

平成元年度

# 種苗生産事業報告書

平成3年2月

財団法人 香川県水産振興基金栽培種苗センター

ページ	誤	正
はしがき 26行	御指図	御支援
8, 9P 図1, 2	記載もれ	上よりA1, 2
11P 14行	配合卸料	配合卸料

## は し が き

昭和57年度以降、香川県から委託された増養殖用水産動物種苗の生産を行ってきましたが、平成元年度は第二飼育棟が整備されたことを契機にクロダイ、クルマエビ、マコガレイのほか、栽培対象種として漁業者の希望が多く、かつ重要種であるヒラメとガザミを新たに加えて計5種の種苗生産を行いました。

本年度の種苗生産は概略次のとおりであります。

クロダイは、当場の養成親魚から採卵を行い、生産に必要な卵は全量確保できました。

生産は飼育初期に大量にへい死がみられたものの、その後は順調に推移して計画を上回ることができました。

ヒラメは、初年度であり(社)日本栽培漁業協会伯方島事業場ほか2機関から卵を譲り受けて生産を行いました。飼育初期の日令10日前後で腹水症、腹部膨満症が発生しましたが、餌料の薬浴処理等により最終的には計画を大巾に上回る成績を収めることができました。また、研修で取り組んだ親魚の養成と採卵試験から自家採卵の目処がつかしました。

クルマエビは、親えびの産卵、ふ化ノープリウス数が前年よりさらに増加し、その後の飼育経過も小型(13mm)種苗は、極めて順調に推移し、また通気方法を改善したこともあり、単位当たり生産尾数( $P_n/m^2$ )が、平均2.2万尾と目標値の2万尾をクリアすることができました。大型(25mm)種苗も1槽が $P_5$ で水変りのため全滅したほかは、前年のような取り揚げ直前の大量へい死もなく順調に推移しました。このため何れも計画を上回る生産ができました。

ガザミは、 $Z_1$ 、 $Z_2$ 期及びM期における原因不明の大量へい死があり、このため生残率は0~40.5%と他種に比べて必ずしも安定していませんが、計画の2倍以上の生産ができました。なお、ガザミの生産では、今後安定生産のための手法の検討の必要性が痛感されました。

マコガレイは、飼育前期に前年のような疾病による大量へい死もなく順調に推移したため、生産は計画を大巾に上回ることができました。また、体色異常個体の出現率は、飼料の栄養強化により前年に比べ僅かながら改善されました。しかしながら飼育後期に原因不明の大量へい死が発生し今後問題が残されました。

以上のような結果で各魚種とも計画を超える生産ができました。これも偏えに関係機関の皆様の御指授、御協力の賜物であり心より感謝いたしております。

なお、先にも述べましたように各魚種とも解決しなければならない問題を抱えております。従って今後さらに県内外の関係機関と連係を密にして、生産技術の改善向上を図り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、関係各位の一層の御指導、御協力をお願い申し上げます。

平成 3 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 組	1
2. 平成元年度決算	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
ヒラメの種苗生産	13
ガザミの種苗生産	15
クルマエビの種苗生産	17
クルマエビ大型種苗の生産	21
マコガレイの種苗生産	24

#### ( 餌 料 生 物 培 養 )

ナンノクロブシスの培養	29
シオミズツボムシの培養	32
養成アルテミアの生産	36

#### ( 研 修 事 業 )

ヒラメ養成親魚からの採卵	39
汽水産ミジンコの培養	41
テトラセルミスの大量培養	44

#### ( 配 布 業 務 )

種苗の配布状況	47
---------	----

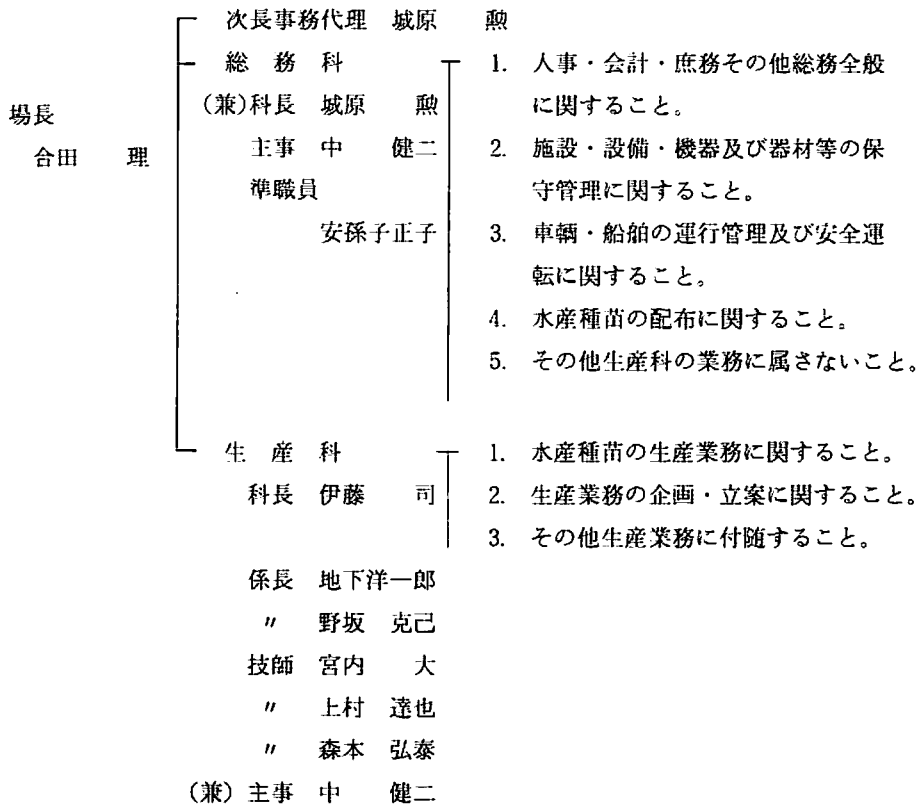
#### ( 観 測 資 料 )

定時観測資料	49
--------	----

# 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2年4月1日現在）



## 2. 平成元年度決算

### 収入の部

(単位：円)

科 目	決 算 額	摘 要
委 託 料	71,692,469	
預 金 利 息	119,997	
本 部 繰 入 金	1,839,898	
合 計	73,652,364	

### 支出の部

科 目	決 算 額	摘 要
給 料	20,546,900	基金職員 9 人分
手 当	14,364,259	”
共 済 費	4,361,979	基金職員 9 人，賃金職員 3 人分
退職給与引当金繰入	599,964	基金職員 8 人
賃 金	6,444,735	7 名分（パート 4 人分含む）
報 償 費	100,000	社会保険労務士謝礼
旅 費	1,356,904	西日本種苗生産機関連絡協議会等
消耗品及び親魚費	4,247,135	生産用直接資材・クルマエビ親代等
燃 料 費	4,697,512	A重油他
肥 飼 料 費	10,081,354	ブラインシュリンプ他
管 理 用 需 用 費	2,546,922	修理・印刷・管理用消耗品他
役 務 費	531,076	電話料他
研 修 費	2,278,392	魚病研修・ヒラメ親魚養成と採卵他
福 利 厚 生 費	1,007,132	健康診断料他
諸 税 等 負 担 金	69,800	委託契約書印紙代他
消 費 税	418,300	簡易課税
合 計	73,652,364	

### 3. 受託品の計画及び生産の状況

平成元年度において、県との委託契約により、クロダイ・ヒラメ・ガザミ・クルマエビ及びマコガレイの5魚種の生産を行った。

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	20 <sup>mm</sup>	千尾 200	月日 7. 31	20 <sup>mm</sup>	千尾 250	月日 月日 6. 9～6.12
	30	500	7. 31	30	590	6.12～6.20
ヒ ラ メ	16	100	8. 31	16	280	6. 2～6. 7
ガ ザ ミ	4	500	9. 30	4	1,000	6.26～6.27
ク ル マ エ ビ	13	13,000	10. 31	13	13,100	7.25～8. 4
	25	1,000	10. 31	25	1,040	8. 5～8. 8
マ コ ガ レ イ	15	250	3. 31	15	712	3. 5～3. 8

#### 4. 施設の概要

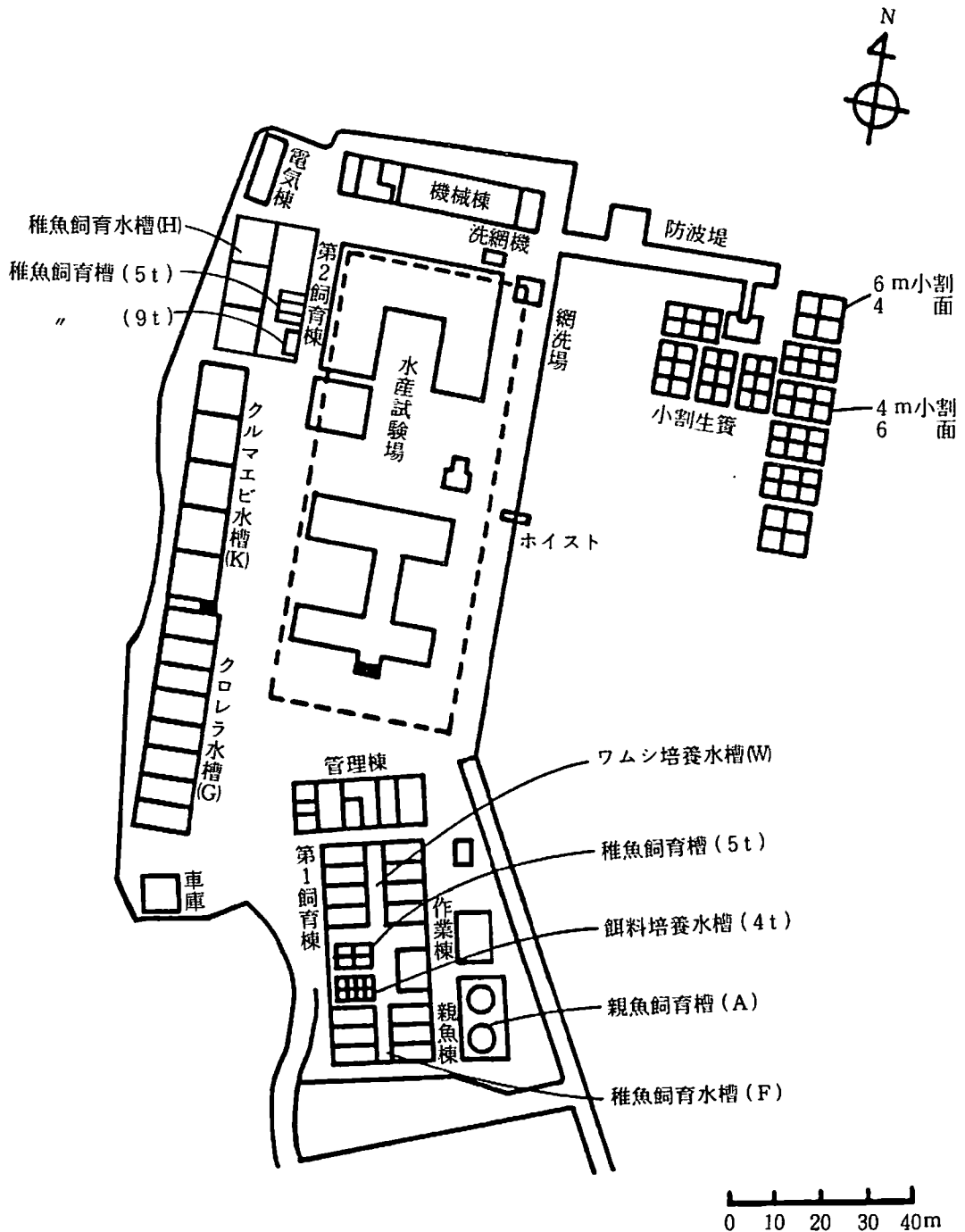
##### (1) 水槽・小割生簀の規模及び略称

名称	略称・番号	1水槽・ 1小割当り 容積(m <sup>3</sup> )	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

上村 達也・伊藤 司

クロダイ種苗生産を昨年同様4月上旬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から12月9日に280尾を取りあげ陸上水槽(円形50m<sup>2</sup>)2面に雌雄判別せず140尾ずつ収容した。

### (2) 給 餌

海面生簀で飼育中は配合飼料にビタミン剤を添加し給餌を行ったが、陸上水槽に収容してからはモイストペレット(イカ,エビ,コンパウンド,ビタミン剤(1:1:2:0.04の割合で給餌)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月中旬までは自然水温としその後1月上旬まで12℃に保ち、その後徐々に加温を行い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。卵は浮上卵と沈下卵に分離し計量を行った。

## 2. 結 果

各水槽の採卵期間と採卵量を表を表1に示した。

産卵開始はA1で3月17日, A2で3月11日であった。産卵期途中の6月4日に採卵を中止して親魚を沖出しした。採卵期間はA1で79日間, A2で85日間行ない, A1の総採卵数は25,154万粒, 浮上卵率88.1%, 又A2の総卵数25,601万粒, 浮上卵率89%であった。昨年と比較すると浮上卵率が20%以上良くなった。

クロダイ産卵期間中の採卵量を図1に, 産卵水槽における水温を図2に示した。なお3月28日より31日までの産卵量及び浮上卵率の低下は水槽に隣接する港の浚渫工事の振動による影響と思われる。産卵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, 産卵盛期は4月上旬～5月下旬であった。ふ化率はA1, A2共70～95%でおおむね90%程度であった。

表 1. 各水槽の採卵期間と採卵量

水槽	採卵期間	総採卵量 (万粒)	浮上卵量 (万粒)	沈下卵量 (万粒)	浮上卵率 (%)
A 1	3月17日～6月3日	25,154.0	22,171.2	2,982.8	88.1
A 2	3月11日～6月3日	25,601.4	22,789.8	2,811.6	89.0
計		50,755.4	44,961.0	5,794.4	88.6

