

生 物 部

赤潮情報伝達事業

折田和三・徳永成光・荒巻孝行

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なう。対象海域は九州各県関係機関と県下5海域（熊本・大島海域を除く）54漁業共同組合のほか、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239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おこなった。

(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を4回、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6件、八代海で3件の合計9件であった。このうち、漁業被害は鹿児島湾の *Ceratium* 属の混合赤潮により、46.8万円となった。

表1. 平成3年赤潮発生状況

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 (cell/ml)	赤潮の最大 面積 (km)	漁業被害の 有無
1	3.12～5.3	鹿児島湾奥全域	<i>Ceratium fusus</i> <i>Ceratium furca</i> <i>Ceratium tripos</i>	2,000	10×18	あ り
2	5.16	八代海加世堂	<i>Mesodinium rubrum</i>	5,000	0.02×0.03	な し
3	6.13～6.30	鹿児島湾奥全域	<i>Ceratium fusus</i>	3,000	10×18	な し
4	6.21～25	山川地先	<i>Heterosigma akashiwo</i>	65,600	0.3×0.5	な し
5	8.5～7	牛根地先	<i>Gyrodinium instriatum</i>	55,000	0.5×10	な し
6	8.8～18	八代海（東町）	<i>Cochlodinium sp.'78</i> 八代型	3,800	1.5×6	な し
7	9.23～26	八代海（脇崎）	<i>Cochlodinium sp.'78</i> 八代型	212	0.1×0.1	な し
8	10.17～31	鹿児島湾奥	<i>Prorocentrum sigmoides</i>	3,090	10×18	な し
9	12.21～25	鹿児島湾	<i>Mesodinium rubrum</i>	7,000	0.5×20	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おこなうことにより、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おこな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元年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、*Ceratium fusus*, *C.furca*, *C.tripos* の混合赤潮1件,
Ceratium fusus 赤潮1件,
Heterosigma akashiwo 赤潮1件,
Gyrodinium instriatum 赤潮1件,
Prorocentrum sigmoides 赤潮1件,
Mesodinium rubrum 赤潮1件の計6件であった。
3. プランクトンの優占種は、4月と6月中旬は *Ceratium* 属、5月下～6月上旬は *Prorocentrum balticum* が優占したほかは、*Chaetoceros*, *Leptocylindrus* の珪藻類が優占した。
4. ネットプランクトンの沈澱量は4、6月は *Ceratium* 赤潮のため多かった。
5. *C.marina* は4月下旬から球形 *Chattonella* が出現し、最高30cells/ml出現した後、5月に入ると *C.marina* への移行が見られたが、10cells/mlにも達することなく消滅した。今年も *Ceratium* 属の赤潮が、3～6月まで長期にわたって発生

し、*C.marina* の出現時期と重なっていたためこの影響が考えられる。

6. 水温は、4月下旬に平年より高めだった他はほぼ平年並み。塩分は、6月上～中旬にかけて降雨の影響により平年より3.74低下した。
7. 気温は、5月は平年より低め、6月には高めとなった。降水量は、5月中旬に平年の2倍以上の値となった。
8. DIN, DIP共に4月以外は平年よりかなり低かった。

八代海

1. 八代海における赤潮調査を平成元年7月～9月にかけて5回実施した。
2. 優占種は常時 *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Bacteriastrum* といった珪藻類が優占していた。
3. *C.antiqua* による赤潮の発生はなかった。*Cochlodinium* 八代海型種が、8月中旬と9月下旬に赤潮を形成し、最大細胞数は3,800 cells/mlであった。なお、これによる漁業被害の発生はなかった。
4. 水温は平年よりやや低め、塩分は高めに推移した。
5. 気温はほぼ平年並み、日照時間は少なく特に5月下旬から7月上旬にかかえては平年の20%程度であった。降水量は5月中旬と6月中旬に平年の2～3倍と多い時期があった。
6. 栄養塩は、DINは7月上旬は平年並み、その後は低く推移した。DIPは昨年と同様に平年よりかなり低く、ND \sim 0.06 μ g-at/lであった。

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7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5, 7月(水温19.5~26.9℃)に5~15 cells/ℓ, *A.affine* が7月(水温20.5~26.9℃)に20~110 cells/ℓ出現した。

Dinophysis 属は、水温17.9~26.9℃の範囲で*D.acuminata*, *D.caudata*, *D.rotundata*, *D.lapidistrigilitomis*, *D.mitra*, *D.rudgei*, *D.infundibulus* の7種類が5~105 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3.6~5.4 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。

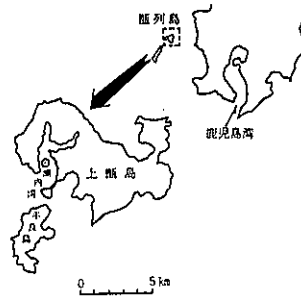


図1 調査水域

表1 ヒオウギガイ貝毒調査結果

採 取 年 月 日	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
3. 4. 23	3. 6	—	N D	N D	—	—
3. 5. 23	3. 7	—	N D	N D	—	—
3. 7. 10	5. 4	—	N D	N D	—	—
3. 11. 18	3. 8	—	N D	N D	—	—

