

# 赤潮情報交換事業

九万田一巳, 武田健二, 荒牧孝行

## 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。

## 方 法

テレファックスあるいは電話による赤潮情報の連絡交換を行う。対象範囲は九州各県関係機関と県下5海域(大島海域を除く)54漁業協同組合のほか、大学、海上保安部、環境センターなどである。

## 結 果

(1) 研修会の実施; 表1のとおり。

- (2) 赤潮予察情報の発行; 鹿児島湾並びに八代海の赤潮予察調査結果に基づいて、赤潮予察情報を6回、赤潮警報を1回発行し各関係漁協、市町村等へ配付した。
- (3) 赤潮発生状況; 表2に示すとおりである。なお、漁業被害は鹿児島湾に発生した *Chattonella marina* 赤潮によってブリ等50万尾がへい死して被害金額は75,000万円。片浦湾に発生した *Cochlodinium* 赤潮によって、ブリ・カンパチ等32,000尾がへい死して被害金額は7,600万円となった。

表1. 研修会の実施状況

時期	実施場所	研修対象者	参加人員	研修内容
5月	県水試	鹿児島湾奥漁協職員	12	事業説明, ホルネリア赤潮と環境特性
7月	漁業研修所	県内各地研修生	14	事業説明, 有害赤潮生物, 赤潮対策
8月	鹿島村	漁協・役職員, 村職員	22	事業説明, 有害赤潮と被害防止対策
11月	県漁連	県内漁協職員	18	事業説明, 本県の赤潮発生と漁業被害
1月	東町	漁協, 養殖漁業者	12	事業説明, 有害赤潮と防止対策
2月	長島町	漁協, 養殖漁業者	11	事業説明, 本県の赤潮発生と漁業被害
2月	鹿屋市	漁協, 養殖漁業者	15	事業説明, 本県の赤潮発生と漁業被害

表2. 赤潮発生状況一覧

No.	発生時期 (月・日)	発生海域	構成プランクトン	細胞数 cells/ml	赤潮の面積 (km)・	漁業被害 の有無
1	3.12~ 3.23	鹿児島湾 (湾奥沿岸一帯)	<i>Gymnodinium nelsonii</i>	3,700	1×5	なし
2	6.4~ 6.28	" (垂水~ 谷山以北の湾奥)	<i>Chattonella marina</i>	89,000	13×19	あり
3	7.1~ 7.14	南薩海域 (片浦湾)	<i>Cochlodinium</i> sp.	12,500	0.3×0.8	あり
4	7.9~ 7.21	鹿児島湾 (燃島~牛根境)	<i>Protozoonyaulax</i> sp.	750	5×6	なし
5	9.10~ 9.25	" (海潟~古里沖合)	<i>Gymnodinium</i> sp. ('84年K型種)	270,000	2×7	なし
6	10.3~10.15	" (福山~牛根辺田)	<i>Prorocentrum sigmoides</i>	9,000	1×13	なし

# 赤 潮 調 査 事 業

武田健二, 荒牧孝行, 瀬戸口満, 九万田一巳

## 目 的

鹿児島湾, 八代海における赤潮の多発期を中心に海洋調査を実施し, 赤潮発生時の海洋構造を解明することによって, 赤潮発生の早期予知, 発生機構解明のための手法の確立, ならびに赤潮による被害の防止と軽減対策を図ろうとするものである。又, 池田湖においても淡水赤潮多発期に調査を実施し, 海域と同様赤潮の発生機構, 原因等の究明を図ろうとした。

## 結果の要約

鹿児島湾

1. 課題名「*Chattonella marina* の出現と海洋構造」を設定し, 21 定点で5~7月に気象, 海象, 水質, プランクトン等を7回調査した。
2. 本年は3~10月にかけて5件の赤潮発生があり, 中でも6月上旬に発生した*Chattonella marina*赤潮では養殖ハマチ, ブリ類のへい死があり約7億5千万円の被害をこうむった。
3. 本年の *C.marina* は赤潮現象を呈する以前より丸型細胞が例年になく多く出現したこと, 赤潮発生中の降雨のたび毎に赤潮状態が活発化したこと, 中層赤潮として発生したこと, 細胞が従来のものより約1.6倍大型化していたことなどが特徴として挙げられる。
4. 従来, *C.marina* の赤潮の発生した年には冬(1月)から春(5月末)にかけてDIN, DIPの減少が著しく低レベルになっている。比較的残存量が多い場合は発生していないことから, 春季(3~5月)の植物プランクトンの動向が *C.marina* 赤潮発生に大きく寄与しているものと推察した。
5. *C.marina* 赤潮発生前に10 m層およ

び20~30 m層にNO<sub>2</sub>-Nの高濃度水塊の分布がみられた。

八代海

1. 課題名「*Cochlodinium* '78 八代海型種の出現と海洋構造」を設定して12定点で7~9月に気象, 海象, 水質, プランクトン等を6回調査した。
2. 本年は赤潮発生はなかった。
3. プランクトンの優占種は毎回珪藻類の *Chaetoceros* 属であった。
4. 赤潮発生の無かった本年の海洋構造は安定していた。(底層水の浮上現象がなかった)
5. 夏期の安定した海洋構造が何らかの原因でこわされた時に赤潮が発生し易いと推察した。

池田湖

1. 課題名「*Peridinium bipes* の出現と環境条件」を設定して19定点で4~5月に気象, 湖象, 水質, プランクトン等を6回調査した。
2. 本年は赤潮発生はなかった。
3. 優占種である *Fragilaria crotonensis* は水温の上昇とともに減少傾向がみられた。
4. *Peridinium* 属では *P. bipes* が卓越したが赤潮を形成するには至らなかった。
5. 本年は59年と比較してDIN, りん(DIP, DOP, T-P)が低かった。

# 赤潮対策技術開発試験

(漁場環境保全技術開発総合試験)

— 内湾における漁場環境の総合試験 —

九万田一巳，弟子丸修，武田健二，荒牧孝行

## 目 的

鹿児島湾奥海域の漁場環境の総合的な保全技術の開発を図る。

## 方 法

有害赤潮防除実用化試験，赤潮の毒性に関する試験，低酸素に関する試験，固型飼料による汚染負荷軽減実証試験を複合的に組み合わせ，鹿児島大学・宮崎大学と共同で実施した。なおこの試験は水産庁委託によるものである。

## 結 果

### 1. 有害赤潮防除実用化試験

赤潮凝集剤として試験した10種のうち，赤潮 (*Chattonella marina*) に対する効果，魚毒性，環境中の分解率から赤潮除去剤として使用可能と思われるものは *Polyxyethylene Laurylamin* (略PLA) と *Tween 20* の2種であった。PLAのハマチに対する24時間LC50は2.6ppmであったが，*C. marina* に対しては0.5ppmでも細胞破壊の効果があった。*Tween 20* は100ppmでも酸素を充分供給すればハマチは24時間死亡せず，*C. marina* に対しては10ppmで効果を示した。有害赤潮被害魚の保護剤としてコンドロイチン硫酸，グルタチオン，アスコルビン酸，アルギン酸が期待できそうである。

### 2. 赤潮の毒性に関する試験

*Gymnodinium* 84 K型種は強い神経毒を産生する。本毒は脂溶性で，アルコール溶液中では比較的安定である。魚毒性が極めて強く特に2次鰓弁で顕著な浮腫を生ずる。

*C. marina* 赤潮及び培養液から魚毒性，マウス毒性，溶血性を有する高分子画分を分離した。これはリン糖脂質の一種と考えられる。*Gym.* K型種赤潮が垂水市海潟

地先で60年9月10～25日発生したが，その時の表層水温は29.5～29.9℃，塩分32‰であった。この赤潮は表層付近に強い集積傾向を示した。この種の生理特性は25～30℃の高温でよく生長し，塩分は23～32‰のうちやゝ低塩分が好適である。

### 3. 低酸素に関する試験

9月下旬から10月中旬まで鹿児島湾奥北西部から北東部海域で低酸素(4ppm以下)の状態がみられた。低酸素現象とプランクトン，クロロフィル-aの間には相関はみられなかった。海域現場における明暗瓶調査による1日の収支は8月は生産。9～10月は消費が上回った。低酸素状態の出現には *Vibrio* 属菌が大きな係わりをもっていて，0～25m深層の範囲位で海水が混合され，しかも水温が25℃を下らない条件下でみられているようである。水深10～25m深層では細菌の増殖に伴う酸素消費がその供給を上回り低酸化化していくものと考えられる。低酸素発生域の海水の微小粒子の測定をパーティクルカウンターで行った結果，粒度10μ以下の微粒子が非常に多いことが認められ，微小粒子について関心が持たれた。

### 4. 固型飼料による汚染負荷軽減実証試験

鮮魚餌料(ミンチ餌)，モイスト飼料，固型飼料を異なる給餌率でハマチに与え捕食率を比較した結果，鮮魚餌料区の捕食率は極めて低く，乾重量に換算して給餌量の15～36%の範囲であった。モイスト餌料区及び固型飼料区の捕食率はそれぞれ36～75%及び57～69%の範囲にあり，いずれも鮮魚餌料区より高かった。捕食率は給餌率によって変動し，鮮魚とモイスト区は給餌率の増加に伴い捕食率は減少したが，固型飼料区では給餌率の違いによる捕食率の変動は小さかった。捕食量は魚体重と正の相関がみられた。

# 藻場造成推進事業 ----- Ⅲ

新村 巖, 瀬戸口満, 武田健二  
宮内昭吾\*, 平原 隆\*, 折田和三\*

**目 的**：前年度に引続き、藻場造成技法確立のための基礎資料を得る。

## 方 法

1. 試験地：揖宿郡額娃町水成川、はしおで浦。
2. 環境調査：試験地の5定点の表層水について、年5回の水質調査、水温の連日位置観測（17時）を実施した。
3. 藻場造成試験
  - 1) 投石：大潮低潮線下1.5～2 mの海底20×17.5 m = 350 m<sup>2</sup>に山石（200～700 kg）を敷きつめた（4月～5月10日）。
  - 2) 母藻投入：5月20～22日に指宿市魚見港地先産ヤツマタモク母藻500 kgを、1束0.5～1 kgとして20 mのロープへ1 m間隔に結着し、各ロープを3 m間隔に平行に海底へ延縄式に展開した。
  - 3) 食害動物駆除

ウニ類、巻貝類の底棲動物は発芽初期を中心に潜水駆除した。魚類に対しては、投石面に20×20 mのポリ網（9節）を直接覆った。アメフラシ対策としては、別途鹿児島湾内で養成したワカメを、ロープごと移植投入し、これに蛸集したものを潜水駆除した。

## 結 果

食害動物の駆除状況は表1に示した。その結果、ヤツマタモクの生長は図1に示すとおり1月以降急速に生長し、最大体長50 cmに達するものも現れた。生育面積は投石区の約30%に点生ないし疎生域を形成した。しかし、4月以降もアメフラシ類の食害を受け、次第に減少しつつある。

この3年間の試験を通じて、磯焼け地帯ではじめてガラモ場の生残形成を認めることが出来たが、それは食害動物駆除による効果であったことが明白である。

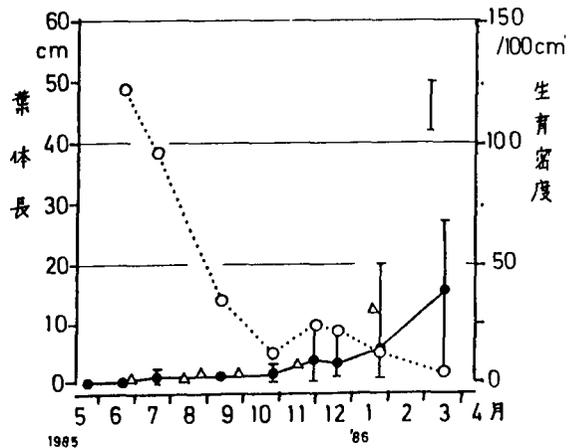


図1. 投石区におけるヤツマタモクの生長

表1. 食害動物の月別駆除状況（個体数）

月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
ウニ類	401	957		2,207			107			320	3,992
巻貝類	8,357	19,814		1,567			21	346			30,105
魚類		網敷設	台風13号	網交換			網交換				
アメフラシ類								893	17,284	4,123	22,300

\* 南薩水産業改良普及所

# 外海養殖試験

九万田一巳, 武田健二, 荒牧孝行  
塩満捷夫, 和田和彦

## 目的

外海域における魚類養殖の技術確立を図り  
外海並びに離島の漁業者に養殖技術の指導を  
おこなって、本県の養殖漁業の発展に資する。

事業主体 県並びに漁業協同組合

事業内容 期間 60～64年度

場所 佐多地先・里地先

- 試験項目
- 1) 気象（風向、風力）
  - 2) 海象（波浪・潮流速）水質環境
  - 3) イケスの耐波・耐久性
  - 4) 成長・飼料効率
  - 5) 歩留率
  - 6) 魚病発生
  - 7) 経済性の検討

## 試験推進上の条件

1. 現地漁協・県の共同による開発試験とする。
2. 県は、試験諸データの収集並びに技術指導を行う。
3. 養殖施設と種苗の手配並びに管理は漁協が当たる。
4. 試験推進検討会を設置して、諸事項を十分検討審議する。検討会は、関係漁協、町、県（水産課、漁政課、水試、普及所）で構成する。
5. 試験地は、外海に面した水深2.5メートル

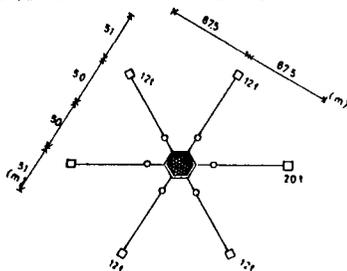


図1. 里村：大型防災イケス

ル以上の場所とする。

6. 試験規模は、少なくとも企業採算ベースの最低ブリ1万尾以上とする。
7. 養殖管理に当たっては、緊急事態に対応するため、24時間体制可能な現地常駐監視が必要である。
8. 管理者は、養殖魚の遊泳状況・摂餌状態を観察し、へい死魚が出た場合、第一次診断を行い、細菌性・餌料性疾病の場合は、すみやかに水試へ連絡し、水試の指示にしたがって対処すると共に毎日の飼育管理を記録する。

## 結果

里村、佐多漁協では外海養殖イケスの設置や、区画漁業権等の申請等に時間を要した結果、本年度は養殖種苗の放養には至らなかった。

なお、両漁協が設置した養殖施設の概略図は下に示すとおりである。

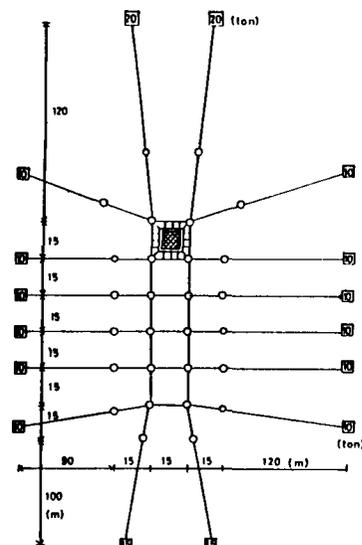


図2. 佐多町：沈下式小割イケス

# ハマチ漁場点検調査

武田健二，吉原芳文\*，矢野浩一\*

## 目 的

鹿児島県内の主要魚類養殖漁場（主としてハマチ養殖）の環境を把握し，漁場類型見直しの基礎資料とする。

## 方 法

1. 調査時期 60年12月～61年1月
2. 調査漁場 長島海区 6ヶ所  
南薩 " 2 "  
鹿児島湾内 12 "  
大隅海区 2 "  
大島 " 2 "  
計 24ヶ所
3. 調査項目，方法  
前年までと同じ

