

平成6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/2013636

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



平成 6 年 度

事業報告書



(社) 日本栽培漁業協会
南 伊 豆 事 業 場

平成6年度南伊豆事業場事業報告目次

A	スズキ	
I	親魚養成技術開発	
1	スズキの親魚養成	1
2	卵質評価と飼育成績の関連について	11
II	種苗量産技術開発	
1	スズキの種苗量産試験	15
2	スズキの形態異常防除試験	22
3	養成餌料の異なる親魚から得られたふ化仔魚の飼育試験	35
4	スズキの餌料試験	40
5	ワムシの栄養強化試験	43
6	形態異常魚骨格調査	48
III	資源添加技術開発	
1	標識放流	53
B	キンメダイ	
I	親魚養成技術開発	
1	親魚の長期養成	57
2	天然魚の自然産卵	60
3	ホルモン打注による採卵	61
4	産卵漁場調査	62
C	ムツ	
I	親魚養成技術開発	
1	ムツ幼魚の活込みと親魚養成	63
2	養成親魚の自然産卵とふ化	64
II	種苗量産技術開発	
1	飼育試験	68
D	メダイ	
I	親魚養成技術開発	
1	親魚養成	71
2	自然採卵による採卵	75
3	当才魚の給餌割合試験	77
4	飼育水中のアンモニア、亜硝酸および硝酸濃度の推移	86
E	イセエビ	
I	イセエビ種苗生産技術開発	
1	まえがき	93
2	親エビの入手とふ化フィロゾーマの入手	93
3	1ℓ水槽を用いた飼育	
(1)	標準飼育	95
(2)	ストマイの使用量軽減	97
(3)	5ℓ水槽における飼育試験の予備飼育	98
4	5ℓ水槽を用いた飼育	
(1)	6齢からの標準的な飼育方法の開発	99
(2)	13齢からの標準的な飼育方法の開発	100
(3)	餌料の検討	101
(4)	プエルルスを生産	104
5	40ℓ水槽を用いた飼育	
(1)	初期の換水方法の検討	106
(2)	紫外線殺菌海水を用いた飼育	108
6	平成5年度飼育開始群におけるプエルルス、稚エビの生産	110

Ⅲ 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	112
2 標識試験	114
3 標識放流	120
4 漁獲物調査	121
5 中間育成試験	125
F 餌料培養	
I ナンノクロロプシス	129
II フェオダクチラム	133
III ワムシ	135
IV アルテミア	151
G 資料	
I 種苗の配布、放流実績	161
II 普及、啓蒙活動状況	163
III 出席会議一覧	165
IV 環境測定	167
V 業務月報	169

平成6年度南伊豆事業場職員配置

場長	島 康洋	総括
技術員	成生正彦	ワムシ、イセエビ資源添加
技術員	浅見公雄	ナンノ、スズキ親魚養成、スズキ資源添加、アルテミア（養成）
技術員	鴨志田正晃	スズキ形態異常防除試験、キンメダイ
技術員	山田達哉	スズキ量産飼育試験、ムツ
技術員	関根信太郎	イセエビ種苗生産、フェオダクチラム、アルテミア（イセエビ用）
技術員	鈴木重則	イセエビ種苗生産、メダイ
常勤職員	山本義彦	飼育培養補助
常勤職員	山口さの江	事務
常勤職員	小沢洋子	飼育培養補助

A スズキ

スズキの親魚養成

嶋志田正晃・中野昌次

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

種苗の放流先を考慮して現在浜名湖群と東京湾群の2群に分けて親魚養成を行っている。

1) 浜名湖群

浜名湖群については、西伊豆町田子の地先海面で、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歳魚（87年級群、モイスト区と生餌区）、6歳魚（88年級群）、3歳魚（91年級群）、当场で生産された人工5歳魚（89年級群）の養成を行なっている。87年級群については餌料の違いによる産卵量、卵質等の比較をするために、モイストペレット、生餌を給餌して比較試験を行なった。

各年級群は海面の5m×5m×5mの小割生け簀5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87年級群の生餌区を除いてモイストペレットを給餌した。生餌区にはアジ、イカ、エビの切り身を2:1:1の割合にし、ビタミンCを餌料の1%の割合（外割）で添加したものを、1日に魚体重の3%を目安に給餌した。モイスト区はアジ、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、1日に体重の1.5%を目安に給餌した。給餌は生餌区、モイスト区とも週に3～4回程度であった。87年級群の生餌区およびモイスト区は平成5年12月7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6年5月16日に田子圃場へ再び輸送した。

2) 東京湾群

東京湾群については現在天然魚の人工授精により採卵しているため計画的な採卵を行えないため新たに親魚養成に着手した。東京湾の巻き網で漁獲された幼魚を神奈川県の水産漁協から購入し、平成6年3月18日に107尾、24日に130尾を、1.2 m³ FRP水槽2槽に収容し、約6時間かけて事業場までトラック輸送し、100 m³コンクリート水槽に収容した。

天然のスズキは餌に餌付きにくいので田子で養成していた浜名湖群の91年級群25尾と混養して飼育した。餌料は冷凍アジとモイストペレットを使用し、養成開始当初は餌をほとんど摂餌しなかったので一日にモイストペレット300gと冷凍アジ50gを週に3回程度給餌し、摂餌を開始してからはモイストペレットのみを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。混養していた91年級群のスズキは東京湾群のスズキが餌付いたので平成6年11月10日に取り揚げた。

3. 結果および考察

1) 浜名湖群

各年級群の保有尾数と測定結果を表1、2に、田子圃場における養成水温の推移を図1

に示した。各年級群とも特に目立った減耗はみられていないが、87年級群の生餌区は産卵終了後、事業場より海面生簀に戻したところ餌食が悪くなり成長が停滞した。88年級群は平成6年2月7日に田子圃場にて受精卵が浮いているのが確認され、一部を事業場に持ち帰りふ化試験を行ったところふ化率43.3%、SAI値が36.7となり、来年度以降親魚として使える目途が付いた。また87年級群は後述するように餌料試験が終了したので、生餌区については平成6年12月22日に28尾すべてを静岡県栽培漁業センターへ引き渡した。モイスト区は平成6年5月から88年級群と混養を開始した。

2) 東京湾群

親魚の保有状況を表3に、養成水温の推移を図2に示した。搬入後、漁獲時の魚体のスレにより衰弱し、餌付きも悪く養成開始4ヶ月までにほとんどの個体が斃死し、平成6年11月に10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。

餌料試験

1. 目的

餌料の違いによる産卵量、卵質等の比較をするために、モイストペレット、生餌を給餌し、比較試験を行なった。

2. 材料および方法

(1) 供試魚

田子の海面生け簀で養成している87年級群を試験に供した。試験は平成元年7月12日より開始した。産卵期前の平成5年12月7日に事業場に搬入し、100 m³コンクリート水槽2面にそれぞれモイスト区を35尾、生餌区を32尾収容して試験に供した。モイスト区で10尾、生餌区で6尾の雄が確認されているが詳しい性比については不明である。養成方法は親魚養成の項で述べたとおりである。採卵のため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。

(2) 採卵

採卵は、モイスト区、生餌区ともサイフォン方式により採水し、60cm×60cm×60cmのゴースネット3個に受けて採卵した。換水は約3回転/日とした。前年度は産卵後回収しきれずに水槽内に残る卵があったため、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。

(3) 卵質評価

平成4年度スズキ種苗生産技術検討会で定めた卵質評価の測定方法に基づき受精率、浮上卵率、卵径、油球径、油球正常率、ビーカー内ふ化率について卵質評価を行なった。また両区より得られたふ化仔魚を用いて飼育試験を行い比較を行った。

3. 結果および考察

(1) 成長

平成元年7月12日から平成5年10月4日までのモイスト区と生餌区の成長の比較を図

3に示した。平成2年12月までは両区でほとんど成長差はみられなかった。その後採卵を行なうために、モイスト区の大型の個体を場内に搬入したため、平成4年12月までは小型の個体が残ったモイスト区で成長が劣っているように見えるが、平成5年4月に事業場内で養成していたモイスト区の大型個体を再び混養したので、産卵期前の平成5年10月の段階では表1に示すようにモイスト区の全長が57.5cm、体重2,004g、生餌区が56.7cm、1,677gとモイスト区のほうが成長が良くなっている。

(2)採卵結果

採卵結果を表4に、モイスト区における採卵結果を図5に、生餌区における採卵結果を図6に示した。モイスト区では平成5年12月11日から平成6年3月25日まで42回の産卵が行われ総採卵数は2,498万粒、浮上卵数は1,742万粒であった。生餌区は平成6年1月10日から3月11日まで25回産卵が行われ、総採卵数は967万粒、浮上卵数は696万粒であった。前年にモイスト区で10尾、生餌区で6尾の雄が確認されていることから、雌の尾数はモイスト区では25尾以下、生餌区では26尾以下であり、前年同様モイスト区では1尾の雌が複数回産卵したと考えられる。また1回当たりの採卵数はモイスト区では59.5万粒、浮上卵数は41.5万粒、生餌区では採卵数が38.7万粒、浮上卵数は27.9万粒となり、1回の産卵が雌1尾で行われたと仮定するとモイスト区のほうが1尾当たりの産卵数が多いことになり、産卵回数、産卵数から考えるとモイスト区のほうが良い結果となった。

産卵期間中の飼育水温を図4に示した。産卵期間中の水温は12.3～19.0℃で1月上旬に急激に水温が2℃程度上昇し、18～19℃の水温が7日程続き、受精率、浮上卵率が悪くなる例がみられた。

(3)卵質評価

表5にモイスト区と生餌区の受精率、浮上卵率、卵径、油球径、油球正常率、ふ化率の平均値の比較を、図7～12に各項目の比較を示した。受精率、浮上卵率、卵径、油球径については特に両区で差はみられなかった。油球正常率、ビーカー内ふ化率についてはモイスト区が劣る結果となった。油球正常率については千葉県報告でふ化するまでには油球が結合し単一油球になるという報告もあり、特に問題はないと思われる。ふ化率については、モイスト区の産卵量が多いこと、また残餌がネット内にたまりやすいことが原因で採卵するまでにネット内の水質が悪くなり、ふ化率の低下がみられるのではないかとと思われる。採卵ネットの改良等、採卵方法を改善すればそれほど差は見られなくなるとと思われる。

4. 結論と今後の課題

親魚の成長では平成5年10月の段階でモイスト区の方が若干良く、また今年度の産卵期終了後、田子に沖出した生餌区は摂餌量が減り、斃死個体もみられるようになった。今回の試験では産卵回数、産卵量はモイスト区の方が多く、卵質についてはふ化率は劣ったものの、受精率、浮上卵率、卵径、油球径にはほとんど差は認められなかった。モイスト区、生餌区から採卵した卵を使用した比較飼育試験では、モイスト区の方が初期減耗が少ないという結果が出ている。以上のことから卵質にはそれほど差はないと考えられ、調餌の便や餌料の成分調整をし易いことを考えるとモイストを給餌した方が良い。今後は親魚の養成餌料としてモイストペレットを使用し、得られた卵について卵質評価を行い、飼育成績との関連を検討していきたい。

表1 平成6年5月30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年リスト区	147	58.1 (45.2-80.2)	1,960 (1,000-4,200)
87年生餌区	31	57.5 (46.5-71.5)	1,750 (800-2,800)
89年人工魚	108	52.7 (43.6-68.5)	1,410 (950-2,750)
91年リスト区	157	44.6 (39.0-51.9)	880 (500-1,400)

表2 平成6年10月24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年リスト区	145	60.1 (49.5-75.5)	2,130 (1,100-4,400)
87年生餌区	28	57.6 (47.0-73.5)	1,740 (900-3,000)
89年人工魚	108	55.2 (48.5-67.5)	1,540 (1,050-2,850)
91年リスト区	155	48.1 (38.5-57.0)	1,170 (600-1,800)

表3 東京湾群の保有状況

測定月日	保有尾数 (尾)	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	備考
平成6年3月18日	107	37.7 (33.0-42.0)	500 (340-690)	走水漁協より107尾購入
平成6年3月24日	237	39.4 (35.3-43.5)	690 (390-400)	走水漁協より130尾購入
平成6年11月10日	10	42.0 (34.4-47.7)	800 (520-1,160)	

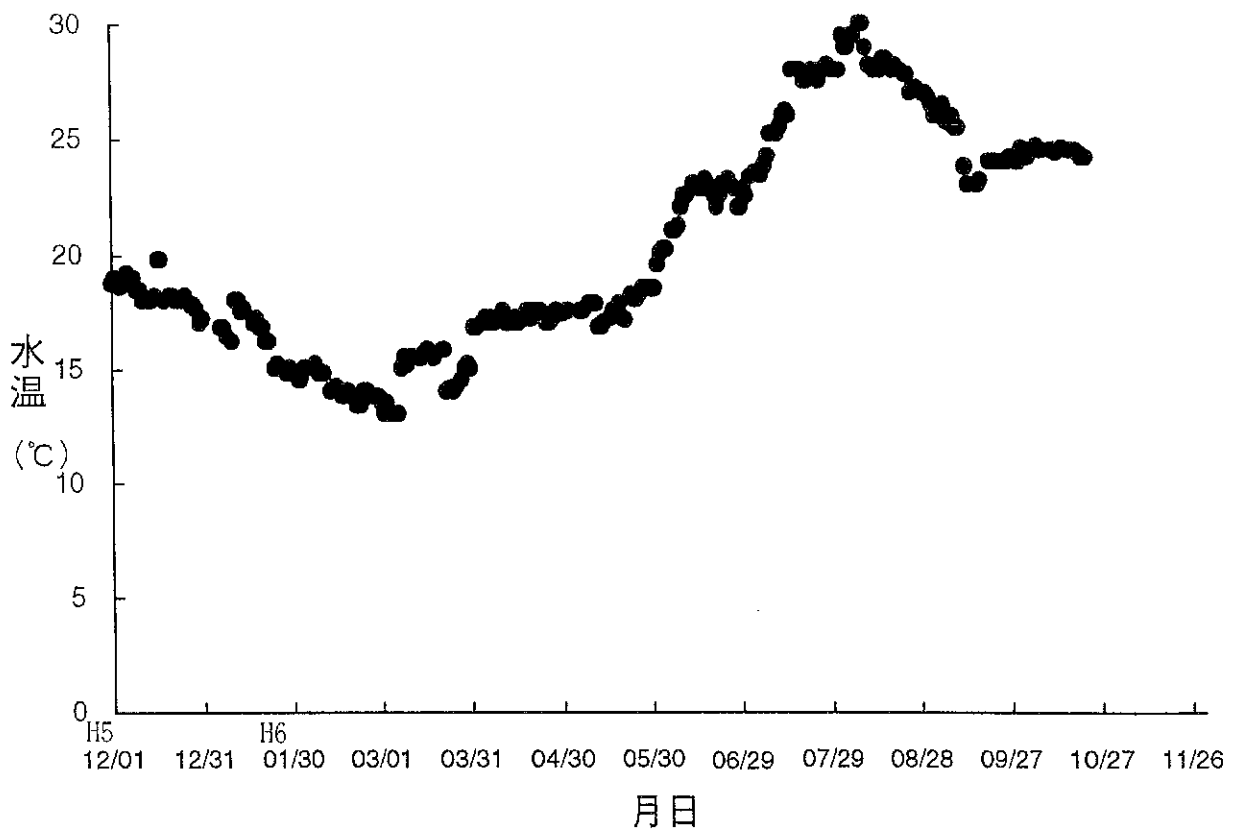


図 1 田子圃場における浜名湖群の養成水温の推移

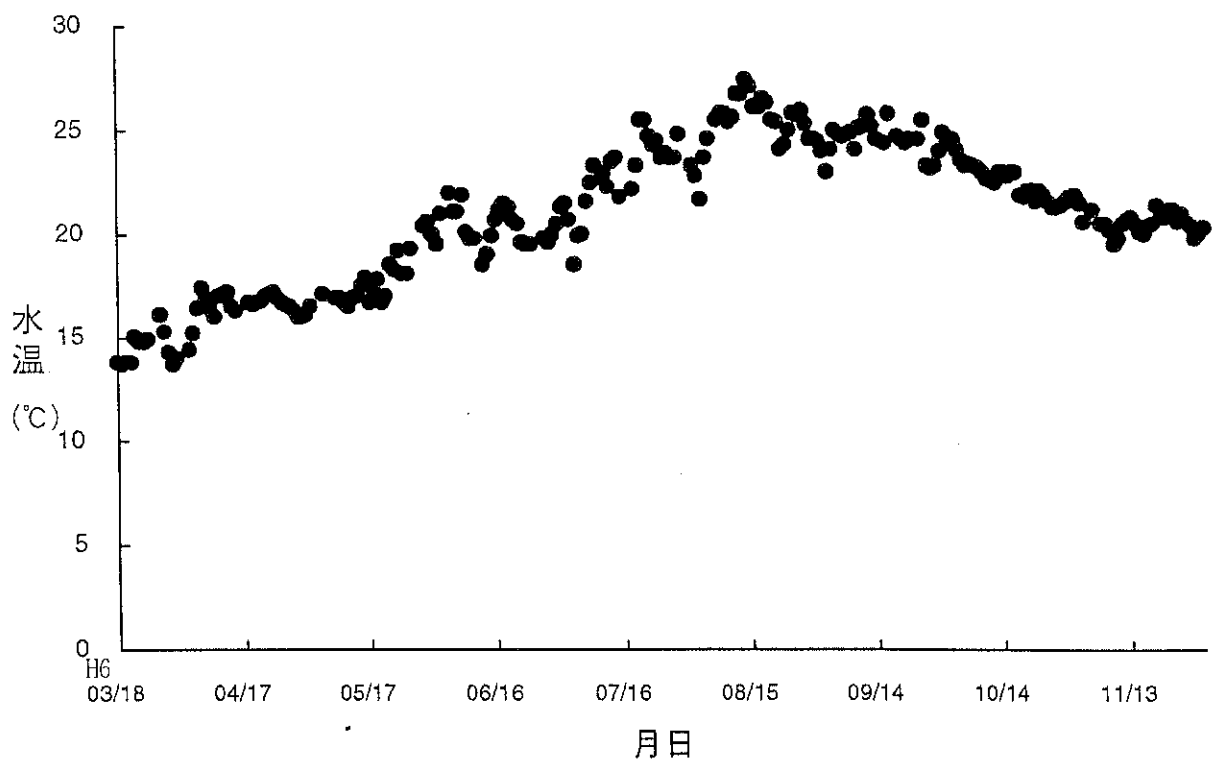


図 2 東京湾群の養成水温の推移

表4 スズキの採卵結果

親魚の区分	採卵期間 (産卵回数)	水槽		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)
		容量 (m ³)	個数		全長(cm)	体重(g)		
モイスト区	H5 12.11-3.25 (42)	コンクリート 100	1	35	57.5 (39.7-76.1)	2,004 (580-3,880)	2,498 (59.5)	1,742 (41.5)
生餌区	H6 1.10-3.11 (25)	コンクリート 100	1	32	56.7 (46.2-76.5)	1,677 (810-3,580)	967 (38.7)	696 (27.9)

表5 モイスト区と生餌区の卵質の比較

親魚の区分	受精率 (%)	浮上卵率 (%)	卵径 (mm)	油球径 (mm)	油球正常率 (%)	ふ化率 (%)
モイスト区	94.1 (7.7-100)	60.0 (0-95.7)	1.27 (1.21-1.32)	0.340 (0.319-0.371)	72.2 (23.3-100)	66.6 (13.3-96.7)
生餌区	98.9 (92.9-100)	63.1 (10.2-96.0)	1.27 (1.19-1.34)	0.334 (0.291-0.363)	90.7 (65.6-100)	77.1 (0-96.7)

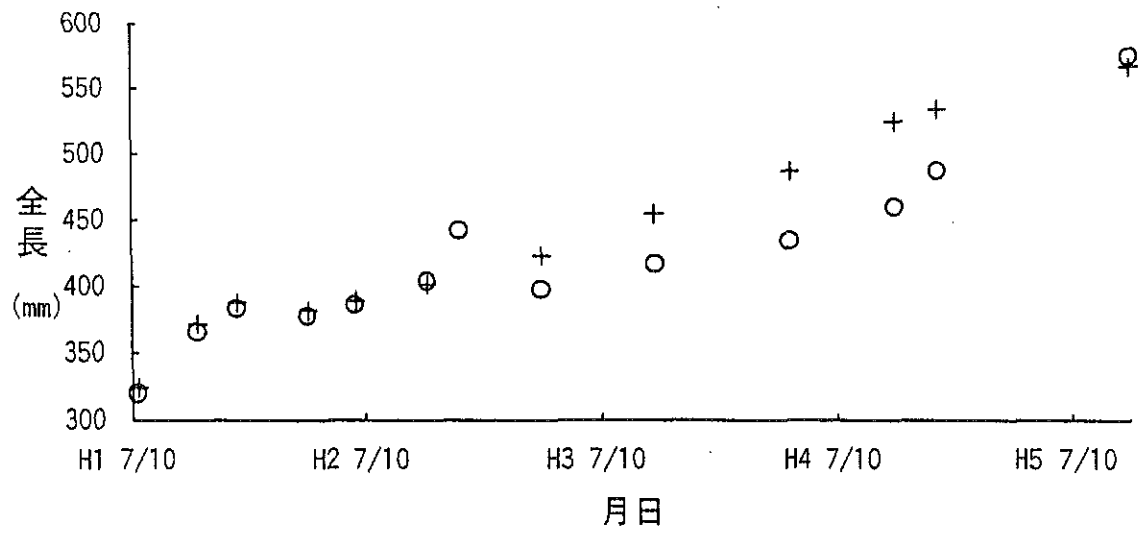


図3 モイスト区と生餌区の成長の比較
○モイスト区 +生餌区

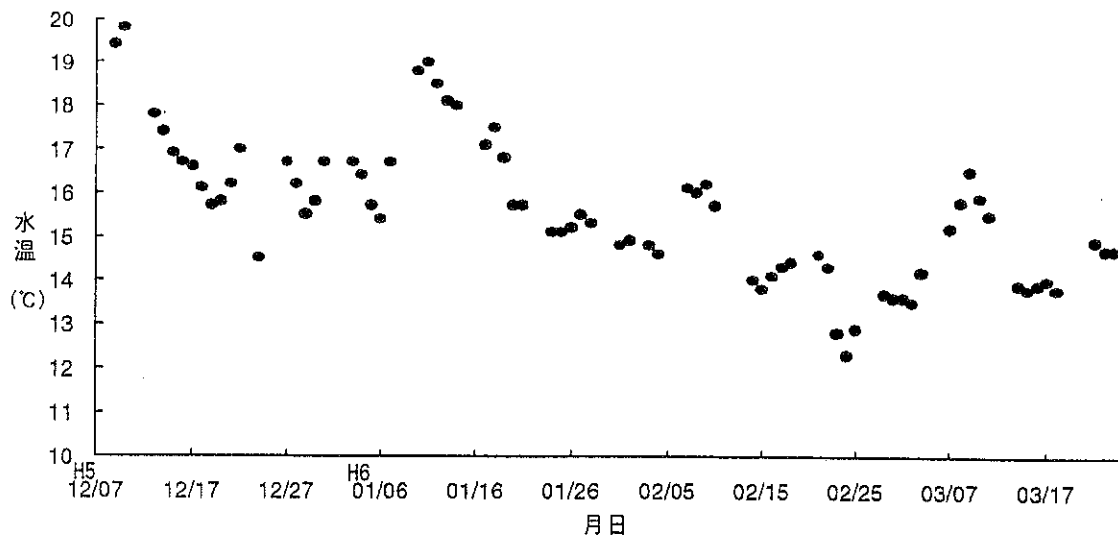


図4 産卵期間中の飼育水温

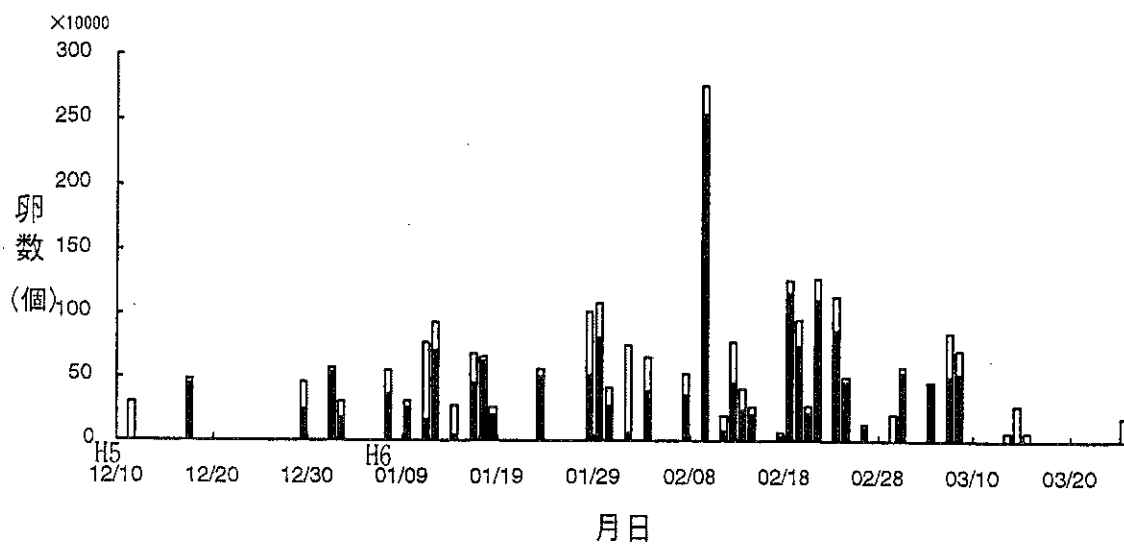


図5 モイスト区における採卵結果

■ 浮上卵 □ 沈下卵

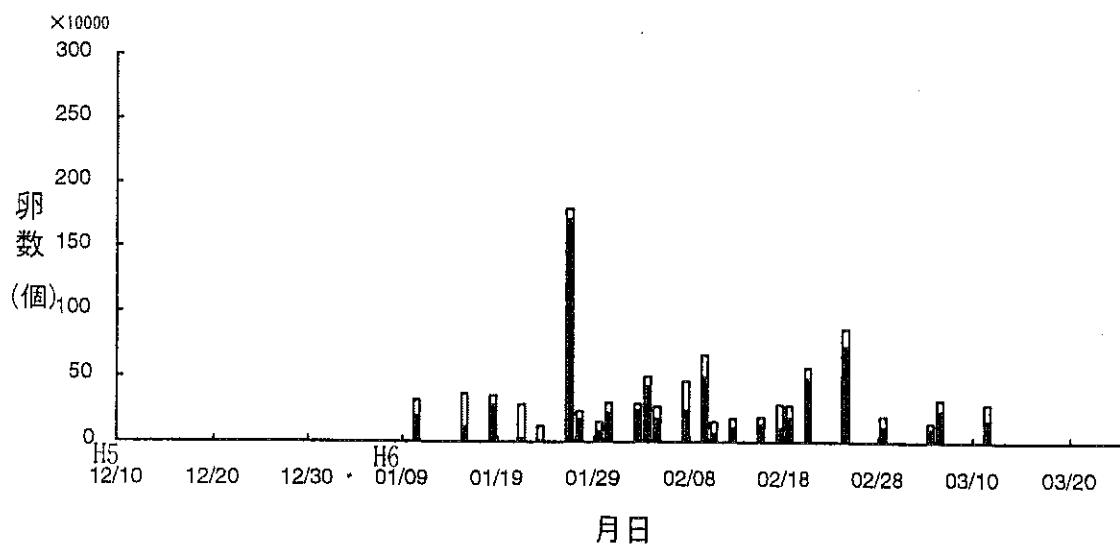


図6 生餌区における採卵結果

■ 浮上卵 □ 沈下卵

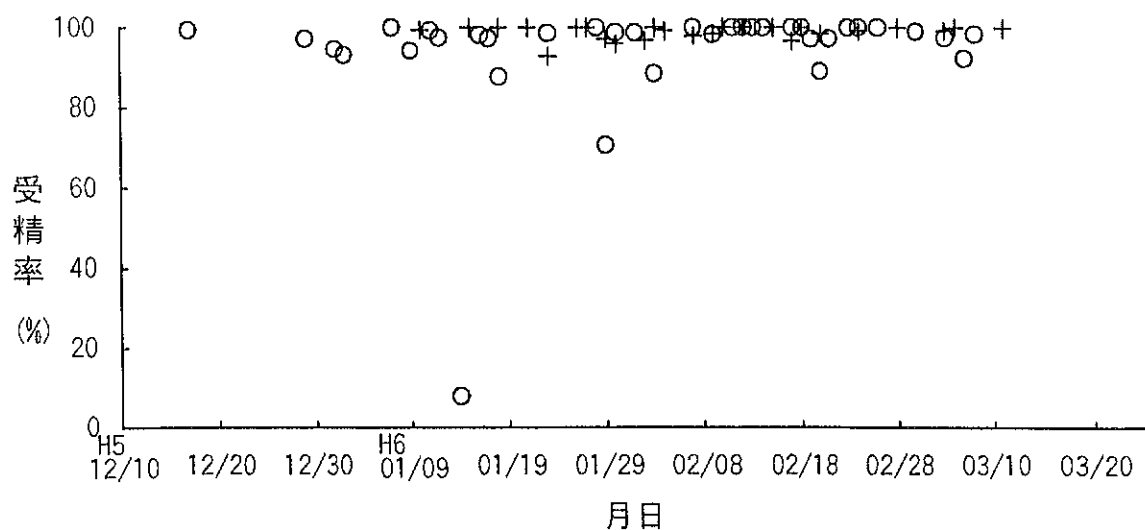


図7 産卵期間中の受精率の推移
○モイスト区 +生餌区

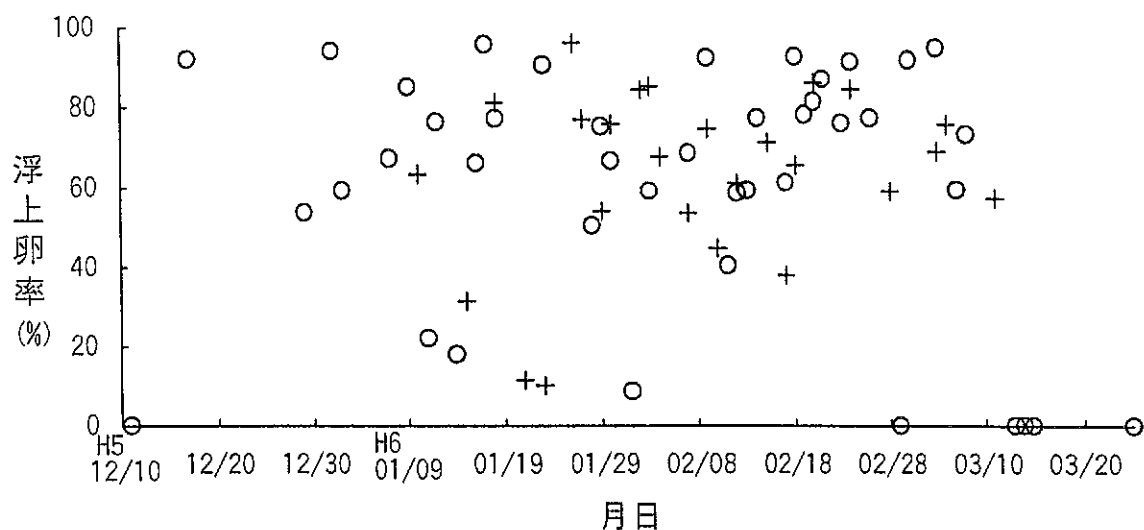


図8 産卵期間中の浮上卵率の推移
○モイスト区 +生餌区

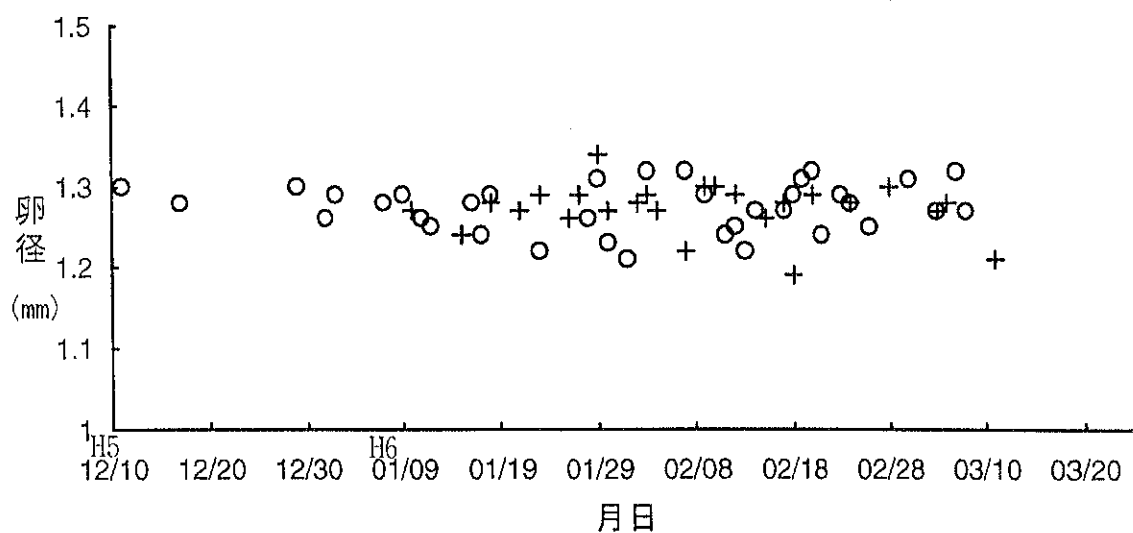


図9 産卵期間中の卵径の推移
○モイスト区 +生餌区

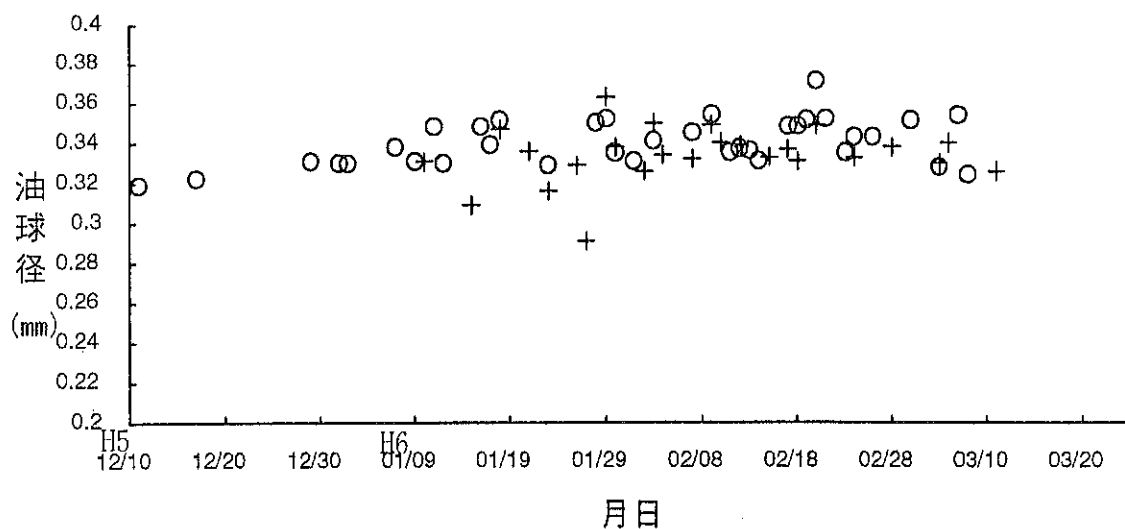


図10 産卵期間中の油球径の推移
○モイスト区 +生餌区

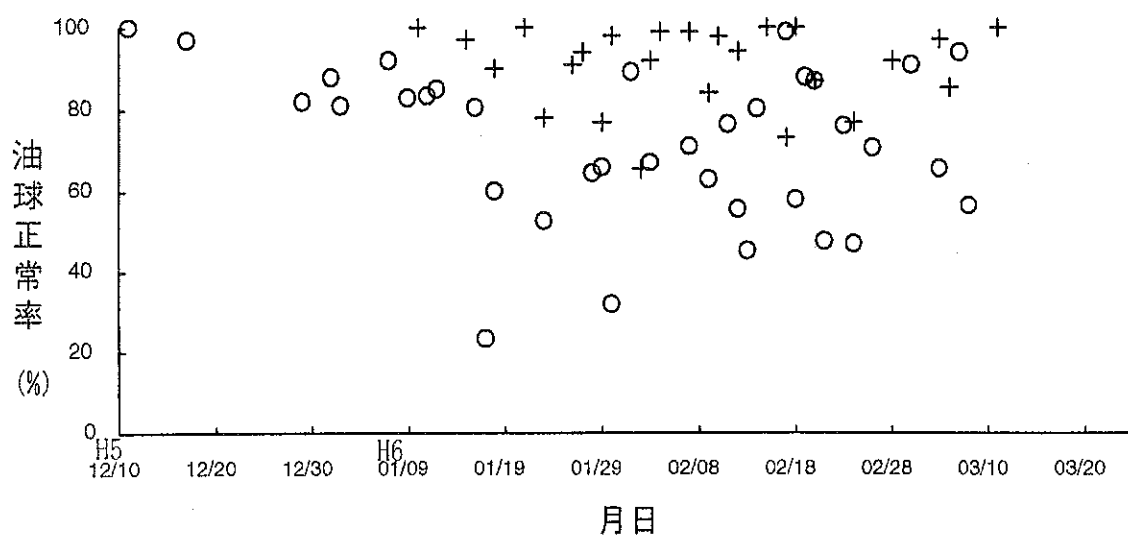


図11 産卵期間中の油球正常率の推移
○モイスト区 +生餌区

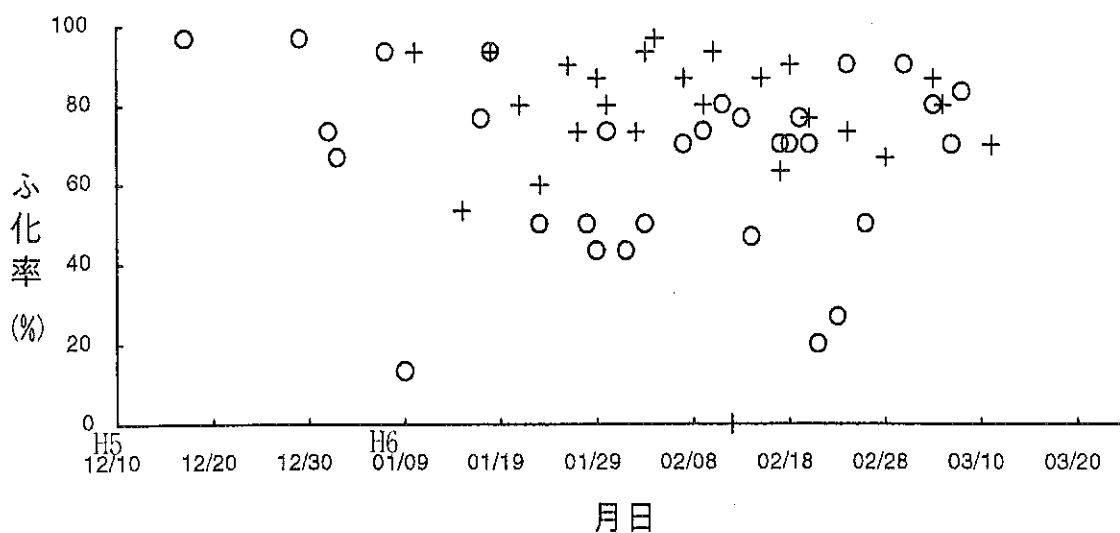


図12 産卵期間中のふ化率の推移
○モイスト区 +生餌区

卵質評価と飼育成績との関連について

鴨志田正晃

今年度行った卵質評価の結果を表1、2に、各項目毎の相関係数を表3、4に、危険率5%で有意と認められた各項目毎の関係を図1～5に示した。

モイスト区と生餌区で共通の関係は認められなかった。また相関係数も低く、特に卵質評価の基準となるものはみられなかった。

表5に前年と今年の卵質評価と飼育成績との関係を示した。初期減耗の目安として20日目の生残率を算出したが各項目との関係は特にみられなかった。今後もデータを蓄積し、飼育成績との関連を検討していきたい。

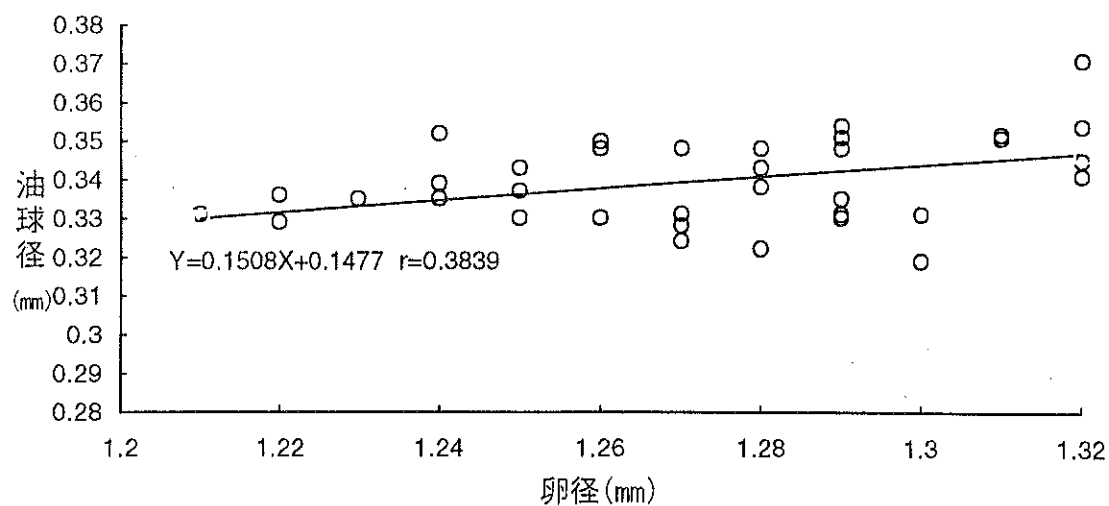


図1 モイスト区における卵径と油球径の関係

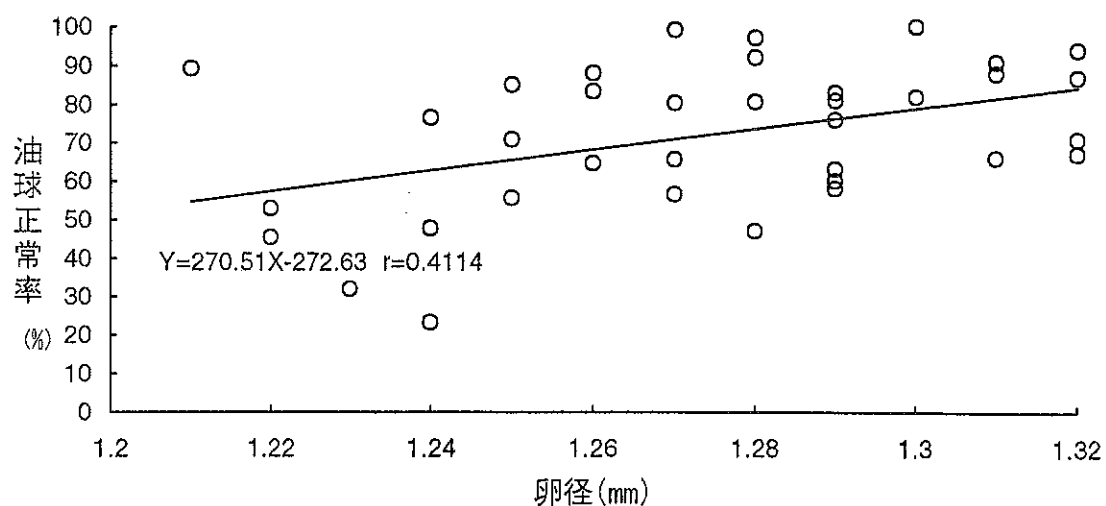


図2 モイスト区における卵径と油球正常率の関係

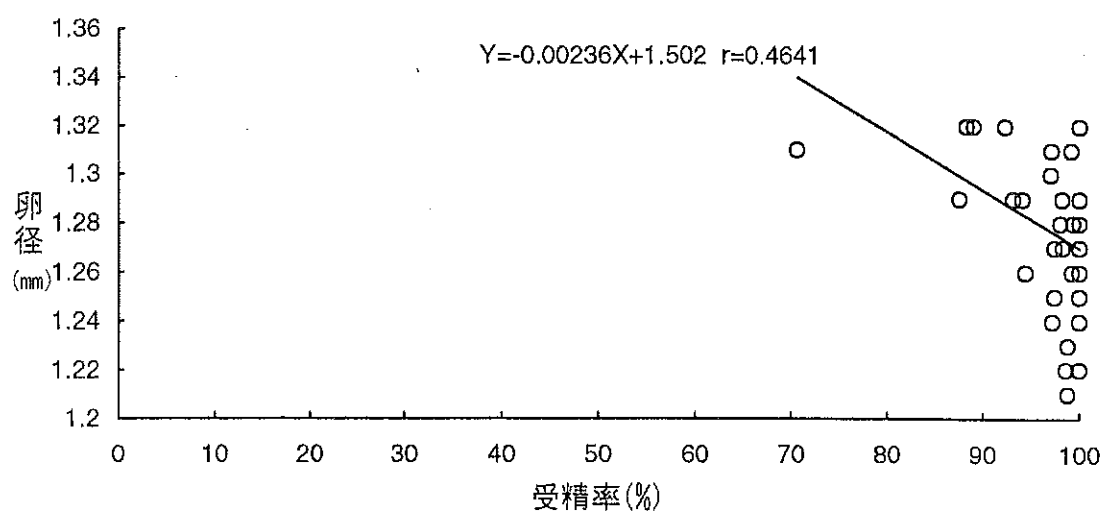


図3 モイスト区における卵径と受精率の関係

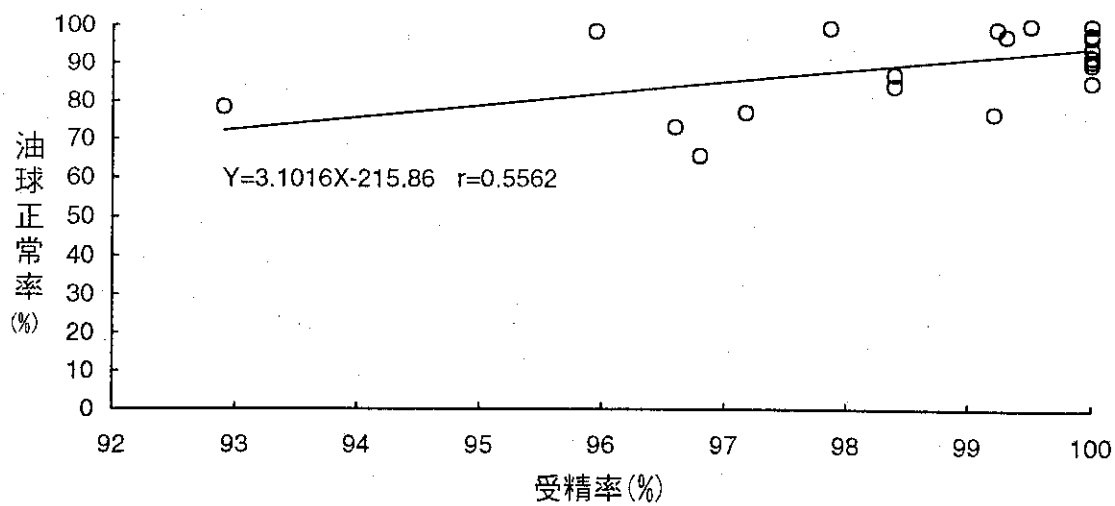


図4 生餌区における受精率と油球正常率の関係

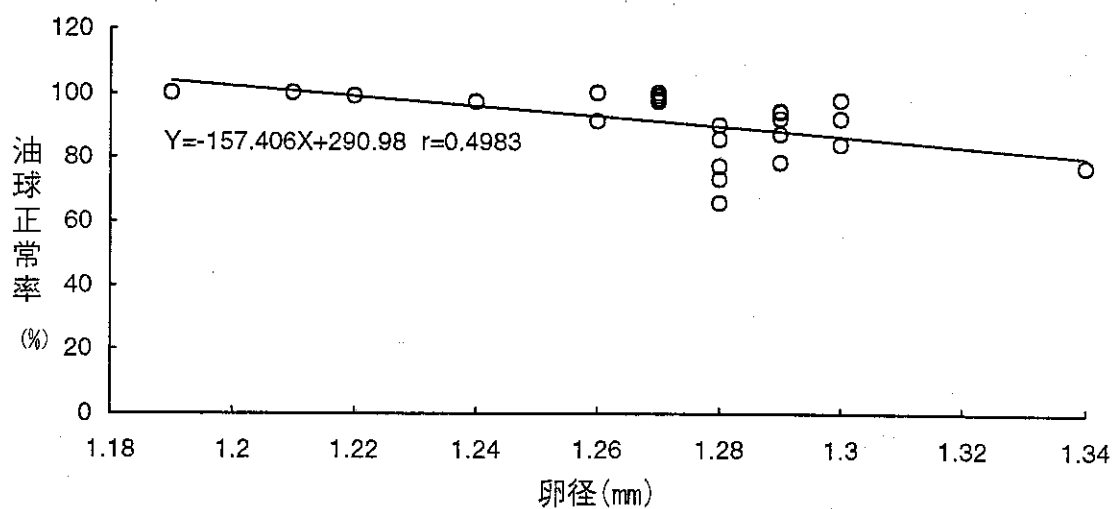


図5 生餌区における卵径と油球正常率の関係

表1 モイスト区における卵質評価結果

月日	受精率 (%)	卵径 (mm)	油球径 (mm)	油球 正常率 (%)	ふ化率 (%)	SAI値
12/11		1.30	0.319	100.0		50.3
12/17	99.3	1.28	0.322	97.0	96.7	
12/29	97.0	1.30	0.331	82.0	96.7	
01/01	94.4	1.26	0.330	88.0	73.3	
01/02	93.2	1.29	0.330	81.0	66.7	
01/07	100.0	1.28	0.338	92.1	93.3	
01/09	94.1	1.29	0.331	83.0	13.3	
01/11	99.2	1.26	0.348	83.3		
01/12	97.4	1.25	0.330	85.0		
01/14	7.7					
01/16	98.0	1.28	0.348	80.6		52.9
01/17	97.2	1.24	0.339	23.3	76.7	
01/18	87.6	1.29	0.351	60.0	93.3	
01/23	98.6	1.22	0.329	52.8	50.0	
01/28	100.0	1.26	0.350	64.5	50.0	
01/29	70.6	1.31	0.352	66.0	43.3	
01/30	98.8	1.23	0.335	32.0	73.3	
02/01	98.8	1.21	0.331	89.2	43.3	
02/03	88.3	1.32	0.341	67.0	50.0	
02/07	100.0	1.32	0.345	71.0	70.0	
02/09	98.2	1.29	0.354	63.0	73.3	34.6
02/11	100.0	1.24	0.335	76.4	80.0	
02/12	100.0	1.25	0.337	55.6		
02/13	100.0	1.22	0.336	45.3	76.7	
02/14	100.0	1.27	0.331	80.2	46.7	
02/17	100.0	1.27	0.348	99.0	70.0	
02/18	100.0	1.29	0.348	58.0	70.0	
02/19	97.1	1.31	0.351	88.0	76.7	
02/20	89.0	1.32	0.371	87.0	70.0	
02/21	97.2	1.24	0.352	47.6	20.0	
02/23	100.0	1.29	0.335	76.0	26.7	34.6
02/24	100.0	1.28	0.343	47.0	90.0	
02/26	100.0	1.25	0.343	70.7	50.0	
03/01						
03/02	99.1	1.31	0.351	91.0	90.0	
03/05	97.4	1.27	0.328	65.6	80.0	
03/07	92.3	1.32	0.354	94.0	70.0	
03/08	98.3	1.27	0.324	56.4	83.3	

表2 生餌区における卵質評価結果

月日	受精率 (%)	卵径 (mm)	油球径 (mm)	油球 正常率 (%)	ふ化率 (%)	SAI値
01/10	99.5	1.27	0.331	100.0	93.3	42.5
01/15	100.0	1.24	0.309	97.0	53.3	
01/18	100.0	1.28	0.347	90.0	93.3	
01/21	100.0	1.27	0.336	100.0	80.0	
01/23	92.9	1.29	0.316	78.2	60.0	
01/26	100.0	1.26	0.329	91.0	90.0	
01/27	100.0	1.29	0.291	94.0	73.3	
01/29	97.2	1.34	0.363	77.0	86.7	
01/30	96.0	1.27	0.338	98.0	80.0	
02/02	96.8	1.28	0.326	65.6	73.3	34.6
02/03	100.0	1.29	0.350	92.0	93.3	
02/04	99.2	1.27	0.334	99.0	96.7	
02/07	97.9	1.22	0.332	99.0	86.7	
02/09	98.4	1.30	0.349	84.0	80.0	
02/10	100.0	1.30	0.340	97.8	93.3	
02/12	100.0	1.29	0.339	94.2	0.0	
02/15	100.0	1.26	0.333	100.0	86.7	
02/17	96.6	1.28	0.337	73.1	63.3	
02/18	100.0	1.19	0.331	100.0	90.0	
02/20	98.4	1.29	0.349	87.0	76.7	34.6
02/24	99.2	1.28	0.333	77.0	73.3	
02/28	100.0	1.30	0.338	92.0	66.7	
03/05	99.3	1.27	0.330	97.2	86.7	
03/06	100.0	1.28	0.340	85.4	80.0	
03/11	100.0	1.21	0.326	100.0	70.0	

表3 モイスト区における卵質評価の各項目毎の相関係数

	受精率	卵径	油球径	油球正常率	ふ化率
受精率					
卵径	0.4641*				
油球径	0.3123	0.3839*			
油球正常率	0.0252	0.4114*	0.0427		
ふ化率	0.1666	0.1258	0.0351	0.0550	

* 5%の危険率で有意とみとめられた

表4 生餌区における卵質評価の各項目毎の相関係数

	受精率	卵径	油球径	油球正常率	ふ化率
受精率					
卵径	0.2239				
油球径	0.0092	0.3740			
油球正常率	0.5562*	0.4983*	0.1678		
ふ化率	0.1064	0.0729	0.2054	0.1642	

* 5%の危険率で有意とみとめられた

表5 卵質評価と飼育成績との関係

生産区分	卵の由来	受精率 (%)	卵径 (mm)	油球径 (mm)	油球正常率 (%)	ふ化率 (%)	SAI値	20日目の 生残率(%)	取り揚げ時の 生残率(%)
平6異形魚	モイスト区	100	1.32	0.345	71	70	52.9	91	19.8
平6生餌	生餌区	100	1.3	0.338	92	66.7	34.6	65.2	5.5
平6量産-1	人工千葉産	60.2,50.4	1.28,1.26	0.343,0.352	78.7,80.2		49.6	91.3	0
平6量産-2	人工千葉産	93.2,80.0	1.22,1.13	0.361,0.312	69.1,76.1		29.5	100	0
平6量産-3	人工千葉産	68.2	1.196	0.306	92.1			29.4	12.7
平6量産-4	人工千葉産	45	1.158	0.307	89.7			100	31.2
平6量産-5	人工神奈川産	84.7				70	59.8	66.7	23.1
平5異形魚	モイスト区	100	1.26	0.35	65.1	90	69.7	72.9	23.7
平5生餌	生餌区	100	1.31	0.33	82.6	90	75.1	33.3	12

1. スズキ種苗量産飼育

(1) 目的

飼育水槽を 13 m³水槽から 50 m³水槽へ規模を拡大した際の量産飼育の問題点を把握することを目的とした。生産の目標は、開口仔魚からの目標歩留まりを 30%とし、取り揚げ時の全長 25.0~30.0mm で 20 万尾、m³当たりの生産尾数 4000 尾/m³とした。

(2) 方法

飼育水槽は 50 m³コンクリート水槽を実水量 40 m³で使用した。水温は、鰾の開腔が終了したと思われるまでは 15~16℃を、それ以降は 17~18℃を維持するように加温した。油膜除去装置は各水槽に 2~3 個設置した。通気はエアストーンで各水槽 4~6 個を設置し、鰾の開腔までは極力弱く、それ以降は通常通りの強さとした。遮光は寒冷紗により行った。20 日目位までは、仔魚が水槽底に蟄集しやすいため、水槽表面が 10~100lux になるように数枚重ねて覆った。

餌料にはシオミズツボムシ、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、ミンチを使用した。餌料の種類と栄養強化法を表 1 に示した。栄養強化に使用したナンノクロロプシスは、1、2 回次では冷凍ナンノクロロプシスで、3 回次以降は生のナンノクロロプシスを使用した。

飼育に使用した卵の由来を表 2 に示した。1、2 回次は千葉県栽培漁業センターで人工授精したものをビニール袋に酸素とともに封入し当场まで自動車輸送した。3、4 回次は同じく千葉県栽培漁業センターで人工授精したものを宅配便で輸送した。また、5 回次では神奈川県横須賀市走水より親魚を購入し、当场でホルモン打注した後人工授精して得られたものを使用した。この内、宅配便輸送を行った 3、4 回次では輸送袋の開封時に海水の白濁が見られ、4 回次においては一部の卵にへい死が見られた。

(結果)

生産結果を表 3 に、飼育 30 日までの成長結果を図 1 に、3、4、5 回次の成長結果を図 3 に示した。1 回次、2 回次ではそれぞれ 42.1、48.5 万粒の受精卵を収容し、それぞれ 35.5、31.8 万尾のふ化仔魚が得られた。開口時にはそれぞれ 41.1、49.4 万尾を計数することができた。開口後 20 日目ごろにはそれぞれ 30 万尾が生残したが、23 日目ごろより一日当たり全体の 15%程度の大量へい死が発生し、32 日目に

は飼育を中止した。32日目に2回次の一部を小型水槽（1 m³円形）に移して継続飼育を行ったところすべての個体に短軀症状が見られた。

3、4回次は産卵末期であったことから受精卵は少なかったが、それぞれ50 m³水槽に36.7、14.1万粒を収容し、飼育を開始した。それぞれ23.8、5.3万尾がふ化し、15.0、6.8万尾の開口仔魚が得られた。全長30 mmでは、それぞれ3.01、1.66万尾を取り揚げ、開口仔魚からの歩留まりは、20.1%、24.5%であった。

5回次では18.7万粒の受精卵を収容し、約15万尾がふ化、11.3万尾が開口した。全長30 mmでは、4.32万尾を取り上げ、開口仔魚からの歩留まりは38.2%であった。5回次では、産卵末期で受精卵が少なかったため収容尾数が少なく、取り上げ尾数は少なかったが、歩留りとしては38.2%が得られ、今後の量産に希望が持てる結果となった。

飼育期間中の鰾の開腔率の推移を図3に示した。1、2、4回次は低率で、30～60%となったが、3、5回次ではほぼ100%に近い値となった。

本年度に1、2回次で生じた大量へい死については以下の特徴がみられた。まず、成長が3～5回次に比べて不良であったこと、鰾の開腔率が低く30～60%に留まったこと、継続飼育したものがすべて短軀症状であったことである。成長不良は鰾の開腔とも関係していると思われる。鰾の低開腔率の原因を考えると、初期飼育水温が高かったこと（図4）、油膜除去装置の通風量を多くしたためエアーが水面を強くたたきゴミを吹き寄せられなかったこと、ワムシの栄養強化に冷凍ナンノクロロプシスを使ったためなんらかの栄養障害が生じたことなどがあげられる。冷凍ナンノクロロプシスの影響については、再現試験を試みたところ、このような症状は見られなかった。以上のことから、短軀症状や成長不良の原因は、初期の飼育水温が高かったことや、油膜除去の不備により鰾の開腔が妨げられたことにより生じ、このことが大量へい死の原因となったものと思われる。

3～5回次について活力および骨格の異常を調査した。干出試験の結果を表5、表6に示した。昨年度の結果でも全長14～15mmでは80%以上の結果がえられていることから、本年度も昨年度同様の活力があったと考えられる。また飼育期間中を通じて、アルテミアショック症状は見られなかった。また、本年度では全長12～13mmでも試験を行っているが、生残率が66～86%と範囲が広く、その値も低いという傾

向が見られた。この時期が骨格が形成され始める（椎体や鰭条が定数に達し、硬骨化する）時期であることから、活力試験を行うには不適であったと思われる。

骨格の異常については別項目を設けて検討を行う。正常魚の割合は3回次は17%、4回次は11%、5回次は12%で、昨年度が20%以上であったのに対して低かった。また、3、4回次では異常数が11以上の割合が高く、全体的に異常数が高い傾向が見られたが、5回次では昨年度の量産試験の結果と同じく異常数3以下の割合が高く形態的には良好な種苗が生産できたと思われる。

表1 スズキ量産飼育に使用した餌料の種類と栄養強化方法

餌料	餌料の内容および栄養強化方法	収容密度 (億個体/m ³)	処理時間 (時間)	水温 (℃)
シオミズツボ ウムシ (L型)	ナンノクロロブシス海水約2000万個/mlに イカ乳化油30～50ml/m ³ の割合で添加 (鰹形成終了まで未添加)	3.5～5	6～16	18～20
アルテミア ノープリウス	自然水温の海水にエスタ85を50ml/m ³ の割合で添加	～2	16	15～18
養成アルテミア	ナンノクロロブシス海水約2000万個/mlにエスタ85を50ml/m ³ の割合 で添加	～0.5	6～16	15～18
冷凍養成アルテ ミア	ナンノクロロブシス海水約2000万個/mlにエスタ85を50ml/m ³ の割合 で添加、収穫後海水を良く切り冷凍	～0.25	6～16	20
ミンチ	イカナゴ：アミ＝1：1の割合でミンチにして冷凍	—	—	—
配合飼料	トラフグ3号、マダイ4号、海産仔魚用5号 (オリエンタル酵母社製) を順次投餌	—	—	—

表2 スズキ量産飼育にしようした卵の由来とその後の経過

飼育回次	卵の由来 (人工授精)	輸送方法	収容 卵数 (万粒)	開口時 仔魚数 (万尾)	収容から 開口までの 歩留まり (%)	備考
1回次	千葉県栽培漁業センター	トラック輸送	42.1	41.1	(97.6)	特になし
2回次	同上	同上	48.5	49.4	(100)	特になし
3回次	千葉県栽培漁業センター	宅配便	36.7	15.5	(42.2)	輸送袋開封時海水白濁
4回次	同上	同上	14.1	6.8	(48.2)	輸送袋開封時海水白濁 一部へい死
5回次	南伊豆事業場 (神奈川県走水より親魚輸送)	—	18.7	11.3	(60.4)	特になし

表3 平成6年度スズキ量産試験結果

回次	収容時 受精 卵数 (万粒)	月日	ふ化終了 尾数 (万尾)	開口時 全長 (最小～最大) 尾数 (mm) (万尾)	全長30mm (取り揚げ) 全長 (最小～最大) 尾数 (mm) (万尾)	飼育 日数	開口 仔魚 からの 生残率 (%)	備考
1回次	42.1	H6.12.27	35.5	5.23 (4.8～5.47)	41.1 — — —	—	0	32日目終了
2回次	48.5	12.27	31.8	5.01 (4.67～5.2)	49.4 — — —	—	0	32日目終了。一部を別 水槽に移して継続飼育 したものは100%が短鰭
3回次	36.7	H6.1.29	23.8	5.51 (5.35～5.65)	15.5 28.5 (19.39～35.72)	3.01	97	19.4
4回次	14.1	1.29	5.32	5.27 (4.9～5.45)	6.8 32 (23.34～39.16)	1.66	95	24.4
5回次	18.7	2.13	約15	5.33 (5.1～5.55)	11.3 31 (19.39～37.29)	4.32	82	38.2

