

生 物 部

赤潮情報伝達事業

折田 和三・徳永 成光・荒牧 孝行

目 的

九州海域の関係機関相互において、赤潮の発生状況など、それぞれ県内の漁協から得た情報を交換して、赤潮による漁業被害の未然防止の一助とする。

方 法

テレファックス等による赤潮情報連絡交換を行う。対象海域は九州各県関係機関と県下5海域(熊毛・大島海域を除く)54漁業協同組合のほか、鹿児島大学、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：県内養殖漁業等174名を対象に、当事業の説明と有害赤潮生物による漁業被害や赤潮対策等について研修会を行った。
- (2) 赤潮調査情報等の発行：鹿児島湾及び八代海の赤潮調査結果に基づき赤潮情報10回、注意報2回、警報1回を各関係漁協、市町村へ通知した。
- (3) 赤潮発生状況：表1に示すとおり、鹿児島湾で3件、八代海で2件、笠沙町片浦で3件の合計8件であった。このうち、漁業被害は鹿児島湾の *Distephanus* 赤潮と八代海の *Chattonella* 赤潮により、約1億9千万円となった。

表1 平成4年度赤潮発生状況

No	発生期間	発生海域	赤潮構成プランクトン種名	細胞密度 (cells/ml)	赤潮の最大 面積 (km)	漁業被害 の有無
1	3.16~26	鹿児島湾奥	<i>Distephanus speculum</i>	5,000	10×18	あり
2	4.16~18	鹿児島湾奥	<i>Prorocentrum balticum</i>	3,500	10×18	なし
3	5. 1~16	鹿児島湾奥	<i>Gephyrocapsa oceanica</i>	12,700	10×18	なし
4	5.23	笠沙町片浦	<i>Mesodinium rubrum</i>		0.01×0.01	なし
5	6.22~23	笠沙町片浦	<i>Mesodinium rubrum</i>	550	0.05×0.1	なし
6	7.25~ 8. 3	八代海(東町)	<i>Chattonella antiqua</i>	282	0.5×2	あり
7	9. 9~13	笠沙町片浦	<i>Cochlodinium</i> sp.	6,400	0.3×1	なし
8	10.13~16	八代海(脇崎)	<i>Cochlodinium</i> sp. '78 八代型	2,000	0.01×0.2	なし

赤潮調査事業

折田 和三・徳永 成光・荒牧 孝行

目 的

鹿児島湾の *C. marina* 赤潮（4月～7月）、及び八代海の *Cochlodinium* 八代海型赤潮（7月～9月）の多発期を中心にプランクトンの消長、栄養塩の変動、気象、海象等の環境調査を行うことにより、赤潮生物の出現とその海洋構造を解明し、赤潮発生の予知予報を行って漁業被害の未然防止につとめる。

結果の要約

鹿児島湾

1. 鹿児島湾における赤潮調査を平成4年4月～7月にかけて6回実施した。
2. 鹿児島湾における赤潮の発生は、*Distephanus speculum* 赤潮1件、*Prorocentrum balticum* 赤潮1件、*Gephyrocapsa oceanica* 赤潮1件の計3件であった。
3. プランクトンの優占種は、4月中旬は *Prorocentrum balticum* が、5月上旬には *Gephyrocapsa oceanica* が赤潮状態となり優占していた。6月中旬以降は *Chaetoceros* 属、*Leptocylindrus* 属の珪藻類が卓越した。
4. ネットプランクトンの沈澱量は4月下旬から6月上旬まで比較的少なかった。
5. *Chattonella* は5月下旬から球形 *Chattonella* が出現し、最高7 cells/l 確認されたが、*C. marina* は調査期間中1細胞も確認されなかった。これは、3～5月にかけて毎月のように赤潮が発生し、栄養塩が大量に消費された影響が大きいものと思われる。
6. 水温は、7月上旬以降は平年よりも低く推移した。塩分は、平年より高く推移し、30以下への低下はみられなかった。
7. 気温は、5月中旬から平年よりやや低めで推移した。降水量は、5月が平年の1/2と少なかった。

たが、6月に入ると急増した。日照時間は平年よりも多く、特に5月下旬は平年の2倍以上であった。

8. 栄養塩は、4・5月のDIN及びDIPが平年よりかなり低く、平年値の1/3～1/2程度であった。

八代海

1. 八代海における赤潮調査を平成4年7月～9月にかけて5回実施した。
2. 優占種は常に珪藻類が卓越し、90%以上を占めていた。7～8月は *Chaetoceros* 属、9月は *Leptocylindrus* 属が優占した。なお、*Chattonella* 赤潮の直後は細胞数が増加していた。
3. *C. antiqua* による赤潮が7月下旬から8月上旬にかけて東町周辺海域で発生し、最高細胞数は282 cells/ml細胞であった。*Cochlodinium* 八代海型による赤潮は調査期間中にはなかったが、10月中旬に小規模に赤潮を形成した。
4. 水温は7月下旬にピークとなり平年より高い値を示したが、8月になると平年以下となった。塩分は高めで推移し、特に7月は平年より2～3高かった。
5. 気温は8月上旬まで低め、日照時間は6月下旬から8月上旬にかけてやや少なめで推移した。降水量はほぼ平年並みであったが、8月上・中旬に多い時期があった。
6. 栄養塩は、DIN、DIPともに平年よりも低く推移した。

重要貝類毒化対策事業

徳永 成光・折田 和三・荒牧 孝行

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毒検査と貝毒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。

調査対象貝と調査回数

図1に示すとおり、甌島・浦内湾のヒオウギガイについて4月から6月及び11月の4回調査を実施した。

調査項目及び調査方法

1. 水質環境調査

水温・塩分については、ヒオウギガイ養殖場の表層及び貝垂下水深6m層の2層について調査を実施。

2. プランクトン調査

表層と6m層より1ℓを採水、固定後に沈澱法により5mlに濃縮してその1mlを検鏡した。

3. 貝毒検査

ヒオウギガイの中腸腺30個を1検体とし、麻痺性貝毒と下痢性貝毒について検査した。なお、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。

結果

1. プランクトン調査

Alexandrium 属は、*A. catenella* が4～6月に水温18.7～21.6℃の範囲で5～10 cells/ℓ出現した。

Dinophysis 属は、4～6月に水温18.7～21.6℃の範囲で *D. fortii*、*D. caudata*、*D. mitra* の3種類が5 cells/ℓ出現した。

