

昭和61年度

種苗生産事業報告書

昭和63年3月

財団法人 香川県水産振興基金屋島事業場

は し が き

香川県から委託されたクロダイ・クルマエビ・スズキの種苗生産を実施してきましたが、昭和61年度事業が終了したのでその概要をまとめてみました。

本年度は、クルマエビの親が小型であり不漁により必要量の確保に手間を要したものの、生産過程は略順調に推移し、計画を上回る成績を収めることができました。

クロダイにつきましては、例年と異なり当場の養成親魚からの採卵のみで、飼育も比較的順調に経過しました。また沖出し後の海上飼育期における赤潮の発生に対しても筏の避難等で、大事にいたることなく目標の達成ができました。

クルマエビにつきましては、当初天候不順でしかもクルマエビの親が小型であり、また不漁の条件も重なって採卵を繰り返しましたが、その後比較的順調に経過し最終的には、計画を上回ることができました。

スズキにつきましては、採卵を天然親魚に依存していますが、近年親魚の漁獲量が次第に減少する中で、本年度は無駄足が多かったものの比較的集中的に採卵でき、飼育管理も一部を除き順調に経過しましたことで前魚種同様良好な結果を得ることができました。

また、研修として取り組みましたクロダイの陸上での中間育成、ヒラメ・マコガレイの量産化にも多少なりとも明るい材料を修得できたように思います。

これらは偏に関係機関からの数々のご協力の賜物と深く感謝しているところであります。

今後更に種苗生産の安定化のため研さんに努める所存でございますので関係各位のご指導、ご協力をお願い申し上げます。

昭和63年3月1日

財団法人 香川県水産振興基金屋島事業場

場長 福 田 勝

目 次

総 務 一 般

財団法人香川県水産振興基金屋島事業場 -----	1
昭和61年度決算 -----	2
受託生産品の県への引き渡し状況 -----	3
受託外生産品の引渡し状況 -----	4
水槽・小割生簀の規模及び略称，施設配置図 -----	5

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 -----	11
クルマエビの種苗生産 -----	15
クルマエビ大型種苗の生産 -----	20
スズキの種苗生産 -----	23

(飼 料 生 物 培 養)

クロレラの培養 -----	29
シオミズツボムシの培養 -----	32
養成アルテミアの生産 -----	36
ミジンコの培養 -----	40

(研 修 事 業)

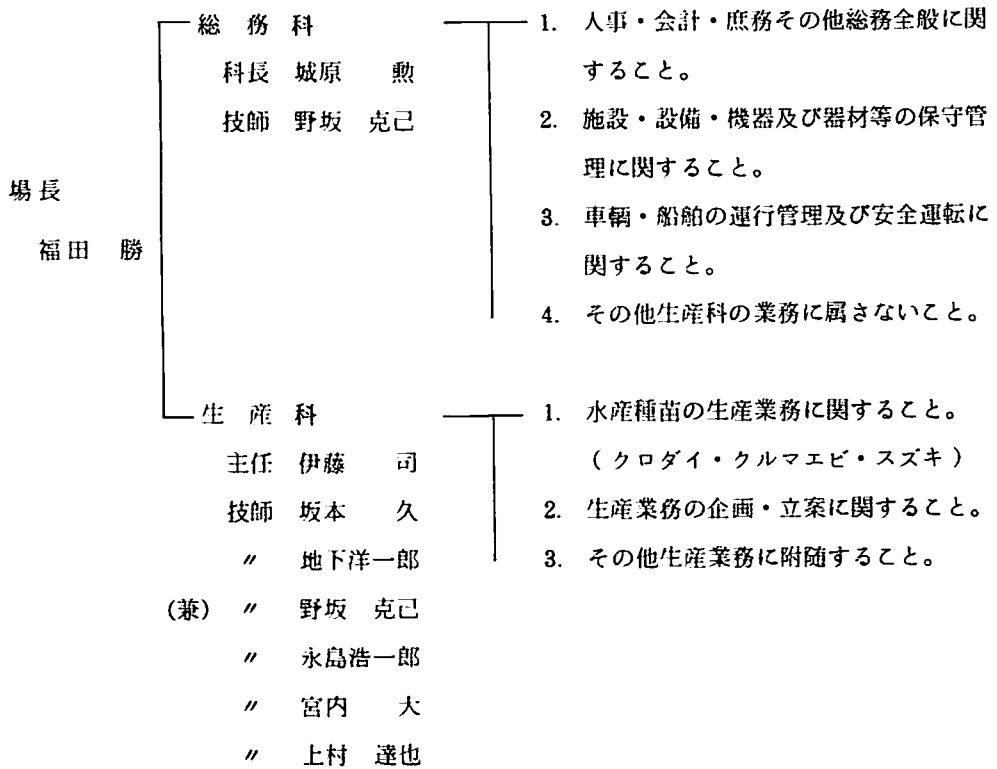
スズキ養成親魚による自然産卵 -----	43
汽水産ミジンコの大量培養 -----	45
養成アルテミアの生残率向上 -----	51
マコガレイ種苗生産 -----	58
ヒラメ種苗生産 -----	62
クロダイ陸上水槽での中間育成 -----	67

(観 測 資 料)

定時観測資料 -----	69
--------------	----

財団法人香川県水産振興基金屋島事業場

- (1) 開設目的 香川県と財団法人香川県水産振興基金との委託契約に基づき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 (昭和63年3月1日現在)



昭和 6 1 年度決算

収入の部

(単位 円)

科 目	決 算 額	摘 要
委 託 料	64,395,857	
預 金 利 息	43,442	
合 計	64,439,299	

支出の部

科 目	決 算 額	摘 要
給 料	18,963,600	9人分(うち2名派遣職員)
手 当	13,372,598	
共 済 費	3,744,552	基金職員7人, 派遣職員2人, 賃金職員3人分
退職給与引当金	367,080	基金職員6人, 派遣職員1人分
人件費計	36,447,830	
賃 金	5,134,595	
報 償 費	100,000	社会保険労務士謝金
旅 費	1,156,447	
消耗品及び 親魚費	2,797,192	生産用直接資材・クルマエビ親魚代他
燃 料 費	4,318,199	A重油他
肥 飼 料 費	9,582,630	ブラインシュリンプ他
管理需要費	3,204,571	修理, 印刷, 管理用消耗品他
役 務 費	528,810	電話料他
研 修 費	951,395	小型船舶操縦士講習他
福利厚生費	153,630	健康診断料他
諸税等負担金	69,000	委託契約書印紙代他
物件費計	27,991,469	
合 計	64,439,299	

受託生産品の県への引渡し状況

昭和61年度において、県から生産を委託された水産種苗は、クロダイ・クルマエビおよびスズキであり、生産品は県に引渡した。

その結果は、次表のとおりである。

ク ロ ダ イ			ク ル マ エ ビ			ス ズ キ		
月 日	数 量 (千尾)	大 き さ (mm)	月 日	数 量 (千尾)	大 き さ (mm)	月 日	数 量 (千尾)	大 き さ (mm)
6. 24	60	30.0	8. 5	4,000	13.0	3. 5	91	30.0
25	60	〃	6	3,950	〃	9	142	〃
26	20	〃	7	2,300	〃	10	155	〃
27	30	〃	8	2,500	〃	11	171	〃
28	94	〃	21	610	25.0	—	—	—
30	70	〃	23	923	〃	—	—	—
7. 1	104	〃	—	—	—	—	—	—
2	30	〃	—	—	—	—	—	—
3	50	〃	—	—	—	—	—	—
4	105	〃	—	—	—	—	—	—
5	100	〃	—	—	—	—	—	—
8	20	〃	—	—	—	—	—	—
10	80	〃	—	—	—	—	—	—
計	823	30.0	計	12,750	13.0	計	559	30.0
				1,533	25.0			

受託外生産品の引渡し状況

昭和61年度において、研修事業として生産した水産種苗は、クロダイ・ヒラメおよびマコガレイであり、生産品は水産試験場、香川県漁連に引渡した。

ク ロ ダ イ			ヒ ラ メ			マ コ ガ レ イ		
月 日	数 量 (千尾)	大 き さ (mm)	月 日	数 量 (千尾)	大 き さ (mm)	月 日	数 量 (千尾)	大 き さ (mm)
7. 11	386	30. 0	2. 27	66	23. 9	2. 19	160	15. 0
						3. 10	98	24. 0

参考 昭和62年度計画

(1) 種苗生産

ク ロ ダ イ		ク ル マ エ ビ		ス ズ キ	
数 量 (千尾)	大 き さ (mm)	数 量 (千尾)	大 き さ (mm)	数 量 (千尾)	大 き さ (mm)
600	30. 0	12, 000	13. 0	250	30. 0
		1, 000	25. 0		

(2) 研 修

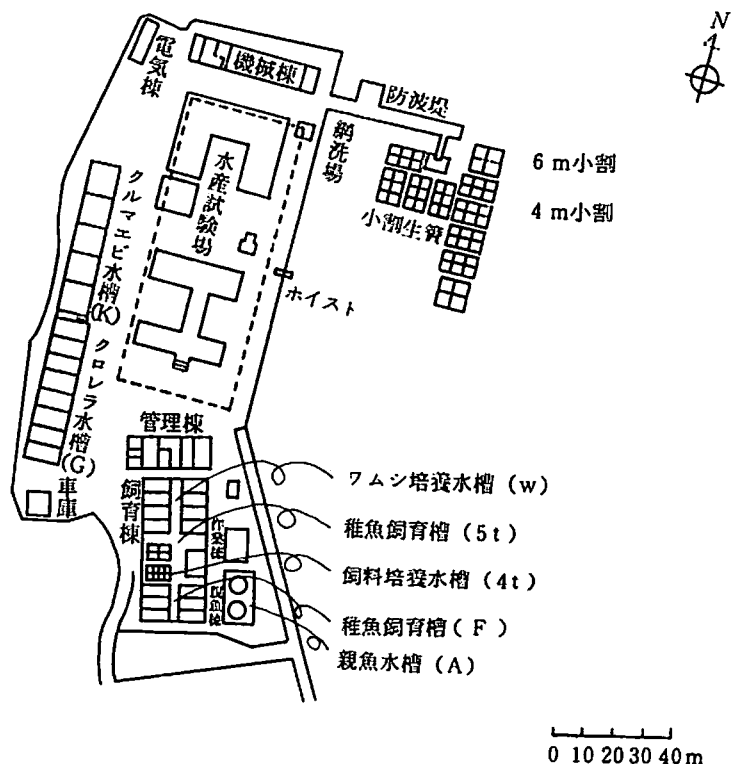
- ガザミの種苗生産の量産化にそなえての研修
- ヒラメの種苗生産の量産化にそなえて水試との共同開発試験
- 餌料培養等の技術研修

水槽・小割生簀の規模および略称

名称	略称・番号	1水槽・1小割 当り容積 m ³	規模 m	摘要
稚魚飼育槽	F 1～F 6	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
ワムシ培養水槽	W 1～W 8	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	A 1～A 2	50	径6 × 1.8	コンクリート，屋内
クロレラ培養水槽	G 1～G 8	70	12×6×0.97	コンクリート，屋外
クルマエビ飼育水槽	K 1～K 5	200	10×10×2	”，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・W・G水槽と呼称している。

施設配置図



種 苗 生 產

クロダイ養成親魚からの採卵

永島浩一郎，伊藤 司

クロダイ種苗生産を4月上旬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) 親魚と産卵槽への収容

海面いけす(4×4×3m)2面で養成中の内200尾を昭和60年12月10日に陸上産卵水槽2面(A1, 2 円形50m²容)に雌雄判別は行わず各水槽100尾ずつ収容した。

(2) 給 餌

昨年と同様に親魚への給餌はイカナゴにビタミン剤を添着したものを，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に加温+電照区(A1)，加温区(A2)を設けた。加温のパターンはA1, 2とも同じに行ったが，電照は昨年度はハロゲン灯だったものを今年度は蛍光灯(昼光色20W×4)にし，電照時間も16:00～20:00の間とした。水温調整は12月20日より翌年1月20日まで11℃に保ちそれ以降10日に1℃上昇を行い3月末に18℃になるように加温した。

(4) 採 卵

昨年と同様に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。

(5) 浮上卵率とふ化率

昨年と同様に加温区と加温+電照区を比較するため浮上卵率及びふ化率を調べた。

2. 結 果

各水槽の産卵期間と産卵数量について表1に示した。産卵開始日はA1, 2ともに3月30日，産卵終了も2水槽共6月27日，産卵期間は90日間であった。A1の総浮上卵数は7,583.4万粒，総沈下卵数は5,055.8万粒で総卵数12,639.2万粒，浮上卵率60%であった。又A2の総浮上卵数9,000.8万粒，総沈下卵数5,370.2万粒で総卵数14,371.0万粒，浮上卵率63%と昨年度と変わらない結果であった。

クロダイの産卵期間中の採卵量とふ化率を図1に，産卵水槽における水温変化を図2に

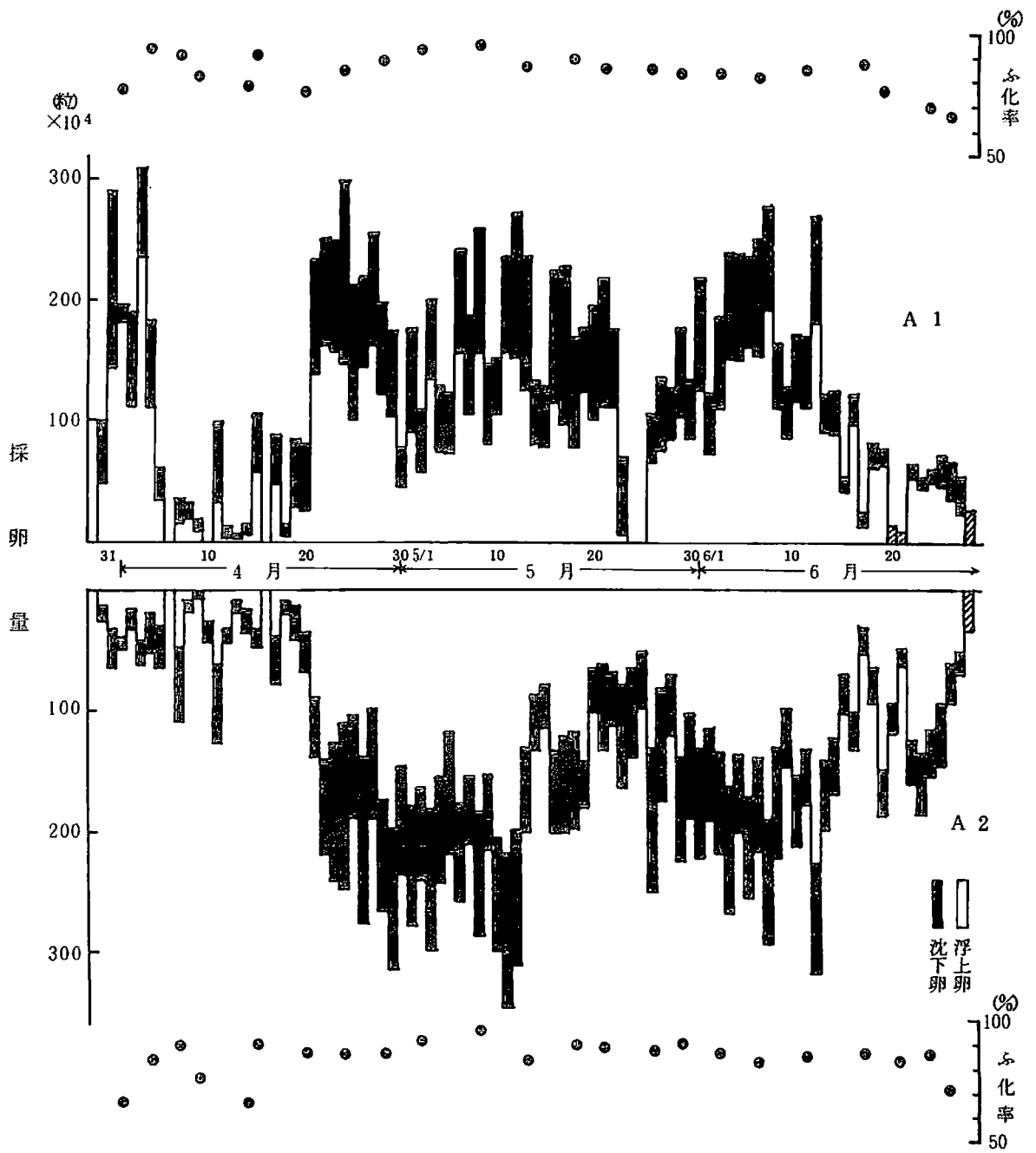


図1. クロダイ産卵期間中の採卵量とふ化率

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 ($\times 10^4$ 粒)	総沈下卵数 ($\times 10^4$ 粒)	総卵数 ($\times 10^4$ 粒)	浮上率 (%)
A 1	3月30日～6月27日	7,583.4	5,055.8	12,639.2	60
A 2	3月30日～6月27日	9,000.8	5,370.2	14,371.0	63
計		16,584.2	10,426.0	27,010.2	61

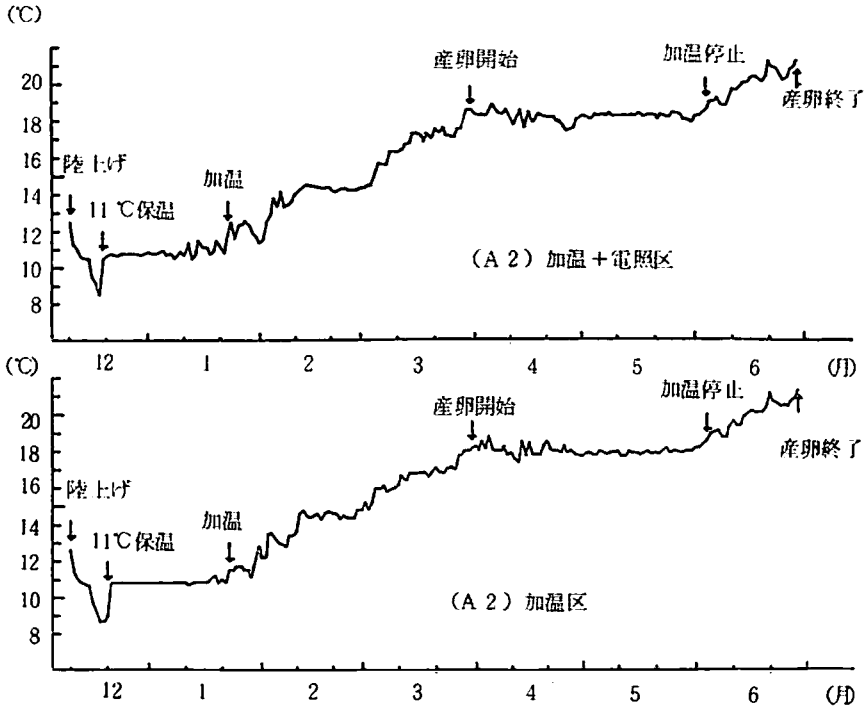


図 2 A 1, 2 の水温変化

示した。産卵開始は昨年とほぼ同様で、水温が18℃になるとA1, 2共にはじまり産卵期中の水温は18℃～21.3℃であった。

産卵量については昨年と同様に各水槽共約1カ月間隔で3つの山が認められるが産卵当初の山が昨年に比べ小さかった。産卵盛期は4月末～6月中までであった。

ふ化率はA1で最低66%, 最高96%, A2では最低68%, 最高98%で各水槽ともおおむね80%以上であった。

3. 考 察

種苗生産開始時期を4月初めに計画し、親魚の産卵槽収容（12月中旬）と加温による水温管理を行った。又昨年と同様電照による産卵促進も試みた結果、電照による効果はみられなかったが計画通り3月末より産卵が始まり種苗生産に供する事ができたので電照による産卵促進の方法は考えることはないと思つた。今後水温管理の方法によることとし、浮上卵率、ふ化率の向上を目標に養成親魚の給餌を栄養面より改良を考えて行くことと共に、高令魚の卵質、性比の偏り、性転換と雌雄比の把握等を今後の検討課題としたい。

クロダイの種苗生産

伊藤 司, 地下洋一郎, 永島浩一郎
宮内 大, 上村 達也

放流, 養殖ならびに放流技術開発用としてクロダイの種苗(平均全長30mm以上)を約84万尾生産したので, その概要を報告する。

1. 生産方法

(1) 採卵, 収容

本年度は, 当场で加温飼育していた親魚の産卵が3月末より見られた。そこで, 4月7日から4月17日採卵までの浮上卵を, 飼育水槽4面へ収容し, 腹部膨満症予防を目的として, 早期生産を行った。

(2) 陸上飼育

陸上飼育は, F水槽を4, 5, 1, 3(使用水量40m³)の順に4面使用した。飼育水温は19℃に設定し, 通気は1水槽当りエアーストーン8個とエアリフト2基を用いて行った。給餌開始日より, 開陸率向上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7日頃まで, クロレラを50万細胞/mlの濃度を維持するよう飼育水に添加した。底掃除は, 日令5日から15日頃までは隔日に, 以後沖出しまで毎日行った。また, 底掃除で吸い出されたへい死魚は容積法で計数し, 生残尾数を推定した。換水率は, 日令0日から1日当り36%, その後徐々に高め日令20日にはほぼ100%, 沖出し前で180%の流水飼育を行った。

