

昭和63年度

種苗生産事業報告書

平成2年2月

財団法人 香川県水産振興基金栽培種苗センター

は し が き

香川県から委託されたクロダイ、クルマエビ、マコガレイ等の種苗生産とこれに付随する業務を実施してきましたが、昭和63年度事業が終了しましたので、その概要をとりまとめました。

本年度は、種苗生産の過程で幾つかの問題がありましたが、各魚種とも当初の計画を達成することができました。

クロダイについては、昨年度の大量へい死に差み当場の手持ち親魚からの採卵と併せて高知県栽培漁業センターより卵を譲り受けて生産を行いました。幸い前年のようなトラブルもなく飼育経過も順調に推移したため、当場の採卵分で計画を上回ることができました。

クルマエビについては、親えびの入手時期の天候不順のため、活力の低下がみられたものの前年に比べてふ化ノーブリス数は多く、その後の飼育経過も順調に推移し、小型（13mm）種苗は計画を大巾に上回りました。また、大型（25mm）種苗は取り揚げ直前に大量へい死がありましたが、飼育環境の改善により計画を上回ることができました。

本年度から生産対象魚種となったマコガレイについては、2月上旬に腹水症が発生し、その成り行きが心配されましたが、10日程で鎮静化しました。また体色異常魚の問題はありますが、初年度にもかかわらず計画を大巾に上回る成績を収めることができました。

なお、平成元年度から生産対象魚種に予定されているヒラメ、ガザミについては、研修として取り組みました。その結果ヒラメについては、体魚異常魚の出現、ガザミについては、M期の大量へい死の発生等こんご解決しなければならない問題がありますが、両種ともに量産化の足がかりができました。

以上のような結果がえられましたのは、偏えに県内外の関係機関の皆様の日頃の御支援、御協力の賜物でありまして、心より感謝いたしております。

こんごさらに本県栽培漁業の事業化のため、健全な種苗の安定生産を目指して、職員一同努力してまいりますので、より一層の御指導、御協力を賜わりますようお願い申し上げます。

平成2年 2月 1日

財団法人香川県水産振興基金栽培種苗センター

場 長 合 田 理

目 次

総 務 一 般

1. 組 織	1
2. 昭和63年度決算	2
3. 受託品の計画及び生産の状況	3
4. 施設の概要	4

業 務 報 告

(種苗生産)

クロダイ養成親魚からの採卵	7
クロダイの種苗生産	10
クルマエビの種苗生産	13
クルマエビ大型種苗の生産	19
マコガレイの種苗生産	22

(飼料生物培養)

ナンノクロロプシスの培養	27
シオミズツボウムシの培養	31
養成アルテミアの生産	33

(研修事業)

ヒラメの種苗生産	39
ガザミの種苗生産	41
汽水産ミジンコの培養	43
テトラセルミスの大量培養	47

(配布業務)

種苗の配布状況	53
---------	----

(観測資料)

定時観測資料	55
--------	----

財団法人香川県水産振興基金栽培種苗センター

1. 組 織

- (1) 開設目的 香川県との契約に基づき栽培漁業の対象種である、水産種苗の生産を行うことを目的として開設した。
- (2) 開設年月日 昭和57年4月1日
- (3) 所在地 香川県高松市屋島東町75番地-4
- (4) 組織及び業務分担（平成元年6月1日現在）

場長 合田 理	{	次長事務代理 城原 勲	
		総務科 (兼)科長 城原 勲 主事 中 健二 準職員 安孫子正子	<ol style="list-style-type: none"> 1. 人事・会計・庶務その他総務全般に関すること。 2. 施設・設備・機器及び器材等の保守管理に関すること。 3. 車輛・船舶の運行管理及び安全運転に関すること。 4. 水産種苗の配付に関すること。 5. その他生産科の業務に属さないこと。
	{	生産科 科長 伊藤 司	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水産種苗の生産業務に関すること。 2. 生産業務の企画・立案に関すること。 3. その他生産業務に付随すること。
		係長 地下洋一郎 " 野坂 克己 技師 宮内 大 " 上村 達也 " 森本 弘泰 (兼)主事 中 健二	

2. 昭和63年度決算

収入の部

(単位：円)

科 目	決 算 額	摘 要
委 託 料	65,819,718	
預 金 利 息	77,312	
本 部 繰 入 金	3,608,550	
合 計	69,505,580	

支出の部

科 目	決 算 額	摘 要
給 料	19,034,505	基金職員9人分
手 当	12,937,626	
共 済 費	3,871,454	基金職員9人，貸金職員4人分
退職給与引当金繰入	483,024	基金職員8人
退 職 給 与 費	61,320	
人 件 費 計	36,387,929	
賃 金	5,887,544	10人分(パート6人分含む)
報 償 費	100,000	社会保険労務士謝礼
旅 費	1,302,122	西日本種苗生産機関連絡協議会等
消耗品及び親魚費	4,550,898	生産用直接資材・クルマエビ親代等
燃 料 費	3,556,693	A重油他
肥 飼 料 費	8,731,350	ブラインシュリンブ他
管 理 用 需 用 費	3,883,479	修理・印刷・管理用消耗品他
役 務 費	579,430	電話料他
研 修 費	3,420,185	ガザミ・ヒラメ種苗生産研修他
福 利 厚 生 費	1,036,150	健康診断料他
諸 税 等 負 担 金	69,800	委託契約書印紙代他
物 品 費 計	33,117,651	
合 計	69,505,580	

3. 受託品の計画及び生産の状況

昭和63年度において、県との委託契約により、クロダイ・クルマエビ及びマコガレイの生産と、また次期生産対象種のヒラメ及びガザミの種苗生産研修を行った。

(1) 種苗生産計画量と実績

魚種	計 画			実 績		
	種苗の 大きさ	生産尾数	引渡し期限	種苗の 大きさ	生産尾数	引渡し期限
クロダイ	mm	千尾	月日	mm以上	千尾	月日 月日
	20	200	7.30	20	200	6.6～6.7
	30	500	7.30	30	837	6.16～6.22
クルマエビ	13	12,000	10.31	13	13,000	7.27～8.9
	25	1,000	10.31	25	1,060	8.17～8.19
マコガレイ	15	250	3.31	15	1,038	平成1年 3.6～3.9

(2) 種苗生産研修事業

魚種	採卵数	ふ化尾数	大きさ	生産尾数	歩留	研修期間
ヒラメ	千粒 592	千尾 356	mm 20～25.5	千尾 214	% 60	月日 月日 4.1～5.23
ガザミ		9,612	4～7	872	9	5.28～7.12

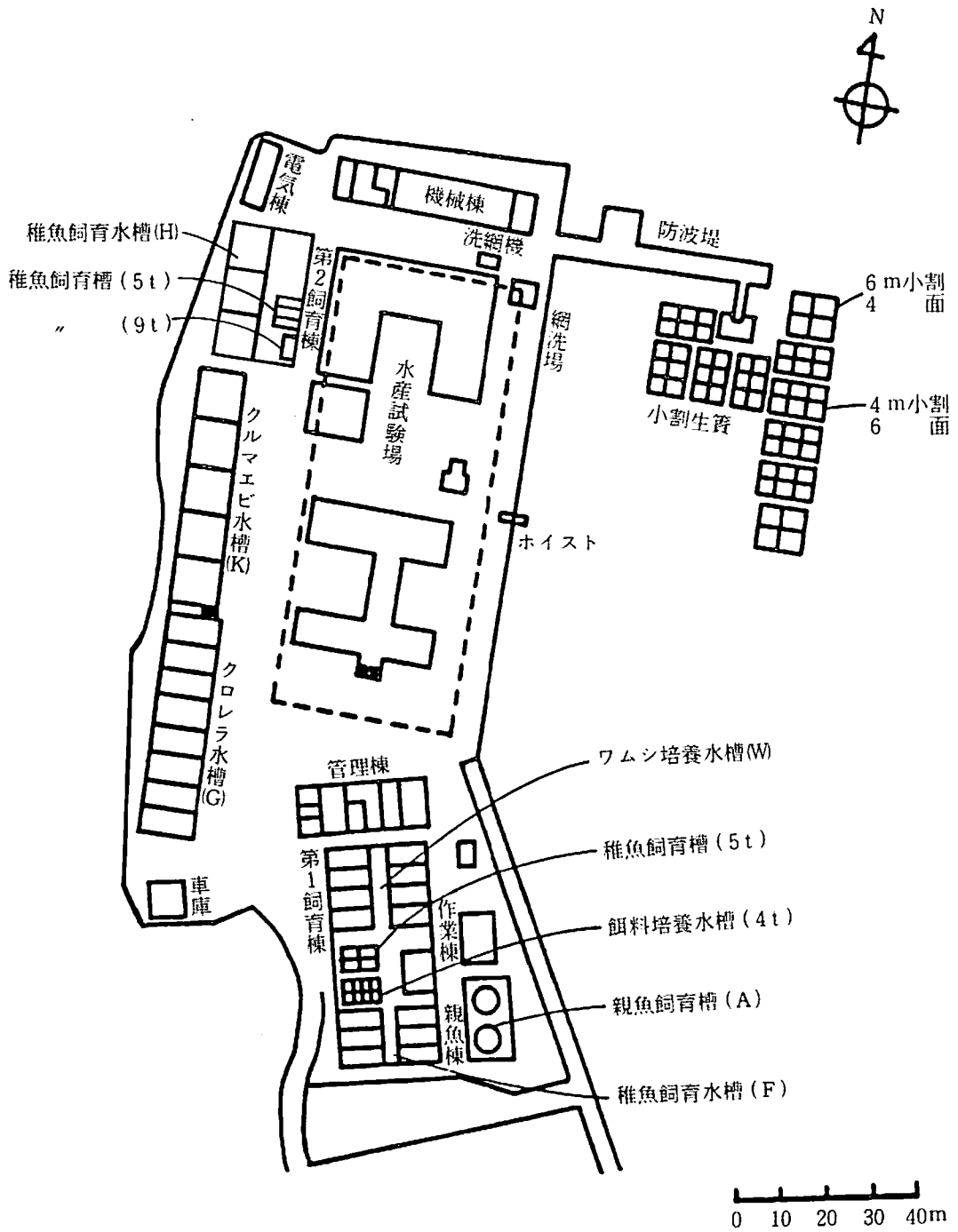
4. 施設の概要

(1) 水槽・小割生簀の規模及び略称

名称	略称・番号	1水槽・ 1小割当り 容積(m ³)	規模 (m)	摘要
第1稚魚飼育槽	F1～F6	45	7.5×4.5×1.3	コンクリート 屋内
〃	5t-1～5t-4	5	4×1.5×1	F R P 屋内
第2稚魚飼育槽	H1～H3	100	9×7.5×1.5	コンクリート 屋内
〃	5t-1～5t-3	5	3.0×1.8×0.93	F R P 屋内
〃	9t-1	9	4.4×2.3×0.89	F R P 屋内
ワムシ培養水槽	W1～W8	40	7.5×4.25×1.25	コンクリート 屋内
餌料培養水槽	4t-1～4t-8	4	1.8×1.8×1.5	F R P 屋内
親魚水槽	A1・A2	50	径6×1.8	コンクリート 屋内
クロレラ培養水槽	G1～G8	70	12×6×0.97	コンクリート 屋外
クルマエビ飼育 水 槽	K1～K5	200	10×10×2	コンクリート 屋外
海面小割生簀	4m(11～16)～(81～86)	40	4×4×3	6面×8基
〃	6m 1～8	90	6×6×3	4面×2基

※本文中各水槽の名称を上記略称を使用し、F・H・W・A・G・K水槽と呼称している。

(2) 施設配置図



種 苗 生 產

クロダイ養成親魚からの採卵

伊藤 司・上村 達也

クロダイ種苗生産を昨年同様4月上旬の生産開始を目標に親魚の管理と採卵を行ったので、その概要を報告する。

1. 方 法

(1) 親 魚

海面生簀(4×4×3m)2面で飼育している親魚の内、171尾を昭和62年11月30日に、48尾を12月4日に陸上水槽A1(φ6m円型、使用水量50㎡)に雌雄判別を行わず收容し、その後昭和63年3月6日に親魚219尾の内108尾をA2水槽に分養し、昨年と同様2水槽で採卵を行った。

(2) 給 餌

海面飼育では配合飼料にビタミン剤を添加し給餌を行ったが、陸上飼育ではモイストペレット(冷凍イカ+冷凍エビ+タイ用コンパウンド+ビタミン剤を1:1:2:0.04の割合で調餌)を摂餌状況をみながら適宜給餌した。

(3) 産卵促進

産卵促進は昨年と同様加温による産卵促進を行った。飼育水温は12月末までは自然水温とし、1月1日より加温を開始して1月31日までは12.5℃に保ち2月初めより徐々に加温を行い3月中旬に18℃とした。

(4) 採 卵

昨年と同様採卵槽にゴース地ネットを設置して、これに卵を受けた。採卵した卵は浮上卵と沈下卵に分離し計量を行った。

2. 結 果

各水槽の産卵期間と産卵数量を表1に示した。産卵開始はA1, 2共3月16日、産卵終了はA1, 2共6月15日であった。産卵期間は92日間であった。A1の総浮上卵数は12,698万粒、総沈下卵数6,735万粒で総卵数19,433万粒、浮上卵率65.3%であった。又A2の総浮上卵数は14,130万粒、総沈下卵数7,466万粒、総卵数21,596万粒、浮上卵率65.4%であった。昨年と比較すると産卵期間が

表1 各水槽の産卵期間と産卵量

水 槽	産卵期間	総浮上卵数 (×10 ⁴ 粒)	総沈下卵数 (×10 ⁴ 粒)	総 卵 数 (×10 ⁴ 粒)	浮上卵率 (%)
A 1	3月16日～6月15日	12,697.86	6,734.91	19,432.77	65.3
A 2	3月16日～6月15日	14,129.85	7,465.92	21,595.77	65.4
計		26,827.71	14,200.83	41,028.54	65.4

10日間程長くなり、総卵数で約1億粒増加し浮上卵率で4%程度上昇した。クロダイの産卵期間中の産卵量と水温を図1に、産卵水槽における水温変化を図2に示した。産卵期間中の水温は18~20℃であった。産卵のパターンは昨年と同様約1ヶ月間隔で3つの山が認められるが産卵当初の山が昨年に比べかなり小さかった。産卵盛期は4月中旬~5月下旬であった。ふ化率はA1, 2共産卵開始当初より90%以上であり産卵末期に80%程度になったが、おおむね90%以上であった。

