,230	519	63.8	91.7	91.9
4	3.95	49.5	33	1.08	4/6(13:45)	1,040	1,220	631	77.0	78.7	83.3
5	4.29	47.5	40	1.08	4/7(6:42)	740	950	630	59.9	91.8	92.3
6	4.10	47.0	40	1.08	4/7(8:58)	750	990	543	53.8	89.1	87.6
7	5.30	53.5	35	1.04	4/7(9:18)	1,120	1,300	600	78.0	89.5	88.6
8	4.84	51.5	35	1.15	4/7(9:41)	890	1,200	576	69.1	98.4	99.1
9	4.45	51.5	33	0.99	4/9(9:26)	810	1,140	685	78.1	96.2	90.3
10	4.34	52.0	31	1.10	採卵不能	-	-	-	-	-	-
♂											
1	3.80	48.5	33								
2	3.51	44.5	40								
3	4.21	49.0	36								
4	3.58	46.0	37								
5	4.28	49.5	35								
6	4.35	51.5	32								
7	3.31	45.0	36								

親魚No1、2、8の受精卵を生産用に使用

親魚No3の受精卵を三重県栽培漁業センター（浜島）の生産に使用

No8、9は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1225億個体で、そのうち約572億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243.9L、自家製濃縮ナンノクロロプシスの使用量は計244.0L（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。25日令までの生残状況は良好であり、以降、同型水槽に稚魚を分散した。生産調整のため、1回次、2回次、3回次それぞれ約半数を飼育途中で廃棄した。50日令から53日令にかけて、平均全長24～29mmの稚魚約42万尾を取り上げた。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27mmの稚魚23万尾を中間育成に移行した。鼻孔隔皮の欠損率は1回次が

44.0%, 2回次が41.0%, 3回次が45.5%であった。

表3 飼育結果

	1回次	2回次		3回次		合計
親魚育成方法	長期養成	長期養成		長期養成		
生産開始日	4月14日	4月14日		4月15日		
収容尾数 (万尾)	50.0	50.0		50.0		150.0
密度調整	26日令で約半数間引き	25日令で2槽に分槽 28日令で2-1飼育終了		26日令で2槽に分槽 52日令で3-2飼育終了		
飼育期間	4/14~6/3	(4/14~5/12) (5/10~6/6)		(4/15~6/6) (5/12~6/6)		
給餌量						
ワムシ (億個体)	179.5	151.0	38.0	179.0	24.0	571.5
アルテミア (億個体)	5.0	1.4	4.0	5.0	3.6	19.0
配合飼料 (kg)	51.9	1.4	72.8	66.5	65.2	257.9
マダイ卵 (kg)	24.0	0.0	35.5	35.5	35.5	130.5
飼育終了日令	50	28	53	52	52	
平均全長 (mm)	23.96±3.29	—	29.38±3.55	25.38±3.84	—	
取り上げ尾数 (万尾)	12.6	—	15.0	14.4	—	42.0
生残率 (%)	25.2	30.0		28.8		

# トラフグ海面飼育

岩崎剛久・庄司祈生・杉山昇平

本年度は、16万尾のトラフグ種苗の海面飼育を行った。

## 方法

海面飼育は陸上水槽で生産されたトラフグ種苗を、サイフォン方式により海面の網生簀（5×5×4m）に移送し、80経のモジ網で大小選別を行い、網に止まった平均全長29.8mmの種苗16.6万尾を飼育した。計数は容量法で行ったが、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7,500尾～10,500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45mm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80%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20%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60%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。

## 結果

本年度の海面飼育結果を表1に示した。6月6日に166,000尾を中間育成用網生け簀に収容した。飼育期間は最大で23日であった。

飼育は順調に経過し、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と考えられる。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	6/6	166,000	29.8	23	100	6/25	18,000	
						6/26	28,350	62.5
						6/28	119,400	71.3
						小計	165,750	



# 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, 10万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25～27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5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3回行った。4.5mmカゴは全長25mm以上・以下に選別し、それぞれ50m<sup>3</sup>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50m<sup>3</sup>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は平成25・26年購入分36尾、平成27年購入分20尾であった。平成25・26年購入親魚は採仔用籠2籠(18尾/籠)、平成27年購入親魚は採仔用籠1籠に入れ、50m<sup>3</sup>水槽に1～2籠/槽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24日から27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134.3万尾であった。

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購入	20	12/24	11.9
1-2	H25・26	36	12/24	41.2
1-3	H27購入	20	12/25・26	19.4
1-4	H25・26	18	12/25・26	25.9
1-5	H25・26	18	12/25	35.9
				134.3

### 3. 飼育

飼育結果を表2, 各次飼育・選別結果を表3～4, 生産結果を表5に示した。

1-2区は数量調整の為計数後処分し、4槽での飼育となった。

取り上げは日齢60～61に行い、選別には4.5mmカゴを用いた。選別の結果、25mm以上約2.5万尾を大区1槽、25mm以下約23.3万尾を小区として2槽に収容、二次飼育とした。

二次飼育の取り上げは日齢73～76に行い、大区は無選別で沖出した。小区は4.5mmカゴを用い

選別し、25mm以上約11.4万尾を2槽に収容し三次飼育とした。25mm以下約2.3万尾は処分した。

三次飼育は日齢78～83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10.0万尾のうち約8.0万尾を沖出し、残った約2.0万尾と30mm以下約0.5万尾は処分した。

今年度の総沖出し数は約10.7万尾で処分数は約4.8万尾であった。

表2 飼育結果

回次	収容数 (万尾)	取り上げ数(尾)			生残率 (%)
		25mm以上	25mm以下	計	
1-1	11.9	7,046	35,735	42,781	36.0
1-3	19.4	2,776	52,761	55,537	28.6
1-4	25.9	12,168	76,200	88,368	34.1
1-5	35.9	2,545	68,150	70,695	19.7
計	93.1	24,525	232,846	257,371	27.6