表4 平成6年度スズキ量産での餌料および飼育水添加用ナノクロアース使用量
() 内は給餌した飼育日数

試験区	ナンノ (ℓ)	ワムシ (億個体)	ノープリ (億個体)	養成アルテミア (万個体)	冷凍養成 アルテミア (kg)	ミンチ (g)	配合 (kg)
1回次	11.8 (2～ 20)	64.8 (2～ 31)	0.09 (25～ 28)	-	-	-	-
2回次	13.5 (2～ 20)	67.3 (2～ 32)	0.15 (25～ 32)	-	-	-	-
3回次	10.6 (5～ 21)	72.2 (1～ 61)	10.56 (24～ 69)	6114.7 (35～ 69)	17.033 (48～ 76)	1770 (70～ 76)	-
3回次選別小	-	-	-	-	51 (77～ 97)	-	-
4回次	7.7 (5～ 20)	80 (1～ 61)	7.115 (24～ 69)	7136.3 (35～ 74)	6.602 (47～ 74)	799 (70～ 74)	-
4回次選別小	-	-	-	-	40.2 (75～ 95)	-	-
3回次+4回次選	-	-	-	-	4.88 (80～ 96)	2300 (77～ 80)	4.9 (77～ 97)
5回次	17.5 (1～ 15)	117.2 (1～ 74)	18.62 (26～ 69)	6940 (51～ 69)	2.4 (58～ 69)	-	-
5回次選別小	-	-	4.55 (70～ 76)	6100 (70～ 79)	23.5 (70～ 82)	-	-
5回次選別大	-	-	-	-	6.2 (70～ 77)	800 (76～ 78)	1.25 (76～ 82)
合計	61.1	401.5	41.085	26291	151.815	5669	6.15

表5 平成6年度スズキ干出試験結果1

試験区	3月22日		3月30日		4月6日		4月13日	
	全長 (最小～最大) (mm)	生残率 (%)	全長 (最小～最大) (mm)	生残率 (%)	全長 (最小～最大) (mm)	生残率 (%)	全長 (最小～最大) (mm)	生残率 (%)
3回次	13.3 (9.3～ 15.3)	86	14.3 (11.3～ 18.5)	82	17.4 (13.4～ 24.3)	90	23.2 (15～ 29.3)	
4回次	12.6 (9.4～ 14.8)	70	14.9 (11.4～ 18.2)	70	20.8 (14.2～ 27)	86	23.8 (19.2～ 32.8)	

表6 平成6年度スズキ干出試験結果2

試験区	3月31日		4月8日		4月14日	
	全長 (最小～最大) (mm)	生残率 (%)	全長 (最小～最大) (mm)	生残率 (%)	全長 (最小～最大) (mm)	生残率 (%)
5回次	13.7 (10.2～ 16.2)	66	15.5 (12.1～ 17.9)	82	15.7 (13.3～ 18.6)	90

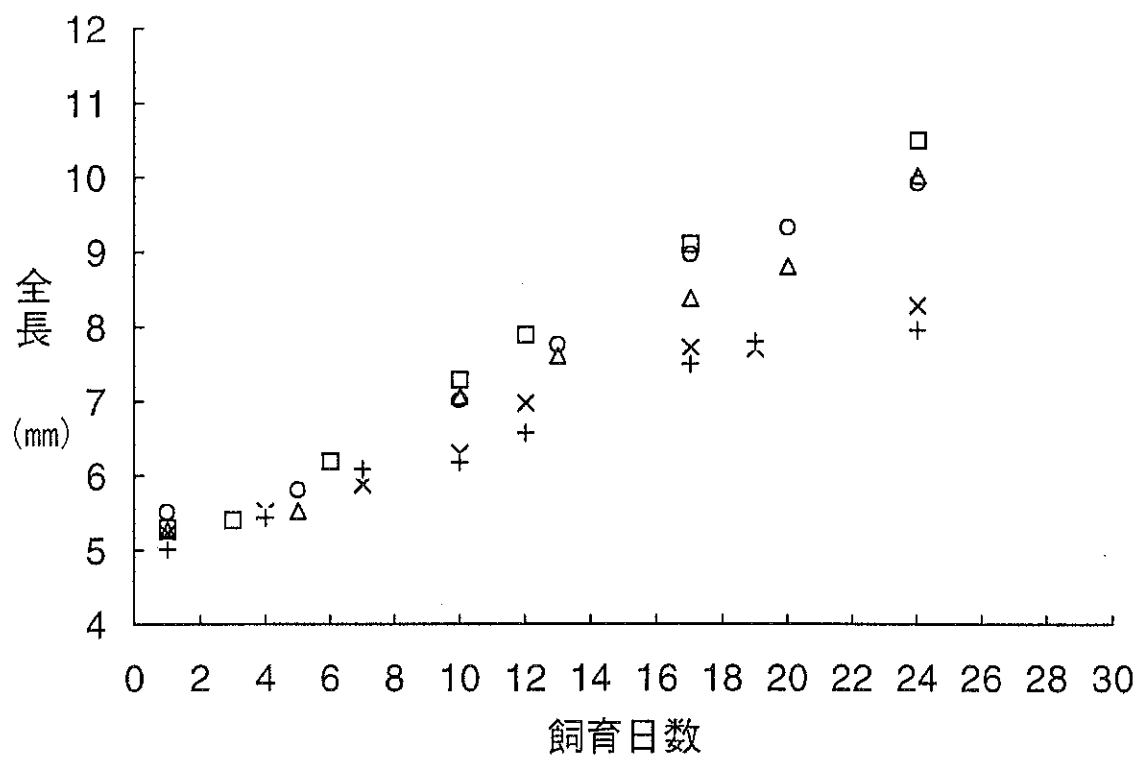


図1 量産試験における初期成長結果

×1回次 +2回次 ○3回次 △4回次 □5回次

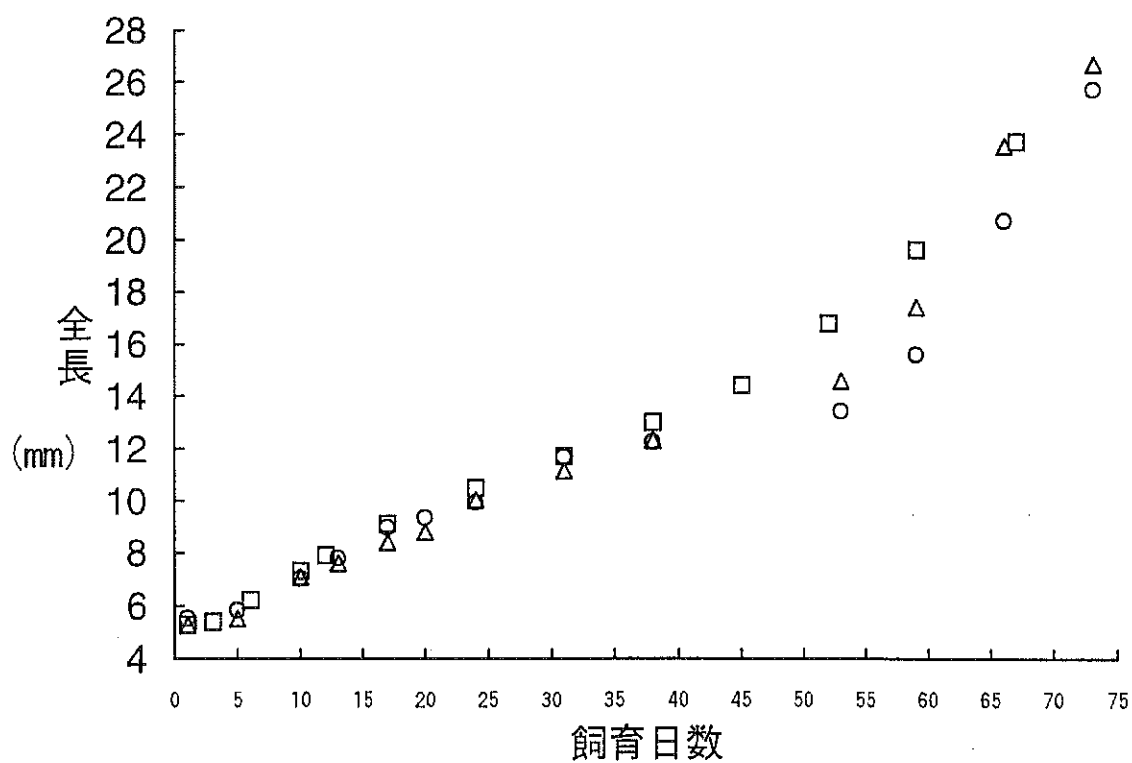


図2 量産試験における成長結果

○3回次 △4回次 □5回次

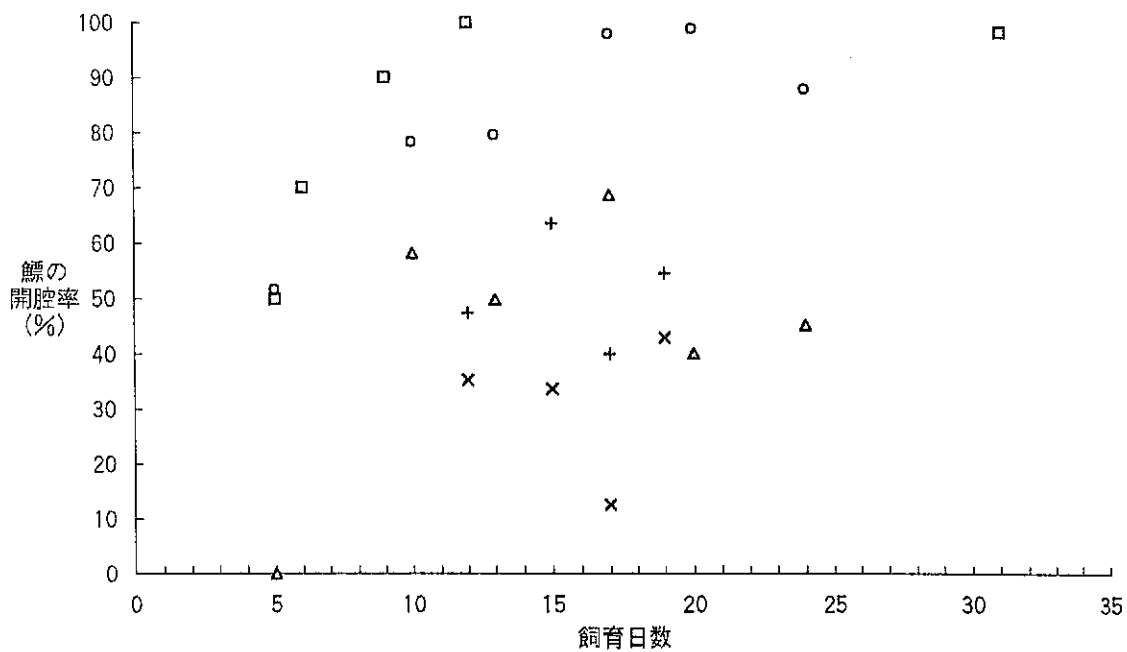


図3 量産試験での鰓開腔率の推移

× 1回次, + 2回次, ○ 3回次, △ 4回次, □ 5回次

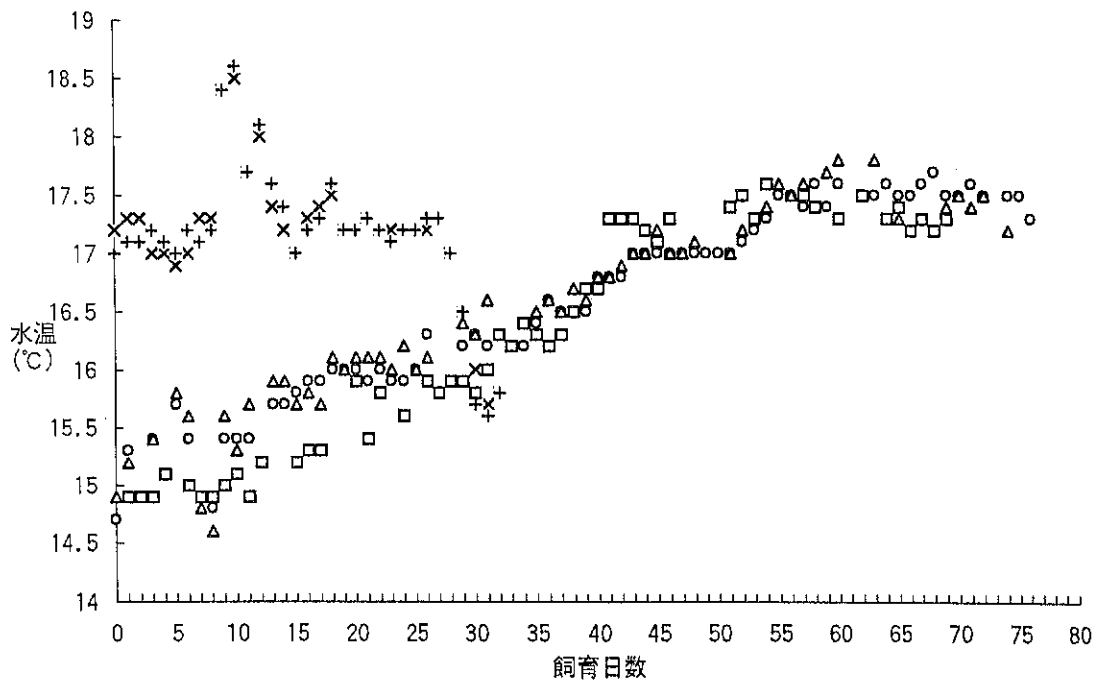


図4 量産試験における水温の変化

× 1回次, + 2回次, ○ 3回次, △ 4回次, □ 5回次

2. 平成6年度スズキ形態異常魚防止試験

嶋志田正晃・山田達哉

(1) 目的

5年度にS型ワムシのみを給餌し、試験を行なったところ、微通区で強通気区よりも初期減耗が大きく、また異形魚の発生も多いという結果になった。この原因として給餌するワムシの種類、通気量の強弱が考えられたので、L、S型ワムシの給餌と通気量の強弱が生残にどのように影響し、その後の異形魚の発生に関係するかを検討した。

(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モイスト区（モイストペレット給餌）の親魚から採卵した卵を使用した。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2.99万粒ずつ収容し、ふ化させた。

2) 飼育方法

飼育方法を表1に示す。ワムシの種類、通気量の強弱が鰾の開腔、生残状況、異形魚の発生に与える影響をみるために、L型ワムシを給餌し、通気量を300 ml/分、800 ml/分、2,000 ml/分とした3区を、S型ワムシを給餌し通気量を300 ml/分、2,000 ml/分とした2区を設けた。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。通気はエアーストーン2個を用いて行なった。

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日間で17℃まで昇温させた。

ナンノクロロプシスは、ふ化直後の仔魚の行動の観察を容易にするために開口後から添加し、以後飼育開始37日目まで添加した。飼育水中のナンノクロロプシスの濃度は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4回転の流水とした。開口後は1.5~10回転の流水とした。

餌料はL型ワムシ、S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、ミンチ肉を給餌した。S型ワムシはL型ワムシに比べ小さいので給餌量をL型の約2倍とした。生物餌料の栄養強化方法を表2に示した。ただし、L、S型ワムシは、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。

3) 斃死魚の全長測定、鰾の開腔の有無、摂餌状況の確認

飼育開始30~60日において各試験区で30尾以上の斃死魚があった場合、斃死魚の標本採取を行ない、10%ホルマリンで固定し、全長測定後、実体顕微鏡を用いて鰾の開腔の有無、摂餌の有無を調べた。

(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(1.26~1.37)でかなり大きい卵であった。ふ化仔魚の大きさは4.1mm(3.8~4.3)、SAI値は52.9(48.9~56.8)であった。飼育水槽に収容した卵からのふ化率はほぼ100%であった。開口までにほとんど減耗がみられず、高密度となったため、間引を行ない、1水槽当たり約2万尾に調整した。

2) 飼育結果

飼育試験の結果を表4に、各餌料の給餌期間を図1に、給餌量を表5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。

取り揚げ時の生残率は平均で10.4%(2.4~19.8%)と低く、飼育40~60日目頃に斃死が多くなった。斃死魚を観察したところ鰾の開腔している個体の斃死が多く、例年よくみられていた鰾が開腔していない個体が斃死する状況とは異なった。ワムシの栄養強化は20日目まではナンノクロプシスのみで行っているが、今年度は冬期のナンノクロプシスの培養が不調だったこともあり栄養的に問題があったこと、また疾病の可能性も考えられる。

L型ワムシ区、S型ワムシ区で取り揚げ時の生残率を比較するとL型ワムシ区の生残率は11.8~19.8%でS型ワムシ区は2.4~4.3%となりS型ワムシ区の生残率がかなり劣る結果となった。これは図2に示すようにS型ワムシ区は飼育開始20目までの減耗が大きく、また図4に示すように20~30日頃の斃死もL型ワムシ区に比べ多かったためである。S型ワムシは水槽底に沈み易く、また仔魚も底に沈む傾向があるので仔魚が底層環境の影響を受けた可能性が考えられる。

通気量の差を比較するとL型ワムシ区では300ml区の生残が一番良く、次に800ml区、2,000ml区の順になっている。これは800ml区、2,000ml区では300ml区に比べ鰾の開腔率が低く、開腔していない個体が斃死したためであった。

3) 初期減耗

① 照度

ふ化仔魚が水槽の底に沈むのは明るさとの関係があるためではないかと考えられたので、今年度も飼育水槽の上に遮光幕をかけ、照度を10~30ルクスとしたところ、ふ化から開口までの間は比較的仔魚が浮遊する傾向が見られ、この間の減耗もほとんどみられず、開口までの初期減耗を減らす有効な手段と思われた。

② 溶存酸素

鰾の開腔を促すために微通気飼育を行っておりこのために酸欠になり、初期減耗を起こすのではないかと考え、飼育初期の酸素飽和度を測定した。結果を図5に示す。L型、S型ワムシ区とも通気量の多い飼育区で酸素飽和度が高くなっている。しかし酸素飽和度の低いL型ワムシ300ml区でも初期生残率は高く、酸欠による初期減耗ではないと思われた。

③ 卵質

同じ卵を用いてもS型ワムシ区では初期減耗が大きく、L型300ml区ではほとんど減

耗がみられないことから、初期減耗は飼育環境の影響をかなり受けられると思われる。

4) 鰾の開腔と通気量との関係

鰾の開腔率の推移を図6に示す。L型ワムシ区で比較すると300 ml区では20日目の段階ではほぼ100%開腔しているが、800 ml区では83.3%、2,000 ml区では76.7%と低くなっている。このことから通気量が800 ml/分では鰾の開腔に影響を与えたと考えられる。S型ワムシ区では300 ml区の開腔率が低いがこの飼育区は初期減耗を起こしており、飼育環境に問題があったものと考えられる。

5) 飼育開始40～60日頃の斃死

各飼育区とも飼育開始40～60日にかけて斃死魚の増加が見られる(図4)。S型ワムシ区では生残尾数が少なかったために斃死尾数は比較的少ないが、L型ワムシ区では1日に5%程度の斃死が続き、特に強通気区で多くなっている。図7に斃死魚中の鰾開腔魚の割合を、図8に斃死魚と生残魚の全長の比較を、図9に斃死魚の摂餌率を示した。これを見るとS型300 ml区を除き、開腔している個体の斃死が多く、また餌を摂餌していない小型の個体の斃死が多かった。

6) 餌料の栄養分析

表7、8に生物餌料の栄養分析結果を示した。ワムシに関しては総脂肪酸量、DHA、EPA含量は前年とそれほど変わらないが、アルテミアノープリウス、養成アルテミアでは、試料100g中の総脂肪酸量が前年はアルテミアノープリウスでは2198.2mg、養成アルテミアで1154.5mgであったのに対し、今年度は1321.8mg、486.8mgに減少しており、試料100g中のDHA、EPA含量もアルテミアノープリウスが87.9mg、156.1mgから60.8mg、107.1mgに、養成アルテミアでは49.6mg、232.1mgから16.6mg、92.0mgに減少している。またワムシに関しては20日目まではナンクロロプシスのみで栄養強化を行っており実際には分析値よりも脂肪酸量が少ない可能性がある。

7) 種苗の活力

乾出試験の結果を表6に示す。各飼育区とも全長約20mmで2分間の乾出試験を行なった。各区とも90%以上の個体が生き残り、アルテミア給餌過多と思われるショック死はみられなかった。全長20mmでは斃死が治まっており、今後は斃死の多い15mm前後での干出試験を行う必要があると思われる。

8) 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。L型ワムシ区では正常率は75.4%～89.3%、S型ワムシ区では54.4%～63.4%とL型ワムシ区で正常率が高くなった。部位別に見るとS型ワムシ区ではL型に比べ背鰭条の欠損、鰓の異常が多く見られた。これはS型ワムシ区では初期減耗が大きく、飼育環境、ワムシの質に問題があったためと思われる。通気量で比較するとL型、S型ワムシ区とも通気量の多い区で正常率が高くなっている。これは背鰭条欠損の割合が微通気区で多いためで、特にL型300

ml区では大部分がこの異常である。微通気区では加温時に水槽内で水温差が生じるため、この影響がでた可能性があるがS型 2000 ml区でも背鰭条欠損が多く、他の要因も考えられ、今後の検討課題である。従来みられていた脊椎屈曲、短軀といった異常は取り揚げ時では各飼育区ともほとんどみられていない。鰾が開腔していればこのような異常は見られないと思われる。

(4) 結論と今後の課題

S型ワムシを給餌するとL型ワムシに比べ初期減耗が多く、背鰭条欠損、顎の異常が多くなる傾向がみられ、L型ワムシのほうがスズキの初期餌料としてよいとおもわれるが、将来的には培養しやすいS型ワムシでの飼育方法の検討も必要である。通気量ではL型 300 ml区で生残、鰾の開腔率が良いが背鰭条の欠損は多くなる傾向が見られた。この飼育区では背鰭条欠損以外の異常はほとんどみられず、この異常を減らすことが今後の課題と考えられる。原因としては通気量、栄養的な問題が考えられるので来年度は適正な通気量、生物餌料の栄養強化方法を検討していきたい。

表1 スズキ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	IP-ストーン の数	通気量 (m^3)	飼育水温 ($^{\circ}C$)	主な餌の種類
L型300 m^3 区	円形 FRP 2.0 (1.8)	1	2	300	16.4 (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、ミンチ肉
L型800 m^3 区	円形 FRP 2.0 (1.8)	1	2	800	16.6 (15.4-17.5)	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、ミンチ肉
L型2,000 m^3 区	円形 FRP 2.0 (1.8)	1	2	2000	16.4 (15.1-17.4)	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、ミンチ肉
S型300 m^3 区	円形 FRP 2.0 (1.8)	1	2	300	16.5 (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、ミンチ肉
S型2,000 m^3 区	円形 FRP 2.0 (1.8)	1	2	2000	16.4 (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、ミンチ肉

表2 スズキ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
L型ワムシ	タンノクロ7 $^{\circ}$ ス2000万 ml/m^3 、イカ乳化油30 $\sim$ 50 ml/m^3 で6 $\sim$ 16時間	20 $\sim$ 60万個体/ l
S型ワムシ	タンノクロ7 $^{\circ}$ ス2000万 ml/m^3 、イカ乳化油30 $\sim$ 50 ml/m^3 で6 $\sim$ 24時間	20 $\sim$ 60万個体/ l
アルテミア・フーリス	イス85 50 ml/m^3 で16時間	20万個体/ l
養成アルテミア	タンノクロ7 $^{\circ}$ ス2000万 ml/m^3 、イス85 50 ml/m^3 で6時間	2 $\sim$ 5万個体/ l

表3 スズキ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 (%)	ふ化仔魚の大きさ (mm)	SAI値
2/7	1.32(1.26-1.37)	149,500	15.8(15.5-16.2)	152,500	100	4.1(3.8-4.3)	52.9(48.9-56.8)

表4 スズキ形態異常魚防止試験の結果

生産区分	収容 月日	開口時の尾数 (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 (%)
L型300 m^3 区	2.10	21,200	11,800	96.7	81	5.2	4,200	2,330	30.7 (22.5-38.5)	19.8	99.6
L型800 m^3 区	2.10	22,900	12,700	83.3	81	5.2	3,400	1,890	30.1 (23.1-36.3)	14.8	99.1
L型2,000 m^3 区	2.10	22,100	12,300	76.7	81	5.2	2,600	1,440	32.2 (24.1-49.0)	11.8	97.3
S型300 m^3 区	2.10	21,900	12,200	66.7	74	4.25	940	520	30.2 (22.4-43.5)	4.3	98.3
S型2,000 m^3 区	2.10	24,800	13,800	83.3	75	4.26	600	330	29.2 (19.5-42.7)	2.4	98.5
合計		112,900					11,740			10.4	

図1 スズキ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	5-59								
アルテミア・フーリス	21-取り揚げ								
養成アルテミア	40-取り揚げ								
冷凍養成アルテミア	52-取り揚げ								
ミンチ肉	63-取り揚げ								

表5 スズキ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・プラス (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)	ミンチ肉 (1尾当たり) (g)
L型300m区	7.53 (17.9)	10,970 (2.61)	1,910 (4548)	3,590 (0.85)	1,590 (0.38)
L型800m区	7.53 (22.1)	8,975 (2.64)	1,580 (4647)	3,590 (1.06)	1,590 (0.47)
L型2,000m区	7.57 (29.1)	7,975 (3.07)	1,377 (5296)	3,590 (1.38)	1,590 (0.61)
S型300m区	7.91 (84.5)	2,495 (2.67)	530 (5662)	980 (1.05)	375 (0.40)
S型2,000m区	7.14 (118.4)	1,540 (2.55)	282 (4677)	1,060 (1.76)	425 (0.70)
合計	37.68 (32.1)	31,955 (2.72)	5,679 (4837)	12,810 (1.09)	5,570 (0.47)

表6 スズキ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	鱗開腔率 (%)	全長 (mm)	生残率 (%)
L型300m区	4.15	64	51	生残魚 46 斃死魚 5	100	19.6(14.0-25.8) 14.7(12.5-18.9)	90.2
L型800m区	4.15	64	51	生残魚 49 斃死魚 2	87.8 50	19.9(14.3-27.9) 16.0(13.6-18.3)	96.1
L型2,000m区	4.15	64	49	生残魚 49 斃死魚 0	95.9	21.2(13.9-29.2)	100.0
S型300m区	4.19	68	49	生残魚 49 斃死魚 0	85.7	22.8(15.9-34.9)	100.0
S型2,000m区	4.19	68	31	生残魚 31 斃死魚 0	100	20.1(16.0-32.1)	100.0

表7 スズキ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)

	L型ワムシ 生ナノノ	L型ワムシ 冷凍ナノノ	S型ワムシ 生ナノノ	アルテミア・プラス	養成アルテミア
水分 (%)	90.7	90.6	90.8	90.2	93.3
タンパク質 (%)	5.9	5.4	5.6	6.2	4.4
脂質 (%)	1.7	1.6	1.5	2	0.7
炭水化物 (%)	1	1.3	1.2	0.7	0.9
灰分 (%)	0.7	1.1	0.9	0.9	0.7

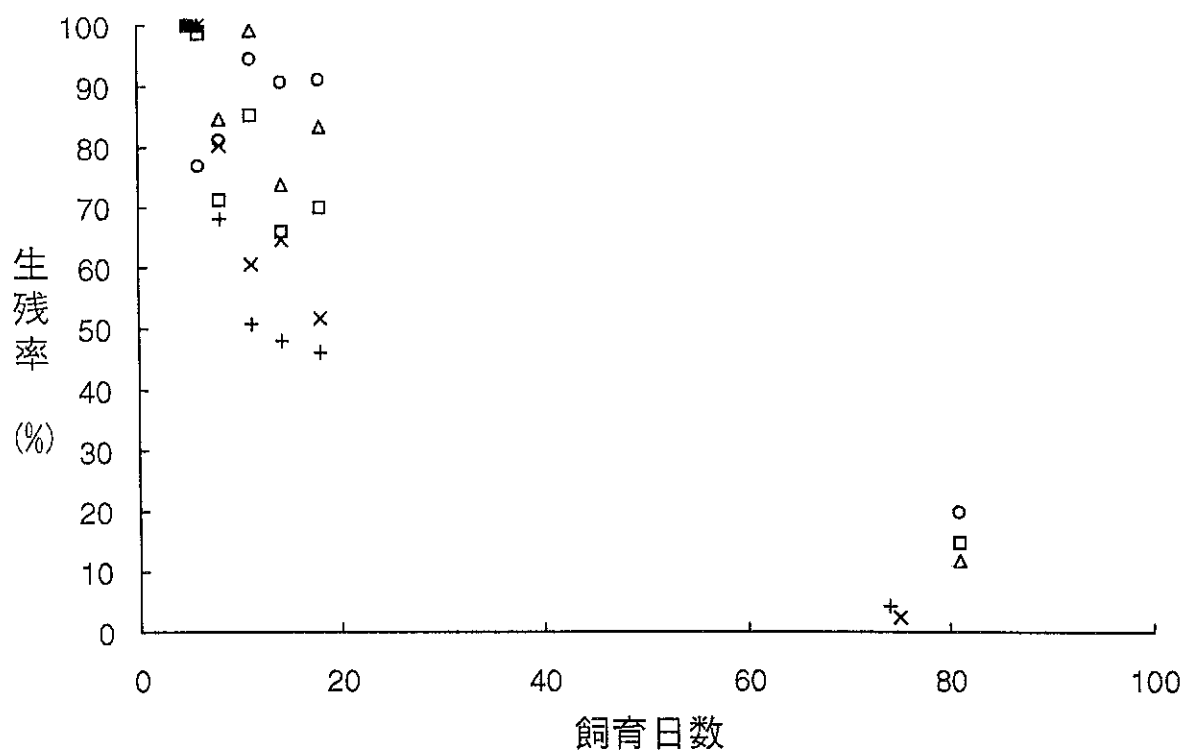
表8 スズキ形態異常魚防止試験に使用した生物餌料の栄養分析結果 (脂肪酸組成)

	L型ワムシ 生ナノノ (%)	L型ワムシ 冷凍ナノノ (%)	S型ワムシ 生ナノノ (%)	アルテミア・プラス (%)	養成アルテミア (%)
12	3.8 (0.3)	3.6 (0.3)	2.4 (0.2)	1.3 (0.1)	1.0 (0.2)
14	53.8 (4.3)	56.4 (4.7)	46.8 (3.9)	7.9 (0.6)	11.2 (2.3)
14:1n7	1.3 (0.1)	2.4 (0.2)	1.2 (0.1)		
14:1n5	2.5 (0.2)	2.4 (0.2)	6.0 (0.5)	7.9 (0.6)	4.9 (1.0)
15	5.0 (0.4)	4.8 (0.4)	7.2 (0.6)	1.3 (0.1)	1.9 (0.4)
16	173.9 (13.9)	194.4 (16.2)	181.3 (15.0)	108.4 (8.2)	39.9 (8.2)
16:1n9	3.8 (0.3)	2.4 (0.2)	8.4 (0.7)	7.9 (0.6)	2.9 (0.6)
16:1n7	198.9 (15.9)	271.2 (22.6)	142.9 (11.9)	25.1 (1.9)	44.8 (9.2)
16:1n5		(0.0)	8.4 (0.7)	5.3 (0.4)	7.8 (1.6)
17	5.0 (0.4)	3.6 (0.3)	9.6 (0.8)	6.6 (0.5)	3.9 (0.8)
17:1n8	3.8 (0.3)	3.6 (0.3)	3.6 (0.3)	7.9 (0.6)	2.9 (0.6)
18	21.3 (1.7)	18.0 (1.5)	37.2 (3.1)	55.5 (4.2)	20.9 (4.3)
18:1n9	56.3 (4.5)	86.4 (7.2)	141.7 (11.8)	150.7 (11.4)	51.1 (10.5)
18:1n7	33.8 (2.7)	30.0 (2.5)	32.4 (2.7)	63.4 (4.8)	55.5 (11.4)
18:1n5	1.3 (0.1)	1.2 (0.1)	8.6 (0.7)	4.0 (0.3)	
18:2n6	42.5 (3.4)	28.8 (2.4)	127.3 (10.6)	55.5 (4.2)	32.6 (6.7)
18:3n6	2.5 (0.2)	2.4 (0.2)	2.4 (0.2)	9.3 (0.7)	1.0 (0.2)
18:3n3	3.8 (0.3)	1.2 (0.1)	31.2 (2.6)	383.3 (29.0)	23.9 (4.9)
18:4n3	3.8 (0.3)	1.2 (0.1)	9.6 (0.8)	75.3 (5.7)	7.8 (1.6)
20	1.3 (0.1)	1.2 (0.1)	3.6 (0.3)	2.6 (0.2)	0.5 (0.1)
20:1n11	16.3 (1.3)	15.6 (1.3)	21.6 (1.8)	6.6 (0.5)	1.0 (0.2)
20:1n9	3.8 (0.3)	3.6 (0.3)	3.6 (0.3)	2.6 (0.2)	0.5 (0.1)
20:1n7	1.3 (0.1)	(0.0)	1.2 (0.1)	(0.0)	
20:2n6	2.5 (0.2)	2.4 (0.2)	9.6 (0.8)	6.6 (0.5)	0.5 (0.1)
20:3n3	6.3 (0.5)	4.8 (0.4)	10.8 (0.9)	5.3 (0.4)	0.5 (0.1)
20:4n6	52.5 (4.2)	43.2 (3.6)	15.6 (1.3)	10.6 (0.8)	6.8 (1.4)
20:4n3	6.3 (0.5)	2.4 (0.2)	12.0 (1.0)	14.5 (1.1)	1.9 (0.4)
20:5n3(EPA)	380.3 (30.4)	290.4 (24.2)	105.6 (8.8)	107.1 (8.1)	92.0 (18.9)
22:1n11	5.0 (0.4)	(0.0)	12.0 (1.0)		
22:1n9	5.0 (0.4)	4.8 (0.4)	7.2 (0.6)	1.3 (0.1)	1.5 (0.3)
22:1n7		2.4 (0.2)	6.0 (0.5)		1.0 (0.2)
22:5n3	46.3 (3.7)	37.2 (3.1)	4.8 (0.4)	5.3 (0.4)	1.5 (0.3)
22:6n3(DHA)	20.0 (1.6)	2.4 (0.2)	61.2 (5.1)	60.8 (4.6)	16.8 (3.4)
その他	87.0 (7.0)	75.7 (6.3)	122.5 (10.2)	121.9 (9.2)	48.5 (10.0)
総脂肪酸量	1251.0 (100.0)	1200.1 (100.0)	1205.5 (100.0)	1321.8 (100.0)	486.8 (100.0)

試料100g中の含有量(mg)

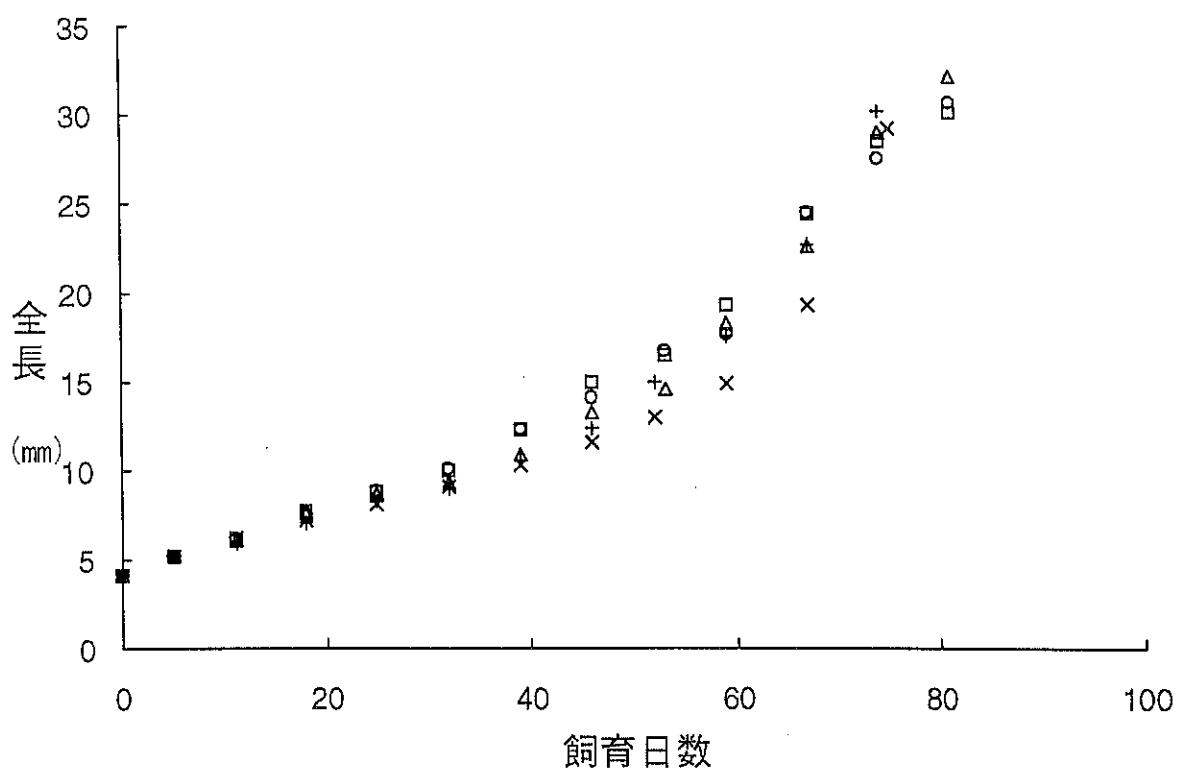
表9 スズキ形態異常魚防止試験においてみられた外観的形態異常魚の割合と鰾開腔率

生産区分	L型300m区			L型800m区			L型2,000m区			S型300m区			S型2,000m区		
	大	小	total	大	小	total	大	小	total	大	小	total	大	小	total
飼育開始日	2.10	2.10		2.10	2.10		2.10	2.10		2.10	2.10		2.10	2.10	
取り揚げ日	5.2	5.2		5.2	5.2		5.2	5.2		4.25	4.25		4.26	4.26	
飼育日数	81	81		81	81		81	81		74	74		75	75	
鰾開腔終了時の 鰾開腔率 (%)	96.7	96.7		83.3	83.3		76.7	76.7		66.7	66.7		83.3	83.3	
取り揚げ時の 鰾開腔率 (%)	100.0	99.2	99.6	100.0	98.3	99.1	98.3	95.0	97.3	100.0	96.7	98.3	100.0	97.5	98.5
サンプル数 (尾)	120	120		120	120		120	120		120	120		71	120	
全長 (mm)	33.9	27.2	30.7	31.8	28.5	30.1	34.0	28.2	32.2	33.5	26.9	30.2	34.1	26.3	29.2
最小	29.7	22.5	22.5	28.0	23.1	23.1	28.0	24.1	24.1	26.7	22.4	22.4	28.8	19.5	19.5
最大	38.5	31.6	38.5	36.3	33.4	36.3	49.0	35.3	49.0	43.5	33.4	43.5	42.7	31.5	42.7
正常	81.7%	68.4%	75.4%	90.8%	85.8%	88.2%	93.4%	80.0%	89.3%	63.3%	45.8%	54.4%	71.8%	58.3%	63.4%
脊椎屈曲 A	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
短軀 B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
鰓蓋異常 C	0.0	0.8	0.4	1.7	0.8	1.2	3.3	6.6	4.3	0.0	3.3	1.7	1.4	1.7	1.6
顎異常 D	0.8	3.3	2.0	6.7	2.5	4.5	0.0	7.5	2.3	10.8	10.0	10.4	2.8	7.5	5.7
頭部異常 E	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.9	0.0	1.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
背鰭条欠損 F	17.5	27.5	22.2	0.8	9.2	5.2	2.5	4.2	3.0	29.2	45.0	37.2	28.2	34.2	31.9
咽峡突出 G	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
C+F	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.4	0.4	1.4	0.0	0.5
D+F	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	3.3	3.3	2.8	1.7	2.1



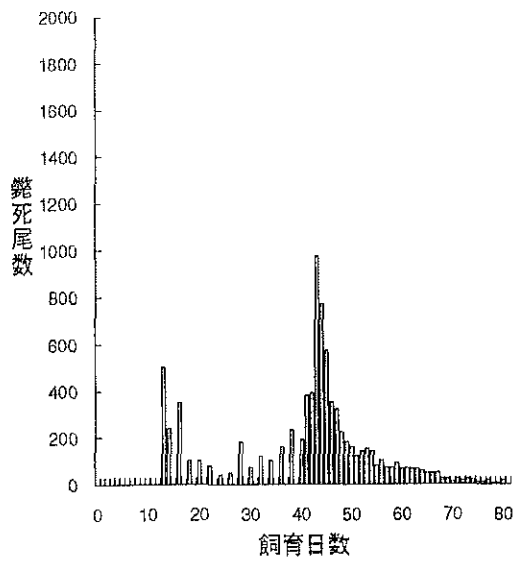
第2図 スズキ形態異常魚防止試験における生存状況

○ L型300mℓ区 □ L型800mℓ区 △ L型2000mℓ区
 + S型300mℓ区 × S型2000mℓ区

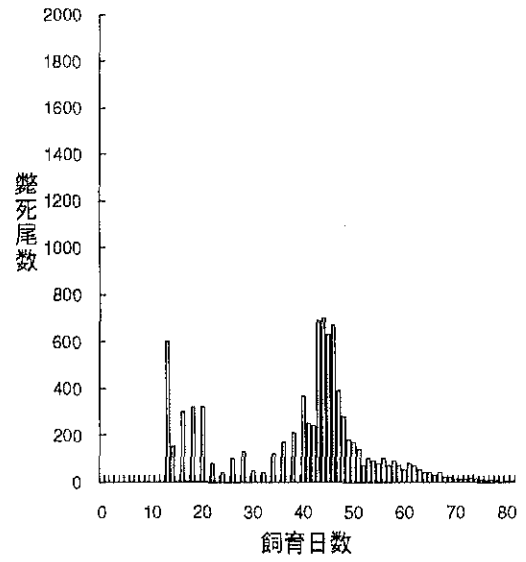


第3図 スズキ形態異常魚防止試験における成長

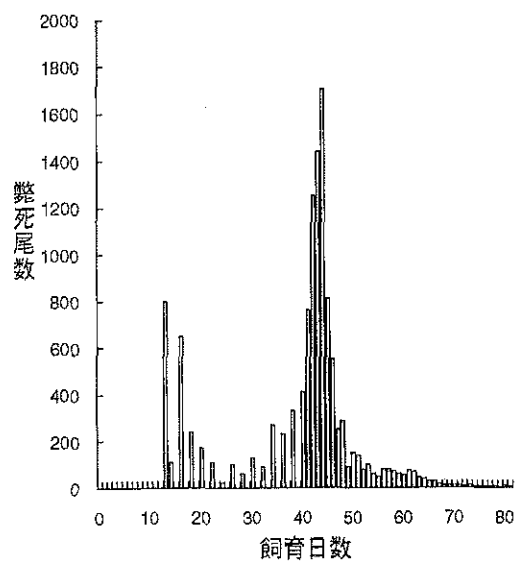
○ L型300mℓ区 □ L型800mℓ区 △ L型2000mℓ区
 + S型300mℓ区 × S型2000mℓ区



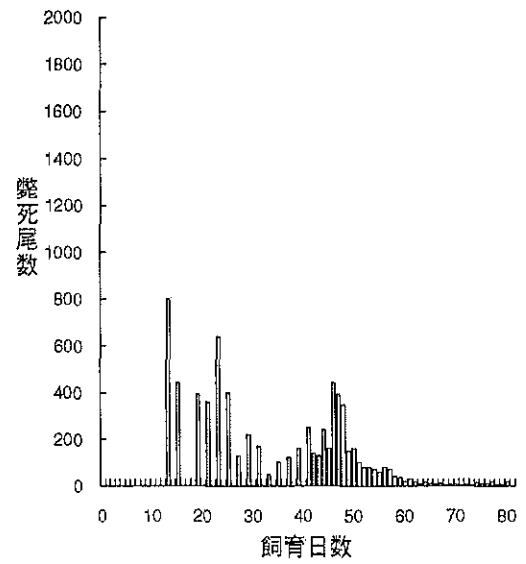
L型300mℓ区



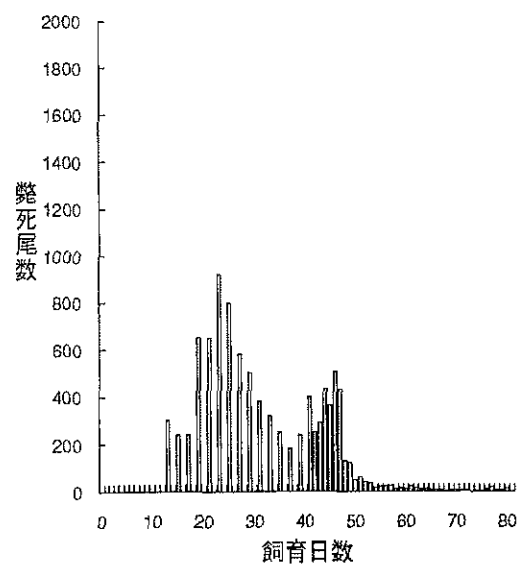
L型800mℓ区



L型2000mℓ区

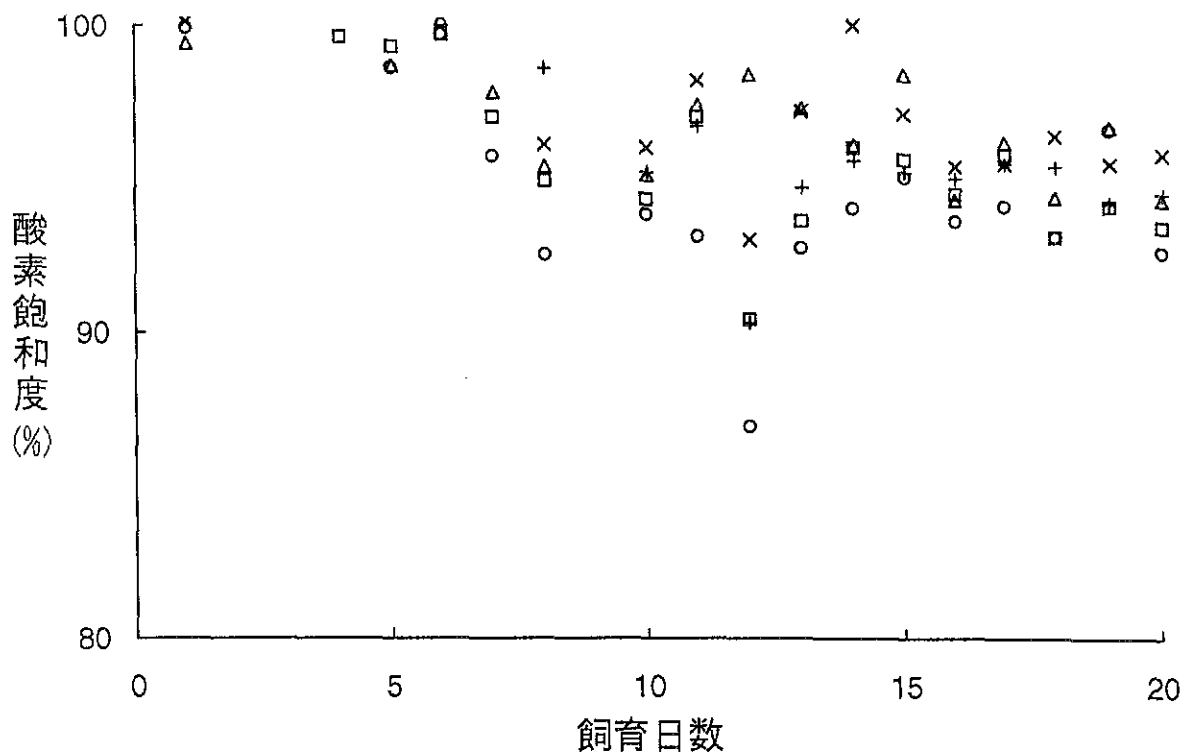


S型300mℓ区



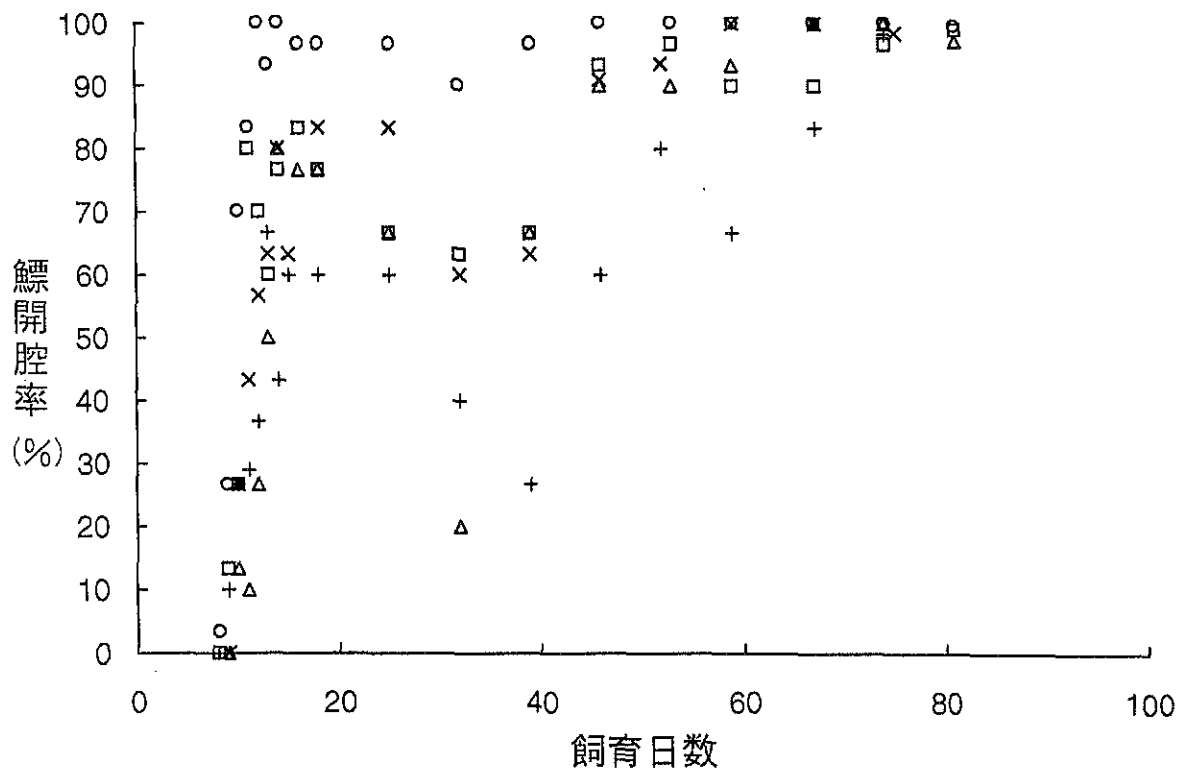
S型2000mℓ区

第4図 スズキ形態異常魚防止試験における斃死尾数の推移



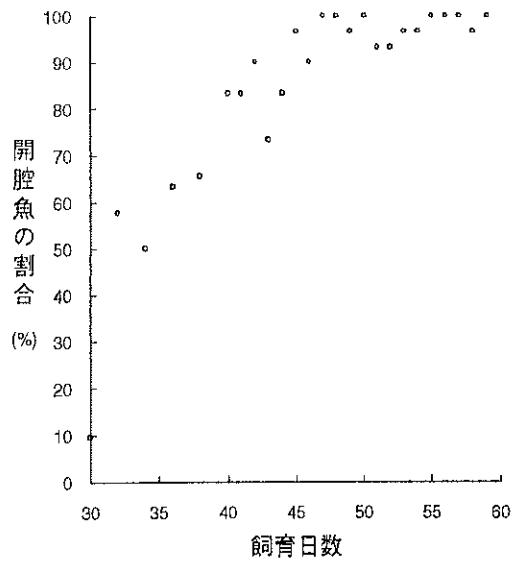
第5図 飼育中の酸素飽和度の変化

○ L型300mℓ区 □ L型800mℓ区 △ L型2000mℓ区
+ S型300mℓ区 × S型2000mℓ区

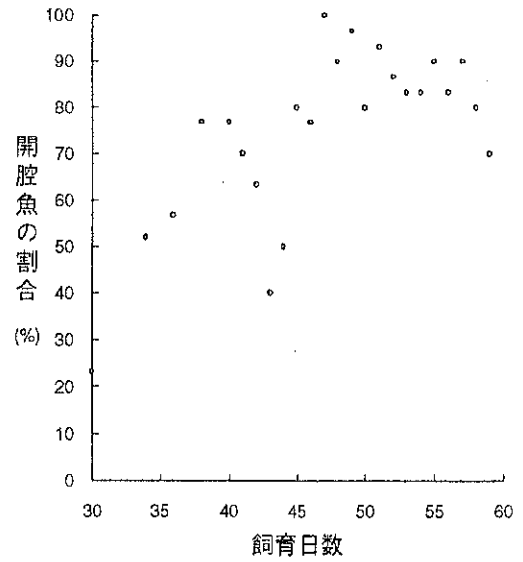


第6図 スズキ形態異常魚防止試験における鰓開腔率の推移

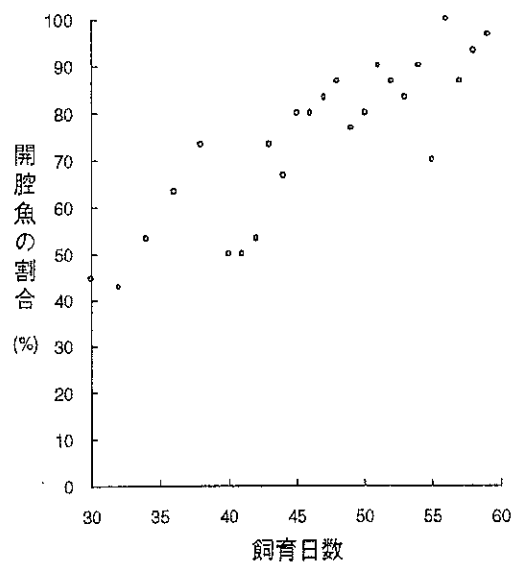
○ L型300mℓ区 □ L型800mℓ区 △ L型2000mℓ区
+ S型300mℓ区 × S型2000mℓ区



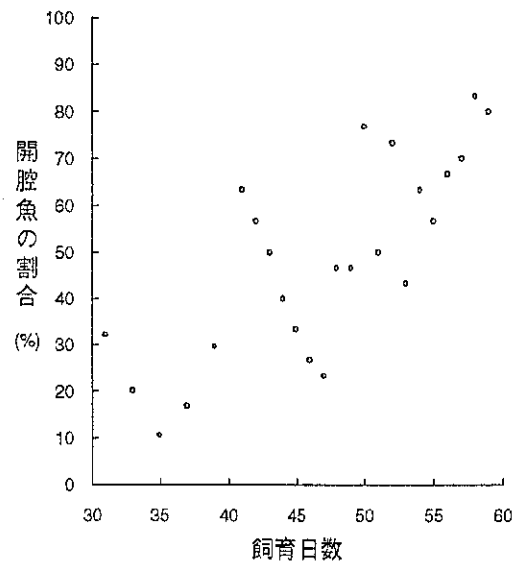
L 型300mℓ 区



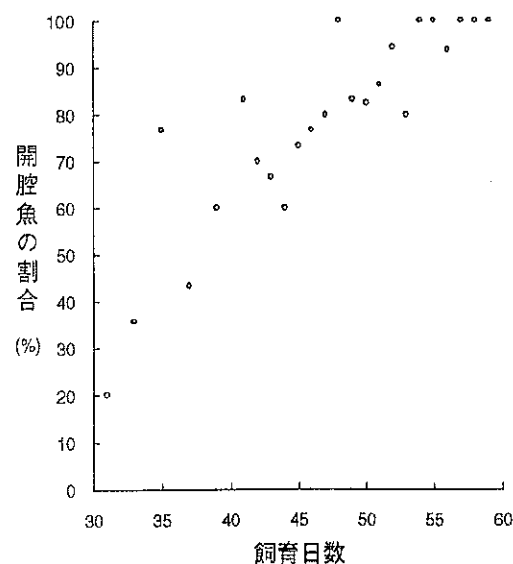
L 型800mℓ 区



L 型2000mℓ 区

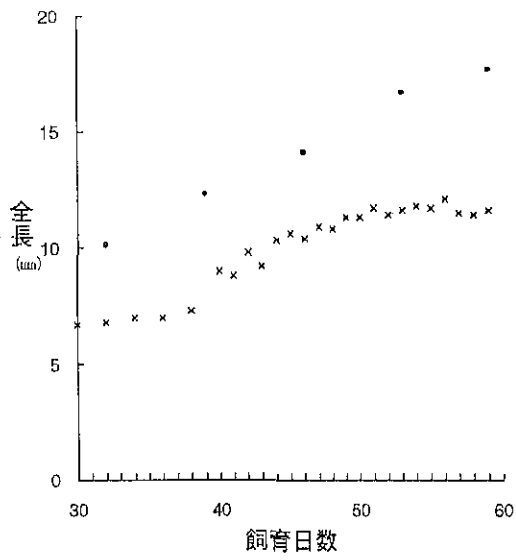


S 型300mℓ 区

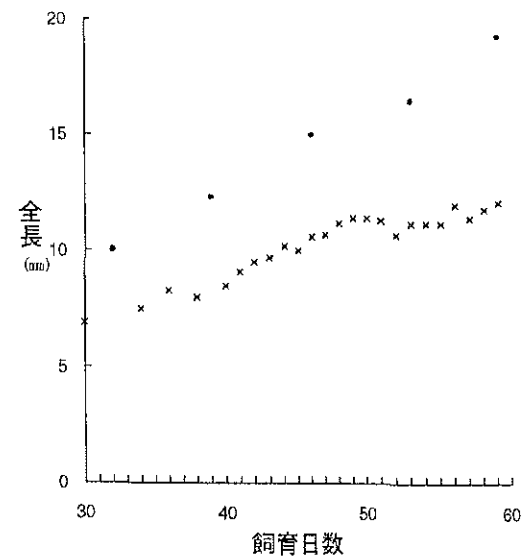


S 型2000mℓ 区

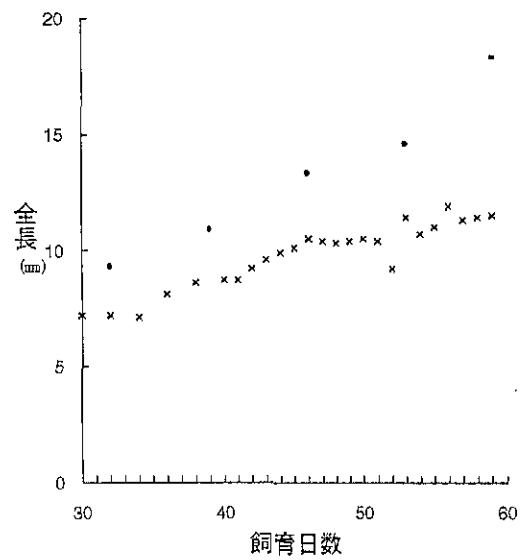
第7図 飼育開始30～60日における斃死魚中の開腔魚の割合



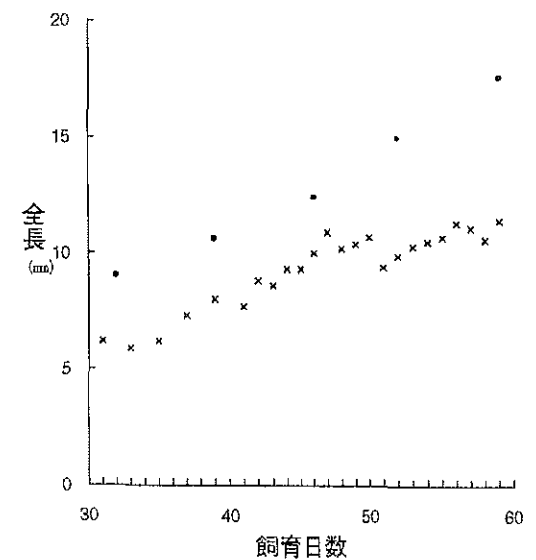
L 型300mℓ 区 ・生存魚 ×斃死魚



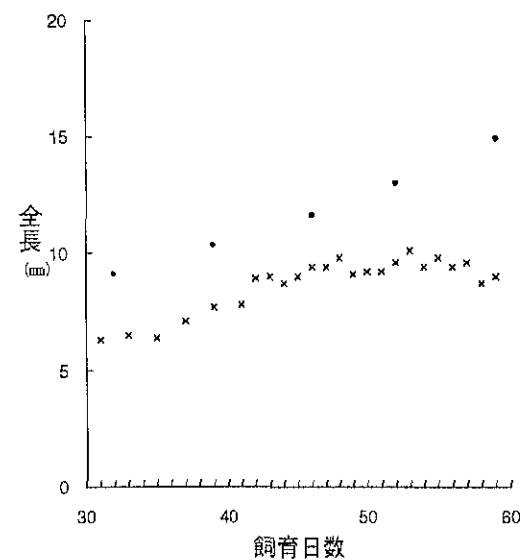
L 型800mℓ 区 ・生存魚 ×斃死魚



L 型2000mℓ 区 ・生存魚 ×斃死魚

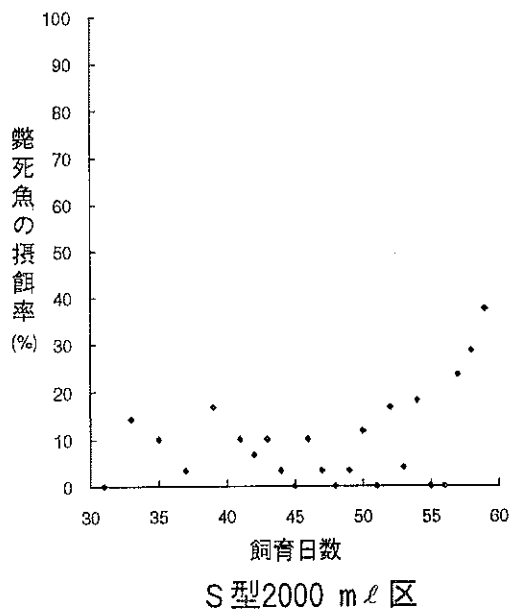
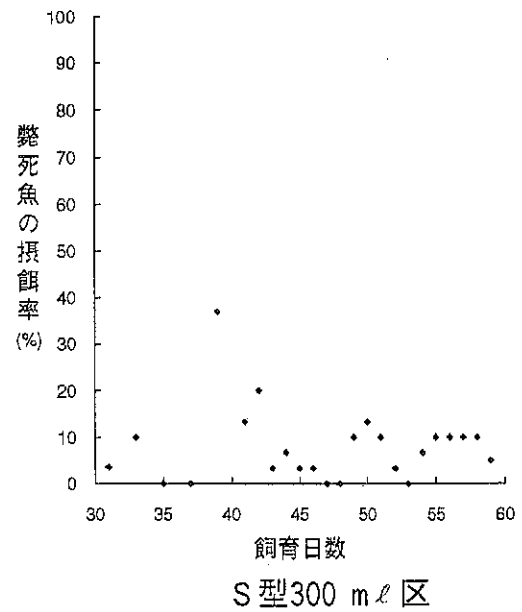
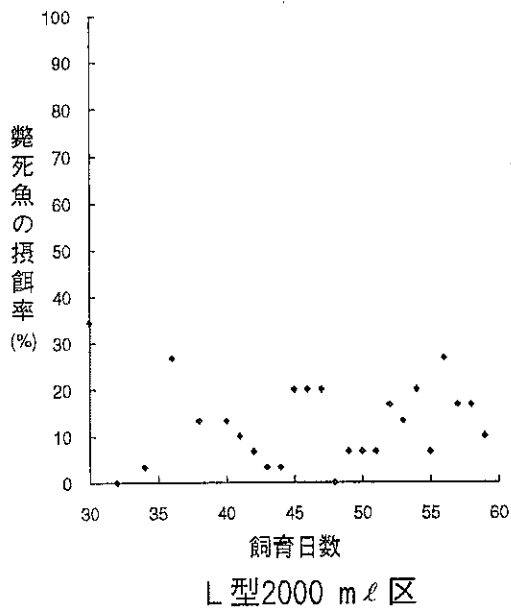
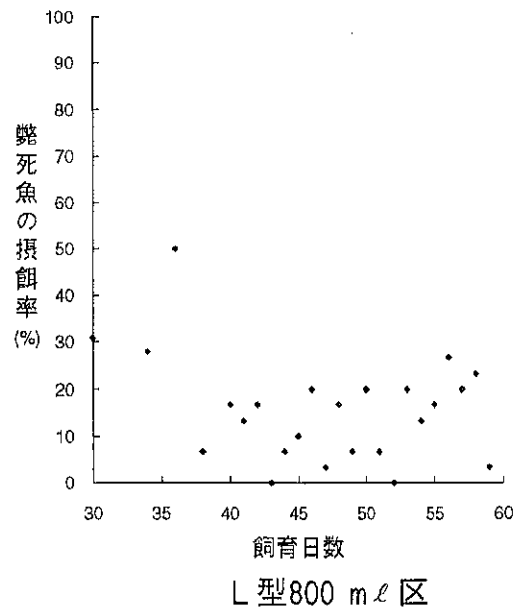
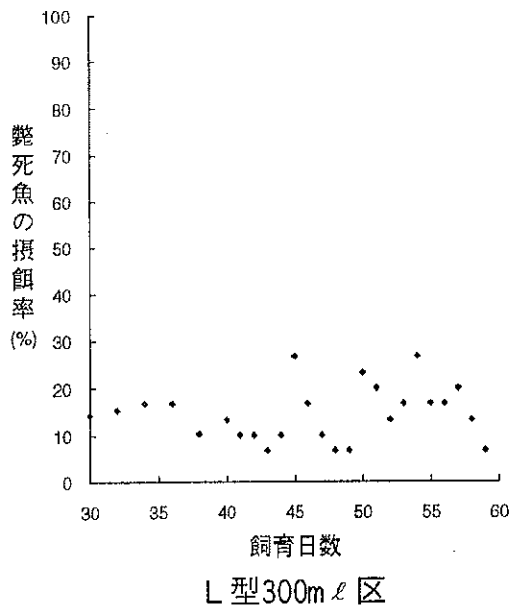