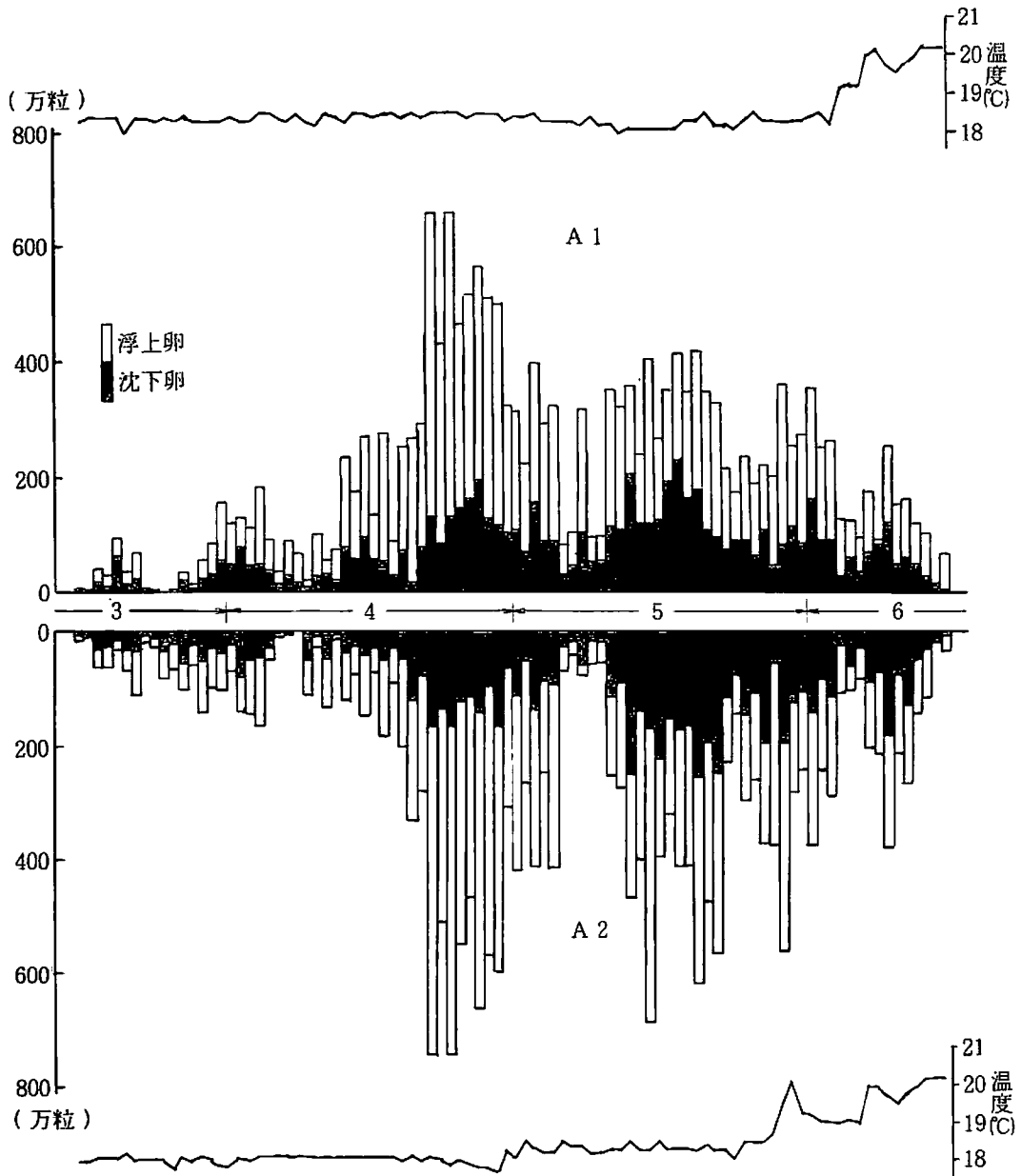


図1 産卵期間中の採卵量と水温

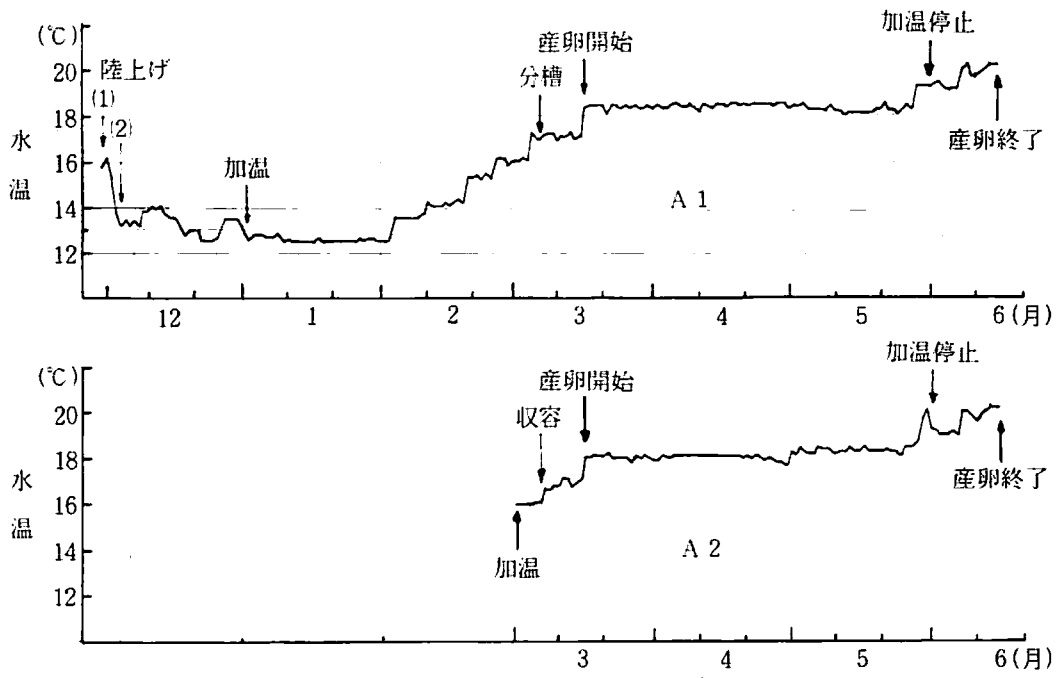


図2 A1, 2の水温変化

クロダイの種苗生産

地下洋一郎・上村 達也
伊藤 司・山本 啓三

放流および養殖用種苗として平均全長30mmのクロダイを約95万尾、中間育成後放流する種苗として20mmのクロダイを約95万尾生産したのでその概要を報告する。

1. 生産方法

(1) 採卵，収容

当センターの陸上水槽で加温越冬させた親魚より、4月4日に採集した卵のうち、1,000gの浮上卵をF1, 2の2水槽に分け収容し、さらに4月5日に採集した卵のうち、365gの浮上卵をF3水槽に収容し、飼育を開始した。これを1回次とする。高知県栽培漁業センターで4月15, 16日に採集した浮上卵を1,569g譲り受けた。それをF5, 6の2水槽に収容した。これを2回次とする。

(2) 陸上飼育

飼育水槽はF水槽（使用水量40ml）を5面使用した。水温18℃で飼育を開始し、徐々に上げ20℃に保つようにした。通気は1水槽当りエアーストン（φ30mm×50mm）6個とエアリーフト2基を用いて行った。飼育開始日より開腔率向上と表面のゴミ取りを目的として、飼育水面被膜除去装置を取り付けた。日令0日から12日頃までナンノクロロプスを50万細胞/mlの濃度となるように飼育水に添加した。底掃除は日令6日から14日頃までは隔日に、以後沖出しまで毎日行った。日令15日までは夜間の柱状サンプリングにより生残尾数を推定した。それ以後は底掃除で排出された死魚数より推定した。

餌料はワムシ、アルテミア幼生、養成アルテミア（活、冷凍）、配合飼料、冷凍クロダイ卵を使用した。ワムシ及びアルテミアの栄養強化には、ナンノクロロプス、油脂酵母、イワシ肝油、総合ビタミン剤を使用した。

沖出し時の計数は重量法で行い、1小割当り2.7万尾を目安に収容した。

(3) 海上飼育

小割筏は、1台あたり4×4mの小割6面もつ筏を7台使用した。これを、常設場所では海上飼育期間中に毎年赤潮が発生しているため、あらかじめ屋島湾口部の避難場所に移動した。小割網は、4×4×2.5mと4×4×3.0mで目合い180, 160, 120径のモジ網を稚魚の成長に合わせて使用した。網替えは7～12日間隔で行った。

餌料は、小割30面については、アミエビ、イカナゴのミンチに総合ビタミン剤を約1%添加したものと配合飼料を併用した。残り10面は配合飼料を単独で用いた。これらの餌料を1日に

表1 昭和63年度 クロダイ生産結果

生産 回次	採卵 月日	陸上飼育										海上飼育						通算 生残率 (%)	備 考		
		収 容			ふ化 仔魚数 (万尾)	ふ化率 (%)	分 槽		取 り 揚 げ			沖出し		取 り 揚 げ							
		月・日	水槽	卵 数 (万粒)			月・日	水槽	月・日	尾 数 (万尾)	生残率 (%)	平 均 全 長 (mm)	尾 数 (万尾)	小 割 用 (面数)	期 間	尾 数 (万尾)	全 長 (mm)			沖出し 後の生 残率(%)	
1	4. 4	4. 4	F 1	105.0	105.0	100			5. 31	43.48		22.80	43.48	16			41.15	*32.1	94.6		
											69.2									67.0	6月3日に生産調整放流
	4. 4	4. 4	F 2	105.0	101.0	96.2			6. 1	39.05		23.71	33.40	12	6.16～6.22		32.02	*31.3	95.9		6月1日に5.65万尾生産調整放流
											64.8									57.8	6月4日と6月7日に生産調整放流
	4. 5	4. 5	F 3	76.7	69.7	90.9			5. 30	45.26	64.9	23.41	23.27	8			22.14	*34.9	95.1		
													21.99	4	6.6～6.7		21.99	26.1		63.3	
2	4.15	4.16	F 5	117.0	83.2	71.1			5.12	50.23	60.4	10.03									5月12日に生産調整放流
	4.16	4.16	F 6	212.5	158.8	74.7			5.9	88.07	77.9	8.27									4月22日に45.7万尾密度調整放流 5月9日に生産調整放流

* 6月15日測定値

4～7回給餌した。例年沖出し後、滑走細菌症が出るのでテトラサイクリン系抗生物質を1日2～3回に分け配布前日まで連日経口投与した。

2. 結果と考察

表1に飼育結果を示す。

表2に給餌量を示す。

昨年度は原因不明の大量へい死が起こったが、今年は比較的順調に推移した。

5月10, 13日にF1, 2の収容密度が高くなったので, F5, 6を生産調整放流し, そこにF1, 2をそれぞれ分槽した。

平均全長23.88mmの稚魚を183.41万尾取り揚げた。この内の122.14万尾を5月30, 31日と6月1日の3日間に沖出した。沖出した内から, 平均全長26.1mmの稚魚を21.99万尾配布し, 平均全長31.3～38.6mmの稚魚を95.31万尾取り揚げた。

昨年度, 大量へい死が起こった原因が, 当センターの親魚に由来する疑いが持たれた。そのため, 高知県栽培漁業センターから譲り受けた卵と5月10, 13日(日令22, 26日)まで並行して飼育を行ったが, どちらも順調に飼育できた。

海上飼育での作業の省力化を進めるために, 沖出しサイズの大形化を図ったため海上飼育期間を17日間にすることができた。さらに, ミンチ調餌の手間を省く目的で配合飼料単独給餌区を設けその成長差を比較した。ミンチ給餌区との成長差は, 飼育期間が短いためか, 大きな差はなかった。このことから陸上水槽で配合飼料に餌付けていれば, 沖出ししてから配合飼料単独給餌で飼育可能と思われる。

表2 昭和63年度クロダイ給餌量

生産 回次	陸上飼育							海上飼育			
	ワムシ ($\times 10^8$) (個体)	アルテ ミア 幼生 ($\times 10^8$) (個体)	養成 アルテ ミア ($\times 10^8$) (個体)	冷凍 アルテ ミア (kg)	冷凍卵 (kg)	配合 (kg)	ミンチ			配合 (kg)	
							イカナゴ (kg)	アミエビ (kg)	総合 ビタミン 剤 (kg)		
1	F-1	261.4	30.60	5.29	74.0	12.94	19.39	323	323	6.46	366.3
	F-6	15.3	13.18	5.50	33.5	7.12	13.82	-	-	-	-
	F-2	268.7	32.82	6.76	76.0	13.06	21.69	257	257	5.14	226.6
	F-5	-	11.79	6.66	32.5	7.12	14.46	-	-	-	-
	F-3	249.0	40.50	9.22	79.5	14.05	21.59	355	355	7.10	181.6
2	F-5	111.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F-6	84.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		990.8	128.89	33.43	295.5	54.29	90.95	935	935	18.70	774.5

クルマエビの種苗生産

野坂 克己・宮内 大

放流用クルマエビ（TL13mm）約2,400万尾を、6月22日から8月10日の間に生産した。その概要を報告する。

1. 問題点

- 1) フ化N/収容親エビが低い。
- 2) N, Z期の奇形発現。
- 3) Pn/m²（TL13mm）が1.5万尾/m²と低い。

2. 対策

- 1) 親エビ購入場所を増やす。
- 2) 対策なし。
- 3) 通気方法を変更した。

3. 方法

飼育水槽はK水槽（使用水量200m³）5面を使用した。ケイソウ、テトラセルミス（以下テトラ）培養水槽はG水槽（使用水量70m³）6面を使用した。親エビは、近年フ化N/収容親エビの値が低いため購入場所を増やし、徳島県小松島、椿泊漁業協同組合と愛知県一色漁業協同組合に水揚げされたエビを選別、購入した。

餌料として、ケイソウはG水槽で自然発生した種を使用し、テトラはZ₂よりケイソウと併用した。またワムシ、アルテミアノープリウス（以下AN）、配合飼料、アミエビミンチを使用した。Z期飼育水中のケイソウ、テトラ密度が低下した場合、FP（マイクロカプセル配合飼料）を補助餌料として使用した。本年度はパン酵母、油脂酵母、可消化処理クロレラは使用しなかった。

Pn/m²が低い対策として、通気方法の変更を図1に示すよう行った。福岡方法（K4）a：φ20mm

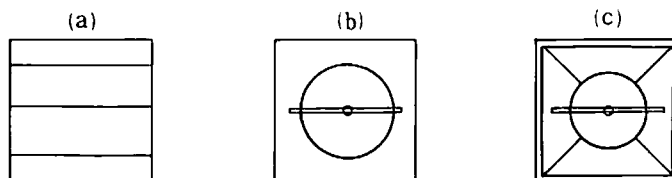


図1 通気方法 (a)福岡方法 (b)玉野方法 (c)香川方法

(b), (c)はアジテーターを使用

の塩ビ管にφ0.8mmの穴を1cm間隔に開けた。玉野方法(K1, 5) b: φ20mmの塩ビ管にφ1.0mmの穴を5cm間隔に開け、アジテーターを併用した。香川方法(K2, 3) c: φ13mmの塩ビ管にφ2.0mmの穴を30cm間隔に開け、アジテーターを併用した。

4. 結 果

産卵結果を表1に示す。購入親エビは933尾、得られたフ化N数は5,825.3万尾、生産に使用したN数は4,345.8万尾であった。

表1 産卵結果

回次	購 入			収 容			育 卵			産卵率(%)	フ化N数	N:産エビ(万尾)	N:収エビ(万尾)			
	場 所	月・日	尾数(尾)	平均体重(g)	死(尾)	月・日	尾数(尾)	水槽	完全					一部	未(尾)	
1	小松島橋	6.22	137	50.1	0	6.23	202	K5	17	42	138	6	18.8	586	15.4	2.9
			65	76.9	0	*16.24)	106	F2	1	28	53	24	14.2	19.3	1.3	0.2
2	橋	6.28	129	68.2	0	6.28	129	F2	10	50	55	14	27.1	600	17.1	4.7
3	一色	7.1	184	65.0	2	7.1	182	K4	55	60	58	11	50.3	1,530	16.7	8.4
						*17.2)	30	K4	2	9	17	2				
4	一色	7.5	214	60.0	5	7.5	209	K3	55	85	67	2	46.7	2,286	23.4	10.9
						*17.6)	50	K3	4	2	44	0				
5	小松島	7.11	204	87.3	1	7.11	207	F1	33	13	149	8	19.5	693	17.5	3.4
計			933	69.2	6		925		177	289	581	67	34.8	5,825.3	18.1	6.3

* ()は再収容

表2 水質と給餌量

回次	生産	購入	水 槽	期 間 (月・日)	水 温 (玉野) (℃)	pH (玉野)	餌 料				アミエビ (kg)	配 合 (kg)	
							注 意 (m ²)	テトラ (m ²)	FT (kg)	ワムシ (個/個体)			A・N (個/個体)
1	1		K5	6.23~7.27	22.3~26.6 (24.3)	7.48~8.11 (8.16)	360	157	1.6	14.0	13.1	126.9	
2	3		K4	7.2~8.5	22.5~25.8 (24.4)	7.59~8.63 (8.19)	135	60	1.2	13.2	18.8	314	172.3
			K2	7.5~8.6	22.9~25.6 (24.6)	7.62~8.66 (8.07)	320	20	1.0	7.0	20.3	322	171.6
			K6	7.27~8.3	24.0~26.4 (24.8)	7.88~8.42 (8.09)						5.3	36.3
			K4	8.6~8.9	26.3~26.4 (26.3)	8.16~8.43 (8.31)	15					32.5	21.6
3	4		K3	7.6~8.10	22.8~25.7 (24.8)	7.66~8.66 (8.10)	335	102	1.3		21.7	72.5	171.1
			K1	7.8~8.9	23.8~26.2 (25.0)	7.70~8.71 (8.06)	290	75	0.8	3.4	22.2	41.5	212.1
			K5	8.4~8.9	25.3~26.7 (26.0)	7.83~8.20 (8.04)	40					25.5	33.0
計				6.23~8.10			1,435	414	6.0	37.6	97.2	861.0	939.0

表3 生残と取り揚げ

回次	水槽	通気方法	尾数				生残率			取り揚げ				備考				
			5-化N	N	Z	M (万尾)	P ₁	P _n	P ₁ /N	P _n /P ₁ (%)	P _n /N	n	目合 (目)		TL (mm)	総重量 (kg)	P _n /m ³ (万尾)	
1	K 5	玉野	586.8	632.6	577.5	375.0	380.0	274.9		64.7	72.3	46.8	20	34	13.4	87.2	1.37	Z ₂ でpH上昇
2	K 4	福岡	1,473.0	1,501.5	944.0	957.0	964.0	646.3 (738.3) ¹⁾		102.1 ²⁾	76.6	78.2	24	34	13.4	226.3	3.23	NでK 2へ、P ₁₇ でK 5へ167.1万尾 P ₂₂ でK 5より75.1万尾、P ₂₂ でK 2へ100.8万尾
	K 2	香川			648.8	725.0	572.0	324.1 (474.1)		88.1	82.9	73.1	25	35	14.4	204.0	1.62	NでK 4より、P ₁₈ でK 5へ150万尾
	K 5							317.1					22	32	13.4	92.0	1.59	P ₂₂ でK 4へ75.1万尾
	K 4							104.5					28	38	16.0	74.1	0.52	P ₂₅ でK 2より104.5万尾
	計		1,473.0	1,501.5	1,592.8	1,682.0	1,536.0		1,212.4	104.2	78.9	82.3						
	K 3	香川	2,286.0	2,425.5	1,271.8	1,111.5	954.0	352.9		75.0	37.0	27.7	25	35	11.9	98.8	1.76	NでK 1へ、Mで190万尾放棄
3	K 1	玉野			1,019.3	1,021.8	802.0	382.2 (599.9)		78.6	74.8	58.9	24	34	13.1	114.7	1.91	NでK 3より、P ₁₉ でK 5へ217.7万尾
	K 5						217.7					24	34	12.8	67.4	1.09		
	計		2,286.0	2,425.5	2,291.1	2,133.3	1,756.0		952.8	76.8	54.2	41.6						
	合計		4,345.8	4,559.6	4,461.4	4,190.3	3,672.0		2,440.1	84.4	66.4	56.1						

1) ()内は、総数。

2) Zを100%とする。

給餌量を表2に示す。使用した餌量はケイツウ1,435㎡, テトラ414㎡, FP6.0kg, ワムシ37.6億個体, AN97.2億個体, アミエビミンチ861.0kg, 配合飼料939.1kgであった。

生残と取り揚げを表3に示す。使用したN数は4,345.8万尾, P_1 で3,672.0万尾, P_n (TL11.9~16.0mm)で2,440.1万尾を生産した。平均生残率は P_1/N が84.4%, P_n/P_1 が66.4%, P_n/N が56.1%であった。 P_n/m^2 は福岡方法で3.23万尾, 玉野方法1.37, 1.91万尾, 香川方法で1.62, 1.76万尾であった。

5. 取り揚げおよび配布

稚エビの取り揚げは、換水用アンドンにより50㎡まで減水し以後総排水口に取り揚げ用ネット(ニップ, 24目)をセットし行った。稚エビの運搬は、50万尾/㎡を基準としろ過海水, 酸素またはエアによる通気, 淡水氷で水温を低下させ行った。当県におけるTL13mmでの配布運搬時間は0.5~2.0時間であり, 1.0時間以内の運搬では80.0万尾/㎡と高い事例があった。配布結果は配布項目に示す。

