

生 物 部

赤潮情報交換事業

九万田一巳，武田健二，荒牧孝行

1. 事業の目的

九州海域の関係機関相互間において，赤潮の発生状況等適切な情報を交換することによって，赤潮による漁業被害の未然防止の一助とすることを目的とする。

2. 情報体制の整備及び通報

- 1) テレファックスの設置場所
 - 2) 情報収集海域及び協力漁協と協力漁船
 - 3) 情報の連絡方法
- 上記1)～3)は前年度報告書と同様であるため省略する。

3. 研修会の実施

- 1) 実施機関：鹿児島県水産試験場
- 2) 責任者：鹿児島県水産試験場長
- 3) 実施実績

(1) 現地指導会

- 4月12日 鹿児島市奄ヶ水 (3名)
 - 4月26日～27日 垂水市漁協 (10名)
 - 7月15日～17日 " (10名)
 - 7月27日，8月5日東町漁協 (8名)
 - 8月20日，28日 笠沙町漁協 (20名)
- 内容) 赤潮生物の採集，検鏡，分類，計数，

通報体制，赤潮対策について

(2) 研修会

- 10月23日・29日 西桜島漁協 (26名)
- 11月30日 笠沙町漁協 (23名)
- 1月10日 牛根漁協他 (45名)
- 1月17日 西桜島漁協他 (30名)
- 1月20日 鹿屋市漁協他 (32名)
- 1月25日 内ノ浦漁協他 (38名)
- 2月18日 笠沙町漁協他 (28名)
- 2月21日 長島町漁協 (25名)
- 2月21～22日 東町漁協 (80名)

内容) 赤潮情報交換事業説明，本県の赤潮発生状況と漁業被害，赤潮対策，VTRによる赤潮研修

4. 赤潮予察情報の発行

鹿児島湾ならびに八代海の赤潮予察調査を各々7回実施，この結果に基づき赤潮予察情報を8回発行し，各関係漁協，市町村等へ配布した。

5. 赤潮発生状況と漁業被害

57年は10種類の赤潮生物によって14件の赤潮が発生した。海域別では鹿児島湾が8件，八代海区3件，西薩，南薩，大隅で各々1件であった。このうち，*Noctiluca* 赤潮が4件発生し最も多く次に*Ceratium* 赤潮が2件であった。

また，漁業被害をもたらす有害赤潮の発生は3件であった。まずホルネリア赤潮は垂水市桜島溶岩入江で7月15日から7日間にわたり，*Ceratium* 赤潮と複合赤潮を形成したが，南西の風による集積作用によって日周変化が大きくなり細胞数は300～9,000 cells/ml，赤潮水域は500×1000mの範囲で発生し，養殖漁場への拡散もなく7月22日に終息した。

八代海の*Cochlodinium* 八代海型種は，7月23日東町脇崎地先で小規模な赤潮を形成したが，大潮時であった為，一過性の赤潮となっており，同日夕刻には終息した。

笠沙町片浦地先では*Cochlodinium* 属の一種による赤潮が8月19日から28日にかけて10日間発生した。赤潮の範囲は200×1000m，細胞数の最高値は27,800 cells/mlであった。

漁業被害は，この笠沙町片浦に発生した*Cochlodinium* sp. によって，養殖魚のブリ，ヒラマサ，カンパチ等27,500尾がへい死して9,100万円の漁業被害をもたらした。

赤潮予察調査事業

九万田一巳，武田健二，荒牧孝行

鹿児島湾，八代海における赤潮の多発期を中心とする海洋観測を定期的実施し，赤潮発生時の海洋構造を解明することによって，赤潮予察の手法の確立を図り，漁業被害の未然防止と軽減対策の一助とすることを目的とする。

○鹿児島湾

気象，海象，水質，底質，プランクトンについて，24点において7回調査を実施した。

結果の要約

- 1) 57年の赤潮発生は5種類，8件であった。
その内，*Chattonella* sp. 赤潮が53年以来4年ぶりに発生したのが特長である。
- 2) ネットプランクトンは6月中旬から下旬にかけて桜島水道と湾奥部で増加の傾向がみられた。
- 3) 採水プランクトンの優占種は5月中旬が渦鞭毛藻類，5月下旬以降は珪藻類であった。
- 4) 57年5～6月の気温は，5月平年より高目，6月は低目であった。
- 5) 日照時間は5月平年並み，6月は過去5年間の最高を示した。
- 6) 降水量は5月平年並み，6月は少なかった。
- 7) 表層水温は5月は2～3℃高目，6月は平年並みに推移した。
- 8) 表層塩分は5月は平年並み，6月上旬は低目，中旬以降は再び平年並みに推移した。
- 9) DIN，DIPとも5月上，中旬はやや高目，5月下旬から6月下旬は低目であった。
- 10) 5月中旬にDINのNO₂-Nが20%を占めたが，DINの総量が1 μg-at/l 前後と非常に少なかった。
- 11) 底質の経年変化は殆んどなく，汚染度は水深と関係がある。
- 12) 予察調査結果に基づき赤潮予察情報を6回発行した。
- 13) 57年度は*Chattonella* sp. の形態変化が殆んどみられなかった。この原因として低栄養塩が制限因子として作用していると推論した。
- 14) 降雨によるSi 濃度とChl-a の間に $y = 0.12x + 3.25$ の関係式が得られた。

○八代海

気象，海象，水質，底質，プランクトンについて，12点において7回調査を実施した。

結果の要約

- 1) 57年度の赤潮発生は7月に2種類，2件の赤潮発生があった。うち1件が*Cochlodinium* '78八代海型種によるものであったが小規模で1日で終了した。
- 2) 降水量は7月に800mmと過去の最高を示した。8月は極端に少なく，9月は平年並みであった。
- 3) 表層水温は7月下旬やや高目，8月は平年並み，9月は降温が早く低目に推移した。
- 4) 表層塩分は7月下旬に降水のため著しく低目，8月も低目，9月はやや低目と推移し，55年に次いでこの期間中低目であった。
- 5) 予察調査結果に基づき赤潮予察調査情報を2回発行した。
- 6) *Cochlodinium* '78八代海型種の発生機構については，なお検討すべき点が多いが，表層塩分を左右する5月下旬から7月中旬までの降水量の多寡ならびに上下混合の時期が赤潮発生と関係があると論じた。
なお，本調査は「九州海域赤潮予察調査報告書 昭和57年度，水産庁1983」に報告した。

赤潮対策技術開発試験

魚貝類へい死防止技術開発試験

(水産庁委託試験)

九万田一巳，武田健二，荒牧孝行

目 的

有害赤潮による魚類のへい死原因，へい死機構を究明することによって，赤潮被害の防止対策を推進する。

試験事項

1. 赤潮生物による魚類攻撃試験
2. へい死等究明試験
 - 1) へい死の外部状況の把握
 - 2) へい死の内部状況の把握(再委託)
3. コックロディニウムの培養試験(再委託)

試験結果

- (1) *Chattonella sp.*による魚類(ハマチ)攻撃試験の結果，同一細胞数でも環境条件(水温，DO)が変ることにより魚類に与える影響が大きく変ることがわかった。
- (2) *Chattonella sp.* 赤潮による魚類のへい死に至るパターンを外部観察した結果は次のとおりであった。
 - 1) へい死に至る動作は大別して5段階に分けられる。すなわち，第1段階(正常)，第2段階(異常遊泳)，第3段階(苦悶)，第4段階(ひん死)，第5段階(へい死)である。
 - 2) 興奮状態のモジャコ，ハマチは赤潮海中では極めて短時間に異常遊泳，苦悶がみられ，つづいてへい死が起った。
 - 3) 安静状態のマダイがへい死する過程は，長時間水槽底面に静止が続いたあと，モジャコやハマチのように異常遊泳や苦悶状態の顕著な動作がないまま静かに横転してへい死する。
- (3) *Chattonella sp.*によってへい死する魚の生化学的検査の結果は次のとおりであった。
 - 1) 全血及び血しょう成分の変化では，pHの低下，乳酸及びグルコースの増加がみとめられた。
 - 2) 呼吸，代謝性アシドーシスに起因するpH

の低下，窒息と考えられる。

- 3) 時間経過に伴う変化をみるために，60分まで15分おきに取り揚げた魚体の血液生化学的測定値は，45分までは各測定項目とも対照区と比較して，顕著な差はみとめられなかったが，へい死の様相を呈した60分区分では，グルコース，乳酸およびピルビン酸が著しい増加を示した。
- 4) 窒素を吹き込んでDOを低下させ窒息させた魚体も，赤潮60分区分と同様に，グルコース，乳酸及びピルビン酸の増加がみとめられた。
- 5) 観察，測定結果から赤潮生物(*Chattonella sp.*)によるハマチのへい死直接原因は，鰓組織の損傷による呼吸機能の著しい低下による窒息と考えざるを得ない。
- (4) *Chattonella sp.*によってへい死する魚の鰓を病理組織学的に調べた結果は，次のとおりであった。
 - 1) 解剖顕微鏡下では，鰓弁基部にぎっしりと粘液様物質がたまっているのが観察された。この粘液様物質の中には*Chattonella sp.*細胞，少量の赤血球およびはく離した薄板の破片が混在している。
 - 2) パラフィン薄切標本においては，鰓薄板上皮の肥厚が認められた。損傷の激しいところでは，鰓薄板上皮の壊死とはく離，軽度の出血がある。
 - 3) 走査電子顕微鏡による低倍の写真では，薄板の間に粘液様物質が入り込み，鰓薄板そのものも変形していることが観察された。

ワカメ多収性品種実用化試験Ⅲ

新 村 巖

目 的：前年に引続き、当場で研究開発された改良品種について、県下3か所で適地性、企業性の現地養殖を実施し、普及品種を選定する。本年は3年目に当たり、同一漁場での年変異を検討する。

喜入漁場：11月22日沖出し
川尻漁場：11月25日沖出し
久志漁場：11月24日沖出し

方 法：表1に示す雑種一代4品種と、対照の3品種合計7品種である。採苗は10月15日に前年同様方法で、フリー配偶体から種糸へ吸着法で、育苗は90ℓ容ポリ水槽で幼芽が2～3mmに達するまで、品種別に隔離培養した。沖出し養殖は11月下旬に筏の10mmロープへ5cm長の種糸を15cm間隔に挟み込み、0.5～2mの水深へのれん式に垂下した。養殖漁場は前年と同一地点である。

結果の要約

1. 漁場水温：3漁場の現場水温は、11月下旬から3月下旬までの養殖期間中の総平均値を表1に示した。本年度は黒潮の接岸が強く現れ、1月中旬まで高水温での変動の大きい年で、過去2年間に比し平均水温が高い傾向で推移した。
2. 生育状況：上記海況不順によって、沖出し後の芽落ちがひどく、かつ種糸の挟み込み法（前2年は巻き込み法）によったため、生育は極めて悪かった。特に久志漁場では養殖縄1m当たり0～数株の着生密度となり、食害を受けて3月上旬には全滅した。
3. 収量調査：3月3～4日に3漁場の収穫を行った。表2に示すとおり、養殖縄1m当りの生産性は喜入、川尻、久志の順に低下し、過去2年に比較し、50～90%の減収となった。品種別では前年まで優位を占めたY O品種よりA U品種の生産性が高かった。

表1 養殖期間中の総平均水温

漁場	年度	55	56	57
喜入		15.8℃	16.8	16.6
川尻		17.3	17.5	17.4
久志		16.9	16.4	16.7

表2 品種別生産性（養殖縄1m当り）

品 種 記 号	交 配 組 合 せ	喜 入		川 尻		久 志	
		生産量	指 数	生産量	指 数	生産量	指 数
Y O 1 2	山 川ワカメ × アオワカメ	1,518 [♀]	740	44 [♀]	22	0 [♀]	
A O 1 3	阿久根ワカメ × アオワカメ	674	329	60	30	0	
K O 2 6	東 町ワカメ × アオワカメ	685	334	98	49	0	
A U 1 2	阿久根ワカメ × ヒ ロ メ	3,353	1,636	372	185	0	
A 1 1	阿久根ワカメ (対 照)	205	100	201	100	0	
O 1 1	アオワカメ	0	—	9	4	0	
Y 1 3	山川ワカメ	1,222	596	93	46	0	

※ 指数はAの生産量を100とした。

カジメ類の育種学的研究—Ⅱ

新 村 巖

目 的： 前年度に引続き、暖海性漁場環境に適応する藻場造成品種の育成を図る。本年度は前年度から養成した16品種について2年目の生育状況を追跡した。

方 法： アラメ (B)、カジメ (E)、クロメ (R) およびアントクメ (M) の4母本品種から、それぞれ雌雄分離したフリー配偶体を用いて正逆交配し(昭和56年10月24日)、育苗後喜入漁場へ沖出しして(同年11月20日)のれん式垂下養殖した。養殖水深は沖出し後翌年2月までが1~2m、それ以降は4~6mとした。なお、母本品種の経歴、交配組合せおよび育苗法については前報を参照されたい。

結果の要約： 沖出し後5か月、12か月、16か月における各品種の大型群平均全長・重量は表1のとおりであった。

すなわち、各品種の生育パターンは沖出し5か月後の4月頃に1年目の最大長に達し、その後未枯れによる衰退が進行して11月頃最小となり、1月以降再生長する傾向を示した。

品種別にみると、アントクメを母本とする系統は3品種とも9月に消失し、1年生を示した。アラメ母本系統も夏期の未枯れが著しく、8~11月にほとんど茎だけになるものも多く、再生長するものが少なかったが、BE(アラメ×カジメ)だけが旺盛な生育を示した。クロメ母本系統も夏期の衰退が著しく、RE(クロメ×

カジメ)品種の生育が比較的良かった。しかしカジメ母本系統はいずれも夏期の未枯れはみられるものの、4品種とも再生長が旺盛であった。以上の結果から、カジメ系統の交雑種はいずれも越夏後の再生長が急速で、かつ生残率も高いことから、本県海域への適応性の高いことが見出された。

表1. 品種別大型群平均値の時期別推移

品種	S.57. 4. 20		S.57. 11. 22		S.58. 3. 30		備 考
	全長	体重	全長	体重	全長	体重	
B 12	42.8	39.3	—	—	35.0	20.0	8月に茎だけ残る の未枯れはみられるものの、4品種とも再生長が旺盛であった。 以上の結果から、カジメ系統の交雑種はいずれも越夏後の再生長が急速で、かつ生残率も高いことから、本県海域への適応性の高いことが見出された。
BE 11	78.8	48.0	22.4	15.0	83.7	88.0	
BM 11	69.8	60.0	9.5	9.3	31.3	46.0	
BR 11	52.3	36.7	10.7	5.0	4.7	6.5	
E 11	66.9	52.0	15.7	8.0	101.0	194.0	
EB 11	81.7	70.0	15.7	8.0	69.0	80.3	
EM 11	77.4	110.7	20.8	13.0	96.0	109.3	
ER 11	68.9	48.0	13.4	5.0	84.0	168.0	
M 21	53.1	133.3	—	—	—	—	
MB 11	52.0	133.0	—	—	—	—	
ME 11	40.7	80.7	—	—	—	—	
MR 13	流失						9月下旬消失
R 11	30.5	13.3			35.0	76.0	9月上旬消失
RB 11	30.5	20.0	27.3	1.0	—	—	同上
RE 11	68.3	43.7	14.0	10.3	66.0	90.0	
RM 13	47.9	50.0	15.2	16.3	37.5	64.0	

も ず く 養 殖 調 査 一 VI

育苗漁場開発調査

新村 巖, 宮内昭吾

実島可夫, 柳原重臣

目 的： 前年に引続き、奄美群島水産業振興調査事業の一環として、モズク養殖における育苗漁場条件に関して調査した。

方 法： 試験地は笠利町、竜郷町、名瀬市、大和村、宇検村、与論町のうち12漁場を選定した。試験は10、12、2月の3回に分けてズボ式採苗後、養殖網を各漁場へ5枚重ねで展開し、その後の生育状況を追跡した。

育苗水深は各漁場とも名瀬港基準面から10～11月に-30cm、12月以降には-100cmとした。

結果の要約： 3回の試験により、育苗開始後平均葉長が1mm、及び10mmに達するまでの漁場別養殖日数は表1のとおりである。

10月の試験では用安、中浜、宇検の3漁場

が30日以内で1mm、50日以内で10mmに生長したが、他の漁場では1mmに達するのに40日内外を要し、特に竜郷～志戸勘の5漁場では10mmに達せず消失した。

12月の試験では全般的に生育が不良で、漁場別では10月の傾向を示した。

2月の試験では前2回で生育不良であった竜郷～志戸勘の漁場の生育がむしろ順調であった。

このように漁場による生育差が明らかになったが、内湾性漁場と外海性漁場による差であり、本年は例年に比し11～1月に水温が1℃前後高く沖合水の接岸による影響が育苗成績を左右しているように思われた。

表1. 採苗期別沖出し日から平均葉長1、10mmに達するまでの養殖日数

漁 場	採苗期 葉長 mm	10月中旬		12月中旬		2月中旬	
		1	10	1	10	1	10
東 海 岸	用 安	23 ^日	51 ^日	41 ^日	67 ^日	— ^日	— ^日
	鯨 浜	38	64	34	52	32	56
笠 利 湾	中 浜	19	34	33	48	36	57
	白 浦	33	56	51	—	31	53
	竜 郷	39	—	—	—	31	52
	平 均	32.3	51.3	39.3	50.0	32.5	54.5
西 海 岸	知 名 瀬	—	—	38	—	26	49
	根 瀬 部	39	91	49	72	36	54
	大 和 浜	39	—	70	76	19	38
	志 戸 勘	39	—	66	76	32	57
	平 均	39.0	91.0	55.8	74.7	28.8	49.5
焼 内 湾	宇 検	28	46	64	—	32	54
与 論 島	3 号 地	44	55	38	43	32	46
	4 号 地	33	45	27	41	29	43
	平 均	38.5	50.0	32.5	42.0	30.5	44.5