2. 貝毒検査

麻痺性貝毒はヒオウギガイ中腸腺において3.2～5.4 MU/g が検出されたが、可食部換算値ではすべてNDであった。

下痢性貝毒はヒオウギガイ中腸腺においてすべてNDであった。

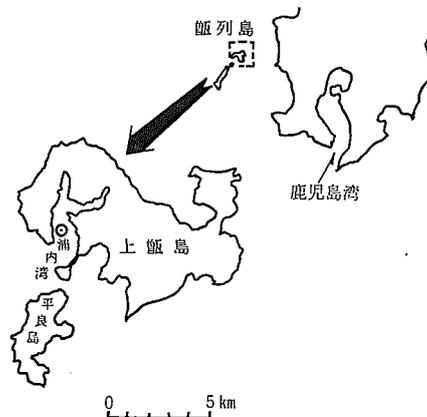


図1 調査水域

表1 ヒオウギガイ貝毒調査結果

採取 年月日	検査 年月日	麻痺性毒力 (MU/g)			下痢性毒力 (MU/g)		
		中腸腺	可食部		中腸腺	可食部	
			検査値	換算値		検査値	換算値
4. 4. 27	4. 5. 9	5.4	—	ND	ND	—	—
4. 5. 21	4. 6. 12	3.4	—	ND	ND	—	—
4. 6. 24	4. 7. 4	3.2	—	ND	ND	—	—
4. 11. 12	4. 11. 30	3.6	—	ND	ND	—	—

山川湾アサリ貝毒調査事業

徳永 成光・折田 和三・瀬戸口 満・荒牧 孝行

目 的

昭和62年6月、山川産アサリが毒化、麻痺性貝毒が検出されたため、出荷自主規制を指導した。本年も貝毒発生期を中心に、原因プランクトンの出現状況調査とアサリの貝毒検査を実施し、食品としての安全性確保に資する。

方 法

1. 調査点

図1に示す調査点st.1でアサリを採集、st.2ではプランクトン調査を実施した。

st.1は潮干狩客がアサリを採集する場所であり、st.2は潮干狩客はほとんどいないが地形的にプランクトンなどの吹き溜まりとなる水域であることから、これら2点を調査定点とした。

2. プランクトン調査

st.2の表層水を採水し、麻痺性貝毒原因種とされる *Alexandrium catenella* の出現細胞数を計数した。

3. 貝毒検査

st.1で採集したアサリの麻痺性貝毒毒力をもとめた。

なお、検査は鹿児島県衛生研究所に委託して実施した。

本事業の趣旨を理解し、全面的に検査協力をいただいた同研究所の溝口食品部長をはじめ食品部の方々に謝意を表します。

結 果

平成4年は、3月から *A. catenella* が出現、4月16日に採取したアサリから4.6MU/gの麻痺性貝毒が検出され、24日からアサリの採捕・出荷の自主規制を指導した。毒力は9.9MU/g (4/23、細胞数240cells/ml) に上昇したが、28日には3.6MU/gに低下した。以後、約1週間ごとに貝毒検査を行ったが、毒力は規制値を超えることはなく、5月21日に採捕・出荷の自主規制を解除した。その後毒力は6/26に1.9MU/g、7/3に2.7MU/gとやや増加したが、7/10からはNDで推移した。

毎年 *A. catenella* の出現が見られているので、今後の *A. catenella* の出現状況とアサリの麻痺性貝毒毒力には注意が必要である。

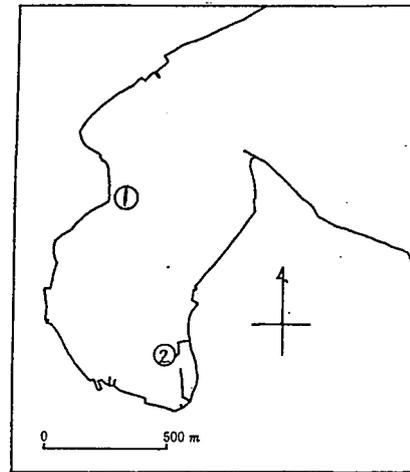


図1 山川湾アサリ採集地点①及びプランクトン調査点②

表1 *A. catenella* の出現状況とアサリ貝毒検査結果

調査月日	H4 4/3	4/16	4/23	4/28	5/6	5/11	5/18	5/29	6/12	6/26	7/3	7/10	7/17	10/12	11/9	12/11	H5 3/8	3/19
水 温	17.3	18.2	20.0	20.0	20.3	20.5	20.9	22.3	22.7	22.2	21.8	25.5	26.8	23.6	20.8	17.8	15.5	14.8
細胞数 cells/ml	4	15	240	0.6	5	0	1.3	5	16	20	33	26	0.7	0	0	0	0	0
毒 力	ND	4.6	9.9	3.6	ND	ND	ND	ND	ND	1.9	2.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

M.U. (Mouse Unit) : 体重20g換算のハツカネズミ1匹を15分間で殺す毒の量をいう。

ND : Non Detect (検出されず)

細胞数は、貝毒原因プランクトン *Alexandrium* 属の数値

赤潮対策技術開発試験

(九州西岸域シャットネラ赤潮広域共同調査)

折田 和三・徳永 成光・荒牧 孝行

目 的

九州西岸域に出現する *Chattonella* 赤潮前駆現象を生物・化学・物理的要因について把握し、これにより *Chattonella* 赤潮予察の技術を確立し、漁業被害を未然に防止する。

基本方針

- 今年度解明する事項を次のとおりとした。
- ・九州西岸域に出現する *Chattonella antiqua* 赤潮の発生の前兆となる環境項目とその値
 - ・初期発生海域の解明

調査方法

1) 調査範囲

橘湾、有明海、八代海域

2) 調査対象種

Chattonella antiqua、*C. marina* 及び *Cochlodinium* sp. '78 八代海型、*Gymnodinium miki-motoi* (旧 *G. nagasakiense*) とした。

3) 調査期間

平成4年5月18日から9月7日

4) 調査実施機関

長崎県水産試験場、熊本県水産研究センター、国際航業、新日本海洋気象、西海区水産研究所

5) 調査の方法

橘湾、有明海、八代海域に41調査定点を設定した。調査は、調査期間中毎週1回、計17回実施した。

各調査定点において、水深0、10、底上1mの3層の水温・塩分の測定及び *Chattonella* 等対象生物の栄養細胞の計数を行った。さらに41調査定点のうち、代表点11定点を精密調査点とし、上述調査の他 DO、栄養塩 ($\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$) 濃度の測定、10m曳ネットプランクトン沈澱量を測定した。