5. 考 察

1) フ化N/収容親エビ

新たに徳島県椿泊漁業協同組合, 愛知県一色漁業協同組合より親エビを購入した。表1よりフ化N/収容親エビは, 平均6.3万尾, 一色8.4, 10.9万尾, 小松島, 椿泊2.9, 3.7, 4.7万尾と昨年度の平均2.5万尾より高くなった。特に一色で高く, 輸送時間等を考慮に入れても適当な購入場所と思われる。当場でのエビ購入時期が梅雨時期であることより, 徳島県でのエビ購入時期を検討する必要があると思われる。

2) 奇形発現

本年度は認められなかった。

3) P_n/m^2

本年度は平均1.95万尾/㎡と目標値1.50万尾/㎡を上回った。しかし表3より各ステージでの生残率に関して問題が残った。

第1回次K5では P_1/N が64.7%と低かった。これはZ2期でpHが9.11まで上昇したことが原因と推定される。

第3回次K3で P_n/P_1 が37.0%と低かった。 P_{1-10} の間6回の底掃除を行う必要があった。したがって減耗原因は環境の悪化であったと推定される。

4) 各通気方法の比較

玉野方法(K1) 香川方法(K3, 2) 福岡方法(K4)を比較する。

a) 環境条件

K1, 3, 4では P_1 での収容密度, P_{10} までの給餌量(給餌率)がほぼ同様であったにもかか

ならず、底面掃除をK 1, 4では P_1 で1回行ったのみであったが、K 3では $P_{1,7,9,12}$ と4回行う必要があった。収容密度が低いK 2においては P_1 で1回行ったのみであった。これよりK 3での生残率の低下は環境条件の悪化によると推定され、各通気方法により餌の利用効率、残餌等による水質悪化に差があると推定された。

b) 収容密度

図2に示すように、各通気方法とも約TL10mmまでの成長は（K 3を除く）ほぼ同じであった。しかしK 1の成長が P_{15} （TL10mm）より停滞し、へい死も確認されたため、 P_{19} で約200万尾を分槽したところ、以後成長は回復し、へい死も認められなくなった。成長の停滞原因とし餌料不足は考えられず、また分槽前後の発病によると思われる大量減耗も認められなかったことよりも、収容密度が高過ぎた事が推定される。因に分槽前の尾数は600~700万尾と思われた。

分槽を行っていないK 3では P_n が350万尾と P_n/m^2 が1.76万尾、一部分集槽を行ったK 4では646万尾と3.23万尾、分槽を行ったK 1では両水槽合わせて599万尾と1.62万尾、同じくK 2では474.1万尾と1.90万尾であった。特に福岡方法において、最終取り揚げ密度（ P_n/m^2 ）が高く、各通気方法により収容可能密度に差があると推定される。

上記の環境悪化と成長の停滞より、各通気方法により餌の利用効率、残餌等による水質悪化に差があると思われ、それが収容密度および P_n/m^2 に差を生じさせた原因と推定される。

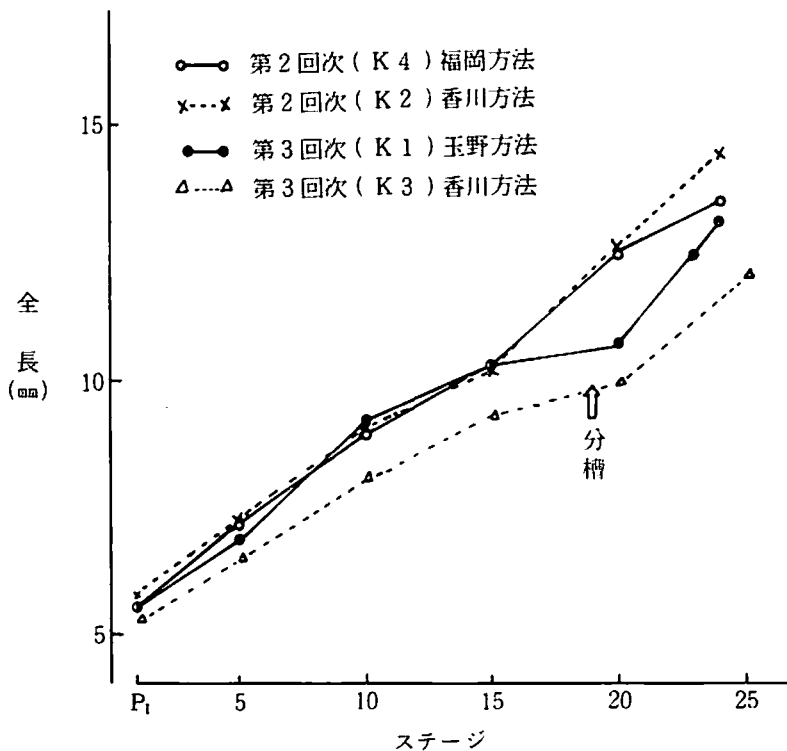


図2 成長

5) ケイソウ，テトラセルミス

本年度出現したケイソウは，前半タラシオシーラ，後半リゾソレニアが主体であった。昨年度出現したニッチアシリアータ，キートセロスに比較して飼育水槽中での維持培養が容易であった。このことからケイソウの種類により飼育水中での維持培養に難易差があると思われる。

Z期における補助餌料としてのテトラの効果は，本年度はこのステージでケイソウの維持培養が比較的安定していたため明確ではない。しかし昨年度発生した大量減耗の原因が，Z期における餌料不足とも考えられ，このステージの餌料不足を補うと言う目的での使用には効果があったと思われる。第一回次ではテトラにランソウの大量混入があり，第2回次ではその使用量を減らした。第3回次ではランソウの混入は認められなかった。

6. 本年度の問題点

- 1) pHの上昇
- 2) 通気方法の検討
- 3) 親エビ購入時期の検討

クルマエビ大型種苗の生産

伊藤 司・地下洋一郎

放流用大型クルマエビ（全長25mm）108.6万尾を6月30日から8月18日にかけて生産したのでその概要を報告する。

1. 生産方法

(1) 採 卵

採卵は、6月28日、7月5日、11日に親エビを直接F水槽（使用水量40m³）に収容して行った。水温は、温度刺激を大きくするために25℃とした。

(2) 飼 育

一回次は、F水槽1面で採卵したのち、ノープリウス期に3水槽に分槽を行い飼育を開始した。二回次は、ノープリウス数が少なかったため1水槽で飼育を行った。三回次は、密度調整を行い1水槽で飼育を行った。

M₁～P₁₀までは、8～50%/日の換水を行い毎日ケイソウを5～10m³添加した。それ以降は、200～500%/日の流水飼育とした。

餌料は、ケイソウ、ワムシ、アルテミア幼生、配合飼料、アミエビを使用した。

2. 結果と考察

表1に親エビの産卵結果、表2に生産結果、表3に給餌量を示した。また、図1に一回次の成長の推移を示した。

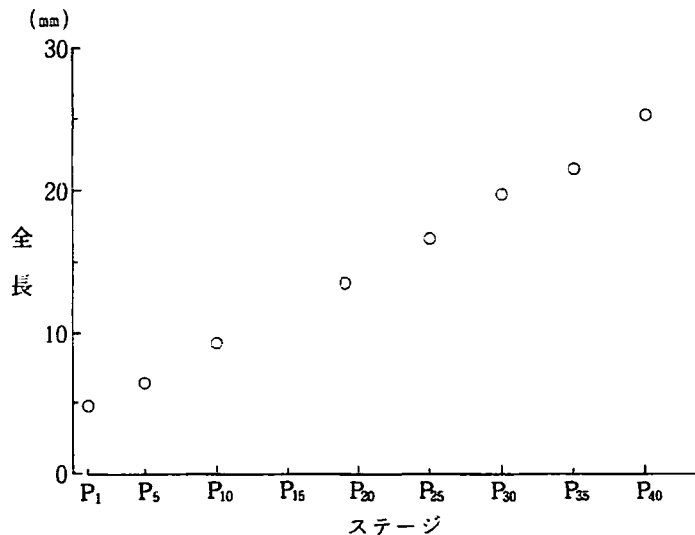


図1 成長の推移

二回次の親エビ数が少ないのは、K水槽で使用した後末産卵のエビを再収容したためである。

一回次においてZ期にケイソウが維持できなかった。そのためか、7月5日にF1水槽が全滅し、他の2水槽もP₁までの生残率が44%、55%と悪かった。

表1 親エビの産卵

収容月日	購入場所	尾数 (尾)	完 全	一 部	未	へい死	ノーブ リウス数 (万尾)
6.28	椿泊	129	10	50	55	14	600
7.5	一色町	50	4	2	44	0	111
7.11	小松島	204	33	13	149	9	693

表2 大型エビ生産結果

生産 回次	収 容			分 槽			取 り 揚 げ				備 考
	月日	水槽	ノーブ リウス数 (万尾)	月日	水槽	尾数 (万尾)	月日	ステ ージ	尾数 (万尾)	平均 全長 (mm)	
1	6.30	F1	156.0								7.5大量へい死で中止 F3, 4大量へい死のため8.15 K5へ移槽 ()はK5水槽よりの収容尾数
	6.30	F2	198.0	7.20	F4	35.5	8.18	P ₄₂	39.81	26.96	
					F6	30.8	8.17	P ₄₁	22.06	27.21	
	6.30	F3	141.0	7.20	F1	32.9	8.17	P ₄₁	24.86	27.18	
					F2	15.4 (9.3)	8.17	P ₄₁	21.86	27.24	
				F3	(30.1)			合計	108.59		
2							8.12	P ₂₈	10.31	16.25	
	7.7	F5	111.0				8.19	P ₃₅	30.92	21.86	
3	7.12	F1	693 (214)								7.13密度調整 7.18大量へい死で中止

表3 給餌量

水 槽	ケイソウ (㎡)	ワムシ (×10 ⁶ 個体)	アルテミア幼生 (×10 ⁶ 個体)	配合飼料 (kg)	アミエビ (kg)
F1	25	6.0	0.05	0.12	-
F2	90	10.9	7.85	4.80	-
F4				38.15	65.0
F6				37.20	65.0
F3	90	10.9	5.95	4.80	-
F1				44.45	65.0
F2				36.15	65.0
F3				35.40	53.0
F5	94	5.0	2.17	34.42	15.0
F1	30	-	0.05	0.24	-
	329	32.8	16.07	235.73	328.0

7月20日P₁₅に分槽および計数を行ったところ、生残尾数が114.6万尾であったためK水槽よりP₂₅稚エビ39.4万尾を移槽し生産を続けた。取り揚げの5日前(P₃₅)頃よりへい死が見られたので流量を増加した。またへい死が多かったF 3, 4はK水槽へ水槽替えを行った。

取り揚げは、8月17, 18日に行い全長27.0~27.2mmの稚エビ(P₄₅~P₄₈) 108.6万尾を生産した。

二回次は、111.0万尾のノーブリスを使用し生産を行っていたが、一回次分だけで生産目標の25mmサイズ100万尾が生産できたので、8月19日P₃₅(平均全長21.8mm)で飼育を中止した。

三回次は、7月18日Z₃に大量へい死が起こり生産を中止した。

今年度もZ期のへい死が多く、N~M期までの生残率が17.9~63.0%と悪かった。

今後の問題は、特に屋内水槽におけるZ期のケイソウ維持であるが、それと併用または代替できる飼料を検討したい。

マコガレイの種苗生産

伊藤 司・上村 達也
地下洋一郎

本年度より、従来行われていた冬期の種苗生産魚種であったスズキに代わり、マコガレイの種苗生産を行ったのでその概要を報告する。

1. 生産方法

(1) 親魚と採卵

親魚は、香川県津田漁業協同組合より、12月20、21日、1月4日の3回雌雄合わせて140尾購入した。購入に際し雌はなるべく腹部の膨満したものを選別した。

親魚の排卵を促すため12月29日、1月4、7日の3回合計35尾の雌に魚体重100g 当り100IUの生殖腺刺激ホルモンを腹腔に打注した。

打注の3～8日後、腹部のよく張った雌より卵を搾出し、雄を2～3尾使用し乾導法により受精させた。

受精卵は、0.5㎡のアルテミアふ化槽に收容し強く通気を行った。また、12℃の加温水で1日当たり3回転の流水で卵管理を行った。

(2) 飼 育

1月10、11日の2日間でF水槽（使用水量40㎡）2面にふ化仔魚をそれぞれ79.2万尾、85.4万尾收容し飼育を開始した。途中分槽を行い5面とした。

飼育水温は、卵收容時の12℃から4日間かけ15℃まで上昇させた。流水は、日令2日から行い魚の成長に合わせて30～400%/日まで増した。飼育水にナンノクロロプシスを約50万細胞/mlとなるようにふ化日より日令18日まで添加した。

餌料は、ワムシ、アルテミア幼生、養成アルテミアを主にまた、汽水産ミジンコ（冷凍、活）、配合飼料を補助的に使用した。

底掃除は、日令7～15日までは隔日に行いそれ以降は毎日行った。仔魚が着底し始めた日令20日以降は、エアリフトを強くし水を回し、糞、残餌等を集めその部分のみ行った。

飼育期間は、55～58日で日令40日より地先水温に馴致するため徐々に飼育水温を10℃まで下げた。

2. 結果と考察

採卵の結果を表1に示す。

12月29日、1月4、7日の3日間に35尾の雌の腹腔に生殖腺刺激ホルモンを打注した。

表1 63年度マコガレイ採卵結果

親魚 番号	全長 (mm)	体重 (g)	打注 月日	採卵 月日	採卵量 (g)	ふ化 月日	仔魚数 (万尾)	ふ化率 (%)
1	355	570	12.29	1.3	320	1.10	99.7	90.2
2	265	285	12.29	1.1	85	1.10	30.6	81.8
3	355	710	12.29	1.4	250	1.12	97.7	91.7
4	325	530	12.29	1.3	230	1.10	79.7	96.0
5	305	380	—	12.29	80	1.5	20.8	64.4
6	295	410	1.5	1.13	150	1.19	—	—
7	275	320	1.5	1.12	135	1.18	—	—
8	285	380	1.5	1.10	100	1.18	7.5	17.4
9	280	320	1.5	1.12	115	1.18	—	—
10	315	450	1.5	1.11	290	1.18	102.0	81.8
11	305	430	1.5	1.11	230	1.18	61.8	62.5
12	305	400	1.7	1.13	220	1.19	—	—
13	315	410	1.7	1.12	190	1.18	Na 7, 9を合わす 151.8	45.8
14	320	620	1.7	1.13	250	1.19	—	—
15	330	550	1.7	1.13	210	1.19	Na 6, 12, 14を合わす 208.5	58.4

(4,300粒/gで計算)

打注後3～8日の間に20尾の親魚から採卵でき、その内卵管理後ふ化仔魚が得られたのは15尾であった。ふ化率は、17.4～96.0%であり、ふ化までの日数は、水温12℃で卵管理を行った結果7～9日であった。

生産結果を表2に、給餌量を表3に示す。

当初2面で飼育を開始したが、着底時期になっても密度が高く着底できない個体が多かった。そのため、1月31日にF1よりF5へ、1月30日にF2よりF3へ、また2月6日にF3よりF6へ分槽した。

分槽は、浮遊してパッチになっている稚魚をφ50mmのサイホンホースで移した。分槽前浮遊していた稚魚は、分槽後ほとんど着底した。

表2 マコガレイ生産結果

収 容			分 槽		取 り 揚 げ			
月 日	水 槽	尾 数 (万尾)	月 日	水 槽	月 日	尾 数 (万尾)	生 残 率	平均全長 (mm)
1.10.11	F 1	79.2			3.6	26.21	58.5	—
			1.31	F 5	3.9	20.11		21.92
1.10.11	F 2	85.4			3.8	26.38	67.6	21.61
			1.30	F 3	3.9	15.87		22.54
			2.6	F 6	3.9	15.52		23.11
		164.6				104.09	63.2	

表3 給餌量

水槽	ワムシ ($\times 10^8$ 個体)	アルテミア幼生 ($\times 10^8$ 個体)	養成アルテミア ($\times 10^8$ 個体)	冷凍汽水産ミジンコ (kg)	活汽水産ミジンコ ($\times 10^4$ 個体)	配合飼料 (kg)
F 1	103.1	18.73	6.74	24.8	—	7.5
F 5	13.0	13.18	5.19	13.1	—	2.9
F 2	101.2	16.17	8.04	24.9	34.2	7.5
F 3	13.0	9.53	4.85	14.0	17.3	3.8
F 6	—	7.06	5.36	14.0	2.0	3.3
合計	230.3	64.67	30.18	90.8	53.5	25.0

成長と生残率の推移を図1に示す。

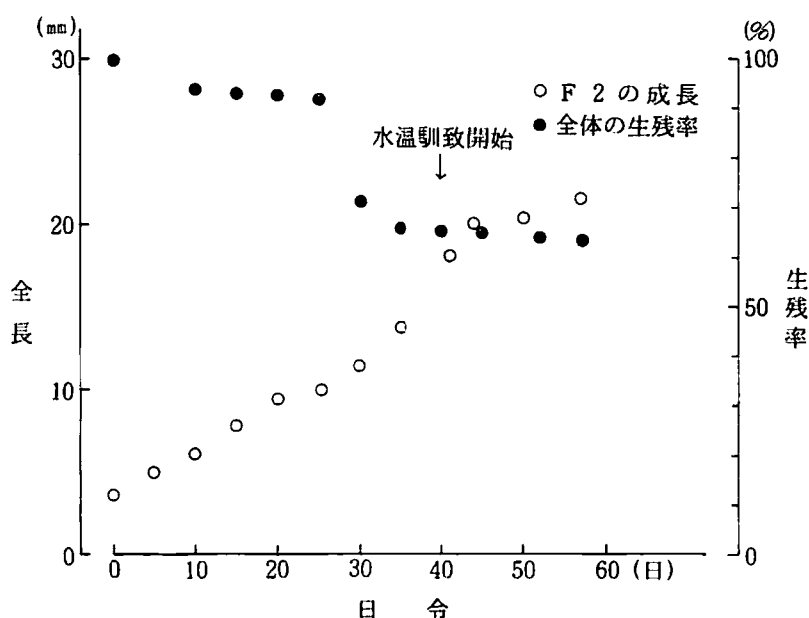


図1 成長と生残率の推移

マコガレイの全長と体重の関係を図2に示す。

飼育水温15℃で日令20日頃(全長約9.5mm)から着底が始まった。日令40日(全長18mm)以降成長がにぶっているのは、地先水温に馴致するため飼育水温を下げたことによる。