＊奄美水産業改良普及所

ハマチ漁場点検調査

(55～57年度)

水産課 水産試験場

鹿児島湾では昭和32年に牛根でブリ養殖が始められ、40年代前半から急増し現在(56年)では経営体数308で県全体の4.2%、生産量はハマチ約12,000トン、タイ類約35トンで県全体の約70%となっており県内の主産地となっている。

本県では54年に鹿児島湾水質環境管理計画いわゆる鹿児島湾ブルー計画が策定された。それによると海面養殖による負荷がCODで17%、磷で30%を占めていると云われている。

そこで、鹿児島湾の水質保全目標をA類型として維持していくための対策資料を得るため養魚場の環境の現況把握を55年から実施しているので57年までの3年分をとりまとめた。

1. 調査方法

- 1) 調査場所 鹿児島湾内の32養魚場
- 2) 調査点 各養魚場の中央付近
- 3) 調査期間 55年11月, 56年9～11月, 57年1～3月
- 4) 調査項目 水質: 無機態窒素(三態)
無機態磷
全磷(56年度以降)
COD
底質: COD
潮流: 24時間の平均流速

5) 調査方法

- (1) 水質 漁場の中央付近に自動採水器を設置し、水深5mから2時間おきに12回採水した。
- (2) 底質 同上点の底質を採泥した。
- (3) 潮流 同上点に10分間隔で作動、記録する流向、流速計を水深5mに設置した。

2. 調査結果

1) 水質

(1) CODについて

55年は0.37～2.39 ppmの範囲, 平均0.85 ppm

56年は0.26～1.14 ppmの範囲, 平均0.73 ppm

57年は0.40～1.93 ppmの範囲, 平均0.94 ppm

で各漁場の3年間の平均で1.0 ppmを超える所が7ヶ所あり、すべて湾奥の漁場である。中でも牛根ドライブイン沖では2.0 ppmを超えている。

(2) 窒素, 磷について

無機態窒素0.1 ppm, 無機態磷0.01 ppm以下が殆んどである。

2) 底質

山川(55年), 福山(57年)で20 mg/Dgを超えた。

3) 潮流速

3年間の平均で1 cm/S以下が14ヶ所, 1～2 cm/Sが12ヶ所と2 cm/S以下(魚類養殖指導指針のC類型)が26ヶ所あった。

3. 要約

- 1) 湾内の魚類養殖場の現況調査として32ヶ所の水質, 底質, 潮流速を55年から調査している。
- 2) 3年間のCODの傾向は57年がやや高い。
- 3) 無機態窒素, 磷は通常の海水の値を示している。
- 4) 全磷は56年(夏)に0.3 ppmの目標値を超えた漁場が2ヶ所, 57年(冬)には9ヶ所でみられた。その内8ヶ所が湾奥であった。
- 5) 底質は山川が異常に高かった。
- 6) 潮流速は桜島水道以南は比較的良であるが湾奥では概ね悪い。
- 7) 以上のことから湾奥のいくつかの漁場では好適でない所もみられる。

奄美大島魚類養殖場環境調査

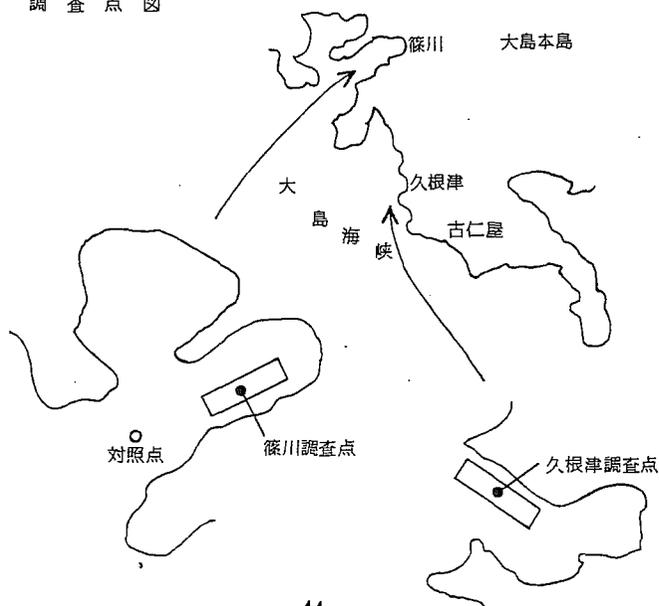
武田健二，伊丹利明

1. 調査日時 57年4月10日
2. 調査場所 別図のとおり。
篠川養殖場（マダイ，イシダイ，フグ）養殖場中央1点
久根津養殖場（マダイ・イシダイ）養殖場中央1点
篠川湾入口中央1点（対照点）
3. 調査方法 養殖場の2点は表，中，底層を時間を変えて3回採水した。対照点は同様に三層を1回採水した。又，底質は3点とも1回採泥した。
4. 調査項目 水質……水温，塩分，pH，DO，無機窒素（アンモニア，亜硝酸，硝酸）無機磷
COD
底質……COD

5. 結果

分析結果は別表のとおりである。

調査点図



水温は20.6～21.3℃で，久根津（平均21.0℃），篠川（平均20.7℃），久根津が約0.3℃高かった。塩分は34.11～34.25%と高く，pHは8.23～8.26と異状はなかった。DOは，7.14～7.52 ppm，飽和度で94.5～99.4%と正常であった。無機態窒素は0.020 ppm前後，無機態磷は0.050 ppm前後と非常に少なかった。CODも0.6 ppm以下と正常値であった。

以上の結果から，調査した二ヶ所の養殖場の水質は黒潮の影響を受け，高塩分，低栄養塩で対照点の水質と殆んど変わらず，養殖の影響は少ないものと思われる。

次に底質は，対照点が5.8 mg/Dg に対し，篠川養殖場の10.1 mg/Dg，久根津養殖場 12.1 mg/Dg であった。水質と異なり汚染が蓄積し易い底質では養殖に伴う残餌，糞等の影響がみられ対照点より高くなっている。汚染泥とは20 mg/Dg 以上を通常いうがその値にはまだ遠いとはいえ養殖の影響が出始めているといえよう。

組織的研究調査活動推進事業

鹿児島湾ブルー計画と今後の養魚の方向

水産試験場 生物部, 庶務部

水産課 栽培漁業係

目的： 鹿児島湾ブルー計画と今後の魚類養殖業を如何に調和させるかについて、問題点の抽出、今後の方向を検討し、養殖再編の一助とする。

具体的調査研究事項は、次のとおりである。

- 1) 湾内養魚事業の現状とその問題点 } 56年度
- 2) 養魚事業からの汚染負荷現状 }

- 3) 新魚種養殖事業の導入の可能性
- 4) 新魚種養殖による汚染負荷軽減の見通し } 56年度

- 5) ブルー計画と養魚事業の調和
- 6) 今後の湾内水産業のあり方 } 57年度

問題点及び解決の方向

区 分	問 題 点	解 決 の 方 向
1. 試験研究上	1. 凍結餌料利用上の問題点の把握、効果の確認。	養殖業者を数名指定して養殖管理日誌の記帳などからデータを収集。
	2. 主要養殖場の調査の綿密化。	従来養殖場中心部1点だけの調査であるが、4～5点とする。
	3. T-P保全目標値0.03ppmを超過する場合の対応策の究明	漁場環境改善策の諸マニュアルの検討
	4. 増肉係数逓減化の技術改善。	人工配合餌料の開発試験、投餌、養殖管理技術の改善。
	5. マダイ大規模放流事業	効果の確認と保護策の徹底。
2. 行政上 (普及も含む)	1. 養殖指導指針の見直しに伴う調整	58年度区画漁業権更新期において調整をする。
	2. 地域養殖再編パイロットにおける漁場利用の適正化	パイロット事業の推進と適正漁場行使。
	3. 魚病指導対策	57年度魚病指導総合センターの効率的運用。
	4. 後継者対策	行政、普及、研修所などと共に総合的に方向を検討する。
	5. 今後の湾内水産業のあり方	環境保持の中における水産振興の意識けいもう。

川内原子力発電所温排水調査

事前調査

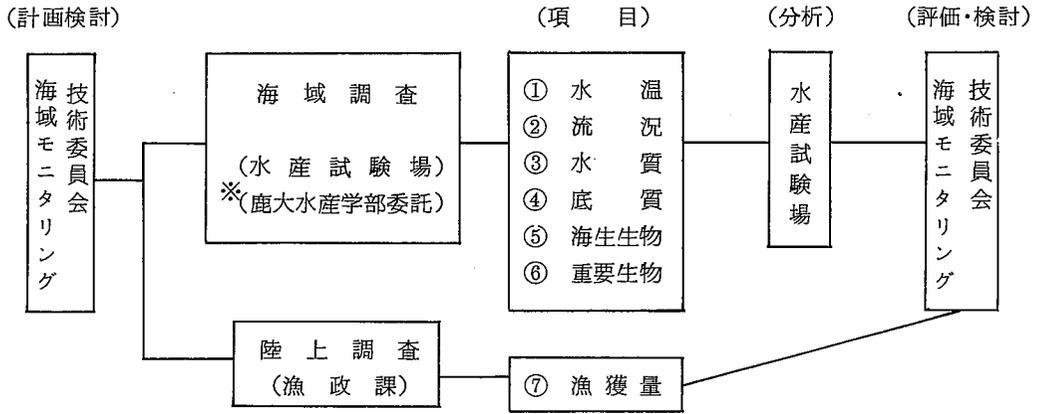
九万田一已, 新村 巖
武田 健二, 荒牧 孝行

目的

川内原子力発電所から排出される温排水が周辺海域に与える影響等を適確には握する。

調査体制

水産商工部内に海域モニタリング技術委員会を設置し、調査計画の検討及び調査結果の分析・評価を行う。

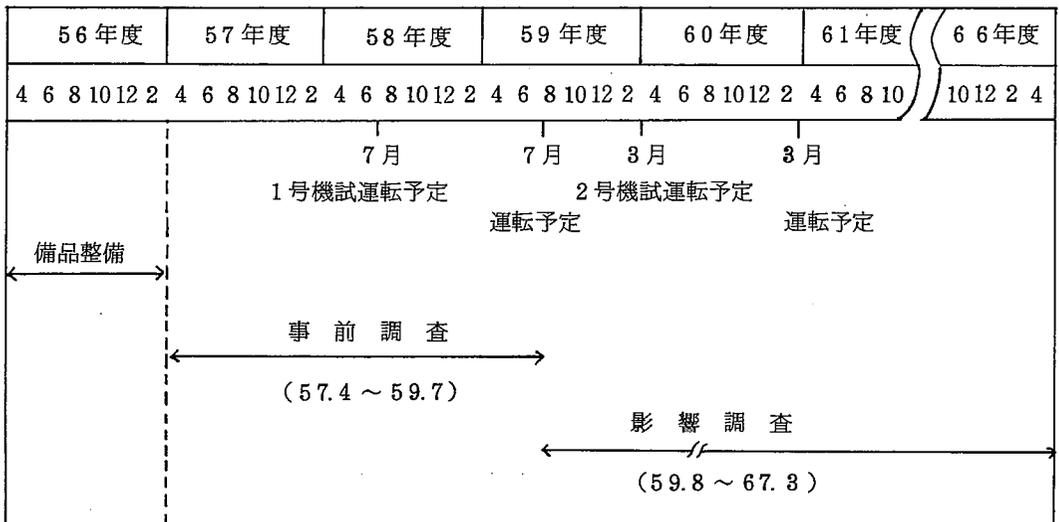


※ 鹿児島大学水産学部委託

テーマ：温排水が海流ならびに卵稚仔，プランクトンに与える影響に関する研究

代表者 茶円 正明助教授

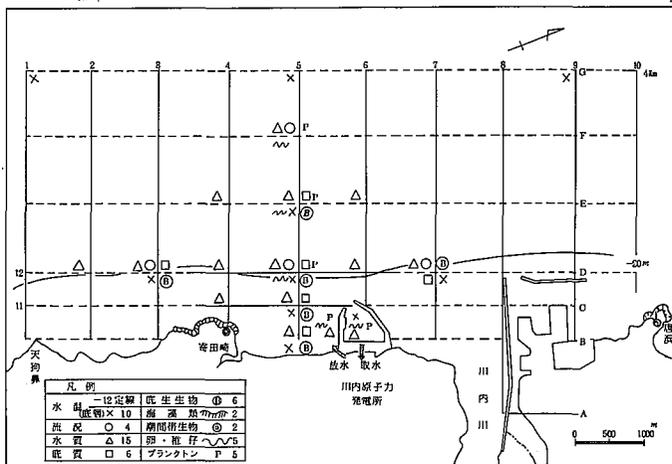
調査スケジュール



昭和57年度 温排水影響事前調査実施一覧表

調査項目	調査の細目	実施年月日	担当
1. 水温	1) 水平分布 2) 鉛直分布 3) 一般気象・海象	第1次 57年8月5～6日 第2次 58年3月4日	水試 漁業部
2. 流況	1) 25時間調査 2) 15日間調査	第1次 57年8月4～6日 第2次 58年3月1～3日 第1次 57年8月6～24日 第2次 58年3月3～20日	
3. 水質	PH, COD, DO, 油分, S (%) COD, 透明度, NH ₄ -N, NO ₂ -N NO ₃ -N, T-N, PO ₄ -P, T-P Chl-a, 残留塩素, n-ヘキサン抽出物	第1次 57年5月10日 第2次 57年8月24日	水試 生物部
4. 底質	COD 強熱減量 粒度分布 全硫化物	57年8月24日	
5. 海生生物	1) 底生生物	57年8月24日	生物部
	2) 海藻類	57年5月10～11日	
	3) 潮間帯生物	57年5月10～11日	
	4) 卵・稚仔	第1次 57年5月10日 第2次 57年8月24日	
	5) プランクトン	第1次 57年5月10日 第2次 57年8月24日	
6. 主要魚類	シラス(イワシ類)	周年	漁業部
7. 漁業実態	バッチ網, 吾智網	57年4月～12月	漁政課

調査地点図



調査結果 「別冊」川内原子力発電所温排水調査結果報告書(要約) (操業前調査第1報)

昭和58年6月のおり

福ノ江海域に流入する栄養塩の河川負荷 と北薩衛生処理場排水負荷の見積り調査

北薩衛生処理組合
県公害防止協会
県水産試験場

昭和50, 54, 55, 56年の過去4回、標記調査を実施し、同海域に流入する窒素の15~20%, 磷の30~40%が処理場排水からのものであると報告した。57年度も同様な調査を行ったのでその要約を報告する。

1. 調査方法

- 1) 調査月日：昭和57年8月31日~9月1日
- 2) 調査点：前回までと同じ。即ち、下図のとおり福ノ江海域に流入する7河川と米ノ津海域に流入する2河川の計9河川について潮汐の影響のないと思われる最下流点と処理場排水口とした。
- 3) 調査回数：同一点について、約12時間おきに4回採水した。
- 4) 調査項目：気温、水温、全窒素（アンモニア態、亜硝酸態、硝酸態、有機態）、無機態磷、川巾、水深、流速

5) 調査の分担

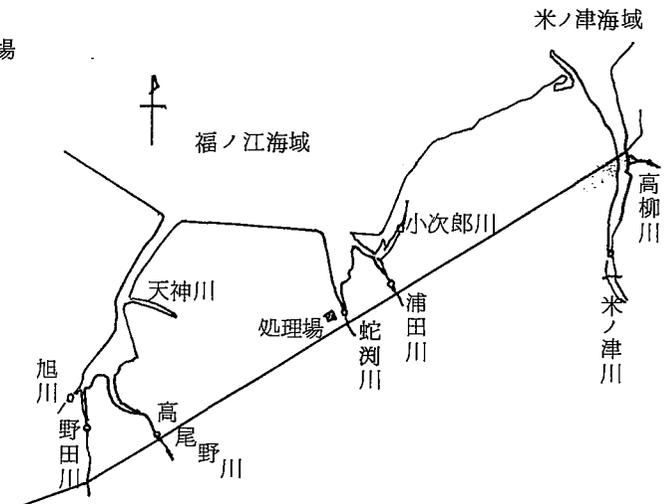
現場調査：北薩衛生処理組合
水質分析：県公害防止協会
考察及び報告書作成：県水産試験場

2. 結果の要約

- 1) 河川流量は降雨等に影響され、各年の流量は変動が大きいが、57年の福ノ江海域に流入する河川水量は約365,600トン/日で、小次郎川の約120,000トン/日が7河川中最も多かった。米ノ津海域に流入する水量は約353,000トン/日で、その内米ノ津川が約310,000トン/日とその大半を占めた。
- 2) 水質は天神川の無機態窒素9.14ppm、無機態磷1,378ppmが最も高かった。
- 3) 衛生処理場排水の水質は無機態窒素147.8ppm、無機態磷0.266ppmであ

