

平成 14 年度種苗生産事業報告書

平成 14 年 3 月～平成 14 年 8 月

財団法人 香川県水産振興基金栽培種苗センター

は し が き

(財)香川県水産振興基金栽培種苗センターは、香川県における栽培漁業推進のため県から種苗生産業務等の委託を受け、クロダイ、クルマエビ、キジハタ、オニオコゼ、マコガレイ、ヒラメ、タケノコメバルの種苗生産及びサワラの中間育成に取り組み、配付を行っております。

この事業報告書では生産時期に合わせて平成14、15年及び16年分を報告します。

クロダイについては、養殖用、放流用ともに需要減となり平成15年度で生産は中止となりました。

オニオコゼについては、種苗生産技術の向上が見られ民間種苗生産業者よりの種苗供給とし、平成16年度で生産は中止となりました。

マコガレイについては、平成14、15年度に香川県水産試験場が実施した放流追跡調査の結果、放流魚の再捕率が著しく低く、放流の効果が見えないため平成16年度で生産は中止となりました。

タケノコメバルについては、香川県ブランド新魚種開発事業で水産試験場での生産試験が平成15年度で終了し、平成16年度より当センターの生産対象魚種となりました。

クルマエビについては、平成15年度 PAV（クルマエビ類急性ウイルス血症）が発生しました。関係機関の協力、援助を受け何とか計画尾数を達成することができました。（独水産総合研究センターに協力していただき香川県水産試験場、基金種苗センターで対策協議を行いました。平成16年度生産ではPAV発生もなく計画を達成できました。

キジハタについては、平成14年度VNN（ウイルス性神経壊死症）の発生があり親魚ともども全て処分し、場内消毒等対策に努めました。平成15年度は県漁業センターでの発病確認試験生産が行われ、発病が認められず平成16年度生産を再開しました。生産尾数は計画を達成することができました。

サワラについては、平成16年度より小田育成場で中間育成を行っております。

最後になりましたが、物心ともに快くご援助を賜りました関係各位に対しましてはこの場をかりまして心より感謝申し上げます。

平成17年 3月

(財)香川県水産振興基金

栽培種苗センター場長 丸 岡 光 春

目 次

総 務 一 般

1. 組 織	1
2. 種苗生産計画および実績	2
3. 施設の概要	3

業 務 報 告

I 種苗生産

1. クロダイ養成親魚からの採卵	5
2. クロダイ種苗生産	7
3. クルマエビ種苗生産	13
4. オニオコゼ養成親魚からの採卵	18
5. オニオコゼ種苗生産	20
6. キジハタ養成親魚からの採卵	22
7. キジハタ種苗生産	24

II 餌料培養

1. シオミズツボワムシの培養	27
2. タイ産ワムシの培養	30

III 中間育成事業

1. 平成13年度ヒラメ種苗生産概要	31
2. ヒラメ中間育成	32
3. クルマエビ中間育成	36

IV 技術開発

1. 平成13年度マコガレイ種苗生産概要	42
2. 平成14年度マコガレイ中間育成技術開発事業	43

V 配付業務

種付の配付状況	49
---------------	----

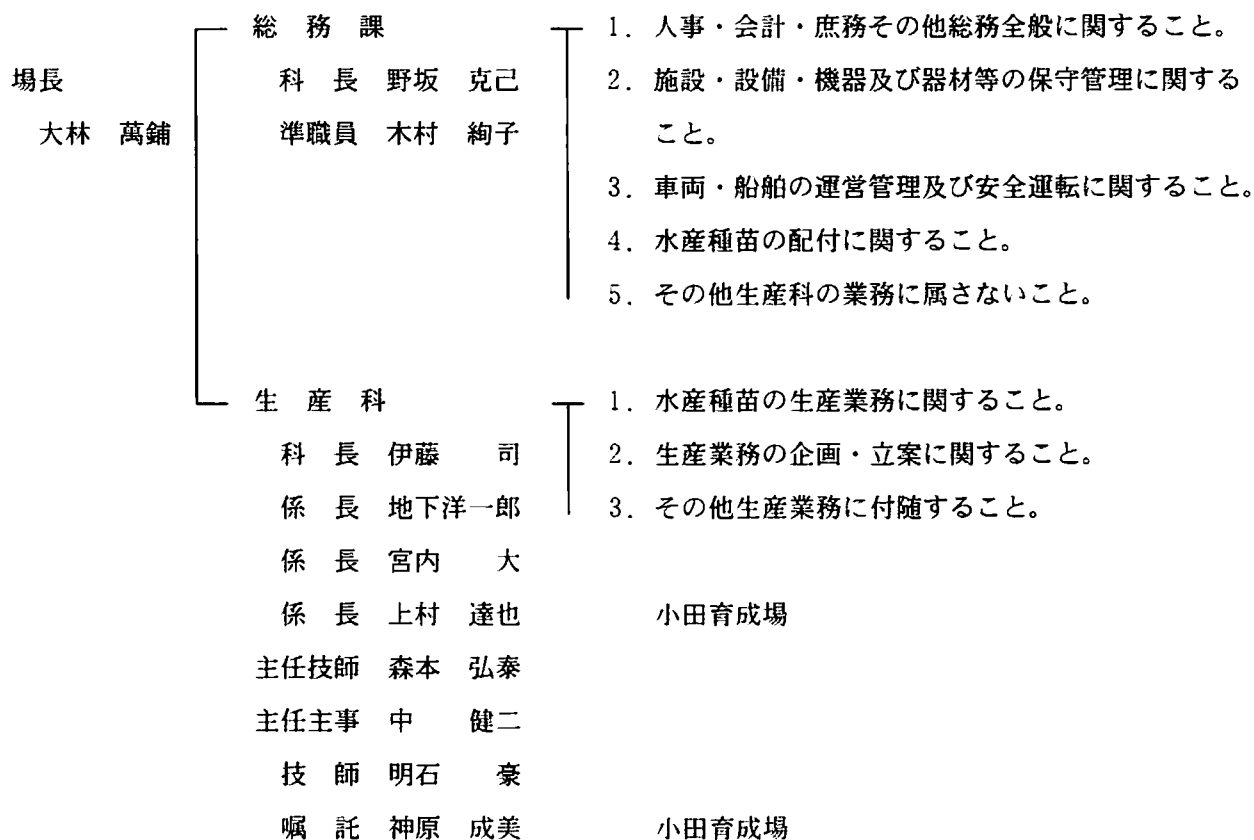
VI 観測資料

定時定点観測資料	51
----------------	----

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 栽培種苗センター 昭和57年4月1日
小田育成場 平成12年4月1日
- (3) 所在地 栽培種苗センター 香川県高松市屋島東町75番地-4
小田育成場 香川県さぬき市小田610-4
- (4) 組織及び業務分担（平成14年4月1日現在）



2. 種苗生産計画及び実績

(1) 種苗生産事業

魚種	計 画			実 績		
	大きさ (mm)	尾 数 (千尾)	引渡期限 (月日)	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	引渡 (月日)
クロダイ	20	270	8.31	20	241	6.27~6.1
	30	80		30	86	
ヒラメ	50	300	7.31	50	300	5.1
クルマエビ	13	1,700	8.31	13	1,700	6.17, 18
	50	3,200		50	3,303	6.17~8.8
オニオコゼ	25	20	9.30		40	8.19
キジハタ	25	50	9.30		0	
マコガレイ	15	600	3.31	15	719	3.27

キジハタ

8月13日にVNNが発生し、生産種苗をすべて処分した。

養成親魚もウイルスキャリアーであることが確認され、全て処分した。

(2) マコガレイ中間育成技術開発事業

香川県が準備した全長15~20mm種苗を小田育成池へ收容し、取り上げ全長50mm生存率50% (目安400千尾)を目標に生産技術開発を行った。

結 果

生存率は、目標に達した。

成長は、全長37.9mmで終了し目標に達しなかった。

収 容			取 り 上 げ			
大きさ (mm)	尾 数 (千尾)	月 日	大きさ (mm)	尾 数 (千尾)	月 日	生存率 (%)
22.3	813	3.27	37.8	437	5.14	53.8

3. 施設の概要

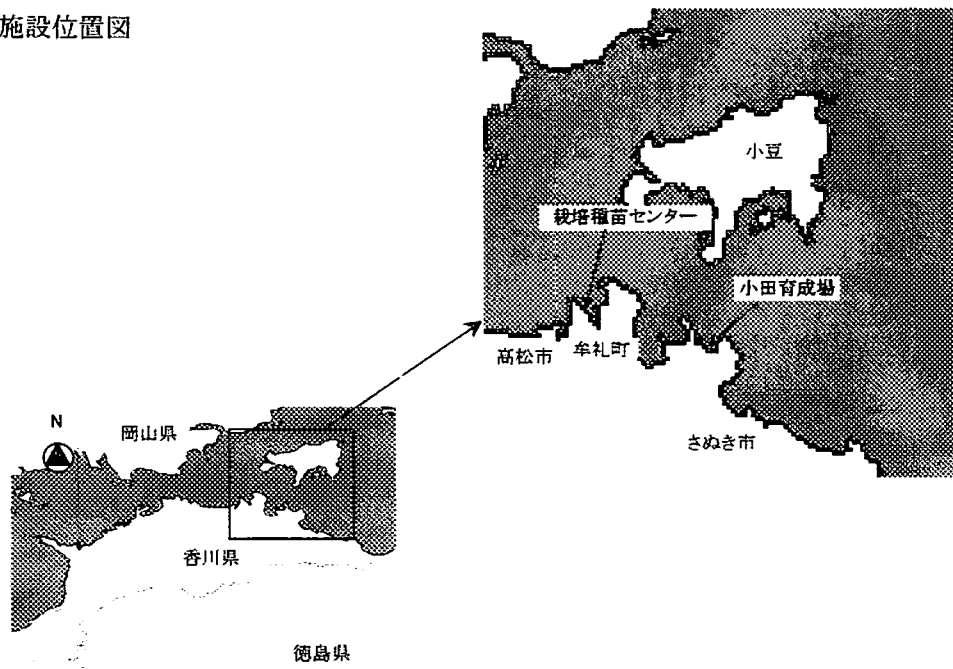
(1) 水槽・小割生簀の規格及び略称（種苗センター）

名称	略称・名称	容量(m ³)	規模(m)	提要
第1飼育棟	F1～F6	45	7.5×4.5×1.3	FRPコーティングコンクリート水槽
	5T1～4	5	7.5×4.5×1.3	FRP水槽
第2飼育棟	H1～3	100	9.0×7.5×1.5	FRPコーティングコンクリート水槽
	5T1～3	5	3.0×1.8×0.93	FRP水槽
	9T1	9	4.4×2.3×0.89	FRP水槽
	2T1～2	40	2.18×1.08×1.0	FRP水槽
ワムシ培養水槽	W1～W8	40	7.5×4.25×1.25	FRPコーティングコンクリート水槽
餌料培養水槽	5T1～8	5	2.5×1.65×1.3	FRP水槽
親魚水槽	A1～A2	50	φ6×1.8	コンクリート水槽
藻類培養水槽	G1～G8	70	12.0×6.0×0.97	コンクリート水槽
クルマエビ飼育水槽	K1～K5	200	10.0×10.0×2.0	コンクリート水槽
キャンパス水槽		50	φ8×1.1	
小割生簀	4m	36	4.0×4.0×2.5	6面／基×7基
	6m	90	6.0×6.0×3.0	4面／基×1基

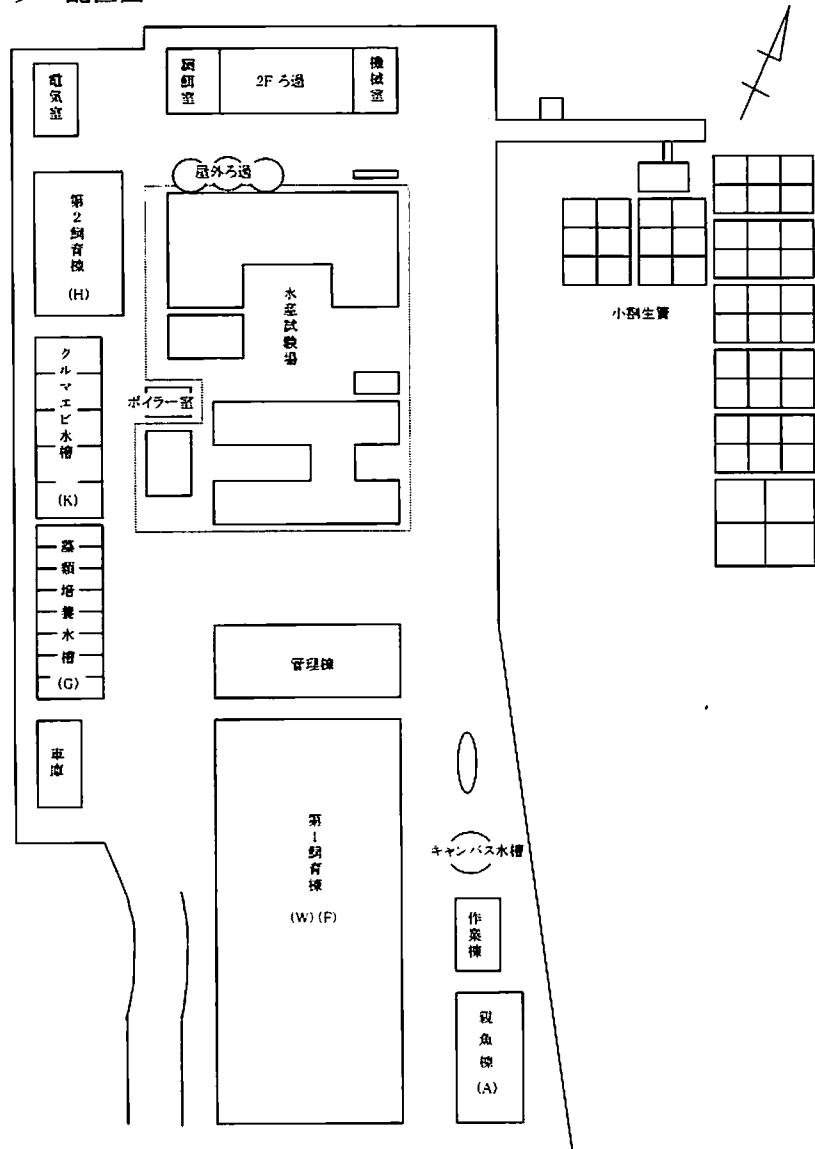
(2) 施設の概要（小田育成場）

名称	略称・名称	容量(m ³)	規模(m)	提要
中間育成池	1号～3号	15,000	72×70×1.5	
取排水施設	水門3基(潮汐による換水)、取排水ポンプ2式(強制換水)			
消波堤	50m			

(3) 施設位置図

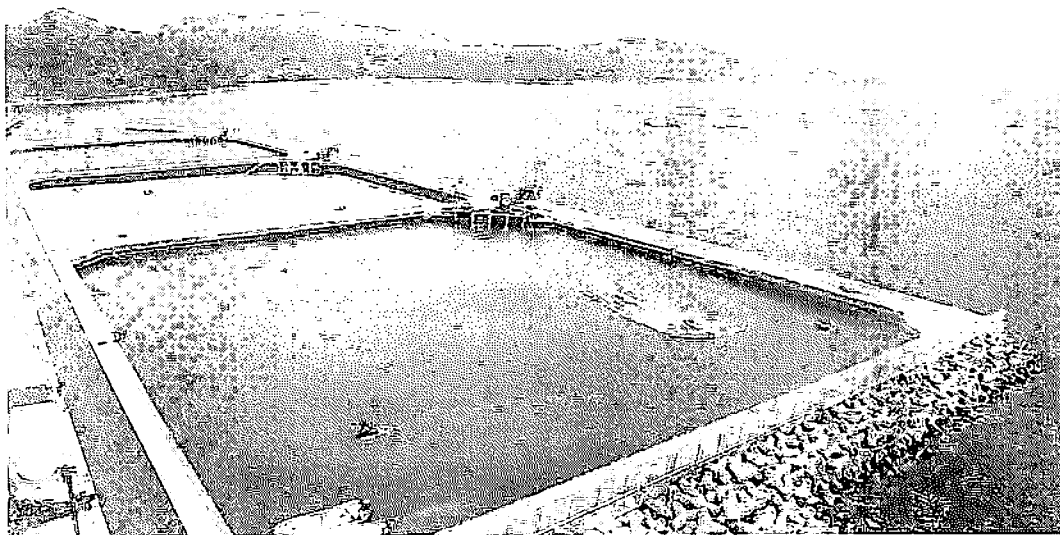


(4) 栽培種苗センター配置図



(5) 小田育成場全体図

各棟のCは水槽の略称



クロダイ養成親魚からの採卵

伊藤 司

クロダイ種苗生産を4月上旬開始目標に親魚の飼育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

陸上水槽で飼育していた親魚を平成13年12月25日に178尾、魚体重240～1,680 g（雌雄不明）を、親魚A-1水槽（円形コンクリート製水槽：使用水量50m³）1面に収容した。

(2) 給餌

親魚への給餌は、配合飼料に総合ビタミン剤を吸着させ、摂餌状況を見ながら適宜給餌した。

(3) 産卵促進

産卵促進は加温と電照を併用して行った。水温は平成14年1月3日まで自然水温とし、1月4日より徐々に加温し3月21日に18℃とし、5月11日まで保ちその後自然水温とした。電照は蛍光灯（40W 1灯）で行い、平成14年1月15日より1月末までは午前7時から午後6時まで、2月1日より5月11日の採卵終了日までは午前6時から午後7時まで行った。

(4) 採卵

採卵槽に採卵ネットを3個設置し、採卵槽のオーバーフロー管により排水を受け採卵し浮上卵と沈下卵に分離した後計量した。

2. 結 果

採卵結果を表1に、産卵水槽の水温を図1に、採卵数を図2に示す。

産卵開始は3月24日で、5月11日に採卵を打ち切った。採卵日数は49日間で総採卵数7,919万粒、浮上卵数7,408万粒、沈下卵数511万粒、平均浮上卵率93.5%、ふ化率は67～97%でおおむね90%以上であった。

表1 採卵結果

水槽 (No.)	採卵期間 (月日)	採卵日数 (日)	総卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	沈下卵数 (万粒)	浮上卵率 (%)	ふ化率 (%)
A 1	3月24日～5月11日	49日	7,919	7,408	511	93.5	90以上 (67～97)