表3 二次飼育・選別結果

区分	収容数 (尾)	取り上げ数(尾)			生残率 (%)	
		無選別	25mm以上	25mm以下		
小-1	105,896		44,574	10,920	55,494	52.4
小-2	126,950		69,300	11,858	81,158	63.9
大-1	24,535	26,537			26,537	108.2
計	257,381	26,537	113,874	22,778	163,189	63.4

表4 三次飼育・選別結果

区分	収容数 (尾)	取り上げ数(尾)			生残率 (%)
		30mm以上	30mm以下	計	
大-2	44,574	40,136	2,083	42,219	94.7
大-3	69,300	59,718	3,392	63,110	91.1
計	113,874	99,854	5,475	105,329	92.5

表5 生産結果

飼育回次	沖出し数(尾)	処分数(尾)
二次飼育	26,537	22,778
三次飼育	80,132	25,197
計	106,669	47,975

# 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, 7.8万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9日から4月15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。給餌方法は一日の量の約50%を手まき給餌にて5回(7:30~8:00, 9:30~10:00, 11:30~12:00, 13:30~14:00, 15:30~16:00)自動給餌器で5回(8:30~9:00, 10:30~11:00, 12:30~13:00, 14:30~15:00, 16:30~17:30)与え, 摂餌状況により給餌器の割合を減らし手まき量を増やした。日間給餌率の目安は沖出し直後を魚体重の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, 出荷時一部を計数器で一尾ずつ計数(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

本年度の海面飼育結果を表1に示した。3月9日から3月17日にかけて容量法で計数したカサゴ種苗93,000尾を網生簀に収容した。沖出し時の平均全長は40.2~40.3mmであった。その後約2週間で50mmに達し, 飼育は順調に経過した。生残率は昨年99.1%だったが, 今年度は斃死もなくほぼ100%であった。

出荷は4月1日から15日の間に行った。平均全長は52.8~58.4mm, 合計尾数は92,983尾であった。容量法と実数計数の誤差は12.6%と例年と比較して大きくなった。今後も容量法による計数実績を重ね, さらに精度を上げていきたい。

表1 カサゴ海面飼育結果

	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	尾数	全長(mm)				
1区	5.5止	3/9	22,315	40.3	3/25	15,600	39.5			
2区	5.5止	3/17	70,718	40.2	4/1	6,000	57			
			93,033		4/4	2,000	54.4			
					4/6	14,000	58.3			
						27,000	52.8			
					4/12	10,000	55.8			
					4/15	18,383	58.4			
28年度計			93,033			92,983		0	38	100.0
								0		100

# アワビ種苗生産

磯和 潔・杉山昇平・岡田一宏

本年度の生産は殻長15～30mmの稚貝76.4万個を目標に実施した。

## 1. 平成27年産種苗の飼育

### 方法

#### 前期飼育

飼育は平成28年2月4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10m<sup>3</sup>）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

率約1～3%の範囲で週2～3回に分けて与えた。稚貝の取上は6月（メガイのみ）と10月に行い、6月に取り上げた稚貝はLL（殻長25mm以上）、L（殻長20～25mm）、M（殻長14～20mm）の3種類、10月はLLL（殻長27mm以上）、LL（殻長23mm以上）、L（殻長20～25mm）、M（殻長20mm以下）の4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MサイズとLL、Lサイズ稚貝の一部は中間育成用に出荷した。

#### 後期飼育

LLL、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20m<sup>3</sup>）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0.6～1%の範囲で週3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27年産稚貝前期飼育結果

水槽NO (10m巡流水槽)	種類	開始時		再収容水槽		6月取上・選別		10月取上時			
		平均殻長 (mm)	収容数 (万)	水槽NO (10m巡流水槽)	平均殻長 (mm)	再収容数 (万)	平均殻長 (mm)	生残数 <sup>*</sup> (万)	生残率 (%)		
1	ク口	7.9	L	6.5	1	21.7	L	6.5	24.5	7.0	100
2	"	4.7	M	3.4	2	22.2	M	4.8	24.8	4.6	95.4
7	"	3.3	S	18.6	7	19.2	S	4.5	24.2	4.5	100
計				28.4				15.8		16.1	
5	メガイ	6.3	L	8.0	5	22.8	L	5.1	25.8	5.2	100
6	"		L	2.1	6	28.4	LL	3.6	28.6	4.9	100
8	"		M	8.7	8	22.7	L	5.1	25.0	5.1	99.6
9	"	6.4	L	8.0	9	23.2	L	5.1	24.9	4.8	93.9
10	"	4.8	M	8.7	10	取上げず				10.8	
11	"	4.9	M	8.7	11	18.3	M	8.3	21.4	8.3	99.8
12	"	6.3	L	8.0	12	22.6	L	5.1	24.7	4.8	95.3
13	"	4.8	M	8.7	13	22.7	L	5.1	25.1	5.1	100
14	"	6.0	L	8.0	14	23.3	L	5.1	27.0	4.5	88.6
15	"	4.8	M	8.0	15	取上げず				9.3	
16	"	4.7	M	8.7	16	取上げず				8.7	
					17	22.1	L	5.1	26.0	4.8	95.3
					18	18.2	M	8.3	22.5	7.9	94.6
					19	18.6	M	8.0	22.0	8.1	100
					20	22.2	L	5.1	26.0	5.1	100
計				85.6				68.9		97.1	

\* 生残数は計数誤差大となったが、死亡貝は殆ど見られず

## 結果

### 前期飼育

前期飼育の結果を表1に示した。メガイアワビは前期飼育開始から約2ヶ月後の4月26日に、稚貝がシェルターおよび水槽壁上部に這い上がり、稚貝同士が鈴なりに蟻集し、摂餌不良となる現象がN0, 16水槽で見られた。その後回復傾向となったが、5月31日にはN0, 16水槽の両隣のN0, 10および15水槽でも同様の現象が見られ、成長が停滞した。しかし、これら3水槽以外は成長が良好であった。そのため6月に取り上げを行い、選別後に計数し、サイズ別に再収容した。10月に取り上げたメガイアワビ稚貝のサイズ別割合はLLL, LL, L, Mの順に5.0%, 30.5%, 49.8%, 14.7%であった。クロアワ