山川湾アサリ貝毒調査

徳永成光・折田和三・瀬戸口 満・荒牧孝行

目的

昭和62年6月に山川産アサリが毒化，麻ひ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，麻ひ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ひ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方々に謝意を表します。

結果

Alexandrium catenella は，5月31日に8 cells/ml が初めて出現し，6月14日には10 cells/ml となった。その後減少してゆき，7月26日には3 cells/ml となった。10月から3月上旬まで出現はみられなかったが，3月下旬になって3 cells/ml 出現している。

Alexandrium 属が出現していた6月には麻ひ性貝毒が2.5~3.2MU/g 検出され，アサリの毒力上昇が懸念されたが，出荷規制値4 MU/g には至らなかった。なお，6月以外はすべてNDであった。

今後も引き続き毒力監視が必要と思われる。

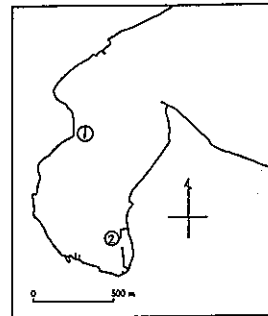


図1 山川湾アサリ採集地点①及びプランクトン調査点②

表一 A. *catenella* の出現状況とアサリ貝毒検査結果

調査月日	H.3												H.4	
	4	4	5	5	6	6	6	7	7	10	11	12	3	3
水温	19	30	13	31	14	21	28	12	26	7	8	2	4	19
細胞数 cells/ml	0	0	0	8	10	8	0	4	3	0	0	0	0	3
毒力 MU/g	ND	ND	ND	ND	3.2	2.5	ND	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

橋湾, 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 mikimotoi* (旧 *G.nagasakiense*) とした。

3) 調査期間

平成3年5月20日から9月20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

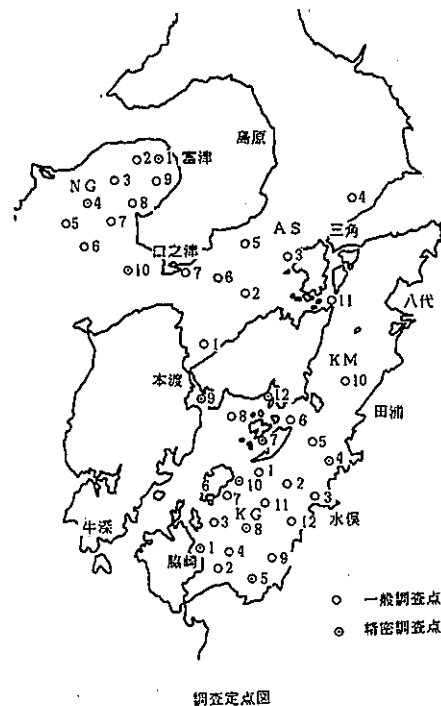
橋湾, 有明海, 八代海域に41調査定点を設定した。調査は, 調査期間中毎週1回, 計17回実施した(うち1回は欠測)。

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 ($\text{NH}_4\text{-N}$, N

$\text{O}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$) 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) 八代海の *C.antiqua* 及び *C.marina*, *G.mikimotoi* については, 栄養細胞は出現していたものの赤潮形成には至らなかった。
- 2) *Cochlodinium* 赤潮が発生し, 出現時の水温は $24.5\sim 29^\circ\text{C}$, 塩分 $28\sim 32$ であった。また, これまでの知見どおり赤潮発生前には成層の崩壊がみられた。
- 3) *Cochlodinium* 赤潮の発生年の傾向として, 6月下旬の気温が平年より高めであること, 7月上中旬の降水量が少な目であることが見出された。



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3年12月～4年1月に行ない、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

0.58～2.10ppmの範囲にあった。2.0ppm*1を超える漁場は、牛根1ヶ所（2.10ppm）であった。

漁場別に前年度と比較すると、前年度より高い値を示した漁場は幣串、牛根、海潟、山川、深浦の5ヶ所であった。

(2) 無機態窒素（DIN）

0.009～0.091ppmの範囲にあり、0.10ppm*2を超える漁場はなかった。（昨年度は3ヶ所）

(3) 無機態りん（DIP）

0.002～0.023ppmの範囲にあった。0.015ppm*2を超える漁場は、竜ヶ水、山川の2ヶ所であった。（昨年度は6ヶ所）

(4) 全りん（T-P）

0.011～0.036ppmの範囲にあった。鹿児島湾の目標値である0.030ppm*3を超えた漁場は、牛根、竜ヶ水、山川の3ヶ所であっ

た。

2. 底質（COD）

2.53～50.07mg/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、山川、芦検の2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、幣串、薄井、野尻、海潟、笠沙の5ヶ所であった。