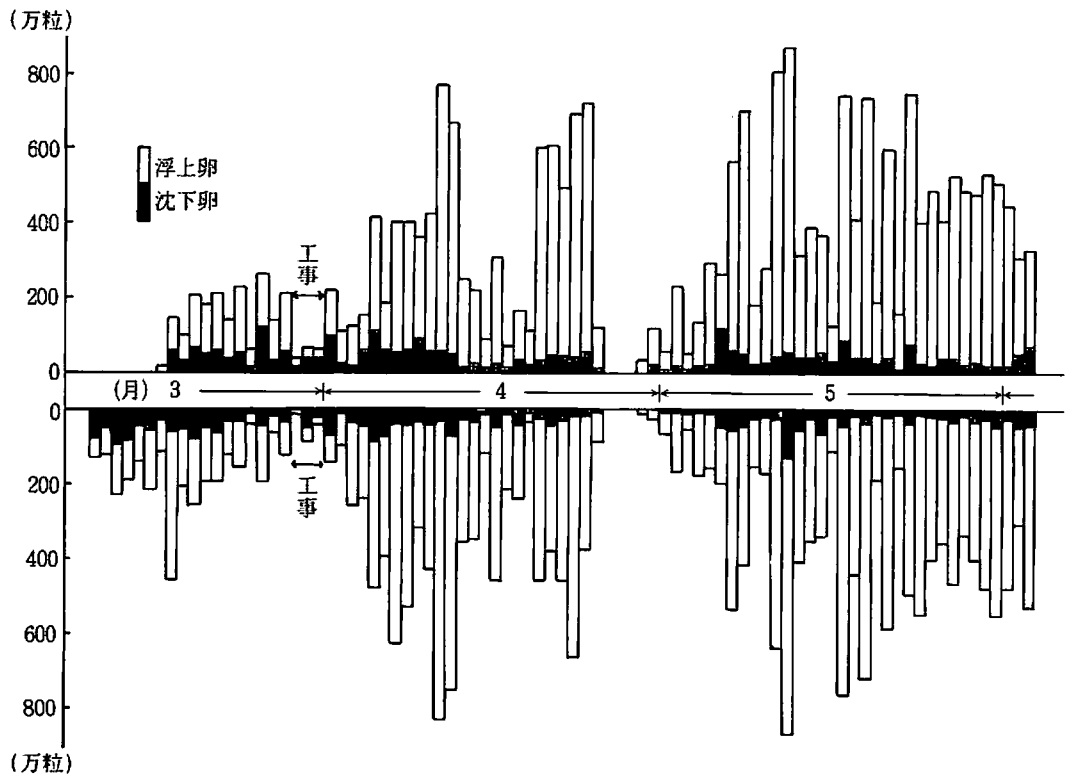


図 1. 産卵期間中の採卵量

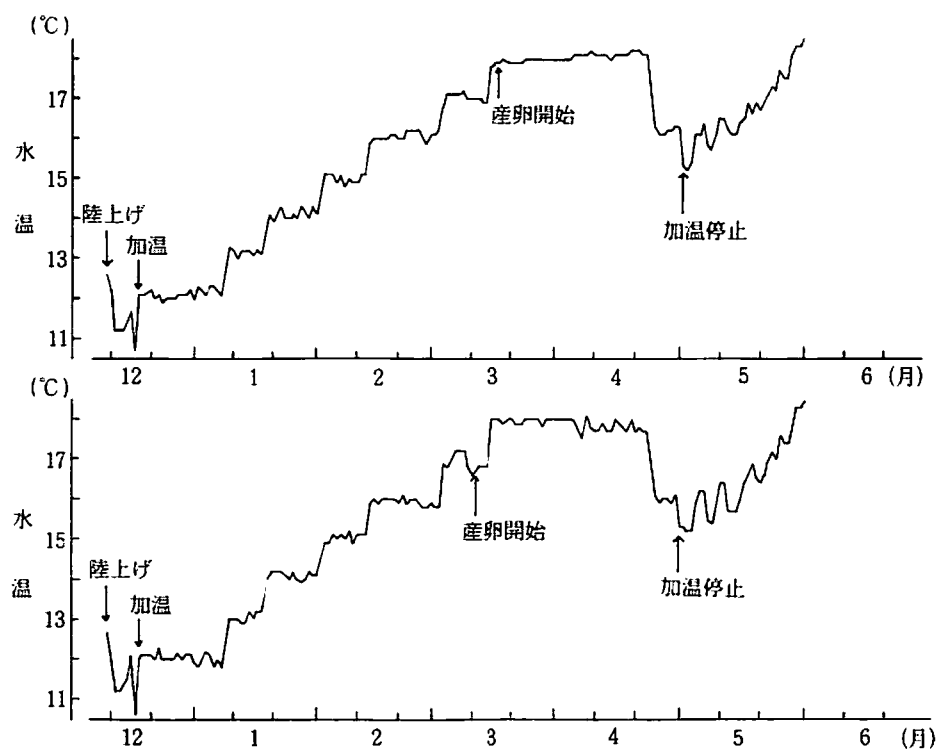


図 2. A 1, 2 の水温変化

# クロダイの種苗生産

地下洋一郎・上村 達也  
伊藤 司・中 健二

放流および養殖用種苗として30mmサイズのクロダイを約63万尾，20mmサイズのクロダイを約26万尾生産したのでその概要を報告する。

## 1. 生産方法

### (1) 卵 収 容

卵は，4月3日（1回次），4月11日（2回次）に当センター陸上水槽で加温越冬させた親魚より得られた浮上卵をF水槽5面に収容した。

### (2) 陸 上 飼 育

飼育には，F水槽（使用水量40～45m<sup>3</sup>）を延べ6面使用した。水温は18℃前後で飼育を開始した。一回次は日令2日までに20℃に上げ飼育を行った。2回次は日令23日まで18.5～19℃で，その後は20℃前後に保った。卵収容時より流水飼育を行った。流水量は当初30%とし，魚の成長に伴って最大500%まで漸増した。通気は1水槽当りエアーストン（ $\phi 30 \times 50$ mm）6個とエアリフト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。また，日令0日から11日頃までナンノクロロブシスを50万細胞/mlの濃度となるよう飼育水に添加した。底掃除は底掃除機を用い，日令4日から毎日行った。日令19日までの生残尾数は，夜間の柱状サンプリングより推定した。それ以降は底掃除で排出された死魚数より推定した。沖出時の計数には重量法を用い，1小割当り約2～3万尾収容した。また，養殖用種苗については沖出し後，実数計数を行った。

餌料は，ワムシ，アルテミア幼生，養成アルテミア（活，冷凍），冷凍クロダイ卵，配合飼料を使用した。ワムシ，アルテミアの栄養強化にナンノクロロブシス，油脂酵母，イワシ肝油，脂溶性ビタミン剤を使用した。

### (3) 海 上 飼 育

昨年度と同じ場所で，1台当り小割6面（4×4m）をもつ筏を6台使い飼育を行った。小割網は，目合い180, 160, 120径（4×4×2.5m）のモジ網を稚魚の成長に合わせて使用した。網替えは6～10日間隔で行った。餌料は，配合飼料を用い，1日4回給餌を行った。例年沖出し後，滑走細菌症が発生するため，随時テトラサイクリン系抗生物質の経口投与を行った。

## 2. 結果と考察

陸上飼育結果を表1に示す。

表 1. 平成元年度クロダイ陸上飼育結果

生産 回次	採卵 月日	陸 上 飼 育										備 考	
		収 容			ふ 化 仔魚数 (万尾)	ふ化率 (%)	分 槽		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)
1	4.3	4.3	F 1	88.0	83.4	94.8			5.31	22.45	26.9	26.08	
	4.3	4.3	F 2	88.0	87.0	98.9			6.1	20.17	23.2	25.04	
	4.3	4.3	F 3	88.0	86.0	97.7			5.31	22.55	26.2	25.47	
小計・平均				264.0	256.4	97.1				65.17	25.4	25.54	
2	4.11	4.11	F 5	110.0	103.8	94.4							5月1日に生 産調整放流
	4.11	4.11	F 6	110.0	103.8	94.4			6.9	15.07	27.6	25.41	5月12日に腹 部膨満症の徴 候現われる。 5月15日にF4 に分槽
							5.15	F 4	6.9	13.55		23.28	F 6 より分槽
小計・平均				220.0	207.6	94.4				28.62	27.6	24.40	
総 計				484.0	464.0					93.79			

1 回次は、4月3日に F 1, 2, 3 水槽に88万粒づつ収容し、5月30日 ( F 1, 3 )、6月1日 ( F 2 ) に全長25.0~26.1mm ( 平均全長25.5mm ) の稚魚を65.17万尾取り揚げ、沖出した。生残率は23.2~26.9%であった。

2 回次は、4月11日に F 5, 6 水槽に110万粒づつ収容した。F 5 水槽は、生産調整のため、日令27日に放流した。また、F 6 水槽で日令29日 ( 5月12日 ) に腹部膨満症が観察された。その対策として、ニフルスチレン酸ナトリウム 2.5ppm で薬浴を行い、日令32日 ( 5月15日 ) に F 4 水槽に分槽した。6月9日に全長23.3~25.1mm ( 平均全長24.4mm ) の稚魚を28.62万尾取り揚げ、その内、2.39万尾を沖出しし、26.23万尾を20mmサイズ用として配布した。生残率は27.6%であった。

海上飼育では、67.56万尾を26小割に収容した。6月12~20日にかけて平均全長32.8~39.4mmの稚魚を30mmサイズ用として63.61万尾配布した。沖出し後の生残率は94.2%であった。

給餌量を表2に示す。

陸上飼育では、ワムシ88.28億個体、アルテミア幼生87.78億個体、活養成アルテミア26.97億個体、冷凍養成アルテミア592.0kg、冷凍クロダイ卵96kg、配合餌料55.95kgを使用した。海上飼育では配合飼料を662kg使用した。

表 2. 平成元年度クロダイ給餌量

生産回次		陸 上 飼 育						海上飼料
		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)	冷凍養成 アルテミア (kg)	冷 凍 クロダイ卵 (kg)	配合飼料 (kg)	配合飼料 (kg)
1	F 1	182.8	16.09	6.93	134.5	35	11.95	662
	F 2	176.0	12.95	5.97	124.5	26	12.25	
	F 3	185.6	16.30	6.70	134.5	35	11.95	
2	F 5	101.2	0.51	—	—	—	0.70	
	F 6	202.4	24.94	4.54	108.0	—	11.05	
	F 4	34.8	16.99	2.83	90.5	—	8.05	
		882.8	87.78	26.97	592.0	96	55.95	662

平成元年度 F 1 と昭和63年度 F 3 の生残率を図 1 に示す。

本年の生産では、図のような初期減耗が 1, 2 回次ともみられた。そのため生残率は 23.2~27.6% と昨年の 60.9~77.9% に対し低い値となった。減耗要因として卵質が考えられたが、ふ化率をみると昨年は 90.9~100%、本年 94.4~98.9% と変らなかった。飼育方法も昨年と同様に行った。これより原因を推定できなかった。

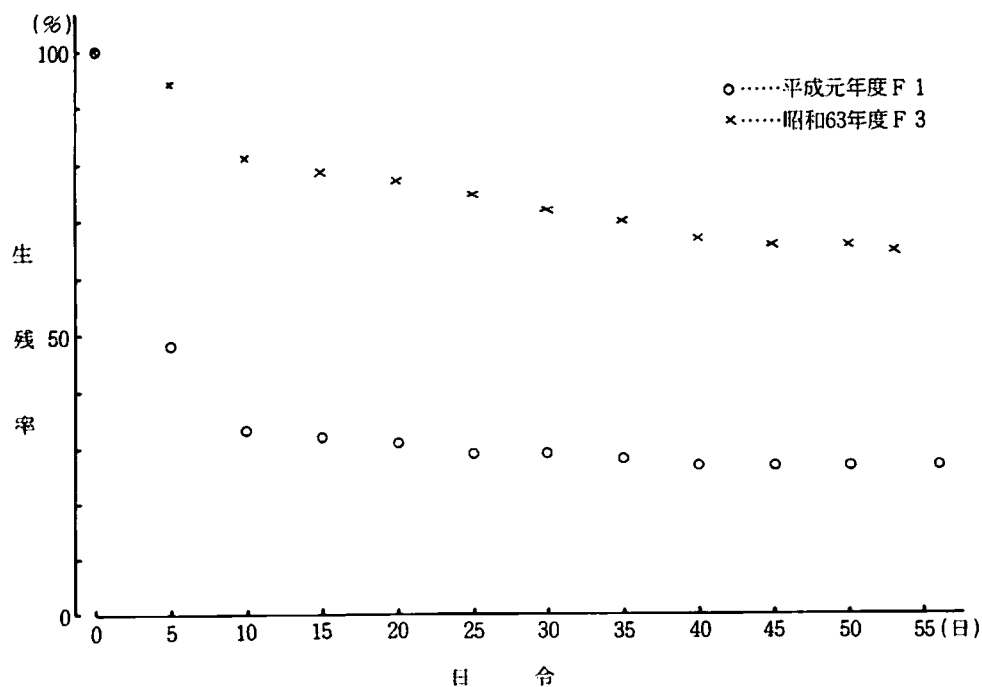


図 1. 平成元年度 F 1 と昭和63年度 F 3 の生残率の比較



# ヒラメの種苗生産

宮内 大・地下洋一郎・伊藤 司

放流用ヒラメ種苗（全長 23.5 mm）を33万尾生産したので、その概要を報告する。

## 1. 生産方法

### (1) 卵の入手

卵は㈱日本栽培漁業協会伯方島事業場と兵庫県栽培漁業センター及び兵庫県のヒラメ種苗生産業者より譲り受けて使用した。卵の搬入は4月3日から5月13日の間に日栽協産3回、兵庫県産1回、民間業者産1回の計5回行った。

### (2) 飼 育

飼育水槽はH水槽（使用水量100m<sup>3</sup>）3面、F水槽（使用水量40m<sup>3</sup>）2面を使用した。ヒラメ仔魚は着底前に移槽及び小割網に収容を行った。飼育水温は17～20℃ではぼ19℃前後を維持した。通気はH水槽では1水槽当りエアーストン（50×50×170mm）9個とエアリフト4基、F水槽は1水槽当りエアーストン（φ30×50mm）6個とエアリフト2基を用いて行った。飼育水には日令0日から10日頃までナンノクロロプシスを50～80万細胞/mlの濃度となるように飼育水に添加した。飼育水は卵収容時より0.3回転/日の流水を行い、仔魚の成長に応じて流量を増加させ最終的には4回転/日程度とした。底掃除は日令5日より10日頃までは隔日に、以後はほぼ毎日行った。生残尾数の推定は日令13日までは夜間の柱状サンプリングによる容積法により行いそれ以後は底掃除で排出された死魚数から推定した。餌料はワムシ、アルテミア幼生、養成アルテミア、配合飼料、クロダイ卵を使用した。なおワムシの栄養強化はナンノクロロプシスと油脂酵母、アルテミア幼生については肝油と脂溶性ビタミン（A、D、E）を、養成アルテミアはナンノクロロプシスと油脂酵母を使用した。

## 2. 結果と考察

表1に飼育結果を表2に給餌量を示す。生産1回次では日令11日に腹水症が発生し、又生産3、4回次には日令8～10日頃に腹部膨満症が発生し飼育を中止し廃棄した。生産2回次では日令41日で全長23.5mm33万尾を取り上げた。なお生産5回次は予備としての飼育を行ったが、ろ過槽の不調によるろ過海水不足もあり日令17日全長9mmで約45万尾を放流した。以上の様に、今年度は生産5回次の内3回次が疾病により生産に致らなかつた。疾病対策としてワムシ、アルテミア幼生は給餌前に薬浴（ニフルスチレン酸ナトリウム）を行ったがその効果ははっきりしなかつた。今後は生物餌料の薬浴、飼育水の殺菌等を検討し疾病対策を考える必要があると思われる。

表2. ヒラメ生産結果

生産 回次	採卵 月・日	双 容						水 質		取 引 上 げ				備 考
		月・日	水 槽	水 量 ( $m^3$ )	卵 数 (万粒)	孵化率 (%)	小 化 存魚数 (万尾)	水温範囲 ( $^{\circ}C$ )	pH 範囲	月・日	尾 数 (万尾)	生残率 (%)	平均 全長 (mm)	
1	4. 2	4. 3	H 3	100	146	96	140	17.0~19.0	8.21~8.59	-	-	-	-	日令14日腹水症発生廃棄
2	4. 20	4. 20	H 2	100	128	72	92	17.5~20.0	7.91~8.10	6. 3	33.0	36	23.5	日令24日で日1、2水槽へ移植し、2水槽より取り上げる
3	5. 2	5. 3	H 2	100	100	90	90	17.5~18.4	7.82~8.13	-	-	-	-	日令8日腹水症発生廃棄
4	5. 2	5. 3	F 4	40	82	78	64	17.5~18.2	7.87~8.13	-	-	-	-	日令10日 同上
5	5. 12	5. 13	F 5	40	100	93	93	16.9~18.3	7.77~8.07	6. 1	45.0	9.0	-	全長9mmで放流