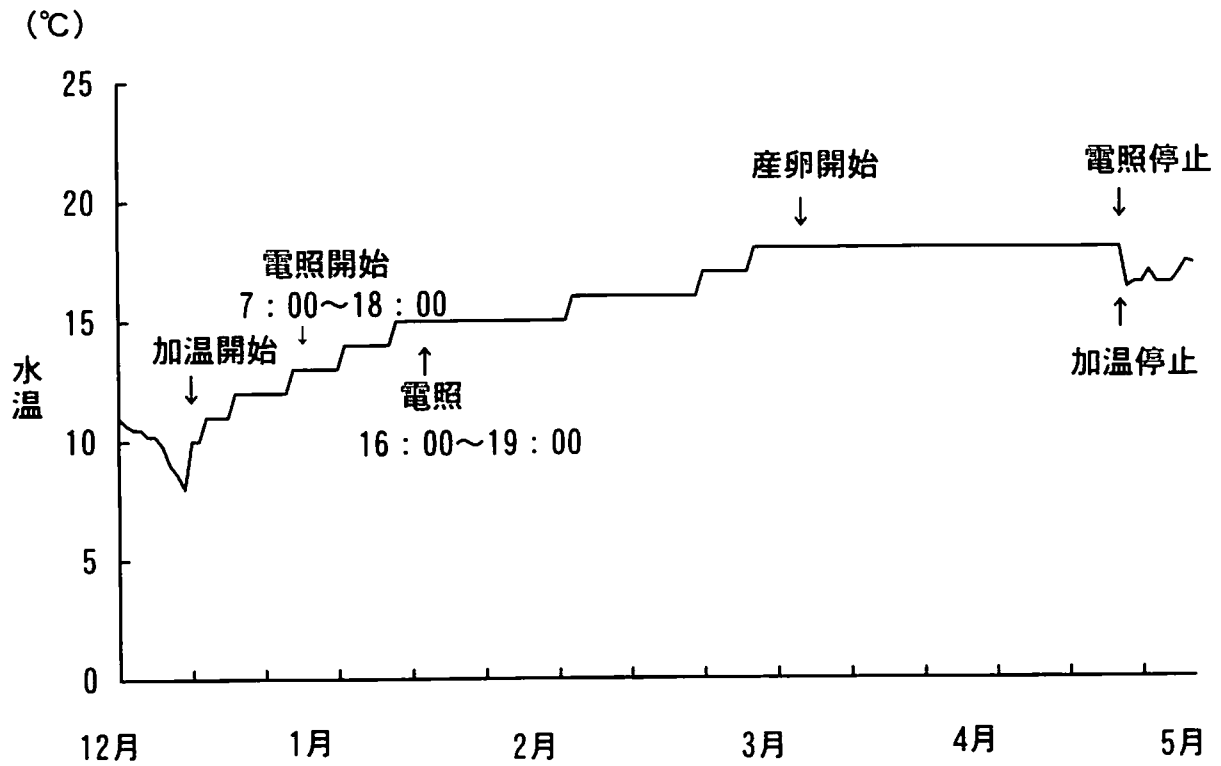


図1 クロダイ産卵水槽の水温

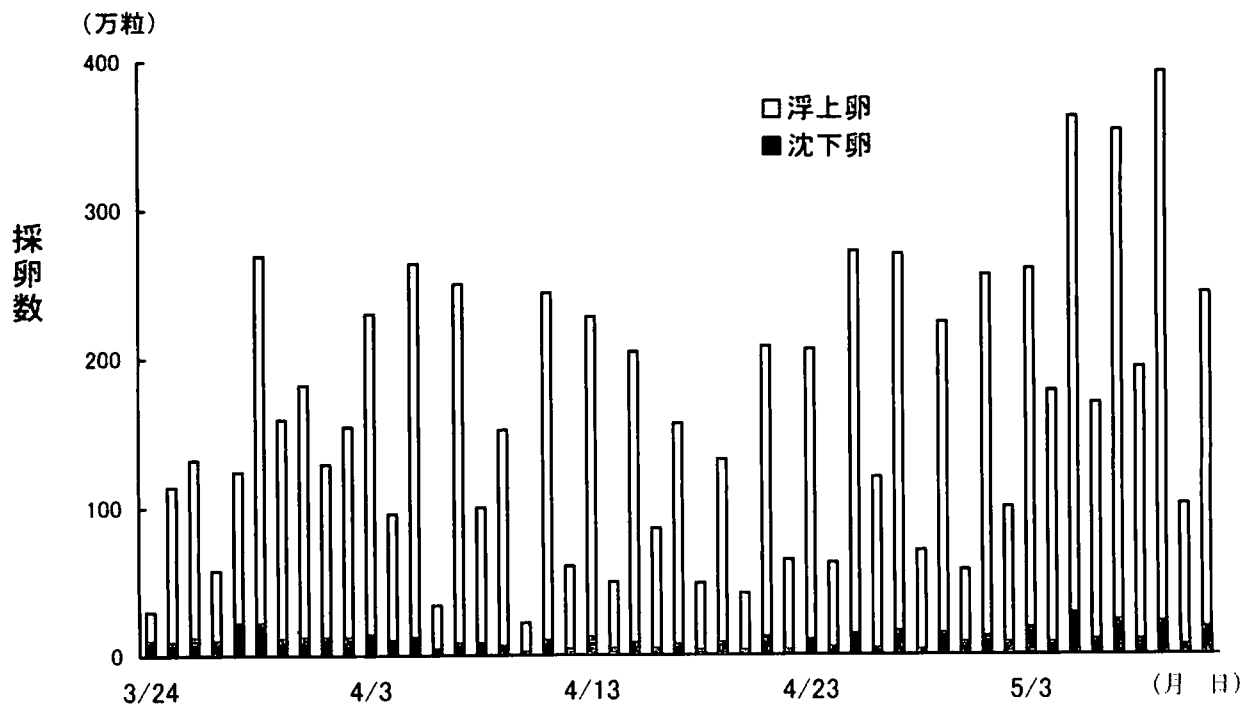


図2 クロダイ採卵数

クロダイの種苗生産

宮内 大・伊藤 司・地下洋一郎・中 健二・明石 豪

放流種苗として20mmサイズの稚魚を10.0万尾、30mmサイズの稚魚を6.2万尾、養殖用種苗として20mmサイズの稚魚を14.1万尾生産することを目的として行った。その概要をここに報告する。

1. 飼育方法

(1) 1次飼育 (20mm種苗生産)

飼育にはF水槽 (使用水量40m³) を使用した。

卵は当场養成親魚が産卵した浮上卵を用いた。卵は、受精卵表面を有効ヨウ素25ppmのイソジン液 (有効ヨウ素10mg/ml明治製菓製) で30秒消毒し、ろ過海水で洗浄後飼育水槽に収容した。

飼育水温は18℃で開始し、日令39日に飼育水温が20℃になるように日令36日から0.5℃/日の割合で加温した。飼育水は、精密濾過装置 (多本用プラスチックハウジング (12TXA-3; 500mm0.5μmカートリッジフィルター12本入) ; アドバンテック東洋株式会社) の次に紫外線殺菌装置 (UV850A型; 荏原インフィルコ株式会社) を通過したろ過海水 (日令0~45日) もしくはろ過海水 (日令46日~取り上げ) を使用した。飼育はふ化日 (日令0日) から流水飼育とした。換水率は50%から開始し、以後5日おきに25%ずつ増量させた。

底掃除は、日令20日から行った。

飼育水にはマリンクロレラ100 (以下冷凍ナンノ) を日令0日から日令20日まで50万細胞/mlになるよう添加した。通気は、エアーストーン (50×50×170mm) 3個とエアリフト2基で行った。

餌料には、シオミズツボワムシ (以下Sワムシ) 、アルテミア幼生 (以下Ar-n) 、配合飼料を用いた。Sワムシはマリングロス (日清サイエンス製、以下MG) で6時間と冷凍ナンノで22時間強化した。Sワムシは強化後、有効濃度10ppmのニフルスチレン酸ナトリウム (以下NFS-Na) で1時間の薬浴を行った後給餌した。Ar-nは、MGで18時間強化した。

分槽は、パッチを形成した仔魚を0.5m³パンライトですくい、サイフォンで移した。

取り上げは、飼育水減少後稚魚をネットですくい、重量法で計数した。沖出しは、1m³パンライトに収容した稚魚をフォークリフトで棧橋まで運び、サイフォンで小割り生け簀に収容した。

(2) 2次飼育 (30mm種苗生産)

飼育にはF水槽 (使用水量40m³) を使用した。

飼育は、ろ過海水を用いた流水飼育とした。流量は6回転/日から開始し、最大7回転/日とした。飼育水温は自然水温とした。

餌料は、配合飼料を与えた。

2. 結 果

飼育結果を表1、飼育経過を図1に示す。

(1) 1次飼育

第1回次は、4月2日にF2水槽へ100.0万粒の卵を収容して生産を開始した。これから得られた仔魚数は97.0万尾で、ふ化率は97.0%であった。

仔魚は、日令25日にF1水槽に分槽をした。

本回次は、鰾が機能化する大きさ(4.5mm)になっても開腔率は約60%と低かった。その後、観察しながら全長約14~15mmまで飼育を行ったが、約3割の稚魚の鰾が機能化していなかったため日令49及び53日廃棄した。

第2回次は、4月3日にF5水槽へ80.0万粒の卵を収容して生産を開始した。これから得られた仔魚数は78.0万尾で、ふ化率は97.5%であった。

本回次は、第1回次と同様鰾の異常が認められ、全長約14~15mmの時点で約5割の稚魚の鰾が機能化していなかったため日令48及び52日に廃棄した。

第3回次は、4月25日にF3水槽へ100.0万粒の卵を収容して生産を開始した。これから得られた仔魚数は94.3万尾で、ふ化率は94.3%であった。

仔魚は、日令27日にF2水槽に分槽をした。

稚魚は、日令53日に30mm用種苗としてF2、3水槽からF1は移槽した。

本回次は、日令59日に平均全長26.5~27.4mm稚魚23.5万尾を取り上げた。このうちF3水槽で生産された3.5万尾は、F1水槽(30mm用)へ移槽した。

第4回次は、4月25日にF6水槽へ100.0万粒の卵を収容して生産を開始した。これから得られた仔魚数は95.4万尾で、ふ化率は95.4%であった。

仔魚は、日令27日にF5水槽に分槽をした。

稚魚は、日令52、53日に30mm用種苗としてF5、6水槽からF4は移槽した。

本回次は、日令61~69日に平均全長25.2~32.9mm稚魚19.3万尾を取り上げた。1次飼育での給餌量を表2に示す。

仔稚魚への総投餌量は、Sワムシ756.7億個体、Ar-n70.3億個体、配合飼料98.7kgであった。

(2) 2次飼育

飼育は、3、4回次で生産された稚魚をF1もしくはF4水槽へ収容して行った。

稚魚は、日令68~69日の間に13.5万尾(平均全長31.6~32.9mm)取り上げた。

2次飼育での稚魚の給餌は、配合飼料を計39.4kg給餌した。

3. 考 察

(1) 開腔率

1~4Rの開腔率の推移を図2、3に示す。

1~2Rでは、鰾が機能化するサイズ(全長4.5mm)になっても正常な鰾を持った仔魚は25~55%と低かつ

た。その後、廃棄するまで（約14mm）の間定期的に観察を行ったが、約30～40%の稚魚は開腔していなかった。一方、3-4Rでは開腔率向上の目的でコックを付けて微通気で飼育を試みたところ、同サイズの開腔率は90～100%であった。

1-2Rの飼育方法は昨年と同様であったが鰾は発達せず（平成13年度は100%）、通気量を微量にすることにより改善できた。

(2) 疾病

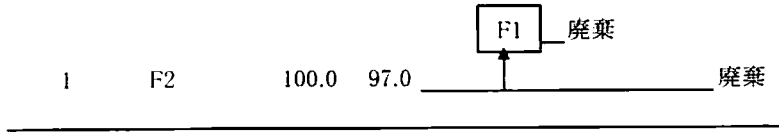
本年は、2次飼育中（全長約21mm）に滑走細菌症が発病した。対策として塩酸オキシテトラサイクリン散（水産用OTC）を付着した配合を1日2～3回給餌（3日間）及び飼育水のNFS-Na浴（有効濃度2ppm）を行った結果本症は終息した。発病要因は、取水海水中に常在する細菌がろ過過程、あるいは飼育水槽中で増加した為だと思われる。

クロダイ稚魚期における細菌性疾病は毎年発病しているので、今後予防措置法の検討が必要である。

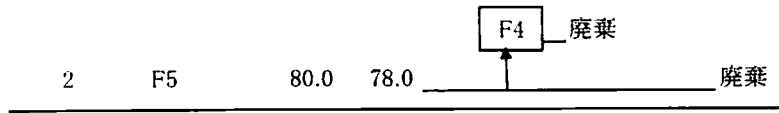
表1 生産結果

生産回次/生産区分		1	2	3	4
卵収容日	月日	4.02	4.03	4.25	4.25
卵収容数	万粒	100.0	80.0	100.0	100.0
ふ化日	月日	4.04	4.05	4.27	4.27
ふ化仔魚数	万尾	97.0	78.0	94.3	95.4
ふ化率	%	97.0	97.5	94.3	95.4
1 開始時水槽	m ³ ;槽	40;1	40;1	40;1	40;1
開始密度	万尾/m ³	2.43	1.95	2.36	2.39
次 生産期間	月日	4.02～5.27	4.03～5.27	4.25～6.25	4.25～7.05
飼育日数	日間	56	55	62	72
飼 分槽尾数	万尾				
分槽時日令	日	25	24	27、53	27、52、53
分槽水槽	m ³ ;槽	40;1	40;1	40;2	40;2
分槽時全長範囲	mm				
育 分槽時平均全長	mm	7.89	7.47		
取り上げ日令	日			59	61-69
取り上げ日	月日			6.25	6.27-7.05
取り上げ全長範囲	mm	日令49、53	日令48、52	21.0～34.4	18.4～41.8
取り上げ平均全長	mm	で廃棄	で廃棄	26.9	28
取り上げ尾数	万尾			23.5	19.3
生残率	%				
飼育水温範囲	℃	17.3～20.3	17.8～20.3	18.1～21.8	17.6～21.8
飼育水pH範囲		7.84～8.12	7.87～8.13	7.63～8.06	7.64～8.05
開始時水槽	m ³ ;槽			40;1	40;1
2 開始時日令	日			53	52
開始尾数	万尾				
次 生産期間	月日			6.19-7.04	6.18-7.05
飼育日数	日間			16	18
取り上げ日令	日			68	69
飼 取り上げ日	月日			7.04	7.05
取り上げ全長範囲	mm			21.0-44.2	21.0-41.8
取り上げ平均全長	mm			31.6	32.9
育 取り上げ尾数	万尾			7.2	5.7
生残率	%			—	
飼育水温範囲	℃			21.0～21.8	21.4～21.8
飼育水pH範囲				7.75～7.90	7.73～7.92

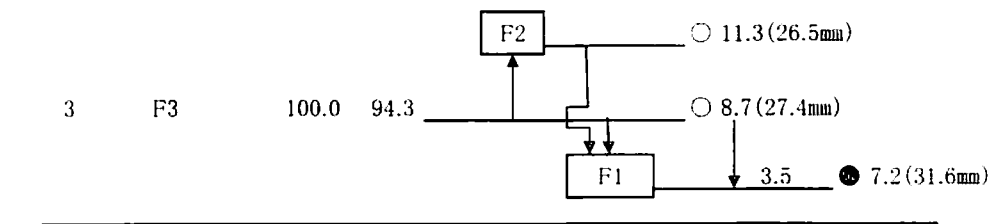
生産回次	月日	4.02	4.04	4.29	5.23	5.27
水槽	日令		0	25	49	53



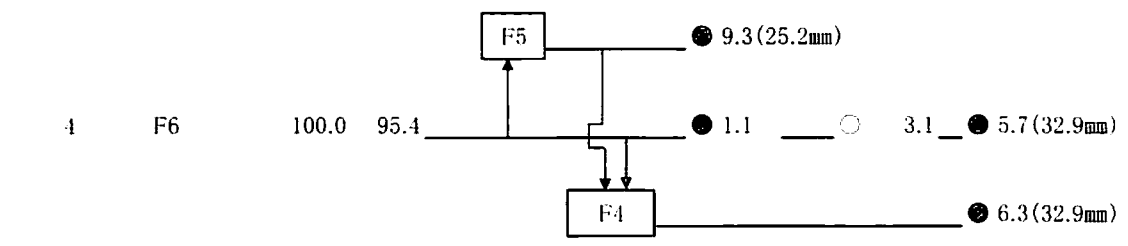
生産回次	月日	4.03	4.05	4.29	5.23	5.27
水槽	日令		0	24	48	52



生産回次	月日	4.25	4.27	5.24	6.19	6.25	7.04
水槽	日令		0	27	53	59	68



生産回次	月日	4.25	4.27	5.24	6.18-19	6.27	6.28	7.05
水槽	日令		0	27	52-53	61	62	69



○ — 沖出し
● — 配布

図 1 経 路 図

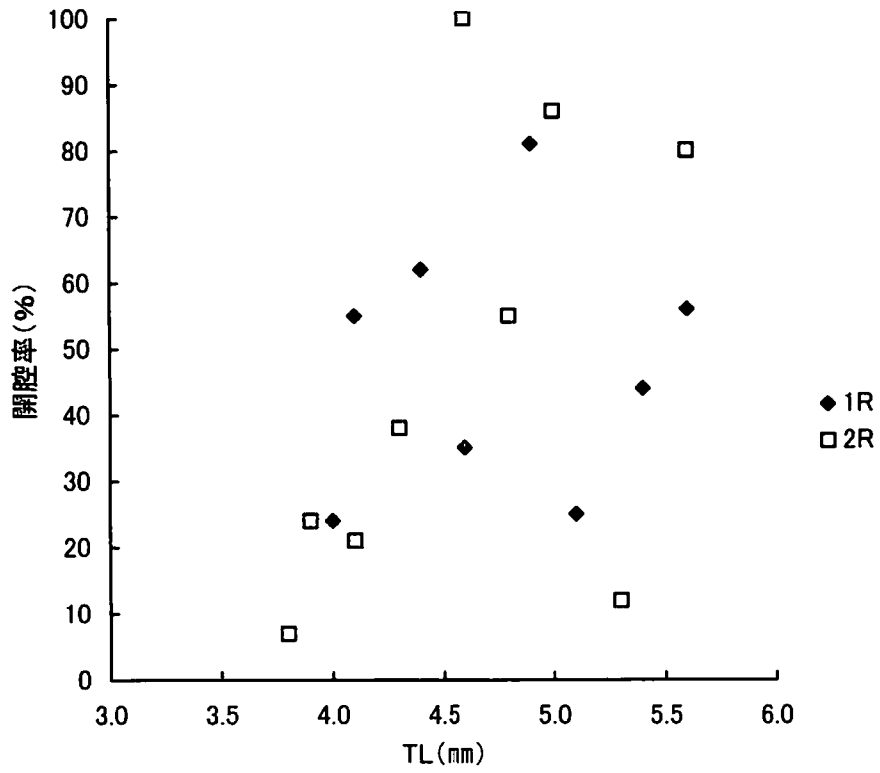


図2 1及2Rの開腔率の推移

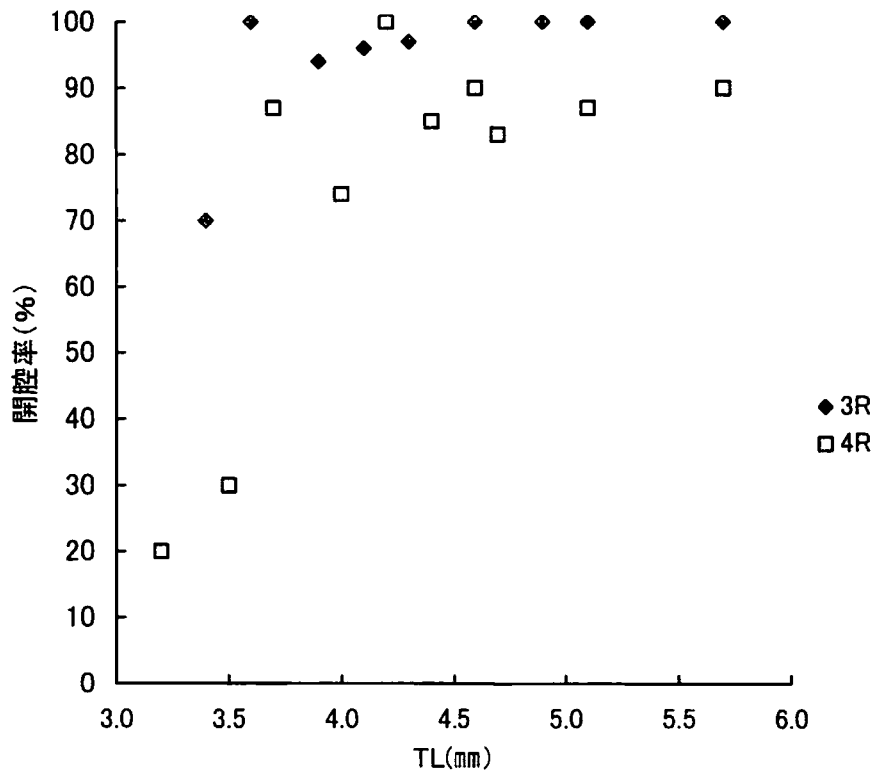


図3 3及4Rの開腔率の推移

表2 給 餌 量

回次	S型ワムシ (億個体)	1次飼育		2次飼育
		Ar-n (億個体)	配合飼料 (kg)	配合飼料 (kg)
1	161.9	18.3	8.5	
2	148.5	17.8	8.7	
3	223.9	17.1	33.4	19.9
4	222.4	17.1	48.1	19.5
計	756.7	70.3	98.7	39.4

