

生 物 部

赤潮情報伝達事業

折田 和三・徳永 成光・水野 豊

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(熊毛・大島海域を除く)51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197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11回、注意報1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8件、八代海で2件、南薩海域で1件の合計11件であった。このうち、鹿児島湾の *Chattonella marina* 赤潮によりハマチ2年魚に414万円の漁業被害が出た。

表1. 平成6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 (cells/ml) | 赤潮の最大 面積 (km) | 漁業被害 の有無 |
|----|------------|-----------|-------------------------------|--------------------|------------------|-------------|
| 1 | 1.6~7 | 鹿児島湾奥 | <i>Mesodinium rubrum</i> | 6,000 | 0.01×0.05 | なし |
| 2 | 3.17~4.30 | 鹿児島湾奥~央 | <i>Noctiluca scintillans</i> | | 0.05×30 | なし |
| 3 | 4.25~30 | 南薩海域 | <i>Noctiluca scintillans</i> | | 0.05×1 | なし |
| 4 | 5.19 | 鹿屋 | <i>Mesodinium rubrum</i> | 3,000 | 0.5×1 | なし |
| 5 | 6.14~24 | 鹿児島湾奥 | <i>Chattonella marina</i> | 19,000 | 5×1 | あり |
| 6 | 6.17 | 東町三船 | <i>Prorocentrum dentatum</i> | 59,000 | 0.05×0.05 | なし |
| 7 | 7.29×8.4 | 鹿児島湾奥 | <i>Prorocentrum sigmoides</i> | 1,800 | 0.5×1 | なし |
| 8 | 8.3~20 | 東町沿岸 | <i>Mesodinium rubrum</i> | 3,000 | 0.5×0.5 | なし |
| 9 | 8.22~30 | 鹿児島湾奥 | <i>Prorocentrum sigmoides</i> | 1,500 | 20×15 | なし |
| 10 | 10.20 | 桜島 | <i>Mesodinium rubrum</i> | 12,000 | 0.1×0.1 | なし |
| 11 | 11.30~12.2 | 竜ヶ水、平川~指宿 | <i>Mesodinium rubrum</i> | 6,000 | 0.05×32 | なし |

赤潮調査事業

折田 和三・徳永 成光・水野 豊

目 的

鹿児島湾の *Chattonella 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6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、*Mesodinium rubrum* 赤潮4件、*Noctiluca scintillans* 赤潮1件、*Chattonella marina* 赤潮1件、*Proocentrum sigmoides* 赤潮2件の計8件であった。
3. 採水プランクトンは、常に珪藻類が優占し、出現数全体の76～94%を占め、4月下旬 *Chaetoceros* 属、5月上旬から6月上旬は *Leptocylindrus danicus*、以後7月まで *Thalassionema* sp. へと遷移していった。
4. ネットプランクトンの沈澱量は、4～5月がやや多めであったが以後ほぼ平年並みで推移し、沈澱量からは高水温の影響は見られなかった。
5. *C. marina* が6月に入ってから増殖が活発になり、14日福山沖で赤潮を形成した。その後も潮流と風の影響により着色域が移動し、各地先でパッチが見られ、25日に終息した。
6. 水温は、5月下旬から6月上旬は平年よりも約1℃低かったが、6月下旬から平年を越え7月上旬は平年より4℃高かった。塩分は、5月中旬以降は平年より高く推移した。
7. 気温は、平年より高めで、特に5月上・中旬

と7月が平年よりかなり高かった。降水量は、5月と7月が平年よりもかなり少なかった。

8. 栄養塩のうち、DINは平年よりも少なく、特に4月中旬、5月下旬および6月下旬は $1 \mu\text{g-at/l}$ 以下とかなり低い値を示した。DIPも $0.01\sim 0.02 \mu\text{g-at/l}$ と平年よりもかなり低かったが、DINのような増減は見られなかった。

八代海

1. 八代海における赤潮調査を平成6年7月～9月にかけて5回実施した。
2. 採水プランクトンは8月に *Mesodinium rubrum* の赤潮が発生し優占していた以外は、常時 *Skeletonema costatum* や小型の *Chaetoceros* 属の珪藻類が多かった。
3. *Chattonella antiqua* 及び *Cochlodinium* sp. '78八代海型による赤潮の発生はなく、出現細胞数もほとんど増えることはなかった。
4. 水温は平年よりも高く、塩分はかなり高く推移し変動も少なかった。
5. 気温は平年よりも常に1～2℃高め、日照時間は7月上・中旬が平年よりもかなり高い値を示した。降水量は平年よりもかなり少なく、特に7月上旬と8月上旬は旬計0mmという状態が見られた。
6. 栄養塩は、DIN、DIPともに平年よりもかなり低く推移した。以上のような高塩分、貧栄養状態は、降水量が平年よりもかなり少なかったことが影響していると思われる。

貝毒安全対策事業

折田 和三・徳永 成光・水野 豊

目 的

近年、新たな貝毒として注目されるようになったドウモイ酸は、国内ではまだ中毒事例は知られていない。そこで、鹿児島県内における貝類中のドウモイ酸含量を調べ、毒化の状況を明らかにする。

また、カナダで発生したムラサキイガイのドウモイ酸中毒では、毒化の原因として *Nitzschia pungens* が疑われていることから、貝類採集場所の *N. pungens* 及び優占プランクトンの消長を調べ、毒化との関与を明らかにする。

