

生 物 部

赤潮情報交換事業

荒牧孝行，武田健二，九万田一己

1. 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. 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。

3. 結果

(1) 研修会の実施

第1表のとおり。

(2) 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結果に基づいて、赤潮予察情報を5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

第2表のとおり。

第1表：研 修 会

実施時期	実施場所	研修対象者	参加人員	研 修 内 容	備 考
4月	上 甕 村	漁協，村職員	17	事業説明，赤潮発生状況と漁業被害状況他	
	鹿 屋 市	漁協，市職員	14		
6月	東 町	漁協，町職員	24	八代海赤潮発生，予察調査結果	
7月	笠 沙 町	漁協，町職員	15	有害赤潮生物，赤潮対策	
	漁業研修所	県内各地研修生	10		
8月 9月	笠 沙 町	漁協，町職員	12	Cochlochinium sp 検鏡，同定，分布調査結果，赤潮予測検討	
12月	東 町	漁協，町職員	11	VTR，スライドによる有害赤潮生物と被害防止対策	
	内之浦町	漁協	28		

第2表：赤潮発生状況一覧

発生年月	通報番号	発生期間	発 生 海 域	構 成 プ ラ ン ク ト ン	漁業被害の有無	備 考
58.1	KG-1	1.7~1.8	九州南部(鹿児島湾)桜島水道、喜入町沖合、指宿市沖合	Noctiluca miliaris	無	水色No.13 $\frac{\max}{2,500\text{cells}/\text{m}^3}$ 0.22ha
58.3	KG-2	3.23~3.24	九州南部(鹿児島湾)熊本市海浜地先	Cymnodinium nelsoni	無	水色No.24 $\frac{1,850\text{cells}/\text{m}^3}{}$ 0.01ha
58.4	KG-3	4.16~4.22	九州南部(鹿児島湾)湾奥	Gymnodinium nelsoni	無	水色No.15 $\frac{\max}{13,000\text{cells}/\text{m}^3}$ 15ha
	KG-4 (参-1)	4.20~4.30	池田湖	Peridinium sp	無	水色No.15 $\frac{540\text{cells}/\text{m}^3}{}$ 0.1ha
58.5	KG-5	5.20~5.28	九州南部(その他)志布志湾志布志港内	Heterosigma akashiwo	無	水色No.33 $\frac{81,000\text{cells}/\text{m}^3}{}$ 0.05ha
58.7	KG-6	7.6~7.8	九州南部(鹿児島湾)湾奥部	Ceratium furca	無	水色No.33 $\frac{900\sim 1,200\text{cells}/\text{m}^3}{}$ 3.73ha
58.7	KG-7	7.19~7.20	九州西部(八代海)獅子島~長島東岸	Cochlodinium '78 八代海型	無	$\frac{\max}{3,000\text{cells}/\text{m}^3}$ 1ha
58.8	KG-8	8.18	九州南部(鹿児島湾)根占町大浜地先	Noctiluca miliaris	無	水色No.13 $\frac{1,055\text{cells}/\text{m}^3}{}$ 0.03ha
	KG-9	8.31	(その他)笠沙町片浦地先	Cochlodinium sp	無	水色No.33 $\frac{460\text{cells}/\text{m}^3}{}$ 0.06ha
58.9	KG-10	9.20	九州西部(八代海)出水市名護湾~ワラビ島沖合	Conyaxial polygramma	無	水色No.24 $\frac{7,500\text{cells}/\text{m}^3}{}$ 5ha
58.12	KG-11	12.6	九州南部(その他)笠沙町片浦湾	Mesodinium rubrum	無	$\frac{1,000\text{cells}/\text{m}^3}{}$ 0.01ha

赤潮予察調査事業

武田健二, 荒牧孝行, 九万田一巳

鹿兒島湾, 八代海における赤潮の多発期を中心に海洋観測を実施し, 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。

鹿兒島湾

海象, 気象, 水質, 底質, プランクトンについて, 24点において6回, 降雨後38点において1回調査を実施した。

調査結果

- 1) 58年度の赤潮発生件数は5件で, *Noctiluca miliaris*, *Gymnodinium nelsoni*, *Ceratium furca* の3種によるものであった。
- 2) 採水プランクトンの優占種は5月中旬~6月上旬は珪藻類, 6月中旬は鞭毛藻類, 6月下旬以降7月中旬までは再び珪藻類となった。
- 3) *Chattonella marina* の出現は85細胞(218点調査)で丸型細胞だけであった。
- 4) 6月の気温は平均23°Cで過去7年間で最低を示した。
- 5) 日照時間は平年(53~57年)並みであった。
- 6) 降水量は5月やや多め, 6月中, 下旬は過去7年間の最高を示した。
- 7) 表層水温は6月下旬に約2°C低目を示したほかは平年並みであった。
- 8) 表層塩分は6月中旬以降30%以下に低下し特に6月下旬には28%に低下した。
- 9) DIN(1~3 $\mu\text{g-at}/\ell$), DIP(0.15~0.20 $\mu\text{g-at}/\ell$)とも低目に推移した。
- 10) Ch-a は7月中旬 湾奥部河口域で高い値がみられた。

- 11) 底質の性状は, 前年と大差ない。
- 12) 栄養塩の不足により *Chattonella marina* の紡錘型への形態変化はみられなかったと思われた。

八代海

気象, 海象, 水質, 底質, プランクトンについて, 12定点において6回, 1定点において5日間連続調査を実施した。

調査結果

- 1) 赤潮発生件数は2件で, 7月の *Cochlodinium Catenatum* 赤潮と9月の *Gonyaulax Polygramma* 赤潮で, 共に漁業被害はなかった。
- 2) 採水プランクトンの優占種は, 珪藻類であったが, 8月中・下旬と9月中旬には渦鞭毛藻類が16.5~23%を占めて, 珪藻類が76~83%とやや減少した。
- 3) *Cochlodinium Catenatum* は7月の赤潮発生以後の調査では, 1~2定点で2~16 cell/ml を確認しただけであった。
- 4) 気温は7月平年並み, 8~9月やや高目。日照時間は7月下旬に過去の最高を示したが降水量は平年並みに推移した。
- 5) 表層水温は8月上旬に全域平均32.6°Cと異常に高い値がみられたのが特徴的であった。
- 6) 表層塩分は29~31%を推移したが7月の赤潮発生時は18%の低かんを示し特異的であった。
- 7) Chl-a は7月下旬は八代海西部海域で, 8月以降は東部海域でやや高い値がみられた。
- 8) 連続調査では, *Cochlodinium catenatum* の出現がみられず所期の目的を選せられなかったが, DIN, DIPは昼間高く, 夜間低かった。
- 9) 底質はst11のT-Nとst12のCODで従来より高い値がみられた。
- 10) 59年度からの課題名を「*Cochlodinium catenatum* の出現と海洋構造」に変更することとした。

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) へい死の外部的状況の把握
 - 2) へい死の内部的状況の把握
(宮崎大学再委託)
 - 3) 毒性試験(鹿児島大学・香川大学再委託)
3. コックロディニウムに関する試験

試験結果

- (1) *Chattonella marina* の魚類に対する致死濃度 cell/ml は，ハマチ 2000 内外，マダイ 4500 内外，マアジ 5000~6000 (推定) で，ハマチが最も弱い。
- (2) *Cochlodinium catenatum* 2,500~3,000 cell/ml では，ハマチ 70~100 分，マダイ 100~120 分でひん死状態となるが，マアジ，ヒラメは 300 分でも大きな異常はみられなかった。
- (3) *C. marina* 2000~5,000 cell/ml，ハマチ安静状態では，異常遊泳 3.0 分前後，苦悶 4.5 分前後，ひん死 6.5 分前後となり，ひん死に至る時間は，異常遊泳がみられ始めた時間の約 2 倍程度とみてよいようである。
- (4) 赤潮曝露によりへい死した魚体血液では総蛋白質量の低下，陽イオン量の増加，とくに Mg の著増がみとめられ，海水中に追跡因子として加えた Sr が血液中に有意に増加していた点から海水成分が魚体内に侵入していることを確かめた。
- (5) 低 DO 区と赤潮区のへい死魚において程度

の差はあるものの乳酸量の増加が共通的に認められたことから，致死の最終原因は，酸素の取り込み不足，あるいは不能による窒息であるが，窒息をおこす要因の一つに海水成分の体液への流入による浸透圧調節能の低下があると推論した。

(6) *Cochlodinium catenatum* に曝露したハマチの鰓は，肉眼的にも顕微鏡観察でも顕著な異常はみられなかった。

(7) *C. marina* に曝露したハマチの鰓では，2 次鰓弁上皮に分布する *C. marina* によって鰓の粘液が消失し毒を防御できなくなった時，*Carbonyl anhydrase* 失活が生じ，呼吸機能の低下等の異常に発展してゆくものと考えられる。

(8) *Cochlodinium catenatum* 赤潮の冷却遠沈上清は，オヤビッチャに対して強い毒性を示し，激しい跳躍と痙攣を起こして十数秒でへい死した。

(9) 冷却遠沈後の細胞からの水溶性画分は，マウスに対して明らかな毒性を示した。投与量 10 mg solid/ml 以上でマウスは死亡。腹腔内投与直後，歩行困難，脈搏行進，痙攣がみられた。末期症状として麻痺性貝毒特有の呼吸麻痺が現われた。

(10) マウスに対する毒性は，脂溶性画分にも現われた。投与量 60 mg/ml 以上で，マウスの運動停止，速脈が長時間続き，衰弱して死亡した。

(11) 問題点として，赤潮プランクトンの毒性の追求，*Carbonyl anhydrase* とへい死との関連性，ハマチ，マダイ以外の養殖魚に対する *C. marina* の影響などの解明と，*C. marina* による魚類へい死機構とへい死防止技術の確立があげられる。

藻場造成推進事業Ⅰ

新村 巖，武田健二，九万田一巳
宮内昭吾，平原 隆，高橋 宏

目的： 本県沿岸には磯焼け漁場が広く分布しており、昭和46年以来その回復のために藻場造成試験を実施し多くの知見を得てきたが、未だ造成技術が確立していない現状にある。本試験は造成技法の問題点を再検討しつつ、現場展開技術確立のための基礎的実験を実施するものである。

試験遂行に当たり、試験漁場の提供と全面的な御協力をいただいた額娃町並びにかいゑい漁業協同組合に厚く御礼を申し上げる。

方 法

1. 試験地： 揖宿郡額娃町水成川、内池
2. 環境調査： アドバルーン法写真撮影による地形調査、5mメッシュによる水深測量、年6回の水質、流況調査、水温の連日観測（17時）を実施した。
3. 生物相調査： 試験地内の16～24点につき、1m²当りの動植物現存量を年6回採集調査した。
4. 食害動物駆除試験： 試験地を駆除区と非駆除区に2分し、駆除区について5、7、11月の3回実施し、現存量の変動を検討した。
5. 藻場造成試験： ヤツマタモク、ノコギリモクの母藻投入、育成種苗の移植、ワカメ、カジメの種苗投入、育成種苗の移植を実施し、それらの生育状況を追跡した。

結果の要約

1. 環境調査： 試験地の内池は薩摩半島南岸の東支那海に面し、岩礁原の陥没によって生じた大型タイドプールである。池の規模は南北118m、東西90mの垂長方形で、面積11275m²、大潮低潮時の湛水面積は7527m²である。池の陸（北）側
脚注 南薩水産業改良普及所

に浅く、海（南）側に深くなり、低潮時水深は最大2.4m、平均1.5m内外である。池の東岸に巾約5mと10mの2か所の堰があって外海水と交流するほか、岩礁間隙からの流出入、荒天満潮時には外郭岩礁を越える波浪の流入が幾か所もみられる。池内の干満差は外海の約1/2で、高潮時水面は外海と等しく、低潮時水面は外海より高くなり、最低潮位は鹿児島港潮汐表基準面から160cmである。

池の表面水温は旬平均値で8月上旬の31.2℃（最高32.7℃）から、2月上旬の12.0℃（最低10.3℃）の間で変動した。塩分は30～32‰、無機態全窒素量0.06～0.26ppm、燐酸態燐は0.005～0.02ppmであった。また、近くに流入する河川（水成川）の影響で、梅雨期の濁水が満ち潮により池内へ流入することが認められた。池内の潮流は緩慢で、反時計廻りで2～13cm/secで流れる傾向を示した。

底質は池周辺が岩礁、転石および巨礫で囲まれ、池底は転石～大礫が散在し、南西域にサンゴ礁が発達するほかは小礫以下の砂泥質が池面積の約64%を占めている。

2. 生物相調査

1) 植物相： 6回の調査で出現した種類は緑藻類6、褐藻類13、紅藻類30、合計49種であった。4～6月はマメタワラヤツマタモクが最大現存量526g/m²、8～11月はマクリ、ハナヤナギが328g/m²、1～3月にはタマリシオグサが1250g/m²と優占して出現した。

2) 動物相： 6回の調査で出現した底棲動物の種類はカイメン類2、ウミトサカ類

1, ヒザラガイ類 1, 腹足類 22, 斧足類 11, 頭足類 1, 甲殻類 5, ウニ類 5, ナマコ類 2, 合計 50 種であった。魚類については未調査であるが、ハゼ類, メジナ, ブダイ類, カワハギ類, ハコフグ等が認められている。底棲動物のうち優占種はウニ類とクロナマコである。ウニ類は岩礁域に多く砂泥質に少ないため, $0\sim 492g/m^2$ 6 回の全平均で $121g/m^2$ であった。ウニ類ではナガウニが優占し, 重量比 87% を占め, ガンガゼ 7%, ムラサキウニ 5%, バフンウニ, ラップウニの順であった。クロナマコは砂泥域に多く最大 $1674g/m^2$ であった。

3. 食害動物駆除試験: 内池を東西に 2 分し, 東側 3.4 ha を駆除区とし, 西側 4.1 ha を対象 (非駆除) 区とした。駆除は潜水夫 2~3 名で, $10 \times 10m$ の区画毎に全ての底棲動物を採集することとし, 5, 7, 11 月の 3 回実施した。1 回の駆除に 1~2 日間を要した。採取量は表 1 に示した。

駆除区は砂泥域が多いためウニ類も比較的少なく, クロナマコが多かった。駆除によるウニ類の棲息密度は, 第 1 回の 5 月の駆除量に対し, 69 日後の 7 月には 13% に減少したが, さらに 108 日後の 11 月には増加し, 5 月の駆除量の 48% にとどまった。

4. 藻場造成試験

1) ヤツマタモク

A. 母藻投入法: 着生基質として軽量コンクリートブロック ($20 \times 40 \times 15cm$) 1,000 個を $1\sim 2/m^2$ の密度で駆除区 $600m^2$, 非駆除区 $200m^2$, 外海 $200m^2$ に投入

表 1. 底棲動物の駆除状況 (単位: g)

月日	ウニ類	クロナマコ	その他動物	合計
5-17	14885	4768	6730	26383
7-25	1976	37813	333	40122
11-10	7164	8493	9201	24858

し, 山川町産母藻約 200kg をトラック輸送後, 直ちに 1 束 $500\sim 1000g$, 平均 $675g$ として $100m^2$ 当り 3 束を投入結着した。

