平成２０年度

福岡県水産海洋技術センター事業報告

福岡県水産海洋技術センター

平成２２年２月

目　　次

企画管理部

１．県産水産物消費拡大事業 …… 6

研究部

１．資源増大技術開発事業

－トラフグ－ …… 12

２．水産資源調査

－マダイ幼魚資源調査－ …… 21

３．高品質真珠養殖業推進事業

（１）相島産優良ピース貝の作出 …… 24

（２）流況調査 …… 26

（３）貝殻・貝肉などの残渣有効利用法の確立 …… 34

４．フトモズク養殖実用化試験 …… 37

５．ノリ品種判別技術開発 …… 41

６．資源管理型漁業対策事業

（１）資源回復計画作成推進事業（イカナゴ） …… 47

（２）資源管理・営漁指導指針の策定（ハマグリ） …… 51

７．漁獲管理情報処理事業

－ＴＡＣ管理－ …… 54

８．資源管理体制強化実施推進事業

（１）漁況予測 …… 56

（２）浅海定線調査 …… 60

９．我が国周辺漁業資源調査

（１）浮魚資源調査 …… 62

（２）底魚資源動向調査 …… 69

（３）沿岸資源動向調査（コウイカ） …… 74

（４）沿岸資源動向調査（イカナゴ） …… 78

（５）沿岸定線調査 …… 81

（６）沖合定線調査 …… 95

10．藻場の現状・変動傾向調査 …… 96

11．大型クラゲ等有害生物出現調査 …… 111

12．漁場環境調査指導事業

－響灘周辺開発環境調査－ …… 112

13．水質監視測定調査事業

（１）筑前海域 …… 114

（２）唐津湾 …… 117

14．貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業
（１）赤潮調査 …… 120
（２）貝毒調査 …… 124
15．漁場環境保全対策事業
－水質・底質調査－ …… 127
16．博多湾栄養塩変動現況調査
（１）博多湾の栄養塩と湾内への栄養塩負荷量の長期変動 …… 130
（２）ノリ養殖漁場 …… 139
（３）ワカメ養殖漁場 …… 145
17．低未利用資源の有効利用法の開発 …… 151
18．加工実験施設（オープンラボ）の利用状況 …… 152
19．有明海アサリ漁業適正化推進事業
－県産アサリの特徴把握－ …… 154

有明海研究所

１．有明海漁場再生対策事業
（１）赤潮・貧酸素水塊漁業被害防止対策事業 …… 157
（２）タイラギ資源増大試験 …… 161
（３）タイラギ斃死原因に関する研究 …… 163
（４）有害生物の駆除対策（ナルトビエイ生態・分布）調査 …… 167
（５）新たなノリ色落ち対策技術開発事業（Ⅰ） …… 169
（６）新たなノリ色落ち対策技術開発事業（Ⅱ） …… 172
２．有明海環境改善事業 …… 177
３．漁場環境調査指導事業
－ｐＨを指標とした海水中のノリ活性処理剤モニタリング－ …… 184
４．漁場環境保全対策事業
（１）水質・生物モニタリング調査事業 …… 187
（２）赤潮発生監視調査 …… 189
（３）貝毒発生監視調査事業 …… 201
５．資源増大技術開発事業
－有明４県クルマエビ共同放流調査指導－ …… 203
６．資源管理型漁業対策事業
－資源回復計画作成推進事業（ガザミ）－ …… 205
７．我が国周辺漁業資源調査
－沿岸資源動向調査（ガザミ）－ …… 206
８．有明海エチゼンクラゲ分布調査 …… 207
９．有明海アサリ漁業適正化推進事業 …… 211
10．ノリ養殖の高度化に関する調査 …… 212

11．水産資源調査
（１）福岡県有明海域におけるアサリ及びサルボウ資源量調査 ……220
（２）魚介類調査（シバエビ） ……224
12．資源管理体制強化実施推進事業
－浅海定線調査－……227
13．ノリ品種判別技術開発
－室内培養試験による低塩分耐性の品種特性評価－ ……231
14．プロトプラスト作出技術開発
－プロトプラスト等による環境負荷下での安定的かつ効率的な優良形質選抜法の開発－ ……233

豊前海研究所

１．藻類養殖技術研究
－のり養殖－ ……237
２．「豊前海一粒かき」養殖状況調査 ……240
３．浅海性介類増殖に関する研究（イワガキ）……242
４．沿岸漁場整備開発事業調査
－湧昇流発生機能を備えた軟弱地盤対応構造物の検討－ ……244
５．資源管理型漁業対策事業
（１）小型底びき網漁業：簡易冷却装置 ……250
（２）ガザミ ……252
６．我が国周辺漁業資源調査
（１）標本船調査……255
（２）卵稚仔調査……256
（３）沿岸資源動向調査 ……258
７．水産資源調査
（１）アサリ幼生・初期稚貝動態調査……261
（２）アサリ資源状況調査……267
８．栽培漁業資源回復等対策事業
－周防灘海域クルマエビ－……272
９．資源管理体制強化実施推進事業
－浅海定線調査－……291
10．漁場環境保全対策事業
（１）水質・生物モニタリング調査 ……296
（２）貝毒・赤潮発生監視調査 ……300
（３）有害生物駆除手法実証事業（豊前ナルトビエイ） ……304
11．広域発生赤潮共同予知調査
－周防灘広域共同調査－ ……310
12．瀬戸内海広域総合水質調査 ……316
13．周防灘水質監視測定調査 ……318

内水面研究所

１．淡水生物増殖対策事業

（１）陸上施設を用いたマシジミ蓄養試験 ……321

（２）寺内ダム上流に生息する陸封アユ調査 ……323

（３）ヒナモロコ増殖試験 ……326

（４）モクズガニ資源増殖調査 ……330

２．魚類防疫体制推進整備事業 ……332

３．主要河川・湖沼の漁場環境調査 ……334

４．漁場環境保全対策事業 ……336

５．ハヤの資源回復事業 ……350

６．コイヘルペスウイルス病対策事業 ……355

企　画　管　理　部

県産水産物消費拡大事業

徳田　眞孝・岡　武俊

近年，漁業者や漁協が主催・参加して行う直販の活動が県内で盛んになっている。直販の商品は，高鮮度の水産物であること，生産者の顔が見え安心であること等，量販店では対応できない消費者ニーズに応える特徴を持っている。今後，直販は，漁業者と消費者を直接結ぶ新たな流通チャネルとして，ますます大きくなっていくものと思われる。

本事業は，県産水産物の消費拡大のために，新鮮でおいしい水産物を入手できる直販市や直売所の情報を広く県民に提供することを目的としており，その一環として，県内直販市や直売所における水産物販売の実態を調査したので報告する。

方　法

１．直売所実態調査

県内の直接販売の実態を把握するため，漁協や漁業者がグループ単位となって主催もしくは参加して水産物を出荷している朝市，夕市及び産地直売所（ただし，個人経営のもの，参加漁業者が少人数で取扱金額等の実態がが把握できないもの，及びカキ等の単品種の取り扱いのものは除く，以下「直売所」という）を対象に，運営形態，販売実績，販売形態，漁業者の参加形態等について，直売所の運営者，漁協，参加漁業者等に聞き取り調査を行った。

２．直売所へのアンケート調査

農産物を中心に売っている店も含めて，県内の直売所での水産物の販売実態を広く把握するために，店舗を構えて出店している直売所を対象に，水産物の出荷実態，水産物出荷の計画，水産物出荷の希望についてのアンケート調査を行った。調査は，平成21年2月に，図1に示した調査票を直売所に郵送して記入を依頼し，返送して回収する方法によって行った。

結果及び考察

１．直売所実態調査

調査対象とした水産物を販売している直売所の位置を図２に，開設数の推移を図３に示した。平成20年度に開設されている直売所のうち、朝市、夕市（以下朝市型という）は，13カ所であった。朝市型は平成20年には豊前地区で，「曽根漁協日曜朝市」が新しく開設されたが，諸事情で閉鎖する所もあり，近年，減少傾向にある。また、店舗を構えて営業する店舗型の直売所（以下店舗型という）は、19カ所であった。店舗型は近年増加傾向にあるが，最近では，平成19年には糸島地区で「伊都菜彩」，

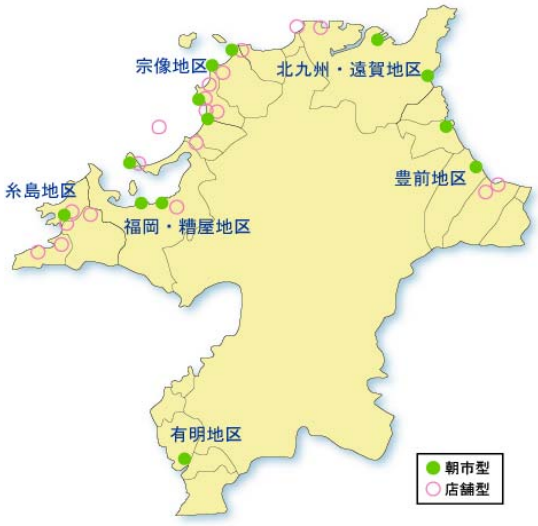


図２　直売所の位置

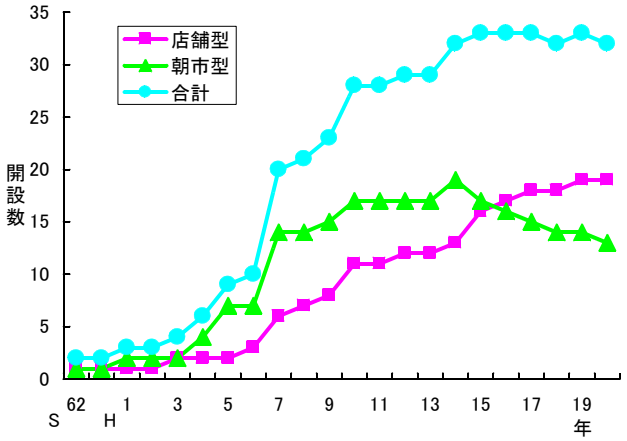


図３　直売所の開設数の推移

直売所の経営・運営をされている方へ

水産物の取り扱いのアンケートについて

福岡県水産海洋技術センターでは、今後の水産物直売についての方向性を探るために、実態調査及び水産物取扱のニーズ調査を行っています。お忙しいとは存じますが、下記の質問にお答えくださるようお願いいたします。

ご記入が終わりましたら、お手数をおかけしますが、同封の返信用封筒にて２月２７日（金）までにご投函いただきますよう、お願い申し上げます。

問１　あなたの直売所の名前は何ですか？

【　　】

問２　あなたの直売所の販売方式は何ですか？

①　委託販売　②　買取販売　③　その他【　　】

問３　あなたの直売所では水産物を取り扱っていますか？

①はい　　②いいえ　→　**問４へ**

↓

問３－ａ．どのような水産物を取り扱っていますか？（複数回答可）

①鮮魚　②活魚　③干物類　④燻製類　④佃煮類　⑤塩辛類
⑥練製品類　⑦缶詰類　⑧海藻類　⑨その他【　　】

問３－ｂ．水産物はどのように仕入れていますか？（複数回答可）

①県内の漁業者が出品　②県外の漁業者が出品　③鮮魚商が出品
④仲買人が出品　④商店が出品　⑤市場からの買い入れ
⑥その他【　　】

↓

問７へ

問４　現在、あなたの直売所で水産物を取り扱う計画がありますか？

①計画がある　②計画はない　→　**問５へ**

↓

問４－ａ．どのような水産物を取り扱う予定ですか？（複数回答可）

①鮮魚　②活魚　③干物類　④燻製類　④佃煮類　⑤塩辛類
②練製品類　⑦缶詰類　⑧海藻類　⑨その他【　　】

↓

問７へ

問５　あなたの直売所で水産物を取り扱うことを望みますか？

①望む　　②望まない　→　**問６へ**

↓

問５－ａ．どのような水産物を取り扱いたいと思いますか？（複数回答可）

①鮮魚　②活魚　③干物類　④燻製類　④佃煮類　⑤塩辛類
⑥練製品類　⑦缶詰類　⑧海藻類　⑨その他【　　】

問５－ｂ．水産物を取り扱う上で障害となるのは何ですか？（複数回答可）

①出荷者とのコンタクトの仕方がわからない
②冷蔵庫等の設備の導入が困難
③既存出品者との調整が困難
④周辺の鮮魚店、直売所等との調整が困難
⑤仕入が困難
⑥（三枚おろし等）調理する人がいない
⑦その他の理由（　　）
⑧障害はない

↓

問７へ

問６　水産物の取り扱いを望まない方におたずねいたします。

問６－ａ．水産物の取り扱いを望まない理由は何ですか？（複数回答可）

①消費者ニーズがない・消費者ニーズがわからない
②冷蔵庫等の設備がない
③農産物しか取り扱わない
④仕入が難しい
⑤（補助金等により）取り扱えない決まりになっている
⑥その他の理由（　　）

問６－ｂ．上記の理由が解決すれば、水産物を取り扱いたいと思いますか？）

①はい　　②いいえ

問７．　その他、何か水産物の取り扱いについて意見がありましたら自由にご記入ください。

図１　アンケート調査票

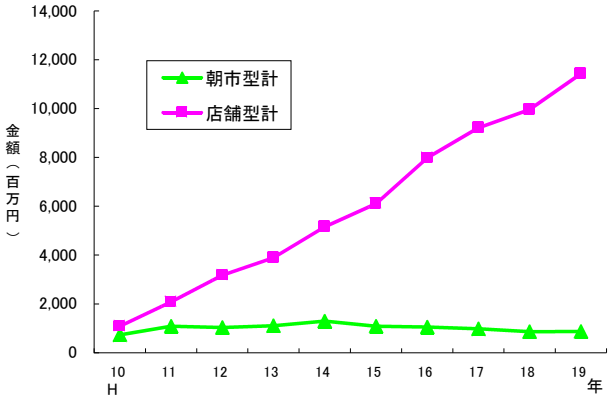


図４　直販所の販売額の推移

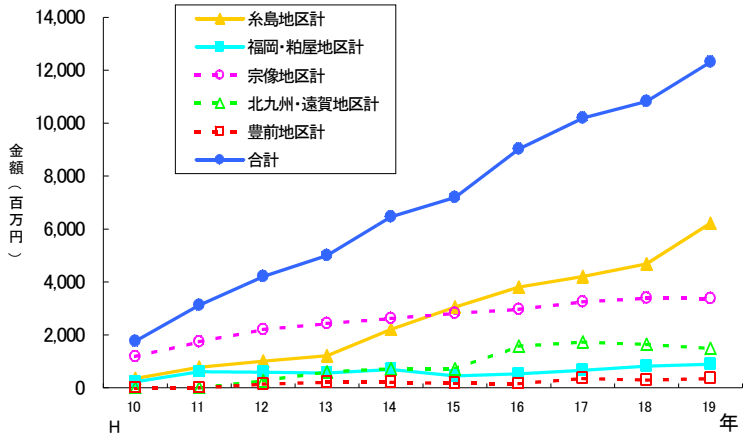


図５　直販所の地区別販売額の推移

平成20年には，宗像地区で「道の駅むなかた物産直売所『みあれ玄海』」のように，広い店舗面積を有した大型直売所が開設された。

直売所における水産物の販売額の推移を図４に，地区別の推移を図５に示した。平成19年度の販売額は，朝市型は前年から1%増の8千7百万円，店舗型は前年から15%増の約11億4千万円で，全体では12億3千万円と14%増加した。地区別では，糸島地区が大きく増加したが，他地区は前年並みであった。

２．直売所へのアンケート調査

アンケート調査は，県内直売所162店に郵送し，85店から回答があり，回収率は52.5%であった。

直売所の販売方式の結果を図５に示した。最も多いのは委託販売で，全体の約８割を占めた。委託販売と買取販売の両方を併用している直売所が12%，買取販売が5%であった。なお，その他の方式をとる直売所が4%あるが，これは主に自家生産品を直売するものであった。

次に，水産物の県全体の販売状況を図６に，地区別の状況を図７に示した。水産物を取り扱っていた直売所は，

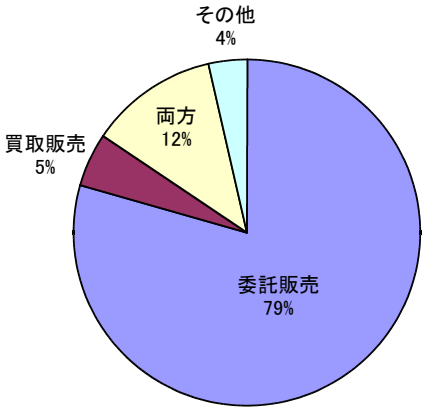


図５　販売方式別店舗割合（県全体）

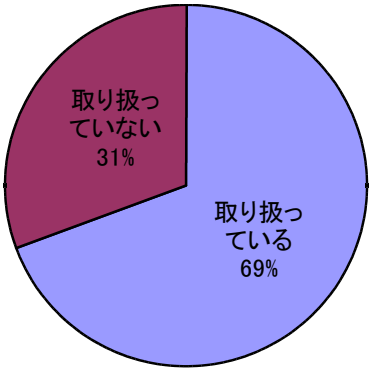


図６　水産物取り扱いの店舗別割合（県全体）

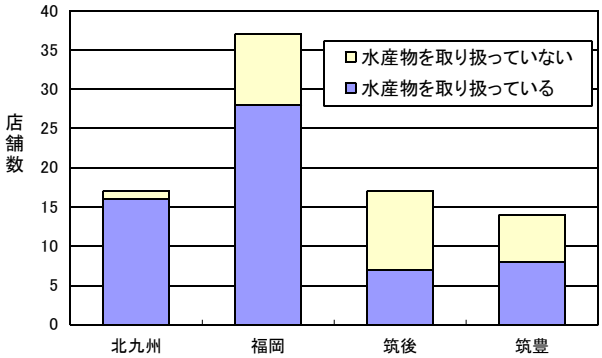


図７　水産物の販売店舗数（地区別）

全体の約７割であった。地区別では，北九州地区が最も高く，９割以上の店が水産物を取り扱っており，福岡地区では約7割，筑後，筑豊地区で約半数の店が水産物の取り扱いをしていた。

次に，取り扱う水産物の種類を図８に，地区別の取り扱う水産物の種類を図９に示した。

最も多いのが干物類で，次に鮮魚，海藻類，練製品類，佃煮類，塩辛類の順であった。

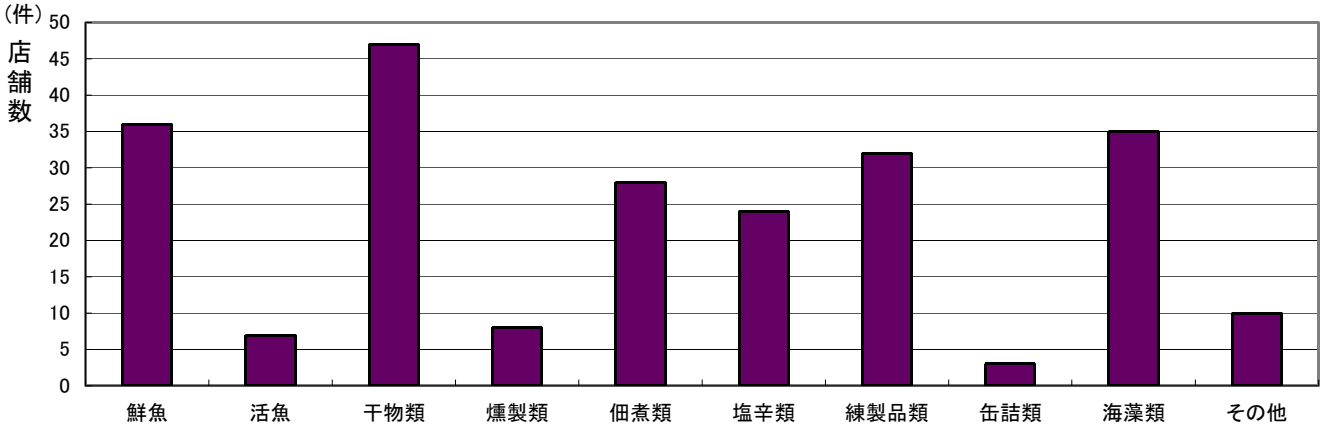


図８　水産物の種類別販売店舗数（県全体）

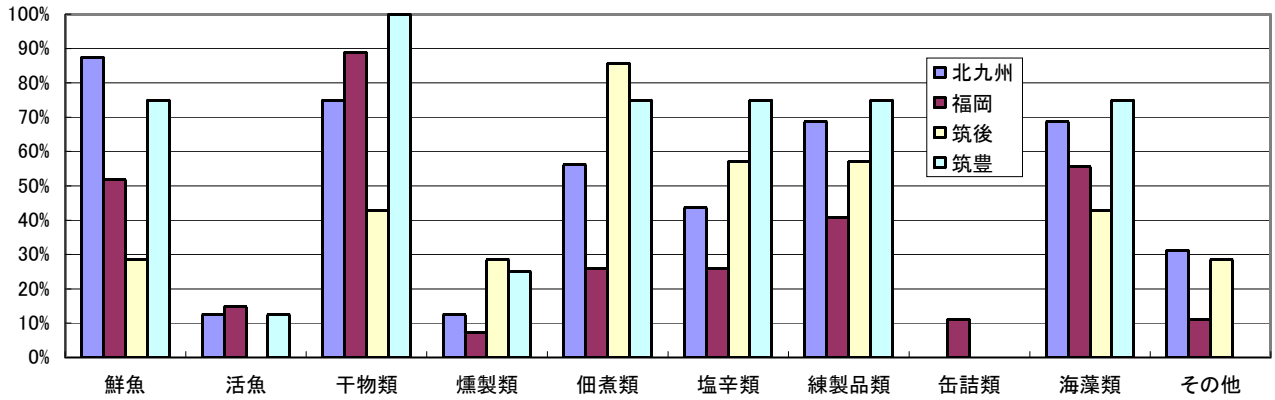


図９　水産物の種類別販売店舗数の割合（地区別）

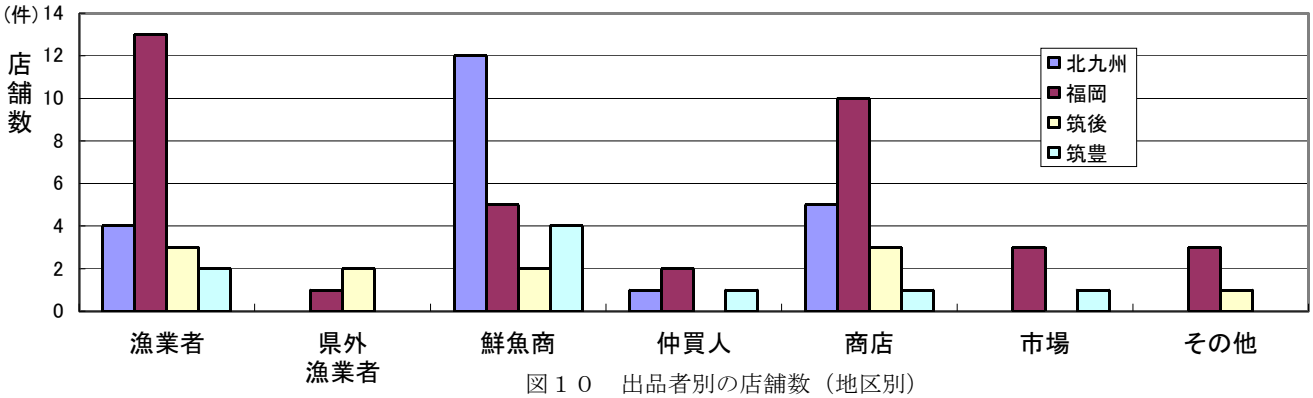


図１０　出品者別の店舗数（地区別）

地区別に見ると，北九州地区は，鮮魚，干物，練製品類，海藻類の取り扱いが多く，特に鮮魚は15件中14件と，多くの店で取り扱っていた。福岡地区は，干物，海藻類，鮮魚の取り扱いが多く，佃煮類，練製品類，塩辛類の加工食品類の取り扱いが，他地区の比率に比べて比較的少なかった。筑後地区は，最も水産物の取り扱いが少なかったが，鮮魚，干物類が特に少なく，佃煮類，塩辛類，練製品類の加工食品類の取扱いは比較的多かった。筑豊地区は，水産物の種類に偏りは少なく，佃煮類，練製品類，塩辛類の加工食品類と同様に，鮮魚，干物類の取り扱いも行っていた。

次に参加出品者の種類を図10に示した。北九州地区は鮮魚商，商店の参加が多く，漁業者の参加は少なかった。一方，福岡地区は，漁業者の参加が最も多く，商店，鮮魚商の参加が次に多かった。筑後，筑豊地区では，筑豊地区で鮮魚商が若干多いが，特に差はなかった。

以上の様に水産物の取り扱いについては，地区により差が見られた。水産物の取り扱いが盛んなのは，北九州

地区，福岡地区であり，筑豊地区，筑後地区では少なかった。これは地理的な条件に起因するもので，筑豊地区，筑後地区は内陸部に位置した直売所が多く，地産地消の原則から，農産物しか販売しないとする直売所も多く見られた。ただし，筑豊地区は，鮮魚を扱っている直売所は全体の４割と高く，鮮魚への需要も高いことが伺われ，海にそう遠くない地域では，今後も直売出荷の拡大の可能性はあるものと考えられる。

海に面している北九州地区，福岡地区では水産物を取り扱っている直売所は多く，北九州地区で９割強，福岡地区で８割弱の直売所で水産物を取り扱っていた。ただし，漁業者の参加状況については，地区により差が見られ，福岡地区では鮮魚を取り扱っている直売所の９割以上で漁業者が出品していたが，北九州地区は３割弱しか参加していない。産地直送を謳う直売所にとって，漁業者の参加は待望されるところであろうが，北九州地区では，漁業者の直売への取り組みが不十分な状況が伺われる。

今後の直売出荷に対する取り組みとして，筑後地区，筑豊地区といった内陸部にある直売所への水産物の出荷可能性を検討するとともに，漁業者の参加が少ない北九州地区などに対し，漁業者が直売に参加することが容易になるよう，直売出荷体制を整えていくことが必要である。

研　　究　　部

資源増大技術開発事業
－トラフグ－

的場　達人・上田　拓

福岡県のトラフグ試験放流は，昭和58年から開始されているが，現在，市場で「放流」という銘柄ができるほど放流魚に対する依存度が高くなっている。

本事業では，平成12年度から県別の放流効果を明らかにするため，長崎県，山口県，佐賀県と共同で追跡調査行っている。

また，18年度からは先端技術を活用した農林水産研究高度化事業の委託を受け九州・瀬戸内8県連携で，課題名「最適放流手法を用いた東シナ海トラフグ資源への添加技術の高度化」に取り組んでいる。長崎県を中核機関として九州北部・瀬戸内海にあるトラフグの5大産卵場に健全な同一種苗を同時に放流し，8県連携で追跡調査を行うことで，広域連携下での適正な放流手法と東シナ海トラフグ資源への各産卵場の貢献度を求めることを目的として，5年間実施する。

方　法

１．健全種苗の大量放流

本県延縄出漁者協議会は種苗放流計画に基づき全長7cm,80千尾のうち，40千尾を民間会社から購入し，残り40千尾を栽培漁業公社に生産委託した。

本年は8群（Ａ～H群，全長27～105mm）を福岡湾，宗像市釣川河口，姫島漁港内に約57万尾放流した。（表1）

民間種苗（Ａ群）は7cmまで陸上飼育し，尾鰭欠損が軽微，耳石正常率が高いことを条件に，長崎県の有限会社島原種苗から購入した。高度化事業福岡湾放流群と併せて生産した全長75mmの18,630尾の種苗のうち9千尾(右鰭ｶｯﾄ＋ALC3重標識）を本事業分とした。

外部標識は放流直前に右鰭をハサミで根元から全カットする作業を島原種苗職員で実施した。放流は7月15日に鰭カットしていないＢ群と同時にトラック2台（容量15トン車，7.5トン車）で福岡市西区唐泊漁港まで輸送し岸壁からホースで実施した。福岡県は放流に立ち会い，放流時の環境と種苗の状況を把握し，サンプル50尾を冷凍し長崎県に送付した。

Ｃ群は栽培公社が水産総合研究センター屋島事業所から受精卵の配布を受け,58mmまで陸上育成した62千尾で，7月18日にトラック1台（15トン車）で唐泊漁港まで輸送し岸壁からホースで放流した。

Ｄ～Ｇ群は栽培公社で育成した27mmの種苗161千尾を6月24日に，36mmの種苗35千尾を7月2日に，22mmの種苗213千尾を7月7日に，57mmの種苗43千尾を7月19日に宗像市の釣川河口まで公社のトラックで輸送しホースで放流した。

H群は日韓海峡共同魚類放流事業の一環として，11日間姫島漁港で中間育成した105mmの種苗4.6千尾を8月1日に同漁港内に放流した。

各群，全長，尾鰭欠損率，鼻孔隔皮欠損率を測定した。尾鰭欠損率は，放流技術開発事業での算出法で求め，鼻孔隔皮連結率は左右いずれかでも連結している種苗の割合とした。

２．福岡湾内幼魚期の放流効果調査

9～12月に福岡湾内で操業する姪浜漁港の小型底びき網（以後，小底とする）船に混獲されたトラフグ幼魚を全数購入し，魚体測定，尾鰭欠損，鼻孔隔皮欠損，右鰭標識の検査を実施した。その後，全個体の耳石を摘出し蛍光顕微鏡で耳石標識の有無と輪径を測定した。この調査から放流魚の湾内での混獲率を求め，姪浜漁港と湾内全体の操業隻数比約4倍で引き延ばして，幼魚の回収率を推定した。

３．若齢期以降の放流効果調査

ふぐ延縄漁業の漁獲実態を知るために，鐘崎漁港の仕切書からトラフグ漁獲量の推移を調べた。また，鐘崎漁港において帰港直後のふぐ延縄船に乗り込み，船内に蓄養されているトラフグの全長測定，尾鰭欠損度，右鰭カットの有無，船毎の漁獲尾数等を調査した。その際，標識魚と思われたトラフグは購入し，耳石を調べて放流群を識別した。更に漁業者2名に右鰭カット魚の全数購入を依頼し，特に標本船aでは操業日誌の記帳を依頼し，漁場や全長測定，放流魚の割合等の記録を収集した。標本船bは標本船aが操業しない12月を中心に1月まで購入を実施した。

４．先端技術を活用した農林水産研究高度化事業

（１）最適種苗（健全かつ適性放流サイズの種苗）を用いた各産卵場での標識放流

長崎県が島原種苗に生産委託し，健全性が損なわれないよう噛み合い行動が頻発する全長50mm以降は400尾/トン以下の低密度飼育することで尾鰭正常種苗の確保に努めた。全数に右胸鰭切除方法とアリザリンコンプレクソン（ALC）による耳石標識を施した。耳石標識の回数と標識径の組み合わせにより計6放流群の識別を可能とした標識放流群（各9～20千尾，計80千尾）を同時期に東シナ海の補給源として考えられている5カ所の産卵場(有明海湾口，八代海湾口，福岡湾口，関門海峡，布刈瀬戸）周辺の6カ所の稚仔魚の育成場（有明海湾奥，八代海北部，福岡湾口部，瀬戸内海西部山口県山陽町，瀬戸内海中央部愛媛県西条および広島県田尻）に活魚トラックで輸送し放流した。

（２）福岡湾での放流効果の把握

福岡湾姪浜漁港における当歳魚調査で得られた高度化事業福岡湾放流群の回収率や標識率（放流魚の全回収尾数／福岡湾全漁獲尾数）の区間推定を行った。

この課題で得られた福岡湾全体における福岡湾放流群の標識率は，東シナ海における福岡湾産卵場の資源貢献度を解明するための基礎知見とすることも目的として実施した。

（３）東シナ海における1～3歳時の効果と各産卵場の貢献度の解明

福岡県鐘崎漁港で，12～3月に2～3回／月の頻度で，水揚げ時に胸鰭切除標識を指標とした標識率調査を行った。標識魚については耳石標識のパターン（回数や標識径）から放流群を特定した。放流群別月別の標識率に漁獲実態調査で得られた月別の漁獲尾数（暫定値）を乗じて回収尾数を求め，放流群毎に福岡県での放流効果を推定した。この課題で得られた各放流群の回収尾数は，東シナ海における各産卵場の資源貢献度を解明するための基礎知見とすることも目的として試験を行った。

結果及び考察

１　健全種苗の大量放流

（１）放流群別の結果（表1,図1）

（Ａ群）　島原種苗産の右鰭カット＋ALC3重標識を施した75.5mn種苗19千尾を7月15日に福岡湾口部に放流した。

（Ｂ群）　Ａ群と同一群で孵化時にALC標識した種苗30千尾を，同時に同一場所で放流した。

（Ｃ群）　栽培公社産の58mmの種苗62千尾を7月18日に福岡湾口部に放流した。

（Ｄ～Ｇ群）　栽培公社産の27mmの種苗161千尾を6月24日に，36mmの種苗35千尾を7月2日に，22mmの種苗214千尾を7月7日に,57mmの種苗44千尾を7月19日に宗像市にある釣川河口に放流した。

（Ｈ群）島原種苗産の種苗を姫島漁港で11日間中間育成した105mm,4.6千尾を8月1日に姫島漁港内で放流した。

（２）種苗の健全性

健全性の指標としている尾鰭欠損率はＡ群13%，Ｃ群50%，鼻孔隔皮欠損率はＡ群90%，Ｃ群97%と，民間種苗であるＡ群の方が健全性が高めであった。(表2)

（３）残された問題点

長崎県では全長7cmまで陸上飼育した活力の高い種苗を大量に生産し直接放流する手法を中心に実施している。それに対して本県は平成17年度まで夏場に約1月半の海面中間育成を実施する方式をとっていたが，期間中生残率は3～5割と低く，尾鰭欠損率，鼻孔隔皮欠損率も高いことから，種苗の健全性は低かったと考えられた。そこでH18年度から本県でも大型種苗の直接放流方式に切り替えた。

ただし民間種苗の場合，耳石異常の割合が高いことが多く，他県との識別が難しくなる可能性がある。公社産の種苗はこれまで耳石異常はほとんどみられず，今後は放流種苗の耳石異常率も十分に検討していく必要がある。

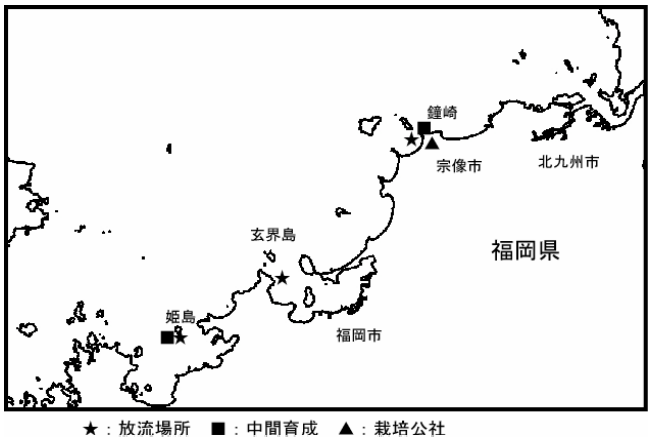


図1　事業実施場所

表1　平成20年度放流結果

	放流月日	放流場所	放流尾数	放流全長	種苗生産機関	中間育成期間	中間育成機関	鰭ｶｯﾄ標識	ALC染色扁平石	備考
A群	7月15日	福岡湾内	9,000	75.5mm	民間	直接放流		右	3重	
	7月15日	福岡湾内	9,630	75.5mm	民間	直接放流		右	3重	高度化事業
B群	7月15日	福岡湾内	31,000	72mm	民間	直接放流			ふ化	
C群	7月18日	福岡湾内	61,700	58mm	栽培漁業公社	直接放流				
D群	6月24日	鐘崎釣川口	161,300	27mm	栽培漁業公社	直接放流				
E群	7月2日	鐘崎釣川口	35,400	36mm	栽培漁業公社	直接放流				
F群	7月7日	鐘崎釣川口	213,500	22mm	栽培漁業公社	直接放流				
G群	7月19日	鐘崎釣川口	43,500	57mm	栽培漁業公社	直接放流				
H群	8月1日	姫島漁港内	4,600	105mm	民間	11日	姫島支所			日韓交流事業
	合　計		569,630							

表2　尾鰭欠損率

	全長(mm)	体長(mm)	尾鰭長(mm)	尾鰭欠損率(%)	鼻孔隔皮連結率(%)
A群	76	61	15	13	90
B群	72	59	13	23	
C群	58	50	8	50	97
D群	27	22	5	51	
E群	36	30	6	47	
F群	22	18	3	67	
G群	57	51	6	59	100
H群	105	87	18	17	38

２．福岡湾内幼魚期の放流効果調査

姪浜漁港9隻での調査尾数301尾中，放流魚は153尾，そのうちＡ群が43尾であった。

姪浜漁港での総漁獲尾数は301尾，福岡湾全体ではその4倍の1,204尾と推定された。(表3-a)

放流魚の混獲率は全体で51%，Ａ群は14%，回収率はＡ群で1.0%と推定された。Ａ群と同一のＢ群の回収率も1.0%と同等の結果となったが，尾鰭欠損率や鼻孔隔皮欠損率等，健全性が劣り，全長も小型のＣ群の回収率は0.2%と低い値となった。(表3-b,c)

平均全長・体重は天然群と比較して，Ａ群で7mm,34g小さいが，ほぼ同等の結果となった。(表4)

本年のＡ群の福岡湾内での回収率は，民間産70mm直接放流を開始した16年度以降，最も低い値となった。天然幼魚の漁獲尾数も少なかったことから，回収率が低かった原因としては，湾内での生残が悪かったこと，湾外へ逸散してしまったこと，漁場から外れた場所に魚群が固まってしまったこと等が考えられた。(表5)

今後は，湾内幼魚期と若齢期以降の回収率との相関関係についての検討が必要である。

表3　福岡湾内における年内混獲率・回収率

a）放流魚の月別漁獲尾数　（単位：尾）

放流群	標識	鼻孔隔皮連結率(放流時)	放流尾数	9月	１０月	１１月	１２月	計
A群	右鰭+ALC3		18,630	0	0	10	33	43
B群	右鰭+ALCふ化		30,000	0	2	15	57	74
C群	無		61,700	0	4	5	27	36
放流魚小計			110,330	0	6	30	117	153
天然群				0	28	7	113	148
計			110,330	0	34	37	230	301

A支所14隻分の全漁獲尾数(9月は抽出率0.25，10月は)

b）放流魚の月別放流魚混獲率（福岡湾内）　（単位：%）

放流群	標識	鼻孔隔皮連結率(放流時)	放流尾数	9月	１０月	１１月	１２月	計
A群	右鰭+ALC大1		18,630	0%	0%	27%	14%	14%
B群	右鰭+ALC2	－	30,000	0%	6%	41%	25%	25%
C群	無		61,700	0%	12%	14%	12%	12%
放流魚小計			110,330	0%	18%	81%	51%	51%
天然群				0%	82%	19%	49%	49%
計			110,330	0%	100%	100%	100%	100%

c）放流魚の月別回収率推定値（福岡湾内）　（単位：%）

放流群	標識	鼻孔隔皮連結率(放流時)	放流尾数	9月	１０月	１１月	１２月	計
A群	民間直接		18,630	0.0	0.0	0.2	0.7	0.9
B群	右鰭+ALC2	－	30,000	0.0	0.0	0.2	0.8	1.0
C群	無		61,700	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
計			110,330	0.0	0.1	0.5	1.6	2.1

福岡湾内の小型底引網操業隻数をA支所の4倍とした。

表4　福岡湾内で回収された幼魚の測定結果

	A群	天然
平均体長(cm)	214	221
平均体重(g)	220	254

表5　福岡湾内における幼魚回収率の推移

放流年	放流群	放流尾数(尾)	全長(mm)	放流場所	回収率	備考
	A群	24,400	78	福岡湾内	2.6%	
Ｈ１０	B群	14,300	88	福岡湾内	4.9%	
	C群	12,600	92	福岡湾内	5.3%	
Ｈ１１	A群	31,700	75	福岡湾内	4.4%	
	B群	5,100	78	福岡湾口	3.2%	
Ｈ１２	A+B群	96,500	67	福岡湾内	1.4%	
	C群	6,000	71	玄界島漁港	4.1%	
Ｈ１３	A群	32,500	73	玄界島北側	0.1%	
	B群	7,500	83	玄界島北側	0.1%	
	C群	5,900	63	玄界島漁港	1.8%	
Ｈ１４	A群	41,900	88	福岡湾口	2.4%	
	B群	5,300	74	玄界島漁港	2.9%	
	C群	4,200	76	福岡湾口	4.6%	陸上育成
Ｈ１５	A群	38,800	70	福岡湾口	0.2%	
	B群	3,900	60	玄界島漁港	0.2%	
Ｈ１６	A群	42,000	68	福岡湾口	3.1%	陸上育成
	B群	12,000	80	福岡湾口	1.9%	陸上育成
Ｈ１７	A群	30,000	71	福岡湾口	4.4%	陸上育成
Ｈ１８	A群	20,000	69	福岡湾口	1.7%	陸上育成
	D群	15,700	75	福岡湾口	0.3%	陸上育成
Ｈ１９	A群	20,000	72	福岡湾口	2.9%	陸上育成
	D群	10,029	75	福岡湾口	1.2%	陸上育成
Ｈ２０	A群	18,630	75.5	福岡湾口	1.0%	陸上育成
	B群	30,000	72	福岡湾口	1.0%	陸上育成
	C群	61,700	58	福岡湾口	0.2%	陸上育成

３．若齢期以降の放流効果把握

筑前海におけるトラフグ漁獲量は，最近5ヶ年60トン前後で推移しており，H19年は64ｔとH9年以上に回復し横這いとなっている（図2)。鐘崎漁港では，9～11月は底延縄船5隻前後が操業しているが，12月に浮延縄が始まると15隻程度で大島沖を中心に操業を開始し，さらに1月になるとまき網漁業者等が山口県沖で浮延縄を始めるため30隻以上になる。こうした状況のため，鐘崎漁港では12～1月に本格的なふぐ延縄の操業が始まる。20年漁期の漁況は，20年12月で5年平均の41%，21年1月が44%，2月66%，3月47%，全体で52%と5年間で最低の水準となった。(図3，図4)

放流魚の指標となる尾鰭異常魚の月別混獲率は46～59%と高く，天然魚の現存量が極めて少ないことが示唆された。(表6)

若齢期以降の放流効果調査は10～3月に月2～3回鐘崎漁港で実施し計1,934尾の胸鰭を調査した。そのうち右鰭標識魚55尾から耳石標識が確認され，うち18尾が４県独自放流群，残り37尾が高度化放流群であった。また，長崎県が有明海で実施している50万尾標識放流魚である左鰭異常魚は202尾確認された。(表7)

標本船aでは1～3月に漁獲された513尾のうち4県独自放流群が5尾確認された。また左鰭異常魚は41尾であった。標本船b～eでは2～3月に漁獲された317尾のうち4県独自放流群8尾が確認された。(表8)

両調査での総調査尾数は2,764尾となり調査率は10%以上になった。標識魚の内訳は，H19福岡放流群が8尾，H18福岡が8尾，H17福岡が2尾，H18長崎が1尾，H19山口が2尾,H18山口が1尾，H17山口が1尾，H19佐賀が8尾であった。

若齢期以降効果調査で測定した漁獲物の全長を,天然,放流（尾鰭変形魚）別に分け，その全長組成を図6に示した。本年も1～2歳魚主体の漁獲であった。

これまでの福岡県の放流効果解析としては，H17年度研究報告で，H12年福岡湾放流群の福岡・長崎・山口３県外海延縄船でのH16年までの追跡結果を用いて解析し，

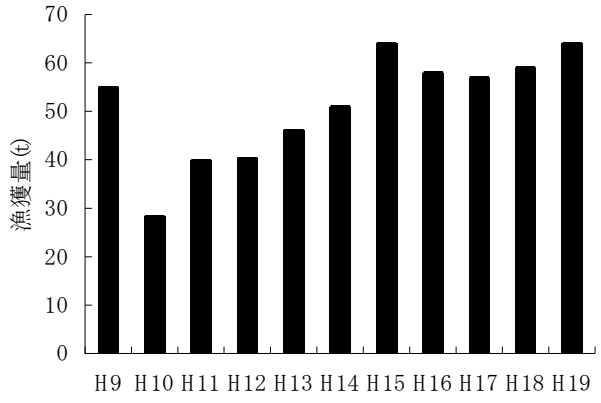


図2　トラフグ漁獲量の推移（農林統計資料）

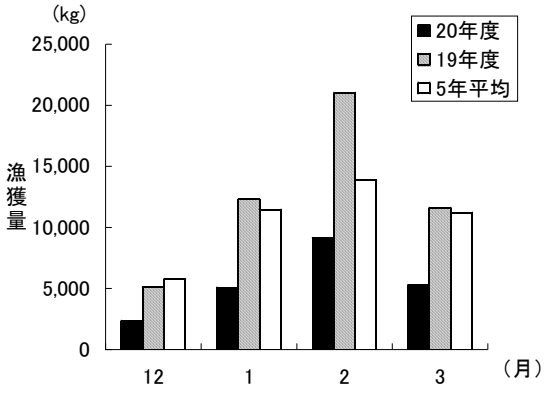


図3　鐘崎漁港におけるトラフグ月別漁獲量

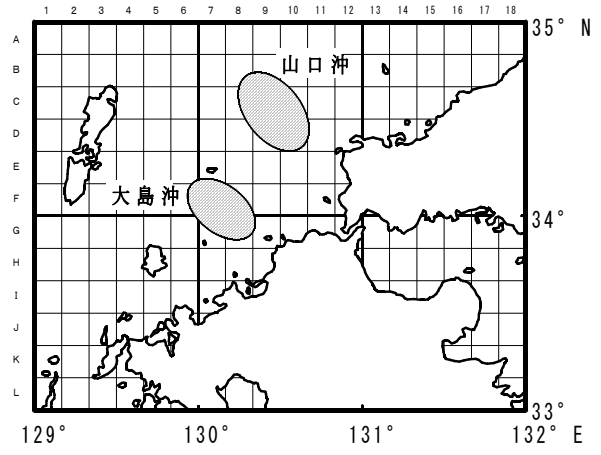


図4 ふぐ延縄の主要漁場

表6　漁場別放流魚混獲率

	12月	1月	2月	3月
尾鰭異常	57 (16)	49 (35)	59 (26)	46 (33)

※ () H19混獲率

尾数回収率を1.43%，放流魚の月別平均単価を用いての投資効果を1.41と試算した。

しかし，H12年群は尾鰭欠損率が50%と健全性が低く回収率にも影響していると考えられ，今後は陸上育成種苗で尾鰭欠損率が軽微なH17・18年放流群を中心に回収率を追跡していく。

表7 鐘崎漁港での標識トラフグ調査結果（高度化事業分を除く）

調査月	調査尾数	福岡県				長崎左鰭(50万尾)					山口県	佐賀県
		放流年 H17	H18	H19	計	H16	H17	H18	H19	計	H19	H19
		年齢 3歳	2歳	1歳		4歳	3歳	2歳	1歳		1歳	1歳
平成20年10月	2				0					0		
平成20年11月	10			1	1					0		1
平成20年12月	176		1		1	1	2	4	8	15		
平成21年1月	646		2	1	3	4	16	32	41	93		1
平成21年2月	695	2	2	1	5	1	7	23	35	66		2
平成21年3月	405			2	2	1	1	12	14	28	1	1
	1,934	2	5	5	12	7	26	71	98	202	1	5

表8 標本船での放流効果調査結果（高度化事業分を除く）

①標本船a

調査期間	調査尾数	福岡県			長崎県	長崎左鰭					山口県	佐賀県
		放流年 H18	H19	計	H18	H16	H17	H18	H19	計	H17	H19
		年齢 2歳	1歳		2歳	4歳	3歳	2歳	1歳		2歳	1歳
平成21年1月	122			0	1	0	2	2	9	13	1	
平成21年2月	257			0		1	3	5	12	20		
平成21年3月	134	1	1	2		0	2	2	4	8		1
	513	1	1	2	1	1	7	9	25	41	1	1

②標本船b～e

調査期間	調査尾数	福岡県			山口県			佐賀県
		放流年 H18	H19	計	H18	H19	計	H19
		年齢 2歳	1歳		2歳	1歳		1歳
平成21年2月	275		2	2	1	1	2	2
平成21年3月	42	2		2			0	
	317	2	2	4	1	1	2	2

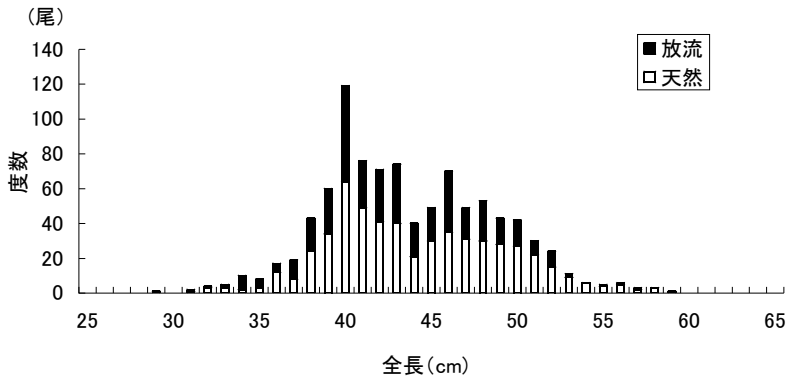


図6　延縄漁獲物調査で測定したトラフグ全長組成

表9　耳石標識魚の概要

NO	調査日	全長	体長	体重	尾鰭	鼻孔	扁平石	耳石標識	扁平石表示径（μm）				礫石表示径（μm）				放流群	年齢	雌雄	生殖腺	放流	備考
		(mm)	(mm)	(g)	欠損度	隔皮	異常		1輪	2輪	3輪	4輪	1輪	2輪	3輪	4輪				重量g	場所	
1	平成21年11月27日	396	324	1014	1	正常	正常	ALC大1	753								F01901	1	♀	5	福岡湾	
2	平成21年11月27日	400	331	971	1	異常	異常	ALC大1	552								SA1901	1	♀	5	佐賀外海	
3	平成21年12月5日	434	368	1713	2	正常	正常	ALC大1	674				361				F01801	2	♂	237	福岡湾	
4	平成21年12月5日	380	326	797	2	異常	正常	ALC大1	527				296				SA1901	1	♂	2	佐賀外海	
5	平成21年12月5日	488	410	1760	1	異常	正常	ALC4	35	428	576	738					NS1804	2	♀	43	福岡湾	
6	平成21年12月5日	412	359	1600	2	正常	正常	ALC大1	687								F01801	2	♂	215	福岡湾	
7	平成21年12月5日	375	328	1217	3	正常	異常	ALC2	371	493			220	296			YG1901	1	♂	101	山口萩	
8	平成21年12月5日	355	311	1063	3	正常	異常	ALC4									NS1905	1	♂	11	瀬戸西	
9	平成21年12月5日	361	312	706	3	正常	正常	ALC大1	615				287				SA1901	1	♂	2	佐賀外海	
10	平成21年12月22日	420スレ	351	1445	2	異常	正常	ALC2	70	444							NS1803	2	♂	189	八代海	
11	平成21年12月22日	386スレ	330	1205	2	正常	正常	ALC大1	720								F01901	1	♀	7	福岡湾	
12	平成21年12月22日	330スレ	287	691	2	異常	正常	ALC大1	450								SA1901	1	♀	2	佐賀外海	
13	平成21年12月22日	412スレ・	349	1146	2	異常	異常										天然		♂	145		
14	平成21年12月22日	375スレ	320	987	2	正常	異常	ALC2					55	282			NS1904	1	♀	5	福岡湾	
15	平成21年12月22日	381スレ	330	1080	3	異常	正常	TC	831								NS1908	1	♀	4	有明海	
16	平成21年1月21日	451	392	1964	2	正常	正常	ALC3	59	439	736						NS1802	2	♂	348	有明海	
17	平成21年1月21日	450	382	1463	2	正常	正常	ALC1	59								NS1805	2	♀	36	瀬戸西	
18	平成21年1月21日	456	392	2063	3スレ	異常	正常	ALC大1	788								NS1807	2	♀	134	有明海	
19	平成21年1月22日	442	376	1658	2	正常	正常										天然		♀	10		
20	平成21年1月22日	392	330	1077	2	異常	正常	ALC大1	758								F01901	1	♂	35	福岡湾	
21	平成21年1月22日	470	393	2139	2	異常	正常	ALC4	33	384	489	613					NS1804	2	♂	440	福岡湾	
22	平成21年1月22日	438	380	2061	2	異常	正常	ALC4	31	435	561	687					NS1804	2	♂	421	福岡湾	
23	平成21年1月22日	512	440	3538	2	正常	異常										天然		♂	942		
24	平成21年1月22日	460	404	1995	3	正常	正常	ALC大1	806								NS1807	2	♀	113	有明海	標本船A
25	平成21年1月29日	525	425	2550	1	正常	正常	ALC2	61	478			45	266			NS1803	2	♀	222	八代海	
26	平成21年1月29日	482	394	2236	1	正常	異常	ALC2					51	313			F01701	3	♀	266	福岡湾	
27	平成21年1月29日	477	391	1894	1	異常	正常	ALC2	52	459			56	266			NS1803	2	♂	410	八代海	
28	平成21年1月29日	485	407	2142	2	異常	異常	ALC3					42	274	415		NS1802	2	♀	135	有明海	
29	平成21年1月29日	423	355	1529	2	正常	正常										天然		♂	188		
30	平成21年1月29日	455	374	1341	1	異常	正常	ALC4	43	458	550	678	36	284	305	394	NS1804	2	♂	87	福岡湾	
31	平成21年1月29日	446	370	1641	1	正常	正常	ALC大1	700				318				F01801	2	♀	63	福岡湾	
32	平成21年1月29日	459	380	1570	2	正常	正常	ALC4	30	412	542	701	45	245	298	375	NS1804	2	♀	77	福岡湾	
33	平成21年1月29日	394	330	801	2	異常	正常	ALC大1	570				304				SA1901	1	♂	4	佐賀外海	
34	平成21年1月29日	452	378	1681	2	正常	正常	ALC大1	693								F01801	2	♀	115	福岡湾	
35	平成21年1月29日	493	419	2305	1	正常	異常										YG1701	3	♀	148	山口萩	標本船A
36	平成21年1月29日	300	245	579	1	異常	正常	ALC3	28	293	504						NS1905	1	♂	1	瀬戸西	標本船A 再放流
37	平成21年1月29日	403	335	1330	1	正常	異常										天然		♀	7		標本船A
38	平成21年1月29日	464	386	2324	2	異常	正常	ALC2	49	451							NS1803	2	♂	373	八代海	標本船A
39	平成21年2月9日	465	381	2265	2	異常	異常	ALC1	40								NS1805	2	♂	485	瀬戸西	
40	平成21年2月9日	363	292	813	2	正常	正常	ALC大1	753								F01901	2	♂	3	福岡湾	
41	平成21年2月9日	374	312	770	2	異常	正常	ALC大1	485								SA1901	1	♂	12	佐賀外海	
42	平成21年2月9日	446	369	2019	2	正常	正常	ALC2	56	609							NS1806	2	♀	244	瀬戸中	
43	平成21年2月8日	443	370	1619	1	正常	正常	ALC2	57	482							NS1803	2	♀	72	八代海	標本船A
44	平成21年2月19日	386	330	1058	1	異常	正常	ALC大1	527				276				SA1901	1	♂	63	佐賀外海	
45	平成21年2月19日	410	348	1888	3	正常	異常	ALC大1					404				F01901	1	♂	289	福岡湾	
46	平成21年2月19日	440	374	1749	2	正常	正常	ALC2	25	630			36	326			F01701	3	♂	278	福岡湾	
47	平成21年2月19日	448	380	2007	1	正常	異常	ALC2	42	637			40	340			F01701	3	♂	215	福岡湾	
48	平成21年2月19日	455	390	1929	1	正常	異常	ALC大1	668								F01801	2	♂	298	福岡湾	
49	平成21年2月19日	372	310	906	1	異常	正常	ALC大1	569				289				SA1901	1	♂	103	佐賀外海	
50	平成21年2月19日	472	404	2122	2	異常	正常	ALC4	39	481	560	672					NS1804	2	♀	227	福岡湾	標本船A
51	平成21年2月19日	451	383	1696	2	正常	正常	ALC3	46	406	760		50	256	387		NS1802	2	♀	140	有明海	標本船A
52	平成21年2月28日	507	428	2419	2	正常	正常										NS1804	2	♀	356	福岡湾	標本船D
53	平成21年2月28日	432	377	1455	3	正常	異常										NS1804	2	♀	19	福岡湾	標本船D
54	平成21年2月28日	395	354	1355	4	正常	異常	ALC2	400	482							YG1901	1	♀	7	山口萩	標本船D
55	平成21年2月28日	421	353	1790	2	正常	正常	ALC大1	686								F01801	2	♂	463	福岡湾	
56	平成21年2月28日	466	407	2284	2	正常	正常	ALC2	42	491			33	262			NS1803	2	♂	561	八代海	標本船C
57	平成21年2月28日	396	343	994	2	異常	正常	ALC大1	552								SA1901	1	♂	6	佐賀外海	標本船C
58	平成21年2月28日	377	318	887	2	正常	異常	ALC1					39				NS1902	1	♂	5	有明海	標本船B
59	平成21年2月28日	336	293	681	1	異常	正常	ALC大1	579								SA1901	1	♂	1	佐賀外海	標本船B
60	平成21年2月28日	416	354	1435	2	正常	正常	ALC大1	756								F01901	1	♂	200	福岡湾	標本船B
61	平成21年2月28日	436	381	1850	3	正常	正常	ALC大1	774								F01901	1	♀	177	福岡湾	標本船B
62	平成21年2月28日	465	406	1722	3	異常	異常										天然		♂	37		標本船B
63	平成21年2月27日	471	410	2358	1	正常	異常										NS1804	2	♂	623	福岡湾	標本船A
64	平成21年2月27日	444	390	1865	2	正常	正常	ALC2	23	426							NS1803	2	♀	199	八代海	標本船A
65	平成21年2月27日	361	304	753	3	正常	異常	ALC1					38				NS1902	1	♂	2	有明海	標本船A
66	平成21年2月27日	316	268	490	1	異常	正常										天然		♂	1		標本船A
67	平成21年3月5日	376	317	980	2	正常	正常	ALC大1	816								F01901	1	♂	6	福岡湾	
68	平成21年3月5日	406	350	1063	3	正常	異常	ALC大2	352	399							YG1901	1	♂	5	山口萩	
69	平成21年3月5日	430	362	1678	2	正常	正常	ALC大1	668								F01901	1	♀	202	福岡湾	
70	平成21年3月5日	405	350	1144	3	異常	異常	ALC大1	493								SA1901	1	♂	15	佐賀外海	
71	平成21年3月5日	496	422	2837	2	異常	異常	ALC1					49				NS1805	2	♂	598	瀬戸西	
72	平成21年3月5日	451	384	1712	2	正常	正常	ALC大1	668								F01801	1	♀	160	福岡湾	標本船A
73	平成21年3月5日	371	312	1030	2	異常	正常	ALC大1	767								F01901	1	♂	115	福岡湾	標本船A
74	平成21年3月10日	395	328	1206	2	正常	異常	ALC2					37	309			NS1903	1	♀	4	八代海	
75	平成21年3月10日	461	395	1167	2	正常	異常	ALC2					39	359			NS1806	2	♂	440	瀬戸中	
76	平成21年3月10日	479	407	2277	2	正常	異常										NS1804	2	♀	261	福岡湾	標本船A
77	平成21年3月10日	394	332	1012	2	正常	正常	ALC大1	518				281				SA1901	1	♂	3	佐賀外海	標本船A
78	平成21年3月10日	460	378	1706	2	正常	正常	ALC大1	736								F01801	2	♀	174	福岡湾	標本船E
79	平成21年3月10日	434	366	1750	3	正常	正常	ALC大1	689								F01801	2	♂	275	福岡湾	標本船E

４．先端技術を活用した農林水産研究高度化事業

（１）最適種苗を用いた各産卵場での標識放流

放流用種苗は長崎県内の種苗生産機関に生産委託した。種苗生産は4月に開始され，成長に伴って水槽を適時展開して行われた。出荷時の飼育密度は400尾／トン以下の低密度での飼育であり，噛み合いによる尾鰭欠損はほとんどない健全な種苗であった。耳石標識については，各群ALC標識の回数や標識径を変え放流6群の判別が出来るようにした。胸鰭切除標識については，全長60mm以降に右胸鰭を全切除して行った。このようにして得られた標識魚91,850尾を7月14～15日に6カ所(有明海奥部，八代海北部，福岡湾口部，山口県山陽町，広島県田尻，愛媛県西条市）に活魚トラックで輸送し，各地先においてホースを用いて海面へ放流した。放流時の全長は74.2mm～78.5mmと各群ほぼ同一サイズであった。（表10）

（２）福岡湾での放流効果の把握

Ａ漁港における9～12月の当歳魚混獲尾数301尾を湾内全体に隻数比4倍で引き延ばすと1,204尾となった。その

内301尾を調査したところ，43尾の高度化福岡湾放流群が得られた。これにより推定した回収尾数は172尾，回収率0.9%となり，福岡湾放流群の標識率（放流魚の全回収尾数／福岡湾全漁獲尾数）は14.3%であった。（表11，12）

（３）東シナ海における1～3歳時の効果と各産卵場の貢献度の解明

福岡県に水揚げされた2,764尾を調査した結果，本事業の標識魚で2歳 8 尾と1歳3尾が得られた。耳石標識のパターン（回数や標識径）から放流群を特定した結果，H18福岡湾放流群3尾，H18有明海群 1 尾，H19有明海群1尾，H18八代海群 3 尾，H19八代海群2尾，H18瀬戸内海西部 1 尾となった。（表13）

市場調査時に山口県船・長崎県船・佐賀県船・韓国船についても計630尾調査し，9尾の当事業放流群を検出した。内訳は韓国船からH19福岡湾放流群1尾，H18八代海放流群2尾，H19瀬戸内海西部1尾が，山口県船からはH19福岡湾放流群1尾，H18八代海放流群1尾，H18瀬戸内海中部放流群1尾が，長崎県船・佐賀県船からはH18八代海放流群が各1尾づつ検出された。（表14）

福岡，山口，長崎の３県で実施した福岡県船漁獲物の調査を集計した結果を表15に，各放流群の効果指標の点推定値と95%信頼区間を表16に示した。H18放流群の2歳時での回収率は八代海放流群0.24(0.00-0.04)%， 福岡湾放流群0.22(0.00-0.04)%，瀬戸内海西部放流群0.17(0.00-0.04)%，瀬戸内海中央部放流群0.15(0.00-0.00)%，有明海放流群0.11(0.00-0.00)%となり八代海放流群が最も高く，福岡湾放流群がそれに続いた。

H19放流群の1歳時での回収率は福岡湾放流群0.04(0.00-0.00)%， 八代海放流群0.04(0.00-0.00)%で，その他の放流群は回収されなかった。（表15,16）

表10　高度化事業における標識種苗放流結果

放流群	有明海	福岡湾	八代海	瀬戸内海西部	瀬戸内海中央広島県)	瀬戸内海中央愛媛県)	瀬戸内海中央愛媛県)	合計又は平均
放流日	7月15日		7月14日					
放流尾数	18,630	9,630	18,100	18,210	9,090	9,050	9,140	91,850
平均全長	74.9	75.5	76.5	74.2	78.4	78.5	78.1	76.2
放流場所	佐賀県太良町大浦地先	福岡県福岡市宮浦地先	熊本県天草市戸馳島地先	山口県山陽小野田市埴生地先	広島県福山市田尻地先	愛媛県西条市西条港内	岡山県笠岡市大島地先	
輸送時間	2時間10分	3時間50分	4時間	5時間40分	7時間40分	10時間30分	9時間10分	
胸鰭切除標識	右胸鰭全切除							
耳石パターン	ALC4重	ALC3重	ALC2重	ALC3重	ALC2重	ALC4重	ALC4重	

表11　福岡湾内幼魚調査結果

調査市場	調査月	水揚げ尾数	調査尾数	標本抽出率(%)	標識魚
A漁港	9～12月	1,204	301	25.0	43

表12　高度化事業における福岡湾内での放流効果指標の点推定値と区間推定

標識率(%) (95%信頼区間)	回収尾数 (95%信頼区間)	回収率(%) (95%信頼区間)	回収重量(kg) (95%信頼区間)
14.3	172	0.9	38
(10.9 ～ 17.7)	(131 ～ 213)	(0.7 ～ 1.1)	(29 ～ 47)

表13　鐘崎漁港での高度化事業分の放流効果調査結果（標本船調査を含む）

調査月	調査尾数	高度化事業放流魚											
		放流場	福岡湾		有明海		八代海		瀬戸内西		瀬戸内中		計	
		年齢	2歳	1歳	2歳	1歳	2歳	1歳	2歳	1歳	2歳	1歳	2歳	1歳
平成20年10月	2													
平成20年11月	10													
平成20年12月	176		1										1	
平成21年1月	768		1				1						2	
平成21年2月	1,227				1	1	2		1				4	1
平成21年3月	581		1					2					1	2
	2,764		3	0	1	1	3	2	1	0	0	0	8	3

表14　他県船調査における高度化事業分の放流効果調査結果

調査月	調査船籍	調査尾数	高度化事業放流魚											
			放流場	福岡湾		有明海		八代海		瀬戸内西		瀬戸内中		計	
			年齢	2歳	1歳	2歳	1歳	2歳	1歳	2歳	1歳	2歳	1歳	2歳	1歳
平成20年12月	韓国	176						1			1			1	1
	山口	186													
	長崎	50													
平成21年1月	韓国	75			1			1						1	1
	山口	87			1			1						1	1
	長崎	8						1						1	
	佐賀	21						1						1	
平成21年2月	山口	4										1		1	
	長崎	23													
		630		0	2	0	0	5	0	0	1	1	0	6	3

表15　3県による福岡船調査での高度化事業分の放流効果調査結果

調査市場	調査月	水揚げ尾数	調査尾数	標本抽出率(%)	年齢	放流群						計
						有明海	八代海	福岡湾	瀬戸西部	瀬戸中央(愛媛)	瀬戸中央(広島)	
鐘崎漁協他	12～3月	14,047	4,081	29.1	2歳	4	5	7	4	3	－	23
					1歳	0	1	1	0	0	0	2
		計				4	6	8	4	3	0	25

表16　3県による福岡船調査での高度化事業放流群別各効果指標の点推定値と区間推定

放流年（年齢）	放流群	標識率 (95%信頼区間)	回収尾数 (95%信頼区間)	回収率(%) (95%信頼区間)
Ｈ１８（2歳）	有明海	0.13 (0.00 ～ 0.00)	18 (0 ～ 0)	0.11 (0.00 ～ 0.00)
	八代海	0.27 (0.00 ～ 0.18)	38 (0 ～ 6)	0.24 (0.00 ～ 0.04)
	福岡湾	0.25 (0.00 ～ 0.18)	35 (0 ～ 6)	0.22 (0.00 ～ 0.04)
	瀬戸西部	0.19 (0.00 ～ 0.18)	26 (0 ～ 6)	0.17 (0.00 ～ 0.04)
	瀬戸中央（愛媛）	0.16 (0.00 ～ 0.00)	23 (0 ～ 0)	0.15 (0.00 ～ 0.00)
	全群	0.28 (0.00 ～ 0.03)	140 (0 ～ 17)	0.18 (0.00 ～ 0.02)
Ｈ１９（1歳）	有明海	0.00 (0.00 ～ 0.18)	0 (0 ～ 6)	0.00 (0.00 ～ 0.04)
	八代海	0.04 (0.00 ～ 0.00)	6 (0 ～ 0)	0.04 (0.00 ～ 0.00)
	福岡湾	0.05 (0.00 ～ 0.00)	7 (0 ～ 0)	0.04 (0.00 ～ 0.00)
	瀬戸西部	0.00 (0.00 ～ 0.00)	0 (0 ～ 0)	0.00 (0.00 ～ 0.00)
	瀬戸中央（愛媛）	0.00 (0.00 ～ 0.00)	0 (0 ～ 0)	0.00 (0.00 ～ 0.00)
	瀬戸中央（広島）	0.00 (0.00 ～ 0.07)	0 (0 ～ 0)	0.00 (0.00 ～ 0.00)
	全群	0.03 (0.00 ～ 0.01)	12 (0 ～ 6)	0.02 (0.00 ～ 0.01)

水 産 資 源 調 査
－マダイ幼魚資源調査－

寺井千尋・的場達人・上田拓・内田秀和

筑前海は全国有数のマダイの生育場，生産地でもある。平成5年度から漁業者と行政が連携してマダイ天然種苗の採捕を原則禁止とし，13ｃｍ以下の当歳魚の再放流等のマダイ資源管理計画を策定して，資源管理を実践している。

本調査は，毎年のマダイ幼魚資源水準の把握とマダイ資源管理の効果把握を目的に実施している。

方　　法

調査は１そうごち網漁船にて，平成20年７月３日に宗像海域の鐘崎地先(6点)，福岡・粕屋海域の奈多地先(9点)と新宮地先(7点)を，７月16日に糸島海域の唐津湾湾奥部(6点)と湾口部(6点)の計34点で実施した。採捕したマダイ幼魚は，調査点毎に尾数及びその全長を計測した。

結果及び考察

１．マダイ幼魚の資源量

調査海域と調査点毎におけるマダイ幼魚の採捕尾数を図１に，マダイ幼魚の１曳網における海域別平均入網尾数及び全域平均入網数の推移を図２，３に示した。

筑前海全域での平均入網尾数は261尾で，昨年の61尾と比べ著しく増加した。また平年（過去30年間の平均）の197尾に比べ，約132%と高い水準であった。海域別平均入網尾数は，宗像沖が935尾，新宮沖が144尾，奈多沖が55尾，そして唐津湾は湾奥部11尾，湾口部285尾であった。前年に比べ宗像沖，唐津湾口部は非常に多く，新宮奈多沖はやや多く，唐津湾奥部は昨年と同様で少なかった。平均入網尾数も前年までは，昭和60年～平成４年と同程

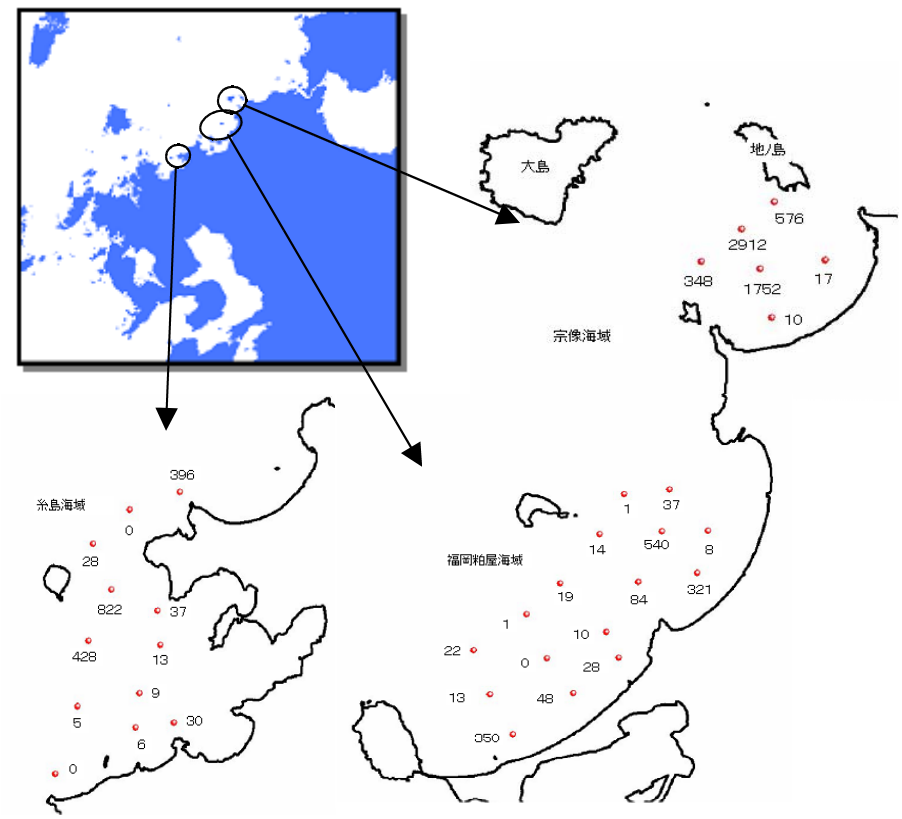


図１　調査海域及び各採捕尾数

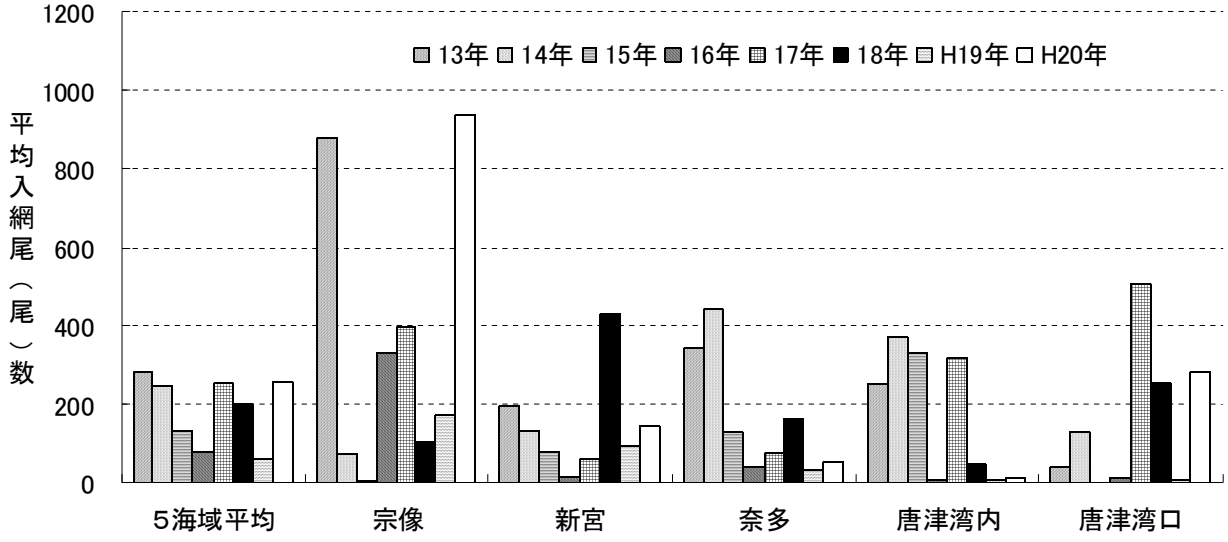


図２　１曳網における海域別マダイ幼魚平均入網尾数の推移

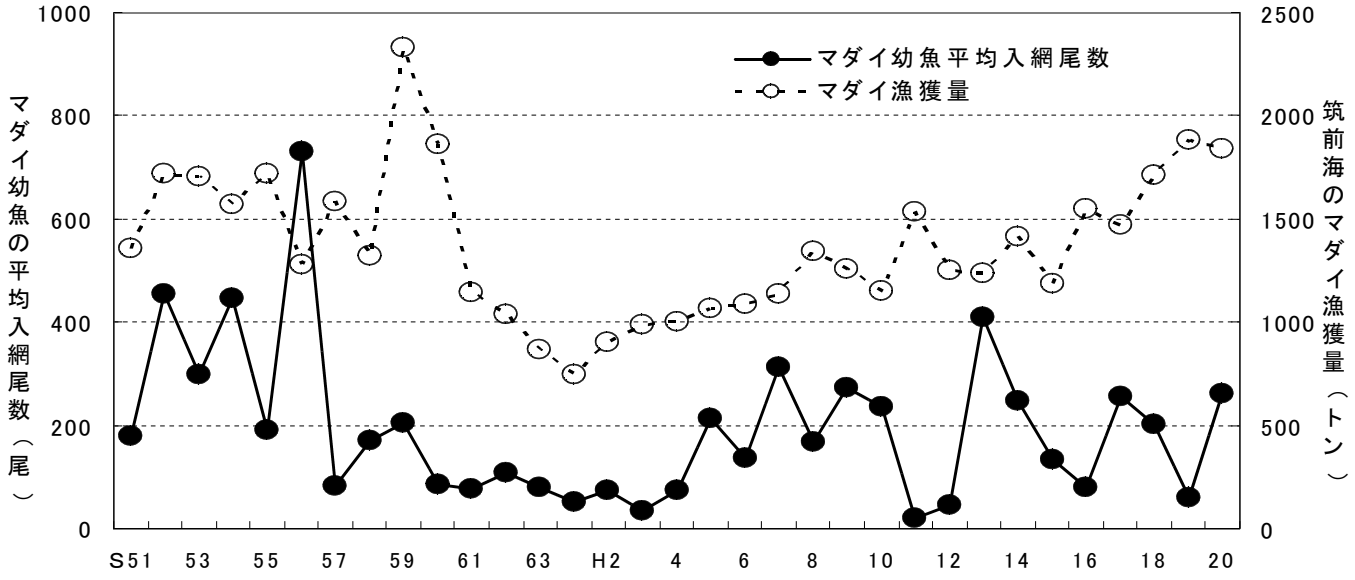


図３　１曳網におけるマダイ幼魚の全域平均入尾網数及びマダイ漁獲量の推移

度の低水準で幼魚資源量の減少が憂慮された。しかし，本年度は幼魚入網尾数も多く，また前年，本年度ともに漁獲量は増加傾向にあるため、幼魚資源量の水準は高いのではないかと考えられる。しかし，幼魚資源量は増減変動が大きいため，今後も幼魚資源量調査を継続し，資源量の推移を見続ける必要がある。

２．マダイ幼魚の全長組成

マダイ幼魚の海域別全長組成を図４に示した。

全域での平均全長は66.1㎜で，昨年の65.8㎜とほぼ同じ大きさであった。採補されたマダイの全長組成を海域別にみると宗像沖は65～80㎜，奈多新宮沖では，若干小さく60～70㎜を中心とした群が主体であった。唐津湾海域では，例年、他地区より小さい傾向がみられるが、本年度は大きく70～80㎜を中心とした群が主体であった。

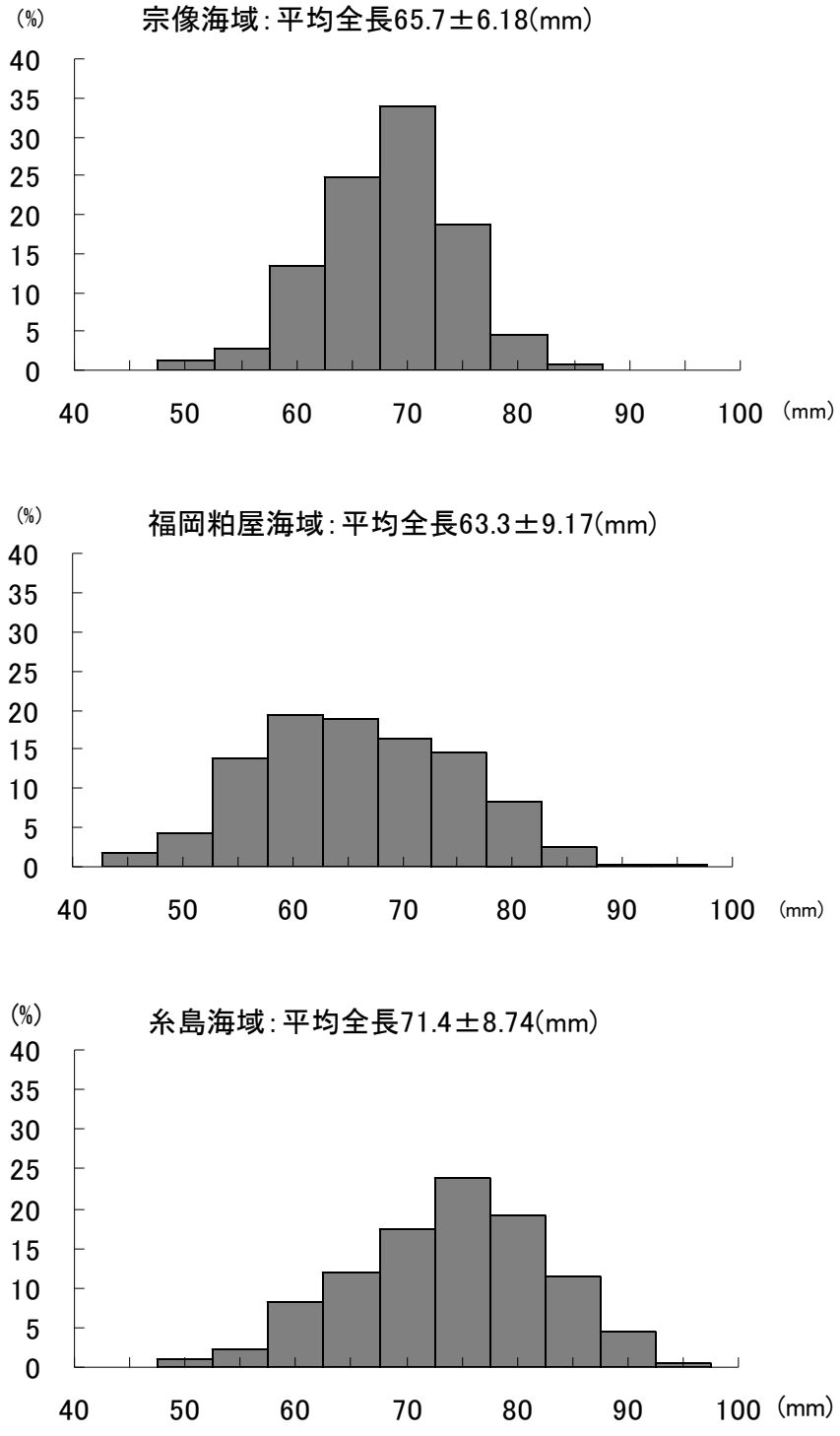


図４　マダイ幼魚の海域別全長組成

高品質真珠養殖業推進事業

（１）相島産優良ピース貝の作出

中本　崇・松井　繁明・秋本　恒基・濵田　弘之

真珠養殖業界では，平成６年に頃に赤変病といわれる感染症が全国に蔓延した。その結果，中国産等と日本産アコヤガイとの交雑種（ハーフ貝）が病気に強いという理由でハーフ貝を用いた真珠養殖が主流となった。しかし，生産される真珠品質の低下が危惧されている。また，真珠養殖に用いる貝も天然採苗から人工採苗貝に大きく切り替わっている。その様な中，本県の相島において純国産，天然，無病のアコヤガイの生息が確認され，それを利用した天然採苗による母貝での真珠養殖がスタートした。しかし，ピース貝については，白色真珠を生産するため人工採苗により選抜されたものを用いる必要があるが，防疫上の観点から他地域のアコヤガイ属の移入が禁止されている。そのため，相島産天然アコヤガイから新たにピース貝を作出しなければならない。本年度は，平成18年度に人工採苗したピース貝等を用いてＦ２，戻し交雑およびＦ１のピース貝を作出した。

表1　交配別の正常ふ化率

雌	雄	ふ化率	系統
人工A-1	人工B	54.4	F2
人工A-2	人工B	53.7	F2
人工B-1	人工A	33.3	F2
人工B-2	人工A	66.3	F2
人工A-1,2	天然	60.7	戻し交雑-A
天然A-1,2	人工A	76.7	戻し交雑-A
天然B-1	人工A	53.4	戻し交雑-A
人工B-1	天然	78.8	戻し交雑-B
人工B-2	天然	63.4	戻し交雑-B
天然A-1,2	人工B	86.0	戻し交雑-B
天然B-1	人工B	55.1	戻し交雑-B
天然A-1,2	天然	96.7	F1-A
天然A-2	天然	81.4	F1-A
天然B-1	天然	63.2	F1-B

表2　餌料系列

飼育日数	1	6	12	18	24	30	36	42	48	54
パブロバ	◀	━	━	▶						
イソクリシス	◀	━	━	▶						
キート	◀	━	━	━	━	━	━	━	━	━

方　法

１．人工授精

親貝には，平成18年度に人工採苗した２系統（相島産Ｆ１）と同年に天然採苗されたものでいずれも相島漁場で２年間飼育されたものである。各系統から外見で形が正常で殻幅の大きな個体を選別し，雌雄を分けた。平成20年６月18日に親貝のうち雌のみを研究所に搬入し，市販の濃縮キートを飽食量になるように1週間給餌した。雄は，６月26日に研究所に搬入し，当日の人工授精に供試した。各系統の親貝は目視により真珠層の白色系を選別し，黄色系を排除した。雌は各系統毎に１～２種類に分けた。切開法により人工授精させ，表１のとおり14種類の掛け合わせを作った。受精卵は，25℃に調温した30Ｌパンライト水槽に収容し，止水および無通気で１日間飼育した。24時間後に正常なＤ型幼生とそれ以外（奇形，未受精卵等）を計数し，それをふ化率とした。

２．種苗飼育

人工授精した14種類を表１に示した様にＦ２，戻し交雑－Ａ，戻し交雑－Ｂ，Ｆ１－Ａ，Ｆ１－Ｂの５系統に分類し，各系統とも13.0個体/mlで100Ｌアルテミア水槽に収容した。餌料系列を表２に示した。市販の濃縮パブロバ，イソクリシス，キートを増減させながら給餌した。飼育水は自然水温にし，止水とした。また，水温を測定した。２日に１回全換水し，浮遊幼生はプランクトンネットで回収し別水槽に移した。その際にネットの目合いで選別し，付着期に幼生密度が１～２個体/mlになるように順次低下させた。幼生の眼点確認後に付着基質として70%遮光ネットを投入し，稚貝を付着させた。殻長１～２㎜まで飼育し，ふ化後54日目に付着稚貝数を計数した後，相島漁場に沖出しした。

結果及び考察

１．人工授精

14種類の掛け合わせ毎のふ化率を表１に示した。ふ化率は，33.3%～96.7%と種類によって大きな差が見られた。また，Ｆ２，戻し交雑およびＦ１の平均ふ化率は，それぞれ51.9±13.7%，67.7±12.7%および80.4±16.8%となり，人工種苗を親とした掛け合わせのふ化率が低くなった（図１）。この原因が継代によるものか否かは不

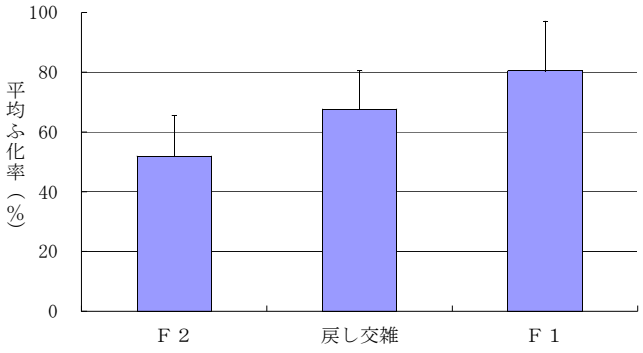


図１　各系統別の正常ふ化率

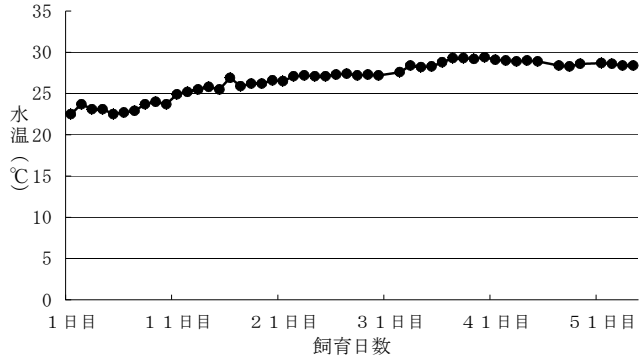


図２　水温の推移

表3　系統別の種苗生産経過と結果

系統	飼育密度(個体/ml)		付着稚貝数(個体)
	1日目	7日目	54日目
F2	13.0	5.3	12,000
戻し交雑-A	13.0	1.3	4,300
戻し交雑-B	13.0	3.1	3,400
F1-A	13.0	6.6	25,000
F1-B	13.0	5.0	12,000

明であるが，平成22年にこれらを親貝とし継代する時には，ふ化率に留意する必要があると思われる。

２．種苗飼育

飼育水温の推移を図2に示した。平均水温は26.8℃で22.5℃～29.4℃で推移し，気温の上昇と共に高くなった。

各系統の飼育密度は，ふ化後７日目に1.3個体/ml ～6.6個体/mlとなり，戻し交雑－ＡおよびＢでそれぞれ1.3個体/mlおよび3.1個体/mlと大きく減耗した（表３）。ふ化後27日目に眼点を有した幼生が見られ，付着基質を投入した。ふ化後40日目に付着しなかった幼生は全て廃棄した。ふ化後41日目にＦ２系統で大きなへい死が見られた。水槽底面に付着した稚貝がスポット的にへい死し，換水時に流出した。なお，へい死の原因については，不明であった。付着基質に付着した個体には，へい死は見られなかった。各系統ともふ化後51日目に水槽底面および側面に付着した個体をハケで丁寧に剥ぎ取り付着基質に再付着させた。ふ化後54日目に付着基質の付着数を計数した結果，Ｆ２は12,000個体，戻し交雑－Ａは4,300個体，戻し交雑－Ｂは3,400個体，Ｆ１－Ａは25,000個体，Ｆ１－Ｂは12,000個体であった（表３）。生産した個体は相島漁場において飼育中で，平成22年にピース貝として使用し，生産された真珠の評価によりピース貝の評価を行う予定である。また，これら系統はをさらに継代し，相島産優良ピース貝の作出を行う。

高品質真珠養殖業推進事業

（２）流況調査

江崎　恭志・江藤　拓也・片山　幸恵・濵田　弘之・大村　浩一

近年，新宮町相島において真珠養殖業が始まり，将来有望な養殖業として期待されている。

この事業では，持続的な養殖生産を確保するための基礎的情報として，相島の養殖漁場及びその周辺海域の流況を調査し，知見を得たので，報告する。

方　　法

調査は，アコヤガイの天然採苗時期である７月に実施した。調査海域及び定点を図１に示した。

１．15昼夜連続定点観測

図１に示す３定点（相島北部・南部・及び湾内）に電磁流速計を設置し，15昼夜連続で流向・流速の観測を行い，流向・流速の経時変化・出現頻度分布及びスカラー平均流及び恒流を解析により求めた。観測層は海面下2.0mとした。観測期間は，７月８日～２４日とした。

２．ADCP流況分布観測

図１に示す測線上を，大潮・小潮期の各々上げ潮・下げ潮時において，調査船に搭載した超音波ドップラー流速計（ADCP）により，流況分布観測を行った。観測層は海面下1.5mから海底近傍（水深の約90%）までの0.5m毎とした。観測日は，７月10日（小潮）及び７月17日（大潮）とした。

３．漂流ブイ追跡観測

湾内の養殖漁場周辺海域において，大潮・小潮期に，

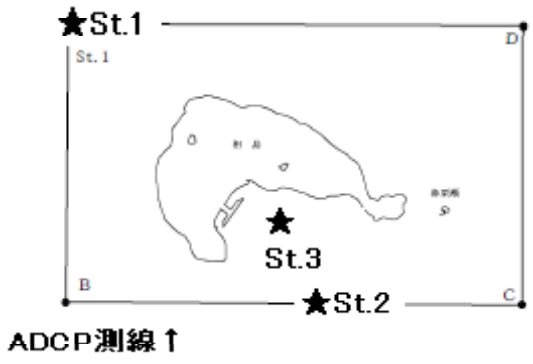


図１　調査海域及び定点

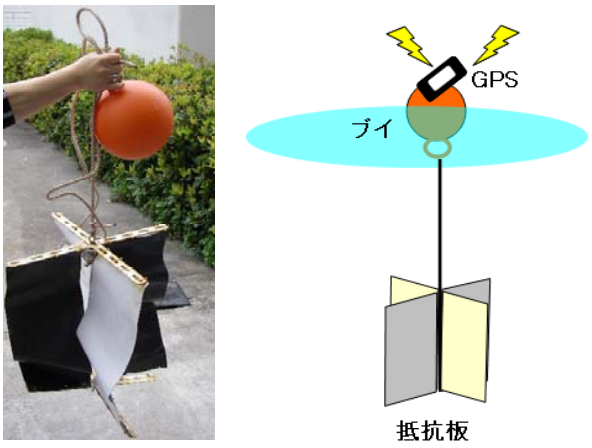


図２　漂流ブイ

自記録式GPSを装着した漂流ブイ４基（図２）を潮流に乗せて流し，GPSに記録された軌跡から漁場を通過する海水の流路を連続的に把握した。観測層（潮受け抵抗板の垂下深度）は海面下1.5mとした。観測日は，７月10日（小潮）及び７月17日（大潮）とした。

結果及び考察

１．15昼夜連続定点観測

（１）流向・流速の経時変化

調査結果を図３に示した。

相島北部（St.１）では，南流傾向と北流傾向が交互に見られ，大潮期には北流傾向の時期が多く見られた。流向では，潮汐変動に伴った日周期及び半日周期の潮流成分が卓越していた。流速値は，大潮期には50cm/sを超える日も観測された。

相島南部（St.２）では，南流傾向と北流傾向が交互に見られ，潮汐変動に伴った日周期の潮流成分が卓越していた。流速値は，最大30cm/s程度の日が多かった。

相島湾内（St.３）では，南流傾向と北流傾向が見られたが，北東流傾向が多く見られた。潮流成分については，St.１・２ほど明瞭な周期変動は見られなかった。流速値は，最大20～30cm/s程度の日が多かった。

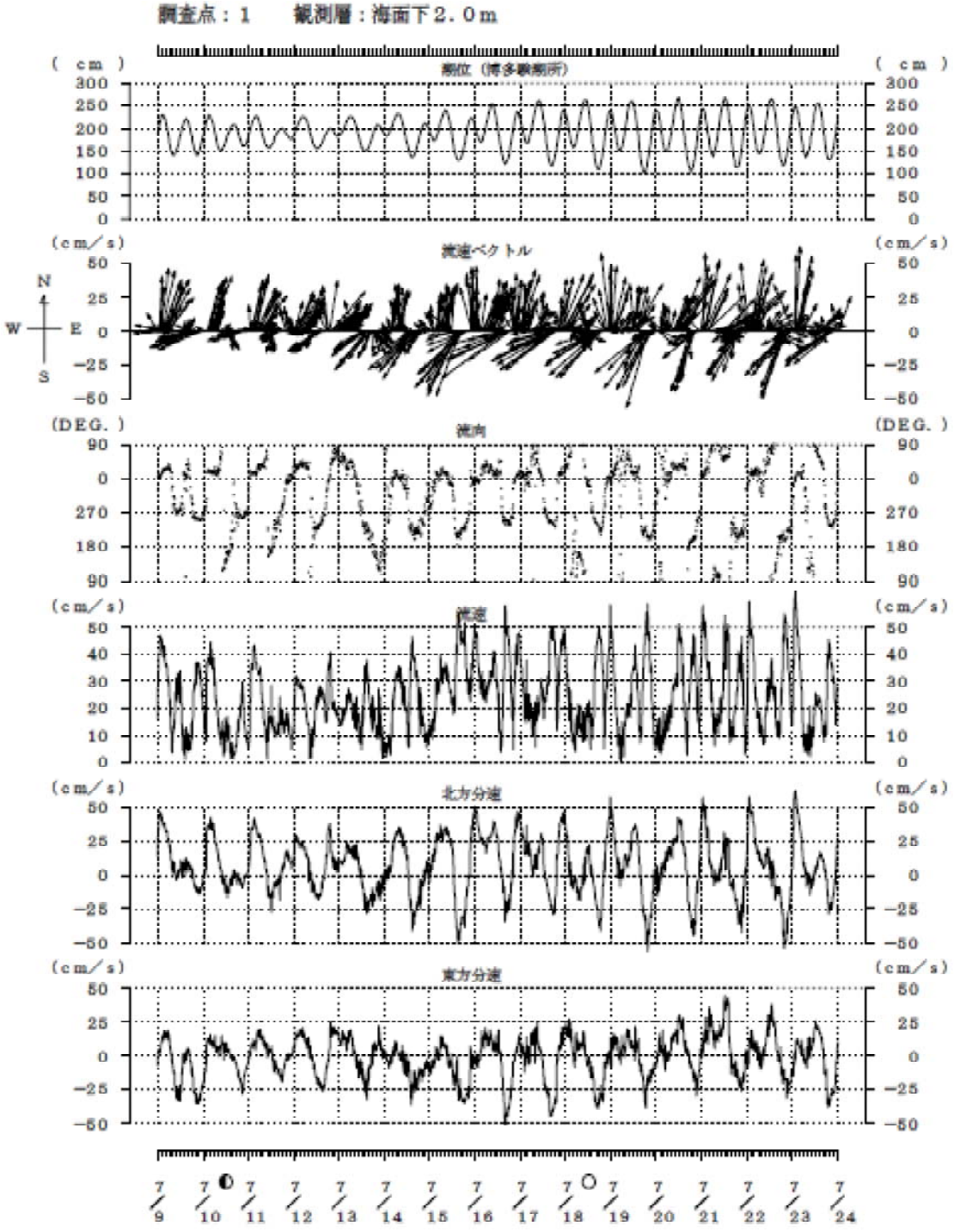


図３－１　流向・流速の経時変化（St. １）

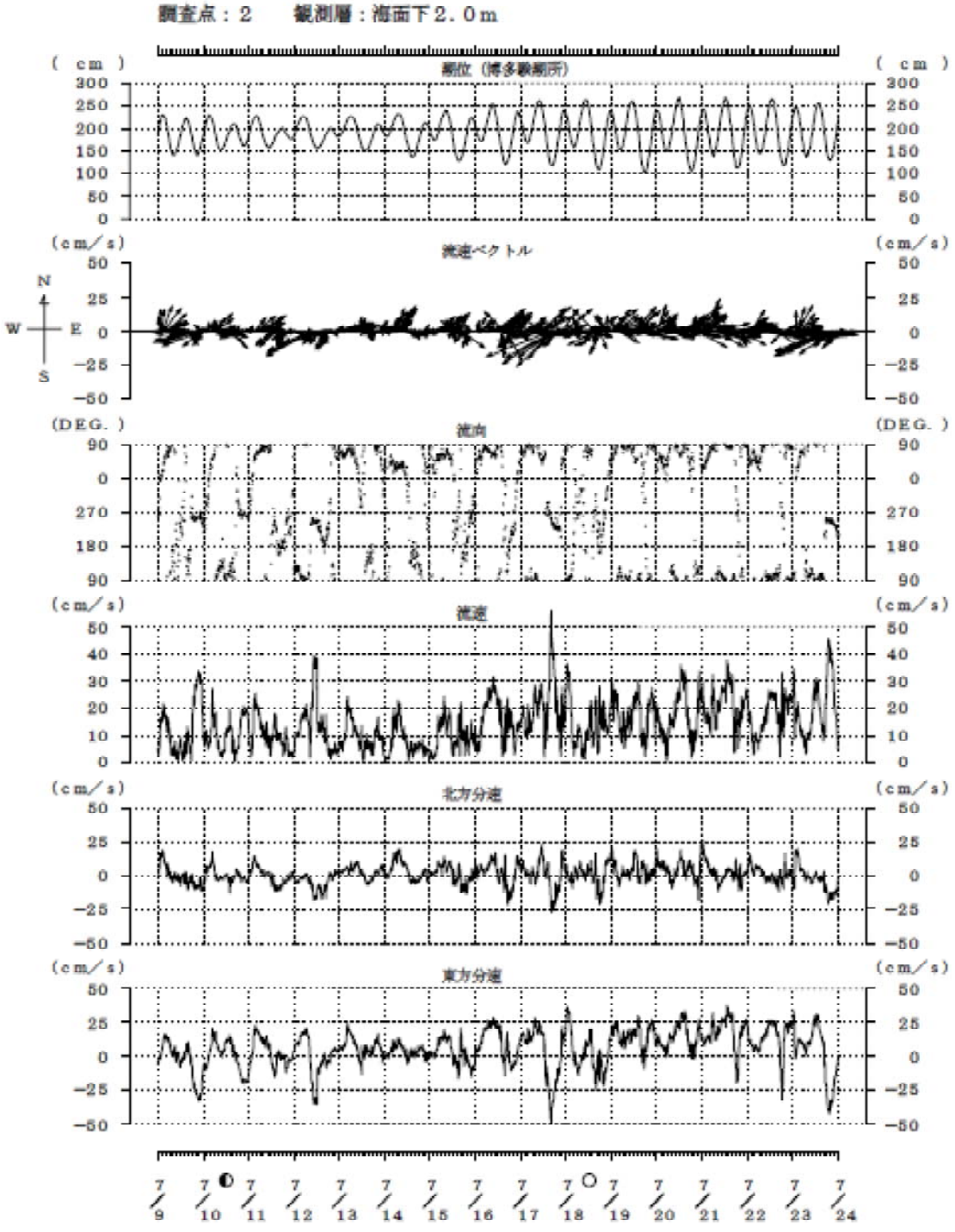


図３－２　流向・流速の経時変化（St. ２）

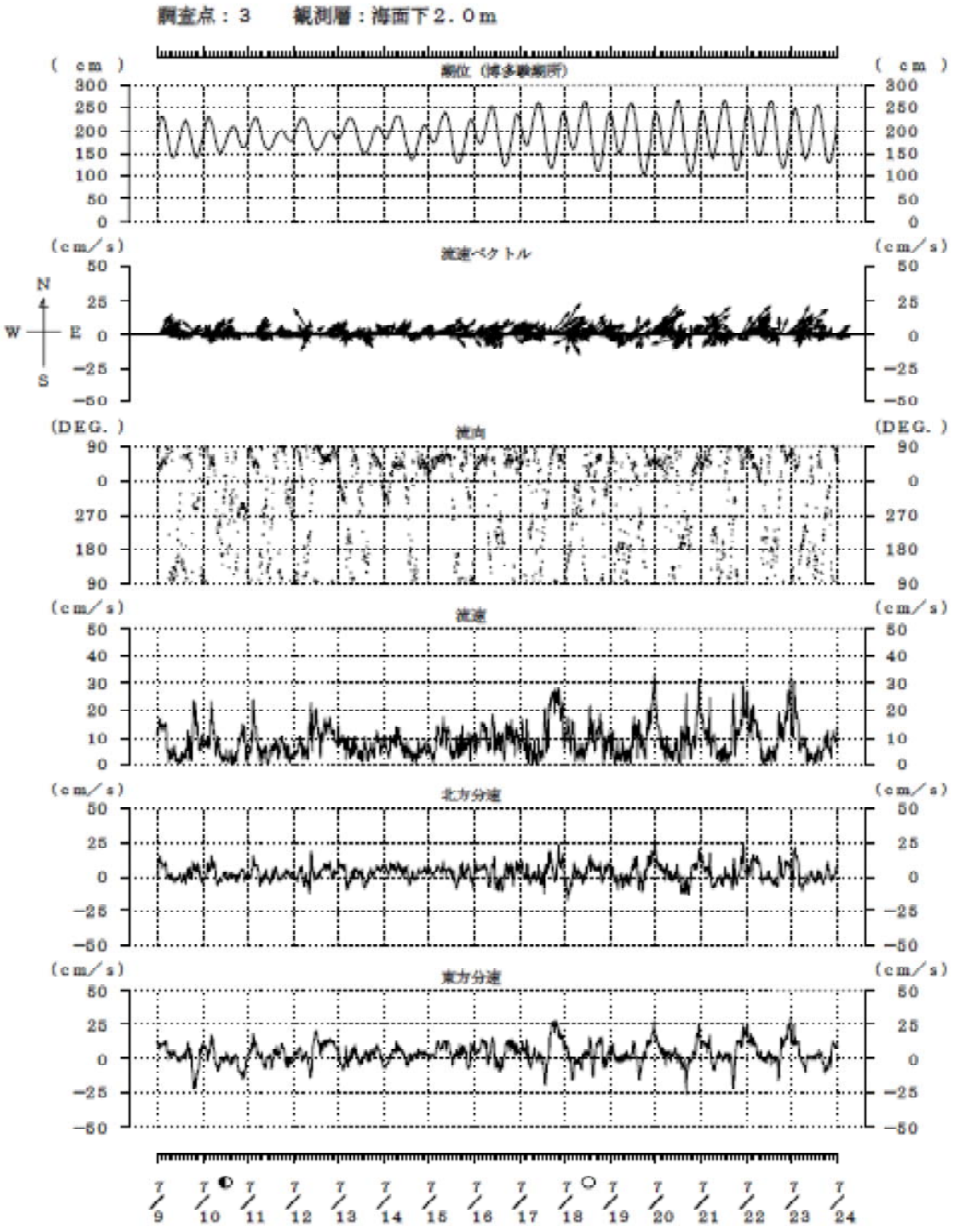
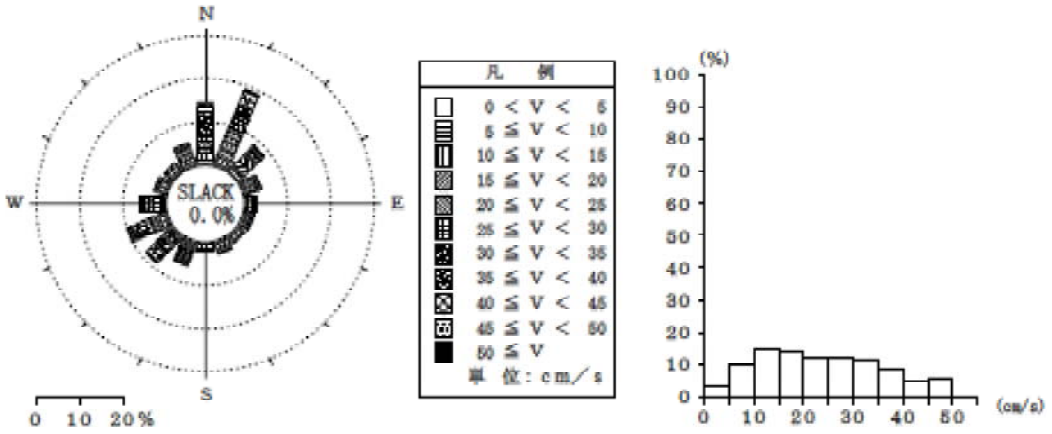


図３－３　流向・流速の経時変化（St. ３）

（２）流向・流速の出現頻度分布

調査結果を図４に示した。

調査点：１　　観測層：海面下２．０m
解析期間：平成２０年７月９日　０時００分～７月２４日　０時００分

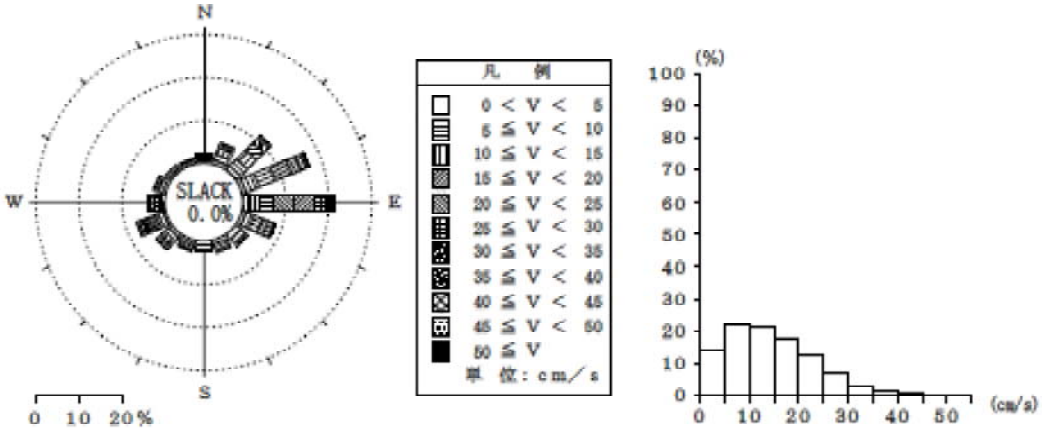


cm／s 方位	0.0≦ < 5.0	5.0≦ < 10.0	10.0≦ < 15.0	15.0≦ < 20.0	20.0≦ < 25.0	25.0≦ < 30.0	30.0≦ < 35.0	35.0≦ < 40.0	40.0≦ < 45.0	45.0≦ < 50.0	50.0≦	合計	平均 流速
－	0 －											0 －	－
N	7 0.3	19 0.9	34 1.6	28 1.3	27 1.2	38 1.8	56 2.6	39 1.8	21 1.0	27 1.2	19 0.9	315 14.6	29.4
NNE	1 0.0	14 0.6	32 1.5	45 2.1	40 1.9	71 3.3	73 3.4	59 2.7	37 1.7	30 1.4	8 0.4	410 19.0	29.6
NE	5 0.2	23 1.1	12 0.6	40 1.9	42 1.9	30 1.4	10 0.5	5 0.2	4 0.2	10 0.5	2 0.1	183 8.5	22.4
ENE	4 0.2	11 0.5	7 0.3	22 1.0	28 1.3	6 0.3	6 0.3	1 0.0	3 0.1	2 0.1	1 0.0	91 4.2	20.7
E	3 0.1	5 0.2	10 0.5	19 0.9	9 0.4	7 0.3	6 0.3	2 0.1	0 －	0 －	0 －	61 2.8	18.9
ESE	2 0.1	17 0.8	15 0.7	13 0.6	3 0.1	2 0.1	0 －	1 0.0	0 －	0 －	0 －	53 2.5	13.4
SE	4 0.2	11 0.5	21 1.0	2 0.1	3 0.1	2 0.1	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	43 2.0	12.0
SSE	3 0.1	10 0.5	25 1.2	17 0.8	6 0.3	1 0.0	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	62 2.9	13.6
S	3 0.1	9 0.4	11 0.5	7 0.3	4 0.2	1 0.0	1 0.0	0 －	1 0.0	0 －	1 0.0	38 1.8	15.0
SSW	4 0.2	8 0.4	9 0.4	6 0.3	11 0.5	10 0.5	15 0.7	20 0.9	13 0.6	15 0.7	17 0.8	128 5.9	32.8
SW	5 0.2	9 0.4	14 0.6	13 0.6	22 1.0	15 0.7	27 1.2	22 1.0	26 1.2	27 1.2	7 0.3	187 8.7	31.2
WSW	8 0.4	10 0.5	26 1.2	17 0.8	23 1.1	37 1.7	33 1.5	27 1.2	10 0.5	15 0.7	5 0.2	211 9.8	27.2
W	6 0.3	24 1.1	32 1.5	22 1.0	21 1.0	18 0.8	8 0.4	0 －	0 －	0 －	0 －	131 6.1	16.8
WNW	4 0.2	18 0.8	27 1.2	15 0.7	2 0.1	3 0.1	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	69 3.2	12.7
NW	8 0.4	13 0.6	19 0.9	17 0.8	3 0.1	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	60 2.8	11.8
NNW	8 0.4	15 0.7	21 1.0	28 1.3	22 1.0	14 0.6	6 0.3	4 0.2	0 －	1 0.0	0 －	119 5.5	17.9
合　計	75 3.5	216 10.0	315 14.6	311 14.4	266 12.3	255 11.8	241 11.2	180 8.3	115 5.3	127 5.9	60 2.8	2161 100.0	24.5

欠測個数：　0
観測率　：100.0%

図４－１　流向・流速の出現頻度分布（St. １）

調査点：２　　観測層：海面下２．０ｍ
解析期間：平成２０年７月９日　０時００分～７月２４日　０時００分

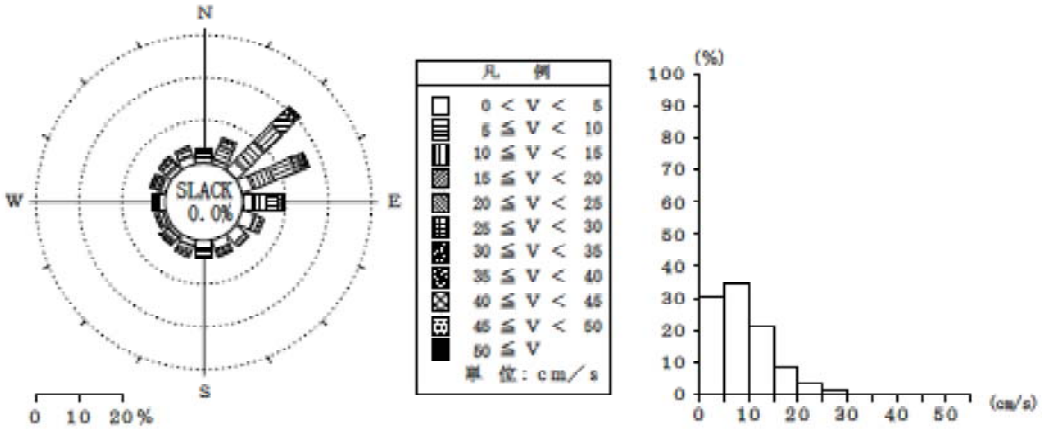


cm／s / 方位	0.0≦ < 5.0	5.0≦ < 10.0	10.0≦ < 15.0	15.0≦ < 20.0	20.0≦ < 25.0	25.0≦ < 30.0	30.0≦ < 35.0	35.0≦ < 40.0	40.0≦ < 45.0	45.0≦ < 50.0	50.0≦	合計	平均流速
－	0 －											0 －	－
N	16 0.7	14 0.6	8 0.4	9 0.4	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	47 2.2	8.6
NNE	20 0.9	33 1.5	32 1.5	14 0.6	12 0.6	6 0.3	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	117 5.4	11.9
NE	29 1.3	48 2.2	62 2.9	52 2.4	39 1.8	15 0.7	1 0.0	0 －	0 －	0 －	0 －	246 11.4	14.1
ENE	22 1.0	70 3.2	85 3.9	89 4.1	51 2.4	36 1.7	11 0.5	1 0.0	0 －	0 －	0 －	365 16.9	15.6
E	27 1.2	51 2.4	79 3.7	96 4.4	102 4.7	75 3.5	28 1.3	3 0.1	0 －	0 －	0 －	461 21.3	18.4
ESE	21 1.0	40 1.9	46 2.1	32 1.5	30 1.4	6 0.3	2 0.1	0 －	0 －	0 －	0 －	177 8.2	13.5
SE	30 1.4	30 1.4	9 0.4	6 0.3	1 0.0	1 0.0	1 0.0	0 －	0 －	0 －	0 －	78 3.6	7.9
SSE	19 0.9	31 1.4	10 0.5	2 0.1	2 0.1	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	64 3.0	7.6
S	19 0.9	25 1.2	13 0.6	2 0.1	1 0.0	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	60 2.8	7.5
SSW	13 0.6	19 0.9	15 0.7	13 0.6	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	60 2.8	9.7
SW	21 1.0	22 1.0	27 1.2	20 0.9	6 0.3	5 0.2	3 0.1	2 0.1	2 0.1	0 －	0 －	108 5.0	13.4
WSW	11 0.5	28 1.3	17 0.8	15 0.7	21 1.0	13 0.6	16 0.7	20 0.9	10 0.5	3 0.1	3 0.1	157 7.3	22.5
W	13 0.6	20 0.9	18 0.8	20 0.9	8 0.4	5 0.2	4 0.2	1 0.0	1 0.0	0 －	0 －	90 4.2	14.5
WNW	18 0.8	20 0.9	13 0.6	7 0.3	3 0.1	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	61 2.8	8.8
NW	15 0.7	13 0.6	8 0.4	1 0.0	2 0.1	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	39 1.8	7.6
NNW	14 0.6	8 0.4	9 0.4	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	31 1.4	6.7
合　計	308 14.3	472 21.8	451 20.9	378 17.5	278 12.9	162 7.5	66 3.1	27 1.2	13 0.6	3 0.1	3 0.1	2161 100.0	14.5

欠測個数：　0
測得率　：100.0%

図４－２　流向・流速の出現頻度分布（St. ２）

調査点：３　　観測層：海面下２．０ｍ
解析期間：平成２０年７月９日　０時００分～７月２４日　０時００分



cm／s 方位	0.0≦ < 5.0	5.0≦ < 10.0	10.0≦ < 15.0	15.0≦ < 20.0	20.0≦ < 25.0	25.0≦ < 30.0	30.0≦ < 35.0	35.0≦ < 40.0	40.0≦ < 45.0	45.0≦ < 50.0	50.0≦	合計	平均 流速
－	0 －											0 －	－
N	32 1.5	32 1.5	9 0.4	2 0.1	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	75 3.5	6.1
NNE	26 1.2	72 3.3	30 1.4	10 0.5	4 0.2	1 0.0	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	142 6.6	8.8
NE	60 2.8	142 6.6	120 5.6	85 3.9	26 1.2	12 0.6	5 0.2	0 －	0 －	0 －	0 －	450 20.8	11.7
ENE	60 2.8	112 5.2	120 5.6	35 1.6	18 0.8	14 0.6	1 0.0	0 －	0 －	0 －	0 －	360 16.7	11.1
E	54 2.5	71 3.3	58 2.7	14 0.6	10 0.5	9 0.4	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	216 10.0	9.8
ESE	69 3.2	31 1.4	15 0.7	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	115 5.3	5.1
SE	61 2.8	21 1.0	5 0.2	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	87 4.0	4.4
SSE	51 2.4	26 1.2	4 0.2	4 0.2	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	85 3.9	5.1
S	47 2.2	31 1.4	9 0.4	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	87 4.0	5.3
SSW	31 1.4	40 1.9	17 0.8	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	88 4.1	6.6
SW	24 1.1	35 1.6	11 0.5	4 0.2	1 0.0	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	75 3.5	7.1
WSW	18 0.8	20 0.9	9 0.4	5 0.2	1 0.0	1 0.0	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	54 2.5	8.0
W	24 1.1	31 1.4	6 0.3	2 0.1	1 0.0	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	64 3.0	6.6
WNW	27 1.2	17 0.8	18 0.8	13 0.6	6 0.3	1 0.0	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	82 3.8	9.9
NW	27 1.2	34 1.6	20 0.9	5 0.2	2 0.1	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	88 4.1	8.1
NNW	42 1.9	41 1.9	6 0.3	2 0.1	2 0.1	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	0 －	93 4.3	6.2
合　計	652 30.2	756 35.0	457 21.1	181 8.4	71 3.3	38 1.8	6 0.3	0 －	0 －	0 －	0 －	2161 100.0	8.8

欠測個数：　0
測得率　：100.0%

図４－３　流向・流速の出現頻度分布（St．３）

流向の出現頻度を見ると,St．１・２では北東流及び南西流傾向の出現が見られたが，北東流傾向が卓越していた。St．３では北東流傾向以外の出現は少なかった。北東流傾向の卓越３方向を合計した出現率は，全ての定点で40%を超えていた。

流速の出現頻度を見ると，St．１では５cm/s以上50cm/s未満の幅広い流速帯で５%以上の出現が見られ，最多流速帯は10m/s以上15cm/s未満で出現率14.6%だった。一方50cm/s以上の流速帯でも2.8%の出現が見られた。

St．２では25cm/s未満の各流速帯で10%以上の出現が見られ，合計で87.3%を占めていた。最多流速帯は5m/s以上10cm/s未満で，出現率21.8%だった。一方，50cm/s以上の

流速帯でも出現があったが，0.1%の出率に留まった。

St．３では35cm/s未満の各流速帯で出現が見られた。このうち15cm/s未満の各流速帯で20%以上の出現が見られ，合計で86.3%を占めていた。最多流速帯は5m/s以上10cm/s未満で出現率35.0%だった。

（３）スカラー平均流及び恒流

St．１では，スカラー平均流は24.5m/s，恒流は流向346°・流速7.1cm/sであった。St．２では，同14.5m/s，同流向82°・流速6.1cm/sであった。St．３では，同8.8m/s，同流向54°，流速4.6cm/sであった。

これらのことから，相島の地形の影響により，湾内に緩流域が形成されていること，また養殖漁場は西方海域の影響を強く受けることがわかった。

２．ADCP流況分布観測

大潮・小潮期の上げ潮時・下げ潮時における流況分布を図５に示した（海面下1.5m層）。

（１）流向分布

相島周辺の流向は，下げ潮時には北東流傾向となり，相島の北東側で反時計回りの環流を示していた。

上げ潮時には相島の西側では東～南東流傾向となり，島の東側では相島と鼻栗瀬の間を流れる強い南流が見られる場合と，反時計回りの環流を示す場合が見られた。

中層から下層では，小潮期の相島の西側では南西流傾向，大潮期では北東～東流傾向となっていた。

（２）流速分布

流速は表層付近で大きく下層ほど小さい場合と，その逆の場合，また全層で大きい場合があったが，流れの島陰になる場所では基本的に小さかった。

（３）鉛直断面分布

小潮期・大潮期共に，表層と下層で流向が異なる場合が多く見られ，真逆を示す場合もあった。また，海面下10m付近に流れが変化する境界が見られた。

３．漂流ブイ追跡観測

養殖漁場である湾内では，上げ潮時に東流，下げ潮時に西流傾向となっており，いずれも湾外に出たブイは東方向に流れ去った。このことから，湾内では１日以内のタイムスケールで海水交換が行われていることがわかり，外海水及びそれに含まれる餌料等が随時養殖漁場に供給されていることが示唆された。

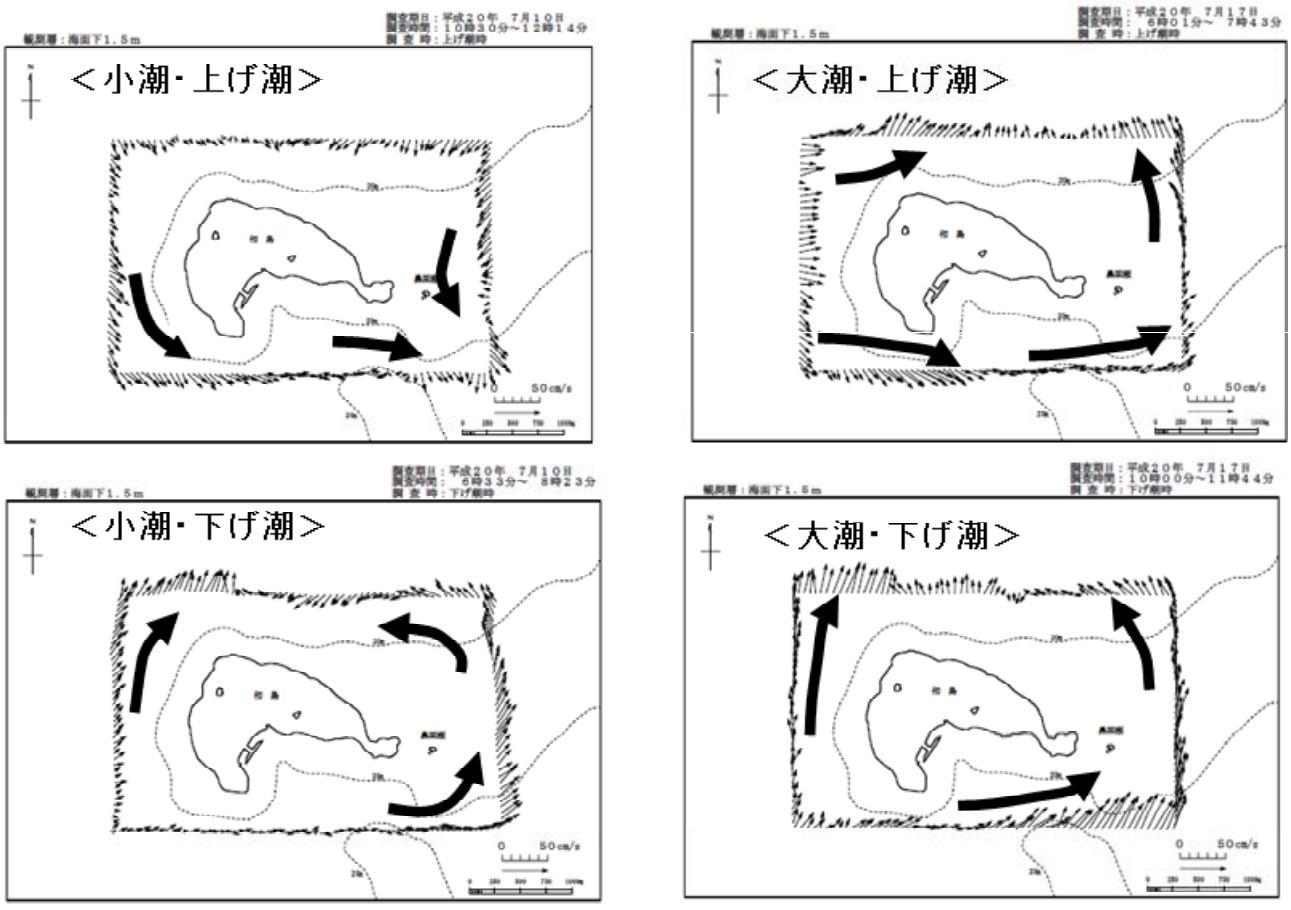


図５　ADCP流向・流速分布観測結果

高品質真珠養殖業推進事業

（３）貝殻・貝肉などの残渣有効利用法の確立

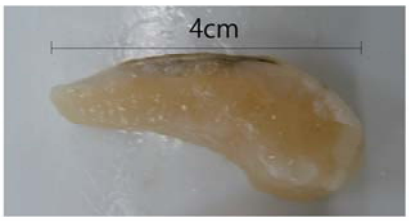
篠原　満寿美・筑紫　康博

平成16年度から福岡県粕屋郡新宮相島沖において，真珠養殖が試験的に開始され，現在，順調に真珠養殖が進んでいるところである。真珠養殖が行われるにあたって，真珠の摘出後にアコヤ貝柱，貝肉が副産物として排出される。アコヤ貝柱は，一部の特定地域では食べられているが，福岡県内では食べる習慣がなく，福岡市場単価は低い。今回は，アコヤ貝柱の有効利用を目的として，アコヤ貝柱のアミノ酸等を分析し，アコヤ貝柱の特徴を把握した。また，アコヤ貝柱の加工品の試作を行った。

方　　法

アコヤ貝柱は，平成21年１月に新宮相島沖で養殖されたアコヤガイの貝柱（真珠摘出後）を使用した。アコヤ貝柱は平均重量6.1ｇのものを用いた。一般成分測定は105℃５時間乾燥法（水分含量），ケルダール法（粗タンパク質含量），エーテル抽出法（脂肪含量），灰化法（灰分含量）を行った。遊離アミノ酸はアミノ酸自動分析計，核酸関連物質は過塩素酸抽出の高速クロマトグラフ法を行った。

また，アコヤ貝柱を利用した新宮相島の特産品づくりとして加工品の試作を行った。試作に使用したアコヤ貝柱は-30℃で凍結保存し，使用時に流水で解凍した。解凍は，流水が貝肉に直接触れないよう，袋に入れたまま行った。



アコヤ貝柱（写真）

結果及び考察

１．一般成分

アコヤ貝柱の水分，タンパク質，脂質，炭水化物及び灰分の割合を表１に示した。また，比較するために，ホタテ貝柱,タイラギ貝柱及びカキ貝柱の分析値を示した。水分，たんぱく質，脂質，炭水化物及び灰分は，他の貝類と同程度であった。

２．呈味成分

呈味成分である遊離アミノ酸及び核酸物質を表２および図１に示した。また，比較するために，ホタテ貝柱，タイラギ貝柱及びカキ貝柱の分析値を示した。

（１）遊離アミノ酸

アコヤガイ貝柱の遊離アミノ酸には，甘味を呈するGly（グリシン），Ala（アラニン），Pro（プロリン），うま味を呈するGlu（グルタミン酸），苦味を呈するArg（アルギニン）を多く含んでいることがわかった。（Argはホタテ貝柱では苦味を与えず，味の複雑さやこくを増加させる[1)]。）他の貝柱と比較すると，アコヤガイ貝柱のGlyは，ホタテ貝柱の半分程度，タイラギ貝柱の1.5倍，カキ貝柱の３倍，アコヤガイ貝柱のAlaは，ホタテ貝柱・タイラギ貝柱・カキ貝柱の1.5倍，アコヤガイ貝柱のProは，ホタテ貝柱の５倍，タイラギ貝柱及びカキ貝柱の10倍，アコヤ貝柱のGluは，タイラギ貝柱と同程度，ホタテ貝柱・カキ貝柱の1.5倍，アコヤ貝柱のArgは，ホタテ貝柱と同程度，タイラギ貝柱の0.5倍，カキ貝柱の25倍であった。Proが他の貝類と比べると非常に多く，アコヤ貝柱の特徴といえるアコヤガイ貝柱独特の甘みの一因となっている可能性が考えられる。遊離アミノ酸総量は，ホタテ貝柱の0.8倍，タイラギ貝柱の1.5倍，カキ貝柱の２倍であった。

（２）核酸関連物質

貝類のうま味成分である核酸関連物質のAMP（アデニル酸）をみると，アコヤガイ貝柱のAMPはホタテ貝柱及びタイラギの1.5倍，カキ貝柱の2.0倍であった。

３．加工品試作

（１）アコヤ貝柱の一夜干し

解凍した貝柱を，ぬめり取りのために食塩で軽くもみ洗いを行った後，表面の食塩を流水で流し，18℃２時間冷風乾燥機で乾燥した。

（２）アコヤ貝柱のみりん干し

前述と同じ方法でぬめりをとり，表３に示す材料に30分浸漬し，18℃２時間冷風乾燥機で乾燥した。

（３）アコヤ貝柱の酢漬け

解凍した貝柱を，食塩に４時間漬け込み，30分流水で塩抜きし，ペーパータオルにて軽く水切り後，表４に示した割合の材料に４時間浸漬した。

以上の結果より，新宮相島沖のアコヤ貝柱は，ホタテ貝柱の呈味有効成分[2]とされているGly，Ala，Glu，Alg，AMPを多く含んでおり，アコヤ貝柱の遊離アミノ酸の総量をみても，ホタテ貝柱より少ないものの，タイラギ貝柱及びカキ貝柱より多いことから，アコヤ貝柱は一般的に消費されている貝類の貝柱と同様に呈味成分を含んでいることがわかった。

また，試作した３つの加工品はさっぱりとした味の中にアコヤ貝柱独特の甘みとうま味が感じられ，ほどよい食感もあり，おおむね好評であった。

文　献

１）渡辺勝子ら：ホタテガイエキス成分の呈味上の役割，日食工誌，87，439-445（1990）.

２）鴻巣章二ら：魚の科学，朝倉書店，51-62(1994).