方 法

(1) 調査水域及び対象貝

県内に桜島、甌島、山川の3定点を設定し、それぞれの海域に産する二枚貝を検査対象とした。調査は平成6年6月から平成7年3月までの間計15回実施した。(表1)

(2) 調査項目及び方法

ア. 県内産貝類のドウモイ酸含量

各定点で対象とする貝を適量採集又は購入し、原則として可食部の検査を行った、分析は、鹿児島大学水産学部に依頼した。

イ. *N. pungens* 及び優占プランクトンの消長とドウモイ酸含量との関わり

各定点の表層から海水1ℓを採水し、酢酸ホルマリン5mlを加えて固定した後、自然沈澱により5mlまで濃縮し、*N. pungens* 及び優占プランクトンを同定・計数を行った。

なお、*N. pungens* には同種内にドウモイ酸産

生能を有する *N. pungens* forma *multiseries* とこれを有しない *N. pungens* forma *pungens* の2品種が知られているが、これらの判別は光学顕微鏡では不可能であるため東京大学福代教授へ依頼した。

ウ. *N. pungens* 及び各種プランクトンのドウモイ酸産生能の有無

定点の表層から採取した生海水から *N. pungens* をマイクロピペット法により分離しPES培地で単種クローン培養した。培養株中のドウモイ酸含量を測定した。

結 果

ア. 今回3海域で採集した貝類からはドウモイ酸は検出されなかった。

イ. 桜島の採水プランクトンの結果 *N. pungens* は7月に最高細胞数16,500cells/l 確認された。その他の季節にも細胞は確認されたが密度は非常に少なかった。9月以降は小型の *Nitzschia* 属が多くなっていた。なお、桜島のムラサキイガイからはドウモイ酸は確認されていないため、*N. pungens* との関りは検討できなかった。

鹿児島湾4月のサンプルに *N. pungens* f. *multiseries* が *N. pungens* f. *pungens* に混在して確認された以外は、すべて *N. pungens* f. *pungens* であった。

ウ. 鹿児島湾の海水から *N. pungens* をピペット法により分離し、単種培養株をつくりそのドウモイ酸量を調べたが、ドウモイ酸は検出されなかった。

表1 調査水域・対象貝及び調査期間・回数

| 調査水域及び対象貝 | 月 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 計 |
|-------------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|
| 桜島 ムラサキイガイ | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 甌島 養殖ヒオウギガイ | 1 | | | | | | | | | | 1 | 2 |
| 山川 アサリ | | | 1 | | | 1 | | 1 | | | 1 | 4 |

重要貝類毒化対策事業

徳永 成光・折田 和三

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した。

2. プランクトン調査

表層と6m層より1ℓを採水、固定後に沈殿法により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。(なお、6月8日、および7月12日は臨時調査として、それぞれ県衛生研究所および日本冷凍食品検査協会へ委託した。)

結 果

(1) 水質環境調査

水温は4～6月は表層で17.9～22.5℃、6m層で18.3～22.4℃、11月の調査時には表層で21.8、

6m層で22.2℃であった。また、塩分は4～6月は表層で21.50～34.20、6m層で33.56～34.28℃、11月の調査時には表層で34.32、6m層で34.31であった。

(2) プランクトン調査

Alexandrium 属は、*A. catenella* が4月の0m層で5,220cells/ℓ、6m層で560cells/ℓと0m層に多く出現した。その他の調査時には出現は認められなかった。

Dinophysis 属は、*D. caudata* が4月の0m層に40cells/ℓ、6m層に10cells/ℓ出現し、*D. ovum* が4月の6m層に5cells/ℓ出現した。

(3) 貝毒検査

麻痺性貝毒は例年より高い値を示し、ヒオウギガイ中腸腺において3.4～48.8MU/g(可食部換算値ND～3.49MU/g)が検出された。

下痢性貝毒も例年より高い値を示し、ヒオウギガイ中腸腺において0.3～0.6MU/g(可食部換算値0.03～0.04MU/g)が検出された。

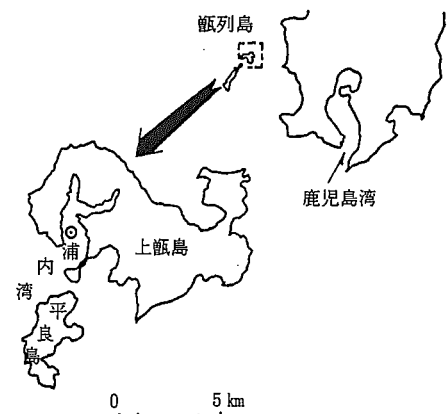


図1 調査水域

表1 ヒオウギガイ貝毒検査結果

| 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 |
| 6. 4. 21 | 6. 5. 23 | 23.8 | — | ND | 0.5 | — | 0.03 |
| 6. 5. 23 | 6. 6. 3 | 48.8 | — | 3.49 | 0.3 | — | ND |
| 6. 6. 8 | 6. 6. 9 | 21.3 | — | ND | — | — | — |
| 6. 6. 21 | 6. 7. 1 | 36.1 | — | 2.19 | 0.6 | — | 0.04 |
| 6. 7. 12 | 6. 7. 14 | — | ND | — | — | ND | — |
| 6. 11. 22 | 6. 12. 10 | 3.4 | — | ND | 0.6 | — | 0.04 |