生残率は、当初安定してしたが、日令25~30日にかけて大量へい死が起った。この6日間で全水槽合わせて約43万尾のへい死があった。へい死魚の外見的特徴は、腹水または腹部膨満症に似ていた。対策としては、ニフルスチレン酸ナトリウム1~2ppmで2日間薬浴を行った。その効果は不明であるが、日令31日からはほとんどへい死魚が見られなくなった。

全長と体重の関係式の変曲点は、8~10mmの間で、ちょうど変態時期と一致していた。

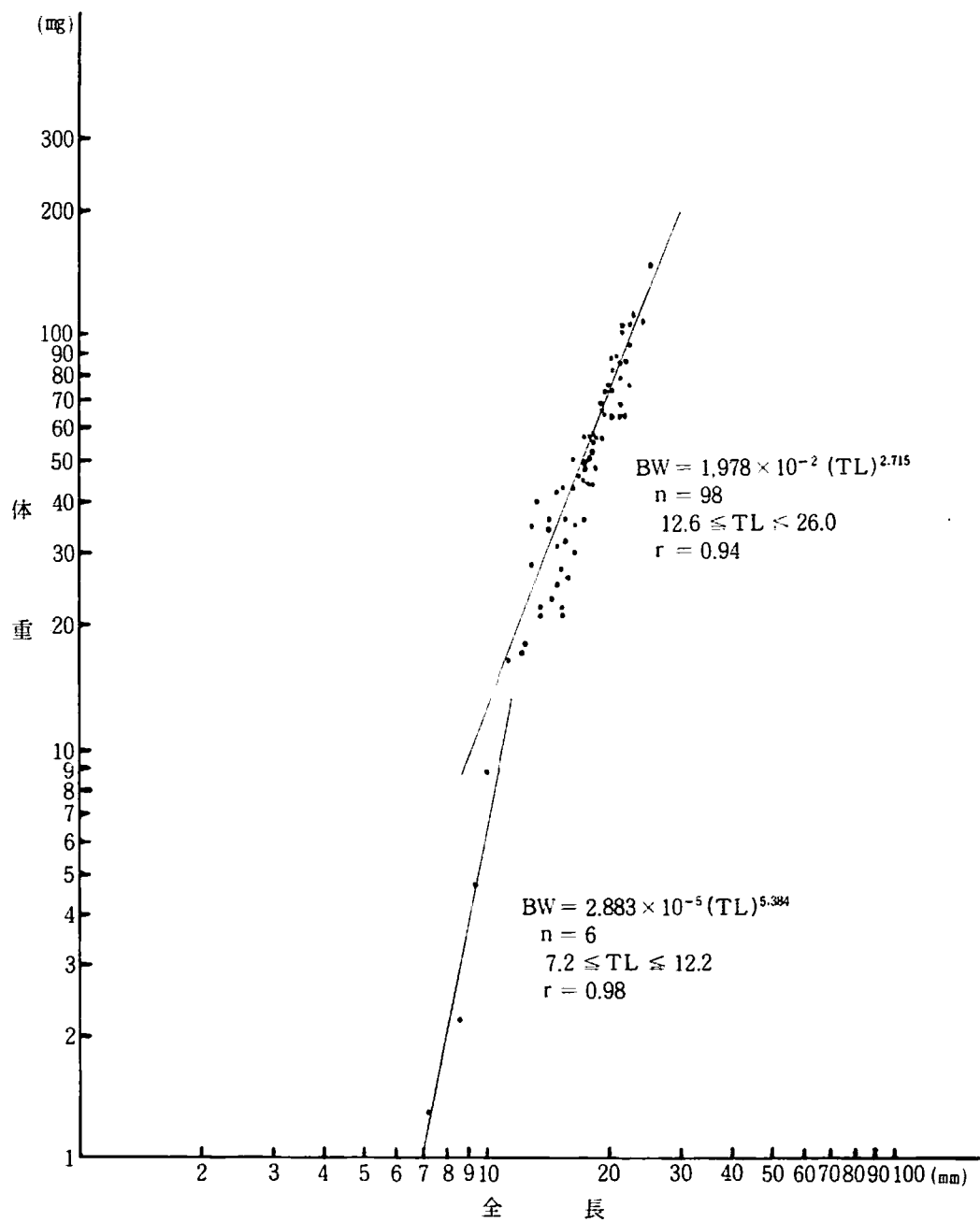


図2 全長と体重の関係

取り揚げは、3月6～9日の間に行い、全長21.6～23.1mmの稚魚104.1万尾を生産した。

色素に異常が認められる個体は、各水槽で35～80%であった。

今後の問題は、日令25～30日に起った大量へい死（全へい死魚の約70%）の原因究明と色素異常対策である。

餌料生物培養

ナンノクロロプシスの培養

森本 弘泰

クロダイ・クルマエビ・マコガレイの種苗生産に必要なナンノクロロプシス（以下ナンノ）の大量培養を行ったので、その概要を報告する。

1. 培養方法

培養水槽はG水槽を主に使用しクルマエビ生産期間以外はK水槽も随時使用した。

培養期間は4月1日から9月30日までを前期とし、10月1日から3月31日までを後期とする。ただし8月1日から9月30日までは、キジハタ生産のため県水産試験場栽培漁業センターへ培養を引き継いだ。

元種は当場で継続培養したものを使用した。

高水温期に未消毒ろ過海水を直接使用した場合、原生動物やらん藻等の混入の恐れがあるため、12月初旬までは元種接種前にあらかじめ、ろ過海水を接種水槽に準備し、次亜塩素酸ナトリウム（有効塩素量12%以上）を用いて、有効塩素2～5ppmで処理した。翌日添加した有効塩素量の25%分のチオ硫酸ナトリウムで中和し、培養開始濃度800～1,900万細胞/mlを目安に接種を行った。

培養水量はG水槽60～80m³、K水槽70～90m³で行った。施肥量は培養水量の50%分で1m³当たり、硫安100g、尿素10g、過リン酸石灰15g、クレフット32を5g添加した。供給細胞数は2,500～3,500万細胞/mlを目安に行った。

12月初旬から3月初旬までは、必要量を間引いた後、直接ろ過海水を加え再び培養を開始した。施肥量は培養水量の40%分とした。接種は1,300～2,000万細胞/ml、供給細胞数は2,000～2,800万細胞/mlを目安に行ったが、それに満たない場合は、順次細胞密度の高いものより使用した。培養水量は高水温期の70～90%とした。

原生動物等の異常繁殖を防ぐため接種後、1～2日目に次亜塩素酸ナトリウムを有効塩素量0.2～0.5ppmになるよう培養水に添加した。その後原生動物等が発生した時には供給予定日の前日を除き、次亜塩素酸ナトリウムを前述の濃度で再度添加した。処理後まだ死滅しない場合は廃棄するか、水酸化ナトリウムを培養水に対して50～100g/m³の割合で添加し元種を確保した。

細胞数計数は、当日使用するものと前日接種したものについては、血球計算盤を使用し計数したが、他のものは分光光度計により吸光度を測定しあらかじめ細胞数と吸光度により、回帰直線を求めたものから換算して行った。

2. 結果と課題

生産結果を表1、ナンノ供給量内訳を表2、施肥量を表3に、培養水温を図1に示した。

本年度は5月から梅雨明けにかけて、原生動物等の繁殖が目立ち、次亜塩素酸ナトリウムの添加量も増した。8月～9月中旬に枯死が幾例もあったが、生産に支障はなかった。後期は暖冬のため安定した生産が行えた。

今後は高水温時に起こる枯死、原生動物その他の異常繁殖等の防止策として、培養水深を浅くすることと併せて、培養日数がかさまないように培養を行いたい。

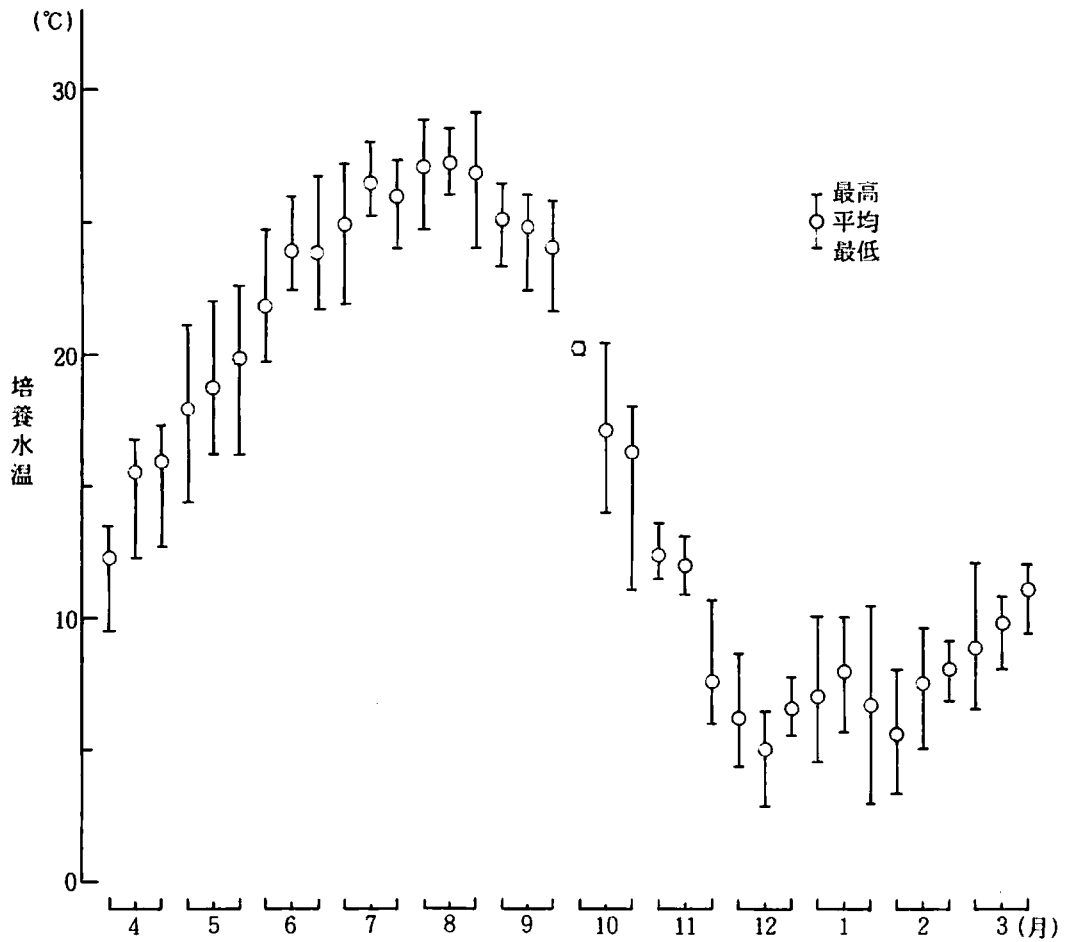


図1 ナンノクロロプシスの旬別培養水温

表1 ナンノクロロプシスの培養結果

月	旬別	保有量 (m ³)	供給量		供給細胞数		培養水温及びpH			
			(m ³)	(2000万 細胞/ml 換算)	密度範囲 (×10 ⁴ 細胞/ml)	平均 細胞数	平均 水温 (°C)	水温範囲 (°C)	pH範囲	
前	4	上	8,371	232	346	2,600~3,200	2,980	12.3	9.5~13.5	8.60~ 9.40
	中	8,885	302	514	2,800~4,000	3,410	15.5	12.3~16.8	8.32~ 9.65	
	下	8,183	347	548	2,900~3,500	3,150	15.9	12.7~17.3	8.51~ 9.67	
	5	上	8,363	341	508	2,500~3,600	2,960	17.9	14.4~21.1	8.74~ 9.69
	中	8,213	262	367	2,500~3,600	2,800	18.7	16.2~22.0	8.76~ 9.85	
	下	7,800	236	385	2,900~3,500	3,270	19.8	16.2~22.6	8.37~ 9.68	
	6	上	6,034	139	180	1,800~3,800	2,670	21.8	19.7~24.7	8.35~10.02
	中	1,382	87	109	1,800~3,300	2,490	23.9	22.4~26.0	8.74~10.14	
	下	706	58	68	2,600~2,800	2,350	23.8	21.7~26.7	9.27~ 9.71	
期	7	上	942	67	74	1,550~3,080	2,230	24.9	21.9~27.2	9.04~10.03
	中	996	45	60	2,220~3,690	2,650	26.4	25.2~28.0	8.75~ 9.79	
	下	601	27	39	2,340~4,080	2,890	25.9	24.0~27.3	8.65~ 9.92	
	8	上	727	22	28	2,120~3,110	2,510	27.0	24.7~28.8	8.53~ 9.55
	中	700	31	31	1,570~3,600	2,090	27.2	26.0~28.5	8.04~ 9.36	
	下	641	27	27	1,780~2,460	1,970	26.8	24.0~29.1	8.36~ 9.62	
	9	上	657	20	17	1,580~1,990	1,740	25.1	23.3~26.4	8.66~ 9.64
	中	1,044	27	26	1,620~2,340	1,890	24.8	22.4~26.0	8.71~ 9.79	
	下	1,049	19	18	1,750~2,090	1,880	24.0	21.6~25.7	8.29~ 9.73	
計			2,289	3,345						
後	10	上	1,675	14	13	1,700~2,000	1,880	20.2	20.0~20.4	9.14~10.03
	中	2,040	14	23	2,500~3,700	3,300	17.1	14.0~20.4	8.62~ 9.81	
	下	1,969	19	25	2,500~2,700	2,600	16.3	11.1~18.0	8.52~10.02	
	11	上	1,779	49	56	1,800~2,800	2,400	12.4	11.5~13.6	8.59~10.18
	中	2,576	50	57	1,900~2,400	2,320	12.0	10.9~13.1	8.67~10.12	
	下	4,232	70	79	1,800~2,600	2,270	7.6	6.0~10.7	8.28~ 9.34	
	12	上	5,885	66	74	1,900~2,700	2,180	6.2	4.4~ 8.7	8.03~ 8.86
	中	7,408	61	70	1,700~2,700	2,440	5.0	2.9~ 6.5	8.18~ 8.55	
	下	9,014	153	190	2,100~2,700	2,470	6.6	5.6~ 7.8	8.21~ 8.68	
期	1	上	8,255	191	235	2,000~2,900	2,490	7.0	4.6~10.1	※
	中	8,190	263	294	1,800~2,500	2,230	8.0	5.7~10.1	※	
	下	8,461	283	306	2,000~2,500	2,160	6.7	3.0~ 9.5	※	
	2	上	7,323	116	120	1,800~2,300	2,100	5.6	3.4~ 8.1	※
	中	7,870	132	153	1,940~2,520	2,330	7.5	5.1~ 9.7	※	
	下	6,310	121	140	2,090~2,570	2,350	8.1	6.9~ 9.2	※	
	3	上	8,150	116	145	2,200~2,730	2,530	8.9	6.6~12.1	8.54~ 9.12
	中	9,860	60	80	2,050~3,220	2,660	9.8	8.1~10.9	8.59~ 9.25	
	下	10,030	149	222	2,550~3,500	3,030	11.1	9.5~12.1	8.35~ 9.03	
計			1,927	2,282						
総計			4,216	5,627						

※印は測定器具不良のため欠測

表2 ナンノクロロブシス供給量内訳

	(m ³)					
	供給量	ワムシ培養	ワムシ 栄養強化	アルデミア養成 及び栄養強化	汽水産ミジンコ 培養	飼育水
前期	2,289	1,587	420	226	0	56
後期	1,927	977	98	324	490	38
計	4,216	2,564	518	550	490	94

表3 ナンノクロロブシス施肥量

		(kg)					(ℓ)		
月	(m ³ 分)	(kg)	硫安	尿素	過リン酸 石灰	クレフット 32	次亜塩素酸 添加用	ナトリウム 消毒用	
前 期	4	760	98.8	76.0	7.6	11.4	3.8	7.7	20.1
	5	940	122.2	94.0	9.4	14.1	4.7	16.2	16.8
	6	210	27.4	21.0	2.1	3.2	1.1	4.9	5.2
	7	195	25.5	19.5	2.0	3.0	1.0	0.9	8.2
	8	205	26.9	20.5	2.1	3.2	1.1	0.9	16.4
計	2,625	341.9	262.5	26.4	39.7	13.3	32.1	92.1	
後 期	10	260	33.8	26.0	2.6	3.9	1.3	1.3	17.5
	11	460	59.8	46.0	4.6	6.9	2.3	0	59.0
	12	385	50.3	38.5	3.9	5.9	2.0	0	16.5
期	1	745	97.1	74.5	7.5	11.3	3.8	0.4	0
	2	620	80.6	62.0	6.2	9.3	3.1	0	10.0
	3	800	104.0	80.0	8.0	12.0	4.0	1.0	29.2
計	3,270	425.6	327.0	32.8	49.3	16.5	2.7	132.2	
総計	5,895	767.5	589.5	59.2	89.0	29.8	34.8	224.3	

シオミズツボワムシの培養

野坂 克己 宮内 大

昭和63年度のシオミズツボワムシ（以下ワムシ）の培養を、前期（クロダイ、ヒラメ、ガザミ、クルマエビ）と後期（マコガレイ）に分けて行った。その概要を報告する。

1. 方 法

使用した施設および装置は昨年度と同様であった。培養水槽は40m³、4m³水槽を使用した。餌料はナンノクロブシス（以下ナンノ）とパン酵母を主体とし、補助餌料として冷蔵濃縮淡水クロレラを使用した。