6 月 28 日, ブロック表面に $1\sim 10mm$, 平均 $4.4mm$ の発芽体が, $100cm^2$ 当り最大 396 個体認められた。7 月 13 日, 葉体は $6\sim 11mm$, 平均 $8.9mm$ に成長したが, 7 月下旬以降には基部の $5mm$ を残して葉先が刈り取られる現象が認められ, 生長停滞と密度の減少がみられた。当時, ブロック上に小型ハゼ (種名不詳) が謂集していたことから, これらによる食害と想像される。11 月 9 日には $0\sim 43$ 個体/ $100cm^2$ となり, 葉長も $2\sim 8mm$ にとどまり, 2 月 15 日に $55, 52, 40mm$ の 3 個体を観察した以後は消失した。

母藻 1kg を中心に半径 5m 内における発芽体は約 2 か月後で約 10 万個体であることが判った。また, 7 月 25 日の調査でブロック上 $100cm^2$ 当りの着生密度と平均葉長は, 駆除区で 14.3 個体, $4.7mm$, 非駆除区で 2.3 個体, $3.1mm$, 外海で 0.4 個体, $4.5mm$ で, 駆除区の生残率が高かった。

B. 種苗移植法: 着生基質として特製の袋網を使用した。袋網は特製の円錐台コンクリートブロックを包める筒網で, クレモナ 1 号 36 本, 目合 $10cm$ のものである。これの 400 袋に山川町産ヤツマタモクから幼胚を採集し 6 月 13 日に採苗後, 水試 2.5 トン水槽で育苗した。7 月 13 日, 葉長平均 $2mm$, 着生密度 13 個体/網糸 $1cm$ で内池へ仮沖出しして垂下養殖した。その後, 豪雨による濁水が池内に滞留し, 浮泥の付着による芽減りがみられたが, 7 月 26 日にブロックへ結着投入した。11 月 9 日, ブロック 1 個当り $2\sim 5mm$ の葉体が 3 個体と極めて少なく母藻投入法の葉体同様消失した。

2) ノコギリモク: ヤツマタモク同様に 8 月 23 日, 阿久根市牛ノ浜から母藻を移植投入したが, 発芽体が確認できず消失した。

3) カジメ: 袋網を使用し 10 月 28 日にフリー配偶体採苗, 12 月 5 日に喜入町へ仮沖出し後, 1 月 24 日内池へ投入したが育苗時の発芽不良と, 2~3 月のアメフラシによる食害で全滅した。

も ず く 養 殖 調 査 一 Ⅶ

育苗漁場開発調査

新村 巖, 小松光男, 夷島可夫, 柳原重臣

目的: 前年に引き続き、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: 試験地は住用村、瀬戸内町、徳之島町、知名町のうち10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。育苗水深は名瀬港基準面から30~100cmとした。

結果の要約: 3回の試験により、沖出し育苗開始後平均葉長が1mm、および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。

○第1回: 10月14~19日に採苗を開始したが、本年の漁場水温は各地とも28~29℃と平年より2~3℃高めを示し、瀬戸内地区では11月に再採苗をしたが、その後の育苗成績も全般的に悪かった。しかし、芽付きは薄いものの、和瀬、蘇刈、金見、山の4漁場では10mmに達するのに33~52日で、前年度試験同期の34~91日比し生長は速かった。

○第2回: 12月15~20日に採苗を開始し1月上旬に沖出しした。7漁場で発芽生長したが、3漁場は盤状体のままで生育不良であった。1月中~下旬に各地で芽の流失現象が起り、その後の生育は不良となった。

○第3回: 2月1~6日に採苗開始、2月中旬に展開した。瀬戸内地区では全般的に良好な生育を示したが、他漁場では悪かった。以上の結果から、本年は海況不順の状況であったため、全般的に生育不良を示し、特に南向きの漁場である節子、屋子母では幼芽の立上りがなかった。一方、伊須、白浜は育苗漁場として適地であることが認められた。

表1. 採苗期別沖出し日から平均葉長が1, 10mmに達するまでの養殖日数

漁場	採苗期		10月中旬		12月中旬		2月上旬	
	葉長mm		1	10	1	10	1	10
住用村	和瀬	瀬	39日	52日	39日	68日	25日	—日
瀬戸内町	節子	子	—	—	—	—	—	—
〃	伊須	須	—	—	26	—	?	?
〃	やどり浜	浜	—	—	20	35	—	—
〃	蘇刈	刈	21	33	24	45	30	50
〃	白浜	浜	—	—	28	44	?	?
徳之島町	金見	見	20	34	35	59	—	—
〃	山	山	26	45	34	50	30	—
知名町	屋子母-1	-1	—	—	—	—	—	—
	〃 -2	-2	—	—	—	—	—	—

※ —は1mmに達せず消失
脚注 奄美水産業改良普及所

ハマチ漁場点検調査

水産課
生物部

目的：県内の主要ハマチ養殖漁場の水質、底質の現況把握を実施し、魚類養殖指導指針およびブルー計画等の対策資料を得る。

方法

- 1) 調査場所

①鹿児島湾海域	16ヶ所
②奄美海域	5 "
③その他海域	11 "
計	32 "
- 2) 調査期間

①58年 6月
② " 11月
③59年 1月
- 3) 調査項目 水質：無機態窒素、無機態燐全燐（鹿児島湾海域のみ）、COD
底質：COD
潮流：24時間の平均流速
- 4) 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。

結果

- 1.) 水質
 - (1) COD
24時間の平均値で1ppm以下の漁場が12ヶ所あった。その内鹿児島湾内が7ヶ所/(16ヶ所)であった。
 - (2) 無機態窒素、燐
24時間の平均値で無機態窒素0.1ppm以下の漁場が28ヶ所、0.1ppm

以上が4ヶ所で、これは鹿児島湾内の漁場であった。無機態燐0.01ppm以下の漁場が25ヶ所、0.01ppm以上が7ヶ所でこれも鹿児島湾内の漁場であった。

- (3) 全燐（鹿児島湾内の漁場）
24時間の平均値で0.03ppm以上の漁場が5ヶ所みられた。
- 2) 底質
調査漁場32ヶ所のうち採泥不能の漁場が1ヶ所あった。COD20mg/D、g以上が2ヶ所、10~20mg/D、gが8ヶ所、他の21ヶ所は10mg/D、g以下であった。
- 3) 潮流速
24時間の平均値を小潮時に換算すると3cm/s以上が6ヶ所、2~3cm/sが2ヶ所、2cm/s以下が22ヶ所でその内1cm/s以下の漁場が10ヶ所あった。

要約

- 1) 県内の重要ハマチ漁場32ヶ所について55年から水質、底質、潮流速の調査を実施している。
- 2) 水質は県魚類養殖指導指針のC類型に属する漁場はみられなかった。
- 3) 底質はC類型に属するのが1ヶ所であった。
- 4) 潮流速はC類型に属する漁場が22ヶ所もあった。
- 5) 以上のことから県内のハマチ養殖漁場の環境条件としては海水の交換に問題のある漁場が多いようである。

魚病総合対策事業

1) 昭和58年度海面養殖魚類の魚病診断調査

塩満捷夫, 和田和彦

目 的

前年度に引き続き、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

本県の海面魚類養殖経営体数は、昭和59年3月現在で544である。その主体である養殖ブリ(ハマチ)の診断調査結果は表-2のとおりである。また、タイ類その他魚種の診断件数は表-1のとおりである。即ち、養殖ブリ関係では総診断件数で142件、25~26種に及ぶ複雑な疾病の発生となったが診断件数では昨年度より57件減少した。

本年度の養殖ブリ(ハマチ)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27日(昨年より1日遅)の診断魚で認め、類結節症は6月25日(昨年より7日遅)のもので認めた。特に、腹水症と云われる疾病は5月16日の診断魚が最初で、以後5月27日、6月6日、25日にも本症が見られた。6月の診断魚では本症とビブリオ病の混合感染状態となっていた。また、6月下旬から7月下旬においては、ビブリオ病と類結節症、類結節症と連鎖球菌症の

合併症群の発生が見られた。類結節症は7月下旬になっても終息せず、一部の漁場では8月11日、9月13日の診断魚で発症が認められた。連鎖球菌症感染魚は、7月12日の類結節症との合併症魚として見られ、この時の魚体重は90~150gであった。

2) 1(当才)~2年魚: 1(当才)年魚の後期(9~12月)のものでは、特に10月になり連鎖球菌症の単独発症、餌料性障害と連鎖球菌症の合併症群が増加した。このことは9月から10月にかけての急激な餌事情の悪化とも関連があるものと思われ、一部の漁場では黄疸症群の出現があり、連鎖球菌症の併発と重なり症状が終息するまで、かなりの時期を要した。また、ノカルディア症は昭和59年1月12日の鹿児島湾内の2年魚(3~8.5kg/尾)で見られ、全て結節型を呈していた。また、本年度の連鎖球菌症単独発生率は36.0%、合併症を呈した発生率では39.1%で、何らかの型で連鎖球菌症が認められた発生率は75.1%となった。

他魚種(クルマエビ除外)の診断件数ではタイ類(18件)、トラフグ(16件)、ヒラメ(10件)、メジナ(2件)で統計188件であった。

昭和58年度

表-1 タイ類他魚種別魚病診断件数

	タイ類	トラフグ	ヒラメ	クルマエビ	メジナ	計
58・4月	3	1	1	1	1	6
5			1			1
6		1	1			2
7	1	1	3	1		6
8	3	1	1		1	6
9	2	1	1	1		5
10		1				1
11		2	2			4
12	1	1		1	1	4
59・1	2	1				3
2	4	3		1		8
3	2	3				5
計	18	16	10	5	2	51

表一 昭和58年度 養殖ブリ(ハマチ)の月・疾病別魚病発生状況

年月	細菌単一症		細菌その他の合併症													その他					不明	正常魚	計												
	ヒブリオ病	連鎖球菌症	ノカルデアア症	連鎖球菌症	腹水病	ヒブリオ病	類結節症	ヒブリオ病	ペリオ病	エラカリグス症	ベッコ病	類結節症	微胞子虫症	連鎖球菌症	寄生虫症	連鎖球菌症	腹水症	連鎖球菌症	黄だん	連鎖球菌症				飼料性障害	類結節症	飼料性障害	ベッコ病	連鎖球菌症	連鎖球菌症	餌料性障害	腹水症	黄だん	寄生虫症	ベッコ病	糸状虫症
58 4																			2																3
5	/	2																	/															2	11
6	5	/	6	/	2	3	2	/																											25
7	/			/					2					8					/							/									17
8	/	2																																5	
9		6																		2															18
10		/	5									/	2						/	0	/														31
11		6												/		/		2	2																44
12		6																																	9
59 1		3	/																																4
2		2																																	2
3		/																																	3
計	6	3	49	/	2	2	4	2	/	2	/	3	9	/	2	/	2	18	/	/	/	/	/	/	/	/	4	/	/	/	/	5	2		142

2) 養殖ブリ類結節症ワクチン安全性試験

塩満捷夫, 和田和彦

目 的

水産庁委託により、動物用生物製剤協会で試作された養殖ブリ類結節症浸漬ワクチン2種について、養殖ブリ稚魚に対する安全性試験を行い、ワクチンの開発研究を推進することを目的に実施した。

◎小規模安全性試験

材料及び方法

- 1) 試験期間：昭和58年9月19日～29日
- 2) 供試ワクチン：動物用生物製剤協会A、Bワクチン
- 3) 試験区及び試験開始時供試平均魚体重：ワクチンAでは海水稀釈、ワクチンBでは淡水稀釈を行い、各ワクチンの試験区は4区(対照区1)で計8試験区を設定した。ワクチンAで平均魚体重は118～148gで、ワクチンBでは110～154gであった。
- 4) 浸漬ワクチン液調整、浸漬時間：試試ワクチンA、B原液を指定どおりの方法で海水、淡水稀釈を行い10ℓとして、ワクチンAでは 10^9 , 10^8 , 10^7 CFU/ml, ワクチンBでは 10^8 , 10^7 , 10^6 CFU/mlの菌液を調整した。浸漬時間は両ワクチン

液とも5分間とした。

- 5) 浸漬：各試験区毎に10尾の総魚体重を測定した後、直ちに5分間の浸漬を行った。浸漬液には O_2 を分散器で供給した。浸漬時の水温は海水稀釈液で26.5℃, 淡水稀釈液で26.2℃であった。
- 6) 飼育条件、観察期間：浸漬を終了した供試魚群は400～450ℓ水量の500ℓパンライト水槽に収容した。観察期間は10日間とし、その間無給餌とし、流量量は毎分4.0～5.7ℓで飼育水中には通気を行った。

結果及び考察

結果は表に示したとおりで、観察期間中各試験区とも死亡魚は認めなかった。即ち、ワクネーションに際しては浸漬中に O_2 補給を行うことで、それぞれの稀釈浸漬液5分間処理中の O_2 不足等に依る異常発生は認めず、また、菌濃度差に依る異常も認めなかった。尚観察期間中の遊泳行動、体色の変化においても試験区、対照区で差は認めなかった。以上の様なことから、海水・淡水稀釈、菌濃度 10^9 , 10^8 , 10^7 , 10^6 CFU/ml, 5分間浸漬処理では異常はなく、安全性は高い様に推察された。

表 小規模安全性試験結果

ワクチン	試験区	稀釈水	菌濃度	浸漬時間	尾数	死亡数	期間
A	1(対照)	海水	CFU/ml	5分	10尾	0尾	10日
	2		10^9	"	"	"	"
	3		10^8	"	"	"	"
	4		10^7	"	"	"	"
B	1(対照)	淡水	CFU/ml	"	"	"	"
	2		10^8	"	"	"	"
	3		10^7	"	"	"	"
	4		10^6	"	"	"	"

水温：25.8～27.0℃, 溶存酸素量：5.16～6.30mg/ℓ, PH：8.23～8.53
比重：1.0213～218

魚病総合対策事業

3) 天然やせブリ歩留り向上試験

塩満捷夫, 和田和彦

目 的

昨年度に引続き、甌島列島の沿岸で漁獲される産卵後のやせブリ養成飼育に際して、やせブリ群が罹病し易い、連鎖球菌症・ビブリオ病の予防・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：7×7×6.5m, 化繊網生簀6台
- 放養尾数：333～350尾
- 試験期間：昭和58年5月～12月
- 魚病診断法：異常魚は現地にて氷蔵，水試に搬入し剖検の後，常法に依り細菌検索を実施。

結 果

甌島列島の各地で漁獲された天然やせブリは、本年度は5月10日～6月8日に試験生簀への放養が終了した。本年度の各小割生簀の放養尾数は333～350尾/台と、昨年度に比較して若干(4～9%)高密度で飼育される結果となった。養成開始の初期(5月～6月)の投餌は冷凍サバ，マイワシを使用し6日/週の連日投餌を行い，7月以降は隔日毎の投餌を行った。早期(5月10日, 14日, 20日)に放養が終了したNo.1, 2, 3の小割生簀(特にNo.3)