S 型300mℓ 区 ・生存魚 ×斃死魚



S 型2000mℓ 区 ・生存魚 ×斃死魚

第 8 図 飼育開始20～60日における斃死魚と生存魚の全長の比較



第 9 図 飼育開始30～60日における斃死魚の摂餌率

3. 養成餌料の異なる親魚から得られたふ化仔魚の飼育試験

鴨志田正晃・山田達哉

(1) 目的

親魚にモイストペレットを給餌した区と生餌を給餌した区を設け卵質の比較を行っている。両区から得られたふ化仔魚を用いて飼育を行い、飼育成績に差が出ないかを検討した。

(2) 材料および方法

モイスト区は形態異常魚防止試験のL型 300 ml区である。生餌区は3月3日に採卵したものを使用した。卵管理方法、飼育方法は形態異常魚防止試験と同様である。

(3) 結果および考察

1) ふ化

ふ化結果を表1に示した。卵の大きさはそれほど変わらないがふ化仔魚は若干生餌区のほうが大きかった。ふ化率は両区ともほぼ100%であるが、SAI値はモイスト区が52.9、生餌区が34.6と生餌区で低くなった。

2) 飼育結果

試験の結果を表2に、生残状況を図1に、成長を図2に、鰓開腔率の比較を図3に示した。飼育開始20日目でモイスト区は90%近い生残があるのに対し、生餌区では70%程度まで減耗している。成長は50日目頃まで両区でほとんど差はみられず、卵質による成長差はないと思われる。鰓開腔率は20日目までに両区ともほぼ100%開腔し、前年みられた生餌区で鰓開腔率が低くなるということはなかった。

活力テストの結果を表4に、外観的形態異常魚の割合を表5に示した。活力テストでは両区にほとんど差はみられなかった。外観的な異常ではモイスト区が正常率75.4%、生餌区が94.5%と生餌区が高くなっているがモイスト区の異常はほとんどが背鰭条欠損であり、これを除くと正常率は生餌区とほとんど変わらない。背鰭条欠損は形態異常魚防止試験の結果から卵質というよりも飼育環境の影響を受けられるので卵質による形態異常魚の発生に特に差はないように思われた。

以上のことから今回使用した卵については、初期減耗という点でモイスト区のほうが多少すぐれていたが両区でほとんど差はないものと思われる。

表1 親魚比較飼育試験に用いた卵のふ化結果の比較

親魚の由来	産卵月日	平均卵径 (mm)	ふ化供試卵数 (粒)	ふ化仔魚数 (尾)	供試卵のふ化率 (%)	ふ化仔魚の大きさ (mm)	S A I 値
モイスト区	2.7	1.32(1.26-1.37)	149,500	152,500	100	4.1(3.8-4.3)	52.9(48.9-56.8)
生餌区	2.28	1.30(1.26-1.37)	49,600	47,500	95.8	4.4(4.2-4.5)	34.6(32.2-36.9)

表2 親魚比較飼育試験の結果

生産区分	収容			鰾開腔終了時の		取り揚げ					
	月日	開口時の尾数 (尾)	密度 (尾/m ²)	鰾開腔率 (%)	飼育日数	月日	尾数 (尾)	密度 (尾/m ²)	全長 (mm)	生残率 (%)	鰾開腔率 (%)
モイスト区	2.10	21,200	11,800	96.7	81	5.2	4,200	2,330	30.7 (22.5-38.5)	19.8	99.6
生餌区	3.3	18,700	10,400	96.8	83	5.25	1,020	570	28.8 (18.9-37.9)	5.5	99.2

表3 親魚比較飼育試験に使用した餌の給餌量

生産区分	ワムシ (1尾当たり) (億個体)	アルミアノフリダ (1尾当たり) (万個体)	養成アルミアノフリダ (1尾当たり) (万個体)	冷凍養成アルミアノフリダ (1尾当たり) (g)	ミンチ肉 (1尾当たり) (g)
	(億個体)	(万個体)	(万個体)	(g)	(g)
モイスト区	7.53 (17.9)	10,970 (2.61)	1,910 (4548)	3,590 (0.85)	1,590 (0.38)
生餌区	8.46 (83.3)	8,565 (8.43)	860 (8465)	340 (0.33)	0 (0)

表4 親魚比較飼育試験における活力テストの結果

生産区分	試験月日	飼育日数	試験尾数	尾数	鰾開腔率 (%)	全長 (mm)	生残率 (%)
モイスト区	4.15	64	51	生残魚	46	100	19.6(14.0-25.8)
				斃死魚	5	100	14.7(12.5-18.9)
生餌区	5.10	68	50	生残魚	48	100	19.7(13.5-29.5)
				斃死魚	2	100	16.8(15.3-18.4)

表5 親魚比較飼育試験における外観の形態異常魚の割合と鰾開腔率

生産区分	モイスト区			生餌区		
	大	小	total	大	小	total
飼育開始日	2.10	2.10		3.3	3.3	
取り揚げ日	5.2	5.2		5.25	5.25	
飼育日数	81	81		83	83	
鰾開腔終了時の 鰾開腔率 (%)	96.7	96.7		96.8	96.8	
取り揚げ時の 鰾開腔率 (%)	100.0	99.2	99.6	100.0	98.3	99.2
サンプル数 (尾)	120	120		120	120	
全長 (mm)	33.9	27.2	30.7	31.7	25.4	28.6
最小	29.7	22.5	22.5	26.5	18.9	18.9
最大	38.5	31.6	38.5	37.9	33.9	37.9
正常	81.7%	68.4%	75.4%	94.1%	98.3%	94.5%
脊椎屈曲 A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
短鰭 B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
鰓蓋異常 C	0.0	0.8	0.4	1.7	0.8	1.3
鰭異常 D	0.8	3.3	2.0	2.5	3.4	2.9
頭部異常 E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
背鰭条欠損 F	17.5	27.5	22.2	1.7	0.8	1.3
咽峡突出 G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

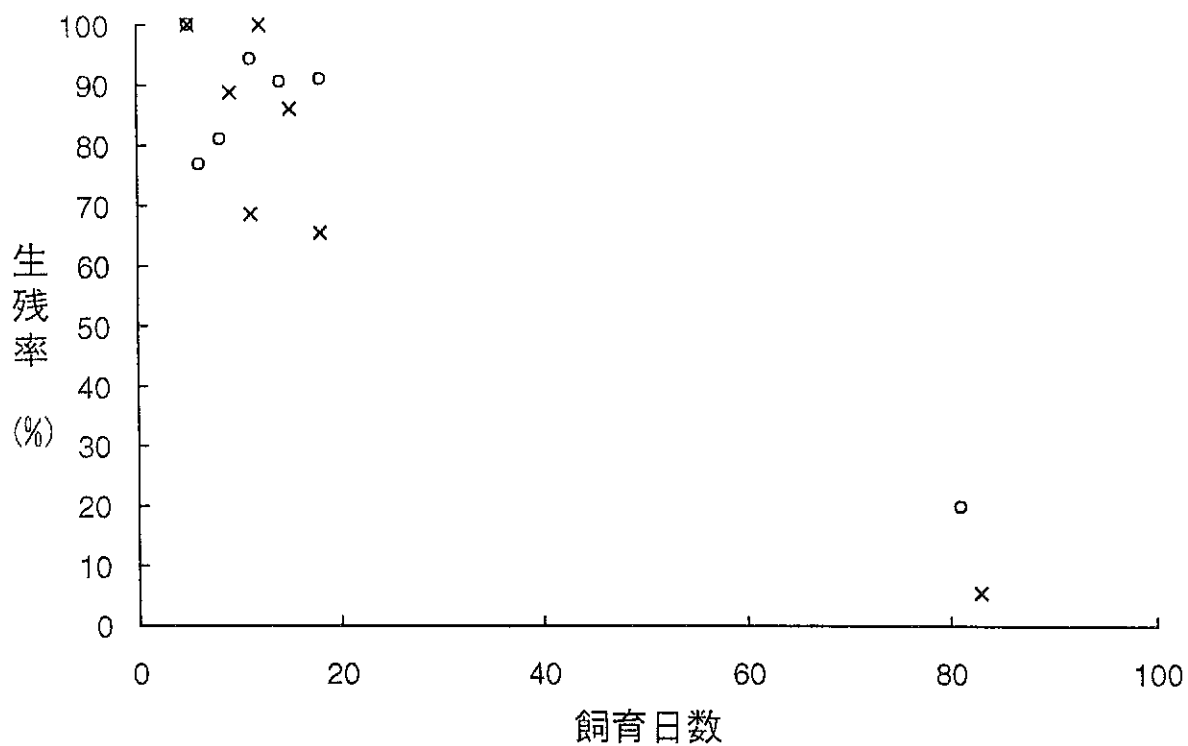


図1 モイスト区と生餌区の生存の比較

○モイスト区 ×生餌区

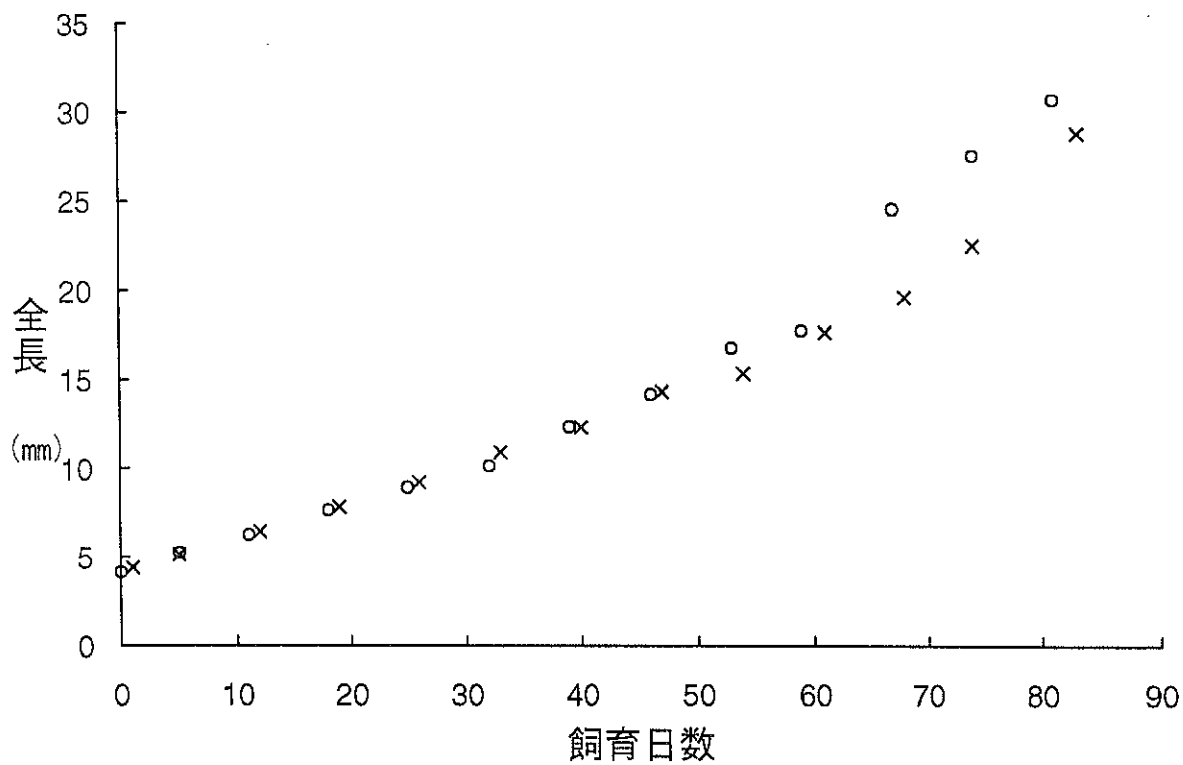


図2 モイスト区と生餌区の成長の比較

○モイスト区 ×生餌区

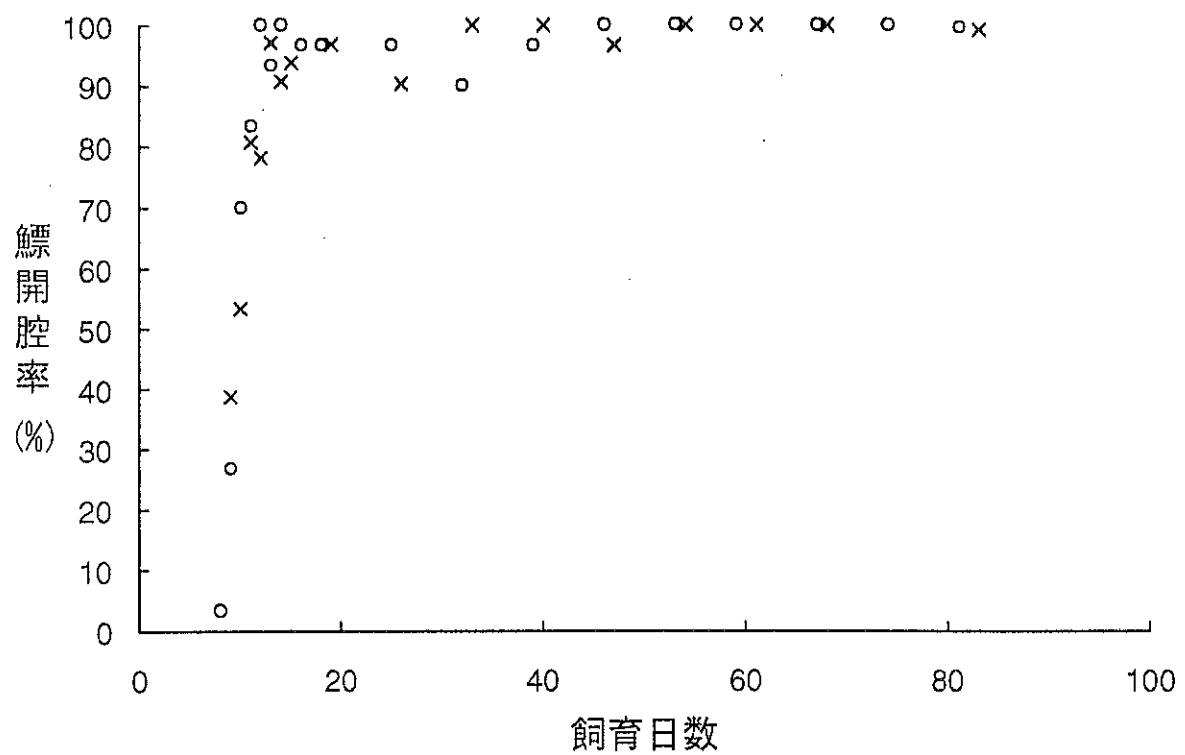


図3 モイスト区と生餌区の鰓開腔率の比較

○ モイスト区 × 生餌区

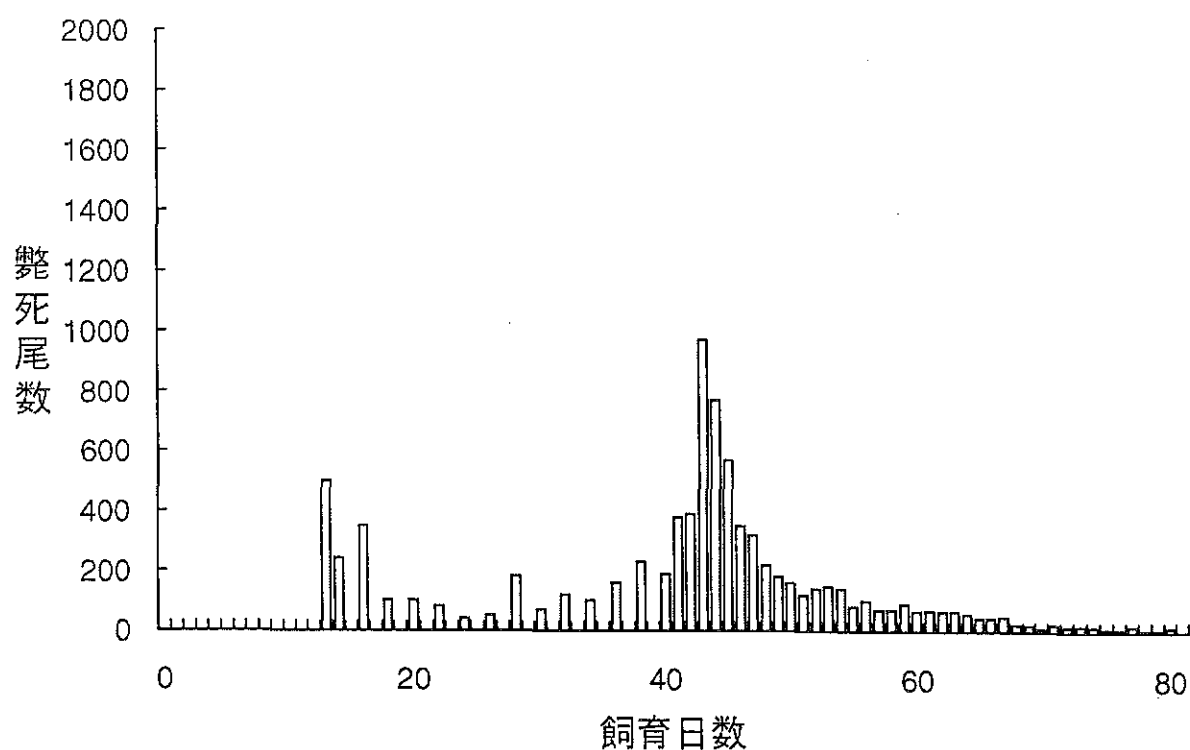


図 4 モイスト区の斃死尾数の推移

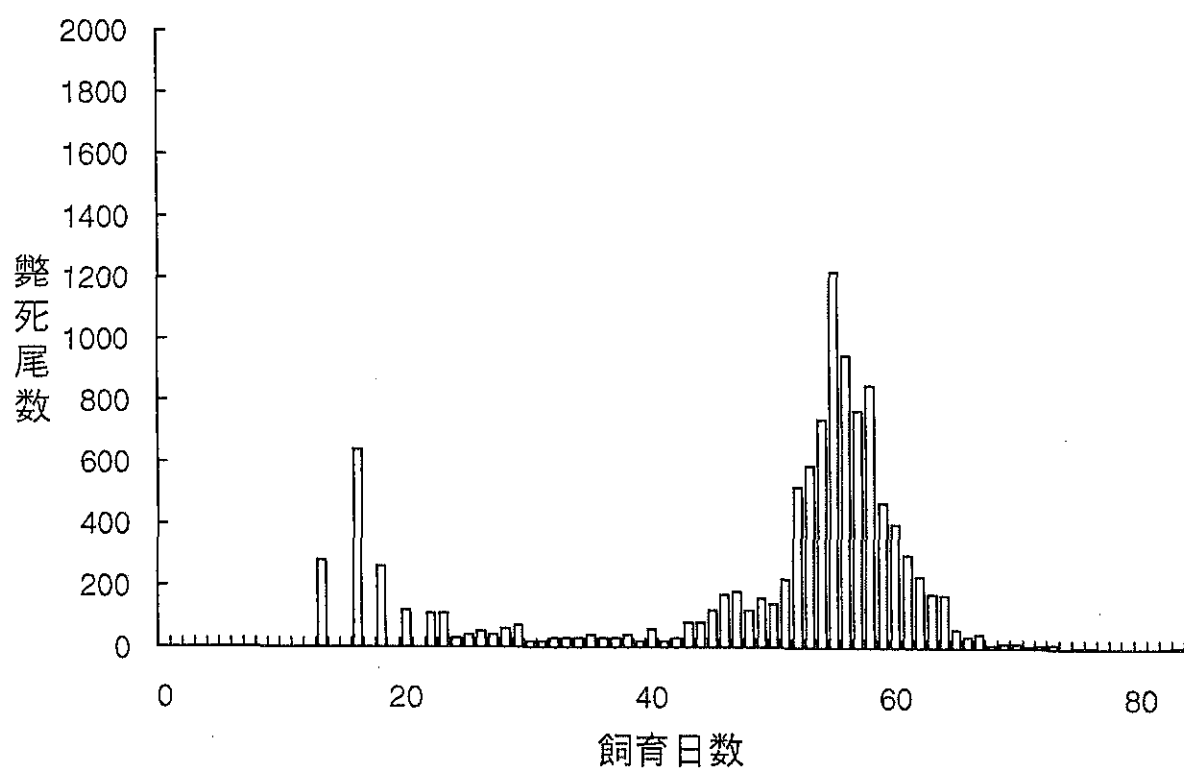


図 5 生餌区の斃死尾数の推移

4. スズキ餌料試験

山田達哉

(1) 目的

アルテミアショックを防止するため、ワムシを 60 日目まで投餌しているが、冷凍ワムシに替えられるか、またアルテミアノープリウスの栄養強化で対処できるのかを検討する。

1) 冷凍ワムシ摂餌試験

生きたワムシをそれぞれの飼育日数より冷凍ワムシに切り替えて摂餌の有無、成長、生残により検討する。

2) アルテミアノープリウスの影響調査試験

現在の種苗生産ではアルテミアノープリウスを早期から多量に投餌すると、いわゆるアルテミアショック症状を起こし、大量へい死につながると考えられている。今回は現在の栄養強化方法で症状が再発するか、また、種苗の活力には差が見られるか、形態異常魚の出現率に差が見られるかなどを調査する。

(2) 方法

全長 10mm を目安に量産試験 No.5 より 0.5 × 水槽に 2000 尾ずつ収容し、自然水温で飼育した。

1) 冷凍ワムシ摂餌試験

飼育 20、30、40 日目より生きた L 型ワムシを冷凍ワムシに切り替える。試験期間中はワムシのみを投餌する。対照区は 60 日目まで生きたワムシを投餌した。

2) アルテミアノープリウスの影響調査試験

飼育 30 日目よりアルテミアノープリウスのみを投餌する。対照区は従来と同じ方法でワムシとアルテミアノープリウスを併用した。

(3) 結果

1) 冷凍ワムシ摂餌試験

結果を表 1 に示した。冷凍ワムシの摂餌は全区で確認されたが、生きたワムシに比べ消化管内の量は少なく、摂餌数は少ないようであった。冷凍ワムシの投餌が遅い方が生残率は高かったが、ほぼ全滅に近い大差は見られなかった。冷凍ワムシを投餌した区では、投餌開始日数は異なるにもかかわらずへい死のピークは 40～50 日目に現れた。また、冷凍ワムシ投餌後から成長が停滞する傾向が見られた。対照区でも 45～65 日目で 2～5%/日のへい死が見られた。以上のことから冷凍ワムシは飼育に不適當であると考えられた。

2) アルテミアノープリウスの影響調査試験

表1に示すとおり30日目からアルテミアノープリウスを投餌した区は生残率74.8%で、ワムシを併用した対照区の59.3%に比べ高かった。また、40~60日目のへい死も一日あたり数尾と少なく、ショック症状は見られなかった。今回は活力試験として干出試験を行っていないが、活力も良好であったと思われた。従来のノープリウスの栄養強化方法（エスタ85を海水に50ml/ℓの割合で添加）ではアルテミアショック症状は見られないと考えられた。

ワムシとアルテミアノープリウスの投餌比率について

今回の試験では冷凍ワムシの可否とアルテミアノープリウスが現在の栄養強化方法でショック症状を起こすかを調査したが、冷凍ワムシ摂餌試験の対照区であるワムシのみを給餌した区とアルテミアノープリウスの影響試験の2区を比べると、アルテミアノープリウスとワムシの投餌割合を考えることも可能であった。生きたワムシのみ区では65日目までワムシのみを給餌したがノープリウスのみ区では30~70日目ではノープリウスのみを給餌、通常飼育区ではワムシとノープリウスを質量比で1:1（湿重量　ワムシ:ノープリウス=1:10）を給餌した。3区の生残率を比較するとノープリウスのみ区では74.8%、次いで通常飼育区が59.3%で生きたワムシのみ区では10.1%となり、ノープリウスの比率が高いほど好結果が得られた。これは、従来とられていた栄養強化しやすいワムシを出来るだけ長期間給餌することによりスズキの活力を向上させ40~60日目のへい死を抑制するという方法が歩留まりを悪化させていることも考えられた。魚体が大きくなり大型の餌料を嗜好していく期間であり、現在の栄養強化方法ではショック症状が見られないことから、今後ノープリウスを積極的に使用することが望まれる。

表 1 種苗生産試験の結果

項目	試験区	試験内容	開始時			終了時			備考
			取容 尾数	平均全長 (最小～最大)	飼育 日数	取り上 げ尾数	生残率 (%)	平均全長 (最小～最大)	飼育 日数
冷凍ワムシ 給餌試験	1	25日目から冷凍ワムシ	2000	10.49 (9 ～ 11.3)	25	1	0.05	10.49 (9 ～ 11.3)	52
	2	30日目から冷凍ワムシ	2000	10.49 (9 ～ 11.3)	25	33	1.65	12.42 (11.4 ～ 13.6)	52
	3	40日目から冷凍ワムシ	2053	10.49 (9 ～ 11.3)	25	117	5.698977	14.25 (11.3 ～ 16.2)	52
	4	生きたワムシのみ	2000	10.49 (9 ～ 11.3)	25	202	10.1	23.33 (15.5 ～ 34.2)	80
65日目よりNo6と同じ餌料									
アルテミナ ノーテリ	5	30日目からノーテリのみ	2000	10.49 (9 ～ 11.3)	25	1496	74.8	32.63 (23.7 ～ 38.6)	99
影響試験	6	通常飼育	2000	10.49 (9 ～ 11.3)	25	1185	59.25	33.58 (24 ～ 40.7)	99

5. ワムシの栄養強化試験

嶋志田正晃・山田達哉

(1) 目的

形態異常魚防止試験では1月4日に、生餌区では1月12日に1回目の飼育試験を開始したが各飼育区とも短軀の個体が多く出現し、多い区では59.7%にも達したため、形態異常魚防止試験では35日目に、生餌区では56日目に飼育を中止した。この原因としてワムシの栄養強化を飼育開始20日目まで冷凍ナンノクロロプシスのみで行っていたので栄養的に問題があったためではないかと考えられた。そこでワムシを生ナンノクロロプシス（生ナンノ区）、冷凍ナンノクロロプシス（冷凍ナンノ区）で強化した試験区を設け、飼育成績を比較した。

(2) 材料および方法

生ナンノ区は親魚比較飼育試験の生餌区として飼育した。冷凍ナンノ区は生餌区と同じ卵を使用し、飼育方法も同様とした。ワムシはL型ワムシを給餌した。ワムシの栄養強化は生ナンノ区は14日目までは生ナンノクロロプシス約2000万セル/ ml のみで強化し、それ以降はイカ肝油を40 ml/m^3 となるように添加した。冷凍ナンノ区は冷凍ナンノクロロプシスのみ約2000万セル/ ml で強化した。

(3) 結果および考察

飼育試験の結果を表1に、給餌量を表2に、生残状況を図1に、成長を図2に、鰾開腔率の比較を図3に示した。取り揚げ時の生残率は生ナンノ区で5.5%、冷凍ナンノ区で5.8%と両区とも低かった。図4、5に示すように40～60日にかけての斃死が多く、生物餌料の栄養強化に問題があったのではないと思われる。生残、成長の状況は特に両区で差はみられなかった。鰾開腔率は20日目で生ナンノクロロプシス区はほぼ100%開腔したのに対し、冷凍ナンノ区は84.4%と低くなった。干出試験の結果を表3に、外観的形態異常魚の割合を表4に示した。干出試験では両区とも100%近くが生残し、特に差は認められなかった。外観上の正常率は、生ナンノ区が94.5%、冷凍ナンノ区が90.3%と若干冷凍ナンノ区が低くなっているが1回目の試験でみられたような短軀の個体は両区ともにみられなかった。

以上の結果から冷凍ナンノ区の鰾開腔率は生ナンノ区に比べ多少低いですが、そのほかはほとんど差がみられず、また短軀の個体も出現しなかったことから、短軀個体の出現は冷凍ナンノによる栄養強化とは関係がないものと思われた。

表 1 栄養強化試験の結果

生産区分	収容			鰾開腔終了時の		取り揚げ			全長 (mm)	生残率 (%)	鰾開腔率 (%)
	月日	開口時の尾数 (尾)	密度 (尾/m ²)	鰾開腔率 (%)	飼育日数	月日	尾数 (尾)	密度 (尾/m ²)			
生ナノ区	3.3	18,700	10,400	96.8	83	5.25	1,020	570	28.8 (18.9-37.9)	5.5	99.2
冷凍ナノ区	3.3	17,200	9,600	84.4	83	5.25	1,000	560	28.1 (20.6-41.5)	5.8	98.0

表 2 栄養強化試験に使用した餌の給餌量

生産区分(個体)	ワムシ (1尾当たり) (万個体)	アルミアノアノリス (1尾当たり) (万個体)	養成アルミアノ (1尾当たり) (万個体)	冷凍養成アルミアノ (1尾当たり) (g)	ミンチ肉 (1尾当たり) (g)
生ナノ区	8.46 (83.3)	8,565 (8.43)	860 (8465)	340 (0.33)	0 (0)
冷凍ナノ区	8.46 (84.6)	9,795 (9.80)	865 (8650)	340 (0.34)	0 (0)

表 3 栄養強化試験における活力テストの結果

生産区分	試験月日	飼育日数	試験尾数	尾数	鰾開腔率 (%)	全長 (mm)	生残率 (%)
生ナノ区	5.10	68	50	生残魚 48	100	19.7(13.5-29.5)	96.0
				斃死魚 2	100	16.8(15.3-18.4)	
冷凍ナノ区	5.10	68	50	生残魚 49	98	20.4(15.2-27.1)	98.0
				斃死魚 1	100	15.1	

表 4 栄養強化試験においてみられた外観的形態異常魚の割合と鰾開腔率

生産区分	生ナノ区			冷凍ナノ区		
	大	小	total	大	小	total
飼育開始日	3.3	3.3		3.3	3.3	
取り揚げ日	5.25	5.25		5.25	5.25	
飼育日数	83	83		83	83	
鰾開腔終了時の 鰾開腔率 (%)	96.8	96.8		84.4	84.4	
取り揚げ時の 鰾開腔率 (%)	100.0	98.3	99.2	100.0	96.7	98.0
サンプル数 (尾)	120	120		120	120	
全長 (mm)	31.7	25.4	28.8	32.4	25.4	28.1
最小	26.5	18.9	18.9	23.7	20.6	20.6
最大	37.9	33.9	37.9	41.5	30.3	41.5
正常	94.1%	98.3%	94.5%	93.3%	88.4%	90.3%
脊椎屈曲 A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.5
短鰭 B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
鰓蓋異常 C	1.7	0.8	1.3	5.0	5.8	5.5
鰓異常 D	2.5	3.4	2.9	1.7	0.8	1.1
頭部異常 E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
背鰭条欠損 F	1.7	0.8	1.3	0.0	3.4	2.1
咽峡突出 G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.5

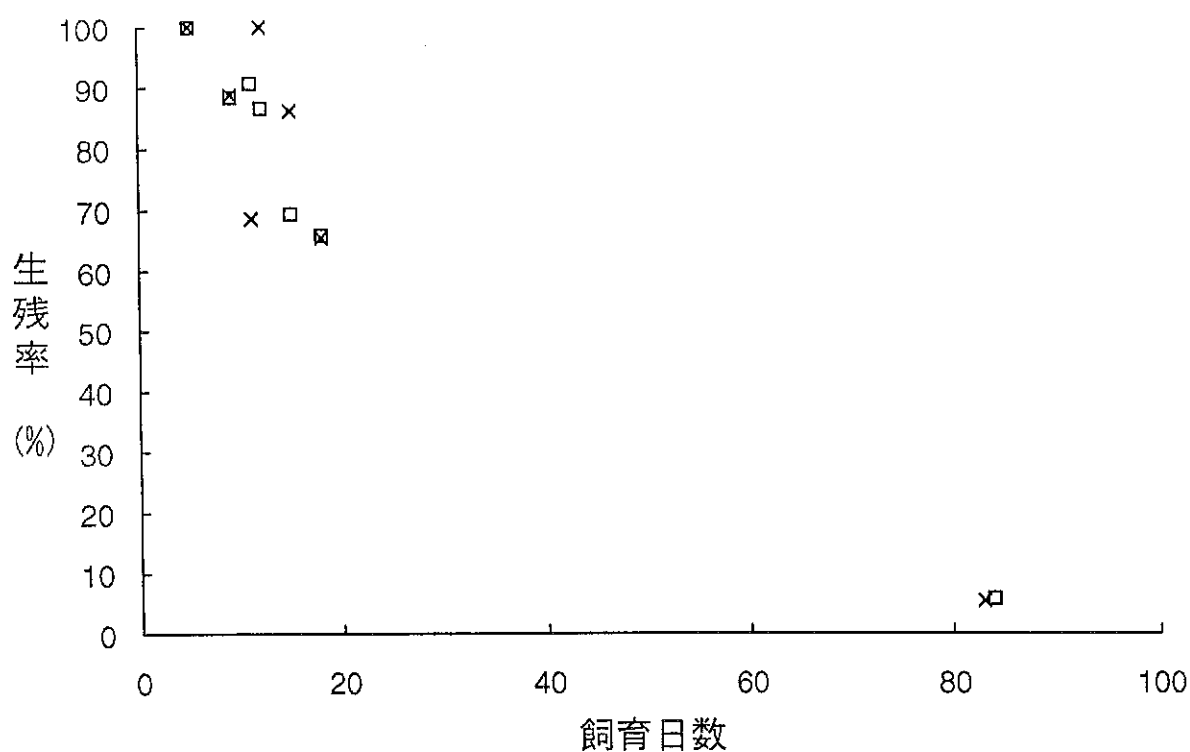


図1 生ナanno区と冷凍ナanno区の生残の推移

×生ナanno区 □冷凍ナanno区

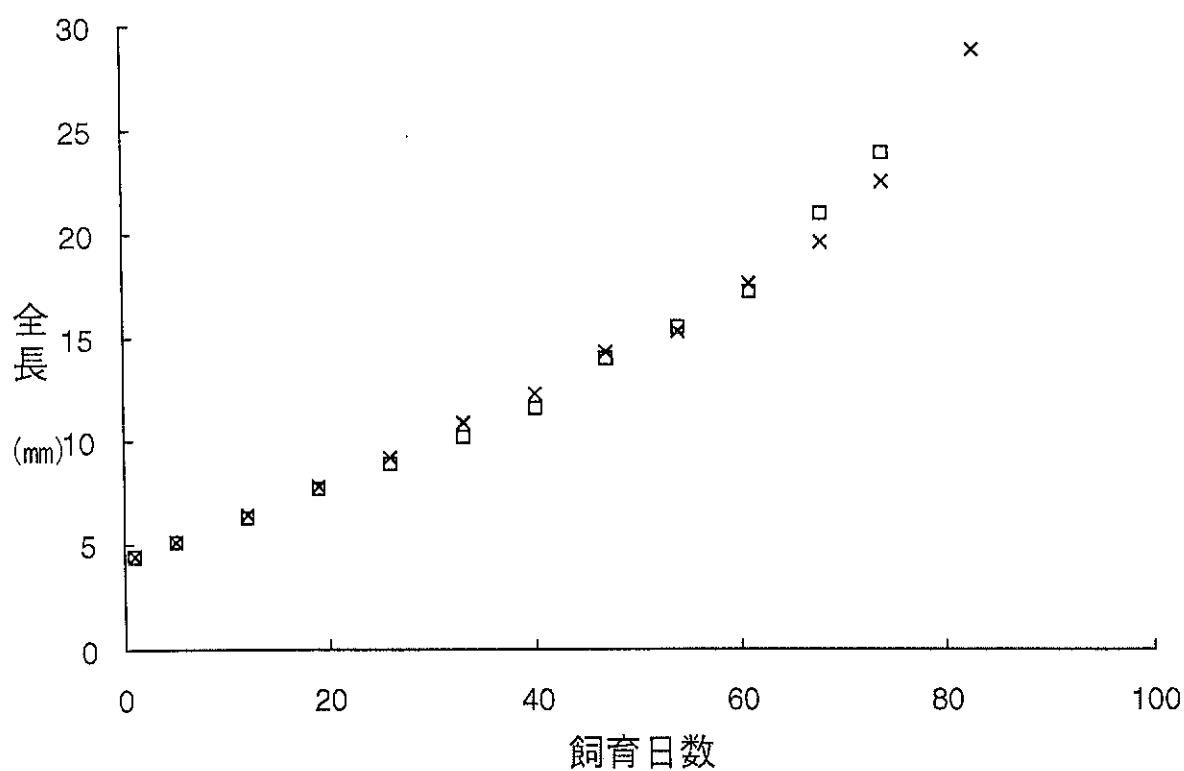


図2 生ナanno区と冷凍ナanno区の成長の推移

×生ナanno区 □冷凍ナanno区

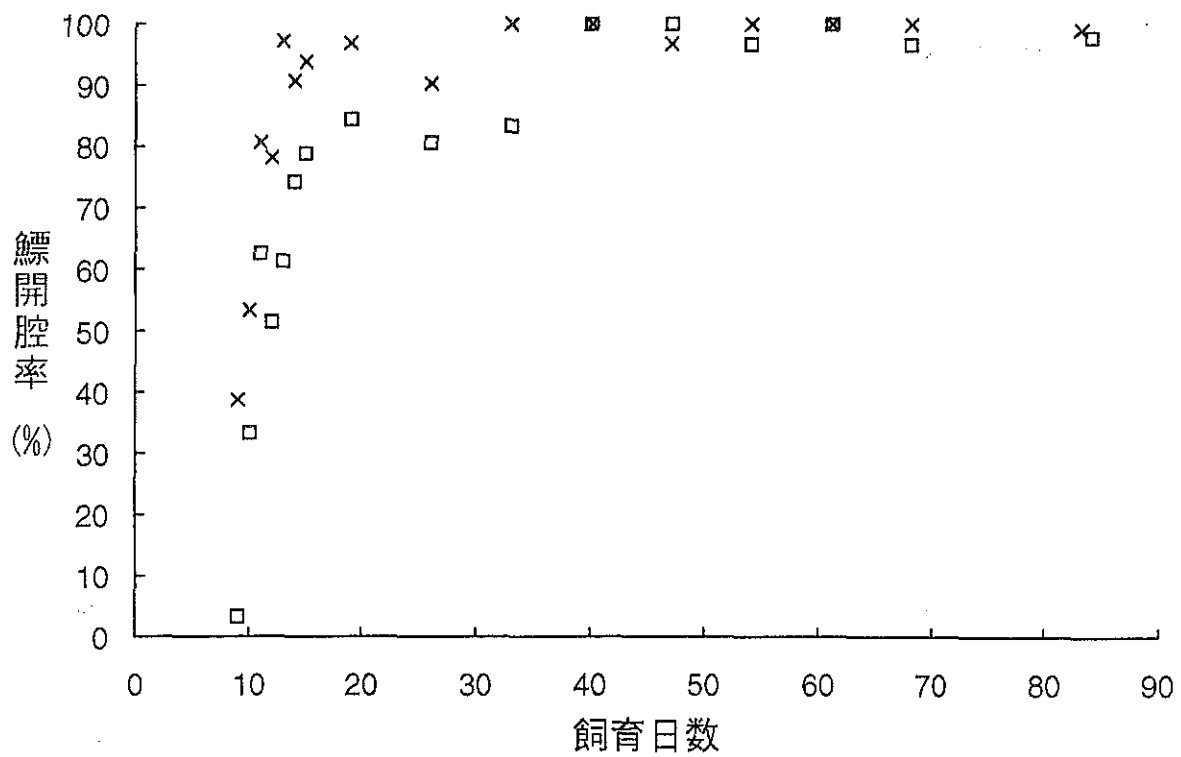


図3 生ナンノ区と冷凍ナンノ区の鰓開腔率の推移
 × 生ナンノ区 □ 冷凍ナンノ区

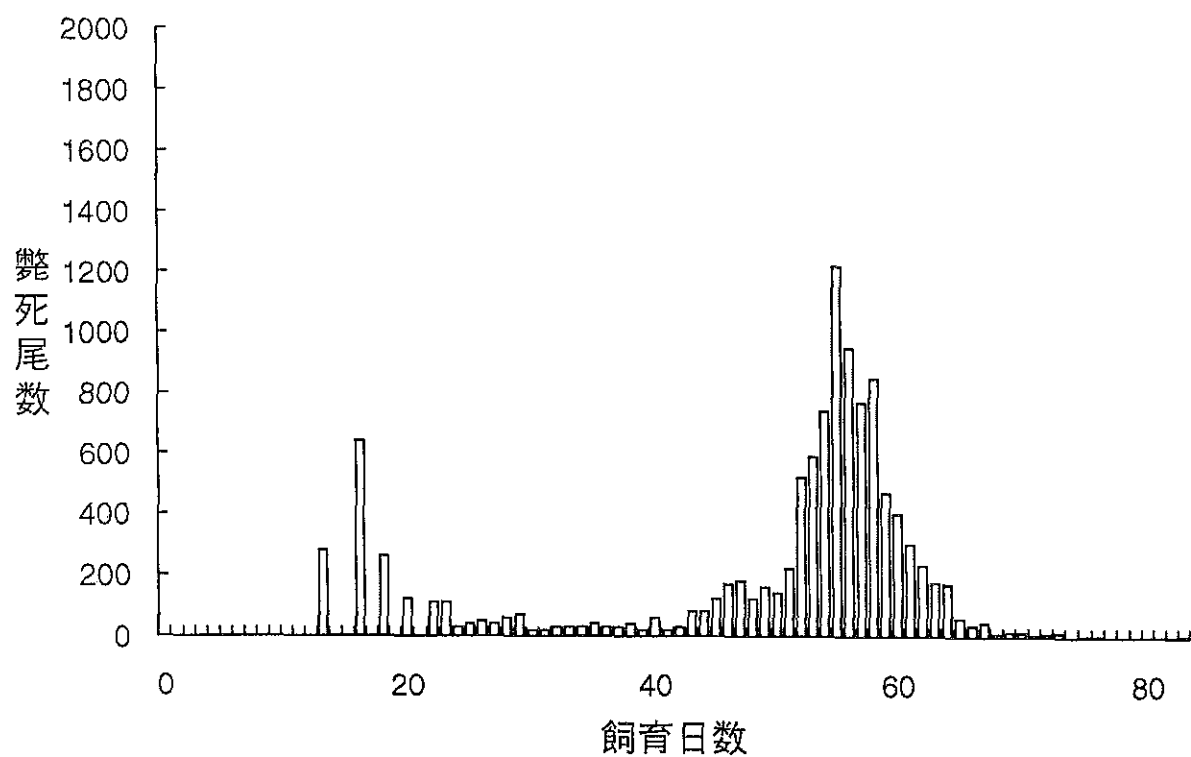


図 4 生ナンノ区の斃死尾数の推移

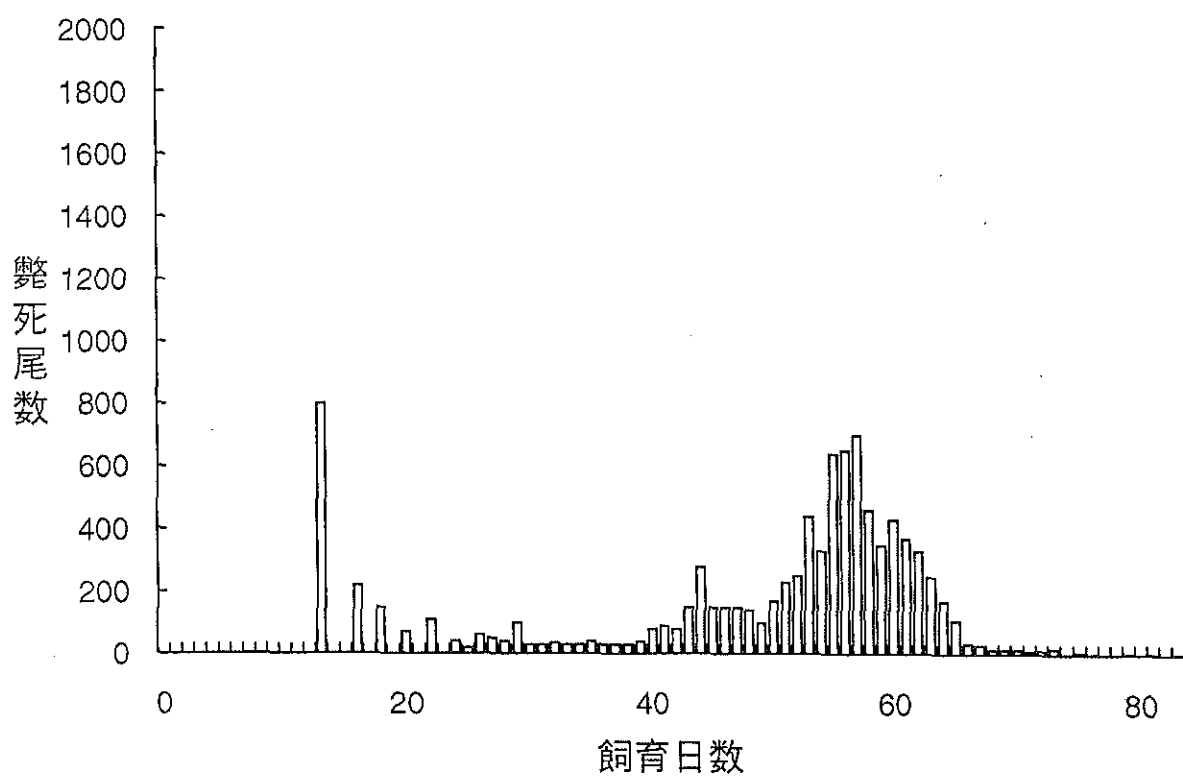


図 5 冷凍ナンノ区の斃死尾数の推移

6. 形態異常魚骨格調査

山田達哉

(1) 目的

形態異常魚防止試験、栄養強化用ナンノクロロプシス試験では各試験区により骨格の形態異常に差が見られるかどうか、量産試験では生産された稚魚の骨格異常の程度はどうかを調査することを目的とした。

(2) 方法

本年度も形態異常魚防止試験と量産試験で生産された稚魚の骨格の異常を調査した。

異形魚防止試験では餌料と通気量の違いによる試験と、栄養強化用のナンノクロロプシス（以下ナンノ）が冷凍か生かで比較した試験の計 7 区、量産試験の 3 区の合計 10 区を調査した。

調査方法は昨年度と同様で、二重染色法による透明骨格標本を作成して異常部位と異常状況を調査した。調査した標本は、外観の異常の有無により分類した後、外観に異常があるものは、さらに頭部の異常、背鰭の異常、体の屈曲に分類した。外観に異常の無いものはさらに鰓の有無により分類し、鰓のあるものについては、さらに異常数によって分類を行った。分類の状況は図 1 に示した。

(3) 結果

各試験区の調査結果を表 1 に示した。図 2 には各試験区において、外観に異常がみられる個体で頭部の異常、背鰭の異常、体の屈曲、外観に異常が無いもので鰓の無いもの、外観に異常が見られないが透明標本で調査したところ異常が認められるもの、および正常魚に分類し、出現頻度をあらわした。図 3 には外観に異常が見られず鰓を有する個体における異常数の比率を示した。さらに図 4 では外観に異常が見られず、鰓を有する個体のうち、椎体に異常が見られる個体の割合を示した。

正常魚の割合は 11～35%であった。形態異常魚防止試験では L 型ワムシ区、S 型ワムシ区ともに微通気区で 16%と低く、生ナンノ区、冷凍ナンノ区では共に 35%で高い結果が得られており、量産試験では 11～17%であった。

ワムシの種類と通気量の試験では L 型ワムシ区、S 型ワムシ区ともに通気量の弱い方が背鰭の異常（特に第一背鰭の欠損）の割合が高かった。また、背鰭の異常はこの試験にのみ見られ、生ナンノ区、冷凍ナンノ区、量産試験では見られなかった。頭部の異常は各区とも見られているが、その割合は 0～5.1%で少なかった。体の屈曲は量産試験の No.5 で 9%見られたが、屈曲の部位には椎体の癒合や変形はほとんど無く、サンプル時の取り扱い等で屈曲したものと考えられた。

外観に異常が無く鰓の無い個体の割合は 0～15%で生ナンノ区の 15%が最も高かった。通気量の試験以外では生ナンノ区の 15%が最も高かったが、ほぼ 0 に近い値となっており鰓の開腔については改善が進んでいる。

外観に異常が見られず、鰓を有する個体の骨格異常数の割合（図 3）は、異常数 3 以下（異常数 0 の正常魚を含む）の割合が、形態異常魚防止試験では微通気の方がやや低い傾向にあった。量産試験の 3、4 回次ではこの値が 60%前後で、他が 80～90%であるのに比べて低かった。

全長 30 mm での外観による調査では、実際に透明標本で検鏡して椎体に異常のある個体であっても判別がつかないことが多い。また、現在の方法では異常の個数はわかるが、一番問題となる体の屈曲や寸詰まりなどの原因である椎体の変形や癒合についてはわからないので椎体の異常のみに焦点を絞りまとめた。図 4 には外観に異常が見られず、鰓を有する個体のうち、椎体に異常を有する個体、正常個体、それ以外の 3 つの割合を示した。量産試験の 3、4 回次では椎体に異常のある個体が 30%前後で、他の区では 10%未満であるのに比べて非常に高い割合を示した。本年度に量産した種苗に全長 10 cm サイズで標識を装着したところ形態異常として判断されたものが多く見られたのは、これらの区由来のものと考えられた。

本年度の結果より、形態異常防止試験では L 型ワムシ、S 型ワムシに関係無く、微通気区で背鰭の異常（特に欠損）が多かった。昨年度の試験でも油膜除去装置有り微通気区で背鰭の異常が見られていることから、通気量と背鰭の異常とは関係が深いものと考えられる。また、L 型ワムシを使って通気量を変えた試験では、中、強、微通気の順に正常魚の割合が高く、S 型ワムシを使った場合では、強通気、微通気の順に高かったことと判断すると、油膜除去ができる程度の強さならば、通気量は弱いより強い方が良いと思われた。

量産試験の 3、4 回次で椎体に異常のある個体の割合が高かった原因は不明であったが、この生産回次のみ卵を宅配便で輸送しており、開封時に水質の悪化が見られていたため、その後遺症として椎体の異常が出現したとも考えられた。

形態異常魚の出現率は、油膜の除去や通気量の適正化等により低くなってきており、現在では特に問題とはならなくなった。しかし、今回の量産試験の 3、4 回次では突発的に椎体の異常が高いなどの例が見られており引き続き調査は必要であると思われる。今後は、現在のように細かい部分を調査するのではなく、外観、鰓の異常や椎体の変形、癒合などを指標とした簡易的な方法で継続的に調査していきたい。

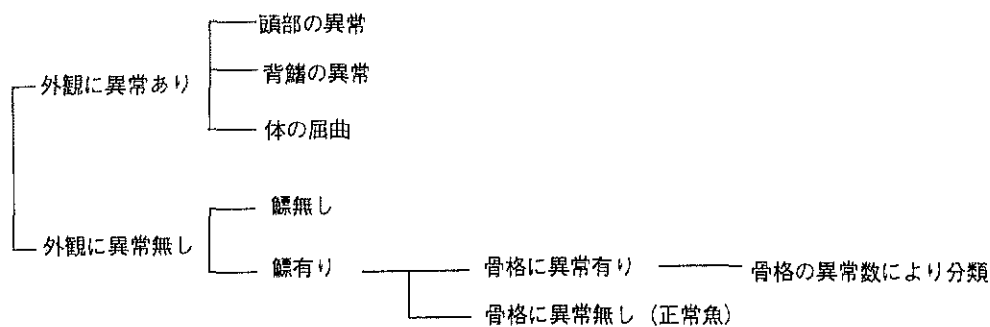


図 1 形態異常魚の調査分類法

表 1 平成 6 年度 形態異常魚調査結果

試験区名	平均	大きさ	外観に異常有り (%)					外観に異常無し (%)					正常魚 (%)	備考
			調査	頭部	背鰭	体のA+B *	鰓無し	鰓有り						
								の	異常	異常	屈曲	異常数		
	全長 (mm)	(最小 ~ 最大)												
L型ワムシ強通気区	32.6	(24.3 ~ 51.18)	100	3	3	0	0	3	1	2	11	50	27	浜名湖産養成魚
L型ワムシ中通気区	29.62	(23.1 ~ 37.27)	100	2	7	1	0	0	2	0	10	47	31	による自然産卵
L型ワムシ微通気区	31.03	(21.2 ~ 49.16)	100	5	17	0	0	0	2	3	13	44	16	
S型ワムシ強通気区	27.33	(19.9 ~ 44.94)	99	5.1	15.2	0	0	1	1	1	5	48.5	23.2	
S型ワムシ微通気区	29.99	(20.6 ~ 43.79)	100	1	30	0	1	4	1	1	8	38	16	
生ナンノ区	28.37	(21.1 ~ 38.47)	100	1	0	0	0	15	0	2	7	40	35	
冷凍ナンノ区	27.99	(20.7 ~ 42.8)	100	0	0	0	0	6	0	2	4	53	35	
3回次	29.21	(20.1 ~ 41.02)	100	0	0	1	0	0	12	6	20	44	17	外房産天然魚
4回次	31.75	(22.9 ~ 38.43)	100	1	0	0	0	3	19	4	22	40	11	による人工授精
5回次	30.57	(20.4 ~ 36.33)	100	2	0	9	0	0	0	1	11	65	12	東京湾産天然魚による人工授精

* A+B 頭部の異常 (A) と背鰭の異常 (B) を重複してもつもの

* A+B 頭部の異常 (A) と背鰭の異常 (B) を重複してもつもの

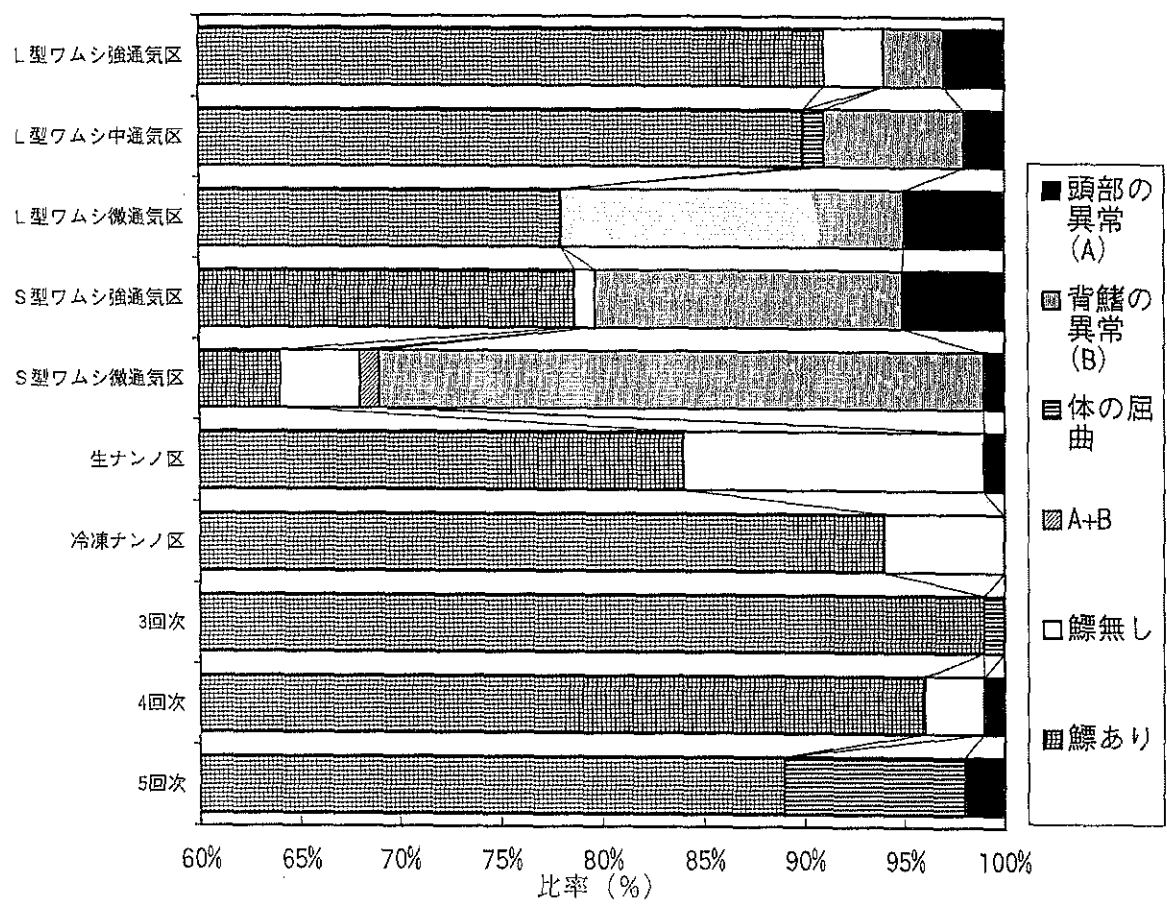


図2 各試験区における形態異常魚の割合

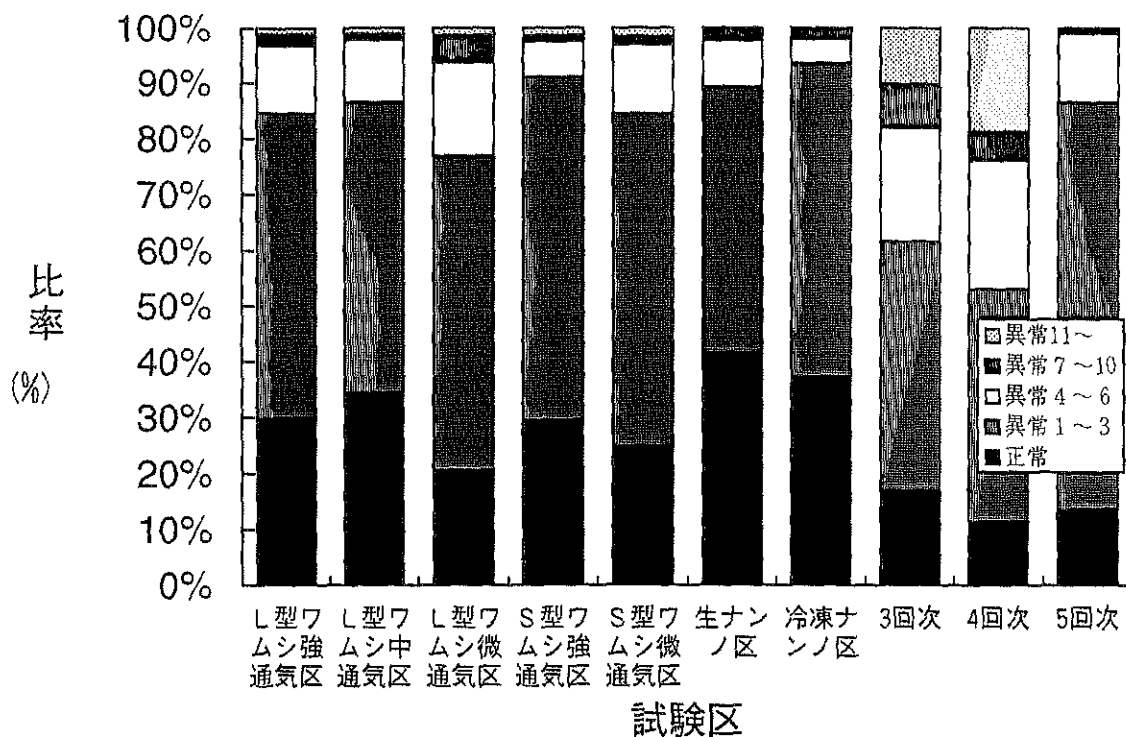


図3 外観に異常が見られず鰾を有する個体における異常数の割合

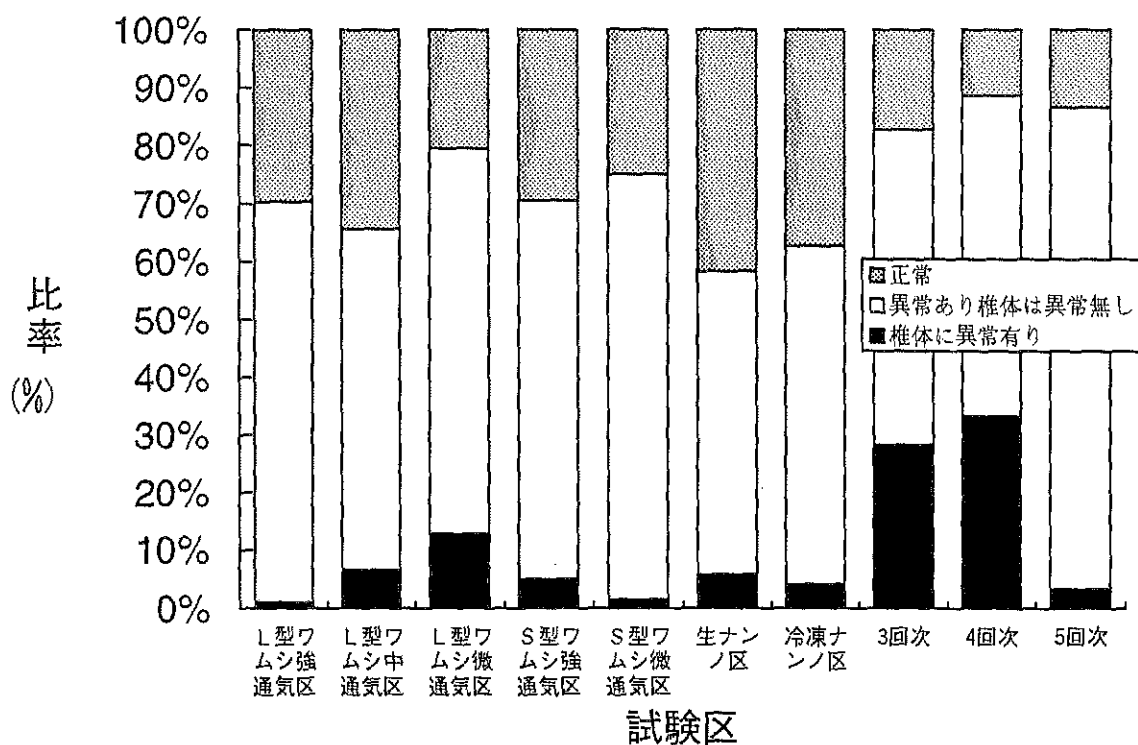


図4 外観に異常が見られず鰾を有する個体のうち椎体に異常が見られる個体の割合

Ⅲ.スズキの資源添加技術開発

浅見公雄・嶋志田正晃

1.標識放流

(1) .目的

浜名湖における中間育成および標識放流並びに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った。

(2) .材料と方法

1) 浜名湖における中間育成および標識放流

①事業場で後期飼育した生産種苗2,815尾・平均全長60.6mm (43.1～83.7) を平成6年6月23日に1.2㎡FRP水槽2面に収容し、約6時間かけて浜名湖にトラックで輸送した。

