

平成7年度 事業報告書

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2025-03-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2013637

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



平成7年度

事業報告書

(社) 日本栽培漁業協会
南伊豆事業場

I	平成7年度の事業計画概要	1
II	平成7年度の事業結果概要	26
III	平成7年度の技術開発計画に関する検討結果	
1	日裁協事業計画検討会 指摘事項	40
2	開発課ヒアリング 指摘事項	42
3	その他の計画検討会の議事録	44
IV	対象種技術開発結果	
A	スズキ	47
B	キンメダイ	85
C	ムツ	99
D	メダイ	111
E	イセエビ	119
F	ナンノクロロボシス	149
G	フェオダクチラム	151
H	ワムシ	153
I	アルテミア	169
V	会議への出席、報告一覧	
1	会議出席一覧表	174
2	発表資料	175
VI	学会発表、外部雑誌等への投稿論文	207
VII	種苗配布、放流実績	217
VIII	見学、来場者一覧	219
IX	観測結果	221
資料	平成7年度業務月報	223
	飼育、培養生データ	237

平成7年度南伊豆事業場職員

場長	島 康洋
主任技術員	浅見公雄
技術員	成生正彦
技術員	鴨志田正晃
技術員	山田達哉
技術員	関根信太郎
事務職員	山口さの江
常勤職員	山本義彦
常勤職員	小沢洋子

IV 対象種技術開発結果

A	スズキ	
I	親魚養成技術開発	
1	スズキの親魚養成と採卵	47
II	種苗量産技術開発	
1	スズキの種苗量産試験	61
2	スズキの形態異常防除試験	72
III	資源添加技術開発	
1	スズキの標識放流	81
B	キンメダイ	
I	親魚養成技術開発	
1	親魚の短期蓄養による自然産卵	85
2	ホルモン処理による自然産卵	86
3	人工授精による採卵	88
4	ふ化管理試験	90
5	考察	91
II	種苗量産技術開発	
1	飼育試験	95
C	ムツ	
I	親魚養成技術開発	
1	親魚の養成と幼魚の活込み	99
2	採卵およびふ化	101
II	種苗量産技術開発	
1	飼育試験	108
D	メダイ	
I	親魚養成技術開発	
1	親魚養成	111
2	餌料試験	112
3	水温試験	113
4	飼育水中のアンモニア、亜硝酸および硝酸濃度の推移	114
E	イセエビ	
I	イセエビ種苗生産技術開発	
1	親エビの確保とふ化	119
2	種苗生産	
(1)	各種薬剤に対するフィロゾーマの耐性の検討	119
(2)	5ℓ水槽を用いた飼育	123
(3)	40ℓ水槽を用いた飼育	123
(4)	150ℓ水槽を用いた飼育	126
(5)	硫酸ストレプトマイシン の処理方法の検討	127
(6)	新たな餌料の探索	128
(7)	標準飼育	130
II	資源添加技術開発	
1	コレクターを用いたプエルルスと稚エビの採集	133
2	標識放流	135
3	漁獲物調査	140
4	高知産稚エビを用いた中間育成手法の開発	147
F	ナンノクロロブシス	149
G	フェオダクチラム	151
H	ワムシ	153
I	アルテミア	169

I 平成7年度の事業計画概要

1. 対象魚種名：スズキ

2. 技術開発課題名：親魚養成技術開発

3. 技術開発目標 (1) 健全な採卵用親魚の養成技術を開発する。
(2) 自然産卵技術を開発するとともに良質卵の安定採卵を行なう。

4. 前年度までの技術開発の概要

(1) 平成5年度までの成果

親魚候補魚は浜名湖産天然幼魚を平成元年(87,88年級群)、3年(91年級群)に入手し、海面小割生簀を用いて養成飼育を行った。87年級群では、モイストペレットを与える区と生餌を与える区に分けて養成をい成長、産卵量、卵質を比較した。87年級群のモイストペレット区は平成4年1月に初めて自然産卵が確認され、平成5年には539万粒の浮上卵を得ることができた。生餌区は平成5年から自然産卵が確認され、浮上卵363万粒を得ることができた。両区で卵質を比較した結果、卵径、油球径、油球正常率、ふ化率、SAI値に差はなく、卵質の差はほとんどないと思われた。産卵量についてはモイスト区のほうが多かったが飼育水槽の違いから卵の回収効率に差があり比較は困難であった。

(2) 平成6年度の成果

1) 親魚候補魚の保有状況

平成6年10月現在の親魚の保有数と測定結果を表1に示した。浜名湖群の親魚養成は引き続き田子圃場の海面小割生簀で行い、産卵期前に事業場内の100 m³コンクリート水槽に収容した。東京湾系群については現在のところ天然魚の人工授精により採卵をしているため計画的な採卵を行なえない状態であり、平成6年3月に幼魚237尾を入手し親魚養成を開始したが、モイストペレットへの餌付が悪く、現在10尾が生残している。

2) 採卵結果

87年級群のモイスト区と生餌区を場内の100 m³コンクリート水槽に移し、養成餌料の違いによる産卵量、卵質について再度比較試験を行った。採卵に使用した親魚の大きさと採卵結果を表2に、モイスト区と生餌区の卵質の比較を表3に、モイスト区、生餌区における採卵結果を図1、2に示した。産卵時の親魚の平均全長はモイスト区で57.5cm、生餌区で56.7cmとモイスト区のほうが成長が良かった。産卵回数、1回当たりの浮上卵数はモイスト区が42回、41.5万粒、生餌区が25回、27.9万粒と産卵回数、産卵数ともモイスト区のほうが成績が良かった。卵質については表3に示すように受精率、浮上卵率、卵径、油球径についてはほとんど差はなく、油球正常率、ふ化率については生餌区のほうが良いが、両区のふ化仔魚を用いた飼育結果では卵質による差はほとんど見られなかった。以上の結果から今後はモイストペレットで親魚養成を行なっていくこととした。

5. 本年度における技術開発の目標

(1) 親魚候補魚の入手と飼育

- 1) 採卵に供する親魚の養成は田子圃場で継続するが、今後必要な親魚の尾数を検討し、統合、整理を行う。
2) 系群あるいは今後の放流地域を考慮し、東京湾系群については引き続き幼魚ないし成魚の入手を図り、養成飼育を行なう。餌付けを工夫し活け込みからの歩留まりの向上を図る。

(2) 採卵技術の開発と卵の確保

- 1) 人工魚(種苗生産魚)89年級群を用いて成熟度の調査を行い、成熟時期や雌雄の成熟時期の差を検討する。
2) 産卵された卵については卵径、浮上卵率、受精率、ふ化率、SAI値を測定して卵質評価を行

ないデータを蓄積する。

6. 外部機関との共同研究計画

スズキ種苗生産検討会で、意見の交換、共通課題の検討を行う。

7. 技術開発担当者氏名

嶋志田正晃・浅見公雄

も含めて異常数が3以下の割合が3回次では61%、4回次では51%、5回次では77%であった。標識装着時（全長10cm以上）に異形魚を除去したところNo3とNo4では約3割の外観異常魚が見られたが、No5では昨年度と同様にほとんど見られなかった。

- ④ 本年度は50m³水槽では初めて大量斃死により中止せざるを得ない飼育が見られた。一部を継続して飼育したがすべて短軀であったこと、低開腔率によると思われる成長不良が見られたことなど不明点が多い。また、鰾の開腔率にはばらつきがあり、油膜の除去等の鰾を開腔させる手法に問題があったと思われる。さらに、3、4回次由来と思われる外観の異形魚が多く見られ、飼育例により異形魚の出現状況にも差が見られた。
- ⑤ 量産におけるワムシの負担軽減としての冷凍ワムシの使用と、アルテミアノープリウスの栄養強化により以前見られた様なアルテミアショックが防止できるかを確認することを目的として0.5 m³水槽で餌料試験を試み、結果を表3に示した。冷凍ワムシの摂餌はどの区でも観察されたが生きワムシに比べ消化管内の量は少なく摂餌個体は少なかった。また成長は冷凍ワムシ給餌後から停滞し始め、減耗も見られ始めた。生残率は冷凍ワムシの給餌開始時期が遅いほど高い傾向はあったが、生残率はほとんど0に近く、投餌時期の違いによる差は認められなかった。また、対照区では45日目ごろより2～5%/日のへい死が見られ平均全長23.3mmで10.1%を取り上げるのみに留まった。以上のことから冷凍ワムシは餌料として不適当と思われ、生きワムシでも長期間の給餌は不適当と考えられた。アルテミアノープリウス影響調査試験では生残率74.8%（平均全長 32.6mm）でワムシ併用の対照区の59.3%（平均全長33.6mm）に比べ好結果となり、ショック症状は現われなかった。

2) 異形魚出現防止策の検討

- ① 給餌するワムシの種類、通気量の強弱と異形魚の発生について検討した（表4）。S型ワムシを投餌した区ではL型ワムシを投餌した区に比べ初期減耗が大きく（図1）、取り揚げ時の生残率はL型を投餌した区で11.8%～19.8%に対し、S型を投餌した区では2.4%～4.3%とかなり低かった（表5）。外観的な正常魚の割合はL型で75.4%～89.3%、S型で54.4%～63.4%とS型ワムシを投餌した区で異常魚の割合が多く、部位別では背鰭条の欠損、鰾の異常が多くみられた。（表6）。
- ② 通気量で比較すると、鰾の開腔率はL型300 mℓ区ではほぼ100%開腔したが、通気量が800 mℓを越えると開腔に影響を与えたと考えられた（図2）。取り揚げ時の生残率はL型300 mℓ区が19.8%、800 mℓ区が14.8%、2000mℓ区が11.8%と微通気区で高くなったが、逆に外観的形態異常魚の割合は微通気区で高く、特に背鰭条欠損の割合が多くなった。開腔率を上げるために微通気飼育を行ってきたがあまり通気量を弱めすぎても異常魚が増えると思われた。また背鰭条欠損の原因としてワムシの栄養強化にも問題があった可能性があり、今後の検討課題として残された。
- ③ モイスト区、生餌区の親魚から得られた仔魚を用いて飼育した結果、鰾の開腔率、成長、生残は両区でほとんど差はみられなかった。外観的な正常魚の割合はモイスト区が75.4%、生餌区が94.5%と生餌区が高くなった（表7）がモイスト区の異常はほとんどが背鰭条欠損であり、この異常は飼育条件の影響を受けると思われるので卵質による異形魚の発生に特に差はないように思われた。

3) スズキ種苗生産技術検討会（茨城県水産試験場・茨城県栽培漁業センター・千葉県栽培漁業センター・静岡県栽培漁業センター・愛媛県中予水産試験場・大分県栽培漁業センター・当場）

11月24～25日に茨城県で開催された。千葉県では生産が順調であったが他の機関では不調なところが多かった。原因として生物餌料の栄養強化不足、鰾の開腔率が低かったこと、配合飼料への切り替え時の減耗等が挙げられた。配合飼料への餌付けは冷凍養成アルテミア、ミンチ肉を使用することによって容易になる、アルテミアをエスタ85により強化すればアルテミアショックはみられず

、ワムシの給餌期間の短縮も可能であるという成果が得られた。卵質評価については引き続きデータを蓄積し、評価の指標となるかを検討することになった。また鼻孔隔膜の異常の発生状況を各機関で調査することになった。

5. 本年度における技術開発の目標

(1) 種苗生産

1) 量産技術開発

- ① 水槽は50m³水槽を2面使用し、20万尾の生産を目指す。1水槽あたりで、開口終了時に1.0万尾/m³、35万尾収容し全長30mmで10万尾(生残率30%)を取り上げることを目標として飼育を行なう。
- ② 平成6年度の小型水槽での種苗生産試験での結果を受け、餌料系列を簡素化しワムシおよび養成アルテミアの負担を軽減することを目的に、栄養強化したアルテミアノーブリスを多く投餌する区を設け、ワムシを60日目まで併用する区と比較する。

2) 異形魚出現防止策の検討

- ① 生残率の向上と異形魚出現防止を目的に栄養強化方法を検討する。今年度は従来のナンノクロロプシスによるワムシの強化の他に市販のドコサユーグレナ、生クロレラω3を用いてワムシを強化し、生残状況、異形魚の発生の差を比較する。飼育水槽は2m³水槽を用い、各試験区を2区ずつ設定する。また通気量は500 ml/分とし、鰓の開腔率、異形魚の発生状況を検討する。

6. 外部機関との共同研究計画

(1) スズキ種苗生産技術検討会(茨城県栽培漁業センター・千葉県栽培漁業センター・静岡県栽培漁業センター・愛媛県中予水産試験場・大分県栽培漁業センター会場)

技術開発結果の共同検討、問題点の抽出、今後の技術開発計画に付いての共同検討を行なう。卵質評価については検討項目を絞り、データを蓄積したうえで飼育成績との関連を検討する。また鼻孔隔膜の異常を各機関で調査する。

7. 技術開発担当者氏名

鴨志田正晃・山田達哉・浅見公雄

1. 対象魚種名 ス ズ キ
2. 技術開発課題名 資源添加技術開発
3. 技術開発目標 生産種苗の放流技術および放流効果の判定手法を開発を行う。
天然漁の資源生態的知見の蓄積を図る。
4. 前年度までの技術開発の成果
 - (1) 平成5年度までの成果
 - 1) 中区には東京湾を中心に生活する群れと伊勢・三河湾・浜名湖・遠州灘で生活する2群があるように思われ、親魚の産卵地への放流を行うこととした。
 - 2) 海面生簀で行った標識試験では標識への付着生物の着生が多く、試験の評価に問題があると思われたので、室内にて再試験を行った。その結果スバゲティー・ダート型標識は脱落が多く長期に渡る追跡調査には問題があると思われた。腹鰭抜去法は鰭の再生は見られず有効な標識と考えられた。
 - 3) 浜名湖での標識放流魚の再捕調査は静岡水試浜名湖分場で取りまとめており、平成3年放流群は17.0%、平成4年放流群は14.7%、平成5年放流群は14.8%が再捕された。放流魚の再捕の大部分は放流年内に、浜名湖内で再捕されている。湾奥部の気質でも再捕が見られ放流後浜名湖全体に拡散するものと思われる。越年後の再捕率は0.2~1.0%と低くなり、2年後の再捕は現在のところ報告されていない。再捕場所はほとんどが浜名湖内であるが、平成3年放流群の1尾が遠州灘にて再捕され、また、平成4年と平成5年に1尾ずつ越年後天竜川河口付近で再捕されている。成長するにつれ浜名湖外に移動する可能性が考えられたが、浜名湖内（白州・村櫛）でも2尾が再捕されており、今後も引き続き生態的知見の蓄積を図る必要がある。
 - 4) 東京湾での移動・分散状況を把握するため平成5年度より標識放流を開始した。再捕報告を待ったが、まき網等の多獲される漁業の報告漏れもあると思われるが、再捕報告は9尾と少ない。
 - 5) ALCIによる耳石標識試験を行った。成長に伴う標識の残存状況について調査中である。
 - (2) 平成6年度の成果（表1・図1、2）
 - 1) 浜名湖における中間育成および標識放流
平成6年6月23日に平均全長60.6mm（43.1~83.7）の生産種苗2815尾を浜名湖に運び浜名漁協村櫛支所の協力を得て中間育成を委託したが、7月12日に中間育場に赤潮が発生し全滅し、本年度の標識放流は中止した。
 - 2) 東京湾における標識放流
平成6年9月13日に東京湾内の神奈川県横須賀市三笠公園沖に当歳魚平均全長127.8mm・7820尾をスバゲティー型タグを装着し放流した。
平成6年10月18日に東京湾内の神奈川県横須賀市横須賀新港内に当歳魚平均全長137.2mm・6543尾、1歳魚平均全長170.0mm・2625尾にそれぞれスバゲティー型タグを装着し放流した。
11月までに18尾の再捕があるのみで再捕数は少ない。再捕場所は放流点から約半径20Km内で12尾が再捕されている。東京湾の中程の川崎側で2尾・千葉の市川で1尾・多摩川河口で3尾が再捕されており、放流直後から東京湾内に分散すると思われるが、移動・分散の経路の把握は今後の大きな課題である。
平成5年放流群2尾が、放流後約1年後にTL45cm・39cmで再捕された。

5. 本年度における技術開発の計画

(1) 放流技術開発

1) 浜名湖における中間育成および標識放流

浜名湖での移動・成長と人工魚の環境への適応について知るために標識放流を行う。

静岡県水産試験場浜名湖分場と浜名漁協村櫛支所の協力を得て実施する。湖内で中間育成して種苗にスバゲティー型タグを装着して放流し、再捕状況を追跡調査する。放流直後の再捕魚について、胃内容物の調査を行い食性と環境への適応について検討する。なお浜名湖内に放流した種苗は成長するにつれ湖外に逸散し、追跡調査が困難であること、今後の追跡調査について静岡県の方針もあるので調査体制については検討する必要がある。

2) 東京湾での標識放流

東京湾でのスズキの移動・分散と放流直後の生態を視る目的で標識放流を行う。

事業場での筏施設で中間育成した種苗にスバゲティー型タグを装着して放流し、再捕状況を追跡調査する。調査は神奈川県との協力を得て行う。また、東京湾での中間育成について千葉県と連絡し検討する。

3) 1才魚の移動・分散を知る目的で、東京湾群の生産魚を千尾程度自場で中間育成し越年後の標識放流を行う。

4) 系群の分析に関する予備調査を行い、どのような形質・方法において分析が可能か、また、自力での分析が可能か、について検討を行う。

6. 外部機関との共同研究計画

静岡県・神奈川県（放流技術開発について協力）

千葉県・愛知県（放流技術開発について情報交換）

7. 技術開発担当者氏名

浅見公雄・鴨志田正晃

1. 対象魚種名 キンメダイ

2. 技術開発課題名 親魚養成技術開発・種苗量産技術開発

3. 技術開発目標
- (1) 健全な採卵用親魚の養成技術を開発する。
 - (2) 人工採卵および自然産卵技術を開発し、良質卵を確保する。
 - (3) 種苗量産技術を開発する。得られた卵を用いて飼育方法の検討を行う。

4. 前年度までの技術開発の概要

(1) 平成5年度までの成果

1) 平成元年、2年に親魚を活け込み養成を試みたが、釣獲の影響と思われる斃死がみられ、大型個体の長期飼育は困難と思われた。

2) 当業船に乗船し、乾導法による人工授精を試みたが、採卵量が少なく、受精率も低かったので平成3年よりホルモン処理による採卵を開始した。ホルモン打注量を体重1kg 当たりGTH500IU、サ 脳下垂体0～5mg としたところ、14日間に渡って自然採卵がみられ総受精卵数が31万粒採卵できた例もあり、小型水槽で試験を行なう程度の採卵の目処がついた。また採卵量、受精率等から7月がホルモン処理による採卵の適期と考えられた。ふ化水温試験の結果から21～24℃がふ化適水温と考えられた。

3) 飼育試験の結果から飼育初期に浮上して斃死する個体が多く、ふ化仔魚の活力に問題があると考えられたので採卵時のホルモン処理量を変えて比較試験を行なった。ゴナトロピン500IU/kg区と300IU/kg区で比較した結果、総採卵数、受精卵数、受精率は500IU/kg区の方が良かったが、卵径は300IU/kgの方が大きく、飼育試験の結果でも300IU/kgの方が若干生残期間が長くなり、ゴナトロピン処理量が少ない方が状態の良いふ化仔魚が得られるように思われた。

4) 飼育試験では初期の減耗が大きく、最長で16日までの飼育に留まっている。SAI 値は18以下と低く、ふ化後直線的に減耗しており、ふ化仔魚の活力に問題があると思われた。飼育水温試験では20℃、22℃、24℃で比較したが飼育途中で全滅しており特に差はみられなかった。

5) S型ワムシを給餌した場合、摂餌量が少なかったため、口径が小さいことを考慮しタイ産ワムシを使用したところ80% 近くの個体がワムシを摂餌し、タイ産ワムシは十分摂餌可能と思われた。

6) ホルモン処理に用いる親魚を活け込んでいる「音羽山」漁場でキンメダイが産卵している可能性が考えられたので、産卵場所の確認と環境条件の調査を外注した。その結果、この海域では水深25～50m で急激な温度躍層がみられ、植物、動物プランクトンは黒潮、沿岸域に分布する種、暖海性種が中心であった。キンメダイのものと思われる卵が7月10、17、31日に水深0～200mで採取された。

(2) 平成6年度の成果

1) 親魚候補魚の入手

幼魚の活け込みを図っているが、今のところ幼魚が入手できていない。平成5年度の産卵終了後の親魚11尾を用いて8月から親魚養成を試みたが平成6年6月の時点で1尾のみの生残で親魚養成は困難と思われた。

2) 自然産卵

ホルモン処理によって得られた仔魚は活力が不良と思われたので、産卵期前に短期蓄養することによって自然産卵しないかを試みた。7月5日に親魚11尾を活け込み養成したところ翌日わずかに産卵したがすべて未受精卵であり、その後は産卵がなかった。親魚は平成6年10月で1尾が生残しているにすぎない。

3) ホルモン処理による採卵および産卵漁場調査

キンメダイ漁場の水温が高く、潮流も早かったためキンメダイ漁業ができない状況で採卵のための親魚の確保と産卵漁場調査は行なえなかった。

5. 本年度における技術開発の計画

(1) 親魚候補魚の収集と養成

養成の為の幼魚の入手を図り、入手が可能となれば50m³親魚水槽を用いて冷却・循環方式で水温15にて飼育を試みる。

(2) ホルモン処理による採卵および卵管理

卵径の大きい活力のあるふ化仔魚を得る目的で、適正なホルモン量について検討する。7月に釣獲により親魚を確保し0～500IU/kgのホルモン処理を行ない、短期蓄養を行なって自発産卵による受精卵の入手を図り、卵径、SAIの比較を行う。また、従来報告されている人工授精卵により得られた卵の卵径、ふ化仔魚の大きさ、活力を再確認する目的で一部の漁獲魚で搬入直後に人工授精を行う。

(3) 産卵場調査

天然での卵の性状、分布を知ることにより現在の採卵方法の評価、飼育方法の改善を行なう為に「音羽山」漁場での水温、塩分の測定、動物プランクトンの分析、卵、稚仔の採集を行う。キンメダイのものと思われる卵が採取されるようになったので、このタイプの卵のふ化実験を行ない、同定に努める。また水深別の卵の発生状況を調査し、産卵後の卵の動態を調べる。稚仔が採取された場合胃内容物調査を行なう。調査は7月上旬から7月下旬にかけて計画し、外注して行なう。

(4) 飼育試験

減耗の一番の要因としてふ化仔魚の活力が考えられるので、活力を比較する為にホルモン処理量を変えて得られたふ化仔魚と人工授精により得られたふ化仔魚の飼育を行い、生残状況を比較する。

タイ産ワムシの栄養強化が不十分であった可能性があるので市販の強化剤を使用して生残状況に差がでないかを検討する

6. 外部機関との共同研究計画

- (1) 幼魚入手についての情報
- (2) 産卵場環境調査
- (3) 情報交換、技術交流

中区各県

(株)日本海洋生物研究所

太平洋中区栽培漁業推進協議会技術部会

7. 技術開発担当者氏名

鴨志田正晃・山田達哉・浅見公雄・

表 キンメダイ産卵場調査年次計画

	平成4	5	6	7	8
1 産卵場環境調査					
地形調査		0			
水温・塩分	0	0	0	0	
クロフィル・フェオチン	0	0			
植物プランクトン	0	0			
動物プランクトン	0	0	0	0	
2 卵・稚仔調査					
産卵場所の確認	0	0	0		
水温・水深別調査			0	0	
稚仔の確認				0	
稚仔の胃内容物調査				0	

1. 対象魚種名 ム ツ

2. 技術開発課題名 親魚養成技術開発・種苗量産技術開発

3. 技術開発目標

- (1) 健全な採卵用親魚の養成技術を開発する。
- (2) 人工採卵、人工授精および自然産卵技術を開発し、良質卵を確保する。
- (3) 種苗量産技術を開発する。

4. 前年度までの技術開発の概要

(1) 親魚養成

幼魚はまとまった入手が困難で、沿岸の藻場で釣りにより漁獲されたものを使用した。

餌付けは比較的容易であるが、眼球突出が起りやすく、収容後のへい死が多かった。

3才魚までは夏期でも自然水温で飼育が可能であった。

産卵期および成熟状況を明らかにするため水揚げ魚の魚体調査を平成元年7月から始めた。G.I 値が1～3月にかけて高かったことからこの期間が産卵期であることが推定された。

5. 平成6年度の成果

① 平成6年度に1才魚14尾と当才魚386尾を購入した。昨年度から引き続き養成しているものも含めて平成7年1月現在での保有尾数は以下の様になった。

4・5才	800～1000g	12尾
2・3才	200～600g	20尾
1才	100～150g	220尾

② 1989年から養成をしていたムツが1994年3月には9尾が生残し、1994年3月2日に水槽内で自然産卵した。養成水槽は50m³コンクリート水槽で2～3回転/日の流水で飼育し、夏期には飼育水温が18℃以下になるように冷却した。冬期は自然水温となるため飼育水温は周年14～18℃の間を推移した。ムツは鱗が非常にはがれやすいため測定をしておらず雌雄比も不明であるが、産卵時の大きさは全長38～40cm、体重は900g前後と推定された。

③ 産卵は3月2日から25日までの間に5回みられ、総採卵数は38.1万粒であった。このうち35.8万粒が受精卵で受精率は92.7%であった。表1には産卵日ごとの卵数、卵径、ふ化仔魚数および全長を示した。

④ 卵は分離浮性卵で卵径1.14～1.28mm(平均1.22mm)。油球は0.32mm程度が1個であるが、1～2個の微小なものを有する場合がある。囲卵腔は狭く卵膜の表面が平滑で、ほぼ球形であった。ふ化は15℃で約3日を要する。ふ化直後の仔魚は2.57～3.08mm、油球は卵黄後端に位置し、肛門が卵黄のやや後方に開く。卵黄は頭部より若干突出する。色素は黒色素のみで、卵黄および体表に散在するが、消化管と筋節部の間と尾部の中間あたりが密に分布している。筋節数は不明瞭であるが肛門前までに12、肛門から後に18を判別可能であった。仔魚膜には色素はなかった。ふ化した仔魚は19～20℃で5～6日で開口する。開口した仔魚の眼球は完全には黒色素で覆われていない。黒色素は筋節の腹側に多く密集するが、背側は尾部の中間あたりに多く見られた。

⑤ 3月12日、17日、25日産卵分の卵を使ってふ化試験をした。表2に示すように13℃区と25℃区でふ化異常やへい死が多い傾向が見られるが、概してふ化水温域は広いものと思われる。また同産卵分の15℃でのふ化仔魚で飢餓試験を行なった結果、開始後2日目にはほぼ半数が減耗しておりふ化仔魚の活力に問題があると思われる。

⑥ 1～5m³水槽を使用し、合計9例の飼育を20℃前後の水温を中心に試みたが、飢餓試験の結果と同様な減耗状況で、1～2週間のうちに全滅した。L型・S型ワムシとも摂餌は確認されたが、摂餌率、摂餌量ともに低かった。ふ化試験、飢餓試験などの結果から見ても水温範囲が広く、黒潮沿岸域で浮遊卵を産卵することから卵は深層から表層に移動し、より高い水温域で育成している可能性が考えられるため、ふ化水温、飼育水温の検討を中心に調査する必要があると思われる。

6. 本年度における技術開発の計画

(1) 親魚候補魚の収集と養成

幼魚の入手を図るとともに、飼育中の親魚候補魚を継続飼育する。

(2) 採卵

本年度も自然産卵させることを目標として、前年度産卵した6才魚と5才魚を統合して、前年同

様の40m³水槽で飼育し自然産卵を待ち、観察できていない産卵状況の観察を行う。採卵できた場合は、飼育試験と同時進行しながら適正な卵管理水温、ふ化水温について検討する。

(3) 飼育試験

受精卵、ふ化仔魚が得られた場合、SAI試験とともに初期の減耗を抑制するための適正飼育水温の試験を小型水槽で行う。ふ化試験・SAI飢餓試験では昨年度と同じ区インキュベーター内でのピーカーを用いた方法でさらに知見を集積する。小型水槽での飼育試験では採卵直後から1℃/日ずつ飼育管理水温を上昇させ、緩やかな水温上昇DE16、19、22、25℃の設定水温とする。

餌料はS、L型ワムシを用意し飼育に当たる。

7. 外部機関との共同研究計画

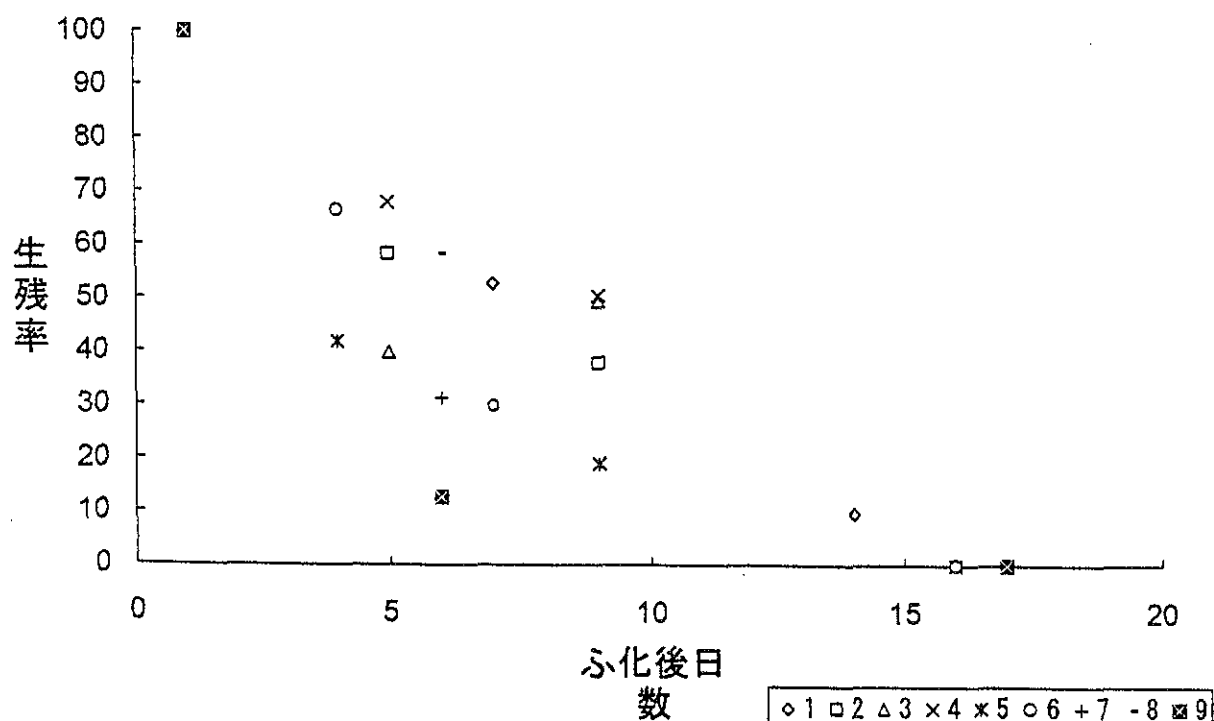
なし

8. 技術開発担当者氏名

山田達哉・鴨志田正晃・成生正彦

9. その他

南伊豆町漁業協同組合、静岡県水産試験場伊豆分場（活け込み、協力）



第1図 飼育水槽でのふ化後の生存率

1	3/2産卵	1m ² 円形水槽	15℃
2	3/8産卵	2m ² 円形水槽	15℃区
3			17.5℃
4			20℃区
5	3/12産卵	5m ² 円形水槽	19℃
6	3/17産卵	2m ² 円形水槽	19℃
7	3/25産卵	2m ² 円形水槽	18℃
8			20℃
9			22℃

1. 対象魚種名 メダイ

2. 技術開発課題名 親魚養成技術開発・種苗量産技術開発

3. 技術開発目標

- (1) 健全な採卵用親魚の養成技術を開発する。
- (2) 自然産卵技術および人工採卵、人工受精技術を開発する。
- (3) 種苗量産技術を開発する。

4. 前年度までの技術開発の成果

(1) 平成5 年度までの成果

- 1) 高知県および三重県下のモジャコ業者からメダイ幼魚を購入し親魚養成を行った。当初は搬入直後の活力が不良で、活け込みがうまくいかなかったが、モジャコ業者に蓄養および餌付けを依頼した結果、搬入後の生残が向上した。
- 2) 当才魚について夏期に水温別の飼育試験（16, 18, 20, 22, 24℃）を行った結果、高水温ほど生残および成長は悪いものの、当才魚では20℃程度の水温には充分耐えられることが分かった。また、試験期間中に大量へい死がみられたが、この原因は投餌量が過剰であり、消化不良を起こしたためと考えられた。
- 3) 養成魚の自然産卵が見られなかったことから、91年級群（3 才魚）6 尾（平均全長643mm，平均体重4515g）に対しホルモン打注（ゴナトロピン500IU/g, サケ脳下垂体5mg/Kg）を行い採卵を試みたが、成熟、産卵はみられなかった。
- 4) 養成魚のへい死原因は、当才魚の消化不良による大量へい死、頭部のかいよう症状によるへい死（原因不明）および、眼球突出により摂餌できずに衰弱する個体が多かった。

(2) 平成6 年度の結果

- 1) 91, 92, 93年級群の養成を引き続き行った（表1, 2）。冬期には採卵ネットを設置し自然産卵を待ったが、産卵は見られなかった。
- 2) 94年級群としてモジャコ業者からメダイ幼魚206 尾（全長214mm (135~270mm)）を購入し、養成を開始した。
- 3) 当才魚の大量へい死（摂餌過剰による消化不良）の防止を目的に、適正給餌量について試験を行った。その結果、一週間に3回給餌する場合には1回の給餌量は7~11月で魚体重の7~8%，12~1月で魚体重の5~6%が適量と考えられた（表3）。また、餌の混合に機械を導入し、餌が十分に解凍した状態で給餌が行えるようになったことも消化不良を起こしにくくなった原因の一つと考えられた。

5. 本年度における技術開発計画

- 1) 91, 92, 93 および94年級群の養成を継続して行う。91, 92 および93年級群については成熟サイズに達しており、採卵ネットを設置し自然産卵を待つ。受精卵が得られた場合にはふ化管理水温、水温別のSAIについて検討する。
- 2) 高知県のモジャコ業者から幼魚（95年級群）を入手し養成を開始する。また、搬入直後（5~6月）の最も摂餌が活発な時期の適正給餌量および給餌間隔について、2 m³水槽を用いて試験を行う。
- 3) 受精卵が得られた場合には飼育試験を行う。今年度は0.5~1 m³水槽を使用し、適性飼育水温について検討する。また、ふ化仔魚のサイズに合わせてL、S型ワムシを用意し飼育を行う。

6. 外部機関との共同研究計画

なし

7. 技術開発担当者氏名

鈴木重則・山田達哉・成生正彦

表1 メダイ養成魚の全長および体重の測定結果（平成6年）

年級	測定日	全長(mm)			体重(g)			測定尾数
		平均	最小	最大	平均	最小	最大	
91	7月1日	695	590	760	5090	2300	7250	17
92, 93	7月1日	587	390	700	3220	750	5750	29
94	6月9日	214	134	270	--	--	--	25
94	10月31日	359	290	410	636	200	1050	41

表2 メダイの保有尾数（平成6年）

年級群/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
91	22	22	22	21	21	21	17	14	12	11	9	9	8
92, 93	43	40	34	34	33	31	29	26	25	24	24	24	23
94	-	-	-	-	-	206	186	178	159	153	112	106	101

表3 メダイ当才魚の給餌量試験の結果

給餌率 (%)	第1回			第2回			第3回		
	3	6	9	6	9	12	5	7	9
試験月日	7月5日~9月5日			10月11日~11月21日			11月21日~1月4日		
試験日数 (日)	62日間			41日間			44日間		
給餌回数	26	26	26	18	18	18	18	18	18
総給餌量 (g)	2081	4038	7754	6650	10620	13410	5520	6580	9280
残餌量 (g)	20	198	46	0	160	270	100	420	2720
開始時の全長 (mm)	264	261	264	325	337	334	396	380	377
開始時の体重 (g)	280	267	275	600	557	550	866	789	746
開始時の尾数 (尾)	10	10	10	10	10	10	7	7	7
終了時の全長 (mm)	*281	*313	340	377	383	388	424	416	399
終了時の体重 (g)	*303	*408	573	790	814	861	1144	1124	929
終了時の尾数 (尾)	0	0	10	5	10	9	5	5	7
餌料転換効率	11.15	36.92	38.77	16.80	23.00	21.70	39.20	39.20	18.90
増肉係数	1.02	3.87	4.08	2.51	3.43	3.23	5.61	5.60	2.70
実際の給餌率 (%)	2.94	5.72	7.35	5.91	8.26	10.83	4.67	6.59	8.47
水温 (°C)	19.8	20.2	20.1	19.8	20.2	20.1	18.7	18.7	18.8
pH	8.13	8.12	8.08	8.13	8.09	8.12	8.13	8.14	8.13

*: 推定値

1. 対象魚種名 イセエビ
2. 技術開発課題名 イセエビ種苗生産技術開発
3. 技術開発目標 (1)採卵用親エビの養成手法を確立する。
 (2)フィロゾーマ幼生の大量飼育技術を開発する。
 (3)プエルルス、幼エビの養成飼育技術を開発する。
 (4)平成11年度における目標 生産尾数 5千尾
 生残率 20%
 単位生産量 500尾/㎡

4. 前年度までの技術開発の概要

(1) 平成5年度までの成果

- 1) 当事業場では、平成元年から5年間にわたりイセエビの種苗生産技術開発を行ってきた。当初は主として1.5ℓ容のガラスボウルを飼育容器として用い、この容器でのプエルルスの生産技術が平成3年度に一応の確立をみたため、40ℓ容の容器を用いたやや量的な飼育技術の開発を開始した。
- 2) 親エビからの採卵、幼生の確保は天然のエビを使用して行い、質的にも問題のないことが確認できた。
- 3) 飼育環境については1.5ℓ容のガラスボウルでは抗生物質を使用して糸状菌の発育を抑制したが、中空糸膜ろ過装置を使用することにより5ℓ以上の水槽で流水飼育を行い、定期的に薬浴することで抗生物質の使用量を少なくすることができた。
- 4) フィロゾーマの飼育にフエダクラムで栄養強化したアルテミアとムラサキイガイ卵巣が有効であることが確認されたが、量的に確保ができず、新たな餌料の模索を検討した。
- 5) 飼育水温は成長生残から見て29℃程度が上限であることがわかり、これ以下では水温が高いほど脱皮は早くなった。現在の飼育水温は27℃で飼育120日まで飼育し、その後24℃まで降温することとした。
- 6) これまでに当事業場で生産したプエルルスは表1に示すように219尾（平成2年2尾、平成3年5尾、平成4年67尾、平成5年1尾、平成6年144尾）、稚エビは81尾（平成2年2尾、平成3年4尾、平成4年21尾、平成6年54尾）である。

(2) 平成5年度の成果

1) 親エビの入手とふ化フィロゾーマの入手

長期養成親エビ、短期蓄養親エビと特別採捕エビのそれぞれ1尾、4尾、6尾をふ化に供し、130.3万個体のふ化フィロゾーマを得た。

2) 種苗生産

①標準飼育（1.5ℓ止水）

i) 天然親エビからふ化したフィロゾーマを用いた飼育

飼育容器として1.5ℓガラスボウルを用いて、平成3年飼育開始群において確立した標準的な飼育方法により、稚エビまでの到達を目標として飼育を行い5年度の他の飼育試験の対照区として位置付けるとともに、年度間の飼育結果の評価、判断の基準とすることを目的として飼育を行った。表2に示すようにプエルルスは合計3尾を生産したが、稚エビに変態せずに斃死した。プエルルスまでの生残率は11.2%であった。

ii) 短期養成親エビからふ化したフィロゾーマを用いた飼育

短期養成親エビからふ化したフィロゾーマ計3群を飼育に供した。天然親エビ区を飼育試験の対照区とした。表2に示すようにプエルルスまでの生残率は12.9%と、対照区の11.5%と差はなかった。この結果、短期養成親エビからふ化したフィロゾーマは天然親エビからふ化したフィロゾーマとの質的な差はなく、飼育に供しても何ら問題はない

ものと考えられた。

iii) 硫酸ストレプトマイシン（以下ストマイ）の使用量の軽減（1.5 ℓ 止水）

糸状菌を防除するためのストマイの添加頻度を下げた飼育が可能であるかストマイ軽減区を設定し検討した。

平成6年4月21日、235日齢に標準飼育区の一部を用いて飼育を開始した。ストマイは305日齢までの69日間の間に、2回添加したのみであった。使用量は標準飼育区の8.7%に過ぎなかった。ストマイの添加頻度を下げたことによる糸状菌の着生は対照区に比べ多かったが、2回の薬浴の結果、脱皮不全は観察されなかった。表2に示すようにプエルルスの生産尾数は、標準飼育区が3尾に対し、ストマイ軽減区は2尾ですべて稚エビには変態せずに斃死した。プエルルスまでの生残率は標準飼育区の11.2%に比べ、ストマイ軽減区は3.5%と約1/3であった。これらのことからストマイの添加頻度は軽減できる可能性はあるが、今回の添加頻度では少なすぎたと考えられ、今後適正な添加頻度の検討を更に進める必要がある。

② 5 ℓ アクリルボウル型水槽を用いた6齢からの標準的な飼育方法の開発（5 ℓ 流水）

1.5 ℓ ガラスボウルは、止水換水で水質が悪化する問題点があった。そこでガラスボウルの代わりに5 ℓ アクリルボウル型水槽を用いて流水飼育を行うことによりこれらの問題点を解消することを目的として、6齢から5 ℓ アクリルボウル型水槽を用いて飼育が可能かどうか検討した。表3に示すように264日齢と295日齢にそれぞれ1尾がプエルルスに変態した。ふ化からプエルルスまでの生残率は14.1%であった。プエルルスになるまでの日数と生残率は、共にガラスボウルでの標準飼育に匹敵するもので、5 ℓ アクリルボウル型水槽を用いた6齢からの飼育は可能であると考えられた。

③ 5 ℓ アクリルボウル型水槽を用いた13齢からの標準的な飼育方法の開発（5 ℓ 流水）

平成4年飼育開始群において13齢までガラスボウルで飼育し、以降5 ℓ アクリルボウル型水槽で飼育した事例で、疾病様の斃死によりプエルルスの生産はできなかったものの、飼育が可能であるという感触を得た。このため13齢からの5 ℓ アクリルボウル型水槽を用いた標準的な飼育方法について検討した。この中で飼育水温を変えた3試験区を設定し、流水飼育における適水温の検討も行なった。平成6年6月2日から9月12日までの間に合計10尾がプエルルスに変態した。図2、表3に示すようにふ化フィロゾマからプエルルスまでの生残率は27→24℃区が25.1%と高く、次いで24℃区の11.2%、27℃区の6.3%であった。また稚エビまでの生残率はそれぞれ14.1%、5.6%、6.3%であった。以上の結果から5 ℓ アクリルボウル型水槽を用いた飼育における標準的な飼育方法の飼育水温はガラスボウルと同様に、当初27℃で、120日齢以降徐々に降下し、140日齢以降24℃とすることとした。

④ 餌料の検討（5 ℓ 流水）

i) アルテミアの必要性の検討

後期フィロゾマにアルテミアを投餌しない飼育方法を検討した。プエルルスまでの生残率は、図3～5に示すように3回次ともMo区がMo+Ar区と同じか高かった。表3に示すようにプエルルスに変態した尾数と、変態までの日数の平均はMo+Ar区の1回次、2回次、3回次がそれぞれ3尾、288.7日、4尾、276.5日、1尾、280.0日で、Mo区の1回次、2回次、3回次がそれぞれ3尾、273.3日、5尾、306.6日、2尾、291.0日でややMo区が長くなる傾向にあった。イガイ卵巣単独投与でも、やや飼育期間が延びる傾向にある以外は特に問題となる点はなく、後期フィロゾマはイガイ卵巣単独で飼

育できることが判明した。

ii) 冷凍イガイ卵巣の有効性の検討

イガイ卵巣を良い時期に冷凍し、使用できないか検討した。今回は通常投餌する場合と同様に細片にした後、軽く海水で洗浄し、海水に漬けた状態で -40°C 設定の冷凍庫に入れて凍結した。冷凍後、最低3日おいてから投餌するようにしたが、徐々に冷凍イガイ区のフィロゾマの状態が悪化したため飼育を中止した。生残率の推移やフィロゾマの状態から見て、今回の方法で冷凍したイガイ卵巣は餌料として不適当であると判断された。今回の試験では、アルテミアを与えずに飼育可能か不明であったためアルテミアを与えたこと、使用したイガイ卵巣が最も良い時期のものでないものもあったことなど、試験設定に不備もあった。今後は、イガイの冷凍時に凍結防止剤を添加するなど保存方法を工夫し、更に試験を行なう予定である。

⑤40ℓアクリルボウル型水槽を用いた飼育

i) 初期の換水方法と餌料密度の検討

30日齢までの飼育初期の換水を止水換水（1日1回全量を換水）、微流水（流量0.25ℓ/分前後）、中流水（流量0.5ℓ/分前後）の3種類とし、適切な換水方法の検討を行った。生残率の推移を図6に示した。止水区はすべて13日齢までに大量へい死を起こし、飼育を中止した。微流水区と中流水区の比較では、初期の生残率は中流水区が安定していたが各試験区のうち、30日以上生残していたのはそれぞれ2例、3例で、今回の設定した3試験区のうちでは中流水区が飼育に適していると考えられた。

ii) 紫外線殺菌海水を用いた飼育

中空糸膜ろ過装置によるろ過以外の飼育水の、除菌、殺菌方法について検討した。平成5年飼育開始群は0.45ミクロンのフィルターと紫外線殺菌装置を組み合わせることにより、6日齢前後から飼育が可能であるか検討することとした。当初は紫外線殺菌海水を用いた飼育でも飼育結果に差が見られなかった。しかし、図7に示すように200日齢を越える頃から徐々に紫外線殺菌区の生残率が悪化し、表4に示すようにプエルルスまでの生残率は対照区の3.84%にくらべ、2.52%と悪かった。斃死の原因は不明であったが、触角腺に顆粒状の物ができる割合が対照区に比べ高く、また、体表の糸状菌の着生が対照区に比べやや多いように観察された。これらのことから紫外線殺菌海水を使用したフィロゾマの飼育は可能であるが、生残率は中空糸膜ろ過海水を用いた飼育よりも生残率、状態の面で劣ると考えられた。

(3) 平成6年度の経過

1) ガラスボウルを用いた飼育

ガラスボウルにおける標準的な飼育方法を用い、プエルルスまでの飼育を目的とし、また、他の試験区の対照区として位置づけた。今年度の飼育は8月25、26日にガラスボウル20面に15尾ずつ、合計300尾を収容して開始した。48～110日齢にかけて脱皮途中の変形した状態で32尾がへい死した。変形してへい死する原因は不明であるが、平成6年の夏期の異常な高水温が原因でイガイの卵巣の状態が悪かったための栄養障害ではないかと考えている。それ以降はへい死する個体も少なく順調に経過している。平成7年3月27日現在、213～214日齢で19～22脱皮齢になっており69尾が生残している。

2) 5ℓアクリルボウル型水槽を用いた飼育

8月26日にガラスボウルに収容して飼育を開始した。各種の薬剤に対する耐性を検討する飼育試験に供した後、すべての個体が6日齢に達した10月1日、36日齢から10月4日39日齢の間に331尾を5ℓに移槽して流水で飼育を行なっている。ガラスボウルにおけ

る飼育試験中の生残率は、標準飼育区では61.3%と低く、全体では65.1%であった。標準飼育区の生残率が低下したのはフィロゾーマの先端部（歩脚、触角腺、遊泳肢など）が白濁し、へい死する個体が多かったためである。このへい死は伝染性があるように見受けられ、へい死個体の患部に多量のバクテリアが観察されたため、細菌性の疾病であると考えられた。5ℓに移槽してからは同様の細菌性の疾病によると思われる斃死と、脱皮時に変形して斃死する個体が多く観察され、5ℓに収容してから12月31日までの生残率は66.2%である。平成7年3月27日、182-214日齢の時点で47尾が生残しており、飼育を継続している。

3) 40ℓアクリルボウル型水槽を用いた飼育

8月26日に8水槽にフィロゾーマを3355尾収容して飼育を開始した。5ℓと同様の細菌性の疾病が9月2日、7日齢から観察され、9月25日、30日齢までの生残率は36.7%と非常に低い値となったこのため、一部を廃棄、統合し、150ℓ水槽のフィロゾーマを40ℓに移槽した。9月27日に新たに800尾を2水槽に収容して飼育を開始したが、この2面のうち、1面にも同様の斃死が観察され、10月5日、9日齢で1面は飼育を中止した。この症状の斃死は10~20ppm濃度のクロラムフェニコールによる薬浴で一時的におさまるが、なかなか完全にはなくならなかった。また、1ℓ、5ℓと同様脱皮中の変形による斃死が45日齢頃から頻繁に観察され、12月31日、127~128日齢までの斃死尾数は累積で318尾で、40日齢から12月31日までの生残率はふ化フィロゾーマから40ℓで飼育している群が56.7%、150ℓから移槽した群では71.5%と低い値となった。平成7年3月18日に状態の良いものを5ℓ水槽に移送し、飼育を終了した。

4) 150ℓアクリルボウル型水槽を用いた飼育

8月25日に約1500尾ずつ2水槽にセットして飼育を開始した。1面はエアレーションあり、もう一面はなしで飼育した。150ℓでも細菌性の疾病によると思われる斃死が観察され、エア区は9月25日に飼育を中止した。エア無し区は10月4~5日に40ℓに移槽したが、それまでの生残率は81.5%であった。9月27日に新たに2面の飼育を開始したが、この内1面も同様の斃死で9日齢で飼育を中止した。エア区とエア無し区の比較では、エア区の方が極く初期の生残率がややよかった。

5) 抗生物質の廃棄処理に関する試験

フィロゾーマの飼育に供した抗生物質（ストマイ）の廃棄処理の方法について検討した。紫外線、過酸化水素、アルカリ処理では効果が見られなかった。メーカーの推奨する酸性煮沸処理、酸性処理、煮沸処理では、酸性煮沸処理で若干の濃度低下が見られたものの十分処理できておらず、酸性度、煮沸時間について検討中である。

(4) 外部機関との共同研究等

1) イセエビ種苗生産検討会

（三重県水産技術センター、東京水産大学野中忠教授、会場によって構成）

平成6年11月14日に南伊豆事業場で行なった。平成5、6年の技術開発の状況および成果を当事業場および三重県水産技術センターより発表し、結果の解析と今後の技術開発の方向について、総合討論を行なった。

2) 東京水産大学野中忠教授

フィロゾーマの飼育技術開発についての計画立案および結果の検討を行い、意見を交換した。

3) 東京水産大学隆島史夫教授

フィロゾーマの消化吸收機構の解明を行うため、各種の餌料を用いて実験、観察を行い、サンプリングした。このサンプルを分析し、餌料の差が、中腸腺に取り込まれた脂

質、蛋白質の状態に与える影響について検討中である。

4) 鹿児島大学金沢昭夫教授

フィロゾーマの飼育に適した配合飼料を開発するため、数種類の配合飼料を試作し、飼育試験により良否を判断した。3回の飼育試験を行ったが、これまでのところ、フィロゾーマが摂餌する配合飼料は得られていないが、ドライタイプはフィロゾーマの抱き付きが悪く今後ソフトタイプの試作と飼育実験を行う予定である。

5. 本年度における技術開発の計画

(1) 親エビの入手とふ化フィロゾーマの入手

平成4、5年度の飼育試験結果から、短期養成親エビからふ化したフィロゾーマに問題がないことが分かったため、種苗生産用フィロゾーマには、漁期中に購入し、短期の養成を行った天然エビからふ化したものを用いる事とする。また、親エビを加温、冷却し産卵期のコントロールする方法について検討する。これにより得られたふ化フィロゾーマを用いて飼育時期替えてを年2～3回の飼育試験を行う。

(2) 種苗生産

図8に甲殻類飼育棟の飼育容器等の配置図を示した。

1.5ℓガラスボウルでは標準的な飼育方法による飼育を、それ以外の飼育試験には5ℓアクリルボウル型水槽を用いる。量的な飼育技術開発のための飼育試験では主として40ℓアクリルボウル型水槽を用いるが、将来の量的飼育に備え、150ℓアクリルボウル型水槽および100ℓポリカ水槽を用いて初期の飼育試験を行い、問題点を抽出する。

飼育水については、ガラスボウルにはこれまで通り0.45ℓのフィルターでろ過した後紫外線殺菌装置で殺菌した海水を用い抗生物質（硫酸ストレプトマイシン）を添加する。5ℓアクリルボウル型水槽では、中空糸膜ろ過装置でろ過した海水とその他の水処理方法により処理した海水を用いる。40ℓ以上の飼育容器では中空糸膜ろ過装置でろ過した海水を用いる。

また、現在イガイ卵巣の確保を行っている田子地先以外に安定的に確保できる入手先について検討し、早期に開始する飼育群の餌料の確保を行うとともに冷凍技術などイガイ卵巣の保存技術についても検討を行う。

1) 1.5ℓ、5ℓ水槽での飼育試験

① 標準飼育

ガラスボウルを用い標準的な飼育方法で飼育を行い、稚エビまでの飼育の再現を行うことを目的とし、飼育試験区の対照区として位置付ける。

② 海水処理方法の検討

飼育規模拡大時の水処理方法の検討を目的に、紫外線殺菌海水、カートリッジフィルターろ過海水などの飼育海水を使用して5ℓアクリルボウル型水槽で飼育を行い、成長生残、糸状菌の着生状況を比較する。

③ 後期フィロゾーマの餌料（13齢～プエルルス）

後期フィロゾーマの飼育に適した天然素材の餌料を模索すると共に、ムラサキイガイを有効に利用するための保存方法を検討する。フェオダクチラム強化アルテミアとイガイ卵巣、冷凍イガイ卵巣、その他の貝類の生殖腺などの餌料を用いて5ℓアクリルボウル型水槽で飼育試験を行なう。飼育試験には40ℓアクリルボウル型水槽で飼育した体長10mm前後のフィロゾーマを供する。

④ 配合飼料の開発

フィロゾーマ飼育に安定して供給できる配合飼料を開発する目的で、試作された配合

飼料を用いた飼育試験を5ℓアクリルボウル型水槽で行う。平成6年度はムラサキイガイ卵巣の発育が悪く十分な素材の確保が出来なかったため、7年度もムラサキイガイ卵巣を素材とした配合飼料の開発を行うほか、配合飼料の作成方法をマスターしこれまでに摂餌が確認されているウニ卵巣、ムラサキイガイ精巣も素材として、当场でも配合飼料の製作を試み、フィロゾーマが摂餌する人工餌料の開発を最重要課題として取り組む。積極的に摂餌する配合飼料が開発されれば消化吸収機構の解明のための飼育試験を行う。

⑤薬剤耐性試験

6年度の飼育試験では原因不明のへい死により試験結果の解析が不可能であった。このため再試験を行う。薬剤の濃度に対するフィロゾーマの耐性を検討するため、1.5ℓ水槽を用いて硫酸ストレプトマイシン、クロラムフェニコール、ホルマリンを毎日規定量添加し、30日間飼育する。その後、5ℓに移槽して継続して飼育を行い、成長、生残率などの飼育結果を判断材料としてどの程度の濃度に耐えうるかを検討する。

2) 量的な飼育技術開発のための飼育試験

40ℓアクリルボウル型水槽を基本にして平成5年度の飼育結果の再現を図るとともに、飼育例数をふやす。この中で初期の生残率を安定させるため、エアレーションの有無、疾病の防除などについて検討する。また、将来の規模拡大に備え、実水量150ℓのアクリルボウル型水槽（図9）での飼育例を増やすとともに、100ℓポリカ水槽を用いて大型水槽における飼育初期の問題点の抽出をさらに行う。飼育水には、すべて中空糸膜ろ過装置でろ過したものを用いる。

(3) 疾病防除

1) これまで研究指導として糸状菌の防除について畑井教授に培養方法の研究を依頼していたが、ほぼ培養方法にめどがついたので、実際の飼育現場での糸状菌の調査を開始し、糸状菌の防除体制について検討を開始する。

2) 抗生物質の廃棄処理に関する試験

抗生物質を廃棄する場合の適正な処理方法について検討する。フィロゾーマの飼育に使用する頻度の高い硫酸ストレプトマイシンの処理方法について検討するとともに、現在使用しているクロマイ、テラマイについても処理方法を検討する。。

6. 外部機関との共同研究等の計画

(1) イセエビ種苗生産検討会

三重県水産技術センター、東京水産大学野中忠教授と当场とによって構成され、技術開発成果の交流と今後の計画に付いての相互検討を行うために平成元年度に発足した。本年もこれを継続する。

(2) 東京水産大学 野中忠教授（飼育計画、結果の評価に付いて指導を受ける。）

(3) 東京水産大学 隆島史夫教授（消化吸収機構について）

(4) 鹿児島大学 金沢昭夫教授（配合飼料の開発について）

(5) 日本獣医畜産大学 畑井喜司雄教授（疾病防除について）

これまで、糸状菌の防除や疾病の対策についてその都度助言、指導を受けたが、糸状菌の防除のほかフィロゾーマに疾病様のへい死が多数観察されるようになったことから、大量へい死が起きた際に診断のため来場し、対策について指導助言をうける。

7. 技術開発担当者氏名

関根信太郎・鈴木重則・浅見公雄

1. 対象魚種名 イセエビ
2. 技術開発課題名 生産効果判定技術開発
3. 技術開発目標 イセエビの資源生態、特に補給機構・幼稚仔の生態についての調査を行い、生産種苗を用いた資源培養手法の開発を行う際の基礎的知見の収集を図る。
4. 前年度までの技術開発の成果
 - (1) 平成5年度までの成果
 - 1) 既往知見の収集整理を行なうとともに、資源生態調査の進め方の検討を行い、事業場先地にC型コレクターを設置し、毎朝これを引き上げてプエルルス、稚エビの採集を行い、補給量の指標を作成するための資料の蓄積を行なっている。
 - 2) 下田市、南伊豆町の主要地先で小エビの標識放流を始めるとともに、秋の解禁時と春の終漁時に漁獲エビの体長測定を実施し、イセエビの組成についての資料の蓄積を始めた。
 - 3) 現在各地で行なわれているアンカー型標識は伏見、松原によって開発されたものであるが、標識の脱落や影響についての検討は不十分なままであるので、これの実験的検討を開始した。
 - 4) 高知県土佐清水市で採集される天然稚エビを用いて中間育成試験を開始した。平成4年度はシェルターについての検討を行った結果、もっとも良い区が27.8%の歩留で、飼育初期（1～3齢期）の共喰いによる減耗が大きいことが課題として上げられた。
 - 5) 平成5年度の中間育成試験では、シェルターにブラシ状シェルター（ポリモン）の効果が伺われた。
 - (2) 平成6年度の成果
 - 1) コレクター調査は地先海面でのプエルルス、稚エビの採集を継続して行った。本年度までの採集結果を表・1に示した。本年度のプエルルスと稚エビは例年以上に多く採集された。今後、漁獲との関連性について検討を加えなければならない。また、新たに2ヶ所の採集場所を加えた。（図・1）
 - 2) 小エビの標識の影響を評価するため、頭胸甲長20～30mmと30～40mmサイズ2グループに分け、小エビにアンカータグ標識を施し継続飼育した。その結果、20～30mmでは装着1年後の対照区の生残率が75%で、標識区の生残率は62.5%、有標識率が80%であった。また、標識を脱落して生残している個体では、パグティの部分が脱落しておりその部分を補強できればさらに標識率は向上するものと思われる。30～40mmサイズでは対照区の生残率が68%、標識区の生残率が84%、有標識率52%であった。標識装着半年後で脱落が50%近くあり、再確認が必要である。（表・2、図・2、3、4、5）
 - 3) 資源の構造南伊豆各地先で漁獲されるイセエビの体長組成調査を継続した。
 - 4) 稚エビの中間育成手法の開発は平成5年度のシェルター試験が、平成6年7月に終了したので表・3と図・6、7に示した。5か月目まで高い生残率であったポリモン区では水温が上昇し、脱皮の始まる3月から生残率が低下して、試験1年目にはその他の試験区と生残率に差は見られず、飼育初期についてのみシェルターとして有効と判断された。
平成6年度は8月2に土佐清水市から稚エビを輸送し、昨年成績の良かったブラシ状シェルターを使用して密度別の試験を行っている。試験開始4ヶ月までの結果では、昨年より生残が悪いものの個別飼育より生残率の高い試験区があり、シェルターとしての良好な効果が伺われる。（図・8、9）
 - 5) 小エビの標識放流は石廊崎を集中放流地点とし、秋放流分は1294尾を行った。
再捕報告は徐々に少なくなっており、漁協支所の協力体制に問題がでてきた。今後も調査の依頼を行うと共に、場内の市場調査の体制を整える（表4）。

5. 本年度における技術開発の計画

- 1) 天然の*メエビ*, *稚エビ*の補給量を知る目的で, 今年も引き続き調査を行う。
- 2) 天然資源の動向を把握する為に, 春, 秋の漁獲物組成の調査を行なう。
- 3) 標識試験について継続して飼育し, 標識脱落について調べる。
- 4) 小エビを標識放流を行ない, 制限体長以下の再捕の効果調べ, 移動, 分散, 逸散, 放流の基礎となる知見を得る目的で, 今年も石廊崎地区では1000~2000尾の標識放流を行ない, 職員による市場調査体制を整える。
- 5) *稚エビ*の中間育成手法を開発する為に, 高知県土佐清水で再捕された天然種苗を用いて飼育試験を行なう。今年は新たな*シェルター* の検討を行なう。

6. 外部機関との共同研究計画等

静岡県水産試験場伊豆分場 (調査を共同実施)
東京水産大学野中忠 教授 (調査についての研究指導)
高知県土佐清水水産業改良普及所 (*稚エビ*の入手についての協力)
下田市漁業協同組合・南伊豆漁業協同組合 (標識調査協力)

7. 技術開発担当者 成生正彦・関根信太郎

8. その他

1. 対象餌料名 ナンノクロロブシス
2. 技術開発課題名 餌料量産技術開発
3. 技術開発目標 南伊豆事業場における培養特性を明らかにし、大量・安定培養の方法の確立を図るとともに、培養方法の効率化を図る。
4. 前年度までの技術開発の概要
 - (1) 平成5年度までの成果
冬期の培養は、晴天が多いものの水温低下により、増殖率が低下し安定供給ができていない。また、その他の時期では（梅雨・夏期を除く）比較的安定しており濃縮冷凍保存も可能であった。
大雨は年に数回見られナンノクロロブシスの激減の対策として低比重に対し海水を注水したが、比重が50%まで下がってもナンノクロロブシスは落ちないことが判り、大雨後水位を下げて増殖を確認してから注水を行った結果、大きな被害までには至らなくなった。
 - (2) 平成6年度の成果
ワムシの供給および濃縮ナンノクロロブシスを生産するために培養を行った。4月から5月・11月までのワムシへの供給は必要量を安定して供給できた。
7月下旬から9月上旬の夏場は本年度の猛暑の影響で水温が高すぎて安定生産ができず濃縮ナンノクロロブシスの生産でも1次濃縮をした時点で水温が高すぎてナンノクロロブシスが落ちてしまう事例も見られた。この為濃縮ナンノクロロブシスの生産は11月までに649.7㎖分を冷凍保存し目標の1/2程度となってしまった。
5. 本年度における技術開発の計画
 - (1) 冬期のワムシ・スズキ生産への安定供給
 - (2) 濃縮保存のための培養を行い、大雨に対する対処方法の検討する。
6. 外部機関との共同研究計画
なし
7. 技術開発担当者氏名
浅見公雄・成生正彦

1. 対象餌料名 フェオダクチラム
2. 技術開発課題名 餌料量産技術開発
3. 技術開発目標 イセエビ種苗生産に必要な養成アルテミアの二次培養に用いる
 フェオダクチラムを効率的に供給する技術を開発する。
4. 前年度までの技術開発の概要
- (1) 平成5年度までの成果
- 周年にわたる安定培養を行うためには水温は18℃以下が適当で、元種を小型容器で維持し、そこから拡大培養を行うことで安定した培養が可能と考えられた。平成4年度までは100～500ℓ容の水槽を用い、ふ化棟内で200～300万ℓ/㎡程度の低い密度で培養を行っていたが、水温の維持、コンタミの管理に問題があるため、平成5年度からは恒温室内で20ℓ容の容器を培養容器とし、水温15℃で1500～2500万ℓ/㎡の高い密度で培養することで安定した生産、供給が可能となった。
- (2) 平成6年度の成果
- 表1に平成6年度の生産結果の概要を示した。
- 恒温室内で安定した水温を維持し、培養水の管理を徹底することでプロトゾア等のコンタミをほぼ完全に防除できるようになったため安定培養が可能となった。水温を18℃に昇温し、水槽の形状や容量を変えることで増殖速度を上げることが可能となった。また、更に高密度での培養を可能にしたことで水槽数を減らすことができ、植え替え時の省力化、水槽の管理の簡略化が可能となった。
5. 本年度における技術開発の計画
- (1) 省エネルギー化を図るため培養水温を検討し、夏期に昇温、冬季に降温する事を検討する。
- (2) 省力化、省エネルギー化を図る目的で照明方法、容器の形状の改良を行い、増殖速度の向上について検討する。
- (3) 将来のイセエビ種苗生産規模の拡大に備え、恒温室内でのより大型の水槽での高密度培養について検討する。
- (4) 安定的な培養、供給を行う目的で元種の冷蔵、冷凍保存技術について検討する。
6. 外部機関との共同研究計画
なし
7. 技術開発担当者名
関根信太郎、鈴木重則
8. その他
特になし

1. 対象魚種名 アルテミア
2. 技術開発課題名 餌料量産技術開発
3. 技術開発目標 種苗生産に必要とされる所定の大きさを効率的に供給する技術を確立する。
4. 前年度までの技術開発の概要
 - (1) 平成5年度までの成果

0.1～50ℓ水槽を用いてアルテミアの養成を行い、歩留まりは65%程度であった。
イセエビ種苗生産用のアルテミア養成は、餌料を配合飼料に切り替え2.5mmサイズまでの養成でも80%程度の歩留まりを得ることができた。
スズキ種苗生産用のアルテミア養成は、2.0mmサイズまで養成した。20ℓ水槽での養成は、平均歩留まりが75%程度で安定していた。50ℓ水槽での養成は、配合飼料の適正量がわからず歩留まりが低下したが、70～80%の歩留まりを上げることができるようになった。2ℓ・50ℓ水槽を用いての養成では適正投餌量の把握が十分でなく、歩留まりが安定しておらず、密度やサイズに合った適正投餌量の把握が必要と思われた。
 - (2) 平成6年度の成果

円型FRP2ℓ・角型コンクリート20ℓ・角型コンクリート50ℓ水槽を用いてスズキ種苗生産用のアルテミアの養成を行った。円型FRP2ℓ水槽での養成は、生残率は0～80%と安定した生産はできなかった。角型コンクリート20ℓ水槽での養成では、生残率が90%と高い値を示した。角型コンクリート50ℓ水槽での養成では、生残率が54.5%と低かった。これらの要因として、いまだ配合飼料の密度やサイズに合わせた適正投餌量の把握ができていないためと思われる。生残率を上げるために角型コンクリート20ℓ水槽での養成方法を検討し、円型FRP2ℓ水槽・角型コンクリート50ℓ水槽での養成方法に応用し生残率を高める必要がある。
5. 本年度における技術開発の計画
 - (1) 配合飼料投餌量の検討

生残率を向上させるために、各培養水槽での適した密度やサイズに合わせた適正投餌量を検討する。
 - (2) 生産供給

スズキへの供給のため大型水槽を使用しての養成を行い、作業の省力化を含めた養成の効率化を検討する。
6. 外部機関との共同研究計画
なし
7. 技術開発担当者氏名
浅見公雄・鴨志田正晃・関根信太郎

1. 対象魚種名 スズキ
2. 技術開発課題名 親魚養成技術開発
3. 技術開発目標 (1) 健全な採卵用親魚の養成技術を開発する。
 (2) 自然産卵技術を開発するとともに良質卵の安定採卵を行なう。
4. 前年度までの技術開発の概要
 - (1) 平成6年度までの成果
 - 1) 親魚は浜名湖群と東京湾群の2群の親魚養成を行い、浜名湖群では養成5才魚から自然産卵により受精卵が得られるようになった。
 - 2) 幼魚からの養成飼育ではモイストペレットで産卵回数、産卵数が多く養成餌料として適していることが分かった。
 - (2) 平成7年度の成果
 - 1) 親魚養成飼育
平成7年11月現在での親魚保有数と測定結果を表1に示した。浜名湖群は田子圃場の生簀で飼育し、産卵期直前に場内コンクリート水槽に移送した。東京湾群は平成6年12月に親魚31尾を活込み養成飼育を行ったものの、搬入時のスレ、餌付きも悪く従来から飼育していたものと合わせて14を飼育した。
 - 2) 採卵結果
採卵結果を表2に示した。浜名湖群は2,506万粒、東京湾群は23万粒の浮上卵が得られた。採卵ネットの目合いを大きくすることでふ化率が向上した。
 - 3) ウイルス性神経壊死症(VNN)について
浜名湖群の受精卵を用いた異形魚防止試験でVNN症が発症したため、田子圃場の親魚について五島事業場の協力を得てPCR法で検査を行った。この結果、10尾中9尾の親魚がVNN陽性と診断された。
 - (3) 残された課題
 - 1) これまで親魚養成、自然産卵は順調に進展してきたが、VNN症の発症により今後の受精卵の確保方法の検討を行う必要が出てきた。養成親魚の新たな活込みと併せて天然親魚を産卵期に購入して人工授精により受精卵を得る手法についても並行的技術開発を行う必要がある。
 - 2) 現在養成している親魚はVNNキャリアーとなっていることが明らかである。養成魚でも採卵条件によりVNNが発症するか否かは今後の親魚養成でも問題となると考えられるので、新たな養成親魚を合わせ持たない現時点で確認試験を行う必要がある。
5. 本年度における技術開発の目標
 - (1) 浜名湖群の養成親魚は田子圃場で飼育し、小割内に20尾を分養して産卵初期、盛期、後期に適宜サンプリングしVNN検査を行う。また、人工授精により採卵してVNN発生防除飼育試験に供する。
 - (2) 受精卵のヨード剤による薬浴試験を行い薬浴濃度を確認する。
 - (3) 東京湾群は引き続き事業場内の水槽で養成飼育を継続する。得られた卵はVNN検査を行うとともにVNN検査のための飼育試験を行う。
 - (4) 天然親魚の入手先を拡大するための聞き取り調査を行い、活込みを行うとともに、産卵期には人工授精による採卵を行う。

II 平成7年度の事業結果概要

1. 対象魚種名 スズキ
2. 技術開発課題名 親魚養成技術開発
3. 技術開発目標 (1) 健全な採卵用親魚の養成技術を開発する。
 (2) 自然産卵技術を開発するとともに良質卵の安定採卵を行なう。
4. 前年度までの技術開発の概要
 - (1) 平成6年度までの成果
 - 1) 親魚は浜名湖群と東京湾群の2群の親魚養成を行い、浜名湖群では養成5才魚から自然産卵により受精卵が得られるようになった。
 - 2) 幼魚からの養成飼育ではモイストベレットで産卵回数、産卵数が多く養成餌料として適していることが分かった。
 - (2) 平成7年度の成果
 - 1) 親魚養成飼育
平成7年11月現在での親魚保有数と測定結果を表1に示した。浜名湖群は田子圃場の生簀で飼育し、産卵期直前に場内コンクリート水槽に移送した。東京湾群は平成6年12月に親魚31尾を活込み養成飼育を行ったものの、搬入時のスレ、餌付きも悪く従来から飼育していたものと合わせて14を飼育した。
 - 2) 採卵結果
採卵結果を表2に示した。浜名湖群は2,506万粒、東京湾群は23万粒の浮上卵が得られた。採卵ネットの目合いを大きくすることでふ化率が向上した。
 - 3) ウイルス性神経壊死症(VNN)について
浜名湖群の受精卵を用いた異形魚防止試験でVNN症が発症したため、田子圃場の親魚について五島事業場の協力を得てPCR法で検査を行った。この結果、10尾中9尾の親魚がVNN陽性と診断された。
 - (3) 残された課題
 - 1) これまで親魚養成、自然産卵は順調に進展してきたが、VNN症の発症により今後の受精卵の確保方法の検討を行う必要が出てきた。養成親魚の新たな活込みと併せて天然親魚を産卵期に購入して人工授精により受精卵を得る手法についても並行的技術開発を行う必要がある。
 - 2) 現在養成している親魚はVNNキャリアーとなっていることが明らかである。養成魚でも採卵条件によりVNNが発症するか否かは今後の親魚養成でも問題となると考えられるので、新たな養成親魚を合わせ持たない現時点で確認試験を行う必要がある。
5. 本年度における技術開発の目標
 - (1) 浜名湖群の養成親魚は田子圃場で飼育し、小割内に20尾を分養して産卵初期、盛期、後期に適宜サンプリングしVNN検査を行う。また、人工授精により採卵してVNN発生防除飼育試験に供する。
 - (2) 受精卵のヨード剤による薬浴試験を行い薬浴濃度を確認する。
 - (3) 東京湾群は引き続き事業場内の水槽で養成飼育を継続する。得られた卵はVNN検査を行うとともにVNN検査のための飼育試験を行う。
 - (4) 天然親魚の入手先を拡大するための聞き取り調査を行い、活込みを行うとともに、産卵期には人工授精による採卵を行う。

1. 対象魚種名 スズキ

2. 技術開発課題名 種苗量産技術開発

3. 技術開発目標

- 1) 種苗量産技術を開発する。
- 2) 異形魚の発生を防止する飼育手法を開発する。
- 3) 平成11年度の目標 全長30mm 生産尾数 30万尾
生残率 40%
取り上げ密度 4000尾/㎡

4. 前年度までの技術開発の概要

(1) 平成6年度までの成果

1) 量産技術開発

①初期の飼育水温は17℃、微通気、水槽表面の油膜除去により鰾の開腔率が向上し、外見的な形態異常魚の出現割合は軽減された。

②栄養強化の徹底、強化剤の改善により10mm以降のショック死が見られなくなった。

2) 異形魚出現防止策の検討

①鰾の開腔した個体では脊椎屈曲、短躯の形態異常が少ないことがわかった。鰾を順調に開腔させるには油膜の除去と微通気飼育を併用する必要があることがわかった。また鰾の開腔していない個体は開腔している個体に比べ、成長が悪く、飼育40～60日頃に斃死も多くなる傾向がみられた。

②S型ワムシを用いた飼育区ではワムシが沈み易いためL型ワムシに比べ初期減耗が大きく、顎の異常、背鰭条欠損、咽峡突出といった異常が多くみられた。

③浜名湖で採取された天然魚を調査した結果、外観的な異常が約1%、また約30%の個体に椎体異常がみられ、天然魚でもある程度形態異常がみられることがわかった。

(2) 平成7年度の成果

1) 量産技術開発

①栄養強化したアルテミアを使用した50㎡水槽での飼育で初めて全長30mmで16万尾、生残率40%、㎡当たりの生産尾数 4,000尾が達成された(表1、2)。(図1、2)

②量産飼育2水槽の内1水槽でVNN症が発症し全滅はしないものの低い生残率となった

③生物餌料の使用により30mmまでの生残率、活力は向上した。しかし、その後の中間育成では配合飼料への餌付けに手間取り中間育成での生残率が低くなった。

2) 異形魚出現防止策の検討

①浜名湖群養成親魚から自然産卵された卵を用いて飼育試験を行った。すべての水槽でVNN症が発症し、生残率が低く、形態異常防除試験として取りまとめることはできなかった(表3)。

3) 残された課題

①スズキの種苗生産を行って他機関ではS型ワムシを使用した飼育を行っており、量産技術を開発するためには当场でもS型ワムシでの種苗量産について検討して行く必要がある。

②VNN症の発症により、親魚あるいは種苗生産中の防疫体制の強化を検討する必要がある。

③種苗生産の省力化、低コスト化あるいは中間育成歩留まりを向上させるための早期配合飼料餌付けの技術開発を行っていく必要である。小型魚で直接放流する場合は、生物餌料での飼育が望ましく、将来的には種苗性の比較も必要である。

5 本年度における技術開発の目標

(1) 種苗生産

- 1) 50m²水槽2水槽で種苗量産試験を行い、全長30mmの種苗20万尾、生残率40%、m²当りの生産密度4,000尾を目標とする。
 - 2) 50m²1水槽では生物餌料を中心とした従来の飼育手法で飼育を行い、もう1水槽では配合飼料への早期餌付けを行う。配合飼料の投与は全長10mmから行い、従来使用している養成アルテミアを投与せず、スズキ稚魚の配合飼料の摂餌率、摂餌量について観察を行う。
 - 3) この他に50m²水槽から小型水槽に分養して、アルテミアノープリの投与と未投与での配合飼料の摂餌率について調査する。
 - 4) 種苗生産棟内での防疫体制について検討する。本年は種苗生産棟内での長靴の消毒、使用器具の消毒と各水槽で使用する器材の分けを徹底することとする。
- (2) 異形魚出現防止策の検討
本年はVNNに関する疾病対策試験を優先するために、取組を行わない。
- (3) VNNに関する疾病対策試験
- 1) 7年度にVNN陽性と診断された浜名湖群の親魚から採卵されたふ化仔魚を使用して飼育試験を行う。0.5 m²水槽6槽を使用しふ化仔魚の収容密度を0.25、0.5、1.0万尾/m²として飼育を行う。
 - 2) 飼育試験は親魚棟の一部を隔絶して行い、使用器具長靴は毎日消毒する。飼育排水は1日分を5m²水槽で塩素殺菌、中和して廃棄する事とする(図3)。
6. 外部機関との共同研究計画
- (1) スズキ種苗生産技術検討会(茨城県栽培漁業センター・茨城県栽培漁業協会、千葉県栽培漁業センター・静岡県栽培漁業センター・大分県栽培漁業センター、会場)
- 技術開発結果の共同検討、問題点の抽出、今後の技術開発計画に付いての共同検討を行なう。
本年度は配合飼料の早期餌付けを進めるために配合飼料の種類や摂餌率について観察することとなった。
7. 技術開発担当者氏名
山田達哉、鴨志田正晃、成生正彦

1. 対象魚種名 ス ズ キ
2. 技術開発課題名 資源添加技術開発
3. 技術開発目標 生産種苗の放流技術および放流効果の判定手法の開発を行う。
天然魚の資源生態的知見の蓄積を図る。
4. 前年度までの技術開発の成果
 - (1) 平成6年度までの成果
 - 1) 浜名湖における中間育成および標識放流
平成2年から平成5年までに生産種苗28,844尾を浜名湖に運び浜名漁協村櫛支所の協力を得て中間育成を委託しスパゲテイ型タグの標識放流を行った(表1参照)。
再捕報告は、放流直後は多いが時間経過と共に少なくなる。浜名湖内に放流した種苗は放流翌年まで湖内に滞留するが、その後は湖外に逸散するものと思われる(表2参照)。
 - 2) 東京湾における標識放流
平成5年から平成6年までに生産種苗27,764尾を東京湾内の神奈川県横須賀市三笠公園沖と横須賀新港内にスパゲテイ型タグの標識放流を行った(表1参照)。
平成7年12月31日までに26尾の再捕があるのみで再捕数は少ない(表2参照)。
越年での再捕報告は、8尾であった。放流直後から東京湾内に分散すると思われるが、移動・分散の経路の把握は今後の大きな課題である。
 - (2) 平成7年度の成果
本年度は、浜名湖群・東京湾群で種苗生産期間中にVNNが発症したため放流を見合わせた。
5. 本年度における技術開発の計画
 - (1) 放流技術開発
 - 1) 浜名湖における中間育成および標識放流
本年度は、種苗の生産予定がなく放流を休止する。
 - 2) 東京湾での標識放流
東京湾でのスズキの移動・分散と放流直後の生態を知る目的で標識放流を行う。
事業場の筏施設で中間育成した種苗にスパゲテイ型タグを装着して放流し、再捕状況を追跡調査する。調査は神奈川県の協力を得て行う。
 - 3) 1才魚の移動・分散を知る目的で、東京湾群の生産魚を千尾程度自場の筏で中間育成し越年後の標識放流を行う。
 - 4) 天然幼魚の入手経路について情報を集めて、入手が可能となれば標識放流を行う。
 - 5) 放流は、基本的に種苗生産過程においてVNNが発症しなければ放流は行う。また、逆に種苗生産過程においてVNNが発症した場合放流を中止する。
6. 外部機関との共同研究計画
静岡県・神奈川県(放流技術開発について協力)
千葉県・愛知県(放流技術開発について情報交換)
7. 技術開発担当者氏名
浅見公雄・鴨志田正晃

1. 対象魚種名 キンメダイ
2. 技術開発課題名 親魚養成技術開発・種苗量産技術開発
3. 技術開発目標 (1) 健全な採卵用親魚の養成技術を開発する。
 (2) 人工採卵および自然産卵技術を開発し、良質卵を確保する。
 (3) 得られた卵を用いて小型水槽での飼育方法の検討を行う。
4. 前年度までの技術開発の概要
 - (1) 平成6年度までの成果
 - 1) 釣獲魚を活かして水槽内での長期養成は困難であった。
 - 2) 当業船に乗船し、乾導法による人工授精を試みたが、採卵量が少なく、受精率も低かった。
 - 3) 釣獲搬入直後にゴナドトロピンを打注し短期間飼育することにより採卵が可能となった。
 - 4) ホルモンの処理量が少ないほど卵径は大きくなった。しかし、ホルモンを打注しない場合の産卵は見られていない。
 - 5) 下田沖のキンメダイ漁場で調査を行い、この場所で7～8月に産卵が行われていることがわかった。
 - (2) 平成7年度の成果
 - 1) 7月10日下田沖から活込みホルモン(ゴナドトロピン)の処理量を300IU/kgと500IU/kg、各14尾で比較したところ、300IU/kgの方が産卵された卵の卵径が大きかった。8月17日の活込みでは産卵は見られなかった。
 - 2) 8月14日活込みを行い人工授精を試みた結果、得られた卵数は280粒と少ないものの平均卵径は1.15mmとホルモン打注により得られた卵と比べて大きかった。
 - 3) 産卵場調査
 下田沖音羽山漁場で環境調査、卵、稚仔の調査を7月に2回行った。この結果、鉛直曳き、水平曳きでキンメダイの卵が採集された。採集された卵はふ化実験によりキンメダイと確認され、得られた卵の平均卵径は1.15mm(1.08~1.21)で人工授精により得られた卵とほぼ同じ大きさであり、ホルモン打注による自発産卵により得られた卵より大きいことが分かった。
 水平曳きで多くの卵が採集されたこと、卵は胚体形成前の初期のものであること、表層水温が23~25℃であることが分かった。
 - 5) 小型水槽で7例の飼育試験を行った。タイ産ワムシの摂餌は良好であったものの、最長で18日の飼育しかできなかった。17℃での飼育結果ではタイ産ワムシの摂餌も悪く産卵場調査の結果からも水温が低かったものと判断された。
 - (3) 今後の技術開発課題
 - 1) 健全なふ化仔魚を得るための長期親魚養成手法、自然産卵手法の技術開発が必要である。
 - 2) ホルモン打注による自発産卵で得られた卵は天然卵より小さい傾向にあり、卵質を向上させるための採卵手法の開発が必要である。
 - 3) ふ化仔魚のふ化直後からの減耗が多く、初期減耗の原因を解明していく必要がある。
5. 本年度における技術開発の計画
 - (1) 親魚の活込みと受精卵の確保
 - 1) 採卵期直前あるいは、産卵盛期に親魚を活込み当場で長期冷却可能な水温18℃で飼育し自然産卵にトライする。
 - 2) 飼育試験に供するためのふ化仔魚をホルモン打注による自発採卵により得る。ホルモンの処理量は300IU/kgとする。
 - 3) 卵質検討の基礎資料として卵径、SAIの調査を行う他、卵の体成分分析を行う。本年は一般組成のほか脂肪酸組成、中性脂質、リン脂質の分析を行う。
 - (2) 飼育試験
 - 1) 本年は基本的な飼育水温を23℃として飼育試験を行う。試験はタイ産ワムシを使用した初期の生残率向上を課題とする。これまで長期間の飼育ができていないため、試験は小型水槽で行い短期間(3~7日間)の飼育結果を評価しこれを連続させていく必要がある。
 - ①ワムシ密度 ふ化仔魚の摂餌行動が活発でないため餌料密度を通常の5個/mlから10~20個/mlに高めた飼育を行い、ワムシの摂餌量、仔魚の生残状況を比較する。
 - ②本種が外洋性であるため飼育初期から換水量を増加するとともに、餌料密度を低下させない飼育を行う

1. 対象魚種名 ムツ
2. 技術開発課題名 親魚養成技術開発・種苗量産技術開発
3. 技術開発目標 (1) 健全な採卵用親魚の養成技術を開発する。
 (2) 人工採卵および自然産卵技術を開発し、良質卵を確保する。
 (3) 得られた卵を用いて小型水槽での飼育方法の検討を行う。
4. 前年度までの技術開発の概要
 - (1) 平成6年度までの成果
 - 1) 釣獲魚を活かした水槽内での長期養成を行った。
 - 2) 養成飼育では当才魚から3才魚までは周年自然水温での飼育が可能になったことがわかった。
 - 3) 養成5才魚が水槽内で自然産卵し受精卵を得ることができた。
 - 4) 卵は13～25℃の範囲でふ化が見られたが、16～22℃で正常にふ化しこの水温範囲が適性水温と考えられた。
 - (2) 平成7年度の成果
 - 1) 平成8年1月末での親魚保有尾数

5, 6才魚	4尾
3, 4才魚	9尾
2才魚	50尾
1才魚	180尾
 - 2) 平成7年度は12月、3-4月、7-8月の3期に分かれて産卵が見られた(表1)。12月には1回の産卵で受精卵は得られなかった。
 - 3) 7～8に産卵されたものの方が開口時の仔魚形態の正常率が高かった。
 - 4) 3月に産卵されたものは飼育水温19～22℃でS型ワムシを餌料に飼育を行った。S型ワムシの摂餌はまれに見られる程度で最高でも5個以下の摂餌あった。この結果飼育16日目までにはすべての飼育例で全滅した。
 - 5) 7月に産卵されたものは20-25℃の自然水温でタイ産ワムシを給餌した。タイ産ワムシは消化管が充満するほど(10～30個)摂餌され、水温20℃での飼育例で最長26日に達した。しかし、この間ほとんど成長せず飼育24日目でも全長は5.5mmしかなかった。
 - (3) 今後の技術開発課題
 - 1) 親魚の長期養成飼育中に眼球が突出したり、背骨が屈曲して斃死する個体が多く、安定した長期養成手法の開発が必要である。
 - 2) 卵質、ふ化仔魚の質についての基礎的な調査を行う必要がある。
 - 3) ふ化直後からの減耗の原因を明らかにし、基本的な飼育手法を開発する必要がある。
5. 本年度における技術開発の計画
 - (1) 親魚の活込みと受精卵の確保
 - 1) 幼魚の入手を行うとともに、現在養成餌料が冷凍魚類に偏っているためモイストペレットでの養成飼育を試みる。
 - 2) 卵質検討の基礎資料として卵径、SAIの調査を行う他、卵の体成分分析を行う。本年は一般組成のほか脂肪酸組成、中性脂質、リン脂質の分析を行う。
 - (2) 飼育試験
 - 1) 本年は基本的な飼育水温を20℃として飼育試験を行う。試験はタイ産ワムシを使用した初期の生残率向上を課題とする。これまで長期間の飼育ができていないため、試験は小型水槽で行い短期間(3～7日間)の飼育結果を評価しこれを連続させていく必要がある。
 - ① ワムシ密度ふ化仔魚の摂餌行動が活発でないため餌料密度を通常の5個/mlから10～20個/mlに高めた飼育を行い、ワムシの摂餌量、生残状況を比較する。
 - ② L, S型ワムシとタイ産ワムシの嗜好性試験を行い、餌料の切替時期について検討する。
 - ③ 栄養強化剤について、市販のものをを用いて比較する。
 - ④ カリオノプルスや天然プランクトンの培養入手を図り餌料としての適正を検討する。
6. 外部機関との共同研究計画
 - (1) 情報交換、技術交流 太平洋中区栽培漁業推進協議会技術部会
 - (2) 仔魚の器官の発達、酵素活性について専門家のアドバイスを受けたと考えている。