クルマエビの種苗生産

森本 弘泰・明石 豪

全長13mmのクルマエビ約600万尾を目標に生産したのでその概要を報告する。

1. 方 法

(1) 親エビ購入

親エビは、徳島県小松島漁業協同組合、椿泊漁協で水揚げされたものから選別し、購入した。

(2) 搬入から収容

運搬は、海水氷で水温を約13℃まで下げ、カゴに10～15尾程度収容し、それを1m³輸送用タンクに収容し搬入した。運搬時間は約4～5時間であった。

搬入した親エビは、水温約20℃の紫外線照射海水（以下UV海水）で約1時間流水洗浄し、内40尾から採血をし、10尾/ロットにして香川県水産試験場でPAV (penaeid acute viremia=クルマエビ類の急性ウイルス血症) の検査を行った。

産卵には、ろ過海水を0.5μmフィルター、紫外線殺菌装置、活性炭フィルターの順序で処理した海水（以下処理海水）を使用した。

親エビは、飼育水槽（使用水量200m³）に処理海水100m³を張り直接収容し、水温25℃で産卵させた。

(3) 飼育

飼育水槽はK水槽（使用水量200m³）を使用した。

飼育水は産卵翌日からゾエア3期（以下：Z3期）まで処理海水を注水し、水槽を満水とした。これよりポストラバ5期（以下：P5期）まで1日50%の流水を行い、それ以降は、100～400%の流水飼育とした。

餌料は、微粒子配合飼料（商品名：マリンペプチド：以下MPと、商品名：プログレッション：以下PG）、アルテミア幼生（以下Ar-n）、配合飼料を使用した。

MP、PGの給餌は、1日3回（1、16、0時）N期～P10期まで行った。期間を通じて夜中（0時）の給餌は0.5m³ふ化槽に電磁弁を接続し、タイマーで行った。

Ar-nの給餌は、1日4回（10、16、22、4時）Z期～P5期まで行った。夜、早朝（22、4時）の給餌は1m³ふ化槽に電磁弁を接続し、タイマーで行った。

配合飼料の給餌は、1日6回（8、12、16、20、0、4時）P1期から取り上げまで自動給餌器で行った。

2. 結 果

表1に購入親エビと産卵結果を示す。

親エビは2回合計215尾を購入し、延べ6水槽使用し生産を行った。

今年度は1,623万尾のふ化幼生を使用し1,171万尾を生産した。取り上げまでの平均生残率は72.1%であった。ふ化幼生数/産卵親エビ数は21.6万尾、ふ化幼生数/購入親エビ数は7.5万尾となった。

表2に収容から取り上げを示す。

第1回次は5月9日にK1に親エビを収容し、1,058万尾のふ化幼生が得られ、飼育途中の5月17日に、K3へミス1期の幼生を約422万尾分槽した。

K1は、6月17日にP26で397万尾(TL15.61±1.79)を取り上げ、小田中間育成場へ184万尾を移槽し、岡山県との交換種苗として101万尾配布した。残りの種苗はK1-1へ111万尾移槽した。

K1-1は、7月3日にP42で91万尾(TL21.40±2.53)取り上げ、小田中間育成場へ移槽した。

K3は、6月17日にP27で40万尾(TL14.73±1.88)取り上げ、小田中間育成場へ移槽した。6月18日にP28で72万尾(TL14.73±1.88)取り上げ、県内漁協へ配付した。残りの種苗はK3-1へ114万尾移槽した。残りの余剰分は岡山県へ101万尾、愛媛県へ47万尾配付した。

K3-1は、7月3日にP43で97万尾(TL20.08±2.90)取り上げ小田中間育成場へ移槽した。

第2回次は5月11日にK2に収容し、565万尾のふ化幼生が得られた。

K2は、6月18日にP27で113万尾(TL14.01±0.96)取り上げK2-1へ移槽した。残りの余剰分は愛媛県へ287万尾配付した。

K2-1は、7月5日にP44で86万尾(TL19.26±2.79)取り上げ県内の漁協へ配付した。

図1に成長、図2に生残率を示す。

最終取り上げ密度は0.43~2.00万尾/m³となった。

表3に給餌量を示す。

餌料はAr-n141.15億個体、微粒子配合飼料MPのCAR、4.90kg、2CD、9.39kg、PL150、12.31kg、PL300、16.77kg、微粒子配合飼料PGの1号、3.97kg、2号、5.13kg、3号、8.57kg、4号、5.03kg、配合飼料の0号37.71kg、1号683.62kgを使用した。

3. 問題と対策

今年度は、Z~M期での生産不調が無く順調に生産が行えた。

昨年検討した運搬方法で、10~15尾を1カゴに収容することと運搬水温13℃、高速道路を使用しての運搬時間の短縮、また、産卵水温をさげるなど、親エビにかかるストレスを少なくした。

表1 購入親エビと産卵結果

	5月9日	5月10日	5月10日	5月11日
購入日	5月9日	5月10日	5月10日	5月11日
購入場所	椿泊、小松島		椿泊、小松島	
購入尾数	88		127	
購入重量(g)	7,200		12,150	
1尾当たりの重量	81.8		95.7	
冷却(13~14℃)	有り		有り	
運搬中弱死尾数	0		0	
運搬中産卵	0		2	
検査尾数	40		40	
検査結果	陰性		陰性	
精密濾過海水	有り		有り	
収容水槽	K1	K1	K1	K2
収容尾数	88	77	202	155
水槽内弱死尾数	5	5	5	11
取り上げ日	5月10日	→	5月11日	5月12日
水槽内弱死尾数	2	0	6	4
完全産卵尾数	0	0	16	19
一部産卵尾数	5	1	19	16
未産卵尾数	77	21	155	105
計	84	22	196	144
再収容水槽	K1	K1	K2	—
再収容尾数	77	77	77	
計数日	→	→	5月10日	5月12日
ふ化ノープリ数(万尾)				280
計数日		→	5月11日	5月13日
ふ化ノープリ数(万尾)				580
計数日			5月12日	5月14日
ふ化ノープリ数(万尾)			1,155	600
収容前産卵尾数	0	0	2	0
弱死尾数	7	1	11	15
完全産卵尾数	0	0	16	19
一部産卵尾数	5	0	19	16
未産卵尾数	77	21	155	105
計	89	22	203	155
収容前産卵親エビ(g)	0	0	150	0
弱死親エビ重量(g)	353	64	783	1,250
完全産卵親エビ重量(g)	0	0	1,360	1,740
一部産卵親エビ重量(g)	350	0	1,580	1,160
未産卵親エビ重量(g)	6,280	2,360	14,000	9,760
計(g)	6,983	2,424	17,723	13,910
平均収容前産卵親エビ(g)	0	0	75	0
平均弱死親エビ重量(g)	50	64	71	83
平均完全産卵親エビ重量(g)	0	0	85	92
平均一部産卵親エビ重量(g)	70	0	83	73
平均未産卵親エビ重量(g)	82	112	90	93
計(g)	78	110	87	90

表2 収容から取り上げ

収容		分槽 (移槽、集槽、間引き)			備考	取り上げ					生残率 (一部不明)																
回次	月日	水槽	N数 (万尾)	月日		水槽	ST	尾数 (万尾)	サイズ (mm)	尾数/m ² (万尾)	月日	水槽	ST	尾数 (万尾)	サイズ (mm)	尾数/m ² (万尾)	N	Z	M	Pl	Pn	Pl/N (%)	Pn/N (%)	Pn/Pl (%)	備考 (%)		
1	5月9日	K1	1058																								
				6月17日	K1-1	P26	111.0	15.61 ± 1.794	6月17日	K-1	P26	397.3	15.61 ± 1.794	1.99	1058	1016	1000	400	397.3	81.6	81.1	99.3					
				6月17日	K1-1	P42	90.9	21.40 ± 2.530	0.45	7月3日	K1-1	P42	90.9	21.40 ± 2.530	0.45										81.9	取り上げ/Pn	
2	5月11日	K2	565																								
				6月18日	K2-1	P27	112.7	14.01 ± 0.967	6月18日	K2	P27	399.4	14.01 ± 0.967	2.00	565	550	545	500	399.4	88.5	70.7	79.9					
				6月18日	K2-1	P44	86.4	19.26 ± 2.792	0.43	7月5日	K2-1	P44	86.4	19.26 ± 2.792	0.43											76.6	取り上げ/Pn
				5月17日	K3	Z3, M1	422.0			6月17日	K3	P27	40.4	14.73 ± 1.883	0.20												
										6月18日	K3	P28	333.4	14.66 ± 1.60	1.67												
				6月18日	K3-1	P28	113.8	14.66 ± 1.60		7月3日	K3-1	P43	97.3	20.08 ± 2.902	0.49											85.5	取り上げ/Pn

表3 給餌料

水槽 No.	アルテミア 投餌量 (億個体)	微粒子配合飼料 (MP, PG)				配合飼料			備考
		CAR. 1 (Kg)	2CD. 2 (Kg)	PL150. 3 (Kg)	PL300. 4 (Kg)	0号 (Kg)	1号 (Kg)	計 (Kg)	
K1	52.66	3.99	5.32	6.59	8.07	12.00	236.67	248.67	MP使用
K2	43.16	3.97	5.13	8.57	5.03	12.45	221.92	234.37	PG使用
K3	45.33	0.91	4.07	5.72	8.70	13.26	225.03	238.29	MP使用
計	141.15	8.87	14.52	20.88	21.80	37.71	683.62	721.33	

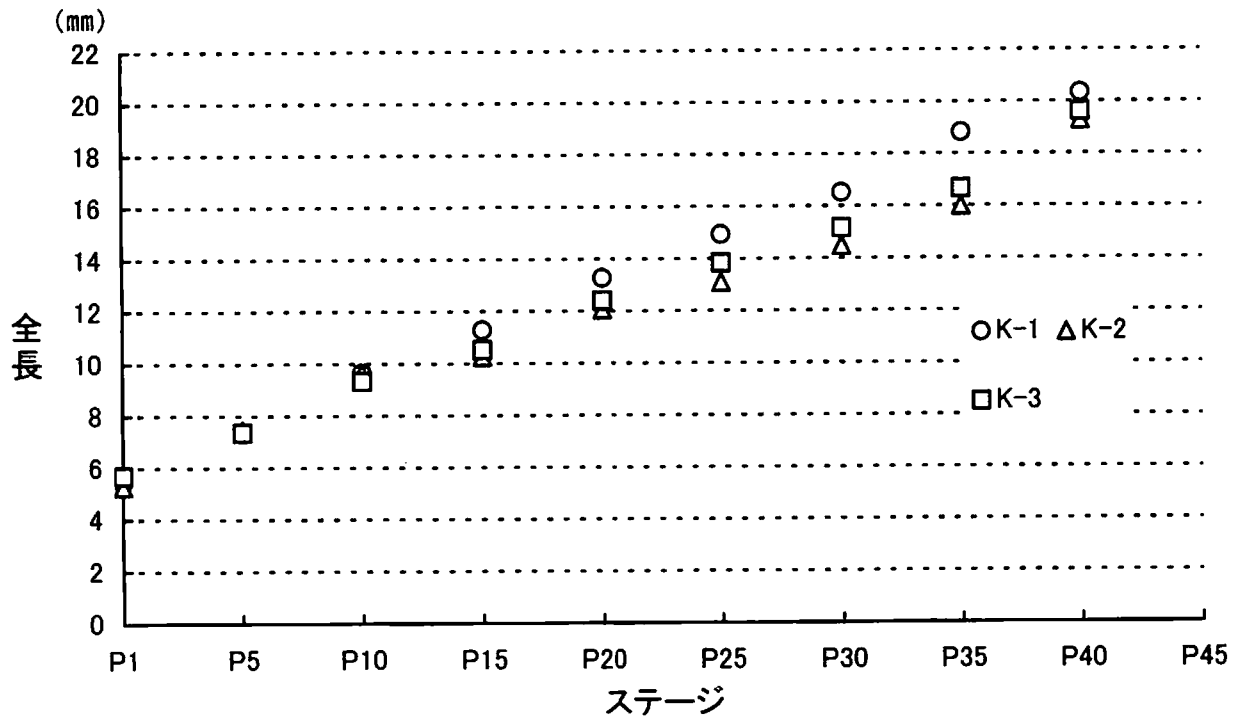


図1 成長

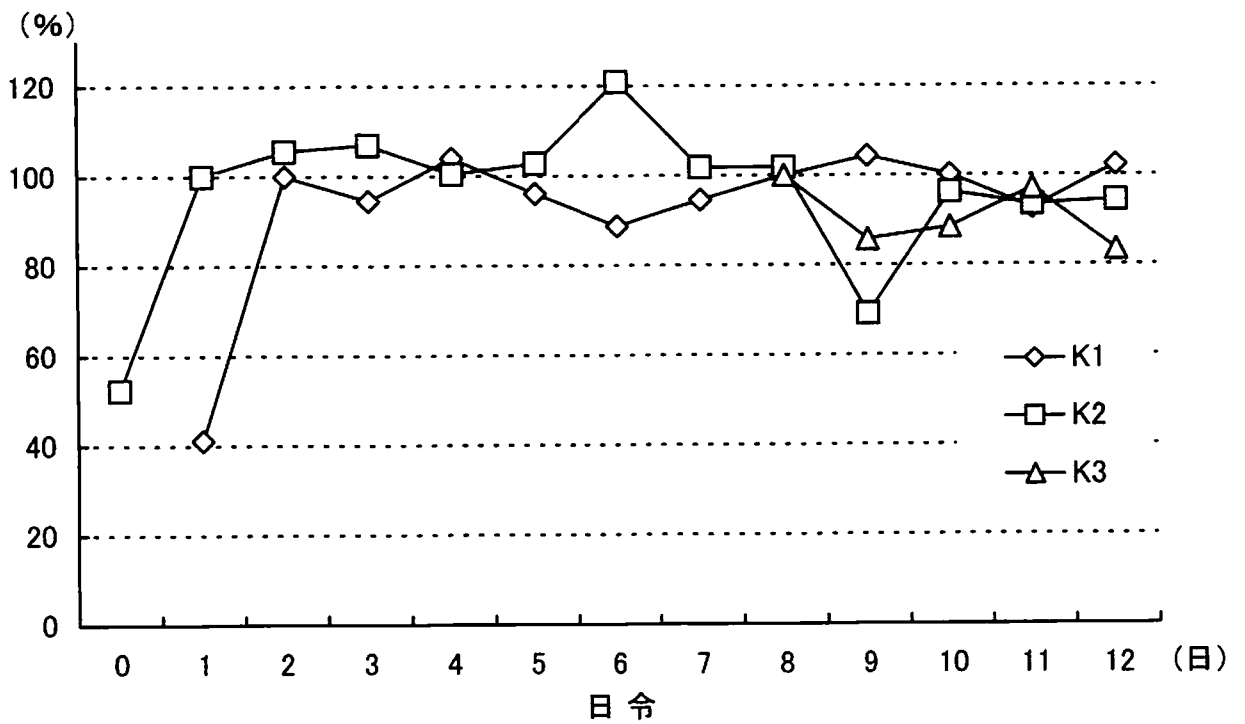


図2 生残率

オニオコゼ親魚からの採卵

伊藤 司

平成14年度オニオコゼ親魚から採卵を行つたので、その概要を報告する。

1. 方 法

(1) 親魚

平成14年5月下旬より6月初めにかけて県内庵治漁業協同組合の小型底引き網で漁獲されたオニオコゼ親魚102尾（雌雄不明）を購入し、屋外5m³FRP水槽(95%遮光ネット設置)1槽に收容した。飼育水は濾過海水を10~12回転/日の掛け流しとした。

(2) 給餌

餌料は5月下旬から8月末までは生きエビを週1回程度（0.5~1kg/回）給餌した。

(3) 採卵

産卵水槽水面近くよりサイフォンで0.5m³水槽のゴース地ネットで卵を受け、浮上卵と沈下卵に分離した後計量した。

2. 結 果

表1に採卵結果を示し、図1に産卵期間中の採卵数を示した。産卵は6月3日に始まり7月31日で採卵を中止した。採卵日数59日間の内、産卵日数は34日間であった。総採卵数は434.7万粒、浮上卵数282万粒、沈下卵数152.7万粒、浮上卵率64.9%であった。親魚收容開始日より7月31日までに48尾の親魚がへい死した。

表1 オニオコゼ採卵結果

水槽	採卵期間 (月日)	採卵日数	産卵日数	総採卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	沈下卵数 (万粒)	浮上卵率 (%)
5m ³	6.03~7.31	59	34	434.7	282	152.7	64.9