餌料は, ワムシとアルテミア幼生及び養成アルテミアを主に, 補助的に配合飼料, 魚卵, アミエビ細片等をそれぞれ成長に応じて与えた。ワムシは, クロレラと油脂酵母で22~30時間栄養強化を行ったもので, 1日2~3回飼育水1ml当り5~8個になるよう給餌した。アルテミア幼生は, イワシ肝油で約18時間栄養強化を行ったものを, 養生アルテミアは給餌前約24時間クロレラ海水に収容し, イワシ肝油及び油脂酵母で栄養強化を行ったものを, それぞれ1日2回給餌した。アミエビは, ミキサーで粉碎し洗浄した細片を給餌した。

(3) 沖出し

沖出しは, 内径50mmのホースでサイホンを2本掛けて飼育水を減少させながら仔魚を吸い出すと共に, タモ網ですくい取って1m³パンライト水槽に収容し, フォークリフトで小割篋まで運んだ。小割網へは, 1バケツ当りの仔魚数を目視法により推定し, 1小割当り3万尾を目処に収容した。

(4) 海上飼育

海上飼育には、 4×4 mの小割30面を使用した。小割網は、 $4 \times 4 \times 3$ m(一部 $4 \times 4 \times 2.5$ m)で目合いが220, 180, 160径のものを魚の成長に合わせて使用した。網替えは、浮泥、付着ケイ藻等により目詰りが早いため3~7日間で行った。

餌料は、沖出し後2日間はアミエビジュースと配合飼料を与え、それ以後は、イカナゴとアミエビのミンチと配合飼料を、1日当たりそれぞれ4~5回ずつ給餌した。

昨年度と同様、本年も6月4日頃からヘテロシグマ赤潮が発生し、6月5日には11.5万個体/mlの濃度になり、給餌及び網替えができない状態になった。そこで、6月6日に昨年度と同じ位置に小割筏を移動し、飼育を継続した。

2. 結果及び考察

(1) 陸上飼育

表1に陸上飼育結果を示す。

表1 陸上飼育

採卵 月日	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	推 定 尾 数 (万尾)	月 日 (日令)	尾 数 (万尾)	歩留り (%)	平均全長 (mm)
4. 7 8	4. 8	F 4	85. 8	73. 2	85. 3			5. 26 (46)	49. 1	67. 1	17. 18 ±1. 333
4. 10 11	4. 11	F 5	118. 8	98. 6	83. 0	5. 24	50. 22	5. 30 (47)	45. 2	55. 8	16. 99 ±0. 826
		F 6			11. 05		6. 5 (53)	9. 8	17. 98 ±2. 379		
4. 14 15	4. 15	F 1	111. 1	93. 9	84. 5			6. 3 (47)	57. 3	61. 0	17. 64 ±1. 064
4. 17	4. 17	F 3	88. 0	81. 0	92. 0			6. 5 (47)	48. 9	53. 2	16. 85 ±1. 449
合計			403. 7	346. 7	85. 9				210. 3	60. 7	

卵は、水槽毎に100万粒を目処とし、4水槽へ合計403.7万粒を収容した。ふ化率は、ふ化日の柱状サンプリングによる水槽毎の計数で73.2~98.6%の範囲にあり、全体で85.9%となった。

日令40日に達したF5は、飼育密度が高くなったので、小型魚を選別し、まびく目的で、F6へ内径50mmのホースで弱いサイホンを掛け分槽を行った。2日間サイホンを掛け続けた結果、へい死魚からの推定生残尾数より、約11万尾をまびくことができた。

図1にF4の日令0日から80日までの成長を示した。各水槽共ほぼ同様に推移し、平均全長17mm前後、日令46日から53日で沖出しした。

図2にF4の生残率の推移を示した。本年度は、腹部膨満症の発生は見られず、各水槽共ほぼ同様の減耗状態を示した。F4, 5, 1, 3のふ化仔魚から沖出しまでの歩留りは53.2~67.1%の範囲にあり、全体で52.1%であった。

沖出し尾数はF4の41.9万尾とF5の45.2万尾、合計94.3万尾とした。残りのF1, 3, 6の116万尾は、陸上飼育終了後生産調整放流等を行った。

表2に餌料種類と総給餌量を示した。ワムシは開口した日令2日めから、日令20日め頃からアルテミア幼生と配合飼料を、日令40日頃から養成アルテミア、クロダイ浮上卵と調餌したアミエビ細片をそれぞれ給餌した。

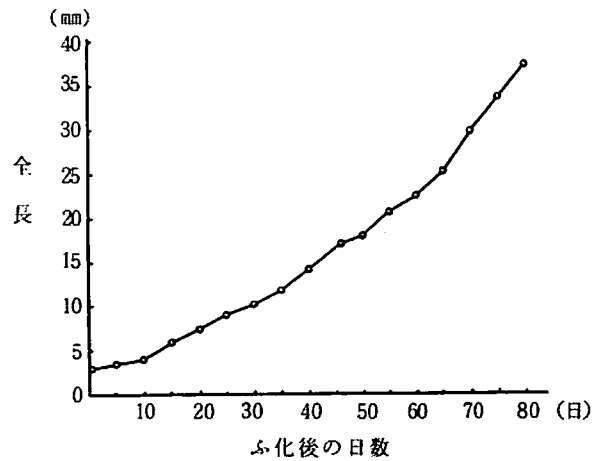


図1 F4平均全長の推移

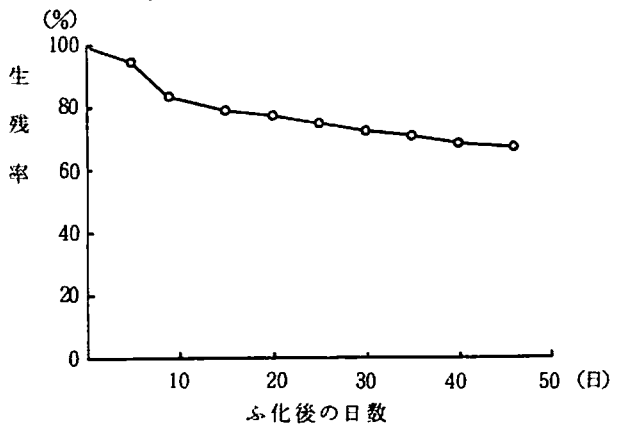


図2 F4生残率の推移

表2 陸上飼育期間中に給餌した餌料

水槽	ワムシ ($\times 10^8$ 個体)	アルテミア ($\times 10^4$ 個体)		配合 (g)	魚卵 (g)	アミエビ (g)
		ノープリウス	養成			
F4	349.0	185,900	20,800	4,850	4,480	3,500
F5	379.1	196,200	30,500	5,570	4,020	3,400
F1	379.4	196,150	38,200	6,530	2,770	2,550
F3	344.4	136,800	25,900	6,820	3,050	1,750
F6	48.4	83,200	9,600	2,250	3,150	600
合計	1,495.3	748,250	125,000	26,020	17,470	11,800

(2) 海上飼育

海上での飼育期間は、
5月26日から7月11
日の47日間であった。

期間中の給餌量は、ア
ミエビ2,795 kg, イカナ
ゴ3,018 kg, 配合飼料
200 kgを使用した。なお、
ミンチに添加した栄養剤
(E社製総合ビタミン剤)
は60 kgであった。

表3 海上飼育

陸上 水槽	沖出し		配布			
	月日	尾数 (万尾)	月日 (日令)	尾数 (万尾)	歩留り (%)	平均全長 (mm)
F4	5.26	49.1	6.24(75) ~7.2(83)	42.82	87.2	33.76 ± 1.908 以上
F5	5.30	45.2	6.28(76) ~7.11(89)	41.47	91.7	32.56 ± 1.428 以上
合計		94.3		84.29	89.4	

表3に海上飼育結果を示す。

卵収容から配布終了までの飼育期間は76~92日間で、842,900尾を生産した。沖出し後の成長は、F4, 5共日令70日頃に平均全長30mmに達し、配布を開始した。海上飼育での歩留りはF4 87.2%, F5 91.7%で、全体として89.4%となった。なお、F4のふ化仔魚から沖出し後、取り揚げまでの通算歩留りは58.5%となった。

しかし、赤潮のため小割筏を曳航した影響とみられるスレが1小割に発生し、36.7%の歩留りになった。当事業場地先における海上飼育は、今後も赤潮の発生が十分に予想されることから、沖出し前に筏を避難場所へ移動した後、稚魚を収容する必要がある。

6月10日頃から滑走細菌症が見られ、テトラサイクリン系抗生物質をミンチに混合投与した。また、へい死魚を毎日取り揚げた結果、6月20日頃には小康状態になった。本年度は、前記筏移動時における稚魚のスレ等によりへい死したこともあり、歩留りでは明確にされていないが、1小割当りの収容尾数を昨年までの3.5万尾から3.0万尾に減らしたことにより、罹病魚が感覚的に例年より減少したように思われた。

クロダイの種苗生産に関しては、突発的な病害の発生及び事故は別にして、その生産は比較的安定しつつあるといえる。腹部膨満症に関しても、早期生産を行うことにより、ある程度回避できるようになった。そこで、今後の問題として、人手がかかる海上飼育について、全長20mmぐらいまで陸上飼育期間を延長し、網替え網洗い作業の回数を減らす等による省力化について考慮して行くことが必要だと思われる。

クルマエビの種苗生産

地下洋一郎, 野坂克己

放流用クルマエビの種苗(全長13mm)約1,500万尾を, 6月27日から8月8日にかけて生産したので, その概要を報告する。

1. 使用施設

クルマエビ種苗生産用として, K水槽(使用水量200m³)5面, 珪藻培養用としてG水槽(使用水量50m³)3面を使用した。K水槽の通気は, 一部エアーストーンを使用していたのを, 全て2mmの穴をあけた塩ビ管(φ13mm)に改めた。

2. 親エビ

親エビは, 徳島県小松島漁業協同組合に水揚げされたものから選別, 購入した。0.3m³容のヒドロタンクに収容し, 約2時間30分を要して輸送した。親エビはK水槽に直接収容した。

3. 飼育水

飼育水は全て沔過海水を使用した。

親エビ収容時の水量は80m³であった。N期は10m³/日, Z期は20m³/日の割合で増水した。M期からP-15までは約50~100m³/日の換水, P-15以降は120~200m³/日の換水を行った。

Z期の餌料及び水質安定のため浮遊珪藻の増殖, 維持を図った。当初G水槽でキートセラス・グラシリスを培養したが, 天候不順のため凋落した。以後自然発生した珪藻を飼育水槽へ送水した。p^Hは上限を9.0, 下限を7.6を目安として, 寒冷紗の開閉, 換水量の増減により調節を行った。

4. 餌料

Z期には珪藻を主餌料とし, 補足的に配合飼料を給餌した。M期にはワムシ・アルテミアノープリウス, 配合飼料を, P期にはアサリ, アミエビのミンチ, 配合飼料を給餌した。餌料の投餌率及び投餌回数は, 昨年とほぼ同じであった。

5. 計数

N~P-5まで柱状サンプリングを行い容積法にて尾数を推定した。取り揚げ尾数は, 取り

揚げ日に稚エビ約 500 g の尾数を計数し、重量法にて推定した。

P-1 以降 5 日毎に全長、体長、湿重量を測定した。測定尾数は 20 尾/回、取り揚げ時は 50 尾/回とした。

6. 結果、考察

表 1 に産卵状況を示す。

表 2 に生産結果を示す。

図 1 に飼育水温と pH を示す。

図 2 に生残率を示す。

図 3 に成長を示す。

第 1, 2 回次は、産卵率が 32.6, 34.8% と過去の平均産卵率 $39.4 \pm 5.59\%$, $N=7$ と比較して低く、又ふ化 N 数も 720, 580 万尾と少なかった。これは N 数/産卵親エビ尾数の値が 9.29, 10.18 万尾/尾と過去の平均値 20.3 ± 6.68 万尾/尾, $N=7$ より著しく低かったのが原因である。

表 1 産卵状況

生産回次	1		2		3	4	計
購入月日(月・日)	6.27		6.28		7.1	7.2	6/27-7/2
購入尾数(尾)	236		168		209	200	808
平均体重(g)	63.4		76.0		59.8	59.7	64.7
輸送中のへい死(尾)	1		2		0	1	4
収容水槽	K5		K3		K4	K1	
収容月日(月・日)	6.27	6.28	6.28	6.29	7.1	7.2	6/27-7/2
収容尾数(尾)	235	64	161	45	209	199	804
完全産卵(尾)	46	1	47	1	79	65	239
一部産卵(尾)	61	0	18	0	23	18	120
未産卵(尾)	124	63	86	44	104	111	532
へい死(尾)	3	0	10	0	3	5	21
産卵率(%)	32.6		34.8		43.3	37.2	37.0
ノープリウス数(万尾)	720		580		1,108	1,089	3,497
ノープリウス数/産卵親エビ尾数(万尾)	9.29		10.18		12.24	14.72	11.61

表 2 生産結果

生産回次		1	2	3		4	計
水槽番号		K 5	K 3	K 4	K 2	K 1	
水質	水温(平均) (°C)	21.8-27.6(24.7)	21.7-27.9(24.7)	21.7-27.1(24.6)	21.8-27.0(24.7)	21.9-26.9(25.0)	21.7-27.9
	pH(平均)	7.55-8.72(8.28)	7.64-8.76(8.35)	7.65-8.88(8.34)	7.89-8.98(8.33)	7.69-8.79(8.32)	7.39-8.98
餌料	珪藻添加 (ml)	295	215	100	30	65	705
	ワムシ (×10 ⁸ 個体)	78.5	86.5	78.0	61.0	70.0	374.0
	アルテミア (×10 ⁸ 個体)	10.3	7.8	5.1	6.0	6.0	35.2
	アサリ						
	調餌前 (kg)			470			470
	調餌後 (kg)			34.7	44.0	44.2	122.9
	アミエビ						
	調餌前 (kg)			3,600			3,600
調餌後 (kg)			265.8	366.0	343.5	975.3	
配合飼料 (kg)	118.73	125.57	73.78	86.64	86.14	490.86	
生残尾数	N (N ₁ -N ₆ の平均) (万尾)	647	605	1,105		1,101	3,458
	Z (Z ₁ -Z ₃ の平均) (万尾)	570	523	716	679	760	3,248
	M (M ₁ -M ₃ の平均) (万尾)	570	523	610	640	752	3,095
	P ₁ (万尾)	570	523	518	543	718	2,872
	P ₅ (万尾)	334	447	312	287	420	1,800
	取り揚げ時 (万尾)	293.5	303.8	346.5	241.6	318.2	1,503.6
取り揚げ	生残率 (%)	40.8	52.4	31.3	35.6	29.2	43.0
	ステージ	P-26	P-25, 28	P-23	P-24	P-23, 24	P-23~28
	全長 (mm)	16.09 ± 1.96	15.18 ± 1.70	13.60 ± 1.61	15.42 ± 1.82	15.2 ± 1.76	13.60 ~ 16.09
	体重 (mg)	36.2	33.4	22.6	31.6	26.8	22.6 ~ 36.2
	飼育日数 (日)	38	37, 40	35	32	34, 35	32 ~ 40
	1ml 当りの生産尾数 (万尾)	1.47	1.52	1.73	1.21	1.59	1.50
備 考		Z ₂ で K 2 へ K 4, K 1 より約 300 万尾, 400 万尾を分槽した。 K 2 は, Z 平均尾数 679 万尾を 100% として生残率を求めた。					

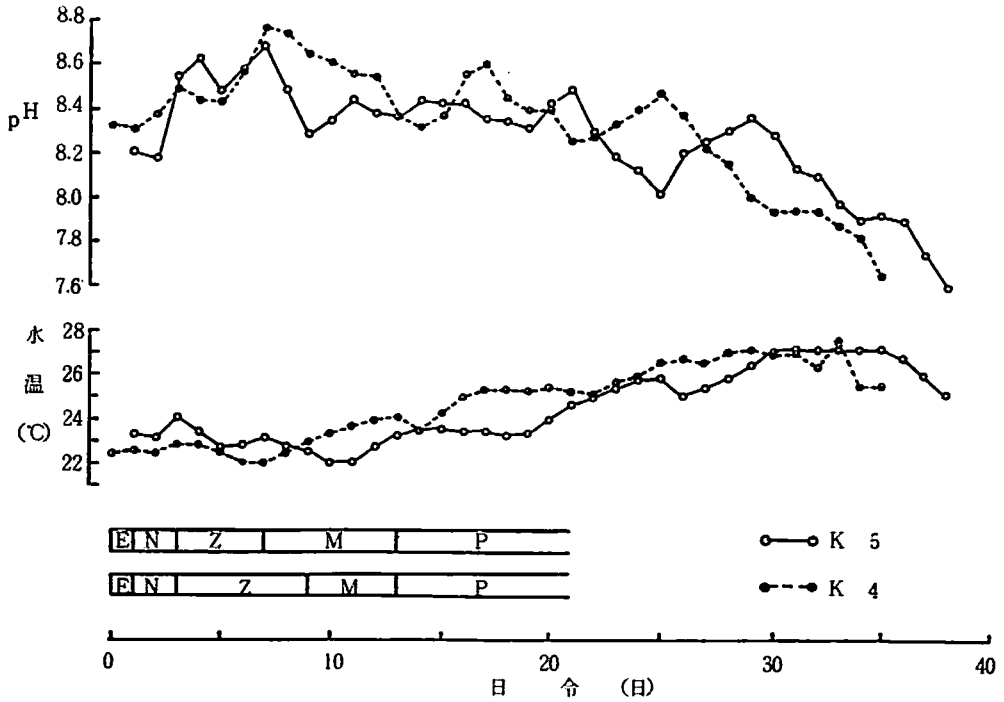


図1 飼育水温・pH・ステージの変化

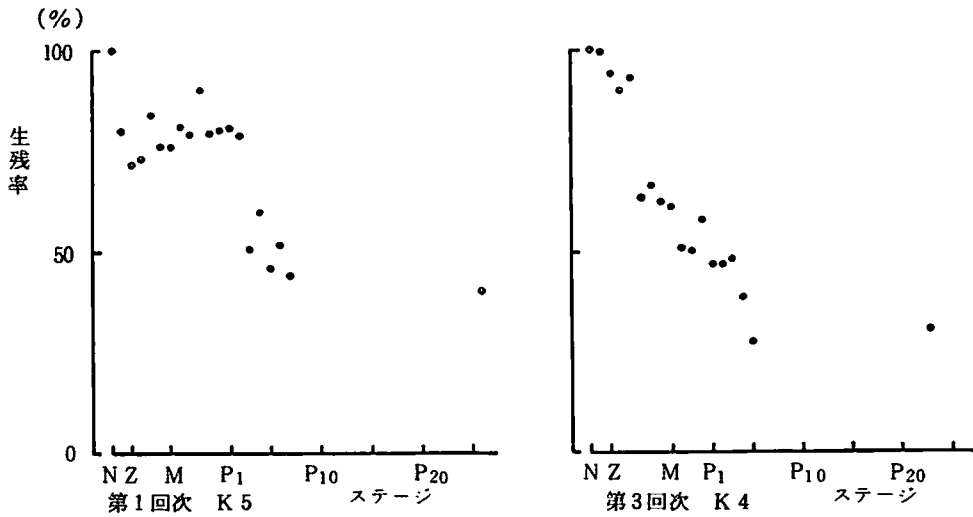


図2 クルマエビ種苗生産の歩留り

第3, 4回次は, 産卵率が37.2, 48.2%と平年並であったが, N数/産卵親エビ尾数の値が12.24, 14.72万尾/尾と低かった。

生産結果は, 出荷時の平均全長13.60~16.09mm, ステージはP-23~28, 尾数は1,508.6万尾であった。

成長は, P-1までの所要日数が18.8日, P-1より平均全長13.0mmまでが20~21日であった。昨年の値11.5日, 21~22日と比較して, P-1までの成長が遅く, P-1以降の成長はほぼ同じであった。

珪藻はタラシオシーラとレプトシリンダーが主体で, 昨年度のタラシオシーラとリゾソレニアより変化した。レプトシリンダーはリゾソレニアと比較して増殖が悪く, 飼育後期においてG水槽よりの送水を繰り返した。

本年度の特徴は, 4回次全て昨年の平均生残率より低かった事である。昨年の平均生残率($P-n$ 尾数/N尾数 $\times 100\%$)は82.0%, 本年度は $37.9 \pm 9.26\%$, $N=5$ であった。

第3回次で見られる様, NからP-1までの減耗が大きかったのは, N数/産卵親エビの値が低かった事よりふ化Nに問題があったのかも知れない。一方第1回次に見られた様に, P-1以降の減耗は, 共喰い, へい死個体が確認できなかったため減耗時期を特定できず, 減耗原因を推定できなかった。

本年度の問題点

1. 飼育水槽での安定した珪藻の維持
2. 生残率の向上

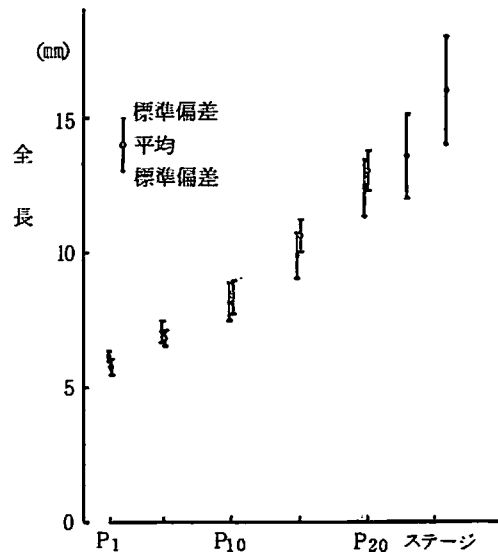


図3 ポストラーバ期におけるクルマエビの成長

● 第1回次 (K5) ○ 第3回次 (K4)