ビは良好に成長し、死亡貝も殆ど無かったため、6月に取り上げを行い、再収容した。その際、Sサイズは廃棄した。10月の取り上げ時のサイズ別割合はLL, L, Mの順に38.5%, 53.1%, 8.4%であった。メガイアワビ72.2万個とクロアワビ3.2万個を再収容し、後期飼育に移行した。

### 後期飼育

後期飼育の結果を表2に示した。メガイアワビおよびクロアワビの生残率は昨年度と比較して低い値を示したが、ほぼ90%以上であった。これらの稚貝は主に11月～12月に、一部は平成29年1月～3月にかけて平均殻長25mmおよび30mmで直接放流用として出荷した。出荷前のキセノハリオチス症の検査は実施しないこととなった。

表2 平成27年度稚貝後期飼育結果

水槽NO 再収容水槽 (10-20m巡流)	10月取上・選別			10～12月		12～3月		生残率 (%)
	平均殻長 (mm)	再収容数 (万)		平均殻長 (mm)	飼育数 (万)	平均殻長 (mm)	飼育数 (万)	
10	23.6	L	3.20	24.3	3.14	24.3	3.14	95.1
屋外20m-1	27.4	LL	9.88	30.1	9.75	33.0	3.52	94.7
屋外20m-2	24.6	L	8.70	27.0	8.29	—	—	89.5
屋外20m-3	28.4	LL	9.02	30.9	9.02	30.1	5.80	91.0
屋外20m-4	24.1	L	9.01	26.5	8.83	27.2	3.72	91.7
5	23.0	L	5.00	25.6	4.96	—	—	97.8
11	22.4	L	5.00	26.7	4.88	—	—	95.9
16	31.4	LLL	4.88	32.9	3.35	—	—	97.3
17	28.2	LL	5.28	30.4	3.80	—	—	98.7
18	22.4	L	5.00	27.3	4.93	—	—	96.8
19	22.8	L	5.00	25.5	4.89	—	—	96.2
20	27.8	LL	5.40	30.7	0.87	—	—	99.1
			72.17		63.53		13.04	

## 2. 平成28年度産種苗の飼育

### 方法

平成28年度産の親貝養成および採卵は、例年どおり浜島（三重県栽培漁業センター）で行った。クロアワビの採卵は平成28年11月2日（1回次）11月16日（2回次）、11月30日（4回次）、12月5日（5回次）、メガイアワビの採卵は平成28年11月9日（2回次）、11月16日（3回次）、11月30日（4回次）、12月5日（5回次）とそれぞれ4回ずつ実施した。受精卵は、約15Lのスチロール容器1つあたり約200

～250万粒を収容して輸送し、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の注水をして採苗まで管理した。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、青森県の北通り種苗育成センターより入手した *Ulvelia 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、付着板全組につき両端の2枚の付着稚貝を計数し、生残率を算出した。また、付着過多の水槽は新規餌料付着板（同付着板×40組×1水槽）への分散によって餌料不足を補うとともに密度調整を行うこととした。稚貝

の平均殻長が約5mmに達した時点で付着板よりはく離れたが、付着板の餌料珪藻が多い場合は飼育を延長した。はく離れた稚貝は直ちにLL（殻長5mm上）、L（殻長4～5mm）、M（殻長3～4mm）、S（殻長3mm下）の4段階のサイズに選別し、それぞれ重量換算で個数を算出した。選別した稚貝は同巡流水槽に再収容し、直播き飼育に移行した。

表3 平成28年産稚貝採苗および付着板飼育結果

採卵日 H28	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)	採苗後30～40日		取り上げ		
										付着数 (万)	生残率 (%)	採苗後*2 日数	個数 (万)	生残率*3 (%)
11/2	クロ	2.042	1,478	72.4	1,478	616	41.7	NO.6	150	—	—	—	—	
								NO.7	150	—	—	—	—	
11/9	メガイ	2,001	1,453	72.6	1,453	928	63.9	NO.8	150	—	—	—	—	
								NO.9	150	16.9	11.3	90	12.6	74.6
11/16	メガイ	1,001	809	80.8	809	410	50.7	NO.4	150	—	—	—	—	
	クロ	1,000	777	77.7	777	709	91.2	NO.3	200	16.5	8.3	84	10.0	60.6
11/30	メガイ	1,037	800	77.1	800	474	59.3	NO.2	237	40.4	17.1	84	22.5	97.3
	クロ	1,000	836	83.6	836	663	79.3	NO.1	250	42.5	17.0	85	15.7	65.4
								NO.4	237	NO.1の付着板を分散	85	12.1	—	—
12/5	メガイ	1,262	918	72.7	918	311	33.9	NO.8	111	10.0	9.0	90(65)	19.5	100.0
								NO.7	200	NO.2の付着板を分散	83(78)	16.8	—	
								NO.6	126	計数せず	119(92,87)	5.6	—	
								NO.13	326	計数せず	87	4.1	—	
計	クロ	4,807	3,673	76.4	3,673	2,440	66.4		1,052	59.0	5.6		47.5	80.5
	メガイ	5,301	3,980	75.1	3,980	2,123	53.3		648	67.3	10.4		71.4	100.0
合計		10,107	7,653	75.7	7,653	4,563	59.6		1,700	126.3	7.4	0	118.9	94.1