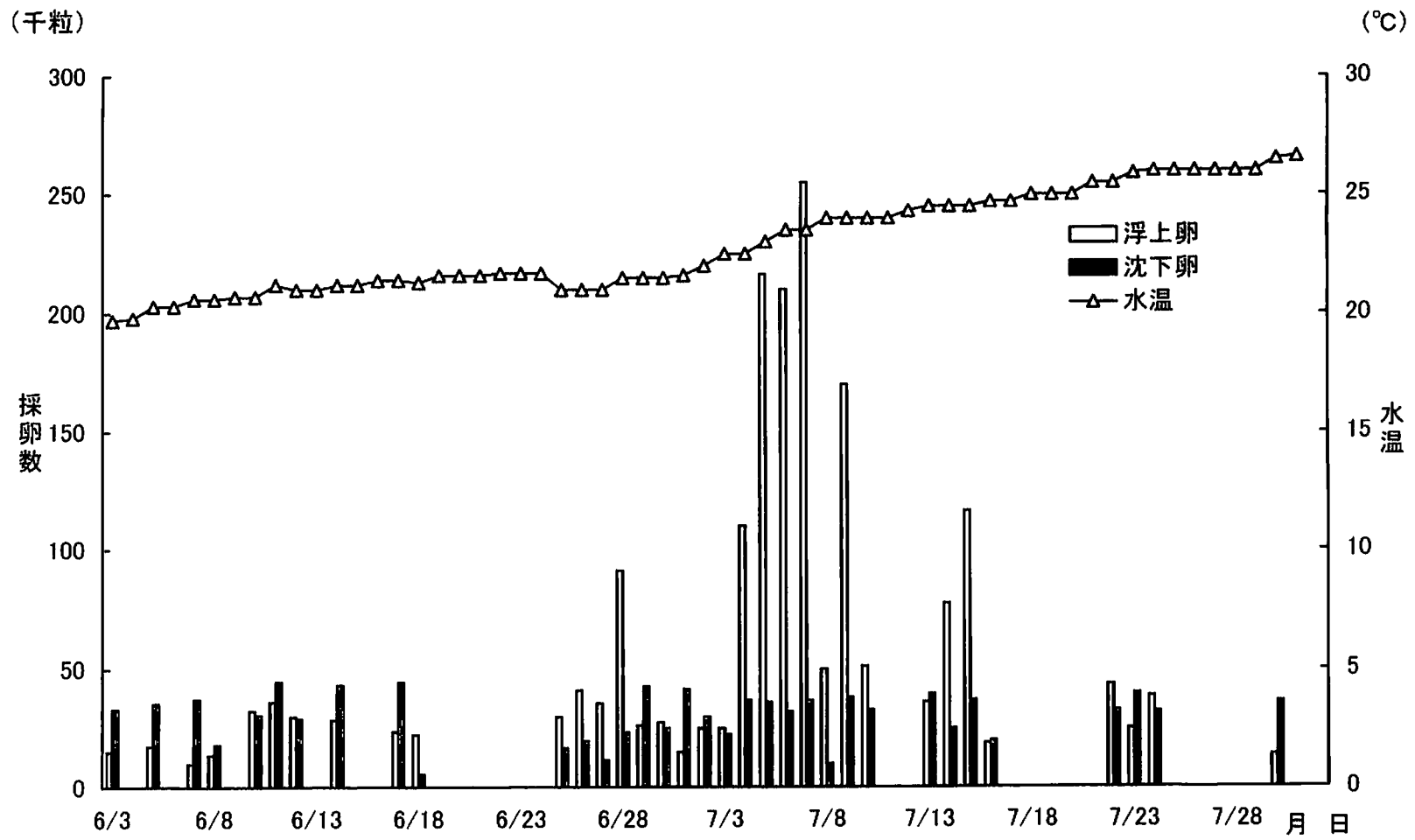


図1 平成14年 オコゼ採卵数

オニオコゼの種苗生産

伊藤 司

放流試験用種苗として全長25mm、2万尾を目標に生産を行ったのでその概要を報告する。

1. 生産方法

第1回次生産は6月5日に岡山県水産試験場栽培漁業センターより35万粒の浮上卵を譲り受けて飼育を行い、第2回次生産は6月10日に当场親魚が産卵した浮上卵を飼育に使用した。

(1) 種苗生産

飼育水槽は第1回次生産では5m³水槽（FRP製、角型）3槽を2回次生産は1kl水槽（パンライト製、円型）1槽を使用した。飼育水は、ろ過海水を0.5μmフィルターで精密ろ過し、紫外線殺菌した海水を使用した。飼育水には日令0~13日まで1日当たり淡水濃縮クロレラ(商品名：スーパー生クロレラV12)を40~200ccを添加した。飼育水温は、23~25℃を保った。換水は卵収容時より100%の流水飼育を開始し魚の成長と共に流水量を増し400%とした。通気は5m³水槽でエアーストン3個とエアリフト4基/槽、1m³水槽ではエアーストン1個とエアリフト2基を使用した。底掃除は、日令13~15日から開始し毎日行った。餌料はS型ワムシ、アルテミア幼生、配合飼料を使用し、S型ワムシ、アルテミア幼生の栄養強化はスーパー生クロレラV12で行った。

(2) 中間育成（着低期以降）

飼育水槽は5m³水槽2槽に小割り網（1×1×0.5mナイロン文字網）を3張り/水槽と2m³水槽1槽に小割り網(0.6×0.6×0.4mナイロン文字網)2張りを設置し着底魚を収容した。飼育水はろ過海水を使用し、飼育水温は自然水温で600~2400%の流水飼育とした。通気はエアーストン6個/槽を使用した。餌料は配合飼料のみを手撒きと自動給餌機で1日に10回程度給餌した。

2. 結 果

種苗生産期の生産結果を表1に示す。中間育成期の生産結果を表2に示す。

種苗生産、第1回次は6月5日に、35万粒の浮上卵を3水槽に収容し、平均ふ化率51.6%、ふ化仔魚18.07万尾を飼育し7月4日から21日の間に全長16~18mmの稚魚6.27万尾を取り上げた。第2回次は6月10日に4.4万粒の浮上卵を1水槽に収容し、ふ化率88.6%、ふ化仔魚3.9万尾を飼育し7月9日から12日の間に全長15~16mmの稚魚1.67万尾を取り上げた。中間育成は1、2回次で生産した稚魚7.94万尾を小割り網へ収容し網替え、稚魚の選別等を繰り返しながら飼育し8月8日から9月13日の間に平均全長32~46mm、生残率94.4%、7.49万尾の稚魚を取り上げた。また、ふ化仔魚からの通算生残率は34.1%であった。

表1 種苗生産結果

生産 回次	収 容					取 り 上 げ				
	月日	卵数 (万粒)	水槽	ふ化仔魚 (万尾)	ふ化率 (%)	月日	飼育日数	尾数 (万尾)	全長 (mm)	生残率 (%)
1	6月5日	15	5m ³ -1	4.07	27.1	7月4日	30	0.83	16	20.4
	"	10	5m ³ -2	6.4	64	7/7~16	31~42	2.3	16~17	35.9
	"	10	5m ³ -3	7.6	76	7/17~21	31~47	3.14	17~18	41.3
2	6月10日	4.4	1m ³ -1	3.9	88.6	7/9~12	30~32	1.67	15~16	42.8
合計(平均)		39.4		21.97	55.8			7.94		36.1

表2 中間育成結果

収 容			取り上げ				
月日	全長 (mm)	尾数 (万尾)	月日	全長 (mm)	尾数 (万尾)	生残率 (%)	通算 生残率(%)
7/4~21	15~18	7.94	8/8~9/13	32~46	7.49	94.4	34.1

キジハタ養成親魚からの採卵

伊藤 司

平成14年度養成親魚からの採卵を行ったので、その概要を報告する。

1. 方 法

(1) 親魚

陸上水槽で飼育していた親魚を平成14年5月22日に179尾（魚体重320～1,400g：雌雄不明）を淡水浴後、親魚水槽A-1（円形コンクリート水槽；使用水量50m³）1槽に収容し自然水温での、ろ過海水500%／日の掛け流し飼育を行った。8月1日に採卵を打ち切り海面小割網生簀へ沖出した。

(2) 給餌

餌料はオキアミ+イカナゴ（1：4）に総合ビタミン剤を2%添加し調餌した。

給餌は摂餌状況を見ながら残餌がでないよう適宜給餌を行った。なお採卵期間中は週6日の給餌を行った。

(3) 採卵

採卵槽に夕方採卵ネットを設置し、翌朝卵を回収して浮上卵と沈下卵に分離し計量した後、浮上卵を微通気、流水で卵管理を行い夕方再分離した。

2. 結 果

表1に採卵結果を示し、図1に産卵期間中の採卵数を示す。

産卵は6月6日に始まり産卵期間中の8月1日で採卵を中止した。

採卵期間は57日間で、総採卵数4,453.5万粒、浮上卵数1,552.5万粒、沈下卵数2,883万粒、浮上卵率31.0%であった。再分離後のふ化率は（85～100%）で、おおむね90%以上であった。

表1 採卵結果

水槽 (No.)	採卵期間 (月日)	採卵日数 (日)	総卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	沈下卵数 (万粒)	浮上卵率 (%)	ふ化率 (%)
A-1	6月6日～8月1日	57	4,453.5	1,552.5	2,883.0	31	再分離後 90以上 (85～100)

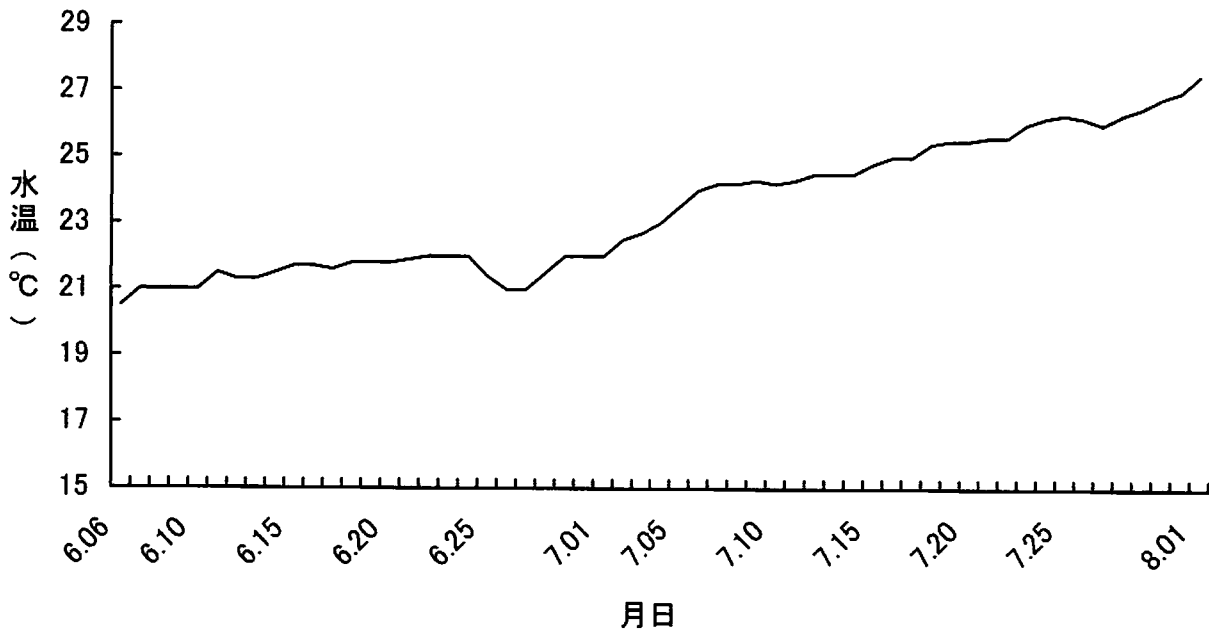


図1 キジハタ産卵水槽の水温

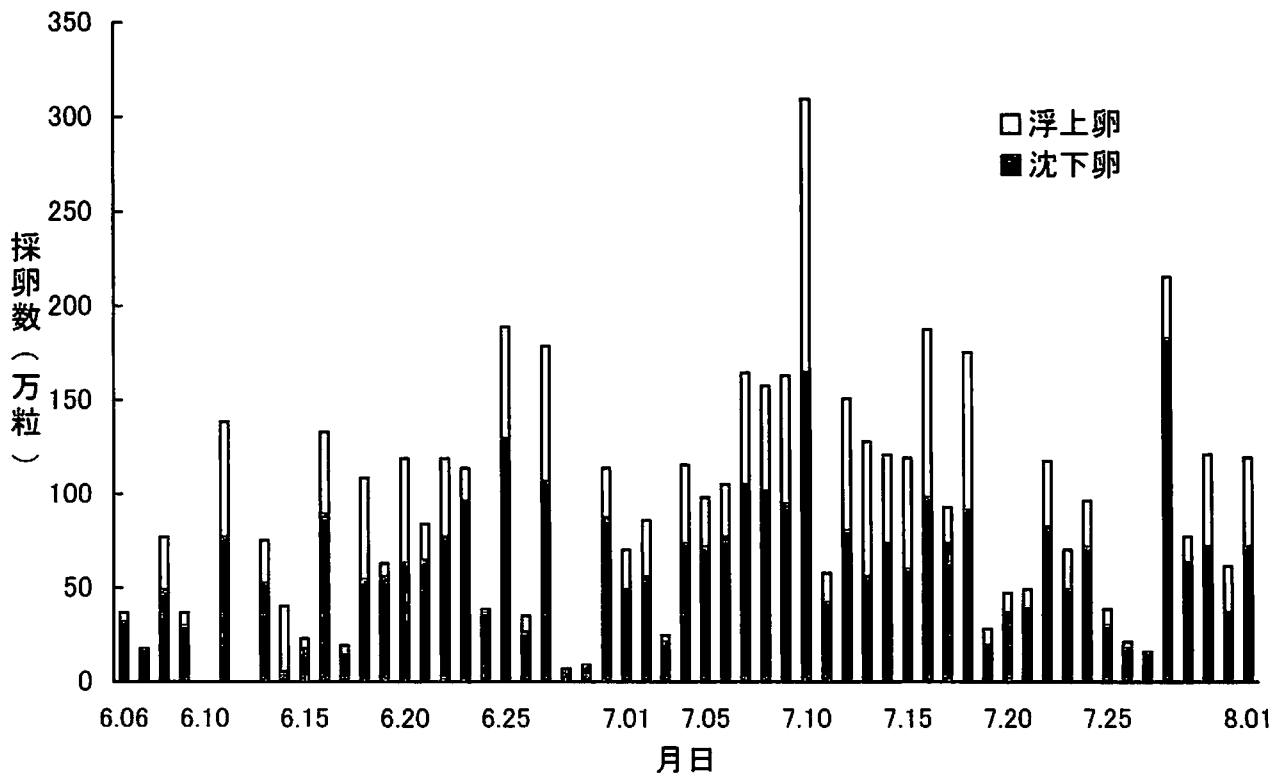


図2 キジハタ採卵数

キジハタの種苗生産

地下洋一郎

放流用種苗として、全長25mmのキジハタを0.1万尾生産したので、その概要を報告する。

1. 生産方法

(1) 採卵と卵管理

卵は、当场で養成している親魚の卵を使用した。

朝採卵した卵は、一次分離を行い浮上卵を採卵ネットに収容し微通気、微粒水で4時間卵管理した後、二次分離を行い浮上卵を飼育水槽に収容した。

(2) 飼育

二次分離した卵をF.W水槽（使用水量 40m³）にのべ14水槽に収容し飼育を開始した。

飼育水温は、自然水温とした。

通気方法は、エアリフト2～3本とエアストーン2～3個の水槽、それとエアリフト2本のみの水槽を作った。

流水は、魚の成長にあわせて50～200%とした。

底掃除は、取り上げ直前まで行わなかった。

飼育水にはワムシの飼育水中での再生産と栄養強化をかねて淡水産生クロレラ（商品名：スーパー生クロレラV12 以下スーパーV12）を1日当たり1ℓ日令20～25日まで添加した。

餌料は、シオミズツボワムシ（以下SSワムシ、Sワムシ）、アルテミア幼生、配合飼料を使用した。昨年度まで使用していたタイ産ワムシは昨年の飼育結果から使用しなかった。

SSワムシ、Sワムシ、アルテミア幼生は、マリングロス（以下 MG）で3時間栄養強化した後給餌した。

2. 結果と考察

生産結果を表1に示す。

今年度は、地先水温が平年より約1℃高く推移したためか、昨年度より17日早く6月5日から産卵が始まった。

卵収容は、6月11日から8月1日までに延べ14水槽行い、合計1,095.9万粒の卵を収容し生産を行った。

各回次とも初期に大量へい死が起こり、日令5～33日の間に11水槽廃棄した。

取り上げは、8月20日に行い全長29～39mmの稚魚約1,000尾取り上げた。

例年のことではあるが、1ℓピーカーでのふ化率（今年度は、85～100% 平均96.6%）と飼育水槽での柱状サンプリングの計数からのふ化率（今年度は、9.5～59.7% 平均42.5%）の間に大きな差がある。今

年度は、通気の面から1ℓピーカーと同じような環境を作るためエアーリフト2本のみ（スーパーV12やSSワムシが沈下しない程度の微通気）の飼育水槽を作った。しかし、通気が弱いため計数ができなかったためふ化率は、不明であった。また、日令10日までに仔魚が確認できなかったため廃棄した。

今年度は、昨年度生産に結びついた生産方法であった初期餌料としてSSワムシを使用した。その結果、3水槽で日令10日を過ぎた時点でも小さいながらパッチがあり仔魚が確認できた。しかし、日令12～20日頃から3水槽で突然へい死が起こった。F-2-3では、3日間で全滅（3.8万尾）した。衰弱魚を香川県水産試験場魚病担当者に検査を依頼した。その結果、ウイルス性神経壊死症（以降VNNと示す）と診断された。取り上げた稚魚もVNNと診断されたため処分した。

また、地先の小割り網で飼育していた親魚、親魚候補魚に衰弱し横転する魚やへい死する魚が見られたので検査をしたところVNNと診断されたため、すべてのキジハタを処分した。

今年度、初めて現場でVNNが発生し、仔魚の大量へい死および親魚のへい死が起こった。

そのため、地先海域でのウイルス除去のため地先で飼育されているすべての魚種でVNNの検査を行ったがすべて陰性であった。

来年度以降の種苗生産については、過去にキジハタのVNNの発生があり、予防対策を行った結果、平成7年度以降発生していない日本栽培漁業協会玉野事業場の予防対策を参考にVNNの防除を行いたい。