結果及び考察

- 1) 八代海及び有明海、橘湾で *C. antiqua* 赤潮が発生した。
- 2) *Chattonella* の初期発生域は、概ね30m以浅の沿岸域と推定される。それは、底層水温が深海部よりはやくシスト発芽に必要な水温20℃に到達するためと考えられる。
- 3) 水温の経時変化と *Chattonella* の群生長を重ねてみると、底層水温20℃で初期発生が、表層水温23℃から対数増殖がみられた。
- 4) '91年の非発生年と'92年の発生年の $\text{NO}_2\text{-N}$ を比較してみると、発生年では対数増殖期中・下層で濃度が高くなっていた。
- 5) 赤潮形成後半から色素の薄い小型細胞が出現し、この出現比率をとらえることで今後発達するか終息かを判別できる可能性が示唆された。
- 6) *C. antiqua* の出現は10m層に多くみられたが、この水深は表層の躍層による影響を受けにくく、八代海の10m以深が一樣な水塊 ('91年度報告書より) で安定しているため増殖に適していたと考えられる。

漁場環境監視点検調査

徳永 成光・加塩 信広
(水産振興課)

目 的

魚類養殖適正管理対策事業（水産振興課）の一環として、県下主要魚類養殖漁場の環境を把握し、適正な魚類養殖漁業の振興に資する。

方 法

調査は、平成4年12月～5年1月に行い、長島海区2ヶ所、南薩海区1ヶ所、鹿児島湾内10ヶ所、奄美大島海区3ヶ所の計16ヶ所の漁場を対象とした。

調査項目は、水質（無機態窒素、無機態りん、全りん、COD、水温）、底質（COD）、潮流速（1日平均を求め小潮時換算）とした。

結 果

1) 水 質

(1) COD

0.37～1.29mg/ℓの範囲にあり、2.0mg/ℓ^{*1}を超える漁場はなかった。

漁場別に前年度と比較すると、前年度より明らかに高い値を示した漁場は大根占、指宿の2ヶ所であった。

(2) 無機態窒素 (D I N)

0.008～0.126mg/ℓの範囲にあり、0.100mg/ℓ^{*2}を超える漁場は幣串、薄井、牛根、竜ヶ水の4ヶ所であった。

(3) 無機態りん (D I P)

0.001～0.031mg/ℓの範囲にあり、0.015mg/ℓ^{*2}を超える漁場は幣串、薄井、牛根、竜ヶ水、小池の5ヶ所であった。

(4) 全りん (T - P)

0.008～0.037mg/ℓの範囲にあった。鹿児島湾内において鹿児島湾の目標値である0.030mg/ℓ^{*3}を超える漁場は牛根、竜ヶ水の2ヶ所であった。

なお、鹿児島湾以外で0.030mg/ℓを超えた漁場

は幣串、薄井の2ヶ所であった。

2) 底 質 (C O D)

2.72～53.86mg/乾泥・gの範囲にあった。25mg/乾泥・g^{*1}を超える値を示した漁場は、幣串、山川、芦検の3ヶ所であった。10mg/乾泥・gを超え25mg/乾泥・g^{*1}以下の値を示した漁場は、薄井、野尻、根占、笠沙の4ヶ所であった。

3) 潮 流 速

0.43～7.24cm/secの範囲にあった。2.0cm/sec^{*1}以下の漁場は、牛根、竜ヶ水、小池、山川、指宿、笠沙、久根津、深浦、芦検の9ヶ所であった。

[要 約]

- 1) 本年は16ヶ所の魚類養殖場について調査を実施した。
- 2) 水質CODが^{2.00mg/ℓ}*1を超える漁場はなかった。
- 3) 無機態窒素が^{0.100mg/ℓ}*2を超える漁場は4ヶ所であった。
- 4) 無機態りんが^{0.015mg/ℓ}*2を超える漁場は5ヶ所であった。
- 5) 鹿児島湾内で全りんが^{0.030mg/ℓ}*3を超える漁場は2ヶ所であった。
- 6) 潮流速が^{2.0cm/sec}*1以下の漁場は9ヶ所であった。
- 7) 底質のCODが10mg/乾泥・gを超える漁場は7ヶ所であった。

参 考 *1：県魚類養殖指導指針の漁場環境評価表の数値

*2：水産資源保護協会の「赤潮発生のおそれのある濃度」

*3：県鹿児島湾ブルー計画の鹿児島湾の全りんの目標値

養殖魚類多様化検討検査

—ハタ類養殖試験—

外園 博人・荒牧 孝行・福留己樹夫
折田 和三・徳永 成光
黒木 克宣・西 広海（化学部）

目 的

近年、海面魚類養殖業の先駆けとなったブリ養殖は、全国的な過剰生産のため魚価が低迷し、養殖漁業者は新しい養殖魚種の開発に試行錯誤している。なかでも、ハタ類養殖に寄せられる関心は高いが、その管理技術が確立されていないため、放養密度や餌料等に関する試験を実施し、ハタ類の養殖マニュアル化を図り、養殖漁家経営の安定に資する。

方 法

1) 給餌頻度試験

マハタ2年魚の成長や生残率に及ぼす給餌頻度の影響を明らかにするため、週3～4回給餌の多回数給餌区と、週1～2回給餌の少回数給餌区を設け、約1カ月毎に魚体測定を実施した。

2) 餌料対策試験

チャイロマルハタ1年魚の成長や生残率に及ぼす餌料形態の影響を明らかにするため、モイストペレット給餌区と生餌給餌区を設け、約1カ月毎に魚体測定を実施した。

3) 放養密度試験

マハタ1年魚とチャイロマルハタ0年魚の適正放養密度を明らかにするため、中密度区を標準に、その半分の尾数を収容した低密度区と、中密度区の2倍の尾数を収容した高密度区の合計3区をそれぞれ設け、約1カ月毎に魚体測定を実施した。

4) 環境比較試験

マハタ1年魚とチャイロマルハタ0年魚の成長や生残率に及ぼすシェルターや遮光ネットの効果を明らかにするため、シェルターや遮光ネットを設置した環境区をそれぞれ設置し、放養密度試験の中密度区を対照区として比較した。

5) 水温反応試験

マハタ0年魚とチャイロマルハタ0年魚の摂餌

状況や生残率に及ぼす水温の影響を明らかにするため、コンクリート製2トン角型水槽を2区分に仕切り、マハタとチャイロマルハタをそれぞれ10尾ずつ収容して試験を実施した。

高水温反応試験では、ヒーターを設置し、1日に1℃ずつ水温を上昇させ、摂餌状況と生残率を記録した。

一方低水温反応試験では、冷却装置と連結し、1日に1℃ずつ水温を下降させ、摂餌状況と生残率を記録した。

結 果

1. マハタ

生残率は各区とも良好で差が生じなかったものの、成長は放養密度が低いほど、給餌頻度が高いほど、さらにシェルターや遮光ネットを設置した区ほど良好であった。

また、生残可能水温は9～34℃、そのうち摂餌可能水温は12～32℃であることがわかった。

2. チャイロマルハタ

生残率は、放養密度が低いほど、シェルターを設置するほど良好であった。一方成長は、モイストペレットの方が、さらにシェルターを設置した方が良好であった。

また、生残可能水温は10～38℃、そのうち摂餌可能水温は17～37℃であることがわかった。

本調査の詳細については、平成4年度魚類養殖対策調査事業報告書に別途報告した。

マグロ類養殖システム開発試験

荒牧 孝行・福留己樹夫・折田 和三
 外薮 博人・徳永 成光
 黒木 克宣・西 広海 (化学部)