った。

- 4) 福ノ江海域に流入する7河川の無機態窒素負荷量は約1,380kg/日、無機態磷は約38kg/日で前年より窒素は約400kg増、磷は約66kg減となった。
- 5) 衛生処理場排水の負荷量は無機態窒素278kg/日、無機態磷0.5kg/日で、前年にくらべ磷の減少が著しかった。
- 6) 有機態窒素は天神川が高かった。それを例外として、河川による濃度差は少ない。従ってその負荷量は河川流量に左右される。処理場からの負荷は6.6kg/日であった。
- 7) 今年度の調査を含めて5回の調査から衛生処理場排水の無機態窒素負荷量は270~300kg/日、無機態磷負荷量は25~50kg/日と推察され、河川との負荷割合は河川の水質、流量に左右されるが、概ね窒素で15~30%、磷で30~40%と思われる。



調査点図

昭和57年度海面養殖魚類の魚病診断調査

塩満捷夫, 伊丹利明

目 的

前年度に引続き、海面養殖魚類の魚病発生状況の把握と病害の軽減のための対策、指導の手掛りとするために、魚病の診断調査を実施した。

方 法

診断魚として持ち込まれたもの、現地調査依頼魚について、以下の手順で診断した。

- 1) 問診（一般的養殖管理状況、異常発生時期とその状況、現地対処法その他）
- 2) 外観症状の観察
- 3) 剖 検
- 4) 寄生虫、細菌検索（常法）

結 果

本県の活面魚類養殖経営体数は、昭和57年9月1日現在549（26漁協，99漁場）である。その主体である養殖ハマチ（ブリ）の診断結果は表のとおりである。即ち、診断・調査依頼件数199，14種の疾病発生で、昨年度より診断件数では30件減少した。

本年度の養殖ハマチ（ブリ）の特徴

- 1) モジャコ期：昭和53年型稚魚期ビブリオ病の発生は5月26日のもので、細菌性類結節症は

6月18日の診断魚から見られるようになった。稚魚期ビブリオ病の発生状況は例年と変りないが、細菌性類結節症の発生は例年より遅くなり、昨年と同様一部の漁場では10月でも発症があった。また、7月下旬では連鎖球菌症とビブリオ病、連鎖球菌症と類結節症の混合感染群が多く見られるようになった。

2) 1～2年魚：1年（当才）魚の連鎖球菌症は、7月20日の診断魚（50～180g）で、2年（越年）魚では4月6日の診断魚（950～1200g）で認め、周年発生する中での増大期は7～8月，10～11月となった。魚病診断結果での連鎖球菌症が占める割合は46.7%で、他疾病との混合感染を加えると67.8%となった。ノカルディア症は鹿児島湾内漁場の一部で新しい発生があり、湾内全域の漁場に拡散した様子で、殆んど連鎖球菌症との混合感染群になっているものと推察する。脳内寄生粘液胞子虫はヒラマサ（2,500g），当才魚（120～200g）で見られた。

他魚種の診断件数

アイゴ（4件），ヒラメ（16件），トラフグ（17件），マダイ（7件），イシガキダイ（5件），イシダイ（6件）で総計254件となった。

昭和57年度 養殖ハマチ（ブリ）の月・疾病別魚病発生状況

	連鎖単一感染症				細菌その他合併症				その他				計	
	ビブリオ病	類結節症	連鎖球菌症	ノカルディア症	連鎖球菌症	類結節症	連鎖球菌症	ノカルディア症	連鎖球菌症	類結節症	ノカルディア症	その他		不明
57年														
4月				6										6
5	2			8										10
6	7	1	2								1	2	3	20
7		6	24		10		1				3	1	1	48
8		4	10		4				13	2				38
9		2	8	1	1								5	20
10		1	19	2		1		2	2				2	29
11			8	1					2					11
12			5						1				3	10
1			2											3
2								2	1					3
3			1											1
	9	14	93	4	15	1	1	4	19	2	4	2	4	18
														9
														199

モジャコ、ハマチ、天然サセブリ、カンパチ、ヒラマサを含む

近年の海面養殖魚類の魚病発生状況

塩満捷夫, 伊丹利明

毎年度の魚病診断調査から、近年の海面養殖魚類の魚病発生（診断）状況をまとめたので、その概要を報告する。

I 海面養殖魚類の年度（50～57）別診断状況

昭和50年度～57年度の海面養殖魚類の総診断件数は、表-1のとおりである。50年度の診断件数を基準とした場合、51年度1.49倍、56年度では6.82倍で最高となり、57年度でも5.64倍となった。55～57年度にかけて、診断件数が急激に増えているのも特徴である。

II 養殖ハマチの年度・月別診断状況

養殖ハマチ（ブリ）の昭和53～57年度の月別魚病診断状況は、表-2のとおりである。5年間の各月とも養殖ハマチの魚病診断魚の持ち込みがあるが、集中するのは6～9月である。しかし最近では10～12月にも、魚病診断魚が増加しつつある。これは、ハマチ当才魚での連鎖球菌症の増加、或いは餌料性障害が秋期に発生しているのが原因と思われる。

III 養殖ハマチの魚病診断における連鎖球菌症及びその合併症が占める割合

本県での養殖ハマチ連鎖球菌症の発生は、昭和49年8月である。50～51年に全県下のハマチ養殖場に蔓延するようになった。現在では成魚だ

けでなく、稚魚でも罹病し周年発生する状況と合せて、連鎖球菌症に依る魚病被害は大きい。昭和53年度～57年度における魚病診断結果での連鎖球菌症及びその合併症が占める割合は、図のとおりである。即ち、昭和56年度の53.0%～昭和55年度の69.1%を占める状況である。結局、養殖ハマチの連鎖球菌症の予防、治療対策を的確に行い、本症に依る被害の防止に努めることが重要である。

表-2. 養殖ハマチ（ブリ）の年度別・各月別診断件数
(昭和53年～57年)

年度 月	53	54	55	56	57
4月	6	3	4	13	6
5	3	5	2	10	10
6	13	17	13	52	20
7	14	14	6	29	48
8	21	18	20	15	38
9	14	12	20	32	20
10	5	3	19	17	29
11	5	6	8	27	11
12	7	13	9	13	10
1	2	3	1	6	3
2	1	1	8	8	3
3	5	0	3	7	1
計	96	85	113	229	199

図 養殖ハマチ（ブリ）の魚病検査における連鎖球菌症及び連鎖球菌合併症が占める割合

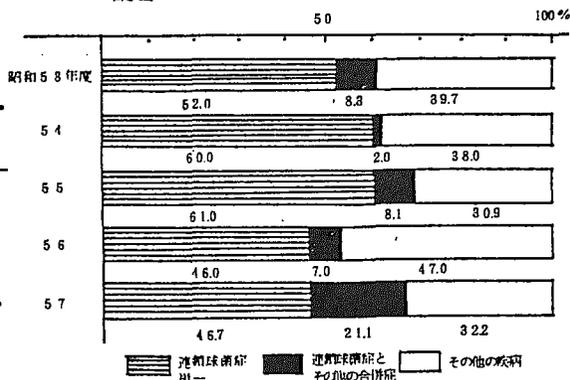


表-1. 海面養殖魚類の年度別魚病診断件数

(昭和50年～57年)

年度 魚種	50	51	52	53	54	55	56	57
ブリ他	45	67	93	96	85	113	229	199
タイ類他	0	0	15	7	10	46	78	55
計	45	67	108	103	95	159	307	254

モジャコ～ハマチ、天然やせブリ、カンパチ、ヒラマサ
マダイ、チダイ、インダイ、インガキダイ、ヒラメ
トラフグ、スズキ、マアジ

ブリ連鎖球菌症の化学療法に関する研究Ⅰ

塩満 捷夫, 九万田一巳

窪田 三郎 (三重大学水産学部)

海面魚類養殖産業においても、近年多くの化学療法剤の開発、実用化が行なわれ産業に貢献している。しかし、ある治療薬投与の効果判断のためのグラフ作成に関して、合併症への対応と評価について検討を加える時になっている。本研究は三重大学水産学部、窪田三郎教授の多大なる御指導と御協力が依り行なわれ、昭和58年度日本魚病学会大会で共同研究として発表した。ここにはその要旨を掲載し、窪田三郎教授に深謝申し上げます。

目 的

かん水養殖における細菌性疾病の治療対策として、多くの化学療法剤が開発されている。本報告では主として、ブリ連鎖球菌症に対する野外の治療効果判断に必要なグラフ作成上の諸問題、及び2種類の病原菌に依る同時流行への対応と評価について述べる。

方 法

- 1) 野外の斃死数のデータは投薬前に遡らなければならないし、投薬後の持続性を見るために相当日数に亘る記帳が必要である。
- 2) 日常の作業内容、特に放養尾数と平均体重、投餌量、添加物の質と量、或いは環境上の変化を記載する。
- 3) 周囲の小割における斃死数の消長についての知見など。

結 果

以上に基づいてこれを累積斃死グラフにするが、このグラフには潜水に依る病・死魚の取りあげ、大潮・小潮、投薬開始と終了日、休餌日等を同時

に記入する。このグラフを基として、投薬開始日或いは2～3日後の斃死数が原点(0)となるように座標の位置を移す。原点を通る投薬前の累積斃死曲線と原点を通る投薬後の同曲線の勾配、及び変曲点を見出す。変曲点は直線回帰して交叉する点を求めるよりも、治療効果(斃死率の低下)が得られれば、その点(日)を変曲点とした方が適切である。治療効果の持続性の有無は再発と関係するし、薬剤耐性菌の出現、2種以上の疾病の同時流行、中毒症の関与等についても十分な検討を必要とする。次に、同時流行について投薬に依る効果の実例を述べる。投薬については、薬剤が無駄なく魚に摂られねばならないが、表面的な病徴だけで薬剤の種類を決定するのは危険である。また、2種以上の組合せの効果、2種の薬剤を時間差をもたせた場合等について、状況判断を誤ると被害が増大するし、投薬の開始時期の決定や投薬前後の休餌効果も大きな意味がある。病死魚の取りあげは斃死率の低下に深い意味をもつ。

トラフグの心臓に寄生する粘液胞子虫クドアとマダイおよびイシガキダイの筋肉に寄生する粘液胞子虫クドアについて

塩満捷夫，江草周三（日本獣医畜産大学）

1982年海面養殖魚類の魚病診断・調査中に検出されたトラフグの囲心腔寄生 *kudoa* シストと、既に知られているブリの囲心腔寄生種 *K. pericardialis* との異同について分類（同定）を行った。次に同年、マダイの軀幹筋より *kudoa* シストが検出され、かつてブリの軀幹筋に寄生した *K. amamiensis* との異同について分類（同定）を行った。江草先生の多大なる御協力と御指導により、昭和57年度日本魚病学会大会で共同発表する機会が与えられたのでその要旨を記載する。

トラフグの心臓に寄生する粘液胞子虫クドアについて

1982年鹿児島県下の養殖場の人工種苗から養成したトラフグ（1⁺）の囲心腔に *kudoa* のシストが著者らの一人塩満によって発見された。既に知られているブリの囲心腔寄生種 *K. pericardialis* との異同に関心がもたれたのでその同定を試みた。

材料と方法：囲心腔を切開してシストを採取し、その観察をしたのち生理食塩水中で潰し、光学顕微鏡下で胞子の形態を観察し、各部位の寸法を計測した。また走査型電顕観察も行った。更にシストが付着している心臓を10%ホルマリン水で固定し、切片を作製、HE染色、ギムザ染色などを施し観察した。

結果と考察：シストは白色のやや扁平な楕円形で多くは直径0.2～1.5 mm、ときに2 mm程度、大部分は囲心腔内に自由に存在するが、一部は心臓外壁に疎に連結し、また心筋肉、心内腔にもみられた。胞子は上面観で丸く張らんだ殻、紡鐘形の極囊および明瞭な縫合線各4個が観察される。側

面観では楕形で極囊はほぼ水平に位置する。走査型電顕像では頂端に極糸弾出孔を覆う突出した極帽4個がみられる。各部位の寸法（範囲（M±SD），単位μm）は以下のとおりである。長さ5.6～6.8（6.2±0.36），厚さ8.6～9.8（9.4±0.31），幅6.7～7.5（7.2±0.27）極囊長2.5～3.0（2.8±0.20），極囊径1.0～1.4（1.3±0.11），極糸長2.5～4.0（3.2±0.45）。現在までに命名された本属23種の中に胞子の形態および寸法が本種に一致もしくは近似するものはない。また本種は *K. pericardialis* とは胞子の頂部に極盤を欠くこと、また胞子の厚さ、幅とも2倍程度であることなど明らかに別種である。これから本種を新種と判断し、発見者の名をとって *Kudoa shiomitsui* と命名することを提案する。なお本種は心筋内さらには心腔内にも寄生してシストを形成するので、宿主に対し何らかの障害を与えることもありうると思われ、さらに検討中である。

〔注：（1⁺）は満1年魚のことである〕

マダイおよびイシガキダイの筋肉に寄生する粘液胞子虫クドアについて

1982年冬宮崎県下の養殖場のイシガキダイ（2⁺）の軀幹筋に *kudoa* のシストが宮崎県水試岩田技師によって発見された。一方、同年春鹿児島県下の養殖場のマダイ（2⁺）の軀幹筋に同様のシストが見出された。例数はいずれも少なく、当該魚種では殆んど問題とはならなかったが、かつて奄美、沖縄で飼われたブリの軀幹筋に寄生し食品価値を失わせた *K. amamiensis* との異同に関心がもたれたのでそれらの同定を試みた。

材料と方法：マダイ軀幹筋からシストを摘出し、

生理食塩水中で潰し、光学顕微鏡下で胞子の形態を観察し、各部位の計測を行なった。また走査型電顕観察も行なった。イシガキダイの標本は10%ホルマリン水固定のものしか得られなかったので、マダイの材料を同様に固定し、両固定胞子を観察・計測し比較した。またホルマリン固定シストの切片標本を作製し、HE染色、ギムザ染色などを施し観察した。

結果と考察：シストの多くは直径1mm程度の白色粒状体で宿主由来の薄い結合織性の膜で包まれる。胞子は上面観で円形に張らんだ殻、球形に見える極囊および明瞭な縫合線各4個が観察される。側面観では頂端が切れ、底辺角の丸い3角形を呈し、頂端をもつ極盤面上に数個の小突起がみられる。走査型電顕像では頂端に極糸弹出孔を覆う突出した4個の極帽がみられる。胞子各部位の寸法（範囲（ $M \pm S D$ ），単位 μm ）は以下のとおりである。長さ6.7～8.0（ 7.2 ± 0.29 ），厚さ9.7～10.7（ 10.1 ± 0.27 ），幅8.8～9.6（ 9.1 ± 0.23 ），極囊長3.8～4.5（ 4.0 ± 0.19 ），極囊径2.0～2.4（ 2.2 ± 0.13 ），極糸長11.5～15.0（ 13.1 ± 0.79 ）。なお両魚種の固定胞子の形態・寸法に差はなく、同一種のもつと判断された。本種の胞子の形態・寸法は既知種の中では*K. crumera* のみに近いが一致はせず、また*K. amamiensis* とは全く異なる。そこで本種を新種と判断し、発見者の名に因んで *kudoa iwatai* と命名することを提案する。

〔注：（2⁺）は満2年魚のことである。〕

天然やせブリ歩留り向上試験

塩満捷夫, 伊丹利明

本県西海岸の薩摩半島南西端, 甌島列島の沿岸域では例年5~6月, 産卵後のブリが定置網等で漁獲されることで知られている。ハマチ養殖業の発展・定着に伴い, これらの資源を活用する短期養成の試みが県内数ヶ所のハマチ養殖場で行なわれている。しかし, ハマチ養殖場の漁場環境の悪化, 魚病の蔓延等とやせブリ自身の体力低下, 取扱いの不良, 輸送時のストレス等で罹病し易くなり, 生残率に相当な影響を与えている。この様な状況(生残率の悪化等)を解決し, 天然やせブリ資源を有効に活用する目的で本試験を行なった。尚, 本試験を行うに当たり多大なる御指導・協力を頂いた三重大学水産学部窪田三朗教授, 鹿児島県上甌村平良でハマチ養殖を経営する小松尚義氏に深謝申し上げます。

目 的

本年度はやせブリ群が罹病し易い, 連鎖球菌症ビブリオ病の治療対策を的確に行い, 生残率を向上させることを目的に実施した。

方 法

- 試験地：鹿児島県上甌村平良
- 試験筏：7×7×6.5 m, 化繊網生簀：6台。

- 放養尾数：315~320尾/台
- 試験期間：昭和57年5~10月
- 魚病診断法：異常魚は現地で氷蔵, 水試に搬入し常法に依り細菌検索を実施。

結 果

昭和57年5~6月にハマチ養殖場に搬入された天然やせブリは, 6月末日で315尾/台が1台, 320尾/台が4台で養成を開始した。その結果, 7月上旬(水温: 23.0~24.5℃)で第1回目の連鎖球菌症の発生があり, 続いて8月上旬(水温: 27.0~27.5℃)に第2回目の連鎖球菌症の発生を認め, 2回ともエンボン酸スピラマイシン製剤を40mg力価/kgを7日間連続投与した。その後, 10月(水温: 23.0~24.0℃)にビブリオ病様の発症が見られたとのこと(現地判断)で, 塩酸テトラサイクリン製剤を4日間連続投与を2回実施した。4回の治療薬投与(栄養剤, 展着剤併用)に依り, 5~10月の生残率は7.25%(表)で, 過去2年の生残率と比較して高い値を示した。魚病被害の軽減のためには適正放養, 的確な魚病診断と対策が重要であることが, ここでも確認された。

