

令和4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

令和5年9月

公益財団法人三重県水産振興事業団

目 次

法人概要

1 沿 革	1
2 名称および所在地	1
3 組 織	1

業務報告

三重県栽培漁業センター

1 餌料培養	2
2 ヒラメ種苗生産	4
3 クルマエビ種苗生産	8
4 アワビ種苗生産	10
5 クロアワビ中間育成	11
6 クロアワビ親貝成熟状態維持技術開発試験	12
7 クロアワビ親貝成熟状態維持手法	17
8 アコヤガイ種苗生産	19
9 ガザミ種苗生産	21
10 アサリ種苗生産・中間育成技術開発事業	24

三重県尾鷲栽培漁業センター

1 ナンノクロプシス培養	28
2 マダイ種苗生産	29
3 マダイ海面飼育	31
4 トラフグ種苗生産	32
5 トラフグ海面飼育	35
6 カサゴ種苗生産	36
7 カサゴ海面飼育	38
8 アワビ種苗生産	39
9 マハタ種苗生産	42
10 マハタ海面飼育	46
11 ヒラメ海面飼育	47
12 ヒロメ種苗生産	48
13 海洋深層水利活用	49

資料

伊勢湾北部中間育成場	50
伊勢湾南部中間育成場	51
令和4年度水温観測記録	52

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年からマダイ、平成9年からトラフグ、アワビの生産を開始している。

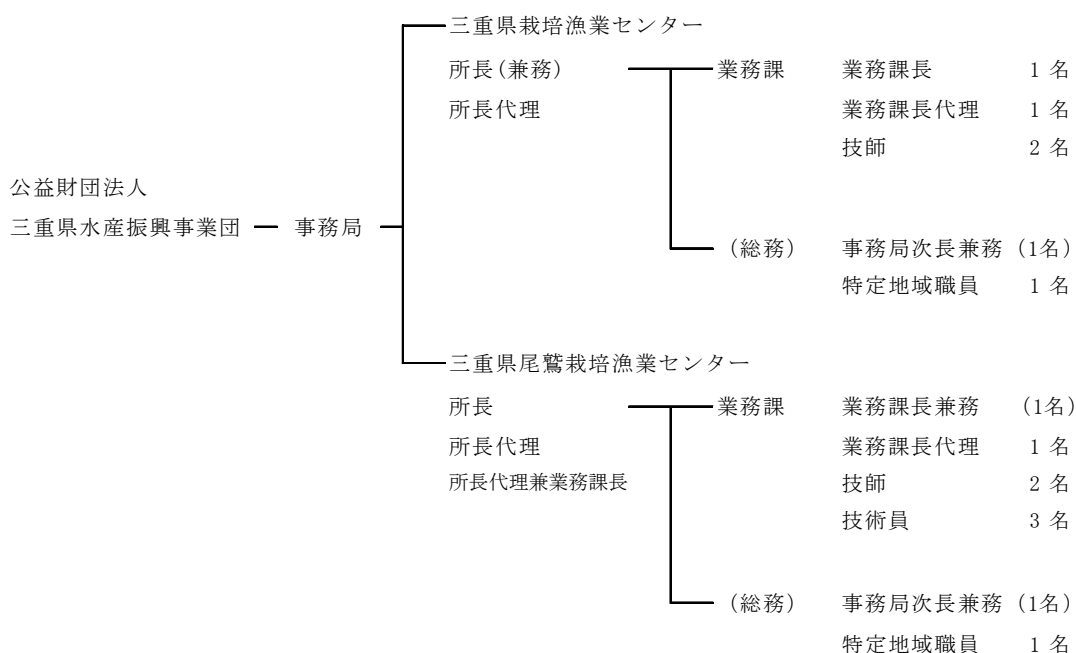
その後新たな魚種として、三重県栽培漁業センターでは、平成11年からヨシエビ、平成24年からナマコ、平成27年からガザミの種苗生産に取り組んだ。尾鷲栽培漁業センターでは、平成11年からカサゴの種苗生産を、マハタについては平成20年度から22年度の間に研究機関から技術移転を受けて量産化し、種苗の供給を行っている。

なお、ヨシエビおよびナマコ種苗生産については令和2年度をもって終了し、新たな魚種として令和3年度からハマグリ、4年度からアサリの種苗生産技術開発試験を実施している。

2. 名称および所在地

三重県栽培漁業センター	三重県尾鷲栽培漁業センター
三重県志摩市浜島町浜島3564-1	三重県尾鷲市古江町811-1
〒 517-0404	〒 519-3922
TEL 0599-53-2265	TEL 0597-27-3730
FAX 0599-53-2755	FAX 0597-27-3731
E-mail saibai@shima.mctv.ne.jp	E-mail owasesaibai@za.ztv.ne.jp

3. 組織（令和4年4月1日現在）



三重県栽培漁業センター

餌料培養

深谷一斗・上谷和功・山根史裕・加藤高史・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角型水槽および500Lアルテミアふ化水槽を用いて培養水を80～95%海水，21～28℃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6.0～8.0×10⁴cellsとしたが，ワムシの増殖状態により適時，給餌量を変更した。また，今年度からろ材をOM-150からCS-100に変更し毎日洗浄するようにした。給餌方法も定量ポンプを用い，タイマー制御で24時間間欠給餌に変更した。

L型ワムシは，500mLおよび1Lビ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6,794億個体であった。年間間引き総数は2,100億個体で，そのうちヒラメ種苗生産に6億個体，ガザミ種苗生産に316億個体用いた。

S型ワムシの年間餌料使用量は，濃縮淡水クロレラは約1,705.9Lで，EPA，DHA生体濃縮淡水クロレラは約2.5Lだった。市販の濃縮ナンノクロロプシスは約43.7L使用した。ナンノクロロプシスの使用は1.7 m³(2,000×10⁴cells/mL換算)だった。ろ材を変更し毎日洗浄することで，培養水中のフロックが無くなり，回収ネットの目詰まりもなくワムシへのダメージが軽減され，さらにゴミ取りネットを通す等の作業を削減でき，植継間隔を延ばすことに成功した。また，間欠給餌を用いることで給餌における作業時間を削減できた。

L型ワムシの年間培養総数は825億個体であった。年間間引き総数は142億個体で，そのうちヒラメ種苗生産に16億個体用いた。

L型ワムシの年間餌料使用量は，濃縮淡水クロレラは約174.2Lで，EPA，DHA生体濃縮淡水クロレラは約20.1Lだった。ナンノクロロプシスが約16.3 m³(2,000×10⁴cells/mL換算)，凍結濃縮ナンノクロロプシスの使用はなかった。

表1 ワムシの培養結果

	年間培養総数 (億個体)	年間間引き総数 (億個体)	間引き率 (%)
S型ワムシ	6,794	2,100	30.9
L型ワムシ	825	142	17.2

本年のL型ワムシ培養は、昨年と同様に元種の維持期から、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、必要量のL型ワムシを確保できたため、S型ワムシの使用はなかった。ガザミの種苗生産では、安定培養ができたため、必要量を確保することができた。来年度も、S型ワムシの安定培養の継続と必要量の確保に努めていく。

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。前年の11月上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。1~2月はナンノクロロプシスの培養水中に、鞭毛藻や原虫の混入がわずかにみられる程度であった。ヒラメ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。

11月上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、令和5年度生産用の培養を開始したが、11月下旬で落ちてしまったため、12月中旬から再度培養を開始した。

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 ³)	月	旬	水槽数	水温 (°C)	保有量* (m ³)
'2022	上	2	3.1	46.7	7	上	0		
	中	2~3	2.8	81.9		中	0		
	下	3	3.5	66.9		下	0		
2	上	3	3.4	91.7	8	上	0		
	中	3	3.6	65.4		中	0		
	下	3	3.2	99.6		下	0		
3	上	3	5.8	121.5	9	上	0		
	中	3	12.8	76.7		中	0		
	下	3	11.2	46.5		下	0		
4	上	3	13.2	34.1	10	上	0		
	中	3	16.9	10.6		中	0		
	下	0				下	1	-	-
5	上	0			11	上	1	16.6	0.6
	中	0				中	1	12.8	21.9
	下	0				下	1	14.2	24.6
6	上	0			12	上	1	-	-
	中	0				中	1	8.0	11.0
	下	0				下	1	3.3	3.4

*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

上谷和功・深谷一斗・加藤高史

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。

方法

1. 親魚養成・採卵

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、養成したものをを用いた。養成には屋外水槽(55m³)を使用した。親魚の給餌は週3回、1尾当たり約30～50g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。また、週に1回、大豆レシチンをアジの総重量に対して2%の割合で、さらにアスタキサンチンオイルを20ml添加した。

本年度からアクアレオウイルス感染症防除のため、親魚のPCR検査による選別と卵消毒を行った。親魚は、屋外水槽から屋内集卵槽付き水槽(55m³)へ収容する前に、PCR検査用に腸管ぬぐい液を採取し、次にネオヘテロボツリウム (*Neoheterobothrium hirame*)成虫をピンセットを用いて除去した。翌日以降にPCR検査を行い、その結果、陰性個体のみを淡水浴(20分間以上)実施後、屋内水槽へ収容した。親魚は早期採卵を目的として、長日処理を2021年11月19日より7:00～17:00に蛍光灯で電照を開始した。電照は12月13日には19:00まで2時間延長し、12月28日以降は20:00まで延長した。卵は集卵槽にオープニング720 μ m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。

生産に使用するヒラメ卵は、電解殺菌装置(HSE-200携帯型)を用いて電解海水0.75ppmで5分間の卵消毒を行った。これらの防除対策は、国立研究開発法人水産研究・教育機構(以下、水研機構)のヒラメのアクアレオウイルス感染症防除対策マニュアルVo.1に従って行った。

2. 仔稚魚飼育

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)、屋内60m³角型コンクリート水槽(以下No.3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40m³水量で開始し、日齢10日前後まで止水とし、それ以降は適宜注水した。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め、内径50mmホースを使用しサイフォン方式によって新たな屋内60m³角型コンクリート水槽(以下No.1,2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、出荷前までに自然水温となるように調整した。餌料は、L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、飼育水中のワムシの餌料として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および当センターで培養し2,000万細胞/mlに調整したナンノクロロプシスを適宜添加した。

出荷前に手作業による選別を行い、正常魚、白化魚、変形魚の尾数を計数した。

結果

1. 親魚養成・採卵

表 1 旬別産卵量

旬	総産卵量	浮上卵量	沈下卵量	浮上卵率	平均水温
		万粒		%	℃
1月上旬	42.6	38.1	4.5	89.4	14.7
1月中旬	354.6	224.9	129.7	63.4	15.1
1月下旬	1,403.1	866.0	537.1	61.7	15.1
2月上旬	3,351.7	2,410.9	940.8	71.9	14.9
2月中旬	2,719.3	1,606.3	1,113.0	59.1	14.8
2月下旬	2,792.3	1,921.3	871.0	68.8	14.8
3月上旬	3,175.8	2,358.7	817.1	74.3	14.8
3月中旬	1,696.9	1,353.4	343.5	79.8	15.8
3月下旬	1,836.1	1,439.0	397.1	78.4	15.3
合計平均	17,372.4	12,218.6	5,153.8	70.3	15.0

昨年度は、ヒラメの種苗生産においてアクアレオウイルス感染症が発生したため、今年度は、それらの防除対策として、水研機構水産技術研究所(以下、水産技術研究所)に研修を依頼し、令和3年8月6日に現場で保有親魚を使った腸管ぬぐい液の採取方法や電解殺菌装置の使い方、卵消毒方法の実地指導を受けた。また、実際に令和3年11月5日の親魚選別を行うための腸管ぬぐい液採取時にも、水産技術研究所と三重県水産研究所に御協力頂き、作業方法や注意点を確認しながら、指導頂いた。11月8日に採取した腸管ぬぐい液のPCR検査を実施した結果、42尾全ての親魚が陰性となったため、11月10日にその内40尾の親魚を屋内採卵水槽へ移した。

令和4年1～3月の旬別産卵量を表1に示した。本年度、親魚に用いたヒラメは雄が13尾、雌が4尾、性別不明が23尾であった。卵の回収は1月7日より開始した。1月中旬までは産卵量が少なく、浮上卵率も不安定であったが、2月に入ると総産卵量が100万粒以上/日に増加し、浮上卵率も上昇した。本年度の産卵量は、昨年度の総産卵量7,858万粒、浮上卵率56.0%¹⁾と比較すると、卵量は17,372万粒で2.2倍に増加し、浮上卵率も70.3%と高くなった。

2. 仔稚魚飼育

本年度の生産に使用した卵の状況を表2に示した。1回次は2月17日に得られた浮上卵のうち133.4万粒を40m³のR-5水槽へ収容し、生産を開始した。2回次は2月28日に得られた浮上卵のうち205.0万粒をNo.3水槽へ収容し、生産を開始した。両回次とも必要な卵量を1日で採卵することができた。

表 2 収容卵数およびふ化率

生産回次	月日	収容水槽	総産卵量 (万粒)	浮上卵量	沈下卵量	浮上卵率 (%)
1回次	2月17日	R-5	289.5	190.5	99.0	65.8
2回次	2月28日	No.3	342.3	205.0	137.3	59.9
			631.8	395.5	236.3	62.6

浮遊期の飼育結果を表3に示した。着底期の飼育環境および給餌量を表4に、種苗生産結果を表5に、ヒラメ仔稚魚の成長を図1にそれぞれ示した。1回次の浮遊期は順調に経過し、日令24でNo.1、No.2の60m³水槽へ全移槽した。その後、すぐに着底魚が見られるようになり、翌日には急増した。

昨年は日令28から摂餌しない空胃個体がみられるようになり、その後アクアレオウイルス感染症の発生が確認されたが、本年度の飼育は順調に経過した。

2回次も、飼育は順調に経過し、日令25からNo.4の60 m³水槽へ移槽を開始した。翌日には半数程度移っていたため、移槽を終了した。

生産結果は1回次の生産で正常魚を20万尾以上取り上げることができた。1回次の有眼側白化率は17.7%、変形率は1.2%、無眼側黒化率は77.3%であった。白化率は昨年より高くなったが、変形率は昨年の2.7%より低下した。無眼側黒化率は、昨年の78.0%と同程度であった。1回次の生産で必要量を取り上げることができたため、2回次は重量換算で242,500尾を取り上げ処分した。今年度から、アクアレオウイルス感染症の防除対策を実施し、この感染症が発生しなかったことから、防除対策として有効と考えられた。今後も防除対策を実施し、安定生産が継続できるよう努めていく。

1) (公財)三重県水産振興事業団(2021)令和3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, 6pp.