基本的培養方法は3、4日間のバッチとした。前期はナンノ20m³と濾過海水20m³、後期は15m³、15m³で培養を開始し、パン酵母を1.0g/100万個体で給餌した。培養水温は25～26℃とした。

ワムシに付着する糸状菌対策として、接種時ワムシ10億個体/100ℓの密度でマラカイトグリーン0.5ppm10分間の薬浴を行った。

2. 結 果

生産状況を表1、生産結果を表2に示す。前期、後期の培養経過を図1、2に示す。前期は4,082.5億個体を生産し、餌料として1,339.1億個体を供給した。後期は1,953.7億個体を生産し、餌料として269.1億個体を供給した。後期供給量の減少は、本年度スズキに代わってマコガレイの生産が行われたためである。

3. 問 題 点

前期拡大培養時、昨年と同様不調となり、岡山県栽培漁業センターより種の搬入を行った。

昨年同様、40m³水槽での培養において増殖率が前期と比較して後期で低かった。このことは、表

表1 生産状況

生産区分	水 槽		培養期間 (月・日)	培養 日数 (日)	総生産量 (億個体)	日 平 均 生 産 量 (億個体/日)	平 均 単 位 生 産 量 (億個体/m ³ ・日)	備 考
	水量 (m ³)	数						
前期	40	4	4. 3～5.12	3	2,415.7	60.3	0.41	ク ロ ダ イ
	40	2	5.13～6.10	4	1,407.0	48.5	0.57	ガザミ、クルマエビ
	4	4	6.11～7.15	4	259.8	7.4	0.45	維 持
後期	4	3	10.1～11.30	4.5	230.3	3.7	0.34	維 持
	40	2	12.1～12.31	4.3	225.9	7.2	0.22	維 持
	30	3	1.1～2.3	3	1,019.3	29.9	0.33	マ コ ガ レ イ
	40	3	2.4～3.30	3.4	478.2	8.6	0.28	維 持 , 拡 大

2の単位当たりの平均生産量が前期では0.41~0.57億個体/m³・日であるのに対し、後期では0.22~0.33億個体/m³・日と低いことで示される。

次年度では培養水温，イースト給餌率，培養日数等を検討してみたい。

表2 生産結果

生産区分	給 餌 量				生 産 量		
	ナンノクロプシス(m ³)		冷蔵淡水産 クロレラ (ℓ)	パン酵母 (kg)	餌 料	そ の 他 (億個体)	総 数
	実使用量 (m ³)	2,000万 細胞/ml 換 算					
前期	1,504.5	2,222.5	159.0	1,130.6	1,339.1	2,743.4	4,082.5
後期	998.1	1,222.2	85.1	668.3	269.1	1,684.6	1,953.7
計	2,502.6	3,444.7	244.1	1,798.9	1,608.2	4,428.0	6,036.2

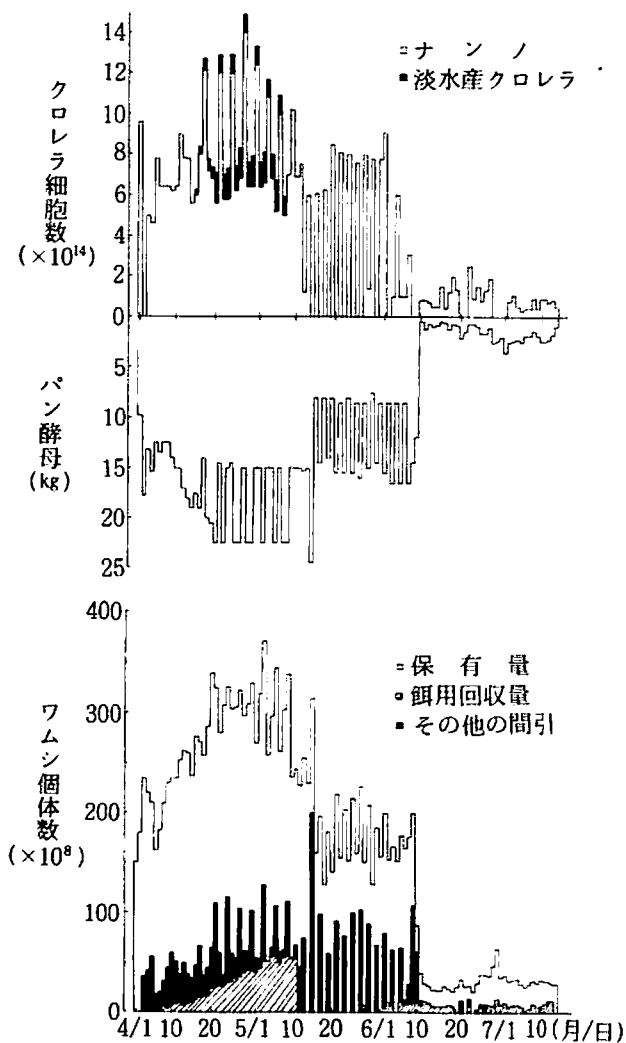


図1 前期培養経過

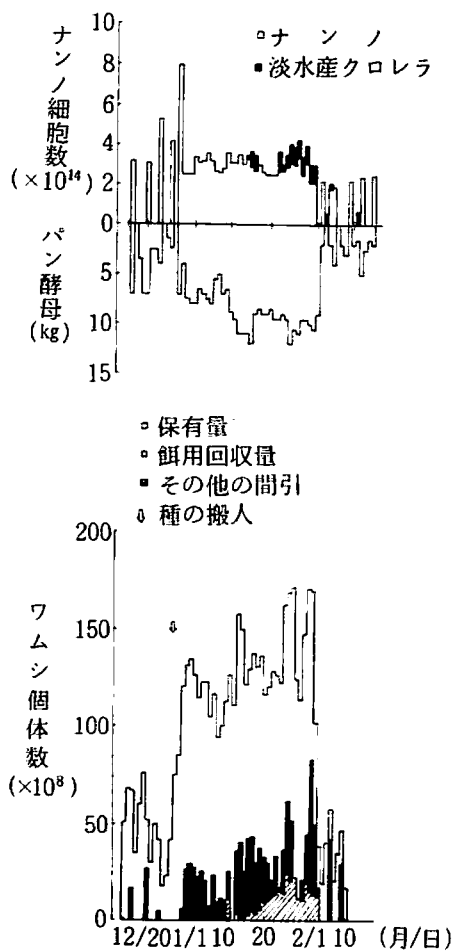


図2 後期培養経過

養成アルテミアの生産

宮内 大・野坂 克己・森本 弘泰

クロダイ・ヒラメ・ガザミ（前期生産）、マコガレイ（後期生産）の活餌料及び元年度クロダイ冷凍餌料として供する養成アルテミアの生産を行ったのでその概要を報告する。

1. 方 法

1) 活餌料の生産

生産に用いたアルテミア耐久卵は、全て北米産（500 g/缶）を用いた。耐久卵は、0.5 m³容ふ化槽であらかじめふ化させ、分離後養成水槽（W水槽、使用水量40 m³）へ収容した。前期生産での通気は、昨年と同様に行った。後期生産では、エアレーションの配管径をφ13 mmからφ20 mm（φ0.8 mmの穴を1 cm間隔に開けたもの）へ変更し、通気量の増加を図った。養成水槽は養成日数に応じて1～5面使用した。培養水は、ろ過海水を35 m³準備し、生産を開始した。ナンノクロロプシス（以下ナンノ）を日令2日で5 m³添加した。またガザミ生産期には、珪藻、テトラセルミスを補助餌料として添加した。培養水温は、27～28℃前後を保った。餌料としてパン酵母、ビール酵母、アルテミア用配合飼料を使用した。

栄養強化は4 m³水槽で行い、ナンノ、油脂酵母、エステル85を使用した。

2) 冷凍餌料の生産

4 mmサイズ以上の生産はW水槽で、3 mmサイズの生産はKとW水槽で行った。

耐久卵は全て北米産を用い、4 mmサイズの生産は、0.5 m³容ふ化槽でふ化させ分離後養成水槽（W水槽、使用水量40 m³）へ収容した。また3 mmサイズの生産では、養成水槽（W水槽、使用水量47 m³、K水槽、使用水量200 m³）へ直接耐久卵を入れふ化させた。

4 mmサイズの生産は、活餌料の生産と同様な方法で生産を行った。また、生産中に水槽内のアルテミアの密度調整のために分槽及び水槽替えを行った。培養水温は27～28℃とした。

3 mmサイズの生産は、W水槽に47 m³、K水槽100 m³のろ過海水を準備し生産を開始した。W水槽では前期活餌料と同様な方法で生産を行い、日令7日で培養水の水質悪化防止のため、水量の50%を換水した。またK水槽での生産は、テトラセルミスまたは珪藻を1日当たり20～50 m³加えることにより日令3日もしくは4日で200 m³にした。培養水温は、27～28℃であった。

2. 結 果

1) 活餌料の生産

生産結果を表1に示す。

前期生産は、5/11～7/11の間に26回行い、合わせて37.5缶、36.73億個体のノープリウスを

収容した。養成日数は3～5日で、1.01～2.01mm、39.89億個体を収獲した。クロダイ・ヒラメ生産期の平均生残率は110.5%、ガザミ生産期は73.7%であった。

後期の生産は、2/6～3/9の間26回行い、缶数41.5缶、34.99億個体のノープリウスを収容した。養成日数は3～5日で、1.18～2.26mm、37.53億個体を収獲した。平均生残率は107.3%であった。

表1 活餌料の生産

			前 期				後 期				計			
			クロダイ・ヒラメ				ガザミ	マコガレイ						
養 成	期 間	月・日	5/11～6/3				7/5～7/11	2/6～3/9						
	生産水量	m ³	40	40	40	40	40	40	40	40				
	例 数	回	5	6	10	5	2	11	5	5	49			
	使用缶数	缶	5	12	18	2.5	2	19.5	10	10	79			
	収容尾数	×10 ⁸ 個体	5.48	11.7	17.65	1.9	1.5	16.65	7.77	9.07	71.72			
	収獲日令	日	2	3	3	4	2	2	3	3	4	3	4	
	平均体長	mm	1.06	1.35	1.58	2.01	1.01	1.18	1.39	1.55	2.11	1.70	2.26	
	尾 数	×10 ⁸ 個体	3.20	3.26	13.32	18.71	1.40	0.82	0.94	17.02	9.13	4.87	4.75	77.42
	重 量	kg	13.2	23.3	136.7	333.0	5.2	4.1	7.4	161.5	181.7	59.1	110.6	1,035.8
	生 残 率	%	110.5				73.7	107.3				107.9		
二 次 培 養	平均体長	mm	2	3					2	3	3	4		
	尾 数	×10 ⁸ 個体	1.10	1.39	1.70	2.22		1.20	1.58	1.67	2.31	1.77	2.38	
	重 量	kg	2.8	2.8	13.9	16.07		0.77	0.90	15.87	9.16	4.39	5.27	71.93
餌 料	ナ シ ョ ン ノ ク ロ ロ フ シ ス	m ³	212					235.5				447.5		
	珪 藻	m ³					20					20		
	パ ン 酵 母	kg	120				4	134.5				258.5		
	ビ ー ル 酵 母	kg	89				1.5	88.5				179.0		
	配 合 飼 料	kg	115				3.5	119.6				238.1		

2) 冷凍餌料の生産

生産結果を表2、3に示す。

3mmサイズの生産は、8/10～9/16の間にK水槽を3面、W水槽を4面使用して行った。缶数は19缶用い、8～12日の養成で、3.17～3.58mmサイズのアルテミアを294kg収穫した。生残率は、収容尾数未測定の回次をのぞいて0～39.6%であった。

4mmサイズ以上の生産は、2/24～3/22の間にW水槽を6面使用して行った。缶数は4缶用い、3.72億個体収容した。11～16日の養成で、4.07～6.16mm、2.62億個体、439.6kgを収穫した。平均生残率は、71.0%であった。

表2 冷凍餌料（3mm）の生産

養 成	期 回	間 次		8/10～9/16							計
				1	2	3	4	5	6	7	
成	生産	水槽		K	K	K	W	W	W	W	
	生産	水量	m ³	200	200	200	47	47	47	47	
	使用	缶数	缶	5	5	5	1	1	1	1	19
	収穫	日令	日	12		10	8	8	10	10	
	体長	長	mm	3.17		3.36	3.53	3.58	3.45	3.49	
	収穫	尾数	×10 ⁸ 個体	2.93		1.31	0.55	0.39	0.37	0.13	5.68
	収穫	重量	kg	158		62	22	22	22	8	294
	収容時からの生残率	%		0	26.3	39.6	27.3	26.4	9.8		
餌 料	テトラセルミス		m ³	215							215
	珪藻		m ³	70	120	110					300
	ナンノクロロブシス		m ³								
	パン酵母		kg	45.0	22.0	28.0	11.0	11.0	11.5	11.5	140
	ビール酵母		kg	69.5	15.8	18.5	7.5	6.5	7.5	8.5	133.8
	配合飼料		kg	70	15.8	23.5					109.3

3. 考 察

W水槽での4mmサイズ以上の生産は、1水槽当たり71～155kgと昨年の34.7～61.0kgを上まわる収穫を得た。これは通気量を増加したことと、水槽替えまたは分槽をし、水質悪化を防止したことが原因だと思われる。

冷凍アルテミア生産における体長2mm以降の収容密度と成長を図1に示す。給餌は、アルテミア湿重量の10～15%を目安に与えたが、各水槽の収容密度が異なるためか成長に差が見られたので、今後適正密度及び給餌量を把握する必要があると思われる。

W水槽での3mmサイズの新産は、密度がいずれの回次も日令2日に前日の約50%まで低下した。この原因についてはふ化、養成の過程で特に気付いた点もないので、卵そのものに問題があったとも考えられる。またK水槽での生産は、2回次で、日令3日以降の給餌量が少なかったことにより成長も著しく遅れ、アルテミアの活力低下が生残にも影響したため収穫に至らなかったものと思われる。

表3 冷凍餌料（4mm以上）の生産

	期 間	2/24～3/7			3/6～3/22			計
		I-1	I-2	I-3	II-1	II-2	II-3	
養	回 次							
	水 槽 容 量	m ³	40	40	40	40	40	40
	使 用 缶 数	缶	3			1		4
	収 容 尾 数	×10 ⁸ 個体	2.84			0.88		3.72
	分槽または水槽替え時尾数	×10 ⁸ 個体	4 2.92※1 6 1.40※2			0.98※2		
	分槽または水槽替え時日令	日		4	6		9	9
	分槽または水槽替え後尾数	×10 ⁸ 個体		1.34	1.42		0.39	0.37
	分槽または水槽替え後体長	mm		1.88	2.57		4.02	3.93
	収 獲 日 令	日		11	14		14	16
	成 体 長	mm		4.07	4.94		5.60	6.16
	収 獲 尾 数	×10 ⁸ 個体		1.05	0.95		0.41	0.23
	収 獲 重 量	kg		123.6	155.0		90.0	71.0
	分槽または水槽替え後からの生残率	%		78.4	66.9		105.1	62.2
収容時からの生残率	%			70.4		72.7		
餌 料	テトラセルミス	m ³						
	珪 藻	m ³						
	ナンノクロロプシス	m ³	5	5	5	5		20
	パ ン 酵 母	kg	10.5	15.5	11.0	16.5	17.0	13.0
	ビ ー ル 酵 母	kg	8.5	14.5	11.5	9.0	7.0	3.5
	配 合 飼 料	kg	10.5	17.0	12.5	15.0	13.5	11.0