表 昭和55~57年度 天然やせブリ生残率

	当初放養尾数	死亡尾数	生残尾数	期 間	生残率(%)	平均生残率
(昭和55年度)						
筏 1	420	138	282	5~9月	67.1	
2	400	159	241	〃	60.3	
3	415	178	237	〃	57.1	
4	410	155	255	〃	62.2	
計	1,645	630	1,015			61.7%
(昭和56年度)						
筏 1	350	151	199	5~7月	56.9	
2	330	150	180	〃	54.5	
3	300	187	113	〃	37.7	
4	320	219	101	〃	31.6	
5	305	142	163	〃	53.4	
6	302	86	216	〃	71.5	
計	1,907	935	972			50.9%
(昭和57年度)						
筏 1	320	92	228	5~10月	71.3	
2	320	94	226	〃	70.6	
3	320	74	246	〃	76.9	
4	320	88	232	〃	72.5	
5	315	90	225	〃	71.4	
計	1,595	436	1,157			72.5%

栽培漁業センター

マダイの種苗生産供給事業Ⅲ

藤田征作・高野瀬和治・中村章彦
松原 中・成尾隼夫・西原拓夫

鹿児島湾における放流事業用と一般養殖用種苗として、全長平均26.5~29.2 mmのマダイを165万尾生産した。今年度の目標は、餌料系列を生ワムシ(冷凍ワムシ)、アルテミア幼生、配合飼料単独とし、魚肉ミンチは出荷前の数日間として、大巾な省力化を指向した。

1. 親魚と採卵

100トン円型水槽2面に3, 5才魚172尾(平均1.5 kg)を収容し、年間飼育した。餌料は産卵期にはサバ、南極オキアミ、それ以外の時期はペレットを給餌した。産卵期は3月25日(16.8℃)~5月27日(21.7℃)までで、その盛期は4月下旬~5月上旬(18~20℃台)であった。総産卵数13,849万粒で平均浮上卵率は96.4%であった。このうち874万粒を生産飼育に供し、ふ化率は99%であった。

2. 飼育

100トン円型水槽(径7.2×2.5 m)6面を用いた。通気はストーン7個で、当初0.5 l/分/個

から2 l/分/個まで増量した。クロレラ海水の添加は日令3~16まで全水槽で行った。分槽は前年と同様に行なわず、卵から30 mmまで同一水槽で飼育した。クロレラ添加、注排水、給餌、底面掃除、取揚げなどは前年度に準じた。

3. 結 果

成長、生残、給餌量などは表に示した。今回の結果から、No.4区の日令21に4.1万尾、No.8区の日令20に1.9万尾、No.7区の日令20に2.0万尾、No.2区の日令26に5.2万尾、No.6区の日令28に1.7万尾などの大量へい死があり、後に原生動物の体表着生の疑いが残された。次にNo.4, 7, 3区の日令28~37にかけて異常へい死があり、細菌、農薬については検出されず、餌料性の疾患と思われた。配合飼料の自動給餌により大巾に省力化されたが、反面、栄養組成などについて、今後の開発課題として残された。

飼 料 結 果

水 槽 No.	4	8	7	3	2	6
採 卵 月 日	4-29	4-29	5-6	5-7	5-13	5-14
ふ 化 率 (%)	80	79	99	99	99	100
ふ化仔魚数(千尾)	1,200	1,190	1,980	1,490	1,530	1,260
成長・生残率	mm %					
10日	5.2 98	5.3 97	5.4 99	5.1 79	5.2 79	5.1 80
20日	9.3 66	9.5 -	8.2 53	8.2 54	8.1 61	8.8 51
30日	15.1 23	16.5 20	15.3 40	14.2 35	14.0 8	14.8 30
40日	22.0 22	22.3 19	23.0 26	20.0 26	23.5 7	24.1 23
取 揚 げ 日 (日令)	6-15(45)	6-15(45)	6-24(46)	6-23(45)	6-28(44)	6-28(43)
大 き さ ・ 生 残 率	27.2 21	27.9 18	26.5 25	26.8 25	29.2 7	28.6 23
尾 数	246,800	218,350	418,650	368,460	109,000	291,200
生ワムシ(億個)	169	181	133	122	82	62
冷凍ワムシ(〃)	147	125	201	173	88	76
アルテミア(〃)	21.4	19.9	18.8	15.4	31.4	30.5
配合飼料(kg)	184	168	278	247	115	169
魚肉ミンチ(kg)	54	54	105	54	120	160

イシダイの種苗生産供給事業—Ⅲ

高野瀬和治・藤田征作・中村章彦
松原 中・成尾隼夫・西原拓夫

昭和55年度から継続実施している放流技術開発事業（イシダイ）の放流用種苗として、取揚げ平均全長30mm、10万尾生産を目標に種苗生産を行った。今年度の生産では、単位生産量を上げるために（1）飼料開始時の仔魚収容密度を高くする、（2）飼料初期の通気量を昨年度よりも弱めるなどの方法をとって飼育した。

1. 親魚と採卵

屋外100トン円型水槽1面に75尾（♀38、♂37尾）を収容し、年間飼育した。前歴は天然種苗で、55年度から継続飼育している5才魚である。餌料は産卵期にはサバ、瀬戸内海産小エビ、それ以外の時期には市販マダイ用配合飼料を1日2回給餌した。産卵期間は5月1日（水温19.1℃）から6月14日（23.6℃）までで総採卵数は13400万粒で、雌1尾当たり352万粒であった。飼育にはこのうちの460万粒を供し、そのふ化率は97.8%であった。

2. 飼 育

100トン円型水槽（屋内）3面を用いて2回の生産を行った。1回次生産は5月12日から7月8日まで1面を用いて出荷まで同一水槽で飼育した。2回次生産は熊本県栽培漁業センターから受精卵を輸送して、7月6日から8月19日まで行い、途中、分養方式をとり2面を用いて飼育を行った。2回の生産とも、通気は卵収容時から日令3までは2l/min/個、日令4から日令25～37までは0.5l/min/個、日令26～38以降は2～10l/min/個とした。クロレラは日令1から20～22まで60～100万細胞/mlになるように毎日1回添加した。餌料系列は1回次生産は日令2～19、26～35まで活ワムシ、日令14～25まで冷凍ワムシ（クロレラワムシ、-50℃保存）、日令17～37までアルテミア、日令17～47まで配合飼料、日令30～55ま

で魚肉ミンチを給餌した。2回次生産は日令2～31まで活ワムシ（クロレラ・イースト併用ワムシ）、日令14～30までアルテミア、日令27～43まで配合飼料、日令21～43まで魚肉ミンチを給餌した。

3. 結 果

生産尾数は1回次生産が10.8万尾（日令56、平均全長36.1mm）、2回次生産が27.7万尾（日令43、平均全長33.7mm）であった。生残率は2:2%および5.8%で従来と同程度の結果を示した。

変形は1回次生産の取揚げ時に軟X線写真および外見で判定した。精査では稚体に異常を示す個体が6.2%認められたが、外見上の異常を示す個体は12.7%であった。また稚体の異常と斑紋の異常との間に関連性があるかどうかを同一検体を用いて検討した結果からは相関性は見出せなかった。

疾病は1回次生産では日令42（全長21mm）～51の期間に約20万尾の大量へい死があった。検査結果からは細菌、原虫は確認されなかった。他の原因としては配合飼料の質および給餌量などが考えられた。2回次生産では日令17～26の期間に鞭毛虫および白点病が発生した。ホルマリンによる薬浴を行ったところ鞭毛虫の脱落は認められたが、白点病に対する効果は確認されなかった。

今後の問題点としては、（1）クロレラの添加濃度。（2）初期飼育の通気量の追試。（3）配合飼料と魚肉の給餌比などがあげられた。

トラフグの種苗生産供給事業 Ⅲ

中村章彦・藤田征作・高野瀬和治
成尾隼夫・松原 中・西原拓夫

県内養殖用種苗としてトラフグの種苗生産を行い、全長平均26.0~29.4mmの種苗を360,750尾生産した。

1. 親魚と採卵・ふ化

親魚は4月13日長島町茅屋地先で小型網漁船で漁獲されたものの中から、水揚場で搾出採卵し湿導法により直ちに媒精した。洗卵後ポリ袋に収容して酸素を封入し活魚槽に浮かべてトラック輸送した。使用した親魚は雌(4~8kg)10尾、雄2尾で454万粒の受精卵を得た。ふ化までは500ℓパンライト水槽6面に卵を収容し流水、強瀑気下で育卵した。4月19日にふ化が始まり4月20日にはほとんどふ化した。ふ化仔魚は334万尾、ふ化率は74.9%でこのうち270万尾を飼育に供した。

2. 飼 育

100トン円型水槽(屋内)3面にそれぞれ70万尾、90万尾、110万尾ふ化仔魚を収容した。通気はストーン7個で日令8まで500ml/分/個、日令9~14まで1ℓ/分/個、日令15から2ℓ/分/個とした。クロレラ海水は日令2~17まで 5.0×10^4 細胞/mlになるように毎日添加した。注水量は日令0~6まではろ過海水の止水、日令7~14まではろ過海水で0.3~1.0倍/日、日令15から生海水で2.0~1.3倍/日とした。餌料系列は日令2~26まで生ワムシ、日令24~30まで冷凍ワムシ、日令20~32までアルテミア、日令22から出荷まで配合飼料、日令22から出荷まで魚肉ミンチを給餌した。アルテミアはイカ肝油で強化して使用し配合飼料は自動給餌機で60回/日で給餌した。総給餌量は生ワムシ191億個、冷凍ワムシ87億個、アルテミア13.4億個、配合飼料267kg、魚肉ミンチ513kgであった。

3. 結 果

今年度は当初適正飼育密度試験を行う予定であったが日令14までに底掃除用のカップリングのボルトのサビによると思われる減耗があり日令25に仔魚の分槽を行ったため途中で中止した。生産尾数は118,650尾、134,100尾、108,000尾、計360,750尾となり、全長は26.0mm、29.4mm、26.1mm平均27.1mmとなった。また1槽平均12万尾で単位生産尾数は1.187尾/m²、1.341尾/m²、1.080尾/m²平均で1.202尾/m²となり昨年度よりサイズが大きくなったことを考慮しても低い値となった。生残率は16.9%、14.9%、9.8%、平均13.3%であった。今年度は例年と異なり初期に減耗があったためか例年のような日令30~50にかけての減耗は少なかったが日令47頃からヘイ死が増え始めたため日令49~51の3日間(エルバージュ、20ppm、30分間止水)薬浴を行ったところ日令52にはヘイ死が減少した。

今年度も配合飼料を魚肉ミンチと併用して給餌したが昨年度同様積極的に摂取する様子は観察されず、配合飼料の有効性はマダイで実証されておりトラフグの場合も有効な飼料になると考えられるためトラフグの摂餌行動を考慮した給餌方法の検討が必要だと思われる。

4. 種苗の配布

生産した種苗は養殖用種苗として6月16日に東町地区に119,750尾、牛根地区に63,100尾6月18日に瀬戸内町地区に177,900尾配布した。

ヒラメの種苗生産供給事業 — I

高野瀬和治・藤田征作・中村章彦
松原 中・成尾隼夫・西原拓夫

前年度にひき続きクルマエビ生産用水槽を用いて種苗生産を実施した。なお本事業は前年度までは量産化の基礎試験として実施していたものである。今年度の生産では着底期以後 (1)生簀外からリフトによって生物餌料の利用効率を図る、(2)生簀の深浅による差異を検討する、を主体に飼育を行った。

1. 親魚と採卵

親魚は例年どおり東市来町、江口漁協の水揚げ魚から選別し、センターへ持ち帰り直ちに搾出作業を行った。受精方法は精子海水を作った後、その中に1~2尾の卵を搾り入れるという手順をとった。搾出に用いた親魚は♀♂合わせて55尾で、総数210万粒の浮上卵を得た。

2. 飼 育

前期(仔魚期)飼育:飼育水槽は60トン水槽(屋内、4×7.5×2m)A、Bの2面を用いて2月15日から3月17日まで行った。A水槽は収容卵数110万粒、ふ化率56%、ふ化仔魚62万尾、B水槽は収容卵数100万粒、ふ化率58%、ふ化仔魚数58万尾で飼育を開始した。通気は4個で、収容時から分養まで1ℓ/分/個で行った。注水は日令4まで止水、以後は分養まで0.5~1.5倍の量とした。クロレラ添加は日令1~25まで70~100万細胞/mlになるようにした。排水はあんどんとサイフォンで行い、ストレーナは60目~240径まで適宜交換した。飼育水は日令0~23までスチームパイプで加温し17~18℃台を保つようにした。餌料系列は、ワムシは日令2から、アルテミアは日令17から分養まで給餌した。分養は日令26(全長約14mm)に行った。

後期(稚魚期)飼育:60トン水槽に生簀を2面ずつ張り込み、合計8生簀を使用した。飼育期間は3月17日から5月8日までであった。生簀

の大きさは3×3.3×1.4mが4面、3×3.3×0.7mが4面であった。生簀の各辺中央の上縁20cm付近にはウォーターリフトアップのために40mm塩ビパイプをそれぞれ取り付け生簀外の餌料を強制的に生簀内に導入した。水深は生簀の深さに応じて1.9m、1.3mとした。収容尾数は深生簀は5万尾2面、6万尾2面、浅生簀も同数とした。餌料系列は日令39までワムシ、日令53までアルテミア、日令36~46まで冷凍ブライン、日令40~78まで魚肉(栄養剤は外割3%)を給餌した。

3. 結 果

前期飼育はA水槽が歩留り48%、30万尾、B水槽が歩留り59%、34万尾であった。今回の生産では着底期頃に体色が透明なままで推移し、白化個体の出現率が高いことをうかがわせた。後期飼育は収容密度に関係なく歩留りは極端に悪く総取揚げ尾数3.2万尾(平均全長44mm)、歩留り7.3%であった。原因としては分養時の低水温(15℃前後)および選別分養の遅れなどがあげられた。白化率は過去2年(各20%以下)と比較して95%以上の高い割合を示し問題を残した。その原因としては前期飼育の水温がやや高めで推移、給餌したアルテミアの産地の問題、飼育水のクロレラ密度などいくつか考えられた。

今後の対策としては、加温飼育期間の自動調温化、分養時の水温変動緩和、魚肉給餌期の餌料の検討などがあげられた。

クルマエビ及びクマエビの種苗生産供給事業—Ⅲ

中村章彦・松原 中・藤田征作
高野瀬和治・成尾隼夫・西原拓夫

出水地先における放流用としてクルマエビ及びクマエビの種苗生産を行った。クルマエビは第1回生産で119万尾、第2回生産で709万尾、第3回生産で383万尾、計1,211万尾、クマエビは8.6万尾を生産した。

今年度は各生産期間とも中腸腺壊死症による大量減耗があり、今後大きな問題を残した。

1. 親エビと産卵・ふ化

親エビは第1回生産は6月12日、19日宮崎県延岡市土々呂、第2回生産は8月7日大分県、別府市、第3回生産は9月21日延岡市土々呂で調達し、活魚槽でトラック輸送した。これをコンクリート水槽(表を参照)に31~43尾宛収容し自然産卵させた。産卵数及びノープリウス数は表に示す。クルマエビは出水地先で漁獲されたものを6月25日と6月28日に同様の方法で搬入し、60トン水槽2面に51尾と41尾収容したが6月28日分は産卵がみられなかった。

2. 飼 育

各水槽の水深は当初1mで開始し、親エビ取揚後、第1回及び2回生産時はゾエア日令4までに、第3回生産時はミシス日令2までに毎日水位を上げ満水とした。通気は例年どおりとし、第1回生産と第3回生産時の幼生数が多い水槽はそれぞれ

クルマエビ及びクマエビの飼育結果

	1	2	3	クマエビ	備 考
生産期間	6.12.19~7.23	8.7~9.16	9.21~10.22	6.25~7.23	
水槽の容積×面数	110トン×5	110トン×5 60トン×5	110トン×5	60トン×1	110トン(屋外・9×5×2.5m) 60トン(屋内・7.5×4×2m)
親の入手先	延岡市土々呂	別 府	延岡市土々呂	出 水	
産卵数	4,420万粒	2,036粒	4,220万粒	45万粒	
ノープリウス数	3,763万尾	1,700万尾	3,541万尾	19万尾	
栄養塩添加	N ₂ ~M ₂	N ₂ ~M ₂	N ₁ ~出荷	N ₂ ~Z ₂	ENQ ₁ 1ppm・N ₂ HPO ₄ 0.1ppm Na ₂ SiO ₃ 0.05ppm
餌料系列 (給給餌量)	ワムシ Z ₂ ~P ₂ ・(885) 110	Z ₂ ~P ₂ (2539) (1216)	Z ₂ ~P ₂ (16) (1518) (1055)	Z ₂ ~P ₂ ・(39) (6)	下段は冷凍ワムシ 内数・単位・便量
	アルテミア M ₁ ~P ₂ ・(483)	M ₁ ~P ₂ ・(603) M ₂ ~P ₂	M ₁ ~P ₂ ・(851)	M ₂ ~P ₂ ・(52)	単位・便尾
	配合飼料 Z ₂ ~・(157)	Z ₂ ~・(442)	Z ₂ ~ (121)	Z ₂ ~・(8)	単位・kg
ゾエア期生残尾数	1,890万尾	1,628万尾	2,096万尾	17万尾	調整後の尾数
取揚尾数	119万尾	709万尾	383万尾	8.6万尾	計1,219.6万尾
対ゾエア期生残率	6.3%	4.3%	18.3%	50.6%	平均 21.7%
中腸腺壊死症 発生ステージ(面数)	P ₂ , P ₁₁	P ₂ , P ₂ , P ₁₁	P ₂ , P ₂ , P ₁₁ (5)		