クルマエビ大型種苗の生産

野坂克己

当場で生産されたクルマエビの種苗（平均全長 15.0 mm，K 1 水槽分）を約 160 万尾使用し，200 m²水槽 2 面で全長 25 mm の種苗約 150 万尾を生産したので，その概要を報告する。

1. 方法

1) 収容

水槽はコンクリート水槽（使用水量 200 m²，K 4，5）2 面を使用した。収容尾数は約 80 万尾／水槽とし，取り揚げ時の総尾数 100 万尾を目標とした。

2) 飼育水

飼育水は浮遊珪藻の増殖維持に努め，pH 7.8 以下とならないように換水及び珪藻の添加を行った。しかし飼育後半は pH の低下が著しく，水槽上面全てを寒冷紗で覆い流水飼育とした。アジテーターは 1 回転／分で常時回転させた。

3) 餌料

餌料はアミエビのミンチと配合飼料を用いた。アミエビは 3 回／日，配合飼料は 8 回／日給餌した。アミエビはチョッパーで細分後，水洗いして使用した。チョッパープレートは P-24～36 の間は 3.2 mm 目，以後は 4.0 mm 目を使用した。配合飼料は H 社製種苗生産用を用い，P-24～27 で 4 号，P-28～34 で 5 号，以後 6 号を使用した。

2. 結果，考察

表 1 に生産結果を示す。

P-24 の種苗（平均全長 15.2 ± 1.75 mm）161.5 万尾を 2 水槽に収容し，P-38, 40（平均全長 25.4 ± 3.91 mm，26.2 ± 4.10 mm）で 155.5 万尾を取り揚げた。生残率は 93.5 % と 99.1 %，総重量は 113.7 kg と 95.3 kg であった。飼育日数は 15 日と 17 日であった。

図 1 に水温と pH の変化を示す。水温は 25.6～29.0 °C，pH は 7.55～8.75 であった。pH は換水飼育期間中では，朝と夕方大きく変動した。

図 2 に成長を示す。

平均日間成長量は，0.68，0.72 mm／日で昨年の値 0.58，0.51 mm／日より良かった。

昭和 59 年度と同様，疾病と思われる個体（腹部の背面が白く不透明になった個体）が散見されたが，本年度は生残には影響は認められなかった。この筋白濁個体は種苗収容時に既に観察されていた。

表 1 クルマエビ育成状況

水槽番号		K 4	K 5	合計
収容月日(月・日)		8月7日		
取り揚げ日(月・日)		8月23日	8月21日	
飼育日数(日)		17	15	
種 苗	ステージ	P ₂₄		
	全長(mm)	15.24 ± 1.758		
	体重(g)	76.8		
	尾数(万尾)	80.27	81.31	161.58
	総重量(kg)	26.2	26.5	52.7
水 質	水温範囲(℃)	25.6 - 28.8	25.6 - 29.0	
	平均(℃)	27.4	27.3	
	pH範囲	7.55 - 8.75	7.56 - 8.68	
餌 料	アミエビ調餌前(kg)	675		675
	調餌後(kg)	147.3	113.1	260.4
	配合飼料(kg)	98.9	77.7	176.6
取 り 揚 げ	ステージ	P ₄₀	P ₃₈	
	全長(mm)	26.18 ± 4.10	25.38 ± 3.91	
	体重(g)	143.0	127.4	
	総重量(kg)	113.7 (144.0)	95.3	209.0
	尾数(万尾)	79.52 (94.39)	76.03	155.55
使用水槽数(面)		1	1	2
使用水量(m ³)		200	200	400
m ² 当りの生産尾数(万尾)		0.40 (0.47)	0.38	0.39
生残率(%)		99.1	93.5	96.3
備 考		P ₃₈ でK5よりK4へ14.85万尾を移す。()内は収容後の数値		

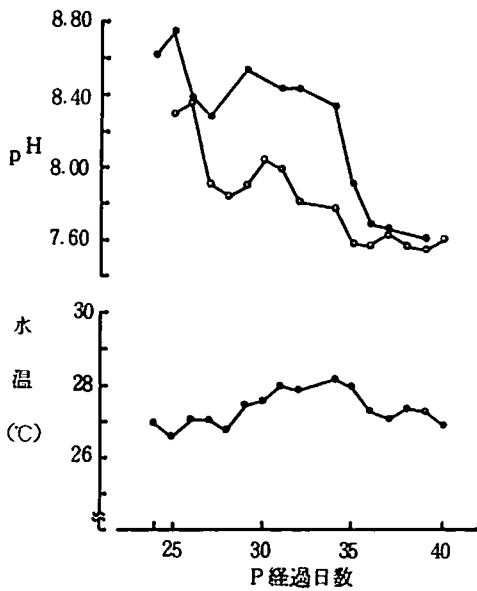


図1 飼育水の水温とpH (K4)

○ : 8:00 測定 ● : 16:00 測定

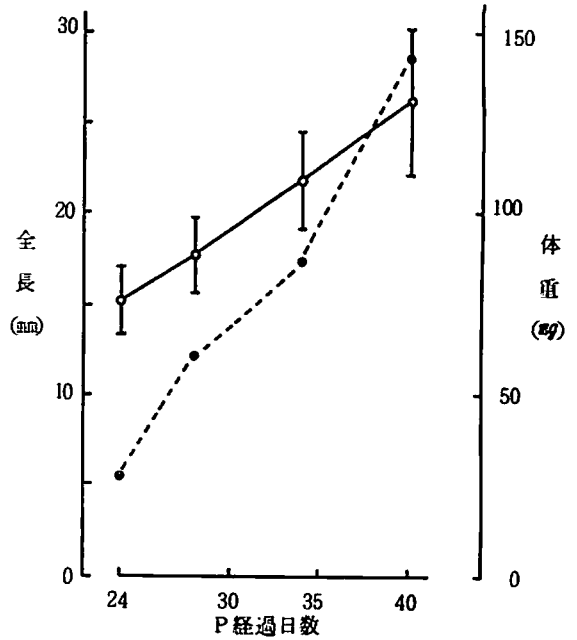


図2 中間育成時の成長 (K4)

○ : 全長, 標準偏差, ● : 体重

図3に日間給餌量と日間給餌率の変化を示す。P-35, 36で両水槽共に配合飼料の残餌が見られたが、これは配合飼料5号から6号への切り替えが早過ぎたためと思われる。

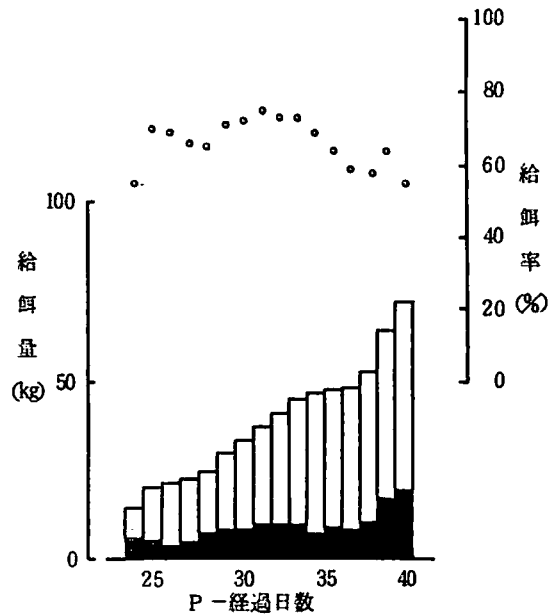


図3 給餌量と給餌率

○ : 給餌率
 斜線部分は1日当りの生餌給餌量
 白部分は、1日当りの配合飼料の給餌量 (生餌換算)

スズキの種苗生産

伊藤 司, 地下洋一郎, 宮内 大

放流用スズキ種苗(平均全長30mm)約56.3万尾を生産したのでその概要を報告する。

1. 生産方法

(1) 採卵と卵管理

採卵は、昭和61年12月1～9日に徳島県北灘漁業協同組合栗田支所で小型機船底曳網により漁獲された親魚を用いて4回行った。

親魚は、2.5kg～6.8kgの雌を合計17尾使用した。媒精は、乾導法により雌1尾当り雄2～3尾を使用して行った。媒精後、洗卵を行い約20分間静置後、海水をはったポリエチレンの袋に浮上卵を収容し酸素を封入し、車で2時間かけ当场まで運搬した。持ち帰った卵は再度分離を行い浮上卵をふ化ネットに収容した後弱い通気と流水をかけ卵管理を行った。

卵管理中、毎朝沈下卵の除去を行った。

(2) 飼育

卵管理後、ふ化直前の卵を表1のようにF水槽5面(使用水量42m³)に収容し飼育を開始した。飼育は、取り揚げ(平均全長30mm)まで引続き陸上水槽を使用して行った。

飼育水温は、16℃を保つようにし、通気は、エアーストン8個とエアークリフト2本を使用した。

ふ化後2週間毎朝クロレラを飼育水に1ml当り50万細胞になるよう添加した。流水は、ふ化日から行い、10ℓ/分(換水率34%)から最大60ℓ/分(換水率206%)まで逐次増量した。

底掃除は、ふ化後10日から30日までは隔日に行い、それ以降は、毎日行った。また、底掃除で吸い出されてきたへい死魚は容積法によりその数を推定した。

(3) 餌料

餌料は、ワムシ、アルテミア幼生、養成アルテミア(活、冷凍)を主に与え、補助的に配合飼料、冷凍淡水産ミジンコ、汽水産ミジンコを与えた。

ワムシは、クロレラと油脂酵母で二次培養を行った後給餌した。アルテミア幼生は、イワシ肝油で栄養強化を行い、養成アルテミアは、クロレラとイワシ肝油、油脂酵母で栄養強化を行った。冷凍餌料は、水槽内4ヶ所に浮かべたザルの中に小さく砕いて入れ自然に溶け出したものが摂餌されるようにした。

(4) 計 数

ふ化尾数は、収容卵重量とふ化率からの推定と柱状サンプリングによる推定尾数より計数した。それ以降の生残尾数は、ふ化後20日までは5日間隔の夜間の柱状サンプリングで行い、それ以後は、底掃除で出てきたへい死魚数から推定した。

(5) 取り揚げ

取り揚げは、地先水温約7℃に馴致するため約2週間かけ徐々に水温を下げた後行った。

取り揚げ尾数の推定は、重量法により行った。

2. 結果と考察

昭和61年度のスズキ種苗生産の概要を表1に示した。飼育日数は、87～89日間で全長約30mmのスズキ稚魚を約56.3万尾生産することができた。

ふ化仔魚からの歩留りは、11.3～41.6%で平均30.5%で昨年の46.6%より約16%低くなった。

表1 昭和61年度スズキ種苗生産概要

(単位は万尾)

採卵 月 日	採卵量 (g)	収 容				取 り 揚 げ			
		月 日	水 槽	卵重量 (g)	ふ 化 仔魚数	月 日 (日令)	尾 数	歩 留 (%)	平均全長(mm)
12-1	545	12-4	(1t 水槽)	44	2.8	3-5	9.11	34.1	36.39 ± 4.912
12-3	1,320	12-6	F1	382	23.9	(89,87)			
12-8	3,365	12-11	F2	656	41.6	3-11(89)	12.20	29.3	33.37 ± 2.896
			F3	588	35.0	3-9(87)	14.49	41.4	33.60 ± 3.765
12-9	5,350	12-12	F5	586	37.4	3-10(87)	15.55	41.6	31.77 ± 3.083
			F6	681	43.5	3-11(88)	4.92	11.3	35.24 ± 4.233
合 計	10,580			2,937	184.2		56.27	30.5	

※ 12-9 1t水槽仔魚1.15万尾 F1に収容

(1) 採卵と卵管理

今年度は、採卵場所として昨年と同様に徳島県北灘漁協栗田支所と兵庫県南淡漁協を予定していたが、南淡漁協では抱卵した親魚が得られなかった。一方、栗田支所ではイカ漁等の関係で出漁船も少なかったが漸く4回採卵でき必要卵量が確保できた。

総採卵重量は、約10.6kgであったが、現場で約2.8kg、当场に持ち帰った時約0.9kg、卵管理中に約3.5kgの沈下卵があり実際に飼育水槽に収容したのは、約2.9kgであった。

これは、総採卵重量の 27.5 % であり過去 3 年間の値とほぼ同じであった。また、卵径は、1.24~1.37 mm で、油球数は 1~3 個であった。ふ化までの積算温度は 1,050~1,160℃ であった。

飼育水槽に收容した卵の平均ふ化率は、93.6 % であった。

表 2 に卵管理の概要を示した。

卵管理中の沈下卵率は 52.3 % であり昨年の 54.3 % とほぼ同じであった。

(3) 飼育

図 1 に F 1 水槽の生残率の推移を示す。

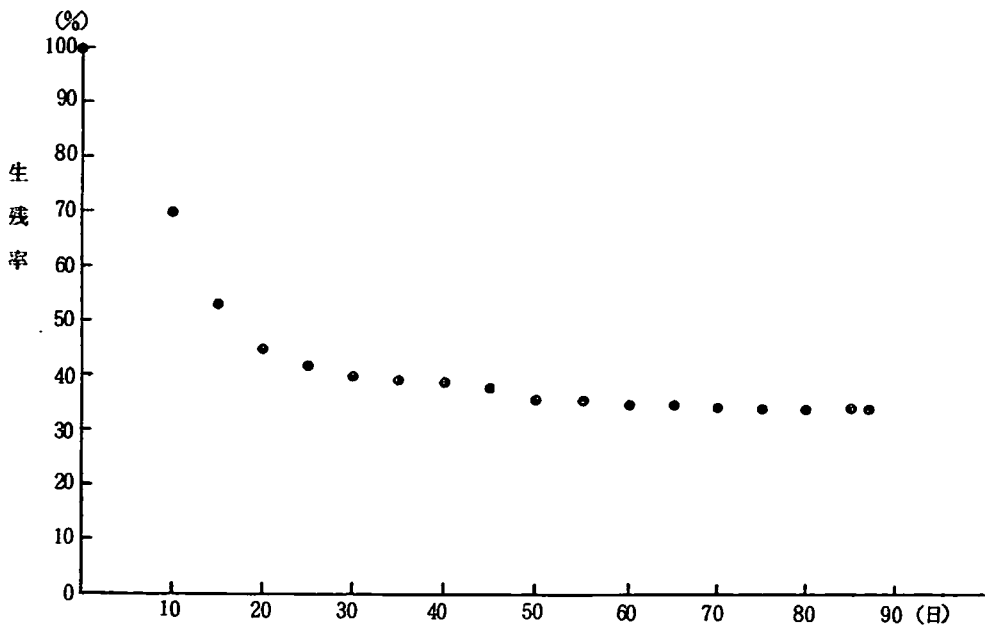


図 1 昭和 61 年度 F 1 の生残率

昨年度は、日令 20 日頃でへい死が止まり以降は安定していた。今年度は、日令 30 日頃までの減耗が大きく各水槽とも約 40 % まで生残率が低下した。この原因は不明であるが、へい死魚の特徴としては、小型魚、体色が黒っぽい、消化管が萎縮して無摂餌、閉腹魚等であった。日令 30 日以降は安定しており、例年みられる 60 日以降のへい死魚は見られなかった。

(3) 餌料と成長

表 3 に各水槽の餌料種類別総給餌量を示した。

表 2 卵 管 理 概 要

採卵 月 日	親魚 番号	採卵現場		帰場時		卵管理中の沈下卵 (g)			収容重量 (g)	収容 水槽	収容卵重量 × 100		
		浮上卵 (g)	沈下卵 (g)	浮上卵 (g)	沈下卵 (g)	1日目	2日目	3日目			採卵重量 (%)	卵管理重量 (%)	
12-1	1	360	185	216	120	30	98	14	44	1 t	8.1	20.4	
12-3	2	485	40	426	32	0	396	13	0	F 1	28.9	36.3	
	3	680	165	626	26	4	198	2	382				
12-8	4	455	90	434	28	30	181	100	110	} 656	F 2	37.0	51.0
	5	745	0	724	6	0	135	38	546				
	6	595	40	390	202	20	142	14	190	} 588	F 3		
	7	420	320	418	24	0	109	26	262				
	8	540	160	472	74	3	272	28	136				
12-9	9	15	405	—	—	—	—	—	—		28.1	40.5	
	10	185	150	85	72	10	71	0	—				
	11	0	25	—	—	—	—	—	—				
	12	0	220	—	—	—	—	—	—				
	13	0	65	—	—	—	—	—	—				
	14	195	205	32	133	0	29	0	—				
	15	705	370	648	41	46	335	251	0				
	16	1,250	130	1,141	94	7	382	18	678				F 6
17	1,185	245	1,154	32	93	426	17	560	F 5				
合計		7,765	2,815	6,766	884	243	2,774	521	2,908		27.5	43.0	

表 3 61年度スズキ種苗生産の投餌量

水槽	ワムシ ×10 ⁸ 個体	アルテミア-N ×10 ⁴ 個体	アルテミア-A ×10 ⁴ 個体	冷凍アルテミア kg	冷凍ミジンコ (淡水) kg	汽水産ミジンコ ×10 ⁴ 個体	配合飼料 g
F 1	207.0	97,450	71,850	87.5	11.75	5,700	4,870
F 2	220.6	119,300	77,400	118.5	8.65	15,300	4,970
F 3	221.6	137,000	100,800	119.5	10.75	14,700	5,010
F 5	219.7	152,550	102,400	128.5	10.75	17,000	4,730
F 6	225.2	270,850	38,320	57.0	3.90	15,500	2,160
合計	1,094.1	776,650	390,770	511.0	45.80	68,200	21,740

図2に昭和60年度と61年度のF1の給餌率を示し、図3にその成長を示した。

今年度は、例年取り揚げサイズ全長30mmになるのに80～90日かかっていたが、給餌量を増すことにより飼育日数の短縮を試みた。

その結果、図3に示すように今年度は全長が30mmになるのに75日と前年度よりも約7日早くなった。

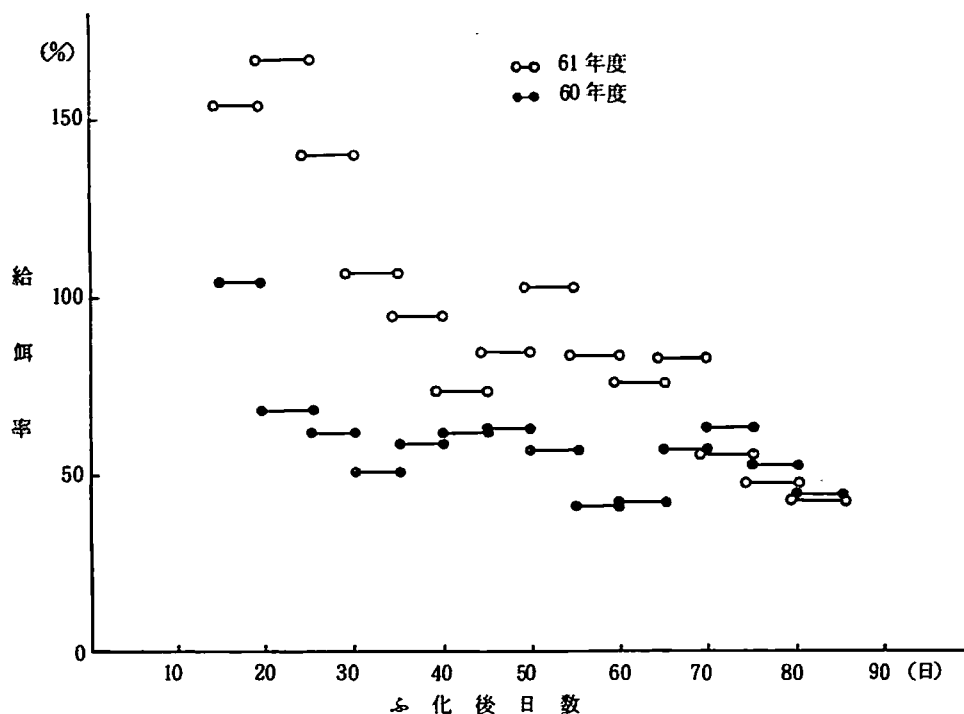


図 2 昭和60, 61年度F1の給餌率

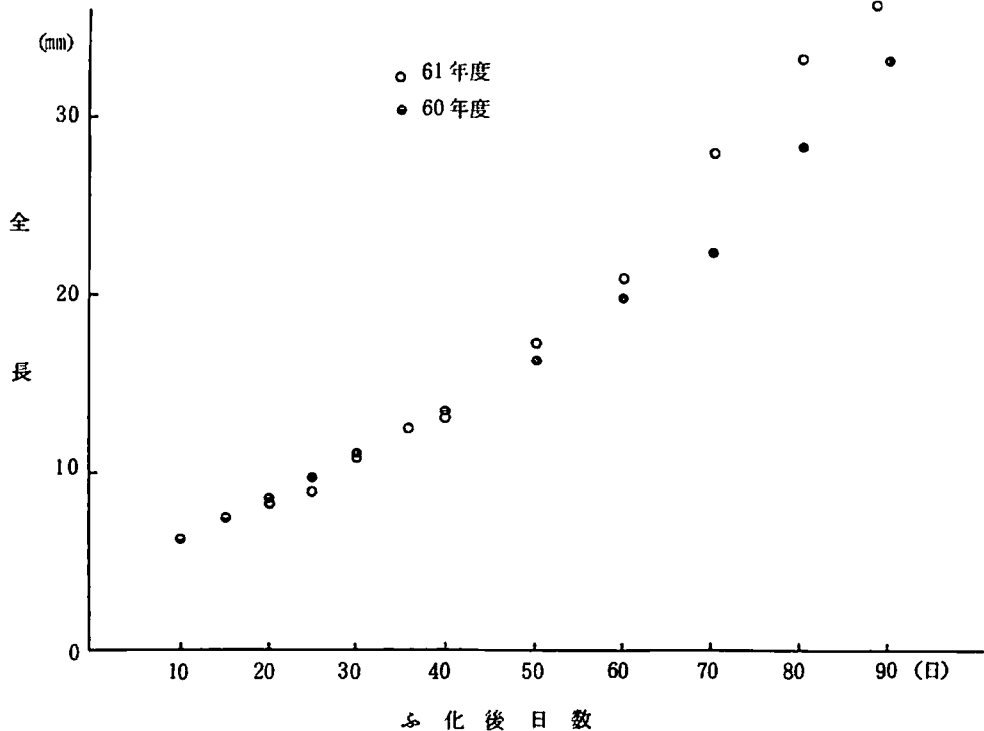


図3 昭和60, 61年度F1の全長

(4) 疾病

今年度の初期減耗のへい死魚に見られた特徴は、体色が黒っぽく消化管が萎縮し肛門から白いものを引いている個体があったことである。それと、今年始めて鰓が体表から飛び出している個体が日令40日頃から見られた。この型体異常魚は、飼育途中にへい死することなく成長した。取り揚げ時には、体色、活力は正常魚と変わりなかったが鰓が飛び出している方を上にして少し斜に泳いでいた。この原因は、全く不明である。