表１　アコヤ貝柱の一般成分

(g/100g)

	アコヤ貝柱	ホタテ貝柱	タイラギ貝柱	カキ貝柱
エネルギー	88.0	75.0	80.0	77.0
水分	76.7	80.2	78.8	79.2
たんぱく質	19.5	17.5	17.6	17.5
脂質	0.3	0.3	0.3	0.5
炭水化物	1.7	0.6	1.7	0.7
灰分	1.8	1.4	1.6	2.1

表２　アコヤ貝柱の遊離アミノ酸組成及び核酸関連物質

(mg/100g)

	アコヤ貝柱	ホタテ貝柱	タイラギ貝柱	カキ貝柱
Ile	34	12	11	200
Leu	22	16	12	18
Lys	32	18	14	5
Met	20	7	15	20
Cys	0	14	0	0
Phe	18	7	9	16
Tyr	12	7	7	3
Thr	24	20	17	0
Trp	2	1	2	1
Val	31	20	16	26
Arg	100	94	210	4
His	14	6	8	13
Ala	250	170	150	190
Asp	3	1	2	4
Glu	150	95	140	94
Gly	740	1500	490	240
Pro	150	31	12	8
Ser	30	24	16	2
AMP	200	140	160	110

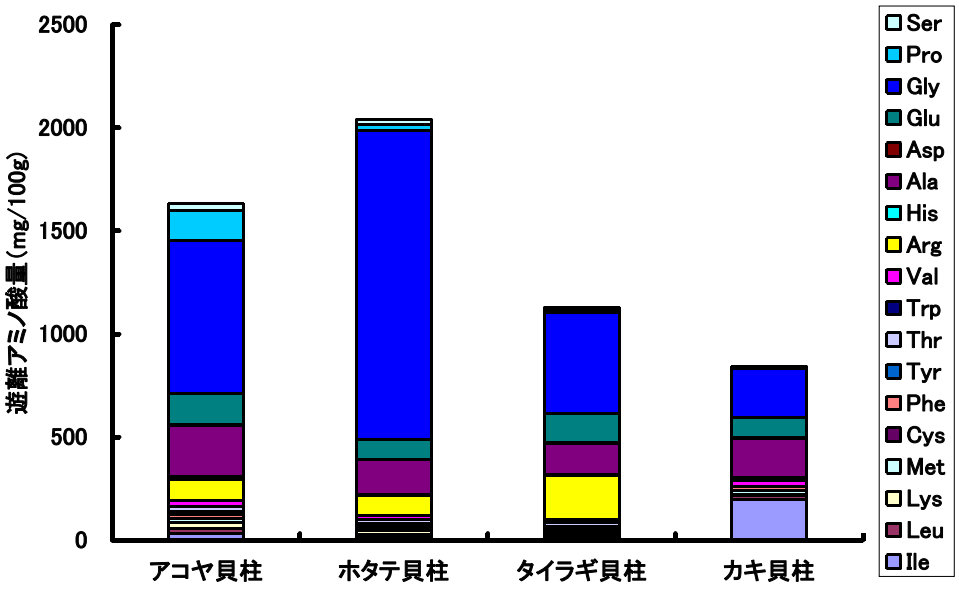


図１　遊離アミノ酸組成

表３　みりん干しの材料

しょうゆ	砂糖	みりん	水
900cc	475g	45cc	100cc

表４　酢漬けの材料

穀物酢	砂糖	みりん	だし昆布	ゆず胡椒	一味
900cc	400g	100cc	2～3枚	小さじ4杯	適量

※酢漬けの材料は一煮立ち後，冷ましてから使用

アコヤ貝柱の一夜干し

アコヤ貝柱のみりん干し

アコヤ貝柱の酢漬け

フトモズク養殖実用化試験

吉岡 武志・筑紫 康弘・行武 敦[*1]・渕上 哲・福澄 賢二・高本 裕昭[*2]・永吉 紀美子[*2]・友澤 将良[*2]

昨年度に引き続き，筑前海における冬期の新養殖品種の開発を目的としてフトモズクの養殖試験を実施した。

昨年度までの技術開発により，安定生産技術の向上が図られた。そこで今年度は，大規模に安定生産するための技術開発を行った。

養殖規模の拡大については，藻体長３ mm まで育苗した種網の量産化と養殖施設の大規模化が必要であることから，そのための技術開発を行った。また，更なる生産効率化・安定生産に向けて，養殖網地のフトモズク養殖への影響について調べた（㈱第一製網との共同研究）。

１．海面育苗による種網量産技術の開発

海面養殖に使用する種網は，採苗後に陸上水槽で藻体長３ mm まで育苗したものを用いている。しかし，陸上水槽では種網生産量が制限されるため，量産は難しい。そこで，平成 18 年度に漁業者による海面育苗試験を実施し，その結果，海面における育苗は，「藻体の立ち上がりが 50 %以上の状態になった網を用いる」ことにより，藻体長３ mm の種網が安定生産可能であることがわかった。しかし，海面育苗では，多大な労力を要する定期的な網洗浄が必要であったため，漁業者へ普及できなかった。今年度は，課題であった海面育苗作業の省力化と育苗施設の大規模化について技術開発した。

２．養殖施設の大規模化と養殖管理作業の効率化

18 年度までの養殖法は，海面養殖時に一切管理せずに収穫まで行っていた。管理作業が要らないことは，大きな長所であった。しかし，19 年度の養殖試験において，安定生産には定期的な網洗浄が必要であることが明らかとなった。そのため，従来の管理しないことを前提に開発した施設（浮き流し方式，すだれ方式）から，網洗浄等の養殖管理可能な大規模施設に転換する必要がでてきた。そのため，少労力で定期洗浄可能な大規模施設の開発を行った。

３．養殖網素材の養殖への影響

昨年度までの養殖において，網地の材質や構造，樹脂加工時の栄養剤添加の有無が藻体の生長に影響を与えることが示唆されたため，採苗期から収穫期に至るまでの影響について調べた。

４．養殖の普及

今年度は新たに大島，地島，野北に養殖の普及を行った。

方　法

１．海面育苗による種網量産技術の開発

新施設での海面育苗が H18 年の試験結果と同様であるか検証するとともに，種網の量産化が可能であるか検討した。

新施設として，定置網の袋網構造とノリ養殖施設を参考にした新たな養殖施設を試作した。また，省力化のため，定期的な網洗浄にはノリ養殖用の洗浄機と箱船を利用した。さらに，養殖効率化のため，網の大きさを従来の２× 1.6m から 18 × 1.6m へ大型化を図るとともに，種網５枚重ねによる育苗を行った。

試験では，藻体の立ち上がりが 50 %以上になった種網を５網（直立区），対照区として，藻体立ち上がり直前の種網を５枚（直立前区）用い，藻体の生長を比較した。

なお，洗浄作業は，週１回程度とし，従来の簡易ポンプによる洗浄法と作業効率について比較した。

２．養殖施設の大規模化と養殖管理作業の効率化

海面育苗で開発した施設を用いて養殖した。泥汚れ時の網洗浄作業も海面育苗時と同じ方法で行った。養殖網の洗浄作業にかかる時間や労力について従来法と比較した。

また，２× 1.6m 網と 18 × 1.6m 網について，養殖時

*1（財）福岡県栽培漁業公社

*2（株）第一製網

の網なりを比較し，各々の生長に与える影響について観察した。

３．養殖網素材の養殖への影響

(1)樹脂加工剤への栄養添加の影響

試験には，第一製網社製のモズク網を用いた。同じ材質・構造のモズク網に，栄養樹脂加工した区（栄養区）と白樹脂加工した区（栄養無区）を設定し，樹脂加工時の栄養添加がフトモズクの採苗や育苗に及ぼす影響を調べた。なお，採苗や育苗については，同じ陸上水槽内で行うなど，同一条件下で行った。

(2)網地の材質および構造の影響

第一製網社製の６種類（５Ｎ，エース２，エース３，タカラ，ファイン）の網地を用い，採苗や育苗，収穫量への影響をみた。５Ｎとタカラは兵庫県等で使用するノリ用の網，エース２，３はモズク用に開発された低コストの網，ファインは網を構成する１本１本の糸が他の網と比較して極端に細い網である。

これらの網を用いて，陸上水槽において採苗および育苗を同条件下で行い，沖出し可能な藻体長 3mm になった網から順次海面養殖を開始した。

４．養殖の普及

各地先において，月２回程度の現地指導を行った。

結果及び考察

１．海面育苗による種網量産技術の開発

直立区の藻体長は，海面育苗の開始時に 0.3mm，６日後に１ mm，18 日後には約 40mm まで生長した（図１）。付着珪藻等の汚れもなく順調に生育した。一方，直立前区については，14 日後に 0.3mm，35 日後に 10 ～ 15mm に生長した。種糸には付着珪藻が多数付着し，フトモズクへの生育阻害がみられた（図２）。以上の結果は，H18 年度の試験結果と同様であった。

網１枚（29 ㎡）にかかる洗浄時間は，従来法の 30 分に対して新施設では３分であり，作業の効率化が図られた。

また，育苗時の網重ね枚数については，網位置（網を重ねた際の上部，下部）の違いによる成長差はみられず，順調に生育したことから，５枚重ねについては問題ないものと思われた。今後更なる高密度育苗のため，最適な網重ね枚数について検討していく必要があると考えられた。

一方，１網あたりの収穫量は，直立区で 220kg，直立前区は 150kg となり，約 1.5 倍の差がみられた。

２．養殖施設の大規模化と養殖管理作業の効率化

網１枚（29 ㎡）にかかる洗浄時間は，採苗時と同様であり，作業の効率化が図られた。

養殖時の網なりについては，従来の２× 1.6m 網は網が小さいため，藻体長５ cm を越えると，網中央付近が大きく沈み込んだ。沈み込みは藻体の生長に影響し，網中央部分が網端部よりも低生長となった。生長差は大きく，収穫時には端部 200mm に対し，中央部 50mm と４倍の差があった。大きな生長差は，収穫時に刈り取る際に藻体を選別する必要があるため，労力を要する。また，低生長部分を収穫サイズの 200mm まで生長させるには，更に２～３週間要するため，漁場利用効率が低くなる。生長差の原因として，藻体期は高照度ほど高生長である[1)]ことから，藻体への照射量の違いが考えられた。

一方，18 × 1.6m 網については，網が大きいため，200mm 程度の収穫期においても網の沈み込みはごく少なかった（図３）。網中央部と端部との生長差はみられ

図１　直立区
（藻体長約 40mm）

図２　直立前区
（藻体長 10 ～ 15mm，付着珪藻が多数付着）

図３　18 × 1.6m 網

ず，１網全てを同一日に収穫することが可能であった。また，生長差がないため，これまで経験が必要であった収穫時期の見極めが容易になった。

２× 1.6m 網と 18 × 1.6m 網の生長ムラの違いは，単位面積あたりの収穫量にも影響した。収穫量は，２× 1.6m 網の６ kg／㎡に対して，18 × 1.6m 網は８ kg／㎡であった。

新施設の長所として，育苗から収穫まで同一施設で行えること，育苗・養殖管理作業効率が高いこと，藻体の生長がよく収穫量が向上すること，収穫作業効率がよいこと，養殖規模の拡大が容易であることがわかった。一方，短所としては，従来施設と比較して，洗浄のための箱船や洗浄機のコストが必要となることがあげられる。

今後の養殖普及については，養殖海域の特徴や養殖者数等の条件を考慮し，「初期投資は必要であるが大規模養殖が可能な新施設」か，もしくは「１人でも養殖可能でコストがかからない従来型施設」かを判断し普及していく必要があると思われた。

３．養殖網素材の養殖への影響

(1)樹脂加工剤への栄養添加の影響（図４）

14 日間の採苗では，栄養区が栄養無区に比べて，遊走子の高密度付着がみらるとともに，藻体の立ち上がりも多数観察され，生長も良好であった。

育苗 14 日後は，両区ともに藻体の高密度付着がみられた。藻体長は，栄養区 0.4 ～ 0.8mm，栄養無区 0 ～ 0.2mm であった。

育苗 25 日後の藻体長は，栄養区では 2.5 ～ 3.0mm，栄養無区は 2.5mm であった。

栄養樹脂加工は安定した採苗が見込め，また生長も早いことから，安定的・効率的に採苗，育苗するうえで有効な手法であると考えられた。今後，さらに栄養成分や濃度を検討することでより安定・効率的な採苗，育苗が可能になるものと思われた。

(2)網地の材質および構造の影響

採苗は，ファインが特に良好であった。網糸を構成する１本１本の糸が細いほど，遊走子が付きやすい傾向にあった。

育苗では，ファインの生長が最も遅かった。その他の網は生長速度に差はみられなかった。ファインの生長速度が遅かった理由として，遊走子が高密度に付着しすぎたこと，ファインの糸は不透明であり，光が網糸全体に当たりにくいことが考えられた。

網種類別の収穫量を表１に示す。収穫量は何れも 25kg 前後であり，養殖への影響はみられなかった。

以上から，フトモズク養殖への網地の影響は，採苗から育苗期においては，網の材質や構造，栄養に左右されるが，海面養殖以降については材質等による影響はないものと考えられた。従って，網地の選択については，採苗，育苗の効率性とコストを重視すればよいと考えられた。

図４　栄養区，栄養無区の採苗，育苗経過

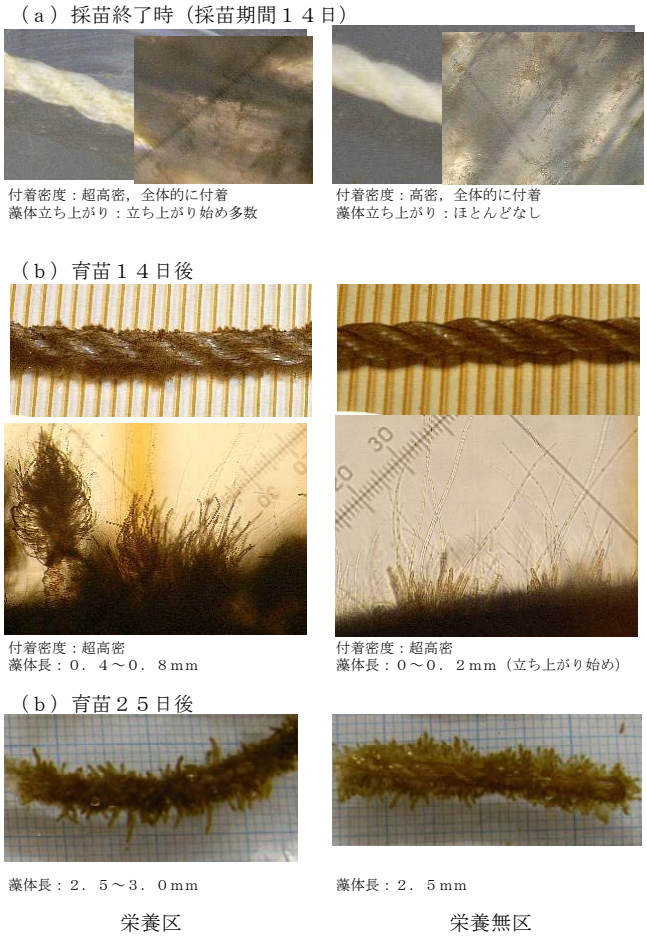


表１　網種類別の収穫量

網種類	網数	収穫量（kg）	
５Ｎ	20	23.30	±2.52 ※
エース２	5	25.60	±0.80
エース３	9	25.70	±2.69
タカラ	10	23.01	±3.99
ファイン	23	24.49	±3.14

※ 標準偏差

４．養殖の普及

養殖試験結果を表２に示す。収穫量は福の浦 5,627kg，野北 20kg，西浦 161kg，奈多 53kg，志賀島 70kg，大島 224kg，地島 577kg で，合計 6,732kg であった。

表２　フトモズクの収穫量

(kg)

養殖地区		H17	H18	H19	H20	H21
糸島地区	福の浦	261	895	623	1,723	5,627
	野　北					20
福岡地区	西　浦			22	120	161
	奈　多		74	5	60	53
	志賀島			4	20	70
宗像地区	大　島					224
	地　島					577
合計		261	969	654	1,923	6,732

文　献

１）吉岡武志：フトモズク育苗期における照度と付着珪藻の影響，福岡県水産海洋技術センター研究報告，18，5-9(2008)．

ノリ品種判別技術開発

渕上　哲・筑紫　康博

近年の外国産ノリの輸入拡大により，虚偽の産地表示や国内で開発されたノリ品種が国外に持ち出されて養殖されるなどの問題が懸念される状況にあり，食の安心や国内ノリ養殖業の保護の観点から品種判別技術の開発が急務となっている。そこで，本事業ではノリのゲノムDNA全体から多型領域を探索し，それらを解析・比較することによって品種間の判別のためのDNAマーカーを開発することを目的とする。なお，本事業は（独）水産総合研究センターからの委託事業であり，（独）水産総合研究センター西海区水産研究所及び愛知県との３機関共同で実施した。

方　法

１．RAPDスクリーニング

昨年に引きつづき，DNAの解析には，わずかな差異を検出するのに有効であり，イネやイチゴ等の品種識別技術開発にも使われているRAPD法を用いた。

サンプルは，西海区水産研究所より送付されたスサビノリ1～39，アサクサノリ1～9の計48品種の糸状体DNAを用いた。プライマーはRAPD 10mer Kit（オペロン社製）のOPBA，BB，BC，BD，BE，BFのうち約70種類を用いた。反応液組成は，滅菌水18.125μl，10×PCR Buffer（タカラバイオ社製）2.5μl，EXTaqHS（タカラバイオ社製）0.125μl，ランダムプライマー（10μM）1.25μl，dNTP Mixture （タカラバイオ社製，2.5mM）2μl及び鋳型DNA溶液１μlで計25μlとした。PCRはGeneAmp PCR System 9700(アプライドバイオシステムズ社製）を用い，図１に示す反応プログラムで行った。増幅産物は１%アガロースゲル，１×TAE，100Vで約50分の電気泳動後，エチジウムブロマイドで染色してUV照射下でバンドパターンを観察・記録し，品種特異的な増幅断片を探索した。

２．STS化プライマーの開発

選定した品種特異的断片をUV照射下でゲルから切り出したのち，QIAquick Gel Extraction Kit（キアゲン社製）により精製し，TOPO TA クローニングキット（インビトロジェン社製）を用いてクローニングした。得られた組換え体からはQuickLyse Miniprep Kit（キアゲン社製）を用いてプラスミドを精製し，タカラバイオ社に委託してシークエンスを行った。解読した塩基配列情報はBLAST検索を行い，バクテリア由来の可能性が高いと判断された断片については以後の解析から除外した。STS化プライマーは，スタンフォード大学のウェブサービスであるWeb Primerを用いて，両端のRAPDプライマー配列を含む品種特異的断片全体を増幅するよう設計した。

３．STS化プライマーの実証試験

当初のRAPDスクリーニングに用いた48品種に13品種を加え，スサビノリ1～48，アサクサノリ1～13の計61品種の糸状体DNAを用いた。また，作製したSTS化プライマーに加え，PCR反応のポジティブコントロールとして，西海区水産研究所から配布された葉緑体DNAのRuBisCO領域(約1900 bp)，葉緑体DNAの一部領域（約1400 bp），核DNAのElongation Factor 1α領域（約1000 bp)及び 核DNAのTOP2領域(約1200 bp)の計４種類のプライマーセットのうち，識別バンドに重ならない増幅サイズのものを用い，マルチプレックスPCRを行った。反応液組成はRAPDスクリーニングと同じ試薬を使用し，滅菌水6.6875μl，10×PCR Buffer 1.25μl，EXTaqHS 0.0625μl，STS化プライマー（Forward，Reverse）各0.625μl，ポジティブコントロール用プライマー（Forward，Reverse）各0.625μl，dNTP Mixture 1μl及び鋳型DNA溶液１μlで計12.5μlとした。PCRプログラムは図２に示した。増幅産物はRAPDスクリーニングと同様の条件で電気泳動し，識別バンドの出現状況を確認した。

結果及び考察

72個の品種特異的増幅断片を選定し，19～25塩基のSTS化プライマーを53対作製した。これらを用いた実証試験の結果，単独で特定の品種を識別可能なプライマーが７対，また，2～10対の組み合わせにより特定の品種を識別可能なプライマーが35対あり，これらを併せると計35対のプライマーで計41品種の識別が可能であった（表１）。単独で特定の品種を識別可能な例を図３に，複数

のプライマーの組合せで識別可能な例を図４にそれぞれ示した。識別結果とプライマーの組合せについては表２に示した。

残りの20品種については本県で作製したプライマーセットでは識別不能であったが，３機関のプライマー情報を西海区水産研究所に集約した結果，61品種全ての識別が可能であった。

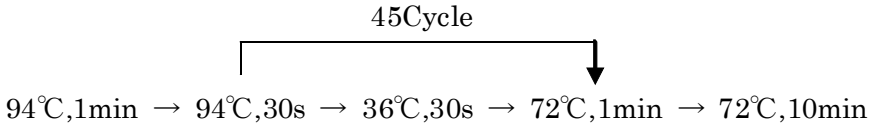


図１　RAPDスクリーニングのPCRプログラム

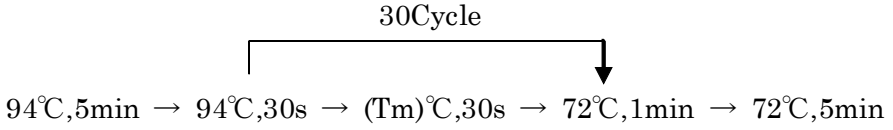
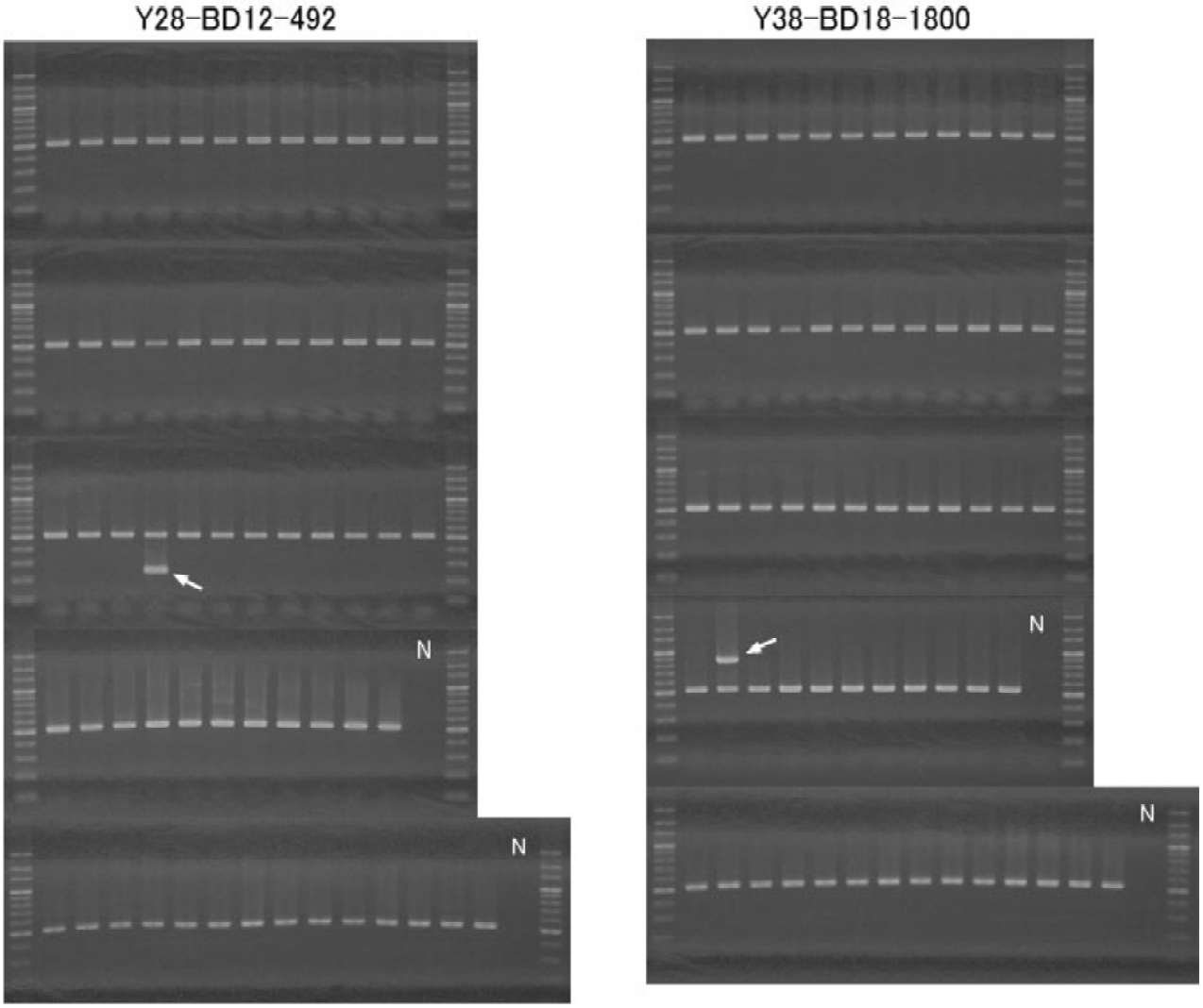


図２　STS化プライマーのPCRプログラム

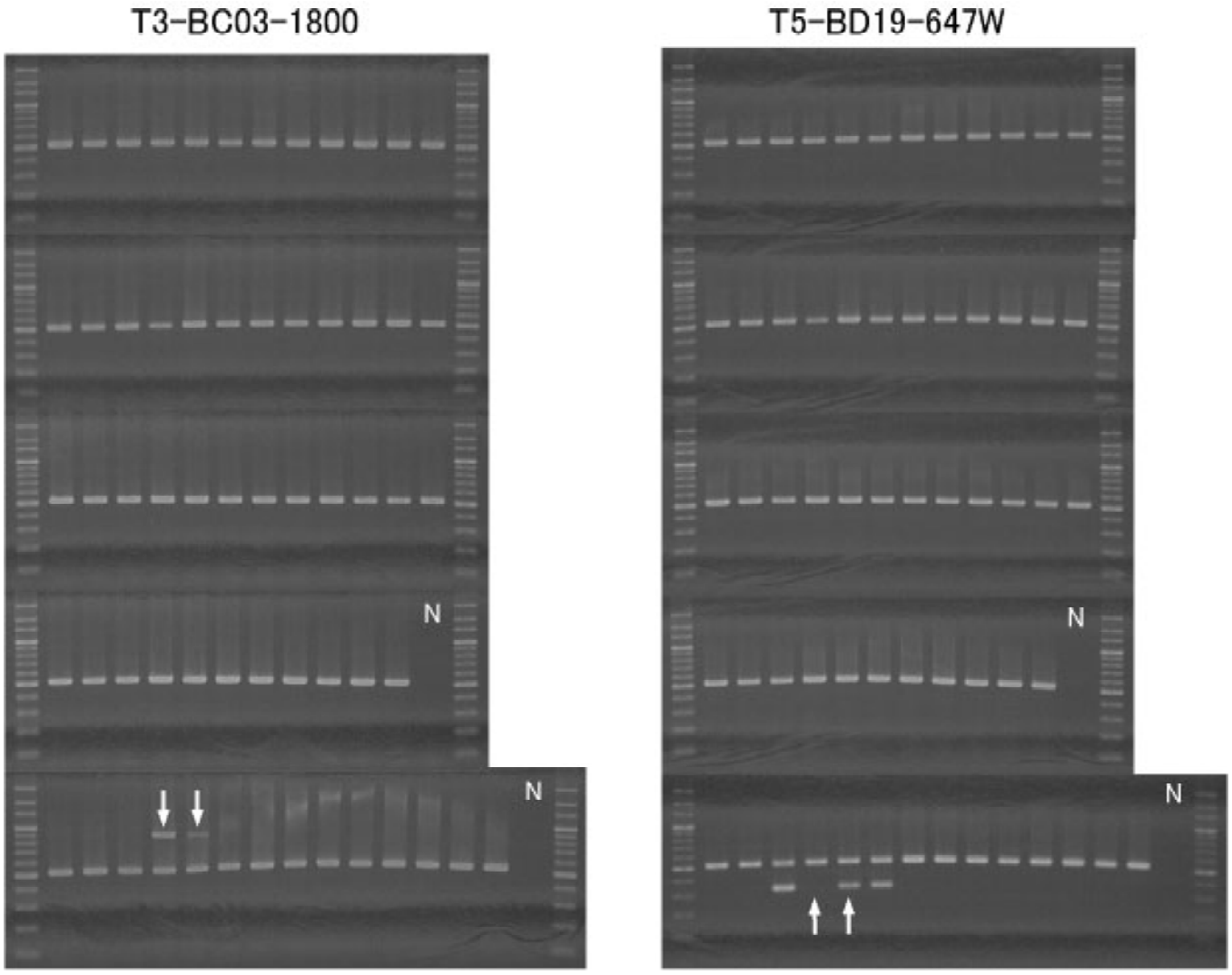
表１　STS化プライマーの組み合わせ数と識別可能品種数

STS化プライマー数	1	2	3	4	5以上	合計
識別可能品種数	7	16	11	4	3	41



・左図：プライマーY28-BD12-492によるスサビノリ28の識別結果，右図：プライマーY38-BD18-1800によるスサビノリ38の識別結果
・サイズマーカー：200bp Ladder
・最上段左から順にスサビノリ1～48，アサクサノリ1～13を示す。
・Ｎはネガティブコントロールを示す。
・矢印が識別バンドを示す。
・ネガティブコントロールを除く全てのレーンにみられる約1,000bpの増幅産物はポジティブコントロール（Elongation Factor 1α領域）である。

図３　単独で特定品種を識別可能なSTS化プライマーを用いたマルチプレックスPCRの結果



・左図：プライマーT3-BC03-1800，右図：プライマーT5-BD19-647W
・サイズマーカー：200bp Ladder
・最上段左から順にスサビノリ1～48，アサクサノリ1～13を示す。
・Ｎはネガティブコントロールを示す。
・矢印が識別バンドを示す。
・ネガティブコントロールを除く全てのレーンにみられる約1,000bpの増幅産物はポジティブコントロール（Elongation Factor 1α領域）である。
・アサクサノリ３はT3-BC03-1800のみ増幅し，アサクサノリ４はT3-BC03-1800及びT5-BD19-647W共に増幅する。

図４　複数の組み合わせで特定品種を識別可能なSTS化プライマーを用いたマルチプレックスPCRの結果

表２　STS化プライマーによる品種識別結果

| プライマー | アサクサノリ | | | | | | | | | | スサビノリ | | | | | | | | | |

表２（つづき）　STS化プライマーによる品種識別結果

プライマー	アサクサノリ										スサビノリ																										
	1	2	3	4	5	7	8	9	12	13	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	16	17	18	21	22	23	24	25	26	27	28	29	38	39	42	43	44	45	46	47
T8-BE07-2200							+							+									+	+	+			+					+		+		+	+	+		
T1-BC01-1200	+							+							+	+															+			+		+			+	+	
Y11-BC03-539	+							+		+		+			+			+			+																	+		
Y35-BC05-511																																				+	+		+	+	+
Y4-BC11-596												+			+						+											+							+	
Y8-BC08-1173									+							+												+				+								
T1-BD14-1900	+																	+														+								
Y4-BC03-871												+																										+		
T9-BC16-2000								+																																
Y38-BD18-1800																																		+						
T8-BE07-2200							+							+									+	+	+			+					+		+		+	+	+		
T5-BE07-1250		+		+	+												+									+			+											+
Y10-BE07-950			+	+										+			+		+								+	+			+								
T3-BE07-574			+	+																																				
Y28-BD12-492																																+								
T8-BE07-2200							+							+									+	+	+			+					+		+		+	+	+		
Y19-BE02-394															+							+			+				+	+						+			+		
Y4-BC03-871												+																											+		
Y6-BC11-633							+							+									+	+	+			+					+		+		+	+	+		
Y5-BC08-1062													+																				+						+		
T1-BE03-1700	+					+	+	+	+	+		+		+	+		+				+		+					+		+					+	+				
Y30-BE05-728																													+	+											
T1-BE03-1700	+					+	+	+	+	+		+		+	+		+				+		+					+		+					+	+				
Y16-BE07-537						+				+		+										+		+												+					
Y28-BC08-661																				+				+								+		+							
T1-BE03-1700	+					+	+	+	+	+		+		+	+		+				+		+					+		+					+	+				
Y35-BC05-511																																				+	+		+	+	+

＋：増幅が見られるもの　　□：当該組合せで識別可能な品種

資源管理型漁業対策事業
（１）資源回復計画作成推進事業（イカナゴ）

的場　達人

本調査は，資源水準が低位であるイカナゴ資源の回復を目的として，その計画促進のために必要な資源調査を行うものである。福岡県イカナゴ資源回復計画は，平成19～21年の3年間で実施されている。

方　法

１．釣餌用漁獲動向の把握

釣餌用房状網漁業は，必要分のイカナゴを房状網で漁獲後,一本釣漁場まで活魚で輸送し釣餌として使用する。出荷販売されないため，仕切統計等にその漁獲量は計上されない。

そこで福岡湾口漁場で操業する主要漁協に，漁船規模別の操業日誌を配布し漁獲量の記載を依頼し，それから漁船規模別に1日1隻あたりの漁獲量（CPUE）を求め，房状網の出漁隻日数に乗じて漁獲量を推定している。対象漁協は，福岡湾口漁場で操業する福岡市漁協玄界島，志賀島，奈多支所及び糸島漁協野北支所としている。定期的に釣餌用漁獲物の魚体測定を行い，体重の成長式を求め1日1隻あたりの漁獲尾数と累積漁獲尾数を算出する。

２．親魚空針釣調査

イカナゴ資源の減少，移動傾向を把握するため釣餌用漁期（4～6月）中に福岡湾口域の定点で定期的に調査船による空針釣調査を実施し，沿岸資源動向調査で実施した終漁後夏眠中（9～10月）の残存親魚分布状況との比較を行う。

３．グミ影響調査

近年，グミがイカナゴ潜砂海域である福岡湾口域で大発生している。グミによるイカナゴの棲息阻害の有無を検討するため，10定点で調査船による空針釣漁具を用いて，イカナゴとグミの分布状況を調査する。

４．放流事前調査

平成21年度に福岡市が計画している福岡湾口域でのイカナゴ放流事業に係る事前調査を実施した。放流場所の検討と放流前分布調査を空針で実施した。

結果及び考察

１．釣餌用漁獲動向の把握

平成18年に福岡湾口海域で操業する釣餌用房状網船は大型船8隻，中型船12隻，小型船13隻の計33隻であったが，平成19～20年は資源が少なかったことから釣餌用漁は出漁を取りやめた。（表1）

操業日誌から推定した平成19年のイカナゴ漁獲量は加工用漁のみの18トンであったが，平成20年は漁期前の協議で加工用も含め全面禁漁となった。平成18年以前の5年平均144トンから大きく減少した。（図1，2）

釣餌用漁（4～6月）の漁獲ﾃﾞｰﾀがなかったため，DeLury法（除去法）を用いた初期資源尾数の解析はできなかった。

２．親魚空針釣調査.

調査船による空針調査で分布・移動状況の把握を行った。例年4～6月にかけて空針に掛かる潜砂個体が増加していく傾向がみられるが,平成19年の4月初旬は10定点で平均5尾/千㎡と少なく，夏眠直前の6月下旬には1尾/千㎡，夏眠期中の10月には0.32尾/千㎡にまで減少した。平成20年5月11日には,0尾/千㎡とほぼ親魚がいない状況となった。（図3）

夏眠中の平成20年10月6日の調査でも0尾/千㎡と,親魚量の基準としている100尾/千㎡を大きく下回ったため，翌年の発生期（1～2月）の水温が低くても，稚魚の発生は見込めない状況となった。（図4）

３．グミ影響調査

本年は夏眠前の平成20年5月11日に空針による調査を行った。平成16年は10点平均で242個/千㎡と少なく，分布も玄界島南側の2点に限られていた。平成17年から徐々に分布が西側にある親魚産卵場の方に拡大し，平成20年には2,995個/千㎡と大幅に増加し，特に親魚の分布量が多くH16年以前はｸﾞﾐが0個であった西浦岬西側の長間礁やキョウゼ周辺のst.1,2,3でも，ｸﾞﾐの量が2～3千個/千㎡と増大した（図5）。

一方，夏眠中10月での空針調査では，10定点の平均分

布密度が1,187個/千㎡と，前年の3,136個/千㎡と比較して38%に減少した。(図6)

4．放流事前調査

平成21年2月に開催されたカナギ網検討委員会で,親魚がほとんど分布していない状況から,漁業者から親魚の放流について強い要望があがってきた。そこで，福岡市が21年度の新規事業でイカナゴ親魚放流を実施することとなった。当センターはその放流効果調査をすることとなったため，放流場所選定の調査を実施した。放流場所の候補地は，過去の調査で夏眠場や産卵場として，その分布量が多かった西浦岬西側の親魚調査点st.2,3として，平成21年3月16日に空針調査を実施した。st.2において，方位160°，250°に2ノット5分間,空針を曳いたところ，2方位ともイカナゴは1尾も掛からず，グミが団子状に多数掛かった。st.3は方位0°，90°で同様に調査したが，イカナゴは1尾も掛からなかった。ただ，2方位ともグミが比較的少なかったため，st.3を放流の候補地として選定した。

過去の調査では漁期終了後の親魚量が100尾/千㎡以下になると，翌年冬の環境にかかわらず加入量が少なくなるとされており，その年の発生量に応じた漁期削減により適正な親魚量を残存させていく必要がある。

一方で，イカナゴの棲息場所である福岡湾口部のグミの分布量は拡大傾向にあり，これによるイカナゴの資源への影響の把握が急務となってきている。イカナゴの棲息場所は潜砂に適した粗砂域であり，夏眠・産卵場も同様の場所であることが明らかにされているが，グミに占有され，残存資源が逸散していくことが想定される。今後もイカナゴ資源回復にグミが及ぼす影響についても検討する計画である。

表1　禁漁前年の福岡湾口海域の房状網操業隻数（H18年）

漁獲目的	漁船規模		隻数
釣餌用	大型船	15トン以上	8 隻
	中型船	5トン以上	12 隻
	小型船	5トン未満	13 隻
		小計	33 隻
加工用	大型船	15トン以上	11 隻
		総計	44 隻

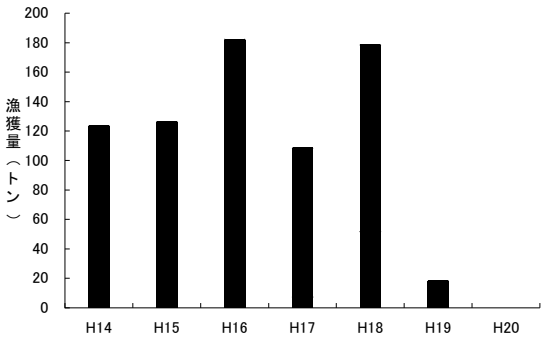


図1　福岡湾口漁場での経年漁獲量

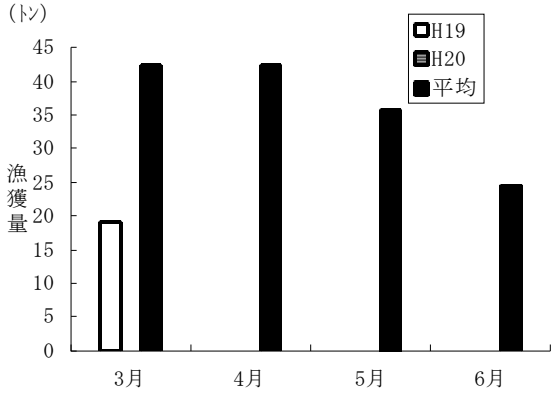
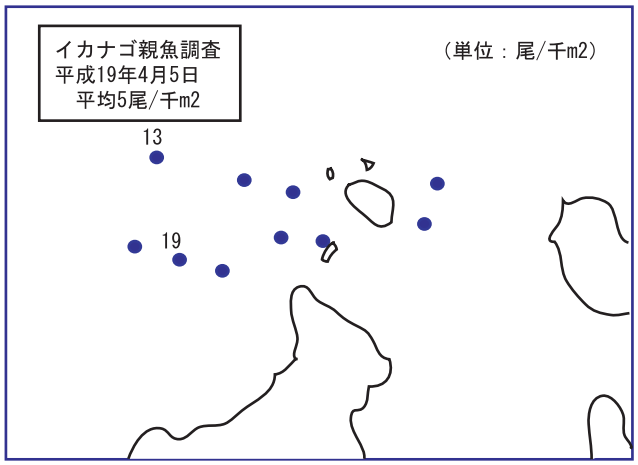
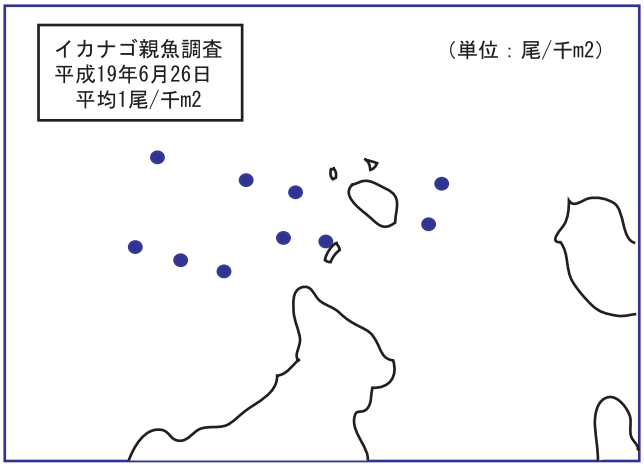


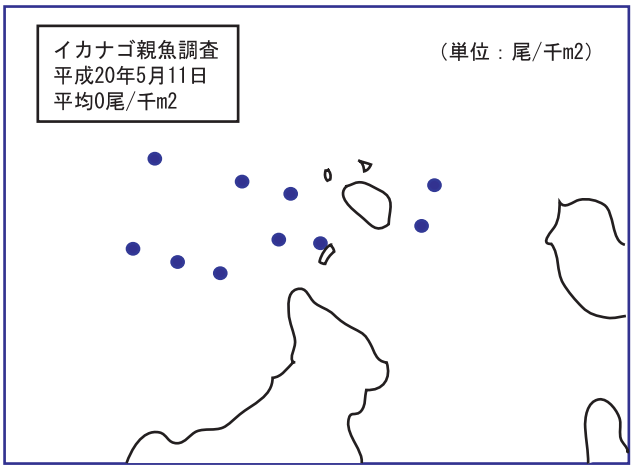
図2　福岡湾口漁場での月別漁獲量



19年4月5日

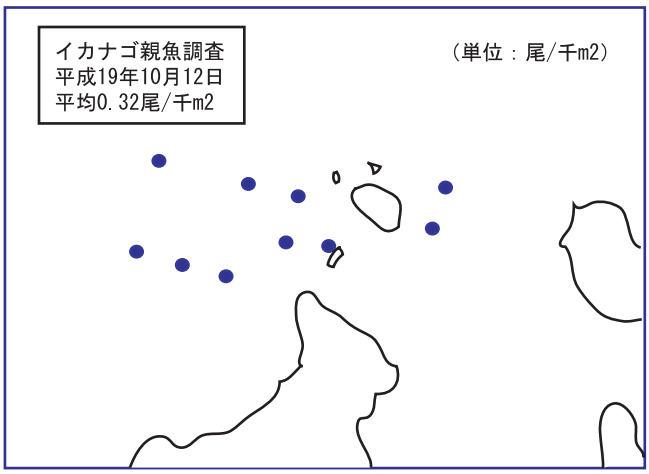


19年6月26日

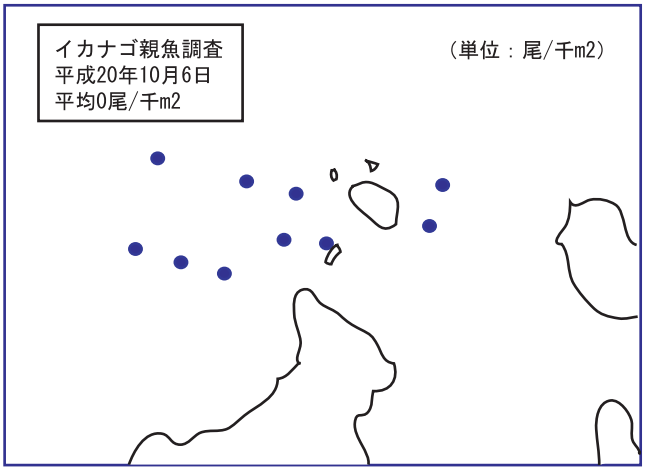


20年5月11日

図3　夏眠前のイカナゴ分布状況

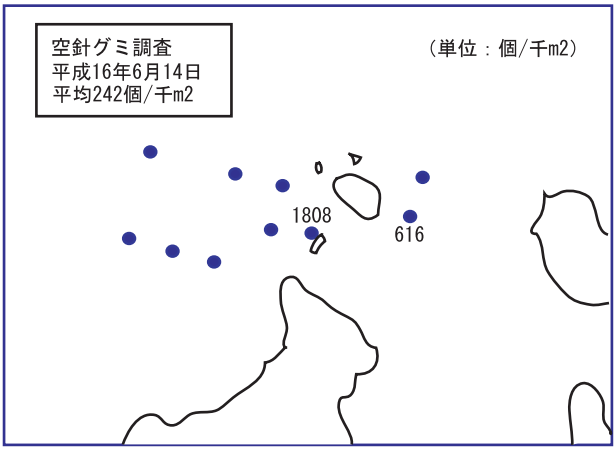


19年10月

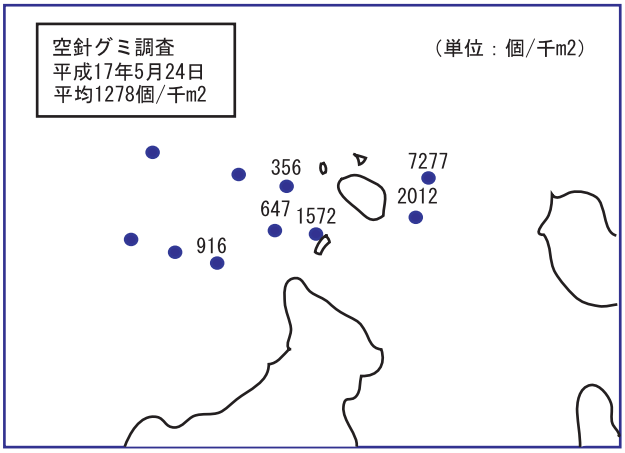


20年10月

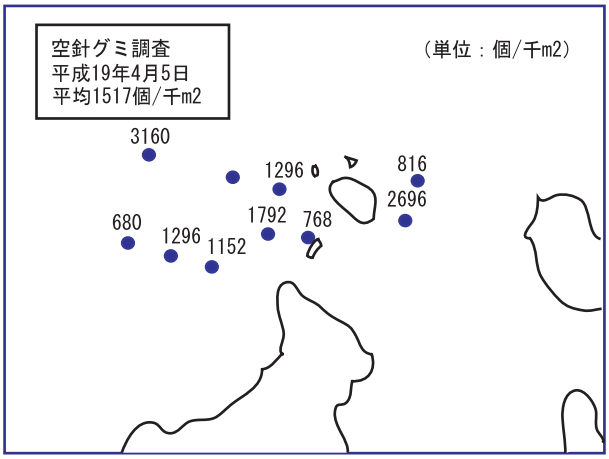
図4　夏眠中のイカナゴ分布状況



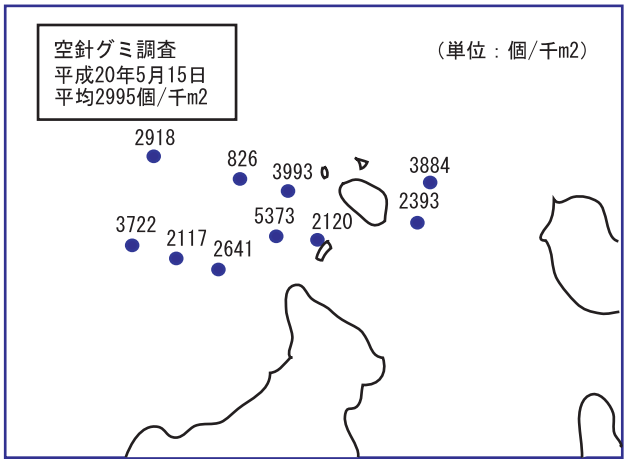
平成16年



平成17年

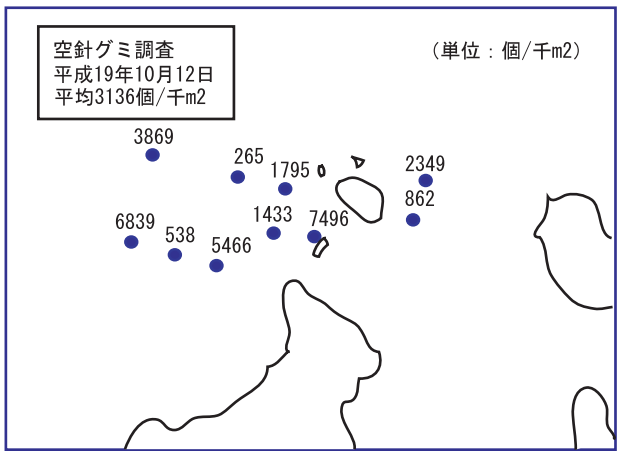


平成19年

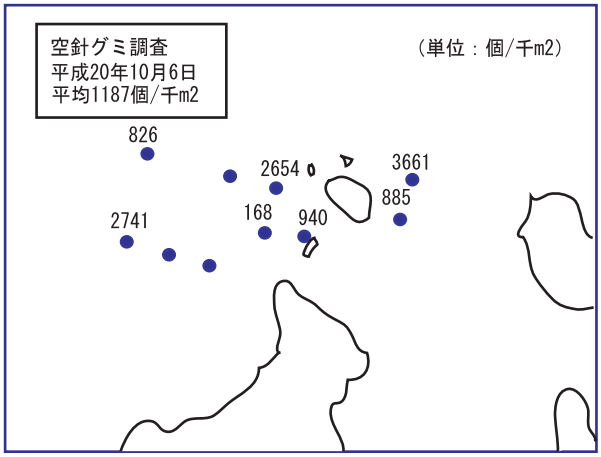


平成20年

図5　イカナゴ夏眠前の空針調査によるグミ分布状況



平成19年



平成20年

図6　イカナゴ夏眠中の空針調査によるグミ分布状況

資源管理型漁業対策事業

（２）資源管理・営漁指導指針の策定（ハマグリ）

松井　繁明・中本　崇・秋本　恒基・濱田　弘之

現在,国産の天然ハマグリは乱獲や漁場環境の悪化により激減し，９割以上を輸入品に頼っている。このような状況の中，糸島の加布里干潟では天然のハマグリが漁獲されており，全国的にも貴重な漁場となっている。

この加布里干潟漁場を行使している糸島漁業協同組合加布里支所（以下,「加布里支所」という。）では，平成９年に研究所と協同でハマグリの資源管理方針を作成し，これに沿って漁獲量の規制や殻長制限，再放流などを行い資源の維持増大に効果を上げてきた。本研究所では，平成17年度から詳細な資源量調査を行い，資源管理方針を改善する基礎データとするとともに，組合が実施している資源管理の効果を検討してきた。また，組合と協同でハマグリの単価向上を目的に選別，出荷方法についても改善を行っている。本研究所では引き続き資源量調査を行い資源の現状を把握するとともに，その推移から資源管理の効果を検討する。加えて出荷と価格についても調査を行いその効果を把握する。

方　　法

１．資源量調査

漁場である加布里干潟において，平成20年６月16日にハマグリ現存量調査を実施した。大潮の干潮時に出現した干潟漁場において100ｍ間隔で45定点を設け,0.26㎡の範囲内のハマグリを採集・計数して，分布密度を漁場面積で引き延ばすことで現存量を推定するとともに，採集されたハマグリの殻長組成についてとりまとめた。

２．出荷状況と単価（漁獲実態を含む）

単価向上を目的として，関西市場への出荷，宅配および県内業者への相対取引を行っている。仕切書から今年度の主要出荷先別単価と平成10年からの総水揚げ量，水揚げ金額，単価を集計した。

３．資源管理・営漁指導指針策定の協議

加布里支所において本年度資源の現状と過去からの資源量の推移などをもとに資源管理効果の検証を行い，漁業者と協議して本年度の管理指針の改善を行った。

図１　加布里干潟におけるハマグリの分布密度

結果及び考察

１．資源量調査

加布里干潟におけるハマグリの生息密度分布を図１に示した。河川上流と漁場中央部河口域の海域に平方メートル当たり100個体を超える密度の高い区域が多くみられた。特に河川上流では殻長30㎜前後の小型の貝が200個/㎡を上回る密度で生息している地点があった。一方20個体未満の区域は漁場の南部及び漁港側に多く，最も南側の防波堤に沿った漁場ではほとんどハマグリの生息が見られなかった。干潟全体の資源量は，3,001万個，333トンと推定された。採取されたハマグリの殻長は，図２に示すとおり，10～70㎜であった。一般的なハマグリの成長を勘案するとこれらの個体は１～５歳貝であると思われる。このうち，資源管理指針で殻長制限をしている殻長50m以上の個体数は，全体の13.0％であった。

資源量と漁獲量の推移を図2に示した。調査をはじめた平成17年度から漁獲量は8t未満に制限されている。資源量は平成19年度に若干減少する傾向がみられたが250t前後で安定し，緩やかな増加傾向を示し，適正な資源管理が行われ資源の維持増大に効果をあげていることが示唆された。

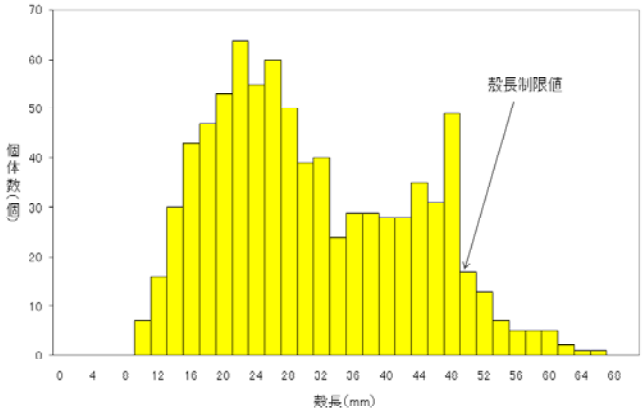


図２　ハマグリの殻長組成

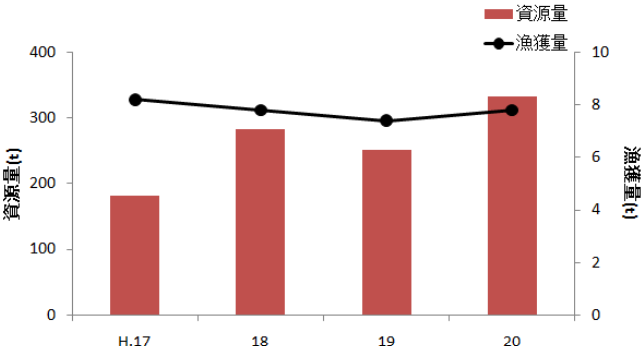


図３　ハマグリの漁獲量と資源量の推移

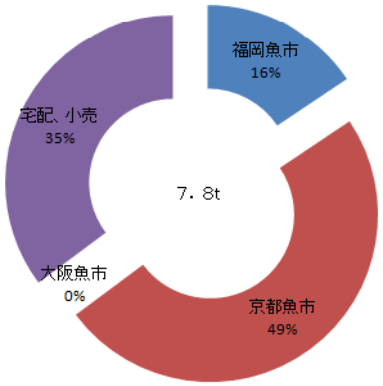


図４　ハマグリの出荷先別出荷割合

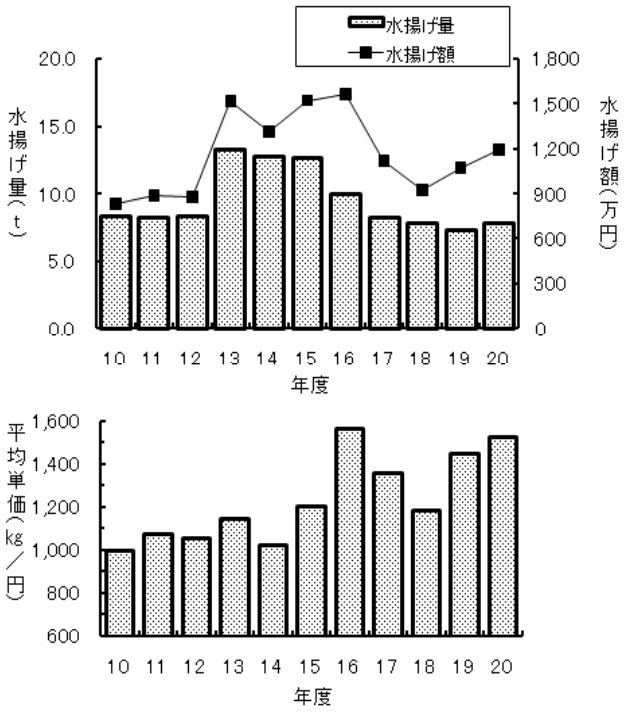


図５　漁獲量、水揚額および平均単価の経年変化

２．出荷状況と単価（漁獲実態を含む）

今年度の総水揚げ量は7.8トンであった。水揚げしたハマグリの出荷先を図３に示した。大水京都等の関西市場が49.2%，県内業者等の相対取引が35.2%，福岡市場が15.5%であった。月別銘柄別単価を図４に示した。県内業者等への相対取引および宅配は，取り組みの主体であるハマグリ会が単価を設定したため，特大2200円／kg，大2000円／kg，中1800円／kg，小1500円／kg前後で平均して1600円/kgと一定して高値で推移した。これに対し，関西市場では，1440円/kg，福岡市場は1450円/kgと低い単価で推移した。次に，ハマグリの水揚げ量，水揚げ金額及び平均単価の経年変化を図５に示した。水揚げ量は，10～12年度には約８トンであったが，13～15年度には13トン前後にまで増加し，16年度以降は再び減少して８～10トンで推移しているが，これは資源量の低下ではなく自主的に漁獲量を制限したためである。

水揚げ金額も平成10～12年度には800万円台で推移したが，その後水揚げ量の増加とともに1,500万円前後まで上昇した。平成16年度には水揚げ量が減少したにもかかわらず、水揚げ金額は1,500万円台を保った。平成17,18年度には水揚げ量の減少とともに水揚げ金額も減少したが，19年度は水揚げ量が減少したにもかかわらず水揚げ額は増加した。20年度は19年度より若干水揚げ量が増加し7.8ｔと18年と同様の水揚量であった。水揚げ金額は1,190万円に上昇した。

単価の推移は，平成10～14年度には1,000円／kg前後であったが，平成15年には1,204円，平成16年には1,567円まで上昇した。その後平成17年度には1,358円，平成18年度には1,183円とやや下がったが，19年度は1,451円と上昇

した。平成16年度単価の上昇については，関西市場への出荷が本格的に開始されたためである。18年度単価の下落については，ノロウイルスによる風評被害がハマグリにも及んだためと考えられる。平成20年度は単価が高い宅配と相対取引を全体取引の35%まで増加させたため単価は1,520円/kgまで上昇した。

３．資源管理・営漁指導指針策定の協議

本年度漁期における操業は,漁期前に加布里支所で漁業者と協議を行い，ハマグリ部会が定めた管理指針に基づいて行った。資源調査の結果から，資源量は平成17年度182ｔ，平成18年度283ｔ，平成19年度252t，平成20年度333tと推定され,資源管理手法が適正に機能しているとの判断で今年度も管理指針に則り同様の資源管理を行うことを確認した。また，昨年度から行っている稚貝の移植については，稚貝の生産が安定しているため継続して行うことにした。

漁獲管理情報処理事業
－ＴＡＣ管理－

上田　拓・的場　達人

平成９年よりTAC制度が導入され，福岡県はマアジが4000t，マサバ・ゴマサバ，マイワシ，スルメイカが若干量のTAC割り当てを受けている。これらTAC対象魚種の漁獲状況を把握し，資源の適正利用を図ることを目的に調査を実施した。

方　法

TAC対象魚種のアジ，サバ，イワシ，スルメイカについて平成20年（１～12月）の対象魚種の漁業種別漁獲量を把握し,TAC枠内で資源が適正に利用されているか検討した。

漁獲量の集計を行った漁協は，報告義務があるあじさば中型まき網漁業（以下中型まき網），及び浮敷網漁業者がいる９漁協（支所数含む）の他，主要21漁協（支所数含む）及び員外漁業者１名であった。

データの収集に当たっては,原則的にTACシステムを利用し，システムが整備されていない漁協からは，電子メールあるいはFAX等を利用した。

月別に集計した結果は，県漁業管理課を通して水産庁へ報告した。

結果及び考察

漁業種別魚種別の漁獲量，月別の漁獲量をそれぞれ表１，図１に示した。魚種別の漁獲量の推移を図２に示した。

本県のスルメイカを除くTAC対象種は中まき網による漁獲が大部分を占めている。

本県での中型まき網の操業期間は５月から12月までであり，いずれの魚種もこの期間での漁獲が多い。

スルメイカは小型いかつり漁業による漁獲が，中型まき網を上回っていた。

マアジは，中型まき網418トン，浮敷網72トン，その他328トン，総計818トンであった。

漁期を通じて低調に推移し，前年比29%，平年（過去５年間）比30%と不漁であり，過去10年で最低であった。

マサバ・ゴマサバは中型まき網738トン，浮敷網12トン，その他65トン，総計816トンであった。

豊漁であった前年を大きく下回り，前年比45%，平年比80%，過去10年で９番目であった。

マイワシは，中型まき網345トン，浮敷網51トン，総計396トンであった。

依然として低水準ではあるが，前年比167%，平年比456%，過去10年で最高であった。

スルメイカは，中型まき網24トン，浮敷網7トン，その他漁業63トン，総計94トンであった。

前年比70%，平年比32%と不漁であり，過去10年で９番目であった。

表１　漁業種類別漁獲量の合計（t）

魚種	敷網漁業	中型まき網漁業	その他漁業	合計
マアジ	72	418	328	818
マサバ・ゴマサバ	12	738	65	816
マイワシ	51	345	0	396
スルメイカ	7	24	63	94

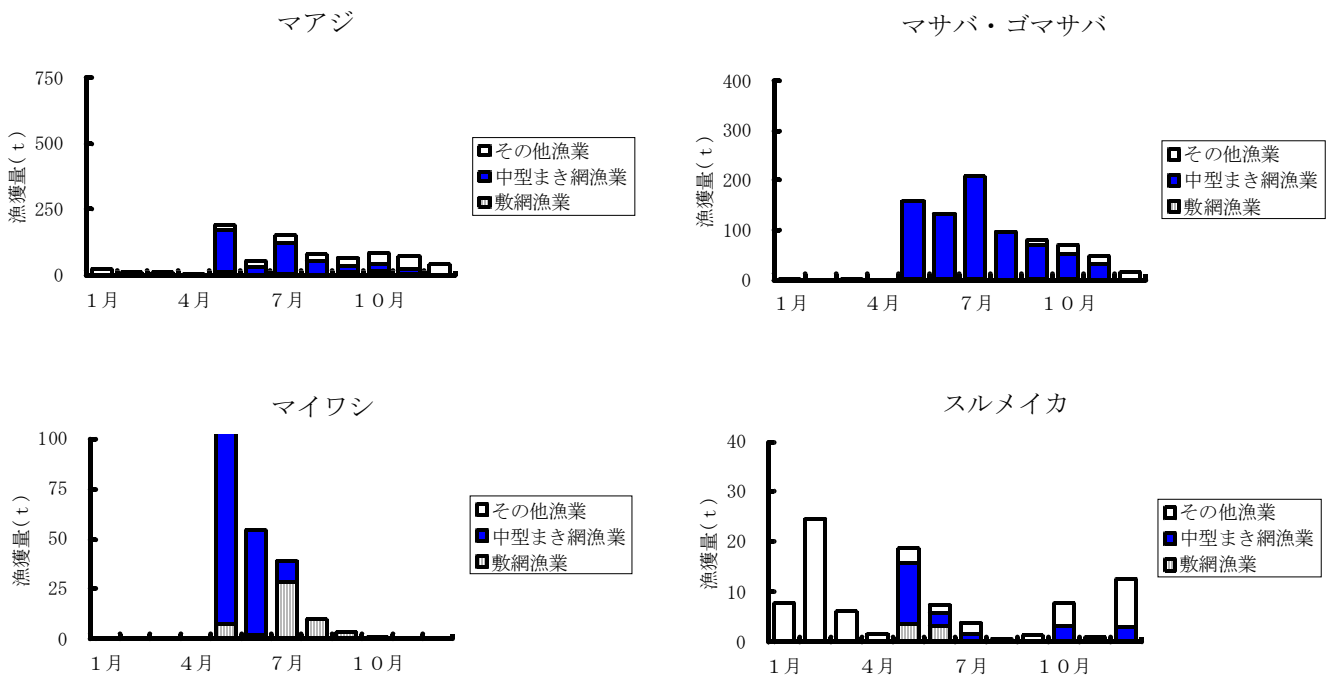


図１　TAC対象魚種の月別漁獲量推移

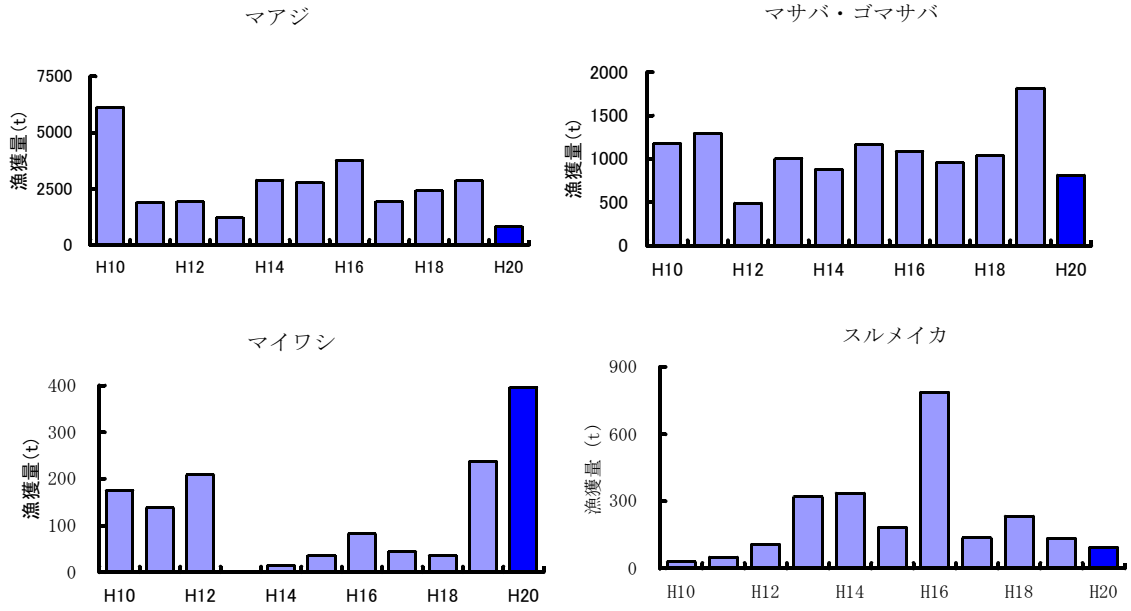


図２　TAC対象魚種の年別漁獲量推移

資源管理体制強化実施推進事業

(1)漁況予測

上田　拓

筑前海におけるアジ，サバ，イワシ類といった重要浮魚類の漁況を整理，解析し，漁業者が先を見据えた計画的な操業を行うために必要となる漁況予測に関する情報を提供する事を目的として，本調査を実施している。

方　　法

１．漁獲実態調査

筑前海における重要浮魚類（マアジ，マサバ，マイワシ，ウルメイワシ）及びケンサキイカの漁況を把握するため，代表漁港のあじさば中型まき網（以下中まき網）といかつり漁業（たる流し，集魚灯利用いか釣り）の仕切り書データを集計し，漁獲量の推移を検討した。 あわせて，過去５カ年の漁獲量を最少二乗法により一次線形回帰させた傾きを求め，漁獲の増減傾向（以下線形トレンド）を把握した。

中まき網については操業期間が５～12月なので各年の集計期間は５～12月とした。ケンサキイカについては，寿命が１年で，かつ当海域では春，夏，秋生まれの三群がいると言われているので，各年の集計期間は１月～12月とし，春，夏，秋生まれ群が主に漁獲される期間を1～４月，５～８月，９～12月と見なして集計を行った。

２．マアジ漁況予測

筑前海区でアジサバイワシ類を主に漁獲している漁業種は中まき網であり，その操業期間は５～12月である。

近年では漁獲金額に占めるマアジの割合が高い。

そこで，漁期を５～８月，９～12月に分け，それぞれのマアジ漁獲量について重回帰分析により漁況予測を行った。

重回帰分析に使用したデータは，平成２～平成19年の代表漁港中まき網の漁獲量，漁業情報サービスセンター（以下JAFIC）から提供を受けた月別主要魚市場別水揚げ量，並びに，JAFIC作成インターネットホームページ「おさかなひろば」から検索した主要魚市場別水揚げ量，本センターが行っている定期海洋観測st．４（図１）の50m水深の水温データである。

結果及び考察

１．漁獲実態調査

代表漁港における漁獲量及び線形トレンドの推移をアジ，サバ，イワシ類については図２に，ケンサキイカについては図３に示した。

平成20年のマアジ漁獲量は276tで，前年比18%，平年比17%であった。線形トレンドは大幅に減少傾向を示した。

マサバの漁獲量は430tで，好漁であった前年比45%，平年比68%であった。本年の線形トレンドはほぼ横ばいであった。

ウルメワシの漁獲量は348tで前年比333%，平年204%と好漁であったが，線形トレンドは横ばいであった。

マイワシの漁獲量は293tで前年比594%，平年比1055%と前年，平年を大きく上回り，線形トレンドは増加傾向を示した。しかしながら依然として漁獲量は低水準である。

ケンサキイカは，100tで，前年比99%，平年比94%とほぼ前年，平年並みであった。線形トレンドは１～４月はほぼ横ばい，５～８月については減少傾向，９～12月についてはわずかに増加傾向であった。

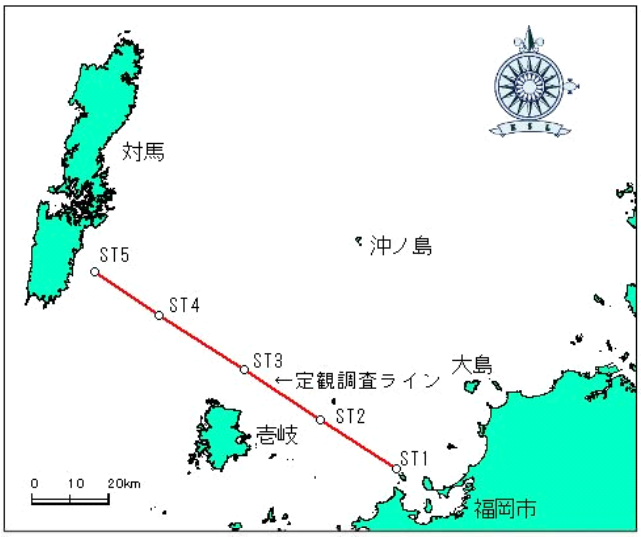


図１　定期海洋観測調査点

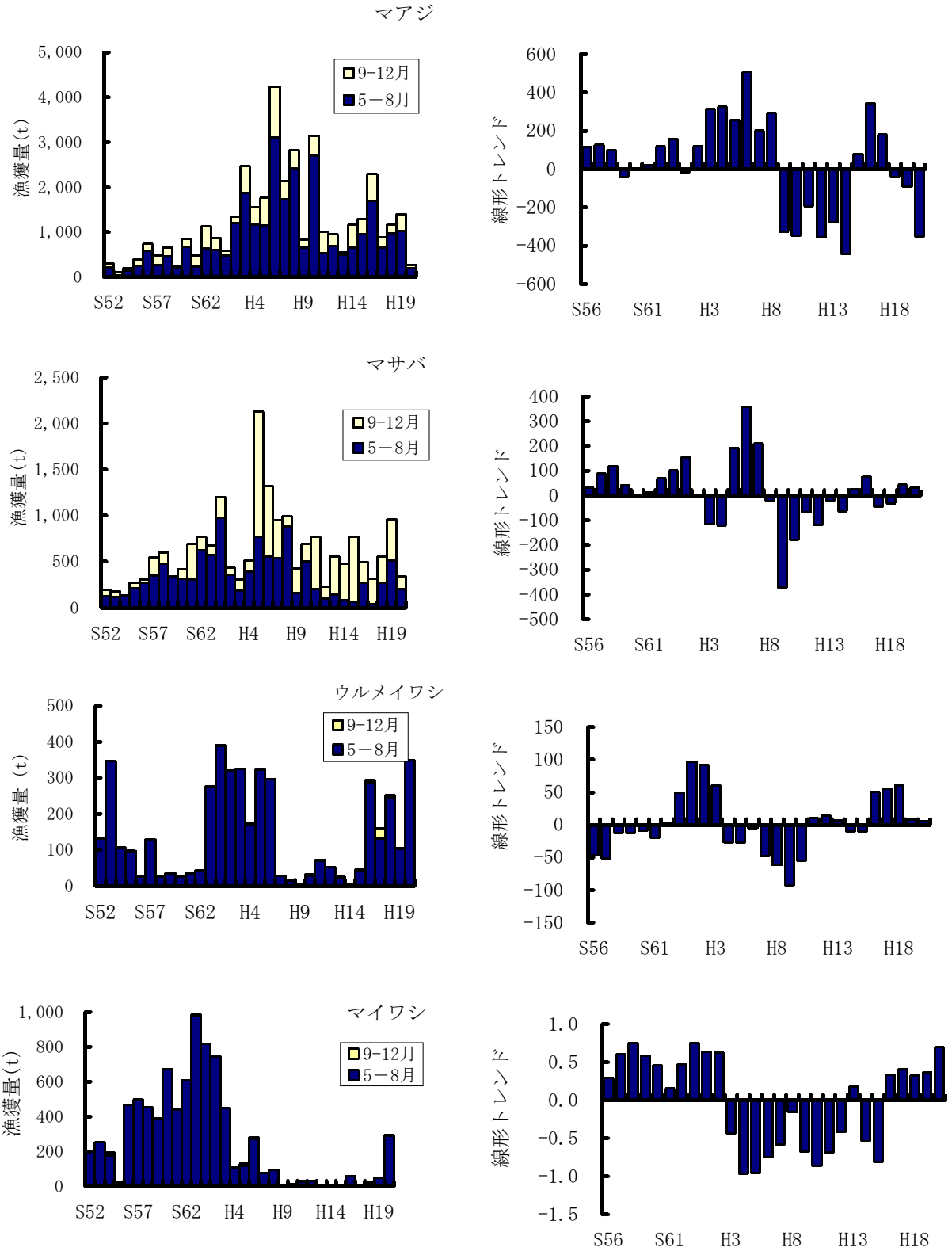


図２　アジ，サバ，イワシ類漁獲量及び線形トレンドの推移

２．マアジ漁況予測

（１）漁期前予測

代表漁港中まき網の５～８月漁獲量を目的変数とし，操業前あるいは，操業開始の５月１日直後に得られるデータを説明変数とし，総当たり法により重回帰分析を行い，自由度調整済み重相関係数の二乗が最大となる変数を選択した。

その結果，長崎魚市場１～４月水揚げ量（単位はトン），松浦魚市場１～４月水揚げ量（単位はトン）とST.4の50m水深の４月水温（単位は℃）が選択された。

各変数間に多重共線性は生じなかった。自由度調整済み重相関係数の二乗(R^2)は0.37であり，分散分析の結果，有意Fは0.02で，5%水準で有意であった。

代表漁港中まき網５～８月の漁獲量をY,長崎魚市場１～４月漁獲量をX１，松浦魚市場１～４月漁獲量をX２，ST4.50m水深３月温度をX３とすると以下の式１が得られた。

（式１）　Y=0.05*X1+0.14*X2-197＊X3＋2727

この式から得られる予測値と，実測値の推移を図４に示した。平成20年５～８月の代表漁港マアジ漁獲量の予測値は157トン，実測値は196トンであった。

（２）漁期中予測

代表漁港中まき網の９～１２月の漁獲量を目的変数とし，８月までに得られるデータを説明変数として，総当たり法により重回帰分析を行った。自由度調整済み重相関係数の二乗が最大となる変数を選択した。

その結果，中まき網５～８月漁獲量のみが選択された。自由度調整済み重相関係数の二乗(R^2)は0.41であり，分散分析の結果，有意Fは0.003で，1%水準で有意であった。

代表漁港中まき網９～12月漁獲量をY,中まき網５～８月漁獲量をXとすると以下の式２が得られた。

（式２）　Y=0.21*X+137

この式から得られる予測値と，実測値の推移を図５に示した。平成18年５～８月の代表漁港マアジ漁獲量の予測値は362トン，実測値は80トンであった。

実測値は予測値と大きく外れたが，その理由としては前半漁期の漁模様から判断し，対象をマアジ以外に切り替えたためだと考えられる。

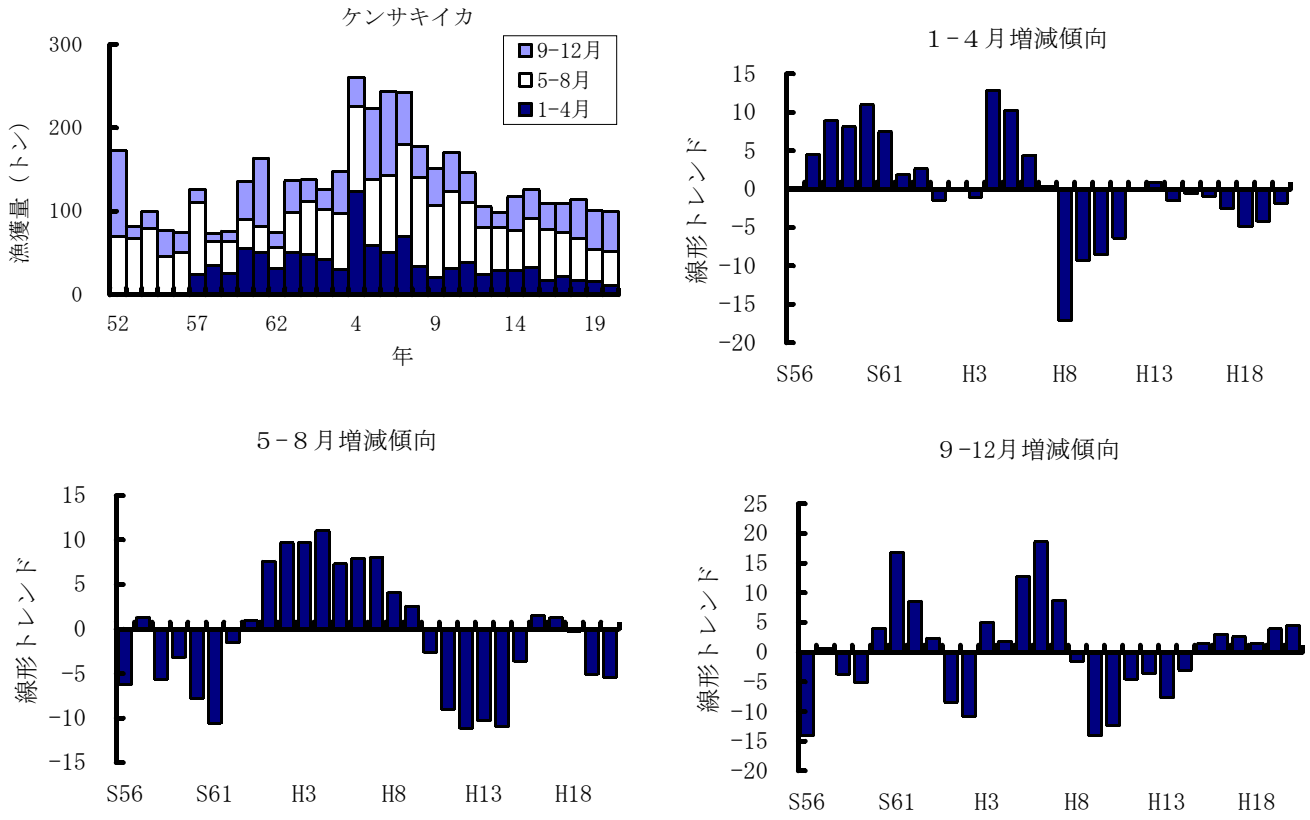


図３　ケンサキイカ漁獲量及び線形トレンドの推移

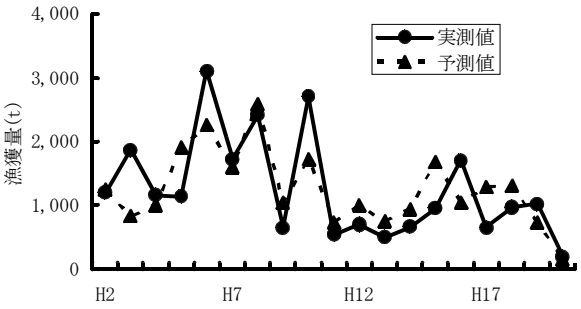


図４　代表漁港中まき網５～８月マアジ漁獲量の実測値と予測値

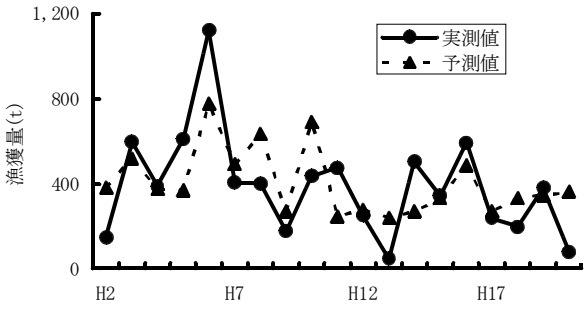


図５　代表漁港中まき網９～12月マアジ漁獲量の実測値と予測値

資源管理体制強化実施推進事業
（２）浅海定線調査

江藤　拓也・江崎　恭志

この調査は，昭和47年度から国庫補助事業として行われてきた漁海況予報事業を引き継いで，平成９年度から実施しており，筑前海の海洋環境を把握し，富栄養化現象や赤潮予察等の漁場保全に役立てるための基礎的資料を得ることを目的として，海況および水質調査を実施している。

方　　法

平成20年４月から平成21年３月までの間，計６回の調査を行った。

調査項目は，気象，海象，水温，塩分，ＤＯ，ＣＯＤ，栄養塩類（ＤＩＮ，ＤＩＰ），プランクトン沈澱量を測定した。調査は，図１に示した13点で，福岡県調査取締船「つくし」によって採水，観測を行った。調査水深は０ｍ，５ｍ，20ｍ，底層で，水深の浅いStn.２，９，10，12，13については20ｍ層を除いた。

結　　果

本年度の海況は，13定点の全層平均値と平成10～19年度の10年間の平均値から，表１に示す平年率を算出し，比較して求めた。

１．水温

水温は14.5℃（１月）～24.0℃（7月）の範囲であった。４月と５月は平年並み，６月と７月はやや高め，10月はやや低め，１月は平年並みであった。

２．塩分

塩分は33.37（７月）～34.36（４月）の範囲であった。４月から７月までは平年並み，１０月は平年並み，１月はやや低めであった。

３．ＤＯ

ＤＯは6.66mg/l（10月）～8.71mg/l（４月）の範囲であった。４月から７月までやや高めであった。10月は平年並み，１月は低めであった。

４．ＣＯＤ

ＣＯＤは0.28mg/l（４月）～0.61mg/l（５月）の範囲であった。４月はやや低めで，５月から７月は平年並み，10月はやや低め，１月は平年並みであった。

５．ＤＩＮ

ＤＩＮは1.40μmol/l（５月）～4.23μmol/l（１月）の範囲であった。４月から７月までやや低めであった。10月は平年並，１月はかなり高めであった。

６．PO_4-P

PO_4-Pは0.03μmol/l（６月）～0.23μmol/l（１月）の範囲であった。４月と６月はやや低め，その他の月は平年並みであった。

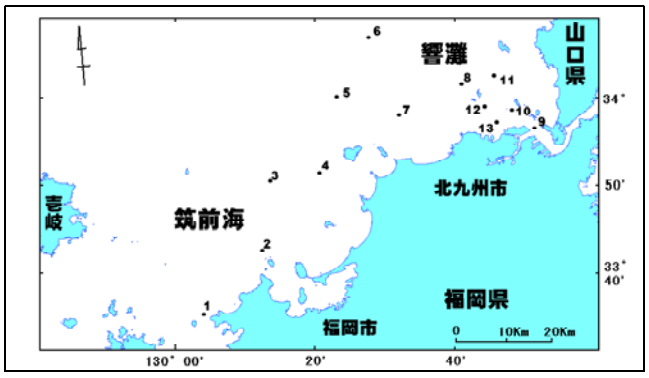


図１　調査定点

表１　平年率の算出方法

評　価	平年率（Ａ）の範囲		
著しく高	200 ≦	A	
かなり高	130 ≦	〃	＜ 200
やや高	60 ≦	〃	＜ 130
平年並	－60 ＜	〃	＜ 60
やや低	－130 ＜	〃	≦ －60
かなり低	－200 ＜	〃	≦ －130
著しく低		〃	≦ －200

※平年率（Ａ）＝（実測値－平年値）×100／標準偏差
※平年値：Ｈ12～Ｈ18年の平均値

７．透明度

透明度は6.9m（４月）～15.5m（１月）の範囲であった。４月は著しく低め，６月はやや高め，５月と７月は平年並み，10月と１月はかなり高めであった。

８．プランクトン沈澱量

プランクトン沈澱量は7.0ml/m^3（１月）～23.3ml/m^3（６月）の範囲であった。４月と７月はやや低め，６月は著しく高め，５，10，１月は平年並みであった。

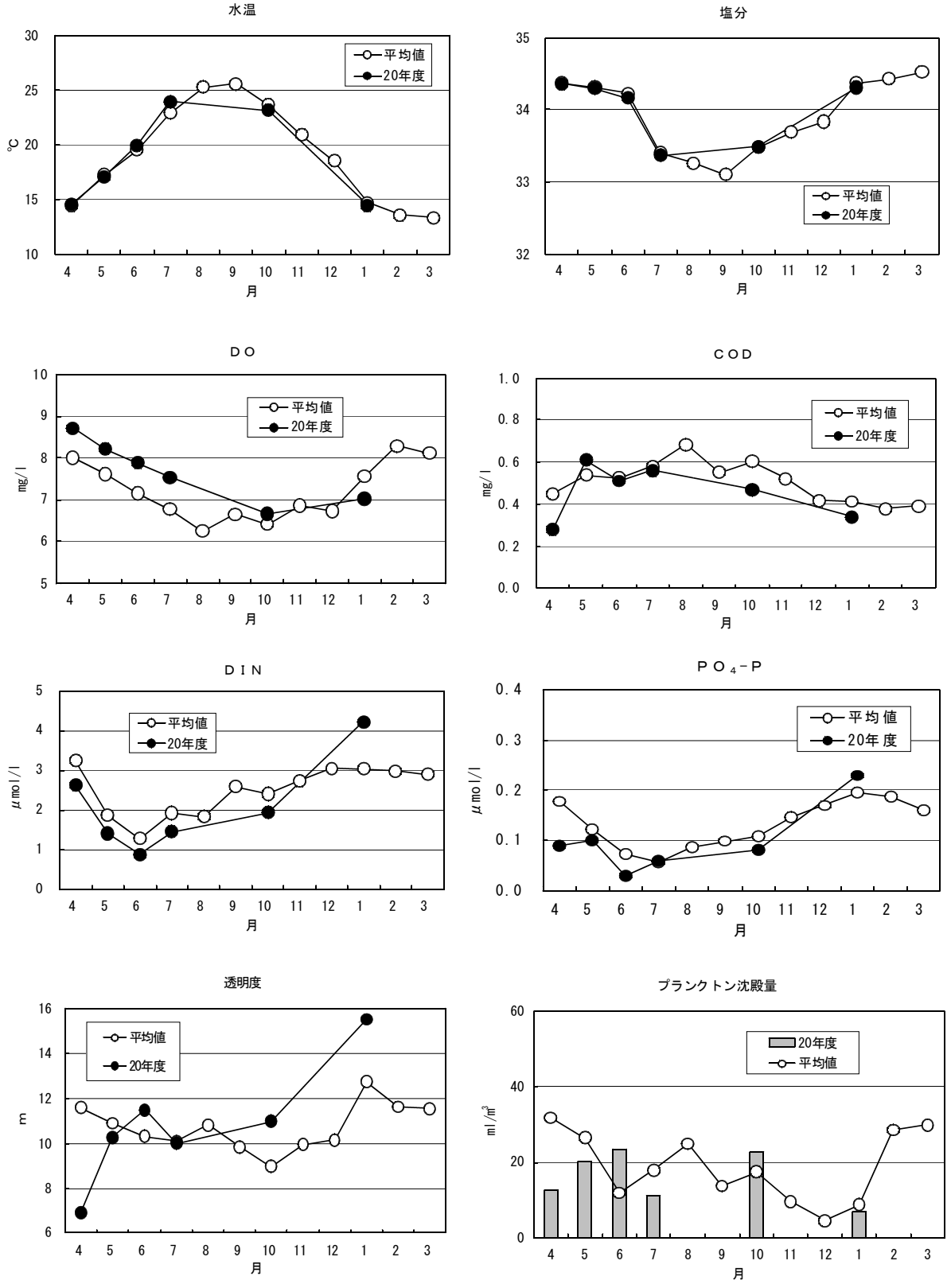


図２　水質環境の推移

我が国周辺漁業資源調査
（１）浮魚資源調査

上田　拓

平成９年より TAC 制度が導入され，福岡県ではマアジ，マサバ・ゴマサバ，マイワシ，スルメイカが規制の対象になっている。本調査は，これら TAC 対象魚種を中心に主要魚種の漁獲状況，生物特性を把握し，資源の適正利用を図ることを目的に実施している。

方　　法

１．生物情報収集調査

（１）生物調査

体長組成は，マアジ，マサバについては，漁港であじさば中型まき網（以下中まき網）漁獲物が銘柄別に選別される前に，無作為に抽出し，尾叉長を測定し算出した。ケンサキイカについては，福岡中央卸売市場に出荷されている漁獲物を，銘柄別に測定し，箱数，入り数などにより引き延ばしを行い算出した。

成熟状況は，マアジ，ケンサキイカについて，銘柄別に選別された魚体を購入後，30 尾以上を無作為に選び，１個体ごとの尾叉長，体重，生殖腺重量を雌雄別に測定した。購入にあたっては，マアジはその日獲れた最も大きな銘柄，ケンサキイカはいかつり漁船１日分の漁獲物を無作為に 20kg 程度選択した。

マアジの生殖腺重量の計測結果から生殖腺指数（GSI=生殖腺重量/体重*100）を求めた。

調査は，それぞれ月１回の頻度を目途に行った。

（２）漁獲量調査

平成 20 年（５～ 12 月），代表港における中まき網のマアジ，マサバ，イワシ類，ブリ，並びに浮敷網のカタクチイワシ，いかつりのケンサキイカ，小型定置網のサワラについて，水揚仕切りデータの集計を行い漁獲量の推移を求めた。

２．卵稚仔調査

平成 20 年の４～６月及び９～ 10 月及び平成 21 年３月の上旬，定期海洋観測の玄界島～厳原（stn. 1 ～ 10）10 定点で改良型ノルパックネット鉛直曳きを行い，対象魚種の卵及び仔魚の分布状況に関する調査を行った。

３．標本船調査

県内の中まき網漁船８統及びいかつり漁船 10 統に依頼した平成 20 年度の操業日誌を収集し整理解析した。

結果及び考察

１．生物情報収集調査

（１）生物調査

代表港における中まき網で漁獲されたマアジ及びマサバの体長組成を図１に示した。

マアジは，平年では漁期開始直後の５～７月には尾叉長 17 ～ 20cm の１歳魚が主に漁獲されるが，本年度はほとんど漁獲されず，５月から 25cm を超える３歳以上と思われる大型個体が漁獲された。

漁期を通じて，１歳魚サイズの個体はあまり漁獲されなかった。７月 10 日には当歳魚と思われる７ cm 前後の個体が漁獲された。

本年度はマアジの漁獲量が少なく，測定ができない月が多かった。

次に成熟状況について表１に示した。成熟，産卵中と見られる[1)] GSI が３％以上の個体は４，５，７月に

表１　マアジの成熟状況の推移

調査日	測定尾数	平均尾叉長(mm)	平均GSI	GSI３以上(尾)	成熟率(%)
H20. 4. 22	36	222	3. 3	17	47%
5. 9	32	343	7. 5	32	100%
7. 23	65	264	0. 9	1	2%
9. 1	47	200	0. 2	0	0%
9. 29	50	282	0. 3	0	0%

表２　ケンサキイカの成熟状況の推移

測定日	平均	雄（尾）		雌（尾）		総計	
	外套長(mm)	成熟	未成熟	成熟	未成熟	総数	成熟率
H20. 4. 14	206	14	46	2	30	92	17%
5. 15	206	19	16	28	35	98	48%
6. 18	240	31	4	15	31	81	57%
7. 23	289	31	5	6	13	55	67%
9. 10	195	8	29	2	45	84	12%
10. 9	199	1	38		41	80	1%
11. 6	244	10	15		23	48	21%
12. 24	234	3	6		15	24	13%
H21. 1. 30	195	6	10	1	19	36	19%
3. 9	196	5	36	1	27	69	9%

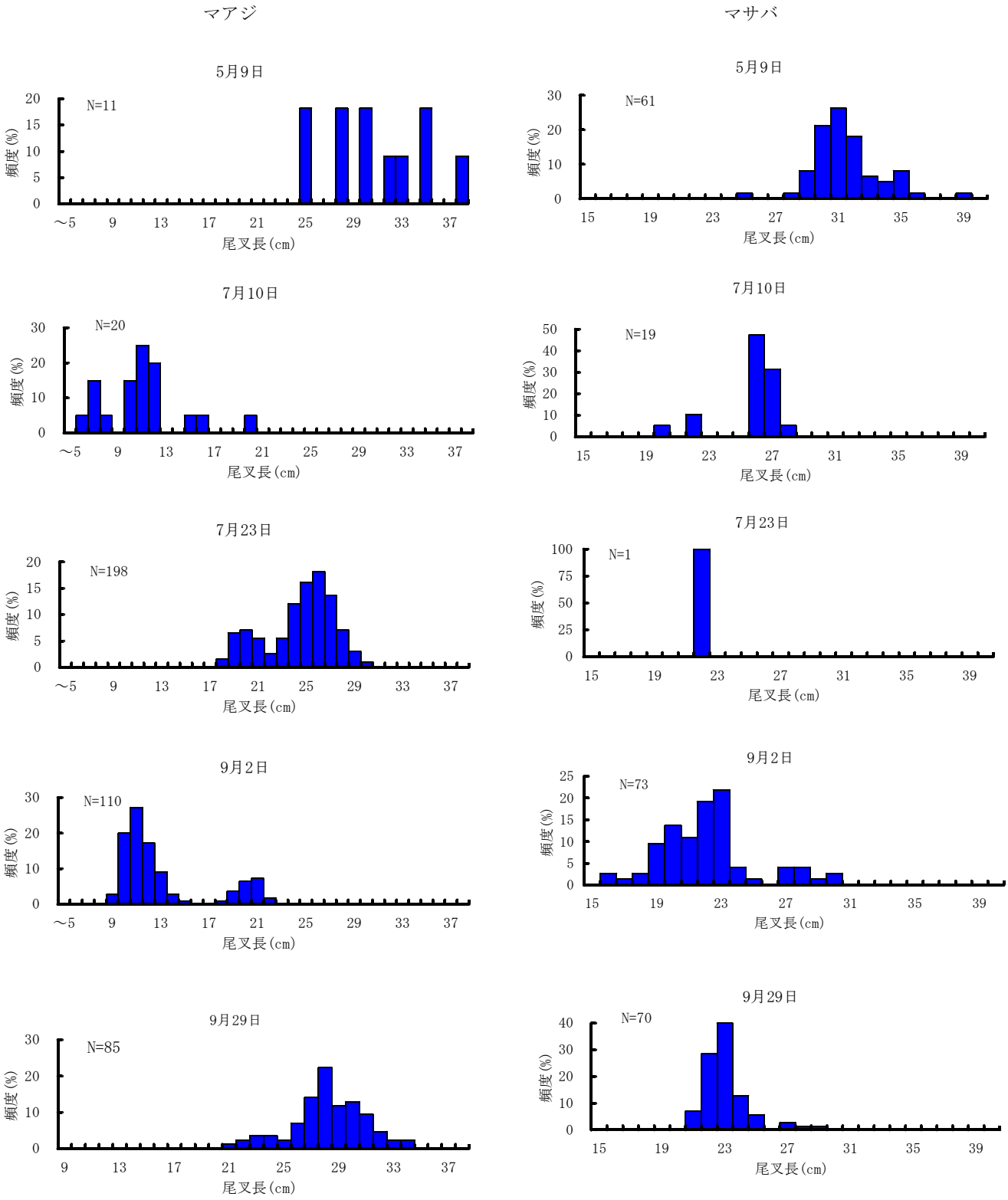


図1　代表港中まき網におけるマアジ，マサバの体長（尾叉長）組成

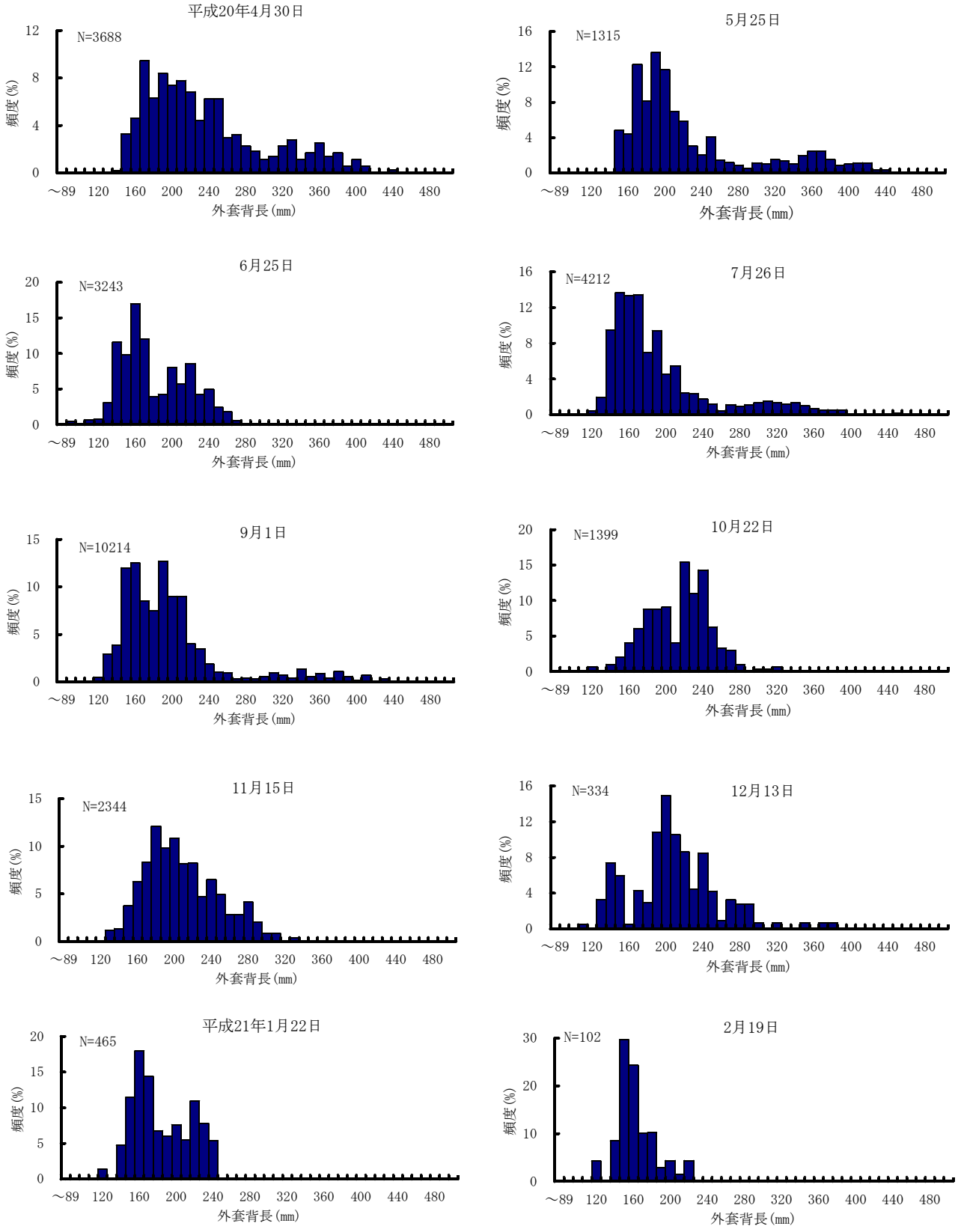


図２　代表港いかつりにおけるケンサキイカの外套背長組成

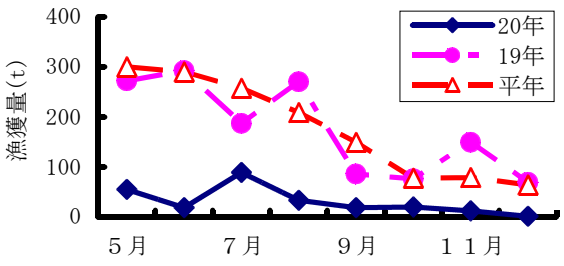


図３－１　マアジ漁獲量

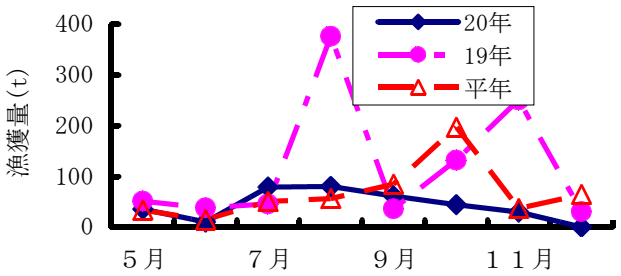


図３－２　マサバ漁獲量

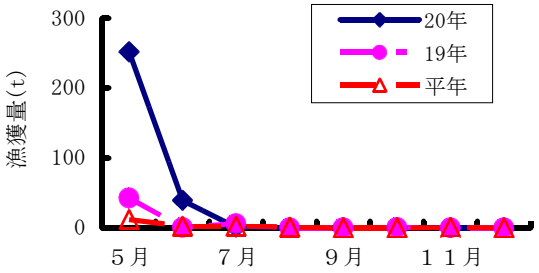


図３－３　マイワシ漁獲量

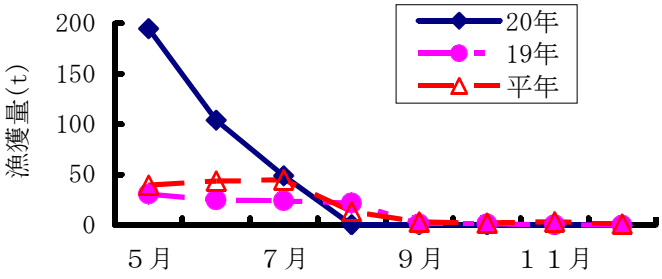


図３－４　ウルメイワシ漁獲量

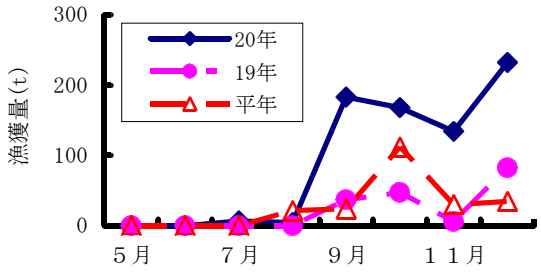


図３－５　ブリ漁獲量

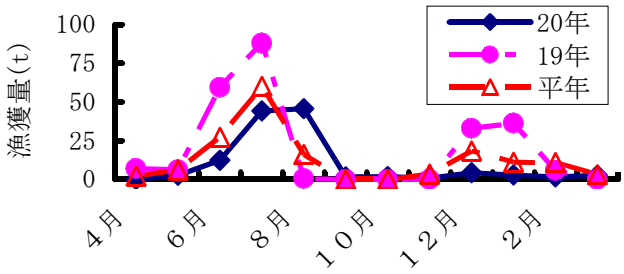


図３－６　カタクチイワシ漁獲量

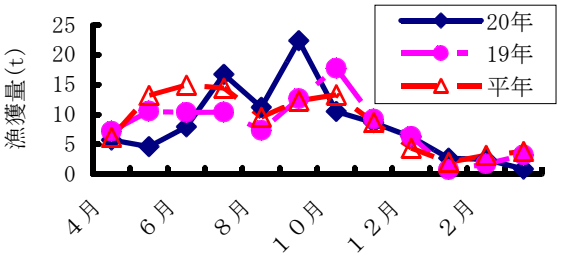


図３－７　ケンサキイカ漁獲量

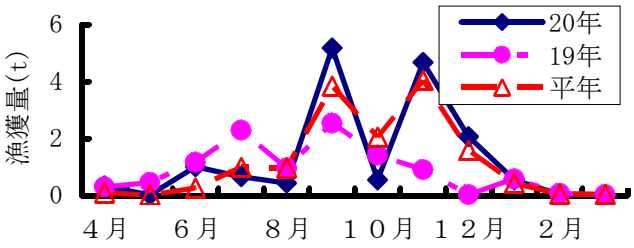


図３－８　サワラ漁獲量

見られ，特に５月測定時は計測したサンプルすべてのGSIが３を超える値を示した。

マサバについては，５月には30cm前後のまもなく２歳になる個体がまとまって漁獲され，９月には１歳魚の漁獲が見られた。30cmを超える３歳魚以上の個体はほとんど漁獲されなかった。

次にケンサキイカの外套背長組成について図２に示した。

４～５月は，20cm前後にモードが見られたが，30cmを超える大型個体も漁獲されていた。６月には30cmを超える大型個体ほどんど漁獲されず，群が入れ替わったことが推定された。７～９月は再び，30cm以上の大型群が漁獲される一方，新しく漁獲に加入してきた16cm前後の小型群も漁獲された。10月以降は20cm前

後にモードが見られ，30cm 以上の大型個体はほとんど漁獲されなかった。

成熟状況について表２に示した。

雄は精荚の有無，雌は輸卵管中の熟卵の有無で，それぞれ成熟，未成熟を判定した。

平成 20 年５～７月にかけて成熟率はおおむね 50%を越えており，この時期には当海域で産卵が盛んに行われていることがうかがわれた。

９月以降翌年３月までは，成熟率は 20%以下であり，この時期にはこの海域であまり産卵が行われていないことが推察された。

（２）漁獲量調査

中まき網のマアジ，マサバ，マイワシ，ウルメイワシ，ブリ，浮敷網のカタクチイワシ，いかつりのケンサキイカ，小型定置網のサワラについて，本年度及び 19 年度，並びに平年（過去５年平均）の月別漁獲量の推移を図３－１～８に示した。

マアジは 247t で，前年比 18%，平年比 17%と，不漁であった。漁期を通じて低調に推移した。

マサバは 340t で，前年比 35%，平年比 54%と不漁であった。

マイワシは 293t で，前年比 595%，平年比 1057%と，漁獲量は低い水準ながら上昇の兆しが見られた。５月にまとまった漁獲があった。

ウルメイワシは 348t で，前年比 333%，平年比 204%と豊漁であった。

ブリは 730t で，前年比 423%，平年比 328 %と好漁であった。

浮敷網によるカタクチイワシは 121t で，前年比 51%，平年比 76%であり，不漁であった。７，８月にまとまった漁獲があった。

いかつりによるケンサキイカは 100t で，前年比 103%，平年比 95%であり，前年，平年並みであった。７～９月は前年，平年を上回っていた。

小型定置網によるサワラは 16t で，前年比 144%，平年比 108%であり，前年は上回り，平年並みであった。９，11 月にまとまった漁獲があった。

２．卵稚仔調査

卵稚仔調査における主要魚種の採取結果を表３に示した。

マイワシは昨年は多く採取されたが，本年は少なかった。カタクチイワシは５，９月には比較的多く採取されたが，10 月以降では少なかった。サバ類，ウルメイワシ，マアジは卵，仔魚共に採取数が少なかった。

３．標本船調査

漁場水深帯別マアジ漁獲量を図４に示した。60m 以浅での漁獲は少なく，主に水深 60 ～ 80m と 110 ～ 130m の漁場で多く漁獲された。

漁場水深帯別ケンサキイカ漁獲量を図５に示した。沿岸域の水深 70m 以浅での漁獲は少なく，90 ～ 120m の海域が中心であった。

平成 20 年４月から平成 21 年３月までの月別漁獲状況を図５－１～２に示した。

４月には漁場が分散していたが，５～６月になると次第に水深 60 ～ 80m 海域に漁場が形成された。

９月以降は 80m 以深へと漁場が推移し，月を経て水温が低下するに従い，漁場が深所へ移っていく様子が見られた。

平年は４，５月に最も接岸し 60m 以浅の海域に主漁場が形成されるが，本年はこの海域ではほとんど漁場が形成されなかったのが特異的であった。

文　献

１）依田真理・大下誠二・檜山義明(2004)：漁獲統計と生物測定によるマアジ産卵場の推定，水産海洋研究，68(１),20-26.

表３ 主要魚種の卵及び仔魚採取尾数

	マイワシ		カタクチイワシ		サバ類		ウルメイワシ		マアジ	
調査日	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚
H20. 4. 14	6	3	11	27	2	0	4	1	0	0
5. 7	3	0	277	0	6	4	12	1	1	0
6. 4	0	0	62	21	0	0	7	4	1	8
9. 5	0	0	137	14	0	0	0	0	0	0
10. 6	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0
H21. 3. 4	0	0	21	0	0	0	0	0	94	0

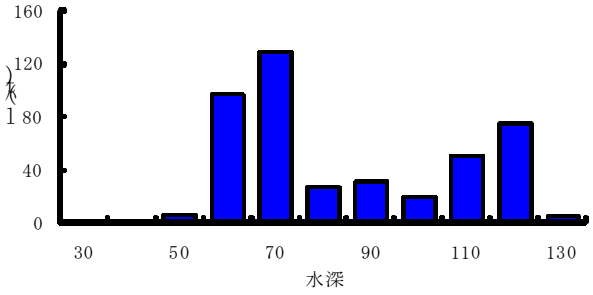


図４　漁場水深帯別マアジ漁獲量

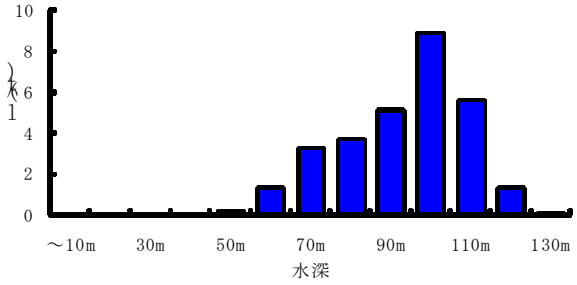


図５　漁場水深帯別ケンサキイカ漁獲量

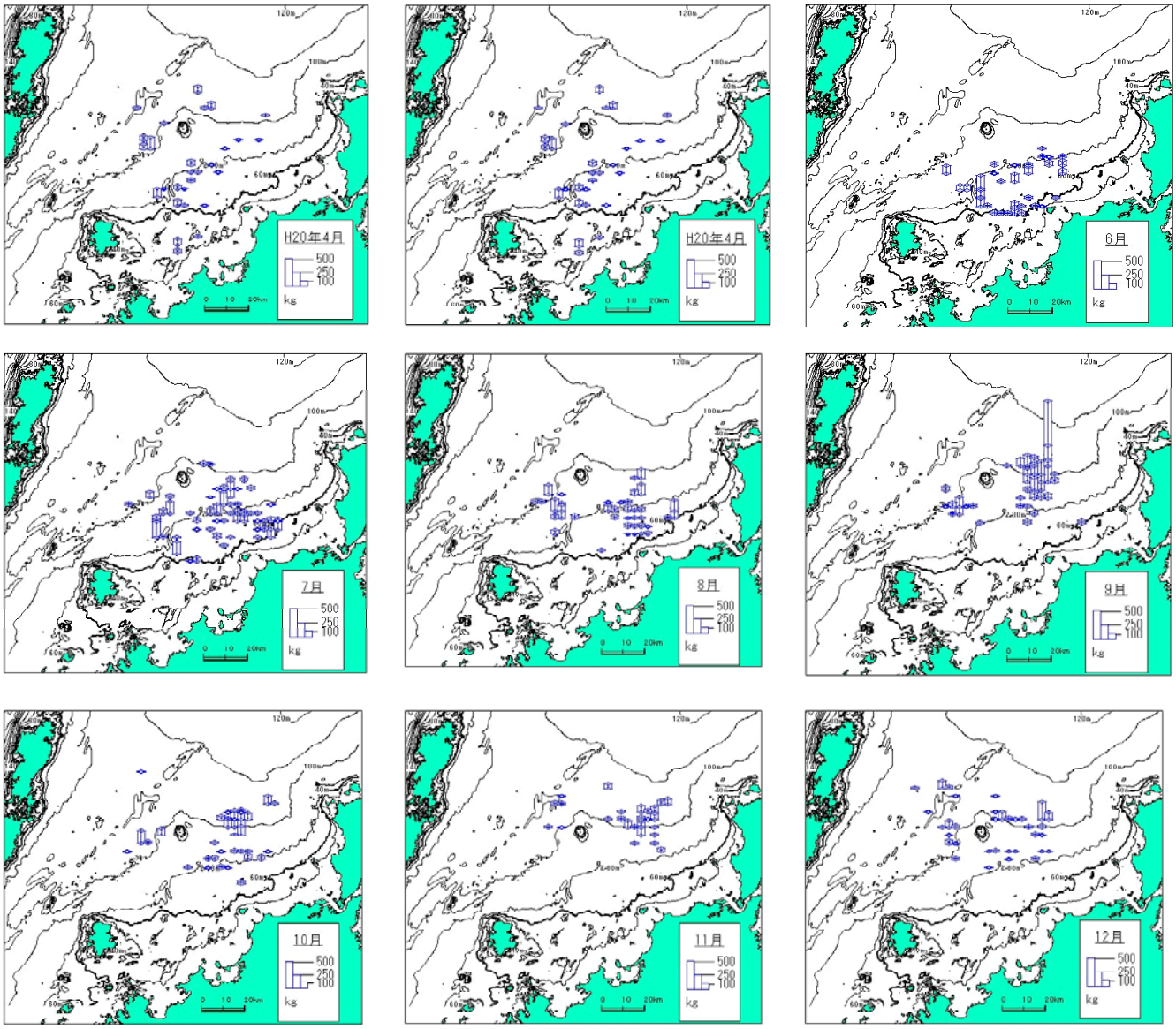


図６-１　いかつり月別ケンサキイカ漁獲状況

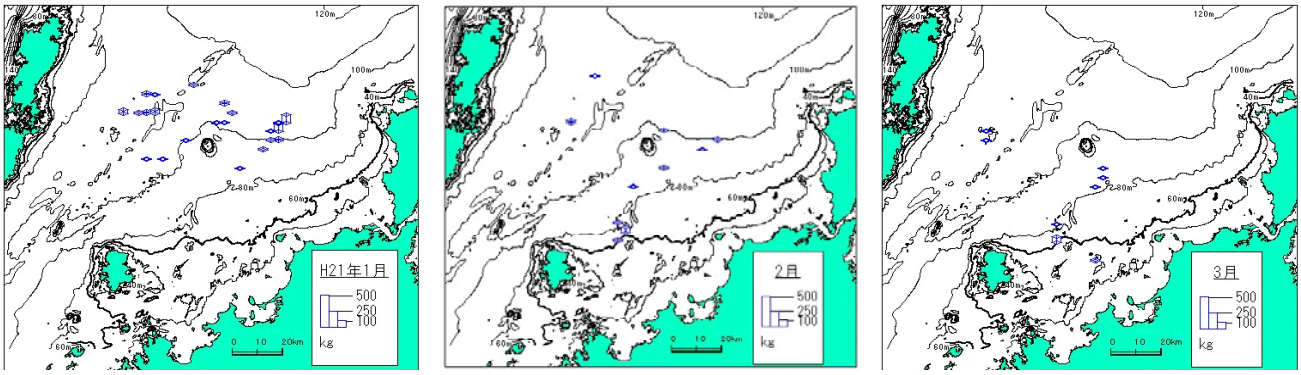


図６-２　いかつり月別ケンサキイカ漁獲状況

我が国周辺漁業資源調査
（２）底魚資源動向調査

寺井　千尋

本県の重要な底魚資源であるマダイ，ヒラメ，タチウオ，ウマヅラハギについて資源の適正利用を図ることを目的として，これらを漁獲する漁業及び漁獲状況，並びに生物特性の把握を行った。

これらの調査資料は，各資源の評価資料として西海区水産研究所へ報告した。

方　法

まず主要漁協の水揚げ電算処理データからマダイ，ヒラメ，タチウオ，ウマヅラハギの４魚種について漁業種別，月別漁獲量を集計した。なお，農林水産統計概報値で本県の漁獲量が判明しているマダイ，ヒラメ，タチウオについては，水揚げ電算処理データの漁業種別，月別漁獲割合を利用して漁業種別，月別漁獲量を推定した。そのうち，マダイ，ヒラメについては下記のように更に解析を行った。また，国の資源評価事業における資源動向評価の考え方に準じ，各年次における最近５カ年の漁獲傾向(年－漁獲量関係)を変動の指標値として，各資源の動向評価を行った。

マダイ：過去の資料から判明している１箱の銘柄別，年齢別入り数と上記で推定した漁業種別，月別漁獲量及び操業日誌等を使用して年齢別漁獲尾数を推定した。

ヒラメ：上記で推定した漁業種別，月別漁獲量等を使用して①～⑦により，年齢別漁獲尾数を推定した。

①月１回,福岡市中央卸売市場において魚体測定を実施。

②３時期（１～４月，５～８月，９～12月）における①の全長組成（ヒストグラム）を作成。

③ヒストグラムに全長別雌雄比を乗じることにより雌雄別組成を作成。

④時期別雌雄別ヒストグラムに時期別雌雄別Age-length-keyを乗じるとともに，次式により測定尾数を年齢別に分解。

$$N歳♂測定尾数＝\sum_{TL=15}^{95} n♂_{TL} \times K♂_{TL}(N)$$

$$N歳♀測定尾数＝\sum_{TL=15}^{95} n♀_{TL} \times K♀_{TL}(N)$$

$n♂_{TL}$ ・・・・・・・・・全長ＴＬにおける♂　の推定測定尾数

$n♀_{TL}$ ・・・・・・・・・全長ＴＬにおける♀の推定測定尾数

$K♂_{TL}(N)$・・・・・・全長ＴＬにおける♂のＮ歳割合

$K♀_{TL}(N)$・・・・・・全長ＴＬにおける♀のＮ歳割合

⑤ヒストグラムに全長－体重関係式を乗じることにより，測定したヒラメの重量を推定。

⑥月別漁獲量／推定測定重量の比で測定分の年齢別尾数を引き延ばすことにより,月別年齢別漁獲尾数を推定。

⑦３時期の推定した年齢別漁獲尾数を合計することで，年間のヒラメ年齢別漁獲尾数を推定した。

結果及び考察

マダイ：表１に漁業種，月別漁獲量を，表２に年齢別漁獲尾数，図１に資源動向を示した。

マダイ漁獲量は，前年並みであった。漁業種別漁獲量では，漁獲の約85%以上をごち網漁業が占め，１，２そうごち網漁業の漁獲割合は例年と変わらない。年齢別漁獲割合は，０～３歳魚が若干減少，４歳魚以上は前年並であった。 資源動向は，横ばい傾向であった。

ヒラメ：表３に漁業種別，月別漁獲量を，表４に年齢別漁獲尾数，図２に資源動向を示した。

ヒラメの漁獲量は，約18%減少した。漁業種別漁獲量では，全体の60%以上を占め，主に２歳以上を漁獲するさし網が前年に比べ約18%減少し，０～１歳魚を主に漁獲する小型底びき網は，前年に比べ約14%増加した。

年齢別漁獲尾数は，０歳魚が約34%，２歳魚が７%，３歳魚が13%減少，１及び４～10歳魚以上は３～10%増加した。資源動向は，減少傾向と考えられた。

タチウオ：表５に漁業種別，月別漁獲量を，図３に資源動向を示した。

漁獲量は，前年の約2.5倍と大幅に増加した。本県の場合，タチウオは曳き縄釣りで主に漁獲する以外は，２そうごち網など，その他多くの漁業種が混獲という形で漁獲している。本年度は従来なら11月以降，冬季にケンサキイカ釣りからタチウオ釣りに転換する釣り漁業者が，ケンサキイカが不漁のためイカ釣りを早めにあきらめ，タチウオ釣りに転換したため漁獲量が，いっそう増加し

たものと考えられた。資源動向は，増加傾向であった。

ウマヅラハギ：表６に漁業種別，月別漁獲量を，図４に資源動向を示した。

漁獲量は，前年に比べ約25%減少した。本県の場合，主に２そうごち網が，次いで活魚出荷目的のすくい網が漁獲する以外は，その他多くの漁業が混獲の形で漁獲している。資源動向は，減少傾向であった。

表１　マダイの漁業種別，月別漁獲量

(kg)

漁業種	1そうごち網	2そうごち網	小型底びき網	さし網	延縄	釣り	まき網	その他	総計
１月				2,888	9,992	1,015		112	14,008
２月				6,200	4,585	1,396		66	12,247
３月				13,697	2,505	1,881		124	18,207
４月		26,112	40	11,140	1,296	3,202		424	47,848
５月	127,390	203,131	1,587	5,470	5,989	1,493	24,155	1,848	384,464
６月	137,934	112,737	1,261	4,347	4,562	3,766	569	930	257,485
７月	152,053	110,636	3,579	6,035	2,215	3,421	2,278	1,083	268,854
８月	89,190	89,117	1,812	2,290	940	2,109	294	1,038	184,715
９月	108,087	128,371	2,246	1,313	3,631	2,300	51	585	248,465
１０月	67,158	66,438	1,508	2,592	7,973	5,130	352	659	150,103
１１月	37,074	33,086	572	995	12,353	4,944	251	543	88,102
１２月	41,434	72,052	396	1,033	42,958	1,342	51	587	165,503
計	760,321	841,679	13,000	58,000	99,000	32,000	28,000	8,000	1,840,000
漁獲割合	41.3%	45.7%	0.7%	3.2%	5.4%	1.7%	1.5%	0.4%	
H19年計	754,313	856,687	18,000	44,000	103,000	58,000	38,000	8,000	1,880,000
前年比	101%	98%	72%	132%	96%	55%	74%	100%	98%

表２　マダイの年齢別漁獲尾数

（単位：千尾）

	尾数計	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上
H20年	3,951	226	1,139	1,632	617	149	108	38	17	12	6	7
H19年	4,070	259	1,180	1,659	628	152	111	39	18	12	6	7

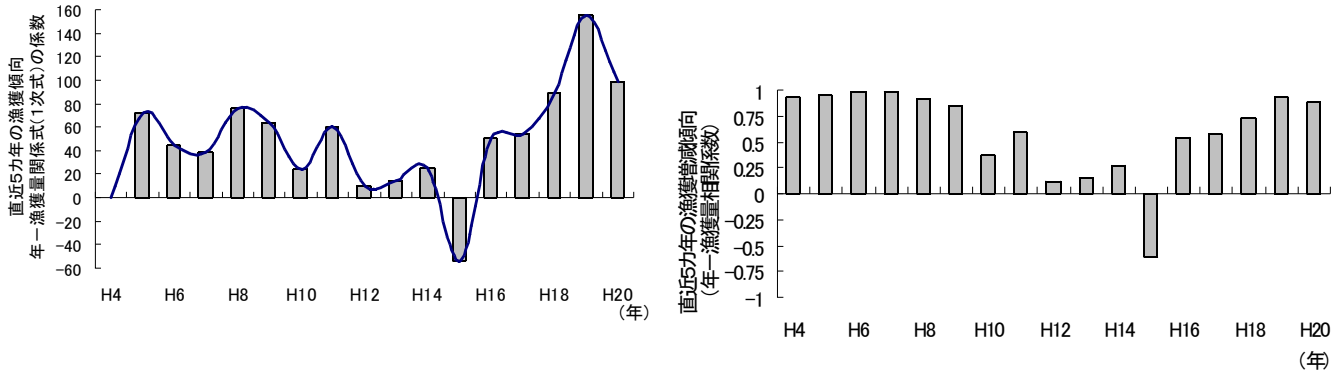


図１　マダイの資源動向

表３　ヒラメの漁業種別，月別漁獲量

(kg)

漁業種	1そうごち網	2そうごち網	さし網	延縄	小型定置網	小型底びき網	釣り	その他	総計
1月			12,675	338	665		1,370	15	15,063
2月			38,854	67	667		1,143	50	40,782
3月			56,305	36	584		609	63	57,597
4月		3,867	16,205	183	1,212	3,658	506	127	25,757
5月	161	2,807	3,089	87	1,854	4,186	1,574	309	14,068
6月	183	1,354	1,209	77	699	2,809	1,049	285	7,665
7月	175	821	1,884	85	776	6,077	803	412	11,032
8月	58	424	1,607	58	569	4,883	541	70	8,209
9月	47	689	415	21	446	2,355	3,128	110	7,211
10月	37	805	753	216	967	1,676	4,821	207	9,483
11月	65	452	993	915	1,424	5,705	2,944	326	12,824
12月	350	1,265	1,211	950	1,601	7,873	1,627	431	15,309
計	1,077	12,483	135,200	3,033	11,465	39,223	20,114	2,406	225,000
漁獲割合	0.5%	5.5%	60.1%	1.3%	5.1%	17.4%	8.9%	1.1%	
H19年計	2,623	12,592	164,735	3,504	13,965	34,463	39,168	1,949	273,000
前年比	41.1%	99.1%	82.1%	86.6%	82.1%	113.8%	51.4%	123.5%	82.4%

表４　ヒラメの年齢別漁獲尾数

(尾)

		0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	計
H20年	♂	11,558	49,930	33,680	24,498	9,324	3,323	1,128	389	125	36	6	0	0	133,997
H19年	♂	16,029	44,578	34,616	29,892	10,633	3,568	1,117	356	105	27	3	0	0	140,923
H20年	♀	9,488	39,691	38,821	19,947	9,028	3,488	1,566	844	473	238	125	67	0	123,776
H19年	♀	15,013	37,823	42,610	21,210	7,361	3,023	1,446	803	438	239	124	55	6	130,148
H20年	計	21,046	89,621	72,500	44,445	18,352	6,811	2,695	1,233	598	274	131	67	0	257,773
H19年	計	31,042	82,400	77,226	51,102	17,994	6,591	2,563	1,159	543	265	126	55	6	271,071

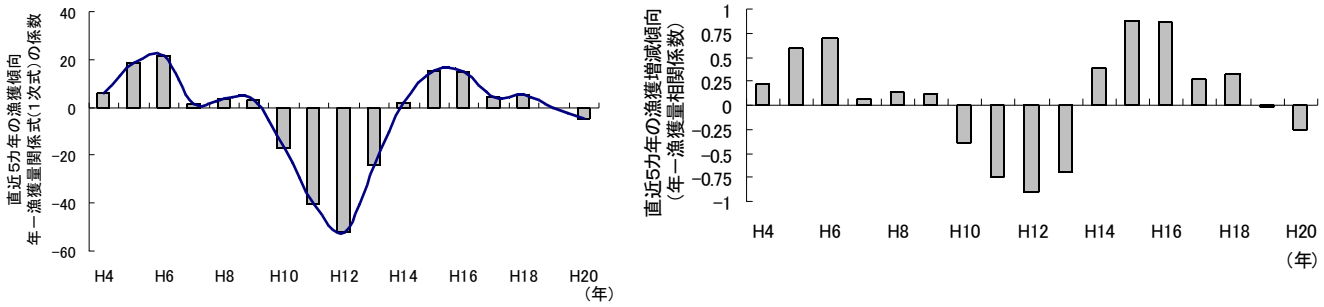


図２　ヒラメの資源動向

表５　タチウオの漁業種別，月別漁獲量

(kg)

漁業種	1そうごち網	2そうごち網	さし網	まき網	延縄	小型定置網	小型底びき網	釣り	浮き敷き網	その他	総計
1月			579		783	1,375		2			2,739
2月			181		665	44		5			895
3月			14		370	17					401
4月		12	36			49					97
5月	23	74	5	3,385	5	62		1,249	82	93	4,978
6月	29	310	31	1,867	6	192			99	165	2,698
7月	237	1,453	60	29,369	18	98	55	31	3,948	716	35,985
8月	273	1,996	18	17,200	12	520	156	286	324	733	21,518
9月	157	998	87	6,083	6	1,022	89	1,578	435	1,073	11,528
10月	160	915	178	13,010	215	1,384	43	15,023	1,267	685	32,881
11月	55	60	1,323	2,180	52	2,881	30	19,674	1,825	491	28,572
12月	590	297	2,528	631	5,797	1,284	26	11,893	563	100	23,710
計	1,523	6,114	5,040	73,725	7,928	8,927	399	49,742	8,544	4,057	166,000
漁獲割合	0.9%	3.7%	3.0%	44.4%	4.8%	5.4%	0.2%	30.0%	5.1%	2.4%	
H19年	2,292	7,690	2,808	20,792	7,226	10,849	586	11,803	957	2,000	67,000
前年比	66.5%	79.5%	179.5%	354.6%	109.7%	82.3%	68.2%	421.4%	893.1%	202.9%	247.8%

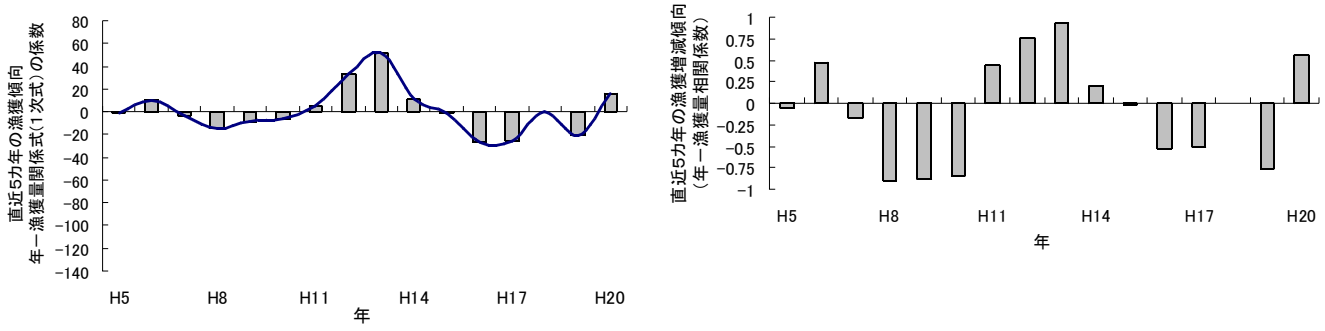


図３　タチウオの資源

表６　ウマヅラハギの漁業種，月別漁獲量

(kg)

	1そうごち網	2そうごち網	すくい網	さし網	シイラ漬け	釣り	小型定置網	浮き敷き網	小型底びき網	その他	総計
1月			1,733	621		4					2,358
2月			4,064	1,044		16	3				5,127
3月			7,705	1,526		24				10	9,265
4月		22,060	1,455	2,463		10	5			5	25,997
5月	72	54,980		45		168	57		10		55,332
6月	569	33,860		145		368	70			4	35,017
7月	475	61,105		64		286	115			8	62,053
8月	262	21,643		39	84	36	13		3	12	22,092
9月	334	31,544	864	103	864	55	13			74	33,851
10月	543	104,835	2,898	314	2,972	93	19	4		85	111,763
11月	215	78,225	4,215	36	328	2,067	258	212	10	4	85,571
12月	413	45,378	2,432	126		335	195		4	247	49,130
計	2,882	453,630	25,365	6,526	4,248	3,462	748	216	27	449	497,554
漁獲割合	0.6%	91.2%	5.1%	1.3%	0.9%	0.7%	0.2%	0.0%	0.0%	0.1%	
H19年	662	613,959	18,160	16,404	8,912	1,398	130	2,120	22	651	662,418
前年比	435%	74%	140%	40%	48%	248%	576%	10%	123%	69%	75%

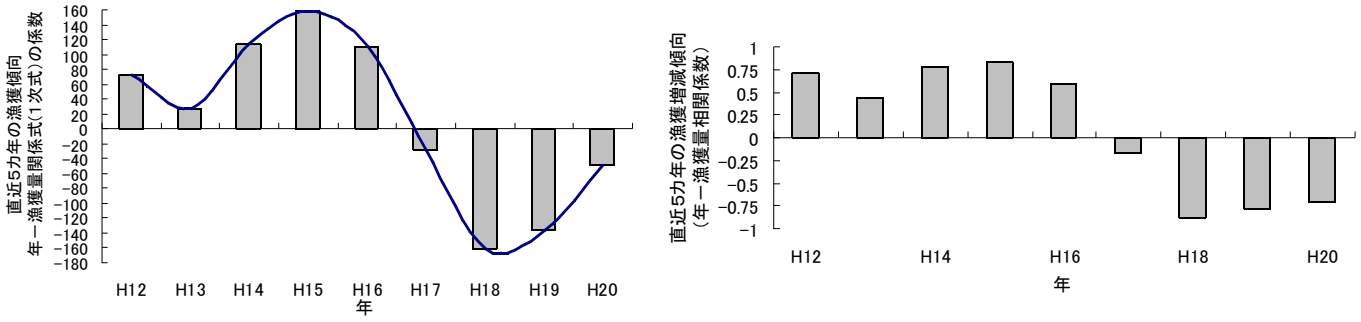


図４　ウマヅラハギの資源動向

我が国周辺漁業資源調査
（３）沿岸資源動向調査（コウイカ）

寺井　千尋・大津　順

本調査は，各県の沿岸地先性資源について知見の収集及びそれらの資源評価を行い，沿岸地先資源の持続的利用を図ることを目的とする。本年度から，佐賀県玄海水産振興センターと共同で，唐津湾のコウイカを対象種として実施した。

方　　法

唐津湾関係漁協の仕切りデータを収集，整理し，またコウイカの漁獲状況調査等を実施するとともに，漁獲物を購入して精密測定を行なった。

漁期終了後，佐賀福岡両県の唐津湾関係漁協の仕切りデータを集計し，除去法により唐津湾における初期資源量(いかかご漁期前資源量，以下同じ)の推定を行った。

結果及び考察

１．唐津湾におけるコウイカの漁獲

調査海域を図１に，唐津湾における両県の平成20年漁獲量(暦年)を表１に示した。

福岡県唐津湾では,コウイカを主に漁獲する漁業種は,いかかご漁業である。主な漁期は2/15～4/30，いかかご漁業でH20年の年間漁獲量の約89%を漁獲し，残りを２そうごち網漁業，小型底びき網漁業等が漁獲している。

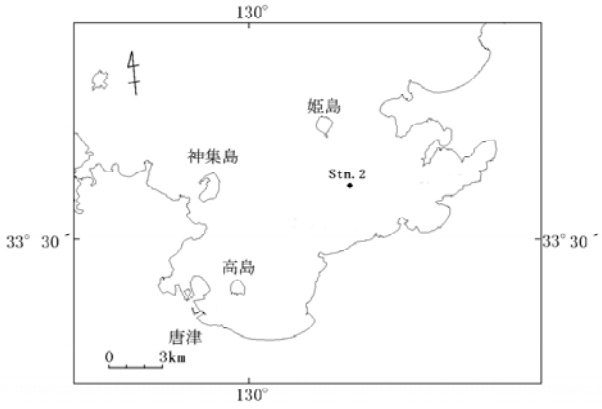


図１　調査海域（唐津湾）

佐賀県唐津湾では,コウイカを主に漁獲する漁業種は,操業期間が２～５月のいかかご漁業と１，３～12月の小型底びき網漁業でH20年の年間漁獲量の約75%を漁獲し，残りを1そうごち網漁業や小型定置網漁業で漁獲している。H20年の佐賀福岡両県によるコウイカの年間漁獲量は49トン，その内，いかかごによる漁獲量は40トンで，年間漁獲量の約82%を占める。

表１　H20年福岡，佐賀県唐津湾関係漁協漁業種別コウイカ漁獲量

福岡県　(kg)

漁業種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	総計
さし網	7	276	114	118	56	28	10						610
1そうごち網					484	116	76						676
2そうごち網					875	75	4			120	72	548	1,695
小型底びき網2種					612	62	16		122	453	162	192	1,619
小型定置網	36	87	28	22	3	27	0	3	20	47	4	32	309
いかかご		4,088	18,801	14,308	1,014	60							38,270
その他						8							8
総計	43	4,451	18,943	14,448	3,044	376	106	3	142	620	238	772	43,186

佐賀県　(kg)

漁業種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	総計
さし網		120	158	88	34	6	4						410
1そうごち網				4	43								47
小型底びき網2種	266		95	442	948	249	43		8	28	59	363	2,501
小型定置網	55	86	155	419	140	66	2			2	2	38	966
いかかご		210	562	752	230	66	4						1,824
その他		16				4							20
総計	322	436	970	1,704	1,396	391	53		8	30	61	401	5,767

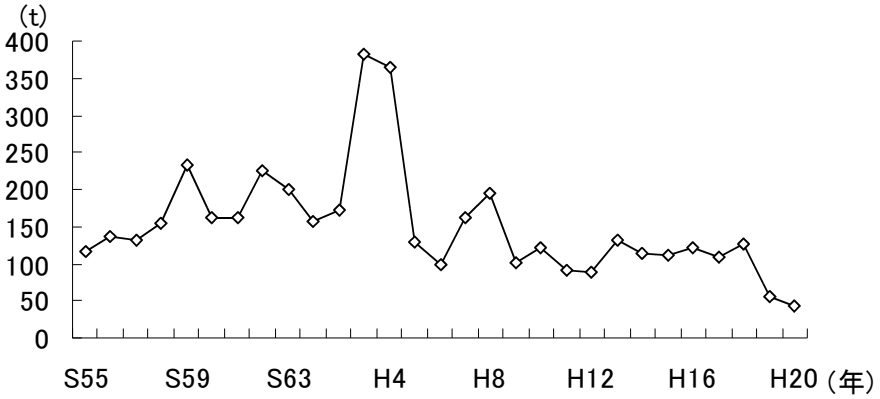


図２　福岡県唐津湾におけるコウイカ漁獲量の推移（全漁業種）

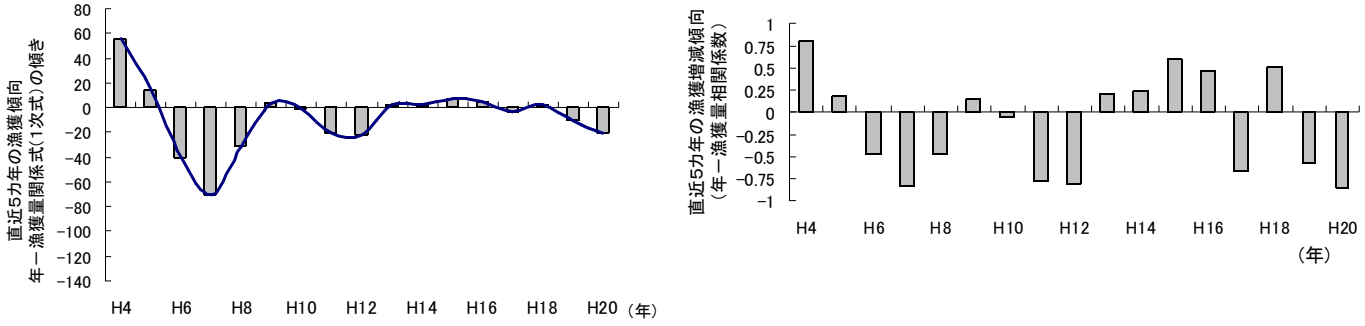


図３　福岡県唐津湾におけるコウイカ漁獲動向からみた資源動向

２．唐津湾におけるコウイカ漁獲動向

過去の資料（H18年まで農林統計，H19年より漁協仕切りデータによる)がそろっている福岡県におけるコウイカ漁獲量の推移及び漁獲量の直近５カ年の経年と漁獲量との関係を１次式の線形で求め，その傾きと相関係数による近年の漁獲動向を図２，３に示した。

福岡県におけるコウイカの漁獲量は，数年周期で変動する傾向が見られ，中長期的に見てみるとS54～H３年では100～400t，平均200t程度で，以後，H18年までは100t前後で推移していたが，H19年は55t，20年には43ｔに減少した。また傾きと相関係数からも，近年の漁獲動向は減少傾向を示している。なお，佐賀県においても，H20年の年間漁獲がややふるわなかった。これらのことから，H20年の唐津湾におけるコウイカ資源量は低水準，減少傾向にあると考えられた。

３．唐津湾におけるコウイカ資源量の推定

唐津湾におけるH21年２～４月のいかかごによるコウイカ漁獲量は，福岡県が30.7t，佐賀県が0.7tであった。佐賀県の漁獲が少なかったことから，両県のデータを使用して，除去法で唐津湾のコウイカ初期資源量を推定すると誤差が大きくなると考えられたため，福岡県の漁獲量から算出した初期資源量をもとに，佐賀県の漁獲量との比率から佐賀県の初期資源量を推定し，合算して唐津湾初期資源量とした。

H21年漁期における福岡県の初期資源量を表２に，唐津湾のいかかごによるコウイカ漁獲量と初期資源量を表３に示した。

H21年漁期における福岡県及び佐賀県，並びに唐津湾の初期資源量はそれぞれ112t，２t，合計で114tと推定された。

H21年漁期の福岡県における初期資源量の妥当性を検証するため，福岡県での９～12月の小型底びき網の新仔イカ漁獲量と初期資源量及び翌年５月の小型底びき網のコウイカcpueとコウイカの残存親魚量との関係を図４に示した。

９～12月の小型底びき網の新仔イカ漁獲量と翌年の初期資源量及び５月の小型底びき網のコウイカcpueと残存親魚量との間に正の相関関係がみられ，またH21年５月

表２　H21 年いかかご漁期における福岡県唐津湾の推定初期資源量

		初期資源量(t)	AIC
	(条件付き)二項分布の積モデル	131	5,053
	(条件付き)二項分布の正規近似モデル	156	4,603
	部分尤度によるもの	157	
	DeLuryの第1モデル	73	738
	DeLuryの第2モデル	59	750
選択	二項分布の正規近似モデルへのover-dispersionの導入	112	737

表３　H21 年漁期における唐津湾のいかかごによるコウイカ漁獲量と推定初期資源量

いかかごによるコウイカ漁獲量	31(t)
初期資源量	114(t)

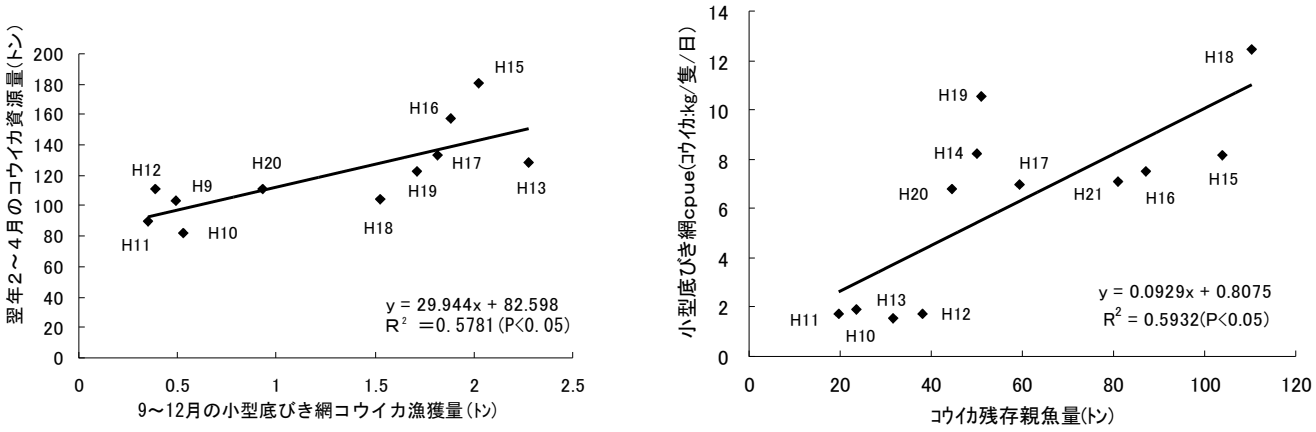


図４　福岡県唐津湾における９～12 月の小型底びき網による新仔イカの漁獲量と翌年２～４月の初期資源量との関係(左図)及び５月の小型底びき網 cpue と残存親魚量との関係(右図)

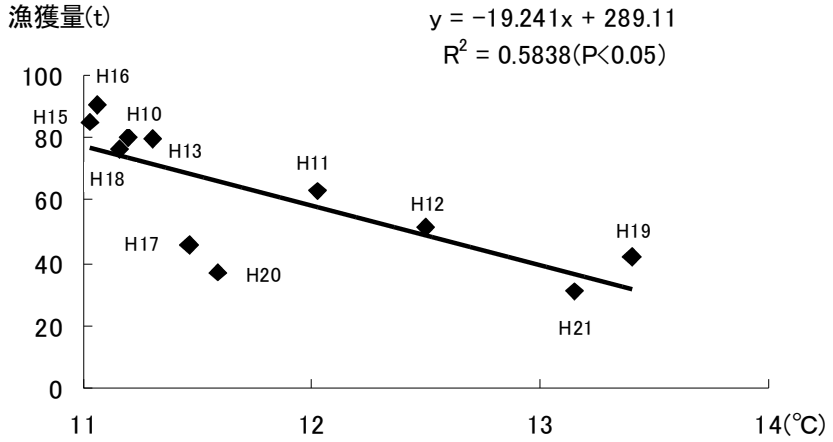


図５　Stn.２におけるの底層水温(２月)といかかご漁獲量との関係

における小型底びき網のcpueも7.1と多いことから，いかかごの漁獲量はふるわなかったものの，残存親魚量は多かったのではないかと判断された。

したがって，これらの結果から，H21年の初期資源量の推定は妥当だと考えられた。

しかし，福岡県のいかかごによる漁獲量は，H19年が43ｔ，H20年が36t，H21年は31tと不漁模様であった。

不漁の一因として，２月の水温が考えられた。特にH19年は２月の水温が低下せず，Stn.２で13.4℃と平年より約２℃高く４月並の値で，H21年も13.2℃と高水温傾向であった。また，筑前海海域のコウイカは，12℃以上になると来遊が始まるといわれている[1)]。

福岡県唐津湾のStn.２における２月の底層水温とコウイカ漁獲量との関係を図５に示した。

２月の水温が11.5℃以上の場合，いずれの年も漁獲がふるわなかった。したがってH19年以降，高水温のため，いかかご漁開始時期よりコウイカの来遊時期が早くなった可能性が考えられた。

文　献

１）吉田幹英・神園真人・杉野浩二郎・大村浩一：筑前海沿岸水の水温変動と定置網漁業．福岡県水海技セ研報，10号，85-90(2000)

我が国周辺漁業資源調査
（４）沿岸資源動向調査（イカナゴ）

的場　達人・江崎　恭志

本調査は各県の沿岸地先性資源について，知見の収集及び資源評価のための調査を実施し，資源の持続的利用を図るものである。福岡県筑前海域コウイカ，イカナゴの２種を対象として実施している。イカナゴは平成20年度から，山口県水産研究センター外海研究部と共同調査を実施して，両県海域の資源評価を福岡県が水産総合研究センターに報告することとなっている。

方　法

１．資源の推移と概況

農林統計資料及び当センターの親魚及び稚魚分布調査の経年変化から近年の資源動向を検討した。

２．平成19～20年資源調査

（１）残存親魚量調査

昭和60年から試験用桁網（通称ゴットン網）による親魚量調査を実施していたが，平成13年から採集量が安定している空針釣漁具を用いて調査している。過去の空針釣漁具試験によると昼夜での採集量に差がなかったため，現在は昼間調査のみとしている。

本年の調査は夏眠中（7～11月）の親魚分布量を把握するため，完全に潜砂して夏眠中である10月12日に福岡湾口域10定点で空針釣調査を実施した。採集結果から掃海面積あたりの分布尾数を算出し，親魚量の指標とした。採集された親魚は，当歳と1歳以上（体長90㎜以上）に仕分後，体長と体重を測定した。また，夏眠明後，成熟が進行する12月に親魚を採捕し，肥満度及び生殖腺指数を求める調査を実施した。

（２）稚仔魚発生量調査

毎年1月下旬に実施しているボンゴネット(口径0.72m×2）での稚仔調査（水深5m層,2ノット,5分曳）を平成21年1月27日に福岡湾口部の13定点で実施した。イカナゴ稚仔魚を同定し,採捕尾数を濾水量で除して千m^3あたりの稚魚尾数に換算して，発生量の指標とした。

（３）加入量及び漁獲動向調査

毎年，解禁後漁獲動向を把握するため標本船調査及び魚体測定（体長，体重）を行い，主要漁港の日別漁獲量と体重の成長式から1日に1隻あたりの漁獲尾数(CPUE)と累積漁獲尾数を算出し，DeLury法（除去法）により初期資源尾数及び残存資源尾数，漁獲率の推定を実施している。除去法は，逸散の少ない魚種，自然死亡の少ない魚種において利用する手法で，過去の知見からイカナゴは比較的移動は少なく,漁期が3月に集中し漁獲圧が大きい魚種ではあるが，食害による自然死亡も大きいと考えられるため，あくまで初期資源量の指標値として利用することとしている。