## 結 果

### 1) 水 温

潮流計に記録された資料によると長島海区では幣串が18℃台を示した。他の5漁場は17℃台であった。

南薩海区の坊津は18℃台を示したが笠沙は約1℃低い17℃台であった。

鹿児島湾内では，山川が16℃前後，古江が17℃台であったが他は18℃台で湾口が低い傾向にあった。

大隅海区では高山が17.6～18.8℃と変動が大きかったが内ノ浦は18℃台で変動は少なかった。

大島海区の2漁場はいずれも20℃台であった。

### 2) 水 質

#### (1) COD

1 ㎩を超えた漁場は長島海区で2ヶ所，鹿児島湾内で4ヶ所の計6ヶ所であった。

なお2 ㎩を超える漁場はなかった。

#### (2) 無機態窒素

全漁場とも0.1 ㎩以下の低い値であった。

#### (3) 無機態りん

鹿児島湾内の山川で0.032 ㎩の比較的高い値がみられた。0.015 ㎩以上は鹿児島湾内の4ヶ所であった。

#### (4) 全りん

0.03 ㎩以上を示したのは山川の1ヶ所であった。

### 3) 底質のCOD

25 mg / D.g 以上が山川，福山の2ヶ所，10～25 mg / D.g が長島海区で3ヶ所，南薩海区で1ヶ所，鹿児島湾内で2ヶ所の6ヶ所であった。

### 4) 潮流速

3 cm / s 以上が長島海区2ヶ所，鹿児島湾内2ヶ所の計4ヶ所であった。2～3 cm / s が長島海区2ヶ所，鹿児島湾内1ヶ所，大隅海区2ヶ所の計5ヶ所で，他の15ヶ所は2 cm / s 以下であった。

## 要 約

1) 水質は山川の全りんがやや高いが，その他の漁場は良好である。

2) 底質のCODは例年ほぼ一定した値を示しており，本年も山川が特に高かった。

### 3) 潮流速

1 cm / s 未満の漁場が8ヶ所（33.3%）で，59年の18ヶ所（64%）よりかなり少なくなっている。

## 魚病総合対策事業

### 1) 昭和60年度海水養殖魚類の疾病診断調査

塩満捷夫，和田和彦

#### 目 的

海水養殖魚類等の疾病の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。

#### 方 法

診断魚として，水産試験場附属施設魚病指導総合センターに持ち込まれたもの，現地調査依頼のものについて以下の手順で行った。

- 1) 問診（一般的養殖管理状況，異常の発生時期とその状況，現地での対処法等）
- 2) 外観症状の観察
- 3) 剖 検
- 4) 寄生虫，細菌の検索（常法）

#### 結 果

海水養殖魚類等の中で，昭和60年3月現在の海面魚類養殖経営体数は519で，鹿児島湾沿岸域に254（48.9%）がある。その主体である養殖ブリ等の疾病診断結果は表-1，2のとおりである。また，タイ類，クルマエビ等の月別疾病診断結果は表-1のとおりである。

即ち，養殖ブリ関係では総診断件数で160件，23種に及ぶ複雑な疾病の発生となり，診断件数では昨年度より17件の減少となった。

本年度の養殖ブリ魚病の特徴

- 1) 稚魚期（5～8月）：昭和53年型稚魚期ビブリオ病の発生は5月8日（昨年より15日早）で，類結節症は6月3日（昨年より18日早）

の診断魚で認めた。次に，腹水症は5月9日（昨年より15日早）の診断魚で認めた。即ち，稚魚期ビブリオ病の発生は5月8日～7月19日，腹水症は5月9日～5月30日，類結節症は6月3日～8月6日の診断魚で見られた。

また，稚魚期の連鎖球菌症は6月24日（魚体重：63g）のものが最初であった。6月上旬～8月上旬においては類結節症とビブリオ病，ビブリオ病・類結節症と連鎖球菌症，類結節症と連鎖球菌症の混合感染群（一部合併症魚）が見られた。

- 2) 当才魚～2年魚：当才魚の後期（9～12月）では，9月に入り連鎖球菌症の増加傾向が見られ，9月上旬と10月下旬に連鎖球菌症と類結節症の混合感染群が見られる漁場があった。また，10月下旬では連鎖球菌症とノカルジア症の混合感染群が2漁場であった。2年魚（満1年魚）では周年に亘って連鎖球菌症の発生が見られるが，9月～11月に餌料性障害に本症を併発した傾向があった。9月上旬には2年魚でのノカルジア症と連鎖球菌症の混合感染群も見られた。次に，稚魚期以降からの連鎖球菌症の単独発生率は36.9%，混合感染（一部合併症魚）群を呈した発生率では17.5%で合計54.4%が連鎖球菌症関連の病気となった。

マダイ，イシガキダイ，ヒラメ，トラフグ，イサキ，スズキ，アオハタ，クルマエビ等の診断件数は82件であった。

表-1. 昭和60年度海面養殖魚類等の月別魚病診断件数

	4月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
ブリ類	5	20	17	41	8	10	21	11	10	9	3	5	160
タイ類	3	6	7	12	7	15	10	3	1	0	1	6	71
クルマエビ等	1	0	1	1	0	3	1	2	0	2	0	0	11
計	9	26	25	54	15	28	32	16	11	11	4	11	242

表-2. 昭和60年度養殖ブリ（ハマチ）の月・疾病別魚病発生状況

	4月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
ビブリオ病		11	5										16
類結節症			4	12									16
連鎖球菌症	3	1	1	9	4	6	12	5	4	8	1	5	59
ノカルジア症						2	2						4
(ビブリオ病)			6	4									10
(類結節症)				4	1	1	1						7
(連鎖球菌症)						1	1						2
(ノカルジア症)													2
(類結節症)			1	4									5
(連鎖球菌症)													5
(連鎖球菌症)		2		1			1	1	1				6
(餌料性障害)					1								4
(連鎖球菌症)							1	1	1				4
(黄だん症)													4
(連鎖球菌症)	2												2
(エラカリグリ症)													2
(類結節症)							1						1
(餌料性障害)													1
(連鎖球菌症)									1				1
(心臓クドア症)													1
(ノカルジア症)				1									1
(はだ虫症)													1
(エラカリグス症)				1									1
(黄だん症)													1
(連鎖球菌症)					1								1
(類結節症)													1
(心臓クドア症)													1
(心臓クドア症)							1						1
(黒はん病)													1
腹水症		3											3
黄だん症							1						1
赤変症									1				1
寄生虫症								1		1	1		3
餌料性障害		1		3	3		1	2					10
鰓腐れ症											1		1
健康魚		1						1	1				3
不明				1									1
計	5	20	17	41	8	10	21	11	10	9	3	5	160

魚病総合対策事業

2) 養殖ブリの類結節症不活化ワクチン（試作）の安全性等試験 — 安全性試験

塩満捷夫, 和田和彦

目 的

水産庁委託に依り動物用生物製剤協会（動生協）で試作したホルマリン不活化ワクチン、アース製薬KK製ホルマリン不活化ワクチンについて、ブリ稚魚に対する安全性等試験を行い、ワクチンの開発研究を推進する。

〔小規模安全性試験〕

方 法

- 試験期間：昭和60年6月13日～23日
- 試験場所：魚病指導総合センター附属施設
- 供試魚：昭和60年5月中旬の後半，種子島西海域で採捕～山川港内養殖場で餌付けされたものの一部を6月5日，魚病センター施設に搬入し飼育したものを。（この頃，現地及び試験棟内の魚群では，類結節症の発病は見られなかった。搬入時の平均体重の範囲は20～23gであった。）
- 供試ワクチン
  - ・動生協製ホルマリン不活化ワクチン
  - ・アース製薬KK製 “ ”
- 試験区及び供試尾数，平均体重  
動生協，アース製薬KK試作ワクチンともワクチン濃度が $10^9$ ， $10^8$  mlとなるように原液（ $10^{10}$  ml）を海水で希釈し，4ワクチン区と対照区の計5区を設け20尾供試した。

	対照区	動生協		アース製薬	
		$10^9$ ml	$10^8$ ml	$10^9$ ml	$10^8$ ml
供試尾数	20尾	20	20	20	20
平均体重	20g	28.5	26	28.5	27

表：観察期間のへい死状況等

月 日	:6/13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
経過日数	: 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
対 照 区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1*
(動 生 協) $10^8$ 区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$10^9$ 区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(アース製薬) $10^8$ 区	0	0	0	6*	0	0	0	0	0	0	0
$10^9$ 区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水 温 (°C)	22.8	22.7	22.6	23.4	23.4	23.2	23.2	23.3	23.4	23.6	24.4

- ワクチネーションの方法：2種のホルマリン不活化ワクチンを所定の方法で海水を用いて各 $10^8$ ， $10^9$  mlの2濃度ワクチン液10ℓを作り，酸素ガスを通気し5分間の浸漬法に依った。5分間の浸漬後は200ℓ角型アクリル水槽(水量140～150ℓ)に収容した。給餌は市販ドライペレットとサバ，イワシミンチ肉の混合餌を1日1回適当量を与え，注水量5～6ℓ/min程度に調整して通気を行い各試験群を飼育した。

結 果

ワクチネーション中各試験区とも狂奔，苦悶，死亡等は見られなかった。6月13日の海水希釈ワクチン液の水温，及び飼育水温は22.8°C（比重：1.0223）であった。観察期間（10日間）のへい死状況等は表に示したとおりである。経過3日目にアース製薬 $10^8$  ml区で6尾，10日目に対照区で1尾のへい死があった。3日目の6尾\*のへい死は事故死（酸欠）であり，10日目の1尾のへい死はヤセで，ワクチン処理に依る影響ではないように推察した。2種の試作ワクチンともブリ稚魚に対する安全性に問題はないと思われる。

魚病総合対策事業

2) 養殖ブリの類結節症不活化ワクチン（試作）の安全性等試験 — ワクチン効果試験

塩満捷夫, 和田和彦

目 的

動生協, アース製薬KK製試作ワクチンの安全性試験に引続き, そのワクチネーションの効果を見る。

方 法

- 試験期間：昭和60年7月19日～8月3日
- 試験場所：魚病指導総合センター附属施設
- 供試魚及び試験区：小規模安全性試験区の各区試験魚を継続飼育し, 生残魚を供試魚としそのまま本試験区に設定した。即ち, 動生協ワクチン10<sup>9</sup>/ml区：17尾, 10<sup>8</sup>/ml区：16尾, アース製薬ワクチン10<sup>9</sup>/ml区：18尾, 10<sup>8</sup>/ml区：14尾を攻撃試験に使用した。
- 攻撃法：動生協攻撃菌株（NGT-8,202）, アース製薬攻撃菌株（OT-8,447）を攻撃菌として用いた。攻撃用菌株2株は0.5, 2% NaCl 加BHI-寒天平板培地の2日培養のものから集菌した。集菌した各菌は海水（20ℓ）に懸濁し, 各試験群を同時に20ℓ菌懸濁海水に5分間浸漬した後, 前述同様の方法で飼育, 観察した。（尚, 感染の有無を確認するために, へい死魚については全て細菌検査を行った。）
- 飼育期間中の水温：26.0～28.3℃。

結 果

ワクチネーション後37日目に5分間の菌浴攻撃試験（7月19日）の結果は表に示したとおりである。

即ち, 動生協試作ワクチン処理群とその対照群に対する攻撃結果（NGT-8,202株）では, 対照区で攻撃後2日～6日目にへい死魚の出現が見られ, 15日目の生残率は46.7%となった。また, 10<sup>9</sup>/ml区では5日, 6日, 9日目に1尾ずつのへい死魚が見られ, 10<sup>8</sup>/ml区では5日目に3尾のへい死魚があり以後はへい死魚はなかった。結局, 対照区で46.7%, 10<sup>9</sup>/ml区で82.4%, 10<sup>8</sup>/ml区で81.3%の生残率となりワクチン処理区で高い生残率を示した。

次に, アース製薬KK試作ワクチン処理群とその対照群に対する攻撃結果（OT-8,447株）では, 対照区で攻撃後3日, 9日目に1尾ずつのへい死魚の出現があり, 10<sup>9</sup>/ml区では2日目に1尾のへい死魚, 10<sup>8</sup>/ml区では4日目に1尾のへい死魚があった以外はへい死魚は見られなかった。結局, 対照区で88.9%, 10<sup>9</sup>/ml区で94.1%, 10<sup>8</sup>/ml区で92.9%の生残率を示し殆んど生残率に差を見なかった。

尚, へい死魚の細菌検査の結果, 全てのへい死魚の脾・腎臓から類結節症原因菌が分離され感染が確認された。

表 攻撃後のへい死状況

経過日数	動生協(NGT-8,202)			アース製薬(OT-8,447)		
	対照区	10 <sup>9</sup> /ml	10 <sup>8</sup> /ml	対照区	10 <sup>9</sup> /ml	10 <sup>8</sup> /ml
1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	1	0
3	2	0	0	1	0	0
4	1	0	0	0	0	1
5	2	1	3	0	0	0
6	2	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	1	0	1	0	0
10	0	0	0	0	0	0

11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
計(へい死)	8	3	3	2	1	1
供試尾数	15	17	16	18	17	14
生残数	7	14	13	16	16	13
生残率(%)	46.7	82.4	81.3	88.9	94.1	92.9

### 3) 養殖ブリの餌料性障害群に対する抗肝臓障害薬投与の野外試験例

塩満捷夫

#### 目 的

ブリ養殖では稚魚期の疾病を除き、魚病被害は連鎖球菌症、餌料性障害（中毒、ビタミン欠乏、肝障害等）に依るものが高い。連鎖球菌症の誘発要因は単一餌料の長期連続・過剰投餌、病死魚・病弱魚の生簀内外の放置、ビタミン剤等の投与不足、密殖、魚群の取扱い・移動等であると言われる。栄養剤投与に依る連鎖球菌症の発症防止、餌料性障害の改善成功例は殆んど未報告で、養殖現場での成功例は情報、口伝えとしての事実にすぎない。

本報告ではグルタチオン製剤を用いて、適切な投与を行うことに依り餌料性障害の改善とそれに伴う、連鎖球菌症の発症防止例についてその概要を述べ、詳細は別誌で報告する予定である。

#### 方 法

試験は鹿児島市奄水地区のK養殖場で1985年11月3日～30日にかけて行った。試験生簀は7×7×6.5 mの金網生簀で、11月3日で平均体重約4.5 kg、小割り当りの放養尾数約1,200尾、投餌量180～190 kg/台/日である。試験薬は1 g中にL-グルタチオンを20 mg含有するもので、試験薬は投与期間（7日間）中魚体重1 kg当り0.5 g（10mg）を餌料に添加、均一混餌に依り投与した。本試験薬

の試験区を2台、対照区として市販栄養剤投与区を2台、餌料魚種の転換区を2台設定した。魚病診断は試験薬-1の生簀内の病弱魚3尾について行い、1/3尾で餌料性障害、2/3尾で餌料性障害と連鎖球菌症併発に依る病弱魚と診断した。

#### 結果と考察

試験薬-1・2、YM-（市販品栄養剤）1・2、餌料魚種転換（マイワシ→サバ）S→M-1・2の計6台での投与前（11日間）、投与中（7日間）、投与後（10日間）の日間平均死亡数、累積死亡率、月間累積死亡数・死亡率を表に示した。試験薬-1の生簀では投与前の日間平均死亡数6尾/日、投与中7.1尾/日、投与後1.3尾/日となり投与後に顕著な減少が見られた。試験薬-2の生簀でも6.1尾/日、8尾/日、0.2尾/日となり同様に投与終了後に明確な減少が見られた。また、対照区のYM-1・2、S→M-1・2の生簀でも顕著な死亡魚の減少、死亡増大防止に効果が認められた。産業規模で行った本試験は小規模の室内、陸上施設、実験とは異なり信頼性は高いものと思われ、更に血液の生化学検査、病理組織学的検査等について検討する必要がある。