以上、昭和61年度のスズキ種苗生産の概要を述べた。

スズキ種苗生産の最大の問題点は、やはり卵を天然魚に頼っているため安定して良質卵が得られない点である。当场でも養成親魚からの採卵を試みているがいまだ採卵にまで至っていない。

一方、養成アルテミアの飼育技術が進歩し生残率が向上したため、アルテミア幼生の使用量がへり、十分量冷凍養成アルテミアがストックできた。そのため給餌量を増やすことができスズキ稚魚の成長を早めることができた。

餌料生物培養

クロレラの培養

上村達也

クロダイ・クルマエビ・スズキ種苗生産に必要なクロレラを供給する目的で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（ $12 \times 6 \times 0.97$ m）8面を主に使用し、クルマエビ生産期以外はK水槽（ $10 \times 10 \times 2$ m）も随時使用した。

元種は当场越冬クロレラを使用した。

培養水温が 10°C 以上では元種接種前にあらかじめ海水を接種水槽に準備し、高度サラシ粉（有効塩素70%以上）及び、次亜塩素酸ナトリウム（有効塩素12%以上）を用いて有効塩素 2ppm 前後で消毒した。翌日残留塩素を測定し、塩素が残っている場合はチオ硫酸ナトリウムにて中和した後、培養開始濃度 $600 \sim 1,000$ 万細胞/ ml を目安に接種を行った。培養水量はG水槽で $70 \sim 80\text{m}^3$ 、K水槽で $100 \sim 110\text{m}^3$ とした。施肥はあらかじめ準備した海水 1m^3 当り硫酸 100g 、尿素 10g 、過リン酸石灰 15g 、クレワット-32を 10g （9月から5g）で行った。収穫は $2,000 \sim 3,000$ 万細胞/ ml を目安に行った。

培養水温が 10°C 以下になると比較的水槽の汚れが少ないのと、原生動物等の異常繁殖による落ち込みが起こることが少ないため、必要量間引いた後、残りのクロレラを元種としてろ過海水を加え再び培養を開始した。接種は $1,200 \sim 1,500$ 万細胞/ ml 、収穫は $2,000 \sim 2,500$ 万細胞/ ml を目安に行った。培養水量は高水温期の $70 \sim 90\%$ とした。

細胞数計数は、分光光度計により吸光度を測定し、あらかじめ血球計算盤により計数した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。

培養途中に原生動物等が発生した時は、高度サラシ粉又は、次亜塩素酸ナトリウムを有効塩素量が $0.2 \sim 0.4\text{ppm}$ になるように培養水に添加した。天候が悪い時や、活力が弱いと思われる時には 30 分～ 4 時間後にチオ硫酸ナトリウムで中和した。塩素処理でも原生動物等が死滅しない場合は、水酸化ナトリウムを培養水に対して $50 \sim 100\text{g}/\text{m}^3$ の割合で添加した。

2. 結果と考察

生産結果を表1に示した。

今年度は供給時平均 $2,430$ 万細胞/ ml のクロレラを $4,906\text{m}^3$ 生産し、その内訳は、ワムシの培養用として $3,190\text{m}^3$ （ 65% ）、ワムシの栄養強化用として、 764m^3 （ 16% ）、養成アルテ

表 1 生 産 結 果

期 間 (月日)	保 有 量		供 給 量		供給細胞 密度範圍 ($\times 10^4$ 細胞/ml)	平均水温 及び範圍 ($^{\circ}\text{C}$)	pH 範圍	施 肥 量	
	(m^3)	($\frac{\text{m}^3}{2,000}$ 万細胞)	(m^3)	($\frac{\text{m}^3}{2,000}$ 万細胞)				(m^3)	(kg)
4. 1 ~ 10	6,569	8,481	58.5	97	3,200~5,000	12.6 11.7~18.5	8.26~9.98	250	38.8
11 ~ 20	7,065	7,379	176.5	251	2,300~4,600	14.1 12.7~15.8	8.67~9.98	440	59.4
21 ~ 30	8,445	7,846	252	300	2,100~2,900	18.3 16.7~20.0	8.55~9.80	460	62.1
5. 1 ~ 10	8,050	7,901	394	509	2,100~2,900	18.4 17.3~20.0	8.58~9.82	310	41.9
11 ~ 20	7,171	6,852	397	474	1,900~2,800	19.6 18.3~20.6	8.60~9.82	350	47.8
21 ~ 31	7,585	7,621	313	371	2,000~2,800	19.8 18.7~21.2	8.68~9.82	210	28.4
6. 1 ~ 10	3,752	5,079	233	358	2,600~3,200	22.8 21.5~24.0	8.80~9.58	80	10.8
11 ~ 20	2,902	3,309	133	200	2,700~3,400	23.6 23.0~24.0	8.67~9.67	200	27.0
21 ~ 30	3,090	2,665	106	123	2,000~2,800	24.5 22.8~26.0	8.61~9.79	120	16.2
7. 1 ~ 10	2,788	2,791	177	221	2,200~2,600	24.6 23.0~27.8	8.80~9.94	120	16.2
11 ~ 16	1,067	1,212	80	93	2,300~2,400	26.9 25.7~29.7	8.73~9.77	160	21.6
9. 11 ~ 20	1,465	1,292	6	6	1,600~2,200	23.7 21.8~26.2	8.73~9.18	80	10.4
21 ~ 30	1,827	1,476	19	20	1,800~2,300	22.1 20.3~23.5	8.60~9.81	140	18.2
10. 1 ~ 10	2,845	2,728	19.5	27	2,000~3,400	20.4 18.6~22.2	8.40~9.47	130	16.9
11 ~ 20	3,876	4,010	28.5	43	2,200~4,600	16.5 13.7~18.7	8.77~9.18	40	5.2
21 ~ 31	4,494	4,614	39	46	1,900~3,000	14.6 12.1~16.8	8.40~8.79	340	44.2
11. 1 ~ 10	4,625	4,242	26.5	31	2,200~2,800	13.2 12.1~15.1	8.67~9.87	230	29.9
11 ~ 20	5,389	5,697	46	61	2,100~3,500	11.3 10.3~12.7	8.59~9.01	250	32.5
21 ~ 30	8,844	7,087	150	166	1,700~2,700	11.1 9.2~13.7	8.17~9.06	480	62.4
12. 1 ~ 10	9,180	7,398	194.5	202	2,000~2,200	8.3 7.4~9.8	8.06~8.45	300	39.0
11 ~ 20	9,158	8,510	249	270	1,900~2,500	8.6 7.3~10.1	8.04~8.48	260	33.8
21 ~ 31	9,666	8,694	230.5	235	1,800~2,500	6.8 6.1~7.7	8.02~8.43	280	36.4
1. 1 ~ 10	8,971	8,396	229	255	1,700~2,700	7.4 6.5~8.1	8.03~8.40	270	35.1
11 ~ 20	8,207	7,731	287.5	323	1,900~2,400	4.7 3.1~6.1	8.07~8.42	340	44.2
21 ~ 31	8,276	7,243	334.5	347	2,000~2,300	5.1 3.4~6.9	8.12~8.40	390	50.7
2. 1 ~ 10	6,878	5,697	272.5	281	1,900~2,300	5.2 3.3~7.7	8.06~8.54	330	42.9
11 ~ 20	6,076	6,569	163	206	2,200~3,200	8.3 6.8~11.2	8.15~8.77	140	18.2
21 ~ 28	4,629	5,315	113	170	2,800~3,200	4.8 2.8~7.6	8.12~8.69	150	19.5
3. 1 ~ 10	5,540	6,119	143.5	199	2,300~3,200	7.7 3.8~9.5	8.23~8.58	150	19.5
11 ~ 20	6,630	6,916	50.5	66	2,400~3,200	9.6 7.7~11.9	8.27~8.72	400	52.0
21	802	803	5	7	2,600	10.3 9.6~12.2	8.27~9.00	—	—

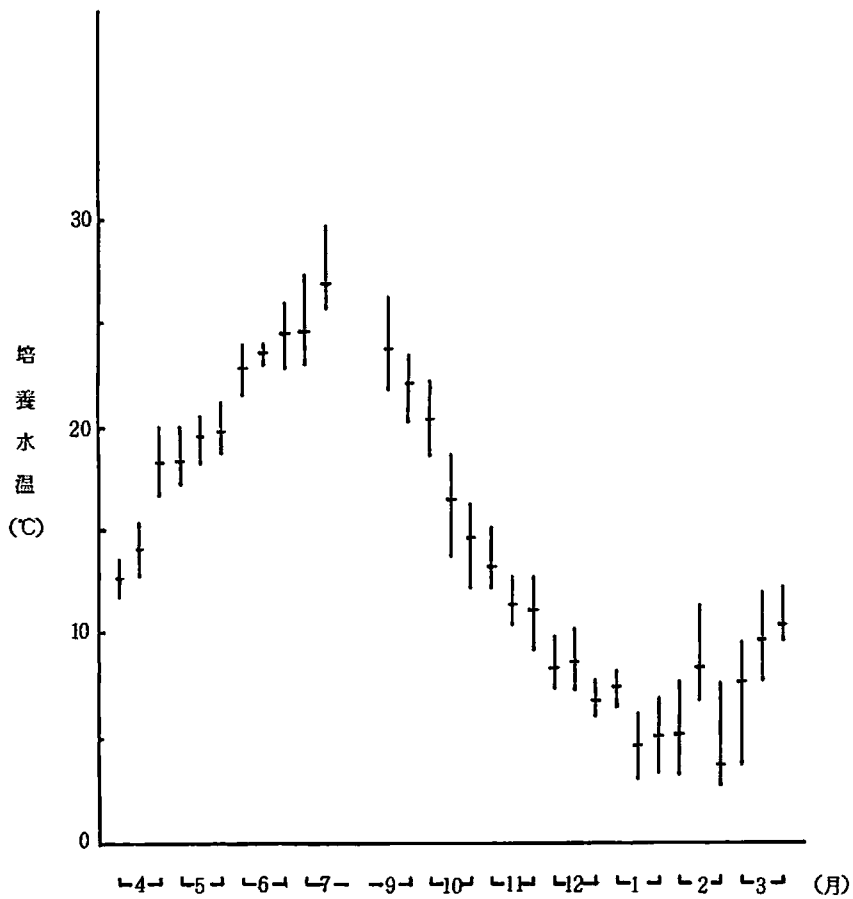


図1 生産期におけるクロレラ培養水温

ミア培養用として516㎡(10%)、汽水産ミジンコ培養用として288.5㎡(7%)及び魚類飼育水添加用として88.5㎡(2%)をそれぞれ供給した。供給率(総供給量÷延保有量×100)は3.9%であった。

今年度生産時に使用した施肥量は7,560㎡分で、硫安756kg、尿素75.6kg、過リン酸石灰113.4kg、クレワットー32 52.1kgであった。

本年度は、梅雨時の枯死はなかったが、9月下旬に2例あった。今後、塩素処理と水酸化ナトリウムの併用の方法を確立しなければならない。サク酸等の有機炭素源の利用についても今後考えていかなければならないと思う。

シオミズツボワムシの培養

永島 浩一郎，坂本 久

昭和61年度のシオミズツボワムシ（以下、ワムシと記す）の培養を昨年までと同様、前期（4～7月）と後期（11～2月）に分けて行ったのでその概要を報告する。

1. 方法

使用した施設及び装置は昨年と同様である。水槽は40m³屋内コンクリート水槽（W水槽）を使用し、通気は底面に配したPVC管（ $\phi 13\text{mm} \times 4\text{m}$ ，30cm間隔で $\phi 1\text{mm}$ の穴をあけたもの）4本で行った。また、飼育水中の懸濁物を除去するために、各水槽に4カ所ずつ濾過器を設置した。

餌料としては、海産クロレラとパン酵母を主体に使用したが、この他に市販冷蔵淡水産クロレラと油脂酵母を補助的に用いた。

基本的な培養方法は、従来通り3日間のバッチ方式とした。これは、まず海産クロレラの濃度を約1,000万細胞/mlとした培養水にワムシを100個体/mlで接種し、翌日と翌々日はパン酵母を給餌して3日目に回収する方法である。パン酵母の給餌は、100万個体当たり0.9～1.0gを1日量としてそれぞれ3回に分けて行った。この方法では、従来の結果から3日間で2～2.5倍の増殖が見込まれるので、3水槽を使用して1日1槽を回収することにより、1日40～60億個体のワムシを餌として供給できることになる。

前期はクロダイ・クルマエビ用として、後期はスズキ（一部、研修事業のヒラメ）用として培養を行った。また、これ以外の期間においては小型容器を用いて種の維持を行った。

ワムシは周年S型が主体で、培養水温は25℃を基準として設定した。

2. 結果

今年度は、前・後期ともに一部の水槽で培養が不調となり、計画的な生産を行うことが困難であった。3日間のバッチ方式を主体としたが、不調時には3～7日間程度で間引きと植え継ぎを繰り返す結果となった。

前期及び後期の培養結果を表1に、培養経過を図1と図2にそれぞれ示した。

前期培養では、4月上旬から5月上旬まで増殖が低調で、他機関から種の導入を繰り返したにも関わらず、餌として必要な量を間引くのが限度であった。その後、全体的には増殖率が向上したが、一部の水槽で1～2日間ワムシ個体数が減少し、その後回復するといった不安定な現象が何回か見られた。

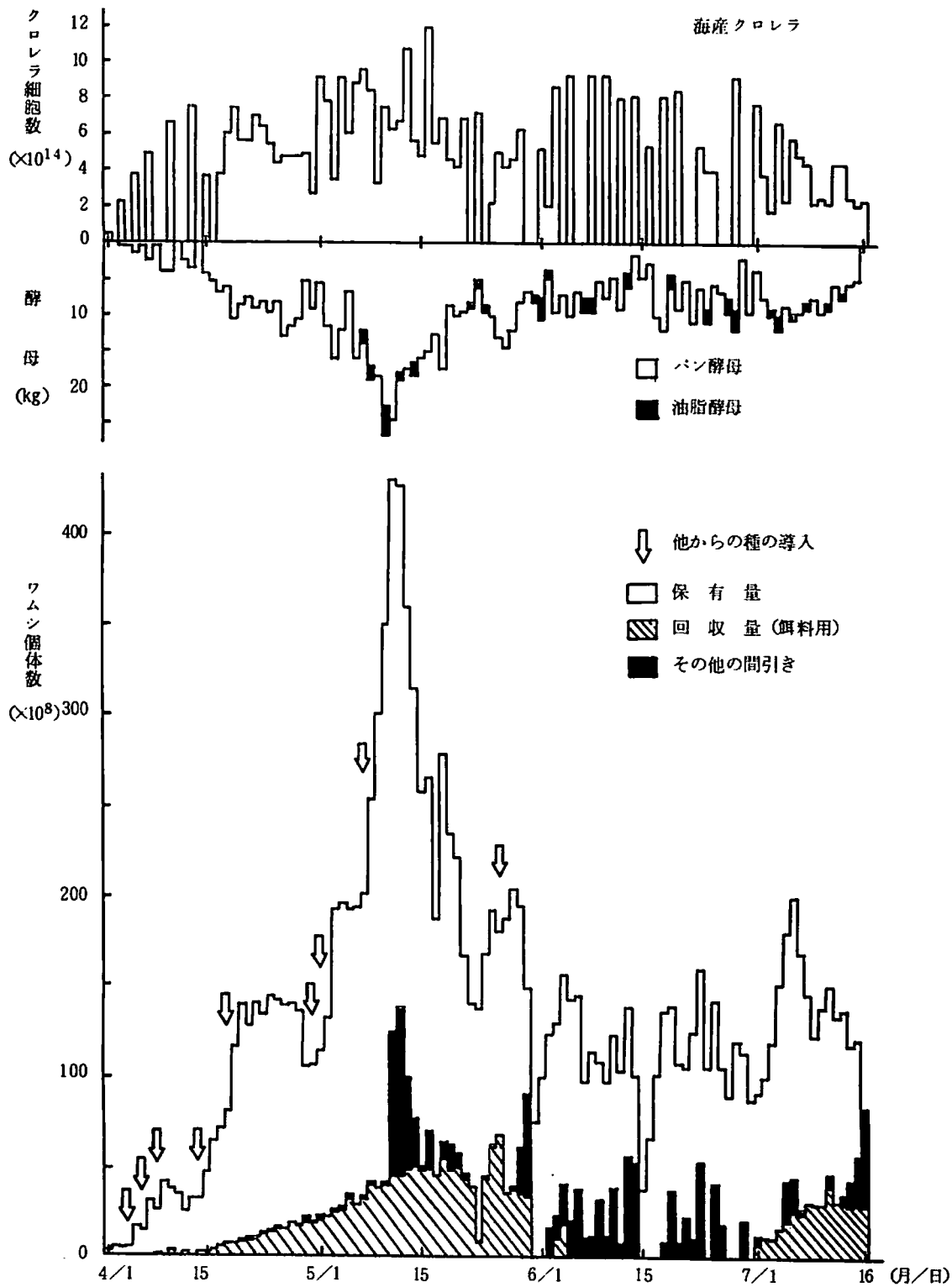


図1 ワムシ培養経過(前期)

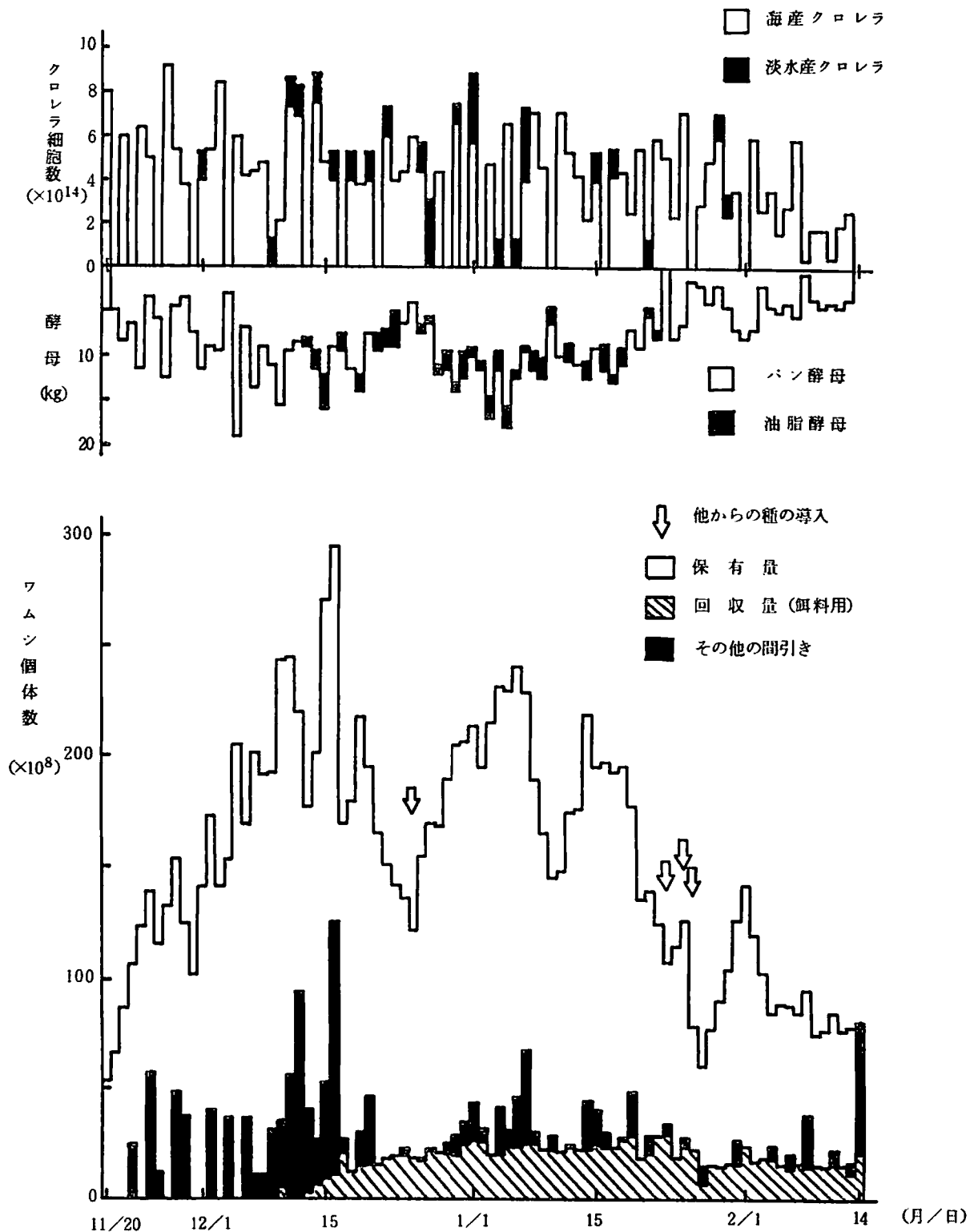


図2 ワムシ培養経過(後期)