（４）集魚灯調査

禁漁中のイカナゴの分布と成長を求めるため，集魚灯調査を平成21年3月16日に唐泊漁港前で実施した。

結果及び考察

１．資源の推移と概況

農林統計の漁獲量は加工用漁のみの集計であるため，資源がやや増加傾向にあった近年も低位のまま推移している。

現在，資源量の指標としている稚仔発生量は，過去の禁漁後，平成6～10年は30尾/千m^3 以上であったが，平成11年以降低下し5尾/千m^3 以下で推移していた。しかし，平成14年に30尾/千m^3を超え，平成15年は250尾,平成16年137尾，平成17年302尾，平成18年は64尾/千m^3と増加傾向にあった。翌年の発生量に影響する残存親魚量も，平成14年を除く近5年は増加傾向であった。しかし，平成19年は暖冬の影響か発生量が14尾/千m^3と少なく，漁獲も3月の加工用のみで釣餌用漁は全面自主禁漁となった。その後，夏期も平年を3℃以上上回る猛暑が10月まで継続し，残存親魚量も0.32尾/千m^2と極めて少なくなった。そのため平成20年1～2月の水温は順調に降下したにもかかわらず,発生量はさらに1.06尾/千m^3まで減少し，資源回復計画協議を経て3月からの漁期前から全面自主禁漁となった。平成20年夏は親魚量も0尾/千m2，平成21年1月の発生量も0尾/千m3となり，平成21年漁期も，全面禁漁となった。(図1,2,3,4)

２．平成20～21年資源調査

（１）残存親魚量調査

過去の知見によると残存親魚量が100尾/千㎡ 以下であれば，冬季の水温にかかわらず再生産成功率が低くなるとされているが，平成15年の親魚量は98尾,平成16年は97尾，平成17年は180尾，平成18年は163尾/千㎡と良好であった。(図3)

平成19年10月での残存親魚量は,10点平均で0.32尾/千㎡で前年比0.2%と大きく減少し,基準の100尾/千㎡を大きく下回る結果となった。平成20年は10月6日に調査したが，0尾/千㎡となった。(図5)

夏の底層水温が25℃以上になると親魚の生残や成熟に悪影響を及ぼすとされているが,平成20年は8月に25.3℃で平年を1.7℃上回ったが，9月には23.3℃と平年より1.9℃低く，平年並であったが1月早く推移した。(図6)

（２）稚仔魚発生量調査

稚仔魚の発生量は平成21年1月27日の調査で,13定点平均0尾/千㎥であった。(図7)

筑前海におけるイカナゴの加入は1～2月の最低水温が14℃以上になると悪影響を受けるとされている。平成21年は1月で14.9℃（平年比+1.1℃）と高かったが，2月は12.1℃（+0.6℃）と平年並みに冷え込み，発生の基準である14℃も下回った。(図8)

（３）加入量及び漁獲動向調査

本年は漁期前から全面禁漁となったため，房状網漁獲物調査による資源解析は実施できなかった。

（４）集魚灯調査

集魚灯調査を平成21年3月16日に唐泊漁港前(N33° 40.45',E130° 09.66',水深22.8m,水温13.7℃）で実施した。18:30から集魚を開始し,20:30～23:30に手網採捕を実施したところ,イカナゴの稚魚6尾（平均30.0mm）を採捕した。例年より20日程遅い調査ではあったが,イカナゴの加入が確認された。

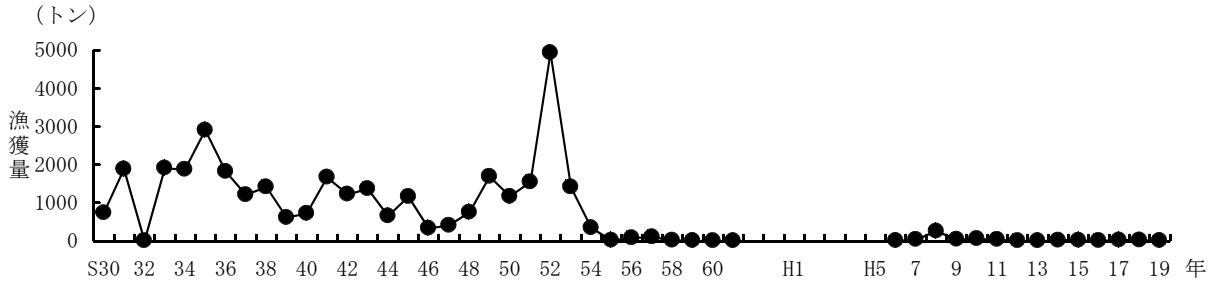


図１　イカナゴ漁獲量の経年変化（農林統計　釣餌用漁獲量は含まない。）

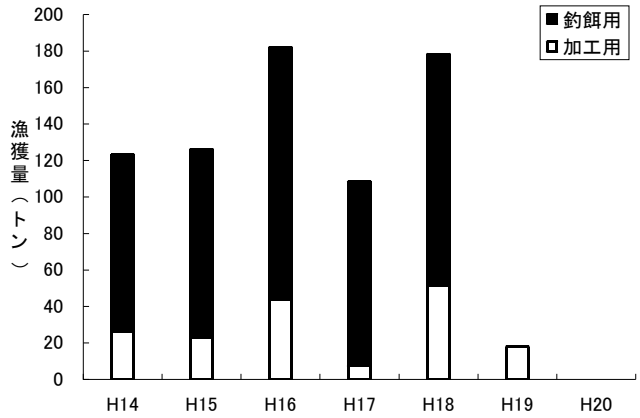


図２　福岡湾口部の推定漁獲量（操業日誌等から推定）

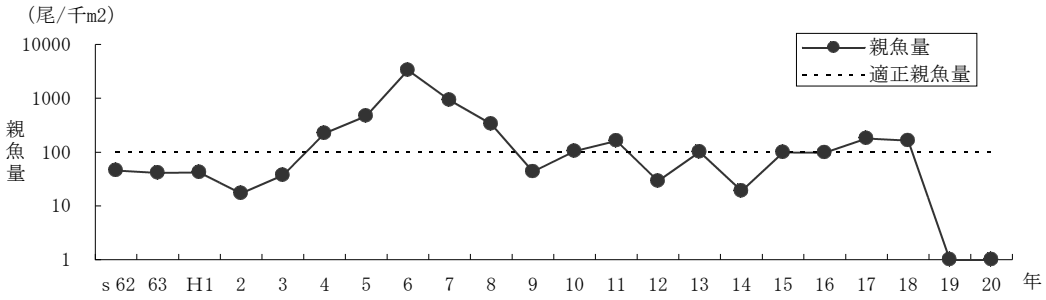


図３　イカナゴ親魚量の経年変化

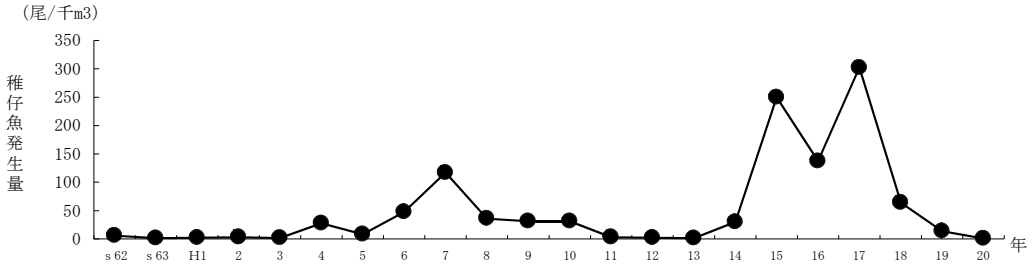


図４　イカナゴ稚仔魚発生量の経年変化

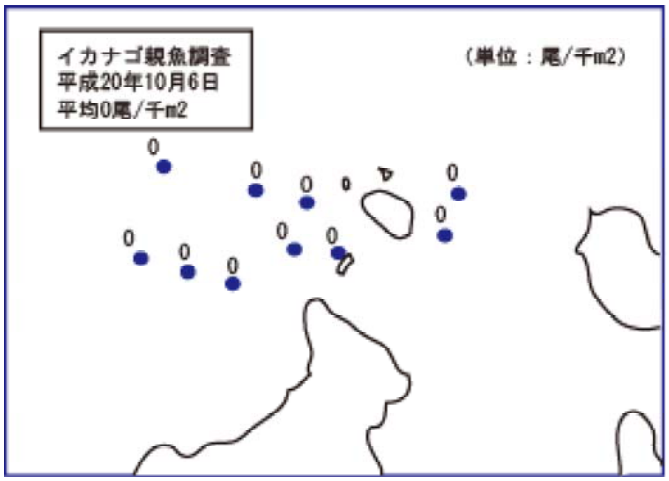


図５　夏眠期の親魚分布調査結果

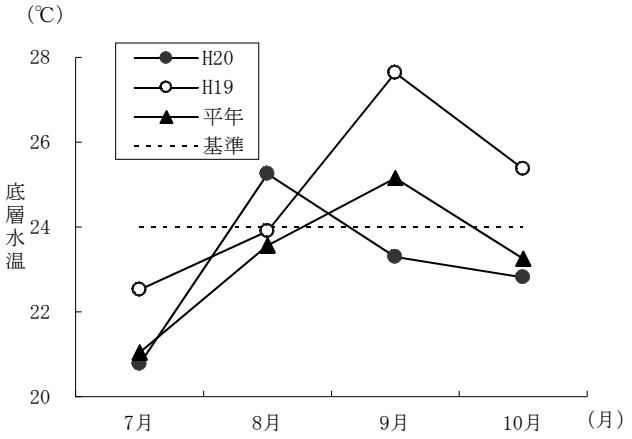


図６　夏期の漁場底層水温の推移

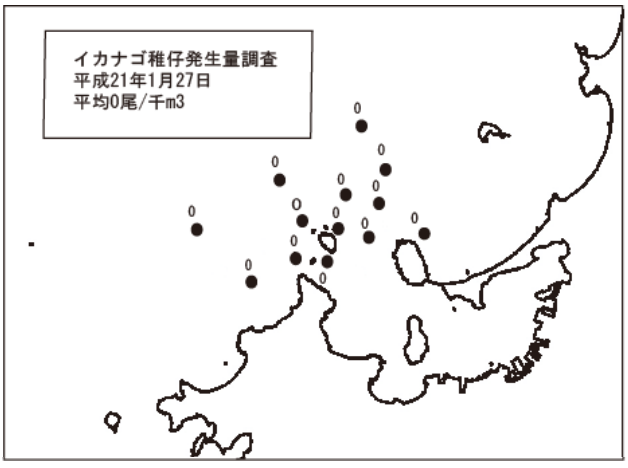


図７　稚仔発生量調査結果（ボンゴネット調査）

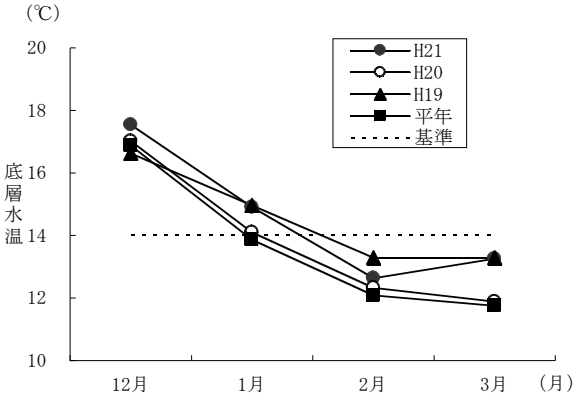


図８　冬期の漁場底層水温の推移

我が国周辺漁業資源調査
（５）沿岸定線調査

江崎　恭志・江藤　拓也・片山　幸恵・大村　浩一

本調査は，対馬東水道における海況の推移と特徴を把握し，今後の海況の予察並びに海況予報の指標とすることを目的としている。

方　　法

観測は,原則として毎月上旬に図1に示す対馬東水道の10定点で実施した。観測内容は，一般気象，透明度，水色，水深，各層(0,10,20,30,50,75,100,bm)の水温，塩分である。

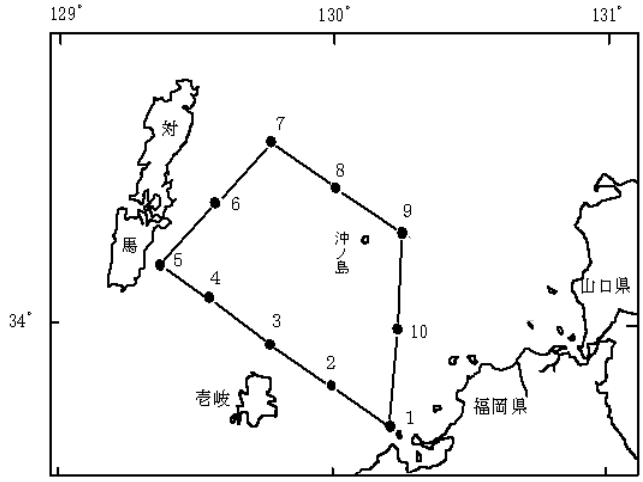


図１　調査定点

結　　果

本年度の調査は，８・９・10月の観測で，燃油高騰に伴う調査計画変更のためStn.6～10を欠測したが,その他の月は順調に全点で調査を行った。

１．水温の季節変化

各月における水温の水平分布（表層）及び鉛直分布，平年偏差分布を図2に示した。平年値は，昭和46年～平成12年の平均値を用いた。

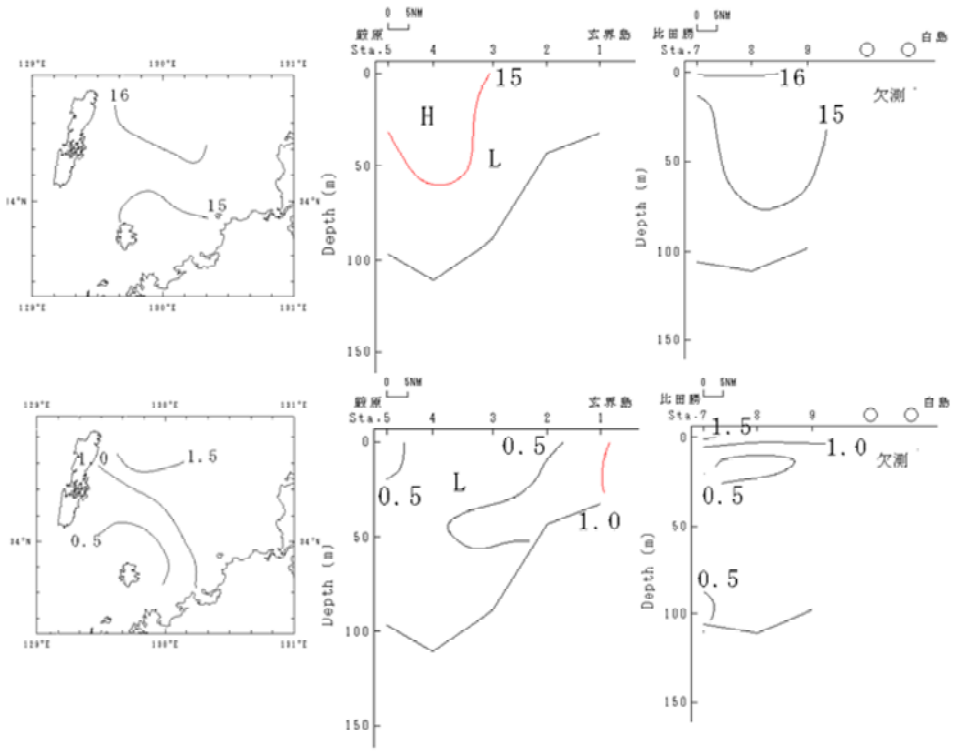
４月の表層水温は沿岸域で14～15℃台でやや高め～かなり高め，沖合域で14～16℃台で平年並み～甚だ高めであった。５月の表層水温は沿岸域で17℃台で平年並み，沖合域で16～18℃台で平年並み～やや高めであった。６月の表層水温は沿岸域で19℃台で平年並み～やや低め，沖合域で18～19℃台で平年並み～やや低めであった。７月の表層水温は沿岸域で20～22℃台で平年並み～やや低め，沖合域で21～22℃台で平年並み～かなり低めであった。８月の表層水温は沿岸域で28～29℃台でかなり高め～甚だ高め，沖合域で27～28℃台で平年並み～やや高めであった。9月の表層水温は沿岸域で25℃台で平年並み，沖合域で25～27℃台となっておりかなり低め～やや高めであった。10月の表層水温は沿岸域で22℃台で平年並み，沖合域の水温は24～25℃台でやや高めであった。11月の表層水温は21～22℃台でかなり高め～甚だ高め，沖合域の水温は21～23℃台でやや高め～甚だ高めであった。12月の表層水温は，沿岸域で17～19℃台でやや高め～かなり高め，沖合域で19～20℃台とやや高め～かなり高めであった。１月の表層水温は沿岸域で15～17℃台でかなり高め，沖合域で17℃でやや高め～かなり高めであった。２月の表層水温は14℃台で平年並み～かなり高め，沖合域で15～16℃台でやや高めであった。３月の表層水温は沿岸域で13～14℃台でやや高め～かなり高め，沖合域で14～15℃台でやや高め～かなり高めであった。

２．塩分の季節変化

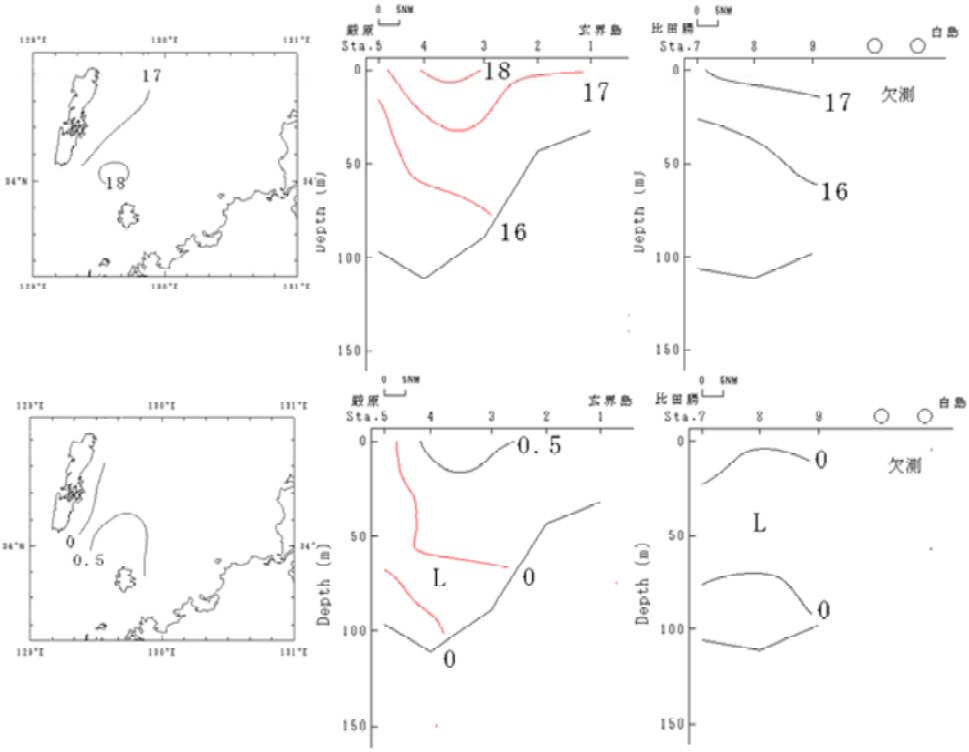
各月について，水温と同様，図3に示した。

４月の表層塩分は沿岸域で34.3～34.6台で平年並み，沖合域で34.5～34.6台で平年並み～かなり低めであった。５月の表層塩分は沿岸域で34.5台で平年並み～やや高め，沖合域で34.5～34.6台で平年並みであった。６月の表層塩分は沿岸域で34.2～34.6℃台で平年並み～やや低め，沖合域で32.1～34.3台で平年並みであった。７月の表層塩分は沿岸域で33.3～33.7台で平年並み，沖合域で33.0～33.4台で平年並みであった。８月の表層塩分は沿岸域で32.4～32.9台で平年並み～やや低め，沖合域で32.0～32.5台で平年並み～やや低めであった。９月の表層塩分は沿岸域で33.0～33.1台で平年並み～やや高め，沖合域で33.2～33.4台で平年並み～やや高めであった。10月の表層塩分は沿岸域で33.3～33.5台で平年並み，沖合域で33.3～33.5台で平年並みであった。11月の塩分は沿岸域で33.6台であり平年並み～甚だ低め,沖合域で33.3～33.6で甚だ低めであった。12月の表層塩分は沿岸域で

33.7～33.8台でかなり低め，沖合域で33.8～33.9台でかなり低め～甚だ低めであった。１月の表層塩分は沿岸域で34.1～34.2台でかなり低め～甚だ低め，沖合域で34.3台でやや低め～甚だ低めであった。２月の塩分は沿岸域で34.3～34.4台で平年並み～かなり低め，沖合域で34.4台でかなり低め～甚だ低めであった。３月の塩分は沿岸域で34.1～34.4台でかなり低め～甚だ低め,沖合域で34.3～34.4台でかなり低め～甚だ低めであった。



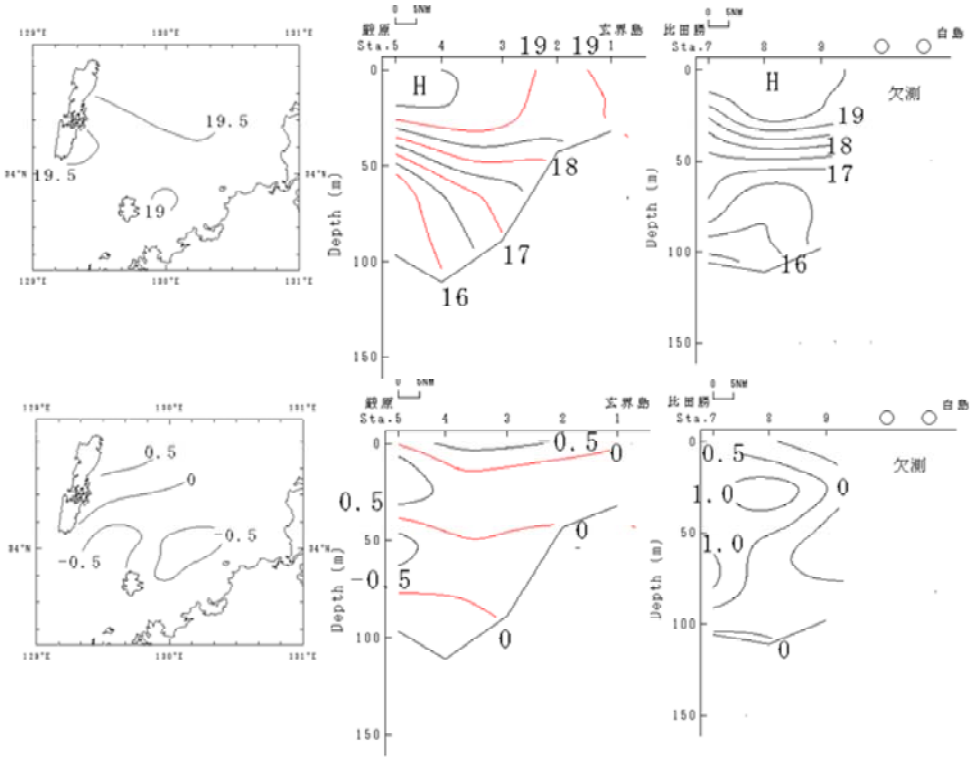
4月(14～16日)



5月(7～8日)

図２－①　水温の水平分布（表層）及び鉛直分布

（上段:実測値　下段:平年偏差）



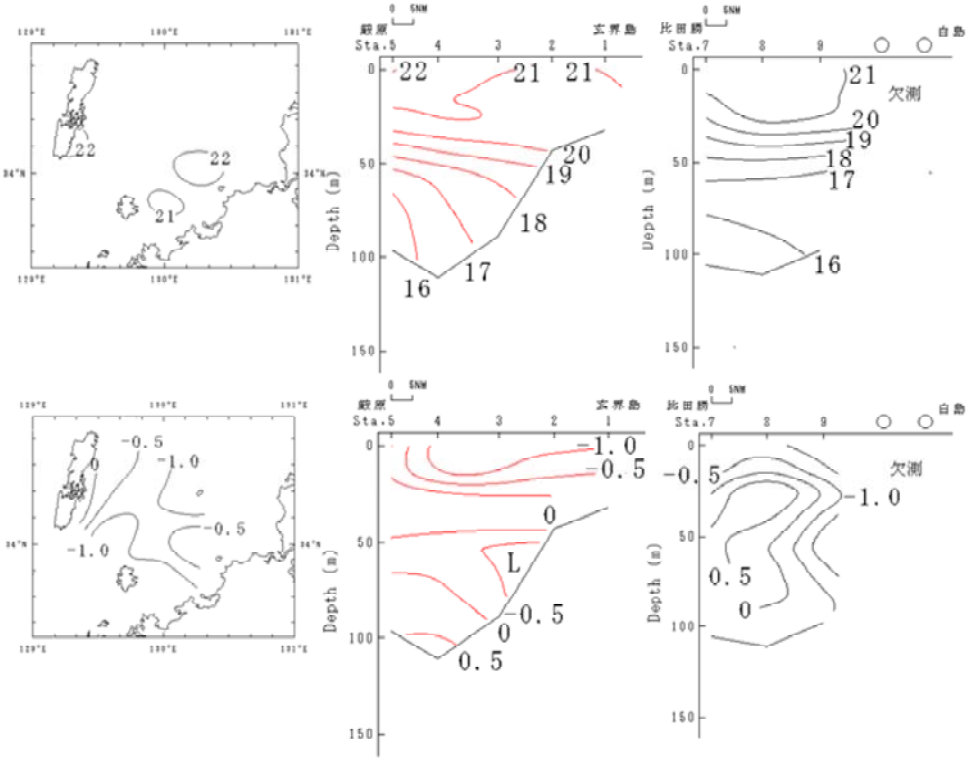


図２－②　水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）

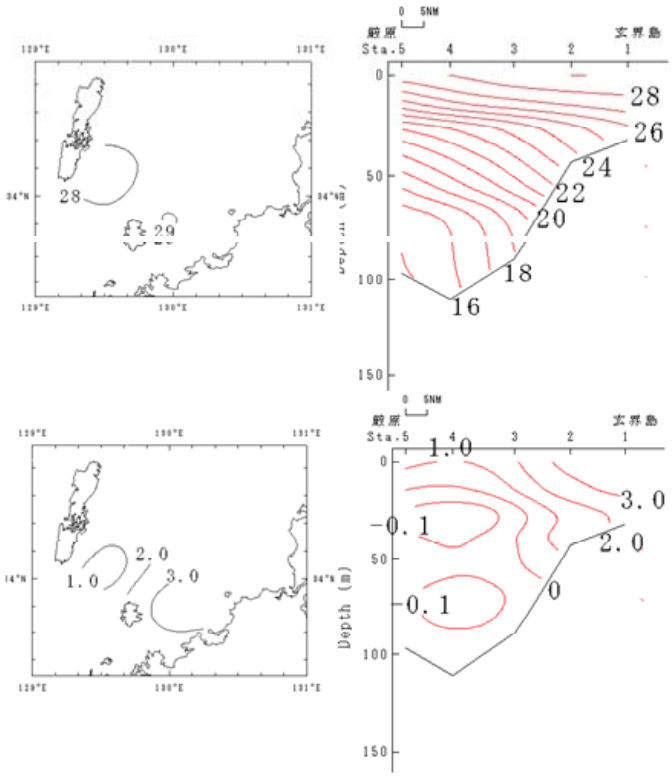


図２－③　水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）

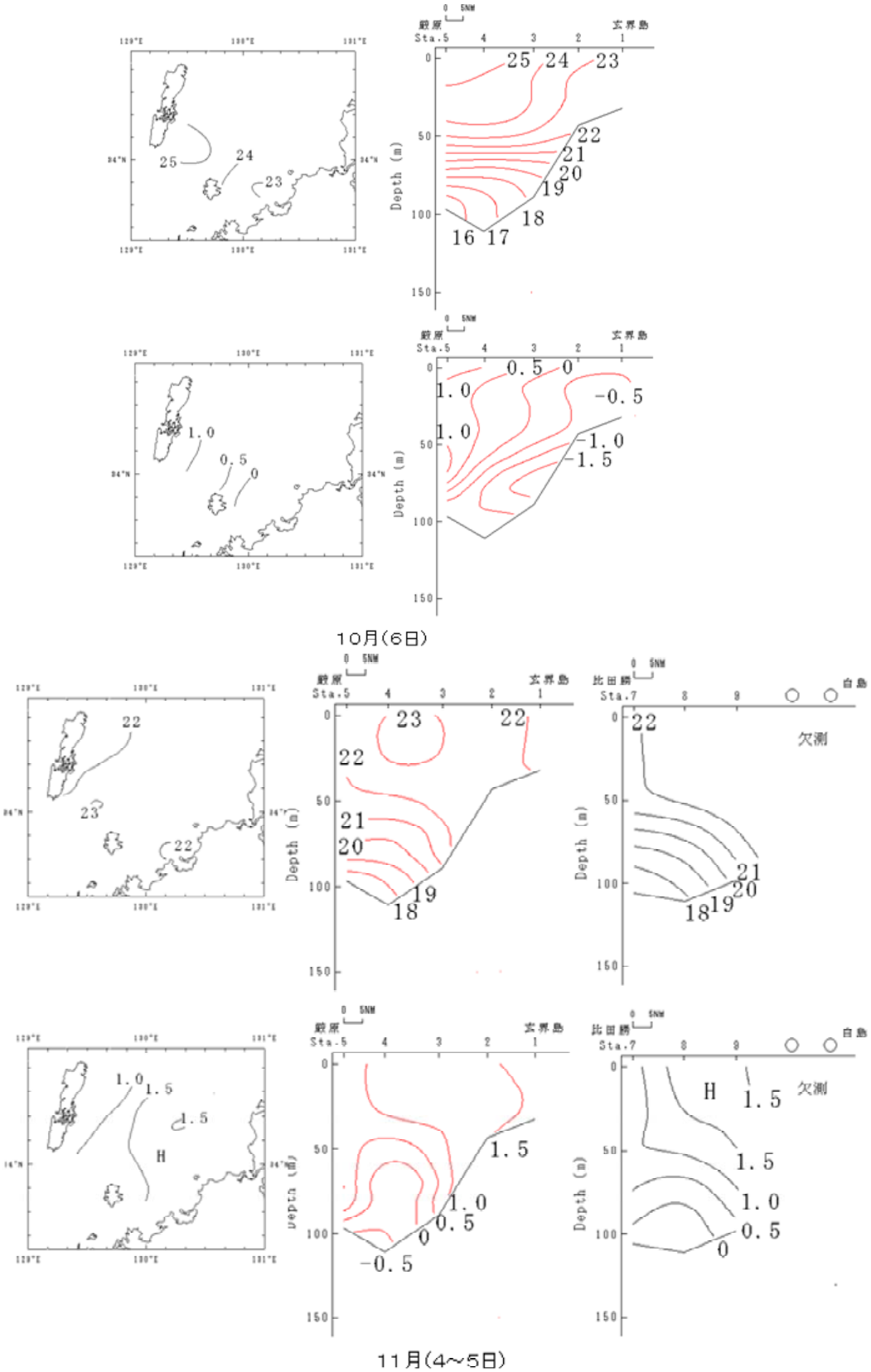


図２－④　水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）

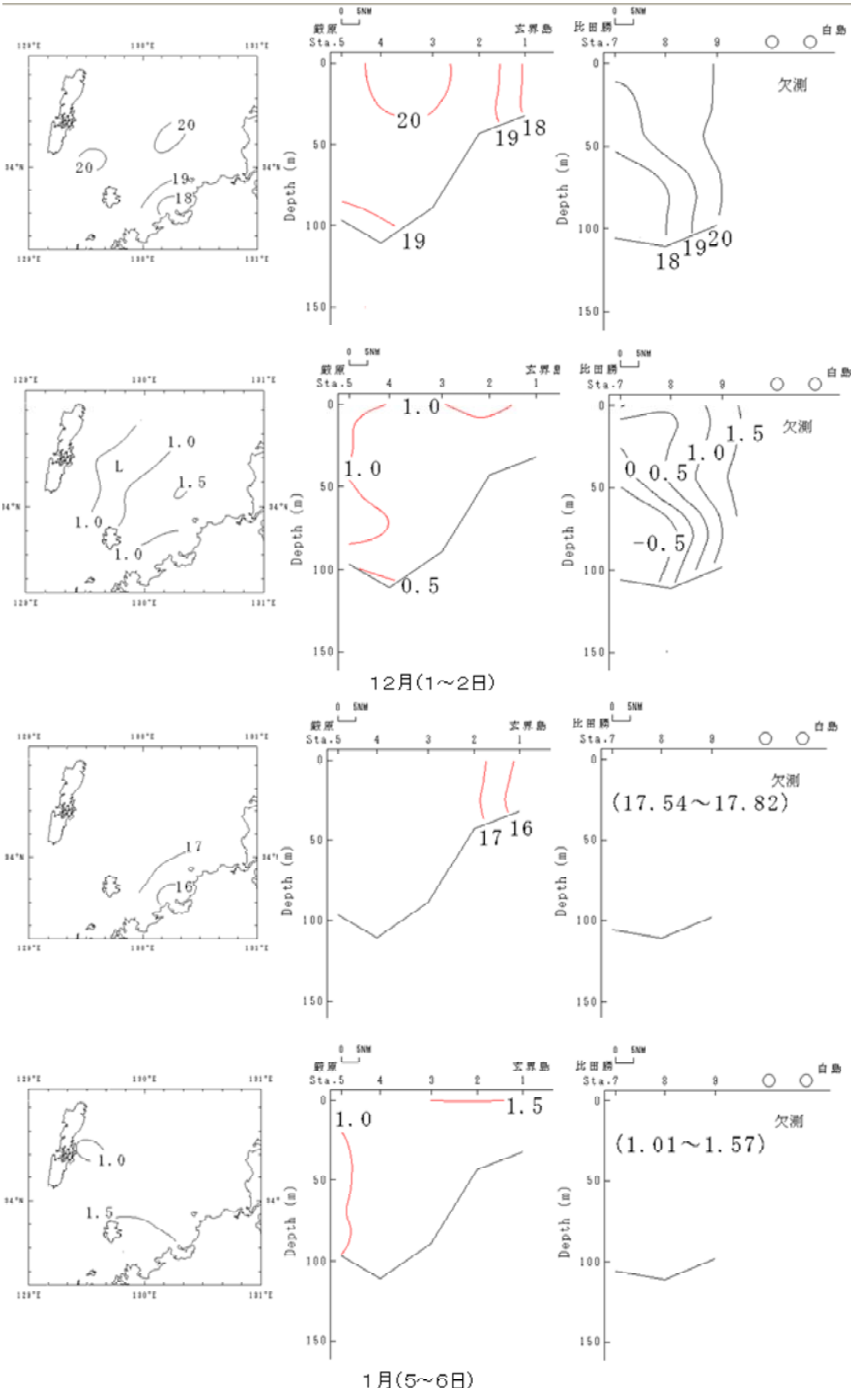
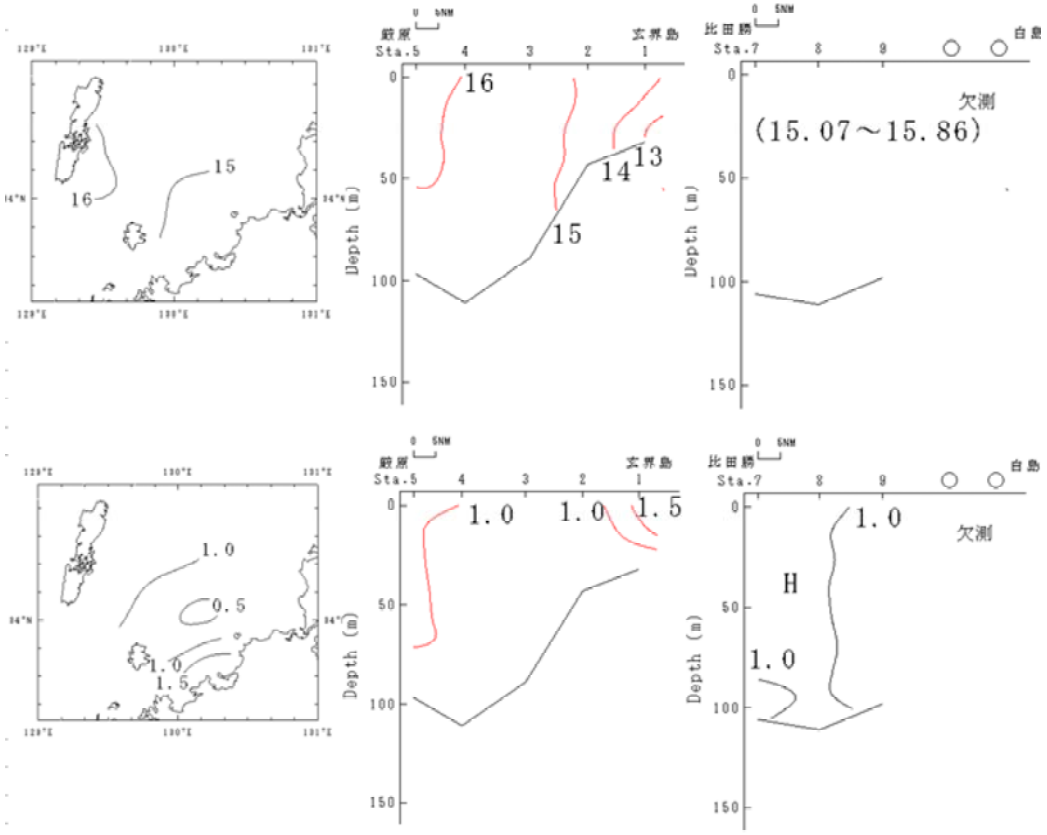


図２－⑤　水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）



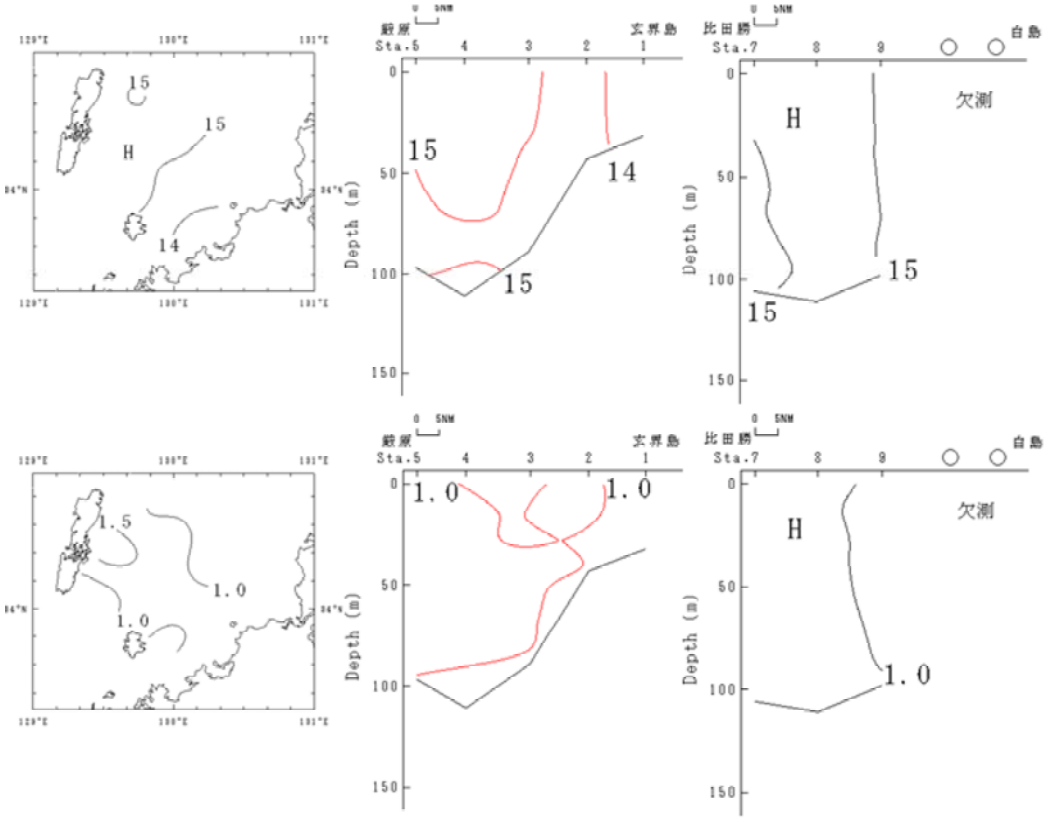


図２－⑥　水温の水平分布（表層）及び鉛直分布

（上段:実測値　下段:平年偏差）

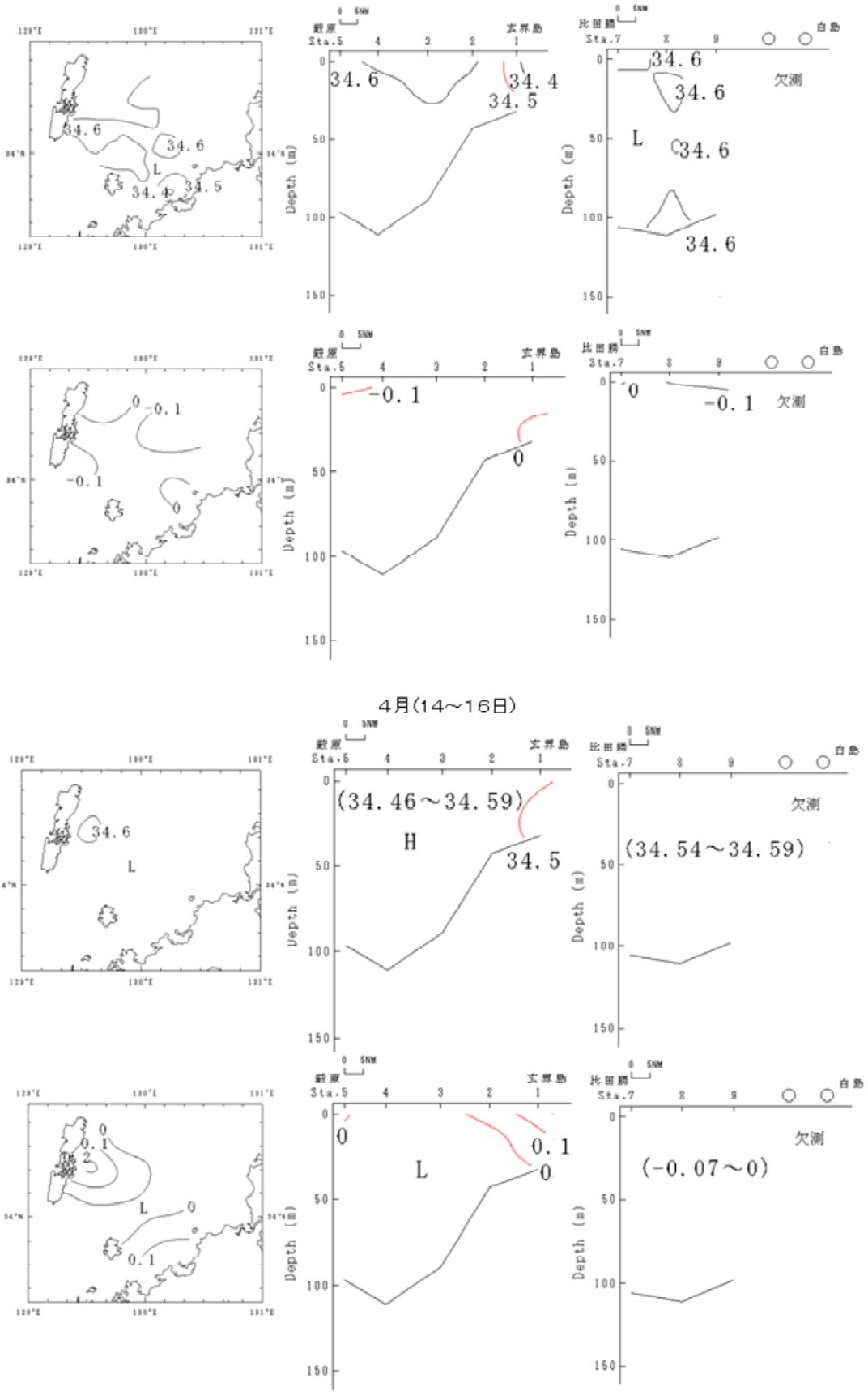


図３－①　塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布

（上段:実測値　下段:平年偏差）

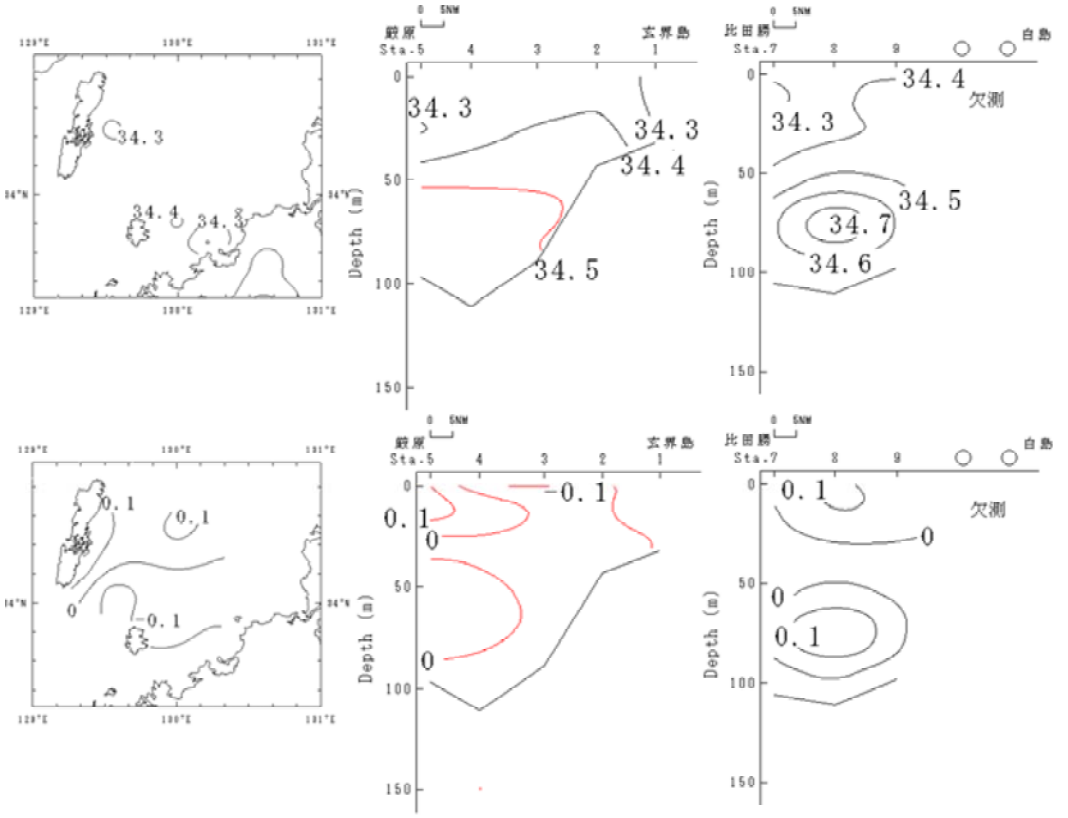
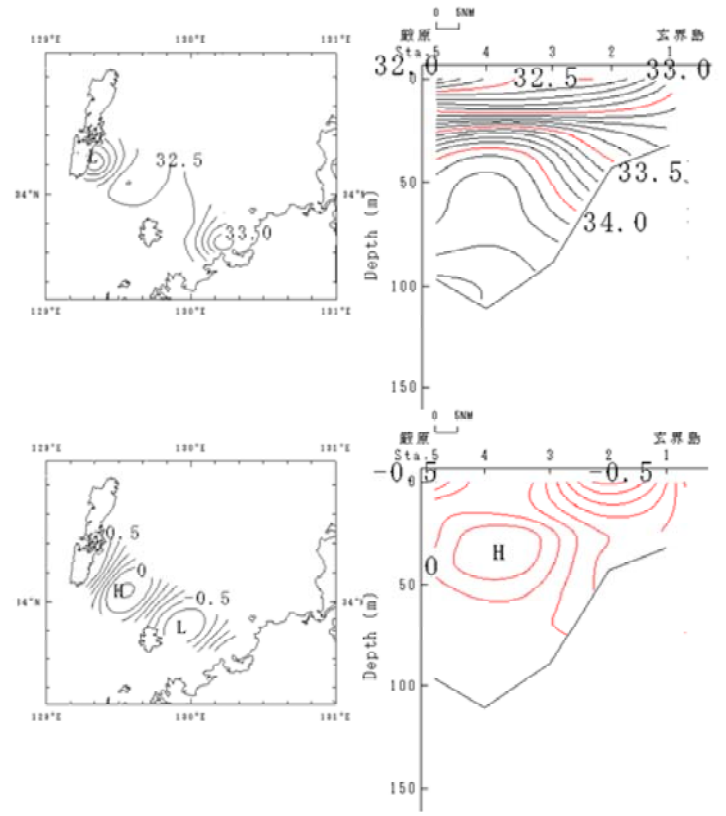
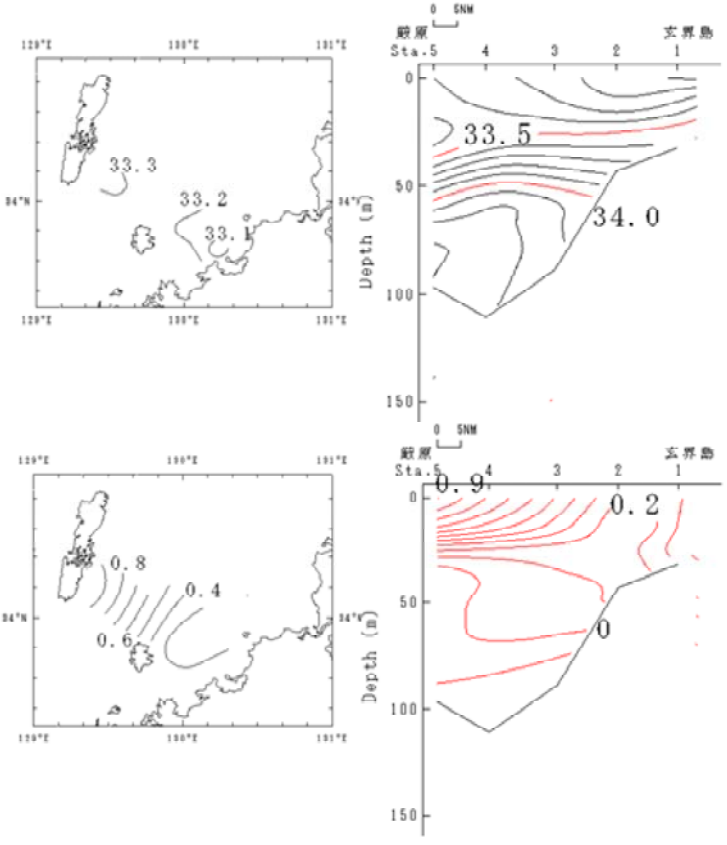


図３－②　塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布

（上段:実測値　下段:平年偏差）



8月(6～8日)



9月(3～8日)

図３－③　塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）

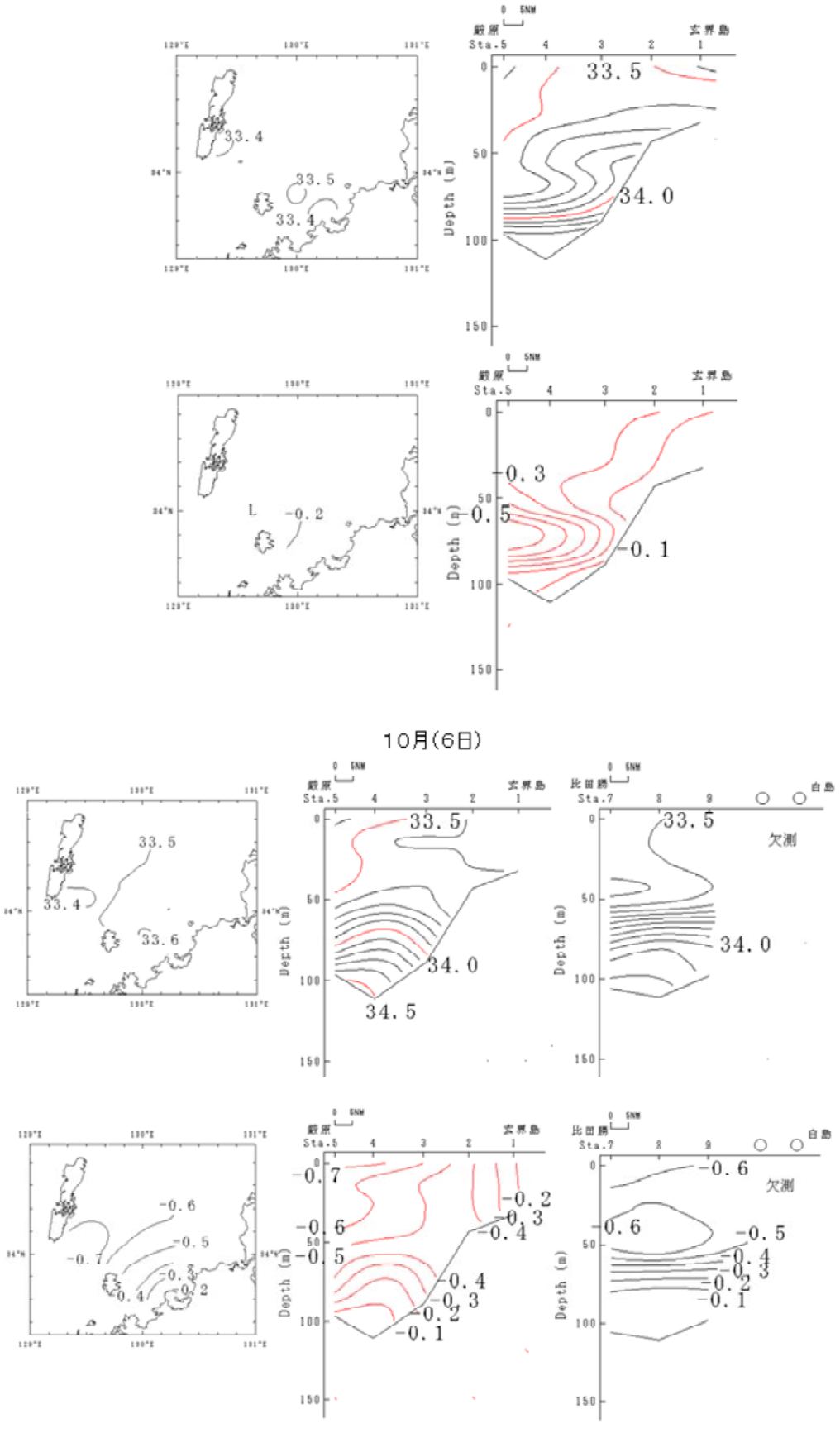


図３－④　塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布

（上段:実測値　下段:平年偏差）

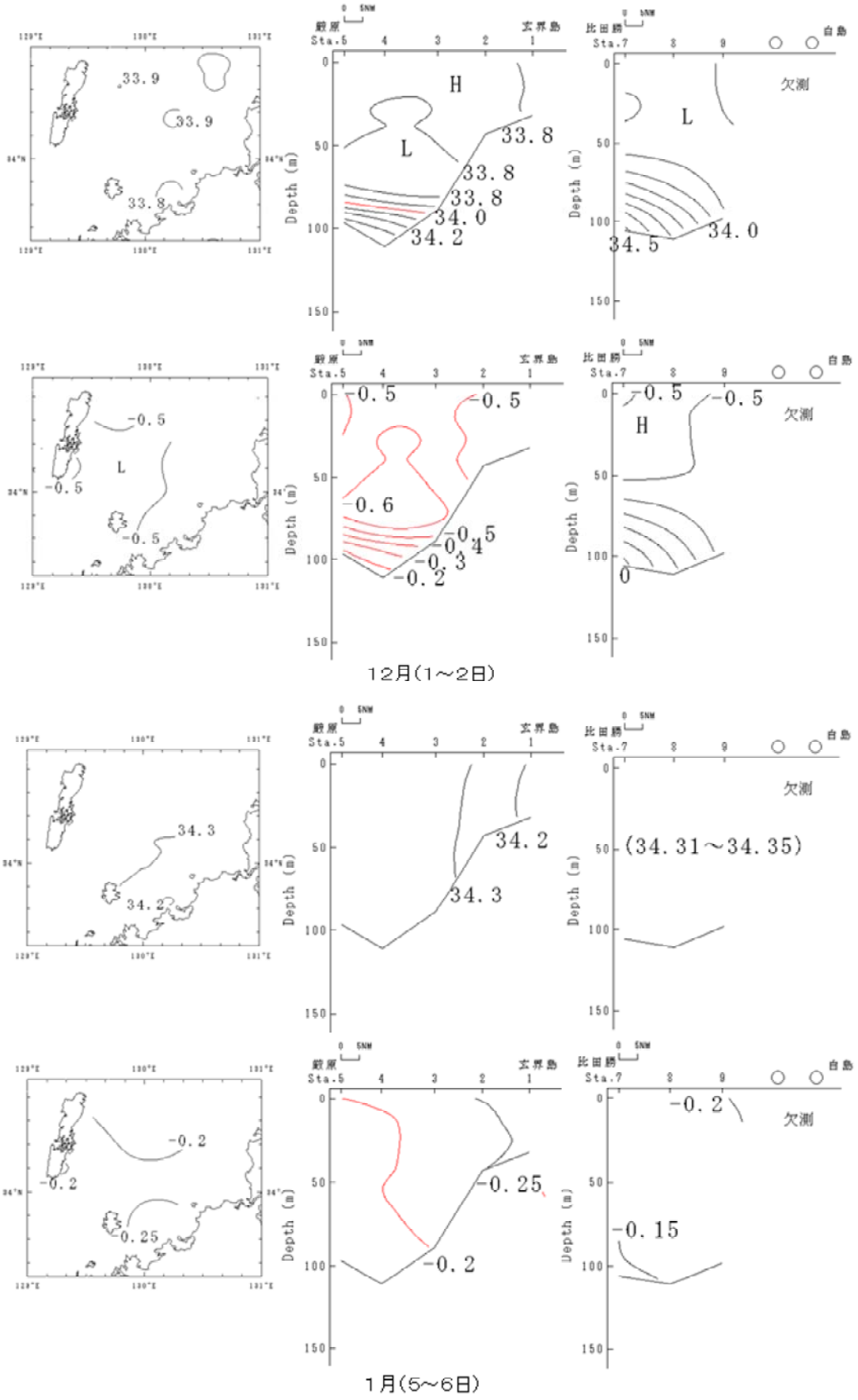


図３－⑤　塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布

（上段:実測値　下段:平年偏差）

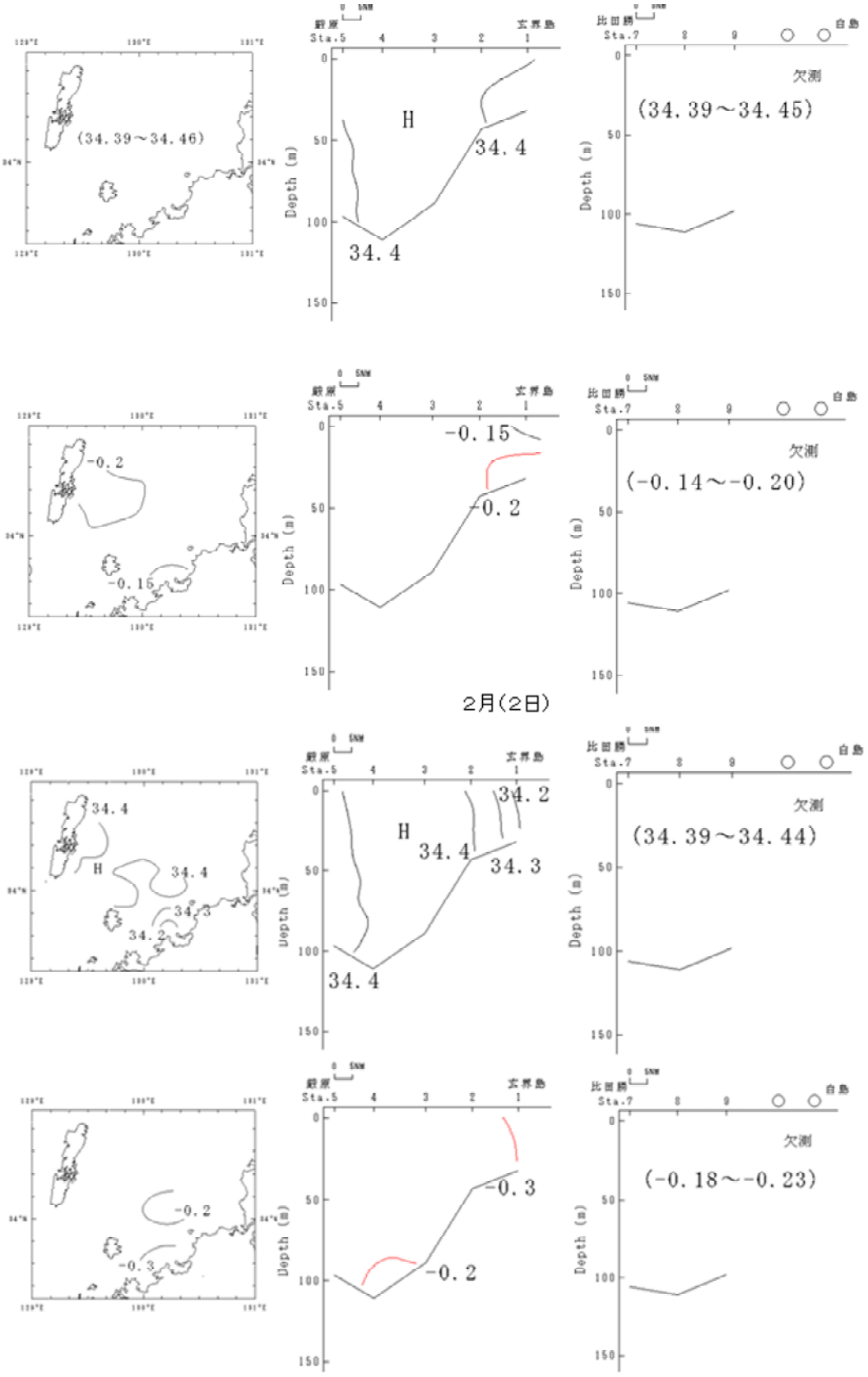


図３－⑥　塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布

（上段:実測値　下段:平年偏差）

我が国周辺漁業資源調査
（６）沖合定線調査

江崎　恭志・江藤　拓也・片山　幸恵・大村　浩一

本調査は，我が国周辺の漁業資源の適切な保存及び合理的・持続的な利用を図るため，対馬暖流域における餌料生物と漁場環境に関する情報を定期的・重点的に把握し，主要資源の回遊と資源変動とに密接に関わる環境条件を解明するための基礎資料を得ることを目的とする。

方　　法

観測は，４月14日～15日に図1に示す対馬東水道から西水道にかけての13定点で実施した。観測内容は，一般気象，透明度，水色，水深，各層(0,10,20,30,50,75,100,150,200,bm)の水温，塩分である。

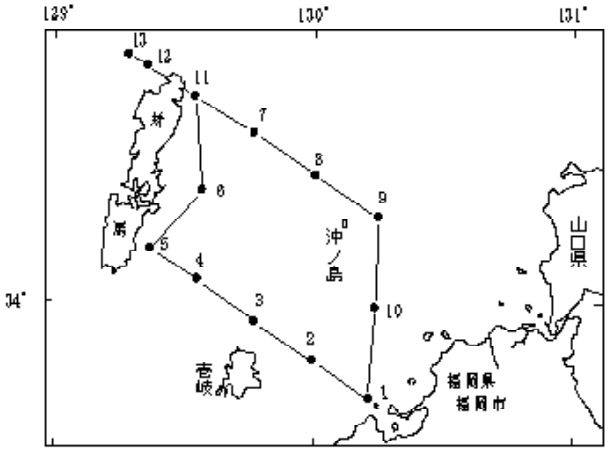


図１　調査定点

なお，例年この調査は，４月のほか８月・11月・３月にも実施してきたが，今年度については全国的な燃油価格高騰の影響で計画変更を余儀なくされ，４月のみの実施となった。

結　　果

１．水温の季節変化

水温の水平分布（表層）及び鉛直分布を図２に示した。鉛直分布はSt．７～13の定線で示した。

表層水温は，東水道では14～16℃台であり，西水道では15℃台だった。最高はSt.7の16.22℃，最低はSt．１の14.30℃だった。底層水温は，東水道では14℃台であり，西水道では11～13℃台だった。最高はSt．８の14.93℃，最低はSt.13の11.84℃だった。

２．塩分の季節変化

水温と同様，図３に示した。

表層塩分は，東水道では34.3～34.6台であり，西水道では34.6台だった。最高はSt．７の34.69，最低はSt．１の34.39だった。底層塩分は，東水道では34.5～34.6台であり，西水道では34.4～34.5だった。最高はSt．８の34.60，最低はSt.12の34.46だった。

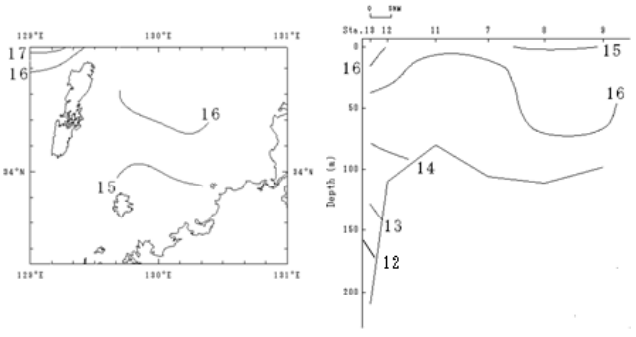


図２　水温の水平分布（表層）及び鉛直分布

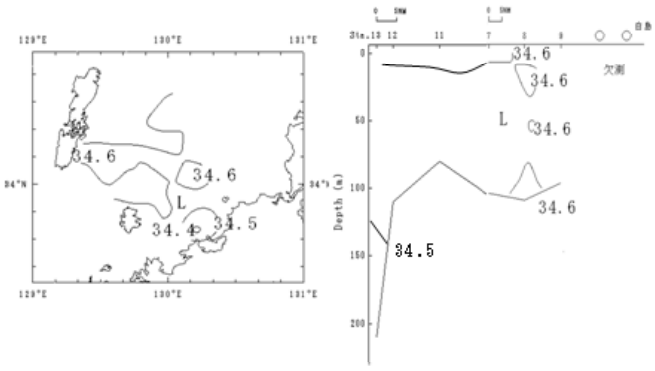


図３　水温の水平分布（表層）及び鉛直分布

藻場の現状・変動傾向調査

秋本　恒基・中本　崇・松井　繁明・濵田　弘之

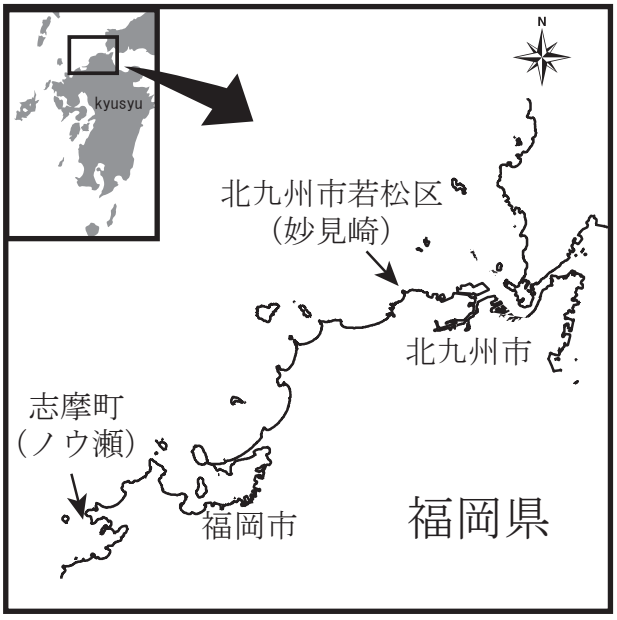


図 1. 調査海域

藻場の現状を把握し，過去との相違点及び増殖手法を検討して磯焼け対策を講じるという九州山口知事会の提案を受け，九州各県が連携し，先端技術を活用した農林水産研究高度化事業を実施することとなった。

本邦南西水域の藻場では藻食性魚類などによる食害，在来海藻種数の減少，南方系ホンダワラ類の分布拡大などが起きている。藻場の実態や変動傾向を把握し，藻場の再建目標設定に科学的な判断基準を提示し，藻場の再建技術開発により漁業者により適切な藻場の造成技術を提示することを本事業の目的とする。

材料と方法

本県では昭和 51 年から 53 年にかけて九州西岸海域藻場・干潟分布調査で実施した定線調査と比較して藻場の実態把握や変動傾向を把握する。

１．岩屋（妙見崎）測線調査

藻場定線調査は，北九州市若松区岩屋妙見崎（No. ２）で沖だし距離 370 m，方向は北北西で昭和 5 1 (1976) 年 9 月 27 日と昭和 52(1977) 年 3 月 13 日に実施しており，図１及び表１に示す測線で平成 20（2008）年４月 23 日と 10 月３日に実施した。

表１．調査測線の緯度経度

地点名		GPS値(世界測地系)	
北九州市 若松区岩屋 (妙見崎)	基点	N:	33° 56.255′
		E:	130° 40.977′
	終点	N:	33° 56.447′
		E:	130° 40.907′
志摩町 (ノウ瀬)	基点	N:	33° 34.061′
		E:	130° 05.296′
	終点	N:	33° 34.080′
		E:	130° 05.076′

２．糸島郡志摩町（ノウ瀬）測線調査

ノウ瀬では，ノウ瀬西端から西北西（No. ８）沖だし距離 340 m，方向は西北西で昭和 53（1978）年５月 13 日と 53 年９月 21 日に調査しており，平成 20 年５月 28 日と９月 22 日に図１及び表１に示す定点で調査した。

基点と終点間に測線ロープを敷設して，潜水により水深 10 ｍまでは水深２ｍ毎に１×１ｍ方形枠内の海藻種類及び被度を観察した。また，過去に調査した基点距離及び枠取り水深の近くで 0.5 × 0.5 ｍ方形枠内の海藻を採取して，種類及び湿重量等を調査した。更に，測線上の地形及び海藻被度，食害の状況及び出現魚類組成を観察した。

結果及び考察

１．岩屋（妙見崎）測線調査

福岡県における大型藻類の出現状況を表２に示した。岩屋地先の海底地形は海藻帯外縁部が約水深 12 ｍで，岩盤を主体とする起伏に富んだ海底地形であった。1976 年調査では全水深帯でツルアラメが優先し，ノコギリモク，オオバモク及びマメダワラが疎生から点生で生育していた。2008 年調査では全水深帯でツルアラメが濃生から密生域を形成し，水深 10 ｍ以浅でアラメが密生から点生で生育していた。また，ヒジキ，ホンダワラ，アカモク，ノコギリモク，ナラサモ，トゲモク及びウミトラノオが疎生から点生しており，ジョロモク，マメタワラ，オオバモク，ウスバノコギリモク及びヨレモクなどの多種のホンダワラ類が混生していた。海藻の現存量に

表２．福岡県における大型海藻の出現状況

海藻種	岩屋（妙見崎）				糸島郡志摩町（ノウ瀬）			
	1976年	1977年	2008年		1978年		2008年	
	秋季	春季	秋季	春季	秋季	春季	秋季	春季
ワカメ				●		●		●
クロメ					▲	●	●	●
ツルアラメ	●	●	●	●				
アラメ			●	●	○	▲		▲
イシゲ								
ヒジキ				●				
ジョロモク				○				○
ホンダワラ			○	●				○
ヒジキ								○
イソモク								▲
アカモク				●				○
ヤツマタモク				○	●	●		
ノコギリモク	○	▲	●	●	▲	○	○	▲
ナラサモ				●				
トゲモク				▲				▲
マメタワラ	○			▲			○	▲
ヤナギモク（オオバモク）		○		▲				
ウスバノコギリモク				▲				
ヨレモク				▲			○	▲
ウミトラノオ				●				
エンドウモク				○			○	▲
21	3	3	4	17	4	5	5	13

出現状況　●：高い　▲：比較的高い　○：低い

大きな変化は認められなかった。

２．糸島郡志摩町（ノウ瀬）測線調査

海底地形は巨礫を主体とした礫質で水深５m付近は投石により地盤が上昇していた。海藻帯外縁は水深約15 mであった。1978 年調査時と比較するとクロメやワカメの密生域が減少する傾向がみられた。また，アラメは水深４m以浅からみられていたが水深２m以浅に僅かに生息していた。水深７m以深でホンダワラ類の生育が少なかった。海藻現存量には大きな差はみられなかった。

文　献

1) 秋本ら：筑前海における藻場の遷移と現状，福岡県水海技セ研報，18 号，65-75（2008）

2) 秋本ら：藻場の現状・変動傾向調査，平成 19 年度福岡県水海技セ事業報告，79-93(2009)

付表1-1-1. 岩屋（妙見崎）における出現海藻一覧(2008年10月３日)

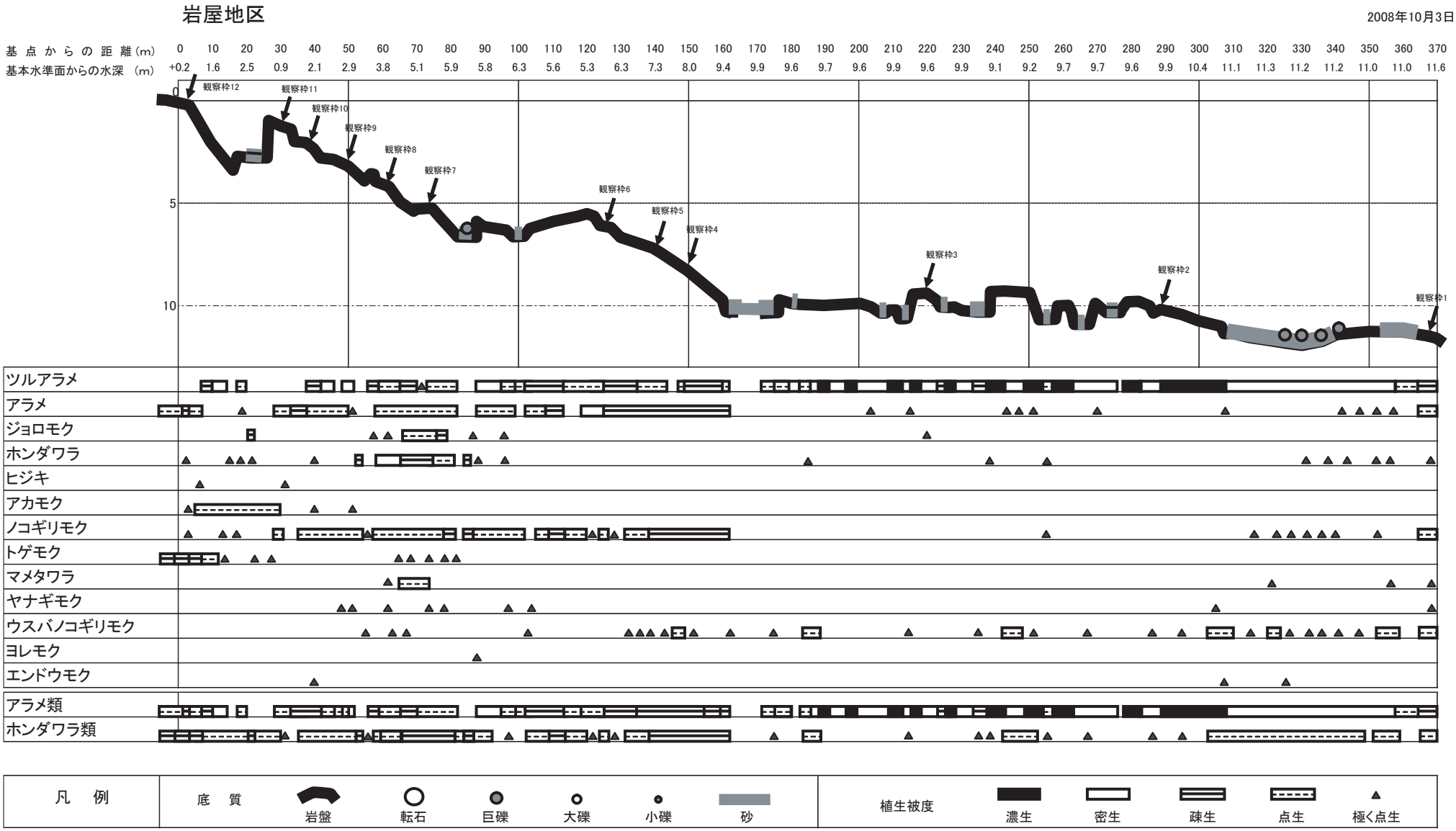
種　名				出現量
緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の1種	+
	ミル目	ミル科	ネザシミル	+
			ハイミル	+
			タマミル	+
褐藻綱	イソガワラ目	イソガワラ科	イソガワラ科の1種	+
	アミジグサ目	アミジグサ科	ヘラヤハズ	+
			シワヤハズ	+
			アミジグサ	++
			フクリンアミジ	+
			ウミウチワ	
			シマオオギ	++
	コンブ目	コンブ科	ツルアラメ	+++
			アラメ	+++
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ジョロモク	++
			ホンダワラ	+++
			ヒジキ	+
			アカモク	++
			ノコギリモク	++
			トゲモク	+++
			マメタワラ	++
			ヤナギモク	+
			ウスバノコギリモク	++
			ヨレモク	+
			エンドウモク	+
紅藻綱	ウミゾウメン目	ガラガラ科	ヒラガラガラ	+
	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の1種	+++
			サンゴモ属の1種	++
			ヘリトリカニノテ属の1種	++
			無節サンゴモ	+++
	テングサ目	テングサ科	オバクサ	+
	スギノリ目	ナミイワタケ科	ナミイワタケ	+
		スギノリ科	ツノマタ	+
		イワノカワ科	エツキイワノカワ	++
			イワノカワ科の1種	++
		ユカリ科	ユカリ	++
	イギス目	フジマツモ科	コザネモ	+
出　現　種　数　計				35

注）出現量基準は+++：多い、++：やや多い、+：少ないの3段階で示す。
　　は大型海藻を示す。

付表 1-1-2. 岩屋 （妙見崎 ） における 海藻 の 坪刈 り 調査結果 （2008 年10月3日）

種名 ＼ 項目			枠番号		1			2			3			4			5		
			基点からの距離（m）		366			150			97			58			4		
			水深（m）		11.3			8.0			6.0			3.6			0.1		
			底質		岩盤			岩盤			岩盤			岩盤			岩盤		
			測定項目		湿重量(g)	株数	最大全長(cm)	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)
褐藻綱			シマオオギ		12			3											
		コンブ科	ツルアラメ	1才以上	348	55	21	236	51	42	24	3	44						
				1才未満	+	4	5	+	4	4	+	2	5						
			アラメ	1才以上				128	1	43	258	3	57	260	2	59	55	1	24
				1才未満													+	1	4
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ジョロモク	1才以上							7	1	15						
			ホンダワラ	1才以上										194	21	58			
				1才未満							+	1	2	6	6	6			
			アカモク	1才未満													+	1	2
			ノコギリモク	1才以上	866	3	38	144	4	39	55	2	31	130	2	35	12	2	14
				1才未満	2	1	15	+	1	2				2	1	10			
			トゲモク	1才以上													67	2	29
			ウスバノコギリモク	1才以上				16	1	79									
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の1種											9			19		
			サンゴモ属の1種		7			+			42			+			54		
			ヘリトリカニノテ属の1種					5						24			10		
	スギノリ目	イワノカワ科	エツキイワノカワ		+			3											
		ユカリ科	ユカリ					+			+			9					
湿重量計					1,235			535			386			634			217		
現存量（g/m²）					4,940			2,140			1,544			2,536			868		

注）+は1ｇ未満を示し、計には含まれていない。坪刈り面積：50cm×50cm



付図1-1. 岩屋（妙見崎）における海底断面と植生被度

付表1-2-1. 岩屋（妙見崎）における出現海藻一覧(2008年4月23日)

種　名				出現量
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アナアオサ	+
	シオグサ目	シオグサ科	フトジュズモ	+
			アサミドリシオグサ	+
			シオグサ属の1種	+
	ミル目	ミル科	ネザシミル	++
			サキブトミル	+
			ミル	++
			ハイミル	+
			タマミル	+
	ハネモ目	ハネモ科	ハネモ	+
褐藻綱	イソガワラ目	イソガワラ科	イソガワラ科の1種	++
	クロガシラ目	クロガシラ科	クロガシラ属の1種	+
	アミジグサ目	アミジグサ科	ヤハズグサ	+
			ヘラヤハズ	++
			シワヤハズ	+
			アミジグサ	+++
			フタエオオギ	++
			サナダグサ	+
			ウミウチワ	++
			シマオオギ	+
	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ	++
	コンブ目	チガイソ科	ワカメ	+++
		コンブ科	ツルアラメ	+++
			アラメ	+++
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ジョロモク	+
			ホンダワラ	+++
			ヒジキ	+++
			アカモク	+++
			ノコギリモク	+++
			トゲモク	++
			ナラサモ	+++
			ヤツマタモク	+
			マメタワラ	++
			ヤナギモク	++
			ウスバノコギリモク	++
			ヨレモク	++
			ウミトラノオ	+++
			エンドウモク	+
紅藻綱	ウミゾウメン目	ガラガラ科	ヒラガラガラ	++
			ガラガラ	+
	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の1種	++
			サンゴモ属の1種	+++
			モサズキ属の1種	+
			ヘリトリカニノテ属の1種	++
			無節サンゴモ	+++
	テングサ目	テングサ科	マクサ	+
	スギノリ目	ナミイワタケ科	ナミイワタケ	+
		リュウモンソウ科	ヒビロウド	+
		ススカケベニ科	ススカケベニ	+
		スギノリ科	ツノマタ	+
		ムカデノリ科	キントキ	+
			マルバフダラク	+
			フダラク	+
		ツカサノリ科	トサカモドキ属の1種	+
		イワノカワ科	エツキイワノカワ	++
			イワノカワ科の1種	++
		ユカリ科	ホソユカリ	+
			ユカリ	++
		ナミノハナ科	ホソバナミノハナ	+
			ナミノハナ	+
		ベニスナゴ科	ベニスナゴ	++
	オゴノリ目	オゴノリ科	カバノリ	++
	マサゴシバリ目	ワツナギソウ科	ワツナギソウ	++
		フシツナギ科	フシツナギ	+
	イギス目	イギス科	イギス科の1種	+
		ダジア科	ダジア属の1種	+
		コノハノリ科	ヤレウスバノリ	++
			カギウスバノリ	+
		フジマツモ科	ユナ	+
			クロソゾ	+
			ミツデソゾ	+
			モロイトグサ	+
			イトグサ属の1種	+
			コザネモ	++
		出　現　種　数　計		74

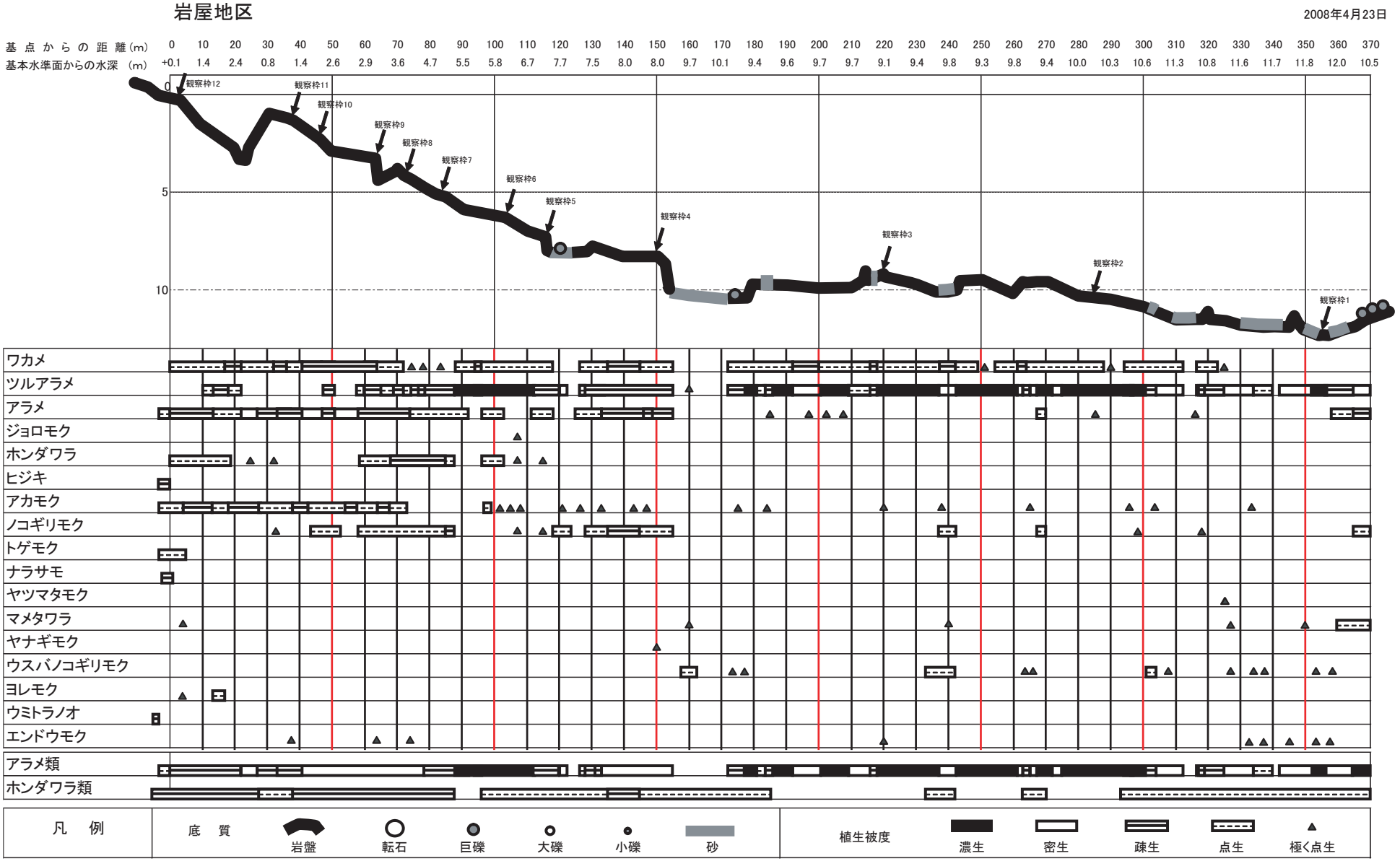
注）出現量基準は+++：多い、++：やや多い、+：少ないの3段階で示す。

▭ は大型海藻を示す。

付表1-2-2. 岩屋（妙見崎）における海藻の坪刈り調査結果（2008年4月23日）

種名			項目	枠番号		1			2			3			4			5		
				基点からの距離（m）		366			148			100			60			4		
				水深（m）		11.0			8.0			5.8			2.9			0.2		
				底質		岩盤、巨礫			岩盤			岩盤			岩盤			岩盤		
				測定項目		湿重量(g)	株数	最大全長(cm)	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)
緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	フトジュズモ									+								
			シオグサ属の1種															+		
	ミル目	ミル科	ネザシミル		3															
	ハネモ目	ハネモ科	ハネモ															+		
褐藻綱	クロガシラ目	クロガシラ科	クロガシラ属の1種															5		
	アミジグサ目	アミジグサ科	ヘラヤハズ												2			189		
			シワヤハズ									1			5					
			アミジグサ						1			4			27			17		
			サナダグサ															3		
			ウミウチワ									+								
			シマオオギ		5															
	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ						+						+			6		
	コンブ目	チガイソ科	ワカメ	1才未満					186	1	72				780	6	118	233	3	46
		コンブ科	ツルアラメ	1才以上	374	25	57				300	22	67						
				1才未満	2	10	50				+	8	5						
			アラメ	1才以上	130	1	67	341	2	61	290	1	65	140	1	45	306	3	42
				1才未満	1	2	6	17	4	3				+	2	3	3	1	7
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ホンダワラ	1才以上							250	5	74	65	4	45			
				1才未満															
			アカモク	1才未満										192	1	123	59	1	49
			ノコギリモク	1才以上	57	2	31	196	2	57				162	2	49			
				1才未満	6	1	6	10	2	3				3	1	2			
			トゲモク	1才以上													242	3	61
			ヨレモク	1才未満													3	1	2
紅藻綱	ウミゾウメン目	ガラガラ科	ヒラガラガラ								7								
	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の1種											2			45		
			サンゴモ属の1種		21			23									12		
			ヘリトリカニノテ属の1種					29			18			49					
	テングサ目	テングサ科	マクサ								+								
	スギノリ目	ナミイワタケ科	ナミイワタケ		+			+											
		ススカケベニ科	ススカケベニ					+											
		ムカデノリ科	フダラク								10								
		ツカサノリ科	トサカモドキ属の1種								2			+					
		イワノカワ科	エツキイワノカワ		+									1					
		ユカリ科	ホソユカリ								+								
			ユカリ											+			3		
		ナミノハナ科	ナミノハナ											+					
	イギス目	イギス科	イギス科の1種								+								
		ダジア科	ダジア属の1種								2						3		
		コノハノリ科	ヤレウスバノリ		+						8								
			カギウスバノリ					+			3								
		フジマツモ科	イトグサ属の1種								+								
			コザネモ											+			46		
湿重量計						599			803			895			1,428			1,175		
現存量（g/㎡）						2,396			3,212			3,580			5,712			4,700		

注）+は1g未満を示し、計には含まれていない。坪刈り面積：50cm×50cm



付図1-2. 岩屋（妙見崎）における海底断面と植生被度

付表2-1-1. 糸島郡志摩町（ノウ瀬）における出現海藻一覧(2008年9月22日)

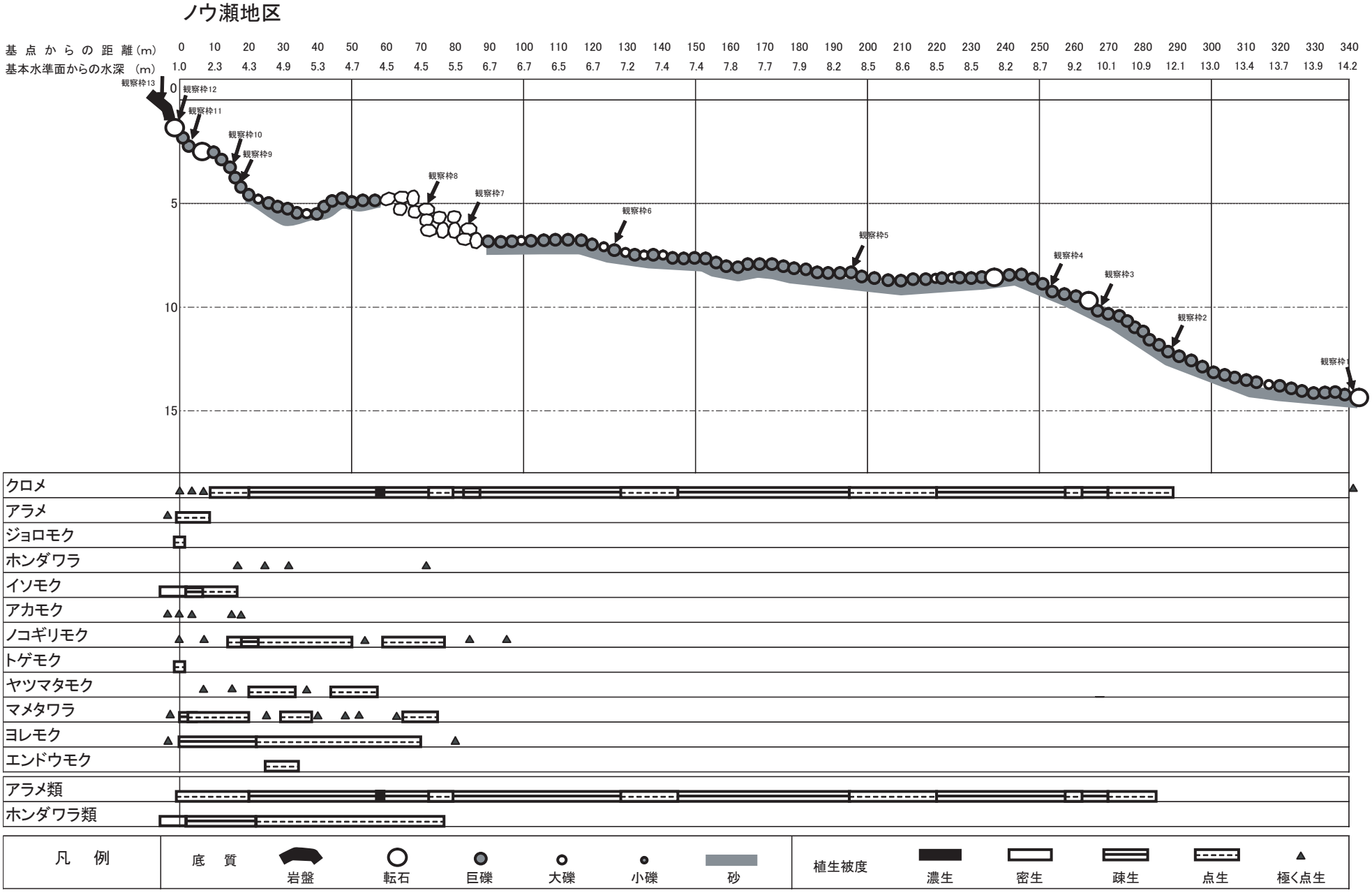
種　名				出現量
緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種	+
	ミル目	ミル科	ネザシミル	+
			サキブトミル	+
			ミル	+
			ハイミル	+
			タマミル	++
褐藻綱	イソガワラ目	イソガワラ科	イソガワラ科の一種	+
	アミジグサ目	アミジグサ科	ヤハズグサ	+
			ヘラヤハズ	+
			シワヤハズ	+
			フクリンアミジ	+
			ウミウチワ	+
			シマオオギ	+
	コンブ目	コンブ科	クロメ	+++
			アラメ	++
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ジョロモク	++
			ホンダワラ	+
			イソモク	++
			アカモク	+
			ノコギリモク	+++
			トゲモク	++
			ヤツマタモク	++
			マメタワラ	+++
			ヨレモク	+++
			エンドウモク	++
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種	+++
			サンゴモ属の一種	+++
			モサズキ属の一種	+++
			ヘリトリカニノテ属の一種	++
			無節サンゴモ	++
	スギノリ目	イバラノリ科	イバラノリ属の一種	+
		イワノカワ科	エツキイワノカワ	+
			イワノカワ科の一種	++
		ユカリ科	ユカリ	++
	イギス目	イギス科	イギス科の一種	+
		コノハノリ科	ヤレウスバノリ	+
		出　現　種　数　計		36

注）出現量基準は+++：多い、++：やや多い、+：少ないの3段階で示す。
は大型海藻を示す。

付表2-1-2. 糸島郡志摩町（ノウ瀬）における海藻の坪刈り調査結果(2008年9月22日)

種名 ＼ 項目			枠番号		1			2			3			4		
			基点からの距離（m）		290			137			32			0		
			水深（m）		12.1			7.3			5.0			1.0		
			底質		巨礫･砂			巨礫･砂			巨礫			岩盤		
			測定項目		湿重量(g)	株数	最大全長(cm)	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)
緑藻綱	ミル目	ミル科	サキブトミル		2			+								
			ハイミル					+								
			タマミル					8								
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ウミウチワ											+		
			シマオオギ		2											
		コンブ科	クロメ	1才以上	12	4	13	96	4	37	347	6	55	73	1	38
				1才未満										2	1	4
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ジョロモク	1才以上										55	3	23
			イソモク	1才以上										23	−	18
			アカモク	1才未満										+	1	1
			ノコギリモク	1才以上							60	1	30	6	1	14
			マメタワラ	1才以上							31	1	27	42	5	25
			ヨレモク	1才以上							2	1	12	188	10	37
			エンドウモク	1才以上							16	3	11			
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種		2			25						168		
			サンゴモ属の一種		+			+			65					
			ヘリトリカニノテ属の一種					+			51			3		
	スギノリ目	ユカリ科	ユカリ		+			+								
	イギス目	コノハノリ科	ヤレウスバノリ		2											
湿重量計					20			129			572			560		
現存量（g/㎡）					80			516			2,288			2,240		

注）+は1ｇ未満を示し、計には含まれていない。坪刈り面積：50cm×50cm



付図2-1. 糸島郡志摩町（ノウ瀬）における海底断面と植生被度（2008年9月22日）

付表2-2-1. 糸島郡志摩町（ノウ瀬）における出現海藻一覧（2008年5月28日）

種　名				出現量
緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の1種	+
	ミル目	ミル科	ネザシミル	+
			サキブトミル	+
			ミル	+
			ハイミル	+
			タマミル	+
	ハネモ目	ハネモ科	ハネモ	+
		ツユノイト科	ホソツユノイト	+
褐藻綱	イソガワラ目	イソガワラ科	イソガワラ科の1種	++
	アミジグサ目	アミジグサ科	ヤハズグサ	++
			ヘラヤハズ	++
			シワヤハズ	+
			アミジグサ	++
			フクリンアミジ	++
			ウミウチワ	++
			シマオオギ	+
	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ	++
	ケヤリモ目	ケヤリモ科	イチメガサ	+
	コンブ目	チガイソ科	ワカメ	+++
		コンブ科	クロメ	+++
			アラメ	++
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ジョロモク	+
			ホンダワラ	+
			ヒジキ	+
			イソモク	++
			アカモク	+
			ノコギリモク	++
			トゲモク	++
			マメタワラ	++
			ヨレモク	++
			エンドウモク	++
紅藻綱	ウミゾウメン目	ガラガラ科	ヒラガラガラ	+
	サンゴモ目	サンゴモ科	ヤハズシコロ属の1種	+
			カニノテ属の1種	++
			サンゴモ属の1種	++
			モサズキ属の1種	++
			ヘリトリカニノテ属の1種	+++
			無節サンゴモ	+++
	テングサ目	テングサ科	オバクサ	++
			ヒラクサ	+
	スギノリ目	ナミイワタケ科	ナミイワタケ	+
		リュウモンソウ科	イソウメモドキ	+
		ススカケベニ科	ススカケベニ	++
		スギノリ科	カイノリ	+
		ムカデノリ科	マルバフダラク	+
			フダラク	++
		イバラノリ科	イバラノリ	+
		ツカサノリ科	トサカモドキ属の1種	+
		イワノカワ科	エツキイワノカワ	+
			イワノカワ科の1種	++
		ユカリ科	ユカリ	+
		ナミノハナ科	ホソバナミノハナ	+
	オゴノリ目	オゴノリ科	カバノリ	++
	マサゴシバリ目	ワツナギソウ科	ヒラワツナギソウ	+
			ワツナギソウ	+
		フシツナギ科	フシツナギ	+
	イギス目	イギス科	カザシグサ	+
		フジマツモ科	クロソゾ	+
			ミツデソゾ	+
			ハネソゾ	+
			イトグサ属の1種	+
			コザネモ	+
		出　現　種　数　計		62

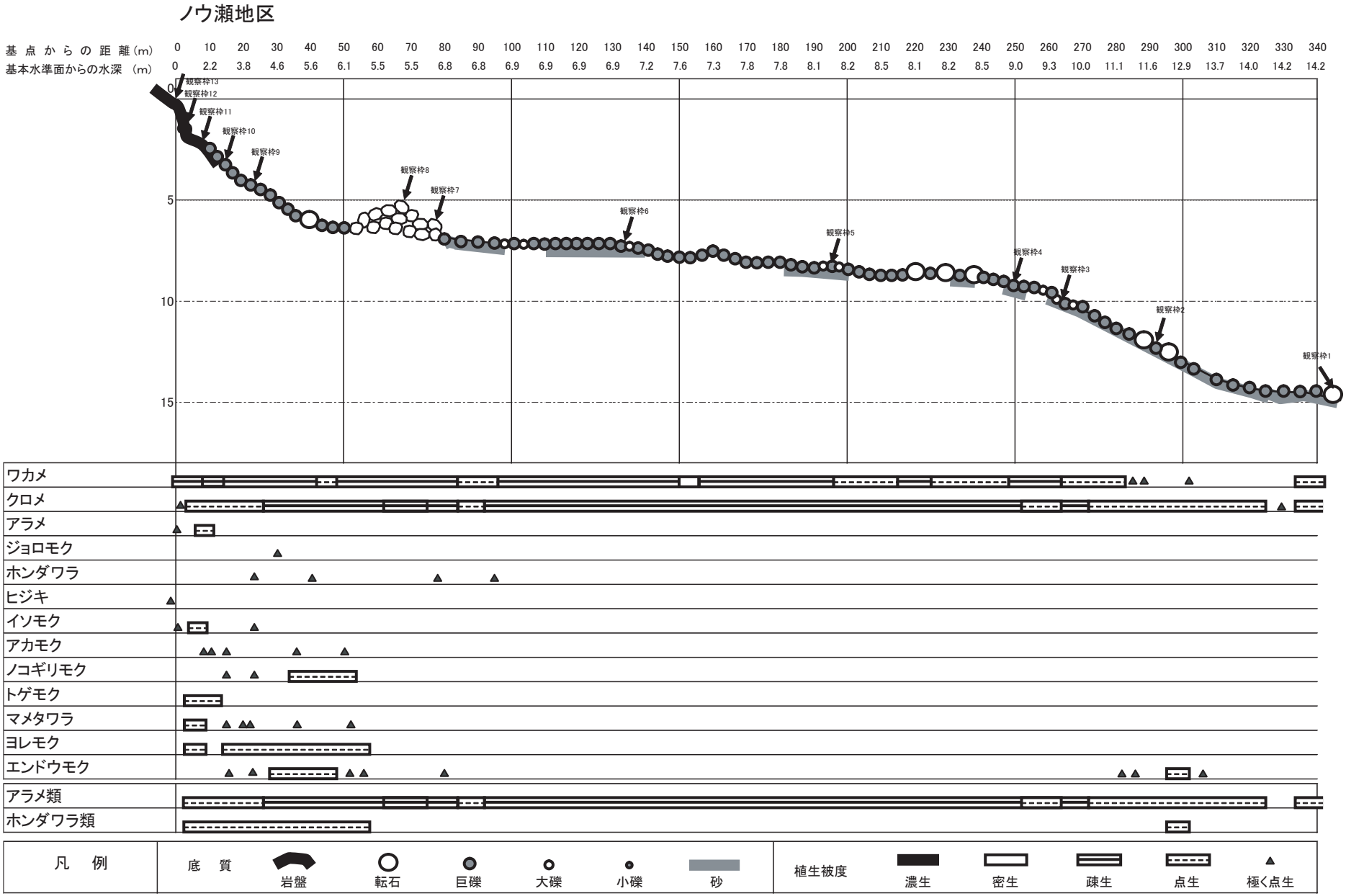
注）出現量基準は++：多い、+：やや多い、−：少ないの3段階で示す。

は大型海藻を示す。

付表2-2-2. 糸島郡志摩町（ノウ瀬）における海藻の坪刈り調査結果（2008年5月28日）

種名 ＼ 項目			枠番号	1			2			3			4		
			基点からの距離（m）	291			140			31			4		
			水深（m）	12.0			7.2			5.0			1.1		
			底質	巨礫			巨礫			巨礫			岩盤		
			測定項目	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)	湿重量(g)	株数	最大全長(cm)
緑藻綱	ミル目	ミル科	ミル										2		
			タマミル				2								
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ヤハズグサ	8											
			アミジグサ	61			10						+		
			フクリンアミジ				10								
			ウミウチワ										4		
	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ										4		
	コンブ目	チガイソ科	ワカメ 1才未満				512	4	72	412	3	83	888	4	76
		コンブ科	クロメ 1才以上				189	5	32	267	6	44	246	2	47
			1才未満	30	4	37.5	8	2	18						
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	イソモク 1才以上										730	−	80
			1才未満												
			ヨレモク 1才以上							575	4	60			
			エンドウモク 1才以上							88	2	43			
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の1種	+			2			35					
			サンゴモ属の1種										3		
			ヘリトリカニノテ属の1種				3			11			6		
	スギノリ目	ナミイワタケ科	ナミイワタケ				+								
		リュウモンソウ科	イソウメモドキ	+											
		ススカケベニ科	ススカケベニ	29			+								
		ツカサノリ科	トサカモドキ属の1種				+								
		イワノカワ科	エツキイワノカワ	4											
		ユカリ科	ユカリ	+			+								
	マサゴシバリ目	ワツナギソウ科	ヒラワツナギソウ	+											
	イギス目	イギス科	カザシグサ				+								
		フジマツモ科	ハネソゾ				+								
			コザネモ	+											
湿重量計				132			736			1,388			1,883		
現存量（g/m²）				528			2,944			5,552			7,532		

注）+は1ｇ未満を示し、計には含まれていない。坪刈り面積：50cm×50cm



付図2-2. 糸島郡志摩町（ノウ瀬）における海底断面と植生被度（2008年5月28日）

付表3-1．岩屋（妙見崎）における出現魚類一覧

種			出現量	
			2008/10/3	2008/4/23
スズキ目	テンジクダイ科	オオスジイシモチ	−	
	ヒメジ科	コバンヒメジ	−	
	イサキ科	コロダイ	−	
	タイ科	マダイ	+	
	ウミタナゴ科	ウミタナゴ	+	
	スズメダイ科	スズメダイ	−	
		ソラスズメダイ	−	
	ベラ科	オハグロベラ	−	
		ホシササノハベラ	−	+
		ホンベラ	+	
		キュウセン	+	+
	ニザダイ科	ニザダイ	−	
	アイゴ科	アイゴ	−	
	イソギンポ科	ニジギンポ	−	
カサゴ目	フサカサゴ科	メバル	−	
		カサゴ	−	+
		ミノカサゴ	−	
	カジカ科	アナハゼ	−	
フグ目	カワハギ科	ヨソギ	−	
		カワハギ	+	
	フグ科	ショウサイフグ	−	
		コモンフグ		+
出現種数計			21	4

注）目視された魚類の多寡は次の3段階で区分した。
+++：100尾以上、++：10尾以上100尾未満、+：10尾未満。
は有用魚種を示す。

付表3-2．糸島郡志摩町（ノウ瀬）における出現魚類一覧

種			出現量	
			2008/9/22	2008/5/28
スズキ目	ハタ科	マハタ	−	
	テンジクダイ科	ネンブツダイ	−	
	イサキ科	コロダイ	+	
	タイ科	マダイ	+	
	キンチャクダイ科	キンチャクダイ	−	
	イシダイ科	イシダイ	−	
	スズメダイ科	スズメダイ	++	+++
		ソラスズメダイ	+	
	タカノハダイ科	タカノハダイ		+
	ベラ科	オハグロベラ	−	
		ホシササノハベラ	+	++
		ホンベラ	++	++
		キュウセン	−	++
	ニザダイ科	ニザダイ	−	
	アイゴ科	アイゴ	−	
	イソギンポ科	ニジギンポ	−	
カサゴ目	フサカサゴ科	メバル	+	+++
		カサゴ	−	+
		オニカサゴ	−	
	カジカ科	アサヒアナハゼ		+
フグ目	カワハギ科	ヨソギ	−	
		カワハギ	+	
		ウマヅラハギ	−	
			21	8

大型クラゲ等有害生物出現調査

江崎　恭志・片山　幸恵

近年，夏季から冬季にかけて，日本海側を中心に大型クラゲが大量出現し，各地で漁業被害を引き起こしている。そこで被害軽減対策を樹立するため，広域的な大型クラゲの出現状況および分布状況を把握するため社団法人漁業情報サービスセンターが実施主体となり日本海全域でモニタリング調査が実施されている。

本県では漁業情報サービスセンターとの委託契約に基づき，広域調査の担当分として対馬東水道及び福岡県筑前海地先の大型クラゲ出現状況情報の収集を行うことを目的とした。

方　法

1．調査船による目視観測

平成20年６月から12月にかけて，沿岸定線調査及び浅海定線調査に付随して観測を行った。沿岸定線調査では福岡湾口部から対馬までの対馬東水道域が調査対象海域であり，浅海定線調査では糸島地先海域から北九州地先海域までが調査対象海域となる。調査内容は航行中の調査船の船橋から目視観測を行い，大型クラゲを発見した場合には，数量，概略サイズ，発見場所の緯度経度を所定の様式に記入した。

２．漁業者からの情報収集

大型クラゲの入網しやすい中型まき網，ごち網，小型底底びき網，小型定置網などの漁業者から大型クラゲの出現情報を聞き取り調査した。

調査結果について所定の様式により，漁業情報サービスセンターに逐次報告した。

結　果

１．調査船による調査結果

調査船による調査結果を表1に示した。平成20年6月から20年12月の間，延べ10回の調査航海でクラゲは確認されなかった。20年度は他県海域でも出現状況が極めて少ない状況であった。

２．漁業者からの聞き取り調査

6月から12月にかけての漁業者からの聞き取り調査では，沿岸域，沖合域とも操業中のクラゲの入網や海面での浮遊状況の情報はなかった。

表１　調査船による目視観測結果

調査船名	期間	海域	発見状況
げんかい	6/4　～　6/5	対馬東水道	発見なし
つくし	6/10　～　6/10	筑前海沿岸	発見なし
げんかい	7/1　～　7/2	対馬東水道	発見なし
つくし	7/15　～　7/16	筑前海沿岸	発見なし
げんかい	8/5　～　8/5	対馬東水道	発見なし
げんかい	9/5　～　9/5	対馬東水道	発見なし
げんかい	10/6　～　10/6	対馬東水道	発見なし
つくし	10/15　～　10/16	筑前海沿岸	発見なし
げんかい	11/4　～　11/5	対馬東水道	発見なし
げんかい	12/1　～　12/2	対馬東水道	発見なし

漁場環境調査指導事業

－響灘周辺開発環境調査－

片山　幸恵・江藤　拓也

響灘海域は，北九州市のウォーターフロント整備構想による埋め立てや白島石油備蓄基地建設工事等による漁場環境の変化が懸念されている。

この事業は，響灘の水質調査を行うことにより，漁場汚染の防止を図るための基礎的な資料の収集を行い，今後の漁場保全に役立てることを目的とする。

方　　法

調査は，図１に示す３定点において，平成20年５月13日，７月15日，10月15日及び21年１月20日の計４回実施した。

調査水深は0.5m（表層）および７m（中層）とし，調査項目として気象，海象，透明度，水温，塩分，ＤＯ，栄養塩類（ＤＩＮ，ＤＩＰ）を測定した。

結　　果

各調査点における水質調査結果及び各項目の最小値，最大値，平均値を表１に示した。

１．水温

水温の年平均値は，各調査点とも過去５年間の平均値（St.1:19.6℃，St.2:19.6℃，St.3:19.4℃）に比べ，0.5～0.6℃高めであった。

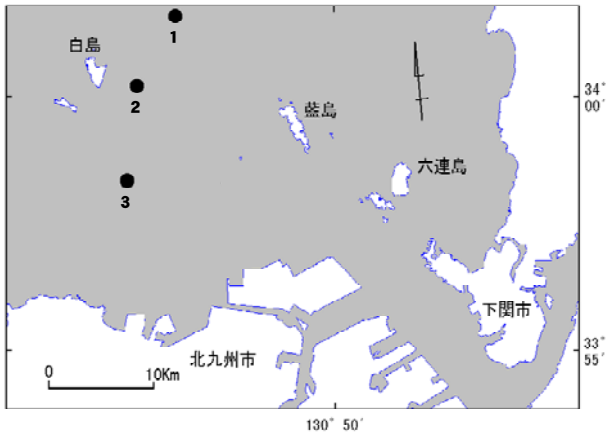


図１　調査定点図

２．塩分

塩分の年平均値は，各調査点とも過去５年間の平均値（St.1:33.84，St.2:33.81，St.3:33.81）に比べ，平年並みであった。

３．ＤＯ

ＤＯの年平均値は，各調査点とも過去５年間の平均値（St.1:7.5mg/l，St.2:7.5mg/l，St.3:7.5mg/l）に比べ，平年並みであった。

４．ＤＩＮ

ＤＩＮの年平均値は，各調査点とも過去５年間の平均値（St.1:2.3μmol/l，St.2:2.0μmol/l，St.3:1.9μmol/l）に比べ，St.1とSt.3で平年並み，St.2で0.5μmol/l低めであった。

５．PO_4-P

PO_4-Pの年平均値は，各調査点とも過去５年間の平均値（St.1:0.09μmol/l，St.2:0.08μmol/l，St.3:0.08μmol/l）に比べ，St.1とSt.3で平年並み，St.2で0.03μmol/l高めであった。

６．透明度

透明度の年平均値は，各調査点とも過去５年間の平均値（St.1:10.8m，St.2:10.0m，St.3:9.2m）に比べ，St.1で１m低め，St.2とSt.3で平年並みであった。

表１　水質調査結果

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	DO mg/l	DIN μmol/l	PO_4-P μmol/l
St.1	平成20年 5月13日	表層	17.2	34.33	10.0	8.57	4.3	0
		7m層	17.2	34.36		8.58	1.1	0
	7月15日	表層	26.0	33.17	7.0	7.55	0.8	0.03
		7m層	26.0	33.12		7.60	0.7	0.03
	10月15日	表層	23.2	33.52	7.5	6.66	2.6	0.02
		7m層	23.1	33.51		6.84	1.4	0.02
	平成21年 1月20日	表層	14.4	34.34	15.0	6.96	3.2	0.30
		7m層	14.2	34.32		6.91	3.0	0.35
	最小値		14.2	33.12	7.0	6.66	0.7	0.00
	最大値		26.0	34.36	15.0	8.58	4.3	0.35
	平均値		20.2	33.83	9.9	7.46	2.1	0.09
St.2	平成20年 5月13日	表層	17.2	34.26	9.5	8.55	1.3	0.09
		7m層	17.2	34.27		8.55	1.3	0.12
	7月15日	表層	26.6	33.21	9.0	7.40	0.6	0.03
		7m層	24.8	33.13		7.74	0.5	0.03
	10月15日	表層	23.2	33.53	7.0	6.66	0.9	0.02
		7m層	23.2	33.51		6.99	0.9	0.02
	平成21年 1月20日	表層	14.9	34.32	14.0	6.93	3.1	0.33
		7m層	14.9	34.34		6.77	3.2	0.29
	最小値		14.9	33.13	7.0	6.66	0.5	0.02
	最大値		26.6	34.34	14.0	8.55	3.2	0.33
	平均値		20.3	33.82	9.9	7.45	1.5	0.12
St.3	平成20年 5月13日	表層	17.4	34.28	10.0	8.76	1.7	0
		7m層	17.3	34.31		8.76	0.8	0.01
	7月15日	表層	26.5	33.18	8.2	7.50	0.5	0.04
		7m層	24.3	33.04		8.00	0.5	0.03
	10月15日	表層	23.1	33.50	5.5	6.73	0.7	0.02
		7m層	23.0	33.47		6.97	2.8	0.02
	平成21年 1月20日	表層	14.6	34.35	13.0	6.93	3.0	0.32
		7m層	14.6	34.34		6.38	3.1	0.30
	最小値		14.6	33.04	5.5	6.38	0.5	0
	最大値		26.5	34.35	13.0	8.76	3.1	0.32
	平均値		20.1	33.81	9.2	7.50	1.6	0.09

＊PO_4-Pの０は定量限界値0.02以下を示す

水質監視測定調査事業
（１）筑前海域

江藤　拓也・江崎　恭志

昭和42年に公害対策基本法が制定され，環境行政の指針として環境基準が定められた。筑前海域は昭和52年５月，環境庁から上記第９条に基づく「水質汚濁に関わる環境基準」の水域類型別指定を受けた。福岡県は筑前海域に関する水質の維持達成状況を把握するため，昭和52年度から水質監視測定調査を実施している。

当研究所では福岡県環境部環境保全課の委託により，試料の採水および水質分析の一部を担当しているので，その結果を報告する。

方　　法

図１に示した響灘（遠賀川河口沖）と玄界灘（福岡湾口沖）の２海区に分け，５，７，10，１月の各月に２回づつ，計８回調査を実施した。試料の採水は０ｍ，２ｍ，５ｍの各層について行った。

調査項目はｐＨ，ＤＯ（溶存酸素），ＣＯＤ（化学的酸素消費量），ＳＳ（浮遊懸濁物）等の生活環境項目，カドミウム，シアン，有機水銀，ＰＣＢ等の健康項目，その他の項目としてＴＮ（総窒素），ＴＰ（総リン）等が設定されている。当研究所では生活環境項目，その他の項目（ＴＮ，ＴＰ）の測定および一般気象，海象の観測を行った。

なお，生活環境項目の大腸菌群数とｎ－ヘキサン抽出物質，健康項目，特殊項目（重金属）については福岡県保健環境研究所が担当した。

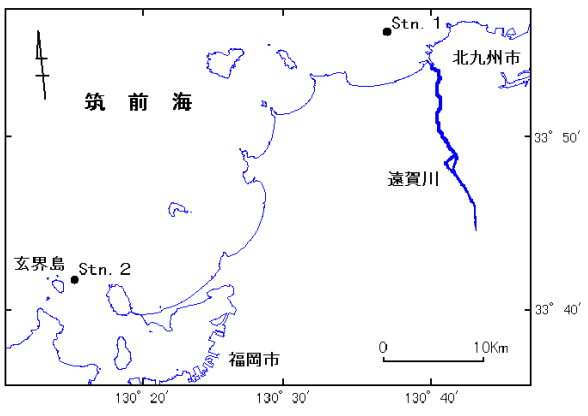


図１　調査点図

結　　果

１．水質調査結果

水質調査結果及び各項目の最小値，最大値，平均値を表１に示した。

（１）水　温

響灘の平均値は20.4℃，玄界灘の平均値は19.9℃であった。最高値は響灘で28.4℃，玄界灘で26.4℃で，最低値は響灘で13.5℃，玄界灘で13.1℃であった。

（２）透明度

響灘の平均値は11.7ｍ，玄界灘は10.9ｍであった。最高値は響灘で14.0ｍ，玄界灘で18.8ｍで，最低値は響灘で9.2ｍ，玄界灘で6.0ｍであった。

（３）ｐＨ

響灘の平均値は8.22，玄界灘は8.21であった。最高値は響灘で8.29，玄界灘で8.28で，最低値は響灘で8.15，玄界灘で8.14であった。

（４）ＤＯ

響灘の平均値は7.22mg/l，玄界灘は7.39mg/lであった。最高値は響灘が8.50mg/l，玄界灘が8.65mg/lであった。最低値は響灘が6.51mg/l，玄界灘が6.41mg/lであった。

（５）ＣＯＤ

響灘の平均値は0.64mg/l，玄界灘は0.65mg/lであった。最高値は響灘で1.20mg/l，玄界灘1.20mg/lであった。最高低値は響灘で0.30mg/l，玄界灘0.40mg/lであった。

（６）ＳＳ

響灘の平均値は0.4mg/l，玄界灘は0.4mg/lであった。最高値は響灘で0.9mg/l，玄界灘0.8mg/lであった。最高低値は響灘で0.1mg/l，玄界灘0.1mg/lであった。

（７）ＴＮ

響灘の平均値は0.15mg/l，玄界灘は0.14mg/lであった。最高値は響灘で0.26mg/l，玄界灘0.23mg/lであった。最高低値は響灘で0.09mg/l，玄界灘0.09mg/lであった。

（８）ＴＰ

響灘の平均値は0.01mg/l，玄界灘は0.01mg/lであった。最高値は響灘で0.03mg/l，玄界灘0.02mg/lであった。最高低値は響灘で0.01mg/l，玄界灘0.01mg/lであった。

２．環境基準の達成度

筑前海域は，公害対策基本法の第９条により水産１級を含むＡ類型の達成維持が指定されている。その内容を表２に示した。

本年度の平均値は，Ａ類型，およびⅠ類型の環境基準値を満たしていた。

またＳＳについても平均値は水産用水基準を満たしていた。

表１　水質監視調査結果

調査点	調査日		採水層	水温 ℃	透明度 m	pH	DO mg/l	COD mg/l	SS mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l
Stn.1 (響灘)	平成20年 5月13日	1回目	表層	17.3	10.0	8.16	8.42	0.60	0.4	0.11	0.01
			2m層	17.3	10.0	8.16	8.48	0.60	0.1	0.09	0.01
			5m層	17.2	10.0	8.15	8.50	1.20	0.3	0.10	0.01
	5月14日	2回目	表層	17.0	12.0	8.16	8.25	0.60	0.4	0.26	0.03
			2m層	17.0	12.0	8.16	8.24	0.60	0.4	0.19	0.03
			5m層	17.0	12.0	8.16	8.26	0.70	0.4	0.15	0.01
	7月15日	1回目	表層	28.4	13.0	8.29	7.08	0.80	0.9	0.15	0.01
			2m層	28.3	13.0	8.25	7.11	1.00	0.6	0.16	0.01
			5m層	26.8	13.0	8.25	7.38	0.90	0.7	0.13	0.01
	7月16日	2回目	表層	27.6	11.0	8.17	6.83	0.70	0.7	0.16	0.01
			2m層	27.5	11.0	8.15	6.88	0.70	0.6	0.13	0.01
			5m層	25.9	11.0	8.24	7.11	0.80	0.5	0.13	0.01
	10月15日	1回目	表層	23.5	11.0	8.25	6.61	0.60	0.2	0.11	0.01
			2m層	23.5	11.0	8.25	6.70	0.60	0.3	0.11	0.01
			5m層	23.6	11.0	8.25	6.80	0.60	0.3	0.11	0.01
	10月16日	2回目	表層	22.7	9.2	8.28	6.56	0.70	0.2	0.13	0.01
			2m層	23.0	9.2	8.28	6.51	0.70	0.1	0.14	0.01
			5m層	23.1	9.2	8.28	6.57	0.70	0.2	0.15	0.01
	平成21年 1月20日	1回目	表層	13.8	14.0	8.21	7.08	0.30	0.5	0.17	0.01
			2m層	14.1	14.0	8.22	6.93	0.30	0.5	0.16	0.01
			5m層	14.6	14.0	8.20	6.78	0.40	0.2	0.13	0.01
	1月21日	2回目	表層	13.5	13.5	8.21	6.69	0.30	0.4	0.16	0.01
			2m層	13.5	13.5	8.23	6.76	0.40	0.4	0.18	0.01
			5m層	13.5	13.5	8.22	6.79	0.50	0.2	0.18	0.01
	最小値			13.5	9.2	8.15	6.51	0.30	0.1	0.09	0.01
	最大値			28.4	14.0	8.29	8.50	1.20	0.9	0.26	0.03
	平均値			20.4	11.7	8.22	7.22	0.64	0.4	0.15	0.01
Stn.2 (玄海灘)	平成20年 5月13日	1回目	表層	17.5	8.5	8.15	8.48	0.80	0.3	0.13	0.01
			2m層	17.4	8.5	8.16	8.52	0.60	0.4	0.12	0.01
			5m層	17.1	8.5	8.16	8.55	0.60	0.4	0.12	0.01
	5月14日	2回目	表層	17.7	6.0	8.16	8.49	0.90	0.3	0.12	0.01
			2m層	17.7	6.0	8.18	8.65	1.00	0.4	0.12	0.01
			5m層	17.4	6.0	8.18	8.65	0.80	0.5	0.13	0.01
	7月15日	1回目	表層	26.4	18.8	8.26	8.04	0.70	0.5	0.11	0.01
			2m層	25.2	18.8	8.24	8.11	0.80	0.6	0.10	0.01
			5m層	24.9	18.8	8.24	8.05	0.60	0.5	0.19	0.01
	7月16日	2回目	表層	26.0	18.0	8.25	7.15	0.60	0.8	0.09	0.01
			2m層	25.3	18.0	8.24	7.04	0.60	0.6	0.12	0.01
			5m層	24.7	18.0	8.24	7.00	0.60	0.6	0.10	0.01
	10月15日	1回目	表層	23.0	7.4	8.21	6.53	0.70	0.3	0.14	0.02
			2m層	22.9	7.4	8.20	6.51	1.20	0.3	0.16	0.02
			5m層	22.8	7.4	8.20	6.61	0.90	0.3	0.17	0.02
	10月16日	2回目	表層	22.8	7.2	8.28	6.41	0.50	0.2	0.14	0.01
			2m層	22.8	7.2	8.28	6.43	0.60	0.1	0.16	0.02
			5m層	22.7	7.2	8.28	6.59	0.70	0.2	0.20	0.02
	平成21年 1月20日	1回目	表層	14.6	10.0	8.14	6.88	0.40	0.2	0.16	0.01
			2m層	14.7	10.0	8.16	6.74	0.40	0.3	0.17	0.01
			5m層	14.8	10.0	8.18	6.70	0.40	0.3	0.15	0.01
	1月21日	2回目	表層	13.1	11.0	8.23	7.06	0.50	0.2	0.23	0.02
			2m層	13.1	11.0	8.21	7.08	0.40	0.3	0.17	0.01
			5m層	13.1	11.0	8.22	7.10	0.40	0.1	0.15	0.01
	最小値			13.1	6.0	8.14	6.41	0.40	0.1	0.09	0.01
	最大値			26.4	18.8	8.28	8.65	1.20	0.8	0.23	0.02
	平均値			19.9	10.9	8.21	7.39	0.65	0.4	0.14	0.01

表２　水質環境基準（海域）ｐＨ・ＤＯ・ＣＯＤ

水質類型	A	B	C
利用目的	水産1級※1 水浴 自然環境保全※2	水産2級※3 工業用水	環境保全※4
pH	7.8～8.3	7.8～8.3	7.8～8.3
DO(mg/l)	7.5以上	5.0以上	2.0以上
COD（mg/l）	2.0以下	3.0以下	8.0以下

※1：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物
※2：自然探勝等の環境保全
※3：ボラ、ノリ等の水産生物用
※4：国民の日常生活において不快感を生じない限度

表３　水質環境基準（海域）全窒素・全燐

水質類型	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
利用目的	自然環境保全※1 及びⅡ以下の欄に掲げるもの(水産2種および3種を除く。)	水産１種※2、水浴 及びⅢ以下の欄に掲げるもの(水産2種および3種を除く。)	水産2種※3 及びⅣの欄に掲げるもの(水産3種を除く。)	水産3種※4 工業用水 生物生息環境保全※5
全窒素（Ｔ－Ｎ））	0.2mg/l以下	0.3mg/l以下	0.6mg/l以下	1mg/l以下
全燐（Ｔ－Ｐ）	0.02mg/l以下	0.03mg/l以下	0.05mg/l以下	0.09mg/l以下

※1：自然探勝等の環境保全
※2：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される
※3：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される
※4：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される
※5：年間を通して底生生物が生息できる限度

水質監視測定調査事業
(２)唐津湾

江藤　拓也・江崎　恭志

平成５年に「水質汚濁に関わる環境基準」が一部改正され，赤潮発生の可能性の高い閉鎖性水域について窒素・リンの水域類型別指定（以下，類型指定という）が設定された。唐津湾はこの閉鎖性水域に属していたが，筑前海域の一部と見なされて類型指定はされていなかった。しかし，今後の人口増加などにより赤潮や貧酸素水塊の発生が懸念されるため，平成９年～平成13年７月までのデータをもとに，平成13年10月に類型指定が行われた。その結果，ｐＨ，ＤＯ（溶存酸素量），ＣＯＤ（化学的酸素要求量）の環境基準は海域Ａ類型に，全窒素，全燐は海域Ⅱ類型に指定された。環境基準は表１～２のとおりである。

そこで，唐津湾の福岡県海域に関する水質の維持達成状況を把握するため，福岡県環境部環境保全課の委託のもと水質監視測定調査を実施した。当研究所では試料の採取および水質分析の一部を担当したので，その結果を報告する。

表１　ｐＨ，ＤＯ，ＣＯＤの環境基準(海域)

類型	A	B	C
利用目的	水産１級 水浴 自然環境保全	水産２級 工業用水	環境保全
pH	7.8～8.3	7.8～8.3	7.0～8.3
DO(mg/l)	7.5以上	5.0以上	2.0以上
COD(mg/l)	2.0以下	3.0以下	8.0以下

自然環境保全：自然探勝等の環境保全
水産１級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用および水産２級の生物用
水産２級：ボラ、ノリ等の水産生物用
環境保全：国民の日常生活において不快感を生じない限度

表２　全窒素，全燐の環境基準(海域)

類型	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
利用目的	自然環境保全	水産１種 水浴	水産２種 工業用水	水産３種 工業用水 生物生息環境保全
全窒素(mg/l)	0.2以下	0.3以下	0.6以下	1.0以下
全燐(mg/l)	0.02以下	0.03以下	0.05以下	0.09以下

自然環境保全：自然探勝等の環境保全
水産１種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される
水産２種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心にした水産生物が多獲される
水産３種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される
生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

方　法

図１に示した定点で平成19年４月から平成20年３月に毎月１回の調査を実施した。試料の採水は表層，５ｍ層，底層の３層で行った。調査項目として，ｐＨ，ＤＯ，ＣＯＤ，ＳＳ（浮遊懸濁物），ＴＮ（全窒素），ＴＰ（全燐）等の生活環境項目，カドミウム，シアン，鉛等の健康項目，塩分等のその他の項目が設定されている。当研究所では生活環境項目，その他の項目（塩分）の測定および気象，海象の観測を行った。

なお，生活環境項目の大腸菌群数とｎ－ヘキサン抽出物質，健康項目，特殊項目（重金属等）および要監視項目（有機塩素，農薬等）については福岡県保健環境研究所が担当した。

結　果

１．水質調査結果

Stn.１～３の水質分析結果及び各項目の最小値，最大値，平均値を表３に示した。

(１)水温

水温の平均値はStn.1では19.2℃，Stn.2では19.5℃,Stn.3では19.2℃であり,最高値は７月のStn.1の表層で29.9℃，最低値は１月のStn.1の表層で11.7℃であった。

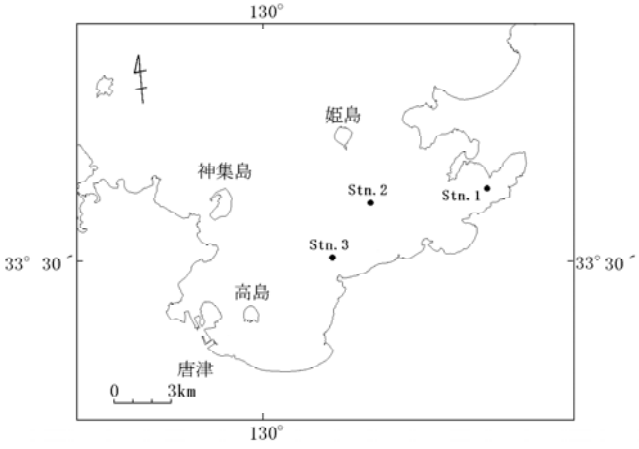


図１　調査地点

（２）塩分

塩分の平均値はStn.1では33.64，Stn.2では33.85，Stn.3では33.74であり，最高値は５月のStn.2の底層で34.43，最低値は７月のStn.1の表層で31.41であった。

（３）ＤＯ

ＤＯの平均値はStn.1では7.79mg/l，Stn.2では7.73mg/l，Stn.3では7.71mg/lであり，最高値は１月のStn.1の5m層で9.00mg/l，最低値は10月のStn.1の底層で5.10mg/lであった。

（４）ＣＯＤ

ＣＯＤの平均値はStn.1では0.73mg/l，Stn.2では0.70mg/l，Stn.3では0.64mg/lであり，最高値は５月のStn.2の表層で1.80mg/l，最低値は１月のStn.3の表層で0.30mg/lであった。

（５）ｐＨ

ｐＨの平均値はStn.1では8.20，Stn.2では8.19，Stn.3では8.19であり，最高値は７月のStn.1の表層で8.29，最低値は７月のStn.3の表層で8.14であった。

（６）透明度

透明度の平均値はStn.1では5.2ｍ，Stn.2では9.3ｍ，Stn.3では8.8ｍであり，最高値は７月のStn.2で11.5ｍ，最低値は10月のStn.1の表層で3.8ｍであった。

（７）Ｔ－Ｎ

Ｔ－Ｎの平均値はStn.1では0.21mg/l，Stn.2では0.16mg/l，Stn.3では0.17mg/lであり，最高値は１月のStn.1の表層で0.50mg/l，最低値は７月のStn.2の5m層で0.10mg/lであった。

（８）Ｔ－Ｐ

Ｔ－Ｐの平均値はStn.1では0.02mg/l，Stn.2では0.02mg/l，Stn.3では0.02mg/lであり，最高値は10月のStn.1の表層で0.06mg/l，最低値は５月のStn.1の表層で0.01mg/lであった。

２．環境基準の達成度

本年度は，響灘，玄界灘とも環境基準を概ね満たしていた。

表３－１　水質調査結果

調査点	調査日		採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	pH	DO mg/l	COD mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l
Stn.1	平成20年 5月13日	1回目	表層	17.5	34.16	6.0	8.16	8.50	0.50	0.13	0.01
			5m層	17.4	34.16	6.0	8.16	8.60	0.60	0.15	0.02
			底層	17.3	34.17	6.0	8.16	8.30	0.80	0.15	0.02
		2回目	表層	17.8	33.92	7.0	8.16	8.30	0.70	0.14	0.01
			5m層	17.6	33.97	7.0	8.16	8.40	0.70	0.17	0.01
			底層	17.6	34.14	7.0	8.16	8.50	0.60	0.13	0.02
	7月15日	1回目	表層	28.0	32.33	4.5	8.22	6.90	1.20	0.16	0.02
			5m層	22.6	33.43	4.5	8.20	7.40	0.60	0.17	0.02
			底層	22.1	33.53	4.5	8.16	6.80	0.60	0.19	0.02
		2回目	表層	29.9	31.41	4.3	8.29	6.70	1.10	0.20	0.03
			5m層	22.7	33.33	4.3	8.27	7.40	0.60	0.15	0.02
			底層	22.1	33.53	4.3	8.20	6.80	0.70	0.21	0.03
	10月15日	1回目	表層	22.6	33.43	7.0	8.17	7.10	0.70	0.40	0.04
			5m層	22.5	33.48	7.0	8.24	7.60	0.80	0.18	0.02
			底層	22.6	33.63	7.0	8.24	5.10	0.90	0.19	0.03
		2回目	表層	22.9	33.16	3.8	8.26	7.30	1.10	0.22	0.03
			5m層	22.6	33.50	3.8	8.28	8.10	1.10	0.21	0.02
			底層	22.6	33.61	3.8	8.19	5.60	1.10	0.24	0.04
	平成21年 1月15日	1回目	表層	11.7	33.94	4.2	8.17	8.90	0.50	0.50	0.06
			5m層	12.2	34.09	4.2	8.16	9.00	0.50	0.21	0.02
			底層	12.4	34.15	4.2	8.16	8.80	0.50	0.24	0.02
		2回目	表層	11.8	33.98	5.0	8.17	9.00	0.50	0.21	0.03
			5m層	12.1	34.08	5.0	8.17	9.00	0.70	0.21	0.03
			底層	12.3	34.12	5.0	8.17	8.90	0.50	0.19	0.02
	最小値			11.7	31.41	3.8	8.16	5.10	0.50	0.13	0.01
	最大値			29.9	34.17	7.0	8.29	9.00	1.20	0.50	0.06
	平均値			19.2	33.64	5.2	8.20	7.79	0.73	0.21	0.02

表３－２　水質調査結果

調査点	調査日			採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	pH	DO mg/l	COD mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l
Stn.2	平成20年	5月13日	1回目	表層	17.4	34.35	8.0	8.16	8.50	0.40	0.12	0.01
				5m層	17.4	34.38	8.0	8.16	8.50	1.80	0.12	0.01
				底層	17.0	34.38	8.0	8.16	8.20	0.50	0.13	0.01
			2回目	表層	17.6	34.38	7.0	8.15	8.10	0.50	0.11	0.01
				5m層	17.5	34.35	7.0	8.15	8.30	1.70	0.11	0.01
				底層	17.3	34.43	7.0	8.15	8.30	0.40	0.11	0.01
		7月15日	1回目	表層	26.7	32.90	11.5	8.22	6.30	1.00	0.15	0.01
				5m層	23.8	33.45	11.5	8.20	7.00	0.90	0.19	0.01
				底層	21.5	33.58	11.5	8.16	7.40	0.40	0.16	0.02
			2回目	表層	28.4	32.44	10.0	8.28	6.60	0.70	0.12	0.01
				5m層	24.7	33.31	10.0	8.24	6.90	0.50	0.10	0.01
				底層	21.6	33.57	10.0	8.20	7.20	0.50	0.19	0.02
		10月15日	1回目	表層	22.9	33.41	10.0	8.24	7.00	0.90	0.18	0.02
				5m層	22.6	33.50	10.0	8.24	7.20	0.60	0.12	0.01
				底層	22.5	33.63	10.0	8.24	7.30	0.70	0.18	0.02
			2回目	表層	22.8	33.52	6.0	8.25	7.00	0.60	0.16	0.02
				5m層	22.6	33.56	6.0	8.26	7.20	0.90	0.16	0.01
				底層	22.5	33.64	6.0	8.21	7.30	0.60	0.12	0.02
	平成21年	1月15日	1回目	表層	13.8	34.27	11.0	8.16	8.50	0.80	0.38	0.04
				5m層	13.8	34.27	11.0	8.16	8.40	0.60	0.20	0.02
				底層	13.3	34.25	11.0	8.17	8.50	0.50	0.15	0.02
			2回目	表層	13.8	34.26	11.0	8.17	8.50	0.50	0.21	0.03
				5m層	13.8	34.27	11.0	8.17	8.60	0.40	0.17	0.02
				底層	13.4	34.25	11.0	8.17	8.70	0.40	0.19	0.02
		最小値			13.3	32.44	6.0	8.15	6.30	0.40	0.10	0.01
		最大値			28.4	34.43	11.5	8.28	8.70	1.80	0.38	0.04
		平均値			19.5	33.85	9.3	8.19	7.73	0.70	0.16	0.02
Stn.3	平成20年	5月13日	1回目	表層	17.6	34.00	6.0	8.16	8.40	0.70	0.12	0.01
				5m層	17.4	34.19	6.0	8.17	8.40	0.70	0.13	0.01
				底層	17.0	34.36	6.0	8.16	8.20	0.60	0.11	0.01
			2回目	表層	18.0	34.15	7.0	8.15	8.20	0.60	0.13	0.01
				5m層	17.7	34.25	7.0	8.15	8.30	0.70	0.13	0.01
				底層	17.3	34.40	7.0	8.15	8.30	0.50	0.11	0.01
		7月15日	1回目	表層	25.0	33.22	11.0	8.14	7.10	0.70	0.17	0.02
				5m層	23.8	33.44	11.0	8.23	7.30	0.60	0.16	0.01
				底層	22.0	33.59	11.0	8.24	7.10	0.50	0.15	0.02
			2回目	表層	26.3	32.52	10.8	8.27	6.90	0.90	0.13	0.01
				5m層	23.5	33.47	10.8	8.20	7.00	0.50	0.16	0.01
				底層	22.1	33.57	10.8	8.14	7.00	0.60	0.16	0.01
		10月15日	1回目	表層	22.3	33.14	6.8	8.24	6.90	0.90	0.14	0.02
				5m層	22.3	33.16	6.8	8.20	7.30	0.90	0.16	0.02
				底層	22.6	33.63	6.8	8.16	6.30	0.80	0.26	0.03
			2回目	表層	22.5	33.07	6.5	8.25	7.10	0.70	0.13	0.02
				5m層	22.5	33.07	6.5	8.25	7.60	0.70	0.14	0.02
				底層	22.6	33.65	6.5	8.18	6.10	0.80	0.21	0.03
	平成21年	1月15日	1回目	表層	13.5	34.20	11.2	8.17	8.40	0.60	0.24	0.02
				5m層	13.5	34.20	11.2	8.17	8.50	0.40	0.17	0.02
				底層	11.8	33.98	11.2	8.18	8.80	0.80	0.29	0.02
			2回目	表層	13.5	34.21	11.0	8.18	8.50	0.30	0.19	0.02
				5m層	13.5	34.21	11.0	8.17	8.50	0.50	0.20	0.02
				底層	11.8	33.98	11.0	8.18	8.90	0.40	0.18	0.02
		最小値			11.8	32.52	6.0	8.14	6.10	0.30	0.11	0.01
		最大値			26.3	34.40	11.2	8.27	8.90	0.90	0.29	0.03
		平均値			19.2	33.74	8.8	8.19	7.71	0.64	0.17	0.02