②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てしまい、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

①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127.8mm・7,882尾にスパゲテーター型タグを装着し放流した。

②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・6,543尾、1歳魚平均全長170.0mm・2,625尾にそれぞれスパゲテーター型タグを装着し放流した。

(3) .結果および考察

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

平成6年12月31日までに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。

表1 東京湾におけるスズキの放流実施状況

放流群 No	放流点	放流月日	放流尾数 (尾数)	サイズ (mm)	標識のタイプ	備考
6年カナガワ-1	横須賀市 三笠公園沖	平成6.9.13	7, 8 2 8	127.8 (109.4~153.0)	スバゲテイナータグ J94K 黄色	当歳魚
6年カナガワ-2	横須賀市 横須賀新港内	平成6.10.18	2, 6 2 5	170.0 (158.0~188.0)	スバゲテイナータグ J94T 黄色	1歳魚
6年カナガワ-3	横須賀市 横須賀新港内	平成6.10.18	6, 5 4 3	173.2 (85.0~196.0)	スバゲテイナータグ J94Y 黄色	当歳魚

表2 スズキ標識放流群の再捕経過

放流群 No	放流月日	放流尾数	年別再捕尾数 (尾)				累積再捕尾数 (尾)	累積再捕率 (%)
			平成2	平成3	平成4	平成5	平成6	
2年ハマコ	平成2. 10. 24	991	200				200	20.20
3年ハマコ	平成3. 10. 23	4,209		676	41		717	17.00
4年ハマコ	平成4. 8. 20	8,835			1,279	20	1,299	14.70
ミミズ	平成4. 12. 9	210			2	2	4	1.90
5年カナガワ-1	平成5. 8. 7	7,882				3	3	0.04
カナガワ-2	平成5. 9. 11	2,886				6	8	0.27
ハマコ	平成5. 8. 23	14,809				2,195	2,197	14.80
6年カナガワ-1	平成6. 9. 13	7,828				10	10	0.13
カナガワ-2	平成6. 10. 18	2,625				4	4	0.15
カナガワ-3	平成6. 10. 18	6,543				4	4	0.06

(平成6年12月31日締め)

表3 スズキ標識放流群の再捕経過 (南伊豆事業場)

放流群 No	9月	10月	11月	12月	合計	漁獲方法
6年カナガワ-1	0	6	3	1	10	釣り・底曳網 刺し網
6年カナガワ-2		2	1	1	4	釣り・底曳網 刺し網
6年カナガワ-3		1	2	1	4	釣り・底曳網 刺し網

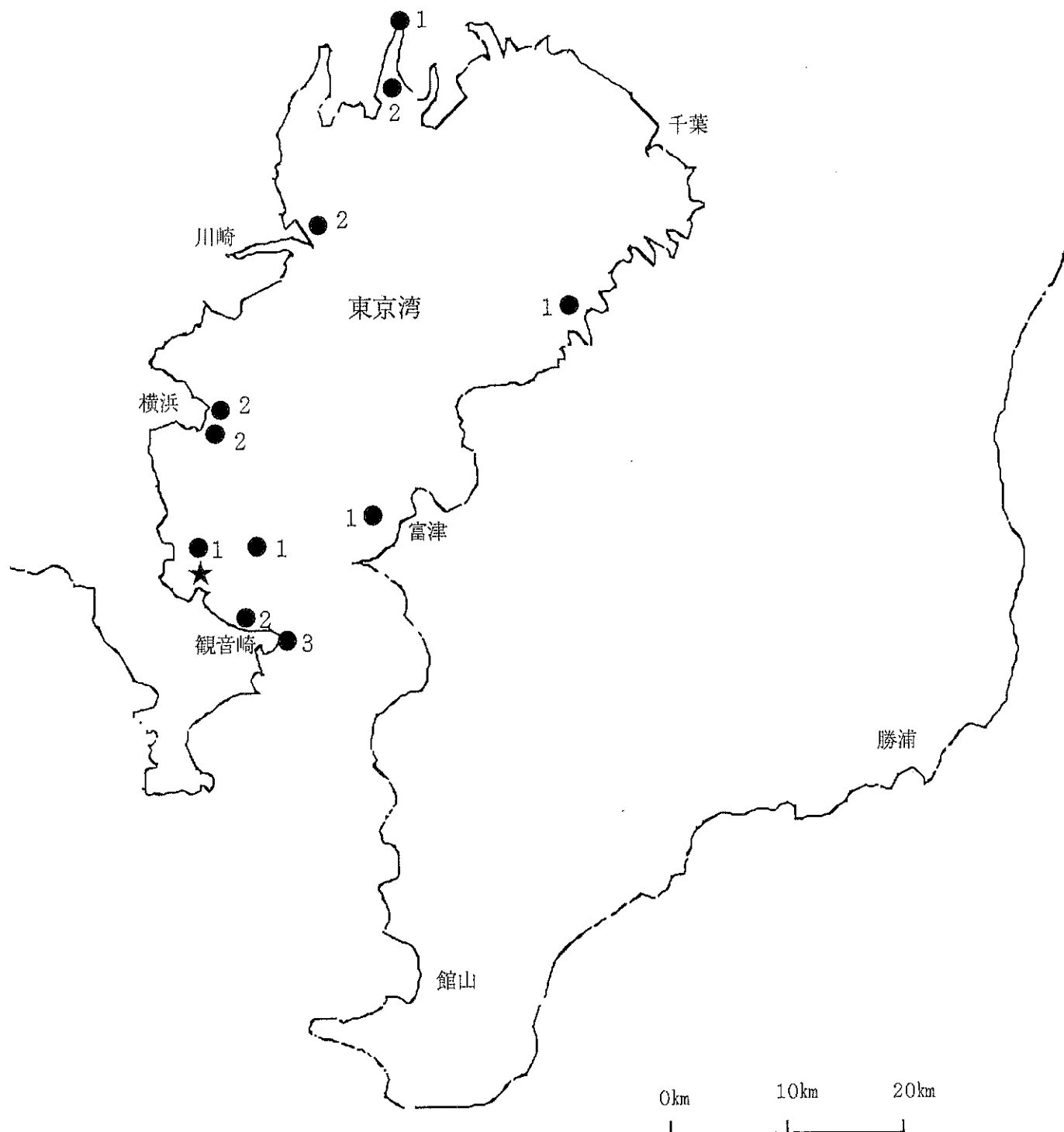


図1 平成6年放流群の東京湾における再捕状況

● ★ 放流地点
 1～5
 円の下は数字は再捕尾数を表わす

B キンメダイ

B キンメダイ

I. キンメダイの親魚養成

1. 親魚の長期養成

鴨志田正晃

平成元年度、2年度と稲取の当業船により釣獲されたキンメダイ親魚の養成を試みたが漁獲水深が約300mと深いこともあり、長期養成は行えなかった。平成3年度より、漁場を音羽山漁場に変更し、ホルモン打注による採卵を開始した。音羽山漁場では漁獲水深が200～250mと比較的浅く、又釣獲後トラック輸送はせず、漁船で直接事業場まで運ぶため輸送のショックも少なく、親魚の活力が良かったので再度親魚の長期養成を試みた。

(1) 平成5年度の活け込み

1) 材料および方法

平成5年8月2日の第3回活け込みで生き残った10尾と8月17日の第4回活け込みで生き残った1尾を用いて親魚養成を試みた。飼育水槽は活け込みから9月18日までは5 m³ FRP水槽を使用し、それ以降は生残していた6尾を40 m³コンクリート水槽に移槽して飼育した。飼育水温は、夏期は冷却器を使用し17～18℃に調温し、冬期は自然水温とした。餌料は冷凍したアジ、イカ、エビの切り身を使用し、1週間に3回、飽食量を与えた。水槽上面には遮光幕を掛け光がほとんど差し込まない状態とした。

2) 結果

生残状況と飼育水温を図1に示した。養成開始後約1年経過した平成6年7月の時点で1尾が生残したにとどまった。斃死個体の大きさを表1に示した。斃死個体は鰓膨満、眼球損傷を起こしており、漁獲時の水圧の影響を受けたものと思われた。

(2) 平成6年度の活け込み

1) 材料および方法

平成6年度の天然魚の自然産卵試験(平成6年7月5日活け込み)で生き残った親魚11尾と平成5年度の活け込みで生き残った1尾を継続して飼育し、長期養成を試みた。飼育水槽は40 m³コンクリート水槽を用いた。飼育水温は冷却器を使用し、20℃以下になるように調温した。その他の飼育方法は平成5年度活け込み群と同様とした。

2) 結果

生残状況と飼育水温を図2に示した。養成開始後約5ヶ月経過した平成6年12月の時点で1尾が生残したにとどまった。斃死個体の大きさを表2に示した。斃死個体は鰓膨満、眼球損傷を起こしており、やはり漁獲時の水圧の影響を受けたものと思われた。

(3) 考察

今回の活け込みでは平成元年度、2年度に比べ、漁獲時の水深が200～250mと浅く、又活け込み方法を改良し、親魚の活力は良かったが1年経過しない内にほとんどの個体が

斃死した。斃死魚の大きさは平成5年度が平均全長 38.7cm(33.0～46.0)、平成6年度が 39.9cm(33.3～45.2)と比較的大きく、この大きさの親魚を活け込むことは困難と思われる。今後は全長 20cm 程度の幼魚の活け込みを検討していきたい。

表1 キンメダイ斃死魚の大きさ（平成5年度活け込み）

NO.	全長 (cm)	尾叉長 (cm)	体重 (g)	雌雄
1	34.1	29.0	550	♀
2	35.0	29.8	580	♀
3	46.0	36.0	1200	♀
4	44.5	35.0	1020	♀
5	35.5	29.0	560	♂
6	41.2	34.6	820	♀
7	40.4	34.2	660	♂
8	33.0	27.5	350	不明
平均	38.7	31.9	718	

表2 キンメダイ斃死魚の大きさ（平成6年度活け込み）

NO.	全長 (cm)	体重 (g)	雌雄
1	39.5	776	♀
2	37.3	730	♀
3	45.2	1200	♀
4	42.1	846	♀
5	39.1	802	♀
6	33.3	410	不明
7	38.0	-	-
8	45.0	1360	♀
平均	39.9	766	

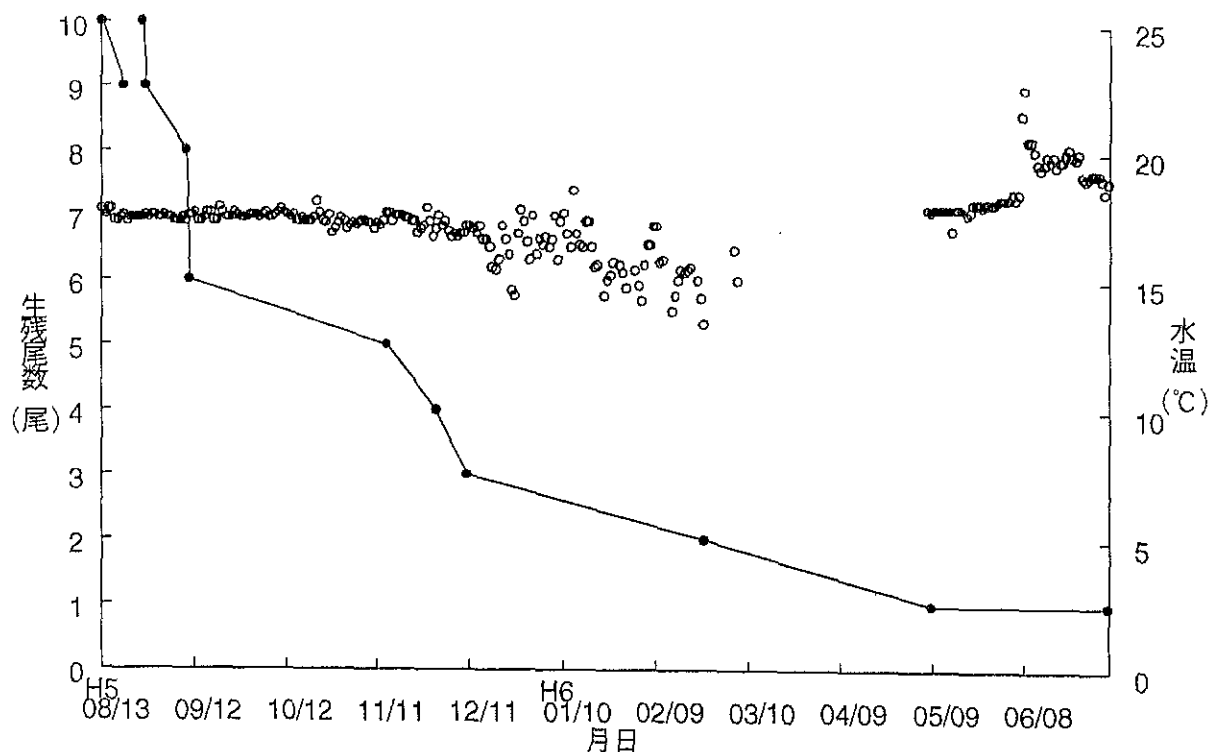


図1 キンメダイ親魚の生残状況および飼育水温（平成5年度活け込み）
 ●生残尾数 ○飼育水温

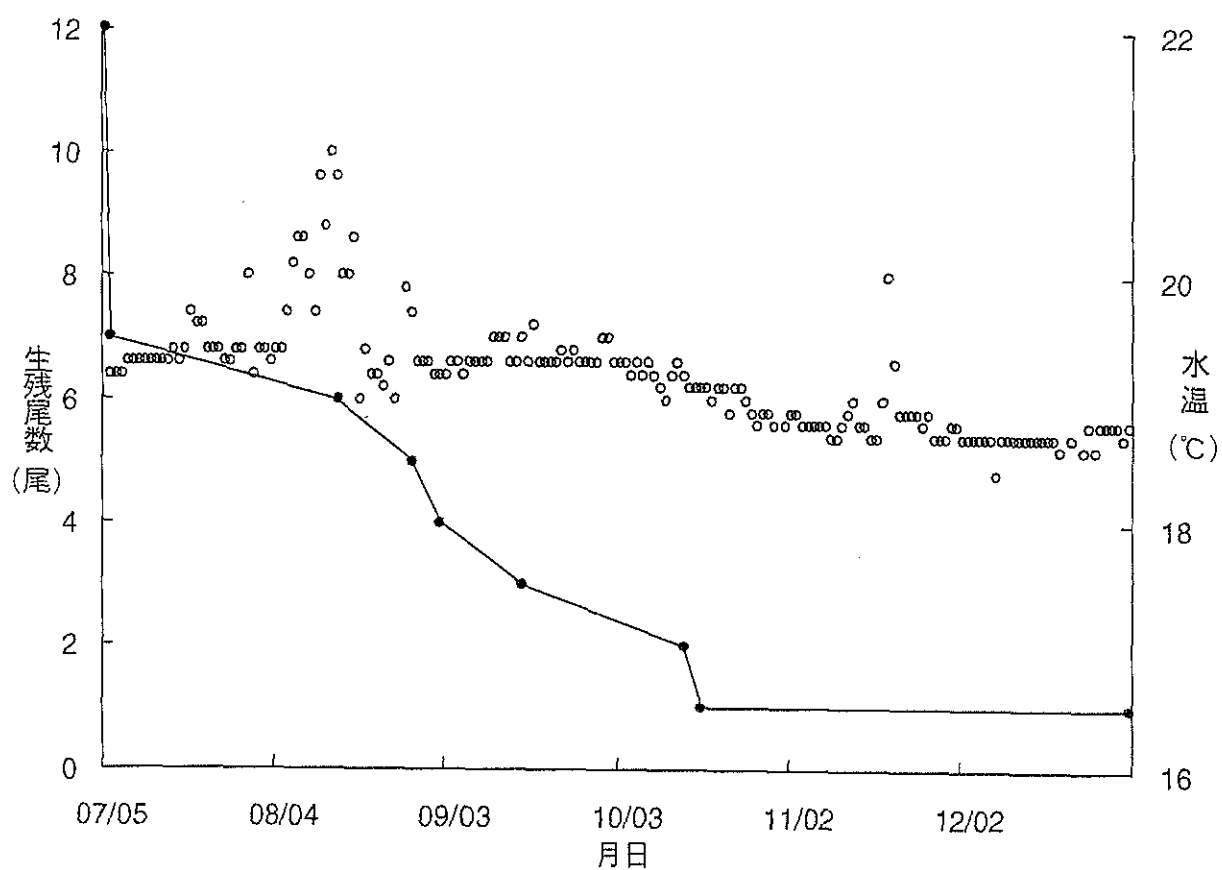


図2 キンメダイ親魚の生残状況および飼育水温（平成6年度活け込み）
 ●生残尾数 ○飼育水温

2. 天然魚の自然産卵試験

嶋志田正晃・浅見公雄

(1)目的

ホルモン処理による自然産卵によって得られたふ化仔魚は活力が不良と思われたので、産卵期に漁獲された天然魚を短期畜養して自然産卵しないかを試みた。

(2)材料および方法

平成6年7月5日に音羽山漁場で漁獲された親魚 18 尾を当業船内の活魚槽 1 面に収容し、約 17～18℃に冷却し酸素を通気しながら事業場まで輸送した。換水は 20～30 分に 1 回行った。事業場到着後、生残個体 11 尾を 40 m³コンクリート水槽に収容し試験を開始した。飼育水温は冷却器を使用し、20℃以下になるように調温した。

(3)結果および考察

7月6日に 4,600 粒、7日に 1,100 粒産卵されたがすべて未受精卵であった。その後は産卵は認められなかった。斃死した親魚を解剖した結果雄が確認されず、このために受精しなかった可能性があるので、来年度再度検討する必要がある。

3. ホルモン打注による採卵

嶋志田正晃

(1) 目的

平成5年度の結果からホルモン処理量を少なくした区で比較的卵径の大きい卵が得られ、又飼育試験の結果でも生残状況が良くふ化仔魚の活力が良いように思われた。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) 結果

キンメダイ漁場の水温が例年より高かったため漁場にキンメダイがほとんどいない状態で、またいた場合でも潮流が早く、この海域での漁獲はできず、親魚の確保ができなかったため試験は行えなかった。

4. 産卵漁場調査

(1)目的

キンメダイの産卵漁場と思われる音羽山漁場で、種苗生産における飼育環境条件の参考とするために、環境、卵、稚仔魚の動態を調査する。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。

(2)結果

キンメダイ漁場の水温が例年より高く、漁場にキンメダイがほとんどいない状態と判断したため調査直前で中止した。

C ム ツ

1. ムツ幼魚の活け込みと親魚養成

山田 達哉

(1) 目的

親魚候補として幼魚を活け込み、成熟まで養成飼育を行う。

(2) 方法

平成6年度に購入した幼魚は50 m³、20 m³、5 m³水槽に一旦収容し、へい死や摂餌状況が安定した時期に100 m³水槽へ移動させ、自然水温のろ過海水を1~2回転/日になるように注水し、養成した。餌料にはコウナゴ(T.L.40~50 mm)を用いて、ビタミンクスCと展着剤を混ぜたものをふりかけて10月までは毎日、水温の低下した11月からは2~3回/週の割合で飽食量給餌した。

また、前年度より引き続き養成した平成元年度搬入群(4才)は50 m³(実容40 m³)水槽に冷却海水を2回転/日で注水し夏期でも18℃以下になるように調温した。また、1、2、3才魚は自然水温で養成した。餌料にはアジの切り身にビタミンクス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

平成6年6月から8月までに静岡県水産試験場伊豆分場よりいただいたものと石廊崎沖で釣獲されたものを購入し、合計382尾の幼魚を入手することが出来た。購入後1~2週間で餌付いたが、体表面に傷が出来、へい死するものが多く見られた。水槽内に等脚類の一種が見られたことから寄生虫(甲殻類)等の原因が考えられたため水槽中に鉛をつるし対処した。給餌量を増加させ飽食量を給餌したところへい死が収束したため、餌不足による噛み合いが原因であると考えられた。ムツ自体は一旦餌付くと急速に摂餌量が増加するため餌不足に陥ったと思われる。

本年度中の養成結果を表1に示した。平成6年終了時には尾数が少なくなったため3才と4才、1才と2才を統合した。

表1 平成6年度ムツ養成結果

年齢	区分	入手時期	平成6年度開始時		平成6年度終了時	
			大きさ (全長)	尾数	大きさ (全長)	尾数
4才	南伊豆町入間	H1.9.16/17	約45cm	9	-	-
3才	南伊豆町妻良	H3.4.	約40cm	28	約40cm	11
2才	南伊豆町石廊崎	H5.6.26	約30cm	5	-	-
1才	南伊豆町石廊崎	H5.11.	約20cm	15	約30cm	20
当才	南伊豆町石廊崎	H6.6~8	約10cm	382	約15cm	218
	下田市白浜					

2. ムツ養成親魚の自然産卵とふ化

山田達哉

(1) 目的

平成元年度から養成した親魚からの採卵と産卵についての知見の収集

(2) 方法

産卵した親魚は、平成元年9月に静岡県賀茂郡石廊崎沖で一本釣りで漁獲された全長15～17 cmの幼魚79尾を養成したもので、平成6年3月には9尾が生残していた。飼育には40 m³コンクリート水槽を使用し、2～3回転/日の注水を行い、夏期には飼育水温が18℃以下になるように冷却した。冬期は自然水温としたため飼育水温は周年14～18℃の間を推移した。餌は2～3日に一回ビタミン剤を展着させた冷凍アジの切り身を、ムツが飽食するまで与えた。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38～40 cm、体重は900g前後と推定された。

卵の採集は水槽にφ50 mmのホース2本でサイホンをかけ60×60×60 cmのゴースネットであうけて行った。採集された卵はしばらく静置して浮上卵と沈下卵に分け、浮上卵は受精率を調査した。

3月12日、17日、25日産卵分の卵を使ってふ化試験を行った。桑実期までの受精卵30粒を採卵時と同じ水温の海水の入った1ℓビーカーに収容し、それぞれ13、16、19、22、25℃に温度設定されたインキュベーターでふ化させた。

3月12日、17日、25日産卵の15℃でのふ化仔魚をもちいて、それぞれ13、16、19、22、25℃で無給餌飼育試験を行った。

(3) 結果と考察

平成元年度から養成をしていたムツが平成6年3月2日から25日までの間に水槽内で5回の自然産卵を行った。産卵期間を含む3月の飼育水温は平均14.5℃(13.5～16.4)であった。

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。ふ化率は3月2日産卵分が100%、3月8日分が86.1%であったが、3月12日、17日25日では47～64%で低かった。産卵行動については確認出来なかったものの卵の発生状況などから産卵は深夜から早朝にかけてなされたと考えられた。卵は分離浮性卵で卵径1.14～1.28 mm(平均1.22 mm)、油球は0.32 mm程度が一個であるが1～2個の微小なものを有する場合もあった。囲卵腔は狭く卵膜の表面が平滑で、ほぼ球形であった。ふ化には15℃で3日を要し、ふ化直後の仔魚は2.43～3.08 mmであった。ふ化した仔魚は19～20℃で5～6日で開口した(表1)。

ふ化試験の結果を図1に示した。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た。

無給餌飼育試験の結果を図2に示した。開始後2日目にはほぼ半数が減耗し、5～14日で全滅した。やや、13～19℃で生残期間が長い傾向は見られたが、22、25℃でも途中の生残が高いものも見られた。ふ化直後から減耗が激しいことから、ふ化仔魚の活力に問題があると考えられた。

表1 ムツの産卵状況

産卵日	産卵数			卵径		ふ化仔魚			ふ化率 (%)
	受精卵数 (万粒)	未受精卵数 (万粒)	受精率 (%)	平均 (mm)	(最小 ~ 最大) (mm)	尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	(最小 ~ 最大) (mm)	
H 6. 3. 2	3.53	0.31	91.9	1.215	(1.18 ~ 1.28)	3.53	2.89	(2.73 ~ 3.00)	100
3. 8	6.11	0.12	98.1	1.218	(1.17 ~ 1.25)	5.26	2.97	(2.78 ~ 3.08)	86.1
3.12	9.75	0.6	94.2	1.211	(1.14 ~ 1.26)	5.06	2.67	(2.57 ~ 2.77)	51.9
3.17	6.9	0.85	89.0	1.216	(1.16 ~ 1.27)	4.88	2.68	(2.43 ~ 2.80)	64.4
3.25	9.53	0.91	91.3	1.224	(1.18 ~ 1.26)	4.48	2.68	(2.50 ~ 2.80)	47
合計(平均)	35.82	2.79	(92.8)	(1.22)		23.21	(2.78)		(64.8)

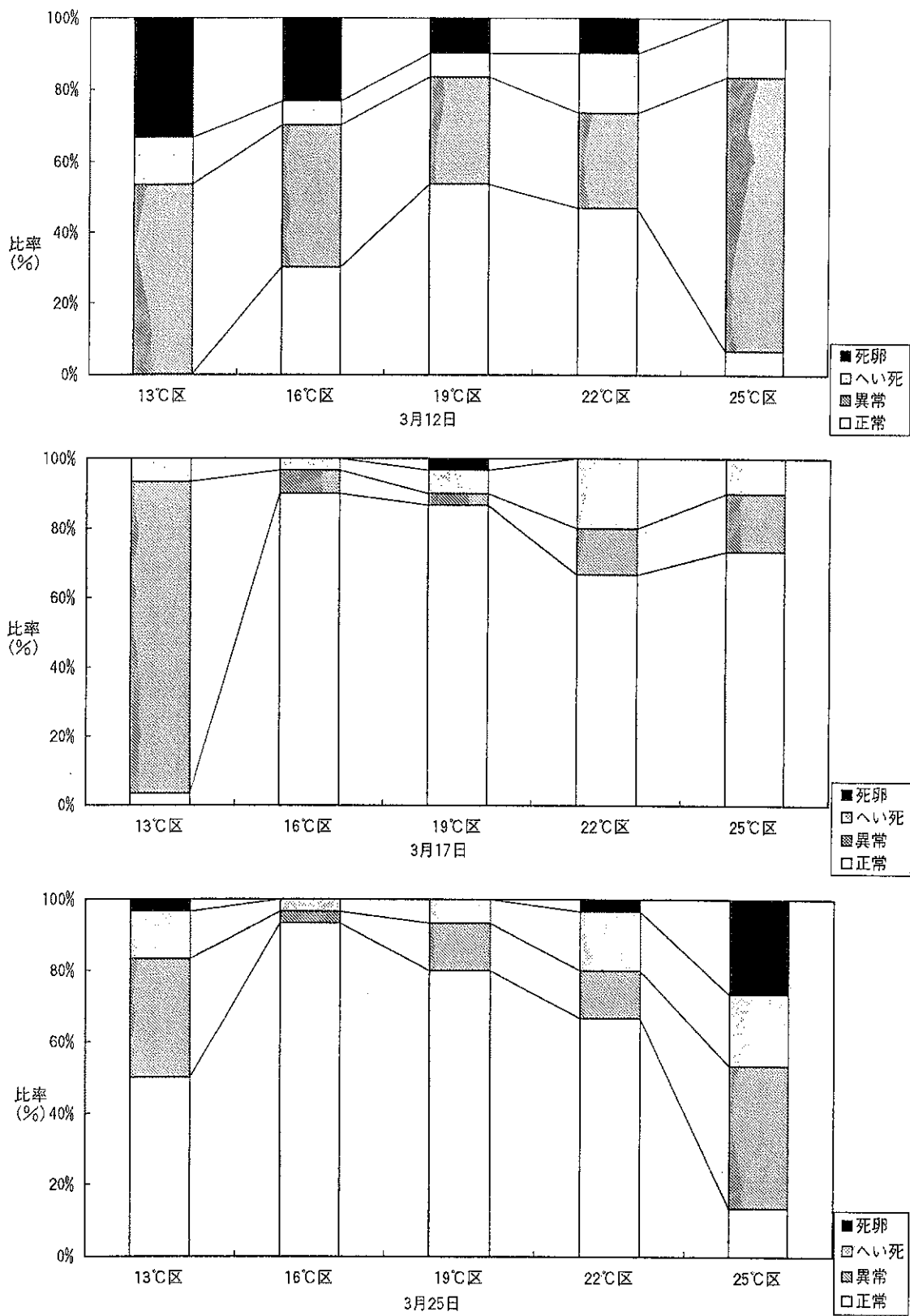


図1 平成6年度ムツふ化試験結果

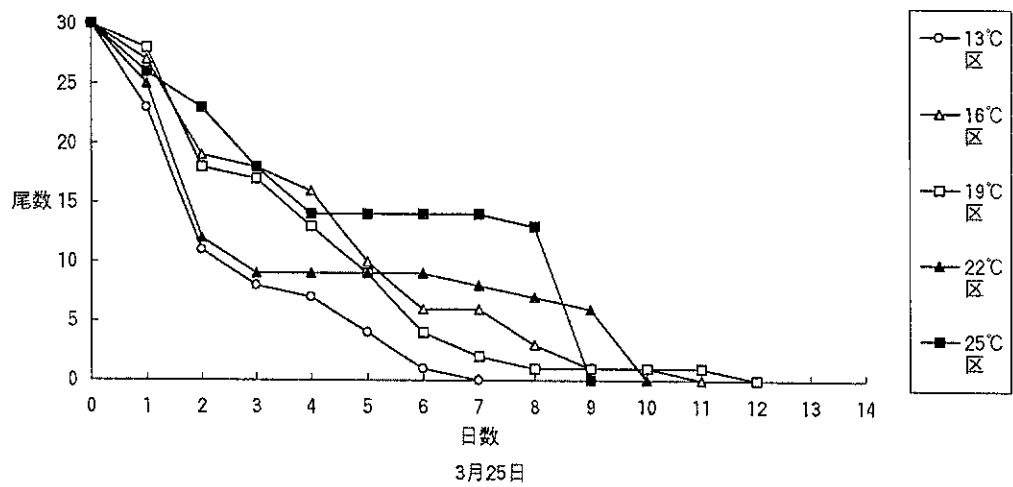
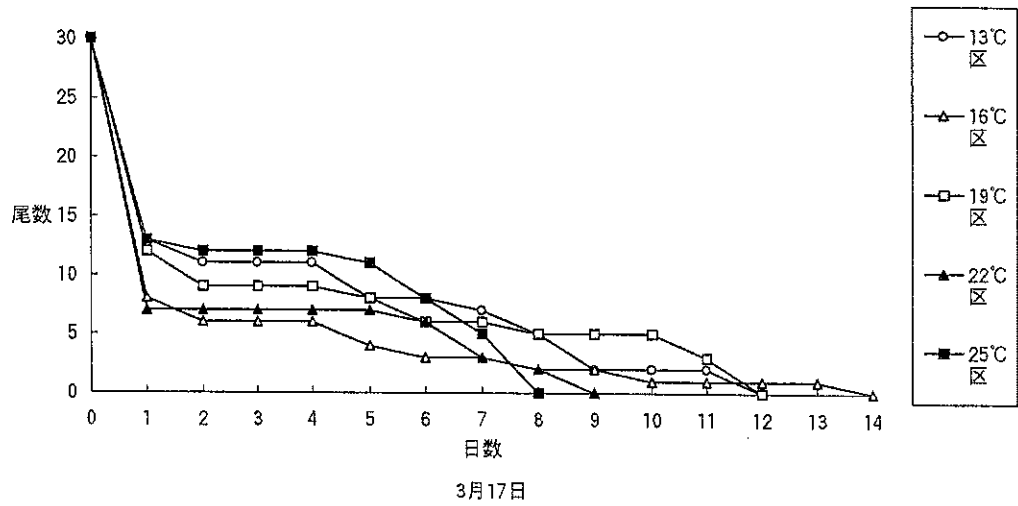
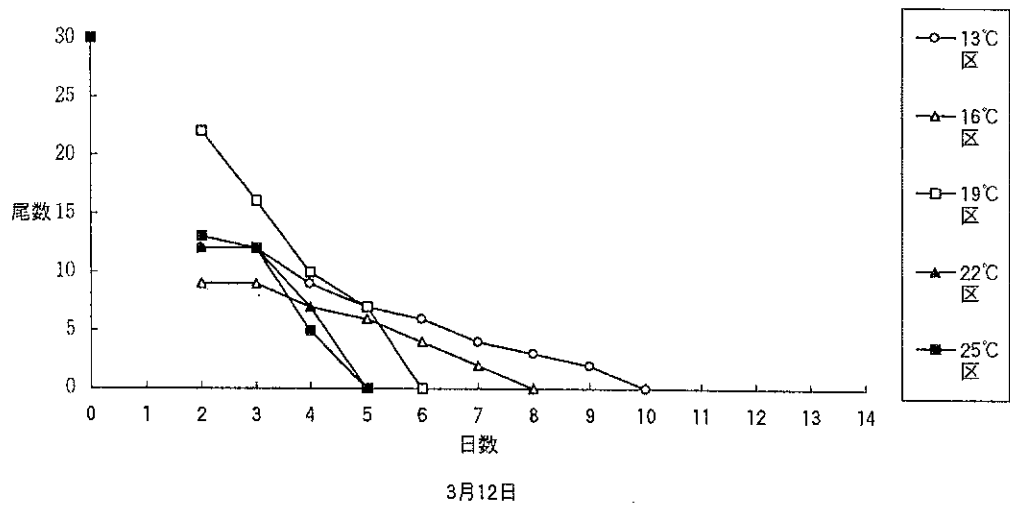


図2 平成6年度ムツ無給餌飼育試験の生残結果

II. ムツ種苗生産

山田達哉

1. 飼育試験

(1) 目的

本邦ではムツの種苗生産は初めてであるため、飼育に関する文献は無い。本年度ではムツの種苗生産に関する知見を収集する目的で飼育を行った。特に飼育水温は問題となると思われるため、2回にわたり飼育水温試験を行った。

(2) 方法

1 m³、2 m³、5 m³水槽を用い、飼育水温 15~22℃の範囲で飼育を行った。1回次は産卵水温に近い15℃で、2回次は15、17.5、20℃で、3、4回次は2回次の結果から19℃で、5回次はやや水温を上げ18、20、22℃で飼育を試みた。

餌料にはL型、s型ワムシを用い飼育を行った。ワムシの栄養強化はナンノクロロプシスで行った。1、3、4回次では飼育水には仔魚の観察が容易なようにナンノクロロプシスを添加しなかったが、2、5回次の飼育水温試験にはナンノクロロプシスが50~100万cell/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。ふ化日を0日目として開口まで15~17℃ではほぼ8日間を要するが開口までの生残率は18.9~70.1%で平均45.4%となり、で半分以下に減耗した。開口後も引き続き減耗し開口後約一週間（ふ化後15~20日）で全滅した。1回次ではほぼ15℃を維持したが開口までの生残率が最も低く18.9%であった。2回次と5回次では飼育水温試験を行っているが、水温を上昇させた方がふ化率が高い傾向であった。

1回次ではどれが正常なふ化、開口仔魚か判断出来なかったため顎部の異常が分からなかった。しかし、仔魚を観察する機会が増えるに従い、この回次ではほとんどの開口仔魚が顎部の異常であったと推定された。このため摂餌個体を見ることなく飼育を終了した。

2回次はL型ワムシを用いて飼育水温試験を行った。開口は3区とも正常に行われたが開口後一週間（15日目）で仔魚を確認することが出来なかった。15日目に生残魚の摂餌調査を行ったところ摂餌率は15、17.5、20.0℃区でそれぞれ17%、40%、40%であった。飼育水温を検討するにはいたらないが、1回次で生残率が低く形態異常が多かったことと、摂餌率が他の2区に比べて低かったことなどから15℃での飼育は良くないと考えられた。

3、4回次は飼育水温を19℃として行ったが両者とも減耗が激しく15日目に終了した。

5回次では2回次の飼育水温15℃が不良であったため飼育水温を高めに設定し18、20、22℃で行った。開口時の生残率は65.1~70.1%と比較的高く、開口後の摂餌率もそれぞれ、91%、100%、64%であったが開口後一週間ではほとんど全滅した。18℃では27日目まで飼育を行ったが、1から2尾が生残していたのみで、大きさもほとんど成長していないようであった。今回はL型、s型ワムシ両方を給餌したが、全長4.5mmで開口した仔魚は約0.35~0.4mmの上顎長を持ち、摂餌は十分行えると考えられたが、どちらも消化管が充満するほどの摂餌は観察されなかった。

表1 ムツ飼育試験結果

回次	産卵日	飼育水槽	設定水温	收容日	收容日		ふ化仔魚		尾数		生残率全長		開口時	
					(万尾)	全長	(最小 ~ 最大)	(最小 ~ 最大)	(万尾)	(%)	(mm)	(最小 ~ 最大)	(mm)	(最小 ~ 最大)
1回次	3月2日	1m ³ 円形水槽	15.0℃	3月5日	3.50	2.89	(2.73 ~ 3.00)		0.66	18.9	4.77	(4.60 ~ 4.90)		19日目に終了
2回次	3月8日	2m ³ 円形水槽	15.0℃	3月10日	1.75	2.97	(2.78 ~ 3.08)		0.66	37.8	4.73	(4.63 ~ 4.87)		15日目に終了
			17.5℃		1.75				0.86	49.3	4.73	(4.60 ~ 4.77)		15日目に終了
			20.0℃		1.75				0.88	50.3	4.70	(4.50 ~ 4.80)		15日目に終了
3回次	3月12日	5m ³ 円形水槽	19.0℃	3月15日	5.10	2.67	(2.42 ~ 2.77)		1.00	19.6	4.52	(4.20 ~ 4.67)		15日目に終了
4回次	3月17日	2m ³ 円形水槽	19.0℃	3月20日	4.88	2.68	(2.43 ~ 2.80)		1.45	29.8	4.51	(4.30 ~ 4.55)		15日目に終了
5回次	3月25日	2m ³ 円形水槽	18.0℃	3月28日	2.21	2.68	(2.50 ~ 2.80)		1.44	65.1	4.71	(4.60 ~ 4.80)		27日目に終了
			20.0℃		2.21				1.49	67.4	4.59	(4.60 ~ 4.70)		14日目に終了
			22.0℃		2.21				1.55	70.1	4.51	(4.45 ~ 4.70)		14日目に終了

D メダイ

親魚養成

1. 目的

メダイ幼魚は流れ藻に付随し黒潮に乗って移動し、6~8 月ごろからは深層生活へ移行するといわれている。成魚の棲息水深は200m以深であり、釣獲された成魚を活け込み養成することは困難であると考えられる。そこで流れ藻に付随している幼魚を入手し成魚まで養成することとした。今年度は91, 92, 93年級群の養成飼育を引き続き行い、また、新たに幼魚（94年級群）を搬入し養成を開始した。

2. 材料および方法

(1) 供試魚

91年級群は高知県海洋深層水利用研究所において1年間飼育されたものを譲り受け、平成4年4月11日および6月18日に活魚輸送トラックで事業場に搬入した。92年級群は高知県下、および三重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4年5月22日および、6月23日に活魚輸送トラックで事業場に搬入した。93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当才魚196尾を平成5年6月4日に活魚輸送トラックで事業場に搬入した。今年度は平成6年6月9日に高知県下のモジャコ業者から当才魚214尾を購入し、活魚トラックで事業場に搬入した。

(2) 飼育方法

親魚養成には50m³コンクリート製8角型水槽4面を使用し、91年級群を1面、92, 93年級群を1面（尾数が減ったため統合）、94年級群を2面に収容した。飼育水は半循環式（生物ろ過）とし、新鮮海水を2回転/日（4 m³/時間）、循環ろ過を20~26回転/日とした。飼育水温は夏期の高水温時には91, 92, 93年級群は18℃、94年級群（当才魚）は20℃以下となるように冷却をし、それ以外の時期は自然水温とした。エアーストーンおよびエア

ーホースを用いてエアレーションを行い、水槽の底掃除は週1 回行った。また、今年度は、冷却された飼育排水の熱回収を行うための熱交換器を設置し、冷却コストの削減を図った。

(3) 餌料

餌料には魚肉ミンチと配合飼料を10:1に混合したペースト状のものを1 週間に3 回（月、水、金曜日の16:00 ごろ）与えた。魚肉ミンチにはムロアジ、コウナゴ、オキアミをそれぞれ1:1:1 に混合したものを用了。配合飼料にはハマチマッシュ（㈱富士製粉）、ビタミックスC（マリンプロジェクト）、ビタミックスE（マリンプロジェクト）、エサコート（展着剤、マリンプロジェクト）を100:5:5:1 に混合したものを用了。魚肉ミンチと配合飼料の混合にはパン生地のみキシング等に用いるミキサーを使用した。

3. 結果

(1) 91,92 および93年級群の養成結果

養成魚の全長および体重を表1 に、飼育尾数を表2 に示す。今年度は熱交換器の設置工事のため、6 月4 日から7 月1 日まで親魚を冷却設備のない50m³角型水槽へ移槽し自然水温で飼育を行った。この間の飼育水温は平均20.2℃（範囲 18.9~22.1℃）であり、周年維持している飼育水温18℃よりも高く推移した。水温が上昇するに従い摂餌量、活力が減少し、衰弱死する個体が出現した（91年級群4 尾、92,93 年級群2 尾）。工事終了後は冷却設備のある元の水槽に戻し、18℃に冷却して飼育を行ったところ、摂餌量、活力は以前の状態に戻った。このことから、メダイの養成には飼育水温を周年18℃以下に維持することが不可欠であることがあらためて確認された。

前年度は7 月下旬から9 月上旬にかけて、頭部にかいよう症状を呈した個体が出現し、多数のへい死が見られたが、今年度はかいよう症状は全く見られなかった。その他にも疾病によると考えられるへい死はなかった。へい死の原因としては、眼球が突出し、盲目と

なり摂餌ができずに衰弱してへい死するが多かった。

(2) 94年級群（当才魚）の養成結果

今年度新たに購入した94年級群（当才魚）は7月5日から親魚水槽に収容し養成を開始した。給餌は91~93年級群と同様に収容当初から週3回として、摂餌の様子を見ながら給餌量を調整したところ、大量へい死は見られなかった。搬入後から10月ごろまでに、眼球の突出した個体、体色が黒っぽく（正常魚は灰色）小型の個体を間引き、密度調整を行った。

今年度の当才魚の輸送では活魚輸送トラックの1 m³水槽2面（循環ろ過、20℃に冷却、微通気、海水は古満目事業場でろ過海水を積み込んだ）に214尾（平均全長214mm、総魚体重30kg）を積み込み、約10時間かけて当場に搬入した。到着時の海水の状態は、黄色く濁り、生臭い臭いがした。また、輸送途中に8尾がへい死したことから、輸送尾数が多すぎたと考えられた。次回輸送する場合には150尾程度（20kg）として行い、確実に輸送できる尾数を把握することとしたい。

(3) 給餌割合

今年度の給餌割合（表3）、前年度の給餌割合、および今年度の当才魚の給餌量試験における適正給餌割合と、ふ化後日数、全長および体重との関係を図1.2.3に示した。その結果、給餌割合（ y ）の推移は以下の式により近似することができた。

$$y = 11.63 \exp^{-0.00207t} \quad t: \text{日数 (日)} \quad \text{※毎年1月1日をふ化日とした}$$

$$y = 36.46 \exp^{-0.004836TL} \quad TL: \text{全長 (mm)}$$

$$y = 8.728 \exp^{-0.000392BW} \quad BW: \text{体重 (g)}$$

ここから、ふ化後1年毎の適正給餌割合を算出すると、1年目で5.5%、2年目で2.5%、3年目で1.2%と推定された。全長に対しては、300mmで8.5%、400mmで5.2%、500mmで3.2%、600mmで2.0%、700mmで1.2%と推定され、魚体重に対しては、1000g

で5.9 %, 2000g で4.0 %, 3000g で2.7 %, 4000g で1.8 %, 5000g で1.2 %と推定された。全長に対する適正給餌割合については、当才魚の搬入後間もない時期（全長200~300mm）について検討を行っていないため、試験を行った上で、再度検討する必要があると考えられた。

自然産卵による採卵試験

1. 目的

メダイの生物学的最小形は600mm、産卵期は1~3 月とされている。平成5 年度（前年度）は91年級群（2才）が平均全長643mm に達したことから、平成5 年3 月23日~4 月16日に91 年級群6 尾に対しホルモン打注を行い採卵を試みた。しかし、この間に腹部の膨満する個体や、産卵は見られず、試験期間中にへい死した個体を解剖したが、まったく成熟していなかった。今年度はホルモン打注などの人工催熟試験は行わず、自然産卵を待つこととした。

2. 材料および方法

(1) 供試魚

供試魚は91年級群（3才）23尾（全長680mm、体重5220g、測定日：平成5 年11月30日）、92 年級群（2才）21尾（全長601mm、体重3610g、測定日：平成5 年12月16日）、93年級群（1才）23尾（全長373mm、体重 728g、測定日：平成5 年11月11日）を用いた。

(2) 飼育方法および採卵方法

91年級群の通常飼育における注水は新鮮海水を1.5 回転／日、循環ろ過を20~26 回転／日としていた。試験期間中は産出された卵が循環ろ過ラインに導かれることを防ぐため、循環ろ過を停止し、新鮮海水の注水量を3 回転／日とした。92,93 年級群の飼育方法は通常と同様（新鮮海水1.5 回転／日、循環ろ過20~26 回転／日）とし、今年度は産卵の有無を確認するまでとした。採卵方法は、オーバーフローした飼育排水を500 ℓポリエチレン製円型水槽（91年級群は3 面に分配、92,93 年級群は1 面）に導き、水槽内に設置したゴース製ネット（60×60×60cm）で集卵する方法で行った。

3. 結果および考察

試験は平成5年12月16日から平成6年5月31日まで行った。試験期間中の飼育水温は平均16.2℃(範囲12.5~20.2℃)であった。91年級群および92,93年級群ともに、試験期間中に腹部の膨満する個体や産卵は見られなかった。2月21日には91年級群1尾がへい死したが、この個体(全長643mm,体重3.7kg)の精巢は12.4gとまったく成熟していなかった。91年級群は前年度から生物学的最小形に達しているにもかかわらず、全く成熟する様子がないことから、現在の飼育方法では産卵を行う可能性は少ないと考えられる。91,92および93年級群は飼育尾数が減少したため、今年度購入した94年級群の成長を待ち、催熟試験等を行うこととしたい。

メダイ当才魚の給餌割合試験

1. 目的

メダイの当才魚は摂餌が非常に活発で、活力が良好な状態でも大量へい死を起こすことがある。大量へい死の原因は不明であるが、へい死直前まで摂餌が非常に活発であることから、魚体重に対する給餌量の多少（以下給餌割合と略す）と関係があると考えられたため、給餌割合について検討することとした。

2. 材料および方法

(1) 供試魚

今年度購入した当才魚（94年級群）のうち、第1回および第2回は全長のそろった30尾を選別して用いた。第3回の試験では第2回の試験に供試した個体のうち21尾を再び選別して用いた。

(2) 飼育環境

飼育水槽には2 m² F R P製円型水槽を3面使用した。飼育水温は20℃とし、水槽内に設置したチタンパイプ製熱交換器を使用し冷却を行った。加温は行わず、ろ過海水が20℃に満たない場合には自然水温とした。注水量は5回転/日とし、エアレーションは水槽底にエアーストーン2個を設置し微通気を行った。3水槽にメダイを第1回および第2回は10尾ずつ、第3回は7尾ずつ収容し試験を行った。

(3) 給餌

餌料には魚肉ミンチと配合飼料を混合したペースト状の餌料（親魚養成と同様）を用いた。給餌は一週間に3回（月、水、金曜日）とし、給餌量は試験開始時および一定期間毎の測定により得られた魚体重をもとに、各試験区の総魚体重に対する割合により算出した（1回の給餌量＝総魚体重×給餌割合／100）。給餌割合は第1回の試験では3.6.9 %、

第2回の試験では6.9.12%、第3回の試験では5.7.9%とした。給餌の際に、飽食となり残餌が出た場合には、残餌の量を記録した。

(4) 全長および体重の測定

全長および体重の測定間隔は第1回の試験では約1ヵ月毎とし、第2回および第3回の試験では約20日毎とした。測定はフェノキシエタノール100ppmで麻酔をした後に行った。

(5) 餌料転換効率および増肉係数の算出

餌料転換効率および増肉係数は以下の式により推定した。

餌料転換効率 = (取揚げ時総魚体重 - 開始時総魚体重) / (総給餌量 - 残餌量) × 100

増肉係数 = (総給餌量 - 残餌量) / (取揚げ時総魚体重 - 開始時総魚体重)

※取揚げ時総魚体重 = 終了時生残個体の総魚体重 + 途中斃死個体の魚体重の和

なお、配合飼料の魚肉換算は行わなかった。

3. 第1回試験の結果および考察

(1) 環境

第1回試験は平成6年7月5日から8月5日までの62日間行った。試験期間中の平均水温は3%区で19.8℃(19.7~20.0)、6%区で20.2℃(20.1~20.9)、9%区で20.1℃(17.8~23.2)であった。pHの平均は3%区で8.13(8.03~8.18)、6%区で8.12(8.05~8.18)、9%区で8.08(7.89~8.20)であり、飼育環境に大きな変化はなかった(表4)。

(2) 魚体重の推移

試験開始時の平均魚体重は3%区で280g、6%区で267g、9%区で275gであったが、試験開始1ヵ月目において各区により大きな成長差が見られ、1ヵ月目における平均魚体重は3%区で304g(1.08倍、開始時比)、6%区で356g(1.33倍)、9%区で408g(1.48倍)と

なった。その後も成長差は広がり、3 %区では2 ヶ月後においても体重の増加はほとんどなかった。試験終了時の魚体重は3 %区で303g(1.08 倍)、6 %区で408g(1.53 倍)、9 %区で573g(2.08 倍)となり、さらに成長差が広がった。一次式($BW = a \times T + b$ BW: 魚体重, a: 日間増重量, T: 経過時間(日), b: 係数)により近似した成長式の日間増加量(a)は、3 %区で0.34、6 %区で2.22、9 %区で4.89であり、給餌割合が3~9 %の範囲では給餌割合に比例して魚体重の日間増重量が大きく変化することが分かった(表4, 図4)。

(3) 全長の推移

試験開始時の平均全長は3 %区で264mm、6 %区で261mm、9 %区で264mmであったが、試験終了時には、3 %区で281mm(1.05倍)、6 %区で313mm(1.19倍)、9 %区で340mm(1.29倍)となった。一次式($TL = a \times T + b$ TL: 全長, a: 増加率, T: 経過時間(日), b: 係数)により近似した成長式の日間成長量(a)は3 %区で0.24、6 %区で0.82、9 %区で1.24であり、給餌割合が3~9 %の範囲では給餌割合に比例して魚体重の日間成長量が大きく変化することが分かった(表4, 図5)。

(4) 給餌割合

前述した魚体重の成長式から、各給餌日における総魚体重を算出し、ここから各給餌日における給餌割合を推定した。その結果、試験期間中の給餌割合の平均は3 %区で2.94%、6 %区で5.72%、9 %区で7.35%であった。また、1 ヶ月目および2 ヶ月目の測定を行う直前の給餌割合は3 %区で2.77%および3.00%、6 %区で4.80%および5.53%、9 %区で5.82%および6.40%であり、9 %区では給餌割合が大きく低下していたことが分かった。この時期のメダイ幼魚は成長が早いため、測定(給餌量の更新)を1 ヶ月毎とした本試験では次の測定の直前までに給餌割合が大きく減少し、正確な試験が行えなかった。このため、以降の試験では測定間隔を短くし、給餌量の更新を早める必要があると考えられた(表

4.8)。

(5) へい死

3 %区では27日目、6 %区では14, 30 日目に各 1 尾のへい死があった。へい死の原因は冷却用のチタンパイプと水槽側面に挟まりへい死する場合、および、眼球が突出し盲目となり摂餌ができずに衰弱死する場合であった。試験開始57日目からは 3 %区および6 %区の個体が次々とへい死し、61日目に3 %区の個体がすべてへい死し、6 %区の生残尾数が1 尾となった。この時期の3 %区の個体は、やせていること、体表面の艶がなくざらざらした様な感じであることが観察され良好な状態とは考えられなかった。しかし、このような状態は試験開始2 週間後から観察されており、へい死する直前に外観が急変することにはなかったことから、次第に衰弱していったと考えられた。これに対して、6 %区ではへい死が始まる2 日前から動きが鈍くなり、摂餌も不活発で残餌が多かった。外見は9 %区と比較して、体表面の艶がなく、ざらざらした様な感じであった。また、3 %区と同様にやせており、正常な状態とは考えられなかった。へい死の原因は給餌量が不足したためと考えられたが、給餌割合の異なる2 区がほぼ同時期にへい死したことから、給餌量以外の原因が影響している可能性も考えられたが、原因の特定には至らなかった (表5)。

(6) 餌料転換効率および増肉係数

各区の餌料転換効率および増肉係数は3 %区で5.73および17.47 , 6 %区で22.81 および4.38, 9 %区で38.66 および2.59であった。3 %区の値は6, 9 %区と比較して悪かったことから、3 %区の給餌量は大幅に不足していたと考えられた (表4)。

4. 第1回試験の考察

第1回試験の結果、3 %区では成長がほとんど見られず、試験開始61日目においてすべての個体がへい死したことから、給餌量が不足していたと考えられた。6 %区の成長は3

%区と9 %区の中間の値であったが、試験開始61日目において1 尾を残しへい死したことから、6 %区の給餌量は不足していたと考えられた。9 %区では成長は良好で、試験期間中にへい死する個体もなかったことから、第1 回試験における給餌割合は9 %区の実際の給餌割合である7~8 %以上が適正であると考えられた。

第2 回給餌量試験では測定間隔を30日から20日に短縮し、給餌量の更新を早めることとし、供試魚が第1 回試験の時点よりも成長し必要とする餌量が減少している可能性があるため、再度6 %区を設定することとし、給餌量 6%, 9%, 12 %で試験を行うこととした。

5. 第2 回試験の結果

(1) 環境

第2 回試験は10月11日から11月21日までの41日間行った。試験期間中の平均水温は6 %区で19.8℃, 9 %区で20.2℃, 12 %区で20.1℃であった。pHの平均は6 %区で8.13, 9 %区で8.09, 12 %区で8.12であり、飼育環境に大きな変化はなかった (表4)。

(2) 魚体重の推移

試験開始時の平均魚体重は 6 %区で600g, 9 %区で557g, 12 %区で550gであったが、試験終了時には 6 %区で790g (1.31 倍), 9 %区で814g (1.46 倍), 12 %区で861g (1.56 倍) となった。一次式により近似した成長式の日間増重量は 6 %区で2.74%, 9 %区で5.89%, 12 %区で6.96%であり、第1 回の試験ほど成長差は見られなかったが、給餌割合が高いほど成長は良かった (表4, 図4)。

(3) 全長の推移

試験開始時の平均全長は 6 %区で325mm, 9 %区で337mm, 12 %区で334mm であったが、試験終了時には 6 %区で377mm (1.16倍), 9 %区で383mm (1.13倍), 12 %区で388mm (1.16倍) となった。一次式により近似した成長式の日間成長量は 6 %区で1.055 %, 9 %区で1.098 %

.12 %区で1.323 %であり、給餌割合が高いほど成長が良かった(表4,図5)。

(4) 給餌割合

試験期間中の給餌割合の平均は 6%区で5.91% (1.5%減), 9 %区で8.26% (8.3%減), 12 %区で10.83 % (9.7%減) であり、第1 回試験ような20%近い大きな減少はなかったが、12 %区では他の区と比較して減少が大きかった (表4.9)。

(5) へい死

6 %区では30日目に2 尾、37日目に3 尾のへい死があったが、へい死の原因は明らかにできなかった。9 %区ではへい死または、取揚げた個体はなかった。12%区では21日目に眼球が突出して摂餌ができなくなった個体を取り揚げたが、その以外にはへい死または、取り揚げた個体はなかった (表6)。

(6) 餌料転換効率および増肉係数

各区の餌料転換効率および増肉係数は 6%区で16.09 および6.21, 9 %区で24.57 および4.07, 12 %区で21.45 および4.66であり、6%区は9.12%区と比較して低かったが、9 %区と12%区ではほとんど差がなかった (表4)。

6. 第2 回試験の考察

第2 回試験の結果、6 %区では成長率、餌料転換効率および増肉係数が9.12%区よりも低く、へい死も多かったことから、給餌割合が低かったと考えられた。9 %区と12%区では、成長率は12%区が高かったが、餌料転換効率および増肉係数は9 %区が高かったことから、経済的な効率を考えると、9 %区の実際の給餌割合である8 %程度が適正給餌割合であると考えられた。

7. 第3 回試験の結果

(1) 環境

第3 回試験は11月21日から1 月 4日までの44日間行った。試験期間中の平均水温は5 % 区で18.7℃,7%区で18.7℃,9%区で18.8℃であった。pHの平均は5 %区で8.13,7%区で8.14,9%区で8.13であり飼育環境に大きな変化はなかった(表4)。

(2) 魚体重の推移

試験開始時の平均魚体重は 5%区で866g,7%区で789g,9%区で746gであったが、試験終了時には 5%区で1144g(1.32倍),7 %区で1124g(1.42倍),9 %区で929g(1.24 倍) であった。一次式により近似した成長式の日間増重量は 5%区で6.91%,7%区で7.84%,9%区で4.03 %であり、給餌割合の最も高い9 %区の成長が悪かった。この原因は小さい個体(成長の悪い個体)が9 %区に多く選別されてしまったためと考えられた(表4,図4)。

(3) 全長の推移

試験開始時の平均全長は 5%区で396mm,7 %区で380mm,9 %区で377mm であったが、試験終了時には 5%区で424mm(1.07倍),7 %区で416mm(1.09倍),9 %区で399mm(1.05倍) となった。また、一次式により近似した成長式の日間成長量は 5%区で0.705 %,7%区で0.803 %,9%区で0.489 %であり給餌割合の最も高い9 %区の成長が悪かった(表4,図5)。

(5) 給餌割合

各区の実際の給餌割合は 5%区で4.67%,7%区で6.59%,9%区で8.47%であった。第3 回の試験においては給餌割合の大きな減少はなく、ほぼ設定通りの給餌割合で試験が行えた(表4.10)。

(4) へい死

5 %区では16日目に眼球が突出し摂餌ができなくなった個体を取り揚げ、43日目にへい死した1尾を取り揚げた。へい死の原因は明らかにできなかった。7 %区では16日目に眼球が突出し摂餌ができなくなった2尾を取り揚げたが、それ以外にへい死はなかった。9 %区ではへい死または、取り揚げた個体はなかった(表7)。

(6) 餌料転換効率および増肉係数

各区の餌料転換効率および増肉係数は5 %区で29.21 および3.42, 7 %区で24.79 および4.03, 9 %区で27.90 および3.58であり、5 %区と7 %区はほとんど変わらなかった(表4)。

8. 第3 回試験の考察

第3 回試験の結果、9 %区では給餌量に占める残餌量の割合が約30%と非常に高く、明らかに給餌量が過剰であった(しかし、大量へい死は起こらなかった)。5 %区と7 %区では、日間増重量、日間成長量、餌料転換効率および増肉係数を比較すると、7 %区の方が良いことから、第3 回試験における適正給餌割合は6~7 %と考えられた。

9. メダイ当才魚の給餌量試験の考察

3 回の試験の結果、メダイ当才魚に対し1週間に3 回給餌する場合には、1 回の給餌量は全長260~380mm, 体重270~800g(7~11 月)で魚体重の7~8 %, 全長380~400, 体重800~1100 g(12~1月)で魚体重の6~7 %が適量と考えられた。

今回の試験では大量へい死は起こらなかったが、昨年までは餌の混合作業を人力で行っていたために、餌が十分に解凍しない状態で給餌した場合があった。現在は餌料の混合作業に機械を導入し、餌が十分に解凍した状態で給餌が行えるようになった。当才魚は摂餌量が非常に多く、冷たい餌料を多量に摂餌することにより消化不良を起こしていたと考え

られ、大量へい死の原因は、給餌割合の多少よりも、餌の解凍状態による影響が大きいと考えられた。

飼育水中のアンモニア、亜硝酸および硝酸濃度の推移

1. 目的

メダイの親魚養成に使用している50m³コンクリート製8角型水槽では、飼育水の冷却コスト削減を目的に飼育水の循環ろ過を行っている。そこで飼育水中のアンモニア、亜硝酸および硝酸濃度の測定を周年行い、バクテリアによるアンモニア分解の状態を監視することとした。

2. 材料および方法

測定は週2回行い、サンプルの採取は11時ごろ（給餌前）に行った。測定機器には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。50m³水槽における飼育方法は、新鮮海水を1.5回転/日、循環ろ過を20~26回転/日とし、エアーストーンを用いて微通気を行った。飼育水温は周年18℃以下となるように夏期の高水温時には冷却を行った。水槽の底掃除は週1回行った。

3. 結果および考察

今年度の飼育水中のアンモニア、亜硝酸および硝酸濃度の測定結果を表11に示す。アンモニア濃度は2~4月および8月に他の月よりも高い値（20~40ppm）を示した。硝酸濃度はほぼ100~250ppmの範囲で変動し大きな変化はなく、亜硝酸はほとんど計測されなかった。前年度の測定結果と比較すると、アンモニア濃度および亜硝酸濃度は変化はないが、硝酸濃度は50%減少した。このことから、硝化バクテリアによるアンモニアの分解能力が多少低下している可能性が伺われた。平成3年から使用を開始し、今年で3年目となるが、濾材の間に詰まるゴミが増え逆洗作業だけでは濾過槽内の洗浄が十分に行えなくなっていることから、濾材の入換えなどの濾過槽の洗浄作業を行う必要があると考えられた。

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	595	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 メダイ養成魚の給餌量(平成6年)