表 1 ワムシ培養結果

	給 餌 量					ワムシ生産量		
	海産クロレラ m ³		冷蔵淡水産 [*] クロレラ ℓ	パン酵母 kg	油脂酵母 kg	餌料用 ×10 ⁸ 個体	その他 ×10 ⁸ 個体	総 数 ×10 ⁸ 個体
	実使用量	2,000万細胞 換 算 ml						
前期	1,757	2,222	0	864	41	1,853	1,146	2,999
後期	1,443	1,556	219	660	57	1,236	1,156	2,392
計	3,200	3,778	219	1,524	98	3,089	2,302	5,391

*) 冷蔵淡水産クロレラ：150 × 10⁸ 細胞/ml

後期培養では、1月上旬まで順調に経過したが、その後、ワムシ個体数が1～2日間で急減し、ほぼ全滅状態となる現象が発生した。これは、1槽ずつではあったが、少し時期をずらし数回発生した。発生前日までの増殖状況・計数時の観察において何ら兆候が見られず、培養日数等との関連も見られなかったことから、適切な対応策を見出せなかった。

今年度は、結果的には前・後期とも不安定ながら餌として必要な量を確保することができた。しかし、不調の原因、特に後期に発生した様な短期間での急減現象については、過去見られなかったものであり、明らかにして予防・対応の方法を検討する必要がある。

養成アルテミアの生産

野坂克己，地下洋一郎，宮内 大

本年度の養成アルテミアは，クロダイ・スズキ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（ユタ産，500 g／缶）であった。耐久卵はふ化槽（0.5 m³）でふ化させ，分離後養成水槽（使用水量，40，180 m³）に収容した。40 m³水槽では，濾過海水38 m³にクロレラ海水2 m³を添加し養成を開始した。200 m³水槽では，濾過海水170 m³にクロレラ海水10 m³を添加した。養成水温は40 m³水槽で27～29℃，200 m³水槽で22.7～24.6℃であった。

餌料は，パン酵母，乾燥ビール酵母，マリンメイトを使用した。

活餌料の生産では，クロレラ，油脂酵母，イカ肝油で栄養強化を図った。一方冷凍餌料の生産では，栄養強化培養は行っていない。

本年度も昨年度と同様，200 m³大型水槽で1回次養成を試みた。

活餌料の生産において，一部1水槽を日令-2,3で分けて収穫を行った。

2. 結 果

生産結果を表1，2に示す。

A 活餌料の生産

活餌料の生産は，クロダイ生産期19回，スズキ生産期40回行った。使用缶数は76缶，59.46億個体（ふ化槽での計数70.13億個体），125.2 kgを収容し，68.94億個体，1,141.2 kgを収穫した。次いで栄養強化培養を行い，69.82億個体，1,410.1 kgを収穫した。養成日数は2～4日，収穫時平均体長は1.15～2.29 mmであった。

生残率は，ふ化槽での計数値より98.3%，養成水槽収容時より115.9%であった。又栄養強化槽での生残率は101.3%であった。

増肉係数は，0.47～1.15であった。

B スズキ生産用冷凍餌料の生産

冷凍餌料の生産は，23回行った。使用缶数は34.5缶，26.70億個体（ふ化槽での計数31.80億個体），57.6 kgを収容し，19.47億個体，733.4 kgを収穫した。養成日数は5.7～9.0日，収穫時平均体長は1.80～5.23 mmであった。

生残率は，ふ化槽での計数値より61.2%，養成水槽収容時より72.9%であった。

表1 活餌料の生産

		クロダイ生産期		スズキ生産期		計		
養	期 間 (月・日)	5/15 - 6/14		1/24 - 3/17				
	回 次 数 (回)	7	12	9	31	59		
	使 用 缶 数 (缶)	11	12	11	42	76		
	ふ化槽尾数(億個体)	11.288	11.851	9.907	37.086	70.127		
	収 容 尾 数 (億個体)	9.216	10.321	8.269	30.189	57.995		
	収 獲 日 令 (日)	2	3	3	2	3	4	
	平 均 体 長 (mm)	1.15	1.42	1.68	1.29	1.78	2.29	
	重 量 (kg)	23.2	47.8	120.4	34.2	72.3	843.3	1,141.2
	成 尾 数 (億個体)	4.707	5.851	11.613	5.273	5.384	36.111	68.938
	ふ化槽よりの生残率(%)	86.8		98.0	107.6		97.4	98.3
収容時よりの生残率(%)	113.8		112.5	128.9		119.6	118.9	
栄 養 強 化	収獲時平均体長(mm)	1.21	1.52	1.82	1.42	1.95	2.47	
	重 量 (kg)	26.5	53.1	136.7	40.9	90.2	1,062.7	1,410.1
	尾 数 (億個体)	4.824	5.751	11.796	5.010	5.414	37.027	69.822
化 生 残 率 (%)	100.2		101.6	97.8		102.5	101.3	
餌 料	クロレウ海水 (m ³)	42	72	54	294	462		
	パン酵母 (kg)	27.5	44	21.5	140	233		
	ビール酵母 (kg)	10	24.5	22.0	121.5	178		
	マリンメイト (kg)	17	35	31.5	149	232.5		
	油脂酵母 (kg)	11	12	16.5	62	101.5		
	増肉係数	1.10	1.15	0.80	0.47			

表 2 冷凍餌料の生産

	期 間 (月・日)	9/18 - 11/14					計	
		1	2	3	4	5		
養 成	サ イ ズ (mm)							
	水 槽 容 量 (m ²)	40	40	40	40	40	200	
	回 次 (回)	4	9	5	2	2	1	
	使 用 缶 数 (缶)	8	12	6	1.5	2	5	34.5
	ふ 化 槽 尾 数 (億個体)	6.809	13.256	6.169	1.344	2.160	2.058	31.796
	収 容 尾 数 (億個体)	6.031	11.088	5.053	1.341	1.737	1.450	26.700
	収 獲 日 令 (日)	5.8	5.7	6.4	8.5	7.0	9.0	
	平 均 体 長 (mm)	1.80	2.48	3.63	4.30	5.23	2.19	
	重 量 (kg)	69.2	221.8	172.3	89.0	155.1	26.0	733.4
	尾 数 (億個体)	5.003	7.611	3.350	0.958	1.343	1.200	19.465
	ふ化槽よりの生残率 (%)	73.5	57.4	54.3	71.3	62.2	58.3	61.2
	収容時よりの生残率 (%)	83.0	68.6	66.3	71.4	77.3	82.5	72.9
餌 料	ク ロ レ ラ 海 水 (m ²)	8	20	10	2	4	10	54
	パ ン 酵 母 (kg)	19	53	53	13.5	25.5	2.5	166.5
	ビ ー ル 酵 母 (kg)	39.5	79.1	66	31	43	18.5	277.1
	マ リ ン メ イ ト (kg)	13.5	49.6	12.5	10.5	18	3.5	107.6
	増 肉 係 数	1.24	0.92	0.84	0.65	0.58	1.08	

増肉係数は、0.58～1.24であった。

図1, 2に昨年度の生産量との比較を示す。

3. 考 察

本年度の生産結果の特徴は、生残率の向上と生産量の増加である。

(1) 生残率の向上

活餌料の平均生残率は115.9%、昨年平均生残率80.5%より向上した。

冷凍餌料の生産において、昨年度生産35回中14回で全滅したが、本年度は全滅例はなかった。平均生残率は、昨年度収獲できた回次では37.0%であったが、本年度は72.0%と向上した。

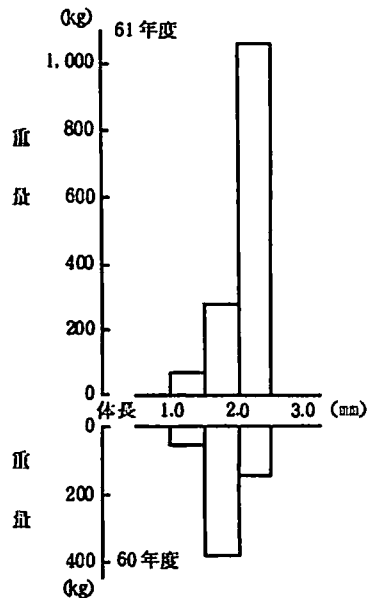


図 1 昭和 60, 61 年度の活アルテミアの生産重量

(2) 生産量の増加

総生産量は、2,143.5kg（活餌料：冷凍餌料＝1,410.1kg：733.4kg）であった。これは昨年度の999.7kg（423.0kg：576.7kg）の2.14倍（3.33：1.27倍）であった。

使用缶数は110.5缶（76：34.5缶）で昨年度の197缶（100：97缶）より減少した。

昨年度スズキ活餌料生産期より、養成水中溶存酸素量の低下防止を目的として、通気量を増した。（養成アルテミアの生残率向上の項目参考）このように養成方法の変更後、生残率が向上したことによりこの変更が有効であったと考えられる。

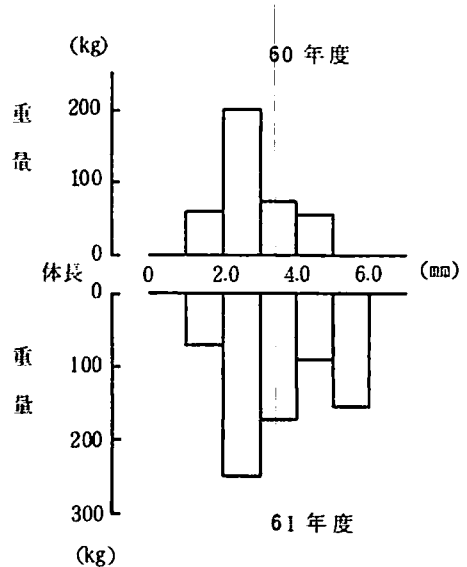


図2 昭和60,61年度冷凍アルテミアの生産重量

4. 問題点

① 冷凍餌料生産期の生残率

冷凍餌料生産期の平均体長1.0, 2.0mm台の平均生残率が、83.0, 68.6%と活餌料生産期の値118.9%より低い。

② 収容密度が成長に及ぼす影響

図3に収容密度の違いによる成長差を示した。収容密度が高くなると成長が遅れる。

③ 200㎡大型水槽での生産

本年度は昨年度同様、生産開始時期の遅れにより、養成水温が22.7～24.6℃と低かった。そのため成長が遅く日令—9日、平均体長2.19mmで収獲した。水槽収容時よりの生残率は82.8%, 収獲重量は26.0kgであった。養成時期をより早める必要がある。

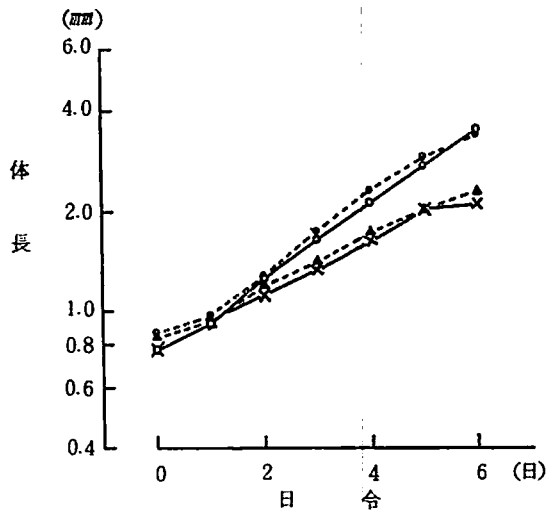


図3 昭和61年度冷凍アルテミア生産における、収容密度と成長

○—○：1個体/ml台, N=3, ●—●：2個体/ml台, N=7
 ×—×：3個体/ml台, N=7, ▲—▲：4個体/ml台, N=4

注：生残率の数値が100%を越えているが、この数値は測定値を使用したことによる。

ミジンコの培養

宮内 大

スズキ種苗生産期の餌料として、ミジンコの培養を行ったので、その概要を報告する。

1. 方法

(1) 種

使用したミジンコ耐久卵は、昭和59年に当場で採卵した *Moina micrura* と日本栽培漁業協会屋島事業場より譲りうけた *Moina macrocopa* 0.5 m² ポリタンクでふ化させ、以後4 m² 水槽で拡大したのち、大型水槽（F及びW水槽、実容量40 m²）に收容した。

(2) 培養水槽と水

培養水槽は屋内F水槽3面とW水槽2面を用いた。

水は、水道水または淡水クロレラを使用し、水温は、期間中23℃を保つようにした。

水道水で培養を開始する時のみ鶏糞を1 m²につき0.3～0.5 kgを24目の袋に入れ、1水槽当たり2カ所懸垂した。また1例のみ鶏糞10 kgを0.5 m² ポリタンクでバッキした水を水道水に添加したものを培養水とした。

(3) 給餌

餌料は、パン酵母を使用した。日間給餌量は、ミジンコ湿重量を100 μg/個体で算出して、当初は湿重量の100%、4日～7日は50%、それ以後は30%とした。

(4) 収獲

収獲ネットは、100目または50目を使用し、エアーリフトまたはサイフォンで必要量だけ抜き取り、収獲した。収獲後、抜き取った水量だけ水道水または淡水クロレラを加えた。収獲したミジンコはよく水洗いし、1.0 kgずつポリエチレン袋に入れて-25℃で冷凍した。

(5) その他

淡水クロレラは、1 m² パンライトに自然発生したものを屋外クロレラ水槽1面（70 m²）で培養を行ったものを用いた。

ミジンコは、成長する時脱皮を行うため、この脱皮殻が水中に懸濁し、ミジンコの増殖を妨げたり、取り上げの時目づまりを起こす。この防止と水質浄化を目的として、一部水槽でワムシ培養用ろ化器と同様な方式で、のりあみを使用し、ろ過を行った。

2. 結果と考察

耐久卵は9月18日にセットし、段階的に拡大したのち、*Moina macrocopa* は、10月

2日にW水槽に1,000万個体(0.25/ml), また *Moina micrura* は10月13日にF水槽へ1,520万個体(0.38/ml)で接種し, 大型水槽での培養を開始した。

培養の概要は表1に示した。

大型水槽での培養は9月30日(接種日は10月2日)～11月17日までの49日間F水槽4例, W水槽3例, 延べ7例の培養を行い, 総収獲数で9.484億個体でこのうち8.647億個体冷凍した。

本年は6～19日と比較的培養日数が短かったものの1回次では, 3.559億個体冷凍できた。これは, 接種後5日目に7.9個体/mlまで増殖し, 以後徐々に密度は減少していったが1日当たり2.0～4.2kgを間引くことができた。

また2, 6回次は, 培養当初より淡水クロレラを使用し, 培養を行ったが, 双方とも不調であった。この原因については不明であるが, 培養開始時のクロレラ細胞数と接種密度との関係に要因があるのではないかと思われた。また本年は, 種として *Moina micrura* を用いたが, *Moina macrocopa* を種としての培養を試みたいと思う。

表1 ミジンコ培養概要

回次	培養 水量 (m ³)	期 間			水 質		飼 料			種	接 種 (×10 ⁴ 個体)	収 獲			備 考
		開 始 日	終 了 日	日 数 (日)	水温範囲 (℃)	pH 範囲	鶏糞 (kg)	淡 水 クロレラ (m ³)	パン酵母 (kg)			冷 凍 (×10 ⁴ 個体)	接 種 (×10 ⁴ 個体)	合 計 (×10 ⁴ 個体)	
1	40	9.30	10.14	15	23.7~24.9	7.48~7.86	15	9	31.97	<i>Moina macrocopa</i>	1,000	35,590	600	36,190	※2
2	40	10.13	10.23	11	19.0~22.7	7.29~7.75	—	45	12.5	<i>Moina micrura</i>	1,520	5,940	0	5,940	※2
3	40	10.13	10.24	12	19.3~22.5	7.85~8.04	※1 10	0	20.0	<i>Moina macrocopa</i>	600	6,680	1,870	8,550	
4	40	10.21	11.1	12	20.4~22.5	7.30~7.69	23	0	8.2	〃	880	11,000	5,000	16,000	
5	40	10.23	11.10	19	19.3~23.0	7.16~7.98	14	0	30.45	〃	1,000	19,050	900	19,950	
6	40	11.1	11.6	6	22.5~23.5	7.59~8.35	—	40	2.0	<i>Moina micrura</i>	5,000	0	0	0	
7	40	11.4	11.17	14	22.9~24.6	7.15~7.85	21	0	19.5	<i>Moina macrocopa</i>	900	8,210	0	8,210	※2
合計	280						83	94	124.62		10,900	86,470	8,370	94,840	

※1. 鶏糞10kgを0.5m³ポリタンクで2日バッキした水を用いた。

※2. ノリアミフィルター使用

研 修 事 業

スズキ養成親魚による自然産卵

永島浩一郎, 伊藤 司

当场におけるスズキ種苗生産は、全て天然漁獲親魚からの採卵に依存しているが、年々漁獲量が減少すると共に、漁獲時期も不安定である。

そこで、より安定的に卵が確保できるよう、養成親魚による自然産卵を試みた。

1. 方法

(1) 親魚の由来

昭和53年に、高松市女木町の養殖業者が養殖用種苗として稚魚を購入し、4年間飼育していたものである。それを、昭和57年6月10日に購入し、当場地先で飼育しているものを用いた。

(2) 親魚の収容

昭和61年10月20日、海上小割生簀で養成していたものの中から大型魚を49尾選別し、円型キャンパス水槽(使用水量50m³)へ収容した。収容した魚体の平均体長は54.0cm(43.0~70.0cm)、体重2.4kg(1.4~4.5kg)、肥満度1.51(0.98~1.98)であった。

(3) 親魚水槽及び採卵方法

親魚水槽及び採卵方法を図1に示した。円型キャンパス水槽へは、当初ろ過海水を流水量約6回転/日で注水し、昼夜水中ポンプで水流を起こした。

採卵は、中央底部からの排水を止め、表層水を内径50mmのホースを用いサイホンで抜き、

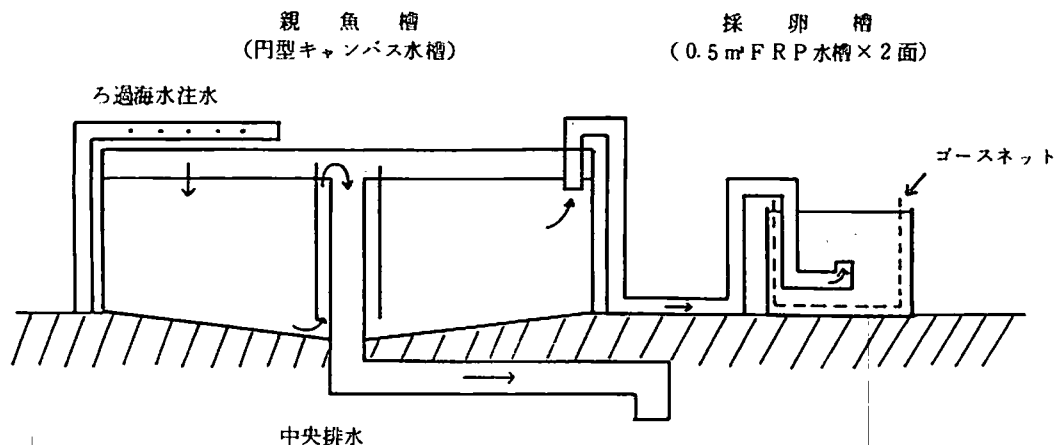


図1 親魚水槽及び採卵方法

0.5 m²FRP水槽2面に分散し、ゴースネットで卵を受けるようにした。ネットを設置してからの流量は、約3回転/日に減じ、夜間は水中ポンプを停止した。

(4) 餌料

餌料は、61年5月頃よりイカナゴ：アメエビ：コンパウンド=1：1：2で製造したモイストペレットに餌付かせ、10月頃からはアメエビ：イカ：コンパウンド=5：3：5にビタミンEを強化したモイストペレットを製造し給餌した。

2. 結果及び考察

5日毎の水温変化を図2に示した。11月末頃、腹部にふくらみを帯びた魚が2～3尾みられ、水温が15℃を切った11月28日より採卵ネットを設置した。その後、水温はなだらかに下降し、11.4℃になっても採卵できなかったため、12月26日(67日間)に試験を終了した。