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業
（１）赤潮調査

片山　幸江・江藤　拓也・大村　浩一

本事業は，赤潮情報伝達要領により筑前海の赤潮等の発生状況，情報収集及び伝達を行って漁業被害の防止や軽減を図り，漁業経営の安定を資することを目的とする。

方　　法

赤潮情報については,当センターが調査を実施するほかに漁業者や関係市町村などからも収集を行った。

定期的な赤潮調査は，閉鎖的で赤潮が多発する福岡湾で実施し，調査点は図１に示す６定点で，４月～３月に毎月１回の計12回行った。なお，赤潮が頻発すると思われる期間には，適宜，臨時調査を行った。

調査項目は，水温，塩分，溶存酸素(ＤＯ），無機態窒素（ＤＩＮ），無機態リン（PO_4－Ｐ）等で，採水層は表層，５m及び底層から１ｍ上の層（Ｂ－１m）である。

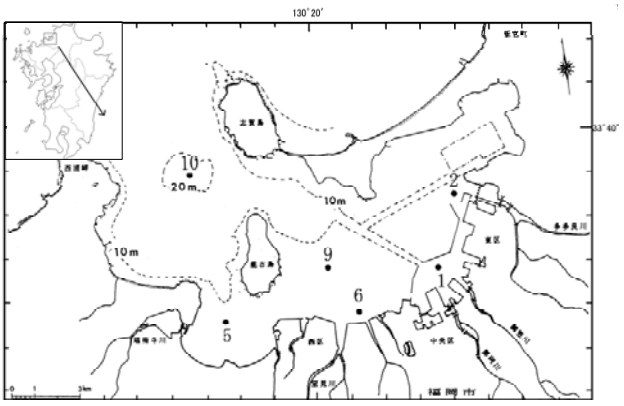
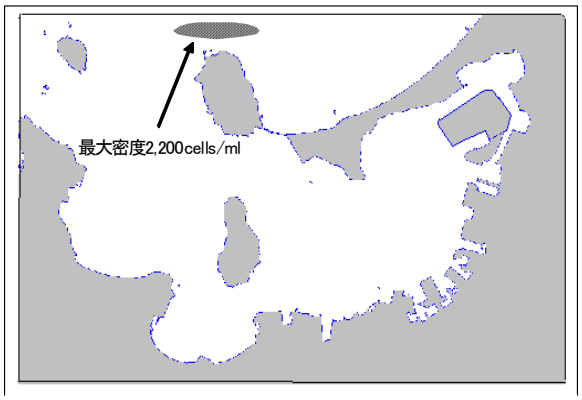


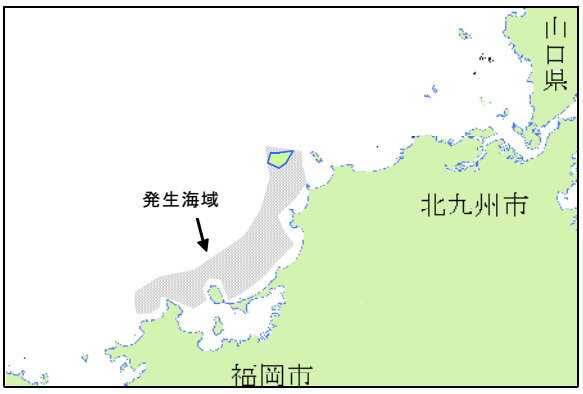
図１　福岡湾における調査点

表１　筑前海域における赤潮発生状況

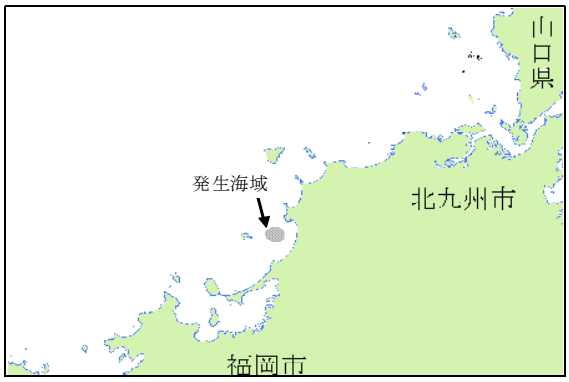
番号	発生期間		発生海域		赤潮構成プランクトン		発生状況及び発達状況	漁業被害の有無	最高細胞数 (cells/ml)
	発生日 ～ 終息日	日数	海域区分	詳細	属	種			
1	3/12 ～ 3/17	(5日間)	九州北部(その他)	志賀島北方海域	*Noctiluca*	*scintillans*	志賀島北方海域	無	2,200
2	4/14 ～ 4/30	(17日間)	九州北部(その他)	筑前海西部	*Gephyrocapsa*	*oceanica*	糸島二丈町沖～宗像地先	無	1,900
3	5/8 ～ 5/14	(7日間)	九州北部(その他)	福津市沖	*Noctiluca*	*scintillans*	福津市沖	無	1,200
4	5/15 ～ 5/29	(15日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾	*Prorocentrum*	*minimum*	福岡湾中央埠頭地先	無	35,000
					Prorocentrum	*dentatum*	福岡湾中央埠頭・西戸崎地先	無	19,000
5	5/15 ～ 5/20	(6日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾	*Leptocylindrus*	*danicus*	福岡湾志賀島地先	無	4,000
6	5/28 ～ 5/30	(3日間)	九州北部(その他)	北九州市地先	*Heterosigma*	*akashiwo*	北九州市平松地先	無	65,000
7	6/4 ～ 6/13	(10日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾東部	*Heterosigma*	*akashiwo*	福岡湾東部海域	無	30,000
8	6/23 ～ 6/30	(8日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾東部	*Skeletonema*	*costatum*	福岡湾口～今津湾	無	25,000



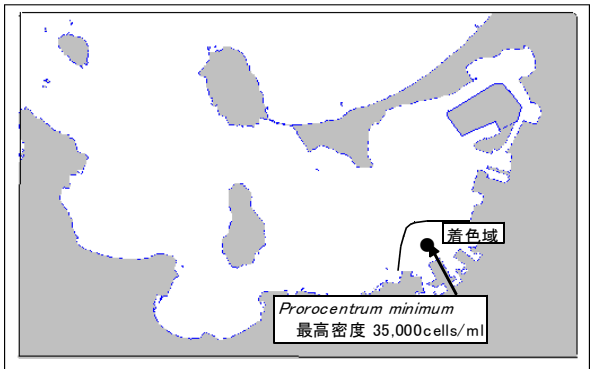
Noctiluca scintillans 3/12～3/17



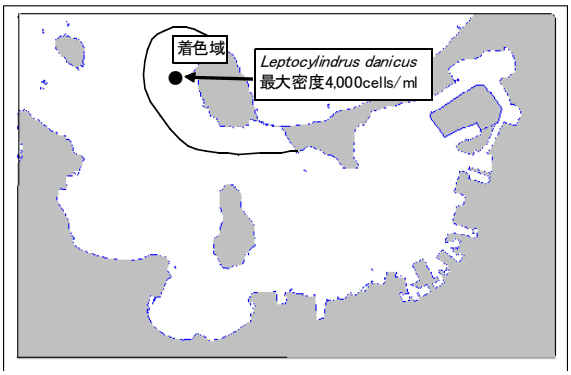
Gephyrocapsa oceanica 4/14～4/30



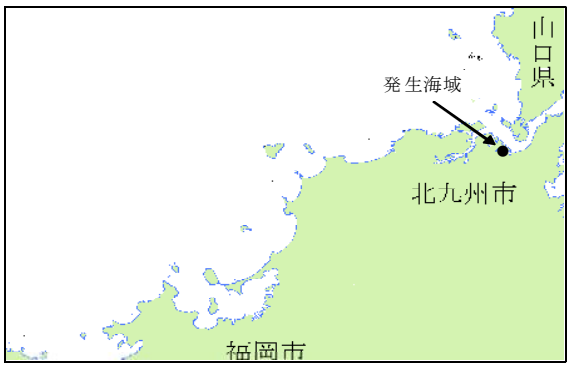
Noctiluca scintillans 5/8～5/14



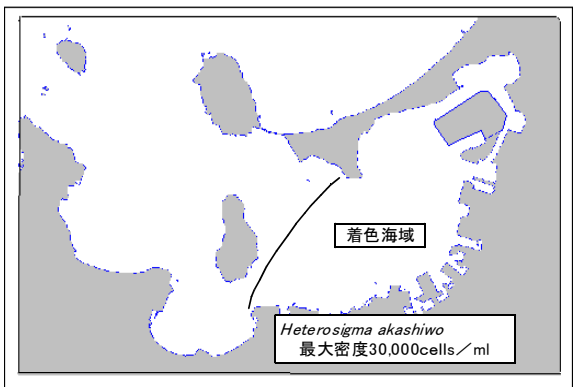
Prorocentrum minimum 5/15～5/29



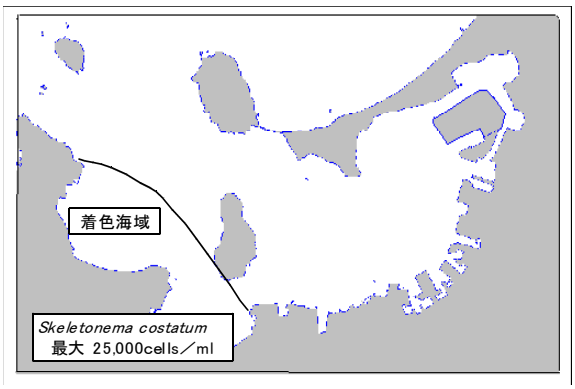
Leptocylindrus danicus 5/15～5/20



Heterosigma akashiwo 5/28～5/30



Heterosigma akashiwo 6/4～6/13



Skeletonema costatum 6/23～6/30

図２　赤潮発生状況

結果及び考察

１.筑前海及び福岡湾における赤潮発生状況

筑前海域における赤潮の発生状況を，表１，図２に示した。

平成20年度の赤潮発生件数は８件で，赤潮による漁業被害はなかった。発生海域は，福岡湾内で５件，福岡湾外の筑前海域で３件であった。

種類別にみると，ハプト藻類の円石藻(*Gephyrocapsa oceanica* が４月中～下旬に発生がみられたが，最高細胞数は1,900細胞/mlであり，小規模な発生であった。

珪藻類では，*Skeletonema sp. Leptocylindrus sp.*の２種，ラフィド藻では，*Heterosigma akasiwo*の１種，渦鞭毛藻では*Noctiluca scintillans*，*Prorocentrum minimum* の２種であった。

２． 水　質

福岡湾の６定点で平均した水温，塩分，溶存酸素，ＤＩＮ，ＰＯ$_4$－Ｐの推移を図３に示した。なお，各値は６点の平均値を示し，平年値は昭和61年～平成18年度の20年間の平均値を用いた。

水温は表層では10.5～29.5℃，底層では11.4～28.1℃の範囲で推移し，表，底層とも８月に平年より約２～３℃高い値を示した以外は，ほぼ平年並みであった。

塩分は表層では29.87～33.00の範囲で推移し，４～６，３月に平年より約２～３高い値を示した以外はほぼ平年並みであった。底層では32.78～33.99の範囲で推移し，周年やや高めであった。

溶存酸素は表層では3.30～11.13mg/lの範囲で推移し，周年ほぼ平年並みであった。底層では3.30～8.21mg/lの範囲で推移し，顕著な貧酸素水塊の形成はみられなかった。

ＤＩＮは表層では2.30～31.75μmol/l，底層では3.00～22.79μmol/lの範囲で推移し，表層，底層ともほぼ平年並みであった。

ＰＯ$_4$－Ｐは表層では0.02～0.56μmol/l，底層では0.02～0.50μmol/Lの範囲で推移し，表層の11～１月，底層の８～１月を除くと，0.2μmol/l以下の低レベルで推移し，その中でも２月に最も低い値を示し，定量限界値0.02μmol/lを示した。

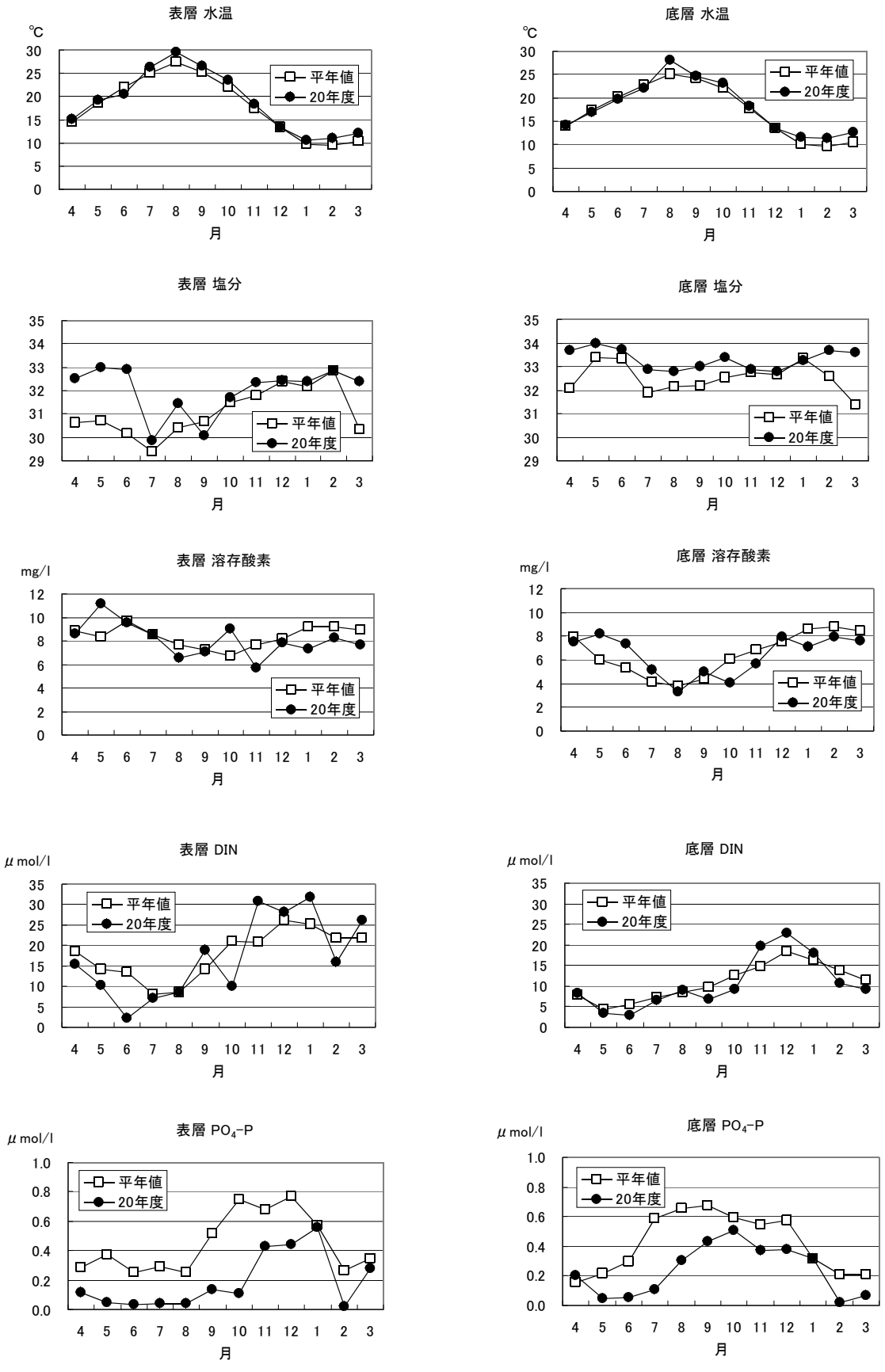


図３　福岡湾における水質調査結果

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業
（２）貝毒調査

江崎　恭志・江藤　拓也・片山　幸恵・大村　浩一

近年，アサリ，マガキなどの二枚貝が毒化する現象が近県でみられ，貝類の出荷を自主規制するなどの措置がとられている。そこで，唐津湾及び福岡湾の養殖マガキ及び天然アサリについて貝類の毒化を監視し，併せて毒化原因のプランクトンの発生状況，分布を把握し，食品としての安全性の確保を図る。

方　　法

調査海域を図１に示した。唐津湾については福吉・深江・加布里・船越・岐志・野北，福岡湾については唐泊・浜崎今津の各地区の地先海域とした。調査期間は，マガキについては10月下旬～１月中旬，アサリについては３月中旬とした。

１．貝毒検査

貝毒の毒力検査は「麻痺性貝毒検査法」（昭和55年７月１日付 厚生省環境衛生局環乳第30号通達）および「下痢性貝毒検査法」（昭和56年５月19日付 厚生省環境衛生局環乳第37号通達）に定める方法により，可食部の麻痺性貝毒・下痢性貝毒について（財）食品環境検査協会への委託により実施した。

マガキについては，原則として，福吉地区で週１回，加布里・岐志地区で月１回，それぞれ実施した。

アサリについては，浜崎今津地区で１回実施した。

２．原因プランクトン調査

プランクトン調査は，麻痺性貝毒原因種である*Gymnodinium catenatum* 及び*Alexandrium*属，下痢性貝毒原因種である*Dynophysis*属を対象とした。

貝毒検査検体採取時に，表層及び底層の海水を採取，このうち１lを４mlに濃縮し，１mlを顕微鏡で検鏡した。

マガキについては，原則として，浜崎今津を除くすべての地区で週１回実施した。アサリについては，浜崎今津地区で１回実施した。

また，原因種の発生と環境要因との関連性を検討する上での基礎データとして，マガキ養殖場の海水試料について水温・塩分の測定を現場にて行った。

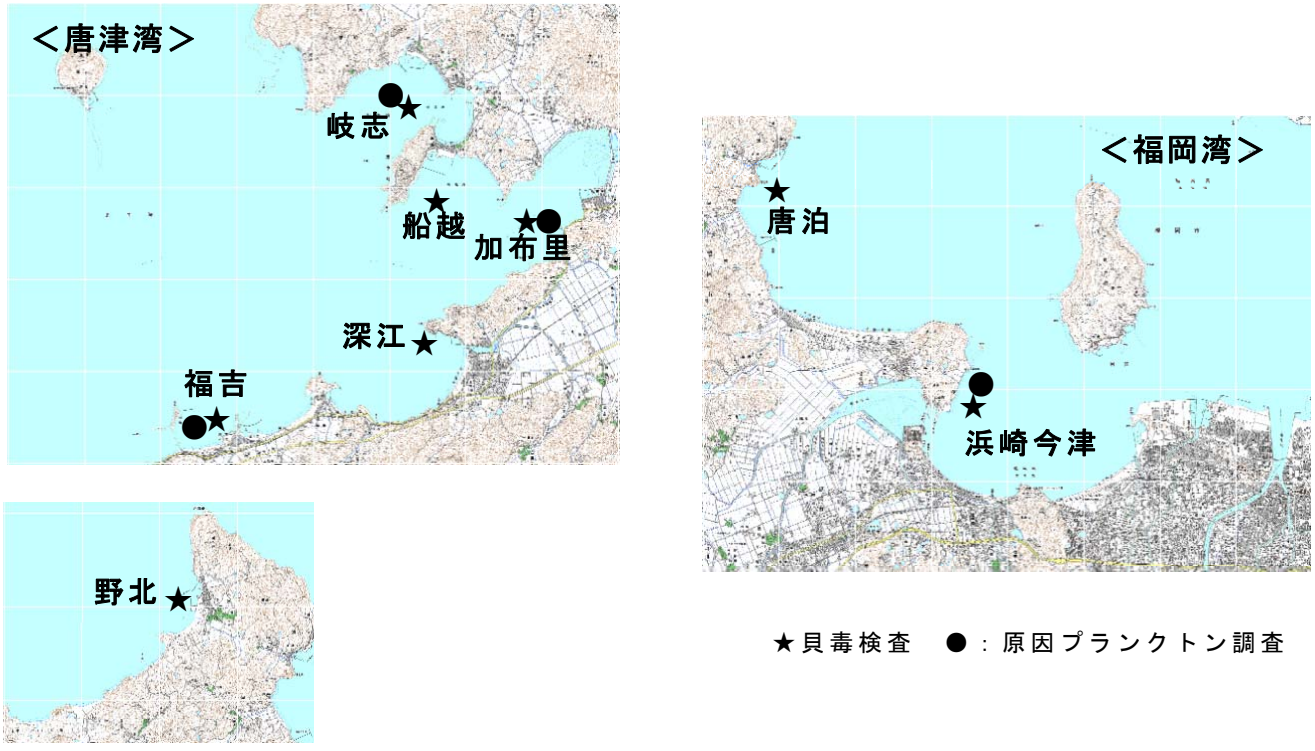


図１　調査海域

表１　貝毒検査結果

地区名	種　名	採取月日	試料個体数	マガキ殻高/アサリ殻長（mm）		試料総むき身重量(g)	検査月日	検査結果（MU/g）		出荷規制の有無
				最　大	最　小			麻痺性	下痢性	
福吉	マガキ	10月21日	57.0	10.9	4.8	503.0	10月22日	nd	nd	無
加布里	マガキ	〃	50.0	9.7	7.5	521.0	〃	nd	nd	無
岐志	マガキ	〃	62.0	10.5	7.3	504.0	〃	nd	nd	無
福吉	マガキ	10月28日	50.0	12.0	9.2	640.0	10月29日	nd	nd	無
福吉	マガキ	11月4日	36.0	13.4	11.0	550.0	11月4日	nd	ー	無
福吉	マガキ	11月11日	36.0	12.9	8.7	544.0	11月11日	nd	ー	無
福吉	マガキ	11月18日	50.0	11.5	7.3	590.0	11月18日	nd	ー	無
加布里	マガキ	〃	30.0	13.1	8.0	422.0	〃	nd	ー	無
岐志	マガキ	〃	40.0	10.4	7.6	384.0	〃	nd	ー	無
福吉	マガキ	11月25日	40.0	11.4	7.7	350.0	11月25日	nd	ー	無
福吉	マガキ	12月2日	32.0	11.5	8.7	349.0	12月2日	nd	ー	無
福吉	マガキ	12月9日	30.0	11.7	8.4	355.9	12月9日	nd	ー	無
福吉	マガキ	12月16日	32.0	13.1	8.2	402.6	12月17日	nd	ー	無
加布里	マガキ	〃	35.0	12.9	7.1	300.0	〃	nd	ー	無
岐志	マガキ	〃	27.0	13.1	8.7	347.1	〃	nd	ー	無
福吉	マガキ	12月24日	30.0	12.5	9.4	346.2	12月25日	nd	ー	無
福吉	マガキ	1月6日	50.0	10.4	8.4	399.0	1月6日	nd	ー	無
福吉	マガキ	1月14日	30.0	13.7	9.5	431.0	1月14日	nd	ー	無
浜崎今津	アサリ	3月11日	200.0	4.1	2.9	513.0	3月13日	nd	nd	無

結果及び考察

１．貝毒検査

検査結果を表１に示した。

全ての調査で麻痺性・下痢性貝毒は検出されなかった。

２．原因プランクトン調査

調査結果を表２に示した。

10月下旬～12月上旬に，*Gymnodinium catenatum*が低密度で発生した。その他の原因種は発生しなかった。

表２　原因プランクトン調査結果

地区名	採水層	*Gymnodinium catenatum*細胞数(cells/L)												
		10月21日	10月28日	11月4日	11月11日	11月18日	11月25日	12月2日	12月9日	12月16日	12月24日	1月6日	1月13日	1月20日
福吉	表層	0	0	40	0	欠測	0	0	0	0	0	0	0	0
	底層	0	8	8	12	欠測	0	0	0	0	0	0	0	0
深江	表層	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	底層	16	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加布里	表層	0	12	0	12	0	0	0	0	0	0	0	欠測	0
	底層	24	0	8	8	16	0	0	0	0	0	0	欠測	0
船越	表層	0	16	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	底層	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
岐志	表層	0	0	40	16	0	0	欠測	0	0	0	0	0	0
	底層	12	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
野北	表層	0	23	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	欠測
	底層	0	18	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	欠測
唐泊	表層	0	38	20	16	0	0	40	0	0	0	0	0	0
	底層	15	0	28	0	32	16	12	0	0	0	0	0	0

表３　マガキ養殖場の水温

地区名	採水層	水温(℃)												
		10月21日	10月28日	11月4日	11月11日	11月18日	11月25日	12月2日	12月9日	12月16日	12月24日	1月6日	1月13日	1月20日
福吉	表層	21.4	20.7	18.6	18.6	欠測	17.0	17.5	15.4	13.5	14.1	13.8	11.8	11.3
	底層	21.3	20.4	18.8	18.8	欠測	17.0	17.4	15.4	13.4	13.7	13.9	11.0	12.5
深江	表層	20.7	18.5	19.4	19.4	18.5	16.1	16.0	14.6	14.5	13.8	11.4	9.8	11.7
	底層	21.3	20.4	19.6	19.6	18.9	16.7	15.5	14.6	15.2	14.0	12.6	9.8	12.7
加布里	表層	21.9	19.3	19.1	19.1	17.1	15.3	14.6	9.2	13.6	13.5	11.0	欠測	10.9
	底層	22.2	19.5	19.0	19.0	17.4	16.0	15.1	10.0	14.1	13.5	11.5	欠測	11.1
船越	表層	22.8	20.7	18.5	18.5	17.7	15.0	14.7	13.1	12.7	12.4	11.5	11.5	10.9
	底層	22.8	20.7	18.5	18.5	17.7	16.0	15.3	13.7	13.1	12.7	12.1	11.5	11.7
岐志	表層	22.6	20.2	19.1	19.1	18.6	17.3	欠測	15.2	14.5	13.3	13.2	11.3	12.3
	底層	22.5	20.2	19.0	19.0	18.4	17.2	16.2	14.5	14.0	13.2	13.0	11.4	12.2
野北	表層	22.7	19.7	18.5	18.5	12.6	16.7	18.7	17.6	14.5	14.1	欠測	7.5	欠測
	底層	22.2	19.8	18.8	18.8	12.7	16.5	18.5	17.5	14.8	13.9	欠測	7.8	欠測
唐泊	表層	22.7	21.3	18.9	18.9	18.7	17.4	15.5	14.7	14.7	14.3	欠測	11.5	12.7
	底層	21.5	21.3	18.7	18.7	18.5	17.3	15.5	14.3	14.3	13.9	欠測	11.5	12.3

表４　マガキ養殖場の塩分

地区名	採水層	塩分												
		10月21日	10月28日	11月4日	11月11日	11月18日	11月25日	12月2日	12月9日	12月16日	12月24日	1月6日	1月13日	1月20日
福吉	表層	33.22	33.12	33.26	33.26	欠測	32.93	33.47	32.99	31.68	33.26	33.78	欠測	34.38
	底層	33.16	33.09	33.28	33.28	欠測	33.08	33.52	33.05	31.64	33.20	33.67	欠測	34.42
深江	表層	31.65	29.90	33.10	33.10	33.01	31.75	32.79	32.73	31.43	32.66	31.90	欠測	33.72
	底層	33.29	32.50	33.08	33.08	33.08	32.89	33.16	32.62	33.12	32.92	33.57	欠測	34.16
加布里	表層	33.20	32.45	32.90	32.90	32.38	32.68	32.61	32.98	32.61	27.13	33.40	欠測	34.04
	底層	33.09	32.33	33.02	33.02	32.35	32.70	32.59	32.93	32.02	26.95	33.34	欠測	33.84
船越	表層	33.06	33.05	32.87	32.87	32.98	32.93	32.77	32.50	31.31	32.19	33.23	34.27	33.64
	底層	33.25	33.17	32.87	32.87	32.87	32.84	33.29	32.66	32.31	32.81	33.43	34.07	33.90
岐志	表層	33.26	33.03	33.36	33.36	33.28	33.40	欠測	33.04	32.81	32.56	33.77	33.92	34.29
	底層	33.26	33.04	33.38	33.38	33.30	33.33	33.40	33.09	32.86	32.77	33.79	33.89	34.28
野北	表層	33.20	33.32	33.26	33.26	33.30	33.31	33.54	33.42	33.36	33.54	欠測	33.87	欠測
	底層	33.23	33.34	33.17	33.17	33.29	33.36	33.48	33.54	33.61	33.50	欠測	33.87	欠測
唐泊	表層	33.09	33.32	33.15	33.15	33.38	33.43	33.20	33.40	33.32	33.56	34.01	33.78	34.35
	底層	33.30	33.39	33.13	33.13	33.41	33.39	33.12	33.14	33.14	33.57	33.88	33.83	34.31

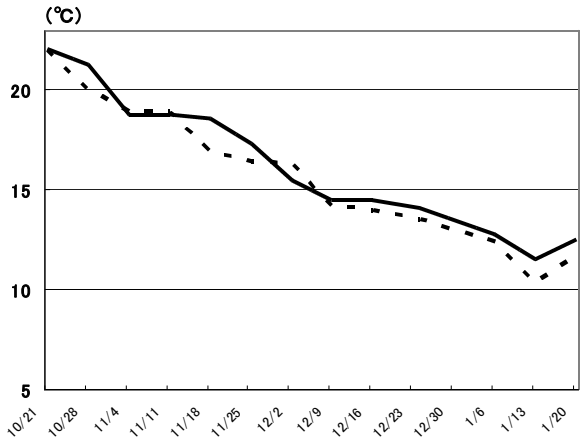


図１　マガキ養殖場の水温の推移
（破線：唐津湾　実線：福岡湾）

マガキ養殖場の水温の推移を表３・図１に，同塩分を表４に，それぞれ示した。

原因プランクトンの発生がなくなった12月中旬の水温は15℃を下回っていた。

塩分については，26.95～34.42の範囲にあった。20台の低塩分は，河口域に位置する加布里漁場で観察されたが，これは河川水の影響があったものと考えられ，ほかには顕著な塩分の異状は見られなかった。

漁場環境保全対策事業
－水質・底質調査－

江崎　恭志・江藤　拓也・片山　幸恵

筑前海区の沿岸漁場環境保全のため，水質調査，底質及びベントス調査を行ったので，結果を報告する。

方　　法

１．水質調査

筑前海沿岸域を調査対象とし，調査定点を図１に示した。

各定点において，北原式採水器を用いて，表層と底層を採水した。この海水を実験室に持ち帰った後，無機態窒素（以下DIN）と無機態リン（以下PO_4-P）を分析した。同時にクロロテック（JFEアレック）を用いて，水温，塩分，溶存酸素を測定した。

調査日は，平成20年４月16日，５月14日，６月10日，７月16日，10月15日，平成21年１月21日の計６回行った。

２．底質・ベントス調査

福岡湾全域を調査対象とし，調査定点を図２に示した。各定点において，スミスマッキンタイヤ型採泥器（採泥面積0.05m^2）を用いて底泥を２回採取した。この底泥の０～２cm層の一部を冷蔵し，実験室に持ち帰り後，乾泥率，酸揮発性硫化物量（AVS），強熱減量(IL)の分析に供した。また，残りの底泥は２mm目のふるいを用いて底生動物を選別し，種同定及び計数・計量を行った。

調査日は，各季節ごとに，平成20年５月20日，８月18日，11月25日，平成21年２月18日とした。

結果及び考察

１．水質調査

調査結果を表１に示した。各値は，表層，底層それぞれの９定点の平均値を示した。

水温は，表層では13.7～26.6℃の範囲で推移し，７月に最も高い値を示した。底層では13.2～22.9℃の範囲で推移し，10月に最も高い値を示した。

塩分は，表層では33.04～34.20，底層では33.46～34.38の範囲で推移し，平均値で33を下回ることはなかった。

溶存酸素は,表層では6.65～8.80mg/L，底層では6.93～8.53mg/Lの範囲で推移し，表，底層とも10月に最も低い値を示した。

DINは，表層では1.2～3.3μmol/Lの範囲で推移し，１月に最も高い値を示した。底層では1.1～2.9μmol/Lの範囲で推移し，４月に最も高い値を示した。

PO_4-P は，表層では0.01～0.24μmol/L，底層では0.04～0.21μmol/Lの範囲で推移し，表，底層とも１月に最も高い値を示した。

２．底質・ベントス調査

調査結果を表２に示した。22の調査定点を，湾口部・湾央部・湾口部に区分した（図２の破線による）。

底質の各項目から，湾口部＞湾央部＞湾口部の順で底質環境が良好であることが示された。

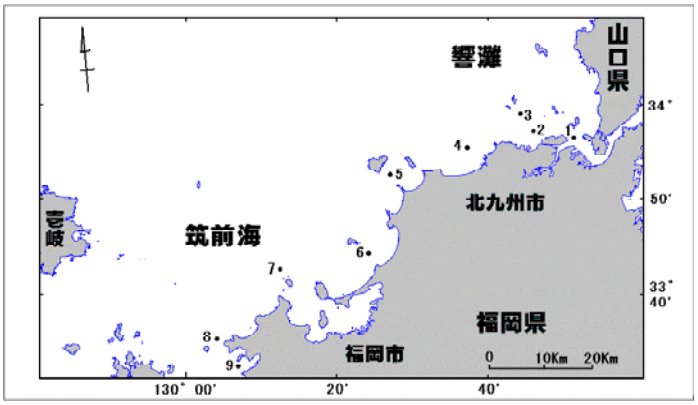


図１　水質調査定点

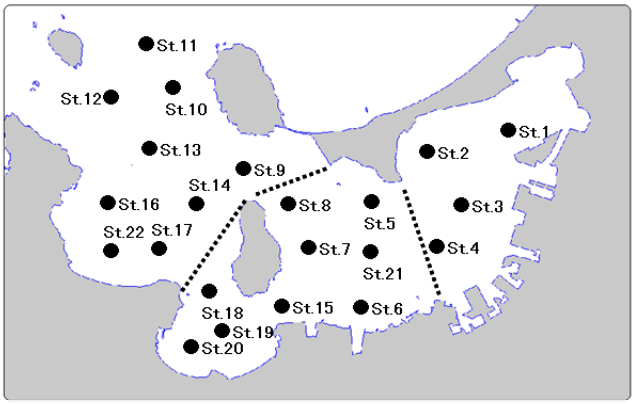


図２　底質調査定点

表１　水質調査結果

	調査日	観測層	水温	塩分	溶存酸素	DIN	PO_4-P
			℃	PSU	ｍｇ/L	μmol/L	μmol/L
平成20年	4月16日	表層	14.8	33.96	8.80	3.3	0.05
		底層	14.4	34.38	8.53	2.9	0.10
	5月14日	表層	17.5	34.20	8.49	2.8	0.02
		底層	17.1	34.24	8.46	1.8	0.07
	6月10日	表層	21.2	33.83	8.12	2.1	0.01
		底層	19.8	34.14	7.92	1.9	0.04
	7月16日	表層	26.6	33.04	7.33	1.2	0.02
		底層	22.4	33.46	7.44	1.5	0.08
平成21年	10月15日	表層	23.0	33.44	6.65	1.4	0.04
		底層	22.9	33.53	6.93	1.1	0.05
	1月21日	表層	13.7	34.19	7.35	3.3	0.24
		底層	13.2	34.24	7.46	2.5	0.21

（各値は９定点の平均値を示す）

表２－１　底質・ベントス調査結果（５月期）

	測定項目	湾　口	湾央	湾奥
底　質	乾泥率 (%)	66.8 (56.7 ～ 78.3)	48.6 (38.7 ～ 58.7)	43.0 (39.7 ～ 49.4)
	AVS (mg/g･dry)	0.026 (0.000 ～ 0.098)	0.171 (0.068 ～ 0.259)	0.126 (0.032 ～ 0.258)
	IL (%)	6.3 (3.0 ～ 10.4)	10.2 (7.8 ～ 13.2)	11.9 (10.2 ～ 13.5)
ベントス	個体数	141 (48 ～ 307)	346 (72 ～ 1365)	195 (65 ～ 324)
	湿重量 (g)	5.2 (0.9 ～ 14.7)	39.3 (1.8 ～ 171.1)	12.3 (2.0 ～ 22.2)
	種類数	32 (16 ～ 58)	33 (23 ～ 53)	31 (16 ～ 38)
	多様度	3.7 (2.5 ～ 4.5)	3.6 (2.0 ～ 4.5)	3.9 (3.6 ～ 4.4)

表２－２　底質・ベントス調査結果（８月期）

	測定項目	湾　口	湾央	湾奥
底　質	乾泥率 (%)	72.2 (56.4 ～ 82.6)	54.5 (45.4 ～ 62.4)	44.3 (39.8 ～ 52.2)
	AVS (mg/g･dry)	0.032 (0.000 ～ 0.168)	0.178 (0.085 ～ 0.382)	0.259 (0.187 ～ 0.304)
	IL (%)	5.6 (1.9 ～ 9.5)	9.4 (8.1 ～ 12.5)	12.8 (11.8 ～ 13.5)
ベントス	個体数	108 (58 ～ 180)	185 (76 ～ 462)	105 (61 ～ 215)
	湿重量 (g)	2.1 (0.6 ～ 5.7)	12.0 (1.3 ～ 78.6)	5.1 (0.8 ～ 17.0)
	種類数	31 (9 ～ 44)	27 (16 ～ 38)	20 (15 ～ 25)
	多様度	4.0 (2.3 ～ 4.7)	3.5 (2.4 ～ 4.2)	3.4 (2.8 ～ 3.8)

表２－３　底質・ベントス調査結果（11月期）

	測定項目	湾　口	湾央	湾奥
底　質	乾泥率 (%)	66.4 (50.2 ～ 80.5)	52.9 (43.1 ～ 65.8)	44.7 (38.4 ～ 51.4)
	AVS (mg/g･dry)	0.035 (0.000 ～ 0.155)	0.196 (0.024 ～ 0.474)	0.255 (0.109 ～ 0.614)
	IL (%)	5.6 (2.7 ～ 9.1)	12.1 (7.9 ～ 29.8)	10.9 (10.0 ～ 11.9)
ベントス	個体数	47 (20 ～ 97)	122 (25 ～ 308)	113 (49 ～ 163)
	湿重量 (g)	3.1 (0.2 ～ 9.7)	5.2 (1.1 ～ 13.7)	1.5 (0.4 ～ 2.5)
	種類数	18 (10 ～ 28)	23 (12 ～ 30)	19 (11 ～ 25)
	多様度	3.4 (2.5 ～ 4.4)	3.3 (1.3 ～ 4.2)	2.9 (1.6 ～ 3.7)

表２－４　底質・ベントス調査結果（２月期）

	測定項目	湾　口	湾央	湾奥
底　質	乾泥率 (%)	68.6 (58.0 ～ 78.0)	51.4 (42.8 ～ 66.3)	43.5 (41.3 ～ 48.1)
	AVS (mg/g･dry)	0.049 (0.000 ～ 0.188)	0.160 (0.017 ～ 0.305)	0.122 (0.074 ～ 0.207)
	IL (%)	5.7 (2.8 ～ 10.2)	10.4 (7.8 ～ 13.8)	11.0 (9.4 ～ 12.1)
ベントス	個体数	48 (12 ～ 84)	125 (22 ～ 303)	114 (55 ～ 174)
	湿重量 (g)	4.9 (0.3 ～ 10.2)	5.3 (1.1 ～ 10.1)	4.1 (1.4 ～ 8.5)
	種類数	20 (10 ～ 31)	27 (13 ～ 37)	28 (21 ～ 35)
	多様度	3.7 (2.9 ～ 4.2)	3.6 (2.5 ～ 4.6)	3.8 (3.3 ～ 4.3)

博多湾栄養塩変動現況調査

（１）博多湾の栄養塩と湾内への栄養塩負荷量の長期変動

片山　幸恵・江藤　拓也・大村　浩一

博多湾の栄養塩変動の全体像を明らかにするために，博多湾の栄養塩と湾内への栄養塩負荷量の長期変動を整理する。

方　法

１．博多湾の栄養塩の長期変動

博多湾の栄養塩の解析には，福岡市環境局が報告している「福岡市水質測定結果報告（1981～2006年）」の栄養塩類濃度（全窒素：以下T-N，全リン：以下T-P，無機態窒素：以下DIN,無機態リン：以下PO_4-P）のデータを用いた。

解析に際しては，まず神薗[1)]の方法により博多湾を湾口部と湾奥部に海域区分するため，８観測点のうち３定点を湾口部，５定点を湾奥部とした(図１)。次に毎月の表層及び底層（B-1m）のデータを海域毎に平均した値を用いて，湾口部と湾奥部の表層及び底層の長期変動を整理した。

また，1981～2006年のデータを1980年代，1990年代，2000年代に３区分し，年代別季節別（１　～３　月：冬，４　～６　月：春，７　～９　月：夏，10　～12　月：秋）の長期変動の解析を行ない，定量限界以下の測定値については「０」として取り扱った。

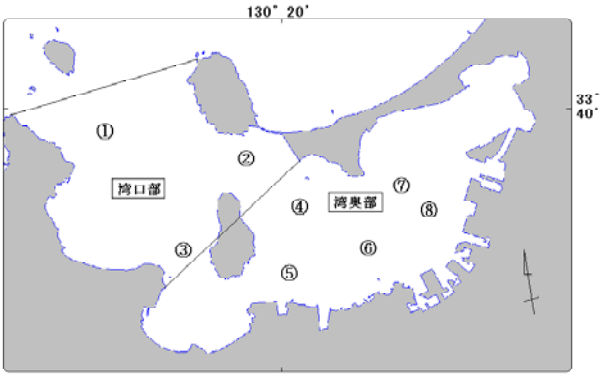


図１　調査定点図

２．博多湾への栄養塩負荷量の長期変動

湾内への負荷量として降雨，河川，下水処理の３つが挙げられる。降雨による負荷量は，多田[2)]が求めた降水中のT-N濃度を58μM，T-P濃度を0.25μMを用いて気象庁[3)]による福岡市の降水量に海域面積を乗じて推定した。

河川からの負荷量は，篠原ら[4)]佐藤ら[5)]が求めた解析と同様に，流量データが得られている筑後川流量と降水量，流域面積の関係を参考として，図２に示した福岡湾に流入する河川流量を算出し，福岡市環境局[6)]より報告されている「福岡市水質測定結果」のT-N，T-P濃度を乗じた。

図２　河川位置図

●は栄養塩測定点，()は河川名を示す

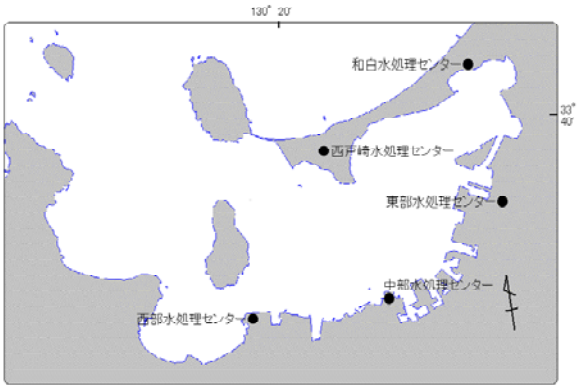


図３　下水処理場位置図

下水道処理場からの負荷量は，福岡市下水道局[6]が報告している「水処理センター管理年報」を用いて，図３に示す各処理場の放流量とT-N，T-P濃度から算出した。

水質は福岡市環境局[5]より報告されている「福岡市水質測定結果」を用い，図１に示す区域分けを行い，表層と底層の平均した値を用いた

結　果

１．博多湾の栄養塩の長期変動

T-N，DIN，T-P，PO_4-P 濃度の月平均値，13月移動平均値の推移を図４～７に示す。なお，各図とも最小二乗法により求めた長期トレンドを示す直線を描いた。長期トレンドの直線に関しては，統計的に有意な場合には実線で，有意でない場合には点線で示した。

13月移動平均でみたT-Nについては，巨視的には湾奥部が湾口部よりも高く，表層が底層よりも高い傾向を示している。最小二乗法による回帰直線でみた長期傾向として湾奥部では表層・底層とも有意な上昇傾向を示しており，湾口部では表層で上昇傾向にある。DINについては，T-Nと同様の傾向を示し，湾奥部と表層で高い値を示している。長期傾向として湾口部底層を除いて有意な上昇傾向にあり，とくに湾奥部表層でその傾向が大きい。T-P，PO_4-P については，湾奥部が湾口部よりも高い傾向を示しているが，表層と底層の違いは明瞭ではない。
長期傾向として湾口部，湾奥部とも表層・底層で有意な下降傾向を示している。

このように栄養塩の長期的変動については，窒素は増加傾向にあり，リンは減少傾向にあるが，特にリンは福岡湾全域で減少している。植物プランクトンが良好な増殖をするためには，栄養塩類が下限濃度以上で存在し，それらの組成比がある一定値に近いことが望ましいと考えられる。そこで，これまでに報告されている下限濃度（N：１μM，P：0.1μM）[8]及び組成比（N：P＝16：１）[9]を基準として湾内の栄養塩と比較した。年代別・季節別の栄養塩の組成比を図８に示す。図にはDIN，PO_4-P 濃度の下限値を点線で，N/P比16の値を実線で示した。

湾口部表層については，冬季にPO_4-P が0.1μMの下限値を下回る年があり，この傾向は春季にさらに拡大する。夏季にはPO_4-P だけではなくDINも１μMの下限値を下回る年が増える。秋季にはPO_4-P ，DINとも下限値を下回ることはほぼなくなり，年間を通してレッドフィールド比に相当する直線付近に最も収束してくる。湾口部底層については，冬季には湾口部表層と同じ傾向を示すが，春季になると湾口部表層の夏季と同じようにPO_4-P ，DINともに下限値を下回る年がある。成層が強くなる夏季には底質からPO_4-Pが溶出することが知られており[10) 11)]，博多湾においても夏季にPO_4-P濃度の不足はほぼ解消され，直線付近に収束してくる。この傾向は秋季まで持続する。

湾奥部については，表層は湾口部表層と同様の季節的な変動を示し，湾奥部底層は湾口部底層と同じ変動を示す。しかし，湾奥部が下限値を下回るのはPO_4-Pだけで，DINが下限値を下回ることはないという点で湾奥部と湾口部は異なる。このようにDINは夏季の湾口部表層と春季の湾口部底層でプランクトン増殖の制限要因となる場合があるが，基本的には充足されていると考えられる。一方，PO_4-Pは表層では冬季から夏季，底層では冬季から春季に制限要因となる場合が多く，柳[12]の報告と一致する。また，PO_4-Pが制限要因となるのは湾口部，湾奥部とも1980年代よりもむしろ1990～2000年代に入ってからが多い。

２．博多湾への栄養塩負荷量の長期変動

降雨，河川及び下水処理場からの負荷量の合計値（以下全負荷量と記載）の長期変動を図９に示した。T-N は3,362～6,542t/年の範囲で推移し，下水処理場からの負荷量と同様に上昇傾向を示した。T-Pは153～488t/年の範囲で推移し，河川や下水処理からの負荷量と同様に下降傾向を示した。TN/TP 比は，10～40の範囲で推移し，25年間で約４倍に増加した。

博多湾への負荷量と水質環境との関係をみるために，湾内の海水中のT-N ，T-P 及びTN/TP 比の長期変動を図10に示した。T-N は，湾口部では11～18μMの範囲で推移し，横ばい傾向，湾奥部では24～38μMの範囲で推移し，上昇傾向を示し，1990年代以降顕著であった。T-Pは，湾口部では0.5～1.0μM，湾奥部では0.7～1.7μMの範囲で推移し，1990年代前半の高い値を除くと下降傾向を示した。TN/TP比は，湾口部では16～32，湾奥部では17～42の範囲で推移し，両海域ともに上昇傾向を示し，25年間で湾口部では約1.5倍，湾奥部では約２倍に増加した。

負荷量が湾内の水質環境に与える影響の程度を明らかにするために，湾口部と湾奥部に分けて，負荷量と水質環境について，T-N ，T-P及びTN/TP比との関係を図11に示した。関係式については，統計上有意な場合は実線で，有意でない場合は波線で表示した。T-N では，湾口部では関係はみられないが，湾奥部とT-Pの湾口部と湾奥部

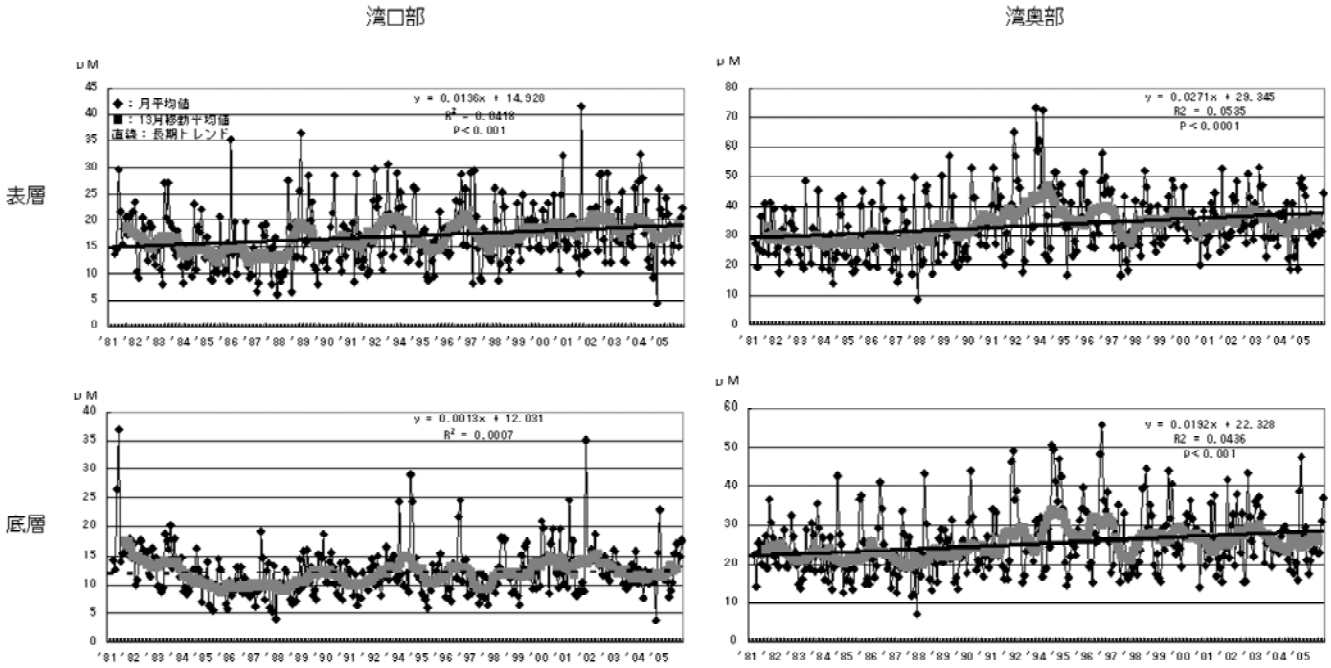

湾口部
湾奥部
表層
底層
μM
◆：月平均値
■：13月移動平均値
直線：長期トレンド
y = 0.0136x + 14.920
R² = 0.0418
P< 0.001
y = 0.0271x + 29.345
R2 = 0.0535
P < 0.0001
y = 0.0013x + 12.031
R² = 0.0007
y = 0.0192x + 22.328
R2 = 0.0436
P< 0.001
'81 '82 '83 '84 '85 '86 '87 '88 '89 '90 '91 '92 '94 '95 '96 '97 '98 '99 '00 '01 '02 '03 '04 '05

図４　Ｔ－Ｎ

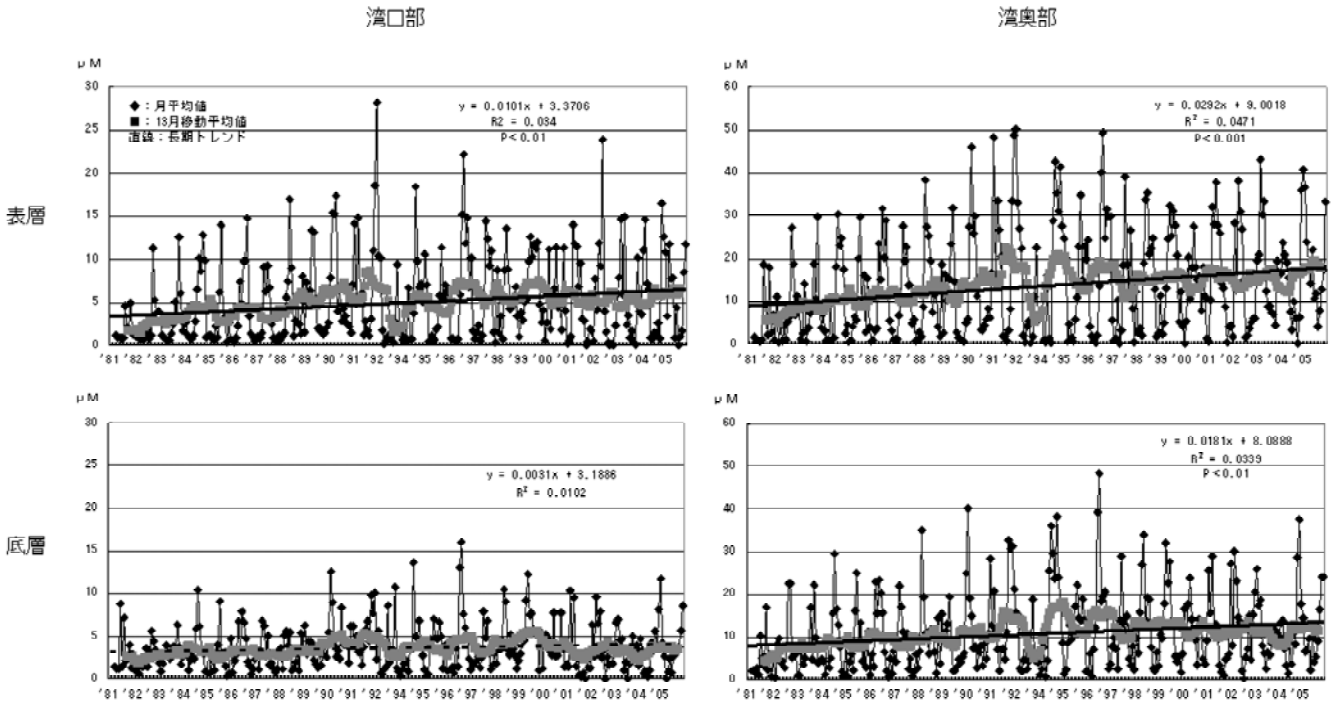

湾口部
湾奥部
表層
底層
μM
◆：月平均値
■：13月移動平均値
直線：長期トレンド
y = 0.0101x + 3.3706
R2 = 0.034
P< 0.01
y = 0.0292x + 9.0018
R² = 0.0471
P< 0.001
y = 0.0031x + 3.1886
R² = 0.0102
y = 0.0181x + 8.0888
R² = 0.0339
P <0.01
'81 '82 '83 '84 '85 '86 '87 '88 '89 '90 '91 '92 '94 '95 '96 '97 '98 '99 '00 '01 '02 '03 '04 '05

図５　Ｔ－Ｐ

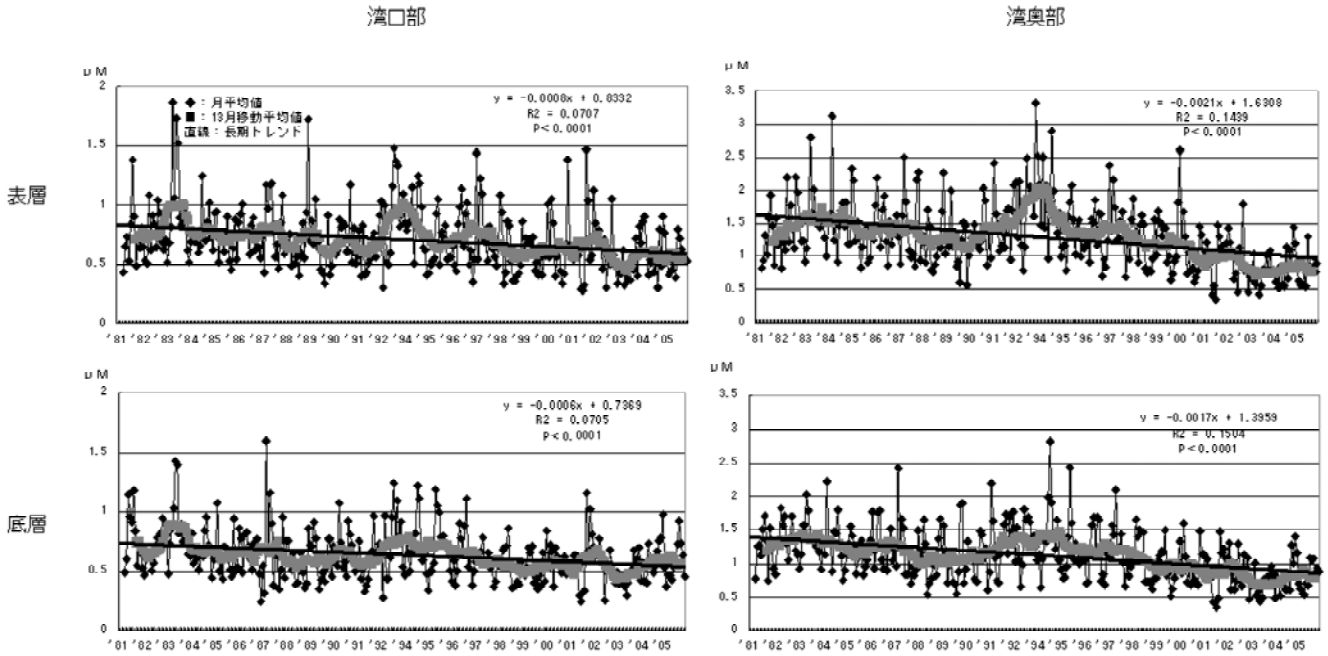

湾口部
湾奥部
表層
底層
μM
◆：月平均値
■：13月移動平均値
直線：長期トレンド
y = -0.0008x + 0.8332
R2 = 0.0707
P<0.0001
y = -0.0021x + 1.6308
R2 = 0.1439
P<0.0001
y = -0.0006x + 0.7369
R2 = 0.0705
P<0.0001
y = -0.0017x + 1.3959
R2 = 0.1504
P<0.0001
'81 '82 '83 '84 '85 '86 '87 '88 '89 '90 '91 '92 '94 '95 '96 '97 '98 '99 '00 '01 '02 '03 '04 '05

図６　Ｔ－Ｐ

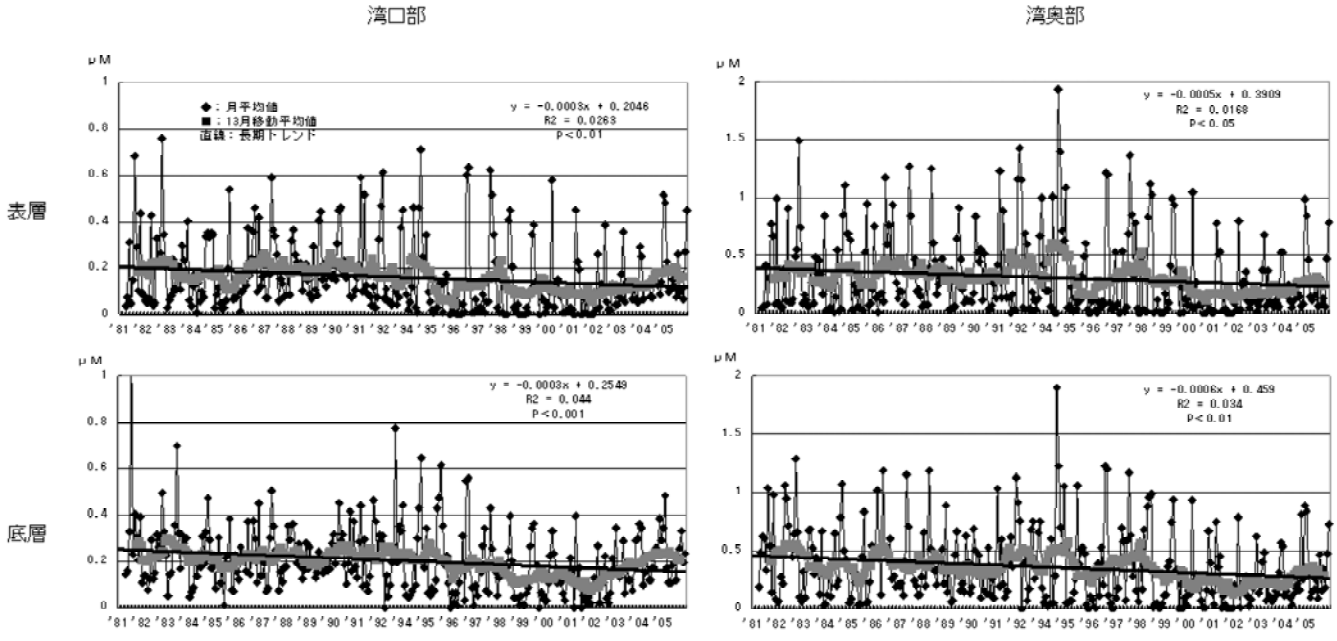

湾口部
湾奥部
表層
底層
μM
◆：月平均値
■：13月移動平均値
直線：長期トレンド
y = -0.0008x + 0.2046
R2 = 0.0263
P<0.01
y = -0.0005x + 0.3909
R2 = 0.0168
P<0.05
y = -0.0003x + 0.2549
R2 = 0.044
P<0.001
y = -0.0006x + 0.459
R2 = 0.034
P<0.01
'81 '82 '83 '84 '85 '86 '87 '88 '89 '90 '91 '92 '94 '95 '96 '97 '98 '99 '00 '01 '02 '03 '04 '05

図７　PO_4－Ｐ

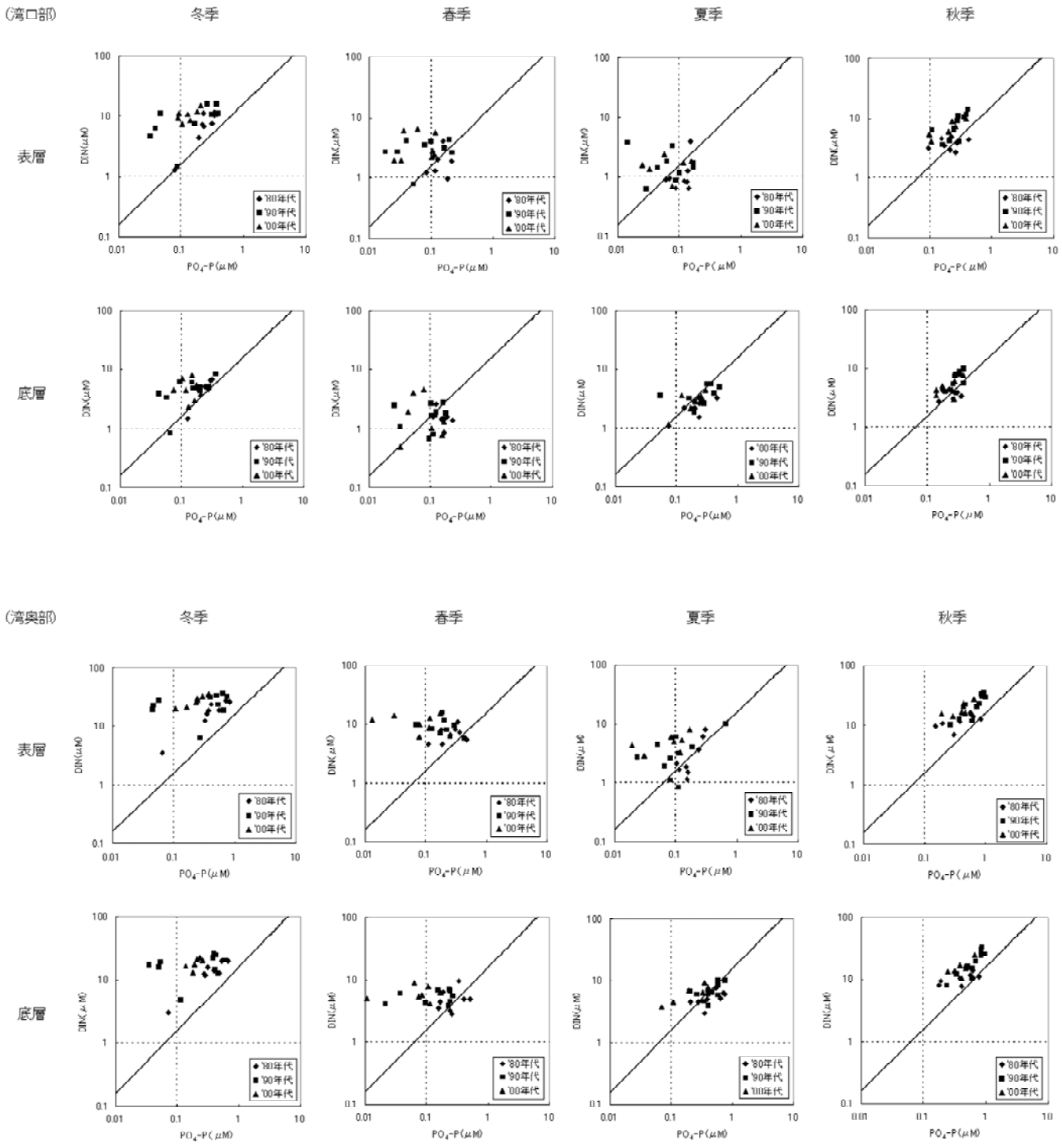


図８　年代別季節別栄養塩の関係

で正の相関（P＜0.05）がみられた。TN/TP比では，湾口部と湾奥部ともに非常に強い正の相関（P ＜0.001）がみられた。また，湾口部と湾奥部をそれぞれの項目で比較すると，全て湾奥部の方が関係が強かった。

考　察

１．博多湾の栄養塩の長期変動

今回，博多湾の25年間の水質データを解析した結果，窒素は長期的に増加傾向にあり，リンは減少傾向にあることが確認された。特にリンについてはT-P，PO_4-Pとも湾全域で減少傾向にあることも明らかとなった。

このような栄養塩の長期的変化を他海域と比較してみると，博多湾と同じように閉鎖的な内湾である大阪湾では，表層DINとPO_4-P濃度の1985～1998年の平均値がDINでは11.8μM，PO_4-Pでは0.49μMであった。同時期の福岡湾湾奥部では，DINが14.14μMであり大阪湾の1.2倍大きく，PO_4-Pは0.37μMであり，大阪湾の7割であった[13]。

博多湾の湾奥部については，大阪湾よりN/P比が高い海域であると言えるが，博多湾での窒素の増加，リンの減少は湾全体の傾向になりつつあり，この傾向が今後も継続するのであればN/P比はさらに高くなっていくことが予想される。

一方，近年博多湾の湾外と湾口の海水交換率が大きくなっていることが報告されている[13]。このことは湾口部の栄養塩濃度をさらに減少させるとともに湾口と湾奥間の栄養塩類の濃度差がより大きくなり，PO_4-Pの供給の減少と併せて今後さらにバランスの悪い海域へと変化することも予想される。

このように窒素の増加，リンの減少，それに伴うN/P比の増加など長期的な漁場環境の変化が漁場生産力に与える影響を検討すると，直接的な影響としてノリ養殖やワカメ養殖など栄養塩を直接吸収する植物が想定される。特にPO_4-Pが植物プランクトンに必要な下限濃度を下回り制限要因となるのは一年のうちで冬季の割合が最も高いため，これら養殖への影響は懸念されるべきかもしれない。一方，間接的には植物プランクトンの減少に伴い植物プランクトンに始まる食物連鎖で水産動物に影響する可能性もある。漁場環境の変化による漁業生産との関係は今後の課題であるが，そのためには海域の栄養塩の収支を検討することが必要であると考えられる。

２．博多湾への栄養塩負荷量の長期変動

博多湾への全負荷量は，T-Nで3,362～6,542ｔ/年，T-Pで153～488ｔ/年の範囲であった。全負荷量のT-N，T-Pの変動及び割合について年代別に整理し，図12に示した。T-Nは上昇傾向を示し，特に1980年代から1990年代にかけて増加し，割合をみると降雨が約５％，河川が約45％，下水処理場が約50％を占めた。T-Pは下降傾向を示し，特に1990年代から1900年代にかけて減少し，割合をみると河川が約60％，下水処理場が約40％を占め，年代別に割合の変化はみられない。

湾内への負荷量は25年間でTN/TP比が約４倍増加した。この原因について，全負荷量のうち河川と下水処理場からの負荷量が，T-N で95％以上，T-P でほぼ100％を占める。このためこの２つの負荷形態について考察を行った。増加要因の１つである下水処理場からの負荷量は，T-N が増加傾向，T-P が減少傾向を示し，TN/TP比が約７倍増加した。特に1980年代に福岡市の人口増加[14]とともに下水処理量が増加し，T-N の放流量も増加している。一方で，各処理センターでは1990年代前半からリンの高度処理が整備され，脱リンを行っており，T-P 減少の要因となっている。

他方，河川からの負荷量は，T-N は横ばい傾向であるのに対し，T-P が低下し，TN/TP比が約２倍増加している。瀬戸内海では，海域への負荷は家庭食生活，食品工業，畜産業，農地からの影響が大きく，特に農地への施肥においてNは化学肥料として多く利用されているが，P は不足気味であり，負荷量のP 減少の原因の１つと指摘されている[15]。博多湾でも同様の要因でリンの減少が生じている可能性があるが，様々な視点から検討を行う必要がある。

今回，博多湾への負荷量でTN/TP比が25年間で約４倍に，水質のTN/TP比が約1.5～２倍に増加していた。同じ閉鎖性内湾で人口密度が高い大阪市に隣接する大阪湾では，1970年代以降の10年間に全域全層年平均値でN/P比が約５倍増加し，その後，増減をくり返していると報告されている[16]。今回の博多湾での増加割合は，これより小さいものの長期間，増加傾向が継続している点で異なる。このようなN/P比の増加は，生態系へ影響することが懸念されている。東京湾では，予備的な解析で1965年前後～1980年代後半にN/P比が増大し，その時期に生物相が貧困化したが，1970年代にN/P比が低下すると生物相が回復に向かったことを報告している[16]。また，上らによると未解明な点が多いが，富栄養化やN/P比の増加が植物プランクトン相を珪藻類優占から非珪藻類優占へ変化させ，その結果，一次生産の割合が減少し，漁業生産が低下する可能性があることを指摘している[16]。博多

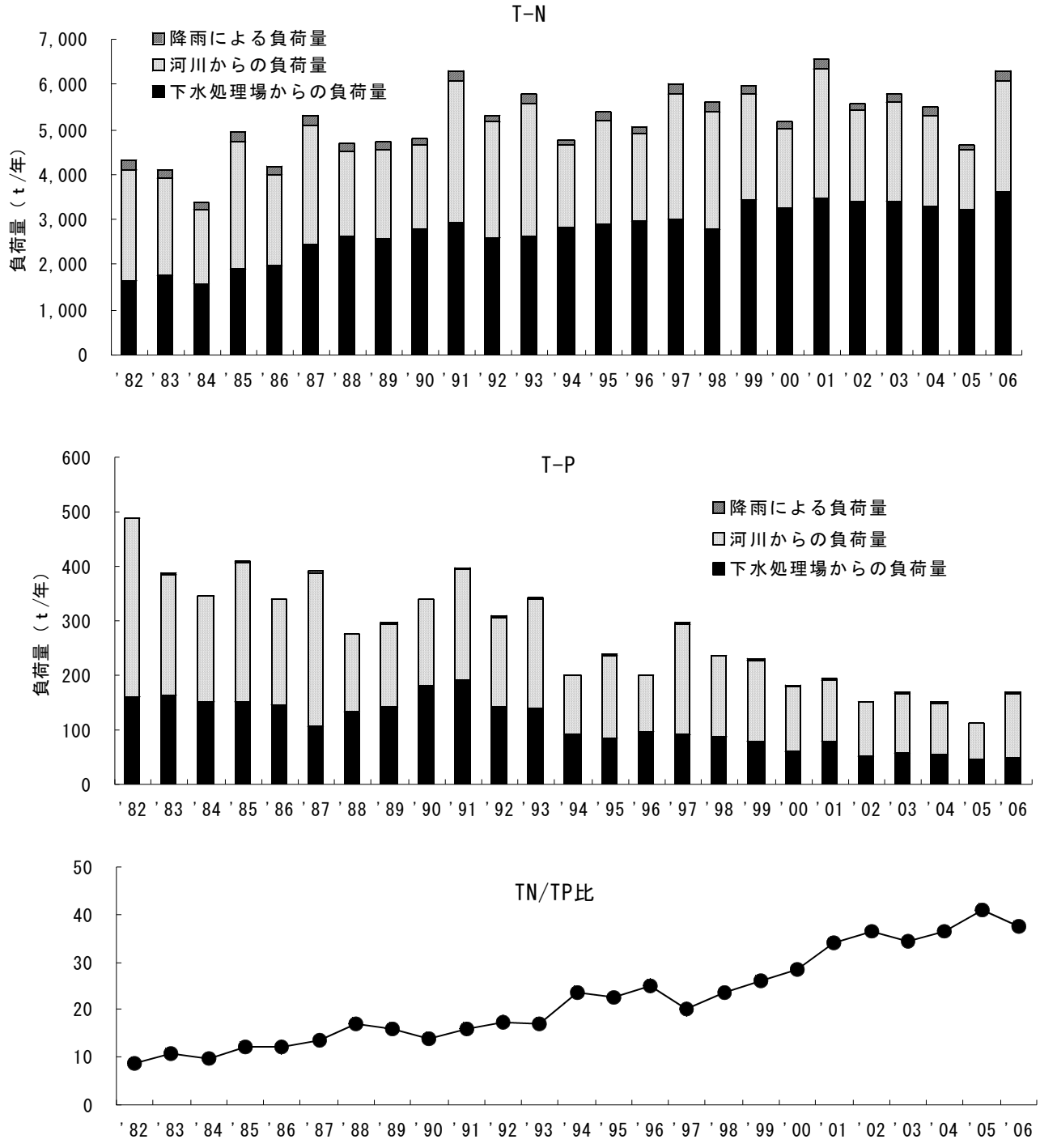


図９　全負荷量の長期変動

湾においても水質のTN/TP比が上昇傾向を示していることから，今後は，湾内の基礎生産となる植物プランクトンや生物相の変遷について，N/P比の変動と比較しながら解析を行う必要がある。

負荷量と水質のT-N，T-P量の変動を比較するとそれぞれ正の相関はみられるものの測定値にバラツキもみられた。このことは，湾内の栄養塩の変動に，負荷量の変動以外に，底質や湾外域への栄養塩の移動など，他の要因が関与していることが考えられる。また，負荷量と水質との関係は，湾口部に比べ，湾奥部で関係が強い。このことは，負荷量の中で多くの割合を占める河川と下水処理場が湾奥部に位置することが原因であろう。

負荷量と湾奥部のTN/TP比が最も強い関係がみられたことから，これらを年代別に整理し，図13に示した。両者の関係は，年代ごとにグループ化でき，年代が上がるのに従いTN/TP比も上昇してしており，湾内の水質の栄養塩のバランスの変化に，湾内への負荷量のバランスの変化が強く関与していることが示唆された。今回，博多湾への負荷量の長期変動を整理し，負荷量と水質のTN/TP比との間に関連がみられた。今後は，整理した基礎資料を用いて，博多湾の栄養塩収支等を明らかにし，基礎生産から漁業生産まで，様々な角度から適正な栄養塩バランスの検討を行う必要がある。

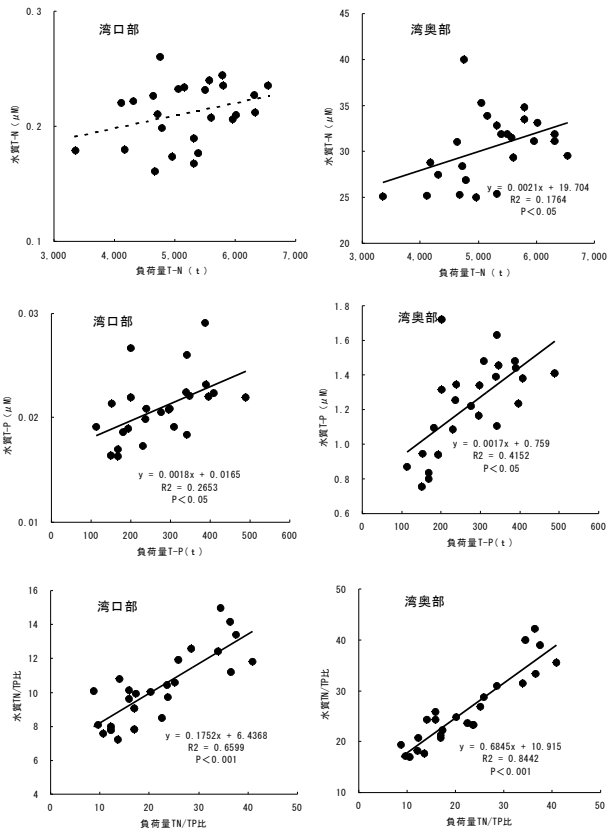


図11　負荷量と水質の関係

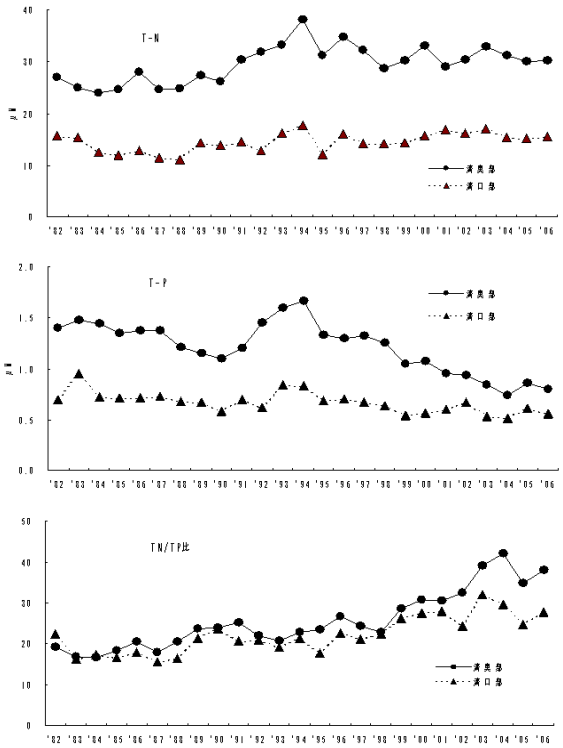


図10　水質環境の長期変動

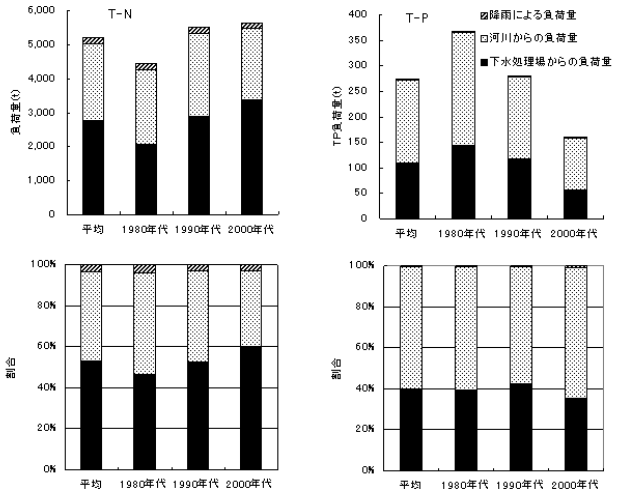


図12　年代別の負荷量及び割合の変化

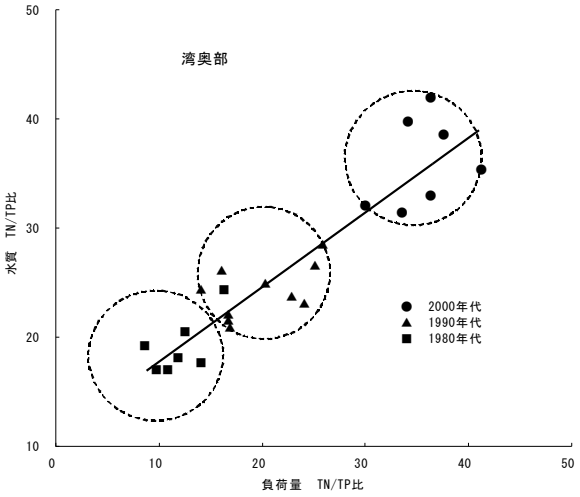


図13 年代別の負荷量と水質のT-N,T-P比との関係

文 献

1）神薗真人：福岡湾の窒素・リン収支，沿岸海洋研究 Vol. 38, 131-138(2001).

2）多田邦尚：降水中の窒素・リン濃度と内湾への栄養塩負荷量，海と空，**4**，(1998)

3）気象庁：福岡県気象月報.（1982-2004）

4）篠原満寿美：福岡湾における夏季貧酸素水塊の発生状況. 福岡県水産海洋技術センター研究報告，81-87.(2002)

5）佐藤博之・山本千裕・寺井千尋：福岡湾における *Heterocapsa circularisquama* 赤潮発生年の環境について. 福岡県水産海洋技術センター研究報告，71-75.(2005)

6）福岡市環境局：福岡市水質測定結果報告.（1982-2004）

7）福岡市下水道局：福岡市下水処理管理年報.（1982-2004）

8）福岡市市民局：福岡市統計年報.（1982-2004）

9）D. Justić：Changes in nutrient structure of river-dominated coastal waters：stoichiometric nutrient balance and its consequences, *Estuarine, Coastal and Shelf Science* Vol. 40, 339-356(1995).

10）山口峰生・西島敏隆：植物プランクトンの増殖に及ぼすＮ：Ｐ比の影響，水産学シリーズ「水域の窒素：リン比と水産生物」，恒星社厚生閣11－28（1993）.

11)佐々木克之：三河湾の夏季の海水交換と窒素の循環，沿岸海洋研究ノート Vol. 16, 51-64（1980）.

12）城久：大阪湾における富栄養化の構造と富栄養化が漁業生産に及ぼす影響について，大阪水産試験場研究報告Vol. 7，1-174(1986).

13）柳哲雄：博多湾奥における水質の季節・経年変動，海の研究 Vol. 17, 255-264(2008).

14）近藤明希子：福岡湾における水温長期変動とその要因，海の研究 Vol. 14, 399-409(2005).

15）岡市友利・小森星児・中西弘：瀬戸内海の生物資源と環境：恒星社厚生閣，(1996)

16）水域の窒素･リン比と水産生物：恒星社厚生閣，(1993)

博多湾栄養塩変動現況調査
（２）ノリ養殖漁場

渕上　哲・江藤　拓也

博多湾内のノリ養殖漁場における栄養塩の変動を養殖期間を通じて明らかにする。また，ノリ養殖漁場の栄養塩類の変動を推察するための基礎資料として流況を明らかにする。

方　法

１．栄養塩変動調査

平成20年度の養殖期間（平成20年10月～21年３月）に，図１に示す湾中央のノリ養殖漁場に設定した４調査点（室見漁場２点，妙見漁場２点）で，原則毎週１回の間隔で表層水を採水し，オートアナライザー（ブランルーベ社製）によりDIN（溶存性無機態窒素），PO_4-P（溶存性無機態リン）を測定した。また，室見漁場の水深1.5mにクロロフィル濁度計（アレック電子社製）を設置し，水温，クロロフィル，濁度を１時間毎に測定した。

２．ノリ養殖漁場の流況と栄養塩の変動

平成20年10月16日　（大潮期）と平成20年10月22日（小潮期）に図２に示す姪浜周辺海域（N1～N9）の測線上を，超音波ドップラー流速分布計（以下ADCPという）により流況分布観測を実施した。ADCPの測定層は，海面下1.5mから海底近傍（水深の約90%）までの0.5m毎とし，大潮期と小潮期のそれぞれ上げ潮時，下げ潮時に実施した。

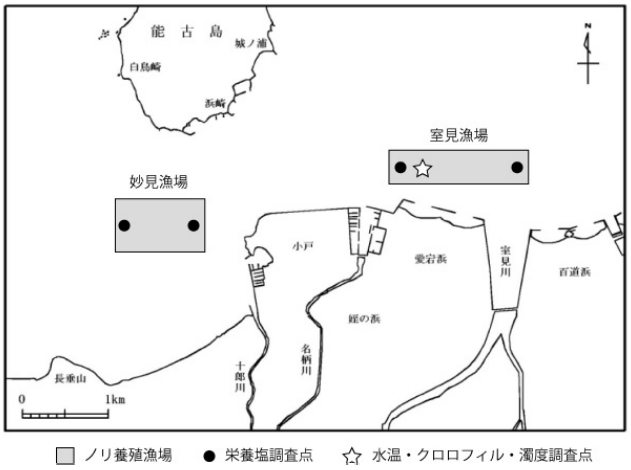


図１　ノリ養殖漁場の調査地点

同時に水温，塩分をクロロテック（アレック電子社製）で測定するとともに，表層と５ｍで採水しオートアナライザーによりDIN，PO_4-Pを測定した。

結　果

１．栄養塩変動調査

（１）栄養塩

DINとPO_4-Pの推移を図３に示した。なお，各値は４調査点の平均値を示す。DINは3.7～46.6μMの範囲で推移し，10月は低い値であったが，11月から上昇し，12月に最高値を示した。１月には減少に転じ，10～20μMの範囲で推移した。博多湾におけるノリのDIN必要量を本県有明海や他県での例[1)]等を参考にして経験的に７μM程度としているが，この基準値を10月中旬を除くと超えていた。

PO_4-Pは０～0.75μMの範囲で推移し，10月は低い値であったが，11月には増加して最高値を示した。12月は減少傾向を示したが，降雨の効果もあって，同じく経験的な必要量の目安0.4μMを上回った。しかし，１月から急激に減少して必要量の目安を下回り，２月には定量限界値（0.02μM）以下もみられた。

（２）降水量

姪浜ノリ養殖漁場には，室見川をはじめいくつかの河

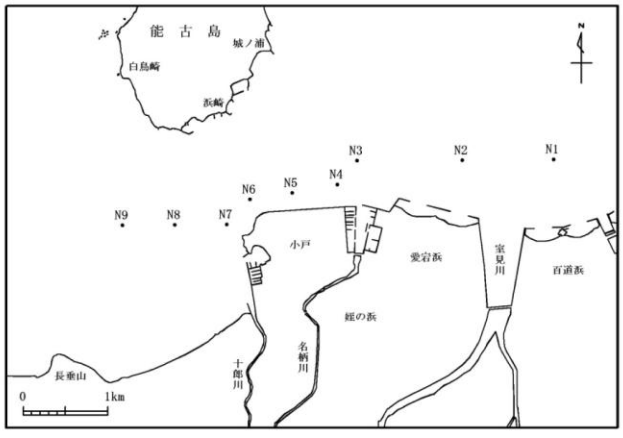


図２　流況及び栄養塩調査地点
（流況は N1 ～ N9 の測線上を，栄養塩は各点の表層と 5m 層を測定する）

川が流入している。そこで，河川を通して漁場へ栄養塩の供給源と考えられる降水量（福岡観測点）の推移を図４に示す。降水量は10月と１月は少雨であったが，12月と２月は比較的まとまった降雨が記録された。

（３）水温，クロロフィル，濁度

ノリの生育に影響を及ぼすと考えられる水温，クロロフィル，濁度の推移を図５に示す。なお，各値は１日（24時間）の平均値を示す。

水温は，7.5～22.5℃の範囲で推移し，ノリ養殖開始時には約23℃と高水温であったが，その後低下し，11月上旬に生育適温の目安となる18℃以下となった。養殖盛期となる12～１月には約10℃前後で変動し，２月以降徐々に上昇した。

植物プランクトン量の指標となるクロロフィルは，0.8～111.6μg/Lの範囲で推移し，比較的DINとPO_4-P と同様の変動を示し，10月下旬は低い値であったが，11月下旬より上昇し，12～１月上旬にかけて高い値で変動していた。１月中旬以降は減少し，50μg/L以下で推移した。濁度は1.1～140.8ppmの範囲で推移し，クロロフィルの変動と類似していた。

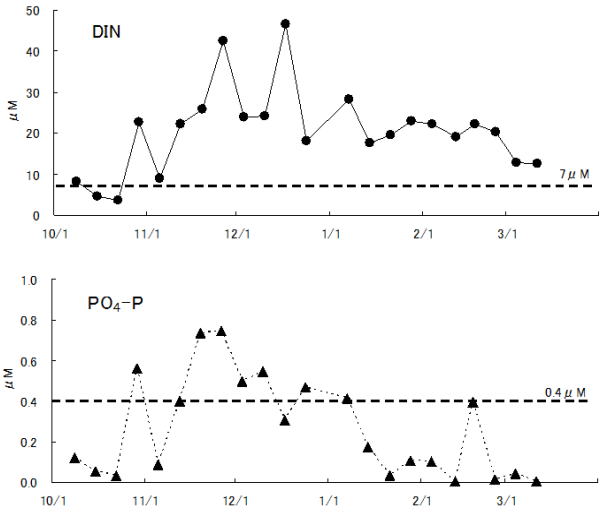


図３　ノリ養殖漁場の栄養塩変動
（栄養塩は４地点の平均値を,破線はノリにおける栄養塩下限値の目安を示す。）

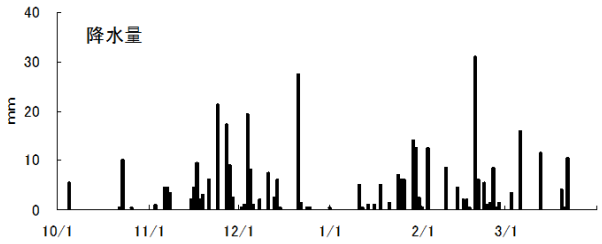


図４　降水量
（福岡観測地点：気象庁）

２．ノリ養殖漁場の流況と栄養塩の変動

（１）流向・流速水平分布

ADCPで取得した流向・流速測定結果から，航跡に沿って50m毎に平均した流速ベクトルの水平分布を養殖水深付近の海面下1.5mを抜粋し,図６～７にそれぞれ示した。

大潮期の上げ潮時では，愛宕浜より東側では南東流から南流，愛宕浜から小戸周辺では北東～東流を示し，小戸の西側では北流傾向を示した。流速は，愛宕浜と小戸の中間付近(姪浜漁港：以下この表記を用いる)の前面で15cm/s程度のやや速い流れを示したが，その他の海域では弱い流れであった。流速は，全体的に10cm/s以下の弱い流れであった。下げ潮時の海面下1.5m層では，海域全体で西流傾向を示し，流速も40cm/s程度と非常に速い流れを示した。

小潮期の上げ潮時では，全体的に微弱な流れであり，明瞭な流れの傾向はみられなかった。下げ潮時の海面下1.5m層では，姪浜漁港より東側では北西流，小戸周辺では西流を示し，小戸の西側では明瞭な傾向はみられなか

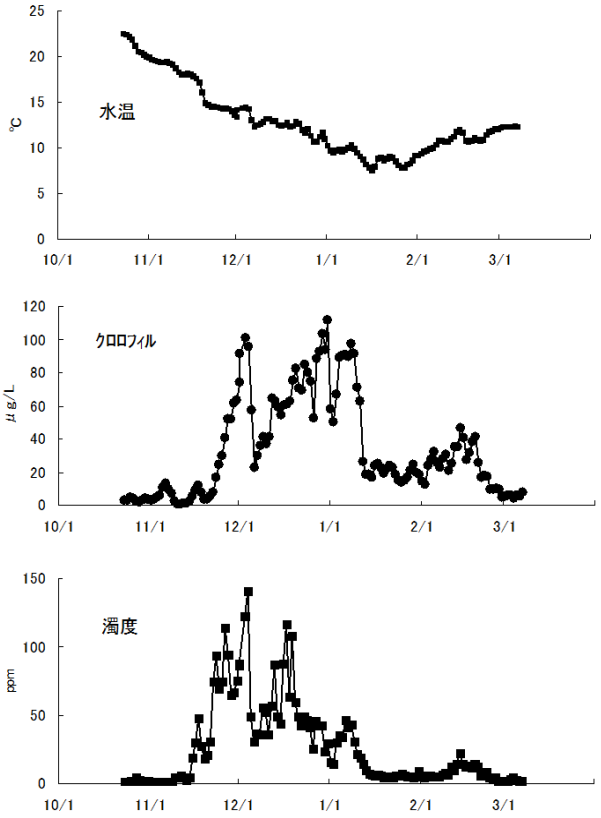


図５　連続観測機器による室見地先の水質観測結果
（水深 1.5m で１時間おきに測定した。各値は１日の平均値を示す）

った。流速は，愛宕浜から小戸前面で15cm/s程度とやや速い流れを示したが，その他の海域では弱い流れであった。流速は，全体的に10cm/s以下の弱い流れであった。

（２）流向・流速鉛直断面分布

航跡に沿って50m毎に平均した流速ベクトルから水平方向は50m毎，鉛直方向は海面下1.5mから0.5m毎の流速ベクトルを抜粋し，作成した鉛直断面分布について，図８～９に示した。なお，小潮期の上げ潮時に室見地先でみられる空白となっている部分は，魚群等により観測データに異常がみられたため欠測とした。また，観測測線が曲線で構成されているが，断面分布図は直線で表現するために変曲点がわかるように表記した。大潮期の上げ潮時では，測線全域で微弱な流れを示していたが，流向は東流であった。しかし，1.7～1.9km付近の全層と5.0～5.5km付近の海面下5m以深では南流を示していた。下げ潮時の測線全体で西流を示し1.7～2.4km付近の海面下3mまでで速い流れを示した。

小潮期の上げ潮時では，全体的に微弱な流れであり，明瞭な流れの傾向はみられなかった。なお，1.0km付近のデータは魚群のため欠測となっている。下げ潮時では，測線全体で西流を示したが，0～0.9kmと4.4～5.5km付近では，全層で微弱な流れを示した。

（３）水温･塩分

大潮期と小潮期の姪浜周辺海域(N1～N9)地点での表層と5m層の水温･塩分の断面を図10～11に示す。なお，流況と比較するため,右上に流向・流速水平分布を示した。

大潮期の上げ潮時での水温は，表層で22.3～22.9℃，5m層で22.7～23.0℃の範囲であった。塩分は，表層で31.9～33.0，5m層で32.9～33.4の範囲であり，小戸地先（N5）の表層で低い値を示した。下げ潮時での水温は，表層で23.0～23.3℃，5m層で22.9～23.1℃の範囲で，塩分は，表層で32.5～32.9，5m層で32.8～33.3の範囲であり，妙見地先(N7)の表層で低い値を示した。このことから，大潮期の上げ潮から下げ潮にかけて,低塩分水塊が東か

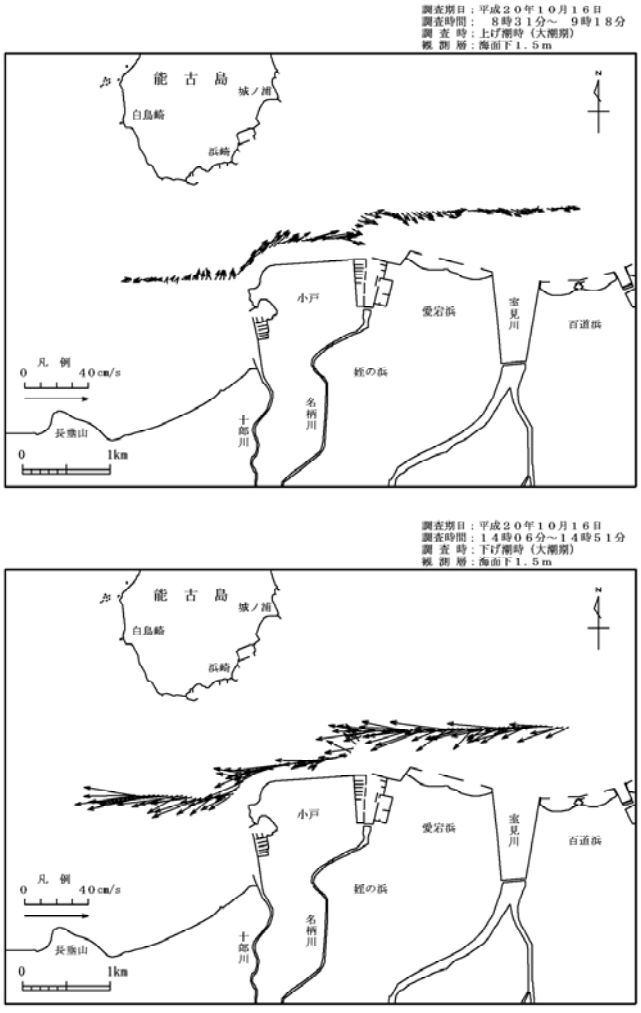


図６　大潮期の流向・流速水平分布図
（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

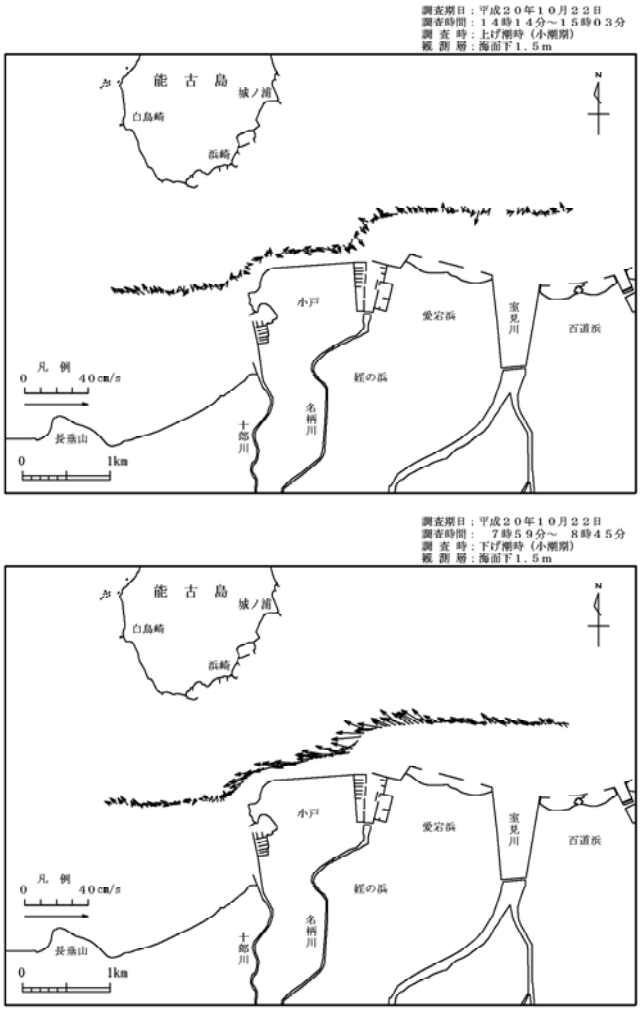


図７　小潮期の流向・流速水平分布図
（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

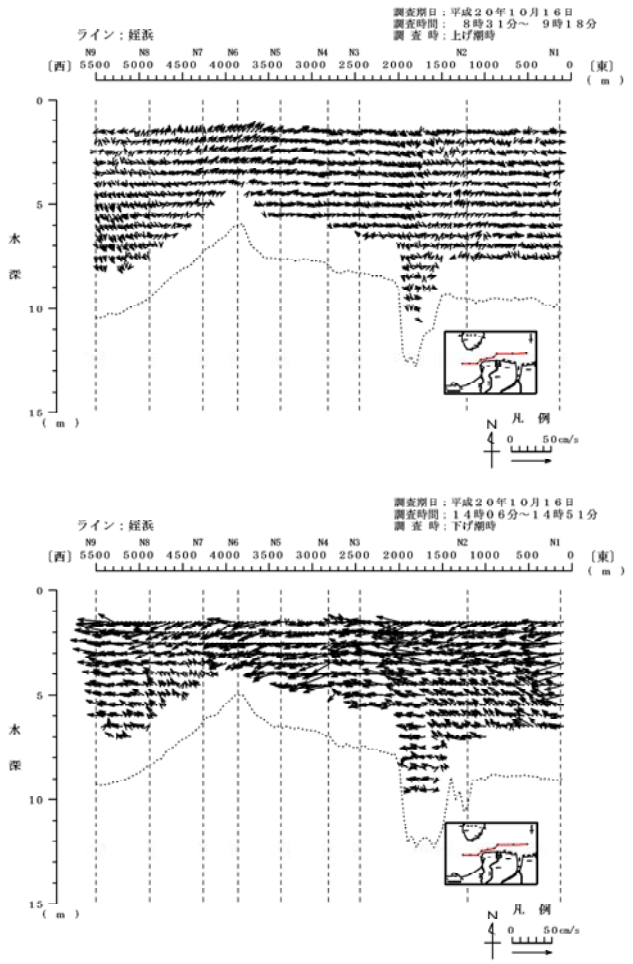


図８　大潮期の流速ベクトル鉛直断面分布
（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

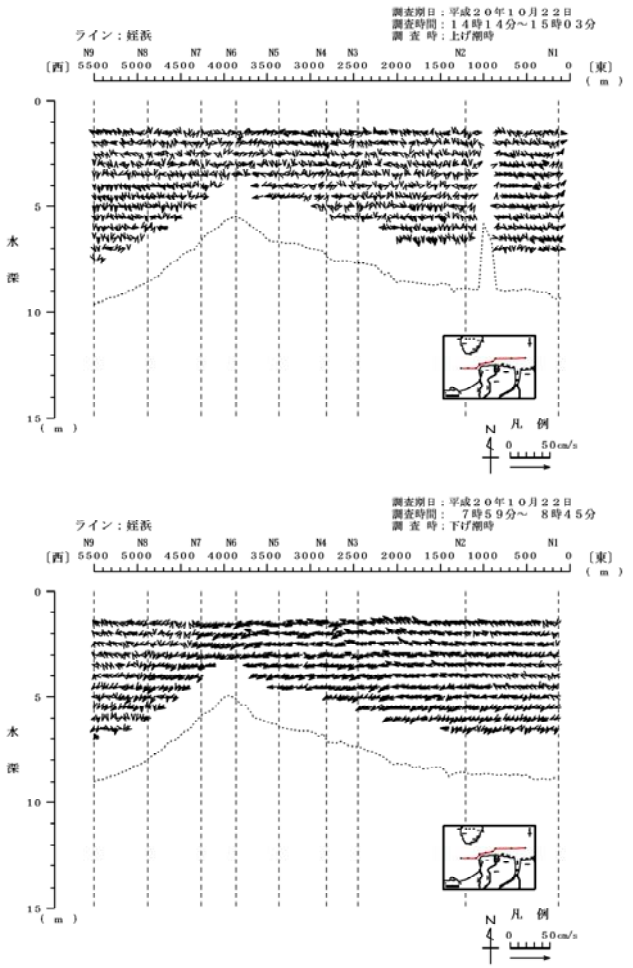


図９　小潮期の流速ベクトル鉛直断面分布
（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

ら西へ移動していた。

小潮期の上げ潮時での水温は，表層で22.8～23.0℃，5m層で22.7～22.9℃の範囲であった。塩分は，表層で32.1～32.9，5m層で33.2～33.5の範囲であり，小戸地先（N5）の表層で低い値を示した。下げ潮時での水温は，表層で22.7～23.0℃，5m層で22.6～22.9℃の範囲で，塩分は，表層で32.3～33.2，5m層で33.1～33.5の範囲であり，上げ潮時と同様，小戸地先（N5）の表層で低い値を示した。このことから，小潮期では，低塩分水塊の移動はみられなかった。

（４）栄養塩

大潮期と小潮期の姪浜周辺海域(N1～N9)地点での表層と5m層のDINとPO_4-Pの断面を図12～13に示した。

大潮期の上げ潮時でのDINは，表層で3.4～102.6μM，5m層で5.4～7.4μMの範囲で，PO_4-Pは，表層で0.02～0.49μM，5m層で0.11～0.36μMの範囲であり，両者とも小戸地先（N5）の表層で最も高い値を示した。下げ潮時でのDINは，表層で0.8～14.7μM，5m層で1.1～9.0μMの範囲で，PO_4-Pは，表層で0.02～0.19μM，5m層で0.03～0.48μMの範囲であり，妙見地先（N7）のDINは表層で，PO_4-Pは5m層で最も高い値を示した。このことから，大潮期の上げ潮から下げ潮にかけて，低塩分水塊と同様に，高濃度のDIN，PO_4-P水塊が東から西へ移動していた。

小潮期の上げ潮時でのDINは，表層で2.2～11.7μM，5m層で4.0～14.8μMの範囲であり，小戸地先（N5）の5m層で最も高い値を示した。PO_4-Pは，表層で0.04～0.18μM，5m層で0.05～0.50μMの範囲であり，妙見地先（N7）の5m層で最も高い値を示した。下げ潮時でのDINは，表層で0.9～112.8μM，5m層で2.2～11.9μMの範囲で，PO_4-Pは，表層で0.02～0.25μM，5m層で0.02～0.17μMの範囲であり，両者とも小戸地先（N5）で最も高い値を示した。このことから，小潮時には，大潮期のような明瞭な水塊の移動はみられない。

考　察

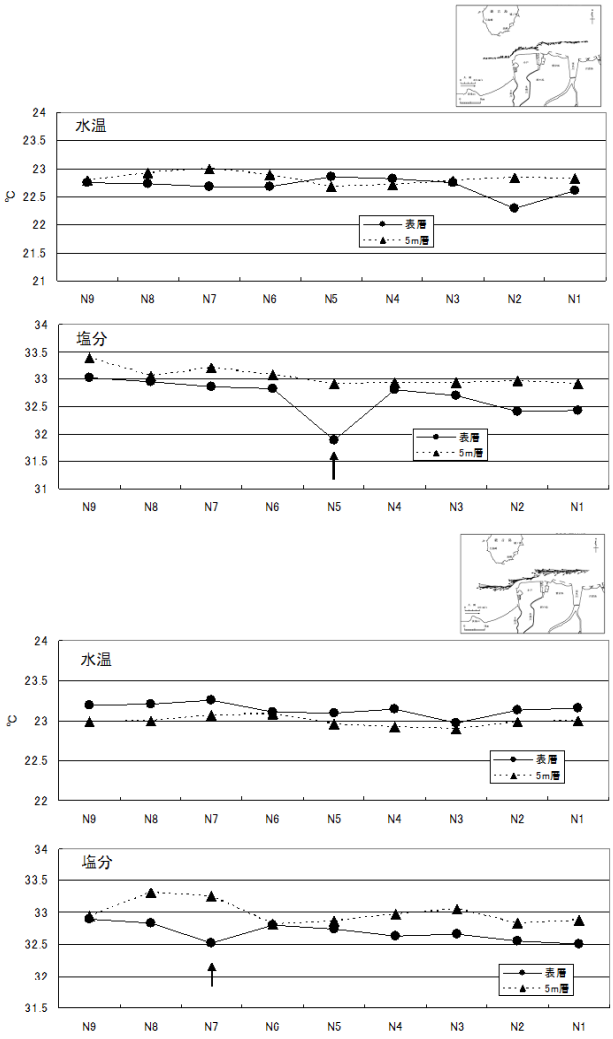


図10　大潮期の水温・塩分の変動
（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

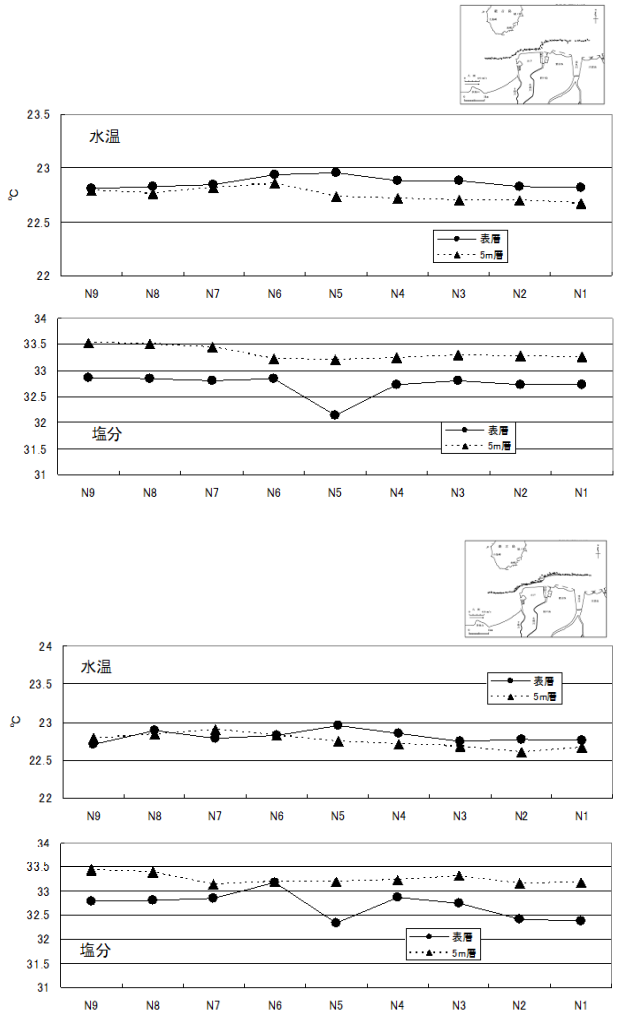


図11　小潮期の水温・塩分の変動
（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

漁期前半の11月から12月には，降水量と栄養塩の変動はよく対応しており，降雨により河川を通して栄養塩の供給があったものと推定される。しかし,漁期後半の1月以降は，２月にはまとまった降雨がみられたにもかかわらず，栄養塩は低水準のままであり，特にPO_4-Pはたびたび定量限界値以下の値を示した。このような変動パターンは，昨年度も２月以降にみられており[2)]，特にPO_4-Pに関しては，近年の冬季における湾全体のPO_4-P不足と連動した現象であると考えられる。

ノリと植物プランクトンは,ともにDINとPO_4-Pを利用して生長・増殖しており，両者は競合関係にあるといえる。今回，植物プランクトンの指標となるクロロフィルとDIN，PO_4-Pの変動は類似しており，漁期後半の栄養塩，特にPO_4-Pの減少は植物プランクトンによる消費は少ないものと思われる。

今回，ノリ養殖漁場では,クロロフィルと濁度の変動は類似していた。このことから，当該海域の濁りは，植物プランクトンが多くを占め，それ以外の要因による影響は少なかったものと考えられる。

平成20年度漁期の生産枚数は，約500万枚であり，豊作であった昨年に比べ25%程度の減少となった。これはPO_4-Pが，２月まで比較的高いレベルを維持した昨年に比べ，約１ヶ月早く低下したことが大きく影響したのではないかと推察される。

ノリ養殖漁場は，栄養塩の供給源となる室見川などの河川や西部水処理センターの近くに位置し，博多湾内の中でも比較的栄養塩が豊富な海域である。今回の調査でみられた低塩分，高栄養塩水塊はこれらに由来するものと考えられる。

大潮期の流況をみると，上げ潮時には西から東へ25cm/s程度の流れであったが,下げ潮時には逆に東から西へ，40cm/s程度の非常に速い流れを示した。それに伴い，低

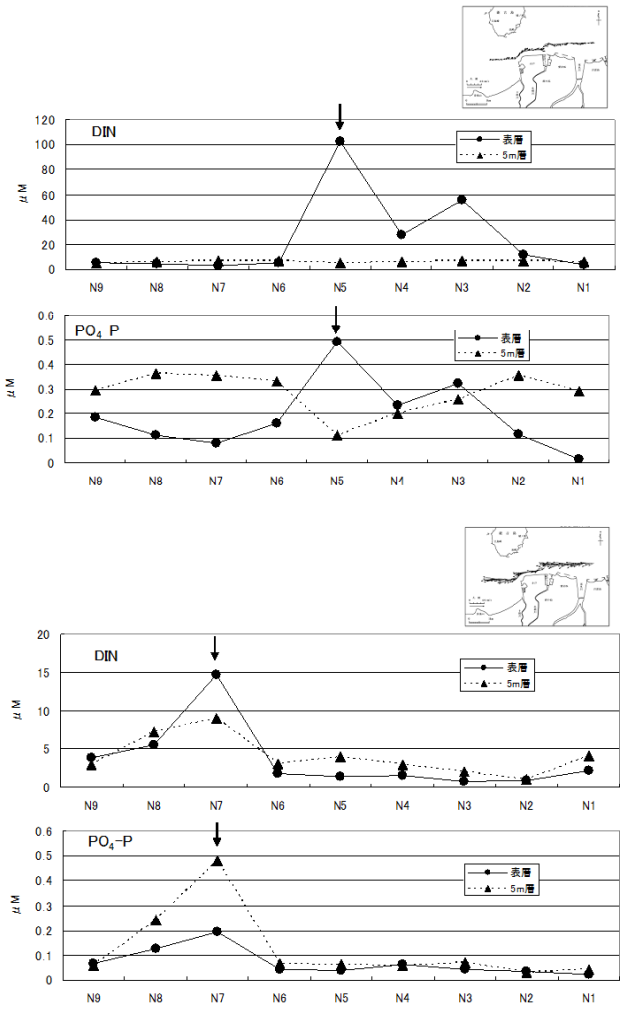


図12　大潮期の無機態窒素（DIN）・無機態リン（PO_4-P）の変動
（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

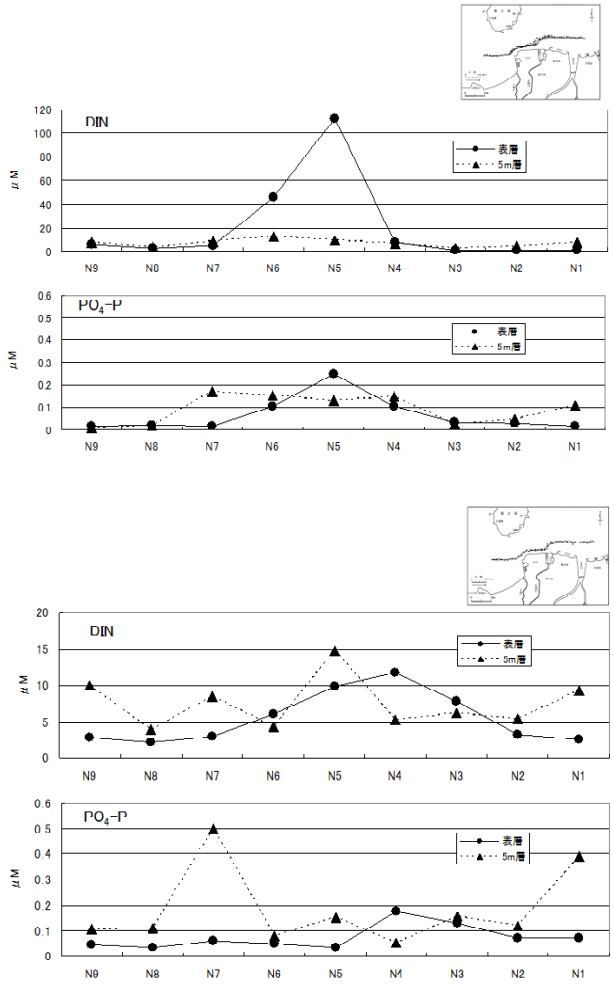


図13　小潮期の無機態窒素（DIN）・無機態リン（PO_4-P）の変動
（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

塩分かつ高濃度のDIN，PO_4-P水塊が小戸(N5)から妙見(N7)へ，すなわち流れと同様に東から西へ移動していた。このことから，ノリ養殖漁場では大潮期には栄養塩の変動に流況が関与していることが示唆された。一方，小潮期には最大15cm/s程度と流れが弱く，栄養塩の変動との関係が明瞭にみられなかったものと思われる。

大潮期の上げ潮期に，妙見(N7)の5m層でPO_4-Pの高い値がみられた。鉛直断面分布をみると小戸(N6)の水深が約5mと浅くなっており，東から西へ水塊が移動する過程で，底層からPO_4-Pの上昇が起こった可能性があるが，今後，詳細な解析が必要であろう。

今回は，漁期前に測線上の流況と栄養塩の調査を行い，栄養塩の変動に流況が関与していること示唆された。今後は漁期中に調査を行い，さらに24時間観測を行うなど流況解析の精度を高め，漁期後半のPO_4-P不足の要因を明らかにする必要がある。

文　献

１）大阪府立水産試験場：藻類養殖指導．平成 16 年度大阪府立水産試験場事業報告，107-112(2006)．

２）内田秀和他：博多湾栄養塩現況調査．平成19年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，137-170(2009)．

博多湾栄養塩変動現況調査
（３）ワカメ養殖漁場

中本　崇・江崎　恭志

博多湾内のワカメ養殖場における栄養塩の変動を養殖期間を通じて明らかにする。また，博多湾内のワカメ養殖場の栄養塩類の変動を推察するための基礎資料として，ワカメ養殖場の流況を明らかにする。

方　法

１．栄養塩調査

平成20年度の養殖期間（平成20年11月～21年３月）に，図１に示す湾口のワカメ養殖場３カ所（弘２ヶ所，志賀島１ヶ所）で，ほぼ１週間に１回の間隔で表層水を採水し，ブランルーベ社製オートアナライザーによりDIN，PO4-Pを測定した。弘地先の水深1.5mにクロロフィル濁度計（アレック電子社製）を設置し，クロロフィル，濁度を１時間毎に測定した。

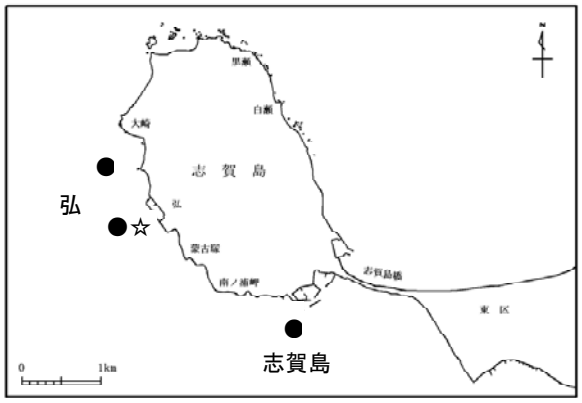


図１　ワカメ養殖場の調査位置
（●:栄養塩調査点，☆:クロロフィル･濁度調査点）

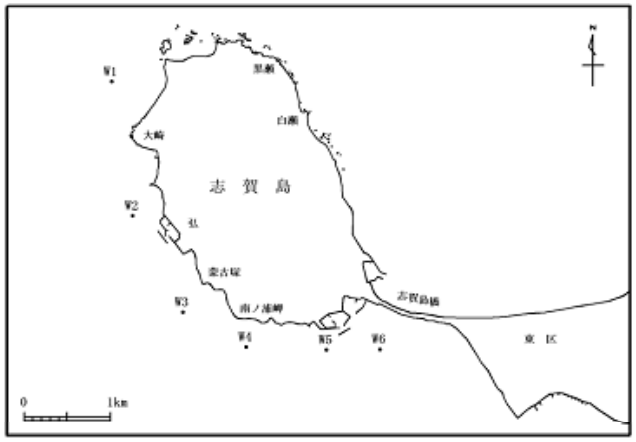


図２　ワカメ養殖場の流況及び栄養塩調査位置図
（流況は W1 ～ W6 の測線上を，栄養塩は各点の表層と 5m 層を測定する）

２．流況と栄養塩の変動

調査は平成20年10月16日(大潮期)と平成20年10月22日(小潮期)に図２に示す弘，志賀島周辺海域(W1～W6)の測線上を，超音波ドップラー流速分布計(以下ADCPという)により流況分布観測を実施した。ADCPの測定層は，海面下1.5mから海底近傍(水深の約90%)までの0.5m毎とし，大潮期と小潮期のそれぞれ上げ潮時，下げ潮時に実施した。同時に水温，塩分をクロロテック（アレック電子社製）で測定するとともに，表層と５ｍで採水しブランルーベ社製オートアナライザーによりDIN，PO4-Pを測定した。

結　果

１．栄養塩調査

（１）栄養塩

DINとPO4-Pの推移を図３に示す。なお，各値は弘は２地点の平均値，志賀島は１地点の値を示す。

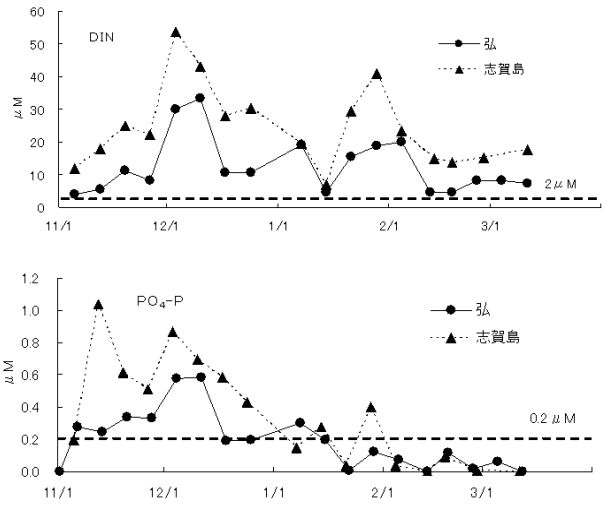


図３　ワカメ漁場における栄養塩の変動
（弘は２地点の平均値，志賀島は測定値を示す）

DINは弘では3.8～33.3μM，志賀島では7.0～53.6μMの範囲で推移し,両地区とも比較的同様の変動を示した。11月上旬は低い値であったが，その後上昇し,12月上旬に最高値を示した。中旬には減少に転じ，１月中旬に最低値を示した。その後再び上昇し，２月上旬に上昇したものの２月以降低い値で変動した。地区別にみると志賀島が弘よりもやや高めで推移した。他県の例等を参考にしてワカメの経験的なDIN必要量を２μM程度としているが，両地区ともにこの基準値を超えていた。

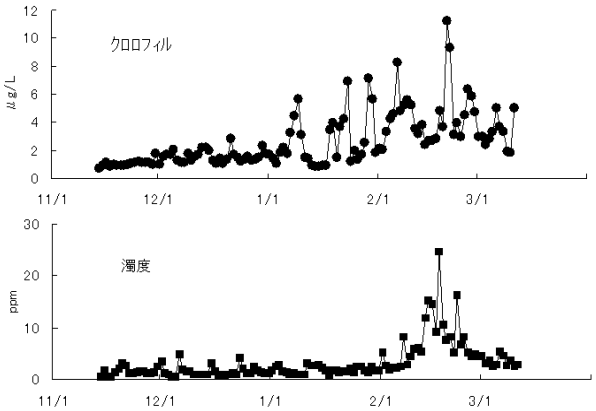


図４　連続観測機器によるワカメ養殖漁場の水質観測結果（水深1.5mで１時間おきに測定した。各値は１日の平均値を示す）

PO4-Pは弘では０～0.58μM，志賀島では０～1.04μMの範囲で推移し，両地区とも類似した変動を示し，11月上旬は低い値を示したが，11中旬から12月中旬に最高値を示した。１月以降，両地区ともに減少し，必要濃度の0.2μMを下回り，志賀島では２月中旬から３月中旬に定量限界値（0.02μM）以下の値もみられた。地区別には志賀島が弘よりもやや高めで推移したが，DINほどの差はなかった。

（２）クロロフィル，濁度

ワカメの生育に影響を及ぼすと考えられるクロロフィル，濁度の推移を図４に示す。なお，各値は１日（24

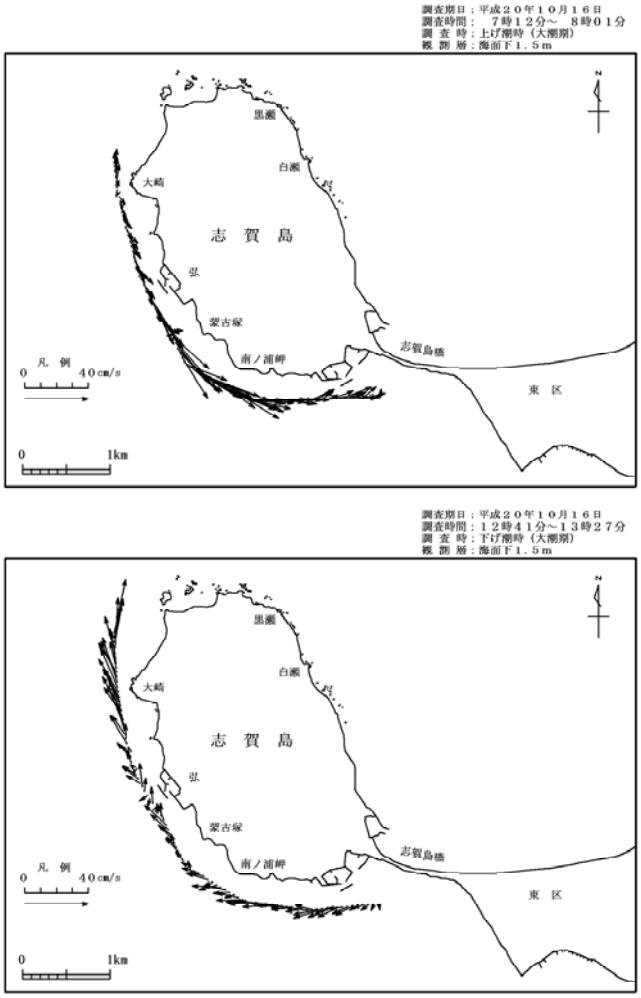


図５　大潮期の流向・流速水平分布図
（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

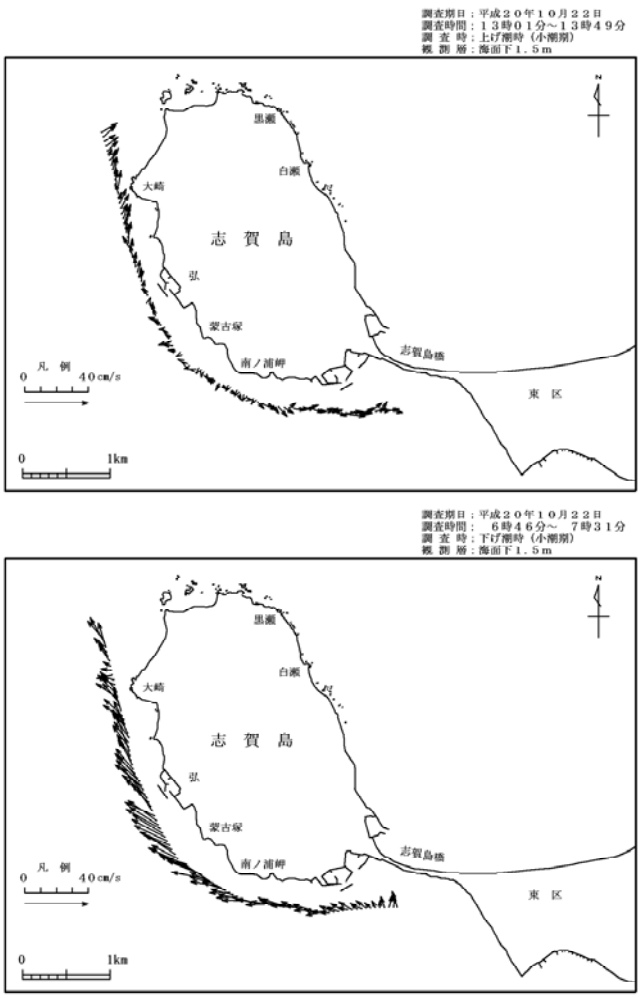


図６　小潮期の流向・流速水平分布図
（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

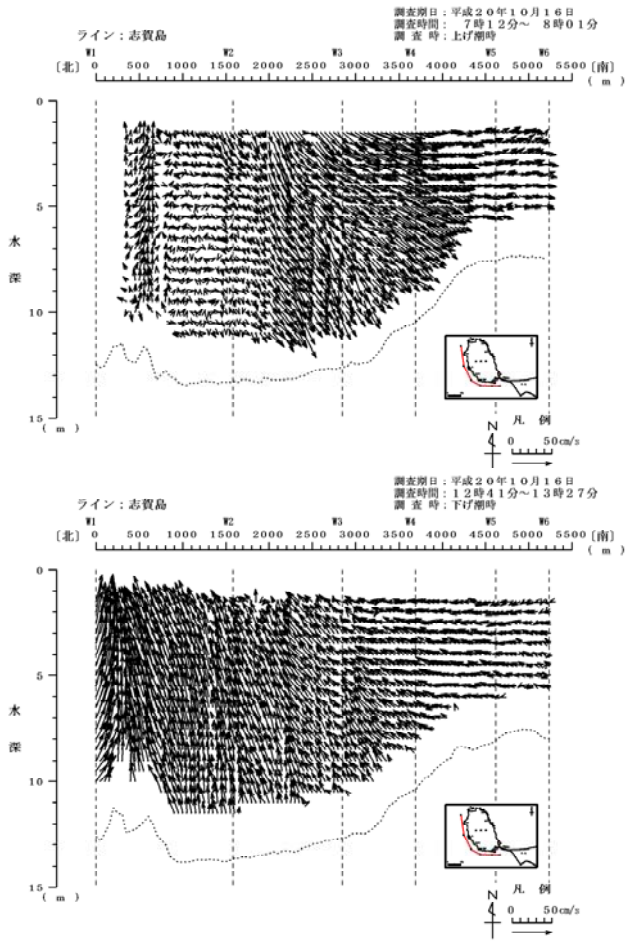


図７　大潮期の流速ベクトル鉛直分布
（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

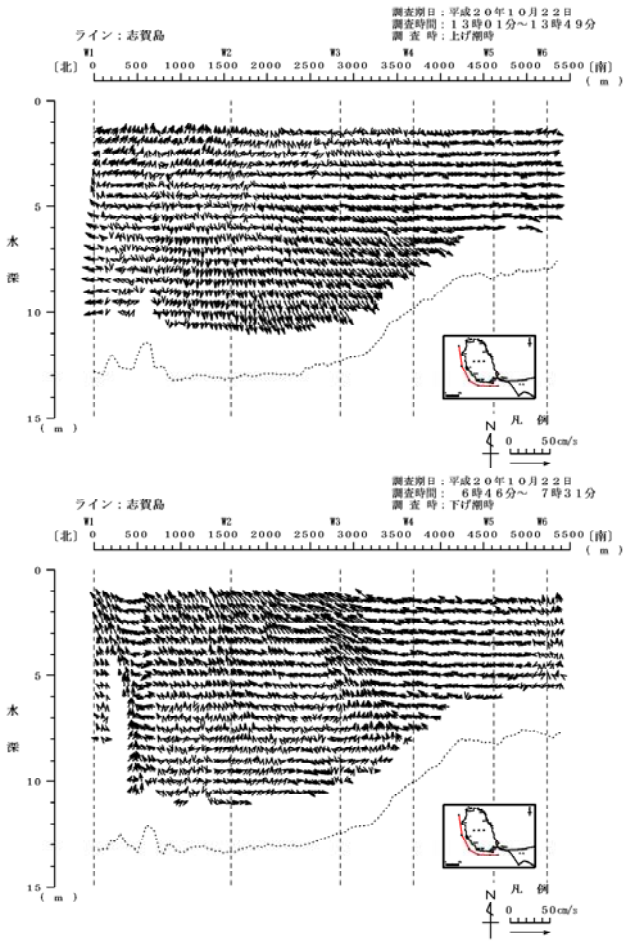


図８　小潮期の流速ベクトル鉛直分布
（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

時間）の平均値を示す。

植物プランクトンの指標となるクロロフィルは，0.7～11.2μg/Lの範囲で推移し，DINやPO4-P と相反する変動を示した。11月中旬から１月まで低い値であったが，１月から上昇し，３月中旬まで高い値で変動していた。濁度は0.5～24.6ppmの範囲で推移し，クロロフィルの変動と類似していた。

２．流況と栄養塩の変動

（１）流向・流速水平分布

ADCPで取得した流向・流速測定結果から，航跡に沿って50m毎に平均した流速ベクトルの水平分布を養殖水深付近の海面下1.5mを抜粋し，図５～６に示した。

大潮期の上げ潮期では，場の流れが全層的に志賀島に沿って形成されていた。大崎付近から北側は，湾外へ出て行く流れ(北流)を示し，弘から南側は湾内に流れ込む流れ(南流→南東流→東流)を示した。流速は，南ノ浦岬周辺で40cm/s程度と速く，流れの分岐点である大崎付近では，微弱な流れであった。下げ潮期では，場の流れが，全層的に志賀島に沿って形成されていた。海域全体で湾外へ出て行く流れ(北流→北西流→西流)を示した。流速は，大崎から北側で30cm/s程度の速い流れを示した。一方，測線終了地点付近(志賀島橋)では弱い流れであった。

小潮期の上げ潮では，場の流れが全層的に志賀島に沿って形成されていた。弘付近から北側は湾外へ出て行く流れ(概ね北流)を示したが，大崎から北側の海域では，やや東に向かう流れとなった。一方，南ノ浦岬から東側は，湾内に流れ込む流れを示した。流速は，大崎付近で15cm/s程度のやや速い流れを示したが，海域全体的には微弱な流れであった。下げ潮では，海域全体で湾外へ出て行く流れを示したが，開始点から蒙古塚付近までは北西向き，志賀島漁港周辺までは西向き，測線終了までは北向きの流れを示した。流速は，弘から蒙古塚周辺海域で25cm/s程度と速かったが，その他の区域は弱い流れであった。

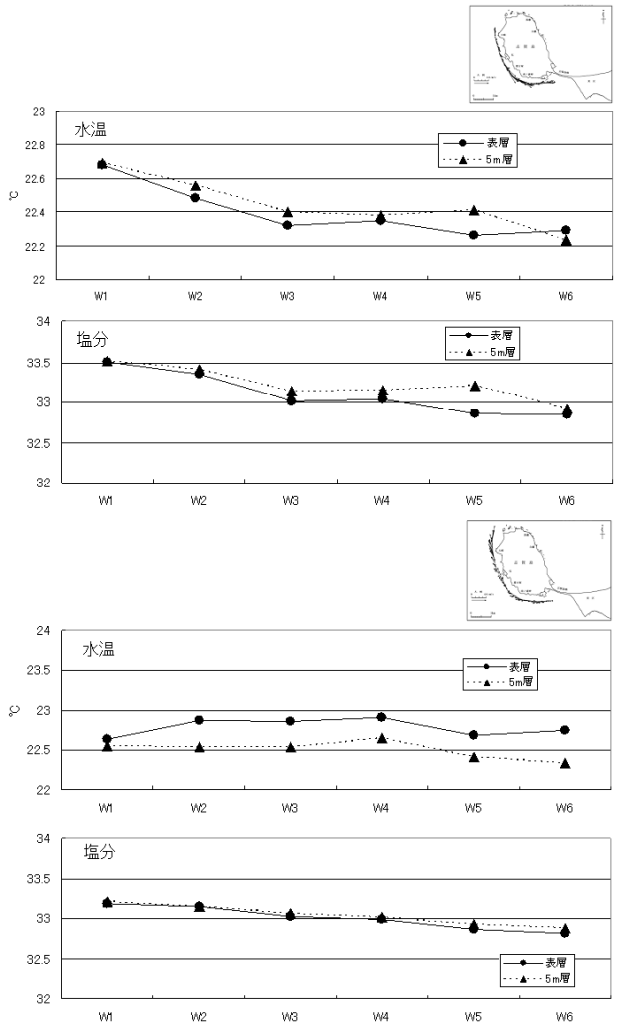


図９　大潮期の水温・塩分の変動
（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

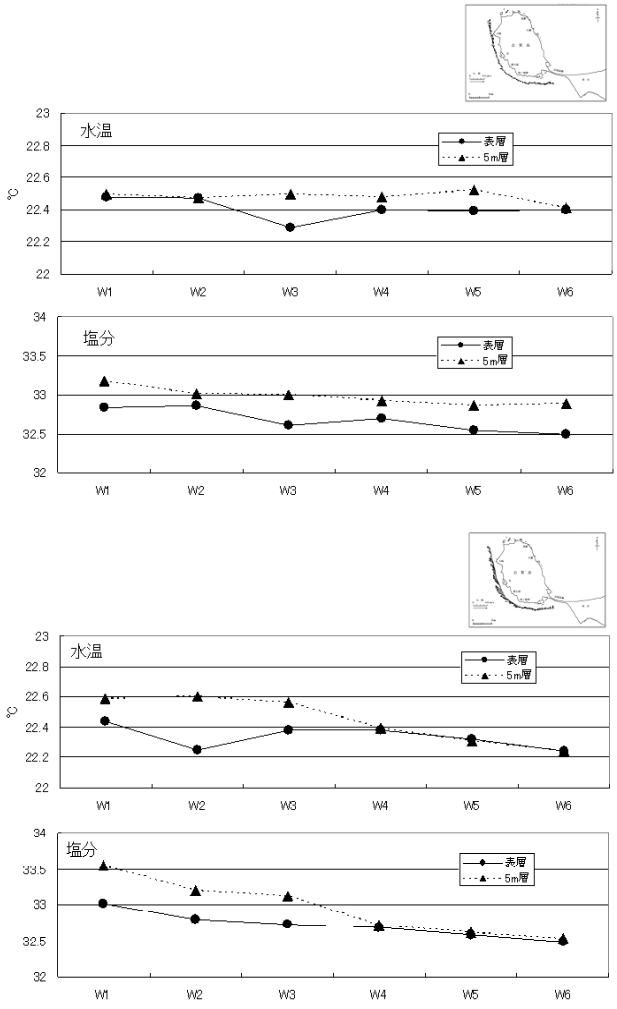


図10　小潮期の水温・塩分の変動
（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

（２）流向・流速鉛直断面分布

航跡に沿って50m毎に平均した流速ベクトルから水平方向は50m毎，鉛直方向は海面下1.5mから0.5m毎の流速ベクトルを抜粋し，作成した鉛直断面分布について図７～８に示した。なお，大潮期の上げ潮時と小潮期の下げ潮時でみられる空白となっている部分は，魚群等により観測データに異常がみられたため欠測とした。観測測線が曲線で構成されているが，断面分布図は直線で表現するため，変曲点がわかるように表記した。

大潮期の上げ潮時では，0～0.3km付近のデータは魚群のため欠測となっている。0.3～2km付近は全層で微弱な流れで流向は不定であったが，2.1～3.7km付近は全層で同じような向きを示し，南流～南東流に変化し，それ以降は，東流を示していた。下げ潮時では，～2.2km付近までは全層で北流傾向を示し，特に0.3～0.5kmの海面下3m程度までで速い流れを示した。2.3～2.8km付近では全層で北西流,3.2～5.3kmまでは全層で西流を示した。

小潮期の上げ潮期では，測線全域の海面下6mまでは，微弱な流れであり，流向は不定であった。1.3～3.7km付近の海面下7m以深では，表層付近とは異なり南～南東流を示した。下げ潮時では，0.3km付近の下層のデータは魚群のため欠測となっている。０～0.2km付近と0.6～2.1km付近の海面下3mまでては北流傾向を示したが，海面下4m以深では微弱な流れを示し，流向は不定であった。3.3～5.4km付近は西流であったが,微弱な流れを示した。

（３）水温･塩分

大潮期と小潮期の志賀島周辺海域(W1～W6)地点での表層と5m層の水温･塩分の断面を図９～10に示す。なお，流況と比較するため，右上に流向・流速水平分布を示した。

大潮期の上げ潮時での水温は，表層で22.3～22.7℃，5m層で22.2～22.7℃の範囲で，塩分は，表層で32.8～33.5，5m層で32.9～33.5の範囲であり，水温，塩分とも弘(W