表1 生産結果

生産 回次	月 日	収 容					取 り 上 げ				備 考
		卵 量 (g)	卵 数 (万粒)	水 槽	ふ化仔魚数 (万尾)	ふ化率 (%)	月 日	尾 数 (尾)	全 長 (mm)	生残率 (%)	
1	6月11日	120	36.0	W-5	21.5	59.7					7.15 日令33日で廃棄
2	6月13,14日	110	33.0	W-6	9.7	29.4	8月20日	638	39.1	0.7	8.22 VNN陽性のため処分
3	6月16日	116	34.8	W-7	3.3	9.5					6.22 日令5日で廃棄
4	6月18,19日	300	90.0	W-1	32.2	35.8	8月20日	196	36.0	0.1	8.22 VNN陽性のため処分
5	6月22,23,25日	304	91.2	W-7	-	-	8月20日	244	29.1		8.22 VNN陽性のため処分
6	6月27日	146	43.8	F-3-1	20	45.7					7.18 日令20日で廃棄
7	7月4,5,6,7日	432	129.6	F-2-1	-	-					7.19 日令14日で廃棄
8	7月8,9日	294	88.2	F-1-1	-	-					7.19 日令10日で廃棄
9	7月10日	432	129.6	F-4	57.1	44.1					8.7 日令27日で廃棄
10	7月12,13日	418	125.4	F-5	-	-					7.30 日令17日で廃棄
11	7月16日	255	76.5	F-6	40.8	53.3					8.12 日令26日で廃棄
12	7月18日	246	73.8	F-3-2	40.8	55.3					8.12 日令24日で全滅(3.6万尾) 8.13 VNN陽性
13	7月28,29日	135	40.5	F-2-2	15.2	37.5					8.12 日令14日で廃棄
14	7月30,31日8月1日	345	103.5	F-1-2	40.4	39.0					8.12 日令12日で廃棄
合計		3,653	1095.9		281.0	25.6		1,078			

シオミズツボワムシの培養

森本 弘泰・中 健二

ヒラメ、クロダイ、オニオコゼ、キジハタ、マコガレイの種苗生産に必要なシオミズツボワムシ（以下Sワムシ）の培養を行ったのでその概要を報告する。

1. 元 種

前期培養(14年4月～8月)は、昨年度後期生産から継続培養したSワムシ株を使用した。

後期培養(11年12月～15年3月)は、(株)クロレラ工業から元種(Sワムシ)を譲り受けた。

2. 培養方法

ヒラメ、クロダイ、マコガレイの種苗生産に供給したSワムシは、5 T水槽（使用水量 5 m³）を4面使用し、水温25℃、72時間のバッチ培養とした。

オニオコゼの種苗生産に供給したSワムシは、1 T水槽（使用水量 1 m³）を4面使用し、水温25℃、72時間のバッチ培養とした。

キジハタの種苗生産に供給したSワムシは5 T水槽（使用水量 5 m³）を3面使用し、水温27℃、72時間のバッチ培養とした。

培養水は、前日にろ過海水を0.5 μmの精密カートリッジフィルターと紫外線殺菌装置で処理した海水を次亜塩素酸ナトリウム50ppmで殺菌処理し、約3時間後にチオ硫酸ナトリウムで中和した。

培養水中のゴミ取りとして2 m×1 m×0.05mのフィルター2枚（商品名：サランロックフィルター：OM-150）を水槽底面に敷いた。

餌料は、冷蔵濃縮淡水産クロレラ（商品名：生クロレラV12：以下V12）を使用し、1日6回4時間間隔で（9、13、17、21、1、5時）給餌した。9時の給餌は手撒き給餌、後の5回は40 ℓ容器にV12を入れ水道水で希釈をし、タイマー起動の小型水中ポンプで4時間おきに給餌した。

3. 結果と考察

培養結果を表1に示す。

培養餌料は、V12を2,610 ℓ使用して、6.725億個体を生産した。その内2.919億個体を餌料として供給した。

培養に使用したSワムシの携卵個体平均被殻長は4月培養開始5 T水槽の平均185 μm±1.50（150～210 μm）、12月培養開始5 T水槽のN=50では、185 μm±0.58（180～190 μm）であった。

昨年からの目標の利用率年平均70%以上（移え継ぎの種・餌の利用）を達成するために、培養方法を種苗生産の魚種、維持培養など、細かく替えた。結果、培養したSワムシの利用率（使用量/生産量）が、

昨年度の平均59%から今年度平均72%となった。

今後もワムシの利用率の向上、効率的な培養を目標にV12の使用量を検討していきたい。

表1 培養結果

月	日数	培養		ワムシ (億)	卵率 (%)	倍率 (日数)					ワムシ出荷				V12 使用量 (ℓ)			
		水温 (°C)	水量 (m ³)			0~1	1~2	0~2	2~3	0~3	種 種	出荷実数 餌	その他	計		種 (%)	餌 (%)	利用率 (%)
4	3	25.6	5.0	889	35.6	1.2	1.6	2.1	1.3	2.9	318	270	172	760	35.8	30.4	85.5	441
5	3	24.9	4.8	1,175	23.8	1.3	2.1	2.8	1.4	3.9	297	712	0	1,009	25.3	60.6	85.9	495
6	3/2	25.7	2.9	534	34.3	1.4	1.4	1.9	2.5	2.1	279	135	0	414	52.2	25.3	77.4	283
7	3	25.5	5.0	1,198	22.9	1.4	2.1	2.8	1.5	4.2	280	431	0	711	23.4	36.0	59.3	465
8	3	27.2	5.0	340	17.3	1.3	2.3	3.0	1.5	4.3	87	151	0	238	25.4	44.4	69.9	116
9																		
10																		
11																		
12	3	24.9	1.0	11	42.4	0.5	1.7	0.9	2.4	2.2	8	0	1	9	78.5	0.0	83.2	8
1	3	25.2	3.6	928	44.5	1.3	2.0	2.5	1.7	4.2	263	250	30	542	28.3	26.9	58.4	295
2	3	25.4	5.0	1,199	40.5	1.6	1.8	2.8	1.6	4.5	272	538	25	835	22.7	44.9	69.6	354
3	3	25.3	1.9	452	29.0	1.3	1.9	2.3	1.6	3.5	132	179	26	337	29.1	39.6	74.5	153
6,725						1.3	1.9	2.3	1.7	3.5	1,935	2,666	253	4853	28.8	39.6	72.2	2,610

SSワムシの培養

地下洋一郎

キジハタの初期餌料としてSSワムシの培養を行ったのでその概要を報告する。

1. 元 種

平成14年1月に県内の民間種苗生産業者より元種を譲り受けインキュベーターで種の維持培養を行った。

2. 培養方法

1 m³のアルテミアふ化水槽を2面使用し、水温30℃、24時間のバッチ培養とした。

培養水は、次亜塩素酸ナトリウム50ppmで処理した培養水中のゴミ取りに2×1×0.05mのフィルター1枚（商品名：サランロックフィルター）を使用した。

餌料は、濃縮淡水産クロレラ（商品名：生クロレラV12）を使用し、給餌は、1日6回行った。

3. 結 果

培養は、5月28日から8月12日まで行った。期間中の総生産量は、928.1億個体で餌料として275.1億個体使用した。増殖倍率は、1.5倍前後であった。

図1にSSワムシの被殻長を示す。

被殻長は、90～170 μm n=68で平均125.9 μm、携卵個体は、150～170 μm n=42で平均158.4 μmであった。Sワムシの被殻長は、120～190 μm n=92で平均160.0 μm、携卵個体は、180～200 μm n=8で平均187.5 μmであった。Sワムシに比べ平均で約34.1 μm小さかった。

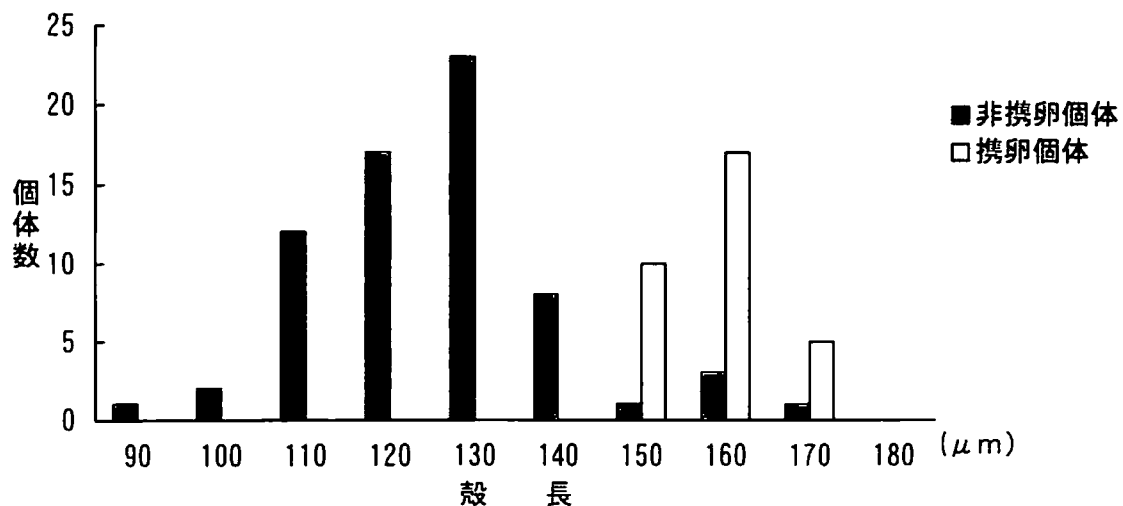


図1 SSワムシの殻長

平成13年度ヒラメ種苗生産概要

(詳細は平成13年度事業報告書ヒラメ種苗生産41-43P参照してください。)

1. 卵は、当场養成親魚が産卵した浮上卵を用いた。
2. 飼育は、H水槽延べ4面に361万粒を収容した。これより得られたふ化仔魚数は277万尾でふ化率は76.7% (59~92%)であった。
3. ふ化率が59%であったことと原因不明の大量へい死が理由で、日令2日および日令43日に生産を中止した。
4. 大量へい死が観られた水槽の衰弱魚は、香川県水産試験場魚病室で細菌及びVNN検査を行ったが、いずれも陰性であった。
5. 日令54もしくは57日に全長26.7~27.6mmの稚魚101.4万尾を取り上げた。この内67.5万尾を小田育成場へ移槽した。

ヒラメの中間育成

上村 達也・神原 成美

放流用種苗としてのヒラメを中間育成し、平均全長50mm、32万尾を配布することを目標に生産を行ったので、ここに概要を報告する。

1. 生産方法

(1) 飼育池

1辺約70mの正方形で、隅切りされた約5,000m²の池(2号池)を使用した。池には、水流機を4台、水車を2台設置し、給餌時以外は常時稼働させた。

(2) 種苗の搬入

栽培種苗センターで生産した種苗を搬入し、中間育成を行った。

(3) 給餌

市販の海産魚用配合飼料を使用した。

給餌は、8時から17時までの間に4回行い、飼育当初から船外機船に取り付けた散粒機で散布する方法で、周辺部を中心に池全体に給餌を行った。

(4) 水質管理

飼育水は潮汐を利用して、水門の開閉で注排水を行ったが、注水は主に取水ポンプを使用した。

水質測定は、9時と15時に行った。水門付近を定点として、水温とDOを測定した。

(5) 取り上げ、配布

飼育水は、水門の開閉と排水ポンプで排水し、排水とともに水門前の深みに蛸集した稚魚を、スクリーン部に設置したふらし網(目合い3mm、筒状3mのもの)で取り上げた。

重量法による計数を行い、配付を行った。

2. 生産結果

生産結果を表1に示す。

4月10日と11日に平均全長26.1~27.6mmの種苗を合わせて67.5万尾収容し、22~23日間の育成後、平均全長52.4mmの稚魚57.6万尾を取り上げた。

生残率は、85.3%であった。

給餌量は471kgであった。

飼育期間中の飼育水温は、9時が13.8~17.9℃、15時が14.3~18.7℃で、DOは、9時が7.0~8.1ml/ℓ、15時が7.6~9.2ml/ℓの範囲であった。

収容当初、潜水観察によって約5千尾(目視)のへい死を確認したが、それ以降飼育途中でのへい死は観

察されなかった。

本年度は、EPタイプの配合飼料を従来のソフトタイプのもものと併用してみたが、早く沈みすぎて、残餌が多く見えたので使用を途中で中止した。

3. 問題点

(1) 成長

平成13年度と比較をするために、水温(9時)と成長の推移を図1に、給餌量と給餌率の推移を図2に示した。ただし、給餌率を推定するに当たって、推定生残尾数は収容尾数から取り上げ尾数を差し引き、飼育日数で割ったものを使用した。

本年度の収容開始は4月10日からで、13年度に比べると8日遅かった。飼育初期は水温が2℃ほど高かったものの、飼育中期からの水温は、あまりかわらずに推移した。にもかかわらず、13年度を上回る成長であった。これは、13年度に対して、給餌量を1～5割程度増やしたためであることが推察された。しかし、給餌率を考えると、14年度のほうが少なく推移している。これは生残尾数が多く、1尾あたりの給餌量が少なくなったためである。今後今年の結果を踏まえ、適正給餌量を検討が必要である。

(2) 黒子の出現と生残

本年度は、13年度と同様に黒子の浮遊が目立たなかった。生残率は13年度以上に良かった。これは、全長が小さいうちに取り上げたために飼育期間が短かったことによることが推察された。

(3) 取り上げ時の取り残し

取り上げ時、予想以上に生残尾数が多く、中央部の窪みに稚魚が多く残り、酸欠で約6.1万尾がへい死した。今後取り上げ時には、予め池外から中央部に海水を入れられるように工夫する必要がある。

表 1 平成13、14年度ヒラメ中間育成 生産結果

年度	月日 (日)	取 池番号	容		取 り 上 げ						備 考
			収容尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	月日 (日)	日令 (日)	取り上げ尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	給餌量 (kg)	生残率 (%)	
14	4.10、11	2	67.5	26.1~27.6	5.01、02	21、22	57.6	52.4	471	*85	取り上げ時のへい死6.1万尾
13	4.02	3	63.9	27.5	5.15,16,18	43,44,46	43.1	68.2	953	67	