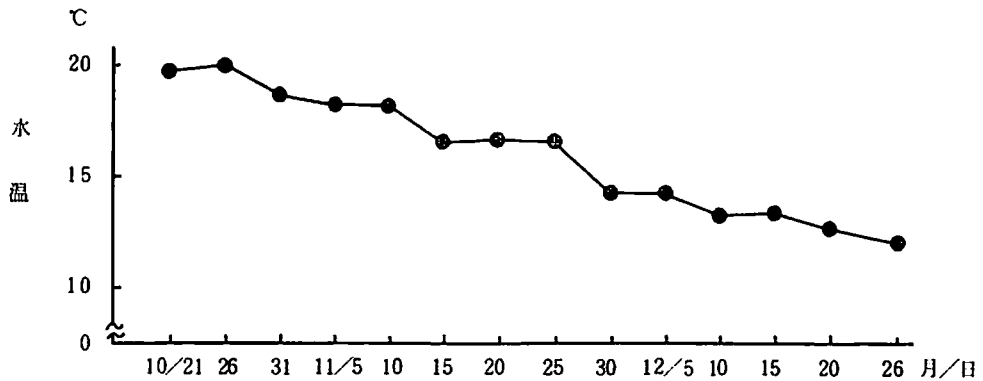


図2 5日毎の水温変化

餌料については、前年までのイカナゴの給餌では、親魚に脂肪の蓄積が多く見られたことにより、栄養のバランスを取ることを目的とし、エビ、イカを主としたモイストペレットを製造給餌した。モイストペレットは、陸上キャンバス水槽収容後5日目頃から1日当たり2～3kg給餌し、その内の60～80%が摂餌されていた。11月下旬頃からは2日に1回給餌し、円型キャンバス水槽収容中のモイストペレット総給餌量は74.8kg(1.1kg/日)となった。

岩下¹⁾は、産卵日の1～2日前には水温の急激な変化(2～3℃の下降)が認められている、と報告している。このことから、次年度は、飼育水を15℃で加温維持し、ろ過海水温度が12～13℃になった頃を見計らって、水温を下げる等の温度刺激を行い、産卵の可能性をみたい。

1) 岩下 徹：養成親魚によるスズキの自然産卵について、熊本水試研報Vol.1(1979)

汽水産ミジンコの大量培養

坂本 久

昨年度に引き続き、種苗生産への利用を目的として、汽水産ミジンコ *Diaphanosoma aspinosum* の大量培養を試みた。その結果、ある程度計画的な生産を行える見通しが得られたので、その概要を報告する。なお、昨年度報告書では従来の淡水種と比較する意味で海産ミジンコと称したが、本種の特徴から汽水種として扱う方がより適当であると考えられるので改称した。

1. 材料と方法

本種の由来については昨年度報告した通り、マレーシア原産で梁教授（テキサス大）より平山教授（長崎大）を経て入手したものである。これは、瀬川・梁（1987¹⁾）によって報告されたのと同じものである。

培養はⅠ期（9～11月）とⅡ期（1～3月）に分けて行った。Ⅰ期では約1週間を目安としたバッチ方式での培養を繰り返し、増殖の安定性、再現性を調べた。Ⅱ期ではそれに間引きを加えて、連続してどの程度の個体を回収できるか検討した。

水槽：Ⅰ期・Ⅱ期ともに屋内40㎡水槽各1面を使用した。

通気：エアーストーン10～12個を使用して行った。

水温：約25℃となるように設定した。

塩分：培養開始時には海水を約2/3に希釈して塩分が約2.0‰となるようにした。その後のクロレラ補給時には原則的に塩分調整を行わなかったが、補給回数の増加に伴って塩分が高くなるため2.5‰を目安に適宜淡水を追加した。

餌料：海産クロレラを主体として使用し、補助的にパン酵母を併用した。基本的には、接種時のクロレラが消費された時点で新しくクロレラの追加またはパン酵母の給餌を行った。

計数：毎日の計数は表層の数カ所から採水して、このうち約100ml中の個体数を調べて行った。Ⅰ期ではほとんどこの値に基いたが、Ⅱ期では回収分については100ℓ水槽に収容して再度計数を行った。

回収：Ⅰ期ではすべて140目のネットを使用して行った。Ⅱ期では140目と80目のネットを併用し、80目ネットで回収された大型個体のみを新しく接種することとした。

2. 結果と考察

Ⅰ期の培養経過及び結果を図1、表1に示した。1・3・5・6回次では水量を少な目で開

表 1 I 期の培養結果

回 次	培養 日数 日	培養水量 m ³	水温範囲 ℃	<i>Diaphanosoma aspinosum</i>					飼 料		
				接種密度 個体/ml	接 種 個 体 数 ×10 ⁴ 個体	総回収 個 体 数 ×10 ⁴ 個体	回 收 率	最 高 増 殖 密 度 個体/ml	接種時のク ロレラ濃度 ×10 ⁴ 細胞/ml	クロレラ 使用量 m ³	パン酵母 使用量 kg
1	7	24 → 40	25.3 ~ 26.0	0.25	600	4,040	6.73	1.01	240	3.0	—
2	4	30	25.0 ~ 25.7	1.00	3,000	2,610	0.87	(0.87)	440	4.0	0.5
3	9	20 → 40	25.0 ~ 26.0	1.30	2,600	16,500	6.35	4.13	600	19.0	—
4	7	30	24.8 ~ 25.6	1.33	4,000	9,420*	2.36	2.64	500	11.2	—
5	5	30 → 40	24.7 ~ 26.0	0.52	1,560	4,360	2.79	1.09	550	14.7	—
6	7	30 → 40	25.0 ~ 25.5	0.50	1,500	15,040	10.03	3.76	430	18.0	2.5
7	6	40	25.7 ~ 26.4	1.25	5,000	15,920	3.18	3.98	550	16.0	2.8
8	7	40	25.2 ~ 26.0	1.00	4,000	19,400	4.85	4.85	450	14.0	8.5

*) 間引き 1 回分を含む

×10⁸ 個体

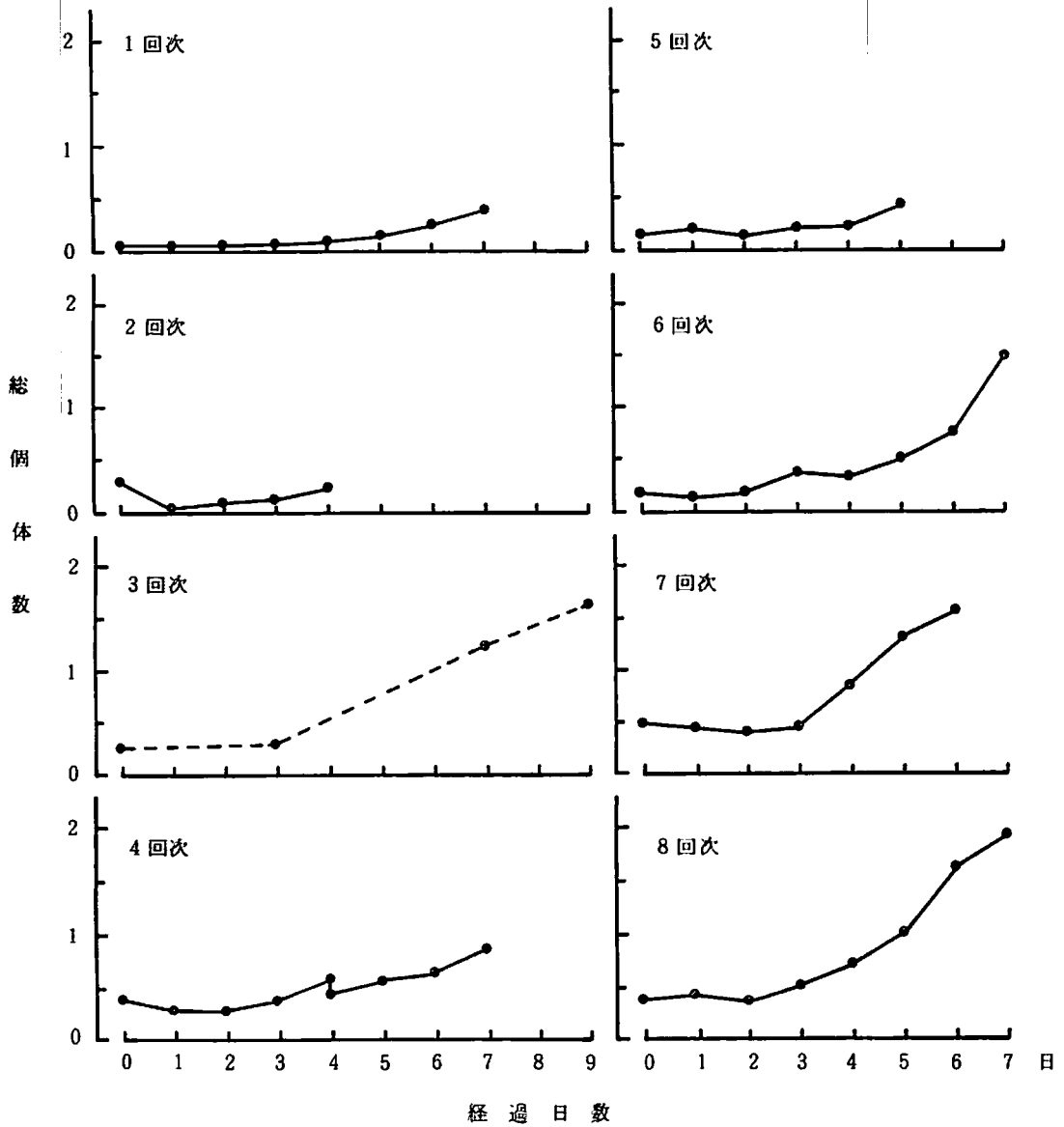


図1 I期の培養経過

始し、クロレラの補給をしていった。その他では、一部ネットで回収して水量を減少させた後、ミジンコを再収容してクロレラを補給した。開始時の接種密度、クロレラ濃度は様々であったが、3日目頃まではほとんど増殖が見られなかった。その後個体数が増加し、最高増殖密度は8回次の4.85 個体/mlであった。I期では接種用以外の生産分6.6億個体(29.4 kg)については冷凍保存し、後日スズキ稚魚等への餌料とした。

Ⅱ期の培養経過及び結果を図2，表2に示した。Ⅱ期では大型個体のみを選別して接種したことよると思われるが，Ⅰ期よりも早い段階で増殖が見られる。原則として接種密度は約1.5個体/ml，クロレラ濃度は約500万細胞/mlと設定して開始した。3日目以降1日あたり

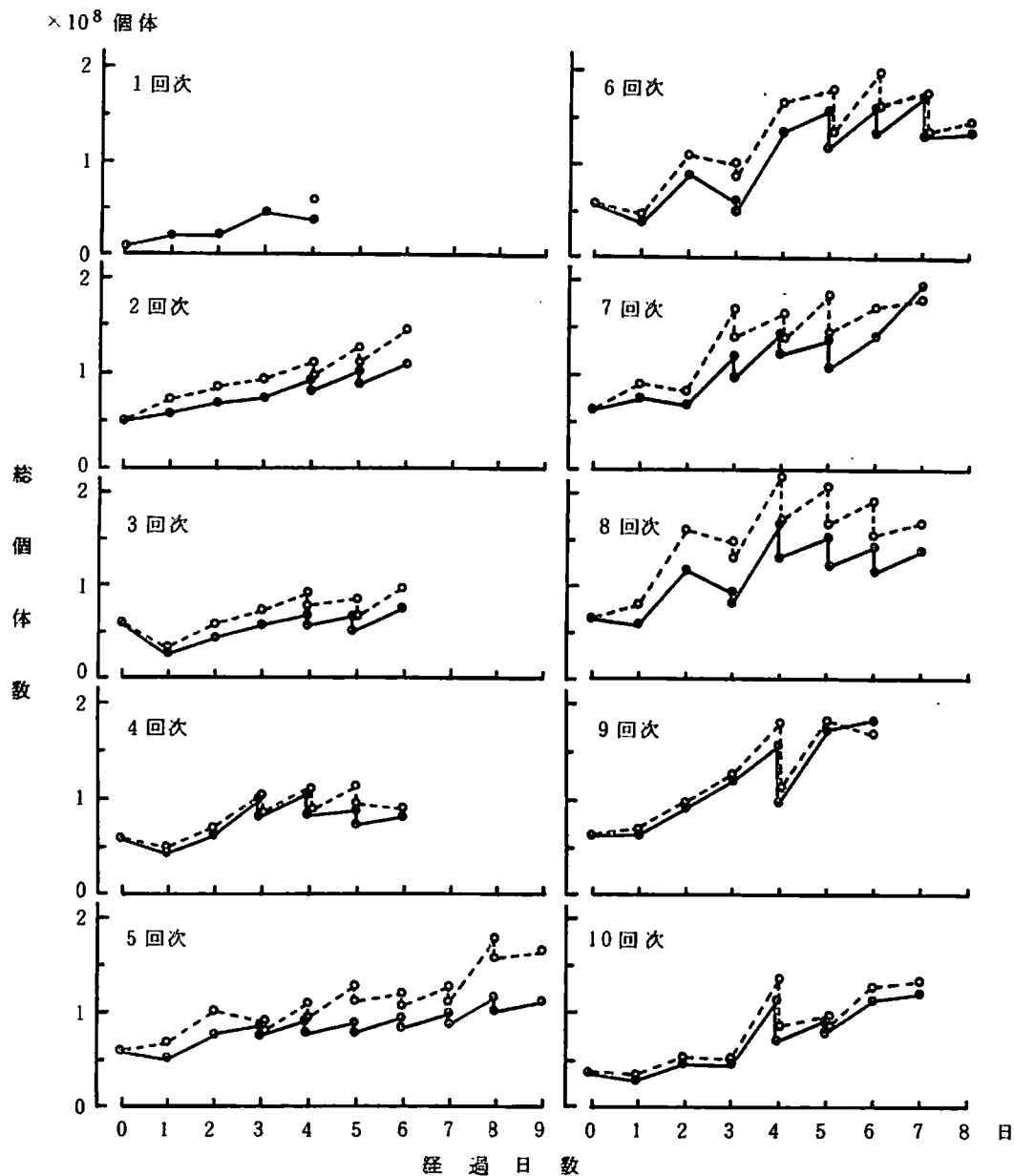


図2 Ⅱ期の培養経過

表 2 II 期の培養結果

回次	培養 日数 日	培養 水量 m ³	水 温 範 囲 ℃	<i>Diaphanosoma aspinosum</i>						飼 料		
				接 種 密 度 個体/ml	接 種 個 体 数 ×10 ⁴ 個体	間引き 回 数 回	総 回 収 個 体 数 ×10 ⁴ 個体	回 収 率	最 高 増 殖 密 度 個体/ml	接 種 時 の ク ロ レ ラ 濃 度 ×10 ⁴ 細胞/ml	ク ロ レ ラ 使 用 量 m ³	パ ン 酵 母 使 用 量 kg
1	4	25→35	24.8 ~ 25.0	0.38	950	—	6,000	6.32	1.57	500	11.0	1.0
2	6	40	25.0 ~ 25.1	1.25	5,000	2	17,700	3.54	2.75 (3.68)	500	20.0	2.0
3	6	38→40	25.2 ~ 25.6	1.50	6,000	2	13,250	2.21	1.98 (2.46)	420	22.0	1.75
4	6	40	25.0 ~ 25.2	1.45	5,800	3	14,800	2.55	2.63 (2.85)	500	29.0	1.5
5	9	40	25.0 ~ 25.0	1.50	6,000	6	26,090	4.35	2.89 (4.48)	500	40.0	0.3
6	8	40	24.7 ~ 25.6	1.45	5,800	4	28,350	4.89	4.33 (5.00)	500	28.0	2.0
7	7	40	24.8 ~ 25.1	1.59	6,350	3	27,850	4.39	4.90	500	26.0	1.0
8	7	40	25.0 ~ 25.2	1.64	6,550	4	31,475	4.81	4.20 (5.55)	500	31.5	—
9	6	40	25.0 ~ 25.3	1.58	6,300	1	23,800	3.78	4.58	500	18.0	1.5
10	7	40	24.9 ~ 25.7	0.93	3,700	2	19,700	5.32	3.03 (3.45)	500	23.5	—

*) () は回収分からの算出値

4～10 m²の範囲で間引きを行いクロレラ海水（一部淡水を混合）を補給した。最高増殖密度は7回次の4.90 個体/mlであった。生産分約15.3 億個体については一部は冷凍品として、その他は生きたまま、同時期に生産中であったスズキ稚魚等への餌料として供給した。

なお、Ⅰ期ではハンドリングによる減耗を極力避けるため、培養水採水による計数のみで培養を繰り返したが、Ⅱ期において回収後の計数値と比較したところかなり差が見られた。これは通気による攪拌をあまり強く行っていないことによると思われる。そこで、Ⅱ期の培養では、回収を行った日は回収時の水量と回収後の計数値から水槽全体の個体数を算出してみた。また回収を行っていない日は毎日の計数値にその回次における回収日の計数差の平均値を乗じて全個体数を推定した。これらの推定値を図2に破線で示した。これによると8回次で最高増殖時には2.22 億個体（5.55 個体/ml）に達していたことになる。

今年度は、Ⅱ期において約6,000万個体を接種した後、3日目以降1日あたり1,200～5,000万個体の間引きを行い、約1週間目で9,000万～1億8,000万個体の回収を行った。増殖分を培養日数で割って1日あたりの平均生産量を求めると1,100～3,500万個体となる。このことから、現状の培養方法においても、複数の水槽を使用して毎日回収を行えば、1日数千万個体の回収は可能であると考えられる。

また、*Tetraselmis chui* を餌料とした瀬川ら¹⁾の研究によると本種はより高い生産性を持つと考えられるので、今後クロレラ・パン酵母等も含めてその餌料価値を明確にし、培養条件等も改良することによって、より効率的な大量培養が可能になると考えられる。

更に、種苗生産用餌料として利用するには、魚類に対する餌料価値を明確にしていく必要があるが、今年度全長13 mm以上のスズキ仔稚魚及び全長9 mm以上のマコガレイ等に給餌したところ良く摂餌されており、栄養価等の検討を加えていくことによって、その利用価値は広まるものと考えられる。

参考文献

- 1) 瀬川 進・梁 元鐸, 1987. 汽水産枝角類 *Diaphanosoma* の増殖. 日本プランクトン学会報, 34: 43-51

養成アルテミアの生残率向上

野 坂 克 己

昭和60年度養成アルテミア前期生産まで、全滅回次例が多発していた。その原因と思われる養成水中の酸素飽和度及びアンモニア-N濃度について検討した。

A 養成水中の酸素飽和度の経時変化の測定

昭和60年度前期までの養成方法(以下60年方法と云う)と、養成結果が良好であった昭和61年度養成方法(以下61年方法と云う)の養成水中酸素飽和度の経時変化を測定し、比較した。

61年方法の特徴は、1)通気量を増した。2)空気噴出口を水槽の片側に寄せ、水流形成を強くした。3)餌料をビール酵母主体(パン酵母は、日令-0日のみ使用)より、ビール酵母、パン酵母、マリンメイトの均等給餌とした。4)使用戸過海水を有効塩素量1ppmで24時間殺菌した、等である。

1. 方 法

養成水槽は、W水槽(使用水量40m³)2面を使用した。60年方法1面、61年方法1面を使用した。耐久卵は北米産(ユタ産)で、1缶/水槽を収容した。耐久卵を0.5m³ふ化槽でふ化させ、卵殻と分離後養成水槽へ収容した。

養成水は戸過海水38m³にクロレラ海水2m³を添加した。水温は28℃とした。餌は3回/日とした。養成水中の溶存酸素量の測定は、スターラー付きDOメーター電極を水面下20cmの位置に吊るし、ペンレコーダーによって連続記録した。酸素飽和度は、酸素飽和量の表を用いて求めた。

2. 結果及び考察

給餌量、水温、pHを表1に示す。

成長、生残率を図1に示す。

養成水の酸素飽和度の変化を図2、3に示す。図2の日令-1の測定は、DOメーターの故障により欠測した。

a) 酸素飽和度の変化

養成水中の酸素飽和度の変化は、第1回目の給餌直後の9:00~10:00より低下し始め、17:00~18:00で最低となる。以後翌日の9:00~10:00まで上昇する。この変化傾向は、

60, 61年両方法とも同様であった。

60年方法では、酸素飽和度が日令-5の17:00で0%まで低下し、以後やや上昇し日令-6の8:00で5%となった。

61年方法では、酸素飽和度が日令-4の17:00で51%, 日令-5の8:00で69%であった。

b) 成長, 生残率

成長は、日令-5で60年方法では平均体長2.28 mm, 61年方法では2.70 mmとなり、約1日の成長差となった。61年方法では、日令-4以降成長が鈍った。

生残率は、60年方法では日令に伴い低下し、日令-5で68%, 日令-6で0%であった。

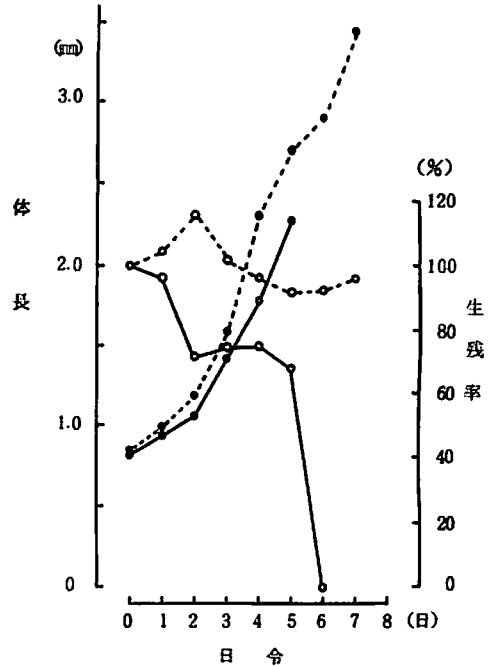


図1 60, 61年方法における成長と生残率

○—○ : 60年方法生残率, ●—● : 60年方法成長
○---○ : 61年方法生残率, ●---● : 61年方法成長

表1 60, 61年方法における給餌量・養成水温・pH

60年方法

給餌回数は3回/日とした。

日令	クロレラ海水	イースト	ビール酵母	マリンメイト	水温	pH
0	2 m ³	0.5 kg	0.5 kg		28.9 °C	8.16
1			2.1		28.0	8.01
2			3.9		27.7	7.56
3			4.5		27.7	7.65
4			4.5		27.8	7.42
5			4.5		28.0	7.32