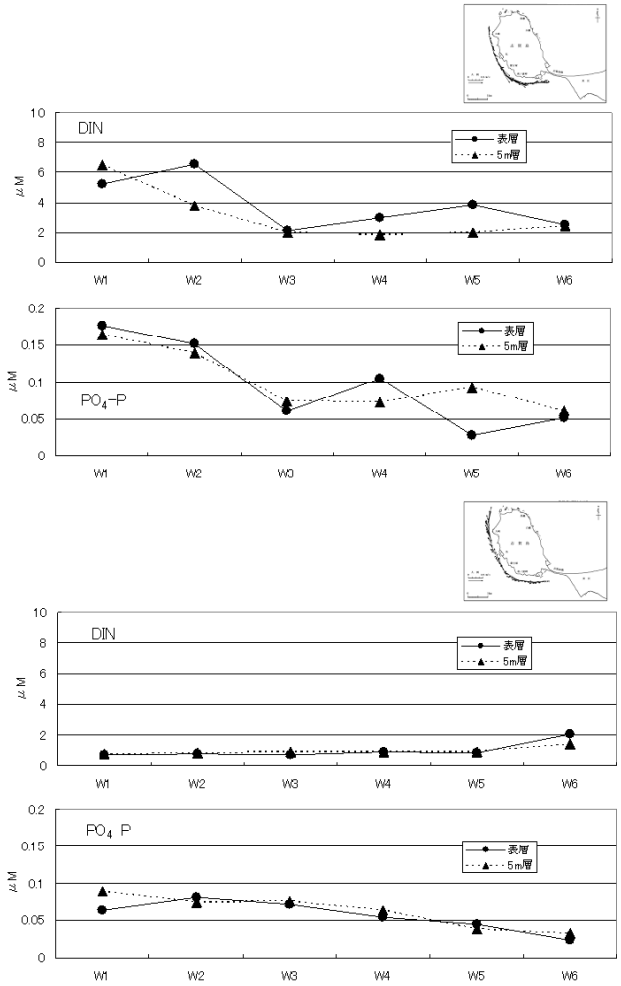


図11　大潮期の無機態窒素(DIN)・無機態リン(PO $_4$ － P)の変動（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

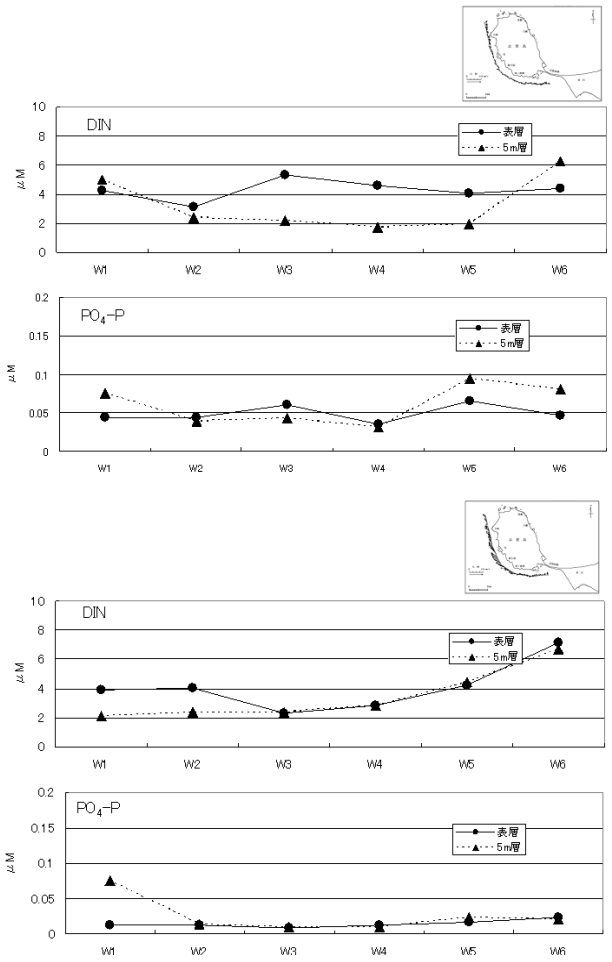


図12　小潮期の無機態窒素(DIN)・無機態リン(PO $_4$ － P)の変動（上段：上げ潮時，下段：下げ潮時）

2)以北の表，5m層で高い値を示した。下げ潮時での水温は，表層で22.6～22.9℃，5m層で22.3～22.6℃の範囲で，塩分は，表層で32.8～33.2，5m層で32.9～33.2の範囲であり，地点間の差はほとんどみられなかった。

小潮期の上げ潮時での水温は，表層で22.3～22.5℃，5m層で22.4～22.5℃の範囲で，塩分は，表層で32.5～32.9，5m層で33.9～33.2の範囲であり，地点間の差はほとんどみられなかった。下げ潮時での水温は，表層で22.2～22.4℃，5m層で22.2～22.6℃の範囲で，塩分は，表層で32.5～33.0，5m層で32.5～33.6の範囲であり，水温，塩分とも蒙古塚(W3)以北の5m層で高い値を示した。

（４）栄養塩

大潮期と小潮期の志賀島周辺海域(W1～W6)地点での表層と5m層の無機態窒素（DIN）と無機態リン（PO4-P ）の断面を図11～12に示す。

大潮期の上げ潮時でのDINは，表層で2.1～6.6μM，5m層で1.8～6.5μMの範囲で，PO4-Pは，表層で0.03～0.18μM，5m層で0.06～0.16μMの範囲であり，DIN，PO4-PでのDINは，表層で0.7～2.1μM，5m層で0.8～1.4μMの範囲で，PO4-Pは，表層で0.02～0.08μM，5m層で0.03～0.09μMの範囲であり，志賀島橋(W6)の表，5mでDINは高い値を，PO4-Pは低い値を示した。上げ潮時と比べると，DINは全ての地点で低い値を示し，PO4-Pは蒙古塚(W3)の表，5m層，志賀島漁港(W5)の表層を除き低い値を示した。

小潮期の上げ潮時でのDINは，表層で3.2～5.3μM，5m層で1.7～6.2μMの範囲であり，志賀島橋(W6)の5m層で高い値を示した。PO4-Pは，表層で0.04～0.07μM，5m層で0.03～0.09μMの範囲であり，志賀島漁港(W5)以東表，5m層で高い値を示した。下げ潮時でのDINは，表層で2.3～7.1μM，5m層で2.1～6.7μMの範囲で，志賀島橋（W6）で表，5mとも高い値を示した。PO4-Pは，表層で０～0.02μM，5m層で０～0.07μMの範囲であり，全ての地点で必要量以下の値を示し，さらに定量限界値以下の値もいくつかの地点みられた。上げ潮時と比べると，DINは志

賀島橋(W6)を除き，低い値を示し，PO4-Pは全ての地点で低い値を示した。

考　察

１．栄養塩調査

両地区とも，漁期中のDIN,漁期前半である11から12月のPO4-Pと降水量の変動（図13）は比較的よく対応しており，降雨により河川を通して栄養塩の供給があったものと推定される。しかし,漁期後半の１月以降は，２月にまとまった降雨がみられたにもかかわらず，PO4-Pは低水準のままであり，たびたび定量限界値以下の値を示した。このような変動パターンは，昨年度も２月以降にみられており，特にPO4-Pに関しては，近年の冬季における湾全体のPO4-P不足と連動した現象であると考えられる。

ワカメと植物プランクトンは,ともにDINとPO4-Pを利用して生長・増殖しており，両者は競合関係にあるといえる。今回，植物プランクトンの指標となるクロロフィルとPO4-Pの変動は相反しており，漁期後半のPO4-Pの減少は植物プランクトンによる消費が関与している可能性がある。ただし，植物プランクトンの増殖によるワカメの影響については，今後検討していく必要がある。

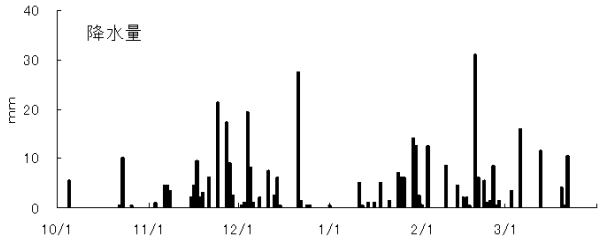


図13　降水量
（福岡観測地点：気象庁）

今回，ワカメ漁場では,クロロフィルと濁度の変動は類似していた。このことから，当該海域の濁りは，植物プランクトンが多くを占め，それ以外の要因による影響は少なかったものと考えられる。

本年度漁期の養殖ワカメ生産量は，約45tで昨年に比べ，27%程度の減少となった。昨年度より約１ヶ月早い１月以降にPO4-Pが低下したため，早めの収穫を行ったことや２月以降にワカメの流出が起ったことにより，収穫に影響を与えたと推察される。

２．流況と栄養塩の変動

ワカメ漁場では，顕著な低塩分・高栄養塩の水塊はみられなかった。ワカメ漁場へは，近隣に負荷の供給源である河川や水処理センターが位置しないことが影響しているものと思われる。

流況は，大潮期,小潮期とも下げ潮時に志賀島に沿って湾外へ出て行く25～30cm程度の速い流れがみられ，その時,DIN,PO4-Pはほとんどの地点で減少傾向を示した。このことから，流れが栄養塩の変動に関与していることが予想される。今後は，ワカメ漁場が湾口部に位置していることから，外海や湾内の流れの連動を考慮した解析が必要であろう。

小潮期での下げ潮時のPO4-Pの減少は著しく，必要量を下回り，定量限界値以下の値もみられた。このような状況下で，ワカメの流出が起こっている可能性が高いものと思われる。

今回は，漁期前に側線上の流況と栄養塩の調査を行い，栄養塩の変動に流況が関与していることが示唆された。今後は漁期中に調査を行い，さらに24時間観測を行うなど流況解析の精度を高め，漁期後半のPO4-P不足の要因を明らかにする必要がある。

低未利用資源の有効利用法の開発

篠原　満寿美・筑紫　康博

近年，有明海では，サルボウの漁獲量が高いが，市場単価は低い状況である。今回は，サルボウの付加価値向上を目的として，有効利用方法を試みた。

方　法

サルボウは平成20年９月に有明海で採取されたものを用いた。水道水で十分に洗浄後，100℃で５分間蒸した。むき身にしたサルボウの砂・泥を落とすためによく洗浄して使用した。

結果及び考察

１．燻製

サルボウを調味液に30分浸漬後，流水で５分間塩抜きを行い，23℃２時間冷風乾燥を行った。その後，燻製機を用い，40℃１時間で燻煙処理を行った。

２．酢漬け

サルボウを２時間塩漬けし，ゆっくり撹拌しながら流水で30分間塩抜きを行った。酢漬けの調味液に４時間漬けた。

３．甘露煮

甘露煮用の調味液に15分間漬け込み，少量の調味液とともに，10分程度強火で煮詰める。（煎り炊き法）

４．みりん干し

みりん干し用の調味液に１時間漬け込み，23℃で２時間冷風乾燥を行った。

５．一夜干し

振り塩を行ったあと，軽く流水で洗い，23℃で２時間冷風乾燥を行った。

サルボウは，特有の臭いがあるが，蒸した後，よく洗浄することで低減された。また，サルボウには貝特有の旨味は少なく感じられたが，その反面，味にくせが無いという特徴があり，加工品の試作後，試食した結果，しっかりした味の酢漬け，甘露煮，みりん干しが好評であった。

現在，サルボウは殻付きとともにむき身でも市場出荷されている。サルボウはむき身する場合，時間・労力がかかる割に，むき身による単価向上の効果はあまり高くない。むき身工程の延長として，今回の試作品のような比較的簡易な加工を行い，サルボウの付加価値向上に取り組むことは可能であると考えられる。今後，要望のある地域へ技術移転を行いたい。

酢漬け

甘露煮

みりん干し

加工実験施設（オープンラボ）の利用状況

篠原　満寿美・筑紫　康博

漁業者，加工業者及び関係団体に対して加工品の試作試験等を行うために加工実験施設の開放を実施した。

方　法

利用者からの申請に対して施設利用を許可した。作業中は職員の立ち会いを原則とした。

結果及び考察

１．利用者数および利用件数

表１，２に示すとおり年間730人（40件）の利用者があった。そのうち257人（33件）が漁業者であり，加工業者は３人（１件）と少なかった。

表１　水産加工実験棟月別利用者数

（単位：人）

利用者	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
漁業者	43	40		55	9	21	2	29	3		16	39	257
加工業者										3			3
その他			13		54	3		400					470
計	43	40	13	55	63	24	2	429	3	3	16	39	730

表２　水産加工実験棟月別利用件数

（単位：件）

利用者	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
漁業者	7	5		4	1	2	1	4	1		2	6	33
加工業者										1			1
その他			3		1	1		1					6
計	7	5	3	4	2	3	1	5	1	1	2	6	40

２．月別利用者数

表１に示すとおり，利用者は，11月，８月，７月の順に多かった。また，漁業者はほぼ周年利用しているが，小・中学生等の職場体験は夏期にあり，11月にはサイエンスマンスの施設開放で多数の利用者が訪れた。

３．利用目的

表３に水産加工実験棟の主な利用目的を，表４に利用状況を示した。利用目的として多かったのは乾燥とその他であった。

アカモクの加工は，漁協の加工施設の整備が進んだため昨年（16件）より減少したが，モズクについては，収穫量が増えたことから，昨年（４件）より増加した。

表３　水産加工実験棟の主な利用目的

（単位：件）

目的	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
くんせい	2							2				2	6
乾燥								2			2	3	7
練り製品					1					1			2
加熱加工	4	2				1	1		1			1	10
その他	1	3	3	4	1	2		1					15
計	7	5	3	4	2	3	1	5	1	1	2	6	40

表４　平成 20 年度水産加工実験棟利用状況

No	月　日	利　用　者	利用者数	利　用　目　的	No	月　日	利　用　者	利用者数	利　用　目　的
1	4/8	豊築漁協	8	アカモク加工	21	8/26	小学生、保護者	54	かまぼこ加工
2	4/9	豊前海北部漁協	2	カキ燻製	22	9/2	糸島漁協	12	モズク加工
3	4/10	豊前海北部漁協	2	カキ燻製	23	9/3	豊前海区女性部	9	加工機器研修
4	4/17	豊前海区漁業者	10	アカモク加工	24	9/12	インターンシップ	3	アサリ加工
5	4/18	有明海区漁業者	2	アサリ加工	25	10/9	有明海区漁業者	2	アサリ加工
6	4/19	豊築漁協	9	アカモク加工	26	11/10	糸島漁協	6	カキ燻製
7	4/22	糸島漁協	10	モズク加工	27	11/11	糸島漁協	6	カキ燻製
8	5/9	糸島漁協	10	モズク加工	28	11/13	豊前海区漁業者	9	カキ加工
9	5/10	豊築漁協	6	アカモク加工	29	11/14	豊前海区漁業者	8	カキ加工
10	5/15	有明海区漁業者	3	サルボウ加工	30	11/23	一般	400	加工品試食
11	5/27	豊前海区漁業者	9	アオサ加工	31	12/8	糸島漁協漁業者	3	ヒジキ加工
12	5/28	糸島漁協	12	モズク加工	32	1/10	加工業者	3	すり身加工
13	6/3	福岡市	5	アオサ加工	33	2/19	豊前海区漁業者	8	エイ加工
14	6/4	福岡市	4	アオサ加工	34	2/20	豊前海区漁業者	8	エイ加工
15	6/5	福岡市	4	アオサ加工	35	3/5	豊前海北部漁協	4	カキ干物
16	7/9	糸島漁協	10	モズク加工	36	3/6	豊前海北部漁協	3	カキ干物
17	7/15	糸島漁協	10	モズク加工	37	3/10	豊前海区保全協	9	カキ燻製
18	7/24	糸島漁協	10	モズク加工	38	3/11	豊前海区保全協	9	カキ燻製
19	7/28	豊前海栽培推進協	25	加工機器研修	39	3/18	福岡市漁協	10	アカモク加工
20	8/6	糸島漁協	9	モズク加工	40	3/19	福岡市漁協	4	テナガダコ加工
					合　計			730	

有明海アサリ漁業適正化推進事業
－県産アサリの特徴把握－

篠原　満寿美・杉野　浩二郎・惠﨑　摂・筑紫　康博

福岡県有明海ではこれまで低迷していたアサリ資源が覆砂事業等により回復しつつある。しかし，アサリ漁業の特性として潮にあわせた大量漁獲，大量出荷があり，また個人出荷体制であるため販路が限られ価格が伸び悩んでいる現状がある。そこで県と漁業者が一体となった販売体制の構築を目指し平成19年度より本事業を開始した。その一環として，本報告では本県有明海産アサリの特徴について検討したので報告する。

方　法

今回は市場に出荷され，流通するアサリの形状を調べるために，福岡有明産及び能古産アサリは漁業者から買い取り,三重県産は水産卸会社を通して購入し測定した。調査期間は平成20年４月から平成21年３月の毎月とし，測定項目は殻長，殻高，殻幅，殻付重量，むき身重量，サンプル数は100個とした。測定結果より見入りの指標となる肥満度を算出した。肥満度は｛むき身重量（g）/（殻長（㎜）×殻高（㎜）×殻幅（㎜）｝×100,000の式を用いた。

一般成分測定は105℃５時間乾燥法（水分含量），ケルダール法（粗タンパク質含量），エーテル抽出法（脂肪含量），灰化法（灰分含量）を行った。遊離アミノ酸はアミノ酸自動分析計で行った。

結果及び考察

１．福岡有明産アサリの形状

福岡有明産アサリの殻長，殻高，殻幅，肥満度の各月の平均値の範囲と全体の平均値を表１に，殻長の月別変化を図１示した。比較するために，能古産及び三重県産アサリも同様に測定した。

殻長は能古産がもっとも大きく，平均値は36.1㎜，次いで福岡有明の34.6㎜，三重県産の33.0㎜であった。

殻長の月別の変化をみると，福岡有明産アサリの殻長は４月～12月は34.9～36.6㎜と安定し，１～３月は31.3～32.6㎜と小さい。能古産アサリの殻長は年間を通して35.0～37.8㎜で推移し安定した大きさだった。三重県産アサリの殻長は30.0～35.2㎜の幅で月ごとの変化が大きかった。

肥満度は能古産がもっとも大きく平均値は16.6，次いで福岡有明産の13.0，三重県産の12.1であった。

肥満度の月別変化をみると，福岡有明産は４月が15.0と高く，６，７月は約12と低くなり，８月～10月に高めに推移し，11月に10ともっとも低くなった。その後，肥満度は増加し１～３月に高い傾向を示した。能古産は４月から７月まで16.9～19.0と高く，８月には13.7と低くなった後，９～10月に約15の小さいピークがあった。１月に11.3と低くなり，その後高くなる傾向を示した。三重県は４月が25.0ともっとも高く，その後減少傾向で10月に8.3と低くなった。その後，7.3～9.2と低い傾向で推移した。

表１　福岡有明産アサリの殻長，殻高，殻幅，肥満度の各月平均の範囲と平均値

	殻長(㎜)		殻高(㎜)		殻幅(㎜)		肥満度	
	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均
福岡有明	31.3～36.6	34.6	21.7～25.8	24.1	14.2～16.8	16.0	10.0～15.1	13.0
能古	35.0～37.8	36.1	23.7～26.8	24.9	16.4～18.3	17.1	11.3～19.0	15.6
三重	30.0～35.2	33.0	21.7～25.2	23.6	14.3～16.7	16.1	7.3～25.0	12.7

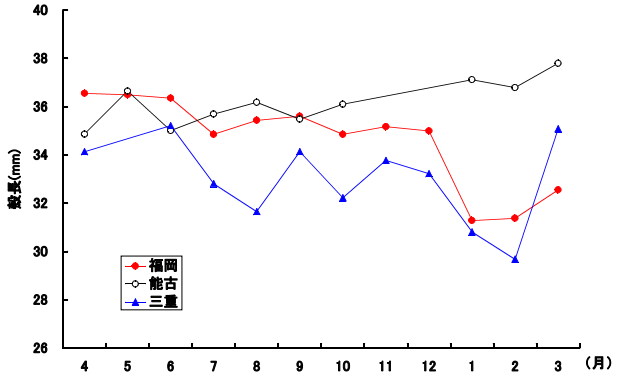


図１　殻長の月別変化

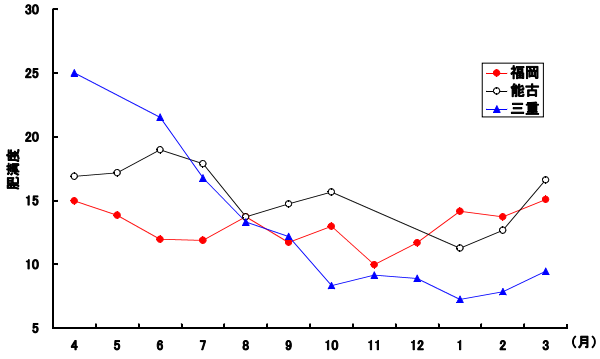


図２　肥満度の月別変化

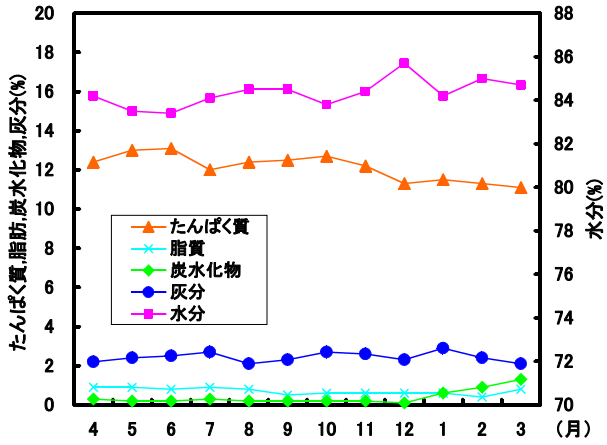


図３　一般成分の月別変化

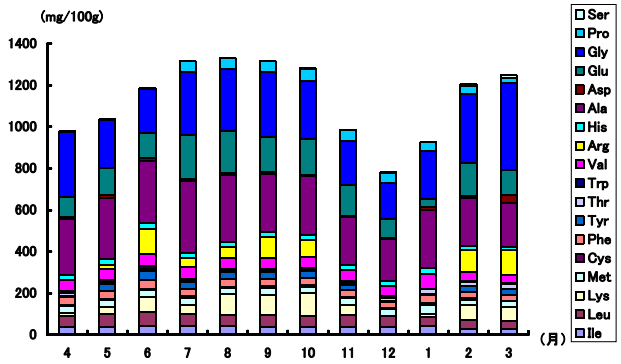


図４　遊離アミノ酸の月別変化

２．一般成分

福岡有明産アサリの水分，たんぱく質，脂質，炭水化物及び灰分の月別変化を図３に示した。アサリの平均水分は84.3%，平均たんぱく質が12.1%，平均脂質が0.7%，平均炭水化物が0.4%，平均灰分が2.4%であった。水分は６月に83.4%と最も低く，７～９月は84%と増加し，12月に85.7%と最も高い値を示した。たんぱく質は５月に13.1%と最も高く，7月に減少後，８～11月には12.5%と高く推移し，その後徐々に減少し，３月に11.1%と最も低い値を示した。炭水化物は４～11月は約0.2%で推移し，12月に0.1%と最も低い値を示した。その後増加に転じ，３月に1.3%の最も高い値を示した。脂質は４～８月は約0.8%で推移した後，減少し，９～１月は約0.9%で推移し，２月に0.4%と最も低い値を示した。

３．遊離アミノ酸量

福岡有明産アサリの呈味成分である遊離アミノ酸の月別変化を図４に示した。アサリの遊離アミノ酸には，甘味を呈するGly（グリシン），Ala（アラニン），うま味を呈するGlu（グルタミン酸），苦味を呈するVal（バリン）を多く含んでいることがわかった。総遊離アミノ酸量の高い時期は，７～10月で，低い時期は11～１月であった。

以上のことから，市場流通している福岡有明産アサリの形態は，大きさが４～12月まで35mm程度で安定しており，１～３月は32mm程度の小型に，肥満度が春期と秋期に高い傾向を示すことがわかった。一般成分において，最も高い割合の水分が春期に低め，冬期に高め傾向を示し，総遊離アミノ酸量は夏期高め，冬期低め傾向を示すことがわかった。

有 明 海 研 究 所

有明海漁場再生対策事業

（１）赤潮・貧酸素水塊漁業被害防止対策事業

白石　日出人

有明海において，漁場環境を把握し，赤潮・貧酸素被害を防止することを目的に，有明海沿岸４県と西水研が共同・分担して漁場環境の周年モニタリング調査を平成20年度から実施している。その結果をここに報告する。

方　　法

調査は，図１に示す４定点で，平成20年５月～21年３月に計34回実施した。観測層は表層，２ｍ層，５ｍ層及びB-1m層（以降，底層という。）の４層であり，観測項目は，水温，塩分，濁度，溶存酸素，化学的酸素要求量，無機三態窒素（DIN），燐酸態燐（PO_4-P），珪酸態珪素（SiO_2-Si），クロロフィルａ，フェオ色素および植物プランクトン細胞数である。

結　　果

本県は栄養塩類の分析を担当したので，その結果をここに報告する。事業全体の結果については，平成20年度漁場環境・生物多様性保全総合対策事業の「貧酸素水塊漁業被害防止報告書」[1)]を参照のこと。

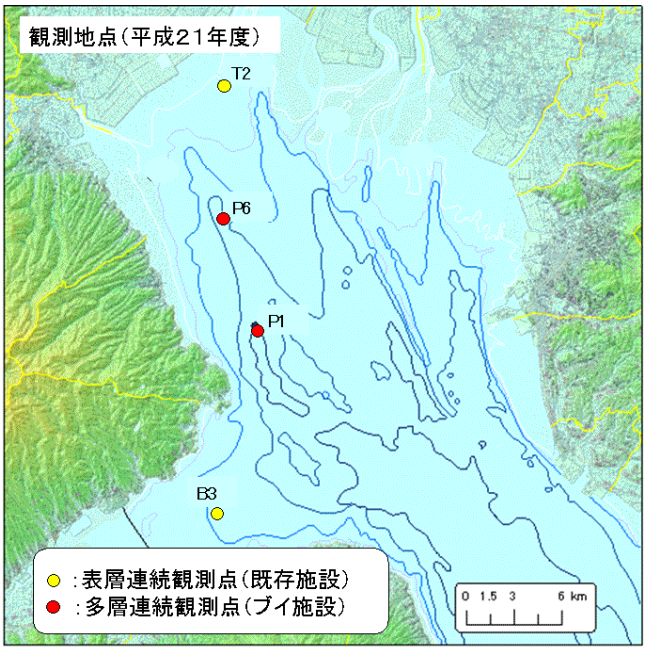


図１　調査地点図

１．DIN（図２～５）

定点Ｂ３は0.0～48.1μg･at/lで，定点Ｐ１は0.0～58.1μg･at/lで，定点Ｐ６は0.0～60.7μg･at/l，定点Ｔ２は0.0～73.8μg･at/lで推移した。

最大値は73.8μg･at/l（６月22日，Ｔ２の表層），最小値は0.0μg･at/l（すべての定点）であった。

６月22日の急激な増加は，６月10～22日の降雨による影響であった。また，DINの急激な低下は４回認められ，７月はシャトネラ属のラフィド藻類の増殖によるもので，残りの３回は珪藻類の増殖によるものであった。

２．PO_4-P（図６～９）

定点Ｂ３は0.0～2.4μg･at/lで，定点Ｐ１は0.0～2.4μg･at/lで，定点Ｐ６は0.1～3.0μg･at/l，定点Ｔ２は0.1～4.6μg･at/lで推移した。

最大値は4.6μg･at/l（６月22日，Ｔ２の２ｍ層），最小値は0.0μg･at/l（３月５日，Ｂ３の２ｍ層，５ｍ層，底層）であった。

３．SiO_2-Si（図10～13）

定点Ｂ３は0.1～143.9μg･at/lで，定点Ｐ１は0.2～169.7μg･at/lで，定点Ｐ６は2.8～180.7μg･at/l，定点Ｔ２は22.2～191.8μg･at/lで推移した。

最大値は191.8μg･at/l（６月22日，Ｔ２の２ｍ層），最小値は0.1μg･at/l（３月５日，Ｂ３の２ｍ層）であった。

文　　献

1）独立行政法人水産総合研究センター西海区研究所：貧酸素水塊漁業被害防止報告書.第１版，長崎，2008.3

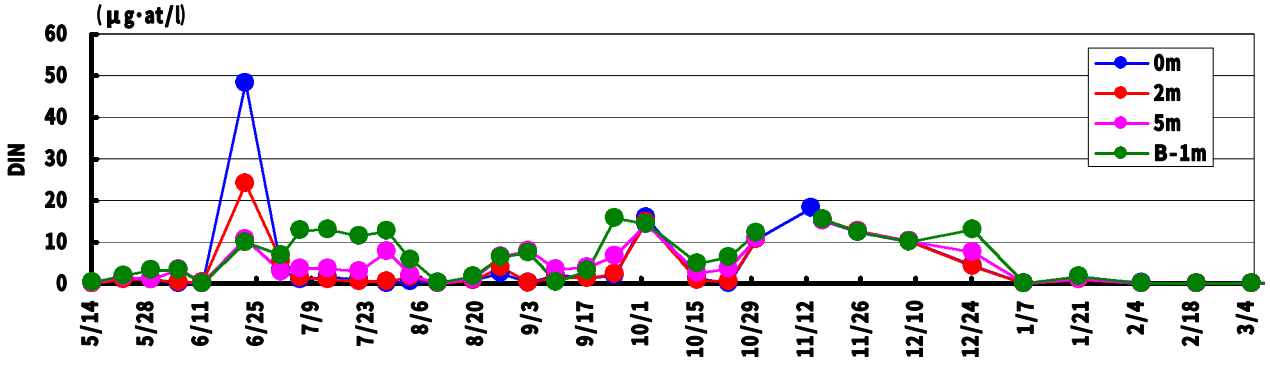


図2　DINの推移 (B3)

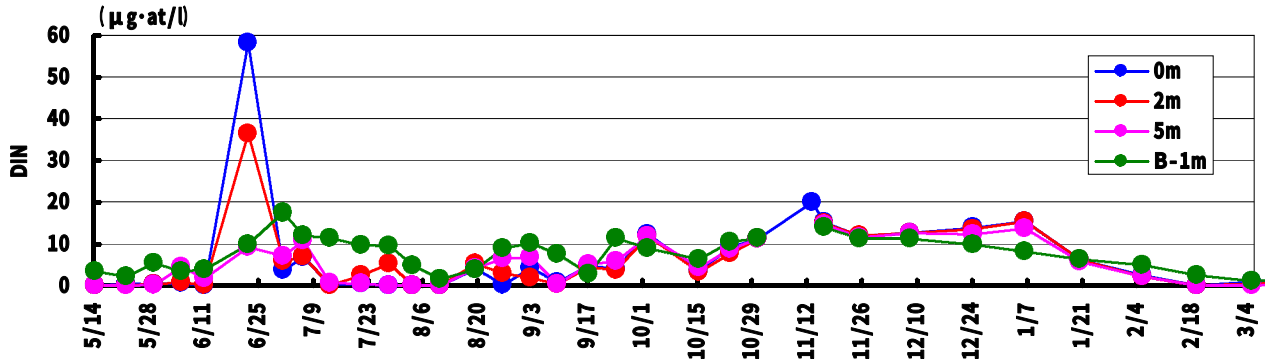


図3　DINの推移 (P1)

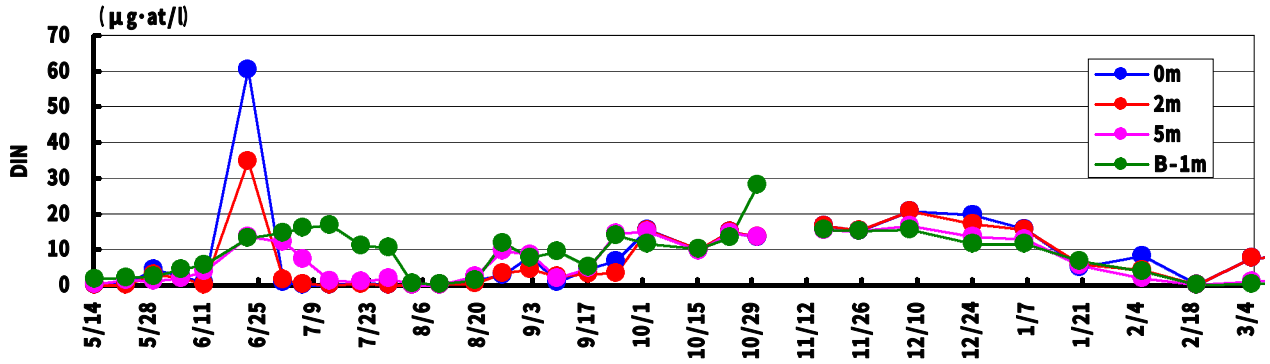


図4　DINの推移 (P6)

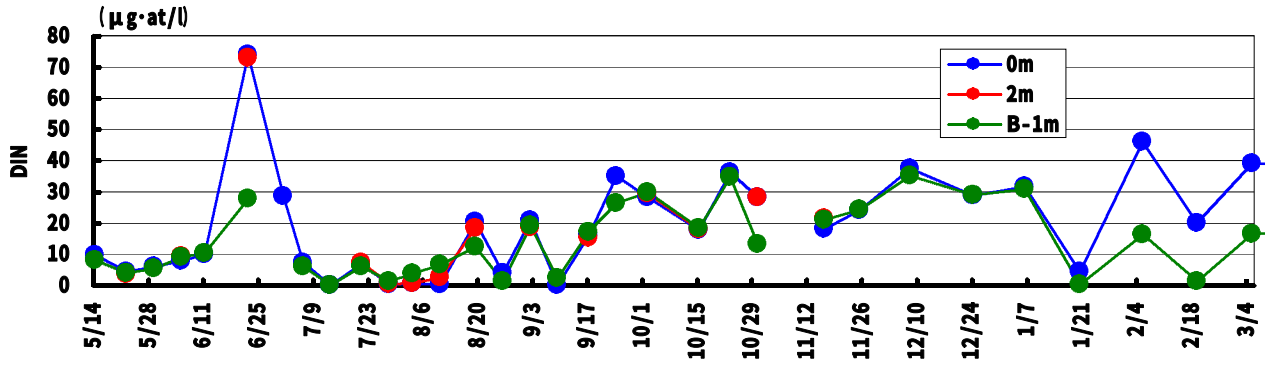


図5　DINの推移 (T2)

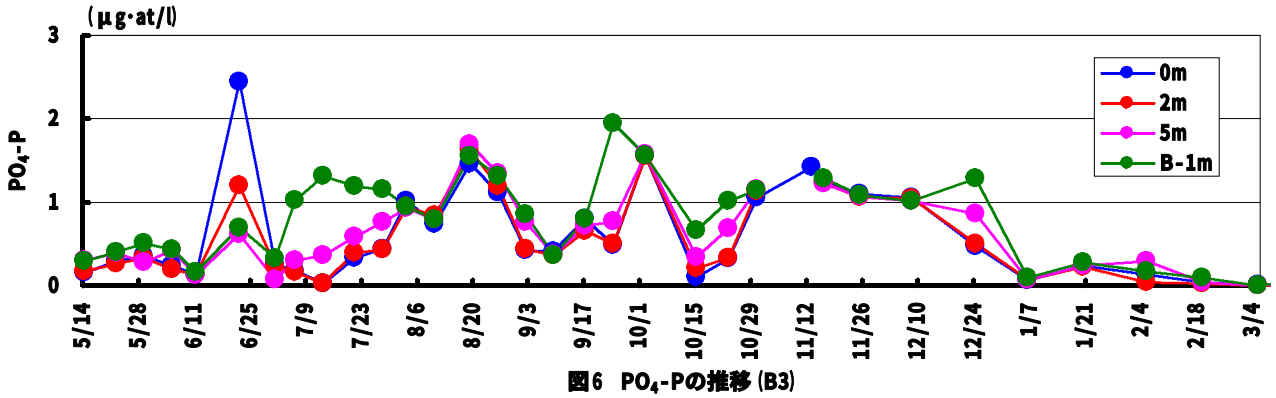


図6　PO_4-Pの推移 (B3)

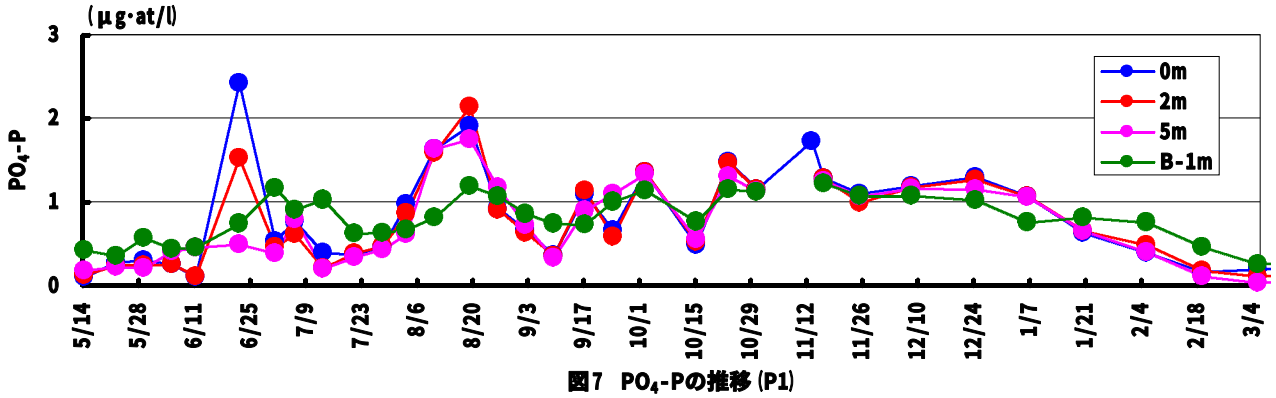


図7　PO_4-Pの推移 (P1)

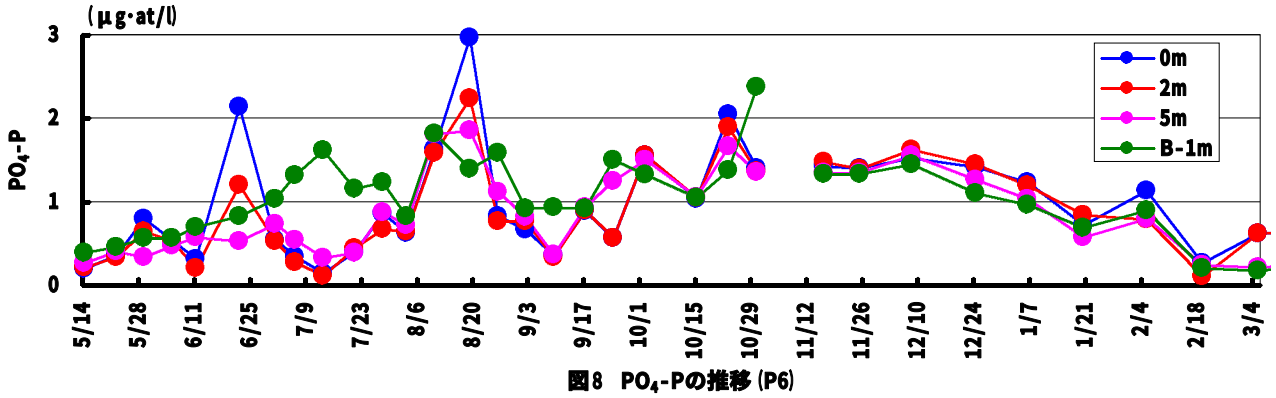


図8　PO_4-Pの推移 (P6)

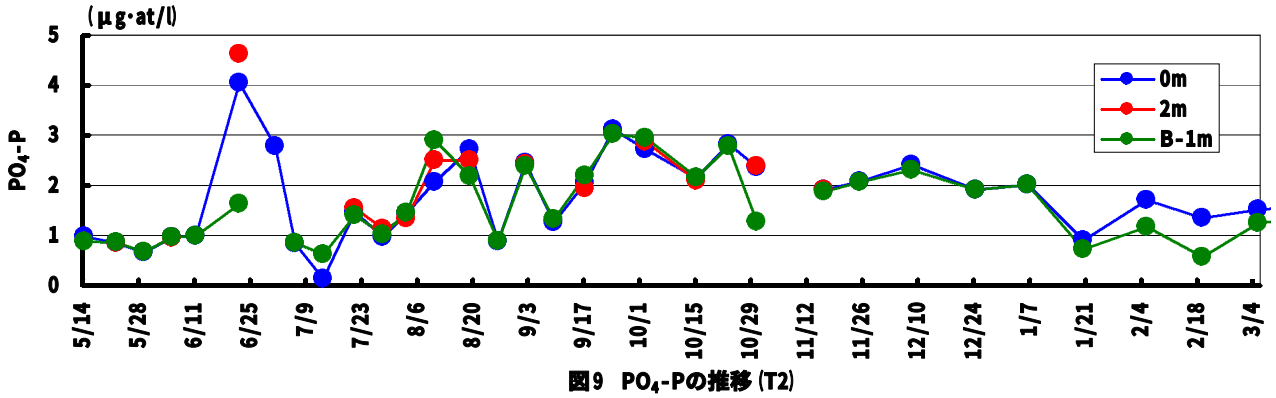


図9　PO_4-Pの推移 (T2)

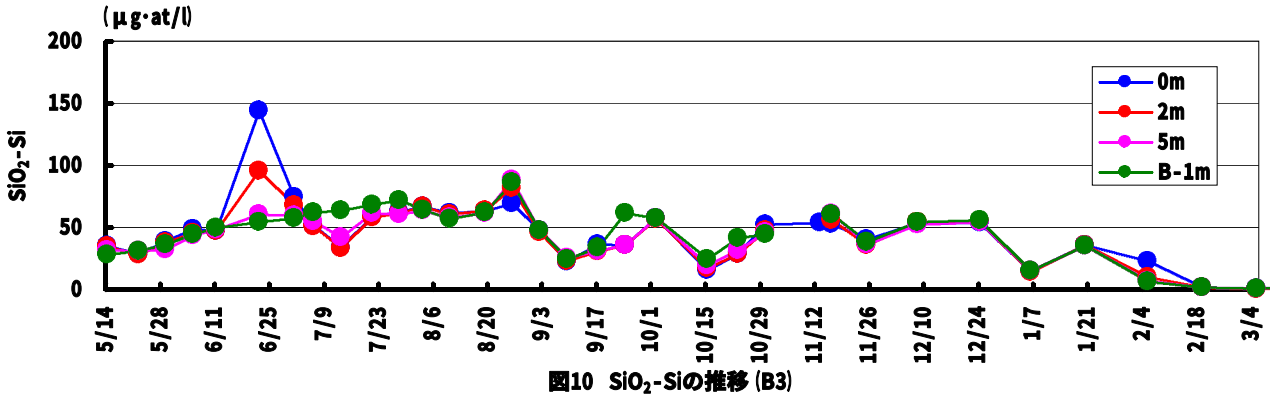


図10 SiO_2-Siの推移 (B3)

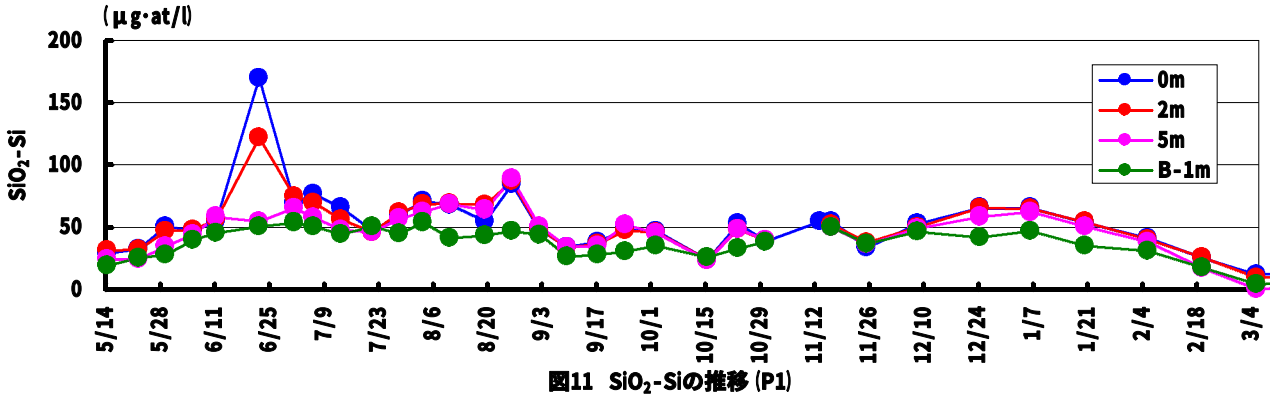


図11 SiO_2-Siの推移 (P1)

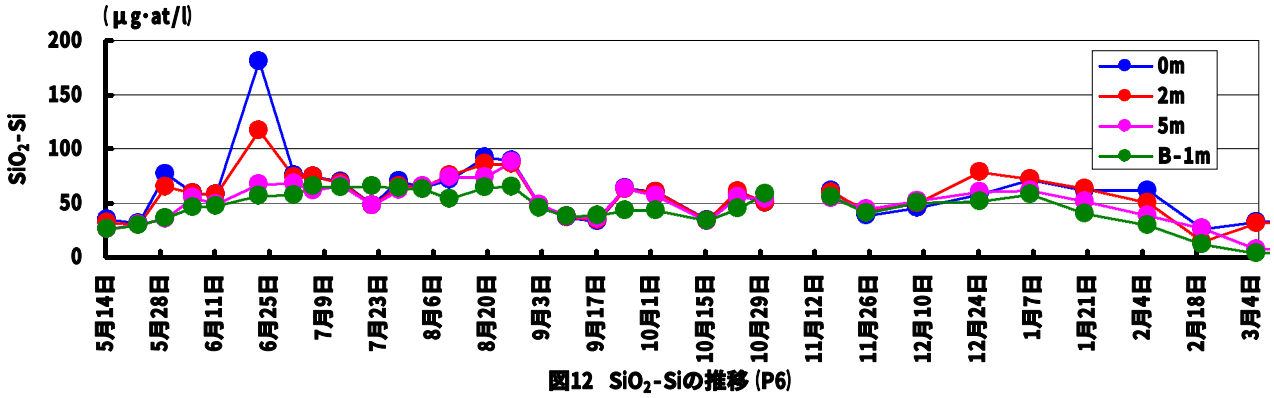


図12 SiO_2-Siの推移 (P6)

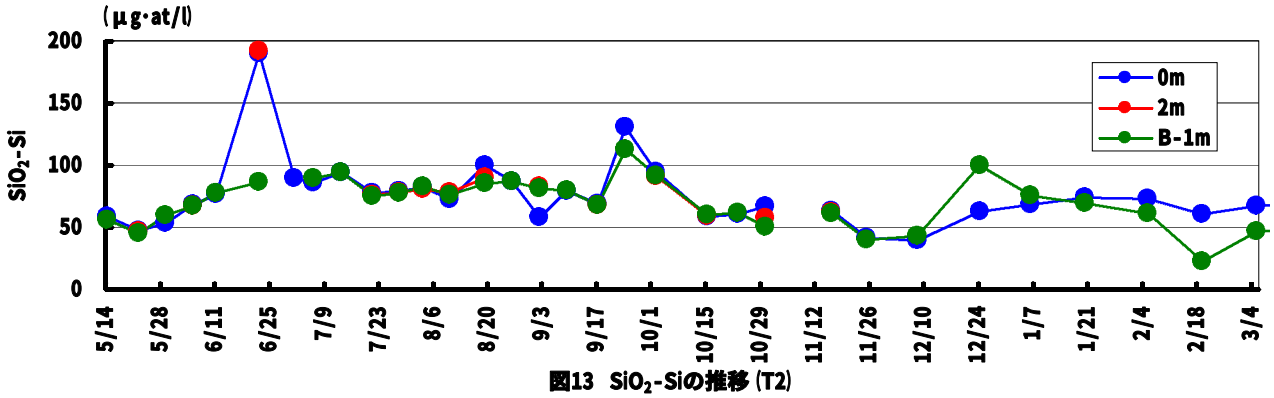


図13 SiO_2-Siの推移 (T2)

有明海漁場再生対策事業
（２）タイラギ資源増大試験

吉田　幹英・杉野　浩二郎

有明海ではタイラギ資源の減少が顕著であり，潜水器漁業に深刻な影響を与えている。そのためタイラギ漁業の主漁法である潜水器漁業を復活させるために，浮遊幼生が着底しやすい環境を明らかにし，資源の回復を図る必要がある。本事業では，タイラギ浮遊幼生の発生量の把握と，資源回復対策樹立の基礎的な知見を得るため，その後の稚貝の着底状況の調査を実施した。

方　法

１．浮遊幼生調査

タイラギの浮遊幼生調査は，図１に示す６調査点で５月～８月の小潮時の満潮1～2時間前後に行った。

浮遊幼生の採集は,水中ポンプを用いて海水を400Ｌ汲み上げ船上で簡易プランクトンネット（目合い13XX（0.1mm））を用い，ろ過して行った。採集したサンプルは，凍結保存後に（有）生物生態研究社に送付し，分析を委託した。浮遊幼生採集時には，アレック電子（株）製クロロテックACL-1183PDKを用い,表層及び海底上1m層の水温，塩分，酸素飽和度の測定を行った。

２．着底稚貝調査

タイラギの着底稚貝調査は，9月～10月に図１の34号，竹ハゼ南，覆砂域の３調査点で潜水士により潜水用採泥桁網（口幅25cm，刃の深さ2.5cm，網目幅0.5mm）を海底面を1mの長さで2回曳くことにより行った。

採集した着底稚貝は，桁網に入った状態のまま水中でふるい，泥分を除きサンプルビンに移した後に中性ホルマリンにより5%濃度で固定した。また，稚貝採取と同時に内径38mmのアクリルパイプで表層から5cmの泥を採取し，強熱減量，全硫化物の測定を行った。着底稚貝の分析は，（有）生物生態研究社に委託して行った。

結　果

１．浮遊幼生調査

タイラギ浮遊幼生の出現状況を図2に示す。5月，6月には浮遊幼生は採取されなかった。7月8日，8月20日に幼生が採取された。鉛直的な分布では，表層でのポンプ採水では浮遊幼生は採集されずに，底層での採水で採取された。浮遊幼生は，7月8日に調査点平均で1.3個体/m³，8月20日には調査点平均で27.1個/m³出現した。出現した浮遊幼生の殻長は，7月20日が160～180μｍ（平均170μｍ），8月20日が190μ～630μｍ（平均485μｍ）であった。浮遊幼生は，8月中旬に出現のピークがみられ，大牟田沖の調査点で分布量が多かった。

5月の底層の環境項目は，水温が17～18℃台，塩分は29～32台，酸素飽和度は100～114%台であった。

6月の底層の環境項目は，水温が20℃台，塩分は31台，酸素飽和度は78～79%台であった。

7月の底層の環境項目は，水温が22～25℃台，塩分が25～29台，酸素飽和度が83～128%台であった。

8月の底層の環境項目は，水温が27～28℃台，塩分が28～30台，酸素飽和度が66～78%台であった。

２．着底稚貝調査

着底稚貝の出現状況を図３に示す。なお，出現個体数には，着底後に死んだ死殻も併せて記した。

9月1日の出現密度は，2～342個体/㎡，9月22日の出現

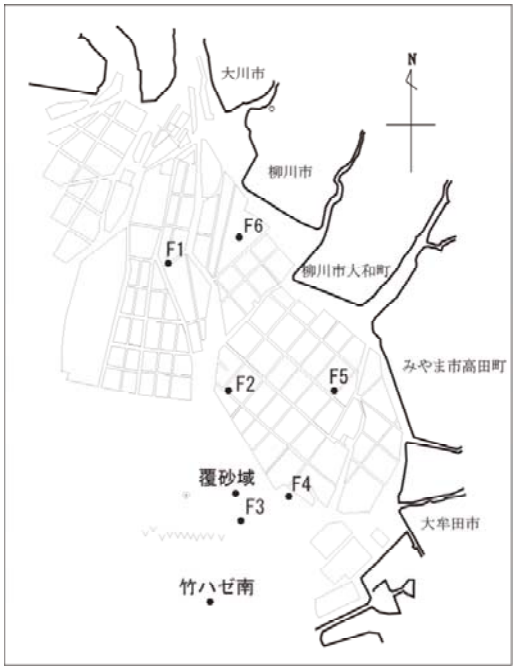


図１　調査点位置

密度は，12～26個体/㎡，10月10日の出現密度は，0～12個体/㎡，10月22日には着底稚貝の出現はみられなかった。着底稚貝の平均殻長は，9月1～5日が34号で2.5㎜，竹ハゼ南で2.1㎜，10月10日には34号で7.9㎜,覆砂域で12.7㎜であった。

着底稚貝調査時の底層における環境項目は,水温は9月22日は26℃台，10月10日は24℃台，10月22日は23℃台であった。塩分は，9月22日は31台，10月10日は31台，10月22日は30～31台であった。酸素飽和度は，9月22日は69～71％台であった。10月10日は53～62％台であった。10月22日は78～86％台であった。

着底稚貝調査日における底質の強熱減量，全硫化物の分布を図４に示した。強熱減量は，3回の調査とも竹ハゼ南の調査点が他の調査点に比べて高く，有機物量が多い傾向にあった。

全硫化物は,3回の調査で0.02～0.06(mg/g乾泥)の範囲にあり，いずれの調査日，調査点とも少ない傾向にあった。

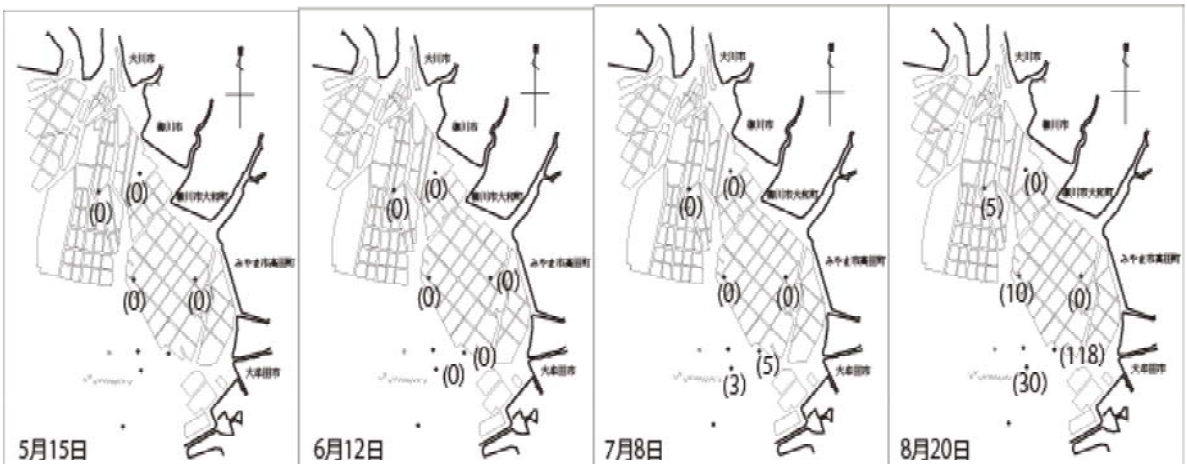


図２　タイラギ浮遊幼生の分布状況（個体/m³）

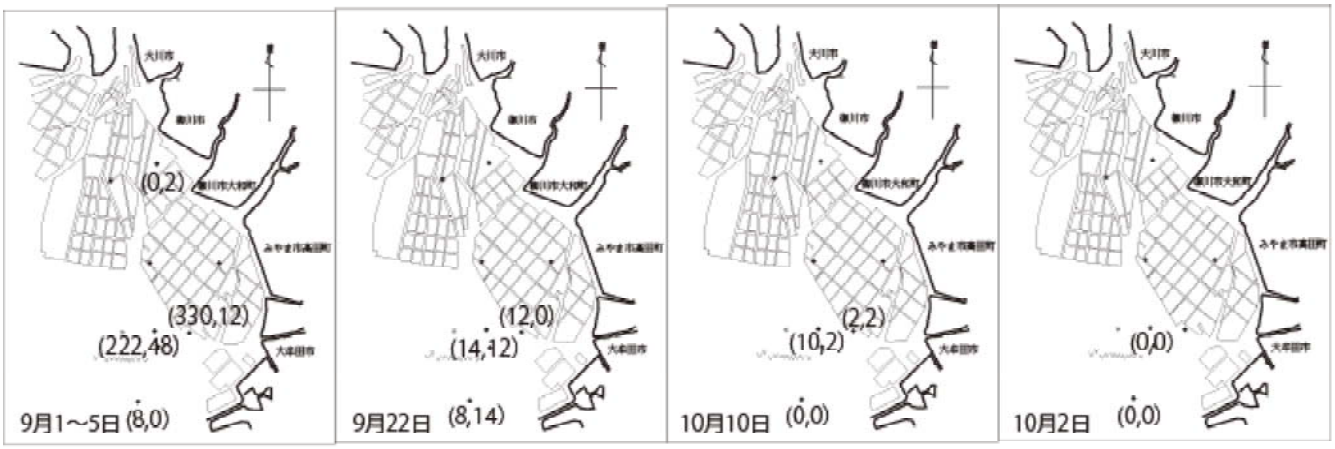


図３　着底稚貝の分布状況（稚貝密度，死殻密度/㎡）

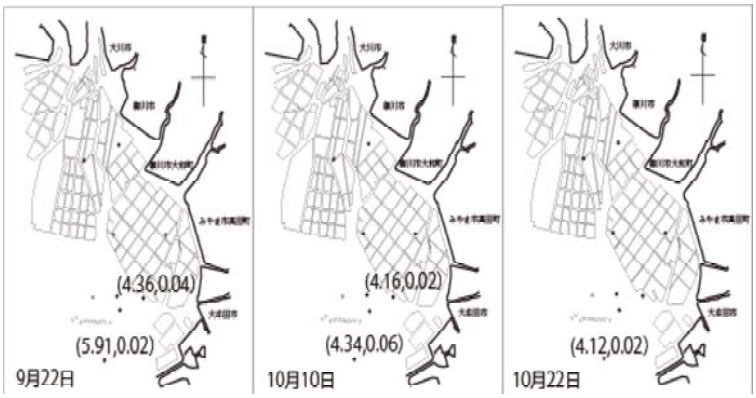


図４　着底稚貝調査時の強熱減量，全硫化物(mg/g乾泥)

有明海漁場再生対策事業
（3）タイラギ斃死原因に関する研究

杉野　浩二郎・吉田　幹英

有明海のタイラギは，資源の変動が大きく，約6～8年周期で増減を繰り返していたが，平成11年以降は資源が低迷し，潜水器漁業が行われない年が頻発している。

タイラギ資源が減少した主な理由として，長期的には，海底の細粒化に伴う漁場の減少が挙げられ，短期的には，夏季を中心に発生する「立ち枯れ」と称される大量斃死が挙げられている。

大量斃死が報告された平成12年度当初，「立ち枯れ斃死」の原因としては，貧酸素水塊による影響が考えられたが，山元ら[1)]は酸素飽和度が40％までは鰓切片のほふく速度に変化がないことを報告し，秋本ら[2)]は室内試験による致死酸素飽和度を調べた結果，有明海に発生する貧酸素水塊が直接の原因となって直ちに大量斃死が起こるとは考えにくいと報告している。他にも資源減少要因として，ナルトビエイによる食害や条虫の寄生，疾病等が考えられているが，現在のところいずれも約1ヵ月程度の極めて短期間に発生するタイラギの大量斃死を十分に説明できていない。

また，伊藤ら[3)]は斃死が多発する漁場のタイラギと斃死のほとんど見られない漁場のタイラギの殻形状に差異があることを報告しているが，タイラギの殻形状の差が斃死とどのような関連性があるかについては明らかになっていない。

そこで，漁場における生残状況と斃死が起こった時期の環境データやタイラギの生理活性を比較することにより，タイラギ斃死原因及び斃死機構を解明することを目的として調査を行った。

方　法

１．生息量（生残）調査

調査は，図1に示した有明海福岡県地先で，近年タイラギ稚貝が多く発生し，その後の生残も比較的良好である三池港沖の潜水器漁場と，タイラギ稚貝は発生するが，その後「立ち枯れ」による大量斃死が起こり，漁獲に結びついていない有区34号の干潟辺縁部漁場で行った。

生息量は50mのラインロープを設置し，このラインに沿ってダイバー2人がそれぞれ0.5m幅でタイラギを採取するベルトライントランセクト法で生息密度の推移を把握した。調査は4月から3月の間に計23回実施した。

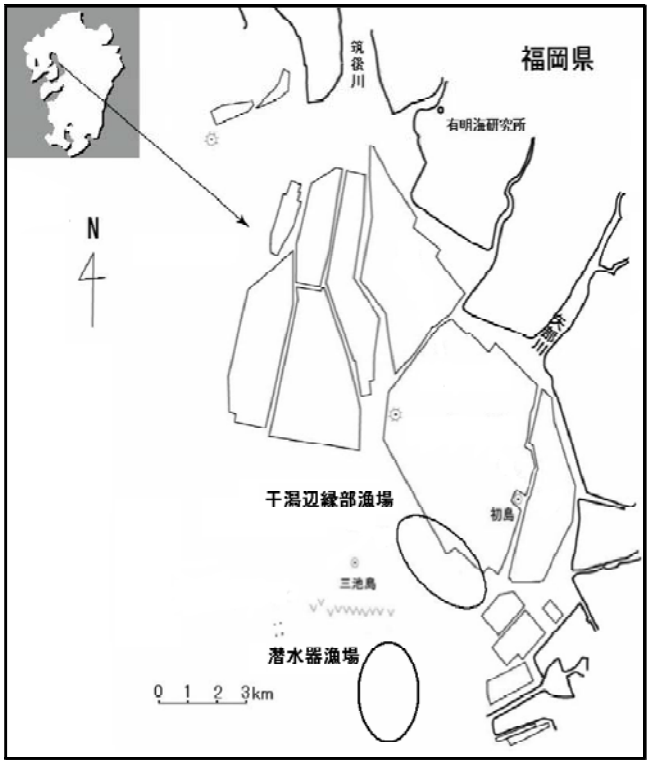


図1　調査場所

２．成長，殻形調査

干潟辺縁部及び潜水器漁場での生残状況調査に併せて，タイラギを最大45個体採取し，殻長，殻高，殻付き重量，閉殻筋重量を測定するとともに，各調査地毎のタイラギの殻形（殻長/殻高）を比較した。

３．環境調査

干潟辺縁部及び潜水器漁場の環境を連続的に把握するために両地点に設置型の溶存酸素計を設置した。機器は1ヶ月毎に引き上げ，電池の交換及びデータの読み取りを実施した。また設置から半月後にセンサー部分の洗浄を行った。

また月に2回底質の柱状採泥を行い，5層（0～10㎜，20～30㎜，50～60㎜，90～100㎜，150～160㎜）の硫化物量，強熱減量を分析した。

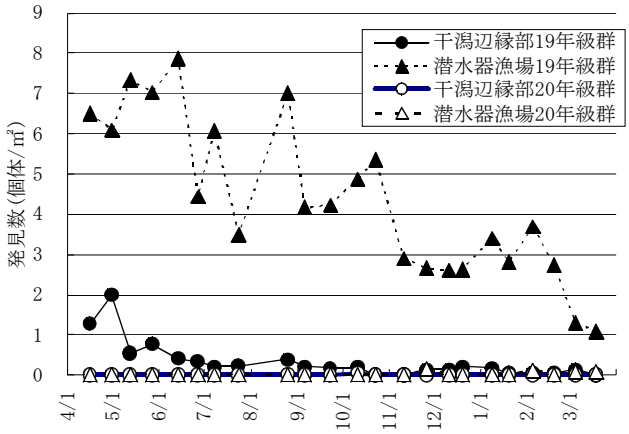


図2　漁場別タイラギ発見数の推移

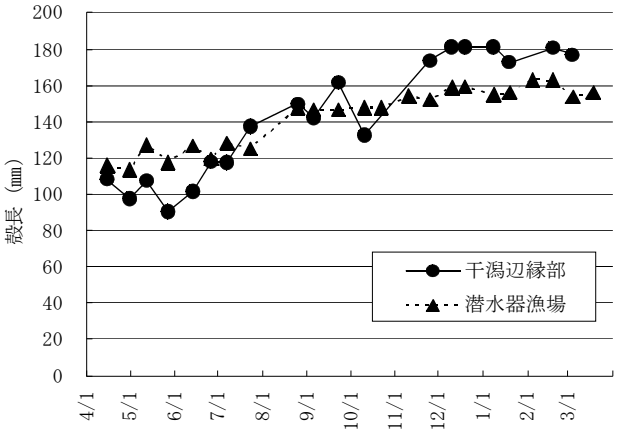


図3　漁場別殻長の推移

結　　果

１．生息量(生残)調査

干潟辺縁部及び潜水器漁場のタイラギ発見数を図2に示した。

干潟辺縁部では調査開始時には19年級群が1㎡あたり1～2個体生息していたが,6月以降は減少し,0.5個体/㎡以下で推移した。また，20年級群は8月下旬から確認されたが個体数は少なく,調査期間を通じて生息密度は0.1個体/㎡未満で推移した。

潜水器漁場では調査開始時には19年級群が7～8個体/㎡確認され，増減を繰り返しながら徐々に減少し，11月から2月までは3個体/㎡前後で推移した。3月になると生息密度はさらに減少し，1個体/㎡程度となった。20年級群の初確認は干潟辺縁部よりも3ヶ月遅い11月下旬であり，生息密度は干潟辺縁部よりは多いものの0.1個体/㎡前後であった。

２．成長，殻形調査

(1)成　長

干潟辺縁部及び潜水器漁場のタイラギ殻長の推移を年級群毎に図3に示した。

いずれの漁場でも調査開始時には110㎜程度であったが，11月下旬には漁獲対象となる150㎜を超えた。干潟辺縁部では潜水器漁場に比べて12月以降の殻長が20㎜程度大きい傾向があった。これは，潜水器漁場では20年級群が干潟辺縁部よりも多く確認されたこと，潜水器漁場ではタイラギ漁業が操業されたことにより大型貝が選択的に漁獲されたことが原因と考えられた。

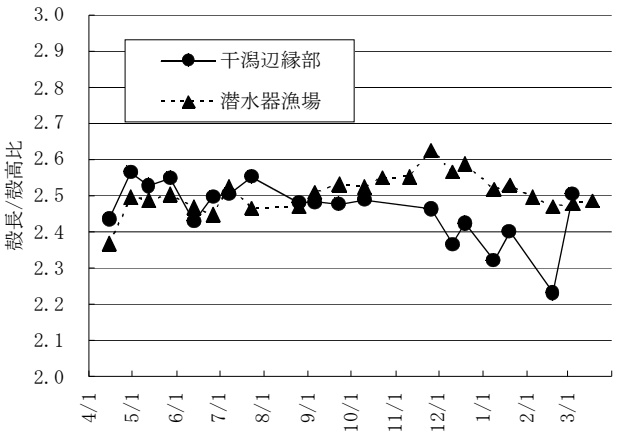


図4　漁場別殻長/各高比の推移

(2)殻　形

漁場別の殻長/殻高比の推移を図4に示した。

殻長/殻高比は10月までは両漁場とも2.5前後で推移したが，干潟辺縁部では12月以降殻長/殻高比が減少し，2月には2.23となったが，3月には2.51に増加した。一方で潜水器漁場では11月下旬にかけてやや増加し，2.63となりその後再び2.5前後で推移した。

３．環境調査

(1)酸素飽和度

漁場別の酸素飽和度の24時間平均値の推移を図5に示した。

酸素飽和度は両漁場とも潮汐に連動し,大潮時に増加,小潮時に減少するという変動を繰り返していた。また，夏季は変動幅が拡大し，冬季には縮小するという傾向が認められた。

いずれの漁場でも酸素飽和度は夏季に大きく減少しているが,特に潜水器漁場では8月中旬に貧酸素水塊の目安

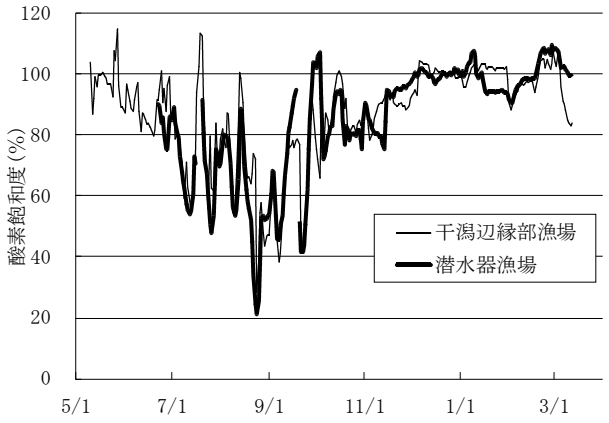


図5　漁場別酸素飽和度の推移

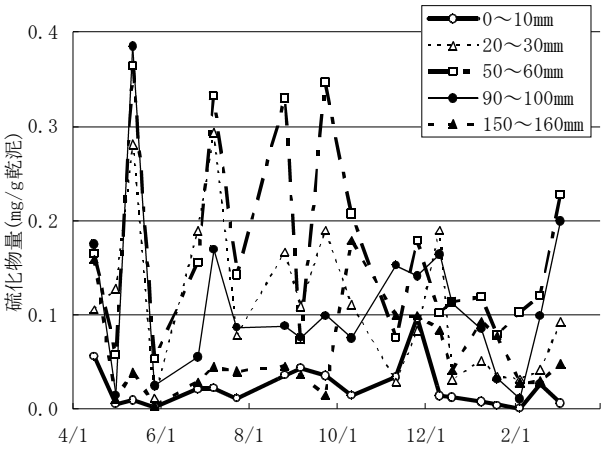


図6　干潟辺縁部の硫化物量の推移

である40%を下回る貧酸素の状態となっていた。一方,干潟辺縁部では酸素飽和度の24時間平均値は最低でも52.3%であり,周年通して貧酸素の発生は確認されなかった。

(2)底質調査

1)硫化物量

干潟辺縁部の硫化物量の推移を図6に,潜水器漁場での硫化物量の推移を図7に示した。

いずれの調査点でも深さ50～60㎜の層で硫化物量は高く,調査毎の変動が大きかった。干潟辺縁部では5月から9月の高水温期にかけて頻繁に水産用水基準である0.2mg/g乾泥を超えていたが，潜水器漁場では8月,10月,2月に0.2mg/g乾泥を超えており,低水温期にも高くなっていた。

また，干潟辺縁部と潜水器漁場を比較すると，全般に干潟辺縁部漁場で変動が大きく，高い数値を示す傾向があった。

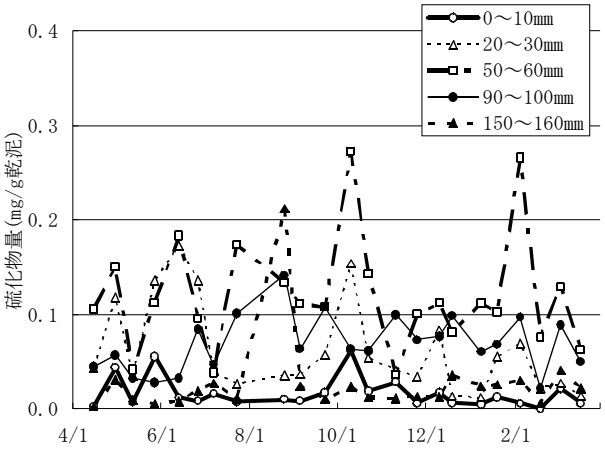


図7　潜水器漁場の硫化物量の推移

2)強熱減量

干潟辺縁部の強熱減量の推移を図8に,潜水器漁場の強熱減量の推移を図9に示した。

干潟辺縁部ではいずれの層でも強熱減量はおおむね5～10%で推移したが,1月に0～10㎜,20～30㎜層を中心として急激に上昇し，0～10㎜層では33.6%に達した。一方潜水器漁場でもおおむね5～10%で推移しており，1月にやや増加する傾向があったが，上昇幅は小さく，最も高い0～10㎜層でも12.3%であった。

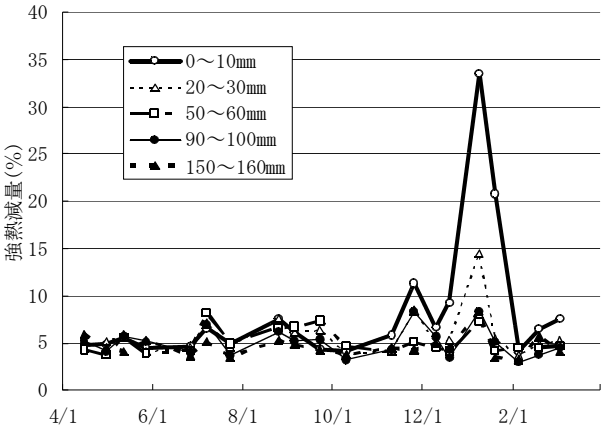


図8　干潟辺縁部の強熱減量の推移

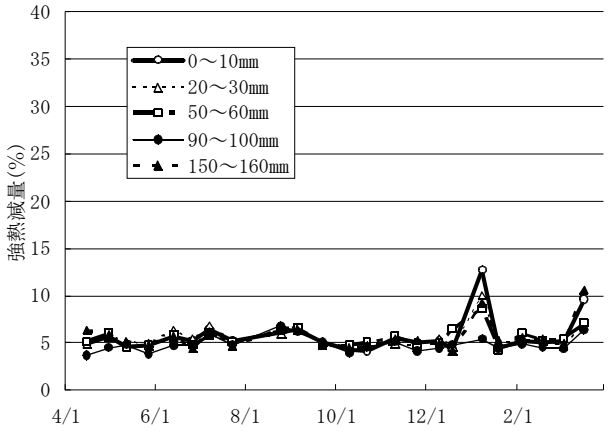


図9　潜水器漁場の強熱減量の推移

考　　察

酸素飽和度については昨年度と異なり，干潟辺縁部で発生が認められなかったが，潜水器漁場では24時間の酸素飽和度の平均値が少なくとも3日間連続で40%を下回っており，昨年同様，潮汐で解消されない貧酸素水塊の発生が認められた。このことから，夏季の沖合漁場では貧酸素水塊の発生が常態化している事が示唆された。

19年度の調査結果ではいずれの漁場でも冬季に硫化物量が増加し，水産用水基準を上回っていたが，20年度には冬季の明確な増加傾向は認められなかった。また強熱減量についても19年度には干潟辺縁部で冬季に増加していたが，20年度には1月に上昇はあったものの，冬季を通じての増加は認められなかった。

しかし，干潟辺縁部と潜水器漁場を比較すると19年度同様に干潟辺縁部でより底質は不安定であり，硫化物量，強熱減量ともに最大値が高かった。

20年度のタイラギは短期間に大量死する事は無かったものの，緩慢に生息密度の減少が続いていた。夏季における潜水器漁場での酸素飽和度の低下，干潟辺縁部での硫化物量の頻繁な上昇等，タイラギの生息に影響を及ぼすと考えられる環境悪化は認められたものの，タイラギの生息密度との直接的な因果関係は認められなかった。

また，本年度の特徴として新規着底貝の生息密度が極めて低かったことが挙げられる。19年度の新規着底貝は9月～10月頃から確認され，2月には潜水器漁場では20個体/㎡以上，干潟辺縁部でも5個体/㎡以上が確認されていた。しかし，20年度は最大でも0.1個体/㎡前後となっていた。

参考文献

1)山元憲一・半田岳志・西岡　昇:リシケタイラギの換水に及ぼす低酸素の影響. 水産増殖, 54, 319-323, 2006
2)秋本恒基・林　宗徳・岩渕光伸・山本憲一:リシケタイラギの致死酸素飽和度. 水産増殖, 52, 199-200, 2004
3)伊藤輝昭・吉田幹英・金澤孝弘・内藤剛・岩渕光伸:タイラギ殻形状からみた斃死と資源変動. 福岡水海技センター研報, 16, 97-104(2006)

有明海漁場再生対策事業

（４）有害生物の駆除対策（ナルトビエイ生態・分布）調査

吉田　幹英

近年，有明海や瀬戸内海などでナルトビエイが頻繁に来遊し，貝類等に被害を与えているという報告が多数なされている[1,2]。福岡県有明海海域においても，ナルトビエイによる食害と考えられる貝類被害を訴える漁業者の数は年々増加している。そこで，今期の駆除状況等を整理し，ナルトビエイの生態を明らかにしていくと共に，今後の駆除事業を効率的に進めるために必要な基礎資料を得ることを目的に事業を実施した。

方　法

今期の駆除は，図１に示す駆除実施海域において平成20年６月に漁船漁業専業者10名，延べ31隻で実施し，主に「まながつお流しさし網」もしくは「専用さし網（前者の改良型）」を用いた。事業期間内における福岡県有明海域の駆除状況を把握するため，駆除を行う漁業者には日時，場所，駆除尾数，サイズ等の項目を設けた野帳の記載を義務付けた。なお，ナルトビエイは体色の差異から，「クロトビ」と「アカトビ」の２種類に呼称・区別されているが，本報告では纏めて整理した。

結　果

今期の駆除状況について胎盤幅別の尾数を表１に，漁場別にノリ区画漁場内は区画毎に及び沖合域は，海域区分毎に駆除尾数を図２に示した。期間内に駆除を行った総尾数は2,639尾で，駆除総重量は35.9トンであった。

駆除を行ったナルトビエイのサイズは，体盤幅が100cm以下（小型サイズ）の駆除尾数は全体の46.2%と，昨年[3]よりも小型サイズの割合が減少し，100～149cmの割合が45.2%と高かった。

一方，場所別の駆除尾数をみると，干潟域では広い範囲で駆除が行われ，中でも「農区４号，８号，25号」周辺海域で多い傾向にあった。また，沖合漁場では「赤ブイ」「三池島北」「三池島南」の海域区分域での駆除が多い傾向にあった。

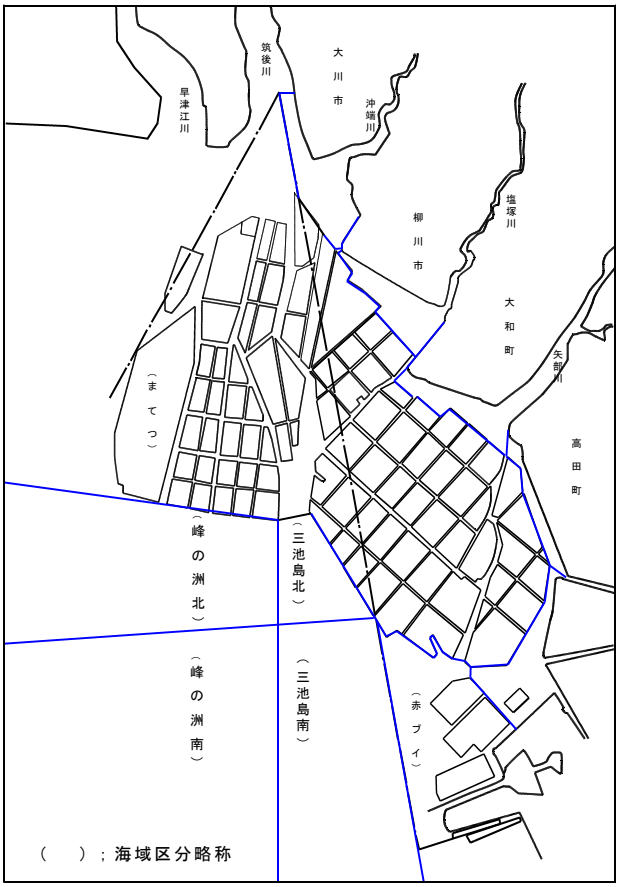


図１　ナルトビエイ駆除実施海域

文　献

１）薄浩則・重田利拓：広島県大野瀬戸のアサリ漁場におけるナルトビエイによる食害.平成12年度瀬戸内海ブロック水産業関係試験推進会議介類研究会,第40号,35,(2002).

２）農林水産省：有明海ノリ不作等対策関係調査検討委員会第１回会議資料,平成12年,(2000).

３）吉田幹英：漁場環境調査指導事業（有害生物の駆除対策調査）．福岡水海技セ事報，平成18年度，145-146,(2006).

表 1　体盤幅別駆除尾数

体盤幅	6月	総計
～49cm	319	319
50～99cm	901	901
100～149cm	1,192	1,192
150～199cm	209	209
200～　cm	18	18
計	2,639	2,639

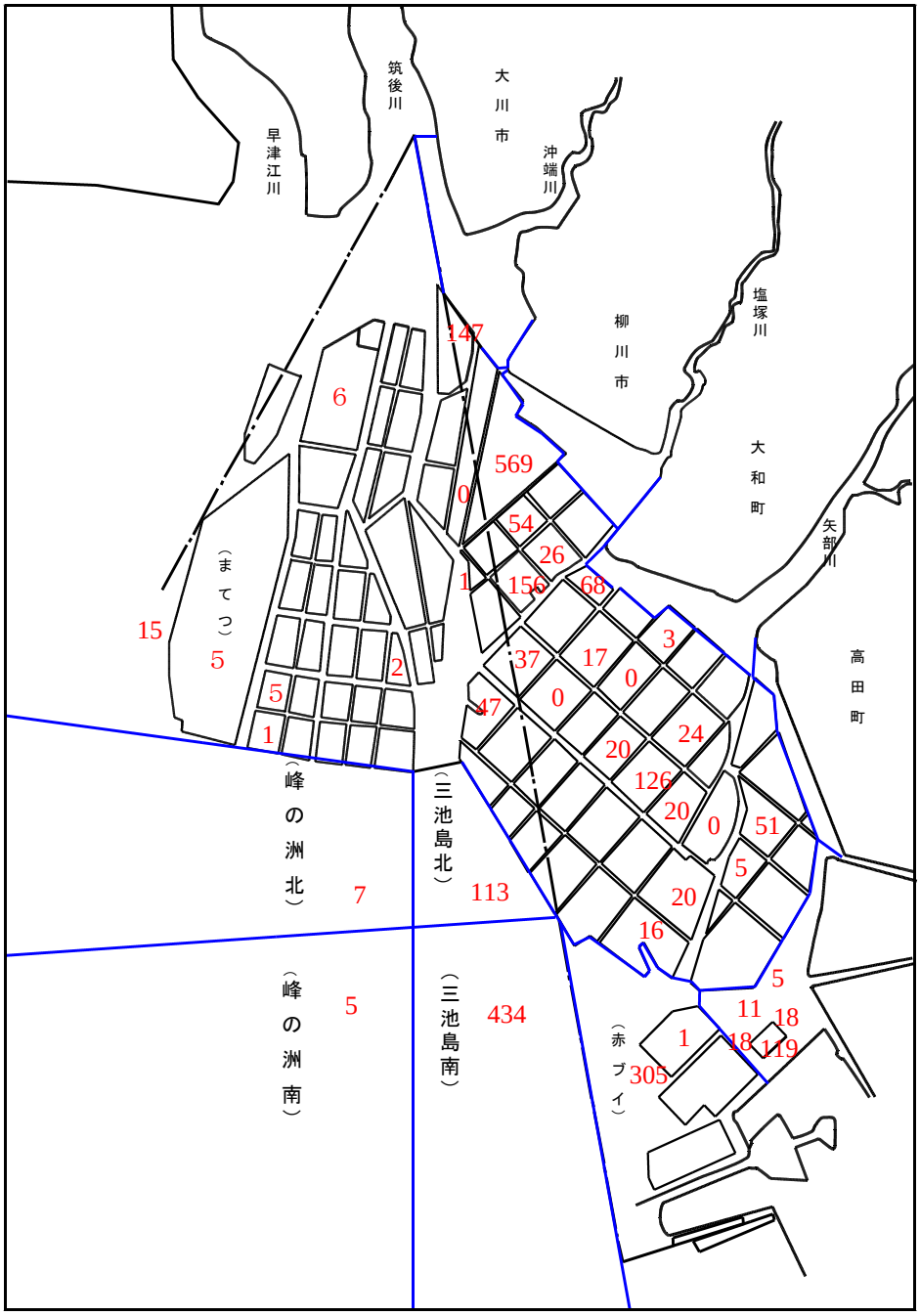


図 2　場所別駆除尾数

有明海漁場再生対策事業

（５）新たなノリ色落ち対策技術開発事業（Ｉ）

池浦　繁・白石　日出人・藤井　直幹

本事業は平成19年度から３年間，福岡県，佐賀県，九州大学の共同研究として，有明海のノリ養殖における色落ち被害と河川流量等との関係，海域への河川水の流入・拡散状況を把握し，海域に供給される栄養塩の効率的な活用法を検討していくものである。

本年度は福岡県におけるノリ色落ち被害の発生状況を過去の資料から把握するとともに，筑後川等有明海湾奥部に流入する主要河川の流量，福岡県下における風向・風力等の気象および水温,塩分等の海況データを収集し，色落ち被害の発生と河川流量，気象・海況との関連性を検討したので，ここに報告する。

方　　法

１．河川流量および気象・海況データの収集

（１）筑後川及び矢部川の日平均流量の把握

筑後川（大堰直下）および矢部川（船小屋）の日平均流量を国土交通省発表のデータから把握した。

（２）風向・風速・降水量及び海況の把握

風向，風速，降水量の推移は気象庁アメダス（久留米、大牟田）及び福岡県調査データ（ななつはぜ），海況の推移は漁期中の漁場調査（19点調査）により、水温，塩分，栄養塩量を把握した（図１）。

２．色落ち被害の発生と河川流量，気象・海況との相関関係の検討

（１）主要河川の流量と漁場の塩分・栄養塩量との関連性の検討

筑後川と矢部川の日平均流量と漁場の塩分・栄養塩量との関係を潮汐別に統計処理を行い，相関関係の検討を行った。

（２）色落ち被害発生状況と河川流量，気象・海況(風向・風速，塩分，栄養塩量等)の関連性の解析

色落ち発生状況と河川流量，気象・海況（風向・風速，塩分，栄養塩量等）との関係について統計処理を行い，相関関係の検討を行った。

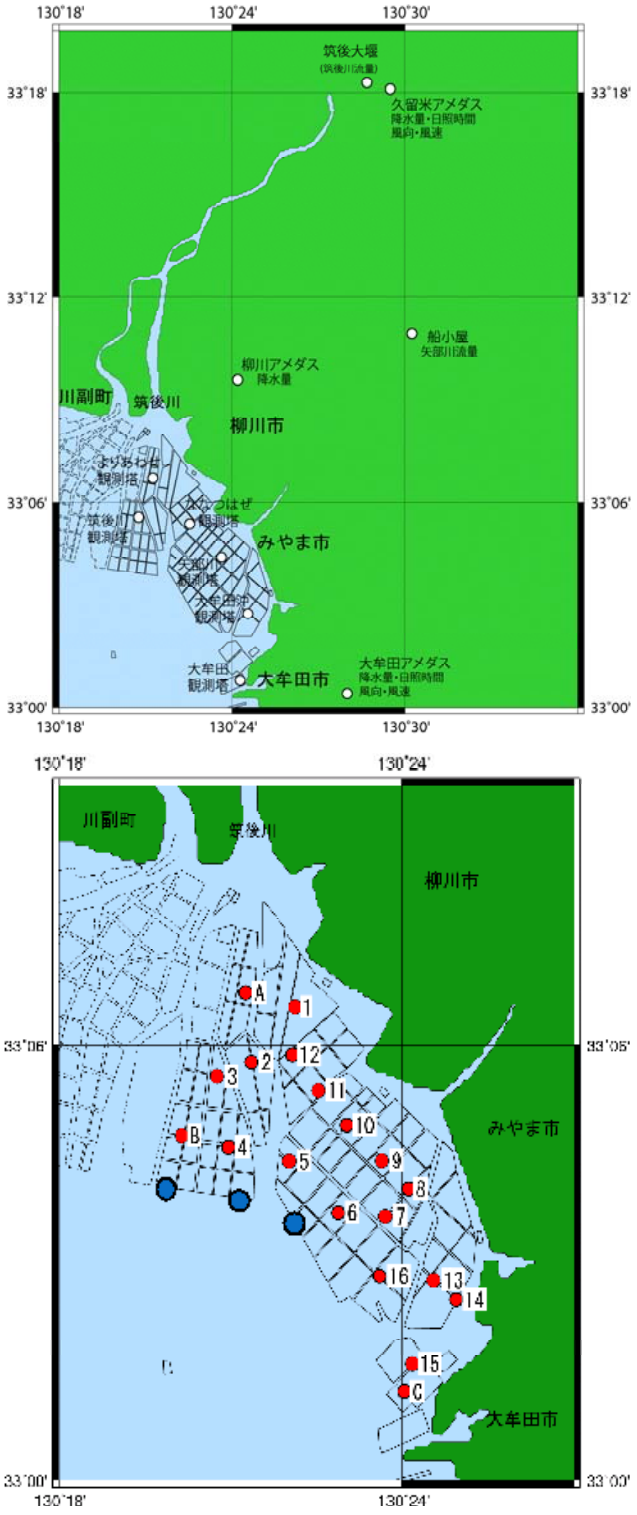


図１　流量，気象，海況観測点（上）及び漁場調査点（下）

結果および考察

１．河川流量および気象・海況データの収集

（１）筑後川及び矢部川の日平均流量の把握

筑後川の漁期中（９～翌３月）の平均流量は72.2トン/秒であった。降水量が多かった平成16年度は流量が多く，平成19年度が最も少なかった（表１）。最頻流量は42～44トン/秒であった（図２）。また，矢部川の漁期中（９～翌３月）の平均流量は7.5トン/秒であった。筑後川同様，平成16年度は流量が多く，平成19年度が最も少なかった（表１）。最頻流量は２～４トン/秒であった（図３）。

（２）風向・風速・降水量及び海況の把握

漁期中の風向は，漁期初めの９～10月は北～北東，その後漁期後半まで北～北西，漁期終盤は北～北東の風が出現する傾向があった。また，海上設置のななつはぜ気象計による風速の観測値は，アメダスよりも大きい傾向であった（図４）。漁期中の平均日降水量は2.2～2.8mmであったが，色落ちが発生しやすい漁期後半に散発的な降水がみられた（図５）。漁期中の平均日照時間は5.5～5.7時間であったが，平成16年２月中～３中旬と平成20年２月中旬以降に平均を上回る日照時間の継続がみられた（図６）。海況は，漁期後半を中心にDINの低下傾向が見られたが，平成16年漁期以降は筑後川流量の増加に伴うDINの増加が散発的に見られ，発生した色落ちも軽度にとどまっていた（図７）。

表１　筑後川・矢部川の日平均流量（トン／秒）

年度	筑後川(大堰直下)		矢部川(船小屋)	
	通年	漁期	通年	漁期
H15	122.0	55.3	22.0	6.8
H16	110.6	112.4	19.9	13.6
H17	83.4	70.1	14.1	6.3
H18	145.1	72.0	23.5	6.8
H19	97.5	51.3	17.4	3.8
平均	111.7	72.2	19.4	7.5

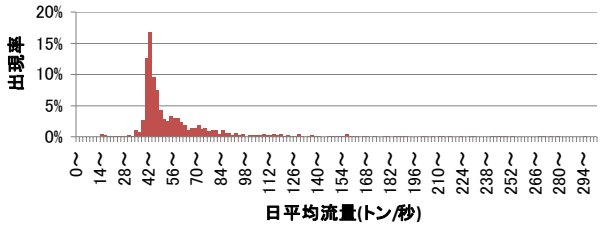


図２　筑後川(筑後大堰)日平均流量の分布(9～3月)

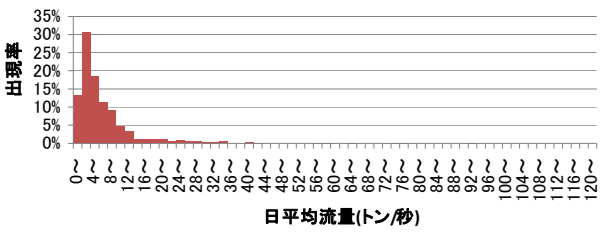


図３　矢部川(船小屋)日平均流量の分布(9～3月)

２．色落ち被害の発生と河川流量，気象・海況との相関関係の検討

（１）主要河川の流量と漁場の塩分・栄養塩量との関連性の検討

自動観測塔の日平均塩分と河川流量との間には，小潮時はある程度の相関性が見られたが，大潮，中潮時は明

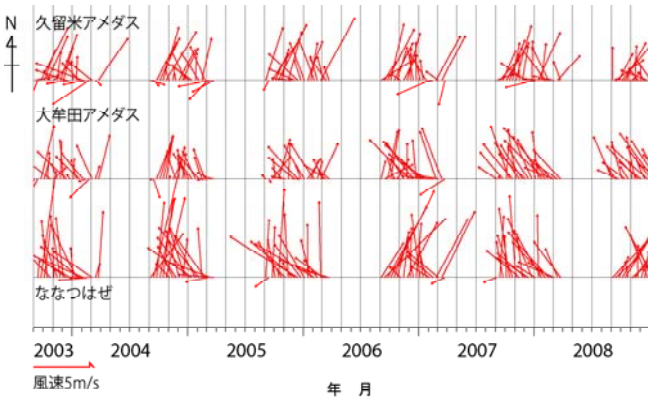


図４　過去５年の漁期中旬別最大風向・風速の推移

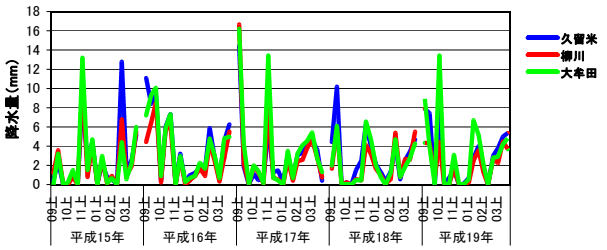


図5　過去5年の漁期中旬別降水量の推移

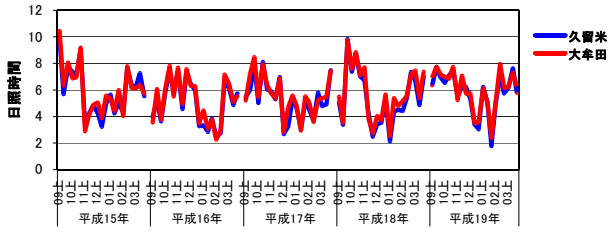


図6　過去5年の漁期中旬別平均日照時間の推移

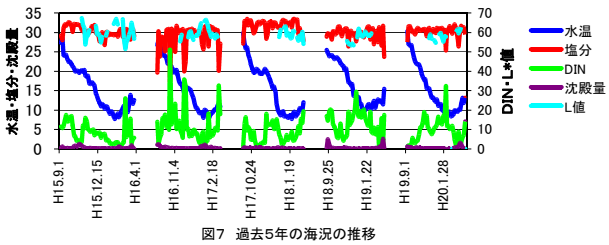


図7　過去5年の海況の推移

表2　潮別の日平均、最大、最小潮位差

潮候	平均	最大	最小	標準偏差
大潮	444	544	308	46.4
中潮	389	538	176	67.2
小潮	261	393	136	55.5

表3 自動観測塔定点別日平均塩分の偏回帰係数

説明変数	自動観測塔定点					
	ななつはぜ	大牟田	矢部川	大牟田沖	筑後川	よりあわせ
1日前塩分	0.580	0.617	0.604	0.613	0.696	0.787
1日前筑後川流量	−0.007	−0.002	−	−0.005	−0.002	−0.004
当日矢部川流量	−0.038	−0.026	−0.052	−0.012	−0.063	−0.075
1日前矢部川流量	−0.033	−	−0.026	−0.018	−	0.025
当日潮位差	0.004	0.002	0.004	0.004	0.002	−0.001
当日東方分速	−0.232	−0.165	−0.123	−0.136	−	−0.052
当日北方分速	−	0.087	−0.038	0.023	−	−
切片	10.921	11.343	9.723	10.519	7.663	5.348
寄与率	0.728	0.604	0.723	0.729	0.731	0.743

瞭な相関は見られなかった。有明海は干満差が大きく，同じ潮候でも潮位差が大きく異なることがあるためと考えられた（表２）。そのため，目的変数を日平均塩分，説明変数として前日塩分，筑後川流量，矢部川流量，潮位差，東方分速，北方分速を設定して重回帰分析を行った。その結果，漁場の塩分は前日塩分，前日筑後川流量，当日及び前日矢部川流量，当日潮位差，当日東方・北方分速が寄与していることが示唆された（表３）。なお，DINについては，塩分よりも河川流量との相関が低いことが想定されたので，次の（２）で併せて重回帰分析を行った。

（２）色落ち被害発生状況と河川流量，気象・海況(風向・風速，塩分，栄養塩量等)の関連性の解析

表4 漁場平均DINの重回帰分析結果

説明変数	偏回帰係数
平均沈殿量	−0.696
1日前筑後川流量	0.101
当日潮位差	−0.021
1日前最大東方分速	−0.458
2日前最大東方分速	−0.451
1日前日照時間	−0.182
切片	10.908
寄与率	0.461

色落ちは，主に漁期後半に発生し，DIN量によって左右されることから，目的変数を１～３月の漁場調査日の漁場平均DIN，説明変数として漁場調査日の漁場平均プランクトン沈殿量，漁場調査日以前の筑後川流量，矢部川流量，潮位差，東方分速，北方分速，日照時間を設定して重回帰分析を行った。その結果，プランクトン沈殿量，前日筑後川流量，当日潮位差，前日・前々日最大東方分速，前日日照時間が寄与していることが示唆された（表４）。最大東方分速が正の相関を示すのは，海域に流入した筑後川河川水が西風によって福岡県漁場に吹き寄せられる可能性を示唆していると考えられる。前日日照時間が負の相関を示すのは，日照によってノリや植物プランクトンによるDINの吸収が促進されるためであると考えられる。矢部川流量が説明変数として有効でなかったことは，目的変数が漁場平均DINであるため，流量が少ない矢部川は有効でなかったためと考えられる。従って，色落ちの要因としては，河川流量が少ない，プランクトン量が多い，潮回りが大きい，東風が強い，日照時間が長いといった要因が組み合わさって色落ちが発生するものと推察された。

有明海漁場再生対策事業
（６）新たなノリ色落ち対策技術開発事業（Ⅱ）

池浦　繁・白石　日出人・藤井　直幹

本事業は平成19年度から３年間，福岡県，佐賀県，九州大学の共同研究として，有明海のノリ養殖における色落ち被害と河川流量等との関係，海域への河川水の流入・拡散状況を把握し，海域に供給される栄養塩の効率的な活用法を検討していくものである。

本年度は，塩分を指標として河川水の影響範囲を把握するとともに，河川から供給される栄養塩の持続性について検討を行い，栄養塩の動向から見た漁場の特性を総合的に把握した。また，これらのデータを九州大学の課題「河川水の効果が最も発揮される条件等の解明」に提供し，流動・拡散シミュレーションモデルの精度の向上に努めた。

方　法

１．潮流および栄養塩観測調査

（１）河口水温・塩分の観測

筑後川および矢部川河口部それぞれ１ヶ所の表層と底層において，メモリ式測定器を用いて，水温・塩分を連続的に観測を行った。

（２）自動観測塔による表層水温・塩分の観測

有明海に設置した自動観測塔６機において，表層の水温・塩分を１時間ごとに連続観測を行った。

（３）ノリ漁期を中心とした表層の潮流の連続観測

メモリ式流向流速計をノリ漁場内に４基設置し，表層の潮流を連続観測を行った。

（４）漁場内の栄養塩分布の把握

ノリ漁場内で採水し，その中に含まれる栄養塩を測定し，漁場内の栄養塩の分布を把握した。

２．潮流および栄養塩データの整理，解析

（１）定点観測による潮流調査データによる，潮流の解析

過去５年分の定点観測による潮流調査データを用いた，ノリ漁場を中心とした潮流の解析を行った。

（２）栄養塩調査や自動観測塔データによる，ノリ漁場を中心とした栄養塩量の解析

過去５年分の定点観測による栄養塩調査や自動観測塔データを整理し，塩分とDINの相関式からノリ漁場を中心とした栄養塩量の解析を行った。

３．栄養塩を指標とした漁場特性の把握

（１）漁場調査による，塩分・栄養塩量と色落ちとの関連性の把握

ノリ漁期中に未調査点を含む漁場調査（塩分，栄養塩量，ノリの色調）を実施し，塩分・栄養塩量と色落ちとの関連性を把握した。

（２）収集した塩分・栄養塩量データによる潮汐毎の河川水の影響範囲や栄養塩持続性の検討

塩分の分布等から，河川水の影響範囲や栄養塩持続性について検討を行った。

（３）福岡県下の漁業者の聞き取りによる漁場ごとの色落ち傾向の把握

漁業者への聞き取りによって，漁場の色落ちマップを作成した。

４．各種データの総合的な解析による，塩分，栄養塩，潮流，色落ちを指標とした漁場特性の解析と評価

現状における漁場の特性によって類型化するために，漁場調査及び潮流調査結果等を使用して，主成分分析とクラスタ分析によって漁場の類型化を行った。

結果および考察

１．潮流および栄養塩観測調査

（１）河口水温・塩分の観測

筑後川河口，矢部川河口とも，日平均塩分は潮位差が大きい時は表層・底層とも同様な変動を示したが，潮位が小さい時は表層と底層の差が大きくなる傾向であった。また，河川流量の増加時には塩分が低下したが，流量の減少に伴い短期間で通常の塩分に戻っていた(図１，２)。

（２）自動観測塔による表層水温・塩分の観測

９月は水温が25℃以上であったが，その後徐々に低下し，１月後半から上昇に転じた。10月初めに，筑後川流量（筑後大堰）の大幅な増加によると考えられる水温の

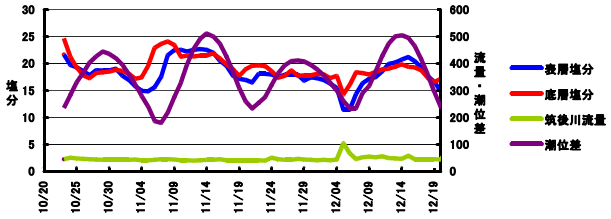


図１　筑後川河口日平均塩分の推移

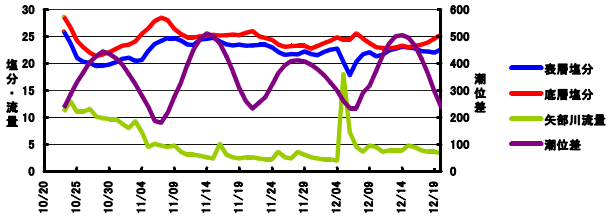


図２　矢部川河口日平均塩分の推移

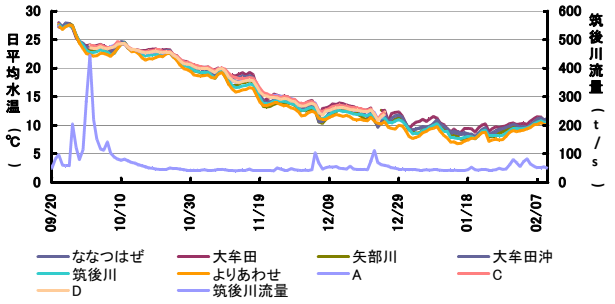


図３　自動観測塔の日平均水温の推移

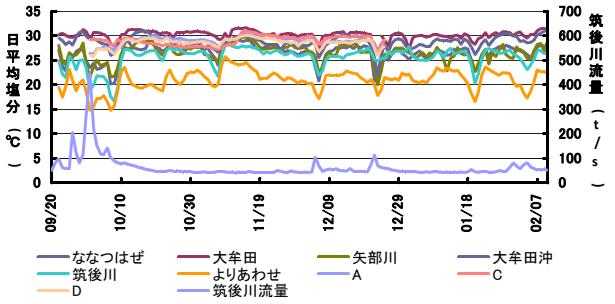


図４　自動観測塔の日平均塩分の推移

低下が観測された（図３）。塩分は10月初めの筑後川流量の大幅な増加によって大きく低下した。その後も流量の増加に伴う塩分の低下が観測された。筑後川河口に近い北部寄りの定点の低下が大きく，沖合の定点の低下は小さかった。塩分の低下は筑後川流量増加の翌日に起こる傾向であった（図４）。

（３）ノリ漁期を中心とした表層の潮流の連続観測

北部の筑後川観測塔が最も流速が速く，満ち潮時で北，引き潮時で南南西の潮流が卓越していた。ななつはぜ，矢部川，大牟田沖観測塔に南下するにつれて流速は低下したが，この３点は筑後川観測塔とやや異なり，満ち潮

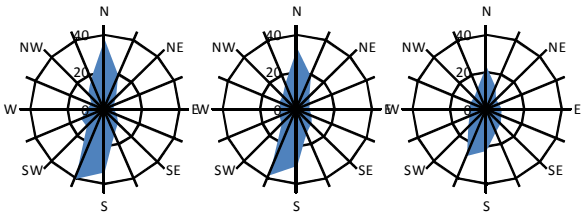


図５－１　流向・流速の分布
（筑後川観測塔，左から大潮，中潮，小潮）

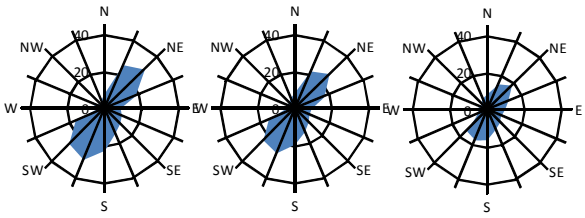


図５－２　流向・流速の分布
（ななつはぜ観測塔，左から大潮，中潮，小潮）

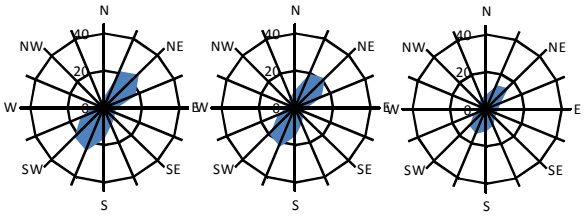


図５－３　流向・流速の分布
（矢部川観測塔，左から大潮，中潮，小潮）

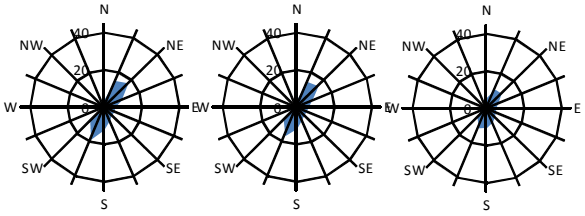


図５－４　流向・流速の分布
（大牟田沖観測塔，左から大潮，中潮，小潮）

時北東，引き潮時南南西～南西であった（図５－１～４）

（４）漁場内の栄養塩分布の把握

北西～西北西４～５m/秒の風が観測された平成21年１月19日と風が弱く穏やかだった平成21年２月19日で塩分，DINの分布に違いが見られた。１月19日は塩分が北西－南東方向に広がっており，DINは筑後川延長線上の澪から南東に向かって伸びていた（図６下左矢印）。こ

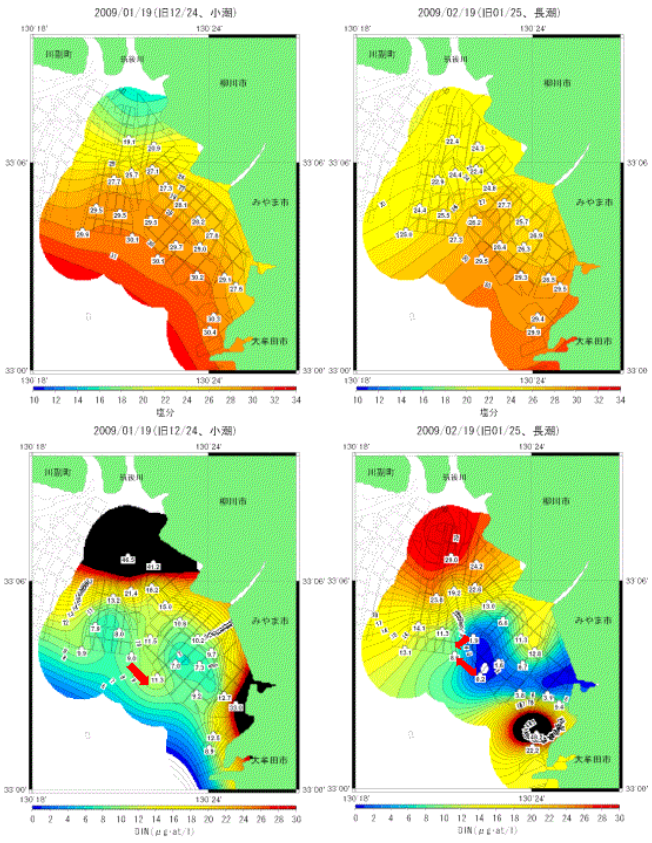


図６漁場の塩分とDINの分布（左：2009/1/19　右：2009/2/19）

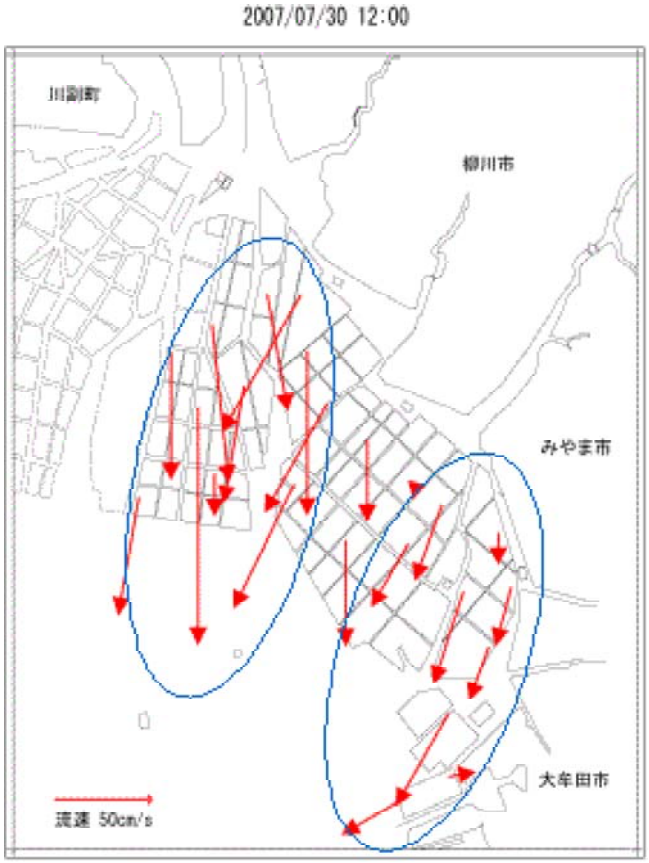


図７　引き潮時の流向･流速(H19.7.30，大潮(旧5/17))

れは西寄りの風による吹送流によって沖合漁場へ河川水のDINが添加されることを示唆していると考えられた。これに対して風が弱かった２月19日は，塩分が北東－南西方向に広がっており，筑後川の澪を挟んだ定点間でDINの大きな差が見られた（図６右下矢印）。これは西風による吹送流がない場合，河川水が南西に展開し，沖合漁場に添加されない可能性を示唆していると考えられた。

２．潮流および栄養塩データの整理，解析

（１）定点観測による潮流調査データによる，潮流の解析

引き潮時に，筑後川河口沖の北部漁場から南に向かう潮流の他に，みやま市から大牟田市にかけて，岸寄りに南下する潮流が存在した。この漁場の中央に矢部川の澪が存在するため，矢部川の河川水は河口沖から南西に向けて流れていく可能性が示唆された（図７）。

（２）栄養塩調査や自動観測塔データによる，ノリ漁場を中心とした栄養塩量の解析

福岡県，福岡県有明海漁業協同組合連合会及び(社)日本水産資源保護協会が有明海に設置している自動観測ブイ９機の満潮後時間毎の塩分平均値に，漁場調査結果から求めた比重とDINの相関式を適用し，自動観測ブイ設置点毎のDIN平均値を推算した（図８）。満潮時，満潮後３時間では小潮の方がDINが多くその分布も広いが，ノリ網の干出によってDINが利用されない満潮後６時間では両者に大きな違いはなく漁場縁辺部まで15μg･at/l以上の水域が広がっていた。そのため，小潮時の方がノリが利用可能なDINの総量が多く，色落ちの発生が少ないと考えられる。

３．栄養塩を指標とした漁場特性の把握

（１）漁場調査による，塩分・栄養塩量と色落ちとの関連性の把握

色落ちが発生するDINレベルの継続日数の傾向を把握するため，漁場調査（およそ週２回実施）未実施日のDINを比例配分によって設定し，調査当日までの平均DINと色落ち指標であるL*値との相関を検討した。その結果，DINが多く色落ちの発生が少ない北部漁場では相関が見られなかったが，色落ちが発生しやすい沖合漁場では調査日以前５～６日平均DINとL*値の間に相関が見られ，約５μg･at/l以下の状態が５～６日継続すると色落ち状態になる可能性が示唆された（図９）

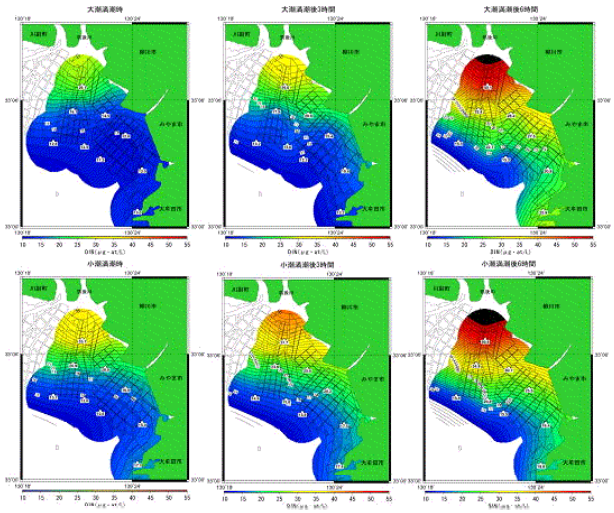


図８　大潮，小潮におけるDINの分布

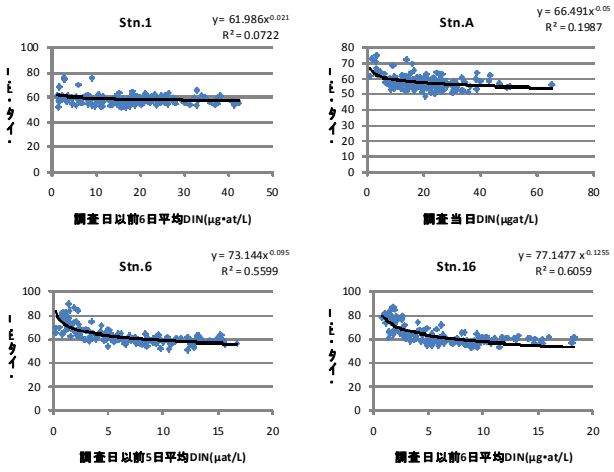


図9 調査日以前平均DINと調査当日L値の相関
（Stn.1、Stn.A：色落ちの少ない漁場、Stn.6、Stn.16：色落ちしやすい漁場）

（２）潮汐毎の河川水の影響範囲や栄養塩持続性の検討

河川水が沖合まで最も拡散するのは干潮時であると考えられる。干潮時の河川水中のDINはノリ網の干出操作のめ直接は利用されないが，次の満ち潮である程度は利用される可能性があることから，干潮時の塩分分布が河川水の影響範囲を示していると考えられる（図10）。最もも色落ちしやすいみやま市沖の沖合漁場では大潮時，小潮時とも満潮と満潮後６時間の平均塩分の差が小さく，筑後川や矢部川由来と考えられる河川水の影響が少ないと考えられる。図６で示したように，西風による吹送流で河川水が運ばれる可能性がある漁場である。

栄養塩持続性については，課題「色落ち被害発生状況と河川流量及び気象・海況との間の相関関係の把握」で求めた日平均塩分の重回帰式の説明変数である前日塩分の偏回帰係数が0.58～0.787であり３日前の塩分の影響

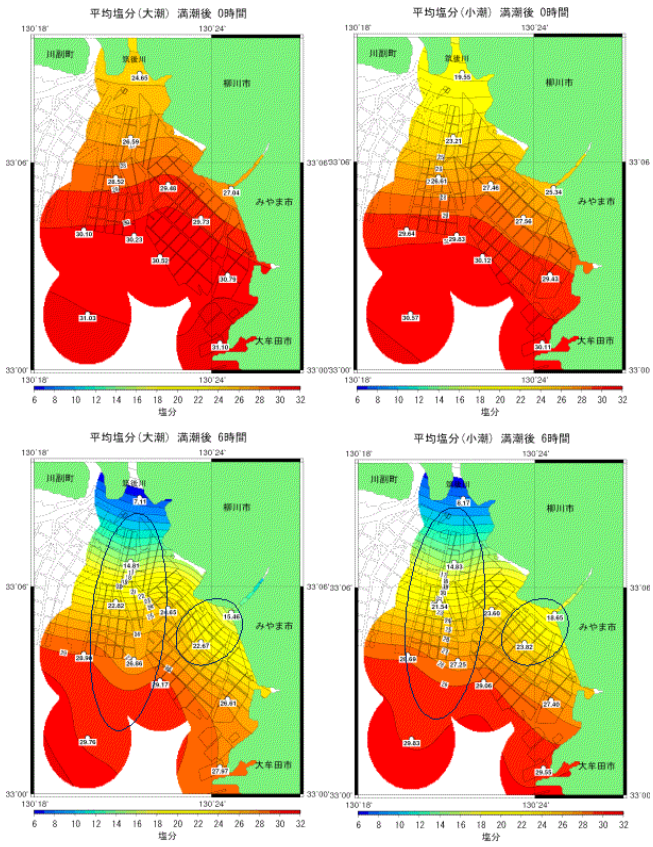


図10 大潮、小潮の満潮時及び満潮６時間後の塩分分布
（図は想定される特徴的な一部地域の影響範囲）

は0.20～0.47程度になること，漁場平均DINの重回帰分析で求めた最も過去の説明変数が２日前最大東方分速であったことから，干満差の大きな有明海ではDINの持続は３日程度である可能性が示唆される。

（３）漁業者の聞き取りによる漁場ごとの色落ちの傾向の把握。

漁業者に聞き取りを実施し，区画漁場の色落ちのしやすさを３段階に区分した（図11）。この結果は図８で示したDIN分布と良く一致しており，沖合に向かうにつれてDINが減少し，ノリの色落ちが発生しやすくなることを示している。なお，沖合漁場でも漁場縁辺部は比較的色落ちが発生しにくく，色落ちが発生し始めるのは縁辺部よりも内側に入った漁場である。これは，縁辺部は内側よりも流れや波浪の影響が強いことが予想され，ノリが摂取するDINが多くなる可能性が考えられる。

（４）各種データの総合的な解析による，塩分，栄養塩，潮流，色落ちを指標とした漁場特性の解析と評価

現状における漁場の特性によって類型化するために，漁場調査（水温，塩分，DIN，PO_4-P，プランクトン沈殿量，L*値），潮流調査結果（平均流速），漁場行使率を使用して，主成分分析とクラスタ分析によって漁場の類型化を行い，５つのグループに分類し評価した（図

12，13，表１）。グループ２～４は，離れた漁場が同一のグループになっており，河川や潮流の影響等により漁場内の特性は一様ではないことが伺える。

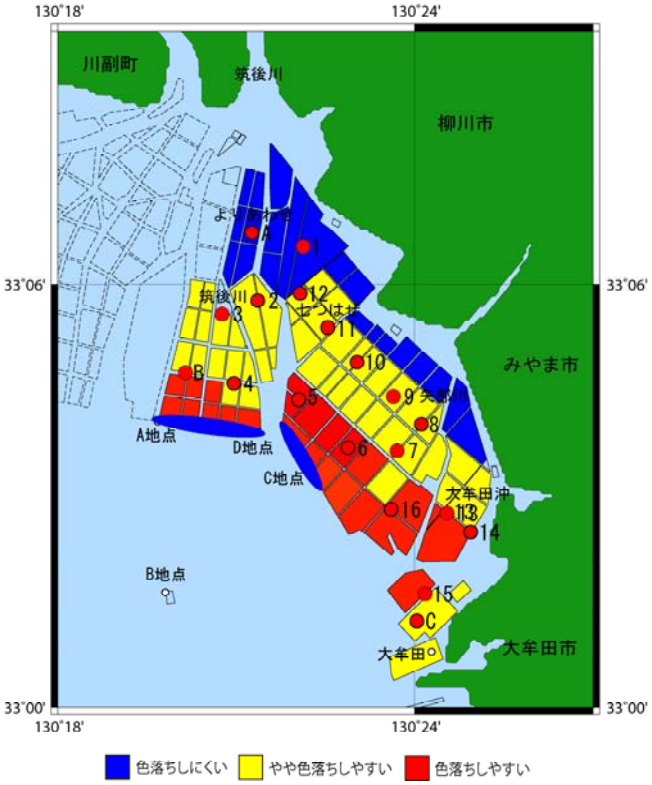


図11　漁業者の聞き取りによる色落ちマップ

表１　類型化した漁場の特性と評価

グループ	調査点	特　徴	評　価
1	A,1	低塩分・高栄養 プランクトンは少なく、生産されるノリの色調良い	筑後川河川水の影響が強い 色落ちしにくいが、低塩分であるため、病害や低比重障害の影響を受けやすい
2	10,11,12,14	塩分・栄養塩普通、流速は遅め プランクトン多めだが、生産されるノリの色調は良い	安定した生産が見込める漁場
3	5,13,15,16,C	高塩分、栄養塩やや少なめ、ノリの色調良い、流速遅め、漁場疎	高塩分で良質のノリが生産されるが、栄養塩低下の影響をやや受けやすい
4	6,7	塩分高く栄養塩少なめ、L値高め、流速速い、漁場密	栄養塩低下の影響を受けやすく、色落ちしやすい
5	2,3,4,8,9,B	塩分やや低め、 栄養塩やや多め、プランクトン少なめ、流速やや速め	比較的安定した漁場 比較的色落ちしにくいが、病害の発生に注意

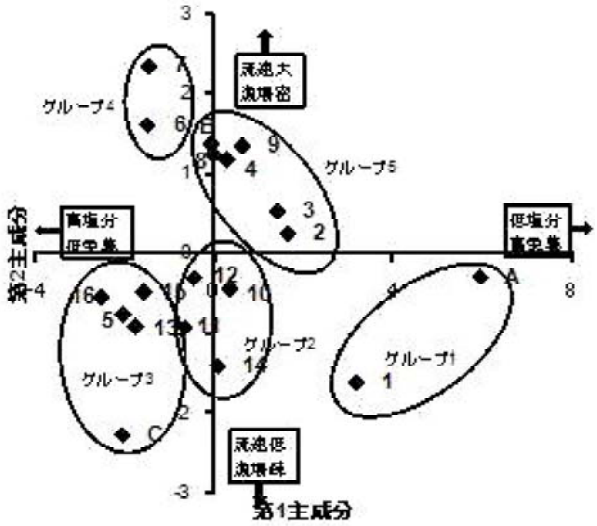


図12　漁場調査点の主成分得点プロットと
クラスタ分析のグループ

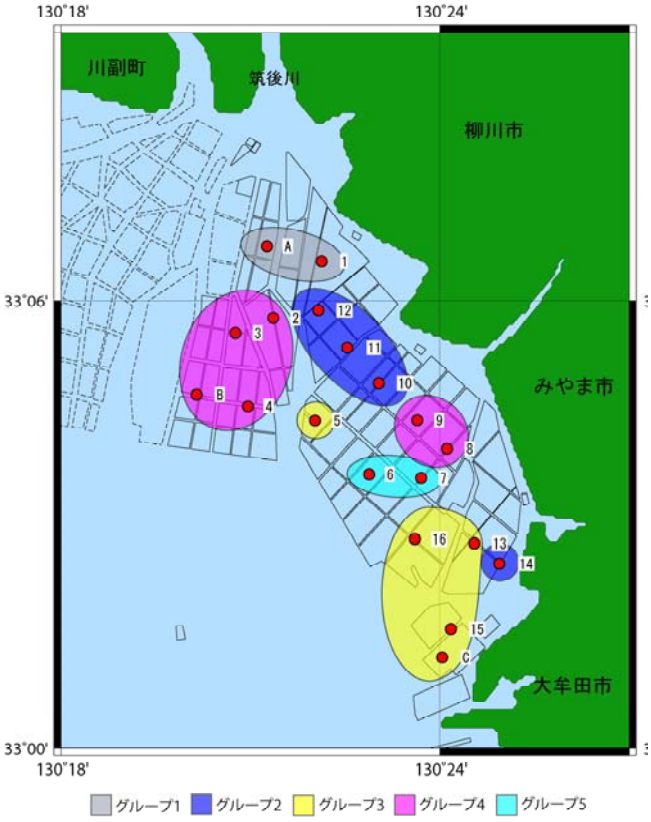


図13　クラスタ分析によるグループの漁場における分布

有明海環境改善事業

杉野　浩二郎・吉田　幹英・山本　千裕

本事業は有明海福岡県海域の浮泥堆積状況及び底質環境を調査するとともに，有明海の代表的な有用二枚貝であるタイラギの生息状況を指標として，現在の有明海の状況を把握し，底質環境と底生生物の生息状況の関連性について調査，解析を行うものである。

加えてタイラギの生息が認められる場所の水質，底質調査を定期的に行い，水質，底質と生物の三者の関係について検証を行った。

方法および資料

１．浮泥堆積状況調査

図1に示した50点において，平成20年7月9～11日，11月5～7日，平成21年3月4，5，7日に調査を行った。調査項目は底質の強熱減量，粒度組成，酸揮発性硫化物について，0～5cm層，10～15cm層に分けて分析を行った。また浮泥堆積厚を測定し，さらにタイラギの3分間潜水での採取数を測定した。採取したタイラギは殻長，殻幅，殻高，殻付き重量，剥き身重量，貝柱重量等について測定を行った。

２．定点追跡調査

浮泥堆積状況調査においてタイラギの生息が確認された調査点のうち図２に示した４点について，定点追跡調査を実施した。調査は平成 20 年 7 月 30 日から平成 21 年 3 月 17 日までの間に計 20 回実施した。調査項目は連続観測装置によって水温，酸素飽和度，潮流，濁度を測定した。調査機器は全てＪＦＥアレック社製 COMPACT シリーズを使用した。

また浮泥堆積状況調査同様に底質の分析を行い，タイラギについては５分間潜水による採取数及び，殻長，殻幅等についての測定を行った。

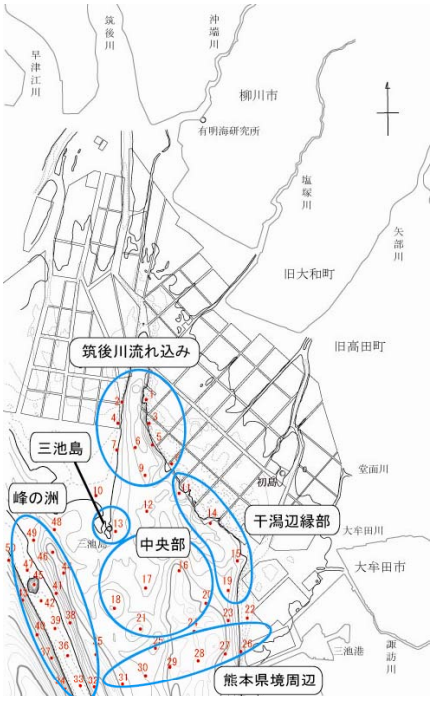


図1　浮泥堆積状況調査点

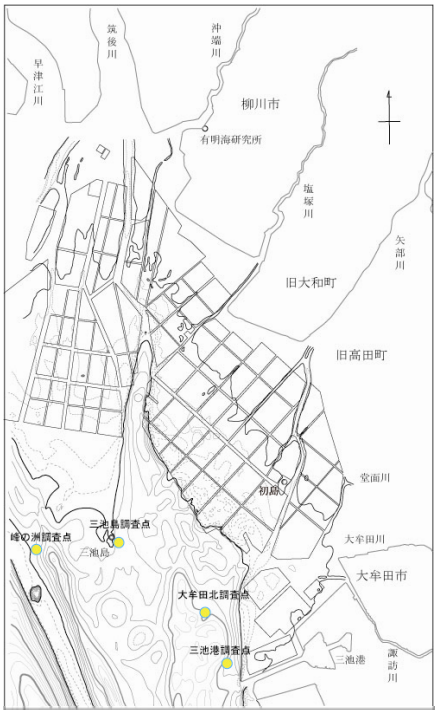


図2　定点追跡調査点

結　果

１．浮泥堆積状況調査

（１）平面分布

底質調査項目の平面分布の傾向を表 1 に，タイラギ生息状況の傾向を表 2 に示す。

表 1　各調査項目の平面分布の傾向

調査項目	高い海域	低い海域
浮泥堆積厚	筑後川流れ込み 峰の洲周辺	熊本県境周辺
硫化物量	筑後川流れ込み	熊本県境周辺
強熱減量	筑後川流れ込み	熊本県境周辺 峰の洲周辺
泥分率	筑後川流れ込み 干潟辺縁部	熊本県境周辺 峰の洲周辺
中央粒径値	筑後川流れ込み 干潟辺縁部	熊本県境周辺 峰の洲周辺

表 2　タイラギ生息状況の傾向

多い海域	少ない海域	いない海域
熊本県境周辺	峰の洲周辺 三池島周辺 筑後川流れ込み	干潟辺縁部 中央部

浮泥堆積厚は筑後川の流れ込みや峰の洲周辺で高く，熊本県境周辺で低い傾向があった。また 7 月や 3 月に比べて 11 月は全域で少なかった。

硫化物量は調査毎の変動が大きかったが，筑後川の流れ込みで高く，熊本県境周辺で低かった。しかし，調査によっては峰の洲や中央部周辺でも生物に影響があるとされる 0.2mg/g 乾泥を上回っていた。

強熱減量も筑後川流れ込み周辺で高く，熊本県境周辺では低かった。また峰の洲周辺でも低い傾向が認められた。

泥分率は筑後川流れ込みに加えて干潟辺縁部でも高かった。また熊本県境周辺，峰の洲周辺で低かった。

中央粒径値は沖合ほど小さい（粒径が粗い）傾向があり，熊本県境周辺や峰の洲周辺では砂質，筑後川流れ込み周辺や干潟辺縁部では泥質であった。またすり鉢状や谷状になっている調査点では泥質傾向が強かった。

タイラギ生息状況は調査によって大きく異なっていたが，いずれの調査でも熊本県境周辺と峰の洲周辺ではタイラギの生息が確認された。

三池島周辺は生息数は少なく，生息範囲も狭いと考えられたが，3 月調査時にはやや増加していた。

筑後川流れ込み周辺は 7 月には全く生息が確認できなかったが，11 月，3 月調査時には覆砂域にあたる調査点でのみタイラギの生息が確認された。

（２）各項目の関連性

タイラギの生残に及ぼす底質や浮泥堆積の影響を見るために底質調査項目とタイラギの採取数の関係を求めた。なお，底質についてはタイラギの生息に影響が大きいと思われる0～5㎝層の測定値を用いた。

浮泥堆積厚とタイラギの採取数の関係を見ると，タイラギが生息している調査点の 98 %は浮泥堆積厚が 20 ㎜以下の調査点であった。またタイラギが 10 個以上採取された調査点の浮泥堆積厚は 3 ㎜～ 11 ㎜であった。このことから浮泥の堆積が 20 ㎜を超えるとタイラギの生息は困難になるが，10 ㎜前後ではタイラギの生息に影響は少ないものと考えられた。

硫化物量はタイラギが生息している調査点の 90 %で 0.2mg/g 乾泥未満であり，タイラギが 10 個体以上採取された調査点の硫化物量は全て 0.1mg/g 乾泥未満であった。このことから，タイラギは硫化物量 0.1mg/g 乾泥～ 0.2mg/g 乾泥で生息に影響を受け，0.2mg/g 乾泥を超えると生息が困難であると考えられた。

強熱減量が 10 %を超える調査点ではタイラギの生息は全く認められず，生息点のうち 84 %は強熱減量が 5 %未満の調査点であった。またタイラギが 10 個体以上採取された調査点では全て強熱減量は 5 %未満であった。強熱減量が 5 %を超える調査点ではタイラギの生息に影響があると考えられた。

タイラギの生息が確認された調査点の泥分率は全て 50 %未満であり，そのうち 88 %は泥分率が 30 %未満であった。またタイラギが 10 個体以上生息している調査点も全て泥分率 30 %未満となっていた。

タイラギが採取された調査点の 98 %は中央粒径値が 4 未満の砂泥質あるいは砂質となっていた。また中央粒径値が 1 未満の調査点は 4 地点あったが，その全てでタイラギの生息が確認された。中央粒径値が 4 を超える泥質ではタイラギの生息は困難であり，中央粒径値 0 ～ 2 の砂質，2 ～ 4 の砂泥質が望ましいことがわかった。

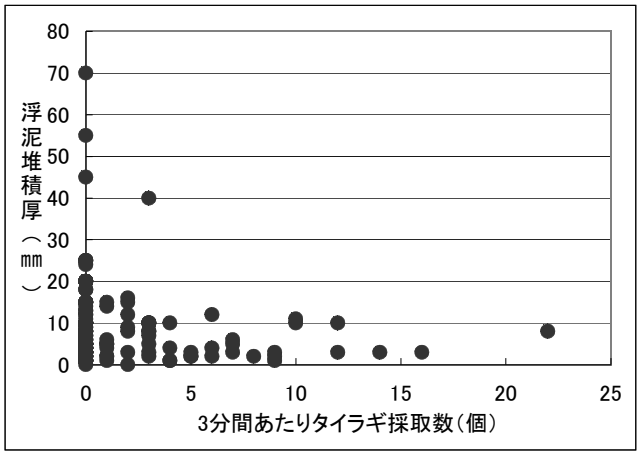


図 3　タイラギ生貝数と浮泥堆積層厚

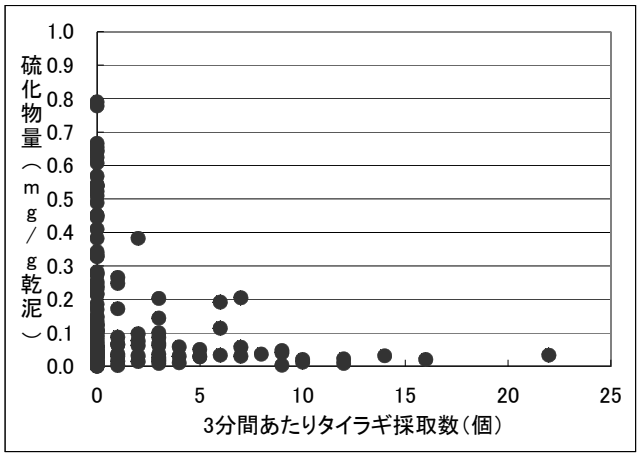


図 4　タイラギ生貝数と硫化物量

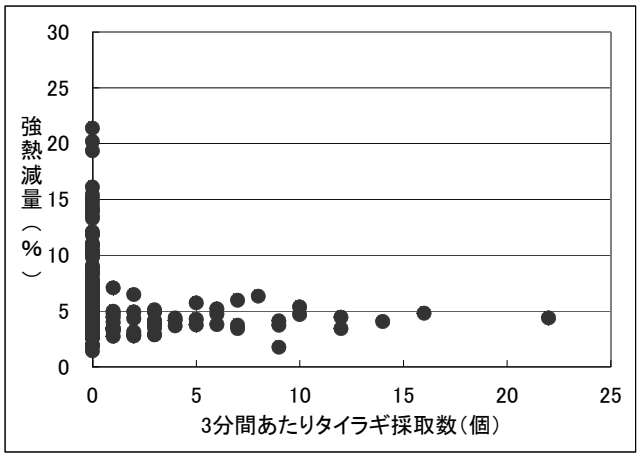


図 5　タイラギ生貝数と強熱減量

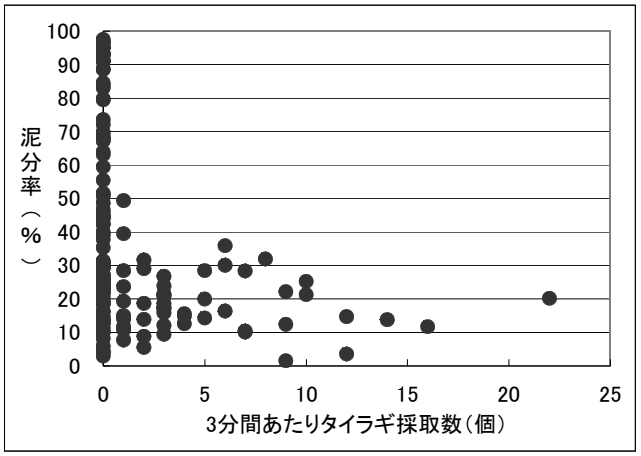


図 6　タイラギ生貝数と泥分率

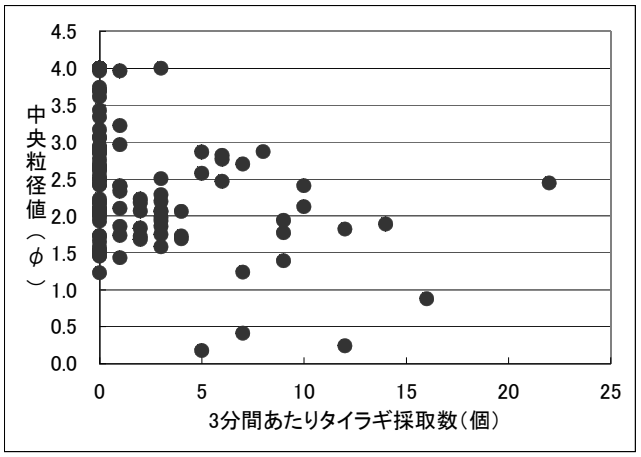


図 7　タイラギ生貝数と中央粒径値

２．定点追跡調査

（１）底質調査結果

表 3 に定点追跡調査の浮泥堆積厚と表層の底質調査結果の年平均値を，また図 8 に定点追跡調査点の浮泥堆積厚の推移，図 9 ～ 12 に表層の底質調査結果の推移を示した。

浮泥の平均堆積厚は 4.2 ～ 5.0 ㎜であり，いずれの調査点にも大きな差は認められなかった。いずれの調査点でも浮泥堆積厚はおおむね 10 ㎜以下で推移したが，大牟田北では 1 月に 18 ㎜の堆積が確認された。いずれの調査点でも変動が大きかったが，季節による明確な傾向は認められなかった。

表層の平均硫化物量は 0.045 ～ 0.076mg/g 乾泥であり，三池港でやや高かった。表層の硫化物量は三池港で変動が大きく，11 月及び 3 月に水産用水基準である 0.2mg/g 乾泥を超えた。また大牟田北でも 8 月に 0.2mg/g 乾泥を超えており，これらの調査点では一時的ではあるが底質

の悪化が認められた。

表層の平均強熱減量は 4.2 ～ 4.8 %で，調査点による大きな差は認められなかった。表層の強熱減量は 1 年を通していずれの調査点でも 8 %以下で推移しており，おおむね 5 %前後であった。

表層の平均泥分率は 20.4 ～ 29.0 %であり，峰の洲で低く三池島で高い傾向が認められた。表層の泥分率はいずれの調査点でもおおむね 10 %から 40 %で推移したが，三池島では 11 月に 76 %に達し，三池港でも 3 月に 56%となった。

表層の中央粒径値は平均 1.70 ～ 2.65 φであり，三池港では砂質，それ以外は砂泥質であった。しかし，三池港の最大値は 4 以上の泥質となっており，変動の幅が大きかった。また三池島でも最大 4 以上の泥質となっていた。表層の中央粒径値は三池港では変動が大きかったが，それ以外の調査点ではおおむね 2 から 3 の間の砂泥質となっていた。しかし，三池島では 11 月，三池港でも 3 月には 4 以上となっており，一時的に底質の細粒化が認められた。また他の地点に比べて峰の洲では変動が小さく，安定していた。

表 3　定点追跡調査底質調査項目表層年平均値

底質調査項目	三池島	大牟田北	三池港	峰の洲
浮泥堆積状況（㎜）	4.2	4.2	4.4	5.0
硫化物量（mg/g 乾泥）	0.045	0.051	0.076	0.048
強熱減量（%）	4.8	4.4	4.5	4.2
泥分率（%）	29.0	25.5	22.2	20.4
中央粒径値（φ）	2.65	2.41	1.70	2.25