3. 潮流速

0.31～14.57cm/secの範囲にあった。2.0cm/sec*1を超える漁場は、薄井、小池、海潟、鹿屋、大根占、根占の6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2.00ppm*1を超える漁場は1ヶ所であった。
 - 3) 無機態窒素が0.10ppm*2を超える漁場はなかった。
 - 4) 無機態りんが0.015ppm*2を超える漁場は2ヶ所であった。
 - 5) 鹿児島湾の全りんについては、3ヶ所が目標値の0.030ppmを超える値を示した。
 - 6) 潮流速が2.0cm/secを超える漁場は6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。
- *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調査

—ハタ類養殖試験—

外菌博人, 荒牧孝行, 福留己樹夫, 折田和三, 徳永成光

黒木克宣, 田代善久 (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。

しかし、同じハタ類でも種によって成長速度や適水温が異なり、養殖の管理技術が確立されていない。そこで、種別の成長速度を明らかにする一方、高水温や低水温への対策を検討して、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) 投餌頻度試験

マハタの成長や生残率に及ぼす投餌回数の影響を明らかにするため2試験区を設け、週3～6回投餌の多回数投餌区と、週1～2回投餌の少回数投餌区にした。

種苗は、韓国で捕獲された天然稚魚で、平成2年11月から熊本県牛深市で約7か月間養成されていた平均体重74kgのもの1,014尾を入手して予備飼育した後、供試魚とした。3.2m四方の生けす網に各々507～508尾收容し、魚肉と配合飼料を6:4の比率で混合したモイストベレットを投与した。魚肉には、冷凍イカナゴや冷凍マイワシを用いた。

約1か月毎の試験終了時に供試魚の計数を行い、精密測定としては両区30尾の標準体長・体重・肥満度を求めた。

2) 餌料対策試験

チャイロマルハタの成長や生残率に及ぼす餌料の形態の影響を調べるため、モイストベレットと生餌による餌料比較試験を行った。

種苗は、フィリピンで捕獲された天然稚魚を平成3年7月に960尾搬入して、予備飼育した後、供試魚とした。搬入時の種苗は平均体重46gの群と14gの群に分けられていたので、大きい群をモイストベレット区、小さい群を生餌区とした。モイストベレットは投餌頻度試験と同様のものを与え、生餌はモイストベレットに使用した魚肉を与えた。生けすの大きさは3.2m四方で、モイストベレット区202尾、生餌区196尾で試験を開始した。

約1か月毎の試験終了時に供試魚の計数を行い、精密測定としては両区30尾の標準体長・体重・肥満度を求めた。

結果並びに考察

1) 投餌頻度試験

投餌頻度が異なる両区の累積歩留りは91～92%の範囲であり、差は見られなかった。一方、平均体重は常に多回数投餌区が良好に推移した。

マハタの1歳魚は高水温時のへい死が多いと言われているが、本試験中にそれほど多くのへい死が発生しなかったのは、試験魚のサイズが小さくて高水温に対する抵抗性が高かったことが一因と考えられる。

2) 餌料対策試験

高水温期は両区とも92%以上の高歩留りであったが、低水温期のモイストベレット区にアクロモバクターによると思われる細菌性疾病が発生し、大量へい死が起こった。

一方、成長は両区に大きな差がなかったものの、低水温期の摂餌状況は生餌の方が良好であった。

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指導を図る。

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実施した。

- 1) 問診：養殖管理状況、異常発生の時期と斃死尾数、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) 寄生虫及び病原細菌の検査
- 5) 薬剤感受性ディスク試験

魚病検査件数

平成3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660件で前年度(559件)より約100件増加した。

このうちブリが最も件数が多く318件(48%)、次いでカンパチ113件(17%)、ヒラメ71件(11%)、トラフグ48件(7%)の順であった。魚病検査魚種は、最近の養殖事情を反映して多様化しており、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(モジャコ含む)

モジャコ腹水症は5月中旬から6月中旬まで、ピリオ病は5月中旬から7月中旬まで発生したが、特に大きな被害を受けた漁場はなかった。類結節症は5月下旬から10月中旬まで発生し、多発した時期は6月下旬から7月下旬であった。本年度は発生初期からアンピシリン耐性菌の出現率が高く、シーズンを通してフロルフェニコールを投与する業者が多かった。

ブリ2才魚では8月頃から10月下旬までノカルジア症が発生した。

2, カンパチ

ブリと同様の傾向を示したが、稚魚期のエラムシ症と血管内吸虫症による被害が複数の漁場で発生した。また、7月上旬から8月中旬にかけてイリドウイルス感染症が発生した。

3, トラフグ

ヘテロボツリウム症による被害が多発しているものの、有効な治療方法がなく対策に苦慮した漁場が多かった。

4, ヒラメ

他県より導入された種苗でスクーチカ症が発生した。種苗の早期導入にともない、本症の発生時期も早くなる傾向が認められるが、予防及び治療対策が確立されておらず、ヒラメ養殖における難病となっている。