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	No4水槽
飼育開始日	2月17日	3月13日
水槽容量(飼育開始水量)	40kL(30kL)	60kL(40kL)
収容卵数(万粒)	133.4	205.0
ふ化仔魚数(万尾)	113.4	188.6
ふ化率(%)	85.0	92.0
水温(°C)	17.7(15.0~18.3)	17.7(15.6~18.6)
pH	7.46(6.98~8.28)	7.56(6.86~8.22)
D.O.(mg/L)	6.10(4.71~7.53)	5.81(3.25~7.50)
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	4.0
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)	6.1	9.5
S型ワムシ給餌量(億個)	0.0	6.1
アルテミア給餌量(億個)	7.2	5.5
配合飼料給餌量(g)	1,400	2,155

表4 着底期の飼育環境及び給餌量

回次	元水槽	水槽	飼育期間	水温	pH	D.O.	換水率	ワムシ使用量	アルテミア使用量	配合使用量
	No.	No.		(°C)		(mg/L)	(回転/日)	(億個体)	(億個体)	(kg)
1-1	R-5	1	3/16~4/26(42)	18.0(17.4~18.9)	8.22(8.02~8.34)	6.70(5.46~7.63)	0.8~4.0	0.0	7.38	64.72
1-2		2	3/16~4/20(36)	18.0(17.4~18.8)	8.25(8.12~8.34)	6.87(5.84~7.68)	0.8~4.0	0.0	4.95	36.29
2-1	3	4	3/27~4/27(32)	18.3(17.8~19.1)	8.23(8.07~8.34)	6.57(5.43~7.68)	0.9~4.0	0.0	20.79	33.20
合計								0.0	33.12	134.21

表 5 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	2/17	133.4	85.0	113.4	3/16~3/17		10.8±1.0							
							No.1,2へ移槽									
1-1	No.1	60						4/21~4/26	38.1±6.4~ 43.0±5.2	168,565		133,477	32,445	2,643	0	94.7
1-2	No.2	60						4/18~4/20	38.4±3.8~ 35.2±5.7	125,164	25.9	104,540	19,597	1,027	0	55.1
1回次 小計				133.4	85.0	113.4				293,729		238,017	52,042	3,670	0	77.3
2	No.3	40	2/28	205.0	92.0	188.6	3/27~3/28		11.6±0.6							
							No.3廻分 No.4へ半数程移槽	3/28		-						
2-1	No.4	60						4/27	27.4±3.5	242,500	12.9				242,500	87.9
総数				338.4	89.2	302.0				536,229	17.8					

*無眼側黒化率は日令55~60で調査

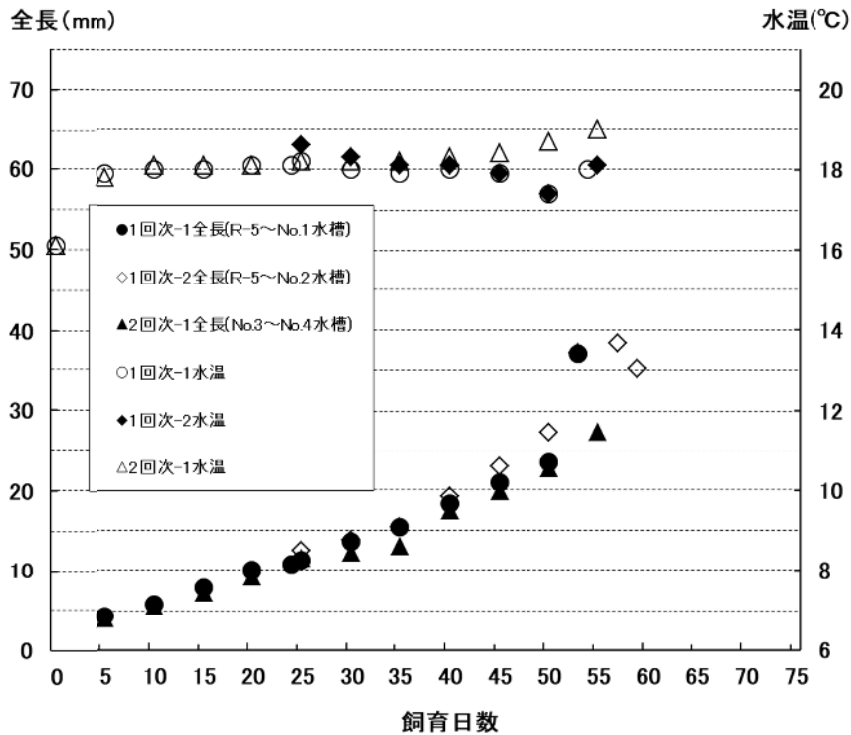


図 1 仔稚魚の成長

クルマエビ種苗生産

山根史裕

今年度は平均全長 17 mm, 310 万尾の種苗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 14 日にかけて, 有効水量 100 m³ のアジテータ付き屋外コンクリート水槽 (A~C) 3 槽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 100 ppm の次亜塩素酸ナトリウムで消毒した。

愛知県西尾市一色町で水揚げされた天然雌クルマエビを親エビとして用いた。一色町からの輸送時間は約 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 (22~23 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日夕方に飽食量給餌し, 翌日残餌を回収した。水温は親エビの収容時を 18 °C とし, 片眼柄除去後に 21 °C へ昇温した。片眼柄除去日を 0 日目とし, 2 日目以降 24 °C 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。

今年度の餌料系列は図 1 に示すとおりで, 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。

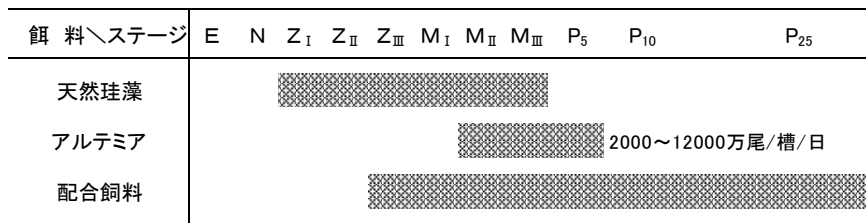


図1 餌料系列

結果

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* ²		産卵 量 (万粒)	一尾当 産卵数* ³
							尾数 (尾)	率 (%)	尾数 (尾)	率 (%)	尾数 (尾)	率 (%)		
1	4/21	一色* ¹	56	46	43	62	20	47	8	19	15	35	513	18
2	5/3	一色	50	44	39	60	11	28	5	13	23	59	438	27

*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=産卵量/(完全産卵尾数+一部産卵尾数)。

親エビの購入および産卵状況を表 1 に示した。今年度は 4 月 21 日に 1 回次の親エビを 56 尾, 5 月 3 日に 2 回次の親エビを 50 尾購入し, 951 万粒の受精卵を得た。産卵個体について実施した PCR 検査は全

て陰性で、1回次、2回次ともに計画通り採卵することができた。

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。今年度は全ての生産回次で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中間育成場および伊勢湾北部中間育成場に出荷し、中間育成を実施した。出荷サイズは平均全長で16.1～17.7mm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, 19 pp.

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)				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	4/25~5/31	201	196	159	150	25	17.7	145	98	81	94	75	72
1-2	B	4/27~6/1	117	112	109	99	25	16.1	82	96	97	90	84	70
2	C	5/7~6/14	270	266	230	197	26	17.1	154	98	87	85	73	57
	合計		588			445			381					65

表3 クルマエビ種苗生産における給餌量

生産回次	給餌量		
	天然珪藻	アルテミア	配合飼料
	(kl)	($\times 10^8$)	(kg)
1-1	2	7.9	58
1-2	12	5.1	26
2	9	9.8	59
合計	23	22.8	142

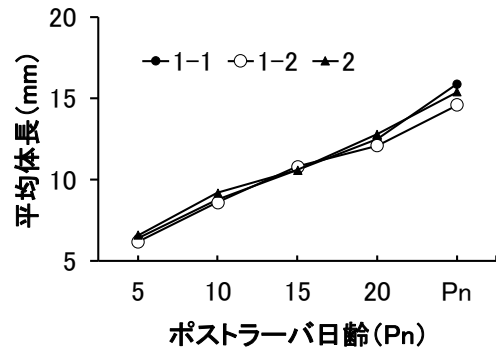


図2 クルマエビポストラーバの成長

アワビ種苗生産

加藤高史・上谷和功・濱辺 篤

令和4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の2漁場で5月16日から9月9日の間に水揚げされた、メガイアワビ（以下メガイ）とクロアワビ（以下クロ）を入手した。入手後は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27～30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、アワビ棟内に収容した。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、収容密度は6～20個/生簀で収容した。飼育水温は自然水温で、餌は生のアラメまたは生の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2回、クロを1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259個、クロ151個の計410個であった。また選別時の内訳個数は、メガイが雄102個、雌93個の計195個、クロが雄39個、雌74個の計117個、入手以降の死亡や雌雄判別不明、放流個体（入手後に貝殻表面を掃除し、天然ではなく放流後再捕された人工貝と判明したもの）等のハネ個体を合わせたものが、98個であった。今年度も磯焼けがみられた漁場での調達をやめ、昨年同様2カ所の漁場からアワビを調達した。

令和4年度採卵結果を表2に示した。メガイは2回、クロは1回の採卵でそれぞれ6,291万粒、2,596万粒の受精卵を得た。メガイ、クロ共に成熟度に問題は無く、採卵の反応率も良く卵量も十分に得られた。

今年は台風の上陸や接近は無かったが、採卵予定日の前に自然放卵放精がある程度確認された。近年採卵前に自然放卵放精する事例は増加傾向にあり、現在それらを抑制する技術の開発に取り組んでいる。

表1 令和4年親貝入手個数

種類	漁場	個数	放流・ハネ・死亡
メガイ	国崎	157	37
	安乗	38	27
	計	195	64
クロ	国崎	71	18
	安乗	46	16
	計	117	34
合計		312	98

表2 令和4年採卵結果

採卵 月日	種類	♂			♀			
		親貝数 (個)	水槽	反応水槽	親貝数 (個)	反応親貝数 (個)	反応率 (%)	卵数 (万粒)
11月9日	クロ	14	3	3	25	21	84.0	2,596
11月16日	メガイ	15	3	3	27	27	100.0	4,894
12月7日	メガイ	15	3	3	26	24	92.3	1,397
小計	メガイ	30	6	6	53	51	96.2	6,291
計		44	9	9	78	72	92.3	8,887

* 洗卵作業した受精卵数。採卵作業打ち切り後の卵数は含まない。

クロアワビ中間育成

加藤高史・上谷和功・濱辺 篤・山根史裕

本年度のクロアワビ中間育成は、殻長 25.0 mm の稚貝 100,000 個を生産目標として行った。

方法

令和 3 年度に三重県尾鷲栽培漁業センターで生産されたクロアワビ（以下、クロ）を、令和 4 年 10 月 7～11 日に 10m 巡流水槽 NO.1 および NO.2（有効水量 10 m³、以下 NO.1 および NO.2 水槽）に各 51,000 個と 20m 巡流水槽 NO.3（有効水量 20 m³、以下、NO.3 水槽）に 76,000 個、20m 巡流水槽 NO.4（有効水量 20 m³、以下、NO.4 水槽）に 75,000 個の合計 253,000 個を収容した。

10m 巡流水槽にはシェルター（灰色塩ビ板 20 cm×100 cm×5 枚/組）を 8 組、波板（95 cm×58 cm）を 8 枚設置し、20m 巡流水槽には上記と同型のシェルターおよび波板をそれぞれ 18 組と 18 枚設置した。海水は紫外線殺菌装置を用いて、NO.1, 2 水槽は 5.0 m³/h、NO.3, 4 水槽は 10.0 m³/h で注水を行った。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）1～3% で週 2～3 回で配合飼料を与えた。月 2 回無作為に稚貝を 50 個測定し、それらを重量換算法により個体数を算出し出荷を行った。

結果

飼育結果を表 1 に、殻長測定結果を図 1 に示した。NO.1, 2, 3 水槽が令和 4 年 11 月 15 日に平均殻長 25.0 mm 以上に、NO.4 水槽が令和 5 年 1 月 13 日に平均殻長 25.0 mm 以上となったため、志摩市および鳥羽市に随時出荷した。

表 1 飼育結果

水槽No.	種類	開始時			終了時					
		収容月日	平均殻長 (mm)	重量 (g/個)	収容数 (個)	全数取り上げ日	平均殻長 (mm)	重量 (g/個)	生残数 (個)	生残率 (%)
No.1(10m)	クロ	10月7日	23.8	1.8	51,000	3月1日	29.1	4.2	50,300	98.6
No.2(10m)	クロ	10月7日	23.8	1.8	51,000	3月1日	28.1	3.6	50,087	98.2
No.3(20m)	クロ	10月7日	23.8	1.8	76,000	1月13日	28.5	3.5	70,400	92.6
No.4(20m)	クロ	10月11日	22.1	1.4	75,000	2月14日	25.3	2.5	72,861	97.1

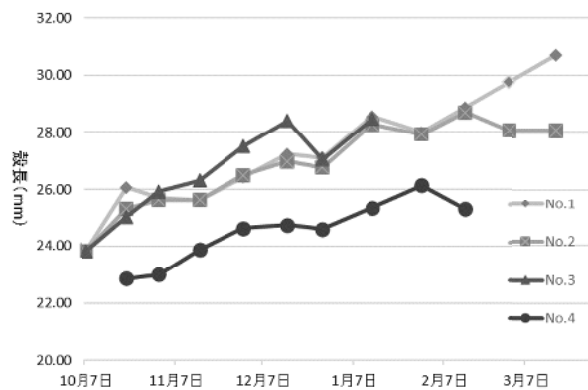


図 1 殻長測定結果

クロアワビ親貝成熟状態維持技術開発試験

濱辺 篤・上谷和功・加藤高史

はじめに

三重県栽培漁業センター（以下、センター）でのクロアワビ *Haliotis discus discus* 種苗生産に使用する親貝は、5月中旬～9月頃購入し、採卵期まで養成飼育をしている。通常11月上旬に人工採卵を行うが、その前に自然放卵放精する事例が近年増加している。センターのアワビ種苗生産工程上、採卵の日程が早められないため、採卵前の自然放卵放精は種苗生産の不安定要因になる。天然海域での自然放卵放精を誘発する要因として、クロアワビを含む暖流系アワビでは、大きな時化（1日で約3℃の水温上昇を伴う）（田中，2000）や寒流系のエゾアワビ *Haliotis discus hannai* では、台風などの低気圧が接近した時の時化（佐々木，1985；2001）が挙げられる。また、屋内の水槽でクロアワビが自然放卵放精を誘発する要因については、24時間の気圧差が11hPa以上で最低気圧が1007hPa以下、飼育水温が22.0℃以下であることが示唆されている（濱辺，2022）。

本試験ではクロアワビ親貝において水温調節によって放卵放精を抑制し、成熟状態を維持させる技術の開発を目的に行った。

方法

【親貝の入手と選別】

クロアワビ親貝は鳥羽市A漁場と志摩市B漁場において、令和4年5月中旬から9月上旬に水揚げされた天然個体を漁協から入手した。入手後はセンターの屋外コンクリート水槽で入手漁場別に水槽を分け、生のアラメとカジメ及び塩蔵ワカメを飽食量与え養成飼育した。9月27、29日に親貝の雌雄選別と付着物除去を行い、屋外コンクリート水槽からアワビ採卵棟内の水槽へ雌雄別に分けて収容した。

【放卵放精抑制試験】

試験は雌雄判別し、アワビ採卵棟内の水槽へ収容した9月27日から開始した。

飼育水槽は、調温区に1 m³ FRP水槽2槽、通常区（従来の方法）に1 m³ FRP水槽2槽、2 m³ FRP水槽4槽、個別区に小型コンテナ水槽（有効水量12L）10槽を用いた。

調温区、通常区では、1 m³ FRP水槽にトリカルネット（目合い：側面3.0 cm×2.8 cm、底面8 mm×8 mm）製生簀（縦125 cm×横72 cm×深さ42 cm）、付着器（塩ビ板山型長辺70 cm×短辺30 cm）各1個を使用し、2 m³ FRP水槽にトリカルネット製生簀（縦140 cm×横75 cm×深さ30 cm）、付着器（塩ビ板山型長辺50 cm×短辺25 cm）各2個を使用し、親貝の収容密度20個以下/生簀とした。個別区では、小型コンテナ水槽に付着器（塩ビ配管VU150長さ18 cmの半円）1個を使用し、親貝の収容密度1個/槽とした。