表2. ヒラメ給餌量

生産回次	水 槽	ワ ム シ (億個体)	アルテミア幼生 (億個体)	養成アルテミア (億個体)	クロダイ卵 (kg)	配合飼料 (kg)
1	H 3	92.7	1.42	-	-	-
2	H 2	191.1	47.82	4.42	55.1	36.43
3	H 2	19.0	-	-	-	-
4	F 4	23.0	-	-	-	-
5	F 5	76.6	0.3	-	-	-
計		402.4	49.54	4.42	55.1	36.43

# ガザミの種苗生産

伊藤 司・宮内 大

放流用ガザミ種苗(C<sub>1</sub>)約169万尾を6月8日から8月10日の間に生産し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29日に徳島県小松島漁業協同組合より11尾、県内の庵治漁業協同組合より5月26日～7月22日の間に29尾の合計40尾購入した。

### (2) 幼生のふ化

パンライト水槽(1m<sup>3</sup>容)にふ化直前の親ガニ1尾を収容し、ワムシを10～15個体/mlとなる様に添加し、止水で比較的強い通気を行った。

### (3) 飼育

飼育水槽はH水槽(使用水量100m<sup>3</sup>)を延べ5槽使用した。飼育方法は飼育開始時に水量50～60m<sup>3</sup>でスタートし、徐々に注水して4日間で満水(100m<sup>3</sup>)としその後は換水を10～30%/日行い、M期になると流水飼育を行った。なお、飼育水にはナンノクロロブシス、テトラセルミス、ケイソウを日令10日程度まで添加した。餌料としてワムシ、アルテミア幼生、アサリ、アミエビ、配合飼料を給餌した。飼育水温は平均24℃(22～25℃)程度を維持した。

## 2. 結果と考察

親ガニとふ化幼生については表1に示した。親ガニ40尾のうちの5尾から合計1,263万尾のふ化幼生が得られ、そのうち1,107万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。H水槽を延べ5槽使用し、稚ガニ(C<sub>1</sub>)生産できたのは4水槽で、平均生残率15.3%(0～40.5%)であった。飼育水1m<sup>3</sup>当りの生産密度は平均3.38千尾であった。へい死の状況は飼育回次3はZ1～2期で大量へい死が起きたのでふ化幼生に原因があったと思われる。飼育回次1,4,5については昨年同様M期に大量へい死が起きたが原因は不明である。今後安定生産のために餌料の栄養面を考慮してワムシ、アルテミア幼生の栄養強化又飼育好事例の再現等を検討する必要があると思われる。

表1. 親ガニとふ化幼生

飼育回次	親ガニ		ふ化幼生		収容	
	甲 (ca)	体 重 (g)	月・日	尾 数 (万尾)	水 槽	尾 数 (万尾)
1	18.7	780	6. 8	346	H 3	260
2	17.5	620	6. 8	320	H 2	250
3	14.5	380	6.16	199	H 1	199
4	17.5	610	7. 3	252	H 1	252
5	13.0	265	7.25	146	H 1	146

表2. ガザミ生産結果と給餌量

飼育回次	収容			取り上げ				給餌量				水質		備考	
	月・日	水槽	尾数 (万尾)	月・日	ステージ	尾数 (万尾)	生残率 (%)	ワムシ (億個体)	アサリ 子幼生 (億個体)	アサリ (kg)	アミエビ (kg)	配合飼料 (kg)	水温範囲 (C)		pH範囲
1	6. 8	H 3	260	6. 27	C <sub>1</sub>	10.6	4.1	53.0	6.65	7.6	10.3	6.14	22.5~24.7	7.84~8.35	M期で大量へい死
2	6. 8	H 2	250	6. 26	C <sub>1</sub>	101.3	40.5	51.0	10.33	12.0	21.8	7.44	22.4~24.6	7.76~8.14	
3	6. 16	H 1	199	-	-	-	-	17.0	0.2	-	-	0.88	23.0~24.0	8.11~8.25	Z <sub>1</sub> ・Z <sub>2</sub> で大量へい死 Z <sub>2</sub> で廃棄
4	7. 3	H 1	252	7. 20	C <sub>1</sub>	41.4	16.4	28.0	11.38	22.0	33.5	6.52	23.0~26.0	7.87~8.35	M期で大量へい死
5	7. 25	H 1	146	8. 10	C <sub>1</sub>	15.7	10.8	17.0	4.91	2.0	19.5	3.76	24.3~26.5	8.00~8.32	M期で大量へい死
	計		1,107			169.0	15.3	166.0	33.47	43.6	85.1	24.74			

# クルマエビの生産

野坂克己・上村達也

放流用クルマエビ(13mm)約2,200万尾を、6月27日から8月18日の間に生産した。その概要を報告する。

## 1. 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

## 2. 対策

- 1) 寒冷紗の増設
- 2) 香川方法を廃止、福岡方法3面、玉野方法2面とした。

## 3. 方法

飼育水槽はK水槽(使用水量200m<sup>3</sup>)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70m<sup>3</sup>)6面を使用した。親エビ購入場所は、愛知県一色漁業協同組合であった。

餌料はケイソウ、テトラ、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期飼育水中ケイソウ、テトラ密度が低下した場合、マイクロカプセル配合飼料(以下FP)を使用した。M期はワムシ、ANを、P期には配合飼料およびアミエビミンチを使用した。

飼育水量は100m<sup>3</sup>より開始し、注水によりZ<sub>3</sub>で満水200m<sup>3</sup>とした。以後換水飼育としP<sub>1</sub>で50%、P<sub>n</sub>で100%の換水を行った。

pH上昇対策として飼育水槽西面に寒冷紗を新たに増設した。

通気方法は、昨年度単位水量当たりの生産尾数(Pn/m<sup>3</sup>)が低かった香川方法を廃し福岡方法3面、玉野方法2面とした。

## 4. 結果

産卵結果を表1に示す。購入親エビは365尾、得られたノープリウス数(以下N数)は、3,945万尾であった。第1回次はN期に3水槽に分槽、第2回次ではZ期に2水槽に分槽し飼育を開始した。

給餌量を表2に示す。使用した餌料はケイソウ4,110m<sup>3</sup>、テトラ304m<sup>3</sup>、FP11.3kg、ワムシ90.9億個体、AN103.1億個体、アミエビミンチ527kg、配合飼料671kgであった。

生残と取り揚げの結果を表3に示す。生産に使用したN数は3,945万尾、 $P_1$ で3,099万尾、 $P_n$ (TL 12.7 ~ 14.9 mm)で2,195.5万尾を生産した。平均生残率は $P_1/N$ が75.3%、 $P_n/P_1$ が70.9%、 $P_n/N$ が55.7%であった。 $P_n/m^3$ は福岡方法で、1.82、2.42、2.77万尾、玉野方法で1.96、1.98万尾であった。

## 5. 考 察

### 1) 孵化N/収容親エビ

孵化N/収容親エビは、平均9.7万尾、一色14.8、8.8万尾、椿泊(25mm)6.3万尾と昨年度の平均6.3万尾より高くなった。愛知県と徳島県を比較した場合、昨年本年共に愛知県の値が高かった。

### 2) $P_n/m^3$

本年度は平均2.2万尾/ $m^3$ と、昨年度平均1.95万尾/ $m^3$ および目標値2.0万尾/ $m^3$ を上回った。

各通気方法における値は、福岡方法では2.77、2.42、1.82万尾/ $m^3$ 平均2.34万尾/ $m^3$ 、玉野方法では1.98、1.96万尾/ $m^3$ 平均1.97万尾/ $m^3$ であった。

昨年度より行っている通気方法による $P_n/m^3$ の比較は、本年度は福岡方法と玉野方法とでは昨年度程その差が大きくなかったがやはり福岡方法が優れていた。次年度もこの比較検討を継続する。

### 3) 生 残

本年度各区での平均生残率は表3に示した。 $P_1/N$ が75.3%、 $P_n/P_1$ が70.9%、 $P_n/N$ が55.7%であった。昨年度平均84.4、66.4、56.1%と比較して、最終生残率 $P_n/N$ は差がなかったが、 $P_1/N$ が9.1%低下し $P_n/P_1$ が4.5%上昇した。

この $P_1/N$ での減耗は第1回次では $Z_2$ より $M_2$ の間、第2回次では $M_3$ より $P_1$ への移行時に見られた。 $M_3$ より $P_1$ の時点での計数値減少は例年認められる。この事は $M_3$ ステージでのエビの活力が低い事が原因と推定される。 $Z_2$ より $M_2$ の間の減耗は、この期間ケイソウ密度が維持できなかったこと、およびの飼育水温が22℃と低かったことが原因と推定される。

従って次年度ではFP等ケイソウ代替餌料を積極的に使用してみる。

### 4) 成 長

本年度の成長は昨年度と比較して良かった。

特に第1回次の成長は、 $P_{15}$ で全長13mmに達した。第2回次では $P_5$ より成長が遅れ全長13mmで約5日の差となった。

K4、K2、K1を比較すると、 $P_1$ より $P_n$ までの平均水温は25.7、26.4、27.2℃、配合飼料生餌換算(\*5)した万尾当たりの給餌量は1.5、1.66、1.33kg、 $P_n/m^3$ は2.42、2.77、1.96万尾であった。この事より $P_1$ 以降の成長に関しては飼育水温、給餌量、飼育密度等以外に制限要因があると推定された。

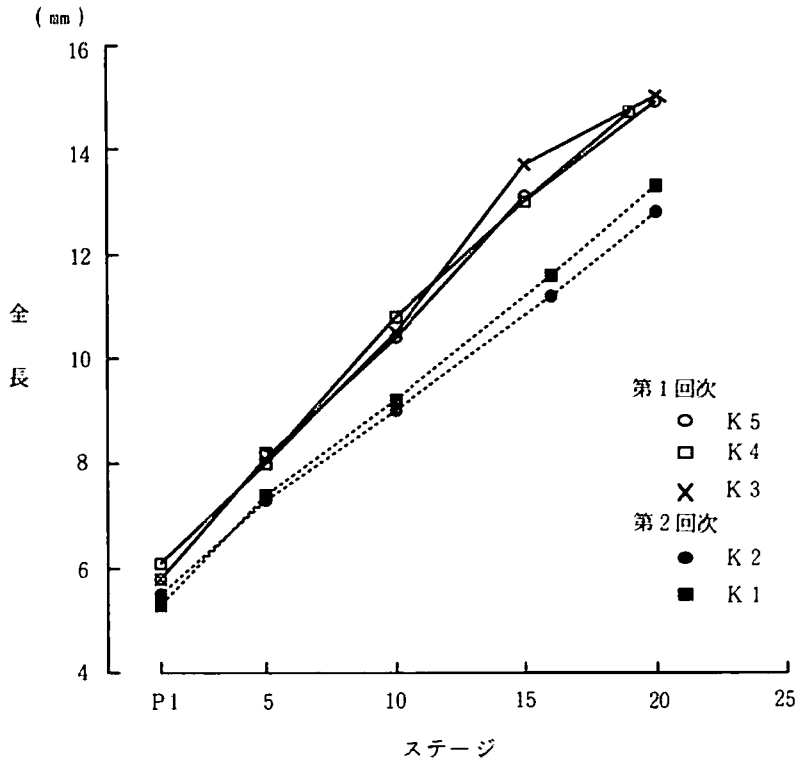


図1 成長

5) 出荷時、ザルを使用した場合のエビ湿重量

出荷時の尾数計数方法は、当场ではザルを使用した重量法を採用している。1尾当たりの湿重量は各回の計測で大きなばらつきが認められ、各水槽間での飼育方法の比較検討等の際大きな障害となっている。

過去6年間の計測回数47回より、全長とザルでの湿重量の相関式を算出した。

$$(W-BW) = 0.0492 (TL)^{2.458}$$

$$r=0.964 \quad N=47 \quad 10.6 < TL < 29.6$$

W-BW : ザルでの湿重量      mg

TL : 全長      mm

6. 本年度の問題点

- 1) 生残率の向上
- 2) 成長制限要因の検討

表1 産卵結果

回次	購入			収容			産卵									
	場所	月日	尾数 (尾)	平均体重 (g)	死亡 (尾)	月日	尾数 (尾)	水槽	完全	一部	未 (尾)	死亡	産卵率 (%)	孵化N数	N/産エビ (万尾)	N/収エビ
1	一色	6.27	157	74.9	3	6.27	154	K 5	43	48	54	9	43.5	2,160	32.2	14.8
2	一色	7.5	213	66.5	2	7.5	211	K 2	48	52	102	9	35.1	1,785	24.1	8.8
合計			370	70.1	5		365		91	100	156	18	38.6	3,945	28	10.8

表2 水質と給餌量

回次	生産	購入	水槽	通気 方法	期 (月日)	水 温 (平均)	pH (平均)	ケイソウ (m <sup>3</sup> )	テトラ (m <sup>3</sup> )	FP (kg)	ワムシ (億個体)	AN (億個体)	アメエビ (kg)	配合 (kg)
1	1		K 5	玉野	6.27 ~ 7.29	22.0 ~ 27.9 24.7	7.53 ~ 8.80 8.2	920	53	3.57	17.2	25	172	126.8
			K 4	福岡	6.30 ~ 7.29	22.0 ~ 27.1 24.7	7.83 ~ 8.77 8.32	845	53	2.56	12.5	15.6	175	119.8
			K 3	福岡	6.30 ~ 7.30	21.9 ~ 26.9 24.7	7.79 ~ 8.74 8.26	670	53	3.04	17.2	20.9	180	137.1
2	2		K 2	福岡	7.5 ~ 8.4	23.5 ~ 27.3 25.9	7.86 ~ 8.70 8.19	1,035	145	2.15	20	22		183.7
			K 1	玉野	7.8 ~ 8.4	24.6 ~ 28.5 26.5	7.65 ~ 8.76 8.26	640			24	19.6		104.3
合計					6.27 ~ 8.4			4,110	304	11.32	90.9	103.1	527	671.7

表3 生残と取り揚げ結果

回次	水槽	尾数					生残率				取り揚げ				
		孵化N	N	Z (万尾)	M	P <sub>1</sub>	P <sub>n</sub>	P <sub>1</sub> /N	P <sub>n</sub> /P <sub>1</sub> (%)	P <sub>n</sub> /N	n	日令	TL (mm)	総湿重量 (kg)	P <sub>n</sub> /m <sup>3</sup> (万尾)
1	K 5	2,160	859	820	759	733	397.2	85.3			19	31	14.8	119.2	1.98 ※1
	K 4		593	553	394	380	485.5	64.1	79.3	60.7	19	31	14.7	150.5	2.42
	K 3		817	808	626	600	365.8	73.4	60.9	44.7	20	32	14.9	168.3	1.82
2	K 2	1,785	1,081	1,030	1,039	768	554.5	71.0	72.1	51.2	20	29	12.7	127.5	2.77 ※2
	K 1		765	722	755	618	392.5	80.8	63.5	51.3	20	29	13.3	90.3	1.96
合計		3,945	4,115	3,933	3,573	3,099	2,195.5	75.3	70.9	55.7				655.8	2.2