表1 平成3年度魚種別・月別の魚病調査件数

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
ブリ当子魚		7	39	60	18	22	34	16	12	19	24	10	249
ブリ2才魚	4	6	9	13	7	9	13	4		1			69
カンパチ	5	9	10	29	14	8	15	10	5	3	4	1	113
ヒラメ	11	9	7	9	7	1	6	8	3	4	6	6	71
トラフグ	3	1	10	9	3	5	5	6	1	3	2	1	48
マダイ			4	11	8	7	4	1		2		2	37
イシダイ		1	1	3	2	6							13
イシガキダイ		1	1	1		1	1	1					6
マハタ			1	1			1	1			1		6
チャイロマルハタ				1	2	1					1	1	6
クロソイ			1	1			1						3
クルマエビ		2							1	1			4
ヒラマサ					3				1		2		5
シマアジ					1					2		1	4
スズキ		1				4	3	1	1			2	12
その他	1			2	1	1							5
計	28	35	83	140	62	65	83	47	25	35	31	26	660

魚病対策技術開発研究

I. プ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

国内におけるプリ連鎖球菌症は、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、され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）

東町漁協では、プリを主体とした海面養殖業が営まれているが、平成元年8月頃からプ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

2回目：平成2年12月～平成3年6月

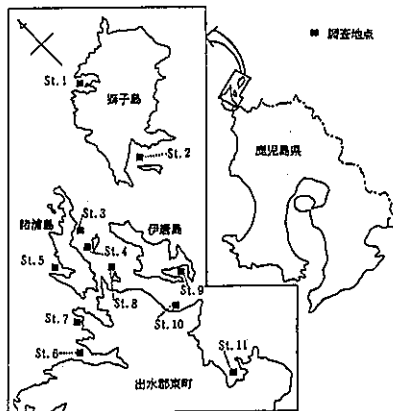


図1 東町漁場における調査地点 (St. 1～11) の位置

2) 試験方法

図1に示したとおり、東町漁場内に11ヶ所の調査地点を設定し、月1回連鎖球菌症瀕死魚を採取した。細菌分離部位は脳から行い、スクリーニング用平板 (EM3.13 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 入りHI平板及びEMを含まないHI平板) に分離した。

2. 一斉休薬による耐性脱落試験（その2）

垂水市漁場（海潟，中俣，柗原）でも薬剤耐性菌が増加したため、垂水市漁協が中心となって、一斉休薬を実施した。

1) 一斉休薬期間

平成3年1月～平成3年6月

2) 試験方法

調査は月1回行い、1生簀当たり2～3尾の連鎖球菌症瀕死魚（全体では約100尾）を供試した。

3) 結果

東町漁場（2回）と垂水市漁場におけるそれぞれの結果を図2に示した。一斉休薬により耐性菌が減少し、その有効性が実証された。

本研究の詳細については、平成3年度魚病対策技術開発研究成果報告書に別途報告した。

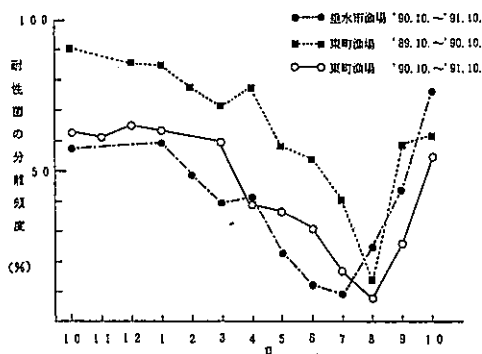


図2 東町及び垂水市漁場における一斉休薬による耐性菌分離頻度の推移

魚病対策技術開発研究

Ⅱ. プリ黄疸症対策に関する研究

福留己樹夫・外菌博人

目 的

国内におけるプリ黄疸症は、昭和50年代後半から散発的な発生がみられたものの、発生漁場が限られていたが、昭和60年以降発生漁場が徐々に広がり、現在では養殖プリの主要な疾病となっている。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、本研究ではプリ黄疸症の実態を把握するするとともに、原因究明に関する研究を行う。

1. プリ黄疸症病魚の血液検査

本症の原因究明の一助とするため、東町漁場における養殖プリ黄疸症病魚の血液検査を行い、正常魚及び連鎖球菌症病魚のデータと比較検討した。

1) 試験方法

黄疸症病魚、正常魚及び連鎖球菌症病魚から採血し、血液性状の検査と血漿化学成分の測定を行った。供試魚は体重及び体長を測定したのち解剖し、肝臓及び脾臓重量を求めた。

血液性状はヘマトクリット値及びヘモグロビン量をマイクロ・ヘマトクリット法とアザイドメトヘモグロビン法で測定した。

血漿化学成分は自動血液分析装置 VISION アナライザーを用い、GOT, GPT, ALP, コレステロール, トリグリセリド, グルコース, 総蛋白及び総ビリルビンを測定した。