調温区の飼育水はチタン棒ヒーター（200V）2本/槽を用いて24.5℃以下にならないように調温し、個別区と通常区は自然水温とした。

調温区と個別区は0.3～0.5回転/時間、通常区は1.0回転/時間で砂ろ過海水の注水を行った。全水槽をシート（シーアイ化成製：ハイメタリックシルバー）で覆い、完全に遮光した。

餌は主に生のアラメを用い、餌が足りない場合には生のカジメで代用し、不足しないように給餌した。

糞などが水槽底面に堆積したときは、サイフォン方式により塩ビパイプにホースを接続した器具で適宜底掃除をした。

抑制期間中は放卵放精の有無を確認し、半数以上の水槽（調温区 2 槽、通常区 6 槽、個別区 10 槽の合計 18 槽）で反応すれば大規模、半数未満であれば小規模とした。

【採卵試験・生産試験】

調温区は採卵予定日（令和 4 年 11 月 9 日）の 10 日前から 1 日に 0.5℃ずつ水温を 20℃まで下げていき、通常区は自然水温とした。採卵は令和 4 年 11 月 9 日に、既報（平成 22 年度三重県栽培漁業センター事業報告，2011）と同様の方法で産卵誘発には紫外線照射海水を用い、紫外線照射装置（千代田工販株式会社製：Flonlizer）の処理能力の 1/10 で注水し、調温区と通常区を同日に行った。

また、生産試験は令和 4 年 11 月 10 日から令和 5 年 1 月 20 日に行った。採卵当日の成熟度（菊池，浮，1974 に従い、中腸線のみ状態を 0、生殖腺が貝殻の周辺を結ぶ面を越えて膨らんでいるものを 3、これらの中に 1 と 2 を設けた）、反応率、採卵数、受精率、翌日の正常孵化幼生の観察および幼生回収率、浮遊幼生期生残率、採苗後 35 日での生残率を比較した。

結果

【親貝の入手と選別】

クロアワビ親貝の入手と選別結果を表 1 に示した。親貝は令和 4 年 5 月 16 日から 9 月 9 日にかけて鳥羽市 A 漁場と志摩市 B 漁場で水揚げされた天然個体合計 147 個を入手した。また、それらの雌雄選別時の内訳個数は、雄 42 個、雌 75 個であった。

【放卵放精抑制試験】

9 月 27 日に雄と雌を別の水槽に収容した。調温区の 1 m³ FRP 水槽には B 漁場の雄 7 個、雌 15 個、通常区の 1 m³ FRP 水槽に A 漁場の雄 19 個、雌 20 個、2 m³ FRP 水槽に A 漁場の雄 7 個、雌 25 個、B 漁場の雄 4 個、雌 10 個、個別区の小型コンテナ水槽 10 水槽には B 漁場の雄雌各 5 個ずつ計 10 個を収容した。

9 月 27 日から 11 月 20 日までの期間で気圧差の大きかった日と放卵放精の反応があった日を表 2、気圧と水温の推移を図 1 に示した。放卵放精反応を示したのは 10 月 28、29、30 日と 11 月 11、13 日の 5 回で全て反応率 50%以下の小規模の放卵放精であり、今年は大規模放卵放精は起こらなかった。大規模放卵放精の条件は、24 時間の気圧差が 11hPa 以上で最低気圧が 1007 hPa 以下、飼育水温が 22.0℃以下であることから、該当したのは 11 月 13 日だけであった。

表 1 天然クロアワビ親貝の入手と選別結果

漁場	入手個数		選別時個数	雌雄不明・死亡 個数
A	89	♂	26	18
		♀	45	
B	58	♂	16	12
		♀	30	
計	147		117	30

表 2 抑制試験期間中の放卵放精反応と気圧差

	気圧差 (hPa)	最低気圧 (hPa)	水温 (°C)	反応率 (%)	規模
10月10日	-14	1,009	23.9	0	-
10月23日	-8	1,010	23.4	0	-
10月28日	-3	1,024	21.9	5.5	小
10月29日	0	1,024	22.0	22.2	小
10月30日	-1	1,023	21.5	11.1	小
11月11日	-1	1,022	20.4	5.5	小
11月13日	-15	1,007	20.5	11.1	小



図 1 抑制試験期間中の気圧と水温の推移

採卵時の各試験区の親貝の平均殻長と平均体重及び平均肥満度を表 3、自然放卵放精のあった水槽の内訳を表 4 に示した。調温区の雄の平均殻長と平均体重及び平均肥満度は、それぞれ 120.4 mm, 256.4 g, 147.0 で、雌は 117.9 mm, 229.6 g, 140.0 であった。通常区の雄の平均殻長と平均体重及び平均肥満度は、それぞれ 117.9 mm, 210.3 g, 128.3 で、雌は 119.1 mm, 242.9 g, 143.8 であった。

【採卵試験・生産試験】

採卵結果を表 5 に示した。調温区は雄雌各 5 個体、通常区は雄 9 個体、雌 20 個体を使用し、雄と雌の成熟度は調温区と通常区、それぞれ雄で 1.6 と 1.4、雌で 2.2 と 2.1 であり、差は無かった。調温区の雄雌とも反応率は 100%、通常区の雄の反応率は 100%、雌の反応率は 80% であった。回収した卵数は、調温区が 715.0 万粒、1 個体あたりの平均卵数 143.0 万粒に対し、通常区が 1881.8 万粒、1 個体あたりの平均卵数 117.6 万粒であり、通常区では 1 個体あたりの平均卵数が調温区に比べ少ない結果となった。

受精率と幼生回収率および奇形率を表 6 に示した。調温区と通常区の平均受精率はそれぞれ 95.0% と 92.9% で差は見られなかった。幼生回収率は、調温区で 81.2%、通常区は 69.1% であった。過去 4 年間のセンターにおける幼生回収率は平均 74.8% であり、通常区は低い結果となった。調温区と通常区の平均奇形率はそれぞれ 13.6% と 13.4% で差は無かった。

浮遊期生残率と採苗後 35 日での生残率を表 7 に示した。調温区と通常区の浮遊期生残率はそれぞれ 63.5% と 55.9% であり、採苗後 35 日での生残率はそれぞれ 9.9% と 5.3% となった。採苗後 35 日での生残率は例年の 20% 前後より低かった。

表 3 採卵時の平均殻長と平均体重及び平均肥満度

採卵 月日	漁場	♂			♀			
		平均殻長 (mm)	平均体重 (g)	平均 肥満度	平均殻長 (mm)	平均体重 (g)	平均 肥満度	
11月9日	調温区	B	120.4	256.4	147.0	117.9	229.6	140.0
	通常区	A	118.6	219.8	131.7	119.9	250.1	145.1
		B	117.2	200.8	124.7	118.3	235.6	142.4
		平均	117.9	210.3	128.3	119.1	242.9	143.8

表 4 各試験区水槽の自然放卵放精数

反応 月日	試験区	♂		♀	
		反応水槽数/全水槽数	反応水槽数/全水槽数	反応水槽数/全水槽数	反応水槽数/全水槽数
10月28日	調温区	0/1		0/1	
	通常区	1/3		0/3	
	個別区	0/5		0/5	
10月29日	調温区	0/1		0/1	
	通常区	1/3		0/3	
	個別区	1/5		2/5	
10月30日	調温区	0/1		0/1	
	通常区	0/3		1/3	
	個別区	0/5		1/5	
11月11日	調温区	1/1		0/1	
	通常区	0/3		0/3	
	個別区	0/5		0/5	
11月13日	調温区	0/1		0/1	
	通常区	0/3		1/3	
	個別区	0/5		1/5	

表 5 採卵結果

採卵 月日	試験区	♂				♀							
		親貝数 (個)	成熟度 (平均)	水槽 数	反応 水槽数	親貝数 (個)	成熟度 (平均)	反応数 (個)	反応率 (%)	平均殻長 (mm)	平均重量 (g)	卵数 (万粒)*1	卵数/1個体 (万粒)
11月9日	調温区	5	1.6	1	1	5	2.2	5	100.0	117.9	229.6	715.0	143.0
	通常区	9	1.4	2	2	20	2.1	16	80.0	119.1	242.9	1,881.8	117.6

*1 回収し計数した卵数。採卵打ち切り後の放卵分は含まず。

表 6 受精率と幼生回収率および奇形率

	收容卵数 (万粒)	受精率 (%)	幼生回収数 (万個)	回収率 (%)	奇形率 (%)
調温区	500.0	95.0	406.0	81.2	13.6
通常区	500.0	96.0	343.0	68.7	8.5
	550.0	93.6	285.0	51.8	26.1
	507.0	89.1	448.0	88.4	5.7
計	1,557.0	92.9	1,076	69.1	13.4

表 7 浮遊期生残率と採苗後 35 日での生残率

	浮遊幼生 收容数 (万個)	浮遊幼生 生残数 (万個)	浮遊幼生 生残率 (%)	採苗数 (万個)	採苗後35日 生残数 (万個)	生残率 (%)
調温区	406	258	63.5	80	7.9	9.9
通常区	1,076	602	55.9	168	8.9	5.3

考察

今年、大規模放卵放精の発生条件に当てはまった日は11月13日だけであったが、11月9日に採卵を実施していたため、当日は反応する個体が少なく、小規模な放卵だけであったと考えられる。このような例外もあるが、3年間の結果から大規模放卵放精の条件としては、24時間の気圧差が11hPa以上

で最低気圧が 1007 hPa 以下，飼育水温が 22.0℃以下であることが考えられた。

本試験では過去 2 年間の試験結果の再現のため，親貝を水温 24.5℃以上に調温し，飼育することにより，採卵日まで成熟を維持し，放卵放精も抑制できることや，調温区と通常区との比較でも，受精率や幼生の回収率に差が無いことを確認した。今回の試験では肥満度が 128.3～147.0 となり，通常区の雄だけ肥満度が 128.3 と低い結果となった。それは採卵までに 3 水槽中 2 水槽が自然放精してしまったことが原因と考えられた。昨年度の雄と雌の平均肥満度は 140.1 と 147.0 で，通常区の雄以外は今年度と大きな差はないため，問題無く親貝養成ができたと判断した。さらに，昨年と同様に両区の飼育を継続し，浮遊幼生期の生残率や採苗後 35 日での生残率も比較した。採苗後の生残率は例年よりも低かったが，両試験区とも低いことから調温による悪影響では無いと考えられたため，両試験区において差は無いと判断した。今年を含め 3 年間の結果から親貝を上記条件で飼育し，11 月上旬の通常採卵時期に採卵を行っても，卵質や生残率に影響は無いことが確認できた。

令和 2 年度から今年度までの成果をもとに，クロアワビ親貝の成熟状態を保つ水温管理技術をマニュアルとして取りまとめた（別紙 1）。

これまで採卵前の自然放卵放精は種苗生産の不安定要因になってきたが，この技術を用いることで安定した採卵が可能となり，計画的な種苗生産を行うことができると考えられる。

引用文献

田中種雄 (2000) 低気圧通過後に大量に採集されたアワビ卵の発生異常について. 千葉水試研報, No56, 25-29.

佐々木良 (1985) 気仙沼湾周辺におけるエゾアワビ浮遊幼生の査定と出現. 水産増殖 32 巻 4 号

佐々木良 (2001) エゾアワビの加入機構に関する生態学的研究. 宮城水産研報 第 1 号

濱辺 篤 (2022) 令和 3 年度三重県栽培漁業センター事業報告. クロアワビ成熟状態維持技術開発試験, 11.

菊池省吾, 浮 永久 (1974) アワビ属の採卵技術に関する研究. 第 1 報 エゾアワビ *Haliotis discus hannai*Ino の性成熟と温度との関係. 東北区水研報, 33, 69-78.

平成 22 年度三重県栽培漁業センター事業報告 (2011) アワビ種苗生産, 18.

クロアワビ親貝成熟状態維持手法

はじめに

クロアワビ *Haliotis discus discus* の種苗生産においては、親貝を採卵期まで養成飼育する必要があるが、人工採卵を行う前に水槽内で自然放卵放精する事例が種苗生産の不安定要因になっていた。

屋内の水槽で放卵放精する条件として、24時間の気圧差が11hPa以上で最低気圧が1007hPa以下、飼育水温が22.0℃以下であることが示唆されている（濱辺，2022）。本手法はクロアワビ親貝の放卵放精を抑制し、成熟状態及び卵質（受精率，幼生回収率，浮遊幼生期生残率）を維持させるものであり、三重県の「海の環境変化に対応したアワビ種苗生産の検討に関する業務委託（令和2年度～4年度）」において開発した。

【方法】

1. 親貝の掃除と選別

5月中旬～9月上旬に、クロアワビ親貝（以下、親貝とする。）を入手したら、貝殻表面の付着物を貝掃除出刃やワイヤーブラシ等で除去し、主に生のアラメやカジメ等を飽食量与え飼育する。

9月下旬には、親貝の雌雄選別及び付着物の除去を行い、屋内の飼育水槽へ雌雄別に分けて収容する。

2. 親貝の飼育管理（放卵放精抑制と成熟状態の維持）

飼育水槽には、カゴ等を設置すると飼育が容易である。三重県栽培漁業センターでは、1 m³ FRP水槽（縦180 cm×横90 cm×深さ65 cm）にトリカルネット（目合い：側面3.0 cm×2.8 cm、底面8 mm×8 mm）製生簀（縦125 cm×横72 cm×深さ42 cm）、付着器（塩ビ板山型長辺70 cm×短辺30 cm）各1個を使用し（図1）、親貝の収容密度は20個以下とする。

飼育水には濾過海水を0.3～0.5回転/時間で注水し、チタン棒ヒーター2本（200V）/槽を用いて24.5℃以下にならないように調温する。

飼育水槽はシート（シーアイ化成製：ハイメタリックシルバー）で覆い、完全に遮光する。

餌は主に生のアラメやカジメ等を用いて、不足しないように給餌を行う。

糞などが水槽底面に堆積したときは、サイフォン方式により塩ビパイプにホースを接続した器具で底掃除をする。底掃除は、親貝に刺激を与えないように慎重に行う。

3. 採卵直前の飼育管理

採卵予定日の10日前から1日に約0.5℃ずつ飼育水の水温を下げ、水温が20℃まで下がってから、親貝を採卵に使用する。

水温が22.0℃以下まで下がると、親貝は小さな刺激にも反応するため、底掃除を行わないようにする。また、刺激を与えないことが重要であるため、遮光シートを外して強い光で照らす、カゴを揺らすなどしてはならない。

4. 採卵

採卵当日の朝、成熟度の高い親貝を選別し、20分程度日陰干しをする。

その後、雄は複数個まとめて、雌は1個ずつ容器に収容する。

産卵誘発には紫外線照射海水を用い、紫外線照射装置の処理能力の1/10で注水し、かけ流しとする。1時間に1回容器内の海水を全て排水し、再度注水を行う。これを反応があるまで繰り返す。

放精が始まったら微注水とし，放卵後は，止水とする。

放卵から 1 時間以内に卵を回収し，精子濃度 25 万細胞/ml で媒精する。

その後 5 分間静置してから洗卵を行う。

受精卵を収容密度約 700 粒/cm²（500L パンライト水槽に 500 万粒程度，底面積 7,234 cm²で計算）で収容し，水温 20℃に調温する。

翌日，孵化幼生を回収して，次の生産工程へと進む。

引用文献

濱辺 篤（2022）令和 3 年度三重県栽培漁業センター事業報告．クロアワビ成熟状態維持技術開発試験，11.