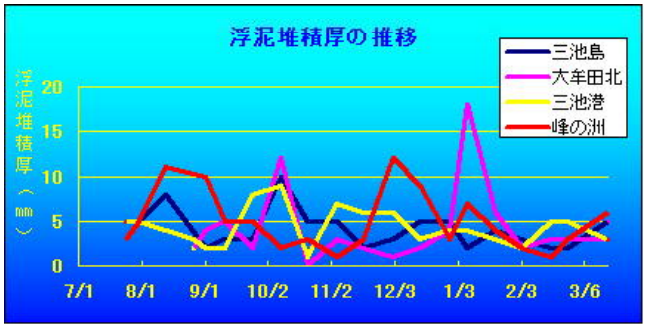


図 8　定点追跡調査　浮泥堆積厚の推移

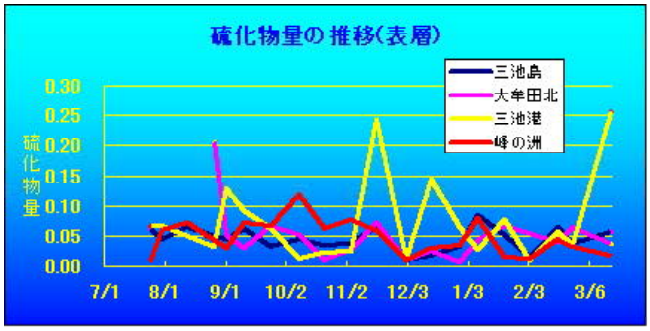


図 9　定点追跡調査　表層硫化物量の推移

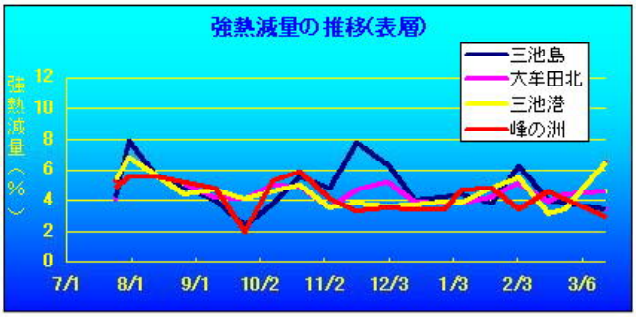


図 10　定点追跡調査　表層強熱減量の推移

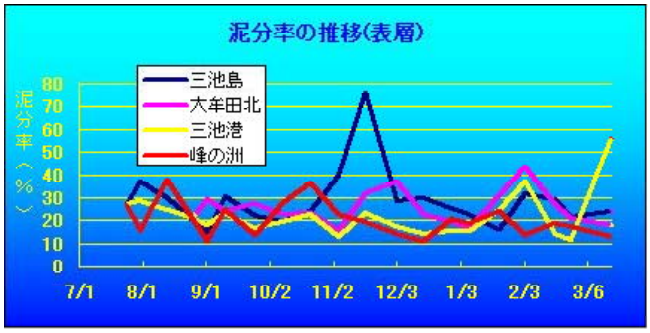


図 11　定点追跡調査　表層泥分率の推移

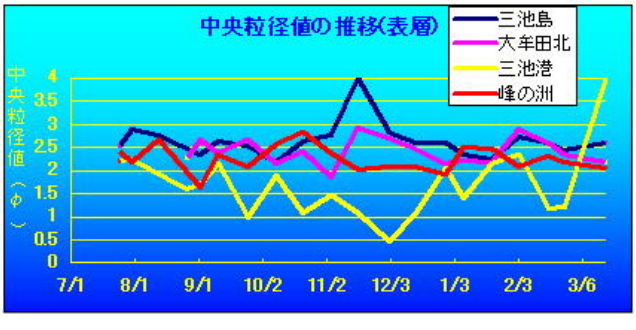


図 12　定点追跡調査　表層中央粒径値の推移

（２）タイラギ生息状況

定点追跡調査における調査点別のタイラギ採捕数の平均値，最小値，最大値を表 4 に，調査点別のタイラギ採捕数の推移を図 13 に示した。

各調査点の平均タイラギ採捕数は大牟田北で 7.9 個体と最も多く，三池島，三池港の順に少なくなり，最も少ない峰の洲では 0.4 個体であった。

タイラギ採捕数は三池島，三池港では夏から秋にかけて徐々に減少し，12 月にはほとんど確認されなくなった。また，峰の洲では 9 月中旬以降は 2 月まで全く確認されなかった。一方で大牟田北では平均して 5 個体前後が採捕されていた。

峰の洲をのぞく 3 点では，1 月に入って採捕数が大幅に増加した。また，この際に採捕されたタイラギは 150 ㎜を超える大型個体であり，新規着底貝ではなかった。峰の洲では大型個体の採捕数は 1 月以降も増加しなかったが，2 月に新規着底貝と思われる 50 ㎜前後の小型個体が数個体採捕された。

（３）水質調査

１）潮流

各調査点の潮流の連続観測結果について図 14 から図 17 に示した。

いずれの調査点でも大潮時に流速が増大し，小潮時に減少する周期的な変動が確認された。

表 4　各調査点のタイラギ採捕数(個)

調査点	平均	最小	最大
三池島	5.9	0	19
大牟田北	7.9	3	16
三池港	3.9	0	11
峰の洲	0.4	0	3

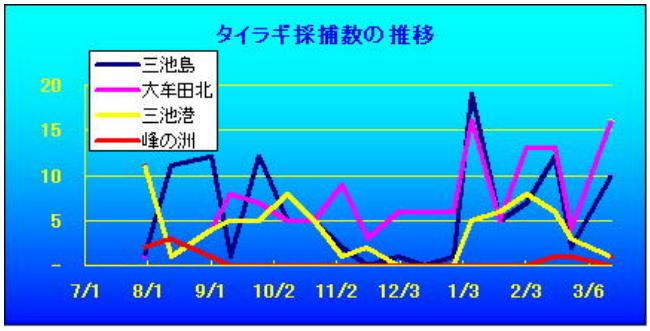


図 13　タイラギ採捕数の推移

三池港，大牟田北では 9 ～ 10 月に比べて 11 月以降は流速が減少する傾向が認められた。一方三池島では逆に 12 月以降に流速が増加していた。峰の洲では期間を通して大きな変動は認められなかった。

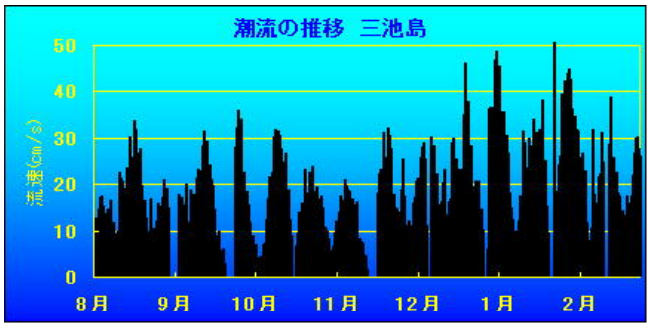


図 14　潮流の推移(三池島)

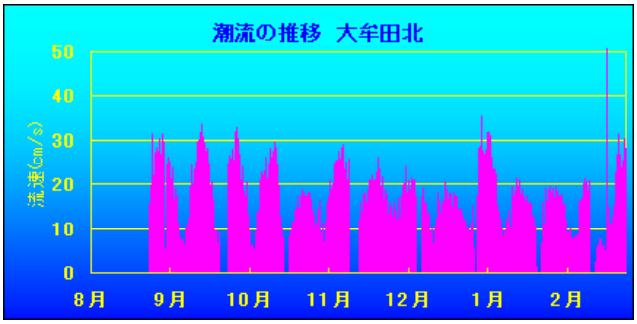


図 15　潮流の推移(大牟田北)

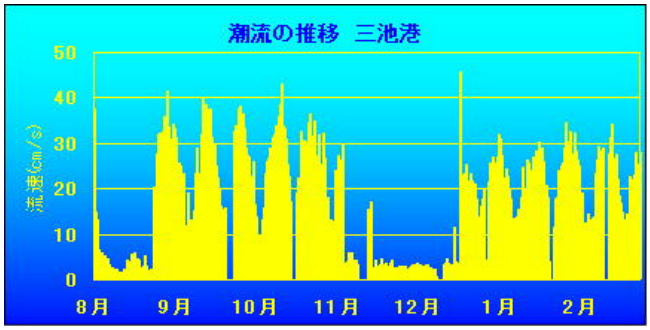


図 16　潮流の推移(三池港)

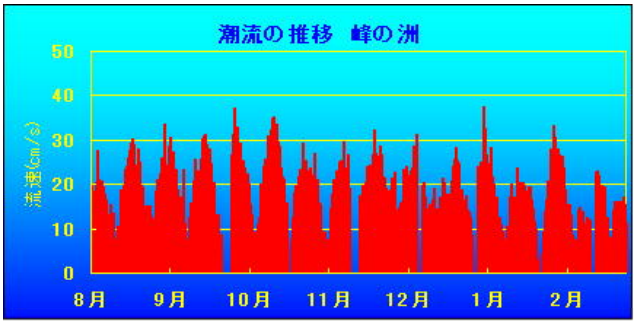


図 17　潮流の推移(峰の洲)

２）濁度

各調査点の濁度の連続観測結果について図 18 から図 21 に示した。

濁度は潮流同様にいずれの調査点でも大潮時に増加し，小潮時に減少する傾向があった。

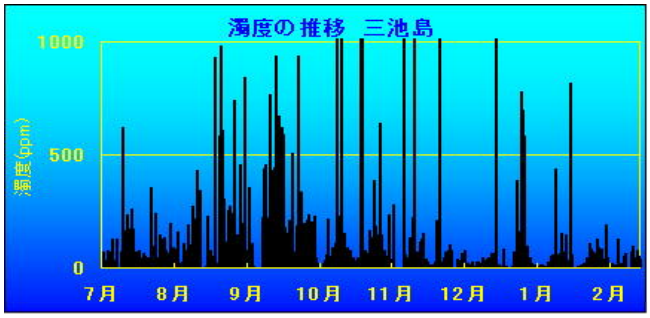


図 18　濁度の推移(三池島)

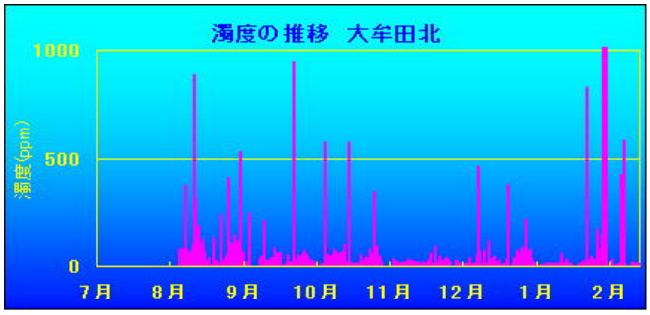


図 19　濁度の推移(大牟田北)

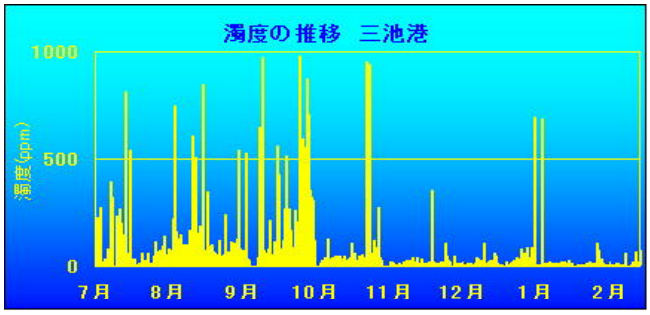


図 20　濁度の推移(三池港)

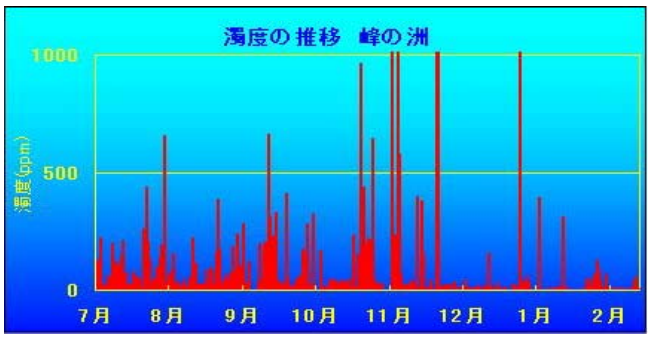


図 21　濁度の推移(峰の洲)

３）酸素飽和度

各調査点の酸素飽和度の連続観測結果について図 22 から図 25 に示した。

酸素飽和度は全ての調査点で潮汐に連動した周期的な変動を示し，大潮時に増加，小潮時に減少する傾向があった。また，8 月の中旬には大規模な貧酸素が発生し，峰の洲ではほぼ無酸素の状態が生じた。また三池港，三池島でも 40 %を下回る貧酸素が数日間継続した。11 月以降はいずれの調査点でも変動が小さくなり，100 %前後で推移した。

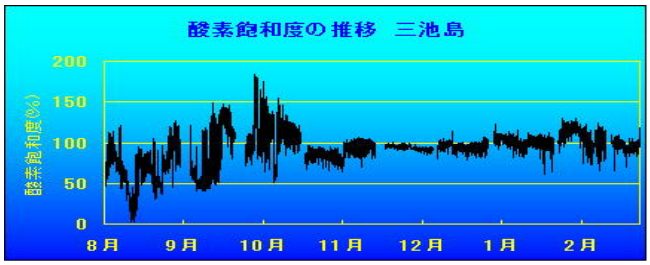


図 22　酸素飽和度の推移(三池島)

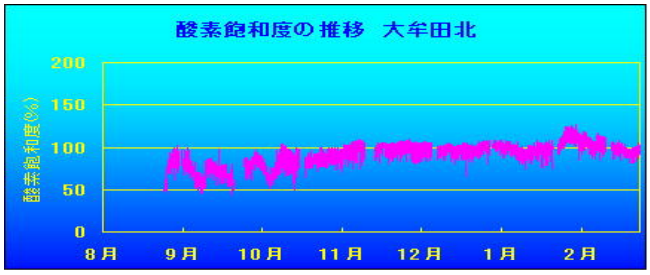


図 23　酸素飽和度の推移(大牟田北)

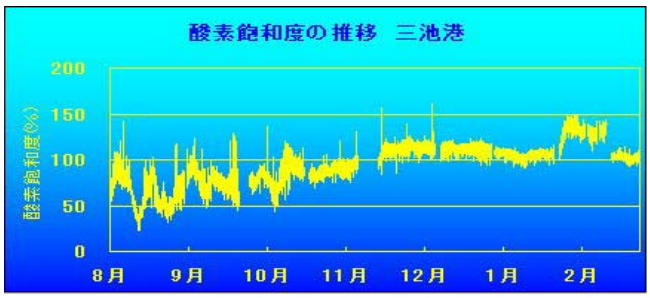


図 24　酸素飽和度の推移(三池港)

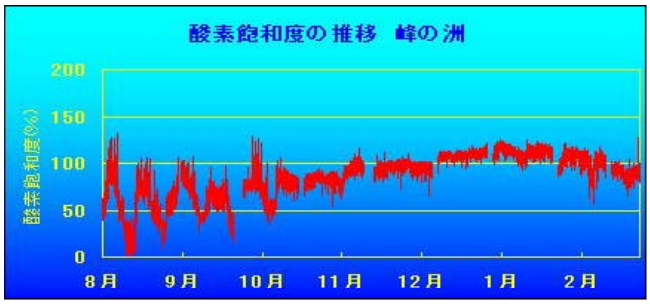


図 25　酸素飽和度の推移

考　察

浮泥堆積状況調査で得られた結果に基づき，タイラギの生息と表層の底質の関係を表 5 に整理した。なお，タイラギ生息点の 80 %以上が満たしている底質項目の数値を「適している」，タイラギの生息がほぼ認められない底質の条件を「適さない」とし，その間の数値を「生息は可能」として分類した。

3 回の浮泥堆積状況調査の調査点 150 点のうち，表層の底質項目が全て「適している」となった調査点は 50 点あり，そのうち 32 点でタイラギの生息が確認された。また，底質項目のうちどれか一つでも「適さない」となった調査点は 150 点中 65 点あったが，タイラギの生息が確認されたのは 2 点のみであった。

表 4 の定点追跡調査結果を表 5 と比較すると，いずれの調査点でも年平均値は全ての底質項目で「適している」となっている。しかし，いずれの調査点でも最大値では「生息は可能」あるいは「適さない」の数値となる項目があった。しかし，タイラギの確認が最も多かった大牟田北では硫化物量が最大 0.2mg/g 乾泥以上となっていた一方で，タイラギがほとんど確認されなかった峰の洲では強熱減量がわずかに大牟田北を上回ったものの，それ以外は全ての項目で大牟田北よりもタイラギの生息に適していた。そのため今回得られた底質調査結果のみからタイラギの生息状況を完全に説明することは難しいと考えられた。

表 5　タイラギの生息と表層の底質の関係

底質項目	適している	生息は可能	適さない
浮泥堆積状況	10 ㎜ 以下	20 ㎜ 以下	20 ㎜ を超える
硫化物量	0.1mg/g 乾泥 未満	0.4mg/g 乾泥 未満	0.4mg/g 乾泥 以上
強熱減量	5 % 未満	10 % 未満	10 % 以上
泥分率	30 % 未満	50 % 未満	50 % 以上
中央粒径値	3 未満	4 未満	4 以上

水質から見ると定点連続観測調査結果から，欠測となっている大牟田北を除く全ての調査点で，8 月に酸素飽和度の大幅な減少が確認されており，それ以降いずれの調査点でもタイラギの確認数が減少していた。このことからタイラギの生息状況の悪化と酸素飽和度の減少に因果関係があると疑われるが，酸素飽和度の減少時期とタイラギ確認数の減少の時期は 1 ～ 2 ヶ月のずれが生じていた。

峰の洲以外の調査点では 1 月以降タイラギの確認数が急激に増加しているが，このタイラギが新規着底個体ではなく大型個体であったことから，底質中に深く潜砂していた個体が浮上してきたのではないかと考えられた。漁業者の間ではタイラギは夏季には底質中に深く潜行し，水温の低下にともなって浮上してくるといわれており，本調査でも水温が 10 ℃を下回ってから確認数が増加した。また，20 年度の潜水器漁業も 1 月以降に大型個体の漁獲量が増大しており，広い範囲で 1 月以降に大型個体が出現した事が示唆された。

底質の採取を行った潜水士からの聞き取りでは，峰の洲は他の調査点に比較して底質が硬いとの意見があった。このことから，タイラギは夏季の貧酸素や，それに伴い生じると考えられる硫化水素などを避けるために深く潜る行動をとるが，峰の洲では底質が硬いために十分な深さまで潜砂することができず，衰弱してしまう可能性が示唆された。

漁場環境調査指導事業

－ｐＨを指標とした海水中のノリ活性処理剤モニタリング－

藤井　直幹・小谷　正幸・池浦　繁・白石　日出人・太刀山　透

有明海福岡県地先で行われているノリ養殖では，有明海漁業協同組合連合会の指導のもと，ノリ網や葉体に付着する雑藻類や細菌類を除去する目的で，ノリ網を活性処理と呼ばれる酸性の液体に浸す手法が用いられている。

活性処理剤の海洋投棄は法律により禁止されていることから，福岡県では活性処理剤使用後の残液は再利用するか，もしくは，港に持ち帰り中和処理した後に処理業者に回収させることを指導している。

本調査は漁場保全の立場から，ｐＨを指標として海水中における活性処理剤の挙動をモニタリングすることを目的とする。ここに，20年度の調査結果を報告する。

方　　法

調査は平成20年10月から平成21年３月にかけて図１に示すノリ漁場内の19地点で行った。

ｐＨの測定は現場で表層水を採水後，研究所に持ち帰りｐＨメーター（ＴＯＡ社製ＨＭ－２０Ｅ）を用いて速やかに行った。

結　　果

平成20年度のノリ養殖は秋芽網生産期が平成20年10月17日から12月25日，冷凍網生産期が平成21年１月４日から４月10日まで行われた。漁期中の活性処理剤使用期間は11月３日から11月11日，11月15日から12月20日，21年１月４日から３月31日までであった。

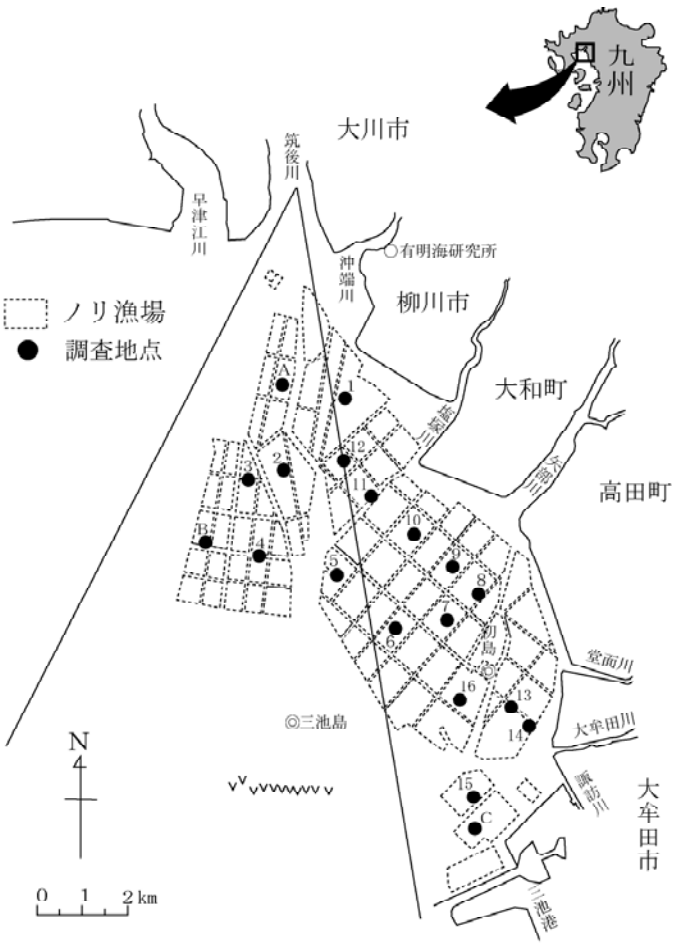


図１　調査地点

調査結果を表１－１～３に示した。

測定されたｐＨは，8.00～8.98であった。

表１－１　ｐＨ測定結果（１）

調査点	9月22日	10月3日	10月6日	10月9日	10月14日	10月20日	10月23日	10月27日	10月30日	11月4日	11月6日	11月13日	11月17日
1	8.19	8.13	8.10	8.21	8.19	8.17	8.22	8.39	8.05	8.09	8.27	8.21	8.35
2	8.18	8.23	8.17	8.36	8.22	8.13	8.16	8.28	8.17	8.06	8.32	8.20	8.33
3	8.19	8.24	8.16	8.54	8.22	8.18	8.12	8.21	8.17	8.05	8.24	8.17	8.29
4	8.23	8.24	8.18	8.68	8.27	8.18	8.15	8.21	8.19	8.09	8.30	8.21	8.30
5	8.26	8.27	8.24	8.47	8.26	8.22	8.17	8.23	8.20	8.11	8.39	8.21	8.32
6	8.32	8.29	8.23	8.53	8.28	8.23	8.21	8.21	8.23	8.15	8.33	8.25	8.32
7	8.29	8.28	8.23	8.55	8.28	8.24	8.17	8.22	8.22	8.12	8.30	8.24	8.36
8	8.29	8.23	8.16	8.42	8.27	8.21	8.14	8.20	8.20	8.08	8.23	8.25	8.35
9	8.27	8.25	8.18	8.50	8.25	8.19	8.13	8.17	8.21	8.07	8.24	8.22	8.32
10	8.18	8.22	8.17	8.49	8.24	8.19	8.14	8.20	8.20	8.10	8.22	8.22	8.37
11	8.29	8.24	8.20	8.53	8.26	8.23	8.17	8.23	8.21	8.14	8.31	8.21	8.31
12	8.26	8.26	8.21	8.35	8.27	8.22	8.20	8.23	8.20	8.16	8.30	8.21	8.31
13	8.30	8.27	8.22	8.46	8.30	8.27	8.22	8.25	8.23	8.20	8.32	8.22	8.33
14	8.27	8.20	8.18	8.41	8.25	8.20	8.20	8.27	8.18	8.10	8.26	8.22	8.33
15	8.32	8.27	8.22	8.52	8.28	8.26	8.22	8.28	8.22	8.20	8.30	8.22	8.35
16	8.31	8.28	8.23	8.59	8.27	8.26	8.22	8.28	8.20	8.18	8.32	8.22	8.33
A	8.21	8.16	8.16	8.37	8.16	8.09	8.10	8.15	8.09	8.00	8.22	8.12	8.23
B	8.23	8.23	8.21	8.64	8.25	8.16	8.16	8.21	8.18	8.12	8.31	8.19	8.30
C	8.34	8.26	8.23	8.44	8.29	8.26	8.21	8.27	8.23	8.19	8.34	8.23	8.36
最大	8.34	8.29	8.22	8.68	8.30	8.27	8.22	8.39	8.23	8.20	8.39	8.25	8.37
最小	8.18	8.13	8.10	8.21	8.16	8.09	8.10	8.15	8.05	8.00	8.22	8.12	8.23
平均	8.26	8.24	8.19	8.48	8.25	8.20	8.17	8.24	8.19	8.12	8.29	8.21	8.32
活性処理剤使用期間													

表１－２　ｐＨ測定結果（２）

調査点	11月20日	11月27日	12月1日	12月4日	12月11日	12月17日	1月2日	1月5日	1月13日	1月16日	1月19日	1月29日	2月2日
1	8.45	8.33	8.34	8.49	8.15	8.38	8.38	8.43	8.52	8.33	8.59	8.56	8.70
2	8.45	8.39	8.27	8.44	8.15	8.40	8.37	8.46	8.56	8.35	8.61	8.53	8.69
3	8.59	8.37	8.23	8.51	8.18	8.38	8.37	8.51	8.55	8.37	8.59	8.55	8.69
4	8.41	8.37	8.25	8.44	8.19	8.39	8.39	8.51	8.58	8.36	8.58	8.56	8.69
5	8.45	8.36	8.24	8.39	8.20	8.35	8.41	8.50	8.60	8.37	8.54	8.54	8.64
6	8.44	8.36	8.24	8.36	8.22	8.37	8.41	8.52	8.61	8.38	8.64	8.56	8.66
7	8.48	8.37	8.29	8.41	8.21	8.38	8.42	8.53	8.62	8.36	8.69	8.57	8.68
8	8.50	8.37	8.30	8.44	8.20	8.42	8.41	8.49	8.62	8.38	8.72	8.57	8.69
9	8.48	8.37	8.32	8.43	8.22	8.41	8.40	8.48	8.61	8.37	8.68	8.54	8.75
10	8.44	8.39	8.31	8.41	8.21	8.42	8.39	8.49	8.61	8.39	8.69	8.57	8.70
11	8.45	8.37	8.27	8.40	8.21	8.38	8.40	8.51	8.61	8.35	8.73	8.56	8.65
12	8.45	8.37	8.26	8.41	8.20	8.38	8.41	8.50	8.58	8.36	8.70	8.57	8.67
13	8.44	8.37	8.24	8.39	8.22	8.38	8.42	8.51	8.59	8.33	8.63	8.56	8.64
14	8.45	8.35	8.21	8.39	8.21	8.41	8.41	8.51	8.61	8.36	8.65	8.51	8.64
15	8.43	8.37	8.27	8.41	8.17	8.40	8.42	8.53	8.62	8.35	8.61	8.53	8.63
16	8.41	8.37	8.26	8.38	8.24	8.38	8.42	8.54	8.62	8.34	8.63	8.53	8.64
A	8.41	8.32	8.21	8.41	8.20	8.32	8.38	8.47	8.56	8.31	8.77	8.50	8.63
B	8.43	8.37	8.26	8.41	8.22	8.37	8.39	8.51	8.58	8.33	8.63	8.55	8.65
C	8.43	8.39	8.26	8.41	8.23	8.38	8.43	8.54	8.62	8.33	8.58	8.55	8.64
最大	8.59	8.39	8.34	8.51	8.24	8.42	8.43	8.54	8.62	8.39	8.77	8.57	8.75
最小	8.41	8.32	8.21	8.36	8.15	8.32	8.37	8.43	8.52	8.31	8.54	8.50	8.63
平均	8.45	8.37	8.26	8.42	8.20	8.38	8.40	8.50	8.59	8.35	8.65	8.55	8.67
活性処理剤使用期間													

表１－３　ｐＨ測定結果（３）

調査点	2月5日	2月9日	2月12日	2月16日	2月19日	2月23日	2月27日	3月2日	3月4日	3月9日	3月12日	3月17日	3月25日
1	8.87	8.37	8.57	8.66	8.73	8.67	8.35	8.47	8.34	8.68	8.12	8.28	8.15
2	8.84	8.43	8.59	8.71	8.79	8.76	8.41	8.45	8.42	8.69	8.15	8.20	8.21
3	8.92	8.42	8.59	8.70	8.81	8.79	8.40	8.44	8.42	8.62	8.16	8.15	8.20
4	8.78	8.42	8.61	8.68	8.81	8.77	8.41	8.44	8.48	8.52	8.18	8.15	8.20
5	8.89	8.41	8.60	8.68	8.89	8.81	8.41	8.43	8.37	8.56	8.19	8.19	8.19
6	8.83	8.41	8.61	8.67	8.86	8.78	8.41	8.46	8.44	8.59	8.19	8.28	8.19
7	8.82	8.43	8.62	8.70	8.86	8.78	8.42	8.48	8.45	8.60	8.21	8.28	8.22
8	8.88	8.44	8.63	8.72	8.84	8.79	8.42	8.49	8.46	8.61	8.22	8.28	8.21
9	8.96	8.45	8.62	8.70	8.80	8.78	8.40	8.51	8.43	8.60	8.21	8.27	8.22
10	8.84	8.43	8.63	8.69	8.79	8.79	8.43	8.45	8.39	8.60	8.20	8.26	8.23
11	8.83	8.42	8.61	8.74	8.80	8.79	8.43	8.44	8.46	8.58	8.19	8.24	8.22
12	8.79	8.43	8.63	8.71	8.79	8.79	8.42	8.44	8.44	8.58	8.19	8.20	8.21
13	8.81	8.43	8.60	8.65	8.75	8.72	8.42	8.43	8.43	8.58	8.19	8.21	8.19
14	8.80	8.41	8.61	8.67	8.84	8.75	8.37	8.41	8.41	8.58	8.18	8.20	8.21
15	8.71	8.40	8.59	8.69	8.77	8.73	8.40	8.44	8.35	8.58	8.19	8.22	8.19
16	8.73	8.41	8.59	8.67	8.70	8.75	8.40	8.43	8.39	8.59	8.19	8.18	8.19
A	8.87	8.42	8.59	8.68	8.75	8.72	8.37	8.43	8.31	8.58	8.15	8.09	8.16
B	8.98	8.43	8.56	8.72	8.76	8.78	8.41	8.45	8.44	8.57	8.18	8.11	8.09
C	8.68	8.41	8.60	8.69	8.75	8.75	8.41	8.43	8.38	8.57	8.20	8.16	－
最大	8.98	8.45	8.63	8.74	8.89	8.81	8.43	8.51	8.48	8.69	8.22	8.28	8.23
最小	8.68	8.37	8.56	8.65	8.70	8.67	8.35	8.41	8.31	8.52	8.12	8.09	8.09
平均	8.83	8.42	8.60	8.69	8.79	8.76	8.40	8.45	8.41	8.59	8.18	8.21	8.19
活性処理剤使用期間													

漁場環境保全対策事業

（１）水質・生物モニタリング調査事業

吉田　幹英・中村　光治・宮本　博和・杉野　浩二郎

福岡県地先の漁場環境を監視し，良好な漁場環境の保全に努めるため，国の定めた漁場保全対策推進事業調査指針に従い，有明海沿岸域における水質及び底質環境，底生生物発生状況を調査した。

方　　法

１．水質調査

調査は原則として平成20年４月から平成21年３月までの毎月１回，小潮の満潮時に11定点で実施した（図１）。調査項目は気象，海象，水色，透明度，水温，塩分，溶存酸素量（DO）とし，測定層は０,2.5,５,B-1ｍの４層について，各定点の水深に応じそれぞれ選択した。なお，本報告の結果は,総て表層の観測値で記載した。

２．生物モニタリング調査

調査は５月と10月の２回，５定点で実施した（図２）。採泥はエクマンバージ型採泥器（採泥面積0.0225㎡）を用い，底質分析用と生物分析用に定量し持ち帰った。底質分析は粒度組成，全硫化物(TS)，化学的酸素要求量(COD)，強熱減量(IL)を水質汚濁調査指針[1)]に従い測定した。また，底生生物の同定や個体数，湿重量などの生物分析は，（株）日本海洋生物研究所に委託した。

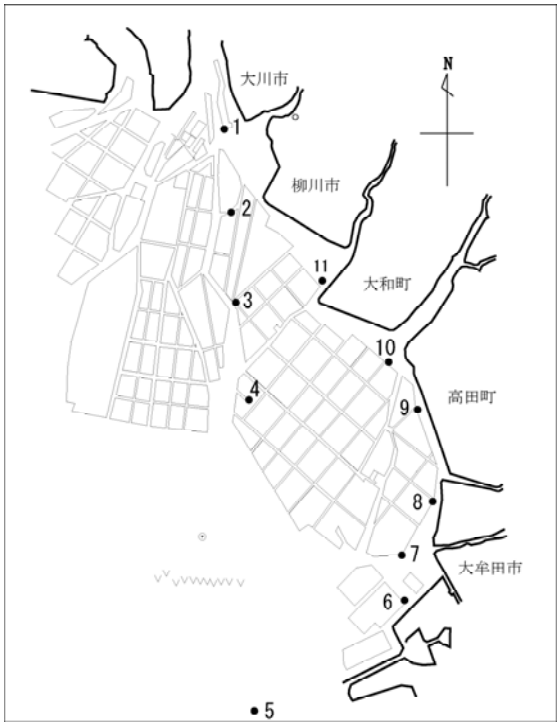


図１　水質調査定点

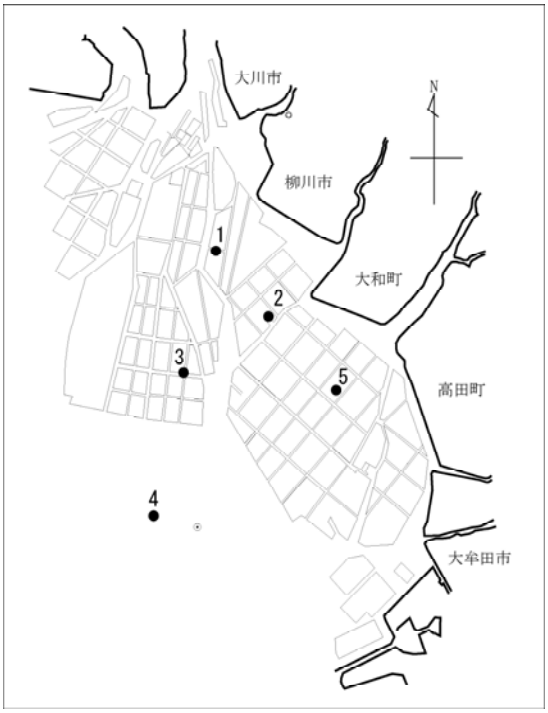


図２　生物モニタリング調査定点

結　　果

１．水質調査

調査結果を表１に示した。

透明度：0.2～4.5mの範囲で推移した。沿岸域で低く，沖合域で高い傾向がみられた。最高値は7月にStn.５で，最低値は2月にStn.１で観測された。

水温：8.1～30.7℃の範囲で推移した。気温の変動に伴って夏季に上昇し，冬季に下降する傾向は陸水の影響を受けやすい沿岸域で顕著に認められた。最高値は７月にStn.10で，最低値は１月にStn.１で観測された。

塩分：4.87～31.83の範囲で推移した。沿岸域で低く，沖合域で高い傾向がみられた。最高値は２月にStn.５で，最低値は６月にStn.１で観測された。

表１　水質調査結果

調査地点	調査回数	透明度(m) 最低値	最高値	表層水温(℃) 最低値	最高値	表層塩分 最低値	最高値	表層溶存酸素量(mg/l) 最低値	最高値
1	12	0.2	0.9	8.1	30.3	4.87	26.43	5.67	10.49
2	12	0.4	1.5	8.2	28.6	9.41	29.05	5.52	11.25
3	12	0.7	1.9	8.4	29.1	19.15	30.72	5.31	10.60
4	12	0.9	2.8	8.5	28.0	27.06	30.76	5.63	10.91
5	12	1.3	4.5	9.6	28.0	25.74	31.83	5.40	9.83
6	12	0.7	2.2	9.5	28.5	19.41	30.72	5.88	9.76
7	12	0.9	2.3	9.5	28.3	23.13	30.94	5.86	10.10
8	12	0.7	1.9	9.0	29.8	24.74	30.40	6.01	9.82
9	12	0.4	1.4	8.5	29.8	25.01	28.47	5.12	10.00
10	12	0.4	1.5	8.5	30.7	15.16	28.57	5.92	10.19
11	12	0.6	1.3	8.2	30.5	18.49	27.81	5.20	10.14

溶存酸素量（DO）：5.12～11.25mg/lの範囲で推移し，夏季に低く，冬季に高い傾向にあった。最高値は１月にStn.２で，最低値は６月にStn.９で観測された。また，水産用水基準[2)]の６mg/lを下回る値を観測した月は，６～９月で，9月はStn.８以外はすべて下回っていた。

２．生物モニタリング調査

調査結果を表２，表３に示す。

粒度組成：含泥率（Mdφ４以上）が50%を超える泥質の地点は，５月にStn.２，４，５の３地点，10月にStn.２，４の２地点でみられた。

化学的酸素要求量(COD)：５月に5.15～22.82mg/g乾泥，10月に1.37～20.60mg/g乾泥の範囲であった。水産用水基準[2)]の20mg/g乾泥を超える地点は，５月，10月ともにStn.４であった。

全硫化物(TS)：５月は0.01～0.34mg/g乾泥，10月は0.00～0.42mg/g乾泥の範囲であった。水産用水基準[2)]の0.2mg/g乾泥を超える地点は，５月はStn.２，５の２点，10月ではStn.２の１地点であった。

底生生物：出現種類数は，５月に比べ10月は，Stn.２，４で増加し，Stn.３，５で減少した。月別にみると５月はStn.１，３，５で多く，10月はStn.１，５で多く，Stn.５が最も多かった。汚染指標種は，５月にはｼｽﾞｸｶﾞｲがStn.２，３，４，５で，ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲがStn.３で，ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵ科がStn.３，４で出現した。10月にはﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵ科がStn.２，４で出現した。

表２　生物モニタリング結果（５月）

観測点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4		Stn.5	
観測時刻(開始～終了)	13:30		14:53		13:56		14:14		14:36	
天候	快晴		快晴		快晴		快晴		快晴	
気温(℃)	19.8		19.1		19.0		19.3		20.8	
風向(NNE等)	SSW		S		WSW		SSW		SSW	
風力	2		2		2		3		1	
水深(m)	2.5		3.3		3.5		6.3		2.8	
水質 水温℃ 表層	20.61		21.34		21.34		21.07		21.07	
底層	18.61		19.25		18.03		17.58		18.94	
塩分 表層	27.71		28.33		27.24		28.69		28.58	
底層	29.79		29.50		30.23		31.40		30.14	
DO(mg/L) 表層	9.02		10.32		9.37		12.71		10.32	
底層	8.19		8.78		8.47		7.87		8.84	
底質 泥温(℃)	19.1		18.8		18.4		17.8		19.6	
粒度組成 ～0.5mm	25.4		0.0		0.1		0.0		4.2	
(%) 0.5～0.25mm	16.3		0.2		0.2		0.0		0.8	
0.25～0.125mm	20.9		0.0		3.3		0.2		3.5	
0.125～0.063mm	13.3		1.6		43.5		0.9		7.8	
0.063mm～	24.0		98.2		52.8		99.0		83.8	
COD（mg/g乾泥）	5.15		14.20		11.90		22.82		15.37	
TS （mg/g乾泥）	0.01		0.30		0.16		0.06		0.34	
IL(%)550℃ 6時間	4.6		11.1		7.2		19.5		9.6	
分類群	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類 1g以上										
1g未満	8	0.09	10	0.09	76	1.03	15	0.21	32	0.69
甲殻類 1g以上										
1g未満	16	0.25	1	0.01	10	0.40	1	0.14	38	0.11
棘皮類 1g以上										
1g未満										
軟体類 1g以上	9	15.03								
1g未満	9	3.56	9	0.27	15	0.96	24	1.51	15	1.28
その他 1g以上										
1g未満					1	+			1	0.03
合 計 1g以上	9	15.03								
1g未満	33	3.90	20	0.37	102	2.99	40	1.86	86	2.11
指標種 ｼｽﾞｸｶﾞｲ			6	0.01	1	0.01	15	0.48	7	0.05
ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ					7	0.26				
ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵ A型										
B型					1	0.01	8	0.14		
C1型										

表３　生物モニタリング結果（10月）

観測点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4		Stn.5	
観測時刻(開始～終了)	11:57		11:20		11:38		10:38		11:04	
天候	晴		晴		晴		晴		晴	
気温(℃)	23.4		23.7		23.1		22.8		23.0	
風向(NNE等)	NNE		N		NNE		NE		N	
風力	4		3		3		3		3	
水深(m)	4.2		4.9		5.3		8.1		4.0	
水質 水温℃ 表層	23.50		26.95		27.05		26.96		27.00	
底層	23.80		26.86		26.98		26.83		26.78	
塩分 表層	21.08		25.31		26.60		29.36		24.76	
底層	29.67		30.30		29.87		29.96		30.33	
DO(mg/L) 表層	6.61		6.65		6.76		6.23		6.85	
底層	5.34		5.71		5.13		5.83		5.52	
底質 泥温(℃)	23.7		24.3		24.6		24.1		24.5	
粒度組成 ～0.5mm	19.4		1.5		0.3		0.7		4.0	
(%) 0.5～0.25mm	28.9		0.4		0.9		0.0		5.5	
0.25～0.125mm	32.1		0.4		11.9		0.7		22.3	
0.125～0.063mm	12.5		5.5		60.3		2.9		27.3	
0.063mm～	7.0		92.2		26.6		95.8		40.9	
COD（mg/g乾泥）	1.37		16.57		5.92		20.60		11.62	
TS （mg/g乾泥）	0.00		0.42		0.03		0.08		0.07	
IL(%)550℃ 6時間	3.06		8.96		3.38		9.92		5.05	
分類群	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類 1g以上										
1g未満	8	0.13	10	0.05	59	1.30	67	1.65	11	0.09
甲殻類 1g以上										
1g未満	4	+	5	0.15	4	+			45	2.65
棘皮類 1g以上										
1g未満			1	0.33					22	0.74
軟体類 1g以上	5	24.88							1	11.61
1g未満	81	14.14	4	0.40	12	0.05	220	2.09	2	+
その他 1g以上										
1g未満	61	0.35							7	0.14
合 計 1g以上	5	24.88							1	11.61
1g未満	154	14.62	20	0.93	75	1.95	287	3.74	87	3.62
指標種 ｼｽﾞｸｶﾞｲ										
ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ										
ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵ A型										
B型			6	0.02			13	0.07		
C1型										

文　献

１）日本水産資源保護協会：水質汚濁調査指針．第１版，恒星社厚生閣，東京，1980，154-162.

２）日本水産資源保護協会：水産用水基準．1995年版，日本水産資源保護協会，東京，1995，6.

漁場環境保全対策事業
（２）赤潮発生監視調査

藤井　直幹・小谷　正幸・池浦　繁・白石　日出人・太刀山　透

本事業は，有明海福岡県地先における赤潮発生状況を把握し，その情報を関係機関に伝達することで，漁業被害の防止と軽減を図るとともに，赤潮発生と終息時における基礎データを得る目的で実施した。

ここに平成20年度の結果を報告する。

方　　法

１．赤潮発生状況

赤潮に関する情報は，水質・プランクトン調査，漁業者や関係各県の通報等により収集し，速やかに関係機関に伝達した。

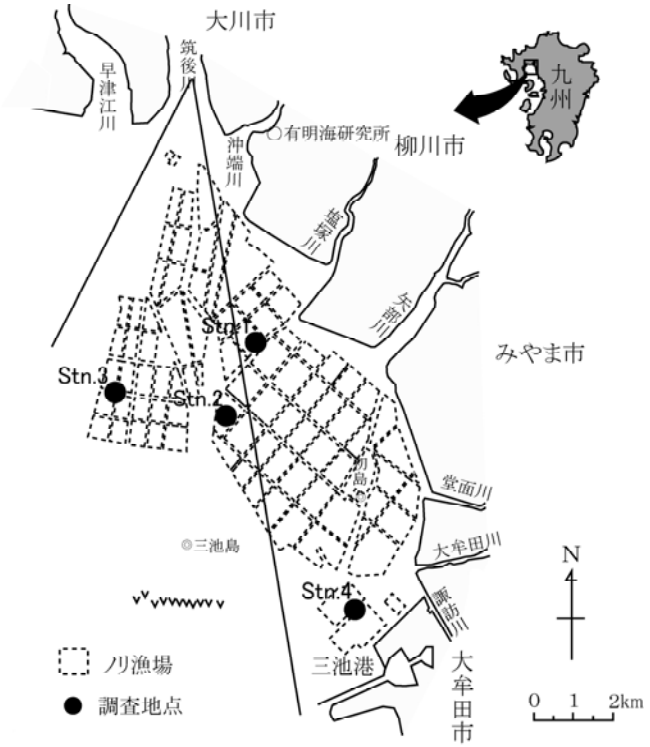


図1　水質・ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ調査地点図

伝達する情報は赤潮発生期間，範囲，面積，水色（赤潮観察水色カードによる），プランクトン構成種，細胞密度，漁業被害の有無である。

２．水質・プランクトン調査

調査は毎月１回，計12回，図１に示す４定点で，原則として満潮時に行った。

調査項目は気象（天候，雲量，風向，風力）,海象(水温，塩分，透明度，水深，水色，波浪），ＤＯ，ＤＩＮ，ＤＩＰ，珪酸塩，プランクトン種組成である。調査層は表層，２ｍ及びＢ－１ｍ層（プランクトン種組成は０，Ｂ－１ｍ層のみ）である。なお，調査方法は全て漁業公害等対策事業実施要領及び運用通達[1)]に従った。

結　　果

１．赤潮発生状況

赤潮発生状況を表１に，発生範囲を図２に示す。

赤潮発生件数は３件であった。漁業被害は発生しなかった。

２．水質・プランクトン調査

気象・海象，プランクトン調査結果を資料集に示す。

文　　献

1）水産庁漁場保全課：漁業公害等対策事業実施要領及び運用通達．平成７年４月．

表1　平成20年度赤潮発生状況

整理番号 （発生範囲）	発生期間 （日数）	構成種	細胞数 (cells/ml)	調査日時 ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ採水層	水色	面積 (km^2)	漁業被害
1 （図２左）	9/1～ 9/7 (7)	*Mesodinium rubrum*	1,000	9月1日 満潮時 表層	13	不明	無
2 （図２中）	9/10～ 9/21 (12)	*Akashiwo sanguinea* *Ceratium fusus*	300 90	9月10日 満潮時 表層	33	不明	無
3 （図２右）	9/24～ 9/28 (5)	*Skeletonema costatum*	19,100	9月24日 満潮時 表層	33	171	無

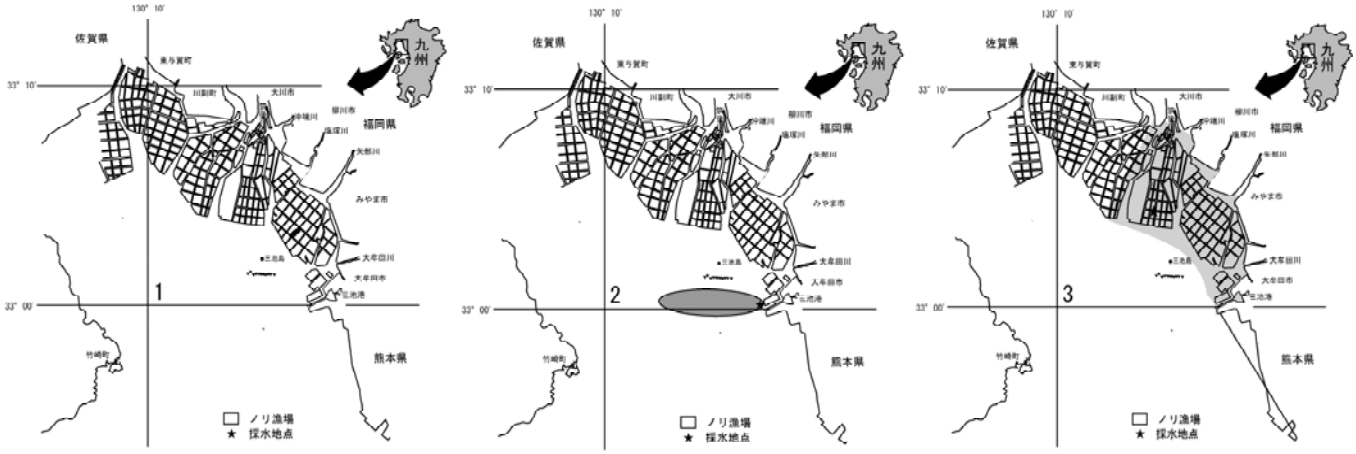


図２　平成20年度赤潮発生状況
図中の網掛け部分は赤潮発生範囲
図中の数字は整理番号（表１）

資 料 集

気象海象観測結果　　調査年月日　平成20年4月22日

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	9:48	bc	5	N	3	4.8	1.2	45	0	16.2	30.10
											2	15.9	30.45
											B-1	15.8	30.87
2	33°04.200'	130°22.156'	9:00	bc	10	WNW	4	5.9	1.4	54	0	15.6	31.14
											2	15.5	31.22
											B-1	15.5	31.23
3	33°04.538'	130°20.293'	8:50	bc	10	NW	4	6.5	1.4	54	0	15.7	28.86
											2	15.6	29.33
											B-1	15.5	30.05
4	33°01.377'	130°24.304'	9:32	bc	10	N	3	6.0	1.6	54	0	15.8	31.30
											2	15.6	31.19
											B-1	15.6	32.22

水質底質分析結果　　調査年月日　平成20年4月22日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	7.55	4.72	0.60	7.47	0.67	12.79	27.91	11.20	欠測	8.19
	2	7.66	4.64	0.97	6.16	0.53	11.77	27.42			8.26
	B-1	7.56	3.80	0.45	5.12	0.49	9.37	22.48	31.20		8.27
2	0	7.70	3.65	0.54	4.43	0.45	8.62	19.88	10.80	35.0	8.30
	2	7.61	3.67	0.50	4.18	0.41	8.35	18.51			8.31
	B-1	7.44	3.50	0.33	4.27	0.47	8.10	20.37	32.00		8.30
3	0	7.80	4.33	0.67	7.66	0.50	12.66	42.56	10.40	33.0	8.30
	2	7.72	4.48	1.27	6.15	0.47	11.90	33.98			8.30
	B-1	7.57	3.50	0.55	5.03	0.49	9.08	25.56	32.40		8.30
4	0	7.79	2.87	0.37	3.43	0.32	6.67	15.48	8.40	36.0	8.32
	2	7.80	3.31	0.75	3.02	0.34	7.08	16.81			8.33
	B-1	7.67	2.89	0.30	2.51	0.34	5.70	14.61	12.00		8.33

気象海象観測結果　　調査年月日　平成20年5月22日

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	9:12	bc	6	SE	1	4.6	0.5	45	0	20.7	30.58
											2	20.1	30.45
											B-1	19.8	30.77
2	33°04.200'	130°22.156'	8:55	bc	3	—	—	6.0	1.3	45	0	19.9	30.91
											2	19.5	30.91
											B-1	19.5	30.94
3	33°04.538'	130°20.293'	8:44	bc	3	—	—	6.1	1.2	45	0	20.0	30.30
											2	19.5	30.51
											B-1	19.3	30.63
4	33°01.377'	130°24.304'	9:35	bc	3	SE	1	5.9	1.4	45	0	19.9	31.81
											2	19.5	31.85
											B-1	19.4	31.83

水質底質分析結果　　調査年月日　平成20年5月22日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	7.21	0.93	0.43	2.45	0.38	3.81	37.98	12.00	6.5	8.30
	2	7.53	0.02	0.32	2.24	0.38	2.58	37.16			8.33
	B-1	6.79	1.45	0.32	2.38	0.46	4.15	35.51	23.20		8.34
2	0	7.37	0.45	0.36	1.33	0.31	2.14	26.18	12.00	9.0	8.34
	2	7.23	0.11	0.23	1.08	0.35	1.42	24.41			8.35
	B-1	6.96	0.83	0.26	1.65	0.38	2.74	27.79	50.80		8.33
3	0	7.53	0.23	0.41	2.11	0.44	2.75	31.42	10.00	2.5	8.33
	2	7.39	0.00	0.36	1.54	0.42	1.90	26.81			8.34
	B-1	7.12	0.11	0.29	1.40	0.42	1.80	26.96	45.60		8.33
4	0	7.42	0.35	0.16	0.93	0.25	1.44	16.03	8.80	2.6	8.37
	2	7.52	0.41	0.21	0.80	0.24	1.42	18.95			8.38
	B-1	7.16	1.73	0.59	0.86	0.25	3.18	21.96	39.20		8.36

気象海象観測結果　　調査年月日　平成20年6月23日

Stn.	緯度（日本測地系）	経度（日本測地系）	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	11:01	bc	8	N	4	4.6	1.2	45	0	23.0	22.62
											2	22.8	23.83
											B-1	22.5	26.83
2	33°04.200'	130°22.156'	10:27	bc	8	NE	4	5.9	2.4	42	0	23.0	26.07
											2	22.5	27.91
											B-1	22.3	28.64
3	33°04.538'	130°20.293'	10:15	bc	8	NE	4	6.0	1.8	42	0	23.0	21.04
											2	22.8	22.98
											B-1	22.6	27.79
4	33°01.377'	130°24.304'	10:43	bc	8	N	4	5.9	1.8	54	0	22.7	26.03
											2	22.6	26.10
											B-1	21.6	30.26

水質底質分析結果　　調査年月日　平成20年6月23日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	6.57	3.59	2.10	9.03	0.66	14.72	54.80	10.00	8.0	8.44
	2	6.52	5.57	2.10	17.85	0.86	25.52	73.06			8.35
	B-1	5.99	6.70	2.50	21.54	0.90	30.74	73.01	48.40		8.29
2	0	6.64	2.95	2.34	8.06	0.45	13.35	53.77	6.80	6.5	8.32
	2	5.69	3.38	2.76	5.78	0.51	11.92	46.47			8.30
	B-1	5.32	3.08	2.67	4.64	0.59	10.39	42.16	25.20		8.27
3	0	7.03	4.87	1.18	20.10	0.85	26.15	87.59	7.60	9.0	8.33
	2	6.59	4.59	1.66	15.42	0.72	21.67	72.36			8.33
	B-1	5.52	3.71	2.25	5.09	0.61	11.05	48.28	75.20		8.28
4	0	6.85	1.39	2.18	9.36	0.54	12.93	59.34	6.80	15.0	8.31
	2	6.77	1.51	2.31	9.23	0.54	13.05	60.55			8.33
	B-1	5.16	0.99	3.74	3.99	0.54	8.72	41.24	69.60		8.24

気象海象観測結果　　調査年月日　平成20年7月28日

Stn.	緯度（日本測地系）	経度（日本測地系）	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	15:06	bc	1	S	1	3.3	0.9	33	0	32.0	26.93
											2	31.7	26.89
											B-1	31.6	26.92
2	33°04.200'	130°22.156'	14:32	bc	1	S	1	4.0	1.3	45	0	32.2	27.59
											2	30.5	27.63
											B-1	29.8	28.05
3	33°04.538'	130°20.293'	14:20	bc	1	S	1	4.7	1.1	45	0	31.8	26.71
											2	30.0	27.30
											B-1	29.4	27.84
4	33°01.377'	130°24.304'	14:47	bc	1	S	1	4.5	1.3	45	0	30.0	28.63
											2	28.2	28.96
											B-1	27.5	29.49

水質底質分析結果　　調査年月日　平成20年7月28日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	8.04	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	66.91	10.80	11.0	8.38
	2	7.48	0.19	0.30	0.00	0.71	0.49	68.09			8.38
	B-1	7.54	0.00	0.06	0.00	0.71	0.06	68.15	14.80		8.39
2	0	8.33	0.00	0.26	0.00	0.40	0.26	52.42	6.80	19.0	8.49
	2	7.75	0.22	0.57	0.00	0.44	0.79	51.77			8.45
	B-1	6.79	0.06	0.12	0.00	0.55	0.18	54.87	14.40		8.39
3	0	8.92	0.00	0.02	0.00	0.55	0.02	66.40	9.20	13.0	8.51
	2	7.38	0.33	0.62	0.00	0.56	0.95	54.97			8.43
	B-1	6.47	1.43	0.37	0.21	0.66	2.01	54.86	14.80		8.38
4	0	7.42	0.44	0.68	0.03	0.29	1.15	47.92	7.20	19.0	8.44
	2	6.23	0.23	0.86	0.88	0.40	1.97	48.42			8.37
	B-1	5.68	0.10	0.97	1.30	0.41	2.37	46.50	16.40		8.31

気象海象観測結果　　調査年月日　平成20年8月11日

Stn.	緯度（日本測地系）	経度（日本測地系）	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	15:15	c	8	SW	2	3.4	1.3	33	0	31.2	26.07
											2	28.4	29.13
											B-1	27.7	30.00
2	33°04.200'	130°22.156'	13:55	bc	6	SW	2	4.0	1.2	45	0	31.2	26.46
											2	27.0	30.33
											B-1	26.9	30.56
3	33°04.538'	130°20.293'	13:43	bc	6	SW	2	4.8	1.4	45	0	31.0	24.40
											2	29.0	27.45
											B-1	27.1	29.23
4	33°01.377'	130°24.304'	14:37	bc	8	SW	2	4.4	1.6	42	0	30.3	29.75
											2	28.0	30.39
											B-1	27.7	30.72

水質底質分析結果　　調査年月日　平成20年8月11日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	12.10	0.32	0.27	0.00	0.57	0.59	100.30	7.60	24.0	8.74
	2	5.82	0.00	0.18	0.06	0.81	0.24	72.27			8.35
	B-1	2.92	4.14	1.34	1.01	1.26	6.49	71.93	230.40		8.12
2	0	10.95	0.49	0.43	0.00	0.57	0.92	97.62	6.80	32.5	8.68
	2	2.99	0.27	0.06	0.00	1.04	0.33	61.07			8.13
	B-1	2.78	0.73	0.24	0.00	0.84	0.97	54.71	8.00		8.10
3	0	13.02	0.21	0.17	0.00	0.55	0.38	104.95	9.60	39.0	8.89
	2	9.04	0.18	0.03	0.00	0.73	0.21	91.01			8.56
	B-1	3.15	0.06	0.11	0.00	1.13	0.17	69.82	14.80		8.17
4	0	10.51	0.08	0.06	0.00	0.38	0.14	57.23	5.20	25.0	8.64
	2	7.51	2.38	2.64	0.00	0.37	5.02	44.14			8.44
	B-1	5.48	0.00	0.02	0.00	0.54	0.02	55.65	320.80		8.29

気象海象観測結果　　調査年月日　平成20年8月26日

Stn.	緯度（日本測地系）	経度（日本測地系）	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	14:29	bc	6	W	2	2.9	1.4	54	0	27.5	28.82
											2	27.4	28.78
											B-1	27.4	29.06
2	33°04.200'	130°22.156'	13:54	c	9	W	3	3.8	1.9	45	0	28.0	28.03
											2	27.3	29.41
											B-1	27.2	29.13
3	33°04.538'	130°20.293'	13:44	c	9	SW	3	4.4	1.6	36	0	28.2	26.42
											2	27.2	27.56
											B-1	27.0	28.59
4	33°01.377'	130°24.304'	14:09	c	9	W	3	4.0	3.2	54	0	27.3	29.95
											2	27.1	30.30
											B-1	26.9	30.65

水質底質分析結果　　調査年月日　平成20年8月26日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	5.27	1.42	4.40	10.46	1.25	16.28	84.41	9.20	2.8	8.08
	2	5.03	1.08	4.41	9.71	1.31	15.20	83.44			8.08
	B-1	5.08	1.33	4.57	9.73	1.50	15.63	86.19	404.00		8.06
2	0	6.13	0.00	3.66	11.22	1.19	14.88	76.91	6.40	5.0	8.14
	2	4.81	0.00	4.14	7.75	1.16	11.89	74.60			8.10
	B-1	4.96	0.00	3.98	8.41	1.18	12.39	77.49	7.20		8.11
3	0	9.46	0.00	0.05	0.00	0.47	0.05	96.52	11.20	16.0	8.49
	2	7.63	0.00	1.05	0.37	0.71	1.42	88.50			8.32
	B-1	5.83	0.06	2.07	2.97	0.93	5.10	76.50	15.60		8.20
4	0	5.43	0.00	3.86	6.01	1.01	9.87	61.00	2.80	7.0	8.13
	2	5.15	0.06	3.92	5.33	1.01	9.31	61.32			8.12
	B-1	4.06	0.40	4.01	5.20	1.05	9.61	59.67	246.80		8.07

気象海象観測結果　　調査年月日　平成20年9月24日

Stn.	緯度(日本測地系)	経度(日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	15:23	c	10	S	1	3.4	1.2	33	0	28.4	25.01
											2	27.3	28.55
											B-1	27.2	28.90
2	33°04.200'	130°22.156'	14:45	c	10	S	1	4.3	1.4	33	0	29.2	25.26
											2	28.1	28.76
											B-1	26.9	30.42
3	33°04.538'	130°20.293'	14:32	c	10	S	1	4.8	1.6	33	0	28.7	23.99
											2	27.5	28.44
											B-1	26.8	29.93
4	33°01.377'	130°24.304'	15:02	c	10	S	1	4.6	1.8	45	0	28.2	29.93
											2	27.6	30.43
											B-1	27.4	30.73

水質底質分析結果　　調査年月日　平成20年9月24日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量ml/m^3	pH
1	0	14.16	0.22	0.00	0.00	0.20	0.22	89.97	9.60	31.5	8.67
	2	7.47	0.00	2.11	3.12	0.82	5.23	60.81			8.32
	B-1	6.83	0.98	2.79	3.44	0.97	7.21	59.12	13.20		8.27
2	0	15.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	72.36	9.60	72.0	8.80
	2	12.25	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	33.88			8.63
	B-1	4.70	0.70	4.19	4.06	1.03	8.95	38.86	37.20		8.20
3	0	15.33	0.01	0.00	0.00	0.12	0.01	90.33	9.60	80.5	8.80
	2	9.52	0.00	0.29	0.04	0.48	0.33	48.68			8.50
	B-1	4.27	0.38	5.00	4.66	1.44	10.04	48.51	128.00		8.16
4	0	11.64	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	9.83	5.20	65.0	8.61
	2	8.89	0.00	0.34	0.10	0.33	0.44	19.04			8.46
	B-1	6.60	0.00	1.10	1.12	0.57	2.22	26.16	141.20		8.32

気象海象観測結果　　調査年月日　平成20年10月23日

Stn.	緯度(日本測地系)	経度(日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	16:15	c	10	E	1	4.1	1.3	45	0	23.1	28.91
											2	23.2	29.90
											B-1	23.2	30.47
2	33°04.200'	130°22.156'	15:27	c	10	S	3	5.0	1.3	45	0	23.2	30.53
											2	23.2	30.59
											B-1	23.2	30.76
3	33°04.538'	130°20.293'	15:14	c	10	S	3	5.6	1.3	45	0	23.2	30.05
											2	23.2	29.95
											B-1	23.2	30.01
4	33°01.377'	130°24.304'	15:45	c	10	S	3	5.3	1.7	45	0	23.4	30.16
											2	23.4	30.92
											B-1	23.4	30.97

水質底質分析結果　　調査年月日　平成20年10月23日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量ml/m^3	pH
1	0	6.67	3.67	4.15	12.08	1.55	19.90	65.92	10.00	3.0	8.13
	2	6.29	4.24	4.48	9.45	1.36	18.17	50.63			8.17
	B-1	5.86	4.86	4.59	8.37	1.37	17.82	44.78	107.20		8.18
2	0	6.15	6.17	4.77	8.15	1.24	19.09	40.94	10.00	10.0	8.18
	2	6.05	5.26	4.80	7.94	1.23	18.00	40.64			8.20
	B-1	6.09	5.33	4.78	8.03	1.25	18.14	40.94	38.80		8.20
3	0	6.57	2.11	4.80	8.50	1.40	15.41	49.75	10.40	5.0	8.18
	2	6.46	1.85	4.82	8.39	1.40	15.06	50.48			8.18
	B-1	5.63	3.23	5.18	8.28	1.51	16.69	51.76	23.60		8.15
4	0	6.20	2.18	4.46	5.35	1.06	11.99	34.19	8.40	12.0	8.22
	2	6.22	2.10	4.43	5.24	1.04	11.77	33.69			8.22
	B-1	6.15	2.19	4.46	5.37	1.08	12.02	36.10	54.80		8.23

気象海象観測結果　　調査年月日　平成20年11月19日

Stn.	緯度(日本測地系)	経度(日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	13:58	bc	6	W	4	4.1	0.9	54	0	16.5	30.28
											2	16.5	30.24
											B-1	16.7	30.21
2	33°04.200'	130°22.156'	13:25	bc	4	W	6	5.1	0.9	44	0	16.7	30.17
											2	16.7	30.22
											B-1	16.7	30.19
3	33°04.538'	130°20.293'	13:16	bc	4	NW	5	6.0	0.6	44	0	15.7	29.27
											2	16.0	29.45
											B-1	16.0	29.41
4	33°01.377'	130°24.304'	13:40	bc	7	W	6	5.5	0.6	44	0	16.6	30.50
											2	16.6	30.56
											B-1	16.6	30.65

水質底質分析結果　　調査年月日　平成20年11月19日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量ml/m^3	pH
1	0	8.21	1.14	1.83	11.08	1.08	14.05	57.21	12.80	3.0	8.40
	2	8.23	0.98	1.80	11.03	1.09	13.81	58.09			8.39
	B-1	8.25	0.00	1.82	11.07	1.16	12.89	58.45	198.80		8.41
2	0	8.03	0.92	1.93	11.01	1.17	13.86	60.09	19.20	3.0	8.43
	2	7.98	0.90	1.87	10.89	1.14	13.66	58.72			8.41
	B-1	8.02	1.05	1.84	10.90	1.10	13.79	58.79	16.40		8.44
3	0	8.43	0.72	2.09	13.45	1.37	16.26	76.12	20.40	2.0	8.43
	2	8.27	0.86	2.06	13.57	1.37	16.49	74.68			8.40
	B-1	8.17	0.86	2.08	13.53	1.40	16.47	75.50	113.60		8.41
4	0	8.19	0.00	1.83	10.63	1.09	12.46	54.40	37.60	2.0	8.36
	2	8.29	1.10	1.82	10.47	1.09	13.39	54.57			8.42
	B-1	8.00	1.10	1.80	10.48	1.11	13.38	54.48	138.80		8.43

気象海象観測結果　　調査年月日　平成20年12月15日

Stn.	緯度(日本測地系)	経度(日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	11:29	bc	0	W	1	5.2	1.3	45	0	13.5	29.86
											2	13.4	29.87
											B-1	13.3	29.86
2	33°04.200'	130°22.156'	10:30	bc	1	W	1	6.0	0.9	45	0	13.3	29.62
											2	13.3	29.60
											B-1	13.4	29.82
3	33°04.538'	130°20.293'	10:18	bc	1	W	1	6.7	0.9	45	0	13.0	28.54
											2	13.1	28.88
											B-1	13.3	29.28
4	33°01.377'	130°24.304'	11:08	bc	1	W	1	6.4	1.8	43	0	13.8	30.28
											2	13.7	30.27
											B-1	13.7	30.34

水質底質分析結果　　調査年月日　平成20年12月15日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量ml/m^3	pH
1	0	8.84	1.74	1.25	12.65	1.06	15.64	57.20	11.60	2.3	8.38
	2	8.72	1.52	1.09	12.58	0.99	15.19	55.49			8.39
	B-1	8.38	2.05	1.12	12.70	1.14	15.87	58.17	26.80		8.39
2	0	8.54	1.41	1.11	13.04	0.92	15.56	60.57	16.00	1.5	8.39
	2	8.43	1.51	1.09	13.00	0.94	15.60	57.75			8.39
	B-1	8.25	1.79	1.45	12.64	0.90	15.88	54.53	22.80		8.39
3	0	8.92	2.14	1.30	16.43	1.09	19.87	72.74	18.80	1.3	8.38
	2	8.62	2.02	1.57	15.43	0.97	19.02	65.14			8.38
	B-1	8.32	1.89	1.17	14.02	1.06	17.08	63.44	45.20		8.38
4	0	8.48	1.21	1.09	10.62	0.80	12.92	47.58	7.20	2.5	8.41
	2	8.24	1.35	1.14	10.57	0.89	13.06	47.41			8.40
	B-1	8.10	1.31	1.02	10.53	0.89	12.86	47.83	15.60		8.40

気象海象観測結果　　調査年月日　　平成21年1月14日

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	11:24	bc	5	-	0	5.0	1.1	45	0	9.2	29.69
											2	9.2	29.52
											B-1	9.2	29.39
2	33°04.200'	130°22.156'	10:27	bc	1	NW	2	5.8	1.1	36	0	9.1	29.53
											2	9.3	29.54
											B-1	9.2	29.62
3	33°04.538'	130°20.293'	10:17	bc	1	NW	1	6.4	0.8	36	0	8.7	28.67
											2	8.8	28.67
											B-1	9.0	29.09
4	33°01.377'	130°24.304'	11:05	bc	5	N	1	6.3	1.8	54	0	9.6	30.22
											2	9.6	30.19
											B-1	9.6	30.21

水質底質分析結果　　調査年月日　　平成21年1月14日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	9.86	1.23	0.79	10.29	0.64	12.31	59.16	20.80	5.0	8.59
	2	9.81	1.09	0.89	10.10	0.61	12.08	59.82			8.60
	B-1	9.81	1.10	0.73	10.18	0.66	12.01	60.37	30.80		8.57
2	0	9.77	0.80	0.70	9.74	0.62	11.24	59.68	21.20	5.0	8.59
	2	9.64	1.10	1.06	10.06	0.63	12.22	58.65			8.60
	B-1	9.52	0.94	0.78	10.03	0.65	11.75	59.82	25.20		8.58
3	0	10.04	1.29	0.76	13.02	0.71	15.07	77.20	26.40	3.0	8.61
	2	9.89	1.35	0.82	12.55	0.70	14.72	71.73			8.62
	B-1	9.75	1.30	0.77	11.40	0.65	13.47	67.21	63.20		8.57
4	0	9.80	1.02	0.83	8.57	0.56	10.42	51.01	7.20	5.0	8.62
	2	9.56	1.07	0.77	8.76	0.60	10.60	49.61			8.62
	B-1	9.40	1.11	0.78	8.78	0.59	10.67	49.82	29.60		8.60

気象海象観測結果　　調査年月日　　平成21年2月24日

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	9:54	r	10	NE	1	4.8	1.8	45	0	11.4	27.41
											2	11.4	29.80
											B-1	11.4	30.62
2	33°04.200'	130°22.156'	8:55	r	10	NE	1	5.8	1.8	45	0	11.4	30.33
											2	11.4	30.57
											B-1	11.5	30.73
3	33°04.538'	130°20.293'	8:44	r	10	NE	1	6.6	1.8	45	0	11.2	27.90
											2	11.3	28.99
											B-1	11.4	30.12
4	33°01.377'	130°24.304'	9:35	r	10	-	-	6.0	2.6	54	0	11.8	31.07
											2	11.7	31.10
											B-1	11.7	31.25

水質底質分析結果　　調査年月日　　平成21年2月24日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	9.85	2.15	0.49	10.39	1.14	13.03	52.43	7.60	25.0	8.53
	2	9.48	0.42	0.21	3.16	0.34	3.79	23.36			8.54
	B-1	9.26	0.66	0.34	1.98	0.31	2.98	17.19	10.40		8.51
2	0	9.36	0.07	0.23	0.91	0.25	1.21	15.28	7.20	40.0	8.55
	2	9.19	0.11	0.15	1.03	0.27	1.29	14.46			8.55
	B-1	9.10	0.10	0.15	0.93	0.27	1.18	15.36	30.80		8.55
3	0	9.48	0.47	0.34	7.65	0.70	8.46	44.14	8.80	38.0	8.56
	2	9.48	0.43	0.32	5.25	0.38	6.00	33.01			8.56
	B-1	9.29	0.00	0.11	1.35	0.27	1.46	17.65	29.60		8.56
4	0	8.84	1.26	0.41	2.35	0.37	4.02	16.65	3.60	9.5	8.54
	2	8.81	0.91	0.38	1.97	0.34	3.26	16.04			8.53
	B-1	8.81	0.88	0.25	2.25	0.36	3.38	15.22	0.40		8.54

気象海象観測結果　　調査年月日　　平成21年3月12日

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	10:34	bc	8	N	2	5.0	1.7	54	0	11.9	30.40
											2	12.0	30.35
											B-1	12.0	30.57
2	33°04.200'	130°22.156'	9:43	bc	8	N	3	6.3	1.7	54	0	11.8	30.40
											2	11.9	30.39
											B-1	11.9	30.46
3	33°04.538'	130°20.293'	9:23	bc	8	NE	3	6.7	1.1	45	0	11.8	29.62
											2	11.9	29.61
											B-1	11.9	29.78
4	33°01.377'	130°24.304'	10:03	bc	8	N	3	6.4	2.3	63	0	12.2	31.34
											2	12.2	31.39
											B-1	12.3	31.43

水質底質分析結果　　調査年月日　　平成21年3月12日

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	9.21	0.50	0.04	3.87	0.40	4.41	22.83	3.20	3.0	8.17
	2	9.21	0.55	0.04	3.73	0.41	4.32	23.29			8.19
	B-1	9.00	0.71	0.02	3.54	0.41	4.27	21.34	13.20		8.16
2	0	9.08	0.54	0.05	3.79	0.43	4.38	23.16	8.80	4.0	8.19
	2	9.00	0.54	0.03	3.67	0.42	4.24	23.17			8.19
	B-1	8.84	0.83	0.03	3.59	0.40	4.45	21.75	20.80		8.18
3	0	9.08	0.90	0.13	5.78	0.49	6.81	33.03	17.20	4.5	8.16
	2	9.02	0.95	0.08	5.62	0.49	6.65	32.72			8.18
	B-1	8.93	1.00	0.06	5.40	0.53	6.46	31.15	34.80		8.18
4	0	9.10	0.42	0.01	2.23	0.31	2.66	14.00	7.20	1.0	8.18
	2	8.97	0.45	0.00	2.12	0.31	2.57	14.10			8.18
	B-1	8.86	0.50	0.02	2.16	0.33	2.68	14.04	15.60		8.17

H20.4.22 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Actinoptychus senarius	10	10						
Coscinodisucus sp.				10				
Nitzschia sp.	10				20			
Thalassionema nitzschioides		80	40					
Heterocapsa sp.	10	10						
Cryptomonas spp.	60		130	20	190	10	80	10

H20.5.22 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Actinoptychus senarius			10					
Asterionella kariana		60	40					
Chaetoceros sp.	60	100					60	
Nitzschia sp.		20					110	20
Pleurosigma spp.				20			20	
Skeletonema costatum	60		350	160	830	520	180	40
Heterocapsa sp.	10			10				20
Peridinium spp.	20		20					
Cryptomonas spp.	20		20	40	70		30	20

H20.6.23 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Chaetoceros spp.	530		400		810	70	780	
Leptocylindrus sp.		260	140		330	140		
Nitzschia spp.	100	40						
Pleurosigma spp.			10				40	
Skeletonema costatum	290	480	200	100	450	430	620	
Thalassionema nitzschioides							100	
Ceratium furca							10	
Heterocapsa sp.		20			10		10	
Peridinium spp.	10	10					10	
Heterosigma akashiwo	20							
Cryptomonas spp.	20						20	
Mesodinium rubrum							10	
Copepoda/zoo			10				10	

H20.7.28 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Actinoptychus senarius							10	
Asterionella kariana				240			140	80
Chaetoceros spp.	170	240	120	480	750	110	1050	1250
Skeletonema costatum	4420	2720	3810	2380	6120	80	1530	3200
Thalassiosira spp.	250							
Ceratium furca							10	
Chattonella antiqua	7	2		2	3		2	2
Mesodinium rubrum		10						
Copepoda/zoo				10				

H20.8.11 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Chaetoceros spp.	3040	160	1300		860		680	190
Leptocylindrus sp.	300							
Nitzschia sp.	10							
Skeletonema costatum	750	520	2080		900		120	270
Thalassiosira spp.	310		770		370	40	170	
Prorocentrum minimum							10	
Ceratium fusus						60		20
Chattonella antiqua	160	10	11		570	50	140	
Chattonella marina					40			

H20.8.26 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Chaetoceros sp.	40	260	40					
Chaetoceros spp.					1660	1450		
Coscinodisucus sp.						10		
Skeletonema costatum					870	290		
Thalassiosira spp.			70	310	1670	450	60	
Heterocapsa sp.			20	20	870		40	
Mesodinium rubrum	10		30	10	240	10	40	

H20.9.24 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Actinoptychus senarius		20		10				
Asterionella kariana					180	120	1100	
Chaetoceros spp.	880	1300	1160	1400	360	350	1310	450
Coscinodisucus sp.	10							
Rhizosolenia setigera	10		10					
Skeletonema costatum	14000	6300	19100	3400	19100	1600	6000	3650
Thalassiosira spp.	590	40	1460	20	330		80	
Copepoda/zoo	10				10			

H20.10.23 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Biddulphia sinensis				10				10
Chaetoceros spp.	180	260		70				
Coscinodisucus sp.								10
Dytilum brightwellii	10							
Neodelphineis sp.					80			
Nitzschia spp.	90			80				
Skeletonema costatum	460				300			
Thalassiosira spp.	320							
Alexandrium spp.					30			

H20.11.19 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Asterionella kariana			160					
Biddulphia sinensis					10		10	
Chaetoceros sp.	80	180	120	100			1740	200
Nitzschia sp.				10				
Skeletonema costatum	40	90		60	130		40	
Thalassionema nitzschioides		160						
Akashiwo sanguinea			10		10			
Noctiluca scintillans			10					
Cryptomonas spp.	80	20		10				

H20.12.15 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Chaetoceros sp.		50						
Nitzschia sp.							10	
Pleurosigma spp.								10
Akashiwo sanguinea	10						10	
Cryptomonas spp.	40	30		30	100	30	50	50
Mesodinium rubrum			10					

H21.1.14 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Asterionella glacialis				2000				
Cerataulina sp.				400				
Chaetoceros sp.				610				
Skeletonema costatum			80				200	
Thalassiosira sp.	80		20	40		20		
Heterocapsa sp.	130	100	70	50	20	30	120	50
Peridinium spp.	10							
Cryptomonas spp.	20	50	10	40	10	40	60	40
Mesodinium rubrum			20		30			

H21.2.24 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Actinoptychus senarius				5	5			
Chaetoceros sp.	70	15	55					
Chaetoceros spp.				215	45	280		
Coscinodisucus sp.			10	10				5
Dytilum brightwellii		20		10	25			10
Eucampia zodiacus			55	170		190	10	
Leptocylindrus sp.				50	20			
Nitzschia sp.			5			5		
Rhizosolenia setigera		55		10	15	30		
Skeletonema costatum	225	940	265	7350	1020	1515	65	
Thalassionema nitzschioides			75			65		
Thalassiosira sp.	5		20					10
Akashiwo sanguinea	10							
Mesodinium rubrum			5				5	

H21.3.12 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Coscinodisucus sp.							10	10
Nitzschia sp.		10						
Pleurosigma spp.		10				10	10	10
Rhizosolenia setigera				10				
Skeletonema costatum			110		150			
Thalassionema nitzschioides		70						
Thalassiosira sp.	40				40			
Heterocapsa sp.	10	10	60	20	30	30	30	20
Cryptomonas spp.	80	20	70	100	50	60	50	100

漁場環境保全対策事業
（３）貝毒発生監視調査事業

吉田　幹英・白石　日出人・藤井　直幹

近年，西日本地区では二枚貝類の毒化現象が頻繁にみられるようになり，出荷自主規制の措置を講じる件数も増加傾向にある。福岡県では平成12年度に筑前海域で県下初となる二枚貝類の出荷自主規制措置が講じられており，県内産有用二枚貝類の安全性確保が求められている。

そこで，有明海域の福岡県地先で採捕されるアサリおよびタイラギを対象に貝毒モニタリングを実施し，水産食品としての安全性確保を図るとともに，併せて貝毒原因プランクトンの動向を把握することにより，毒化現象のメカニズムを探る基礎資料とする。

方　　法

本年度の有用二枚貝類の採捕地点および貝毒原因プランクトン調査定点を図１に示した。

有用二枚貝類の採捕はアサリを対象に6回（平成20年４，５，６，９，10月，平成21年３月），タイラギを対象に２回（平成20年11月，平成21年１月）の計８回行った。試料は殻長，殻幅，殻付き重量の最小値と最大値を測定し，剥き身を凍結した後，（財）食品環境検査協会福岡事業所へ搬入し，麻痺性（PSP）貝毒について検査を委託した。併せて，アサリおよびタイラギの漁期前にあたる４月および11月は，下痢性（DSP）貝毒についても検査を委託した。検査は「麻ひ性貝毒検査法（昭和55年７月１日付 厚生省環境衛生局環乳第30号通達）」および「下痢性貝毒検査法（昭和56年５月19日付 厚生省環境衛生局環乳第37号通達）」に定める方法によった。

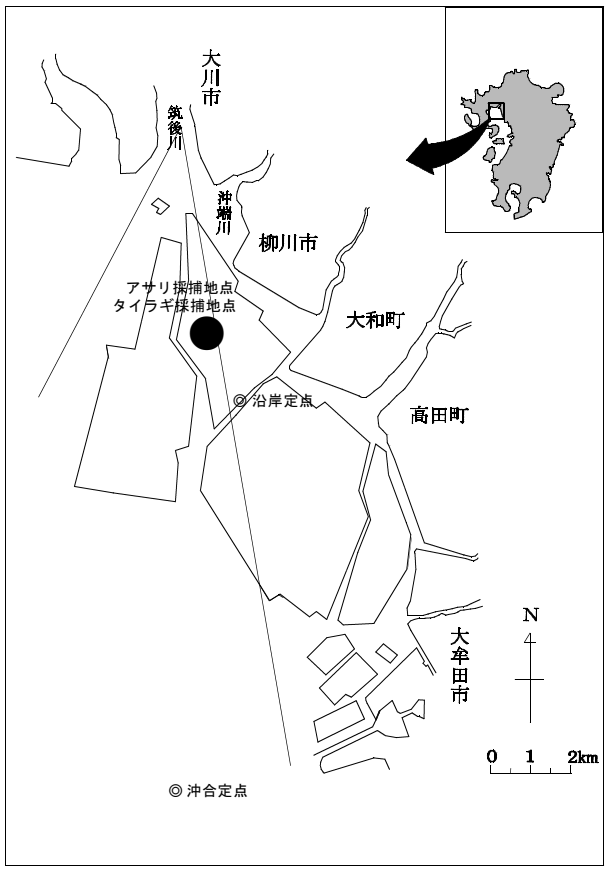


図１　貝類採捕定点とプランクトン採水定点

貝毒原因プランクトン調査は，計８回（平成20年４，５，６，９，10，11月，平成21年１，３月），沿岸定点および沖合定点の２定点で実施した。採水層は，表層および底層とし，試水２Ｌに対しホルマリン100mlを加え固定，静置・沈殿・濃縮を繰り返し6mlにしたのち，同定，計数した。

結　　果

貝毒のマウス試験検査結果を表１に示した。マウス試験の結果は，アサリおよびタイラギについて麻痺性および下痢性貝毒は検出されなかった。

貝毒原因プランクトン調査における水質結果を表２に示した。調査期間中における沿岸定点の表層水温は9.2～28.2℃，底層水温は9.7～27.0℃の範囲であった。表層塩分は24.8～31.2，底層塩分は26.1～31.5の範囲であった。表層溶存酸素量は6.5～10.1mg/l，底層溶存酸素量は5.6～9.5mg/lの範囲であった。沖合定点の表層水温は11.0～27.3℃，底層水温は11.2～26.6℃の範囲であった。表層塩分は25.6～32.0，底層塩分は28.5～32.2の範囲であった。表層溶存酸素量は5.6～9.2 mg/l，底層溶存酸素量は5.4～9.0mg/lの範囲であった。

貝毒原因プランクトン種を検鏡した結果，麻痺性貝毒原因種である*Alexandrium*属，*Gymnodinium*属の発生は認められなかったものの，下痢性貝毒原因種である*Dinophysis*属は５，９，10月に３～87cells/l出現し，９月に沖合域で*Dinophysis*属は51～87cells/l出現した。

表 1　貝毒検査結果

Stn. (採取場所)	貝の種類	採取月日	個体数	殻長(mm)		殻付き重量(g)		麻痺性毒力 (MU/g)	下痢性毒力 (MU/g)	出荷自主 規制期間
				最大	最小	最大	最小			
有明海	アサリ	平成20年4月22日	186	43	28	14	4	ND	ND	規制なし
	アサリ	平成20年5月9日	294	52	29	25	5	ND	－	規制なし
	アサリ	平成20年6月4日	434	44	26	17	3	ND	－	規制なし
	アサリ	平成20年9月15日	413	47	29	20	5	ND	－	規制なし
	アサリ	平成20年10月13日	342	44	28	21	5	ND	－	規制なし
	アサリ	平成21年3月9日	322	41	27	15	4	ND	－	規制なし
	タイラギ	平成20年11月14日	19	208	163	94	71	ND	ND	規制なし
	タイラギ	平成21年1月14日	17	195	154	118	55	ND	－	規制なし

検出限界は麻痺性貝毒で2.0MU/g，下痢性貝毒で0.05MU/g

表 2　水質結果

観測年月日		平成20年4月7日		平成20年5月7日		平成20年7月4日		平成20年9月1日		平成20年10月29日		平成20年11月28日		平成21年1月26日		平成21年3月27日	
観測地点		沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点
観測時刻		10:26	9:45	10:35	9:56	10:20	9:39	10:25	9:42	9:39	9:04	10:06	9:21	10:16	9:33	10:12	9:30
気象	天候	bc	c	bc	b	bc	bc	bc	bc	bc	c	bc	bc	c	c	bc	bc
	雲量	4	9	8	0	7	6	2	6	4	8	4	3	10	10	4	4
	風向	N	N	SSE	N	S	SSE	－	－	NW	W	NW	W	NE	NNE	NW	NNW
	風力	1	1	4	1	2	2	0	0	2	2	2	3	1	1	3	3
	気温 ℃	16.1	14.9	23.0	18.0	27.1	25.7	29.5	29.5	18.8	16.7	12.0	12.1	6.4	7.1	12.8	12.1
海象	水深 m	6.7	7.9	6.5	7.8	6.3	7.5	6.5	7.8	6.3	7.7	5.7	7.4	5.7	7.2	6.0	7.5
	透明度 m	1.2	2.8	1.1	3.0	1.2	1.6	1.5	2.7	1.0	2.8	0.9	2.7	1.3	3.4	1.0	2.5
	波浪	2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	3	0	0	2	2
	水色	13	13	14	13	15	15	15	13	15	13	15	14	14	13	14	14
水温 ℃	表層	14.0	13.3	18.9	17.3	24.8	24.2	28.2	27.3	21.4	22.2	14.6	16.7	9.2	11.0	13.8	13.8
	底層	13.5	13.2	17.9	17.1	23.7	23.6	27.0	26.6	21.4	22.3	14.8	16.8	9.7	11.2	13.6	13.8
塩分	表層	31.2	31.9	30.9	32.0	24.8	25.6	28.9	30.9	30.0	31.2	28.8	30.7	29.6	30.9	29.0	31.2
	底層	31.5	32.2	31.2	32.0	26.1	28.5	29.9	31.9	30.2	31.1	29.4	30.8	30.0	31.2	29.5	31.3
DO mg/l	表層	9.2	9.0	7.6	7.7	8.5	8.6	7.1	5.6	6.5	6.4	8.0	7.9	10.1	9.2	9.5	9.0
	底層	9.0	8.9	7.2	7.7	6.3	5.9	5.6	5.4	6.4	6.2	8.1	7.8	9.5	9.0	9.4	8.8

資源増大技術開発事業
－有明４県クルマエビ共同放流調査指導－

宮本　博和

昭和62年の九州北部３県知事サミットを契機に，有明海沿海４県（福岡・佐賀・長崎・熊本）は水産庁に対して共同で栽培漁業を進めていく事業を要望し，平成６年度から４県共同放流に向けたクルマエビの総合調査が始まった。これまでの調査研究により，有明海のクルマエビ（以後，「エビ」とする）は幼稚仔期に干潟を中心とする有明海湾奥部や沿岸域で成長するに従って，深場へ移動，そして成熟・産卵する生態メカニズムが判明しており，有明海沿海４県の漁業者は同一資源を利用していることが明らかとなった。[1)] また，外部標識の一手法である「尾肢切除法[2)]」を用いることにより，小型種苗における標識有効性が確認され，[3)] 放流効果が高く４県が受益できる放流場所は湾奥部[4)] であることが示唆された。

そこで平成15年度から，実証化事業として福岡県有明海クルマエビ共同放流推進協議会（以後，「県協議会」とする）が，引き続き４県共同放流事業を展開することとなった。本事業は有明海研究所が培ってきた調査方法や解析手法を県協議会へ技術移転し，４県共同放流事業の推進を図ることを目的とする。

方　法

エビの標識放流については，平成20年６月上旬から７月中旬にかけて，宮崎県の民間業者が生産した無病種苗に尾肢切除法[2)] による標識を施し，有明海湾奥部の福岡県矢部川河口沖から右尾肢切除エビを465,800尾（４回の放流合計尾数・平均体長40～45㎜），佐賀県八田江川河口沖から左尾肢切除エビを479,500尾（４回の放流合計尾数・平均体長33～38㎜）放流した（**図１**）。

なお，本報告における「一船買取調査」および「操業実態調査」の結果は，県協議会が実施した結果の全部あるいは一部を含め整理した。

１．追跡調査

福岡県漁場における混獲状況を調査するため，放流後２潮目から従来通りの手法である「一船買取調査」により追跡調査を実施した。調査にあたっては，大潮を中心とした14～16日間を１調査期間と設定，一ヶ月を前・後半の２期間に分け実施した。

２．操業実態調査

福岡県有明海の全てのえび漁業者（げんしき網・えび三重流しさし網）を対象に電話による直接聞き取り調査等を実施し，えび漁業の延べ操業隻数を把握した。

３．回収率の推定

前述の調査結果や標本船調査等から得られた資料を基に４県共通の解析手法[4)] を用いて回収率を推定した。

結果および考察

１．追跡調査

追跡調査結果を**表１**に示した。７月前半から12月後半まで延べ68隻，試料総数5,134尾について追跡調査した。調査した総尾数は33～1,304尾の範囲であった。1隻当たり尾数は12.71～163.00尾の範囲で，漁期始めの7月後半にピークを示した後，8月後半に赤潮等の影響により大きく落ち込み，9月後半にやや持ち直したものの，その後12月にかけ減少した。総重量は0.7～20.1㎏の範囲で，1隻当たりの重

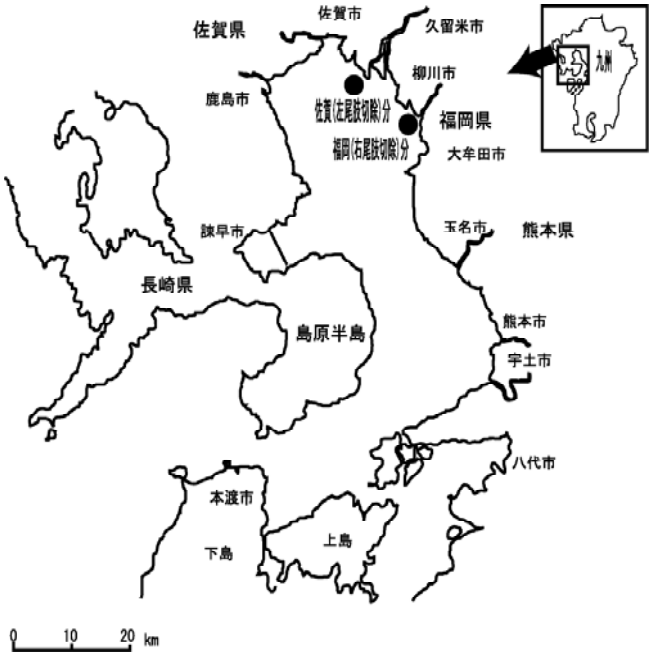


図１　標識放流地点

量は0.3～3.2kgであった。

福岡県で放流した標識エビは，9月後半から10月後半までの計4尾再捕され，その間の混獲率は0.00～0.39%で推移し，9月後半に最高値を示した。一方，佐賀県における放流分は，7月後半から12月後半までの計6尾で，その間の混獲率は0.00～1.56%で12月前半に最高値を示した。

2．操業実態調査

操業実態調査結果を**表２**に示した。平成20年度の延べ操業隻数は857隻であった。操業状況についてみると，漁期初めの７月前半は80隻台で，その後７月後半から８月後半にかけて100隻以上と盛期を迎え，その後９～11月前半は60～70隻台で推移し，その後12月にかけ減少し，ほぼ終漁した。

3．回収率の推定

回収率の推定結果を**表２**に示した。平成20年度の漁獲尾数は71千尾，漁獲量は1.4トンと前年度の0.5トン[5)]に比べほぼ3倍増となった。水揚金額は筑後中部魚市場の平均単価を用いて算出した結果，4,262千円と推定された。

福岡県で放流した標識エビの回収率は0.010%であった。回収尾数は9月後半から10月後半にかけて，総計46尾回収したと考えられた。回収重量は1.1kgで，回収金額は3千円と推定された。一方，佐賀県で放流した標識エビの回収率は0.013%であった。回収尾数は7月後半から12月後半にかけて，総計60尾回収したと考えられた。回収重量は1.0kgで，回収金額は2千円と推定された。

文　献

１）福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県：平成４～８年度（総括）重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書，有1-24(1996)．

２）宮嶋俊明・豊田幸詞・浜中雄一・小牧博信：クルマエビ標識放流における尾肢切除法の有効性について，栽培技研，25，41-46(1996)．

３）上田拓・伊藤史郎・宮崎孝弘・村瀬慎二・石田祐幸・林宗徳：クルマエビ種苗への標識手法の検討，福岡水海技セ研報，第９号，75-79(1999)．

４）福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県：平成14年度資源増大技術開発事業報告書，有1-19(2003)．

５）宮本博和：資源増大技術開発事業，平成19年度福岡水海技セ事報，平成20年度，221-222(2009)．

表１　追跡調査結果

H20漁期 月　前・後半	調査 延隻数	調査試料 総尾数	1隻当たり尾数	総重量(g)	1隻当たり重量(g)	福岡放流(右尾肢切除)分 尾数	混獲率(%)	平均体長(mm)	平均重量(g)	佐賀放流(左尾肢切除)分 尾数	混獲率(%)	平均体長(mm)	平均重量(g)
7 前半	10	724	72.40	12,670	1,267.02	0	0.00	—	—	0	0.00	—	—
7 後半	8	1,304	163.00	20,849	2,606.14	0	0.00	—	—	1	0.08	110.89	15.51
8 前半	9	959	106.56	17,901	1,988.99	0	0.00	—	—	0	0.00	—	—
8 後半	4	125	31.25	1,637	409.35	0	0.00	—	—	0	0.00	—	—
9 前半	9	473	52.56	7,100	788.86	0	0.00	—	—	1	0.21	117.52	16.10
9 後半	6	763	127.17	14,352	2,391.95	3	0.39	140.50	27.70	1	0.13	128.73	19.49
10 前半	1	131	131.00	3,220	3,219.95	0	0.00	—	—	0	0.00	—	—
10 後半	6	303	50.54	7,693	1,282.13	1	0.33	102.35	12.45	1	0.33	103.02	13.61
11 前半	2	166	83.00	4,548	2,273.91	0	0.00	—	—	0	0.00	—	—
11 後半	2	33	16.50	680	340.11	0	0.00	—	—	0	0.00	—	—
12 前半	4	64	16.00	1,574	393.57	0	0.00	—	—	1	1.56	119.27	16.15
12 後半	7	89	12.71	2,248	321.16	0	0.00	—	—	1	1.12	126.04	20.05
合計　他	68	5,134	75.50	94,472	1,389.30	4	0.08	127.78	22.61	6	0.12	117.58	16.82

表２　操業実態調査及び回収率推定結果

H20漁期 月　前・後半	延隻数(隻)	推定値(天然＋人工) 漁獲尾数(尾)	漁獲重量(kg)	市場金額(天然＋人工) 平均単価(円/kg)	推定水揚金額(円)	福岡放流(右尾肢切除)分の推定値 累積回収率(%)	回収尾数(尾)	回収重量(kg)	回収金額(円)	佐賀放流(左尾肢切除)分の推定値 累積回収率(%)	回収尾数(尾)	回収重量(kg)	回収金額(円)
7 前半	81	5,864	101.2	3,112	314,966	0.000	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0
7 後半	118	19,234	307.6	3,112	957,012	0.000	0.000	0.000	0.0	0.003	14.750	0.229	711.9
8 前半	108	11,508	217.2	3,423	743,224	0.000	0.000	0.000	0.0	0.003	0.000	0.000	0.0
8 後半	104	3,250	42.6	3,423	145,715	0.000	0.000	0.000	0.0	0.003	0.000	0.000	0.0
9 前半	71	3,731	54.3	2,958	160,591	0.000	0.000	0.000	0.0	0.005	7.889	0.127	375.7
9 後半	66	8,393	156.1	2,958	461,754	0.007	33.000	0.914	2,703.3	0.007	11.000	0.214	634.1
10 前半	61	7,991	196.4	3,688	724,483	0.007	0.000	0.000	0.0	0.007	0.000	0.000	0.0
10 後半	76	3,838	95.6	3,688	352,775	0.010	12.667	0.158	581.7	0.010	12.667	0.172	635.9
11 前半	65	5,395	147.8	2,400	354,775	0.010	0.000	0.000	0.0	0.010	0.000	0.000	0.0
11 後半	42	693	14.3	2,400	34,279	0.010	0.000	0.000	0.0	0.010	0.000	0.000	0.0
12 前半	42	672	16.5	500	8,266	0.010	0.000	0.000	0.0	0.012	10.500	0.170	84.8
12 後半	23	292	7.4	500	3,693	0.010	0.000	0.000	0.0	0.013	3.286	0.066	32.9
合計　他	857	70,862	1,357.0	3,165	4,261,533	0.010	45.667	1.072	3,392.2	0.013	60.091	0.978	2,475.3

資源管理型漁業対策事業
－資源回復計画作成推進事業（ガザミ）－

宮本　博和

近年，我が国の沿岸海域における有用水産魚種の多くは資源の減少傾向にある。こうした魚種の資源回復を図る施策として，種苗放流等の積極的な栽培漁業の推進や漁場環境の保全と並び，減船や休漁等を含む漁獲努力量の削減等の漁獲制限を講じるなどの計画的，横断的な取り組みが必要と考えられている。本事業は資源回復措置を講じる魚種の選定や，資源回復計画の適合性について検討することを目的としている。

本報告では，ガザミ資源有効活用の一環として実施した軟甲個体の標識放流調査の結果について報告する。

方　法

将来的な資源管理方策の検討に向け，ガザミ軟甲個体「寸（チョイ）・ヤワ」[1)]の移動生態・再放流効果を明らかにするため，平成20年９月25日から10月２日にかけて，「峰の洲」を挟んだ東側と西側の２箇所から４回に分け，ヤワを主体とした総計402尾を放流した。放流ガザミの軟甲度の内訳は，ヤワ285尾（全甲幅長148～230mm），寸51尾（同143～217mm），硬66尾（同142～204mm）で，活力の良い個体を選別して用いた。放流用ガザミの背甲には白色ペイントで標識を施し，放流後は県内ガザミ漁業者の多くが所属する「福岡県有明海ガザミ育成会」や県内２市場に再捕報告の協力を仰ぐとともに，有明３県（佐賀県・熊本県・長崎県）の漁協・研究所・市場等の関係機関へもポスター等を配布し情報収集に努めた。

表１　標識放流の内訳

放流日＼放流場所		A			B			計
		ヤワ	寸	硬	ヤワ	寸	硬	
9月25日	雌				77	16	4	97
	雄				4			4
9月26日	雌	61	13	18				92
	雄	6	5	10				21
9月30日	雌	34	5	3	34	4	6	86
	雄	2	3	2	2			9
10月2日	雌				58	4	18	80
	雄				7	1	5	13
計	雌	95	18	21	169	24	28	355
	雄	8	8	12	13	1	5	47
	計	103	26	33	182	25	33	402

結果および考察

放流内訳を**表１**に，標識放流場所および再捕場所を**図１**に示した。平成21年６月25日現在の再捕報告尾数は25尾（うち，県外漁業者による再捕は13尾）で，再捕率は6.2%であった。放流後１ヶ月以内に放流場所周辺の湾奥部における再捕が多かったが，21年度に入り，有明海湾外からも報告があり，最も遠距離からの報告は橘湾と天草灘における各１個体の再捕であり，いずれも放流場所から最短距離で約77km南下移動していた。平成21年春期以降，水温の上昇に伴い，再捕報告が相次いでおり，今後さらなる報告の上積みが十分期待される。

文　献

1) 金澤孝弘・林宗徳：有明海におけるガザミの流通実態．福岡水海技セ研報，第12号，111-115，(2002)．
2) 宮本博和：標識放流からみたガザミ軟甲個体の移動と再放流効果．福岡水海技セ研報，第19号，7-12，(2009)．

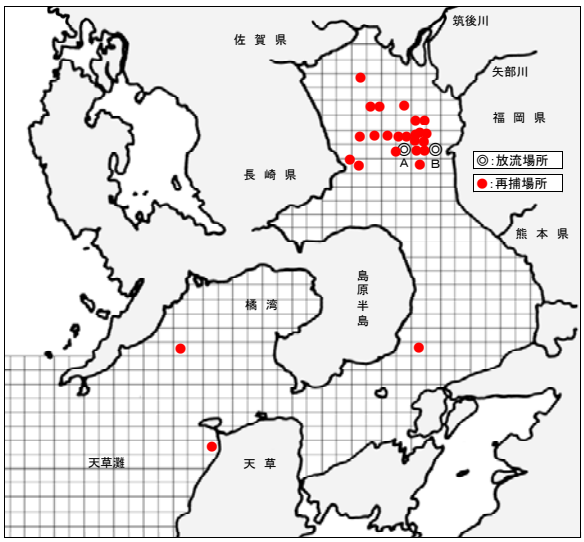


図１　標識放流場所および再捕場所

我が国周辺漁業資源調査
－資源動向調査（ガザミ）－

宮本　博和

本調査は，各県の沿岸地先性資源に関する知見の収集及び資源評価のための調査を実施し，資源の持続的利用を図るものである。今年度は福岡県有明海海域の対象種としてガザミについて実施した。

ガザミを選定した背景として，本種が有明海の重要水産資源の一つに位置づけられ，ガザミ漁業者の多くが「福岡県有明海ガザミ育成会」に所属するなど組織化が進み，中間育成や種苗放流等の栽培漁業や抱卵ガザミ・小型ガザミの再放流等の資源管理型漁業にも積極的に取り組んでいることなどがあげられる。

方　法

１．資源状態に関する調査

福岡農林水産統計年報により，有明海域における過去の漁獲量データを整備し，近年の資源動向を把握した。また，固定式刺網，かにかごの漁業者に操業日誌（周年）を依頼し，漁獲実態を調査するとともに，必要に応じて操業状況や資源状態に関する聞き取り調査を実施した。さらに，市場調査を行い，水揚げ状況を確認した。

２．生物学的特性に関する調査

毎月１～２回，漁獲物調査（４～１１月）を実施し，全甲幅長組成や抱卵状況，軟甲ガザミの出現状況等について把握した。

結果および考察

１．資源状態に関する調査

ガザミは，主に固定式刺網及びかにかごで漁獲され，その漁獲量の多くを沖端漁業協同組合の漁業者が占める。ガザミ類の漁獲量の推移を**図１**に示した。ガザミ類は平成３年の75トンをピークに，以後減少傾向にあり，平成12年以降は20トン台と低水準で推移している。操業日誌を依頼した3漁業者の漁獲状況を整理した結果，平成20年(4～11月)のガザミ漁は，漁獲尾数ベースで前年の129%に上った。これは，主漁期である9～10月に対前年比1.7倍の漁獲をあげたことによる。しかし，燃油高騰等による就業者減に伴う総漁獲努力量の減少や漁期前半の不漁が大きく響き，総合的に判断すると，平成20年の漁獲量は19年より減少していると考えられる。

２．生物学的特性に関する調査

測定総尾数は1,966尾で，全甲幅長は111～230㎜の範囲であった。雌ガザミは，例年同様４・５月の漁獲割合が高く，89.2%・81.2%を占め，他の月は概ね30%前後であった。その抱卵状況についてみると，４～６月に黄色の外卵を持つ「黄デコ」が認められた。また，軟甲ガザミ（硬（かた）・寸（ちょい）・ヤワの３銘柄[1]のうち，寸とヤワの２銘柄）は，６月以降，終漁期まで出現し，その漁獲ピークは８月で，全調査尾数の63.2%と，同様にピークを示した19年８月の42.7%よりかなり高くなっていた。

平成20年３月に①抱卵個体の保護，②小型個体の再放流，③たもすくい網の休漁期間の設定，を三本柱とした「有明海ガザミ資源回復計画」が策定されたが，抱卵率等のデータが不足しており，計画をより実効性の高いものとするために，引き続き調査が必要と考えられる。

文　献

1）金澤孝弘・林宗徳：有明海におけるガザミの流通実態．福岡水海技セ研報，第12号，111-115，(2002)．

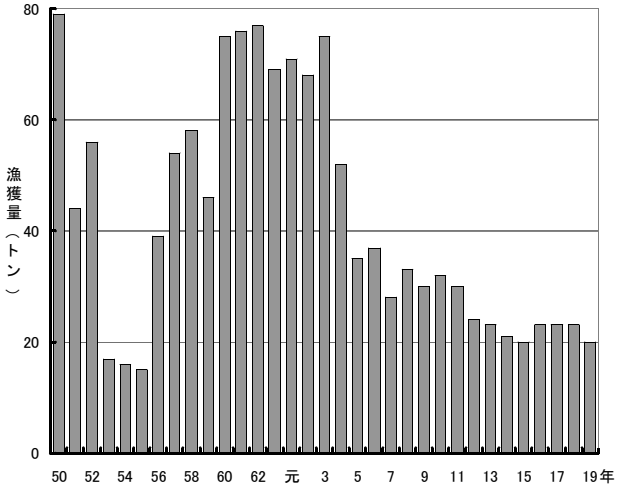


図１　福岡県有明海区におけるガザミ類漁獲量の推移
（福岡農林水産統計年報）

有明海エチゼンクラゲ分布調査

中村　光治・吉田　幹英・杉野　浩二郎

近年，日本海沿岸域におけるエチゼンクラゲの大量出現が沿岸漁業を初めとして水産業に大きな被害を与えている。このことから，エチゼンクラゲにとって日本近海は好適環境であり，定着，繁殖し，漁業被害が拡大するのではないかとの懸念が生じている。そこで本調査では，（独）水産総合研究センターの委託を受けて，中国沿岸の発生源水域と環境が似ていると言われている有明海において，大型クラゲ幼生の採取，エチゼンクラゲ成体の捕獲，目視による分布調査を行い，有明海においてエチゼンクラゲが定着，繁殖しているかどうかを検証することを目的として行った。

方　法

１．エチゼンクラゲ幼生調査（５月29,30日，６月24日，７月25日，８月21日実施）

有明海の18点観測点（図１）のうちStn.Ｃ，３，７，８の４点でサンプルを採取した。Stn.３，７，８は，調査船「ずいよう」よりロープを伸張して口径1.3m，長さ5.5mのネット（網目幅335μｍ）を最大13m深まで下降させ，速度１ノット程度で傾斜曳きした。Stn.Ｃについては，水深が浅いため表層の水平曳きを行った。曳網時間は２～３分で行った。採集物は５％ホルマリン液で固定保存し，西海区水研へ送付し分類した。

２．水質調査（５月29,30日，６月24日，７月25日，８月21日実施）

各観測点で多項目測定器（アレック電子（株）ACL-1183PDK）により，鉛直観測し，水温，塩分，クロロフィルを測定した。

３．エチゼンクラゲ成体の目視分布調査（６月23日，７月１，17日，８月１日実施）

福岡県有明海海域を柳川市沖～大牟田市沖にかけて，漁船で航走し，甲板上からエチゼンクラゲ分布の目視調査を行った。目視による判別が国難な個体は，たも網で採取し，船上で観察もしくは，研究所に持ち帰った。

４．エチゼンクラゲ出現状況聞き取り及び採集調査（６～12月，11回）

漁業者の各種集会，漁港等において，エチゼンクラゲの目認等情報の聞き取り調査や漁業者から採取報告のあったクラゲについて分類調査を行った。

また，８～10月かけて計４回，しげ網（網幅1.3m）及び三角網（網幅4.8m）を用い，図２に示す筑後川河口域でエチゼンクラゲの幼体の採捕を試みた。

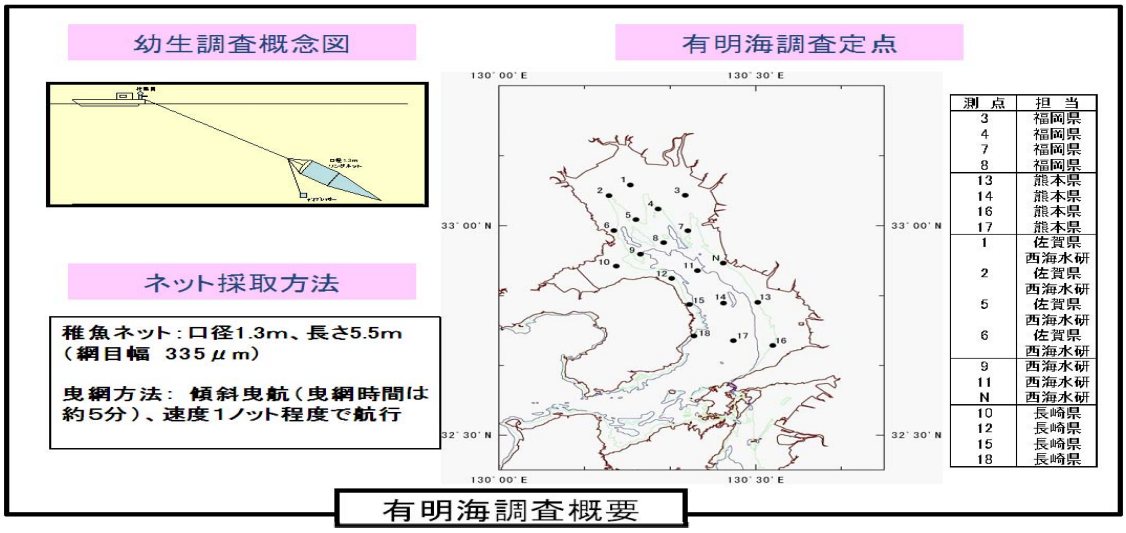


図１　有明海調査定点等

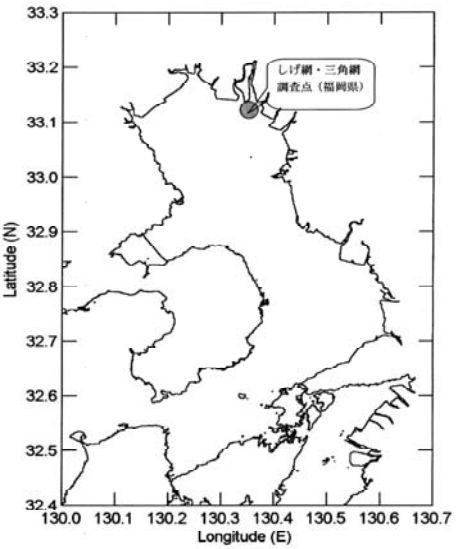


図２　大型クラゲ幼体採捕位置

結果及び考察

１．エチゼンクラゲ幼生調査

５月29日～８月21日の福岡県有明海域におけるプランクトンネット調査の結果（表１），本調査の対象生物であるエチゼンクラゲを含む刺胞動物門鉢クラゲ綱のクラゲ幼生の出現は，全く認められず，得られたクラゲは，ヒドロ虫綱の軟クラゲ目オワンクラゲ，ギヤマンクラゲ，マツバクラゲ科sp.，軟クラゲ目sp.，硬クラゲ目カラカサクラゲ，ヒドロ虫綱sp.，有触手鋼spが出現した。

クラゲ類の出現は，時期別に見ると，７月が最も多く，特に沿岸域でクラゲ幼生が多く見られた。

２．水質調査

各定点における水質測定値を表２に示した。水温は，５月は18.8～23.4℃，６月は20.7～22.9℃，７月は23.4～30.3℃，８月は26.8～28.6℃で推移した。最大値は７月にStn.Ｃの表層で観測された。塩分濃度は，５月は7.8～32.6psu，６月は12.2～31.7psu，７月は19.8～30.7psu，８月は22.2～31.2psuで推移した。最大値は５月にStn.８の底層で観測された。最小値は降雨後の調査であった５月29日の筑後川河口域であるStn.Ｃの表層で観測された。クロロフィルは，５月は0.6～5.3mg/㎥，６月は0.5～7.5mg/㎥，７月は0.8～5.1mg/㎥，８月は0.4～3.2mg/㎥で推移した。最大値は６月にStn.８の表層で観測された。最小値は８月の調査Stn.８の10m層の0.4 mg/㎥で，最大値は，7.5mg/㎥で６月24日の観測時で，Stn.８の表層で観測された。

３．エチゼンクラゲ成体の目視分布調査

６～８月（６月23日，７月1,17日，８月１日）にかけて計４回，漁船を使用し，福岡県有明海においてエチゼンクラゲ出現状況目視調査を行ったが，エチゼクラゲは確認されなかった。その他の根口クラゲでは，７月17日に，福岡県大和沖沿岸部で傘幅約40cmのヒゼンクラゲ２尾を確認した。また，８月１日には，大和沖三池島沖で40cm以上のヒゼンクラゲ，ビゼンクラゲ各１尾を確認した。７月30日には，三池島（北側）でビゼンクラゲ１尾，50cm以上のヒゼンクラゲ多数（50～100尾）の群れを確認した

４．エチゼンクラゲ出現状況聞き取り及び採集調査

６～12月にかけて，漁連，漁業者の集会，漁港等で漁業者への聞き取り調査を７回ほど行ったが，いずれもエチゼンクラゲの漁獲は報告されなかった。

なお，８～10月かけてしげ網，三角網を用い，筑後川河口域でエチゼンクラゲの幼体の採捕を試みたが，いづれもヒゼンクラゲ，ビゼンクラゲの幼体は漁獲されたが，エチゼンクラゲは出現しなかった。

表１　プランクトンネットにより採取されたクラゲ類の幼生

高次分類群名	種 名	5月29,30日 観側点番号				6月24日 観側点番号				7月25日 観側点番号				8月21日 観側点番号			
		C	3	7	8	C	3	7	8	C	3	7	8	C	3	7	8
刺胞動物門 CHIDARIA																	
鉢虫綱 Scyphozoa																	
根口クラゲ目																	
ビゼンクラゲ科	エチゼンクラゲ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	その他ビゼンクラゲ科	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ヒドロ虫綱 Hydrozoa																	
軟クラゲ目																	
オワンクラゲ科	オワンクラゲ	–	–	–	–	–	–	–	–	195,000	–	–	–	1,065	107	–	–
マツバクラゲ科	ギヤマンクラゲ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,412	–	–	–	–	–	–
	マツバクラゲ科 sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	261,053	–	–	–	–	–	–	–
その他の軟クラゲ目（科不明）																	
	軟クラゲ目 sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	21,647	–	–	326	–	–	–
硬クラゲ目																	
オオカラカサクラゲ科	カラカサクラゲ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	15
その他のヒドロ虫綱（目不明）																	
	ヒドロ虫綱 sp.	–	–	–	–	–	–	5,143	681	–	–	–	–	–	–	–	–
有節動物門 CTENOPHO																	
有触手綱 Tentaculata																	
	有触手綱 sp.	–	–	–	–	–	25	–	–	–	471	–	–	–	–	–	15

表２　各定点における水質測定値

項目		水温（℃）				塩分（psu）				クロロフィル（mg/m^3）（未補正）			
定点	水深	5月	6月	7月	8月	5月	6月	7月	8月	5月	6月	7月	8月
Stn. C	表層	23.2	22.3	30.3	28.6	7.8	12.2	19.8	22.2	3.9	3.5	4.9	3.2
	底層	21.4	21.8	28.8	28.1	29.1	26.8	26.1	27.5	3.6	1.4	2.6	1.0
Stn. 3	表層	21.8	22.9	28.9	28.6	30.0	21.5	27.6	28.7	3.4	3.0	4.5	2.2
	5m	21.1	21.5	26.9	27.9	30.8	29.5	28.8	29.5	2.5	1.0	3.0	0.9
	10m	21.0	21.4	26.3	27.9	30.8	30.0	29.2	29.6	2.6	1.2	3.0	0.8
	底層	21.0	21.4	26.3	27.9	30.8	30.0	29.2	29.7	2.7	1.2	3.0	0.8
Stn. 7	表層	21.2	22.8	29.2	27.5	29.3	16.3	28.1	30.6	2.7	4.8	2.2	0.6
	5m	19.5	21.3	25.4	27.1	31.9	30.0	29.7	30.8	1.3	1.0	2.3	0.6
	10m	19.0	20.9	23.8	27.1	32.3	31.2	30.0	30.8	1.2	0.8	1.2	0.6
	底層	19.0	20.9	23.8	27.1	32.3	31.2	30.6	30.8	1.2	0.9	1.3	0.6
Stn. 8	表層	23.4	22.8	28.3	27.7	26.0	16.1	28.2	29.5	5.3	7.5	1.4	0.6
	5m	21.0	21.8	27.1	27.2	30.3	28.8	28.9	30.8	2.7	0.9	5.1	0.5
	10m	19.1	20.8	23.5	26.8	32.3	31.7	30.7	31.2	0.8	0.5	0.9	0.4
	15m	18.8	20.7	–	26.8	32.6	31.7	–	31.2	0.6	0.5	–	0.4
	底層	18.8	20.7	23.4	26.8	32.6	31.7	30.7	31.2	0.6	0.5	0.8	0.5
	平均	20.6	21.6	26.6	27.5	29.2	26.6	28.4	29.6	2.3	1.9	2.6	0.9

項目		水温（℃）				塩分（psu）				クロロフィル（mg/m^3）（未補正）			
定点	水深	5月	6月	7月	8月	5月	6月	7月	8月	5月	6月	7月	8月
平均	全表層	22.4	22.7	29.2	28.1	23.3	16.5	25.9	27.8	3.8	4.7	3.3	1.7
	全底層	20.0	21.2	25.6	27.5	31.2	29.9	29.2	29.8	2.0	1.0	1.9	0.7

図２　しげ網調査風景

図３　三角網調査風景

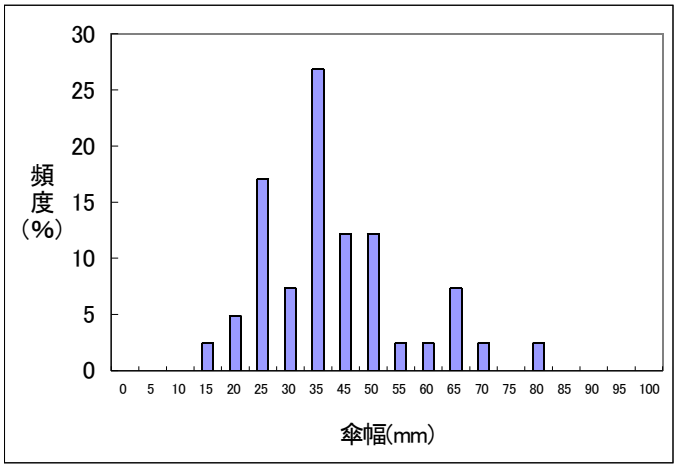


図４　平成２０年９月２５日の調査により漁獲された
ヒゼンクラゲの幼体写真及び傘幅組成

有明海アサリ漁業適正化推進事業

杉野　浩二郎

県では有明海のアサリ漁業の適性化を進めるために，資源管理の徹底，流通販売手法の改善，漁業者組織の再構築などを柱とする有明海アサリ漁業適正化推進事業を実施している。

当研究所では流通販売に関するアサリの品質管理について，昨年度に引き続き肥満度の推移を調査した。

方　法

平成20年4月より12月は有区4号漁場で，平成21年1月から3月は有区24号漁場で原則として月に2回，大潮時に採集したアサリの殻長，殻高，殻幅，むき身重量を測定し，肥満度(むき身重量(g)÷(殻長(㎜)×殻高(㎜)×殻幅(㎜))×100,000)を求めた。

また，比較対象として，豊前海及び筑前海でも原則月に1回の採取を行い，同様に肥満度を求めた。

結　果

図1に平成19年度及び平成20年度の有明海産のアサリの肥満度の推移を，図2に各海区のアサリの身入りの推移を示した。

20年度の有明海産アサリは4月に肥満度が高く，6月にかけて減少したが，7月以降に再び増加し，10月までおおむね横ばいで推移した。

12月までの調査結果は，平成19年度の身入りと比較すると，変動の傾向は類似していたが，身入りの数値は全体に低くなっていた。これは有区4号で漁獲されるアサリが平成19年，20年ともに平成16年秋に発生した個体群であるため，成長にともなって殻が厚くなったためと考えられた。アサリの年令による身入りの変化を排除するため，平成21年1月以降は毎年新規加入群が発生し，アサリの更新が行われる有区24号で調査を行った。その結果，1月以降はアサリの身入りは急激に上昇し，3月末には20以上となった。

3海区を比較すると有明海区と豊前海区では同様の変動を示した。すなわち春に鋭い最大のピークが存在し，秋にも小さなピークが比較的長い期間で存在している。しかし，筑前海区では最大のピークは夏にあり，秋のピークは他の海区に比べてやや遅く出現していた。

筑前海区では夏季にアサリの餌となる珪藻が大量に発生するために，他の海区と異なる挙動を示しているものと考えられたが，プランクトンの発生が継続している8月，9月に身入りが減少していることから，春あるいは秋に産卵が行われる有明海や豊前海と異なり，産卵は主に夏に行われる事が伺えた。

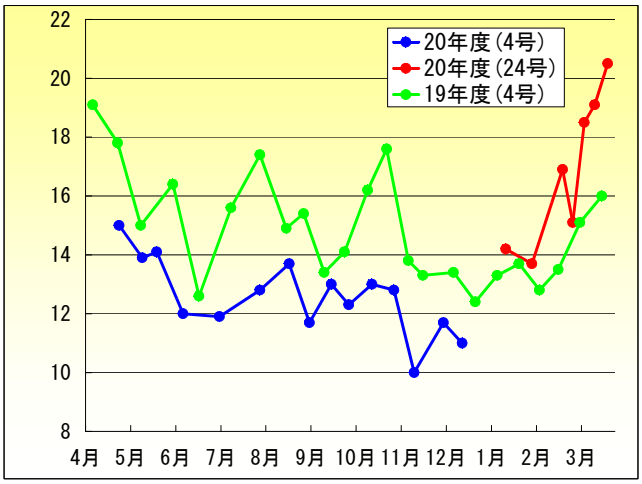


図1　年度別有明海産アサリ肥満度の推移

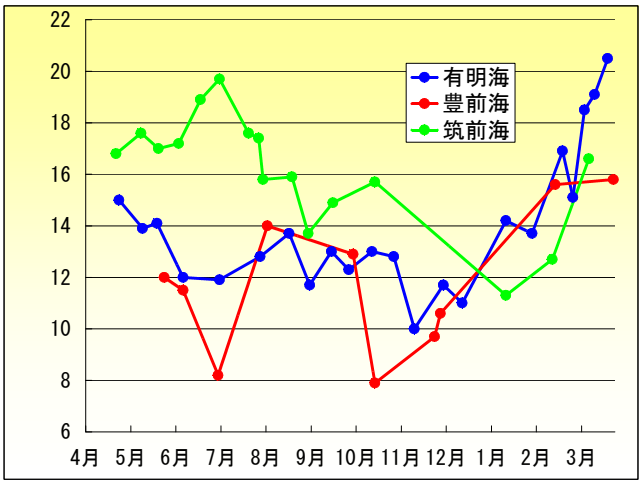


図2　平成20年度海区別アサリ肥満度の推移

ノリ養殖の高度化に関する調査

小谷　正幸・池浦　繁・白石　日出人・藤井　直幹・太刀山　透

本調査は有明海の主幹産業であるノリ養殖の生産安定を主目的とし，養殖漁場における気象・海況とノリの生長・病害の状況を収集・分析し，「ノリ養殖情報」，「海況速報」を定期的に発行することにより，適正な養殖管理と病害被害防止を図るために実施した。

方法および資料

１．気象・海況調査

図１に示した19調査点について，平成20年９月から平成21年３月までの期間に原則として週２回昼間満潮時に調査を実施した。調査項目は，水温，比重，無機三態窒素（栄養塩）量，およびプランクトン沈殿量である。無機三態窒素は既報の方法[1)]により測定した。プランクトン沈殿量は図１の奇数点およびＢ点の９点について既報の方法[2)]により測定した。気象資料は気象庁の大牟田および柳川のアメダス資料を用いた。

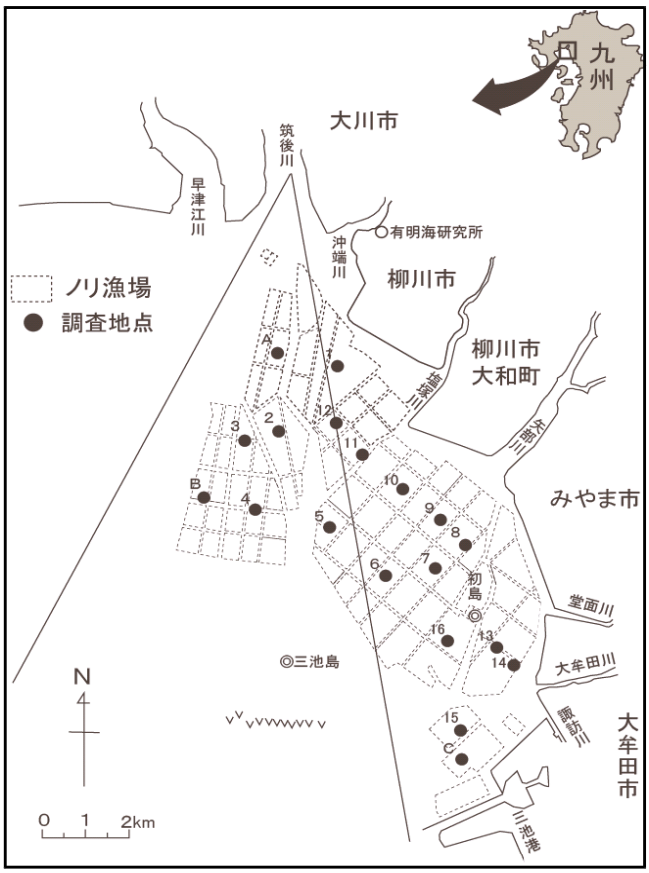


図1　ノリ養殖漁場と調査点

２．ノリの生長・病害調査

19調査点について，海況調査に合わせてノリをサンプリングし，芽付き，葉長，色調および病害程度について観察した。葉体は目視と顕微鏡による観察を基本とし，色調は目視に加えて色彩色差計（ミノルタ社製）による計測を行った。病状の評価は既報の方法[1)]に従った。

３．ノリ生産統計

福岡県有明海海苔共販漁業協同組合連合会の共販結果を用いた。

結　　果

１．養殖概況

（１）漁期前の状況

・水温は９月下旬から10月上旬まではやや高めで推移し，栄養塩の量は９月から10月上旬までは平年並みであった。
・カキ殻糸状体の熟度は，培養水槽の保温等の管理が徹底されたため，熟度の遅れや進み過ぎはほとんどなく採苗に向けて問題はなかった。

（２）採苗・育苗・秋芽生産

・採苗は10月17日（旧暦９月19日，午前６時出港）から開始され，当日の水温は22℃台と採苗適水温であった。
・採苗作業は順調に進められ，10月21日にはほぼ終了した。
・芽付きは「おおむね適正」と判断された。
・展開作業は10月27日から開始され，11月４日にはほぼ終了した。
・育苗期の水温は，採苗日の翌日から７日間は23.3℃～23.6℃と平年より1.8℃～2.9℃高めであった。
・冷凍網の入庫は，11月10日から開始され，15日にはほぼ終了した。
・初摘採は11月15日から開始された。
・壺状菌病は11月10日に初認された。
・あかぐされ病は11月17日に初認された。

・秋芽生産における摘採回数は５～６回であった。
・網の撤去は12月25日までに行われた。

（３）冷凍生産・三期作

・冷凍網出庫は１月４日に開始され，６日には完了した。
・出庫直後の「戻り」は良好で，針状細菌の着生は１月13日に確認されたが付着量は少なかった。
・初摘採は１月14日から開始された。ノリの原藻は２回摘採まで平年よりもやわらかい状態であった。
・初回摘採は「○」系統，２回目摘採は一部で「くもり」系統の製品が多かった。
・壺状菌病は１月７日に確認され，１月22日に全域で感染が認められたが，摘採間隔を短くする指導を行い，病害による製品の品質低下を軽減することができた。
・２月上旬に珪藻プランクトンの増殖により，栄養塩平均が６μg･at/lに低下して，色落ち傾向となったが，栄養塩の回復により色落ちは解消し，生産は継続された。
・２月下旬に色落ちが確認されたが，平年よりも程度は軽かった。
・３月上旬にあかぐされ病の感染被害が広がり，12日頃から網の撤去が始まった。
・冷凍網の摘採回数は９～11回であった。
・３月８日頃からと３月20日頃から予備網が張り込まれ，１～３回摘採を行った（三期作）。
・網の撤去は４月10日まで，支柱撤去は４月11日から21日の間行われ，今漁期を終了した。

２．気象・海況

（１）漁期前

・９月の水温は平年よりやや高めで推移し，特に下旬は２℃前後高く，採苗時期への影響が懸念された。
・９月の降水量は平年並みであったが，４月から９月までの累積降水量は平年の90％とやや少なめであった。
・９月の比重はやや高めで，筑後川流量は平年並みで推移した。
・栄養塩は平年並み，日照時間はやや少なめ，プランクトン量は平年並みであった。

（２）漁期中

１）水　温

採　苗　日：10月に入っても高めで推移し，漁場内の昼間満潮時水温が24℃を下回ったのは10月12日以降であった。採苗当日は柳川観測塔で23.0℃と適水温であった。

育　苗　期：冷凍入庫までは平年よりも高めで推移し，特に採苗翌日から１週間は平年よりも２～３℃高めであった。冷凍網入庫期間は，18～19℃台であった。

秋芽生産期：初摘採から網撤去までは平年並みで推移した。

冷凍生産期：冷凍出庫前の大晦日から１月２日にかけて，強い寒波の影響で水温が急激に低下したが，出庫当日は平年並みまで回復した。その後は平年並みで推移したが，１月29日から漁期終了まで概ね高め傾向で推移した。

２）比　重

採苗から秋芽網生産期：平年並みからやや高めで推移した。

冷凍網生産期：２月中旬から下旬にかけてと３月上旬に低めになった以外は，概ね平年並みで推移した。

３）栄養塩

漁　期　前：９月は漁場平均で７～10μg･at/ｌ，10月に入ると10μg･at/ｌ以上となり，採苗には問題ない状態であった。

育　苗　期：漁場平均で10μg･at/l以上で推移した。

秋芽生産期：摘採開始から網撤去まで，漁場平均で14.6～23.4μg･at/lと十分量で推移した。

冷凍生産期：冷凍生産期に入っても，漁場平均で10μg･at/l以上と栄養塩は十分量で推移した。２月９日に珪藻プランクトン(ｽｹﾚﾄﾈﾏ等）の増殖が確認され，栄養塩が５～６μg･at/lと減少したが，２月13日に降雨(柳川：10.5mm）があり，２月16日には9.4μg･at/lに回復した。２月19日にも降雨（柳川：24.5mm）があった。その後，２月23日に珪藻ブランクトン(ｽｹﾚﾄﾈﾏ，ﾘｿﾞｿﾚﾆｱ等）が増殖し，栄養塩が６～７μg･at/lに低下したが，２月22～27日にかけて降雨（柳川：計39mm）があり，栄養塩は回復傾向を示した。しかし，珪藻プランクトンは完全に消滅せず，漁場平均で栄養塩が７μg･at/l程度あるものの，栄養塩が十分な漁場とそうでない漁場に分かれるような状況になった。３月17日には珪藻プランクトンがほぼ消滅し，栄養塩も漁場平均で16.6μg･at/lとなったが，３月25日に珪藻プランクトン(ｽｹﾚﾄﾈﾏ等）の３回目の増殖が確認され，漁場平均で2.9μg･at/lと栄養塩が低下したが，４月３日には7.0μg･at/lと回復傾向となった。

３．ノリの生長・病害

（１）採苗・育苗・秋芽生産

採苗日前の水温は平年に比べて１℃高めで推移したが採苗日を平年よりも遅らせたため，採苗当日の水温は22

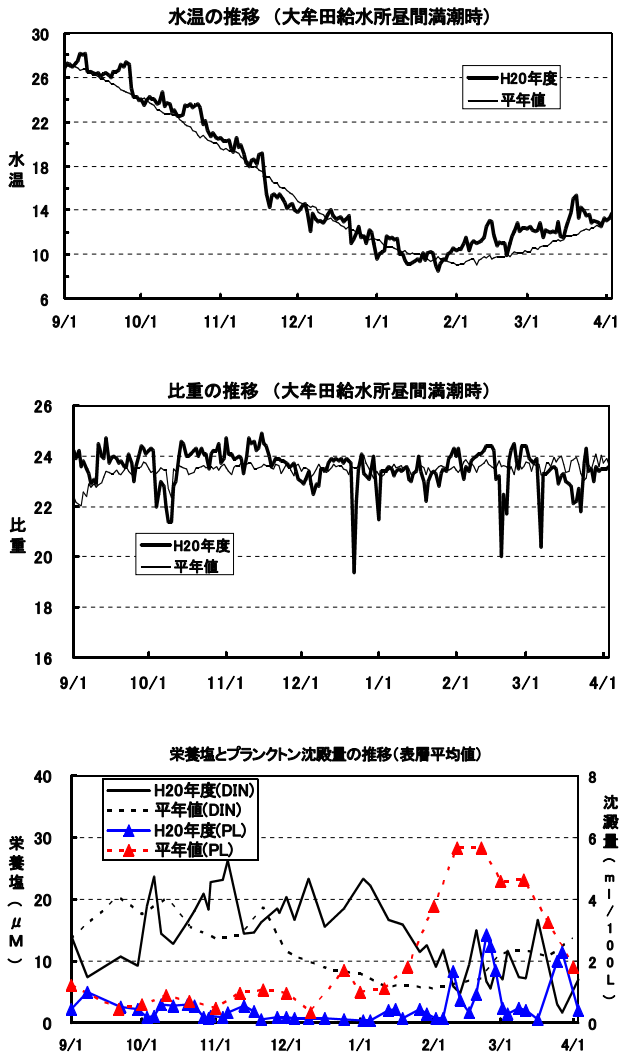


図２　平成20年度ノリ漁期における水温，比重，栄養塩量およびプランクトン沈殿量の推移

（水温･比重平年値：過去30年間の平均値（S46～H12），栄養塩量･プランクトン沈殿量平年値：過去5年間の旬別平均値（H13～H17））

℃台と適水温となった。採苗は全体的に順調に行われたが，採苗日翌日から７日間23℃台と横ばいであったため一部殻胞子の放出が遅れた網が認められた。芽付きはおおむね適正であった。

10月下旬と11月上旬の日照時間が平年の５割弱と短かったため，育苗期のノリの生長は平年より若干悪く，ノリ芽の幅が細い傾向であった。

アオノリは10月24日に初認されたが，平年と比較して着生量は少ない傾向が認められた（大和高田地区ノリ芽検診結果）。アオノリ対策の活性処理は11月３～９日まで行われた。

冷凍網の入庫は11月10～15日まで行われたが，入庫開始日の11月10日に壺状菌病が，「せいどまり」，「６（２）号」，「ななつはぜ」で平年よりも早期に初認された。入庫期間は晴天が多く，干出のとれた冷凍網であったが，壺状菌の感染が初認されていたため，平年よりも葉長が短めのものや壺状菌に感染した網も確認された。

秋芽網の摘採は11月15日から開始された。壺状菌病は11月25日にはほぼ全域で確認され，一部には感染重度の網も認められた。あかぐされ病は11月17日に「たかつ」で初認され，11月20日から感染域が拡大したが，29～30日の干潮時に強風が吹き，一旦小康状態となった。12月上旬の降雨と10日の霧（昼過ぎまで）等により再び感染域が拡大した。壺状菌病，あかぐされ病ともに網の干出管理と摘採間隔を短めに行うことで，秋芽生産期を通して被害の拡大を防止した。

あかぐされ病対策の活性処理は，11月15日～12月20日まで行われた。

秋芽網の撤去期間に壺状菌対策として，伸子棒（浮かし竹）や吊り綱に付着したノリ葉体の除去を行うことを指導した。また，有明海区研究連合会と協力して，冷凍網の壺状菌の感染診断を実施し，感染の認められる網は出庫しないよう指導した。

（２）冷凍生産・三期作

冷凍網の出庫は１月４～６日にかけて行われた。冷凍網出庫後の「戻り」は良好で，ノリ葉体の流失はほとんどみられなかった。

冷凍網の摘採は１月14日から開始され，１月16日に軽度～中度の原形質吐出を12点で確認したが，細菌によるスミノリの発生はなかった。ノリ葉体は１～２回目の摘採まで，平年より柔らかい状態であった。

壺状菌は１月９日に感染が確認され，１月26日に全域に広がった。製品の品質低下や生産量の減少が心配されたが，網を低吊りせず摘採間隔を短めにする網管理を行うことで被害を防止した。

あかぐされ病の感染は遅く，２月５日に確認された。その後，２月下旬から感染が強まり，３月９日には被害が拡大し，生産不能となった網の撤去が始まった。

珪藻プランクトンの増殖により，２月９日，２月23日，３月25日にやや色調が低下し，２月の色落ちは軽度で期間も短かったが，３月の色落ちは沖側で中度から重度のものも認められた。

三期作は３月８日からと３月20日前後に開始され，１～３回の摘採が行われた。３月17～19日頃に張られた網は，ほとんどがあかぐされ病の感染により生産不能となった。

表1　生産期別の生産実績

		20年度	対前年比	対5年平均
秋芽網	枚数	507,024,400	1.13	1.68
	単価	8.51	-2.41	-2.61
	金額	4,312,689,956	0.88	1.28
冷凍網	枚数	937,102,600	0.83	0.83
	単価	9.49	1.12	-0.15
	金額	8,894,532,337	0.94	0.82
漁期計	枚数	1,444,127,000	0.91	1.01
	単価	9.15	0.05	-0.80
	金額	13,207,222,293	0.92	0.93

冷凍生産期の活性処理は，１月６日～３月31日まで行われた。

網の撤去は４月10日までに，支柱撤去は４月11～24日の間に行われ，今漁期を終了した。

４．今漁期の特異点

・採苗が過去２番目に遅かった。
・壺状菌の感染が11月10日と早く，しかも，冷凍網入庫時期と重なった。このため，葉体が短めなものや壺状菌が感染した冷凍網が入庫された。
・壺状菌の感染が早期に認められたが，網の摘採・干出管理が徹底されたことと摘採期間が平年よりも10日程度長かったことにより，秋芽の生産枚数は過去２番目に多いものとなった。
・冷凍網の出庫が前年度と同じく，年明けとなった（史上２回目）。
・冷凍網出庫時の水温は９～10℃台と低かったが，葉体の冷凍もどりは良好であった。
・壺状菌の感染がきわめて早かったが，網を低吊りせず摘採間隔を短めにする網管理を行うことで被害を軽減した。
・色落ちの発生が平年よりも遅く，程度も軽かった。
・プランクトンの増殖時期が遅く，ピークも低かった。
・前年度に引き続き，大和高田地区で秋芽生産から冷凍生産期まで集団管理が実施され，実施区域は全漁場の45％であった。

５．共販結果

秋芽網４回，冷凍網６回の計10回の共販が行われ，秋芽網生産は史上２位の生産枚数であったが，冷凍網生産が過去５年平均の８割程度であったため，漁期全体では過去５年平均と同等の生産枚数であった（**表１，表２**）。

文　献

1) 半田亮司ら：ノリ養殖高度化に関する調査，福岡県水産海洋技術センター事業報告，165-169(1994).
2) 半田亮司：有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長，福岡県有明水産試験場業務報告，93-97(1986).
3) 半田亮司：ノリの病害データの指数化について，西海区ブロック藻類・介類研究報告第６号，水産庁西海区水産研究所(1989).