2) 結果

図1にヘモグロビン、図2にコレステロールをそれぞれ示した。黄疸症病魚はこのことから貧血状態にあることが明らかとなった。

2. 原因細菌の検出

黄疸症病魚の血液塗抹ギムザ染色標本中には図3に示したような細菌が認められ、本症は細菌

菌による溶血性黄疸の可能性が大きくなった。しかし、本年度の再現性試験では病原性を確認できず、次年度以降さらに検討する。*本研究の詳細については、平成3年度魚病対策技術開発研究成果報告書に別途報告した。

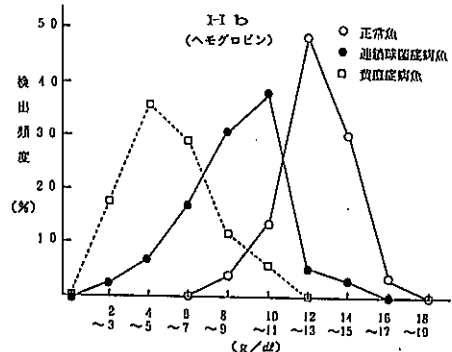


図1 正常魚、連鎖球菌症病魚及び黄疸症病魚血液のヘモグロビンの比較

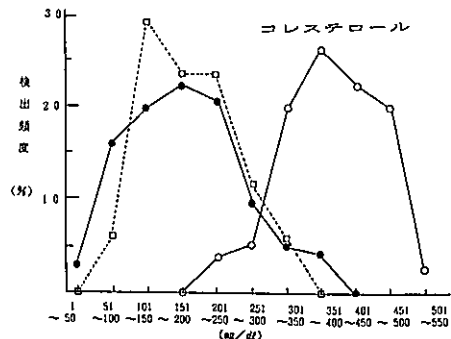


図2 正常魚、連鎖球菌症病魚及び黄疸症病魚血液のコレステロールの比較

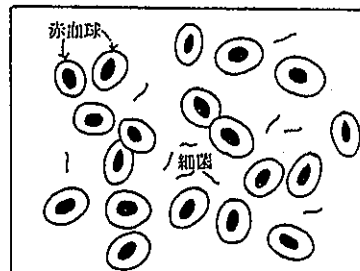


図3 血液塗抹ギムザ染色標本に見られる細菌の模式図

イセエビ増殖場造成試験

猪狩裕代・瀬戸口 満

目 的

イセエビエルルス・稚エビの定着を促しその後の歩留りを向上させるため、採苗器及び増殖礁の設置によって保護育成を図る。

I. 採苗器設置調査

1. 設置方法

平成3年6月5日、薩摩郡鹿島村蘭牟田池先(図1)の4カ所において採苗器を4個づつ(st.3のみ8個)海底に設置した。採苗器はプラスチックカゴ(78×48×20cm)に、古網(目合2.5cm程度のもの約2kg)をいれたものを使用した。

2. 調査方法

7月15日、8月5日の2回にわたり、潜水によりプラスチックカゴを6mm目合の網袋に入れて引き上げ、船上で蟬集・付着生物を採取した。

3. 結果

7月15日st.3で3尾、外海に面し遠浅のst.

4で9尾の稚イセエビが採取され、その頭胸甲長は6.7～9.7mmであった。

8月5日の調査では、st.1とst.4は流出しておりst.3で稚イセエビ2尾が採取された。

II. 増殖礁設置調査

1. 設置方法

- 平成2年、肝属郡佐多町外之浦地先(図1)水深15mに石詰礁1基(1.5×1.8×1.1m鉄棒、山石径15cm)を設置した(1号礁)。
- 平成3年3月、同地先に同形で石径30cmの石詰礁を設置した。(2号礁)

2. 調査方法

平成3年10月3日、日没前と後に潜水目視により調査した。

3. 結果

- 石詰礁
 - 2基の石詰礁で表1の通りのべ13尾のイセエビが確認された。
 - 稚エビの体長は5cm程度であった。
 - 稚エビ1尾が最も外側の石の隙間におり、他の12尾はやや奥部で観察された。礁の内部は観察できなかった。
 - 径30cmの礁には、ウツボとトラウツボが1尾づつ観察された。