\*1 ふ化率=ふ化幼生回収数/卵数×100

\*2 括弧内は再採苗の日数

\*3 生残率=はく離数/採苗後30～40日の付着数×100

## 結果

平成28年産種苗（平成29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。クロアワビおよびメガイアワビのふ化から浮遊期飼育状況は例年並みで、外観上の奇形は殆ど見られず、順調に経過した。しかし、採苗は幼生投入後、例年同様数時間で付着板への付着が確認されたが、翌日には急激な減耗が見られ、半分以下の付着数となっていた。また、日々徐々に減耗していく現象も同時に見られた。採苗不調の水槽は付着板および水槽の洗浄を行ったものとそのままの状態のもので再度採苗を実施した。そのため、採卵は5回次まで実施することとなったが、順調に採苗出来た回次は、4回次のみであった。採苗後30～40日目の生残率はクロアワビ5.6%、メガイアワビ10.4%と低かったが、4回次のクロアワビおよびメガイアワビは付着数過多のため、分散用として準備した、餌料珪藻を付着させた付着板を収容した水槽へ20組ずつ分散した。採苗後30日目から剥離（採苗後65～119日目、平均殻長約5mm）までの生残率はクロアワビが80.5%、メガイアワビが100%であった。どちらも計数誤差が大きかったが、メガイアワビは死亡個体が少なく、クロアワビは小型個体の死亡が多く見られた。はく離は例年70日目を目安に行っているが、再付着させた稚貝が小さかったこと、付着数が少ないことで餌料となるウルベラが多く付着していたことから付着板飼育を延長した。クロアワビのはく離数は47.5万個で、サイズ別割合は、LL, L, M, Sの順に21.2%, 24.0%, 35.2%, 19.6%であった。メガイアワビのはく離数は71.4万個で、サイズ別割合は、LL, L, M, Sの順に23.8%, 41.1%, 18.7%, 16.4%であった。はく離した稚貝は全て再収容した。再収容した稚貝は配合飼料給餌による直播き飼育に移行した。

備した、餌料珪藻を付着させた付着板を収容した水槽へ20組ずつ分散した。採苗後30日目から剥離（採苗後65～119日目、平均殻長約5mm）までの生残率はクロアワビが80.5%、メガイアワビが100%であった。どちらも計数誤差が大きかったが、メガイアワビは死亡個体が少なく、クロアワビは小型個体の死亡が多く見られた。はく離は例年70日目を目安に行っているが、再付着させた稚貝が小さかったこと、付着数が少ないことで餌料となるウルベラが多く付着していたことから付着板飼育を延長した。クロアワビのはく離数は47.5万個で、サイズ別割合は、LL, L, M, Sの順に21.2%, 24.0%, 35.2%, 19.6%であった。メガイアワビのはく離数は71.4万個で、サイズ別割合は、LL, L, M, Sの順に23.8%, 41.1%, 18.7%, 16.4%であった。はく離した稚貝は全て再収容した。再収容した稚貝は配合飼料給餌による直播き飼育に移行した。

# マハタ種苗生産

糟谷 享・河村 剛・二郷卓生

平成28年度は全長140mm、22万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75 $\text{m}^3$ )1槽で飼育した親魚および海面生簀(5 $\times$ 5 $\times$ 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16および17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44~66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パンライト水槽に収容して管理し、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、飼育水槽に収容した。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 $\times$ 4.0 $\times$ 2.1m, 有効水量45 $\text{m}^3$ )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。飼育水温は卵収容時の自然水温を基点とし、ふ化後は1日1 $^{\circ}\text{C}$ ずつ上げて25 $^{\circ}\text{C}$ に設定した。通気はエアーブ

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。照明は天窓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日令まで皮膚オイルを飼育水に添加した(6mL $\times$ 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 $\times$ 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21日令から25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2.0~8.0億の範囲で調整した。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蝸集が始まる15日令から25日令まで行った。方法は各水槽の表面で蝸集している仔魚をボウルで掬い、そのまま分槽用水槽(A-1)に適宜移した。仔魚の鰾の開腔率を向上させる目的で、10~19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。

水槽の底掃除は13~27日令の間に1水槽につき1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(51~54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形態異常率と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量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50m<sup>3</sup>)を5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、D<sub>O</sub>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270m<sup>3</sup>)を8槽使用した。水槽内に水槽の4分の1サイズの楕円形網生け簀(約67m<sup>3</sup>)を1槽あたり3面設置し、1面に約12,500~13,400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2~5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、海面網生簀への沖出し時まで陸上水槽で再飼育した。

## 結果

### 1 採卵

本年度の採卵結果を表1に示した。5月16日に陸上75m<sup>3</sup>水槽で飼育した親魚を、5月17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12尾を選別して5月17日に生殖腺刺激ホルモン(hCG)を背筋部に投与した。5月19日に雄6尾および雌7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399.3万粒であった。そのうち、約30.0万粒を尾鷲水産研究室に提供し、約369.3万粒を5月20日に6槽へ収容した。その際、卵質および卵量を同一にするため、5個体から得られた卵を5水槽に均等に振り分けた。残りの1水槽には採卵時間が大幅に遅れた2個体から得られた卵を収容した。

### 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254.5万尾、生残率は平均73.2%(69.3~81.6%)であった。

B-1への分槽は15~25日令まで適宜行った。昨

表1 採卵結果

♀No.	体重 <sup>1*</sup> (kg)	体重 <sup>2*</sup> (kg)	胚体形成卵数 (万粒)	ふ化率 <sup>3*</sup> (%)	ふ化尾数 (万尾)
1	4.85	5.65	111.3	96.4%	107.3
2	9.50	9.72	17.1	97.4%	16.7
3	9.37	10.37	67.5	96.4%	65.1
4	6.32	6.91	108.0	98.8%	106.7
5	10.06	10.59	40.5	96.7%	39.2
6	10.65	10.83	12.6	10.3%	1.3
7	6.62	6.87	12.3	94.3%	11.6
計			369.3 <sup>4*</sup>		347.9

<sup>1\*</sup> 成熟度調査時 <sup>3\*</sup> ふ化尾数はピーカーでのふ化試験より算出

<sup>2\*</sup> hCG注射後(採卵時) <sup>4\*</sup> 尾鷲水産研究室へ提供した30.0万粒は除いた



年同様、他の水槽と比較して目立った減耗は見られなかった。例年、20～30日令に水槽内の水質悪化による仔魚の急減耗がみられるため、本年度は13～27日令の間に1水槽につき1回のみ手作業による底掃除を行った。その結果、水質の悪化やそれに伴う残ワムシおよび仔魚の急減耗などは見られなかった。