1. 対象魚種名 メダイ
2. 技術開発課題名 親魚養成技術開発・種苗量産技術開発
3. 技術開発目標 (1) 健全な採卵用親魚の養成技術を開発する。
 (2) 人工採卵および自然産卵技術を開発し、良質卵を確保する。
 (3) 得られた卵を用いて小型水槽での飼育方法の検討を行う。
4. 前年度までの技術開発の概要
 - (1) 平成6年度までの成果
 - 1) モジャコ業者にメダイ幼魚の活込み餌付けを依頼し、搬入後の生残が向上した。
 - 2) 当才魚の飼育水温試験では22℃まで飼育が可能ながかった。
 - (2) 平成7年度の成果
 - 1) 5才魚の水槽に採卵ネットを設置したが自然産卵は見られなかった。
 - 2) 調餌機の導入によりミンチと配合飼料の混合が良くなり、当才魚の適正投餌量が明らかになった。
 - (3) 今後の技術開発課題
 - 1) 4才魚で生物学的最小形に達するが、長期養成飼育中に眼球の突出、白濁による斃死が多く成熟サイズに達するは少ないので、安定した長期養成手法の開発が必要である。
 - 2) 養成魚を水槽内で成熟、産卵させるための催熟、採卵手法の開発が必要である。
5. 本年度における技術開発の計画
 - (1) 親魚の活込みと受精卵の確保
 - 1) 当場での親魚水槽での養成飼育を継続するとともに、LH-RH ホルモンを使用した催熟試験を試みる。
 - 2) 受精卵が得られれば卵質検討の基礎資料として卵径、SAIの調査を行う他、卵の体成分分析を行う。本年は一般組成のほか脂肪酸組成、中性脂質、リン脂質の分析を行う。
 - (2) 飼育試験
 - 1) 受精卵が得られた場合実施する。
本年は小型水槽を用いて基本的な飼育水温、餌料系列について検討する。
6. 外部機関との共同研究計画
 - (1) 情報交換、技術交流 太平洋中区栽培漁業推進協議会技術部会
 - (2) 研究委託 高知県 高知県深層水利用センター

目的 当場では飼育できない夏期の低水温養成飼育を深層水を利用して行い、水槽内での自然産卵手法の開発を行う。

* 当場では冷却装置による冷却のため夏期の水温は18℃がほぼ限界である。また、深層性魚種が重複しているため、これ以上の冷却装置を設けることは施設整備、電気使用料の見地からも経済的でなく、長期養成飼育、自然産卵の技術開発を委託することは十分メリットがあると考えられる。
7. 技術開発担当者氏名
 鴨志田正晃、成生正彦、山田達哉

1. 対象魚種名 イセエビ

2. 技術開発課題名 イセエビ種苗生産技術開発

3. 技術開発目標 1. 採卵用親エビの養成手法を確立する。
 2. フィロゾーマ幼生の大量飼育技術を開発する。
 3. プエルルス、幼エビの養成飼育技術を開発する。

4. 前年度までの技術開発の概要

(1) 平成6年度までの成果

- 1) 親エビは、特別採捕、2～3か月の短期蓄養、1年程度の長期養成のいずれも飼育に適したふ化幼生が得られるため、親エビの確保が容易となった。
- 2) 2番仔を持つ場合もあるが、1番仔と質的な差はない。ふ化幼生の質を判断するには飼育結果を解析する方法が適当であることがわかった。
- 3) 親エビの飼育水温をコントロールすることによって1～2ヶ月の産卵期、ふ化期のコントロールが可能であり、加温によるふ化幼生への影響は認められないことがわかった。
- 4) 1ℓガラスボウル水槽（以下1ℓ水槽）における標準飼育方法を確立し、各種の飼育試験の対照区として位置づけることができた。
- 5) 5～100ℓ容の水槽でプエルルスまでの流水飼育が可能となった。150ℓ容の水槽でも初期の飼育は可能で、生残率は40ℓアクリルボウル型水槽（以下40ℓ水槽）と差がないことがわかった。
- 6) 流水飼育の収容密度は、5～10尾/ℓが適当であることがわかった。
- 7) 流水飼育の飼育水は中空糸膜ろ過海水が適当であるが、紫外線殺菌海水でも生残率はやや劣るものの飼育は可能であることがわかった。
- 8) 流水飼育でも糸状菌防除のために最低月1回程度の硫酸ストレプトマイシン10ppmによる薬浴が必要であることがわかった。
- 9) 流水飼育におけるフィロゾーマの期間は234日から417日と止水飼育の231日から314日よりも広い範囲であり、水槽が大きくなるに連れて成長差は拡大することがわかった。
- 10) 餌料は当初アルテミアのみ、以降はムラサキイガイ卵巣とアルテミアの併用が適しているが、流水飼育では、6齢からムラサキイガイ卵巣のみでもプエルルスまで飼育できることがわかった。ムラサキイガイ精巣、バフンウニ卵巣も補助的な餌料としては使用可能であることがわかった。
- 11) 以上のような飼育方法では、プエルルスまでの生残率は5ℓでは15%程度、40ℓでは5%程度が期待できることがわかった。
- 12) 水槽が透明でないと、フィロゾーマが見えないため作業がやりにくいことがわかった。
- 13) これまでに当事業場で生産したプエルルスは表1に示すように225尾（平成2年2尾、平成3年5尾、平成4年67尾、平成5年1尾、平成6年144尾、平成7年6尾）、稚エビは83尾（平成2年2尾、平成3年4尾、平成4年21尾、平成6年54尾、平成7年2尾）である。

(2) 平成6年度の成果

- 1) 1ℓ水槽における標準的な飼育方法を用いた飼育と、これから5ℓ水槽に移した飼育で6尾がプエルルスに変態し、うち2尾が稚エビに変態した。
- 2) 5ℓ、40ℓ水槽では、脱皮中の変形、先端部の白濁、眼球内の細菌感染などの新たな症状のへ

い死が多く見られ、プエルルスまで飼育することはできなかった。

- 3) 150 ℓ水槽を作成し、6 齢までの飼育試験を行った。最も良い事例における 40 日齢までの生残率は 81.5%であった。
- 4) 抗生物質（硫酸ストレプトマイシン）の廃棄処理方法について検討したが、十分に無毒化することはできなかった。
- 5) 新たな餌料の探索について配合飼料 8 種とイソシジミを用いて検討を行ったが、ムラサキイガイ卵巣に匹敵する結果は得られなかった。

(3)平成 7 年度の飼育の経過

- 1) 1 ℓ水槽を用いた標準飼育では、平成 8 年 1 月 31 日現在（175～181 日齢、17～22 脱皮齢）で 50 尾が生残しており、飼育継続中である。
- 2) 親エビを加温して約 1 ヶ月早くふ化させた早期群と通常のみ化である 8 月にふ化させた通常群の 2 群を用いて 40 ℓ水槽で飼育を行っている。1 月 31 日現在、早期群は 207～211 日齢で、154 尾が、通常群では 175～181 日齢で、332 尾（それぞれ密度調整のため 5 ℓ水槽に移槽したフィロゾーマを含む）が生残しており、飼育を継続中である。
- 3) 100 ℓポリカーボネイト水槽（実水量 40 ℓ）、150 ℓ水槽に 10 尾／ℓの密度で収容し、30 日齢までエアの有無について飼育試験を行った。細菌性疾病によりエア区の生残が悪くなったが、エア無し区では 100 ℓ、150 ℓ水槽とも高い生残率（各々 94.3%、80.2%）となった。100 ℓ水槽では幼生がパッチを作りやすく、また、底面が平滑でないため底掃除、観察を行うことが困難であった（図 1、2）。
- 4) フィロゾーマに着生する糸状菌と思われる微生物について検討した。日本獣医畜産大学畑井教授に同定、培養方法の解明を依頼した。この結果、微生物は糸状細菌 *Loucothrix mucor* 1 種であることが確認された。これは、海水中に普通に存在する細菌で完全に駆除、防疫することは困難ではないかと指摘された。培養された株を用いて攻撃、薬剤試験を行い、硫酸ストレプトマイシンの他、アンピシリンも有効であることがわかった。
- 5) 硫酸ストレプトマイシンの廃棄処理方法について検討した。硫酸による pH 降下と煮沸をおこない、64%まで濃度を低下させることができたものの完全ではなく、処理方法の検討をさらに行う必要がある。
- 6) フィロゾーマの消化吸收機構の解明を行うため、東京水産大学隆島教授との共同研究で、本年度は消化中の酸素消費量の変動と消化酵素活性について検討した。現在サンプル処理中である。
- 7) フィロゾーマの飼育に適した配合飼料を開発するため、鹿児島大学金沢教授との共同研究で 4 種類の配合飼料を試作し、飼育試験により良否を判断した。これまでのものよりも物性が優れていたものの、投与後 10 分程度摂餌しているに過ぎず、成分を変える必要があろう。

5. 本年度における技術開発の計画

(1)親エビとふ化フィロゾーマの入手

親エビ、ふ化幼生の確保は問題がないことがわかったが、飼育期間が約 1 年にわたるため、途中で疾病等による大量へい死が起こった場合、再飼育が困難である。このため、産卵期を延長させることにより飼育試験の例数を増やすことを可能としたい。平成 6 年度は、早期群が最初にふ化したのは 6 月下旬であったため、本年度は 5 月中下旬からのふ化をめざす。また、産卵、ふ化の遅延については、飼育水の冷却により、9 月下旬のふ化をめざす。このため、本年度は 5、6、7、8、9 月と、1 ヶ月間隔でふ化させるための養成を行う。

1. 対象魚種名 イセエビ

2. 技術開発課題名 生産効果判定技術開発

3. 技術開発目標 イセエビの資源生態、特に補給機構・幼稚仔の生態について調査を行い、生産種苗を用いた資源培養手法の開発を行う際の基礎的知見の収集を図る。

4. 前年度までの技術開発の成果

(1) 平成6年度までの成果

- 1) 伊豆半島ではプエルルス、稚エビの来遊量が年により大きく変動することが分かった。
- 2) 下田市、南伊豆町の主要地先で小エビの標識放流を始めるとともに、秋の解禁時と春の終漁時に漁獲エビの体長測定を実施し、イセエビの組成についての資料の蓄積を始めた。
- 3) 高知県土佐清水市で採集される天然稚エビを用いて中間育成試験を行っているが、稚エビ初期の共喰い防止にブラシ状シェルターが有効であることが確かめられた。

(2) 平成7年度の結果

- 1) コレクター調査は本瀬（センター前）、石廊崎、中木の3ヶ所で行った。今年は猛暑にもかかわらず調査を開始して以来最低の採集量であった。（表・1）
- 2) 小エビの標識の影響を評価するため、頭胸甲長20～30mmと30～40mmサイズ2グルホープに分け、小エビにアンカータグ標識を施し2年間の飼育試験を行った。その結果一部の改良をすれば甲殻類の標識としては有効であると判断された。しかし、20mmサイズの小エビでは装着するのに熟練された技術が必要である。（図・1, 2, ）
- 3) 資源の構造をしるため、南伊豆各地で漁獲されるイセエビの体長組成調査を継続した。また過去7年間の整理を行った。
- 4) 平成6年度の中間育成試験が平成7年7月に終了したので表・3と図・4に示した。
平成7年度の中間育成試験は継続中である。今年度は新たなシェルター（ジグザグ型）のシェルターの開発試験を行っている。
- 5) 小エビの標識放流は春、秋に例年通り行った。過去7年間の再捕状況をまとめた。その結果本種は大きな移動をしないことが伺われた。（図・4, 5, 6, 7, 8, 9, ）

5. 本年度における技術開発計画

- 1) コレクター調査は事業場地先と石廊崎で行い、引き続き天然イセエビの補給についての知見の収集を行う。さらに、潜水調査で稚エビ、プエルルスの生息場所の調査、発見に努めるとともに、人工礁を試作してプエルルス、稚エビの増集状況を観察する。
- 2) 漁獲物調査は引き続き行い、天然資源の動向についての知見を得る。
- 3) 新標識を装着した小エビを陸上水槽で飼育して2年間の試験を行う。
- 4) 中間育成試験は現在行っている飼育実験を継続し、次年度スタートする試験は本年度使用しているシェルター（ジグザグ式）の最良の使用法の再検討を行う。
- 5) 小エビの標識放流は現在行っている下田2ヶ所、南伊豆5ヶ所からの放流を行う。再捕については今年過去7年間のデーターをおおざっぱにまとめたが、さらに繊細なとりまとめを行う
- 6) 石廊崎地区の標識放流尾数を春と秋それぞれ2000尾づつを目的に行い、周年の市場調査を行い再捕、成長のデーターを集積し、人工種苗を放流する際の基礎的知見の収集に努める。

1. 対象餌料名 ナンノクロロプシス
2. 技術開発課題名 餌料量産技術開発
3. 技術開発目標 南伊豆事業場における培養特性を明らかにし、大量・安定培養の方法の確立を図るとともに、培養方法の効率化を図る。
4. 前年度までの技術開発の概要
 - (1) 平成6年度までの成果
冬期の培養は、晴天が多いものの水温低下により、増殖率が低下し安定供給ができていない。また、その他の時期では（梅雨・夏期を除く）比較的安定しており濃縮冷凍保存も可能であった。
大雨は年に数回見られナンノクロロプシスの激減の対策として低比重に対し海水を注水したが、比重が50%まで下がってもナンノクロロプシスは落ちないことが判り、大雨後水位を下げて増殖を確認してから注水を行った結果、大きな被害までには至らなくなった。
 - (2) 平成7年度の成果
ワムシの供給および濃縮ナンノクロロプシスを生産するために培養を行った。4月から5月・11月までのワムシへの供給は必要量を安定して供給できた。
7月下旬から9月上旬の夏場は本年度も猛暑の影響で水温が高すぎて安定生産ができず濃縮ナンノクロロプシスの生産でも1次濃縮をした時点で水温が高すぎてナンノクロロプシスが落ちてしまう事例も見られた。この為濃縮ナンノクロロプシスの生産は11月までに734.5m³（2000万セル／ml換算）分を冷凍保存し目標の1000m³までには到らなかった。
5. 本年度における技術開発の計画
 - (1) 平成7年度施設整備で10水槽が新たに整備された。この水槽を使用しローテーションによる冬期のワムシ・スズキ生産への最大安定供給について検討する。
 - (2) 濃縮保存は、総量1500m³を目標に培養を行う。
6. 外部機関との共同研究計画
なし
7. 技術開発担当者氏名
浅見公雄・関根信太郎

1. 対象餌料名 フェオダクチラム
2. 技術開発課題名 餌料量産技術開発
3. 技術開発目標 イセエビ種苗生産に必要な養成アルテミアの培養および二次培養に用いるフェオダクチラムを効率的に供給する技術を開発する。

4. 前年度までの技術開発の概要

(1)平成6年度までの成果

周年にわたる安定培養を行うためには水温は 18℃以下が適当で、元種を小型容器で維持し、そこから拡大培養を行うことで安定した培養が可能と考えられた。平成4年度までは 100～500 ℓ容の水槽を用い、200～300 万ℓ/m ℓ程度の低い密度で培養を行っていたが、水温の維持、コンタミの管理に問題があるため、平成5年度からは恒温室内で 20 ℓ容の容器を培養容器とし、水温 15℃で 1500～2500 万ℓ/m ℓの高い密度で培養することで安定した生産、供給が可能となった。平成6年度には培養水の管理を徹底することでプロトゾア等のコンタミをほぼ防除できるようになったため安定培養が可能となった。このため、水温を 18℃に昇温することができるようになり、増殖速度の向上と夏期の省エネルギー化が可能となった。さらに、元種水槽の形状を角型から円柱形に変えることで光がより当たるようにして増殖速度を上げた。増殖速度が向上したために、植え換えの頻度を2日に1回から4日に1回に下げたうえ、水槽数を減らすことができ、植え換え時の省力化、水槽の管理の簡略化が可能となった。

(2)平成7年度の成果

表1に平成7年度の生産結果の概要を示した。

冬季に水温を 15℃に降温することで省エネルギー化を図った。また、植え換えの頻度を4日に1回から1週間に1回にさらに下げたため、植え換えが効率的になった。

5. 本年度における技術開発の計画

- (1)省エネルギー化、増殖速度の向上を図るため培養水温をさらに検討し、コンタミの防止を徹底することで夏期に 18℃以上に昇温が可能であるか検討する。
- (2)将来のイセエビ種苗生産規模の拡大に備えて培養容器の検討を行い、恒温室内でのより大型の容器での培養、あるいは小型容器でのより高密度の培養について検討する。

6. 外部機関との共同研究計画

なし

7. 技術開発担当者名

関根信太郎、浅見公雄

8. その他

1. 対象餌料名 シオミズツボウムシ
2. 技術開発課題名 餌料量産技術開発
3. 技術開発目標 当场技術開発対象種に対応する各型のワムシの安定培養の確立を図るとともに、培養方法の効率化を図る。

4. 前年度までの技術開発の概要

- 1) 平成4年度にはL型ワムシの50㎡水槽での培養が可能になった。この理由はナノクロプスの培養施設が拡大され、供給量が多くなったことが上げられる。
- 2) L型ワムシの培養方法として、元種をインキュベーター内で培養し、10ℓ, 30ℓ, 500ℓ, 1㎡, 13㎡, 50㎡と順次拡大培養が可能になり、計画的な培養ができる。
- 3) S型ワムシは2㎡水槽を用いて、冷凍ナノまたは淡水クロレラで1000個/ml以上の培養が可能である。
- 4) ナノ供給装置の設置により、ナノの供給がワムシ各水槽へ定量でき、作業の効率化が行えるようになった。
- 5) L型ワムシの培養には、ワムシ10億個体に対しナノ1㎡(2000万cells/ml)が必要であるが、さらにナノの軽減をする必要がある。

平成7年度の成果

- 1) L型ワムシは種培養から拡大も順調に行え、50㎡水槽での安定培養ができスズキへの供給ができた。ワムシ収穫機の導入により作業も簡素化できた。しかし培養水槽にゴミが多い場合は収穫機の使用が困難となり、問題を残した。
- 2) S型ワムシは周年2㎡水槽で行いほぼ安定して培養できた。毎日行うゴミ取りマットの清掃を簡素化するため水槽内にろ材を設置し、150日間の連続培養ができたがゴミは多く、ゴミとり以外の水質安定としての効果が示唆された。
- 3) タイワムシはムツの摂餌がS型ワムシより良く摂餌されることが確認でき、キンメとともに夏から供給した。培養は不安定ながら両魚種への供給はできた。

5. 本年度における技術開発の計画

- (1) L型ワムシ：大量培養方法の検討
冬季間における50㎡水槽での安定培養。今年はナノクロプスの施設整備の関係で、淡水クロレラ、及び冷凍ナノの給餌を主体にした培養方法の検討を行う。
- (2) S型ワムシ：周年安定培養の検討と量産方法の検討
S型ワムシの位置づけはL型ワムシの不調時に備えることを目的としてきたが、他県のスズキ種苗生産はS型ワムシを使用していることから、今後L型ワムシに変わって量産方法の検討を行う。
- (3) タイ産ワムシ：安定培養
ムツ、キンメの餌料として安定培養の検討を行う。今年はムツ用の餌料として冬期間の培養を予定しているため、効率の良い培養方法の検討を行う。

6. 外部機関との共同研究計画

なし

7. 技術開発担当者氏名 成生 正彦・鴨志田 正晃・山田 達哉

1. 対象魚種名 アルテミア
2. 技術開発課題名 餌料培養技術開発
3. 技術開発目標 スズキの種苗生産に必要とされる1.5mmサイズの凍結養成アルテミアを養成し確保する。

4. 前年度までの技術開発の概要

(1) 平成6年度までの成果

円型FRP2㎡・角型コンクリート20㎡・角型コンクリート50㎡水槽を用いてスズキ種苗生産用のアルテミアの養成を行った。円型FRP2㎡水槽での養成は、安定した生産はできなかった。角型コンクリート20㎡水槽での養成では、生残率が90%と高い値を示した。角型コンクリート50㎡水槽での養成では、生残率が54.5%と低かった。これらの要因として、いまだ配合飼料の密度やサイズに合わせた適正投餌量の把握ができていないためと思われる。生残率を上げるために角型コンクリート20㎡水槽での養成方法を検討し、円型FRP2㎡水槽・角型コンクリート50㎡水槽での養成方法に応用し生残率を高める必要がある。

(2) 平成7年度の成果

円型FRP2㎡水槽での養成は、数日間に渡り供給するため水位が低くなると落ちる場合が多く見られた。そこで水温を下げて対処したが、効果はあまりなく供給方法の検討が必要である。

角型コンクリート20㎡水槽での養成では、生残率が90%と高い値を示し、角型コンクリート50㎡水槽での養成もこれを基に投餌量や通気量を変えて養成したが、平均生残率は62.7%（昨年54.5%）とわずかに上がっただけで、今後も養成方法の検討が必要である。

5. 本年度における技術開発の計画

(1) 配合飼料投餌量の検討

生残率を向上させるために、大型水槽での適した密度やサイズに合わせた適正投餌量を検討する。

(2) 生産供給

スズキへの供給のため大型水槽を使用しての養成を行い、作業の省力化を含めた養成の効率化を検討する。

6. 外部機関との共同研究計画

なし

7. 技術開発担当者氏名

浅見公雄・関根信太郎・鴨志田正晃

1 日時 平成7年2月22日 10:30～12:30

2 場所 本部会議室

3 出席者 今村理事長、浜田専務、菅野常務、松岡常務、古澤参事、米田部長、
久保部長、松永部長、島

4 ヒアリング内容

(1) 松永部長が資料にもとずき南伊豆事業場（太平洋中区）事業計画の説明を行なった。

指摘事項

(指) スズキの系群としては東京湾系群として、茨城のスズキも考えて良いのか？

(答) 霞ヶ浦あるいは涸沼独自の系群もある様だが不明な点が多い。

(指) 茨城県では平成7年度からスズキ100万尾の生産計画があるので支援をお願いする

(答) スズキ種苗生産検討会等を通じて連絡しあっているので今後も支援できるところは支援していきたい。

(指) 野中先生に今後も指導頂くことは良いが、指導いただく内容は整理し、明確にしておくこと。

(指) 金沢先生との共同研究について日裁協各場で同じようなことをお願いしていないか志布志事業場と南伊豆事業場で調整はしてあるのか？

(答) 甲殻類の配合飼料については金沢先生が力を入れて開発されており金沢先生以外に適任者はいないと考えている。志布志事業場とは連絡を取りたい。

(指) イセエビの量産装置の開発では水工研にも知恵を借りて開発に当たってはどうか。

(指) スズキは食害魚として嫌われることはないのか？

(答) 浜名湖ではクルマエビの食害が心配されるが、今のところ拒否されることはない

(指) スズキの系群については共同研究等で明かにすべき問題である。検討する様に。

(指) メダイ、ムツ等は高知県の深層水利用センター等と連絡を取って進めること。施設の利用も含めての検討が望ましい。

(指) 中区の栽培漁業推進協議会への会議費の負担金については、県の財政への説明とこれまでの経緯もあり、理解を得にくいものと考えられる。簡単に節約できるものでないので対応を検討しておくように。

(2) 南伊豆事業場の事業計画を資料によりイセエビ、スズキ、ムツについて説明した

* イセエビ

(指) 抗生物質はその廃棄処理も重要であるが、これを使用しない種苗生産手法の開発が本筋ではないか

(答) 抗生物質は流水飼育の開発でその使用量は大幅に抑えることができるようになって
いるが全く使わない飼育は現在できていない

恒常的に抗生物質を使用するのは糸状菌対策としてである。糸状菌については獣医
畜産大学畑井先生に困難であった培養方法について指導してもらっており、今後そ
の感染経路、防除方法について検討し、抗生物質を使用しない種苗生産方法を検討
していきたい。

III 平成7年度の技術開発計画に関する検討結果

南伊豆事業場 島 康洋

1 日時 平成7年2月22日 10:30～12:30

2 場所 本部会議室

3 出席者 今村理事長、浜田専務、菅野常務、松岡常務、古澤参事、米田部長、
久保部長、松永部長、島

4 ヒアリング内容

(1) 松永部長が資料にもとずき南伊豆事業場（太平洋中区）事業計画の説明を行なった。

指摘事項

(指) スズキの系群としては東京湾系群として、茨城のスズキも考えて良いのか？

(答) 霞ヶ浦あるいは瀬沼独自の系群もある様だが不明な点が多い。

(指) 茨城県では平成7年度からスズキ100万尾の生産計画があるので支援をお願いする

(答) スズキ種苗生産検討会等を通じて連絡しあっているので今後も支援できるところは支援していきたい。

(指) 野中先生に今後も指導頂くことは良いが、指導いただく内容は整理し、明確にしておくこと。

(指) 金沢先生との共同研究について日裁協各場で同じようなことをお願いしていないか志布志事業場と南伊豆事業場で調整はしてあるのか？

(答) 甲殻類の配合飼料については金沢先生が力を入れて開発されており金沢先生以外に適任者はいないと考えている。志布志事業場とは連絡を取りたい。

(指) イセエビの量産装置の開発では水工研にも知恵を借りて開発に当たってはどうか。

(指) スズキは食害魚として嫌われることはないのか？

(答) 浜名湖ではクルマエビの食害が心配されるが、今のところ拒否されることはない

(指) スズキの系群については共同研究等で明かにすべき問題である。検討する様に。

(指) メダイ、ムツ等は高知県の深層水利用センター等と連絡を取って進めること。施設の利用も含めての検討が望ましい。

(指) 中区の栽培漁業推進協議会への会議費の負担金については、県の財政への説明とこれまでの経緯もあり、理解を得にくいものと考えられる。簡単に節約できるものでもないので対応を検討しておくように。

(2) 南伊豆事業場の事業計画を資料によりイセエビ、スズキ、ムツについて説明した

*イセエビ

(指) 抗生物質はその廃棄処理も重要であるが、これを使用しない種苗生産手法の開発が本筋ではないか

(答) 抗生物質は流水飼育の開発でその使用量は大幅に抑えることができるようになって
いるが全く使わない飼育は現在できていない

恒常的に抗生物質を使用するのは糸状菌対策としてである。糸状菌については獣医
畜産大学畑井先生に困難であった培養方法について指導してもらっており、今後そ
の感染経路、防除方法について検討し、抗生物質を使用しない種苗生産方法を検討
していきたい。

志布志事業場のバクテリオファージ等の使用もあるが、南伊豆事業場は現在の路線で使用量を減ずるような開発を行なっていきたい

(指) 除菌装置を使用している意味、使用方法と目的について疑問がある

除菌海水を使用しているのに、飼育水槽はオープンである。餌の殺菌も行なわれていない。何を目的としているのか。

(答) 除菌海水の効果は直接的には証明が困難である。現在は使用海水を変えた飼育を行ない、飼育結果を比較することでしか評価できない。飼育海水の処理試験を計画しておりこの結果で評価したい。また、配合飼料が製作された時点では無菌飼育も検討が可能となる。

(指) 現在ムラサキイガイ卵巣が唯一の餌料であるのなら、これを有効に利用できるような方法を検討すべきである。

(答) 冷凍保存、冷蔵保存について検討中である。

(指) 保存技術は専門家に相談して指導を受けてはどうか。

(指) ムラサキイガイだけでなくイガイ等の産卵期の異なるもの、その他の貝類についても徹底して調査する様に

(指) 飼育水槽、飼育装置はオートメ化できるのではないか。装置の工夫により省力化できると考えられる。

魚類の飼育と発想を変えて装置の規模でなく省力化を含めた装置の開発を考えてほしい

(指) イセエビは長期にわたる飼育で体制も大変であるが、重要種であり、担当者については複数が対応できる様に配慮すること。

* スズキ

(指) 浜名湖の標識放流は時期的には定置網が多く放流直後に再捕されることが分かっている。放流するのなら天竜川沖とかで行なう方が良いのではないか、浜名湖で何を狙っているのか、どのように考えているのか。

(答) 浜名湖では調査が容易であること、また、浜名湖をナーサリーとして考えて放流を開始した。

現在調査協力体制が確保出来ない状況となっている。この数年で浜名湖の放流直後の移動分散、食性の調査が終る。その後は主力を東京湾に移していきたい。

神奈川、東京湾でも調査体制を整えることは困難が多いと考えられる。

(指) 東京湾では汚染魚として放流が嫌われるといったことはないのか。東京湾での漁具漁法は？

(答) 水銀の蓄積がみられたことから大型のものは出荷できなくなっている。小型では汚染魚としての指定はない。漁法としては小型のものは旋網、大型では釣り、定置網がある。

(指) スズキについては奇形の問題、冬型産卵の代表として種苗量産体制を確立することにある。餌料、飼育方法の開発も重要である。

(答) ワムシについてはL型ワムシにこだわって培養している。今年は順調に培養できており、再現性があるかどうか問題である。

* ムツ

(指) ムツ、クロムツの確認を親魚で行なっているか

(答) へい死魚で確認している。

(指) 眼球の突出については、酸化脂肪で起こるとの話もあり気を付けるように

平成7年度開発課ヒアリング指摘事項

南伊豆事業場 島 康洋

1 日時 平成7年3月31日 14:30～16:00

2 場所 開発課会議室

3 出席者 内海課長補佐、富岡係長、古澤参事、松永部長、島

4 ヒアリング内容

- (1) 松永部長が資料にもとずき南伊豆事業場（太平洋中区）事業計画の概要説明を行なった後、事業場の対象種すべてについてこれまでの技術開発経過と、今後の計画について説明を行った。

指摘事項

イセエビ

- ・イセエビは種苗生産が困難な魚種で国が技術開発すべき魚種である。南伊豆事業場の象徴的な魚種であり、今後も種苗生産にまっこうから取り組んで欲しい。
- ・今年度からイセエビは放流技術開発の新規事業として基礎技術開発プロジェクトが始まることとなった。西水研の吉村氏をリーダー、南伊豆事業場長をサブリーダーとして予定している。場長は遠慮せずに、実質的なコーディネーターとしてイセエビのイニシアチブをとって欲しい。

スズキ

- ・スズキについても7年度から放流技術開発が開始される。茨城県、大分県と協力できるものが考えられるか。
 - ・・・系群の問題がありすぐに南伊豆事業場で生産した種苗を配布利用することは出来ない。茨城県から要望があれば、受精卵を受けて種苗生産は可能である。
- ・種苗を配布することだけでなく放流技術開発の面で貢献できるか。県からの技術開発要請には応じて欲しい。
 - ・・・茨城県とは従来からスズキ種苗生産検討会で連絡しあっており、協力体制はできている。
- ・日裁協からの出向者もあるので連絡を取って協力できるところは協力して欲しい。
- ・スズキは中区の要望で技術開発に取り組んだ経緯があるのであれば、中区各県のどこ

もスズキの放流技術に参加しないのは問題だ。

- ・ ・ ・ 千葉県は独自でスズキ種苗生産、放流を行っているが放流調査にまでは余裕がない。神奈川県はマダイ、ヒラメの事業化に腐心しており、県の対象種として取上げていないスズキまでは手がまわらず、調査に協力はするといった立場以上には取り組めないのが現状である。静岡県でも浜名湖分場には協力していたが県として積極的に取り組む事業にはできなかった。
- ・ 種苗生産の技術ができた時点で中区各県はその成果をどのように受けとめるのか、中区協議会で各県の考え方を聞くといったことは必要。利用されるのを待つだけではなく押し返しもある必要である。

キンメダイ、ムツ、メダイ

- ・ 県が手をつけることのできない困難な種類を対象種としてあてがわれた。いわゆる貧乏くじのような魚種であるが、今中期計画中には南伊豆事業場も10年が経過することになるので、いつまでもこれらの魚種を抱えていることはない。3種の技術開発の経過、成果を整理し、中区各県に対応を検討してもらう必要がある。スズキと同じく種苗ができて放流技術で県の協力が得られないと思われるので、技術開発を休止する算段を考える必要がある。次期計画にこれら3種が同じ様に技術開発できるとは考えられないので、次の魚種は何かといったことも検討する必要がある。その場合、ヒラメを取上げることは困難であろう。むしろ、魚種を変えるというより、技術課題を検討する方向で考えるべきである。

[所感]

現在、南伊豆事業場が抱えている魚種や、県との対応に関する問題点については、開発課に理解されていると思われた。

スズキ、キンメダイ、ムツ、メダイについては今後の展開に不透明な点が多く、今中期計画期間中に事業場で技術開発進捗の整理をしっかりと行うこと、また、技術課題の整理とタイムスケジュールの検討を行い、開発すべき重点課題をより明確にしておく必要を感じた。

平成7年度イセエビ配合飼料共同研究検討会

1.日時

平成7年6月20日

2.場所

日本栽培漁業協会 南伊豆事業場

3.出席者

鹿児島大学

教授 金沢 昭夫

日本栽培漁業協会

技術部長 松永 繁

南伊豆事業場

場長 島 康洋

主任技術員 浅見 公雄

技術員 関根 信太郎

4.議事

- (1)南伊豆事業場における平成6年度イセエビ種苗生産技術開発の経過および、配合飼料の投餌試験について関根技術員から資料を元に説明があった。2回の投餌試験を行い、イガイエキスを混合した配合飼料の被嗜好性が高かったが、堅さなどに問題があり余り摂餌されなかったことが報告された。
- (2)南伊豆事業場における平成7年度イセエビ配合飼料共同研究計画について関根技術員から資料を元に説明があった。7年度は1ℓ水槽と5ℓ水槽を用いて配合飼料の投餌試験を行うこと、金沢教授への要望事項として、ムラサキイガイ卵巣、ウニ卵巣などとバインダーのみで配合飼料を作成すること、物性の改良、栄養分析などを提案した。
- (3)金沢教授より平成6年度に作成した配合飼料の内容、ムラサキイガイ卵巣の栄養分析結果等について説明が行われた。配合飼料の素材の粒子は大きいもので100μm前後であるが、海水中では溶けた状態となること、摂餌誘引物質はアミノ酸などの低分子物質であること、ムラサキイガイ卵巣の栄養成分の特徴は、脂肪酸ではEPA、DHAが豊富であること、中性脂質ではトリグリセリドが、極性脂質ではフェスファチジルイノシトールが豊富であること、アミノ酸ではリジンとアルギニンが豊富であること等であり、7月と9月の栄養組成には余り差がないことなどが報告された。また、ムラサキイガイの入手が困難なため配合飼料に混合するムラサキイガイ卵巣やエキスの割合が低くなったことが指摘された。
- (4)総合討論が行われ、以下の提案および決定がなされた。
 - 1)トリプトファンやビタミンC等のストレス軽減物質を配合飼料に混合できないか。
 - 2)配合飼料の材料（主にムラサキイガイ）は南伊豆事業場で凍結乾燥し、送付することを原則とする。
 - 3)論文等に発表することは今のところ未定であるが、その都度話し合って細部の決定を行う。また、年報に掲載することは問題ない。

平成7年度イセエビ種苗生産計画検討会

1.日時

平成7年5月25日～26日

2.場所

日本栽培漁業協会 南伊豆事業場

3.出席者

三重県水産技術センター	主任研究員 山川 卓
	研究員 松田 浩一
日本栽培漁業協会 南伊豆事業場	場長 島 康洋
	主任技術員 浅見 公雄
	技術員 関根 信太郎
東京水産大学	名誉教授 野中 忠

4.議事等

- (1)南伊豆事業場における平成6年度イセエビ種苗生産技術開発の経過について関根技術員から資料を元に説明があった。
- (2)三重県水産技術センターにおける平成6年度イセエビ種苗生産技術開発の経過について松田研究員から資料を元に説明があった。
- (3)南伊豆事業場における平成7年度イセエビ種苗生産技術開発計画について関根技術員から資料を元に説明があった。南伊豆事業場では1ℓと5ℓ水槽を用いた飼育試験として、餌飼料の開発、薬剤に対するフィロゾーマの耐性、糸状菌防除、海水処理方法の検討などを行う。40ℓ水槽では、標準的な飼育方法の確立と、そのための収容密度の検討を行う。また、100ℓPC水槽と150ℓ水槽では初期の飼育条件の検討を行うことなどの説明があった。
- (4)三重県水産技術センターにおける平成7年度イセエビ種苗生産技術開発計画について松田研究員から資料を元に説明があった。三重県水産技術センターでは、初期および中期フィロゾーマの安定飼育に関する飼育試験として疾病対策試験、照度試験を、中期および後期フィロゾーマの安定飼育に関する飼育試験として新餌料の探索を、後期フィロゾーマの安定飼育に関する飼育試験として飼育水温試験を行うことなどの説明があった。
- (5)野中名誉教授から2場の計画について、新餌料の探索ではムラサキイガイ卵巣と各種の仔魚などの雑多な餌料を併用した飼育を行ってはどうかとの提案があった。
- (6)南伊豆事業場見学を行った。

IV 対象種技術開発結果

A スズキ

I スズキ親魚養成技術開発

1. スズキの親魚養成と採卵

嶋志田正晃・浅見公雄

(1) 目的

自然産卵により良質卵を安定的に確保するために親魚養成を行った。

(2) 材料および方法

1) 親魚養成

種苗の放流先を考慮して現在浜名湖群と東京湾群の親魚養成を行っている。

① 浜名湖群

浜名湖群については、浜名湖で漁獲された幼魚（養殖業者から購入）を養成した7、8歳魚（87、88年級群）、4歳魚（91年級群）および当场で生産された人工生産6歳魚（89年級群）を西伊豆町田子地先の圃場で養成を行なった。人工生産6歳魚については種苗生産魚の成熟状態を調べるために4回熟度調査を行いすべてサンプルとした。各年級群を海面の5m×5m×5mの小割生け簀3面にそれぞれ収容し、月に1回程度網替えを行った。餌料はモイストペレットを1日に体重の1.5%を目安に週に3～4回程度給餌した。モイストはアジ、イカ、アミエビのミンチ、ハマチマッシュ、オキアミミール、イカミールを2:1:1:2:1:1の割合で調合して、ビタミンC、フィードオイルを1%、5%の割合で添加したものをモイストペレットとした。87、88年級群の一部は平成6年12月6日に採卵試験に供するためトラックにて事業場内に搬入し、産卵終了後平成7年4月28日に田子圃場へ再び輸送した。

② 東京湾群

平成6年3月の活け込みで生き残った10尾を引き続き事業場内の100m³コンクリート水槽で飼育し、新たに平成6年11月10日に、当场で生産した人工種苗（93年級群）1尾と平成6年12月13日に東京湾の定置網にて漁獲され、走水漁協から購入した親魚31尾を混養した。餌料はモイストペレットを1日に体重の約1.5%を目安に給餌した。残餌は自動底掃除器で適宜除去した。

2) 採卵

① 浜名湖群

田子圃場より搬入した親魚42尾を100m³コンクリート水槽に収容して採卵した。供試魚の大きさは雌が平均全長69.3cm、平均体重3,330g、雄が55.0cm、1,657gで、性比は雌が26尾、雄が16尾であった。事業場に搬入してからは週に3回給餌を行い、残餌は適宜自動底掃除器にて除去した。また給餌した後は油膜が発生するので採卵後、夕方までオーバーフローにより油膜を流した。採卵は、サイフォン方式により採水した。前年度はゴースネットにより採卵したところ、ネット内にモイストの残餌がたまり水質が悪化してふ化率が低下したと考えられたので今年度は60cm×60cm×60cmのテトロンラッセル製ネット4個に受けて採卵した。換水は約3回転/日とした。水槽の4辺にエアブロックを設置し、

卵をサイホン口のある水槽の中央に集め、集卵するようにした。

②東京湾群

生残した 14 尾を用いて採卵した。供試魚の大きさは平均全長 42.0cm、平均体重 795g で性比については不明である。オーバーフロー管から採水し、60cm×60cm×60cm のゴースネット 2 個に受けて採卵した。換水は 2 回転/日とし、エアーストーン 2 個にて通気した。

3) 人工生産 89 年級群の成熟度調査

田子圃場で養成していた人工生産 6 歳魚の成熟状態を調べるために平成 6 年 12 月 12 日から平成 7 年 4 月 24 日までの間に 4 回熟度調査を行った。全長、体重、生殖腺重量を測定し、次式により生殖腺熟度指数を算出した。

$$\text{生殖腺熟度指数} = \text{生殖腺重量} / (\text{体重} - \text{生殖腺重量}) \times 100$$

また平成 7 年 2 月 6 日にサンプリングした個体を事業場に持ち帰り乾導法により人工授精を行い、受精可能かどうかを検討した。

4) 卵質評価

卵質評価を行うための指標とする目的で受精率、浮上卵率、卵径、ビーカー内ふ化率を測定した。また、飼育に用いた卵については SAI 値を算出した。ビーカー内ふ化率は 1 ℓ のビーカーに浮上卵を 30 粒収容しインキュベーター内にて 15℃に管理しふ化率を算出した。SAI 値は 500 ml のビーカーにふ化仔魚を 30 尾収容し、インキュベーター内にて 15℃に管理し、算出した。

(3) 結果および考察

1) 親魚養成および採卵

①浜名湖群

親魚の保有状況を表 1、2、3 に、田子圃場における養成水温の推移を図 1 に示した。海面での養成期間中に各年級群とも特に目立った減耗はみられなかった。採卵結果を表 4 に、産卵期間中の養成水温の推移を図 3 に、浜名湖群の採卵結果を図 4 に示した。平成 6 年 12 月 31 日から平成 7 年 3 月 29 日まで 43 回の産卵が行われ総採卵数は 3,528 万粒、浮上卵数は 2,506 万粒であった。また 1 回当たりの採卵数は 82.0 万粒、浮上卵数は 58.3 万粒で前年の 59.5 万粒、41.5 万粒より増加した。産卵期間中の水温は 13.6～17.8℃で急激に水温が上昇することがあったが産卵に特に影響はみられなかった。受精率、浮上卵率、卵径、ふ化率の平均値を表 5 に示した。受精率、浮上卵率、卵径については前年とほとんど変わらないが、ふ化率は前年よりかなり高くなった。ゴースネットから目合いの大きいテトロンラッセル製のネットに変えたことにより残餌の滞留が防げ、環境悪化を防止できたためと思われる。

産卵期間中の浮上卵率、受精率、平均卵径、ふ化率の推移を図 6～9 に示した。浮上卵率は産卵末期に低下する傾向がみられ、受精率は産卵期間を通してほぼ 90%と安定していた。平均卵径、ふ化率にはかなりバラツキがみられた。

②東京湾群

平成 6 年 12 月 13 日に活け込んだ 31 尾は搬入後、漁獲時の魚体のスレにより衰弱したた

めほとんどの個体が斃死し、平成7年1月に3尾が生残したにとどまった。今後は活け込み方法、餌付け方法を検討し生残率の向上を図る必要がある。

東京湾群の養成水温の推移を図2に、採卵結果を図5に示した。産卵は平成7年1月10日から29日の間に5回行われた。総採卵数は37.2万粒、浮上卵数は23.0万粒で、1回当たりの採卵数は7.4万粒、浮上卵数は4.6万粒と魚体が小さかったためになんかなり少なかった(表4)。卵質については、受精率、浮上卵率、卵径、ふ化率とも浜名湖群とほとんど変わらず(表5)、来年度以降飼育に使えると思われる。

2) 人工生産 89 年級群の成熟度調査

人工生産 89 年級群の雌の熟度指数の変化を図10に、雄の変化を図11に示した。雄のほうが雌よりも成熟は早く、12月12日に熟度指数が10.4と一番高くなり、その後徐々に低下した。雌は2月6日に熟度指数が21.9と一番高くなり、その後低下した。雄については12月12日に搾出したところ放精し、成熟が確認された。雌は12月では搾出しても透明卵を出さなかったが、2月には透明卵を採卵できた。乾導法により人工授精を行ったところ受精し、一部を水温15℃でふ化管理したところふ化が確認でき、人工生産魚も親魚として使える用途が付いた。

3) 卵質評価

浜名湖群の卵質評価の結果を表6に、東京湾群の卵質評価の結果を表7に、浜名湖群の卵質評価の各項目ごとの相関係数を表8に示した。危険率5%で有意と認められたのはふ化率と浮上卵率との関係のみであった。図12に浮上卵率とふ化率との関係を示した。浮上卵率が高くなれば、ふ化率が良くなる傾向が認められている。表9に卵質評価と飼育成績との関係を示した。平成7年度のナソ-1区と量産-1区はVNNが発生したため正常な飼育が行われなかったため、これを除き、各項目ごとの相関係数を算出した(表10)。危険率5%で受精率と取り揚げ時の生残率、SAI値と20日目の生残率、受精率とふ化率、浮上卵率とSAI値の間に有意な関係が認められた。各々の関係を図13~16に示した。20日目の生残率を初期減耗の指標とし各項目との関係を調べたが関係があったのはSAI値のみで図からわかるようにSAI値が低いほうが20日目の生残率が高いという結果になった。またSAI値については、浮上卵率が高いほどSAI値は高くなる傾向がみられている。データ数が少ないので確かなことは言いえないが今のところ初期減耗と対応するような卵質評価の指標は得られていない。自然産卵の場合著しく浮上卵率、受精率、ふ化率が悪いといった例を除けば、特に卵質が悪いということはないと考えられる。種苗生産にはこれまでの経験を元に、なるべく、浮上卵率、受精率、ふ化率が高く、卵径も大きいものを使用することで、卵質評価の作業については一応終了する。

(4) VNN について

今年度形態異常魚防止試験においてVNNが発生したので田子で養成中の浜名湖群の87、88年級群の親魚を平成7年3月13日にサンプリングし、採取した卵巣、精巣をPCR法によってウイルス検査したところ10尾中9尾でVNNウイルスが検出された。シマアジの場合、VNNを防除するためにはウイルスフリーの親魚の確保、親魚にストレスを与えず、

体内でのウイルスの増殖を抑えること、受精卵表面に付着しているウイルスの消毒が重要と考えられている。どういう経緯で浜名湖群親魚がウイルスに感染したかは不明であるが来年度は浜名湖群のウイルス検査、天然魚のウイルス検査を行い、天然魚がウイルスを保有していなければ養成魚の入れ替えも考えている。また親魚の飼育密度を下げストレスを与えないようにし、親魚の負担の少ない産卵初期の卵を用い、受精卵については消毒を行い飼育水槽内へのウイルスの侵入をできるだけ防ぎ、VNN の発症を抑えられないかを試験する必要がある。

表1 平成7年7月3日におけるスズキ親魚の保有状況（浜名湖群）

親魚の区分	保有尾数 (尾)	平均全長 (cm)	平均体重 (g)
87,88年級群	134	66.7 (52.0-85.5)	2,713 (1,320-4,970)
91年級群	157	50.5 (43.5-59.0)	1,238 (720-2,270)

表2 平成7年11月27日におけるスズキ親魚の保有状況（浜名湖群）

親魚の区分	保有尾数 (尾)	平均全長 (cm)	平均体重 (g)
87,88年級群	93	65.7 (53.0-89.5)	2,919 (1,160-6,600)
91年級群	142	54.4 (46.0-64.5)	1,678 (940-3,000)

表3 平成7年10月6日におけるスズキ親魚の保有状況（東京湾群）

親魚の区分	保有尾数 (尾)	平均全長 (cm)	平均体重 (g)
94年級群	14	48.5 (42.0-59.5)	1,060 (690-1,540)

表4 スズキの採卵結果

親魚の区分	採卵期間 (産卵回数)	供試尾数 (尾)	供試魚の大きさ		総採卵数(万粒) (1回あたり)	浮上卵数(万粒) (1回あたり)
			全長(cm)	体重(g)		
浜名湖群	H6.12.31~H7.3.29 (43)	♀ 26尾	69.3 (55.5~85.0)	3,330 (1,930~5,180)	3,528 (82.0)	2,506 (58.3)
		♂ 16尾	55.0 (47.5~62.0)	1,657 (1,240~2,420)		
東京湾群	H7.1.10~1.29 (5)	13	42.0 (34.4~47.7)	795 (520~1,160)	37.2 (7.4)	23.0 (4.6)

表5 浜名湖群と東京湾群の卵質

親魚の区分	受精率 (%)	浮上卵率 (%)	卵径 (mm)	ふ化率 (%)
浜名湖群	平成6年 94.1 (7.7~100)	60.0 (0~95.7)	1.27 (1.21~1.32)	66.6 (13.3~96.7)
	平成7年 94.9 (67.5~100)	67.6 (12.4~96.9)	1.29 (1.23~1.33)	80.9 (0~100)
東京湾群	平成7年 97.6 (93.5~100)	70.8 (32.9~100)	1.27 (1.26~1.28)	79.3 (43.3~93.3)

表6 浜名湖群の卵質測定の結果

月日	浮上卵率 (%)	受精率 (%)	平均卵径 (mm)	ふ化率 (%)	S A I 値
12/31	83.5	100.0	1.3010	90.9	
01/02	62.6	97.0	1.3130	83.1	
01/03	96.9	90.0	1.3020	90.0	
01/05	72.5	100.0	1.2896	83.3	47.4
01/12	62.2	99.2	1.2980	80.0	
01/16	82.1	99.2	1.2659	90.0	
01/21	92.1	98.5	1.2631	70.0	
01/22	90.7	99.0	1.3160	90.0	61.7
01/26	60.2	99.2	1.2829	76.7	
01/27	75.3	94.0	1.2578	80.0	
01/29	64.8	96.8	1.3041	66.7	
01/30	73.4	98.0	1.2478	96.7	
01/31	73.9	96.7	1.2948	90.0	
02/03	49.5	92.3	1.2685	60.0	
02/04	61.8	94.4	1.2578	76.7	
02/05	59.1	85.5	1.3081	93.3	
02/06	70.5	93.8	1.2734	96.7	
02/07	60.9	94.4	1.2741	96.7	
02/09	65.5	98.6	1.2959	93.3	
02/10	73.2	97.9	1.2564	93.3	
02/11	63.5	96.1	1.2974	76.7	
02/12	38.2	93.4	1.2712	70.0	
02/13	70.7	97.6	1.3059	66.7	
02/14		96.6	1.2798	96.7	
02/15	80.1	99.2	1.2575	80.0	
02/16	79.1	87.5	1.2824	73.3	
02/17	61.7	98.0	1.2821	96.7	
02/20	63.3	93.3	1.2609	86.7	
02/22	58.5	99.3	1.2834	90.0	
02/26		99.3	1.2647	90.0	
02/27	76.7	95.2	1.3312	66.7	
02/28	87.2	93.6	1.2963	90.0	
03/01	69.5	90.9	1.2483	76.7	
03/02	85.8	96.0	1.2926	56.7	
03/06	86.3	99.2	1.3106	90.0	
03/07	91.5	67.5	1.3017	90.0	
03/08	23.1	91.8	1.3180	86.7	
03/12	44.8	86.1	1.2337	76.7	
03/13	77.3	98.2	1.3080	73.3	
03/19	80.3	100.0	1.3240	100.0	
03/26	53.9	96.8	1.2474	100.0	
03/28	38.5	96.3	1.3301	0.0	
03/29	12.4	86.2	1.3203	46.7	

表7 東京湾群の卵質測定の結果

月日	浮上卵率	受精率	平均卵径	ふ化率	S A I 値
01/10	100.0	99.1	1.2795	93.3	52.7
01/15	62.4	100.0	1.2637	83.3	
01/18	69.2	95.4	1.2563	83.3	62.7
01/24	89.6	100.0	1.2642	93.3	
01/29	32.9	93.5	1.2792	43.3	

表8 浜名湖群における卵質評価の各項目毎の相関係数

	浮上卵率	受精率	平均卵径	ふ化率
浮上卵率				
受精率	0.1224			
平均卵径	0.0207	0.0166		
ふ化率	0.3835*	0.0745	0.2833	

* 5%の危険率で有意と認められた

表9 卵質評価と飼育成績との関係

生産区分	卵の由来	浮上卵率 (%)	受精率 (%)	卵径 (mm)	ふ化率 (%)	SAI値	20日目の 生残率(%)	取り揚げ時の 生残率(%)
平7形態異常魚防止試験ナノ-1区*	87、88年級群モイスト区	90.7	99.0	1.316	90.0	61.7	50.9	6.4
平7量産-1区*	千葉産	57.1	46.5	1.292	27.1	36.2	51.1	6.0
平7量産-2区	千葉産	57.1	46.5	1.292	27.1	36.2	50	40.0
平6形態異常魚防止試験L型300m ² 区	87年級群モイスト区	68.6	100	1.32	70.0	52.9	91.0	19.8
平6生餌区	87年級群生餌区	59.1	100	1.30	66.7	34.6	65.2	5.5
平6量産-1区	千葉産	60.2, 50.4		1.28, 1.26		49.6	91.3	0.0
平6量産-2区	千葉産	93.2, 80.0		1.22, 1.13		29.5	100.0	0.0
平6量産-3区	千葉産	68.2		1.196			29.4	12.7
平6量産-4区	千葉産	45.0		1.158			100.0	31.2
平6量産-5区	神奈川産	84.7				70.0	59.8	66.7
平5形態異常魚防止試験油膜除去有微通気区	87年級群モイスト区	93.3	100	1.26	90.0	69.7	29.3	13.3
平5生餌区	87年級群生餌区	97.1	100	1.31	90.0	75.1	33.3	12.0

*vn発生症

表10 飼育に用いた卵の各項目ごとの相関係数

	浮上卵率	受精率	平均卵径	ふ化率	SAI値	20日目の 生残率	取り揚げ時の 生残率
浮上卵率							
受精率	0.529						
平均卵径	-0.285	0.6425					
ふ化率	0.8355	0.9003*	-0.1184				
SAI値	0.9833*	0.5049	-0.1771	0.8101			
20日目の 生残率	-0.6545	-0.2333	-0.1509	-0.2856	-0.7344*		
取り揚げ時の 生残率	-0.4234	-0.8022*	-0.2229	-0.8036	0.3324	-0.1051	

* 危険率5%で有意と認められた

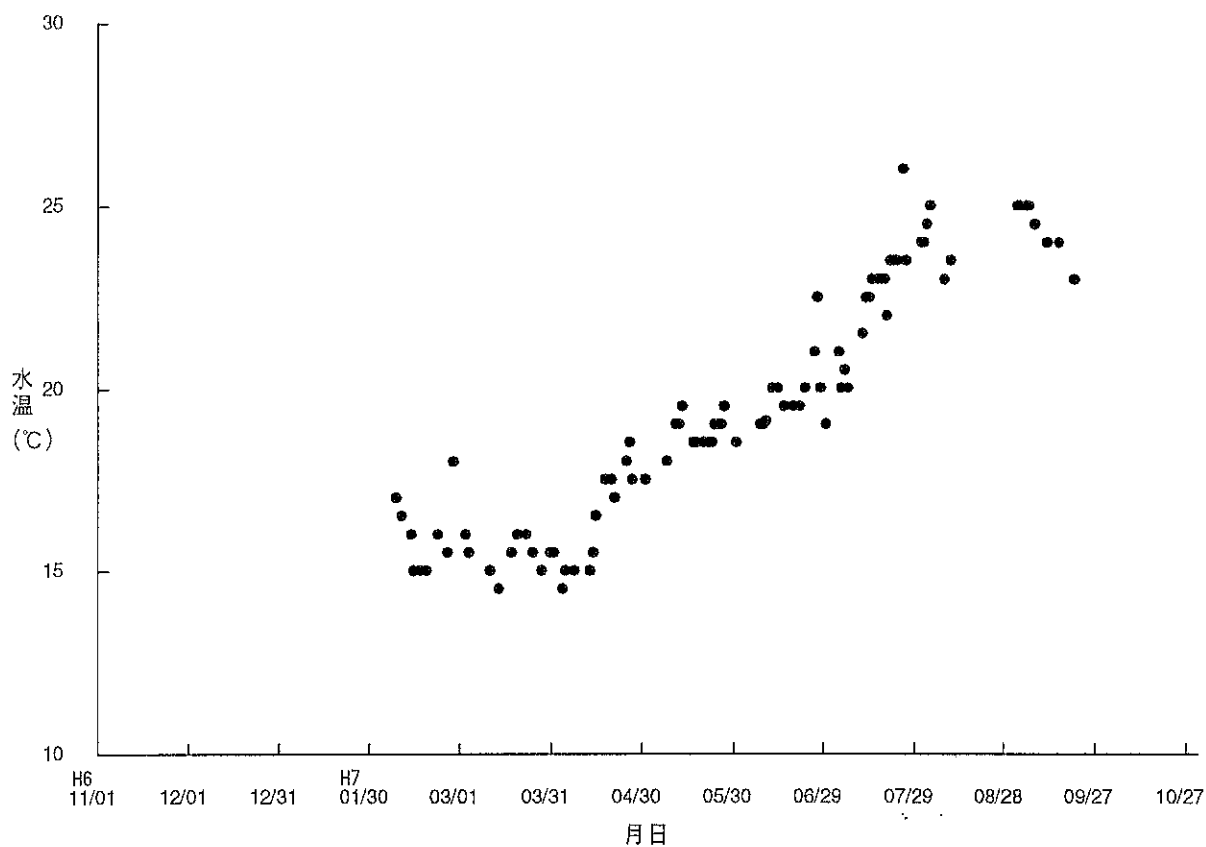


図1 田子圃場における水温の推移

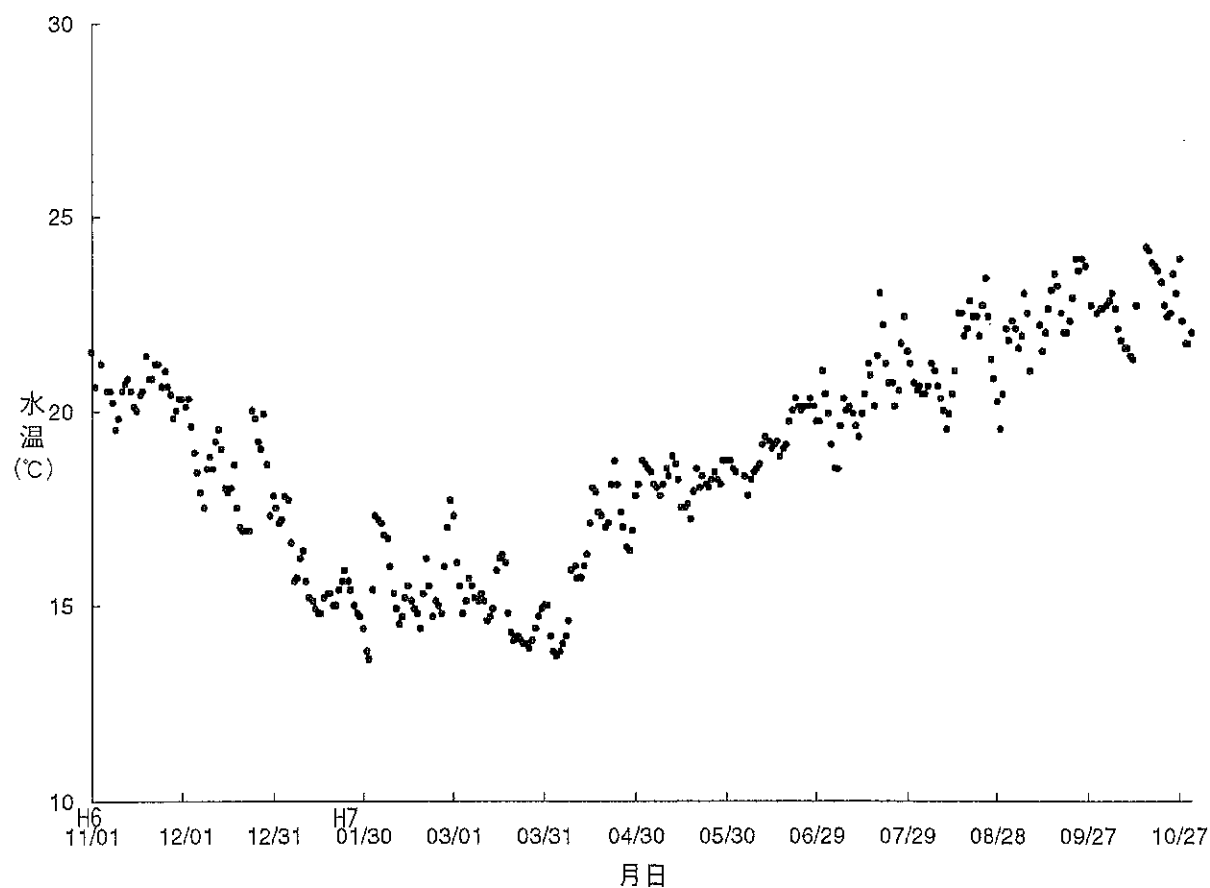


図2 東京湾群の養成水温の推移

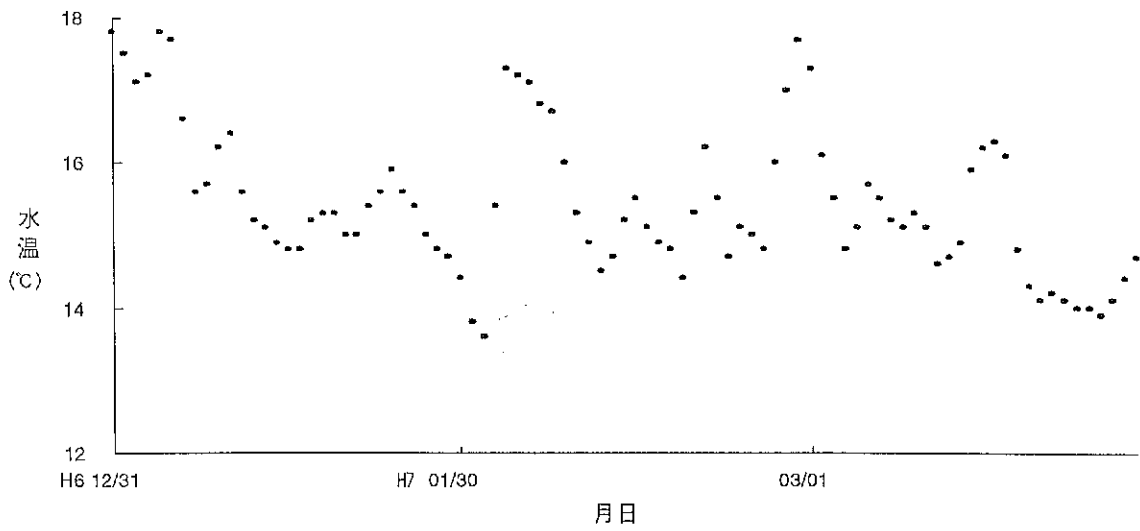


図3 産卵期間中の水温の推移

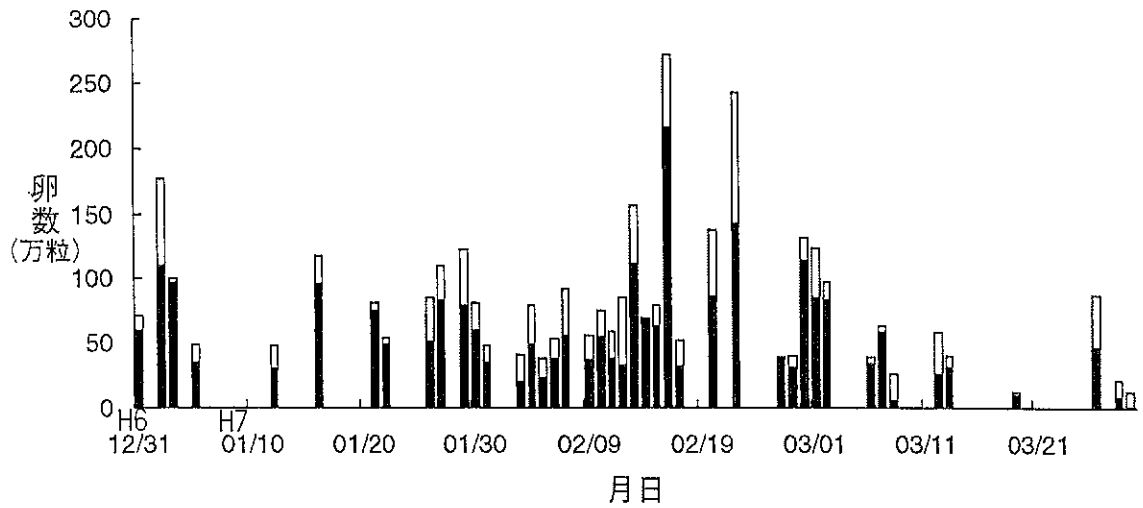


図4 浜名湖群の採卵結果

■ 浮上卵 □ 沈下卵

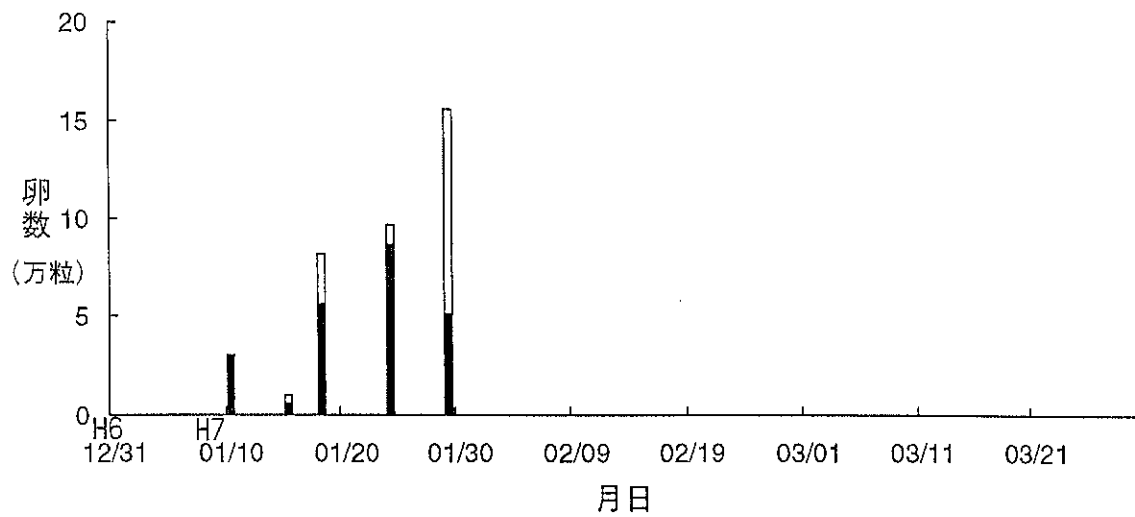


図5 東京湾群の採卵結果

■ 浮上卵 □ 沈下卵

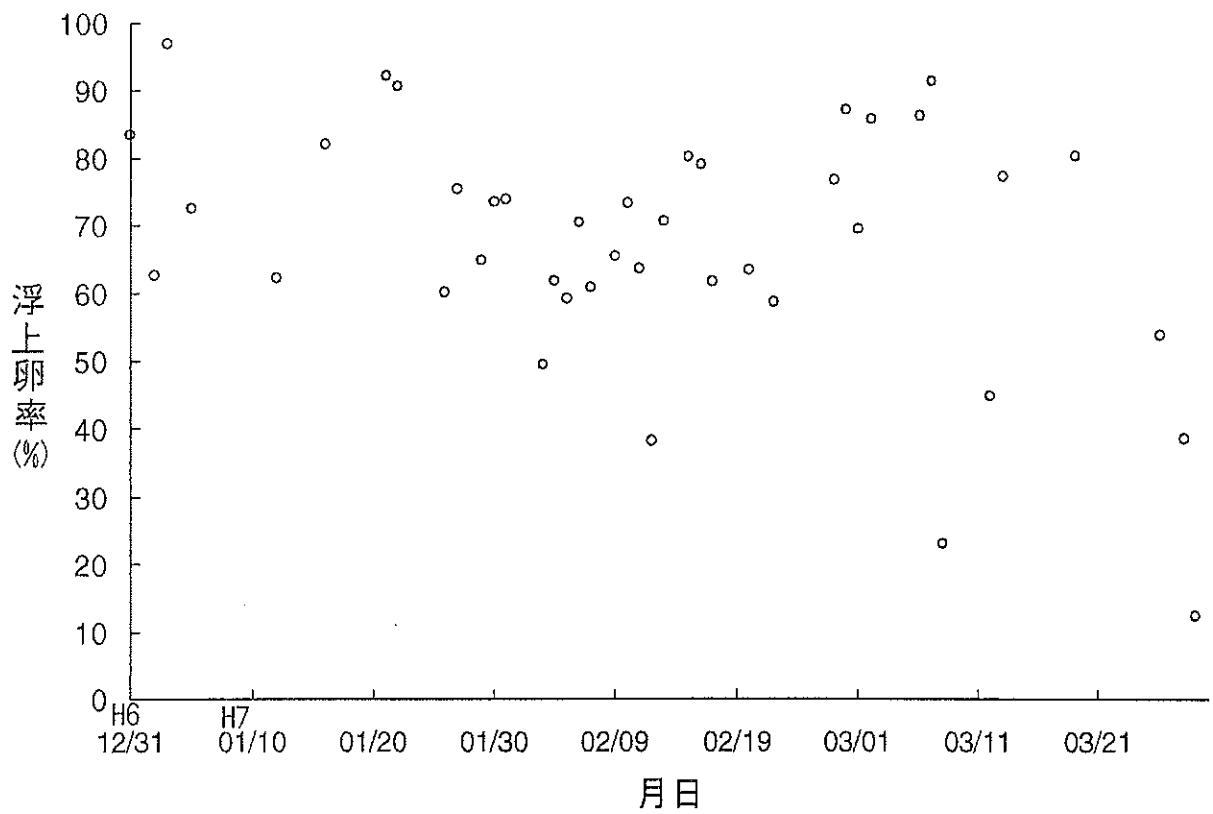


図6 浜名湖群 87、88 年級群から採卵された卵の浮上卵率の推移

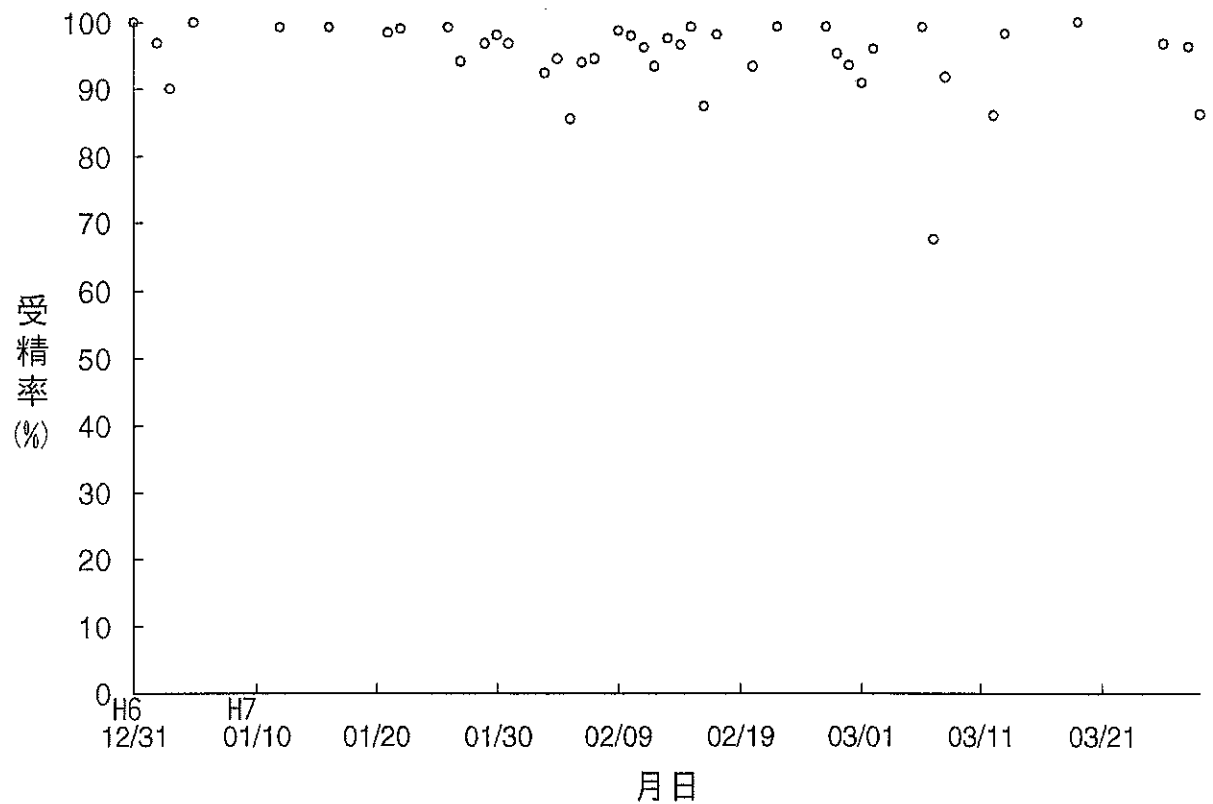


図7 浜名湖群 87、88 年級群から採卵された卵の受精率の推移

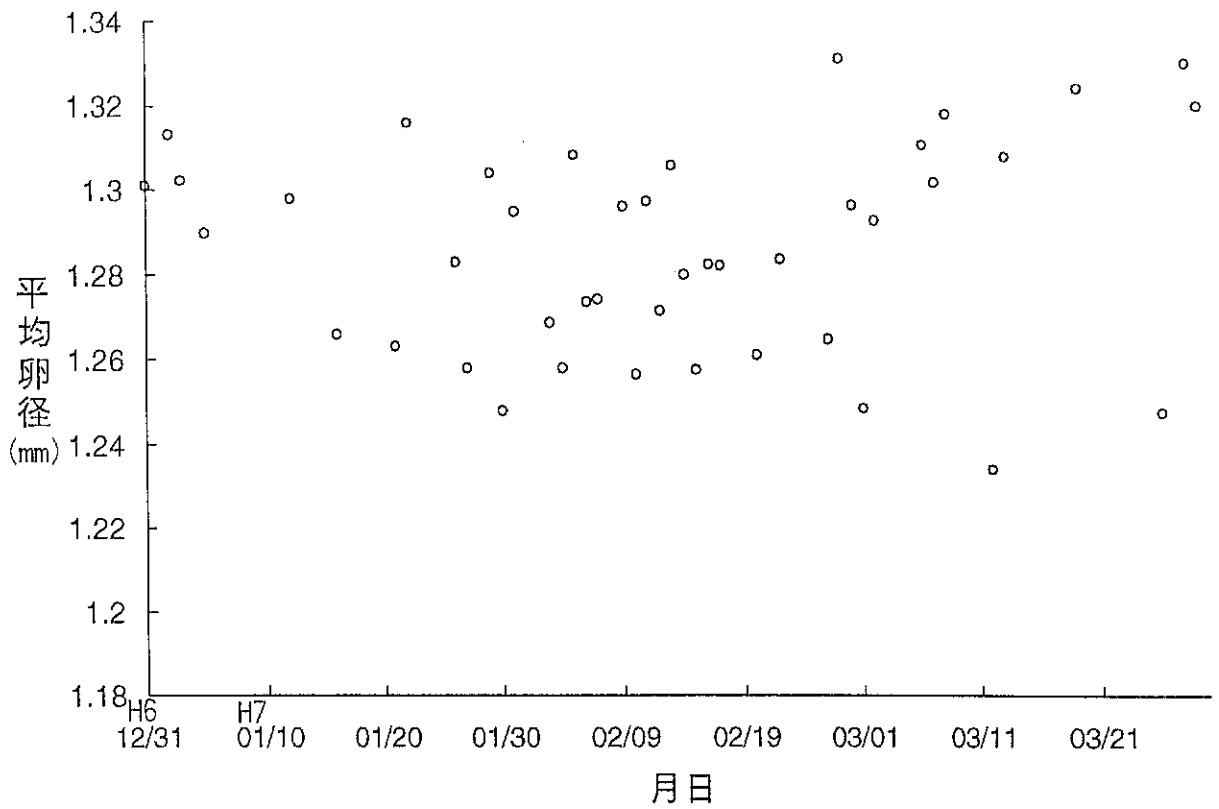


図 8 浜名湖群 87、88 年級群から採卵された卵の平均卵径の推移

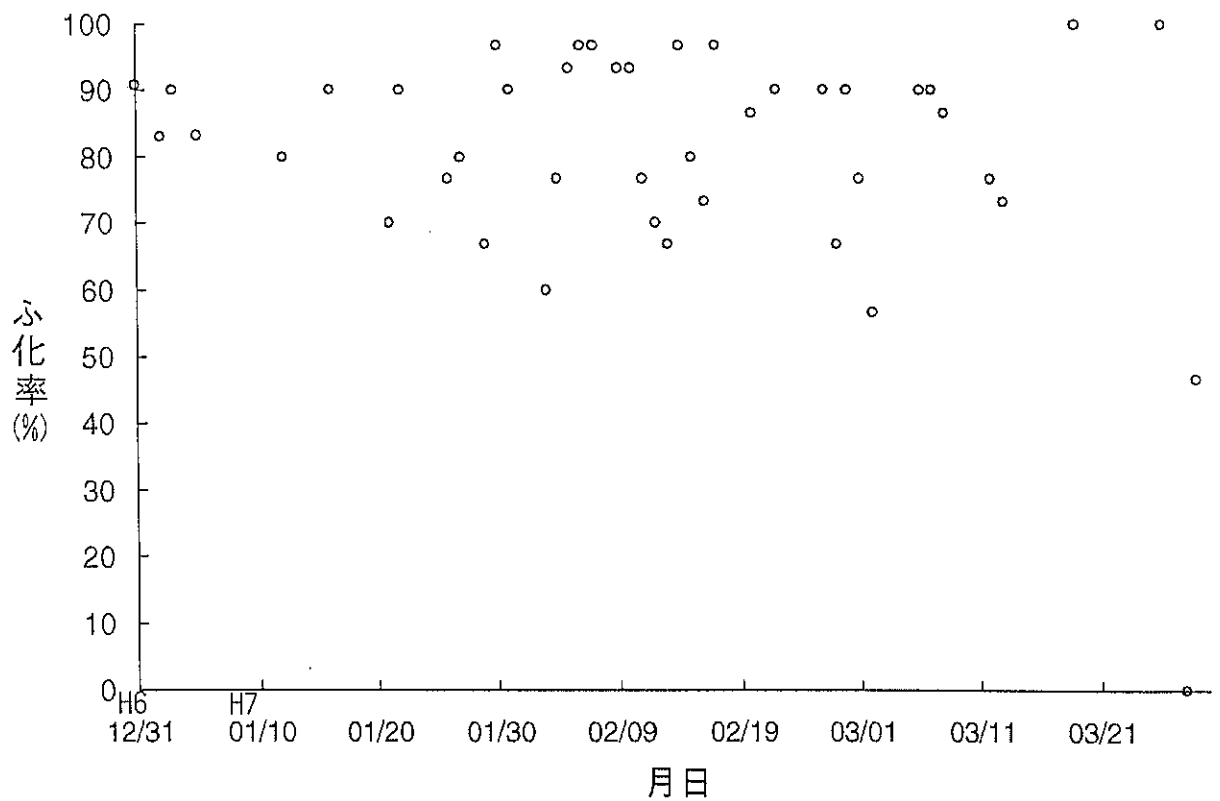


図 9 浜名湖群 87、88 年級群から採卵された卵のふ化率の推移

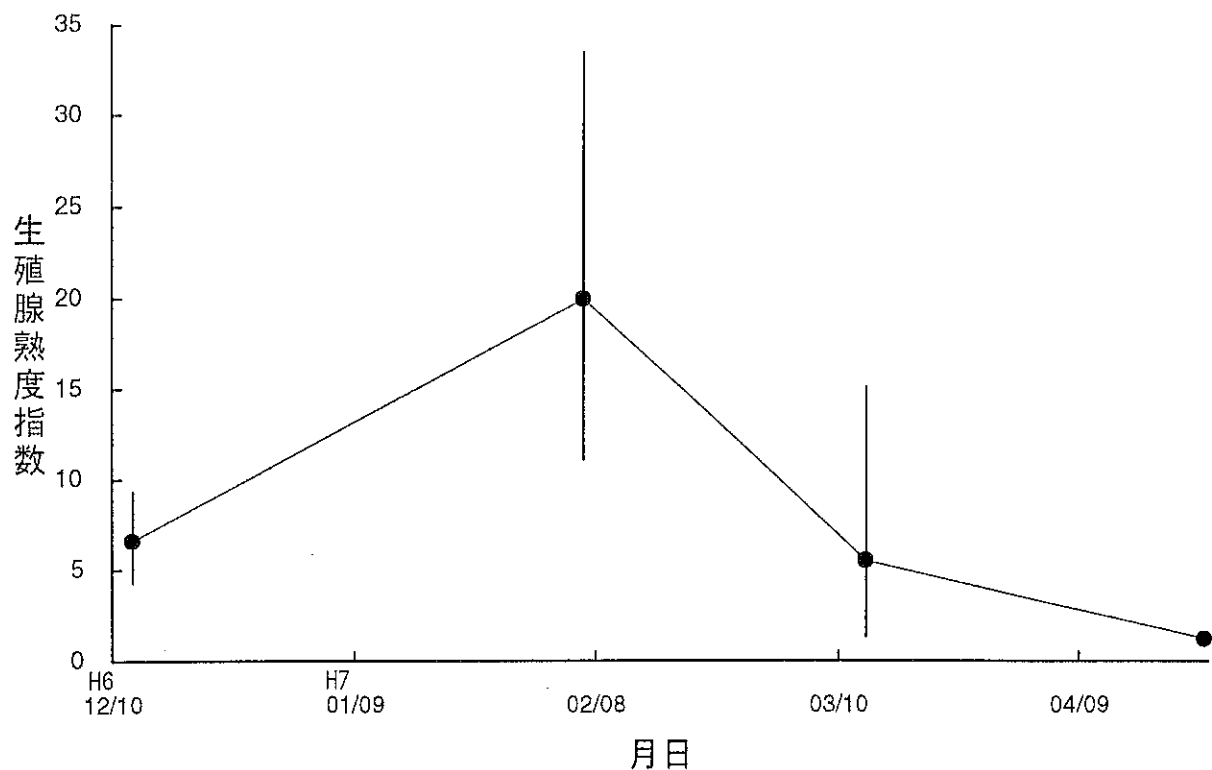


図 10 人工生産 89 年級群雌の生殖腺熟度指数の推移
 生殖腺熟度指数=生殖腺重量／（体重－生殖腺重量）×100

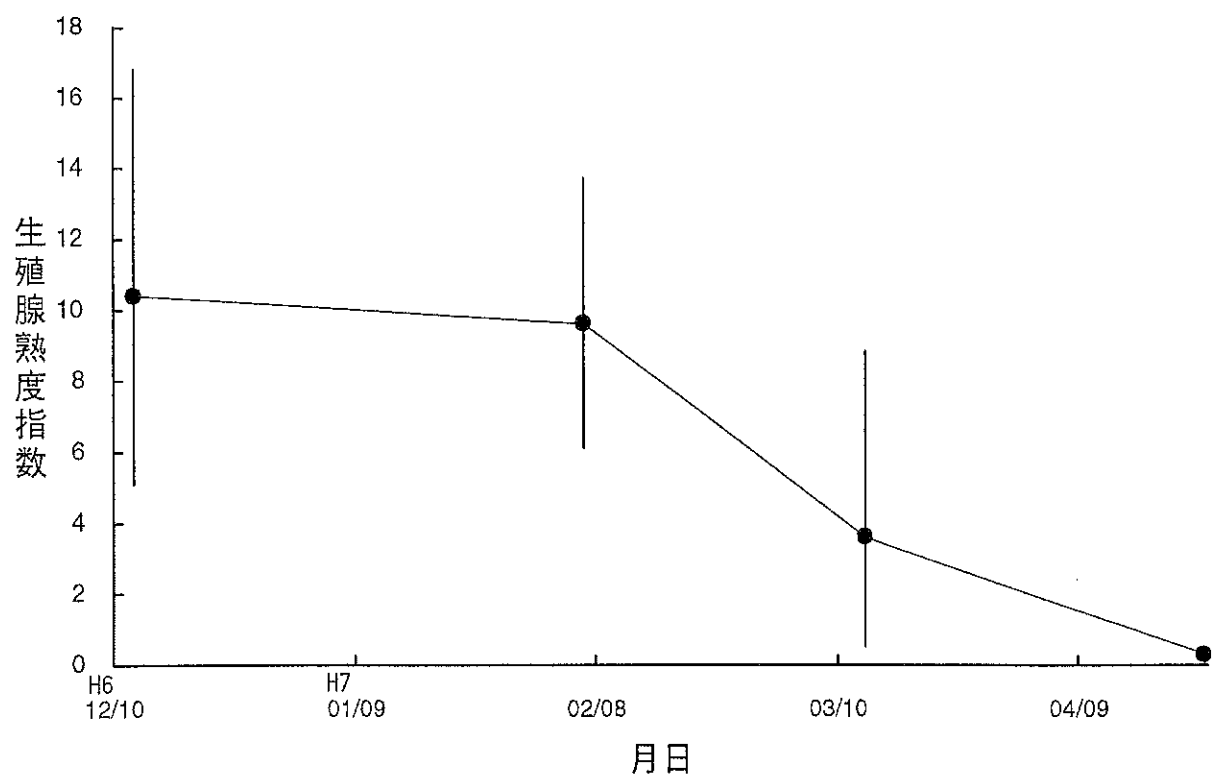


図 11 人工生産 89 年級群雄の生殖腺熟度指数の推移
 生殖腺熟度指数=生殖腺重量／（体重－生殖腺重量）×100

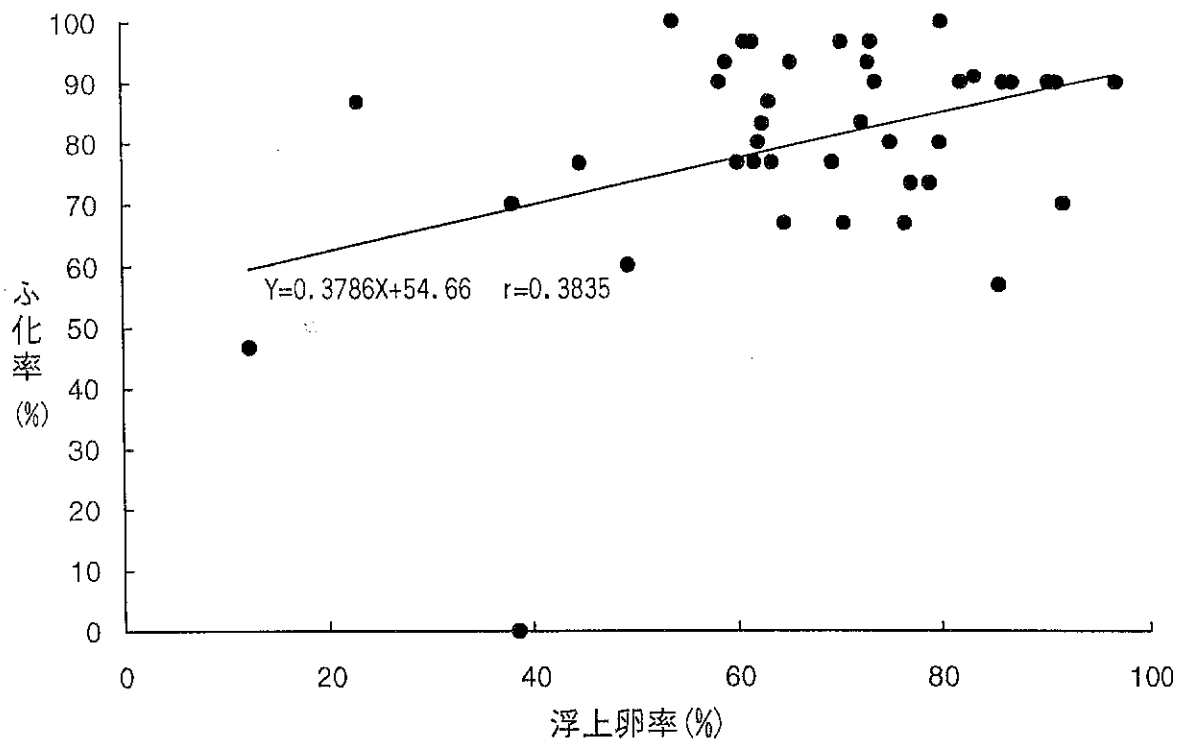


図 12 浜名湖群 87、88 年級群から採卵された卵の浮上卵率とふ化率の関係

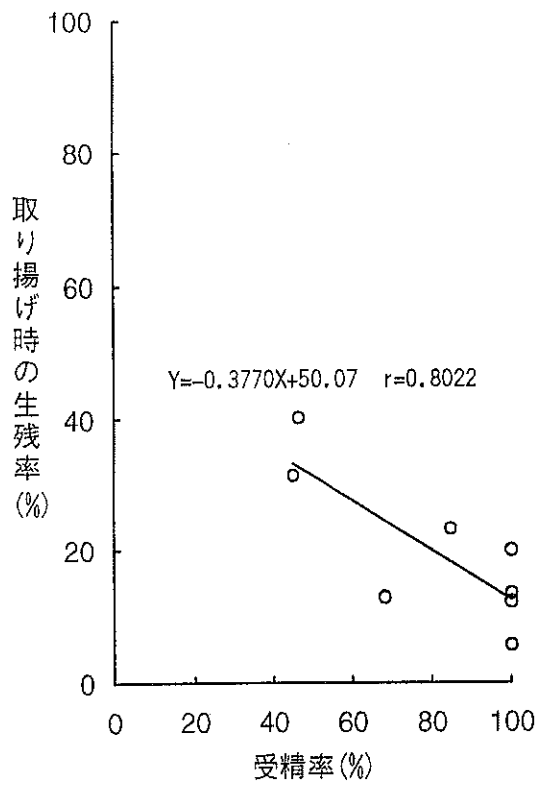


図13 H6、H7に飼育試験に供した卵の受精率と取り上げ時の生残率との関係

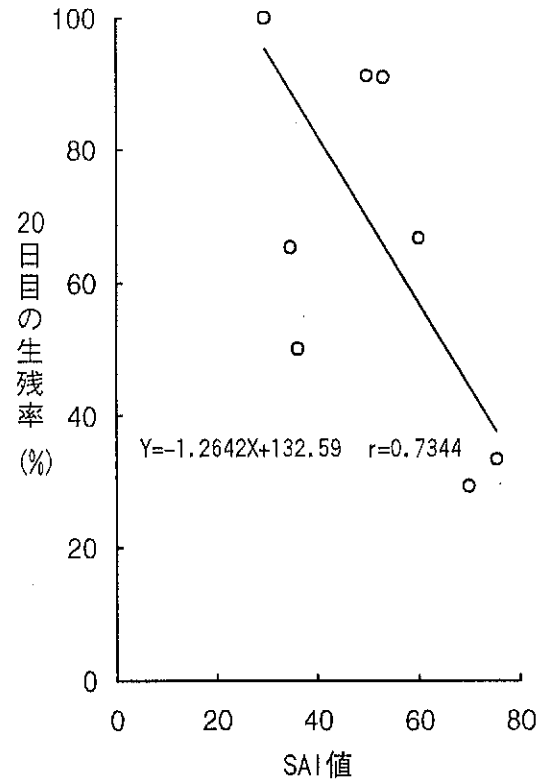


図14 H6、H7に飼育試験に供した卵のSAI値と20日目の生残率との関係

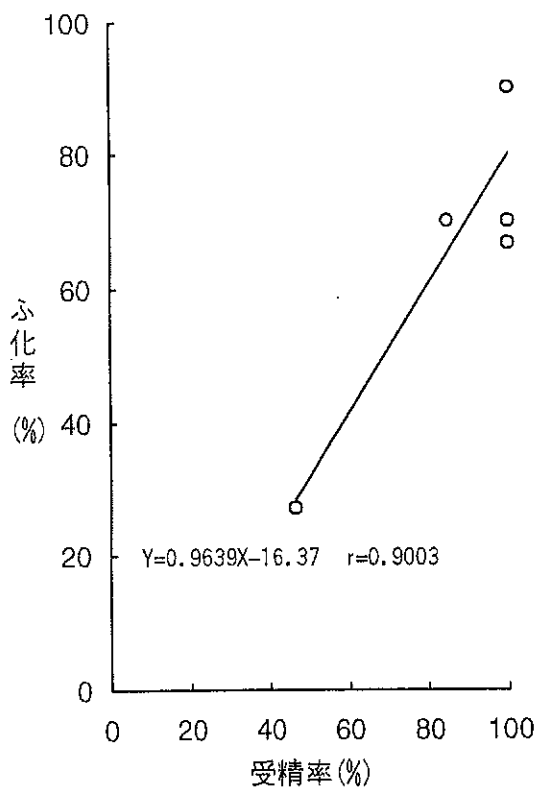


図15 H6、H7に飼育試験に供した卵の受精率とふ化率との関係

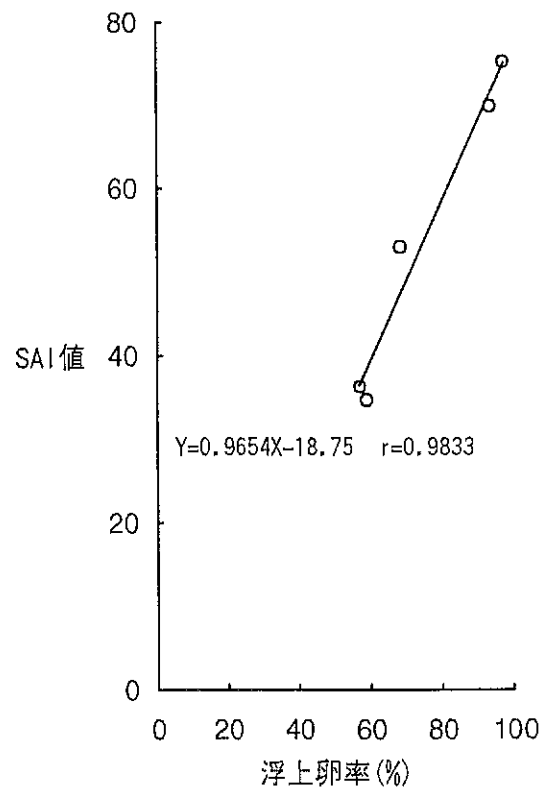


図16 H6、H7に飼育試験に供した卵の浮上卵率とSAI値との関係

II スズキ種苗量産技術開発

1. 平成7年度スズキ種苗量産試験

山田達哉・鴨志田正晃

(1) 目的

平成5、6年度に50 m³水槽での飼育試験を試みたが、5年度ではワムシ不足から、6年度では原因不明の大量へい死から1水槽あたり10万尾の生産はできなかった。

しかし、平成6年度に再セットしたものでは、開口仔魚からの歩留りが20.1～38.2%で、歩留まり30%以上の例も見られた。また、小型水槽での餌料試験では全長10 mmからアルテミアノープリウス単独で給餌した方が、ワムシ単独やアルテミアノープリウスとワムシの併用よりも生残率が高かった。本年度ではこれらの例をふまえ、従来までのワムシを50日目ごろまで給餌する方法と積極的にアルテミアノープリウスを使用する方法により比較試験を行い、全長30 mmで1水槽あたり10万尾で合計20万尾、ふ化仔魚からの歩留まり30%の生産を目標とした。