ゾエア日令1と2で500万尾、ノープリウス日令2で400万尾に間引調整した。栄養塩の添加、餌料系列は表に示す。

3. 結 果

クルマエビの中腸腺壊死症はポストラーバ期の比較的早い時期に発生し、外見的にはエビの中腸腺が白く濁って見えるのが特徴で、今年度は延べ生産水槽20槽中12槽で発生しそのうち5槽が全滅した。発生がみられた水槽の生残数は446万尾、1槽平均37万尾と正常な水槽平均96万尾を大きく下回った。特に第1回、第3回生産において被害が大きく対ゾエア期生残率が6.3%、18.3%と通常に比べ極端に低かった。このため全体の生残率も対ゾエア期で21.7%にとどまった。また成長においてゾエア期ミシス期がそれぞれ日令6、日令4と通常より長くなる傾向がみられた。

この病気はウイルス感染によるもので感染源としては親エビが有力視されており、発生を未然に防ぐには親エビの選択に留意する必要があると思われる。また飼育面での対策としては活力のある種苗を作るということで珪藻を全期間を通じて維持し、幼生の密度と換水量及び珪藻との適正なバランスを検討することが考えられる。

アカウニの種苗生産供給事業一Ⅲ

藤田征作・松原 中・高野瀬和治
中村章彦・成尾隼夫・西原拓夫

外海域パイロット事業用の種苗として、殻長13.5mmの稚ウニを30万個と中間育成試験用として殻長3.3mm、1万個を生産し、阿久根市、長島町に放流した。

1. 親ウニと採卵・ふ化

10月下旬に阿久根市から親ウニを搬入し養成した後、11月8日に海水刺激による常法で採卵し、媒精した後、1,500万粒の受精卵を500ℓ水槽に止水・弱通気で収容し、翌朝浮上した幼生をサイフォンで集め、計数後、飼育水槽に収容した。

2. 飼 育

浮遊期……1トン水槽6面にふ化幼生を各95万個収容し、通気はストーン1個で1ℓ/分とした。照度は300Lux以下とし、換水はトーセル2連(30と5ℓ)を通したろ過海水を、当初1日隔に、後半は毎日1/2行った。餌料は別に1トン3面に培養した *Chaetoceros gracilis* (400万細胞/ml)を毎朝の換水後に添加した。日令13に8腕後期となった幼生(一部は変態)を環流水槽へ325万個収容した。

着生期……環流水槽3トン(4×1.4×0.6m、キャンバス製、中央を仕切ってエアーフット22本で強制環流、流速5~7cm/秒)10面に波板ブロック(45×33cm×10枚が1組)を各48組(延附着面積143m²)づつ収容し、約1ヶ月前から流水として、附着珪藻を着生させていた。換水は流路の端から生海水を2倍/日で開始し、取揚げ時には30倍/日と増量していった。餌料は当初 *Navicula*, *Nitzschia* 他で、日令57(1月5日)からアオサを給餌し、後半にはワカメも併用した。

3. 結 果

浮遊期……例年2~3槽ほど全滅する水槽があったが、今回は換水率の増加効果であったのか、

生残率は84.2~89.5%で6槽共に良好で、合計570万個のふ化幼生から485万個の8腕後期幼生を得た。

着生期……8腕後期幼生を27万個と40万個収容した区の生産比較は、両区共に3~5万個台となり、その差はなかった。過去3ヶ年の比較では6万個が最高であり、この飼育方法では、これが限界であろう。なお30万個に給餌したアオサは1,451kgとワカメ300kgであった。

取揚げ結果

	収容数 ×10 ⁴ 個	取揚げ数	殻長 mm	生残 %
No. 1	27	49,240	13.9	18
2	27	48,095	14.2	18
3	27	31,934	13.5	12
4	27	32,741	13.2	12
5	27	29,170	13.9	11
6	27	33,681	13.4	13
7	40	46,878	13.0	12
8	40	22,707	13.5	6
※ 9	40	5,118	13.3	1
※ 10	43	3,603	9.4	1
計	425	303,167		

※ 新井筒からの揚海水、珪藻種異なる。

トコブシの種苗生産供給事業一Ⅱ

山口昭宣・山中邦洋・藤田正夫
神野芳久・上村 勲・西原拓夫

昭和56年度に採苗した稚貝を今年度まで中間育成して、外海水域パイロット放流事業の大型（殻長25mm）種苗60万個と、一般放流種苗8千個を生産供給した。特に、今年度は配合給餌による中間育成期間中のへい死を少くするため、生産事業ペースでの適正給餌量と飼料効率について追究した。

方 法

1. 親貝：種子島より2回（昭和56年6月18日58.9kg・7月30日53kg）購入した雌1,510個と雄1,100個、並びに前年度から繰り越してきた雌450個と雄300個の貝の中より選出採卵に供した。
2. 採苗水槽：13トン 22面・12トン 5面
3. 採卵・育苗：産卵誘発は日照による加温刺激と紫外線照射海水を併用採卵し、ふ化～育苗の方法は前年度同様卵からふ化～剥離するまで同一水槽で一環飼育した。そして殻長5～6mmに成長したのから配合給餌に切り替えるために麻醉剤（パラアミノ安息香酸エチル50ppm）で剥離サイズ別に選別後、105径の縦網生簀（1.0×1.0×0.5m）に2,500個あて収容飼育した。

結 果

採卵・ふ化：昭和56年9月7日～11月18日（水温27.4～20.2℃）の期間中18回産卵を試み、この中16回反応、卵粒で2億7千万を採

表1. 試験区における稚貝の成長・歩留と給餌量

項目 測定月日	平均 殻長×体重 mm ² g	稚貝数	総体重	総給餌量	飼料効率 %	平均 殻長×体重 mm ² g	稚貝数	総体重	総給餌量	飼料効率 %
57. 4. 24	13.0×0.26	2,500	548.9	—	—	15.3×0.40	2,500	1,068.5	—	—
5. 26	15.1×0.42	2,388	990.4	544.5	81.0	19.3×0.83	2,460	1,738.3	509.1	13.15
6. 26	16.8×0.55	2,260	1,228.9	352.7	67.6	19.4×0.86	2,398	1,998.6	570.6	45.5
7. 26	19.8×0.99	2,220	1,768.5	781.7	69.0	22.4×1.33	2,358	2,515.3	1,243.3	49.6
8. 30	21.3×1.21	2,196	2,896.0	1,535.6	73.3	23.7×1.75	2,320	3,877.9	2,273.4	55.5
10. 30	25.5×2.36	2,174	4,702.0	3,428.6	52.6	26.3×2.54	2,268	5,341.7	4,370.6	33.4
12. 1	26.3×2.54	2,162	5,656.0	2,020.7	47.2	26.8×2.73	2,249	6,140.8	1,614.3	19.5
2. 1	—	—	—	—	—	29.0×3.75	2,137	8,015	3,721.5	50.3
3. 5	—	—	—	—	—	31.4×4.5	2,098	8,588	1,743.8	32.5
3. 28	—	—	—	—	—	30.7×4.2	2,094	9,373	1,035.0	7.3
合 計	—	(86.4%)	—	8,664.8	65.2	—	(83.7%)	—	17,081.6	48.6

卵した。

育苗：育苗に用いた27面の剥離期までの稚貝の生産数には各槽間で大きな格差が認められ、特に取水口の異なる新旧施設間で水質による相違とみられる餌料珪藻の種類や着生量に差異があったので、今年度は質量共に優る旧飼育槽で採苗後新採苗槽（13トン）に移槽する方法を可能な限り採用した。3～7日までに剥離選別出来た総稚貝数84万6千個で、これらはサイズ別に仕訳後配合飼料によって中間育成したが、特に今年度は生産事業ペース（2,500個/m²収容密度）で、殻長13と15mm区のものを試験区に設定、給餌量と成長・歩留り並びに累積給餌量と飼料効率について調査した。その結果は表1のとおりで、殆んど残餌を出さない減量給餌と水質環境の浄化に努めることによって、何れも80%台の高い歩留りをえられ、これまで大きな隘路となっていた高水温期の配合給餌による大量へい死問題は克服出来る見通しがえられた。

出荷：生産された種苗は表2のとおり、各関係地先に配布放流された。

表2. 配布状況

項目 月 日	配 布 先	個 数	備 考
57. 6. 3	佐 多 町	100,000	平均殻長25mm以上
8. 30	西之表市	100,000	"
9. 28	中種子町	100,000	"
11. 15	志布志町	100,000	"
12. 3	南種子町	100,000	"
12. 24	野間池漁協	8,000	20mm
3. 29	西之表市	100,000	"
合 計	◎外海水域パイロット事業	608,000	

クロアワビの種苗生産供給事業一Ⅱ

山中邦洋・山口昭宣・中村章彦
神野芳久・上村 勲・西原拓夫

本年度から2カ所で実施予定の第3次外海水域パイロット放流事業に必要な大型種苗(殻長25mm~30mm 20万個)と一般放流種苗(殻長20mm 20万個)を供給するための生産事業である。

昭和56年11月14日~昭和57年1月13日の期間に採卵、フ化、育苗し配布した概況を報告する。

方 法

1. 親貝：甌島より2回(9月8日45.3kg 10月26日7.8kg)計53.1kg(雌163個,雄78個)と前年度からの繰り越し貝222個の中から適宜抽出採卵に供した。
2. 採苗水槽：13トン(10面), 12トン(14面), 10トン(10面), 7トン(10面), 9トン(2面), 2.5トン(2面), 4トンのキャンバス水槽(5面)
3. 採卵と育苗：採卵は11月14日~翌年1月13日(水温20.5~17.0℃)の期間中22回干出とヒーターによる加温刺激と紫外線照射海水の併用によって採卵を行った。育苗管理は3月~7月中旬までに手剥離,一部は麻酔剤を使用し選別後,殻長9mm以上のは105径(1.0×1.0×0.6m)の縦網製生簀かごに2,500個あて収容,配合餌料給餌で飼育した。

結 果

採卵：22回採卵を試み,初回を除き毎回採卵出来,総卵数で2億8千9百万粒を計数した。産卵誘発に対する反応率,ふ化率,歩留りの高いのは11月28日~12月9日までに採卵したもので特に11月28日の採卵分は良かった。

育苗：浮遊期~付着初期の減耗が,取水口の異なる新旧採苗槽間に大差を生じた。特に新設の採苗槽(13トン)では付着珪藻が不良で生長が悪く,波板より大量に脱落へい死する現象がみられた。また,高水温期の麻酔剤(剥離)使用による

減耗も大きかった。さらに3月~7月中旬頃までに9mm以上生長した稚貝の選別を行い5月中旬で43万個の稚貝を計数し,これらの稚貝は1㎡の小割生簀に2,500個あてに再収容,配合餌料(日本農産)を全量の0.8~1.5%の比率で投餌し発育段階と水温との関係における摂餌状況の変化や残餌や排泄物と水質の変動を観察しながら中間育成した。特に高水温期(7月中旬~9月下旬)に弱く,特に剥離時期が6~7月頃におくれて,配合飼育に切り換えたものは15~20%と悪く,また小型貝ほど悪い傾向がみられた。5月中旬までの配合餌料への切り換えのは70~80%と高い傾向がみられた。今後陸上水槽での中間育成を行うにおいては早期剥離と小型稚貝(8mm以下)の配合餌料飼育技術の確立が必要である。そして5月27日~3月28日までに10mm稚貝12,900個,26~30mm稚貝8万個(剥離時から20%)を取りあげた。この他昭和57年度の採苗貝9万個と熊本県栽培センター購入貝3万個を併取した。出荷：外海水域パイロット放流種苗として3月28日までに枕崎市長島町に26~30mm稚貝20万個(26円/個),一般放流種苗として5月27日,6月28日に各5万個ずつ計10万個と長島町,出水市に計29,800個出荷,これを含めて今年度の出荷数量は329,000個にとどまった。

トコブシの種苗生産供給事業一Ⅲ

山口昭宣・山中邦洋・藤田正夫
神野芳久・上村 勲・西原拓夫

昭和58年度に実施される第3次外海水域パイロット放流事業に必要な大型種苗を供給するための生産事業で、今年度に採苗したものを次年度まで中間育成後出荷することになるので、ここでは昭和57年度中の採苗状況について中間報告する。

方法・結果

1. 親貝：種子島より2回（4月14日100kg, 7月14日140kg）購入した雌2,690個、雌2,200個の貝の中より選出採卵に供し、繰り越し貝はなかった。
2. 採苗水槽：13トン（30面）、12トン（20面）
3. 採卵・育苗：8月24日～10月10日（水温28.4～25.0℃）の期間中23回日照と水を用いた反覆温度刺戟と紫外線照射海水を併用産卵を誘発させた。特に今年度は日長・水温制御によ

る母貝仕立と高水温期の産誘法に氷と暗処理出来る低温室での反覆温度刺戟を併用、これまでより採苗期を1か月以上短縮早期に高確率の採苗が可能になった。

表1. 採卵状況

採卵月日	回数	採卵数 万粒	採卵数 総採卵数	前年度 同左比率
8.24～8.31	3	1,200	4.1%	0%
9.1～9.10	6	7,920	27.1	11.0
9.11～9.20	6	6,240	21.3	11.0
9.21～9.30	5	9,720	33.2	16.6
10.1～10.10	3	4,110	14.0	22.2
10.11～11.18				38.8
合 計		291,900		

なお、採卵期を早められたため、12月より剥離送別配合給餌に切り替えられ、3月末までに86万個の稚貝を計教育苗中である。

クロアワビの種苗生産供給事業一Ⅲ

山中邦洋・山口昭宣・藤田正夫
神野芳久・上村 勲・西原拓夫

外海水域パイロット放流事業の種苗（殻長20～26mmの種苗26万個）と一般放流10mmを供給するための生産事業である。昭和57年10月20日～12月24日の期間中に採卵、ふ化、育苗配布した概況を報告する。

方法と結果

1. 親貝：9月1日に274個（里村購入）10月16日108個（大分県佐伯市購入）前年度繰り越し貝309個、合計691個の中から選別採卵に供したのは雌317個、雄171個であった。
2. 採苗水槽：13t（9面）、60t（4面）、7t（10面）、10t（10面）、4tキャンバス（4面）、3t（6面）を使用した。
3. 採卵、育苗：10月20日～12月24日の

の期間中25回、日照、加温刺激と紫外線照射海水を併用して誘発し、雄の一部分は過酸化水素処理も試み、総卵数は1億8千万粒の採卵ができこのうち、ふ化～附着まで持っていたのは7回分の卵量1億1千万粒であった。この原因は早期採卵のため10月上旬から母貝をいじめたのも一つの原因と考えられる。特に雄の反応が悪かった。フ化後の飼育管理はキャンバス水槽は付着直前の幼生を収容する方式、9tはふ化幼生から呼水口形成期まで飼育する方式、その他は従来方式で採苗した。3月末日現在で2～8mm稚貝50万個を計数し一部には8mm以上のものを間引き配合給餌に切り替え育苗中である。

ヒオウギの種苗生産供給事業—Ⅲ

藤田正夫・山中邦洋・山口昭宣
上村 勲・神野芳久・西原拓夫

前年度同様、ふ化から殻長135~195 μ までの初期D型幼生を60トンの大型水槽1面で飼育し、その後1トンのパンライト水槽(20面)に分槽して育苗、さらに平均殻長1mmに成長した時点で沖出した結果、609,580個を生産し、県内外の関係業者に配布した。

方法と結果

1. 親貝：4月21日、東町、長島町産(雌98個、雄60個)、4月26日、垂水市産(雌66個、雄44個)の親貝を購入し、21~26日間クロレラ、キートセラスグラシリス及びワムシを餌料として養成した後、採卵に供した。

2. 採卵・ふ化：採卵は前年同様、日照による照度及び加温刺戟で誘発させ、採卵を5月17日に行い、卵粒数で6.6億を得、うち1.8億を60トン水槽に収容ふ化させた。

3. 育苗

(1) ふ化~殻長195 μ 飼育

この間の飼育は前年同様、木板と黒色ポリフィルムで上蓋を遮光した60トン水槽を用い、飼育水は3日目から分槽するまでの11日間に毎日2~10屯を換水した。

餌料はキートセラスA 200~720万Cells/mlのものを毎日30~200 l 、クロレラs.p 4,000~9,000Cells/mlを1~2 l 及び6日目からキートセラスグラシリス160~400

Cells/mlを50~300 l さらに、モノクリシス300~720万Cells/mlを30~60 l あて投与飼育した。

付着直前までの60トン水槽における歩留りは収容卵数の29.2%にあたる5千万個の幼生を得た。

(2) 後期稚貝飼育

この期間中の飼育管理は前年同様の方法で行い、餌料はキートセラスグラシリス、クロレラ及びモノクリシスの3種を併用した。また、より採苗の省力化を目的として9トン水槽(1面)による高密度飼育(幼生数4個/ml)を試みたが、飼育後期に原因不明による大量斃死をひきおこし、ほぼ全滅に至った。

(3) 海面での中間育成

6月27日~7月1日までに前年同様の方法で海潟沖に沖出し、中間育成を行った。

沖出し時の稚貝数は平均殻長1mmで255万個であり、沖出し後の管理を前年より更に徹底した結果、歩留り23.9%の高成績を得た。室内飼育で稚貝数200万台を生産する技術はほぼ確立されてきたが、今後は、沖出し後の歩留り高上を図るため更に海上でのかご掃除、かご替等の管理を十分行うことが必要と考えられる。