取り上げは51～54日令で行い、平均全長20.27～22.87mm、合計約44.3万尾の稚魚を取り上げた。

一次飼育終了時の生残率は9.1～14.1%であった。鰓の開腔率は9～38%といずれの区も低い値であった。

### 3 二次飼育

一次飼育終了後、約44.3万尾の稚魚をサイズ別に50m<sup>3</sup>水槽5槽で飼育した。7月19～23日に再度取り上げてサイズ選別および計数を行い、約42.2万

尾を6水槽に再収容した。

その後、7月29、8月3日、8月8日の3回に分けて約33.1万尾を伊勢湾施設へ移送し、8水槽(24生簀)に分けて収容した。尾鷲センターでは約7.6万尾を4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101.1%、伊勢湾施設は96.9%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12.8%、伊勢湾施設では7.46%であった。尾鷲センターでは10月18～19日に取り上げを行い、平均全長128mm、約6.6万尾を海面生簀に収容した。伊勢湾施設では11月1日～4日と6日～18日に取り上げを行い、平均全長124～132mm、約26.8万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
分槽区									
飼育期間		5/20～7/11	5/20～7/12	5/20～7/12	6/6～7/11	5/20～7/13	5/20～7/14	5/20～7/13	
開始時	収容卵数 (万尾)	46.0	64.7	64.7		64.7	64.7	64.7	369.5
	ふ化仔魚数 (万尾)	33.3	62.9	62.9		62.9	62.9	62.9	347.8
	飼育密度 (尾/m <sup>3</sup> )	7400	13,978	13,978		13,978	13,978	13,978	
日令10	平均全長 (mm)	3.46±0.27	3.86±0.35	3.77±0.27	-	3.57±0.21	3.29±0.24	3.88±0.15	
	生残尾数 (万尾)	24.6	43.6	45.0	-	45.5	51.3	44.5	254.5
	生残率*1 (%)	73.9	69.3	71.5	-	72.3	81.6	70.7	
給餌量	ワムシ (億)	137.5	164.5	182.5	121.0	182.5	176.5	184.5	1,149.0
	アルミア (億)	12.0	15.5	16.2	12.1	16.8	17.3	17.2	107.0
	配合飼料 (kg)	6.60	10.28	10.28	8.26	11.48	12.48	11.48	70.83
水質	平均水温 (°C)	24.5	24.5	24.5	24.7	24.5	24.4	24.4	
		(20.0～25.1)	(19.90～25.1)	(19.90～25.2)	(22.30～25.3)	(19.7～25.1)	(19.8～25.1)	(19.8～25.1)	
	平均D.O (mg/L)	7.00	6.86	7.00	7.14	6.83	7.32	6.60	
		(6.06～9.68)	(5.92～7.70)	(6.06～7.83)	(6.13～8.72)	(5.30～8.08)	(5.88～8.46)	(5.90～7.26)	
一次飼育 終了時	日令	51	52	52	51	53	54	53	
	平均全長 (mm)	20.81±2.80	20.35±3.50	21.72±2.68	20.27±2.82	20.70±4.15	22.87±4.02	21.33±3.49	
	生残尾数 (尾)	40,383	88,999	64,834	52,198	74,513	64,970	57,089	442,986
終了時	生残率*1 (%)	12.1	14.1	10.3	-	11.8	10.3	9.1	
イクス線写真 撮影結果	標本数 (尾)	100	100	100	100	100	100	100	
	脊椎骨異常 (%)	6%	10%	10%	4%	15%	14%	11%	
	開腔率 (%)	7%	35%	9%	16%	15%	16%	38%	

\*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.4	No.5	No.6 <sup>*4</sup>	合計, 平均
飼育期間	8/9~10/18	8/9~10/18	8/10~10/19	8/10~10/19	9/30~10/19	
開始時	収容尾数	19,082	17,574	19,530	19,583	75,769
開始時	飼育密度(尾/m <sup>3</sup> )	382	351	391	392	
	平均全長(mm)	56.7~65.7				
	平均体重(g)	3.09~4.85				
ワクチン	生残尾数	19,940	17,129	19,414	20,125	76,608
	生残率(%)	104%	97%	99%	103%	101.1%
接種時 (9/2~5)	形態異常魚尾数	2,327	1,987	3,367	2,156	9,837
	形態異常魚除去率(%)* <sup>1</sup>	11.7%	11.6%	17.3%	10.7%	12.8%
	ワクチン接種尾数	17,613	15,142	16,047	17,969	66,771
9/30時点 (密度調整)	収容尾数	12,723	15,142	12,716	12,720	12,624
	生残率(%)* <sup>2</sup>	98.7%				
終了時 (10/18~19)	生残尾数	12,683	15,142	12,712	12,716	12,594
	平均全長(mm)	128				
	生残率(%)* <sup>2</sup>	98.6%				
水質	平均水温(°C)	25.6	20.1 <sup>*3</sup>	25.6	25.7	23.8
		(22.6~27.8)	(18.6~25.5)	(22.3~27.9)	(22.9~28.1)	(22.6~24.8)
	平均D.O(mg/L)	5.85	6.81	5.75	5.70	5.97
		(5.05~6.76)	(5.83~7.81)	(4.79~6.74)	(5.36~6.83)	(5.11~6.63)

\*<sup>1</sup> 成長不良個体を含む\*<sup>3</sup> 深層水と熱交換器を用いて注水の温度を下げた\*<sup>2</sup> ワクチン接種した尾数に対する生残率\*<sup>4</sup> 9月30日に No.1, 4および5の密度調整のため間引いた魚をNo.6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	8水槽	
飼育期間	7/29~11/18	
開始時	収容尾数	307,900
(7/29~8/10)	平均全長(mm)	47.83~65.69
	平均体重(g)	1.75~4.85
ワクチン	生残尾数	298,295
	平均全長(mm)	87.2~88.4
接種時 (9/7~16)	生残率(%)	96.9%
	形態異常魚尾数	22,250
	形態異常魚除去率(%)* <sup>1</sup>	7.46%
	ワクチン接種尾数	276,045
終了時 (11/1~11/18)	生残尾数	267,849
	平均全長(mm)	124~132
	生残率(%)* <sup>2</sup>	98.8%