(2) 方法

飼育試験の概要を表1に示した。試験区のNo.1水槽を従来までの飼育方法で、飼育60日目ごろまでワムシを中心に給餌し魚体の活力を向上させることとした。また試験区のNo.2水槽をアルテミアノープリウスを30日目より積極的に使用する区とした。

卵の輸送と卵管理の概略を表2に示した。卵は千葉県栽培漁業センターで人工授精した154万粒の浮上卵を当场まで自動車で輸送した。スズキの卵は水温15℃程度では4～5日でふ化するので、輸送は死卵の沈降が収まり眼胞が形成された3日目で行った。輸送はビニール袋に10ℓ程海水を入れ、受精卵をℓあたり1万粒を目安に収容した。収容後、10秒程酸素で曝気を行い、密封後発泡スチロールの箱に収容し7～8時間かけて輸送した。到着した卵は一旦ふ化ネットに0.5～0.8万粒/m³で収容しふ化間近になるまで管理した。ふ化仔魚は沈下しやすく、ふ化ネット内でふ化した場合、取り上げが困難となりへい死の原因となるので飼育に供する場合はふ化間近となった時点で浮上卵を水槽に収容した。

飼育水槽は角型50 m³水槽（実容量40 m³）を使用し、m³あたり1万尾のふ化仔魚が生残するように各々51.6万粒ずつを2水槽に収容した。

飼育初期には飼育水温が17℃以上にならないように留意した。開口から2週間はワムシの栄養価を損なわないために飼育水にナンノクロブシスを50万～100万セル/mlになるように添加した。水温、通気、遮光、油膜除去、底掃除、生産尾数の推定、選別、餌付け等の方法については表3に示した。

餌料には、L型ワムシ（以下ワムシと略す）、アルテミアノープリウス、養成アルテミア、冷凍養成アルテミア、ミンチ、配合飼料を使用した。餌料の概要と栄養強化について表4に示した。本年度では新しくドコサユーグレナをワムシと養成アルテミアに使用した。

配合飼料への餌付けは、選別後の全長30mmを目安として、冷凍養成アルテミアから、ミンチと配合飼料の混合物、配合飼料単独へと随時変更していった。ミンチと配合飼料の割合は給餌初期は配合飼料をミンチの10%程度とし、魚の蠕集状況と摂餌状況を観察し30%まで上昇させた。初期は魚が集まってこないのので冷凍養成アルテミアを給餌しながら餌付けを行った。また、ミンチと配合飼料の混合物は粒子が大きくなりすぎないように、ザル

で漉しながら給餌した。

平均全長 20 mmから全長 30mm の取り上げサイズまでに、目合いが 4.0、4.5、5.0 のステンレス製金網を使って選別を 3 回行った。取り上げ以降ではスズキの体高が全長のおよそ 20%であるため、これを目安としてタキロンネットの目合いを選択し、2~3 週間に一度の割合で選別した。

(3) 結果

1) 成長、生残

各水槽の成長段階ごとの生残尾数と生残率を表5に示した。スズキは全長10mmころからパッチをつくり計数は困難であるため計数値とへい死尾数からの推定尾数で示した。また、65日目までの生残状況および成長を図1、図2に示した。

平均全長4.5mmでふ化した仔魚は、約30日で全長10mm、約60日で全長20mmとなり約90日では全長30mmとなり、例年と大差なかった。

卵の収容後から飼育 5 日目ごろは減耗が顕著で、それ以降はやや緩やかとなり 20 日目以降は減耗は少なくなった。飼育 5 日目までの減耗は卵質あるいはふ化仔魚の活力に問題があると考えられる。同じ人工授精で採卵しても輸送の必要が無い千葉県栽培漁業センターでは近年特に問題となる初期減耗は起こっていないことなどから特に卵輸送の影響が大きいものと考えられる。

No.1 水槽では全長 10 mmでは 23 万尾（ふ化仔魚からの生残率 55.6%）が生残したが 40 日目ごろから激しい減耗が見られ全長 20 mmでは 4 万尾（生残率 8.9%）、全長 30 mmの取り上げ時には 2.7 万尾（生残率 6.0%）であった。No.2 水槽では平均全長 10mm で 25.0 万尾（生残率 55.6%）が生残した。その後も順調で、全長 20 mm（生残率 45.0%）では 18.0 万尾が生残し、全長 30mm の取り上げで 16.0 万尾（生残率 40.0%）を生産し、 m^3 あたりの生産尾数は 4000 尾/ m^3 であった。全長 30 mmで 1 水槽あたり 10 万尾、歩留まり 30%という目標は No.1 水槽では達成出来なかったが、No.2 水槽では達成することができた。また全長 30 mmでの総生産尾数は 18.7 万尾で、目標の 20 万尾には 1.3 万尾足りなかった。

図 3.4 に 60 日目までのへい死状況を示した。No.1 水槽では飼育 39 日目ごろから遊泳の緩慢な個体が見られはじめ、それと共にへい死が増加した。42 日目から 50 日目には 2~2.5 万尾/日のへい死が見られ、この期間がへい死のピークと考えられた。活力不良個体の遊泳は概して緩慢で水槽の表面に魚体を露出する。また、突然激しく遊泳を開始するが、再度水表面に露出するという動作を繰り返すものも見られる。外観は正常魚に比べ全体的に黒く見えており、鰾は膨満していた。へい死のピークを過ぎると体が屈曲した個体も見られ始めた。へい死個体は摂餌していないが、消化管内は摂餌をしていない他には特に異常は見られなかった。

減耗の原因を調査するため、両水槽ともに病理学的検査を行った。三重大学宮崎教授に組織学的な検査を依頼したところ、VNNが疑われるとのことであったので、65 日目の稚魚を五島事業場でPCR法によりウイルスチェックをしたところ No.1 水槽のみが陽性であった。それをさらに広島大学中井助教授にウイルスの確認を依頼したところ VNN であるという見解を得た。また、長崎大学吉越教授からサンプルの依頼があり送付したとこ

る脳や脊髄の神経細胞が壊死したため、変形や浮上などの異常が発現したのではないかとの見解が得られた。これらのことから No.1 水槽の大量へい死はウイルス性神経壊死症によるものと診断された。また、No.1 水槽の稚魚を 95 日目に五島事業場でウイルス調査したところ陽性と診断されたが、未発症の No.2 水槽の稚魚では引き続き陰性であり感染はしなかったものと考えられた。

2) 餌料

No.1、2 水槽の全長 30mm の取り上げサイズまでの総給餌量を表 6 に、90 日目までの生残尾数 1 万尾あたりの日間給餌量を図 5.6.7.8 に示した。

図 9 には No.1、No.2 水槽における生残尾数 1 万尾あたりの給餌量を湿重量に換算して示した。給餌量はワムシの湿重量を $4 \mu\text{g}$ 、アルテミアノープリウスの湿重量を $20 \mu\text{g}$ 、養成アルテミアの湿重量を $80 \mu\text{g}$ として重量換算したものを生残尾数で除して求めた。また、図 10 には No.1、No.2 水槽での給餌量に占めるワムシの給餌比率を示した。30~40 日目では、給餌量は No.1 と No.2 水槽で大きな差は見られないが、ワムシの比率は No.1 では 70%、No.2 では 25%で No.2 では急激にアルテミアノープリウスに切り替えた。No.1.で大量へい死が発生するまで、両者が異なるのはこの期間のみであった。

平成 6 年度の餌料試験では 30 日目（全長 10 mm）からアルテミアノープリウス単独で給餌した方が、ワムシ単独やアルテミアノープリウスとワムシの併用よりも生残率が高かった。本年度ではアルテミアノープリウスを積極的に給餌した No.2 水槽では順調に成長し好成績を得られているが、ワムシ給餌が主であった No.1 水槽では疾病が発生し大量へい死を起こしている。結果としては平成 6 年度の餌料試験と同じ、30 日目からアルテミアノープリウスを多く使用した方が良好であった。ワムシの方がアルテミアノープリウスより栄養強化の効率が良くと考え、仔稚魚の活力の向上を目的としてワムシの給餌比率を高くしていたが、実際には 30~40 日目（全長 10~13mm）ころには、より大型の餌料を嗜好しており消化管も発達する過程にあるので、アルテミアノープリウスを利用した方が良好な結果が得られたものと考えられる。当场で種苗生産を開始した当初はアルテミアノープリウスの給餌過多によると思われるハンドリング時のショック症状が見られたためワムシ中心の手法で取り組んだが、現在では栄養強化剤の質、強化方法が向上しているためショック症状が出なくなったと考えられる。前年度まで約 40 日目（全長 13mm）ごろから連続したへい死が見られたのは、ワムシの比率が高いと、群の中の大型で活発な個体だけにアルテミアが摂餌され大小差がつき、小型魚が衰弱したものと考えられた。

表 7 には平成 7 年度の No.2 水槽を含む 3 年間での、10 万尾を生産するのに要した生物餌料の使用量を示した。16 万尾を生産した平成 7 年度の No.2 水槽の例ではアルテミアノープリウスの使用量は増加したが、ワムシ、養成アルテミア、冷凍養成アルテミアの使用量は減少した。

3) 全長 30 mm以降の飼育

No.2 水槽を全長 30mm 以降も継続して飼育した。サイズで 16.0 万尾であったが最終的に配合飼料に餌付きしたものは平均全長 44.7mm で 6.6 万尾で生残率は低かった。これらの原因として考えられることは、選別の間隔が 3~4 週間に一度で長くなったことで成長差が顕著となり小型魚が摂餌できなくなったり、共食いやつつき合いなどでへい死し

たこと、アルテミアノープリウスや養成アルテミアの打ち切りが早かったこと、飼育水温が低くミンチや配合飼料への餌付きが不良であったことが挙げられる。

4) 形態異常魚

種苗生産したものの形態の異常を全長 30 mm前後で調査を行った。調査は外観の異常、鰓の欠損を分類した後、それらの異常が見られない場合に椎体の異常の有無を分類した。結果は表 8 に示した。

VNN が発生した No.1 では体の屈曲が多く見られたが、椎体には異常が見られておらず、外観的には問題は見られない個体が生残した。発症当初では外観に特に異常のある個体は見られず、へい死のピークを過ぎたところから体の屈曲が目立つようになった。

これは、発症初期には急激に蔓延したため形態の異常に至らずにへい死し、ピーク以降には痙攣や麻痺などをおこしながらも生残するが、最終的にはこれらの個体もへい死したものと考えられる。VNN の発症が全長 14 mm前後で骨格自体はすでにカルシウムが沈着し形成されていたため、神経にのみ影響を与え、痙攣や麻痺などによる体の屈曲などは見られるが骨格自体は影響が無かったこと、屈曲が起こっても重症のものはへい死したなどの理由により調査結果には現れなかったものと思われる。

No.2 では外観に異常のある個体はほとんど見られず、椎体の異常もほとんど見られなかった。

4) 今後の課題

1) 疾病対策

量産試験の No.1 以外でも養成魚から自然産卵で得られた卵で飼育試験を行ったところ、すべての試験区で VNN が検出された。現在のところ感染経路は不明であるが、感染経路の解明および防除対策を講じ、人工授精を行う場合でも自然産卵で採卵する場合でも検査態勢を十分整えて種苗生産を行う必要がある。

2) 餌料

当场ではスズキの飼育には、大きくて餌料としての効率が良いことやスズキの飼育水温が低いと高水温で培養される S 型ワムシは飼育水槽中で沈みやすく環境の悪化をまねきやすいことから L 型ワムシを使用してきたが、他施設では S 型ワムシで生産を行っている。他施設との技術の共通化をはかる意味で S 型ワムシを使用した生産を行う。

スズキはミンチや配合飼料への餌付きが悪く、全長 25～30mm までアルテミアノープリウスと養成アルテミアを使用するため、これらへの負担が大きい。過去に小型水槽では全長 15mm ごろから配合飼料を徹底的に給餌したところ、摂餌も確認されている例も見られるため、配合飼料の併用による生物餌料の負担軽減と、早期の配合飼料への切り替えを検討する必要がある。

3) 中間育成

本年度を例にとっても、全長 30mm からの生残率が非常に低いことが問題点として挙げられる。選別間隔や餌付けを含めた餌料の問題が特に重要であるが、選別による水槽の増加と、それに伴う用水量の増加で陸上水槽だけでの飼育は困難になりつつある。今後は沖出しを含めた、中間育成での適正な飼育密度や水質などの検討を要する。

表1 試験区の概要

番号	試験区	試験内容
No.1	通常飼育区	従来通り飼育60日目を目処に魚体の活力を向上させる目的でワムシを給餌させる
No.2	アルテミアフリー区	全長10mm（飼育30日目）より積極的にアルテミアフリーを使用する区

表2 卵の輸送と卵管理

区分	方法
卵の輸送	ビニール袋に8～10リットルの海水を入れ、発眼卵を約1万粒/ℓで収容後酸素で瀑気、密封後発泡スチロールの箱に入れて輸送
卵管理	大きさ50cm×50cm×50cmのゴースネット2面に0.5～0.8万粒/ℓで収容、海水は人工授精および輸送中が15～16℃のためこれを維持するように調温、弱い通気
卵の収容	ゴースネット中の通気及び注水を停止し、しばらく静止させた後に浮上卵のみを掬い取り70ℓテンタルへ収容、それらを計数して飼育水槽へ収容

表3 飼育方法の概略

項目	材料および個数	方法
水温	チタン管中の加温水（60℃）による熱交換	自然海水温が上昇するまで17～18℃を維持 飼育初期にはチタン管の周囲に高温塊が形成されない様に流入量を抑制。
通気	17スト6～8個/水槽	鰻の開腔が終了するまで（全長7mmごろ）は微通気、それ以降は通常通り水槽の排水口に死に水ができない様に通気
遮光	遮光率90%の黒色寒冷紗で3重に覆う	全長10mm以上で1重とする
油膜除去	塩ビ製油膜除去装置1～2個	塩ビ製パイプを"コ"の字型に組んだものの開口部から空気を吹き付け、被膜を集めておく。鰻の開腔が終了するまでは2～3回/日除去
底掃除	直径25mm塩ビパイプ製掃除棒 ランダム走行型の底掃除機	底掃除は12日目より開始し、30日目ごろまではサイホンにより人力で、それ以降はランダム走行型の底掃除機により行った。
生残尾数の推定	先にボールバルブを取り付けた直径40mmの塩化ビニール管	20日目までは柱状サンプリング、それ以降はへい死尾数や目視により推定。取り上げ、選別時に実数計数および重量法により尾数を算出。
選別	4、4.5、5、6mmの目合いで 大きさ40～60cm×深さ20cmのかご	水面に浮くように木枠を取り付けたものに取り上げた魚を入れ、かごに残ったものを別水槽へ
餌付け	φ30cm深さ15cm目合い1～2mmのプラスチック製ザル	ザルでミンチと配合飼料を混合したものを篩って給餌する

表4 餌料の概要と栄養強化

餌料生物	概要および栄養強化方法	処理密度 （個体/㎖）	水槽 （実容量）	個数
シオミス・ワムシ（L型）	ナノクロフィス1000～1500万セル/ml海水に冷凍ナノクロフィスを追加し2000～3000万セル/mlにし、さらにイカ乳化油（理研ビタミン社製）を30ml/m ³ 添加し約12時間処理する。 給餌6時間前に冷凍ナノクロフィスを1000万セル/ml、トコサユークレ（ハリマ化成社製）50g/m ³ 、イカ乳化油30ml/m ³ の割合で添加	～500	2m ³ 角型FRP	2～4
アルテミアフリー	パワッシューA（オリエンタル酵母工業社製）を50ml/m ³ の割合で添加、約18時間処理	～200	2m ³ 角型FRP	2～3
養成アルテミア	全長1.5～2.0mm、トコサユークレを給餌2～3時間前に100g/m ³ の割合で添加	～20	0.5m ³ 円型ホリタンク	1
冷凍養成アルテミア	全長1.5～2.0mm、トコサユークレで2～3時間処理後冷凍保存	～20	2m ³ 角型FRP	1～2
ミンチ	イカナゴとアミエビを1対1の割合で混合	-	-	-
配合飼料	オリエンタル酵母工業社製海産種苗用なぎさ4号、5号	-	-	-

表5 各ステージでの生残尾数および生残率

ステージ	No.1				No.2			
	大きさ			飼育 日数	大きさ			飼育 日数
	平均 全長 (mm)	(最小 ~ 最大)	尾数 (万尾)		平均 全長 (mm)	(最小 ~ 最大)	尾数 (万尾)	
収容時	-		51.6	100	-		51.6	100
ふ化時	-		45.0	87.2	4.5 (4.16 ~ 4.62)		40.0	77.5
ふ化時	-		45.0	100	0		40.0	100
全長10mm	10.8 (8.34 ~ 13.25)		25.0	55.6	33	10.3 (7.45 ~ 12.45)	23.0	57.5
全長20mm	20.0 (13.35 ~ 26.16)		4.0	8.9	65	21.7 (16.91 ~ 28.34)	18.0	45.0
全長30mm	34.6 (24.60 ~ 46.01)		2.7	6.0	97	31.0 (24.23 ~ 50.00)	16.0	40.0
最終取り上げ	-		-	-	-	44.7 (24.60 ~ 46.01)	6.6	16.6
								143

表6 種苗生産および中間育成期間の給餌量

餌料	種苗生産期間		中間育成期間	
	No.1	No.2		
	給餌量	給餌量	給餌量	
	H6.12.24 ~H7.3.31	H6.12.24 ~H7.3.22	H7.3.22 ~H7.5.16	
ワムシ (億個体)	130.3	94.2	-	
アルテミア ^ノ リウス (億個体)	36.2	116.7	77.8	
養成アルテミア (万個体)	6195	10350	-	
冷凍養成アルテミア (kg)	23.5	115.2	82.1	
ミンチ (kg)	-	6.8	132.9	
配合飼料 (kg)	-	2.3	114.9	

表7 10万尾生産するのに使用した餌料量(全長30mm)

	ワムシ (億)	ノ ^リ (億)	養成アルテミア (億)	冷凍養成 (億)
南伊豆事業場 (平成5年度)	s 190	44	2.5	25.1
南伊豆事業場 (平成6年度)	L 450	45	2.9	21.1
南伊豆事業場 (平成7年度) (No.2)	L 60	75	0.65	9.4

表8 平成7年度形態異常魚調査結果

試験区名	平均 全長 (mm)	大きさ (最小 ~ 最大)	調査 尾数 (尾)	外観に異常有り (%)					外観に異常無し (%)		
				体の背緒 頭部					鰭 椎体に 椎体に		
				屈曲	異常	異常	その他*		無し	異常 有り	異常 なし
カンクロ ^ノ シ処理区	32.5 (24.5 ~ 41.3)		50	4	12	8	0	2	0	2	72
トコ ^ノ シ処理区	30.8 (23.3 ~ 37.0)		50	2	6	2	0	0	0	0	90
メカ ^ノ 3処理区	32.8 (22.4 ~ 40.0)		50	4	20	8	2	0	2	2	62
No1	28 (21.5 ~ 35.3)		50	6	0	2	0	6	0	0	86
No2	31.5 (28.4 ~ 38.5)		50	0	0	2	0	0	0	2	96

* 眼球の欠損等

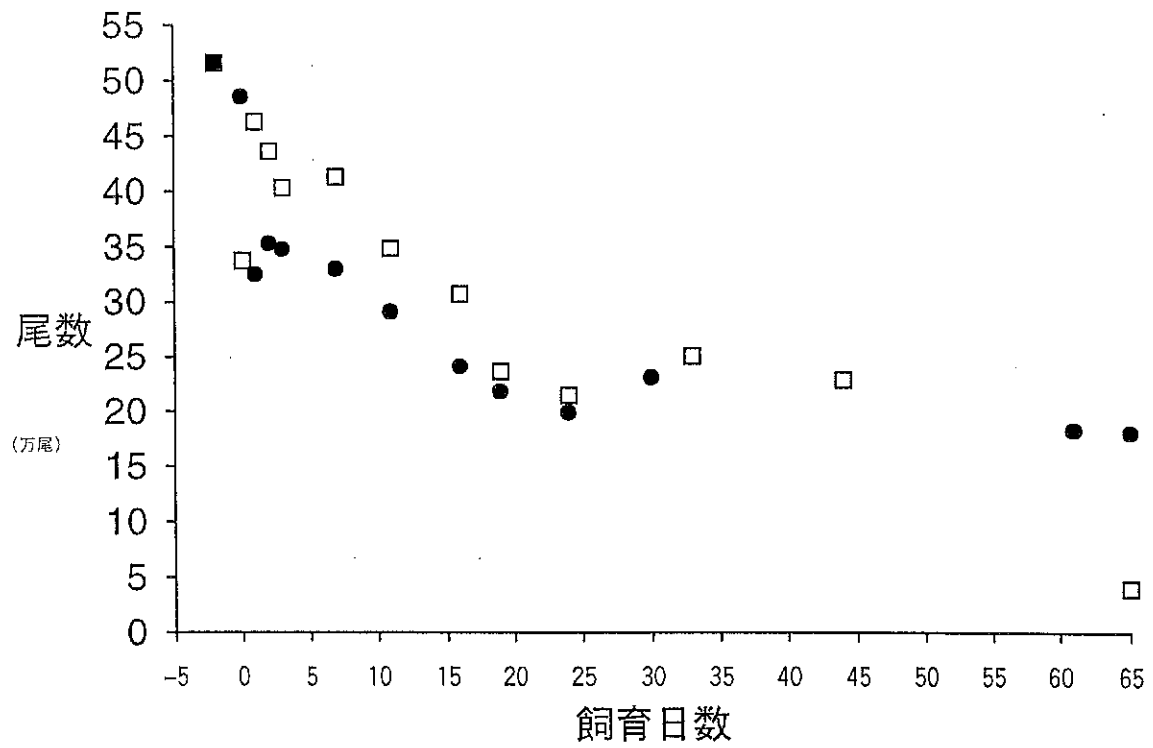


図1 50m³水槽で飼育したスズキの生残尾数
□ No.1 ● No.2

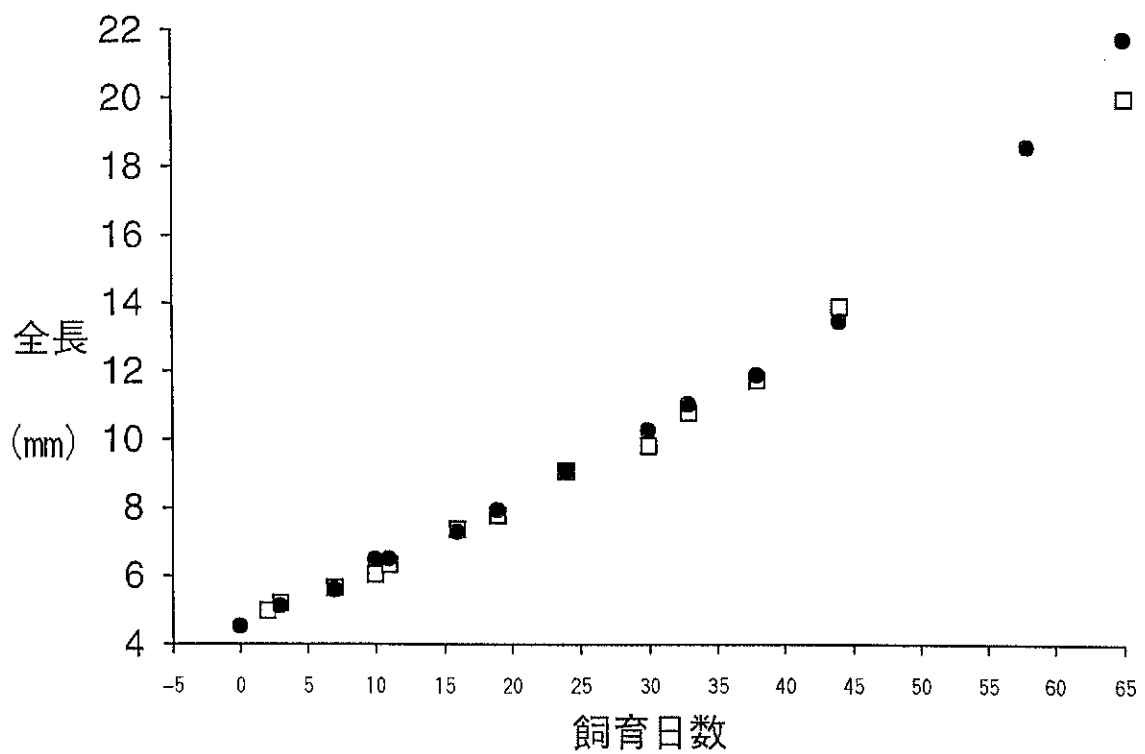


図2 50m³水槽で飼育したスズキの成長
□ No.1 ● No.2

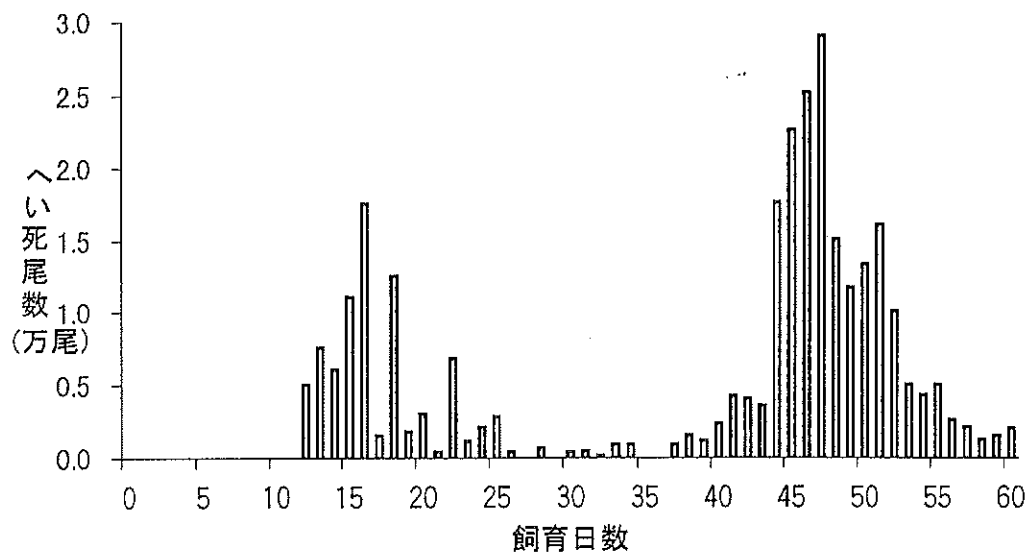


図3 No.1水槽におけるへい死尾数

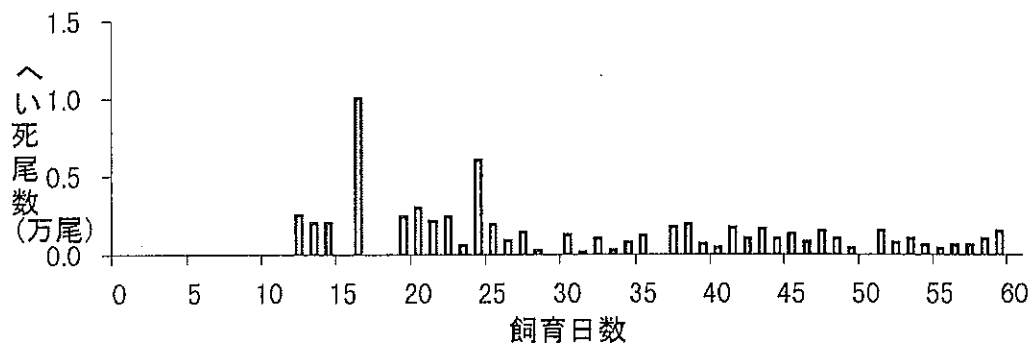


図4 No.2水槽におけるへい死尾数

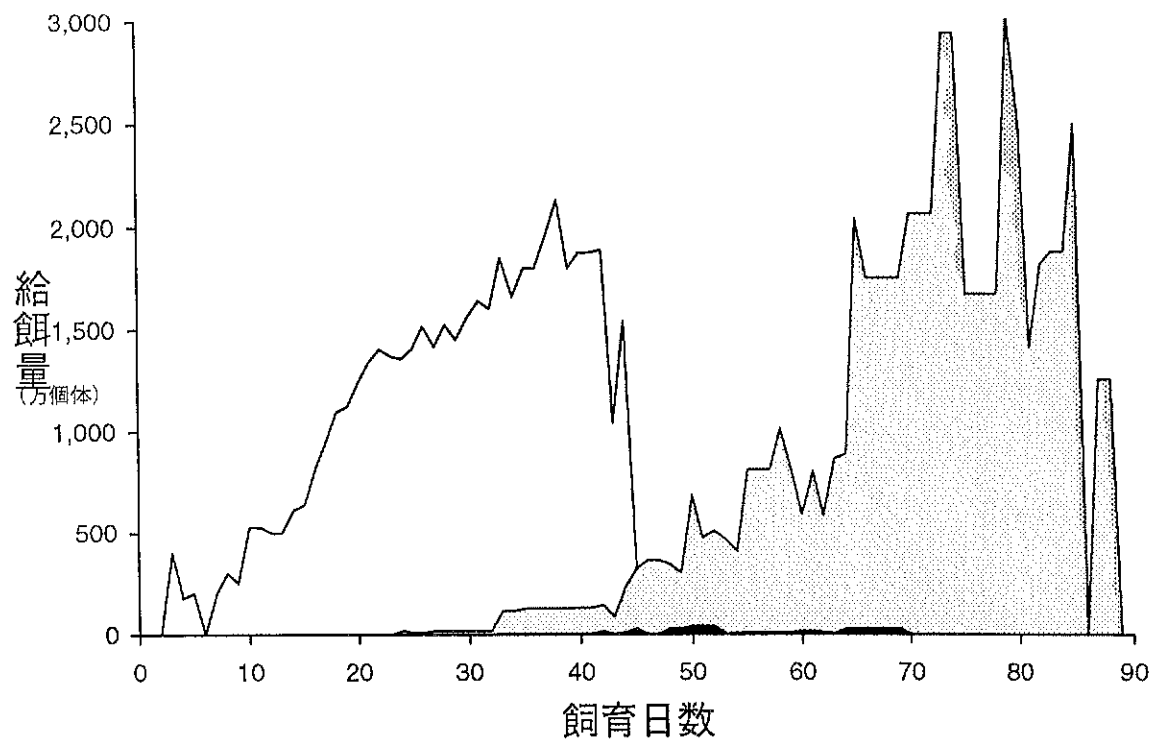


図5 No.1水槽における生産1万尾当たりの給餌量
 □ ワムシ ▨ アルテミアノープリウス ■ 養成アルテミア

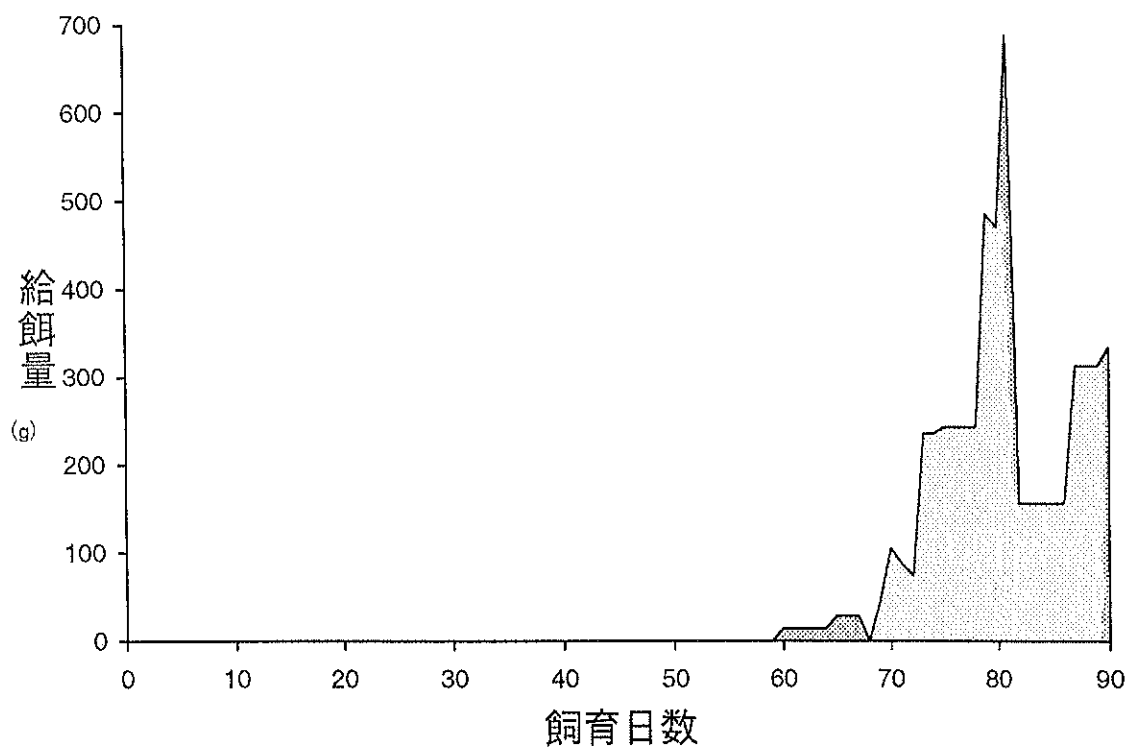


図6 No.1水槽における生産1万尾当たりの給餌量
 ▨ 冷凍養成アルテミア

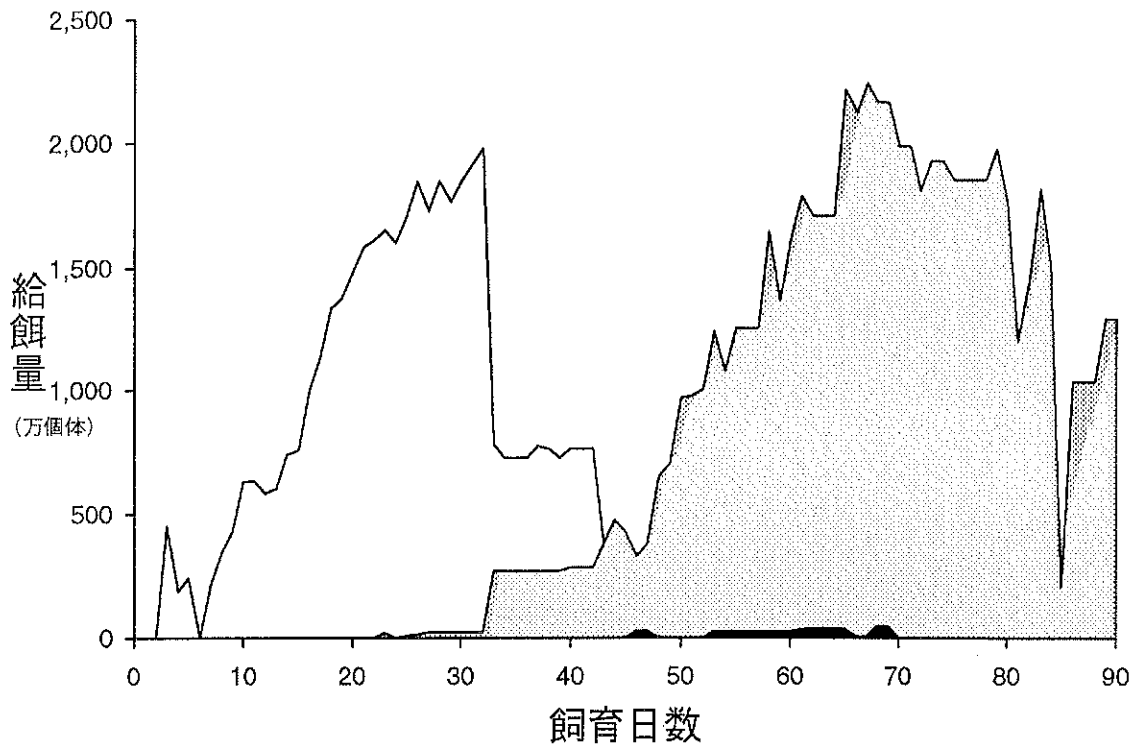


図7 No.2水槽における生産1万尾当たりの給餌量

□ ワムシ ▨ アルテミアノープリウス ■ 養成アルテミア

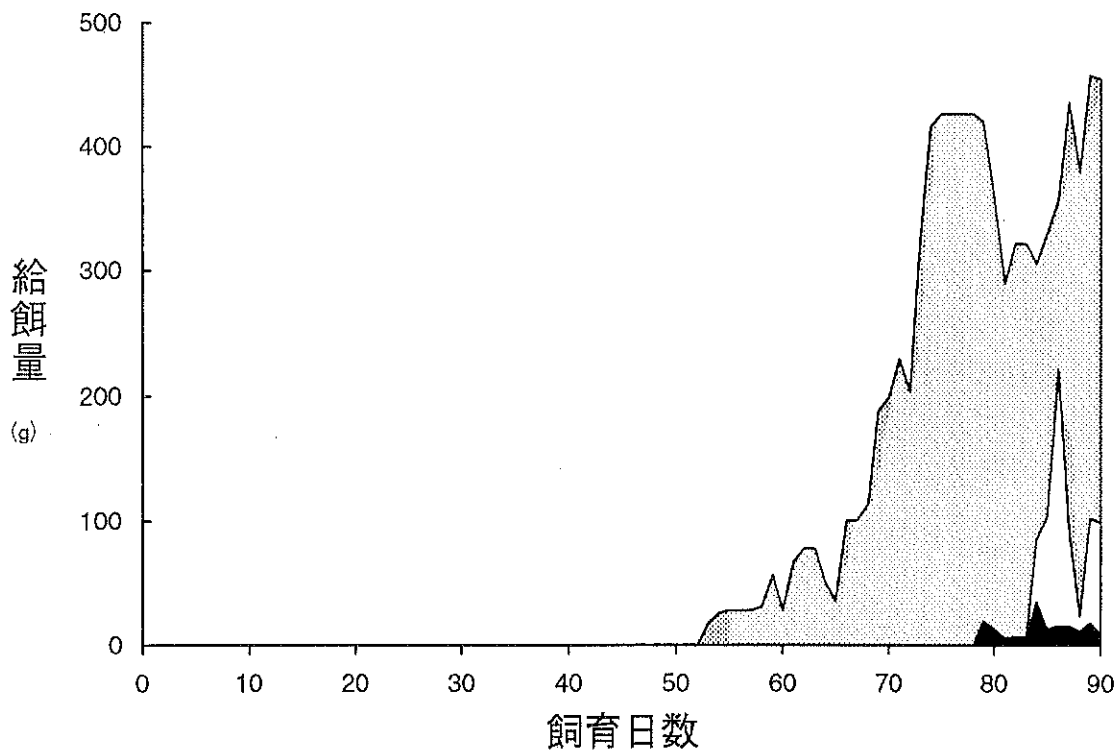


図8 No.2水槽における生産1万尾当たりの給餌量

▨ 冷凍養成アルテミア □ ミシ ■ 配合飼料

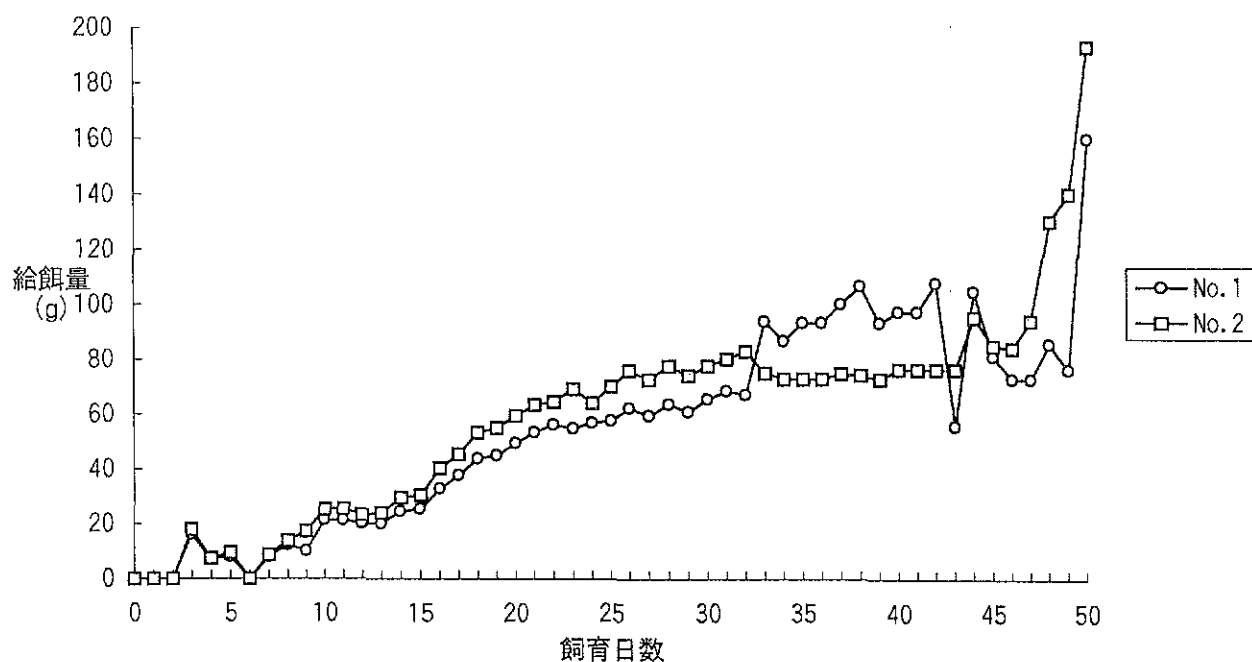


図9 生産1万尾当たりの給餌量（湿重量換算）

ワムシ=4 μ g
 アルテミアノフ・リウス=20 μ g
 養成アルテミア（全長1.5mm）=80 μ gとして計算

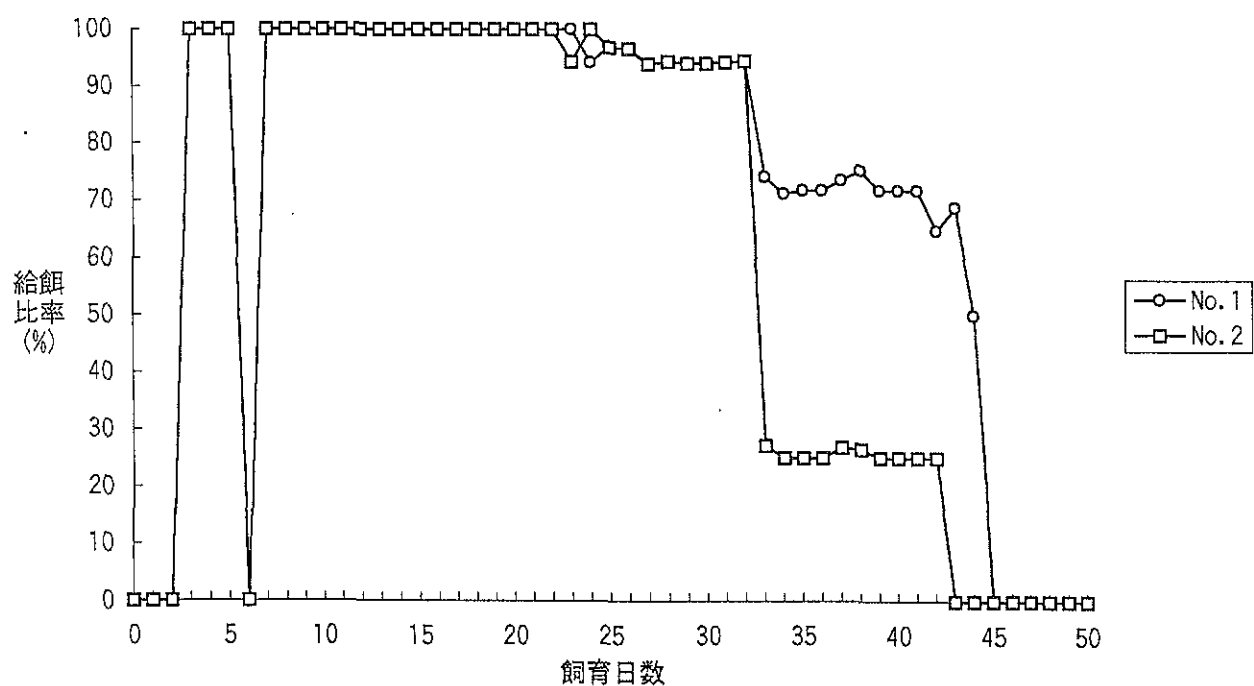


図10 給餌量に占めるワムシの給餌比率（湿重量比）

ワムシ=4 μ gとして計算

2. 平成7年度スズキ形態異常魚防止試験の結果

嶋志田正晃・山田達哉

(1) 目的

これまでに問題となってきた鰾の開腔に関係した脊椎屈曲、短軀といった異常は鰾の開腔率を上げることによってほぼ問題なくなってきた。平成6年度にはL、S型ワムシを給餌し通気量を変えて比較を行った結果、全体的に生残率が低く、また微通気飼育区で背鰭条欠損、下顎の異常が多く認められた。これらの原因として生物餌料の栄養的問題、通気量の強弱が考えられた。ワムシの栄養強化はこれまでナンノクロロプシスとイカ肝油で行ってきたが、十分に強化されていなかった可能性があるため、今年度は市販の強化餌料であるドコサユグレナ（ハリマ化成株式会社）、生クロレラ ω 3（クロレラ工業株式会社）を用いて強化を行い比較した。また通気量は300 ml/分から500 ml/分に増やし、生残状況、形態異常魚の発生に差がでないかを検討した。

(2) 方法

1) 卵管理

試験に供した卵は南伊豆事業場で養成している浜名湖群(87、88年級群)の親魚から採卵したものを使用した。採卵後、浮上卵を流水にて卵管理した後、ふ化前日に飼育水槽として用いる2 m³ FRP水槽に卵を2万粒ずつ収容し、ふ化させた。

2) 飼育方法

飼育方法を表1に、生物餌料の栄養強化方法を表2に示す。ワムシをナンノクロロプシスとイカ肝油で強化した飼育区を2区（ナンノ1、2区）、ドコサユグレナで強化した飼育区を2区（ドコサー1、2区）、生クロレラ ω 3で強化した飼育区を2区（ ω 3-1、2区）を設けた。各飼育区とも餌料として、L型ワムシ、アルテミアノープリウス、養成アルテミア、冷凍養成アルテミアを給餌した。ナンノ区はワムシをナンノクロロプシス2000万セル/mlにイカ肝油を50 ml/m³となるように添加し6から24時間強化して給餌した。ただし鰾が開腔するまでの期間（飼育開始4～20日）には油膜の発生を防ぐためイカ肝油による強化は行なわなかった。ドコサー区はドコサユグレナを10時、16時、翌朝8時の3回、100g/m³となるように添加し、6～24時間強化した後、給餌した。 ω 3区は生クロレラ ω 3を10時に500 ml/m³、翌朝8時に300 ml/m³となるように添加し、6～24時間強化した後、給餌した。アルテミアノープリウスは従来使用していたエスタ85が製造中止となったのでパワッシュ-Aを50 ml/m³となるように添加し16～24時間強化し、養成アルテミア、冷凍養成アルテミアはドコサユグレナを200g/m³となるように添加し6時間強化した。

通気はエアーストーン2個を用いて行い、通気量は各飼育区とも500 ml/分に調整した。

各飼育区とも油膜除去装置1個を開口直後から設置し、油膜を除去した。

ふ化後から開口までは水槽上面に遮光幕をかけて照度を10～30ルクスとした。

飼育水温は、卵収容時は15℃とし、鰾の開腔が終了するまでは15℃を維持し、その後約10日で17℃まで昇温させた。

ナンノクロロプシスは、ふ化仔魚の行動の観察を容易にするためにふ化から開口までは

添加せず、開口後から飼育開始 50 日目まで濃度が 50 万セル/ ml となるように添加した。

ふ化直後の水質の悪化を防ぐために開口までは 1 日に 1.5 回転の流水とした。開口後は飼育開始 12 日目までは 0.5 回転の止水換水とし、その後は 2 ～ 8 回転の流水とした。

(3) 結果および考察

1) ふ化

卵のふ化結果を表 3 に示す。平均卵径は 1.32mm(1.28～1.36)でかなり大きい卵であった。ふ化仔魚の全長は 3.9mm(3.4～4.5)、SAI 値は 61.7(60.3～63.0)と比較的高かった。飼育水槽に収容した卵からのふ化率は 82.4%であった。開口時の生残率はおおむね 80%以上でこの間の減耗はほとんどみられなかった。

2) 飼育開始 20 日目までの生残、成長状況の比較

ワムシのみを給餌していた飼育開始 20 日目における各飼育区の生残、成長状況の比較を表 4 に示した。生残率はドコサ区、 ω 3 区では飼育成績にバラツキがあるが単純に平均するとナンノ区が 53.2%、ドコサ区が 60.5%、 ω 3 区が 70.4%となり ω 3 区が一番生残が良かった。成長ではナンノ区が 7.6mm、ドコサ区が 7.6mm、 ω 3 区が 7.8mm と ω 3 区が成長が良かった。鰓の開腔率はナンノ区が 85.7%と一番高く、ドコサ区は 73.3%、 ω 3 区は 78.4%であった。

生物餌料の栄養分析結果を表 6、7 に、試料 100g 中の DHA 含量の推移を図 6 に示した。試料 100g 中の EPA の含有量はナンノ区で 6 時間後が 146.3mg、24 時間後が 206.0mg、ドコサ区で 6 時間後が 24.1mg、24 時間後は 26.4mg、 ω 3 区で 6 時間後が 83.8mg、24 時間後が 71.4mg であった。DHA 含量はナンノ区で 6 時間後が 22.0mg、24 時間後が 19.0mg、ドコサ区で 6 時間後が 52.0mg、24 時間後が 71.4mg、 ω 3 区で 6 時間後が 39.0mg、24 時間後が 39.5mg となり、ナンノ区は EPA が多く、ドコサ区は DHA が多く、 ω 3 区はその中間という結果になった。海産魚では必須脂肪酸として DHA が重要と考えられ、20 日目までの飼育結果から言えば多少 ω 3 区が勝っていたが DHA 含量を考慮するとドコサユーグレナによる強化がよいと思われた。ただし、後述するように今回の試験では飼育開始 40 日目頃から VNN による大量斃死がみられ、初期の飼育結果にも影響していた可能性があるので再試験が必要と思われる。

3) 飼育結果

飼育試験の結果を表 5 に、各餌料の給餌期間を図 1 に、給餌量を表 8 に、生残状況を図 2、成長を図 3、および斃死魚取り揚げ尾数の推移を図 4 に示した。飼育は各区とも平均全長が約 30mm となった時点で終了した。

飼育開始当初から斃死が続き、飼育 40 日(全長 12～13mm)頃から各飼育区とも大量斃死が認められた。症状としては餌をほとんど摂餌しなくなり衰弱して飼育水表面に浮上して斃死するようになる。外見は正常魚に比べ体色が黒く見え、生残魚を継続飼育すると脊椎屈曲の個体が認められる。このような斃死は飼育 60 日目頃まで続いた。3 月 17 日(飼育 51 日目)のサンプルを五島事業場にてウイルス検査したところ 6 試験区すべてで VNN の遺伝子が確認され VNN(ウイルス性神経壊死症)と診断された。スズキの VNN 場合、全滅することはなく、取り揚げ時の生残率は平均で 6.8%(5.4～9.1)となった。生残魚については成長は通常の飼育とほとんど変わらず、また表 9 に示すように 2 分間の干出試験で

もほぼ90%以上が生残し、特に活力が悪いということとはなかった。

4) 鰾の開腔と通気量との関係

鰾の開腔率の推移を図5に示す。前年度は微通気区で背鰭条欠損の割合が多かったので通気量を300 ml/分から500 ml/分に増加させたところ飼育20日目で鰾開腔率は平均でナンノ区が85.7%、ドコサ区が73.3%、ω3区が78.4%、取り揚げ時でもナンノ区が91.7%、ドコサ区が87.3%、ω3区が82.1%と低い結果になった。これが通気量を上げたためによるものなのかVNNにより活力が悪かったためなのかは不明であり、再試験が必要である。

5) 形態異常

取り揚げ時(全長30mm)での各飼育区の外観的形態異常魚の割合を表9に示す。正常魚の割合は平均でナンノ区が65.3%(63.3~67.2)、ドコサ区が72.1%(67.7~76.5)、ω3区が60.6%(56.7~64.5)と全体的に低かった。異常のタイプとしては脊椎屈曲、顎の異常、背鰭条欠損が多く、割合は脊椎屈曲が1.8~7.7%、顎の異常が6.4~12.4%、背鰭条欠損が一番多く9.2~31.4%となった。正常魚が少なかった原因としてはVNNが発生したことにより正常な発育ができなかったためと思われる。特に脊椎屈曲はVNNウイルスに感染して生き残った個体に多くみられるようである。背鰭条の欠損は通気量を500 ml/分に増やしたにも関わらず、今年度も多くみられた。ただしドコサ区では9.2~13.5%とナンノ区、ω3区に比べ低く、栄養的な問題とも考えられる。しかし、VNNとの関連も考えられるので再試験が必要である。

6) 鼻腔隔膜の異常

茨城県からスズキにおいてもマダイと同じように鼻腔隔膜の異常が認められ、標識として使える可能性があるという報告があったので、鼻腔隔膜の異常の発生状況を調査した。ナンノ区では4.3~14.2%と異常率は低かったがドコサ区では29.4~33.6%、ω3区では21.2~35.2%と高くなった。

(4) 結論と今後の課題

ワムシの栄養強化方法、通気量を変えて、生残状況、形態異常魚の発生状況を比較する予定であったが、飼育途中でVNNが発生したことにより比較は困難となった。浜名湖群の親魚がVNNウイルスを保有していると考えられるので今後この親魚を使用して形態異常魚の防止試験を行うことは困難と思われる。来年度については、VNNを発症させない飼育手法の確立をめざして試験を行う予定である。重点課題としてはVNNウイルスフリーの親魚の確保、受精卵の消毒、収容密度試験、換水量試験があげられる。

表1 形態異常魚防止試験の飼育方法

生産区分	水槽 型	大きさ (実容量、 m^3)	個数	エアストーン の数	通気量 (m^3 /分)	飼育水温 ($^{\circ}C$)	主な餌の種類
ナノ-1区	円形 F R P	2.0 (1.8)	1	2	500	16.6 (15.1-17.6)	ワムシ、アルテミア・フーリス 養成アルテミア、冷凍養成アルテミア
ナノ-2区	円形 F R P	2.0 (1.8)	1	2	500	16.7 (15.1-17.3)	ワムシ、アルテミア・フーリス 養成アルテミア、冷凍養成アルテミア
トコサ-1区	円形 F R P	2.0 (1.8)	1	2	500	16.5 (14.9-17.1)	ワムシ、アルテミア・フーリス 養成アルテミア、冷凍養成アルテミア
トコサ-2区	円形 F R P	2.0 (1.8)	1	2	500	16.8 (14.8-17.7)	ワムシ、アルテミア・フーリス 養成アルテミア、冷凍養成アルテミア
ω 3-1区	円形 F R P	2.0 (1.8)	1	2	500	16.7 (15.3-17.4)	ワムシ、アルテミア・フーリス 養成アルテミア、冷凍養成アルテミア
ω 3-2区	円形 F R P	2.0 (1.8)	1	2	500	16.6 (15.0-17.4)	ワムシ、アルテミア・フーリス 養成アルテミア、冷凍養成アルテミア

表2 形態異常魚防止試験に使用した生物餌料の栄養強化方法

生物餌料の種類	栄養強化方法	収容密度
ワムシ(ナノ強化区)	ナノコロフシス2000万 ml/m^3 、イカ乳化油50 ml/m^3 で6~24時間強化	10~30万個体/ ℓ
ワムシ(トコサ強化区)	トコサコロフシ100 g/m^3 を当日の午前と午後、翌朝の3回添加。6~24時間強化	10~90万個体/ ℓ
ワムシ(ω 3強化区)	生コロラ ω 3を当日500 ml/m^3 、翌朝300 ml/m^3 添加。6~24時間強化	20~60万個体/ ℓ
アルテミア・フーリス	ハワツキュー-A50 ml/m^3 で16~24時間強化	10万個体/ ℓ
養成アルテミア	トコサコロフシ200 g/m^3 で6時間強化	3~5万個体/ ℓ

表3 形態異常魚防止試験に用いた卵のふ化結果

産卵月日	平均卵径 (mm)	ふ化供試卵数 (粒)	管理水温 ($^{\circ}C$)	ふ化仔魚数 (尾)	供試卵のふ化率 (%)	ふ化仔魚の全長 (mm)	SAI値
1/22	1.32(1.28~1.36)	120,000	15.6	98,900	82.4	3.9(3.4~4.5)	61.7(60.3~63)

表4 飼育開始20日目における生残、成長の比較

生産区分	生残率 (%)	各区平均	全長 (mm)	各区平均	鰓開腔率 (%)	各区平均
ナノ-1区	50.9		7.6(6.9~8.4)		90.0	
ナノ-2区	55.4	53.2	7.6(6.8~8.2)	7.6	81.3	85.7
トコサ-1区	49.1		7.4(6.5~8.3)		73.3	
トコサ-2区	71.8	60.5	7.7(7.1~8.3)	7.6	73.3	73.3
ω 3-1区	82.3		7.9(7.2~8.5)		76.7	
ω 3-2区	58.4	70.4	7.7(7.0~8.5)	7.8	80.0	78.4

表5 形態異常魚防止試験の結果

生産区分	収容 月日	尾数 (尾)	密度 (尾/ m^3)	鰓開腔終了時の 鰓開腔率 (%)	飼育日数	月日	尾数 (尾)	密度 (尾/ m^3)	全長 (mm)	生残率 (%)	鰓開腔率 (%)
ナノ区-1	1.25	17,500	9,700	90.0	80	4.15	1,118	620	33.0 (22.4-41.6)	6.4	94.8
ナノ区-2	1.25	15,700	8,700	81.3	77	4.12	891	500	31.8 (19.5-45.1)	5.7	88.5
トコサ区-1	1.25	17,500	9,700	73.3	76	4.11	1,146	640	31.2 (21.0-40.8)	6.5	85.2
トコサ区-2	1.25	16,300	9,100	73.3	76	4.11	881	490	30.2 (20.8-42.2)	5.4	89.3
ω 3区-1	1.25	15,800	8,800	76.7	77	4.12	1,435	800	32.9 (22.4-44.1)	9.1	80.9
ω 3区-2	1.25	16,100	8,900	80.0	77	4.12	1,233	690	32.7 (21.6-44.1)	7.7	83.2
合計		98,900					6,704			6.8	

図1 形態異常魚防止試験に使用した餌料の給餌期間

餌料の種類	給餌期間(日)	10	20	30	40	50	60	70	80
ワムシ	5-41								
アルテミア・フーリス	20~取り揚げ								
養成アルテミア	40~75								
冷凍養成アルテミア	60~取り揚げ								

表6 形態異常魚防止試験に使用した生物餌料の栄養分析結果(一般組成)

	タン強化 ワムシ		トコサ強化 ワムシ		ω3強化 ワムシ		アルテミアノープリウス	養成アルテミア
	6時間強化	24時間強化	6時間強化	24時間強化	6時間強化	24時間強化	18時間強化	6時間強化
水分(g)	92.1	91.4	91.2	92.1	91.1	91.9	89.5	92.9
タンパク質(g)	5.9	6.4	6.5	5.7	6.3	5.7	7.2	5.4
脂質(g)	1.1	1.2	1.0	0.9	1.2	1.2	2.3	0.8
炭水化物(g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
灰分(g)	0.9	1.0	1.3	1.3	1.3	1.2	1.0	0.9
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

試料100g当たりのg数

表7 形態異常魚防止試験に使用した生物餌料の栄養分析結果(脂肪酸組成)

	タン強化 ワムシ		トコサ強化 ワムシ		ω3強化 ワムシ		アルテミアノープリウス	養成アルテミア
	6時間強化 (%)	24時間強化 (%)	6時間強化 (%)	24時間強化 (%)	6時間強化 (%)	24時間強化 (%)	18時間強化 (%)	6時間強化 (%)
12	2.1 (0.3)	1.5 (0.2)	2.6 (0.4)	1.8 (0.3)	1.7 (0.2)	1.5 (0.2)	1.5 (0.1)	0.8 (0.2)
14	19.9 (2.8)	18.2 (2.4)	12.4 (1.9)	11.4 (1.9)	25.7 (3.1)	23.6 (3.1)	10.5 (0.7)	2.4 (0.6)
14:1n7	0.7 (0.1)	0.0 (0.0)	0.7 (0.1)	0.6 (0.1)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
14:1n5	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
15	3.6 (0.5)	3.0 (0.4)	3.3 (0.5)	3.6 (0.6)	4.2 (0.5)	3.8 (0.5)	3.0 (0.2)	1.2 (0.3)
16	85.9 (12.1)	95.8 (12.6)	63.7 (9.8)	55.2 (9.2)	102.9 (12.4)	101.8 (13.4)	148.5 (9.9)	28.0 (7.0)
16:1n9	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.2 (0.3)
16:1n7	85.2 (12.0)	83.6 (11.0)	57.2 (8.8)	44.4 (7.4)	54.8 (6.6)	44.1 (5.8)	55.5 (3.7)	30.0 (7.5)
16:1n5	1.4 (0.2)	1.5 (0.2)	2.6 (0.4)	1.8 (0.3)	5.0 (0.6)	3.8 (0.5)	3.0 (0.2)	0.4 (0.1)
17	4.3 (0.6)	3.8 (0.5)	2.6 (0.4)	2.4 (0.4)	4.2 (0.5)	5.3 (0.7)	12.0 (0.8)	4.0 (1.0)
17:1n8	2.8 (0.4)	3.0 (0.4)	2.0 (0.3)	1.8 (0.3)	1.7 (0.2)	2.3 (0.3)	12.0 (0.8)	3.2 (0.8)
18	24.1 (3.4)	22.0 (2.9)	24.1 (3.7)	22.8 (3.8)	25.7 (3.1)	25.8 (3.4)	72.0 (4.8)	29.6 (7.4)
18:1n9	76.7 (10.8)	60.8 (8.0)	60.5 (9.3)	45.0 (7.5)	46.5 (5.6)	51.7 (6.8)	262.5 (17.5)	60.8 (15.2)
18:1n7	23.4 (3.3)	21.3 (2.8)	18.9 (2.9)	16.8 (2.8)	19.1 (2.3)	19.0 (2.5)	105.0 (7.0)	61.2 (15.3)
18:1n5	2.1 (0.3)	2.3 (0.3)	5.2 (0.8)	4.8 (0.8)	2.5 (0.3)	2.3 (0.3)	1.5 (0.1)	2.4 (0.6)
18:2n6	24.1 (3.4)	22.8 (3.0)	89.1 (13.7)	75.0 (12.5)	112.1 (13.5)	91.2 (12.0)	75.0 (5.0)	32.4 (8.1)
18:3n3	5.7 (0.8)	3.8 (0.5)	45.5 (7.0)	34.2 (5.7)	64.7 (7.8)	45.6 (6.0)	373.5 (24.9)	15.6 (3.9)
18:4n3	4.3 (0.6)	3.8 (0.5)	0.7 (0.1)	0.6 (0.1)	11.6 (1.4)	11.4 (1.5)	66.0 (4.4)	5.2 (1.3)
20	0.7 (0.1)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.6 (0.1)	0.0 (0.0)	0.8 (0.1)	1.5 (0.1)	0.4 (0.1)
20:1n11	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	25.7 (3.1)	39.5 (5.2)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
20:1n9	26.3 (3.7)	25.8 (3.4)	21.5 (3.3)	19.8 (3.3)	15.8 (1.9)	0.0 (0.0)	10.5 (0.7)	2.0 (0.5)
20:1n7	3.6 (0.5)	3.8 (0.5)	4.6 (0.7)	4.8 (0.8)	4.2 (0.5)	4.6 (0.6)	0.0 (0.0)	1.2 (0.3)
20:2n6	3.6 (0.5)	3.8 (0.5)	6.5 (1.0)	6.0 (1.0)	6.6 (0.8)	5.3 (0.7)	3.0 (0.2)	2.0 (0.5)
20:3n6	5.7 (0.8)	6.1 (0.8)	5.9 (0.9)	5.4 (0.9)	5.8 (0.7)	5.3 (0.7)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
20:4n6	24.9 (3.5)	34.2 (4.5)	9.1 (1.4)	10.2 (1.7)	10.8 (1.3)	9.9 (1.3)	15.0 (1.0)	6.4 (1.6)
20:4n3	5.7 (0.8)	6.1 (0.8)	10.4 (1.6)	10.8 (1.8)	17.4 (2.1)	16.7 (2.2)	12.0 (0.8)	1.2 (0.3)
20:5n3(EPA)	146.3 (20.6)	206.0 (27.1)	24.1 (3.7)	26.4 (4.4)	83.8 (10.1)	71.4 (9.4)	84.0 (5.6)	55.2 (13.8)
22:1n11	5.0 (0.7)	3.8 (0.5)	3.3 (0.5)	3.6 (0.6)	19.9 (2.4)	33.4 (4.4)	0.0 (0.0)	1.2 (0.3)
22:1n9	6.4 (0.9)	6.1 (0.8)	5.2 (0.8)	4.8 (0.8)	5.8 (0.7)	6.8 (0.9)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
22:1n7	1.4 (0.2)	1.5 (0.2)	2.0 (0.3)	1.2 (0.2)	0.0 (0.0)	2.3 (0.3)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
22:5n3	34.1 (4.8)	38.8 (5.1)	23.4 (3.6)	30.6 (5.1)	17.4 (2.1)	16.0 (2.1)	0.0 (0.0)	6.4 (1.6)
22:6n3(DHA)	22.0 (3.1)	19.0 (2.5)	52.0 (8.0)	71.4 (11.9)	39.0 (4.7)	39.5 (5.2)	42.0 (2.8)	24.4 (6.1)
その他	58.2 (8.2)	57.8 (7.6)	91.7 (14.1)	82.2 (13.7)	95.5 (11.5)	75.2 (9.9)	130.5 (8.7)	21.2 (5.3)
総脂肪酸量	710.0 (100)	760.0 (100)	650.0 (100)	600.0 (100)	830.0 (100)	760.0 (100)	1500.0 (100)	400.0 (100)

試料100g中の含有量(mg)

表8 形態異常魚防止試験に使用した餌の給餌量

生産区分	ワムシ (1尾当たり) (個体)	アルテミアノープリウス (1尾当たり) (万個体)	養成アルテミア (1尾当たり) (万個体)	冷凍養成アルテミア (1尾当たり) (g)
サンノ-1区	3.38 (30.2)	8,315 (7.44)	328 (2934)	1,540 (1.38)
サンノ-2区	3.38 (37.9)	6,900 (7.74)	331 (3715)	1,140 (1.28)
トコサ-1区	3.34 (29.7)	8,950 (7.81)	461 (4023)	930 (0.81)
トコサ-2区	3.32 (37.6)	8,640 (9.81)	346 (3927)	1,020 (1.16)
ω3-1区	3.49 (24.3)	12,845 (8.95)	696 (4850)	1,080 (0.75)
ω3-2区	3.42 (27.7)	9,460 (7.67)	480 (3893)	1,080 (0.88)
合計	20.33 (30.3)	55,110 (8.22)	2,642 (3941)	6,790 (1.01)

表9 形態異常魚防止試験の活力テストの結果

生産区分	試験月日	飼育日数	試験尾数	尾数	離開腔率 (%)	全長 (mm)	生残率 (%)
サンノ-1区	3.30	64	30	生残魚 26	73.1	21.1 (15.1~27.3)	86.7
				斃死魚 4	25.0	16.0 (14.5~16.8)	
サンノ-2区	3.30	64	31	生残魚 28	96.4	22.4 (16.0~27.9)	90.3
				斃死魚 3	33.3	16.0 (14.2~18.5)	
トコサ-1区	3.30	64	31	生残魚 30	86.7	21.9 (15.2~26.1)	96.8
				斃死魚 1	100.0	14.4	
トコサ-2区	3.30	64	28	生残魚 26	84.6	22.9 (16.5~28.8)	92.9
				斃死魚 2	0.0	18.4 (17.3~19.5)	
ω3-1区	3.30	64	28	生残魚 27	70.4	24.1 (20.7~30.2)	96.4
				斃死魚 1	0.0	11.9	
ω3-2区	3.30	64	30	生残魚 29	75.9	24.3 (18.1~31.5)	96.7
				斃死魚 1	0.0	18.3	

表10 形態異常魚防止試験においてみられた外観的形態異常魚の割合と鰓開腔率

	タンノ-1区			タンノ-2区			トコサ-1区			トコサ-2区			ω3-1区			ω3-2区		
	大	小	total	大	小	total	大	小	total	大	小	total	大	小	total	大	小	total
飼育開始日	1.25	1.25		1.25	1.25		1.25	1.25		1.25	1.25		1.25	1.25		1.25	1.25	
取り揚げ日	4.15	4.15		4.12	4.12		4.11	4.11		4.11	4.11		4.12	4.12		4.12	4.12	
飼育日数	80	80		77	77		76	76		76	76		77	77		77	77	
鰓開腔終了時の鰓開腔率 (%)	90.0	90.0		81.3	81.3		73.3	73.3		73.3	73.3		76.7	76.7		80.0	80.0	
取り揚げ時の鰓開腔率 (%)	99.2	85.8	94.8	95.0	77.5	88.5	94.4	88.3	85.2	95.7	79.2	89.3	90.8	60.0	80.9	85.8	77.5	83.2
サンプル数 (尾)	120	120		120	120		120	120		115	120		120	120		120	120	
全長 (mm)	36.1	26.5	33.0	34.8	26.7	31.8	33.4	27.3	31.2	33.2	25.4	30.2	35.4	27.5	32.9	35.0	27.5	32.7
最小	30.5	22.4	22.4	27.9	19.5	19.5	29.3	21.0	21.0	26.6	20.8	20.8	29.9	22.4	22.4	28.4	21.6	21.6
最大	41.6	32.3	41.6	45.1	33.9	45.1	40.8	32.9	40.8	42.2	33.4	42.2	44.1	35.1	44.1	44.1	33.1	44.1
正常	75.8%	49.2%	67.2%	64.2%	61.7%	63.3%	75.0%	79.2%	76.5%	72.2%	60.8%	67.7%	57.5%	55.0%	56.7%	65.8%	61.7%	64.5%
脊椎屈曲 A	0.8	12.5	4.6	2.5	5.0	3.4	1.9	1.7	1.8	5.2	11.7	7.7	0.8	5.8	2.4	2.5	5.8	3.5
短鰭 B	0.0	0.0	0.0	1.7	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.5	0.8	0.0	0.5	0.8	0.8	0.8
鰓蓋異常 C	0.0	4.2	1.4	0.0	1.7	0.6	4.6	4.2	4.5	0.0	1.7	0.7	0.0	1.7	0.5	0.8	1.7	1.1
鰓異常 D	5.0	9.2	6.4	11.7	10.0	11.1	8.3	7.5	8.0	9.6	11.7	10.4	9.2	13.3	10.5	14.2	8.3	12.4
頭部異常 E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.3	0.0	0.8	0.3	0.0	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
背鰭条欠損 F	18.3	29.2	21.8	21.7	22.5	22.0	11.1	5.8	9.2	13.0	14.2	13.5	33.3	27.5	31.4	20.8	25.8	22.4
咽喉突出 G	0.0	0.8	0.3	1.7	0.8	1.4	0.9	0.8	0.9	0.0	3.3	1.3	1.7	0.0	1.2	0.0	0.8	0.2
A+C	0.0	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A+D	0.0	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.6
A+F	0.0	0.8	0.3	0.8	0.8	0.8	0.9	0.0	0.6	0.0	1.7	0.7	0.0	1.7	0.5	0.0	1.7	0.5
B+C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.6
C+D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C+F	0.0	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0
D+F	0.0	1.7	0.6	2.5	3.3	2.8	0.9	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	3.3	0.8	2.5	3.3	3.3	3.3
F+G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
鼻腔隔膜異常	15.0	12.5	14.2	5.8	1.7	4.3	37.0	27.5	33.6	33.9	22.5	29.4	40.0	25.0	35.2	21.7	20.0	21.2

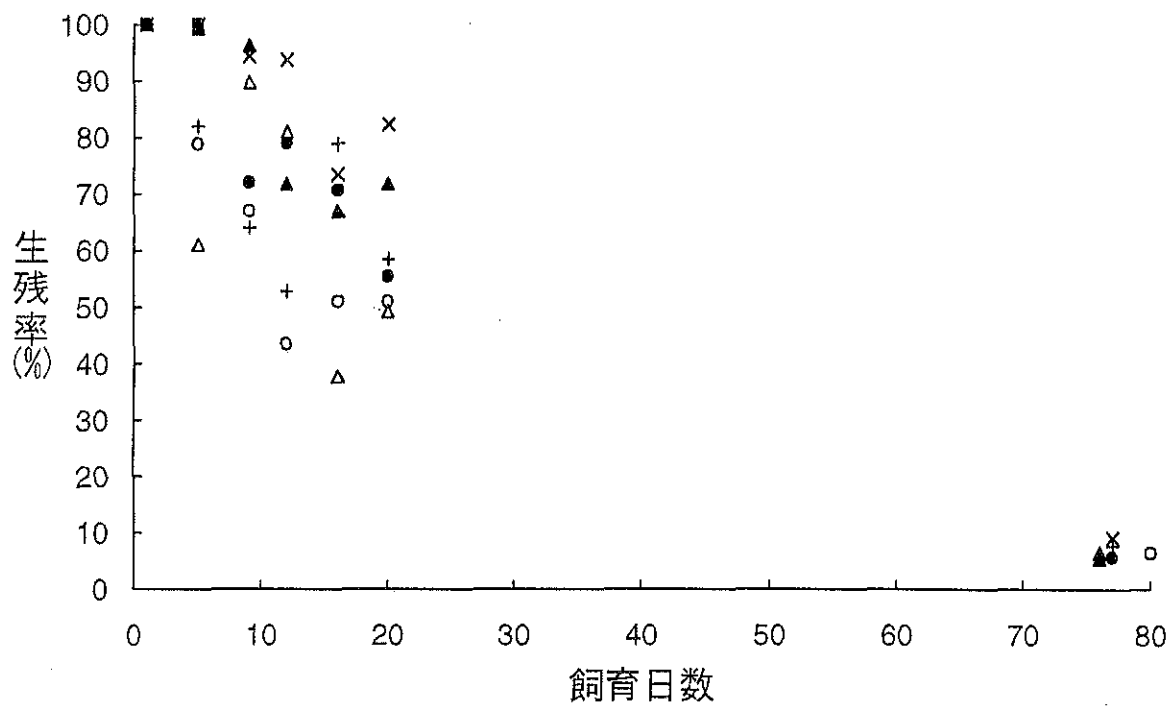


図2 形態異常魚防止試験における生残状況

○ナノ-1区 ●ナノ-2区 △トコサ-1区 ▲トコサ-2区
×ω3-1区 +ω3-2区

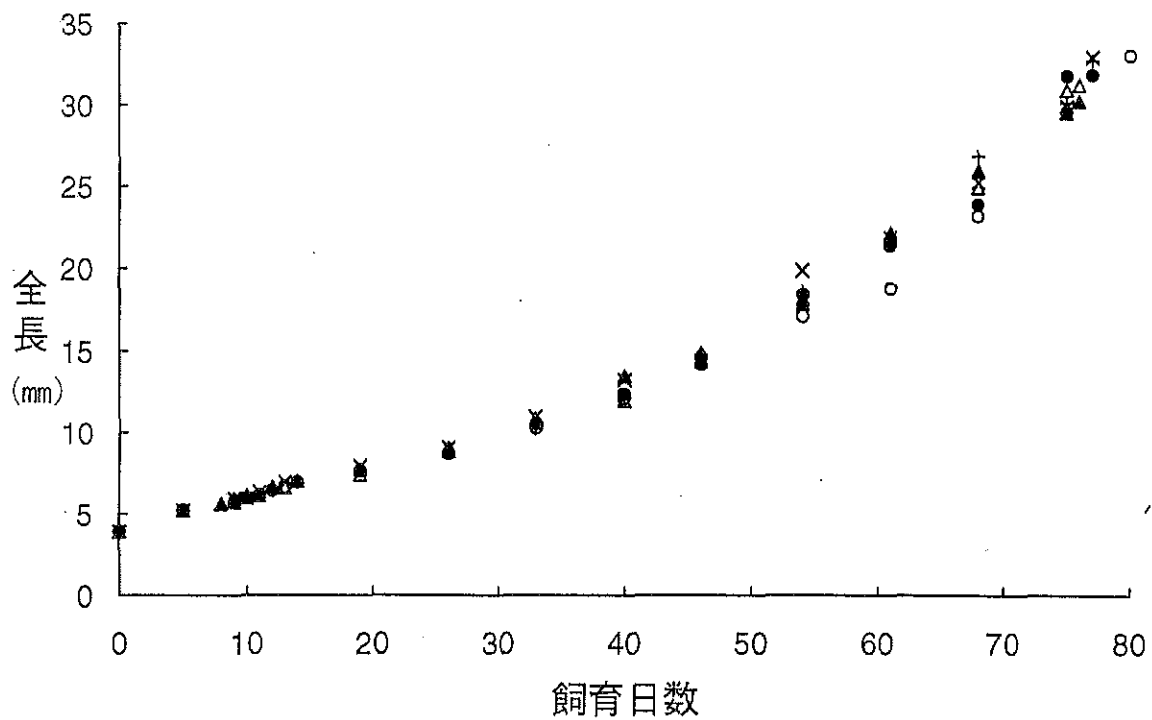
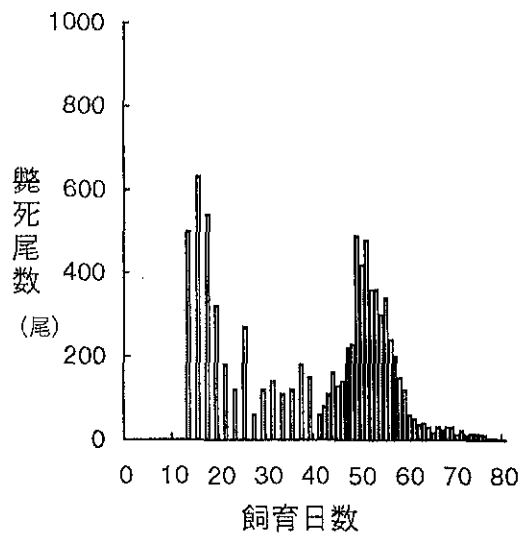
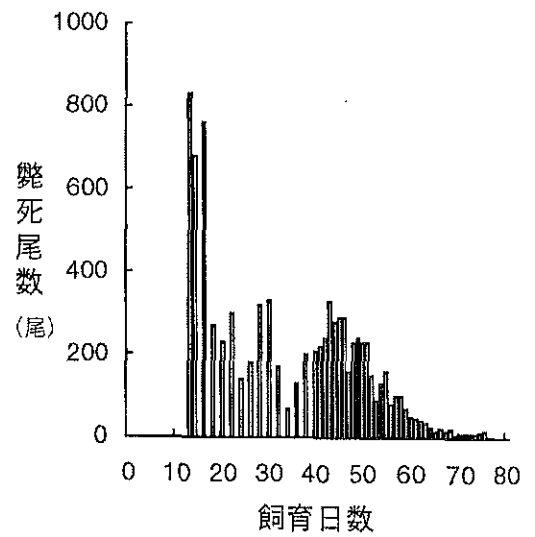


図3 形態異常魚防止試験における成長

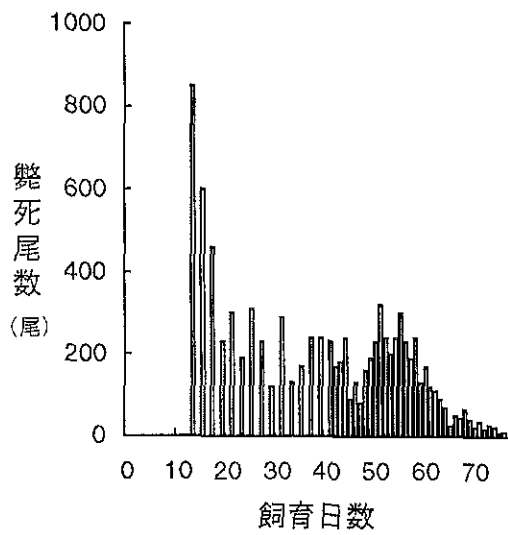
○ナノ-1区 ●ナノ-2区 △トコサ-1区 ▲トコサ-2区
×ω3-1区 +ω3-2区