で5月下旬(水温:20.0～21.5℃)に入り、死魚の増加が見られるようになり魚病診断(5月20日)の結果、連鎖球菌症であることが判明した。このように、本年度の連鎖球菌症の発症は昨年度に比べて約1ヶ月半早く現われた。次に、6月中旬(水温:22～23.0℃)の死亡魚の増加の際(6月17日)の魚病診断でも、連鎖球菌症を確認した。養成期間中における連鎖球菌症対策としては、エンボン酸スピラマイシン製剤の0.8g/kg/日投与を5月26日から7日間、6月22日から8日間、7月24日から4日間、8月17日から7日間の計4回実施した。また、連鎖球菌症対策としての餌止め、絶食療法は9月19日～27日の11日間の1回行なった。次に、ビブリオ病対策として塩酸オキシテトラサイクリン製剤の0.5g/kg/日投与を6月13日から4日間、7月19日から4日間の計2回実施した。本年度の場合死亡魚の最大の増大期は6月下旬で、以後7月下旬、8月中旬、9月中～下旬、10月下旬に山が見られた。ビブリオ病の発症は僅かであるが殆んどは連鎖球菌症に依るものであろうと推察された。結局5月～12月の養成期間中のビブリオ病・連鎖球菌症対策の実施回数、治療薬投与6回、餌止め1回で、最終的な生残率は69.4%となった。

表 昭和58年度天然やせブリ養成結果(5～12月)

小割生簀	No.1	2	3	4	5	6	計
放養終了月日	5・14	5・20	5・10	6・08	5・26	6・08	
放養数	350尾	350	350	341	348	333	(2,070)
総死亡数	95	107	120	108	122	82	(634)
生残数	255	243	230	233	226	249	(1,436)
生残率	72.9%	69.4	65.4	66.6	64.9	75.2	(69.4)

重要貝類毒化対策事業

九万田一已, 武田健二, 荒牧孝行
竹下克一(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4~13.5m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, 58年4月, 8月, 11月, 59年3月の計4回実施した。

3) 調査項目及び調査方法

- (1) 気象…天候, 風向, 風力, 気圧, 気温
- (2) 海象…水温, 塩分, 流向, 流速
- (3) 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5ml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 fortii*, *Protogonyaulax catenella* 出現は全く確認できなかった。

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					3	1	4	4	4	32

川内原子力発電所温排水影響調査

事前調査

九万田一己, 新村 巖

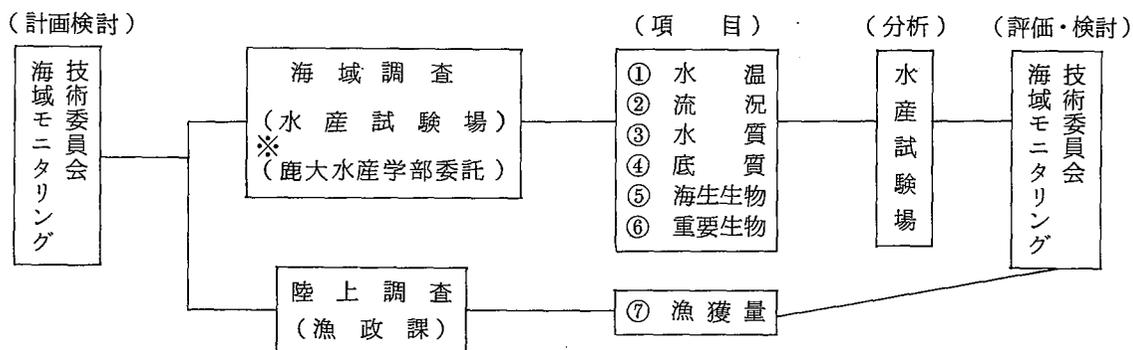
武田 健二, 荒牧 孝行

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

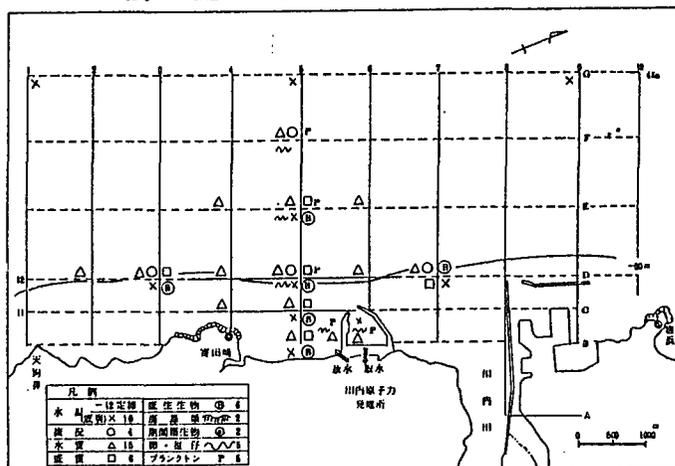
調査スケジュール

56年度				57年度				58年度				59年度				60年度				61年度				66年度							
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	12	2	4	
				7月				7月				8月				8月															
				1号機試運転予定								2号機試運転予定																			
				運転予定								運転予定																			
備品整備																															
事前調査 (57.4 ~ 59.7)																															
影響調査 (59.8 ~ 67.3)																															

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 58年8月9日～10日 第2次 59年8月14日	水試 漁業部
2. 流況	1) 25時間調査 2) 15日間調査	第1次 58年8月4～6日 第2次 59年8月1～4日 第1次 58年8月10～26日 第2次 59年8月4～12日	
3. 水質	PH, COD, DO, 油分, S(% ₀) 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,	第1次 58年5月9日 第2次 58年8月8日	水試
4. 底質	COD 強熱減量 粒度分布 全硫化物	58年8月8日	
5. 海生生物	1) 底生生物	58年8月8日	生物部
	2) 海藻類	58年5月9日～10日	
	3) 潮間帯生物	58年5月10日～11日	
	4) 卵・稚仔	第1次 58年5月9日 第2次 58年8月8日	
	5) プランクトン	第1次 58年5月9日 第2次 58年8月8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58年度温排水調査結果 (要約) 鹿児島県
昭和59年5月のとおり

甌島海域総合開発基礎調査

(生物 部 会)

新村 巖, 武田健二, 荒牧孝行

甌島海域の漁業, 養殖業の生産性を拡充強化するための合理的方策を検討し, 総合的に当該海域の今後における漁業・養殖業生産の理想的な在り方を見出して, 増産に資するために必要な海域総合開発事業計画を策定するための基礎調査である。

各種調査のうち, 生物部ではアオナマコの生態調査, 藻場造成試験, 海藻礁設置試験, アマクサキリンサイ実証試験, かん水湖環境改善試験を担当したので概要を報告する。

1) アオナマコの生態調査

なまこ池のアオナマコ棲息量は, 58年11月現在で約2.2トンと推計された。平均個体重は59年3月で67.2gと小型であるがこの原因は天然餌料が少ないことも一因と思われる。漁獲量は例年9~10トンとされているが, 58年度は約4トンであった。今後, 産卵期の把握, 種苗生産(人工採苗, 天然採苗)放流の可能性について調べる予定である。

2) 藻場造成試験

なまこ池を母藻供給基地として活用する目的で調査・試験をした結果, マメタワラが優占し次いでコアマモ, イバラノリなど8種類がみられた。動物ではベニコショウガイ, クモヒトデがみられたが貝類など倭小化が著しい。一方, ワカメの垂下養殖試験の結果は, 生育極めて悪く葉体は白化していた。なまこ池の生物相は, 種数少なく, 特定種の優占がみられ, 一般外海域とはかなり異なっているが, マメタワラの活用は, 今後, 検討すべきである。

3) 海藻礁設置試験

59年度5月に開始するための予備調査を実施した結果, 試験地として里村ジンナギレ地先を選定した。設置予定地は水深18~20

mのなだらかな傾斜地で, 底質は砂質に巨礫が混在している。海藻礁筏としては, ホンダワラ類養殖網10枚を浮流式で養殖できるように設計した。

4) アマクサキリンサイ実証試験

里村ジンナギレ地区の水深16~17mを試験地とした。1株約20gのアマクサキリンサイから枝条を切り分けて全長4~6cm, 湿重量3~8gの分枝種苗を塩ビパイプ・輪ゴム結着法でのり養殖用浮伸子50本に400株を固定した。試験地の海底から1~1.5m上に設置しておいた筏には, 3月20日分枝種苗結着の伸子棒を展開した。塩ビパイプ結着法は省力的で, 展開作業による種苗の脱落は極めて少なかった。

5) かん水湖環境改善試験

58年8, 10, 12月および59年3月, なまこ池の鉛直構造を解明するための環境調査を実施した結果, 水温は夏, 表層で高く, 底層で低くその差は15~16℃である。(最深部20m)秋に向けて水温差は少なくなり冬は上下殆んど同じになる。塩分は夏, 表層で20%以下, 底層で30%位で, 約10%の差がみられ, 秋~冬にはその差は少なくなるが3月でもなお3~4%の差がある。底層付近の水は, 低酸素あるいは無酸素化, 無機態窒素, 燐の高濃度, 硫化水素の検出などがみられていて水質の悪化が著しい。一方, 15m以浅では無機態窒素0.1ppm以下, 無機態燐0.01ppm以下の低レベルにある。

底質は黒色軟泥, COD 50~88mg/D・g, 全硫化物1.0~1.5mg/D・gを示している。なお, 周年にわたる調査を実施したうえで, 環境改善あるいは湖面利用の可否などについて検討する予定である。

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

武田 健二

昭和50, 54, 55, 56, 57年の過去5回標記調査を実施し、同海域に流入する窒素の15~20%, 燐の30~40%が処理場排水からのものでないと報告した。58年度も同様な調査を行なったのでその要約を報告する。

調査方法

- 1) 調査月日：昭和58年9月7日~9月9日
- 2) 調査点：前回までと同じ。

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)無機態燐、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

結果の要約

- 1) 昭和50, 54, 55, 56, 57年に続きこの調査を実施した。
- 2) 河川流量は調査日以前の天候に影響され年変動が大きいのが58年は福ノ江海域流入河川の総水量は約520,000 m^3 /日で、高尾野川の175,000 m^3 /日が最も多かった。米ノ

津海域には約580,000 m^3 /日が流入しており米ノ津川が大半を占めている。

3) 河川の水質は旭川の無機態窒素6.03ppm無機態燐0.593ppmが最も高かった。

4) 衛生処理場排水の水質は無機態窒素228.1ppm, 有機態窒素17.7ppm, 無機態燐17.25ppmであり、無機態窒素は50年以降最高、有機態窒素は55年以降最高を示した。(過去は3.4~4.3ppm)

5) 福ノ江海域に流入する7河川からの無機態窒素負荷量は約1,640 kg /日、無機態燐は約64 kg /日であった。

6) 衛生処理場排水の負荷量は無機態窒素約4.10 kg /日、無機態燐約31 kg /日であった。

7) 有機態窒素は、河川では0.2~1.0ppmと河川による差は大きくなかった。衛生処理場からの負荷は約32 kg /日で57年の6.6 kg /日の約5倍を示した。

8) 無機態窒素の成分組成から、水質の低濃度安定の河川が米ノ津川、高尾野川、高濃度安定の河川が小次郎川、蛇淵川、浦田川、野田川、比較の変動の大きい河川が高柳川、旭川、天神川であり、その原因は汚染源の遠近にあると推察した。

9) 福ノ江海域に流入する栄養塩のうち衛生処理場の占める比率は、本年度は無機態窒素が約20%、無機態燐が約33%を占めていた。

住用村内海カキ養殖場の水質・潮流調査

武田 健二

目 的

昭和55年9月に同養殖場の環境調査を実施し、0～1m層までは河川水の影響を受け易いが、それ以深は比較的安定した水質である旨報告した。内海の立地条件が強閉鎖的であることから、年間で最も環境の悪化すると思われる梅雨期の調査を住用村の依頼により実施した。

調査方法

- (1) 調査月日 昭和58年6月30日落潮時
昭和58年7月1日漲潮時
- (2) 調査点 5点を設けた。(図略)
- (3) 調査項目 水質：水温、塩分、PH、溶存酸素、懸濁物、アンモニア、亜硝酸、硝酸、磷酸(無機態)
COD
底質：COD
潮流：流向、流速

結果の要約

- 1) 梅雨期における内海の漁場環境調査を実施した。
- 2) 水質は0～2.5mまでは河川水の影響を強く受け殆んど淡水化している。
- 3) 無機態窒素は表層で0.1ppm、無機態磷は0.01ppm以下で55年9月と大差ないが底層では底泥からの溶出と思われる高濃度の値がみられた。
- 4) 溶存酸素は6m以深は無酸素である。
- 5) 底質は55年9月より汚染が若干進行している。
- 6) 潮流は表層で早く、2m層でおそい。特に漲潮時2m層では停滞する所が多い。方向は概ね時計回りである。

7) 今回の調査の前約1ヶ月で降雨のなかった日は数日に過ぎず(現地談)殆んど連日降雨があり、内海には流入する河川があり、しかも湾の出入口は浅く狭いため河川水の影響を強く受けている。

8) カキの好適塩分は18～28‰といわれている。今回の調査ではその塩分範囲は3m以深である。

9) 水産環境水質基準によると“海域で正常な水産動植物の生育条件として溶存酸素6ppmが限度である”とあることから、この条件を満たす範囲は0～2mである。

10) 従って、梅雨期における内海でのカキ棲息のための環境は全域不適ということになる。

11) 55年9月の正常な環境下においては、約50万個が養殖可能であると報告したが、梅雨期には、降雨量にもよるか殆んど養殖不可能といえよう。現在の状態ではへい死がひん発すると思われる。

12) その対策の一つとして、貝の移転が考えられる。8月には全域が水温30℃を超えること(大島支庁資料、前回報告)と、梅雨期の河川水の影響が少なくなるまでに相当の日時を要すると思われることから、6～8月は貝を他の漁場に一時移転することが考えられる。

しかし乍ら、適当な漁場が容易にないと思われ、それは困難なことである。

13) 抜本的な対策としては前回の報告でもふれたが、内海の海水流入口の拡張、掘削をして海水の交換を良くすることであろう。しかし投資効果とそれに伴う経済効果とを充分検討すべきであろう。

喜入町バカガイ増殖基礎試験

武田 健二

環境調査

目的) 喜入町沿岸地先海域の環境(水・底質)を調査し、漁場条件を検討する。

- (1) 調査日 昭和58年8月18日
- (2) 調査点 別図のとおり19点
- (3) 調査層 水質:表層, 底質:海底
- (4) 調査項目 水質:水温, 塩分, COD, 無機三態窒素, 磷酸態磷, クロロフィル
底質:COD, 硫化物, 粒度組成
- (5) 調査方法 水質:表層水をバケツで汲み取り, 水温, 塩分を測定, 他は持ち帰り分析に供した。
底質:熊田式採泥器で採泥し持ち帰り分析に供した。
- (6) 調査結果