山川湾アサリ貝毒調査事業

徳永 成光・折田 和三・瀬戸口 満

目 的

昭和62年6月、平成4年4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求めた。

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。

貝毒検査を実施した。

プランクトン調査において *A. catenella* は4～7月に0.3～11.0cells/ℓ出現した。

貝毒検査においては平成6年4月12日に採取した検体から麻痺性貝毒が2.0MU/g検出されたが、それ以外はすべてNDであった。10月以降はアサリガイが採れなかったため、カキやアコヤガイの貝毒検査を実施したが、麻痺性貝毒は検出されなかった。

本年度は *A. catenella* の出現がみられ、4月に麻痺性貝毒がわずかながらも検出された。今後も本種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。

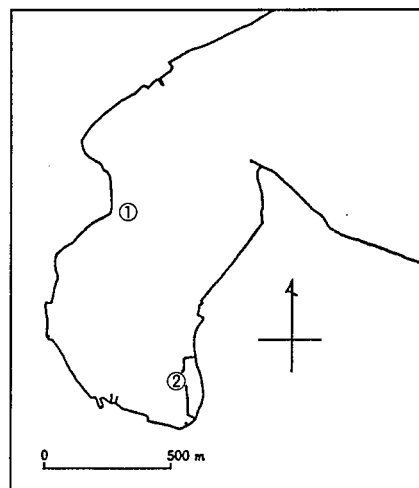


図1 山川湾アサリ採集地点①およびプランクトン調査点②

結 果

平成5年度は調査を14回行い、14検体について

表 *Alexandrium catenella* の出現状況とアサリ貝毒検査結果

| 調査月日 | H6 4 12 | 4 15 | 4 26 | 5 9 | 5 24 | 6 6 | 6 20 | 7 11 | 7 22 | 10 6 | 11 2 | 12 1 | H7 3 3 | 3 20 |
|-----------------|---------------|---------|---------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|--------------|-----------|
| 水 温 | 17.5 | 17.7 | 20.9 | 23.3 | 23.5 | 23.6 | 22.4 | 29.0 | 29.8 | 24.6 | 22.0 | 19.6 | 14.9 | 15.5 |
| 細胞数 cells/ml | 7 | 11 | 5.7 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 4.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 毒 力 MU/g | 2.0 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND カキ | ND カキ | ND カキ | ND アコヤ | ND アコヤ |

※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 *A. catenella* 属の数値

ヒオウギガイ等貝毒調査事業

徳永 成光・折田 和三・水野 豊

目 的

平成6年6月、長島町口之福浦地先の養殖ヒオウギガイが毒化したため出荷の自主規制を指導した。ヒオウギガイ等の貝毒調査により貝類の安全性を確保し、貝毒被害の未然防止を図る。

調査の概要

調査地 長島町口之福浦
 対象貝 養殖ヒオウギガイ
 項 目 麻痺性貝毒、下痢性貝毒（日本冷凍食品検査協会に依頼）
 プランクトン等調査

平成6年度の概要

- (1) 平成6年3月熊本県天草においてヒオウギガイの麻痺性貝毒が発生、これを受けて長島産ヒオウギガイについて検査を行ったが毒化はみられなかった。
- (2) 熊本県での毒化が長期化したため、6月に入り長島産ヒオウギガイの再検査を実施、毒力上昇がみられたため自主規制を指導した。
- (3) その後、さらに6月27日採取の可食部から5.3MU/gの麻痺性貝毒を検出、出荷規制を指導

し記者発表を行った。

- (4) 7月5日に長島町役場において現地協議会を開催、養殖業者に出荷規制までのいきさつや貝類の毒化機構、今後の調査計画について説明を行った。
- (5) 7月12日より麻痺性貝毒の検査を行い、12日、19日、26日と規制値の4 MU/gを下回ったため7月28日に規制を解除した。
- (6) なお、この調査期間中、下痢性貝毒は検出されなかった。
- (7) 11月以降の調査では、麻痺性、下痢性ともに貝毒は検出されなかった。



図1 調査地点

表 長島町口之福浦のヒオウギガイ貝毒検査結果

| 採 取 年 月 日 | 検 査 年 月 日 | 麻痺性毒力 (MU/g) | | | 下痢性毒力 (MU/g) | | | 検 査 機 関 |
|--------------|--------------|--------------|-------|------|--------------|-------|-----|------------|
| | | 中腸腺 | 可 食 部 | | 中腸腺 | 可 食 部 | | |
| | | | 検査値 | 換算値 | | 検査値 | 換算値 | |
| 6. 3. 15 | 6. 3. 16 | — | ND | — | — | — | — | 日本冷凍食品検査協会 |
| 6. 6. 16 | 6. 6. 24 | 60.5 | — | 4.50 | — | — | — | 県衛生研究所 |
| 6. 6. 27 | 6. 6. 29 | — | 5.3 | — | — | — | — | 日本冷凍食品検査協会 |
| 6. 7. 12 | 6. 7. 13 | — | 3.3 | — | — | ND | — | 日本冷凍食品検査協会 |
| 6. 7. 19 | 6. 7. 20 | — | 2.9 | — | — | — | — | 日本冷凍食品検査協会 |
| 6. 7. 26 | 6. 7. 27 | — | 3.1 | — | — | — | — | 日本冷凍食品検査協会 |
| 6. 8. 8 | 6. 8. 9 | — | 2.9 | — | — | ND | — | 日本冷凍食品検査協会 |
| 6. 8. 29 | 6. 8. 30 | — | 2.6 | — | — | ND | — | 日本冷凍食品検査協会 |
| 6. 11. 14 | 6. 11. 21 | — | ND | — | — | ND | — | 日本冷凍食品検査協会 |
| 7. 1. 24 | 7. 1. 31 | — | ND | — | — | ND | — | 日本冷凍食品検査協会 |
| 7. 2. 20 | 7. 2. 24 | — | ND | — | — | ND | — | 日本冷凍食品検査協会 |
| 7. 3. 22 | 7. 3. 24 | — | ND | — | — | ND | — | 日本冷凍食品検査協会 |