図 1. 飼育水槽

アコヤガイ種苗生産

濱辺 篤

本年度のアコヤガイ種苗生産は、殻長 2.0mm と 4.0 mmの母貝用種苗（日本種）をそれぞれ 30.0 万個、4.0 万個、殻長 2.0 mmのピース貝用種苗 9.0 万個を生産目標として行った。

1 餌料培養

幼生飼育はパヴロバ (*Pavlova lutheri*) のみ、稚貝飼育はパヴロバ (*Pavlova lutheri*) とキートセロス・ネオグラシーレ (*Chaetoceros neogracile*) を使用した。

餌料培養は昨年同様に行った。

稚貝の屋外飼育には天然珪藻を培養し使用した。

2 アコヤガイ種苗生産方法 方法

1) 親貝の選別と飼育

親貝の調達、飼育及び選別は三重県水産研究所(以下、水産研究所)が行い、母貝用は閉殻力の強さ、ピース貝用は黄色度を指標として選別したものを採卵に使用した。

2) 採卵および幼生、稚貝飼育

採卵は水産研究所が切開法で数個体の雌および雄を用いて実施した。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℃) に收容した。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 FRP 水槽に收容した。幼生の飼育は止水 (25.0℃、適宜全換水) と流水 (25.0℃、0.3~0.8 回転/日)、着底稚貝の飼育は水産研究所の施設で行った。殻長 2 mm 種苗を出荷し、残りの種苗は殻長 4 mm まで 2.0 m³ FRP 水槽で飼育を継続した。

結果

1) 親貝の選別と飼育

親貝には日本種系統の貝を用いて、令和 4 年 1 月 12 日より養成飼育を開始し、母貝用には閉殻力上位の個体、ピース貝用は黄色度 15~20 の個体を使用した。

2) 採卵および幼生、稚貝飼育

母貝用種苗（日本種）として、2 月 28 日と 3 月 1 日、ピース貝用種苗は 3 月 3 日に採卵を行った。また 4 mm 種苗が不足したため、6 月 28 日に再度採卵を行った。

幼生及び稚貝飼育結果を表 1 に示した。母貝用種苗とピース貝用種苗の全ての生産回次で斃死が発生し、成長の遅れが見られた。これらの影響により着底までの日数が例年よりも 5~10 日遅くなり、剥離時の推定生残率は母貝用種苗で 9.6%、ピース貝用種苗で 6.7%であった。

出荷個数の計数は当センターの常法に従って行い、令和 4 年 4 月 26 日から 5 月 6 日に殻長 2 mm の母貝用種苗（日本種）を 30.0 万個、ピース貝用種苗を 9.0 万個出荷した。その後 4 mm 種苗の育成中に大量斃死が発生し、出荷を停止した。種苗が不足したため、6 月 28 日に水産研究所が再度採卵を

行った。それらを用いて着底稚貝までは屋内水槽で飼育し、その後は屋外水槽に移した。屋外では同型的水槽を用いて天然珪藻を培養し給餌した。殻長4mmの母貝用種苗（日本種）は、9月28日に4.0万個を出荷した。

近年、幼生飼育の生残率が低下している。原因は特定できないが、採卵直前の親貝の成熟度やグリコーゲン量などが過去の採卵親貝に比較して低くその結果、受精率や正常D型幼生孵化率の低下を招き、幼生飼育に悪影響を与えていると考えられる。この状況を改善するには、親貝の養成方法、系統、選別基準などを見直す必要がある。

表1 幼生及び稚貝飼育結果

種類	生産	採卵	飼育	収容	推定	剥離時	殻長2mm	出荷時	
	回次	R4 月日	方法	水量 (m ³)	幼生数 (万個)	剥離数 (万個)	生残率 (%)	計数 (万個)	生残率 (%)
母貝	1	2/28	止水	1.3	580.0				
	2	3/1	流水 止水	1.3 1.3	500.0 700.0	170.0	9.6	51.6	2.9
ピース貝	3	3/3	流水	1.3	500.0	80.0	6.7	44.4	3.7
			止水	1.3	700.0				

を給餌した。

結果

採幼生結果を表 1 に示した。今年度は合計 41 尾の抱卵個体を入手し、23 尾から採幼生を実施した。親ガニの採幼生前の体重（卵重を含む）は 291～520g、親ガニ 1 尾当たりから得られた幼生数は 118～311 万尾、合計 3,722 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 に示した。今年度は合計 16 回の種苗生産を実施し、CⅠ稚ガニを 92 万尾、CⅡ稚ガニを 44 万尾（CⅠ換算で 73 万尾）、合計 136 万尾（CⅠ換算で 165 万尾）を取り上げた。各回次の収容幼生数に対する最終生残率は 0～34%と安定せず、特に 7 回次以降は稚ガニを全く生産することができなかつたため、今年度は生産目標の達成に至らなかった。生産を中止したいずれの回次もゾエアⅢ期以降ただらとした斃死が継続し、メガロバ期に大量減耗するという傾向がみられたが、不調の原因は特定できなかった。

栄養強化アルテミアを給餌した屋内水槽では、2 回次に 9 万尾の稚ガニ（CⅠおよび CⅡ）を取り上げた以外は稚ガニを生産することができず、栄養強化アルテミアの効果は限定的だった。屋内水槽での生産については次年度も餌料系列の見直しを進め、生産技術の向上に努めたい。

昨年までの経過と今年度の 2 回次、5 回次の生産結果より、5 月から 6 月前半に屋外で実施する飼育は比較的安定して稚ガニの生産に至っているため、次年度はクルマエビの生産時期との調整を進め、早い時期から屋外水槽で多くの生産を実施することができるような体制を整える必要がある。

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	5/10	202	448	90
2	5/12	199	373	67
3	5/21	161	369	76
4	5/23	198	520	103
5	6/8	184	459	106
6	6/9	181	463	107
6、7	6/10	166	487	91
7	6/11	214	449	88
8	6/12	179	430	94
9	6/22	197	518	110
10	6/24	316	519	73
	6/25		314	49
11	6/26	300	489	78
			416	69
12	7/12	262	318	68
			328	52
13	7/12	311	367	87
			336	68
14	8/1	240	435	欠測
			370	欠測
15	8/4	296	欠測	欠測
			欠測	欠測
16	8/5	118	291	59

* 卵重含む。

表2 幼生および稚ガニ飼育結果

生産 回次	水槽	飼育期間		収容(万尾)		取り上げ		生残率(%)
				Z I	Cn	尾数 (万尾)	Cn/Z I	
1	魚1	5/10	~ 5/30	202	-	0	0	
2	D	5/11	~ 5/30	199	C I	67	34	
3	魚2	5/21	~ 6/6	161	-	0	0	
4	魚3	5/23	~ 6/15	198	C II	9	5	
5	A	6/8	~ 6/29	184	C I C II	13 35	26	
6	B	6/9	~ 6/27	266	C I	12	7	
7	D	6/10	~ 6/21	294	-	0	0	
8	魚1	6/12	~ 7/2	179	-	0	0	
9	魚3	6/22	~ 7/14	197	-	0	0	
10	C	6/23	~ 7/8	316	-	0	0	
11	D	6/25	~ 7/8	300	-	0	0	
12	A	7/12	~ 7/21	262	-	0	0	
13	B	7/12	~ 7/23	311	-	0	0	
14	魚3	8/1	~ 8/20	240	-	0	0	
15	C	8/4	~ 8/12	296	-	0	0	
16	魚2	8/5	~ 8/20	118	-	0	0	
合計				3722		136	4	

表3 各餌料の給餌量と飼育水温

生産回 次	給餌量							平均水温 (°C)
	生クロレラ (L)	濃縮ナンノ* (L)	マリンα (L)	ワムシ (億個体)	アルテミア (億個体)	冷凍アミ (kg)	配合飼料 (kg)	
1	4	4	10	9	4.2	3.7	7.6	23.6
2	10	5	12	12	6.6	4	9.6	23.8
3	5	3	14	13	1.4	0	2.0	23.0
4	4	2	17	18	2.0	4.5	4.2	23.7
5	9	4	19	10	5.3	15.5	13.3	24.2
6	7	3	19	15	4.6	3.0	9.2	24.2
7	9	4	15	10	1.9	0	3	24.0
8	6	3	14	7	0	0	1.1	24.1
9	9	3	24	7	1.5	0	4.2	24.6
10	9	4	18	10	4.9	0	3.0	25.0
11	12	5	10	14	3.9	0	2.5	25.2
12	15	0	3	15	1.5	0	1.0	25.4
13	16	0	6	16	2.5	0	1.9	25.4
14	33	0	3	31	2.6	0.3	4.1	26.6
15	22	0	4	48	1.1	0	1.1	26.0
16	23	0	3	19	0.5	0	1.3	26.8
合計	192	40	191	252	44.4	31.0	68.8	

* 100億細胞/ml

アサリ種苗生産・中間育成技術開発事業

濱辺 篤

はじめに

アサリは1983年には全国で年間16万トンの漁獲量があったが、それをピークに減少し続け、近年では1万トンを割り込んでいる。三重県の漁獲量は1982年の約1万5千トンを境に減少し始め、近年では300トン以下まで激減している。漁獲の多い松阪・伊勢地区では2014年以降、極端に低迷している。アサリの資源変動要因としては、干潟の消失、河川出水、貧酸素、食害、乱獲、貧栄養、風波による攪乱の影響などが考えられている。一方で天然発生したアサリ稚貝を用いて、移動放流などが行われているが、発生量は年によって不安定であり、疾病や寄生虫を他漁場に持ち込んでしまうリスクもある。それらの問題を解決する手段の1つとして、人工種苗の利用がある。アサリの人工種苗生産は全国各地で行われ、技術的に確立している。そこで三重県栽培漁業センターでは二枚貝類人工種苗生産技術を応用し、アサリ人工種苗生産を試みた。

殻長1~2mmの稚貝100万個を生産目標とし、アサリ種苗生産・中間育成事業を実施したので、以下に人工種苗生産結果の概要を報告する。

採卵方法

親貝は三重県鈴鹿市白子町で3~5月に水揚げされたアサリを、屋内2.0m³水槽を用いて飼育した。水温は20~23℃で濾過海水を1回転/日で注水し、餌料はパブロバとネオグラシーレを50%ずつの割合で混合し、餌料濃度が10~40×10³cells/mlになる様に給餌した。採卵は国立研究開発法人水産研究・教育機構の作成したアサリ種苗生産簡易マニュアルを参考に実施した。採卵当日に親貝を水道水で洗浄後、日陰で約1時間干かさせ、15℃の濾過海水を溜めた100Lアルテミア孵化槽に收容した。收容してから30分後に1kwのヒーターを用いて昇温していき、25℃まで上昇させた。この際、精子懸濁液を適量添加した。反応が無ければ、再度15℃の水槽に收容し25℃まで昇温した。放卵放精反応があるか、4回昇温して反応が無ければ終了した。得られた受精卵は洗卵し、24℃前後に調温した0.5m³パンライトもしくは30Lパンライトに收容した。約22時間後に孵化したD型幼生を容量法により計数し、必要数を收容した。

幼生飼育方法

幼生はダウンウェリング方式と止水方式で飼育を行った。ダウンウェリング方式には100Lパンライト(SLP-100)を使用し、13Φのパイプを縦76cm(先端には25×13Φの異形ソケット)×横38cm(先端は13Φキャップ、パイプには直径2.5mmの穴を1cmピッチ)の器具の下方からエアレーションを行い、エアリフトを用いて飼育容器上方から0.5~1.0L/分で散水し、飼育水を循環させた。飼育容器には30Lパンライトを高さ15cm程度で輪切りにし、底面に3種類のプランクトンネット(目合い58, 100, 106μm)を張ったものを用いた。止水方式では1.3m³水槽を使用し、水槽底面の中央からガラス管を用いて微通気を行った。両方式共に水温25℃、海水は塩分調整を行い、開始時から殻長140μmまでは90%海水、殻長140~220μmは80%海水、殻長220μmから着底完了までを40%

海水，着底完了後は60%海水の条件で飼育を行った。飼育海水には砂濾過海水を1.0, 0.5 μm の順にフィルターで濾過し，さらに紫外線殺菌装置（千代田工販株式会社製：SF-1）を用いて殺菌した海水（以下，UV海水）と紫外線殺菌装置で殺菌した水道水を，使用する前日に混合させ，塩分を調整し1kwチタンヒーターで加温した。着底期（殻長220 μm 前後，匍匐行動あり）には粒子径約160～200 μm に揃えた貝化石を飼育容器および飼育水槽の底面に薄く覆う程度に散布した。ダウンウェリング方式では飼育水を毎日交換し，止水方式では1週間に1度程度換水作業を行った。ダウンウェリング方式の飼育容器及び幼生はUV海水で毎日シャワー洗浄した。飼育容器は幼生の成長に合わせて，目合いの大きいものに適宜交換した。着底後は1.3 m^3 水槽に収容し，水槽底面の中央からガラス管を用いて強通気を行った。平均殻長400 μm を超えたら，飼育海水の塩分を徐々に上げていき100%海水に馴致させた。浮遊幼生期の餌料はパブロバを使用し，着底後はパブロバとネオグラシーレを50%ずつの割合で混合し，給餌した。給餌量は飼育水中の残餌をコールターカウンターで1日2回測定し，餌料濃度が3～200 $\times 10^3 \text{cells/ml}$ になる様に調節した。

稚貝飼育方法

稚貝を回収し，トリカルネット製のカゴ（縦105cm×横130cm×高さ15cm）に目合い400 μm のプランクトンネットを張った飼育容器（以下，飼育カゴ）を2 m^3 水槽に2個設置（図1），もしくは2 m^3 水槽に直播きで収容した。濾過海水を0.5～1回転/日で注水し，直播き水槽の排水パイプにはVU75 Φ の塩ビパイプにスリットを入れ，目合い132 μm のプランクトンネットを張り付けた器具を設置した（図2）。飼育カゴを設置した水槽は20 Φ のパイプを縦55cm（先端には20 \times 50 Φ の異形ソケット）×横234cm（先端は20 Φ キャップ，パイプには直径2mmの穴を2cmピッチ，中央に20 Φ のチーズ）の器具の下方からエアレーションを行い，エアリフトを用いて飼育容器上方から散水し，飼育水を循環させた。餌料はパブロバとネオグラシーレを50%ずつの割合で混合し，給餌した。給餌量は飼育水中の残餌をコールターカウンターで1日2回測定し，餌料濃度が40 $\times 10^3 \text{cells/ml}$ になる様に調節した。殻長1mmを超えると餌料が大量に必要なため，屋外のコンクリート水槽（水量8 m^3 ）で培養した天然珪藻を定流量ポンプ（名東化工機製：NE-1000）で一日に500～1,000L連続給餌した。