目 的

商品価値が高く、需要の堅調なクロマグロについて、養殖生産を実現するために大型生簀の開発と養殖技術を確立し、もって本県の養殖対象種の多様化を図る。

事業主体 (社団法人) マリノフォーラム21

試験地 川辺郡笠沙町片浦地先

事業期間 平成4年度～平成7年度

事業内容

- 1 平成4年度 試験予定地先の設計条件調査、中型生簀の設計・施工。種苗確保
- 2 平成5年度 大型生簀の設計・施工。本格養殖試験開始
- 3 平成6年度 養殖試験
- 4 平成7年度 養殖試験及び結果のとりまとめ

試験の実施体制

MF21：生簀の設計・施工、養殖試験、調査の総括
 地元漁協：施設の運営・管理 (受託)

県 (水産試験場)：技術指導及びデータ (成育状況、環境等) の収集 (受託)

結 果

- 1 8月末、餌付生簀 (10×10×8m) の設置
- 2 クロマグロ養殖種苗
 - (1) 種苗採捕：9月5日から19日、薩南海域
 - (2) 採捕船：笠沙町漁協振興会の漁船延べ90隻にて310尾を確保
 - (3) 餌付歩留：釣獲障害による後遺症で生残202尾 (歩留65.1%)
- 3 クロマグロの養成 (10月～)
 - (1) 供試魚202尾について1日3回小アジ、小サバ等を1日50～60kg投与
 - (2) 本格養成に入ってからへい死は19尾と少なく、ほぼ定着したと思われる。
 - (3) 平成5年3月末まで飼育結果は次表に示すとおり、生残率90.5%、魚体重は4.5kgであった。

また、へい死原因は、ほとんど脊椎骨に骨折があることから、生簀網への衝突 (パンチング) によるものと思われる。

表1 クロマグロ飼育試験結果

月		H.4.9	10	11	12	H.5.1	2	3
開始時	尾数	*	202	200	197	193	193	188
	体重 (g)	*	960	1,600	2,450	3,200	3,800	4,300
	総重量 (kg)	-	193.9	320.0	482.7	617.6	733.4	808.4
終了時	尾数	202	200	197	193	193	188	183
	体重 (g)	960	1,600	2,450	3,200	3,800	4,300	4,500
	総重量 (kg)	193.9	320.0	482.7	617.6	733.4	808.4	823.5
総給餌量 (kg)		-	1,558	1,745	1,308	1,186	871	988
増肉係数		-	12.1	10.3	8.9	10.2	9.1	26.6
餌料転換効率 (%)		-	8.3	9.7	11.2	9.8	10.9	3.8
日間給餌率 (%)		-	19.5	14.9	7.7	5.7	4.0	3.9
日間成長率 (%)		-	1.6	1.4	0.9	0.6	0.4	0.1

*：9月5～19日の期間に310尾の種苗を受入れ、その期間の平均体重は544gとした。

魚病総合対策事業

福留己樹夫・外菌 博人

目的

海面養殖魚類の魚病検査により魚病発生状況を把握し、予防及び治療対策の普及を図る。

方法

水産試験場魚病指導総合センターに持ち込まれた病魚について以下の手順で検査した。

1. 問診：養殖管理状況、異常発生時期と斃死尾数、水温、現地での対処方法等
2. 外部症状の観察
3. 病理解剖
4. 寄生虫及び細菌検査
5. 薬剤感受性試験

魚病検査件数

平成4年度の月別・魚種別の魚病検査件数は表1に示したとおり総件数866件で、前年度(660件)より約200件も増加した。

このうちブリが最も件数が多く395(46%)、次いでカンパチ229件(26%)、ヒラメ106件(12%)、トラフグ60件(7%)の順であった。最近の養殖

魚種の多様化を反映して検査魚種が増加しており、相対的にブリの検査割合が低下する傾向にある。

魚種別魚病発生状況

1. ブリ(モジャコ・ハマチ含む)

類結節症は発生当初から合成抗菌剤耐性菌が出現した。さらに、8月上旬から一部の漁場でフロルフェニコール耐性菌が本県で初めて確認された。

2才魚の黄疸症は8月中旬ごろから県内各地で発生し、12月の出荷時まで継続した。

2. カンパチ

前年度に多発したイリドウイルス感染症の発生が少なかった。類結節症原因菌の薬剤感受性はモジャコと同様にアンピシリン耐性菌が多かった。

鰓の血管中に吸虫の虫卵がつまる血管内吸虫症が増加する傾向にあり、6月～8月まで高頻度で観察された。

3. トラフグ

前年度と同様にヘテロボツリウム症が多発し、治療対策に苦慮した漁場が多かった。

表1 平成4年度の月別・魚種別魚病検査件数の内訳

魚種 / 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計(%)
ブリ(当オ)		13	23	59	35	34	55	26	21	16	10	5	297(34.2)
〃(2オ)	18	7	16	19	6	11	11	5	3	1	1		98(11.3)
カンパチ	16	27	32	34	27	19	27	14	8	6	2	17	229(26.4)
ヒラメ	8	8	10	11	9	11	16	9	4	7	10	3	106(12.2)
トラフグ	1	5	7	16	4	8	7	4	2	4	1	1	60(6.9)
マダイ	2	3	5	5	1	4	4	1		1			26(3.0)
イシダイ		1		2									3(0.4)
イシガキダイ		1		1		1	2	1					6(0.7)
シマアジ		3	2	2		1	1						9(1.0)
マアジ	1												1(0.1)
マハタ				1			2	1					4(0.5)
チャイロマルハタ	1									1	1	1	4(0.5)
イサキ				1			1						2(0.2)
クロソイ			1				1			1			3(0.4)
クルマエビ		1			1		1						3(0.4)
スズキ		2					1						3(0.4)
その他	1	6			2	2						1	12(1.4)
計	48	77	96	151	85	91	129	61	28	37	25	28	866(100.0)

魚病対策技術開発研究

I. ブリ連鎖球菌症の薬剤耐性菌に関する研究

福留己樹夫

目的

国内におけるブリ連鎖球菌症は、その予防及び治療対策に関する研究が続けられてきたものの、本症による産業的被害は依然として大きな問題である。さらに、混合感染症の増加や漁場環境の悪化等により投薬機会が多くなり、薬剤耐性菌が出現するようになった。