赤潮対策技術開発試験

(「海域特性による赤潮被害防止対策試験」九州西岸域赤潮広域共同調査)

折田 和三・徳永 成光・水野 豊

目的

対象海域の広域共同調査を行い、発生から消滅までの間、水塊構造とその流動、対象プランクトン（遊泳細胞及びシスト）の増殖、赤潮の形成・消滅過程等を把握し、赤潮発生機構の解明及び発生予察技術の開発を行う。

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 mikiimotoi* とした。

3) 調査期間

平成6年7月5日から10月5日

4) 調査実施機関

鹿児島県水産試験場、長崎県水産試験場、熊本県水産研究センター、佐賀県水産振興センター、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46調査定点（うち本県は12調査定点）を設定した。調査は、調査期間中旬毎1回、計10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並びに透明度の測定を行った。さらに46調査定点のうち、代表点11定点（うち本県は4定点）を精密調査点とし、上述調査の他 DO、栄養塩(NH₄-N、NO₃-N、NO₂-N、PO₄-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。

また、15日間潮流調査を水深2mで計測した。

結果及び考察

- (1) 八代海鹿児島県海域に12定点を設定し、7～10月にかけて定点調査10回、9月潮流調査1回、10～3月越冬調査6回、3月シスト調査1回を実施した。
- (2) 鹿児島県八代海においては、有害赤潮の発生はなく出現細胞数も極めて少なかった。
- (3) '94は夏期の水温が高く、*Chattonella antiqua* 赤潮の発生した'90年に類似するが、塩分が高いまま推移した点が異なっている。高塩分推移は増殖制限要因の一つになりうると考えられる。
- (4) 栄養塩では、DIPが7～8月の時期に0～10m以深まで半飽和定数0.11 μg-atm⁻¹以下で推移することが多かった。このことから、DIPが不十分だったため *C. antiqua* が増殖できなかった可能性も考えられる。
- (5) *Cochlodinium* の越冬細胞は11月まで弊串で確認されたが、以降細胞は確認されなかった。また、シストからの発芽も確認できなかった。

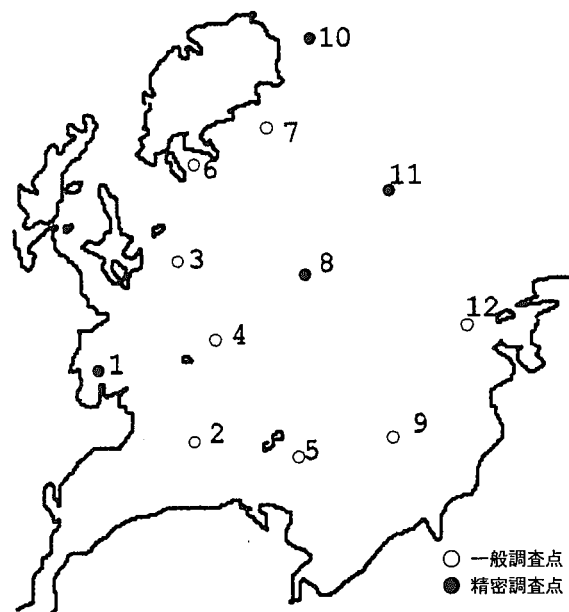


図1 調査定点図（本県分）

漁場環境監視点検調査

徳永 成光・野村 裕美（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6年12月～7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

ア. COD

0.22～0.61mg/ℓの範囲にあった。2.0mg/ℓ^{*1}を超える漁場はなかった。

イ. 無機態窒素（D I N）

0.007～0.161mg/ℓの範囲にあった。0.100mg/ℓ^{*2}を超える漁場は竜ヶ水、小池、野尻、久根津の4ヶ所であった。

ウ. 無機態りん（D I P）

0.001～0.032mg/ℓの範囲にあった。0.015mg/ℓ^{*2}を超える漁場は弊串、薄井、竜ヶ水、小池、野尻、山川の6ヶ所であった。

エ. 全りん（T-P）

0.011～0.039mg/ℓの範囲にあった。鹿児島湾内において目標値0.03mg/ℓ^{*3}を超える漁場は竜ヶ水、小池、野尻、山川の4ヶ所であった。なお、鹿児島湾以外で0.030mg/ℓを超えた漁場はなかった。

(2) 底質（COD）

2.76～53.63mg/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、弊串、牛根、山川、宇検の4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、野尻、鹿屋、大根占、根占、笠沙の5ヶ所であった。

(3) 潮流速

1.05～5.95cm/秒の範囲にあった。2.00cm/秒^{*1}以下の漁場は、牛根、野尻、指宿、山川の4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6ヶ所であった。
- (5) 鹿児島湾内において全りんが0.030mg/ℓ^{*3}を超える漁場は4ヶ所であった。
- (6) 潮流速が2.00cm/秒^{*1}以下の漁場は4ヶ所であった。
- (7) 底質のCODが10mg/乾泥・gを超える漁場は9ヶ所であった。うち25mg/乾泥・g^{*1}を超える漁場は4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