\*<sup>1</sup> 成長不良個体を含む\*<sup>2</sup> 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33万尾の海面飼育を行った。

## 方法

本年度は施設の最大収容数量を上回る尾数であったため、収容および出荷作業を数回に分けて行った。10月18日に当センター屋内水槽で電解殺菌処理海水を利用して飼育した種苗64,000尾と、11月1日～18日に南部の地下水を使用して飼育した種苗267,800尾を一生簀当たり7,000尾～10,000尾で当センター海面施設に収容した。

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。給餌は安価な銘柄（主原材料魚粉使用）の配合飼料を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、飼育中の海面水温を図1に示した。南部施設での飼育時に発生したトリコジナ症の影響で海面収容直後に約0.5%が斃死したがすぐに終息した。

出荷前には全数計数を行い、各出荷先の数量を確定した。前述のとおり本年度は飼育数が増加したため、海面飼育の延べ日数も増加した。今後も本年度規模の飼育数となることが想定されるので、効率的な種苗の収容および出荷体制を整えていきたい。

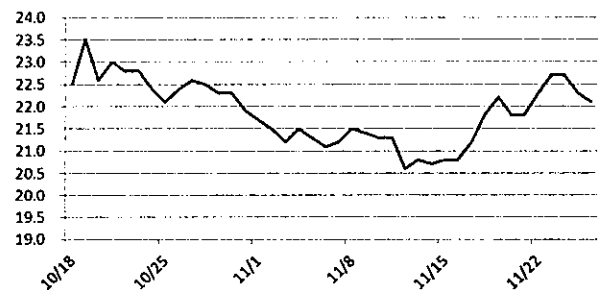


図1 飼育水温

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)	歩留 (%)
	沖出し日	沖出し数	サイズ(mm)	月日	尾数 サイズ			
1区 尾鰭分	10月18日	64,096	128	10月31日	7,800	0	23	100
				11月1日	7,600			
				11月3日	22,900			
		64,096		11月10日	25,796 150			
2区 有滝分	11月1日	27,511	124	11月5日	31,000	1257	26	99.5
	11月2日	27,941		11月10日	23,700			
	11月3日	50,150		11月11日	28,300			
	11月4日	44,400		11月13日	13,500			
				11月14日	10,300			
				11月21日	8,240			
	11月16日	67,760		11月22日	22,764			
	11月17日	30,200		11月23日	19,443			
	11月18日	18,630		11月24日	63,886			
	*1	266,592		11月25日	33,346			
	*2	267,849		11月26日	12,113			
年度計		331,945		266,592		1257	26	99.5
				330,688		1257		99.6

\*1と2の差はワクチン接種後の陸上飼育期間に計上されなかった減耗と計数誤差によるもの

# ヒラメ海面飼育

岩崎剛久・庄司祈生

本年度は全長40mmのヒラメ7.63万尾と全長70mmのヒラメ3.65万尾の海面飼育を行った。

## 方法

4月27日に平均全長43.7mmのヒラメ種苗76,300尾を浜島センターより尾鷲栽培漁業センターに搬入し、5×5×2.7mの海面生簀13面を用いて海面飼育を開始（以後1区）した。

5月26日に平均全長70.6mmの種苗36,550尾を伊勢湾南部中間育成場より尾鷲栽培漁業センターに搬入し、海面生簀9面を用いて開始した（以後2区）。

餌料はマダイ用配合餌料を用い栄養剤を0.8%添加した。1区は搬入直後で魚体重の10%，出荷放流前では6.5%，2区は6%の日間給餌率を目安に一日7回に分け与えた。

給餌方法は例年通り自動給餌器を使用せず、稚魚の活力，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。本年度1区は飼育を開始した当初より順調に成長し，飼育

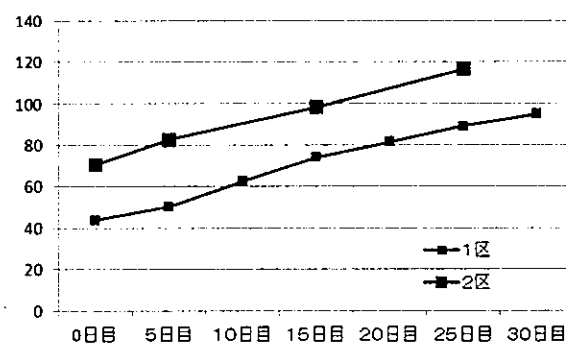


図1 ヒラメ種苗の成長

後半に見られる滑走細菌による大量へい死も無く生残率100%と昨年同様の好成績となった。2区に関しては魚体が大きかったためか搬入直後一部の生簀で稚魚の自重により生簀網中央に魚が重なって，酸欠やストレスに起因すると思われる滑走細菌症が発症し4.8%が死亡した。搬入時のサイズは40～50mmまでが望ましいが，今回の様な場合に備えた対応も検討したい。

1区は5月19日～26日に平均全81.6mmと95.2mmの種苗75,500尾を，2区は6月6日～20日に平均全長98.4mmと116.6mmの種苗34,500尾を出荷，放流した。

表1 ヒラメ海面飼育結果

	月日	尾数	全長 (mm)	出荷時		死亡数* (尾)	飼育期間 (日)	生残率** (%)	
				月日	尾数				全長 (mm)
1区	4月27日	76,300	43.7	5/19	32,240	81.6	0	30	100
				5/23	41,060	89.1			
				5/26	3,000	95.2			
2区	5月26日	67,500	70.6	6/9	25,717	98.4	1,917	25	94.0
				6/20	8,784	116.6			
				34,501					

\*死亡個体を取りあげ実計数した尾数

\*\*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の種苗2.8万尾を生産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28日(1区)と9月10日(2区)の2回に分けてクロダイ種苗を購入し、尾鷲栽培漁業センターの海面生簀網(5×5×4m)にそれぞれ収容して飼育した。1区は8月2日に9mm目合いの選別カゴで、2区は9月11日に11mm目合いの選別カゴでそれぞれ大小選別すると同時に計数器で一尾ずつ計数(実計数)し、全尾数を確認した。1区は全長44.7mmが2.07万尾、2区は全長67.2mmが0.85万尾であった。