表1. 餌料性障害群対策試験結果

	試験薬 <sup>*</sup> -1	試験薬-2	YM <sup>**</sup> -1	YM-2	S→M <sup>***</sup> -1	S→M-2
投薬前（11日間）						
・日間平均死亡数	6尾/日	6.1/日	1.7/日	6.9/日	0.2/日	0.6/日
・累積死亡率	(5.5%)	(5.6)	(1.6)	(6.3)	(0.2)	(0.6)
投薬中（7日間）						
・日間平均死亡数	7.1尾/日	8/日	0.9/日	8/日	0.9/日	0.3/日
・累積死亡率	(4.4%)	(4.9)	(0.5)	(5.0)	(0.5)	(0.2)
投薬後（10日間）						
・日間平均死亡数	1.3尾/日	0.2/日	0.4/日	0.9/日	0.2/日	0.2/日
・累積死亡率	(1.3%)	(0.2)	(0.3)	(0.9)	(0.2)	(0.2)
月間累積死亡数	130尾 / 1,200	125 / 1,200	29 / 1,200	142 / 1,200	10 / 1,200	11 / 1,200
月間累積死亡率	10.8%	10.4%	2.4%	11.8%	0.8%	0.9%

\* : 試験薬 (KWF-301)  
 \*\* : YM (市販品栄養剤)  
 \*\*\* : 餌転換, イワシからサバへ

社団法人 日本水産資源保護協会委託事業  
(魚病対策技術開発研究)

合併症の診断と防除に関する研究  
(微生物学的研究)

塩満捷夫, 和田和彦, 九万田一巳

目 的

養殖ブリの合併症対策としてその発症形態と診断, 防除対策技術を究明することを目的とする。

方 法

I : 合併症の実態調査

- 1) 県下全域における実態調査
- 2) 養殖ブリ稚魚期の魚病発生状況調査：  
鹿屋市古江漁場, 山川町漁場の2カ所で  
5月～7月に疾病の推移と発生形態を調査。

II : 合併症の診断技術に関すること

- 1) 合併症魚(群)の外見的, 剖検的特徴の検討：類結節症とビブリオ病, 類結節症と連鎖球菌症, 連鎖球菌症とノカルジア症を対象疾病。
- 2) 合併症原因菌の適正分離部位と分離培養法の検討。
- 3) 合併症魚分離菌の簡便的同定法の検討。

III : 合併症の防除技術に関すること

- 1) 水産用医薬品の同時投与による小規模安全性試験：ABPC + OTC 製剤区, EM + OA 製剤区を設定し混餌投与試験。
- 2) 類結節症, 連鎖球菌症原因菌の同時人工感染と治療試験。対照区, EM区, OA区, EM + OA区, EM + ABPC 投与区を設定し5日間(1日1回)カテーテルを用いて胃内強制注入。
- 3)-1 : 類結節症, 連鎖球菌症の合併症群に対する野外試験：山川漁場で養殖中の魚群(約2,400尾/台)を対象にABPC区, ABPC + EM + OA区の3区を設定し5日間連続投与(1日1回)で試験。

- 3)-2 : 連鎖球菌症, ノカルジア症の合併症群に対する野外治療試験：山川漁場で養殖中の満1年魚を対象にEM5日連続投与×1回, EM5日連続投与×2回区を設定し試験。試験期間は9月4日～10月4日で, 水温は28.0～25.0℃へと推移した。

結果及び考察

各調査, 検討, 試験項目に関する結果及び考察については昭和61年3月, 昭和60年度魚病対策技術開発研究成果報告書-合併症の診断と防除に関する研究-で報告しているのでそれを参照されたい。

# 重要貝類毒化対策事業

荒牧孝行， 武田健二， 九万田一巳  
 福元 覚（漁業部）， 野島通忠（漁業部）

## 1. 重要貝類の毒化モニタリング調査

### 1) 目的

近年ホタテガイ等の貝類が季節的に毒化する現象がみられるので、モニタリング調査によって貝類毒化の分析と原因プランクトンの出現状況を把握し、今後の基礎資料を得る。

### 2) 調査水域ならびに調査回数

下表に示すとおり、甌島浦内湾及び鹿児島湾古江地先について年8回実施した。

### 3) 調査対象貝

甌島浦内湾ではヒオウギガイ及びムラサキインコ、古江地先ではヒオウギガイ及びムラサキイガイを調査対象貝とした。

### 4) 調査項目及び調査方法

#### (1) 水質環境調査

水温、塩分についてヒオウギガイ養殖場の表層水と養殖貝垂下水深6～10mの2層について調査した。

#### (2) プランクトン調査

水質環境調査と同様に、表層水と養殖貝垂下水深の2層について、海水1ℓを採水し、酢酸ホルマリン5%を加えて固定後、沈澱法によって5mlまで濃縮してその1mlを検鏡した。

#### (3) 貝毒調査

ヒオウギガイは中腸腺を、ムラサキイガイ、ムラサキインコは可食部を各々麻

ひ性貝毒と下痢性貝毒について調査した。

なお、この検査は財団法人日本食品油脂検査協会へ委託して実施した。

### 5) 調査結果

検査の結果、麻ひ性貝毒、下痢性貝毒は32検体すべてNDであった。

## 2. 原因プランクトン広域分布調査

### 1) 目的

貝類毒化原因プランクトンの分布について不明な点が多く、その解明が大きな問題となっている。そこでこの調査を実施し、貝類毒化の予知手法開発の基礎資料を得る。

### 2) 調査海域ならびに調査時期

漁海況定線の一部で鹿児島湾口沖合から屋久島南沖合までの5定点について、60年4月、8月、11月、61年3月の計4回実施した。

### 3) 調査項目及び調査方法

#### (1) 海象；水温、塩分

(2) プランクトン；水深10、30m層から各々1ℓを採水し、酢酸ホルマリン5%を加え、沈澱法により5mlまで濃縮し、その1mlを検鏡した。

### 4) 調査結果

検鏡の結果、貝毒原因プランクトンとされる*Dinophysis fortis* や *Protogonyaulax catenella* の出現は全く確認できなかった。

毒化モニタリング調査の月別、調査地別、調査回数

海域	種類	月												計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
甌島	ヒオウギガイ	1	1	1	1				1		1	1	1	8
	ムラサキインコ	1	1	1	1				1		1	1	1	8
鹿児島湾	ヒオウギガイ	1	1	1	1				1		1	1	1	8
	ムラサキイガイ	1	1	1	1				1		1	1	1	8
合計		4	4	4	4				4		4	4	4	32

# 川内原子力発電所温排水影響調査

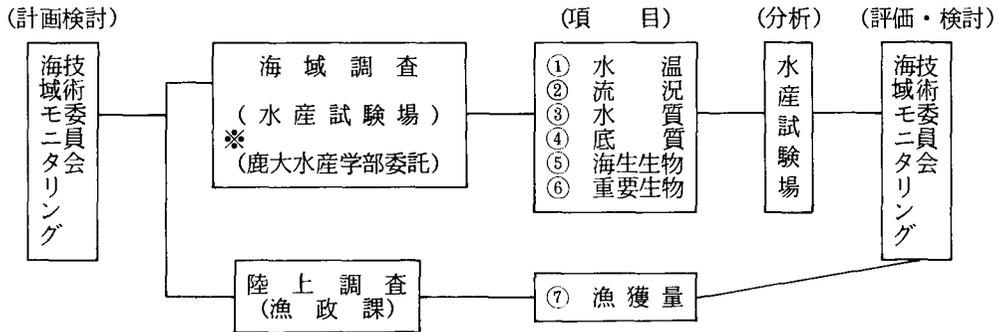
九万田一巳, 新村 巖, 肥後道隆  
武田健二, 荒牧孝行

## 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 教授

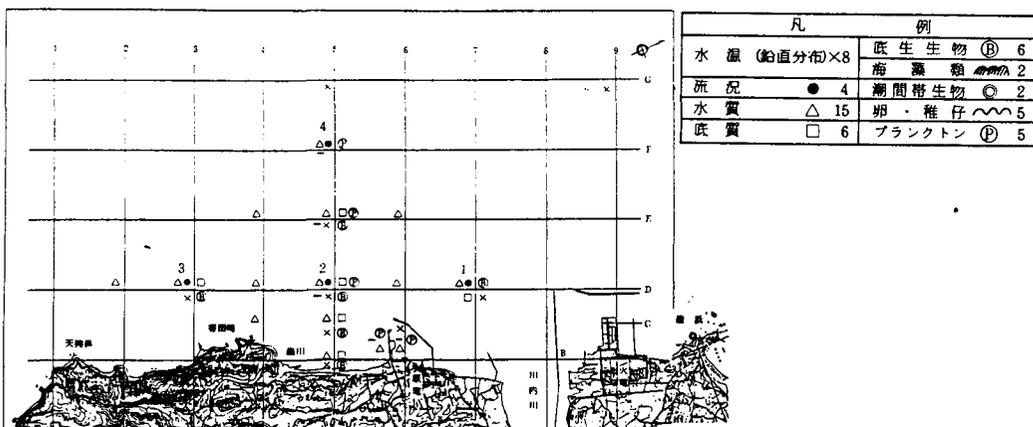
## 調査スケジュール

56年度	57年度	58年度	59年度	60年度	61年度	69年度
4 6 8 10 12 2	4 5 8 10 12 2	4 6 8 10 12 2	4 6 8 10 12 2	4 6 8 10 12 2	4 6 8 10 12 2 4 6 8 10	10 12 2 4
		7月	7月	3月	9月	
		1号機試運転開始	2号機試運転 運転開始		運転	
備品整備						
	事前調査					
	(57.4 ~ 59.7)					
				影響調査		
				(59.8 ~ 69.3)		

昭和60年度 温排水影響調査実施一覧表

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 60年7月25日 第2次 61年2月25日	水試 漁業部
2. 流況	1) 25時間調査 2) 15日間調査	第1次 60年7月24~25日 第2次 61年2月24~25日 第1次 60年7月25~8月11日 第2次 61年2月25日~3月9日	
3. 水質	PH, COD, DO, 油分, S COD, 透明度, NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N NO <sub>3</sub> -N, T-N, PO <sub>4</sub> -P, T-P Chl-a, 残留塩素	第1次 60年5月24日 第2次 60年8月1日	
4. 底質	COD 強熱減量 粒度分布 全硫化物	60年8月1日	水試
5. 海生生物	1) 底生生物	60年8月1日	生物部
	2) 海藻類	60年5月7日~8日	
	3) 潮間帯生物	60年5月21日	
	4) 卵・稚仔	第1次 60年5月24日 第2次 60年8月1日	
	5) プランクトン	第1次 60年5月24日 第2次 60年8月1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	周 年	漁政課

調査地点図



調査結果 「別冊」 昭和60年度温排水調査結果 (要約) 鹿児島県  
昭和60年11月および昭和61年2月のとおり。

# 出水地先海域に流入する河川及び北薩衛生処理場排水の栄養塩負荷の見積り調査

武田健二

## 目 的

北薩衛生処理場排水（以下処理場排水と称する）からの栄養塩負荷が福ノ江海域に流入する総負荷に占める割合を見積る。

## 方 法

### 1. 調査日時

昭和60年8月28日 10:33～  
8月30日 02:30

### 2. 調査点

前回までと同じ。（57年鹿水試事業報告書参照）

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）、無機態りん、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

## 結 果

1. 米ノ津海域に流入する2河川の総流量は309,000  $m^3$ /日で56、57年とほぼ同量であるが従来と比較しやや少なかった。福ノ江海域に流入する7河川の総流量は362,000  $m^3$ /日で従来の平均的な値とほぼ同量であった。

2. 河川の無機態窒素濃度は、米ノ津川1.3  $\mu$ mol/l、高柳川2.1  $\mu$ mol/lで共に59年度以降若干

上昇傾向がみられている。福ノ江海域では蛇淵川が6.2  $\mu$ mol/lと最高を示した。従来の結果から濃度の高い河川は蛇淵、浦田川、低い河川は野田、高尾野川であり他の3河川は年により変動が大きいようである。

3. 河川の無機態りんは米ノ津海域の2河川では年変動は少なく0.08  $\mu$ mol/l以下を推移している。福ノ江海域では60年は天神、浦田川がそれぞれ0.64、0.51  $\mu$ mol/lと高かった。従来の結果から高い濃度の河川が天神、旭、浦田の各河川で、低い河川は高尾野川であり、他の4河川は年変動が大きい。

4. 河川の有機態窒素は米ノ津海域では60年は前年よりやや高目を示した。福ノ江海域では調査年度、河川によりかなり変動するが旭、天神、浦田川が高く、高尾野川が低い傾向がみられるようである。

5. 処理場排水の水質は無機態窒素が194  $\mu$ mol/l、無機態りんが11  $\mu$ mol/lで従来の平均的な値であった。なお有機態窒素は本年はほとんど0に近かった。（0.02  $\mu$ mol/l）

6. 河川からの各海域への負荷量は米ノ津海域では無機態窒素が約450  $kg$ /日、有機態窒素が約120  $kg$ /日、無機態りんが約23  $kg$ /日となっており、その70～80%が米ノ津川由来である。

福ノ江海域では無機態窒素が約1,300  $kg$ /日、有機態窒素が約150  $kg$ /日、無機態りんが約87  $kg$ /日である。

7. 福ノ江海域に流入する栄養塩のうち、処理場排水からのものが無機態窒素の26%（約350  $kg$ /日）、無機態りんの23%（約20  $kg$ /日）を占めており、従来の結果とほぼ同様であった。

## 阿久根市栽培漁業センター設立事前調査-----Ⅱ

武田健二，荒牧孝行，新谷寛治，吉原芳文\*，矢野浩一\*

### 目 的

阿久根市に設立予定の栽培漁業センター付近海域の環境を知るため、同地先海域の水質、底質、プランクトン、農薬について事前調査を実施し、基礎資料を得る。

### 方 法

59年度鹿水試事業報告に第1～3回の調査結果を報告したので、調査点、調査層、項目、方法等は省略する。第4回の調査は60年6月18日に海象、水質、プランクトン、農薬等について実施した。

### 結 果

1. 水温は表層で22.2～23.0℃、底層で22.2～22.7℃の範囲にあり上下差は殆んどなかった。
2. 塩分も表層で33.12～33.48‰、底層で33.20～33.63‰と水温同様ほぼ均一な値を示した。
3. DOは91～97%、CODは1㎍以下、無機態窒素は1μg-at/l以下、無機態りんは0.1μg-at/l程度であり水質は総じて良好である。
4. プランクトンの優占種は藍藻類の*Tricodesmium erythrarum*でその出現量は48～104×10<sup>3</sup> cells/mlであった。
5. st16の表層水について有機りん系農薬を分析したが検出しなかった。

### 要 約

1. 阿久根市に設立予定の栽培センター付近の海洋環境を知るため、海象、水質、底質、プランクトン、農薬について59年7、10

月、60年3、6月の計4回調査を実施した。

2. 阿久根市沿岸地先海域は水深20m以浅が大部分を占め、阿久根港前面と佐潟以南沿岸よりの10m以浅は礫を含む岩礁地帯であり、他は中砂～細砂で占められておりいずれも正常な底質である。
3. 夏季の表層の最高水温は27.4℃、底層は25.1℃で、年間最低水温を示す3月の最低表層水温は17.1℃、底層で16.8℃を示しており、この範囲内で年変動をしているものと思われる。
4. 塩分は夏季の表層で平均32.5‰を示すが10月から3月は34‰と高く、6月に33.3‰と若干低下が見られている。底層では夏季33.5‰、冬季34‰と年変動は小さい。
5. 透明度の平均は7月7.1m、10月10.5m、3月13.2m、6月12.2mであり3月に最高を示し7月（夏季）に最低を示した。
6. 水質はDOで90%以上、COD1㎍以下、無機態窒素、りんは季節の変動で3月に高くなるが特に異状値ではなく良好である。
7. プランクトンは夏季（7月）は内湾性種が、秋季（10月）には内湾性種、外洋性種の両者が優占し、春季（3月）には外洋性種が優先している。
8. 農薬は10、3、6月のst16で測定したがいずれも検出しなかった。