本症は周年発生するため、耐性菌の増加は深刻な状況であり、類結節症のように流行期間中だけ耐性菌が問題となる疾病とは異なる対応が必要である。そこで、本症の養殖現場における耐性菌の実態を明らかにし、さらに一斉休薬等による耐性菌問題の解決策を究明するものである。

1. 一斉休薬による耐性脱落試験（その1）

東町漁場ではブリを主体とした養殖業が営まれているが、平成元年夏頃からブリ連鎖球菌症の薬剤耐性菌が増加し、その対策が必要となった。そこで、東町漁協が中心となって一斉休薬を取り決め、実際の養殖漁場において薬剤耐性菌の耐性脱落を試みた。

1) 一斉休薬期間

1回目：平成元年12月～平成2年6月

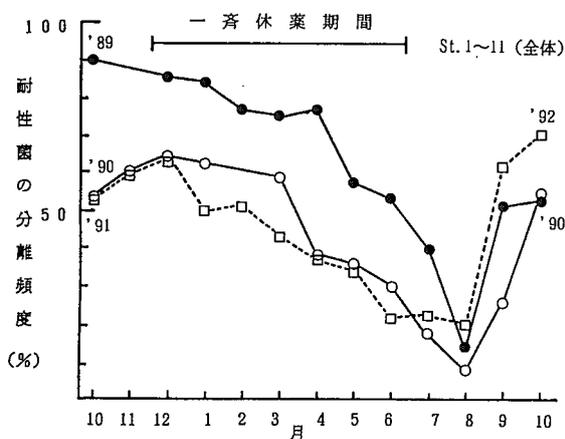


図1 東町漁場全体 (St. 1~11) におけるEM耐性菌分離頻度の推移

2回目：平成2年12月～平成3年6月

3回目：平成3年12月～平成4年6月

2) 試験方法・結果

東町漁場内に11ヶ所の調査地点を設定し、月1回連鎖球菌症病魚を採取した。細菌分離は前年度と同様に行い、耐性菌の分離頻度の推移を図1に示した。

2. 一斉休薬による耐性脱落試験（その2）

垂水市漁場においても同様の一斉休薬を行い、薬剤耐性菌の耐性脱落を試みた。

1) 一斉休薬期間

1回目：平成3年1月～平成3年6月

2回目：平成3年11月～平成4年6月

2) 試験方法・結果

調査は月1回行い、1業者当たり2～3尾の連鎖球菌症瀬死魚（全体では約100尾）を供試した。細菌分離は脳から行い、スクリーニング用平板に分離した。垂水市漁場の結果は図2に示した。

本研究の詳細については、平成4年度魚病対策技術開発研究成果報告書に別途報告した。

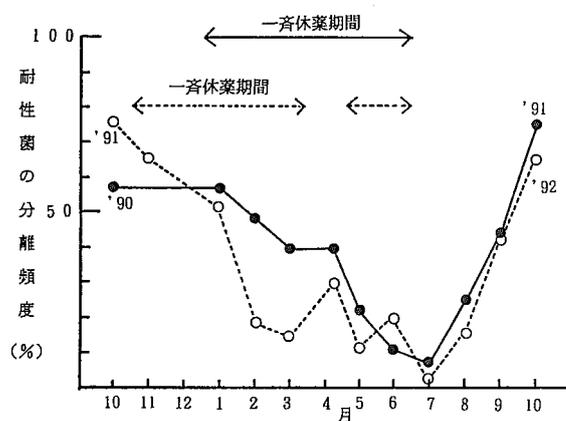


図2 垂水市漁場におけるEM耐性菌分離頻度の推移

魚病対策技術開発研究

Ⅱ. ブリ黄疸症対策に関する研究

福留己樹夫・外菌 博人

目 的

国内におけるブリ黄疸症は、昭和50年代後半から散発的にみられたものの発生漁場が限られていたが、60年代以降発生漁場が徐々に広がり、現在ではブリの主要な疾病の一つになっている。本症は出荷前の8～11月にかけて2～3才魚に多発する傾向があり、その原因究明と予防及び治療対策の確立は緊急な課題となっている。そこで、本研究では本症の実態を明らかにするとともに、原因究明に関する研究を行う。

1. ブリ黄疸症に関するアンケート調査

本症の現状を把握するため、主に県水産試験場の魚病担当者を対象としてアンケート調査を実施した。養殖ブリ生産県19県から回答があり、このうち15県で平成4年度に本症が発生していた。従って、現在では西日本各地のブリ養殖漁場に蔓延しているものと考えられる。

2. ブリ黄疸症の再現性試験

黄疸症病魚から採血し、ブリ0年魚にその血液を接種して、再現性を試みた。

再現性試験は3回行い、このうち図1に示した

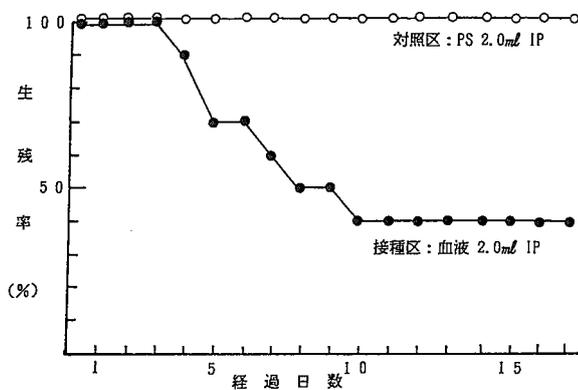


図1 黄疸症病魚血液の腹腔内接種による再現性試験結果 (3回目)

試験では病魚血液の2.0ml腹腔内接種により、10日目の生残率は40%となった。なお、斃死魚は全て体色が黄化し、貧血症状を呈していた。

3. ブリ黄疸症病魚の血液検査

前年度に引き続き、黄疸症病魚の血液性状および血漿化学成分を測定した。特に本年度は出荷時における黄変したブリから採血し、原因細菌の有無を調べるとともに、重症魚の値と比較検討した。さらに、本県において最も遅い時期の発生例についても調べた。

4. ブリ黄疸症治療を目的とした投薬事例

平成4年度に県内で行われた投薬事例8例の投薬データを収集し、水産用医薬投与による治療効果について検討した。その結果、マクロライド系(リンコマイシン含む)抗生物質の投与による効果が認められた。今後はアンピシリンやテトラサイクリン系の薬剤についても検討する必要がある。