給餌開始日	91年級群				92,93年級群				94年級群			
	給餌量	尾数	魚体重	体重比	給餌量	尾数	魚体重	体重比	給餌量	尾数	魚体重	体重
1/1	1.7				2.3				-			
4/6	1.7				2.9				1.2			
6/13	1.1				2.2				1.1			
7/1	1.1				2.2				1.4			
7/5	1	17	5.09	1.15	2	29	3.22	2.14	2			
7/15	1				2				2.5			
7/20	0.8				2				3.2			
7/27	0.8				2				3.2			
8/5	0.8				2				3.6			
9/5	0.8				1.6				4.5			
9/19	1				1.8				5			
9/26	1				1.8				5.5			
10/11	1				1.8				4.3	82	0.64	8.1
11/2	1				1.8				3.1			
11/18	1				1.8				3.5			
11/21	1				1.8				3.6			
12/2	1				1.8				4.5			
12/9	1				1.8				5			
12/21	1				1.8				4.5			

一週間に3回給餌, 体重比 = (給餌量/養成魚平均体重×尾数) × 100

餌料はミンチ肉と配合飼料を10:1で混合したもの

表4 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	5.73	22.81	38.66	16.09	24.57	21.45	29.21	24.79	27.90
増肉係数	17.47	4.38	2.59	6.21	4.07	4.66	3.42	4.03	3.58
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

表5 第1回給餌量試験におけるメダイ当才魚の全長および体重の測定結果

3%区				6%区				9%区			
経過 日数	全長 (mm)	体重 (g)	備考	経過 日数	全長 (mm)	体重 (g)	備考	経過 日数	全長 (mm)	体重 (g)	備考
0	250	260	第1回測定	0	230	180	第1回測定	0	240	240	第1回測定
0	240	230	第1回測定	0	270	280	第1回測定	0	240	200	第1回測定
0	250	230	第1回測定	0	280	330	第1回測定	0	250	240	第1回測定
0	260	250	第1回測定	0	250	230	第1回測定	0	270	280	第1回測定
0	270	310	第1回測定	0	240	220	第1回測定	0	290	310	第1回測定
0	290	360	第1回測定	0	280	300	第1回測定	0	280	320	第1回測定
0	250	250	第1回測定	0	260	260	第1回測定	0	270	290	第1回測定
0	300	360	第1回測定	0	280	350	第1回測定	0	260	300	第1回測定
0	270	300	第1回測定	0	260	270	第1回測定	0	280	320	第1回測定
0	260	250	第1回測定	0	260	250	第1回測定	0	260	250	第1回測定
平均	264	280			261	267			264	275	
最小	240	230			230	180			240	200	
最大	300	360			280	350			290	320	
27	260	228	斃死	14	265	240	斃死	30	290	380	第2回測定
30	282	310	第2回測定	30	310	470	第2回測定	30	290	360	第2回測定
30	305	360	第2回測定	30	305	412	第2回測定	30	325	460	第2回測定
30	275	280	第2回測定	30	295	386	第2回測定	30	305	420	第2回測定
30	280	290	第2回測定	30	292	308	第2回測定	30	325	480	第2回測定
30	265	250	第2回測定	30	285	360	第2回測定	30	305	440	第2回測定
30	270	270	第2回測定	30	290	364	第2回測定	30	300	400	第2回測定
30	280	310	第2回測定	30	285	336	第2回測定	30	320	420	第2回測定
30	255	280	第2回測定	30	235	186	取りあげ	30	310	450	第2回測定
30	305	390	第2回測定	30	300	384	第2回測定	30	270	270	第2回測定
平均	280	304			289	356			304	408	
最小	255	250			235	186			270	270	
最大	305	390			310	470			325	480	
58	270	240	斃死	57	340	520	斃死	62	350	610	第3回測定
58	270	290	斃死	57	295	310	斃死	62	325	480	第3回測定
58	280	310	斃死	57	300	390	斃死	62	335	610	第3回測定
59	280	350	斃死	57	295	350	斃死	62	365	720	第3回測定
59	285	290	斃死	58	285	240	斃死	62	350	600	第3回測定
59	270	300	斃死	60	310	410	斃死	62	290	400	第3回測定
60	315	350	斃死	61	310	400	斃死	62	365	680	第3回測定
60	260	270	斃死	62	335	500	第3回測定	62	360	680	第3回測定
61	270	290	斃死					62	330	430	第3回測定
								62	325	520	第3回測定
平均	--	--			--	--			340	573	
最小	--	--			--	--			290	400	
最大	--	--			--	--			365	720	

表6 第2回給餌量試験におけるメダイ当才魚の全長および体重の測定結果

6%区				8%区				12%区			
経過 日数	全長 (mm)	体重 (g)	備考	経過 日数	全長 (mm)	体重 (g)	備考	経過 日数	全長 (mm)	体重 (g)	備考
0	330	560	第1回測定	0	340	550	第1回測定	0	345	660	第1回測定
0	340	640	第1回測定	0	320	520	第1回測定	0	340	620	第1回測定
0	350	710	第1回測定	0	320	470	第1回測定	0	360	710	第1回測定
0	300	440	第1回測定	0	340	580	第1回測定	0	315	440	第1回測定
0	305	440	第1回測定	0	335	560	第1回測定	0	335	580	第1回測定
0	355	640	第1回測定	0	345	590	第1回測定	0	325	500	第1回測定
0	235	600	第1回測定	0	360	590	第1回測定	0	340	560	第1回測定
0	390	900	第1回測定	0	340	560	第1回測定	0	310	440	第1回測定
0	350	690	第1回測定	0	340	580	第1回測定	0	325	500	第1回測定
0	295	380	第1回測定	0	330	570	第1回測定	0	340	490	第1回測定
平均	325	600			337	557			334	550	
最小	235	380			320	470			310	440	
最大	390	900			360	590			360	710	
21	405	1040	第2回測定	21	370	820	第2回測定	21	345	660	第2回測定
21	385	920	第2回測定	21	355	660	第2回測定	21	370	880	第2回測定
21	335	610	第2回測定	21	355	790	第2回測定	21	350	710	第2回測定
21	365	760	第2回測定	21	360	680	第2回測定	21	355	800	第2回測定
21	365	830	第2回測定	21	355	650	第2回測定	21	350	680	第2回測定
21	330	540	第2回測定	21	380	910	第2回測定	21	385	1050	第2回測定
21	355	730	第2回測定	21	365	940	第2回測定	21	330	570	取りあげ
21	330	550	第2回測定	21	380	780	第2回測定	21	355	630	第2回測定
21	375	800	第2回測定	21	330	710	第2回測定	21	375	1000	第2回測定
21	360	750	第2回測定	21	375	840	第2回測定	21	390	1010	第2回測定
平均	364	768			361	753			358	769	
最小	330	540			330	590			330	570	
最大	405	1040			380	940			385	1050	
30	375	736	斃死	41	390	840	第3回測定				
30	400	868	斃死	41	330	570	第3回測定	41	390	850	第3回測定
37	375	674	斃死	41	380	850	第3回測定	41	380	710	第3回測定
37	370	716	斃死	41	410	980	第3回測定	41	350	630	第3回測定
37	350	616	斃死	41	380	750	第3回測定	41	370	650	第3回測定
41	400	910	第3回測定	41	400	840	第3回測定	41	380	690	第3回測定
41	340	600	第3回測定	41	370	730	第3回測定	41	410	1060	第3回測定
41	370	700	第3回測定	41	380	740	第3回測定	41	420	1030	第3回測定
41	370	700	第3回測定	41	410	900	第3回測定	41	410	1080	第3回測定
41	320	550	第3回測定	41	370	770	第3回測定	41	380	770	第3回測定
平均	377	790			383	814			388	861	
最小	340	600			330	570			350	630	
最大	405	1040			410	980			420	1080	

表7 第3回給餌量試験におけるメダイ当才魚の全長および体重の測定結果

5%区				7%区				9%区			
経過 日数	全長 (mm)	体重 (g)	備考	経過 日数	全長 (mm)	体重 (g)	備考	経過 日数	全長 (mm)	体重 (g)	備考
0	380	740	第1回測定	0	370	700	第1回測定	0	340	530	第1回測定
0	380	750	第1回測定	0	380	830	第1回測定	0	380	800	第1回測定
0	400	830	第1回測定	0	390	730	第1回測定	0	390	810	第1回測定
0	380	740	第1回測定	0	410	960	第1回測定	0	410	1020	第1回測定
0	410	1060	第1回測定	0	390	880	第1回測定	0	370	630	第1回測定
0	400	900	第1回測定	0	320	530	第1回測定	0	380	760	第1回測定
0	420	1040	第1回測定	0	400	890	第1回測定	0	370	670	第1回測定
平均	396	866			380	789			377	746	
最小	380	740			320	530			340	530	
最大	420	1060			410	960			410	1020	
16	390	680	取りあげ	16	370	680	取りあげ	28	410	910	第2回測定
28	425	1180	第2回測定	16	380	750	取りあげ	28	400	850	第2回測定
28	400	900	第2回測定	28	400	980	第2回測定	28	360	670	第2回測定
28	390	890	第2回測定	28	425	1200	第2回測定	28	430	1120	第2回測定
28	410	1040	第2回測定	28	415	1130	第2回測定	28	385	870	第2回測定
28	410	960	第2回測定	28	340	670	第2回測定	28	380	790	第2回測定
28	440	1250	第2回測定	28	400	960	第2回測定	28	375	610	第2回測定
平均	413	1037			396	988			391	831	
最小	390	890			340	670			360	610	
最大	440	1250			425	1200			430	1120	
43	440	1245	斃死					44	390	970	第3回測定
44	410	980	第3回測定	44	410	1100	第3回測定	44	370	670	第3回測定
44	420	1130	第3回測定	44	440	1310	第3回測定	44	410	940	第3回測定
44	420	1100	第3回測定	44	450	1360	第3回測定	44	390	960	第3回測定
44	450	1320	第3回測定	44	370	770	第3回測定	44	380	750	第3回測定
44	420	1190	第3回測定	44	410	1080	第3回測定	44	430	1010	第3回測定
平均	424	1144			416	1124			420	1200	第3回測定
最小	410	980			370	770			370	670	
最大	450	1320			450	1360			430	1200	

表8 第1回給餌量試験における給餌量の推移

3%区				6%区				9%区			
経過 日数	尾数	平均 体重	給餌量 (g)	経過 日数	尾数	平均 体重	給餌量 (g)	経過 日数	尾数	平均 体重	給餌量 (g)
0	10	270	80	10	10	270	160	10	10	270	240
27	9	270	72	9	9	270	145	10	10	270	240
57	9	304	80	4	4	377	90	10	10	408	370
58	6	304	-	3	3	377	70	10	10	408	370
59	3	304	27	3	3	377	70	10	10	408	370
60	2	304	-	2	2	377	-	10	10	408	370
61	1	304	-	1	1	377	-	10	10	408	370
62	0	-	-	1	1	377	-	10	10	408	370

表9 第2回給餌量試験における給餌量の推移

6%区				9%区				12%区			
経過 日数	尾数	平均 体重	給餌量 (g)	経過 日数	尾数	平均 体重	給餌量 (g)	経過 日数	尾数	平均 体重	給餌量 (g)
0	10	600	360	10	10	557	500	10	10	550	660
21	10	768	460	10	10	753	680	9	9	769	830
30	8	768	370	10	10	753	680	9	9	769	830
37	5	768	230	10	10	753	680	9	9	769	830

表10 第3回給餌量試験における給餌量の推移

5%区				7%区				9%区			
経過 日数	尾数	平均 体重	給餌量 (g)	経過 日数	尾数	平均 体重	給餌量 (g)	経過 日数	尾数	平均 体重	給餌量 (g)
0	7	866	300	7	7	789	390	7	7	746	470
16	6	866	260	5	5	789	280	7	7	746	470
28	6	1037	310	5	5	988	350	7	7	831	520
43	5	1037	260	5	5	988	350	7	7	831	520

表11 メダイ飼育水の環境測定結果（平成6年）

月	水槽数	水温 (℃)	pH	NH ₄ (ppb)	NO ₂ (ppb)	NO ₃ (ppb)
1	2	16.7	8.19	4.5	0.00	133.6
2	2	14.9	8.16	33.5	0.00	164.8
3	2	14.9	8.12	22.9	0.00	217.7
4	2	16.7	7.97	42.6	0.13	218.6
5	2	17.5	8.01	8.0	0.00	202.6
6	2	20.2	8.14	12.5	0.00	89.0
7	4	19.3	8.11	4.0	0.00	52.8
8	4	19.3	8.03	30.8	0.00	174.4
9	4	19.5	7.98	5.3	0.00	233.8
10	4	19.3	8.08	0.1	0.00	241.1
11	4	19.0	8.08	0.9	0.00	159.3
12	4	18.6	8.08	0.0	0.00	176.7
平成6年平均		18.0	8.08	13.8	0.01	172.0
平成5年平均		17.3	8.02	13.2	0.05	291.4

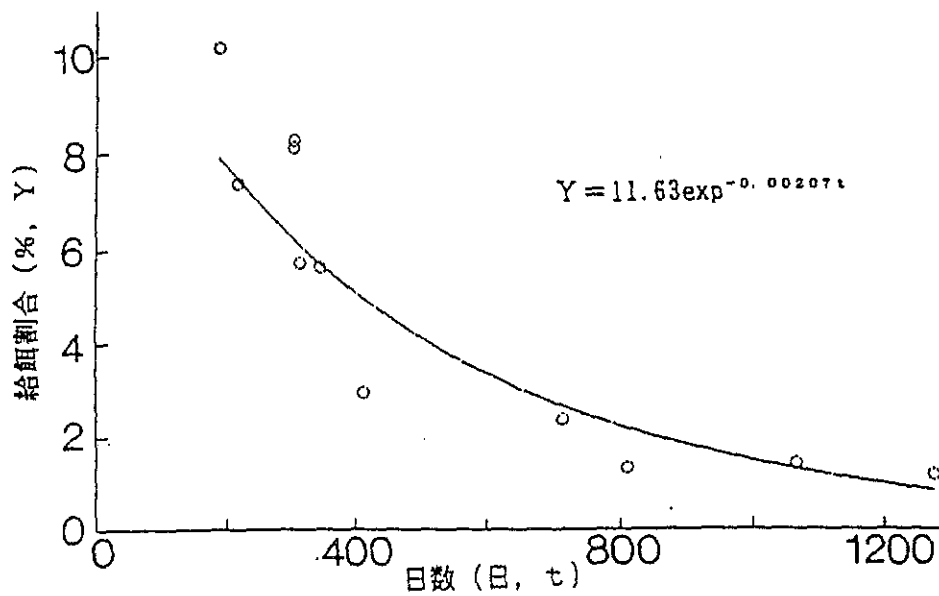


図1 メダイ養成魚に対する給餌割合の推移

$$\text{給餌割合 (\%)} = 1 \text{ 尾あたりの給餌量} / \text{魚体重} \times 100$$

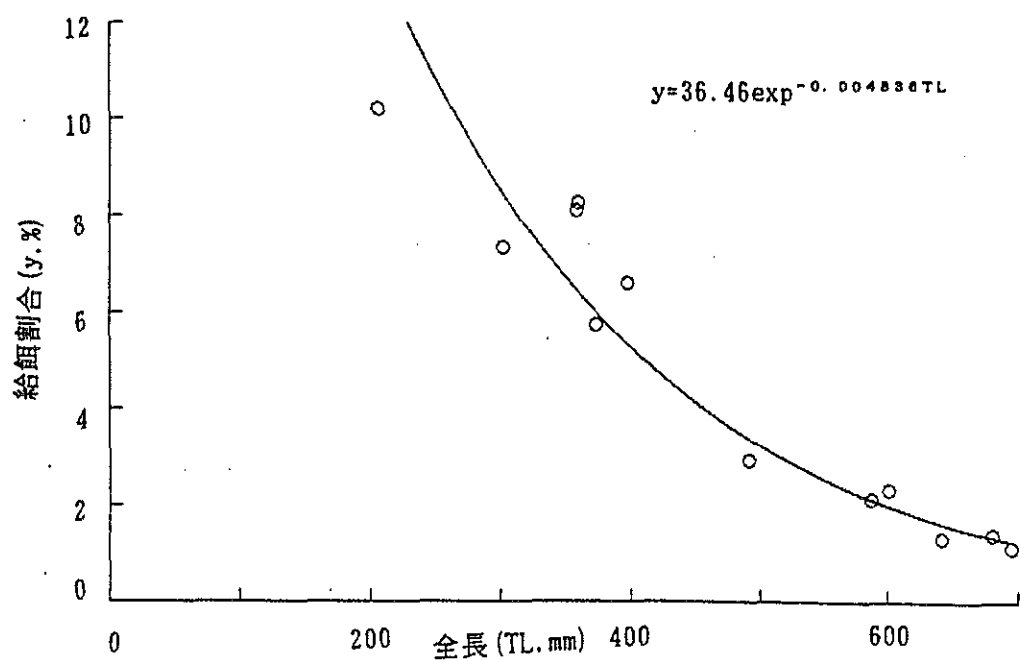


図2 メダイ養成魚の全長と給餌割合の関係

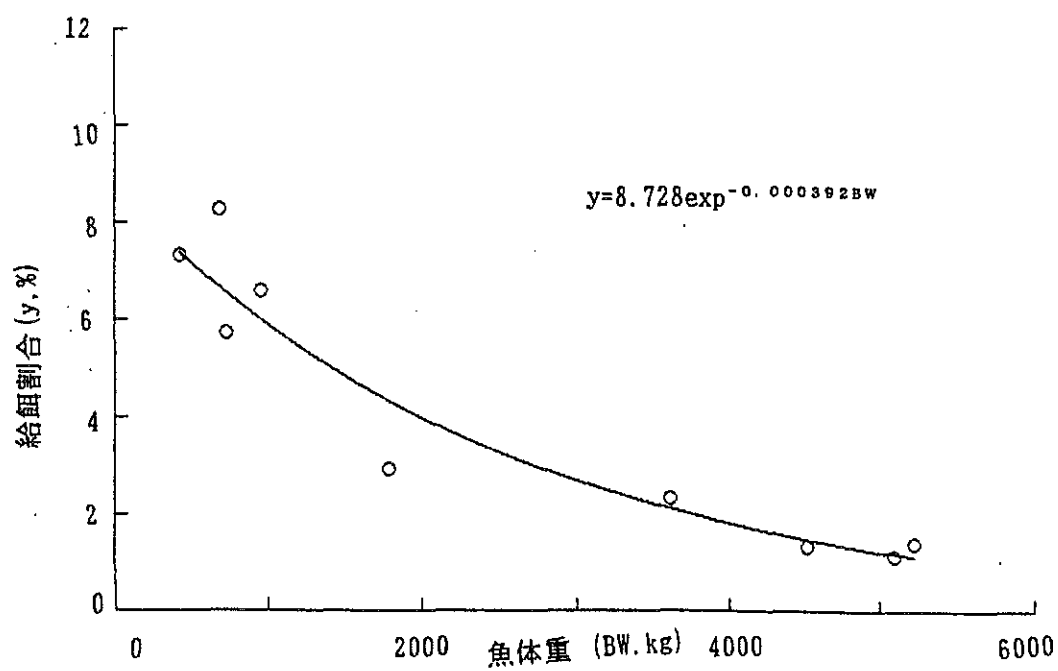


図3 メダイ養成魚の魚体重と給餌割合の関係

E イセエビ

イセエビ種苗生産（平成5年飼育開始群）

1. まえがき

これまで当事業場では、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（以下1ℓ水槽）を飼育容器として用い、この容器でのプエルルス生産技術が一応の確立をみたため、現在では40ℓ容の亚克力ボウル型水槽（以下40ℓ水槽）を用いたやや量的な飼育技術の開発を行なっている。平成3年飼育開始群では40～100ℓ容の容器を用いたプエルルスまでの飼育が可能となり、この容器で13尾の稚エビを生産できたが、平成4年飼育開始群では疾病様のへい死が多く、プエルルスまでの飼育に留まり、稚エビの生産には至らなかった。

平成5年飼育開始群は、40ℓ水槽を用いて平成3年飼育開始群の飼育結果の再現と、適正飼育条件の把握を目標とした飼育を行い、また、1ℓ水槽と5ℓ亚克力ボウル型水槽（以下5ℓ水槽）を用いて、飼育水温に関する試験、短期養成した親エビからのふ化フィロゾーマが飼育に使えるかどうかの検討などの小実験を行なうこととした。

2. 親エビの入手とふ化フィロゾーマの入手

(1) 親エビの購入

1) 目的

漁期終了直前に漁獲されたイセエビを購入し、これを水槽内で交尾、産卵させて得られたフィロゾーマが、飼育に使用可能かどうかを検討するため、親エビを購入した。

2) 結果

平成5年5月15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、200g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、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) 特別採捕

1) 目的

種苗生産に使用するフィロゾーマを得るための親エビを確保するため、特別採捕を行なった。

2) 材料と方法

南伊豆漁協中木地先禁漁区において、採捕を行なった。午後4時頃に仕掛けた刺し網を翌日の午前5時頃に引き上げ、イセエビを採捕した。刺し網の長さは2反であった。採捕したイセエビは、すぐに網からはずし、かごに入れて事業場の水槽に搬入した。

3) 結果

平成5年6月26日から8月24日の間に3回の採捕を行った。

表1に示すように、3回で合計213尾のイセエビを採捕し、このうち抱卵雌は27尾であった。これらを6㎡FRP水槽に収容し、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。

表1 特別採捕の結果

採捕日	雄尾数	抱卵尾数	未抱卵尾数	雌小計	合計
6月26日	60	13	2	15	75
7月21日	50	13	2	15	65
8月24日	57	1	15	16	73
合計	167	27	19	46	213

(3) 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

ふ化は8月18日から9月26日の間に11回行われた。結果を表2に示す。

親エビの由来の内訳は、長期養成親エビが1回、短期養成親エビが4回、天然親エビが6回であった。

ふ化フィロゾーマは合計130.3万尾で、このうち、長期養成親エビからふ化したものが6.4万尾、短期養成親エビからふ化したものが51.5万尾、天然親エビからふ化したものが72.4万尾であった。

これらのうち、19400尾を飼育に供した。

表2 ふ化結果

親エビの由来	ふ化月日	ふ化	ふ化フィロゾーマ
		フィロゾーマ数 (万尾)	の平均頭甲長 (mm)
長期養成	8/20	6.4	0.858
短期養成	8/23	12.2	0.890
短期養成	8/23	16.0	0.850
短期養成	8/29	13.2	0.829
短期養成	8/29	10.1	0.873
天然	8/18		0.866
天然	8/21	9.6	0.854
天然	8/23	9.0	0.864
天然	8/29	19.2	0.901
天然	9/26	5.6	0.847
天然	9/26	21.5	0.918

3. 1ℓ水槽を用いた飼育

(1)標準飼育

1)天然親エビからふ化したフィロゾーマを用いた飼育

①目的

飼育容器として1ℓ水槽を用いて、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う。同時に他の飼育試験の対照区として位置付けるとともに、飼育群間の飼育結果の評価、判断の基準とする。

②材料と方法

特別採捕により得られた親エビから平成5年8月29日にふ化した19.2万尾のフィロゾーマ（頭甲長0.901mm）のうちの340尾を用いて飼育を開始した。

飼育密度は収容時は20尾/ℓとし、成長にあわせて密度を下げ、最終的には1尾/ℓとした。

飼育水槽にはウォーターバス内に浮かべた1ℓ水槽を用い、0.45μm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に、糸状菌の感染予防として硫酸ストレプトマイシン（以下ストマイ）10ppmを添加し、飼育水とした。実水量は1ℓとした。飼育水は止水とし、1日に1～2回フィロゾーマを新しい飼育水をためた水槽に移すことで全量交換とした。

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して27℃に調温し、120日齢以降徐々に降下させて140日齢以降は24℃に調温した。

餌料として、フィロゾーマが4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ルウスを与え、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。

③結果と考察

図1に生残率の推移を示す。10月8日、40日齢より中腸腺が白濁しへい死する個体が増加し、累積へい死率は8%以上に達した。へい死個体の中腸腺にはバクテリアが充満し、このバクテリアはクロラムフェニコールに感受性を示したため、10ppm濃度で薬浴を行ったところほぼへい死は止まった。また、これと並行して触角腺に茶色い顆粒状の物質ができている個体が例年よりも高率に観察され、11月20日、83日齢の時点で約30%に達した。これが原因と考えられる斃死は150日齢以降に多く観察され、主な斃死原因の一つであった。

プエルルスは271、281、290日齢に合計3尾を生産したが、稚エビに変態せずに斃死した。表1に示すようにプエルルスまでの生残率は11.2%であった。

2)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

①目的

漁期中に漁獲した親エビを水槽内で3ヶ月程度蓄養し、この間に交尾、産卵したものからふ化したフィロゾーマを飼育に供することが可能であるか把握するために、特別採捕により得た親エビからふ化したフィロゾーマとの質的な差を飼育結果を用いて検討した。

②材料と方法

平成5年8月23日と8月29日に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。ふ化フィロゾーマの頭甲長は、それぞれ0.890mm、0.834mm、0.873mmであった。

飼育方法は天然親エビ区と同様とし、天然親エビ区を飼育試験の対照区とした。

③結果と考察

すべての個体が13齢になったのは、対照区が平成5年12月12日、105日齢で、短期養成親エビ区が11月30日、93日齢から12月6日、104日齢とあまり差はなかった。

生残率の推移を図1に示す。生残率は281日齢までは対照区に対し短期養成親エビ区が劣ってい

たが、これは、初期にアルテミアの大量へい死による水質悪化でへい死した個体と、中腸腺が白濁する疾病によりへい死した個体が短期養成親エビ区に多く見られたためである。

253、265、277、278、280、303日齢に1尾ずつ計6尾がプエルルスに変態した。これら全てが稚エビに変態した。表1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。

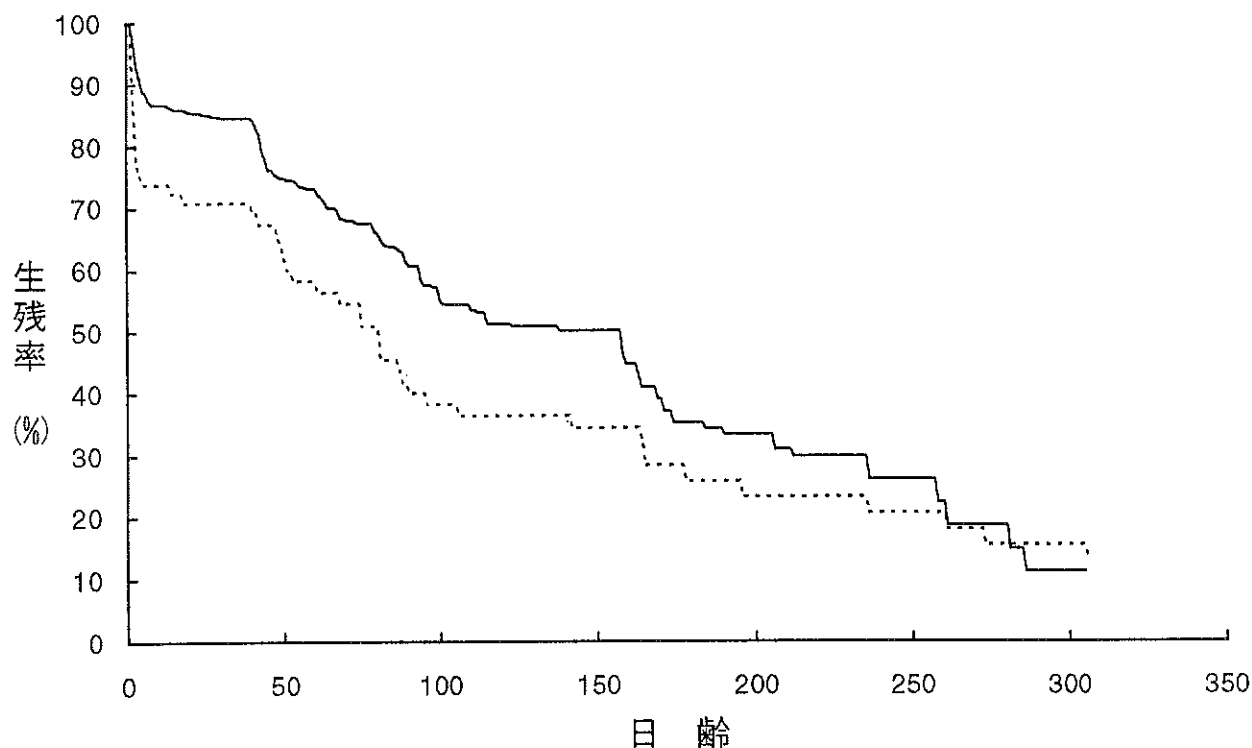


図1 親エビの由来がイセエビフィロゾーマの生残率に与える影響
— 天然親エビ区 … 短期養成親エビ区

(2) ストマイの使用量の軽減

1) 目的

これまで1ℓ水槽を用いた標準的な飼育方法として、糸状菌を防除するため毎日10ppm濃度となるようにストマイを添加した飼育水を用いてきたが、耐性菌の発生などを考慮すると抗生物質は使用しないに越したことはないため、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。

2) 材料と方法

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。

基本的な飼育方法は標準飼育区と同一とし、フィロゾーマの体表に糸状菌が著しく着生していると肉眼で判断されたときストマイ10ppm濃度を1回につき3日間連続して添加することとした。

3) 結果と考察

ストマイは、飼育終了時の6月28日、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。

図2に生残率の推移を示した。プエルルス生産尾数は、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。生残率の低下は、糸状菌の着生による脱皮時の消耗が原因であると思われる。

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、適正な添加頻度の検討を更に進める必要があろう。

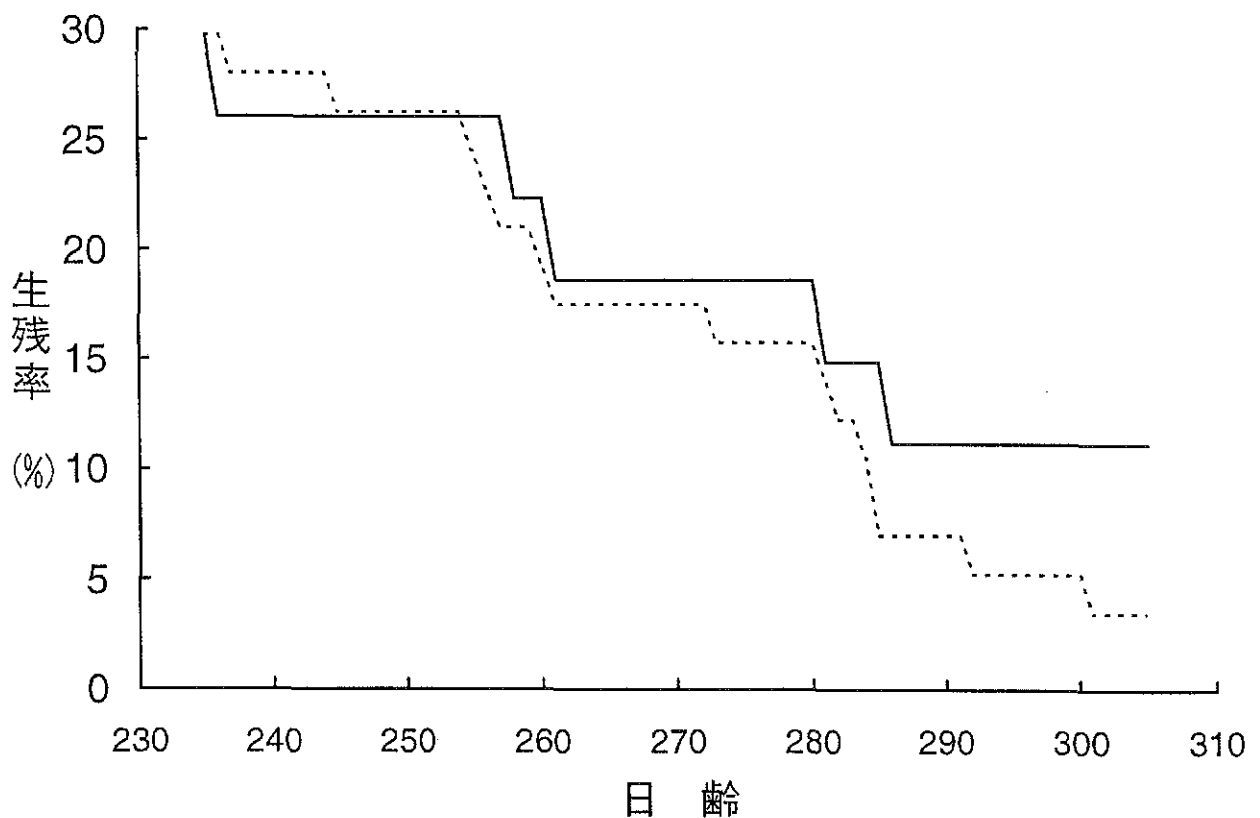


図2 ストマイの添加頻度がイセエビフィロゾーマの生残率に与える影響
— 標準飼育区 ... ストマイ軽減区

(3) 5 ℓ 水槽における飼育試験の予備飼育

1) 目的

5 ℓ 水槽を用いて行なう飼育試験に供するため、1 ℓ 水槽を用いた標準的な飼育方法によりフィロゾーマを飼育した。

2) 材料と方法

平成5年8月29日に、特別採捕により得られた親エビからふ化したフィロゾーマ（標準飼育と同一腹仔）を用いて飼育を開始した。5 ℓ 水槽における水温試験に供するため、飼育水温を24℃と27℃に調整した2区を設定した。水温以外の飼育条件は1 ℓ 水槽の標準飼育方法に準じた。

3) 結果

生残率の推移を図3に示した。24℃区では、飼育初期に水質の悪化が原因とおもわれる大量へのい死が観察された。また、標準飼育区同様中腸腺の白濁によるへのい死が発生し、27℃区では日齢40日以降急激な生残率の低下が見られたが、クロラムフェニコール10ppmの投与により、へのい死はほぼ終息した。中腸腺の白濁による累積へのい死率は27℃区では17%であったが、24℃区では2%以下であった。以上のようなへのい死のため、初期から中期にかけては例年の飼育よりも生残率は低く推移した。

平成5年10月2日、34日齢の時点で6齢に到達した27℃区の個体107尾、および前述した標準飼育区の個体53尾の計160尾、12月5～6日に、98～99日齢の時点で13齢に到達した27℃区の個体160尾、平成6年1月2日に126日齢の時点で13齢に到達した24℃区の個体80尾、1月3日に127日齢の時点で16齢に到達した27℃区の個体38尾をそれぞれ5 ℓ 水槽に移槽し、飼育試験に供した。予備飼育中の生残率は84.5%、58.5～56.8%、54.3%であった。

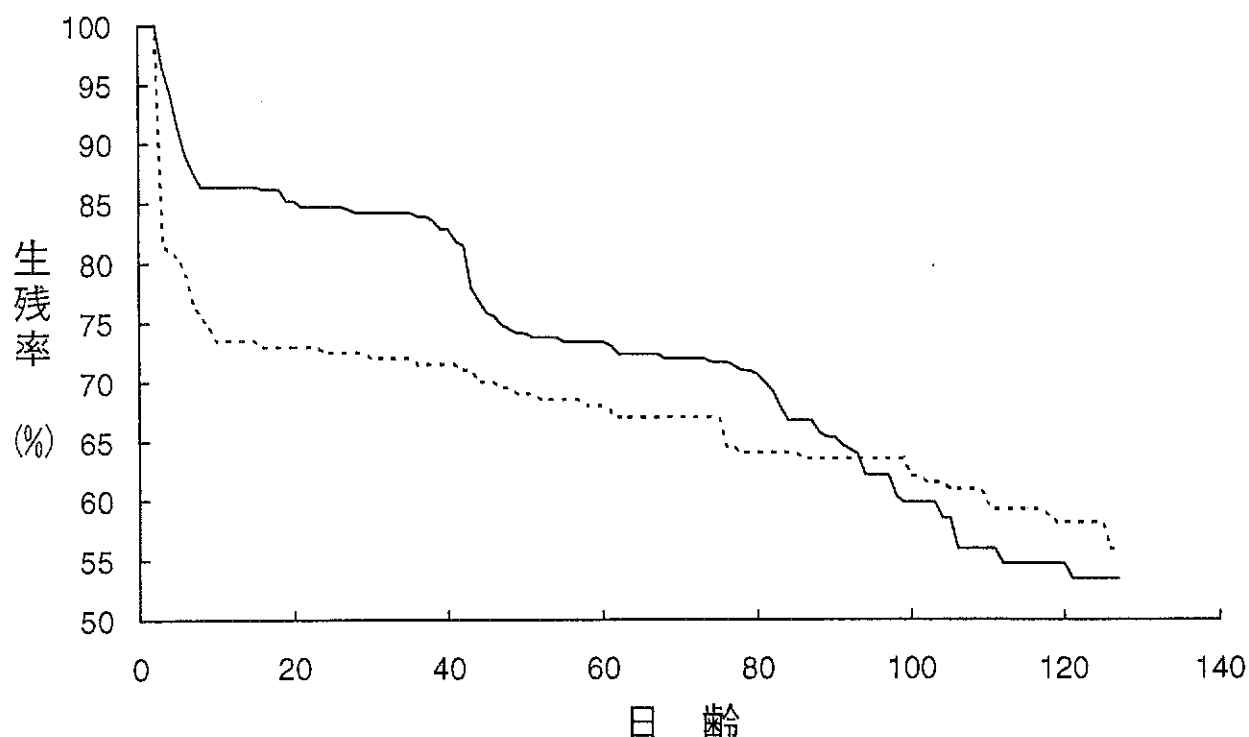


図3 5 ℓ 水槽を用いた飼育の為の予備飼育中の生残率
— 27℃区 ... 24℃区

4. 5 ℓ 水槽を用いた飼育

(1) 5 ℓ 水槽を用いた6 齢からの標準的な飼育方法の開発

1) 目的

これまで小実験に用いてきた1 ℓ 水槽の代わりに5 ℓ 水槽を用いて流水飼育を行なうことにより、後期飼育における水質悪化を防止すると共に飼育作業の省力化と飼育尾数の増大を図ることを目的として、6 齢から5 ℓ 水槽を用いて飼育が可能かどうか検討した。

2) 材料と方法

1 ℓ 水槽を用いた標準飼育方法により6 齢まで予備飼育したフィロゾーマ160尾を、10月2日に5 ℓ 水槽に移槽し、中空糸膜ろ過装置を使用した流水飼育により飼育を開始した。これらは配合飼料試験、消化吸收機構の解明に供し、試験終了後このうちの12尾をプエルルスまでの飼育を目標として飼育を行なった。注水量は当初毎分0.1 ℓ（毎時1.2回転）とし、徐々に増加して最終的には毎分0.2 ℓとした。水温の設定は当初27℃とし、120日齢以降徐々に降下させて140日齢以降は24℃一定とした。餌料としてフェオダクチラムで強化したアルテミアとムラサキイガイ卵巣を与えた。アルテミアは1 ℓ 水槽と同じ密度で投餌し、ムラサキイガイ卵巣は1尾当たりの量を1 ℓ 水槽の1～2倍量とした。ストマイによる糸状菌防除のための薬浴は収容時とその後約1ヶ月に1回、10ppmで24時間行なった。毎日φ 6 mmガラス管せ底掃除を行い残餌や脱皮殻等を取り除いたが、水槽の底面が残餌等でひどく汚れた場合は水槽替えを行なった。注水量と単位当たりの投餌量、薬浴、水槽管理等は他の飼育試験も同様とした。

3) 結果と考察

予備飼育中の生残率は84.5%であった。図4に生残率の推移を示す。

平成6年5月20日、264日齢と6月20日、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表2に示すように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1 ℓ 水槽での標準飼育に匹敵するもので、5 ℓ 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。

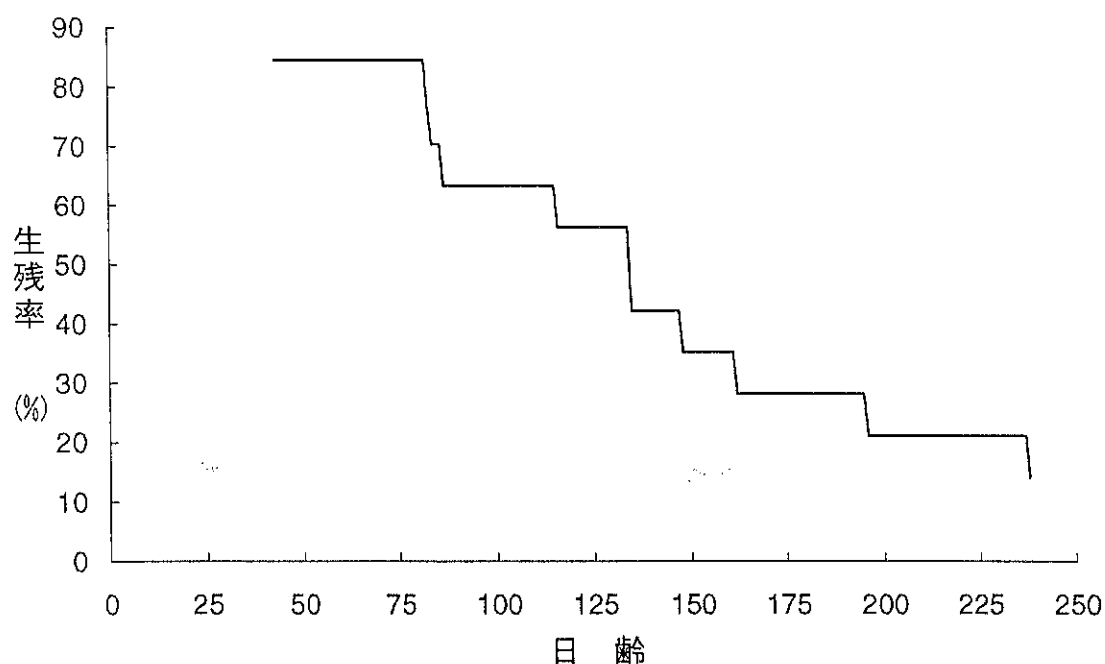


図4 5 ℓ 水槽で6 齢から飼育したフィロゾーマの生残率

(2) 5 ℓ 水槽を用いた13齢からの標準的な飼育方法の開発

1) 目的

平成4年飼育開始群において13齢まで1ℓ水槽で飼育し、以降5ℓ水槽で飼育した事例で、疾病様の斃死によりプエルルス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5ℓ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。

2) 材料と方法

1ℓ水槽を用いた標準飼育方法により13齢まで27℃で予備飼育したフィロゾーマを、12月5日(27→24℃区)と6日(27℃区)に5ℓ水槽に移槽し、中空糸膜ろ過装置を使用した流水飼育により飼育を開始した。また、同様に24℃で予備飼育したフィロゾーマ40尾を平成6年1月2日に5ℓ水槽に移槽し、飼育を開始した。これらは配合飼料試験、消化吸收機構の解明に供し、試験区の内対照区に設定したアルテミアとムラサキイガイ卵巣を併用した区の飼育結果を比較した。

水温区の設定は、27℃一定の区(27℃区)、当初27℃とし、120日齢以降徐々に降下させ140日齢以降24℃とした区(27→24℃区)、24℃一定とした区(24℃区)の3区とした。その他の飼育条件は3-(1)と同様とした。

3) 結果と考察

予備飼育中の生残率は27℃区が56.8%、27→24℃区が58.5%、24℃区が54.3%であった。

図5に飼育試験開始後の生残率の推移を示す。

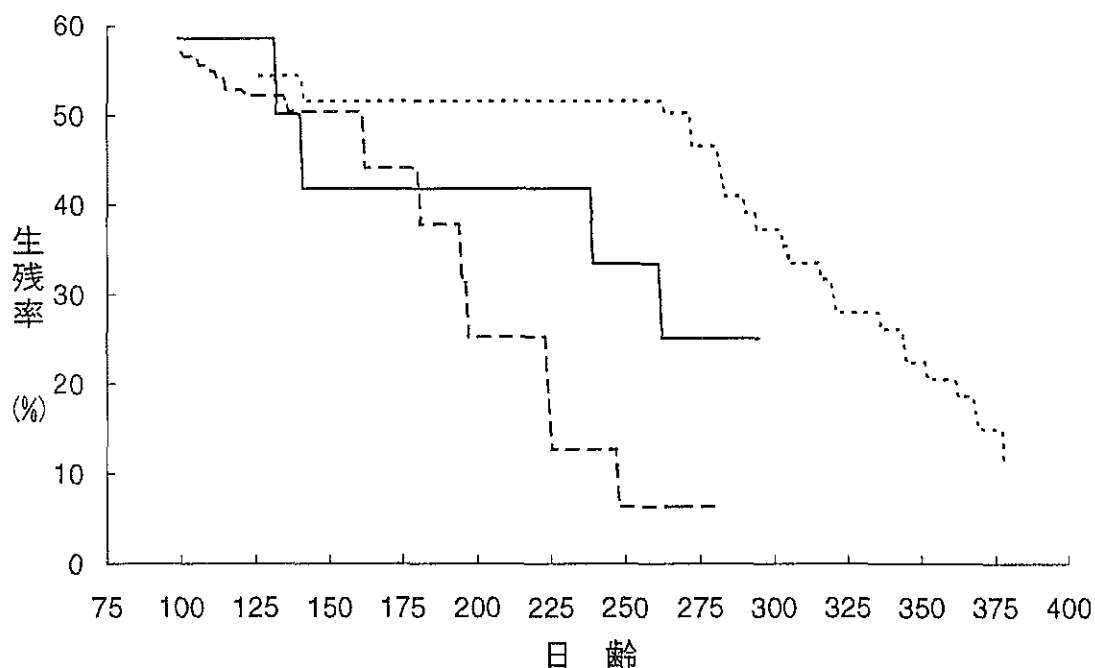


図5 飼育水温の違いがイセエビフィロゾーマの生残率に与える影響

— 27→24℃区 ... 24℃区 - - - 27℃区

平成6年6月2日、277日齢に初めて1尾がプエルルスに変態し、9月12日までの間に合計10尾がプエルルスに変態した。ふ化フィロゾーマからプエルルスまでの生残率は表2に示すように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。27℃区では1ℓ水槽での飼育と同様に5ℓ水槽でも最終期に近くなってから脱皮不全などの斃死が多く観察され、大型のフィロゾーマでは代謝にくらべ摂取栄養が足りないことが推測された。

表2に示すようにプエルルスの到達日数は27℃区が280日、27→24℃区が288.7日、24℃区が326.7日と水温が高い程短い傾向にあるが、27℃区と27→24℃区の差は小さかった。以上の結果から5ℓ水槽を用いた飼育にける標準的な飼育方法の飼育水温は1ℓ水槽と同様に、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。

(3) 餌料の検討

1) アルテミアの必要性の検討

① 目的

現在フィロゾーマの大きさにあわせてアルテミアを養成し投餌しているが、アルテミアの養成は養成期間が長くなるに連れ手間とコストが増大し、また、養成結果が十分に安定しているとは言えないため、後期フィロゾーマにアルテミアを投餌しない飼育方法について検討した。

② 材料と方法

1ℓ水槽を用いた標準的な飼育方法により13齢まで飼育したフィロゾーマを5ℓに移して、飼育試験を開始した1回次と3回次、1ℓ水槽を用いた標準的な飼育方法により16齢まで飼育したフィロゾーマを5ℓに移して、飼育試験を開始した2回次の合計3回の飼育を行なった。

水温は1回次と2回次が27→24℃、3回次が27℃とした。餌料試験区としてムラサキイガイ卵巣とアルテミアを与えた区(Mo+Ar区)、ムラサキイガイ卵巣のみを与えた区(Mo区)の2区を設定した。

その他の飼育条件は5頁の3-(1)と同様とした。

③ 結果と考察

図6～8に生残率の推移を示した。すべての試験区でプエルルスを生産でき、プエルルスまでの生残率は、3回次ともMo区がMo+Ar区と同じか高かった。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。

ムラサキ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、後期フィロゾーマはムラサキイガイ卵巣単独で飼育できることが判明した。これまでに1ℓ水槽で飼育試験を行なった場合にはムラサキイガイ卵巣を単独で与えると変態を待たずに全て斃死していたが、これは、アルテミアが残餌等を摂餌して水質をよくする効果が、アルテミアを与えないことによってなくなったための水質の悪化等が原因であったと考えられた。

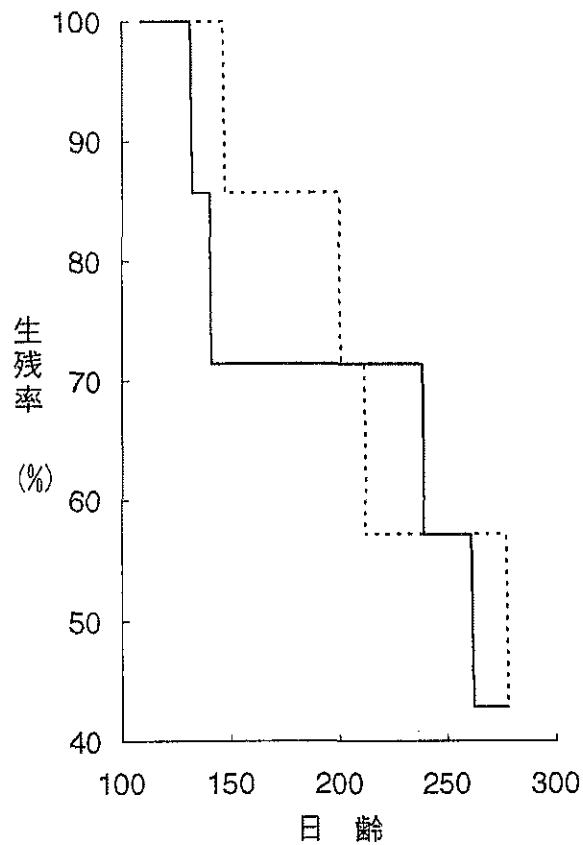


図 6 餌料の違いがフィロゾーマの
生存率に与える影響(1回次)
— Mo+Ar区 ... Mo区

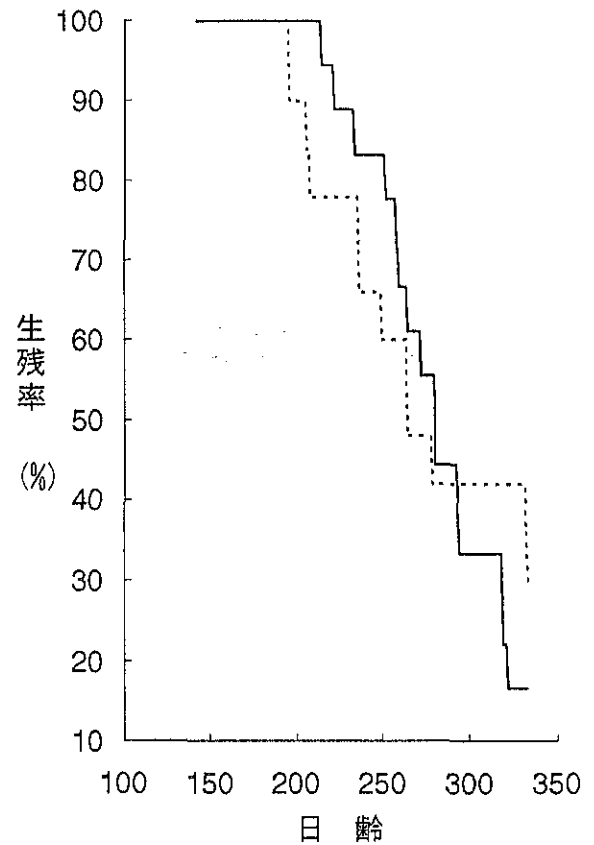


図 7 餌料の違いがフィロゾーマの
生存率に与える影響(2回次)
— Mo+Ar区 ... Mo区

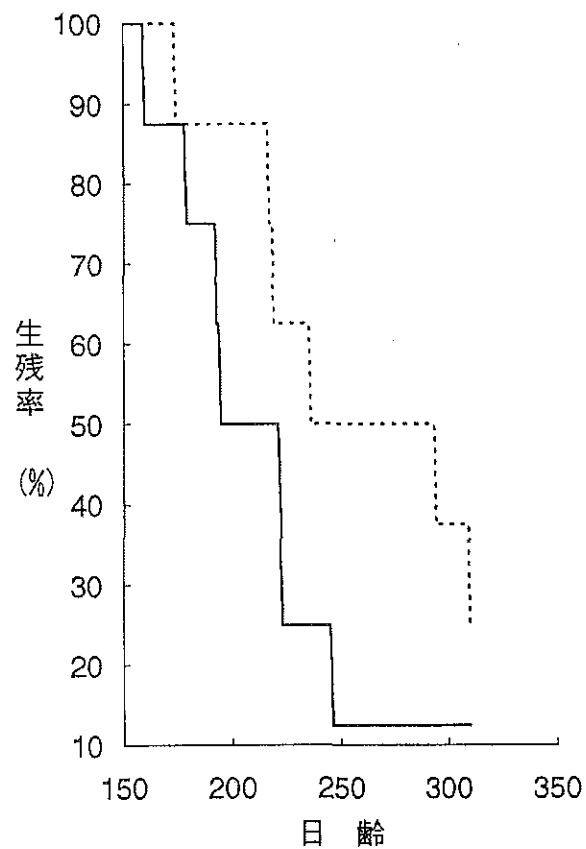


図 8 餌料の違いがフィロゾーマの
生存率に与える影響(3回次)
— Mo+Ar区 ... Mo区

2) 冷凍ムラサキイガイ卵巣の有効性の検討

① 目的

ムラサキイガイ卵巣はその量、質に季節変動があり、当场付近で採集できるムラサキイガイの最盛期は例年12月から4月頃までである。これ以外の時期、特に5月以降のプエルルスの変態時期に良いムラサキイガイ卵巣を大量に得ることは難しいため、ムラサキ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。

② 材料と方法

使用したフィロゾーマは配合飼料試験の対照区のもので、アルテミアと生ムラサキイガイ卵巣を与えた対照区、アルテミアと冷凍ムラサキイガイ卵巣を与えた冷凍ムラサキイガイ区の2区を設定し、平成6年5月19日、263日齢より2水槽に10尾ずつを収容して飼育を開始した。飼育水温は24℃とした。

ムラサキイガイ卵巣は、通常投餌する細片にした後、軽く海水で洗浄し、海水に漬けた状態で-40℃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。

③ 結果と考察

生残率の推移を図9に示す。

試験開始後の生残率は当初は余り差がなかったが、徐々に冷凍イガイ区が悪化した。

冷凍イガイ区の生残率やフィロゾーマの状態が悪化したため8月8日、344日齢で飼育を中止した。生残率の推移やフィロゾーマの状態から見て今回の方法で冷凍したムラサキ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、使用したムラサキ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、凍害防止剤を添加するなど冷凍方法を工夫し、更に試験を行なう予定である。

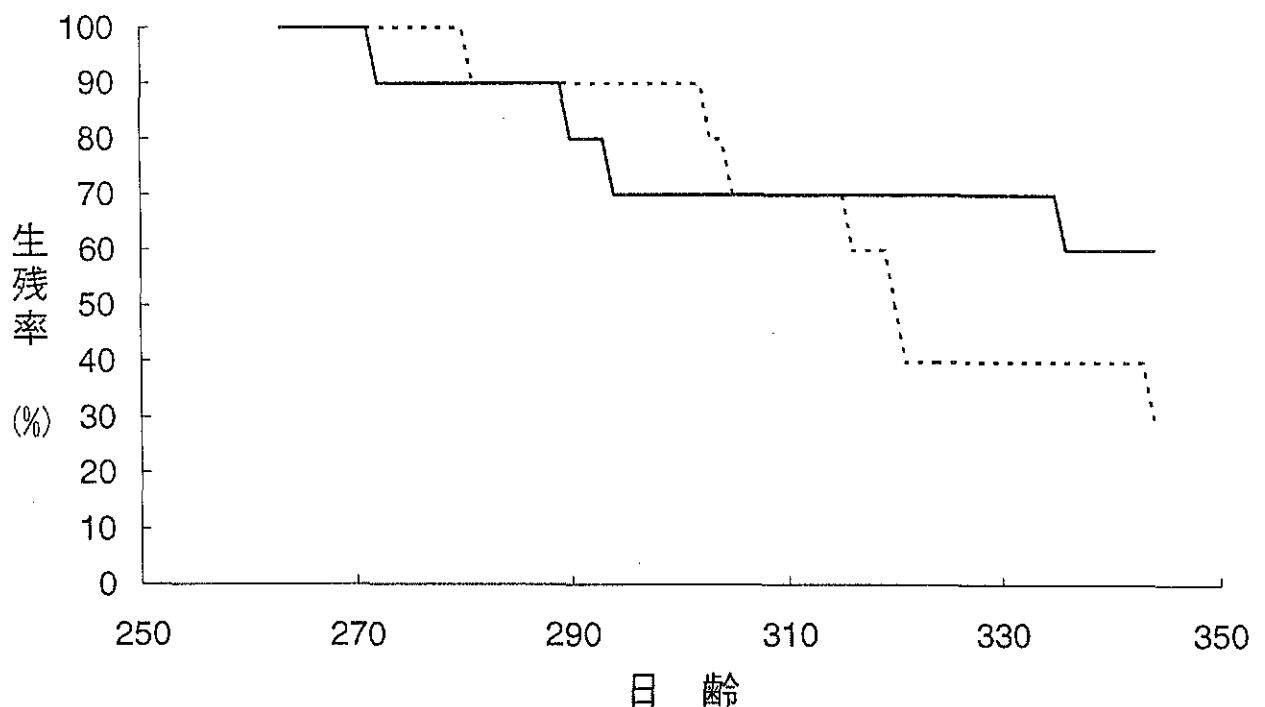


図9 餌料の違いがイセエビフィロゾーマの生残率に与える影響

— 生イガイ区 ... 冷凍イガイ区

(4) プエルルス生産

1) 目的

40ℓ アクリルボウル型水槽を用いた飼育あるいは1ℓ水槽を用いた飼育の一部を尾数調整のために間引きし、これらをプエルルスを生産するために5ℓ水槽に収容して飼育を行なった。

2) 材料と方法

平成6年2月4日、159日齢の時点で1ℓ水槽水槽から継続した19尾（事例1）、平成5年11月28日、91日齢の時点で40ℓアクリルボウル型水槽の微流水区から継続した40尾（事例2）、平成5年12月16日、109日齢の時点で40ℓアクリルボウル型水槽の中流水区から継続した10尾（事例3）の合計69尾を3水槽に分けて収容した。飼育方法は前述の3-(2)の27→24℃区と同様とした。

3) 結果と考察

図10に生残率の推移を示した。事例1では表2のように292日齢から356日齢の間に6尾がプエルルスに変態した。プエルルスに変態するまでに掛かった日数の平均は22.3日であった。事例2では246日齢から346日齢（平均293.3日齢）の間に7尾がプエルルスに変態した。事例3では293日齢から322日齢（平均307.3日齢）の間に3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それぞれ10.7%、8.6%、10.9%であった。事例1では1ℓ水槽の標準飼育区よりもやや生残率が低く、事例2、3では40ℓの微流水区、中流水区のそれぞれ2倍強の生残率が得られた。プエルルスになるまでにかかった日数、生残率とも1ℓ水槽での飼育と40ℓ水槽での飼育の中間に位置しており、水槽の大小あるいは飼育尾数の大小、目のいき届き易さ等がプエルルスになるまでの日数や生残率を左右している可能性がある。

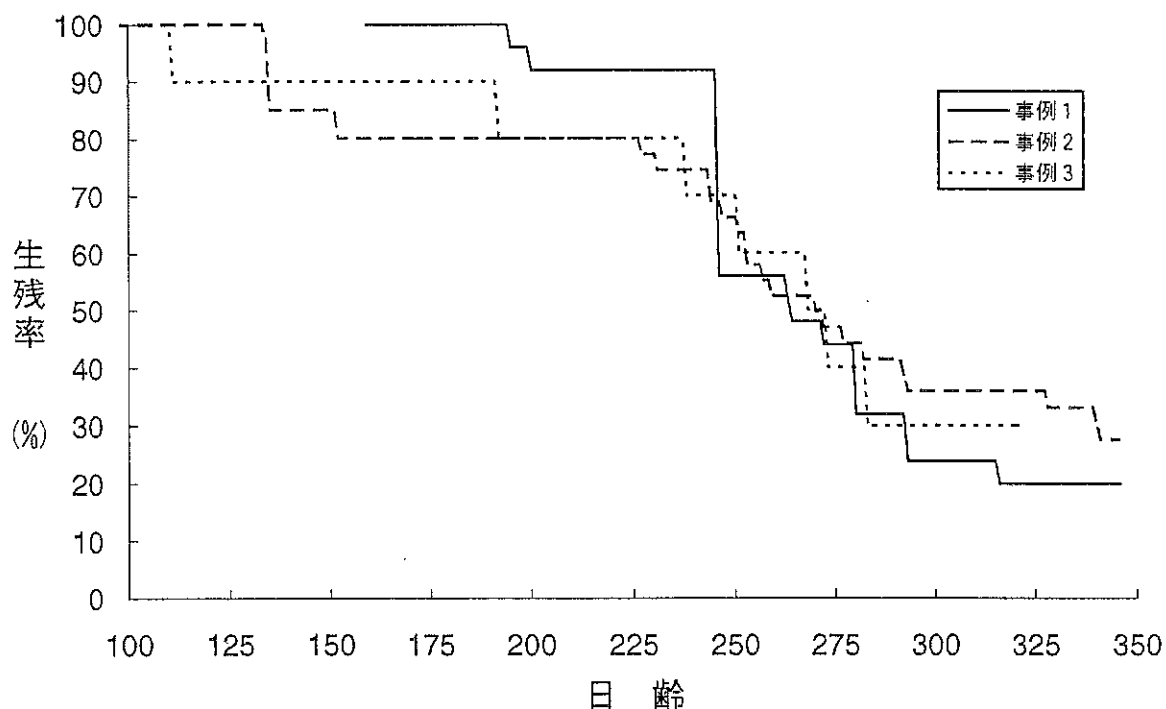


図10 生残率の推移

表2 5 L水槽におけるプエルルスおよび稚エビの生産結果

飼育試験区	プエルルス 到達日数 (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	プエルルス 生残率	稚エビ 到達日数 (最小-最大)	稚エビ 生産尾数	稚エビ 生残率	プエルルスから 稚エビまでの 生残率
27→24℃区 6齢 Mo+Ar	279.5 (264-295)	13.5 (12-15)	2	14.1	293.0 (276-310)	2	14.1	100.0
27→24℃区 13齢 Mo+Ar	288.7 (277-295)	12.5 (12-13)	3	25.1	298.5 (289-303)	2	16.7	66.7
27→24℃区 13齢 Mo	273.3 (258-301)	12	3	25.1	273	1	8.4	33.3
27→24℃区 16齢 Mo+Ar	276.5 (234-321)	17.7 (11-23)	4	11.6	279.3 (257-320)	3	8.7	75.0
27→24℃区 16齢 Mo	306.6 (278-360)	13 (12-14)	5	15.6	292.0 (292-292)	2	6.2	40.0
27℃区 13齢 Mo+Ar	280 (251-331)	20	1	6.3	300	1	6.3	100.0
27℃区 13齢 Mo	291 (292-356)	11	2	12.6	342	1	6.3	50.0
24℃区 13齢 Mo+Ar	326.7 (299-379)	11 (11-11)	6	11.2	324.3 (310-333)	3	5.6	50.0
ガラスボウル間引き	322.3 (292-356)	11 (11-11)	6	10.7	331.3 (303-367)	3	5.4	50.0
40 L 微流水区由来	293.3 (246-346)	11.5 (11-12)	7	8.6	261.0 (258-264)	2	2.5	27.6
40 L 中流水区由来	307.3 (293-322)	11.5 (10-11)	3	10.9	318.0 (303-333)	2	7.3	40.0
総合	300.3 (234-379)	12.9 (10-23)	42	13.3	302.1 (257-367)	22	7.0	52.4