脚注 \* 県水産課

# 大島郡宇検村焼内湾漁場環境調査

\*                   \*\*                   \*\*\*  
武田健二，矢野浩一，佐々木謙介，市園 肇

## 目 的

焼内湾の漁場利用計画の策定と水産業振興のための方策を検討する。

## 結 果

湾内は海況水質的にみて、大きく3区分、すなわち、外海域（湾口部）・混合域（湾央部）・内湾閉鎖域（湾奥部）に分けられる。更に枝手久島水道は特異的な海域として区分することが適当である。（図参照）

### 焼内湾の水産業振興と漁場利用計画（案）

1. 水産業振興の方向としては、立地的条件からみて、獲る漁業よりも作り育てる栽培・養殖漁業主体で考えるべきであろう。特に亜熱帯地域の特性を活かした独特の魚類養殖・栽培漁業を推進しなければならない。
2. 本湾は上記のとおり海域類型区分できるわけであるが、海域別として次のような利用が考えられる。

外海域：外海防災型イケス等の施設開発がみられた段階では給餌式魚類養殖が可能であろう。それら魚類養殖用の天然種苗確保には小型定置網の設置によって対応することも一方法である。

栽培放流種としては当然のことながら外海性魚介類としてミナミクロダイ、ハタ、シラヒゲウニ、トコブシ類等が考えられる。

混合域：外海水との交流もみられ、表層では絶えず湾口への流れが強い傾向にあることから給餌養殖漁場として利用可能である。この海域表層部での給餌養殖は湾奥部への大きな影響は与えないものと思われる。

内湾閉鎖部：潮の流れが緩やかで外海水との交換は極めて少ない海域であることから若干の魚類養殖は可能であっても現状以上に給餌養殖を進めることは漁場環境的に好ましくない。この海域は無給餌養殖主体の漁場として利用していくべきである。現在行われている真珠養殖にはある程度の富栄養化は必要であるが過栄養状態となると真珠養殖にも影響を及ぼす恐れがある。栽培放流種としてはガザミ、ウシエビ、タイ類が考えられる。

枝手久島水道域：築堤・網仕切式によるクルマエビ養殖には適している漁場と思われる。

3. 亜熱帯地域における放流については、現在のところ不明な点が多いので、先づ、試験放流実験を行って、放流魚の成長、分散、歩留等放流追跡調査を行うことが不可欠である。

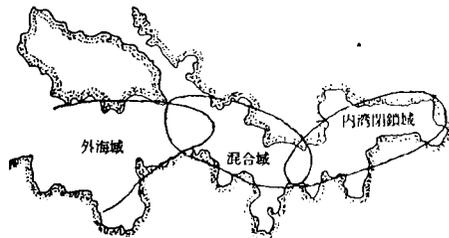


図 焼内湾の地域類型区分

脚注 \* 県水産課

\*\* 大島支庁商工水産課

\*\*\* 奄美水産業改良普及所

# 徳之島黒変サンゴ調査

奄美水産業改良普及所  
水産試験場生物部

## 目 的

60年10月中旬、徳之島沿岸のサンゴ礁の一部が黒変しているとの情報により、その状況を把握すると共に原因について検討する。

## 方 法

1. 現地調査……10月23日、奄美水産業改良普及所が徳之島母間地先、天城町与那間地先における目視調査と潜水業者からの聞き取り調査を行った。(市園技師担当)
2. 細菌調査……10月31日、徳之島母間地先から①黒変サンゴ ②黒変サンゴへ移行中と思われるもの ③正常サンゴ等を採取して固形培地、液体培地にサンゴ骨片磨砕試料を添加して、温度25～26℃で培養した。(塩満主任研究員担当)
3. 海綿同定 黒変サンゴに着生していた海綿については、広島大学理学部臨海実験所星野講師に同定を依頼した。

## 結 果

1. 現況調査
  - (1) 目視調査；母間地先ではリーフ内の瀬(長10m×幅5m×高5m程度)毎に20～60cm程度程度の範囲で黒変したサンゴが点在していた。与那間地先ではリーフの落ち込みに沿って、数100mにわたり広範囲に点在していた。
  - (2) 聞き取り調査 水中写真家板垣雄弼氏、漁協員菊谷賢一氏から聞き取りの結果、与那間地先では4年前(昭和56年)の4月中旬に、従来からコブシメの産卵場所になっていたシコロサンゴの群体の一部がボツと1ヶ所黒変していることに気づいた。以後、年々黒変した箇所が増えてきて現在に至っている。黒変サンゴは点々と広範囲にあるのであって、その周辺が一面まっ黒になっているのではない。黒変サンゴの隣にはごく普通の健全な感

じのサンゴがみられる。黒変サンゴは10種類以上あるようで、シコロサンゴ、ハマサンゴ、ミドリイシ、キクメイシ、ノウサンゴ等であって石サンゴ(造礁サンゴ)類に限られ、ソフトコーラルには全く見られない。徳之島の他の地先での黒変サンゴの存在は不明である。

## 2. 細菌調査

- (1) 生鮮試料での差異；正常サンゴは骨格が強く粘液を分泌し特殊な臭気があるが明らかに健全なサンゴであることがわかる。黒変サンゴは骨格が極めて弱く、粘液・臭気が全くない。
- (2) 細菌分離での差異；正常サンゴを固形培地3種に培養した結果、特異的な細菌集落の出現はみられなかったが、黒変サンゴでは改変*Cytophaga*-A, BTB-*Teepol*-A で特異的な細菌集落の出現が、培養開始後3日目頃からみられるようになり、正常サンゴとの間に明確な差が認められた。これは試料調整の段階で黒変サンゴの試料に混在した海綿由来する細菌ではないかと思われた。

## 3. 海綿同定

テルピオス属の一種の海綿と推察された。1973年グアム大学海洋研究所のBryanが*Terpios sp. (Hadromeridae suberitidae)*としているものと同じもの。

## 4. 黒変サンゴの原因

イシサンゴ類に黒っぽい海綿——テルピオス属の一種——が着生してサンゴが死滅しているものと思われた。琉球大学海洋学科山口正士教授によれば、このような現象は海中で普通にみられる現象としている。

# 指 宿 内 水 面 分 場

# 新魚種（ジャイアント・グラミー）飼育試験-----Ⅲ

瀬戸口勇，小山鉄雄，竹下一正  
瀬下 実，下野信一，大田幸一（鹿大水）

前年度と同様池中での自然産卵による採苗を目的として産卵巣の構造及び巣材について検討し，得られた稚仔魚の飼育を行った。

## 方 法

親魚及び飼育池：前年と同じ池，親魚を用いた。親魚には飼料としてセラピア用浮きペレットとコイ用ペレットを主体に，大豆粕，イモ類の葉，野菜，マメ科の雑草等を与えた。

人工巣床は7月19日に11，12号池に39個を設置し，巣枠にはプラスチックざる（プラざる，直径30cm，深さ10cm）と割竹で編んだ竹かご（直径30～40cm，深さ30cmの半球状のもの）を竹枠の巣床に取りつけた。巣材としてはガマ葉，ワラ，シバ類及び枯草，シュロ皮等を用いた。

## 結 果

### 1. 繁殖行動

営巣行動は前年同様5月から12月中旬までみられ，5～7月の営巣は途中ですべて中断されて完成産卵までのものは認められなかった。このことから本種の産卵盛期は9～10月の秋季産卵型であると思われる。なお12号池の緋色系群は期間中産卵がみられなかった。

### 2. 巣 材

産卵がみられた11号池では29ヶ所に巣床を設置し，14ヶ所にプラざると15ヶ所に竹かごを取付けた。10月に行った採巣では，竹かご6ヶ所プラざる1ヶ所から採苗できた。竹かごが大きくゆったりしている点で効果的であったと思われる。

巣材として使われていたものはギョウギシバが基材として多く使われ，7ヶ所中6ヶ所で他の1つはガマとワラの混合であった。卵が産みつけられる中心部には繊維状になった

植物やシュロ皮繊維等が多く池のアオミドロも少し混入していた。

### 2. 採 苗

本種は産卵後に巣の下で卵や稚仔魚の保護のため人が近づいても逃げなくなるので確認できる。採巣するのは孵化直前か直後が良く産卵後5～7日がよいものと思われる。目安としては巣に少しふれると巣から油分が浮上してくるときで，これは孵化しなかった卵の油が出てくるためである。

今年の産卵盛期は10月で21，22日の両日，巣の中に稚仔魚が認められた7ヶ所の巣をそのままコンテナの中に水と共に入れて巢中から浮出してくる仔魚を計数しながら採集した。7つの巣より得られた稚仔魚数総数は14,490尾で少ない巣では1,060尾，最も多かったのは4,570尾であった。

### 3. 稚仔魚の飼育と生態

稚仔魚は採巣のときヨークの中に油球を持っているため水面に浮上し，浮遊物等にむらがる。仔魚はFRP水槽に収容し31℃の流水飼育とした。

餌付けはアルテミアを与えその後タイ用餌付け飼料で順調な成育がみられた。

本種はラビリンス器官による空気呼吸を行うが，今回は孵化後約1ヶ月位から盛んに水面へ浮上して呼吸するようになった。また食性は顕著な植食性を示すが，稚魚期の早い時期にすでにあるようで，今回は全長30mm位るとき水草や野菜を食べるのが観察された。

# 新魚種（マロン） 飼育試験

小山鉄雄, 児島史郎, 竹下一正  
下野信一, 瀬戸口勇

わが国におけるマロンの導入は、昭和57年に新魚種開発協会のあっせんによりオーストラリアから6,000尾の稚エビが空輸され、全国9ヶ所で飼育されたが、すべて不成功に終わっている。

当分場で59年5月末に導入したマロンは1年後60%弱の生残率を示し、個体成長も良好で産業的価値も期待されるので、再生産をはかるべく飼育を行った。

## 方 法

飼育池は昨年同様屋外コンクリート池(4×8×1.2m)4面と屋内でFRP600水槽5個を使用した。屋外池の2面は水深を平均1mと深くし、池底にはポリ容器(50×35×15cm)20個づつに砂を入れた。他の2面は水深をやや浅く0.75と0.85mとして、底にうすく砂を敷いた。池の上部は遮光ネットをかけた。屋内では循環ろ過及び流水で水温コントロールと電照による産卵誘発も試みた。

## 結果と考察

成長については、18ヶ月後の全尾数の体重分散状況を図1に示した。最大個体は400gであった。

生残率では4月から11月まで各池とも死亡が増え、月別の死亡率は3~8%となり、脱皮前後の個体が多かった。12月からエラに付着している糸状細菌の駆除を行うことにより、死亡は急減した。飼育当初からの生残はおよそ30%となった。

飼料は市販のウシエビ用とコイ用ペレットを主体に、干しサツマイモ、オキアミ、野菜等を与えた。

生殖、本年度は産卵がみられなかった。生後2年目になるため、期待したが、成熟を確

認するにとどまった。4~5月には追尾行動がみられ、死亡した雌に成熟卵を持ったのが確認され、その後10~12月にも確認された。産卵期が春か秋かについては特定できなかったが、水温変化や日長変化から考えると原産地と逆の季節となる春が可能性が大きいと思われる。水温変化については今年度は12月より注水量を少なくして3月中旬までは旬別平均で18~20℃とし、実験水槽では12~14℃での飼育も試みた。

今後更に水温、飼料、池中環境等について更にいろんな角度から検討しなければ、稚エビの再生産は困難であるように思われる。

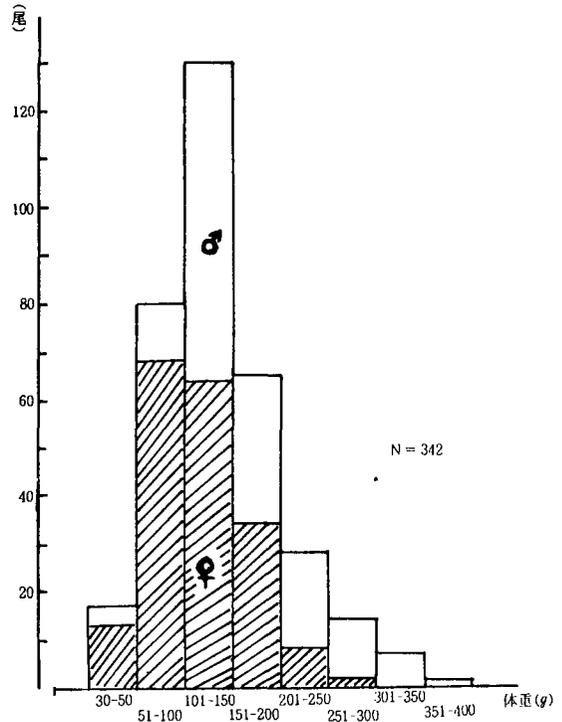


図1. 18ヶ月飼育後の体重の分散

## 池田湖資源培養実証試験-----Ⅱ

小山鉄雄，児島史郎，竹下一正  
瀬戸口勇，吉峰卓也（鹿大水）

前年度にひきつづき，池田湖の生物生産機構の解明をはかるため，同湖における魚族の種類と資源量を調べ，将来栽培漁業的な漁業が可能であるかについて検討する。

### 方 法

調査は前年同様毎月1回の漁獲調査を実施し，魚種別漁獲数，体長，体重組成，性比，成熟度及び胃内容物等について調べた。使用漁具は三重網4張（水深20～40m），ブラビン40個（1～3m）その他アユ刺網，ワカサギ用刺網，投網も使用した。漁場は前年と同様池崎～中浜～小浜地先とした。

湖内での成育と食性等を調べるため，ヤマメ（サクラマス）の幼魚1,200尾（5g～40g）の標識放流（脂ヒレ切除）を11月18日に行った。12月20日には県水産課が全長5～10cmのハクレンを5,600尾放流した。コイは11月26日関係市町が平均体重100gの中羽を460kg放流した。

表1. 月間魚種別漁獲組成  
(三重網，刺網，ブラビン)

	アユ	ワカサギ	オイカワ	モツゴ	フナ	コイ	チチブ	ゴクラクハゼ	ヨシノボリ	ジリ	ウナギ	サクラマス	ニジマス	ブラウンマス	スジエビ	ハクレン	計
4		4			20		2						1		192		219
5			4	2	13		18						1		98		136
6				6	14			4	1				2		165		192
7			11	7	6			1	2						773		800
8																	
9			389	21	12	5	23	138	1	1	1	5	2		4,514		5,112
10			7	9	6		53	59		1		6		1	2,090		2,232
11			18	2	43	1	10	35							451		560
12			5	1	14		16	14							2		52
1		37			27	1	8	7							3	1	84
2					21		11								8		40
3					40	1			3						59		103
計		41	434	48	216	8	141	258	7	2	1	11	6	1	8,355	1	9,530

### 結 果

漁獲調査の結果は表1に示した。三重網での漁獲はフナ（ニゴロブナ）が多く，11月～6月にはほぼ一定しており，7～10月には少ない傾向がみられる。フナは前年度に対して半分であった。コイについては，毎年放流が行われているにもかかわらず，漁獲は少なく漁法の検討も必要だと思われる。