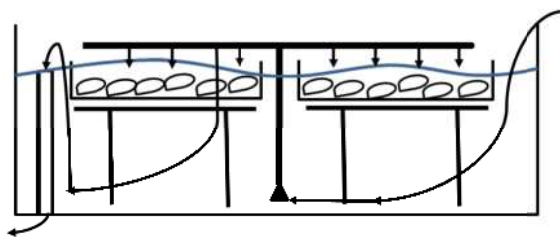


図1 2 m^3 水槽カゴ飼育略図

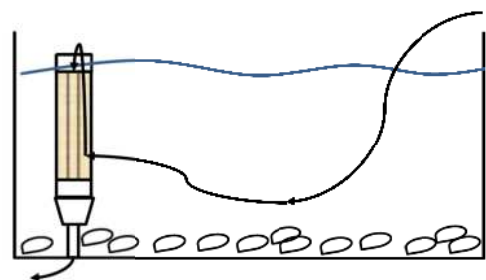


図2 2 m^3 水槽直播き飼育略図

結果

親貝は令和4年3月7日，4月20日，5月12日に三重県鈴鹿市白子町で水揚げされたアサリを合計11kg購入した。

採卵結果を表1に示した。採卵誘発は3月29日～5月18日までに計9回，自然放卵放精は3月10日～4月26日までに計3回あり，合計12,943.3万粒の受精卵を回収した。そのうち7,418.3万粒を卵管理し，正常D型幼生を3640.8万個回収，正常D型孵化は49.1%であった。

表 1 採卵結果

回数	採捕日	採卵日	総重量 (g)	産卵量 (万粒)	受精率 (%)	収容槽	収容数 (万粒)	収容密度 (個/cm ³)	正常D型幼生数 (万個)	正常D型孵化率 (%)	殻長 (μm)	備考
1	3月7日	3月10日	-	-	-	-	-	-	108.6	-	104.0	自然放卵放精
2	3月7日	3月29日	632.0	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	3月7日	3月30日	583.0	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	3月7日	4月4日	-	900.0	-	500L	900.0	9,923	16.5	1.8	-	自然放卵放精
5	3月7日	4月12日	594.0	-	-	-	-	-	-	-	-	放精のみ
6	3月7日	4月15日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	4月20日	4月22日	979.0	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	4月20日	4月26日	-	1,015.0	-	500L	1,015.0	11,191	565.0	55.7	99.4	自然放卵放精
9	4月20日	5月10日	1,602.0	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	5月12日	5月13日	966.0	3,765.0	-	500L	3,765.0	41,510	2215.0	58.8	98.5	
11	5月12日	5月17日	1,063.0	165.8	-	30L	165.8	1,828	136.8	82.5	105.7	
12	4月20日	5月18日	903.0	7,097.5	96.9	30L	405.0	4,465	92.5	22.8	85.6	
					92.2	30L	547.5	6,036	270.0	49.3	99.4	
					92.3	30L	620.0	6,836	345.0	55.6	98.6	

幼生飼育結果を表 2 に、殻長の推移を図 3 に示した。飼育は全部で 4 回行い、そのうち 2 回で 22 日目と 26 日目に付着が完了し、合計 176.4 万の着底稚貝を得ることができた。他の 2 回では収容直後から成長の遅滞が発生し、5 日目と 10 日目に飼育を中止した。

表 2 幼生飼育結果

飼育回次	採卵日	収容数 (万個)	開始時 殻長 (μm)	飼育方法	飼育水槽	着底稚貝数 (万個)	生残率 (%)	着底日齢 (日間)	備考
1	3月12日	108.6	104.0	ダウンウェリ ング	100Lパンライ ト	59.6	54.9	22	
2	4月26日	565.0	99.4	止水	1.4m ³ 角型	-	-	-	殻長停滞
3	5月13日	300.0	98.5	ダウンウェリ ング	100Lパンライ ト	-	-	-	殻長停滞
4	5月17日	136.8	105.7	ダウンウェリ ング→止水	100Lパンライ ト→1.4m ³ 角型	116.8	85.4	26	

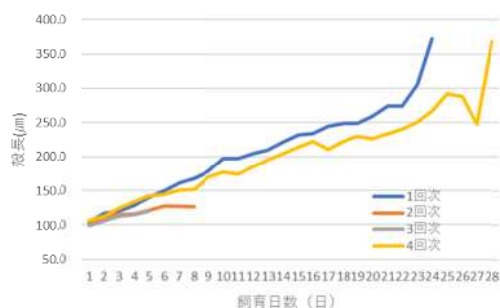


図 3 殻長の推移

稚貝飼育結果を表 3、再収容後の稚貝飼育結果を表 4、出荷数の結果を表 5 に示した。稚貝は 1 回次分を 2 m³水槽飼育カゴ 2 つ、4 回次分を 2 m³水槽に直播きで収容した。目立った斃死も無く、生残率は 100.5~104.9%であった。再収容した稚貝については、斃死は無かったが生残率は 57.0%となった。これについては殻長差が大きかったため計数誤差が生じたと考えられる。6 月 24 日から 9 月 8 日にかけて、北部、南部中間育成場に平均殻長 2,010~4,630 μm の稚貝を合計 154.4 万個出荷した。

今回初めて試みた人工種苗生産であったが、来年度は、採卵誘発の安定化が課題である。今回使用した親貝は解剖の結果、十分に成熟していたと思われたが、採卵誘発成功率は 33.3%と低かった。来年度は他県の採卵誘発方法を実践し、安定生産に繋げていきたい。

表 3 稚貝飼育結果

飼育回次	開始時		日数 (日間)	選別	終了時			生残率 (%)	備考
	殻長 (μm)	収容数 (万個体)			殻長 (μm)	生残数 (万個体)	合計 (万個体)		
1	468	59.6	77	大 小	4630 2030	7.7 54.8	62.5	104.9	
4	368	116.8	65	大 小	2010 870	90.5 26.9	117.4	100.5	出荷後の余りを再収容

表 4 再収容後の稚貝飼育結果

飼育回次	再収容		日数 (日間)	終了時		
	殻長 (μm)	収容数 (万個体)		殻長 (μm)	生残数 (万個体)	生残率 (%)
4	2010 870	30.5 26.9	20	2649	32.7	57.0

表 5 出荷数の結果

出荷日	出荷場所	出荷数 (万個)	平均殻長 (μm)
6月24日	北部育成場	54.8	2030
6月27日	北部育成場	3.8	4630
	南部育成場	3.8	4630
8月18日	北部育成場	60.0	2010
9月8日	北部育成場	32.0	2649

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)×15槽を使用した。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50m³を150Lまで濃縮し、ワムシ培養用餌料および魚類飼育水槽添加用として使用した。一部は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、濃縮したものを凍結保存した。

結果

ナンノ培養および濃縮結果を表1に示した。毎年見られる培養不調の原因となる鞭毛虫の発生は1月からであった。鞭毛虫が発生した水槽には次亜塩素酸ナトリウムを有効塩素10ppmの濃度で添加して駆除した結果、以降は問題なく培養できた。

7月末で魚類飼育水槽への濃縮ナンノ添加が終了したため、8、9月は培養を中止した。10月に元種として市販の生濃縮ナンノを購入して培養を再開した。

表1 ナンノクロロプシス培養および濃縮結果

月	水槽数	水温 (°C)	濃縮回数	生産量* (L)
R4.1	14~15	7.5	7	719
2	13~15	9.2	7	813
3	8~11	14.9	7	719
4	11~14	20.8	7	1,091
5	12	19.9	7	1,234
6	10~12	25.7	5	895
7	10	28.5	1	140
8	0			
9	0			
10	2~4	17.8	0	0
11	4~8	17.9	2	286
12	8~13	11.7	4	593
合計			47	6,490

*生産量は100億cells/ml換算

マダイ種苗生産

樋口 温・岡田一宏・河村 剛・杉山昇平

令和4年度マダイ種苗生産は全長30mm, 60万尾を目標に実施した。

方法

1 親魚養成・採卵

採卵用親魚は平成29～令和2年に県内の漁場で漁獲された若齢魚を養成した計85尾で、屋内75m³円形水槽1面で周年飼育した。

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。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。

飼育水温および電照時間の調整により早期採卵（1月初旬の産卵開始を目標）を行った。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 仔稚魚の飼育

飼育水槽は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（6:00～18:00, 12時間）によって行った。飼育水温は20℃に加温設定し、40日令以降は設定水温を徐々に下げて自然水温に近づけた。

餌料はS型ワムシ（以下、ワムシ）、アルテミア幼生（以下、アルテミア）、および配合飼料を使用した。18日令までは注水を行わない止水飼育とし、飼育水中のワムシを増やす目的で濃縮ナンノクロロプシス（以下、濃縮ナンノ）およびDHA含有淡水クロレラを飼育水槽に定量ポンプで滴下した。ワムシは、濃縮ナンノおよび淡水クロレラを用いて隔日植え継ぎのバッチ方式で培養しDHA含有淡水クロレラで24～30時間栄養強化したものを、飼育水中の残数を見ながら適時追加した。アルテミアは市販のDHA強化剤で19～24時間栄養強化したものを20～35日令まで、1日2回、11:00と15:30に給餌した。配合飼料は18日令から取り上げ時まで給餌した。

19日令以降は流水飼育とし、自走式底掃除機による底面掃除を適時、実施した。濃縮ナンノの添加は飼育終了時まで継続した。

約55日令（平均全長30mm）で陸上水槽飼育を終了し、地先海面生け簀での中間育成に移行した。

結果

親魚の産卵結果を表1に示した。産卵は令和3年12月下旬に確認され、卵回収は令和4年1月5日から実施した。産卵開始から約1カ月後の2月初旬より種苗生産を開始した。今年度の受精卵収容は2月10日、2月26日、3月14日の3回行った。収容数は50m³飼育水槽1つあたり55万粒として、2月10日と26日はそれぞれ2水槽同時に収容した。受精卵の回収は令和4年3月31日に終了した。

仔稚魚の飼育結果を表2に示した。2回次までの生産（計4水槽）で生産目標尾数に達する目処が立ったため、3回次生産分は12日令で飼育を中止した。生産した85万尾（平均全長28

～37mm)のうち、60万尾を海面中間育成に供した。平均生残率（3回次は除く）は38.7%であった。

表1 令和4年度マダイ採卵結果

月	旬	総産卵量 (万粒)	浮上卵量 (万粒)	平均浮上率 (%)
2022 1	上	1,496	1,357	90.7
	中	2,200	2,083	94.7
	下	2,462	2,372	96.3
2	上	3,620	3,467	95.8
	中	3,274	3,163	96.6
	下	3,321	3,222	97.0
3	上	3,893	3,767	96.8
	中	3,348	3,235	96.6
	下	4,441	4,268	96.1

表2 令和4年度マダイ陸上水槽飼育結果

	1回次-1	1回次-2	2回次-1	2回次-2	3回次	合計
生産開始日	2月10日	2月10日	2月26日	2月26日	3月14日	
受精卵収容数 (万)	55	55	55	55	55	275
飼育期間	(2/10～4/8)	(2/10～4/8)	(2/26～4/26)	(2/26～4/26)	(3/14～3/28)	
ワムシ (億個体)	140.3	140.3	140.7	136.7	23	581
アルテミア (億個体)	8.7	8.7	8.6	8.6	-	34.52
配合飼料 (kg)	134.0	134.0	154.6	154.6	-	577.19
凍結魚卵 (kg)	7.5	7.5	7.5	7.5	-	30
飼育終了日令	55	55	57	57	12	
平均全長 (mm)	28.3±4.73	31.3±7.37	36.1±7.88	36.9±7.11	約5.5	
取り上げ尾数 (万尾)	24.24	20.79	20.77	19.39	-	85.19
生残率 (%)	44.1	37.8	37.8	35.3	-	38.7*

* 3回次は除く

マダイ海面飼育

岩崎剛久・庄司祈生・樋口 温

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をサイフォン方式により海面網生け簀（5×5×4m）に移送して80経モジ網による大小選別を行い、網に止まった平均全長34.4～39.9mmの種苗を飼育した。計数は容量法で行い、生簀1面の収容数は30,000尾とし、4月8日に13面、4月26日に7面の計20面に収容した。生け簀上面は遮光幕で覆った。

餌料は海産魚用配合飼料を用い、沖出し後7日間は1日分量の約80%を6:30, 8:30, 11:00, 13:00, 15:00の5回に分けて手撒きで給餌し、夕刻（17:00～18:30）に約20%を自動給餌機で給餌した。沖出し8日目以降は手撒き給餌のみとした。手撒きの配合飼料に対して栄養剤を0.8%およびアスタキサンチンを0.5%添加した。配合飼料の総魚体重に対する日間給餌率は、沖出し直後（58日令～）で10%、全長40mm以降（65日令～）は8.5%、全長60mm（放流前）では3%を目安として摂餌状況を見ながら調整した。

結果

飼育結果を表1に示した。1, 2回次共に順調に経過し生残率は1回次94.7%、2回次93.8%と良好であった。令和2年度から開始した遮光幕を使用した飼育は稚魚の状態把握が容易であること、生け簀網の汚れが少なく網交換回数が削減されることから今後も継続したい。

表1 マダイ稚魚の海面飼育

区分	沖出し時			出荷時			飼育期間 日	生残率 (%)	鼻腔隔皮 欠損率 (%)
	月日	尾数	平均全長 (mm)	月日	尾数	全長 (mm)			
1 回 次	4/8	80径止	390,000	34.4	4/27	18,600	60.5	39	94.7
					5/2	92,600	62.7		
					5/6	81,800			
					5/9	75,500			
					5/16	98,900	76.5		
小計					367,400				
2 回 次	4/26	80径止	213,000	39.9	5/17	40,800		33	93.8
					5/18	92,300	67.6		
					5/20	64,800			
					5/28	2,000	77.6		
小計					199,900				
合計			603,000			567,300		94.1	

トラフグ種苗生産

杉山昇平・樋口 温・二郷卓生

令和4年度は、全長20mmのトラフグ種苗25万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年以上養成したもの（以下、長期養成魚）と令和4年1月から2月に漁獲され、同年4月の採卵用に養成したもの（以下、短期養成魚）を主として用いた。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槽で養成した。短期養成魚は屋内円形水槽（実水量45 m³）1槽で養成した。

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白点病対策として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白点病対策として銅ウールをネットに入れ飼育水中に垂下した。環境調整は、行わなかった。

4月上旬に長期、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と0.5 m³アルテミア孵化水槽（以下卵管理水槽）を用いて行った。卵管理水槽の収容密度は、海水1 m³あたり約100万粒とした。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。飼育水槽に収容するふ化仔魚数は、受精から約120時間後の発生率を孵化率とし、孵化率と受精卵1gあたりの卵数を基に算出した。

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方式とし、餌料は淡水濃縮クロレラと濃縮ナンノクロロプシス（以下、濃縮ナンノ）を併用した。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 仔稚魚の飼育

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。ふ化仔魚収容時の飼育水温は、自然水温とし、その後は20℃まで0.5℃/日の割合で升温した。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日齢から30日齢まで、アルテミア幼生は14日齢から40日齢まで、それぞれ市販の栄養強化剤で栄養強化したものを午前と午後の1日2回与えた。配合飼料は18日齢から数日間手まき給餌し、餌付いた後は自動給餌機を用いて取り上げまで与えた。補助餌料として凍結マダイ卵を38日齢から取り上げまで与えた。

24日齢以降、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法による生残尾数の計数を行い、栽培センター海面および他施設での中間育成に移行した。