本研究の詳細については、平成4年魚病対策技術開発研究成果報告書に別途報告した。

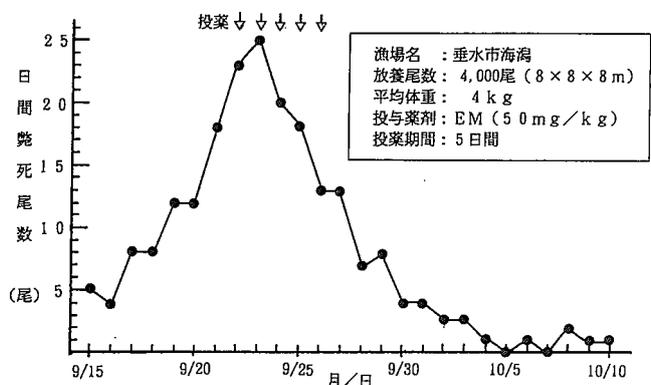


図2 ブリ黄疸症治療を目的とした水産用医薬品の投薬事例

イセエビ増殖場造成試験

猪狩 裕代・瀬戸口 満

目 的

稚イセエビの着定を促し、歩留まりを向上させるための設置物と方法の検討を行う。

I 採苗器設置調査（鹿島村）

1 方 法

6月12日、薩摩郡鹿島村中山浦地先の水深5mと17mに採苗器（プラスチックカゴ、78×48×20cm、0.075m³に古網を詰める）を各8個、4個設置した。7月27日、採苗器内の生物を採取した。

8月の台風10号で採苗器が全て流失したため、10月13日水深5mに6個の採苗器を設置し、11月19日、調査を行った。

2 結果及び考察

水深5mで合計15尾（体長19～39mm、平均22.6mm）の稚イセエビが採取され、水深17mでは稚エビは採取されなかった。これは、水深5m周辺へ収束する流れがある。また水深17mの場所は周囲に瀬や海藻があり、採苗器に着底しても周囲に移動しやすいが、水深5mの採苗器設置場所は、魚礁投入直後でまだ海藻が生えておらず、隠れ場所や餌がないので、採苗器にとどまることが多いと思われる。

11月の調査では稚エビは採取されなかった。時期が遅く、また工事で周囲の石を動かしたためと考えられる。

表1 佐多町外之浦地先設置状況

設置時期	種 類	大 き さ	数	備 考
平成2年12月	石 詰 礁	1.5×1.8×0.9m	1	鉄枠、石径15cm
平成3年3月	石 詰 礁	1.5×1.8×0.9m	1	鉄枠、石径30cm
平成4年4月	採 苗 器	78×48×20cm	4	プラカゴに古網を詰め石詰礁にくく
				る。
平成4年4月	山 石	径80cm	2	穴（径3～4×7cm）
	ブ ロ ッ ク	0.7×0.7×0.7m	1	を多数開ける

II 増殖礁設置調査（佐多町）

1 方法及び結果

(1) 設置方法；肝属郡佐多町外之浦水深15mに設置した（表1）。

(2) 調査状況及び結果（採取尾数）；表2のとおり

2 考 察

(1) 石詰礁内

4月、石径30mmの石詰礁から体長76mmのイセエビが得られたが、これは昨年10月頃に着底したエビか、着底後約1年経ったが成長の遅いエビと思われる。

6・7月、周囲からの観察ではイセエビは確認できなかった。これは生息していても数が少ないためと思われる。石の間隔が、着底直後の稚エビにはやや大きく、着底から約1年のエビにはやや小さい可能性がある。一昨年からの調査結果から、石詰礁に生息するのは8月から4月頃までで、そのピークは9～11月頃と考えられる。

(2) 採 苗 器

6～7月に稚エビが採取され、この場所の採苗器にはこの時期安定して稚イセエビが着底し、6～7月の大きさは体長22mm前後を中心としていることが確かめられた。

(3) 山石・ブロック

穴の径が、6月の着定直後の稚エビには大きかったと考えられる。

表2 調査状況及びイセエビ確認尾数（ ）

調 査 時 期	調 査 対 象		
	石 詰 礁	採 苗 器	山石・ブ ロ ッ ク
平成4年4月27日	台船で引上(1)		
6月5日	潜水目視(0)	船に引上(8)	潜水目視(0)
7月20日	潜水目視(0)	船に引上(11)	行方不明
10月27日	行方不明	行方不明	

ツキヒガイ増殖技術開発試験

猪狩 裕代・瀬戸口 満・徳永 成光

目 的

ツキヒガイの全生活史における生態を知ることによって、資源の増大を図る。

方 法

1 曳網調査

吹上浜に面した市来町・江口・吹上町漁協管内で、平成4年5月11日・6月19日・9月19日・平成5年4月12日に曳網調査を行った。

使用漁具は前年度と同様のツキヒガイ採集用桁網（間口2.5m、袋網目合10mm）で、1定線に付き各15～25分曳網した。

調査定線は水深18～41mの範囲内で、一回に付き4～8定線とした。

2 漁獲海域調査（委託：肥後 伸夫氏）

羽島・島平・江口漁協所属の漁業者から、今年のツキヒガイの漁獲海域について、聞き取り調査を行った。

3 潮流調査

10月26日～11月10日の15日間、市来町戸崎鼻沖水深25m、東経130° 16′ 6″ 北緯31° 39′ 1″ の地点で、設置式磁気潮流計を海底から5mの位置に設置した。

4 潜水調査（委託：肥後 伸夫氏）

5月11日、7月23日、9月19日にわたり、串木野市島平及び市来町沖21～29mの5箇所潜水しツキヒガイの生態を観察した。

結果及び考察

1 曳網調査

曳網面積あたりのツキヒガイ個数を比較すると、9月には戸崎鼻沖が多かったが、それ以外は市来沖が多く、今年の漁獲群はこの海域を中心としていたと思われる。最も密度が高かったのは5月の水深25mで278個体/haであった。

殻長40mm以下の稚貝が採取された調査定線は、市来沖～戸崎鼻沖水深22～32mの海域内に限られており、これまでの調査結果からも、この海域がツキヒガイ稚貝の着底生残に重要であることが推察される。

5月の調査時の殻長組成を見ると50mm以下、60～90mm、105mm以上の3群に分けられた。そのうち多かったのは65～75mmを中心とする1令群で、全体の個体数の約55%を占めていた。この群は6月に85～95mmを中心とする群に、9月には100～115mmに成長しており、今年の漁獲対象の中心であったと思われる。平成5年4月には個体数は少なかったものの殻長115mm以上になっていた。

2 漁獲海域調査

これまでの主漁場であった江口沖以南の漁獲が不調であった反面、羽島沖が漁場に加わった。漁場の中心は島平沖から市来町にかけての狭い水域で、特に島平沖の水深30～35mが多いとのことで曳網調査結果と一致した。