表２　平成20年度ノリ共販実績

地区	入札回数	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回	地区別前年度実績	地区別対前年比
	区分	秋芽1回	秋芽2回	秋芽3回	秋芽4回	冷凍1回	冷凍2回	冷凍3回	冷凍4回	冷凍5回	冷凍6回		
	実施日	11/25	12/9	12/23	1/9	1/20	2/3	39495	3/3	39524	4/14		
柳川大川	枚数	41,209,700	87,922,300	96,243,700	11,353,600	33,042,900	66,416,500	111,236,100	113,355,900	49,800,000	34,292,900		
	単価	12.36	8.97	6.05	5.38	14.65	11.41	10.89	8.04	5.76	6.23		
	金額	509,396,430	709,026,664	582,246,143	61,130,096	483,952,899	757,749,097	1,211,160,063	911,628,193	286,909,396	213,488,446		
	累計	41,209,700	129,132,000	225,375,700	236,729,300	269,772,200	336,188,700	447,424,800	560,780,700	610,580,700	644,873,600	743,948,300	0.87
		12.36	10.06	8.34	8.20	8.99	9.47	9.82	9.46	9.16	9.00	9.30	-0.29
		509,396,430	1,298,423,094	1,880,669,237	1,941,799,333	2,425,752,232	3,183,501,329	4,394,669,392	5,306,297,585	5,593,106,981	5,806,595,427	6,917,003,998	0.84
大和高田	枚数	43,852,600	85,833,700	95,900,500	22,032,200	40,743,000	60,200,200	119,838,700	128,404,300	94,025,900	35,397,300		
	単価	12.41	9.84	6.93	5.74	14.50	11.97	11.38	8.74	6.19	5.03		
	金額	544,060,000	844,565,587	664,994,972	126,544,913	590,608,663	793,524,173	1,363,906,700	1,121,954,109	585,524,694	178,096,038		
	累計	43,852,600	129,686,300	225,652,800	247,685,000	288,428,000	354,694,200	474,532,900	602,937,200	697,463,100	732,860,400	757,232,700	0.97
		12.41	10.71	9.10	8.80	9.61	10.05	10.39	10.03	9.51	9.30	8.93	0.37
		544,060,000	1,388,625,587	2,053,620,559	2,180,165,472	2,770,774,135	3,564,298,308	4,928,205,008	6,050,159,117	6,635,683,811	6,813,779,849	6,760,855,320	1.01
大牟田	枚数	4,645,700	7,831,100	8,996,500	1,136,800	3,505,900	6,023,200	11,046,300	11,547,600	9,102,000	2,557,900		
	単価	11.26	9.43	6.48	5.18	11.51	10.77	11.42	8.48	6.00	4.93		
	金額	52,301,758	73,857,507	58,314,121	5,893,165	40,352,829	64,888,680	126,107,374	97,941,748	54,592,658	12,607,177		
	累計	4,645,700	12,476,800	21,473,300	22,610,100	26,116,000	32,139,200	43,185,500	54,733,100	63,835,100	66,393,000	78,084,900	0.85
		11.26	10.11	8.59	8.42	8.83	9.20	9.76	9.49	9.00	8.84	8.85	-0.01
		52,301,758	126,159,265	184,473,386	190,366,551	230,709,380	295,598,060	421,705,434	519,647,182	574,239,840	586,847,017	691,324,454	0.85
海区合計	枚数	89,708,000	181,587,100	201,206,700	34,522,600	77,291,800	138,705,900	242,121,100	253,307,800	153,427,900	72,248,100		
	単価	12.33	9.40	6.49	5.61	14.42	11.65	11.16	8.41	6.04	5.59		
	金額	1,105,758,188	1,707,449,758	1,305,555,236	193,558,174	1,114,914,391	1,616,161,950	2,701,182,137	2,131,524,050	926,926,748	404,191,661		
	累計	89,708,000	271,295,100	472,501,800	507,024,400	584,316,200	723,022,100	965,143,200	1,218,451,000	1,371,878,900	1,444,127,000	1,579,265,900	0.91
		12.33	10.37	9.72	8.51	9.29	9.74	10.10	9.75	9.33	9.15	9.10	0.05
		1,105,758,188	2,813,207,946	4,118,763,182	4,312,321,356	5,427,235,747	7,043,397,697	9,744,579,834	11,876,103,884	12,803,030,632	13,207,222,293	14,369,183,772	0.92
累計の前年比	枚数比率	0.41	0.68	1.05	1.13	0.95	0.89	0.90	0.90	0.90	0.91		
	単価差	-0.47	-0.76	-2.20	-2.41	-2.00	-1.47	-0.44	0.08	0.17	0.05		
	金額比率	0.40	0.63	0.84	0.88	0.79	0.77	0.86	0.91	0.91	0.92		
累計の過去5年比	枚数比率	0.57	0.98	1.56	1.68	1.16	0.98	1.01	1.05	1.05	1.01		
	単価差	-0.12	-0.96	-2.40	-2.61	-3.86	-2.93	-1.73	-1.18	-1.04	-0.80		
	金額比率	0.56	0.90	1.23	1.28	0.82	0.75	0.86	0.93	0.95	0.93		

付表１　漁場調査結果　水温

単位:℃

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	平均
2008/9/8	28.2	28.5	28.8	28.5	28.1	28.0	28.2	27.9	28.3	28.2	27.8	28.1	28.0	27.8	27.9	27.8	28.7	28.4	28.2	28.2
2008/9/22	28.8	28.2	27.9	27.9	27.6	27.9	27.8	28.2	28.3	28.0	27.8	28.3	27.8	28.0	27.6	27.6	28.6	27.6	27.7	28.0
2008/10/3	23.0	23.4	23.5	23.5	24.4	24.2	24.3	24.1	24.2	24.0	23.8	24.2	24.2	23.9	24.1	24.2	23.5	23.2	24.4	23.9
2008/10/6	23.3	23.5	23.5	23.6	24.0	23.8	23.9	23.7	23.6	23.5	23.7	23.6	23.8	23.5	24.0	23.5	23.2	23.6	23.6	23.6
2008/10/9	25.0	25.2	25.0	25.5	25.3	25.3	25.2	25.4	25.0	25.0	25.1	25.0	25.1	25.5	25.2	25.3	25.3	25.1	25.1	25.2
2008/10/14	22.2	22.8	23.0	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.1	23.2	23.2	23.2	23.0	23.2	23.2	23.0	23.0	23.2	23.1
2008/10/20	24.0	23.9	23.7	23.5	23.6	23.7	23.9	24.0	23.9	23.9	23.8	23.6	23.9	23.5	23.9	23.8	23.3	23.7	23.8	23.8
2008/10/23	23.1	23.2	23.1	23.1	23.2	23.2	23.4	23.4	23.3	23.2	23.1	23.2	23.4	23.7	23.4	23.2	23.2	23.2	23.3	23.3
2008/10/27	21.4	20.9	20.8	21.5	21.8	22.0	21.5	21.0	21.1	21.2	21.3	21.8	21.7	21.5	21.7	22.1	20.7	21.1	21.7	21.4
2008/10/30	19.3	20.2	20.3	20.8	20.9	21.0	21.0	20.7	20.8	20.5	20.9	21.0	21.1	20.3	21.0	21.1	20.0	20.5	21.1	20.7
2008/11/4	20.3	20.1	19.9	20.0	20.5	20.7	20.3	20.2	20.0	20.0	20.4	20.6	20.5	20.4	21.0	20.7	20.0	20.2	21.0	20.9
2008/11/6	19.3	19.3	19.1	19.6	19.3	19.7	19.6	19.3	19.3	19.4	19.3	19.4	19.7	19.5	20.1	19.8	19.5	19.2	20.7	20.9
2008/11/13	16.5	16.5	16.7	17.6	18.0	18.6	18.5	18.1	18.0	18.5	18.3	18.5	18.9	18.4	18.9	18.9	16.6	17.2	19.1	18.0
2008/11/17	17.2	18.0	17.9	18.1	18.2	18.4	18.7	18.7	18.7	18.3	18.2	18.2	18.9	18.6	18.1	18.7	17.3	17.9	18.2	18.2
2008/11/20	15.3	14.8	14.3	15.5	15.8	16.1	15.2	14.5	14.1	14.3	15.7	15.9	16.0	14.7	16.0	16.0	14.4	15.2	16.0	15.3
2008/11/27	13.0	14.1	14.2	14.6	14.8	15.1	14.7	14.6	14.4	14.2	14.6	15.0	15.1	14.5	15.1	15.2	13.7	14.3	15.1	14.5
2008/12/1	13.5	13.2	13.2	13.5	13.5	14.0	13.9	13.6	13.6	13.6	13.8	14.2	14.2	13.2	14.3	14.0	12.4	13.4	14.2	13.6
2008/12/4	14.2	14.0	13.9	14.4	14.6	14.8	14.5	13.9	13.9	13.9	14.5	14.5	14.8	15.0	15.1	14.8	13.6	14.3	15.0	14.4
2008/12/11	12.2	12.7	12.9	13.2	13.6	13.5	12.8	12.2	12.5	12.3	12.4	12.3	12.8	13.0	13.7	13.7	12.3	13.2	13.7	12.9
2008/12/17	13.6	12.7	12.9	13.2	13.4	13.7	13.6	13.5	13.3	13.4	13.4	13.5	13.7	13.7	13.7	13.7	12.2	13.2	13.8	13.4
2009/1/2	10.2	9.4	9.3	10.0	11.1	11.0	11.1	10.6	10.6	10.3	10.7	10.6	11.0	10.3	11.2	11.1	9.1	10.3	11.2	10.5
2009/1/5	10.9	10.9	10.4	11.4	11.5	11.7	11.0	10.8	10.6	10.8	11.3	11.3	11.3	10.7	11.5	11.9	10.3	11.2	12.0	11.1
2009/1/13	7.2	8.1	8.0	8.5	9.1	9.3	8.9	8.6	8.2	8.1	8.6	8.9	9.1	9.1	9.2	9.3	7.6	8.0	9.4	8.6
2009/1/16	8.5	8.6	8.5	9.1	9.2	9.6	9.4	9.1	9.1	9.1	9.4	9.6	9.7	9.4	9.7	9.7	7.9	8.8	9.7	9.2
2009/1/19	9.6	9.4	9.4	9.9	9.8	10.1	9.7	9.6	9.5	9.5	10.0	10.1	9.7	10.1	10.4	10.3	9.7	9.7	10.3	9.8
2009/1/29	9.7	9.3	9.3	9.6	9.8	10.0	10.0	10.0	9.8	9.8	9.8	9.9	10.2	9.8	10.2	10.2	8.9	9.4	10.3	9.8
2009/2/2	10.5	10.1	10.0	10.3	10.3	10.3	10.4	10.3	10.3	10.2	10.4	10.5	10.8	10.3	10.9	10.4	9.6	10.2	10.7	10.3
2009/2/5	10.8	11.3	11.1	10.7	11.1	11.0	10.9	10.8	11.0	10.8	10.9	10.8	11.0	10.8	11.0	10.9	11.0	11.2	11.2	11.0
2009/2/9	10.3	10.7	10.8	10.7	10.6	10.9	10.8	11.0	11.1	10.8	10.8	10.9	11.2	11.1	11.1	11.1	10.7	10.6	11.1	10.9
2009/2/12	11.6	11.0	10.9	11.1	11.1	11.3	11.3	11.5	11.5	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.6	11.4	10.6	11.0	11.6	11.3
2009/2/16	12.1	12.1	11.9	11.8	11.8	11.8	12.2	12.4	12.2	12.1	12.1	12.2	12.1	12.0	12.1	12.1	12.1	11.8	12.0	12.0
2009/2/19	9.5	9.6	9.0	9.3	8.6	9.0	8.6	9.5	9.0	9.5	8.7	8.4	8.9	9.7	10.0	9.4	9.7	9.0	9.7	9.2
2009/2/23	10.7	10.8	10.9	10.9	11.0	11.2	11.3	11.0	10.9	10.8	11.2	11.2	11.3	11.1	11.6	11.4	10.5	10.8	11.5	11.1
2009/2/27	12.0	12.1	12.1	11.8	11.8	11.8	12.4	12.3	12.2	12.1	11.9	11.9	12.4	12.5	12.4	12.1	11.9	11.9	12.1	12.1
2009/3/2	12.9	12.2	12.4	12.4	12.3	12.4	12.6	12.7	12.9	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.6	12.4	12.1	12.4	12.5	12.5
2009/3/4	12.2	12.4	12.3	12.9	12.6	12.5	12.0	12.0	12.0	12.1	12.5	12.7	12.1	12.2	12.3	12.3	13.2	12.4	12.2	12.4
2009/3/9	11.2	11.6	11.6	11.7	11.9	12.1	12.0	11.7	11.6	11.3	11.5	11.7	12.1	11.8	12.2	12.0	11.5	11.5	12.0	11.7
2009/3/12	11.7	11.8	11.8	12.0	11.8	12.1	12.0	12.2	12.2	12.1	11.9	12.1	12.2	12.1	12.2	12.2	11.8	11.8	12.3	12.0
2009/3/17	14.6	13.3	13.7	13.5	13.7	14.2	14.2	14.1	14.4	14.2	14.3	13.6	14.2	13.9	14.4	13.4	13.4	14.0	13.9	13.9
2009/3/25	14.1	13.6	13.3	13.2	13.3	13.4	13.6	13.6	13.5	13.5	13.4	13.7	13.6	14.0	13.6	13.7	13.9	13.3	欠測	13.6
2009/4/3	14.0	14.0	14.0	14.1	13.9	13.8	13.5	13.7	13.9	14.0	13.9	13.9	14.1	14.1	14.6	14.1	13.4	14.0	14.2	14.0

付表２　漁場調査結果　比重

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	平均
2008/9/8	20.8	22.2	20.1	21.7	22.8	23.1	22.8	22.9	22.6	22.5	22.9	22.5	23.1	21.9	23.0	23.1	18.0	21.2	22.5	22.1
2008/9/22	18.5	20.5	20.5	21.7	22.5	22.5	22.4	22.3	21.8	20.9	21.8	21.1	22.5	22.5	22.7	22.5	18.4	21.4	22.8	21.5
2008/10/3	14.3	21.0	20.5	21.2	22.6	22.7	23.0	22.6	22.0	21.2	21.0	22.2	23.3	22.1	23.1	23.0	17.9	20.9	23.1	21.5
2008/10/6	14.8	18.6	18.5	19.3	22.4	21.5	21.6	19.3	20.5	20.7	21.1	19.4	21.8	21.4	22.5	20.9	14.8	19.9	22.1	20.1
2008/10/9	18.4	18.1	17.2	18.9	20.1	20.6	21.2	20.4	19.3	19.4	20.6	18.3	21.7	22.0	20.9	20.7	16.9	17.8	21.5	19.7
2008/10/14	19.4	22.6	22.5	22.9	23.1	23.3	23.4	23.2	23.0	23.1	23.0	23.0	23.5	22.9	23.5	23.4	21.0	22.5	23.4	22.8
2008/10/20	21.6	21.6	22.4	22.5	22.7	23.5	23.0	22.4	22.4	22.1	23.0	22.9	23.0	22.4	23.3	23.0	20.4	22.0	23.2	22.5
2008/10/23	22.6	22.4	20.7	22.4	22.8	22.8	22.8	22.6	22.3	22.2	21.7	22.8	23.0	22.8	23.2	23.0	20.7	22.3	23.3	22.4
2008/10/27	21.9	22.2	21.6	22.1	22.4	22.5	22.7	22.3	22.3	22.2	22.4	22.5	22.9	22.7	23.0	23.0	20.6	21.7	23.2	22.3
2008/10/30	17.1	22.0	21.5	22.3	22.5	22.7	22.6	22.3	22.4	22.1	22.2	22.4	23.1	22.0	23.0	22.9	20.3	21.8	23.1	22.0
2008/11/4	22.1	21.2	21.0	21.8	22.4	22.8	22.1	21.4	21.0	21.0	22.6	22.6	22.9	21.8	22.9	22.8	19.7	21.9	23.4	22.0
2008/11/6	17.9	19.2	18.8	20.3	20.8	21.7	21.1	20.2	20.0	20.7	20.3	21.1	21.3	21.7	22.2	22.2	17.3	19.1	23.2	20.5
2008/11/13	20.1	20.5	21.7	22.7	22.9	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	22.9	23.0	23.5	23.3	23.4	23.5	21.1	22.7	23.7	22.6
2008/11/17	18.1	22.6	22.1	22.4	22.7	23.1	23.2	23.1	23.1	22.9	22.8	22.9	23.2	23.1	23.3	23.2	20.8	22.0	20.9	22.4
2008/11/20	22.1	21.6	20.9	22.1	22.5	22.6	22.3	21.7	21.8	22.4	22.3	22.3	22.7	22.3	22.7	22.7	19.6	22.1	23.2	22.1
2008/11/27	17.6	21.8	21.5	21.9	22.2	22.3	22.3	22.3	22.2	22.0	22.4	22.4	22.8	22.3	23.1	22.8	19.8	21.9	23.1	21.9
2008/12/1	19.7	21.4	21.0	21.6	21.9	22.3	22.3	21.9	21.5	22.0	22.4	23.1	22.0	23.5	23.6	23.6	19.8	22.0	23.5	22.1
2008/12/4	20.5	21.2	20.9	22.0	22.4	22.5	22.5	21.8	21.8	21.7	22.7	22.7	23.0	21.9	22.8	22.9	19.9	22.1	23.3	22.0
2008/12/11	18.9	20.7	21.1	21.4	22.3	22.2	21.6	19.9	20.7	19.7	19.1	21.4	21.8	21.5	22.2	22.7	19.8	21.7	23.1	21.1
2008/12/17	22.7	22.4	22.1	22.2	22.2	22.5	23.0	22.8	22.7	22.7	22.8	22.8	23.1	23.2	23.2	23.2	20.9	21.8	23.1	22.6
2009/1/2	21.7	20.3	20.6	21.1	22.2	22.3	22.4	22.0	21.5	21.4	22.0	22.0	22.5	21.5	22.4	22.6	19.9	21.7	22.8	21.7
2009/1/5	19.7	20.4	20.4	21.6	22.0	22.3	21.4	20.9	20.9	20.9	21.8	21.9	21.8	21.2	21.6	22.4	18.7	21.8	22.9	21.3
2009/1/13	17.6	20.5	20.5	21.4	21.9	22.3	21.9	21.8	21.2	20.9	21.3	21.4	22.2	22.4	22.3	22.3	18.9	21.3	22.5	21.3
2009/1/16	20.1	21.8	21.4	22.0	22.1	22.4	22.5	22.0	22.0	22.1	22.2	22.2	22.6	22.3	22.6	22.6	20.3	21.5	22.7	22.0
2009/1/19	15.2	18.9	20.4	21.8	21.8	21.9	21.4	20.5	20.8	20.7	20.1	19.9	21.5	20.3	22.4	22.3	13.8	21.8	22.5	20.4
2009/1/29	17.9	22.4	21.8	22.2	22.8	22.9	22.7	22.8	22.8	22.7	22.7	22.7	22.9	22.4	23.3	23.0	20.5	21.5	23.2	22.3
2009/2/2	22.3	21.7	21.4	22.0	22.4	22.7	22.8	22.2	22.1	21.8	22.7	22.7	22.9	22.1	23.0	22.3	19.9	21.4	23.2	22.2
2009/2/5	16.0	16.5	17.0	21.0	20.5	21.9	21.6	20.1	19.0	20.0	20.0	19.2	21.1	21.5	21.6	22.2	17.9	20.0	22.4	20.0
2009/2/9	17.5	22.3	21.8	22.4	22.8	22.9	22.8	23.0	23.1	22.8	22.9	22.9	23.3	23.0	23.3	23.3	20.3	21.8	23.9	22.4
2009/2/12	20.8	22.9	22.4	22.6	22.9	23.3	23.1	23.1	23.0	23.0	23.0	23.0	23.3	23.3	23.4	23.3	21.2	22.0	23.5	22.8
2009/2/16	19.8	21.6	21.5	23.1	23.1	24.1	22.9	22.6	22.3	21.8	22.2	22.8	23.7	22.9	23.4	23.4	19.2	22.9	23.2	22.4
2009/2/19	17.8	17.9	16.7	18.7	20.8	20.9	19.3	19.8	18.9	20.4	18.2	16.3	21.0	21.8	21.7	21.6	16.3	17.9	22.1	19.4
2009/2/23	18.6	22.6	22.0	22.5	22.7	22.9	23.0	21.4	21.4	21.0	22.6	22.5	22.6	21.7	23.7	23.5	20.4	21.6	22.7	22.1
2009/2/27	16.9	22.7	22.2	22.7	23.1	23.7	23.4	23.5	23.7	23.0	23.9	23.8	24.6	23.8	24.8	24.7	20.3	22.8	24.8	23.1
2009/3/2	21.3	22.5	22.3	22.5	23.0	23.0	23.2	23.0	22.5	22.5	23.0	23.0	23.3	23.0	23.4	23.0	20.5	22.0	23.6	22.7
2009/3/4	19.7	21.7	21.2	21.6	22.6	22.8	23.1	22.3	21.7	21.8	21.8	22.3	22.2	21.7	23.2	23.2	16.1	22.2	23.3	21.8
2009/3/9	19.2	22.4	22.0	22.5	23.0	23.4	23.0	22.2	21.7	21.2	21.6	21.9	23.4	22.7	23.8	23.5	20.6	22.0	23.3	22.3
2009/3/12	23.3	22.6	21.9	22.8	23.0	23.5	23.4	23.3	23.4	23.0	23.0	23.0	23.4	23.1	23.6	23.5	20.7	22.5	23.5	23.0
2009/3/17	18.2	20.5	19.3	21.5	21.6	21.6	21.6	19.3	19.0	19.1	20.1	22.0	21.6	21.2	21.2	22.7	18.2	20.6	21.8	20.6
2009/3/25	19.9	22.2	22.1	22.5	23.5	23.5	23.6	23.1	22.7	22.7	23.0	21.6	23.6	23.4	24.1	23.9	20.0	22.1	欠測	22.6
2009/4/3	18.3	20.1	20.7	20.8	21.3	21.1	21.0	19.9	19.8	20.3	20.2	20.8	21.2	21.3	22.2	21.6	17.5	21.5	23.0	20.7

付表３　漁場調査結果　DIN

単位：μg･at/L

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	平均
2008/9/8	16.3	2.5	7.3	0.1	3.2	7.0	10.0	11.8	11.0	10.0	7.0	3.3	9.6	10.9	4.4	7.8	10.9	0.0	8.7	7.5
2008/9/22	18.8	15.9	15.2	11.1	8.8	7.7	7.6	7.9	10.5	16.8	8.2	13.4	7.0	8.3	3.7	5.1	22.3	12.3	3.5	10.7
2008/10/3	45.9	22.0	21.9	20.9	12.4	11.8	11.8	15.3	17.8	21.7	21.9	14.7	11.6	23.0	11.4	11.3	29.7	23.0	10.9	18.9
2008/10/6	43.6	27.8	26.2	25.1	13.6	18.1	17.4	31.8	24.5	22.2	19.8	25.7	16.2	21.2	15.8	21.1	40.0	21.7	18.7	23.7
2008/10/9	26.6	22.8	19.0	4.8	12.8	9.0	6.0	15.2	16.6	15.4	8.9	22.8	9.7	10.5	11.9	7.5	27.2	15.1	11.8	14.4
2008/10/14	35.5	14.0	13.8	10.3	10.1	8.9	8.1	14.0	10.8	9.9	9.5	9.9	7.3	27.4	7.3	7.9	19.5	11.7	7.7	12.8
2008/10/20	22.0	22.2	18.8	16.7	13.7	12.7	16.9	16.6	18.1	18.5	12.6	12.1	10.5	20.5	10.0	11.5	27.8	18.8	9.8	16.3
2008/10/23	17.0	17.4	23.4	16.0	19.3	19.2	22.0	20.6	19.4	19.8	20.3	14.8	13.8	20.7	12.3	13.6	26.5	15.7	11.8	18.1
2008/10/27	21.4	24.4	24.4	21.8	17.7	16.7	23.1	24.9	23.7	24.3	18.6	18.2	23.2	16.4	15.3	15.6	30.5	22.7	15.1	20.9
2008/10/30	45.5	25.2	25.7	21.5	19.4	17.9	18.1	24.0	20.7	22.1	19.9	19.1	17.0	33.4	16.3	16.9	32.9	22.7	15.9	22.8
2008/11/4	22.8	28.0	29.3	23.1	19.7	16.1	23.9	28.2	28.6	28.5	20.1	20.4	16.4	34.1	13.3	15.2	37.3	23.4	13.1	23.2
2008/11/6	38.1	33.2	35.2	25.8	20.9	19.0	20.9	27.0	27.6	26.6	25.5	22.8	19.2	23.1	28.4	21.6	41.8	31.2	11.5	26.3
2008/11/13	28.0	14.3	19.8	13.6	13.3	11.6	10.8	16.2	15.0	11.7	12.3	11.8	10.6	14.3	10.3	10.4	23.7	15.6	9.4	14.4
2008/11/17	33.5	14.5	16.3	14.0	12.7	11.8	11.1	17.5	16.9	12.6	13.1	11.8	10.6	11.4	9.8	11.2	23.3	15.9	9.2	14.6
2008/11/20	13.5	18.7	17.8	15.1	13.7	13.7	15.6	16.7	15.7	14.0	14.2	13.6	15.0	25.6	16.4	14.1	25.7	16.4	14.0	16.3
2008/11/27	35.0	19.1	18.8	17.3	16.3	15.4	16.3	19.2	16.3	16.6	15.6	16.0	14.7	26.5	14.1	15.0	27.6	18.6	13.3	18.5
2008/12/1	27.3	20.2	21.8	19.0	18.2	16.0	19.2	19.5	17.2	17.9	17.4	16.8	20.0	36.6	15.8	16.0	30.7	20.4	15.7	20.3
2008/12/4	21.1	18.8	16.3	15.1	15.4	14.8	17.6	16.6	16.3	16.9	15.2	14.4	13.9	21.4	13.6	14.0	24.6	16.6	13.6	16.6
2008/12/11	28.4	19.5	17.0	18.5	13.0	15.1	14.5	21.9	19.7	26.5	25.6	24.6	23.4	28.3	81.8	14.2	23.5	14.9	13.8	23.4
2008/12/17	14.9	16.2	19.2	17.3	14.3	12.6	12.6	16.8	16.4	15.0	15.2	14.2	13.5	13.3	11.7	13.0	28.5	18.4	12.4	15.5
2009/1/2	25.0	32.6	31.4	25.3	18.7	18.0	18.8	23.5	25.2	26.5	21.2	21.3	18.0	26.5	17.4	17.6	37.4	23.2	15.4	23.3
2009/1/5	31.3	27.4	26.0	19.6	18.1	15.2	20.7	24.4	24.9	23.9	17.8	17.6	21.6	25.1	25.8	15.2	37.1	19.6	13.0	22.3
2009/1/13	38.0	21.2	20.5	15.5	13.1	12.2	12.4	13.1	15.7	17.2	14.9	13.9	12.5	12.6	11.7	12.3	30.5	16.7	11.5	16.6
2009/1/16	24.5	13.1	15.4	11.8	11.6	10.7	11.6	13.6	11.7	10.7	10.5	10.1	10.3	13.0	10.4	10.0	20.7	13.4	10.3	12.8
2009/1/19	41.2	21.4	13.2	8.0	11.5	7.0	7.3	9.7	10.2	10.8	15.0	16.2	12.7	33.0	12.5	9.2	46.5	7.9	8.9	15.9
2009/1/29	32.3	11.9	13.1	10.6	9.2	9.1	8.2	14.5	10.7	9.1	9.8	9.2	9.4	23.0	9.2	10.1	20.4	12.5	8.4	12.7
2009/2/2	8.4	10.9	10.1	8.4	7.4	7.0	8.7	7.7	6.9	8.8	7.0	6.5	8.7	14.4	8.1	8.0	17.2	10.0	7.6	9.0
2009/2/5	26.6	26.4	17.9	5.8	4.8	2.8	3.4	5.6	9.3	8.2	8.0	12.1	4.3	4.8	25.3	4.3	39.7	4.9	10.8	11.8
2009/2/9	26.7	5.6	5.4	3.3	2.6	2.3	2.1	8.9	5.1	2.5	2.5	2.4	2.8	13.6	3.3	2.9	13.3	5.0	3.1	6.0
2009/2/12	14.8	4.1	6.3	3.8	3.1	2.8	2.2	3.6	7.5	4.7	2.7	2.4	3.7	3.3	3.6	3.5	11.7	4.9	4.7	4.9
2009/2/16	25.8	12.5	13.4	5.4	5.1	4.4	6.0	8.7	8.3	12.1	8.3	5.0	7.5	8.9	6.7	4.9	26.9	4.1	5.5	9.4
2009/2/19	24.2	19.2	23.8	11.3	1.9	1.6	6.7	12.8	11.3	6.6	13.0	22.8	3.1	9.4	48.2	3.8	29.0	14.1	22.2	15.0
2009/2/23	24.4	6.7	4.6	5.3	1.4	3.0	3.5	5.8	6.4	8.3	3.9	2.4	5.8	11.8	3.3	1.9	17.2	6.1	3.2	6.6
2009/2/27	38.3	9.9	8.6	5.2	3.0	2.9	3.7	9.2	5.1	7.5	3.2	3.0	3.1	18.8	3.5	3.0	22.1	9.8	3.2	8.6
2009/3/2	13.9	9.0	8.6	7.1	4.6	3.5	4.8	5.5	5.9	8.6	4.4	4.0	3.8	8.9	3.8	4.1	19.5	9.0	3.4	7.0
2009/3/4	23.0	13.1	11.4	9.1	6.4	4.8	5.9	9.0	9.6	8.8	8.9	5.7	13.4	23.2	11.0	4.8	41.2	6.5	4.6	11.6
2009/3/9	24.0	7.4	7.3	5.7	3.4	2.5	5.2	5.2	8.1	11.6	8.4	9.2	2.4	10.4	2.1	2.2	16.2	6.9	3.0	7.4
2009/3/12	28.5	7.1	10.9	5.8	4.6	3.0	3.1	8.3	6.3	3.8	4.6	4.2	2.9	14.8	2.8	2.9	16.1	6.8	2.5	7.3
2009/3/17	29.6	17.1	21.1	11.3	8.5	8.1	10.7	16.9	17.7	16.4	13.8	9.0	19.9	15.5	30.9	7.1	26.4	15.0	20.0	16.6
2009/3/25	13.5	3.1	3.3	2.6	0.4	0.3	0.8	0.9	1.7	1.4	0.4	4.0	0.8	3.2	0.6	0.9	10.6	3.2	欠測	2.9
2009/4/3	15.9	9.2	6.3	7.1	4.0	3.1	3.0	7.1	6.6	8.4	8.0	5.7	6.1	3.8	3.0	6.6	24.8	4.8	0.2	7.0

付表４　漁場調査結果　プランクトン沈殿量

単位:ml/100L

調査点	1	3	5	7	9	11	13	15	B	平均
2008/9/8	0.5	0.4	1.1	0.5	0.8	1.5	2.1	1.5	0.6	1.0
2008/9/22	0.5	0.4	0.5	0.7	0.5	0.8	0.6	0.4	0.6	0.5
2008/10/3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	0.2
2008/10/6	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
2008/10/9	0.3	0.4	0.4	0.8	0.4	0.6	0.7	0.5	1.4	0.6
2008/10/14	1.0	0.4	1.0	0.8	0.2	0.6	0.4	0.3	0.3	0.6
2008/10/20	0.5	0.2	0.6	1.1	0.5	0.8	0.9	0.8	0.3	0.6
2008/10/23	0.3	0.2	0.9	0.7	0.3	0.3	1.0	1.0	0.4	0.5
2008/10/27	0.2	0.1	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2
2008/10/30	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	0.2
2008/11/4	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2	0.4	0.3	0.2	0.2
2008/11/6	0.3	0.1	0.5	0.4	0.2	0.3	0.6	0.6	0.3	0.4
2008/11/13	0.4	0.3	1.1	0.6	0.5	0.7	0.6	0.7	0.5	0.6
2008/11/17	0.4	0.3	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4
2008/11/20	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1
2008/11/27	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
2008/12/1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
2008/12/4	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1
2008/12/11	0.1	0.1	0.5	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2
2008/12/17	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
2009/1/2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1
2009/1/5	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
2009/1/13	0.9	0.2	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4
2009/1/16	0.6	0.5	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.5
2009/1/19	0.1	0.1	0.3	0.1	0.0	0.5	0.1	0.2	0.2	0.2
2009/1/29	0.5	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3
2009/2/2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1
2009/2/5	0.1	0.1	0.3	0.1	0.0	0.1	0.4	0.2	0.3	0.1
2009/2/9	2.3	1.0	2.4	2.5	1.0	1.9	1.5	1.2	1.2	1.7
2009/2/12	0.8	0.8	1.1	0.5	0.6	1.2	0.2	0.2	1.2	0.7
2009/2/16	0.3	0.3	0.5	0.2	0.1	0.3	0.3	0.6	0.6	0.3
2009/2/19	1.1	0.8	1.5	0.5	0.3	1.4	0.5	0.8	1.4	0.9
2009/2/23	2.6	5.0	4.1	1.9	1.5	4.7	1.6	1.0	3.4	2.9
2009/2/27	0.9	1.9	1.9	1.1	0.8	2.1	1.0	0.7	2.1	1.4
2009/3/2	0.3	0.9	0.7	0.7	0.6	0.3	0.4	0.4	0.7	0.5
2009/3/4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.1	0.3	0.3	0.2	0.6	0.3
2009/3/9	0.5	0.8	1.0	0.4	0.3	0.8	0.5	0.3	0.5	0.5
2009/3/12	0.9	0.5	0.5	0.1	0.3	0.4	0.2	0.1	0.6	0.4
2009/3/17	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1
2009/3/25	1.5	2.2	3.3	2.1	2.1	2.5	1.2	0.6	2.3	2.0
2009/4/3	0.3	0.2	0.6	0.4	0.2	0.6	0.7	0.4	0.3	0.4

水 産 資 源 調 査

（１）福岡県有明海域におけるアサリ及びサルボウ資源量調査

中村　光治・杉野　浩二郎・吉田　幹英

アサリは福岡県有明海地先における採貝漁業の漁獲対象種として最も重要であるが，資源量は増減が著しく，近年は低水準で推移していた。しかし，平成16年秋期に大量の稚貝が広範囲に発生したことから，平成18年以降漁獲量が大幅に回復した。同じく有用二枚貝であるサルボウについても，アサリと同様に資源状態の把握が必要である。本事業においては，アサリ及びサルボウの資源量を把握し，二枚貝資源の有効利用と適正管理のための資料とすることを目的に調査を行った。

方　　法

調査点はノリ養殖漁場の区画を単位として設定した。各区画にその面積及び過去の知見から得られたアサリ等の生息状況に応じて0～40の調査点を設定した。秋期調査は平成20年10月6日及び7日に699点で，春期調査は，平成21年3月2日，3日及び16日に644点で実施した。調査には5mm目合のカバーネットを付けた長柄ジョレンを用いた。採取したアサリ及びサルボウは研究所に持ち帰り，各調査点毎に計数を行い,殻長と殻付き重量を計測した。

資源量は，ジョレンの開口幅と曳いた距離から採集面積を,個数から生息密度を求め,生息点の分布から地図上に生息域を記入した。また，各区画の平均生息密度に面積及び平均個体重量を乗じ,区画内の資源量を算出した。各区画の資源量を合計し,調査海域のアサリ資源量を推定した。

結果および考察

１．アサリ

（１）秋期調査

生息分布を図１に示した。調査点のうち生息点は201点，推定資源量は890トンであった。生息密度が500個/㎡を超える点ははなく，100個/㎡を超える点が農区第208号，有区第24号，28号の漁場で認められた。

殻長組成は，図２のとおりであった。殻長組成のピークが25～30mmにあり，大和地先では，殻長10～20mmの20年春発生の稚貝の生息も確認されたが,量的には少なく，資源は減少傾向にあった。

平均殻長は27.10mm，平均殻付重量は4.49gであり，19年10月調査時の平均殻長23.41mm，平均殻付重量は2.84gより大きくなっている。

（２）春期調査

生息分布を図4に示した。調査点のうち生息点は155点，推定資源量は1,200トンであった。生息密度が500個/㎡を超える点は少なく，平均生息密度が100個/㎡を超える点が有区第23号，第24号，第28号等の漁場で認められた。

殻長組成は，図5のとおりであった。殻長組成のピークが25～30mmにあった。平均殻長は28.4mm，平均殻付重量は5.3gであった。主要漁場のアサリの殻長組成を図７，８に示した。

２．サルボウ

（１）秋期調査

生息分布を図９に示した。調査点のうち生息点は383点，推定資源量は10,966トンであった。サルボウは福岡県有明海の全域に広範囲に生息しているが，特に４号及び10,14,24号に多く生息していた。20年生まれの稚貝も全域で見られるが，特に農区第210号，有区第38号に多く見られた。

最も生息密度が高かったのは有区４号の1,658個/㎡で，1,000個/㎡/を超える点が農区第210号，有区第４,10号等で認められ，資源量は昨年に続き高い水準にある。殻長組成及び殻付重量組成は図10及び11のとおりであり，平均殻長は30.26mm，平均殻付重量は9.4gであった。

（２）春期調査

生息分布を図12に示した。調査点のうち生息点は360点，推定資源量は13,189トンであった。サルボウは福岡県有明海の全域に広範囲に生息しているが，特に４号及び８,10,24,42号に多い。20年生まれの稚貝は，全域で昨年に比べて少なくなっている。

最も生息密度が高かったのは有区25号の一部の2,000個/㎡で，1,000個/㎡を超える点が有区第６，42号の一部で漁場で認められ，昨年に続き高い資源水準にあった。殻長組成及び殻付重量組成は図13及び14のとおりであり，平均殻長は30.8mm，平均殻付重量は10.0gであった。主要

漁場のサルボウの殻長組成を図15，16に示した。

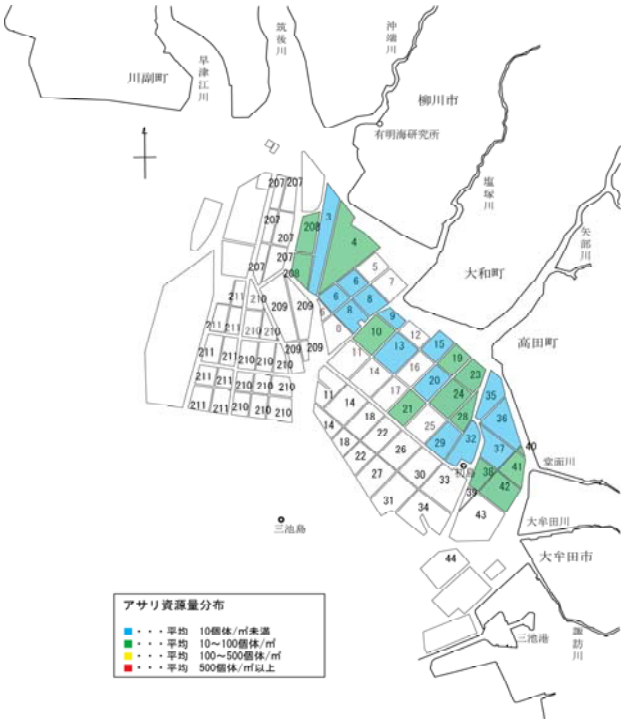


図１　アサリ生息分布（平成20年10月）

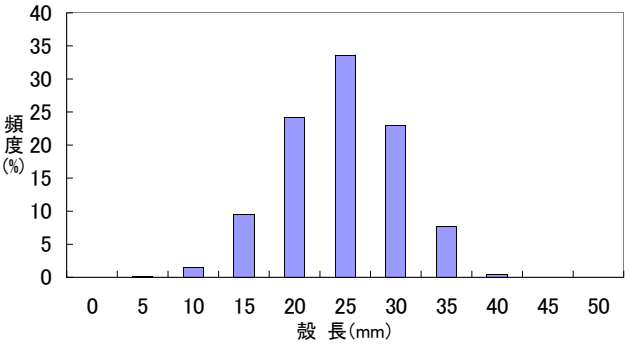


図２　アサリ殻長組成（平成20年10月）

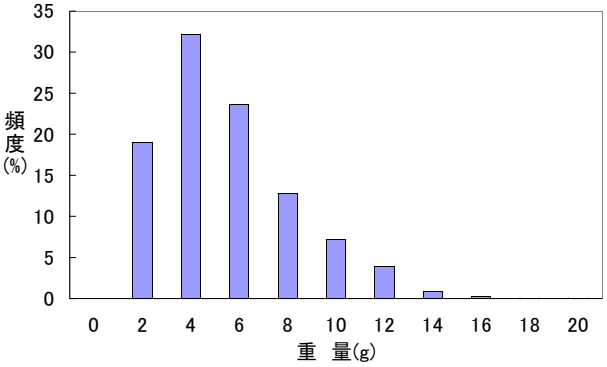


図３　アサリ重量組成（平成20年10月）

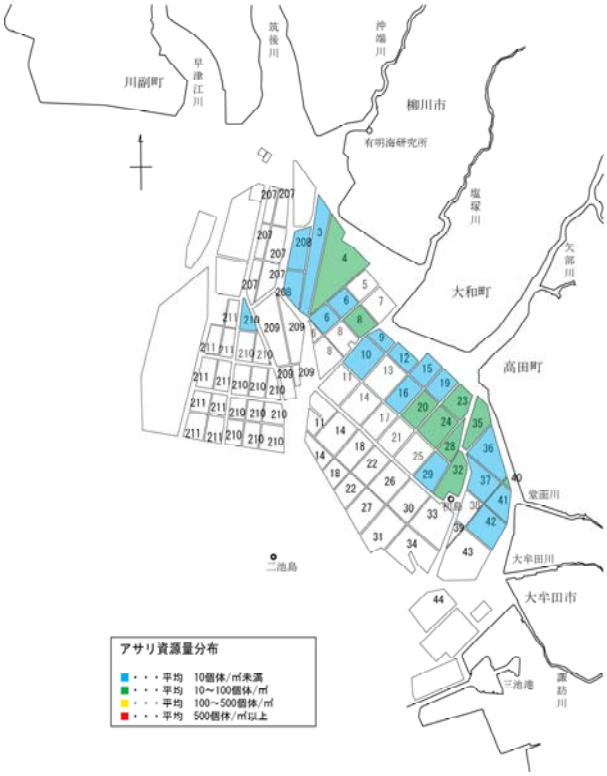


図４　アサリ生息分布（平成21年3月）

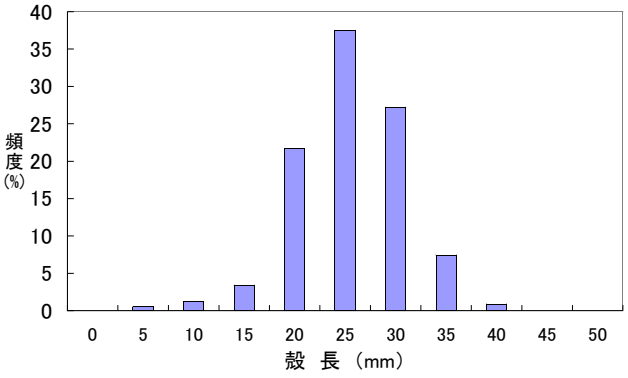


図５　アサリ殻長組成(平成21年3月)

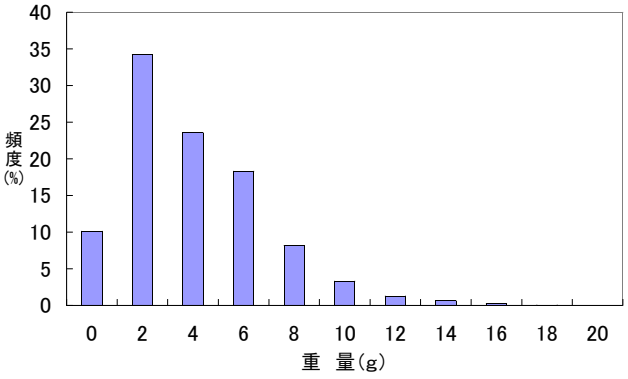


図６　アサリ重量組成(平成21年3月)

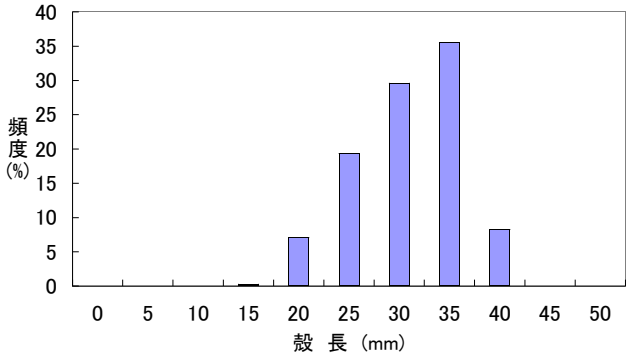


図７　有区23号アサリ殻長組成（平成21年３月）

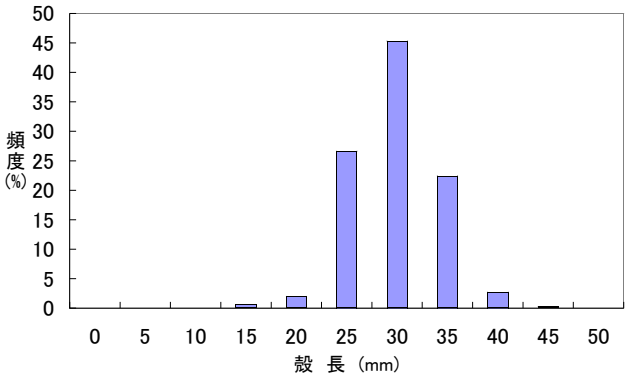


図８　24号アサリ殻長組成(平成21年３月)

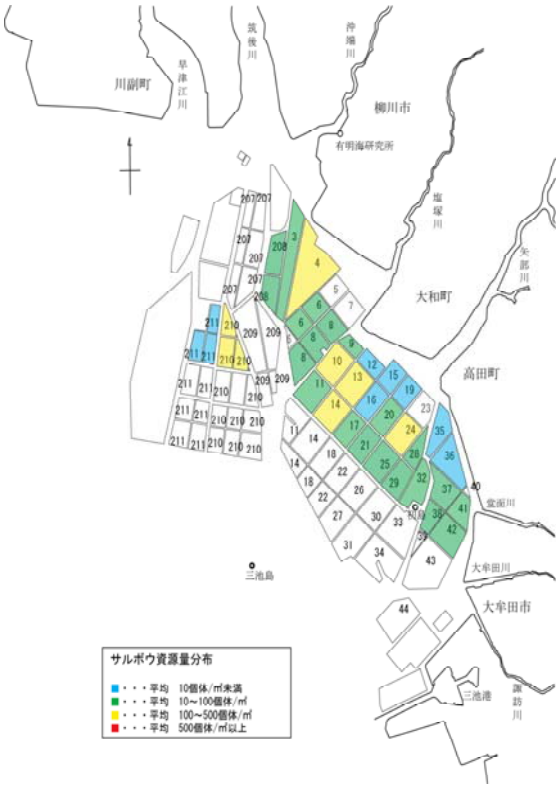


図９　サルボウ生息分布（平成20年10月）

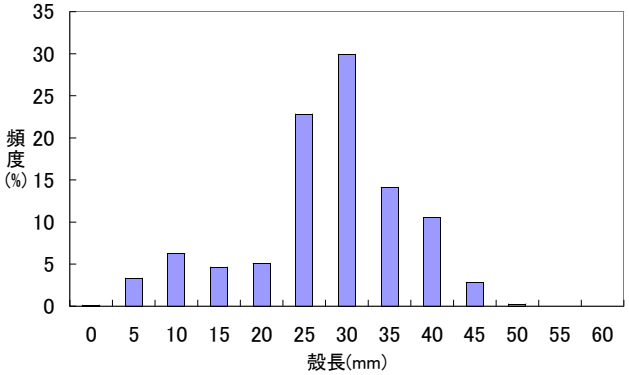


図10　サルボウ殻長組成(平成20年10月)

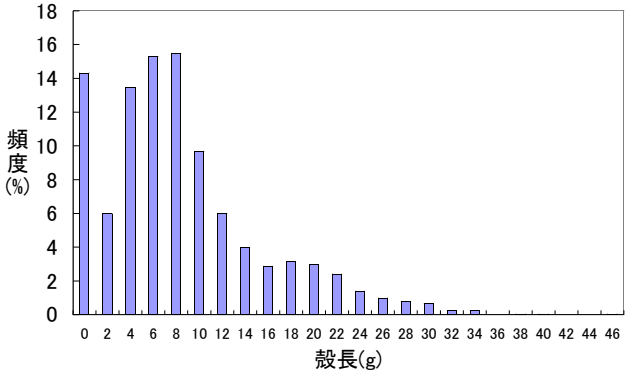


図11　サルボウ重量組成(平成20年10月)

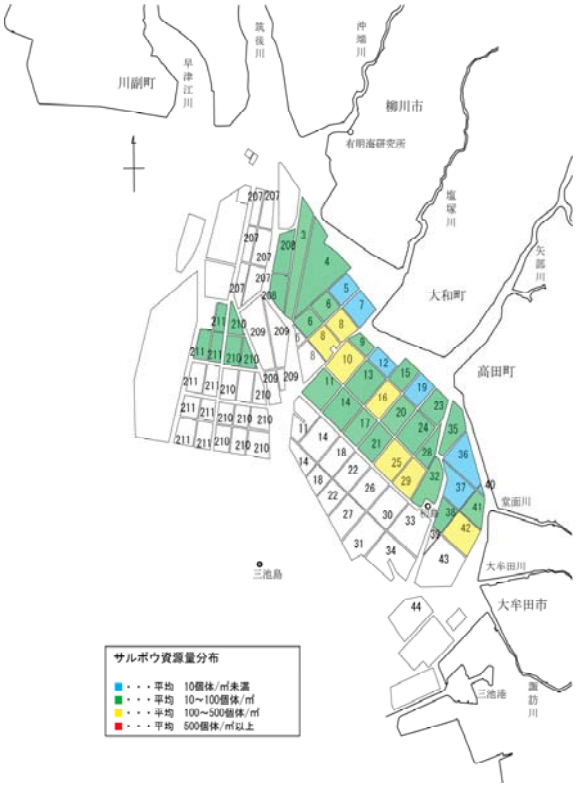


図12　サルボウ生息分布（平成21年３月）

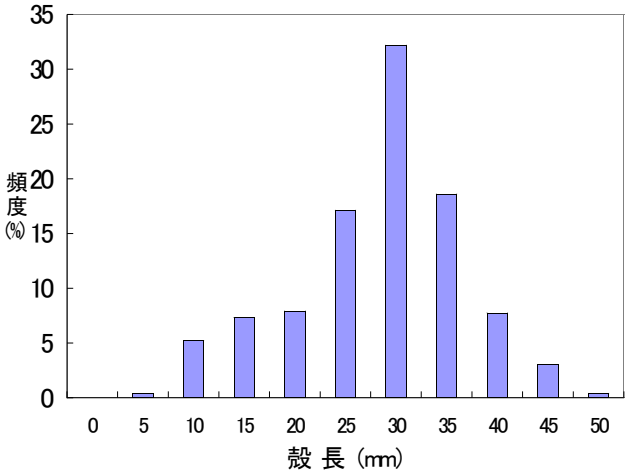


図13　サルボウ殻長組成(平成21年３月)

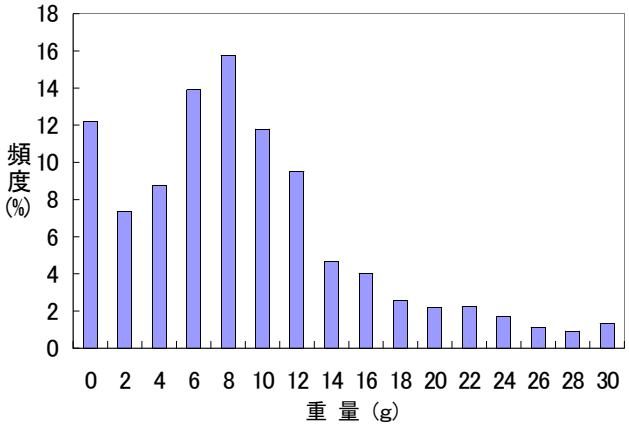


図14　サルボウ重量組成(平成21年３月)

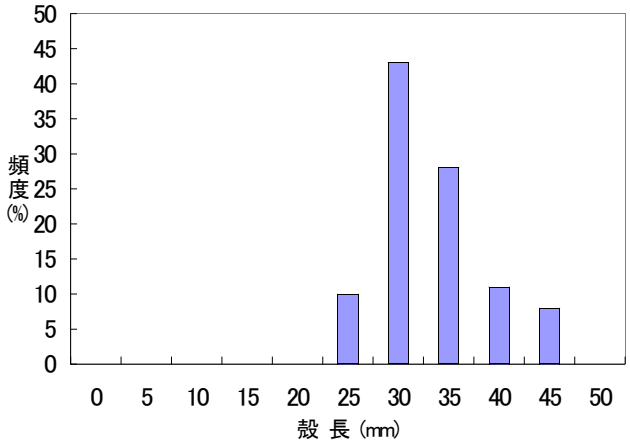


図15　有区10号サルボウ殻長組成(平成21年３月)

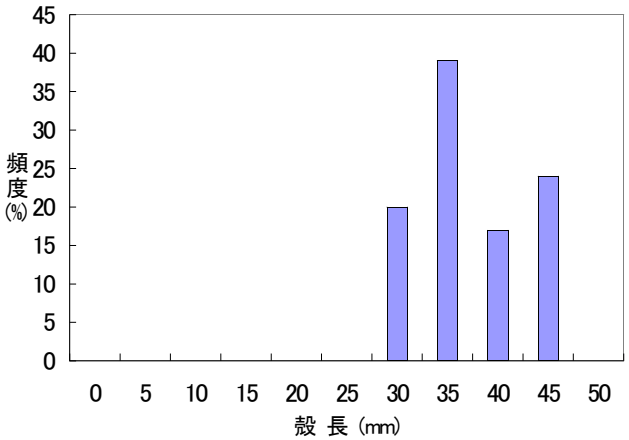


図16　有区25号サルボウ殻長組成(平成21年３月)

水 産 資 源 調 査

（２）魚介類調査（シバエビ）

宮 本　博 和

シバエビは有明海における重要水産資源の一つであり，主にえび三重流しさし網やえび２そうびき網等の漁業によって漁獲されている。このうち，知事許可漁業であるえび２そうびき網の操業期間については，福岡県有明海区漁業調整委員会で案を作成した後，福岡佐賀有明海連合海区漁業調整委員会との協議の上で決定されることとなっており，その協議資料として，当年度発生のシバエビ新仔の発生状況の把握は非常に重要である。

そこで，昨年度に引き続き本年度もシバエビ新仔の発生状況把握のための調査を行い，さらに過去の知見との比較等を行った。

方　法

１．生物測定調査

平成20年８月５・18・27日に佐賀県早津江川河口域で操業されたあんこう網で得られたシバエビ新仔100尾の体長（BL:㎜）を測定し，体長組成を作成した。

２．近年のシバエビ新仔の発生状況との比較

近年の発生状況との比較を行うため，平成14～19年度におけるシバエビ新仔の体長組成を整理した（平成17年度は欠測）。整理にあたっては，同一漁業者・漁法で極力操業日が近い試料を選定し，体長組成を作成した。

結果および考察

１．生物測定調査

平成20年度のシバエビ新仔の体長組成を**図１～３**に示した。体長は，39.9～84.8㎜の範囲で，平均体長は８月５日が51.2㎜，18日が53.2㎜，27日が68.7㎜で，５日は40㎜台，18日は50㎜台が過半数を，27日は60㎜台がほぼ半数を占め，いずれの日も単峰型の組成を示した。

２．近年のシバエビ新仔の発生状況との比較

14～19年度のシバエビ新仔の体長組成を**図４～９**に示した。14～16年度と比較して，18・19年度は発生が遅れていたが，20年度は，８月下旬には60～70㎜サイズが主体を占めており，発生の遅れは見られず，順調な成長が伺えた。

近年のシバエビ新仔の出現時期と平均体長との関係を**図10**に示した。通常，８月下旬頃には65㎜前後で漁獲されているが，20年度も同様の成長を示しており，18･19年度にみられた成長の遅れは確認されなかった。

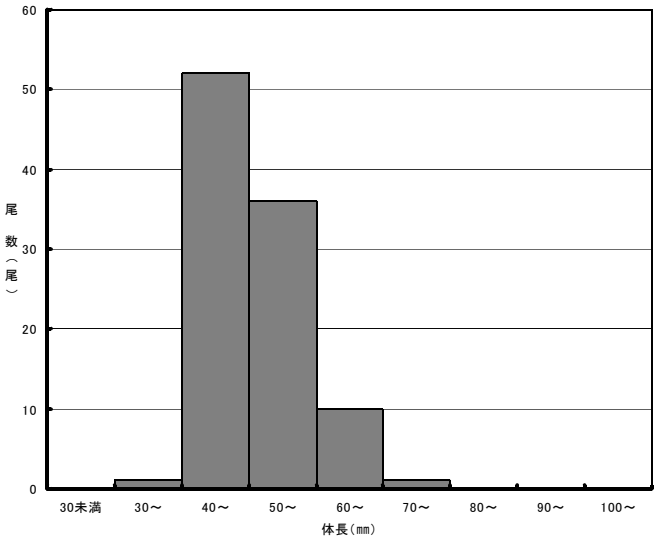


図１　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計100尾・平成20年８月５日漁獲）

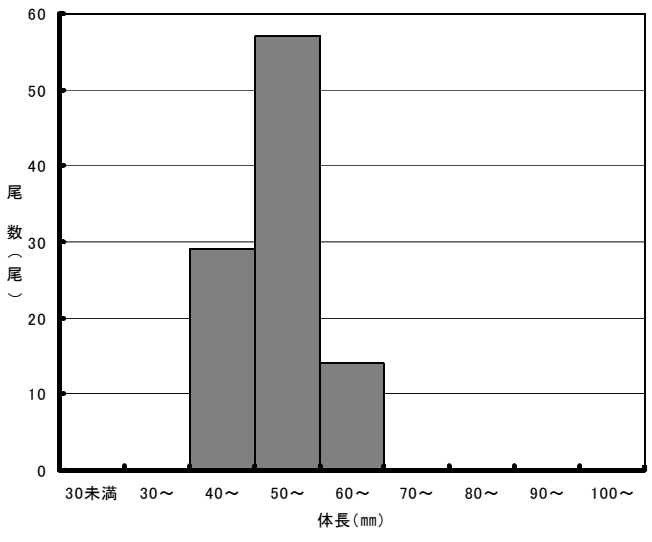


図２　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計100尾・平成20年８月18日漁獲）

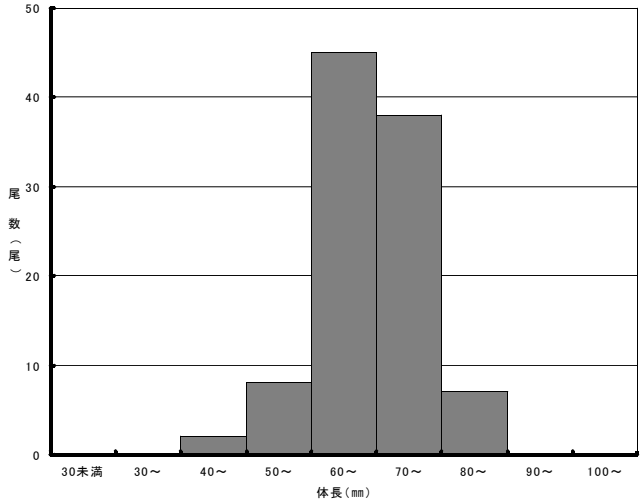


図３　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計100尾・平成20年８月27日漁獲）

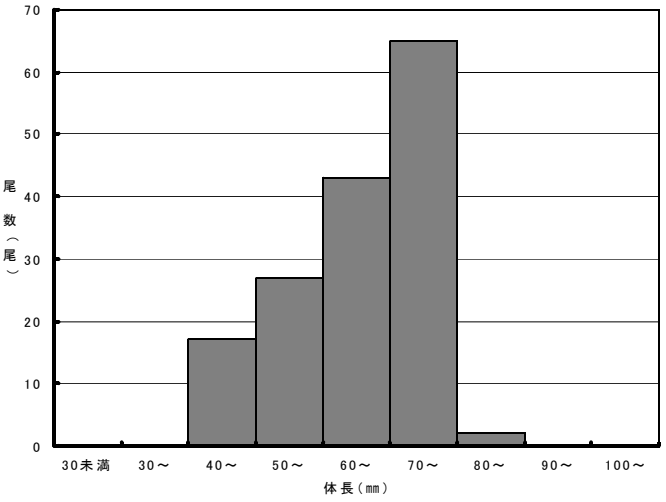


図４　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計154尾・平成14年８月21日漁獲）

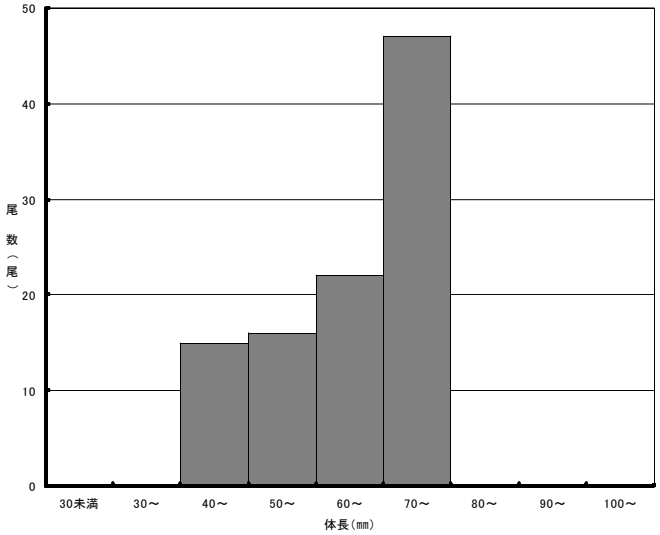


図５　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計100尾・平成15年８月27日漁獲）

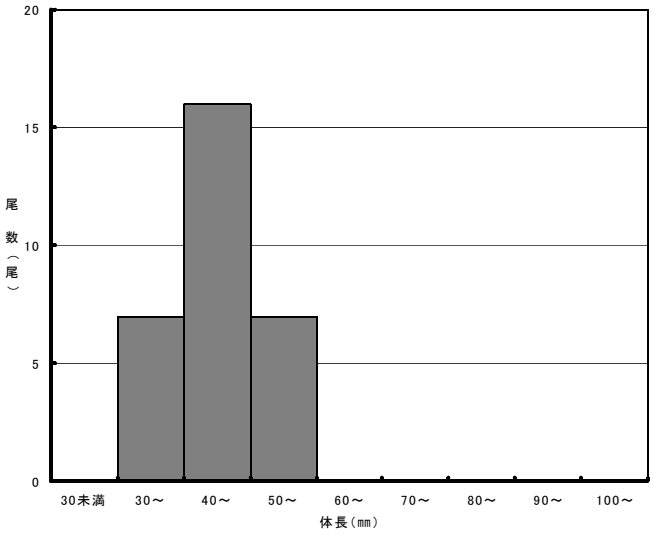


図６　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計30尾・平成16年８月２日漁獲）

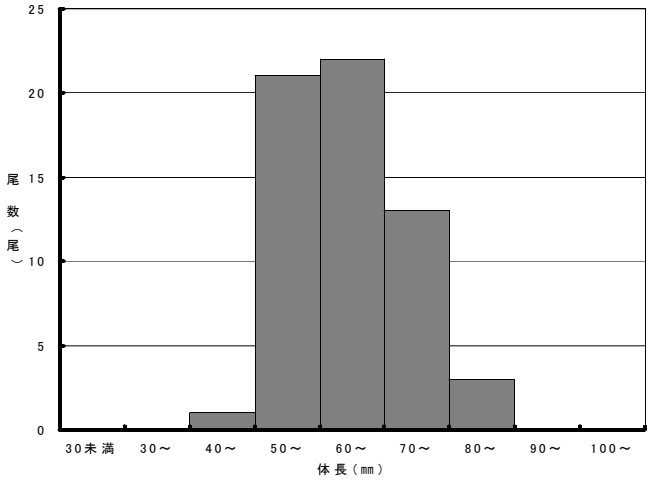


図７　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計60尾・平成16年９月２日漁獲）

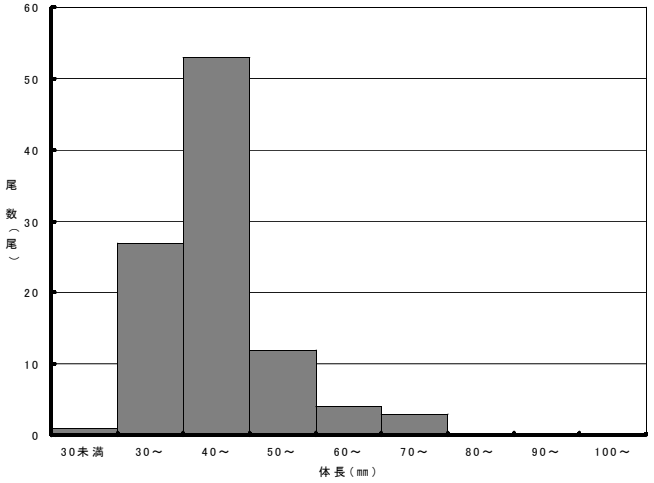


図８　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計100尾・平成18年８月23日漁獲）

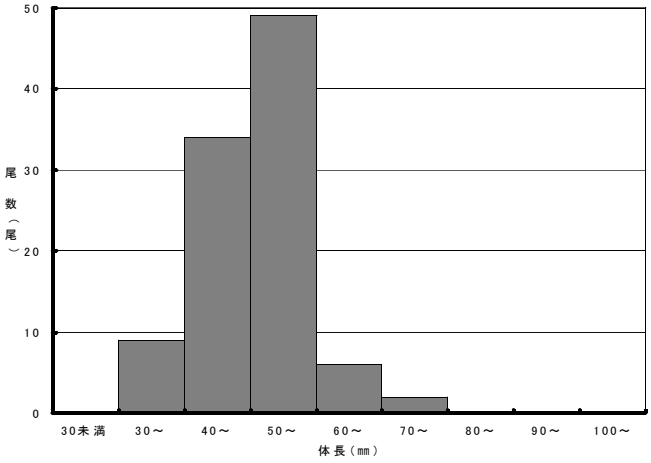


図９　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計100尾・平成19年８月26日漁獲）

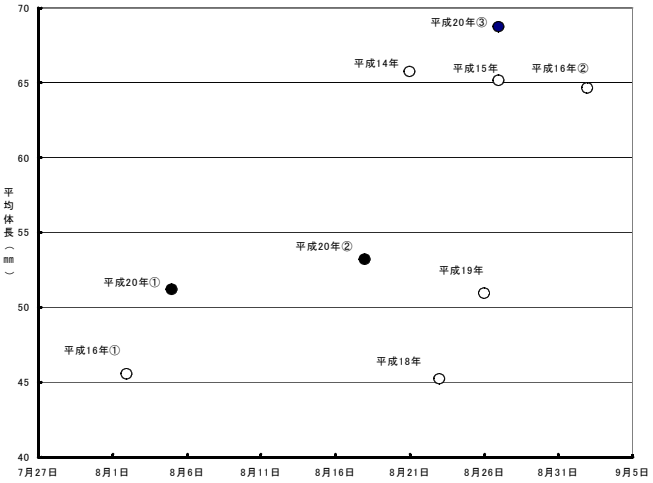


図10　近年のシバエビ新仔の出現時期と平均体長との関係

資源管理体制強化実施推進事業
－浅海定線調査－

白石 日出人・藤井 直幹・池浦　繁・小谷 正幸・太刀山　透

Ⅰ　有明海湾奥部の海況と水中栄養成分の消長

この調査は，有明海福岡県地先の海況を把握し，漁業生産の向上を図るための基礎資料を得ることを目的とする。

ここに，平成20年度調査結果を報告する。

方　法

調査は，原則として毎月１回，朔の大潮時（旧暦の１日）の昼間満潮時に実施した。観測地点は図１に示す10地点で，観測層は表層とB-1m層（以降，底層という。）の２層で，沖合域の４地点(Ｌ５，Ｌ７,Ｌ９，Ｌ10)については表層,５m層,底層の３層である。

観測項目は一般海象である。分析項目は，塩分，化学的酸素要求量（COD），溶存酸素量（DO），無機三態窒素（DIN），珪酸塩（SiO_2-Si），燐酸塩（PO_4-P）の６項目である。塩分，無機三態窒素，珪酸塩及び燐酸塩は海洋観測指針[1]の方法に，COD及びDOは水質汚濁調査指針[2]の方法に従って分析を行った。

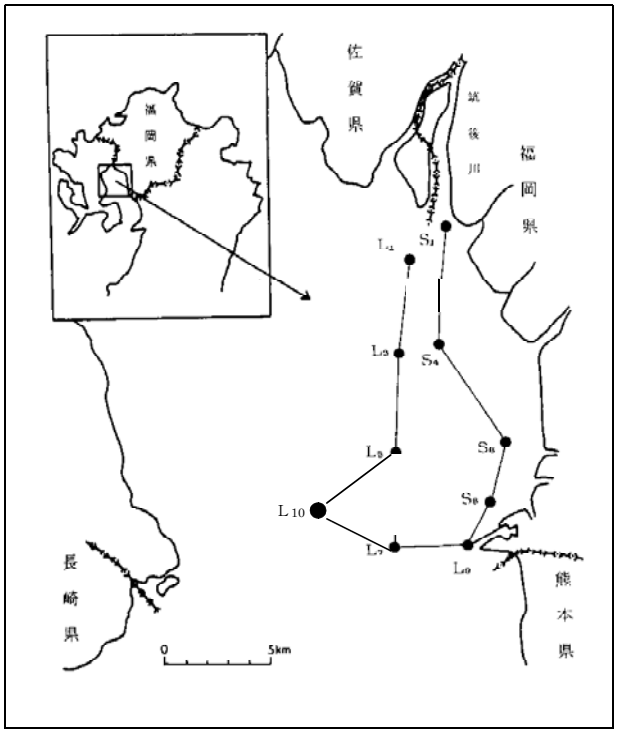


図1　調査地点図

結　果

各項目の全点全層平均値と平年値（昭和47年～平成12年の過去30年間の平均値)から平年率*を求めて，各項目の経年変化を評価した（図２～10)。但し，DOとCODは昭和58年～平成19年の過去24年間の平均値を平年値とした。

*平年率(ｈ)＝（観測値－平年値）／標準偏差×100

（評価の基準）

-60 ＜ｈ＜　60：平年並み
60 ≦ｈ＜ 130：やや高め
-130 ＜ｈ≦ -60：やや低め
130 ≦ｈ＜ 200：かなり高め
-130 ≦ｈ＜-200：かなり低め
ｈ≧ 200：甚だ高め
ｈ≦-200：甚だ低め

１．水温（図２）

３月は甚だ高めで，２月はかなり高めで，９月はやや高めで，11月はかなり低めで，４，６，７月はやや低めで，その他の月は平年並みで推移した。

最高値は30.4℃（８月，Ｓ１の表層），最低値は7.8℃（１月，Ｓ１の表層）であった。

２．塩分（図３）

４～６月はやや高めで，11月はかなり低めで，12～３月はやや低めで，その他の月は平年並みで推移した。

最高値は32.3(４月，Ｌ７の５m層),最低値は15.0(７月，Ｓ１の表層）であった。なお，６月中～下旬は纏まった，定期的な降雨により（中旬：305mm，下旬184mm)，塩分は低め傾向で推移した。

３．DO（図４）

７，11月はかなり高めで，４月はやや高め，２月はやや低めで，その他の月は平年並みで推移した。

最高値は10.1mg/l（１月，Ｓ４の表層），最低値は4.1mg/l（８月，Ｌ10の底層）であった。水産用水基準[3]では，内湾漁場の夏季底層において最低維持しなければならない溶存酸素量は4.3mg/l以上と示されているが，この基準値を下回る値を７月のＳ９とＬ10の底層で観測した。

４．COD（図５）

４～６，９，10，12，１，３月はかなり低めで，８，11，２月はやや低めで，７月は平年並みで推移した。

最高値は2.4mg/l（11月，Ｌ５の底層），最低値は0.3mg/l（３月，Ｌ10の表層）であった。水産用水基準では，ノリ養殖漁場や閉鎖性内湾の沿岸において，CODは２mg/l以下であることと定義されているが，７，11月の数地点でこの基準値を上回る値を観測した。７月は６月中旬からの降雨による濁りの影響であると思われる。

５．DIN（図６）

10～12月はやや多めで，３月はかなり少なめで，４～６，８月はやや少なめで，その他の月は平年並みで推移した。

最高値は55.4μM（12月，Ｓ１の底層），最低値は0.0μM（７月のＬ７及びＬ10の表層）であった。

６．PO_4-P（図７）

11月はかなり多めで，９，10，12月はやや多めで，８，３月はやや少なめで，その他の月は平年並みで推移した。

最高値は3.2μM（11月，Ｓ６の表層），最低値は0.0μM（７月，Ｌ10の表層）であった。

７．SiO_2-Si（図８）

11月はやや多めで，４～６，３月はやや少なめで，その他の月は平年並みで推移した。

最高値は210.7μM（12月，Ｓ１の表層），最低値は3.6μM（３月，Ｌ10の表層）であった。

８．透明度（図９）

12月はかなり高めで，11月は甚だ低めで，６月はかなり低めで，７月はやや低めで，その他の月は平年並みで推移した。

最高値は4.0m（12月，Ｌ10），最低値は0.3m（11月，Ｓ１）であった。

Ⅱ　有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長

有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長は，一般的には，春季に少なく，ノリ養殖時期である冬季から春季にかけて珪藻の大規模なブルームが形成されることが多い。そのため，このブルームが形成・維持された場合，海水の栄養塩濃度は急激に減少するため，ノリ養殖は大きな被害を受けることになる。

そこで，漁場環境の生物要素を把握するために，プランクトン沈殿量及び種組成について調査を行ったので，その結果をここに報告する。

方　法

プランクトン沈殿量の調査は毎月１回，朔の大潮の昼間満潮時に，図１に示した10定点で行った。プランクトンは，xx13（孔径 100μm）のプランクトンネットを用いて，水面から1.5m層の鉛直曳きで採取した。採取した試料は現場で10%ホルマリン固定を行った後，研究所に持ち帰って沈殿管に移し，24時間後の沈殿量を測定した。

また，プランクトンの種組成については，調査点Ｓ４を代表点として，沈殿物の上澄みを捨て，20 mlに定容後，0.1ml中の組成を調べた。

結　果

１．プランクトン沈澱量（図10）

10，12月はやや少なめで，その他の月は平年並みで推移した。本年度は１年を通じてほぼ平年並みであった。

本県海域では２～３月にプランクトンの増殖がみられることが多く，本年度は２月に２回，３月に１回，珪藻プランクトンの増殖が確認された。

２．種組成

Noctiluca scintillans は４月の優占種であった。

Skeletonema costatum は７，２，３月の優占種であった。

Thalassiosira spp.と*Eucampia zodiacus*は２，３月の優占種であった。

その他の月は*Copepoda* spp. が優占種であった。

文　献

1）気象庁：海洋観測指針.第5版，日本海洋学会，東京，

1985, pp. 149-187.
2) 日本水産資源保護協会：水質汚濁調査指針. 第1版, 恒星社厚生閣, 東京, 1980, pp. 154-162.
3) (社) 日本水産資源保護協会：水産用水基準. (株) 日昇印刷, 東京, 2005, pp. 3-4.

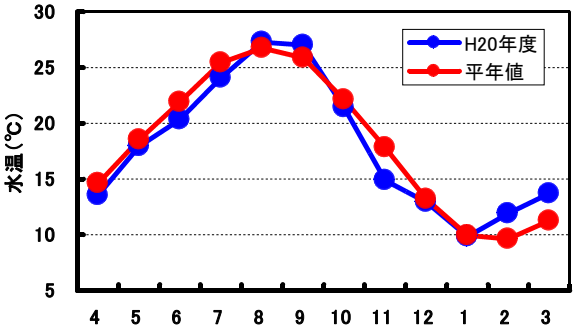


図2 水温の推移

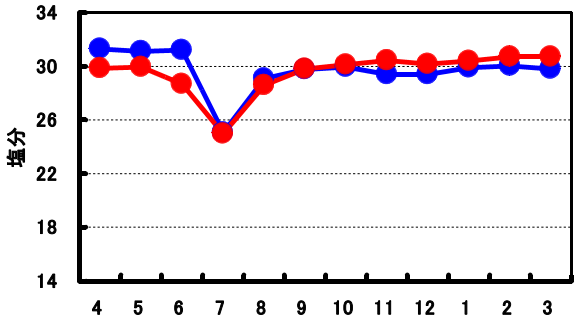


図3 塩分の推移

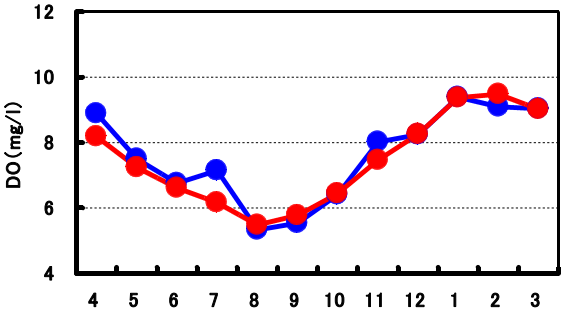


図4 DOの推移

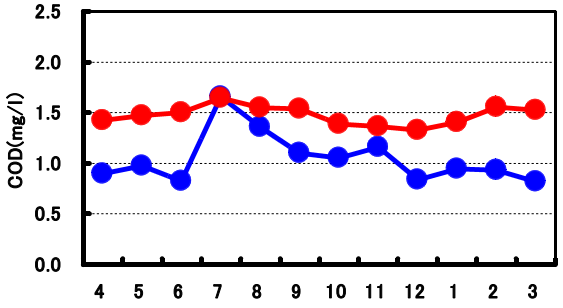


図5 CODの推移

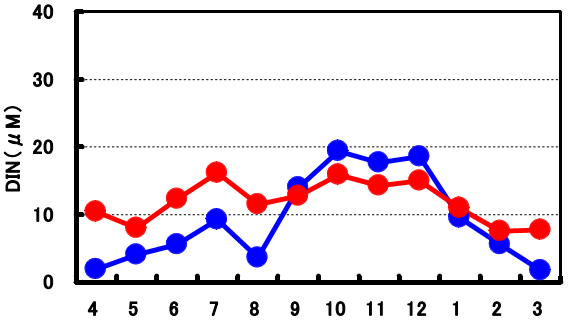


図6 DINの推移

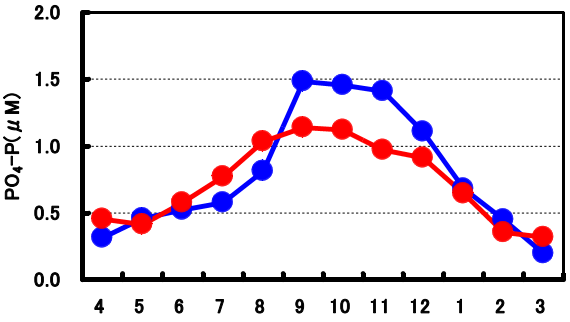


図7 PO_4-Pの推移

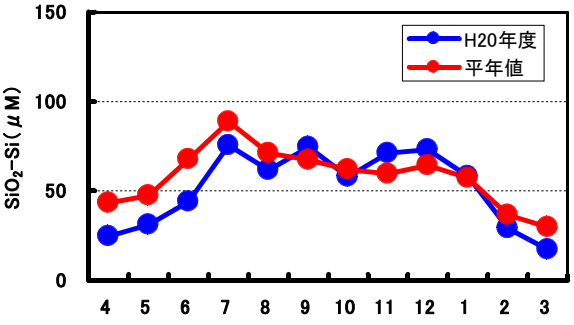


図8 SiO_2-Siの推移

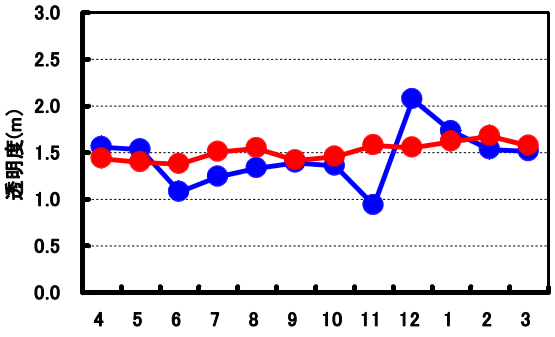


図9 透明度の推移

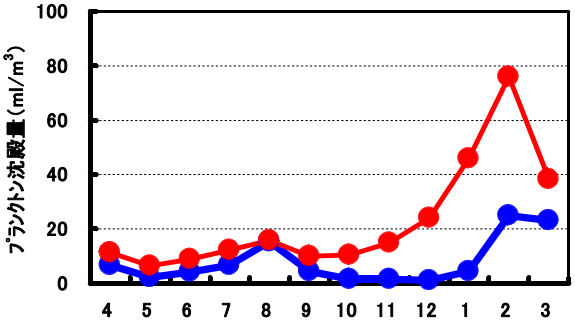


図10 プランクトン沈澱量の推移

ノリ品種判別技術開発

－室内培養試験による低塩分耐性の品種特性評価－

藤井　直幹

本事業は，優れた養殖特性を示すノリ系統株の選抜効率を向上させ，ノリの品種改良を加速化するとともに，優良品種を効率的に登録するために，従来の野外養殖試験を主体とした品種特性評価法に代えて，室内培養による簡便・確実な各種耐性の品種特性評価法を開発することを目的とする。福岡県では，既存品種の塩分耐性（塩分感受性）の評価方法を確立することを目的とする。また，今後の品種判別の一助となるように，既存品種等の塩分耐性（塩分感受性）評価を行い，特性表を作成する。

方　法

材料には，U-51，大牟田１号，クロスサビの３品種を用いた。

試験区の塩分は，30，25，20，15の4段階とし，それぞれ蒸留水で調整を行った。

培養条件は，培養液には地先海水を基本海水とした1/2ＳWM-Ⅲを用い，水温18℃，光周期11L：13D，光強度60μmol･$s^{-1}m^{-2}$とした。

ノリ品種のカキ殻糸状体に低温処理を行い，室内採苗によってクレモナ糸に採苗した殻胞子を各試験区で培養した。7日毎に培養海水の交換を行い，1Lの枝付きフラスコで通気培養により28日間培養し，葉長，最大葉幅を計測した。

結　果

評価を行った既存品種の各試験区における培養結果を以下に示す。塩分30での生長を100とし，低塩分試験区と生長を比較した。

・U-51

各試験区の生長を評価した結果を図１に示す。塩分25でもっとも高生長となり，30の生長を大きく上回った。また，30，20，15の試験区は低生長であり，塩分感受性は高いと考えられた。19年度結果と同様の傾向を示した。

・大牟田1号

各試験区の生長を評価した結果を図２に示す。塩分20でもっとも高生長となり，次に25で高生長を示した。30，15では低生長であった。

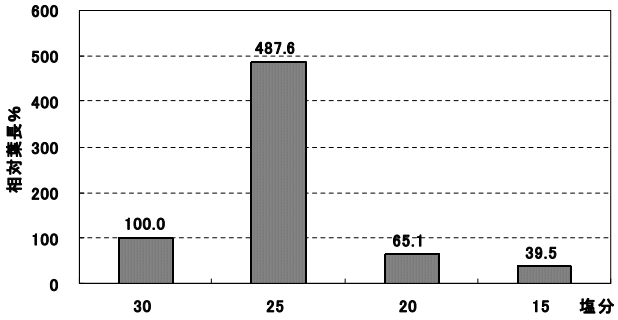


図１　U-51の殻胞子を塩分の異なる培地で28日間培養した際の葉長比（塩分30を基準）

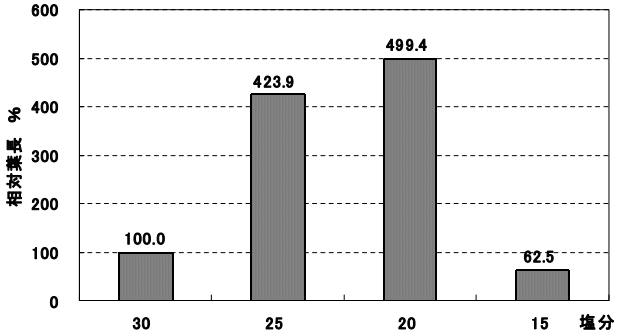


図２　大牟田１号の殻胞子を塩分の異なる培地で28日間培養した際の葉長比（塩分30を基準）

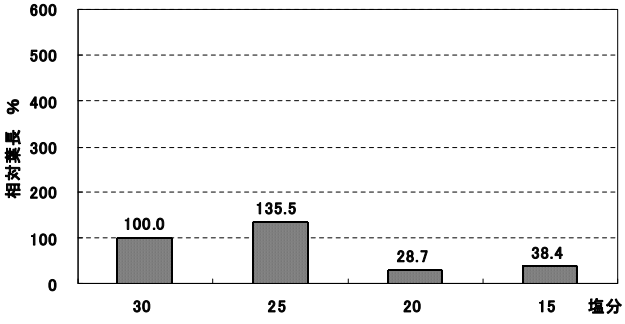


図３　クロスサビの殻胞子を塩分の異なる培地で28日間培養した際の葉長比（塩分30を基準）

・クロスサビ

各試験区の生長を評価した結果を図３に示す。塩分25でもっとも高生長となり，次に30で高生長を示した。20，15では低生長であった。低塩分感受性が高いと考えられた。

本年度は，千葉県由来のU-51，福岡県で養殖に用いられている大牟田１号，熊本県で用いられていたクロスサビを材料として使用したが，いずれの品種も設定した塩分濃度の中間の塩分25または20で培養したときの葉長が最も大きく，この設定で大きな支障はないものと考えられる。U-51において，塩分30での葉長が塩分25と大きく異なることは昨年度の結果とは一致した。

プロトプラスト作出技術開発

－プロトプラスト等による環境負荷下での安定的かつ効率的な優良形質選抜法の開発－

小谷　正幸・藤井　直幹・太刀山　透

本県有明海区では，ノリ養殖の採苗時期から育苗期である 10 月初旬～中旬の水温が高めに推移しており，採苗後のノリ芽の流失や幼芽の異形等が発生している。これらのトラブルは採苗時期を大幅に遅らせることにより大部分は防げるものの，養殖期間の短縮となるため，生産安定の妨げとなっている。また，１月以降の色落ちの早期発生は品質の低下と生産枚数の大幅な減少を引き起こしている。

これら生産の不安定要因を解消するため，野生種(株)等からプロトプラスト再生系を用いて，高水温下でも養殖可能な高水温耐性品種や色落ち耐性品種の開発が必要である。

本事業は，平成 20 年度から３年間で，野生株等のプロトプラストからの高温耐性等の優良形質選抜方法の検討を行い，選抜手法のマニュアルを作成することを目的とする。

本年度は，新規酵素を用いたノリ葉体からのプロトプラスト化の条件の検討と高水温耐性株作出のための培養条件を検討した。

方　　法

１．海藻細胞壁溶解酵素の適量ユニット数及び配合比率の検討

ノリ葉体からプロトプラストを作出するにはアルカリヘミセルラーゼを使用してきたが，本酵素が製造中止となったため，今回はβ-1,4-マンナナーゼ，β-アガラーゼ，β-1,3-キシラナーゼ(すべてヤクルト薬品工業㈱製)を用いて，従来法[1)]をもとにプロトプラスト作出手法を検討した。

福岡有明1号，U-51を材料とし，24時間以上前に解凍した葉体の葉先部と根元部を取り除いて細かく切断後，酵素処理を行なった。酵素処理は1.0%パパイン液で30分間，β-1,4-マンナナーゼ（以下酵素Ａと呼ぶ），β-アガラーゼ（同酵素Ｂ），β-1,3-キシラナーゼ（同酵素Ｃ）（すべてヤクルト薬品工業㈱製）を各0.5，1.0，1.5，2.0，2.5ユニット含む溶液で処理を行い，120分後にプロトプラストを単離した（**図１**）。

処理液を20μｍのナイロンガーゼでろ過後，遠沈して洗浄する操作を繰り返して，プロトプラストを精製した（**図２**）。計数後，10,000個／mlに調整したプロトプラスト懸濁液１mlをアガロース1.0%を含む40℃に保温した1/2 SWM-Ⅲ改変培地10mlに加え，直径90mmのプラスチックシャーレに混植した。培地が固化後，10mlの1/2SWM-Ⅲ改変培養液を重層して，温度18℃，日長周期10Ｌ14Ｄ,照度　2,000lx の条件で14日間静置培養を行なった。

また，酵素の最適使用量を検討するため，プロトプラストの単離効率の良かったユニット数について，３酵素Ａ，Ｂ，Ｃを0.5ユニット分減らした６試験区で，同様の酵素処理を行い，120分後の単離数を計数した。

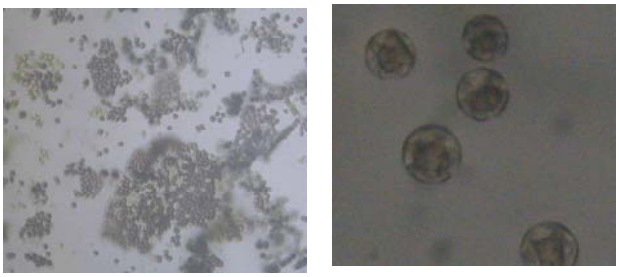


図１　プロトプラストの単離状況
左：酵素処理30分後のプロトプラスト単離状況
右：精製されたプロトプラスト

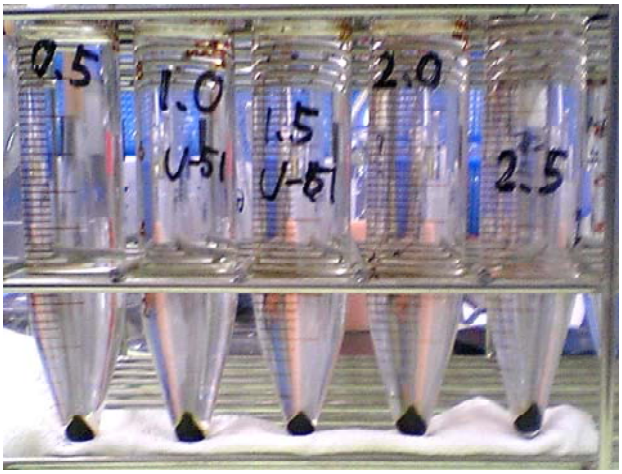


図２　精製したプロトプラスト（品種：Ｕ－51）
（酵素ユニット数：左から0.5,1.0,1.5,2.0,2.5）

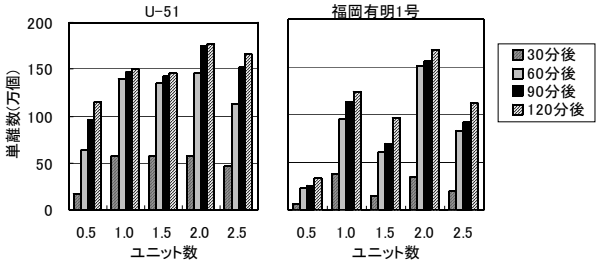


図３ 酵素の使用ユニット数によるプロトプラストの単離数

２．培養水温の検討

養殖品種である福岡有明1号，大牟田1号，U-51を材料とし，試験１と同様に1.0%パパイン液で30分間，３酵素Ａ，Ｂ，Ｃを各1ユニット含む溶液で90分間の処理を行い，プロトプラストを単離した。培養条件は温度を18℃，22℃，25℃の３試験区とし，日長周期10Ｌ14Ｄ，照度2,000lx の条件で14日間静置培養を行なった。

結　果

１．海藻細胞壁溶解酵素の適量ユニット数及び配合比率の検討

U-51，福岡有明1号ともに３酵素を各1.0ユニット以上使用し，120分間反応させることで，総量10^6個以上のプロトプラストが単離され，３酵素を各1.0ユニットずつ使用した試験区で十分量のプロトプラストが得られた(図３)。

また，３酵素の１種類または２種類を0.5ユニットとした６試験区では，酵素Ａ1.0ユニット，Ｂ1.0ユニット，Ｃ0.5ユニットを使用した試験区で，90分の反応時間で総量5.0×10^5個のプロトプラストが得られたが，３酵素を各1.0ユニット使用した試験区の半数程度であった(図４)。

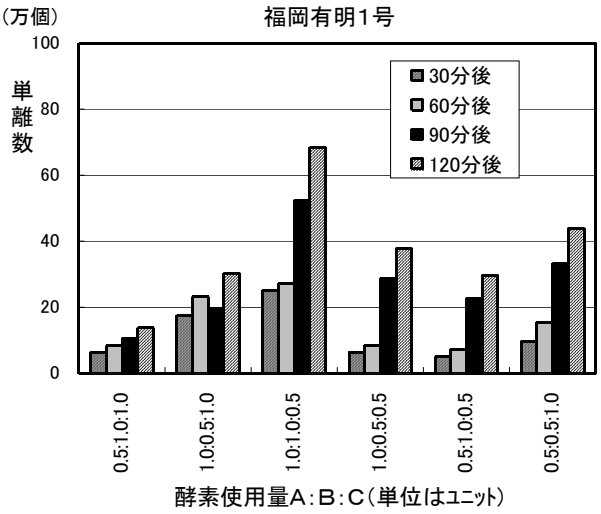


図４ 酵素の使用ユニット数によるプロトプラストの単離数

このことから，ノリ葉状体0.1ｇに対する海藻細胞壁溶解酵素であるβ-1,4-マンナナーゼ，β-アガラーゼ，β-1,3-キシラナーゼの必要量は，それぞれ１ユニットが適量と考えられ，90分程度の反応時間でプロトプラストを作出することが可能であると考えられた。

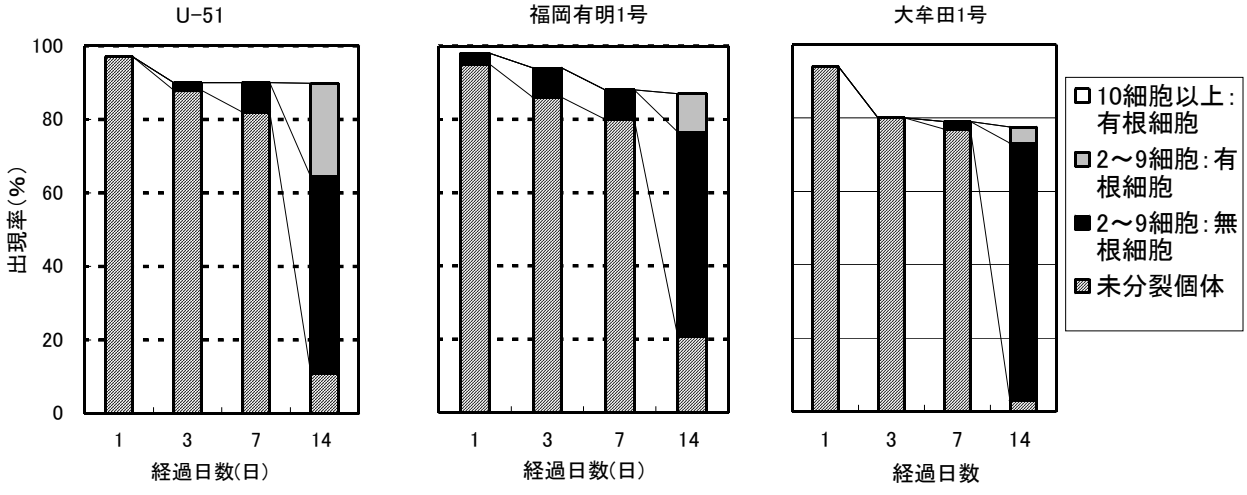


図５　養殖品種３株の14日間の生残率と細胞数別個体割合（培養温度25℃）

２．培養水温の検討

養殖品種のプロトプラストを14日間培養した結果，18℃，22℃，25℃のすべての試験区で，14日後には有根細胞が認められた。ノリ養殖の採苗時に高水温とされる25℃の試験区でも発根個体が認められた（**図５**）。福岡県有明海での採苗時の水温は 24 ℃未満を目安としていることから，高水温耐性株作出のため培養時の水温条件としては 25 ℃前後が適当と考えられた。

また，実験用野生株として，鹿児島県及び熊本県の13地点からノリの野生株を採取した。

文　献

1)岩渕光伸・福永剛：ノリのプロトプラスト単離細胞及び組織片の培養による優良株クローン種苗化技術開発研究，平成２年度地域バイオテクノロジー研究開発促進事業報告書，福岡県水産試験場(1991).

付図　プロトプラストの作成方法

１．冷凍葉体を前日に解凍する。
２．網糸から葉体を分離させ，２cm以上の葉体を選び，先端部及び根端部を切除する。
３．水分を吸収したノリ葉体0.1ｇを計り取り，滅菌海水で３～５回洗浄後，３～５mmに切断する。
４．滅菌フラスコに葉体を入れ，１%パパイン溶液５mlをろ過滅菌して入れる。
５．25℃で30分間浸透しながら，反応させる。
６．反応終了後，葉体を滅菌ネットでろ過し，滅菌海水でパパインを十分洗い流す。
７．滅菌フラスコに葉体を入れ，酵素液８mlをろ過滅菌て入れ，25℃で振とうしながら，反応させる。
30分おきに計数チェックを行う。
酵素液：0.5Mマンニトール溶液に各１ユニット含有，ｐＨ7.5
酵素類は0.22μmメンブランフィルターでろ過。
８．滅菌ネット20μmでろ過する。
９．滅菌遠沈管で洗浄する。1000rpmで５分間を３回。上澄みを捨て滅菌海水でやさしく懸濁させる。
10．プロトプラストの計数後，濃度の調整を行う。

豊 前 海 研 究 所

藻類養殖技術研究
－のり養殖－

尾田　成幸・石谷　誠・中村　優太

豊前海ののり養殖業は海区の主幹漁業として発展してきたが，昭和 40 年代以降，漁場環境の変化や価格の低下，設備投資の増大等によって経営状況が悪化し，経営体数は急激に減少した。現在では１漁協でわずか数経営体が着業するほどに衰退したが，徹底したコスト削減による経営改善策によって，一部では新規着業者も現れるなど，新たな展開もみられている。

一方，生産者からは採苗時の芽付き状況の確認や養殖環境の把握及び病害状況等に関する指導や情報提供を求められており，本事業において調査等を実施しているところである。

ここでは平成 20 年度における各種調査等の概要をとりまとめたので報告する。

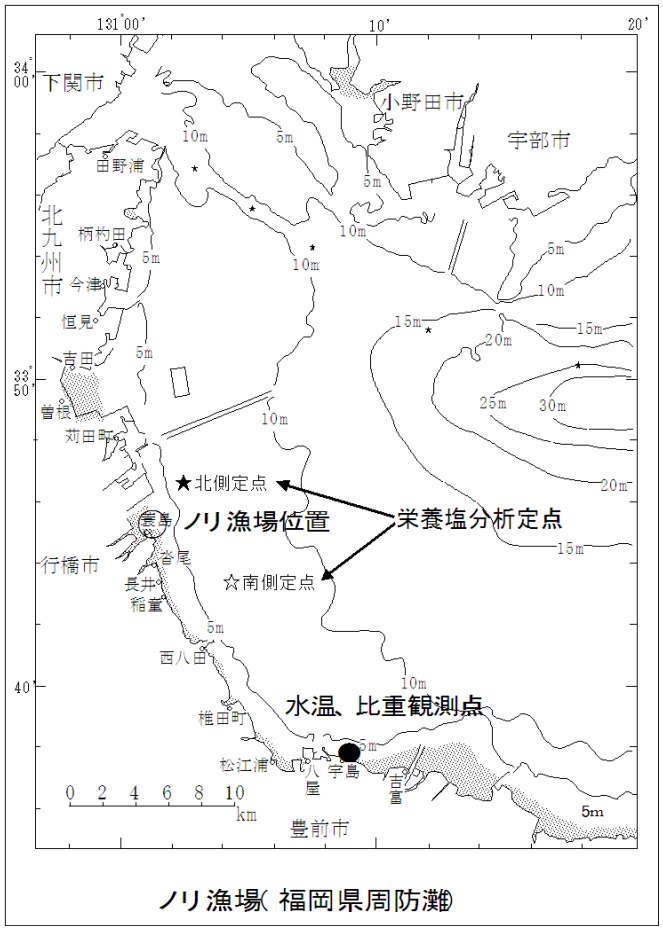


図１　ノリ養殖漁場及び調査位置図

方　法

１．水温・比重の定点観測結果

海況については，ノリ漁期前の 10 月～翌年３月にかけて**図１**に示す豊前市宇島漁港内の表層における水温，比重を測定した。

２．ノリ漁場における環境調査

（１）水温・比重（塩分）の分布

10 月 16 日と 12 月 9 日に**図２**に示す行橋市蓑島地先の８定点において，表層の水温と比重（塩分）を測定した。

（２）行橋市沖のＤＩＮ，ＤＩＰの推移

ノリ漁期前の９月から翌年３月にかけて，**図１**に示す行橋市沖の北側と南側の２定点で，表層水のＤＩＮとＤＩＰ濃度を測定した。

３．ノリの生育状況

採苗後，行橋市蓑島地先漁場において，芽付き状況及び芽痛み等の健病性について調査を行った。

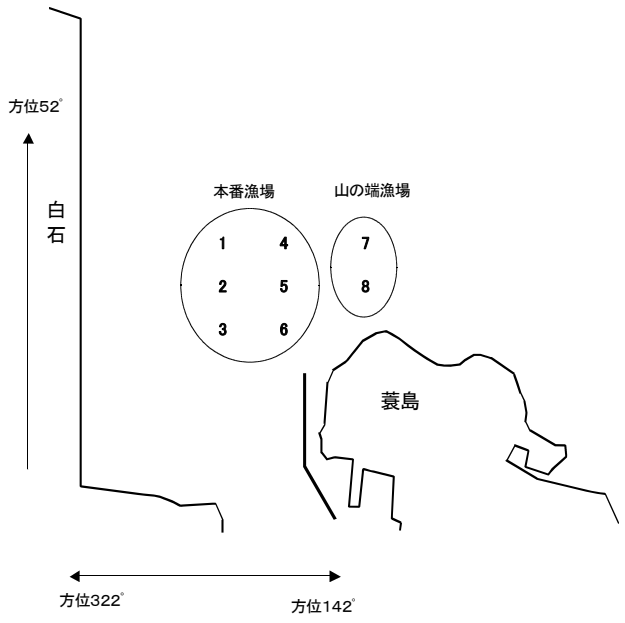


図２　蓑島地先ノリ養殖漁場拡大図

結果及び考察

１．水温・比重の定点観測結果

水温と比重の定点観測結果を**図３**に示した。

水温は漁期前の 10 月には 23 ℃台と平年よりも約 1.5 ℃低めとなり，その後も順調に低下し，10 月 20 日の採苗日には 22.5 ℃と採苗に適した水温となった。生産期間中は年内は低め基調，年明けからは高め基調で推移した。

比重は 10 月に入り，降雨により一時 19.1 となったが，10 月 20 日には 23 台に回復し，採苗には問題のないレベルとなった。生産期間中に目立った比重の低下は認められなかった。

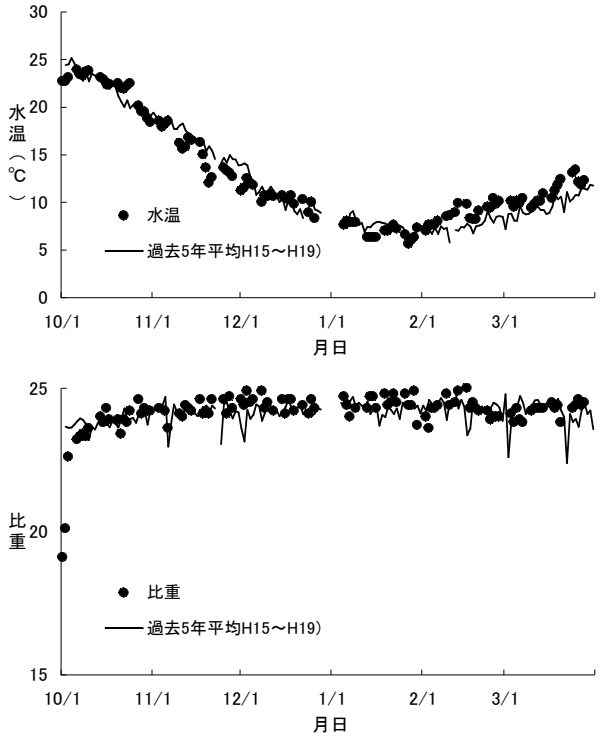


図３　定点観測による水温と比重の推移

表１　水温，比重の分布調査結果

調査点	水温(℃)		比重		塩分	
	10月16日	12月9日	10月16日	12月9日	10月16日	12月9日
1	23.2	11.9	24.0	24.1	32.5	32.5
2	23.2	11.5	24.0	20.5	32.5	27.8
3	23.2	11.6	24.0	19.9	32.5	27.0
4	22.9	12.0	23.9	22.5	32.3	30.5
5	22.9	11.9	23.9	23.3	32.3	31.5
6	22.7	11.5	23.8	19.5	32.2	26.5
7	22.6	12.0	23.8	24.2	32.2	32.6
8	22.7	11.6	23.8	23.5	32.2	31.8

２．ノリ漁場における環境調査

（１）水温・比重(塩分)の分布

蓑島地先における水温と比重(塩分) を**表１**に示した。

10 月 16 日は満潮時に調査を行い，水温は 22.6 ～ 23.2 ℃の範囲で，比重は 23.8 ～ 24.0 の範囲で分布した。

12 月 9 日は干潮時に調査を行い，水温は 11.5 ～ 12.0 ℃の範囲で，比重は 19.5 ～ 24.2 の範囲で分布した。比重は本番漁場の陸側ほど低い傾向であった。

（２）行橋市沖のＤＩＮ，ＤＩＰの推移

行橋市沖の２定点におけるＤＩＮとＤＩＰの推移を**図４**に示した。

ＤＩＮは 0.47 ～ 10 μＭの範囲で，ＤＩＰは 0.01 ～ 0.44 μＭの範囲で推移した。

ＤＩＮ，ＤＩＰともに北側定点では低めで推移し，南側地点で変動が大きかった。

３．ノリの生育状況

（１）採苗状況

蓑島地先において，10 月 20 日６時からズボ式による採苗が行われた。

19 日に行ったカキガラ検鏡においては殻胞子の量，熟度ともに良好であった。採苗後の 24 日に芽付き検鏡を行った結果，一部で着生数のばらつきが認められたものの，水温が順調に低下したこともあり，おおむね良好な芽付きであった。

カキガラは 24 日から撤去され，順次本番漁場に展開された。

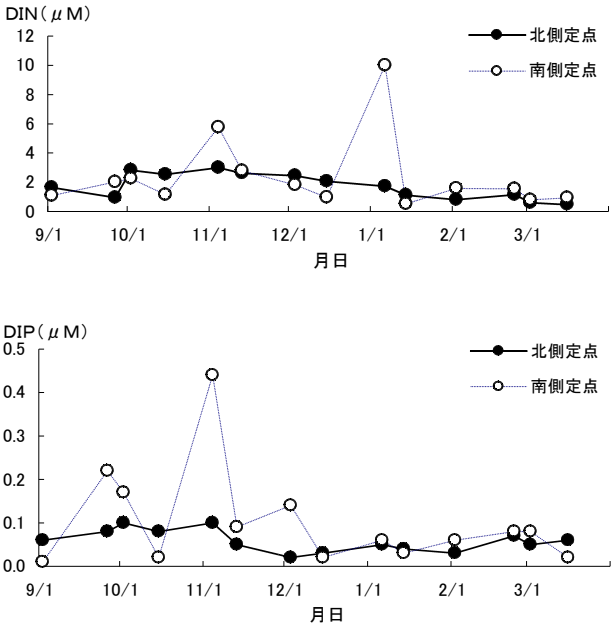


図４　行橋市沖におけるＤＩＮとＤＩＰの推移

（２）育苗初期～冷凍入庫における状況

１枚展開は 11 月上旬から行われ 11 月下旬には終了した。

葉長は 11 月 12 日の調査で 1.7 ～ 4.5cm，11 月 28 日の調査で 25 ～ 45cm であった。例年に比べると生長が遅れていたものの，病障害は認められなかった。

摘採は 11 月下旬から摘採が開始され，品質，生産量ともに良好であった。

（３）冷凍網

冷凍網は年明けから張り込みが行われた。

時化や出水等による目立った芽流れや病障害の発生は無く，品質も良好で順調に生産が続き，生産金額も前年，一昨年よりも増加した。

「豊前海一粒かき」養殖状況調査

中川　浩一・尾田　成幸・石谷　誠・俵積田　貴彦・中村　優太

福岡県豊前海のかき養殖は，昭和58年に導入されて以来急速に普及し，現在では約1,000トンの生産を揚げる冬季の主幹漁業に成長した。また平成11年からは「豊前海一粒かき」というブランド名で積極的な販売促進活動を行うことにより，その知名度は年々高まっている。

しかしながら，生産面では他県産の種ガキへの依存や，餌料競合生物による成長不良やへい死，風波による施設破損や漁場間の成長格差等の問題が生じており，また流通面では生産量の増大に伴う需要の相対的な低下も懸念されるなど，様々な問題が表面化しつつある。

一方で，11年には持続的養殖生産確保法が施行され，生産者による養殖生産物の安全性の確保や養殖漁場の環境保全への責任が拡大するなど，養殖業を取り巻く諸環境も急激に変化している。

本調査では，豊前海一粒かきの安定生産を図る一環として，養殖期間中の養殖状況調査を行った。

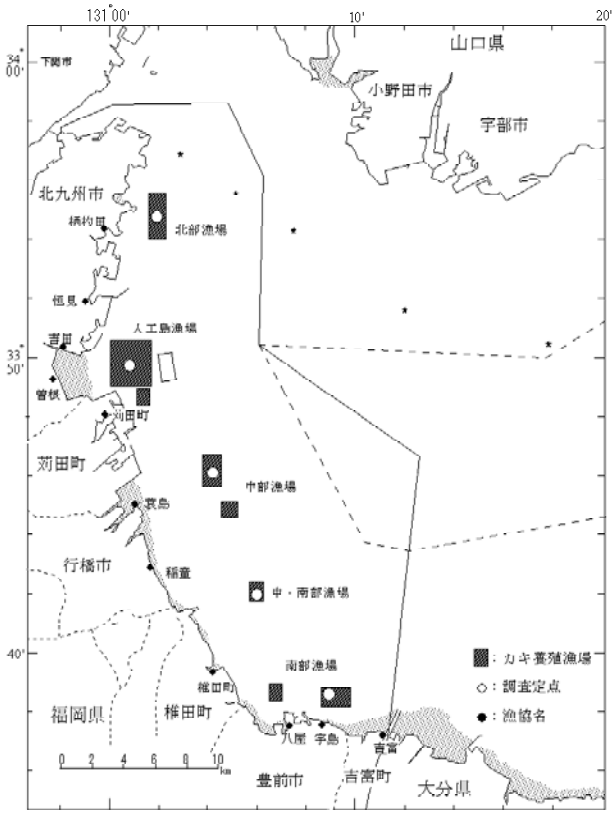


図１　調査位置図

方　　法

１．養殖概況調査

カキの生産状況を把握するため，生産漁協及び支所への聞き取り調査を実施し，図１に示した５漁場ごとに養殖筏台数，従事者数及び経営体数を集計した。

２．カキ成長調査

養殖期間のうち，6月から11月にかけて図１に示した５漁場において，筏中央部付近の水深２ｍ層のコレクターを取り上げ，付着したカキの殻高，重量を測定するとともに，へい死率を調査した。

結果および考察

１．養殖概況調査

漁協への養殖概況聞き取り調査結果を表１に示した。

平成20年度の養殖筏数は，北部，人工島周辺，中部，中・南部及び南部漁場で各々13，131，29，２及び９台の計184台であり，平年と同様に静穏域に形成される新北九州空港西側の人工島周辺漁場で約７割を占めた。

２．カキ成長調査

各漁場におけるカキの殻高及び重量の推移を図２及び図３に示した。漁場別のカキの成長みると，例年通り，風波の影響が少ない静穏域に位置する人工島周辺漁場で11月に平均殻高，平均重量が101mm，71ｇに達するなど

表１　平成20年度養殖概況調査結果

漁場名（地先名）	従事者数	経営体数	筏設置台数
北部（柄杓田）	14	6	13
人工島周辺（恒見・吉田・曽根・苅田町）	135	73	131
中部（蓑島・稲童）	17	4	29
中・南部（椎田町）	4	1	2
南部（八屋・宇島・吉富）	17	5	9
合計	187	89	184

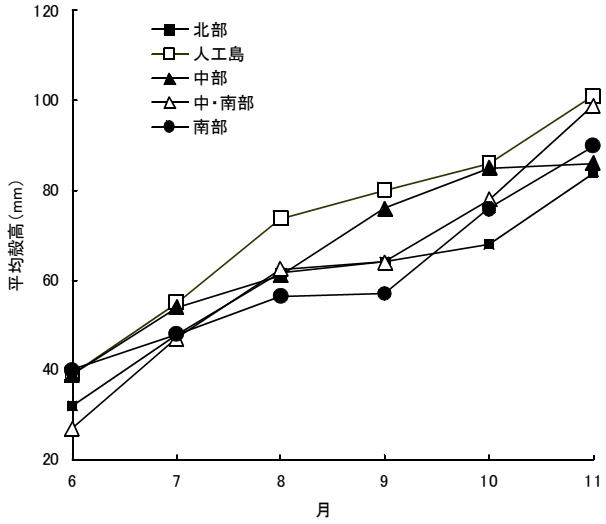


図２　各漁場におけるカキ平均殻高の推移

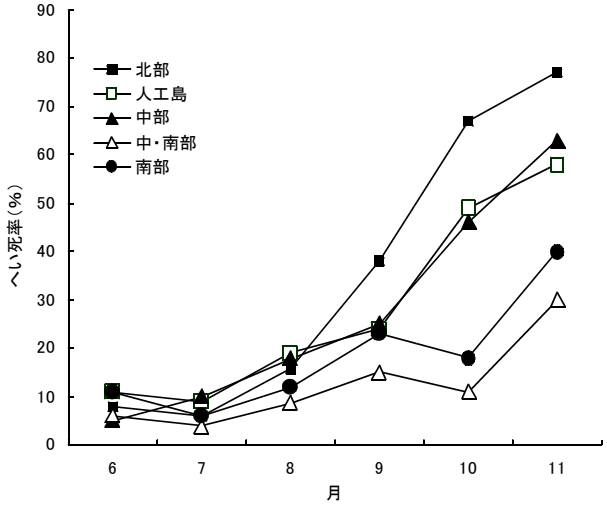


図４　各漁場におけるカキへい死率の推移

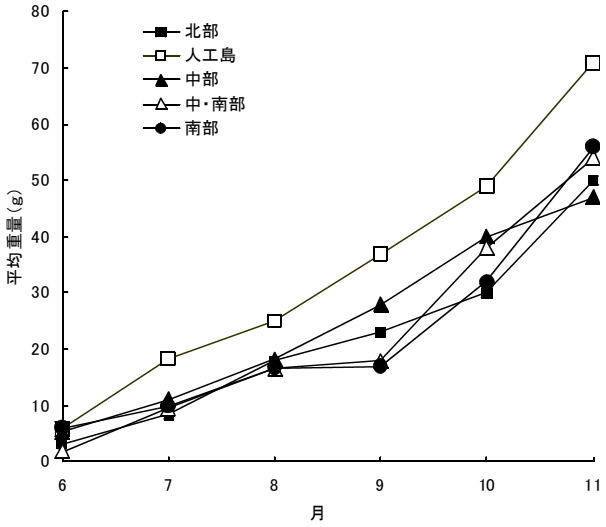


図３　各漁場におけるカキ平均重量の推移

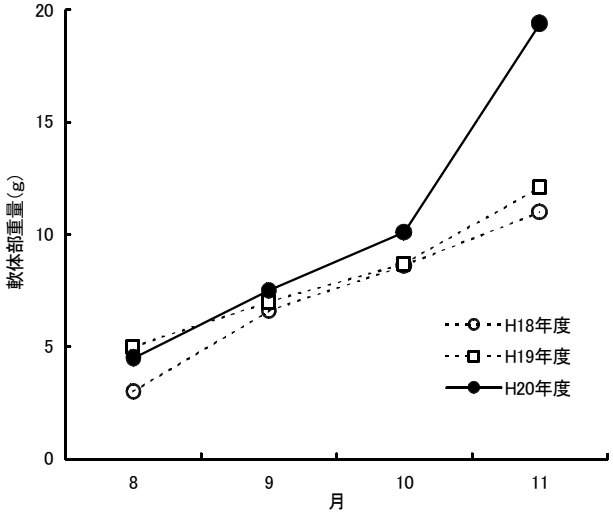


図５　カキ生育状況の比較（人工島周辺漁場）

最も成長が良い傾向がみられた。

また，当海域では10月以降の水温低下時にしばしば40%を超えるへい死が発生するが，今年度は図４に示すように中・南部漁場を除く全域において40%を超えるへい死がみられ，へい死率が70%を超えた筏も一部にはみられた。このへい死の発生原因は特定されていないが，今年度はシロボヤやフジツボ等の付着生物の競合が多く，これらがカキにとってストレスとなったことが推察された。カキのへい死は11月まで継続してみられたが12月には収束し，以降は順調に「豊前海一粒かき」の生産が行われた。

なお，今年度のカキの成育状況ついては，図５に示すように昨年や一昨年と比較して非常に順調であり，近年の成育状況を解析した報告[1)]と同様に，へい死の発生とは対照的であった。

文　献

1）中川　浩一・俵積田　貴彦・中村　優太：近年の「豊前海一粒かき」の成育状況と漁場環境との関係．福岡県水産海洋技術センター研究報告，第19号，109-114（2009）．

浅海性介類増殖に関する研究（イワガキ）

中村　優太・中川　浩一

イワガキは価格がマガキに比べ高く，マガキが出荷できない夏場に出荷が可能であるなど，有望な新規養殖種である。

本研究所では豊前海域における養殖適正を探るため，平成16年から18年にかけて養殖試験を行った結果，当海域においても他の生産地と同程度の成長を示すことを確認した。

しかしながら，イワガキはマガキ養殖と同様に多数の種苗をコレクターに採苗して養殖した場合，成長に伴って個体同士が強く接合することが多い。このため，脱殻を手作業で行わなければならず，また殻が破損するケースも多いなど，労働投下面や品質面における問題が明らかになった。

このため，本研究ではイワガキの個体同士の接合を防止し，脱殻作業の軽減化や品質向上を図るため，コレクターを使用しない，いわゆるシングルシードを用いた養殖について検討を行った。

方　法

１．シングルシード生産技術開発

ここでは効率的にシングルシードを得るため，粉砕したホタテ貝殻片を付着器質として，また飼育方法としてダウンウェリング方式を用いる方法を検討した。

切開法により採卵し，ふ化した浮遊幼生を付着期である平均殻長360μｍまで飼育し，付着器質として0.2㎜に粉砕したホタテ貝殻片10gを底面に敷いたダウンウェリング装置（図１）に収容した。

幼生収容後は10,000～20,000cells/mlの濃度で*Chaetoceros gracilis*を給餌し，流水育水とした。ただし，給餌後1時間は止水とした。

２．養殖試験

上記方法によって付着させ，12月までの４ヶ月間,室内で飼育し,平均殻長10㎜まで成長した稚貝を用いて養殖試験を行った。

カキ殻の表裏に稚貝を1個体ずつ瞬間接着剤で接着し，それをロープに挟み込んで垂下した。試験は北九州市の人工島内側のカキ筏で行った。沖だしは12月15日に行い，その後１ヶ月毎に成長と生残率について調査した。

結果及び考察

１．シングルシード生産技術開発

試験結果を表１に示した。0.2㎜に粉砕したホタテ貝殻片を器質として使用し，ダウンウェリング方式によって飼育することでシングルシードを得ることが出来た。しかし，20.2万個の付着期直前の幼生から500個体のシングルシードしか得られず，付着率は0.25％であった。

今後，付着基質に用いる材料の検討や飼育方法など，付着率向上に向けた検討が必要である。

表１　シングルシード生産試験結果

実験開始日	収容した幼生数（千個）	回収時の稚貝数（千個）	生産率（％）
7月24日	136	0	0.0
8月21日	40	0.3	0.8
9月1日	26	0.2	0.8
合計	202	0.5	0.25

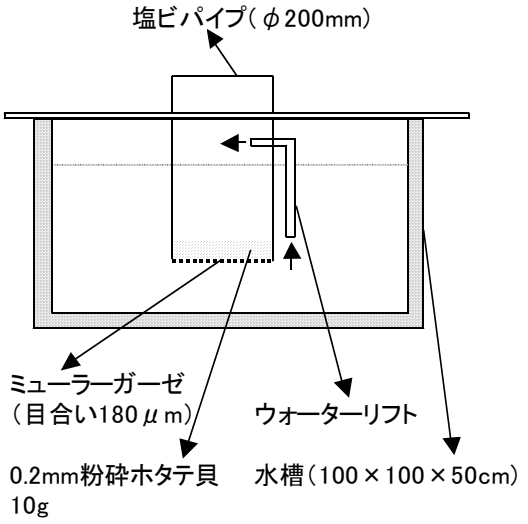


図１　ダウンウェリング装置

２．養殖試験

養殖試験の結果を図２に示した。沖だし後３ヶ月で約19㎜にまで成長した。この間，従来の養殖方法において見られた個体間の接触による殻の変形も見られなかった。生残率は２月までは順調に成長していたが，３月の調査時には75％とやや減少した。

今後，引き続いて養殖試験を行う。

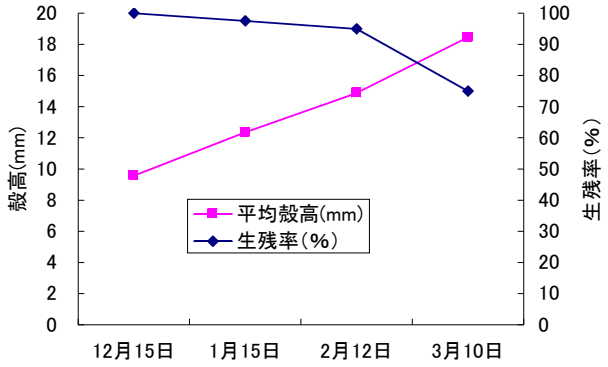


図２　稚貝養殖試験結果

沿岸漁場整備開発事業調査

－湧昇流発生機能を備えた軟弱地盤対応構造物の検討－

中川　浩一・尾田　成幸・石谷　誠・俵積田　貴彦・中村　優太

豊前海では平成18年夏季に過去に例を見ないほどの大規模な赤潮の発生や貧酸素水塊の形成が見られ，天然魚介類のへい死や漁獲物の商品価値の低下などが生じた。赤潮や貧酸素水塊は湧昇流の発生により軽減，解消が図られるが，豊前海の底質は軟弱地盤であるため，設置できる構造物が限定されることから，赤潮や貧酸素対策がなされていないのが現状である。

そこで本調査では，湧昇流発生機能を備えた構造物による赤潮や貧酸素水塊の軽減，解消を主体とした漁場環境の改善方法の検討を行った。

方　　法

１．試験礎の設置

湧昇流機能を備えた構造物として，タートル魚礁（図１）とＡＴ魚礁（図２）を椎田地先に設置した（図３）。その際，軟弱地盤対策として，魚礁底面に覆砂を施した試験区（覆砂試験区）と鉄板を施した試験区（鉄板試験区）を設定した。

２．設置状況調査

設置後の各試験礎の状況を調査するため，設置約３ヶ月後の平成20年３月から原則として月に１度の頻度で，施設の破損や埋没等を潜水目視観察した。

図１　タートル魚礁

３．生物蝟集調査

設置後の各試験礎の生物蝟集状況を調査するため，設置約３ヶ月後の平成20年３月から２月に１度の頻度で，刺網による漁獲調査を実施した。

なお，刺網は網丈約4.5m，長さ約200mの三重網を用い

図２　ＡＴ魚礁

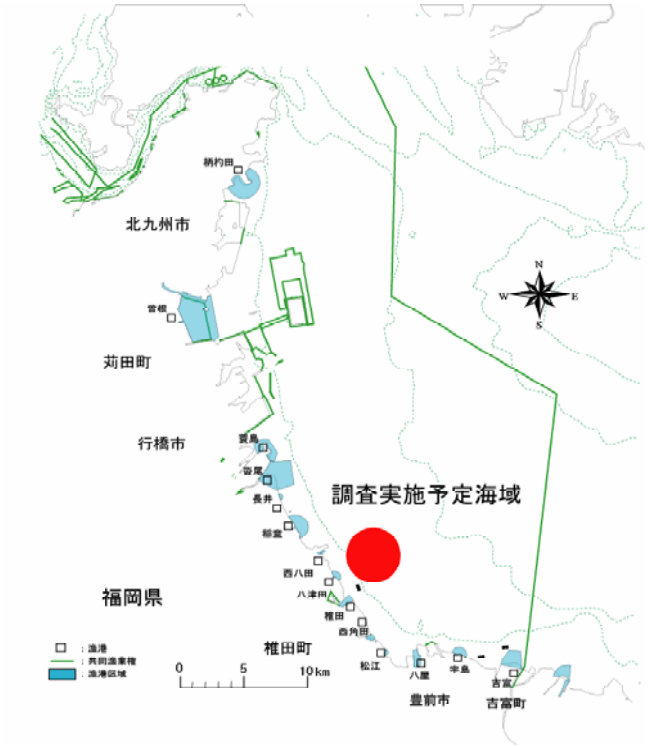


図３　魚礁設置位置図

た。

４．底生生物調査

覆砂による底質改善効果を調査するため，平成20年５月及び８月の年2回，覆砂した場所（覆砂区）と対照区としてその近傍の覆砂未実施場所（泥区）の２点において，底生生物調査を実施した。底生動物の採集は，スミスマッキンタイア型採泥器(22cm×22cm)を用いて行い，１mm目のネットでふるいにかけた残留物を10%ホルマリンで固定し，種の同定及び計測を行った。なお，１定点あたりの採集回数は２回とした。

結果および考察

１．試験礁の設置

試験礁は，平成19年12月21日に湧昇流発生機能を備えた構造物として，高さ2.5mのタートル魚礁と高さ2.5mのＡＴ魚礁を椎田地先に設置した（図４）。

なお，軟弱地盤対策である覆砂区の覆砂厚は50cm，魚礁底面に取り付けた鉄板試験区の鉄板幅は，タートル魚礁が1.375m，ＡＴ魚礁が1.2mであった。

２．設置状況調査

（１）覆砂試験区

・タートル魚礁型

設置後の施設は，３ヶ月後の平成20年３月の調査で約20cm程度の埋没が確認された。施設の埋没は５月まで進行して観察され，沈下深さは約40cmとなったが，その後は安定した（表１）。また，底面砂の変化も観察され，下部に設けられた半円状の開口部周辺や魚礁内部には，深さ10cm程度のすりばち状の傾斜や高さ５cm程度の起伏がみられた（図５）。これら施設の沈下や底面変化は，湧昇流等の発生に伴う潮流による砂の移動であることが一因として考えられた。なお，施設の表面はホヤやフジツボ等で覆われ，破損はなかった。

・ＡＴ魚礁型

設置後の施設は，３ヶ月後の調査で約10cm程度の埋没が確認されたが，その後の進行はみられず，安定していた（表１）。また，底面コンクリートの周囲には深さ10cm程度のすり蜂状の傾斜や高さ５cm程度の隆起がみられた（図６）。これら施設の沈下や底面変化は，湧昇流等の発生に伴う潮流による砂の移動であることが一因として考えられた。なお，施設の表面はホヤやフジツボ等で覆われ，破損はなかった。

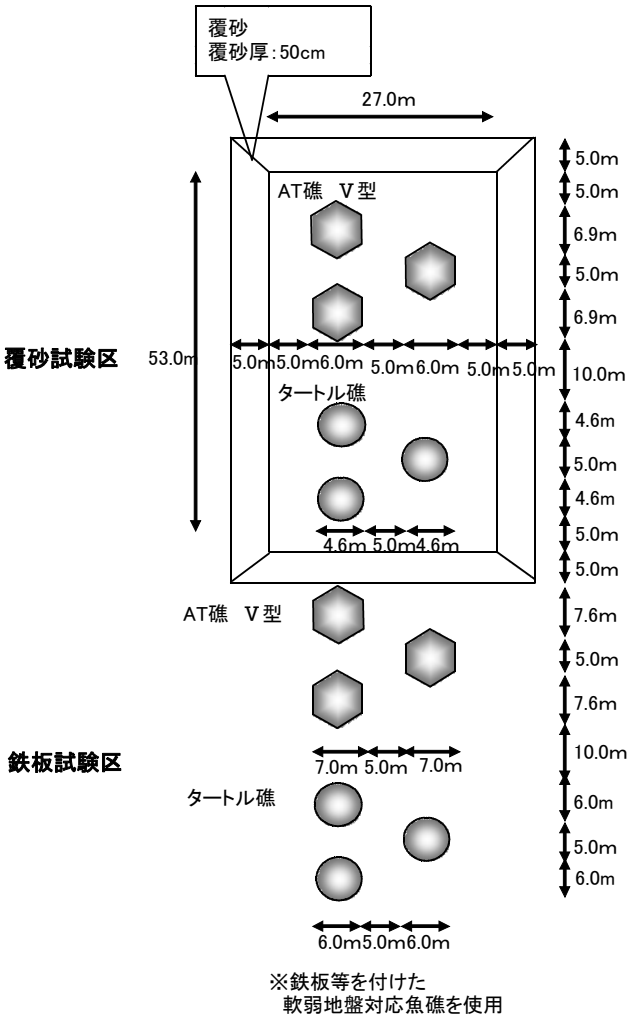


図４　各試験区の配置状況

表１　各試験区に設置した魚礁の埋没状況

埋没状況(cm)

調査年月日	覆砂試験区		鉄板試験区	
	タートル魚礁	ＡＴ魚礁	タートル魚礁	ＡＴ魚礁
平成20年3月17日	20	10	0	0
4月14日	30	10	0	0
5月7日	40	10	0	0
6月10日	40	10	0	0
7月10日	40	10	0	0
8月19日	40	10	0	0
9月24日	40	10	0	0
10月24日	40	10	0	0
12月2日	40	10	0	0
平成21年1月14日	40	10	0	0
3月27日	40	10	0	0

図５　魚礁の設置状況（覆砂試験区タートル型）

図７　魚礁の設置状況（鉄板試験区タートル型）

図６　魚礁の設置状況（覆砂試験区ＡＴ型）

図８　魚礁の設置状況（鉄板試験区ＡＴ型）

（２）鉄板試験区

・タートル魚礁型

調査を通じて施設の埋没状況は確認されず，鉄板が浮泥に多少覆われている状況であった（表１）。また，施設内部や周囲に隆起や潜堀はみられず，底面は平坦であった（図７）。なお，施設の表面はホヤやフジツボ等で覆われ，破損はなかった。

・ＡＴ魚礁型

調査を通じて施設の埋没状況は確認されず，鉄板が浮泥に多少覆われている状況であった（表１）。また，施設内部や周囲に隆起や潜堀はみられず，底面は平坦であった（図８）。なお，施設の表面はホヤやフジツボ等で覆われ，破損はなかった。

３．生物蝟集調査

平成20年３月から平成21年３月にかけて，２月に１度の頻度で三重刺網による漁獲調査を実施した結果，７回調査の合計で魚類17種類99尾，軟体動物２種類９尾，甲殻類４種62尾の漁獲がみられた（表２）。

設置３ヶ月後の調査では漁獲物はなかったが，これは魚礁沈設後，短期間の経過であったため，餌料となる付着物がなかったためであると思われた。その後，魚礁表面への餌料生物の付着に伴ってクロダイ,カミナリイカ,コショウダイといった有用魚種が漁獲され，魚礁としての機能を備えていることが確認された（図９～図12）。

また，平成21年１月の調査からは，キジハタやメバル等の根魚も漁獲され始めた。今後は魚礁への餌料生物の付着増加に伴って，これら定着性根魚の蝟集効果のさらなる増大が期待できることから[1)]，新たな漁場としてより機能して行くものと推察された。

表２　刺網による漁獲試験結果

網入日	網揚日	魚種（学名）		漁獲（尾）	平均全長（mm）	平均重量（g）
2008/3/18	2008/3/19	漁獲物なし				
2008/5/19	2008/5/20	クロダイ	*Acanthopagrus schlegelii*	15	335.3	715.2
		コショウダイ	*Plectorhinchus cinctus*	1	520.0	1957.6
		カミナリイカ	*Sepia (Acanthosepion) lycidas*	6	222.5	875.9
2008/7/10	2008/7/11	クロダイ	*Acanthopagrus schlegelii*	16	343.9	619.6
		シログチ	*Pennahia argentata*	3	220.3	149.3
		マゴチ	*Platycephalus* sp.	1	625.0	1392.5
		タイワンガザミ	*Portunus trituberculatus*	1	119.0	121.6
2008/9/24	2008/9/25	アカシタビラメ	*Cynoglossus joyneri*	5	205.0	51.7
		カワハギ	*Stephanolepis cirrhifer*	2	141.0	59.0
		サッパ	*Sardinella zunasi*	2	126.0	14.6
		イボダイ	*Psenopsis anomala*	3	153.3	66.9
		マダイ	*Pagrus major*	1	155.0	70.8
		メイタガレイ	*Pleuronichthys cornutus*	1	130.0	27.1
		タイワンガザミ	*Portunus trituberculatus*	30	131.7	202.9
		ヨシエビ	*Metapenaeus ensis*	1	83.0	8.2
		シャコ	*Oratosquilla oratoria*	1	101.0	13.0
2008/11/18	2008/11/19	アカエイ	*Dasyatis akajei*	3	226.7	446.6
		アカシタビラメ	*Cynoglossus joyneri*	20	230.5	70.3
		エソ	*Saurida* sp.	1	281.0	145.8
		ツバクロエイ	*Gymnura japonica*	1	335.0	299.4
		ハオコゼ	*Hypodytes rubripinnis*	1	110.0	25.4
		ハモ	*Muraenesox cinereus*	1	290.0	482.0
		ガザミ	*Portunus trituberculatus*	29	140.6	160.4
2009/1/8	2009/1/9	キジハタ	*Epinephelus akaara*	3	287.7	418.8
		メバル	*Sebastes inermis*	3	159.7	68.3
		マダコ	*Octopus vulgaris*	3		881.6
2009/3/26	2009/3/27	マゴチ	*Platycephalus* sp.	2	400.0	437.5
		メイタガレイ	*Pleuronichthys cornutus*	2	224.5	194.7
		メバル	*Sebastes inermis*	12	151.4	61.6

図９　刺網漁獲物の魚種組成（平成20年５月）

図10　刺網漁獲物の魚種組成（平成20年７月）

図11　刺網漁獲物の魚種組成（平成20年９月）

図12　刺網漁獲物の魚種組成（平成21年１月）

４．底生生物調査

底生生物の出現種は，季節を通じて主に多毛類（ゴカイ科），甲殻類（エビ科），棘皮類（ヒトデ科）及び軟体類（貝類）で構成され，うち軟体類と多毛類の占める割合が高かった（表３）。

また，月別に汚染指標種であるチヨノハナガイ，シズクガイ（図13）及びヨツバネスピオＢ型の出現数と多様度を比較した（表４）。その結果，５月では覆砂区で指標種54個体，多様度3.11，泥区で指標種143個体，多様度1.92，８月では覆砂区で指標種12個体，多様度2.63，泥区で指標種37個体，多様度2.52となり，どちらの月も覆砂区のほうが汚染指標種が少なく，多様度が高かったことから，覆砂による底質環境の改善効果が確認された。

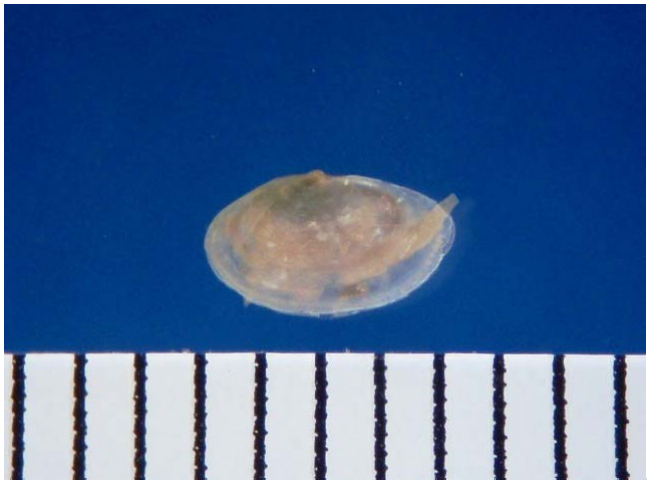


図13　シズクガイ

表３　底生生物の出現状況と多様度

分類群		５月						８月					
		覆砂区			泥区			覆砂区			泥区		
		個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数
多毛類	１ｇ以上												
	１ｇ未満	92	0.55	14	72	0.84	11	72	0.41	8	8	0.23	4
甲殻類	１ｇ以上												
	１ｇ未満	2	0.08	2	1	0.01	1	5	0.53	4	5	0.97	3
棘皮類	１ｇ以上												
	１ｇ未満	21	0.02	1				155	0.83	2			
軟体類	１ｇ以上												
	１ｇ未満	80	0.75	4	148	1.14	5	122	4.45	7	40	5.10	3
その他	１ｇ以上												
	１ｇ未満	4	0.01	1	2	+	1	6	0.03	1	1	+	1
合　計	１ｇ以上												
	１ｇ未満	199	1.41	22	223	1.99	18	360	6.25	22	54	6.30	11
多様度　H’（ｂｉｔ）		3.11			1.92			2.63			2.52		