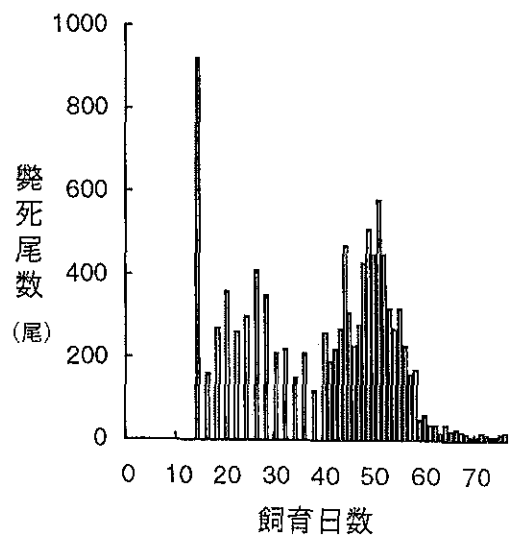
ナノ-1区



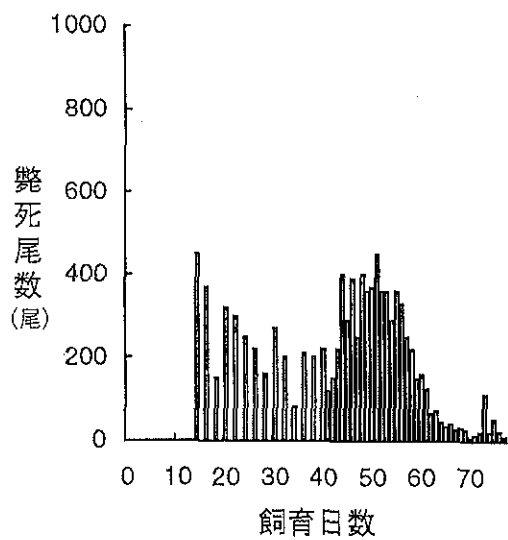
ナノ-2区



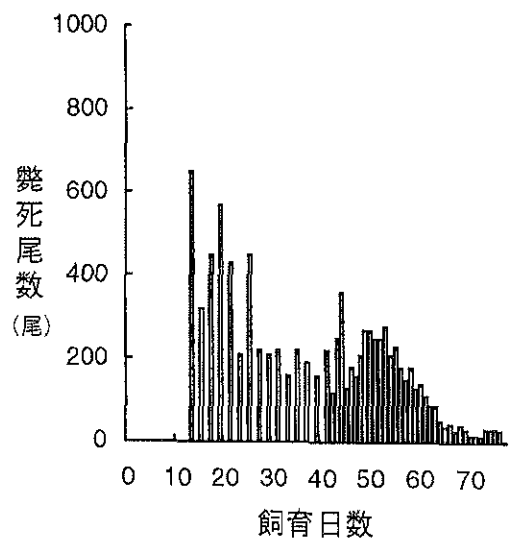
トコサ-1区



トコサ-2区



ω3-1区



ω3-2区

図4 形態異常魚防止試験における斃死尾数の推移

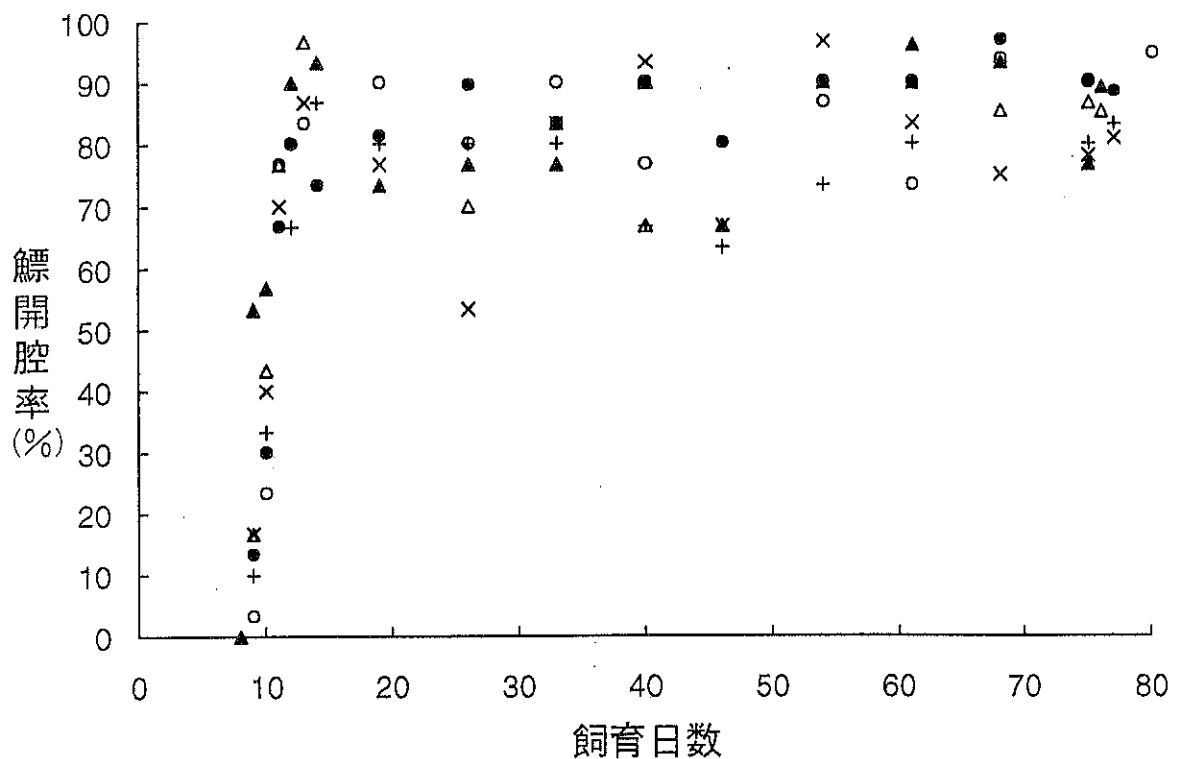


図5 形態異常魚防止試験における鰓開腔率の推移

○ナノ-1区 ●ナノ-2区 △トコサ-1区 ▲トコサ-2区
 ×ω3-1区 +ω3-2区

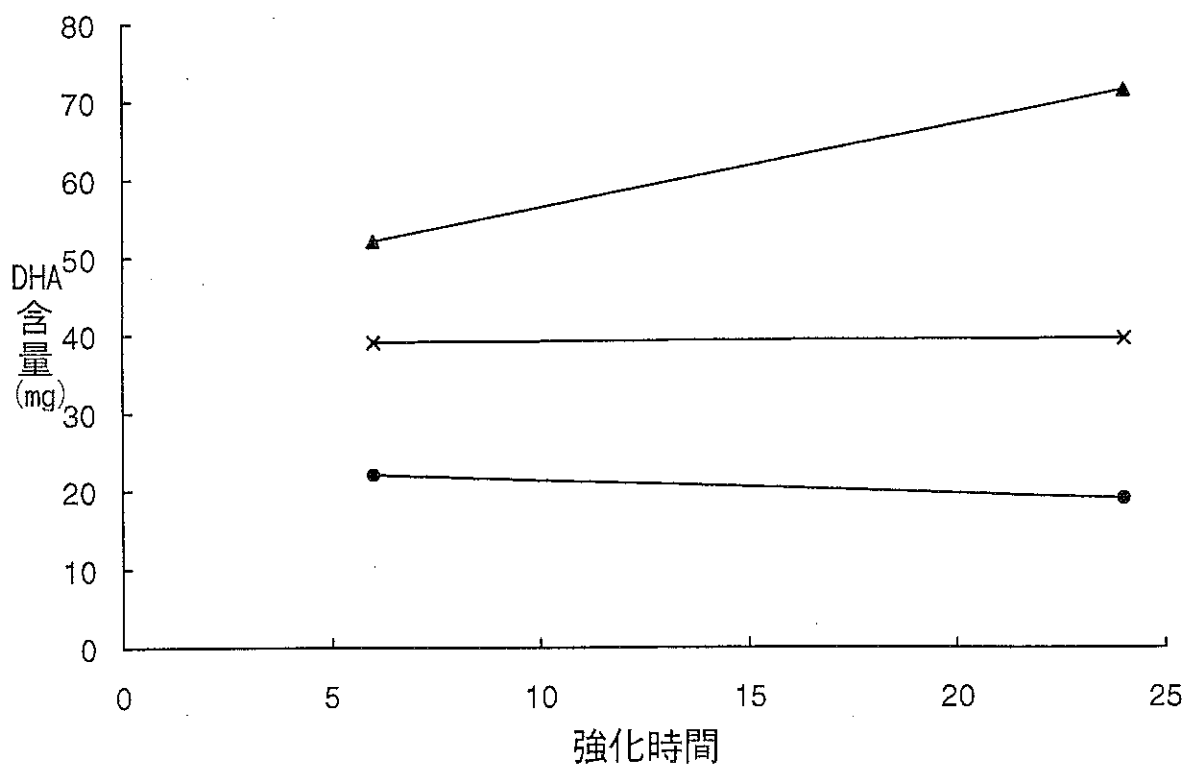


図6 各強化方法によるワムシ100g中のDAH含量の推移

●ナノ強化 ▲トコサ強化 ×ω3強化

Ⅲ.スズキの資源添加技術開発

1.スズキの標識放流

浅見公雄・嶋志田正晃

(1) .目的

浜名湖における中間育成および標識放流と東京湾における標識放流を行い、生産種苗の放流技術および放流効果の判定手法の開発を行い、各海域での移動・分散を把握する目的で標識放流を行う。

(2) .結果および考察

本年度は、種苗生産中にVNNの発症があり生産がVNNウィルスの不顕性感染魚の恐れがあるため、浜名湖・東京湾での放流は見合わせた。

本年度までの各放流群の放流経過を表1に、各放流群の再捕経過を表2に、平成7年度の月毎の再捕経過を表3に、平成7年度の東京湾放流群の再捕状況を図1に示した。

平成6年度放流群で平成7年度中に8尾の再捕があるのみで再捕数は少なくなってきたが、約1年後の7月に1尾の再捕があった。また、平成6年度に平成5年度放流群の再捕が2尾あり、東京湾内での移動・分散を知る上で天然当才魚の標識放流の検討も必要と思われる。

表1 スズキ標識放流の経過

(平成7年12月31日締め)

放流群				大きさ	
放流群 No	放流月日 (月日)	放流尾数 (尾)	放流場所	平均 (mm)	
2年 ハマナコ	平成 2. 10. 24	991	浜名湖・ 気賀	—	
3年 ハマナコ	平成 3. 10. 23	4,209	浜名湖・ 村櫛	1 5 8 (9 6 ~ 1 8 7)	
4年 ハマナコ	平成 4. 8. 20	8,835	浜名湖・ 村櫛	1 5 6 (9 5 ~ 1 9 7)	
ミナミイブ	平成 4. 12. 9	210	南伊豆・ 手石	—	
5年 カナガワ-1	平成 5. 8. 7	7,882	神奈川・横須賀	1 0 7 (9 2 ~ 1 3 7)	
カナガワ-2	平成 5. 9. 11	2,886	神奈川・横須賀	1 2 6 (1 0 5 ~ 1 6 5)	
ハマナコ	平成 5. 8. 23	14,809	浜名湖・ 村櫛	1 3 1 (1 0 5 ~ 1 6 2)	
6年 カナガワ-1	平成 6. 9. 13	7,828	神奈川・横須賀	1 2 8 (1 0 9 ~ 1 5 3)	
カナガワ-2	平成 6. 10. 18	2,625	神奈川・横須賀	1 7 0 (1 5 8 ~ 1 8 8)	
カナガワ-3	平成 6. 10. 18	6,543	神奈川・横須賀	1 7 3 (8 5 ~ 1 9 6)	

表2 スズキ標識放流群の再捕経過

(平成7年12月31日締め)

		年別再捕尾数 (尾)					累積再捕尾数	累積再捕率
放流群 No		平成 2	平成 3	平成 4	平成 5	平成 6	平成 7	(尾) (%)
2年 ハマナコ		200						200 20.2
3年 ハマナコ			676	41				717 17.0
4年 ハマナコ				1,279	20			1,299 14.7
ミナミイブ				2	2			4 1.9
5年 カナガワ-1					3			3 0.04
カナガワ-2					6	2		8 0.27
ハマナコ					2,195	2		2,197 14.8
6年 カナガワ-1						10	2	12 0.15
カナガワ-2						4		4 0.15
カナガワ-3						4	6	10 0.15

表3 平成6年度放流群の月毎の再捕経過（平成7年12月31日締め）

放流群 No	平成7年				合計	漁獲方法
	1月	2月	3月	7月		
6年カナガワ-1	2	1			3	釣り・底曳網 刺し網
6年カナガワ-2					0	釣り・底曳網 刺し網
6年カナガワ-3	3		1	1	5	釣り・底曳網 刺し網

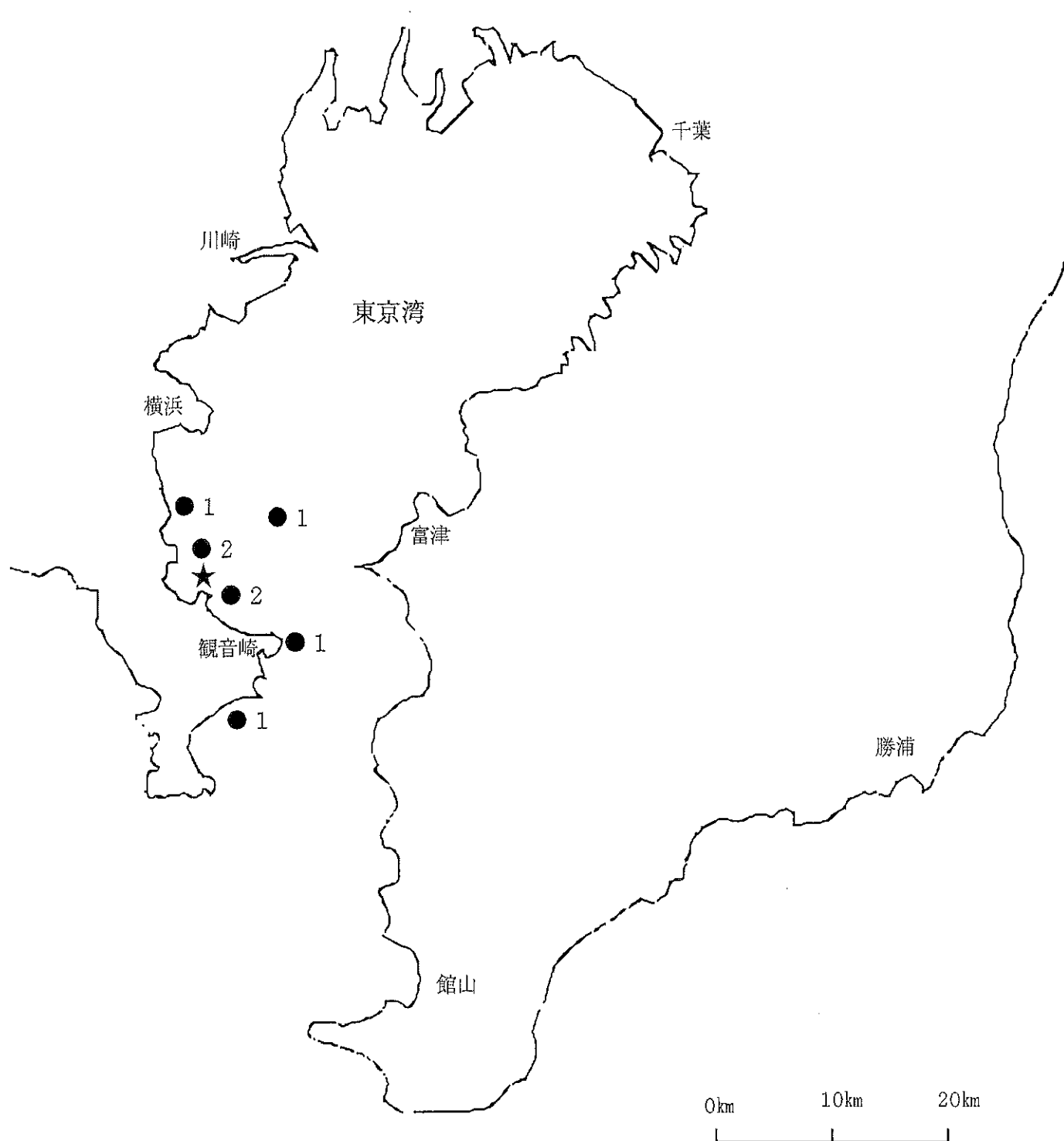


図1 平成6年度に放流された放流群の東京湾における再捕状況

● ★ 放流地点
 1～5
 円の下に数字は再捕尾数を表わす

B キンメダイ

I キンメダイ親魚養成技術開発

1. キンメダイ親魚の短期蓄養による自然産卵

鴨志田正晃・成生正彦

(1) 目的

ホルモン処理によって得られた卵は天然卵より卵径が小さく、得られたふ化仔魚も活力が良くないため飼育試験結果が悪いことが考えられた。このため産卵期直前の親魚を短期蓄養し、自然産卵させることを試みる。得られた仔魚は飼育試験に供し、ホルモン処理によって得られた仔魚と結果を比較する。

(2) 結果

キンメダイ親魚の漁が不良で活け込みが行えなかった。

2.ホルモン処理による自然産卵

鴨志田正晃・成生正彦

(1)目的

平成5年度ではホルモン処理量を少なくした GTH300IU/kg 区で比較的卵径の大きい卵が得られ、飼育試験でも飼育日数が長くなり生残状況が良いという結果が得られた。今年度も最適なホルモン処理量を検討するためにゴナトロピンの処理量を変えて比較試験を行う。

(2)第1回試験

1)材料および方法

7月10日に下田沖高場漁場にてキンメダイ親魚29尾を釣獲し、船内の活魚槽1面に収容した。19～20℃に冷却し酸素を通気しながら事業場まで輸送した。輸送途中に20～30分に1回換水した。事業場到着後、生残個体28尾を14尾ずつ2区に分け、一方にゴナトロピンを300IU/kg(魚体重)となるように体側筋に注射し、もう一方には500IU/kgとなるように注射した。打注時に麻酔は行わなかった。ホルモン打注後5㎡FRP水槽2面にそれぞれ収容し、水温を16～17℃に冷却して飼育した。自然産卵された卵は排水口よりオーバーフローさせφ60×60cmのゴースネットに受けて採卵した。

2)結果

採卵に使用した親魚の大きさを表1に示した。雌雄比は300IU/kg区、500IU/kg区とも雌9尾、雄5尾であった。両区で雌、雄とも尾叉長、体重、生殖腺熟度指数(=生殖腺重量/(体重-生殖腺重量)×100)にそれほど差はみられなかった。

採卵結果を表2に示した。両区とも活け込み当日の7月10日から16日まで自然産卵が行われた。15日以降は両区で受精卵が得られなくなったため16日に採卵を中止し生残個体を解剖した。300IU/kg区では総採卵数が21.7万粒、浮上卵数は16.4万粒、500IU/kg区では総採卵数が16.5万粒、浮上卵数は12.8万粒と300IU/kg区の方が多かったが、受精率は300IU/kg区が13.3%と500IU/kg区の40.8%に比べ低かったため受精卵数は少なくなった。卵径は両区とも活け込み当日のものは大きく、その後徐々に卵径が小さくなる傾向がみられた。

漁獲時の水深は240mで現場の表面水温は21.5℃であった。輸送途中に1尾が斃死した。300IU/kg区では7月10日に雌7尾、雄2尾が、11日に雄1尾が、12日に雄1尾が、13日に雌1尾、雄1尾が斃死し、16日に生き残っていた雌1尾を解剖した。500IU/kg区では10日に雌5尾が、11日に雄2尾が、12日に雄1尾が、13日に雌1尾、雄2尾が、14日に雄1尾が、16日に雌1尾が斃死し、16日に生き残っていた雌1尾を解剖した。

(3)第2回試験

1)材料および方法

8月17日に下田沖音羽山漁場にてキンメダイ親魚9尾を釣獲し、船内の活魚槽1面に収容した。18～19℃に冷却し酸素を通気しながら事業場まで輸送した。輸送途中に20～30分に1回換水した。事業場到着後、生残個体8尾にゴナトロピンを300IU/kg(魚体重)となるように体側筋に注射した。打注時に麻酔は行わなかった。ホルモン打注後5㎡FRP

水槽 1 面に収容し、水温を 16～17℃に冷却して飼育した。

2) 結果

自然産卵は認められなかった。試験に使用した親魚の大きさを表 3 に示した。尾叉長、体重は第 1 回試験とそれほど変わらなかったが、生殖腺熟度指数は雌が 2.0、雄が 1.1 と第 1 回試験に比べ低くなっており、ホルモン打注により採卵するには時期が遅すぎたものと思われる。

3. 人工授精による採卵

鳴志田正晃・成生正彦

(1) 目的

ホルモン処理によって得られた卵は、以前人工授精によって得られた卵よりも卵径が小さく、卵質に問題があるために飼育が不調になるのではないかと考えられたので、再度天然魚の人工授精を行い、卵径を確認するとともに、得られた仔魚を用いてホルモン処理区と比較試験を試みる。また天然採集卵の同定のための資料とするために卵発生過程の観察を行う。

(2) 材料および方法

8月14日に下田沖高場漁場にてキンメダイ 30尾を釣獲し、船内の活魚槽1面に活け込み 19~20℃に冷却しながら、酸素を通気して事業場まで輸送した。20~30分に1回換水した。事業場到着後、30尾中成熟していた雌14尾、雄5尾を用いて乾導法により人工授精を行った。卵を計数した後、浮上卵のみを 60×60×60cm のゴースネットに収容し、水温 22℃で卵管理し、卵発生の過程を観察した。

(3) 結果

人工授精に使用した親魚の大きさを表4に、採卵結果を表5に示した。尾叉長、体重とも第1回ホルモン処理試験に使用した親魚とそれほど差はみられなかった。しかし総採卵数は4.0万粒（雌1尾当たり2,860粒）、浮上卵数は1.2万粒（雌1尾当たり860粒）と非常に少なく、受精率も2.3%と低かったため得られた受精卵は280粒であった。受精卵の卵径は平均で1.15mm(1.10~1.19)とホルモン処理によって得られた卵よりも大きかった。

卵発生の過程を以下に示した。卵管理水温は22.0~22.8℃であった。

受精後6時間

桑実期。

卵径1.13mm 油球径0.22mm。オレンジ色の油球を1個持つ。卵黄に亀裂がみられる。

受精後15時間

囊胚期。胚盤葉周縁が肥厚し始める。

受精後16時間

囊胚期。被包は側面からみて動物極と植物極を結ぶ卵軸の約1/2まで進行する。

受精後18時間

胚体形成

受精後20時間

眼胞形成される。体節5個。

受精後22時間。

クッパー氏胞認められる。

受精後24時間。

耳胞認められる。体節15個認められる

受精後28時間

体節18個認められる

受精後32時間

心臓鼓動。胎動する。体節 26 個認められる。尾部および肛門付近に黒色素認められる。

受精後 40 時間

ふ化する。全長 2.4mm。卵黄先端から尾部後端まで 2.6mm。尾部、肛門、卵黄後端、眼胞上部、卵黄前端に黒色素認められる。油球のオレンジ色は消失する。体節肛門より前に 13 個、後ろに 14 個数えられる。

ふ化後 12 時間

全長 2.9mm。卵黄先端から尾部後端まで 3.0mm

4. ふ化

(1) 目的

適切なふ化管理方法を検討する。

(2) 材料および方法

第1回ホルモン処理試験および人工授精で得られた卵を用いてふ化管理を行った。得られた浮上卵を60×60×60cmのゴースネットに収容し、微通気、微流水にて卵管理した。水温は自然水温(20～23℃)とした。またふ化管理時の環境の影響を除外するためにインキュベーター内で1ℓのビーカーに受精卵30粒を収容しビーカー内ふ化率を算出した。水温は22℃とした。またふ化仔魚の活力の指標とするために500mlのビーカーにふ化仔魚30尾を収容し水温22℃に保ちSAI値を算出した。

(3) 結果

ふ化結果を表6に示した。73,980粒の受精卵を収容し、26,410尾のふ化仔魚を得た。ふ化開始までの日数は2日であった。平均のふ化率は35.7%で前年の35.1%とほとんど変わらなかった。人工授精卵はふ化率が3.6%と低く、得られた仔魚が10尾であったため飼育を行うことはできなかった。

5. 考察

第1回ホルモン処理試験でのGTH300IU/kg区と500IU/kg区の卵径の比較を図1に、ホルモン処理試験、人工授精、産卵漁場環境調査で得られた天然卵の卵質の比較を表7に示した。ホルモン処理当日に産卵された卵はGTH300IU/kg区では1.12mm、500IU/kg区では1.13mmと天然卵、人工授精卵の1.15mmとそれほど差はなく、その後両区ともホルモンの影響を受けて卵径は徐々に小さくなるが、300IU/kg区の方が500IU/kg区よりもわずかではあるが卵径は大きくなっている。またSAI値では300IU/kg区は7.6～7.8と500IU/kg区の2.1～6.6に比べ大きく、天然卵の11.6に近い値となっている。以上の結果からホルモンの処理量を減らした300IU/kg区の方が500IU/kg区よりも卵径が大きく、SAI値も高く、卵質的には勝っていると思われる。仔魚の飼育試験の結果ではSAI値の高かった天然仔魚も飼育14日で全滅し、ホルモン処理区とそれほど生残状況に差はみられていない。これまでホルモン処理で得られた仔魚の初期減耗は卵質によるところが大きいと考えてきたが、飼育試験の結果から天然仔魚でも初期減耗がみられることから卵質以外に飼育環境、餌料等の影響も考えられるので、ホルモン処理試験は今年度で終了し、来年度以降のホルモンの処理量をGTH300IU/kgとし、自然産卵により採卵していくこととした。ホルモン処理当日に卵径の大きい卵が得られ、ホルモン処理なしでも自然産卵する可能性が考えられるので、今年度は実施できなかった天然魚の短期蓄養による自然産卵を来年度も検討したい。

人工授精については卵径は天然卵と同じ大きさの卵が得られたが、採卵数、受精率が低く、種苗生産に必要な卵を確保することは困難と思われる。

ふ化については、ビーカー内ふ化率よりも低い例がみられたが卵管理方法にはほとんど問題はないと思われる。ふ化水温は自然水温としたが、産卵場調査の結果から天然卵は産卵後表層まで浮上し、この時期の水温は23～25℃であることから妥当な水温と思われる。

6. キンメダイ産卵漁場環境調査

鴨志田正晃

平成4、5年度産卵漁場環境調査で下田沖音羽山漁場でキンメダイのものと思われる卵が採取され、ここが産卵場であることが推定された。しかし、この調査ではホルマリン固定標本で観察したためキンメダイ卵の特徴がうすれて、卵径により推測されたもので卵の同定には至っていない。今年度は、採取された卵のふ化実験を行い同定するとともに、水深別の卵の発生状況を調査し、産卵後の卵の動態を検討した。またキンメダイの飼育環境の参考とするために産卵場における水温、塩分、動物プランクトン量を調査した。調査は(株)日本海洋生物研究所に外注し、実施した。

調査は7月15日と29日の2回行った。7月15日には水深0～50mの鉛直曳きで2個、50～100mで2個、100～200mで4個、表層曳きで147個のキンメダイのものと思われる卵が採取され、29日には鉛直曳きでは卵は採取されなかったが、表層曳きで48個の卵が採取された。この卵を実験室に持ち帰りふ化実験を行ったところ、卵、仔魚の外部形態からキンメダイの卵と同定された。水深別の卵の発生段階は100～200mで採取された卵は桑実期のもので、これより以浅で採取されたものは胚体の形成までに至っていない卵であった。胚体形成期以前の卵が表層で多数採取されたことから、キンメダイの卵は水深100～200mで産卵された後、比較的速やかに表層まで浮上すると推定された。この時期の海表面の水温は23～25℃であり、これまでキンメダイ仔魚の飼育には冷却が必要と考えられていたが、特にその必要はないと思われた。音羽山漁場がキンメダイの産卵場であることが確認され、飼育環境の資料も得られたので本調査は今年度で終了する。

詳細については以下の平成7年度キンメダイ産卵漁場環境調査を参照されたい。

表1 キンメダイ第1回ホルモン処理試験に使用した親魚の大きさ

ホルモン 処理量	雌雄	尾数 (尾)	全長 (cm)	尾叉長 (cm)	体重 (g)	生殖腺重量 (g)	生殖腺 熟度指数
300IU/kg区	♀	9	44.3 (39.0~51.0)	36.8 (32.0~42.8)	1172 (720~1770)	72.9 (24.9~112.5)	6.6 (2.7~10.3)
	♂	5	41.2 (39.0~45.5)	33.7 (30.5~37.5)	866 (740~1190)	31.5 (12.0~74.2)	3.5 (1.6~6.6)
500IU/kg区	♀	9	42.9 (38~50.7)	36.0 (31.7~43.3)	1133 (790~1990)	61.1 (11.0~135.1)	5.6 (1.2~10.6)
	♂	5	41.5 (38.3~44.0)	34.1 (31.3~36.5)	931 (740~1090)	19.3 (3.0~36.5)	2.0 (0.4~3.7)

表2 キンメダイ第1回ホルモン処理試験での採卵結果

300IU/kg区

産卵月日	総採卵数 (粒)	浮上卵数 (粒)	沈下卵数 (粒)	推定受精卵数 (粒)	受精率* (%)	卵径 (mm)	油球径 (mm)
7.10	27,800	27,800	0	1,200	4.2	1.12 (1.06 ~ 1.18)	0.21 (0.20 ~ 0.21)
7.11	44,700	37,800	6,900	10,000	26.5	1.07 (0.97 ~ 1.13)	0.21 (0.19 ~ 0.23)
7.12	20,000	18,500	1,500	5,200	28.3	1.02 (0.95 ~ 1.10)	0.21 (0.19 ~ 0.22)
7.13	77,800	51,500	26,300	5,400	10.4	1.07 (1.01 ~ 1.16)	0.20 (0.19 ~ 0.23)
7.14	33,300	22,600	10,700	0	0.0	-	-
7.15	2,400	1,300	1,100	0	0.0	-	-
7.16	10,600	4,400	6,200	0	0.0	-	-
合計	216,600	163,900	52,700	21,800	13.3		

*浮上卵中の受精率

500IU/kg区

産卵月日	総採卵数 (粒)	浮上卵数 (粒)	沈下卵数 (粒)	推定受精卵数 (粒)	受精率* (%)	卵径 (mm)	油球径 (mm)
7.10	14,800	13,700	1,100	5,100	37.0	1.13 (1.10 ~ 1.16)	0.21 (0.18 ~ 0.21)
7.11	26,400	21,900	4,500	18,600	84.8	1.03 (0.94 ~ 1.10)	0.21 (0.19 ~ 0.23)
7.12	9,400	9,300	100	2,800	30.5	1.01 (0.95 ~ 1.05)	0.21 (0.19 ~ 0.22)
7.13	74,800	52,200	22,600	25,400	48.6	1.02 (0.96 ~ 1.08)	0.21 (0.19 ~ 0.23)
7.14	27,400	20,400	7,000	400	2.0	1.02 (0.98 ~ 1.05)	0.20 (0.19 ~ 0.21)
7.15	10,500	9,600	900	0	0.0	-	-
7.16	1,500	1,100	400	0	0.0	-	-
合計	164,800	128,200	36,600	52,300	40.8		

*浮上卵中の受精率

表3 キンメダイ第2回ホルモン処理試験に使用した親魚の大きさ

ホルモン 処理量	雌雄	尾数 (尾)	全長 (cm)	尾叉長 (cm)	体重 (g)	生殖腺重量 (g)	生殖腺 熟度指数
300IU/kg区	♀	4	42.8 (36.0~47.0)	35.6 (29.7~39.5)	1008 (560~1280)	19.7 (6.8~30.2)	2 (1.1~3.0)
	♂	3	40 (37.5~43.5)	33.1 (31.4~35.3)	820 (640~1050)	10.2 (2.3~20.0)	1.1 (0.4~1.9)
	不明	1	43.7	35.7	970	0	0

表4 キンメダイの人工授精に使用した親魚の大きさ

雌雄	尾数 (尾)	全長 (cm)	尾叉長 (cm)	体重 (g)	生殖腺重量 (g)	生殖腺 熟度指数
♀	14	44.4 (40.5~50.0)	36.6 (33.3~41.5)	1,132 (860~1,600)	49.8 (26.5~104.8)	4.5 (2.6~7.7)
♂	5	43.6 (39.0~46.5)	35.8 (32.0~38.3)	1,098 (730~1,390)	20.8 (10.2~39.5)	1.9 (1.2~2.9)

表5 キンメダイの人工授精による採卵結果

採卵月日	総採卵数 (粒)	浮上卵数 (粒)	沈下卵数 (粒)	推定受精卵数 (粒)	受精率* (%)	卵径 (mm)	油球径 (mm)
8.14	40,100	12,000	28,100	280	2.3	1.15 (1.10 ~ 1.19)	0.21 (0.21 ~ 0.22)

* 浮上卵中の受精率

表6 キンメダイの採卵試験で得られた受精卵のふ化結果

回次	卵の由来	収容月日	収容 受精卵数 (粒)	管理水温 (℃)	ふ化仔魚数 (尾)	ふ化仔魚の 大きさ (mm)	ふ化率 (%)	ピーカー内 ふ化率* (%)
1	第1回ホルモン処理試験 GTH300IU/kg区	7.10	1,200	19.8~21.3	2,200	3.1 (2.8~3.4)	100.0	20.0
2	第1回ホルモン処理試験 GTH300IU/kg区	7.11	10,000	19.8~21.0	5,300	2.6 (2.3~3.1)	53.0	3.3
3	第1回ホルモン処理試験 GTH300IU/kg区	7.12	5,200	19.8~21.2	1,000	2.8 (2.5~3.1)	19.2	53.3
4	第1回ホルモン処理試験 GTH300IU/kg区	7.13	5,400	20.3~21.8	400	3.1 (2.7~3.3)	7.4	46.7
5	第1回ホルモン処理試験 GTH500IU/kg区	7.10	5,100	19.8~21.3	3,300	2.6 (2.5~2.7)	64.7	83.3
6	第1回ホルモン処理試験 GTH500IU/kg区	7.11	18,600	19.8~20.8	7,300	2.5 (2.1~2.8)	39.2	60.0
7	第1回ホルモン処理試験 GTH500IU/kg区	7.12	2,800	19.8~21.0	1,100	2.5 (2.2~2.7)	39.3	60.0
8	第1回ホルモン処理試験 GTH500IU/kg区	7.13	25,400	20.3~21.5	5,800	2.9 (2.7~3.1)	22.8	60.0
9	人工授精	8.14	280	22.0~22.5	10	2.4	3.6	-
合計			73,980		26,410		35.7	

* 1 Lのピーカーに受精卵30粒を収容した。

表7 キンメダイの採卵試験で得られた卵の卵質の比較

回次	卵の由来	卵径 (mm)	油球径 (mm)	受精率 (%)	ふ化仔魚の 大きさ (mm)	ふ化率 (%)	ピーカー内 ふ化率* (%)	SAI値
1	第1回ホルモン処理試験 GTH300IU/kg区	1.12 (1.06~1.18)	0.21 (0.20~0.21)	4.2	3.1 (2.8~3.4)	100.0	20.0	7.8 (5.6~10.0)
2	第1回ホルモン処理試験 GTH300IU/kg区	1.07 (0.97~1.13)	0.21 (0.19~0.23)	26.5	2.6 (2.3~3.1)	53.0	3.3	7.9 (4.5~11.2)
3	第1回ホルモン処理試験 GTH300IU/kg区	1.02 (0.95~1.10)	0.21 (0.19~0.22)	28.3	2.8 (2.5~3.1)	19.2	53.3	7.6 (5.4~9.8)
4	第1回ホルモン処理試験 GTH300IU/kg区	1.07 (1.01~1.16)	0.20 (0.19~0.23)	10.4	3.1 (2.7~3.3)	7.4	46.7	-
5	第1回ホルモン処理試験 GTH500IU/kg区	1.13 (1.10~1.16)	0.21 (0.18~0.21)	37.0	2.6 (2.5~2.7)	64.7	83.3	3.9 (3.7~4.2)
6	第1回ホルモン処理試験 GTH500IU/kg区	1.03 (0.94~1.10)	0.21 (0.19~0.23)	84.8	2.5 (2.1~2.8)	39.2	60.0	2.1 (1.3~2.9)
7	第1回ホルモン処理試験 GTH500IU/kg区	1.01 (0.95~1.05)	0.21 (0.19~0.22)	30.5	2.5 (2.2~2.7)	39.3	60.0	5.0 (3.9~6.1)
8	第1回ホルモン処理試験 GTH500IU/kg区	1.02 (0.96~1.08)	0.21 (0.19~0.23)	48.6	2.9 (2.7~3.1)	22.8	60.0	6.6 (5.5~7.6)
9	人工授精	1.15 (1.10~1.19)	0.21 (0.21~0.22)	2.3	2.4	3.6	-	-
10	天然	1.15 (1.08~1.21)	0.21 (0.19~0.23)	-	-	-	-	11.6

* 1のピーカーに受精卵30粒を収容し算出した。

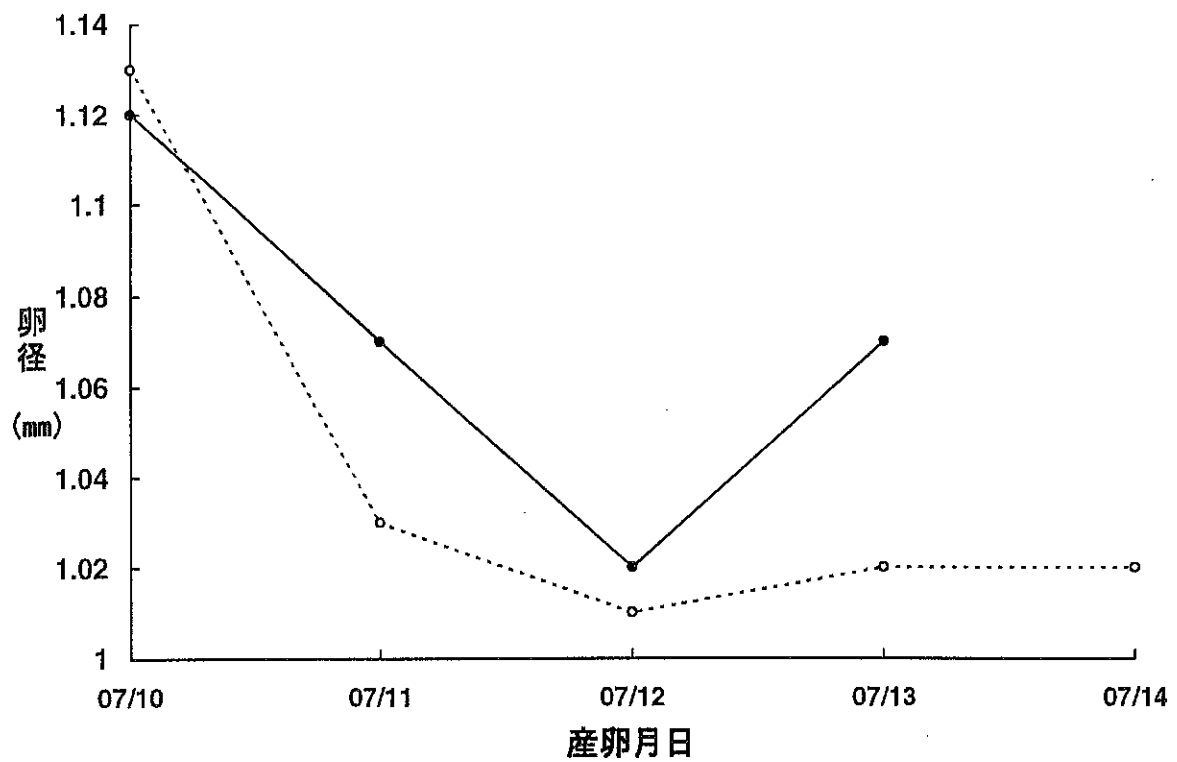


図1 ホルモン（ゴナトロピン）の処理量がキンメダイの卵径に与える影響
 ● GTH300IU/kg 区 ○ GTH500IU/kg 区

II 種苗量産技術開発

1. キンメダイの飼育試験

嶋志田正晃・成生正彦

(1) 目的

キンメダイではふ化直後から急激に減耗する現象がみられており、この初期減耗の原因として卵質が考えられる。本年はホルモン処理量を変えた GTH300IU/kg 区、500IU/kg 区から得られた仔魚、産卵漁場環境調査で得られた卵からふ化した天然仔魚を用いて比較試験を行い、生残状況に差がみられないか検討した。また適正飼育水温を把握するために水温 15℃と 22℃で比較を行った。

(2) 材料および方法

第 1 回ホルモン処理試験で得られた卵をゴースネットに收容し、水温 20～22℃で微通気、微流水にて卵管理し、ふ化直前に 500 ℓポリエチレン水槽、2 m³ FRP 水槽に卵を直接收容しふ化させ飼育に用いた。天然卵については産卵漁場環境調査で採集された天然卵をインキュベーター内で水温 22℃で管理し、ふ化したものを水槽に收容し飼育に用いた。試験に用いた卵の由来と飼育方法を表 1 に示した。GTH300IU/kg 区の仔魚を用いて 3 回、500 IU/kg 区の仔魚を用いて 4 回、天然仔魚を用いて 1 回の飼育試験を行った。GTH300IU/kg-1～3 区、500 IU/kg-1～3 区、天然区は 500 ℓポリエチレン水槽を用い自然水温 (20.1～23.8℃) で飼育した。500 IU/kg-4 区は 2 m³ FRP 水槽を用いチタン製熱交換機にて 15℃ (15.2～21.5℃) に冷却して飼育した。飼育水には開口直後よりワムシの飢餓を防止するためにナンノクロロプシスを 50～100 万セル/ml となるようにローラーポンプにて添加した。換水は 1 日に 3 回転の流水とした。水槽上面にはカンレイシャをかけ照度調整した。餌料はタイ産ワムシを用い飼育水中の密度が 5 個体/ml となるように朝、夕の 2 回添加した。ワムシは市販のドコサユグレナを二次培養水中に 100g/m³ となるように添加し 1～6 時間強化した後給餌した。

(3) 結果および考察

飼育試験の結果を表 2 に示した。飼育開始時の收容密度はホルモン処理区は m³ 当たり 2,000～14,600 尾で、天然区は 400 尾であった。ふ化仔魚の大きさは平均で 2.4～3.1mm で、開口時の大きさは平均で 3.3～3.7mm であった。開口までの日数は 22℃区で 4 日、15℃区で 6 日であった。開口時の生残率は 15℃区で 10.3%と低かったが 22℃区では 500IU-1 区を除きおおむね 70%以上で開口時までにはそれほど減耗はみられなかった。

22℃区ではふ化後 5 日目からどの飼育区もタイ産ワムシを摂餌し始め、6 日目には 70% 以上の個体がワムシを摂餌していた。ワムシの摂餌数はほぼ 1 個体当たり 10 個であった。顕微鏡で見るとワムシは消化されており、タイ産ワムシは十分摂餌できると思われる。しかし、その後どの飼育区も徐々に減耗し、300IU-1、2 区 500IU-2 区で 18 日目まで飼育できたが、この時点までにすべての飼育区が全滅した。開口後はあまり成長はみられず、飼育できた最大の個体は 300IU-1 区でふ化後 17 日目の大きさは全長 4.1mm、腹鰭長が

1.8mm で腹鰭が全長の 1/2 近くまで伸長した。

300IU 区と 500IU 区を比較すると SAI 値は 300IU 区の方が高かったが、生残状況には両区で特に差は認められなかった。また天然採集卵から得られた仔魚の飼育区も SAI 値は 11.6 と高かったがふ化後 14 日で全滅した。これまでホルモン処理した場合、初期減耗は卵径が天然卵に比べ小さく、卵質に問題があるために起こるのではないかと考えてきたが、今回天然仔魚を用いても全滅したことから、卵質以外に飼育環境、餌料等にも問題があると考えられた。キンメダイ仔魚は遊泳力が弱く、ワムシを十分に摂餌できない可能性があるので来年度はワムシの密度試験を計画している。また産卵漁場環境調査の結果からキンメダイは外洋でふ化していると思われ、飼育水悪化に弱いとも思われるので換水量試験も計画している。

飼育水温試験では 15℃区はワムシを全く摂餌せずに 22℃区よりも早くふ化後 10 日目に全滅した。天然の卵は表層まで浮上してふ化すると思われ、この時期の表層水温 (23～25℃) を考慮すると 15℃は低すぎると思われる。キンメダイの飼育は自然水温でも可能と思われた。

表1 キンメダイ飼育試験に用いた卵の由来および飼育方法

活け込み 回数	飼育区	ホルモン処理量	水槽			飼育		主な餌の種類
			型	大きさ (実用量, ml)	個数	水温 (°C)	pH	
第1回	300IU-1	GTH300IU/kg	円形 オリアチレン	0.5 (0.5)	1	21.5 (20.2~23.8)	8.10 (7.99~8.18)	タイ産ワムシ
	300IU-2	GTH300IU/kg	円形 オリアチレン	0.5 (0.5)	1	21.6 (20.1~23.8)	8.11 (8.00~8.19)	タイ産ワムシ
	300IU-3	GTH300IU/kg	円形 オリアチレン	0.5 (0.5)	1	21.6 (20.1~23.8)	8.10 (8.00~8.19)	タイ産ワムシ
	500IU-1	GTH500IU/kg	円形 オリアチレン	0.5 (0.5)	1	21.5 (20.4~23.8)	8.09 (7.98~8.18)	タイ産ワムシ
	500IU-2	GTH500IU/kg	円形 オリアチレン	0.5 (0.5)	1	21.5 (20.2~23.8)	8.11 (7.99~8.19)	タイ産ワムシ
	500IU-3	GTH500IU/kg	円形 オリアチレン	0.5 (0.5)	1	21.5 (20.1~23.8)	8.10 (8.00~8.19)	タイ産ワムシ
	500IU-4	GTH500IU/kg	円形 FRP	2 (2.0)	1	16.8 (15.2~21.5)	8.11 (8.03~8.21)	タイ産ワムシ
	天然		円形 オリアチレン	0.5 (0.5)	1	20.9 (20.0~21.8)	8.13 (8.11~8.17)	タイ産ワムシ
								S型ワムシ

表2 キンメダイ飼育試験の結果

飼育区	月日	収容		飼育日数	開口までの 日数	開口時の 生残率	S A I 値		備考
		尾数 (尾)	密度 (尾/ml)						
300IU-1	7.13	2,200	4,400	18	4	68.2	7.8 (5.6~10.0)	5日目、ワムシ摂餌率46.7%、1~6個摂餌。6日目、ワムシ摂餌率100%、1~7個摂餌。 7日目、ワムシ摂餌率90.9%、1~5個摂餌。浮上致死少ない。18日目に全滅。	
300IU-2	7.13	5,300	10,600	18	4	71.7	7.9 (4.5~11.2)	5日目、ワムシ摂餌率11.1%。6日目、ワムシ摂餌率83.3%、2~12個摂餌。7日目、ワ ムシ摂餌率75.0%、1~4個摂餌。浮上致死少ない。18日目に全滅。	
300IU-3	7.14	1,000	2,000	13	4	80	7.6 (5.4~9.8)	5日目、ワムシ摂餌率77.8%、2~7個摂餌。6日目、ワムシ摂餌率100%、2~8個摂餌。 浮上致死少ない。13日目に全滅。	
500IU-1	7.12	3,300	6,600	15	4	48.4	3.9 (3.7~4.2)	5日目ワムシ摂餌率26.3%、1~4個摂餌。6日目、ワムシ摂餌率75.0%、1~5個摂餌。 7日目、ワムシ摂餌率57.1%、1~10個摂餌。8日目、ワムシ摂餌率100%、1~5個摂餌。 浮上致死少ない。15日目に全滅。	
500IU-2	7.13	7,300	14,600	18	4	83.6	2.1 (1.3~2.9)	5日目ワムシ摂餌率6.3%。6日目、ワムシ摂餌率90.5%、1~7個摂餌。7日目、ワムシ 摂餌率94.7%、1~10個摂餌。浮上致死少ない。18日目に全滅。	
500IU-3	7.14	1,100	2,200	13	4	100	5.0 (3.9~6.1)	5日目ワムシ摂餌率28.6%、1~2個摂餌。6日目、ワムシ摂餌率70.0%、1~5個摂餌。 浮上致死少ない。13日目に全滅。	
500IU-4	7.15	5,800	2,900	10	6	10.3	6.6 (5.5~7.6)	ワムシ摂餌せず。10日目に全滅。	
天然	7.30	200	400	14	4	-	11.6	6日目にワムシ5個摂餌。14日目に全滅。	

L ムツ

I 親魚養成技術開発

1. 平成7年度 ムツ親魚の養成と幼魚の活け込み

山田 達哉

(1) 目的

健全な卵を得るための親魚養成を継続して行うとともに、当才幼魚を活け込む。

(2) 方法

ムツ当才魚の活け込みは石廊崎沖の水深50m未満で釣獲されたものを一旦20 m³水槽および50 m³水槽に収容した後、100 m³水槽に統合して自然水温で養成した。前年度までに養成した養成魚のうち4・5才魚は夏期に水温が19℃以上にならないように冷却海水を3回転/日になるように注水した。餌料にはアジの切り身またはコウナゴにビタミンCと展着剤を混ぜたものをふりかけたものを使用し、一週間に3回飽食量を投餌した。

(3) 結果と考察

幼魚の購入結果を表1に示した。幼魚は8月17日から23日の間の5回に350尾購入することができた。大きさは平均全長で16.9cmで平均体重は54.2gで従来のものよりやや大型であった。

前年度より引き続き養成した結果を表2に示した。平成7年度3月に比べかなり減耗した。4・5才魚では産卵後にへい死が多い傾向がみられた。また、2・3才魚では眼球が膨満したものが死んでいたことから、一部5 m³水槽で養成していた時に密度が高くなりスレ等が起こりやすかったと思われる。1才魚では投餌の際の魚の蟄集によるスレで眼球が膨満し視力を失ったり、眼球内に気泡ができることにより体勢の維持が困難になり衰弱したものと考えられる。また、前年度には100 m³水槽へ移送する際にはバケツに魚を数尾水ごとに入れて運んだが、魚が暴れるためかなり魚体が損傷したものと考えられた。

平成7年度に購入した幼魚では移送の際には麻酔（フェノキシエタノール100～200ppm）を施したため現在の様子からかなり眼球の損傷は少ないように見える。

また、養成餌料がコウナゴに偏っているため、餌付けが可能であればモイストペレットでの養成を考える。

ムツの近縁種にはクロムツがおり非常に良くにているとされている。ムツとクロムツは側線鱗数がムツでは50～56個、クロムツでは60～68個でムツの方が鱗が大きいことで判別が可能である。この点について、平成6、7年では幼魚の購入時期にまとまってへい死したものがサンプリングできているので調査をおこなったが、クロムツと思われる個体は見つからなかった。またそれ以前に購入したものでは平成6年度以降はへい死個体の側線鱗数を計数したが、クロムツと思われる個体は発見出来なかった。今後も継続してクロムツが混入していないかを調査していきたい。

表1 平成7年度ムツ幼魚購入と養成結果

購入期間 (回数)	購入 尾数	大きさ		7年度終了時の 尾数と大きさ		餌料	養成水温
		平均全長 (最小～最大)	平均体重 (最小～最大)	尾数	大きさ		
1995/8/17 ～8/23 (5)	350	16.9 (13 ～ 22)	54.2 (20 ～ 102)	174	約23cm	コウナゴ 2～3回/週 (12.4～24.8) 飽食量	18.6℃

表2 平成7年度ムツ養成結果

区分	入手場所と時期	平成7年度開始時		平成7年2月29日		養成 水温 平均 (最小～最大)		餌料
		大きさ (全長)	尾数	大きさ (全長)	尾数			
50m ³ -1	4.5才魚 南伊豆町入間 南伊豆町妻良	H元.9月.16/17 約40cm	11	約45cm	4	16.9 (13 ～ 20)		アジ切身+ヒカリ 飽食量を2～3回/週
50m ³ -3	2.3才魚 南伊豆町石廊崎 南伊豆町石廊崎	H5.6月26日 H5.11月 25～30cm	20	約35cm	9	18.3 (13 ～ 24.0)		同上
100m ³ -3	1才魚 南伊豆町石廊崎 静岡県水産試験場白浜分場より	H6.6月～8月 約15cm	218	25～30cm	49	19.0 (13 ～ 24.0)		コウナゴ+ヒカリ 飽食量を2～3回/週

2 平成7年度 ムツの採卵およびふ化

山田達哉

(1) 自然産卵および採卵

1) 方法

飼育水槽のオーバーフローよりゴースネットで集卵。卵は一旦 10 ℓ バケツで浮上卵と沈下卵を分離した後計数した。

2) 結果

本年度の最初の産卵は 12 月 25 日に見られたが、受精卵は得られなかった。本格的な産卵が見られたのは 3 月 3 日から 4 月 17 日までと 7 月 14 日から 8 月 16 日までであった。産卵期間の水温は、3 月 3 日～4 月 17 日では平均 14.9℃ (13.8～17.9)、7 月 14 日～8 月 16 日では 19.0 (18.5～19.2) であった。

採卵結果を表 1 に示した。産卵回数 18 回の内、受精卵が得られたのは 14 回で、総採卵数 95.98 万粒、受精卵 64.92 万粒 (受精率 67.6%) が得られた。受精卵が得られた産卵回次の受精率は 40.0～100% で平均 86.2% であった。卵径は 1.13～1.26 mm (平均 1.18 mm)、複数油球の割合は 0～22.5 (平均 6.0%) であった。

今回の産卵は主に 3、4 月と 7、8 月の 2 期間に分かれている。3、4 月に受精卵が得られた 5～10 回次と 7、8 月に得られた 11～18 回次では産卵水温が平均で 3.1℃ の違いが見られた。また、卵径は、5～10 回次では 1.24 mm (1.18～1.34)、11～18 回次では 1.14 mm (1.07～1.25) で 5～10 回次の方が大型の卵であった。授精率は 5～10 回次は平均 93.8% で 11～18 回次の 80.4% に比べ高く、その範囲も 76.7～100% で 11～18 回次が 40.0～100% であったのに比べ狭く、安定していた。

(2) ふ化試験

1) 目的

適正なふ化水温を把握する。

2) 方法

5～10 回次の卵をもちいて、ふ化試験を行った。桑実期までの受精卵 30 粒を 1 ℓ ビーカーに収容し、13、16、19、22、25℃ のインキュベーター内でそれぞれふ化させ、ふ化率および形態異常を調査した。

3) 結果

5～10 回次のふ化試験結果を図 1、2 に示した。

昨年度同様、16～22℃ で正常なふ化仔魚の割合が高い傾向が見られた。概してふ化正常率が高いのは 16℃ 区で、ふ化水温が上昇するにつれ、ふ化正常率が下がる傾向が見られる。また、16℃ 区と 13℃ 区には大きな差が見られた。13℃ 区と 25℃ 区については今後検討する必要は少ないと思われる。自然産卵が 19℃ まで見られていることから、19℃ までの水温を中心にふ化水温を検討したい。

(3) 無給餌飼育試験

1) 目的

ふ化仔魚が飼育水温の違いにより、飼育初期にどのような減耗がみられるか調査する。

2) 方法

6～9 回次のふ化仔魚 30 尾づつを 1 ℓ ビーカーに収容し、それぞれ 13、16、19、22、

25℃のインキュベーター内で無給餌で飼育した。

3) 結果

無給餌飼育試験の結果を図3に、SAI値を図4に示した。16℃区でやや生残期間が長く、25℃区で短い傾向が見られるが、それ以外では水温の違いによると思われる減耗の差はほとんど見られなかった。各回次ごとのSAI値では13℃区では5.0、16℃区では6~7、25℃区では2.0を中心に分布しているが19℃区22℃区は0~9まで広範囲であった。収容直後から激しい減耗がみられることから卵の取り扱い、卵質に問題があるものと考えられる。

表1 平成7年度ムツ採卵結果

産卵 回次	産卵日	採卵数 (万粒)	受精率 (%)	受精卵数 (万粒)	複数 油球率 (%)	平均卵径 (mm)	（最小 ～ 最大）	備考
1	平成6年12月25日	2.00	0	0	-	-	-	
2	平成7年3月3日	2.10	0	0	-	1.17	(1.12 ～ 1.22)	3月3日～4月17日の
3	3月7日	8.89	0	0	-	-	-	水温
4	3月14日	8.17	0	0	-	-	-	14.9(13.8～17.9)
5	3月22日	5.56	76.7	4.26	22.5	1.24	(1.20 ～ 1.27)	
6	3月27日	4.74	94.1	4.36	10.3	1.23	(1.17 ～ 1.27)	
7	4月4日	4.15	98.4	4.08	2.8	1.26	(1.21 ～ 1.31)	
8	4月9日	3.61	93.4	3.37	21.4	1.24	(1.18 ～ 1.34)	
9	4月14日	8.23	100	8.23	5.8	1.23	(1.18 ～ 1.27)	
10	4月17日	5.11	100	5.11	0	1.23	(1.18 ～ 1.28)	
小計		52.56	93.8	29.41		1.24	(1.18 ～ 1.34)	
11	7月14日	0.57	100	0.57	0	1.16	(1.12 ～ 1.22)	7月14日～8月16日の
12	7月16日	6.70	100	6.70	0	1.14	(1.08 ～ 1.17)	水温
13	7月22日	10.30	100	10.30	12.0	1.14	(1.08 ～ 1.16)	19.0(18.5～19.2)
14	7月26日	9.98	69.7	6.96	0.6	1.16	(1.07 ～ 1.25)	翌日採卵
15	7月31日	3.72	94.9	3.53	5.6	1.17	(1.14 ～ 1.21)	翌日採卵
16	8月3日	2.60	40.0	1.04	0.7	1.13	(1.09 ～ 1.17)	翌日採卵
17	8月14日	5.59	55.6	3.11	0	1.13	(1.07 ～ 1.16)	翌日採卵
18	8月16日	3.96	83.3	3.30	2.1	1.13	(1.07 ～ 1.18)	翌翌日採卵
小計		43.42	80.4	35.51		1.14	(1.07 ～ 1.25)	
総計		95.98		64.92				

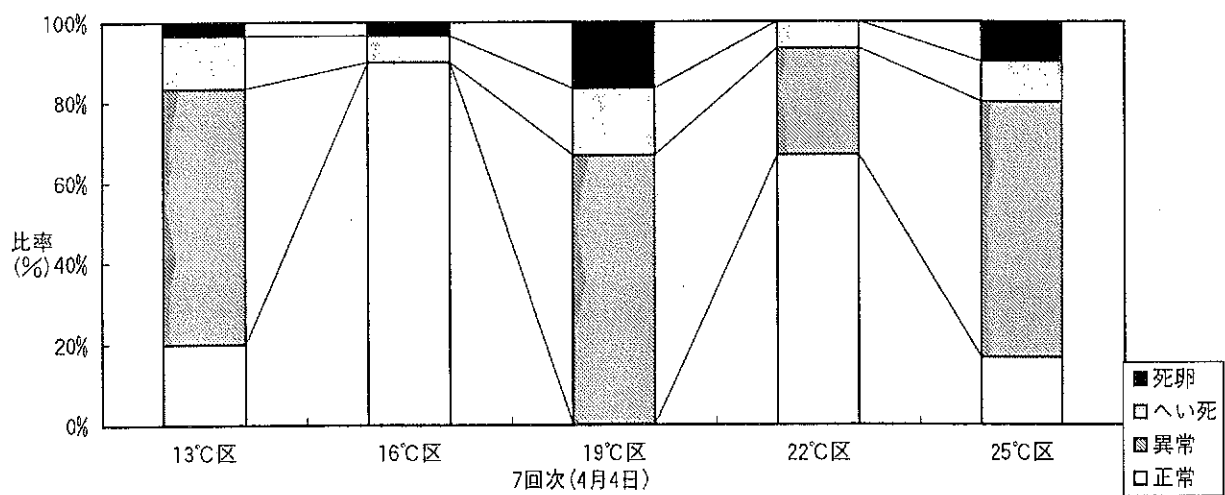
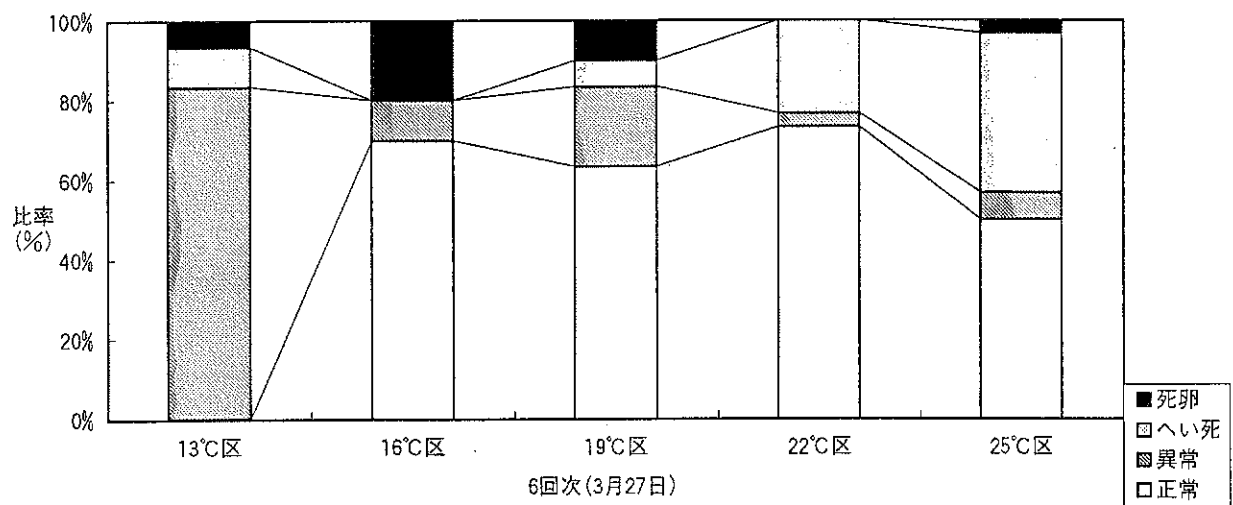
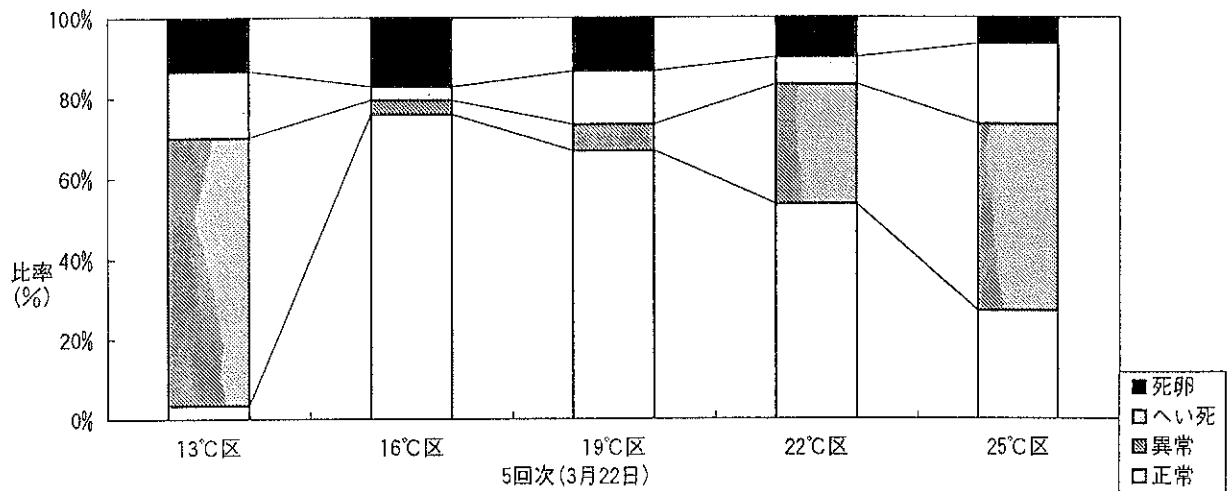


図1 平成7年度ムツふ化試験結果ー1

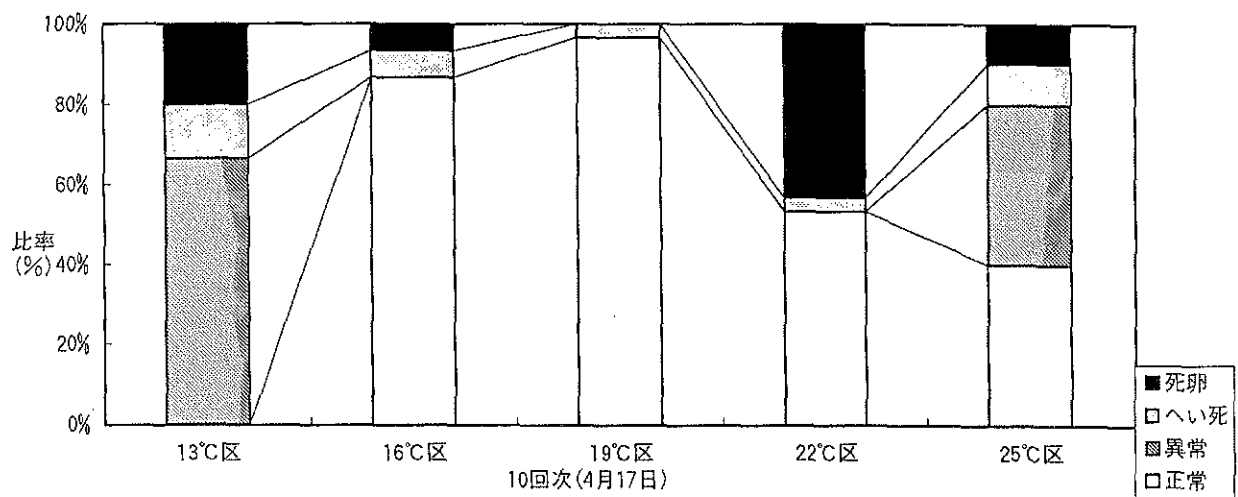
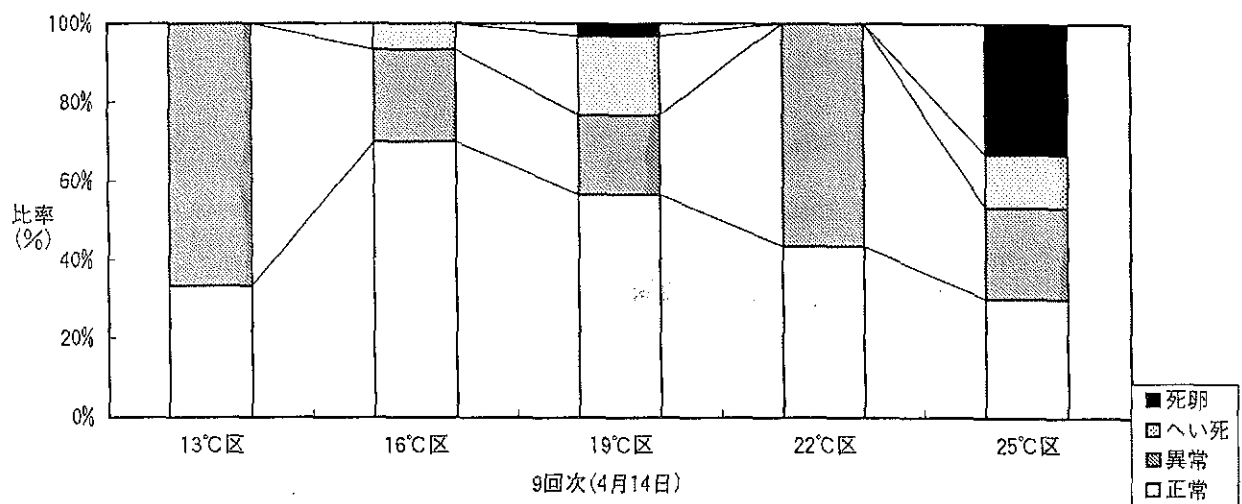
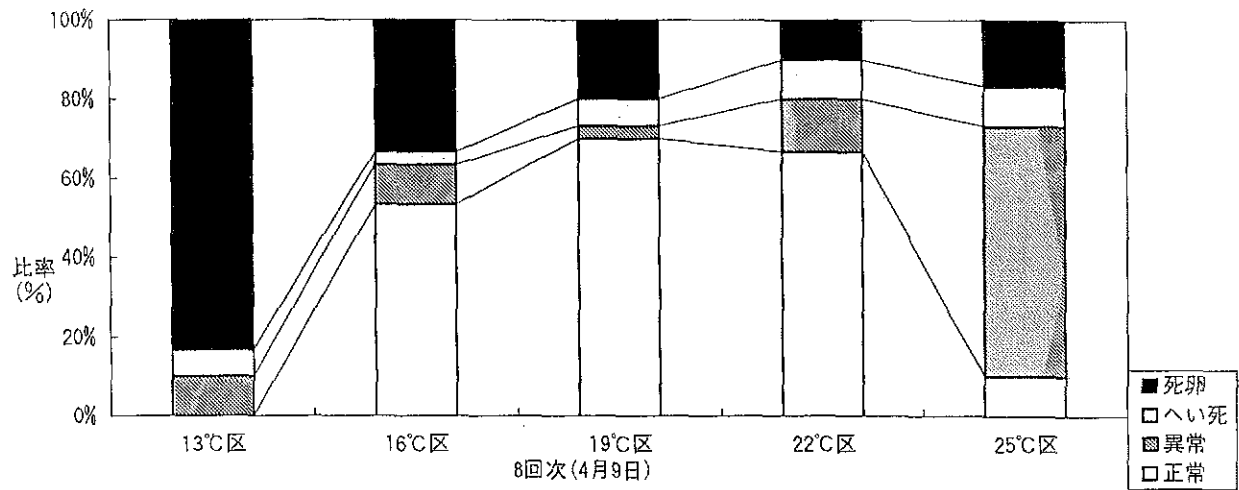


図2 平成7年度ムツふ化試験結果－2

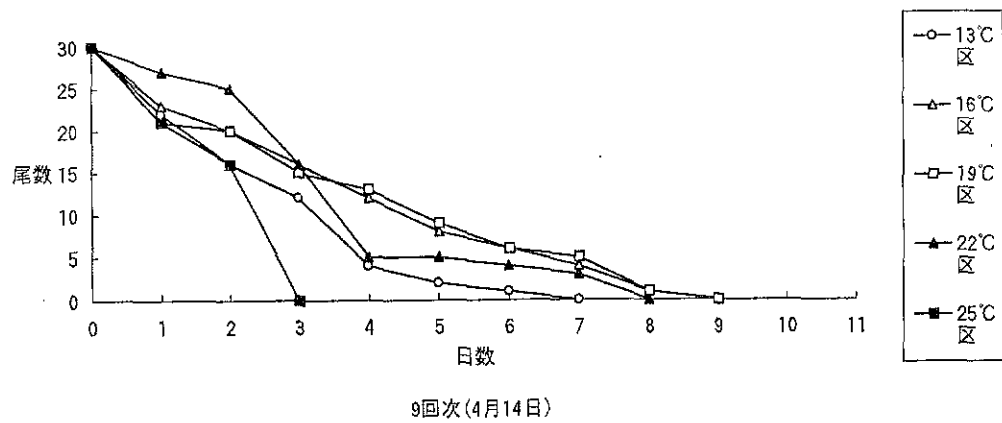
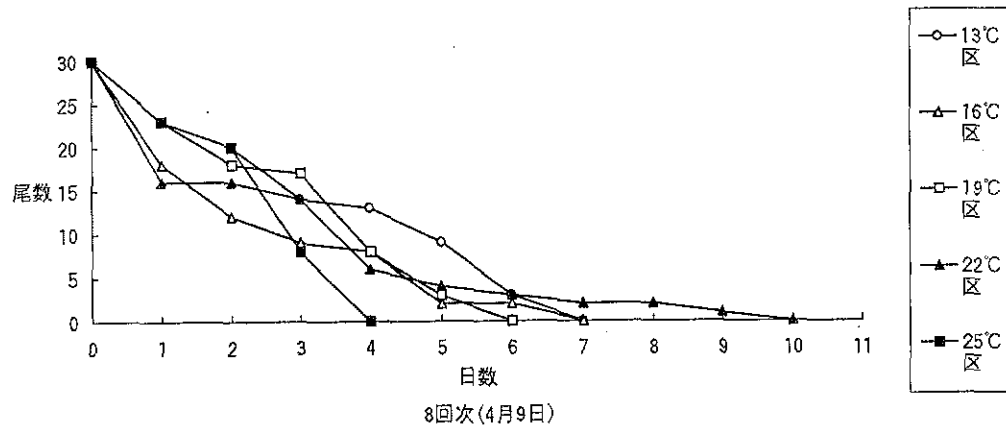
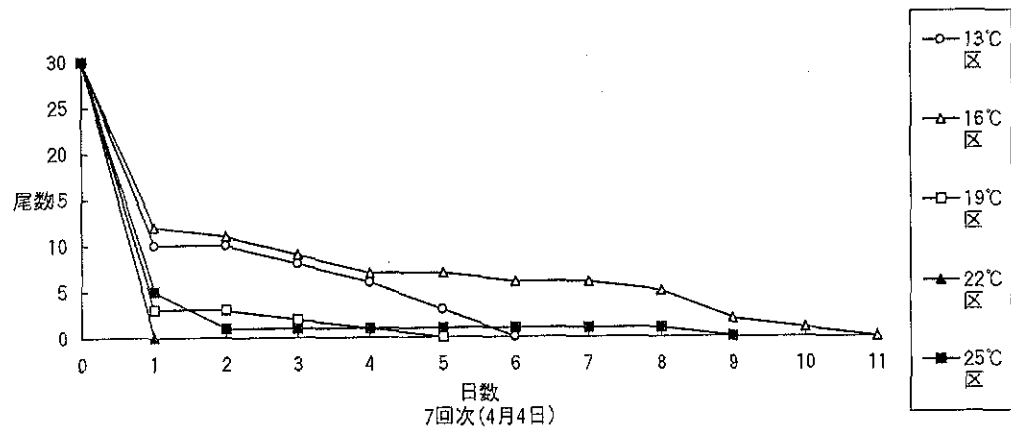
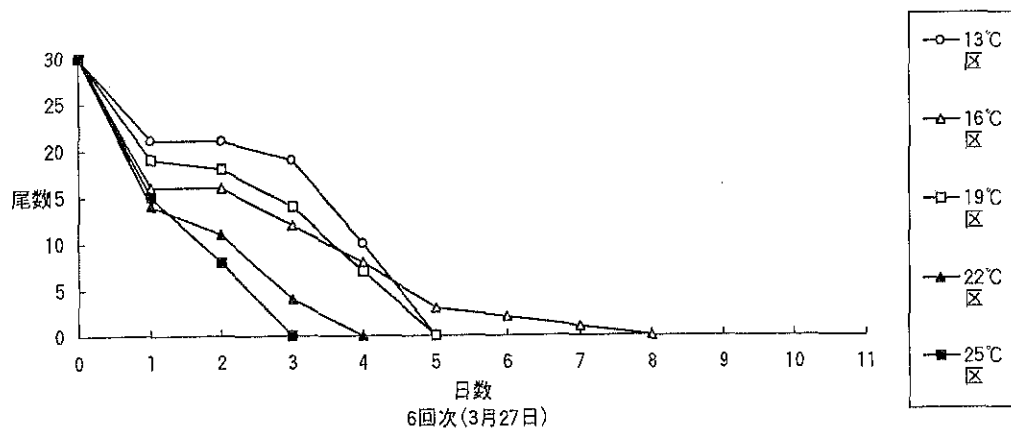


図3 平成7年度ムツ無給餌飼育試験の生残結果

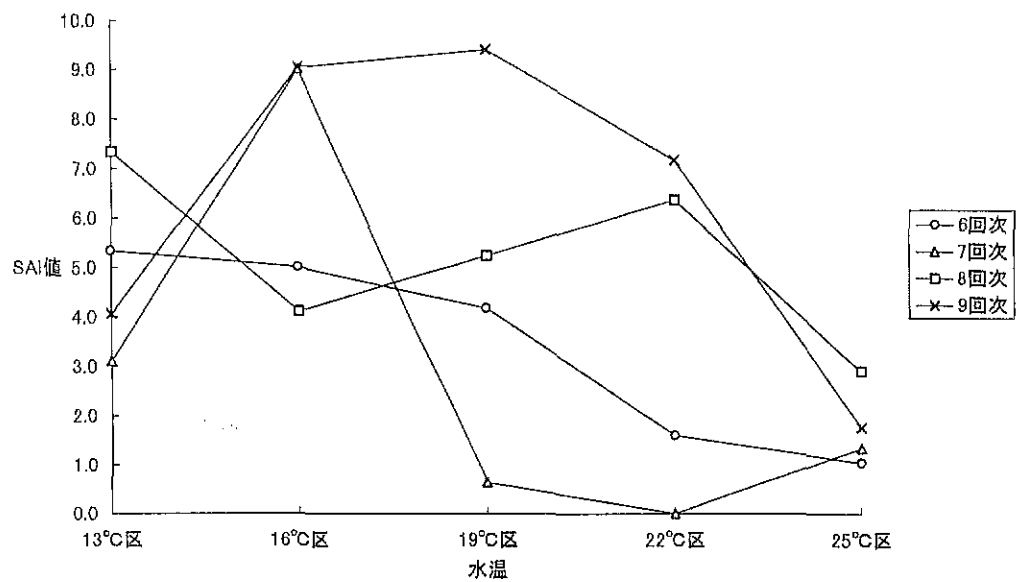


図4 各回次ごとの飼育水温とSAI値の関係

Ⅱ 種苗量産技術開発

1. 平成7年度ムツ飼育試験

山田達哉

(1) 目的

平成6年度に初めてムツが産卵し、同時に飼育試験を行ったが、L型ワムシを数個摂餌するものが稀に見られる程度でほとんど摂餌しなかった。また、飼育水温を16℃～19℃として飼育を行ったが、ワムシの摂餌自体が見られず、減耗したため、飼育水温の検討をするに至らなかった。本年度はs型ワムシ、タイ産ワムシを餌料として、昨年度行わなかった19℃以上の飼育水温を中心に飼育を試みた。

(2) 方法

3月、4月に産卵した群では2 m³水槽を用い、飼育水温は19℃、22℃、餌料はs型ワムシで飼育を行った。7月、8月に産卵した群では0.5 m³、1 m³、2 m³水槽を用い20℃から25℃までの自然水温でタイ産ワムシを給餌し、飼育を行った。s型ワムシの栄養強化はナンノクロロプシスで行ったが、タイ産ワムシは培養水温が高いためにナンノクロロプシスが落ちると思われたため、短期間で栄養強化が行えるドコサユグレナで行った。飼育水にはナンノクロロプシスを50～100万cc/mlになるように一日一回添加した。

(3) 結果と考察

飼育結果の概略を表1に示した。

飼育は19例行い、このうち3月22日、27日、4月4日産卵分では受精卵を2水槽に分け、飼育水温19℃、22℃で比較試験を行った。また、7月16日産卵分は、を行い、7月26日産卵分はを自然水温(21.8～24.8)と20℃で飼育を行った。

受精卵からのふ化率は23.0～99.2%で平均では62.6%であった。受精卵から開口仔魚までの生残率は1.5～86.2%で平均では37.4%と低く、開口仔魚までに半数以下に減耗した。開口時の形態正常率は50.0～100%で平均では78.6%であった。開口時の異常個体のほとんどは、顎が正常に閉じない、下顎が短いなどの顎部の異常であった。開口時の正常率は3・4月産卵群が低く、その中でも産卵初期に低い傾向が見られた。

19℃と22℃で比較試験を行ったが、開口仔魚までに生残率が4.5～17.6%と非常に低く、両者の比較には至らなかった。自然水温(20.6～23.7)と25℃で飼育したものでは、25℃区は開口時の生残率1.5%で自然水温区の12.8%に対し非常に低い結果となり25℃での飼育は無理があるものと考えられた。

s型ワムシを給餌した3月、4月に産卵した群では、s型ワムシの摂餌は認められるものの摂餌している個体はまれで摂餌個体数も5未満であった。しかし、タイ産ワムシを給餌した7・8月産卵群では、消化管が充満する程度(最高で30個)の十分な摂餌が見られており、飼育期間が最も長いもので26日(24日目で全長5.5 mm程度)となった。

長期間飼育できたのは20℃に調温できた飼育例だけで、自然水温(24℃程度)では開口尾数も少なく、開口直後は非常に活発に遊泳し摂餌も見られるが急減してしまう傾向があった。

今回では飼育例の回次ごとに、ふ化や開口仔魚までの生残率に差がみられた。特に3・4月産卵群では産卵期が遅くなり水温が上昇するにつれて開口時の正常率が上昇したり、開口までの生残率

が高いなどの傾向がみられた。7・8月産卵群ではふ化水温 19℃でも開口までの生残率は3・4月産卵群のそれと比較しても劣らない結果で、開口時の正常率も高い様であった。長期間飼育（25、26日間）できたものはタイ産ワムシを給餌し、飼育期間を通じて 20℃以下だった。

産卵期が遅くなると生残率や仔魚の正常率が上昇するのは卵質についても考慮する必要がある。また、ふ化、開口までの減耗が激しいことから、ふ化、開口時期の飼育水温が初期減耗の鍵となると思われる。また、餌料ではタイ産ワムシの摂餌量が多かったが、開口仔魚の大きさが全長 4.5mm で（全長 4.6 mmの仔魚では上顎長 0.38 mm）、口径はL型ワムシを十分摂餌できる大きさであることから、開口時の形態異常の問題や特殊な摂餌生態を持つものなのかを調査する必要がある。

表1 ムツのふ化・開口結果およびその後の経過の概要

産卵日	卵数 (万粒)	産卵 時 水温 (実測)	飼育水温 (実測)	仔魚数 (万尾)	受卵期 数より の 平均 水温	ふ化日	全長 (mm)	(最小 ~ 最大)	密度 (尾/m ²)	仔魚数 (万尾)	受卵期 数より の 平均 水温	ふ化後 から開口 までの 水温	開口日	全長 (mm)	(最小 ~ 最大)	開口時 正常率 (%)	飼育水温	飼育の経過		
平成7年3月22日	a-1	4.26	14.3	2nd (1.8)	1.71	80.3	15.5	3月25日	2.84	(2.66 ~ 3.07)	1.0	0.31	14.4	18.4	3月30日	4.44	(4.20 ~ 4.70)	50.0	19℃	11日目にほぼ全滅
	a-2			2nd (1.8)	1.80	84.5	16.0				1.0	0.27	12.7	18.7		4.53	(4.33 ~ 4.67)	60.0	22℃	
3月27日	b-1	4.36	13.8	2nd (1.8)	-	-	15.1	3月30日	2.78	(2.63 ~ 2.90)	-	0.10	4.5	18.1	4月4日	4.44	(4.00 ~ 4.70)	70.0	19℃	16日目に全滅
	b-2			2nd (1.8)	-	-	15.0				-	0.24	11.1	19.1		4.42	(4.10 ~ 4.67)	60.0	22℃	
4月04日	c-1	4.08	13.8	2nd (1.8)	0.88	43.3	16.6	4月7日	3.39	(3.03 ~ 3.47)	0.5	0.36	17.6	18.7	4月12日	-	(- ~ -)	-	19℃	13日目に全滅
	c-2			2nd (1.8)	0.89	43.7	16.4				0.5	0.20	9.7	20.7				-	22℃	
4月09日	d	3.37	16.1	2nd (1.8)	1.97	58.4	15.9	4月12日	3.11	(3.05 ~ 3.36)	1.1	1.67	49.6	18.7	4月17日	4.64	(4.40 ~ 4.80)	53.8	19℃	12日目に全滅
4月14日	e	8.23	16.2	2nd (1.8)	7.04	85.5	17.1	4月16日	3.27	(3.20 ~ 3.40)	3.9	4.42	53.7	18.8	4月21日	4.57	(4.40 ~ 4.75)	70.0	19℃	9日目に全滅
4月17日	f	5.11	17.9	2nd (1.8)	4.57	89.5	17.5	4月19日	3.17	(3.05 ~ 3.25)	2.5	3.03	59.2	19.0	4月24日	4.64	(4.45 ~ 4.80)	90.0	19℃	15日目に全滅
7月14日	g	0.57	18.7	0.5nd (0.5)	0.13	23.0	20.0	7月15日	2.89	(2.63 ~ 3.00)	0.3	-	-	20.1	7月19日	4.20	(4.00 ~ 4.50)	-	19.0~23.5	13日目に2尾取り上げ
7月16日	h-1	6.70	18.9	2nd (1.8)	1.40	41.8	20.7	7月18日	3.21	(2.95 ~ 3.57)	0.8	0.43	12.8	23.1	7月21日	4.20	(3.80 ~ 4.30)	20.6~23.7	22日目に全滅	
	h-2			2nd (1.8)	1.05	31.3	21.5	7月18日	3.32	(2.87 ~ 3.56)	0.6	0.05	1.5	24.3	7月21日	3.90	-	25℃	4日目に全滅	
7月22日	i	10.30	19.1	2nd (1.8)	1.44	22.6	22.6	7月24日	3.56	(3.32 ~ 3.68)	0.8	1.10	76.4	21.4	7月27日	4.25	(3.83 ~ 4.37)	78.6	20.4~23.4	9日目に全滅
	i-1	6.96	19.1	2nd (1.8)	6.90	25.9	22.9	7月28日	3.39	(3.00 ~ 3.53)	0.5	0.34	9.8	22.1	7月31日	4.30	(4.17 ~ 4.50)	100	21.8~24.8	15日目に全滅
7月26日	j-2			2nd (1.8)	3.06	87.9	19.2	7月28日	3.17	(3.00 ~ 3.33)	1.7	3.00	86.2	19.7	8月1日	4.45	(4.00 ~ 4.70)	100	20℃	26日目に全滅
7月31日	k	3.53	19.0	2nd (1.8)	3.50	99.2	19.7	8月2日	3.31	(3.10 ~ 3.50)	1.9	1.80	51.4	19.7	8月6日	4.47	(4.30 ~ 4.60)	-	20℃	28日目に全滅
8月03日	l	1.04	19.2	0.5nd (0.5)	0.75	72.1	20.8	8月5日	2.95	(2.73 ~ 3.10)	1.5	0.36	46.7	20.4	8月9日	4.28	(4.17 ~ 4.40)	100	20.1~23.5	13日目に全滅
8月14日	m	3.11	18.8	0.5nd (0.5)	1.28	41.2	22.1	8月15日	3.10	(2.79 ~ 3.27)	2.6	0.92	71.9	22.4	8月19日	4.13	(3.85 ~ 4.29)	100	20.8~23.5	12日目に全滅
8月16日	n	3.30	18.8	1nd (1.0)	3.10	93.9	8月19日	2.95	(2.73 ~ 3.10)	3.1	2.60	83.9	-	-	8月23日	4.29	(4.13 ~ 4.29)	90.0	21℃	10日目に全滅

D. メダイ

I. 親魚養成技術開発

成生 正彦

1. 親魚養成

目的

メダイ幼魚は流れ藻に付随し黒潮に乗って南方から移動し、モジャコ漁によりしばしば混獲される。また、6~8月ごろ水温の上昇とともに表層生活から深層生活へ移行するといわれ、成魚の棲息水深は200m以深であり、釣獲された成魚を生け込み養成することは困難である。このため、採卵は幼魚を養成した親から行わなければならない、流れ藻に付随している幼魚を入手し飼育するとともに、91, 92, 93, 94年級群の養成を引き続き育成した。

材料と方法

91~94年級群は引き続き養成を継続した。95年級群は高知県下のモジャコ漁により混獲され、養殖生簀内で餌付けされたものを平成7年6月6日に活魚輸送トラックで事業場に搬入した。