5. 40ℓ水槽を用いた飼育

(1) 初期の換水方法の検討

1) 目的

平成5年飼育開始群は初期生残率の向上と平成3年飼育開始群の飼育結果の再現を目標として、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。

また、止水区では、飼育初期のアルテミアの餌料密度を1mℓあたり0.5個体、1個体、2個体、4個体の4段階とし、餌料密度についても比較、検討を行った。

2) 材料と方法

平成5年8月18日、20日、23日、29日、9月26日に天然親エビからふ化したフィロゾーマをそれぞれ5槽、8槽、4槽、4槽、2槽に収容し、飼育を開始した。ふ化フィロゾーマの頭甲長は、それぞれ0.866mm、0.858mm、0.864mm、0.901mm、0.918mmであった。内訳は、止水区14例、微流水区4例、中流水区5例であった。

飼育水槽は全て40ℓアクリルボウル型水槽とし、飼育水は、中空糸膜ろ過海水を半循環方式としたものとした。餌料として5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1日1回、1個体／mℓを標準として与えた。それ以外の単位当たりの投餌量、飼育水温、薬浴、水槽管理などは5ℓの標準飼育と同様とした。

3) 結果と考察

生残率の推移を図11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。このため適切な餌料密度の検討には至らなかった。へい死の原因は不明であったが、水質の悪化である可能性が高いと考えられた。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例であった。これらの飼育でも1ℓ水槽での飼育と同様の中腸腺の白濁によるへい死が観察されたが、へい死率は1ℓ水槽より低い5%程度であった。また、口器付近の白濁によるへい死も100日齢前後から観察され、170日齢前後まで続いた。

表3に40ℓアクリルボウル型水槽におけるプエルルスと稚エビの生産結果を示した。プエルルスまでの生残率は、主に初期の生残率の影響で微流水区が3.84%と中流水区の4.70%に比べやや低かった。稚エビまでの生残率も同様であった。また、プエルルスに変態するまでに要した日数（到達日数）は平均では微流水区がやや長かった。これらのことから、今回設定した2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。

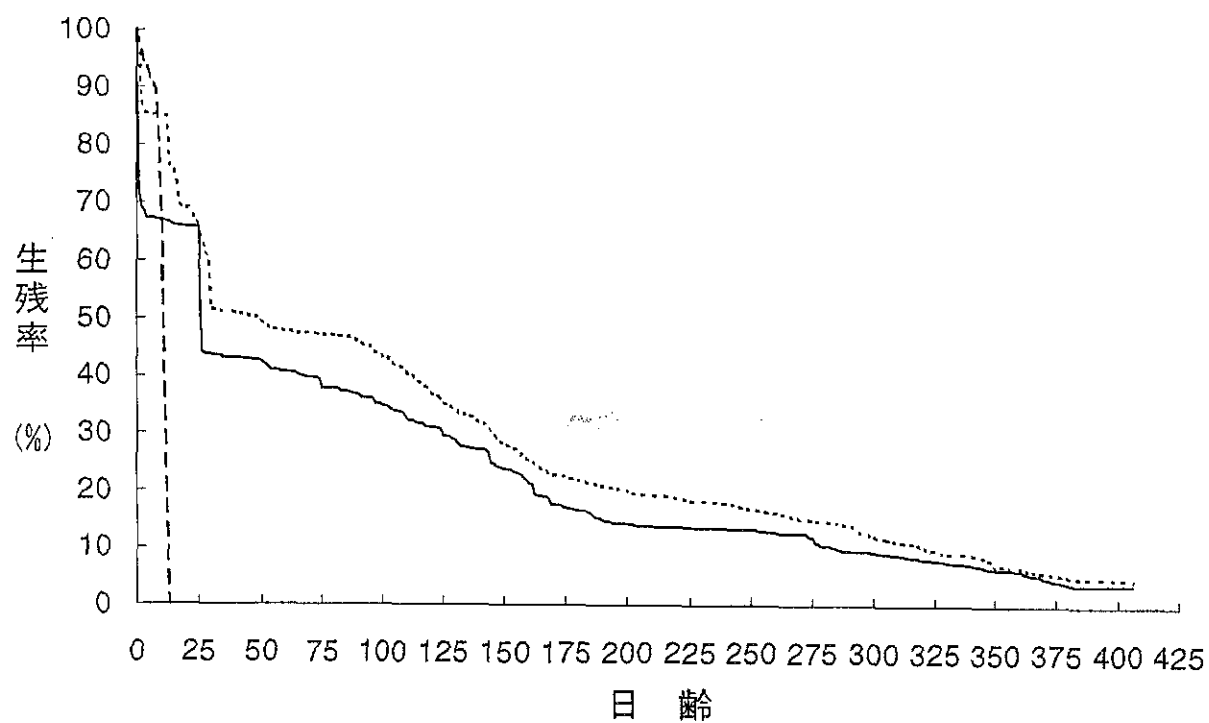


図11 初期の換水方法の違いが
イセエビフィロゾーマの生残率に与える影響
— 微流水区 ... 中流水区 ▪ 止水区

(2) 紫外線殺菌海水を用いた飼育

1) 目的

現在イセエビフィロゾーマの飼育に使用している中空糸膜ろ過装置によるろ過は、フィロゾーマの飼育実績から見ても飼育水の処理、除菌方法として優れた方式であると考えられるが、設備投資、維持管理などに費用がかかるため、将来の規模拡大を想定した場合経費の面で不利である。平成元年にフィロゾーマの飼育を開始した当初に一部他の水処理方法を用いて試験を行なったが、今後も他の除菌システムも考慮する必要があると考えられる。そこで平成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。

2) 材料と方法

平成5年8月20日に天然親エビからふ化し、9月23日、34日齢まで40ℓアクリルボウル型水槽で中空糸膜ろ過海水を用いて微流水で飼育したフィロゾーマ400尾の内の200尾を移槽して、紫外線殺菌海水で飼育を開始した。飼育水以外の飼育条件は40ℓ水槽を用いた標準飼育方法の確立の飼育と同様とし、残りの200尾を中空糸膜ろ過海水を用いた従来の方法で飼育したものを対照区とした。

3) 結果と考察

生残率の推移を図5に示す。

収容から10月31日までの生残率は95.0%と、対照区の94.0%とほぼ等しかった。また、10月22日、61日齢時点の体長は紫外線殺菌区が6.71mm、対照区が6.53mmとほぼ等しく、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、200日齢をこえる頃から徐々に紫外線殺菌区の生残率が悪化し、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ー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低下すると考えられた。

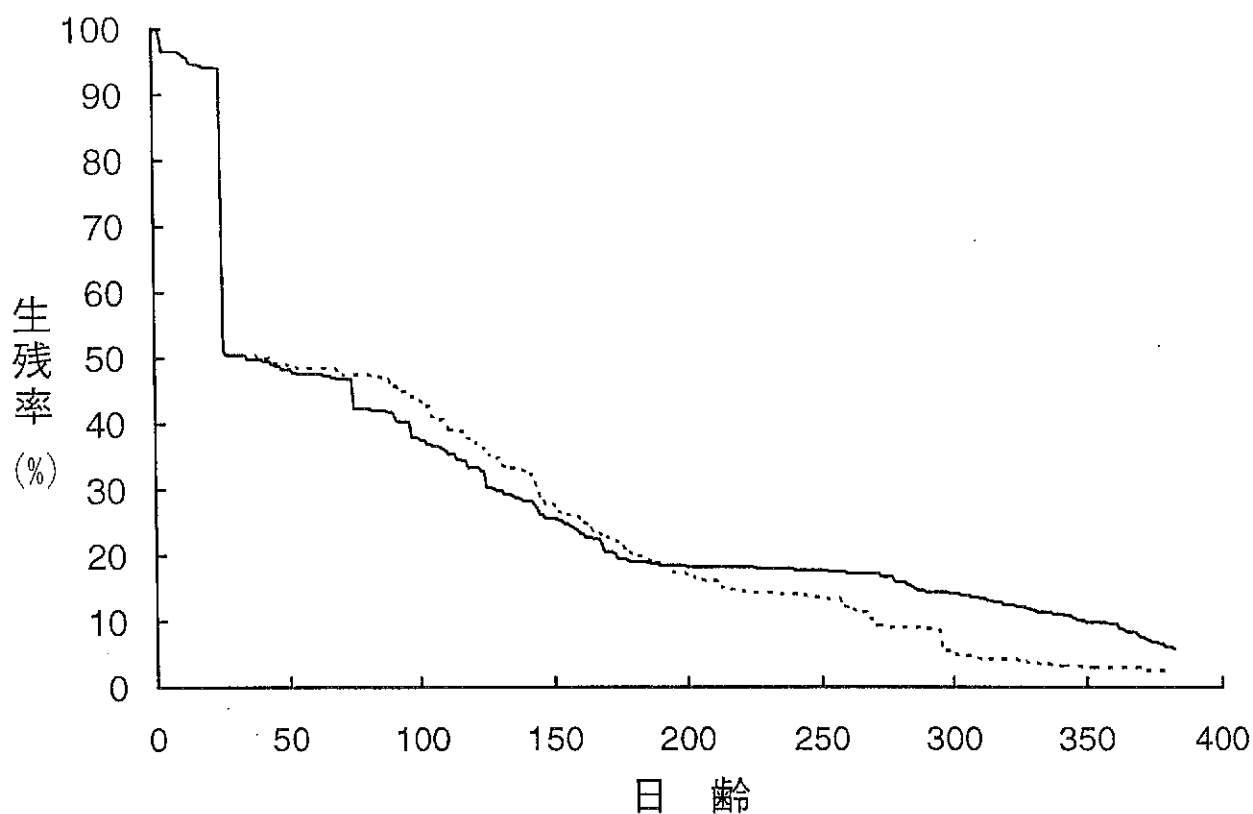


図12 飼育水の処理方法の違いが
イセエビフィロゾーマの生残率に与える影響
— 対照区 … 紫外線殺菌海水区

表3 40・水槽におけるプエルルスおよび稚エビの生産結果

飼育試験区	プエルルス	プエルルス	プエルルス	プエルルス	稚エビ	稚エビ	稚エビ	プエルルスから
	到達日数 (最小-最大)	期間(日) (最小-最大)	生産尾数	生残率	到達日数 (最小-最大)	生産尾数	生残率	稚エビまでの 生残率
微流水区	348.4 (306-377)	11.2 (10-13)	23	3.8	357.5 (334-376)	6	1.0	26.1
中流水区	336.9 (277-387)	10.9 (9-13)	58	4.7	343.2 (288-381)	16	1.3	27.6
紫外線殺菌区	330.2 (305-356)	10.5 (9-11)	10	2.5	342.5 (327-363)	4	1.0	40.0
総合	337.0 (277-387)	10.9 (9-13)	91	4.0	346.4 (288-381)	26	1.1	28.6

6. 平成5年飼育開始群におけるプエルルス、稚エビの生産

表4にこれまでに南伊豆事業場におけるプエルルスと稚エビの生産結果を示した。

平成5年飼育開始群は、合計144尾と初めて3桁のプエルルスを生産することができた。

止水飼育ではプエルルスへの到達日数は平成3年飼育開始群の262.2日が最も短く、脱皮回数も最も少ない。平成5年飼育開始群は収容尾数が多かった事や疾病様の斃死があった事などから、成長が悪化したものと思われた。また、生残率は平成元年飼育開始群から徐々に下がっているが、これは、年々疾病様の斃死が増えているためであろう。止水飼育の標準的な飼育方法では10%程度の生残率が見込めると考えられる。

平成5年飼育開始群初めて本格的に飼育を行った5ℓ水槽では、プエルルス、稚エビまでの生残率は止水飼育を上回り、到達日数もほぼ等しかった。

また、40ℓアクリルボウル型水槽では、平成3年飼育開始群よりも生残率がやや上がったが、到達日数の平均はほぼ等しかった。図13に平成5年飼育開始群生産したプエルルスと稚エビに到達するまでに要する日数の頻度を示す。平成3年飼育開始群は300～340日と、360～380日にピークがあったが、平成5年飼育開始群では340～350日と360～370日にピークがあり、平成3年飼育開始群よりもやや期間が長かった。この原因は止水飼育と同様高い飼育密度と疾病であったと思われる。

表4 これまでに南伊豆事業場で生産したプエルルス、稚エビ

生産年度	プエルルス 到達日数 (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	プエルルス 生残率	稚エビ 到達日数 (最小-最大)	稚エビ 生産尾数	稚エビ 生残率	プエルルスから 稚エビまでの 生残率	飼育方法
平成元年度	292.2 (280-304)	30.0 (29-31)	13.0 (11-15)	2	25.0	305.0 (295-315)	2	25.0	100.0	止水飼育
平成2年度	286.4 (266-306)	28.4 (25-30)	14.0 (12-16)	5		298.0 (279-318)	4		80.0	止水飼育
平成3年度	262.2 (231-296)	25.7 (20-28)	12.6 (12-15)	15	16.5	277.9 (245-308)	8	8.8	53.3	止水飼育
	333.5 (269-417)		14.1 (12-17)	52	2.8	335.9 (287-380)	13	0.7	25.0	流水飼育(40, 100・)
平成4年度	293	27	-	1		-	0	0.0	-	止水飼育
平成5年度	279.9 (247-304)	26.6 (26-27)	12.5 (9-24)	11	8.5	287.5 (271-313)	6	4.6	54.5	止水飼育
	300.3 (234-379)		12.9 (10-23)	42	13.3	302.1 (257-367)	22	7.0	52.4	流水飼育(5・)
	337.0 (277-387)		10.9 (9-13)	91	4.0	346.4 (288-381)	26	1.1	28.6	流水飼育(40・)

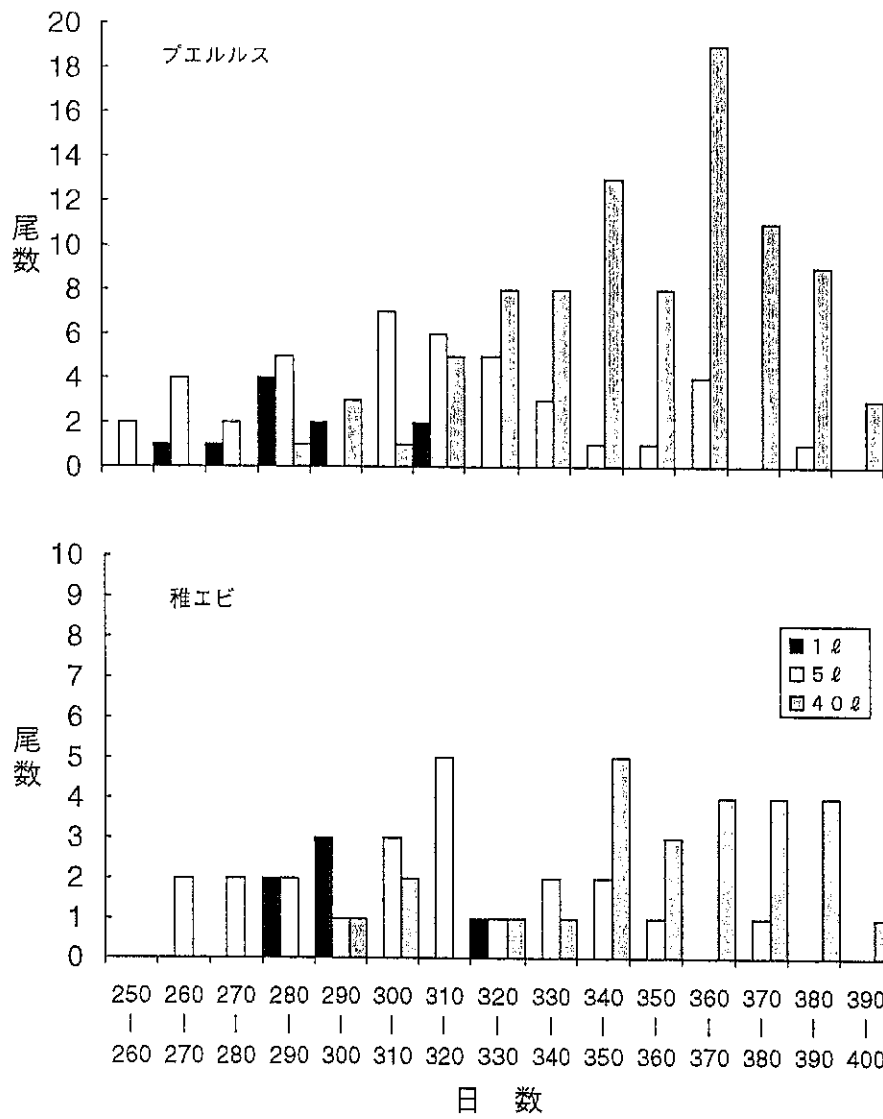


図13 プエルルスと稚エビに到達するまでに要する日数の出現頻度

イセエビの資源添加技術開発

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

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。

材料と目的

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区岸壁に5基を垂下し、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。

また今年新たに石廊崎に2基と大瀬に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。

結果及び考察

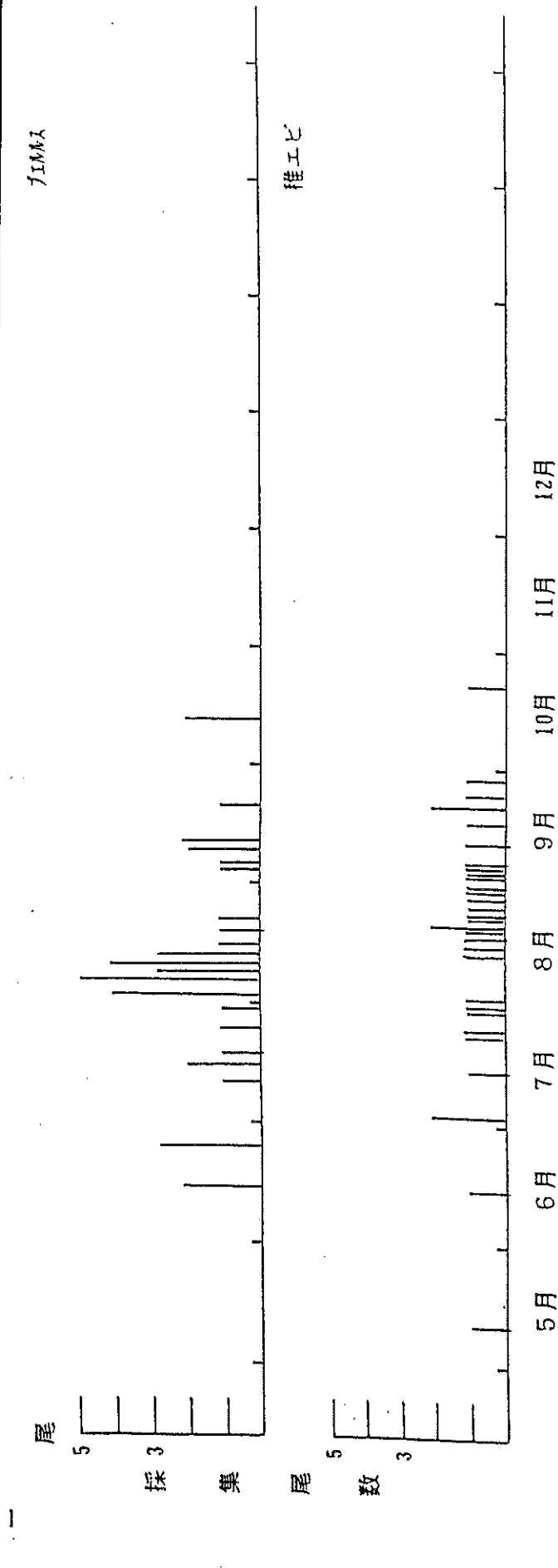
プエルルスは6月14日から採集され始め、10月30日現在までに50尾が採集された。稚エビは4月6日に採集され10月30日までに過去最多の45尾が採集された。本年度は冷夏だった昨年に比べ多く採集された。過去6年の傾向では8月から9月に集中して採集されるが、本年度も同じであった。

新に設置した石廊崎と大瀬はどちらも8月に入ってから採集され始め11月まで採集されている。どちらも本瀬に比べると採集量は少ない。この理由は両地区に來遊する量が少ないのではなく、コレクターを設置した場所に問題があると思われる。

(図・1, 表・1)

表・1 イセエビの天然ブルルスと稚エビの採集結果 (南伊豆事業場)

	平成元年			平成2年			平成3年			平成4年			平成5年			平成6年		
	1. 1~12. 31			1. 1~12. 31			3. 7~12. 31			1. 1~12. 31			1. 1~12. 31			1. 1~12. 13		
採集期間	1. 1~12. 31			1. 1~12. 31			3. 7~12. 31			1. 1~12. 31			1. 1~12. 31			6. 14~11. 30		
ブルルス	6. 14~11. 13			6. 30~10. 4			7. 6~10. 18			4. 20~11. 5			7. 16~11. 7			8. 6~9. 11		
尾数	52			27			24			45			12			6		
稚エビ	7. 11~12. 8			7. 8~12. 9			7. 5~11. 30			5. 26~11. 30			4. 19~11. 2			7. 19~10. 21		
尾数	43			43			34			30			22			7		



図・1 平成6年度の天然ブルルスと稚エビの採集結果

イセエビの標識試験

成生 正彦・島 康洋

目的

南伊豆事業場のイセエビ標識放流は、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。標識には平成元年度、2年度は7ソカーダグ、3年年度からスパゲティダグを使用している。このパノック銃を用いて標識を装着する方法は伏見・松原等が改善し、簡単で確実であるため現在では主流となっている。

しかし、標識の脱落の程度、また標識の作業による障害や死亡状況は確かめられていないため、標識を装着した個体を水槽内で長期に渡って飼育し、標識の脱落率、標識による斃死の状況を把握することを目的で試験を行った。また、現在標識放流を行っている頭胸甲長30mm以下の個体に装着する可能性についても合わせて検討した。

材料と方法

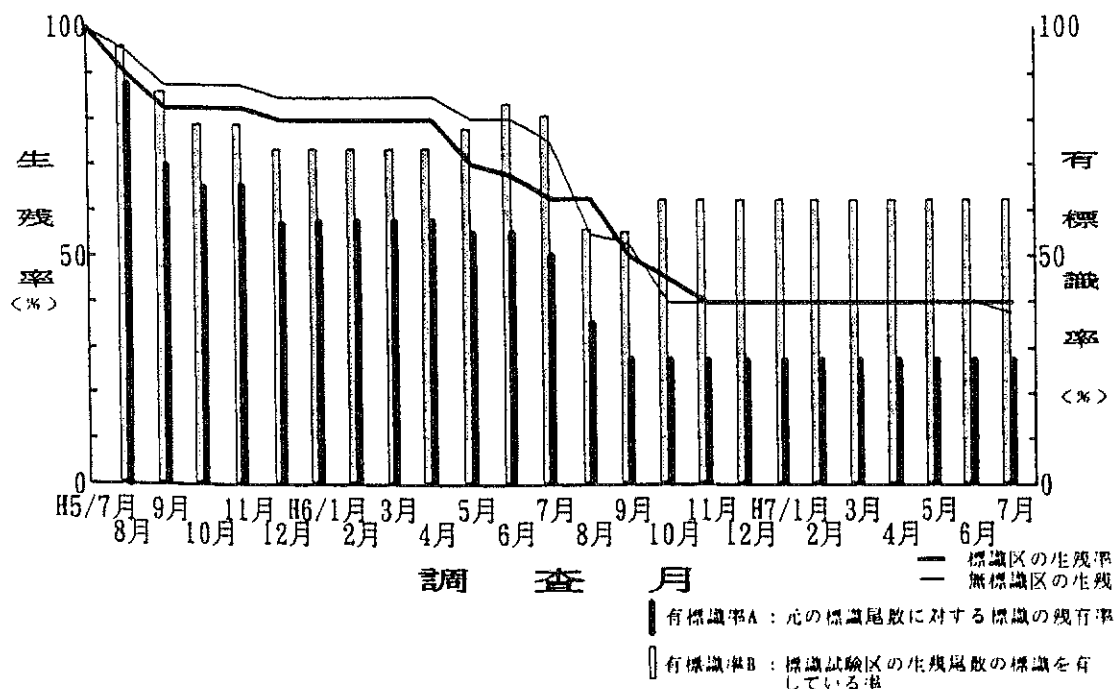
試験に使用したイセエビは中間育成試験に供したもので、当场で稚エビから飼育したものである。頭胸甲長20～29mmと30～40mmに分けた後、頭胸甲長20～29mmの標識装着尾数は40尾、装着しないもの40尾、頭胸甲長30～40mmの標識装着尾数は25尾、装着しないもの25尾の4試験区を設定した。

飼育水槽は4.5m³（3×1×0.5m）FRP水槽を使用し、底面にトリカルネットを敷き、コンクリートブロック10個を設置した。流量は0.5m³/hとして、自然水温で飼育した。餌料はオキアミ、アサリ、アジを週に1～3度、2日後まで残餌が残らないように与えた。

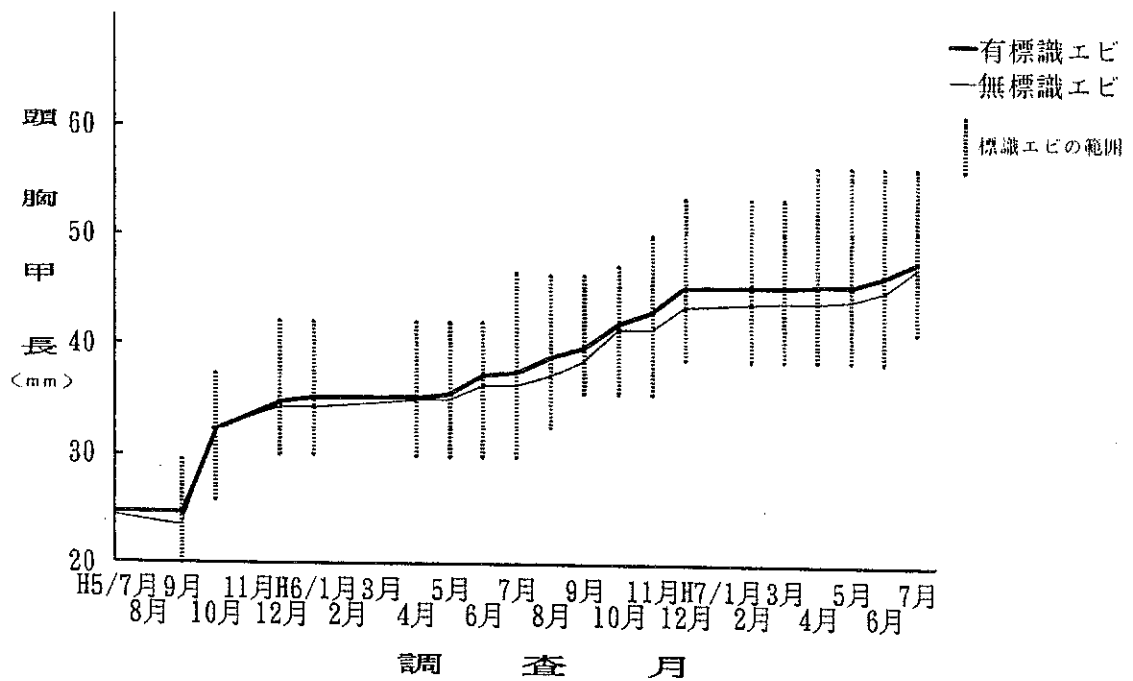
結果および考察

【頭胸甲長20～29mm】

結果の概略を表・1、図・1、2に示した。



図・1 頭胸甲長20～29mmサイズのスパゲティダグ標識試験結果



図・2 20~29mmサイズの成長

〔生残〕

標識装着1年後の生残尾数は25尾、生残率67%であり、このうち有標識率は50%であったが、試験開始後1年目の7月から9月にかけて死亡が増えるとともに、標識を脱落する個体も増え、有標識率は27%まで下がった。しかし、2年目の試験終了時までの10ヶ月間は標識を脱落する個体はなく、生残尾数17尾中11尾が標識をつけており、有標識率は27%であった。

標識が脱落した個体はスパゲティの部分のはずれているだけであり、つつき合いによる脱落、標識の不良も考えられ、この部分を改良すれば標識が脱落する個体は少ないと思われる。

対照区の生残尾数は15尾、生残率37%と標識を装着した試験区より悪い結果であった。死亡の状況は標識を装着した試験区と同じような状況であった。

この夏から秋にかけての減耗は、試験区も対照区も同じであり、標識を装着することによる死亡ではなく、エビの育成方法に問題があったものと思われる。

標識の装着によると思われる死亡は、装着直後に3尾が確認されているが、それ以後は脱皮時の共食いによる死亡と思われる。

〔成長〕

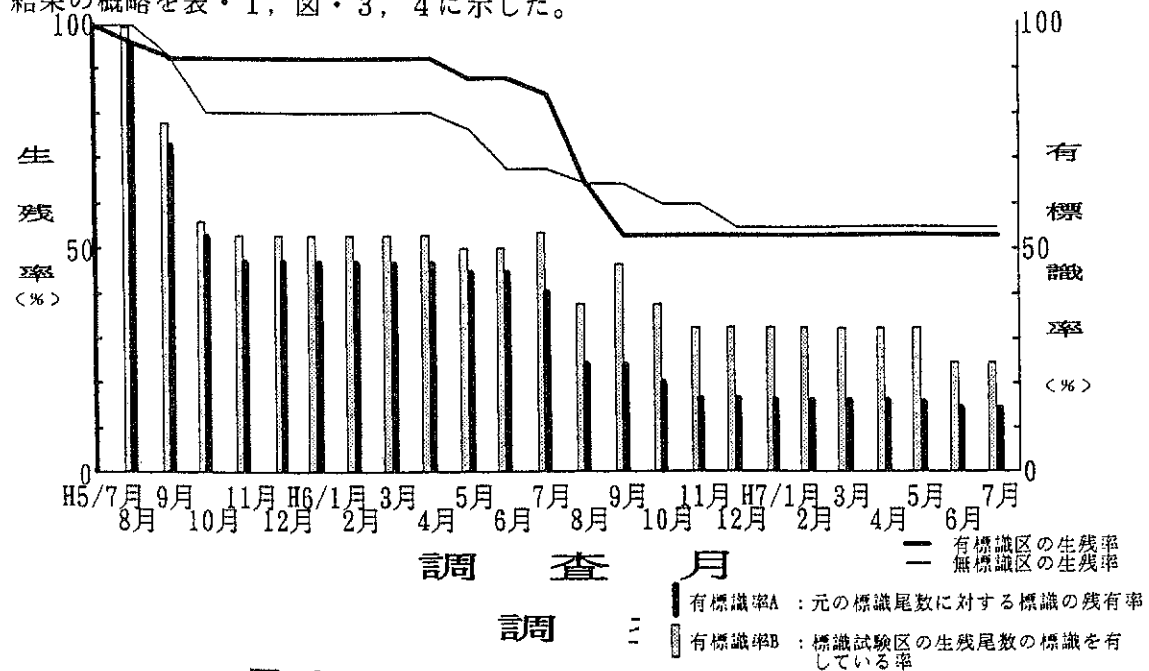
2年間の成長は標識を装着した試験区が平均頭胸甲長47.8mm (41~56)、対照区が平均頭胸甲長47.2mm (42~59) とほぼ同じであった。

この結果、標識を装着する弊害は無いものと思われる。

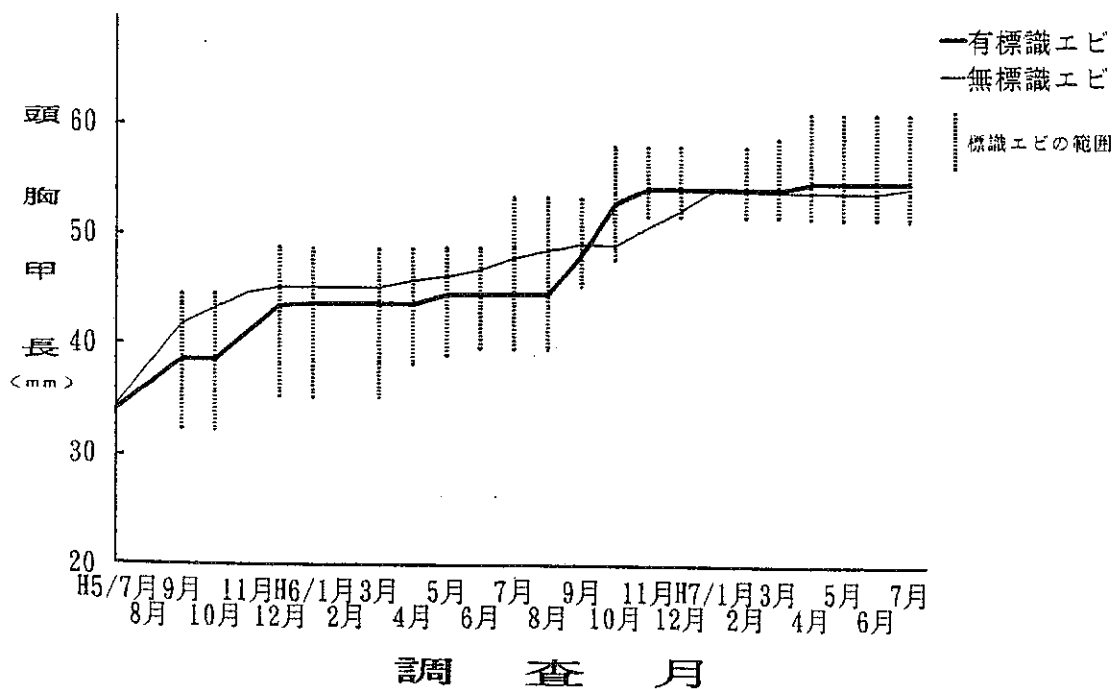
このサイズでの標識の装着はバノック銃で可能と考えられるが、かなりの熟度と技術が必要であり、多量の個体に装着するには難しいため、頭胸甲長30mm以下での装着は、他の方法を検索する必要があると思われる。

【頭胸甲長30～40mm】

結果の概略を表・1，図・3，4に示した。



図・3 頭胸甲長30～40mmサイズのスパゲティグ標識試験結果



図・4 30～40mmサイズの成長

〔生残〕

標識装着1年後の生残尾数は21尾、生残率84%であり、有標識率は40%であったが、20～29mmサイズの試験区と同じく、1年を経過した7月から8月にかけて標識を脱落する個体が多く、以後2年目の試験終了まで標識を脱落する個体は少なくなった。

標識が脱落した個体は、20mmサイズと同じくスパゲティの部分はずれているだけである。

2年を経過した試験終了時では、生残尾数13尾、生残率52%であり、有標識尾数は3尾、有標識率14%と、20～29mmサイズでの試験区より低い結果であった。

この理由は、シェルターに用いたコンクリートブロックの穴にエビが入ることが観察され、個体が成長するに従い、サイズの大きいエビの方が標識をコンクリートブロックの穴でこすりやすくなり脱落を高めたものと思われる。

有標識エビの3尾の標識は、スパゲティの部分が欠けており、記号が読めない個体もあった。6標識を装着しなかった対照区は、生残尾数14尾、生残率56%と標識を装着した試験区とほぼ同じであった。死亡原因は全て脱皮時の共食いである。

この対照区の結果から、標識を装着することはエビに与える影が少ないことが伺える。

〔成長〕

成長は標識を装着した試験区で平均頭胸甲長56mm（52～61mm）、対照区が平均頭胸甲長56mm（48～67mm）と同じであり、成長においても標識を装着することによる弊害は無いものと考えられる。

今回の試験の結果、本種の標識としては有効な方法と考えられる。とくに甲殻類は他の標識が無いことから、当面新たな標識が開発されるまで標識のピンを改良することが必要と考えられる。

表・1 平成5年標識試験

平成5年														
7月13日 8月13日 9月13日 10月13日 11月15日 12月14日 1月14日 2月15日 3月15日 4月15日 5月19日 6月15日 7月13日														
平成6年														
7月13日 8月13日 9月13日 10月13日 11月15日 12月14日 1月14日 2月15日 3月15日 4月15日 5月19日 6月15日 7月13日														
20～29mm生残尾数	尾 40	36	33	33	33	32	32	32	32	32	32	28	27	25
生残率	% 100	90.0	82.5	82.5	82.5	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	70.0	67.5	62.5
有標識生残尾数	尾 40	35	28	26	26	23	23	23	23	23	23	22	22	20
有標識率A	% 100	87.5	70.0	65.0	65.0	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	55.0	55.0	50.0
有標識率B	% 100	97.2	84.8	78.8	78.8	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	78.5	81.5	80.0
標識脱落生残尾数	尾 0	1	5	7	7	9	9	9	9	9	9	6	5	5
平均頭胸甲長	mm 24.5		24.5	31.9		34.8	35.2		35.2	35.2	35.2	35.5	37.2	37.5
最小頭胸甲長	mm 20		20	26		30	30		30	30	30	30	30	30
最大頭胸甲長	mm 29		29	37		42	42		42	42	42	42	42	46
標準偏差		2.68	2.526	3.10		3.14	3.07		3.07	3.07	3.35	2.79		3.33
20～29mm生残尾数	尾 40	38	35	35	35	34	34	34	34	34	34	32	32	30
生残率	% 100	95.0	87.5	87.5	87.5	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	80.0	80.0	75.0
平均頭胸甲長	mm 24.2		23.5	32.3		34.3	34.3		35.0	35.1	36.3			36.3
最小頭胸甲長	mm 20		20	26		28	28		28	28	28			28
最大頭胸甲長	mm 29		39	39		40	40		40	40	40			43
標準偏差		2.98	2.63	3.01		3.01	2.53		3.43	2.75	3.52			3.52
30～40mm生残尾数	尾 25	24	23	23	23	23	23	23	23	23	23	22	22	21
生残率	% 100	96.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	88.0	88.0	84.0
有標識生残尾数	尾 25	24	18	13	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11
有標識率A	% 100	96	72.0	52.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	44.0	44.0	40.0
有標識率B	% 100	100	78.3	56.5	52.2	52.2	52.2	52.2	52.2	52.2	52.2	50.0	50.0	52.4
標識脱落生残尾数	尾 25	0	4	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10
平均頭胸甲長	mm 34.1		43.0	43.7	43.0	43.7	43.7		44.7	44.7	44.8	44.8	45.0	
最小頭胸甲長	mm 30		35	35	35	35	35		38	38	39	39		
最大頭胸甲長	mm 40		49	49	49	49	49		49	49	49	49		
標準偏差		3.10	3.98	4.09		4.09	4.09		4.09	4.09	4.09	4.09		3.52
30～40mm生残尾数	尾 25	25	23	20	20	20	20	20	20	20	20	19	17	17
生残率	% 100	100	92.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	76.0	68.0	68.0
平均頭胸甲長	mm 34.4		43.75	44.8	44.8	44.8	44.8		44.8	45.7	46.9	47.7		47.7
最小頭胸甲長	mm 30		33	38	38	38	38		38	40	42	42		42
最大頭胸甲長	mm 40		51	51	51	51	51		51	52	57	57		57
標準偏差		3.16	4.87	3.60		3.60	3.60		3.17	3.71	4.07			4.12

表・2平成5年標識試験

平成7年														平成6年																
		8月15日	9月19日	10月18日	11月16日	12月20日	1月17日	2月16日	3月15日	4月18日	5月18日	6月15日	7月21日			8月15日	9月19日	10月18日	11月16日	12月20日	1月17日	2月16日	3月15日	4月18日	5月18日	6月15日	7月21日			
20~29mm生残尾数	尾	25	20	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17		20~29mm生残尾数	25	20	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17		
	生残率	%	62.5	50.0	45.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0			%	62.5	50.0	45.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0		
	有標識生残尾数	尾	14	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11			尾	14	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
	有標識率A	%	35.0	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5			%	35.0	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5		
	有標識率B	%	56.0	55.0	61.1	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7			%	56.0	55.0	61.1	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7		
	標識脱落生残尾数	尾	11	9	7	6	6	6	6	6	6	6	6			尾	11	9	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
	平均頭胸甲長	mm	38.9	39.8	42.0	43.1	45.4	45.4	45.4	45.4	45.6	45.6	45.6			mm	38.9	39.8	42.0	43.1	45.4	45.4	45.4	45.6	45.6	45.6	45.6	47.8		
	最小頭胸甲長	mm	33	36	36	36	39	39	39	39	39	39	39			mm	33	36	36	36	39	39	39	39	39	39	39	41		
最大頭胸甲長	mm	46	46	47	50	53	53	53	53	56	56	56		mm	46	46	47	50	53	53	53	56	56	56	56	56				
標準偏差		3.25	3.12	3.41	4.00	3.78	3.78	3.78	3.78	4.38	4.47	4.47			3.25	3.12	3.41	4.00	3.78	3.78	3.78	3.78	4.38	4.47	4.47	4.80				
20~29mm生残尾数	尾	22	21	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		20~29mm生残尾数	22	21	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15		
	生残率	%	55.0	52.5	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0			%	55.0	52.5	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	37.5		
	平均頭胸甲長	mm	37.4	38.6	41.5	41.5	43.6	43.6	43.9	44.0	44.0	44.2	45.1			mm	37.4	38.6	41.5	41.5	43.6	43.6	43.9	44.0	44.0	44.2	45.1	47.2		
	最小頭胸甲長	mm	30	33	33	33	37	37	37	37	37	37	37			mm	30	33	33	33	37	37	37	37	37	37	37	42		
	最大頭胸甲長	mm	43	48	48	52	52	52	52	52	53	53	53			mm	43	48	48	52	52	52	52	53	53	53	53	59		
	標準偏差		2.93	3.32	3.63	4.50	4.10	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.74			2.93	3.32	3.63	4.50	4.10	4.12	4.12	4.12	4.12	4.12	4.74	4.46			
	30~40mm生残尾数	尾	16	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13			30~40mm生残尾数	16	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
		生残率	%	64.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0				%	64.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0
有標識生残尾数		尾	6	6	5	4	4	4	4	4	4	4	4		尾	6		6	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3		
有標識率A		%	24.0	24.0	20.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	14.0		%	24.0		24.0	20.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	14.0	14.0	14.0		
有標識率B		%	37.5	46.2	38.5	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	23.1		%	37.5		46.2	38.5	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	23.1	23.1	23.1		
標識脱落生残尾数		尾	10	7	8	9	9	9	9	9	9	9	10		尾	10		7	8	9	9	9	9	9	9	10	10	10		
平均頭胸甲長		mm	44.8	48.5	53.4	54.3	54.3	54.3	54.3	55.0	56.0	56.0	56.0		mm	44.8		48.5	53.4	54.3	54.3	54.3	54.3	55.0	56.0	56.0	56.0	56.0		
最小頭胸甲長		mm	39	45	48	52	52	52	52	52	52	52	52		mm	39		45	48	52	52	52	52	52	52	52	52	52		
最大頭胸甲長	mm	50	53	58	58	58	58	58	59	61	61	61		mm	50	53	58	58	58	58	58	59	61	61	61	61				
標準偏差		3.80	2.63	3.32	2.49	2.49	2.49	2.49	2.87	3.67	4.06	2.86			3.80	2.63	3.32	2.49	2.49	2.49	2.49	2.87	3.67	4.06	2.86	2.86				
30~40mm生残尾数	尾	16	16	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14		30~40mm生残尾数	16	16	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14		
	生残率	%	64.0	64.0	60.0	60.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0			%	64.0	64.0	60.0	60.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0		
	平均頭胸甲長	mm	48.4	49.0	50.3	51.9	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.6	55.2			mm	48.4	49.0	50.3	51.9	54.1	54.1	54.1	54.6	55.2	55.2	57.2	57.2		
	最小頭胸甲長	mm	42	43	43	43	45	45	45	45	45	46	48			mm	42	43	43	43	45	45	45	46	48	48	48	48		
	最大頭胸甲長	mm	57	57	62	62	67	67	67	67	67	67	67			mm	57	57	62	62	67	67	67	67	67	67	67	67		
	標準偏差		4.46	4.46	4.85	5.13	5.91	5.91	5.91	6.03	5.91	4.70	4.70				4.46	4.46	4.85	5.13	5.91	5.91	5.91	4.70	4.70	4.70	5.84	5.84		

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

南伊豆事業場の標識放流は、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。標識には平成元年度、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6年度の結果を表・1に示した。

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	合計	再捕率(%)
須崎	1. 6.20	須崎港内	アンカー	JA89 S001～156	149	0	0	0	0	0	0	0	0
	8.10	須崎港外		JA89 S157～230	144	0	0	0	0	0	0	0	0
	11. 1	須崎港外		JA89 S241～308	158	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. 7.23	須崎港内	アンカー	JA90 S001～126	126	-	0	0	0	0	0	0	0
	10.12	須崎港内		JA90 S131～278	148	-	0	0	0	0	0	0	0
	3. 6.13	須崎港内	スパゲティ 黄	JA91 S001～090	90	-	-	9	0	0	0	9	10.0
	8.25	須崎港内		JA91 S093～500	404	-	-	63	2	0	0	65	16.1
	9.24	須崎港内		JA91 S501～650	150	-	-	14	1	0	0	15	10.0
	11.18	須崎港内		JA91 S651～1000	349	-	-	0	6	1	0	7	2.0
	4. 5.13	須崎港内	スパゲティ ピンク	JA92 S001～300	287	-	-	-	0	1	0	1	0.3
	9. 4	須崎港内		JA92 S301～561	256	-	-	-	0	1	1	2	0.8
	11. 2	須崎港内		JA92 S620～1000	381	-	-	-	0	0	0	0	0
	5. 5.21	須崎港内	スパゲティ オレンジ	JA93 S001～300	291	-	-	-	-	0	0	0	0
	12.15	須崎港内		JA93 S301～800	250	-	-	-	-	0	0	0	0
	6. 5.24	須崎港内	スパゲティ 黄	JA94 S001～291	263	-	-	-	-	-	-	0	0
	11.21	須崎港内		JA94 S301～600	298	-	-	-	-	-	-	0	0
田井	1. 6.27	須崎港内	アンカー	JA89 T001～224	204	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.11			JA89 T225～541	316	0	0	0	0	0	0	0	0
	3. .		スパゲティ 黄	JA91 T001～181	181	-	-	0	0	0	0	0	0
	11.19			JA91 T201～500	297	-	-	0	2	0	0	2	0.7
	4. 5.15		スパゲティ ピンク	JA92 T001～300	256	-	-	-	3	0	1	4	1.6
	10.31			JA92 T301～600	300	-	-	-	0	3	0	3	1.0
	5. 5.14	禁漁区(オホ)	スパゲティ オレンジ	JA93 T001～500	495	-	-	-	-	0	0	0	0
	12.16	禁漁区(オホ)		JA93 T501～858	292	-	-	-	-	0	0	0	0
	6. 5.23	禁漁区(オホ)	スパゲティ 黄	JA94 T001～299	254	-	-	-	-	-	1	0	0.3
	12.30	禁漁区(オホ)		JA94 T301～600	248	-	-	-	-	-	0	0	0
大瀬	1. 6.16	堤防先端	アンカー	JA89 0001～063	62	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. 5.23	鰐の根	アンカー	JA90 0001～211	210	-	0	0	0	0	0	0	0
	3. 6.13	鰐の根	スパゲティ 黄	JA91 0001～054	54	-	-	1	1	0	0	2	3.7
	11.19	鰐の根		JA91 0055～300	238	-	-	0	11	0	0	11	4.6
	4. 5.26		スパゲティ ピンク	JA92 0001～300	296	-	-	-	13	4	3	20	6.8
	11. 6			JA92 0301～600	300	-	-	-	0	11	3	14	4.7
	5. 6. 3	鰐の根	スパゲティ オレンジ	JA93 0001～450	400	-	-	-	-	3	2	5	1.3
	12.13	鰐の根		JA93 0501～858	371	-	-	-	-	0	1	1	0.3
	6. 6. 2	鰐の根	スパゲティ 黄	JA94 0001～300	255	-	-	-	-	-	3	3	1.2
	12.13	鰐の根		JA94 0301～599	234	-	-	-	-	-	0	0	0
石庭崎	1. 6.13	石庭崎港内	アンカー	JA89 1001～018	18	0	0	0	0	0	0	0	0
	7.11	石庭崎湾口		JA89 1019～100	81	0	0	0	0	0	0	0	0
	8.17	灯台下		JA89 1103～175	71	0	0	0	0	0	0	0	0
	9.16			JA89 1176～244	69	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.12			JA89 1245～506	262	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. 5.16		アンカー	JA90 1001～160	153	-	0	0	0	0	0	0	0
	11.26		アンカー	JA90 1161～208	48	-	0	0	0	0	0	0	0
			アンカー	JA89 1521～681	161	-	0	6	1	0	0	7	1.6
	3. 6.13	灯台下	スパゲティ 黄	JA91 1001～119	119	-	-	2	0	0	0	2	1.7
	11.20	灯台下		JA91 1151～580	349	-	-	0	20	1	0	21	6.0
	4. 6. 2	灯台下	スパゲティ ピンク	JA92 1001～287	216	-	-	-	17	4	1	22	10.1
	11. 6	灯台下		JA92 1301～600	300	-	-	-	0	2	3	5	1.7
	5. 6.11	灯台下	スパゲティ オレンジ	JA93 1001～450	394	-	-	-	-	1	1	2	0.5
	12.13	灯台下		JA93 1451～840	377	-	-	-	-	0	0	0	0
	6. 6. 2	灯台下	スパゲティ 黄	JA94 1001～174	145	-	-	-	-	-	0	0	0
	12.29	灯台下		JA94 1175～1492	1294	-	-	-	-	-	0	0	0
中木	1. 6.16	中木港内	アンカー	JA89 N001～114	105	0	0	0	0	0	0	0	0
	12. 8	中木港内		JA89 N115～308	193	0	0	1	0	0	0	1	0.5
	2. 5.16	中木港内	アンカー	JA90 N001～141	132	-	0	1	0	0	0	1	0.8
	3. 6.13	中木港内	スパゲティ 黄	JA91 N001～032	32	-	-	3	0	0	0	3	9.4
	9.24	中木港内		JA91 N051～225	174	-	-	20	5	0	0	25	14.4
	11. **	中木港内		JA91 N251～600	300	-	-	2	16	0	0	18	6.0
	4. 5.19	中木港内	スパゲティ ピンク	JA92 N001～247	236	-	-	-	5	1	0	6	2.5
	9. 9	中木港内		JA92 N301～529	227	-	-	-	10	0	0	10	4.4
	11. 4	中木港内		JA92 N551～800	242	-	-	-	0	7	1	8	3.3
	5. 5.28	中木港内	スパゲティ オレンジ	JA93 N001～150	50	-	-	-	-	0	0	0	0
	12.13	中木港内		JA93 N151～400	182	-	-	-	-	0	0	0	0
	6. 6. 1	中木港内	スパゲティ 黄	JA94 N001～124	83	-	-	-	-	-	0	0	0
兼良	11.17	中木港内		JA94 N126～500	372	-	-	-	-	-	0	0	0
	3. *. **	禁漁区	スパゲティ 黄	JA91 M001～300	299	-	-	0	20	1	0	21	7.0
	4. 5.19	禁漁区	スパゲティ ピンク	JA92 M001～063	57	-	-	-	0	1	4	5	8.8
	11. 1	禁漁区		JA92 M071～300	213	-	-	-	0	11	1	12	5.7
	5. 5.28	禁漁区	スパゲティ オレンジ	JA93 M001～050	50	-	-	-	-	0	0	0	0
	12.13	禁漁区		JA93 M101～500	300	-	-	-	-	0	5	5	1.4
	6. 5.31	禁漁区	スパゲティ 黄	JA94 M001～151	112	-	-	-	-	-	6	6	5.4
	12.20	禁漁区		JA94 M154～500	285	-	-	-	-	-	0	0	0
小堀	5. 5.30	禁漁区	スパゲティ オレンジ	JA93 K001～300	258	-	-	-	-	0	9	9	3.6
	12.17	禁漁区		JA93 K301～626	300	-	-	-	-	0	23	23	7.7
	6. 11.30	禁漁区	スパゲティ 黄	JA94 K001～300	300	-	-	-	-	-	-	0	0

漁獲物調査

成生 正彦・関根 信太郎
鈴木 重則・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日本栽培漁業協会。南伊豆事業場は、南伊豆漁協の大瀬、石廊崎、妻良支所の3ヶ所を担当している。

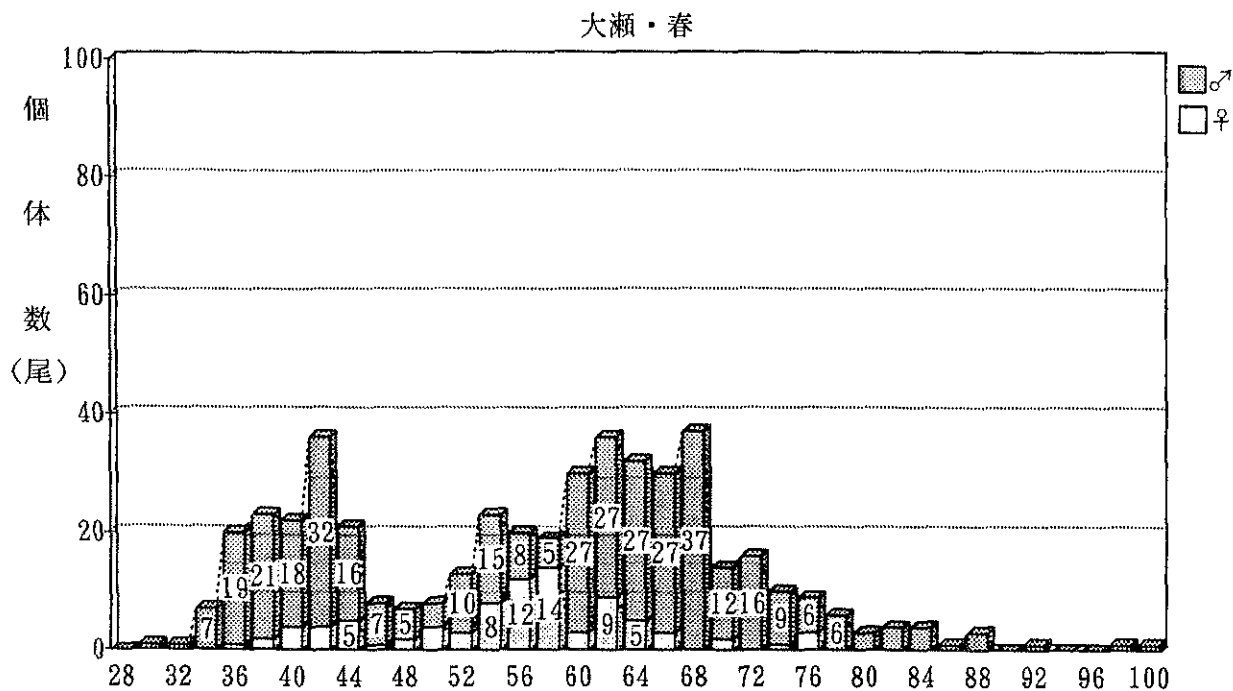
結果

測定の結果を表・1, 図・1～6に示した。

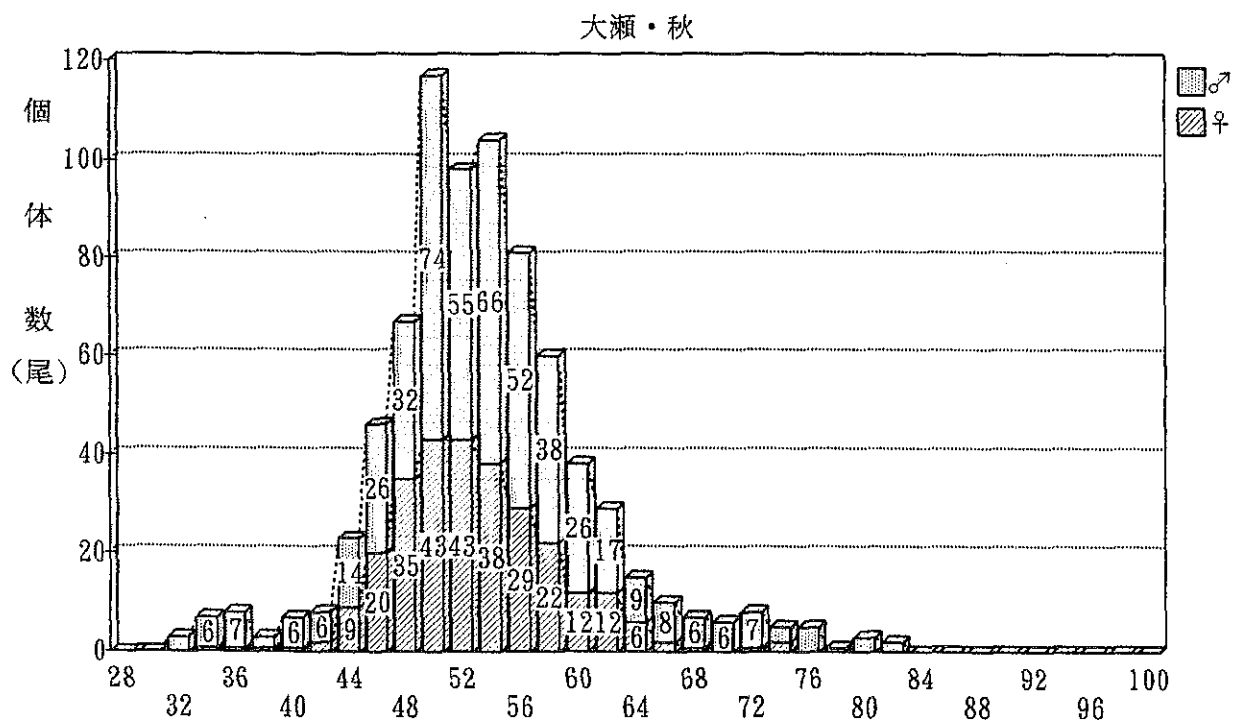
平均頭胸甲長は妻良>石廊崎>大瀬の順で、春秋ともこの傾向は例年変わらない。雌雄比は石廊崎と大瀬が春に雌が少なく、秋に多くなる傾向も例年どおりであった。全体的には雌が増える傾向はある。今後さらに調査を行い、資源の動態を把握することに努める。

表・1 平成6年(1994)における南伊豆のイセエビ漁獲物測定結果

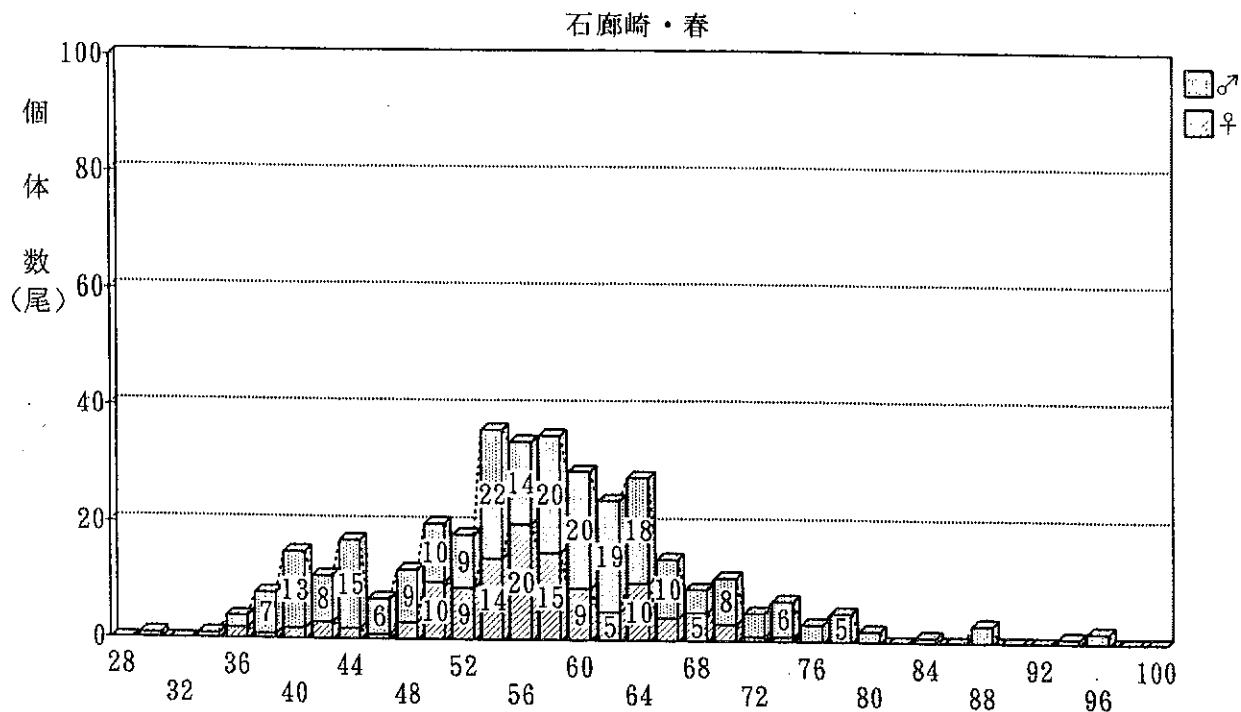
	春	秋
石廊崎	測定日 94. 5/9, 10	94. 10/18
	測定尾数 372	1081
	平均頭胸甲長 mm 57. 40	55. 80
	(min~max) (30~105)	(28~92)
	♂尾数 250	657
	平均頭甲胸長 mm 58. 34	56. 64
	(min~max) (35~105)	(31~92)
	♀尾数 122	424
	平均頭甲胸長 mm 54. 45	54. 49
	(min~max) (30~74)	(28~74)
	雌雄比 122/372= 0. 32	424/657=0. 64
大瀬崎	測定日 94. 5/10, 13, 14, 15	94. 9/26
	測定尾数 440	761
	平均頭胸甲長 mm 57. 60	52. 96
	(min~max) (32~99)	(31~81)
	♂尾数 354	480
	平均頭甲胸長 mm 57. 95	53. 34
	(min~max) (32~99)	(31~81)
	♀尾数 86	281
	平均頭甲胸長 mm 57. 48	52. 31
	(min~max) (36~76)	(33~74)
	雌雄比 86/354=0. 24	281/480=0. 58
妻良	測定日 94. 5/10	94. 10/25, 28
	測定尾数 633	431
	平均頭胸甲長 mm 62. 89	64. 37
	(min~max) (37~101)	(38~99)
	♂尾数 370	264
	平均頭甲胸長 mm 64. 14	64. 58
	(min~max) (37~101)	(38~99)
	♀尾数 263	167
	平均頭甲胸長 mm 61. 13	64. 04
	(min~max) (39~85)	(54~81)
	雌雄比 263/370=0. 71	167/264=0. 63