①水質

水温は27.2~29.4℃で貝底川河口域が高目を示した。塩分は貝底川, 田貫川河口が低目であり, 特に田貫川河口は2.2‰と低かった。CODは1ppm前後であった。沖合約1Km付近で1ppm以上を示していた。窒素, 磷の栄養塩類は田貫川河口で高く, 中でも窒素は非常に高く, 河川の影響が強く出ている。クロロフィルも各河川の河口域が他よりやや高目を示している。

②底質

CODは全域5mg/乾g以下と低い。その中で田貫川河口前面にやや高い所が存在している。硫化物は全域0.01mg/乾g以下であった。粒度組成範囲は0.125~0.5mmで中央粒径値は0.2~0.4mmである。粒径の分布をみると, 岸寄りが細かく, 沖合が若干粗い傾向にある。中でも生見沖のSt13付近は0.18mmと細かい砂泥質であった。

(7) 考察

水質はこの地先海域に流入する小河川のそれぞれの河口で河川水の影響と思われる値がみられているが, その影響は河口付近のごく一部に限られている。バカガイの至適水温は22~28℃, 至適塩分は2.4.8~3.2.6‰といわれており(相良, 58・8・24指宿講演より)この海域はこの時期にはこの条件を満たしていると思われる。

底質は全域正常である。底質の組成はバカガイについては粒径0.149~0.84mmが8.0%を占める砂泥質が適する(相良, 同上)といわれている。この海域ではそれより若干, 粒径は大きい。至適条件に比較的近いのがSt13付近である。

現在の所, 貝類と環境の関係は不明の点が多いが, 今回の調査結果からは好適であると思われる。

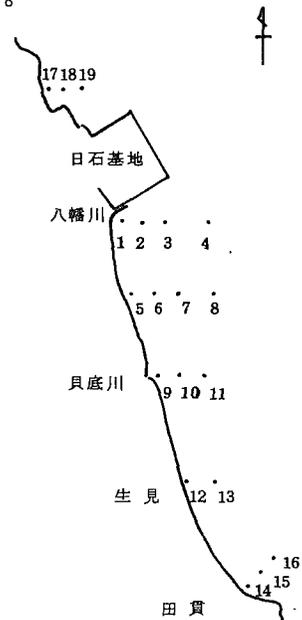


図 調査点

栽培漁業センター

マダイ種苗生産供給事業 - IV

藤田征作・高野瀬和治・中村章彦
松原 中・西原拓夫

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26.8~41.2mmのマダイを212万尾生産した。今回の生産では、(1)クロレラの添加効果再試験、(2)魚肉ミンチの代替えとして配合飼料単独給餌比較試験(2社)、の2点を中心にして生産を行った。

親魚と採卵

100トン円形水槽2面に雌雄150尾(平均1.3kg)を4月21日に搬入した。この前歴は人工種苗で4・5才魚であった。餌料は産卵期にはサバ肉、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24日(16.8℃)~5月27日(21.5℃)までで、その盛期は4月中旬から5月上旬であった。総産卵数は15519万粒で浮上卵率90%であった。このうち、1172万粒を飼育に供し、ふ化率は平均83%であった。

飼 育

100トン円形水槽(屋内、径7.2×2.5m)6面を用いた。第1群は4月27・28日に、第2群は5月7・8日に、第3群は5月18・19日に飼育を開始した。クロレラ添加区

は第3群(No.4・8)の2槽で、他は全く添加しなかった。配合区は前年度と同様にN社のマダイ用初期飼料を用いたが第1群(No.8)の1槽はO社の試作品を試験した。通気はストーン7個で、当初0.5ℓから5ℓ/分/個まで増量した。注水量は0.3倍/日から10倍/日とした。注排水方式は前年度と同じで、クロレラ添加は日令0から12までとした。餌料系列は日令3から29まで生ワムシ、日令18から27まで冷凍ワムシ、日令14から32までアルテミア幼生、日令19から取揚げまで配合飼料、魚肉ミンチは取揚げ1週間前から給餌した。

結 果

今年度の最大の成果は各水槽別の生残率が向上し、安定したことであった。これは年毎の飼育技術の改良とともに、配合飼料を主力にしたため、従来の魚肉ミンチのみの飼育では達成できなかった。特にNo.7区は過去2回目の5千尾/m²の生産となり、55年度当時の目標が2千尾/m²であったことからすると大巾に増大できた。クロレラの添加については陸上水槽で全長30mmまで飼育する方式ではその効果は認められないと結論づけた。配合飼料2社の比較試験では従来のN社製に対して、O社製は遜色なく、むしろ粒子の均一性では優れていた。

回次	水槽No.	開始月日	終了月日	仔魚数		取揚数, 全長		生残率%	m ² 当り尾数	生ワムシ億個	冷ワムシ億個	アルテミア億個	配合kg	魚肉kg	水温℃	PH	NH ₄ -Nppb
				千尾	尾	千尾	mm										
第一群	4	4月27日	6月14日	1,440	266	28.2	18	2,660	253	15	21.3	172	130	19.1	7.90	7	
	8	4月28日	6月13日	1,510	276	27.2	18	2,760	257	21	21.5	156	102	22.9	8.18	196	
第二群	3	5月7日	7月4日	1,300	90	30.4	28	3,580	328	151	34.6	311	373	19.3	7.88	14	
	7	5月8日	6月21日	1,720	268	41.2	28	3,580	328	151	34.6	311	373	22.2	8.18	233	
	7	5月8日	6月21日	1,720	500	26.8	29	5,000	368	126	34.7	165	112	18.4	7.81	9	
第三群	2	5月18日	6月29日	1,900	268	41.2	28	3,580	328	151	34.6	311	373	23.7	8.19	341	
	6	5月19日	6月29日	1,540	360	27.8	23	3,600	537	20	28.0	154	128	19.4	7.84	12	
	6	5月19日	6月29日	1,540	360	27.8	23	3,600	537	20	28.0	154	128	23.6	8.18	350	
計		4月27日	7月4日	9,410	2,115	29.3	22	3,525	2,278	353	166.4	1,114	973	19.6	8.08	23	
														23.8	8.29	436	
														20.7	8.09	20	
														23.7	8.29	492	

イシダイの種苗生産供給事業－Ⅳ

高野瀬和治・藤田征作・中村章彦
松原 中・西原拓夫

昭和55年度から実施している放流技術開発事業の放流用種苗として、平均全長30mm、10万尾の生産を目標に種苗生産を行った。

親魚と採卵

58年4月20日に4才魚、体重1～1.5kg、100尾(雌50尾、雄50尾)を購入して、屋外100トン円型水槽に収容した。餌料はサバ、南極オキアミを給餌した。産卵期間は5月6日から6月15日までで総採卵数は21,857万粒、雌1尾あたり427万粒であった。飼育にはこのうちの300万粒を供した。

飼 育

100トン円型水槽(屋内)8槽を用いて4回の生産を行った。1回次飼育は5月28日から7月18日まで1槽を用いて、収容卵数300万粒で開始した。クロレラ添加は日令0～21に行い、添加濃度は100万細胞/飼育水mlを基準とした。通気は7個で行い、日令0～4は2ℓ/分/個、日令5～27は0.5ℓ/分/個、日令28以降は2ℓ/分/個とした。換水は日令5まで止水、日令6以降流水とした。餌料はワムシを日令2～31、アルテミアを日令17～40、魚肉を日令27～50に給餌した。2回次飼育は熊本県栽培漁業センターから卵を輸送して300万粒/槽を収容、計3槽で飼育を行った。通気は0.5ℓ/分/個×5個、同量×9個、同量×13個の3区分とした。飼育水へのクロレラ添加は行わなかった。餌料はワムシを日令2～29、アルテミアを日令17～29、配合飼料を日令20～37、魚肉を日令24～37に給餌した。3回次飼育は同じく熊本

県栽培漁業センターから卵の輸送を行い、290万尾/槽を収容、計3槽で飼育を行った。通気は2回次飼育と同一区分とした。飼育水へのクロレラ添加は各区とも100万細胞/飼育水mlを基準とした。ワムシは日令14まで給餌した。4回次飼育は愛媛県水産試験場から卵50万粒、ふ化仔魚300万尾を輸送して1槽に収容し、飼育を行った。飼育水へのクロレラ添加は50万細胞/飼育水mlを基準とした。通気は日令4まで2ℓ/分/個、日令6～24は0.5ℓ/分/個で行った。換水は日令3まで止水、以降は流水とした。餌料はワムシを日令2～24、アルテミアを日令17～24に給餌した。

結 果

1回次飼育は日令51で取り上げ、生産尾数2.64万尾、平均全長27.4mm、生残率0.9%であった。疾病として日令25頃に鞭毛虫、バクテリア塊が観察されホルマリンによる薬浴を実施した。鞭毛虫に対しての効果は現れたが、バクテリア塊についての効果は明らかでない。2回次飼育は日令7で生残率が8～29%と著しく低く、試験を中止して1槽にまとめて継続飼育した。初期減耗の大きな要因としてはクロレラの無添加があげられた。生産尾数は2.01万尾、日令38、平均全長28.2mmであった。3回次飼育は日令11に鞭毛虫が着生し、ホルマリンによる薬浴を実施した。鞭毛虫は駆除されたが衰弱が著しく日令14には全滅した。4回次飼育は日令16にバクテリアによる疾病が発生して大量へい死が起り、飼育は中止した。

今後の問題点としては飼育条件の再検討、疾病とその対策が特に挙げられる。

トラフグ種苗生産供給事業－Ⅳ

中村章彦・藤田征作・高野瀬和治
松原 中・西原拓夫

県内の養殖用種苗としてトラフグの種苗生産を行い、全長平均26.8～54.2mmの種苗を594千尾生産し、このうち62千尾を放流した。

親魚と採卵

採卵は4月4・5日の両日長島町芳屋地先で小型旋網漁船で漁獲された親魚を用いて行ない、水揚場で搾出採卵し湿導法により直ちに媒精した。受精卵は十分洗卵しポリ袋に1枚当たり30～50万粒を収容し酸素封入後活魚槽に浮かべてトラック輸送した。雌12尾(1.5～1.0kg)から696万粒の受精卵を得、ふ化までは500ℓパンライト水槽6面に卵を収容し流水(生海水)・強瀑気下で育卵した。ふ化は8日目の4月12日から始まり、491万尾のふ化仔魚のうち360万尾を飼育に供した。ふ化率は70.5%であった。

飼育方法

100トン円型水槽(屋内)3面を用い各水槽に120万尾づつふ化仔魚を収容した。注水は当初0.3倍/日(ろ過海水)とし1倍/日から生海水でシャワー注水を行った。

通気はエアストーン7個で当初1ℓ/分/個とし4ℓ/分/個まで増量した。クロレラ添加は水槽No.5とNo.10に50万細胞/ml、100万細胞/mlを基準として行ったが日令8で都合により中止した。稚魚は従来どおり分槽は行わず出荷まで同一槽で飼育した。

餌料系列は日令3～28まで生ワムシ、日令20～32まで冷凍ワムシ、日令20～36までアルテミア、日令23～56まで配合飼料、日令32～46までマダイ・イシダイのふ化仔魚、日令26～出荷まで魚肉を給餌した。

結 果

生産尾数は水槽No.5が日令82で102千尾、平均全長54.2mm、No.9が日令65で、239千尾、平均全長30.7mm、No.10が日令64で253千尾、平均全長28.5mm、計594千尾となり1槽平均198千尾の生産であった。生残率は各々8.5%、19.9%、21.9%、平均16.5%となり取揚げのサイズが大きいことを考慮すると良い値となった。しかしながら今年度も例年同様魚肉給餌開始後日令30頃から大量へい死があった。このへい死魚は小型のやせた個体で大型魚に追われる形で水槽壁や底面のストレーナの回りに群れて摂餌せず次第にへい死していった。また日令59には口吻部が白くなって衰弱した大型個体が見え始めたため日令59～62まで薬浴(エルバージェ20ppm、30分間止水)と併せてO・T・Cの経口投与を日令59の午後から日令63まで行ったところ次第にへい死も衰弱魚も減少した。病魚の口吻部からは滑走細菌が検出された。

今後の課題として単位生産量の増加を図るためには魚肉給餌期の小型群のへい死を少なくする必要がありそれには生き餌の給餌期に魚体の大少差を少なくする飼育方法の検討や配合飼料を積極的に使用し常に飼育水中に餌がある状態を保つことによって咬み合いを少なくしまた魚肉による水質悪化の改善を図ることが考えられる。配合飼料は今年度も魚肉と併用したが摂餌は例年になく活発で消化管内に配合飼料が充満しているのが確認されたため今後質的に魚肉の代替になるかの検討と最適な給餌開始時期と給餌方法の検討が必要であると思われる。

ヒラメの種苗生産供給事業－Ⅱ

高野瀬和治・藤田征作・中村章彦
松原 中・成尾隼夫・西原拓夫

前年度と同じ60 m³水槽を用いて、養殖用及び放流用種苗の種苗生産を行い、平均全長36.1～36.2 mmのヒラメを161,340尾生産した。

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て、センターへ持ち帰り直ちに搾出採卵を行った。受精方法は精子海水作成後、その中に1～2尾の卵を搾り入れる手順をとった。用いた親魚は雌雄合計36尾で100万粒の浮上卵を得た。また今年度は産卵親魚群の来遊が3週間程度遅延したため大分県栽培漁業センターからも浮上卵を70万粒陸上輸送して飼育に供した。

飼 育

前期(仔稚魚)飼育：飼育水槽は60 m³水槽(屋内、4×7.5×2 m)2槽を用いた。1群は、大分県栽培漁業センターの養成親魚が2月18～20日に自然産卵した卵で、22日に輸送、収容して4月4日まで飼育を行った。通気は1～3 l/分×4個で行った。注水は日令6まで止水、以降0.2～3倍/日の量とした。クロレラ添加は日令1～30に行いおよそ100万細胞/飼育水mlを基準とした。飼育水は日令1～35にスチーム(チタンパイプ直径19 mm)で自動調温により18℃台を維持した。餌料系列は、ワムシを日令2～36、アルテミアを日令18～41、養成ブライン(生、冷凍)を日令33～41、魚肉を日令37～41に給餌した。分養は日令41に行った。2群は、3月7～9日の3日間に渡って採卵し1槽に収容した。飼育期間は3月7日から4月20日までであった。

飼育方法は1群に準じたが、日令26に約半数の浮遊仔魚14万尾を60 m³水槽とほぼ同サイズの生簀(3.5×5.9×2 m)に収容して、水槽直接飼育との歩留りの比較を試みた。

後期飼育：60 m³水槽に3×3.1×0.7～1.4 mの生簀を1～2面/槽、張り込み、稚魚を1.5～2.5万尾/生簀の密度で収容した。1群の飼育は4月4～18日で生簀4面を用いて行った。餌料はマダイ卵及び魚肉(栄養剤は外割3%)を給餌した。2群の飼育は4月20日～5月5日で生簀9面を用いて行った。餌料は前述の他配合飼料を給餌した。