採卵		60トン水槽飼育				1,9トン水槽		沖出し			配 布			
月 日	$\times 10^6$ 数	$\times 10^6$ 卵収 容数	$\times 10^6$ D型幼 生数	$\times 10^6$ 取揚幼 生数	$\times 10^6$ 収容数	飼 育 水 槽	月 日	mm サイズ	$\times 10^4$ 稚貝数	月 日	mm サイズ	$\times 10^4$ 個 数	% 沖出し後 の歩留り	
5.17	659	182	108	53	1トン 17 9トン 36	1トン 20面 9トン 1面	6.27 ~ 7.1	平 均 殻 長 1 mm	1トン 240 9トン 15	9.10 ~ 11.25	10mm 以 上	61	23.9	

特産高級魚種苗生産試験（イシガキダイ）—I

藤田征作・高野瀬和治・中村章彦
松原 中・成尾隼夫・西原拓夫

ここ数年、イシガキダイ親魚を飼育し、自然産卵を試みてきた。前年度に数万粒の浮上卵を得たが飼育に至らなかった。今年度は大型水槽で飼育し、全長平均36.4mmの稚魚を24,600尾、初めて生産できた。

1. 親魚と採卵

100トン円型水槽に4才魚23尾(1.8~2.5kg)を収容し年間飼育した。飼料は産卵期にはサバ、オキアミ、それ以外の時期はペレットを給餌した。注水量は4倍/日とした。5月25日10万粒(21.5℃)、5月26日5万粒(21.4℃)5月31日6万粒(22.5℃)、6月4日20万粒(21.6℃)の4回、浮上卵が得られ、このうち5月15、16日の15万粒を飼育した。採卵、計数、ふ化はマダイと同様に行った。ふ化率は99%であった。

2. 飼育

50トン角型水槽(6.6×3.2×2.5m)1面を用い、日令44(全長22mm)に100トン円型水槽にバケツで移送し、以後日令55まで飼育した。換水は日令8から0.5倍/日で始め、9に1.0、17に1.6、21に2.0、22に2.5、32に3.0、34に4.0、44に5.0、47に8.0と増量した。日令0~38まではろ過海水とした。クロレラ海水は日令1~26まで毎日100万細胞/mlになるように添加した。通気はストーン4個で1ℓ/分/個とした。餌料はワムシが日令2~41で61億個、アルテミアが日令9~42で18億個、配合飼料が日令27~36で8.5kg、魚肉が日令31~54で27.4kgとなった。

3. 結果

卵径は $1.05 \pm 0.02 \times 1.01 \pm 0.02$ mmでマダイ卵より大きく、ふ化仔魚も全長 3.14 ± 0.11 mmと大きかった。成長速度はマダイよりもやや遅く、イシダイよりも早かった。生残はマダイのような

友食いの時期もなく、イシダイのような原因不明の減耗もなかった。全長15mm頃から顕著に蟄集するようになり、全長18mm頃には完全に団塊化して遊泳した。夜間でも表層に団塊となり、光を当てると、団塊のまま中層へ移動した。この点はマダイ、イシダイとは生態が異なった。日令18、31と2回の事故がなければ、生残率もマダイと同等になったと思われた。今回の経果から、良質な浮上卵が確保できれば、飼育については、イシダイ、マダイよりもはるかに容易であるといえよう。

飼育結果

水槽 No.	7 → 4	
採卵月日	5月25, 26日	
ふ化率(%)	99	
ふ化仔魚数	148,500	
成長・生残率	mm	%
10日	5.7	51
20日	9.4	32
30日	14.6	22
40日	19.9	17
50日	29.6	17
取揚げ日(日令)	7月20日(55)	
大きさ・生残率	36.4	16
尾数	24,600	
生ワムシ(億個)	61	
アルテミア(〃)	17.9	
配合飼料(kg)	8.5	
魚肉ミンチ(kg)	27.4	

特産高級魚種苗生産試験（ガザミ）Ⅰ

山口昭宣・神野芳久・山中邦洋
藤田正夫・上村 勲・西原拓夫

本年度から新規魚種にガザミを取り上げ、これの種苗量産技術の開発研究をはじめ、初年度は12万6千尾の稚ガニを生産出来、親ガニや餌料の質量の確保や水質管理等、採苗の基礎条件について知見をえた。

方 法

1. 親ガニ：島原市地先の底曳網で漁獲された親ガニ（平均全甲幅19.8cm，平均体重445g：内卵もの10尾，外卵もの10尾）を5月25日に購入，屋内8トンのコンクリート水槽2面に収容した。

2. ふ化：卵が黒色を呈し，ふ化が近いと思われる親ガニを1トン水槽（予めワムシ5,000万個収容）に1尾づつ収容し，止水で通気してふ化をまった。

3. 飼育水槽：60トン（4.0×7.5×2.0m）の屋内水槽2面。

飼育結果

ふ化した幼生を3.9～4.2万尾/klの密度で収容飼育を開始したが，飼育水量は幼生収容時に満水量の $\frac{1}{2}$ で，遂時注水しながらZ₃～Z₄までに満水とし，Z₄期以降1/5～1/2の換水をした。また，ふ化2日前より下記微生物フロッグをZ₁の期間3l/日あて飼育水中に投与した。微生物フロッグはぶどう糖0.5g/l，尿素0.025g/l，燐酸第1カリ0.005g/lを生海水に入れ，1日中通気攪拌したものである。クロレラの添加は50×10⁴ cells/mlの濃度を基準に水色にに応じて適宜行った。

餌料はワムシ（Z₁～Z₄）10個/ml，アルテミア（Z₃～M）0.1～0.5個/ml（油脂富化をはかるためイカ肝油40ml/5,000万個に3～6時間浸漬後投与）・アサリ（Z₄以降）をミキサーで粉碎（Z₁期には40目サラシネットでこして）投与した。60トン槽2面における各飼育期

間中の総投餌量は表1のとおりで，ワムシ20～16億個，アルテミア10～6.5億個，アサリ34～61kgであった。

また，水質環境は水温では22.7～25.2℃，PH7.95～8.40，NH₄-Nで出荷直前で509ppbまで上った。

表1. 水質と給餌状況

項目	水温	PH	NH ₄ -N	ワムシ	アルテミア	アサリ
1	22.7～24.9	8.01～8.40	5～509	20.1×10 ⁸	6.5×10 ⁸	84kg
2	23.0～25.2	7.95～8.31	66～268	16.0×10 ⁸	10.8×10 ⁸	61.8
計				86.1×10 ⁸	16.8×10 ⁸	95.8

次に飼育の結果は表2のとおりで，ゾエア期間中の歩留りは38.5～50.8%であったが，メガロoppaと稚ガニの変態期に激減し，稚ガニC₁～C₂期では1トン当りの生産は900～1,200尾，最終歩留り2.5～3.1%，総生産尾数126,000尾となった。M～Cの変態期の減耗要因とこれの対策が，今後に残された大きな課題と考えられた。

表2. 飼育結果

項目	飼育水量	飼育期間	幼生収容数	収容密度	脱上数	Stage	単位当り生産数	歩留
1	64/(60)	6/2～6/21	×10 ⁴ 214	尾/l 690	×10 ⁴ 6.4	C ₁ ～C ₂	尾/l 900	% 2.5
2	64/(60)	6/8～6/28	×10 ⁴ 280	740	×10 ⁴ 7.2	C ₂	1,200	3.1
計			×10 ⁴ 444	715	×10 ⁴ 12.6		1,050	

なお，生産された稚ガニは表3のとおり関係池先で中間育成後，それぞれ放流された。

表3. 配布状況

月日	配布先	尾数	備考
57. 6.21	錦江漁協	54,137	137尾C ₅
6.28	東町漁協	5,200	
6.29	錦海漁協	36,000	
6.29	福山町漁協	31,000	
計		126,337	

特産高級貝種苗生産試験（バイ貝）一Ⅲ

藤田正夫・山中邦洋・山口昭宣
上村 勲・神野芳久・西原拓夫

昭和55年度を初年度として、バイの種苗量産技術の開発研究を継続しているが、前年度までに産卵期・産卵量・採卵・ふ化・育苗上の知見をえ、今年度はこれらの問題点をふまえ、量産化のための試験採苗を実施し次の結果をえた。

方 法

1. 親貝：6月2日東申良町（雌11個，雄60個），6月8日東申良町（雌13個，雄75個），佐賀県（雌21個，雄273個），串間市（雌2個，雄26個）より購入した親貝（合計，雌47個，雄434個）を7月25日（水温21.1～25.7℃）まで育成し，この間に自然産卵したものを集め，ふ化育苗した。
2. 飼育槽：飼育槽はFRP製の1.5屯槽2面を用い，1面は二重底方式とした。又，はい上り防止対策として，壁面にスキマテープをはった。
3. 飼料：エビのミンチ餌を1日2回，残餌に留意しながら給餌した。
4. 産卵：前年度と同様，購入した親貝のうち雌の占める割合が非常に少なく（雌雄比10：90），従って期間中の総卵数も親貝数に比較して37.0万粒と少なかった。産卵は親貝を搬入した2日目の6月4日からみられ6月下旬から7月上旬をピークに次第に少なくなった。雌1個当りの産卵数

は，平均7,200粒と少なかった。

5. ふ化・育苗：水槽間の卵の収容数とふ化率は表示のとうりである。

はい上り防止対策については，従来から使用しているシャワー注水の他，他県で利用している「スキマテープ」を使用した結果，テープをはい上る稚貝が少ないことから，かなりの効果があることが判明した。

6. 問題点及び今後の対策：前年度と同様，親貝の大量確保，特に雌貝の確保が困難なため，産卵数が少なく種苗量産のための大きなネックになっている。また，大量の種苗を生産するためには，一時期に大量の卵を確保することが望ましいが，現在のように長期にわたり，少量ずつの卵しか得られないことは，量産を困難にしている。

現在の親貝確保の方法は産卵期に蝸集する親貝をバイ籠で漁獲したものを購入しているが，この時期に確保される親貝では，ほぼ10%しか雌貝がないということからも，親貝の漁獲時期が重要である。その他，飼育装置の改善や餌料の質・量等の検討を図ることが今後の課題である。

項目 No.	水 槽	飼育条件	飼 育		収 容 卵 数	ふ 化		取 場 稚貝数	ふ化後 の 歩留り
			期 間	水 温		幼生数	率		
1	FRP 1.5屯	シャワー注水	6/20～ 8/7	23.7～ 27.8	195,700 粒	188,500	93.8	5,200	2.8
2	FRP 1.5屯	シャワー注水 二重底	7/10～ 8/7	24.2～ 27.8	172,000	154,400	89.8	8,800	5.7
3	ペンライト 70ℓ	シャワー注水	8/1～ 8/15	27.0～ 28.0	2,400	2,200	91.7	—	—

特産高級貝種苗生産試験（ホラ貝）Ⅱ

山中邦洋・山口昭宣・藤田正夫
神野芳久・上村 勲・西原拓夫

サンゴを食害するオニヒトデの天敵であるホラ貝の生態，並びに種苗（採卵）生産技術の開発研究。

方 法

1. 親貝：昭和56年度購入の手持ち貝7個と昭和58年2月12日（奄美大島瀬戸内町）購入の6個，計13個の親を3t水槽1面で飼育，餌料は主体に冷凍エビを投餌し，その他にヒトデ，ナマコ等も投餌した。

結 果

鮮度の良い冷凍エビ5～10gのものを1個の

貝に2尾あて投餌，1～2回は摂餌するがその後はほとんど摂餌しなくなる，この傾向は特に水温が20℃以下の11月下旬～4月下旬頃までは顕著である。この時期でも生きたナマコ，特にヒトデ類の投餌においては活発な摂餌行動をしめすが，ヒトデ類の種類により摂餌状況に差があるようだ。

今後の課題として当県沿岸に生息するヒトデ類を投餌し摂餌状況の把握と同時に餌料生物の再検討も必要である。また自然環境下での生理・生態調査をも実施し産卵期の把握が必要である。

指宿内水面分場

ウナギ飼料添加物試験Ⅱ

小山鉄雄・下野信一

ウナギ養殖では、配合飼料が主に用いられているが、飼育段階での疾病も多くみられる。そこで増血効果を持つ栄養成分を強化した添加物VD-50-1(三共)によるウナギの発育増強ならびに抗病性について前年度に引き続いて検討した。

方法と材料

試験池は屋内コンクリート池4.5m²を用い、57年11月8日から58年1月18日までの72日間を2週毎の5期に分けて行った。

供試魚は3月にシラスから養成したニホンウナギで平均体重33gのものを用いた。

試験区分は対照区(1区)と試験区(2区)とし、試験区にはVD-50-1を1%添加した。

給飼は休日を除いて午前9時頃に飽食量を与え、残飼は秤量した。

飼育水は24℃の地下水を用い、毎分16ℓ注水(約8回転)した。従って期間中の水温変化は少なく、21.5~23.5℃であった。

結果と考察

飼育成績については、表1に示したように摂飼

率、成長率および飼料効率についても1%添加区が無添加区より良かった。このことは図1の平均体重変化でも明らかである。

期間中の摂飼状況では、4週目(2期)に添加区に寄生虫(ギロダクテルス)の体表寄生がみられ、摂飼が低下したが、概して添加区が無添加区より安定していた。

以上の結果と前年度の結果からみて、VD-50-1をウナギ飼料に1%添加することにより、飼料効率、成長率とも向上し、抗病性も増強されるものと思われる。

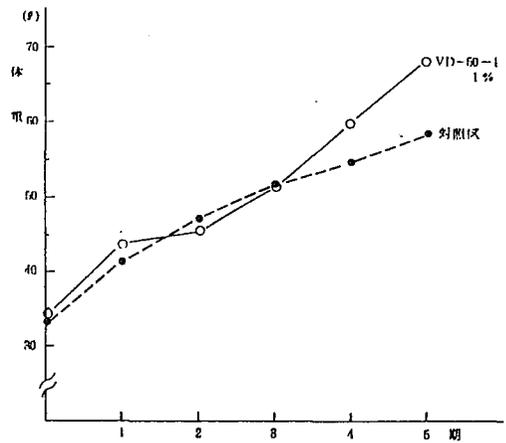


図1. 平均体重の変化

表1. 飼育成績

項目	区分	
	1(0%)	2(1%)
放養量g(尾数)	6,600(200)	6,900(200)
取上量g(〃)	11,600(200)	13,500(199)
増重量g	5,000	6,600
取上時平均体重g	58.0	67.8
給飼量g	8,657	10,287
日間摂飼率%	1.70	1.80
〃成長率%	0.79	0.95
飼料効率%	57.8	64.2

ウナギ配合飼料へのオイル添加効果試験—I

小山鉄雄・下野信一

最近、ウナギ用配合飼料の素材にブラウンミールを使用したものが市販されているが、この飼料に対するオイルの添加効果を調べた。

方法と材料

58年2月14日から4月24日までの70日間、平均体重34g位のニホンウナギを用い、ハウス内の4.5m²のコンクリート池で流水飼育とした。給飼は午前1回とし、30分後に残飼を回収して計量した。休日と測定日(2週目)は休飼。

試験区は市販の配合飼料で、北洋魚粉のものとブラウンミールに分け、それぞれフィードオイル外割10%添加区と無添加区を比較した。

結果と考察

期間中の水温変化は22.8~24.7℃の範囲で変化は少なかった。

飼育成績及び平均体重の推移については表1と図1に示した。成長は各区とも4~6週目にかけて低下したが、これはギロダクテリスの寄生によるもので、2区が特に重症であった。北洋魚粉の1, 2区で添加効果が認められなかったのは、こ

の疾病が原因と思われる。これに対してブラウンミール飼料区ではオイル添加区と無添加区では、摂飼率、成長率、飼料効率ともに差異が認められ、オイルの添加効果ははっきり現れている。なおブラウンミールの粗蛋白量は北洋魚粉区と同じ45%以上であるが、オイル無添加区は全体に他区に比較して低調であった。

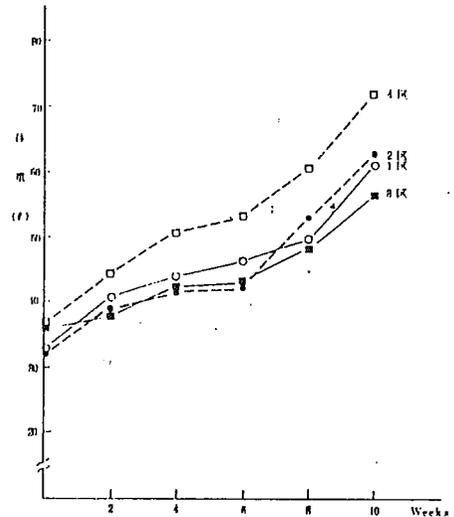


図1. 平均体重の推移

表1. 飼育成績

項目	区分			
	1 (北洋魚粉 オイル0%)	2 (北洋魚粉 オイル10%)	3 (ブラウンミール オイル0%)	4 (ブラウンミール オイル10%)
放養量g (尾数)	6,600 (200)	6,500 (200)	7,200 (200)	7,500 (200)
取上量g (〃)	12,050 (196)	11,700 (185)	11,200 (198)	14,070 (195)
増重量g	5,540	5,540	4,040	6,680
取上時平均体重g	61.5	63.2	56.6	72.2
給飼量g	8,690	8,290	7,420	9,790
日間摂飼率%	1.72	1.66	1.49	1.67
〃 成長率%	0.87	0.88	0.64	0.91
飼料効率%	63.8	66.8	54.4	68.2