3 潮流調査

南流が卓越し、その平均流速も9.6cm/sec、北流は5%未満の出現率で、平均流速は7.1cm/secであった。流速は5～10cm/secの頻度が最も多かった。

4 潜水調査

ツキヒガイ成貝2個体を確認した。ツキヒガイの着底部位は砂漣の凹部の中央部で、貝の開口部は砂漣と同方向に向く。着底時は薄く砂を被るが、接触以外の刺激では容易に退避行動をとらないことが観察された。

藻類増養殖技術開発研究

(亜熱帯海域水産開発共同研究)

猪狩 裕代・瀬戸口 満

目 的

イトモズクの養殖技術改良のための知見を得る。
現在、オキナワモズク・イトモズクとも本張り操作の段階で、網を中層に浮かせてロープで張る方法（以下浮動式とする）と、鉄筋を建てて底から離して網を張る方法（以下固定式とする）で養殖がなされており、前者は主に奄美海域でのみ行われている。この浮動式・固定式での養殖を同一地先で行い、生産性の比較を行う。

方 法

I 前 期

1 採 苗

11月9日、水試グロースチャンバー内にて、初期造胞体（平成2年1月に中性遊走子から採苗し、培養保存している）を用いて、ノリ網への室内採苗を行った。

5枚を1組として採苗・育苗展開を行った。

2 育 苗

12月2日、竜郷町白浦地先（水深1.5m）に育苗操作として底張りを行った。

3 本張り

1月28日に、竜郷町赤尾木地先（水深1.5m）に1枚ずつ本張りした。本張り方法は、5枚のうち成長の悪い3枚の網を伸子棒で中層に浮かせて浮動式とし、成長の良い2枚はサンドバックを端に置いてその上に設置し、固定式とした。

その後追跡調査および摘採を行った。

II 後 期

前期と同様に行った。1月18日に採苗開始、3月17日に育苗展開、4月27日に本張りに移した。

結果および考察

I 前 期

生育の最も良い場所の網糸は、本張り後12日で

浮動式が藻長平均322mm、4本/cm（網糸1cmあたり）に比して固定式は311mm、3.3本/cmであった。その後摘採時（2月28日）には浮動式225mm、7.3本/cmに対し固定式は191mm、5.5本/cmとやや浮動式が上回った。但し浮動式は網全体が同じようにイトモズクに覆われていたのに対し、固定式はムラがあり付きの悪い場所が多かった。

浮動式は網（1.5×18m）1枚当たり83kgを収穫した。固定式は雑藻が多かったため3月31日に撤去した。

II 後 期

前期と同様、藻体長・密度共に常に浮動式が上回った。

収穫は6月2日に浮動式から網1枚あたり80kgを得、固定式は摘採時期が遅くなったが、6月8日網1枚あたり30kgを得た。

また、前期に同時に行ったオキナワモズクも同様の傾向となったことから、イトモズク・オキナワモズク養殖の本張り方法としては、奄美海域で一般に行われている浮動式が生育は良いことが証明された。

グリーンベルト造成試験

猪狩 裕代・瀬戸口 満

目的

水産動物の産卵場、幼稚仔育成場、餌料の供給源として重要な藻場を、鹿児島湾沿岸に造成するためその手法を確立する。

方法

1 藻場現況調査

(1) 定線調査

指宿市今和泉、揖宿郡喜入町瀬々串、鹿児島郡桜島町、国分市松山で、昭和53年4月の藻場調査時と同じ位置に各1定線を設定し、潜水調査を行った。

(2) 航空写真撮影

6月、鹿児島市から垂水市牛根麓（桜島口）までの湾奥沿岸の航空写真撮影を行い、地形と藻場の分布変化をみた。

2 アマモ場生態調査

鹿児島市浜町地先鹿児島港北のアマモ場の季節変動を調査した。

3 藻場造成試験

5月21日、コンクリートブロック計8個を、揖宿郡喜入町瀬々串地先離岸堤（近くにヤツマタモク・マメタワラ生育）の基礎石上に設置した。

また、水試で採苗したワカメ種糸を仮沖出し後、濁りのある離岸堤の陸側と、沖側の2箇所種糸を展開した。

結果及び考察

1 藻場現況調査

(1) 定線調査

地形の変化等により藻場の密度や広さ、構成種などに変化がみられた（表1）。

(2) 航空写真撮影

この海域のヤツマタモク・マメタワラ藻場は沿岸が急深になっているため沖出しは短い、岸沿いに長く続いている。

2 アマモ場生態調査

5月下旬に枯死、7月中旬では根のみが点在する状態であった。10月には5~10cm、11月に15~20cmが中心であったが、これらは種子から発芽したものである。3月に最大1.1mとなった。

3 ガラモ場造成試験

小型ブロックは7月30日に葉長平均14mm、平均芽数44本/cm²とヤツマタモク等が密に着生したが、10月1日にはブロック2個の葉長平均最高24.4mm、平均芽数0.7本/cm²で他はほとんど生えていなかった。これは、転倒埋没とムラサキウニの食害と考えられる。それらの影響のなかった藻体は最大16cmに伸長していた。

ワカメは、やや流れが速く泥の被覆や貝類等の食害生物の生息が少ない離岸堤外側でやや生長が良かった。

表1 定線調査結果

坪刈調査地	指宿市今和泉	喜入町瀬々串	桜島町神瀬	国分市松山
沖出し距離	200m	200m	257m	505m
主な藻場構成種	ヤツマタモク・マメタワラ	ヤツマタモク・マメタワラ	ヤツマタモク	アマモ・アオサ
昭和52年との比較	藻場の沖出しが約20m減少	離岸堤の設置でヤツマタモクが沖へ移動、マメタワラが増加した。	変化なし	アマモ・コアモモの混生がアマモの優占に変わった。水深2mまでの浅所が狭くなった。

奄美群島水産業振興調査事業

—奄美群島栽培漁業推進調査—

I 漁場環境調査—生物資源調査

猪狩 裕代・瀬戸口 満

1 目 的

奄美群島の栽培漁業を推進する基礎調査の一環として、藻場、海生生物の現況を把握する。

2 方 法

(1) 調査地区

群島北部地区4市町（笠利町・竜郷町・名瀬市・喜界町）及び群島南部地区3町（和泊町・知名町・与論町）の沿岸で、6月9日～25日にかけて各調査を行った。

(2) 定線調査

各市町で、陸上から沖合に向けた1定線を設定した。

ア 定性調査

定線ごとに5～20mの一定の間隔で、水深、底質類型、植生被度の記録、サンプル採取等を潜水調査で行った。

イ 坪刈調査（全生物採取）

定線上の、へた側水深3m以浅、沖側水深8m前後の任意の各1点で、植物0.5×0.5m枠、動物2×2m枠内の定量精密調査を実施した。

(3) 船上目視調査

各市町村沿岸の10～22点で生育海藻の種類・規模・植生被度及び底質類型等の目視確認を行った。

3 結 果

以上の調査資料を基に、定線調査による海底地形・海藻類垂直断面分布図を作成するとともに、目視調査と航空写真による藻場類型別分布図を25,000分の1地形図に作成し海域特性について解析した。