マグロ類養殖システム開発試験

荒牧 孝行・水野 豊・福留己樹夫
折田 和三・竹丸 巖・徳永 成光
黒木 克宣・西 広海

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け簀の開発と養殖技術を確立し、もって本県の養殖魚種の多様化を図る。

事業の実施体制等

事業主体、事業期間、事業内容等については、平成4年度及び5年度鹿児島県水産試験場事業場報告書を参照。

結 果

1 飼育試験

(1) 平成4年度種苗

- ・ 飼育は、沖合の小型生簀(26×20m)で行い、6月7日に新しい小型生簀に移し替えた。
- ・ 年度当初94尾、1尾平均18.2kgであったが、破網などによる逃亡等減耗があり、6月移し替え後にダイバー3人で、23尾を確認した。その後、順調に推移して7年3月末で19尾(3月23日に1尾釣獲)が生残し、約44kgに成長した。
- ・ 新しい網への移し替えは、新旧の網の口を繋ぎ合わせ、定置網の網起こしの要領で養殖マグロを追い込んだ。

(2) 平成5年度種苗

- ・ 年度当初から6月7・8日まで湾内の餌付け生簀で、その後は沖合の大型生簀(42×25m)に前年度と同様の方法で移し替えた。
- ・ 平成5年9月からの継続飼育で、本年飼育開始時には、1尾平均4.4kgであったものが9月末11.4kg、3月末で23.0kgと前年を上回る成長を示した。
- ・ 歩留りは、当初788尾であったものが、9月末で518尾、生残率65.7%、3月末で46.3%となっている。とくに、6月の移し替えに

伴う餌付け生簀掃除のためのジェット水流によるショックと7月後半からの以上の高水温が影響したと考えられる。

また、12月以降3月までに評価試験用に100尾を釣獲している。(これを加えると3月末生残率は、59.0%となる。)

(3) 平成6年度種苗

- ・ 種苗となるヨコワの来遊が例年より早く、7月27日から8月17日までに310尾を受け入れ、餌付けされた183尾で9月1日から飼育試験を開始した。
- ・ 成長は、3月半ばに1尾を釣獲したが、3.7kgであった。
- ・ 歩留りは、10月前半までの高水温が影響したこともあって大量へい死があり、12月末で58尾、3月末で56尾、生残率は31.7%、30.6%となっている。
- ・ 養殖マグロの肉質改善を図る目的で、11月16日、ビニールシート製のすくい網を利用して2つの餌付け生簀に均等になるように分養し、配合飼料に馴致するため、生餌9：配合飼料1(5%ビタミンCを強化)の割合のモイストペレットによる餌付け飼育を1ヵ月間実施した。

比較試験は、平成7年6月から実施予定。

2 魚体肉質の化学成分

- ・ 養殖マグロの釣獲直後の体温は、表層水温に対し、冬期で9℃、夏期で4.5℃高く、魚体が大きくなるほどその差は拡大する傾向にあった。
- ・ 脂質の含有量は、腹部、脊部、尾部に明らかに差が見られ、この順に多い傾向にあった。尾部と腹部、尾部と脊部のそれぞれ間に高い相関関係が見られた。
- ・ 色調色差計による脊肉中央部の色調は成長に伴って赤色度が増す傾向にあった。

魚病総合対策事業

福留己樹夫・竹丸 巖

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、その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依頼のあった魚病について、以下の手順で検査した。

- 1 水温、養殖管理状況等の聞き取り
- 2 外部症状の観察
- 3 内部症状の観察
- 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6年度の月別・魚種別の魚病検査件数を表1に示した。総件数は1,060件で、前年度(913件)より147件の増加であった。

魚種別ではブリが最も多く423件(40%)、次いでカンパチ403件(38%)、ヒラメ98件(9%)、トラフグ30件(3%)、ヒラマサ20件(2%)の順であった。

月別の検査件数は6月から10月にかけて多く、特に7月と8月は2ヶ月連続して200件以上であっ

た。過去の記録では、1ヶ月の魚病検査件数が200件を越えたことは一度もなく、平成6年度における夏場の高水温がこのような件数の増加を招いたと考えられる。

魚種別魚病発生状況

1. ブリ(モジャコ・ハマチ含む)

7月から8月にかけてブリ0年魚にイリドウイルス感染症が多発し、鹿児島湾内の各漁場で大きな被害を受けた。ただし、ブリ1年魚では本ウイルス症の発生を確認出来なかった。

2. カンパチ・その他

カンパチ0年魚もブリとほぼ同じ時期にイリドウイルス感染症が多発したが、カンパチ1年魚でも発生した。本県では本ウイルス症が平成3年の夏から確認されていたものの、平成4年と5年は冷夏であったためか、特に問題にならなかった。しかし、平成6年は記録的な猛暑のため、鹿児島湾内の水温は29~30℃まで達した。