結 果

前期飼育は、1群はふ化率98%・69万尾、分養時歩留りは10%・6.9万尾であった。2群は、ふ化率44%・4.4万尾、分養時歩留りは34.1%・1.5万尾であった。2群における日令26～分養時の水槽直接飼育と網生簀飼育の歩留りは、前者がおよそ50%、後者が53.6%と大差はなかった。なお1群は、自然産卵群にもかかわらず日令5以降の減耗が大きく、日令11には30%の生残率を示した。減耗要因としては卵の輸送等が考えられた。後期飼育は、1群は、6.9万尾収容して4.9万尾・歩留り71%；2群は1.5万尾収容して1.2万尾・歩留り75%を示した。今年度は魚肉に完全に餌付くまで加温飼育を行い、その後分養を行ったため後期飼育の歩留りは従来と比較して非常に高かった。白化率は、1群は4.4.1%、2群は4.4.8%といずれも高く問題を残した。

生産された種苗は養殖用として12.7万尾放流用として3.4万尾を県内各地へ配布した。

クルマエビ及びクマエビの種苗生産 供給事業 - IV

中村章彦・松原 中・藤田征作
高野瀬和治・西原拓夫

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。クルマエビは第1回生産で402万尾、第2回生産で398万尾、第3回生産で524万尾、計1211万尾、クマエビは6万尾を生産した。

今年度は昨年大量へい死をもたらした中腸腺壊死症の発生はなく生産は比較的順調であった。

親エビと産卵，ふ化

親エビは第1回生産は6月10、11日に鹿児島県出水市、第2回生産は6月23日に出水市、第3回生産は8月4日に大分県別府市で調達し、活魚槽でトラック輸送した。親エビは飼育槽に24～46尾宛収容し自然産卵させた。その他7月25、26日に出水市で親エビを調達したが産卵がほとんどなく飼育はしなかった。使用した親エビは219尾で産卵数は4508万粒、ノープリウス数は4179万尾であった。クマエビは6月9日と6月22日に同様の方法で搬入し飼育槽に83尾と40尾収容した。総産卵数は175万粒であった。

飼 育

飼育水槽は110トン水槽(屋外)延12面、60トン水槽(屋内)1面、クマエビは60トン水槽2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、第1回生産ではゾエア日令4までに第2回と第3回生産ではミス日令2までに毎日水位を上げ満水とした。通気は例年どおり水槽中央の2列の塩ビパイプ(径13mm・1mm穴)で強瀑気を行った。第1回生産の幼生数が多い水槽はノープリウス日令2とゾエア日令1で350

万尾に間引調整した。栄養塩の添加はノープリウス日令2～ゾエア日令2から開始し珪藻を飼育期間中維持するため出荷前日まで毎日行った。

餌料系列は第1回生産時は生ワムシ(ゾエア日令4～ポスト日令15)、アルテミア(ミス日令3～ポスト日令9)、配合飼料(ゾエア日令4～出荷)、第2回生産は生ワムシ(ゾエア日令4～ポスト日令14)、冷凍ワムシ(ポスト日令3～6)、アルテミア(ミス日令1～ポスト日令8)、配合飼料(ゾエア日令4～出荷)、第3回生産は生ワムシ(ゾエア日令4～ポスト日令16)、冷凍ワムシ(ミス日令2～ポスト日令3)、アルテミア(ゾエア日令4～ポスト日令10)配合飼料(ゾエア日令4～出荷)、クマエビは生ワムシ(ゾエア日令4～ポスト日令8)冷凍ワムシ(ポスト日令2～5)、アルテミア(ミス日令3～ポスト日令7)、配合飼料(ゾエア日令4～出荷)であった。

結 果

今年度は中腸腺壊死症の発生を防ぐことに留意し親エビは主に地元の出水市地先のものを使用した。7月下旬には抱卵した個体が少なくまた産卵もほとんど見られず終期も早いと推測された。飼育は順調であったが6月11日分の3槽全槽でゾエア日令5に体がU字型に湾曲する原因不明の大量へい死があり飼育を中止した。生産できた水槽の単位生産量は7.7～21.6千尾1m³(15.6～21.6mm³)、平均15.0千尾/m³と水槽間のバラツキはあるものの良好な結果となった。

クマエビは6月9日分がポスト日令6で大量へい死したため飼育を中止した。生産は6月22日分の6万尾、生残率20%と親エビの確保と同時に飼育面でも問題を残した。

アカウニ種苗生産供給事業 - IV

藤田征作・松原 中・中村章彦
高野瀬和治・西原拓夫

外海域におけるパイロット放流用種苗として、殻長平均 9.2～13.6 mm の稚ウニを 269 千個生産した。この内 200 千個はパイロット用として、阿久根市黒之浜地先と長島町大漣地先に放流し、残りは養殖用と一般放流用とした。

親ウニと採卵

10 月下旬に阿久根市から 72 個の親ウニを搬入し、アオサを給餌して養成した。11 月 7 日に口器切出しによる常法で採卵し、媒精した後、710 万粒の受精卵を 500 ℓ 水槽に止水・弱通気で収容した。翌朝、浮上した幼生をサイフォンで集め、この内 600 万個を飼育に供した。

飼 育

浮遊期……1 水槽 6 面にふ化幼生を各 100 万個収容し、通気は中心にストーンを 1 個垂下して 1 ℓ/分とした。排水は 110 μ ネットのストレーナーを介して排出した後、トールセル 2 連 (30 と 5 μ) を通したろ過海水で注水した。換水量は当初 1 日隔 $\frac{1}{2}$ 量から毎日となり後半は $\frac{2}{3}$ となった。餌料は 1 トン水槽 3 面で培養した *Chaetoceros gracilis* を毎朝換水後給餌した。日令 14 に 8 腕後期幼生 330 万個を環流水槽へ収容した。

着生期……4 トン環流水槽 (4 × 1.4 × 0.7 m) 10 面 (内 2 面は屋外で別系列揚海水) に 45 × 33 cm の波板を各 480 枚、計 4800 枚を約 1 ヶ月前から流水として附着珪藻をあらかじめ着生させていた。ここへ各槽 30～35 万個収容し、2 日間止水として着生変態させた。換水は生海水を 2 倍/日で開始し、取揚

げ時には 30 倍/日となった。この量は PH 8.1 以上を維持するように増量した。餌料は *Navicula*, *Nitzschia* で日令 62 (1 月 9 日) からアオサを給餌開始し、日令 107 (2 月 23 日) からワカメを給餌した。

結 果

ここ数年来、1 槽平均生産数は 3 万個台で、55 年度 (初年度) の 5 万個台には達しなかった。この原因としては、(1) 照度調整の不備による附着珪藻の種と量、(2) 着生数過多による、着生後に脱落、(3) アオサ不足による小型群の脱落、(4) 波板を縦に使っていることによる着生数の不安定、などが考えられた。次年度は (1) 自然照度区、(2) 波板横区、(3) 底スノコ区などを比較試験を行い、より安定した生

産方式
を確立
したい。

水槽 No.	収容数 万個	取揚数 万個	生残率 %	給餌× 10 ³ %/ℓ	餌料× 10 ⁴ %/ℓ
1	100	70	70	当初	最大
2	100	90	90	7	411
3	100	80	80	から	から
4	100	70	70	60	最小
5	100	80	80	まで	188
6	100	90	90		
計	600	480	80		

	水槽 No.	収容数		取揚数		殻径, mm	水付重量 g	生残率 %	アオサ		ワカメ		配 合 kg
		千個	千個	千個	千個				kg	kg			
南 側	1	350	33.9	10.8	0.41	9.7	50.8	107.7	-				
	2	350	41.1	10.7	0.44	11.7	56.6	122.4	-				
	3	350	35.1	11.2	0.62	10.0	36.8	123.9	-				
	4	320	4.6	-	-	1.4	9.3	32.2	-				
北 側	5	320	24.7	11.0	0.54	7.7	48.7	102.8	-				
	6	370	20.9	12.4	0.56	5.6	43.5	92.3	-				
	7	320	19.9	13.6	0.73	6.2	46.9	108.2	-				
	8	320	14.6	13.4	0.60	4.6	47.7	88.1	-				
屋 外	9	300	31.1	9.2	0.28	10.4	23.0	55.0	1.65				
	10	300	42.6	11.5	0.52	14.2	58.0	137.0	-				
	計	3,300	269.8	112	0.49	8.2	969.6	969.6	1.65				

トコブシの種苗生産供給事業－Ⅲ

山口昭宣・山中邦洋・藤田正夫
神野芳久・松元則男・西原拓夫

昭和57年度に採苗した稚貝を今年度まで中間育成し、外海水域パイロット放流種苗として大型(殻長25mm以上)種苗60万個と一般放流種苗2千個を生産供給した。特に今年度は水温制御と短日処理による母貝仕立と、高水温期の産誘法に海水氷と暗処理出来る低温室での反覆温度刺戟を併用することによってより早期に高確率の採卵を可能にした。

方 法

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2690個, 雄2200個の中より適宜選出採卵に供した。
2. 採卵水槽：13トン槽(30面), 12トン槽(20面)
3. 採卵・育苗：産卵誘発は紫外線照射海水を日照と海水氷によって反覆温度刺戟後, 20℃に空調した暗室に移して採卵し, 洗卵後は前年度同様各飼育槽に水浴させたポリ袋中に収容ふ化させ, 採苗基質を投入後剥離するまで同一槽で一環飼育した。そして, 殻長5mm前後に成長したのから配合給餌に切り替えるためパラアミノ安息香酸エチル(50ppm)の麻酔剤で剥離, サイズ別に選別後105径の綫網生簀(1.2×1.3×0.5m)に2,500個あて収容飼育した。

結 果

採卵・ふ化：昭和57年8月24日～10月10日(水温28.4～25.0℃)の期間中23回産卵誘発を試み, この中22回反応, 卵粒で2億9千万粒を採卵した。特に今年度は前述の母貝仕立と産卵誘発の改善をはかったため, これまでのトコブシ採卵期9～11

月を8～10月に1か月繰り上げ, しかも例年10月以降に60%以上採卵していたものが, 9月中旬までに52.5%の採卵を可能にした。これらの卵は各育苗槽に準備されたポリ袋に50万粒あて収容, ふ化後4日目に波板を垂下同槽で採苗, そのまま育苗が続けられ, 成長の早いものは12月より剥離を開始し, 3月末までに86万個の稚貝を計数した。この剥離された殻長8mm前後の稚貝の卵からの歩留りは0.29%, ふ化幼生からの歩留りは0.49%であった。剥離後の稚貝は1,500～2,500個あて小割網生簀に再収容, 配合飼料で中間育成し, 所定のサイズに達したのから表2のとおり4～11月にかけて, 7か所に総数で602,000個を出荷した。なお, この他に24,400個の稚貝を次年度に繰り越したため今年度の総生産数は626,400個となった。今年度の剥離稚貝から出荷サイズまでの歩留りは72.8%と高い歩留りがえられた。特に高水温期の配合の給餌率と残餌の回収について, 前年度にえられた水温と発育段階別給餌量に関する知見をもとに調整管理したことと, 早期採卵によって剥離選別の早期化がすすんで, 高水温期の稚貝のサイズが比較的大きくなったことが好結果をもたらした。

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

月 日	配 布 先	個 数	備 考
5 8. 4. 5	屋 久 町	2,000	①17 外海水域 パイロット放流
6. 9	佐 多 町	100,000	
7. 12	志 布 志 町	100,000	
7. 27	西 之 表 市	100,000	
8. 26	中 種 子 町	100,000	
9. 13	西 之 表 市	100,000	
11. 21	南 種 子 町	100,000	
計		602,000	〃

クロアワビの種苗生産供給事業－Ⅲ

山中邦洋・山口昭宣・藤田正夫
神野芳久・西原拓夫

外海水域パイロット放流事業に必要な種苗(殻長20mm26万個)と一般放流(10mm10万個)を供給するための生産事業である。

方 法

1. 親貝：9月1日に274個甌島里村漁協より購入，10月16日に108個大分県佐伯市より購入，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♀317個，♂171個であった。
2. 採苗水槽，13t(9面)117㎡，60t(4面)144㎡，7t(10面)70㎡，10t(10面)70㎡，4t(4面)32㎡，3t(6面)18㎡，9t(4面)36㎡，合計487㎡(47面)を使用した。
3. 採卵，育苗：10月20日～12月24日の期間中25回採卵(干出，日照，加温，紫外線照射海水併用刺戟)を行った。育苗管理は3月上旬～6月下旬までは手剥離，一部はパラアミノ安息香酸エチル50ppmで剥離しサイズ別に網生簀(1×1×0.6㎡)に2,500個あて収容し配合飼料で飼育した。

結 果

採卵：25回採卵を試み，親貝の使用は♀で延1168個(317個)，♂で延279個(171個)使用，1個の貝を♀で平均4回♂で1.5回の誘発使用し総卵数1億8千万粒採卵中，フ化および付着稚貝まで持っていたのは1億1千万粒，この原因は早期採卵(10月上旬～11月上旬)を目標とし親貝をいじめたのも一つの原因と考えられる。特に♀♂の同調性がないのと♂の放精量が少なく受精率が平均に低かった。

育苗：浮遊期～付着期の減耗が早期採卵(1

0月中)のものは生産にむすびつかなかった。10t，13tタンクでの2～3mmサイズで波板より大量に脱落へい死する現象がみられた。

各タンクの生産状況：13t(初期から飼育)，950～4000個(1面あたり5～8mmサイズ)，途中持ち込み(60tで2～3mmサイズまで育苗)は5000～25000個(1面)持ち込みが良かった，㎡あたり686個。7tは2900～8800個/面で㎡あたり1123個。10tは2400～8800個/面，㎡あたり672個。9t，3tは2～3mmサイズの減耗，生産にむすびついたのは2.5tの1面で5900個だけであった。今年度の全タンクの剥離数は22万個で，7mm以下は再度付着硅藻の着生した波板で飼育，8mm以上は小割イクスで2500個/㎡で収容し日本農産の配合飼料を全重量の0.8～1.5%の比率で投餌し飼育，摂餌状況等で増減した。タンクの掃除は1週間1回の割合で全排水し底掃除を行った，夏場(6～10月上旬)は早朝か雨天の日に行った。中間育成中のへい死状況，6～8月の期間中に20%，9～10月に4%，11～12月で1%程度のへい死であった。

サイズ別配合切り換えによる歩留，生長：7月中旬各サイズ別にセット，8mm(3月下旬)46.2%，10mmで76.3%，11mmで85.1%の歩留，生長は8.10mmで3月下旬で34mm，11mmは29.6mmであった。

出荷：昭和57年度は福岡県漁業公社より6万個を購入併取しパイロット用に枕崎市，長島町に26万個出荷(20mm)

トコブシの種苗生産供給事業－Ⅳ

山口昭宣・山中邦洋・藤田正夫
神野芳久・松元則男・西原拓夫

昭和59年度に実施される外海水域パイロット放流事業むけの大型種苗(殻長25mm)30万個と、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、58年度に採苗したものを次年度まで中間育成後配付することになるので、ここでは昭和58年度中の採苗状況を中間報告する。

方法と結果

1. 親貝：種子島より4月23日、7月21日に購入した雌3,045個、雄1,500個の貝の中から適宜選出採卵に供した。そして、この母貝の一部は早期採卵と昼間採卵をより確実にするために、前年度同様産誘に供する14日程前より母貝の飼育水温(28℃→2