飼育水槽は50m³コンクリート8角型水槽4面を使用した。水槽の底掃除は週1回行った。

餌料には魚肉ミンチと配合飼料を10:1(重量比)の割合で混合したペースト状のものを使用した。給餌は91年群は1週間に2回(火, 金曜日), 92, 93, 94年級群は1週間に3回(月, 水, 金曜日), 95年級群は10月までは1週間に5回(月~金曜日), 11月からは1週間に3回(月, 水, 金曜日)に与えた。魚肉ミンチはムロアジ, コウナゴ, オキアミをそれぞれ1:1:1に混合したものである。配合飼料はハマチマッシュ, ビタミン(ビタックスC・E)および展着剤を混合した。混合にはパン生地混合用ミキサーで行った。

飼育水温は18℃以上にならないよう夏場に冷却をした。自然水温が18℃以下になってからは自然水温とした。

結果と考察

今年の魚体重の測定値を表・1, 生残状況を表・2に示した。これまでの各年級群の生残状況を図・1, 体重と全長の関係を図・2に示した。

【91年級群】

平成7年度の飼育水温は16.6℃(14.1~20.1)であった。魚体の測定は5月19日に行い生残尾数9尾について飼育を行った。平均全長は795.4mm(685~880mm), 平均体重は6295g(3558~9600g)であった。飼育尾数は12月現在で6尾であった。死亡の原因は不明であ

るが、目が白くなって摂餌が困難になり、衰弱することが主な要因として上げられる。産卵ネットの設置は昨年まで春から秋にかけてセットしなかったが、今年度は7月から周年セットすることにした。しかし産卵の確認は得られなかった。

【91, 92年級群】

平成7年度の飼育水温は16.7℃(14.1～20.1)であった。魚体の測定は5月22日に行い生残尾数22尾、その内状態の悪い1尾を処分した。平均全長は656.8mm(50.5～80.0), 平均体重は4505.1g(1640～8450g)であった。飼育尾数は12月現在19尾であり、死亡の原因は91年級群とはほぼおなじであり、採卵ネットを設置したが産卵はなかった。死亡した個体の熟度は、9月24日に死亡した個体は卵巣重量が24g(魚体重4240g)が最大であり、他の個体は生殖腺が確認できないくらい未成熟な状態であった。

【94年級群】

平成7年度の平均水温は17.8℃(14.1～20.3)であった。魚体の測定は5月10日と15日に行った。生残尾数は88尾、うち異常のある個体29尾を取り上げ、残り59尾を育成した。飼育尾数は12月現在39尾である。死亡個体はある日突然に目、頭部、各ヒレに異常が発生しそれに伴い、摂餌が低下し死亡するというパターンがほとんどである。

【95年級群】

高知県から搬入した170尾のうち30尾は餌料試験と水温試験に用いた。残りの110尾を50㎡水槽、小型魚30尾を円型5㎡水槽で自然水温での育成を行った。12月現在の尾数は試験の終了したものを加えて81尾である。今年の減耗は自然水温が22℃を越えた時点から体に異常をきたす個体が急増し、死亡に至るのが主な原因であった。大量斃死は7月3日に注水量の減水によると思われる死亡が40尾あった。

2. 餌料試験

目的

平成6年度に当才魚の7月以降の餌料試験を行った結果、給餌量が魚体重の8%前後と他の魚種と比べ多い事が明かにされた。それを受けて本年度は当才魚の7月前の6月中の摂餌量を明かにすることを目的とした。

材料と方法

試験の開始は平成7年6月8日で、飼育水槽には円型2㎡水槽を用い、水温は自然水温とした。試験は毎日魚体重の10%給餌する区、隔日で同じく15%給餌する区、隔日で飽食するまで給餌する区の3区で行った。

結果と考察

試験の結果を表・3に示した。試験は平成7年6月8日から6月29日までの21日間行っ

た。3 試験区とも試験期間中に死亡する個体はなかった。試験中の飼育水温は平均水温19℃であり、本種にとって好条件での水温帯であったと考えられる。成長の良かった試験区の毎日10%を給餌した区が21日間でほぼ倍になっており、増肉係数も6.3と3 試験区のなかでも一番よい結果を得た。

この時期のメダイは飽食量を与えても消化不良による死亡は観られなく、満腹すると摂餌しなくなることから、毎日10～15%前後の給餌が適当と考えられる。

3. 水温試験

目的

メダイの親魚養成では、夏期の水温を18℃以下に冷却している。夏期における当場の地先水温は24℃以上に上昇し、冷却に費やす費用は大きい。平成4年度から当才魚における適性飼育水温の試験を行ってきたが、本年度は22℃以下の試験区2面と自然水温での検討を行い、経済的な飼育水温の知見を得ることを目的とした。

材料と方法

供試魚は餌料試験に使用した後の当才魚を引き続き試験に用いた。試験は平成7年の7月3日から10月17日の107日間行った。水槽は餌料試験に用いた2 m²水槽3面で、給餌量は平成6年度の結果を受けて、1週間に3回（月・水・金）魚体重の8%とした。環境測定、給餌は午前中に行った。

結果と考察

結果の概略を表・4、試験期間中の飼育水温を図・3に示した。

今年は猛暑にもかかわらず海水温が上がらず、海水温が22℃を越えたのが8月末である。そのため、各試験区とも8月までは1尾の減耗も無く推移した。しかし9月に入り24℃を越える日がでてくると、同時期に自然水温区は体表に潰瘍ができる個体や目が異常になる個体が増加し、試験終了時の10月17日には2尾（生残率20%）の生残であった。生残していた2尾も正常ではなかった。冷却した他の2試験区は1尾の減耗も無く、全て正常であった。この結果、当才魚のメダイの飼育水温は22℃以下で育成することが好ましいことがわかった。

4. 飼育水中のアンモニア、亜硝酸および硝酸濃度の測定

目的

メダイの親魚養成に使用している50㎡コンクリート製角型水槽は、飼育水の冷却コストを抑える為に、飼育水の循環濾過を行っている。平成5年度から飼育水中のアンモニア、硝酸および亜硝酸の測定を行い、バクテリアによるアンモニア分解の監視を行っている。

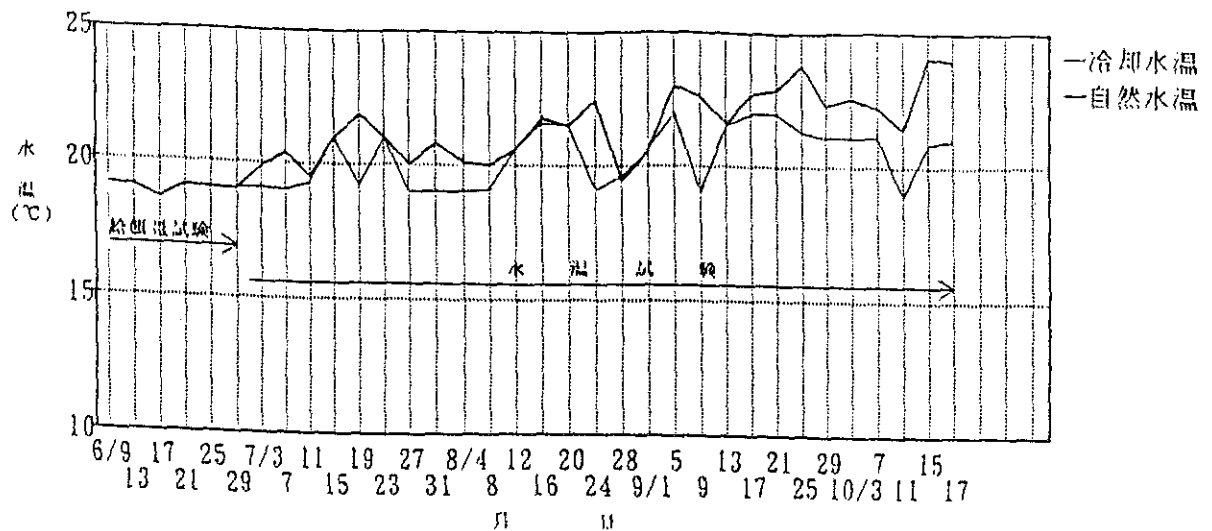
材料と方法

測定機器は例年どおりアクアテックシステム（フローインジェクション分析法）を使用した。測定は周年行い1週間に1回行った。測定水槽は50㎡コンクリート水槽4面(91～95年級群)について行った。

結果と考察

本年度の結果の概略を表・5に示した。アンモニアは各水槽ともほとんど計測されない時期が多く、硝酸は例年どおりの値であり、亜硝酸についてもほとんど計測されない。

以上の結果から飼育水中のアンモニアの分解は行われているものと推察される。



図・ 3 給餌量・水温試験中の水温の推移

表・1 メダイ養成魚の全長および体重の測定結果

年級群	測定月日	全長(mm)			魚体重(g)			測定尾数
		平均	最小	最大	平均	最小	最大	
91	平成7年 5月19日	753	685	800	6295	3558	9600	9
92,93	5月22日	661	505	800	4505	1640	8450	22
94	5月15日	508	380	570	1930	680	2910	32
95	6月8日	209	175	250	133	76	220	30
95	10月17日	419	372	463	960	580	1370	22

表・2 メダイ保有尾数

年級群/月	平成7年1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
91	9	9	9	9	9	9	7	7	7	7	7	6
92,93	23	22	22	21	21	21	21	20	20	20	20	19
94	101	101	100	94	94	57	54	52	47	43	40	39
95	—	—	—	—	—	170	169	118	115	93	85	81

表・3 メダイ当才魚の給餌量試験

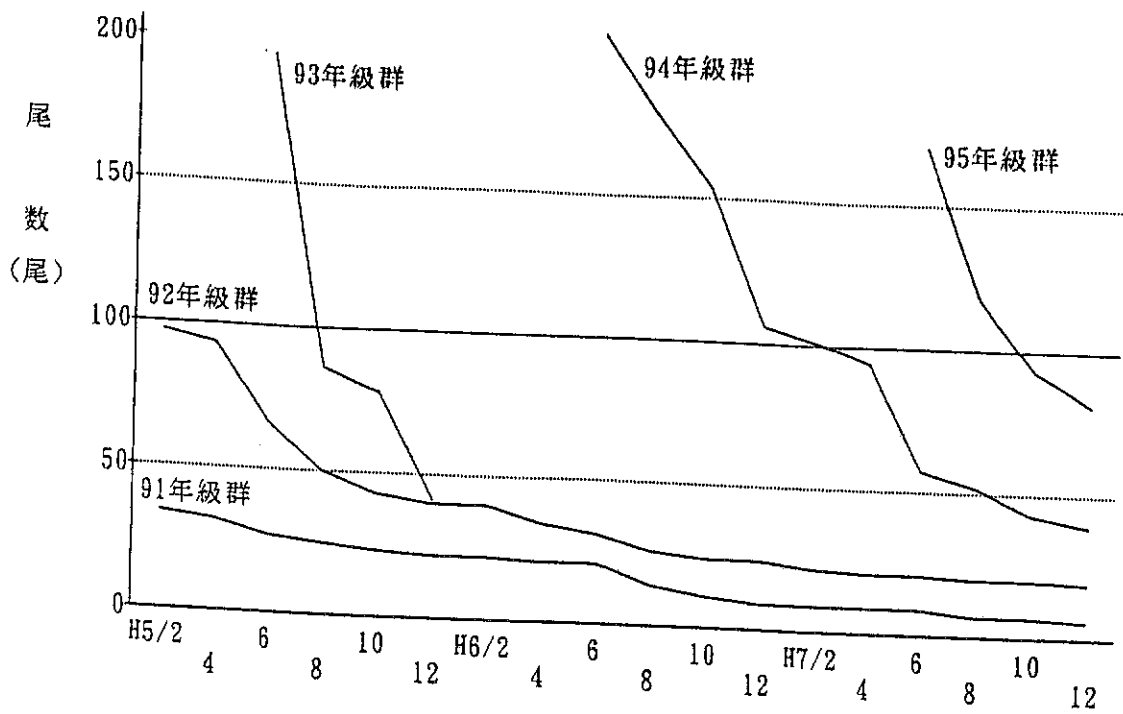
給餌率	(%)	毎日10%区	隔日15%区	隔日飽食区
試験月日		6月9日～6月29日		
試験日数	(日)	21日		
給餌回数		21	9	9
総給餌量	(g)	2520	1800	2616
開始時の全長	(mm)	210	219	200
体重	(g)	129	137	109
尾数	(尾)	10	10	10
終了時の全長	(mm)	270	259	248
体重	(g)	290	222	214
尾数	(尾)	10	10	10
増肉係数		6.3	4.7	4.0
水温	(℃)	18.9	19.0	19.0

表・4 メダイ当才魚の水溫試験

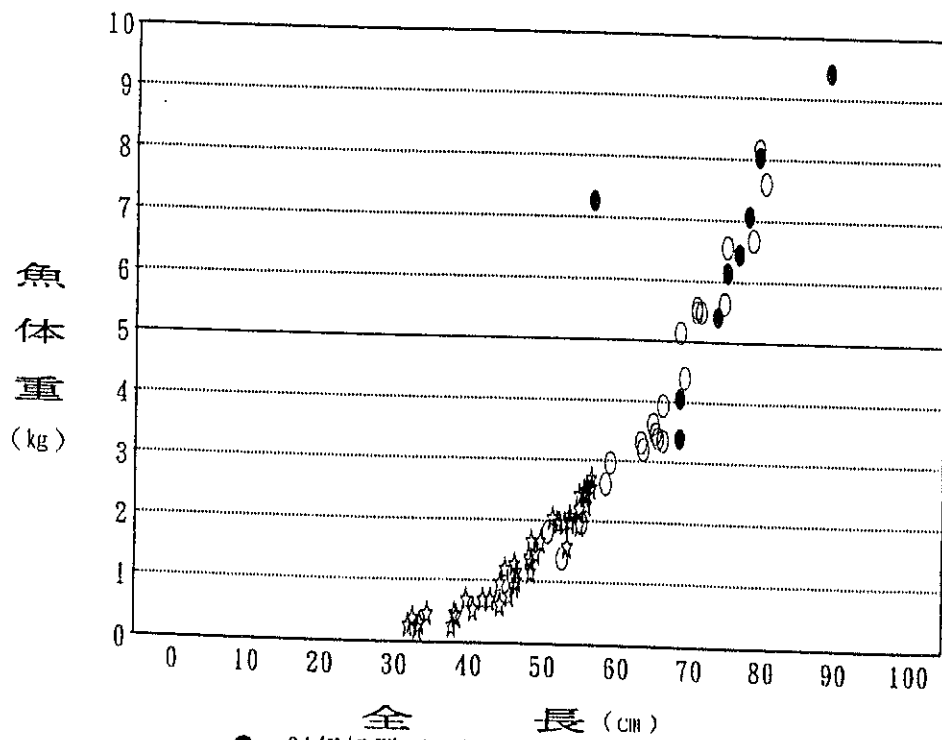
試験区	自然水溫区	冷却区 A	冷却区 B
試験月日	7月3日～10月17日		
試験日数	(11)	107日	
開始時の全長 (mm)	248	270	260
開始時の体重 (g)	214	222	289
開始時の尾数 (尾)	10	10	10
終了時の全長 (mm)	420	432	404
終了時の体重 (g)	950	1045	854
終了時の尾数 (尾)	1	10	10
水溫(範圍) (℃)	21.5(17.9~24.1)	20.4(18.7~22.3)	20.4(18.7~22.3)

表・5 メダイ飼育水の環境測定結果 (平成7年度)

年級群	水 温 (℃)	P H	N H ₄ (PPB)	N O ₃ (PPB)	N O ₂ (PPB)
91	17.01 (14.1~20.1)	8.09 (8.01~8.35)	28.13 (0~123)	107.44 (0~215)	0.02 (0~1)
92.93	17.51 (14.1~20.1)	8.11 (7.92~8.31)	18.78 (0~213)	152.02 (0~340)	0.02 (0~1)
94	17.80 (14.1~20.3)	8.02 (7.92~8.29)	11.5 (0~97)	255.98 (0~420)	0 (—)
95	16.67 (14.2~20.1)	8.00 (7.91~8.19)	12.27 (0~60)	261.16 (0~539)	0 (—)



図・1 メダイ各年級群の保有尾数の推移



図・2 メダイ91～94年級群の全長と体重の関係 (1995, 6)

E イセエビ

1. イセエビ種苗生産技術開発

1. 親エビの確保とふ化

(1) 親エビの購入

1) 目的

5月15日の春の漁期終了直前に漁獲されたイセエビを水槽内で交尾、産卵させて得られたフィロゾーマを飼育に供するため、親エビを購入した。

2) 結果

平成6年5月13日に、南伊豆町漁協石廊崎支所に水揚げされたイセエビのうち、250g程度のものを雄雌20尾ずつ購入した。これらを6㎡FRP水槽に収容し、ほぼ2日に1回、アサリ又はオキアミを与えて、自然水温で飼育し、交尾、産卵を待った。

(2) ふ化

1) 目的

飼育に用いるフィロゾーマを確保するため、ふ化管理を行なった。

2) 材料と方法

飼育試験のスタートにあわせ、ふ化が近いと思われる抱卵親エビを0.5㎡容の黒色PE水槽に収容し、自然水温で管理してふ化を待った。ふ化したフィロゾーマの頭甲長を測定し、平均頭甲長が0.86mm程度以上の大きいものを飼育に供することとした。

3) 結果と考察

本年は水温の上昇が急激で、また、高水温が長く続いたことから産卵、ふ化が例年よりも早く7月18日から行われ、9月27日まで続いた。前年のフィロゾーマが多く残っていたこともあり飼育準備が間に合わず、1番仔のふ化盛期である7月中下旬のフィロゾーマを飼育に使うことができなかった。

ふ化に供した親エビは5尾、ふ化フィロゾーマは合計61.9万尾で、これらのうち、10695尾を飼育に供した。

2. 種苗生産

(1) 各種薬剤に対するフィロゾーマの耐性の検討

1) 目的

近年フィロゾーマには疾病様のへい死が多く観察されるようになり、その対策に苦慮している。疾病様のへい死が観察された場合には、抗生物質やホルマリンを使用して対処しているが、これらの薬剤に対するフィロゾーマの耐性について試験し、その使用基準について検討を行う。急性の毒性については一部テスト済みであるので、その安全範囲内で長期にわたる毒性について検討する。また、口器付近が白濁してへい死する個体の出現が、アルテミアをホルマリンで薬浴し始めた時期とシンクロするため、アルテミアのホルマリン薬浴が口器付近の白濁の原因である可能性が考えられ、このことについても飼育試験を通じて検討を行う。

2) 材料と方法

8月26日に短期養成親エビからふ化したフィロゾーマの内450尾を実水量1ℓのガラスボウル（以下1ℓ水槽）30槽に15尾ずつ収容し、表1に示す薬剤を飼育水に添加すること、あるいは投餌するアルテミアを表1に示す濃度のホルマリンで24時間薬浴すること以外は標準飼育方法で飼育を行った。9月25日、30日齢まで同様の飼育を行い急性の毒性につい

て検討を加えた後、5 ℓ水槽に移槽して通常の飼育を行い、長期的にフィロゾーマに与える影響について検討を行った。

3)結果と考察

48～110日齢にかけて脱皮途中の変形した状態で32尾がへい死した。変形する原因は不明であるが、平成6年の夏期の異常な高水温が原因で、ムラサキイガイの卵巣の状態が悪かったための栄養障害ではないかと考えた。1 ℓ水槽における飼育試験中の生残率は、標準飼育区(ストマイ10ppm区)では61.3%と低く、全体では65.1%であった。標準飼育区が生残率が低下したのはフィロゾーマの先端部(脚、触角、遊泳肢等)が白濁してへい死する個体が多かったためで、検鏡によりこの原因は細菌性疾病ではないかと考えられたが、確認はできなかった。

表1および図1に各種薬剤がフィロゾーマの生残に与える影響について示した。また、それぞれの薬剤について図2～5に示した。

薬浴期間終了時の生残率は、クロラムフェニコール100ppm区(以下C100区と略す、他区も表1のとおりに略す)が0%と最も低く、次いでS200区(53.33%)、S50区(60%)の順となったが、S50区では変形、中腸腺白濁などのへい死があり、硫酸ストレプトマイシンの毒性によるへい死ではないと考えられた。生残率から見ると、クロラムフェニコールの100ppm以上、硫酸ストレプトマイシンの200ppm以上は使用すべきではないと考えられた。

表1に薬浴期間終了時の平均脱皮齢を、図6に脱皮齢の分布を示した。C100区では4齢の出現は見られず、C50区でも4齢が18.8%と、他区の5～6齢に比べ脱皮の進行が遅れていた。

表1 様々な濃度の薬剤を溶解した飼育水で飼育した
フィロゾーマの飼育30日目における生残率と平均脱皮齢

薬剤	濃度 (ppm)	略称	30日齢時点 の生残率 (%)	30日齢時点 の平均脱皮齢
硫酸ストレプトマイシン	200	S200	53.33	5.13
	100	S100	76.67	5.04
	50	S50	60	5
	10	S10	83.33	5.08
ホルマリン	20	F20	100	5.03
	10	F10	86.67	5.08
	5	F5	93.33	5.11
クロラムフェニコール	200	C200	0	-
	100	C100	76.67	2.91
	50	C50	96.67	4.83
	10	C10	90	5.11
アルテミアホルマリン薬浴	100	AF100	86.67	5.08
	50	AF50	96.67	5.03
	10	AF10	60	5.17
	5	AF5	90	5.22

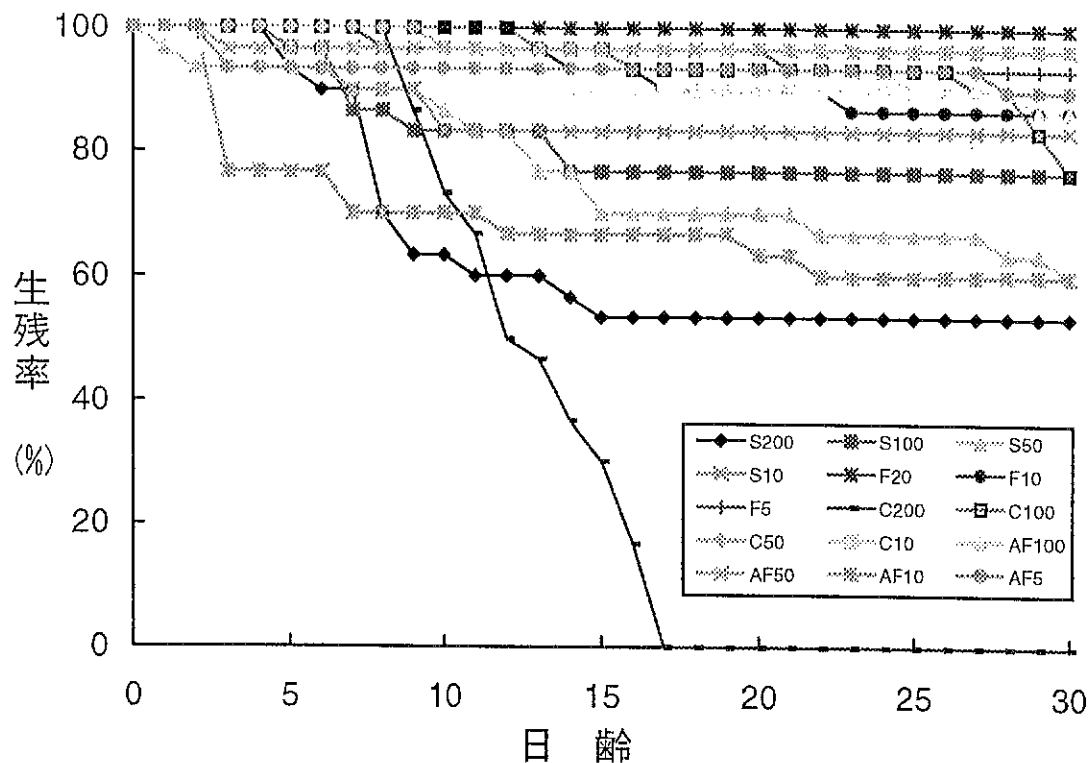


図1 飼育水に各種薬剤を溶解して飼育したイセエビフィロゾーマの生残率の推移

S 硫酸ストレプトマイシン F ホルマリン C クロラムフェニコール
AF アルテムアのホルマリン薬浴 数字は濃度 (ppm)

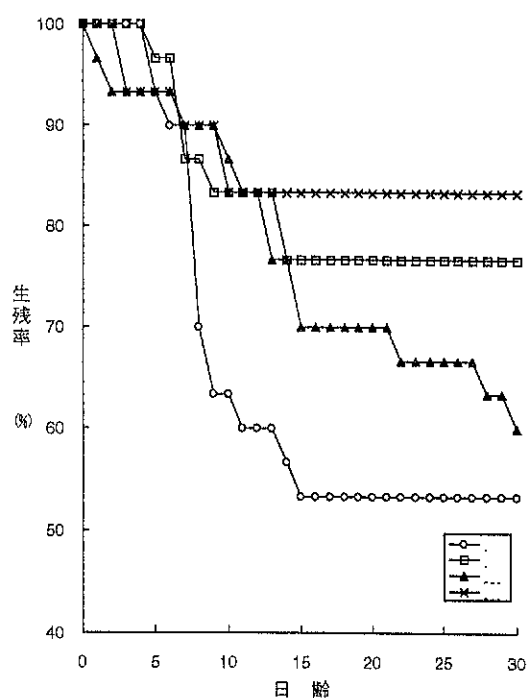


図2 硫酸ストレプトマイシンを様々な濃度で溶解した飼育水で飼育したフィロゾーマの生残率の推移

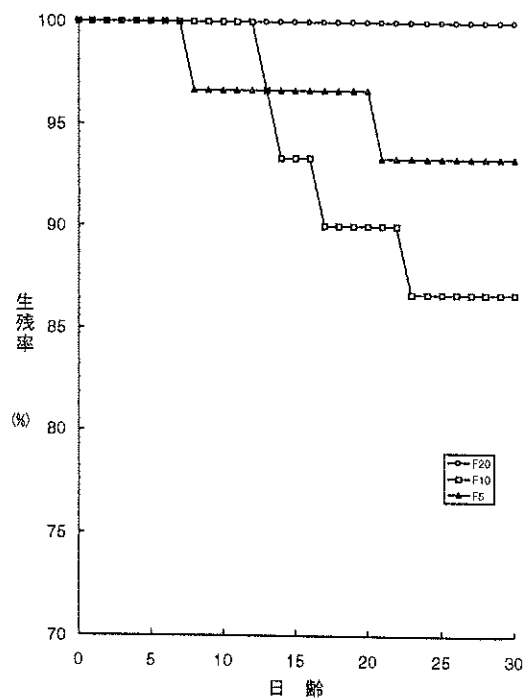


図3 ホルマリンを様々な濃度で溶解した飼育水で飼育したフィロゾーマの生残率の推移

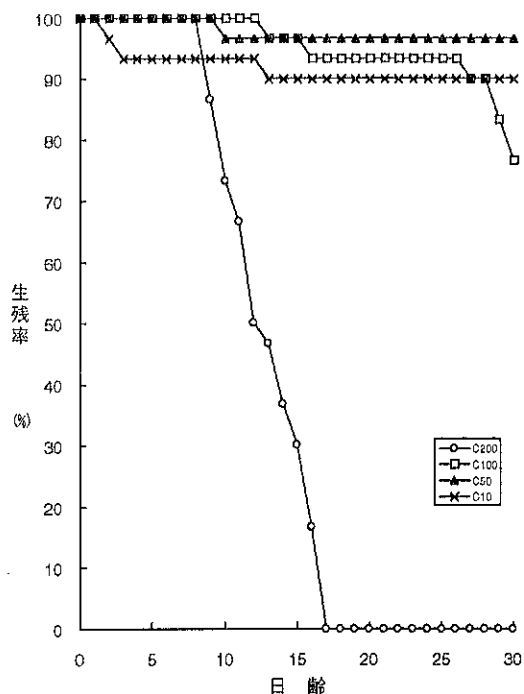


図4 クロラムフェニコールを
様々な濃度で溶解した飼育水で飼育した
フィロゾーマの生残率の推移

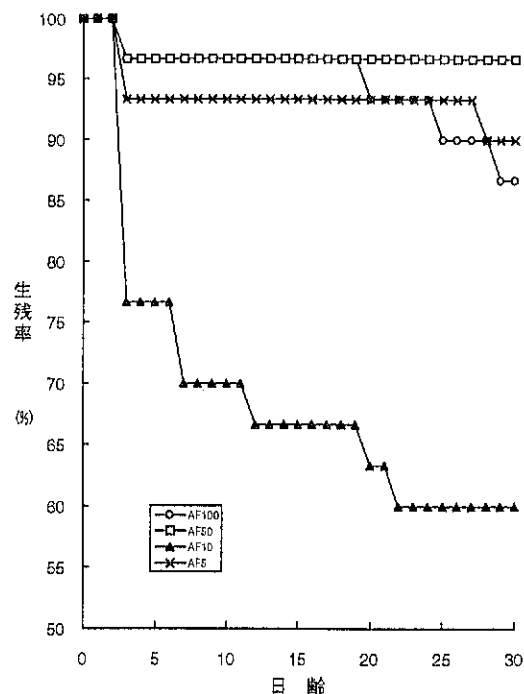


図3 様々な濃度のホルマリンに浸漬した
アルテミアを与えたフィロゾーマの
生残率の推移

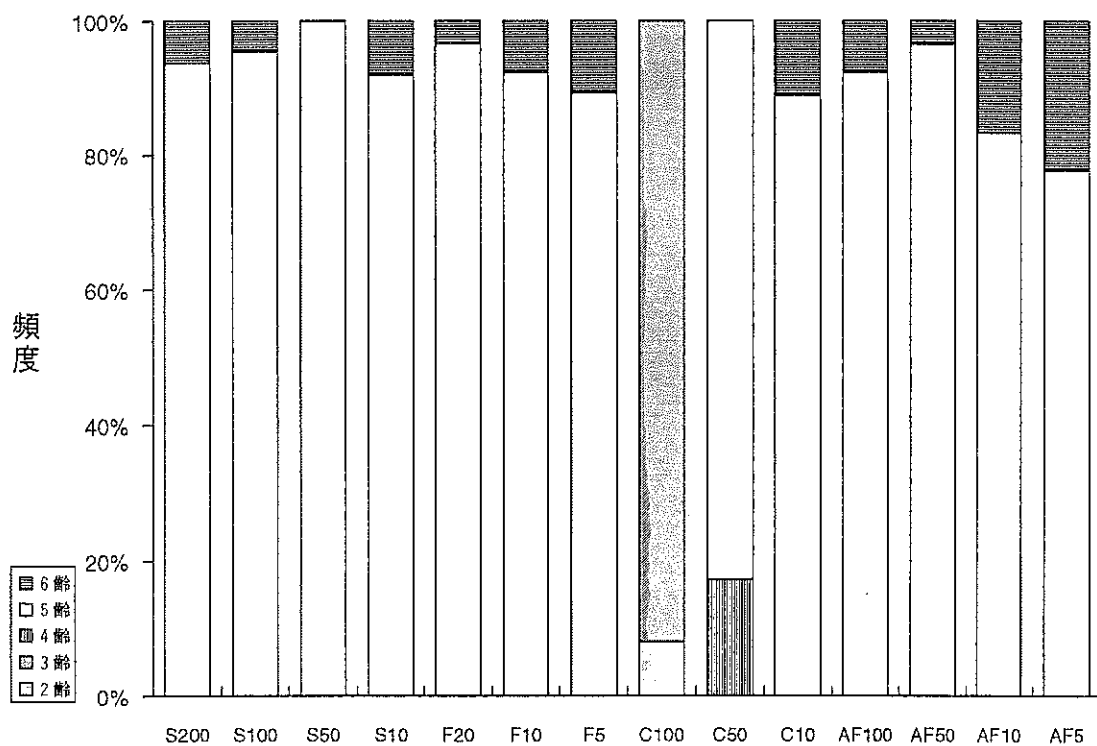


図6 各種薬剤によって薬浴したイセエビフィロゾーマの
30日齢時の脱皮齢
頻度は試験終了時(9/25)の脱皮齢の割合を表す

生残率、脱皮の進行を総合的に判断すると、クロラムフェニコールの 50ppm 以上、硫酸ストレプトマイシンの 200ppm 以上はフィロゾーマに何らかの悪影響があるものと考えられた。また、20ppm 以下でのフィロゾーマのホルマリン薬浴や、200ppm 以下でホルマリン薬浴したアルテミアを与えることによる弊害はどの濃度でも見受けられなかった。

(2) 5 ℓ 水槽を用いた飼育

1) 目的

5 ℓ 水槽における標準的な飼育方法を確立する。また、各種の薬剤がフィロゾーマに与える長期的な影響について検討する。

2) 材料と方法

8 月 26 日に 1 ℓ 水槽に収容して飼育を開始した。1 ℓ 水槽における標準飼育で 6 齢まで飼育したものと、各種の薬剤に対する耐性を検討する飼育試験に供したものの合計 331 尾を、10 月 1 日、36 日齢から 10 月 4 日、39 日齢の間に 5 ℓ 水槽に移槽して流水飼育を開始した。

飼育方法は以下のとおりとした。1 槽に 20 尾程度を収容し、中空糸膜ろ過海水を毎分約 200~300cc 注水して、餌料としてアルテミアとムラサキイガイ卵巣を併用して与えた。約 1 ヶ月に 1 回、糸状菌防除のための硫酸ストレプトマイシン 10ppm による薬浴を行った。

3) 結果と考察

5 ℓ 水槽に移槽してからは先端部の白濁を症状とするへい死の他に脱皮時に変形してへい死する個体が多く観察され、5 ℓ 水槽に収容してから 12 月 31 日までの生残率は 66.2% であった。その後、新たな細菌性の疾病と思われる眼球の白濁を症状とするへい死が頻発し、平成 7 年 6 月 15 日までにすべてへい死した。このため各種の薬剤がフィロゾーマに与える長期的な影響については検討できなかった。

(3) 40 ℓ 水槽を用いた飼育

1) 目的

40 ℓ アクリルボウル型水槽における標準的な飼育方法を確立する。そのために、適正投餌量、適正収容密度および適正換水率を把握する。

1) 材料と方法

8 月 26 日に 40 ℓ 水槽 8 槽にフィロゾーマを 3355 尾収容して飼育を開始した。飼育水には中空糸膜ろ過海水を使用し、注水を毎分 0.3 ℓ、0.6 ℓ、0.9 ℓ の 3 段階とした換水率試験、収容密度を ℓ 当たり 5 尾、10 尾、20 尾とした収容密度試験、アルテミアの投餌量を 1 日当たり 6 万個体、12 万個体、24 万個体とした給餌量試験の 3 試験を設定した。毎分 0.6 ℓ 注水、ℓ 当たり 10 尾収容、1 日 12 万個体投餌の区を 2 槽設け、それぞれの試験区の対照区とした。30 日齢まで飼育試験を行い、その後はフェオダクチラムで 2 次強化したアルテミアとムラサキイガイ卵巣を与え、継続して飼育した。8 月 26 日に収容した群の生残が悪かったため、9 月 27 日に新たに 800 尾を 2 水槽に収容して飼育を開始した。飼育方法は 1 回目の対照区と同様とした。

3) 結果と考察

図 7~9 に試験ごとの 25 日齢までの生残率の推移を示した。10 日齢前後から疾病様のへい死が観察され、25 日齢時点での生残率は殆どどの水槽で 50% 以下となった。このため、初期の飼育条件の検討は明らかにはできなかったが、収容密度に関しては 5 尾/ℓ とした区で生残率が 95.7% と高い値を示し、収容密度が低い方が生残率が高い傾向がみられた。

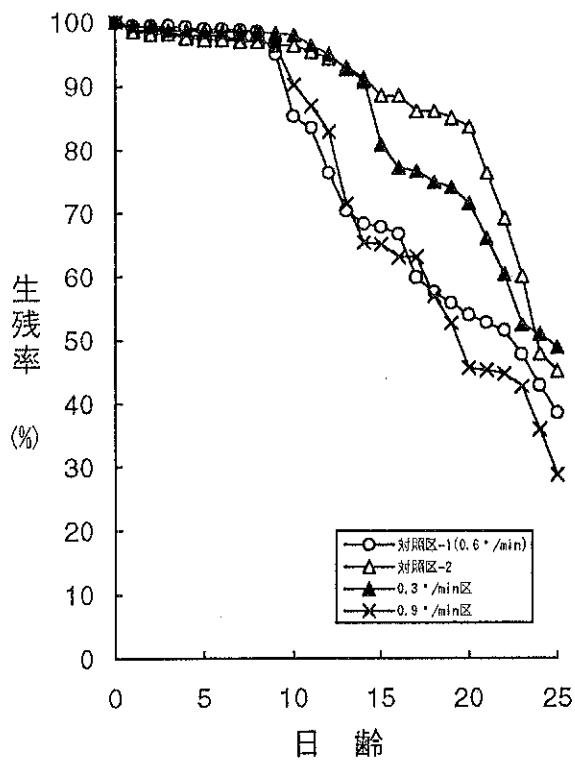


図7 異なる換水率で飼育した
フィロゾーマの生残率の推移

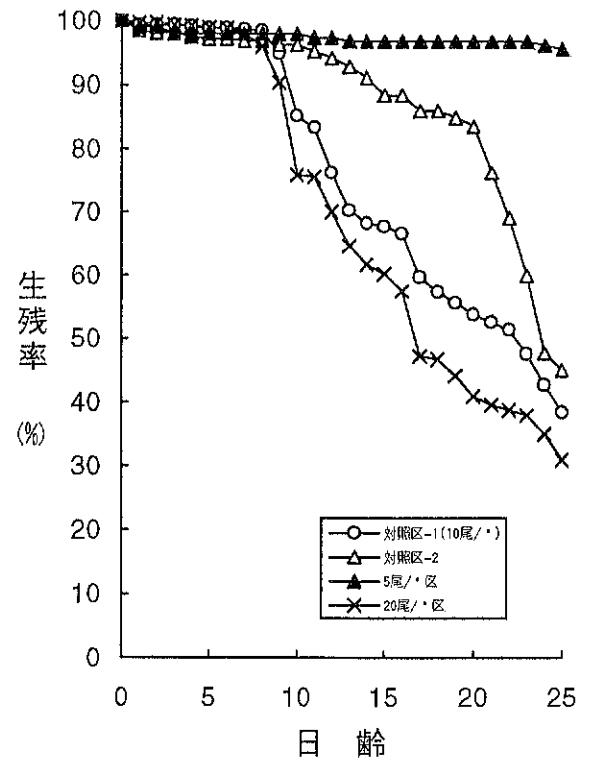


図8 異なる収容密度で飼育した
フィロゾーマの生残率の推移

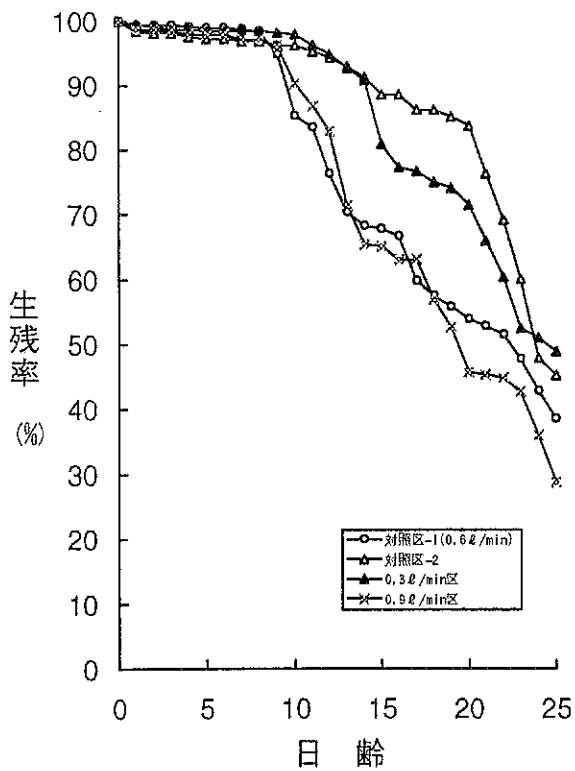


図9 異なる投餌量で飼育した
フィロゾーマの生残率の推移

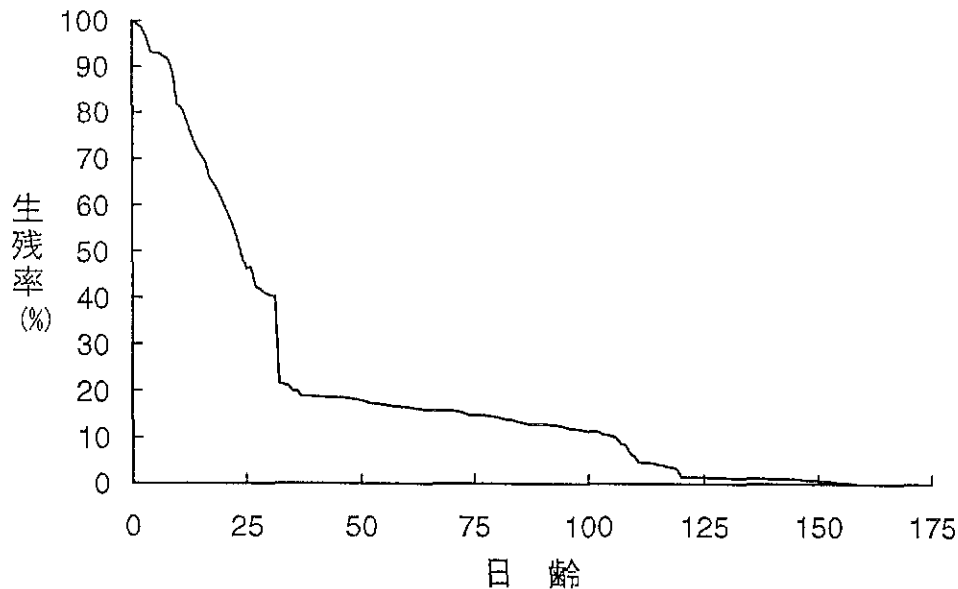


図10 40ℓ水槽におけるイセエビフィロゾーマの生残率の推移

ふ化から40ℓ水槽で飼育した事例の生残率の推移を図10に示した。5ℓ水槽と同様の先端部の白濁を症状とする細菌性の疾病と思われるへい死が9月2日、7日齢から観察され、9月25日、30日齢までの生残率は36.7%と非常に低い値となった。このため、9月27日に新たに800尾を2水槽に収容して飼育を開始したが、この2槽のうち、1槽にも同様のへい死が観察され、10月5日、9日齢で1槽は飼育を中止した。この症状のへい死は10~20ppm濃度のクロラムフェニコールによる薬浴で一時的におさまるが、なかなか終息しなかった。

また、1ℓ水槽、5ℓ水槽と同様脱皮中の変形によるへい死が45日齢頃から頻繁に観察され、12月31日、127~128日齢までのこの症状によるへい死尾数は累積で318尾であった。

40日齢から127~128日齢までの生残率はふ化フィロゾーマから40ℓ水槽で飼育している群が56.7%、150ℓから移槽した群では71.5%と低い値となった。その後、新たな細菌性の疾病と思われる眼球の白濁を症状とするへい死が起き、各種の薬剤の投与も効果はなく、平成7年1月23日の時点で、5ℓ水槽に移槽したフィロゾーマを残して飼育は終了した。

また、平成7年1月1日、97日齢の時点で標準飼育区の100尾を分槽し、紫外線殺菌海水で飼育を開始したが、疾病様のへい死のため24日後に飼育を中止した。また、150ℓ水槽で飼育していたフィロゾーマ955尾を平成6年10月4日~5日に40ℓ水槽に移槽し、飼育したが、これらも同様のへい死で平成7年3月18日、173日齢の時点で、5ℓ水槽に移槽した9尾を残して飼育を終了した。

(4)150ℓ水槽を用いた飼育

1) 目的

将来の飼育規模拡大に備え、より大型の水槽でフィロゾーマを飼育した場合の問題点について検討する。今年度は特に初期のエアレーションの有無によるフィロゾーマやアルテミアの分散、生残の差等について検討する。

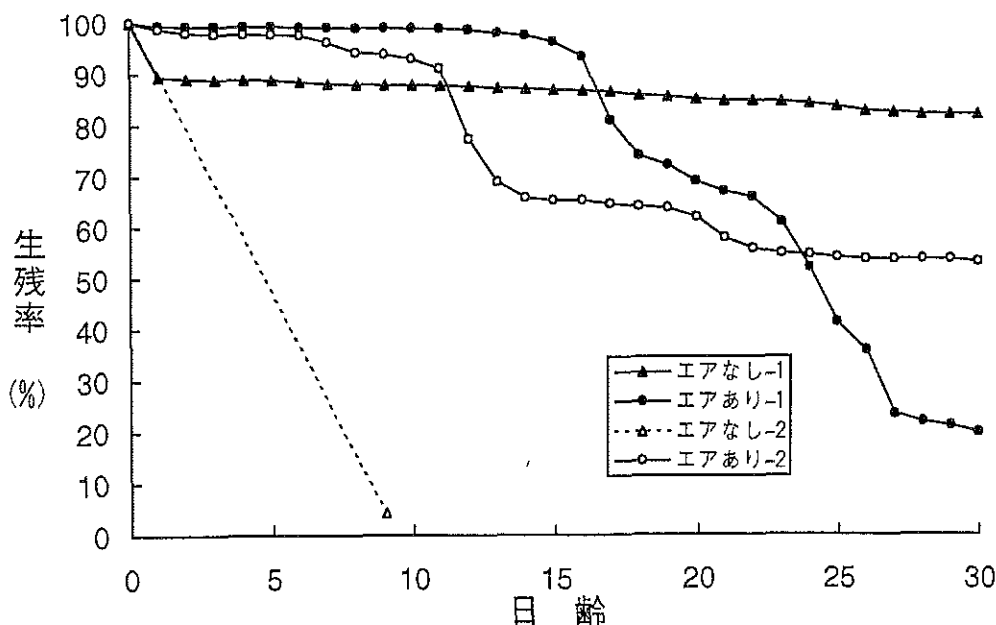
2) 材料と方法

8月25日に1回目の飼育として約1500尾ずつを150ℓアクリルボウル型水槽2槽にセットして飼育を開始した。1槽はエアレーションあり、もう1槽はエアなしで飼育した。エアレーションは0.2μmのフィルターでろ過したものを通気した。中空糸膜ろ過海水を20回転/日となるよう注水し、餌料としてフェオダクチラムで二次強化したアルテミアを与えた。

また、約2回目の飼育として、9月27日に新たに2槽に約1500尾ずつ収容し、同様の飼育方法で飼育を開始した。

3) 結果と考察

150ℓ水槽による飼育でも細菌性の疾病によると思われるへい死が観察され、1回目の飼育のエア区は9月25日、31日齢の時点で飼育を中止した。エア無し区は10月4～5日、40～41日齢の時点で40ℓ水槽に移槽したが、それまでの生残率は81.5%であった。9月27日に開始した飼育のエア無し区も同様のへい死で9日齢で飼育を中止した。エア区とエア無し区の比較では、エア区の方が10～15日齢程度までの生残率がややよかった。150ℓ水槽では観察がしにくく、また、パッチも大型化するため、底掃除時に吸い出してしまう正常な個体の尾数（以下吸い出し尾数と略す）が40ℓ水槽よりも増加するのではないかと危惧していたが、30日以上飼育した3事例の30日齢までの吸い出し尾数は1水槽当たり208～287



尾、平均246.3尾で16.6%と40ℓ水槽とほぼ同じ割合であった。その後はフィロゾーマが大型化し、観察しやすくなるため吸い出しはほとんどなかった。へい死の多い事例では、やや吸い出し尾数も多くなった。2回目の飼育では11月6日、41日齢の時点で40ℓ水槽に移槽した。150ℓ水槽での飼育では、飼育初日の止水時

図 12 初期の飼育方法の違いが
イセエビフィロゾーマの生残に与える影響(150ℓ)

(薬浴時) にエアレーションを行えば、疾病様のへい死がない限り40ℓ水槽同様の高い生残率が得られるものと考えられた。

(5)硫酸ストレプトマイシンの処理方法の検討

1)目的

フィロゾーマの薬浴に使用した硫酸ストレプトマイシン溶液を無毒化して排水するための分解処理方法について検討した。

2)材料と方法

第1回目の試験は硫酸ストレプトマイシンの濃度を100ppmとし、水酸化ナトリウムでpH13にした後塩酸で中和した試験区（NaOH区）と、pH13にした後10分程度煮沸した後中和した試験区（NaOH煮沸区）、未処理の対照区（対照区）の3区を設けた。第1回の試験が芳しくなかったため、硫酸ストレプトマイシンの製造元である明治製菓に問い合わせたところ硫酸等でpH2～3にし、20～30分煮沸する方法で分解できるということであった。このため、第2回目の試験は処理前の濃度を通常使用する10ppmとし、20分間の煮沸のみの区（煮沸区）、硫酸によりpHを2、4、6に下げた区（硫酸2、4、6区）、pH降下後20分煮沸した区（硫酸煮沸2、4、6区）、および対照区の合計8区を設け試験を行った。硫酸区は硫酸を混合してまもなく、硫酸煮沸区は煮沸後にそれぞれ水酸化ナトリウムで中和し、pH8前後に調整した。分析は（財）日本食品分析センターに依頼した。

3)結果と考察

1回目の試験の結果を図12に示した。NaOH煮沸区で最も濃度の低下が見られたが、それでも対照区の約74%まで低下したに過ぎず、無毒化することはできなかった。

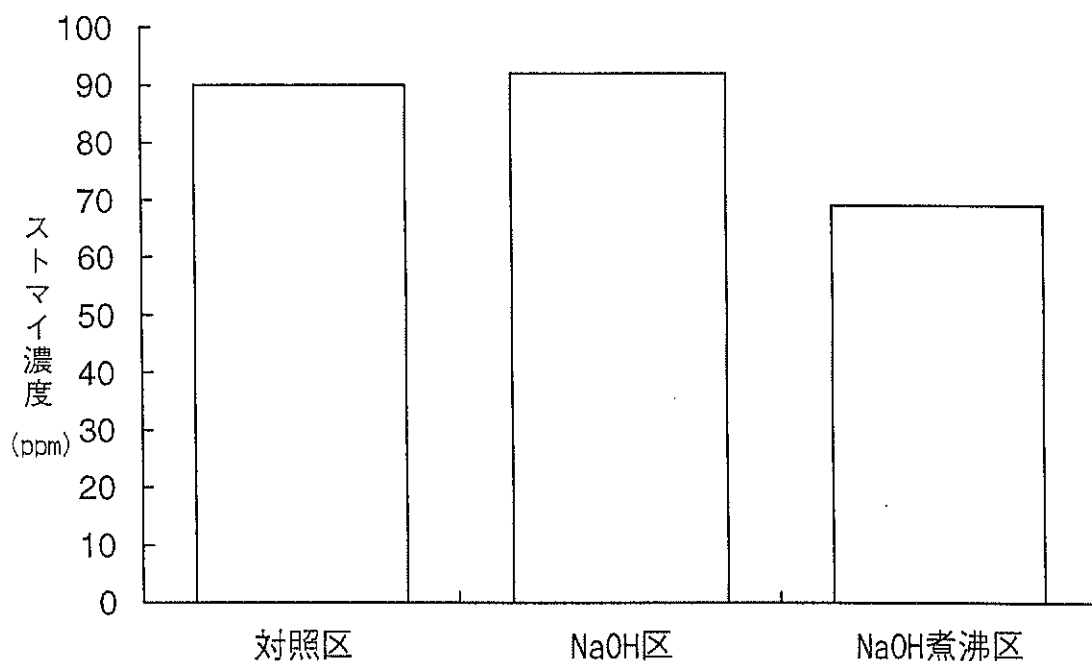


図13 硫酸ストレプトマイシンの分解処理方法と処理後の濃度
（第1回試験）

2 回目の試験の結果を図 13 に示した。2 回目では、硫酸煮沸 2 区が処理後最も濃度が低下したが、対照区の約 80%まで下がったに過ぎず、1 回目よりも無毒化の効果はなかった。1 回目、2 回目とも煮沸を行った区が最も濃度の低下が見られたため、煮沸時間の増加が効果的ではないかと考えられたが、今後も情報を入手し、処理方法の検討をさらに行う必要がある。

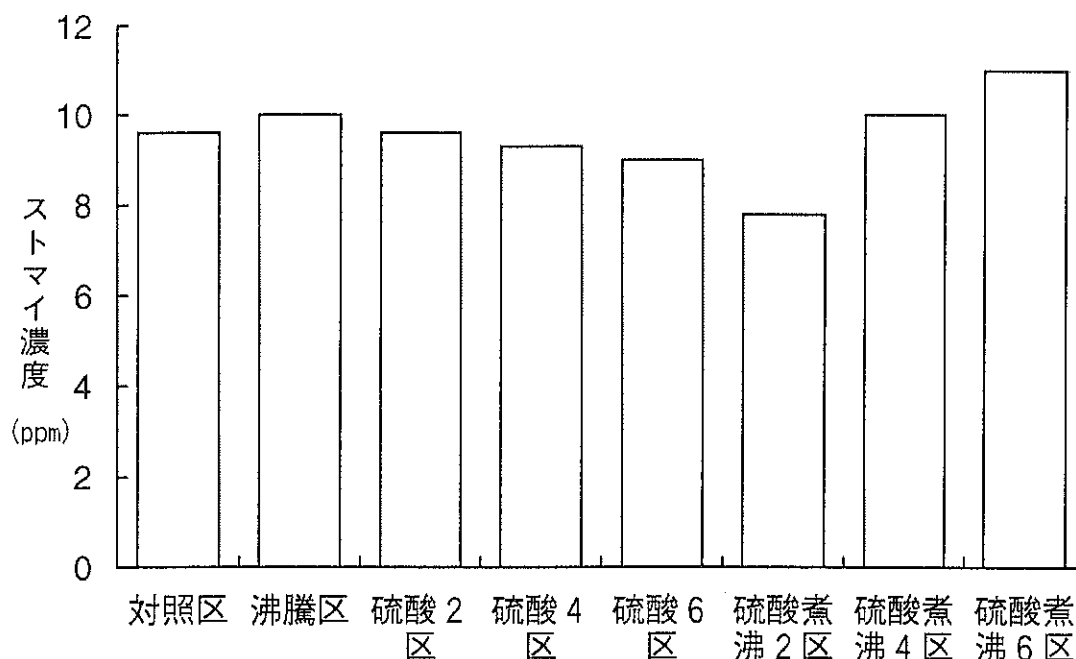


図 14 硫酸ストレプトマイシンの分解処理方法と処理後の濃度
(第 2 回試験)

(6)新たな餌料の探索

1)目的

季節により質的に不安定で、量的確保が困難なムラサキイガイ卵巣に代わる餌料を探索する。

2)材料と方法

平成 6 年度は、ホタテガイ卵巣とイソシジミについて検討を行った。イソシジミについては三重県から導入し飼育試験を行った。平成 7 年 3 月 14 日に 200 日齢のフィロゾーマ 6 尾を 5 ℓ 水槽に収容し、飼育試験を開始した。アルテミアを投餌しないこと以外は前述した 5 ℓ 水槽を用いた飼育の方法に準じた。

3)結果と考察

ホタテガイ卵巣は摂餌を確認したが、餌料の確保に難があったため、飼育試験は平成 7 年度に行うこととした。

イソシジミに対するフィロゾーマの嗜好性はムラサキイガイ卵巣と同様に高く、比重がムラサキイガイ卵巣より軽いため舞い上がり易く、よく摂餌した。イソシジミを与えた飼育試験は、5 月 6 日、253 日齢にイソシジミ区のすべての個体がへい死するまで行ったが、その時点での

対照区（ムラサキイガイ卵巣＋アルテミア区）の生残率は83.3%であった。また、脱皮の進行、体色等から判断しても、イソシジミはフィロゾーマの餌料として不適當であると考えられた。イソシジミに対するフィロゾーマの嗜好性は高かったにもかかわらず生残が悪かったことは、イソシジミの栄養価が低いためであると思われるが、今後、栄養強化等によって栄養価を高めることが可能か検討する必要があるだろう。

(7)標準飼育

1)目的

1 ℓ 水槽で標準飼育を行い、プエルルスまで飼育することを目的とした。また、他の飼育試験の対照区として位置づけるとともに、年度間の飼育結果を判断する基準とする。

2)材料と方法

飼育は1 ℓ 水槽20面を使用し、標準飼育で行った。すなわち0.45 μ mのフィルターでろ過した後、紫外線殺菌装置で除菌した海水に10ppmの硫酸ストレプトマイシンを添加し、飼育水として用いた。実水量は1 ℓ とした。飼育水は止水とし、飼育開始から260日齢までは1日に1回、以降は1日に2回フィロゾーマをピペットあるいはスプーンで新しい飼育水をためた水槽に移すことで全量を交換した。毎日フィロゾーマを移し終えた後の水槽の水温とpHを測定した。飼育水温はウォーターバス内の海水をヒーターを用いて加温することで調温を行った。飼育開始から133日齢までは27℃に調温し、以降1日に0.1～0.2℃ずつ水温を降下させ、154日齢以降は24℃に調温した。

餌料として、フィロゾーマが4日齢まではフェオダクチラムで24時間強化したアルテミアノープリウスを与え、それ以降は、配合飼料で養成後、フェオダクチラムで24時間強化したアルテミアとムラサキイガイ卵巣の細片を併用して与えた。

飼育密度は収容時が15尾/ℓとし、フィロゾーマの成長に従い密度を低下させ、267日齢以降は1尾/ℓとした。変態直前の個体は5 ℓ 水槽に移槽し、流水で無投餌で管理した。

3)結果と考察

1 ℓ 水槽における飼育は平成6年8月25日に150 ℓ 水槽の対照区として2水槽に15尾ずつ計30尾、8月26日に40 ℓ 水槽の対照区として18水槽に15尾ずつ計270尾の合計300尾のふ化フィロゾーマを収容し、開始した。

飼育期間中の水温およびpHは図1に示すように推移し、0～133日齢までは平均26.9℃(26.2～27.7)、8.15(8.00～8.25)となり、155日齢以降は24.1℃(23.7～24.7)、8.10(7.74～8.26)となった。

生残率の推移を図2に示した。150 ℓ 水槽、40 ℓ 水槽の対照区のいずれも短期間に大量へい死することなく、徐々に生残率が低下した。生残率の推移は3区とも同様の減少傾向を示したことから、今年度用いたフィロゾーマに親エビによる質的な差はないものと考えられた。また、今年度の減少傾向は例年とほぼ同様であり、年度間の差もないものと考えられた。

へい死個体数の推移について図 3 に示した。1 日のへい死個体数は 1 ～ 4 個体で推移し、短期間に大量へい死することはなかった。50～100 日齢にかけては脱皮後に衰弱してへい死するものや脱皮時に変形してへい死するものなど、脱皮時のへい死が多く、150 日齢前後には中腸腺や口器が白濁し、へい死する個体が多く観察された。連続したへい死が起こった場合、抗生物質で薬浴を行った。

変態直前の最終齢フィロゾーマは、279 日齢（平成 7 年 6 月 1 日）および 314 日齢（同 7 月 5 日）に 5 ℓ 水槽に移槽したところ、2 尾とも翌日にプエルルスに変態した。

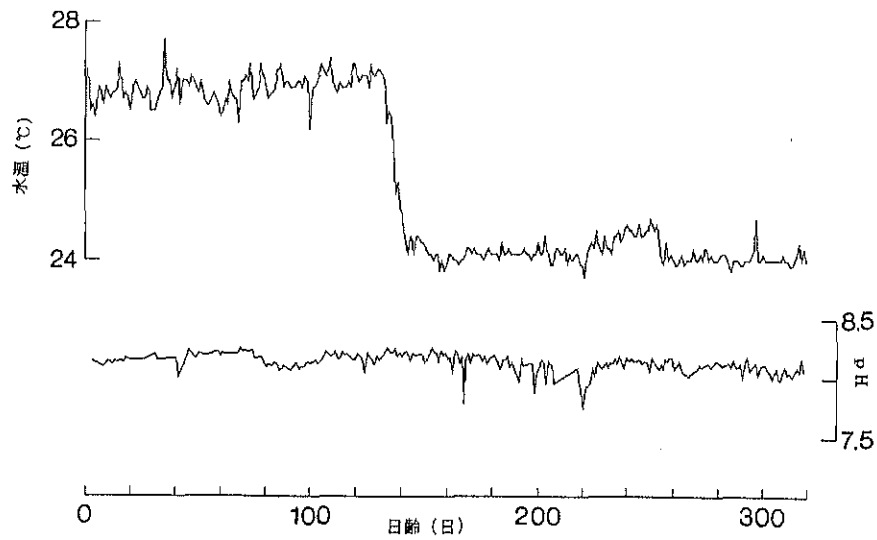


図1 イセエビフィロゾーマ1ℓガラスボウルを用いた標準飼育における水温およびpHの推移

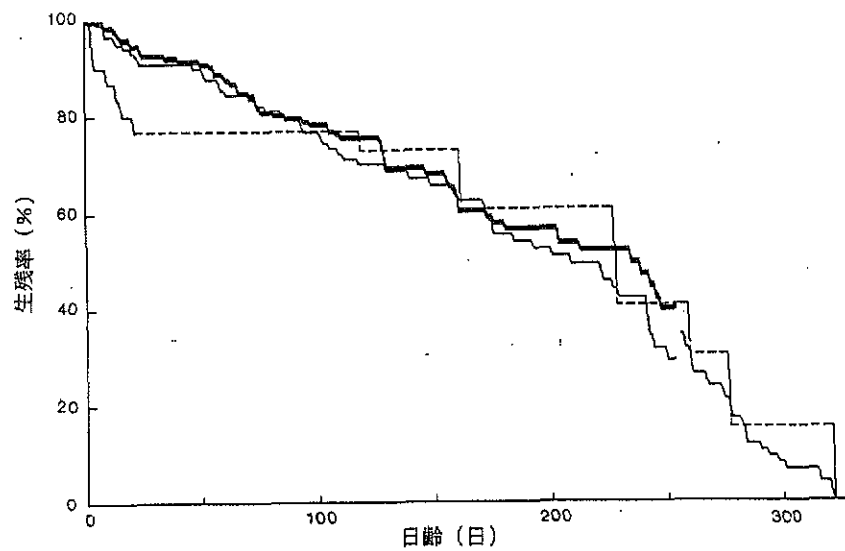


図2 イセエビフィロゾーマ1ℓガラスボウルを用いた標準飼育における生存率の推移
 点線：150ℓ水槽対照区
 実線：40ℓ水槽-1対照区
 太線：40ℓ水槽-2対照区

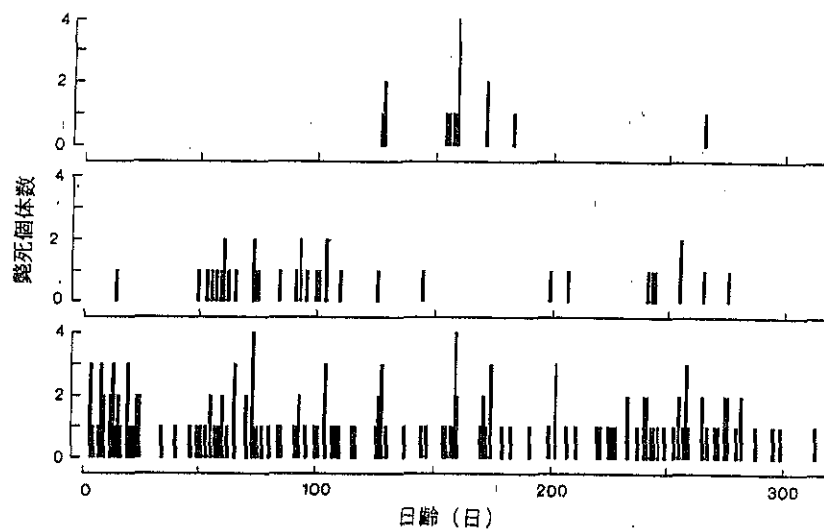


図3 イセエビフィロゾーマ1ℓガラスボウルを用いた標準飼育における斃死個体数の推移
 上段：斃死時に中腸腺または口器が白濁していた個体
 中段：脱皮時に斃死した個体
 下段：斃死個体全体

イセエビの資源添加技術開発

1. コレクターを用いたプエルルスと稚エビの採集

成生 正彦・関根 信太郎

浅見 公雄・島 康洋

目的

天然プエルルス及び稚エビの採集は、その来遊量を把握し漁獲量の推移と対比を行い資源に加入する過程を検討するための基礎資料を得る目的で、昭和63年度から行っている。

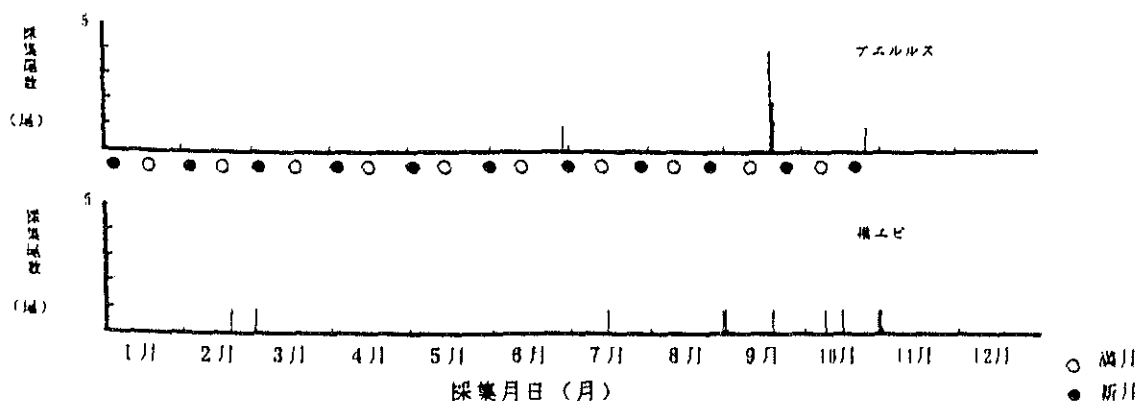
材料と方法

使用したコレクターは、例年同様フィルム材を材料としたC型コレクターで事業場地先岸壁に5基、改良型の新コレクターを7基垂下した。うち新型のコレクター4基は、毎日午前中に引き上げプエルルスと稚エビの有無を確認した。他の3基は1週間に1度引き上げた。また石廊崎漁港内に2基と中木漁港内に2基設置した。採集されたエビは頭胸甲長を測定し、室内での飼育と各種の試験に供している。環境調査は6月から毎日3ヶ所の水温を測定し、1週間に1度表層と低層の水温と比重を測定した。

結果及び考察

今年は猛暑にもかかわらず、海水温が上がらず、調査を開始して以来最低の採集結果であった。この理由は黒潮が伊豆半島に接岸せず、本種が黒潮に乗って来遊すると考えられていることから、それをうらずける結果となった。9月には数尾のプエルルスが捕れているが、これは前日に戦後最大級の台風が伊豆半島沖を通過しており、沖からの大波によって運ばれた可能性が高いと考えられた。

ここ数年の採集状況を見ると、伊豆半島近海ではプエルルス、稚エビの加入量は年により大きく変動するものと考えられる。(図・1・2、表・1)



図・1 コレクターを使用した天然プエルルス、稚エビの採集結果(本瀬)

表・1 イセエビの天然アエルルスと稚エビの採集結果

昭和63年				平成元年	平成2年	平成3年	平成4年	平成5年	平成6年				平成7年			
				大瀬				本瀬				石廊				中木
採集期間				9.7-12.31	1.1-12.31	1.1-12.31	3.7-12.31	1.1-12.31	1.1-12.31	6.14-11.15	1.1-12.13	6.14-11.30	1.1-10.30	6.5-10.13	6.5-10.13	
アエルルス				採集月日	-	6.14-11.13	6.30-10.4	7.6-10.18	4.20-11.5	7.16-11.7	8.4-8.15	0.14-10.12	8.6-9.11	6.28-10.26	9.19	-
尾数				0	32	27	24	45	12	2	50	6	8	2	0	-
稚エビ				採集月日	9.27-10.25	7.11-12.8	7.8-12.9	7.5-11.30	5.26-11.30	4.19-11.2	7.31-10.5	4.6-10.22	7.19-10.21	7.15-10.13	-	-
尾数				2	43	43	34	30	22	7	45	2	10	0	0	-

表・2 平成7年コシウターによるアエルルスの採集結果

コシウター設置場所	採集月日	成長段階	尾数
本瀬	6/28	P ₀	1
	9/19	P ₀	2
		P ₁	2
	9/20	P ₃	1
		P ₂	1
	10/26	P ₁	1
石廊崎	9/19	P ₀	1
		P ₃	1

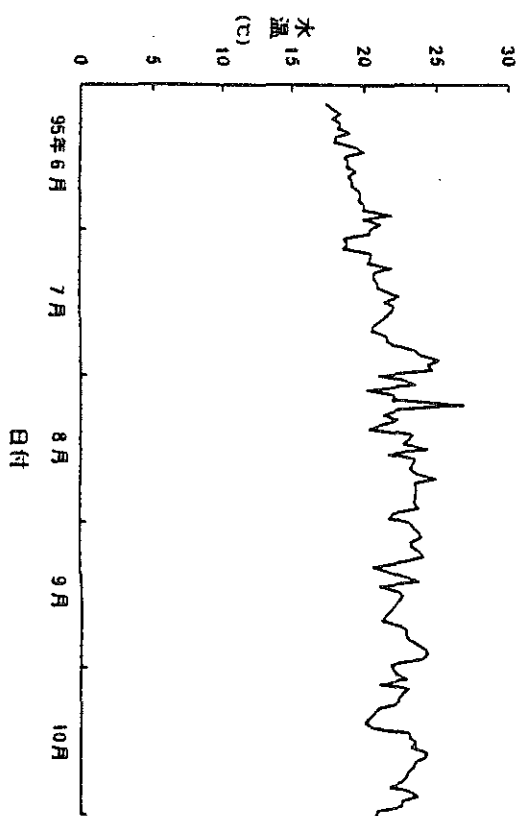


図2 地先海面水温の推移

2. イセエビの標識放流

成生 正彦・関根 信太郎・浅見 公雄
鴨志田 正晃・山田 達哉・島 康洋

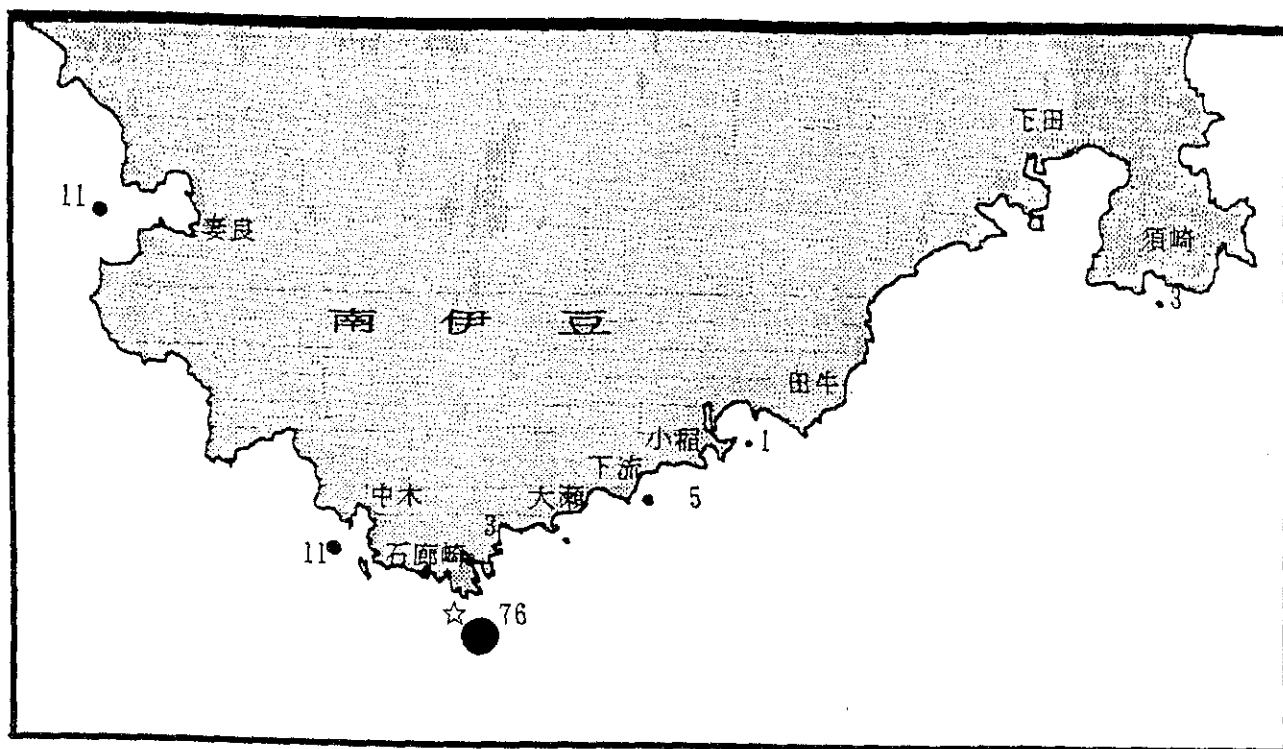
目的

南伊豆事業場では、南伊豆町、下田市漁協の協力を得て平成元年から制限体長以下の頭胸甲長30～50mmの小エビについて行っている。標識は平成元年度、2年度はアンカータグ、3年度からスパゲティタグを使用している。

結果

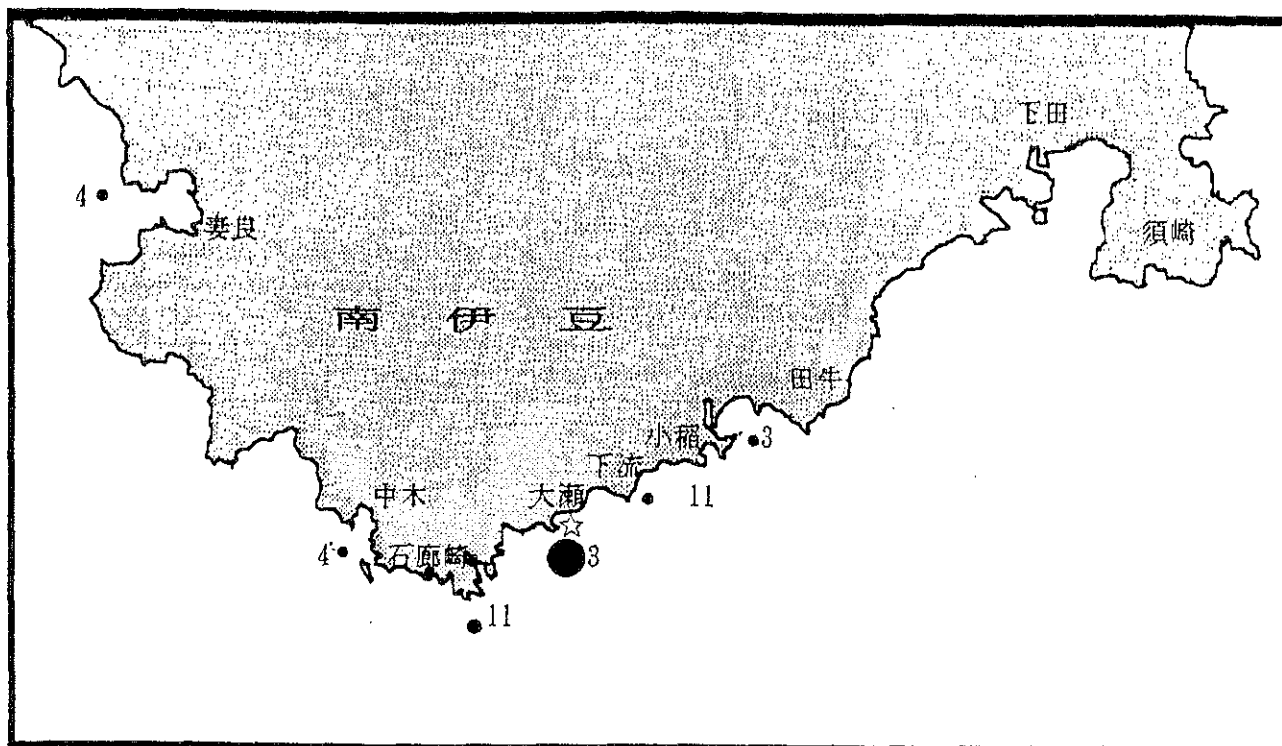
平成7年度までの概要を表・1に、再捕の状況を図・1～6に示した。総放流尾数は平成7年度までの春までに7ヶ所の合計は18,615尾であった。

全体的な傾向は放流した地点でほとんどが再捕されており、移動の少ない傾向がうかがわれる。南伊豆地区内では東海岸から西海岸に移動する傾向はあり、わずかではあるが妻良のトマリという漁場に集まることが考察される。しかしまだ再捕の報告が少なく、今後さらにデーターの蓄積及び再捕の収集を努力する必要がある。



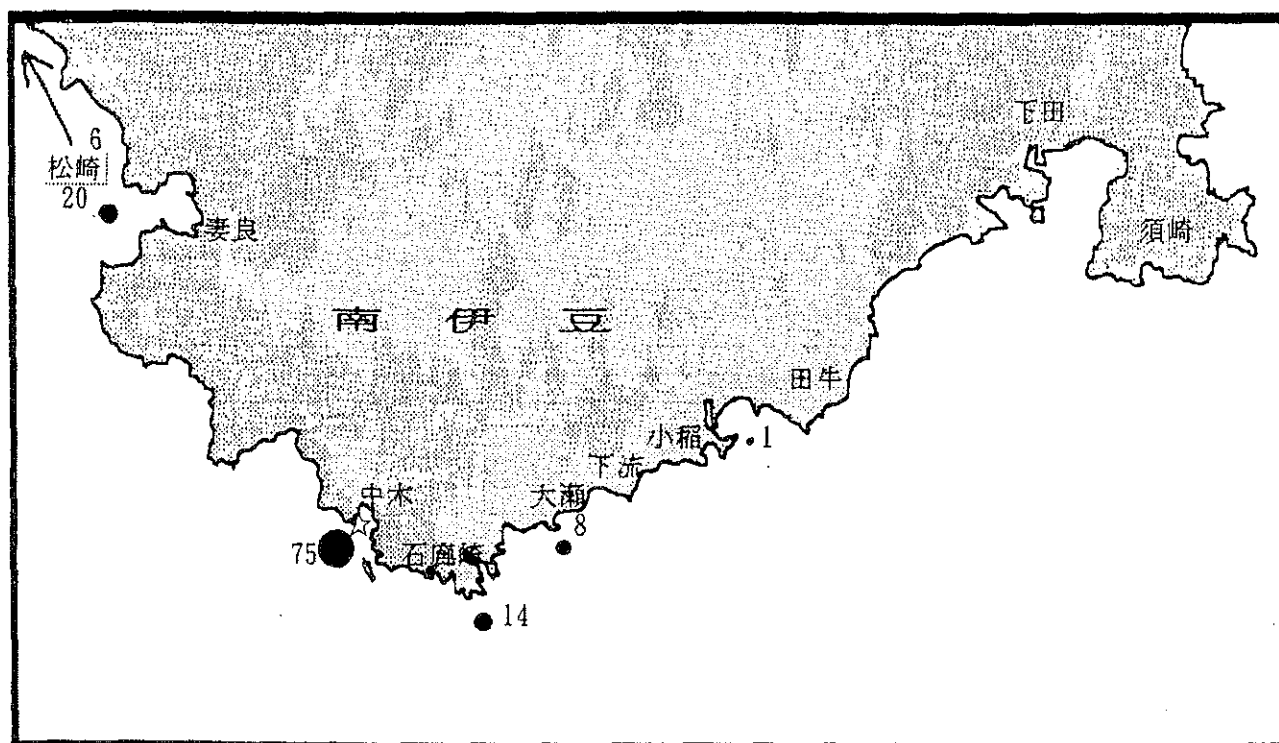
図・1 石廊崎放流群の再捕状況(1991～1995)

☆：放流場所



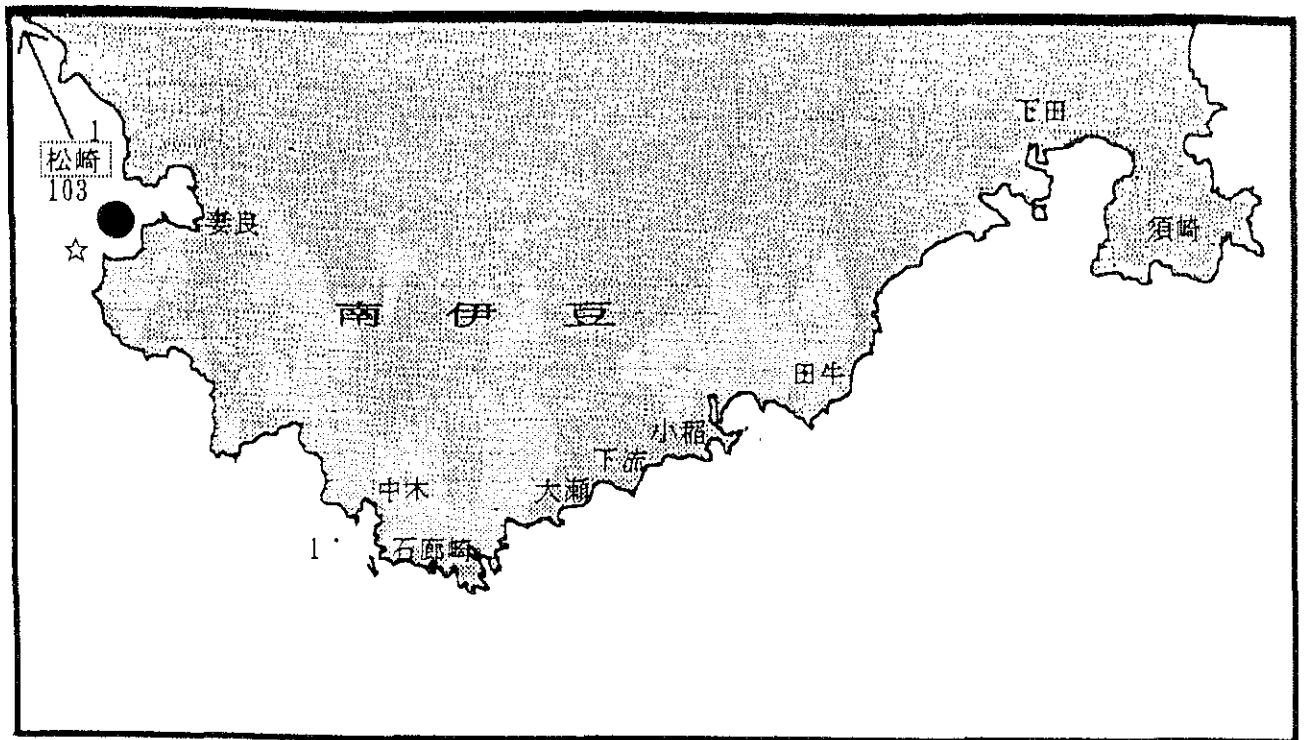
図・2 大瀬放流群の再捕状況(1992～1995)

☆：放流場所



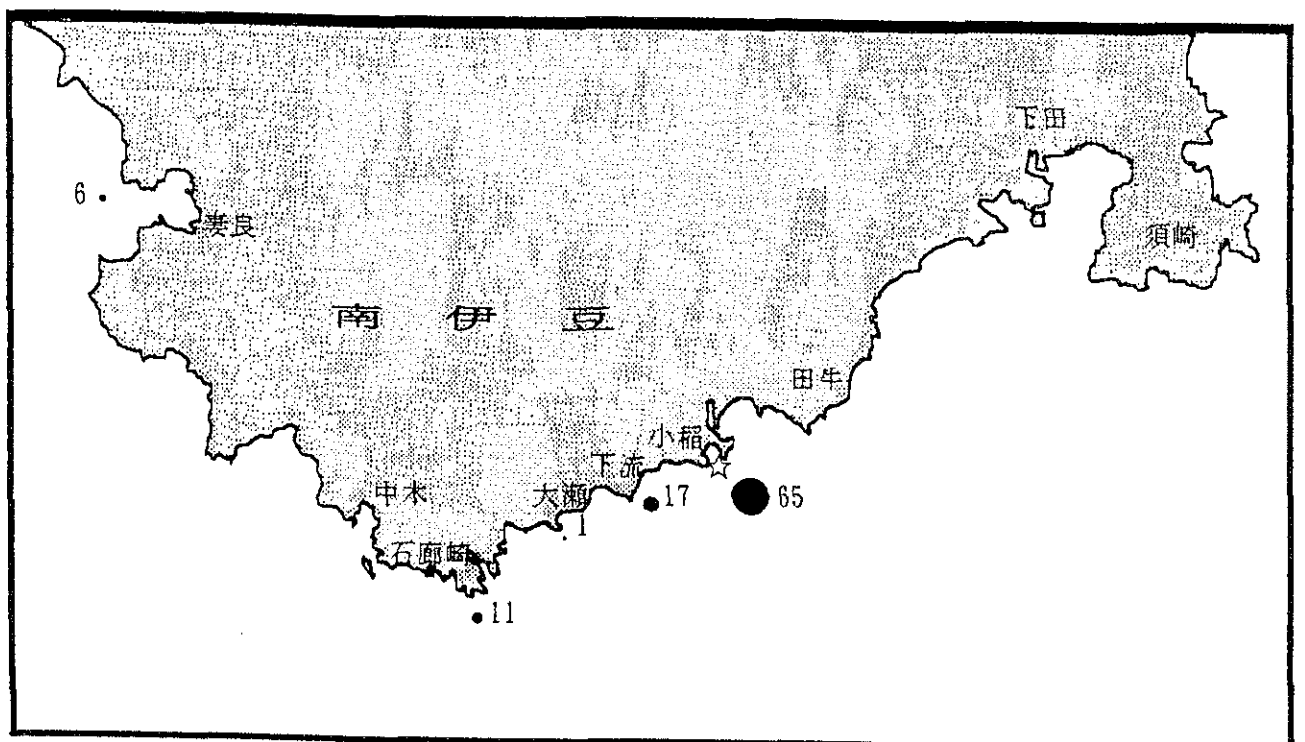
図・3 中木崎放流群の再捕状況(1992～1995)

☆：放流場所



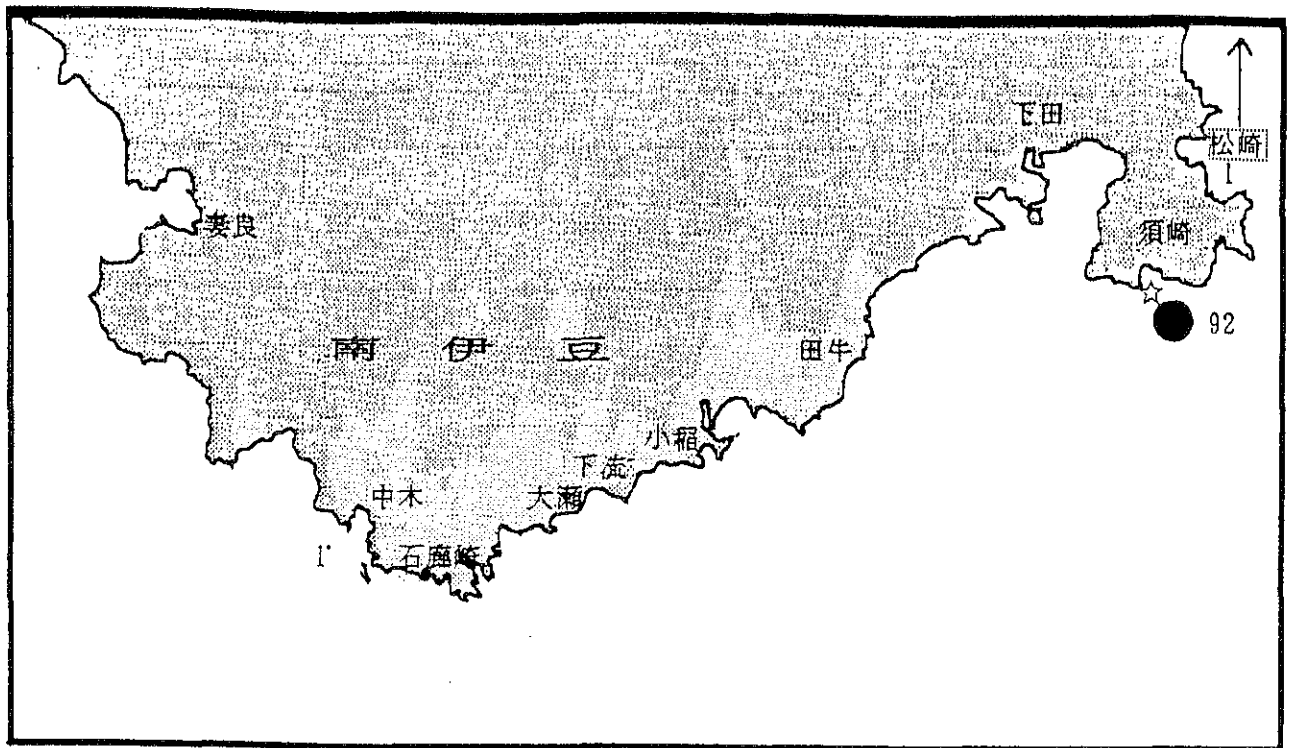
図・4 妻良放流群の再捕状況(1991～1995)