餌料はマダイ用餌料を主体に全体の約80%を6:30, 8:30, 11:00, 13:00, 15:00の5回に分けて手撒きで行った。残り20%は自動給餌器を使用し、17:00~18:30の間に落ちきるよう作動させた。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9%、大小選別後で8%、出荷放流前で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。今年度は1区の輸送時に約4%の斃死が見られたがその後は順調であった。

魚体の測定は5日間隔で行い、同時に形態異常魚も確認した。本年度は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。

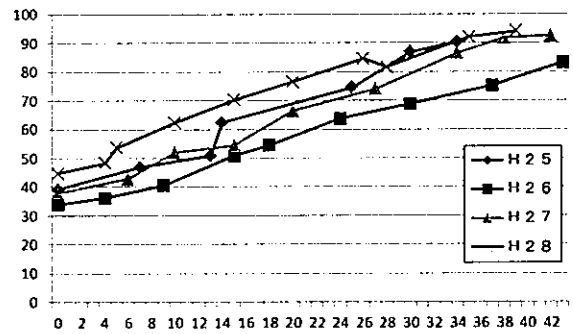


図1 クロダイ種苗の成長

種苗の活力は例年通りで問題なく、過去5年間の成長を比べても良い結果が得られた。1区は8月8日から9月6日までの12日間に、2区は9月11日と23日に、平均全長82mmから94mmの種苗合計28,500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	月日	出荷尾数						
7/28	20,700	44.7	8/26	240	825	40	95.8		
				1,425					
				1,900				82	
			8/27	500				70	
			9/1	2,850				92	
			9/5	4,750				94	
	数量調整	610							
			19,875						
9/10	8,500	67.2	9/11	1,400	0	13	100		
				6,820				85	
				数量調整				280	
								8,500	
計			28,375	825	42	97.1			

# ヒロメ種苗生産

二郷卓生・磯和 潔

本年度はヒロメ種系5,080mの生産を目標に実施した。

## 方法

平成28年10月26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、インキュベータで保存している雄株と雌株を使用した。

午前8時30分にヒロメ配偶体の必要量をミキサーで数細胞まで粉碎し、海水を貯めたプラスチック製1m<sup>3</sup>角形水槽×2へ入れ、そこに塩ビパイプ製種系枠（1枠あたり200m）×26枠を浸漬させて付着させた。午後3時頃に種系枠を取り出し、濾過海水を貯めた屋外水槽（FRP製5m<sup>3</sup>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15,000luxになるように調整した。採苗12日目で芽胞体を確認し、採苗15日目に成長を促進させるために種系枠を沖出した。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すとした。

## 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、培養開始から天候が良い日が続き、照度が高いせいかヒロメの細胞が薄くなったようなものが多く見られた。水槽上部に白のシートを掛けて、最高照度15,000luxになるように調整をしているが、本年度の状況を見ると、培養初期の照度はやや低めに調整した方が良いと思われたので来年度は改善したい。その

後の生産に大きな影響はなく、順調に成長したので予定どおり沖出した。

沖出し後、今年は例年より海水温が高く22℃近くまで水温が上がる日が3日程続いたためか、一時ヒロメの葉の色が薄くなり葉先が欠けたような状態になったが、その後水温の低下とともに葉の状態が回復して出荷まで順調に成長した。

本年度は採苗を行ってから出荷まで約45日間培養を行い、ヒロメ種系5,080mを出荷した。

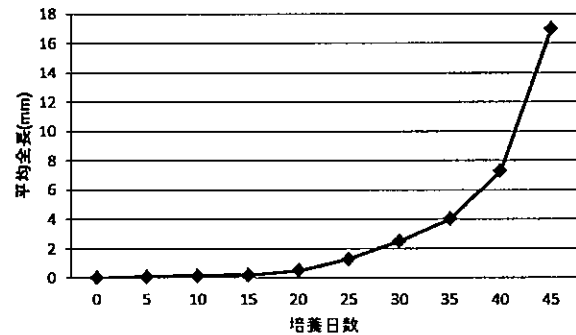


図1 ヒロメの成長

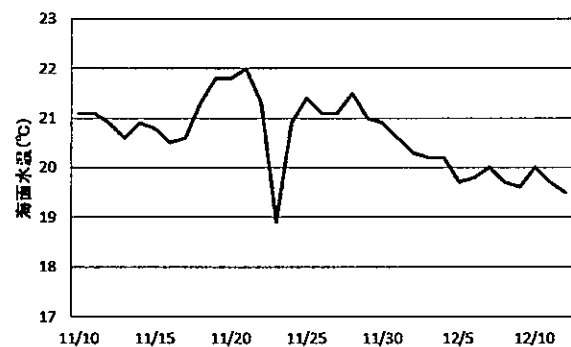


図2 海面水温

# 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28年度（平成28年4月～平成29年3月）は以下の目的で使用し、年間使用水量は合計128,152 m<sup>3</sup>であった。

## 1 アワビの飼育（約130,000m<sup>3</sup>/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11,000m<sup>3</sup>/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 マハタ飼育水の冷却（約8,000m<sup>3</sup>/年）

熱交換機により深層水で冷却した飼育水を使用した飼育と、自然水温での飼育を比較した。

## 4 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：m<sup>3</sup>

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

# 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。果は以下の表1～2に示した。  
育成は従来通りの方法で行った。各魚種の育成結

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	13.3	9.3	65.3	70.3	73.8
2	13.4	6.5	45.7	48.7	64.7
3	14.1	10.5	73.4	74.4	75.9
4	13.9	7.5	52.4	53.8	69.9
5	5.7	2.3	28.2	39.3	37.4
7	13.2	8.4	59.0	63.7	72.8
8	13.4	12.4	86.6	92.4	78.7
9	13.4	12.0	83.9	89.2	79.2
10	13.0	9.8	68.9	75.5	76.7
11	13.1	8.9	62.4	67.9	67.0
12	12.6	9.6	67.5	76.1	68.2
合計	139.0	97.1	693.3	69.8	764.3