※1 NでK 4, 3へ分槽, P 7, 11で200万尾K 4へ分槽

※2 NでK 1へ分槽。ネットの破損, エビ流失。



# クルマエビ大型種苗の生産

地下洋一郎

放流用大型クルマエビ（全長25mm）176.8万尾を6月20日から8月4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

親エビは、6月19日徳島県椿泊漁業協同組合で119尾購入し、当场に搬入後直接F水槽（使用水量40m<sup>3</sup>）に収容した。水温は25°Cとし温度刺激による産卵促進を行った。

### (2) 飼育

飼育は産卵水槽より得られたノープリウスをF水槽3面に分槽し飼育を開始した。成長に伴い飼育密度を調整するためにF水槽、H水槽（使用水量100m<sup>3</sup>）へ分槽及び移槽を行った。

ケイソウは、日令1日から取り揚げまで飼育水量の10～100%添加した。昨年度屋外G水槽（使用水量70m<sup>3</sup>）でのケイソウの培養が不安定で十分量使用できなかったため今年度は屋内のF水槽3面でもケイソウの培養を行った。

F水槽では、1日当たり5～50%の換水飼育を行ったが、H水槽ではP<sub>25</sub>より1日当たり1～2回転の流水飼育とした。

餌料は、ケイソウ、ワムシ（Z<sub>1</sub>～M<sub>2</sub>）、アルテミア幼生（Z<sub>3</sub>～P<sub>8</sub>）、配合飼料（Z<sub>1</sub>～P<sub>35</sub>）、アミエビ（P<sub>1</sub>～P<sub>35</sub>）を使用した。

## 2. 結果と考察

表1に親エビの産卵結果を示す。

採卵には、114尾の親エビを使用し、うち完全産卵17尾、一部産卵21尾であった。これより得られたふ化幼生数は686.2万尾であった。

また、産卵親エビ一尾当りのふ化幼生数は25.0万尾と昨年の17.1～22.2万尾と比べ若干良かった。給餌量を表2に示す。

使用した餌料は、ケイソウ1,815m<sup>3</sup>、ワムシ33.0億個体、アルテミア幼生47.43億個体：配合飼料207.52kg、アミエビ731.9kgであった。

生産結果を表3に示す。

今年度は、屋外でのケイソウ培養が安定しており、また、屋内水槽でも培養を行ったため、ゾエア期に十分量のケイソウが使用できた。そのためP<sub>1</sub>までの生残率が79.8～97.0%と良好であった。

しかし、F3が7月6日（P<sub>7</sub>）に一夜で全滅した。これは、水変わり（一夜でケイソウが落

表1 親エビの産卵結果

収月	収日	収尾数	平均体重 (g)	完全	一部	未産卵	へい死	産卵率 (%)	ふ化幼生数 (万尾)	ふ化幼生数 / 産卵親エビ (万尾)
6.19		114	84.5	17	21	71	5	24.1	686.2	25.0

表2 給餌量

水槽 (期間)	ケイソウ (m <sup>3</sup> )	ワムシ (×10 <sup>8</sup> 個体)	アルテミア幼生 (×10 <sup>8</sup> 個体)	配合飼料 (kg)	アミエビ (kg)
F 1 (6.21 ~ 7.19)	427	11.0	16.53	23.31	86.3
F 2 (7.7 ~ 7.21)	125	-	0.8	12.07	43.0
F 3 (7.9 ~ 7.21)	95	-	-	11.21	40.5
F 2 (6.21 ~ 7.6)	156	11.0	17.64	3.49	12.3
H 2 (7.12 ~ 8.4)	475	-	-	88.65	330.5
H 3 (7.6 ~ 8.4)	375	-	-	67.30	207.0
F 3 (6.21 ~ 7.6)	162	11.0	13.18	3.49	12.3
合計	1,815	33.0	47.43	209.52	73.19

表3 大型クルマエビ生産結果

収容			P <sub>1</sub> までの生残率 (%)	分槽		取り揚げ				備考	
月日	水槽	幼生数 (万尾)		月日	水槽	月日	ステージ	尾数 (万尾)	生残率 (%)		平均全長 (mm)
6.21	F 1	207.5	97.0			7.19	P <sub>20</sub>	114.3		15.48	} 13mm サイズとして出荷
				7.7	F 2	7.21	P <sub>22</sub>		73.3	17.53	
				7.9	F 3	7.21	P <sub>22</sub>	37.8		17.31	
6.21	F 2	258.1	79.8	7.6	H 3	7.25	P <sub>26</sub>	31.7		17.13	
				7.12	H 2	8.4	P <sub>36</sub>	90.8	80.8	28.21	
						8.4	P <sub>36</sub>	86.0		28.04	
6.21	F 3	220.6	81.1							7.6全滅	
合計		686.2				25mm以下		183.8万尾			
						25mmサイズ		176.8万尾			

ち飼育水が透明になった。)と言う環境の急変があったためだと思われる。

他の2水槽は、順調に推移し飼育密度を調整するために7月6日、F2 (P<sub>7</sub>)をH3へ移槽し、これをさらに7月12~14日 (P<sub>13~15</sub>)にかけてH2へ分槽した。また、F1を (P<sub>8,10</sub>) 7月7, 9日にF2, 3へそれぞれ分槽した。

その結果、7月19~25日の間に13mmサイズとして183.8万尾を取り揚げ、8月4日に25mmサイズを176.8万尾取り揚げた。

今年度から行った屋内水槽でのケイソウ培養は、急激な増殖は見られないが比較的安定しており、また、水中ポンプで直接送水できるため作業面でも省力化できたので今後も続けたい。

今年度は、昨年度見られなかった取り揚げ直前の大量へい死は見られなかったが、水変わりと思われる環境の急変による全滅が1水槽起こった。今後は、この水変わりの前兆を発見し早期に換水等の対策を行いたい。

# マコガレイの種苗生産

地下洋一郎・伊藤 司  
上村 達也

放流用種苗として全長17～20mmのマコガレイを約71万尾生産し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、県内津田漁業協同組合と大内町内漁業者より12月27日に雌雄合わせて合計198尾を購入した。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30日、31日、1月1日、7日の4回合計35尾の雌に魚体重100g当たり100IUの生殖腺刺激ホルモンを腹腔に打注した。

打注の1～9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。

卵管理は、受精卵を0.5m<sup>3</sup>容アルテミアふ化槽に収容し、底面に付着させて行った。注水は14℃の加温水を1日当たり5～6回転とし、通気はふ化前日までは強く、それ以降は弱くした。

### (2) 飼育

飼育は、1月5～10日の間にF水槽(使用水量40m<sup>3</sup>)4面にふ化仔魚を、37.9、94.6、100.4、71.1万尾の計304万尾収容し開始した。

飼育水温は16℃を保つようにした。注水はふ化仔魚収容時より行い、1日当り30～200%と魚の成長に合わせて増加した。また、飼育水にナンノクロロブシスを日令0～15日まで約50万細胞/mlとなるように添加した。

餌料は、ワムシ、アルテミア幼生、養成アルテミア、配合飼料を使用した。

底そうじは、日令7～15日までは隔日とし、それ以降は毎日行った。また、底そうじで吸い出されたへい死魚を容積法で計数し、飼育尾数の推定を行った。

取り上げは、飼育水温を取り上げ7～10日前より地先水温(約8℃)まで降温して行った。

## 2. 結果と考察

採卵の結果を表1に示す。

打注後1～9日の間に35尾の雌親魚の内22尾と無処理の雌1尾の合計23尾から採卵できた。総採卵量は、4,680g(1,684.8万粒)で卵管理後のふ化率は41～95%で平均約77%であった。飼育には、304万尾のふ化仔魚を使用した。

親魚の全長と採卵量の結果を図1に示す。

表1 平成元年度マコガレイ採卵結果

親魚 番号	打注日	T L (mm)	BW (g)	採卵日	採卵量 (g)	ふ化日	仔魚類 (万尾)	ふ化率 (%)	備 考
1	12.30	310	440						
2	"	320	485	1.5	185		0		
3	"	340	540	1.4	230	1.11	199.6	95.0	F 6へ71.1万尾収容
4	"	375	760						
5	"	345	650	1.4	355	1.11			
6	"	385	340						
7	"	310	455	1.4	170	1.11	55.0	89.9	
8	"	300	335	1.10	70		0		
9	"	335	490						
10	"	285	410						
11	"	260	310	12.31	70	1.7	11.1	44.0	F 1へ収容
12	"	315	470						
13	"	305	390	12.31	100		0		
14	"	315	510						
15	"	285	400	1.8	130		0		
16	-	315	510	12.30	180	1.6	26.8	41.4	F 1へ収容
17	12.31	255	220						
18	"	245	180						
19	"	325	550	1.4	270		0		
20	"	330	520	1.6	170	1.12	115.5	73.7	
21	"	335	700	1.2	270	1.9	84.8	87.2	F 2へ53.8万尾, F 3へ31.0万尾収容
22	"	300	390	1.4	190	1.11	61.8	90.4	
23	"	330	600	1.5	285		0		
24	"	350	680	1.7					
25	"	265	240	1.6	90		0		
26	1.1	290	460	1.2	180	1.9	56.1	86.6	F 2へ13.5万尾, F 3へ42.6万尾収容
27	"	335	595						
28	"	305	450	1.2	170	1.9	54.1	88.4	F 2へ27.3万尾, F 3へ26.8万尾収容
29	"	255	260	1.7					
30	"	335	600	1.8	375		0		
31	"	340	615	1.7	360		0		
32	"	250	230	1.7					
33	"	300	435	1.6	170	1.12			
34	1.7	280	360	1.11	160				卵管理せず
35	"	330	510	1.11	220				
36	"	335	590	1.11	280				
合計, 平均		310.8	463.3		4,680		664.8	77.4	

卵は1g当り3,600粒で計算

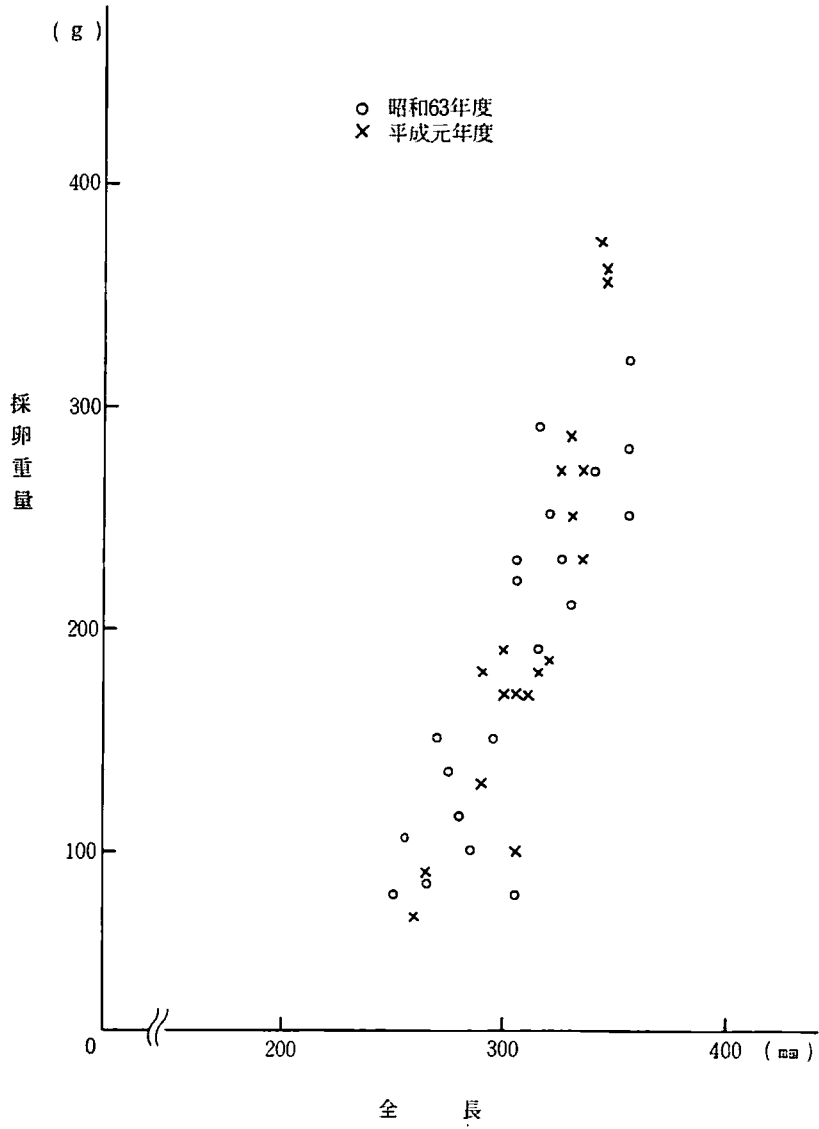


図1 マコガレイの全長と採卵量

表2 平成元年度マコガレイ生産結果

収 容			分 槽		取 り 揚 げ					備 考	
月日	水槽	仔魚数 (万尾)	月日	水槽	月日	尾 数 (万尾)	生残率 (%)	平均全長 (mm)	色 素 異常率 (%)		
1.5.6	F 1	37.9			3.5	9.13	24.1	20.71 ± 4.492	62.3		
1.8.9	F 2	94.6			3.6	26.43	41.5	17.92 ± 2.842	35.6		
					2.2	F 4		3.5	12.87		18.10 ± 3.228
1.9	F 3	100.4			3.6,8	11.98	22.7	20.53 ± 4.179	37.1		
					2.2	F 6		3.8	10.80		17.02 ± 2.895
1.10	F 6	71.1									
合計		304.0				71.21	29.4	18.86	44.0		

表3 給 餌 量

水 槽	ワ ム シ ×10 <sup>8</sup> 個体	アルテミア幼生 ×10 <sup>8</sup> 個体	養成アルテミア ×10 <sup>8</sup> 個体	配 合 飼 料 g
F 1	74.5	11.99	2.385	4,380
F 2	87.1	15.65	2.915	2,920
F 3	105.3	16.19	2.445	2,220
F 6	71.8	1.20	-	-
F 4	-	11.99	1.830	540
F 6	-	6.01	0.450	1,020
合 計	338.7	63.03	10.025	11,080