☆：放流場所



図・5 小稲放流群の再捕状況(1994～1995)

☆：放流場所



図・6 須崎放流群の再捕状況(1991～1995)

☆：放流場所

表・1 イセエビの標識放流と再捕の概要

放流支所	放流月日	放流場所	標識	標識番号	放流尾数 (尾)	再捕尾数 平成元年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	合計	再捕率(%)
須崎	1. 8. 20	須崎港内	アノ-青	JA89 S001~156	149	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8. 10	須崎港外	アノ-青	JA89 S157~230	144	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11. 1	須崎港外	アノ-青	JA89 S241~398	158	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. 7. 23	須崎港内	アノ-白	JA90 S001~126	126	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	10. 12	須崎港内	アノ-白	JA90 S131~278	148	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	3. 6. 13	須崎港内	スダテ 黄	JA91 S001~090	90	-	-	9	0	0	0	0	9	10.0
	8. 25	須崎港内	スダテ 黄	JA91 S099~500	404	-	-	63	2	0	0	0	65	16.1
	9. 24	須崎港内	スダテ 黄	JA91 S501~650	150	-	-	14	1	0	0	0	15	10.0
	11. 18	須崎港内	スダテ 黄	JA91 S651~1000	349	-	-	0	6	1	0	0	7	2.0
	4. 5. 13	須崎港内	スダテ ピンク	JA92 S001~300	287	-	-	-	0	1	0	0	1	0.3
	9. 4	須崎港内	スダテ ピンク	JA92 S301~561	256	-	-	-	0	1	1	0	2	0.8
	11. 2	須崎港内	スダテ ピンク	JA92 S620~1000	381	-	-	-	0	0	0	0	0	0
	5. 5. 21	須崎港内	スダテ オレンジ	JA93 S001~300	291	-	-	-	-	0	0	0	0	0
	12. 15	須崎港内	スダテ オレンジ	JA93 S301~800	250	-	-	-	-	0	0	0	0	0
	6. 5. 24	須崎港内	スダテ 黄	JA94 S001~291	263	-	-	-	-	-	-	0	0	0
	11. 21	須崎港内	スダテ 黄	JA94 S301~600	298	-	-	-	-	-	-	0	0	0
	7. 6. 1	須崎港内	スダテ ブルー	JA95 S001~227	215	-	-	-	-	-	-	0	0	0
田井	1. 6. 27	アノ-青	JA89 T001~224	204	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12. 11	アノ-青	JA89 T225~541	316	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3. .	スダテ 黄	JA91 T001~181	181	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	11. 19	スダテ 黄	JA91 T241~500	257	-	-	0	2	0	0	0	0	2	0.7
	4. 5. 15	スダテ ピンク	JA92 T001~300	256	-	-	-	3	0	1	0	0	4	1.6
	10. 31	スダテ ピンク	JA92 T301~600	300	-	-	-	0	3	0	0	0	3	1.0
	5. 5. 14	禁漁区(オノ)	スダテ オレンジ	JA93 T001~500	495	-	-	-	-	0	0	1	1	0.2
	12. 16	禁漁区(オノ)	スダテ オレンジ	JA93 T501~858	292	-	-	-	-	0	0	0	0	0
	6. 5. 23	禁漁区(オノ)	スダテ 黄	JA94 T001~299	254	-	-	-	-	-	1	0	0	0.3
	12. 30	禁漁区(オノ)	スダテ 黄	JA94 T301~600	248	-	-	-	-	-	0	0	0	0
八幡	7. 6. 1	禁漁区(オノ)	スダテ ブルー	JA95 T001~300	290	-	-	-	-	-	0	0	0	0
	1. 6. 16	堤防先端	アノ-青	JA89 0001~063	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. 5. 23	鵜の根	アノ-白	JA90 0001~211	210	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	3. 6. 13	鵜の根	スダテ 黄	JA91 0001~054	54	-	-	1	1	0	0	0	2	3.7
	11. 19	鵜の根	スダテ 黄	JA91 0055~300	238	-	-	0	11	0	0	0	11	4.6
	4. 5. 26	スダテ ピンク	JA92 0001~300	296	-	-	-	13	4	3	0	0	20	6.8
	11. 6	スダテ ピンク	JA92 0301~600	300	-	-	-	0	11	3	0	0	14	4.7
	5. 6. 3	鵜の根	スダテ オレンジ	JA93 0001~450	400	-	-	-	-	3	2	0	5	1.3
	12. 13	鵜の根	スダテ オレンジ	JA93 0501~858	371	-	-	-	-	0	1	2	3	0.8
	6. 6. 2	鵜の根	スダテ 黄	JA94 0001~300	255	-	-	-	-	-	3	1	4	1.5
石廊崎	12. 13	鵜の根	スダテ 黄	JA94 0301~599	234	-	-	-	-	-	0	6	6	2.5
	7. 6. 8	鵜の根	スダテ ブルー	JA95 0001~215	180	-	-	-	-	-	0	2	2	0
	1. 6. 13	石廊崎港内	アノ-青	JA89 1001~018	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7. 11	石廊崎湾口	アノ-青	JA89 1019~100	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8. 17	灯台ド	アノ-青	JA89 1103~175	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9. 16	灯台ド	アノ-青	JA89 1176~244	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12. 12	灯台ド	アノ-青	JA89 1245~506	262	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. 5. 16	アノ-白	JA90 1001~160	153	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11. 26	アノ-白	JA90 1161~208	48	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3. 6. 13	灯台ド	アノ-青	JA89 1521~681	161	-	0	6	1	0	0	0	7	1.6
K	11. 20	灯台ド	スダテ 黄	JA91 1001~119	119	-	-	2	0	0	0	0	2	1.7
	4. 6. 2	灯台ド	スダテ ピンク	JA91 1151~500	349	-	-	0	20	1	0	0	21	6.0
	11. 6	灯台ド	スダテ ピンク	JA92 1001~287	216	-	-	-	17	4	1	0	22	10.1
	5. 6. 11	灯台ド	スダテ オレンジ	JA92 1301~600	300	-	-	-	0	2	3	0	5	1.7
	12. 13	灯台ド	スダテ オレンジ	JA93 1001~450	394	-	-	-	-	1	1	2	4	1.0
	6. 6. 2	灯台ド	スダテ 黄	JA93 1451~840	377	-	-	-	-	0	0	1	1	0.2
	12. 29	灯台ド	スダテ 黄	JA94 1001~174	145	-	-	-	-	-	0	1	2	1.4
	7. 6. 8	灯台ド	スダテ ブルー	JA94 1175~1492	1294	-	-	-	-	-	0	15	15	1.2
	1. 6. 16	中木港内	スダテ ブルー	JA95 1001~282	282	-	-	-	-	-	0	2	2	0
	12. 8	中木港内	アノ-青	JA89 N001~114	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0
美良	2. 5. 16	中木港内	アノ-白	JA89 N115~308	193	0	0	1	0	0	0	0	1	0.5
	3. 6. 13	中木港内	スダテ 黄	JA90 N001~141	132	-	0	1	0	0	0	0	1	0.8
	9. 24	中木港内	スダテ 黄	JA91 N001~032	32	-	-	3	0	0	0	0	3	9.4
	11. **	中木港内	スダテ 黄	JA91 N051~225	174	-	-	20	5	0	0	0	25	14.4
	4. 5. 19	中木港内	スダテ ピンク	JA91 N251~600	300	-	-	2	16	0	0	0	18	6.0
	9. 9	中木港内	スダテ ピンク	JA92 N001~247	236	-	-	-	5	1	0	0	6	2.5
	11. 4	中木港内	スダテ ピンク	JA92 N301~529	227	-	-	-	10	0	0	0	10	4.1
	5. 5. 28	中木港内	スダテ オレンジ	JA92 N551~800	242	-	-	-	0	7	1	0	8	3.3
	12. 13	中木港内	スダテ オレンジ	JA93 N001~150	50	-	-	-	-	0	0	0	0	0
	6. 6. 1	中木港内	スダテ 黄	JA93 N151~460	182	-	-	-	-	0	0	1	1	0.5
小堀	11. 17	中木港内	スダテ 黄	JA94 N001~124	83	-	-	-	-	-	0	1	1	1.2
	7. 6. 6	中木港内	スダテ ブルー	JA94 N126~500	372	-	-	-	-	-	0	11	11	2.9
	3. *. **	禁漁区	スダテ ブルー	JA95 N005~144	135	-	-	-	-	-	0	1	1	0
	4. 5. 19	禁漁区	スダテ 黄	JA91 M001~300	299	-	-	0	20	1	0	0	21	7.0
	11. 1	禁漁区	スダテ ピンク	JA92 M001~063	57	-	-	-	0	1	1	0	2	8.8
	5. 5. 28	禁漁区	スダテ オレンジ	JA92 M071~300	213	-	-	-	0	11	1	0	12	5.7
	12. 13	禁漁区	スダテ オレンジ	JA93 M001~050	50	-	-	-	-	0	0	0	0	0
	6. 5. 31	禁漁区	スダテ 黄	JA93 M101~500	360	-	-	-	-	0	5	0	5	1.1
	12. 20	禁漁区	スダテ 黄	JA94 M001~151	112	-	-	-	-	-	6	2	8	7.1
	7. 6. 7	禁漁区	スダテ ブルー	JA94 M154~500	285	-	-	-	-	-	0	26	26	9.1
小堀	5. 5. 30	禁漁区	スダテ オレンジ	JA95 M002~164	159	-	-	-	-	-	0	13	13	0
	12. 17	禁漁区	スダテ オレンジ	JA93 K001~300	250	-	-	-	-	0	9	2	11	1.1
	6. 11. 30	禁漁区	スダテ 黄	JA93 K301~626	300	-	-	-	-	0	23	14	37	12.3
小堀	7. 6. 11	禁漁区	スダテ 黄	JA94 K001~300	300	-	-	-	-	-	-	26	26	8.6
	7. 6. 11	禁漁区	スダテ ブルー	JA95 K001~636	36	-	-	-	-	-	-	11	11	0

*平成7年11月16日現在

3. 漁獲物調査

成生 正彦・関根 信太郎・浅見 公雄
鴨志田 正晃・山田 達哉・島 康洋

目的

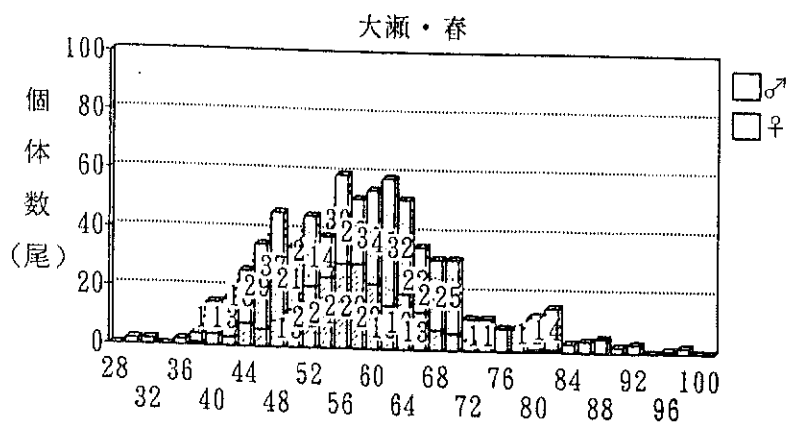
南伊豆地区の漁協支所での漁獲物組成を明かにし、資源の動態を明かにすることを目的としている。調査は平成元年(1989年)から春と秋に漁獲物の測定を行っている。測定にあたっては静岡県水産試験場・伊豆分場と協力して行い。南伊豆事業場は、南伊豆町漁協の大瀬、石廊崎、妻良支所の3ヶ所を担当している。

結果

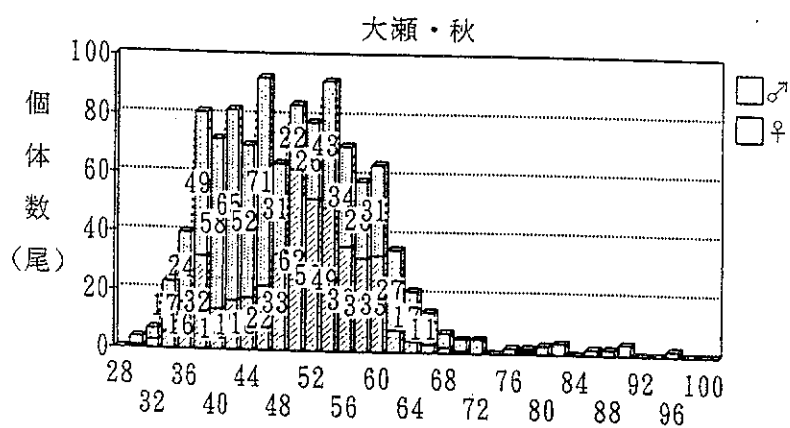
本年度の調査結果を表・1, 図・1～6に示した。

表・1 平成7年(1995)における南伊豆のイセエビ漁獲物測定結果

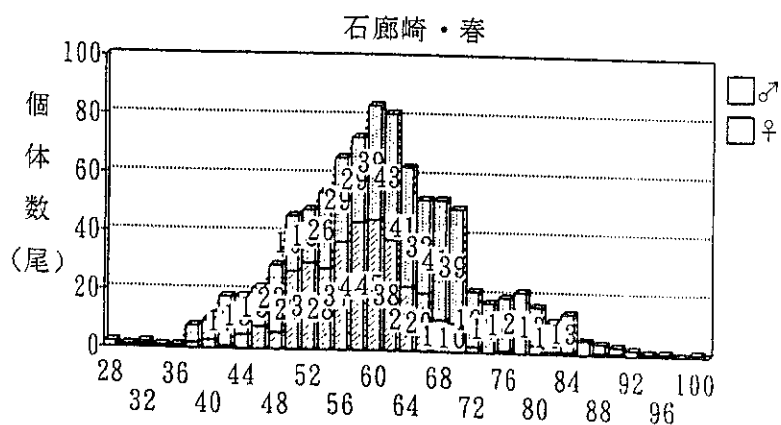
		春	秋
石廊崎	測定日	95.4/28,5/1	95.10/18,19
	測定尾数	916	1231
	平均頭胸甲長 mm	60.43	55.43
	(min~max)	(27~101)	(26~109)
	♂尾数	567	704
	平均頭甲胸長 mm	62.20	56.75
	(min~max)	(27~101)	(26~109)
	♀尾数	349	527
	平均頭甲胸長 mm	57.54	53.67
	(min~max)	(29~90)	(31~89)
	雌雄比	349/567= 0.61	527/704=0.75
大瀬崎	測定日	95.4/28,5/1	95.10/23,24
	測定尾数	722	1091
	平均頭胸甲長 mm	58.34	49.13
	(min~max)	(19~98)	(26~96)
	♂尾数	487	645
	平均頭甲胸長 mm	59.20	48.81
	(min~max)	(19~98)	(29~96)
	♀尾数	235	446
	平均頭甲胸長 mm	56.55	49.59
	(min~max)	(38~81)	(26~77)
	雌雄比	235/487=0.48	446/645=0.69
妻良	測定日	95.5/9	95.10/20,21
	測定尾数	1066	827
	平均頭胸甲長 mm	66.15	60.81
	(min~max)	(31~103)	(30~107)
	♂尾数	642	367
	平均頭甲胸長 mm	68.76	62.54
	(min~max)	(40~103)	(30~107)
	♀尾数	425	462
	平均頭甲胸長 mm	62.20	59.43
	(min~max)	(31~80)	(37~92)
	雌雄比	425/642=0.66	461/367=1.25



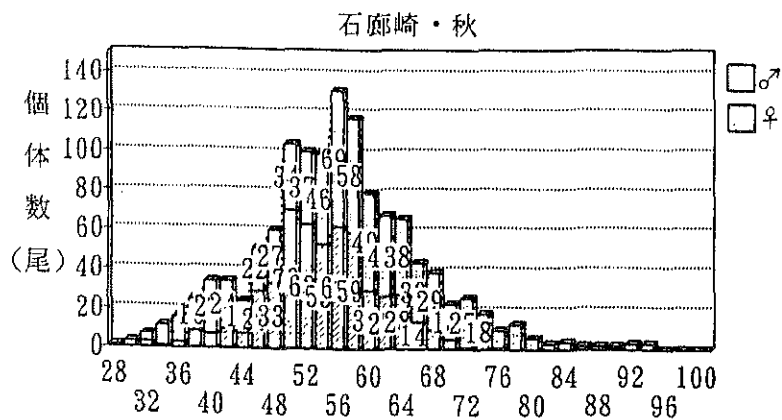
図・1 平成7年春大瀬における漁獲エビの頭胸甲長組成



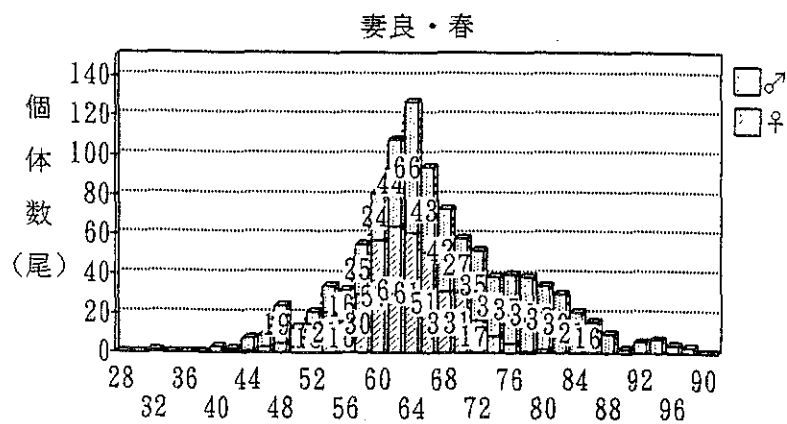
図・2 平成7年大瀬秋における漁獲エビの頭胸甲長組成



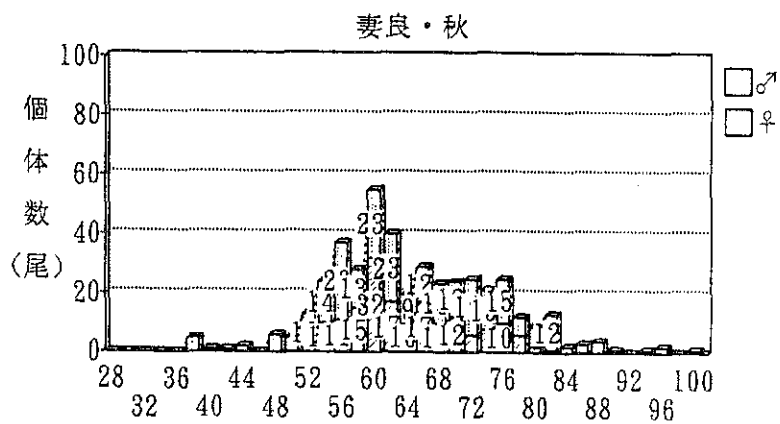
図・3 平成7年石廊崎春における漁獲エビの頭胸甲長組成



図・4 平成7年石廊崎秋における漁獲エビの頭胸甲長組成



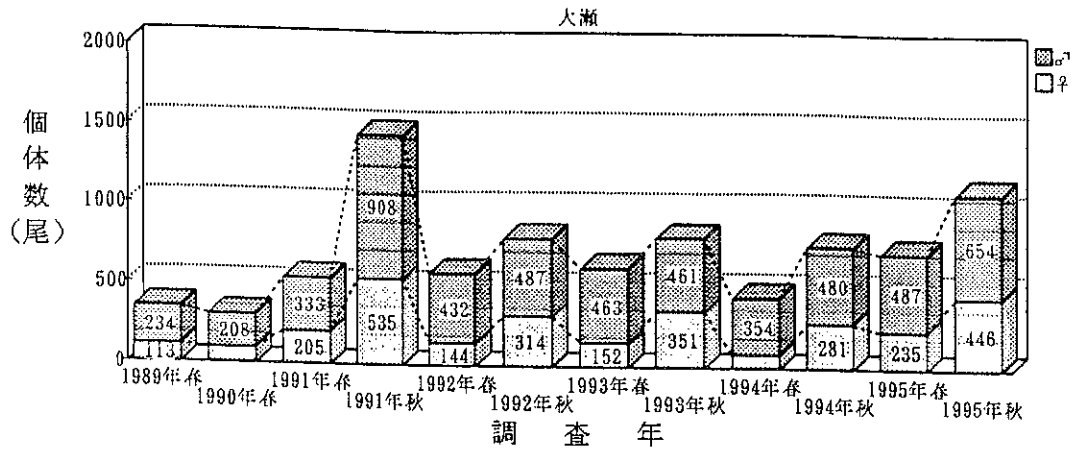
図・5 平成7年妻良春における漁獲エビの頭胸甲長組成



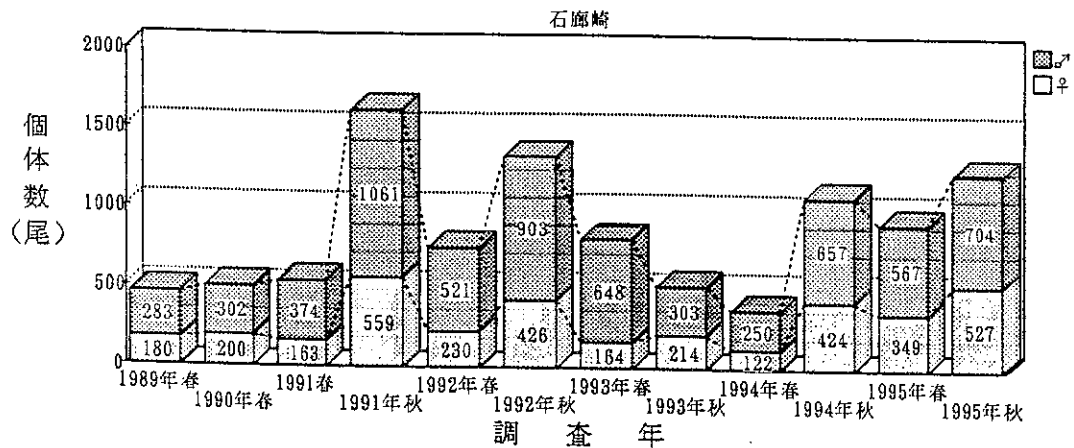
図・6 平成7年妻良秋における漁獲エビの頭胸甲長組成

【南伊豆地区における漁獲物調査7年間のとりまとめ】

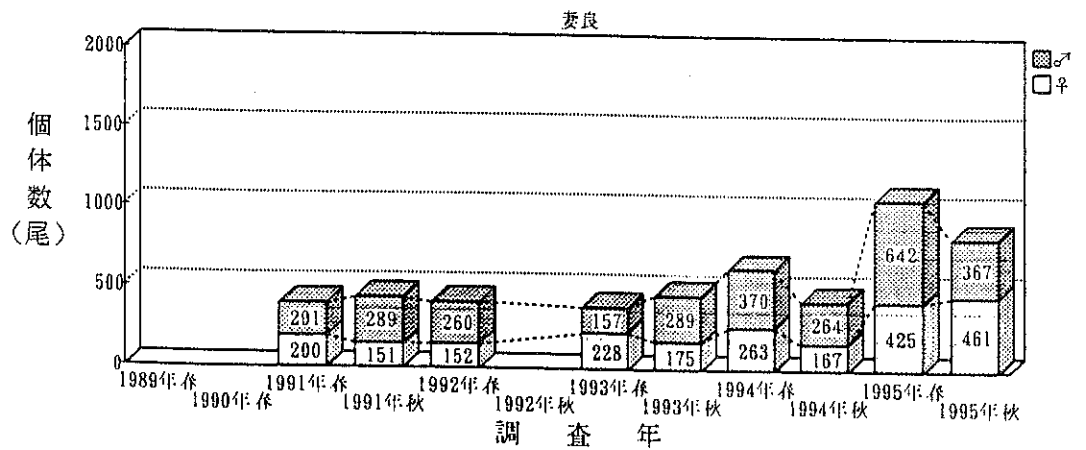
南伊豆地区の漁協支所での漁獲物組成を明かにし、資源の動態を把握することを目的に、平成元年(1989年)から春と秋に漁獲物の測定を行っている。測定に当たっては静岡県水産試験場と協力し、日本栽培漁業協会南伊豆事業場は、南伊豆漁協大瀬、石廊崎、妻良の支所の測定を行っている。平成元年(1989)から平成7年までの測定結果の概要を表・1、図1～7に示した。



図・1 大瀬における漁獲調査の年度別測定尾数

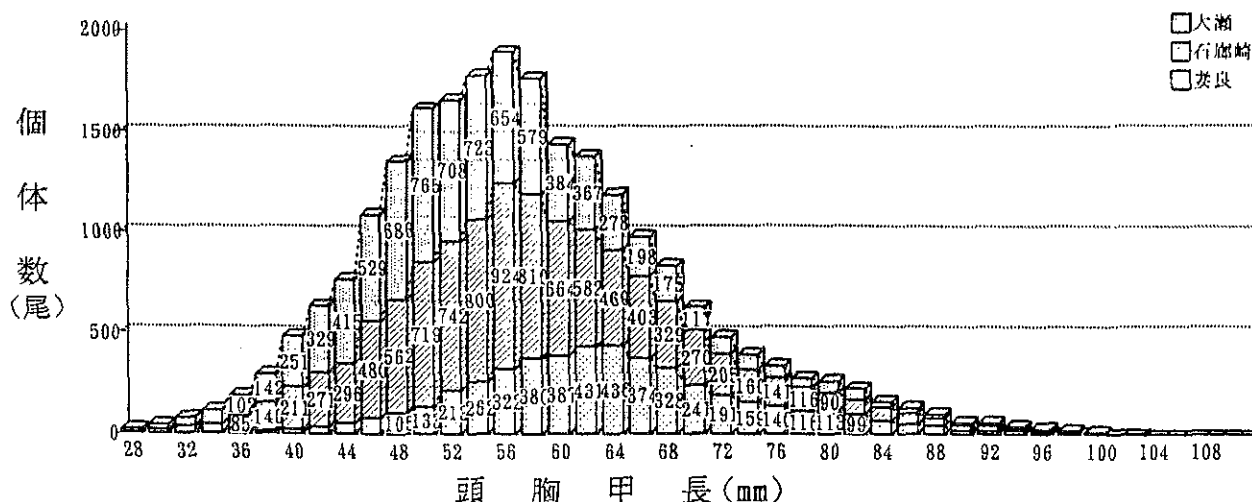


図・2 石廊崎における漁獲調査の年度別測定尾数



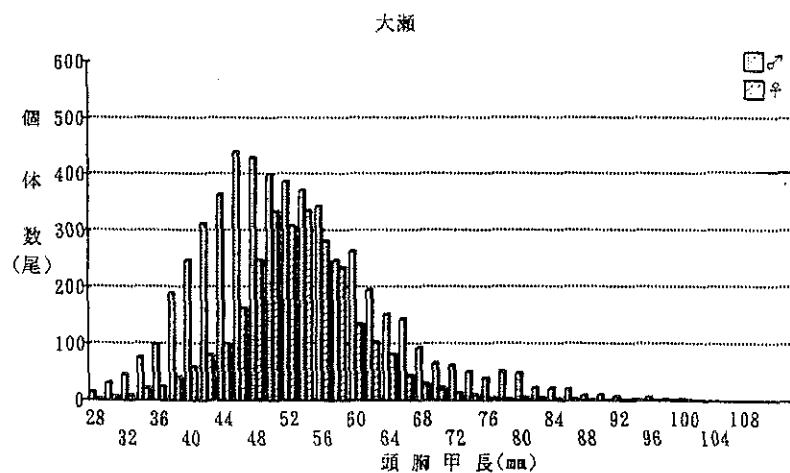
図・3 妻良における漁獲調査の年度別測定尾数

大瀬、石廊崎は1989年から行っているが、妻良は1991年から調査を開始した。7年間の測定尾数は、3地域で23,638尾のうち雄は14,802尾、雌は8844尾で、雌雄比は約4:6であった。
各地区的測定尾数は、大瀬が合計8,448尾、うち雄は5,497尾、雌は2,957尾であった。石廊崎は合計10,131尾、雄が6,573尾、雌が3,558尾であった。妻良は合計5,059尾、雄が2,732尾、雌が2,329尾であった。
雌雄の比率は、最近雌の量が多くなる傾向にあり、1995年秋の調査で妻良は、雌が雄より20%ほど多かった。

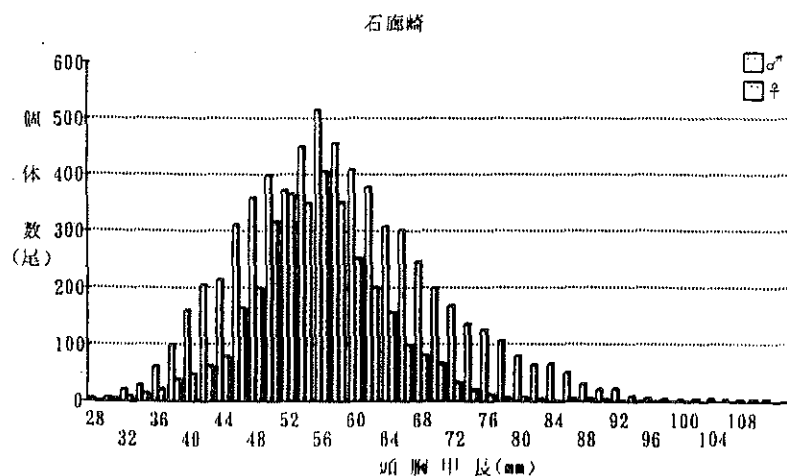


図・4 大瀬・石廊崎・妻良の漁獲物調査による頭胸甲長組成(1989～1995)

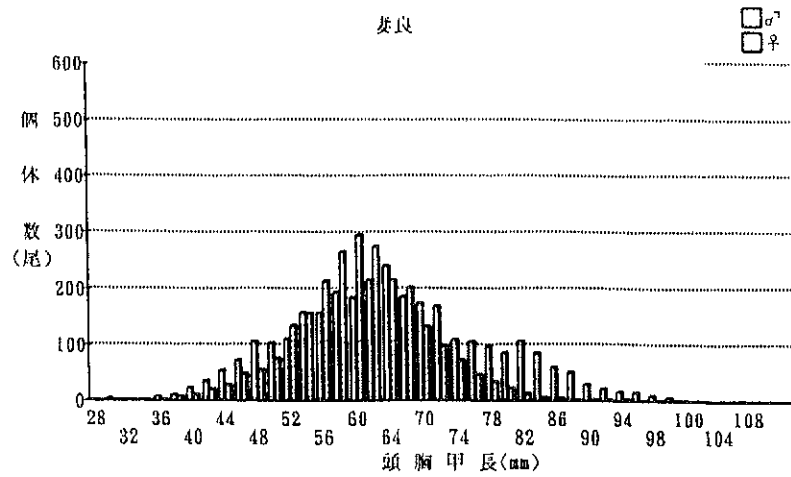
頭胸甲長の組成では最小19mm～最大113mmであり、主な漁獲サイズは46mm～70mmであった。3地域を比較すると、漁獲されるサイズは大瀬<石廊崎<妻良の傾向が伺われる。



図・5 大瀬漁獲物調査における雄と雌の頭胸甲長組成(1989～1995)



図・6 石廊崎漁獲物調査における雄と雌の頭胸甲長組成(1989～1995)



図・7 妻良漁獲物調査における雄と雌の頭胸甲長組成(1989～1995)

3地域を雌雄の頭胸甲長組成でみると、大瀬では雌より小さい雄が多く漁獲されている傾向がうかがわれ、石廊崎・妻良は雌雄とも同じぐらいのサイズが漁獲されている。

表・1 大瀬の漁獲物調査

	89年春			90年春			91年春			91年秋			92年春			92年秋		
	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計
測定尾数 (尾)	234	113	344	208	95	303	333	205	538	908	535	1443	432	144	576	487	314	798
平均頭胸甲長(mm)	51.6	49.6	51.0	52.9	50.3	52.0	50.8	51.7	51.1	52.9	52.0	52.6	51.3	49.9	50.9	48.3	49.5	48.8
最小頭胸甲長(mm)	20	22	20	27	37	27	26	25	25	27	27	27	27	24	24	23	27	23
最大頭胸甲長(mm)	102	110	113	101	73	101	98	92	98	93	83	93	101	86	101	93	74	93
	93年春			93年秋			94年春			94年秋			95年春			95年秋		
	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計
測定尾数 (尾)	463	152	620	461	351	812	354	86	440	480	281	761	487	235	722	654	446	1091
平均頭胸甲長(mm)	54.6	52.9	54.6	52.7	50.6	51.8	57.5	57.4	57.4	53.3	52.3	52.9	59.1	56.5	58.3	48.8	49.5	49.1
最小頭胸甲長(mm)	36	29	29	26	31	26	32	36	32	31	33	31	19	38	19	29	26	29
最大頭胸甲長(mm)	111	111	83	90	73	96	99	76	99	81	74	81	98	81	98	96	77	96

表・2 石廊崎の漁獲物調査

	89年春			90年春			91年春			91年秋			92年春			92年秋		
	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計
測定尾数 (尾)	283	180	463	302	200	502	374	163	537	1061	559	1620	521	230	751	903	426	1329
平均頭胸甲長(mm)	61.8	58.7	60.6	58.6	55.1	57.7	57.6	58.0	57.7	59.5	55.6	58.2	59.6	57.1	58.8	52.6	50.5	51.9
最小頭胸甲長(mm)	42	44	42	26	25	25	21	38	21	31	29	29	31	35	31	28	30	28
最大頭胸甲長(mm)	108	87	108	109	82	109	100	92	100	109	91	109	98	88	98	101	81	101
	93年春			93年秋			94年春			94年秋			95年春			95年秋		
	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計
測定尾数 (尾)	648	164	812	303	214	517	250	122	372	657	424	1081	567	349	916	704	527	1231
平均頭胸甲長(mm)	56.8	54.3	56.3	55.0	51.6	53.6	58.3	55.4	57.4	56.6	54.5	55.8	62.2	57.5	60.6	56.7	53.6	55.4
最小頭胸甲長(mm)	25	34	25	29	31	29	35	30	30	31	28	28	27	29	27	26	31	26
最大頭胸甲長(mm)	95	89	95	92	70	92	105	74	105	92	74	92	101	90	101	109	89	109

表・3 妻良の漁獲物調査

	89年春			90年春			91年春			91年秋			92年春			92年秋		
	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計
測定尾数 (尾)	-	-	-	-	-	-	201	200	401	289	151	440	260	152	412	-	-	-
平均頭胸甲長(mm)	-	-	-	-	-	-	67.5	60.3	63.9	63.2	57.2	61.2	67.1	60.5	64.6	-	-	-
最小頭胸甲長(mm)	-	-	-	-	-	-	40	38	38	34	32	32	34	42	34	-	-	-
最大頭胸甲長(mm)	-	-	-	-	-	-	103	82	103	94	85	94	90	78	90	-	-	-
	93年春			93年秋			94年春			94年秋			95年春			95年秋		
	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計
測定尾数 (尾)	157	228	385	289	175	464	370	293	663	264	167	431	642	425	1066	367	461	828
平均頭胸甲長(mm)	68.1	64.1	62.9	58.0	53.9	56.4	64.1	61.1	62.8	64.5	64.0	64.3	68.7	62.2	66.1	62.5	59.4	60.8
最小頭胸甲長(mm)	42	25	25	30	34	30	37	39	39	38	54	38	40	31	31	30	37	37
最大頭胸甲長(mm)	84	89	89	96	92	92	101	85	101	92	74	74	103	80	103	107	92	107

4. 高知産稚エビを用いたイセエビの中間育成手法の開発

成生 正彦

目的

種苗生産された稚エビを放流に適したサイズにまで育成する中間育成手法を開発する目的で平成3年から開始した。イセエビの中間育成の減耗要因は共喰いと考えられたので、シェルターに付いて開発と飼育密度を課題に検討を行った。

材料と方法

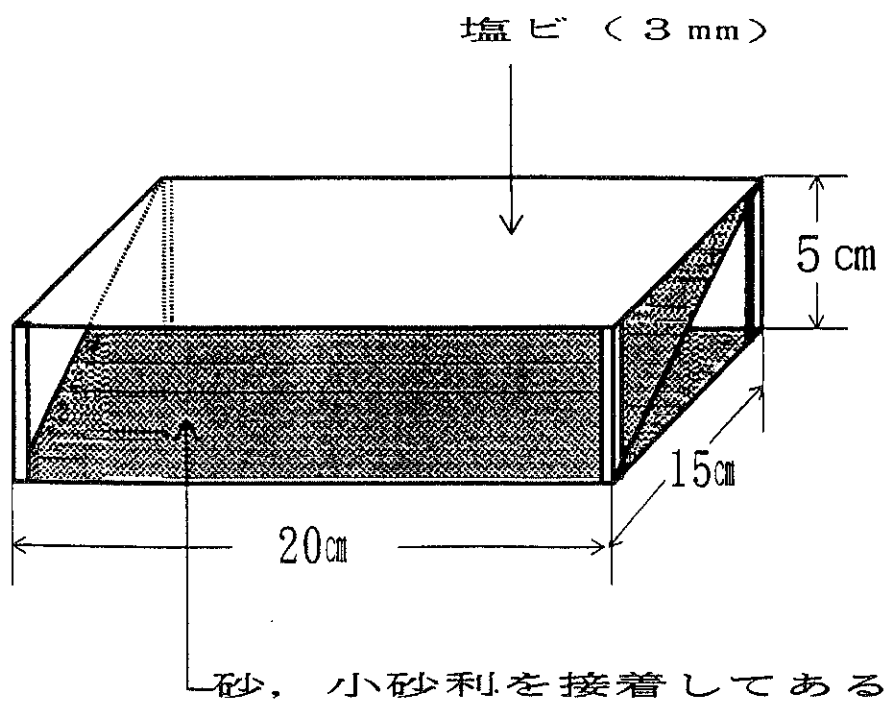
試験に供した稚エビは高知県土佐清水市三崎漁協で、アコヤガイの採苗時に混獲されるものを土佐清水漁業指導所、三崎漁協の協力を得て、特別採捕により漁獲されたものであった。平成7年からは放流調査基礎開発グループに高知県が参加し新に中間育成技術に着手したので、共同で稚エビの入手を行った。

今年は採捕吸うが少なく、7～10月まで高知水試で育成したものを10月2日に輸送した。そのため今年の試験に供した稚エビは例年より大きめの材料である。

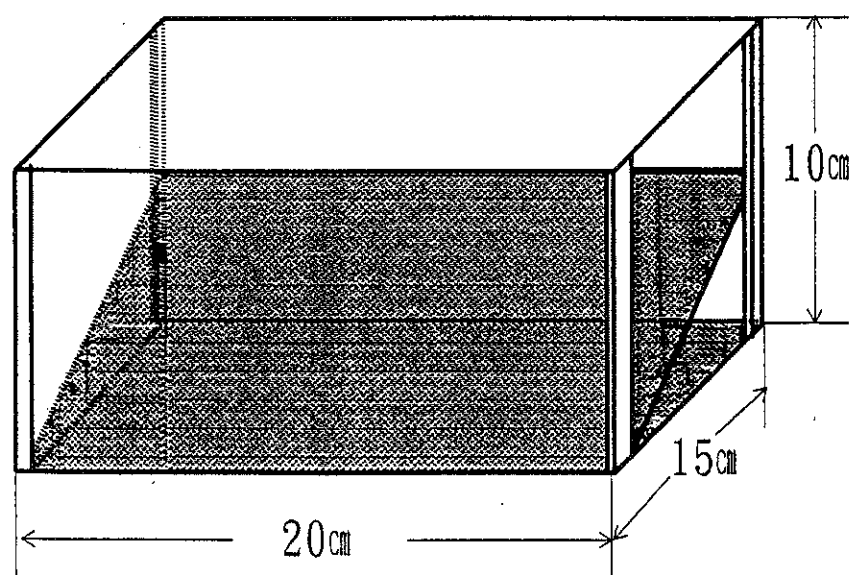
収容した水槽は900×1350×200mmの水槽出表・1に示す試験区で試験を開始した。シェルターの形状は図・1に示した。

表・1 高知産稚エビを用いたイセエビの中間育成試験

試験区	試験項目	収容尾数（尾）
1	新シェルター高い6個	60
2	新シェルター低い3個	60
3	新シェルター高い3個・低い3個・ポリモン3本	60
4	新シェルター高い3個・低い3個・ポリモン3本	60
5	ポリモン5本	60
6	個別飼育	30



A : 低い型のシェルター



B : 高い型のシェルター

図・1 新型シェルター(平成8年度)

1. 目標

スズキの種苗生産に合わせて、ワムシの餌量供給・飼育水への添加・二次強化へ安定して供給することを目標とした。

2. 方法

培養水槽は、円型キャンパス50m³水槽3面・角型キャンパス50m³水槽3面を使い培養供給した。培養方法は、原則的に抜き取り方法とした。

3. 結果および考察

生産結果の概要を表1に示した。総生産量は、2460.7m³（2000万セル／ml換算）でその供給内訳はスズキ飼育に70.8m³、ワムシに1178.0m³、濃縮保存に734.5m³（2000万セル／ml換算）分を冷凍保存し、その他（密度調整等）に477.4m³であった（表2参照）。

12月中はワムシに2000万セル／ml換算で10m³／日を供給した。1月から3月まではスズキ・ワムシに合わせて2000万セル／ml以上のナンノクロロプシスを10m³／日を供給しワムシ・スズキへの供給は必要量を安定して供給できた。これは、1月～3月の増殖率が22.1％・19.0％・28.2％と例年になく暖冬で増殖率が高かく、安定して培養できたためだと思われる。

7月下旬から9月上旬の夏場は、本年度も猛暑の影響で水温が高すぎて安定生産ができなかった。この時期は、濃縮ナンノクロロプシスの生産でも1次濃縮をした時点で水温が高すぎてナンノクロロプシスが落ちてしまう事例も見られた。この為濃縮ナンノクロロプシスの生産は11月までに目標の1000m³までには到らなかった。

平成7年度施設整備で10水槽が新たに整備され計13水槽になり、この水槽を使用しローテーションによる冬期のワムシ・スズキ生産への最大安定供給について検討する。

表1 平成7年度ナンクロブシスの生産結果の概要 (南伊豆事業場)

南伊豆事業場 生産区分 (生産回次)	水 槽		培養方法	生産期間 (日数)	平均水温 (℃)	収穫 回数	スタート密度 (万セル/㎡)	総生産量* (㎡)	収穫密度 (万セル/㎡)	備 考
	型	大きさ (㎡)								
1	キャンバス 円型	50	3 抜き取り 間引き	12.1～11.31	12.1 (1.1～29.8)	59	1024.5 (340～2833)	795.2	2213.7 (600～4820)	
2	キャンバス 角型	50	3 抜き取り 間引き	12.1～11.31	14.8 (2.7～29.8)	80	1382 (230.4～3721.2)	1665.5	2320 (960.0～5300)	
小 計						139		2460.7		

*総生産量は2,000万セル/㎡換算

1. 目的

イセエビフィロゾーマに与えるアルテミアの培養および2次強化に使用するフェオダクチラムを毎日2000万セル/ ml 換算で20ℓずつ安定供給する。

2. 材料と方法

培養は温度を一定に保って安定的な培養を行うことを目的とし、恒温室内で行った。

1) 元種培養

元種培養には、図1、2に示すように平成6年10月から平成7年1月9日までは2.8ℓ容のポリカーボネイト製三角フラスコ6個を、その後は2.8ℓ容のポリカーボネイト製三角フラスコ1個と4ℓ容スチロール製円柱型透明容器1個を用いた。培養日数は当初6日であったが、平成7年1月10日以降は4日とした。

2) 拡大培養

元種を培養容器に拡大するため、平成6年10月から平成7年1月9日までは4ℓ容のスチロール容器6個を用いて、平成7年1月10日からは同容器4個を用いて培養を行った。培養日数は当初6日であったが、平成7年1月10日以降は4日とした。

3) 生産培養

生産培養容器としては、これまで通り20ℓ容のポリカーボネイト製角型透明容器を用い、1日に1水槽分を供給した。培養日数は当初9～10日であったが、平成7年1月10日以降は9～12日とした。

4) 肥料

肥料は、平成6年4月から用いている表1に示す組成の肥料を使用した。

3. 結果と考察

図1に平成7年1月9日までの培養の模式図を、図2にそれ以降の培養の模式図を示した。図に示す容器の数は1回の植え換え時に植え換える容器の数である。

1) 元種培養

ポリカ製フラスコとスチロール容器では、培養密度、増殖速度に差はなかった。元種容器の個数を減らすことで水槽の管理が容易となった。培養日数を2日間短くしたが、2.8ℓフラスコでの平均収穫密度を比較するとそれまでの2227.1万セル/ ml から2481.0万セル/ ml に増加しており、収穫密度の低下はなかった。現在の光条件、水槽の材質、形状では培養4日程度で定常期に入るものと思われる。

2) 拡大培養

元種容器の個数を減らすことで水槽の管理が容易となった。培養日数を2日間短くしたが、平均収穫密度は2307.3万セル/ ml から2501.4万セル/ ml に増加しており、収穫密度の低下はなかった。現在の光条件、水槽の材質、形状では拡大培養においても培養4日程度で定常期に入るものと思われる。

3) 生産培養

表1に生産結果の概要を示した。総生産量は787.7 m^3 (20万セル/ ml 換算)であった。植え換えのパターンを変更することによって平均スタート密度は532.9万セル/ ml から500.2万セル/ ml にやや減少したが、平均収穫密度は1905万セル/ ml から2256万セ

ル/㎖に上げることができ、目標である 2000 万セル/㎖で 20 ℓ の供給が可能となった。

また、植え換え間隔を 2 日から 4 日にしたため、1 回の植え換えの作業量は増加したが総合的には植え換えの省力化が可能となり、容器の洗浄等の時間的余裕が増した。収穫密度が増加した原因は、主に培養日数が増加したためと考えられ、生産培養の光条件、水槽の材質、形状では培養 10 日程度では定常期に入っていないものと考えられる。培養速度を上げ、早期に定常期に達して培養日数を短縮することが効率的な培養であると考えられるため、今後環境条件の検討や容器の検討等が必要であろう。

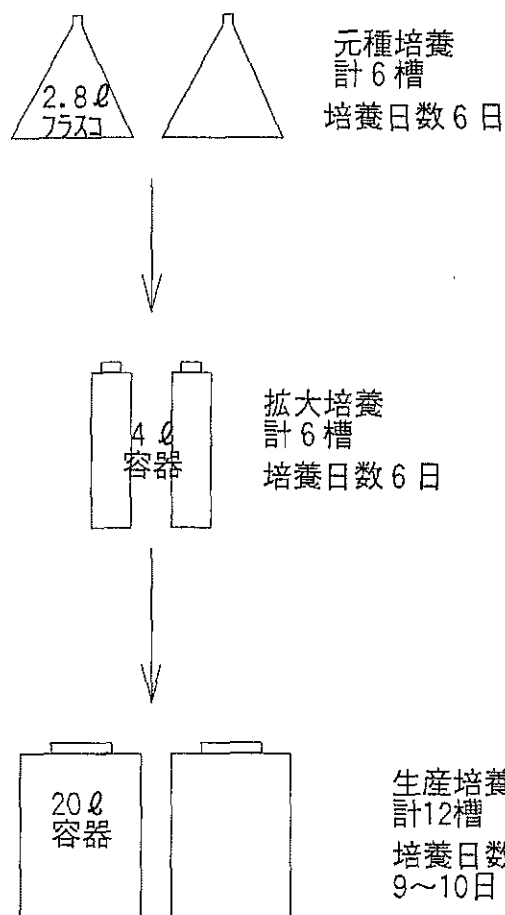


図 1 1 月 9 日までの培養模式図

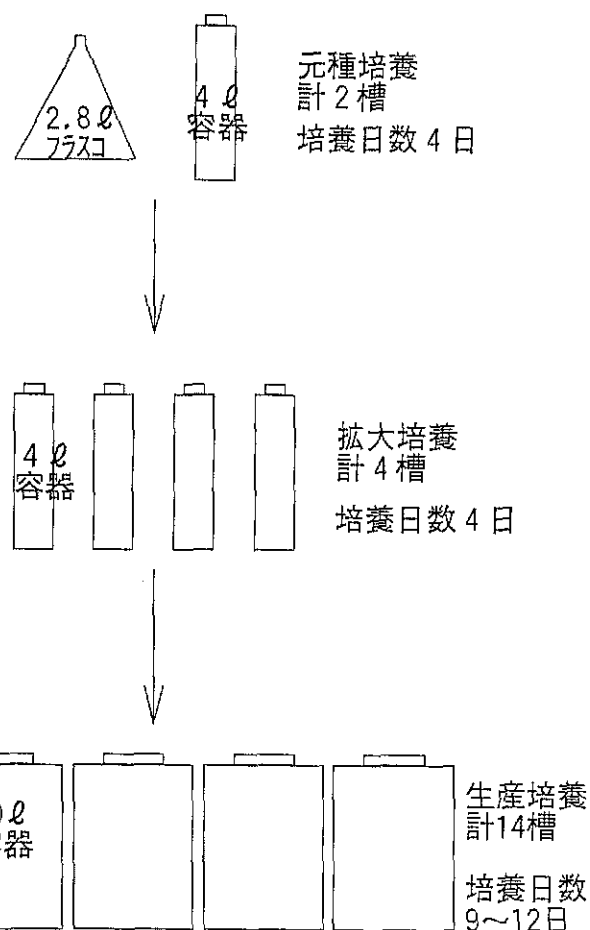


図 2 1 月 10 日以降の培養模式図

表 1 平成 7 年度のフェオダクチラム生産結果

水槽	培養方式	生産期間	収穫回数	スタート密度	総生産量(m)	収穫密度	備考
型	大きさ 個数	(日数)		(万ℓ/㎖)	20万ℓ/㎖ 換算	(万ℓ/㎖)	
ポリカーボネイト 角型	20ℓ 12	94.10.1～95.1.9	101	532.9	194.3	1905.2	m ² あたり施肥基準量
		(101)		(45-1065)		(690-3020)	硫酸 100g
	14	95.1.10～95.9.30	264	500.2	593.4	2256.3	硝酸アンモニウム 15g
		(264)		(224-928)		(1000-4180)	尿素 10g クレワット 5g

ワムシ生産（平成七年度）

成生 正彦・鈴木 重則

鴨志田 正晃・山田 達哉

目的

スズキ種苗生産用餌料としてL型ワムシ、L型ワムシの不調時に備えることとムツの餌料としてS型ワムシの培養、またキンメダイ、ムツの餌料としてタイ産ワムシの培養を行った。今年度の目的は、50㎡水槽におけるL型ワムシの安定培養の確立とタイ産ワムシの安定培養の方法について探索した。

1. L型ワムシ

材料及び方法

当場で周年10ℓポリカーボネイト水槽で種培養しているワムシからの拡大した。L型は当場で浜名湖から採集したワムシ(350ミクロン篩)と平成6年度に能登島事業場から搬入したワムシ(250ミクロン篩)の2種類を使用した。今年は昨年再現として、13㎡、50㎡水槽での培養に絞った。

1) 13㎡コンクリート角型水槽の培養

培養水温は19℃前後とし、調温は水槽内の既設のチタンパイプ内に温水を通すことによった。エアレーションはエアーストーンを10個設置したもの2面、塩化ビニールパイプのエアブロック1面、塩化ビニールパイプにユニホースを取り付けたエアブロック1面で、水面が盛り上がるぐらいのやや強めとした。培養水中にゴミが観察された場合はエアフィルターを垂下した。ナンノクロロプスの添加量は、ワムシ10億個体に対しナンノクロロプスの密度が2000万cells/mlを1～2 ml添加した。ナンノクロロプスの供給が足りない場合は、冷凍ナンノクロロプスあるいは冷凍クロレラを用いた。ナンノクロロプスの添加量が1 mlの場合はイーストをワムシ1億個体に対して70 gを目安にした。ナンノクロロプスの添加は午前中に行い、イーストは定量ポンプでタイマーを用いて、17:00から翌日6:00の間に2時間毎に全てが投餌できるようにした。

2) 50㎡コンクリート角型水槽

13㎡水槽から拡大したワムシを使用した。培養水温は13㎡水槽と同じである。エアは塩化ビニールでエアブロックを設置し用いた。ナンノクロロプスは13㎡水槽と同じであるが、ナンノクロロプスが不足する場合は、冷凍ナンノクロロプスあるいは淡水クロレラを使用した。イーストの量及び投餌方法は13㎡水槽の培養と同じである。培養水中のゴミの除去はエアーマットを使用し、50㎡水槽の場合はゴミが観察されなくても使用した。

50㎡水槽に拡大できた後は種からの拡大を中止し、その後の新たなセットは13㎡と50㎡の植え替えて培養を継続した。

3) 収穫方法・ワムシの計数と測定

収穫は平成6年度と同じく、排水口に設置したパイプラインを使用した。今年はワムシ収穫機を導入し作業の効率化を図るための検討を行った。

ワムシの計数は毎朝各水槽について、PH、水温、ワムシ個体密度、卵密度について行った。なお卵密度は携帯卵だけとした。

4) ナンノの給餌

今年はナンノ培養水槽からワムシ各培養水槽へ定量的に添加できるような装置を設置し試験をした。

結果と考察

本種の拡大培養は9月21日から、10ℓ容器から30ℓ、500ℓ容器、1㎡水槽、13㎡水槽、50㎡水槽の順に拡大した。量産培養期間は13㎡水槽に拡大した10月8日から3月13日までの156日間である。

スズキへの総供給個体数は490億個体で昨年の1/3であり、総生産量は776億個体、日平均生産量は5.75億個体であった。

今年の供給量は昨年に比べ少ない。この理由はスズキにVNN疾病が発生しスズキの種苗生産（量産）が1回次で終了したことによる。

培養期間中の増殖不調は1月に起こり、平成4年、6年、7年とほぼ同じ時期に同じようなパターンで減耗しており、この時期の培養にはまだ原因不明な要因があるものと推察される。

S型のコンタミは昨年同様1月下旬に観察されたが、計数値に乗らないほどの比率で抑えられた。S型のコンタミは冬場の低水温では培養にさほど問題にならないと考えられる。

昨年問題になった飼育水中のゴミの発生が今年は少なく、マット洗いやワムシの収穫作業が効率よく行われた。理由については不明である。

(1) 13㎡コンクリート水槽の培養

結果の概略を表・1に、個体密度の推移を図・2に示した。

13㎡水槽の培養は平成6年10月3日から平成7年3月13日の156日間に53例行った。

総生産量は102.1億個体、単位生産量は0.012/㎡/日であった。

今年の13㎡水槽での課題は個体密度を100個/㎡以上に上げること为目标としたが、53例の培養例中3例が行えたに過ぎず、達成できなかった。

各餌料の給餌はナンクロプス324.7㎡、淡水クロレラ232ℓ、冷凍ナンクロプス4㎡、イースト102.1kgであった。このうち昨年の使用量と比較すると、淡水クロレラの比率が高くなった。

れは冷凍ナンノの使用量が減少したためである。

今後の課題は個体密度を100個/m以上に高める事が再度上げられる。

(2) 50m³コンクリート水槽の培養

培養期間中の個体密度の推移を図・3、各培養事例の概要を表・5に示した。

50m³水槽の生産期間は平成6年の10月16日から平成7年3月5日までの141日間で23例行った。50m³水槽での培養は総生産量600.3億個体、単位生産量0.03億個体/m³/日であった。

今年の課題であった1ヶ月以上の長期培養は達成できず、23例中1例が1ヶ月程度行えたにすぎない。昨年同様、培養10日前後で減耗あるいは卵率の低下、水槽底面の汚れが発生し移槽を行った。長期安定培養は今後課題を残した。

各餌料の給餌はナノクロプス480ml、淡水クロレラ1116.5ℓ、冷凍ナノクロプス90.5kg、イースト543.4kgであった。各餌料の比率を昨年と比較するとナノクロプスは1178ml:480mlと減少したものの、淡水クロレラ282.5ℓ:1116.5ℓと昨年の5倍近くを使用している。これはナノクロプスの培養施設を整備することによるナノクロプスの生産減が余儀なくされ、淡水クロレラに依存せざるを得なかったことによる。

(3) ナノクロプス培養水槽からワムシ培養水槽への自動定量装置の試験

ワムシ各培養水槽へ指定した量のナノクロプスをナノクロプス培養水槽から直接供給することは、作業の効率を考えると一つの課題である。今回の装置では各ワムシ培養水槽へナノクロプスを定量して給餌することは問題なくできた。しかし冬場のナノクロプスは水温が数度と低くワムシ培養水槽へ直接添加することに問題を残した。

(4) ワムシ収穫機の導入

培養水中にゴミのない場合は問題なく稼働するが、ゴミの発生が著しい場合に問題を残した。今年はゴミの発生が少なく作業の効率化が改善された。

(5) ワムシ被甲長

供給したワムシの平均は242μm(190~330μm)であった。

2. S型ワムシノ培養

材料と方法

S型ワムシは周年2m³水槽で種培養を行っている。今年はスズキの種苗生産でL型ワムシの培養が不調時の1月に5日間供給した事例とムツの種苗生産に供給した。

培養水温は24℃、イーストの給餌量は500g/2m³/日、淡水クロレラの給餌量は1ℓ/2m³/日か冷凍ナンノ1ml分/2m³/日で培養している。培養水槽は周年2水槽を維持している。

供給期間の概略を表・2，各事例の概略を表・6，個体密度の推移を図・4に示した。
スズキへはL型ワムシの不調になった平成7年1月9日から1月14日まで13.8億個体供給した。

ムツへは平成7年3月27日～5月20日まで17.3億個体，8月4日～9月6日まで10.5億個体供給した。

1) スズキへの供給 (12月26日～1月13日までの培養事例)

培養期間は平成6年12月16日から平成7年1月13日までの28日間に培養した4例である。この4例の総生産量は57.2億個体，単位生産量は0.56億個体/㎡/日であった。

2) ムツへの供給 (3月23日～5月3日までの培養事例)

培養期間は平成7年3月23日から5月3日までの51日間に培養した5例である。この5例の総生産量は56.4億個体，単位生産量は0.25億個体/㎡/日であった。

3) ムツへの供給 (8月4日～9月6日までの培養事例)

培養期間は平成7年8月4日から9月6日までの33日間に培養した4例である。この4例の総生産量は55.8億個体，単位生産量は0.42/㎡/日であった。

3. タイ産ワムシ

材料と方法

使用したタイ産ワムシは6月に日本栽培漁業協会玉野事業場から種を搬入した。搬入後は，30ℓパンライト水槽，500ℓパンライト水槽，2㎡FRP水槽の培養水槽への順で拡大を行った。

培養水温は29℃に設定した。淡水クロレラの給餌量は1～1.5ℓ/2㎡/日としたが，午前中の計数時に残餌の状態をみて増減した。イーストの給餌量は1000g/2㎡/日としたが，残餌の状態を増減した。

結果と考察

培養期間は供給を始めた7月11日から8月30日の50日間の経過を取りまとめた。

培養の概略は表・3，各事例の概略を表・7，個体密度の推移を図・5に示した。

キンメ，ムツへの供給は7月15日から8月30日までの50日間に34.2億個体であった。供給時の培養は14例行い，総生産量は363.9億個体，廃棄量は326.6億個体，日平均生産量は7.27億個体/日，単位生産量は3.26億個体/㎡/日であった。

スズキ，ムツへの供給量は総生産の6%にすぎず，94%が廃棄する結果であり培養水槽が大きすぎた事が伺える。しかし，タイワムシの培養は前日の卵率が反映されず，急激な増減がある事から，安定供給するためには廃棄量が多くても2㎡水槽程度の培養が現在の技術では安心できる。今後は供給量と培養水槽との兼ね合いが課題として上げられる。

表・1 平成7年度L型ワムシ生産結果の概要

生産区分	型	水槽	水	大きさ	槽	個数	培養例数	培養方法	生産期間 (日)	平均水温 (℃)	スタート密度 (個体/ml)	収穫密度 (個体/ml)	総生産量 (億個体)
1	角型 コンクリート			13㎡		4	53	抜き取り	10/4~3/17	19.0 (17.8~23.0)	15~165	20~248	175.3
2	角型 コンクリート			50㎡		3	23	間引き	10/6~3/6	19.0 (18.0~23.5)	27~178	20~196	600.3

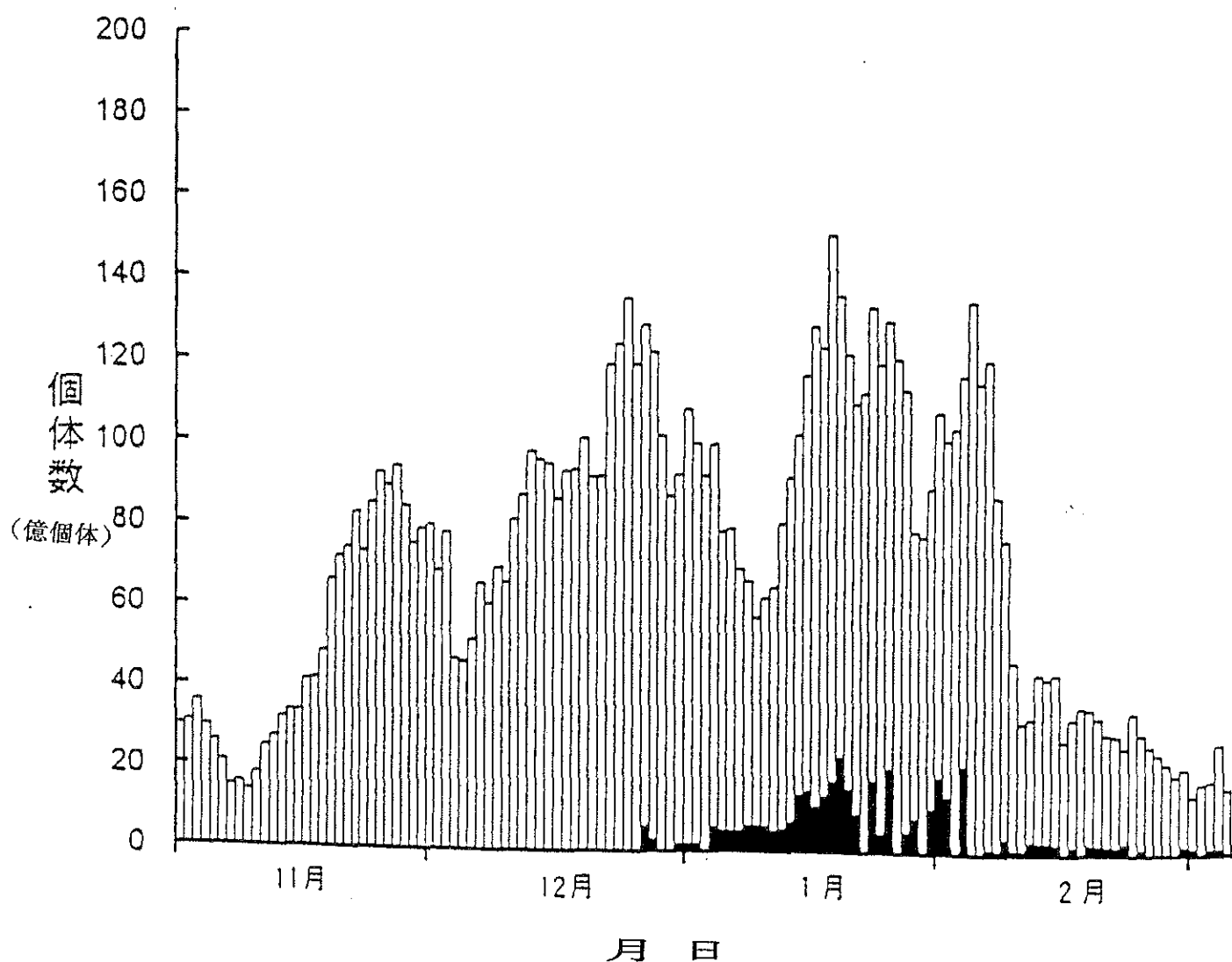
表・2 平成7年度S型ワムシ生産結果の概要

生産区分	型	水槽	水	大きさ	槽	個数	培養例数	培養方法	生産期間 (日)	平均水温 (℃)	スタート密度 (個体/ml)	収穫密度 (個体/ml)	総生産量 (億個体)
1	円型 FRP			2㎡		4	4	間引き	12/26~1/10	24.0 (23.8~24.2)	500~1160	360~984	63.0 スズキ
2	円型 FRP			2㎡		4	5	間引き	3/27~5/20	24.0 (23.9~24.1)	234~1066	215~800	55.5 ムツ
3	角型			2		3	4	間引き	8/4~9/6	27.5 (24.5~28.5)	530~750	435~1035	55.8 ムツ

* S型ワムシは周年2㎡水槽で種培養している。

表・3 平成7年度タイ産ワムシ生産結果の概要

生産区分	型	水槽	水	大きさ	槽	個数	培養例数	培養方法	生産期間 (日)	平均水温 (℃)	スタート密度 (個体/ml)	収穫密度 (個体/ml)	総生産量 (億個体)
1	円型 FRP			2㎡		2	14	間引き	7/11~8/30	29.0 (25.0~30.0)	52~1180	59~1405	363.8

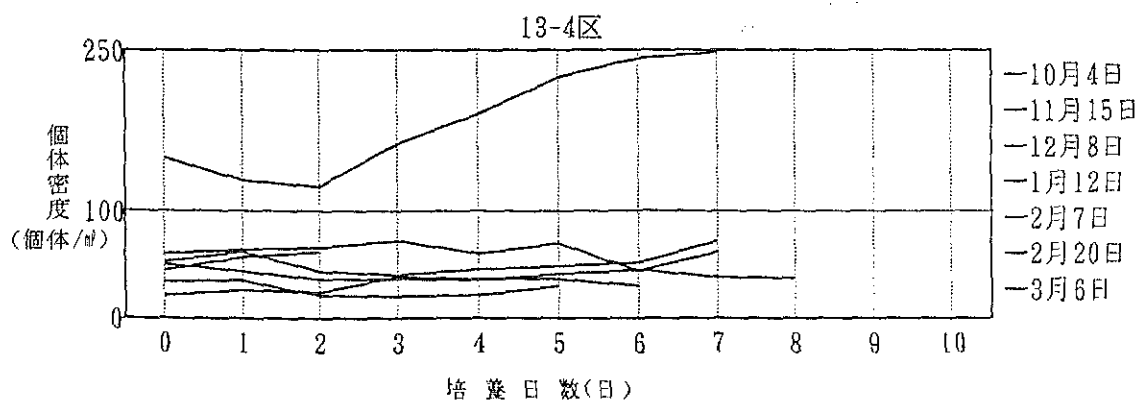
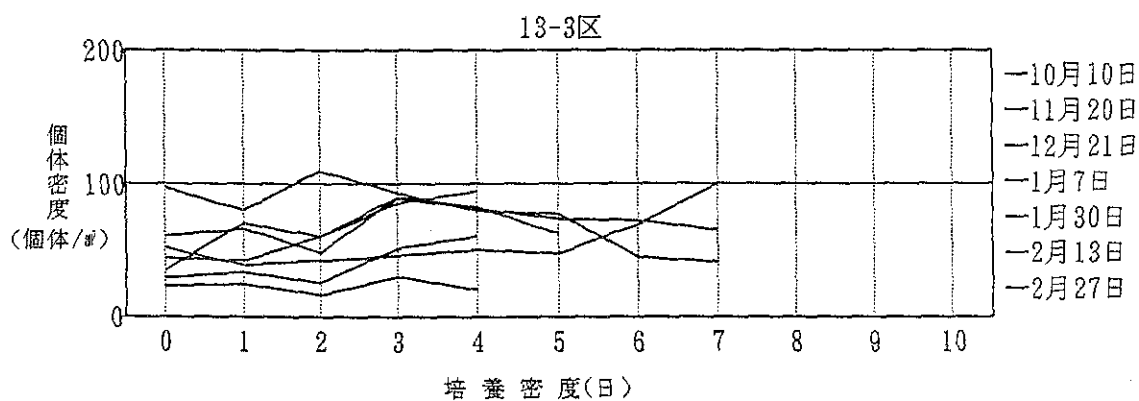
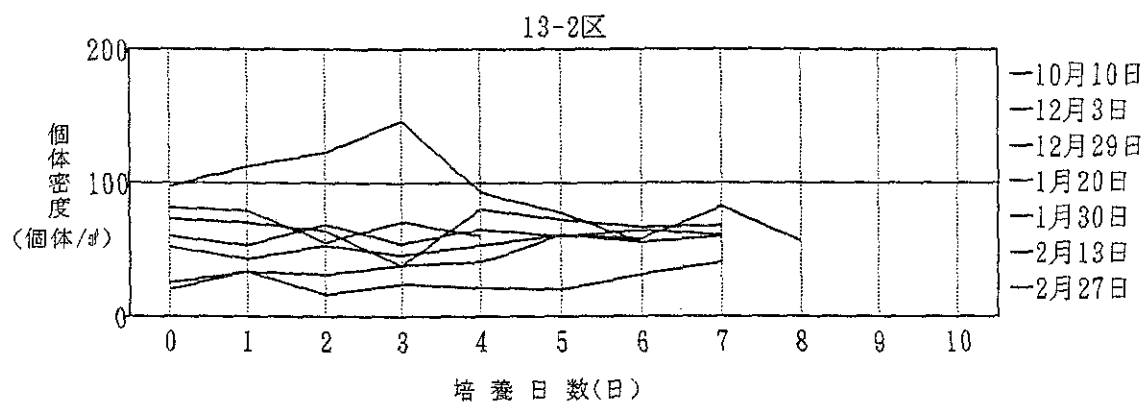
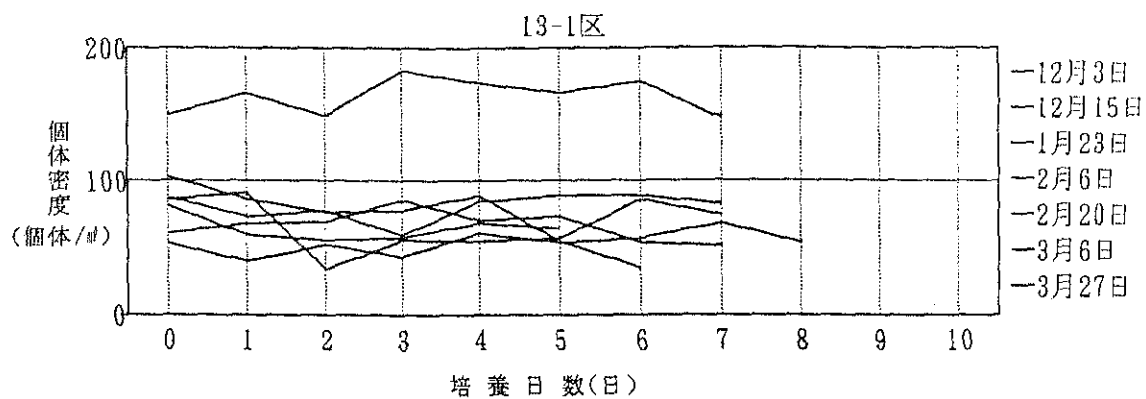


第1図 L型ワシの保有量と供給量の推移(95年)

□ 保有量 ■ 供給量

表・4 13m水槽における培養結果

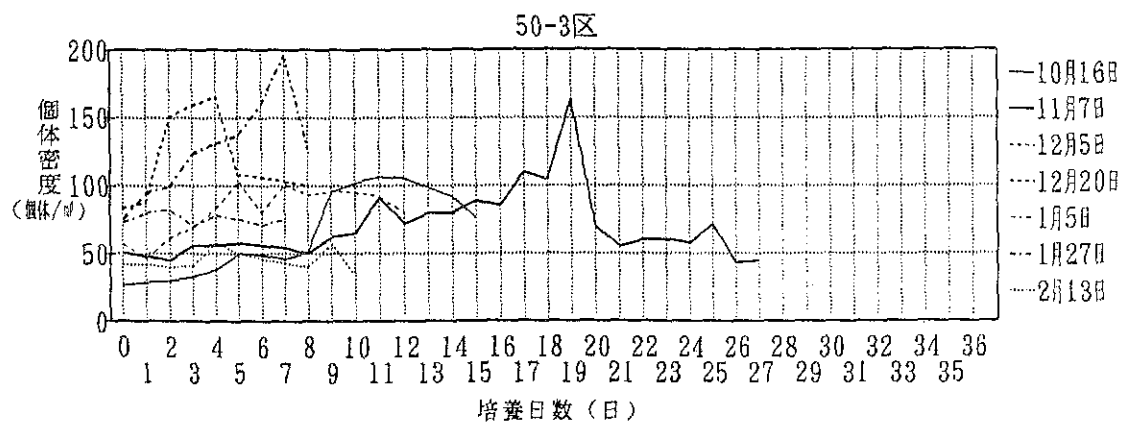
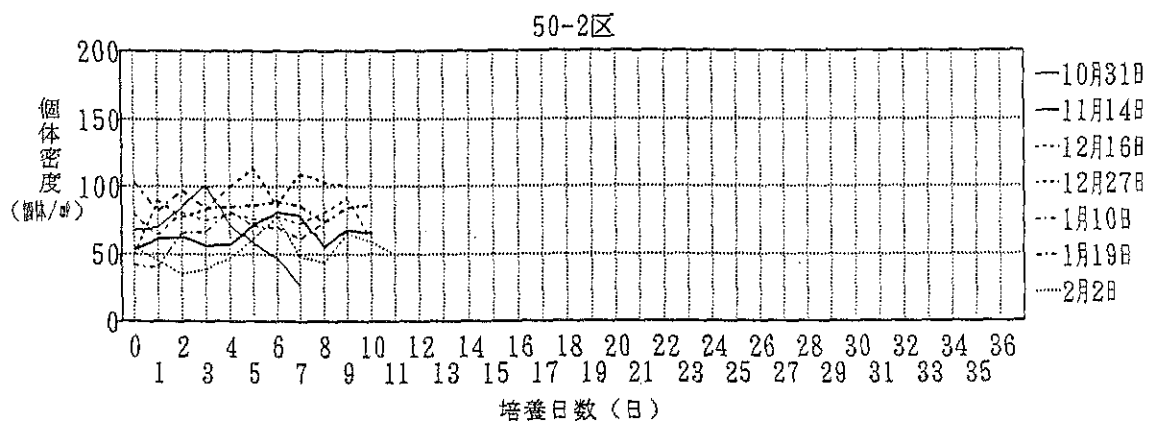
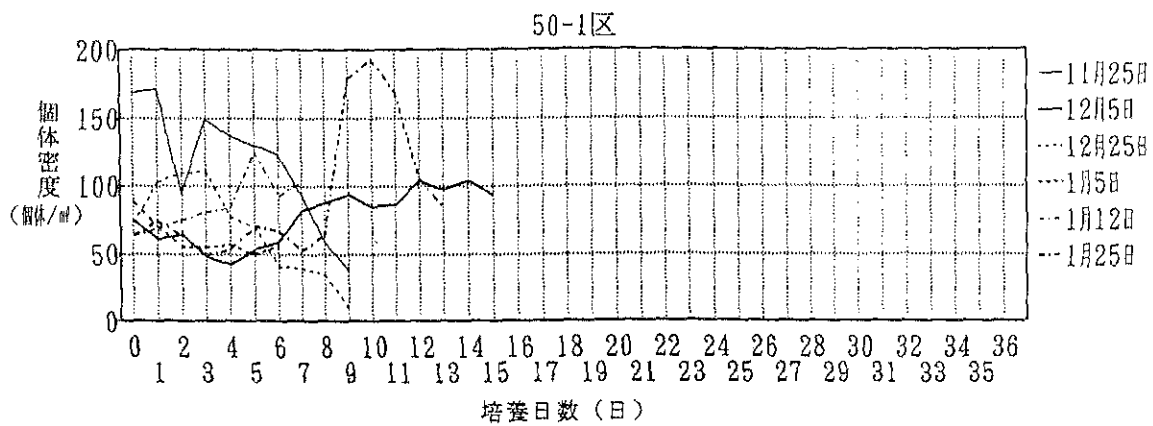
日数	セット	個体密度 平均 密度	平均 増殖率 (%)	平均 増殖率 (%)	トナクロプス 使用量 ml(2000セル/ml)	淡水クロラ 使用量 (l)	冷凍ナノ 使用量 (ml分)	イースト 使用量 (g)	総生産量 (g)	平均 水温 (℃)	平均 PH	収穫 総数 (個体)
3	30	31.7	44.3	17.5	6	0	0	0.5	1.3	19.2	7.88	—
4	81	64.0	32.8	9.0	15	0	1	2.0	1.7	19	7.76	—
6	103	74.1	29.8	1.6	9	2	0	2.9	1.9	19	7.68	—
6	80	46.2	26.7	8.7	6.5	2	0	1.7	-1.7	19	7.79	—
2	41	46.3	46.5	32.8	2.5	0	0	0.5	2.2	19	7.87	—
2	50	49.8	52.2	33.2	4	2	0	0.5	9.6	19	7.89	6.8
3	46	44.0	38.4	-0.8	6	4	0	0.4	-0.9	19	7.90	—
7	86	74.0	62.6	11.0	6	9	0	1.4	-3.2	19	7.90	—
7	53	53.0	47.5	15.8	7	7	0	2.2	8.9	18	7.86	3.6
7	60	69.3	42.1	5.7	6	6	0	3.4	1.3	18	7.78	—
7	150	163.7	53.6	7.7	7	12	0	8.0	7.1	18	7.76	—
7	87	80.0	47.7	9.6	4	4	0	4.3	7.0	18	7.67	2.5
7	20	20.5	27.0	12.4	6.8	0	0	0.6	0.6	23.2	7.80	—
3	26	36.5	44.1	30.0	6	0	0	0.7	2.2	19.3	7.77	—
4	81	69.2	30.5	5.2	5	0	0	2.0	0.7	19	7.48	—
7	73	66.5	27.9	14.9	7	0	0	3.9	3.9	19	7.57	—
4	75	69.0	35.7	3.0	4	4	0	1.7	0.7	19.1	7.72	—
2	29	21.6	43.5	-25.5	4	0	0	0.1	-1.0	19	7.99	—
4	18	50.0	60.2	64.4	7	4	0	0.9	7.4	19	7.84	1.6
6	25	40.4	58.5	26.9	8	12	0	0	5.7	19	7.82	—
7	60	60.7	43.9	10.4	7	5	1	3.1	3.7	18.5	7.83	—
7	97	95.6	37.9	-0.2	7	5	0	4.0	-1.1	18	7.77	4.3
7	52	56.0	56.3	21.2	7	5	0	2.5	8.2	18	7.63	0.6
4	120	96.2	30.5	-13.1	4	5	0	2.7	-4.6	18	7.66	—
4	23	23.2	33.8	19.3	4.5	0	0	0.4	0.6	23.2	7.97	—
2	15	26.0	33.9	59.1	2.3	0	0	0	1.4	23.1	7.87	—
4	44	65.0	23.2	41.5	6	0	0	1.8	8.7	19.2	7.46	—
5	28	26.3	49.6	8.2	5.5	0	0	0.8	0.9	19	7.63	—
5	34	55.8	24.9	28.7	5	6	0	2.8	5.3	19	7.71	—
4	75	78.4	35.4	14.4	3.5	4	0	1.9	3.7	19	7.77	—
4	29	39.6	52.6	48.1	3	6	0	0.5	5.8	19	7.86	—
4	50	55.6	48.6	15.1	7	4	0	1.2	4.0	19	7.89	1.2
5	25	47.0	44.0	32.4	7	13	0	0	4.4	19	7.97	—
7	60	69.5	54.1	14.3	7	6	2	3.8	5.6	18.4	7.73	1.3
7	97	77.6	40.4	-1.4	6	7	0	3.8	-2.1	18	7.82	—
7	52	55.5	57.5	23.4	7	6	0	2.5	10.1	18	7.65	0.7
4	218	124.8	60.5	-21.3	4	7	0	3.5	-10.9	18	7.61	—
7	88	92.7	39.6	11.0	7	0	0	4.6	6.8	18	7.85	—
6	21	30.1	31.0	20.3	7	0	0	0.7	2.0	22.7	—	—
6	13	18.2	27.4	20.9	8.3	0	0	0.7	1.5	22.0	—	—
3	35	42.0	41.7	26.0	4	0	0	0.9	2.1	20.4	7.55	—
5	34	30.0	44.2	18.5	8	0	0	0.5	1.8	19.2	—	—
6	15	14.8	43.8	5.3	8	1	0	0.8	-0.3	19.1	7.37	—
8	50	40.0	45.2	12.1	11	0	0	2.2	2.2	19	7.65	—
5	22	40.0	37.7	1.3	6	4	0	1.0	4.7	19	7.98	—
2	41	50.3	31.6	31.2	4	2	0	0.6	1.4	19	7.86	4.7
2	44	54.3	62.1	31.2	4	2	0	0.4	2.8	19	7.95	—
3	46	45.25	22.9	5.0	6	6	0	0.8	0.4	19	7.91	—
3	95	79.5	33.8	12.1	6	20	0	0.9	15.5	19	7.83	13.3
5	38	62.0	40.4	28.9	3.8	29	0	0.4	5.0	18.8	7.91	—
7	53	72.0	53.3	15.0	7	7	0	2.2	8.8	17.8	7.79	3.0
7	60	62.2	43.3	7.8	9	3	0	2.9	2.6	17.5	7.78	—
7	150	183.8	52.0	17.8	6	11	0	9.5	22.7	17.9	7.57	—
合計					324.7	232	4	102.1	303.4			43.6



図・2 13 m^3 水槽の培養例

表・5 50ml水槽における培養結果

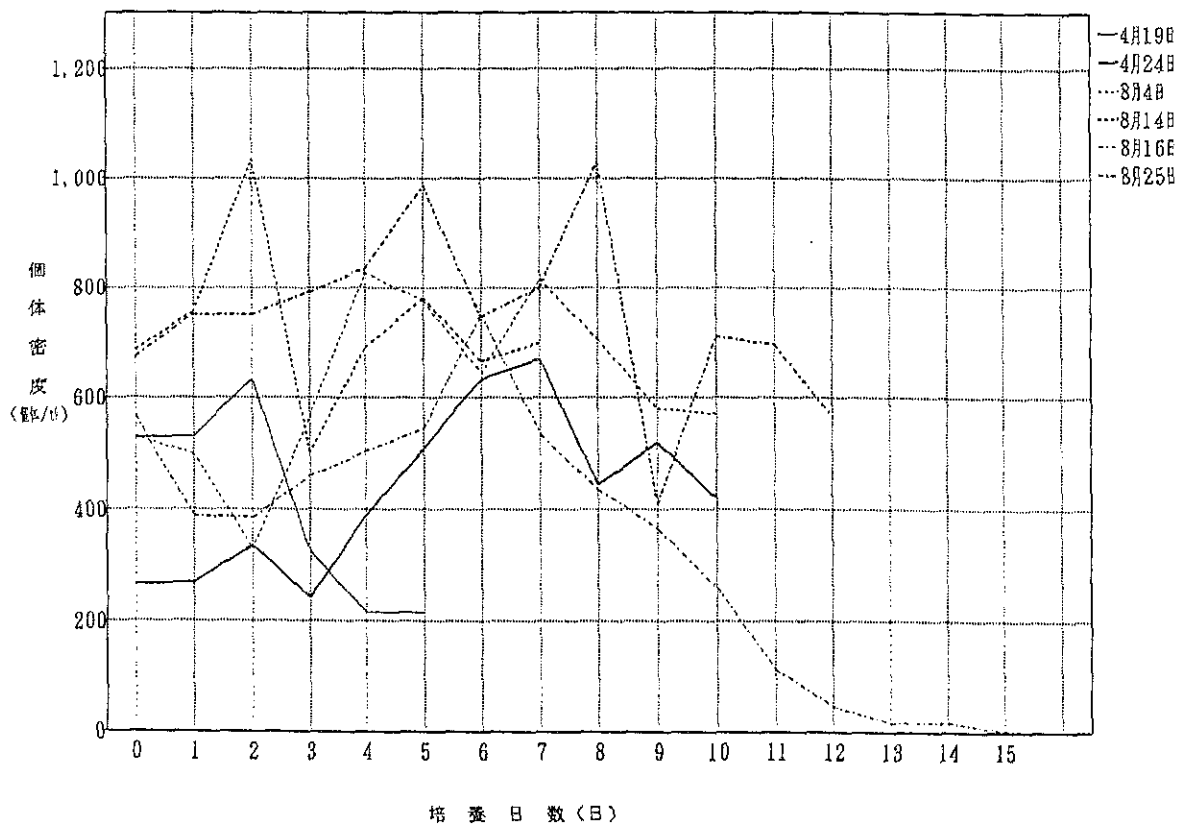
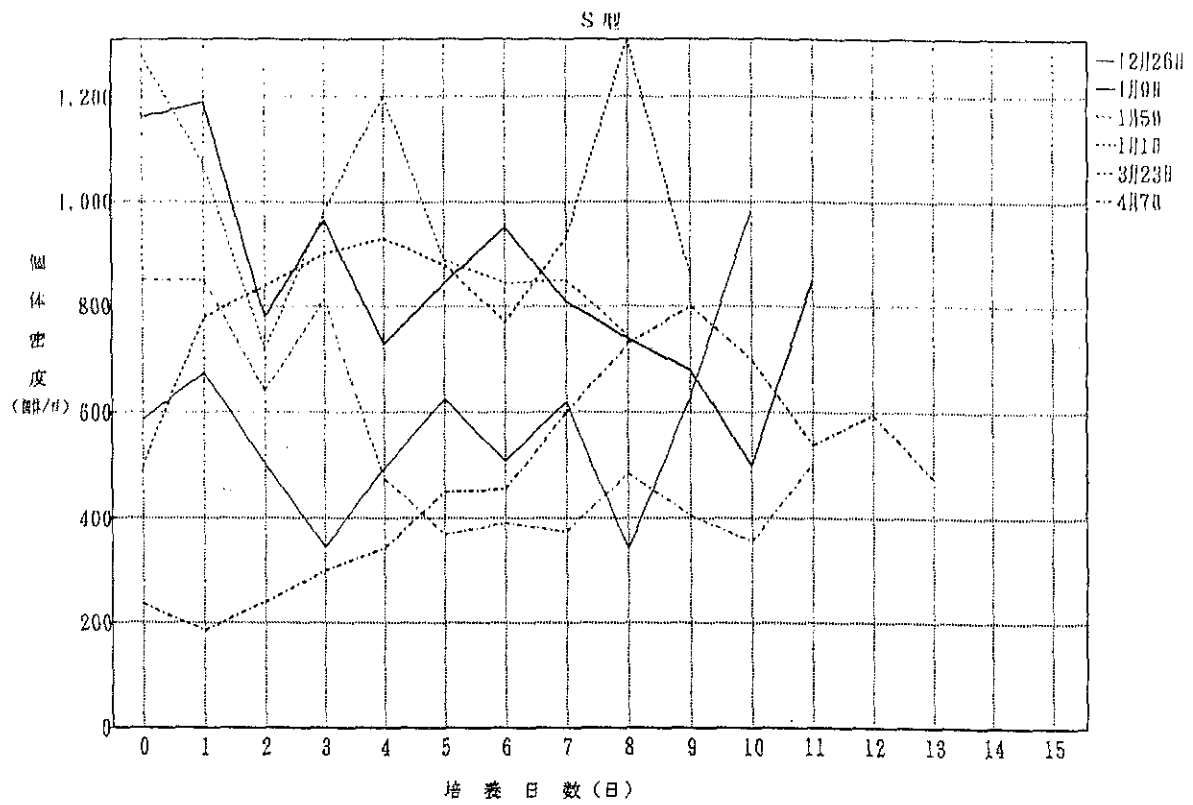
日数	セット	固体密度		平均 増殖率	平均 増殖率	ナノクロロプス 使用量	淡水クロレラ 使用量	冷凍ナノ 使用量	イースト 使用量	総生産量	平均 水温	平均 P H	収穫 総数
		平均	携帯卵率										
		密度	(%)										
				(%)	(%)	ml(2000万セル/ml)	(l)	(ml分)	(g)	(g)	(℃)		(個体)
9	168	116.3	32.7	-4.23	22	0	2	27.1	-130	19	7.73	—	
15	75	89.3	35.2	19.7	10	139	0	27.8	19.3	19	7.73	—	
10	73	67.3	30.6	0.40	44	0	0	17.8	13.7	19	7.72	24.8	
6	88	61.5	23.7	0.6	40	26	0	11.3	14.1	19	7.61	42.1	
7	62	86.5	41.1	18.5	14	63	0	18.3	104.2	19	7.76	70.3	
13	63	103.7	33.7	71.5	32	93	8	39.0	46.7	18.5	7.64	29.1	
7	68	58.6	19.7	-10.0	0	0	10	10.7	-10.2	18.1	7.70	6.7	
11	53	63.9	34.8	13.5	32	0	0	14.3	32.9	19.2	7.50	29.4	
11	80	75.4	31.0	8.9	37	20	5	21.4	26.2	19.2	7.70	34.3	
8	90	95.8	41.0	5.2	0	87	0	24.6	30.2	19	7.44	27.0	
8	42	53.6	44.9	11.1	0	25	25	13.3	72.5	19	7.84	52.5	
9	103	87.0	46.8	8.5	0	121	0	21.9	19.6	18.4	7.71	18.4	
11	55	52.7	42.2	13.0	21	67	5	18.4	19.2	18	7.80	—	
11	34	22.5	39.2	-5.8	0	41	0	7.1	-4.1	18	7.83	—	
15	27	69.3	32.8	9.45	29	0	0	26.2	19.6	19.9	7.43	—	
27	51	69.2	38.1	12.4	96	11	6.5	54.2	32.0	19.7	7.63	—	
12	57	81.2	33.9	10.0	88	1	4	35.1	23.7	19	7.46	—	
8	83	118.0	44.1	10.0	0	119	0	33.5	60.5	19	7.24	6.0	
6	27	32.4	51.1	6.19	0	38.5	0	47.0	8.7	19	7.56	—	
7	73	73.5	40.0	4.89	15	52	0	13.6	58.1	19	7.71	28.2	
9	64	64.4	47.4	5.94	0	52	20	17.3	20.1	19	7.62	9.2	
7	75	127.0	56.0	17.2	0	108	5	32.4	118.5	19	7.38	52.2	
10	42	44.8	52.2	3.5	0	53	0	11.1	7.8	18	7.69	15.8	
計						480	1116.5	90.5	543.4	600.3			446.0