4℃)を下げ、さらに明暗周期を(0～12時明：13～24時暗)に調整飼育した。

2. 育苗水槽：13トン(29面)、12トン(20面)

3. 採卵、育苗：8月22日～10月11日(水温28.7～25.6℃)の期間中18/20回、日照と海水氷による反覆温度刺戟後、暗処理された20℃の低温室に移槽することによって2億8千8百万粒の採卵が、より早期に、しかも昼間に容易に実現出来るようになった。また、採苗は全て珪藻付けた波板を稚貝に数日着生させたものを用いることによって着実に採苗出来た。ふ化後2か月後から剥離を続け3月までに72万個を栗石を敷込んだ二重底水槽で継続育苗中である。

クロアワビの種苗生産供給事業－Ⅳ

山中邦洋・山口昭宣・藤田正夫
神野芳久・西原拓夫

外海水域パイロット放流事業の種苗(殻長20mm以上、20万個)と一般放流種苗(10mm)を供給するための生産事業である、昭和58年10月28日～12月14日の期間中に採卵、フ化、育苗の概況を報告する。

方法と結果

1. 親貝：9月5日に甌島より325個(40kg)購入、前年度繰り越し貝176個、合計501個の中から採卵に供したのは、♀240個、♂100個であった。

2. 採苗水槽：13t(2面)26㎡、60t(3面)72㎡、7t(10面)70㎡、10t(10面)70㎡、3t(3面)27㎡、4tキャンバス(4面)32㎡、10tキャ

ンバス(5面)48㎡、合計345㎡(37面)に波板7400枚(60×45cmを2400枚、45×45cmを5000枚)にポリエチレン袋を切断したのを1000枚使用した。

3. 採卵、育苗：10月28日～12月14日の期間中に12回採卵(日照、加温、紫外照射海水の併用)し32600百万粒の採卵を行った。この内10月28日～11月11日期間中の5回分の採卵は、浮遊期と1mm内外でのへい死でやりかえた(全体の85%)フ化後の飼育管理は、付着直前の幼生の収容、呼水口形成期まで飼育移槽と、従来方式等で行った。3月末現在で5～8mm稚貝50万個計数し83,000個は剥離配合で飼育中。

ヒオウギの種苗生産供給事業 - IV

藤田正夫・山中邦洋・山口昭宣
神野芳久・松元則男・西原拓夫

前年度同様、ふ化から付着前までの初期幼生を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。水槽で平均殻長が1mmに成長した時点で沖出した結果、殻長15~20mmの稚貝529500個を生産し、県内の関係業者に配布した。

方法と結果

1. 親貝

4月26日、坊津町産(雌88個,雄42個),5月13日,垂水産(雌103個,雄102個)の親貝,合計雌191個,雄144個を購入し8~26日間クロレラ,キートセラス及びワムシを投餌し養成した後,採卵に供した。

2. 採卵・ふ化

採卵は5月20日に前年同様の方法で誘発させ,総卵粒数4.2億粒を得て,うち2.0億粒を60トン水槽に収容ふ化させた。

3. 育苗

(1) ふ化~付着前幼生飼育(日令0~10日)

この間の飼育は前年同様,上蓋を遮光した60トン水槽を用い,飼育水は精密濾過海水を日令1日目から分槽前日まで,ほぼ毎日2~35トン进行換水した。

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モノクリシスを2200~19,200 Cells/ml 混合投

与した。

付着前(日令10日)までの60トン水槽における歩留は収容卵数の15.4%にあたる31百万個の幼生を得た。

(2) 後期稚貝飼育(日令10~54日)

この間の飼育は1トン水槽20面に上記幼生を収容(平均1,573千個)し,クロレラ,キートセラスグラシリス及びモノクリシスの3種を混合投与した。コレクターにはダイオシートを使用し,日令12,13日に計25枚を1水槽当り投入した。

(3) 海面での中間育成

7月8日~7月13日までに前年同様の方法で新城沖に沖出し,中間育成を行った。

沖出時点の稚貝数は平均殻長1mmで414万個,約1.5月後の籠替時点では60万個であり,沖出から出荷までの歩留は12.8%であった。

4. 問題点及び今後の対策

今年度は1トン水槽の収容密度が高く(対前年比1.8倍),餌料培養,投餌に苦勞し沖出稚貝も若干,小さめであった。このためか沖出稚貝数に比較し,籠替時点で60万個(歩留14.5%)と非常に少なかった。

今後は幼生の収容密度を適切にし,できるだけ大型の沖出稚貝を生産するとともに,沖出袋等の構造や管理を含めて十分検討を行うことが必要と考えられる。

採 卵		60トン水槽飼育			1トン水槽		沖 出 し			配 布			
月 日	×10 ⁶ 卵 数	×10 ⁶ 卵 収 容 数	×10 ⁶ D型幼 生 数	×10 ⁶ 取揚幼 生 数	×10 ⁶ 収容数	飼 育 水 槽	月 日	mm サイズ	×10 ⁴ 稚貝数	月 日	mm サイズ	×10 個 数	
5.20	420	201	72	31	31	20面	7.8 ~ 7.13	平均 殻長 1.2mm	414	10.5 ~ 11.19	15 ~ 20	53	12.8

特産高級魚種苗生産試験（イシガキダイ）－Ⅱ

藤田征作・高野瀬和治・中村章彦

松原 中・西原拓夫

前年度に始めて、稚魚を生産したが、今年度は途中で大量へい死があり、全長60mmで700尾の生産に終わった。

親魚と採卵

100トン円形水槽に4～7才魚63尾(1.8～2.5kg)を収容し年間飼育した。餌料は産卵期にはサバ、オキアミ、それ以外の時期はタイ用ペレットを給餌した。注水量は4倍/日とし、沈下卵の比率が高いために、夜間2倍/日としたが、後日、親魚が疾病により大量へい死した。産卵は5月25日(水温21.6℃)から始まり6月13日(22.0℃)までに計8回あった。その数は6万～28万粒となったが浮上卵率が8.3～57.1%と悪く6月13日の22万粒(浮上卵率85%)を

飼育に供した。

飼 育

50トン角形水槽(6.6×3.2×2.5m)1面を用いた。通気はストーン4個で1ℓ～5ℓ/分/個に増量した。換水は日令8から0.5倍/日で開始し、4倍/日まで増量した。クロレウの添加は100万細胞/mlになるように日令1～24まで添加した。餌料はマダイ、イシダイと同様であった。

結 果

今年度は日令16頃から、吻端や尾鰭などに細菌塊が発生し、大量へい死した。この解決と産卵促進が今後の課題となった。

特産高級魚種苗生産試験（ガザミ）－Ⅱ

山口昭宣・神野芳久・山中邦洋
藤田正夫・西原拓夫

昭和57年度からガザミの種苗量産技術の開発研究を継続実施しているが、前年度に得られた親ガニや餌料・水質管理等採苗の基礎条件についての知見をもとに生産試験を行い14万6千尾の稚ガニを生産した。

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21.7cm，平均体重660g）を5月28日（22尾）・7月1日（15尾）購入，屋内3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3面。

飼育結果

60トン槽に（延7回）ふ化幼生を2.1～4.8万尾/kℓあて収容飼育を開始したが，飼育水は幼生収容時に満水量の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，飼育水中に前年同様ぶどう糖0.5g/ℓと尿素，磷酸第1カリ等の微生物フロックとクロレラ（50×10⁴ Cells/ml濃度保持）を添加した。

餌料は，ワムシ（Z₁～Z₄）10個/ml アルテミヤ（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（Z₄期には40目サランネットをこして）投与した。60トン

延7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3.6～34.6億個，アルテミヤ3.7～10.3億個，アサリ5.9～31.8kgであった。

また，水質環境は水温で22.3～29.0℃，PH8.15～7.91，NH₄-Nで最高4.000PPbに出荷前に上った水槽もあった。

表1. 水質と給餌状況

	水 温	P H	NH ₄ -N	ワムシ	アルテミヤ	アサリ
1	22.7 ～24.3	8.54 ～7.97	1.480 ～2.320	3.6	3.6	5.9
2	22.5 ～25.5	8.31 ～8.00	5.480 ～0	12.9	4.55	16.5
3	22.3 ～24.3	8.33 ～7.91	1.000 ～0.000	34.6	10.25	18.8
4	23.2 ～24.9	8.15 ～8.02	1.200 ～0.50	12.8	3.65	5.95
5	25.5 ～29.1	8.28 ～8.13	5.206	16.5	4.10	31.75
6	25.5 ～27.6	8.23 ～8.04	8.225	25.5	5.65	24.0
7	26.1 ～26.7	8.18 ～8.09	1.955	28.5	4.12	2.5
計				184.4	82.32	100.5

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が58.1～9.1%で，メガロoppaと稚ガニの変態期に激減，稚ガニC₁～C₂期で1トン当りの生産90～966尾：最終歩留り0.2～4.3%，総生産尾数145,411尾であった。

表2. 飼育結果

飼育期間	幼生収容数	収容密度	取揚数	stage	単位当り生産数	歩留	
1	5.7 ～6.7	2198	Z ₃ まで	—	—	—	
2	6.5 ～2.8	248	81	5411	C ₂	90	0.2
3	6.5 ～2.7	215	71	82000	C ₁	588	1.5
4	6.1 ～2.1	240	80	291	C ₁ ～C ₂	4.9	0.12
5	7.5 ～2.6	116	88	80000	C ₂ ～C ₄	888	4.3
6	7.5 ～1.9	189	68	58000	C ₁ ～C ₂	966	8.1
7	7.5 ～1.2	258	86	Z ₄ まで	—	—	—
計		1459	58	145702			

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

表3. 配布状況

月 日	配布先	尾 数	備 考
5.8.27	錦 江 魚 協	82000	
6.28	出水市 *	5411	
7.8	野間池 *	291	
7.19	錦 江 *	44000	
7.19	福 山 *	14000	
7.20	出水市 *	80000	
7.26	野間池 *	20000	
計		145702	

特産高級魚類種苗生産試験（バイ）－Ⅳ

山中邦洋・藤田正夫・山口昭宣
神野芳久・西原拓夫

昭和55年度からバイの種苗量産技術の開発研究を初め、産卵期・産卵量・フ化および育苗上の知見をえ、今年度はこれらの問題点をふまえ、量産化試験を実施した結果を報告する。

方 法

1. 親貝：6月1日種子島湊地先より296個（15kg, 平均殻長6.4cm）、6月14日に宮崎県串間市漁協より195個（9.3kg, 平均殻長6.2cm）合計491個購入し、産地別に3t水槽に200径の網イケスを張り、砂を薄く敷きつめて飼育した。餌料は新鮮なキビナゴを摂餌状況により1日、100gあて各水槽に投餌した。

採卵、フ化：採卵は塩ビ透明波板（45×60cm）を円筒形にし親貝飼育槽に各3本ずつ入れ、1週間置に取り揚げ計数し、フ化槽（側面を遮光した500ℓ）にセットし流水でフ化、沈着まで飼育した。

沈着稚貝の飼育、飼育槽はFRP製1.5トン（バイ飼育用に作成）2面を二重底にし砂を4～5cm敷きつめエアリフトによる循環方式と側面はシャワで、はい上がりを防止した。

結 果

親貝の♀♂の比率は1：8（ボイル法で判別）と例年同様♀の占める割合が非常に少なく産卵量は種子島産は6月6日～6月28日の期間中に178500粒、沈着稚貝で62000個（6月24日～6月29日）をNo1タンクにセット飼育。串間産は6月16日～6月28日の期間中に305,000粒の産卵で沈着稚貝を36,000個セット後、浮泥の

流入等で砂の目づまりがひどく、やり換え、あらたに沈着稚貝を7月7日～7月12日の期間中に58,000個を再収容し飼育を行った、串間産は浮遊期が長く、また沈着直後のへい死もかなり観察された、これらの期間以降はほとんど産卵はみられなかった、投餌は1日2回、新鮮な小エビを25～60gをミンチにし、さらに60目ネットで濾しあてた。雨期に入ってからには生海水使用のため浮泥の流入による、シャワーおよび二重底の砂の目づまり等で1.6～2.8mm稚貝の大量へい死と大量の砂の流入による、二重底構造の破壊による稚貝の流失（No1水槽）等で当水槽の生産性についての把握はできなかった。今後バイ用水槽の機能を十分に発揮活用するには、二重底構造を改善し、浮泥の流入等の少ない新井筒揚水の使用か、現井筒の揚水を濾過して使用する必要がある。餌料生物も現在のエビ以外の餌料の検討。県内のバイの分布状況の把握（過去、現在）することにより潜在的な資源はあるようだ、親貝購入時期を早める等の努力も必要である。

第1表 親貝の購入地と産卵量

	購入月日	購入量	サイズ cm	産卵量 月/日 粒	沈着稚貝	使用水槽
種子島 湊	S58.6.1	(15kg) 296ヶ	殻長 6.4	178,520 (6/2～6/10)	62,340	3t Ⅱ1
串間市 (宮崎県)	S58.6.14	(9.3kg) 195ヶ	6.2	305,513 (6/16～6/28)	57,600	Ⅱ2
計		(24.3kg) 491ヶ	平均 6.3	484,033	119,940	2面

特産高級貝生産試験（ホラガイ）－Ⅳ

藤田正夫・山中邦洋・山口昭宣
神野芳久・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ガイの産卵生態の調査研究を実施したが、現在までにふ化幼生を得るには至らなかった。

方 法

1. 親貝

前年度からの繰越貝4個と昭和58年10月25日奄美大島から搬入した6個、計10個を室内8トンコンクリート水槽で飼育した（雌貝8個、雄貝2個）。

2. 餌料

4月～6月までは冷凍エビを主体に与え、以後は小型底曳網等で混獲されるヒトデ類（モミジガイ、ヤツデスナヒトデ主体）を摂餌の状況にあわせ投餌した。

3. 飼育水

生海水の流水飼育であるが、低水温期の2月下旬からは、換水率を10回転／日に下げヒーターにより加温（2～3℃上昇）した。

結 果

1. 摂餌

冷凍エビを与えた場合は、鮮度の良いうちは摂餌するがその後はほとんど摂餌しなかった。

ヒトデ類の場合は、冷凍したもので、投餌するとすぐに索餌行動を起し、摂餌を行う。しかしながら、水温の低下する1月中旬から2月中旬（13～14℃台）までは、ほとんど摂餌しなかったが、その後の加温飼育中は比較的摂餌をした。

2. 産卵生態

(1) 交尾

10月25日に搬入した6個のうち2個は殻高1.8cm台の小型貝で搬入した直後か

ら盛んに大型貝へ密着しているのが見られその時、生殖器の確認がされたことから雄貝と交尾行動が判明した。

(2) 産卵

産卵は10月4日から翌年2月13日までの間にみられ延17回32個の卵のうを得た。

このうち、10～11月には6回の産卵がみられ、うち5回8個の卵のうは比較的固いジェリー状のものに包まれた紡垂型で正常と思われ、長さは2.4.3～2.8.0mm（平均2.6.2.3mm）で壁面に生みつけられた。