表1. 各石詰礁で観察されたイセエビ尾数

礁	石材計	日没前		日没後	
	(cm)	稚エビ	成エビ	稚エビ	成エビ
1号礁	15	0	0	1	0
2号礁	30	3	3	6	0

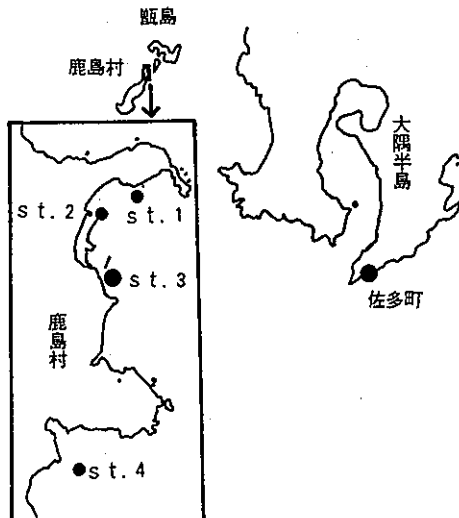


図1 調査地

ツキヒガイ増殖技術開発研究

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. 生殖腺調査

春期；平成3年4月10日～6月11日に5回、秋期；平成3年8月27日～10月24日の間5回にわたり、ツキヒガイ4kgを江口漁協から購入した。水試にて計測を行い各個体の生殖腺指数（生殖腺重量×100/全重量）を求めた。

2. 曳網調査

平成3年5月9日と11月5・6日、前年度と同様のツキヒガイ採集用桁網（間口2.5m）で0.5～2kmを曳網し漁獲物を持ち帰り計測した。調査域は吹上浜のうち入来、江口、吹上地先を中心とする水深20～35mの海域である。

3. 聞き取り調査

平成4年2月26日江口漁協所属のツキヒガイ採取業者6名から聞き取りを行った。

4. 水中ビデオカメラ調査

江口漁協地先の9号魚礁（水深25.5m）、太市魚礁（水深24.5m）、今曾根（水深28m）周辺を自走式水中ビデオで撮影した。

5. 潜水調査（委託：肥後 伸夫氏）

平成3年10月26日に衛星曾根（水深28m）、甚兵衛曾根（水深26m）、11月4日に魚礁15号（水深26m）付近で潜水目視調査を行った。

結 果

1. 生殖腺調査

生殖腺指数の増減により、成熟後放卵・放精のピークが春期は4月下旬から5月上旬であり、秋期は9月～10月にあることが推察された。

また、生殖腺指数の最高が春より秋が高かったこと、生殖腺指数の増加から減少が春期では約1ヶ月以内に終わっているのに対し、秋期は1ヶ月半程度とやや長いことから、秋期の資源への添加が春期より多いことが考えられる。

2. 曳網調査

平成3年5月9日、曳網面積ha当りのツキヒガイ密度は19～85個で戸崎鼻沖が最も多く平均45.4個/haであった。殻長は約11cm前後が多く、稚貝は31,46mmが1個体づつ採取された。

11月5・6日、ツキヒガイ密度は0～9.5個/ha、平均9.7個/haと5月に比し急激に減少した。これは9月に通過した台風19号の影響によるものと考えられる。

3. 聞き取り調査

・毎年ツキヒガイの多い場所は、市来沖～江口沖までの水深20～30m付近である。

・昨年台風19号の後ツキヒガイの死殻が大量に網に入ってきた。

・1～2月に水深15m～80mの海域で直径2cm前後のツキヒガイ稚貝が例年になく多かった（ヒラメ刺網にかかった）。

4. 水中ビデオカメラ調査

9号魚礁で成貝の死殻が、今曾根魚礁で稚貝の死殻が2個体見られたが、生貝は確認できなかった。

5. 潜水調査

甚兵衛曾根の北端、砂蓮の頂部で殻長10cmのツキヒガイが浅く砂にもぐっているのを確認した。1個体しか確認されなかったのは、曳網調査の結果からも分かるようにこの時期、分布量が少なかったためと思われる。

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

I. イトモヅク発芽体(糸状体)培養試験

1. 目的

昨年度に続き、培養適水温の検討を行う。

2. 方法

10月3日、イトモヅク糸状体を同量ずつ3ℓフラスコに分養し、17, 20, 23℃区で止水培養する。11月7日に糸状体の湿重量を比較した。

3. 結果

湿重量の比較から、生長の良かったのは $20^{\circ}\text{C} \geq 23^{\circ}\text{C} > 17^{\circ}\text{C}$ の順であった。昨年試験では、湿重量は $20^{\circ}\text{C} > 25^{\circ}\text{C}$ であったことから、 $20^{\circ}\text{C} \sim 23^{\circ}\text{C}$ を中心とした水温が糸状体の生長に適していると思われる。これは、オキナワモヅクよりも適水温が低いことを示している。

II. 展開時期及び展開方法(本張り・育苗)の検討

1. 目的

室内採苗網を時期をずらして海域に展開、生長・収穫量等の比較をする。また、海域展開時の育苗の必要性を検討する。

2. 方法

同時に種付けした網を育苗(5枚、底張り)で海域へ展開するものと本張り(1枚、浮動)で展開する2通りで行う。

①採苗開始 1次 10月31日
2次 12月17日
3次 2月18日

②展開 1次 11月19日
2次 1月10日
3次 3月19日

③追跡調査

12月17日 1月10日 1月31日 2月17日
3月19日 4月22日 5月25日

3. 結果および考察

・11月に海域に展開した網は、1月に出した網より立ち上がりが遅かった。12～1月以降(水温 21°C 前後以下)から立ち上がり生長が速いと思われる。

・1次、2次ではイトモヅクもオキナワモヅクと同様育苗展開をしたほうが後の生残・生長が良かった。しかし、3次では時期として雑藻が入らなかったため、また日照が少なかったためか本張りの方が成長が良かった。