※1…分槽

※2…全回収水槽替え

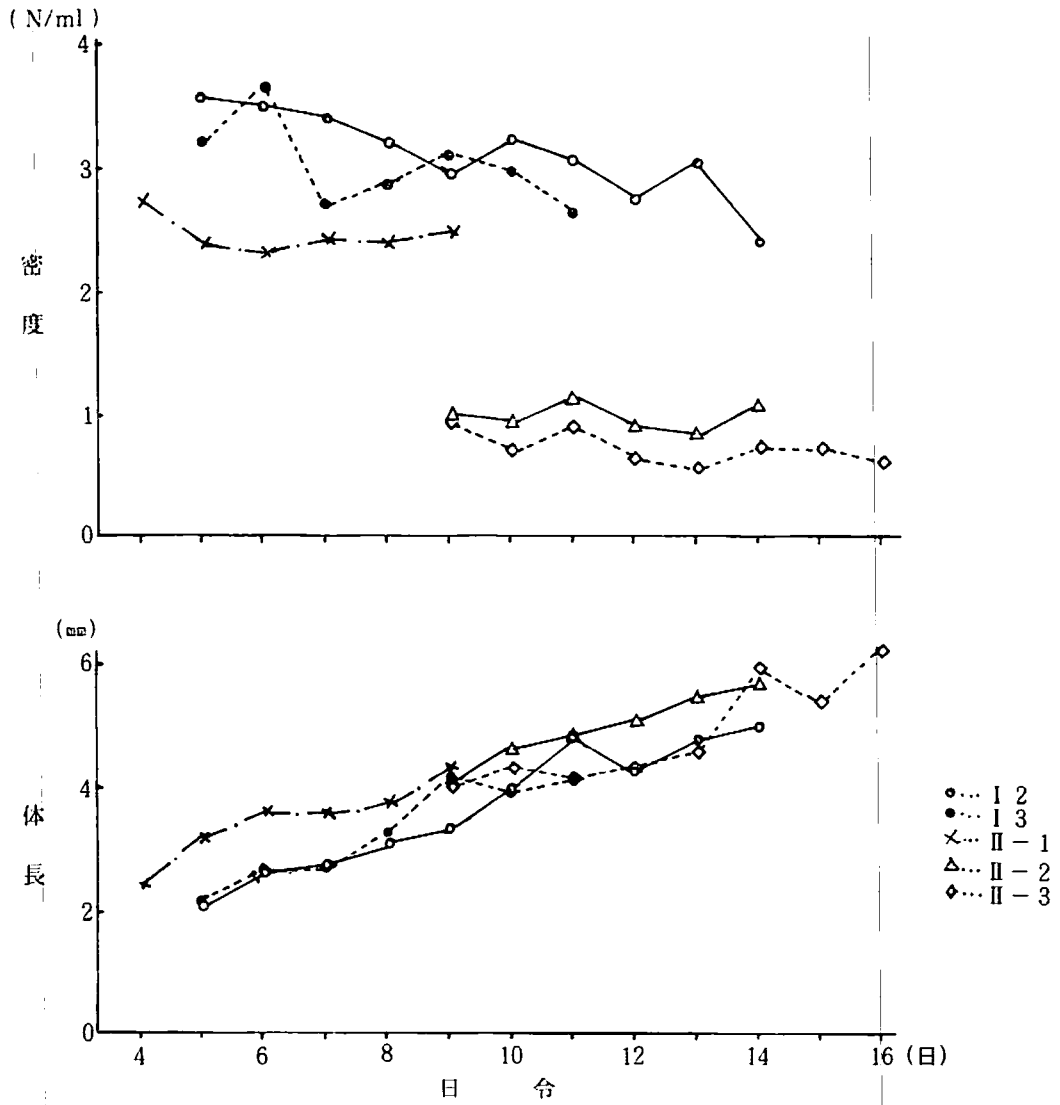


図1 冷凍アルテミア生産における体長 2 mm 以降の密度と体長

研 修 事 業

ヒラメの種苗生産

伊藤 司・地下洋一郎

平成元年度から生産対象魚種に掲げられているヒラメの種苗生産を研修事業として行ったのでその概要を報告する。

1. 生産方法

4月11日に岡山県栽培漁業センターより4月10, 11日に採卵された浮上卵を合計395g譲り受けた。

当场に持ち帰った卵は、直接F水槽1面(使用水量40ml)に収容し、飼育を開始した。

飼育水温を採卵現場の18℃から2日間かけて20℃まで上昇させた。

ふ化日より流水飼育とし、流水量を30~210%まで魚の成長に合わせて増加した。

飼育水にナンノクロロプシスを50万細胞/mlとなるように日令18日まで添加した。

餌料は、ワムシ、アルテミア幼生、冷凍養成アルテミア、魚卵、配合飼料を使用した。また、ワムシ、アルテミア幼生は、クロダイと共用したので栄養強化の方法はクロダイと同様である。

2. 結果と考察

表1に生産結果と給餌量を示す。

表1 ヒラメ生産結果と給餌量

採卵		収容			取り揚げ			
月日	月日	卵数 (万粒)	仔魚数 (万尾)	ふ化率 (%)	月日	尾数 (万尾)	生残率 (%)	平均全長 (mm)
4.10	4.11	23.3	35.6	60.0	5.17	5.54	60.4	19.97
4.11		36.0			5.24	15.97		25.50
ワムシ ($\times 10^8$ 個体)		アルテミア幼生 ($\times 10^8$ 個体)		冷凍養成アルテミア (kg)	魚卵 (kg)		配合飼料 (kg)	
74.0		3.83		92.0	11.4		10.64	

岡山県栽培漁業センターより譲り受けた卵は、4月10日採卵分が155g、11日分が240gの合計395g(約59.3万粒)であった。

ふ化率は、60.0%であった。ふ化率が悪く底に死卵が見られたので、ふ化当日底掃除を行い死卵を約20万粒取り除いた。

図1に成長と生残率の推移を示す。

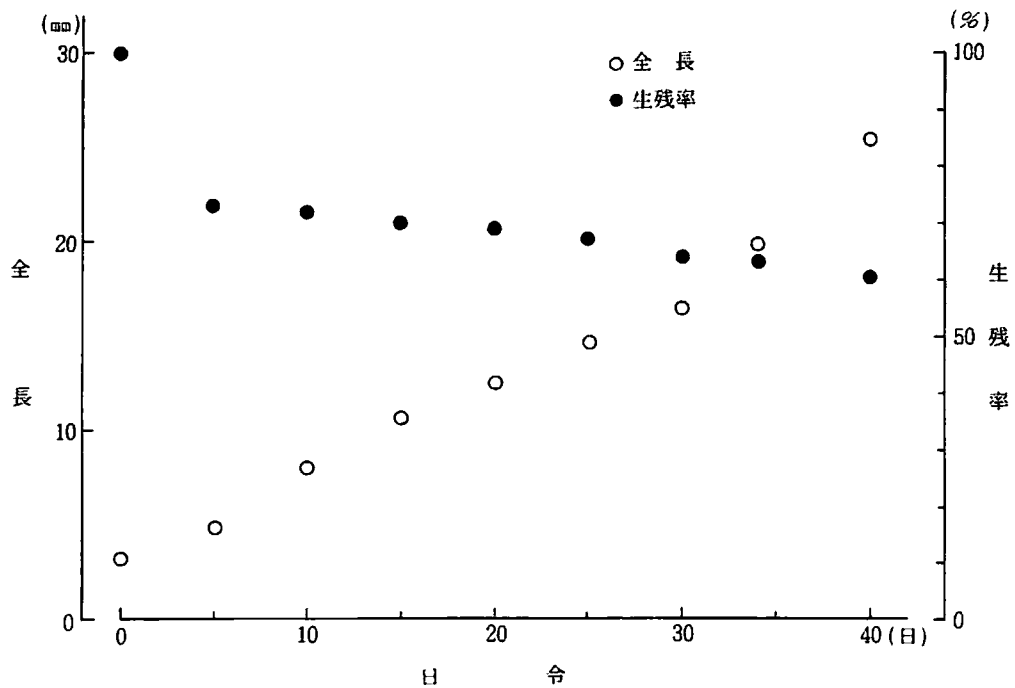


図1 成長と生残率の推移

日令5日頃まで卵質が原因と思われる初期減耗が見られたが、それ以降は比較的安定しており生残率は60.4%であった。

着底は、日令20日頃(全長12mm)から始まった。飼育密度の問題か、取り揚げ時にもまだ着底しない個体が見られた。

取り揚げは、5月17日に5.54万尾(平均全長20.0mm)、5月24日に、15.97万尾(平均全長25.5mm)行った。

色素に異常が見られた個体は、約75%と昨年に比べ大幅に上昇した。

昨年、今年と疾病等による大量へい死は見られなかった。今後の問題は、色素異常個体の出現をいかに防ぐかであると考えている。

ガザミの種苗生産

伊藤 司・地下洋一郎

平成元年度から生産対象魚種に揚げられているガザミの種苗生産を、昨年度に引き続き研修事業として行ったのでその概要を報告する。

1. 生産方法

(1) 親ガニ

親ガニは、5月25日に徳島県小松島漁業協同組合より20尾、県内の四海、詫間、庵治の各漁業協同組合より6月7日に17尾、6月11日に4尾、14日に10尾の合計52尾購入した。

持ち帰った親ガニは、1㎡FRP水槽に4～5尾ずつ収容し飼育した。

(2) 幼生のふ出

1㎡水槽にふ出直前の親ガニを1～2尾収容し、ワムシを10個体/mlとなるように添加した。通気は、弱く行い止水とし幼生のふ出を待った。なお、翌日幼生がふ出していない場合、全換水を行い、新たにワムシを添加した。

(3) 飼育

飼育には、F水槽（使用水量40㎡）を延べ8面使用した。

8面のうち3面は、テトラセルミスまたはケイソウを日令5日まで添加し、それ以降は流水または換水飼育とした。他の5面は、飼育開始時より30～100%の流水飼育とした。

餌料は、ワムシがZ期、アルテミア幼生をZ₂～C₁期まで、アサリと冷凍養成アルテミアをM～C₁期まで、配合飼料を収容日から取り揚げまで使用した。

表1 親ガニとふ出幼生

番号	親ガニ		ふ化幼生		収水槽	容尾数 (万尾)
	甲幅 (cm)	体重 (g)	月日	尾数 (万尾)		
1	16.0	430	5.28	148	F 4	100
2	14.5	310	6. 3	140	F 3	140
3	12.5	310	6. 6	72	F 6	72
4	14.5	350	6. 6	260	F 1	130
5	17.0	580	6. 6		F 2	130
6	16.5	530	6.14	185	F 5	120
7	13.5	270	6.19	120	F 4	120
8	14.0	300	6.21	136	F 4	120 (6.20中止)
9	14.5	360	6.26	170	F 6	130

2. 結果と考察

親ガニとふ出幼生について表1に示した。購入親ガニ52尾のうち9尾から合計1,231万尾のふ出幼生が得られ、その内942万尾を使用し飼育を行った。

生産結果と給餌量を表2に示した。

表2 ガザミ生産結果と給餌量

収 容			取 り 揚 げ				ワムシ ($\times 10^8$) 個体	アルテミ ア 幼 生 ($\times 10^5$) 個体	アサリ (kg)	冷凍養成 アルテミア (kg)	配合飼料 (kg)
月日	水槽	尾数 (万尾)	月日	ステ ージ	尾数 (万尾)	生残率 (%)					
5.28	F 4	100	6.15	C ₁	3.00	3.0	18.0	1.50	6.5	0	2.40
6. 3	F 3	140	6.20	C ₁	9.15	6.5	24.0	5.70	14.5	4.5	4.22
6. 6	F 6	72	6.24	C ₁	5.98	8.3	26.2	5.05	2.1	8.4	4.89
6. 6	F 2	130	6.24	C _{1,2}	13.06	10.0	30.0	6.88	2.1	8.4	4.89
6. 6	F 1	130	6.24	C _{1,2}	10.93	8.4	30.4	6.88	2.1	8.4	4.85
6.14	F 5	120	6.29	C ₁	28.88	24.1	19.6	6.23	8.0	0	3.34
6.21	F 4	120	7. 7	C ₁	4.70	3.9	23.2	2.70	6.0	0	4.57
6.26	F 6	130	7.12	C ₁	11.30	8.7	22.4	6.73	3.0	9.0	3.61
合 計		942.0			87.0	9.2	193.8	41.67	44.3	38.7	32.77

F水槽を延べ8面使用し、C₁での取り揚げ尾数は、87.0万尾であった。生残率は、3.0~24.1%で平均9.2%と低かった。

へい死が特に目に付いたのは、M期になって2、3日後であった。突然大量へい死が起こりまた活力のない個体が水槽底に沈下していた。

ガザミの種苗生産において、まだ環境条件、餌料系列等についてまだ多くの問題があると思われる。

汽水産ミジンコの培養

宮内 大

昨年に引き続き、汽水産ミジンコ *Diaphanosoma aspinosum* の大量培養を試みた。本年度は、昨年まで主餌料としていたナンノクロロプシス（以下ナンノ）の他に、テトラセルミス（以下テトラ）を主餌料としての培養も試みた。また、昨年と同様日産数千万個体を収獲することを目標として行ったのでその概要を報告する。

1. 材料と方法

本種の由来については60年度に報告したとおりで、マレーシアの汽水域から採取されたものである。

培養は40㎡水槽を使用し、塩分20‰、水温26～27℃、接種時のナンノ濃度600～800万細胞/ml、テトラ濃度15～20万細胞/mlに設定した培養水を21㎡準備し、本種を1～2個体/mlの密度で接種した。接種後、増殖をみながら塩分20‰に調整したナンノまたはテトラ海水を添加した。また、補助餌料としてパン酵母、可消化クロレラを与えた。収獲には140目のネットを、ワムシ混入時には80目ネットで収獲した。通気は、塩ビ管（φ13mm）に180cm間隔でφ1mmの穴をあけたものを使用した。

2. 結果と考察

培養結果を表1に、培養経過を図1、2に示した。

培養は、11月1日～2月6日までの間に延べ18回行った。そのうち2、4、6、7回次はテトラを、その他はナンノを主餌料とした培養を行った。純生産量は、42億2,395万個体であった。生産されたミジンコは、冷凍品またはマコガレイ稚魚の活餌料とした。

開始時の接種密度は、0.11～2.69個体/mlと様々であったが、接種後の増殖は、テトラを培養開始時の餌として用いると、6、7回次にみられるように日令4日で約1.4～1.5億個体に達した。これに対しナンノは、約0.5～1.0億個体であることから増殖速度は速いものと思われる。

1日当たりの生産量についてみると、ナンノを主餌料とした培養は、0.35～1.50億個体と収獲量にばらつきがあった。これは、水槽内での親虫の割合が高くなることにより産出される仔虫の個体数が増加し、通常4,000～8,000万個体のところ1億個体以上の収獲が得られたためだと思われる。テトラを主餌料とした培養は、日産5,000万個体前後の収獲であったが、特に7回次では、接種後の増殖が安定していたためか18日間の培養で、1日当たり4,000～5,000万個体を10回にわたって収獲できた。本年度の結果から、40㎡1槽での1日当たりの生産量は、平均5,000～6,000万個体が見込まれる。これは、昨年の2,000～3,000万個体に対し約2倍の量であった。また双方の培養を比較すると、ナンノでの培養は、間引きが可能な個体数に達するまで日数を要し、1日当たりの生産量も

表1 汽水産ミジンコ培養結果

回次	期 間 (月・日)	培養 日数 (日)	水温範囲 (°C)	接種個体数 (×10 ⁴ 個体)	接種密度 (個体/ml)	収 獲				餌 料			
						元 種 (×10 ⁴ 個体)	冷 凍 (×10 ⁴ 個体)	餌 用 (×10 ⁴ 個体)	純生産量*1 (×10 ⁴ 個体)	ナンノクロ ソブシ 使用量 (m ³)	テトラセル ミス使用量 (m ³)	パン酵 母使 用量 (kg)	マ オメ ガ ー A 使 用 量 (ℓ)
1	11. 1 ~ 11. 10	10	25.8 ~ 27.6	231	0.11	4,640	4,200		4,200	26		1.1	
2	11. 9 ~ 11. 15	7	26.0 ~ 27.1	945	0.45	2,460			0		7	0.3	
3	11. 10 ~ 11. 19	9	26.7 ~ 27.6	4,020	1.35	14,220	4,740		4,740	38		2.0	
4	11. 15 ~ 11. 23	8	26.0 ~ 27.0	1,365	0.65		20,360		20,360		28	2.1	
5	11. 18 ~ 11. 24	7	26.0 ~ 26.5	3,210	1.07	3,000	5,000		5,000	16		1.0	
6	11. 18 ~ 11. 29	12	25.9 ~ 26.5	6,210	2.07		45,310		45,310		56	8.3	
7	11. 18 ~ 12. 5	18	26.0 ~ 28.0	4,380	1.46		69,000		69,000		89	14.1	
8	11. 24 ~ 11. 28	5	26.3 ~ 27.4	2,700	0.90	5,480			0	16		0.5	
9	11. 28 ~ 12. 9	12	26.5 ~ 27.1	5,480	1.82	3,280	34,480		34,480	34		5.2	
10	12. 9 ~ 12. 17	9	26.0 ~ 27.2	2,340	1.17	4,370	4,370		4,370	12		0.5	35
11	12. 17 ~ 12. 28	12	24.7 ~ 28.3	4,960	2.36	4,120	65,620		65,620	51		4.5	20
12	12. 28 ~ 1. 9	13	25.0 ~ 27.6	4,120	1.96	8,510	36,800		36,800	37		6.9	25
13	1. 4 ~ 1. 14	10	27.3 ~ 28.2	5,650	2.69	7,280	31,400		31,400	31		4.8	5
14	1. 9 ~ 1. 19	11	27.2 ~ 28.2	4,420	2.10	12,510	2,300		2,300	33		4.3	
15	1. 13 ~ 1. 17	5	26.7 ~ 27.5	3,560	1.71			655	655	12		0.3	
16	1. 18 ~ 1. 25	7	27.0 ~ 27.2	5,340	1.78			2,610	2,610	10		1.6	
17	1. 19 ~ 2. 1	14	26.4 ~ 27.2	5,330	2.53	7,080	28,120	32,140	60,260	71		15.3	
18	1. 24 ~ 2. 6	14	27.0 ~ 28.2	4,214	1.96		4,170	31,120	35,290	67		7.8	
合計				68,475		76,950	355,870	66,525	422,395	454	180	80.6	85