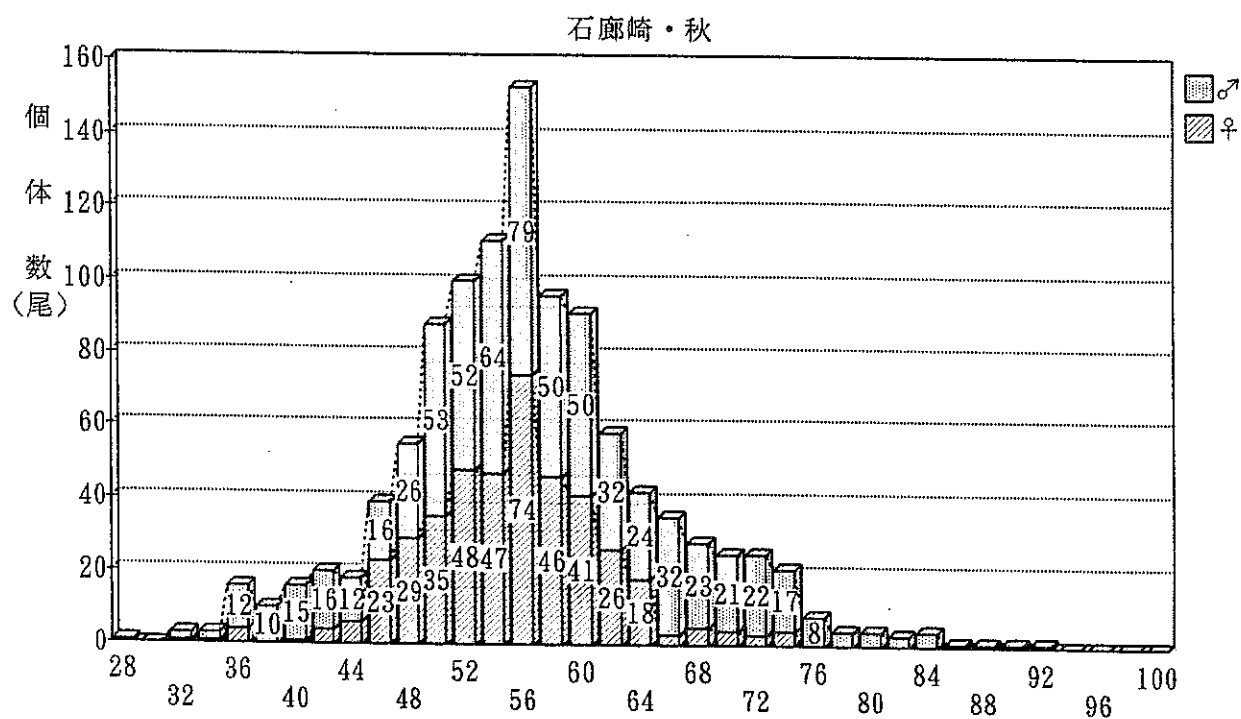
図・1 平成6年春大瀬における漁獲エビの頭胸甲長組成



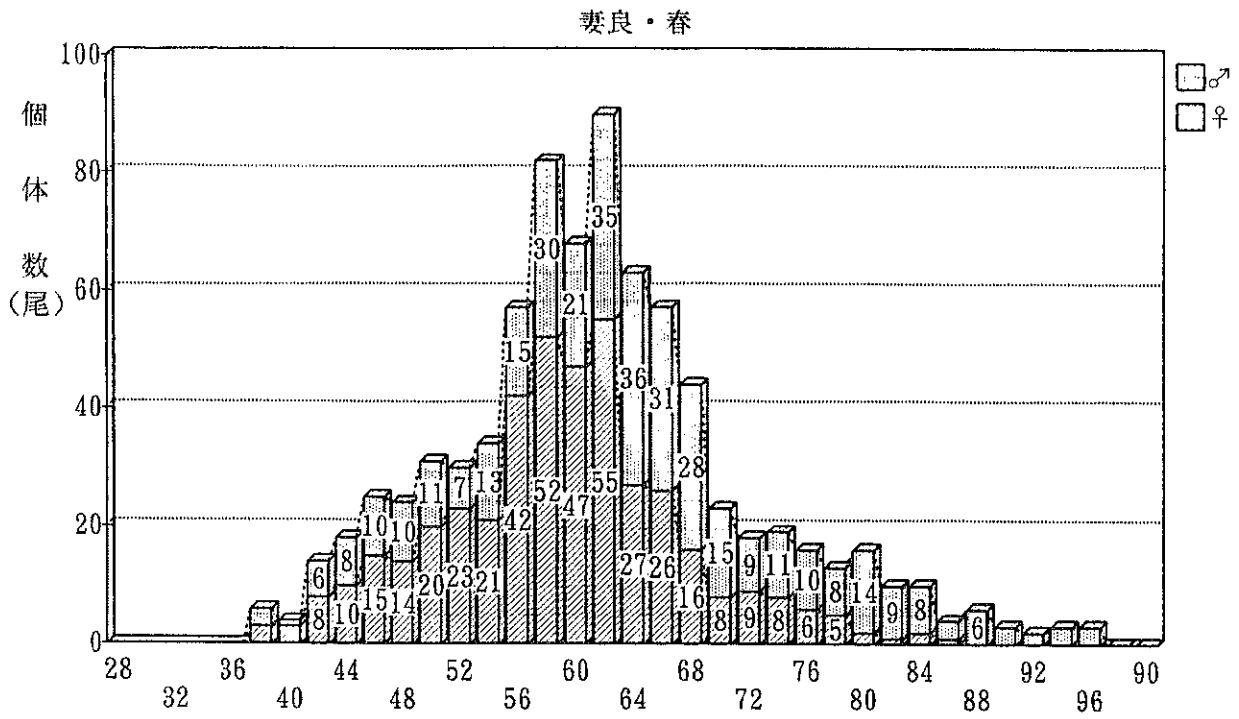
図・2 平成6年秋大瀬における漁獲エビの頭胸甲長組成



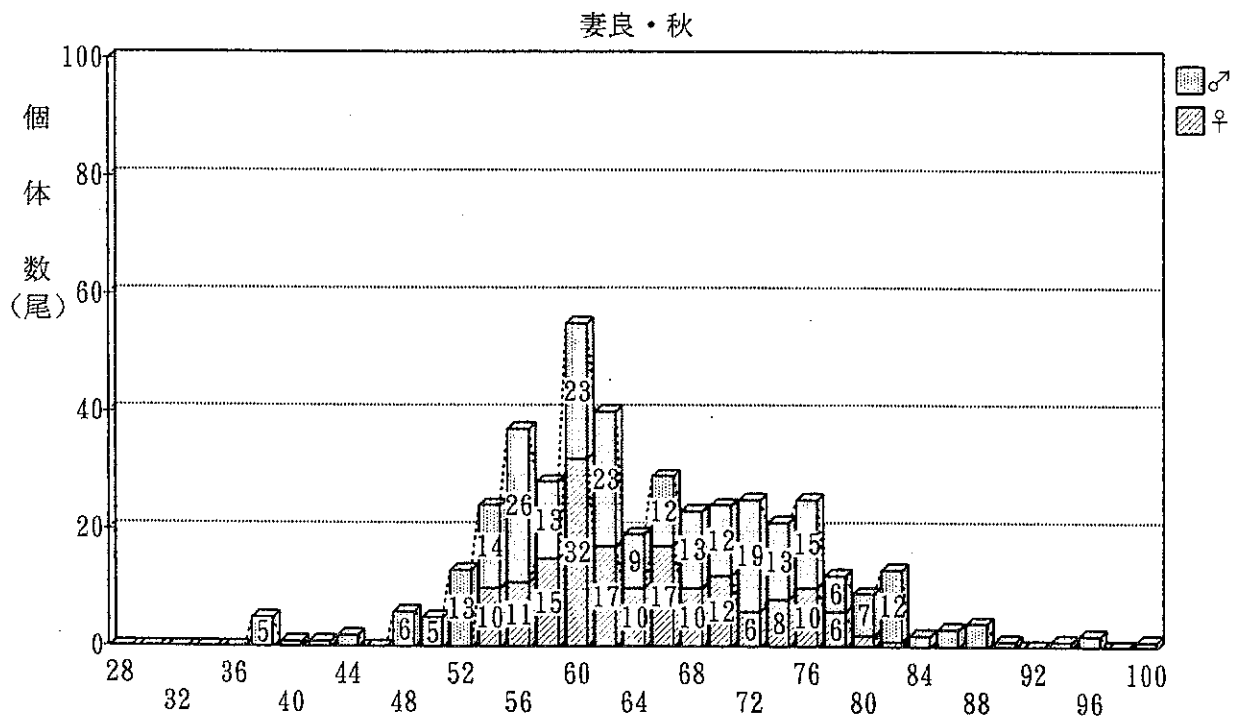
図・ 3 平成 6 年春石廊崎における漁獲エビの頭胸甲長組成



図・ 4 平成 6 年秋石廊崎における漁獲エビの頭胸甲長組成



図・5 平成6年春妻良における漁獲エビの頭胸甲長組成



図・6 平成6年秋妻良における漁獲エビの頭胸甲長組成

目的

稚エビの中間育成試験は平成6年で4年目となった。初年度は各種の構造物を使用して飼育密度200尾/㎡で飼育した結果、プラスチックノコを2段重ねした試験区が最も良い生残率となったが、1年間の生残率は30%以下であった。2年目の平成4年度は、採集された稚エビの数が少なかったものの初期減耗を抑える目的でブラシ状のシェルターで試験を行ったが良い結果は得られなかった。

平成5年度は初期の生残率の向上を目的に飼育密度をこれまでの半分である100尾/㎡とし、プラスチックノコ2段重ね区、ブラシ状シェルター、ポリネットをパイプ状の加工したパイプネットの3試験区で行い、ブラシ状シェルターが初期減耗に効果があることが確認された。これをうけて、平成6年度はブラシ状シェルターでの飼育密度の検討を行った。

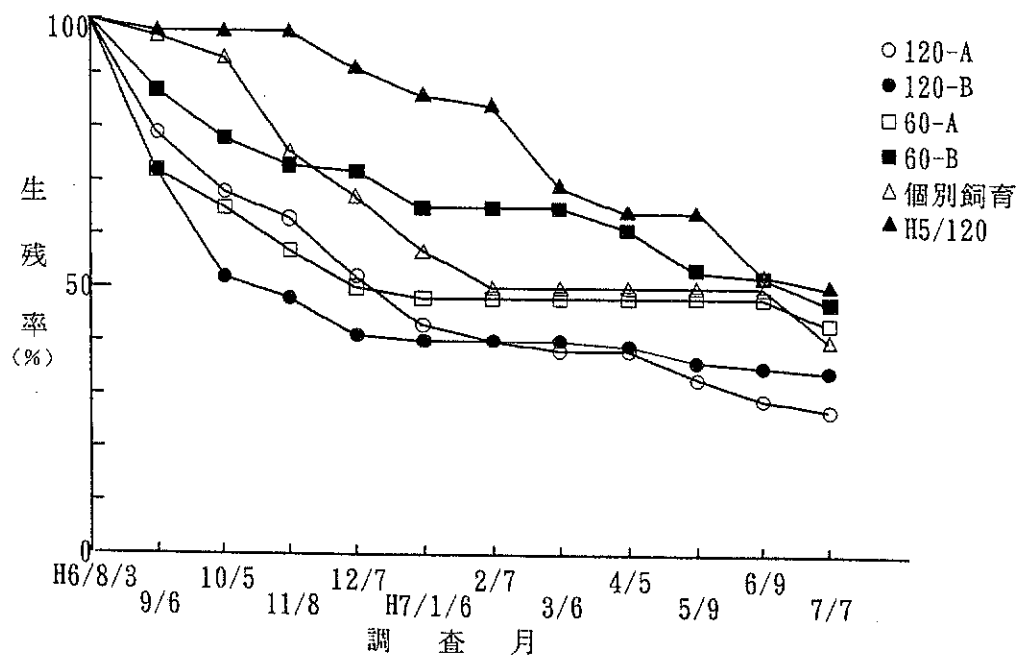
材料と方法

稚エビは土佐清水市でアコヤガイ採苗時に特別採捕により捕獲されたもので、平成6年7月31日にトラックで輸送した後測定係数し、900×1350×200mmの水槽に120尾(100尾/㎡)を2区、60尾(60尾/㎡)を2区、30尾を対照区の個別飼育とし、計5試験区で行った。

餌料はオキアミ、アサリを週に1～3度適時与えた。飼育水温は自然水温で行った。

結果および考察

結果を表・1、図1・2に示した。



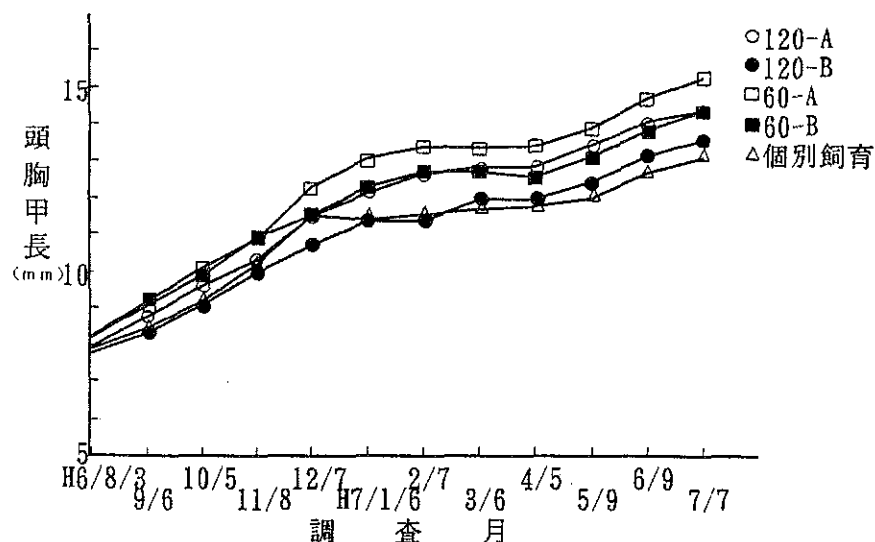
図・1 中間育成試験の生残率

〔生残〕

生残状況は4試験区とも試験開始後2ヶ月までの減耗が大きく、以後試験終了時の11ヶ月まで徐々に減耗した。

個別飼育は他の試験区と違い、試験開始2ヶ月以降からの減耗が多くなり、結果的には60尾収容の両区より生残率が下まわった。

今年の死亡原因は共喰以外の減耗が多くみられ、平成5年度の再現は得られなかった。



図・2 中間育成試験の成長

〔成長〕

稚エビの成長は飼育を開始した8月から12月にかけては順調であったが、その後水温が16℃を下回った4月まで停滞し、再度脱皮成長が始まったのは5月になってからであった。この傾向は例年変わらず、低水温により摂餌が低下し脱皮しなくなると考えられる。

収容密度の低い60尾区の方が成長が良い傾向にある。

個別飼育の成長は例年他の試験区より悪く、原因は不明である。

今年の結果では、収容密度の低い方が生残及び成長とも良く、この大きさでの育成は㎡当たり50～60尾が好ましいと思われる。

表・1 平成6年度高知産稚エビを使用した育成飼育試験

		H 6年8月3日	9月6日	10月5日	11月1日	12月7日	H 7年1月6日	2月7日	3月6日	4月5日	5月9日	6月9日	7月7日
		(収容)											
120尾-A 生残尾数		120	88	62	57	49	48	48	48	47	44	41	41
生残率		100	73.3	51.7	47.5	40.3	40.0	40.0	40.0	39.2	36.7	34.0	34.0
平均頭胸甲長		7.95	8.77	9.62	10.34	11.51	12.14	12.65	12.71	12.71	13.45	14.07	14.38
最小頭胸甲長		6.5	6.5	7.0	8.5	9.3	9.5	10.0	10.0	10.3	10.3	11.0	11.0
最大頭胸甲長		11.0	14.5	13.0	13.0	14.5	15.2	16.3	16.3	15.5	16.0	18.2	18.2
標準偏差		0.84	1.21	1.24	1.16	1.34	1.40	1.36	1.44	1.44	1.49	1.61	1.73
120尾-B 生残尾数		120	97	80	65	62	62	48	45	45	41	35	32
生残率		100	80.8	66.7	54.2	52.0	52.0	40.0	38.0	38.0	34.0	29.0	27.0
平均頭胸甲長		7.78	8.33	9.09	9.99	10.71	11.38	11.74	11.97	11.98	12.45	13.15	13.60
最小頭胸甲長		6.5	7.0	7.2	8.0	8.3	9.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0	10.5
最大頭胸甲長		9.8	10.8	14.3	16.5	16.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	21.0	21.0
標準偏差		0.37	0.60	1.00	1.00	1.27	1.62	1.46	1.60	1.60	1.82	2.14	2.25
60尾-A 生残尾数		60	46	39	34	30	29	29	29	29	29	29	26
生残率		100	72.0	65.0	57.0	50.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	43.0
平均頭胸甲長		8.21	9.12	10.10	10.86	12.28	13.08	13.39	13.41	13.41	13.91	14.71	15.28
最小頭胸甲長		6.3	7.3	8.2	9.0	9.5	11.0	10.5	11.1	11.1	12.0	11.0	13.9
最大頭胸甲長		11.8	15.0	15.5	15.3	18.5	18.2	18.0	18.3	18.3	18.5	21.5	21.0
標準偏差		1.07	1.64	1.79	1.52	2.04	1.78	1.97	1.66	1.75	1.52	2.23	2.18
60尾-B 生残尾数		60	54	47	44	43	39	39	39	37	32	31	28
生残率		100	90.0	78.0	73.0	72.0	65.0	65.0	65.0	62.0	53.0	52.0	47.0
平均頭胸甲長		8.19	9.08	9.91	10.93	11.54	12.28	12.71	12.58	12.58	13.13	13.84	14.37
最小頭胸甲長		6.0	7.8	7.5	8.5	9.5	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0	11.0	12.0
最大頭胸甲長		11.5	13.1	15.0	16.0	16.0	18.0	18.0	18.0	18.0	20.0	20.5	21.0
標準偏差		1.03	1.18	1.49	1.39	1.39	1.74	1.78	1.78	1.64	1.96	2.20	2.12
飼別飼育 生残尾数		30	30	28	21	17	15	15	15	15	15	14	12
生残率		100	100	93.3	70.0	56.7	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	46.7	40.0
平均頭胸甲長		7.82	8.48	9.21	10.71	10.47	11.42	11.42	11.42	11.42	11.42	12.69	13.10
最小頭胸甲長		6.3	7.3	8.3	8.7	8.9	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	11.0	11.0
最大頭胸甲長		10.5	11.5	12.8	12.8	12.3	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	14.0	14.5
標準偏差		0.79	0.80	0.93	1.13	1.00	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	0.88	0.97

F 餌料培養

ナンノクロロプシスの培養

浅見公雄・成生正彦・中野昌次

1. 目的

スズキの種苗生産用の飼育水への添加およびワムシの餌料供給のためナンノクロロプシスを冬期に培養する必要がある。そのため冬期の低温化での培養方法の検討と大量安定供給を目指した。

2. 材料と方法

元種は当場で継続培養していた種を使用した。

水槽は50 m³円型キャンパス水槽3面と40 m³円型キャンパス水槽1面と50 m³角型キャンパス水槽3面の計7面を使用した。

培養方法は抜き取りと間引きの二通りの方法で生産を行った。

3. 結果

生産結果の概要を表1に、4月から11月までの生産量の推移を図1に示した。

生産期間は、平成5年9月30日から平成6年11月30日までであった。

総生産量は、5,071.8 m³（2000万セル／ml換算）であった。使用状況は、スズキに188.1 m³・ワムシに324.7 m³・その他（密度調整・濃縮）であった。

冬期の培養として平成6年1月から3月18日の間は、抜き取り（間引き）方式の培養を行い、619.7 m³（2000万セル／ml換算）を生産した。この間、安定供給が可能となった。

冬期間に、冷蔵濃縮ナンノクロロプシスを元種として培養を2回試みたが、再生できず生産することができなかった。低日照、低水温下での再生拡大方法の検討が必要である。

4月から5月までと、11月以降のワムシ量産培養へは必要量を安定して供給できた。

7月下旬から9月上旬の夏期は猛暑の影響で培養水温が高くなり安定生産ができなかった。また、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の水温が高くなりナンノクロロプシスが落ちてしまう事例も見られた。このため、濃縮ナンノクロロプシスの生産は11月までに649.7 m³分を冷凍保存し目標の1/2程度となった。

表1 平成6年度サンクロロシスの生産結果の概要

南伊豆事業場	生産区分	水槽		培養方式	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	ｷｬﾝﾊﾞｽ	50	平成5 平成6 4 抜き取り 間引き	平成5 平成6 10.3～11.30 391	12.7 (2.0～28.5)	182	1,135.8 (375～2,581)	2,373.2	1,952.3 (520～4,800)	
		円型									
		ｷｬﾝﾊﾞｽ									
	2	円型	40	平成5 平成6 1 抜き取り 間引き	平成5 平成6 11.26～6.23 181	12.6 (2.8～24.4)	17	1,040.3 (468～3,260)	80.7	1,662.6 (620～5,720)	
		円型									
		ｷｬﾝﾊﾞｽ									
	3	角型	50	平成5 平成6 3 抜き取り 間引き	平成5 平成6 9.30～11.30 426	13.7 (2.8～34.0)	185	1,121.3 (640～1,230)	2,617.9	2,185.8 (700～4,900)	
		角型									
		ｷｬﾝﾊﾞｽ									
	小計						384		5,071.8		

*総生産量は2,000万セル/㎡換算

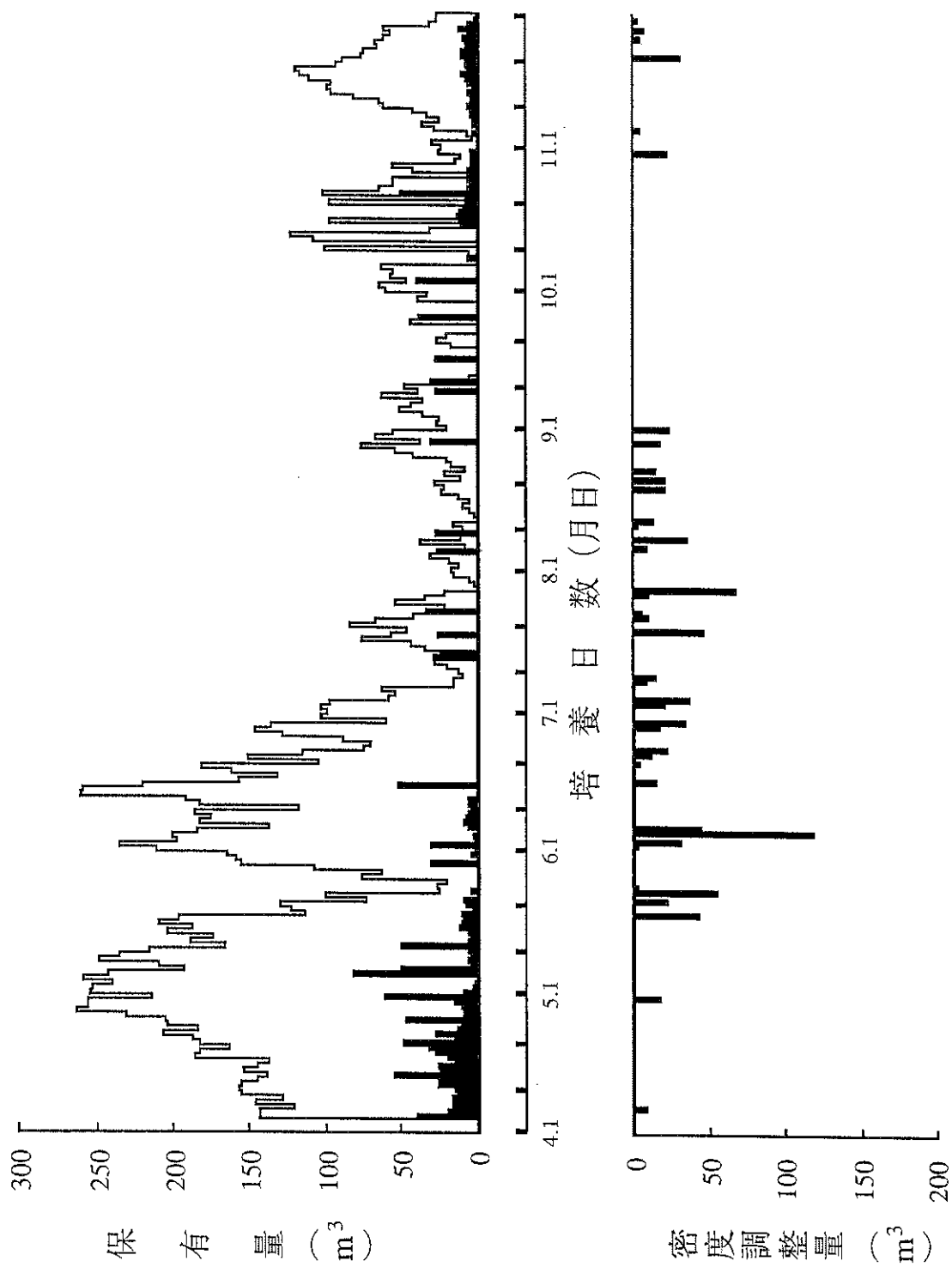


図1 ナンノクロブズシの保有量と供給量の推移

□ 保有量 ■ 供給量 ■ 密度調整

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、平成5年7月から平成6年3月までは3ℓ容のガラス製三角フラスコを、その後は2.8ℓ容のポリカーボネイト製三角フラスコを用いた。

2) 拡大培養

元種を培養容器に拡大するため、平成5年7月から平成6年6月までは9ℓ容のポリカーボネイト製角型透明容器を用いた。平成6年5月からは4ℓ容のスチロール製円柱型透明容器を試用し培養を行ったところ、これを用いた拡大にめどがついたため、平成5年7月からはこの容器のみを拡大容器として用いることとした。

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。

4) 肥料

肥料は、平成5年7月から平成6年3月までは表1に示す珪藻用の肥料を用いていたが、珪酸ソーダによる水槽の汚れがひどく洗浄に手間がかかることから、4月からは当場でナンノクロロプシスの培養に用いている肥料と同じ組成の表1に示す肥料を使用することとした。

3. 結果と考察

図1に3月までの培養の模式図を、図2に7月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ガラス製フラスコでは、培養密度、増殖速度に差はなく、ポリカの方が扱いが容易で軽いため、元種培養容器としてより適していた。

2) 拡大培養

ポリカ容器は広口のため、内部を洗浄することはスチロール容器よりも容易であり、また容量も大きいため個数が少なくて済んだが、培養が安定せず、増殖速度が遅く、収穫密度も低かった。スチロール容器、ポリカ容器ともに利点、欠点はあるが、スチロール容器は安定した培養が可能であるため、これを当面の拡大容器とする。今後、容器の探索、選定をさらに行い、よりよい容器の開発を行うべきであろう。

3) 生産培養

表1に生産結果の概要を示した。

7月からスチロール容器を拡大容器に用いることで、安定的に拡大培養が可能となり、生産培養のスタート密度を平均299万セル/ ml から平均433万セル/ ml にあげることができた。このため、同じ9～10日間の培養で収穫密度を平均1733セル/ ml から平均1927

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

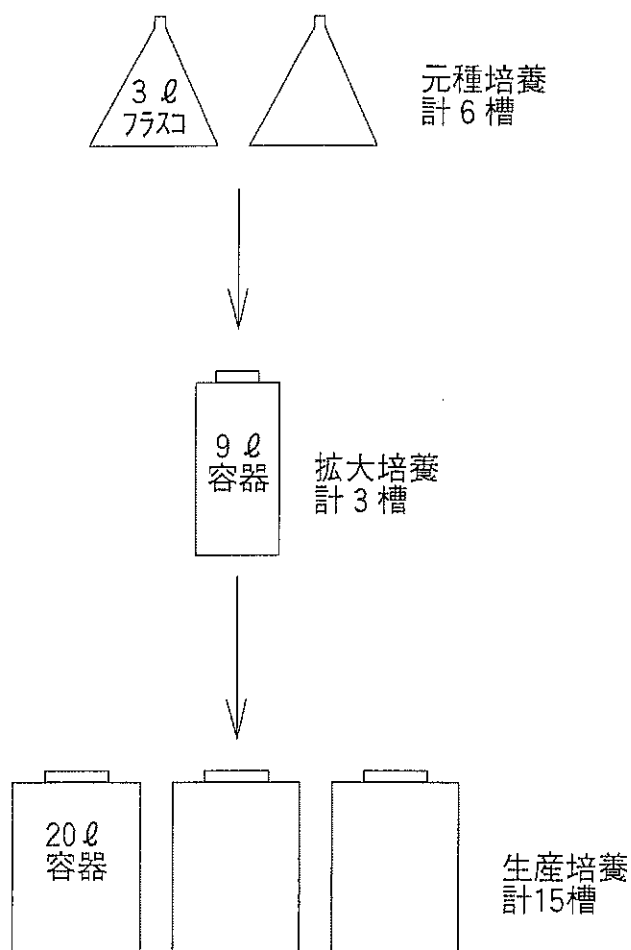


図 1 3月までの培養模式図

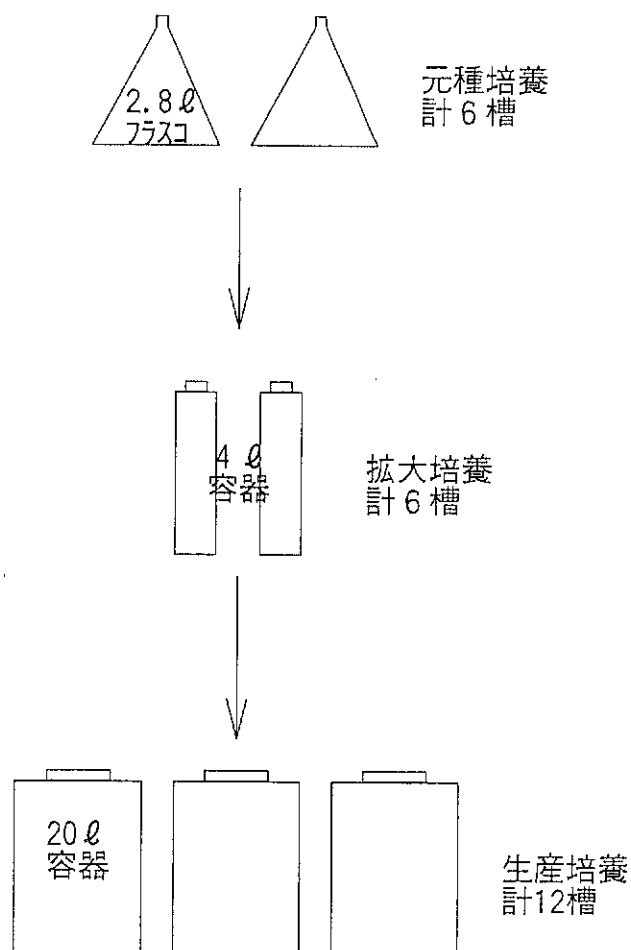


図 2 7月以降の培養模式図

表 1 平成 6 年度のフェオダクチラム生産結果

水槽 型	培養方式 大きさ 個数	生産期間 (日数)	収穫回数	スタート密度 (万セル/ <i>ml</i>)	総生産量(<i>m</i>) 20万セル/ <i>ml</i> 換算	収穫密度 (万セル/ <i>ml</i>)	備考
ホリカーホネット 角型	15	バッチ式 93.7.31~94.3.28 (241)	244	299.0 (230-321)	400.0	1733.0 (153-3660)	* <i>m</i> あたり施肥基準量 硝酸 2 ナトリウム 200g リン酸 2 ナトリウム 20g 珪酸ソーダ 10g クレワット 10g
	12	バッチ式 94.4.1~9.30 (182)	181	433.0 (101-856)	348.9	1927.4 (700-3200)	硫安 100g 硝酸アンモニウム 15g 尿素 10g クレワット 5g

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てS型ワムシ，またキンメダイの餌料としてタイ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サン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

当场で種培養しているワムシからの拡大を予定していたが，9月にS型のコンタミが観察され，11月7日に日裁協能登島事業場より20億個体のL型ワムシを搬入した。このため今年度は元種からの拡大は中止し，13㎡，50㎡水槽での培養に的を絞った。能登島から搬入したL型ワムシの被甲長は250ミクロン前後であった。

1) 13㎡コンクリート角型水槽の培養

培養水温は18℃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ー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㎡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㎡の場合はイーストをワムシ1億個体に対して100g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。エアー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。

3) 収穫方法・ワムシの計数と測定

収穫は平成5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。

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。

結果と考察

今年の培養期間は平成5年11月8日より平成6年5月5日までの178日間行った。このように長くなった理由は、スズキの生産が不調で、順調なら2月下旬に終了するところ2ヶ月程度伸びたためである。

培養例は13㎡水槽が66例、50㎡水槽が28例行った。(表・1)

培養期間中の保有量と供給量は図・1に示した。スズキへの総供給個体数は641.78億、総生産量は1342.5億個体、日間平均生産量は7.5億/日であった。

培養期間中の増殖不調は2月中旬と3月中旬に起こり、どちらも原因不明である。2月の不調時には供給ができなかったが、3月の不調時にはわずかながら供給はできた。どちらもナンノの添加量を増加することで回復した。他の時期は比較的安定して培養が行えた。

S型ワムシのコンタミは1月下旬に確認したが、飼育水温を一時的に16℃まで下げて対処したが無くなることはなかった。しかし、3月下旬までは係数値の10%以下であり、係数時に確認できない日もあった。S型の比率が高くなった時期は、培養水温が1日のうちで20℃近くまで上昇する日が多くなる4月頃で、S型の割合が50%近く占められるようになった。

植え替えは培養水中にゴミが多い場合、培養水ごと移槽先の水槽へ移した。この培養水中のゴミは1～2月の期間に多く発生し、ゴミ取りマットの洗浄とワムシの収穫に多くの時間を費やすこととなり今後の課題として上げられる。

(1) 13㎡コンクリート角型水槽の培養

培養期間中の個体密度の推移を図・2～4、各培養事例の概要を表・4、5に示した。

13㎡水槽での培養は総生産量346.6億個体、単位生産量は0.04億個体/㎡/日であった。1回の培養期間は1週間前後がほとんどであった。

ナシクロプスの使用量は438.9㎡、イースト使用量は90.5kg、冷凍ナンノ使用量は11.5kg(ナシクロプス11.5㎡)、淡水クロレラ8ℓであった。

ナシクロプスの添加は、12～2月までは前日に加温水槽で18℃に昇温させてから給餌し、それ以外の時期は直接培養水槽へ給餌した。

今後の課題は個体密度を100個/㎡以上に高める事が上げられる。

(2) 50㎡コンクリート角型水槽の培養

培養期間中の個体密度の推移を図・6、各培養事例の概要を表・5に示した。

50㎡水槽での培養は総生産量977.9億個体、単位生産量は0.04億個体/㎡/日であった。

1回の培養は10日前後であり大型水槽の培養としては短く、1例だけ1ヶ月以上の培養が行えたに過ぎなかった。

ナノクロプスの使用量は1178㎡、イースト使用量は5115.7kg、冷凍ナンノ使用量は424.2kg、淡水クロレラ232.5ℓをであった。ナノクロプスの添加は13㎡水槽と同じ方法によった。

個体密度は13㎡水槽にくらべ50㎡水槽の方が比較的高く安定する傾向があり、今後1ヶ月以上の長期安定培養が行える方法の探索が、作業の効率を改善できるものと考えられる。

今年度から使用したイーストの給餌は定量ポンプとタイマーを併用することで、給餌作業の改善が行えたと考えられる。

50㎡水槽の不調は平成4年度の培養と時期的にみても、減少傾向をみても同じパターンに近く、この時期にワムシの培養を阻害する要因があることが考えられる。

(3) ワムシ被甲長

供給したワムシの平均被甲長は238 μm (185~280)であった。当事業場の保有するL型ワムシ(平均被甲長282 μm ・範囲158~350 μm)と比べるとやや小型のL型ワムシである。

(4) 今後の課題

- a) 培養水中のゴミの除去方法の探索とゴミを出さない培養方法の探索。
- b) S型ワムシのコンタミ防止
- c) ワムシ収穫時の簡素化
- d) ナンノの自動給餌
- e) 1ヶ月以上の長期安定培養
- f) 高密度培養の可能性の探索
- g) ワムシ作業にかかわる全ての機械化

2. S型ワムシ

材料と方法

S型の培養は周年2㎡水槽で種の維持を行っている。今回はスズキの2㎡水槽での試験に供給した時期の培養結果を記載する。

培養水温は24℃、イーストの給餌量は500g/2㎡/日、淡水クロレラの給餌量1ℓ/日か冷凍ナンノ1㎡分/日としている。植え替えはほぼ10日前後に行い、常時2水槽を維持している。

結果と考察

供給期間中の培養水槽の概略を表・6、個体密度の推移を図・7に示した。

スズキへの供給は2月4日から4月9日までの64日間で55.53億個体であった。総生産量は103.16億個体、廃棄量は28億個体、日平均生産量は0.87億個体、単位生産量は0.14億個体/㎡/日であった。供給中の培養には問題は生じなかった。供給中のワムシの被甲長は平均で170 μm であった。

3. タイサンワムシ

今年度は6月に日本栽培漁業協会・玉野事業場から種ワムシを搬入して拡大培養を開始したが、キンメダイの採卵がなく供給できなかった。今年度の培養状況は記載しないことにした。

表・1 平成6年度L型ワムシ生産結果の概要

生産区分	型	水	槽	個数	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	4	抜き取り	11/8～5/5	19.0 (16.0～24.0)	23～220	33～150	364.6
2	角型 コンクリート	50㎡	3	3	間引き	11/11～4/23	19.0 (16.9～20.4)	20～168	45～188	977.9

表・2 平成6年度S型ワムシ生産結果の概要

生産区分	型	水	槽	個数	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)	備考
1	円型 FRP	2㎡	3	3	間引き	2/10～4/18	24.0 (23.8～27.2)	230～1170	100～1310	103.1	スズキ

表・3 13m水槽における培養結果

日数	個体密度				ナノクロパス		淡水クレラ	冷凍ナノ	イースト	総生産量	平均	平均	収穫
	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	総数
		(%)	(%)	(%)	ml(2000万セル/ml)	(l)	(ml分)	(g)		(個体)	(℃)		(個体)
3	65	73.5	45.4	21.9	5	0	0	0.6		4.8	17.9	7.77	—
10	66	121.2	33.1	41.5	17	0	1	0.8		14.6	18.1	7.71	—
5	108	85.0	40.6	37.2	8	0	0	0		3.9	18	7.86	—
9	91	67.4	40.5	8.0	9	0	0	1.9		2.4	18	8.02	—
5	53	31.3	40.1	16.0	5	0	0	0.3		2.4	18	8.2	2.8
3	123	116.0	16.2	-17.7	3	0	0	1.1		-7.2	18	8.03	—
2	111	124.0	26.9	18.9	2	0	0	1.0		13.1	18	8.00	10.0
2	129	120.3	28.9	2.0	2	0	0	1.5		14.6	18	7.93	14.6
2	198	211.6	26.0	10.6	3.5	0	0	4.2		5.0	18	7.84	—
5	200	142.0	32.2	-20.6	5	0	0	3.7		12.0	18	7.48	31.8
6	114	124.2	28.9	17.6	8	0	0	4.9		35.5	18.5	7.66	43.96
7	73	67.1	26.0	2.8	9	0	0	3.0		-0.9	18	7.76	—
6	47	57.2	46.8	28.2	10	0	0	0.8		6.0	18	7.75	1.78
4	119	131.0	30.0	8.4	5	0	0	2.5		3.36	18	7.73	—
5	47	62.0	37.8	15.4	5	0	0	1.3		3.68	17	7.95	—
7	36	29.0	56.2	0.6	6.5	0	0	1.4		-0.27	17	7.91	—
5	24	30.3	67.2	15.5	6	0	0	0.8		2.0	18.1	7.83	—
6	83	78.5	44.6	8.5	6	0	0	1.9		2.4	18.1	7.84	—
6	77	41.7	28.3	-14.9	10	0	0	0.9		-5.3	18.5	7.77	—
9	49	76.1	45.3	13.1	10	0	2	0.6		15.3	21.8	7.73	—
10	97	108.6	34.5	16.7	13	0	0.5	0		35.6	18	7.73	—
9	220	150.5	34.4	0	10	0	0	6.3		3.4	18	7.77	—
8	45	64	35.8	16.0	7.5	0	0	2.0		5.3	18	8.05	—
6	52	56	36.3	14.8	6	0	0	0.9		9.46	18	8.12	6.16
2	99	102.0	41.2	4.5	2	0	0	0.4		8.07	18	7.95	6.51
2	127	128.3	44.3	-2.0	2	0	0	1.5		15.13	18	7.92	15.8
7	73	66.3	41.2	10.2	9	0	0	1.5		4.8	18	7.72	—
7	45	93.8	42.8	24.5	7	0	0	2.7		12.0	18	7.63	—
3	67	74.2	42.2	10.5	4	0	0	1.3		2.0	18	7.92	—
8	58	43.0	41.1	-16.4	10.5	0	0	1.4		0.5	18	7.88	—
4	30	30.4	54.2	9.6	2.9	1	1	0.6		0.66	17.5	7.96	—
5	25	26.1	41.2	6.9	5	0	0	0.6		0.92	18	7.78	—
6	42	65.4	49.6	34.5	8	0	0	1.6		6.94	18	7.88	—
6	58	49.8	57.7	11.1	8	0	0	1.4		-2.43	18.2	7.83	—
3	76	85.2	40.9	19.8	6	0	0	0.6		6.54	17.9	7.71	—

表・4 13m水槽における培養結果

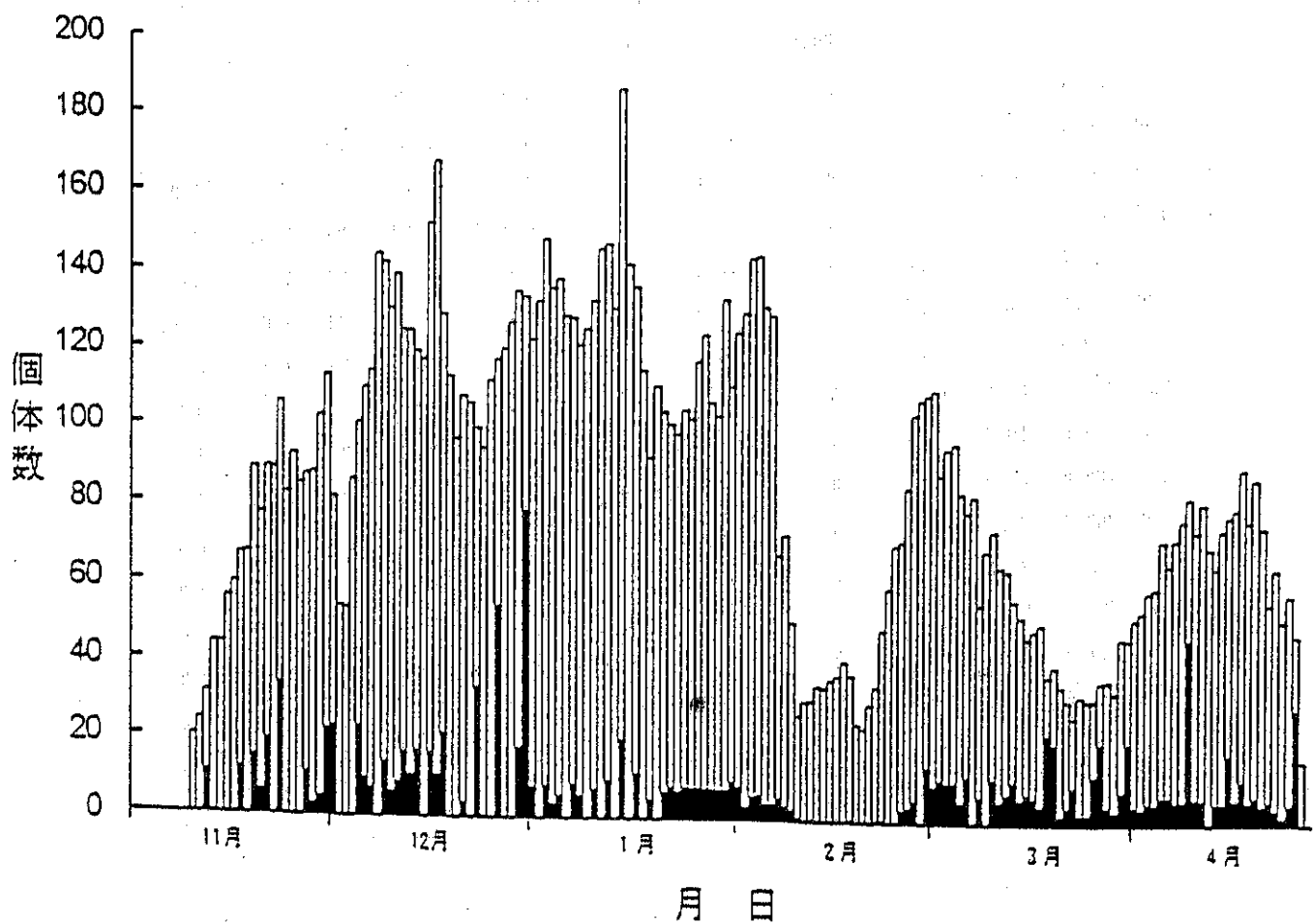
日数	個体密度				ナノクロロフィス		淡水クロロラ	冷凍ナノ	イースト	総生産量	平均	平均	収穫
	セット	平均	携帯卵率	増殖率	使用量	使用量	使用量	使用量	使用量		水温	PH	総数
		(%)	(%)	(%)	ml(2000万セル/ml)	(l)	(ml分)	(g)	(g)	(細胞)	(℃)		(細胞)
14	90	73.0	37.3	25.9	12	0	2	0.5	5.48	18.6	7.67	—	
9	170	174.8	30.8	15.6	9	0	1	5.4	15.88	18	7.67	—	
11	103	63.0	40.2	11.3	13	0	0	0.5	13.6	16.1	7.89	—	
8	45	53.0	42.5	14.5	8	0	0	0	4.1	16	8.03	—	
8	23	29.4	23.7	19.4	8	0	0	0.6	8.26	16	7.94	4.8	
4	43	29.2	29.6	49.3	1	0	0	0.6	-1.35	16	7.84	—	
3	35	49.7	38.9	10.1	2.5	0	0	0.3	5.2	17.5	7.98	5.0	
8	46	26.6	34.1	3.9	7	0	0	0	-0.56	17	7.85	—	
3	41	38.5	28.0	18.9	3	0	0	0.4	4.5	18	7.71	3.0	
4	47	53.4	62.4	28.9	5	0	0	0.8	5.35	17.5	7.76	0.8	
9	45	61.3	44.3	13.1	9	0	0	2.6	5.88	17	7.91	—	
5	23	25.0	64.8	6.9	3	0	1	0.5	1.27	17.8	8.00	—	
5	60	85.5	41.9	40.0	4.5	0	0	3.0	12.4	24.0	7.57	—	
6	83	88.2	36.1	11.3	6	0	0	2.2	3.82	18.2	7.74	—	
4	175	141.3	50.6	1.6	5	0	0	2.1	7.7	18.6	7.85	8.0	
6	82	89.7	38.8	30.7	5	0	0	1.4	10.4	18.3	7.72	—	
6	167	124.4	41.1	28.3	10	0	0	0	11.6	18	7.75	—	
7	50	57.1	32.5	17.2	8	0	0	0	5.84	16.1	8.12	—	
10	44	39.9	34.1	-1.6	11	0	1	0	3.0	16	8.14	—	
7	36	33.1	38.6	10.7	9	0	0	0	0.3	16	7.03	—	
7	100	48.0	22.2	-6.8	6	0	0	0	-0.51	16.7	8.03	—	
8	38	41.9	33.0	42.9	6	0	0	0	3.61	17	8.00	—	
2	41	33.0	24.0	-3.3	2	1	0	0.3	-0.36	18	7.88	—	
8	63	59.6	47.6	16.5	11	1	0	1.7	5.58	17	7.90	—	
3	83	71.0	59.7	-1.9	6	0	2	1.4	-0.97	18	8.12	—	
7	154	81.1	32.3	-10.0	8	5	0	5.0	-1.92	24	7.76	—	
5	87	67.1	42.9	25.3	5	0	0	1.5	0.19	18	7.80	—	
6	73	76.8	45.7	13.2	8	0	0	2.0	-4.59	18.3	7.83	—	
6	76	74.1	45.5	4.0	12	0	0	1.7	4.11	18.2	—	0.77	
合計					488.9	8	11.5	90.5	364.6				155.78

表・5 50m水槽における培養結果

日数	個体密度				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	収穫
	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	総数
			(%)	(%)	ml(2000万セル/ml)	(l)	(ml分)	(g)	(個体)	(℃)		(個体)
12	94	124.7	37.8	7.24	49.5	0	20	29.0	27.8	18.2	7.73	—
13	168	169.6	51.7	4.3	31	35.5	51.5	37.2	68.7	18	7.68	30.95
12	50	92.7	38.0	18.12	36	24.5	20.8	17.1	64.3	18	7.54	8.4
3	81	63.5	28.9	-10.8	7	2	7	2.2	-20.0	18	7.61	—
9	20	16.8	42.7	1.56	2	18	2	1.9	1.5	18	7.86	—
16	98	81.8	52.6	0.09	86	2	0	30.5	63.8	17	7.85	64.91
3	51	41.2	74.8	-10.4	5	3	7.8	2.7	-1.7	17.5	7.80	3.24
13	36	55.1	48.1	7.0	62	2	109.6	17.0	48.6	18.9	7.57	39.7
13	51	50.5	28.0	-2.7	73	0	0	15.1	22.6	19.3	7.64	37.0
18	105	92.5	45.0	5.9	62.5	0	0	40.0	49.3	17.9	7.61	7.1
10	74	110.2	32.7	14.1	65	35	7	14.3	52.1	18.5	7.85	16.7
10	109	119.2	41.6	15.1	27	23.5	17	23.3	47.0	18	7.62	14.7
10	43	86.8	42.4	24.4	29	5	15.4	13.9	57.1	18	7.68	20.26
11	43	31.6	24.2	-11.0	24	3	2.5	2.8	-7.6	18	7.85	1.14
10	87	95.5	40.0	0.6	51.5	5	0	24.6	64.9	17.4	7.79	49.14
8	43	45.0	63.8	4.28	35	3	15.5	7.9	30.33	18	7.96	28.18
12	37	56.0	43.6	5.3	61	0	0	19.9	48.3	19.1	7.57	35.9
4	54	65	42.4	12.4	23	0	0	6.4	16.0	19.7	7.64	3
32	77	122.1	40.1	9.5	133	0	42	82.0	98.4	19	7.44	4
7	141	162.1	32.5	13.9	27	0	41.5	4.0	55.8	18	7.85	—
13	79	104.9	38.3	10.7	30	40	30.8	27.9	56.7	18	7.62	5.3
13	155	133.9	31.7	0.7	41	26	20.8	30.2	22.73	18	7.52	29.63
12	81	49.3	36.3	-3.7	33	2	13	8.6	-19.0	18	7.70	—
12	33	75.2	42.3	12.4	55	1	0	19.3	61.8	18	7.78	42.65
11	46	37.5	40.6	3.6	38.5	2	0	6.9	5.2	17.3	7.95	—
5	32	33.5	62.4	7.9	30	0	0	3.7	13.9	18.4	7.56	4.6
12	64	72.4	46.4	7.4	61	0	0	23.1	49.42	18.9	7.69	39.5
合計					1178	232.5	424.2	5115.7	977.98			486.0

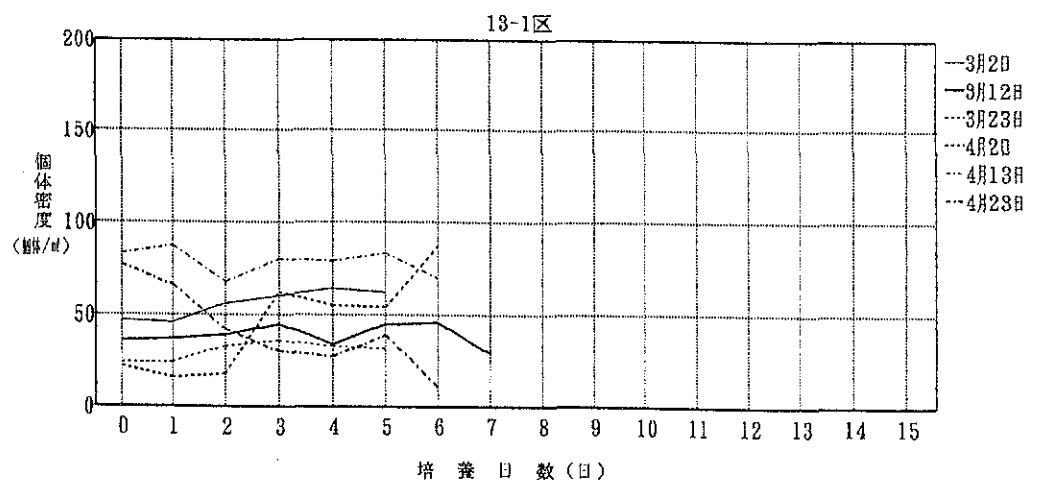
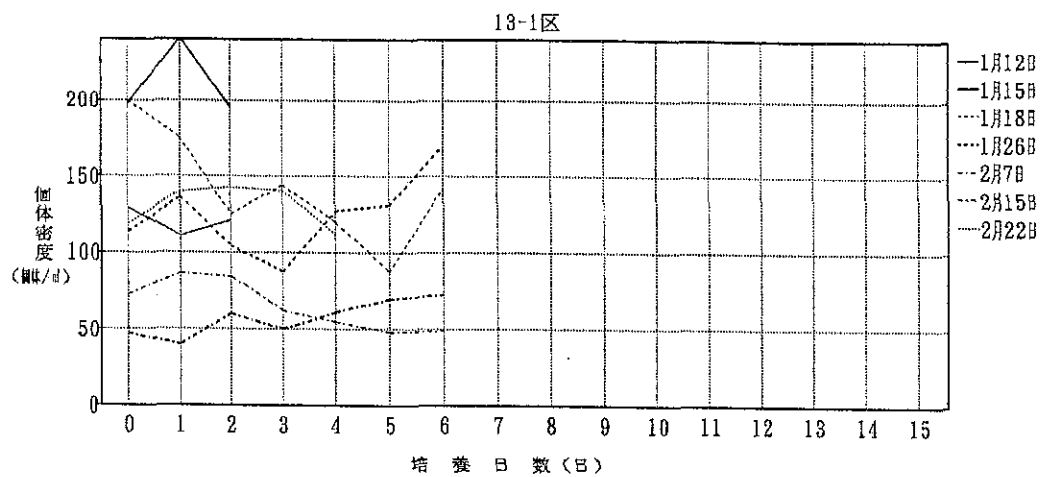
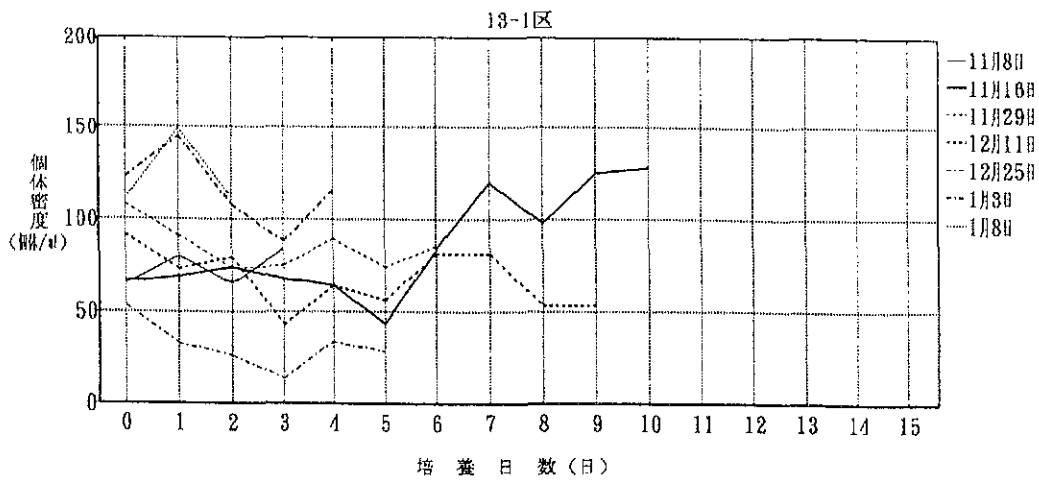
表・6 2 m水槽におけるS型ワムシ培養結果

日数	個体密度		携帯卵率	増殖率	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	収穫
	セット	平均			使用量	使用量	使用量	使用量	水温		P H	総数	
		(%)			(%)	ml(2000万セル/ml)	(l)	(ml分)	(g)		(℃)	(個体)	
10	586	634.0	32.7	3.9	0	7	1	7.5	10.60	24	7.57	2.5	
10	500	700.9	17.3	8.4	0	10	0	5.5	5.5	24	7.73	3.5	
8	850	748.3	27.6	21.9	0	7.5	0	4.5	2.3	24	7.71	1.0	
8	1170	945.5	17.3	5.7	0	7	0	4.5	10.29	24	7.84	3.0	
10	850	558.6	31.6	0.8	0	10.5	0	5.0	-0.1	24	7.62	3.0	
11	230	476.2	25.5	28.7	0	9.5	0	5.6	12.4	24	7.64	4.53	
4	530	382.0	31.2	-8.1	0	4	0	2.0	-2.7	24	7.44	3.0	
9	265	417.7	32.2	13.4	0	8.5	3	4.5	4.95	24	—	3.0	
10	530	625.0	19.4	7.3	0	6	0	5.0	6.32	24	—	4.0	
7	687	700.0	24.5	18.3	0	8	0	3.5	8.4	24	7.83	3.0	
15	560	369.8	26.7	2.1	0	16	0	7.5	1.5	24	7.80	7.0	
12	675	748.8	22.0	13.9	0	14	0	6.5	17.4	24	7.84	6.0	
10	560	795.4	20.7	14.3	0	11	0	5.5	7.5	24	7.71	5.0	
8	600	877.2	23.2	18.9	0	7.5	0	4.0	7.0	24	7.71	3.0	
9	500	870.0	17.9	13.9	0	7	0	5.0	10.4	24	7.84	2.0	
11	850	533.7	35.0	4.8	0	11.5	0	5.5	1.4	24	7.61	2.0	
計					0	145.0	4	81.1	103.16			55.53	

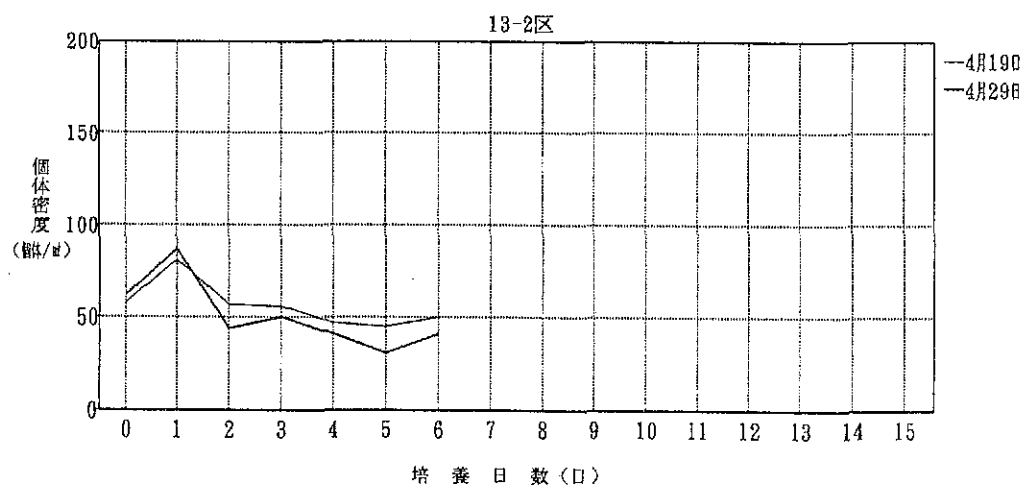
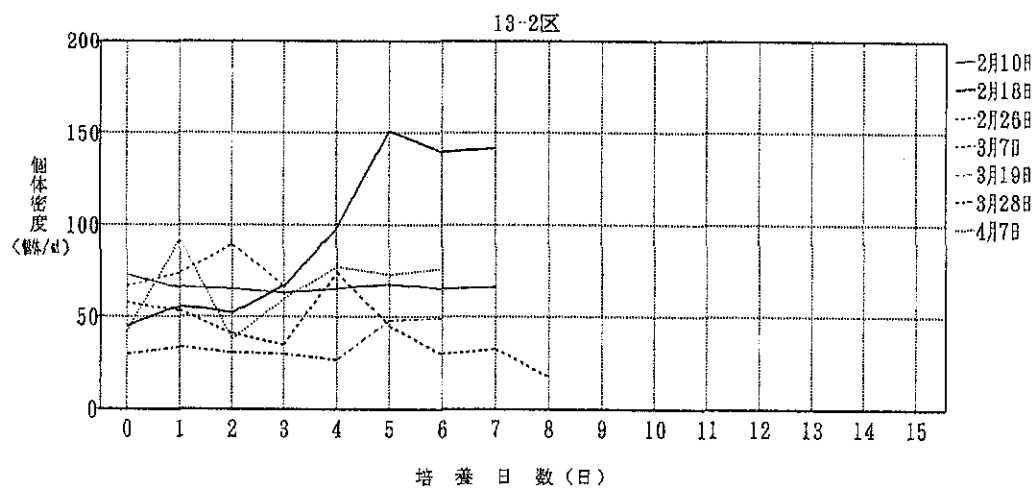
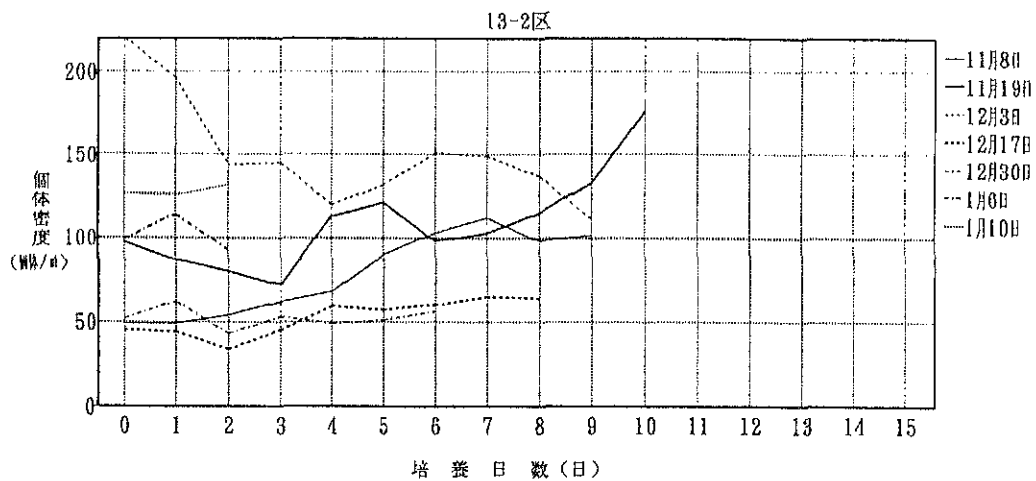


1 図 L型7mmの保有量と供給量の推移(94年)