ウナギ配合飼料へのオイル添加効果試験Ⅱ

小山鉄雄・下野信一

試験Ⅰでは、養中サイズで効果を調べたが、ここでは更に大型の成品サイズについて、ブラウンミール飼料に対するオイルの添加効果を調べた。

方法と材料

58年1月27日から4月6日までの70日間、ニホンウナギの2年魚を用いて、当分場内のトンネル式養鰻池(1.5㎡)で温泉水を毎分25ℓかけ流した。給飼は休日、祭日を除いて、午前1回与え、30分後に残飼は回収して計量した。試験に用いた飼料は市販のもので、粗蛋白含量標示は45%以上であった。測定は2週目毎に全量を計量した。

結果と考察

期間中の水温は、27.2~29.8℃であった。

飼育成績と平均体重の推移については、表1と図1に示した。各区の増重倍率は北洋魚粉区で1.54、ブラウンミール区が1.87、ブラウンミール飼料にオイル外割10%添加区では1.65倍となった。日間摂飼率も3区>1区>2区となり、日間成長率、飼料効率も同じ結果であった。対照区

とした1区、2区の無添加区において飼育成績にかなりの差異がみられた。原因は、はっきりしないものの、これにオイルを10%添加することにより摂飼がよかったのは、オイルが嗜好性を高めたとも考えられる。ブラウンミール飼料は水との親和性に乏しく、調飼後の色も褐色であった。

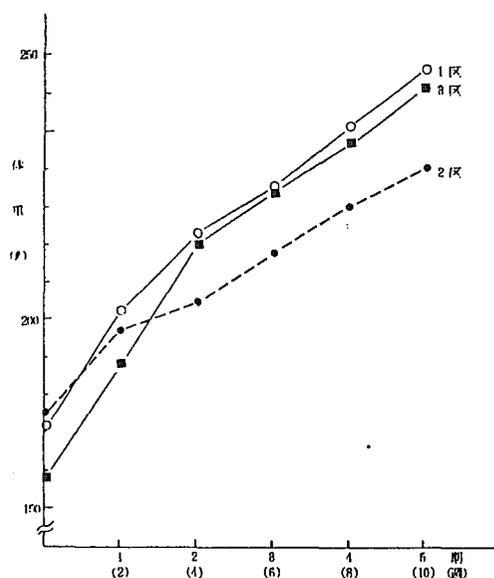


図1. 平均体重の推移

表1. 飼育成績

項目 \ 区分	1 (北洋魚粉飼料)	2 (ブラウンミール飼料)	3 (ブラウンミール飼料) フィードオイル10%
放養量 g (尾数)	22,500 (130)	22,700 (130)	20,600 (130)
取上量 g (")	34,800 (130)	31,300 (130)	34,100 (130)
増重量 g	12,300	8,600	13,500
取上時平均体重 g	267.7	240.8	262.3
給飼量 g	21,980	17,680	21,370
日間摂飼率 %	1.39	1.19	1.42
" 成長率 %	0.63	0.46	0.72
飼料効率 %	56.0	48.7	63.2

ウナギ頭部潰瘍病の原因菌について

福留己樹夫

昭和54年以降県下各地で発生しているウナギ頭部潰瘍病（俗称オイワ病）は57年度も指宿市、川内市、山川町で発生した。罹病魚より原因菌と思われる細菌を分離し、接種実験によって病原性を確認したので報告する。

分離株の性状

既に本症の原因については、ひれ赤病の原因菌 *Aeromonas hydrophila* やパラコロ病の原因菌 *Edwardsiella tarda* 等が報告されているが、いずれも昔から知られており、本症を十分に説明できなかった。今回の分離株は（以下KF株と略す。）罹病魚の頭部患部や腎臓、脾臓から純粋に分離した。KF株の主な性状はグラム陰性球桿菌、非運動性、テトクロームオキシダーゼ陽性、カタラーゼ陽性、糖の発酵的分解、ガス非産生であり、既知のウナギ病原細菌とは異なる。最終的な分類については宮崎大学北尾教授に同定を依頼している。

病原性

図-1にKF株の魚種別の病原性について示した。ウナギ（平均魚体重131g）、コイ（74g）、テラピア・ニロチカ（40g）の3魚種各5尾に、魚体重100g当り湿菌重量で0.1mg腹腔内接種した。ウナギ、テラピアに対しては病原性を示したが、コイに対しては全く示さなかった。その他の接種実験結果も含めて判断すると、KF株のウナギに対する病原性は水温20~25℃で魚体重100g当り湿菌重量で0.01mg腹腔内接種した場合、10日前後で斃死することが判明した。

水温による病原性の差について

本症が発生した場合、摂餌が悪くなるために薬剤の経口投与による治療は困難である。現場にお

いては水温を数日間30℃以上に加温し治療した例がある。そこでKF株の水温による病原性の差を検討した。KF株の発育可能温度範囲は11~29℃であり、至適発育温度は15~25℃であった。これは現場での加温療法の結果と一致する。図-2に腹腔内接種後水温を変えて飼育した場合の病原性の差を示した。23℃区では10日目までに5尾全部斃死したが、30℃区では5尾中1尾のみ斃死した。本症の治療には加温療法が有効であると思われる。

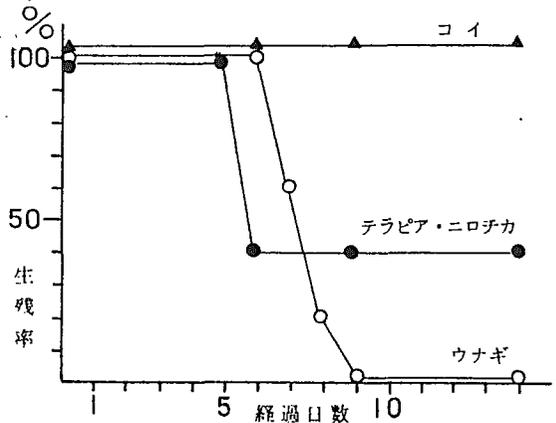


図-1 魚種別の病原性の差について

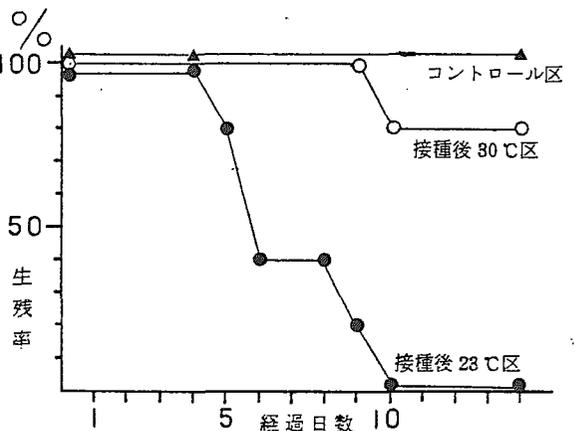


図-2 飼育水温による病原性の差

合成抗菌薬浴剤 (TO-77) による ウナギ細菌性疾病の治験例

小山鉄雄・福留己樹夫

オキシリン酸は経口剤 (水産用パラザン・田辺製薬) として魚類の細菌性疾病に対して有効なことが知られている。

TO-77 薬浴剤はオキシリン酸の5%水溶剤で、薬浴用として開発中のものである。今回はとくに経口剤では治療困難な餌付前のシラスウナギのパラコロ病に対する本剤の有効性について実際の養殖池で応用実験を試みた。

- (1) 鹿児島県日置郡金峰町 (M養魚場)
58年2月18日~2月28日 (2例)
58年2月28日~3月7日
- (2) 鹿児島県曾於郡大崎町 (K養魚場)
58年3月18日~3月30日
- (3) 鹿児島県肝付郡串良町 (N養魚場)
58年4月21日~5月13日

発病の時期についてみると、各池ともシラスウナギ入池後5~10日の間、すなわちイトミミズによる餌付期間中に発病している。病魚の特徴はシリヒレの出血や後腎外部や肛門部の膨満がみられ比較的診断しやすい。従って自己診断による処

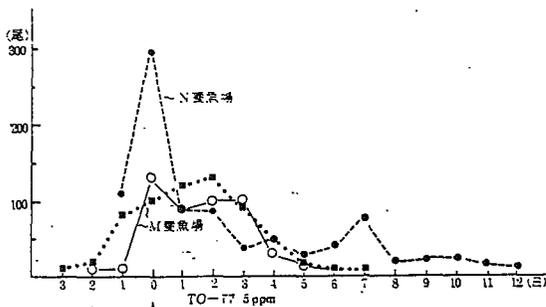


図1. へい死尾数の推移

置が行われる。今回の4回の事例中2例は他の抗菌剤で処置しても効果なく持込まれたものである。

パラコロ病の確認については、病魚の腎臓より菌分離を行い、全ての病魚から純培養状に菌が分離され、コロニーの形態、発育状況及び Edwardsiella tarda 家兎免疫 (宮崎大) との反応により確認した。

治療法はTO-77を5ppm濃度で池水に入れ、6時間止水状態とした後注水し、平常の管理とした。薬浴後のへい死数の推移については図1に3例について示したが、5例とも薬浴後7~14日でパラコロ病は終息した。

今回実施した4回5例のシラスウナギのパラコロ病に対し、TO-77薬浴剤はオキシリン酸濃度5ppm6時間浴1回の処理で治療効果がみられたことから、本剤はイトミミズから配合飼料への切替え前後のシラスウナギパラコロ病に対し、十分効果があるといえる。

表1. 分離パラコロ病菌のディスクテスト

disk	Strain Na	M養魚場	K養魚場	N養魚場
		KE8301	KE8309	KE8314
A ₁	オキシリン酸ディスク 10 ug/disk (田辺)	+++	++	+++
A ₂	オキシリン酸ディスク 2 ug/disk (田辺)	+++	++	+++
A ₃	オキシリン酸ディスク 0.5 ug/disk (田辺)	+++	++	+++
T	テトラサイクリン	+	+	++
O	オキシテトラサイクリン	+	-	-
C	クロラムフェニコール	-	-	+++
F	フラゾリドン	-	++	+++
mP	スルファモノトキシシ	-	-	-
i	スルファイソキサゾール	-	-	-
Nd	ナリジクス酸	++	-	-
Pb	アミノペンシラペニシリン	++	+++	-

感受性ディスク用培地, 0.5% NaCl 添加, 24~48時間 25°C で培養

節水型養殖試験

小山鉄雄・福留己樹夫・下野信一
瀬下 実・小島重昭

地下水の使用量を少なくした節水条件下で養殖魚の生産増大を図るための基礎的研究を行う。

方法と材料

実験期間は57年7月7日から9月7日までとし、試験池は66㎡、沈でん槽6㎡、ろ過槽(6×2×1.8m)は散水ろ床式で池面より2mの高さからシャワー状に通過させた。ろ材は発泡スチロールで総重量130kg、厚さ1.8m、循環水量55㎡/時間、水車0.75KW 1台とし、1日に池水量の50%を注水した。一方対照区は、面積72㎡の池で200%の注水を行う流水式とした。両区とも給飼後2時間して池水の30%を排水し、沈でん槽は5日に1回位で掃除した。

飼育魚は平均体重125gのものを600kgづつ放養して、2ヶ月後に循環区で234.2kg、対照区で312.5kgの増重量で、飼料効率は53.2%と68.2%でいずれも対照区の流水2回転区が良好であった。しかし㎡当りの生産量は両区とも12.6

kgで同じであり、1kgのウナギの増肉に要した水量は循環区は6.2㎡、対照区では20.8㎡となり、約3分の2節約できたことになる。また水質変化については、図1に溶存酸素の変化、図2にNH₄-Nの変化を示した。表1に期間中19回実施した水質分析結果の平均値を示したとおり、ろ過装置の効果が認められた。

表-1 水質分析結果

区分 分析項目	試験区	試験区 循環ろ過水	対照区
水温(℃)	26.6	26.6	28.0
PH	7.28	7.40	7.54
DO(ppm)	7.00	7.66	6.74
COD(ppm)	8.08	7.84	6.86
NH ₄ -N(ppm)	0.70	0.53	1.72
NO ₂ -N(ppm)	0.88	0.87	0.29
NO ₃ -N(ppm)	7.32	5.68	1.03
PO ₄ -P(ppm)	0.08	0.08	0.14

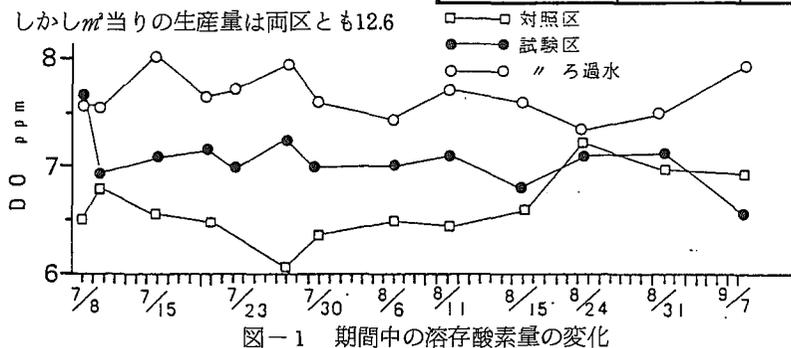


図-1 期間中の溶存酸素量の変化

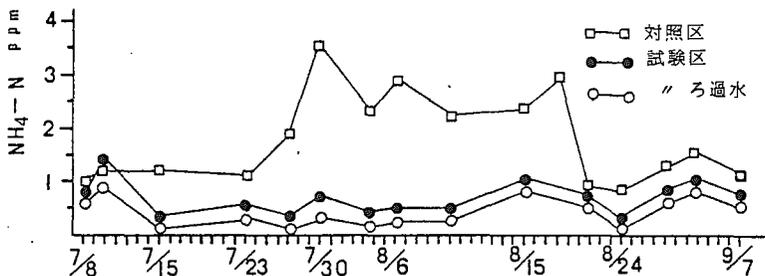


図-2 期間中のNH₄-Nの変化

テラピア交雑種の研究 - III

小山鉄雄・瀬下 実

前年度はニロチカとオーリアとの交雑魚といわれている市販魚について育成状況を調べたが、本年度も引き続きニロチカとオーリアの交雑魚の成長について比較検討した。

方法と材料

交雑魚はニロチカの雌とオーリアの雄を4月に交配して得たもので、試験期間は57年7月21日から58年11月30日までの134日間とした。供試魚は平均体重が50g位で、対照のニロチカも大体同じ大きさの飼育群の中から選んだ。試験池は12m²の屋外コンクリート池で水温は、26~28℃であった。飼料は市販のコイ用配合飼料で粗蛋白40%のもので1日3~4回与え、休日は休飼した。

結果と考察

飼育成績は表1に示した。成長については平均体重の15日毎の変化を図1, 2に示したが、始めの30日(生後約5ヶ月)までは、ニロチカも交雑魚も成長差がみられなかったが、30日を過ぎて交雑魚の成長がニロチカに劣るようになり、その差は時間と共に拡がる傾向を示した。摂飼率

は交雑魚がやや高かったにもかかわらず、飼料効率は12%低かった。

性比について最終取上時に調べ、ニロチカは雄66尾(44%, 平均体重688g)、雌84尾(56%, 平均体重462g)に対し、交雑魚では153尾すべてが雄で単性であったが平均体重は433gでニロチカの雌より劣っていた。

また肥満度の差異もみられなかった。以上のようにニロチカの雌とオーリアの雄を交配したものは単性化するが成長はニロチカに劣った。

表1 飼育成績

項目	区分	T.ニロチカ	交 雑 魚
放養量kg(尾数)		8.40 (153)	7.45 (153)
取上量kg(")		85.86 (150)	66.35 (153)
増重量kg		77.46	58.90
取上時平均体重g		561.3	433.6
給飼量kg		104.4	95.1
日間摂飼率%		1.08	1.25
" 成長率%		1.75	1.65
飼料効率%		74.2	61.9

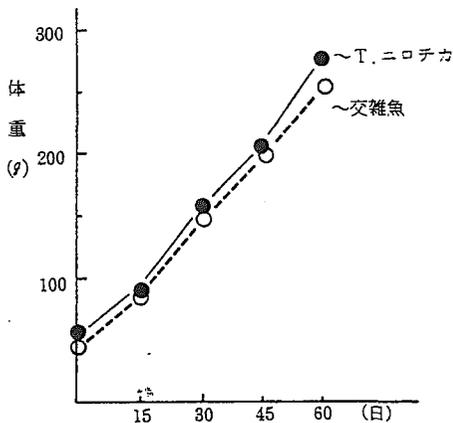


図1. 平均体重変化(1)

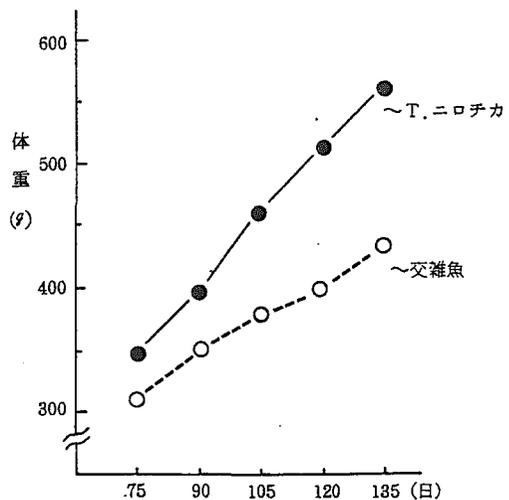


図2. 平均体重変化(2)