* 1 純生産量は冷凍と餌用の収獲量を加えたもの

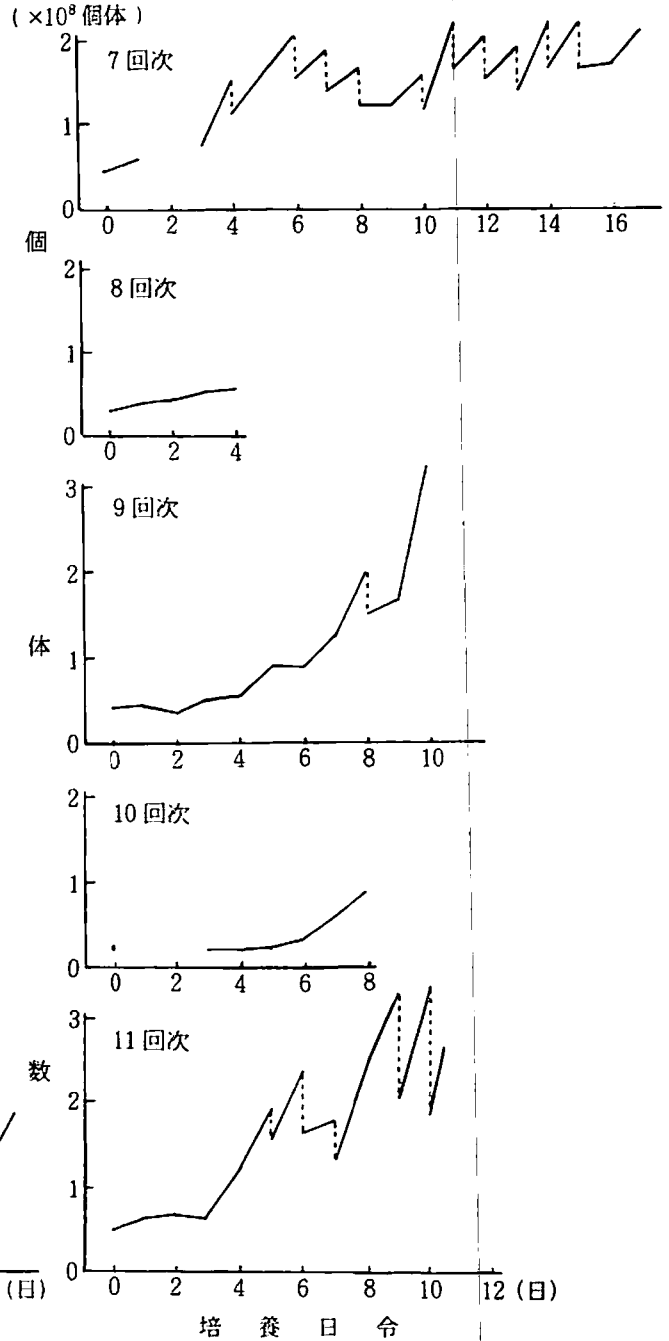
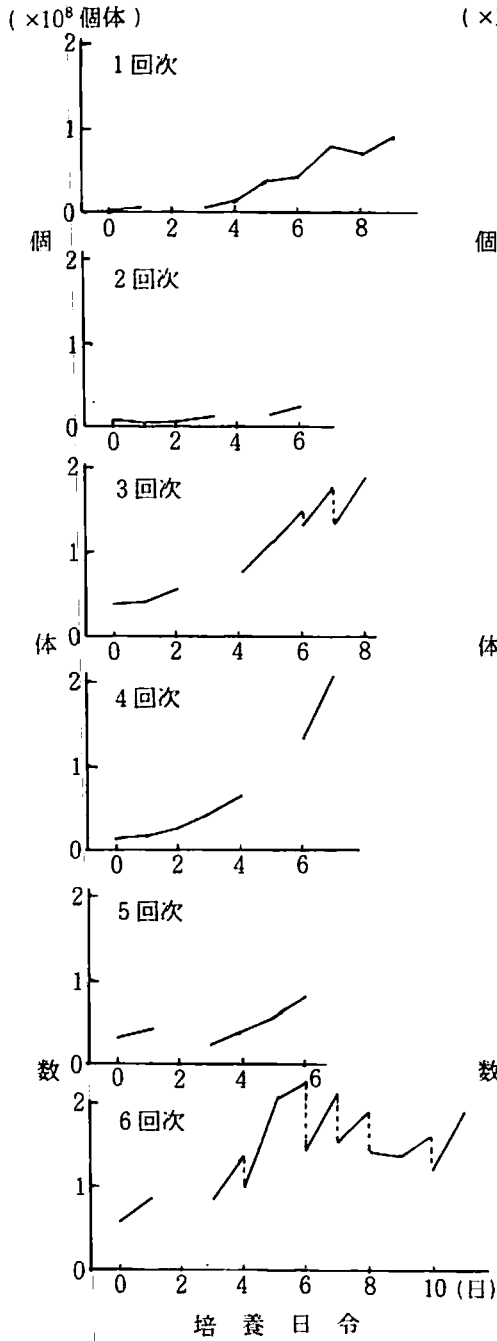


図1 汽水産ミジンコ培養経過 (1~11回次)

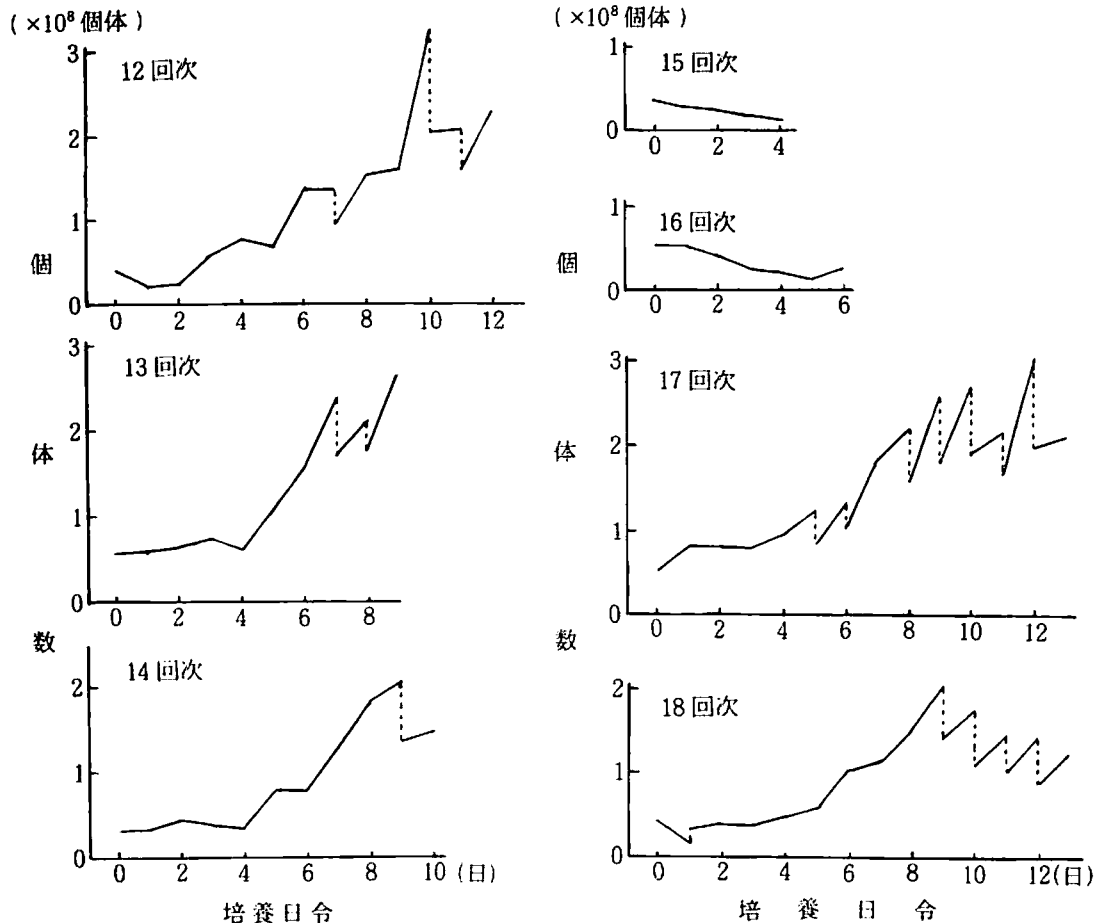


図2 汽水産ミジンコ培養経過(12~18回次)

かなり増減があることから、計画的に培養を行うとしたらテトラを用いた方が安定した生産を行うことができると思われる。

8, 10, 15, 16回次では水槽内でワムシの増殖が見られた。パン酵母給餌量の増加、可消化クロレラの添加を行って餌不足を補ったが、本種の増殖が見られなかったためワムシと本種を分離後新たに元種として使用した。

今後の課題としてナンノ、テトラ、パン酵母等の餌料価値を追究し、培養水槽に適合した培養方法を究明したい。

テトラセルミスの大量培養

森本 弘泰・上村達也

昨年度に引き続き、ナンノクロロプシス（以下ナンノ）に代わる餌料藻類としてテトラセルミス（以下テトラ）の大量培養と濃縮を行ったのでその概要を報告する。

1. 方 法

a. 培養方法

5月下旬から8月中旬までと10月上旬から11月中旬までの期間に、G水槽を中心に一部K水槽も使用し培養を行った。

元種は当場で継続培養したものを使用した。

培養水は、元種接種前にあらかじめろ過海水を接種水槽に準備し、次亜塩素酸ナトリウム（有効塩素量12%以上）を用いて有効塩素量2～5ppmで処理した。翌日使用した有効塩素量の25%分のチオ硫酸ナトリウムで中和した後に元種を接種した。

培養水量は、G水槽、K水槽共に60mlで培養を行った。施肥量は接種後の培養水量の50%分とし、1ml当たり硫酸100g、過リン酸石灰15g、クレフット32を5g添加した。

b. 濃縮方法

次亜塩素酸ナトリウムを使用し、運動性をおさえ水槽底面に沈殿させ回収する方法を用いた。

培養水を、F水槽へ5～20ml送水し、次亜塩素酸ナトリウムを有効塩素量で5～10ppm添加した。その後約3～4時間曝気した後に、チオ硫酸ナトリウムを添加有効塩素量の100%分で中和を行った。中和1時間後にエアーを止め、翌日に回収を行った。

2. 結果と課題

培養結果を表1、施肥量を表2、月別培養経過を図1～6、培養水温を図7に示した。

6月中旬から7月上旬、7月下旬から8月上旬に、らん藻が増殖したため、培養が不安定になった。

らん藻を除去するために、次亜塩素酸ナトリウム、水酸化ナトリウムを添加した。また回収する前日にエアーを止め、テトラとらん藻を分離しようと試みたが、効果はなかった。

テトラの濃縮結果を表3に示した。

今年度のテトラ回収率は、平均38.3%であった。今後は、濃縮時の適正な水量、濃縮時間をは握る必要がある。

本年度も前年度と同じく、らん藻が繁殖したため培養が不安定になった。安定した培養を目指すには、らん藻の駆除方法や繁殖抑制方法を見出す必要がある。

表1 テトラセルミス培養結果

月	旬別	保有量 (m ³)	供給量		細胞数 密度範囲 ($\times 10^4$ 細胞/ml)	培養水温及びpH		
			(m ³)	総細胞数 ($\times 10^{12}$ 細胞)		平均水温 (°C)	水温範囲 (°C)	pH 範囲
5	下	180				20.5	19.9~20.6	8.65~ 9.42
6	上	810				20.7	19.2~23.3	7.93~ 9.17
	中	1,840				23.0	21.2~24.7	8.23~ 9.36
	下	1,776	89	15.21	10~22	23.1	21.0~24.9	8.63~ 9.52
	上	843	69	8.79	11~13	24.3	22.1~27.2	8.87~10.24
7	中	835	150	28.10	11~30	25.7	24.0~27.3	8.53~ 9.97
	下	1,300	90	18.00	16~25	25.8	24.7~27.2	8.20~10.02
	上	1,040	20	1.40	7	26.8	25.5~28.0	8.33~ 9.70
8	中	810	185	17.00	5~17	26.7	25.7~27.1	8.85~ 9.63
	下	140						
	上	210				20.3	20.1~20.5	9.30~10.02
10	中	1,575				17.1	14.0~21.5	8.73~ 9.75
	下	2,790				17.3	14.4~18.8	8.61~ 9.68
11	上	2,750	7	4.97	71	12.9	12.1~13.9	8.21~ 9.27

表2 テトラセルミス施肥量

月	(m ³ 分)	硫	安	過リン酸石灰	クレフット 32	(kg)	(ℓ)
						次亜塩素酸 ナトリウム 使用量	
5	35	3.5		0.5	0.2		0.6
6	630	63		9.5	3.2		19.4
7	455	45.5		6.8	2.3		13.3
8	250	25		3.8	1.3		12.9
10	220	22		3.3	1.1		21.5

表3 テトラセルミス濃縮結果

月日	使用培養水 (m ³)	細胞数回収前 ($\times 10^4$ 細胞/ml)	総細胞数 回収前 ($\times 10^{11}$ 細胞)	総細胞数 回収後 ($\times 10^{11}$ 細胞)	回収率 (%)	次亜塩素酸 ナトリウム 添加濃度 (ppm)
11. 4	10	98	98.0	22.0	22.5	5
11	10	64	64.0	28.7	44.8	10
	15	67	100.5	24.3	24.2	10
	20	58	116.0	35.4	30.5	10
	14	10	77	77.0	32.2	41.8
14	10	77	77.0	36.3	47.1	10
	4	77	30.8	21.0	68.2	10
	15	10	77	77.0	45.2	58.7
計	89		640.3	245.1	38.3	

($\times 10^4$ 細胞 / ml)

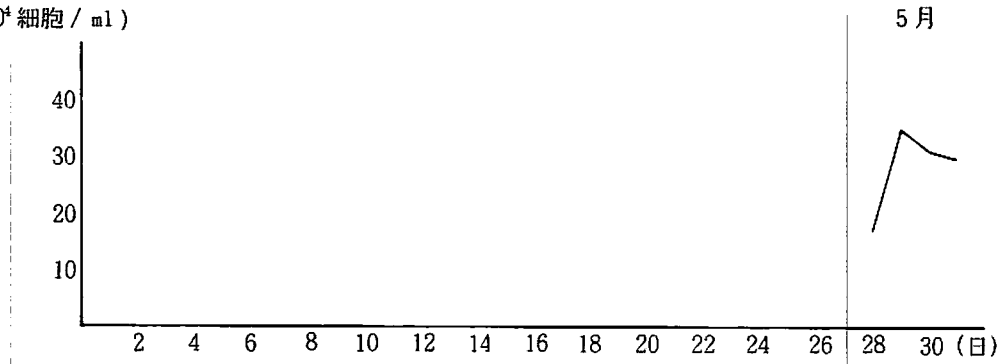


図 1

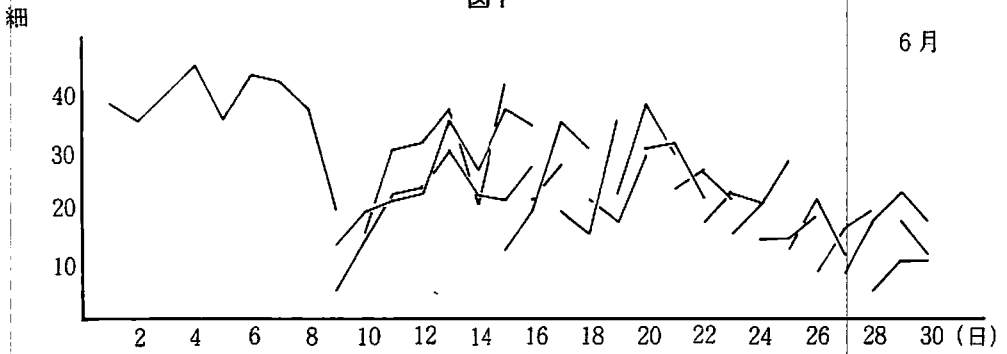


図 2

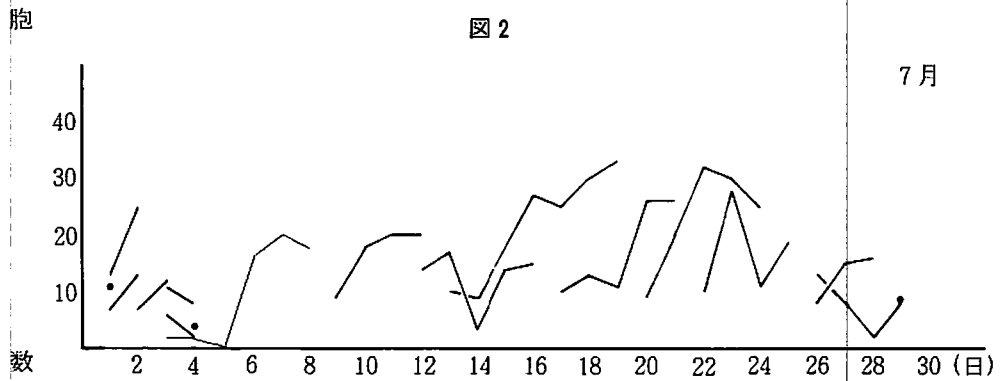


図 3

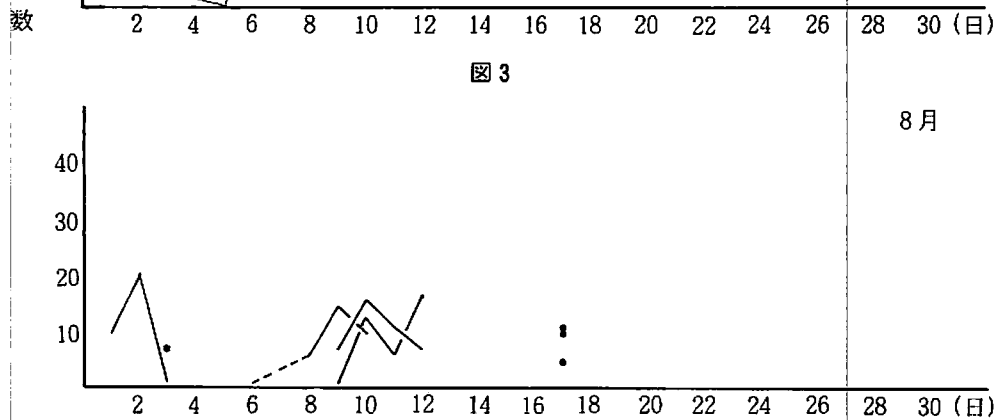


図 4

テトラセルミス培養経過

($\times 10^4$ 細胞/ml)