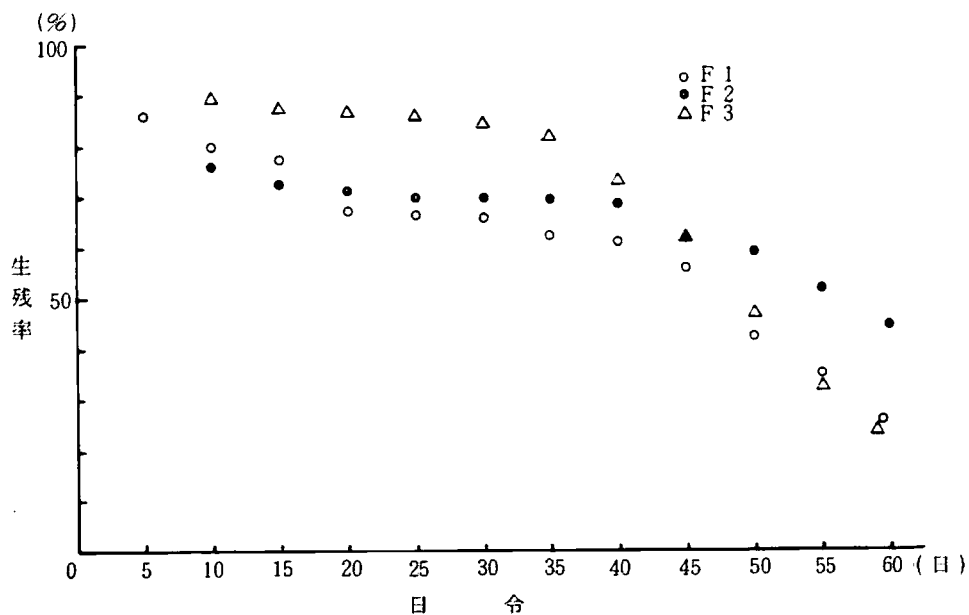


図2 平成元年度 マコガレイの生残率の推移

採卵用雌親魚は全長 245 mm 以上であった。また、前年に比べて小型魚では採卵量はやや少なく大型魚では多い傾向が見られた。

生産結果を表 2 に、給餌量を表 3 に示す。

飼育前半は順調に推移し、分槽用の水槽が必要となったので 1 月 31 日に F 6 を放流した。2 月 2 日に F 2 を F 4 へ、F 3 を F 6 へそれぞれ分槽した。

取り揚げは、3 月 5～8 日の間に行い、全長 17.0～20.7 mm の稚魚 71.2 万尾取り揚げた。

色素に異常が認められる個体は、アルテミア幼生にビタミンの添加を行ったためか各水槽で 23～62% と去年の 35～80% に比べ多少減少した。

今年度の生残率の推移を図 2 に示す。

今年度は、昨年度日令 25～30 日に見られた腹水または腹部膨満症による大量へい死はなく、日令 35 日頃までの生残率は 65～80% と安定していた。しかし、それ以降取り揚げまで原因不明の大量へい死が続いた。その結果、通算の生残率は約 30% と昨年度の 63% に比べてかなり下回った。

へい死魚の外見的特徴は、頭部に内出血が見られ眼が水泡状になり肥大していた。また、へい死個体は大きいものに多く見られた。

対策としては、ニフルスチレン酸ナトリウム 1～2 ppm で 4 日間薬浴を行い、毎日へい死魚を取り除いた。その効果は見られずへい死が続いた。

### 3. 残された問題点

- (1) 疾病対策
- (2) 色素異常魚の出現抑制



# 餌料生物培養

# ナンノクロロプシスの培養

森本 弘泰・中 健二

クロダイ、ヒラメ、ガザミ、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7月15日から9月17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、引き続き培養した。

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。

培養水にろ過海水を直接使用した場合、培養水中に原生動物や他の藻類等の混入の恐れがあるため、接種前に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で消毒した。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た。

培養開始濃度は前期800～1500万細胞/ml、後期900～1800万細胞/mlで接種を行った。

培養水量は前後期共にG水槽50～80<sup>m</sup>3、K水槽70～95<sup>m</sup>3で行った。施肥量は培養水量の45～65%分に対し1<sup>m</sup>3当たり硫酸100g、尿素10g、過リン酸石灰15g、クレックト32を5g添加した。

培養水中の原生動物等の繁殖を防ぐため毎日顕鏡し、原生動物等が観察され次第供給予定の前日を除き次亜塩素酸ナトリウムを有効塩素量0.3～0.5ppmになるよう添加した。

細胞数の計数は、当日使用するものと前日接種したもののみ血球計算盤を使用し、計数を行った。

## 2. 結果と課題

培養結果を表1、施肥量を表2に示した。

前期の生産では、高水温時の枯死が数例あり、原生動物等の繁殖も目立ったが、培養に支障はなかった。

後期は、異常な寒波のため細胞数が伸びず培養日数が24日以上となった。そのため原生動物等の異常繁殖が目立ったが、供給に支障はなかった。

供給量内訳を表3に示した。

供給細胞数は前期で1,500～3,100万細胞/ml、後期では1,300～3,500万細胞/mlであった。

供給量は前期2,538㎡，後期1,422㎡であった。飼育水添加用には，クロダイ30㎡，ヒラメ83㎡，ガザミ25㎡，マコガレイ38㎡を使用した。

今後は高水温時に起こる枯死，藻類，原生動物等の異常繁殖の防止策として次亜塩素酸ナトリウムの適正な使用と培養日数を短縮し，安定した培養を行ってきたい。

表1 ナンノクロロブシス培養結果

月	旬別	保有量 (㎡)	供給量		供給細胞数		培養水温及びpH		
			(㎡)	2,000万細胞/ml換算	密度範囲 ( $\times 10^4$ 細胞/ml)	平均細胞数	平均水温 ( $^{\circ}$ C)	水温範囲 ( $^{\circ}$ C)	pH 範囲
4	上	9,775	299	400	2,490~2,980	2,650	14.2	11.5~16.0	8.40~9.21
	中	10,060	343	440	1,860~2,960	2,510	15.5	12.5~18.4	8.51~9.75
	下	10,000	334	402	2,160~2,790	2,430	16.4	14.3~18.9	8.39~9.79
5	上	10,060	365	464	2,100~2,980	2,550	17.7	14.3~20.1	8.20~9.64
	中	9,213	258	330	2,270~3,080	2,600	18.4	16.6~20.0	8.36~9.51
	下	6,285	283	344	1,910~2,770	2,430	20.2	18.5~21.4	8.44~9.66
6	上	5,532	137	154	2,100~2,440	2,220	22.8	21.1~24.1	8.46~9.63
	中	4,230	142	171	2,120~3,100	2,490	22.0	20.1~23.6	8.47~9.64
	下	1,520	58	70	2,140~2,610	2,410	23.7	22.0~25.2	7.99~9.72
7	上	975	37	41	1,600~2,800	2,180	24.0	22.1~26.3	8.67~9.83
	中	788	10	8	1,780~2,320	2,030	26.4	25.1~29.2	8.50~9.96
	下	766	10	9	1,500~2,240	1,880	27.0	25.7~28.6	8.58~9.82
8	上	1,344	39	42	1,620~2,680	2,090	27.0	25.0~28.9	8.53~10.09
	中	1,497	68	80	1,860~2,880	2,350	27.3	25.5~28.6	8.64~10.15
	下	1,375	69	76	1,720~2,600	2,200	26.8	25.6~28.8	8.59~10.16
9	上	1,355	53	62	1,790~2,770	2,310	24.8	22.6~27.7	8.04~9.98
	中	1,873	29	32	1,810~2,790	2,180	26.7	22.4~28.1	8.62~10.20
	下	2,900	4	4	1,730~2,320	2,020	22.3	21.1~23.7	8.85~10.04
計			2,538	3,129					
10	上	3,490	23	25	2,090~2,320	2,180	18.7	16.9~20.8	9.30~10.11
	中	4,140	21	22	1,930~2,400	2,180	17.3	14.8~19.6	8.81~10.12
	下	5,560	19	21	2,160~2,440	2,310	15.7	14.4~18.0	8.84~10.20
11	上	6,290	15	18	2,140~2,410	2,330	17.5	14.5~20.3	8.63~9.98
	中	6,090	33	36	2,120~2,300	2,190	14.5	8.8~17.3	8.49~9.40
	下	5,810	18	19	1,970~2,320	2,060	8.8	6.3~11.1	8.25~9.54
12	上	7,035	23	19	1,600~1,660	1,630	8.8	5.5~11.0	8.40~9.04
	中	8,562	90	71	1,280~1,700	1,560	7.5	6.1~9.1	8.22~8.77
	下	10,175	85	76	1,600~2,350	1,780	6.9	5.3~8.1	8.11~9.20
1	上	9,175	146	149	1,800~2,450	2,060	4.7	3.9~6.9	8.10~9.25
	中	9,130	193	156	1,450~1,800	1,620	6.2	5.0~7.5	8.26~9.43
	下	10,053	197	178	1,480~2,020	1,820	3.1	0.0~6.2	8.18~9.56
2	上	9,290	97	95	1,710~2,190	1,970	5.5	3.5~7.0	8.16~9.44
	中	9,565	119	98	1,750~2,070	1,840	8.3	7.0~11.0	8.15~9.25
	下	7,731	80	89	1,800~2,670	2,250	11.0	9.1~12.0	8.30~9.39
3	上	9,720	82	109	2,190~2,940	2,670	8.9	6.2~10.0	8.37~9.17
	中	9,565	37	55	2,820~3,160	2,970	10.2	8.1~11.7	8.88~9.51
	下	10,560	144	226	2,480~3,500	3,150	12.4	10.6~13.6	8.32~9.51
計			1,422	1,462					
総計			3,960	4,591					

表2. ナンノクロロブシス施肥量

(kg)

(ℓ)

月	施 肥 量						次亜塩素酸ナトリウム		
	(㎡分)	(kg)	硫 安	尿 素	過リン酸 石灰	クレワット 32	添加用	消毒用	
前 期	4	1,145	149.0	114.5	11.5	17.2	5.8	17.6	69.2
	5	700	91.0	70.0	7.0	10.5	3.5	9.5	41.9
	6	360	46.8	36.0	3.6	5.4	1.8	1.8	19.8
	7	160	20.9	16.0	1.7	2.4	0.8	0.9	19.5
	8	215	28.2	21.5	2.2	3.3	1.2	2.3	16.0
9	450	58.6	45.0	4.5	6.8	2.3	2.8	34.5	
計	3,030	394.5	303.0	30.5	45.6	15.4		34.9	200.9
後 期	10	660	85.8	66.0	6.6	9.9	3.3	4.8	44.0
	11	920	119.6	92.0	9.2	13.8	4.6	10.7	46.0
	12	1,020	132.6	102.0	10.2	15.3	5.1	8.0	38.8
	1	1,300	169.0	130.0	13.0	19.5	6.5	8.8	30.5
	2	1,030	134.0	103.0	10.3	15.5	5.2	15.6	14.4
3	1,340	174.2	134.0	13.4	20.1	6.7	12.0	24.0	
計	6,270	815.2	627.0	62.7	94.1	31.4		59.9	197.7
総計	9,300	1,209.7	930.0	93.2	139.7	46.8		94.8	398.6

表3 ナンノクロロブシス供給量内訳

(㎡)

	供給量	ワムシ培養	ワムシ 栄養強化	養 成 アルテミア	養成アルテミア 栄養強化	汽 水 産 ミジンコ	飼育水添加
前 期	2,538	1,545	429	55	118	1	※ 390
後 期	1,422	956	126	125	113	59	43
計	3,960	2,501	555	180	231	60	433

※ 栽培センター使用の257㎡を含む

# シオミズツボワムシの培養

野坂 克己・宮内 大

平成元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と同様であった。餌料はナンノクロブシス(以下ナンノ)とパン酵母,冷蔵濃縮淡水クロレラ(以下濃縮クロレラ)を使用した。

基本的培養方法は2,3日間のバッチとし,培養水温を27~28℃とした。前期はナンノ20m<sup>3</sup>,濾過海水10m<sup>3</sup>と淡水10m<sup>3</sup>で培養を開始した。後期はナンノ15m<sup>3</sup>,濾過海水7.5m<sup>3</sup>と淡水7.5m<sup>3</sup>で培養を開始した。

昨年度実施したマラカイトグリーンによる薬浴は行わなかった。

本年度は濃縮クロレラの積極的使用を試みた。

## 2. 結 果

表1 生産状況

生産区分	水槽 水量 (m <sup>3</sup> )	数	培養期間	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 <sup>3</sup> ・日)	備 考
前期	40	4	4. 1~ 5. 17	3	3,709.5	86.3	0.72	クロダイ
	40	2	5. 18~ 5. 31	2	538.5	38.5	0.96	ヒラメ
	40	2	6. 1~ 6. 17	2	1,205.2			ガザミ, クルマエビ
	4	4	6. 18~ 7. 31	2				
後期	4,30	2	12. 1~12. 31	2	556.5	18.0		維持
	25	3	1. 1~ 2. 2	2	2,704.8	82.0	1.64	マコガレイ
	25	3	2. 3~ 3. 31	2	1,818.2	31.9		維持

表2 生産結果

生産区分	給 餌 量				生 産 量			
	ナンノ (m <sup>3</sup> )		濃縮 クロレラ (ℓ)	パン酵母 (kg)	餌 料	その他 (億個体)	総 数	入 荷
	実使用量	2000万細胞/ml 換 算						
前期	1,432.5	1,755.6	402.5	1,293.1	1,768.0	3,685.2	5,453.2	84.9
後期	885.0	923.5	238.8	358.5	434.7	2,270.1	2,704.8	12.3
計	2,317.5	2,679.1	641.3	1,651.6	2,202.7	5,955.3	8,158.0	97.2
年間合計	2,501.0	2,891.2	950.1	2,009.1	2,221.6	8,311.1	10,532.7	97.2