\*1 6月1日に139.0万尾収容、平均全長20.4mm、平均体重0.056g/尾。

\*2 7月11, 12, 13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	20.0	10.7	32.1	53.5	71.5
2	20.0	12.2	36.7	61.0	74.7
3	20.0	10.9	32.6	54.3	71.6
4	20.0	13.2	26.4	65.9	53.6
7	20.0	12.2	36.6	61.1	76.3
8	20.0	11.1	33.3	55.4	77.0
9	20.0	14.1	42.4	70.6	79.1
10	20.0	15.0	29.7	75.1	56.1
11	20.0	18.6	55.8	93.0	78.6
12	20.0	17.9	53.7	89.5	76.6
合計	200.0	135.8	379.2	67.9	715.1

\*1 9月30日にNo. 1, 2, 3, 7, 8, 9, 11, 12に160.0万尾収容。

平均全長18.4～18.8mm、平均体重0.05～0.06g/尾。

10月7日にNo. 4, 10に40.0万尾収容、平均全長15.0～17.0mm、平均体重0.03～0.06g/尾。

\*2 11月7, 8, 9, 24日に取り。平均全長30.4mm、平均体重0.28g/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.*2	収容*1		取り上げ*3		配合飼料 給餌量 (kg)
	尾数 (万尾)	尾数 (万尾)	重量 (kg)	生残率 (%)	
1 (7)	3.6	2.1	117.9	57.9	71.9
2	3.6	1.8	73.4	50.3	37.4
3	3.6	1.8	72.8	50.6	37.4
合計	10.9	5.8	264.1	52.9	146.7

\*1 4月20日にNo. 2, 3に収容, 平均全長 36.8mm, 平均体重 0.49g/尾。

4月21日にNo. 1に収容, 平均全長 38.3mm, 平均体重 0.59g/尾。

\*2 5月25日にNo.1をNo.7に移槽。

\*3 5月26日にNo.2, No.3を取り上げ。平均全長 66.7～68.1mm, 平均体重 2.7～2.8g/尾。

6月14日にNo. 7を取り上げ。平均全長 88.1mm, 平均体重 5.5g/尾。

表 2 トラフグ中間育成結果

水槽No.*2	収容*1		取り上げ*3		配合飼料 給餌量 (kg)
	尾数 (万尾)	尾数 (万尾)	生残率 (%)	重量 (kg)	
4 (7)	3.4	3.5	100.0	128.5	128.5
5 (8)	3.4	3.3	95.3	155.7	155.7
6 (9)	3.4	3.0	88.3	155.9	155.9
合計	10.3	9.8	95.1	440.1	440.1

\*1 5月31日に収容。平均全長 24.5～26.3mm, 平均体重 0.33～0.42g/尾。

\*2 7月12日にNo. 4のトラフグをNo. 7へ移槽。

7月14日にNo. 5, No. 6トラフグをNo. 8, No. 9へ移槽。

\*3 7月18, 25日に取り上げ。平均全長 57.2～62.7mm, 平均魚体重 5.9～7.8g/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 給餌量 (kg)
	尾数 (万尾)	尾数 (万尾)	重量 kg	生残率 (%)	
1	27.5	24.9	263.5	90.5	194.4
2	27.5	18.7	253.0	68.0	194.9
3	27.5	15.7	221.9	57.1	194.9
10	27.5	19.6	240.1	71.3	194.4
11	27.5	16.4	216.9	59.6	194.4
12	27.5	18.8	213.4	68.4	194.4
合計	165.0	114.1	1408.8	69.2	1167.4

\*1 6月2日に収容。平均全長 16.3mm, 平均体重 0.040g/尾。

\*2 7月15, 20, 21日に取り上げ。平均全長 46.8～49.8mm, 平均体重 0.8～1.0g/尾。

# 平成 28 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
	上	15.1
4月	中	16.1
	下	17.1
	上	18.2
5月	中	19.0
	下	20.1
	上	20.2
6月	中	21.2
	下	21.5
	上	22.0
7月	中	23.4
	下	23.6
	上	24.8
8月	中	26.6
	下	27.2
	上	26.9
9月	中	26.2
	下	24.9
	上	24.2
10月	中	22.6
	下	21.5
	上	19.4
11月	中	18.6
	下	18.6
	上	18.1
12月	中	16.9
	下	16.2
	上	14.5
1月	中	13.5
	下	13.8
	上	13.3
2月	中	13.8
	下	14.2
	上	13.8
3月	中	12.9
	下	13.3

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 受水槽
		水深 2m	水深 5m	
	上	16.5	16.4	14.9
4月	中	17.0	17.1	15.1
	下	18.0	17.9	15.4
	上	19.0	18.7	15.1
5月	中	19.7	19.5	14.9
	下	21.3	21.1	15.8
	上	21.9	21.8	15.6
6月	中	22.6	22.5	15.6
	下	23.2	23.0	15.4
	上	24.2	23.5	15.8
7月	中	25.0	24.4	15.7
	下	25.5	25.4	14.9
	上	26.6	26.3	14.5
8月	中	27.4	27.3	14.7
	下	28.2	28.3	14.6
	上	27.5	27.4	14.6
9月	中	27.0	27.0	14.6
	下	25.5	25.5	15.0
	上	24.8	24.9	14.8
10月	中	23.0	23.3	15.5
	下	22.5	22.7	15.1
	上	21.4	21.7	15.5
11月	中	21.2	21.6	15.5
	下	22.0	22.4	15.4
	上	20.3	20.6	15.0
12月	中	19.7	20.0	14.6
	下	19.0	19.4	14.2
	上	17.4	17.6	13.9
1月	中	15.8	15.9	13.9
	下	15.2	15.5	14.5
	上	15.1	15.3	14.2
2月	中	15.5	15.8	14.2
	下	16.0	16.1	14.4
	上	15.4	15.6	14.3
3月	中	15.4	15.6	14.3
	下	15.4	15.7	14.3