61年方法

0	2 m ³	2.0		0.5	27.9	8.23
1		1.0	1.0	1.0	27.9	8.04
2		1.0	2.0	1.0	27.9	7.80
3		1.0	2.0	2.0	28.1	7.64
4		1.0	3.0	1.0	27.9	7.44
5		1.0	3.0	1.0	28.1	7.54
6		2.0	3.0		27.9	7.51

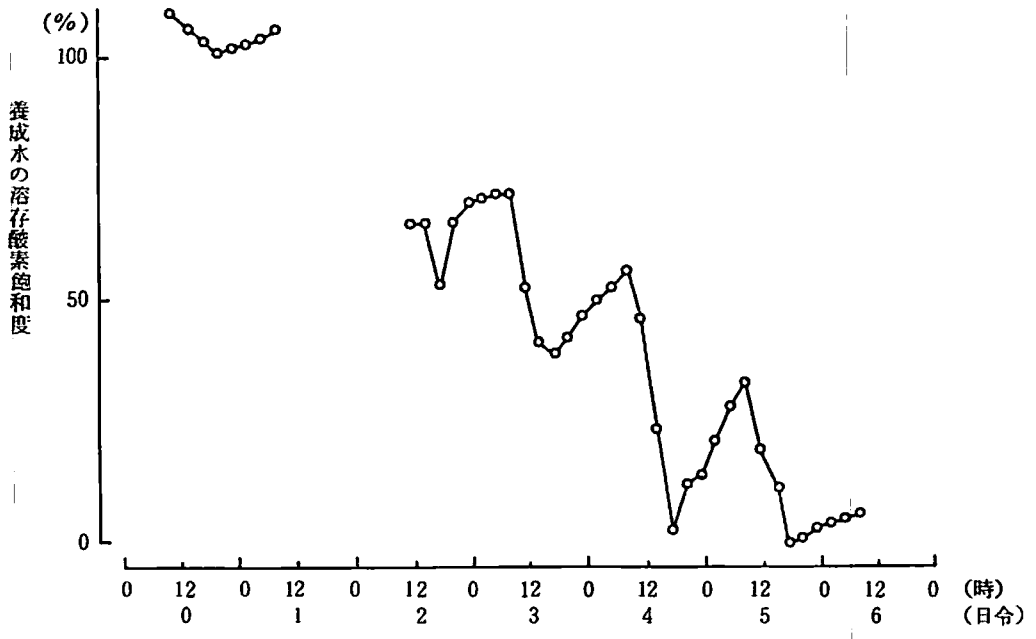


図2 養成水の酸素飽和度の変化，60年度養成方法

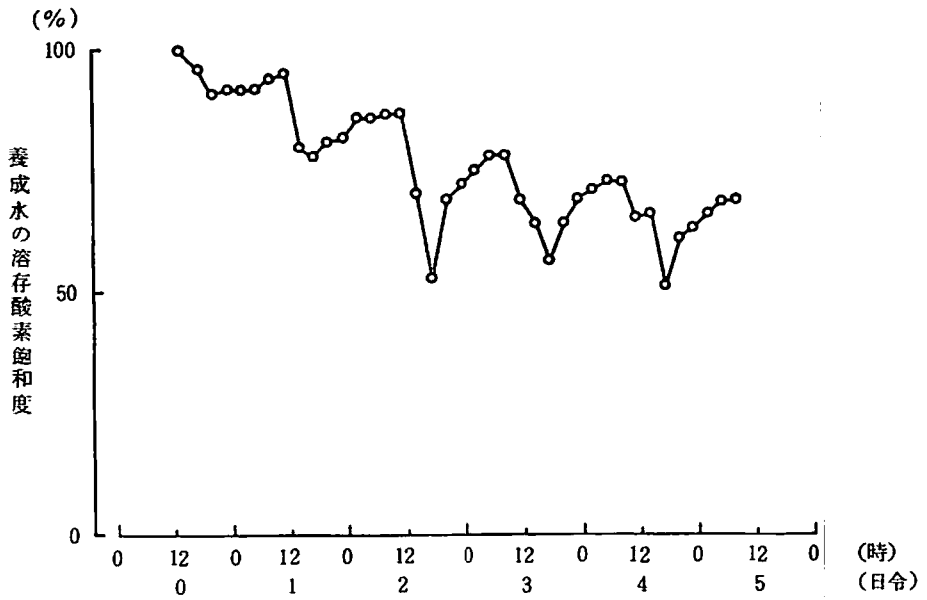


図3 養成水の酸素飽和度の変化，61年度養成方法

61年方法では、日令-5で84%、日令-6で92%であった。(数値は測定値を使用した。)

上記の事より、60年方法において全減回次が多発した原因は、養成水中酸素飽和度が日令-5で0%と著しく低下した事が、原因の一つと推定された。

B アルテミアが正常な代謝を維持するのに必要な養成水中の酸素飽和度

測定-Aの結果より、60年方法では養成水中の酸素飽和度が著しく低下する事が判明した。アルテミアが、正常状態の酸素消費量を維持できる養成水中の酸素飽和度を知る目的で、密閉容器でアルテミアの酸素消費量を測定した。

1. 方 法

使用したアルテミアは、平均体長0.86、1.12、1.22、1.49、2.04、2.91、3.59mmの7群であった。体重は次式により求めた。

$$BW = 35.99(TL)^{2.29} \quad BW: \mu g, TL: mm$$

40m³水槽で養成したアルテミアを、養成水、懸濁物を除去するためネットで採集し、測定に供した。40m³水槽の水温は、27.0～29.0℃であった。

測定装置を図4に示す。

500ml三角フラスコを温調した河過海水(水温27.5℃)で満たし、アルテミアを収容した。DOメーター電極棒を入れ、綿で密閉した。又回転子を入れDO測定中スターラーにより水流

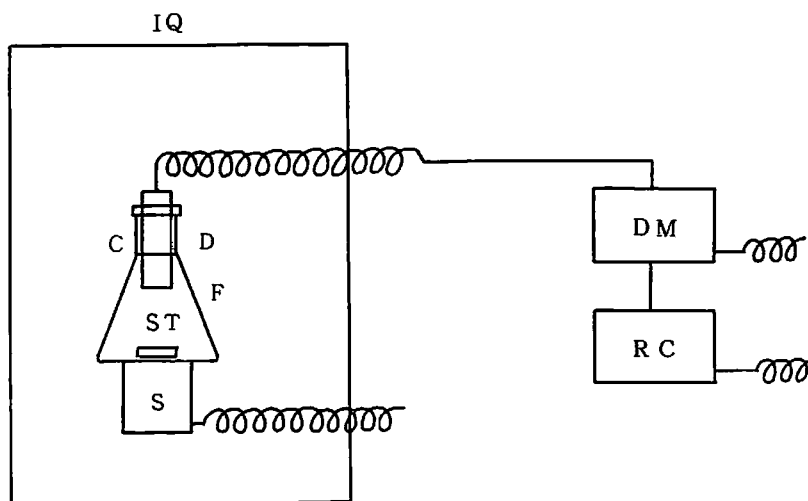


図4 測定装置

F: フラスコ, ST: 回転子, S: スターラー, C: 綿栓
D: 電極, IQ: インキュベーター, DM: DOメーター, RC: レコーダー

を形成した。DOの測定はDOメーターで行い、ペンレコーダーで連続記録した。対照区として戸過海水だけの区を設け、試験区のDOを補正した。測定装置はインキュベーター内に入れた。アルテミアの酸素消費量は、記録紙よりDOを読み取り算出した。酸素飽和度は、酸素飽和量の表を用いて求めた。

2. 結果と考察

測定は7回行った。各回のアルテミア密度、全死亡確認時間を表2に示した。

測定結果の内、1例を図5に示した。

酸素飽和度の低下に伴うアルテミアの酸素消費量の変化を図6に示した。平均体長1mm台のアルテミアの測定結果3例は、平均して示した。又平均体長2mm台の測定結果2例も平均して示した。

平均体長0.86mmのアルテミアの酸素消費量は、酸素飽和度が73.6%で26.2 $\mu\text{g}/\text{min}\cdot\text{g}$ を示し、酸素飽和度の低下に伴ってやや増加し25.7%で、30.7 $\mu\text{g}/\text{min}\cdot\text{g}$ を示した。更に低下すると著しく減少し、0.7%で0.8 $\mu\text{g}/\text{min}\cdot\text{g}$ を示した。

全測定例で、酸素飽和度が約0%となった時点でほぼ全個体の死亡を確認した。

平均体長1mm台のアルテミアの酸素消費量は、酸素飽和度が78.6%で31.6 $\mu\text{g}/\text{min}\cdot\text{g}$ を示し、酸素飽和度の低下に伴ってやや減少し、32.9%で27.4 $\mu\text{g}/\text{min}\cdot\text{g}$ を示した。更に低下すると著しく減少し、3.6%で1.5 $\mu\text{g}/\text{min}\cdot\text{g}$ を示した。

平均体長2mm台のアルテミアの酸素消費量は、酸素飽和度が82.9%で18.6

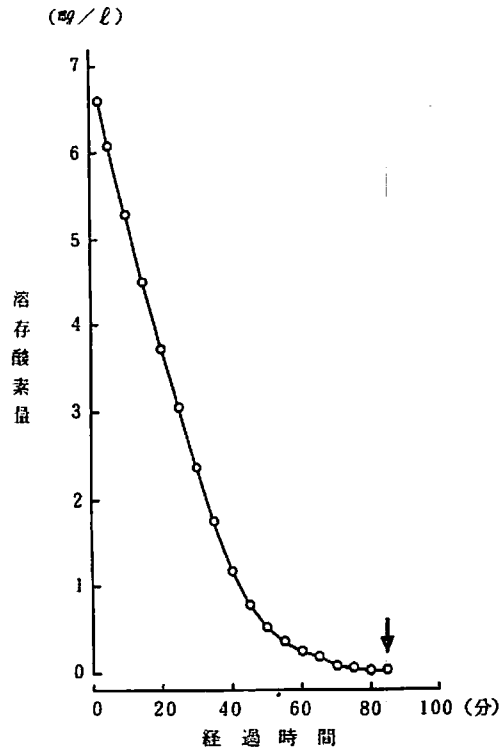


図5 測定フラスコ内の溶存酸素量の低下

TL: 2.91mmの例 ↓ 全死確認

表2 測定の平均体長、密度、水量とへい死時間

平均体長	密度	水量	へい死時間
0.86 ^{mm}	N/ml 159	555 ^{ml}	75 ^分
1.12	180	〃	65
1.22	95	〃	85
1.49	87	〃	40
2.04	80	〃	45
2.91	20.8	〃	85
3.59	13.4	〃	60

$\mu\text{g}/\text{min}\cdot\text{g}$ を示した。この状態が酸素飽和度 32.9 % まで続いた。更に低下すると著しく減少し、3.6 % で $4.1 \mu\text{g}/\text{min}\cdot\text{g}$ を示した。

平均体長 3.59 mm のアルテミアの酸素消費量は、酸素飽和度が 62.9 % で $24.0 \mu\text{g}/\text{min}\cdot\text{g}$ を示した。この状態が 38.6 % まで続いた。更に低下すると著しく減少し、3.6 % で $7.5 \mu\text{g}/\text{min}\cdot\text{g}$ を示した。

今回の測定では、環境水の酸素飽和度が 25 ~ 40 % に低下するまでは酸素消費量がほぼ一定の値を示し、更に低下すると著しく低下した。又酸素飽和度が 0 % となって、アルテミアの死亡が認められた。この事より酸素消費量から見る限りにおいては、環境水の酸素飽和度が 25 ~ 40 % 以下では、アルテミアの活動が環境水の酸素量によって制約されると考えられる。

測定-A より、60 年方法では、日令-4 以降養成水の酸素飽和度が 30 % 以下となる。昭和 60 年前期までの養成において、生産結果が安定しない原因の一つが、養成水の酸素飽和度の著しい低下にあると推定された。

C 養成水のアンモニア-N 濃度の測定

アルテミアの成長は、水温、水質などの環境要因が大きく関与し、特に養成水のアンモニア蓄積が成長率の低下を招く要因となる事が報告されている。¹⁾

この点より、60、61 年方法における養成水のアンモニア-N 濃度を測定し、比較検討を行った。

1. 方 法

測定水槽は、測定-A で行った 60、61 年方法養成水槽であった。試水の採水は、朝第 1 回目の給餌前に行った。アンモニア-N 濃度測定は、インドフェノール法で行った。

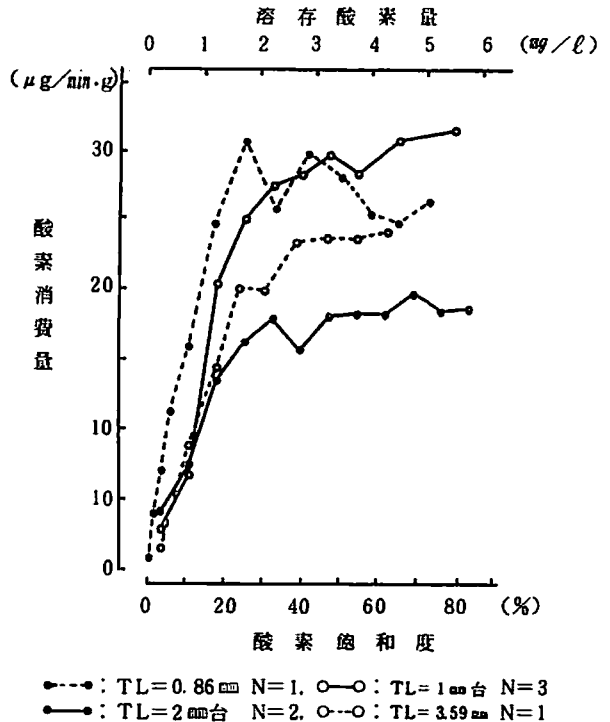


図 6 環境水の酸素飽和度と酸素消費量の変化

2. 結果及び考察

アンモニア-N濃度の変化を図7に示した。アンモニア-N濃度は、日令-0で約 $30 \mu\text{g-atms} / \ell$ であった。日令-5では60年方法は $438.4 \mu\text{g-atms} / \ell$, 61年方法では $573.6 \mu\text{g-atms} / \ell$ であった。この差は表1に示した様に、61年方法の給餌量が60年方法より多かったためと考えられる。

アルテミアの成長に及ぼすアンモニアの影響は、アンモニア-N濃度 $110 \sim 300 \mu\text{g-atms} / \ell$ で摂餌量が $1/3 \sim 1/2$ に減少し、成長率が低下すると報告されている。

今回の測定でアンモニア-N濃度が $100 \mu\text{g-atms} / \ell$ となったのは日令-2で、 $300 \mu\text{g-atms} / \ell$ となったのは、60年方法では日令-5, 61年方法では日令-4であった。61年方法では日令-4以降成長が低下しているのは、養成水中アンモニア-N濃度が関与していると思われる。

従って當場での養成方法は、日令-4以降(平均体長 2.3 mm) 養成水中アンモニア-N濃度の点より改善を図る必要があると思われる。

($\mu\text{g atm} / \ell$)

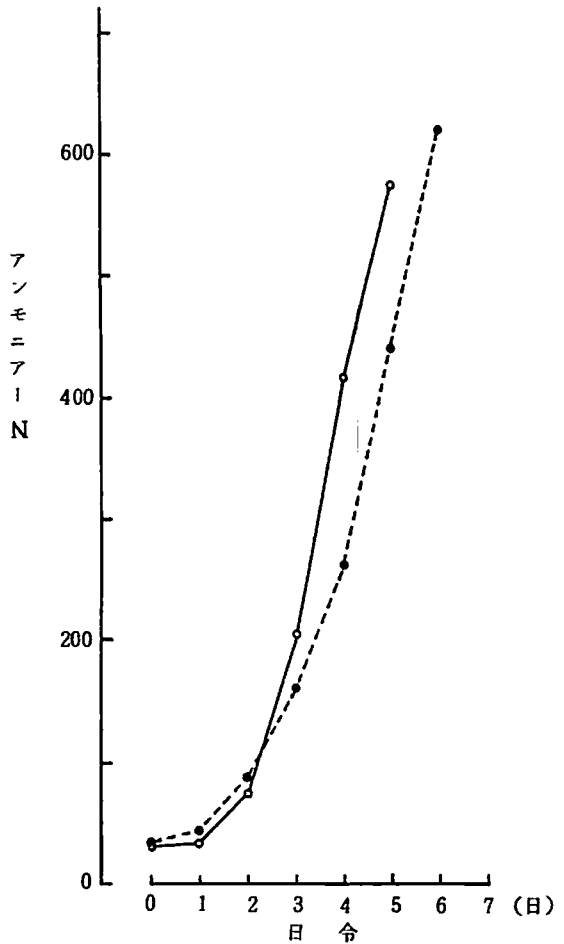


図7 アルテミア養成水中のアンモニア-N濃度の変化

○—○ 昭和61年度 養成方法
●- -● 昭和60年度 養成方法

3. 文 献

- 1) 花岡 悠 1977 : アルテミアの生長に及ぼすアンモニアの害作用とクロレラによるアンモニアの吸収除去, 日本プランクトン学会報第24巻第2号, 23-31。

マコガレイ種苗生産

地下洋一郎，宮内 大，伊藤 司

県より昭和63年度から冬期種苗生産魚種としてマコガレイの生産委託の内意があったことにより61年度の研修事業として、マコガレイ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) 採卵と卵管理

香川県水産試験場において、昭和61年12月27日マコガレイ親魚より採卵し受精させた卵を、当事業場が譲り受けて翌年1月3日のふ化終了まで卵管理を行った。

(2) 飼育

飼育水槽は5㎡FRP水槽(1.5×4×0.85m)1槽に、1月3日ふ化仔魚を収容し飼育を開始した。日令19～24日の間にF水槽(40㎡)1槽に分槽を行い、5㎡水槽は日令47日、F水槽は日令66日でとりあげた。

飼育水は日令0～3日までは止水、日令4～17日は20～25%の換水を行い、以後0.7～3回転/日の連続流水とした。なお飼育水に日令2～17日まで、30～100万細胞/mlになるように毎日クロレラを添加した。

飼育水温は、5㎡水槽では、13～15℃を目途に、F水槽は16℃を目途に飼育をし、取揚げ前1週間より徐々に水温を下げて自然水温(8～9℃)にした。

底掃除は日令6日以降水槽の汚れ具合に応じて、適宜行い合せて弊死数を計数し、生残尾数の推定をした。

餌料として、シオミズツボウムシ、アルテミア幼生、養成アルテミア、汽水産ミジンコ、冷凍養成アルテミア、冷凍汽水産ミジンコ、配合飼料を使用した。

2. 結 果

採卵(水産試験場)とふ化(事業場)を、表1に示した。

飼育結果を表2に示した。1月3日に5㎡水槽1面にふ化仔魚31.5万尾を収容し、途中F水槽1面に13万尾(TL8～9mm)を分槽し、5㎡水槽は日令47日、TL15mmで16万尾、F水槽は日令66日、TL24mmで12.5万尾をそれぞれ取揚げた。通算生残率90.6%と比較的良好であったが、有眼側の体色を調べた結果、白化率が5㎡水槽で53%、F水槽で63%であった。

成長については図1に餌料系列については図2に、給餌量は表3に示した。

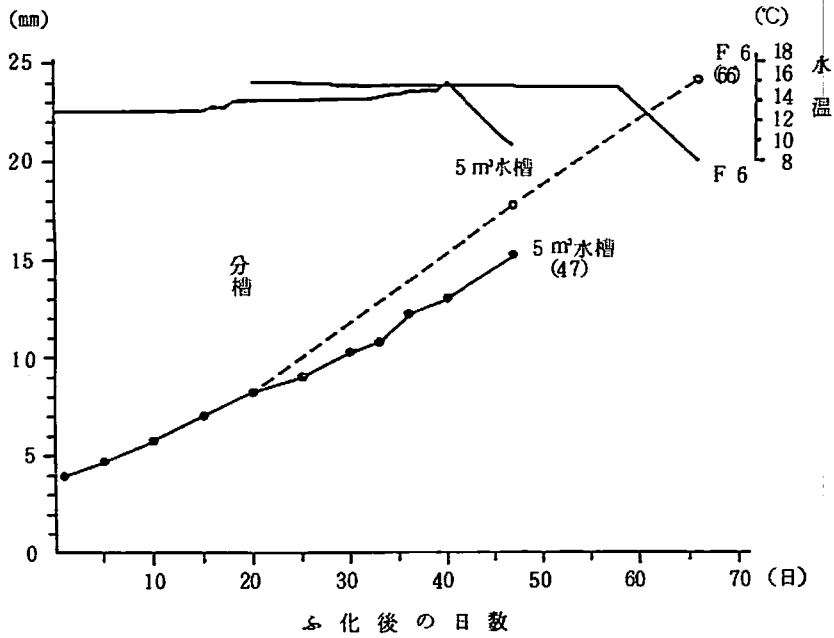


図1 マコガレイの成長

種類	日令	(ふ化後日数)							
		0	10	20	30	40	50	60	70(日)
ワムシ				(2~42)					
アルテミア幼生						(19~63)			
汽水産ミジンコ				(18~51)					
養成アルテミア					(24~66)				
冷凍汽水産ミジンコ					(25~47)				
冷凍養成アルテミア						(41~66)			
配合飼料						(36~59)			