11月26日以降、翌年2月までに産卵された卵のうは、いずれも紡垂型でなくジェリー状のものがなく中の卵粒だけが薄い皮膜で覆われたヒモ状のものであった。

また、その膜は非常に弱く、取揚げるとやぶれバラバラになるようなもので必ず水槽の底だけに生みつけられた。このヒモ状の卵のうは、紡垂型の卵のうの後に産卵し水温の低い時期ということもあって、紡垂型にならない異常な卵のうと考えられる。

(3) 卵のう飼育

産卵された紡垂型の卵のうは、そのつど壁面から剥離し、40ℓアクリル水槽に移し飼育したが、いずれも発生が進む状態は観察されず、約20日間で飼育を打切った。

来年度は交尾期の確認と冬期の加温を実施し卵のうの大量確保に期待したい。

指 宿 内 水 面 分 場

節水型養殖試験

小山鉄雄・福留己樹夫・瀬下 実・児島史郎
下野信一・竹下一正・瀬戸口勇

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

期間は58年8月29日～11月16日までとし、試験池及び対照池は前年度と同様とした。供試魚はニロチカとウナギを用いた。ここではニロチカについて報告する。試験区は1日に池水量の30%を注水し、対照区は1日200%とした。試験区は平均体重309g、対照区は314gを放養して8週間後には534gと525gとなり、飼料効率は、89.4%と77.6%でいずれも試験区が良好であった。m²当りの飼育量は試験区16.8kgに対し15.9kgで差異はみられなかった。ニロチカ1kgの増肉に要した水量は試験区は2m³、対照区は16.7m³となり、およそ8分の1の使用量であった。

水質変化については、表1及び図1、2に示したように試験区が注水量の多い対照区よりDO値は高く、NH₄-Nは低い値を示し、散水ろ床の効果が認められた。池水の汚れは注水量の多い対照区でひどく、試験区はそれほどではなかった。

表-1 水質分析結果(18回検査の平均値)

	試験区 (池水)	試験区 (循環ろ過水)	対照区
水温(°C)	25.0	24.9	26.8
p-H	7.86	7.63	7.49
DO(%)	6.71	7.72	6.37
COD(%)	8.18	7.83	8.57
NH ₄ -N(%)	0.64	0.32	2.00
NO ₂ -N(%)	1.52	1.54	0.65
NO ₃ -N(%)	3.28	3.02	1.06
SS(%)	7.90	5.26	23.10
アルカリ度(meq/l)	0.77	0.72	1.16

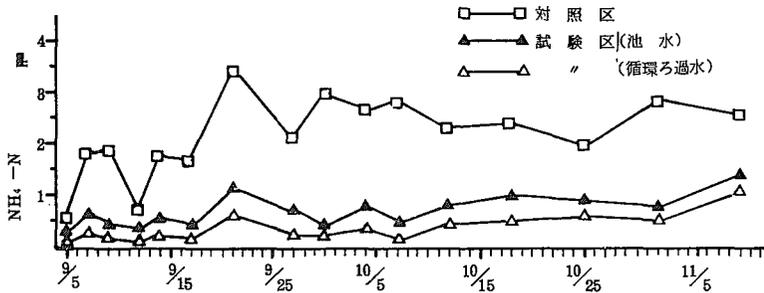


図-1 期間中のNH₄-Nの変化

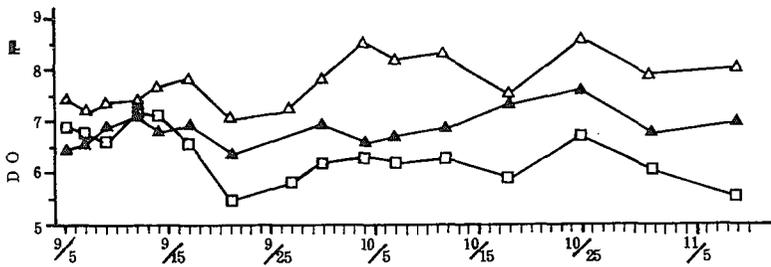


図-2 期間中の溶存酸素量の変化

新魚種(オスフロネムス)飼育試験-I

小山鉄雄・福留己樹夫・瀬下 実・児島史郎
下野信一・竹下一正・瀬戸口勇

Osphronemus goramy オスフロネムス・ゲーラミイはインド、タイ等に棲息する非常に美味な大型食用魚である。本種の自然繁殖を目的として飼育を行い、産卵習性及び孵化稚魚について多少の知見を得たので概要を報告する。

方法と材料

親魚：昭和56年に導入した親魚10尾と同年に入れた稚魚から養成した2年魚32尾を用いた。

産卵池：当分場の12号池(158m²楕円水路式)で、池底の一部にガマが自生しており、水深は0.8mで底は砂泥である。

孵化池及び稚魚池：ビニールハウス内の4.5m²のコンクリート池を使用した。

結果と考察

産卵：本種は植物の葉等を利用して浮巣を作り、その中に卵を産んで保育することが知られている。親魚は6月に放養したが、巣の確認ができないまま、9月上旬に稚魚が確認できた。その後は営巣行動も10~12月に3~4回みられたが、10月20日と12月

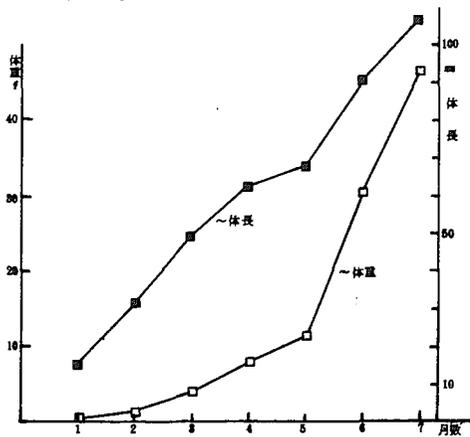


図1 平均体長，体重変化

9日の2回については、巣の取上げを行って、卵をとり出して孵化させ飼育した。

巣の構造：営巣は親魚が対で行うようで、自生しているガマの茎部に枯葉等を巻きつけて固定する。水面下30cm位の所で大きさは一定していないが径40~60cm位でナベを伏せたような形状をしている。

保育：卵は浮性卵でそのままでは水面に浮遊するため、水面下の厚い植物で覆われた巣の中に産出される。雄魚が害敵から卵と仔魚を守るためと常に新鮮な水を供給するために巣の下について保育する。

卵：卵径は2.5×2.7mm、橙黄色で大きな油球がある。肉眼で発眼は見えない。抱卵数についてははっきりしないが、10月には約3,200粒12月には3,760粒の孵化直前の卵を巣から得た。産卵から孵化までの日数ははっきりしないが、26~28℃で3~4日位と思われる。孵化率は70~80%であったが、これは巣から取り出したためと思われる。卵及び孵化後2日位は水面下に浮いており、その後3日位は水面下で蟄集し、摂餌するようになる。

稚魚飼育：孵化直後の仔魚は全長7mmで、コイ稚魚より大きい。初期にはアルテミアを与え、アユ稚魚用及びコイ稚魚用飼料に移行したが問題はなく、配合飼料での餌付けも充分可能と思われる。稚魚期の成長例を図1に示したが、ティラピアにくらべて稚魚期の成長が遅いようである。

今後、食用魚生産を目標とした安定的種苗生産法の確立、適正な飼料開発、更に生理生態についても検討を行いたい。

新魚種（ペヘレイ）飼育試験

小山鉄雄・瀬戸口勇・竹下一正

ペヘレイ (*Odonthestis bonariensis*) は、南米アルゼンチン産の淡水及び汽水域に生息する魚でトウゴロウイワシ科に属する大変美味な魚である。我国へは昭和41年に神奈川県に発眼卵が輸入され徐々に飼育が広まりつつある。しかしながら採苗技術、飼育技術など問題点も多く一般に普及する段階には至っていない、当分場では昭和58年6月7日に宮崎県水産試験場小林分場より発眼卵を導入し、再生産への足がかりとして試験飼育を試みた。

経 過

卵は小林分場で5月28日に産卵し、発眼したものを魚巢に付着した状態でポリ袋に酸素詰めして運んだ。輸送中に孵化がはじまり翌日は孵化完了した。推定孵化尾数は5,000尾位で4.5㎡のコンクリート池と1,000ℓの円型水槽に分けて収容した。池は24℃の温水を注入し、水槽は止水としてエアレーションを行った。

餌付け餌料

孵化後2日目から摂餌行動がみられたため餌付けを行った。

ワムシ：シオミズツボムを4日間、冷凍ワムシを13日目から24日目まで与えた。

ミジンコ：10日間充分な量を与え、その後は40日目まで毎日補足的に少量与えた。

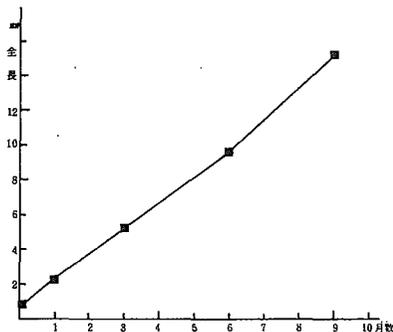


図1 ペヘレイ成長変化

配合飼料：27日目までウナギシラス用粉末28日目から35日目までシラス用とコイ稚魚用クランブルを混合して与え、36日以降はシラス用をやめてアユ稚魚用飼料に替えた。その後成長に従い、コイ用飼料とティラピア用浮餌を用いた。

一方初期餌料としてワムシとミジンコについて、小型水槽に100尾ずつ入れて10日間充分与えて比較した結果、ワムシ区の成長がミジンコ区に対してかなり劣った。

疾 病

飼付け1ヶ月後に水面をフラついて泳ぐものが数尾認められたため、検鏡したところ体表とエラに鞭毛虫を認めた。ホルマリン35 ppmで6時間浴で駆除できた。その後寄生虫及び細菌性の疾病は発生しなかった。また同時期に変形魚の発生が目立ちはじめ、6ヶ月後の池替え時には重症変形魚が約10%で、更に高い率で頭部変形（エラふた開き、口曲り）が認められ、コイの頭部変形（キャブオール）に類似している。発生原因については不明であるが、初期餌料について検討する必要がある。

成 長

ペヘレイは他の養殖魚種に比して成長は遅いようで図1に体長変化を示した。本年度は飼育数が少なく、変形魚の多発等で成長も悪く、およそ10ヶ月で30~40gの成長であった。棲息水温は5~29℃と報告されているが、29℃以上は危険水温のようで、水槽飼育（止水）中29~30℃が3日間続いたとき飼育中の稚魚が全魚死亡した。

今後、種苗の量産化を図り、養殖用や湖沼への放流魚として普及したい。

ホテイアオイ飼料によるティラピア飼育試験

小山鉄雄・瀬下 実・児島史郎
福留己樹夫

水草ホテイアオイの飼料化が県立加世田農業高等学校で進められており、これをティラピア・ニロチカを用いて養魚飼料としての可能性を検討した。

方法と材料

- (1) 期間 昭和58年10月17日～12月12日
- (2) 試験池 3 m × 1.5 m × 0.5 m のビニールハウス内のコンクリート池で流水(6 l/min, 24～28℃)とした。
- (3) 試験飼料と区分, 試験飼料は, ホテイアオイ単体ペレット及びホテイアオイ62.5%, 白魚粉27.5%, でん粉10%混合ペレットで対照として市販のコイ用配合飼料を用いた。試験区分は1区対照区2区ホテイペレット単体, 3区ホテイ魚粉混合, 4区はホテイ魚粉にフィードオイル7%添加とした。

結果及び考察

期間中の測定は2週目毎に全尾数を取上げ計量した。摂飼は1, 4, 3, 2区の順で2区は特に嗜好性に問題があり, 物性的にも非

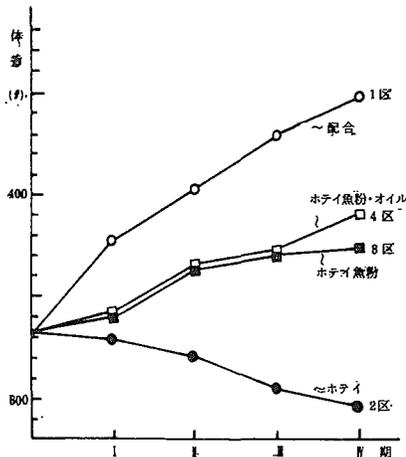


図1 平均体重変化

常に硬く, 完全吸水に20～30分を要し, 吸水後は急にふやけて崩壊する。成長は2区のホテイ単体がマイナス成長を示した。これは飼料中の蛋白質含量, 物性及び嗜好性にも原因があったと思われる。また3区は日間成長率飼料効率とも対照区に対しておよそ半分の値であったが, フィードオイルを外割7%添加した4区では成長率, 飼料効率とも向上したもののオイル添加効果の通常の値であった。

以上のことからホテイ草を養魚飼料として利用することは, たん白要求量が高い魚類では単体での飼料化は無理である。しかし植食性の強い魚として知られる草魚, テラピア・ジリー, オスフロネムス・ゲーラミイ等では異なる結果が得られるかもしれない。

表1. 試験飼料の成分値

	水分%	粗たん白質%	粗脂肪%	粗灰分%
ホテイアオイ単ペレット	9.20	11.12	1.38	12.07
ホテイ魚粉混合ペレット	11.05	24.21	2.79	11.73
市販コイ用ペレット	—	81.0	8.0	15.0

表2. 飼育成績

	1	2	3	4
放養量kg(尾数)	20(60)	20(60)	20(60)	20(60)
取上量kg(%)	26(58)	17.5(59)	22.45(60)	23.4(60)
補正増重量kg	6.7	-2.2	2.45	3.4
取上時平均体重g	448.3	296.6	374.2	390.0
給飼量kg	14.58	13.25	10.36	10.36
日間給飼率%	1.38	1.54	1.06	1.04
%成長率%	0.54	-0.22	0.21	0.29
飼料効率%	46.0	—	28.6	32.8

ホテイアオイ飼料によるリング貝飼育試験

小山鉄雄・竹下一正

リングガイは巻貝の一種で、昭和56年頃南米、アフリカ産のものが台湾を經由して輸入されたようで、繁殖力旺盛で野菜くずでも育つことから一時的に飼育ブームを呼んだ。

この食性からみてホテイアオイを原料としたペレット飼料（鹿児島県立加世田農業高等学校）が利用できるかについて検討した。

方法と材料

昭和58年10月21日から5週間、平均個体重10.5gのリング貝（種未同定）を70ℓ容の塩ビ水槽（底砂）に100個入れが24℃の流水飼育とした。試験区分は1区ホテイ単体ペレット2区ホテイ魚粉混合ペレット、3区市販コイ用ペレット、4区生野菜とした。給飼は休日を除いて午前、午後の2回飽食量を与えた。

結果及び考察

各区の成長について、平均個体重変化を図1に示した。1区のホテイアオイペレットでは成長が悪く、2区の魚粉混合ではコイ用飼料に近い成長を示した。4区の生野菜区にはダイコン、キャベツ、ウリ葉を与えたが順調