なお、上記2魚種その他、マダイ、シマアジ、イシダイ、イシガキダイ、ヒラマサ、マルコバン及びトラフグでも本ウイルス症を確認した。

表1 平成6年度における魚種別・月別の魚病検査件数

| 魚種/月 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 計 |
|----------|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|-------|
| ブリ 0年魚 | | 6 | 52 | 92 | 87 | 30 | 41 | 12 | 7 | 10 | 13 | 9 | 359 |
| ク 1年魚 | 8 | 2 | 11 | 11 | 11 | 7 | 5 | 4 | | 3 | 2 | | 64 |
| カンパチ 0年魚 | 19 | 12 | 56 | 75 | 84 | 35 | 17 | 12 | 4 | 8 | 6 | 12 | 340 |
| ク 1年魚 | 15 | 5 | 3 | 2 | 13 | 19 | | 1 | 3 | 2 | | 1 | 64 |
| ヒラマサ | 1 | | 1 | 4 | 11 | 3 | | | | | | | 20 |
| ヒラメ | 8 | 11 | 8 | 7 | 15 | 9 | 17 | 8 | 2 | 2 | 5 | 6 | 98 |
| トラフグ | | 2 | 2 | 6 | 4 | 5 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 30 |
| マダイ | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 25 |
| イシガキダイ | | | 1 | 4 | 7 | 2 | 2 | | | 2 | | | 18 |
| シマアジ | | | | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | | | | 11 |
| イシダイ | | 2 | | | 3 | | | 1 | | | | | 6 |
| クロマグロ | | | | 2 | 1 | 1 | | | 1 | | | | 5 |
| キハダマグロ | | | | 2 | | | | | | | | | 2 |
| クルマエビ | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 4 |
| スズキ | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | | 4 |
| その他 | 2 | | | 1 | 2 | | 2 | | 1 | | | | 10 |
| 計 | 55 | 42 | 138 | 211 | 247 | 118 | 92 | 45 | 23 | 29 | 28 | 32 | 1,060 |

魚病対策技術開発研究

福留己樹夫・竹丸 巖

目 的

近年、養殖ブリの主要生産県において、ブリの血管系に寄生する吸虫が確認されるようになった。本研究は血管内吸虫の実態を明らかにし、その予防及び治療対策を検討するものである。

方 法

1. 県内におけるブリ血管内吸虫症の実態調査

前年度に引き続き、平成6年2月から7年2月までに水産試験場に魚病検査依頼のあったブリ0年魚（1994年春に採捕された種苗、以下94群ブリと略す）及び1年魚（1993年春に採捕された種苗、以下93群ブリと略す）について調べた。

なお、虫卵の検査は前年度と同様の方法で行ったので省略する。

2. 東町漁場における血管内吸虫症の実態調査

前年度に引き続き、平成6年2月から7年3月まで、毎月1回の定期調査を実施した。この調査では、東町漁場に図1に示した11カ所の調査漁場を設定した。

3. カンパチ血管内吸虫症の実態調査

ブリの血管内吸虫症との相違を比較するため、平成5年4月から7年2月までに当水試に魚病検

査依頼のあった93群カンパチと94群カンパチについて調べた。

結 果

1. 県内におけるブリ血管内吸虫症の実態調査

93群ブリについては、平成5年5月から6年11月にかけて2,030尾の検査を行い、このうち75尾の鰓弁中から虫卵を検出した。5年8月中旬までに虫卵を検出した検体は全ての鰓弁に虫卵が検出されたが、8月下旬以降になると虫卵は一部の鰓弁からだけ検出されるようになった。

94群ブリについては、平成6年5月から7年2月にかけて1,988尾の検査を行い、このうち37尾から虫卵を検出した。

2. 東町漁場における血管内吸虫症の実態調査

東町漁場の93群ブリは、平成5年6月から6年9月にかけて1,442尾の検査を行い、このうち221尾の鰓弁中に虫卵を検出した。図2に示したとおり虫卵検出率には明らかに2つのピークがあった。

本研究の詳細については、平成6年度魚病対策技術開発研究成果報告書に別途報告した。

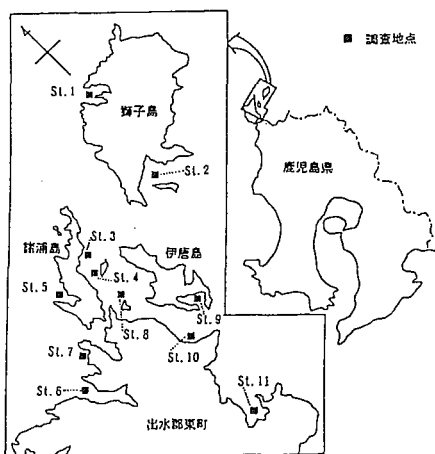


図1 東町漁場における調査漁場 (St.1~11) の位置

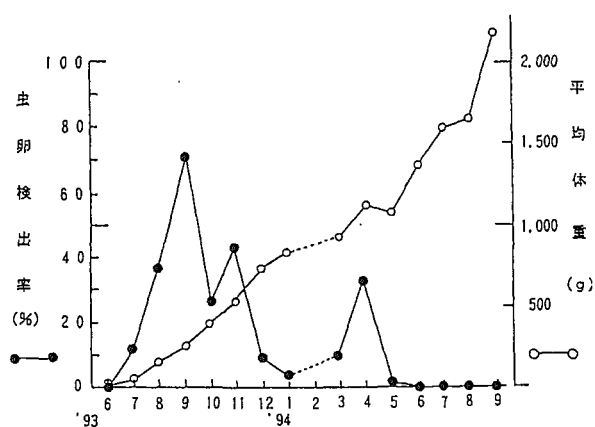


図2 東町における93群ブリの虫卵検出率と平均体重の推移

イセエビ増殖場造成試験

猪狩 裕代・瀬戸口 満

目 的

着底期以降のイセエビについて、天然岩礁と多孔礁・石詰礁における生息状況を把握し、今後の増殖場造成の一助とする。

方 法

1. 生息状況調査（薩摩郡鹿島村中山浦）

平成6年5月14日、採苗器（カゴ0.074㎡に古網を詰めたもの）4基を水深5mの海底に固定し、6月28日と7月22日に採集調査を行った。

また、6月28日、8月30日、10月20日、12月16日、3月24日に、水深9～15mの範囲で潜水によってイセエビ生息状況を確認した。

2. 多孔礁・石詰礁調査（肝属郡佐多町外之浦）

6月11日、多孔礁（径1、2、5cmの穴があった1.5m角礁）2基及び石詰礁（1.8×1.5×0.9m、石径30cm）1基を水深15mに設置した。多孔礁のうち1基には内側上部に採苗器を2基固定した。その後、8月29日、11月28日、2月17日、4月7日に、採苗器の引き上げ及び潜水目視調査を行った。また、4月7日には台船により石詰礁の引き上げ調査を行った。