・2次で育苗のうち浮かせた部分に雑藻が生えたことから、育苗展開は、砂が網を洗って展開以降の他藻類の付着を防ぎ、モヅク類の平面的な成長を助長したものと推察される。

III. 天然採苗試験(フィルム設置)

1. 目的

イトモヅクの着生、成長、成熟等天然海域での動態を見る。

2. 方法

天然イトモヅクの自生する地先で、ポリエチレンフィルムを設置し(6回)1月～5月にかけて8回のサンプリングを行い、イトモヅクの着生初期の動態を調査した。

3. 結果及び考察

各時期のフィルムはオキナワモヅクの盤状体で覆われ、その後立ち上がり密生した。イトモヅクは確認されなかった。

イトモヅク糸状体は形態的にはがれ易いことも一因と考えられる。基質の検討が必要である。

磯根資源増殖研究（フクトコブシ）

猪狩裕代・瀬戸口 満

目 的

熊本海域での磯根資源の重要魚種であるトコブシについて、漁場の形成条件を検討し、資源増殖とその維持管理への知見とする。

方 法

1. 漁場環境聞き取り調査

西之表市安納（東海岸）・住吉（西海岸）において、主なトコブシ漁業者5～6名から各地先の地形、底質、餌料環境、トコブシ生息状況、他生物生息状況等を航空写真を用いて聞き取った。

2. 海藻種別飼育試験

予備飼育としてアナアオサを与えた殻長22～36mmのフクトコブシ20個体づつを、3月4日から5月1日までの61日間、シェルターの入った60ℓ水槽に分養し、飼育した。それぞれの水槽には、アナアオサ、スリコギゾク、ユイキリ、カバノリ、ソノ類と冷凍保存していたヒラクサを投与した。

3. 海藻着生状況調査

6月11日、西之表市安納地先、溝式漁場内において7枚の亚克力板（14×22cm厚さ5mm、紙やすりで擦った）の四隅を、ブロックの上面フックに固定した（地盤高-30cm）。

その後板を取り上げ、初期海藻相の遷移を見た。

4. 流れ藻採集調査

6月24日、西之表市安納溝式漁場内北側において流れ藻採集用のモジ網製の建網（高さ1m、両袖網長3.5m、袋枠入り1×1×1m）及びイセエビ刺網を設置し、翌日取り上げ、採集された流れ藻の種と量を計測した。

結 果

1. 漁場環境聞き取り調査

トコブシの大きさは、安納ではkgあたり7～30個、住吉はkgあたり12～40個とのことで、トコブシの成長・密度ともに安納の方が漁場環境がよいと思われた。両地さきとも底質（付着基質…転石等）が漁場形成に影響が大きいことは同様だが、餌料の面で東海岸では流れ藻に、西海岸ではアオサ等の成育海藻に依存していることが推察された。

2. 海藻種別飼育試験

摂餌量が多かったのはアオサ、ユカリであった。

殻長成長はアオサについてユイキリが良好で、摂餌量あたりの成長（成長効果）はユイキリが最も良かった。

体重成長の面でもアオサが最も良く、ついでユイキリ、ソノで、ヒラクサとカバノリは逆に約0.1g体重が減少した。摂餌量当りの増重量（増重効果）は成長効果同様ユイキリが最も良かった。

3. 海藻着生状況調査

6月25日ですでに *Navicula* 等の珪藻類が濃密に着生し、その他紅藻の初期発生体が見られた。7月24日には無節石灰藻の上にアオノリ、アオサ、イトグサ、ソノ等の幼体（1～5mm）が10個/1cm見られ、珪藻は減少した。9月4日にはアオサ類（1～3cm）が全面積の50%を占め、30%をイギス類とミツテソノが、20%を無節石灰藻が占めていた。

4. 流れ藻採集調査

建網で3.5kg、エビ刺網で4.2kg、計37種類の流れ藻が採集された。種類別には、建網、刺網ともにアオサが最も多く、ついでミル類が多かった。海藻が切れて流れる時期ではあるが、着生海藻の数倍以上が採集された。

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し，グリーンベルト化するためその手法を確立する。

方法及び結果

1. 藻場分布調査

平成3年11月12日，12月16日，平成4年2月19日，3月25日に揖宿郡喜入町瀬々串地先離岸堤（昭和63年度に設置）について，藻類の分布状況を潜水調査した。

離岸堤は長さ100mで水中部分の幅は10m，溶岩を投石した上にテトラブロックが組んである。沖側の水面下には机型ブロックが海底まで並べてあるが，内側は一番上の列のみ机型ブロックが並べてありその下側は投石がむき出しになっている。