図2 餌料系列

表 1 採卵とふ化

項目 \ 親魚No.	1	2	3
全 長 (mm)	342	270	288
体 長 (mm)	281	223	239
体 重 (g)	749	376	382
採卵重量 (g)	325	130	132
採卵数 (万粒)	115.6	46.2	47.0
ふ化仔魚数 (万尾)	85.5	58.5	
ふ化率 (%)	74.0	62.8	
卵 径 (mm)	0.78	0.72	
採卵月 日	12月27日	12月27日	
ふ化月 日	1月3日	1月3日	
卵管理水温 (°C)	10.6 ~ 12.4	10.7 ~ 12.4	
ホルモン打注 (魚体重 100 g 当り)	ゴナトロピン 50 IU + プベローゲン 50 MU	ゴナトロピン 100 IU	ゴナトロピン 50 IU + プベローゲン 50 MU
備 考	0.5 m ² ふ化槽 1 面に 収容 ふ化前日まで流水管 理, ふ化日止水	同 左	

表 2 飼 育 結 果

水 槽	ふ化仔魚収容		分 槽			飼 育 水 温	取 扱 げ				通 算 生 残 率 (%)	体 色 状 況 (有眼側)	
	月・日	尾 数 (万尾)	月・日	T L (mm)	尾数 (万尾)		月・日	T L (mm)	尾 数 (万尾)	生 残 率 (%)		正 常 (%)	異 常 (%)
5 m ³ 容 FRP水槽	1月3日	81.5	—	—	—	平均 18.6℃ (9.0~16.0)	2月19日 (日令47日)	15.25 ± 1.2	16.0	86.5	92.6	47	58
F 水槽 40 m ³ 容	—	—	1月22日 1月27日	8.0~9.0	18	平均 14.8℃ (8.0~16.2)	3月10日 (日令66日)	24.09 ± 8.45	12.54	96.5		87	68

表 3 給 餌 量

種類 水槽	ワムシ (×10 ⁸ 個体)	アルテミア幼生 (×10 ⁴ 個体)	汽水産ミジンコ (×10 ⁴ 個体)	養成アルテミア (×10 ⁴ 個体)	冷凍汽水 ミジンコ (kg)	冷凍養成アルテ ミア (kg)	配 合 飼 料 (g)
5 m ³	30.2	26,420	4,650	500	10.6	—	480
F 6 (40 m ³)	50.8	259,800	11,600	28,740	8.9	42.8	1,600
計	81.0	285,720	16,250	29,240	14.5	42.8	2,080

冷凍汽水ミジンコ 17,000 × 10⁴ 個体/kg

ヒラメ種苗生産

野坂克己

次期生産対象として検討されている魚種のうち、研修魚種としてヒラメを取りあげ、40 m³水槽（F水槽）を使用し生産を行った。その概要を報告する。

1. 方法

（社）大分県漁業公社より1月12日産卵の卵を、1月14日に50万粒譲り受け、発泡スチロール箱（15ℓ容）5ケに収容し、10時間30分かけて運搬した。運搬中の水温は、当初14.8℃から着時15.6℃となり1.3℃上昇した。

飼育水槽はF水槽（使用水量40 m³）1面を使用した。日令-3日までは止水、以後連続流水とした。クロレラを1日1回50万細胞/mlとなるよう日令-0～24日まで添加した。

着底期以降も同一水槽を使用して飼育した。主な餌料はシオミズツボムシ（以下ワムシ）、アルテミア幼生（以下AN）、養成アルテミア（以下AC）を使用した。

水槽の底掃除は、日令-6日より20日まで隔日に行い、以後毎日行った。その時へい死尾数を計数し、取り揚げ尾数より逆算して各時期の生残尾数を推定した。

飼育水を回流させる目的で、日令-23日よりキャンバスシートと塩ビ管で作成した中央壁を設置した。稚魚の着底が確認された日令-29日より、飼育水量を40 m³より30 m³まで減らし換水の向上を図った。

2. 結果

生産結果を表1に示す。

成長、生残率を図1に示す。

取り揚げは、日令-42日、 $\bar{TL} : 23.9 \pm 2.21\text{mm}$ 、尾数は132,400尾であった。白化率は30.8%、奇形率は8.9%で主に寸づまりであった。

全長と体重の関係を図2に示す。関係式は次式で表わされた。

$$8.0 < TL \leq 13.0 \text{ mm}$$

$$N = 14, \quad r = 0.992$$

$$BW = 0.000276 (TL)^{4.46}$$

$$13.0 < TL < 27.0 \text{ mm}$$

$$N = 37, \quad r = 0.989$$

$$BW = 0.0271 (TL)^{2.67}$$

$$BW ; \text{mg} \quad TL ; \text{mm}$$

表 1 ヒラメ生産結果

産 卵 月 日 (年月日)	62. 1. 12		
運 搬 月 日 (年月日)	62. 1. 14		
収 容 卵 数 (万 粒)	50		
フ 化 尾 数 (万 尾)	41. 6		
フ 化 率 (%)	83. 2		
日 令	全 長 mm	生 残 率 %	
0 日	3. 00	100	
5 日	4. 22	71. 5	
10 日	5. 88	67. 0	
15 日	7. 08	64. 0	
20 日	9. 12	64. 0	
25 日	11. 38	59. 5	
30 日	14. 21	39. 5	
35 日	16. 81	36. 0	
41 日	23. 9	31. 8	
水 温 (平均) (° C)	14. 6 ~ 18. 4 (17. 9)		
pH (平均)	7. 91 ~ 8. 14 (8. 02)		
白 化 率 (%)	30. 8		
奇 形 率 (%)	8. 9		
餌 料	日 令	投 餌 日 数	投 餌 量
ワ ム シ	3 ~ 31	29	177. 4 × 10 ⁸ 個体
アルテミア幼生	11 ~ 38	28	10. 17 × 10 ⁸ 個体
養成アルテミア	25 ~ 40	16	2. 32 × 10 ⁸ 個体
冷凍養成アルテミア	36 ~ 40	5	10 kg
配 合 飼 料	26 ~ 34	9	1. 87 kg
アミエビ細片肉	35 ~ 39	5	23. 5 kg

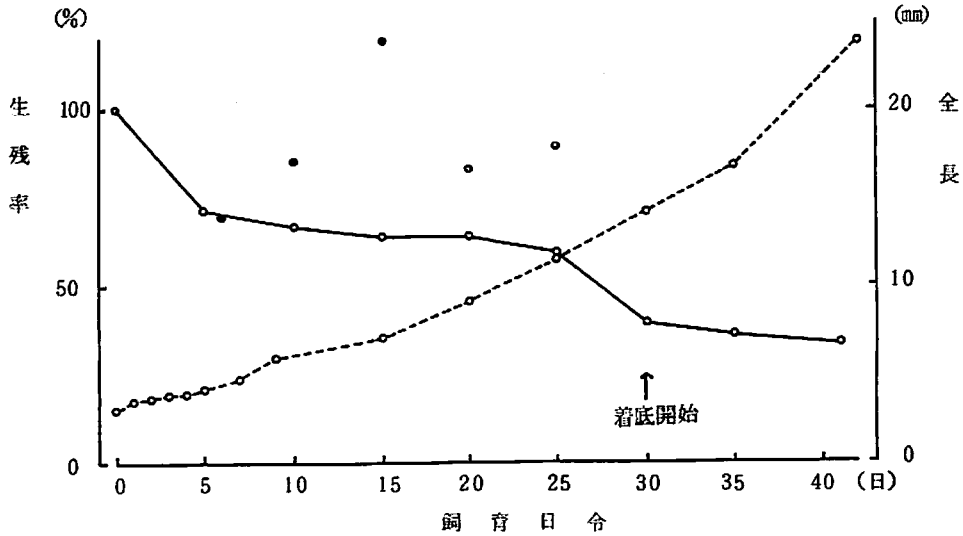


図1 成長と生残率

○—○：生残率，○- - ○：成長，●：夜間計数

3. 問題点

- a) 日令-5日までの減耗
- b) 日令-25~30日の減耗
- c) 日令-35~40日のアミエビ細片肉への餌付け
- d) 日令-10~25日の夜間計数の誤差
- e) 白化個体の出現

- a) 日令-5日までの減耗

日令-3日に開口を確認した事と日令-5日より成長が認められた事より、日令-5日までの減耗は主として卵質によると思われる。また日令-0日でサーモスタットの故障により、飼育水温が3時間あまりで

14.6℃より17.6℃へ3℃急上昇した。この点も減耗原因の一つと思われる。

- b) 日令-25~30日の減耗

図3にへい死魚と正常魚の全長を示す。この間のへい死個体は小型魚であった。この小型魚の出現原因を、平均全長が15.6mm、生残率が95.2%と良好な生産結果であった徳島県栽培漁業センターと当場の投餌率をから比較し検討した。図4に両者の全長と投餌率を示す。

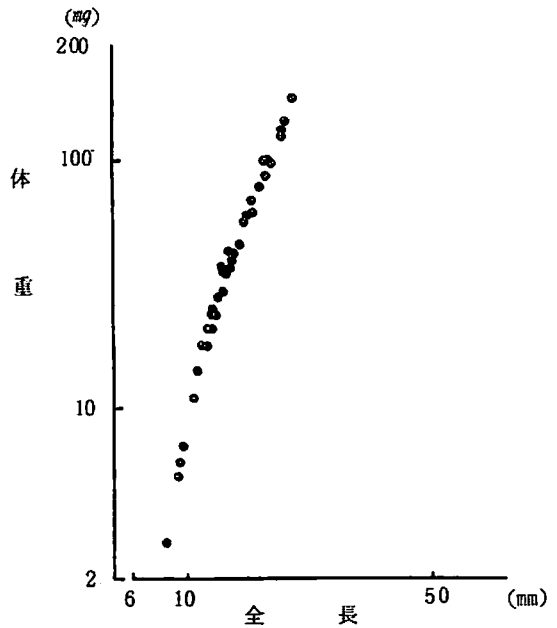


図2 ヒラメの全長-体重

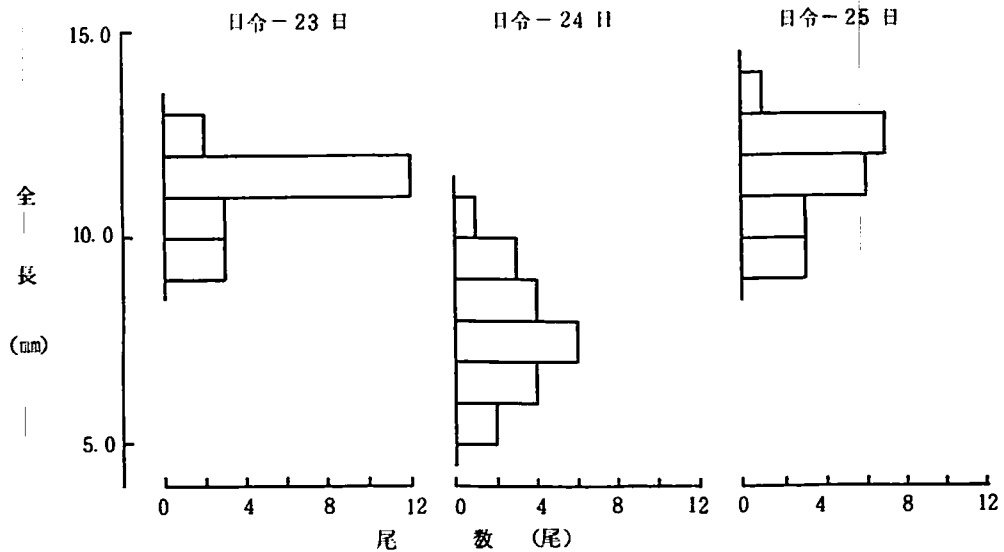


図3 正常魚とへい死魚の全長

日令-23日：正常魚、 $\overline{TL} = 11.27 \pm 0.81$, $N = 20$, 日令-24日：へい死魚
 $\overline{TL} = 7.81 \pm 1.35$, $N = 20$, 日令-25日：正常魚、 $\overline{TL} = 11.38 \pm 1.149$, $N = 20$

当場の投餌率は、徳島県栽培漁業センターと比較して、平均全長8.0～11.5 mm、日令-17～25の間低くなっている。この事が小型魚の出現及びへい死の原因の一つと思われる。

c) 日令-35～40日のアミエビ細片肉への投餌

アミエビ細片肉の給餌を開始して2日目頃より、首底していた個体が一部浮遊し始め、5日目頃より体色が黒化した個体が目立ち始めた。

又大型魚が小型魚を共食しているのが観察されたので、アミエビ細片肉の投餌を中止した。

この原因として次の事が考えられる。

- (1) アミエビ細片肉投餌開始時のヒラメ平均全長が18.5 mmと小さかった。
- (2) 大小差が大きかった事より、小型魚にはアミエビ細片肉の投餌開始時期が早過ぎた。

d) 日令-10～25日の夜間計数の誤差

夜間計数は、柱状サンプリングにより約20ℓ採水し容積法にて行った。日令-10, 15, 20, 25の計数値が、取り揚げ尾数とへい死尾数よりの逆算値と大きな差が生じた。

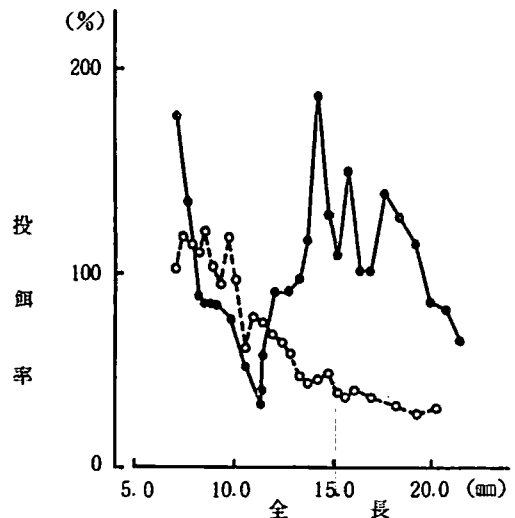


図4 各全長における投餌率

●—● 香川県, ○---○ 徳島県

(図 1) 原因は不明である。

e) 白化個体の出現

本年度は白化個体出現防止対策について、特に行わず、ワムシーAN-ACの餌料系列で飼育を行った。アルテミアは全て北米産(ユタ産)であった。白化個体出現率は30.6%であった。

次年度は白化個体出現防止対策として、次の事について検討を行いたい。

- ① ANのビタミン類強化
- ② 配合飼料の給餌
- ③ 汽水産ミジンコの給餌

クロダイ陸上水槽での中間育成

伊藤 司, 地下洋一郎

当場におけるクロダイ種苗生産の後期（全長平均約18mm程度）は沖出しを行い小割網により飼育を行っているが、この時期当場地先水面は赤潮が例年のように発生するため、小割筏を沖合に避難して飼育せざるを得ない。

また、小割網に浮泥の付着が多い等により過剰な労力が必要であるため、種苗出荷期（平均全長30mm）まで陸上水槽での飼育を試みることにした。

1. 方 法

4月15日からF1水槽で飼育を行って来た稚魚を6月3日（全長17.64mm）にF4, 5へそれぞれ26.79万尾, 30.25万尾収容し飼育を開始した。

餌料は、配合飼料を主体にアミエビ細片, 魚卵, 冷凍アルテミア, アルテミア-N, 養成アルテミアを使用した。

配合飼料は、自動給餌器を使用し、1時間間隔に給餌するようにした。

換水率は、200～500%と稚魚の成長に合わせて増していった。

また、エアリフトを1水槽当り4本使用し、残餌, フン等が水槽中央部に集まるようにした。

2. 結 果

飼育結果を表1に示した。

表1 飼育結果

水 槽	開 始			取 り 揚 げ			
	月 日	尾数(万尾)	全長(mm)	月 日	尾数(万尾)	全長(mm)	歩留り(%)
F 4	6-3	26.79	17.64	6-30	22.65	25.76	84.5
F 5	6-3	30.25	17.64	7-3	22.80	27.46	75.4

飼育予定は、全長30mmまでであったが、飼育開始後20日頃よりへい死魚が増え出したので飼育を打ち切った。

飼育期間中に使用した餌料の種類別総給餌量を表2に示した。

配合飼料を主体に使用したための飼育後半になると飼育水のよごれが目立って来た。

表2 使用種類別総給餌量

種類 \ 水槽	F 4	F 5
アルテミア-N	27,000 万個体	26,700 万個体
養成アルテミア	42,700 万個体	43,200 万個体
冷凍養成アルテミア	28.5 kg	24.0 kg
魚 卵	12.65 kg	11.45 kg
アミエビ	49.3 kg	56.5 kg
配合飼料	89.42 kg	105.92 kg

F4水槽の成長を図1に示した。

F4水槽の日間成長率は、 0.824mm と海上飼育の 0.565mm に比べて悪かった。また、生残率も海上飼育よりも約8%程度低くなった。

原因としては、飼育密度が海上飼育に比べて約7倍と高かったこと、陸上飼育が配合飼料が主体だったのに比べて海上飼育の餌料がアミエビ、イカナゴの生餌が主体であったことなどが考えられる。

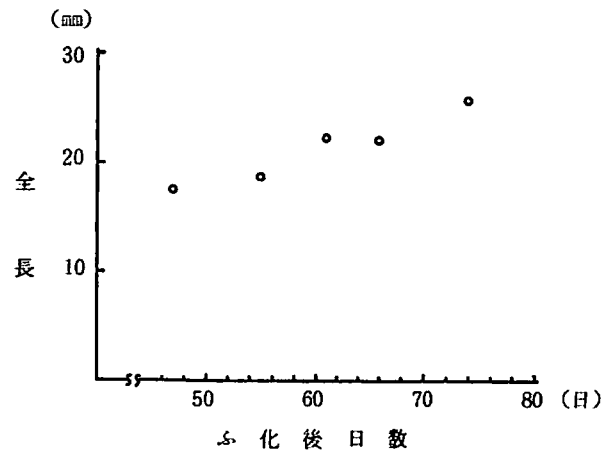


図1 F4水槽の成長

3. 考 察

今回の研修で問題となったのは、適切な飼育密度、飼育水に汚染負荷を多くかけない栄養価の高い餌料を探索することが必要と考えられる。

觀 測 資 料

定 時 観 測 資 料

場所：事業場地先

	水 温 (℃)		過 去 の 平均水温 (旬別)	塩分濃度 (‰)	pH	
	旬平均水温	最低～最高				
61年 4月	上	10.9	10.2～11.4	11.1	33.6	8.16
	中	11.9	11.0～13.0	12.6	33.6	8.12
	下	13.8	13.1～14.5	13.9	33.3	8.17
5月	上	14.3	13.6～16.2	15.4	32.9	8.17
	中	15.7	14.8～16.8	17.2	32.0	8.14
	下	16.8	15.8～18.0	18.8	32.2	8.07
6月	上	19.0	18.2～21.3	19.7	32.2	8.08
	中	20.6	19.8～21.6	20.4	32.3	8.12
	下	21.4	20.6～22.6	21.5	32.3	8.12
7月	上	21.9	21.2～22.4	22.8	31.9	8.22
	中	22.8	21.6～24.3	23.6	31.5	8.15
	下	24.3	22.6～25.0	25.0	31.0	8.11
8月	上	25.5	24.7～26.5	26.2	31.6	7.97
	中	26.1	25.4～26.8	26.6	31.5	8.00
	下	27.1	26.8～27.5	27.2	31.0	7.98
9月	上	27.3	26.9～28.2	27.5	31.1	7.96
	中	25.6	24.6～26.5	25.9	31.6	7.93
	下	25.3	24.8～25.5	24.9	31.7	7.98
10月	上	23.5	22.0～24.7	23.8	31.6	8.04
	中	21.1	18.5～22.2	22.2	32.0	7.96
	下	19.3	17.2～20.3	19.8	32.0	7.99
11月	上	18.0	17.2～19.0	19.2	32.2	7.95
	中	16.1	15.4～16.8	17.0	32.4	7.94
	下	15.1	13.6～16.4	14.8	32.6	7.93
12月	上	13.3	12.6～14.1	13.2	33.1	7.93
	中	12.6	11.8～13.1	10.9	32.8	7.96
	下	10.9	10.0～11.4	9.6	33.4	8.02
62年 1月	上	10.7	9.8～11.0	8.0	33.4	8.03
	中	8.6	7.8～10.0	7.3	34.0	8.08
	下	8.4	7.3～9.4	6.8	33.7	8.11
2月	上	8.1	6.8～9.5	6.8	34.1	8.11
	中	9.3	8.7～10.8	6.8	33.7	8.13
	下	7.4	5.0～9.5	6.5	34.6	8.10
3月	上	8.5	6.5～9.8	7.4	33.8	8.14
	中	9.4	9.0～10.0	8.1	32.7	8.15
	下	9.8	9.5～10.4	9.3	34.4	8.05