(1) 底質類型からみた海域特性

船上目視調査によって7海域の120地点を調査した底質類型記録から、各藻場の主底質を巨視的

に区分すると

- ア 岩盤・サンゴ礁地帯（名瀬市・竜郷町・喜界町・和泊町・知名町・与論町） と
- イ 砂・サンゴ礁地帯（笠利町）

とに分けられた。

(2) 動植物の分布

各海域ごとに特色を持っているが、各定線で全体的に出現頻度が高かったのはアミジグサ、ウスユキウチワ、シワヤハズ、ヒメモサズキなどであり、浅所では緑藻類が多かった。

動物は沖の坪刈点では出現が少なく、岸側で優占したのはナガウニで、有用種としてはシラヒゲウニ、マガキガイ等が出現した。

(3) 藻場の分布

ア アマモ場：計111haのアマモ場を確認した。このうち最も広い面積を有したのは与論町の75haであった。

イ ガラモ場：計519haですべての市町で確認された。与論町で最も広く135haが確認され、主にラッパモク、キレバモクが中心であった。

ウ アオサ場：計469haが名瀬市以外で確認された。最も広がったのは和泊町で、187haが確認され、礁原の陸ぎわに広がっていた。

エ その他の藻場：小型藻類の点生はほぼ沿岸全域に広がっており、沿岸距離や浅所の沖出しの長い笠利町・喜界町で特に広がった。

資源増殖新技術開発研究

—魚群行動制御システム開発研究—

折田 和三・荒牧 孝行

目 的

海洋牧場構想実現の基礎となる魚群の誘導、遮断等の制御技術を開発する。

研究体制

魚類の生理学的分野及び基礎的魚群制御技術を鹿児島大学へ委託し、水試が実海域での刺激の有効性を検証する。

方 法

1. 鹿児島大学委託試験（川村教授）

(1) 気泡による魚群の誘集

阿久根実験施設の水槽において、無着臭及び着臭気泡に対するマダイ当才魚の反応行動をみた。さらに、天然海域において気泡放出量を種々変化させ、潜水観察及び写真撮影による個体数から誘集効果を判定した。

(2) 鹿児島湾内の魚の移動追跡

鹿児島湾内でウキを装着したマダイ2才魚、カンパチなどを放流し、そのウキを小型漁船で追跡して位置をGPSで測定した。

2. 水試実験

He-Ne レーザ光と直流10Vによる電気刺激の複合刺激を用い、マダイ当才魚に対する魚群行動阻止効果の馴化防止を試みた。なお、電気刺激は魚体がスクリーン上を通過してレーザ光束を遮断したときのみ流れるようにした。

結果及び考察

1. 鹿児島大学委託試験

(1) 気泡による魚群の誘集

① 水槽実験

マダイは無着臭気泡に対して反転して忌避反応を示し、気泡を突っ切って泳ぐことはなかった。着臭気泡に対しても全く同じ行動を示し、

誘集効果は全く認められなかった。

② 海中実験

実験海域周辺にいた魚は気泡によく誘集された。誘集された魚は気泡を突ついたり口にいれたりする行動がみられた。気泡の大きさは直径2~5mmのものが最も効果的で、極端に大きな気泡は避け、直径1mm以下の極めて細かい気泡には誘集されなかった。また、気泡放出率が125 ml/s では魚が忌避反応を示し、37 ml/s 以下の放出率で効果があった。

(2) 鹿児島湾内の魚の移動追跡

鹿児島湾の魚群移動はウキ曳航法で追跡可能であった。カンパチは流れに逆らって泳ぎ、マダイは速い流れに逆らって泳ぐ傾向がみられた。その他の魚種では流れと遊泳方向との関係に一定の傾向はみられなかった。

2. 水試実験

実験開始直後は極めて有効な阻止効果が確認され、1時間半程度はほとんど通過することはなかった。その後次第に通過尾数が徐々に増えていき、48時間後には阻止効果が消失した。これは、電極の表面積が小さく、マダイを忌避するに十分な電圧が水中内で得られなかったためと思われる。

川内原子力発電所温排水影響調査

荒牧 孝行・藤田 正夫・吉原 芳文
(林務水産課)

目 的

昭和57年度からの継続調査で、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調査する。

果報告書及び別冊「平成4年度温排水影響調査報告書(要約)」のとおりである。

これ等を総括して要約すると、次のとおりである。

方 法

調査定点、調査項目と方法は前年度までとすべて同様である。

なお、調査の一部は鹿児島県環境技術協会に委託して行った。

要 約

温排水の拡散範囲は過去の調査結果と同様、放水口周辺に限られており、また、流況や周辺海域の水質、底質、海藻類、潮間帯生物、卵・稚仔、プランクトン等、過去の変動範囲内であった。

漁業実態調査等では、バッチ網漁業はカタクチイワシのシラスを主体に277トンを漁獲し好漁年であった。

また、吾智網漁業の標本船による漁獲量はマダイを主体に2.1～3.6トンを示し、好漁年であった。

結 果

表1に示す日程で調査を行った。

結果については、平成4年11月2日(第1回)、平成5年3月3日(第2回)に開催された鹿児島県海域モニタリング技術委員会に提出した調査結

表1 平成4年度温排水調査一覧表

調査項目	調査細目	4年度実施月日		
		春季	夏季	冬季
1. 水温	(1) 水平分布 (2) 鉛直分布	— —	8月29日 8月28日	2月19日 2月20日
2. 流況	(1) 25時間調査 (2) 15日間調査	— —	8月28～29日 8月11～17日 8月22日～ 9月2日	2月18～19日 2月11～25日
3. 水質	塩分、透明度、pH、DO、COD、NH ₄ -N、NO ₂ -N、NO ₃ -N、DIN、PO ₄ -P、T-P、Chl-a、残留塩素、n-ヘキサン抽出物質	5月11日	8月31日	—
4. 底質	COD、強熱減量、粒度組成、全硫化物	—	8月12日	—
5. 海生生物	(1) 底生生物 (2) 海藻類 (3) 潮間帯生物 (4) 卵・稚仔 (5) プランクトン	— 5月6日 5月6日 5月11日 5月11日	8月12日 — — 8月31日 8月31日	— — — — —
6. 主要魚類及び漁業実態	イワシ類(シラス)及び吾智網漁業	周 年		
7. 海域モニタリング技術委員会		第1回	平成4年11月2日	
		第2回	平成5年3月3日	