結果

1 親魚養成・採卵

令和 4 年 4 月 1 日に親魚の成熟度調査を行った。成熟度調査時点で親魚保有数は長期養成親魚 16 尾、短期養成魚 14 尾で、このうち長期養成魚の雌 5 尾、雄 5 尾と短期養成の雌 4 尾に hCG を注射した。採卵結果を表 1 に示した。4 月 7 日から 8 日にかけて雌 9 尾から採卵した。受精卵が得られたのは 8 尾であり、そのうちメス親魚 3 尾分（表 1-No. 3, 5, 7）の受精卵を生産に供した。

表 1 採卵結果

親魚No.	養成方法	ID	体重(kg)	肥満度	卵径(mm)	採卵日時	受精前(g)	受精後(g)	1g当たりの卵数(粒)	卵数(万粒)	受精率(%)	孵化率(%)	
1	長期	7C75	7.83	38.12	1.06	4/7(10:30)	1640	1620	-	-	0	-	
2	長期	6040	5.01	40.08	1.07	4/7(10:05)	1520	1480	600	88.8	5.5	12.3	
3	長期	8108	6.53	31.79	1.04	4/7(10:20)	1770	2030	593	120.4	96.0	89.6	
メス	4	長期	A956	3.18	28.75	1.07	4/8(8:20)	710	920	634	58.3	66.2	62.3
5	長期	56DB	3.57	36.68	1.05	4/7(10:00)	740	850	646	54.9	94.2	90.8	
6	短期	6021	2.65	35.77	1.06	4/7(15:18)	590	670	712	47.7	81.7	62.2	
7	短期	9669	3.78	34.18	0.96	4/8(8:35)	620	830	754	62.6	98.5	94.4	
8	短期	325E	4.42	29.69	1.03	4/8(8:55)	810	1020	711	72.5	65.3	55.1	
9	短期	323C	5.10	29.04	1.06	4/7(15:30)	1000	1300	676	87.9	88.5	80.1	
1	長期	0828	3.44	37.8									
2	長期	5386	3.86	37.2									
オス	3	長期	3237	4.54	36.3								
4	長期	2789	3.54	32.0									
5	長期	190E	3.59	36.9									

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 1988.3 億個体で、そのうち約 512 億個体を仔魚に給餌した。濃縮淡水クロレラの使用量は計 322.3L、濃縮ナンの使用量は計 382.7L（100 億細胞/mL）であった。

3 仔稚魚の飼育

1, 2 回次は各 50 万尾、3 回次は 30 万尾のふ化仔魚を収容し、計 3 水槽で飼育を開始した。飼育結果を表 2 に示した。25 日齢までの生残状況は良好であり、以降、1, 2 回次は、同型水槽に稚魚を約半数分槽した。48~51 日齢にかけて、平均全長 28.46~30.67mm の稚魚約 50.8 万尾を取り上げた。海面生簀収容時に 80 径もじ網の生簀を用いてサイズ選別を行い、平均全長 29.1~31.8mm の稚魚 24.8 万尾（三重県尾鷲栽培漁業センター海面生簀 14.7 万尾、伊勢湾南部中間育成場 3.1 万尾、三重外湾漁協安乗支所 7.0 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 26.4%、2 回次が 10.0%であった。

表 2 飼育結果

	1回次		2回次		3回次	合計
メス親魚No.	5		3		7	
メスID	56DB		8108		9669	
メス親魚養成方法	長期		長期		短期	
生産開始日	4月13日		4月13日		4月14日	
収容尾数(万尾)	50.0		50.0		30.0	130.0
密度調整	25日齢で約半数分槽		25日齢で約半数分槽			
	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	
飼育期間	4/13~6/2	5/9~5/31	4/13~6/3	5/9~6/3	4/14~6/3	
給餌量						
ワムシ(億個体)	183	25	160	25	127	520.0
アルテミア(億個体)	12.7	7.2	12.0	7.2	10.4	49.5
配合飼料(kg)	54.6	59.1	72.9	76.2	79.2	342.0
マダイ卵(kg)	18.4	16.0	18.4	18.4	18.4	89.6
飼育終了日齢	48	50	51	51	50	
平均全長(mm)	28.7±5.4	30.4±5.3	30.7±4.5	28.9±4.6	28.5±4.2	
取り上げ尾数(万尾)	12.4	9.2	8.8	8.5	11.9	50.8
生残率(%)	43.2		34.6		39.7	39.1

トラフグ海面飼育

岩崎剛久・庄司祈生・杉山昇平

陸上水槽で生産したトラフグ稚魚14.7万尾の海面中間育成を行った。

方法

陸上水槽で生産された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 経モジ網で大小選別を行い、網に止まった平均全長30.9～32.1mmの稚魚146,600尾を飼育した。稚魚の計数は、容量法で行った。1生簀あたりの収容数は、各出荷先の尾数に対応させて7,000尾～10,700尾とした。

餌料は、海産魚用配合飼料と冷凍アメエビを併用し、配合飼料の給餌は、1日分量の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1回分(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、稚魚の成長に応じて徐々に7.5%まで低下させた。沖出し4日後に冷凍アメエビの給餌を開始した。稚魚の成長に応じて配合飼料の15%～45%をアメエビに置き換え、給餌量は、配合飼料重量の3倍に換算した。

結果

本年度の海面飼育結果を表1に示した。5月31日～6月3日に稚魚を収容して飼育を開始した。成長は良好で、沖出し後10日で放流サイズ（平均全長50mm）に成長した。6月11日～6月17日に平均全長54.1～64.8mmの稚魚144,300尾を放流した。飼育期間中の生残率は、98.5%であった。

表1 トラフグ海面飼育結果

沖出時			出荷時			飼育期間 日	生残率 (%)
月日	尾数	全長(mm)	月日	尾数	全長(mm)		
5/31	40,000	30.9	6/11	45,940	54.1		
6/2	56,600		6/13	19,600			
6/3	50,000	32.1	6/17	78,800	64.8		
計	146,600			144,340		18	98.5

カサゴ種苗生産

河村 剛・糟谷 享・二郷卓生

本年度のカサゴ種苗生産（陸上水槽）は全長30mm，8万尾を目標に実施した。

方法

1. 親魚

カサゴ親魚は，平成30年度から令和3年度にかけて購入した天然親魚を用いた。

2. 採仔

採仔は，自然採仔で2水槽，搾出法で2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た。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，アルテミア幼生（以下，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（約15℃）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S型ワムシ（以下，ワムシ）の飢餓防止のため，生産開始から濃縮ナンノクロロプシスの添加を行った。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10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35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。

大小選別には4.5mmおよび5.5mmマス目のステンレスメッシュ網で作成したカゴ（以下4.5mmカゴおよび5.5mmカゴと表記）を用いた。選別は日齢62以降3回行い，4.5mmカゴでは全長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，それ以下は処分した。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25日に成熟度調査を行い，平成30年度・令和元年度購入分で計49尾，令和2・3年度購入分で計41尾の雌親魚を得た。親魚は専用籠に入れてから50m³水槽にそれぞれ収容し，自然採仔を行った。12月26日には未産仔の親魚から産仔寸前と思われる11尾を選出し，搾出法で採仔した（表1）。

2. 採仔

採仔結果を表1に示した。12月25日から26日にかけて2水槽で自然採仔を行い、12月26日に搾出法により2水槽採仔した。柱状サンプリングによる収容尾数は120.7万尾であった。日齢10以降に数量調整のため1水槽25.0万尾を廃棄し、95.7万尾で生産を継続した。

3. 飼育

飼育結果を表2、二次飼育結果を表3、生産結果を表4に示した。取り上げは日齢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4.6万尾を大区として1槽、25mm以下約17.4万尾を小区として2槽に収容し、以降を二次飼育とした。

二次飼育の取り上げは、大区は日齢68～69に行い、無選別で約4.8万尾を沖出しした。小区は日齢73～74に行い、5.5mmカゴを用いて選別し、30mm以上約3.8万尾を沖出し、余剰分は全て処分した。総沖出し数は約8.6万尾であった。

表1 採仔結果

回次	月日	収容数 (尾)	採仔数 (万尾)	搾出数 (万尾)
1-1	12/25	49	30.0	
1-2	12/26	5	25.0	21.4
1-3	12/25	41	32.2	
1-4	12/26	6	33.5	29.1
計			120.7	

表2 飼育結果

回次	採仔数 (万尾)	日数	選別結果(尾)			生残率 (%)
			25mm以上	25mm以下	計	
1-1	30.0	61	12,600	45,186	57,786	19.3
1-3	32.2	61	15,444	56,935	72,379	22.5
1-4	33.5	61	18,020	71,379	89,399	26.7
計	95.7		46,064	173,500	219,564	22.9

表3 二次飼育結果

区分	収容数 (尾)	日数	選別結果(尾)			生残率 (%)
			30mm以上	30mm以下	計	
大	46,064	68・69	無選別		48,462	105.2
小-1	87,059	73・74	15,687	50,648	66,335	76.2
小-2	86,441		23,310	37,425	60,735	70.3
	219,564		38,997	88,073	175,532	79.9

表4 生産結果

月日	無選別	30mm以上	計(尾)
3/4	48,462		48,462
3/9		37,981	37,981
計	48,462	37,981	86,443

カサゴ海面飼育

岩崎剛久・庄司祈生・河村 剛

本年度は全長50mm5.6万尾を生産目標として、海面飼育を実施した。

方法

海面飼育には5×5×4mの網生簀を使用し、生簀上面は遮光幕で覆った。餌料は、海産魚用配合飼料を用い栄養強化剤を0.8%添加して与えた。沖出し後2週間は、1日給餌量の約83%を手撒き給餌にて5回（6:30～、8:30～、10:30～、13:00～、15:00～）、約17%を自動給餌器で1回（17:30～19:00）与えた。15日目以降は、手撒きのみ4回（7:00～、10:00～、13:00～、15:30～）とし、30日目以降は、3回（7:00～、11:00～、16:00～）に減らして飼育を行った。沖出し直後の日間給餌率は、魚体重の10%とし、成長に応じて徐々に2.5%まで低下させた。計数は、網生簀収容時及び出荷時に容量法で行った。

結果

本年度の海面飼育結果を表1に示した。3月4日と3月9日に容量法で計数したカサゴ種苗86,300尾を網生簀に収容した。沖出し時の平均全長は、34.2～34.5mmであった。3月18日に密度調整を行い、2.5万尾を間引き処分した。飼育は順調に経過し、沖出し後3週間で放流目標サイズに達した。生残率は97%と良好であった。4月4日から4月8日にかけて平均全長55.3mmの稚魚5.6万尾を出荷した。

表1 カサゴ海面飼育結果

選別カゴ (mm)	月日	開始時		出荷時			回収死亡数 (尾)	飼育期間 (日)	生残率 (%)
		尾数	全長(mm)	月日	尾数	全長(mm)			
1区	4.5止	3/4	48,400	34.2	3/18	(25,000)*	39.1		
2区	5.5止	3/9	37,900	34.5	4/4	15,000	55.3		
						3,800			
					4/5	6,000			
					4/6	7,000			
					4/7	3,700			
					4/7	1,900			
					4/8	10,000			
					4/8	11,400			
4年度計			86,300			58,800	2,500	34	97.1**

* 密度調整による間引き数

** 間引き数25,000尾も含む

アワビ種苗生産

磯和 潔・杉山昇平・河村 剛

令和4年度の生産は、殻長25～30mmの稚貝44.8万個を目標に実施した。

1. 令和3年度産種苗の飼育

方法

前期飼育

クロアワビ（以下、クロ）およびメガイアワビ（以下、メガイ）稚貝の飼育は、令和4年4月21日の付着板飼育終了時から同年10月の剥離、選別、計数、出荷および再収容まで、10m巡流水槽（有効水量10m³）を用いて行った。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、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、アワビ用配合飼料を使用した。給餌量は稚貝の体重に対する配合飼料の割合を基準に給餌表を作成し、それを目安として稚貝の成長や飼育水温の推移、摂餌状況を見ながら調整した。給餌回数は週2～3回とした。夏期高水温時は海洋深層水を混合し、飼育水温が25℃を超えないように調整した。稚貝の取上げは10月5～11日にかけて行い、取上げた稚貝は洗面器に丸い穴を開けた篩を用いて選別した。使用した穴の直径はクロが14mm、メガイが16～17mmであった。それぞれの稚貝は重量換算法により個体数を算出した。選別した稚貝は、三重県栽培漁業センター（以下、浜島センター）等の中間育成が可能な施設へ搬送するとともに、三重県尾鷲栽培漁業センター（以下、尾鷲センター）では屋外の20m巡流水槽（有効水量20m³）へ収容した。

後期飼育

屋外20m巡流水槽に収容した稚貝は25mmおよび30mmサイズの出荷用として飼育を継続した。飼育は昨年と同様の方法で行い、砂ろ過海水を紫外線殺菌装置で殺菌処理した後、飼育水として用いた。水槽内には10m巡流水槽で使用した同型のシェルターを18組設置した。餌料はアワビ用配合飼料を週3回与え、摂餌の様子を見ながら給餌量を増減した。水槽の底に溜まった糞や残餌等の汚れは毎日、曝気および攪拌によって舞い上がった汚れを排水口から排出して除去した。

結果

前期飼育

前期飼育の結果を表1に示した。付着板からのはく離後に小サイズ死亡個体が8月の下旬から10月の初旬にかけて僅かにみられたが、飼育は概ね良好に経過し生残率は高かった。夏期高水温時は、海洋深層水を混合した飼育水が有効で、問題なく経過した。10月の取上げ時平均殻長は、クロで22.3～24.7mm、メガイで25.9～27.5mmとなり差は生じたが、クロは、昨年の10月平均殻長が18mmであったことと比較すると、両者とも成長は概ね良好だった。クロ稚貝は、全て中間育成用として浜島センターへ搬送した。メガイ稚貝は、屋外20m巡流水槽を用いて尾鷲センターで継続して飼育を行った。

後期飼育

後期飼育の結果を表2に示した。後期飼育は、水温が高かったため、前期飼育より引き続き海洋深層水を混合するとともに、紫外線殺菌装置で殺菌処理した海水を飼育水として用いた。期間中、殆ど死亡個体は見られず生残率は99%以上であった。成長は、目標の放流サイズである殻長25mmおよび30mmを超えて良好に経過した。これらの稚貝は、令和4年12月～令和5年3月にかけて、令和4年度分として出荷したが、一部は来年度の令和5年度出荷用に残し、継続して飼育を行っている。

表1 令和3年度産稚貝前期飼育結果

種類	開始時(4/12-4/21)			剥離・選別(6/21-6/30)			剥離・選別(10/5-10/7)								
	再収容水槽NO	収容数(万)	平均殻長(mm)	生残数(万)	生残率(%)	再収容水槽NO	再収容数(万)	平均殻長(mm)	生残数(万)	生残率(%)	平均殻長(mm)	再収容先&再収容水槽	再収容水槽	再収容数(万)	平均殻長(mm)
クロ	NO, 6	8.09	10.88	9.96	100.0	NO, 8	6.68	16.98	7.49	100.0	23.95	浜島センター*1		17.91	
	NO, 13	8.13	11.20	8.02	98.6	NO, 14	6.77	18.89	7.72	100.0	24.66				
	NO, 15	9.41	10.65	9.95	100.0	NO, 7	6.97	19.86	7.93	100.0	24.45				
	NO, 1	13.17	7.58	13.03	98.9	NO, 12	7.51	14.88	7.37	98.1	22.33				
	NO, 9	14.65	7.11	15.13	100.0	NO, 2	8.31	15.95	9.23	100.0	22.95				
計	53.45			56.09		36.24			39.7				25.41		
メガイ	NO, 3	7.29	12.30	9.51	100.0	NO, 1	7.78	16.51	廃棄・計数なし			20m-3 20m-4 20m-3, 4 20m-3, 4 20m-3, 4	10.02 10.28 6.63 38.43	23.53 28.71	
	NO, 4	9.24	12.06	8.73	94.5	NO, 6	6.4	22.08	廃棄・計数なし						
	NO, 5	6.35	11.91	6.95	100.0	NO, 9	5.84	21.76	5.45	93.3	26.02				
	NO, 11	7.92	11.78	10.35	100.0	NO, 10	5.28	20.24	5.36	100.0	27.47				
	NO, 16	9.42	11.02	10.3	100.0	NO, 13	6.28	20.54	5.95	94.7	27.43				
	NO, 10	15.64	7.10			NO, 16	6.27	21.94	6.56	100.0	25.89				
計	55.86			45.8		42.9			23.3				26.93		
クロ・メガイ		109.31				79.11								52.34	