* 取り上げ時のへい死魚を含めると94.5%となる

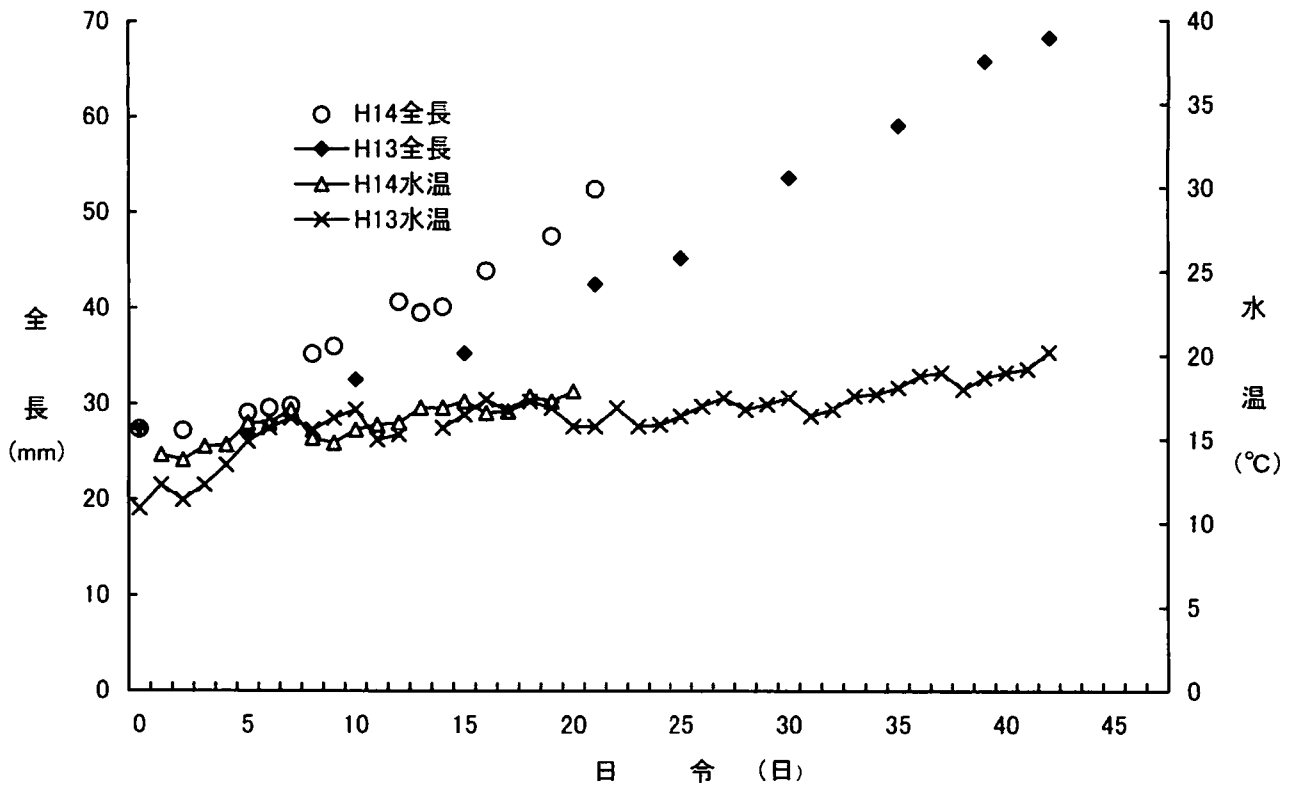


図1 水温と成長

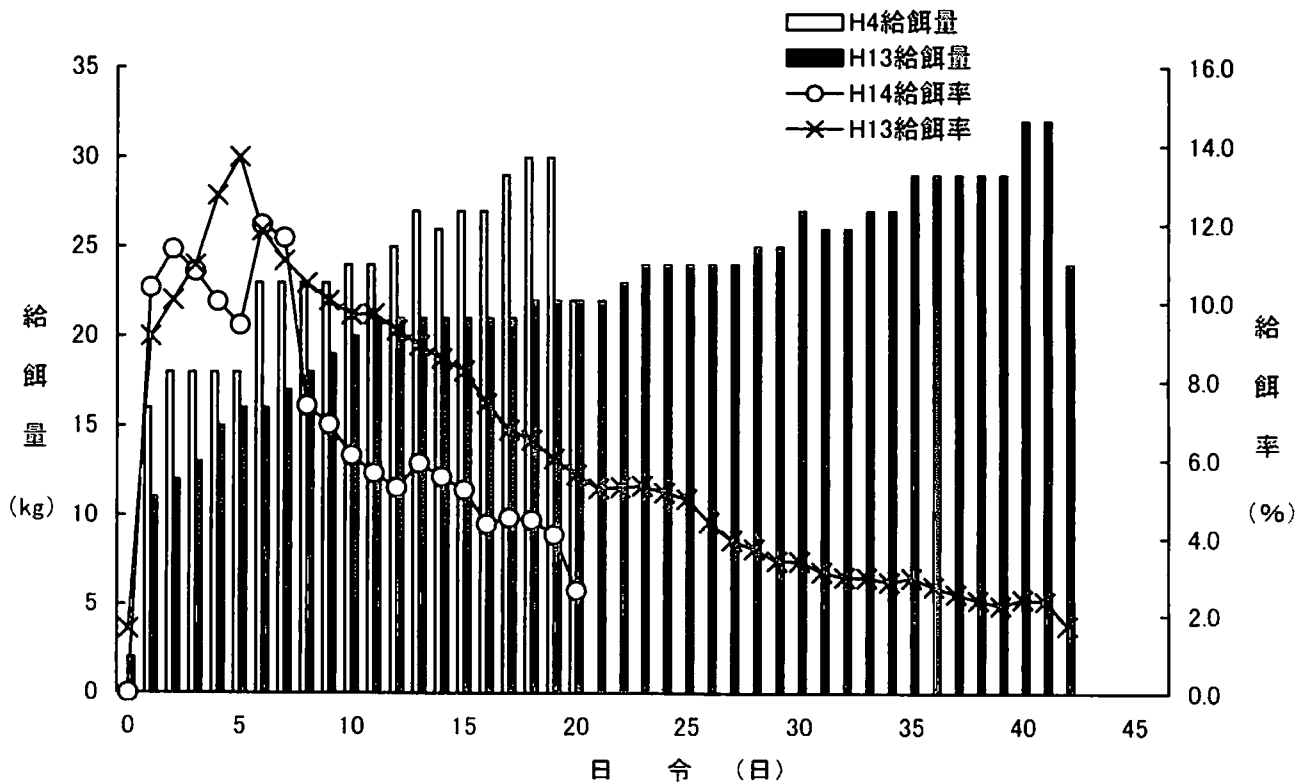


図2 給餌量と給餌率

クルマエビの中間育成

上村 達也・神原 成美

放流用種苗として、クルマエビを中間育成し、平均全長50mm、320万尾を配布することを目標に生産を行ったので、ここに概要を報告する。

1. 生産方法

(1) 施設池

1 辺約70mの正方形で、隅切りされた約5,000m²の池を3面使用した。各池には、水流機を4台、水車を2台用いた。

(2) 種苗の搬入

種苗は、3回次に分けて、1池ずつ搬入し、中間育成を行った。

第1回次は、民間業者の生産した種苗を1号池に搬入した。第2、3回次は、栽培種苗センターで生産した種苗を2、3号池に搬入し、中間育成を行った。

(3) 給餌

2社のクルマエビ用配合飼料を混ぜて給餌した。種苗の大きさに応じた粒径の餌を、船外機船で散粒機を使用して給餌した。

給餌は、7時から17時までの間に4回行った。

(4) 水質管理

注排水は潮汐を利用し、水門の開閉で行ったが、注水は、潮位の関係から、主に取水ポンプを使用した。

水質測定は、水門付近を定点として、9時と15時に水温、DO、PHを測定した。

水質を安定させることを目的に、珪藻の維持管理を行った。珪藻の管理をする上で参考にするために、透明度を直径5cmのるつぼのふたを用いて測定した。

珪藻が、凋落気味になると、水酸化マグネシウム、メタケイ酸ナトリウム、農業用肥料(窒素・リン酸・カリ)を撒布することによって凋落を防ぐように努めた。

(5) ヘドロ除去

中央部に堆積したヘドロの堆積状況を見ながら、ポンプで池外へ排出した。

(6) 取り上げ、配付

取り上げは、かご網を使用し、餌にはイワシを用い、また、種苗は重量法による計数に基づいて、配付を行った。

2. 生産結果

生産結果を表1に示す。

第1回次は、5月21、22日に平均全長約11.5mmのクルマエビ種苗を1号池にそれぞれ500、165万尾収容して生産を開始した。

7月8日（飼育日数48日）から取り上げを開始し、7月23日までの間に平均全長58.0～62.6mmの種苗を1.951kg、135.9万尾取り上げ、配付した。

給餌した配合飼料は、1.548kgであった。

生残率は63%で、増肉係数は0.80であった。

飼育期間中の水温は、9時が18.9～27.0℃、15時が20.2～28.4℃の範囲であった。

DOは、9時が5.4～9.2ml/ℓ、15時が5.8～12.5ml/ℓの範囲であった。

PHは、9時が8.00～8.68、15時が8.17～8.87の範囲であった。

第2回次は、6月17～18日に栽培種苗センターから全長14.7～15.6mmのクルマエビ種苗220万尾収容して生産を開始した。

収容直後の観察で、約5万尾のへい死が観察された。飼育日数10日前後には、給餌量が多過ぎたのか、残餌にカビが生えているのが観察された。飼育日数35日前後には、へい死個体の稚エビが観察されたが、増えることはなく推移した。

7月29日（飼育日数42日）から取り上げを開始し、8月8日までの間に平均全長50.8～53.5mmの種苗を1.847kg、172.9万尾取り上げ、配付した。

給餌した配合飼料は、1.592kgであった。

生残率は79%で、増肉係数は0.86であった。

飼育水温は、9時が20.5～28.9℃、15時が20.7～30.1℃の範囲であった。

DOは、9時が4.6～8.9ml/ℓ、15時が5.9～13.4ml/ℓの範囲であった。

PHは、9時が7.89～8.67、15時が8.07～8.89の範囲であった。

第3回次は、7月3日に栽培種苗センターから平均全長21.0mmのクルマエビ種苗181万尾収容して生産を開始した。

収容直後の観察で、約5万尾のへい死が観察された。飼育日数20日前後にへい死が確認されたが、2回次と同様にへい死は増えることはなく推移した。

8月5日（飼育日数33日）から取り上げを開始し、8月13日までの間に平均全長50.1～54.4mmの種苗を1.859kg、173.4万尾取り上げ、配付した。

給餌した配合飼料は、1.414kgであった。

生残率は96%で、増肉係数は0.82であった。

飼育水温は、9時が23.7～29.0℃、15時が25.2～30.0℃の範囲であった。

DOは、9時が5.2～8.3ml/ℓ、15時が6.5～11.8ml/ℓの範囲であった。

PHは、9時が8.04～8.60、15時が8.17～8.67の範囲であった。

3. 問題点

①成長

各回次の給餌量と成長、水温と成長を図1～6に示す。

第1回次は、13年度と比べると、日令10～30日くらいまでは成長が良い。これは、水温が若干高く推移したことによると思われる。30日以降給餌量が多く推移したにもかかわらず、成長が悪かったのは、水温は同程度に推移しているのに、飼育密度、飼育重量が関係することが推測される。

第2回次は、日令20日前後と取り上げ前の成長が悪かった。日令20日前後のときは、それまでの給餌量が若干少なかったことと、ヘドロが増え、DOが下がったことが確認されている。取り上げ前は、へい死が若干観察されている。環境的に何か成長を阻害するものがあったことが推測される。

第3回次は、水温は飼育期間を通して14年度のほうが高かった。日令15日位までは成長が比較的鈍く、それ以降少し速くなったのは、図5からも解るように、給餌量が関係しているものと推測される。

成長には、水温と給餌量、飼育密度が関係するので、今後も適正給餌量を模索していく必要を感じる。

②生残

13年度PAVが発症した3回次を除いて比較すると、本年度のほうが生残率が高かった。

全回次について、本年度のほうが水温は、若干高く推移しているが、生残率を左右するほどでは無いように考える。

③疾病対策

昨年度は、3回次にPAVが発症した。第3回次は発症を防ぐ目的で、多糖類を添加した配合飼料（協和発酵製）を使用した。

他の回次でも発症しなかったので効果は不明である。今後も効果の有無を検証しながら使用の検討をしていきたい。

表1 平成14年度 生産結果

回次	収 容			取 り 上 げ							備考			
	月日	池番号	収容尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	収容重量 (kg)	月日	日令 (日)	平均全長 (mm)	取り上げ尾数 (万尾)	取り上げ重量 (kg)		生残率 (%)	給餌量 (kg)	増肉係数
1	5.21、22	1	215	11.0	26.5	7.08 ~7.19	48 ~59	58.1 ~62.6	135.9	1,951	63	1,548	0.80	
2	6.17、18	2	220	16.2	70.3	7.29 ~8.08	42 ~52	50.8 ~53.5	172.9	1,847	79	1,592	0.90	
3	7.03	3	181	21.0	137.6	8.05 ~8.13	33 ~41	50.1 ~54.4	173.4	1,859	96	1,414	0.82	

表2 平成13年度 生産結果

回次	収 容			取 り 上 げ							備考			
	月日	池番号	収容尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	収容重量 (kg)	月日	日令 (日)	平均全長 (mm)	取り上げ尾数 (万尾)	取り上げ重量 (kg)		生残率 (%)	給餌量 (kg)	増肉係数
1	5.13	1	235	13.0	32.9	7.02 ~7.11	49 ~58	55.2 ~64.0	1,238	2,070	53	1,477	0.73	
2	6.11	3	170	14.8	51.4	7.23 ~7.28	42 ~47	53.3 ~57.2	1,066	1,400	63	1,576	1.17	
3	6.18	2	200	18.9	100.5	7.23	35					1,223		PAV症のため大量へい死を起こし、生産を中止する

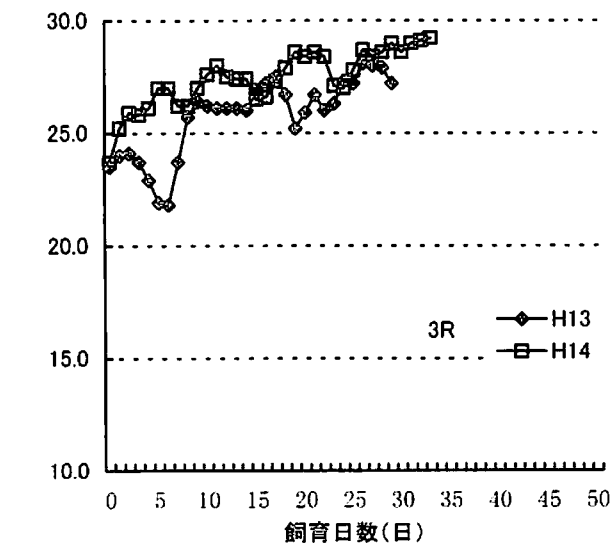
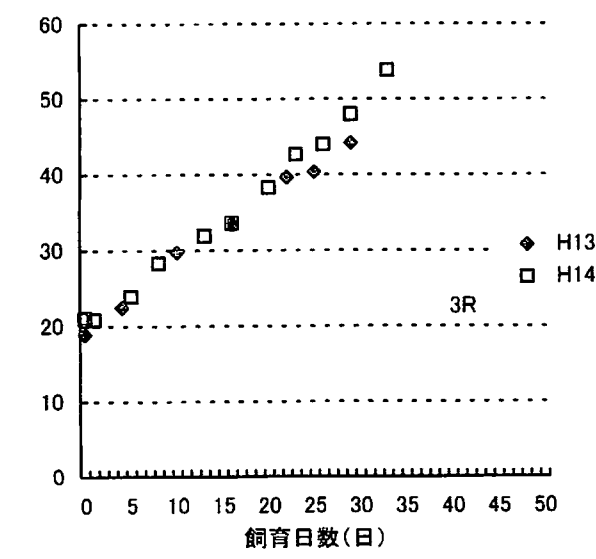
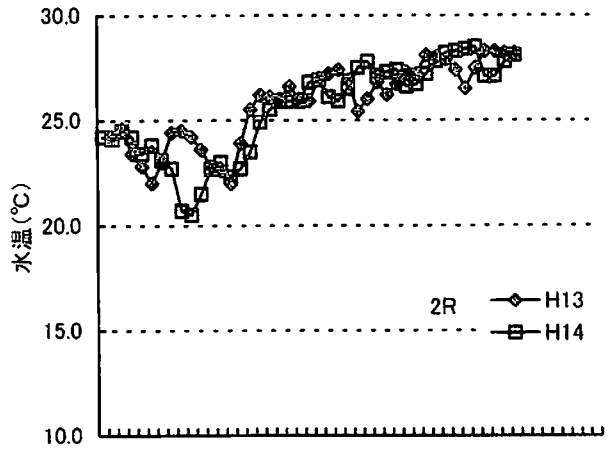
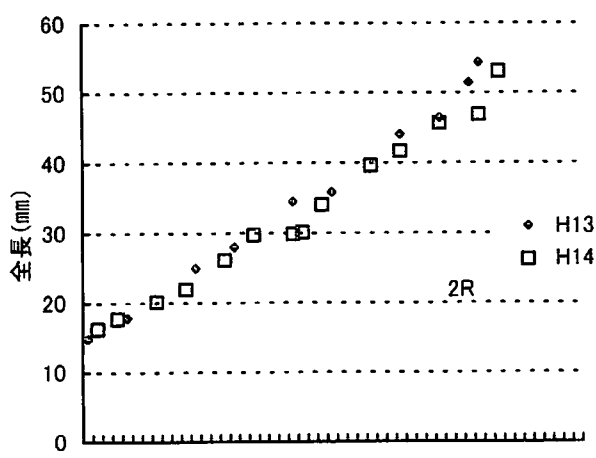
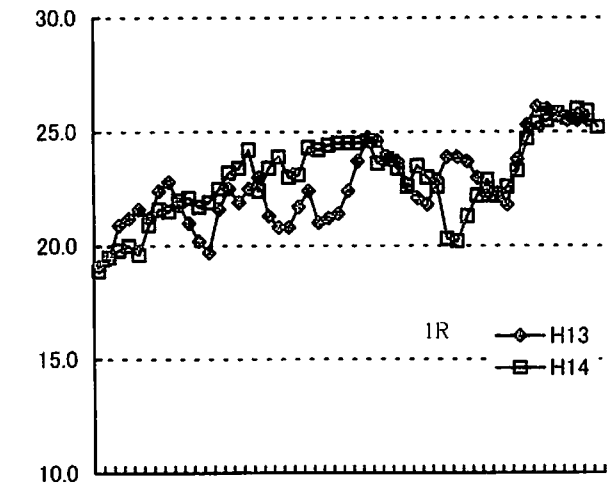
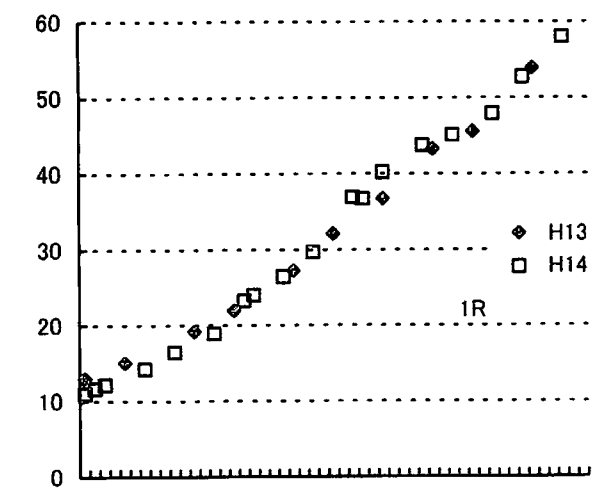


図1 各回次の全長の推移

図2 各回次の水温の推移

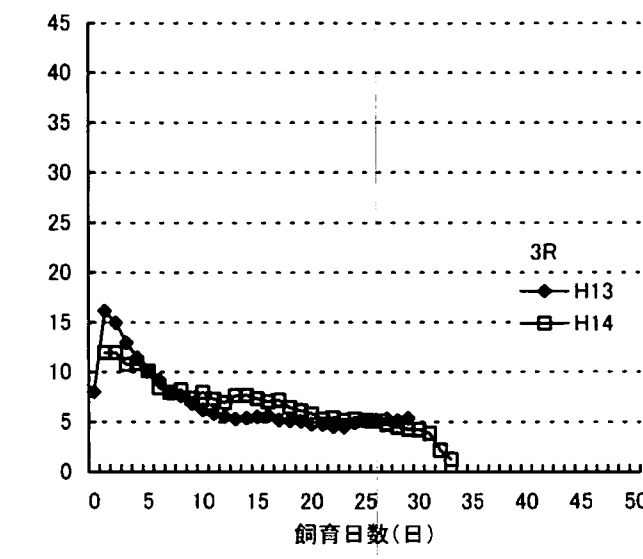
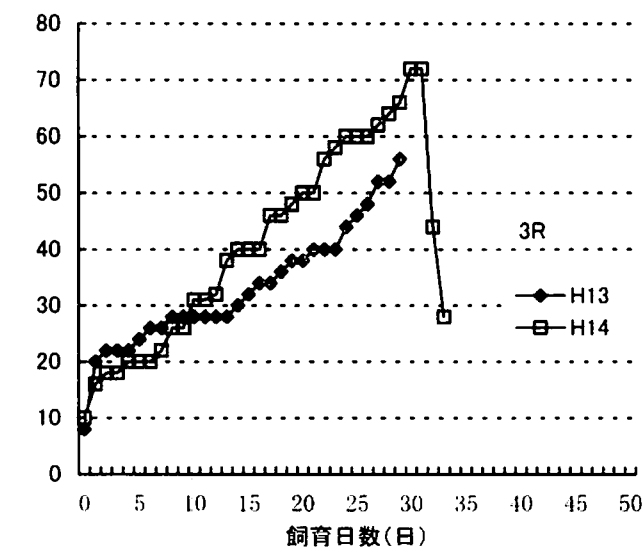
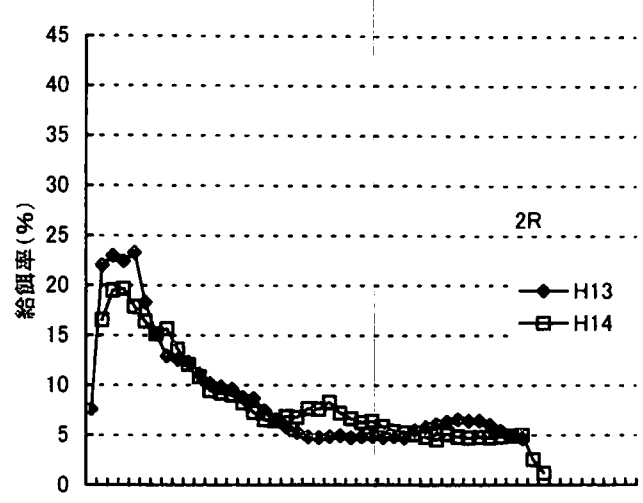
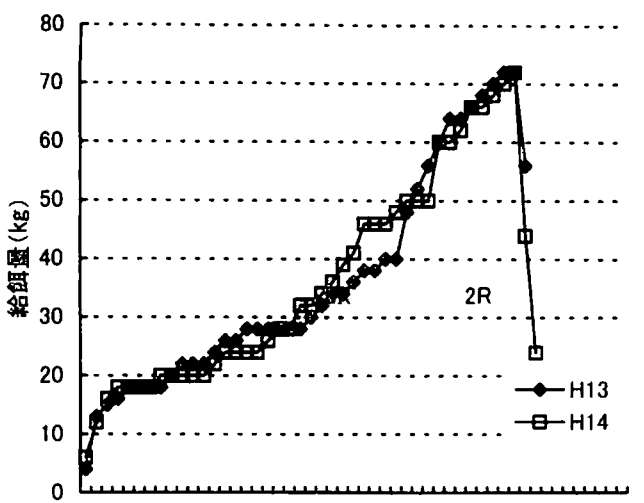
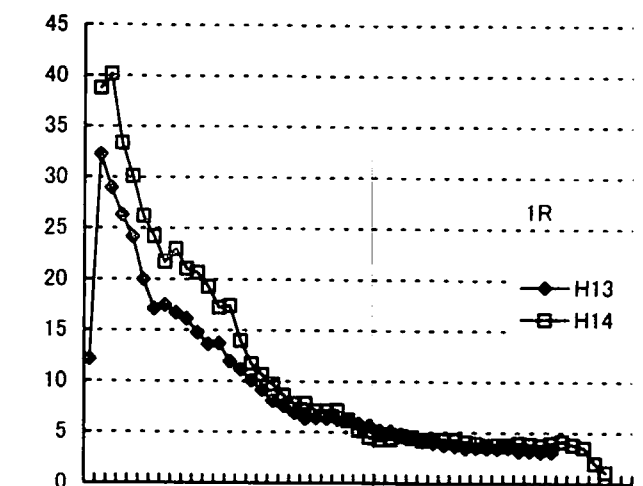
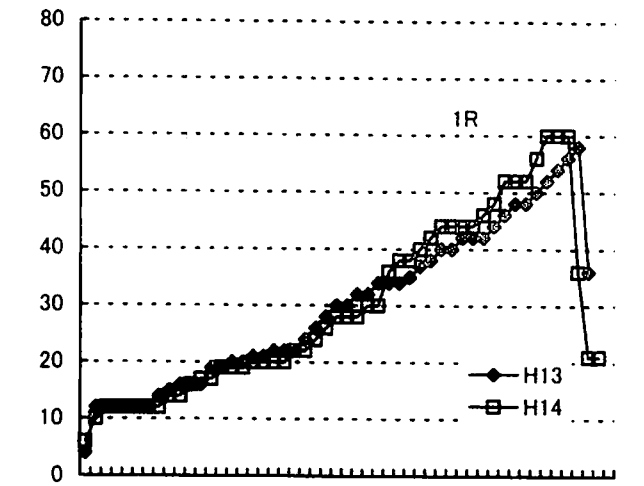