アユ，ワカサギについては，漁獲は少なかったものの，アユは減少傾向にあるようで産卵場の不足やオイカワ等との競合も考えられる。ワカサギはほぼ周年みられるが，11～4月に湖岸へ接近しており，2～3月が産卵盛期であるが，今年度は3月から盛期に向った。小魚類ではオイカワとスジエビの漁獲が前年度より増えた以外は減少した。サクラマス（ヤマメ）は9，10月に11尾が入網し体重1,100～1,820gであった。これは前年11月末に放流したものと思われる，すべてスマルト化していた。また釣人による放流と思われるニジマス6尾（最大4.8kg），ブラウントラウト1尾（5.3kg）も獲れ，マス類の成育は非常に早いように思われる。

# 昭和60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。

## 検査件数

表1に魚種別及び月別の検査件数を示した。ウナギ86件，テラピア50件，ニジマス6件，コイ12件，その他3件の計157件であった。

表1. 魚種別・月別魚病検査件数

魚種 月	ウ	テ	ニ	コ	そ	計
	ナ	ラ	ジ	イ	の	
ギ	ピア	マス	イ	他		
4	9	2	1	3	1	16
5	7	5	1			13
6	6	6	1	3		16
7	7	9	1			17
(60年) 8	10	2	1		1	14
9	5	11		1		17
10	3	5				8
11	10	1		2		13
12	12	1			1	14
(61年) 1	4	2	1			7
2	7	4		2		13
3	6	2		1		9
計	86	50	6	12	3	157

## 1. ウナギの疾病

### 1) 新しい鰓病

昭和57年頃より，主に静岡県内のハウス式養鰻場に発生していた「点状うっ血症」と「棒状うっ血症」が本県においても発生し，60年度は大隅地区を中心に広がる傾向が認められた。現在まで原因が不明の為に両疾病とも便宜的に上記の様に呼ばれている。症状は鰓薄板の点状うっ血と鰓弁の芯のうっ血で

あり，低倍率の顕微鏡でも容易に診断できる。対策はそれぞれ1%前後の塩水浴が有効である。過食，ストレスの蓄積，環境の悪化も発生の要因と考えられており，飼育管理の重要性が強調されている。

### 2) 連鎖状の桿菌による鰓病

一種の鰓病と思われる連鎖状のグラム陰性桿菌による疾病が前年度に引続いて発生し，県内のほぼ全域において確認した。県外では宮崎県内の養鰻場においても発生があり，広がる傾向にある。対策として1%以上の塩水浴で効果が認められる。なお，本症については60年度日本魚病学会大会において宮崎大学と共同発表した。

## 2. コイの疾病

### 1) テロハネルス病

テロハネルス属の粘液胞子虫が腸粘膜に寄生し，腸管内に大きな腫瘤を形成する本症が薩摩町，宮之城町および指宿市の養鰻場において発生した。本症は高水温期に発生し，罹病魚は養殖2～3年目の魚であった。有効な対策はないが，秋には自然終息した。

## 3. ニジマスの疾病

### 1) 連鎖球菌症

前年度に引続き，県内各地で発生した。本症は53年頃から散発的に発生していたが，59年からは多発する傾向にある。

淡水魚の連鎖球菌症対策として有効な餌止めの効果が，ニジマスでは認められず問題となっている。マクロライド系抗生物質の経口投与により，一時的にはへい死数が減少するが，完全に終息しないことが多かった。

# 昭和60年度魚病対策技術開発研究 テラピアの病害に関する研究 (日本水産資源保護協会委託事業)

福留己樹夫, 瀬戸口勇, 小山鉄雄

## 目 的

我が国におけるテラピア養殖は、昭和50年頃より徐々に生産量が増加し、59年度には約3,500トンの生産をみるに至ったが、生産増大と併行して各種の病害も多発の傾向にある。しかし、テラピアの病害に関する研究は少なく魚病被害による経営圧迫が顕在化してきているので、テラピア養殖における疾病の予防・診断・治療対策等を究明するものである。60年度は細菌性疾病の中でも養殖現場において被害の大きい運動性エロモナス症と連鎖球菌症の血清学的試験と薬剤感受性試験を実施した。

## 方 法

### 1. 血清学的試験

1) エロモナス菌3株および連鎖球菌2株( $\beta$ 溶血性1株, 非溶血性1株)を用いて家兔免疫血清を作成し、エロモナス菌18株, 連鎖球菌50株( $\beta$ 溶血性42株, 非溶血性8株)との定量凝集反応試験を行った。

2) 2つの試験池を設定して定期的にサンプリングし、テラピア血清中の凝集価の変化をマイクロタイター法によって調べた。

3) 連鎖球菌の $\beta$ 溶血性連鎖球菌症病魚血清に対する凝集価を調べた。

### 2. 薬剤感受性試験

運動性エロモナス症分離菌25株と連鎖球菌50株に対する各種薬剤の最少発育阻止濃度(MIC)値を日本化学療法学会の標準法に従い、寒天稀釈平板法により測定した。

## 結 果

1. 定量凝集反応試験によるエロモナス菌の家兔免疫血清に対する凝集価は菌株間の相異が大きかった。

2. 連鎖球菌の免疫血清に対する凝集価は $\beta$ 溶血性(1:512~2,048)と非溶血性(1

:2,048)によって分け、溶血性の異なる血清とは凝集価1:4未満であった。

3. フィールドにおけるテラピアの血中凝集価の変化を調べる為に設定したAおよびB試験池に、9月上旬から11月にかけて $\beta$ 溶血性連鎖球菌症が発生し、累積へい死率はA試験池10.7%, B試験池6.9%であった。

4. エロモナス菌の試験池テラピア血清に対する凝集価は7月から9月にかけての高水温期に高い傾向が認められた。

5. 連鎖球菌の試験池テラピア血清に対する定量凝集反応試験によると、両試験池で発生した $\beta$ 溶血性連鎖球菌症の末期に凝集価の上昇が認められた。なお、非溶血性KS8512株のテラピア血清に対する凝集価は $\beta$ 溶血性KS8505株の値に比べて全体が高かった。

6. KS8505株の $\beta$ 溶血性連鎖球菌症病魚血清に対する凝集価は1:4未満が全体の65.5%を占めていたが、一部の検体は高い凝集価を持っていた。また、KS8512株の病魚血清に対する凝集価は1:16にピークがあった。

7. 薬剤感受性試験によるとエロモナス菌のほとんどはサルファ剤を除く各種薬剤に感受性があった。特に合成抗菌剤には全株強い感受性を示したが、テトラサイクリン系の薬剤に1株のみ耐性を示した。

8. 連鎖球菌の薬剤感受性は溶血性によって異なり、 $\beta$ 溶血性42株は非溶血性8株に比較してやや強い感受性を示す傾向があった。特に、アンピシリンおよびトリメトプリムでは溶血性によって明確に分れた。

なお、本研究の詳細については昭和60年度魚病対策技術開発研究成果報告書に別途報告した。

# 養殖ウナギにおけるオキシリン酸の血中濃度測定試験

小山鉄雄，福留己樹夫，下野信一  
瀬下 実，児島史郎，竹下一正

水産用オキシリン酸の新規製剤について、既承認製剤に対する生物学的同等性を調べる目的で、養殖ウナギにそれぞれの製剤を経口投与し、血中濃度の推移を指標として製剤間の差異を比較検討した。

## 方法と材料

1. 試験期間 昭和60年9月22日～12月19日
2. 供試薬剤
  - (1) 新規製剤，水産用オキシリン酸「コーキン化学(株)」オキシリン酸10%製剤「藤沢薬品工業(株)」，「台糖ファイザー(株)」
  - (2) 既承認製剤，水産用パラザン「田辺製薬(株)」，Lot No. 48, 102
3. 飼育条件，4.5 m<sup>3</sup>コンクリート池で10日間予備飼育したのち試験に供した。予備飼育，試験期間を通して，地下水による温流水飼育とし，水温は28.9～30°Cであった。
4. 供試魚，本年産シラスウナギから養成したニホンウナギで平均体重約180gのものを466尾づつ用いた。
5. 給飼，予備飼育及び試験期間を通して市

販配合飼料を1日1回午前中に給与したが投薬日以後はほとんど摂餌はみられなかった。

6. 薬剤投与及び採材，供試薬剤をそれぞれ20mg/kg(魚体重)となるよう市販飼料に混合して1回投与し，投薬終了後3, 6, 9, 24, 48, 72, 120, 240及び336時間目に各区より任意に14尾取り上げ，麻酔後尾部を切断して採血し，2尾分を1検体とした。採血した血液は，分析に供するまで-20°Cで凍結保存した。
7. 分析，試料の分析及び測定値の統計処理は(株)三菱油化メディカルサイエンス及び台糖ファイザー(株)で行った。

## 結 果

三製剤中の一例について平均血液中濃度の推移の比較を図1に示した。その結果，新規製剤区及び既承認薬剤区とも，投与後9時間目にピークに達し，その後2剤は同様なパターンで減衰した。また統計学的にも有意差は認められず生物学的に同等であると判断される。

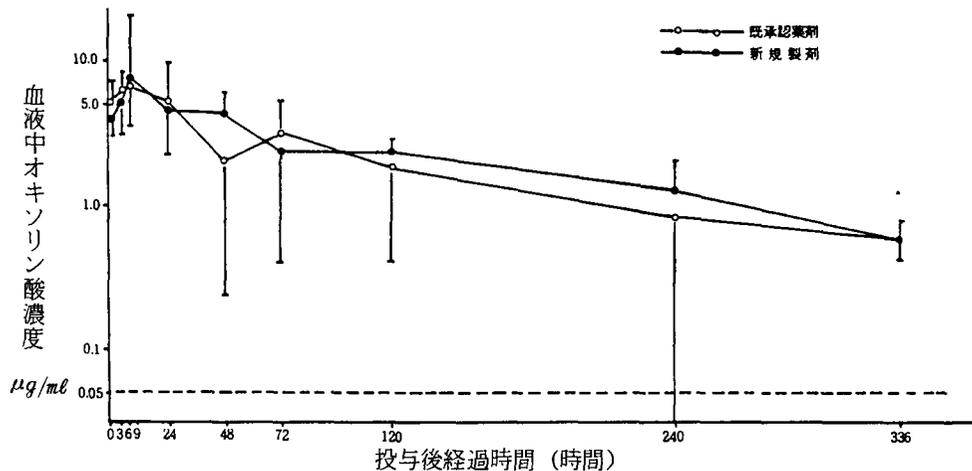


図 ウナギ血液中オキシリン酸濃度の推移

# 薬剤防除安全確認調査

福留己樹夫，新谷寛治，児島史郎  
(本場・化学部)

## 目 的

松くい虫を駆除しそのまん延を防止するため、航空機を利用した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59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した。薬剤（MEP乳剤80%）は14日間の間を置いて2回散布した。

### 1. 調査方法

#### (1) 魚 類

各区3種類をビクに収容し、遊泳異常、形態異常及びへい死の有無について調査した。1魚体以上を選び薬剤分析を行なった。

#### (2) 水生昆虫類

サーバーネットにより捕獲し、種類別の生息数を調査した。

#### (3) ミジンコ

プランクトンネットを用い、ミジンコの種類変化を調べた。

#### (4) 水生植物

川ゴケを採取し、葉緑素の変化を調べた。

### 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、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) 散布日時

1回目 昭和60年6月5日

2回目 昭和60年6月22日

## 2. 水生動植物

### (1) 魚 類

両調査区にそれぞれコイ、ウナギおよびスジエビを蓄養し観察した。58年度まではスジエビに空散の影響が認められたが、60年度は59年度に引き続き、3種類とも異常は認められなかった。

コイの魚体中スミチオン残留濃度は1回目検出限界以下、2回目0.13ppbと昨年度と同様に低い値であった。

### (2) 水生昆虫類

薬剤散布期間中に個体数が減少したが、両調査区とも同様の傾向が認められ、降雨も影響していると思われた。30日後には散布以前のレベルに個体数が回復していた。

### (3) ミジンコ

北原氏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、ミジンコは観察されなかった。

### (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75cm<sup>2</sup>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. 調査区と散布日時

# 花渡川水系河川調査

小山鉄雄，福留己樹夫  
児島史郎，竹下一正

枕崎市の要請により，同市を流れる花渡川水系の魚族及び水生生物の調査を行った。本調査は同河川の現状把握の目的で行われた。

## 河川の概要

花渡川は加世田市から枕崎市にかけて流路延長が1.2.4 kmで二つの支流をもち，河口域の川幅はおよそ140 mである。また感潮域は河口からおよそ4 km上流までおよんでいる。

## 調査方法

### 1) 調査点

調査点はSt.1(金山)，St.2(神浦橋) St.3(桜山中学下流)，St.4(新花渡橋)，St.5(中州川下園橋)

### 2) 調査月日

昭和60年8月26～27日

### 3) 魚族調査

漁具漁法は各調査点で投網，アユ用刺網 プラビン(モンドリ)，カニかご，タモ網 ヤス，手捕り及び聞きとりにより生息魚族の採捕と確認を行った。

### 4) 水生生物調査

花渡川水系の水のよごれの状態を調べるため，枕崎海洋少年団の協力により，各調査点の生物を採取してもらい，ホルマリン固定後，環境庁水質保全局作成の簡易調査法で調べた。

## 調査結果

### 1) 魚族

St.1～5で2日間に採捕及び確認した魚類と甲殻類については表1に量的生息状況として示した。今回調査での魚類確認はオイカワ他15種であった。St.1～3の上中流部ではオイカワ，ゴクラクハゼ，フナ，テナガエビが多く，St.3～4ではボラやヤガタイ

サキの幼稚魚が多かった。St.2のアユについては6尾網がかりしていたが，死亡状況から生息していたものか判断できなかったが，過去に生息していたとのことで一応記録した。テナガエビはSt.4を除いて採捕され，最近増加傾向にあるようである。なおSt.1のオイカワには吸虫類のメタセルカリアの体表寄生が認められた。

### 2) 水生生物

今回の調査ではSt.1，3付近はトビケラ，カゲロウ類もおり比較的きれいな水であるが，ややよごれを帯びてきている傾向もある。St.5はすでに少しよごれており，きたない水に近づいていると思われる。

表1. 花渡川水系の魚類等の分布状況

種名	St					全長 mm
	1	2	3	4	5	
コイ	+	r				70~158
ギンブナ		+	+			124~258
アユ		rr				174~204
オイカワ	+	C				30~116
ボラ		rr	+	+		102~212
ヤガタイサキ			+	+		13~15
クサフグ				r		-
ギンガメアジ				r		166
メナダ				r		92~96
サヨリ				r		-
ウロハゼ				r		182
カワアナゴ			r			130~210
ゴクラクハゼ	+	+	+	C		22~112
ボウズハゼ	r					43~55
チチブ	r			r		33~102
ウナギ		r	r		r	-
テナガエビ	C	+	+		C	
ミナミヌマエビ	rr					
ヌマエビ		rr				
モクズガニ	+			r	C	
カワニナ	r		C			
タケノコカワニナ			r	C	r	
イシマキガイ			r	C	C	

++ 非常に多い，+ 多い，C 普通，r 少ない，rr 非常に少ない。

# 栽培漁業センター

# マダイ種苗生産供給事業 - VI

藤田征作・高野瀬和治・中村章彦  
松原 中・松元則男・山口昭宣

「鹿児島湾における放流事業用および一般養殖用の種苗として、全長平均27.8~45.3mmのマダイを302万尾生産した。今回の生産では魚肉ミンチの代替えとして用いてきた試作配合飼料（オリソール酵母）の実用段階での試験を中心にして生産を行った。

## 親魚と採卵

100m<sup>2</sup>円形水槽1面に雌雄142尾（平均2.1kg）を収容して、周年飼育した。この前歴は人工種苗で4・5才魚であった。産卵期の餌料はサバ肉、南極オキアミL型。それ以外の時期は配合飼料を給餌した。産卵期は3月25日（18.5℃）から5月20日（21.9℃）までで、その盛期は4月下旬から5月上旬であった。総産卵数は21980万粒で、浮上卵率は97%であった。このうち、1378万粒を飼育に供し、ふ化率は平均93%であった。