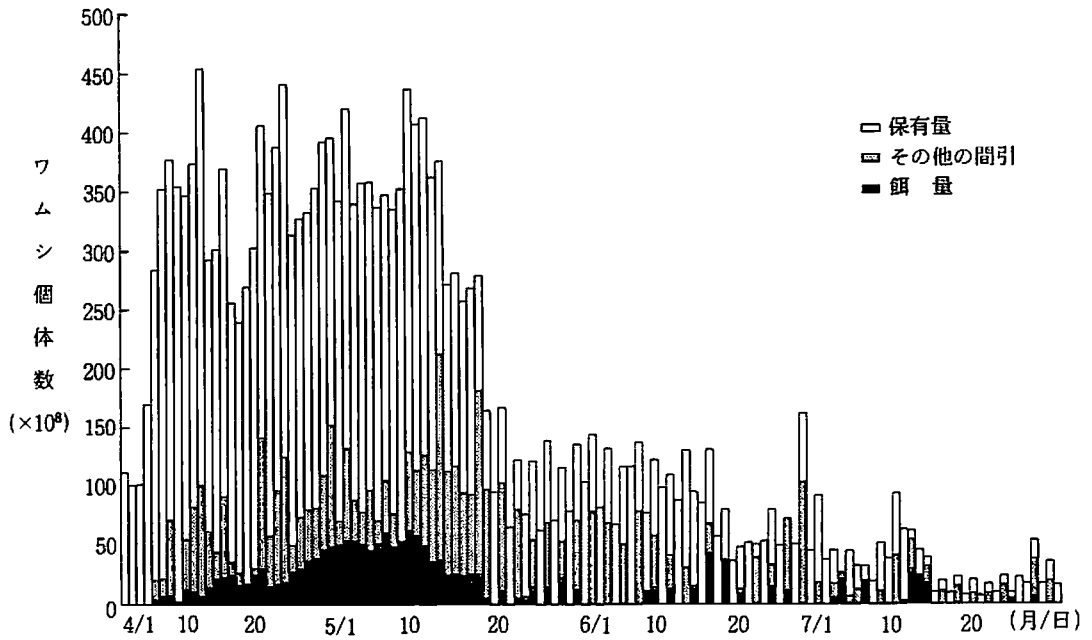


図1 前期培養経過

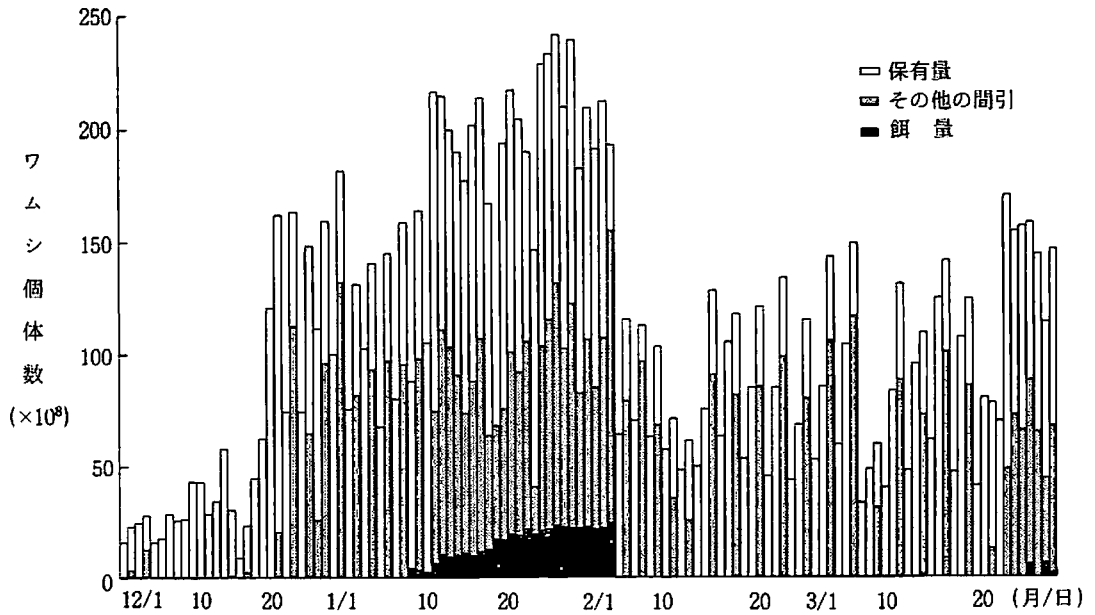


図2 後期培養経過

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。前期はナンノ1,755.6 $\text{m}^3$ (換算値)、濃縮クロレラ402.5 $\ell$ 、パン酵母1,293.1kgを使用し5,453.2億個体を生産した。その内餌料として1,768.0億個体を供給した。後期はナンノ923.5 $\text{m}^3$ (換算値)、濃縮クロレラ238.8 $\ell$ 、パン酵母358.5kgを使用し2,704.8億個体を生産した。その内餌料として434.7億個体を供給した。

本年度も拡大培養時に増殖が不調となり、前期後期共に種株の搬入を行なった。

### 3. 考察、問題点

#### 1) 拡大培養時における増殖不調

昨年同様、種株の搬入を行なう必要があるほど増殖不調となり、(株)日本栽培漁業協会屋島事業場、(財)徳島県水産振興公害対策基金加島事業場、および香川県の民間業者より種株の分譲をうけた。増殖不調の原因は不明である。

#### 2) 単位当たりの平均生産量

昨年度前期0.41、0.57億個体/ $\text{m}^3$ ・日、後期0.33億個体/ $\text{m}^3$ ・日と比較して、本年度は前期0.72、0.96、後期1.64億個体/ $\text{m}^3$ ・日と高くなった。

培養水量、培養日数が昨年度と同じクロダイ期において比較検討を行う。本年度は培養水温を26 $^{\circ}\text{C}$ より28 $^{\circ}\text{C}$ と約2 $^{\circ}\text{C}$ 上げた。また濃縮クロレラを159 $\ell$ より402.5 $\ell$ と2.5倍使用した。表3、図3に48と72時間培養で濃縮クロレラを添加した時と無添加時の増殖倍率を示す。

添加区B、Cでは無添加区A、Dと比較していずれの培養時間でも増殖倍率は高い。添加区C(48時間培養)では、最終倍率が2.50倍となりB(72時間培養)の2.60倍とほぼ同じ値となった。

濃縮クロレラを1培養当たり4 $\ell$ 使用する場合、培養開始密度を従来の100~120個体/mlより170~180個体/mlと高くし、培養時間を72時間より48時間と短くした培養が水槽使用面数、イースト使用量より適当な培養方法と思われた。

以上の事より本年度単位当たりの平均生産量が昨年度より向上した原因は、培養開始密度を

表3 濃縮クロレラ添加試験

試験区	培養回数	開始密度(個体/ml)	増殖0時間	増殖24時間	倍率48時間	倍率72時間	培養時間(時間)	備考
A	19	122	1.00	1.07	1.73	2.07	72	無添加
B	24	150	1.00	1.20	2.10	2.60	72	48時間後クロレラ4 $\ell$ 添加
C	6	171	1.00	1.46	2.50		48	24時間後クロレラ4 $\ell$ 添加
D	11	179	1.00	1.15	1.86		48	無添加

高くしたこと、培養水温を約2℃高くしたこと、及び濃縮クロレラの使用と推定された。

単位当たりの平均生産量が後期で1.64と高くなっている。この原因については、後期培養開始時搬入した種株について検討する必要があり次年度事業報告書で報告する。

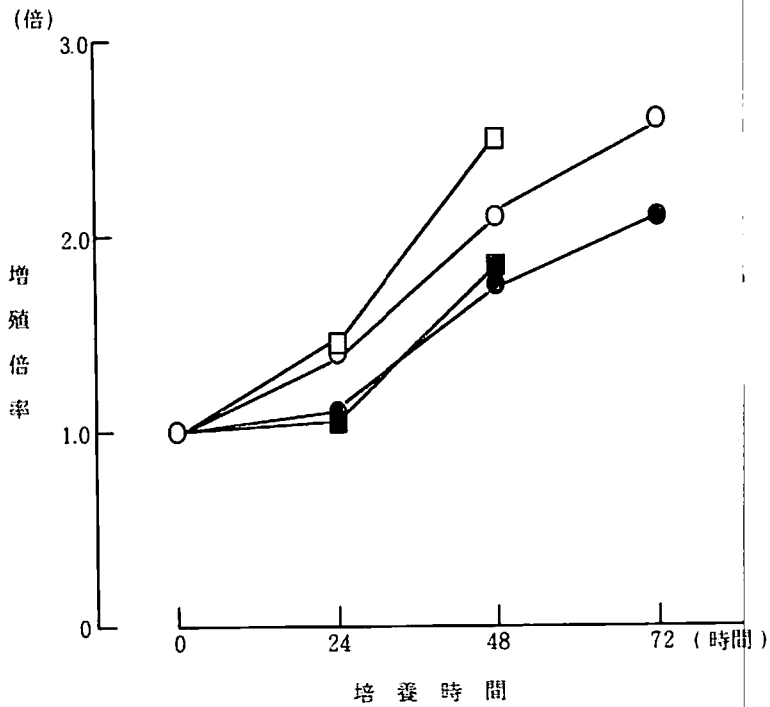


図3 濃縮クロレラ添加培養

- : A区 無添加 72時間
- : B区 48時間後添加 72時間
- : C区 24時間後添加 48時間
- : D区 無添加 48時間



# 養成アルテミアの生産

野坂 克己・宮内 大

本年度の養成アルテミアは、クロダイ、マコガレイの餌料として生産を行った。

## 1. 生産方法

使用した耐久卵は全て北米産(500g缶)であった。耐久卵は孵化槽(0.5m<sup>3</sup>)で孵化させ、孵化ノープリウス(以下ノープリ)を分離後養成水槽(40m<sup>3</sup>)へ収容した。養成水温は28.6~29.6℃であった。

活餌料の生産では4m<sup>3</sup>水槽を使用し、ナンノクロロプシス、油脂酵母、エステル-85で栄養強化を図った。水温は20℃とした。

餌料はビール酵母、アルテミア用配合飼料を使用した。

## 2. 結果

### A. 活餌料の生産

生産結果を表1に示す。活餌料の生産は、クロダイ生産期17回、マコガレイ生産期25回であった。使用缶数は75.5缶ノープリ54.3億個体を収容し、55.6億個体995.9kgを収獲した。養成日

表1 活餌料の生産結果

	単 位	クロダイ		マコガレイ	合 計
		5 / 13~6 / 4		2 / 6~3 / 6	
対象魚種	月 / 日				
期 間	回 次 数	** (3)	17	25	42
	使用水槽		40	40	
	使用缶数		34.5	41	75.5
養 成	収容尾数		31.5	22.8	54.3
	収獲日令	2	3	3	
成	収獲体長	1.41	1.96	2.13	
	収獲尾数	2.2	30.4	23	55.6
	収獲重量	17.4	510.9	467.6	995.9
	*平均生残率		103.5	100.9	
栄 養 強 化	体 長	mm	1.58	2.2	
	尾 数	億個体	2.2	31.6	
	重 量	kg	22.6	683.2	
	*生 残 率	%	100	103.9	
餌 料	ナ ン ノ	m <sup>3</sup>	51	104	242
	ビ ー ル 酵 母	kg	82.2		200.2
	配 合 飼 料	kg	82.2		200.2
	油 脂 酵 母	kg		30	25

\* : 生存率が100%を越えているのは、測定値より算出したためである。

\*\* : 3回次で日令2と3に分けて収獲した。

数は2～3日、収穫時平均体長は1.41～2.13mm、平均生存率は102.4%であった。クロダイ生産期では、34.5缶、31.5億個体を収容し、養成日数2～3日、体長1.41～1.96mm、32.6億個体、528.3kgを収穫した。マコガレイ生産期では、41缶、22.8億個体を収容し、養成日数3日、体長2.13mm、23億個体、467.6kgを収穫した。

#### B. 冷凍餌料の生産

生産結果を表2に示す。冷凍餌料はクロダイ用として生産した。生産回数は6回、使用缶数12缶、ノープリ9.31億個体を収容し、7.07億個体、702.7kgを収穫した。平均生存率は75.9%、3mmサイズで50.4%と低かった。

2mmサイズでは、3缶2.12億個体を収容し、平均体長2.61mm、2.06億個体、60kgを収穫した。生存率は97.2%であった。

3mmサイズでは、5缶3.59億個体を収容し、3.46～3.54mm、1.81億個体、145kgを収穫した。生残率は50.4%であった。

4mmサイズでは、3缶2.59億個体を収容し、4.49～4.71mm、2.28億個体、281.7kgを収穫した。生存率は88%であった。

5mmサイズでは、1缶1.01億個体を収容し、5.28～5.75mm、0.92億個体、216kgを収穫した。生残率は91%であった。

表2 冷凍餌料の生産結果

		単 位	10 / 8 ~ 12 / 15				合 計
養 成	養成期間	月 / 日	10 / 8 ~ 12 / 15				
	サイズ	mm	2	3	4	5	
	水槽容量	m <sup>3</sup>	40	40	40	40	
	回 次 数	回	1	2	2	1	6
	使用缶数	缶	3	5	3	1	12
	収容尾数	億個体	2.12	3.59	2.59	1.01	9.31
	収穫尾数	億個体	2.06	1.81	2.28	0.92	7.07
	収穫日齢	日	4	7	8,9	8,9	
	収穫体長	mm	2.61	3.46～3.54	4.49～4.71	5.28～5.75	
	収穫重量	kg	60	145	281.7	216	702.7
平均生存率	%	97.2	50.4	88	91	75.9	
餌 料	ナ ン ノ	m <sup>3</sup>	3	15	13		31
	ビール酵母	kg	9.75	33.25	55.5	25.25	123.75
	配合飼料	kg	9.75	24.75	55.5	25.25	115.25
	テトラ	m <sup>3</sup>				77	77

### 3. 考 察

本年度は養成餌料としてテトラセルミス（以下テトラ）と配合飼料を併用した生産を冷凍生産 5 mm サイズで行った。

生存率は91%，日齢8で5.3 mmとなった。成長結果を図1に示す。テトラ併用区は日齢3，4での成長が，配合飼料区と比較して早くこの時期でのテトラの有効性が伺われる。しかしテトラの使用量が1生産回次当たり約5～10 m<sup>3</sup>/日必要となる。この使用量では冷凍餌料生産期以外でのテトラの生産は，培養水槽数が制限される事より不可能である。今後より有効なテトラの使用方法を検討したい。

61年度事業報告で明らかとなった培養水中のアンモニア蓄積による成長の停滞対策として，昨年度冷凍餌料生産期と同様に，1水槽での養成期間を3～4日間とし，ネットによる回収，移槽による養成水の更新を行った。その結果生残率の低下は軽減したが，依然成長の停滞が認められる回次があった。原因の究明を急ぎたい。

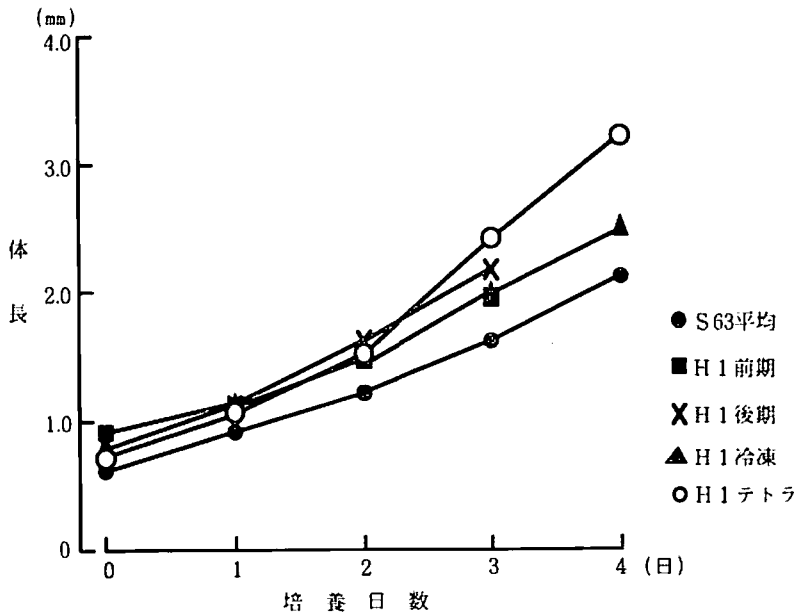


図1 成長結果

研 修 事 業

# ヒラメ養成親魚からの採卵

伊藤 司

平成元年度よりヒラメ種苗生産の開始にともない研修事業としてヒラメ親魚の採卵を行ったのでその概要を報告する。

## 1. 方法

### (1) 親魚

平成元年11月にヒラメ養殖業者より魚体重1.8～2.0 kg (平均1.9 kg)を20尾購入したものと、当センターの海面生簀で養成していた魚体重0.8～3.2 kg (1～4才魚)18尾を12月1日に陸上産卵水槽1面(円型50m<sup>3</sup>)に雌雄判別は行わず収容した。

### (2) 給餌

親魚への給餌はオオナゴに総合ビタミン剤及びビタミンEを添加し、摂餌状況をみながら適宜給餌した。

### (3) 採卵促進

採卵促進は加温により行った。飼育水温は1月末までは自然水温としそれ以後は徐々に加温し3月上旬に15℃とし、4月中旬までその温度を保ち、それ以後は16℃とした。

### (4) 採卵

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

採卵結果を表1に示した。産卵は平成2年2月26日から始まり採卵を5月9日で中止した。それまでの73日間で採卵した総採卵量は9,561万粒で1日当りの平均産卵量は131万粒であった。浮上卵率は平均55.5%、ふ化率は20～40%程度であった。産卵期間中の採卵量を図1に、産卵水槽における水温を図2に示した。