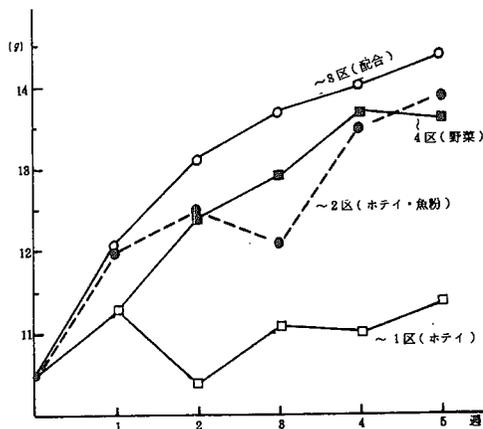


図1 平均個体重変化

な成長を示した。

摂飼状況は、全体によくなく残飼が多くホテイ区は投入後10分位で吸水し、ふやけて浮泥状になり、繊維も残り物性的に問題がある。

期間中の生残率は表1に示したように58～64%で斃死率が高かった。産卵数は表2のとおりで、成長の良い3区は1区の4倍の産卵がみられた。3週目から産卵数が減り、斃死数も全体に増えているのは、原因ははっきりしなかったが疾病によるものと思われる。

雑食性で植食性があるリング貝でもホテイ草ペレットは効果がなかったが、飼料原料素材としては検討の余地があろう。

なお使用した飼料の組成及び成分値は、ティラピア試験に用いたものと同じである。

表1. 斃死数と生存率

	1.(ホテイペレット)	2.(ホテイ・魚粉)	3.(コイ用ペレット)	4.(生野菜)
1	7	6	8	2
2	6	7	9	7
3	18	9	18	10
4	5	10	10	11
5	1	9	7	6
計	37	41	47	36
生残率	68%	59	58	64

表2. 産卵数と産卵率

	1.(ホテイペレット)	2.(ホテイ魚粉ペレット)	3.(コイ用ペレット)	4.(生野菜)
1	18 (14.0)	12 (12.8)	25 (25.8)	9 (9.2)
2	8 (9.2)	15 (17.2)	32 (36.4)	25 (27.2)
3	3 (4.8)	16 (20.5)	23 (32.9)	8 (9.9)
4	0	8 (11.8)	11 (18.8)	8 (11.4)
5	1 (1.6)	2 (3.4)	6 (11.3)	7 (10.9)
計	25	58	97	57

養殖ウナギにおける塩酸オキシテトラサイクリンの吸収排泄試験

小山鉄雄・福留己樹夫・下野信一

塩酸オキシテトラサイクリン製剤（以下O T Cと略称）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、養殖ウナギに経口投与し、その血中濃度のパターンを指標として製剤間の差異を比較検討した。

6, 8, 10, 21日目に各群より5尾ずつ取りあげ麻酔後に尾柄部を切断して採血した。血液は2,000 rpmで10分間遠心分離後に血漿として凍結保存した。

(6)分析、試料の分析及び測定値の統計処理は、(財)日本食品分析センターが行った。

方法と材料

1. 試験期間 昭和58年8月6日～10月15日

2. 供試検体

(1)被験薬剤、水産用O T C製剤「コーキン化学㈱、住友化学㈱、三共㈱、O T C 100 mg(力価) / g含有」

(2)陽性対照薬剤、水産用テラマイシン散「台糖ファイザー㈱、O T C 100 mg(力価) / g含有」

(3)飼育条件、4.5 m²コンクリート水槽に24℃～25℃の温水を6 ℓ / minとした。

(4)供試魚、平均体重150 g前後のウナギで抗菌性物質を含まない市販飼料により、10日間の予備飼育を行った。

(5)検体投与及び採材、O T C投薬量は体重当り150 mg(力価) / kgを市販配合飼料と混合して1回投与し、自由摂飼させた。投薬終了後1, 3, 6, 9, 12時間及び1, 2, 3, 4,

結果

水産用テラマイシン散及びO T C製剤(3剤)を養殖ウナギに投与した後、経時的に採取した魚体別血中のO T C濃度の分析結果の一例を図1に示した。この結果から両製剤とも投薬後9時間まで最高血中濃度に達し、21日後には検出限界以下となり、ほとんど同じ傾向で推移することが確認された。

最高血中濃度時並びに各測定時における製剤間のt検定を行ったが、すべての時点で有意水準5%で有意差は認められなかった。また分散分析を行ったが有意水準5%で両製剤間に有意差は認められなかった。

以上の結果より水産用テラマイシン散と新規O T C製剤の生物学的同等性を養殖ウナギの血中における動態から検討を行い陽性対照薬剤との間には差がないと推察された。

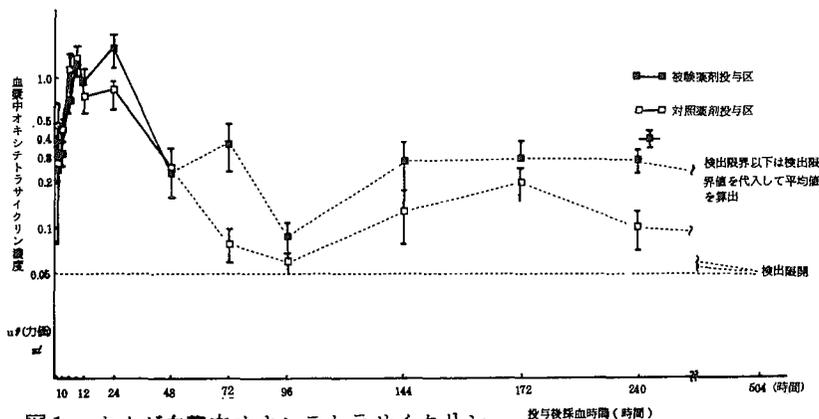


図1. ウナギ血漿中オキシテトラサイクリン濃度の推移

ウナギパラコロ病に対するオキシリン酸製剤の投薬効果について

小山鉄雄・福留己樹夫

ウナギのパラコロ病に対するオキシリン酸製剤（水産用パラザン）の有効性について野外池での試験を行ったので概要を報告する。

方法と材料

場 所 指宿市宮ヶ浜（T養魚場）
 日 時 昭和58年12月15日～31日
 飼育池 コンクリート132㎡2面（1号、2号）水温19～22℃流水池
 供試魚 ニホンウナギ
 1号池 684 kg（3,760尾）平均182 g
 2号池 328 kg（2,164尾）平均151 g

経過

T養魚場の1号及び2号池で11月中旬より散発的な斃死を伴う病気が発生した。12月12日、14日に斃死魚を検査し、*Edwardsiella tarda* が純粋に分離できた。なお*E. tarda* の同定はコロニーの形態、発育状況及び*E. tarda* の家兎免疫血清（宮崎大）との反応によった。

以上の結果に基づきパラコロ病の発生が確認できたため、水産用パラザンを魚体重1 kg当り0.4 g（オキシリン酸として20 mg）飼料中に混合して5日間投薬した。

分離菌の感受性ディスクによる試験結果は

表1に示した。

結果及び考察

投薬前と投薬後の斃死数変化については図1、図2に示したとおりで、投薬終了後斃死数は減少した。

オキシリン酸製剤は分離菌（*E. tarda*）の感受性ディスクによる試験結果及び投薬後の斃死数の減少からみて、ウナギのパラコロ病に対して治療効果が認められた。

表1. 分離した*E. tarda*の薬剤感受性

	KE8384	KE8385	KE8387	KE8388	KE8389
オキシリン酸(田辺) 10 ug/disk	+++	+++	+++	+++	+++
" 2 ug/disk	+++	+++	+++	+++	+++
" 0.5 ug/disk	+++	+++	+++	+++	+++
ナリジクス酸	+++	+++	+++	+++	+++
塩酸オキシテトラ サイクリン	-	-	-	-	-
スルファモノメキシム	-	-	-	-	-
フラゾリドン	+++	++	++	++	++
ピロミド酸 10 ug/disk	+	+	+	+	+

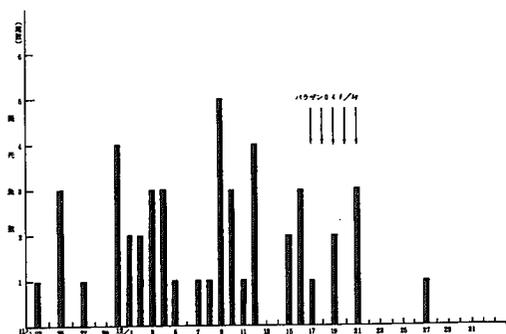


図1 1号池の斃死魚数変化

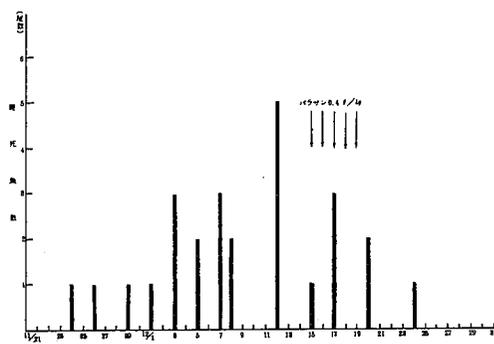


図2 2号池の斃死魚数変化

昭和58年度池田湖観測調査

福留己樹夫・児島史郎・前田 豊
(鹿大水産)

目 的

池田湖における水質及びプランクトンの変化を把握する為に定期的な観測調査を実施した。

調査方法

1. 調査時期

昭和58年4, 6, 8, 9, 11月

昭和59年3月 計6回

2. 調査定点

小浜, 湖心部, 尾下の3点

3. 採水層

0, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200m層

4. 調査項目

水温, 透明度, 溶存酸素, PH, COD, NO₂-N, NO₃-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

北原式定量プランクトンネット(口径24cm × 13)を用いた。湖心部と尾下では5m~0m, 30m~0mの垂直曳を, 小浜では水深20

mと浅いため5m~0mの垂直曳のみ行なった。

調査結果

4月には尾下付近に *Peridinium bipes* による赤潮が発生し透明度も3.8mに低下したが, 昭和57年度のように湖の全域には広がらなかった。CODは4月に尾下で3.2ppmを記録したが, それ以降は全て環境基準値の3ppm以下であった。表2及び表3に池田湖におけるプランクトン優占種の年変化を示した。赤潮発生時における *P. bipes* は2,520個体/m haulであり全プランクトンの53.6%を占めていた。

表1. 池田湖における透明度の年変化

月日 定点	S58			S59		平均
	427	627	920	1129	313	
小 浜	5.2	4.0	5.0	4.8	8.5	5.5
湖心部	5.8	4.8	7.0	5.5	9.0	6.4
尾 下	3.8	4.7	6.5	5.0	8.5	5.7
平均	4.9	4.5	6.2	5.1	8.7	5.9

表-2 動物プランクトンの月別優占順位

順位 月日	1	2	3
4.27	<i>Peridinium</i> sp.	<i>Ploesoma truncatum</i>	<i>Fosmina longirostris</i>
6.27	<i>Ploesoma truncatum</i>	<i>Bosminopsis deitersi</i>	<i>Polyarthra trigla</i>
8.11	<i>Peridinium</i> sp.	Copepodid and Nauplius	<i>Diaphanosoma brachyrum</i>
9.20	Copepodid and Nauplius	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	<i>Polyarthra trigla</i>
11.29	Copepodid and Nauplius	<i>Peridinium</i> sp.	<i>Keratella cochlearis</i>

表-3 植物プランクトンの月別優占順位

順位 月日	1	2	3
4.27	<i>Cyclotella</i> sp.	<i>Aphanocapsa</i> sp.	<i>Fragilaria crotonensis</i>
6.27	<i>Cyclotella</i> sp.	<i>Fragilaria crotonensis</i>	<i>Synedra</i> spp.
8.11	<i>Cyclotella</i> sp.	<i>Fragilaria crotonensis</i>	<i>Staurastrum</i> spp.
9.20	<i>Cyclotella</i> sp.	<i>Anabaena affinis</i>	<i>Fragilaria crotonensis</i>
11.29	<i>Fragilaria crotonensis</i>	<i>Asterionella gracillima</i>	<i>Anabaena affinis</i>

昭和58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。

診断件数

ウナギ53件、テラピア53件、コイ9件、ニジマス2件、スッポン2件の計119件であった。

診断結果

1. ウナギ

(1) パラコ口病

53件中13件で最も多く診断した。検体より分離した *Edwardsiella tarda* 株の薬剤感受性試験によると合成抗菌剤耐性株が増加する傾向にある。

(2) 寄生虫症

トリコジナやグロサテラ等の繊毛虫が体表や鰓に寄生することが多く、細菌感染症との合併症の場合に被害が大きかった。

(3) 新しい鰓病

昭和57年以降県内各地の養鰻場で一種の鰓病と思われる疾病が発生している。重症魚では鰓ぐされ様となり、鰓から原因菌が純粹に分離された。原因菌の形態は連鎖状をした桿菌でカラムを形成しているのが特徴である。グラム陰性、カタラーゼ・チトクローム両反応陽性等の性状を有するが詳細については検討中である。発育温度域上限が36℃前後にあり、治療対策として飼育水温を上げる方法は不適と思われる。又、食塩濃度3%でも発育可能であり食塩浴も同様に効果が期待出来ない。

2. テラピア

(1) 連鎖球菌症

53件中16件であった。本症はテラピア養殖場において最も被害の大きい疾病であり、発生の時期は周年である。罹病サイズは50g以上で特に出荷サイズの魚に発生した場合に被害額が大きい。対策として抗菌剤を投与すれば一時的に終息するが再発生する例が多い為に、海産魚の連鎖球菌症と同様10日以上餌止めが一般に行なわれている。

(2) エロモナス感染症

53件中10件と2番目に多かった。特に稚魚期に発生する疾病であり、1ヶ月前後斃死が続き自然に終息する。抗菌剤による治療も可能であるが投薬する例は少ない。

(3) 原因不明病

昭和57年5月に発生した本症が本年度は高尾野町、山川町、吉松町、串良町、指宿市で9件発生した。いずれも今まで発生しなかった養殖場であり、昭和59年1月までに県内の主なテラピア養殖場は全て被害を受けた。

(4) 筋肉内灰黒塊症状(仮称)

53件中4件山川町と指宿市で発生した。症状は尾部筋肉中に直径数cmの赤褐色～灰黒色をした病変が出来ることや筋肉全体に数mmの点状物が散在することを特徴とする。体表に凹凸がなく外見上は健康魚と区別のつかない罹病魚も多く、解体の際に問題となった。病魚から細菌、寄生虫は検出されず今のところ原因不明である。

3. コイ

(1) テロハネルス症

指宿市で6月下旬に発生し高水温期に斃死魚が多かったが、9月上旬に終息した。本症による被害は飼育水温が影響すると思われる。

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57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回散布された。

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。

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

調査結果

1. 調査区と散布日時

(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58年6月6日

2回目 昭和58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, スジエビを蓄養し観察した。1回目散布後1日目に散布区のスジエビ3尾に異常が認められ内1尾がへい死した。コイ及びウナギの魚体中スミチオン残留濃度は1回目0.008ppm, 2回目0.006ppmであった。

(2) 水生昆虫類

本年度は調査期間中の降雨量が多く増水していた為に薬剤散布による変化は確認できなかったが, 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。