結 果

1. 生息状況調査

6月28日の調査ではプエルルス1尾、稚エビ5尾が採取され、その体長は18.7～25.2mmで採苗器0.1㎡あたり2尾となった。

稚イセエビは岩面の小さい亀裂や穴、岩面と小さいテーブルサンゴの隙間、また他動物の棲管などに生息していた。それに対して、成エビは1m以上の大石の下でのみ確認された（成エビが入る広さの岩面の亀裂はなかった）。また、稚エビは調査時ごとに大型となる傾向があるように思われた。

これまでの結果より、中山浦地先では春～初夏にかけて海藻や採苗器に着底したプエルルスが、稚エビとなり岩面の穴等に生息場所を移し、その後体長が10cmになるまでには、岩の下などに生息場所を移していると考えられる。

2. 多孔礁・石詰礁調査

多孔礁の生息は径1～2cmの穴に見られており、このサイズの穴を増やせば、生息数が増すと考えられる。しかし、設置後日数の経過につれて、巻貝や無節石灰藻が穴をふさぐ状態も見られた。

また、石詰礁については、目視調査では稚エビ生息数のうちの一部しか確認できないことが、引き上げ調査でわかった。（表1）

最大生息密度は、多孔礁で8月に6.5尾/㎡であった。石詰礁では、引き上げ時に石詰め部で4.1尾/㎡、着生海藻中の稚エビ（体長28mm）も含めると、全体で4.5尾/㎡であった。

体長範囲は、採苗器中のイセエビは18～33mm、多孔礁では計測できたものだけで31～57mmであった。また4月の石詰め部では40mmが1尾で、他は61～78mmの範囲であった。このことと、調査日別の確認尾数により、イセエビは成長しながら採苗器から多孔礁・石詰礁へと移動していきと考えられ、増殖場造成時にはこれらが保育礁として有効であることが示唆された。

表1 佐多町におけるイセエビ目視確認尾数

| 調査日 | 8/29 | 11/28 | 2/17 | 4/7 | |
|--------------|------|-------|------|------|---|
| 採苗器2基 | 9 | 0 | 0 | 0 | |
| 採苗器付多孔礁 | 内側 | 13 | 6 | 2 | 0 |
| | 外側 | 9 | 2 | 0 | 1 |
| 多孔礁のみ | 内側 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 外側 | 6 | 6 | 7 | 0 |
| 石詰礁 | 2 | 0 | 1 | 1 | |
| (引き上げ時石詰め部) | | | | (10) | |
| (引き上げ時着生海藻内) | | | | (1) | |

奄美海域有用資源開発研究

(藻類増養殖技術開発研究)

猪狩・裕代・瀬戸口 満

目 的

奄美産有用藻類のうち、食品価値の高いオゴノリ類は資源の減少が見られているため、その増養殖技術開発を行う。

方 法

1. 生態調査

大島郡龍郷町、与論町で潜水調査及び航空写真を使った聞き取り調査を行った。

2. 採苗及び展開試験

増殖手法の検討として、人工採苗及び海域展開を試みた。

1) クビレオゴノリ

予備試験として、平成5年6月3日から、龍郷町産母藻からクレモナ系に採苗した。8月25日、10mmロープに採苗糸を巻き着けて、与論町船倉地先(水深約3m)へ張り込みを行った。また11月15日、龍郷町芦徳地先(水深2m)へ、垂下及び海底に敷設する方法で展開した。

平成6年5月6日龍郷産母藻を用いて、同様の手法でノリ網に採苗し、11月11日に与論町に展開した。12月以降も龍郷産母藻からクレモナ系に採苗して、平成7年2月21日与論町に展開し、ロープの一部を2cm目合の漁網で囲った。

2) ユミガタオゴノリ

平成5年6月17日与論町地先において母藻を採取し、クビレオゴノリと同様に採苗した。

8月25日、クビレオゴノリと同様に、与論町に展開し、残りを11月12日に同地先へ展開した。ロープの一部に食害防除網として、平成7年3月、9mm目合いのステンレス金網を設置した。

平成6年6月11日と7月15日に、同様の手法でクレモナ系に採苗した。

結 果

1. 生態調査

1) クビレオゴノリ

笠利湾等、やや波の静かな砂泥地で、地盤高約0～2mの石・死サンゴ片等に付着する事が多い。龍郷町赤尾木地先では12月頃から成熟が始まり、その後6～7月までに流失した。河口など、陸水の影響の強い場所で成育が良い。

2) ユミガタオゴノリ

北部大島・与論町とも、リーフ内の死サンゴ・砂地で地盤高約0～3mの死サンゴ片に付着している。潮通しは良いが砂が巻きあがらず、陸水の影響があるところに生えている。1月頃から果胞子の形成が始まり8月までに流失した。