## 飼 育

100m<sup>2</sup>円形水槽（屋内、径7.2×2.5m）6面で開始し、第2・3群は分槽した。今年度はトラフグの開始時とマダイの第1群が重複したので、第1群を早めて、その分各群の間隔を広げた。クロレラは日令10まで全て

に添加した。通気はストーン7個で、当初0.5ℓから10ℓ/分/個まで増量した。注水量は0.3倍/日から12倍/日と増量した。餌料系列は生ワムシを全長平均10mmまで、生ワムシが不足の場合は6から10mmまで冷凍ワムシを追加、アルテミア幼虫を6~10mmまで配合飼料2号を7~15mm、3号を15~20mm、4号を20~30mmとした。そして第2群以降の不足分は魚肉ミンチとした。

## 結 果

最大の成果は100m<sup>2</sup>水槽6面で300万尾、50万尾/m<sup>2</sup>の生産が達成された。この値は55年当時の目標の2.5倍の生産性となった。この最大の要因は9~14mmにかけて起る共食いによる減耗を最小限としたことにあり、これは、この時期に魚肉ミンチの代替えとして用いた配合飼料が今回の試験ではほぼ実用として完成されたことにあった。そして同時に、この配合飼料の自動給餌機の改造により、餌料の閉塞事故が全くなく、所定量を所定時間に確実に給餌できたことも一因であった。また、第1群から第3群の生産間隔が広がったことにより、第2群以降に全長20mm頃から前群の終了した水槽に分養できたことも、生残率の向上につながった。

回次	水槽No	開始月日	終了月日	仔魚数	取揚数	全長	生残	m <sup>2</sup> 当り	生ワムシ	冷ワムシ	アルテミア	配合	魚肉	水温	PH	NH <sub>4</sub> -N
				千尾	千尾	mm	率%	尾数	億個	億個	億個	kg	kg			
第一群	3	4月10日	5月31日	1,870	194	28.9	10	1,940	222	202	195	196	10	17.9 23.1	8.21 8.35	30 196
	8	4月11日		1,870	327	29.4	17	3,270	224	202	199	234	10	18.2 23.2	8.17 8.36	21 210
第二群	2,3	4月27日	6月14日	2,300	240	37.4	27	3,075	429	248	195	474	218	19.9 23.7	8.02 8.40	20 446
	7,8		6月13日 7月9日	2,250	400 385	34.2 45.3	35	3,925	427	248	195	406	940	20.1 23.7	8.05 8.41	21 270
第三群	1	5月11日	6月26日	2,100	530	29.8	25	5,300	556	136	182	130	286	21.7 23.7	8.13 8.35	16 260
	4	5月14日	6月22日	2,450	570	27.8	23	5,700	644	208	205	121	241	22.1 23.7	8.15 8.37	17 251
計	→分槽	4月10日	7月9日	12,840	3,021	32.9	24	3,776	2,502	1,244	1,171	1,561	1,705	上段 下段	最小値 最大値	

## トラフグの種苗生産供給事業－Ⅵ

中村章彦・藤田征作・高野瀬和治  
松原 中・松元則男・山口昭宣

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3.00～4.16 mmの種苗を1,094千尾生産した。今年度は給餌作業の省力化と単位生産尾数の向上を目標として配合飼料による飼育を行った。

### 親魚と採卵・ふ化

親魚は4月12～14日、4月26日の2回、小型旋網で漁獲されて出水郡東町薄井に水揚げされたものの中から搾出採卵して、湿導法で直ちに媒精した。洗卵後ポリ袋に収容し、酸素を封入してダンボールに詰めて輸送した。使用した親魚は雌16尾(2.8～9.1 kg)で1260万粒の受精卵を得た。ふ化までは500 lパンライトおよび500 lアルテミアふ化槽を用いて、流水・強瀑気下で育卵した。6～7日後からふ化が始まり、ふ化仔魚は1071万尾、ふ化率は85.0%でこのうち529万尾を飼育に供した。

### 飼 育

100 m<sup>2</sup>円形水槽(屋内)に1回次は3面に各々120万尾、2回次は1面(後期に分槽)に136万尾のふ化仔魚を収容し、1回次の1面に日令19で約10万尾、2回次は日令6で約20万尾追加した。通気はエアストーン7個で日令5まで0.5 l/分/個、日令6～17が1 l/分/個、その後序々に5 l/分/個まで増量して全長15 mm以降はホース状のエアストーン(20 cm)を5本追加して行った。クロレラの飼育水への添加は日令1から約2週間程度 $50 \times 10^4$  細胞/mlを基準に毎日行った。注水量は $8.1 < \text{PH} < 8.4$ 、 $\text{NH}_4\text{-N} < 200$  ppbを基準に行い、日令3～6までは止水、その後0.3～1.0倍/日まではろ過海水、それ以上は生海水で行い序々に増量して全長15 mm以降はバルブを

全開にして10～15倍/日の注水量で飼育を行った。

餌料系列は従来の魚肉ミンチ区が、日令3から全長12 mmまで生ワムシ、全長6～15 mmが冷凍ワムシ、全長6.5～14 mmがアルテミア幼生、全長7 mmから出荷まで配合飼料、全長9.5 mmから出荷まで魚肉ミンチを給餌した。配合飼料区は生物餌料の給餌期間は魚肉ミンチ区とほぼ同様で、全長7 mmから出荷まで配合飼料とし、日令40(全長25 mm)から配合飼料が不足したために魚肉ミンチを午前中のみ給餌した。配合飼料は自動給餌機で4:30～20:00の間に15分に1回の割合で給餌した。魚肉ミンチは従来生海水で解凍をして調餌していたが、今年度は0～2℃の冷蔵庫で解凍を行った。

### 結 果

今年度は各槽とも初期の生残率(日令20-全長8～10 mm)は50%前後と例年並であったが、その後は疾病の発生もなく生残は順調で、成長も例年より7～20日早く日令45で全長30 mmに達しマダイと同程度の成長を示した。生産尾数は1094千尾で1槽平均219千尾(162～344千尾)で、生残率は平均20.6%(13.5～26.5%)であった。配合飼料区は単位生産尾数3440尾/m<sup>2</sup>と最も多い尾数となり、成長も魚肉ミンチ区と同様の値を示し、トラフグの場合もマダイのように配合飼料での飼育が可能であると考えられた。

生産した種苗は、養殖用として552千尾放流用が540千尾、試験用を2千尾配布した。

# ヒラメ種苗生産供給事業－Ⅳ

中村章彦・高野瀬和治・藤田征作  
和田和彦・松原 中・山口昭宣

放流技術開発事業の放流用種苗および県内の養殖用種苗としてヒラメの種苗生産を行い平均全長3 1.1～4 7.7 mmの種苗を1 8 5.5千尾生産した。

## 親魚と採卵

卵は1月21日・2月11日・3月25日の3回大分県栽培漁業センターから養成親魚から得られた浮上卵を譲り受け、また3月6、7日に東市来町地先で刺網により漁獲された天然魚(雌6尾・雄6尾)から搾出採卵を行った。

## 飼 育

飼育水槽は6 0 m<sup>2</sup>水槽(屋内4×7.5×2 m)を使用した。卵の収容数はⅠ群が9 7万粒-1槽、Ⅱ群が1 1 0万粒-1槽、Ⅲ群が1 0 7万粒-1槽、Ⅳ群が1 9 1万粒-2槽であった。通気は1～4 l/分/個で行い、換水は日令5～7から0.3倍/日の生海水で行い、随時4～5倍/日まで増加した。飼育水は分養時まで加温しⅠ・Ⅱ・Ⅳ群は1 8℃前後、Ⅲ群は1 6℃前後で行った。クロレラ添加はⅠ群が日令2～2 4,他は約2週間7 0万細胞/mlを基準に行った。餌料はワムシ(5 8 0億個),アルテミア幼虫(2 0 0億尾),冷凍養成アルテミア(2 8.5 kg),配合飼料(3 3 5 kg),魚肉ミンチ(1 0 4 kg),魚

卵(5 1 kg)を給餌しⅣ群では魚肉ミンチは使用しなかった。

分養はⅠ群が日令5 1,Ⅱ群が日令4 2,Ⅲ群が日令4 6～5 7で6 0 m<sup>2</sup>水槽に設置したモジ網生簀(3×3.3×0.7～1.4 m)に1～2万尾/生簀の密度で収容した。

## 結 果

ふ化率は大分県栽培漁業センターから譲り受けた自然産卵のものが8 3.5～9 1.8%と高率であったのに対し、天然魚からの採卵では5 5.1%と低い値であった。分養時の生残率は3.8%,7.9%,2 5.4%と低い値となり通算の生残率も4.5%。1 8 5.5千尾の生産となった。(表)今年度は4群とも疾病が発生しⅠ群では日令2 6から腸管白濁症が観察され日令4 5までに大量減耗した。Ⅱ群では日令1 6から腹部膨満症と腹水症,Ⅲ群では腸管白濁症と思われる衰弱魚が観察されいづれも大量減耗した。Ⅳ群は日令1 5で腸管白濁症が発生し3日後には全滅した。処置としてエルバージュによる薬浴を各群とも数回行ったがあまり効果は認められなかった。有眼側体色異常率はⅠ群が1 3.9%,Ⅱ群9 4.1%,Ⅲ群9 7.1%となった。高率となったⅡⅢ群では疾病の発生がⅠ群(日令2 6)より早く(日令1 6・全長6～7 mm)高率体色異常と疾病発生の時期との関連が疑われた。

回次	前 期 飼 育 (分養前)						後 期 飼 育 (分養後)				通 算 生 残 率
	期 間	仔魚数	ふ化率	取揚尾数	全 長	生 残 率	期 間	取揚尾数	全 長	生 残 率	
		千尾	%	千尾	mm	%		千尾	mm	%	%
Ⅰ	1.22～3.14	810	83.5	31	19.7	3.8	～4.16	8.8	36.8	28.4	1.1
Ⅱ	2.13～3.27	1,010	91.8	80	16.1	7.9	～5.1	55.7	40.1 ～59.7	69.6	5.5
Ⅲ	3.10～5.6	590	55.1	150	14 ～28.3	25.4	～5.28	121	31.1 ～47.7	80.7	20.5
Ⅳ	3.26～4.18	1,910	90.6	0	—	0	—	—	—	—	0

# トコブシ種苗生産供給事業－Ⅴ

山中邦洋・藤田正夫・神野芳久  
松元則男・山口昭宣

昭和59年度に採苗した稚貝を今年度まで中間育成し、豊かな海づくり事業、一般放流用及び養殖用種苗として供給した。

## 方 法

### 1. 親貝及び仕立て

親貝は西之表市より4月及び7月に搬入した4,030個(雌2,190, 雄1,840個)を飼育し使用した。餌料は週2回、乾燥コンブを飽食するよう与えた。採卵に供した親貝は選別後、産卵時刻を早めるため誘発に供する約2週間前から明暗周期(10～22時暗22～翌10時明)を調整飼育した。

### 2. 採卵・育苗

水槽は13トン水槽29面、12トン20面を使用した。

産卵誘発は屋外に設置した500ℓ水槽に紫外線照射海水を貯め、日照(後期にはヒーターを併用)及び海水水による反覆温度刺激後、あらかじめ500ℓ水槽を準備した恒温暗室に親貝を移動した。傾斜法で洗卵・計数後は前年度と同様各飼育槽に水浴させたポリ袋(0.7, 0.9トン容)に収容ふ化させ採苗基質を投入後、剥離サイズまで同一水槽で飼育した。採苗基質(波板)は採苗の約1カ月前から珪藻づけを行い、採苗前1～2日間、前年度稚貝に大型藻を摂餌させた後投入した。

### 3. 剥離・中間育成

今年度は、中間育成に先だち、育苗の段階で波板への付着稚貝の多い波板については13トン水槽を二重底で網の上に天然石を敷きこみ、この上に波板を入れた。剥離は採苗後約2カ月後約3mm以上に達した段階から始め石を敷いた水槽分については、波板から直接稚貝を落した。

餌料は剥離後は約1カ月間アオサ主体に与え、その後は配合餌料に切り替えた。

## 結 果

### 1. 採卵・ふ化

8月28日～10月18日(水温28.9～25.8℃)の間に17回試み、15回延4億4千万粒の卵を得、25～100万粒をポリ袋に収容した。採卵に供した雌貝は892, 雄貝は414個であった。

### 2. 採苗・育苗

ふ化後、3～4日後に波板を投入し約1カ月後の付着稚貝数は569万個で使用波板枚数は1万枚であった。今年度は波板への付着稚貝が多く、初期餌料不足と考えられる斃死が目立った。

### 3. 中間育成

中間育成は前述したような①. 石敷の上に波板を投入し剥離したもの-10面, ②. 石敷で他水槽で剥離し稚貝を収容したもの-3面, ③. 従来の方法で黒色底波板に収容したもの-1面の合計14面で実施した。

### 4. 選別・出荷

稚貝の選別・出荷のため4月下旬から5月下旬にかけて石敷の13面について石から全て剥離・選別し出荷に備えた。剥離数は8mm以上で445千個であった。

出荷は表に示すとおり310千個で繰越貝35千個(15mm以上)を含め今年度の生産数は345千個であった。

出荷先	月日	サイズ	個数	摘 要
杜崎市(個人)	5.24	15	100,000	養殖用
西之表市漁協	6.7	20	100,000	豊かな海づくり事業
他 県	6.14	20	100,000	放流用
鹿児島漁連	6.24	20	10,000	"
合 計	-	15～20	310,000	-

# クロアワビの種苗生産供給事業Ⅴ

山中邦洋・松元則男・山口昭宣

## 目 的

豊かな海づくり事業に必要な種苗10万個(殻長20mm以上)と一般放流用種苗(殻長10mm)を供給するための生産事業である。

## 方 法

### (1) 親貝の養成

親貝は里村漁協より9月8日に267個(平均殻長108mm)購入、持ち越し貝282個の総計549個の中から♀244個、♂147個を採苗用に使用した。

親貝の飼育は室外タンクに小割生簀(1×0.9×0.6m)に30個/生簀で収容し、給餌は乾燥コンブを90~100g/生簀/回を1週間に2回あたえ、上面は黒色の寒冷紗でおおって飼育した。

### (2) 採苗水槽と波板の作成

13トン(9面)、10トンキャンバス水槽(10面)、7、10トン(20面)を使用した。

波板は66×45cm(5.720枚)、45×45cm(9.000枚)、合計14.720枚を使用した。作成は30~60%の寒冷紗で上面をおい30~60日間で作成した。

### (3) 採卵・採苗・育苗

採卵は10月29日~12月17日の期間中に18回行った。使用親貝は成熟度別にA・B・Cランクに選別し♀は5~10個/籠(0.5×0.8×0.4cm)収容、♂は30個/生簀で収容した中から当日に選別使用した。誘発は紫外線照海水の一昼夜溜置と干出、日照下での加温刺激の併用で行った。

剥離は2月~6月中旬までに手およびアミノ安息香酸エチル50ppmで行った。稚貝は選別後、あらかじめ付着珪藻を着生させたモジアミ生簀(220径)5×1.2×0.6に25,000個あて収容し、ワカメを投与し、ワカメと生簀の付着珪藻を摂餌後、配合飼料