図3 各回次の給餌量

図4 各回次の給餌率

平成13年度マコガレイ種苗生産概要

(詳細は平成13年度事業報告書マコガレイ種苗生産29-32P参照してください。)

1. 親魚は、県内で漁獲された雄22尾、雌14尾を用い、乾導法で受精を行った。
2. 採卵は1月7～9日の間に行い、雌9尾から705.3万粒を得た。ふ化までは、平均水温14℃で約7日間要し、599.6万尾のふ化仔魚を得た。平均ふ化率は85.3%であった。
3. 飼育には、171.5万尾のふ化仔魚をF水槽6面に収容し、生産を開始した。
4. 生産は、日令21日に2水槽を生産調整放流し、日令22～23日に空になった2水槽へ残り4水槽の仔魚を分槽した。
5. 日令58日の底掃除で、衰弱した稚魚のへい死が観られた。この対策として、ヒラメ、クロダイ受精卵を投餌したところ約10日後には終息した。このことから、へい死の要因は餌料(活及び冷凍Ar-n)の栄養価に問題あると考えられた。
6. 稚魚は、日令71～72日に全長19.3～24.0mm、101.2万尾を取り上げた。生残率は、79.6%(60.3～101.8%)であった。
7. 稚魚は、81.3万尾を中間育成技術開発事業用として、19.9万尾を放流用(自主放流を含む)として利用した。
8. 有眼側の色素異常率は5.3%(0～8.0%)、眼位逆転率は0%であった。

マコガレイ中間育成技術開発

上村 達也・神原 成美

1. 目的

築堤式大規模中間育成施設を利用して、全長15mm程度の種苗を約2ヶ月間中間育成し、50%以上の生残率で全長50mm程度の大型種苗の中間育成技術開発を目的とした。

昨年度の生産では、初期餌料の給餌方法によって成長や生残に差が生じると考え、冷凍コペポーダを与えたが、十分な結果が得られなかった。このことから、種苗の成長および生残は、餌料以外に種苗の活力や飼育環境も関連すると考えた。そこで本年は、マコガレイの中間育成の実績がある岡山県の事例に習い、冷凍赤虫を初期の餌料として与え、成長と生残について検討した。

2. 飼育方法

(1) 施設

クルマエビ等大規模中間育成施設(5,000m²)の内1面(3号池)を使用した。池底面の傾斜は、排水時に水門に稚魚が集まるように角度を昨年の1.0%から1.2%とした。

(2) 種苗の搬入

種苗は、3月26~27日に栽培種苗センターから日令71~72日令(全長19.3~24.0mm、魚体重110~135mg)の稚魚81.3万尾を1m³タンク6基を用いてトラックで陸上輸送し、育成場への収容は、サイフォン方式で行った。

(3) 給餌

飼育日数0~24日までは、冷凍赤虫と市販配合飼料を与えた。その後は、配合飼料を単独給餌した。給餌は、池周辺部を中心に、船上から池全体に散布した。

(4) 水質管理

注排水は潮汐を利用し、水門の開閉で行い、池の換水は、潮の干満を利用し、補助的にポンプで注水した。

水温とDOの測定は、9時と15時に水門付近を定点として測定した。

育成期間中は珪藻を維持管理した。

(5) 取り上げと配付

水門から飼育水を排水し、残りは排水ポンプを使用した。種苗は、排水するに従って飼育水を水門とポンプを利用して排水し、水門前の深みに蟄集してくる稚魚をふくろ網(目合い3mm、φ70cm、長さ3mの筒状)で取り上げた。

種苗は、重量法による計数を行い、配付を行った。

3. 飼育結果

11・13・14年度の育成結果を表1に、餌料系列は図1に示す。

本年は、3月26日～5月14日までの50日間育成し、全長37.8mmの種苗43.7万尾を取り上げた。

生残率は、53.8%であった。有眼側の体色異常率は0.8%であった。

冷凍赤虫の摂餌状況については、給餌前後において消化管内容物の観察を行った。この結果、給餌を始めた翌日から、給餌後の摂餌率は60～100%で、平均摂餌数は4～11個であった。（表2）13年度冷凍コペの給餌後の摂餌率は70～93%であった。

取り上げ種苗の全長組成を図2に示した。

取り上げ種苗は平均全長からみて、小型魚の出現割合が11・13年度に比べて多かった。

総給餌量は、冷凍赤虫365kg、配合飼料921kgであった。

27日の潜水調査では、26日に放養されたものと考えられる稚魚約2万尾のへい死が確認された。これは、輸送時のストレスによるものと推察された。放養後は、池の中央部に集積する排泄残渣やへい死魚の排出や観察のために、全飼育期間を通じて2～5日おきに潜水作業を行った。飼育日数9・13日にそれぞれ約1万尾、その後は飼育日数17・20・23日にそれぞれ0.2～0.3万尾（いずれも小型魚）のへい死魚が確認されたが、大量のへい死は認められなかった。

昨年度は、飼育日数30日前後に滑走細菌によるへい死が確認されたが、本年度は、とくに目立ったへい死は確認されなかった。

成長の推移を図3に、飼育水温の推移を図4に、DOの推移を図5に示した。

種苗の放養は、11・13年度より10～12日遅らせたため、飼育日数40日過ぎまでの期間は、両年度に比べ、水温が1.7～2.2℃高く経過したため、やや高い成長がみられた。

しかし、40日以降は、水温が17.4～18.3℃（18℃以上は3日間）と低く経過したために、取り上げ時には予想していたよりも成長が劣る結果となった。

昨年度は、底面の傾斜が約1/100だったために取り上げ時に2万尾(推定)の稚魚を取り残したが、本年度は、傾斜を約1.2/100にしたところ、約3,000尾(推定)の取り残しとなった。

4. 考 察

マコガレイ種苗の中間育成において、生残率の向上を図る上から飼育初期の餌料として、従来の配合飼料に加え、生物餌料が重要な要素であると考えられた。

このことから、平成11年度は冷凍アルテミア、13年度は冷凍コペを給餌した育成を試みたが、14年度は更に生物餌料としての効果を得ることを主眼に、冷凍赤虫を給餌した。

いずれの生物餌料も摂餌状況の観察から、嗜好性の高さが伺えた。

14年度は、放養後から配合飼料の給餌量を増加したのに加え、生物餌料として、冷凍赤虫（365kg、飼育日数24日まで）を給餌したところ、11・13年度に比べて高い生残率が得られた。

また、小型魚の出現割合が多かったことは、冷凍赤虫を給餌したことによって、小型魚の減耗が低下し、生残率を高める要因になったものと推測された。

いずれの年度においても、5月初旬までの期間は水温が18℃未満と低いため、成長は鈍い傾向がみられた。池中水温が18℃を越えると、稚魚は急激に成長する傾向を示した。

このように中間育成は、飼育時期による水温の高低が稚魚の成長に大きく影響を及ぼすものと推察された。

従って、放流用種苗として50mmサイズまでに育成するためには、11・13年の事例から、10日間以上にわたって、池中水温が18℃を越えるまでの飼育が必要であると感じられた。

取り上げ時の取り残しについては、底砂の傾斜をより強くすることによって対応できるものと考えられた。

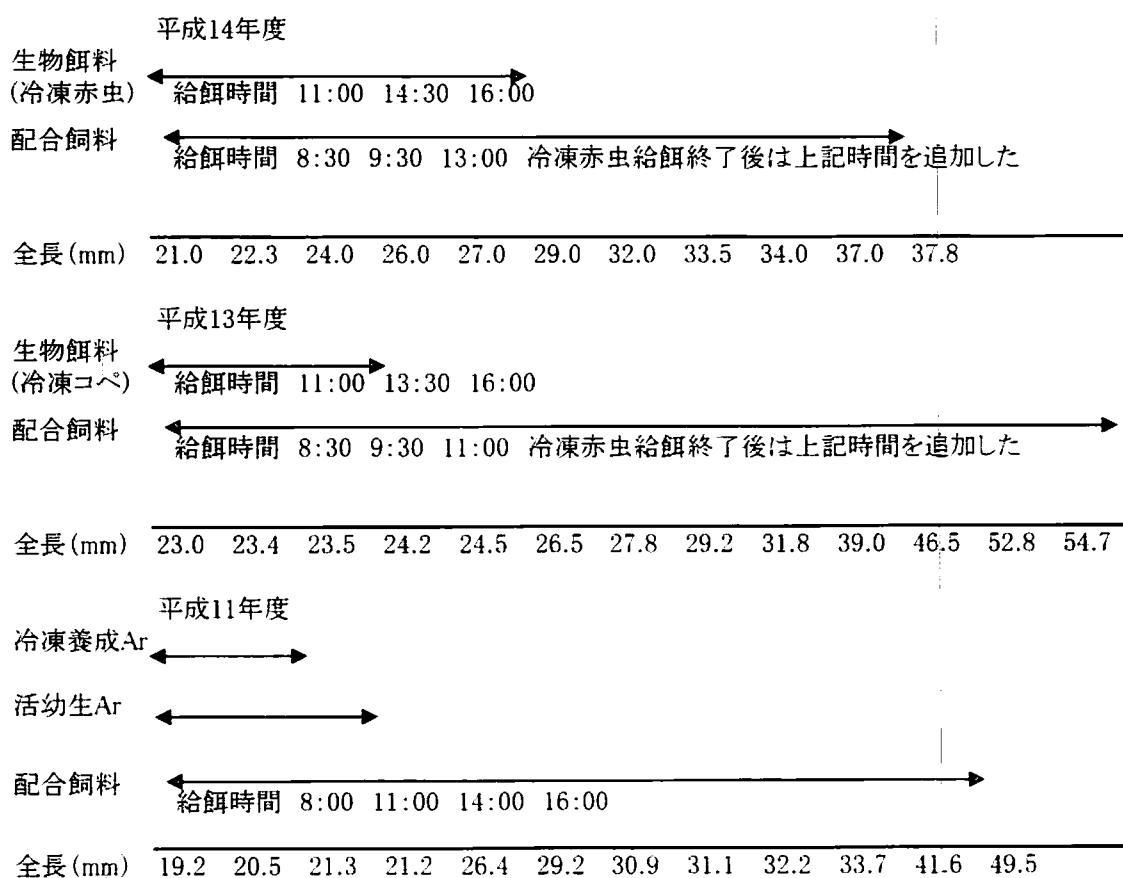


図1 平成11、13、14年度マコガレイ餌料系列

表1 平成11、13、14年度マコガレイ育成結果

年度	収容			取り上げ				総給餌量		生残率 (%)
	月日	尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	月日	尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	総重量 (kg)	生物餌料 (kg)	配合飼料 (kg)	
14	3.26,27	81.3	20.9	5.14	43.7	37.8	270	365.0	921.0	54
13	3.14	42.5	23.0	5.17	19.0	62.9	629	187.4	693.0	45
11	3.16	85.8	19.2	5.11~13	40.0	50	520	74.0	698.0	47

表2 摂餌状況

月日	3.27	3.28	3.29	3.30	4.01	4.02	4.03	4.04	4.05
観察時間	16:00	16:00		16:00	16:00	16:00	16:00	16:00	16:00
全長(mm)	21.0	21.5		22.3	21.6	22.5	22.7	22.8	23.9
観察サンプル数	10	10		10	10	10	10	10	10
赤虫摂餌率(%)	30	60		70	80	90	80	100	100
赤虫の平均摂餌数	1.3	4.7		5.6	4.5	4.0	5.3	5.8	6.1
配合飼料の摂餌率(%)	40	30		40	40	60	80	70	90
◎	10	0		10	0	0	40	20	80
○	30	30		20	20	60	40	50	10
○少	0	0		10	20	0	0	0	0
×	60	70		60	60	40	20	30	10
膨隆度									
+++	0	20		60	30	50	60	70	70
++	30	30		10	30	20	30	30	30
+	50	10		0	10	30	0	0	0
-	20	40		30	30	0	10	0	0

月日	4.08	4.09	4.10	4.11	4.12	4.13	4.14	4.15
観察時間	16:00	16:00		16:00	16:00			16:00
全長(mm)	26.7	26.4		26.6	27.2			27.1
観察サンプル数	10	10		10	10			10
赤虫摂餌率(%)	80	80		90	100			100
赤虫の平均摂餌数	8.1	11.0		9.0	11			7.3
配合飼料の摂餌率(%)	70	80		80	30			30
◎	20	10		60	10			0
○	40	70		20	60			30
○少	10	0		0	0			0
×	30	20		20	30			70
膨隆度								
+++	30	70		80	50			40
++	50	0		20	40			40
+	10	30		0	10			20
-	10	0		0	0			0