表1 採卵結果

採卵期間 (年 月 日)	総採卵数	総浮上卵数	総沈下卵数	浮上卵率	備 考
	(万粒)	(万粒)	(万粒)	(%)	
平成2年2月26日～5月9日	9,561	5,308	4,253	55.5	ふ化率 20～40%

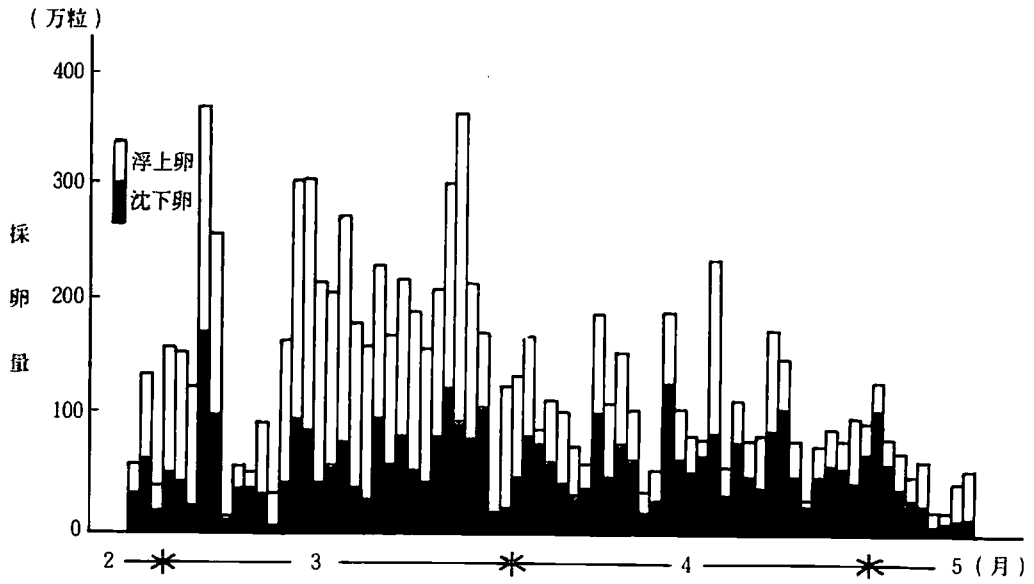


図1 産卵期間中の採卵量

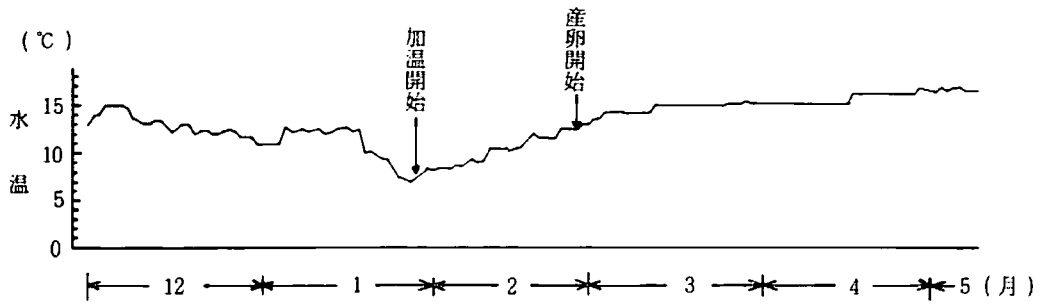


図2 産卵水槽における水温

# 汽水産ミジンコの培養

宮内大

従来、汽水産ミジンコ *D. iaphanosoma aspinosum* の培養には、ナンノクロロプシス（以下ナンノ）を使用している。昨年までの培養では、ナンノよりテトラセルミス（以下テトラ）を餌料とした培養のほうが高い生産性を示すことがわかった。しかし、テトラは培養上の問題点が多く、安定供給は望めない。そこで本年は、ナンノ代替餌料として冷蔵濃縮生クロレラ（以下生クロレラ）を用いての培養を試みた。また、（社）日本栽培漁業協会屋島事業場（以下日裁協屋島事業場）より、パン酵母がクレワット32（以下クレワット）の下で餌料として有効であるとの情報を得たので追試を行った。ここに結果の概要を報告する。

## 1. 方法

培養は従来方法区（1・4回次）、クレワット添加区（2回次）、生クロレラ添加区（3回次）を設け行った。

培養水槽はW水槽（培養水量40<sup>m</sup>）を用いた。

クレワット添加区は、塩水20%，水温25～26℃，ナンノ濃度500～600万細胞/mlに設定した培養水を21<sup>m</sup>準備し、そこへ1～2個体/mlの密度で接種した。接種後、増殖をみながら20%に調整したナンノ海水または海水を増水した。

生クロレラ添加区は、塩分、水温とも前記と同様に設定した海水を30<sup>m</sup>準備し、約4個体/mlで接種した。接種時の餌料として生クロレラを200万細胞/mlを目安に添加した。接種後の増水には海水を用いた。

補助餌料としてパン酵母を10万個体当たり1gで与えた。また、2,3回次の増水時には生クロレラを約150万細胞/mlを目安に添加した。

クレワットは250gづつ適時添加した。

通気は、底面に配したPVC管（ $\phi$ 13mm $\times$ 4m、30cm間隔で $\phi$ 1mmの穴を開けたもの）2本で行った。

間引きは、排水バルブより140目のネットを用いて行った。その後、間引き水量と同量のナンノ海水または海水を加えた。

水中の懸濁物を除去するために20 $\times$ 200 $\times$ 20cmの濾過器の中のにり網を2枚入れて濾過を行った。

## 2. 結果

培養結果を表1に示す。

培養は10月7日～12月2日の間に計4回行った。この間の生産量は43,920万個体であった。生産されたミジンコは冷凍保存した。

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 ( $\times 10^4$ 個体)	接種液量 (ml)	収 穫				純生産量 ※1 ( $\times 10^8$ 個体)	ナンノクロ ロブンス 使用量(mg)	パン酵母 使用量 (kg)	生クロ レウ使用 量(g)	クレソ ト32 (kg)
						純 種	希 薄	沖 放	集 塵					
1	10.7～ 10.19	13	25.6～ 26.3	2,616	0.93	3,738		5,942		18	12.5			
2	10.20～ 11.9	19	25.1～ 25.7	3,738	1.78	10,450	50,450		30,450	20	23.0	9	1.75	
3	11.8～ 11.13	6	25.9～ 26.5	12,450	4.15	4,870	4,870		4,870		5.0	6	0.25	
4	11.14～ 12.2	19	25.6～ 26.5	3,948	1.88		8,600		8,600	13	9.7			
合計				22,752		21,058	43,920	5,942	43,920	51	50.2	15	2.00	

※1 純生産量は冷凍品のみ

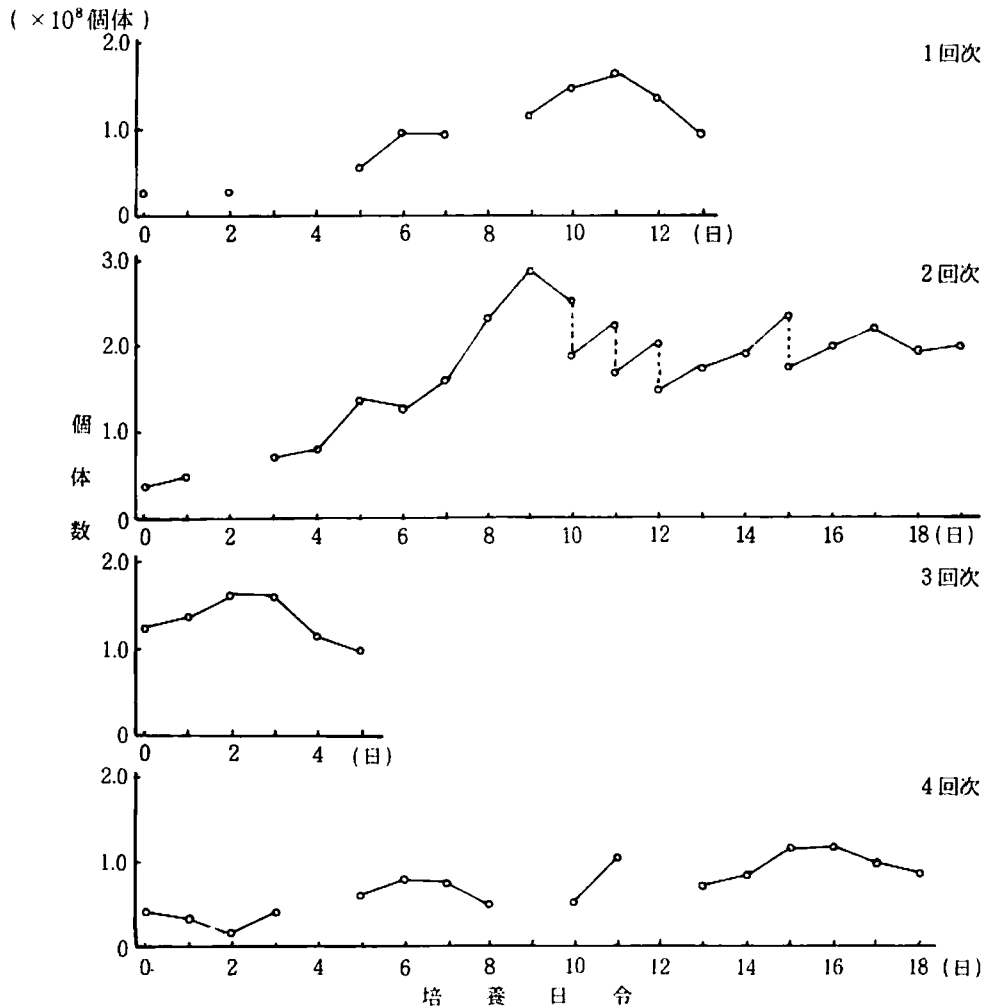


図1 汽水産ミジンコ培養経過



培養経過を図1に示す。

1 回次(従来区)は、培養当初よりワムシの混入が観察されたのでパン酵母を通常の約1.5～2.0倍量与えた。密度は4.16個体/ml(1.66億個体)まで達したが、それ以降は密度が減少したので80目ネットを用いてワムシと本種を分離した。

2 回次(クレワット添加区)は、クレワットを日令4, 7～12日に添加した。その結果19日の培養で4回の間引きができその量は5,050～6,340万個体であった。

3 回次(生クロレラ添加区)は、4.15個体/ml(1.25億個体)で接種し、日令2日に約5.5個体/ml(1.64億個体)まで増殖したが、日令4日より減耗がみられたので翌日に生産を中止した。

4 回次(従来区)は、接種後の増殖速度が小さく生産できなかった。

### 3. 考 察

#### 1) クレワット添加効果

昨年までの培養日数は10日前後であった。これに対し本年は19日の培養であった。これよりクレワット添加は培養日数を長期化できるものと思われる。次に増殖について観ると、日令6～9日にかけて急激な増加があった。昨年の培養でも間引きを繰り返すうちにこのような現象が観られたが、本年の培養ではパン酵母とクレワットを与える方法で観られた。このことからクレワットはパン酵母の下で有効であると思われる。

#### 2) 生クロレラでの培養

接種時の餌料としては、本年の結果を観るかぎり有効性はないと思われる。また増水時の餌料(2回次日令12, 13, 16日)としては、これらの添加により若干の増殖は観られたものの後の増殖にあまり変化なかったことから餌料としての効果はないものと思われる。

### 4. 今後の課題

#### 1) 餌料の検討

#### 2) クレワットを用いての有効培養方法の究明

##### ① 添加量と時期

##### ② 本種増殖との関係

# テトラセルミスの大量培養

森本弘泰・上村達也・中 健二

研修事業としてテトラセルミス(以下テトラ)の大量培養を行った。培養したテトラはクルマエビ、ガザミ、アルテミア用餌料として使用した。また濃縮冷凍テトラも生産したのでその概要を報告する。

## 1. 方法

### 1) 培養方法

培養は前期(5月21日~7月15日)、後期(9月25日~12月13日)にわけて行った。

培養水槽はG, K, W水槽を用いた。

元種は100ℓタンクで維持培養をしていた種を用いた。

培養水は、前日にろ過海水を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5ppmで消毒を行った。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を行った。

接種は4~27万細胞/mlで行い、培養水量はG水槽50~70m<sup>3</sup>、K水槽60~90m<sup>3</sup>、W水槽30m<sup>3</sup>とした。

施肥量は、培養水量の50~100%分に対し、1m<sup>3</sup>当たり硫酸100g、過リン酸石灰15g、クレワット32を5gとした。

細胞数の計数は、ヨードグリセリンで細胞を固定し、血球計算盤で行った。

### 2) 濃縮方法

水槽はH水槽を使用した。

濃縮は、水槽に培養水を10~30m<sup>3</sup>送水した後、次亜塩素酸ナトリウムを有効塩素量10ppm添加し、通気による攪拌を行った。約4~5時間後に添加した有効塩素量の100%分量のチオ硫酸ナトリウムで中和した。約1時間後に通気を止め、テトラを沈殿させた。

翌日に上澄みを排し、沈殿したテトラをヘラで擦り回収した。回収したテトラは100ℓタンクに収容し、冷蔵庫内でもう一度沈殿させた。翌日に再度上澄みを抜き、ビニール袋に2ℓずつ入れ-25℃で凍結保存した。計数はビニール袋に入れる前にサンプルを取り、血球計算盤で行った。

## 2. 結果

培養結果を表1、施肥量を表2に示した。

前期生産では7月以降珪藻類が混入し、培養水中で増殖したため培養を中止した。W水槽での培養も試みたが、細胞数が増殖せず廃棄した。

表1 テトラセルミス培養結果

月	旬別	保有量 (m <sup>3</sup> )	供給量		供給細胞数 (×10 <sup>4</sup> 細胞/ml)	培養水温及びpH		
			(m <sup>3</sup> )	総細胞数 (×10 <sup>12</sup> 細胞)		平均水温 (°C)	水温範囲 (°C)	pH範囲
前 期	5 下	1,035				19.6	18.1 ~ 20.6	8.14 ~ 9.47
	6 上	2,410	10	3.40	34	20.6	20.6 ~ 23.8	8.27 ~ 8.92
	6 中	2,945	4	1.76	44	21.8	19.2 ~ 23.3	7.83 ~ 8.97
	6 下	1,760				23.4	21.7 ~ 25.6	8.03 ~ 9.76
	7 上	2,395	170	41.75	18~30	23.8	22.2 ~ 26.8	8.73 ~ 9.98
	7 中	645	145	23.40	12~20	26.0	25.2 ~ 26.7	8.88 ~ 9.73
	9 下	165				22.2	21.1 ~ 23.8	8.98 ~ 9.87
	10 上	1,630				18.0	17.0 ~ 20.0	8.97 ~ 9.52
	10 中	1,980				18.4	17.2 ~ 19.2	8.28 ~ 10.08
	10 下	270				15.8	15.8	8.74 ~ 9.17
	11 上	1,060				17.8	15.0 ~ 20.1	8.54 ~ 9.03
	11 中	1,200				13.8	8.0 ~ 16.6	8.30 ~ 8.81
11 下	1,180				8.6	5.9 ~ 10.5	8.06 ~ 8.81	
12 上	1,135	27	10.79	37~43	8.5	5.4 ~ 9.9	8.40 ~ 8.88	
12 中	230	50	21.50	41~47	7.7	7.0 ~ 8.1	8.14 ~ 8.35	