10月

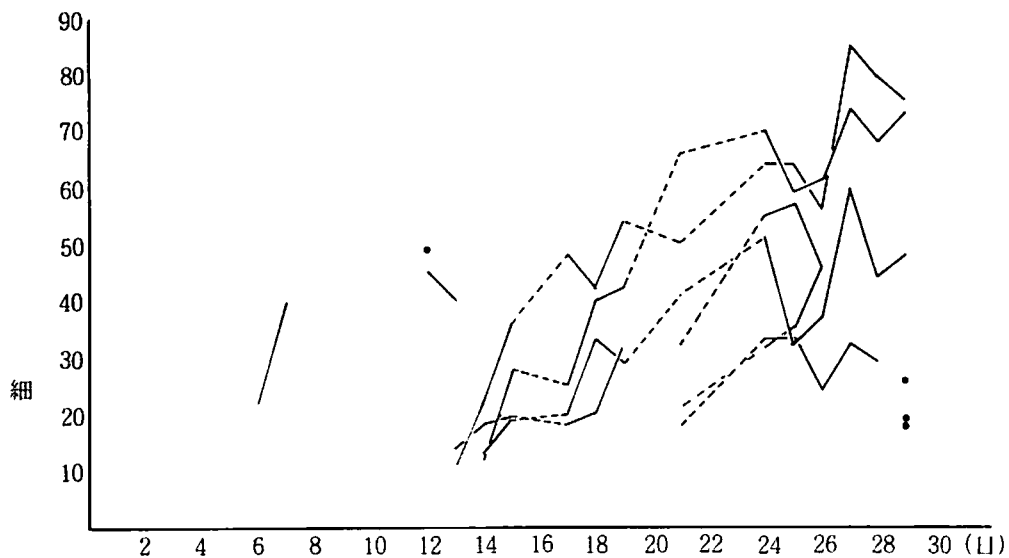


図5

胞

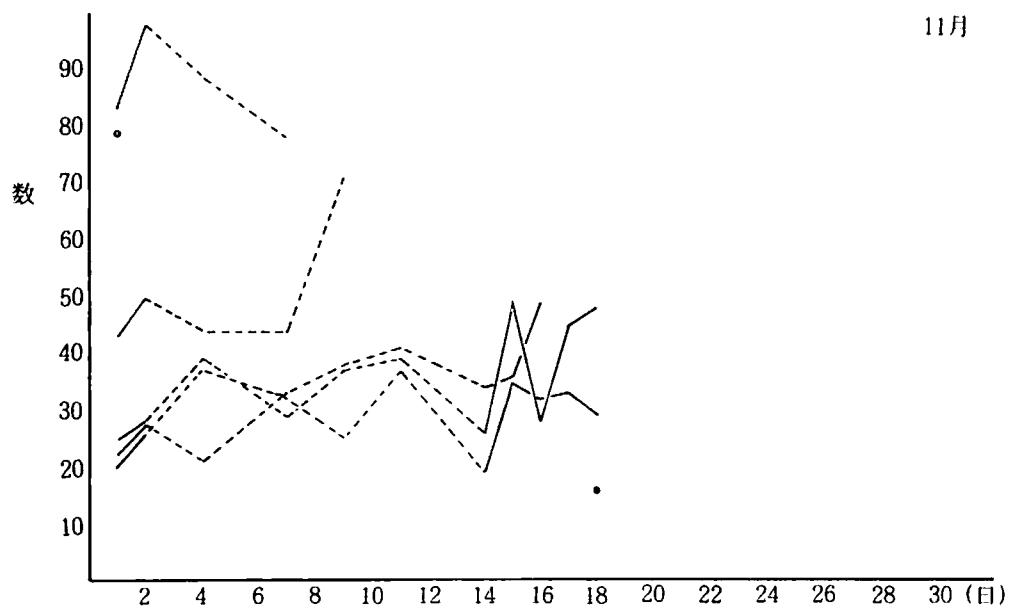


図6

11月

テトラセルミス培養経過

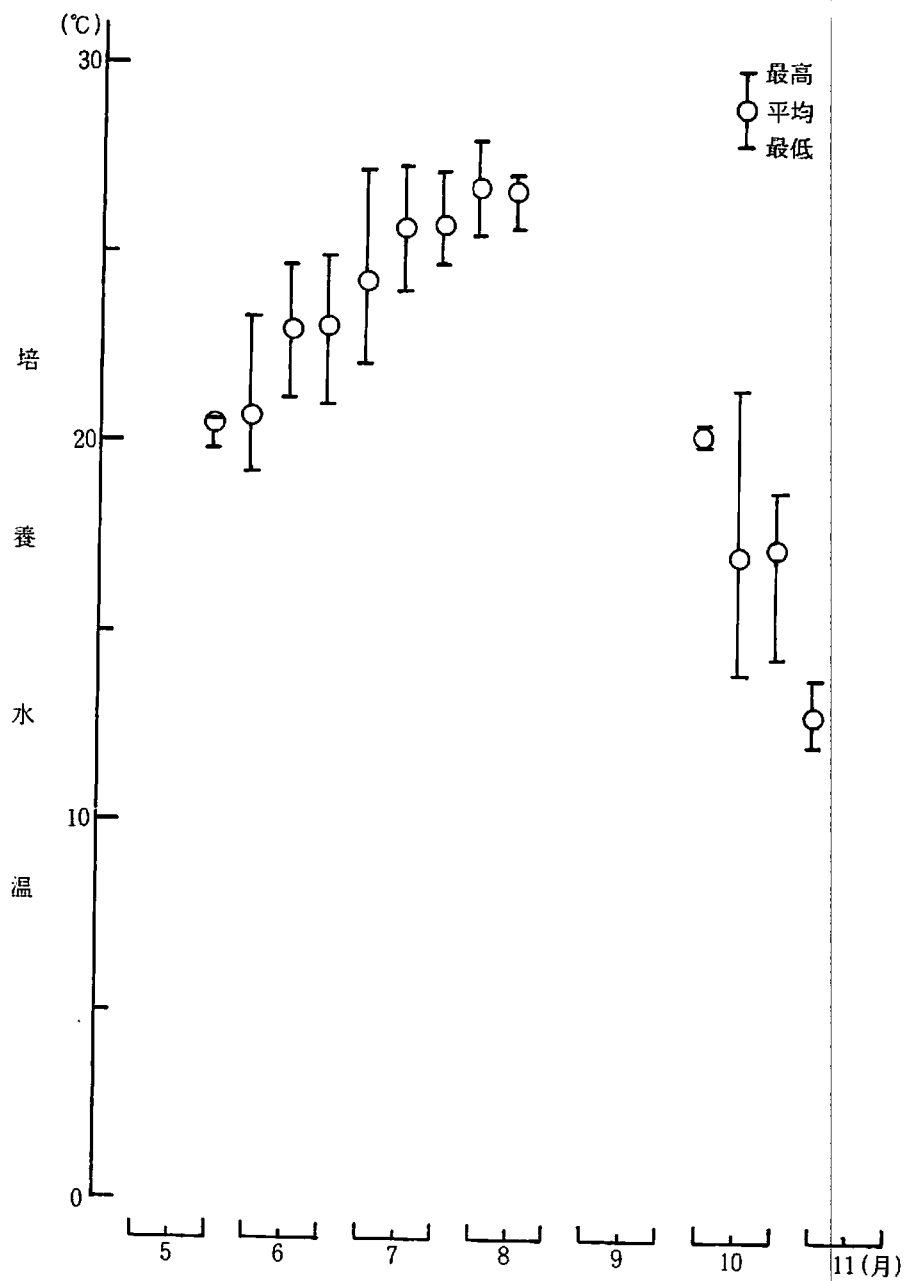


図7 旬別テトラセルミス培養水温

配 布 業 務

種苗の配布状況

今年度より配布業務が委託事業となったので、配布結果を報告する。

魚 種	配布月日	配 布 先	配布目的	配布尾数 (尾)	備 考
クロダイ20mm	6. 6	津田漁業協同組合	放 流	50,000	
	"	鴨庄漁業協同組合	放 流	50,000	
	"	牟礼漁業協同組合	放 流	50,000	
	6. 7	鶴羽漁業協同組合	放 流	50,000	
	合 計			200,000	
クロダイ30mm	6.16	池田漁業協同組合	放 流	40,000	
	"	池田漁業協同組合	養 殖	50,000	
	"	下笠居漁業協同組合	放 流	10,000	
	"	志度漁業協同組合	放 流	50,000	
	6.17	津田漁業協同組合	放 流	30,000	
	"	津田漁業協同組合	養 殖	25,000	
	"	庵治漁業協同組合	放 流	50,000	
	"	高松市漁業協同組合 連 合 会	放 流	50,000	
	"	牟礼漁業協同組合	養 殖	60,000	
	"	粟島漁業協同組合	養 殖	20,000	
	"	大浜漁業協同組合	養 殖	5,000	
	6.18	北浦漁業協同組合	放 流	20,000	
	"	箱浦漁業協同組合	養 殖	16,000	
	6.20	直 島 町	放 流	20,000	
	"	白鳥本町漁業協同組合	放 流	15,000	
	"	多度津漁業協同組合	養 殖	25,000	
	"	香川県水産試験場	中間育成試験	100,000	
	6.21	女木島漁業協同組合	放 流	5,000	
	"	小田漁業協同組合	放 流	10,000	
	"	伊吹漁業協同組合	養 殖	10,000	
	6.22	内海町漁業協同組合	放 流	10,000	
	"	大 内 町	放 流	20,000	
	"	与島漁業協同組合	放 流	100,000	
"	坂 出 市	放 流	16,000		
"	香川県水産振興協議会	放 流	80,000		
	合 計			837,000	

魚 種	配布月日	配 布 先	配布目的	配布尾数 (尾)	備 考
クルマエビ 13mm	7. 27	牟礼漁業協同組合	放 流	1,500,000	
	"	鴨庄漁業協同組合	放 流	750,000	
	8. 3	庵治漁業協同組合	放 流	2,300,000	
	8. 5	大 内 町	放 流	500,000	
	"	志度漁業協同組合	放 流	750,000	
	"	四海漁業協同組合	放 流	2,000,000	
	8. 6	高松地域栽培漁業 推進協議会	放 流	3,200,000	
	8. 9	詫間漁業協同組合	放 流	900,000	
	"	伊吹漁業協同組合	放 流	100,000	
	"	香川県水産試験場	放 流	1,000,000	
	合 計			13,000,000	
クルマエビ 25mm	8. 17	引田漁業協同組合	放 流	100,000	
	"	鶴羽漁業協同組合	放 流	25,000	
	"	大部漁業協同組合	放 流	100,000	
	"	大野原漁業協同組合	放 流	75,000	
	"	豊浜漁業協同組合	放 流	100,000	
	8. 18	庵治漁業協同組合	放 流	360,000	
	8. 19	観音寺漁業協同組合	放 流	300,000	
	合 計			1,060,000	
マコガレイ	平成元年 3. 6	引田漁業協同組合	放 流	30,000	
	"	丸 亀 市	放 流	60,000	
	3. 8	小田漁業協同組合	放 流	20,000	
	"	女木島漁業協同組合	放 流	40,000	
	"	庵治漁業協同組合	放 流	50,000	
	"	三豊郡漁業組合連合会	放 流	50,000	
	3. 9	内海町漁業協同組合	放 流	100,000	
			県 営 放 流	688,000	
	合 計			1,038,000	

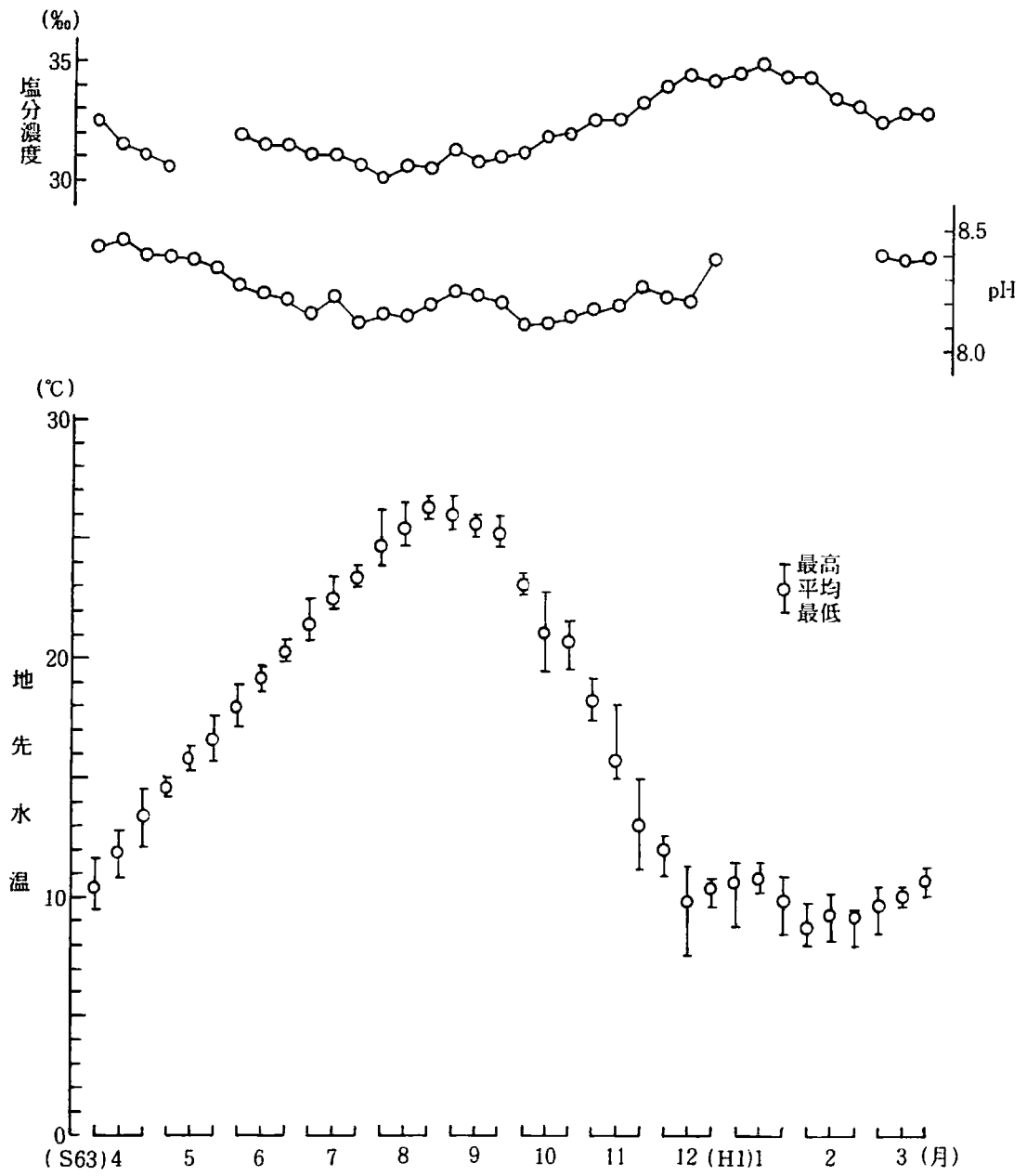
觀 測 資 料

定 時 観 測 資 料

場所：栽培種苗センター地先

月	旬別	地先水温 (°C)			過去の 平均水温 (°C)	塩分濃度 (‰)	pH	水 温 (°C)	過海水 温 pH
		平均水温	最高	最低					
4	上	10.4	9.5 ~ 11.6	10.9	32.5	8.42	10.6	8.38	
	中	11.9	10.8 ~ 12.8	12.4	31.5	8.45	12.3	8.39	
	下	13.4	12.1 ~ 14.5	13.8	31.1	8.39	13.8	8.33	
5	上	14.6	14.2 ~ 15.0	15.0	30.6	8.38	15.0	8.30	
	中	15.8	15.3 ~ 16.3	16.5	*	8.37	16.0	8.33	
	下	16.5	15.7 ~ 17.6	17.9	*	8.33	16.7	8.26	
6	上	17.9	17.1 ~ 18.9	19.3	32.0	8.26	18.4	8.17	
	中	19.2	18.6 ~ 19.7	20.3	31.5	8.23	19.6	8.12	
	下	20.2	19.9 ~ 20.8	21.3	31.5	8.20	20.5	8.08	
7	上	21.4	20.7 ~ 22.5	22.4	31.1	8.14	21.7	8.08	
	中	22.5	22.1 ~ 23.4	23.3	31.1	8.21	23.0	8.09	
	下	23.4	23.0 ~ 23.9	24.8	30.7	8.11	23.7	8.05	
8	上	24.7	23.9 ~ 26.2	26.0	30.1	8.14	24.8	8.11	
	中	25.4	24.7 ~ 26.5	26.4	30.7	8.13	25.5	8.03	
	下	26.3	25.8 ~ 26.8	27.0	30.6	8.18	26.2	7.99	
9	上	26.0	25.4 ~ 26.8	27.2	31.4	8.23	26.3	8.07	
	中	25.7	25.1 ~ 26.0	25.8	30.8	8.22	25.8	8.05	
	下	25.2	24.7 ~ 26.0	25.0	31.0	8.19	25.2	8.08	
10	上	23.1	22.7 ~ 23.6	23.6	31.2	8.10	23.5	8.02	
	中	21.1	19.5 ~ 22.8	21.9	31.9	8.11	21.5	8.03	
	下	20.7	19.6 ~ 21.6	20.4	32.0	8.13	20.9	8.02	
11	上	18.2	17.4 ~ 19.2	17.0	32.6	8.16	18.1	8.08	
	中	15.7	15.0 ~ 18.1	14.9	32.6	8.18	16.1	8.11	
	下	13.0	11.2 ~ 15.0	13.0	33.3	8.26	13.7	8.22	
12	上	12.0	10.9 ~ 12.6	11.2	34.0	8.22	12.1	8.19	
	中	9.8	7.6 ~ 11.3	11.2	34.5	8.20	10.3	8.20	
	下	10.4	9.6 ~ 10.8	10.2	34.3	8.37	10.5	8.33	
1	上	10.7	8.8 ~ 11.5	9.0	34.6	*	10.7	*	
	中	10.8	10.2 ~ 11.5	8.3	35.0	*	11.1	*	
	下	9.9	8.5 ~ 10.9	7.7	34.5	*	10.1	*	
2	上	8.8	8.0 ~ 9.8	7.3	34.5	*	9.1	*	
	中	9.3	8.2 ~ 10.2	7.5	33.6	*	9.7	*	
	下	9.3	9.0 ~ 9.5	7.3	33.3	*	9.7	*	
3	上	9.7	8.5 ~ 10.5	7.8	32.6	8.40	9.9	8.30	
	中	10.1	9.7 ~ 10.5	8.6	33.0	8.38	10.3	8.40	
	下	10.7	10.1 ~ 11.3	9.5	33.0	8.39	10.8	8.35	

*印は測定器具不良のため欠測



地先海水の水温、pH、塩分濃度の旬別経過