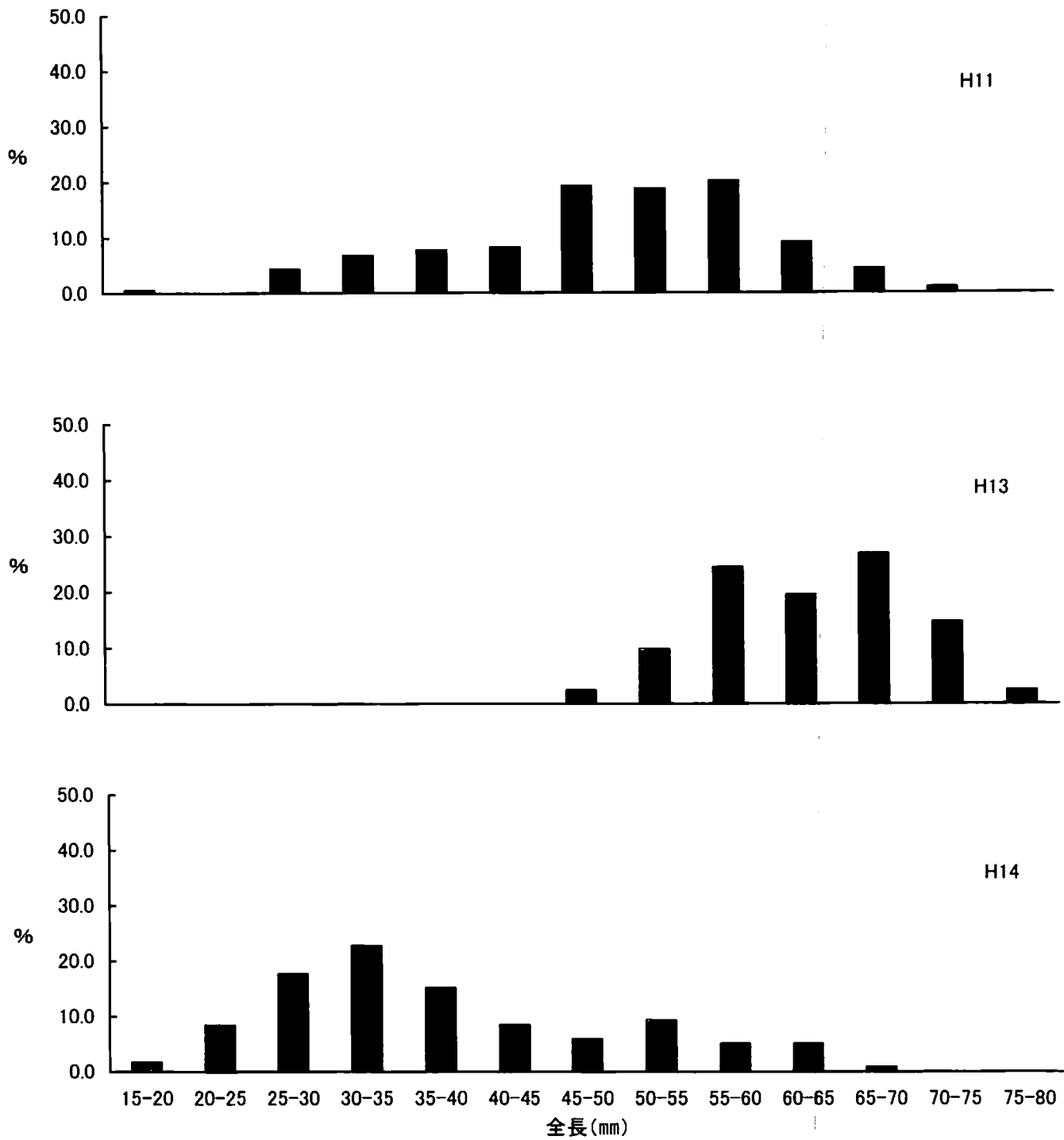


図2 取り上げ種苗の全長組成

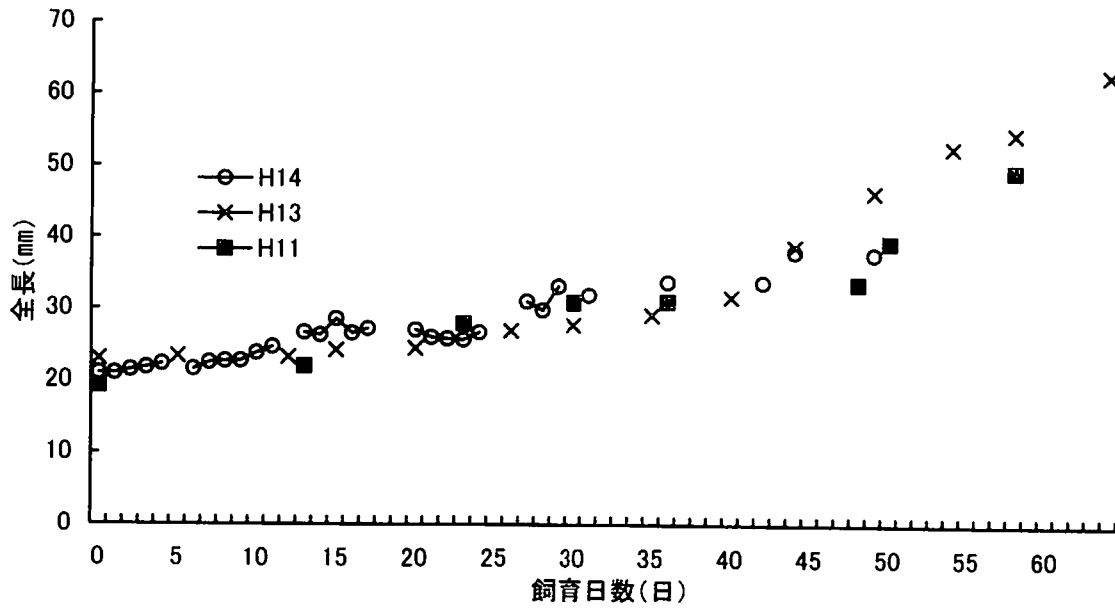


図3 成長の推移

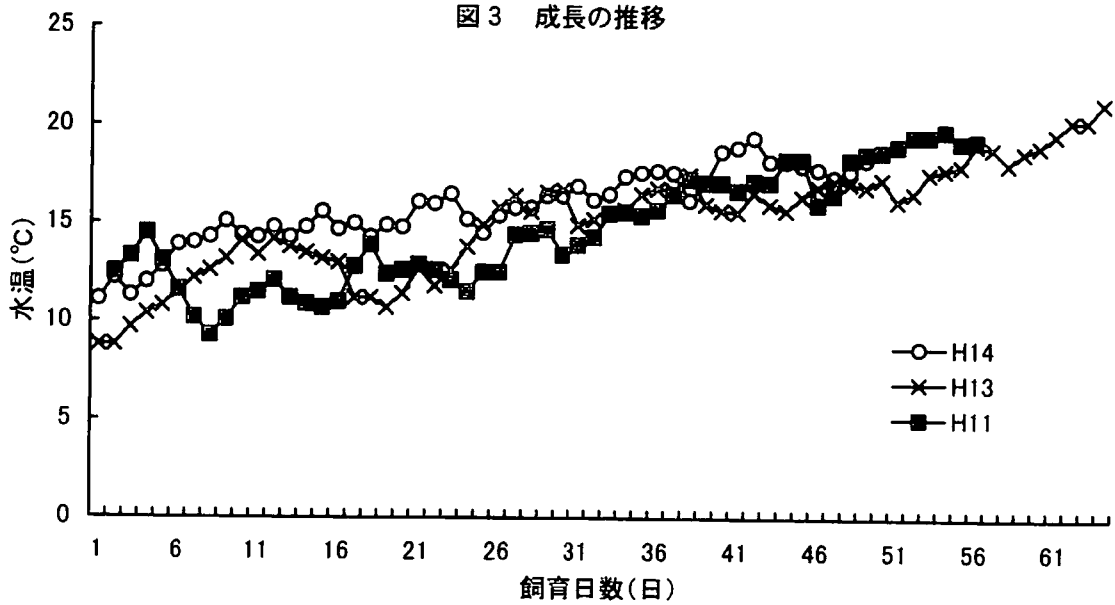


図4 平成11、13、14年度マコガレイ飼育水温(9時)

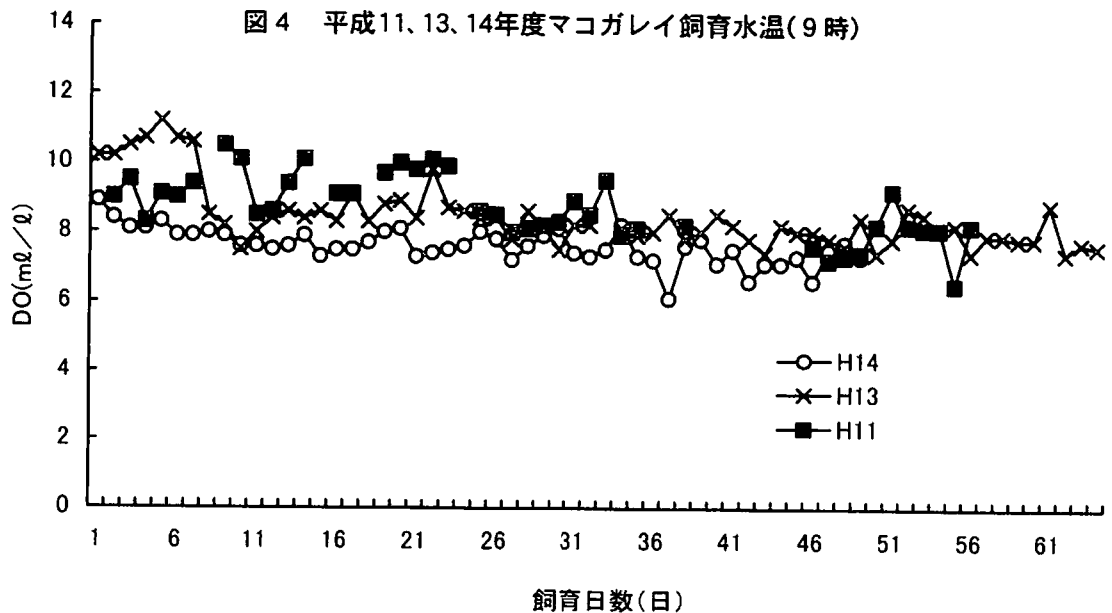


図5 平成11、13、14年度マコガレイDO(9時)の推移

種苗の配付状況

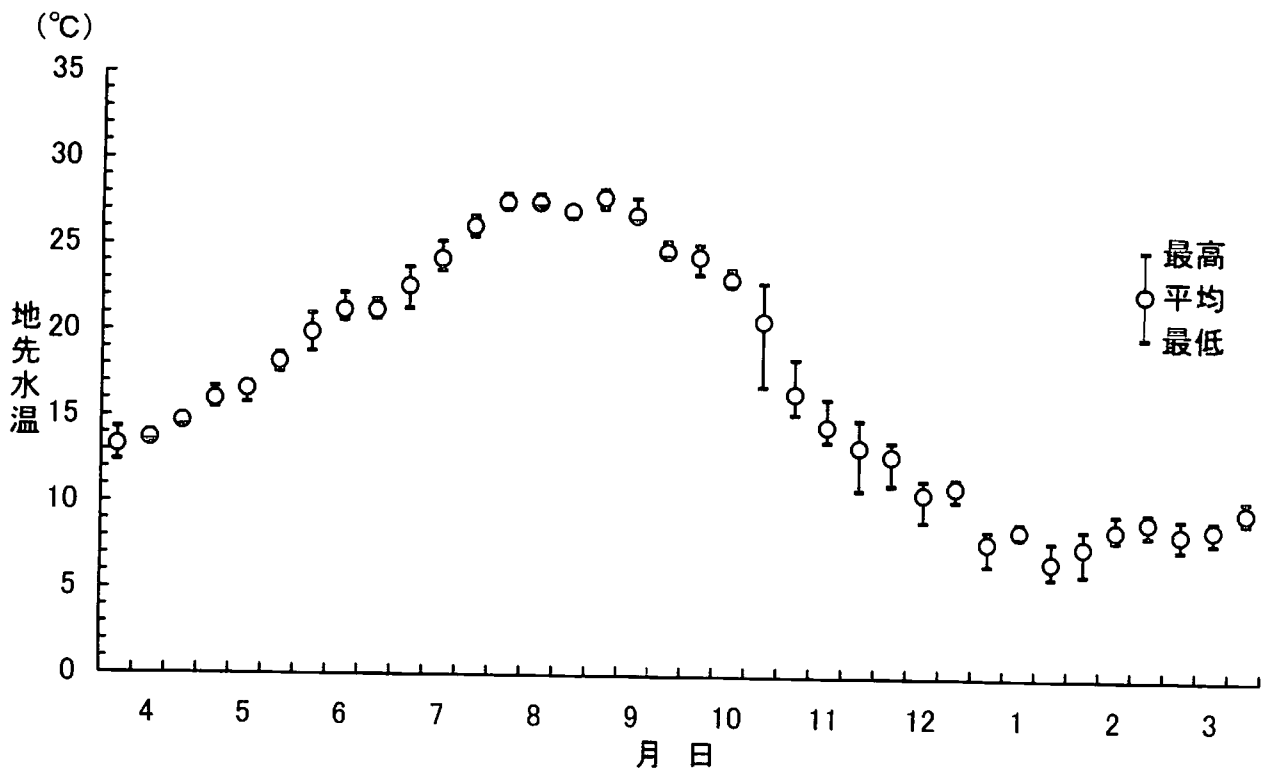
魚種	全長 (mm)	月	日	目的	配付先	尾数		
マコガレイ	15	3	18	放流	箱浦漁業協同組合	2,000		
			18	放流	牟礼漁業協同組合	10,000		
			18	放流	高松地域栽培漁業推進協議会	40,000		
			18	放流	三崎漁業協同組合	10,000		
			18	放流	土庄中央漁業協同組合	30,000		
			18	放流	白方漁業協同組合	50,000		
			18	放流	東讃漁業協同組合	10,000		
			27	放流	香川県水産試験場	567,000		
			計					719,000
			計					719,000
	50	5	14	放流	香川県水産試験場	437,000		
計					437,000			
計					437,000			
ヒラメ	50	5	1	放流	引田漁業協同組合	26,000		
			1	放流	大部漁業協同組合	20,000		
			1	放流	小田漁業協同組合	10,000		
			1	放流	鴨庄漁業協同組合	10,000		
			1	放流	志度漁業協同組合	10,000		
			1	放流	四海漁業協同組合	25,000		
			1	放流	内海町漁業協同組合	40,000		
			1	放流	池田漁業協同組合	30,000		
			1	放流	仁尾町漁業協同組合	6,000		
			1	放流	東讃漁業協同組合	10,000		
			1	放流	丸亀市	11,000		
			1	放流	香川県東部漁業協同組合連合会	100,000		
			1	放流	香川県水産試験場	2,000		
			計					300,000
クロダイ	20	6	28	養殖	多度津町漁業協同組合	21,000		
			7	2	養殖	志度漁業協同組合	60,000	
			7	5	養殖	志度漁業協同組合	60,000	
計					141,000			
	20	6	28	放流	香川県東部漁業協同組合連合会	100,000		
計					100,000			
	30	7	4	放流	直島町	30,000		
4			放流	坂出市	7,000			
4			放流	(社)香川県水産振興協会	25,000			
5			放流	香川県水産試験場	24,000			
計					86,000			

魚種	全長 (mm)	月	日	目的	配付先	尾数
クルマエビ	13	6	17	交換	香川県水産試験場	1,000,000
		6	18	放流	庵治漁業協同組合	700,000
計						1,700,000
	50	6	17	放流	箱浦漁業協同組合	10,000
		6	18	放流	観音寺市	190,000
		7	17	放流	(社)香川県水産振興協会	1,200,000
		7	29	放流	庵治漁業協同組合	130,000
		7	29	放流	津田漁業協同組合	10,000
		7	30	放流	四海漁業協同組合	70,000
		7	30	放流	土庄中央漁業協同組合	100,000
		7	31	放流	高松地域栽培漁業推進協議会	300,000
		7	31	放流	香川県水産試験場	6,000
		8	6	放流	引田漁業協同組合	50,000
		8	6	放流	香川県東部漁業協同組合連合会	800,000
		8	6	放流	坂出市	30,000
		8	6	放流	丸亀市	11,000
		8	7	放流	与島漁業協同組合	100,000
		8	7	放流	(財)和歌山県栽培漁業協会	150,000
8	8	放流	香川県水産試験場	146,000		
計						3,303,000
オニオコゼ	25	8	19	試験	香川県水産試験場	40,000
計						40,000
キジハタ	25	8	23	試験	香川県水産試験場	0
計						0

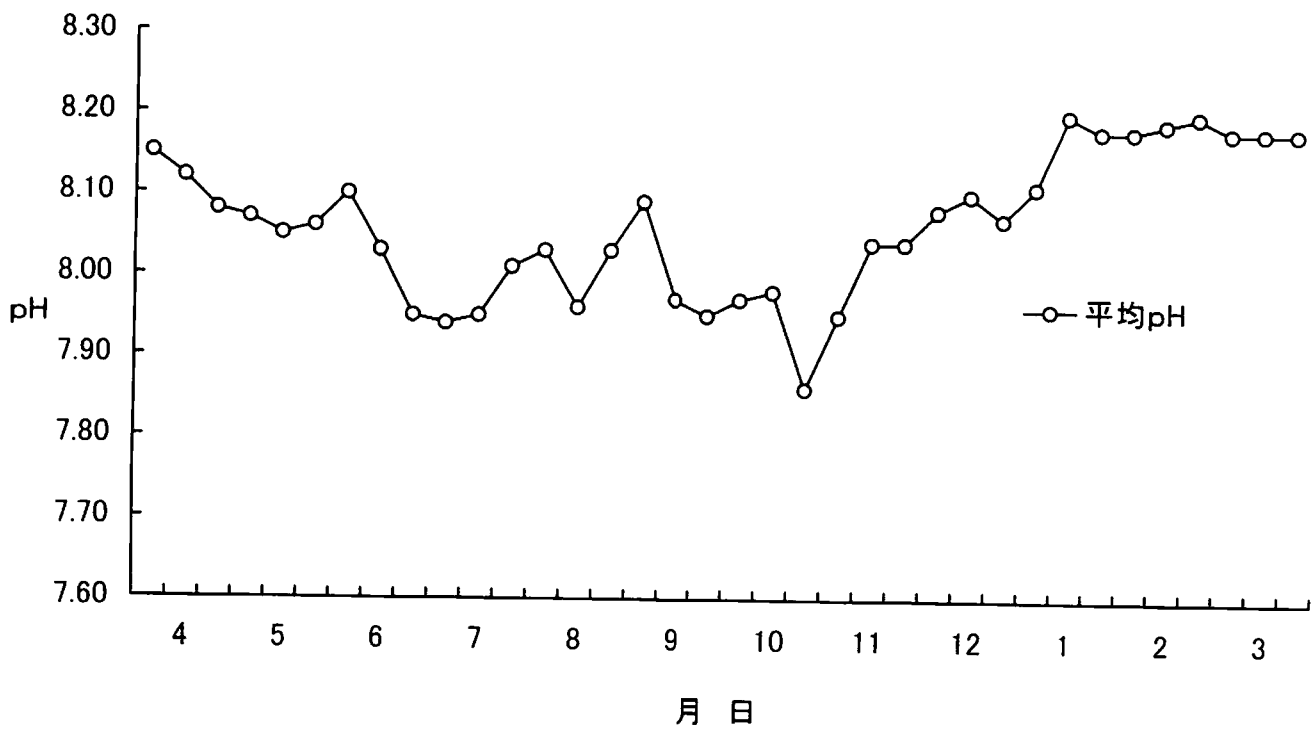
定時定点観測資料

場所：栽培種苗センター地先

月	旬別	地 先 海 水					ろ 過 海 水		
		平均水温 (°C)	水温範囲 (°C)		過去5年の 平均水温 (°C)	平均 pH	平均水温 (°C)	平均 pH	
			最低	最高					
平成14年	上	13.3	12.4	~	14.3	11.8	8.15	13.4	8.15
	中	13.7	13.5	~	14.1	13.2	8.12	14.4	8.10
	下	14.7	14.4	~	14.9	14.4	8.08	15.5	8.05
5	上	16.0	15.5	~	16.7	15.8	8.07	16.5	8.04
	中	16.6	15.8	~	17.0	17.1	8.05	16.9	8.01
	下	18.2	17.6	~	18.7	18.4	8.06	18.3	8.02
6	上	19.9	18.8	~	21.0	19.7	8.10	20.2	8.01
	中	21.2	20.6	~	22.2	20.7	8.03	21.3	8.00
	下	21.2	20.7	~	21.8	21.5	7.95	21.2	7.97
7	上	22.6	21.3	~	23.7	22.9	7.94	23.1	7.90
	中	24.2	23.5	~	25.2	23.8	7.95	24.4	7.88
	下	26.1	25.5	~	26.7	25.3	8.01	26.2	7.93
8	上	27.5	27.1	~	28.0	26.8	8.03	27.6	7.91
	中	27.5	27.3	~	28.0	27.5	7.96	27.6	7.85
	下	27.0	26.6	~	27.3	27.4	8.03	26.9	7.93
9	上	27.8	27.2	~	28.3	27.3	8.09	27.5	8.00
	中	26.8	26.5	~	27.8	26.7	7.97	26.6	7.87
	下	24.7	24.4	~	25.3	26.0	7.95	24.8	7.87
10	上	24.4	23.4	~	25.1	24.8	7.97	24.4	7.86
	中	23.1	22.7	~	23.7	23.5	7.98	22.8	7.92
	下	20.7	16.9	~	22.9	21.9	7.86	21.0	7.86
11	上	16.5	15.3	~	18.5	19.8	7.95	16.5	7.93
	中	14.6	13.7	~	16.2	17.4	8.04	14.9	8.01
	下	13.4	10.9	~	15.0	15.8	8.04	14.0	8.02
12	上	12.9	11.2	~	13.7	13.9	8.08	13.4	8.07
	中	10.7	9.1	~	11.5	11.9	8.10	10.7	8.11
	下	11.1	10.3	~	11.6	10.9	8.07	11.3	8.08
平成15年	上	7.9	6.6	~	8.6	9.3	8.11	7.7	8.10
	中	8.6	8.2	~	9.1	8.9	8.20	9.0	8.19
	下	6.8	5.9	~	8.0	8.5	8.18	7.5	8.18
2	上	7.7	6.1	~	8.7	8.3	8.18	8.0	8.18
	中	8.7	8.1	~	9.6	8.2	8.19	9.2	8.18
	下	9.2	8.4	~	9.7	9.9	8.20	9.4	8.19
3	上	8.5	7.6	~	9.4	9.1	8.18	9.0	8.17
	中	8.8	8.0	~	9.3	9.9	8.18	9.2	8.19
	下	9.8	9.2	~	10.5	10.5	8.18	10.3	8.18



地先海水 pH の旬別経過



地先水温 pH の旬別経過