図・3 50ml水槽における培養例 (95年)

表・6 2 ml水槽におけるS型ワムシ培養結果

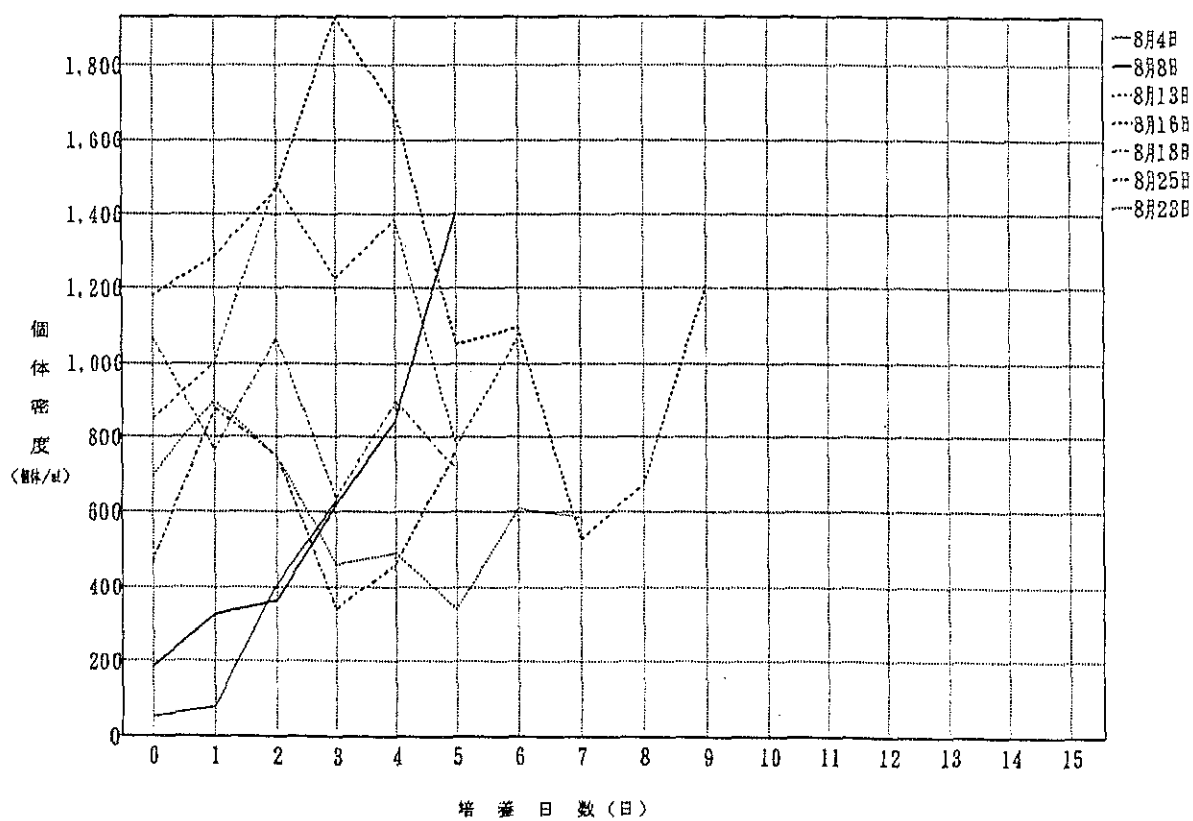
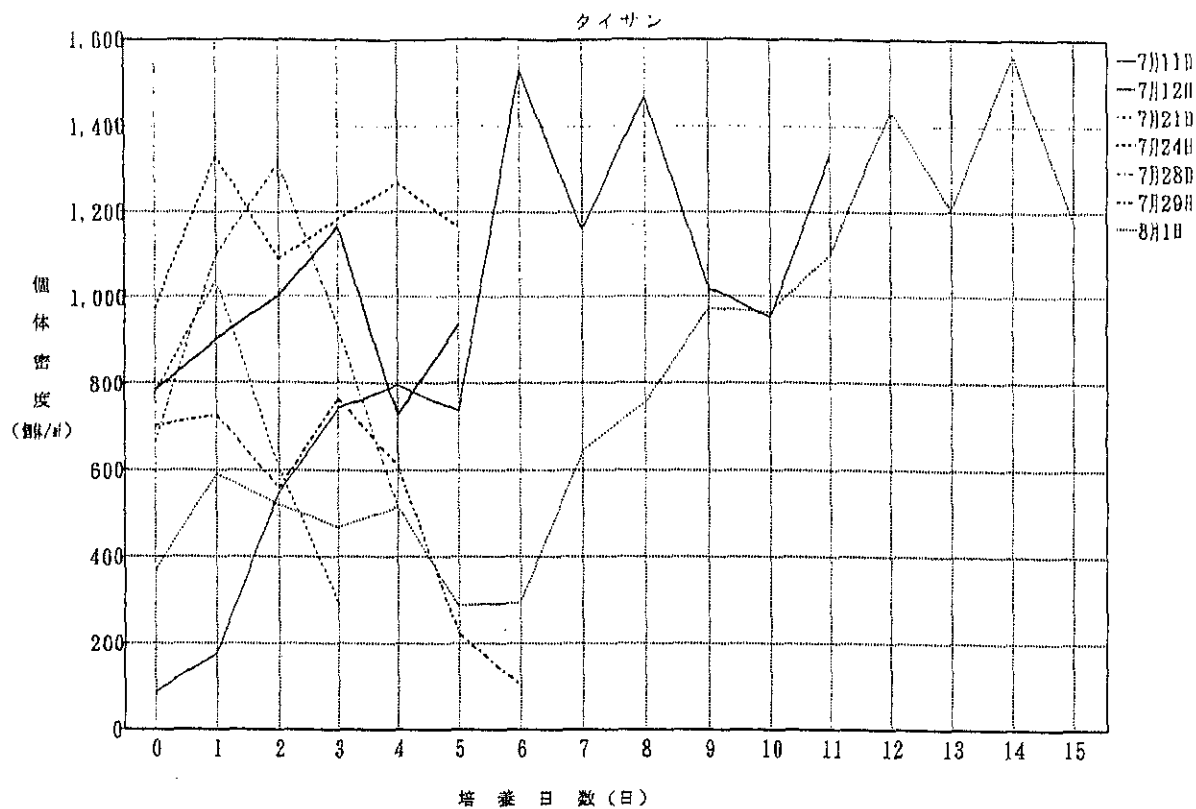
日数	セット	個体密度 平均	平均 携帯卵率	平均 増殖率	ナノクロロ 使用量 ml(2000万セル/ml)	淡水コレラ 使用量 (l)	冷凍ナノ 使用量 (ml分)	イースト 使用量 (g)	総生産量 (個体)	平均 水温 (℃)	平均 P H	収 入 (個)
10	585	532.8	32.7	12.7		7.3	1	5.25	16.94	24	7.65	—
10	1160	850.0	18.21	4.9		14.5		10.0	19.64	24	7.71	7.
8	1280	953.5	21.58	6.2		7.5		6.1	11.0	24	7.71	6.
9	500	870	17.9	17.1		7		6.3	15.5	24	7.84	—
11	850	542.9	34.4	2.5		11.5		6.5	10.5	24	7.61	1.
12	234	475	27.5	94.9		10		6.7	29.3	24	7.62	4.
4	900	597	31.1	6.7		5		2.0	-1.5	24	7.57	0.
5	529	328.7	69.1	16.9		5		3.3	-2.7	24	7.50	3.
9	267	418	32.2	10.8		25.5	3	4.3	19.9	24	—	8.
10	530	570	19.4	14.8		6		6	12.8	24	—	2.
7	687	700	24.5	24.7		8		3.8	33	26.4	7.83	3.
15	567	336.1	29.5	-24.1		16		5.6	-3.5	27.2	7.8	3.
12	675	749.2	22.0	15.1		14		6.5	13.5	26.1	7.84	1.
合計						137	4	72.3	174.3			41.6



図・4 2 m水槽におけるS型ワムシの培養事例

表・7 2 m³水槽におけるタイサンワムシの培養結果

日数	個体密度		平均	平均	ナノクロプス	淡水コレラ	冷凍ナノ	イースト	総生産量	平均	平均	収	
	セット	平均	携帯卵率	増殖率	使用量	使用量	使用量	使用量		水温	P H	総	
		密度	(%)	(%)	ml(2000万セル/ml)	(l)	(ml分)	(kg)	(億個体)	(℃)		(億)	
13	88	902.9	28.9	52.9		13.5		11.9	51.9	28.9	7.63	7	
5	783	918.0	18.5	48.3		7.5	0.6	3.8	49.5	29	7.63	2	
3	777	679.2	25.9	-10.8		4.5		2.9	-3.4	28.9	7.67	2	
4	975	1168.0	16.3	64.4		4.5		5.0	23.3	29	7.72	3	
4	633	904.6	23.8	47.9		5.0		4.0	19.9	28.9	7.75	3	
6	700	525.7	30.4	-11.6		6.5		5.0	-5.2	29	7.71	1	
15	368	803.8	20.5	20.7		17.5		14.0	38.8	29	7.72	6	
3	50	290.0	54.9	192.2			2.5	1.7	12.0	27.7	7.84	1	
5	186	622.6	24.9	72.0		5.0		2.6	28.9	29	7.74	1	
5	843	1167.2	9.5	23.1		7.5		5.0	117.5	29	7.80	2	
8	1180	1210.0	12.2	15.1		13.5		8.8	24.2	29.3	7.72	0	
5	465	609.1	20.7	24.1		9.0		3.2	6.2	28.9	7.71	0	
5	1070	858.1	18.8	-2.5		9.0		4.7	-6.6	29	7.67	0	
7	700	604.3	13.5	13.4		12.0		5.3	6.8	29	7.75	1	
						115.0	3.1	77.9	363.8				34



図・5 2㎡水槽におけるタイサンワムシの培養事例

月日	保有量	月日	保有量	月日	保有量	供給量(L)	月日	保有量	供給量(L)	月日	保有量	供給量(L)
94/10/1	2.6	11/01	30	12/01	80.3	95/1/1	100.9	2	02/01	105	03/01	17.3
10/02	2.2	11/02	31	12/02	69	01/02	92.9		02/02	118	03/02	18
10/03	1.4	11/03	36	12/03	78.5	01/03	100.7	6	02/03	136	03/03	27.2
10/04	1.3	11/04	30	12/04	47.4	01/04	79.2	5	02/04	116.3	03/04	15.7
10/05	1.5	11/05	26	12/05	46.5	01/05	80	5	02/05	121.7	03/05	0.3
10/06	1.7	11/06	21	12/06	52.1	01/06	70	5	02/06	88.5		
10/07	3	11/07	15	12/07	66	01/07	67	6.5	02/07	77.8		
10/08	3.2	11/08	16	12/08	61	01/08	58	6.5	02/08	47.6		
10/09	3.6	11/09	14	12/09	70	01/09	63	6.2	02/09	32.3		
10/10	3.6	11/10	18.4	12/10	66.2	01/10	65.5	5.25	02/10	33.5		
10/11	4.2	11/11	25	12/11	81.8	01/11	81.3	5.7	02/11	44.5		
10/12	2.7	11/12	27.3	12/12	88.1	01/12	92.5	7.5	02/12	43.4		
10/13	5.4	11/13	32.3	12/13	98.6	01/13	103	14	02/13	44.5		
10/14	5.9	11/14	34	12/14	96.6	01/14	117.6	15	02/14	28		
10/15	5.6	11/15	34	12/15	95.7	01/15	129.5	11.2	02/15	33.6		
10/16	6.3	11/16	41.7	12/16	87	01/16	124.4	13.7	02/16	36.2		
10/17	8.1	11/17	42.1	12/17	94	01/17	152	17.3	02/17	35.8		
10/18	10.2	11/18	48.7	12/18	94.4	01/18	137	23.4	02/18	33.8		
10/19	12.3	11/19	66.4	12/19	102	01/19	123	15.5	02/19	29.7		
10/20	15	11/20	72.3	12/20	92.5	01/20	111	9.4	02/20	29.4		
10/21	17	11/21	74.6	12/21	92.8	01/21	113.4		02/21	26.5		
10/22	18.7	11/22	83	12/22	120	01/22	134.5	17.5	02/22	35		
10/23	19.3	11/23	73.5	12/23	125	01/23	120.6	4.6	02/23	29.7		
10/24	23.5	11/24	85.6	12/24	136	01/24	131	20.7	02/24	26.7		
10/25	32.3	11/25	93.2	12/25	120	01/25	122		02/25	24.7		
10/26	39	11/26	90	12/26	129.4	01/26	114.5	5	02/26	22.2		
10/27	33.9	11/27	94.7	12/27	123	01/27	79.7	8.4	02/27	19.4		
10/28	38.8	11/28	84.8	12/28	102.6	01/28	78.5		02/28	21.1		
10/29	40.2	11/29	75.8	12/29	87.8	01/29	90.4	11	02/29	14.2		
10/30	41.2	11/30	79.4	12/30	93.2	01/30	109	18.5				
10/31	26			12/31	109.2	01/31	102	13.7				

アルテミアの養成

浅見公雄・嶋志田正晃

目的

スズキの種苗生産に供給するためとともに、ミンチ・配合飼料への餌付のために使用する凍結保存のための生産を行った。

方法

円型FRP2.0 m³水槽2面・角型20 m³コンクリート水槽2面・角型50 m³コンクリート水槽3面を使用した。水温は、22.0℃まで加温した。通気は、エアーストンで円型FRP2.0 m³水槽では1個、角型20 m³コンクリート水槽では2個、角型50 m³コンクリート水槽では8～10個で行った。

餌料は、アルテミア用配合飼料のみを給餌した。その量は、円型FRP2.0 m³水槽では30 g/m³・角型20 m³コンクリート水槽では30 g/m³・角型50 m³コンクリート水槽では20～40 gを1日に2回給餌した。

結果および考察

生産結果の概要を表1に示した。各水槽の最良事例を表2～4に示した。35回の養成を行い24.1億個体を取り上げスズキの種苗生産に供給・凍結保存した。

円型FRP2 m³水槽での養成は、安定した生産はできなかった。円型FRP2 m³水槽での養成は、数日間に渡り供給するため水位が低くなると落ちる場合が多く見られた。そこで水温を下げて、アルテミアの活性を下げて対処したが、効果はあまりなく供給方法の検討が必要である。

角型コンクリート20 m³水槽での養成では、生残率が90%と高い値を示した。角型コンクリート50 m³水槽での養成もこれを基に、収容密度・給餌量・通気量も同様に養成したが、角型コンクリート50 m³水槽での養成では、平均生残率は62.7%（昨年54.5%）とわずかに上がったただけであった。これは、角型コンクリート20 m³水槽と角型コンクリート50 m³水槽では形状が異なるためだと思われる。通気はエアーストンで行っているが、角型コンクリート20 m³水槽の方が水が良く循環し、配合飼料の底への沈殿も少ない。角型コンクリート50 m³水槽は、配合飼料の底への沈殿も多く、角型コンクリート20 m³水槽と同じ様な環境を作り出せないからだと思われる。今後は、角型コンクリート50 m³水槽に、エアーストンでの通気ではなくエアブロックを使用して、角型コンクリート20 m³水槽と同じ様な環境を作り出せば、生残率が向上するのではないかと思われる。

表1 平成7年度 養成アルテミア生産結果の概要

伊豆事業場 生産区分	水 槽	養成期間 (日数)	平均水温 (℃)	餌料 種類	養成 収容量の累積 回数 値 (億個体)	収容密度 (個体/mℓ)	総収獲量 (億個体)	収獲密度 (個体/mℓ)	収獲サイズ (mm)	備 考
1 生産回次) 型	大きさ (m ³)	個数								
1 円型										
FRP	2	2	3.1 ~ 4.13 44 (16.5~22.2)	アルテミア用配合飼料	8	0.378	2.4	0.319	1.9 (1.5~2.5)	1.7 (1.5~2.7)
2 角型										
ユカリ-ト	20	2	1.16 ~ 4.7 82 (15.1~22.1)	アルテミア用配合飼料	12	6.6	2.7	4.9	0.4 (0.39~0.42)	1.8 (1.2~3.0)
3 角型										
ユカリ-ト	50	3	1.8 ~ 2.13 97 (21.0~22.0)	アルテミア用配合飼料	15	39.2	5.5	18.84	2.5 (0.1~4.8)	1.7 (1.1~4.2)
小 計					35	46.18		24.1		

表2 2 m³での最良事例

月日	水温 (°C)	pH	収 容		注水 (m ³)	水量 (m ³)	最終 投餌量		経過 日数 (日)	収 獲		生残率 (%)	収獲 水量 (m ³)	サイズ (mm)	収獲 量 (Kg)	備 考
			密度 (個/m ³)	セット (億個体)			水量 (m ³)	配合 (g)		総数 (億個体)	密度 (個/m ³)					
3.1			5.5	0.055	1	1	1	30	1		0.0					
3.2	22.0	8.27	0.0		0.2	1	1.2	60	2		0.0					
3.3	21.8	8.03	0.0		0.3	1.2	1.5	60	3		0.0					
3.4	19.0	7.82	0.0		0.5	1.5	2	60	4		0.0					
3.5	21.9	7.98	0.0			2	2	60	5		0.0					
3.6	21.7	8.01	0.0			2	1.4	60	6	0.011	0.6		0.6	1.6(1.2~1.9)		
3.7	16.1	8.08	0.0			1.4	1	60	7	0.011	0.8		0.4	1.8 (1.3~2.1)		
3.8	16.0	8.04	0.0		1	1	1	30	8	0.022	2.2		1	1.7 (1.2~2.2)		
3.9	21.6	8.20	5.5	0.055	1	1	2	30	1		0.0					
3.10	21.9	8.20	0.0			2	2	60	2		0.0					
3.11	21.6	8.03	0.0			2	2	60	3		0.0					
3.12	21.7	7.97	0.0			2	2	60	4		0.0					
3.13	21.9	7.90	0.0			2	1.6	60	5	0.010	0.5		0.4	2.0 (1.6~2.6)		
3.14	22.0	7.81	0.0			1.6	1.6	60	6		0.0					
3.15	22.2	7.74	0.0			1.6	1.2	60	7	0.010	0.6		0.4			
3.16	21.7	7.75	0.0			1.2	0.8	60	8	0.010	0.8		0.4	1.9 (1.4~2.5)		
3.17	21.8	7.82	0.0			0.8	0.4	60	9	0.010	1.3		0.4	1.9 (1.6~2.3)		
3.18	22.0	7.92	0.0			0.4	0	30	10	0.010	2.5	90.9	0.4	2.0 (1.6~2.8)		

表 3 20m³での最良事例

月日	水温 (℃)	pH	収 容		注水 (m ³)	水量 (m ³)	最終 水量 (m ³)	投餌量		経過 日数 (日)	収 獲		収獲 水量 (m ³)	サイズ (mm)	収獲 量 (Kg)	備 考
			密度 (個/m ³)	セット (億個体)				配合	(g)		総数 (億個体)	密度 (個/m ³)				
1.15			0.0			10	10					0.0				
1.16			5.0	0.5		10	10	300		1		0.0				
1.17	21.9	7.93	0.0			10	10	600		2		0.0				
1.18	21.9	7.92	0.0			10	10	600		3		0.0				
1.19	21.7	7.60	0.0		2.5	10	12.5	600		4		0.0				
1.20	21.3	7.66	0.0		2.5	12.5	15	600		5		0.0				
1.21	19.0	7.60	0.0			15	15	600		6		0.0				
1.22	18.3	7.86	0.0			15	15	600		7		0.0				
1.23	16.9	6.55	0.0			15	15	600		8		0.0				
1.24	16.4	7.72	0.0			15	15	600		9		0.0				
1.25	16.2	7.85	0.0			15	0	600		10	0.45	3.0	90.0	15	2.8 (2.1~3.0)	

表 4 50m³での最良事例

月日	水温 (℃)	pH	収 容		注水 (m³)	水量 (m³)	最終 水量 (m³)	投餌量 配合 (g)	経過 日数 (日)	収 獲		生残率 (%)	収穫		サイズ (mm)	収穫 量 (Kg)	備 考
			密度 (個／mℓ)	セット (億個体)						総数 (億個体)	密度 (個／mℓ)		水量 (m³)				
11.23			7.7	2.3		30	30	500	1								
11.24	21.1	7.97				30	30	1000	2								
11.25	21.1	7.56			5	30	35	1000	3								
11.26	20.8	7.39				35	35	1000	4								
11.27	21.1	7.55			5	35	40	1000	5								
11.28	21.1	7.43				40	40	2000	6								
11.29	21.0	7.37			5	40	45	2000	7								
11.30	21.1	7.35				45	45	2000	8								
12.1	21.1	7.44				45	0		9	1.94	4.31	84.3	45		1.7	24	

出席会議等の一覧

月 日	会 議	名	場 所	出 席 者
17. 4. 3~ 5	日本水産学会春季大会		東京	関根信太郎
5.17~19	平成7年度栽培漁業東日本ブロック会議		東京大島	島 康洋
5.25	イセエビ種苗生産検討会（計画検討）		南伊豆事業場	島 康洋 浅見公雄 関根信太郎
6.20	イセエビ共同研究検討会		南伊豆事業場	島 康洋 浅見公雄 関根信太郎
7.18~19	太平洋中区栽培漁業推進協議会総会		静岡市	島 康洋 浅見公雄
9. 5~ 8	放流技術開発魚類グループ中間報告会		秋田市	浅見公雄
9.25~27	平成7年度第一回場長会議		京都市	島 康洋
10.25~26	栽培漁業技術研修事業実践理論コース講師		長崎市	関根信太郎
11. 1~ 2	平成7年度スズキ種苗生産技術検討会		千葉県勝浦市	島 康洋 嶋志田正晃 山田達哉
11.16~17	平成7年度太平洋中区栽培漁業推進協議会技術部会および 平成7年度太平洋中ブロック栽培漁業技術推進協議会		静岡県伊豆長岡町	島 康洋 浅見公雄 嶋志田正晃 山田達哉
11.24~28	奄美事業場開所式・第2回場長会議		鹿児島県瀬戸内町	島 康洋
12. 4~ 6	放流技術開発基礎グループ中間報告会および 平成7年度イセエビ種苗生産検討会		三重県賢島町 浜島町	島 康洋 成生正彦 関根信太郎
12.12~13	平成7年度健苗育成技術開発委託事業中間報告会		三重県伊勢市	山田達哉
12.14~15	種苗期疾病情報検討会		神戸市	嶋志田正晃
8. 2. 7	放流技術開発基礎グループ年度末報告会		横浜市	島 康洋
2. 7	放流技術開発魚類グループ年度末報告会		横浜市	浅見公雄
2.27	平成8年度事業計画協会内部検討会		東京本部	島 康洋
3. 7	養殖研究所との共同研究打合せ		三重県南勢町	島 康洋
3.22	平成7年度栽培漁業技術推進事業全国協議会		東京	島 康洋
3.27	平成8年度事業計画水産庁ヒアリング		東京	島 康洋

表を行った会議
 日本水産学会春季大会（スライド発表）
 太平洋中区栽培漁業推進協議会総会
 放流技術開発魚類グループ中間報告会
 栽培漁業技術研修事業実践理論コース講師
 平成7年度スズキ種苗生産技術検討会
 放流技術開発基礎グループ中間報告会
 平成7年度イセエビ種苗生産検討会

V 会議への出席、報告一覧

出席会議等の一覧

月 日	会 議 名	場 所	出 席 者
17. 4. 3~ 5	日本水産学会春季大会	東京	関根信太郎
5.17~19	平成7年度栽培漁業東日本ブロック会議	東京大島	島 康洋
5.25	イセエビ種苗生産検討会（計画検討）	南伊豆事業場	島 康洋 浅見公雄 関根信太郎
6.20	イセエビ共同研究検討会	南伊豆事業場	島 康洋 浅見公雄 関根信太郎
7.18~19	太平洋中区栽培漁業推進協議会総会	静岡市	島 康洋 浅見公雄
9. 5~ 8	放流技術開発魚類グループ中間報告会	秋田市	浅見公雄
9.25~27	平成7年度第一回場長会議	京都市	島 康洋
10.25~26	栽培漁業技術研修事業実践理論コース講師	長崎市	関根信太郎
11. 1~ 2	平成7年度スズキ種苗生産技術検討会	千葉県勝浦市	島 康洋 鴨志田正晃 山田達哉
11.16~17	平成7年度太平洋中区栽培漁業推進協議会技術部会および 平成7年度太平洋中ブロック栽培漁業技術推進協議会	静岡県伊豆長岡町	島 康洋 浅見公雄 鴨志田正晃 山田達哉
11.24~28	奄美事業場開所式・第2回場長会議	鹿児島県瀬戸内町	島 康洋
12. 4~ 6	放流技術開発基礎グループ中間報告会および 平成7年度イセエビ種苗生産検討会	三重県賢島町 浜島町	島 康洋 成生正彦 関根信太郎
12.12~13	平成7年度健苗育成技術開発委託事業中間報告会	三重県伊勢市	山田達哉
12.14~15	種苗期疾病情報検討会	神戸市	鴨志田正晃
H8. 2. 7	放流技術開発基礎グループ年度末報告会	横浜市	島 康洋
2. 7	放流技術開発魚類グループ年度末報告会	横浜市	浅見公雄
2.27	平成8年度事業計画協会内部検討会	東京本部	島 康洋
3. 7	養殖研究所との共同研究打合せ	三重県南勢町	島 康洋
3.22	平成7年度栽培漁業技術推進事業全国協議会	東京	島 康洋
3.27	平成8年度事業計画水産庁ヒアリング	東京	島 康洋
発表を行った会議	日本水産学会春季大会（スライド発表） 太平洋中区栽培漁業推進協議会総会 放流技術開発魚類グループ中間報告会 栽培漁業技術研修事業実践理論コース講師 平成7年度スズキ種苗生産技術検討会 放流技術開発基礎グループ中間報告会 平成7年度イセエビ種苗生産検討会		

イセエビ種苗生産の 現状と今後の課題について

関根信太郎

日本栽培漁業協会
南伊豆事業場

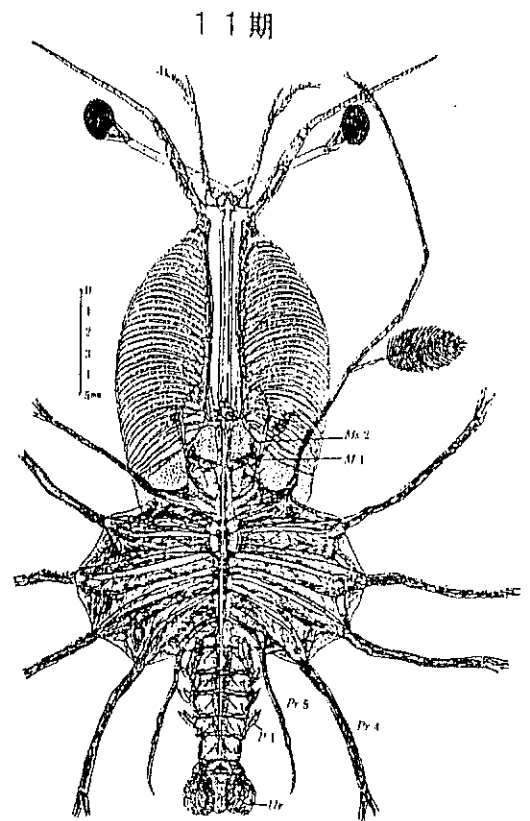
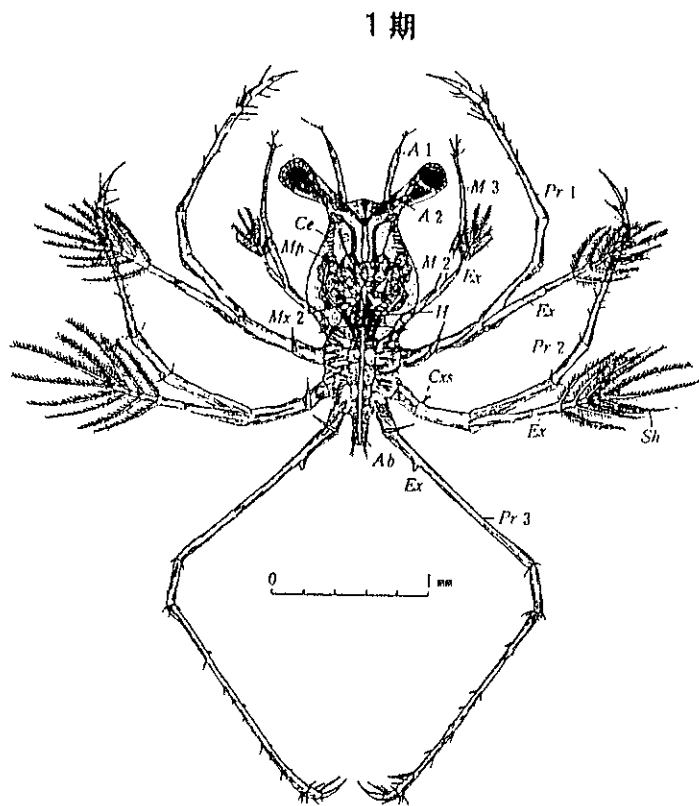


図1 イセエビフィロゾーマの形態と各部の名称：井上(1981)による

A1 第1触角	A2 第2触角	M1 第1顎脚	M2 第2顎脚	M3 第3顎脚	Mx2 第2小顎
Pr1 第1歩脚	Pr2 第2歩脚	Pr3 第3歩脚	Pr4 第4歩脚	Pr5 第5歩脚	Cxs 基節トゲ
Ex 外肢	Sh 遊泳毛	Ab 腹部	Pl 腹肢	Ur 尾扇	
Ce 頭甲	Mp 口器	H 心臓			

- イセエビの幼生（フィロゾーマ）は他の甲殻類に比べ、形態、生態が特殊である。
- 平たい身体、細長い脚、遊泳肢など浮遊するために都合がよい形態。
- 第3、4歩脚の先端には餌料を捕まえておくための爪があり、餌を弁当のように持っている。
- 頭甲全体に中腸腺（消化器）が広がっている。

表 1 甲殻類の幼生期間

種名	脱皮回数 (回)	幼生期間 (日)	備考
ガザミ	5	20	稚ガニまで
ズワイガニ	4	70-80	稚ガニまで
ケガニ	6	65-75	稚ガニまで
クルマエビ	9	8-9	稚エビまで
コウライエビ	9	8-9	稚エビまで
イセエビ	26.7	317.4	稚エビまで *1

*1 南伊豆事業場での生産結果の平均

□ 幼生期間の長さも特徴的。

□ ガザミ、クルマエビどころか冷水性のズワイガニ、ケガニ、ホッコクアカエビなどよりも長期間である。

□ イセエビ類はいずれも長く、6ヶ月～約1年と推定されている。

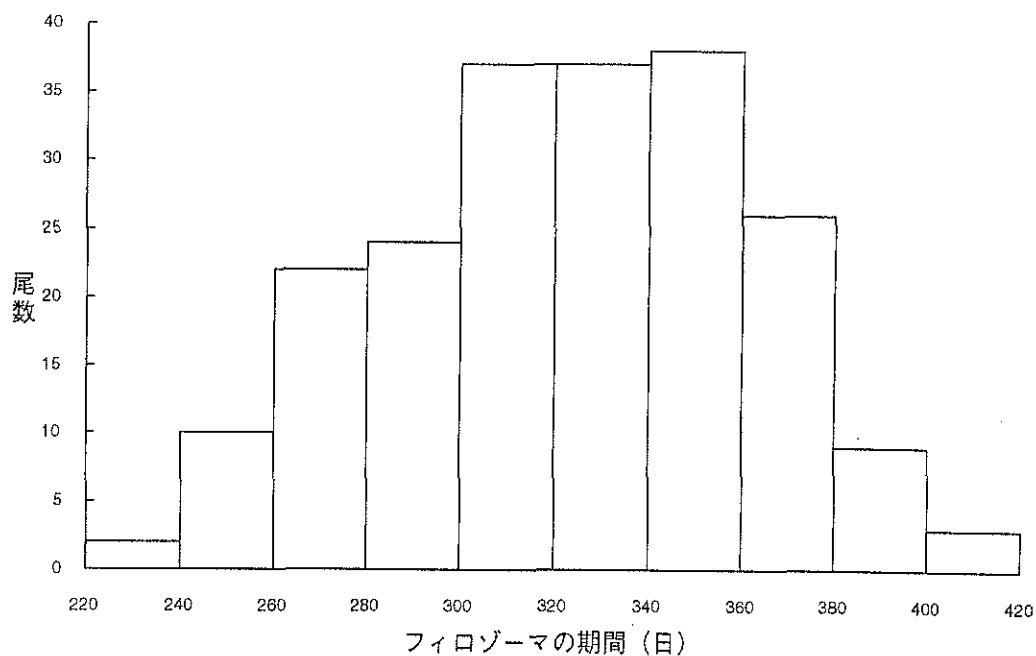


図2 イセエビフィロゾマの期間

- 幼生期間の幅も広い
- 南伊豆事業場の飼育例では231日から417日と約半年の幅がある。
- 天然のプエルルスの出現期間にも半年以上の幅があることから、天然でも同様の成長の幅があると考えられる。

表 2 1989年までの主な飼育結果

発表年	発表者	日数	ステージ(体長)	餌料	飼育方法
1899	服部ら		1 齢	—	生簀
1958	野中ら		3 齢	アルテミアノープリウス	止水換水
1981	井上	253	最終期(29.6mm)	アルテミア、ヤムシ、仔稚魚	流水
1989	橘高ら	355,403	稚エビ	アルテミア、ムラサキイガイ生殖腺	流水
1989	山川ら	320	稚エビ	アルテミア、ムラサキイガイ生殖腺	止水換水

- イセエビの幼生飼育は100年近い歴史がある。
- 1958年に野中らがアルテミアノープリウスを与え、初めて脱皮に成功。
- 1970年代に水産試験場などで飼育研究が活発化。
- 1989年には三重県水産技術センターと北里大学で相次いで稚エビまでの飼育に成功。

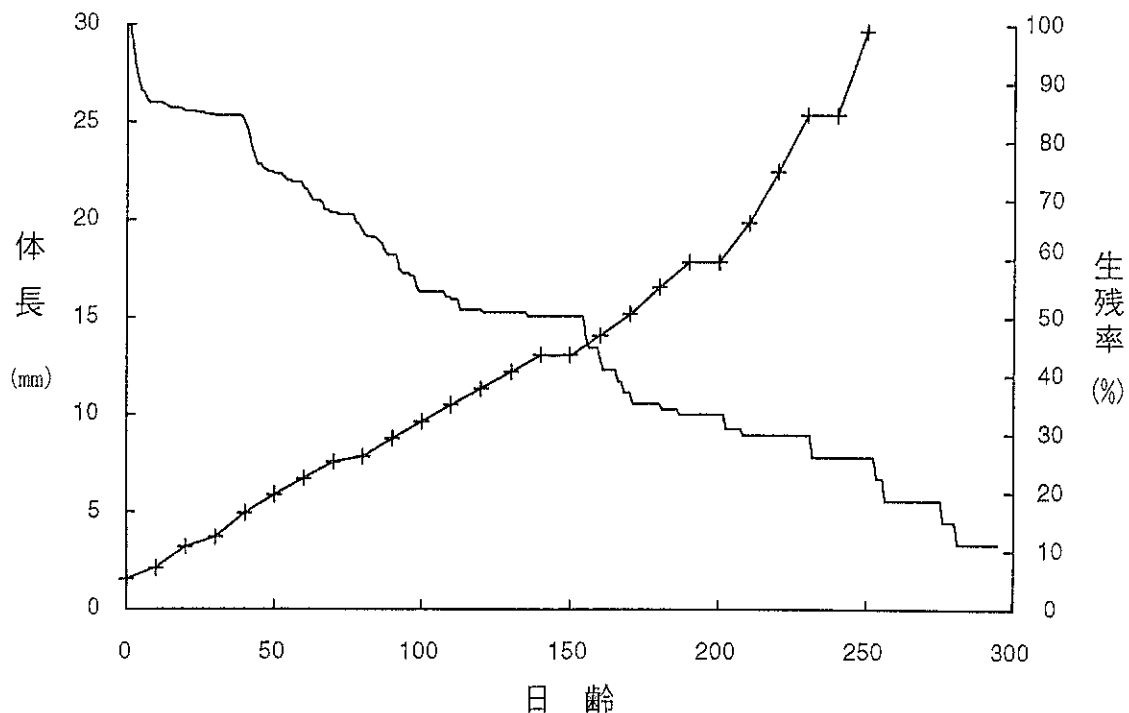


図 3 1 ℓ 水槽を使用した飼育における生残と成長
 + 体長 x 生残率

- 日本栽培漁業協会南伊豆事業場では、山川らの1ℓ容のガラスボウルを用い、アルテミアとムラサキイガイを与える飼育方法をベースにして飼育を開始した。
- 飼育初年度の平成2年には2個体、3年に4個体、4年に8個体を稚エビまで飼育することに成功した。
- 3年間続けて飼育が可能であったことから、この飼育方法に再現性があることが確認され、1ℓ水槽での飼育方法が一応確立されたと考えた。
- この飼育方法では、約280日の飼育を経て10～20％程度の生残率でプエルルスが生産が見込まれる。

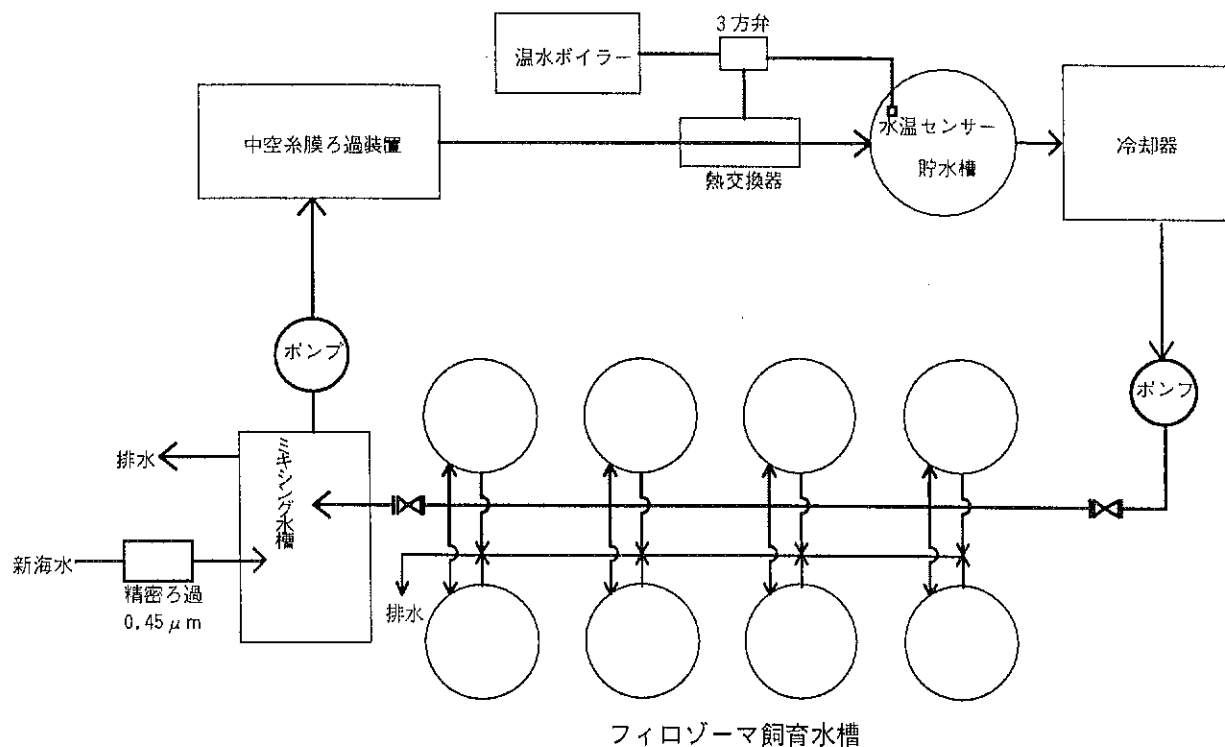


図4 中空糸膜ろ過海水を用いた飼育のフロー図

- 1ℓ水槽での飼育試験と並行して、飼育尾数を増やすためのより大型の水槽を使った飼育方法について検討した。
- 検討項目は、飼育水の処理、飼育水槽の形状、餌料等である。
- 平成3年から0.2μmまでのろ過能力がある中空糸膜ろ過装置を用いて飼育海水の処理を行ったところ、流水方式でもプエルルスまでの飼育が可能となった。
- 上図のような調温装置を組み合わせた海水処理システムを構築し、平成2年から6年まで半循環方式で飼育した。
- 現在は疾病の防除のため、掛け流し方式で使用している。
- 中空糸膜ろ過装置の導入、維持管理に費用がかかることが問題である。

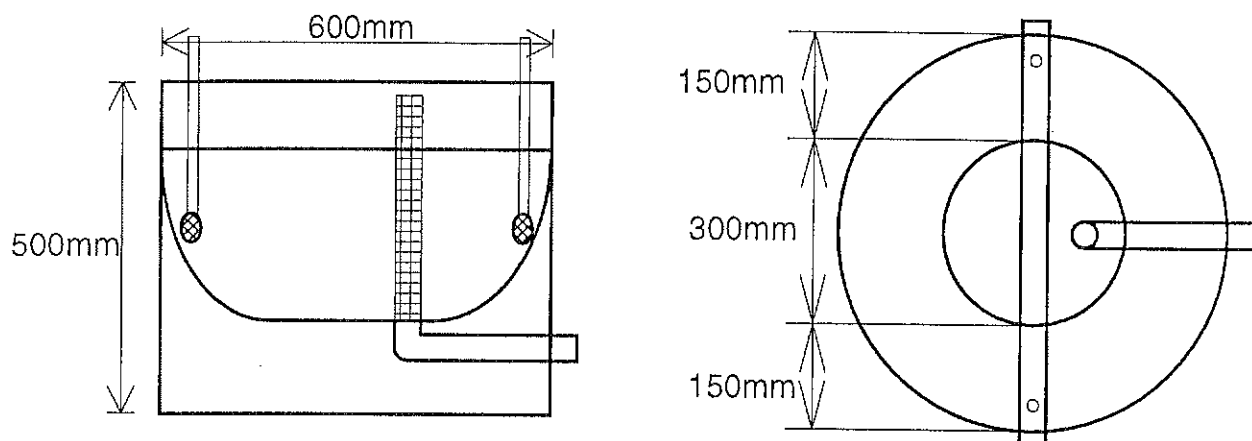


図5 40ℓ アクリルボウル型水槽

- 飼育開始当初はフィロゾーマのパッチを水流やエアレーションで壊し、餌料とともに飼育槽中で漂わせる飼育方法を取っていた。
- 平成3年に図のような水槽を試作し、フィロゾーマにできるだけ物理的な衝撃を与えない飼育方法としたところ、初めて2桁のプエルルス生産に成功。
- 現在は飼育尾数を増大するため、底面の面積をより増加した水槽を作成し、使用中。
- 飼育尾数が少ないこと、飼育管理に手間がかかることが問題。

表3 これまでにイセエビフィロゾーマの飼育に使用された餌料

種類	種名、2次強化等
シオミズツボムシ	L型
アルテミアノープリウス アルテミア	スーパーアルテミア、エスター85、マリンオメガA、ナンノクロロプシス、 フェオダクチラム、テトラセルミス ビール酵母、大豆、魚粉、小麦粉、ドライミルク、スキนมミルク、フェオダクチラム、 クロレラ、クルマエビ用配合飼料、パブロバ、油脂酵母、テトラセルミス、レシチン、 肝油、マリンオメガA、協和配合飼料A、スーパーアルテミア
仔稚魚	イワシ類、スズキ、マコガレイ、アユ、ヒラメ、マダイ、イシダイ、ヒメダカ、シラス、 ソラスズメ、クモハゼ、アヤマカサゴ
コペポータ	オイトナ主体
その他	ムラサキイガイ生殖腺、ムラサキイガイ卵巣 、ムラサキイガイ精巣、バフンウニ卵巣、 ヤムシ、冷凍ムラサキイガイ卵巣、アサリ外套筋、シジミ外套筋、マダイ肝臓、 カワハギ肝臓、豚肝臓、牛肝臓、イセエビ肉、カニ肉、スルメイカ肉、チーズ、 バフンウニ生殖腺、オタマボヤ、協和配合飼料C、ムラサキイガイ卵巣入卵蒸し

* 太字はプエルルスまでの飼育が可能であった餌料、斜体はある程度の大きさまで飼育が可能であった餌料

- これまで表のような様々な餌料が用いられてきたが、プエルルスまでの飼育が可能であったのはムラサキイガイ卵巣を使用したときのみ。現在は、アルテミアとムラサキイガイ卵巣を併用している。
- ムラサキイガイ卵巣は季節的な質、量の変動が激しいため餌料の確保に問題があり、これが実質的な飼育規模を決めている。
- また、細片化にも大きな労力が必要。
- これに代わる餌料の探索が急務である。

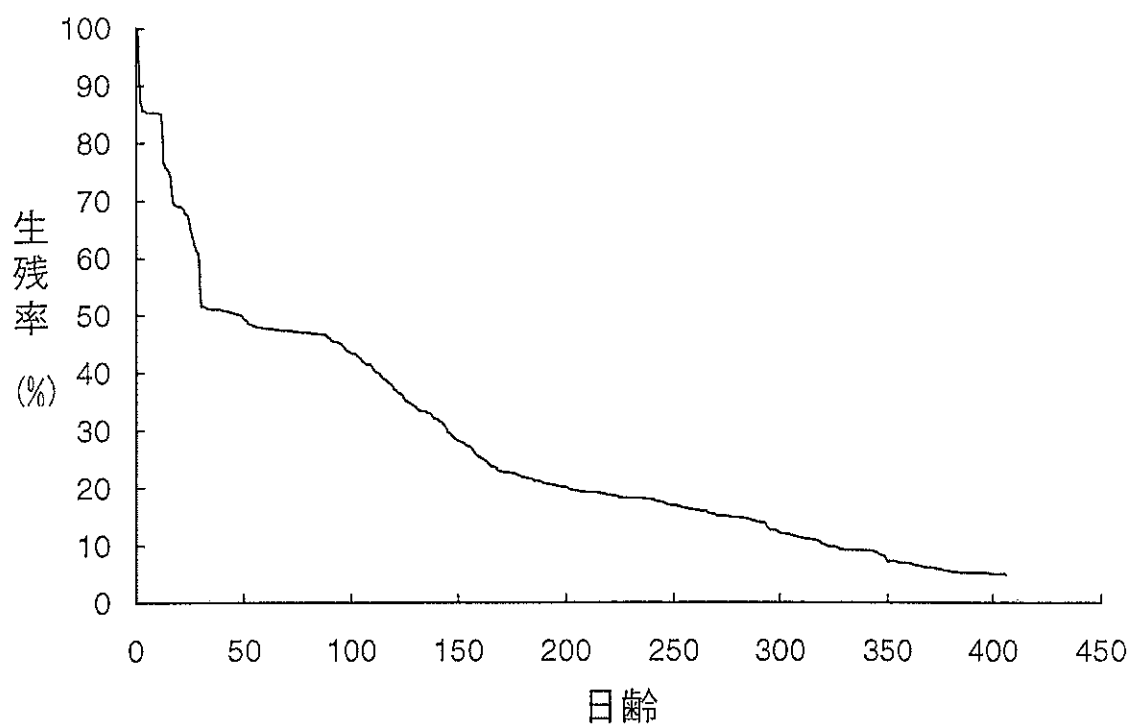


図6 40ℓ水槽を使用した飼育における生存率の推移

- 40ℓ水槽を使用した現在の飼育方法では、約330日間を経て4～5％程度の生存率でプエルルスが生産が見込まれる。
- これを1ℓ水槽並みの期間、生存率にするのが当面の目標。

表 4 南伊豆事業場における種苗生産結果

生産年	飼育方法	フィロゾーマ 期間(日) (最小-最大)	脱皮回数 (最小-最大)	プエルルス 期間(日) (最小-最大)	プエルルス 生産尾数	稚エビ 到達日数 (最小-最大)	稚エビ 生産尾数
平成 2 年	止水飼育	292.2 (280-304)	30.0 (29-31)	13.0 (11-15)	2	305.0 (295-315)	2
平成 3 年	止水飼育	286.4 (266-306)	28.4 (25-30)	14.0 (12-16)	5	298.0 (279-318)	4
平成 4 年	止水飼育	262.2 (231-296)	25.7 (20-28)	12.6 (12-15)	15	277.9 (245-308)	8
	流水飼育	333.5 (269-417)	30.0 (29-31)	14.1 (12-17)	52	335.9 (287-380)	13
平成 5 年	止水飼育	293	27	-	1	-	0
平成 6 年	止水飼育	278.9 (252-304)	26.6 (26-27)	11.7 (9-19)	10	287.5 (272-311)	6
	流水飼育	331.8 (234-393)		11.8 (9-23)	134	326.0 (257-381)	48
平成 7 年	止水飼育	280.7 (256-314)	25.0 (24-26)	20.5 (13-28)	6	291.5 (290-293)	2
合計		322.3 (231-417)	25.7 (20-31)	12.6 (9-28)	225	317.4 (245-381)	83

- 平成 4 年までは順調に生産尾数を増加し、平成 6 年には初めて 3 桁のプエルルスの生産に成功。
- これまでに、225尾のプエルルスを生産し、そのうち83尾が稚エビに変態した。

表5 イセエビフィロゾーマの飼育中に観察された主な斃死の状況

略称	発生前	症状	斃死体長	原因の特定	対処
触角腺の白濁	平成元～	触角腺に褐色の顆粒状の物質ができ、いずれ白濁する。すぐに斃死することはないが、徐々に衰弱し、斃死する。	20mm以上に多い	不明	顆粒状の物質ができた時点で塩酸オキシテトラサイクリン10ppmによる薬浴を行なったが効果はなかった。
後腸の詰まり	平成2～	後腸の途中に消化物が詰まったようになり、排泄できなくなって斃死する。	20mm以上に多い	短桿菌?	クロラムフェニコール、ホルマリンによる薬浴などを行なったが明確な効果はなかった。
口器付近の白濁	平成4～	口器付近の消化管（胃付近）が肉眼的に白濁する。脱皮殻が口器付近に引っ掛かり、衰弱して斃死する。	8～15mm前後	不明	換水率の増加、クロラムフェニコール、硫酸ストレプトマイシン、ホルマリンによる薬浴などを行なったが明確な効果はなかった。
中腸腺の白濁	平成5～	中腸腺の一部が白濁し、一兩日中に斃死する。	6～10mm前後	短桿菌	クロラムフェニコール10ppm 8～24時間の薬浴を2日程度続けるとほぼ斃死は終息する。
先端部の白濁	平成6～	顎脚、歩脚、遊泳肢、触角等の先端部に近い部分から白濁する。徐々に体全体に白濁部分が広がり、一兩日中に斃死する。	2mm前後～	長桿菌	クロラムフェニコールまたは塩酸オキシテトラサイクリン10～20ppm 8～24時間の薬浴を行うと一時的に斃死は終息するが、3～4日後に再発する事が多い。
複眼の白濁	平成6～	複眼に膜がかかったように白濁して見える。徐々に餌食いが悪化し、いずれ斃死に至る。発症から斃死まで長時間かかる。	10mm前後～	短桿菌?	平成6年には効果がある対策は確認されなかった。分離された細菌はクロラムフェニコールに感受性があった。
変形	平成6～	脱皮時に、脱皮途中の状態で変形して斃死する。あるいは脱皮前の状態で体は軟らかくなっているが脱皮できずに斃死する。特に患部と思われる部分は見当たらない。	5mm前後～	不明	硫酸ストレプトマイシン、ホルマリンによる薬浴などを行なったが明確な効果はなかった。

- 疾病様のへい死が多く、症状也多岐にわたっていることが問題。
- 上記の表のように少なくとも7種類の症状による大量へい死が起きているが、薬剤等で対処が可能であるのは今のところ3種のみである。
- これらのへい死が原因で平成5年と7年は飼育結果が不調であった。
- 原因の特定と対策が急務である。

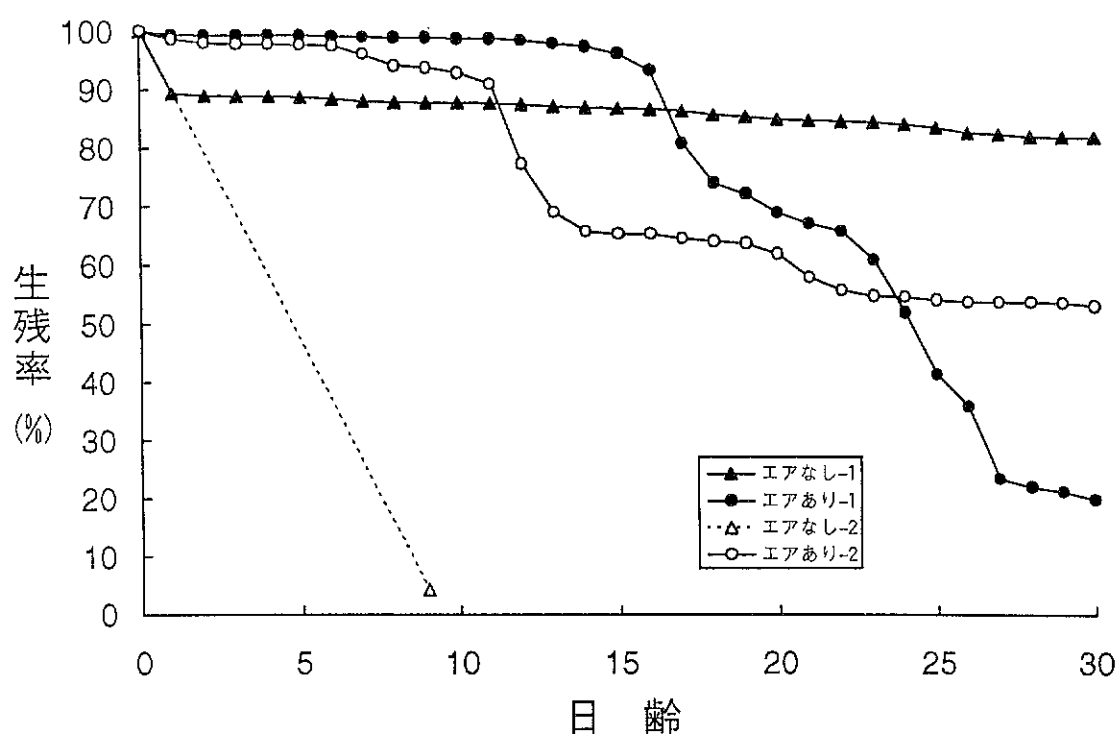


図7 150ℓ水槽を使用した飼育における生残率の推移

- 将来の量産化に向けた技術開発として、飼育規模の拡大、配合飼料の開発、中空糸膜ろ過装置以外を用いた飼育海水処理などがある。
- 飼育水槽の大型化に伴って起こる問題点を抽出するため、平成6年から実水量150ℓの亚克力ボウル型水槽を試作し、飼育試験を行っている。前述のムラサキイガイ卵巣の不足のため、約1ヶ月の飼育試験しかできないが、これまでのところ40ℓ水槽に匹敵する生残率が得られている。
- 配合飼料の開発は鹿児島大学の金沢教授と共同で行っており、これに関連したフィロゾーマの消化吸收機構の解明について東京水産大学の隆島教授と共同研究を行っている。
- 前述した中空糸膜ろ過装置は設備投資、維持に費用がかかるため、より安価な飼育水処理について検討中である。現在のところ、紫外線殺菌海水、オゾン殺菌海水などを検討している。
- そのほか、バイオコントロール法による疾病の防除についても検討していく予定である。

H7イセエビ検討会
平成7年12月6日
於：三重水技センター

平成7年度イセエビ種苗生産検討会資料

日本栽培漁業協会
南伊豆事業場

平成7年飼育開始群の経過

1. ガラスボウルを用いた飼育（薬剤耐性試験）

1) 目的

各種薬剤に対するフィロゾーマの耐性について検討する。

2) 材料と方法

8月9日にガラスボウル20面にふ化フィロゾーマを15尾ずつ、合計300尾を収容して飼育試験を開始した。収容時から表1に示す各種の薬剤を規定の濃度にした紫外線殺菌海水を飼育水として用いた。その他の飼育条件は標準的な飼育方法に準じた。30日間飼育を行い、急性毒性に関する検討を行った後、5ℓに移して通常の飼育を行い、長期にわたる薬剤の影響について検討する。

3) 結果と考察

図1に生残率の推移を、図2に試験終了時の脱皮齢の頻度を示した。ホルマリン区およびテラマイシン50ppm区、クロラムフェニコール40ppm区以外は試験終了時の生残率が10%以下と低かった。しかし、へい死の原因は薬剤の毒性によるものではなく、薬剤の投与によって特定のバクテリアが急増し、水質の悪化を招いたためである可能性がある。とくにT10、C30、C20については、より濃度の高い区の方が生残率が高く、また、1日で殆どの個体がへい死しているため、その可能性が高いものと思われる。この結果、フィロゾーマが耐えうる濃度については十分検討ができなかったが、T50、F30、C40については、短期間の使用には問題がないことが推察された。10月13日、65日齢の時点で5ℓに移し、現在も飼育を継続して長期にわたる影響について検討中である。

2. 40ℓ アクリルボウル型水槽を用いた飼育

1) 目的

親エビを加温して早期に産卵、ふ化させた群（早期群）と親エビを自然水温で管理し、産卵、ふ化させた群（自然水温群）との比較を行い、早期飼育開始について検討する。また、初期の収容密度に関する検討を行う。その後、疾病の防除を最優先の課題として、平成5年飼育開始群の結果の再現を行う。

2) 材料と方法

早期群は7月4日および8日にふ化したフィロゾーマを3水槽に収容し、飼育を開始した。自然水温群は8月3日、9日にふ化したフィロゾーマを5水槽に収容し、飼育を開始した。8月3日に収容した群は収容尾数を400尾（10尾/ℓ）とした2面と200尾（5尾/ℓ）とした2面とした。疾病対策として、中空糸膜ろ過海水の掛け流し、水槽、飼育器具の次亜塩素酸ナトリウム100ppmによる消毒、アルテミアのホルマリン100ppmによる24時間以上の薬浴、ムラサキイガイ卵巣のホルマリン20ppmによる30分の薬浴、水槽ごとに底掃除用具を変えることなどを行った。また、アルテミアの流失を抑さえるため、細かい目（T280）のストレーナーを例年よりも長い期間使用した。また、自然水温群では、収容直後の硫酸ストレプトマイシン20ppmによる24時間の薬浴を行わなかった。その他の飼育条件は通常のとおりとした。

3) 結果と考察

生残率の推移を図3に示した。早期群の2例に大量へい死が観察され、1例は3日齢で、もう1例は32日齢で飼育を中止した。自然水温区ではいずれも生残率が高く、30日齢まではすべて80%を越えており、例年観察される飼育初期の急減も見られなかった。

これは、親エビの質によるものとも考えられるが、むしろ収容時の薬浴を行わなかったことがよかったのではないかと考えている。

収容密度の違いが生残率に与える影響について図4に示した。今回の飼育では、密度の高い方がやや生残率がよいという昨年と異なった結果となったが、いずれの区も35日齢の生残率が90%を越えており、10尾/ℓまでなら収容密度に問題はないものと考えられる。

本年の飼育では、疾病様のへい死は観察されたものの、幸いなことにクロラムフェニコールの薬浴で効果があるものが多く、大量へい死にはいたっていない。11/30現在、早期群が145日齢から149日齢、体長約15mm、40ℓ水槽4面で446尾が生残しており、生残率は47.4～63.2%、自然水温群は113日齢から119日齢、体長約10mm、40ℓ水槽4面で886尾が生残しており、生残率は58.2～75.1%である。

3. 5ℓアクリルボウル型水槽を用いた飼育（1ℓ由来）

1) 目的

各種の薬剤による薬浴が、フィロゾーマに与える長期にわたる影響について検討する。

2) 材料と方法

ガラスボウルで各種の薬剤を用い30日間の薬浴を行ったフィロゾーマを5ℓに移し、5ℓにおける標準的な飼育方法で飼育している。

3) 結果と考察

5ℓに移槽してからの生残率の推移を図5に示した。今のところ、特に薬浴の影響は観察されていない。

4. 5ℓアクリルボウル型水槽を用いた飼育（40ℓ由来）

1) 目的

40ℓ水槽の飼育密度が高くなったため、一部を5ℓに移槽してプエルルス生産を目的として飼育している。

2) 材料と方法

40ℓ-8で飼育していたフィロゾーマ46尾を69日齢の時点で5ℓに移槽して標準的な飼育方法で飼育している。

3) 結果と考察

5ℓに移槽してからの生残率の推移を図6に示した。主に中腸腺の白濁によるへい死が観察され、移槽してから11月30日、149日齢までの生残率は63.0%とやや低く推移している。

5. 糸状菌防除試験（日本獣医畜産大学 畑井教授による研究指導）

1) 目的

糸状菌に効果がある薬剤について検討する。

2) 材料と方法

8月31日に試験を開始した。培地上で培養していた糸状菌を入れた紫外線殺菌海水1ℓに150ℓ水槽で22日齢まで飼育したフィロゾーマを11尾ずつ入れ、24時間止水として糸状菌に感染させた。24時間後、表2に示す各種の薬剤を規定の濃度となるように溶解した紫外線殺菌海水をためたガラスボウルに移し、再び24時間止水として薬浴を行った。薬浴後に1尾ずつサンプルを取り、顕微鏡で観察して効果を検討した。その後紫外線殺菌海水を飼育水として通常の飼育を開始した。薬剤試験区の他に、糸状菌を感染させない非感染対照区と、糸状菌を感染させた後の薬浴を行わない感染対照区を設けた。

3)結果

①生残率について

図6に生残率の推移を示した。ポリフェノン-100の200ppm区、400ppm区、マラカイトグリーン0.5ppm区では、24時間後にすべてのフィロゾーマがへい死しており、フィロゾーマへの毒性が強いものと思われた。その他の薬剤の試験区においては、薬剤濃度が低い区で9月13日までの生残率がいずれも100%と、濃度が高い区の77.8~88.9%に比べ生残率が高かった。このことから、すべての薬剤で低濃度であることが望ましいと考えられた。また、糸状菌の感染が原因でへい死したと思われる個体は観察されなかった。

②脱皮の進行について

図7に脱皮の進行を示した。マラカイトグリーン0.25ppm区とホルマリン50ppm区において、他の区よりも脱皮が遅れる傾向が観察された。このことから、これらの薬剤濃度では短期の生残には影響は少ないものの、フィロゾーマへの悪影響があるものと考えられた。特にホルマリン50ppm区ではフィロゾーマの体色も徐々に不透明となっていたため、いずれすべての個体が斃死するのではないかという感触を持った。その他の区においては明確な影響は見られなかった。

③糸状菌に対する効果について

薬浴開始後24時間経過時点(9月2日am11:30)での検鏡観察では、アンピシリン区、ホルマリン区が糸状菌の着生が少ないように観察された。また、9月5日に目視観察を行ったところ、感染対照区と非感染対照区で糸状菌が多く着生しているように観察された。しかし、薬浴後11日経過した9月13日am11:00の時点での目視観察では汚れと糸状菌の区別が困難であり、目視と検鏡との差が大きかったことから、9月5日の観察は信頼性に欠ける可能性がある。9月13日の検鏡観察では、ストレプトマイシン20ppm区の糸状菌の着生が最も少なく、次いでアンピシリン5ppm区、ストレプトマイシン10ppm区、マラカイトグリーン0.25ppm区の順であった(表1)。生残率、脱皮の進行も勘案すると、ストレプトマイシン20ppm区が最も良い結果を示したと考えられた。

表1 イセエビフィロゾーマに対する各種薬剤による薬浴の影響

試験区		試験終了時(9/13)	
		平均 脱皮齢	生残率 (%)
ストレプトマイシン	200ppm	—	0.0
ストレプトマイシン	100ppm	—	3.3
テラマイシン	100ppm	—	0.0
テラマイシン	50ppm	4.30	66.7
テラマイシン	10ppm	5.00	6.7
ホルマリン	40ppm	4.90	70.0
ホルマリン	30ppm	4.96	86.7
クロラムフェニコール	40ppm	4.00	23.3
クロラムフェニコール	30ppm	—	0.0
クロラムフェニコール	20ppm	—	0.0

表2 イセエビフィロゾーマの糸状菌防除に対する各種薬剤の効果

試験区		09/02 薬浴開始後24h	09/05 殆ど未脱皮	09/13 試験終了 ほぼ脱皮終了	09/13 試験終了
		顕微鏡下 100-200倍	目視 肉眼	顕微鏡下 100-200倍	生残率 (%)
感染対照区		++	++	+++	77.8
非感染対照区		+	++	+++	88.9
ポリフェノン-100	200ppm	+++			0.0
ポリフェノン-100	400ppm	+++			0.0
アンピシリン	2.5ppm	±	±	++	100.0
アンピシリン	5ppm	±	±	+	77.8
マラカイトグリーン	0.25ppm	++	+	+	77.8
マラカイトグリーン	0.5ppm	+++			0.0
ストレプトマイシン	10ppm	+++	+	+	100.0
ストレプトマイシン	20ppm	++	+	±	88.9
ホルマリン	25ppm	+	+	+++	100.0
ホルマリン	50ppm	+	+	+++	77.8

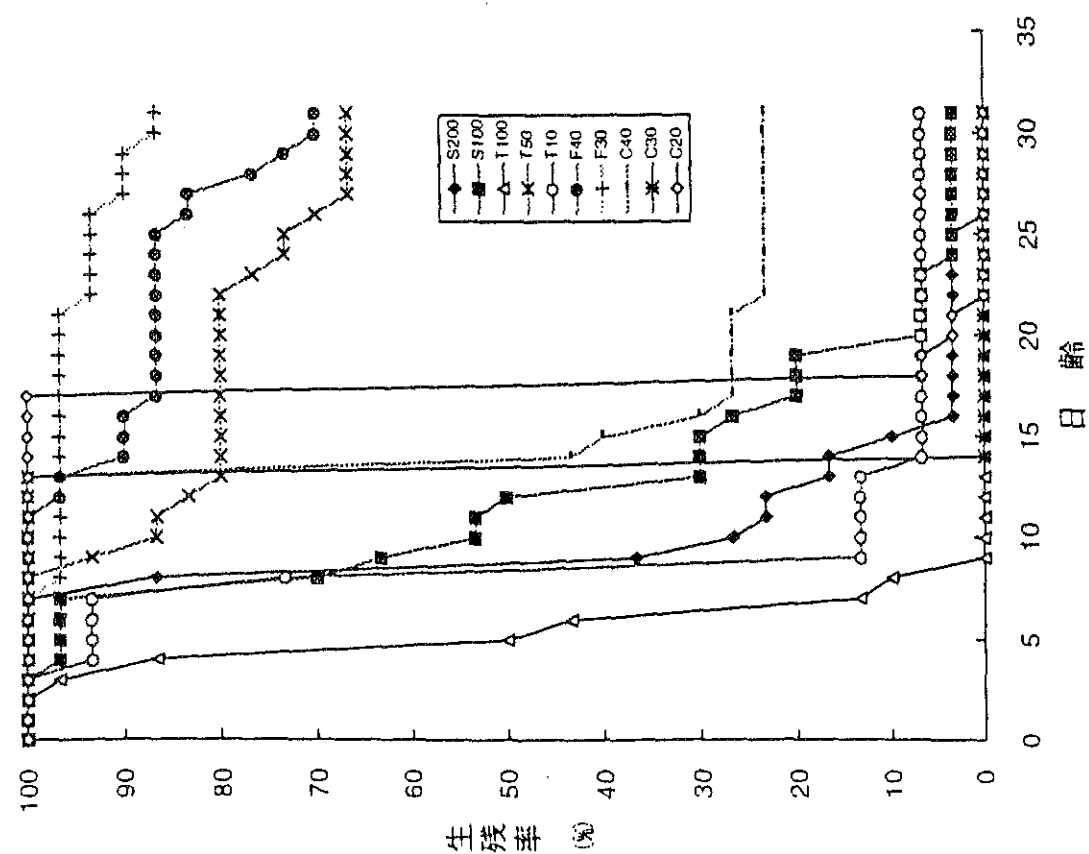


図1 各種薬剤の薬浴がイセエビ
フィロゾーマの生残率に与える影響
S 硫酸ストレプトマイシン T テラマイシン F ホルマリン
C クロラムフェニコール 数字は濃度 (ppm)

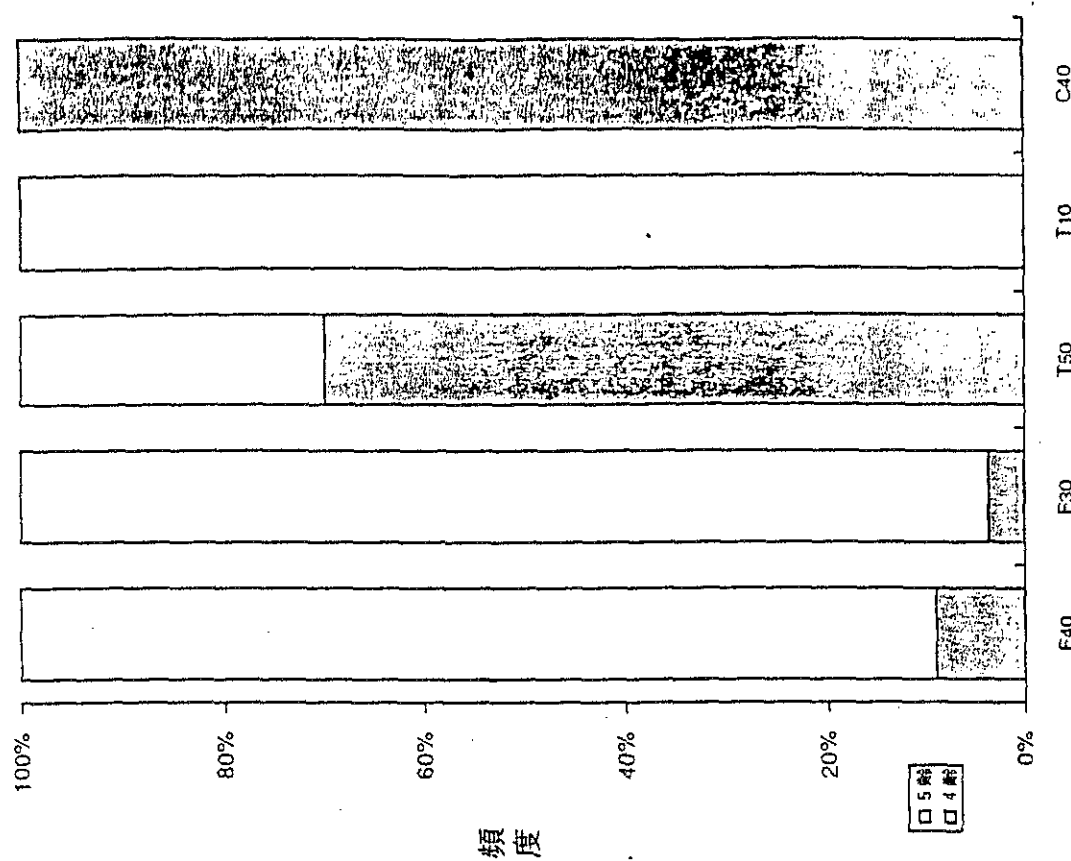


図2 各種薬剤の薬浴がイセエビ
フィロゾーマの脱皮の進行に与える影響
頻度は試験終了時 (9/8) の脱皮齢の割合を表す

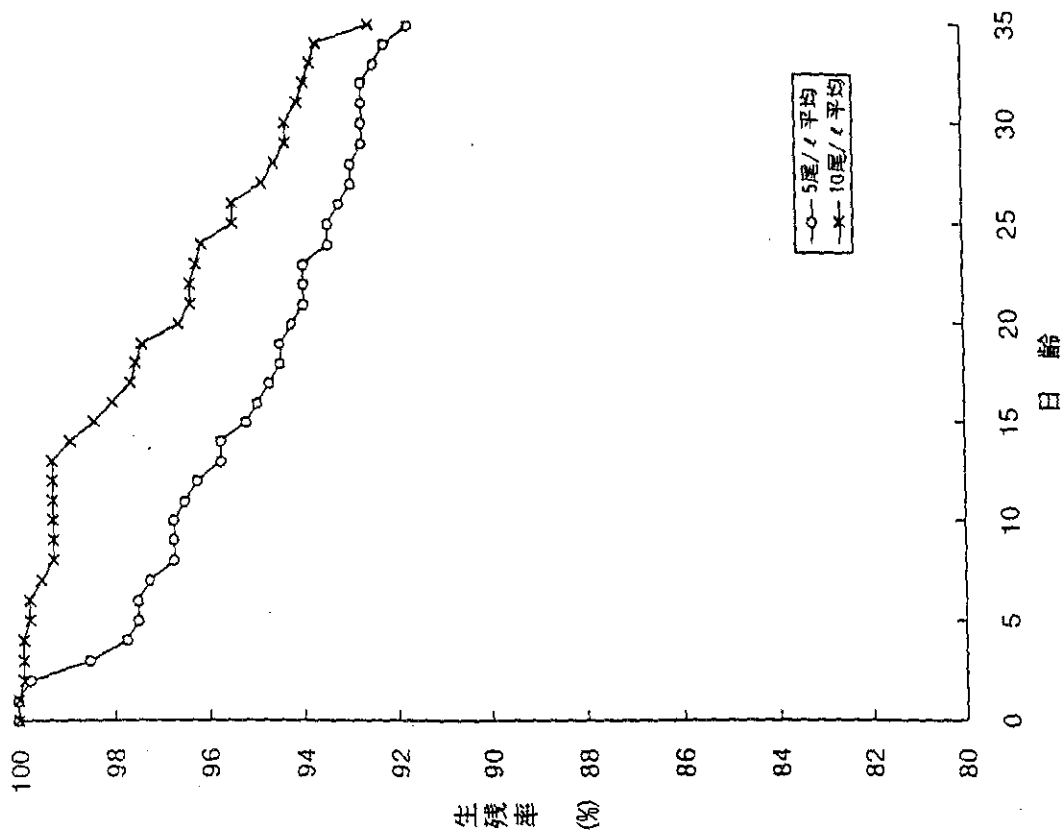


図4 収容密度の違いがイセエビ
フィロゾーマの生残に与える影響(40 ℓ)

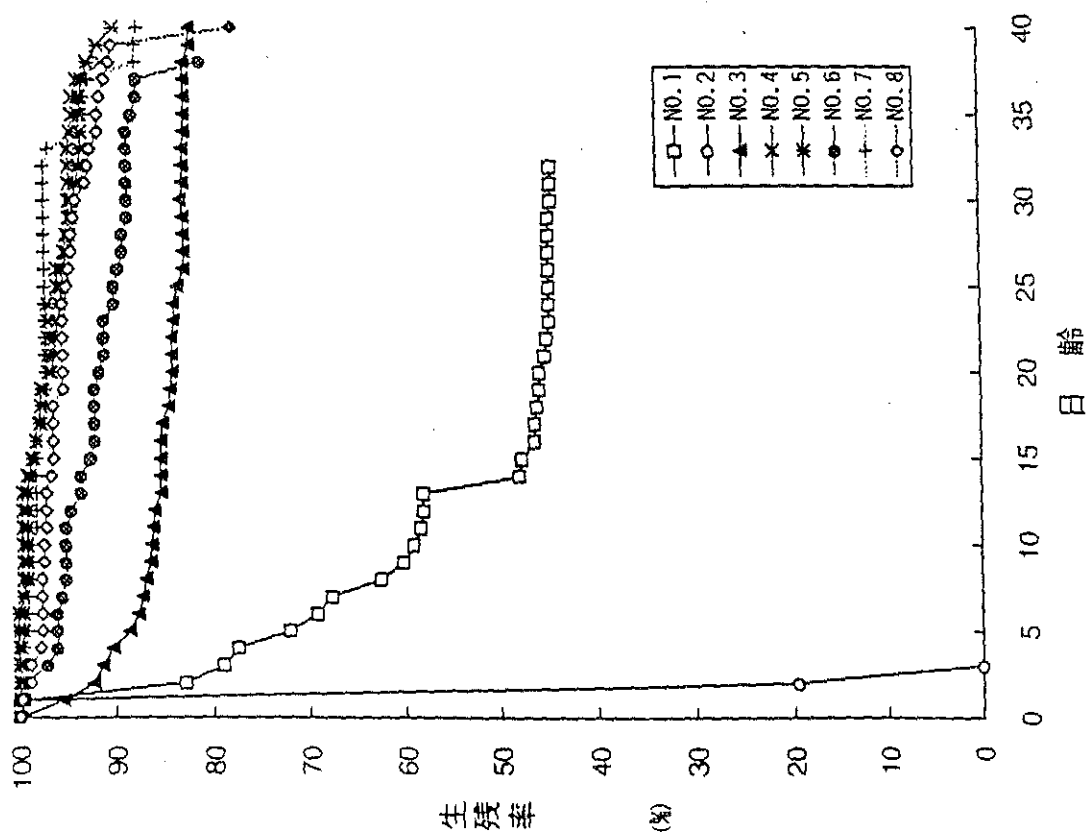


図3 40 ℓ水槽における
イセエビフィロゾーマの生残率の推移
NO. 1, 2, 3 早期群 NO. 4, 5, 8 標準飼育区
NO. 6, 7 低密度収容区

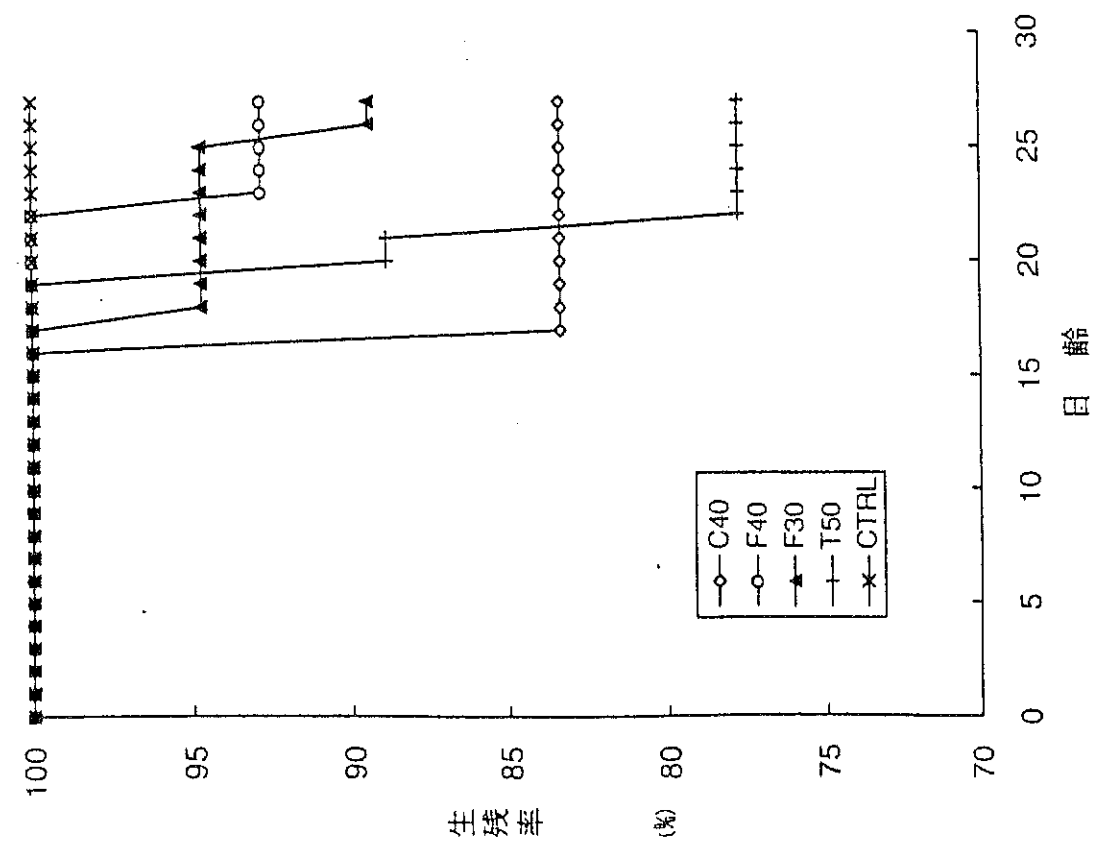


図5 5ℓ水槽における
イセエビフイロゾーマの生残率の推移

T テラマイシン F ホルマリン C クロラムフェニコール
CTRL 対照区(硫酸ストレプトマイシン10ppm) 数字は濃度(ppm)

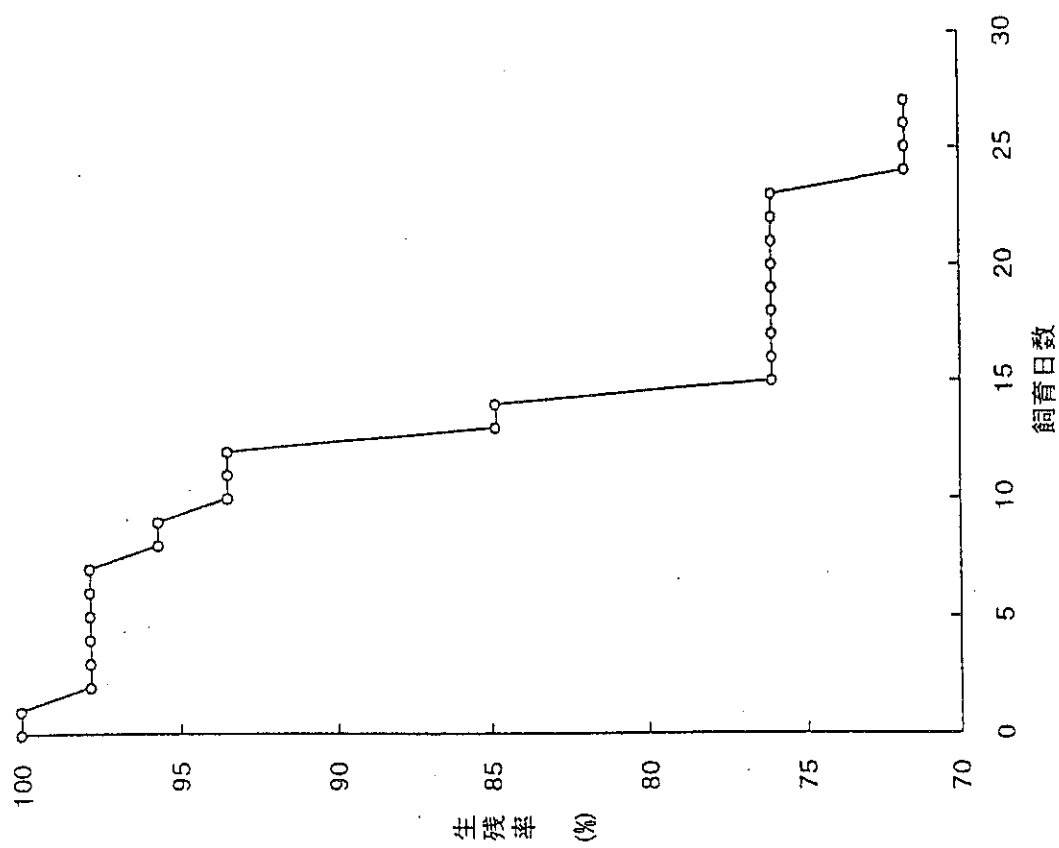


図6 5ℓ水槽におけるイセエビ
フイロゾーマの生残率の推移(40ℓ由来)