ヒジキは地盤高30～-50cmの堤の内側のみに生えており，堤中央部の密度が最も高く10×10cmに10本であった。成長は最長が11月に28cm，12月に40cm，2月に170cm，3月に200cmであった。ヒジキ帯にはウミトラノオも点在した。

離岸堤の沖側と側面（地盤高0～-2.5m）は，マメタワラを中心としヤツタタモクの混じるガラモ場となっていた。また，離岸堤内側のヒジキ帯より下部にはマメタワラ・ヤツタタモ

クが生えていた。

この地先の離岸堤は5年前から継続して作られているが，どの堤でも同様の植生がみられ，新しい堤では被度が薄いことから，古い離岸堤の藻場から胞子が伝播しているものと考えられる。

2. ワカメ・カジメ類採苗試験

平成3年7月23日，アントクメ母藻を阿久根市黒之浜より搬入，翌日遊走子どりを行いフリー配偶体として培養した。

10月22日，フリー配偶体で保管してあった，カジメ・ワカメ・アオワカメ・アントクメを，細断シクレモナ糸に採苗，室内水槽で培養した。11月29日，牛根漁協地先に沖出した。2月17日にはカジメ38cm，ワカメ86cm，アオワカメ140cm，又，アントクメは3月18日625cm，4月15日には830cm，カジメも4月15日に540cmの藻体長となった。

3. 航空写真撮影

藻場分布範囲をとらえるため，揖宿郡開聞町長崎鼻地先から鹿児島市平川までの沿岸74.06kmを撮影した。

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。

本年度の目標

魚群のレーザースクリーンに対する馴化防止対策を検討する。

方 法

1) 鹿児島大学委託試験 (川村教授)

マダイ魚群に対し、He-Ne レーザスクリーンと同時に電気刺激及びアクリル透明板を併用して、レーザースクリーンが障害物であることを学習させ、学習完了後にレーザースクリーンのみで魚群の進路を阻止しようとした。また、レーザー光束を動かすことによって阻止効果の増加を図った。

2) 水試実験

供試魚として天然のメジナとウマツラハギを用いて、レーザー刺激をおこない通過個体の計数と行動観察をした。

結果及び考察

1) 鹿児島大学委託試験

① 電気刺激とレーザースクリーンの併用

電気刺激の方を強く学習し、レーザースクリーンの阻止効果を強化できなかった。電気刺激の影響と思われる異常に攻撃的になる個体が見られた。

② 透明板とレーザースクリーンの併用

魚はレーザースクリーンを障害物として学習せず、阻止効果を強化できなかった。

③ レーザ光束を動かす

阻止効果は一時的に高まったが、持続しなかった。

昨年までのレーザースクリーン独自に使用した場合も、気泡スクリーンを併用した場合でもマダイはスクリーンに慣れて阻止効果が失われた。今回の実験結果をも総合すると、海域封鎖にはHe-Neによるレーザースクリーンの使用は不適であると結論された。

2) 水試実験

メジナとウマツラハギのいずれもレーザー光を認識し、一応の阻止効果は認められたものの、その有効時間は13時間と推測され、マダイ同様に刺激への馴化が問題として残った。

今後の課題

強制的な封じ込めだけでなく、魚群の誘集による自然封じ込めの検討する。

川内原子力発電所温排水影響調査

荒牧孝行・肥後道隆・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適確に把握する。

リング技術委員会に提出した調査結果報告資料のとおりである。

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全て同様である。

なお、調査の一部は鹿児島県環境技術協会に委託しておこなった。

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、過去の結果とほぼ同様であった。

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年間269トンを漁獲し、好魚年であった。また、吾智網漁業の標本船による漁獲量は60年以降横這いの傾向が続いている。

結 果

表1に示す日程で調査をおこなった。結果の詳細については、別冊「平成3年度温排水影響調査報告書」鹿児島県林務水産部（要約）及び平成3年11月6日（第1回）、平成4年2月27日（第2回）に開催された鹿児島県海域モニタ

表一 平成3年度温排水影響調査実施一覧表

調査項目	調査細目	3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27日 8月26日	2月28日 2月26日
2. 流況	(1) 25時間調査 (2) 15日間調査		8月27～28日 8月10～24日	2月28～29日 2月26～3月12日
3. 水質	塩分、透明度、pH、DO、COD、NH ₄ -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	5月31日	8月11日	
4. 底質	COD、強熱減量 粒度組成、全硫化物		8月17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1,11日 5月1,11日 5月31日 5月31日	8月17日 8月17日 8月17日	
6. 主要魚類	(イワシ類)、シラス		周	年
7. 漁業実態	バッチ網、吾智網		周	年
8. 海域モニタリング技術委員会		第1回	平成3年11月6日	
		第2回	平成4年2月27日	