テラピア・ニロチカの不明病について

福留己樹夫・小島重昭

昭和57年5月指宿市宮ヶ浜地区でテラピア・ニロチカの大量斃死が突発的に発生し、1ヶ月以内に13養殖場において約90トンの被害を受けた。その後、県内のテラピア養殖場をはじめとして全国各地で発生した。今回の疾病が感染症と判明したので報告する。

発生地点

鹿児島県内で大量斃死の発生した場所と時期を図-1に示した。いずれも感染地区からの魚の移動によって本症が発生した。

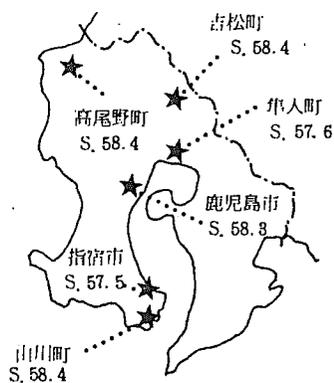


図-1 県内の発生地点と時期

病魚の外観症状

主な特徴は体色の黒化、鰓の白濁、出血、眼球の窪みであった。

発生の経緯

一般的な細菌、寄生虫性疾病と異なり、本症の斃死魚数の増加は急激であり、高い斃死率を特徴とする。図-2に模式的な斃死のパターンを示した。同じ群でも魚体重1kg以上の大きい魚から斃死したが、稚魚には全く斃死は認められなかった。又、混養していたコイ、ウナギ等他の魚種には被害はなかった。

感染試験結果

菌浴による感染試験結果を図-3に示した。11尾中8尾が15日目までに斃死した。聞き取り調

査の結果などから判断すると、感染から発症までの潜伏期間は水温25℃前後では14日前後だと推測された。

原因と対策

原因については不明であるが、東京水産大学、佐野教授にウィルス等の検査を依頼している。対策として応急的に塩水浴や薬浴、換水、水車の増設等をしたが逆効果であった。本症が発生した時点で餌止した群の被害は少なかった。本症を防止するには感染地区からの魚の移動をしないことが重要であるが、一度感染した群に再発生はないことより、稚魚期に感染させ免疫を獲得させることも可能だと思われる。

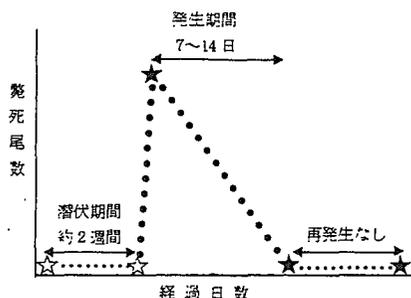


図-2 テラピア大量斃死の典型的パターン

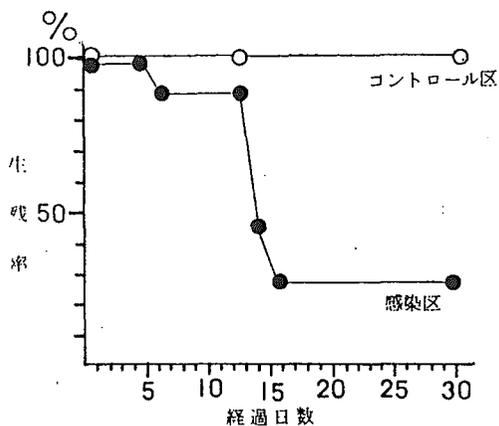


図-3 感染試験結果

昭和57年度内水面養殖魚類の魚病診断調査

福留己樹夫・小山鉄雄

目 的

前年度に引続き、内水面養殖魚類の魚病の診断調査を行ない、魚病発生状況の把握と養殖業者の指導を実施した。

診断件数

ウナギ55件、テラピア54件、ニジマス8件、コイ7件、スッポン3件、その他11件の計138件であった。

診断結果

1) 連鎖球菌症

本症は138件中24件で最も多く発生した。テラピア・ニロチカ、テラピア単性、ニジマス、ニホンウナギ、ボラ等いろいろな魚種から検出された。ニホンウナギからの分離菌のみ α 溶血性連鎖球菌であったが他は全て β 溶血性であった。いずれの場合も、対策としては7日間以上の餌止めが効果的であった。

2) エロモナス感染症

本症は138件中22件で2番目に多かった。テラピアの稚魚期にウナギのひれ赤病の原因菌として知られている *Aeromonas hydrophila* が感染し、稚魚期の被害額としては一番大きい。本症は1ヶ月前後斃死がダラダラと続き、1～3割の被害を受けるが自然に終息する場合が多い。抗菌剤によっても治療可能であるが、一ヶ月前後で自然に終息する例が多い。

3) パラコロ病

成鰻及びシラスウナギ病魚より16件診断した。分離した *Edwardsiella tarda* の中で合成抗菌剤耐性株を検出した。

4) 寄生虫性疾病

外部寄生虫の中で特にトリコジナやグロサテラ等の繊毛虫寄生による被害例が多かったが、多く

の場合、細菌感染症との合併症であった。繊毛虫症に対しては過マンガン酸カリウム3 ppm、6時間以内の薬浴で効果が認められた。

5) オスフロネームスのノカルジア病

指宿市宮ヶ浜地区の2養殖場において、試験的に養殖していた熱帯魚オスフロネームス・グーラミーにグラム陽性菌の *Nocardia* sp. による細菌性疾病が発生した。罹病魚の腎臓、肝臓、脾臓等に淡黄色の粟状結節が多数あり、罹病率も高かったので感染群は全て処分した。新魚種を導入する場合、安易に外国から輸入することの危険性を示した事例であった。

6) コイのテロハネルス症

昭和53年宮ノ城町で発生報告のあった粘液胞子虫・テロハネルス症が、57年9月に隣接した薩摩町の養鰻場で発生した。被害としては少額であるが、県内で散発的に発生している事が推察された。本症に対しては有効な対策がなく、感染地区からの魚の移動をしないこと、罹病魚の早期の取り上げ処分等の対策しかないのが現状である。

7) テラピアの不明病

5月下旬に指宿市で突発的に発生したテラピアの大量斃死は県内各地に急速に蔓延し、鹿児島市、隼人町、出水市、吉松町、山川町で発生報告があった。

8) ウナギ頭部潰瘍病(俗称オイワ病)

昭和54年以来散発的に発生している頭部潰瘍病が昭和57年度も山川町、指宿市、川内市で7件発生した。抗菌剤による治療は困難であるが飼育水温を30℃以上に加温すれば終息した。発生時期が秋口からの低水温期に限られており、原因菌の発育に水温が重要な関係にあると思われる。

池田湖・鰻池・湖水観測調査

米
福留己樹夫・児島史郎・淵田俊一

池田湖・鰻池における水質及びプランクトンの変化を把握する目的で定期的な観測調査を行った。池田湖においては透明度の低下、春期に渦鞭毛藻類の *Peridinium tubulatum* による淡水赤潮の発生など、水質をとりまく環境は極めて厳しい状況になりつつある。

調査項目と方法

1. 調査時期

昭和57年6, 9, 12月(水質・プランクトン)

昭和57年5, 7, 8, 10, 11月(プランクトンのみ)

2. 調査地点

池田湖3点(湖心部, 尾下, 小浜)

鰻池1点(湖心部)

3. 採水層

0, 5, 10, 15, 30, 50, 100, 150, 200 m層

4. 調査項目

水温・透明度, 溶存酸素, pH, COD, NO₂-N, NO₃-N, NH₄-N, PO₄-P, クロロフィル a, 動植物プランクトン

5. プランクトン採集方法

北原式プランクトンネット(口径24cm)を使い, 5mからの垂直曳き, 30mからの垂直曳き, 50m水平曳き, さらに採水器を使用して0.5m, 10m, 30m層で水250ccを採水した。

結 果

池田湖の溶存酸素は表層部で7~8 ppm, 200 m層では2 ppm 以下であった。CODは6月に表層部で3 ppm 前後であったが, 全体としては2 ppm 以下であった。栄養塩のPO₄-P, NH₄-N, NO₂-Nはほとんど観測されなかった。鰻池の溶存酸素は30m以深では2 ppm 以下の低酸素であった。CODは全体として3 ppm 以下であった。表-1に池田湖におけるプランクトンの月別優占順位を示した。植物プランクトン相は年間を通じて硅藻が中心となっており, 表層の優占種が必ずしも全体のプランクトン相に反映しているとは限らない。図-1に湖心における全プランクトン個体数の月別の変化を示した。

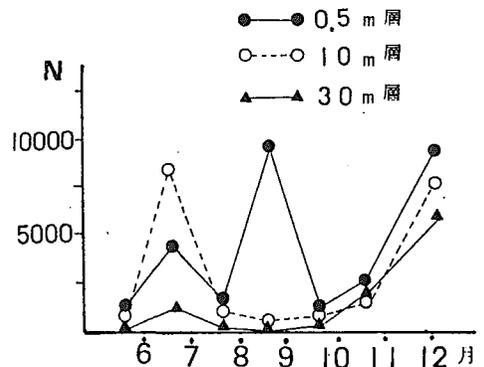


図-1 湖心における全プランクトン個体数

表-1 池田湖0.5m層におけるプランクトンの月別優占順位

月	1	2	3	4
5	<i>Peridinium</i>	<i>Chroococcus</i>	<i>Fragilaria</i>	<i>Melosira</i>
6	<i>Cyclotella</i>	<i>Fragilaria</i>	<i>Scenedesmus</i>	<i>Synedra</i>
7	<i>Chodatella</i>	<i>Staurastrum</i>	<i>Cyclotella</i>	<i>Fragilaria</i>
8	<i>Staurastrum</i>	<i>Stephanodiscus</i>	<i>Cyclotella</i>	<i>Scenedesmus</i>
9	<i>Staurastrum</i>	<i>Cyclotella</i>	<i>Synedra</i>	<i>Scenedesmus</i>
10	<i>Melosira</i>	<i>Cyclotella</i>	<i>Tabellaria</i>	<i>Stephanodiscus</i>
12	<i>Melosira</i>	<i>Tabellaria</i>	<i>Cyclotella</i>	<i>Fragilaria</i>

薬剤防除安全確認調査

米

福留己樹夫・新谷寛治・児島史郎

松くい虫を駆除し、そのまん延を防止するため航空機を利用して行う薬剤防除の実施に伴う、水生動植物類の自然環境及び生活環境に及ぼす影響について、林務部の依頼により昭和56年度に引続いて実施した。

調査要領

空中散布地域と無散布地域のそれぞれに調査区を設定し、薬剤防除の影響について経時的に追跡調査する。薬剤(スミチオン50%乳剤)は14日間の間を置いて2回散布する。

1. 調査方法

水生動植物

(1) 魚類

各区3個のいけす等に2種類以上を収容し、遊泳異常、形態異常及びへい死の有無について調査する。1魚体以上を選び薬剤分析を行う。

(2) 水生昆虫類

サーバーネット等により捕獲し、種類別の生息数を調査する。

(3) ミジンコ

プランクトンネット等を用い、ミジンコの種類変化を調べる。

(4) 水生植物

川ゴケを採取し、葉緑素の変化を調べる。

2. 調査時期

(1) 魚類

1, 2回ともに散布前, 散布直後, 散布翌日, 散布2日目, 散布後5日目の計10回。

(2) 水生昆虫類, ミジンコ, 水生植物

1, 2回ともに散布前, 散布後2日目の4回と, 2回目散布後30日目の計5回。

(1) 調査区

散布区 垂水市牛根中道3353

無散布区 福山町福地東村2415

(2) 散布時期

1回目 昭和57年5月27日

2回目 昭和57年6月11日

2. 水生動植物

(1) 魚類

散布地域及び無散布地域の2点に、それぞれコイ、ウナギ、スジエビを蓄養し観察した。2回目散布後、散布区のスジエビ2尾に異常が認められたが、へい死には至らなかった。コイで分析した魚体中の残留スミチオンは1回目0.0015ppm, 2回目0.200ppmで空散日に最も多く検出された。

(2) 水生昆虫類

散布後、散布区の全個体数、特に貧毛類の減少が認められたが、30日後には回復していた。

(3) ミジンコ

北原式プランクトンネットを用いて、川の水50ℓをろ過して調べたが、ミジンコ類は観察できなかった。

(4) 水生植物

両地点で、川底の小石に付着する川ゴケを延べ75cm²について採取し、その葉緑素量を測定した。薬剤散布による変化は確認できなかった。又、肉眼観察によっても変化は認められなかった。

調査結果

1. 調査区と散布時期

米本場・化学部

市販養鱒飼料各社比較試験

竹下一正・瀬戸口満

県内で主に使用されている、ニジマス用市販配合飼料5社について、比較試験を行い、飼料選定の参考にする。なお本試験は、全国養鱒技術協議会の連絡試験として実施した。

方 法

試験場所：水産試験場大口養魚場

試験期間：昭和57年9月6日～11月28日
(84日間)

試験池：2.7 m × 1.2 m × 0.34 m = 1.1 m³
水面積 3.24 m²の三面張コンクリート

試験用水：水源は河川水で注水量 2.4 l / sec
換水率 7.8 回 / H

供試魚：ニジマス0年魚、平均魚体重 30 g

測定：3週間目毎に総尾数、総重量測定

飼料：イースターKK, オリエンタル酵母工業KK, 大洋飼料KK, 日本農産工業KK

富士製粉KK

水 温：20.8℃～9.0℃ 平均15.6℃

飼育結果

各社飼料の粉化率はA社1.1%, B社1.6%, D社1.9%, L社0.6%, Q社0.8%で、D<Lの差は1.3%でL社が最も少なかった。1袋当りの重量では各社とも、545g～140g 多かった。

飼育結果から、例年より水温変動が小さく、鰓病の発生もなく、全期間斃死、不明魚もでなかった。

飼料効率：全期間でD>A>B>L>Qの順で、D社とQ社の差は10.1%の大差であり、D社は各期毎でも80%台の安定した効率を示した。又D=A=B=Lでも全期間80%台であるのにQ社だけが77.8%に劣っている。

表1. 飼育結果

項 目		区 分				
		A	B	D	L	Q
開 始 時	総尾数 (尾)	150	150	150	150	150
	総重量 (g)	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
	平均魚体重 (g)	30	30	30	30	30
終 了 時	総尾数 (尾)	150	150	150	150	150
	総重量 (g)	13,000	12,650	13,500	12,450	12,050
	平均魚体重 (g)	86.6	84.3	90.0	83.0	80.3
	斃死尾数 (尾)	0	0	0	0	0
	斃死重量 (g)	0	0	0	0	0
	不明魚尾数 (尾)	0	0	0	0	0
	不明魚重量 (g)	0	0	0	0	0
時	尾数歩留 (%)	100	100	100	100	100
	増重量 (g)	8,500	8,150	9,000	7,950	7,550
	給餌量 (g)	10,065	9,929	10,235	9,844	9,708
	飼料効率 (%)	84.5	82.1	87.9	80.8	77.8
	成長率 (%/日)	1.16	1.13	1.19	1.12	1.09

ニジマス増殖事業

竹下一正・瀬戸口満

県内養鱒漁業の振興をはかり、ニジマス、ヤマメの種卵、稚魚の生産を行い養鱒業界への安定した種苗を供給する。

ニジマス稚魚の供給

前年度より繰越した稚魚から、1,970,800尾を供給した。内訳は表3のとおりである。

ニジマス種卵の生産と供給

昭和57年度ニジマス採卵は、昭和57年11月17日～昭和58年1月14日までに、大口養魚場で飼育している雌親魚の内から2,675尾を採卵し、678万粒の発眼卵が出来た。その内、2,995千粒を養鱒組合に供給した。

採卵結果は表1のとおりである。

ヤマメ種卵生産と稚魚生産供給

昭和57年度ヤマメの採卵は、昭和57年11月5日に行ない、95尾の雌親魚から、77千粒の発眼卵を得た。その内、5万粒を養鱒組合に供給した。

また、前年度より繰越した稚魚より、17,500尾を供給した。採卵結果及び稚魚供給内訳はそれぞれ表2、表4のとおりである。

表1. 昭和57年度ニジマス採卵記録表

年 魚	採卵月日	採 卵 尾数(尾)	採卵数 (千粒)	発眼卵数 (千粒)	発眼率 (%)	ふ化尾数 (千尾)	ふ化率 (%)	浮上尾数 (千尾)	浮上率 (%)
2年魚	57. 11. 18 ~ 58. 1. 13 ~	1,817	5,976	3,719 (2,380)	62.2	1,317	98.4	1,185	90.0
3年魚	57. 11. 17 ~ 58. 1. 14	858	3,963	3,061 (615)	77.2	2,420	98.9	2,329	96.2
計	57. 11. 17 ~ 58. 1. 14	2,675	9,939	6,780 (2,995)	68.2	3,737	98.7	3,514	94.0

()内は発眼卵出荷数

表2. 昭和57年ヤマメ採卵記録表

年 魚	採卵月日	採 卵 尾数(尾)	採卵数 (千粒)	発眼卵数 (千粒)	発眼率 (%)	ふ化尾数 (千尾)	ふ化率 (%)	浮上尾数 (千尾)	浮上率 (%)
1年魚	57. 11. 5	95	95	77 (50)	81.1	25	92.6	24	96.0

表3. 昭和57年度ニジマス稚魚供給内訳表

出荷月日	出 荷 尾 数
57年 4月	218,000
5	518,800
6	497,900
7	102,000
8	266,100
9	257,700
10	110,300
計	1,970,800

表4. 昭和57年度ヤマメ稚魚供給内訳表

出荷月日	出 荷 尾 数
57年 4月	4,500
5	4,000
9	4,000
10	5,000
計	17,500