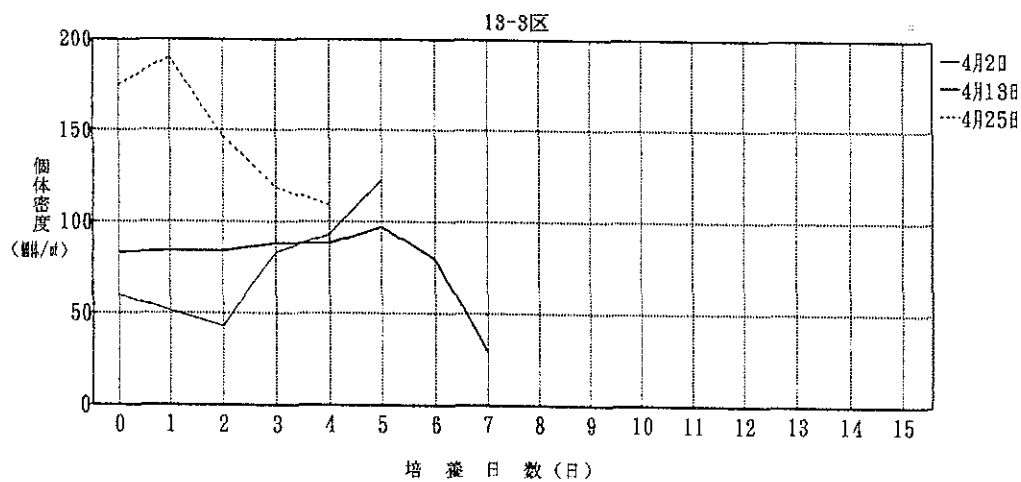
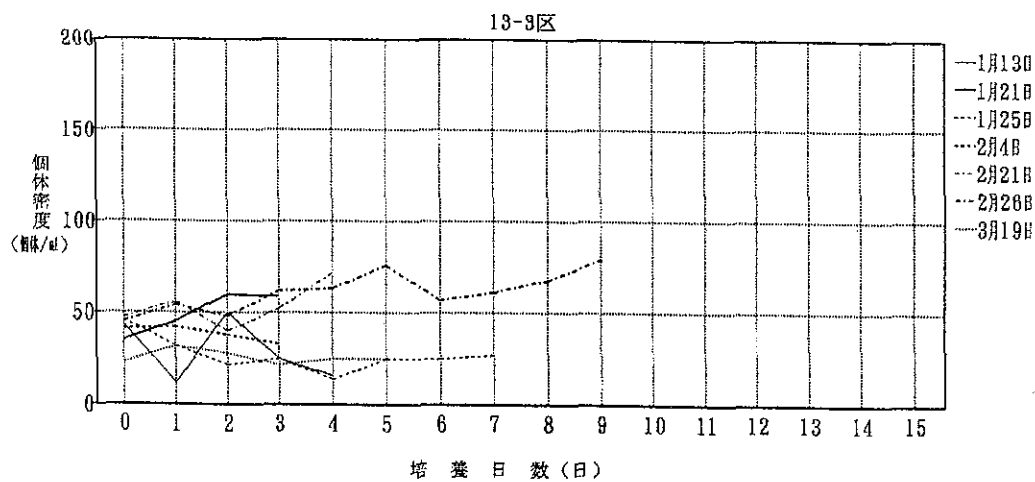
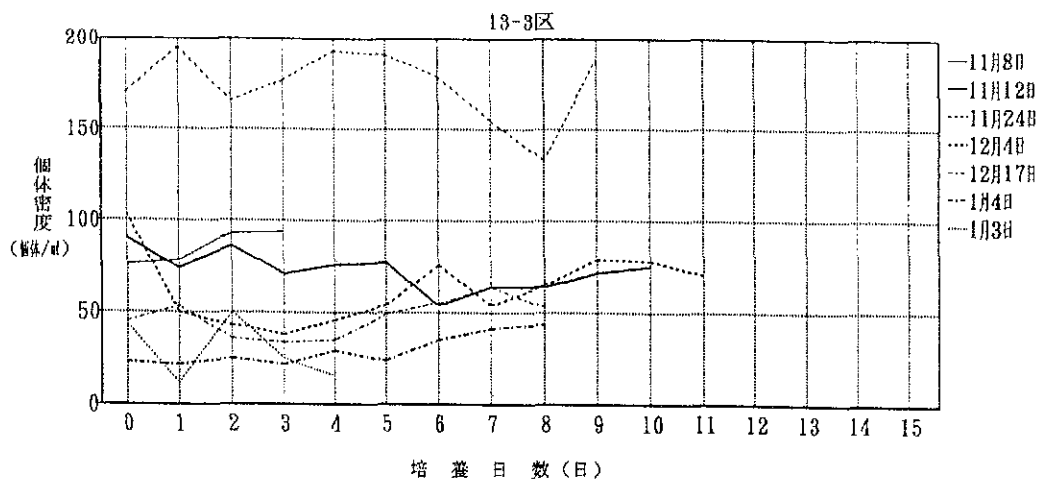
□ 保有量 ■ 供給量



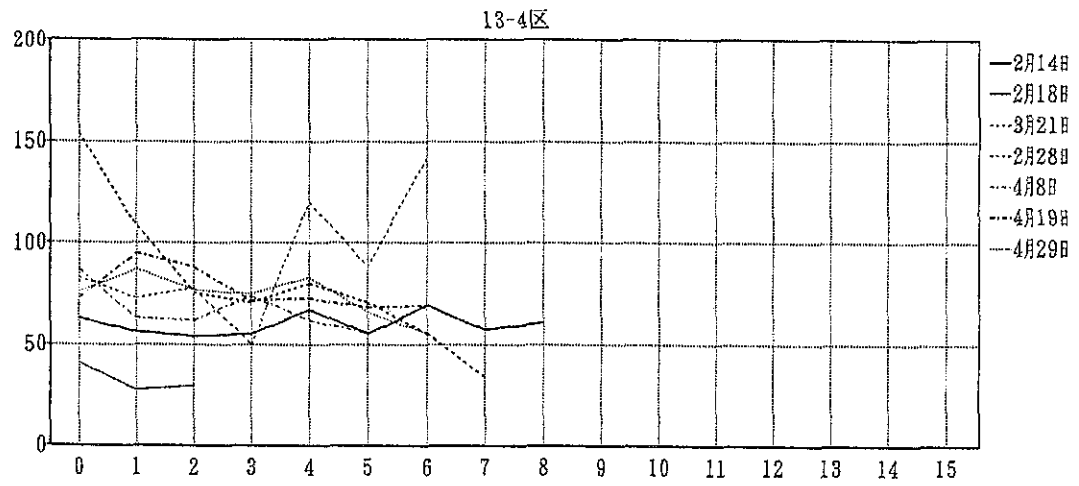
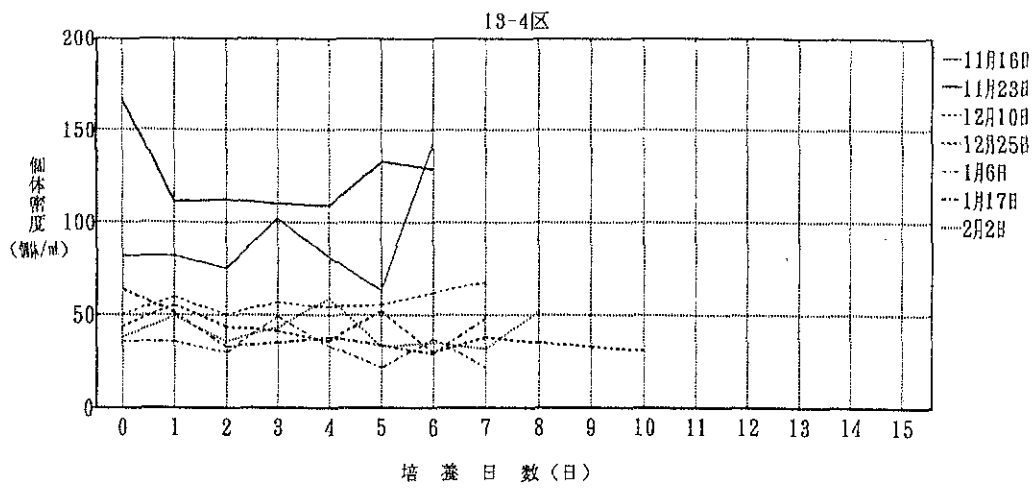
図・2 13m-1水槽における培養事例



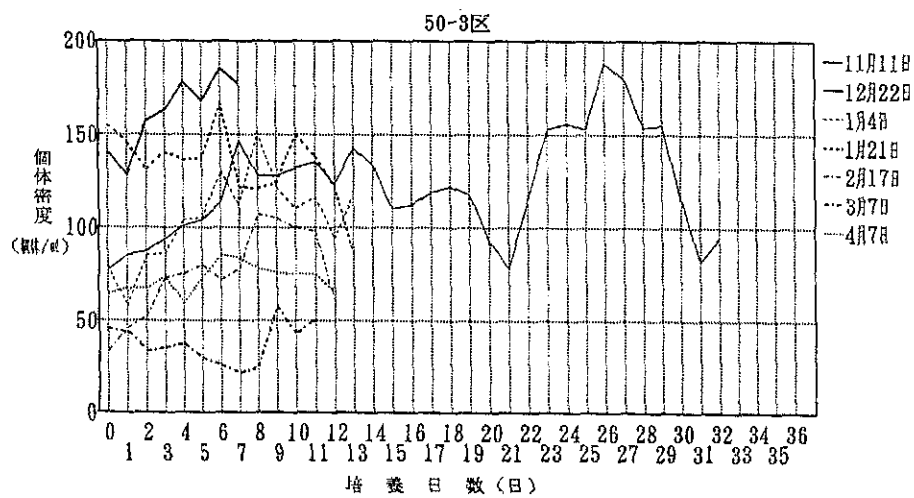
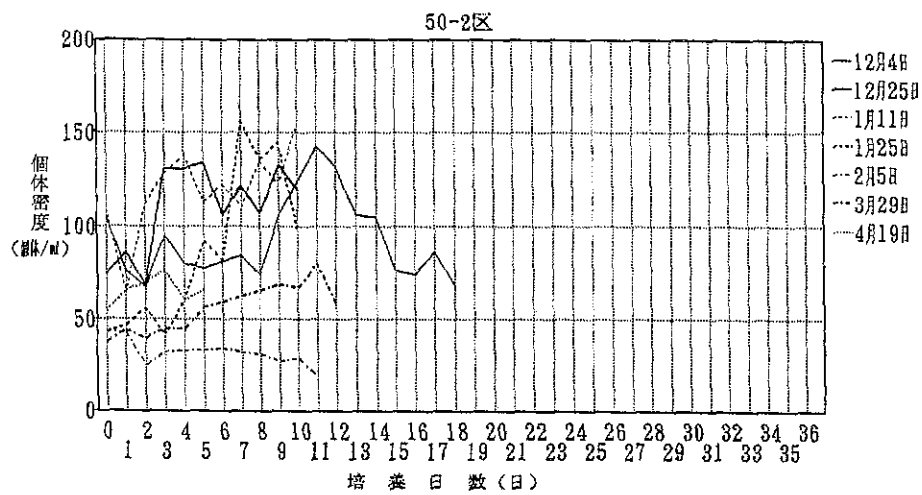
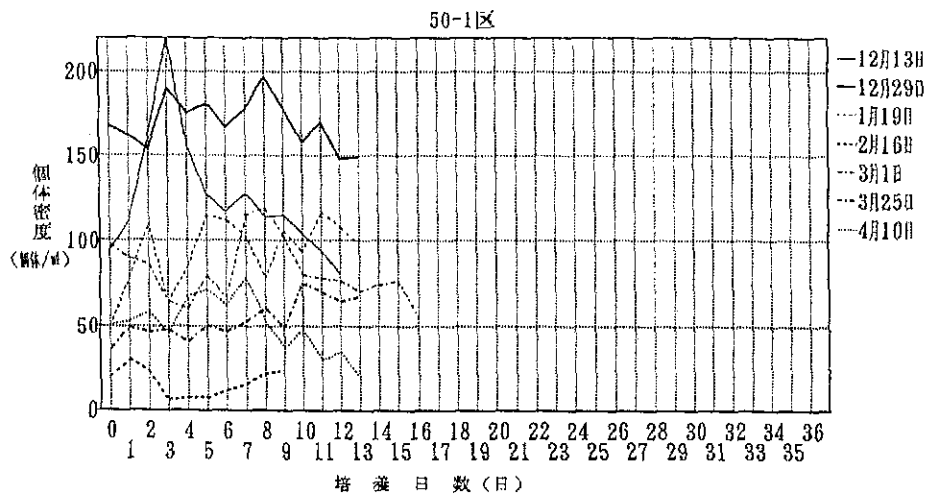
図・3 13m-2水槽における培養事例



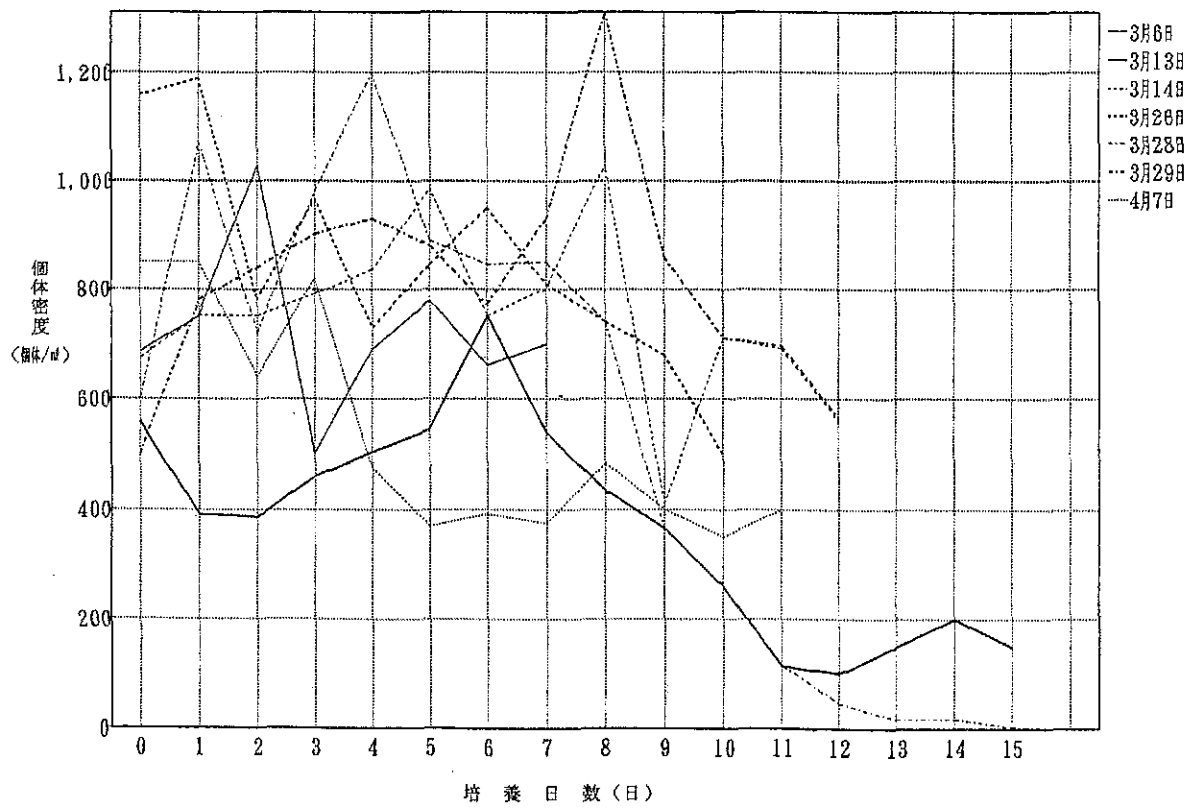
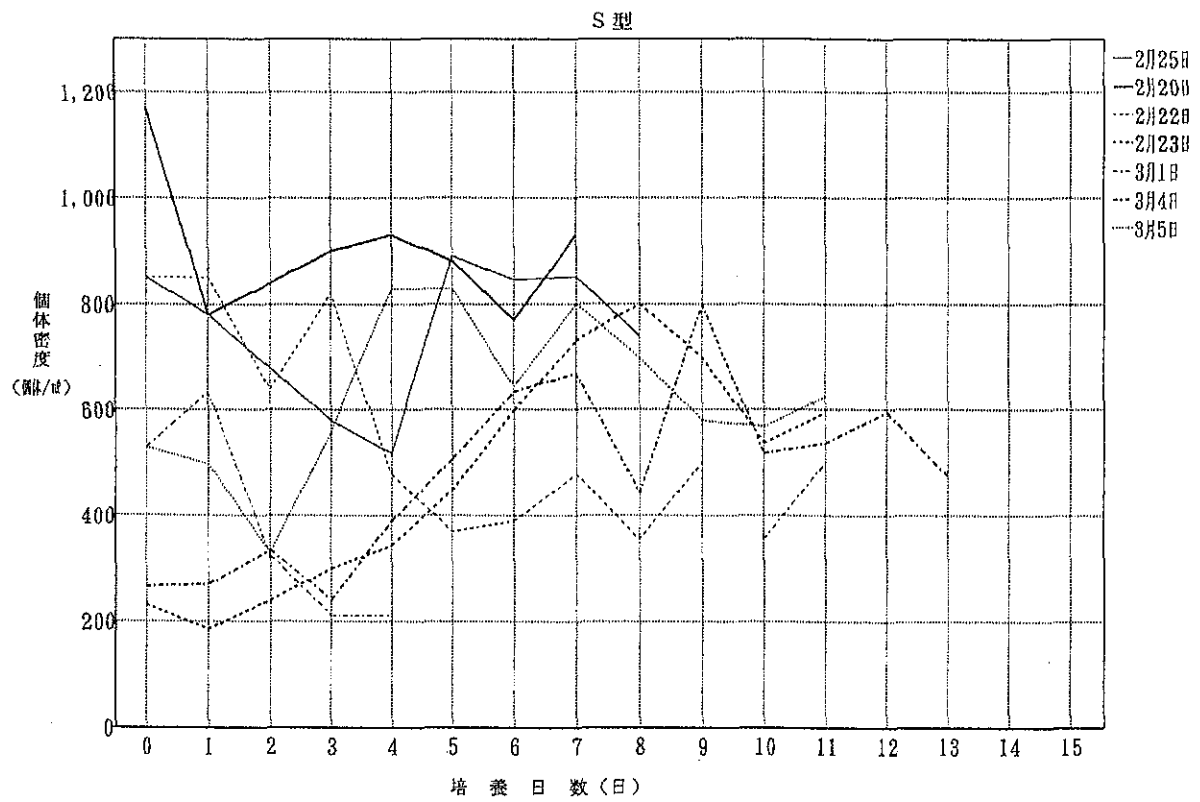
図・4 13m²-3水槽における培養事例



図・5 13m²-4水槽における培養事例



図・6 50ml水槽における培養事例(94年)



図・7 2 ml水槽におけるS型ワムシの培養事例

1. 目的

アルテミアの耐久卵をふ化させ、ノープリウスをイセエビ、スズキの種苗生産に用いる餌料として供給する。また、ノープリウスを養成して、イセエビ、スズキに必要な大きさまでの生産と供給を行い、その養成技術を開発する。

2. 材料および方法

(1) 耐久卵のふ化

耐久卵のふ化は10ℓバケツ、200ℓと500ℓ容量のアルテミアふ化水槽を使用した。ただし、10ℓバケツでは卵殻とノープリウスとの分離は100ℓアルテミアふ化水槽を使用した。耐久卵の収容密度は2g/ℓ以下とした。水温は27～28℃に加温し、26時間後に分離、計数を行った。通気はエアーストーン1～2個で行った。耐久卵は北米産を使用した。

(2) アルテミアの養成

1) イセエビ用のアルテミア養成

当场では、イセエビ種苗生産に使用する餌料として、アルテミアノープリウスから全長3.0mmまでの養成アルテミアをイセエビフィロゾーマの成長に合わせて供給する必要がある、この期間は約10ヵ月間の長期間に渡る。この間、毎日または1日置きに養成を開始し、毎日収獲を行って適正サイズの安定供給を図っている。全長1mm以下の供給はアルテミアノープリウスの供給後2次強化時間の延長により生産したのでここでは省略し、全長1mm以上の生産の結果を述べる。水槽は0.1ℓと0.2ℓ水槽を使用した。全長3mmまでの生産は実際の生産では、供給サイズの切り替えを除々に行っているため明瞭なサイズ別の生産区分はできない。そこで、養成方法別の全長1.0～1.2mm、1.5mm、2.0mm、2.5mmと3.0mmの5段階に便宜上分けて取り纏め報告する。

①. 全長1.0～1.2mm および1.5mm までの養成

0.2ℓ水槽（アルテミアふ化水槽型）を使用し、1.0～1.2mm および1.5mm の2段階のサイズの養成を行った。1.0～1.2の養成では、100万個体/1水槽のアルテミアノープリウスを毎日収容して、養成日数を2～3日し、餌料には可消化クロレラ（マリンオメガ：日清ファインケミカル（株））のみで給餌した。1.5mmサイズの養成は、150万個体/1水槽のアルテミアノープリウスを1日置きに収容して、養成日数を5日とし、餌料には可消化クロレラとアルテミア用配合飼料を給餌した。

②. 全長2.0、2.5mmと3.0mmまでの養成

0.1ℓ水槽を使用し、イセエビ用の全長2.0mm、2.5mmの2段階のサイズの養成を行った。水温は20℃にし、餌料には配合飼料（アルテミア用配合飼料No4：ニッチク（株））のみで行い、収容量は2mmサイズの養成で100万個体、2.5mmサイズで50万個体/1水槽のアルテミアノープリウスを1日置きに収容して、養成日数を2mmサイズで7日、2.5mmサイズで10日とした。収獲は1水槽を2日で使用した。また、別に0.1ℓ水槽を使用し、3.0mm以上の養成を水温25℃で検討した。

2) スズキ用のアルテミア養成

スズキ用の全長1.5mmの生体供給用の養成を0.5ℓ水槽と2.0m³水槽を使用して供給を

行い、0.5 ℓ 水槽の養成では同時に収容密度の検討を行った。また、全長2.0mmの凍結保存用の養成を50㎡水槽を使用して行った。

①.0.5 ℓ 水槽での養成と収容密度試験

0.5 ℓ 水槽ではスズキ用の1.5mmサイズの養成を行った。水温は20℃にして、適正収容密度を検討するため、収容量を150、250、500、1000万個体/1水槽の4段階で行い、1日置きに収容した。収獲は収容後4～5日目に行い、1水槽を2日で収獲した。餌料は配合飼料のみを給餌した。

②.2.0㎡水槽での養成

2.0㎡水槽（釣鐘型 FRP製）ではスズキ用の供給量の増大に伴い 0.5 ℓ 水槽の養成から切り替え1.5mmサイズの養成を行った。水温は25℃にして、1000万個体/1水槽を収し、1日置きに収容した。収獲は収容後4～5日目に行い、1水槽を2日で収獲した。餌料は配合飼料のみを給餌した。

③.50㎡水槽での養成

50㎡コンクリート水槽では、次年度用スズキ用の2mmサイズの養成を行った。収容密度を3～5個体/㎡で収容して、餌料には配合飼料のみを給餌し、給餌量の検討を加えながら養成を行った。種苗生産前に400kg(湿重量)の生産を計画した。

3.結果と考察

(1) 耐久卵のふ化

耐久卵のふ化は平成5年8月20日から平成6年5月23日の間に行った。アルテミアノープリウスの生産結果を表1に示した。耐久卵は42.2kgの104.7億粒を使用して、ふ化幼生81.6億個体を生産した。通算のふ化率は76.8%であった。ふ化槽別では、10ℓパケツでのふ化率は83.3%、200ℓふ化槽はふ化率96.0%で、500ℓふ化槽が77.6%であった。昨年度は、イセエビ用の供給量が少ないため、200ℓふ化槽の収容量を0.5g/ℓ程度まで下げて行い、アルテミアノープリウスの回収効率が悪くなり、集計上のふ化率を悪くした。本年は、少量のアルテミアをふ化させるための小型の容器として10ℓパケツでのふ化を行ったが、収容密度の適正化が図られ全体的にふ化率が向上した。生産したアルテミアノープリウスは表2に示した割合で、養成アルテミア用とスズキ、イセエビ用に供給した。スズキ、イセエビ用アルテミアノープリウスの栄養強化は、スズキ用には、収容密度を10万個体/ℓにして乳化オイル（商品名エスター85、オリエンタル酵母社製）を30mℓ/ℓの割合で添加し24時間強化した。また、イセエビ用には収容密度を2万個体/ℓにしてフェオダクチラム(200万セル/㎡)で強化した

(2) アルテミアの養成

平成6年度の養成アルテミアの生産結果の概要を表3に示した。平成5年9月29日から平成6年3月31日までの間に平均全長1.9mmの養成アルテミアを30.6億個体生産した。

1) イセエビ用のアルテミア養成

①.全長1.0～1.2mm および1.5mm までの養成

表4に0.2ℓ水槽での養成結果を示した。1.0～1.2mmサイズの養成から平均100万個体(50～150)/1水槽の収容量で養成日数3日(2～6)に収獲し、平均全長1.0～1.3mmのアルテミアを27事例の養成から1924万個体得た。その平均生残率は73.4%であった。27事例中5例に落ち現象があり平均生残率を悪くした。また、1.5mmサイズの養成から

は、平均150万個体/1水槽の収容量で5日(4~7)に収穫し、平均全長1.6mm(1.2~1.9)のアルテミアを21事例の養成から1827万個体得た。その平均生残率は57.9%であった。1.5mmサイズまでの養成としては、生残率が悪く水槽の形状としてアルテミアふ化水槽型の水槽は配合飼料を使用しての養成には不向きであると思われる。

②.全長2.0、2.5mmと3.0mmまでの養成

表5に0.1ℓ水槽での養成結果を示した。2.0mmサイズの養成から平均97万個体/1水槽の収容で7日(5~9)に収穫し、平均全長2.1mm(1.6~2.9)のアルテミアを30例の事例より2147万個体得た。その平均生残率は73.8%であった。2.5mmサイズの養成では50万個体/1水槽の収容で、10日(7~12)に収穫し、平均全長2.6mm(1.8~3.8)のアルテミアを23事例より676万個体得た。その平均生残率は57.6%であった。また、水温25℃での養成では、2事例の養成から50万個体/1水槽で収容し、養成10日で平均全長3.5mmになり、水温20℃の養成時よりも成長は早かったが、生残率は45%に留った。表6に各養成での良事例の給餌例を示した。水温25℃での全長3.0mmまでの養成では、給餌量についても更に適正量にする必要があると思われる。

2) スズキ用のアルテミア養成

①.0.5ℓ水槽での養成と収容密度試験

表7に0.5ℓ水槽での養成結果を示した。150万個体/1水槽収容からは、平均5日(4~6)に収穫し、平均全長1.7mm(1.5~2.0)のアルテミアを2例の養成から、218万個体得た。その生残率は39.3%であった。250万個体/1水槽収容からは、平均6日(4~7)に収穫し、平均全長1.7mm(1.5~1.9)のアルテミアを6例の養成965万個体得た。その平均生残率は65.7%であった。500万個体/1水槽収容からは、平均5日(4~7)に収穫し、平均全長1.7mm(1.3~2.1)のアルテミアを6例の養成から、1860万個体得た。その生残率は56.8%であった。1000万個体/1水槽収容からは、平均6日(4~7)に収穫し、平均全長1.7mmのアルテミアを3例の養成500万個体得た。その平均生残率は16.7%であった。以上の結果より、0.5ℓ水槽を使用し、餌料を配合飼料のみを給餌した場合、その適正密度はアルテミアノープリウス20個体/㎖では収容密度が高すぎ、生残率を求めるなら収容密度5個/㎖が良く、また1水槽あたりの生産量は収容密度10個体/㎖が高い結果となった。今回の試験で収容密度3個体/㎖の生残率が悪かったが、給餌量等の問題もまだ残されているものと思われる。

②.2.0㎡水槽での養成

表8に2.0ℓ水槽での養成結果を示した。11例の養成で、平均5日(3~6)に収穫し、平均全長1.7mm(1.4~2.1)のアルテミアを6600万個体得た。その生残率は67.3%であった。

3.50㎡水槽での養成

表9に50㎡水槽での養成結果を示した。23例の養成を行い、平均収容密度3.4個体/㎖(2.4~4.8)に収容して、平均7日(6~9)に平均全長2.1mm(1.3~3.0)のアルテミアを29.26億個体得た。その平均生残率は、74.4%であった。給餌量の検討を行いながら養成を行ったが、最終の3例の養成では収容密度3.5~4.5/㎖で生残率88.9~91.4%にすることができた。最終事例の給餌量は表10に示した。生産したアルテミアはすべて凍結保存した。

3) 供給

イセエビ用餌料として1.05億個体を供給した。栄養強化はフェオダクチラム 200万セル／mℓとなるように添加した培養水を用い、24時間強化した。収容密度は、1.5 ～ 6.0 個体／mℓとした。

スズキに13.46億個体を供給した。また 29.26億個体を冷凍保存後、餌料として使用した。栄養強化は以下の方法で行った。

ナンノクロブシス1000万～3000万セル／mℓ、乳化オイルを50mℓ／ℓとなるように添加した培養水を用い、6～24時間栄養強化した。収容密度は100個体／mℓとした。

表1 アルテミアノープリウスの生産結果

ふ化水槽	10ℓ ふ化槽		200ℓ ふ化槽	500ℓ ふ化槽		全体 ふ化槽	
	平成5 8/20～2/27	平成6	平成6 1/23～3/19	平成5 9/28～5/23	平成6	平成5 8/20～5/23	平成6
使用期間							
使用回数	115		55	67		237	
収容缶数	4		9	72		85	
収容数 (億個体)	4.59		11.23	88.87		104.7	
幼生数 (億個体)	3.78		10.85	66.98		81.6	
ふ化率 (%)	83.3		96	77.6		76.8	

表2 アルテミアノープリウスの用途

	使用量 (億個体)	割合 (%)
スズキ	94.43	44.1
イセエビ	1.75	2.3
養成アルテミア	41.83	53.6

表 3 平成6年度 養成アルテミア生産結果の概要

南伊豆事業場

生産区分 (生産回次)	水槽		養成期間 (日数)	平均水温 (℃)	餌料 種類	養成 回数	収容量の果積 値 (億個体)	収容密度 (個体/㎡)	総収獲量 (億個体)	収獲密度 (個体/㎡)	収獲サイズ (mm)	備 考
	型	大きさ (㎡)										
1	円型 ポリカーボネイト	0.1	平成5 平成6 12.5 ~ 3.31 (117)	20.8 (19.1~24.0)	マテミ7用配合飼料	55	0.41	7.5	0.29	5.0 (0.7~10.0)	2.3 (1.6~3.5)	
2	マテミ7 ふ化槽	0.2	平成5 平成5 9.30 ~ 12.10 (71)	21.1 (16.0~24.5)	マテミ7用配合飼料	48	0.59	8.0	0.38	4.8 (0 ~10.0)	1.5 (1.0~2.1)	
3	円型 ポリカーボネイト	0.5	平成6 2.22 ~ 3.31 (38)	21.3 (18.0~25.5)	マテミ7用配合飼料	17	0.78	9.1	0.35	4.5 (1.5~9.6)	1.6 (0.5~2.1)	
4	円型 FRP	2	平成6 3.16 ~ 5.27 (72)	23.0 (20.5~24.4)	マテミ7用配合飼料	11	1.76	8.0	0.66	3.6 (2.0~5.0)	1.7 (1.4~2.1)	
5	角型 コンクリート	50	平成5 9.30 ~ 12.9 (70)	20.2 (19.3~22.0)	マテミ7用配合飼料	23	39.65	3.4	29.26	2.5 (1.6~4.0)	2.1 (1.3~3.0)	
小 計						154			30.94			

表4 0.2m²水槽における養成

生産 区分	収容期間 (日数)	平均 水温 (°C)	養成 回数	収穫期間 (日数)	養成 日数 (1事例)	収穫 回数	収容量の 累積値 (万個体)	収容 密度 (個体/m ²)	総収穫 量 (万個体)	収穫 密度 (個体/m ²)	収穫 サイズ (mm)	生残率 (%)
1 全長 1.0~1.2mm養成 平5	9.30~10.25 (20.0~21.5)	20.8	27	平5 10.2~10.30	2.6 (2~6)	29	2,700	6.6 (3.3~10.0)	1,924	4.5 (0~10.0)	1.3 (1.2~1.3)	73.4 (0~156.0)
2 全長 1.5mm養成 平5	10.26~12.4 (18.9~24.5)	21.1	27	平5 10.31~12.10	5.4 (4~7)	41	3,150	10.0	1,827	5.1 (2.0~10.0)	1.6 (1.2~1.9)	58.0 (26.7~100.0)

表5 0.1m²水槽における養成

生産 区分	収容期間 (日数)	平均 水温 (°C)	養成 回数	収穫期間 (日数)	養成 日数 (1事例)	収穫 回数	収容量の 累積値 (万個体)	収容 密度 (個体/m ²)	総収穫 量 (万個体)	収穫 密度 (個体/m ²)	収穫 サイズ (mm)	生残率 (%)
1 全長 2.0mm養成 平5 平6	12.5~2.2 (19.1~21.6)	20.3	30	平5 平6 12.11~2.10	6.6 (5~9)	62	2,895	9.7 (3.3~10.0)	2,147	6.9 (3.5~11.0)	2.1 (1.6~2.9)	73.8 (0~148.0)
2 全長 2.5mm養成 平6	2.5~2.2 (19.3~23.8)	21.2	30	平6 2.11~3.31	9.6 (7~12)	43	1,150	5.0	676	2.7 (1.0~4.7)	2.6 (1.8~3.1)	57.7 (20.0~96.0)
3 全長 3.0mm養成 平6	3.17~3.22 (23.0~24.0)	23.5	2	平6 3.27~3.30	9.5 (8~11)	4	100	5.0	45	2.3 (2.0~2.5)	3.5 (3.4~3.5)	45.0 (40.0~50.0)

表6 0.1m²水槽における1日の給餌量

全長2.0mm 養成			全長2.5mm 養成			全長3.0mm 養成		
養成 日数	アルミア用 配合飼料 (g)	備考	養成 日数	アルミア用 配合飼料 (g)	備考	養成 日数	アルミア用 配合飼料 (g)	備考
0	5	収容	0	4	収容	0	4	収容
1	10		1	5		1	5	
2	10		2	5		2	5	
3	10		3	5		3	5	
4	10		4	5		4	5	
5	14		5	5.5		5	5.5	
6	14	収獲間引き	6	6		6	6	
7	7	全収獲	7	6		7	7	
			8	6.5		8	7	
			9	7	収獲間引き	9	7	収獲間引き
			10	7	全収獲	10	7	全収獲

表7 0.5m²水槽における養成と収容密度試験

生産 区分	収容 密度 (個体/ml)	収容期間 (日数)	平均 水温 (°C)	養成 回数	収獲期間 (日数)	養成 日数 (1事例)	収獲 回数	収容量の 累積値 (万個体)	総収獲 量 (万個体)	収獲 密度 (個体/ml)	収獲 サイズ (mm)	生残率 (%)
1	3.0	平6 3.5~3.8	21.0 (18.0~25.5)	2	平6 3.10~3.12	4.5 (4~5)	2	300	143	1.9 (1.2~2.0)	1.6 (1.5~1.7)	39.3 (28.6~50.0)
2	5.0	平6 2.21~3.3	19.2 (18.0~21.3)	6	平6 2.25~3.9	5.5 (4~7)	13	1,500	965	2.8 (1.7~4.0)	1.7 (1.5~1.9)	65.7 (40.0~96.0)
3	10.0	平6 3.9~3.27	22.6 (21.0~25.5)	6	平6 3.13~3.31	5.4 (4~7)	9	3,000	1,860	7.0 (3.0~9.6)	1.7 (1.3~2.1)	56.8 (40.0~86.0)
4	20.0	平6 3.19~3.23	23.3 (20.0~24.8)	3	平6 3.26~3.27	6.0 (4~7)	3	3,000	500	5.0	1.7	16.7 (0~25.0)

表8 2.0m³水槽における養成

生産 区分	収容期間 (日数)	平均 水温 (℃)	養成 回数	収穫期間 (日数)	養成 日数 (1事例)	収穫 回数	収容量の 累積値 (万個体)	収容 密度 (個体/ml)	総収穫 量 (万個体)	収穫 密度 (個体/ml)	収穫 サイズ (mm)	生残率 (%)
1	平6 3.16~ 3.27	24.0 (23.5~24.5)	4	平6 3.21~ 3.31	4.5 (3~ 6)	6	4,000	5.0	2,690	3.3 (2.0~ 5.0)	1.7 (1.4~2.1)	67.3 (40.0~105.0)

表9 50m²コンクリート水槽での養成

事例	養成期間 (日)	収容量 (億個体)	収容密度*1 (個体／m ²)	収穫量 (億個体)	収穫密度 (個体／m ²)	生残率 (%)	全長 (mm)
1	9.29 ~10. 6 (7)	1.35	2.7	1.20	2.0	75.6	1.7
2	10. 6 ~10.13 (7)	1.50	3.0	1.35	2.7	90.0	
3	10.12 ~10.18 (6)	1.75	3.5	1.30	2.6	74.3	2.4
4	10.13 ~10.20 (7)	1.50	3.0	1.10	2.2	73.3	2.5
5	10.15 ~10.23 (8)	1.50	3.0	1.00	2.0	66.7	2.6
6	10.19 ~10.25 (6)	1.50	3.0	0.80	1.6	53.3	1.3
7	10.21 ~10.16 (6)	1.90	3.8	1.54	3.1	81.1	1.4
8	10.23 ~10.29 (6)	1.90	3.8	1.40	2.8	73.7	1.4
9	10.26 ~11. 1 (6)	1.50	3.0	0.80	1.6	53.3	2.0
10	10.28 ~11. 4 (7)	1.75	3.8	1.10	2.2	57.9	2.0
11	10.30 ~11. 6 (7)	1.30	2.6	1.00	2.0	76.9	
12	11. 2 ~11.10 (8)	1.75	4.9	1.25	2.5	71.4	
13	11. 4 ~11.12 (8)	2.10	4.2	1.50	2.1	71.4	2.1
14	11. 7 ~11.13 (6)	1.85	3.7	0.80	1.6	43.2	1.9
15	11. 9 ~11.17 (8)	1.20	2.4	1.50	3.0	125.0	
16	11.12 ~11.19 (7)	1.25	2.5	0.86	1.7	68.8	3.0
17	11.14 ~11.21 (7)	1.90	3.8	1.69	3.4	88.9	2.5
18	11.16 ~11.23 (7)	1.50	3.0	1.10	2.2	73.3	
19	11.20 ~11.19 (7)	2.00	4.0	1.29	2.6	64.5	2.0
20	11.22 ~11.29 (7)	2.40	4.8	1.36	2.7	56.7	1.8
21	11.24 ~12. 3 (9)	1.75	3.5	1.60	3.2	91.4	2.1
22	11.28 ~12. 6 (8)	2.10	4.2	1.90	3.8	90.5	2.1
23	12. 1 ~12. 9 (8)	1.25	4.5	2.00	4.0	88.9	2.1
合計		39.65		29.26			
平均			3.4	1.27	2.5	74.4	2.1
最小			2.4	0.80	1.6	43.2	1.1
最大			4.8	2.00	4.0	125.0	3.0

表10 50m³水槽における養成事例（事例23）

養成 日数	水温 (℃)	pH	アサギ用 配合飼料 (kg)	備考
0	20.4		0.8	収容
1	20.4		1.0	
2	20.6	7.83	1.0	
3	20.5		1.3	
4	20.5	7.57	1.8	
5	20.1		2.0	
6	20.1	7.37	2.0	
7	20.1	7.34	2.2	全収獲
8	20.3		2.5	

G 資料

種苗配布・放流実績

1 平成6年度種苗放流実績

平成6年度種苗放流結果

魚種	月日	尾数	大きさ	放流場所	備考
スズキ	9.13	7,800尾	128mm	神奈川県横須賀沖	標識放流(バグティ黄 JA94Y)
スズキ	10.18	9,100尾	145mm	神奈川県横須賀沖	標識放流(バグティ黄 JA94K)

2 平成6年度種苗配布実績

平成6年度配布結果

魚種	月日	尾数	大きさ	放流場所	備考
スズキ	6.15	20,795尾	59.1mm	千葉県	トラック輸送

平成6年度普及・啓蒙活動状況

平成6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6. 4			1	1
5			1	1
6	1	1		
7			1	1
8			1	1
9			1	1
10			1	1
11			4	10
平7. 12			2	4
1			1	1
2			2	2
3			9	9
計	1	1	24	32

平成6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	11
	人数	59
一般	件数	8
	人数	69
学生	件数	4
	人数	75
	件数	23
	人数	203

平成6年度映画フィルム貸出

映画名	ぶりを考える	ヒラメをつくる	シマアジ
貸出回数	1	1	1
延べ人数	13	13	13

出席会議等の一覧

月 日	会 議 名	場 所	出 席 者
H6. 4.11~13	養殖研との共同研究報告会	三重県南勢町	鴨志田正晃
4.19~20	場長会議	東京	島 康洋
5.17~18	平成6年度栽培漁業東日本ブロック会議	横浜	島 康洋
6.29	イセエビ共同研究検討会	南伊豆事業場	島 康洋 鈴木重則 関根信太郎
7.21~22	平成6年度太平洋中区栽培漁業推進協議会総会	東京	島 康洋
8.31~9.1	第1回栽培漁業技術開発記録普及映画製作企画委員会	東京本部	島 康洋
9. 8~ 9	新技術評価基準検討委員会（マリノF21）	東京	島 康洋
9.21~22	新技術評価基準検討委員会（マリノF21）	東京	島 康洋
10.17~19	新技術評価基準検討委員会（マリノF21）	広島、松山	島 康洋
10.26~27	平成6年度場長会議	静岡県熱海市	島 康洋
10.31~11.2	平成6年度マダラ共同研究報告検討会出席	石川県能登島	鴨志田正晃
11. 9~10	平成6年度水産養殖研究推進全国会議及び健苗部会	三重県伊勢市	鈴木重則
11.14	平成6年度イセエビ種苗生産検討会	南伊豆事業場	島 康洋 関根信太郎 鈴木重則
11.24~25	平成6年度スズキ種苗生産技術検討会	茨城県勝田市	島 康洋 鴨志田正晃 山田達哉
11.28~12. 1	第23回職員ゼミナール	神戸市	島 康洋 成生正彦 浅見公雄 山田達哉 関根信太郎
12. 7~ 8	平成6年度太平洋中区栽培漁業推進協議会技術部会及び 平成6年度太平洋中ブロック栽培漁業技術推進協議会	静岡県舞阪町	島 康洋 鴨志田正晃 関根信太郎
12.13~14	種苗期疾病情報検討会	神戸市	鴨志田正晃
H7. 1.31~2.1	新技術評価基準検討委員会（マリノF21）	東京	島 康洋
2.14	新技術評価基準検討委員会（マリノF21）	東京	島 康洋
2.22	平成7年度事業計画協会内部検討会	東京本部	島 康洋
2.23	平成6年度栽培漁業技術推進事業全国協議会	東京	島 康洋
3. 2~ 3	平成6年度種苗生産システム検討会年度末報告会	東京	成生正彦
3. 7	第2回栽培漁業技術開発記録普及映画製作企画委員会	東京本部	島 康洋
3. 8~ 9	新技術評価基準事業啓蒙説明会（マリノF21）	東京	島 康洋
3. 9~10	平成6年度人工配合飼料研究会年度末報告会	東京	山田達哉
3.12~14	新技術評価基準事業啓蒙説明会（マリノF21）	福岡市	島 康洋
3.13~14	第6回新標識技術開発検討委員会出席	東京	浅見公雄
3.31	平成7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
 平成6年度スズキ種苗生産技術検討会)
 太平洋中区栽培漁業推進協議会総会
 太平洋中区栽培漁業推進協議会技術部会
 平成6年度イセエビ種苗生産検討会会

1994年各月の水温（南伊豆事業場地先）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
上旬	17.2	15.6	15.1	15.9	16.8	21.0	21.2	24.3	24.5	23.8	20.5	19.2
中旬	17.7	14.5	14.2	16.9	17.1	20.4	23.2	26.6	25.1	22.9	20.8	18.5
下旬	15.5	13.7	14.8	16.9	18.7	19.9	24.4	25.1	24.4	22.0	20.9	18.9
月平均	16.8	14.7	14.7	16.5	17.2	20.4	22.9	25.3	24.6	22.8	20.8	18.9

日	業務内容	来場者等	日	5月 予定表
1	中野昌次転出、浅見公雄転入			イセエビの飼育 スズキの飼育 選別計数 ナンノクロロブシス濃縮作業
11	浅見公雄着任	他E映画作成下見 二村氏		
11~	共同研究報告会（三重県、鴨志田）			
12			14	鴨志田出張（～7/20,モロッコ）
13	場内緊急点検（島、成生）	関東電気保安協会 清氏	19~	栽培漁業ワック会議（横浜、島）
15	スズキの網替え（田子、鴨志田他）		20	
19~	緊急場長会議（東京、島）			
20				
20	ブエルルス第一号変態			
20~	スズキ選別作業開始			

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Eフィロゾマ	21-26 齡	550 尾	スズキ	7才	67 尾
スズキ	30-32 mm	86,000 尾	スズキ	6才	119
	15-30 mm	15,000 尾	スズキ	5才	111
			スズキ	3才	188
			スズキ	3才	220
			ムツ	5才	9 尾
			ムツ	4才	28
			ムツ	2才	5
			ムツ	1才	11
			メダイ	3才	22
			メダイ	2才	36
			メダイ	1才	

【特記事項】当月の種苗利用実績・・・なし あり （利用実績表別添）

日	業務内容	来場者等	日	6月 予定表
2	スズキ実験区取上げ			イセエビの飼育
9～	イセエビ漁獲調査			スズキの育成飼育
10	イセエビ平成6年度計画検討会	10 三重県水技セン		ナンノクロロブシス濃縮作業
11	長期海外出張（鴨志田）	ター小泉他2名		
12	スズキ種苗生産打合せ（沼津、島）		6～	メダイ幼魚購入（高知）
16	海上筏補修、（田子、浅見他2名）		9	
	スズキ親魚沖出し		29	イセエビ共同研究検討会
17	栽培漁業ブロック会議（横浜、島）			（南伊豆）
～18			13	平成5年度施設工事完成検査
17	イセエビ広報VTR撮影打合せ	17（株）元 二村他		
23	冷凍庫内掃除のため冷凍物移動	1名		
23～	小エビ標識放流	24 静岡県水産課他		
26	イセエビ広報VTR撮影開始	4名		
～31		26（株）元スタッフ		
27	器材等製作 工事入札	9名		
30	海上小割網網替えと測定（田子、浅見他2名）	27 高網参事		

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
他エビフィロゾマ	23-29 令	400 尾	スズキ	7歳	32 尾
スズキ	30-60mm	81,000尾	浜名湖	6, 7歳	152 尾
	40mm	4,000尾	浜名湖	5歳	111 尾
			浜名湖	3歳	170 尾
			東京湾	3歳	180 尾
			ムツ	5歳	8 尾
				4歳	20 尾
				2歳	3 尾
				1歳	9 尾
			メダイ	3歳	22 尾
				2歳	36 尾
				1歳	

【特記事項】当月の種苗利用実績・・・なし あり （利用実績表別添）

平成5年度飼育開始群イセエビの変態 プエルルス16尾（内4尾斃死）この内7尾が稚エビに変態

日	業務内容	来場者等	日	7 月 予定表
1	親魚水槽工事のためムツ、メダイ移動			イセエビの飼育
2	水試白浜分場で小ムツ採集	2 工事業者 2 名		スズキの育成飼育
6~				ナンノクロブシス濃縮作業
9	メダイ幼魚購入（高知県、島、鈴木）	8 親魚冷凍機点検		
10	危険物安全協会巡回指導（島対応）	2 名	21	中区栽培漁業推進協議会総会
		10 安全協会 4 名	25	浜名湖中間育成の管理と組合挨拶
13	平成 5 年度施設整備補正分完成検査			
14	コレクターの追加設置 2 か所	13 高橋管理官		
15	スズキ千葉県出荷	静岡営繕 2 名		
15	依頼出張（NHK、東京、関根）	業者 5 名		
15	キンメダイ調査挨拶（下田漁協）	14 小学校見学 15 名		
16	イセエビ用イガイ採集（田子、2 名）	14 千葉県栽培センター 2 名		
17	タイ産ワムシ培養開始			
20	田子スズキ親魚網替え（田子、3 名）			
22	スズキ浜名湖中間育成のため輸送			
~23	（浜名湖、島、浅見）			
27	イセエビの場内計画検討			
29	イセエビの共同研究検討会（場内）	29 鹿大 金沢教授 東水大 カルロス助手 ファンカルロス 菅野常務 古澤参事 松永部長		

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	24-29 令	250 尾	スズキ	7 歳	32 尾
スズキ	30-60mm	42,000 尾	浜名湖	6, 7 歳	152 尾
	40mm	2,700 尾	浜名湖	5 歳	111 尾
			浜名湖	3 歳	170 尾
			東京湾	3 歳	180 尾
			ムツ	5 歳	13 尾
				4 歳	1 尾
				2 歳	29 尾
				1 歳	1 尾
				0	71 尾
			メダイ	3 歳	17 尾
				2 歳	29 尾
				1 歳	1 尾
				0	206 尾
【特記事項】当月の種苗利用実績・・・あり（利用実績表別添） 平成 5 年度飼育開始群イセエビの変態 プエルルス 43 尾（内 15 尾斃死）この内 25 尾が稚エビに変態（内 5 尾斃死）					

日	業務内容	来場者等	日	8月 予定表
1 1	ｲﾁﾋﾞ特別採捕報告（静岡県庁、関根） メダイ親魚池へ移槽	1 キンメ調査打ち 合わせ事業者2名		イセエビの飼育平成6年度分飼 育開始 スズキの中間育成飼育 ナンノクロブシス濃縮作業中
5 5 6	キンメ活込み（稲取沖 島、浅見） 94年群メダイ親魚池へ移槽 メダイ投餌試験開始			
8 11 12 20 21- 22	ムツ51尾搬入 スズキ網替え（田子、3名） 浜名湖中間育成スズキ全滅 イセエビ用イガイ採集（田子、2名） 太平洋中区栽培漁業推進協議会総会 （東京、島）	11 TBSラジオ取 材 12 下田水族館1名 20 加温冷却装置点 検4名		
25 26- 29	鴨志田モロッコから帰国出社 ｲﾁﾋﾞ稚エビの受取り（土佐清水市、 島、成生）	26 ｲﾁﾋﾞ協会ビデオ 撮影		

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Iフィロゾ-7	26-29 令	153 尾	スズキ 浜名湖	7 歳	3 2 尾
スズキ	45-105mm	37,000尾	スズキ 浜名湖	6, 7 歳	1 5 2 尾
			スズキ 浜名湖	5 歳	1 1 1 尾
			スズキ 浜名湖	3 歳	1 7 0 尾
			スズキ 東京湾	3 歳	3 0 尾
			ムツ	5 歳	1 3 尾
				4 歳	1 尾
				2 歳	3 0 尾
				1 歳	1 尾
				0	3 7 0 尾
			メダイ	3 歳	1 5 尾
				2 歳	2 1 尾
				1 歳	1 尾
				0	1 8 2 尾

【特記事項】当月の種苗利用実績・・・なし

*平成5年度飼育開始群イセエビの変態 ブエルルス85尾（この内42尾斃死）、35尾が稚エビに変態（内4尾斃死）

*浜名湖で中間育成中のスズキは7月12日湖内に発生した赤潮のため全滅した。

日	業務内容	来場者等	日	9月 予定表
1 3~ 4 3	スズキ網替え（田子、3名） 田子での中間育成のためスズキ輸送 イセエビ中間育成試験開始	7 学生1名 9 施設補修工事 9- 中空糸膜装置点 11 検	6 8	イセエビ種苗生産試験継続 スズキ中間育成継続 スズキ標識放流（神奈川沖） 冷凍機保安講習（伊東、島） マリノ21新技術評価基準検討会
15	田子網替え（田子、2名）	17 野中教授来場		
21- 24 22	イセエビ広報映画撮影 田子網替え（田子、4名）	21 映画製作2名		
24 25 26	スズキ輸送試験（1回目） 平成6年度イセエビ種苗生産試験収容 スズキ標識放流打ち合わせ （神奈川県栽培協会、島、浅見）	23 電気保安協会点 検 23 配管工事		
31-1	映画製作委員会（東京本部、島）	30 南伊豆町役場他 2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
他ビフィロ-マ平5 他ビフィロ-マ平6 スズキ	28-29 令 50-140mm	26尾 28,000尾	スズキ 浜名湖 浜名湖 浜名湖 浜名湖 東京湾	7歳 6, 7歳 5歳 3歳 3歳	27尾 144尾 89尾 155尾 27尾
			ムツ	5歳 4歳 2歳 1歳 0	13尾 尾 30尾 尾 370尾
			メダイ	3歳 2歳 1歳 0	13尾 20尾 尾 170尾

【特記事項】当月の種苗利用実績・・・あり

*平成5年度飼育開始群イセエビの変態 ブエルルス131尾、内50尾が稚エビに変態（内6尾斃死）

平成 6 年 8 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
24	スズキ	5,000	TL 114 (84-153)	事業場(輸送試験)

※種苗利用実績がある場合のみ業務月報に添付する。

(特記事項)

日	業務内容	来場者等	日	10月 予定表
2	スズキ第2回輸送試験	2 野中教授来場		イセエビ種苗生産試験継続 スズキ中間育成継続
5	スズキ標識装着開始		18	スズキ第2回標識放流(神奈川 沖)
6	冷凍機保安講習(伊東、島)		14	大島家書籍受取り
8	マリノ21依頼出張(東京、島)		17-	マリノ21新技術評価基準検討会
13	スズキ東京湾第1回放流(横須賀、 浅見、山田)		19	
16	田子網替え(2名)	16 施設手直し工事	26-	場長会議
19	田子網替え(田子、4名)		27	
21-	マリノ21依頼出張(東京、島)	20 下田朝日小学校 20名見学		
22				
26	イセエビ漁獲物測定 フィロ-マ3回目収容			
30	スズキ第2回目放流標識装着			

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Eフィロ-マ平5	28-29 令	2 尾	スズキ	7 歳	27 尾
他Eフィロ-マ平6	5-7 令	5,200 尾	スズキ	6, 7 歳	144 尾
スズキ	50-140mm	15,000 尾	スズキ	5 歳	89 尾
			スズキ	3 歳	155 尾
			スズキ	3 歳	27 尾
			ムツ	5 歳	13 尾
			ムツ	4 歳	1 尾
			ムツ	2 歳	30 尾
			ムツ	1 歳	1 尾
			ムツ	0	370 尾
			メダイ	3 歳	13 尾
			メダイ	2 歳	20 尾
			メダイ	1 歳	1 尾
			メダイ	0	170 尾

【特記事項】当月の種苗利用実績・・・あり

平成 6 年 9 月の種苗利用実績 所伊豆 事業場				
日	種 類	尾 数	大 き さ	配布・放流先等
10	スズキ	7,800	TL 127.8 mm (109.4 ~ 153.0)	協会放流, 横須賀市沖

※種苗利用実績がある場合のみ業務月報に添付する。

(特記事項)

南伊豆事業場業務月報 平成6年10月

日	業務内容	来場者等	日	11月 予定表
5-9	スズキ第2回放流標識装着	フクダ元 建設省静岡営繕3名 浜田専務		イセエビ種苗生産試験継続 ワムシ拡大培養
5				
6				
6				
7	田子中間育成スズキ輸送(4名)		6	山田結婚式(20日まで休暇)
11	メダイ第2回給餌量試験収容	業者2名	7	イセエビ内部検討会
14	大島特別顧問蔵書受取り(茅ヶ崎、島)		8	ろ過槽点検
17-	マリノ21依頼出張(広島、愛媛、香川島)		9	全国町村会(漁政部長視察)
19			11	静岡県場所長会視察
18	スズキ第2回標識放流(横須賀市、浅見、鴨志田)		14-	イセエビ種苗生産検討会
20	定量供給装置試運転引き渡し	業者3名	15	
20	海水取水ポンプ故障修理対応	業者1名	17	電気保安点検
25-	イセエビ漁獲物測定		20	インドネシア水産局長視察
26-	場長会議(熱海市、島)		21	場内保安点検予定
27			24-	スズキ種苗生産検討会
28			25	
31-2	マダラ検討会(能登島、鴨志田)	服部、早乙女来場	28-	ゼミナール
31	メダイ選別分槽			
	(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	
イセエビロゾ-マ平 6	8-10令	2150尾	スズキ	浜名湖	7歳	27尾
				浜名湖	6, 7歳	144尾
				浜名湖	5歳	89尾
				浜名湖	3歳	155尾
				東京湾	3歳	27尾
			ムツ		5歳	13尾
					4歳	1尾
					2歳	30尾
					1歳	1尾
					0	370尾
			メダイ		3歳	13尾
					2歳	20尾
					1歳	1尾
					0	112尾

【特記事項】当月の種苗利用実績・・・ あり

平成 6 年 10 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
18	スズキ	9,168	TL 145 (85-188)	横須賀新港内、全数標識

※種苗利用実績がある場合のみ業務月報に添付する。

(特記事項)

南伊豆事業場業務月報

平成6年11月

日	業務内容	来場者等	日	12月 予定表
1	メダイ給餌試験測定			
1-2	マダラ種苗生産検討会	2 業者2名		イセエビフィロゾーマ飼育継続 スズキ親魚収容、購入 スズキ採卵
2	イガイ採集 (能登島、鴨志田)			
4	ムツ当才魚100m ³ 水槽へ移槽			
7	イセエビ内部検討会		7-8	太平洋中区栽培漁業推進協議会 技術部会 (浜名湖)
8	イセエビ中間育成試験計数測定	9 全国町村会視察 (漁政部長)	9	マリノ21視察
9	イセエビ標識装着	10ろ過槽点検		
9-10	水産養殖研究推進全国会議、健苗性部 会 (三重、鈴木)	11静岡県場所長会 視察		
10	神奈川スズキ取揚げ計数			
14	イセエビ種苗生産検討会 (三重県2名、常務、部長、村上)	17保安協会3名		
17	電気保安協会年次保安点検	20水産庁 2名		
21	場内防火訓練	タイ国水産局長		
21	スズキ内部検討会	ほか2名視察		
21	メダイ給餌試験測定	22新聞記者取材1名		
23	イガイ採集			
24-	スズキ種苗生産検討会	24静岡県漁連		
25	(茨城、島、鴨志田、山田)	婦人部15名見学		
28-	職員ゼミナール (神戸、 島、成生、浅見、山田、関根)			
1	(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
他エビフィロゾーマ平6	10-13令	1500尾	スズキ	浜名湖 浜名湖 浜名湖 浜名湖 東京湾	7歳 27尾 6, 7歳 144尾 5歳 89尾 3歳 155尾 3歳 27尾
			ムツ		5歳 12尾 4歳 1 2歳 20尾 1歳 1 0 220尾
			メダイ		3歳 12尾 2歳 19尾 1歳 1 0 109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	職員ゼミナール			イセエビ飼育継続
5	スズキ養成親魚搬入(田子4名)			スズキ飼育継続
7-8	太平洋中区栽培漁業推進協議会 (静岡県舞阪、島、鴨志田、関根)	6 東京新聞 1名 9 マリノ21 8名	31	マリノ21 依頼出張(東京)
12	田子網替え(田子4名)			
13-	種苗期疾病情報検討会(神戸、鴨志田)			
14		14建設省 1名		
13	スズキ親魚購入(横須賀、島、山田)			
19	イガイ採集(田子2名)			
20-	スズキ卵輸送(勝浦、島、鴨志田)			
21				
22	スズキ養成魚取上げ(田子、3名)			
25	スズキ種苗生産開始			
28	御用納め			
29	イガイ採集(田子2名)	29東洋水産 8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
イセエビロゾマ平6	12-16令	900尾	スズキ 浜名湖 浜名湖 浜名湖 東京湾	7, 8歳 6歳 4歳 4歳	144尾 89尾 155尾 13尾
			ムツ	6歳 5歳 3歳 2歳	12尾 1 20尾 1
			メダイ	1歳 4歳 3歳 2歳 1歳	220尾 12尾 19尾 1 109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	2月 予定表
4	メダイ餌料試験終了測定			イセエビ飼育継続
7	スズキ実験区収容 (8 日ふ化)			スズキ飼育継続
9	イガイ採集 (田子2名)		7	野中教授イセエビ指導
10		10館山指導所8名	8-9	クレーン特別教育 (沼津、島、山田)
11	メダイ循環ポンプ停止採卵ネット設置		13	林監事監査
13	種苗期疾病情報検討会 (神戸、鴨志田)	13業者 1名	14	マリノ21 依頼出張 (東京)
18	イセエビ配合給餌試験		15	見学
18-			17	見学
19	総務研修 (東京、山口)	19業者 1名	21	開発課打合わせ (東京)
21	スズキ実験区廃棄		22	内部ヒアリング (東京)
22	スズキ実験区2回目収容		23	栽培漁業技術推進協議会 (東京)
31-				
1	マリノ21 依頼出張 (東京、島)			
(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	12-16令	300尾	スズキ	7, 8歳	144尾
			浜名湖	6歳	69尾
			浜名湖	4歳	155尾
			東京湾	4歳	13尾
			ムツ	6歳	12尾
				5歳	20尾
				3歳	20尾
				2歳	220尾
			メダイ	1歳	7尾
				4歳	21尾
				3歳	
				2歳	
				1歳	99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
1	プレヒアリング (東京、島)	7野中教授		イセエビ飼育継続
8-9	クレーン特別教育 (沼津、島、山田)		2-3	スズキ飼育継続
13	監事監査	13林監事	9-10	マリノ報告会 (成生)
14-			7-9	マリノ報告会 (山田)
15	マリノ21委員会 (東京、島)	15静岡水試12名見学	7	ムラサキイガイ採集 (関根)
15	イセエビ配合飼料投与試験	西水研 1名見学	7	映画委員会
		17北海道2名見学	8	マリノ21 依頼出張 (島)
20	スズキ選別移槽	業者 3名	12-	
21	開発課打ち合わせ (東京、島)		14	マリノ21 依頼出張 (島)
22	内部ヒアリング (東京、島)	22中部地建3名	13	新標識検討会 (浅見)
23	栽培漁業技術推進協議会 (東京、島)	23南崎小30名見学	14-	
		28南伊豆漁協 新組合長挨拶	15	疾病別検討会 (鴨志田)
			24	FRP漁船研究会見学
			31	ヒアリング (島)
	(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		
イセエビ幼子-7平6	16-21令	160尾	スズキ	浜名湖	7, 8歳	144尾	
				浜名湖	6歳	49尾	
				浜名湖	4歳	155尾	
				東京湾	4歳	13尾	
			ムツ	6歳	{	11尾	
				5歳		{	20尾
				3歳			
				2歳			
				1歳		{	218尾
			メダイ	4歳	7尾		
				3歳	{		21尾
				2歳			
			1歳	95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	4月 予定表
2-3 7 8-9 9-10 12- 14 13 13- 14 14- 15 20 21 22 27 31	種苗生産システム報告会 (東京成生) イセエビ映画製作委員会 (東京 島) マリノ21依頼出張 (東京、島) マリノ21人工配合飼料報告会 (東京、山田) マリノ21依頼出張 (福岡、島) スズキサンプリングとイガイ採集 (田子、5名) 新標識開発委員会 (東京、浅見) (東京、島) 異形魚試験打合わせ (東京、鴨志田) 培漁業技術推進協議会 (東京、島) スズキ親魚網替え (田子4名) イセエビ打合わせ (東京、関根) ムツ産卵 ムツ産卵 水産庁開発課ヒアリング (東京、島)	3教育委員会27名 10伏見氏 15業者1名見学 24 FRP 漁船研究会 14名見学	10- 11	イセエビ飼育継続 スズキ飼育継続 放流技術開発イセエビ (東京、島)
	(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	19-22令	113尾	スズキ	7, 8歳	144尾
スズキ	30~40mm 20mm	約14万尾 1.5万尾	浜名湖	6歳	29尾
			浜名湖	4歳	155尾
			浜名湖	4歳	13尾
			東京湾	4歳	
			ムツ	6歳	10尾
				5歳	
				3歳	20尾
				2歳	
			メダイ	1歳	218尾
				4歳	7尾
				3歳	21尾
				2歳	
				1歳	94尾
【特記事項】当月の種苗利用実績・・・なし スズキ種苗生産においてVNNによる大量斃死が発生した。					