※ 4, 6, 10月にクロはそれぞれ6, 9~11, 14mm, メガイは6, 12, 16~17mmの篩で選別, 再収容

※1 10月のクロは14mmの篩に残ったものを浜島センターへ

※2 20m-1はR2年度産メガイ

表2 令和3年度産稚貝後期飼育結果

水槽番号	10/11		2/6		
	再収容数(万)	平均殻長(mm)	生残数(万)	生残率(%)	平均殻長(mm)
20m-1	6.6	38.4	0.0	-	-
20m-3	10.0	23.5	10.0	99.8	30.8
20m-4	10.3	28.7	0.0	-	-
計	26.9		10.0		

※20m-1は前年度の余りで全出荷済, 20m-4は全出荷済

2. 令和4年度産種苗の飼育

方法

令和4年度の親貝養成および採卵は、浜島センターで行った。令和4年11月9日に親貝試験を含むクロ, 11月16日と12月7日にメガイ, の計3回採卵した。親貝は、紫外線殺菌処理海水を用いて刺激を与え、放卵放精させたあと卵を回収して媒精した。媒精した卵は、卵割率を確認し、良好な受精卵を選別した。受精卵は、約15Lのスチロール容器1つあたりに上限約250万粒をビニール袋に入れて梱包し、尾鷲センターに輸送した。それらは、水温馴致したあと500Lパンライト水槽へ、1水槽あたり約500万粒となるよう収容した。その後、ふ化した幼生は、100Lアルテミアふ化槽を改造した飼育容器1容器あたりに約150~200万個体を収容した。浮遊幼生飼育容器には1時間あたり約50L注水し、毎日容器換えを行っ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。初期稚貝の餌料となる珪藻は、付着板(33×33cm/枚×56枚/組)に予め*Ulve11a lens*と*Cocconeis*

sp.を増殖させたものを元種として新規付着板へ種付けをするとともに、砂ろ過海水を注水して自然珪藻も併せて増殖させた。1水槽あたりの付着板は、40組使用し、適宜上下反転させ、珪藻が平均して増殖するよう管理した。また、餌料不足を想定して分散用の付着板も準備した。稚貝の付着板からの剥離は、平均殻長5mmを目安とした。剥離した稚貝は、プラスチック洗面器に穴を開けた篩を用いて選別したあと、重量換算法で個体数を算出し、それぞれ新規水槽に収容して直播き飼育を行った。

結果

令和4年度産種苗（令和5年度出荷用）のふ化幼生から採苗までの結果を表3に示した。付着板の餌料は*Ulveilla lens*と*Cocconeis sp.*の上に小型珪藻が優占して増殖し、概ね良好な状態であった。採苗は、供給希望数が減少したことにより、採苗数量を少なくし、低密度飼育を試みた。

クロは、昨年同様ふ化幼生の回収率が低く、奇形が多かった。それらの幼生は、採苗時に付着しない幼生が多かったため、数日間様子を観察した。幾らか付着数は増加したが、浮遊幼生は、殆ど確認出来なくなったため、採苗を終了した。

メガイは、良好に付着したが、採苗から数日後徐々に減耗が始まり、必要付着数を下回ったため、2回目の採卵を行った。稚貝の剥離は、令和5年3月以降に行う予定である。

表3 令和4年度産採苗および付着板飼育結果

採卵日 令和4年	種類	尾鷲輸送 卵数 (万粒)	ふ化幼生				浮遊幼生			採苗数 (万)	採苗水槽 (NO)		
			回収数 (万)	回収率* ² (%)	奇形率 (%)	飼育数 (万)	生残数 (万)	浮遊期* ¹ 生残率 (%)	奇形率 (%)				
11/9 第1回	* ³ クロ調温	500	406	81.2	13.6	203	125	61.4	4.8	80.0	NO.14		
		計				406	258	63.5				80.0	
	* ³ クロ自然水温		500	343	68.7	8.5	172	90	52.4	7.0	28.0	廃棄 NO.7	
							172	123	71.5	3.3			28.0
			550	285	51.8	26.1	142	94	32.9	6.4	28.0	廃棄 NO.7	
							142	105	70.5	3.8			28.0
			507	448	88.4	5.7	149	73	49.0	2.2	28.0	廃棄 NO.7	
							149	117	78.2	2.1			28.0
		計		1,557	1,076	69.1		1,076	602	55.9		168.0	
		11/16 第2回	メガイ	500	346	69.3	5.2	173	103	59.6	3.3	13.3×3	NO.9,13,15
						173	111	64.2	3.1	NO.9,13,15			
	500		345	69.0	10.0	172	135	78.2	2.5	20.0×3	NO.9,13,15		
						172	136	79.1	2.3			NO.9,13,15	
	500		389	77.8	2.5	194	128	66.0	1.1	20.0×3	NO.9,13,15		
						194	78	40.3	0.0			NO.9,13,15	
計		2,000	1,331	66.6		1,331	807	60.6		239.7			
12/7 第3回	メガイ	500	425.0	85.0	0.7	213	67	31.4	10.0	45×2, 24	NO.5,11,15		
						213	154	72.7	1.7			NO.5,11,15	
		500	391.6	78.3	1.2	196	89	45.6	3.1	35×2, 16	NO.5,11,15		
						196						NO.5,11,15	
		397	308.1	77.6	4.1	154	56	36.6	8.5		廃棄		
計		1,397	1,125	80.5		1,125	367	32.6		200.0			
計	クロ	2,057	1,482	72.1		1,482	860	58.0		248			
	メガイ	3,397	2,456	72.3		1,331	807	60.6		440			
合計		5,454	3,938	72.2		2,813	1,666	59.2		688			

※1 浮遊期生残率=浮遊幼生生残数/ふ化幼生飼育数×100

※2 回収率=ふ化幼生回収数/卵数×100

※3 クロ調温：産卵抑制を目的として高水温で飼育した親貝、クロ自然水温：調温せず飼育した親貝

※4 第3回の採苗：NO.15は再採苗のため40万個体の採苗幼生数とした

マハタ種苗生産

糟谷 享・河村 剛・二郷卓生

令和4年度は、全長130mm、20万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。親魚の成熟度調査を行い、成熟が確認できた雌雄（雄は腹部圧迫による放精確認、雌は卵巣内での平均卵径450μm以上）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41～50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）

本年度の一次飼育の設定を表1に示した。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5槽使用し、基本の飼育方法は以下のとおりとした。飼育水は、電解殺菌処理海水を使用し、5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、ふ化後は少しずつ上げていき、6日令に25℃に達するように設定した。通気は、エアブロック方式とし、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0.4～1.0L）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、10日令までは24時間、それ以降は14.5時間明期（電照時刻5:00～19:30）とした。飼育初期の浮上へい死の防止のため0～4日令まで皮膜オイルを飼育水に添加した（6mL×2回/日/槽）。仔魚の鰾の開腔率を向上させる目的で、6～20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（約6時間/日）。

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（150～200g×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3～36日令まで給餌した。そのうち、4日令からは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1.0～6.5億の範囲で調整した。ふ化直後で栄養未強化の北米産アルテミア幼生（以下、アルテミア）を平

均全長約5.5mm 以上になる20日令から22日令の3日間給餌。その後、栄養強化したアルテミアを取り上げ前日まで給餌した。配合飼料は26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。分槽方法は、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。

11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(51~53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(開鰾率)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3.5mm)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)

一次飼育終了後の飼育は76日令(8月5日)までは三重県尾鷲栽培漁業センター(以下、尾鷲センター)で、それ以降は伊勢湾南部中間育成場(以下、伊勢湾南部施設)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5槽使用した。飼育水には電解殺菌処理海水を使用した。水温およびDOは、毎日午前、午後の2回測定した。底掃除は、1日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。

伊勢湾南部施設では、コンクリート製円形水槽(有効水量270m³)を7槽使用した。水槽内に水槽の4分の1サイズの扇型の網生け簀(約67m³)を1槽あたり3面設置し、1面に約10,800~12,600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量に従い1日4~5回に分けて与えた。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、目視で形態異常魚および成長不良魚を除去した。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投与し、尾鷲センター前の海面網生簀へ沖出しする時まで、飼育を継続した。

表1 令和4年度マハタ種苗生産の一次飼育設定

飼育水槽	コンクリート製角形水槽(7.2×4.0×2.1m 実水量45t 実水深1.7m)×5槽	
飼育海水	電解処理海水を使用	
注水開始時期	5日令より開始 底層から微注水で開始し、取り上げ日までに換水率1.9回転/日	
飼育水温	ふ化後6日令までに25.0℃に加温 その後取り上げ時まで一定	
通気	エアレーション5カ所(エアブロック方式) 授精卵収容~開口まで3~4L/分 開口後は0.4~1.0L/分	
照明	水銀灯(500W)×4灯 3~10日令は24時間連続照明, 11日令以降は14.5時間明期(5:00~19:30)	
オイルの添加	0~4日令まで 1m ² 当たり0.2ml添加(1水槽当たり6ml添加)を熱湯に溶かして朝夕に添加	
油膜除去	6~20日令まで実施(除去時間 約6時間 9:00~15:00/日)	
貝化石の添加	朝夕, 200g/槽を海水に混ぜ、6時間かけて添加 31日令からは150g/槽を海水に混ぜ、朝夕直接添加	
微細藻類添加	1日令から濃縮したナンクロロプシスを海水で希釈して貝化石とともに添加	
酸素通気	5日令から開始(0.2~2.0L/分) 溶存酸素量6.0mg/L以上を保持する	
餌料系列	S型ワムシ	3~36日令に定量給餌(1.0~6.5億/日)
	北米産Ar(小型Ar)	20~22日令(平均全長5.5mm以降より開始)
	北米産Ar	23日令~取り上げ前日まで(平均全長6.0mm以降より開始)
	配合飼料	26日令より開始
取り上げ選別	51~53日令に実施	
鰾の開腔率	種苗生産終了時にサンプリングし、軟X線写真により観察	

結果

1 採卵

本年度の採卵結果を表2に示した。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5月17日に、それぞれ成熟度の調査を行い、雄7尾、雌13尾を選別して、5月17日に生殖腺刺激ホルモン（hCG）を投与した。5月19日に雄6尾および雌6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602万粒であった。そのうち255万粒を5月20日に5槽（51万粒/槽）へ収容した。その際、卵質および卵量を同一にするため、一腹の卵を各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3に示した。水槽へ収容した255万粒のうち、ふ化した仔魚は248.5万尾（ふ化率93.8～100%）であった。11日令での生残尾数は139.8万尾、生残率は平均56.3%（1.2～92.4%）であった。この時点で、生残率が低いB-3は、飼育継続が困難であると判断し12日令で処分した。

B-1への分槽は、15～16日令に行った。仔魚の蝸集状況は日によって、また、水槽によって違うため、ボウルによる移送は、目視で確認しながら適宜行った。

取り上げは、51～53日令で行い、平均全長23.18～29.34mm、合計約26.2万尾の稚魚を取り上げた。

一次飼育終了時の生残率は、10.5%（10.5～13.8%、B-1を除く）であった。鰾の開腔率は、57%（42～72%）であった。

3 二次飼育

一次飼育終了後、稚魚をサイズ別に50m³水槽5槽で飼育した。7月19～21日に再度取り上げてサイズ選別および計数を行い、約23.3万尾（一次飼育終了時からの生残率88.9%）を5水槽に再収容した。また、その時に約600尾を試験用として三重県水産研究所尾鷲水産研究室に提供した。

その後、7月27、28日、8月5日の3回に分けて約22.8万尾（一次飼育終了時からの生残率87.0%）を伊勢湾南部施設へ移送し、尾鷲センターでの陸上水槽による飼育を終えた。

伊勢湾南部施設での二次飼育結果を表4に示した。種苗は、水槽（生簀）に分けて収容した。

ワクチン接種時（9/21～9/29）までの生残尾数は、約21.8万尾（伊勢湾南部施設での飼育開始時からの生残率95.7%）であった。目視による形態異常魚（成長不良個体を含む）を約1.8万尾除去（除去率8.3%）し、ワクチン接種した魚は、約20.0万尾であった。

11月14日～21日に平均全長約130mm、約18.2万尾（ワクチン接種時からの生残率91.1%）を尾鷲センターに移送し、海面生簀に収容した。

表2 令和4年度マハタ採卵結果

♀No	体重 ^{1*} (kg)	体重 ^{2*} (kg)	胚体形成卵数 (万粒)	ふ化率 ^{3*} (%)
1	13.15	14.12	103.8	97.9%
2	9.52	10.42	105.0	98.6%
3	10.92	11.88	137.5	100.0%
4	9.94	10.49	72.2	93.8%
5	14.63	15.68	123.1	96.8%
6	9.78	10.07	60.0	98.1%
計			601.6	

^{1*} 成熟度調査時 ^{3*} ふ化率はビーカー試験より算出

^{2*} hCG注射後（採卵時）

表3 令和4年度マハタ一次飼育結果

飼育水槽	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2	B-3	合計
	分槽区						
飼育期間	5/20~7/12	5/20~7/12	5/20~7/13	6/5~7/11	5/20~7/11	5/20~6/1	
オイル添加期間	0~4日令	0~4日令	0~4日令	0~4日令	0~4日令	0~4日令	
収容卵数 (万尾)	51.0	51.0	51.0	-	51.0	51.0	255.0
開始時 ふ化仔魚数 (万尾)	49.7	49.7	49.7		49.7	49.7	248.5
飼育密度 (尾/m ³)	11,044	11,044	11,044		11,044	11,044	
11日令 生残尾数 (万尾)	26.4	36.0	45.3		31.5	0.6	139.8
生残率*1 (%)	53.9	73.5	92.4		64.3	1.2	56.3
ワムシ (徳)	148.0	148.0	148.0	80.5	148.0	28.0	700.5
給餌量 アルテミア (徳)	19.08	19.08	19.08	13.28	19.08	0.00	89.60
配合飼料 (kg)	14.11	14.11	14.11	9.27	12.72	0.00	64.32
水質 平均水温 (°C)	24.6	24.6	24.6	24.8	24.6	23.8	
	(20.6~25.2)	(20.7~25.2)	(20.8~25.2)	(22.9~25.1)	(20.6~25.2)	(20.7~25.2)	
平均D.O (mg/L)	7.10	6.90	6.90	7.20	6.80	6.90	
	(6.2~8.4)	(5.9~8.1)	(6.2~8.1)	(6.0~8.6)	(6.0~8.1)	(6.2~7.8)	
日令	52	52	53	51	51	12日令で処分	
一次飼育 平均全長 (mm)	26.02±3.26	24.04±3.17	26.53±3.64	29.34±4.33	23.18±2.86		
終了時 生残尾数 (尾)	57,344	68,391	58,049	26,034	52,306		262,124
生残率*1 (%)	11.5	13.8	11.7	-	10.5		
終了時 標本数 (尾)	100	100	100	100	100		
X線撮影結果 開標率 (%)	50%	61%	72%	61%	42%		