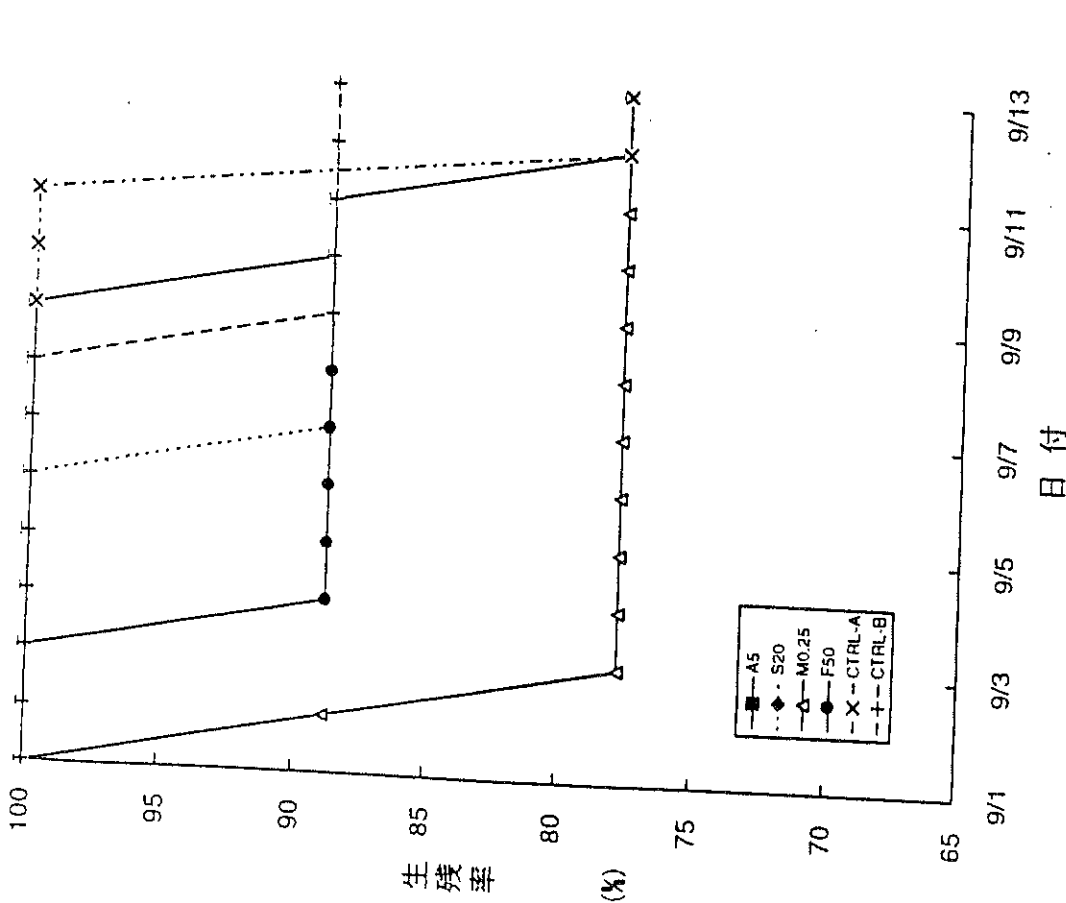


図7 糸状菌防除試験における
イセエビフィロゾーマの生残率
P ホリゾン-100 A アビシリン S スレプトマイシン M マカイトグリーン
F ホリゾン CTRL-A 感染対照区 CTRL-B 非感染対照区
数字は濃度(ppm)
P100, P200, M0.5 は 9/2 に全数へい死、
A2.5, S10, F25 は 9/13 に全数生残

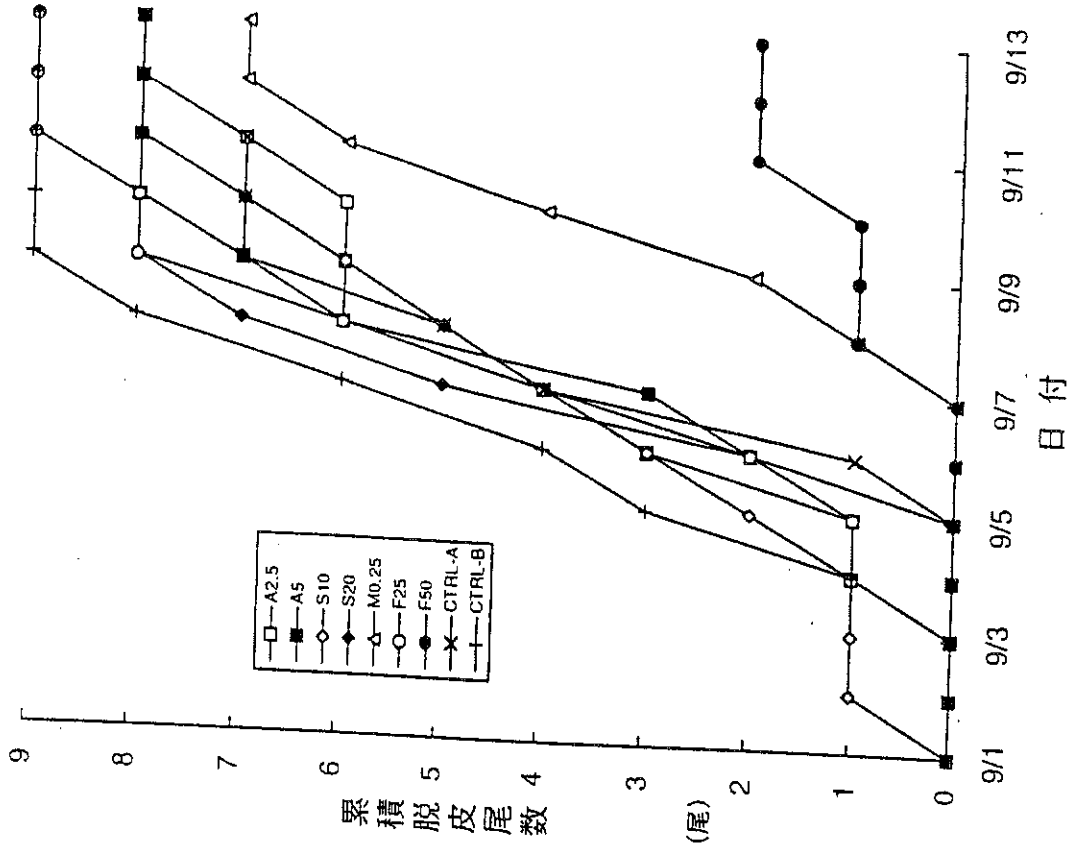


図8 糸状菌防除のための薬浴がイセエビ
フィロゾーマの脱皮の進行に与える影響
P ホリゾン-100 A アビシリン S スレプトマイシン M マカイトグリーン
F ホリゾン CTRL-A 感染対照区 CTRL-B 非感染対照区
数字は濃度(ppm)

1. 平成7年度1ℓガラスボウルにおける標準飼育の経過

1) 目的

標準的な飼育方法を用いて、プエルルスまでの飼育を行う。また、他の試験区の対照区として位置付け、飼育群の飼育結果の評価と判断の基準とする。

2) 材料と方法

親のイセエビは、石廊崎で漁獲されたイセエビを購入した。FRP水槽に収容し餌料にはアサリとオキアミを給餌して自然水温で養成した親を使用した。

フィロゾーマは、自然水温でふ化した幼生を供した。8月3日にふ化したフィロゾーマを40ℓアクリルボウル水槽の対照区としてガラスボウル2槽に、8月9日にふ化したフィロゾーマを100ℓポリカーボネイト水槽の対照区としてガラスボウル6槽と150ℓアクリルボウル水槽の対照区としてガラスボウル2槽に収容した。また、10月7日にふ化したフィロゾーマを2回目の150ℓの対照区としてガラスボウル2槽に収容した。

飼育水槽にはウォーターバス内に浮かべた1.5ℓガラスボウル12槽を使用した。飼育海水は、0.45μmのカートリッジフィルターでろ過した後、紫外線殺菌装置により殺菌した海水を用い、これに硫酸ストレプトマイシンを濃度10ppmとなるように添加し、実水量は1ℓとし、収容尾数は1水槽あたり15尾とした。換水は止水換水とし、1日1回フィロゾーマをガラス管あるいはスプーンで新しい飼育水を溜めたガラスボウルに移し全量を換水した。日齢38からは各水槽ごとに移槽に使用したスプーンを、エタノールで消毒して使用した。

フィロゾーマが3齢まではフェオダクチラムで24時間強化したアルテミアノーブリウスを給餌し、それ以降は、フェオダクチラムと配合飼料で養成後、フェオダクチラムで24時間強化したアルテミアとムラサキイガイの卵巣の細片を併用して与えた。

3) 結果および考察

40ℓアクリルボウル水槽の対照区の生残率を図1に示した。日齢2で飼育水が白濁し大量斃死が観察された。飼育水が白濁する原因としてバクテリアが増殖したものと考えられるが、確認はできなかった。斃死した個体の中腸腺・眼柄にはバクテリアが充満していた。このバクテリアはクロラムフェニコールに感受性があり10ppm濃度で3日間薬浴を行い対処したところ斃死は止まった。その後日齢5で収容尾数を10尾に再収容し飼育を行った。

日齢37までは20尾中1尾が斃死しただけであったが、日齢38に他の収容群からも斃死が見られたので前述したようにエタノールで移槽器具の消毒殺菌を行った。また、クロラムフェニコールの濃度を20ppmに上げたので3日間の薬浴を行った。その後も3日間は斃死が続いたが、大量斃死は無かった。

それ以降は、フィロゾーマの体全体が白濁した個体2尾と口器付近が白濁した個体2尾を取り上げ11月30日（日齢119）現在、生残尾数11尾、生残率30.5%で現在も飼育を継続している。

100ℓポリカーボネイト水槽の対照区の生残率を図2に、150ℓアクリルボウル水槽の対照区の1回目・2回目の生残率を図3・4に示した。斃死は、40ℓアクリルボウル水槽の対照区と同様で体全体や口器付近が白濁したもので、11月30日（日齢113）現在、生残尾数52尾、生残率51.8%で現在も飼育を継続している。150ℓアクリルボウル水槽の2回目の対照区は、水槽間の生残にかなりの差がついた。斃死個体は150ℓアクリルボウル水槽と同じ様な疾状で2槽とも同様に対処した。日齢22で罹病していると思われる3尾を取り揚げた後は斃死はなく早期の罹病個体の除去が有効と思われた。150ℓアクリルボウル水槽の飼育が大量斃死により終了したため、11月6日（日齢30）で飼育を中止し、その時点での平均生残率は77.3%であった。

2. 初期飼育試験（100ℓ・150ℓ）

1) 目的

将来の規模拡大に備え、より大型の水槽で飼育した場合の問題点を抽出する。また、飼育容器の形状がフィロゾーマの飼育結果に与える影響について検討する。

今年度も昨年度と同様に初期のエアレーションの有無によるフィロゾーマやアルテミアの分散、生残の差等について検討する。

2) 材料と方法

親のイセエビは、石廊崎で漁獲されたイセエビを購入した。FRP水槽に収容し餌料にはアサリとオキアミを給餌して自然水温で養成した親を使用した。飼育水には、中空糸膜ろ過海水を用い、初期は100ℓポリカーボネイト水槽で0.6ℓ/分・150ℓアクリルボウル水槽で1.6ℓ/分で常時換水を

行った。フィロゾーマの収容密度は10尾/ℓとし、餌料としてアルテミアノープリウスを1水槽あたり100ℓポリカーボネイト水槽で6万個体・150ℓアクリルボウル水槽で18万個体ずつ朝夕の2回与えた。

飼育水槽は100ℓポリカーボネイト水槽・150ℓアクリルボウル水槽とも2槽ずつ使用し、1槽はエアレーション無し、他の1槽はエアレーションを行った。エアは0.2μmのフィルターでろ過したものを使用した。1ℓガラスボウルの標準飼育を対照区とした。5～6齢まで(30日間)飼育を行った後、成長、生残によって飼育結果を評価する。

①市販の100ℓポリカーボネイト水槽を用いた飼育(実水量40ℓ)

8月9日に400尾ずつ2水槽にセットして飼育を開始した。取り揚げ(9月10日・日齢32)までの生残率の状況を図5に示した。100ℓポリカーボネイト水槽でも日齢24よりバクテリアによると思われる斃死が観察され、クロラムフェニコール濃度を10～20ppmで5回の薬浴を行ったが、エア区の方が斃死が治まらなかった。エア区の生残率は69.3%、エア無し区は94.3%であった。エアの有無で生残にかなりの差がついてしまったが、今回は、バクテリアによると思われる斃死の影響でこのような値を示したと思われるが、市販の100ℓポリカーボネイト水槽でもアクリルボウル水槽に近い生残率を得られることが判明した。100ℓポリカーボネイト水槽は、底面が平滑でなく光が乱反射して観察・底掃除がしづらかった。また、初期のエアレーションの有無に関係なくフィロゾーマやアルテミアは、両水槽とも底全体に分散していた。この様なことから初期の飼育容器としては不適當と思われた。

②150ℓアクリルボウル水槽を用いた飼育

8月9日に1500尾ずつ2水槽にセットして飼育を開始した。取り揚げ(9月10日・日齢32)までの生残率の状況を図6に示した。150ℓアクリルボウル水槽でも日齢24よりバクテリアによると思われる斃死が観察され、クロラムフェニコールの濃度を10～20ppmで5日間の薬浴を行ったが、150ℓアクリルボウル水槽でもエア区の方が斃死が治まらなかった。生残率(9月10日・日齢32)は、エア区が72.4%・エア無し区80.2%であった。

10月7日に新たに2槽の飼育を開始した。取り揚げ(10月28日・日齢21)までの生残率の状況を図7に示した。この2槽も日齢8よりバクテリ

アによると思われる斃死が観察され、クロラムフェニコール濃度を10～20 ppmで5回の薬浴を行ったが、斃死は治まらず日齢18で大量斃死があり、日齢21で飼育を中止した。それまでの生残率は、エア区が53.3%・エア無し区27.9%であった。今回の飼育では、薬浴を繰り返しても斃死が治まらず耐性菌ができてしまったのか、他のバクテリアが出てきたのかまでは確認できなかった。初期のエアレーションの有無によるフィロゾーマやアルテミアの分散では、両水槽とも光の強いほうに集まる傾向を示した。この性質を利用した底掃除の方法の検討も必要と思われる。生残の差等については、バクテリアによると思われる斃死の影響で十分に検討できなかった

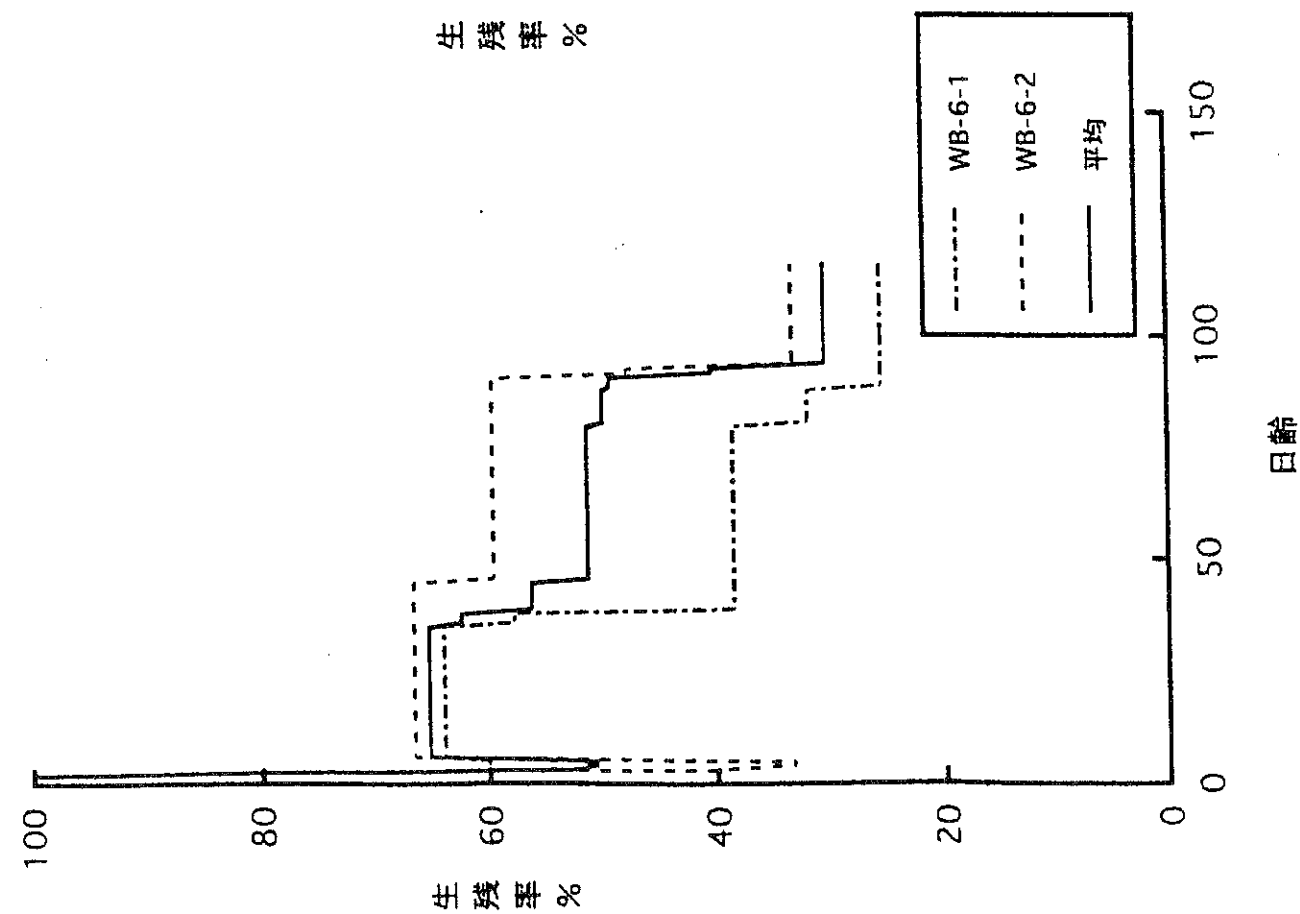


図1 40g アクリルポリスチレン水槽の対照区とした
1g ガラスポリスチレン水槽の生存率

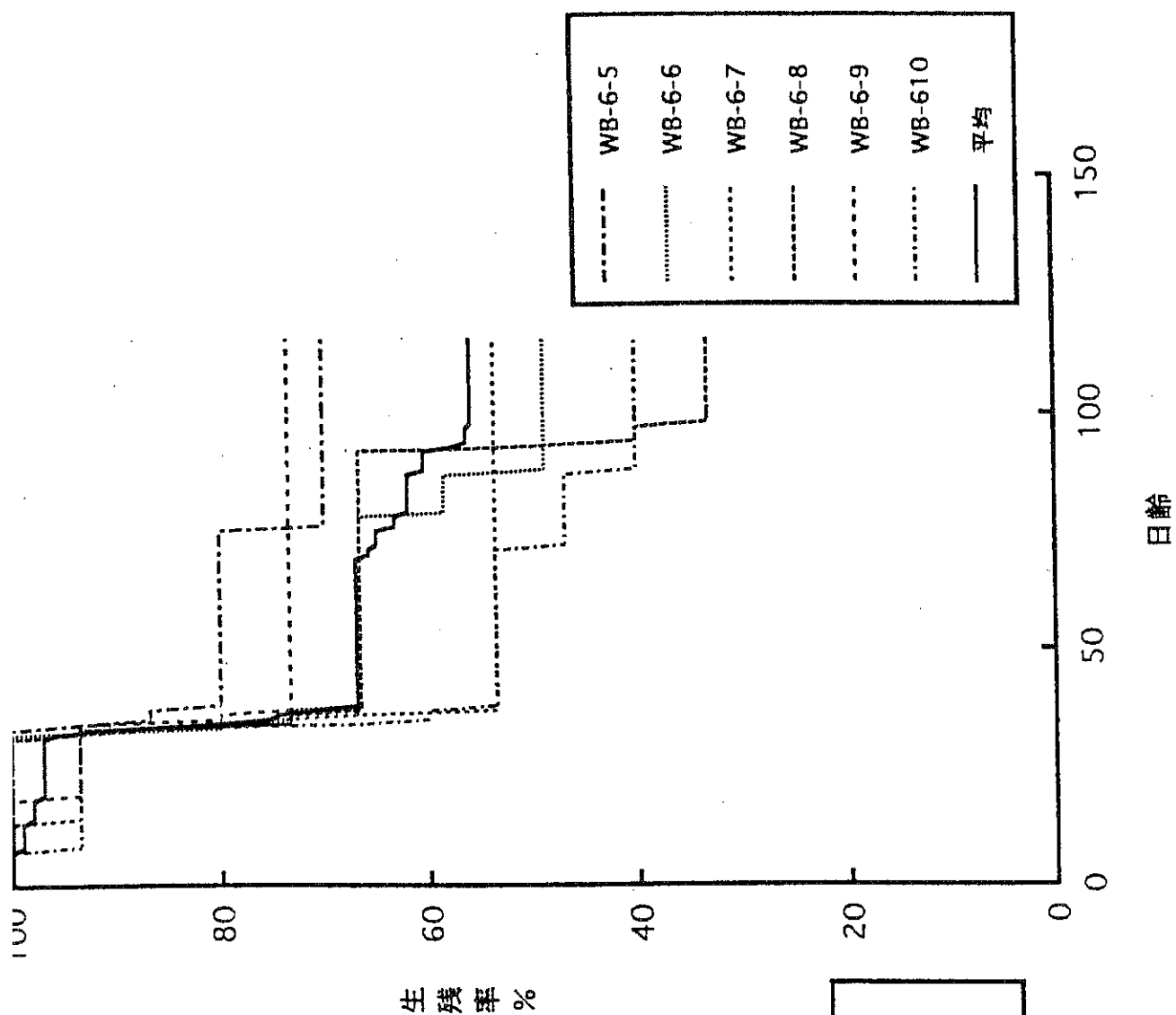


図2 100g ポリカーボネイト水槽の対照区とした
1g ガラスポリスチレン水槽の生存率

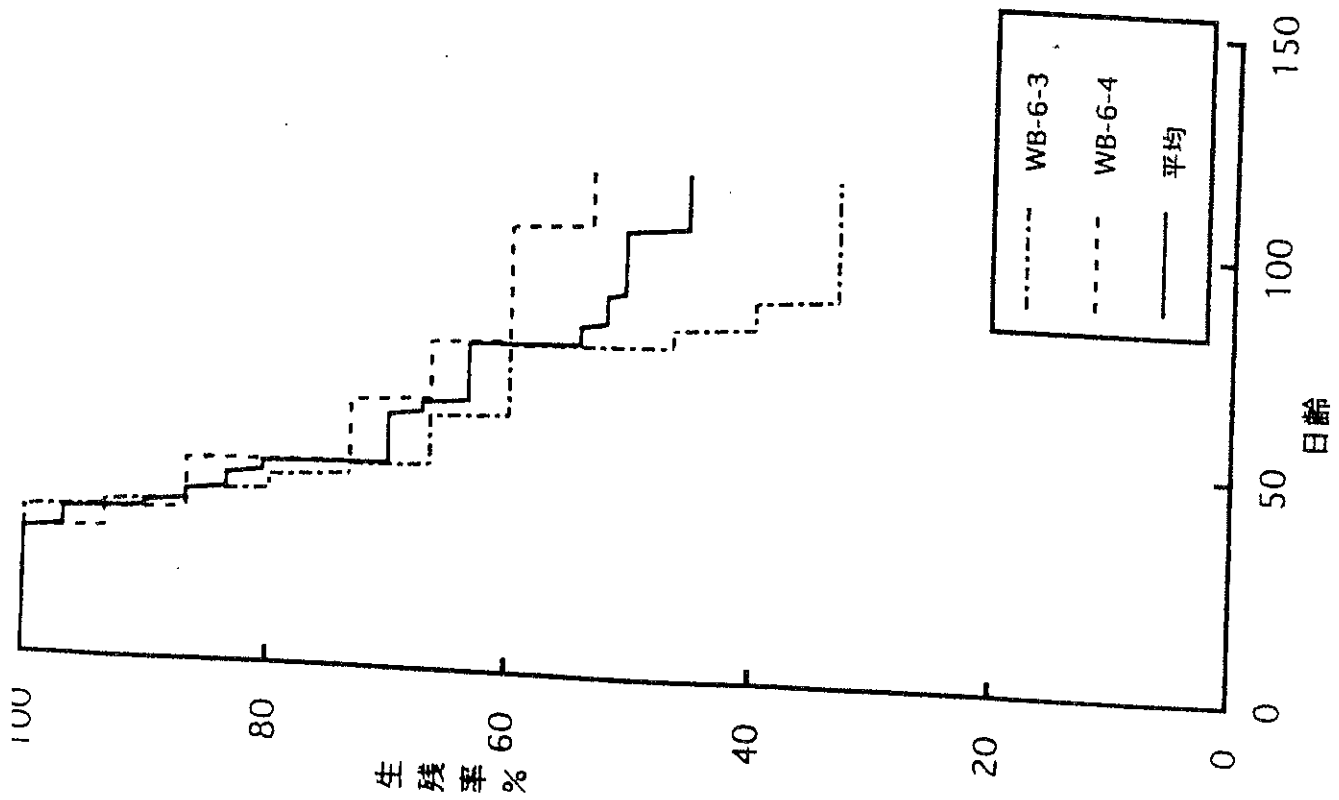


図3 150gアクリル水槽の対照区とした
1gガラス水槽の生存率

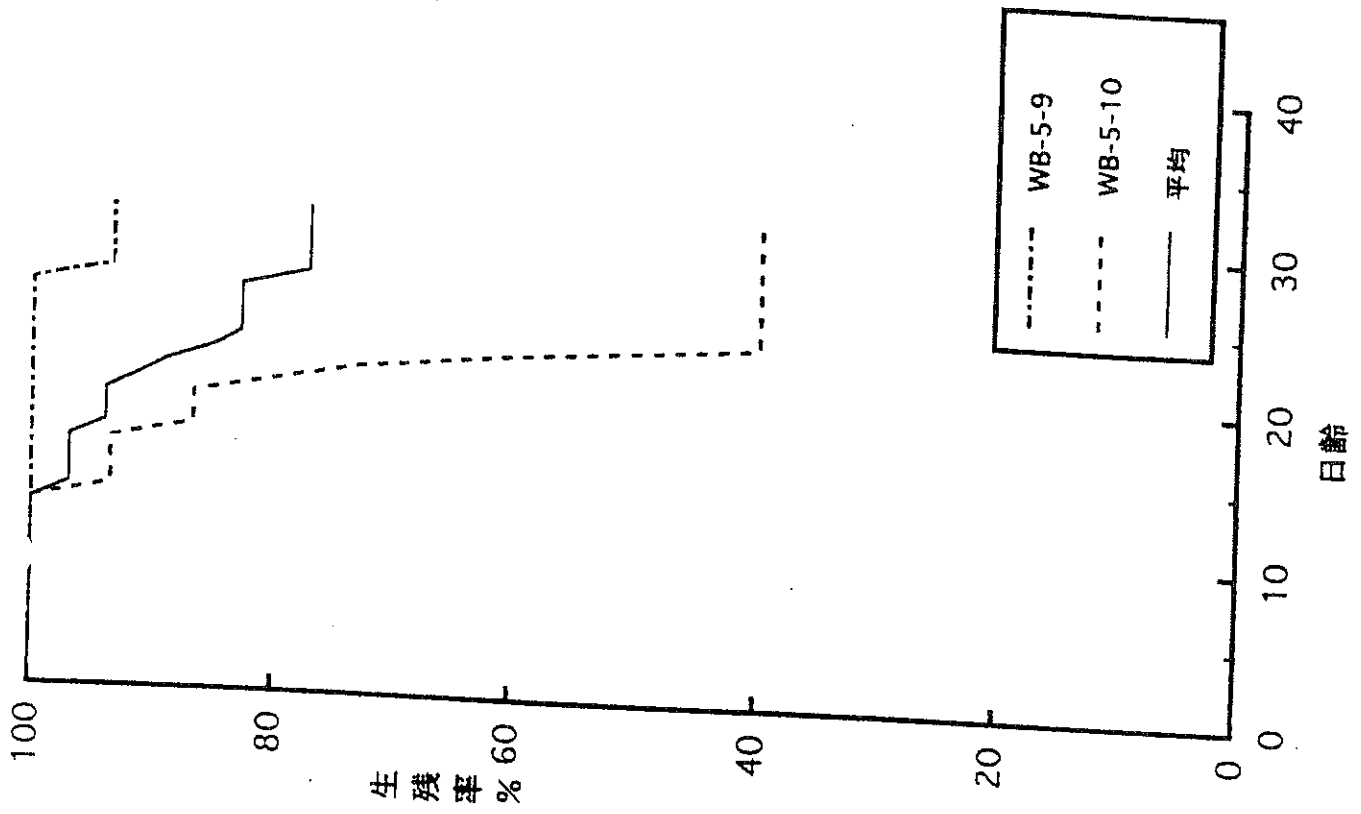


図4 150gアクリル水槽の対照区とした
1gガラス水槽の生存率

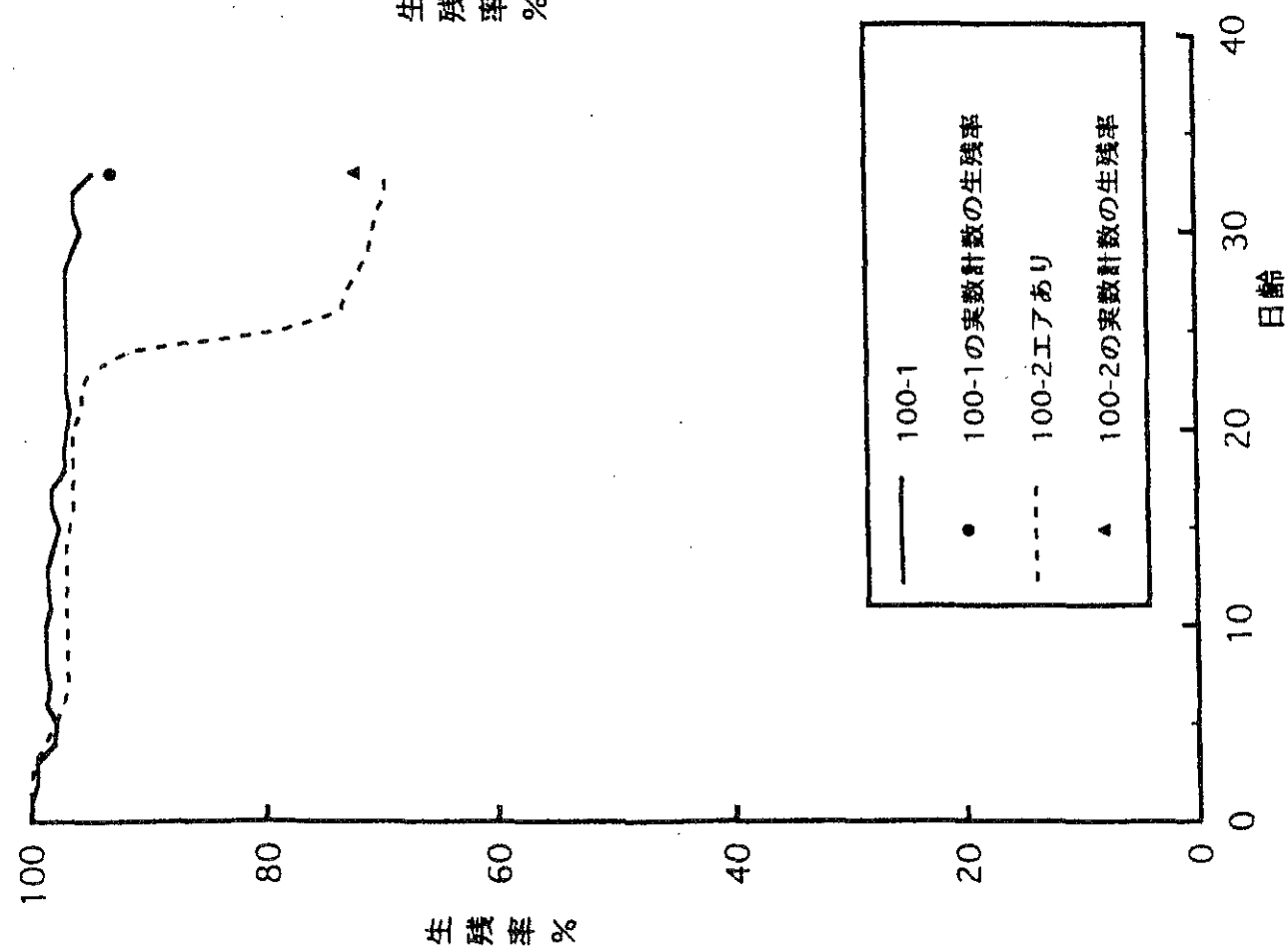


図5 100gポリカーボネイト水槽の生存率

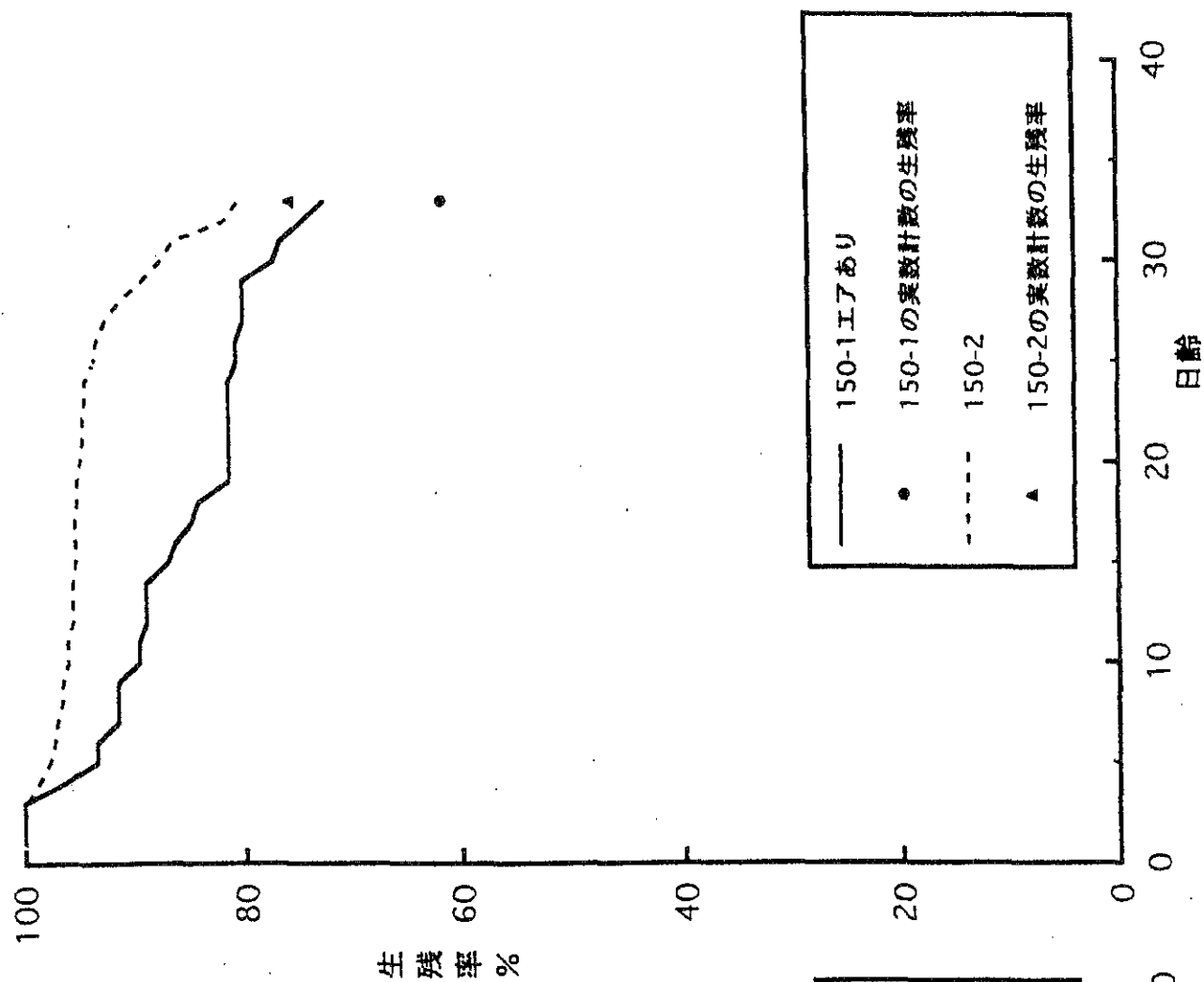


図6 150gアクリル水槽の生存率

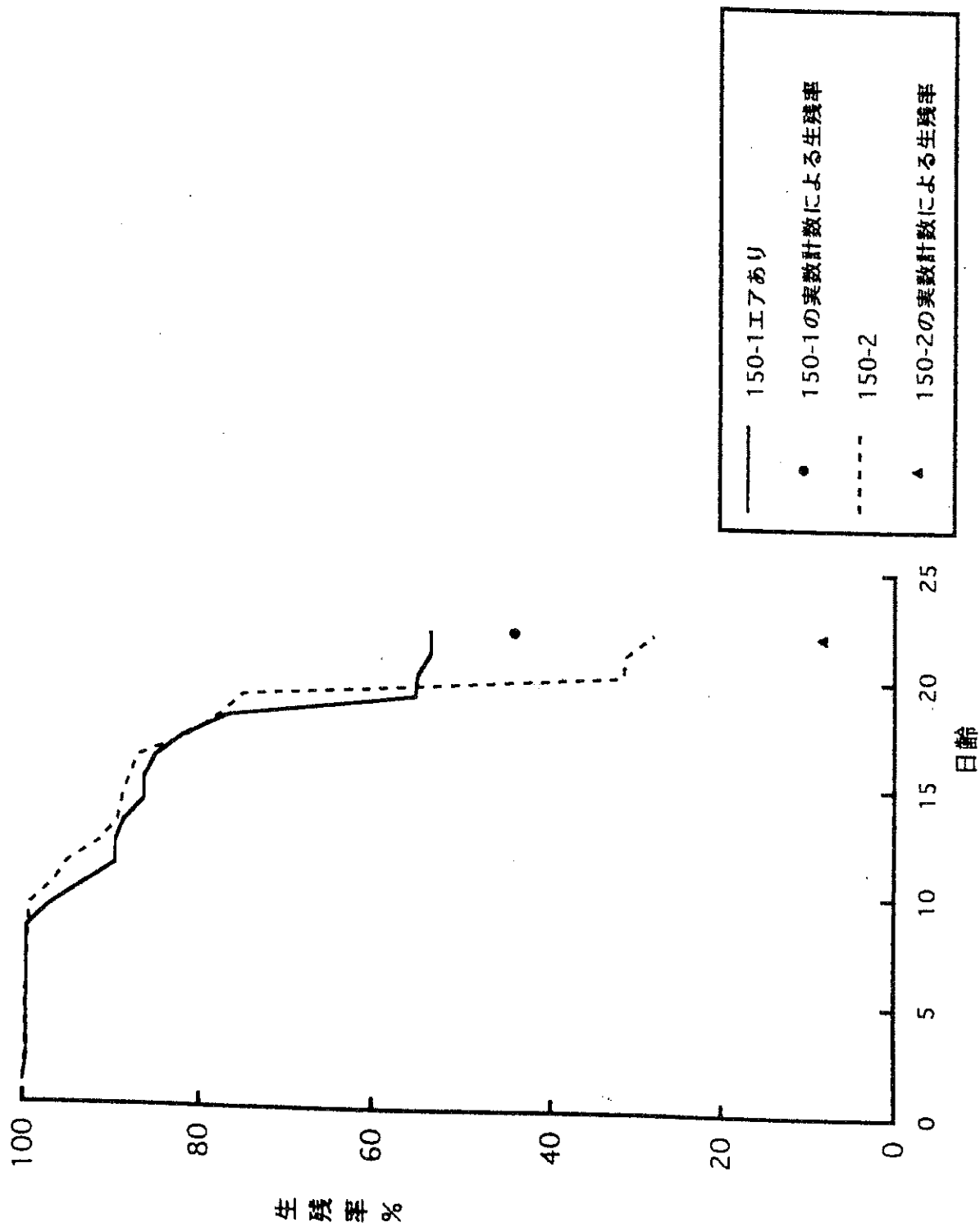


図7 150gアクリル水槽の2回目の生存率

VI 学会発表、外部雑誌等への投稿論文

平成7年度 学会等報告、発表（南伊豆事業場）

報告者名	題名	発表月日	学会名等
関根信太郎・鈴木重則 ・島 康洋・野中 忠	イセエビフィロゾーマ幼生の飼育－ フィロゾーマの期間と成長	1995.4	平成7年度日本水産学会春季大会

平成7年度 外部の雑誌、刊行物に収録された報告書並びに資料（南伊豆事業場）

該当なし

平成7年度日本水産学会春季大会発表要旨および資料

イセエビフィロゾーマ幼生の飼育— フィロゾーマの期間と成長

○関根信太郎・鈴木重則・島康洋（日裁協）・野中忠（東水大）

目的）日裁協南伊豆事業場では、平成元年7月からイセエビフィロゾーマの飼育を開始し、その後の5年間に219尾をプエルルスまで飼育し、うち81尾を稚エビまで飼育した。これらの飼育データにより、フィロゾーマの変態までの成長について検討した。

材料と方法）実水量1ℓから100ℓまでの4種類の容器を用い、飼育水を止水換水あるいは流水とし、主としてアルテミアとムラサキイガイ卵巣を与え、水温を24～27℃に調整してフィロゾーマの飼育を行った。1ℓと5ℓの容器では脱皮殻を計数することで脱皮齢を決定した。最終齢フィロゾーマの体長、プエルルスおよび稚エビの頭胸甲長を万能投影器およびノギスを用いて測定した。

結果）ふ化してからプエルルスに変態するまでの日数（到達日数）は、231日から417日、平均322.8日であった。到達日数は、容器が小さいほど短く、変動の幅が狭くなる傾向にあった。プエルルスに変態するまでの脱皮回数は、20回から31回、平均27.0回であり、到達日数と脱皮回数には正の相関があった。最終齢フィロゾーマの体長は27.9mmから34.2mmの範囲にあった。最終齢フィロゾーマの期間は11日から24日であり、プエルルスの期間は9日から23日であった。

以上の結果と既報のプエルルスの採集記録から、天然でのフィロゾーマの成長も期間と大きさに幅のあることを推察した。

Table.1 Number of phyllosoma larval instars,duration of phyllosoma,
duration of puerulus,and body length of the final instar of phyllosoma

	NO. of instars	Duration of phyllosoma stage (month) (days)		Duration of puerulus stage (days)	Body length of the final instar of phyllosoma (mm)	Remarks
Oshima(1948)	-	> 7	-	-	-	
Inoue(1981)	-	6~9	-	-	29.64*	
Yamakawa et al(1989)	29*	-	307*	10*	30.3*	
kittaka and kimura(1989)	-	-	340,391*	13*	32*	
Sekine et al(1995)	23~31*	-	234~417*	9~24*	27.9~34.2*	
Phillips(1994)	15	9~11	-	15	-	<i>P.cygnus</i>

* REAERD

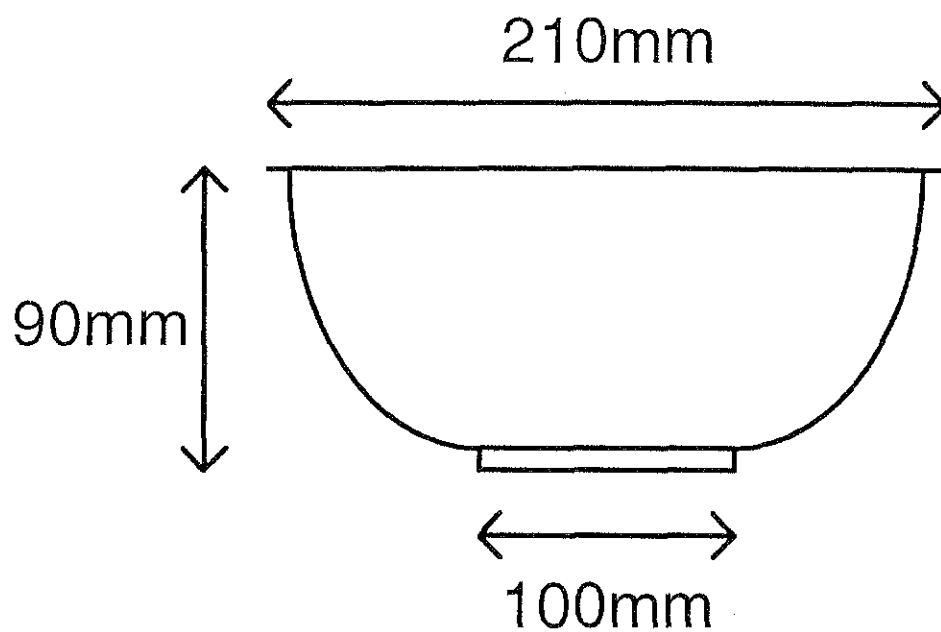


Fig.1 1ℓ rearing tank

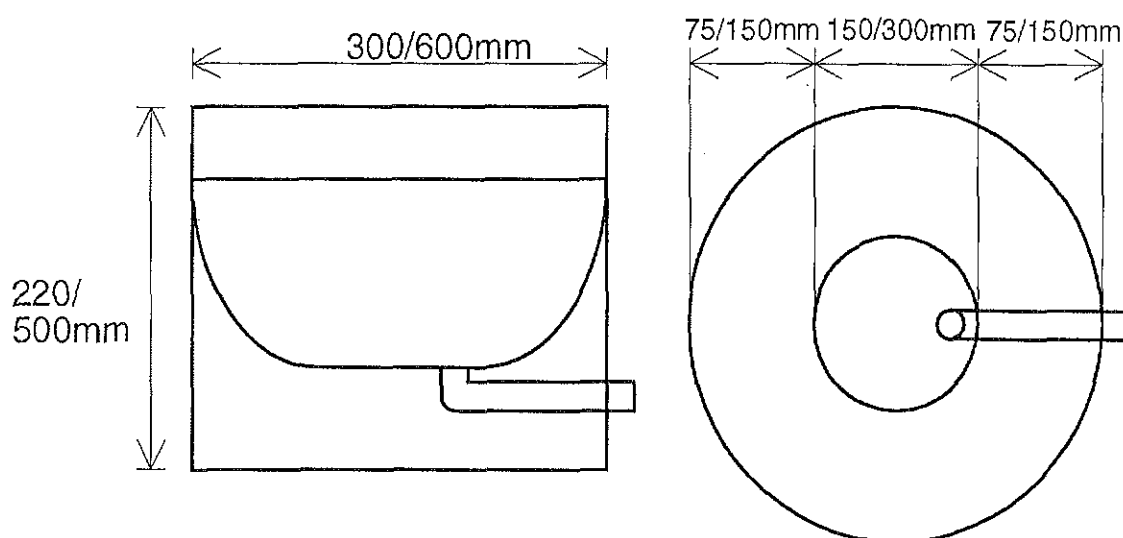


Fig.2 5ℓ/40ℓ rearing tank

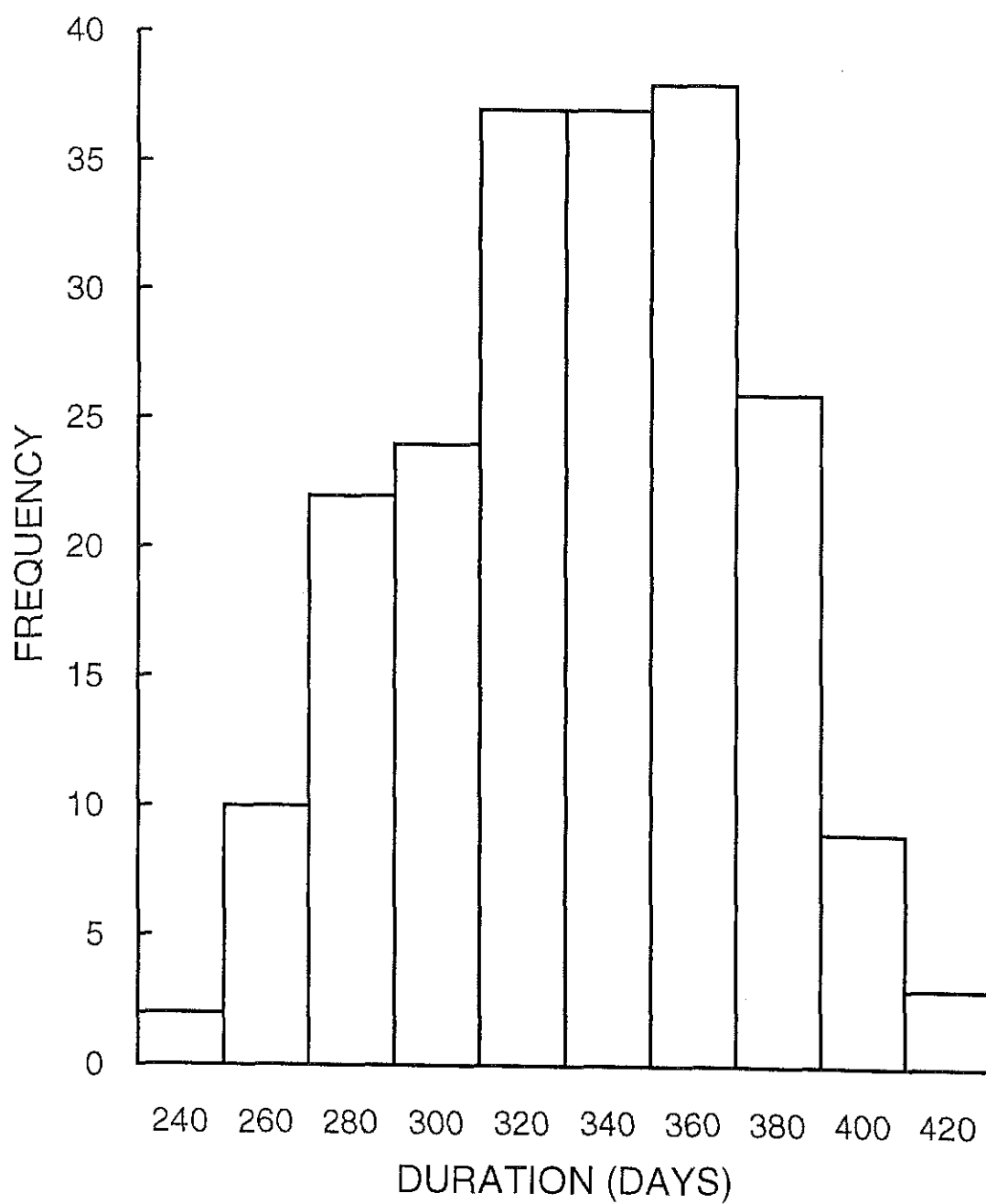


Fig.3 Duration of reared phyllosoma of *P.japonicus*

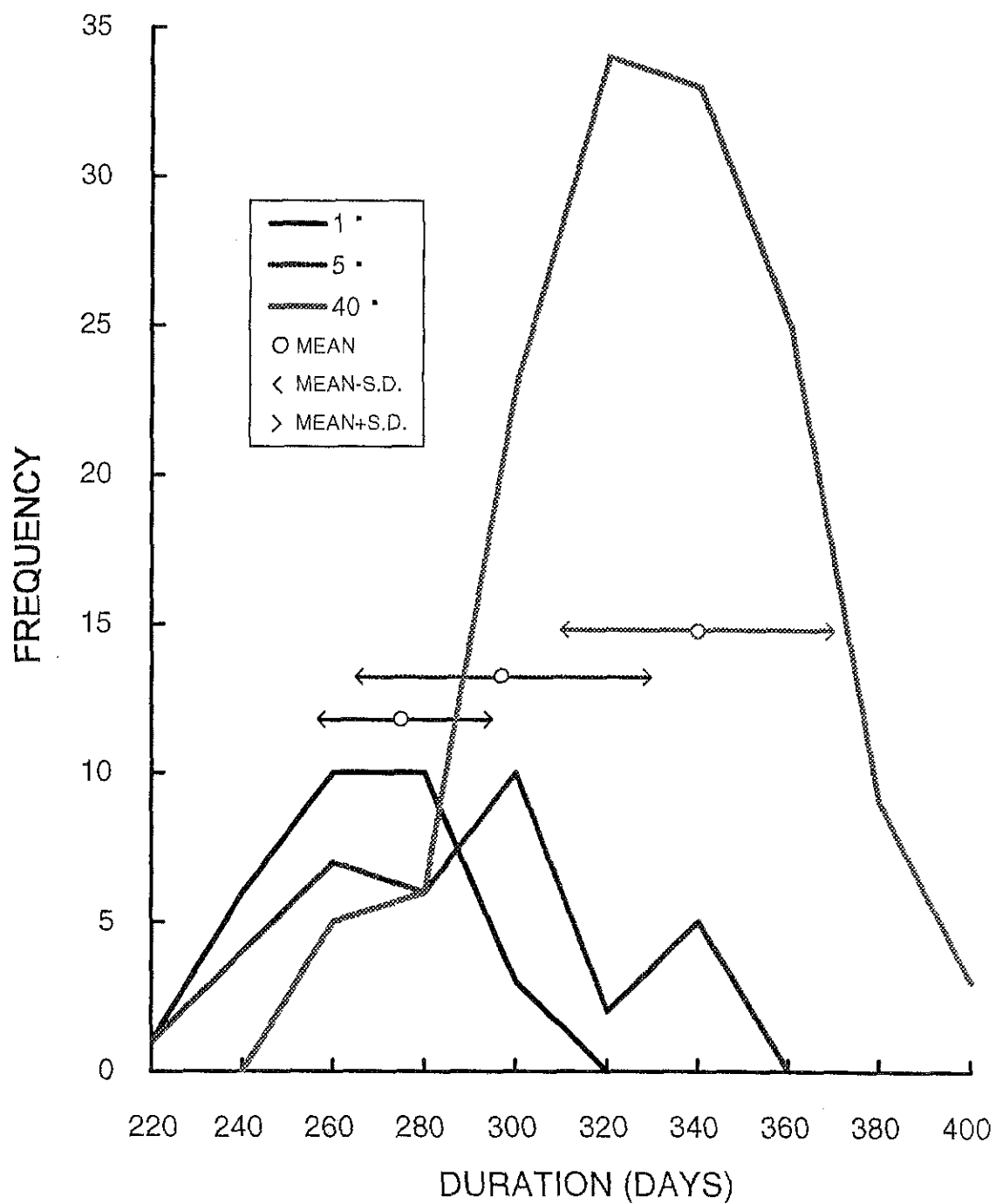


Fig.4 Duration of phyllosoma of *P.Japonicus* reared in various tanks

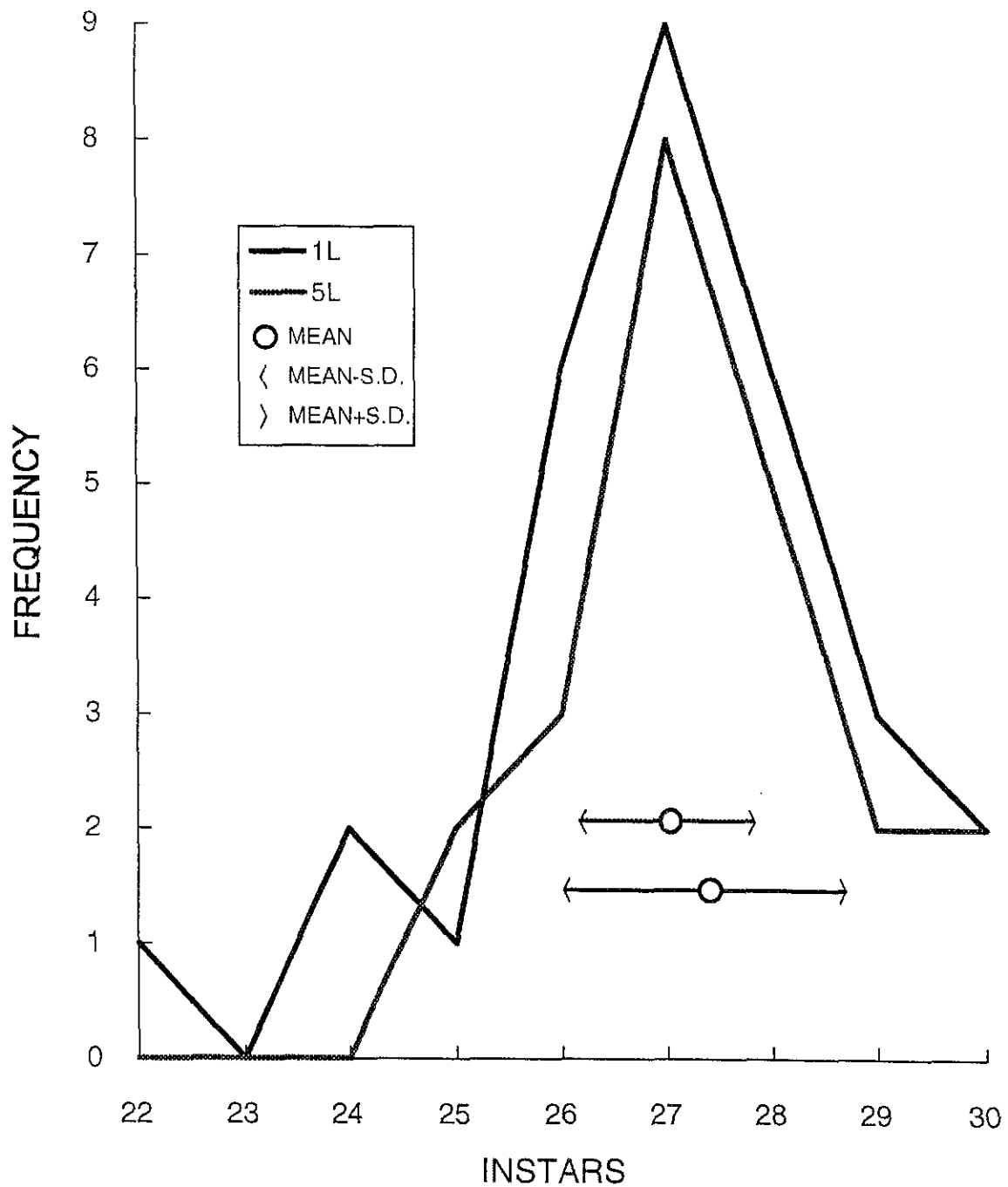


Fig.5 The final instar of reared phyllosoma of *P. Japonicus*

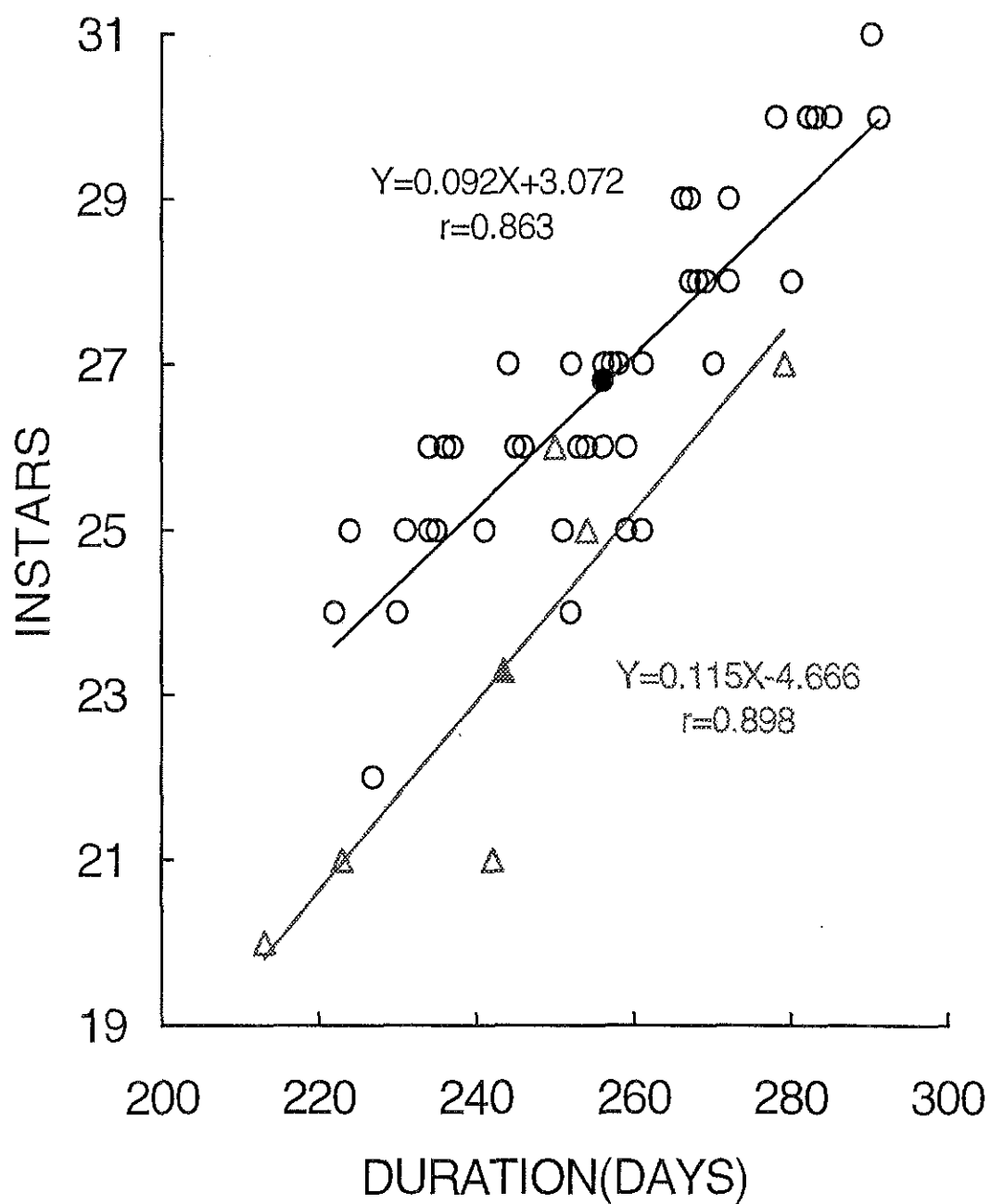


Fig.6 Duration and instar in the final instar of phyllosoma of *P. Japonicus* reared in 1ℓ tank

○ 27→24°C ● MEAN OF 27→24°C
△ 24°C ▲ MEAN OF 24°C

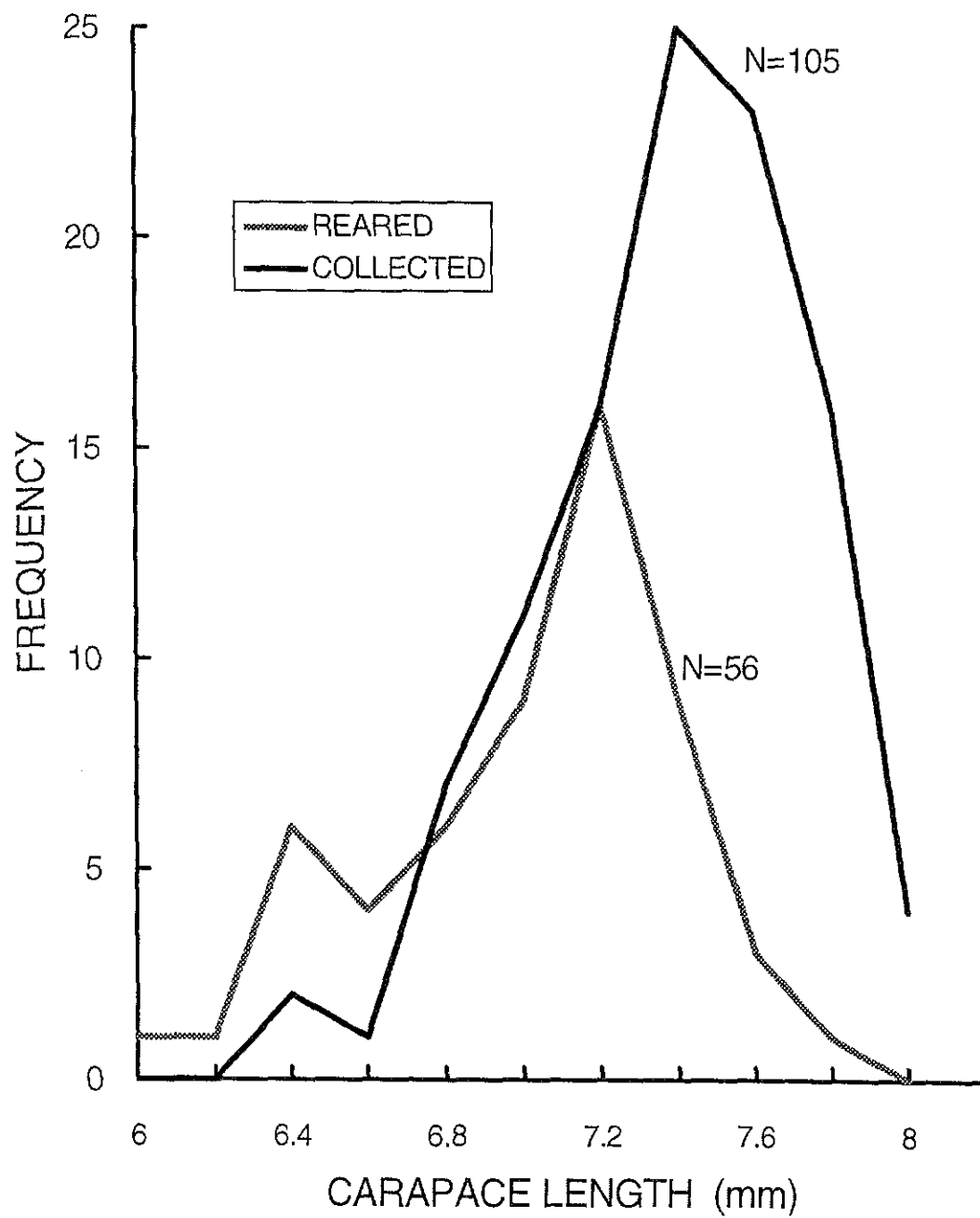


Fig.8 Variation of carapace length of puerulus of *P.Japonicus*,reared and collected

VII 種苗配布、放流実績

種苗配布・放流実績

1 平成7年度種苗放流実績

平成7年度はスズキの種苗生産過程でウイルス性神経壊死症が発症したため、関係県と協議のうえ生産魚すべてを焼却処分し、放流は行わなかった。

2 平成7年度種苗配布実績

平成7年度は千葉県にスズキ30mm種苗 5万尾を配布する予定であったが、スズキの種苗生産過程でウイルス性神経壊死症が発症したため千葉県と協議した結果、感染の疑いがあるものは栽培センター内に持ちまないう方針が示されたため、県への配布は行わなかった。

VIII 見学、来場者一覽

平成7年度普及・啓蒙活動状況

平成7年度現地研修及び講師派遣普及・啓蒙活動結果

年 月	研修会・講演会等への講師派遣		研修会・ブロック会議、 各種委員会・技術交流会等	
	件 数	人 数	件 数	人 数
平7. 4			1	1
5			2	4
6			1	3
7			1	2
8				
9			2	2
10	1	1	1	1
11			3	8
12			3	5
平8. 1				
2			3	3
3			3	3
計	1	1	20	32

平成7年度における場内活動一覧

事業場名	南伊豆事業場	
水産関係	件数	17
	人数	93
一般	件数	15
	人数	50
学生	件数	3
	人数	65
	件数	35
	人数	208

平成7年度映画フィルム貸出

映画名	なし
貸出回数	
延べ人数	

IX 観測結果

表 平成7年度の地先水温

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
上旬平均	14.69	18.12	18.34	19.62	20.11	21.73	22.29	19.84	17.71	14.00	12.67	12.69
中旬平均	17.17	17.99	19.45	20.69	21.54	22.75	22.74	19.42	15.89	13.50	13.43	13.11
下旬平均	17.50	18.18	19.87	21.08	22.00	23.03	22.45	18.93	14.99	12.34	12.98	13.36
月平均	16.34	18.03	19.07	20.33	21.01	22.41	22.59	19.55	16.52	13.11	13.05	13.06

資料

日	業務内容	来場者等	日	5月 予定表
3-5	水産学会出席（東京、関根）			イセエビ飼育継続
5	スズキ取上げ作業			スズキ飼育継続
10-	技術開発事業計画検討会（東京 島）			
11	本部打合せ（東京 島）		15	平成7年度施設整備打合せ
14	静岡県伊豆分場打合せ		17-	栽培漁業ブロック会議
17	平成7年度第一回場内打合せ		19	（大島、島）
18-	栽培漁業技術推進協議会のための		29-	メダイ親魚購入
19	協会内検討会（東京、島）		2	（高知、島、成生）
24	中部地建打合せ（名古屋、島）		25	イセエビ種苗生産計画検討会
24	親魚網替え（田子、4名）			
28	スズキ親魚沖出し（田子、3名）			
	（施設の員外者利用） なし			

種苗の保有数 （月末）			親魚の保有数 （月末）		
種類	大きさ	尾数	種類	大きさ	尾数
他エビフィラ-7平6	19-23令	84尾	スズキ	7, 8歳	144尾
スズキ	30~60mm	約14万尾	浜名湖	6歳	29尾
			浜名湖	4歳	155尾
			東京湾	4歳	13尾
			ムツ	6歳	10尾
				5歳	20尾
				3歳	218尾
				2歳	7尾
			メダイ	1歳	21尾
				4歳	94尾
				3歳	
				2歳	
				1歳	

【特記事項】 当月の種苗利用実績・・・ なし

南伊豆事業場業務月報

平成7年5月

日	業務内容	来場者等	日	6月 予定表
8	プエルルス1尾変態後斃死			イセエビ飼育継続
8-10	イセエビ漁獲物測定			イセエビ早期採卵群飼育開始
10	メダイ親魚移送			
11	種苗生産用親エビ購入		7	養殖研 3名見学
12	ムツ親魚移送		20	イセエビ配合飼料開発打合せ
15	平成7年度施設整備検討会	15岡崎管理官 中部地建5名	27-	実践事業現地指導(利島、島)
	プエルルス1尾変態		29	
16	環境庁管理官県土木事務所挨拶			
17	栽培漁業ブロック会議			
- 19	(東京都大島 島)			
18	スズキ焼却処分	22東京水産大学 学生7名見学		
23	下田土木事務所打合せ			
	イセエビ標識装着開始			
25	イセエビ種苗生産計画検討会	25野中 忠氏 三重県 2名		
29	メダイ親魚購入、高知県深層水センタ			
- 2	ー、イセエビ稚エビ採集打合せ (高知県 島、成生)			
31	スズキ親魚網替え(田子4名)			
	(施設の員外者利用) なし			

種苗の保有数 (月末)			親魚の保有数 (月末)		
種類	大きさ	尾数	種類	大きさ	尾数
イセエビ稚子-7平6	19-23令	37 尾	スズキ 浜名湖 浜名湖 東京湾	7, 8歳 4歳 4歳	135尾 155尾 13尾
			ムツ	5, 6歳 2, 3歳 1歳	7尾 12尾 180尾
			メダイ	4歳 2, 3歳 2歳 1歳	9尾 21尾 57尾

【特記事項】当月の種苗利用実績・・・あり
本年生産されたスズキはウイルス性疾病が発症したため、放流は適当ではないとの放流海域の県の判断もあり、すべて焼却処分とした。

平成 7 年 5 月の種苗利用実績				南伊豆事業場
日	種 類	尾 ・ 数	大 き さ	配 布 ・ 放 流 先 等
1 6	スズキ	76,448 尾	TL36~77 mm	焼却処分

(特記事項)

スズキは本年 VNN が発生したため県配布、協会放流について配布県、放流県に打診したところ、県側から本年は中止してほしいと意思表示があった。このため、すべて焼却処分とした。

日	業務内容	来場者等	日	7月 予定表	
~ 2 3 5 6 8 12 15 20 23 ~24 27 ~29	メダイ幼魚購入（高知、島、成生） ブエルルスに1尾変態 ブエルルスに1尾変態途中へい死 タイ産ワムシ種到着 95年群メダイ測定収容試験開始 稚エビに1尾変態 稚エビに1尾変態（通算2尾） イセエビの配合飼料打ち合わせ 職員慰安旅行 実践活動現地指導（東京都利島、島） （施設の員外利用者） なし	3 下田警察署10名 5 下田危険物安全協会 6 河津建設施設点検 7 養殖研 3名 13 親魚棟冷却器 オーバーホール 16 静岡県警 7名 20 金沢教授 松永部長 22 野中 忠 28 静岡県警 29 静岡水産試験場 牛山、河尻他2 30 新菱冷熱 施設点検	18~ 19	・イセエビ飼育継続 ・95年群飼育開始予定 ・キンメダイ環境調査 ・キンメダイ採卵、飼育試験 太平洋中区栽培漁業推進協議会 総会（静岡市、島、浅見）	
種苗の保有数（月末）			親魚の保有数（月末）		
種類	大きさ	尾数	種類	大きさ	尾数
他エビフィラ-マ平6	25~28令	7尾	スズキ 浜名湖 浜名湖 東京湾	7, 8歳 4歳 4歳	135尾 155尾 13尾
			ムツ	5, 6歳 2, 3歳 1歳	7尾 10尾 170尾
			メダイ	4歳 2, 3歳 1歳 0歳	7尾 21尾 54尾 169尾
【特記事項】当月の種苗利用実績・・・ なし					

日	業務内容	来場者等	日	8月 予定表
3	スズキ網替え、測定 (田子4名)			
4	イセエビ早期産卵群飼育開始	4 静岡新聞 4 業者2名		・イセエビ飼育継続 ・イセエビ平成7年群収容予定 ・キンメダイ飼育継続 ・ムツ飼育継続
8	イセエビ収容			
9~10	キンメ活込み (稲取 成生、鴨志田)	10 日本海洋生物研 究所 2名	22	地域展開促進事業見学
11	キンメ産卵開始	12 野中忠 13 静岡地方気象台 4名	25	大蔵省主査他視察
14	ムツ産卵-1	14 海洋生物研究所 2名		
15	キンメ産卵場環境調査	14 小学生20名		
15~	玉掛技能講習 (葦山 島、山田)	17 ポンプ修理1名		
16	ムツ産卵-2	19 松岡常務 業者3名		
16~	キンメ活込み (稲取 成生)	21 静岡水試他1名		
17				
18~	太平洋中区栽培漁業推進協議会総会 (静岡市 島、浅見)	25 SBS ラジオ1名 見学者1名		
19	ムツ産卵-3			
22	玉掛技能講習 (葦山 島、山田)			
23	ムツ産卵-4			
26	キンメ活込み (稲取 鴨志田)			
27~				
28				
29	キンメ産卵場環境調査			
31	ムツ産卵-5			
(施設の員外利用者) 研修者 海外漁業協力財団 井出口良一 7/31~8/4				

種苗の保有数 (月末)			親魚の保有数 (月末)		
種類	大きさ	尾数	種類	大きさ	尾数
イセエビ	4~5令	934尾	スズキ 浜名湖	7, 8歳	135尾
キンメダイ	ふ化1日	数十尾	スズキ 浜名湖	4歳	155尾
			スズキ 東京湾	4歳	13尾
ムツ	ふ化3~13日	約3万尾	ムツ	5, 6歳	7尾
				2, 3歳	10尾
				1歳	170尾
			メダイ	4歳	7尾
				2, 3歳	20尾
				1歳	52尾
				0歳	118尾

【特記事項】当月の種苗利用実績・・・ なし

日	業務内容	来場者等	日	8月 予定表	
3	ムツ産卵		*	イセエビフィロゾーマ飼育継続	
3	イセエビ飼育試験収容				
7	田子網替え (3名)	8 東水大 2名 9 電気保安協会	5~8	放流技術開発中間検討会 (浅見、秋田)	
13~	キンメ活込み (成生、稲取)		25~	場長会議 (島、京都)	
14			27		
14	ムツ産卵				
16~	キンメ活込み (鴨志田、稲取)				
17					
17	ムツ産卵				
18	ムツ95年群活込み				
22		22 早乙女課長 富士総合研究所			
25	大蔵省、漁政課視察	25 荒木事務官			
30	田子網替え (4名)	木賀田係長			
30~	イセエビ疾病研究指導	上之門課長			
2	(日本獣医畜産大畑井教授)	内海班長 堤 班長 浜田専務 久保部長 畑井教授			
		30			
(施設の員外利用者)					
研修者	海外漁業協力財団	井出口良一	7/31~8/4		
指導者	日本獣医畜産大	畑井喜司雄	8/30~9/2		
種苗の保有数 (月末)			親魚の保有数 (月末)		
種類	大きさ	尾数	種類	大きさ	尾数
他エビフィロゾーマ平7	3~ 9令	5801尾	スズキ	浜名湖 浜名湖 東京湾	7, 8歳 4歳 4歳 133尾 155尾 13尾
			ムツ	5, 6歳 2, 3歳 1歳 0歳	7尾 10尾 155尾 274尾
			メダイ	4歳 2, 3歳 1歳 0歳	7尾 20尾 47尾 111尾
【特記事項】当月の種苗利用実績・・・ なし					

南伊豆事業場業務月報

平成7年9月

日	業務内容	来場者等	日	10月 予定表
～ 2	イセエビ疾病研究指導 (日本獣医畜産大畑井教授)		*	イセエビフィロゾーマ飼育継続
4	ムツ未受精卵産卵		3	野中氏 研究指導来場
5～8	特定海域新魚種定着促進技術開発 中間検討会(浅見、秋田)	6 高知、三崎漁協 3名	4	平成7年度施設整備打ち合わせ
16～	台風12号伊豆半島沖を通過 被害無し		25～	栽培漁業技術研修講師
17			26	(関根 長崎)
18	場内ミーティング		16～	取水管清掃工事
		19 野中氏来場	19	
25～	イセエビ稚エビの受取り			
27	(浅見、成生 高知)			
25～	場長会議(島、京都)			
27				
26～	イセエビ共同研究			
28		29 静岡宮繕1名		
27	危険物講習(鴨志田 伊東)			
27	小型船舶講習(浅見、下田)			
(施設の員外利用者)				
指導者 日本獣医畜産大 畑井喜司雄 8/30～9/2				
共同研究 東京水産大学 ファン・カルロス 9/26～9/28				

種苗の保有数 (月末)			親魚の保有数 (月末)		
種類	大きさ	尾数	種類	大きさ	尾数
代エビフィロゾーマ平7	6～11令	1870尾	スズキ 浜名湖	7, 8歳	133尾
			スズキ 浜名湖	4歳	155尾
			スズキ 東京湾	4歳	13尾
			ムツ	5, 6歳	5尾
				2, 3歳	10尾
				1歳	135尾
				0歳	258尾
			メダイ	4歳	7尾
				2, 3歳	19尾
				1歳	47尾
				0歳	106尾

【特記事項】当月の種苗利用実績・・・なし

日	業務内容	来場者等	日	11月 予定表
2	場内計画検討会			イセエビ飼育継続
3	稚エビ中間育成試験収容	3 東京水産大学		
3	ムツ1才魚移槽	山田教授他2名	1~2	スズキ種苗生産技術検討会
4	施設整備打合せ	3 野中忠氏	16	太平洋中区栽培漁業推進協議会
5	取水ストレーナー点検	4 岡崎管理官	~17	技術部会兼栽培漁業技術開発推進協議会
9	場内計画検討会	中部地建4名	24	奄美開所および場長会議
11	健康診断	静岡営繕4名	~28	
13	海外漁業協力財団研修	業者6名		
16	取水管清掃工事(~19日まで)	4 関東電気保安協会		
18	他エビ漁獲物調査開始	5 下田水族館		
23	スズキ、他エビの発表資料検討会	13 静岡地方気象台		
24	冷凍庫設置工事入札	3名		
25	ブロック研修会出席(長崎、関根)	16 関東電気保安協会		
30	栽培漁業技術推進事業打合せ	17 日本獣医畜産大学		
30	田子網替え(4名)	20 南伊豆教頭会見学		

種苗の保有数 (月末)			親魚の保有数 (月末)			
種類	大きさ	尾数	種類	大きさ	尾数	
他エビフィロソ-7平7	4~13令	1680尾	スズキ	浜名湖	7, 8歳	123尾
				浜名湖	4歳	155尾
				東京湾	4歳	13尾
			ムツ		5, 6歳	5尾
					2, 3歳	10尾
					1歳	105尾
					0歳	228尾
			メダイ		4歳	7尾
				2, 3歳	19尾	
				1歳	47尾	
				0歳	106尾	
			【特記事項】当月の種苗利用実績・・・ なし			

平成7年11月

日	業務内容	来場者等	日	12月 予定表
1~2	スズキ種苗生産技術検討会 (千葉、島 鴨志田 山田)			イセエビ飼育継続 スズキ飼育試験開始 スズキ採卵
1	平成7年度施設整備打ち合わせ	1建設省他 10名 9全国漁業協同組合 学校 38名	4~6	イセエビ放流技術開発中間検討 会、種苗生産検討会
13	防火デー場内点検	13電気保安協会	12~	健苗育成中間検討会
16	日本獣医畜産大試験	14パン点検	13	
~17	太平洋中区栽培漁業推進協議会 栽培漁業技術推進協議会 (静岡、島 浅見 鴨志田 山田)	16重油タンク 点検	14~	種苗期疾病情報検討会
20	場内計画検討会 海外漁業協力財団研修	21鎌倉市 16名	15	
24~	奄美開所式、場長会議	22フォト取材 2名	21	施設整備一部完成検査
28	(奄美 島)			
27	田子網替え (4名)	29 フィリップス氏、二村 教授		
		29 沖縄 10名		
30	平成7年度施設整備打ち合わせ	30建設省他 8名		

種苗の保有数 (月末)			親魚の保有数 (月末)		
種類	大きさ	尾数	種類	大きさ	尾数
イセエビ	6~15令	1400尾	スズキ	7, 8歳	93尾
			浜名湖	4歳	142尾
			浜名湖	4歳	13尾
			東京湾		
			ムツ	5, 6歳	5尾
				2, 3歳	10尾
				1歳	85尾
				0歳	206尾
			メダイ	4歳	7尾
				2, 3歳	19尾
				1歳	45尾
				0歳	101尾

【特記事項】当月の種苗利用実績・・・ なし

日	業務内容	来場者等	日	1月 予定表	
1 4~6 11 12~ 13 13 14~ 15 20~ 21 21 22 23 25 27 27 28 30	他工標識小工放流 他工放流技術開発基礎調査中間報告会 他工種苗生産検討会 (三重県、島 成生 関根) スキ 養成魚選別採卵試験 (田子4名) 健苗育成技術開発事業中間報告会 (三重県、山田) 東京湾群1回目産卵 種苗期疾病情報検討会 (神戸、鴨志田) 千葉産スキ 卵受取り輸送 (千葉県、鴨志田 山田) 平成7年度施設整備一部完成検査 フジテレビ取材 千葉産スキ ふ化飼育開始 高知県との打ち合わせ (本部 島) スキ 養成魚選別採卵試験 (田子4名) 東京湾群2回目産卵 御用納め 他工標識小工放流 施設の員外利用者 11~ 共同研究 東水大 ファン・カルス 13 18~ 共同研究 東水大 ファン・カルス 20	12 建設省 3名 15 新設冷凍庫完成 20 漁政課 佐藤氏 21 漁政課 佐藤氏 建設省 5名	22	イセエビ飼育継続 ズズキ飼育継続 ズズキ採卵試験 部長業務指導 平成8年計画検討会	
種苗の保有数 (月末)			親魚の保有数 (月末)		
種類	大きさ	尾数	種類	大きさ	尾数
他工フィロソマ平7	16~20令	772尾	スズキ 浜名湖 浜名湖 東京湾	8, 9歳	93尾
				5歳	142尾
				5歳	13尾
			ムツ	6, 7歳	4尾
3, 4歳	10尾				
2歳	70尾				
1歳	202尾				
メダイ			5歳	6尾	
			3, 4歳	19尾	
			2歳	39尾	
			1歳	81尾	
【特記事項】 当月の種苗利用実績・・・ なし					

南伊豆事業場業務月報

平成8年1月

日	業務内容	来場者等	日	2月 予定表
8	田子養成スズキ採卵試験			イセエビ飼育継続
9	静岡県温水利用センター業務打合せ (浜岡町、島)			スズキ飼育継続
11	スズキ産区へい死増加			スズキ採卵試験
12	フォークリフト 定期点検	16 建設省 3名	6	会計検査院課長視察、専務来場
16	平成7年度施設整備現場打合せ	17 釜山大学	7	放流技術開発年度末報告会
17	スズキ親魚購入 (三崎市、島、山田)	金氏見学	8	施設整備現場打合せ
18	田子養成親魚網替え採卵 (田子、3名)		15	村松調査役来場、備品台帳整理
19	中空糸ろ過膜装置点検整備		19	8年計画打合せ (本部、島)
22	スズキ3回目収容		28	協会内部計画検討会
26	スズキ4回目収容	29 熱海市漁業振興 会 24名見学	29	施設整備完成検査
施設の員外利用者 なし				

種苗の保有数 (月末)			親魚の保有数 (月末)			
種類	大きさ	尾数	種類	大きさ	尾数	
他エビフィロソ-マ平7	16~21令	596尾	スズキ	浜名湖	8, 9歳	93尾
				浜名湖	5歳	142尾
				東京湾	5歳	13尾
			ムツ		6, 7歳	4尾
					3, 4歳	10尾
					2歳	70尾
					1歳	202尾
			メダイ		5歳	4尾
				3, 4歳	19尾	
				2歳	39尾	
				1歳	81尾	
【特記事項】当月の種苗利用実績・・・ なし						

日	業務内容	来場者等	日	3月 予定表
5		浜田専務来場		イセエビ飼育継続
6		会検 浜田課長視察		スズキ飼育継続
7	放流技術開発年度末検討会 (横浜市、島、浅見)	静岡県漁港課3名		スズキ採卵試験
8	平成7年度施設整備打合せ		5	技術開発推進事業打合せ
14		静岡営繕4名	6	三沢市役所視察
15	備品台帳照合	静岡県警4名	7	養殖研検討会
19	平成8年計画打合せ(本部、島)	村松調査役	15	ニューランド大使館視察
22		静岡営繕1名	22	技術開発推進事業全国協議会
24	スズキ5回目収容	石廊崎測候所2名	27	水産庁ヒアリング
26	田子親魚網替えサンプリング (田子4名)			
27	協会内部計画検討会(本部、島)			
-28				
28	消防署立入検査			
29	平成7年度施設整備完成検査	中部地建4名 静岡営繕5名		
	施設の員外利用者 なし			

種苗の保有数 (月末)

親魚の保有数 (月末)

種類	大きさ	尾数	種類	大きさ	尾数
イセエビ	19~24令	379尾	スズキ	8, 9歳	93尾
スズキ	17mm	1.5万尾	浜名湖	5歳	142尾
	11mm	9.3万尾	浜名湖	5歳	13尾
	10mm	16.5万尾	東京湾		
	5mm	3.3万尾	ムツ	5, 6歳	4尾
				3, 4歳	9尾
				2歳	49尾
				1歳	175尾
			メダイ	5歳	2尾
				3, 4歳	19尾
				2歳	39尾
				1歳	81尾

【特記事項】当月の種苗利用実績・・・ なし

南伊豆事業場業務月報

平成8年3月

日	業務内容	来場者等	日	4月 予定表
3~4	栽培漁業技術推進協議会打合せ (本部、島)			イセエビ飼育継続
7~8	養殖研との共同研究打合せ (三重県養殖研、島)			ズズキ飼育継続
11	イガイ採集			ムツ産卵予定
	平成7年度施設整備打合せ		3	初任者研修
13	建築物保全調査(静岡営繕)	中部地建 6名視察 静岡営繕 1名調査 14名見学		
15	ニュージーランド大使館見学			
19	大蔵省西田主査視察	水産庁 森主計班長 大倉総括 内海班長 浜田専務 久保部長		
21	平成7年群化エビエルルスNo1変態			
22~	栽培漁業技術推進事業全国協議会			
23	(東京、島)			
27	ズズキ親魚網替え(田子、3名)	静岡水試移動挨拶		
27~	水産庁ヒアリング	牛山場長 和田分場長 柳瀬主幹		
28	(水産庁開発課、島)	北海道水産部栽培漁 業課 3名見学		
	施設の員外利用者 なし			

種苗の保有数 (月末)

親魚の保有数 (月末)

種類	大きさ	尾数	種類	大きさ	尾数
他エビゾ-マ平7	22~26令	268尾	ズズキ 浜名湖	8, 9歳	90尾
ズズキ	20~40mm	1. 2万尾	ズズキ 浜名湖	5歳	142尾
	18mm	7. 7万尾	ズズキ 東京湾	5歳	14尾
	18mm	14. 0万尾	ムツ	5, 6歳	4尾
	9mm	7. 0万尾		3, 4歳	9尾
				2歳	46尾
				1歳	169尾
			メダイ	5歳	3尾
				3, 4歳	15尾
				2歳	33尾
				1歳	75尾

【特記事項】当月の種苗利用実績・・・なし
平成7年群イセエビが1尾ブエルルスに変態した。