2. 増殖試験

1) クビレオゴノリ

与論町では、平成7年2月に食害防除網(目合い2cm)で囲ったものが、平成7年5月に最大藻体長10.7cmであった。

龍郷町では、平成6年1月に垂下式は雑藻に覆われており、敷設式は最大5cmに伸長していた。その後2月7日には最大6cmとやや伸長したものの、3月18日には最大12mmで先端が切断状になっており、砂への埋没か、食害の影響と考えられた。

2) ユミガタオゴノリ

平成7年5月に、平成5年8月に展開し平成7年2月に食害防除網を被せたロープから、1mあたり247gの藻体を得た。また、食害防除網を被せなかったロープからは、1mあたり80gを得た。

同日、平成5年11月展開した5cm目合網(クレモナ系製)の20×27cm範囲の2枚重ねから、244gを得た。

平成6年採苗分は室内培養時に雑藻に巻かれて海域へ展開できなかった。

今後雑藻及び食害対策を講じる必要がある。

グリーンベルト造成試験

猪狩 裕代・瀬戸口 満

目 的

水産生物にとり重要な藻場を、鹿児島湾沿岸に造成するためその手法を確立する。

I ガラモ場造成試験

基質の設置方法について検討した。

方 法

1. 試験地

揖宿郡喜入町瀬々串地先の離岸堤のうち、北から1・2番目の沖、地盤高-90~-200cmの範囲。離岸堤の捨石部にはヤツマタモクが着生しているが、平成5年度春期にはアメフラシの食害を受けて茎のみとなっていた。

溶岩石(1m³)の設置は平成6年5月19日に行い、設置方法は以下の2試験区とした。

2. 設置方法

1) 集合区

一番北の離岸堤沖1500m²の範囲に、溶岩石5個づつの集合体を離岸堤と平行に10体、沖方向に約5mおきに3列、合計30体、石150個を設置した。5月23日、これらの集合体の近くに、鹿児島市鹿児島新港外で採取した母藻(マメタワラ)130kgを、2~3kgづつくくって投入した。

2) 単体区

北から2番目の離岸堤沖、1500m²の範囲に、溶岩石1個づつを、離岸堤と平行に2~3mおきに40個、沖方向に約5mおきに3列、合計120個を設置した。母藻投入は、集合区と同様に計130kgを投入した。

結 果

1. 着生密度と生長

平成7年3月13日には、集合区で最大2.7m、平均97cm、4本/100cm²、単体区で最大2m、平均81cm、2本/100cm²であり、6月5日には集合区が最大4.4m、2本/100cm²、単体区は最大1.3m、2

本/100cm²であった。

両区ともマメタワラが繁茂し、藻場を形成した。また、集合区の方がやや生長が良かった。これは、集合区の方が潮通しが良かったためと推察される。なお、集合区では石と石の重なる部分に藻類が着生しないほか、間隙に食害生物が生息しやすいため、その場合は防除を行うことが必要である。

2. 食害生物

離岸堤捨石部近くに設置した溶岩石に、ウニ類が移動して食害が目立ち始めた。このため、8月に試験区内のウニ類を除き、9月7日、12日に離岸堤の根固めブロック(約1.7×1.7×0.4m)沖側1列目の108基のうち、87基に付着していたウニ類合計2729個(1m²あたり7.9個)、99150gを採取した、うち99%以上がムラサキウニで、残りがガンガゼ、ナガウニ、アカウニであった。ウニ類採取後、根固めブロック上にイバラノリ、アケボノモズクの着生、伸長が見られた。

12月13日の調査では、溶岩石1基あたりのウニ・巻貝類合計がほぼ6個体以上になると、マメタワラの着生が1基あたり数本となり、合計10個体以上ではマメタワラの着生はみられないという傾向があった。

II アマモ移植試験

方 法

6月に鹿児島市与次郎地先長水路で採取したアマモ種子を、園芸用ポットに泥と入れて、水槽で培養した。草長4~5cmになった12月に、瀬々串離岸堤岸側にポットを24個、沖側に72個を埋め込み、m²あたり10~11本とした。

結 果

1月の調査時に岸側はアナハゼ及びスナモグリの子息がみられ、沖側は紅藻アヤニシキに覆われ、アマモの確認はできなかった。

川内原子力発電所温排水影響調査

水野 豊・竹丸 巖・奥原 誠
(林務水産)

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。

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じである。

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、状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265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1.1～6.6トンを示した。

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6年10月21日（第1回）、平成6年2月15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果報告書及び「平成6年度温排水影響調査報告書

表1. 平成6年度温排水調査一覧表

| 調査項目 | 調査細目 | 6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25日 8月24日 | 2月3日 2月2日 |
| 2. 流況 | 25時間調査 15日間調査 | | 8月24～25日 8月25～ 9月8日 | 2月3～4日 2月3～18日 |
| 3. 水質 | 塩分、透明度、pH、DO COD、NH ₄ -N、NO ₃ -N NO ₂ -N、DIN、PO ₄ -P、T-P Chl-a、残留塩素 n-ヘキサン抽出物 | 5月23日 | 8月18日 | |
| 4. 底質 | COD、強熱減量 粒度組成、全硫化物 | | 8月26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13～14日 5月13～14日 5月23日 5月23日 | 8月26日 8月18日 8月18日 | |
| 6. 主要魚種及び漁業実態 | バッチ網 シラス（カタクチイワシ） 吾智網 マダイ | 周 年 | | |