(日本農産)に切り換えた。

## 結 果

採卵：18回の採卵を試み親貝の使用は♀で延534個、♂83個で1個の親貝を♀で1.9回、♂は1回かぎりの使用で総卵数33,505万粒を採卵使用した。卵は沈澱法により1~2回の洗卵を行い従来方式でセットした、ふ化率、浮遊期、付着期の問題はないが付着後殻長1~2mm期に波板より脱落斃死する個体が多く、当初付着幼生2,000個/枚の割合で着生させていたが、各板とも4~5回の付け替えを行った。この時の幼生密度は5,000~10,000個/枚であった。この原因について、水温(13~22℃)と付着珪藻(ミリオネーマ、ココネス、1週間前後で作成、稚貝に踏せた板)等で検討を行い水温よりも付着珪藻に左右される、特に良いのはココネスの板であった。

剥離：各タンクの生産状況は殻長5mm以上で7、10トンで948~5,401個、13トンで400~9,100個、10トン(キャンバス)4,830~5,994個、3.1トン(キャンバス)2,1514~4,0131個/面となり、波板1枚あたりの生産量は15~120個/枚で今年度の総剥離数は46,8726個であった。

## 出 荷

出荷は10mmサイズを2村2漁協へ321,500個、豊かな海づくり用として2ヶ所100,000個と養殖用として2,000個を出荷し今年度の総出荷量は423,500個にとどまった。

## トコブシ種苗生産供給事業－Ⅵ

山中邦洋・松元正剛  
神野芳久・松元則男・山口昭宣

昭和61年度に実施される豊かな海づくり事業及び一般放流用の種苗を供給するために昭和60年度に採苗した状況を報告する。

### 方法と結果

1. 親貝：親貝は種子島から4月20日に2,966個(雌1,323個,雄1,447個)を飼育し使用した。採卵に供試した親貝は選別後、産卵時刻を早めるために誘発に供する約2週間前から明暗周期を(10～22時暗,22～翌10時明),水温はチラーにより22～24℃に調整した。
2. 採卵水槽  
採卵に使用した水槽は13トン(30面)12トン(20面),7,10トン(20面)であった。

### 3. 採卵・育苗

8月20日～10月11日(水温27.7～24.0℃)の間に16回試み,紫外線殺菌海水,日照下での昇温,降温(海水氷)の反覆温度刺激後,暗室(水温23～24℃)に移槽することによって16回の誘発で21,672万粒を得た,卵のセットは従来方式で行った。

採苗にはあらかじめ30～65%の寒冷紗で遮光し7～30日間で作成した波板を使用した。殻長2mm以上に成長した付着稚貝は網生簀に票石を敷いた二重底水槽に移し飼育した。11月下旬から剥離(ハケおよびアミノ安息香酸エチル)を始め,アオサを投餌後,除々に配合に切り換え現在125万個を13トン(20面)で断続飼育中。

## クロアワビの種苗生産供給事業－Ⅶ

山中邦洋・松元正剛  
神野芳久・松元則男・山口昭宣

### 目 的

豊かな海づくり事業に必要な種苗15万個(殻長20mm以上)と一般放流種苗(殻長10mm)を供給するための生産事業である。

### 方法と結果

1. 親貝  
親貝は里村漁協より8月31日に290個(平均殻長10.46cm,体重140.3g)の購入と,持ち越し貝352個の総計642個中,♀359個,♂100個を採苗員として使用した。
2. 採苗水槽と波板  
採苗に使用した水槽は13トン(20面)7,10トン(20面)10トンキャンパス(10面),3.1トンキャンパス(4面)を

使用した。

波板は65%の寒冷紗の遮光下で40～60日間作成した物を使用した。波板の使用枚数は66×45cm 6,000枚,45×45cm 7,500枚の総計13,500枚を使用した。

### 3. 採卵・育苗

採卵は11月5日～1月19日の期間中に14回採卵(日照,加温,紫外線照射海水の併用)し22,360万粒採卵し従来方式で処理飼育した。浮遊期には問題はないが付着後1～2mmサイズ時での脱落斃死する個体が多く,2～3回の付け替えを行った。この原因については付着珪藻類の種類で左右されるが,更らに付着稚貝の成長別波板の珪藻の増殖量の検討が必要である。剥離は2月下旬より行い3月末で15万個を飼育中。

# ヒオウギの種苗生産供給事業Ⅵ

松元正剛・山中邦洋・神野孝久  
松元則男・山口昭宣

ふ化から付着前までの初期幼生は60トン水槽1面で飼育し、その後1トンパンライト水槽20面に分槽して飼育した。平均殻長が0.9又は1.0mmに成長した時点で沖出した結果、殻長14.6~24.1mmの稚貝190,000個を生産し養殖業者に配布した。

## 方法と結果

### 1. 親貝

4月17日及び6月2日垂水産(雌111個、雄99個)、4月25日東町産(雌125個、雄75個)の親貝、合計雌236個、雄174個を購入し8~63日間クロレラ、キートセラス、ワムシを投餌した後採卵に供した。

### 2. 採卵・ふ化

採卵は5月17日及び6月20日に前年同様の方法で誘発させ、総卵数19.3億粒を得て、うち4.2億を60トン水槽に収容ふ化させた。

### 3. 育苗

#### (1) 付着前幼生飼育(日令0~11日)

この間の飼育は遮光した60トン水槽を用い、飼育水は精密濾過海水を日令1から移槽前日まで、ほぼ毎日1.1~3.9トンを換水した。

餌料はキートセラスSP、クロレラ、キートセラス・グラシリス及びバプロバSPを2,000~33,000 cells/ml 混合投与した。

60トン水槽における歩留は収容卵数の約18%で76百万個の幼生を得た。

#### (2) 後期稚貝飼育(日令11~34日)

この間の飼育は1トン水槽20面に上記幼生を収容(1槽当り100~200万個)し、クロレラ、キートセラス・グラシリス、バプロバSPを混合投与した。コレクターはダイオシートを使用し、1槽当り20又は25枚を投入した。

#### (3) 海面での中間育成

6月27日及び7月24日に前年同様の方法で新城沖に沖出した。

沖出し時点での稚貝数は平均殻長0.9又は1.0mmで7,230千個で出荷までの歩留は2.6%であった。

### 4. 問題点及び今後の対策

第1群は小型サイズで沖出したが歩留は良かった。一方第2群はこの逆であった。これは沖出しサイズの大小もさることながら沖出しの早遅が歩留に大きく影響していることを示しており、今後とも採卵時期を含め陸上幼生の飼育に十分検討を加え適期に沖出しする必要があると考えられる。

採 卵		60トン水槽					1トン水槽		沖 出 し			配 布			
月日	×10 <sup>6</sup> 個	×10 <sup>6</sup> 卵 収 容 数	×10 <sup>6</sup> D型幼 生 数	×10 <sup>6</sup> 取揚幼 生 数	×10 <sup>6</sup> 収容数	飼 育 水 槽	月日	殻 長	×10 <sup>4</sup> 稚貝数	月日	殻 長	×10 <sup>4</sup> 個 数	歩 留		
5.17	1,388	220		38	23	20面	6.27	0.9	93	9.26	14.6	19	2.6		
6.20	538	200		38	38	"	7.24	1.0	630	11.28	24.1				

## クルマエビ及びクマエビの種苗生産供給事業一Ⅵ

高野瀬和治・松原 中・藤田征作  
中村章彦・山口昭宣

県内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。クルマエビは平均全長11.4～21.6mmで1756万尾、クマエビは19.8mmを22.5万尾生産した。

今年度は餌料系列の簡素化のために、ワムシ及びアルテミアの無給餌による飼育を試みた。

### 親エビと産卵・ふ化

親エビは1回次が6月11・12に鹿児島県出水市で調達した121尾、2回次が大分県別府市から6月23日にトラック及びオガクズ梱包で輸送した144尾、6月29日にオガクズ梱包で輸送した116尾、計381尾を使用した。産卵率は一部放卵個体を0.5で換算すると、出水市分が57.9%、別府市分が32.1%となり、ふ化幼生数は各々2434万尾、1228万尾で1尾当りのふ化幼生数は20.1万尾、5.8万尾であった。尚、6月23日分の内2槽は産卵数が少なかったため飼育は行わなかった。

クマエビは6月11日に出水市で63尾調達し、産卵率は54.0%、産卵数が137万粒であった。

### 飼育方法

飼育水槽はクルマエビが110m<sup>2</sup>水槽(屋外)延10面、クマエビは60m<sup>2</sup>水槽(屋内)1面を使用した。各槽の水深は当初1mで開始し、親エビ取揚げ後ミス日令1～3までに毎日水位を上げて満水とし、その後換水を行った。通気は例年どおり水槽中央の2列の塩ビパイプで強瀑気を行った。クルマエビ1回次では幼生数の多かった2槽から各々480万尾程度を2槽に分養した。

栄養塩の添加は珪藻の維持のため飼育期間中毎日行った。

餌給系列は表のとおりで、冷凍ワムシの無給餌が2回次のNo.3・4、アルテミア無給餌が1回次及び2回次のNo.5であった。

表 餌料系列

回次	水槽No.	パン酵母	冷凍ワムシ	アルテミア	配合餌料
1	1,2,3	Z <sub>3</sub> -Z <sub>6</sub>	Z <sub>6</sub> -P <sub>9</sub>	M <sub>1</sub> -P <sub>9</sub>	Z <sub>3</sub> -取揚
	3	Z <sub>2</sub> -M <sub>1</sub>	Z <sub>5</sub> -P <sub>8</sub>	M <sub>1</sub> -P <sub>9</sub>	Z <sub>2</sub> -取揚
	5	Z <sub>3</sub> -Z <sub>6</sub>	Z <sub>6</sub> -P <sub>9</sub>	-	Z <sub>3</sub> -取揚
2	1	Z <sub>2</sub> -M <sub>1</sub>	M <sub>1</sub> -P <sub>10</sub>	M <sub>2</sub> -P <sub>10</sub>	Z <sub>1</sub> -取揚
	2	Z <sub>2</sub> -Z <sub>4</sub>	Z <sub>4</sub> -P <sub>8</sub>	M <sub>1</sub> -P <sub>8</sub>	Z <sub>2</sub> -取揚
	3	Z <sub>2</sub> -M <sub>1</sub>	-	M <sub>2</sub> -P <sub>10</sub>	Z <sub>1</sub> -取揚
	4	Z <sub>2</sub> -Z <sub>4</sub>	-	M <sub>1</sub> -P <sub>9</sub>	Z <sub>2</sub> -取揚
	5	Z <sub>2</sub> -Z <sub>4</sub>	Z <sub>4</sub> -P <sub>9</sub>	-	Z <sub>2</sub> -取揚
クマエビ		Z <sub>2</sub> -M <sub>1</sub>	Z <sub>4</sub> -P <sub>9</sub>	M <sub>1</sub> -P <sub>10</sub>	Z <sub>2</sub> -取揚

### 結果

クルマエビの生産数量は1756万尾で、単位生産量は1.1～2.6万尾/m<sup>2</sup>(実効水量103.5m<sup>3</sup>)、平均1.7万尾/m<sup>2</sup>と昨年よりやや低い値となった。対ゾエア期の生残率は1回次43.2%、2回次61.4%平均48.5%であった。

冷凍ワムシ無給餌区(2回次No.3,4)は生残率65.4%、44.5%となり給餌区の平均72.9%を下回った。アルテミア無給餌区は1回次生残率39.8%、2回次54.8%となり給餌区の1回次平均44.0%、2回次平均72.9%より低い値であった。

クマエビは22.5万尾の生産であったが、対ゾエア期の生残率が31.7%と低く、特にノープリウスからゾエア期にかけて半減しており、幼生の活力に問題があったものと思われた。

取り揚げ時の計数は、従来輸送用ポリタンクに収容後容積法で行っていたが、今年度は茶こしですくって計数を行った。

# アカウニの種苗生産供給事業－Ⅵ

松元正剛・松元則男  
松原 中・山口昭宣

昭和61年度に放流又は養殖用として出荷する予定のアカウニの種苗を生産した。

## 親ウニと採卵

10月下旬に阿久根市西目地先から150個の親ウニを搬入し、アオサを与え養成した。

採卵は口器切出しによる常法で、第1群は11月14日に104個のうち雌23個と雄43個から962万粒、第2群は12月18日に5個のうち雌2個と雄2個から500万粒の受精卵を得た。いずれも翌朝、浮上した幼生を集め第1群は600万粒、第2群は50万粒を飼育に供した。

## 飼 育

浮遊期；第1群は1トン水槽6面で飼育し、通気は水槽中心にエアストーン1個を垂下して1ℓ/分とした。換水は110μネットのストレーナーを介して排出した後トーセル2連(30μと5μ)でろ過した海水を注水した。換水量は当初1日置き1/2から毎日となり後半は2/3量とした。餌量は *ch. gracilis* を毎日換水後に給餌した。

第2群は0.5トン水槽1面で飼育し、通気は第1群と同様としたが、流水飼育とし餌料は *ch. gracilis* を定量ポンプにより常時給餌した。

着生期；環流水槽(4×1.4×0.7m)10面に45×33cmの波板3,910枚を約1ヶ月前から流水として附着珪藻を着生させた。この水槽へ第1群の幼生各40万個を収容し第2群は生残率の悪い水槽に65日後に5万個追加した。

換水は2回/日で始め、PH 8.1以上を維持するように増量した。餌料は附着珪藻から日令9日以降アオサを、日令14日以降でワカメを給餌した。

## 結果と考察

年度末においても着生期幼生の飼育を継続中であるが概略次のとおりである。

1. 浮遊期の飼育について、第1群は6面の水槽のうち1面は全滅したが原因は不明である。又第2群は試験区として流水飼育としたが特に支障はなく管理の省力化の可能性を検討したい。

2. 着生期の飼育について、1～1.5mmサイズでの大量減耗が見られ、2群を追加した。又本年度はココネス属の優占している水槽が成績が良い結果となった。いずれも附着珪藻の質と量に関係しており今後とも波板作成に重点を置き健全な種苗の生産に努める必要があると考えられる。

浮遊期飼育状況

回次	水槽No.	収容数		生残率 %	給 餌 ×10 <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	餌 料 ×10 <sup>4</sup> /m <sup>2</sup>
		万個	万個			
1	1	100	0	0	当	最
	2	100	75	75	初	大
	3	100	70	70	7	237
	4	100	87	87	1	最
	5	100	81	81	65	小
	6	100	90	90	ま	43
	計	600	393	65.5	で	ま
2	1	50	35	70	7～65	44～269

## 特産高級魚種苗生産試験（イシガキダイ）—Ⅵ

中村章彦・藤田征作・高野瀬和治  
松原 中・松元則男・山口昭宣

イシガキダイは昭和57年度に初めて25千尾の種苗を生産したが、その後は仔魚期に細菌様塊が着生する疾病が毎年発生し、生産は数百尾にとどまった。今年度もやはり同じ疾病が仔魚期に発生して大量斃死したため生産にはいたらなかった。

### 親魚と採卵

屋外100m<sup>2</sup>円形水槽に4~6才魚64尾(2.2~3kg)を収容し年間飼育した。餌料は産卵期にはサバ・南極オキアミに総合ビタミン剤を添着して給餌した。それ以外の時期にはタイ用ペレットを給餌した。産卵は5月25日(水温22.8℃)から見られ6月18日(水温23.6℃)で終了した。総産卵数は199万粒で浮上卵率は46.9~83.7%であった。(表1) 1群は5月25・28日分計45万粒、2群は6月18日分30万粒を飼育に供した。

表1 産卵状況

月 日	浮上卵数 万粒	浮上卵率 %	水 温 ℃
5. 25	17	68.0	22.8
27	10	-	23.1
28	29	74.4	23.0
29	0.1	-	22.7
30	7	-	22.8
6. 2	23	46.9	-
4	25.7	83.7	22.5
7	5	-	23.4
13	8	77.7	22.5
18	30	-	23.6