表2 テトラセルミス施肥量

月	施肥量					次亜塩素酸ナトリウム使用量
	(m <sup>3</sup> 分)	(kg)	硫 安	過リン酸 石 灰	クレワット 32	
5	80	9.6	8.0	1.2	0.4	6.0
6	240	28.8	24.0	3.6	1.2	31.8
7	100	12.0	10.0	1.5	0.5	10.5
9	40	4.8	4.0	0.6	0.2	15.0
10	270	32.5	27.0	4.1	1.4	15.0
11	240	28.8	24.0	3.6	1.2	9.5
計	970	116.5	97.0	14.6	4.9	87.8

後期生産からは、新しく維持培養していた種を拡大し、培養を行った。

前期にクルマエビ 215 m<sup>3</sup>、ガザミ 14 m<sup>3</sup>、後期に養成アルテミア 77 m<sup>3</sup>、冷凍濃縮 210 m<sup>3</sup>を供給した。

濃縮結果を表3に示す。

今年度は総細胞数 616.5 × 10<sup>11</sup>細胞の内 445.3 × 10<sup>11</sup>細胞を回収し、平均回収率は72.0%であった。

表3 テトラセルミス濃縮結果

月 日	使用培養水温 (m <sup>3</sup> )	細胞数 回収前 (×10 <sup>4</sup> 細胞/ml)	総細胞数 回収前 (×10 <sup>11</sup> 細胞)	細胞数 回収後 (×10 <sup>11</sup> 細胞)	回収率 (%)	次亜塩素酸 ナトリウム添加 濃度(ppm)
10.13	10	34	34.0	26.3	77.4	10
"	20	34	68.0	32.2	47.4	10
"	30	34	102.0	33.4	32.7	10
10.18	10	21	21.0	16.0	76.2	10
"	15	21	31.5	17.6	55.9	10
"	20	21	42.0	19.6	46.7	10
11. 9	15	28	42.0	35.9	85.5	10
"	20	30	50.0	45.7	76.2	10
11.10	10	30	30.0	※ 41.1	137.0	10
11.22	10	25	25.0	※ 27.6	110.4	10
"	10	25	25.0	※ 27.7	110.8	10
"	10	28	28.0	※ 28.4	101.4	10
11.29	15	36	54.0	46.5	86.1	10
"	15	36	54.0	47.3	87.6	10
計	210		616.5	445.3	72.2	

※ 測定誤差

### 3. 考 察

昨年までは、らん藻の混入で培養が不安定になっていたが、今年度は珪藻類の混入があり培養を中止した。W水槽での培養も試みたが不安定な結果となった。

今後、安定した培養及び供給を行なうには珪藻またはらん藻類の駆除、繁殖抑制方法を検討し、それらの繁殖時期外でのテトラの培養を考えたい。

濃縮水槽は、昨年までF槽(33.75 m<sup>2</sup>)を使用していたが、今年度からは、底面積の広いH水槽(67.5 m<sup>2</sup>)を使用した。その結果、昨年38.3%を、大きく上回る平均72.0%の回収率を得ることができた。だが、濃縮後の計数誤差が4例あり、今後サンプル回数を増やし誤差を小さくしたい。

# 配 布 業 務

種苗の配布状況

本年度の配布結果を報告する。

魚種並びに 出荷サイズ	配布月日	配布目的	配 布 先	配布尾数 (尾)
クロダイ20mm	6. 9	放 流	津田漁業協同組合	50,000
	"	"	鴨庄漁業協同組合	50,000
	"	"	牟礼漁業協同組合	50,000
	"	"	庵治漁業協同組合	50,000
	"	"	詫間漁業協同組合	50,000
		合 計		250,000
クロダイ30mm	7. 5	養 殖	多度津漁業協同組合	18,000
	7.12	"	牟礼漁業協同組合	30,000
	"	"	粟島漁業協同組合	25,000
	"	"	大浜漁業協同組合	5,000
	7.13	"	津田漁業協同組合	25,000
7.17	"	箱浦漁業協同組合	13,000	
		合 計		116,000
クロダイ30mm	7.12	放 流	小田漁業協同組合	10,000
	7.13	"	白鳥漁業協同組合	15,000
	"	"	鶴羽漁業協同組合	20,000
	"	"	志度漁業協同組合	50,000
	"	"	女木漁業協同組合	5,000
	"	"	北浦漁業協同組合	30,000
	7.14	"	津田漁業協同組合	30,000
	"	"	池田漁業協同組合	30,000
	7.15	"	大 内 町	20,000
	"	"	高松市漁業協同組合連合会	50,000
	7.16	"	内 海 町	10,000
	7.19	"	直 島 町	20,000
	7.20	"	坂 出 市	14,000
"	"	与島漁業協同組合	90,000	
"	"	香川県水産振興協議会	80,000	
		合 計		474,000
ヒラメ16mm	6. 2	放 流	女木漁業協同組合	40,000
	"	"	伊吹漁業協同組合	20,000
	6. 3	"	庵治漁業協同組合	50,000
	"	"	四海漁業協同組合	50,000
	6. 6	"	室本漁業協同組合	50,000
	"	"	丸 亀 市	40,000
6. 7	"	香川県漁業協同組合連合会	30,000	
		合 計		280,000
ガザミ4mm	6.26	放 流	引田漁業協同組合	20,000
	"	"	庵治漁業協同組合	35,000
	6.27	"	三豊郡漁業協同組合連合会	45,000
		合 計		100,000

魚種並びに 出荷サイズ	配布月日	配布目的	配 布 先	配布尾数 (尾)
クルマエビ 13mm	7. 25	放 流	大 内 町	300,000
	7. 29	"	鴨 庄 漁 業 協 同 組 合	250,000
	"	"	庵 治 漁 業 協 同 組 合	1,650,000
	"	"	志 度 湾 4 漁 業 協 同 組 合	3,000,000
	"	"	高 松 市 地 域 裁 培 推 進 協 議 会	4,000,000
	"	"	詫 間 漁 業 協 同 組 合	900,000
	7. 30	"	四 海 漁 業 協 同 組 合	2,000,000
8. 4	"	香 川 県 水 産 試 験 場	1,000,000	
		合 計		13,100,000
クルマエビ 25mm	8. 5	放 流	引 田 漁 業 協 同 組 合	50,000
	"	"	鶴 羽 漁 業 協 同 組 合	25,000
	"	"	庵 治 漁 業 協 同 組 合	500,000
	"	"	洲 崎 漁 業 協 同 組 合	20,000
	"	"	大 野 原 漁 業 協 同 組 合	75,000
	"	"	豊 浜 漁 業 協 同 組 合	100,000
	8. 8	"	伊 吹 漁 業 協 同 組 合	70,000
		室 本 漁 業 協 同 組 合	200,000	
		合 計		1,040,000
マコガレイ 15mm	平成2年 3. 5	放 流	引 田 漁 業 協 同 組 合	44,000
	"	"	小 田 漁 業 協 同 組 合	41,000
	"	"	大 部 漁 業 協 同 組 合	63,000
	3. 6	"	北 浦 漁 業 協 同 組 合	41,000
	"	"	庵 治 漁 業 協 同 組 合	102,000
	"	"	粟 島 漁 業 協 同 組 合	101,000
	"	"	三 豊 郡 漁 業 協 同 組 合 連 合 会	101,000
3. 8	"	女 木 島 漁 業 協 同 組 合	89,000	
"	"	丸 亀 市	130,000	
		合 計		712,000 ※1

※1 県営放流分も含む。

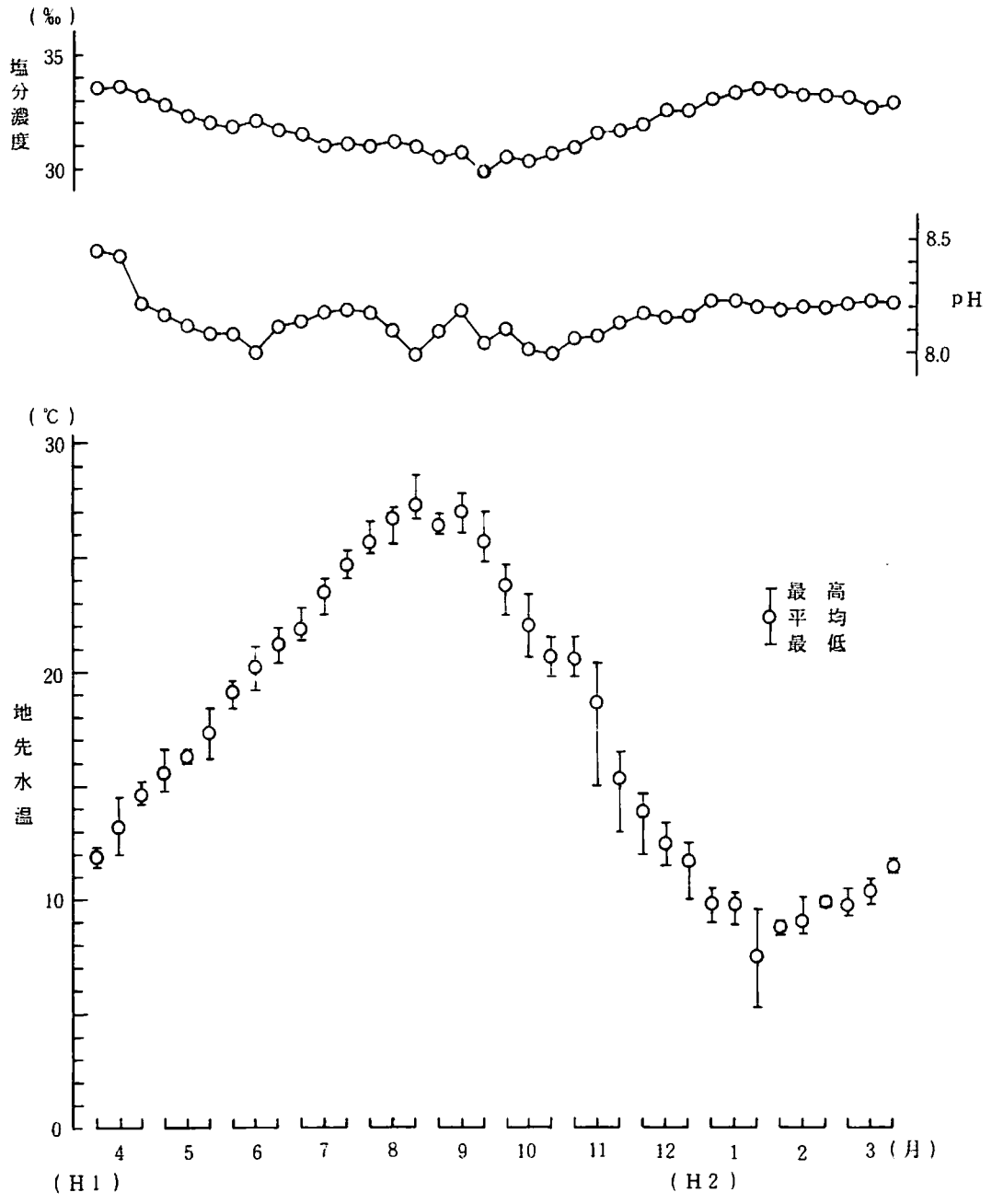
觀 測 資 料



定 時 観 測 資 料

場所：栽培センター地先

月 旬別	地先水温(°C)			過 去 の 平 均 水 温 (°C)	塩 分 濃 度 (%)	pH	ろ 過 海 水	
	平均水温	最 低	最 高				平均水温 (°C)	pH
4	上	11.9	11.4 ~ 12.3	11.0	33.5	8.44	12.1	8.38
	中	13.2	12.0 ~ 14.5	12.4	33.6	8.42	13.5	8.37
	下	14.6	14.2 ~ 15.2	13.9	33.2	8.21	14.8	8.19
5	上	15.6	14.8 ~ 16.6	15.0	32.8	8.16	15.5	8.10
	中	16.2	16.0 ~ 16.6	16.3	32.3	8.11	16.3	8.04
	下	17.3	16.2 ~ 18.4	17.7	32.0	8.08	17.6	8.01
6	上	19.1	18.4 ~ 19.6	19.2	31.8	8.08	19.5	7.95
	中	20.2	19.2 ~ 21.1	20.2	32.1	8.00	20.3	7.85
	下	21.2	20.4 ~ 21.9	21.2	31.7	8.11	21.2	7.91
7	上	21.9	21.4 ~ 22.8	22.2	31.5	8.13	22.1	7.97
	中	23.5	22.5 ~ 24.1	23.4	31.0	8.17	23.6	8.02
	下	24.7	24.1 ~ 25.3	24.8	31.1	8.18	24.8	8.08
8	上	25.7	25.2 ~ 26.6	26.0	31.0	8.17	25.5	7.97
	中	26.7	26.4 ~ 27.2	26.5	31.2	8.09	26.6	7.85
	下	27.3	26.7 ~ 28.6	27.1	31.0	7.99	27.0	7.81
9	上	26.4	26.1 ~ 26.9	27.2	30.5	8.09	26.0	7.91
	中	27.0	26.1 ~ 27.8	26.2	30.7	8.18	26.7	7.98
	下	25.7	24.8 ~ 27.0	25.3	29.9	8.04	25.4	7.98
10	上	23.8	22.5 ~ 24.7	23.8	30.5	8.10	23.2	8.04
	中	22.1	20.7 ~ 23.4	21.9	30.3	8.01	21.4	7.94
	下	20.7	19.8 ~ 21.5	20.5	30.7	7.99	20.5	7.95
11	上	20.6	19.8 ~ 21.5	19.1	31.0	8.06	20.4	8.01
	中	18.7	15.0 ~ 20.4	17.0	31.6	8.07	18.8	8.04
	下	15.3	13.0 ~ 16.5	15.0	31.7	8.13	15.6	8.06
12	上	13.9	12.0 ~ 14.7	13.0	32.0	8.17	14.3	8.16
	中	12.5	11.5 ~ 13.4	11.3	32.6	8.15	12.8	8.11
	下	11.7	10.0 ~ 12.5	10.5	32.6	8.16	12.0	8.13
1	上	9.8	9.0 ~ 10.5	7.4	33.1	8.23	9.9	8.19
	中	9.8	8.9 ~ 10.3	6.9	33.4	8.23	10.1	8.19
	下	7.5	5.3 ~ 9.6	7.7	33.6	8.20	7.9	8.17
2	上	8.8	8.5 ~ 9.1	4.6	33.5	8.19	8.7	8.14
	中	9.1	8.5 ~ 10.1	5.4	33.3	8.20	9.2	8.14
	下	9.9	9.7 ~ 10.1	5.2	33.3	8.20	10.1	8.16
3	上	9.8	9.3 ~ 10.5	5.9	33.2	8.22	9.8	8.16
	中	10.4	9.8 ~ 10.9	6.6	32.7	8.23	10.5	8.18
	下	11.4	11.2 ~ 11.8	9.8	32.9	8.22	11.6	8.16



地先海水の水温, pH, 塩分濃度の旬別経過