*1 生残尾数/ふ化仔魚数×100

表4 令和4年度マハタ二次飼育結果

飼育水槽	7水槽
飼育期間	7/27~11/21
開始時 (7/27) 収容尾数	228,010
平均全長(mm)	約60mm
生残尾数	218,184
ワクチン 生残率(%)	95.7%
接種時 (9/21~29) 形態異常魚および小型魚	18,158
除去率(%) ^{*1}	8.3%
ワクチン接種尾数	200,026
終了時 (11/14~11/21) 生残尾数	182,330
平均全長(mm)	約130mm
生残率(%) ^{*2}	91.1%

*1 形態異常魚および成長不良魚

*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

伊勢湾南部中間育成場（以下、伊勢湾南部施設とする）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三重県尾鷲栽培漁業センター（以下、尾鷲センター）の海面生簀に移動し、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、18.2万尾の海面飼育を行った。

方法

伊勢湾南部施設で飼育した種苗 18.2 万尾を 11 月 14 日～18 日と 11 月 21 日の計 6 日で尾鷲センター海面生簀に収容した。一生簀当たりの収容尾数は、各出荷先の尾数に対応させること、且つ、現有海面生簀を最大に使用して可能なかぎり収容数を下げることから、5,000 尾～6,600 尾とした。

生簀網は、5m×5m×4m の 80 径モジ網を使用し、遮光幕で生簀上面を覆った。餌料は海産魚用配合飼料を用い、搬入後 10 日目までは隔日給餌、以降は月、水、金の週 3 回給餌とした。給餌量は 10 日目までは飽食給餌とし、以降は、前年度実績の 65%を基本とした。出荷日の 1 週間前にハダムシ駆虫剤の経口投与を行った。

結果

海面飼育の結果を表1に示した。本年度もVNNの発症は確認されたが、減耗はほとんど無かった。また、昨年度出荷前に一部で確認された滑走細菌症の発症は無かった。飼育期間中の生残率は、昨年同様99.9%と高かった。今年度は、飼育生簀を岸壁より沖合約120mまで移動して飼育したが、好結果に繋がったものと考えられる。来年以降も収容密度に留意するとともに、沖合の海面生簀で飼育を行い、その効果を検証して行きたい。

表1 マハタ海面飼育結果

開始時		出荷時			飼育期間 (日)	生残率 (%)
収容日	収容数	出荷日	出荷尾数	サイズ(mm)		
11月14日	23,650	12月12日	6,830			
11月15日	47,900	12月13日	51,700			
11月16日	49,800	12月15日	6,600			
11月17日	16,500	12月16日	65,000			
11月18日	17,600	12月17日	13,750			
11月21日	26,880	12月19日	20,350			
		12月20日	10,820	150		
		試験用	7,100			
合計	182,330		182,150		37	99.9

ヒラメ海面飼育

庄司祈生・岩崎剛久

三重県栽培漁業センターで生産された全長30mmサイズのヒラメ稚魚を三重県尾鷲栽培漁業センター海面生け簀で放流サイズまで中間育成した。

方法

平均全長39mmのヒラメ稚魚を4月20日に60,000尾，4月22日に57,100尾を搬入し，5×5×2.7mの海面生け簀計16面に収容して海面飼育を開始した。

餌料は海産魚用配合飼料を用い栄養剤を0.8%添加した。日間給餌率は，搬入直後で魚体重の10%，放流前では4%として1日7回～4回に分け与えた。給餌方法は，稚魚の活力や行動を常時確認するため，全て手撒きで行った。

結果

飼育結果を表1に示した。本年度も滑走細菌症が発症したため罹病魚を除去したが，海面水温が上昇した飼育後期ほど同症による減耗が大きく，最終的な生残率は，74.2%となった。5月16日～27日に平均全長80.0～81.1mmの種苗86,900尾を出荷した。

表1 ヒラメ海面飼育結果

開始時			出荷時			飼育期間 (日)	生残率 (%)
月日	尾数	平均全長(mm)	月日	尾数	平均全長(mm)		
4/20	60,000	38.7	5/16	34,500	80.0	38	74.2
4/22	57,100		5/18	6,300			
		5/20	18,300				
		5/20	19,300				
		5/27	8,500	81.1			
	117,100			86,900			

ヒロメ種苗生産

二郷卓生・磯和 潔

本年度は、ヒロメ種系3,040mの生産を目標に実施した。

方法

採苗は早期(11月8日採苗)と通常期(11月12日採苗)に分けて行った。

恒温培養器で培養していたヒロメ配偶体を必要量ミキサーで数細胞まで粉碎し、海水で希釈して塗装用のハケで種糸(塩ビパイプ枠に巻き付けたもの)に塗りつけた。配偶体を付着させた種糸は濾過海水を貯めた屋内水槽(FRP製1.5m³水槽)へ収容した。栄養塩としてノリ糸状体培養用栄養剤を添加した。

屋内水槽では、週1回の水替えと栄養塩添加を行い、蛍光灯を水槽上部に設置して照度を調整した。配偶体が芽胞体に生長してからは、生長促進のため、照度の高い屋外水槽へ移して培養した。さらなる生長促進および環境馴致のため、培養後期には種糸を海面に沖出しして、中間育成を行った。海面では他の藻類、プランクトン、ゴミ等が種糸に付着してヒロメ生長阻害要因となるので、沖出し後は、定期的に作業船のポンプで汲み上げた海水を種糸にかけて付着物を除去した。

結果

通常期採苗のヒロメの生長を図1に、沖出しから出荷時期の地先の水温を図2にそれぞれ示した。早期採苗分は未測定であるが、見た目の生長は、通常期採苗と大差なかった。

昨年、早期採苗のヒロメは出荷時期の遅延により培養期間が長くなった影響か、一部に芽が伸びて落ちてしまう現象があった。そのため、今年度の早期採苗分は採苗から出荷までの期間を短く設定した結果、出荷時の芽落ちは、ほとんど無かった。

本年度は、早期採苗の種糸620m、通常期採苗の種糸2,420m、合計3,040mを出荷した。

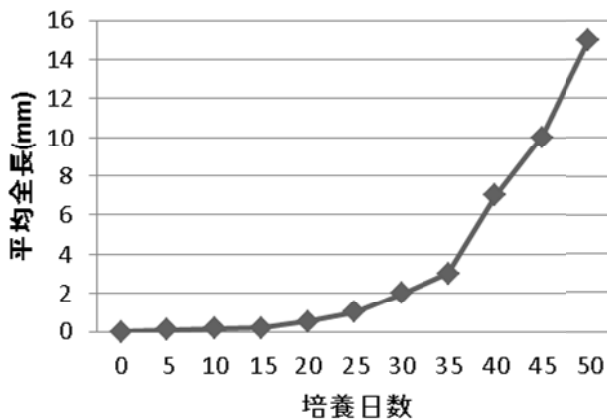


図1 通常期採苗ヒロメの成長

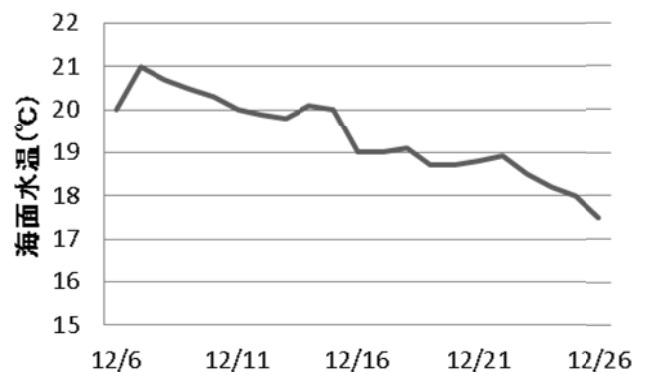


図2 地先水温

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（尾鷲市古江漁港の沖合12.5km,水深450mより取水,以下,深層水）の供給を受けて、種苗生産での利活用を行っている。

令和4年度（令和4年4月～令和5年3月）は、以下の目的で使用し、年間使用水量は合計153,988 m³であった。

1 アワビの飼育（約140,000m³/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10,000m³/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、トラフグおよびマハタ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 ヒロメ早期採苗（約1,000m³/年）

ヒロメ早期採苗のため水温調節に使用した。

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：m³

月/年度	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03	R04
4月	11,739	4,398	5,494	5,897	6,335	6,750	10,716	1,548	262	2,062
5月	8,321	5,684	5,290	6,708	7,346	9,744	9,756	1,344	2,348	1,280
6月	7,640	4,960	5,109	6,104	6,305	9,395	8,169	2,257	3,703	5,249
7月	10,422	10,014	6,286	10,610	11,666	9,824	13,665	11,840	11,772	8,272
8月	20,052	16,471	21,712	30,672	30,908	15,606	23,086	22,334	28,067	24,805
9月	18,846	13,629	29,050	31,108	34,859	20,823	24,054	32,256	31,248	34,099
10月	16,557	10,558	19,907	18,151	26,043	18,905	30,664	27,606	33,468	29,447
11月	14,701	11,608	11,017	12,872	20,051	13,062	20,669	21,437	31,028	31,027
12月	7,829	7,622	4,357	11,993	7,225	1,913	10,276	18,549	22,848	12,477
1月	7,566	7,971	6,719	11,862	3,004	15	4,140	3,849	9,995	2,246
2月	6,883	6,388	6,253	6,161	3,398	11,292	1,375	0	2,380	0
3月	3,737	6,948	6,958	4,000	3,626	13,654	2,266	46	3,330	3,024
合計	134,293	106,251	128,152	156,138	160,766	130,983	158,836	143,066	180,449	153,988

資料

伊勢湾北部中間育成場

令和4年度のクルマエビの中間育成を実施した。クルマエビの育成方法は昨年度と同様の方法で行った。中間育成結果を以下の表1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	14.6	9.5	150.3	65.4	143.1
2	14.1	10.5	166.1	74.3	144.6
3	11.9	9.0	89.7	76.2	71.7
4	14.1	10.9	171.4	77.2	144.6
5	14.1	8.5	147.6	60.1	156.4
6	14.1	5.2	91.0	37.1	135.0
7	11.9	8.7	88.5	73.6	76.0
8	11.7	9.0	88.3	76.7	75.6
9	13.8	10.2	100.8	74.0	85.2
10	11.7	7.1	70.9	60.8	75.7
11	12.0	9.0	88.7	74.7	76.6
12	11.9	8.3	82.1	69.9	76.3
合計	155.7	105.9	1335.3	68.0	1260.5

*1 6月1日No.1～2, 4～6に70.9万尾収容。

平均全長17.0mm, 平均体重0.03g/尾。

6月14日No3, 7～12に85.0万尾収容。

平均全長17.1mm, 平均体重0.05g/尾。

*2 7月19,22,26,29日に取り上げ。

平均全長 49.4～61.5mm, 平均魚体重 0.9～1.6g/尾。

最大全長 73.6mm, 最小全長 29.8mm。

伊勢湾南部中間育成場

令和4年度のヒラメ、トラフグ、クルマエビの中間育成を実施した。各魚種の中間育成方法は、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。中間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 給餌量 (kg)
	尾数 (万尾)	尾数 (万尾)	重量 (kg)	生残率 (%)	
4	3.0	1.9	89.3	61.7	55.7
5	1.9	1.6	79.6	82.6	35.9
6	2.8	2.0	105.2	70.5	62.7
合計	7.8	5.5	274.1	70.1	154.3

*1 4月26, 28日に収容。平均全長 44.0～44.6mm, 平均体重 0.7～0.8g/尾。

*2 5月31日, 6月6, 7, 8, 9, 10日に取り上げ。平均全長 81.0mm, 平均体重4.3～5.7g/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 給餌量 (kg)
	尾数 (万尾)	尾数 (万尾)	生残率 (%)	
5	1.7	1.6	92.7	33.8
6	1.7	1.6	94.5	34.6
合計	3.4	3.2	93.6	68.4

*1 6月1日に収容。平均全長 30.9mm, 平均体重 0.8g/尾。

*2 7月1日に取り上げ。平均全長 55.8mm, 平均体重 4.3g/尾。最大全長 66.1mm, 最小全長 43.0mm。

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	25.8	37.8	373.2	73.1	247.6
2	25.8				247.6
3	25.8	22.4	291.6	86.8	252.6
10	25.8	18.9	245.9	73.2	252.6
11	25.8	17.5	227.7	67.8	252.6
12	25.8	15.6	203.3	60.5	252.6
合計	155.0	112.3	1341.7	72.4	1505.7

*1 5月31日に収容。平均全長 17.7mm, 平均体重 0.05g/尾。

*2 7月19, 22, 26, 29日に取り上げ。平均全長 49.3～57.7mm, 平均体重0.9～1.3g/尾。最大全長 78.6mm, 最小全長 35.7mm

令和4年度水温観測記録

表1 三重県栽培漁業センター水温(°C)

		場内
月	旬	着水槽
	上	16.3
4月	中	17.9
	下	18.7
	上	18.6
5月	中	19.5
	下	22.3
	上	22.4
6月	中	22.3
	下	22.6
	上	23.1
7月	中	24.0
	下	24.2
	上	24.4
8月	中	27.1
	下	28.1
	上	27.8
9月	中	28.1
	下	26.9
	上	25.7
10月	中	24.4
	下	22.8
	上	21.2
11月	中	20.2
	下	19.9
	上	18.4
12月	中	17.7
	下	15.9
	上	16.2
1月	中	16.5
	下	15.5
	上	15.6
2月	中	14.9
	下	14.2
	上	15.5
3月	中	16.8
	下	17.5

表2 三重県尾鷲栽培漁業センター水温(°C)

		海面施設		海洋深層水
月	旬	水深 2m*	水深 5m	受水槽
	上	17.8	17.8	16.0
4月	中	19.6	19.4	16.8
	下	19.9	19.7	17.3
	上	19.8	19.6	17.0
5月	中	20.5	20.4	17.6
	下	23.2	23.0	17.6
	上	-	23.0	15.5
6月	中	-	22.9	15.2
	下	-	22.8	15.6
	上	-	24.3	15.6
7月	中	-	25.3	15.3
	下	-	25.8	15.2
	上	-	27.1	14.2
8月	中	-	27.8	14.3
	下	-	28.7	14.2
	上	-	28.8	14.1
9月	中	-	28.3	15.4
	下	-	27.7	15.4
	上	-	26.7	15.7
10月	中	-	26.0	15.5
	下	-	24.8	15.6
	上	-	24.0	16.0
11月	中	-	23.1	16.0
	下	-	22.5	16.0
	上	-	21.3	16.0
12月	中	-	20.0	15.9
	下	-	18.3	12.7
	上	-	18.1	6.7
1月	中	-	18.6	10.1
	下	-	17.8	12.0
	上	-	17.6	6.7
2月	中	-	17.2	7.7
	下	-	16.5	7.4
	上	16.5	16.5	8.1
3月	中	17.4	17.5	12.6
	下	18.2	18.3	14.6

*水深2mの6~2月は測定器故障のため、測定データなし