### 飼 育

1群はワムシ用50m<sup>2</sup>角形水槽(屋内・6.6×3.2×2.5m)、2群は100m<sup>2</sup>屋内水槽を用いた。通気は1群がセミロングストーン4個、0.5ℓ/分/個とし2群は7個、1ℓ/分/個とした。注水量は1群が日令6から0.5~1.5倍/日、2群が日令4から0.3

~1.0倍/日で行った。クロレラの飼育水への添加は1群が日令0~14に50万細胞/ml、2群は日令1~11に50~200万細胞/mlを基準に毎日行った。餌料は当初生ワムシを5個/ml飼育水を基準に給餌し、2群では5.5mmからアルテミア幼生を給餌した。

### 結 果

1群においては6月15日(日令20)に細菌様塊が一部の仔魚にみられ、3日後には全部の仔魚に発生した。塊の個数も当初は1個体に1~2個であったものが、日令25には全身に及び日令27~29で全滅となった。

2群では更に早く日令13で発生がみられ4日後の日令17には全滅した。この間フマギリン(5・10・20・50ppm)の薬浴試験を行ったが、いずれも効果はなかった。

表2 細菌様塊発生状況

水槽	発生日令	全 長	水 温 ℃	全滅日令
L	20	7.0	22.9	29
7	13	7.2	25.1	17

# 特産高級魚生産試験（ホラガイ）－Ⅵ

藤田正夫・神野芳久・山口昭宣

サンゴを食害するオニヒトデの天敵であるホラガイの生産試験を実施したところ、浮遊幼生は得たが稚貝までには至らなかった。

## 方 法

### 1. 親貝飼育

前年度からの繰越貝10個（雄2，雌8個）及び沖永良部産12個（雌雄不明）の計22個を室内3トンコンクリート水槽で飼育した。餌料は冷凍したヒトデ類を主に一時期エビを与えた。水温が降下する12月下旬からはヒーター2本により加温した。

### 2. 卵のう飼育

壁面に産卵した卵のうは、形、色及び大きさ等により親を識別し毎日取揚げ容器（6.5×6.5×4.5cm、底と蓋に穴を開け、エアーストーンにより拡はん）に収容し別の水槽に吊した。水温降下のため11月下旬からは恒温室内に移しヒーターで加温・微流水とした。

なお、卵のうの一部は原則として5日毎に開き発生過程を観察し、又、産卵時及びふ出直前のもも開き卵粒数、幼生数を計数した。

### 3. 幼生飼育

浮出した幼生は毎日取揚、13ℓ角型、200ℓアルテミアふ化槽、200及び1,000ℓパンライト水槽に収容し濾過器（5μ）を通した海水をヒーターで加温し、後半にはこれに紫外線殺菌装置を加え、流水もしくは止水（毎日、隔日換水）により飼育した。

餌料は *Chlorella sp.*, *Chaetoceros gracilis*, *Pavlova lutheri* 及び *Tetraselmis tetrahele* を0.5～5万 cells/ml になるよう単独もしくは混合投与した。

## 結 果

### 1. 交尾と産卵

交尾は7月19日から確認され、この時点で雌雄を判別した。

産卵は10月1日から12月11日までで7尾の雌により卵のう数1,185個を得た。

### 2. 卵のう飼育

飼育した卵のうは発生途中で斃死するものが多く、特に親による差が大きく現われた。

### 3. 浮出及び幼生飼育

浮出は12月1日から2月10で産卵後の経過日数は52～75日であった。浮出した卵のう数は601個で総幼生数は802千尾であった。幼生サイズは783.6μで二葉の面盤を持って泳ぎ正の走光性を示し、触角については右側しか観察されなかった。投餌した *Plankton* はいずれも良く摂餌し消化管に取込まれるのが観察されたが、飼育方法の別にかかわらず幼生の歩留が悪く、日令5～15日で全滅を繰り返した。

61年3月31日の生残数は11尾で日令51～61日であった。大きさでは1,000μを越える個体が出現したが、まだ浮遊生活の状態であった。形態上の変化では面盤が著しく成長し四葉型を呈するようになったが左触角は確認されなかった。

項目	親貝飼育水温	産卵のう数	卵のう飼育水温
4	20.1℃	—	—
5	22.0	—	—
6	23.8	—	—
7	27.1	—	—
8	27.5	—	—
9	27.5	—	—
10	24.3	301	24.2
11	20.8	797	23.1
12	18.1	87	23.2
1	17.9	—	23.2
2	17.5	—	22.3
3	20.0	—	—
合計	—	1,185	—

項目	体重 (g)	卵 の う				浮 出			
		産卵数	長さ	卵粒数	卵径	卵のう数	幼生数	総幼生数	幼生サイズ
2	1.54	36	27.0	3,185	401.8	—	—	—	—
3	1.24	127	27.7	3,784	395.7	—	—	—	—
4	1.60	297	30.5	2,803	405.6	249	2,129	531,635	785.8
5	0.98	72	26.3	2,867	385.3	1	—	1,870	791.0
6	0.45	209	20.6	1,406	396.7	68	791	53,788	800.9
7	0.32	186	15.8	1,316	409.4	105	909	94,582	767.6
8	0.24	237	14.9	1,054	400.4	178	619	120,571	784.4
不明	—	21	20.7	—	—	—	—	—	—
合計	—	1,185	22.4	—	400.1	601	—	802,446	783.6

(注) 卵粒数、幼生数は1卵のう当りの数

4. 前年度から飼育した幼生は100日目死亡したが、稚貝への変態は見られなかった。

# 特産高級魚生産試験（ガザミ）－Ⅳ

藤田正夫・神野芳久・山口昭宣

昭和57年度から量産技術の開発研究を継続実施しているが前年度までに得られた親ガニ飼育方法や水質環境の維持などの知見をもとに生産試験を行い、141万7千尾の稚ガニを得、一部C<sub>2</sub>～<sub>4</sub>まで中間育成した結果97万1千尾を関係機関に配布した。

## 方 法

### 1. 親ガニ

長崎県島原市漁協から5月30日(20尾)と6月26日(8尾)及び出水市漁協から7月2日(2尾)の合計30尾(平均全甲幅20.2cm, 平均体重476g)を搬入し、屋内3トンコンクリート水槽3面に收容した。

水槽は二重底にし砂を5～10cm敷き、投餌は夕方1回、アサリ、オキアミを与えた。

### 2. ふ化

ふ化直前の親ガニを1トン水槽に1尾收容し、ワムシを20個/ml与え、翌日ふ化幼生の選択をし計数後、飼育水槽に移した。卵径は收容前に卵かいの一部を取り計測した。

### 3. 飼育水槽及び飼育水

屋内60トンコンクリート水槽(4.0×7.5×2.0m)4面で、飼育水は一次濾過水を使用し、Z<sub>1</sub>で満水時の1/2から開始しZ<sub>4</sub>で満水、Z<sub>4</sub>は20%を換水し、Mからは0.5～1回転の流水とした。又、飢餓ワムシの防止と水質安定を図るためにZ<sub>4</sub>まで50万cells/mlを基準に毎日クロレラを添加した。

### 4. 餌料

餌料はワムシ(Z<sub>1</sub>～Z<sub>4</sub>)10個/ml, アルテミア(Z<sub>3</sub>～M)0.2～1個/ml, ミキサード粉砕し80目のネットで洗ったアサリ(Z<sub>4</sub>～C)及び配合餌料(Z<sub>3</sub>～C)を与えた。

ワムシ, アルテミアは1日1回, アサリは2回～4回及び配合餌料は2～3回, 成長にあわせて投餌した。

## 結 果

### 1. 親ガニ

搬入した30尾のうち、運搬途中で死亡した1尾を除き飼育中の斃死は3尾で比較的順調に経過した。

### 2. ふ化

生産のためにふ化槽に收容しふ化させた親ガニは9尾のうち7尾の幼生を使用した。

### 3. 飼育

表-1に示すとおり60トン水槽延6面及び配合試験として1トンパンライト6面を使用した。Zの收容数は1.7～3.3万尾/m<sup>2</sup>で配合試験区を含めたC<sub>1</sub>の取揚密度は平均4,295尾/m<sup>2</sup>と比較的好結果を得た。特にNa4ではC<sub>1</sub>取揚密度12,740尾/m<sup>2</sup>とこれまでにない結果を得た。これらの原因は健全なふ化幼生に恵まれたこと、クロレラ添加による飢餓ワムシの防止と水質安定が図られたこと、エアーストーン及び鉛ビ管による通気が良かったこと、ステージ毎の餌の質・量が適正であったことなどが考えられる。

表-1 飼育結果

項目	水槽 トン	期 間 (Z <sub>1</sub> ～C <sub>1</sub> )	W T (平均)度	Z <sub>1</sub> 收容数 (密度)尾	C <sub>1</sub> 取揚数 (密度)尾	出荷数 (ステージ)尾	備 考 (C <sub>1</sub> までの歩留)
1	6	6/2～6/21	21.4～23.8 (22.97)	1,760,000 (3,260.0)	226,000 (4,185)	191,000 (C <sub>1</sub> )	Z <sub>4</sub> で飼育 (1.28%)
2	6	6/9～6/19	23.1～24.4 (23.76)	1,510,000 (2,780.0)	—	—	—
3	6	6/15～7/2	22.9～26.7 (25.01)	920,000 (1,700.0)	421,200 (7,800)	716,000 (C <sub>1</sub> ～C <sub>2</sub> )	(4.55%)
4	6	6/15～7/2	23.1～26.7 (25.22)	1,520,000 (3,000.0)	688,000 (12,740)	—	(4.25%)
5	6	6/26～7/11	26.1～27.3 (26.84)	1,490,000 (27,600)	730,000 (1,351)	56,000 (C <sub>1</sub> ～C <sub>2</sub> )	(4.9%)
6	6	6/26～7/11	25.9～27.2 (26.76)	1,340,000 (24,800)	—	—	M2日目で大量 斃死
7	6	6/2～6/22	21.2～24.8 (22.98)	180,000 (3,000.0)	9,052 (1,509)	9,000 (C <sub>1</sub> )	配合試験 (5.0%)
合計	—	6/2～7/11	21.2～27.2	8,820,000 (26,700)	1,417,252 (4,295)	971,000	—

表-2 出荷状況

項目	年月日	ステージ	尾数(尾)
北 海 道	6.22～7.12	C <sub>1</sub> ～C <sub>2</sub>	325,000
西 京 府	7.9	C <sub>2</sub>	32,000
南 海 道	6.21～7.10	C <sub>1</sub> ～C <sub>2</sub>	231,000
鹿児島	6.21～7.10	C <sub>1</sub> ～C <sub>2</sub>	363,000
大 阪	7.10	C <sub>2</sub> ～C <sub>4</sub>	20,000
合計	6.21～7.12	C <sub>1</sub> ～C <sub>4</sub>	971,000

### 4. 出荷

表-2に示すとおり配布し、各々中間育成後及び直接放流された。

# 特産高級魚生産試験（ウシエビ）－ I

藤田正夫・松原 中・山口昭宣

暖海性の有用エビ類であるウシエビの種苗生産を目的として稚エビから親エビまでの飼育を実施したが、生物学的最小形には達したものの産卵までには至らなかった。

## 材料と方法

### 1. 稚エビ

(1) 和歌山県で59年10月に採苗されたエビ（平均体重1.84g，体長5.1cm）を3月に搬入し今年度は308尾で飼育を開始した。

(2) 台湾産で6月20日にP<sub>30</sub>程度（平均体重0.045g，体長1.4cm）で227尾を搬入した。

### 2. 飼育水槽

室内コンクリート水槽1.4，3及び9トン水槽を成長と生残尾数によって増加，分槽した。

### 3. 飼育水及び換水

飼育は止水とし，前日に水道水と海水を1/2づつ混合し，翌日に水槽水量の1/3を換水した。

12月からは徐々に海水量を増加させ1月からは海水だけとし，又2月末からは従来の換水の外，1/2回転の微流水を加えた。

台風災害による一時期を除き飼育水は1kWヒーターにより周年加温した。

水槽掃除は初期は水質をみながら不定期に実施したが後には15日毎にエビを取揚実施した。

### 4. 投餌

配合餌料とアサリを中心に一時期，イカナゴ，オキアミ等を加えた。餌籠による方法も実施したが，後は直接水槽に投与し，配合については，夕方にも投与した。

### 5. 成長

水槽掃除と合せ，月1回生残数及び体長と

体重を測定し，成長過程を記録した。

## 結果と考察

### 1. 飼育水温

水温の月平均は26.4～30.0℃で台風災害のあった9～10月及び意図的に若干水温を下げた3月が比較的低水温となった。

### 2. 投餌

投餌量は毎日の残餌の状況を確認しながら成長と生残数を勘案しつつ増減（特に配合）した。

### 3. 成長及び歩留

#### (1) 60年3月搬入分

体重，頭胸甲長及び体長の各平均では，70.3g，5.0及び16.3cmで各々の最高は107.6g，5.8及び18.9cmとなり雌の方が大きくなる傾向があった。生残数は124尾で歩留40.3%であった。

#### (2) 60年6月搬入分

上記と同様に39.7g，4.1及び13.4cmで最高では54.6g，4.6及び14.7cmであった。生残数は144尾で歩留63.4%であった。

斃死で目立つのは，掃除のため取揚た時点で脱皮直後のものと冬場の脱皮直後の固体に多くみられた。

### 4. 成熟

雌については取揚時及び斃死固体について肉眼により観察したが卵巣の発育は全くみられなかった。しかし雄については2～3月に斃死した5体（頭胸甲長4.2～5.2cm）の輸精管から全て精子を確認した。

今後は雌について眼柄切除等を実施し，成熟・産卵を期待したい。

## アメリカンロブスターの養殖基礎試験Ⅱ

松元正剛・松元則男・山口昭宣

### 目 的

アメリカンロブスターは、北アメリカ大西洋北部沿岸に棲息する有用甲殻類の一つであるが、近年甌島で1経営体により養殖が試みられており、安定した養殖生産を行うための好的飼育条件を明らかにする。

### 方 法

甌島で養成されていた昭和59年6月ふ化群と58年6月ふ化群を59年7月又は8月にセンターに搬入したもので59年度に引き続き養成試験を行った。59年6月ふ化群は搬入後10月までの高水温期は恒温室内(20~22℃)で止水飼育し、その後は常温で流水飼育し、一方58年6月ふ化群は当初から常温で流水飼育したものである。

本年度の飼育は前年度に引き続き、ポリ籠(45cm×30cm×13cm)を、1才群については4区画に、2才群については2区画に仕切り1尾ずつ収容した。これらのポリ籠を750ℓ水槽2面に浮かべ流水飼育(20~

30回/日)とし、餌料は1日1回クルマエビ用配合飼料を、週1回ムラサキインコ又はアサリを与えた。

### 結果と考察

- 1才群2才群とも水温の上昇につれ成長率も大きくなる。
- しかし反面、斃死が多くなり9月には1才群は全滅。2才群は1尾を残すのみとなった。
- 前年度の結果とも併せると水温が概ね25℃以下で養成することが望ましい。
- 約1年余りで殆んどが全滅した原因は、高水温が主因と思われるが、その他餌料、水質(計測したPH NO<sub>2</sub>-N, NH<sub>4</sub>-Nは特に支障のある値ではなかった。)等が重合していると考えられる。
- ロブスターは本来冷水性のエビであり、適切な冷水温対策を施さずにしても本県での養殖種としては望ましいとは考えられない。

### 飼 育 状 況

ふ 化 年 月	試験開始時		60年3月		60年9月		備 考
	尾 数	平均重量 g	尾 数	平均重量 g	尾 数	平均重量 g	
59.6	30	0.24	10	2.53	5	12.5	クルマエビ用配合餌料
58.6	50	7.1	11	18.8	7	50.7	同・上 61.3 1尾生残70g