表 4　底生生物の種組成

生物種			個体数			
			５月		８月	
			覆砂区	泥区	覆砂区	泥区
多毛類	ﾉﾗﾘｳﾛｺﾑｼ科の一種	Sigalionidae		1		
	ｻｼﾊﾞｺﾞｶｲ科の一種	Eumida sp.	2		1	
	ｻｼﾊﾞｺﾞｶｲ科の一種	Phyllodoce sp.		1		
	ｵﾄﾋﾒｺﾞｶｲ科の一種	Hesionidae		3		
	ｵﾄﾋﾒｺﾞｶｲ科の一種	Ophiodromus sp.			1	
	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ	Sigambra hanaokai		4		2
	ｱｼﾅｶﾞｺﾞｶｲ	Neanthes succinea	1			
	ｵｳｷﾞｺﾞｶｲ	Nectoneanthes latipoda	3	4		2
	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	Nephtys oligobranchia		1		
	ｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ科の一種	Nephtys sp.		1		
	ｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ科の一種	Aglaophamus sp.	1			
	ﾁﾛﾘ科の一種	Glycera sp.	10	5	15	
	ﾆｶｲﾁﾛﾘ科の一種	Glycinde sp.			6	2
	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	Scoletoma longifolia	63	47	38	
	ｽﾋﾟｵ科の一種	Polydora sp.	4			
	ﾏｸｽﾋﾟｵ	Prionospio paradisea	1			
	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵ B型	Paraprionospio sp. Type B		3		
	ｽﾋﾟｵ科の一種	Prionospio sp.	1			
	ｽﾋﾟｵ科の一種	Pseudopolydora sp.	1			
	ｽﾋﾟｵ科の一種	Spiophanes sp.	1			
	ｽﾋﾟｵ科の一種	Scolelepis sp.				2
	ﾂﾊﾞｻｺﾞｶｲ科の一種	Chaetopteridae	1			
	ﾐｽﾞﾋｷｺﾞｶｲ科の一種	Cirratulidae			1	
	ｳﾐｲｻｺﾞﾑｼ	Lagis bocki			9	
	ｶｻﾞﾘｺﾞｶｲ科の一種	Ampharetidae	1		1	
	ﾌｻｺﾞｶｲ科の一種	Polycirrinae	2			
	ｲﾄｺﾞｶｲ科の一種	Heteromastus sp.		2		
甲殻類	ﾔﾄﾞｶﾘ科の一種	Diogenes sp.	1		1	
	ﾒﾅｼﾋﾟﾝﾉ	Xenophthalmus pinnotheroides	1			
	ﾃｯﾎﾟｳｴﾋﾞ科の一種	Athanas sp.		1		
	ｸﾋﾞﾅｶﾞｽｶﾞﾒ	Ampelisca brevicornis				2
	ﾜﾚｶﾗ科の一種	Caprella sp.				2
	ﾍﾘﾄﾘｺﾌﾞｼ	Philyra heterograna			1	1
	ｲｯｶｸｸﾓｶﾞﾆ	Pyromaia tuberculata			1	
	ｴﾝｺｳｶﾞﾆ科の一種	Heteroplax sp.			2	
棘皮類	ｽﾅｸﾓﾋﾄﾃﾞ科の一種	Amphiuridae	21			
	ｶｷｸﾓﾋﾄﾃﾞ	Amphioplus japonicus			11	
	ｲｶﾘﾅﾏｺ科の一種	Synaptidae			144	
軟体類	ﾘｿﾂﾎﾞ科の一種	Rissoidae		1		
	ﾏﾒｳﾗｼﾏｶﾞｲ科の一種	Ringiculidae			5	
	ｷｾﾜﾀｶﾞｲ科の一種	Philinidae			1	
	ﾎﾄﾄｷﾞｽｶﾞｲ	Musculista senhousia	25		101	3
	ｹｼﾄﾘｶﾞｲ	Alvenius ojianus	1	1		
	ﾋﾒｶﾉｺｱｻﾘ	Veremolpa micra		5	2	
	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ	Raetellops pulchellus	24		2	24
	ｼｽﾞｸｶﾞｲ	Theora fragilis	30	140	10	13
	ｻｸﾗｶﾞｲ	Nitidotellina hokkaidoensis			1	
	ﾆｯｺｳｶﾞｲ科の一種	Tellinidae		1		
その他	紐形動物門の一種	NEMERTINEA	4	2	6	1

文　献

1）江藤拓也・佐藤利幸・中川浩一・長本篤：砂泥域における根魚を対象とした増殖礁の蝟集効果，福岡県水海技セ研報，第17号，7-14，(2007)

資源管理型漁業対策事業
（１）小型底びき網：簡易冷却装置

尾田　成幸・石谷　誠

福岡県豊前海域は，他海域と同様に水産資源の減少や魚価の低迷など諸問題を抱えており，当海域における漁業の持続的発展を図るために資源管理型漁業の推進は重要である。

今回は，当海域の基幹漁業である小型底びき網漁業を対象とし，漁獲物の付加価値向上に関する検討を行った。

豊前海では，小型底びき網漁業者が海水シャワー装置を導入し，漁獲直後の漁獲物の生残率を上げ，付加価値向上に取り組んでいる。その後，漁獲物は帰港するまで活魚水槽中に生かしているが，夏季には，活魚水槽内の水温が上昇し漁獲物がへい死するため，やむを得ず鮮魚で出荷するため，魚価の低迷をまねいている。

本研究は，水温の高い夏季においても高価格が期待できる活魚出荷が可能となるよう，簡易な冷却装置の開発を行った。

方　　法

１．簡易冷却装置の開発

当該装置の漁船への導入を図るため，さらに，導入価格を安価に押さえることを第一に考慮し，大型発泡容器（幅（外寸，以下同じ）100cm×奥行き60cm×深さ50cm，容積約300L）を利用し簡易冷却装置を作成することとした。

２．陸上における冷却効果の検証

開発した簡易冷却装置の冷却効果を調べるため陸上において冷却能力の評価を行った。冷媒は－15℃で24時間以上凍結した海水氷を用い，簡易冷却装置の設定温度を18℃（以下18℃区）と24℃（以下24℃区）とし，同時に気温を測定した。各試験区の温度と気温はいずれもoneset TidbiT Tenmp Loggerを用いて試験開始から24時間10分毎に測定した。また，試験開始から終了までの氷消費量の比較も行った。

３．操業試験による冷却効果の検証

実際に小型底びき網漁船に簡易冷却装置を設置，設定温度を18℃とし，実際に小型底びき網を曳網し採補したスズキとハモについて簡易冷却装置の魚槽内（以下冷却区）と漁船生け簀内（以下対照区）にそれぞれ入れ，出荷前の生残率を比較した。

各試験区の水温はoneset TidbiT Tenmp Loggerを用いて10分毎に測定した。また，ＤＯメーター（ワイエスアイ・ナノテック株式会社，550A）とｐＨメーター（堀場製作所，D-51）を用いてＤＯ（％）とｐＨを，簡易測定キット（株式会社共立理化学研究所，パックテスト）を用いて水質（ＣＯＤ，全硫化物，亜硝酸態窒素，アンモニア態窒素）を測定し，試験前後の水質の変化を調べた。

結果及び考察

１．簡易冷却装置の開発

本年度は，主に市販のステンレスホースや逆サーモ装置及び海水用観賞魚用ポンプ等を使用してさらに改良を加えた。

本装置は，冷却部と魚槽部に分かれており，魚槽部に投入した逆サーモ装置のセンサーが設定温度よりも高い水温を感知することで，逆サーモ装置に接続したポンプを作動させ，冷却部内の冷却水を魚槽部に送り，魚槽部の水温を設定温度まで低下させ，維持するものである。この改良により，総制作費を昨年度の15万円から３～５万円まで下げることができた（図１）。

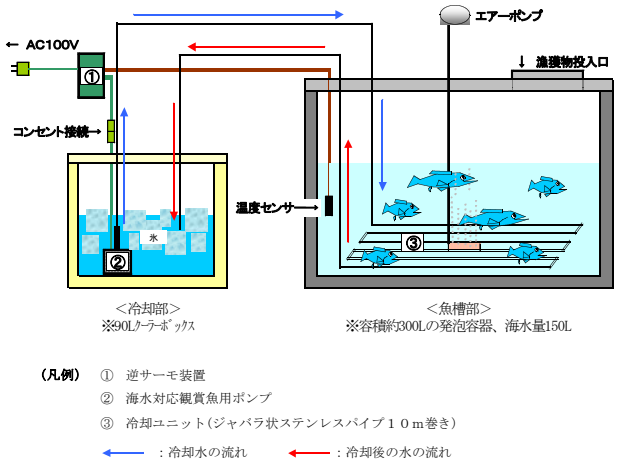


図１　簡易冷却装置の概略図

２．陸上における冷却効果の検証

18℃区，24℃区ともに，それぞれ２時間後，１時間後には設定温度に達し，その後も維持されたことから，十分な冷却能力を有することが認められた（図２）。しかしながら，設定温度を維持するためには氷を頻繁に投入する必要があり，その消費量は18℃区は24℃区に比べて1.7～2.0倍で（表１），実際の操業において現実的ではなことから，冷却効率の向上が課題である。

３．操業試験による冷却効果の検証

現場における操業試験においても，簡易冷却装置魚槽内の水温は１時間後には設定温度に達し，その後も維持されたことから，十分な冷却能力を有することが認められた（図３）。操業試験開始から12時間後における生残率は，冷却区においてスズキで100%，ハモで71%，対照区においてスズキで０%，ハモで83%と，ハモで差が認められなかったものの，スズキで顕著に認められた（表２）。スズキとハモについては設定温度18℃は生残に問題のない温度であると判断された。

また，水質については，投入した漁獲物に影響を与えることはなかったものの若干の悪化が認められた（表３）。

小型底びき網漁業の実際の操業では，夏季に多獲されため，小型ｴﾋﾞ類の他にも多くの魚種が投入されることから，今後は現場における操業試験回数を増やし，より効果が認められる魚種及び魚種別適正温度を解明する必要がある。

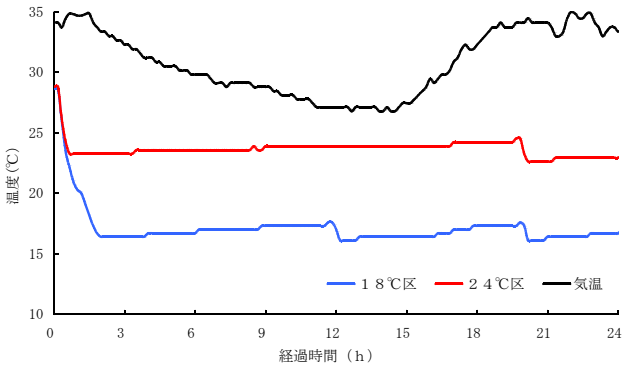


図２　簡易冷却装置魚槽部の水温の変化

表１　18℃区と24℃区の氷消費量の比較（単位：ｋｇ）

経過時間（h）	18℃区（a）	24℃区（b）	a／b
0	－	－	－
1	20	10	2.0
8	40	20	2.0
17	42	21	2.0
24	50	29	1.7

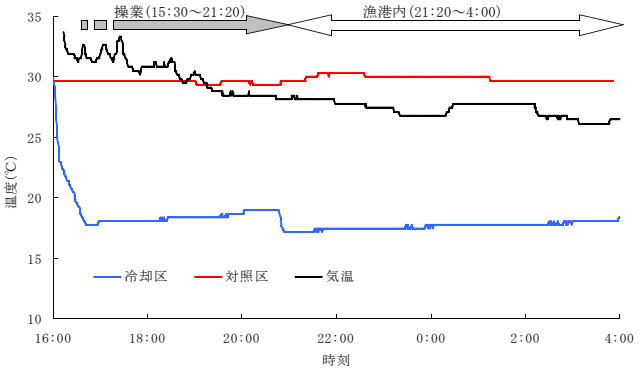


図３　冷却区と対照区の水温の変化

表２　操業試験におけるスズキとハモの生残率の比較

魚種名	n	試験区	全長(cm)	体重(kg)	生残率
スズキ	4	冷却区	65.0(平均)	2.6(平均)	100%
	3	対照区	69.7(平均)	3.1(平均)	0%
ハ　モ	7	冷却区	45～60	1.4(合計)	71%
	6	対照区	45～60	1.2(合計)	83%

表３　操業試験における水質測定結果

測定項目	測　定　時　刻	冷却区	対照区
ＤＯ	16:00（操業開始）	99.9	97.5
(%)	3:00（出　荷　前）	74.0	65.0
ＣＯＤ	16:00（操業開始）	0～2	0～2
(ppm)	3:00（出　荷　前）	6	2～4
アンモニア態窒素	16:00（操業開始）	0.2～0.5	0.2～0.5
(ppm)	3:00（出　荷　前）	1～2	＜0.2
亜硝酸態窒素	16:00（操業開始）	0.01～0.02	0.01～0.02
(ppm)	3:00（出　荷　前）	＜0.005	＜0.005
ｐＨ	16:00（操業開始）	8.15	8.15
	3:00（出　荷　前）	7.51	8.34

資源管理型漁業対策事業
（２）ガザミ

中川　浩一・石谷　誠

近年，豊前海では魚介類の漁獲量の減少や漁業者の高齢化が大きな問題となっている。このような中，ガザミは漁業調整委員会指示による小型サイズ（全甲幅長13cm未満）の採補禁止を始めとして，種苗放流や抱卵ガザミの保護活動による成果がみられ，漁獲量が安定している数少ない資源の一つである。加えてガザミは商品価値が高く，高齢者でも手軽に操業が可能なかにかご（図１）で効率的に漁獲されるため，近年ではかにかご漁業による漁獲圧が増大している。

かにかご漁業では，漁獲サイズ（全甲幅長13cm以上）に満たない小型サイズのガザミが混獲されているが，使用する網目を拡大することで，混獲の軽減が期待される。そこで本研究では，かにかごの網目拡大による小型サイズのガザミ混獲防止効果について検討した。

図１　試験操業に用いたかにかご

方　　法

試験操業は，かにかご漁業者とともに，漁業の主漁期である９～11月にかけて図２に示す場所で計５回行った。使用したかにかごの網目は，漁業者が使用している６節（１目の大きさ30㎜）と，やや大きめの網目である４節（同50㎜）及び５節（同37.5㎜）の３種類とした。各目合のかにかごを１０個ずつ用いてランダムに配置して漁場に１昼夜設置したのちに回収し，それぞれのかにかごで漁獲された全てのガザミを測定した。

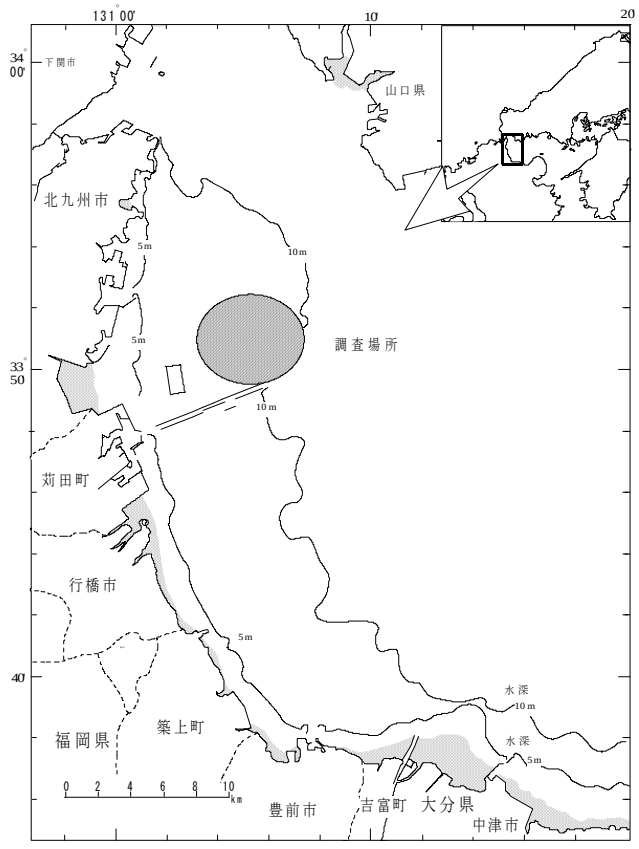


図２　調査実施位置図

結果及び考察

試験操業で漁獲されたガザミの組成を図３に示した。５回の試験操業で漁獲されたガザミの総尾数は，４節，５節，６節のかにかごで各々31尾，125尾及び125尾と，網目の最も大きい４節での漁獲尾数は少なかったが，５節と６節の尾数は等しかった。また，漁獲物を大きさ別にみると，４節，５節，６節のかにかごで小型サイズの尾数は各々０，16及び34尾，漁獲サイズの尾数は各々31，109及び91尾であった。

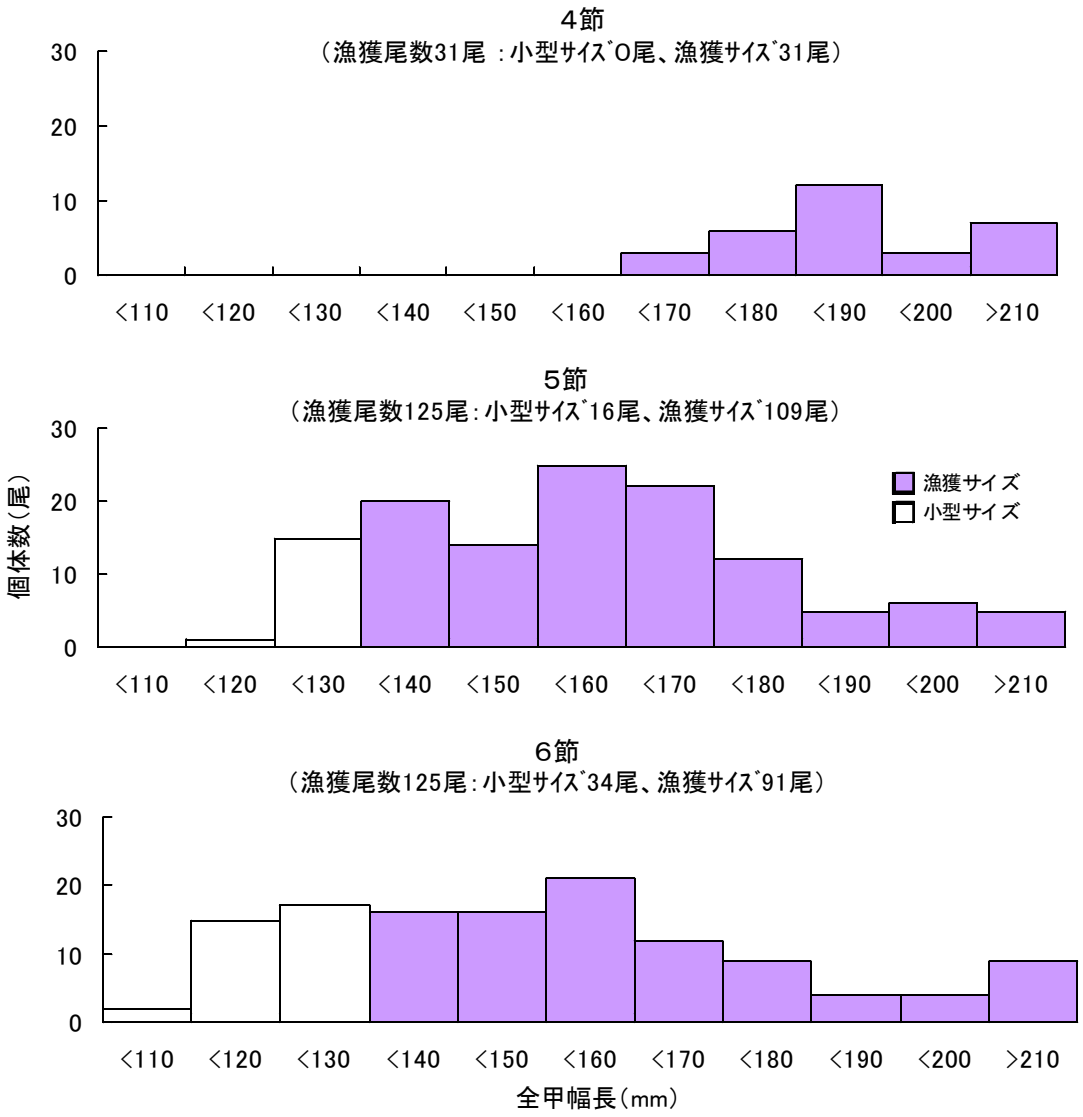


図３　漁獲されたガザミの全甲幅長組成

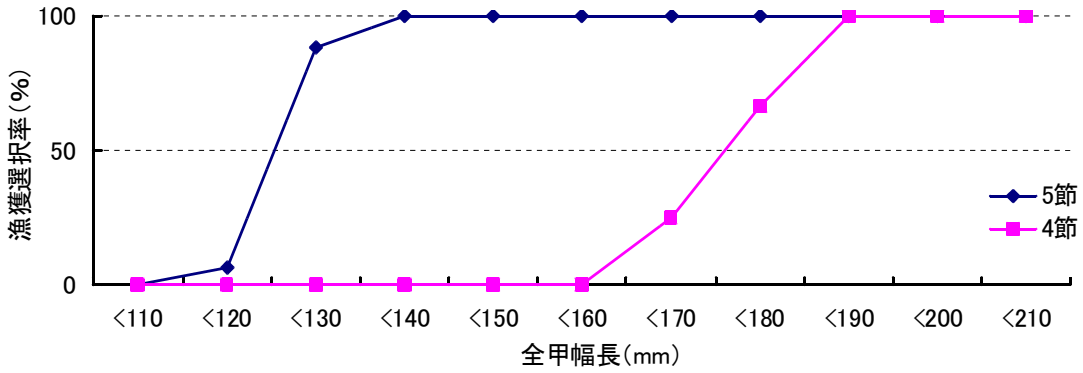


図４　網目選択率の推定

漁獲選択性の推定については，江藤ら[1)]によるかにかごからの脱出試験結果から，６節のかにかごでは全甲幅長100㎜以上のガザミの脱出が観察されなかったことから，６節の網目選択性を100％として４節及び５節の値を求めた。その結果，図４に示すように，網目選択率は５節では階級100，110，120，130㎜サイズで０，6.7，88.2，100％と上昇し，４節では階級150，160，170，180㎜サイズで０，25.0，66.7，100％と上昇した。これから，６節のかにかごでは130㎜以下の小型サイズの脱出効果はみられず，５節では小型ガザミのみを効率的に逃がすことが可能であり，４節では170㎜の漁獲サイズまで逃がしてしまうことが推測された。

今回の研究から，かにかごの網目を６節から５節へと拡大することで，漁獲サイズのガザミの漁獲を減らすことなく，小型ガザミの混獲を大幅に低減できることが確認された。今後は，５節のかにかごの普及へ向けて，漁業者の組織化や説明会の開催等，様々な取り組みを実施していく必要があろう。

文　献

１）江藤　拓也・佐藤　利幸：資源管理型漁業対策事業(3)ガザミ．福岡県水産海洋技術センター事業報告，平成18年度，220-221（2008）．

我が国周辺漁業資源調査
（1）標本船調査

中村　優太

本調査は，豊前海の基幹漁業である小型底びき網漁業と小型定置網漁業（桝網）の標本船調査等から，ヒラメ・トラフグ（瀬戸内海系群）及びサワラの月別漁獲実態を把握し，漁業資源解析に必要な基礎資料を得ることを目的として実施した。

方　法

１．ヒラメ・トラフグ標本船操業日誌調査

ヒラメについては，小型底びき網を調査対象漁業とし，行橋市の蓑島漁業協同組合の代表的な経営体３統に１年間操業日誌の記帳（漁獲位置，魚種別漁獲量及び関連事項等）を依頼した。

トラフグについては，小型底びき網及び小型定置網を調査対象漁業とし，豊前市の豊築漁業協同組合の代表的な経営体（小型底びき網４統，小型定置網２統)に１年間操業日誌の記帳を依頼した。

２．行橋市魚市場におけるサワラ出荷量調査

行橋市魚市場から送信される市場仕切表から，月毎のサワラ出荷量を集計した。なお，サワラは３kg/箱として換算した。

結果及び考察

１．ヒラメ，トラフグ標本船操業日誌調査

月別漁獲量の推移を表１に示した。なお，結果は瀬戸内海水産研究所へ適宜送付した。

２．行橋魚市場におけるサワラ出荷量調査

月別漁獲量の推移を表２に示した。なお，結果は瀬戸内海水産研究所へ適宜送付した。

表１　平成20年度ヒラメ・トラフグ標本船操業日誌調査結果

漁協名	対象魚種	漁業種類	月別漁獲量（kg/統）											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
蓑島	ヒラメ	小型底びき網	0.5	1.0	1.5	0	0	0	1	0	1	0.0	0.1	1.6
豊築	トラフグ	小型底びき網	0.3	0.2	1.4	0.5	0	0	0	0	0	4.2	0.8	0.5
		小型定置網	0	0	0.5	2.3	1.5	0	0	0	0	0.3	0	0

表２　平成20年度サワラ出荷量調査結果

魚市場名	対象魚種	月別出荷量（kg）											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
行橋	サワラ	0	0	6	84	5	18	14	0	0	1530	1364	264

我が国周辺漁業資源調査
（２）卵稚仔調査

中村　優太・石谷　誠

本調査は全国規模の漁業資源調査の一環としてカタクチイワシを対象に卵および稚仔の分布状況を把握し，資源評価の基礎資料とすることを目的に実施した。

方　　法

調査は毎月上旬図１の調査点において， 調査取締船「ぶぜん」で濾水計付き丸特ネットB型を海底直上1.5mから海表面まで鉛直曳きを行い，標本を採取した。

採取した標本は，船上でホルマリン固定し，室内に持ち帰り，カタクチイワシの卵と稚仔数を同定及び計数した。

結果及び考察

各定点における調査結果を表１及び表２に示した。

卵は５月から出現し始め，10月まで確認されたのち，11月以降はほとんどの定点で確認されなくなった。定点別にみると沖合域では５～10月までの比較的長期間にわたり観察されたが，沿岸域では６月のみと短期間しか出現しなかった。

一方，稚仔をみると卵の出現とほぼ同時期の５月には出現し始め，出現のピークは8月であった。定点別にみると，卵と同様に沖合域から出現しはじめた。しかし，卵と異なり，沿岸域に出現したのは８～９月であった。

豊前海区では近年，秋季のカタクチイワシ卵及び稚仔の出現が減少傾向にあり，今回の結果からも同様の傾向がみられた。

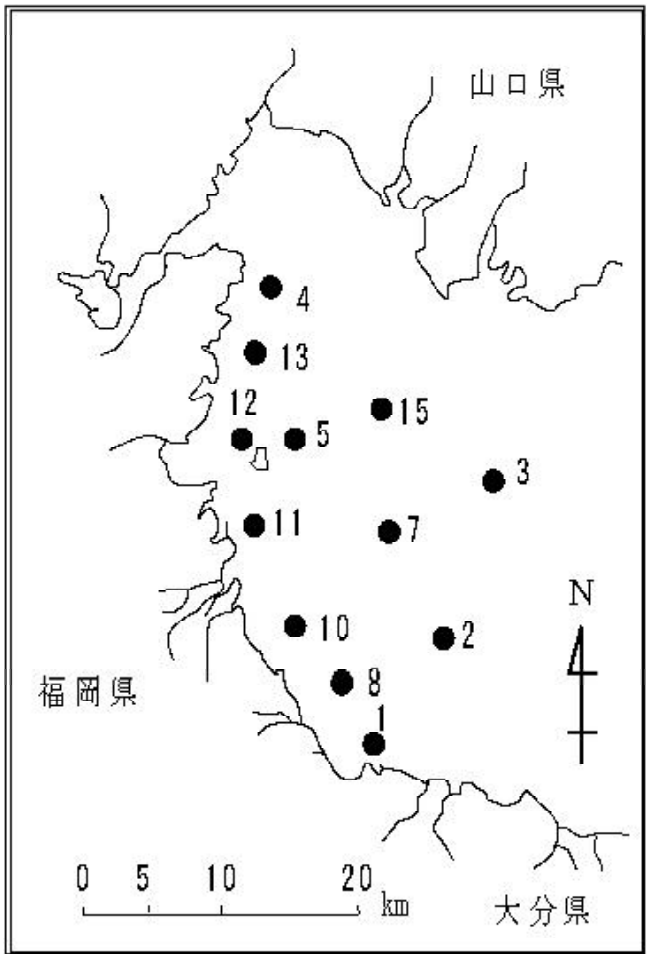


図１　調査点

表１　カタクチイワシの卵出現状況（個/t）

調査日	st1	st2	st3	st4	st5	st7	st8	st10	st11	st12	st13	st15
H20.4.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.7	0	14.80	16.92	8.73	0	51.86	0	0	0	0	0	15.18
6.6	3.34	25.11	19.03	0	0	3.38	1.89	16.92	11.95	6.34	2.26	4.23
7.3	0	4.40	9.33	0.52	0.88	0	0	0	0	2.69	0	0.90
8.6	0.90	0	75.79	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.2	0	8.33	0.39	0	0.80	1.62	0	0	0	0	0	0
10.2	0	0	0	0	0	1.54	0	0	0	0	0	0
11.4	0	0	6.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H21.1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	4.24	52.64	127.95	9.26	1.68	58.40	1.89	16.92	11.95	9.03	2.26	20.31

表２　カタクチイワシの稚仔出現状況（尾/t）

調査日	st1	st2	st3	st4	st5	st7	st8	st10	st11	st12	st13	st15
H20.4.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.7	0	0	0	0.92	0	3.99	0	0	0	0	0	0.54
6.6	0	0	0	0.92	0	3.99	0	0	0	0	0	0.54
7.3	0	0	3.23	0.52	1.76	0	0	0	0	0	0	0.90
8.6	5.38	1.18	4.68	1.54	1.66	0.64	7.17	19.37	0.98	0	1.35	0.91
9.2	2.48	0	0	0.47	0	0	0	0.79	0.84	2.60	0.78	0.85
10.2	0	0	1.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H21.1.6	0	0	0.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	7.86	1.18	9.65	4.37	3.42	8.62	7.17	20.16	1.82	2.60	2.12	3.75

我が国周辺漁業資源調査
（３）沿岸資源動向調査

石谷　誠・尾田　成幸・中村　優太

豊前海区では，小型底びき網漁業が主幹漁業であり，主な漁獲物は，シャコ，エビ類，ガザミ等の甲殻類，カレイ類等である。このうち，カレイ類の３種（イシガレイ，マコガレイ，メイタガレイ）とシャコについては，近年，漁獲量が大きく減少しており，周防灘小型機船底びき網漁業対象種資源回復計画の対象種となっている。本事業は，これら資源の適正利用を行うための基礎資料とすることを目的とした。

方　　法

行橋市場において，漁獲物の全長測定を行った。また，小型底びき網標本船のCPUEから資源動向を検討した。

シャコについては，毎月１回小型底びき網漁船を用船し，海域でのサンプリングを併せて行った。入網したシャコは全て持ち帰り，体長及び体重を計測し，海域における体長組成とその推移の調査した。なお，サンプリングには袋網に22節のカバーネットを装着した底びき網を使用し，着底直後の個体もサンプリングした。

結果及び考察

1. 漁獲物の全長組成

行橋市場における漁獲物の全長測定の結果を図１～図４に示す。イシガレイにおける全長のモードは210mm付近にあり，全体の約７割が全長250mm以下の小型の個体であった。また，全長300mmを超える大型の個体は全体の２割にとどまり，漁獲物の小型化が進んでいる。マコガレイについては，ほぼすべての漁獲物が全長300mm以下であり，大型個体の漁獲が極めて少ない状況である。メイタガレイについては，漁獲物の全長のモードは200mm前後で，ほぼすべての漁獲物が，150mm～240mmであり，漁獲物の年令組成がほぼ単一化している。シャコについては，漁獲物の全長のモードが105mm付近であり，100mmに成長するとすぐに漁獲されている。また，サンプリングにおける，月別全長組成の推移を図５に示した。全長のモードである105mm程度の個体は，全長組成の推移から，前年生まれの１歳群と考えられ，２歳以上と考えられる120mm以上の大型個体が非常に少ないことから，１歳群に対し，高い漁獲圧がかかっていると考えられた。

２．CPUEの動向

小型底びき網標本船のCPUEを図６～図９に示した。CPUEは４魚種とも減少し，特にシャコについては，平成16年の13.17から0.54へと４年間で著しく減少した。イシガレイについては他の３魚種に比べ比較的緩やかな減少であるが，1.70kg/日と低調である。マコガレイ及びメイタガレイについては，平成17年には回復傾向にあったが，平成18年以降再び減少傾向に転じ，それぞれ，0.70，0.79kg/日となった。

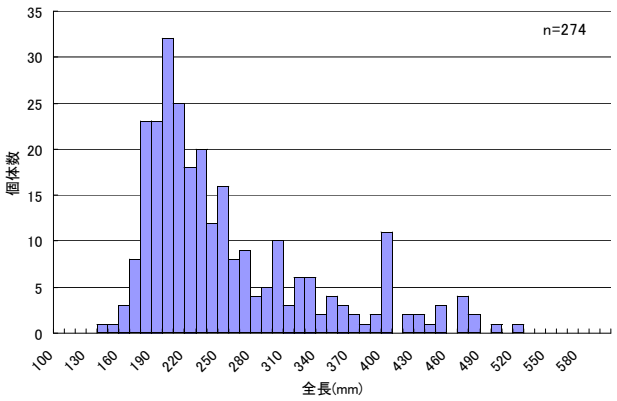


図１　イシガレイにおける漁獲物の全長組成

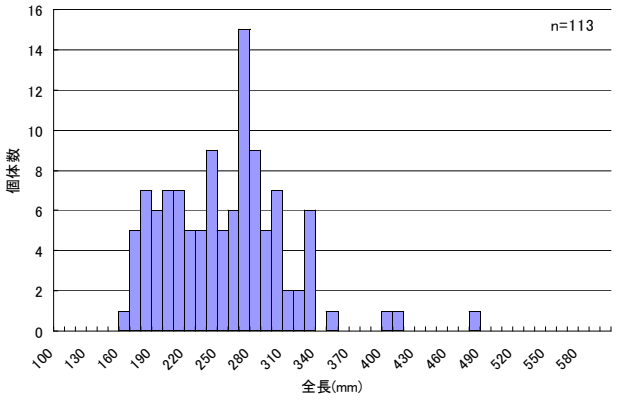


図２　マコガレイにおける漁獲物の全長組成

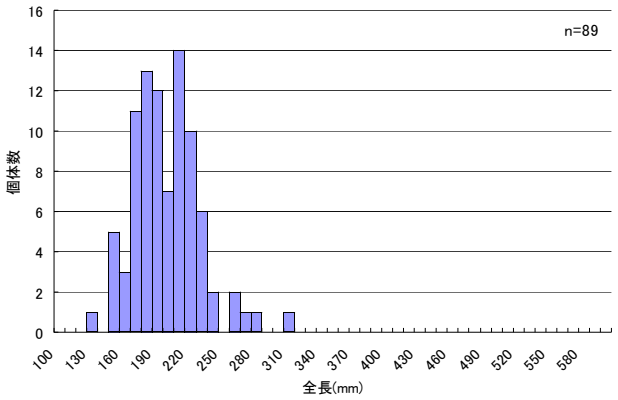


図３　メイタガレイにおける漁獲物の全長組成

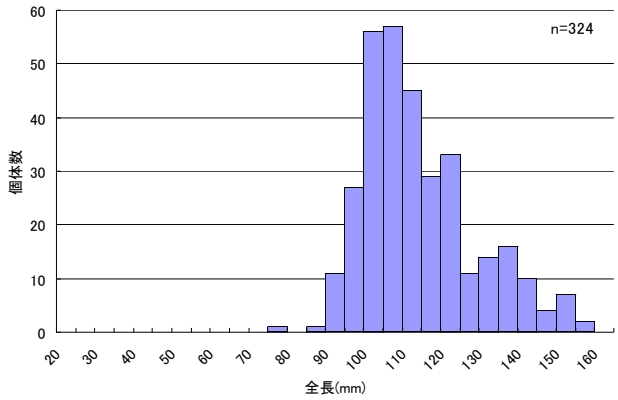


図４　シャコにおける漁獲物の全長組成

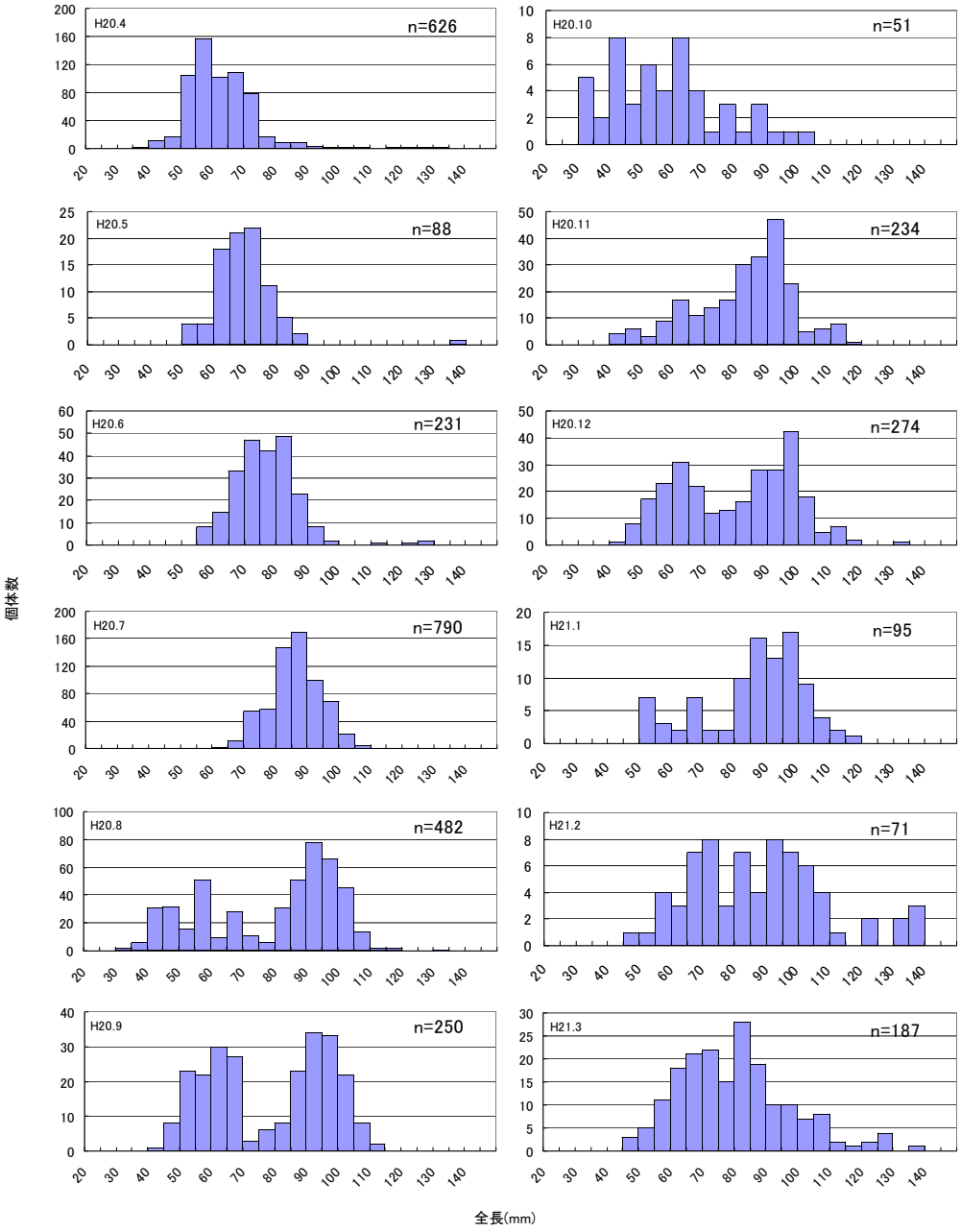


図５　各月のサンプリングで採捕されたシャコの全長組成とその推移

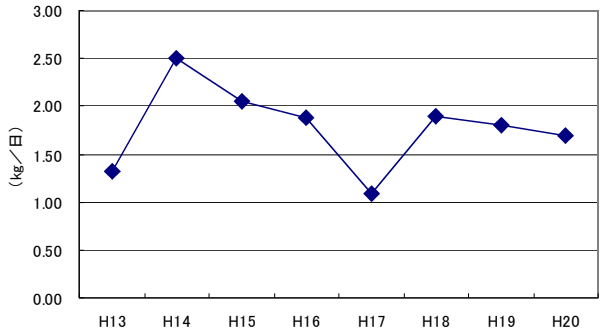


図６　イシガレイにおける標本船CPUE

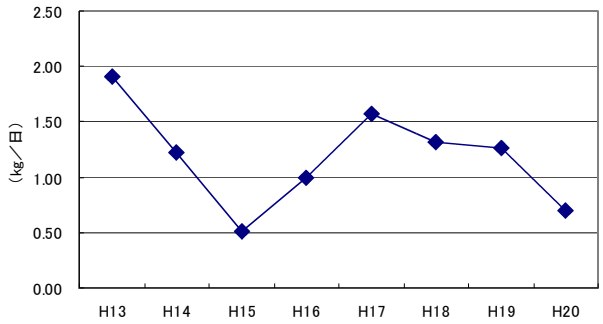


図７　マコガレイにおける標本船CPUE

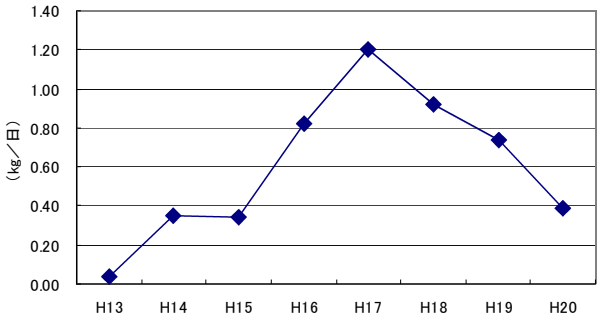


図８　メイタガレイにおける標本船CPUE

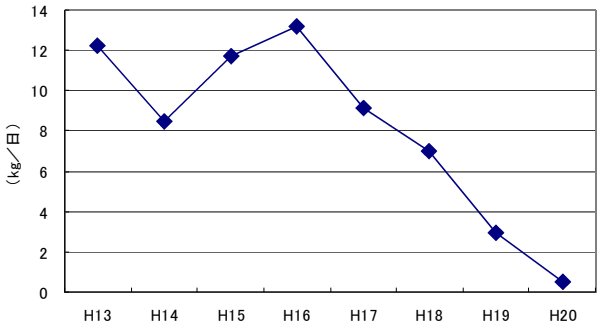


図９　シャコにおける標本船CPUE

水産資源調査
（１）アサリ幼生・初期稚貝動態調査

俵積田　貴彦・中川　浩一・尾田　成幸・石谷　誠・中村　優太

福岡県豊前海区では，河川の河口に形成された干潟域を利用してアサリ漁業が盛んに行われ，当該漁業は重要な漁業種類であったが，近年の漁獲量は30トン前後という低水準で推移している。

近年の特徴として，稚貝の発生が不定期であることに加え，それが成貝に成長するまでに消失することが明らかとなっている。稚貝の発生状況は浮遊幼生の発生量，着底量及び干潟の環境等に左右されると考えられており，資源動向を把握するための初期情報として，浮遊幼生の動態や加入機構を把握することが重要である。

アサリは稚貝として干潟域に着底する前に約２週間の海中浮遊期があるため，海流や潮汐等の影響により広範囲に移動していると考えられる。しかしながら，これまで浮遊幼生の同定には技術的な課題が多く，豊前海での浮遊幼生の量移動や干潟域への輸送，着底機構について不明な部分が多かった。

本調査は近年開発されたモノクローナル抗体によるアサリ浮遊幼生の同定手法を活用し，広域的な浮遊幼生の分布・動態を把握するとともに，干潟域への輸送及び着底機構を解明するための基礎資料の収集を目的として行った。さらに，着底稚貝の逸散を抑制するため干潟におけるこれらの保護試験を実施した。

方　　法

１．広域アサリ浮遊幼生調査

豊前海沿岸及び沖合域において広域アサリ浮遊幼生調査を実施した。調査期間及び頻度は平成20年４月～21年３月の月１～２回,調査点は図１に示したとおりである。浮遊幼生の採取は，水中ポンプを用いて水深５ｍ層の海水を500L採水することにより行い,これを45及び100μｍのプランクトンネットで約200ｍｌまで濃縮した後，－30℃にて凍結保存した。なお，浮遊幼生の同定，計測は外部機関に委託した。採取した浮遊幼生は，殻長100～130μmをＤ型幼生，130～180μmをアンボ期幼生及び180～230μmをフルグロウン幼生としてステージ別に集計した。また，調査時にはクロロテック（アレック電子）によって採水層の水温及び塩分を測定した。

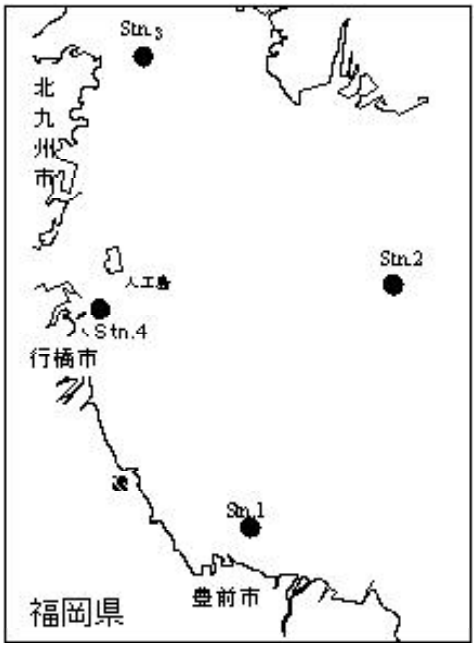


図１　広域アサリ浮遊幼生調査点

２．干潟域における浮遊幼生調査

当海域のアサリ主要漁場である吉富干潟において浮遊幼生調査を実施した。調査期間及び頻度は20年９月～21年３月の月２回ずつとし，図２に示す調査点において満潮時に調査を行った。採取等の方法は採水深度を底層より上１ｍとした他は，広域アサリ浮遊幼生調査と同様の内容で行った。

３．着底稚貝保護試験

着底稚貝は過去の調査結果[1),2)]から，中潮帯付近に多い傾向が示されたため，この場所での着底稚貝保護試験を試みた。試験は図３及び表１に示す概要で設定した。調査期間及び頻度は20年９月～21年３月の月２回ずつとし,干潮時に実施した。サンプルは各試験区の表層下1cmの砂を径7.5cmのコドラートで３点ずつ砂ごと採取したものを１検体とし，調査毎に各試験区から１検体ずつ採取した。採取した稚貝は殻長0.2～0.3mm，0.3～1.0mm，1.0～15mmに区別して集計した。なお，浮遊幼生及び稚貝の同定，計数は外部機関に委託した。

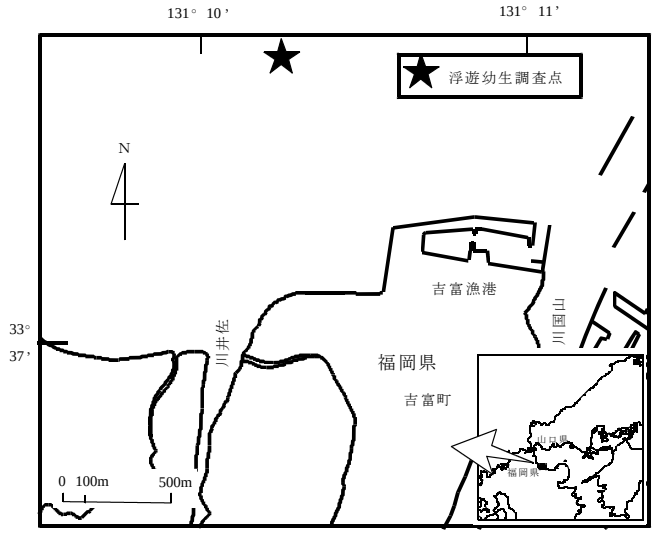


図２　吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生調査点

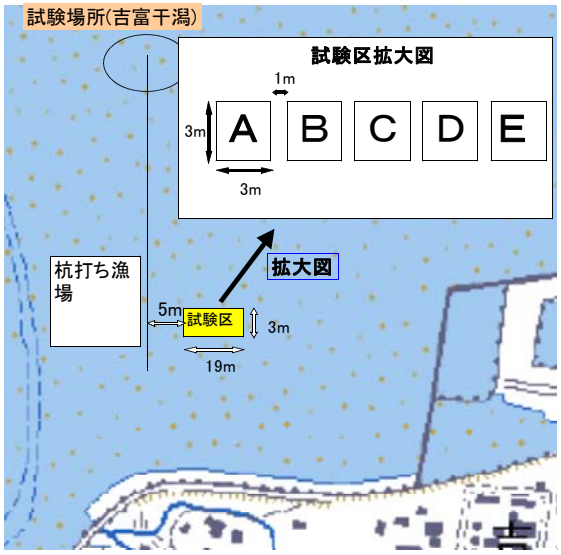


図３　吉富干潟における着底稚貝保護試験

表１　着底稚貝保護試験区の概要

試験区	A	B	C	D	E
基質	砕石(径13mm)	笹付き竹	被覆網	砕石(径40mm)	無処理
備考	散布厚5cm	高さ3m	ノリ網1枚	散布厚5cm	－

また，試験開始と同時に各試験区に殻長20mmサイズのアサリを５kgずつ放流し，放流後の追跡調査を行った。サンプル採取は各試験区で30×40cmの枠取りを１点ずつ行い，４mmでふるった後，残ったアサリの殻長及び重量を測定した。

その他，底質環境を把握するため，月１回ずつ表層下１cmの砂を採取し，強熱減量，全硫化物及び泥分率を測定した。

結　　果

１．広域アサリ浮遊幼生調査

豊前海沿岸及び沖合におけるアサリ浮遊幼生の分布状況を図４に示した。浮遊幼生は５月中旬以降，10月中旬まで断続的に出現した。最高密度は20年７月15日のStn.1における3,190個/m^3であった。なお，浮遊幼生密度は６月下旬から７月中旬及び10月に高い傾向だった。各調査日におけるステージ別出現割合は各調査点とも類似した傾向であった。幼生出現期間における水温及び塩分は17.5～26.8℃及び30.51～33.48の範囲であった。

２．干潟域における浮遊幼生調査

図２の調査点におけるアサリ浮遊幼生のステージ別個体密度割合の推移を図５に示した。９月下旬から翌年１月中旬まで断続的に出現し，最高密度は20年12月15日の314個体/m^3であった。Ｄ型～アンボ期幼生の出現量が多く，フルグロウン幼生は少ない傾向であった。幼生出現期間における水温及び塩分は10.4～28.0℃及び32.09～32.99の範囲であった。

３．着底稚貝保護試験

試験区別サイズ別のアサリ稚貝個体密度推移を図６に，放流貝の推定現存量の推移を図７に，強熱減量，全硫化物濃度及び泥分率の推移を図８に示した。

殻長0.2～0.3mmの着底直後の稚貝は各試験区とも９月上旬から翌年１月下旬まで，断続的に４～８回確認された。最高密度はＢ（20年11月28日），Ｃ（11月13日）及びＤ区（12月25日）で確認され，それぞれ433個体/m^2であった。

殻長0.3～1.0mmの稚貝は10月以降，全試験区で継続して確認された。最高密度はＣ区（10月30日）の2,686個体/m^2であった。また，Ａ，Ｂ，Ｃ及びＥ区ではこのサイズの稚貝密度の変動が大きく，前調査日から50%以上減耗した期間が２回以上確認された。しかしながら，Ｄ区におけるその減耗は１回のみであり，他の試験区に比べて概ね安定して推移した。

殻長1.0～15mm以上の稚貝は，試験期間を通して各試験区とも断続的に２～６回確認された。最高密度はＣ（11月28日）及びＤ区（11月13日）で確認され，それぞれ260個体/m^2と殻長0.2～0.3mmの稚貝同様に低い水準であった。Ｄ区では他の試験区と比較して，出現頻度及び個体密度が高い傾向を示した。

殻長20mm以上のアサリを放流した結果，推定現存量は

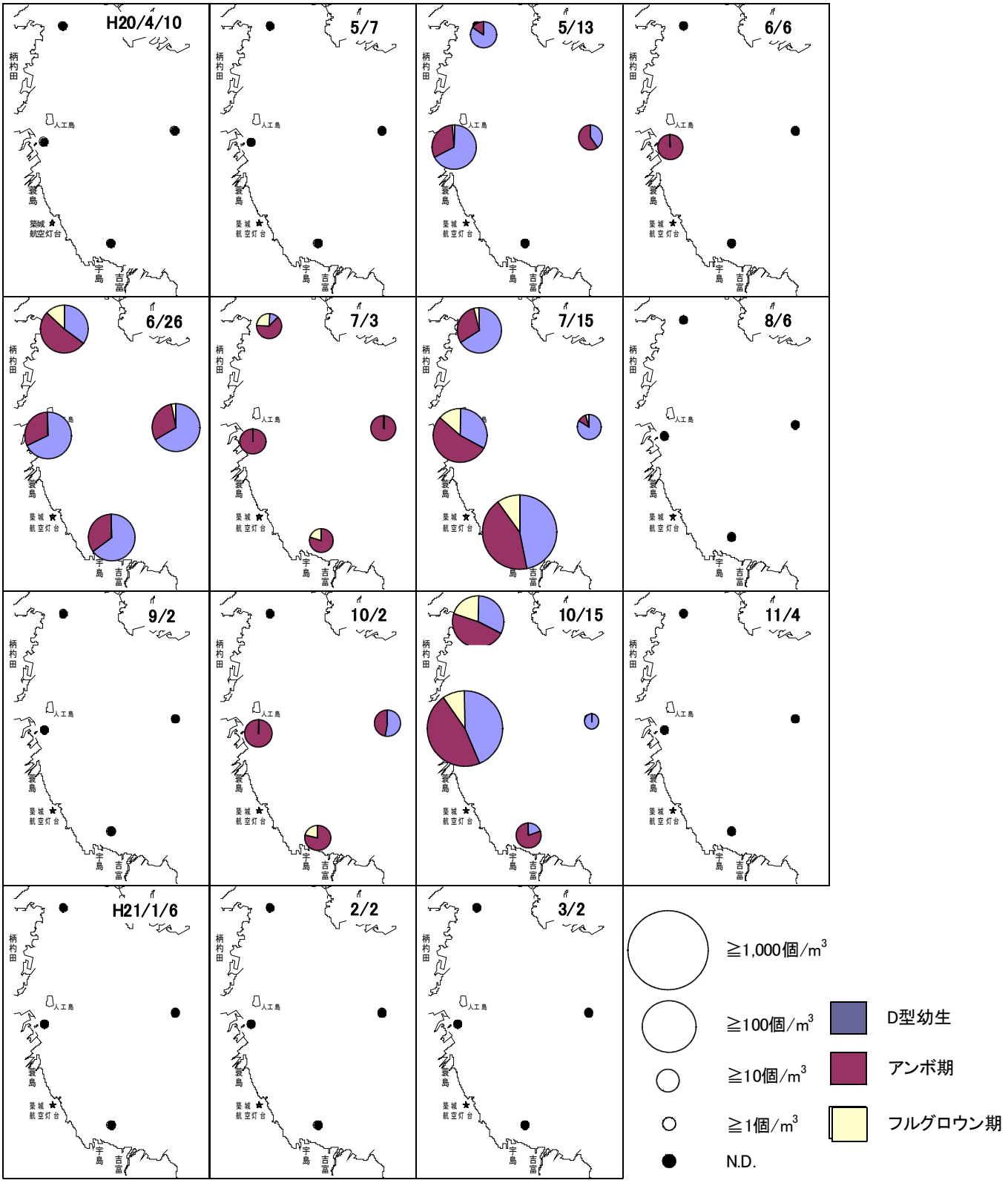


図４　豊前海沿岸及び沖合におけるアサリ浮遊幼生ステージ別個体密度分布

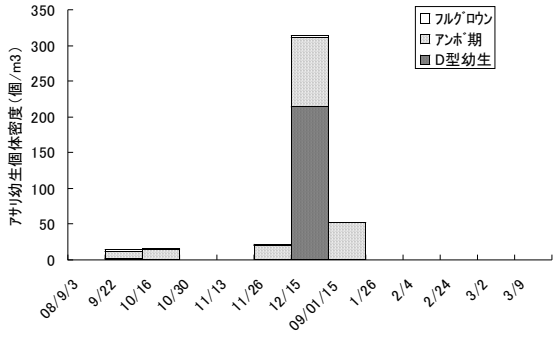


図５　吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生ステージ別個体密度推移

Ｅ区では試験開始１ヶ月後にほぼ０となったのに対し，Ａ及びＤ区では３ヶ月後に０となった。

各試験区の強熱減量，全硫化物濃度及び含泥率は0.22～9.41%,N.D.～0.07mg/g-dry及び0.32～10.25%であった。

考　察

今年度の広域アサリ浮遊幼生調査では，７月15日に最大3,190個体/m³の個体密度が確認された。この値は，これまでの調査[1),2)]における最大密度の約10倍もしくはそれ以上であり，当海区における浮遊幼生量の年変動は大きいことが推察された。

豊前海沿岸及び沖合におけるアサリ浮遊幼生は，７月中旬及び 10月中旬に個体密度のピークが確認された。これまでの調査の結果[1),2)]も含めて勘案すると，当海区の浮遊幼生の出現ピークは夏季及び秋季であると考えられた。

他海区の浮遊幼生の最大個体密度は，有明海で5,000個体/m³（９年10月）[3)]，三河湾で7,300～152,000個体/m³（10～13年）[4),5)]，高知県浦ノ内湾で86,200個体/m³（16年11月）[6)]との報告がある。また，岩野ら[7)]の大分県豊前海の調査によると最大個体密度は500～2,000個体/ m³(16年～19年)と報告されている。これらのことから，当海区における浮遊幼生密度は，大分県豊前海と同様に，他海区に比べ低水準であると考えられる。

なお，当該幼生調査は山口県，大分県及び（独）瀬戸内海区水産研究所等と共同で行っており，そのデータをもとに，周防灘での浮遊幼生の動態をシミュレーションした。[8)]その結果，夏期と秋季でその動態が異なること

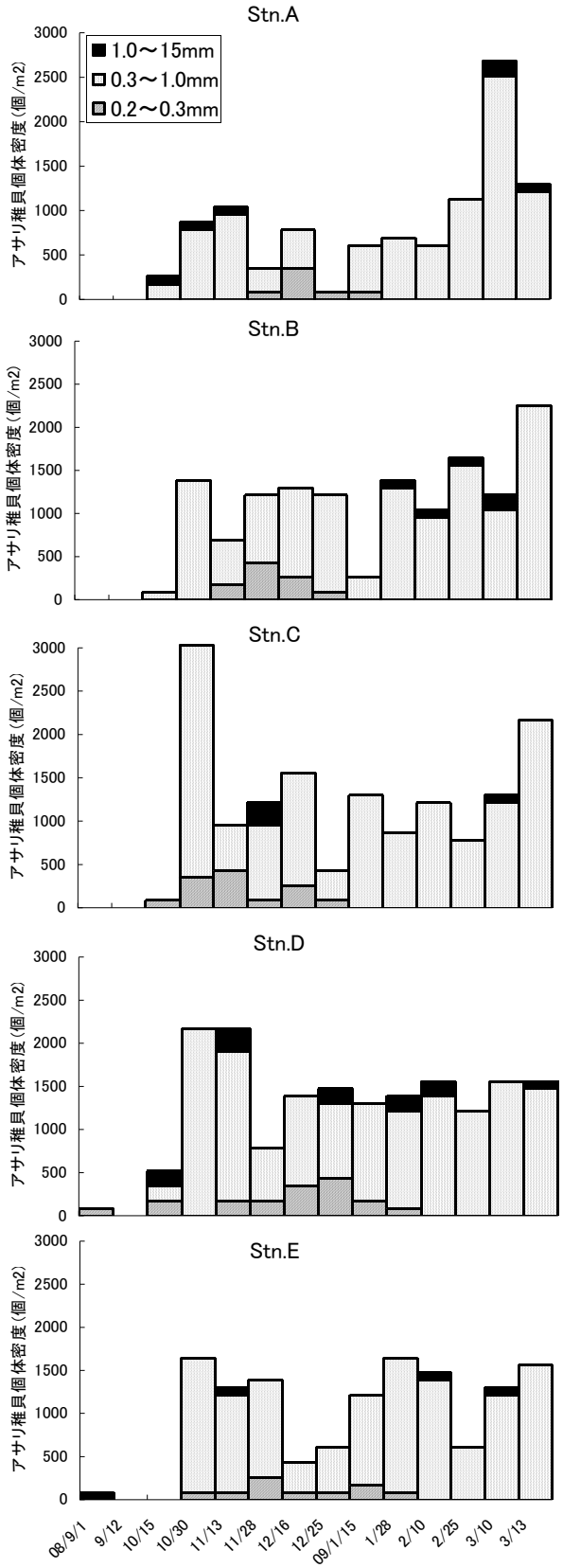


図６　試験区別のサイズ別アサリ稚貝密度推移

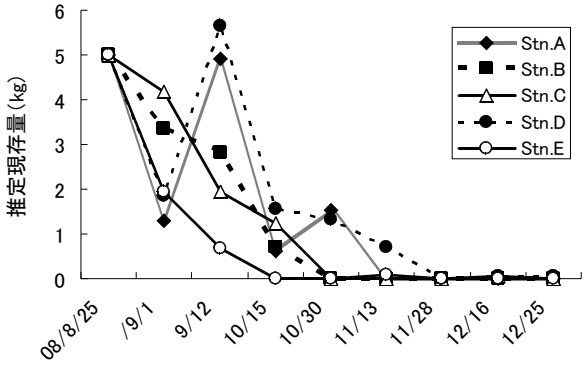


図７　放流貝の推定現存量の推移

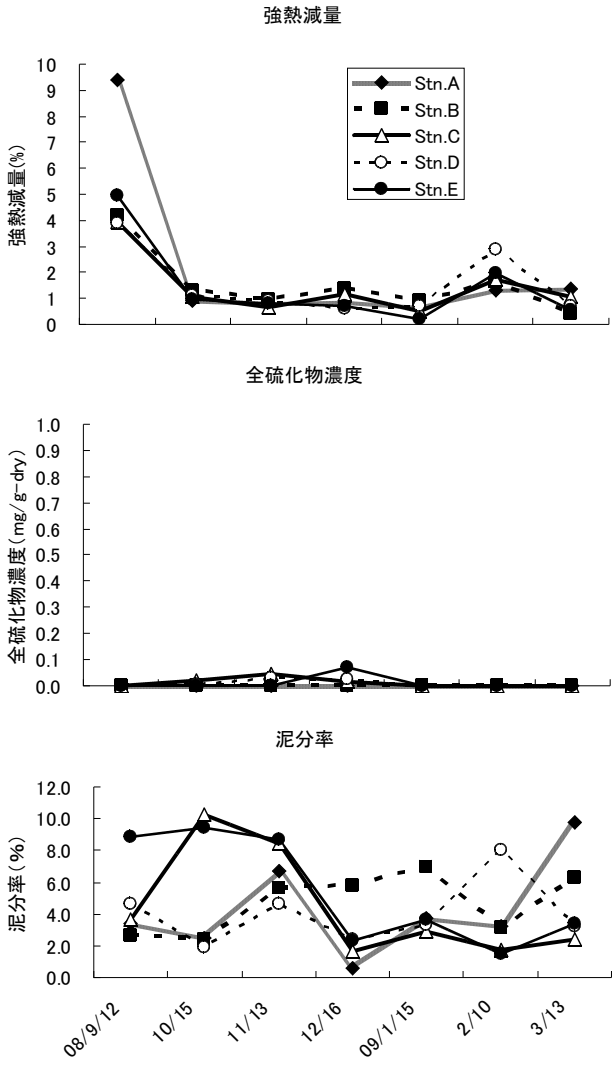


図８　各試験区における強熱減量，全硫化物濃度及び泥分率推移

や,隣接県の発生群との交流が示唆された。このためアサリ資源回復への取り組みは隣接県との連携が重要であると考えられた。

干潟域のアサリ浮遊幼生は９月下旬から翌年１月中旬まで断続的に確認されたが，各試験区における着底稚貝は９月上旬から１月下旬まで,ほぼ継続的に確認された。両者の動向は経時的な観点から関連性が低いことから，浮遊幼生の干潟への輸送は定常的ではなく，潮汐流等により散発的に行われるものと推察された。

基質の異なる試験区ごとに着底直後の稚貝の動向を調査した結果，殻長0.2～0.3㎜サイズについては発生が小規模であったため，各試験区間の評価は困難であった。殻長0.3～1.0㎜サイズの個体密度の推移は試験区間でその消長が異なったが，径40㎜の砕石区のそれは比較的安定しており，このサイズの稚貝の減耗抑制に効果があることが示唆された。また，径40㎜の砕石区では殻長１～15㎜の稚貝が他試験区に比べ，小規模ながら多く出現した。さらに当該試験区では，殻長20㎜サイズ種苗の放流貝追跡調査においても，一定期間の放流貝の残存が認められたことから，径40㎜の砕石を散布することによって殻長0.3～20㎜のアサリの逸散抑制効果が示唆された。

底質調査の結果から，全硫化物は水産用水基準から生物に影響ないとされる範囲[9]であった。強熱減量について新保ら[10]は0.5%～９%の範囲に生息するとしており，今回の試験で，概ねこの範囲内であった。また，泥分率は試験期間を通して低く推移した。これらのことから，今回試験に使用した基質による底質悪化はほとんど無く，稚貝の生存に影響は少ないと考えられた。

本事業では，豊前海においてアサリに対するモノクローナル抗体を活用した浮遊幼生調査を初めて実施し，精密な分布状況等が把握できた。また，浮遊幼生の動態シミュレーションにより，県域を越えた資源増殖策の必要性が示唆された。さらに，浮遊幼生着底場所付近に砕石を散布することで，着底後の稚貝が保護できる可能性が示唆された。今後もこれまでの知見や今回の調査結果を活用しつつ，効果的なアサリ資源増殖策を検討していきたい。

文　献

１）俵積田貴彦・中川浩一・江藤拓也・佐藤利幸：アサリ浮遊幼生調査事業，平成18年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，211-215，2008

２）俵積田貴彦・中川浩一・江藤拓也・石谷誠：アサリ浮遊幼生調査事業，平成19年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，264-268，2009

３）石井亮・関口秀夫：有明海のアサリの幼生加入過程と漁場形成，日本ベントス学会誌57，151-157，2002

４）松村貴晴・岡本俊司・黒田伸郎・浜口昌巳：三河湾におけるアサリ浮遊幼生の時空間的分布－間接蛍光抗体法を用いた解析の試み－，日本ベントス学会誌56：１－８，2001
５）黒田伸郎：アサリ幼生の干潟への侵入機構，水産総合研究センター研究報告別冊第３号，67-76，2004
６）田井野清也・浦吉徳・林芳弘・大河俊之・安藤裕章：アサリ不漁の原因，平成16年度高知県事業報告書，81-83，2006
７）岩野英樹・福田祐一・江頭潤一・平川千修：広域アサリ漁場整備開発のための海況調査成果報告書（総括），2008
８）手塚尚明・浜口昌巳・樽谷賢治・桑原久美・斉藤肇・清水学・武岡英隆・井関和夫：広域アサリ漁場整備開発のための海況調査，平成19年度水産基盤整備調査委託事業報告書
９）社）日本水産資源保護協会，水産用水基準（2005）
10）新保裕美・田中昌宏・池谷毅・越川義功：アサリを対象とした生物生息地適性評価モデル,海岸工学論文集，1110－1115，2000

水 産 資 源 調 査

（２）アサリ資源状況調査

俵積田　貴彦・中川　浩一

アサリを中心とした採貝漁業は労働や設備投下が少なく，高齢化が進む豊前海区においては重要な漁業種類である。しかし，アサリ漁獲量は昭和61年には11,500トンであったが,近年は30トン前後と低水準で推移しており，資源回復が急務となっている。

本事業は，当海域の主要３漁場（蓑島，沓尾，吉富干潟）において資源量調査を実施し，アサリの資源状況を把握するものである。

方　法

調査は図１に示す行橋市蓑島地先，同市沓尾地先及び築上郡吉富町地先の３漁場において平成20年９月及び21年３月に実施した。試料の採集は100 m間隔で格子状に設置した調査点において30 × 40 cmの範囲のアサリを砂ごと取り，現場で目合4 mmのふるいを用いて選別した。これを研究所に持ち帰り，各定点ごとに個体数及び殻長を測定し，推定資源量，分布密度及び殻長組成を算出した。

また，21年３月には上記の調査に並行して図２に示す調査点において４mm以下の稚貝分布調査を実施した。方法は,表層下１cmの砂を径8.3cmのコドラートで各地点につき，３点ずつ採取し，これを１検体とした。稚貝の分析は外部機関に委託し，殻長0.2～0.3mmを着底稚貝，0.3～1.0mmを初期稚貝，1.0～4.0mmを稚貝として計数した。

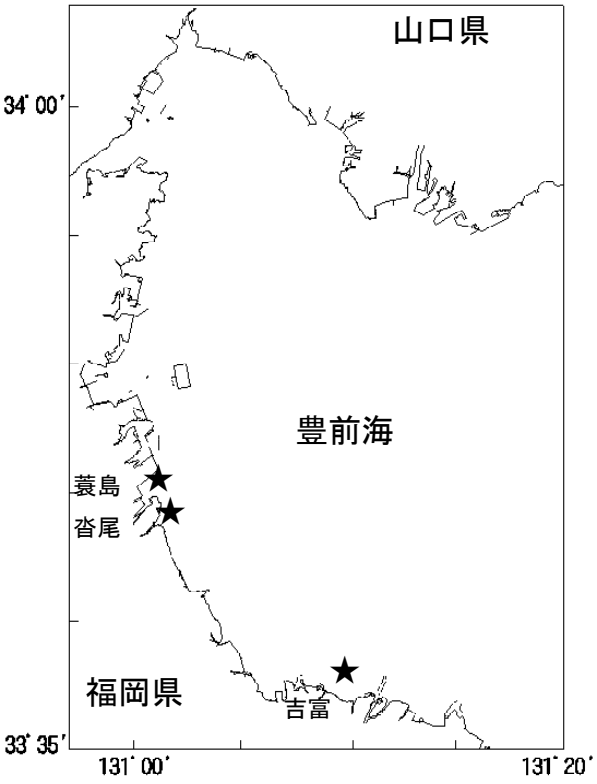


図１　調査位置図

結果及び考察

１．蓑島干潟

蓑島干潟におけるアサリ分布図（殻長４mm以上）及び殻長組成（殻長４mm以上）を図３及び４に示した。20年９月時点では推定資源量18.5トン,平均密度が23.4個/m^2であったが，翌年３月には推定資源量が7.4トン，平均密度が2.7個/m^2に減少した。殻長組成は20年９月では12mm前後にピークが見られ,21年３月では16 及び23mm前後にピークが見られた。

各稚貝（殻長４mm未満）の分布状況を図５に示した。着底稚貝は全調査点で確認されなかった。初期稚貝は江尻川河口付近に多く分布し，最高密度は2,712個/m^2であった。稚貝は初期稚貝よりも小規模に点在し，最高密度は493個/m^2であった。

２．沓尾干潟

沓尾干潟におけるアサリ分布図（殻長４mm以上）及び殻長組成（殻長４mm以上）を図６及び７に示した。20年９月の調査では推定資源量が2.6トン，平均密度が5.6個/m^2，21年３月の調査では推定資源量が5.0トン，平均密度が3.0個/m^2となった。殻長組成をみると20年９月では11mm前後にピークが見られ，21年３月では23mm前後にピークが見られた。

各稚貝（殻長４mm未満）の分布状況を図８に示した。着底稚貝は全調査点で確認されなかった。初期稚貝は祓

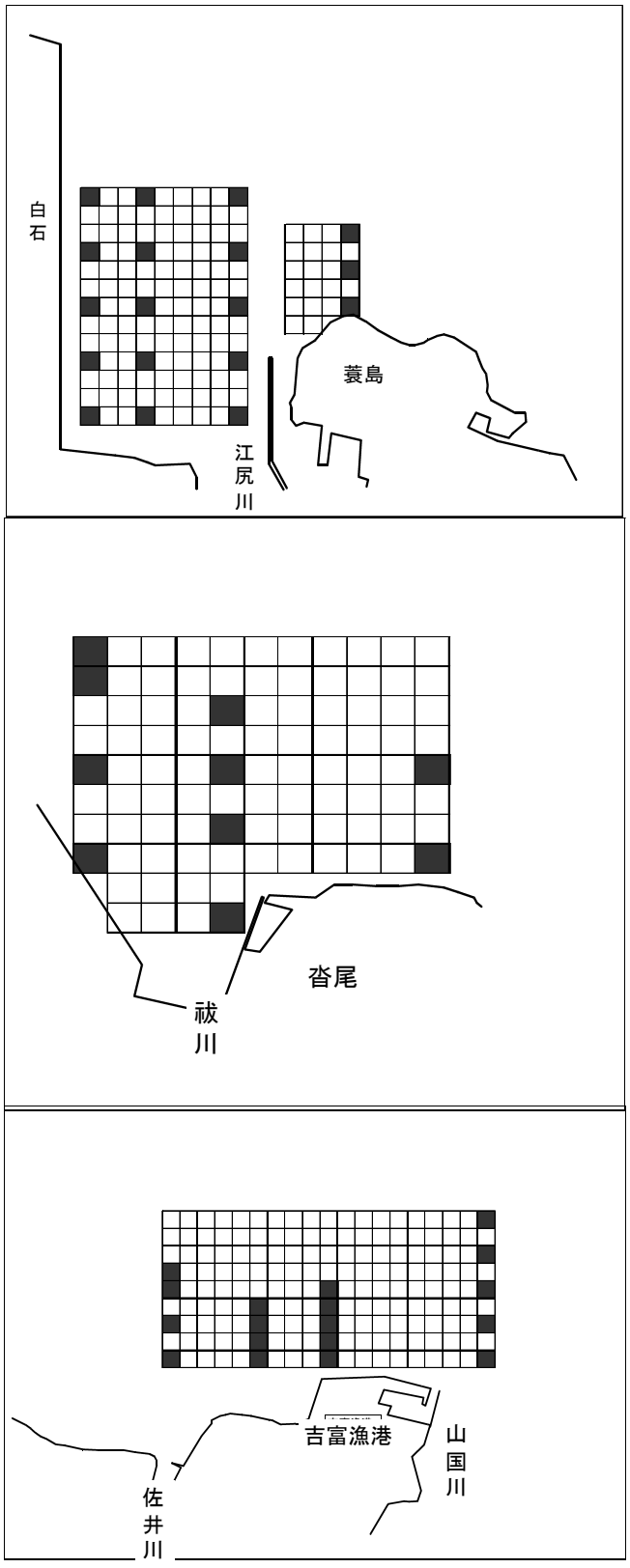


図２　稚貝分布調査点（黒塗りの点にて調査）

川河口付近に多く分布し，最高密度は1,294個/㎡であった。稚貝は初期稚貝よりも小規模に点在し，最高密度は370個/㎡であった。

３．吉富干潟

吉富干潟におけるアサリ分布図（殻長４㎜以上）及び殻長組成（殻長４㎜以上）を図９及び10に示した。20年９月の調査では推定資源量が6.2トン，平均密度が5.7個/㎡であったが，21年３月の調査では推定資源量が4.0トン，平均密度が1.4個/㎡に減少した。また，殻長組成をみると，20年９月では14㎜前後でピークがみられ，21年３月では19㎜前後でピークがみられた。

各稚貝（殻長４㎜未満）の分布状況を図11に示した。着底稚貝は吉富漁港の沖２点で小規模ながら分布し，その密度は62～185個/㎡であった。初期稚貝は佐井川，山国川河口及び中潮帯付近で着底稚貝よりも高密度で分布し，最高密度は3,575個/㎡であった。稚貝は佐井川及び山国川河口及び中潮帯で初期稚貝よりも小規模ながら分布し，最高密度は555個/㎡であった。

本調査で，３漁場のアサリ資源が非常に厳しい状況にあることが確認された。アサリを含めた二枚貝は資源変動が大きいことから，今後も資源量調査を実施する必要がある。

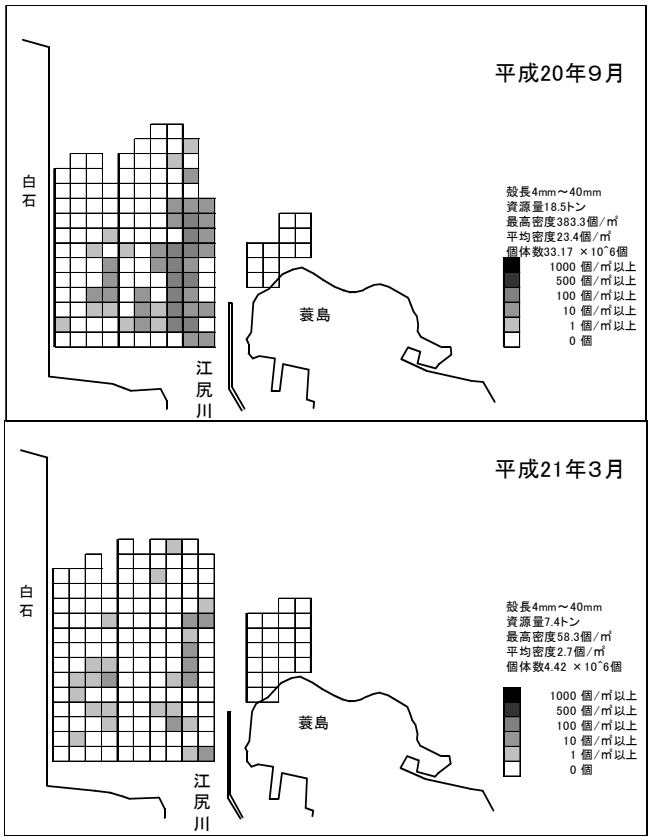


図３　蓑島干潟におけるアサリ分布状況（殻長４mm以上）

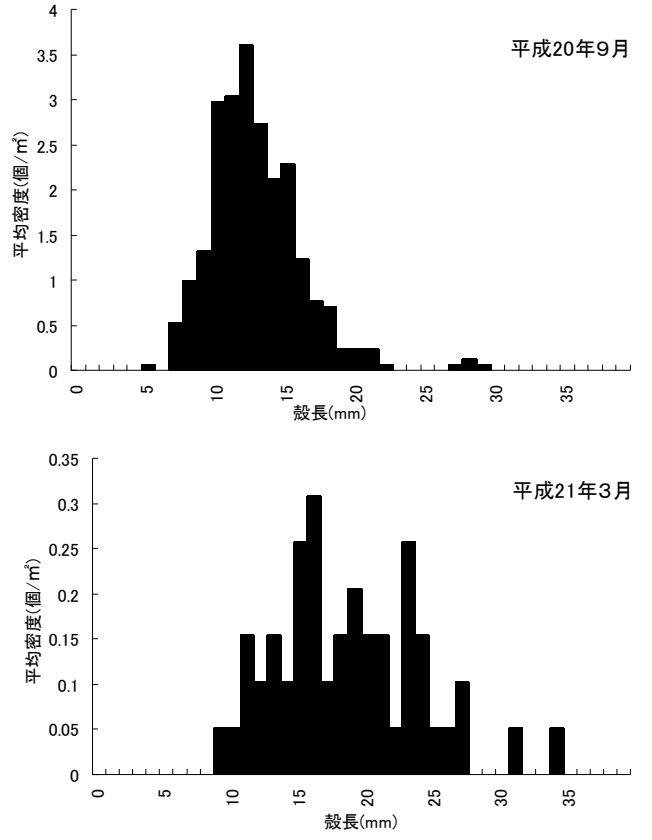


図４　蓑島干潟におけるアサリ殻長組成（殻長４mm以上）

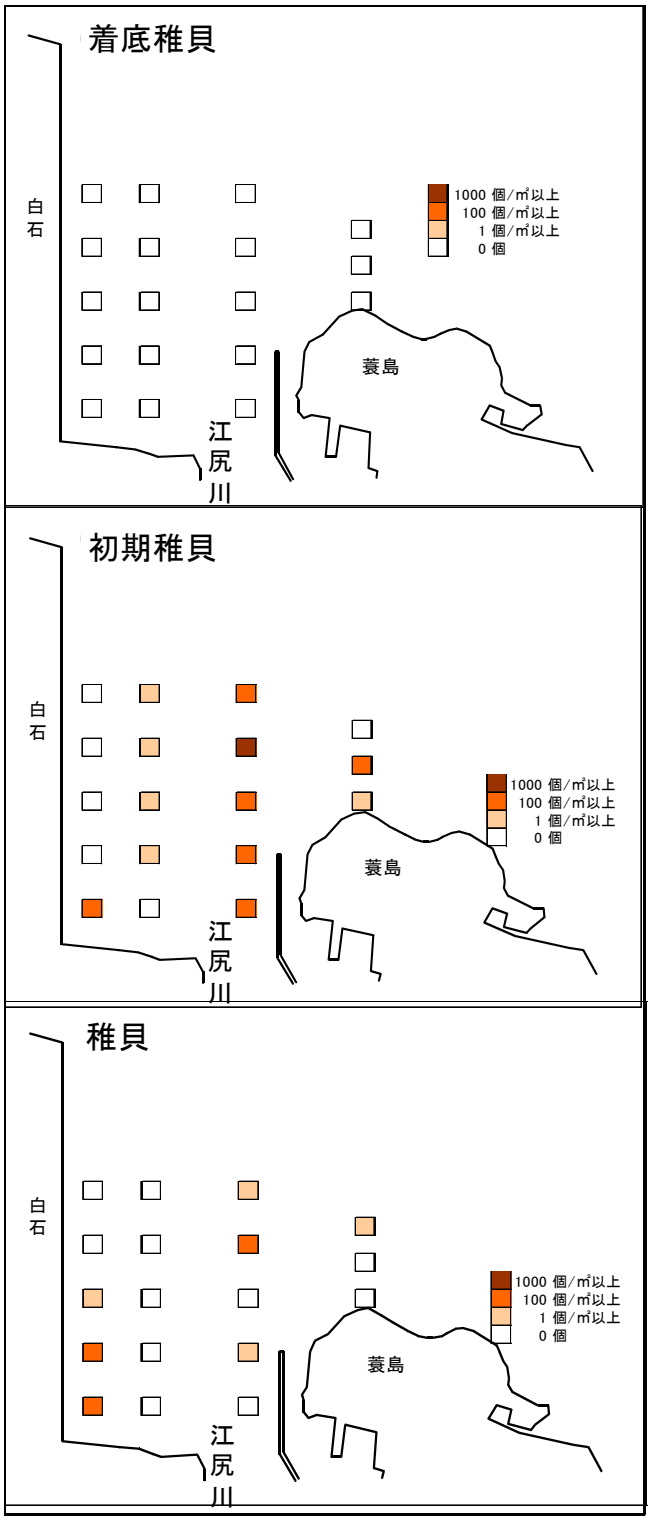


図５　蓑島干潟における着底稚貝～稚貝分布状況

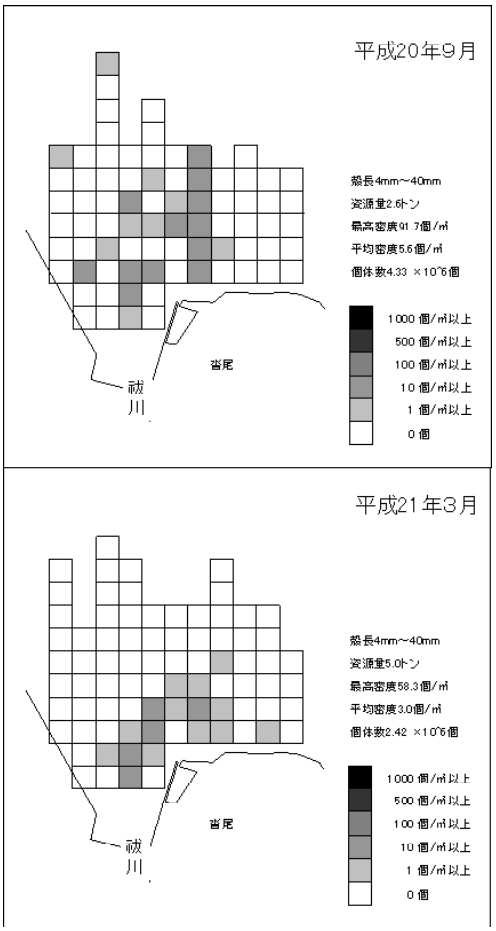


図６　曽尾干潟におけるアサリ分布状況（殻長４mm以上）

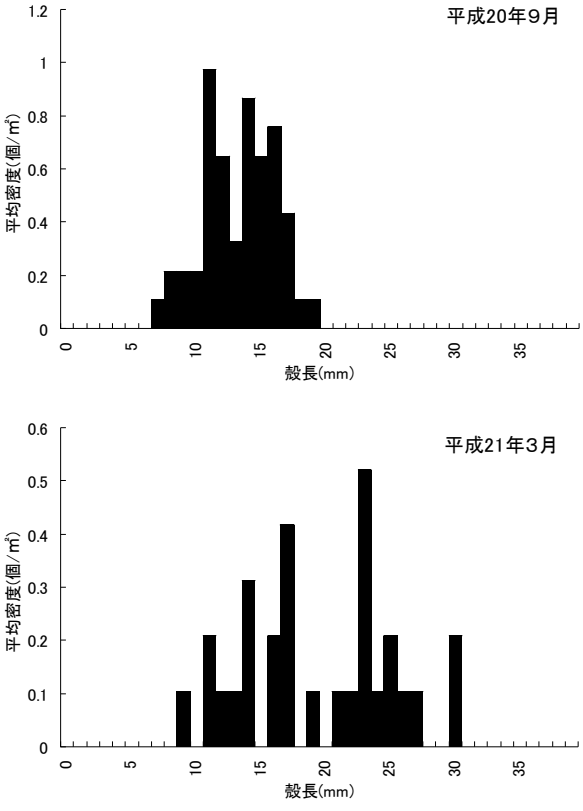


図７　曽尾干潟におけるアサリ殻長組成（殻長４mm以上）

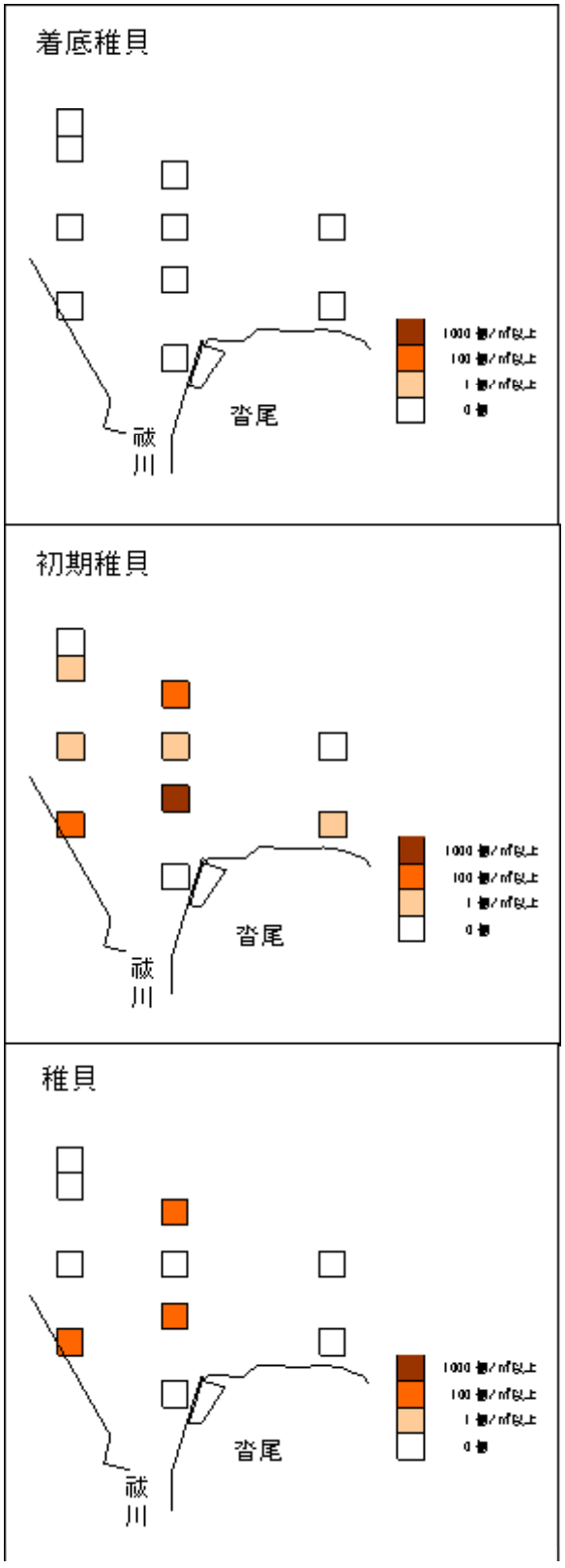


図８　曽尾干潟における着底稚貝～稚貝分布状況

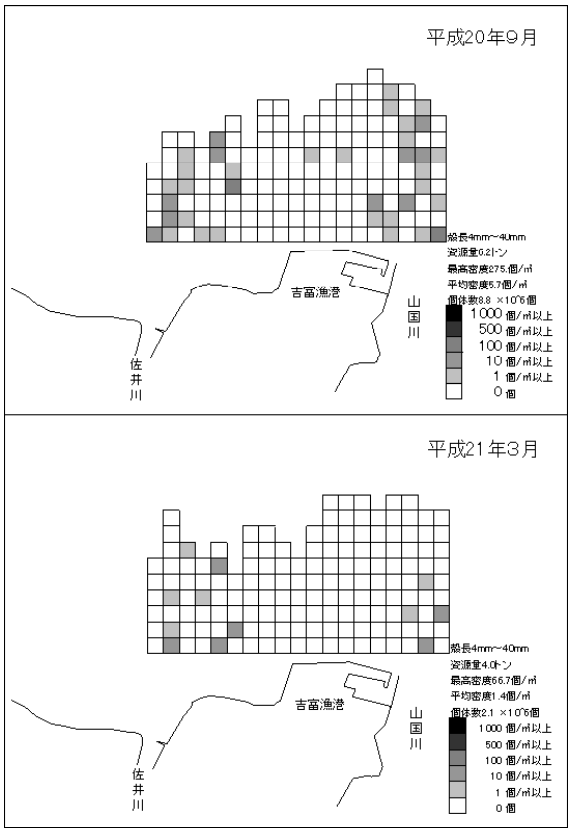


図９　吉富干潟におけるアサリ分布状況（殻長４㎜以上）

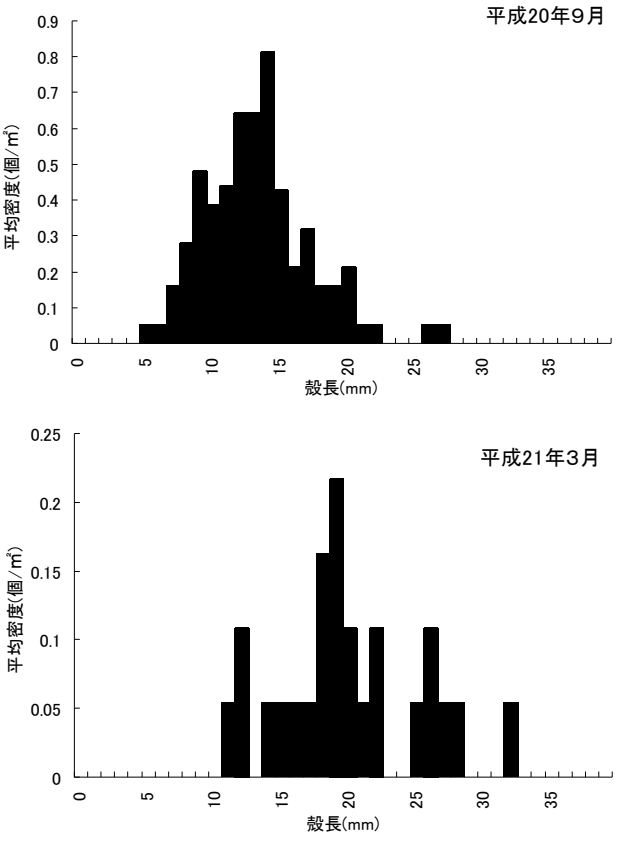


図10　吉富干潟におけるアサリ殻長組成（殻長４㎜以上）

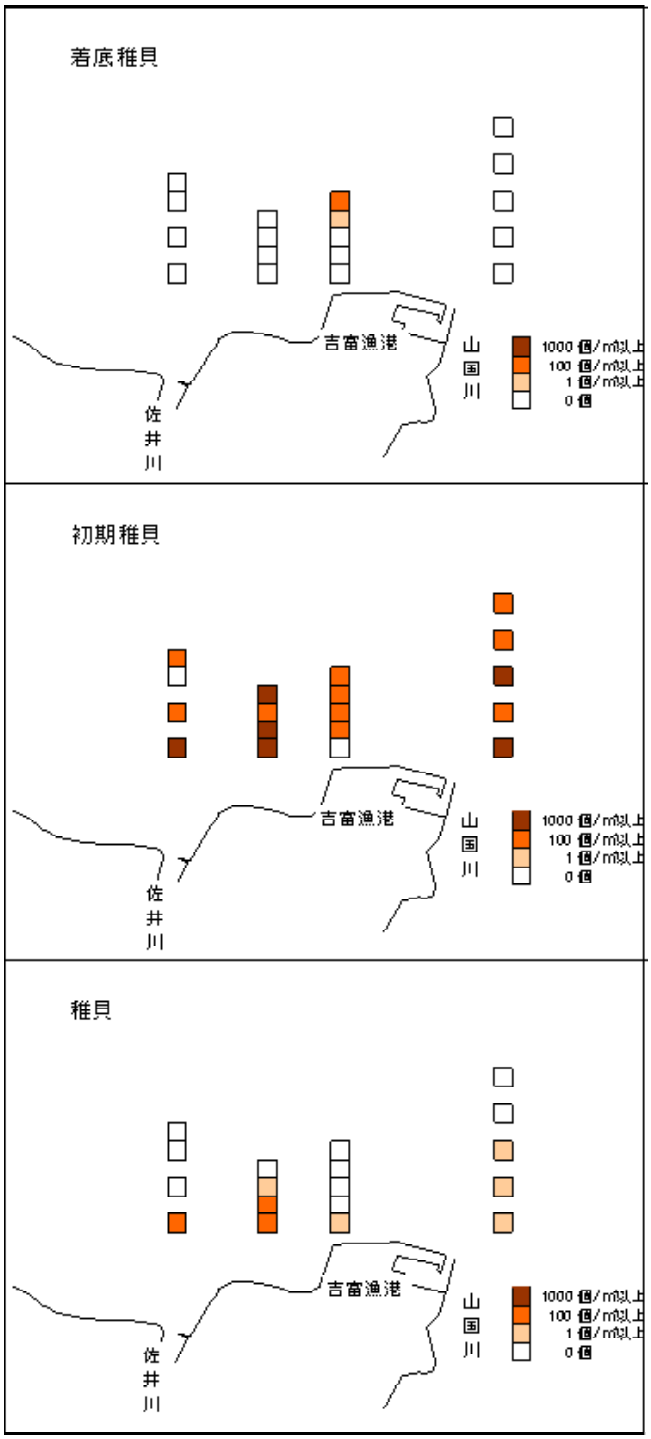


図11　吉富干潟における着底稚貝～稚貝分布状況

栽培漁業資源回復等対策事業
－周防灘海域クルマエビ－

中川　浩一・池内　仁

周防灘海域においては，平成16年度から小型機船底びき網漁業の資源回復計画に取り組んでおり，クルマエビは当該計画の対象種となっている。近年のクルマエビ漁獲量が低迷するなか，資源の回復と安定した漁獲を継続するには，周防灘海域の三県（福岡，山口及び大分県）が連携してクルマエビの放流体制を構築することが重要である。

本調査は，周防灘でのクルマエビ種苗の放流適地を明らかにするために，周防灘三県が連携して片方の尾肢を切除した種苗を放流し，放流効果を把握するものである。

方　　法

標本購入調査として，クルマエビ1,651尾を購入し魚体測定と同時に標識エビの識別を行った。

調査は，山口県放流日（宇部市地先：平成20年６月19日：10万尾：ＢＬ50㎜：右尾肢切除）並びに大分県放流日（宇佐市地先：平成20年７月18日：20万尾：ＢＬ62㎜：左尾肢切除）に合わせて，８月26日から10月21日までの期間とした。標本の購入は，図１に示す場所で操業する小型底びき網漁船３統とさし網漁船１統に依頼した。

標識エビの識別は，肉眼による尾肢の外部形態（大きさ・暗色帯等）の異常で行い，標識エビと判断されたものについては，尾肢の画像を記録した。

結果及び考察

調査結果を表１に示した。小型底びき網漁船については，1,508尾のエビを調査したところ（資料１），18尾の放流エビ（大分県放流分：17尾，山口県放流分：１尾）を確認し，混入率は1.19％（大分県放流分：1.13％，山口県放流分：0.07％）であった。確認された放流エビの一覧を表２に，尾肢の異常写真の一例を図２に示した。

一方，さし網漁船については143尾のエビを調査したが（資料１），放流エビの混獲は確認できなかった。これは，図１に示すように，小型底びき網漁船の操業海域が周防灘中央部で放流場所に比較的近く，さし網漁船の操業海域は本県中央部の蓑島地先と放流場所から遠かったこと

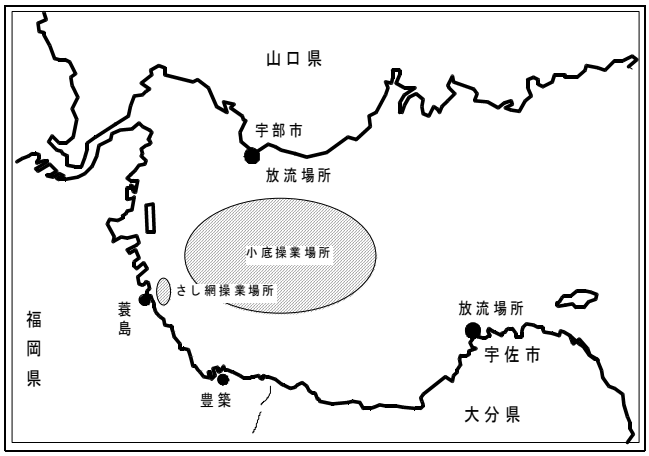


図１　調査概要図

表１　標本船購入調査結果

漁業種類	調査尾数	標識エビ尾数		混入率(%)
		山口	大分	
小型底びき網漁業	1,508	1	17	1.19
さし網漁業	143	0	0	0

表２　小型底びき網で採捕された放流エビ

採補日	体長（mm）	体重（g）	雌雄	尾肢異常
2008/9/8	130	25.6	♀	左
2008/9/9	128	26.2	♂	左
2008/9/10	124	23.8	♂	左
2008/9/10	132	30.1	♂	左
2008/9/12	130	30.4	♀	左
2008/9/12	135	28.4	不明	左
2008/9/12	131	27.7	♂	左
2008/9/12	145	36.4	♀	左
2008/9/12	134	29.2	♀	左
2008/9/16	128	24.7	♂	左
2008/9/16	127	23.2	♀	左
2008/10/9	138	30.7	♂	左
2008/10/10	135	22.9	♂	左
2008/10/10	155	42.0	♀	左
2008/10/15	163	50.6	♀	右
2008/10/15	141	32.1	♀	左
2008/10/16	144	35.0	♂	左
2008/10/17	118	19.9	♀	左

図２　放流クルマエビ（左側の尾肢異常）

によるものと考えられた。

今回の結果をもとに，本県の小型底びき網による大分県放流分の推定回収尾数の試算を行った。なお，小型底びき網によるクルマエビ漁獲量は，18年度の福岡県農林水産統計年表の値（26ｔ）を用いた。その結果，クルマエビの回収尾数は表３に示すように，11月以降に調査が実施されていないため，過小評価である可能性が高いものの4,455尾，138kgと推定された。

表３　クルマエビ回収率の推定（大分県放流分）

月	調査尾数（尾）	標識エビ（尾）	混入率（%）	月別漁獲割合（%）	月別漁獲尾数（千尾）	推定回収尾数（尾）
8	349	0	0	19	159	0
9	811	11	1.36	34	285	3,878
10	348	6	1.72	4	34	577
11	0	0	―	7	59	不明
12	0	0	―	10	84	不明
					計	4455

一方，山口県放流分クルマエビについては，小型底びき網が両県放流場所からほぼ中間に位置する共通海域を主体に操業していたにもかかわらず，昨年度が０尾，本年度は１尾の漁獲にとどまり，２年連続して大分県分と比較して極めて少なかった。その結果，山口県放流分の推定回収尾数は，大分県放流分と同様の計算によると，97尾，３kgと算出された。

これらの結果から，クルマエビ放流効果の推定にあたっては調査時期や操業範囲を拡大して，継続調査を行う必要があろう。

資料１－１　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
1	2008/8/26	120	22.8	♀	小底	
2	2008/8/26	114	19.2	♂	小底	
3	2008/8/26	129	30.1	♀	小底	
4	2008/8/26	125	26.2	♀	小底	
5	2008/8/26	122	24.2	♂	小底	
6	2008/8/26	125	23.9	♂	小底	
7	2008/8/26	121	23	♂	小底	
8	2008/8/26	129	28.9	♀	小底	
9	2008/8/26	110	19	♂	小底	
10	2008/8/26	130	30.9	♀	小底	
11	2008/8/26	101	14.7	♂	小底	
12	2008/8/26	136	31.6	♀	小底	
13	2008/8/26	132	28.9	♀	小底	
14	2008/8/26	121	23.2	♂	小底	
15	2008/8/26	113	20.2	♂	小底	
16	2008/8/26	136	32.1	♀	小底	
17	2008/8/26	134	31.7	♀	小底	
18	2008/8/26	120	21	♂	小底	
19	2008/8/26	140	34	♀	小底	
20	2008/8/26	134	29.8	♀	小底	
21	2008/8/26	119	21.7	♀	小底	
22	2008/8/26	119	22.1	♀	小底	
23	2008/8/26	126	25.1	♂	小底	
24	2008/8/26	133	30.7	♀	小底	
25	2008/8/26	142	37.5	♀	小底	
26	2008/8/26	139	36.7	♀	小底	
27	2008/8/26	111	17.6	♂	小底	
28	2008/8/26	115	22.1	♂	小底	
29	2008/8/26	104	15.7	♂	小底	
30	2008/8/26	124	25.1	♂	小底	
31	2008/8/26	134	26.9	♂	小底	
32	2008/8/26	124	24.6	♀	小底	
33	2008/8/26	110	17.7	♂	小底	
34	2008/8/26	116	21	♂	小底	
35	2008/8/26	101	14.1	♂	小底	
36	2008/8/26	125	26.7	♀	小底	
37	2008/8/26	106	16.4	♂	小底	
38	2008/8/26	104	15.1	♂	小底	
39	2008/8/26	128	27.7	♀	小底	
40	2008/8/26	114	20.2	♂	小底	
41	2008/8/26	105	16.7	♀	小底	
42	2008/8/26	116	22.3	♂	小底	
43	2008/8/26	114	20.9	♀	小底	
44	2008/8/26	119	23	♂	小底	
45	2008/8/26	141	37	♀	小底	
46	2008/8/26	124	25.1	♀	小底	
47	2008/8/26	134	30.7	♀	小底	
48	2008/8/26	130	29.1	♀	小底	
49	2008/8/26	121	23.1	♀	小底	
50	2008/8/26	124	26.2	♀	小底	

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
51	2008/8/26	104	15.4	♂	小底	
52	2008/8/26	126	27.2	♀	小底	
53	2008/8/26	120	23.7	♂	小底	
54	2008/8/26	124	26	♀	小底	
55	2008/8/26	119	21.6	♂	小底	
56	2008/8/26	120	22.8	♂	小底	
57	2008/8/26	113	19.5	♂	小底	
58	2008/8/26	113	19.5	♂	小底	
59	2008/8/26	114	19.7	♂	小底	
60	2008/8/26	123	25.6	♀	小底	
61	2008/8/26	131	29.3	♀	小底	
62	2008/8/26	114	19.6	♂	小底	
63	2008/8/26	131	32.1	♀	小底	
64	2008/8/26	102	15.2	♂	小底	
65	2008/8/26	115	20.7	♀	小底	
66	2008/8/26	124	23.3	♂	小底	
67	2008/8/26	120	21.6	♂	小底	
68	2008/8/26	110	19.6	♂	小底	
69	2008/8/26	112	20	♂	小底	
70	2008/8/26	118	21.3	♂	小底	
71	2008/8/26	132	29.9	♂	小底	
72	2008/8/26	109	17.8	♂	小底	
73	2008/8/26	111	17.5	♂	小底	
74	2008/8/26	111	19.7	♀	小底	
75	2008/8/26	117	21	♀	小底	
76	2008/8/26	105	15.5	♀	小底	
77	2008/8/26	122	25.1	♂	小底	
78	2008/8/26	113	22.1	♀	小底	
79	2008/8/26	110	17.8	♀	小底	
80	2008/8/26	124	25.4	♂	小底	
81	2008/8/26	104	15.4	♂	小底	
82	2008/8/26	109	17.9	♂	小底	
83	2008/8/26	110	18.7	♂	小底	
84	2008/8/26	115	17	♂	小底	
85	2008/8/26	113	17.5	♀	小底	
86	2008/8/26	116	21.5	♀	小底	
87	2008/8/26	108	17.2	♂	小底	
88	2008/8/26	114	18.1	♂	小底	
89	2008/8/26	126	26.5	♂	小底	
90	2008/8/26	127	26.7	♂	小底	
91	2008/8/26	141	36.4	♀	小底	
92	2008/8/26	120	22.9	♂	小底	
93	2008/8/26	110	18.4	♀	小底	
94	2008/8/26	121	22.7	♂	小底	
95	2008/8/26	110	19.2	♀	小底	
96	2008/8/26	94	11.6	♂	小底	
97	2008/8/26	113	19	♀	小底	
98	2008/8/26	124	24.9	♂	小底	
99	2008/8/26	92	10.5	♂	小底	
100	2008/8/26	103	14.6	♂	小底	

資料１－２　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
101	2008/8/26	85	8.1	♀	小底	
102	2008/8/26	117	21.6	♀	小底	
103	2008/8/26	118	23	♀	小底	
104	2008/8/26	106	17.6	♂	小底	
105	2008/8/26	115	22.1	♂	小底	
106	2008/8/26	117	23.1	♀	小底	
107	2008/8/26	123	26.7	♀	小底	
108	2008/8/26	115	21.6	♂	小底	
109	2008/8/26	102	14.7	♀	小底	
110	2008/8/26	127	26.6	♂	小底	
111	2008/8/26	126	25.9	♀	小底	
112	2008/8/26	115	21.9	♂	小底	
113	2008/8/26	114	21	♂	小底	
114	2008/8/26	110	18	♂	小底	
115	2008/8/26	127	28.3	♀	小底	
116	2008/8/26	130	30.9	♀	小底	
117	2008/8/26	109	17	♀	小底	
118	2008/8/26	117	22.3	♂	小底	
119	2008/8/26	147	42	♀	小底	
120	2008/8/26	115	21.3	♀	小底	
121	2008/8/26	119	22.1	♀	小底	
122	2008/8/26	111	18.1	♂	小底	
123	2008/8/26	115	19.4	♂	小底	
124	2008/8/26	118	21.3	♂	小底	
125	2008/8/26	108	18.6	♂	小底	
126	2008/8/26	114	21	♂	小底	
127	2008/8/26	129	30.2	♀	小底	
128	2008/8/26	113	18.8	♂	小底	
129	2008/8/26	103	18.1	♂	小底	
130	2008/8/26	119	22	♀	小底	
131	2008/8/26	116	20.9	♂	小底	
132	2008/8/26	125	28.7	♂	小底	
133	2008/8/26	112	18.4	♂	小底	
134	2008/8/26	122	23.9	♀	小底	
135	2008/8/26	124	24.8	♂	小底	
136	2008/8/26	118	23.3	♀	小底	
137	2008/8/26	137	36.1	♀	小底	
138	2008/8/26	130	31.2	♀	小底	
139	2008/8/26	128	29.1	♀	小底	
140	2008/8/26	137	36.9	♀	小底	
141	2008/8/26	113	19.2	♂	小底	
142	2008/8/26	150	45.7	♀	小底	
143	2008/8/26	125	24.2	♂	小底	
144	2008/8/26	133	31.2	♀	小底	
145	2008/8/26	118	21.5	♀	小底	
146	2008/8/26	138	38.7	♀	小底	
147	2008/8/26	117	21	♂	小底	
148	2008/8/26	132	29.4	♀	小底	
149	2008/8/26	122	24.8	♀	小底	
150	2008/8/26	125	27.1	♂	小底	

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
151	2008/8/26	115	21.3	♀	小底	
152	2008/8/26	114	20.7	♀	小底	
153	2008/8/26	131	27.4	♂	小底	
154	2008/8/26	109	18.5	♀	小底	
155	2008/8/26	121	23.4	♀	小底	
156	2008/8/26	141	37.9	♀	小底	
157	2008/8/26	111	18.3	♀	小底	
158	2008/8/26	117	20.6	♂	小底	
159	2008/8/26	124	25.6	♀	小底	
160	2008/8/26	114	20	♂	小底	
161	2008/8/26	127	27.6	♂	小底	
162	2008/8/26	124	25.2	♂	小底	
163	2008/8/26	120	23.5	♂	小底	
164	2008/8/26	101	15.3	♂	小底	
165	2008/8/26	124	26.7	♂	小底	
166	2008/8/26	122	27.5	♀	小底	
167	2008/8/26	128	28.9	♀	小底	
168	2008/8/26	121	22.6	♂	小底	
169	2008/8/26	123	25.8	♀	小底	
170	2008/8/26	114	20	♂	小底	
171	2008/8/26	119	22.1	♂	小底	
172	2008/8/26	124	23.8	♂	小底	
173	2008/8/26	118	22.4	♀	小底	
174	2008/8/26	126	23.9	♂	小底	
175	2008/8/26	130	32	♀	小底	
176	2008/8/26	125	24.9	♂	小底	
177	2008/8/26	123	23.4	♂	小底	
178	2008/8/26	125	26.4	♀	小底	
179	2008/8/26	115	19.8	♀	小底	
180	2008/8/26	156	47.3	♀	小底	
181	2008/8/26	113	20.5	♂	小底	
182	2008/8/26	121	25.2	♂	小底	
183	2008/8/26	120	24.7	♂	小底	
184	2008/8/26	126	28.4	♀	小底	
185	2008/8/26	110	18.3	♀	小底	
186	2008/8/26	130	29.8	♀	小底	
187	2008/8/26	125	27.7	♀	小底	
188	2008/8/26	98	13.3	♂	小底	
189	2008/8/26	118	22.9	♂	小底	
190	2008/8/26	125	26.8	♀	小底	
191	2008/8/26	108	16.1	♀	小底	
192	2008/8/26	125	26.9	♀	小底	
193	2008/8/26	118	23.2	♂	小底	
194	2008/8/26	121	24.3	♀	小底	
195	2008/8/26	122	24.3	♀	小底	
196	2008/8/26	110	18.2	♂	小底	
197	2008/8/26	109	18.6	♀	小底	
198	2008/8/26	113	18.2	♂	小底	
199	2008/8/26	108	17.1	♂	小底	
200	2008/8/26	107	18.7	♀	小底	

資料１－３　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
201	2008/8/26	107	16.1	♂	小底	
202	2008/8/26	128	28.5	♂	小底	
203	2008/8/26	118	21.8	♀	小底	
204	2008/8/26	122	23.3	♂	小底	
205	2008/8/26	119	22.6	♀	小底	
206	2008/8/26	115	22	♂	小底	
207	2008/8/26	115	20.6	♂	小底	
208	2008/8/26	124	24	♀	小底	
209	2008/8/26	115	20.8	♂	小底	
210	2008/8/26	116	26.2	♀	小底	
211	2008/8/26	121	22.5	♂	小底	
212	2008/8/26	107	17.6	♂	小底	
213	2008/8/26	111	20.3	♂	小底	
214	2008/8/26	106	17.5	♀	小底	
215	2008/8/26	117	23.3	♀	小底	
216	2008/8/26	139	35	♀	小底	
217	2008/8/26	121	24.3	♂	小底	
218	2008/8/26	118	21.9	♀	小底	
219	2008/8/26	103	15.8	♂	小底	
220	2008/8/26	100	13.8	♀	小底	
221	2008/8/26	118	22.6	♀	小底	
222	2008/8/26	122	24.9	♀	小底	
223	2008/8/26	122	25.4	♀	小底	
224	2008/8/26	139	35.5	♀	小底	
225	2008/8/26	124	26.3	♀	小底	
226	2008/8/26	131	27.8	♂	小底	
227	2008/8/26	110	17.1	♀	小底	
228	2008/8/26	125	26.5	♀	小底	
229	2008/8/26	113	18.9	♀	小底	
230	2008/8/26	115	20.3	♂	小底	
231	2008/8/26	136	36	♀	小底	
232	2008/8/26	128	29.3	♀	小底	
233	2008/8/26	119	25.1	♀	小底	
234	2008/8/26	133	32.9	♀	小底	
235	2008/8/26	118	22.6	♀	小底	
236	2008/8/26	112	19.2	♀	小底	
237	2008/8/26	125	25.8	♀	小底	
238	2008/8/26	111	19.1	♀	小底	
239	2008/8/26	138	33.6	♀	小底	
240	2008/8/26	139	36.6	♀	小底	
241	2008/8/26	108	14.6	♂	小底	
242	2008/8/26	133	32.7	♀	小底	
243	2008/8/26	139	35.8	♀	小底	
244	2008/8/26	108	17	♂	小底	
245	2008/8/26	117	22.4	♂	小底	
246	2008/8/26	120	22.5	♀	小底	
247	2008/8/26	110	15.4	♀	小底	
248	2008/8/26	133	29.9	♀	小底	
249	2008/8/26	145	43.5	♀	小底	
250	2008/8/26	120	23.9	♂	小底	
251	2008/8/26	133	32.2	♀	小底	
252	2008/8/26	138	34.6	♀	小底	
253	2008/8/26	118	23.4	♂	小底	
254	2008/8/26	118	24.1	♀	小底	
255	2008/8/26	131	28.9	♂	小底	
256	2008/8/26	133	31.3	♀	小底	
257	2008/8/26	115	20.3	♀	小底	
258	2008/8/26	132	30.8	♀	小底	
259	2008/8/26	122	23.4	♂	小底	
260	2008/8/26	120	21.3	♂	小底	
261	2008/8/26	114	21	♀	小底	
262	2008/8/26	132	28.5	♂	小底	
263	2008/8/26	119	22.2	♀	小底	
264	2008/8/26	122	22.7	♀	小底	
265	2008/8/26	113	18.3	♂	小底	
266	2008/8/26	123	24	♀	小底	
267	2008/8/26	124	25.5	♀	小底	
268	2008/8/26	129	25.7	♂	小底	
269	2008/8/26	113	20.1	♀	小底	
270	2008/8/26	116	22.9	♀	小底	
271	2008/8/26	122	25.4	♀	小底	
272	2008/8/26	116	20.6	♂	小底	
273	2008/8/26	127	23.7	♂	小底	
274	2008/8/26	123	25.3	♂	小底	
275	2008/8/26	118	22.5	♀	小底	
276	2008/8/26	114	12.6	♀	小底	
277	2008/8/26	137	30.3	♀	小底	
278	2008/8/26	107	17.7	♂	小底	
279	2008/8/26	131	28.7	♀	小底	
280	2008/8/26	135	30.9	♂	小底	
281	2008/8/26	116	22	♂	小底	
282	2008/8/26	111	17.4	♀	小底	
283	2008/8/26	103	12.9	♀	小底	
284	2008/8/26	133	29.7	♀	小底	
285	2008/8/26	118	18.7	♂	小底	
286	2008/8/26	118	22.3	♀	小底	
287	2008/8/26	111	17.4	♀	小底	
288	2008/8/26	108	17.8	♀	小底	
289	2008/8/26	113	17	♂	小底	
290	2008/8/26	152	44.6	♀	小底	
291	2008/8/26	105	15.2	♂	小底	
292	2008/8/26	83	8.4	♀	小底	
293	2008/8/26	82	7.6	♀	小底	
294	2008/8/27	134	30.6	♀	小底	
295	2008/8/27	131	30	♂	小底	
296	2008/8/27	152	41.5	♀	小底	
297	2008/8/27	148	40	♀	小底	
298	2008/8/27	163	53.1	♀	小底	
299	2008/8/27	147	37.2	♂	小底	
300	2008/8/27	130	32.2	♂	小底	

資料１－４　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
301	2008/8/27	145	40.8	♀	小底	
302	2008/8/27	140	35.3	♀	小底	
303	2008/8/27	142	42.2	♀	小底	
304	2008/8/27	124	25.4	♂	小底	
305	2008/8/27	122	23	♂	小底	
306	2008/8/27	160	49.8	♀	小底	
307	2008/8/27	137	34.5	♀	小底	
308	2008/8/27	137	26.3	♀	小底	
309	2008/8/27	135	32	♂	小底	
310	2008/8/27	123	23.3	♀	小底	
311	2008/8/27	128	26.7	♂	小底	
312	2008/8/27	127	26.9	♀	小底	
313	2008/8/27	129	26.1	♂	小底	
314	2008/8/27	143	35.9	♀	小底	
315	2008/8/27	124	25.5	♂	小底	
316	2008/8/27	132	33.8	♀	小底	
317	2008/8/27	152	45.9	♀	小底	
318	2008/8/27	130	30.7	♀	小底	
319	2008/8/27	122	22.6	♂	小底	
320	2008/8/27	139	33.9	♀	小底	
321	2008/8/27	132	30	♀	小底	
322	2008/8/27	121	23.6	♂	小底	
323	2008/8/27	138	34.5	♂	小底	
324	2008/8/27	129	30.7	♀	小底	
325	2008/8/27	138	28.2	♂	小底	
326	2008/8/27	137	32.8	♂	小底	
327	2008/8/27	121	22.5	♂	小底	
328	2008/8/27	139	34.8	♀	小底	
329	2008/8/27	140	35.7	♀	小底	
330	2008/8/27	140	37.2	♀	小底	
331	2008/8/27	133	30.5	♀	小底	
332	2008/8/27	151	39.8	♂	小底	
333	2008/8/27	137	32	♀	小底	
334	2008/8/27	150	42.7	♀	小底	
335	2008/8/27	122	23.1	♂	小底	
336	2008/8/27	150	44.9	♀	小底	
337	2008/8/27	123	25	♂	小底	
338	2008/8/27	135	29.5	♂	小底	
339	2008/8/27	152	43.7	♀	小底	
340	2008/8/27	136	28.6	♀	小底	
341	2008/8/27	140	37.9	♀	小底	
342	2008/8/27	117	17.9	♂	小底	
343	2008/8/27	128	28.5	♂	小底	
344	2008/8/27	135	33	♂	小底	
345	2008/8/27	121	25	♀	小底	
346	2008/8/27	133	30.1	♀	小底	
347	2008/8/27	121	24.9	♂	小底	
348	2008/8/27	117	21.2	♂	小底	
349	2008/8/27	130	26	♂	小底	
350	2008/8/27	126	24.3	♀	小底	

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
351	2008/9/2	137	30	♂	刺網	
352	2008/9/2	137	29.9	♂	刺網	
353	2008/9/2	136	30.9	♂	刺網	
354	2008/9/2	135	27.7	♂	刺網	
355	2008/9/2	132	25.6	♂	刺網	
356	2008/9/2	133	29	♂	刺網	
357	2008/9/2	135	31.1	♂	刺網	
358	2008/9/2	137	29.5	♂	刺網	
359	2008/9/2	137	31.2	♂	刺網	
360	2008/9/2	125	22.8	♂	刺網	
361	2008/9/2	136	31.6	♂	刺網	
362	2008/9/2	119	18.9	♀	刺網	
363	2008/9/2	141	37.5	♀	刺網	
364	2008/9/2	136	29.7	♂	刺網	
365	2008/9/2	133	29.4	♂	刺網	
366	2008/9/2	123	22.4	♂	刺網	
367	2008/9/2	135	27.8	♀	刺網	
368	2008/9/2	138	30.7	♂	刺網	
369	2008/9/2	138	29.21	♂	刺網	
370	2008/9/2	133	29.5	♀	刺網	
371	2008/9/2	139	33	♂	刺網	
372	2008/9/2	138	31.4	♂	刺網	
373	2008/9/2	148	37.7	♀	刺網	
374	2008/9/2	138	31.8	♀	刺網	
375	2008/9/2	126	24.61	♂	刺網	
376	2008/9/2	136	34.5	♀	刺網	
377	2008/9/2	135	30.3	♂	刺網	
378	2008/9/2	143	38.8	♀	刺網	
379	2008/9/2	134	29.9	♂	刺網	
380	2008/9/2	132	28.2	♂	刺網	
381	2008/9/2	143	36.1	♂	刺網	
382	2008/9/2	150	38.1	♀	刺網	
383	2008/9/2	152	43.2	♀	刺網	
384	2008/9/2	112	17.8	♀	刺網	
385	2008/9/2	123	24.5	♀	刺網	
386	2008/9/2	148	41.5	♀	刺網	
387	2008/9/2	144	42.2	♀	刺網	
388	2008/9/2	133	28	♂	刺網	
389	2008/9/2	134	33	♀	刺網	
390	2008/9/2	138	27.2	♀	刺網	
391	2008/9/2	138	31.8	♂	刺網	
392	2008/9/2	133	30.3	♂	刺網	
393	2008/9/2	143	36.4	♂	刺網	
394	2008/9/2	133	33.1	♂	刺網	
395	2008/9/2	137	26.3	♂	刺網	
396	2008/9/2	145	38.8	♂	刺網	
397	2008/9/2	140	33	♂	刺網	
398	2008/9/2	142	35.9	♀	刺網	
399	2008/9/2	135	31.6	♂	刺網	
400	2008/9/2	124	23	♀	刺網	

資料１－５　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
401	2008/9/2	146	41.4	♀	刺網	
402	2008/9/2	127	27.7	♂	刺網	
403	2008/9/2	131	31.1	♂	刺網	
404	2008/9/2	155	44.6	♀	刺網	
405	2008/9/2	136	34.1	♀	刺網	
406	2008/9/2	142	35	♂	刺網	
407	2008/9/2	128	27.9	♂	刺網	
408	2008/9/2	129	27.3	♂	刺網	
409	2008/9/2	152	45.2	♀	刺網	
410	2008/9/2	133	30.8	♂	刺網	
411	2008/9/2	153	45.2	♀	刺網	
412	2008/9/2	136	30.2	♂	刺網	
413	2008/9/2	132	28.3	♂	刺網	
414	2008/9/2	131	27.9	♀	刺網	
415	2008/9/2	126	27.6	♂	刺網	
416	2008/9/2	156	46.3	♀	刺網	
417	2008/9/2	125	24.7	♂	刺網	
418	2008/9/2	142	34.4	♂	刺網	
419	2008/9/2	127	26.8	♂	刺網	
420	2008/9/2	131	29.3	♂	刺網	
421	2008/9/2	134	30.1	♀	刺網	
422	2008/9/2	141	36.8	♀	刺網	
423	2008/9/2	132	28.4	♂	刺網	
424	2008/9/2	133	30.7	♀	刺網	
425	2008/9/2	130	27.4	♂	刺網	
426	2008/9/2	133	27.9	♂	刺網	
427	2008/9/2	147	37.1	♀	刺網	
428	2008/9/2	135	30	♂	刺網	
429	2008/9/2	87	7	♀	刺網	
430	2008/9/2	137	33	♀	刺網	
431	2008/9/2	129	26.6	♂	刺網	
432	2008/9/2	150	43.9	♀	刺網	
433	2008/9/2	140	32	♂	刺網	
434	2008/9/2	135	31.4	♂	刺網	
435	2008/9/2	148	42.5	♀	刺網	
436	2008/9/2	154	47.4	♀	刺網	
437	2008/9/2	135	31.8	♀	刺網	
438	2008/9/2	139	30.6	♂	刺網	
439	2008/9/2	140	34.2	♀	刺網	
440	2008/9/2	134	31.3	♀	刺網	
441	2008/9/2	133	31.2	♀	刺網	
442	2008/9/2	135	31.2	♂	刺網	
443	2008/9/2	128	28.2	♀	刺網	
444	2008/9/2	131	27.7	♂	刺網	
445	2008/9/2	120	23.6	♀	刺網	
446	2008/9/2	130	28.7	♂	刺網	
447	2008/9/2	143	39.7	♀	刺網	
448	2008/9/2	137	31	♂	刺網	
449	2008/9/2	136	31	♂	刺網	
450	2008/9/2	136	33.1	♀	刺網	

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
451	2008/9/2	126	24.8	♂	刺網	
452	2008/9/2	116	20.4	♂	刺網	
453	2008/9/2	132	28.8	♂	刺網	
454	2008/9/2	133	30.4	♂	刺網	
455	2008/9/2	140	36.5	♀	刺網	
456	2008/9/2	134	32.2	♂	刺網	
457	2008/9/2	143	39.6	♀	刺網	
458	2008/9/2	138	34.5	♀	刺網	
459	2008/9/2	132	28.1	♂	刺網	
460	2008/9/2	128	26	♂	刺網	
461	2008/9/2	138	32.4	♂	刺網	
462	2008/9/2	130	28.6	♀	刺網	
463	2008/9/2	143	40.6	♀	刺網	
464	2008/9/2	145	39	♀	刺網	
465	2008/9/2	141	38.8	♀	刺網	
466	2008/9/2	142	36	♀	刺網	
467	2008/9/2	137	35.2	♀	刺網	
468	2008/9/2	144	40.8	♀	刺網	
469	2008/9/2	135	34.1	♂	刺網	
470	2008/9/2	147	42.9	♀	刺網	
471	2008/9/2	122	22.9	♂	刺網	
472	2008/9/2	116	18.9	♂	刺網	
473	2008/9/2	136	35.2	♀	刺網	
474	2008/9/2	129	27.4	♂	刺網	
475	2008/9/2	127	27.8	♀	刺網	
476	2008/9/2	144	39.3	♀	刺網	
477	2008/9/2	138	34.7	♀	刺網	
478	2008/9/2	143	41.9	♀	刺網	
479	2008/9/2	133	29.7	♂	刺網	
480	2008/9/2	132	29	♂	刺網	
481	2008/9/2	125	25.4	♂	刺網	
482	2008/9/2	127	34.6	♂	刺網	
483	2008/9/2	125	24.1	♂	刺網	
484	2008/9/2	132	28.5	♂	刺網	
485	2008/9/2	135	31.7	♀	刺網	
486	2008/9/2	137	33.3	♀	刺網	
487	2008/9/2	137	31.2	♂	刺網	
488	2008/9/2	141	35.3	♂	刺網	
489	2008/9/2	151	42.6	♀	刺網	
490	2008/9/2	144	38.2	♀	刺網	
491	2008/9/2	126	26	♀	刺網	
492	2008/9/2	126	27.5	♂	刺網	
493	2008/9/2	134	30.7	♂	刺網	
494	2008/9/3	164	53.2	♀	小底	
495	2008/9/3	145	34.3	♂	小底	
496	2008/9/3	142	33.5	♂	小底	
497	2008/9/3	135	29.8	♂	小底	
498	2008/9/3	134	29	♂	小底	
499	2008/9/3	136	29.1	♂	小底	
500	2008/9/3	133	27.9	♀	小底	

資料１－６　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
501	2008/9/3	132	27.3	♂	小底	
502	2008/9/3	128	25.3	♀	小底	
503	2008/9/3	141	34.1	♀	小底	
504	2008/9/3	162	53	♀	小底	
505	2008/9/3	145	40.2	♀	小底	
506	2008/9/3	152	45.3	♀	小底	
507	2008/9/3	141	32	♂	小底	
508	2008/9/3	136	29.3	♂	小底	
509	2008/9/3	110	15.7	♀	小底	
510	2008/9/3	127	25.4	♂	小底	
511	2008/9/5	142	32.3	♂	小底	
512	2008/9/5	149	38.7	♂	小底	
513	2008/9/5	147	38.2	♂	小底	
514	2008/9/5	134	26.8	♂	小底	
515	2008/9/5	127	25.2	♂	小底	
516	2008/9/5	136	27.1	♂	小底	
517	2008/9/5	136	26.6	♂	小底	
518	2008/9/5	143	34.4	♂	小底	
519	2008/9/5	138	28.2	♂	小底	
520	2008/9/5	143	34.3	♂	小底	
521	2008/9/5	146	34.4	♂	小底	
522	2008/9/5	138	29.9	♂	小底	
523	2008/9/5	142	31.4	♂	小底	
524	2008/9/5	127	22.4	♂	小底	
525	2008/9/5	137	29.1	♂	小底	
526	2008/9/5	141	29.1	♂	小底	
527	2008/9/5	122	21.1	♂	小底	
528	2008/9/5	125	22.7	♂	小底	
529	2008/9/5	138	29.7	♂	小底	
530	2008/9/5	134	26.6	♂	小底	
531	2008/9/5	126	23.6	♂	小底	
532	2008/9/5	142	24	♂	小底	
533	2008/9/5	125	22.3	♂	小底	
534	2008/9/5	166	57.7	♀	小底	
535	2008/9/5	169	65.4	♀	小底	
536	2008/9/5	156	42.2	♀	小底	
537	2008/9/5	123	23.4	♀	小底	
538	2008/9/5	155	45.3	♀	小底	
539	2008/9/5	124	20.4	♀	小底	
540	2008/9/5	144	36.4	♀	小底	
541	2008/9/8	130	25.6	♀	小底	左
542	2008/9/8	145	36.9	♂	小底	
543	2008/9/8	134	28.7	♂	小底	
544	2008/9/8	135	30.5	♂	小底	
545	2008/9/8	141	31.6	♂	小底	
546	2008/9/8	137	32.4	♂	小底	
547	2008/9/8	108	16.5	♂	小底	
548	2008/9/8	138	31.1	♂	小底	
549	2008/9/8	140	34.5	♂	小底	
550	2008/9/8	121	23.2	♂	小底	

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
551	2008/9/8	139	33	♂	小底	
552	2008/9/8	136	30.6	♂	小底	
553	2008/9/8	142	29.5	♂	小底	
554	2008/9/8	130	25.7	♂	小底	
555	2008/9/8	123	23.5	♂	小底	
556	2008/9/8	135	30.2	♂	小底	
557	2008/9/8	133	31.5	♂	小底	
558	2008/9/8	135	29	♂	小底	
559	2008/9/8	138	30.1	♂	小底	
560	2008/9/8	120	22	♂	小底	
561	2008/9/8	123	22.9	♂	小底	
562	2008/9/8	134	27.2	♂	小底	
563	2008/9/8	141	30.6	♂	小底	
564	2008/9/8	126	25.4	♂	小底	
565	2008/9/8	126	23.8	♂	小底	
566	2008/9/8	124	21.7	♂	小底	
567	2008/9/8	133	29.4	♂	小底	
568	2008/9/8	135	29	♂	小底	
569	2008/9/8	135	28.7	♂	小底	
570	2008/9/8	126	23.7	♂	小底	
571	2008/9/8	118	22.6	♂	小底	
572	2008/9/8	121	21.1	♂	小底	
573	2008/9/8	124	21.2	♂	小底	
574	2008/9/8	122	24.3	♂	小底	
575	2008/9/8	141	33.3	♂	小底	
576	2008/9/8	135	30.4	♂	小底	
577	2008/9/8	131	28	♂	小底	
578	2008/9/8	131	27.3	♂	小底	
579	2008/9/8	130	26	♂	小底	
580	2008/9/8	128	25	♂	小底	
581	2008/9/8	128	26.1	♂	小底	
582	2008/9/8	137	29.2	♂	小底	
583	2008/9/8	148	36.1	♂	小底	
584	2008/9/8	135	28.4	♂	小底	
585	2008/9/8	135	30.1	♂	小底	
586	2008/9/8	133	27	♂	小底	
587	2008/9/8	155	43.8	♂	小底	
588	2008/9/8	126	25.1	♂	小底	
589	2008/9/8	150	44.5	♀	小底	
590	2008/9/8	155	46.4	♀	小底	
591	2008/9/8	153	44.4	♀	小底	
592	2008/9/8	160	50.7	♀	小底	
593	2008/9/8	175	62.4	♀	小底	
594	2008/9/8	145	39.1	♀	小底	
595	2008/9/8	157	50.5	♀	小底	
596	2008/9/8	154	45.8	♀	小底	
597	2008/9/8	152	47.7	♀	小底	
598	2008/9/8	139	34.9	♀	小底	
599	2008/9/8	145	39.2	♀	小底	
600	2008/9/8	145	38.6	♀	小底	

資料１－７　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
601	2008/9/8	145	39.7	♀	小底	
602	2008/9/8	142	37.8	♀	小底	
603	2008/9/8	140	34.2	♀	小底	
604	2008/9/8	146	38.3	♀	小底	
605	2008/9/8	141	33.4	♀	小底	
606	2008/9/8	154	45.7	♀	小底	
607	2008/9/8	104	13.6	♀	小底	
608	2008/9/8	158	50.1	♀	小底	
609	2008/9/8	161	53.6	♀	小底	
610	2008/9/8	148	37.7	♀	小底	
611	2008/9/8	145	39	♀	小底	
612	2008/9/8	140	34.6	♀	小底	
613	2008/9/8	140	34.6	♀	小底	
614	2008/9/8	150	44.2	♀	小底	
615	2008/9/8	113	18.7	♀	小底	
616	2008/9/8	112	18.4	♀	小底	
617	2008/9/8	102	12.8	♀	小底	
618	2008/9/8	128	29.8	♀	小底	
619	2008/9/8	150	42.5	♀	小底	
620	2008/9/8	114	17	♀	小底	
621	2008/9/8	118	23.2	♀	小底	
622	2008/9/8	140	35.6	♀	小底	
623	2008/9/8	145	36.6	♀	小底	
624	2008/9/8	113	18.5	♀	小底	
625	2008/9/8	146	38.2	♀	小底	
626	2008/9/8	124	20.8	♀	小底	
627	2008/9/9	128	26.2	♂	小底	左
628	2008/9/9	131	28.2	♂	小底	
629	2008/9/9	120	22.3	♂	小底	
630	2008/9/9	133	30.6	♂	小底	
631	2008/9/9	132	27.5	♂	小底	
632	2008/9/9	128	26.4	♂	小底	
633	2008/9/9	137	31	♂	小底	
634	2008/9/9	138	32	♂	小底	
635	2008/9/9	137	34.3	♂	小底	
636	2008/9/9	132	27.4	♂	小底	
637	2008/9/9	139	36.9	♂	小底	
638	2008/9/9	130	27.7	♂	小底	
639	2008/9/9	142	33.7	♂	小底	
640	2008/9/9	133	31.4	♂	小底	
641	2008/9/9	142	34.2	♂	小底	
642	2008/9/9	142	35	♂	小底	
643	2008/9/9	132	28.6	♂	小底	
644	2008/9/9	144	36.9	♂	小底	
645	2008/9/9	133	29	♂	小底	
646	2008/9/9	123	23.9	♂	小底	
647	2008/9/9	138	32.3	♂	小底	
648	2008/9/9	122	25.2	♂	小底	
649	2008/9/9	126	26.3	♂	小底	
650	2008/9/9	142	36.3	♂	小底	

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
651	2008/9/9	144	34.4	♂	小底	
652	2008/9/9	144	35.2	♂	小底	
653	2008/9/9	123	23.7	♂	小底	
654	2008/9/9	135	32.3	♂	小底	
655	2008/9/9	140	34.4	♂	小底	
656	2008/9/9	146	38.1	♂	小底	
657	2008/9/9	146	43.9	♀	小底	
658	2008/9/9	145	41.5	♀	小底	
659	2008/9/9	146	38.9	♀	小底	
660	2008/9/9	143	33.9	♀	小底	
661	2008/9/9	115	18.9	♀	小底	
662	2008/9/9	165	54.8	♀	小底	
663	2008/9/9	147	39.8	♀	小底	
664	2008/9/9	154	45.7	♀	小底	
665	2008/9/9	170	61.3	♀	小底	
666	2008/9/9	130	28.3	♀	小底	
667	2008/9/9	127	27	♀	小底	
668	2008/9/9	167	56.2	♀	小底	
669	2008/9/9	160	53.5	♀	小底	
670	2008/9/9	160	49.3	♀	小底	
671	2008/9/9	145	38.8	♀	小底	
672	2008/9/9	160	53.7	♀	小底	
673	2008/9/9	140	34.9	♀	小底	
674	2008/9/9	130	28.8	♀	小底	
675	2008/9/9	130	27.7	♀	小底	
676	2008/9/9	130	26.6	♀	小底	
677	2008/9/9	140	37	♀	小底	
678	2008/9/9	142	36.1	♀	小底	
679	2008/9/9	150	37.9	♀	小底	
680	2008/9/9	105	15	♀	小底	
681	2008/9/10	135	27.5	♂	小底	
682	2008/9/10	132	22.3	♀	小底	
683	2008/9/10	162	53.8	♀	小底	
684	2008/9/10	135	30.8	♂	小底	
685	2008/9/10	136	32.6	♂	小底	
686	2008/9/10	126	26.5	♂	小底	
687	2008/9/10	136	31.8	♀	小底	
688	2008/9/10	139	44.2	♀	小底	
689	2008/9/10	134	32.7	♂	小底	
690	2008/9/10	132	28.6	♂	小底	
691	2008/9/10	130	27.2	♂	小底	
692	2008/9/10	159	51.3	♀	小底	
693	2008/9/10	126	23.6	♂	小底	
694	2008/9/10	139	35.8	♂	小底	
695	2008/9/10	130	29.1	♀	小底	
696	2008/9/10	130	27.7	♂	小底	
697	2008/9/10	136	30.8	♂	小底	
698	2008/9/10	138	31.3	♂	小底	
699	2008/9/10	142	35.1	♂	小底	
700	2008/9/10	127	27	♂	小底	

資料１－８　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
701	2008/9/10	136	31.8	♂	小底	
702	2008/9/10	152	50.7	♀	小底	
703	2008/9/10	150	45.3	♀	小底	
704	2008/9/10	123	25.7	♂	小底	
705	2008/9/10	129	29.6	♂	小底	
706	2008/9/10	137	37.2	♀	小底	
707	2008/9/10	132	30.2	♂	小底	
708	2008/9/10	133	29.7	♂	小底	
709	2008/9/10	144	43	♀	小底	
710	2008/9/10	148	41.1	♂	小底	
711	2008/9/10	161	49.3	♀	小底	
712	2008/9/10	135	26.7	♂	小底	
713	2008/9/10	162	50.9	♀	小底	
714	2008/9/10	157	43.8	♀	小底	
715	2008/9/10	145	35.1	♂	小底	
716	2008/9/10	162	45.8	♀	小底	
717	2008/9/10	169	51.1	♀	小底	
718	2008/9/10	140	30.7	♂	小底	
719	2008/9/10	161	50.7	♀	小底	
720	2008/9/10	124	26.3	♀	小底	
721	2008/9/10	139	31.8	♂	小底	
722	2008/9/10	135	31.3	♂	小底	
723	2008/9/10	134	32.6	♂	小底	
724	2008/9/10	137	34.9	♂	小底	
725	2008/9/10	120	21.7	♂	小底	
726	2008/9/10	148	45.2	♀	小底	
727	2008/9/10	133	31.5	♂	小底	
728	2008/9/10	142	38.5	♂	小底	
729	2008/9/10	147	37.2	♂	小底	
730	2008/9/10	125	26.9	♂	小底	
731	2008/9/10	134	33.1	♂	小底	
732	2008/9/10	140	35.3	♀	小底	
733	2008/9/10	140	34.3	♂	小底	
734	2008/9/10	129	26.4	♂	小底	
735	2008/9/10	168	65.1	♀	小底	
736	2008/9/10	135	34.6	♂	小底	
737	2008/9/10	124	23.8	♂	小底	左
738	2008/9/10	138	35.8	♂	小底	
739	2008/9/10	132	30.1	♂	小底	左
740	2008/9/10	125	27.2	♂	小底	
741	2008/9/10	112	18	♀	小底	
742	2008/9/10	123	25.3	♂	小底	
743	2008/9/10	136	30.6	♂	小底	
744	2008/9/10	126	24.8	♂	小底	
745	2008/9/10	153	45.3	♂	小底	
746	2008/9/10	135	37.2	♀	小底	
747	2008/9/10	122	23.1	♂	小底	
748	2008/9/10	138	36.8	♀	小底	
749	2008/9/10	135	31.5	♂	小底	
750	2008/9/10	124	25.1	♂	小底	

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
751	2008/9/10	134	32.1	♂	小底	
752	2008/9/10	124	24.7	♂	小底	
753	2008/9/10	130	27	♀	小底	
754	2008/9/12	135	30.6	♂	小底	
755	2008/9/12	122	24.7	♂	小底	
756	2008/9/12	137	33.2	♂	小底	
757	2008/9/12	145	40.1	♂	小底	
758	2008/9/12	125	26.8	♂	小底	
759	2008/9/12	130	28.8	♂	小底	
760	2008/9/12	150	45.5	♂	小底	
761	2008/9/12	133	33.4	♂	小底	
762	2008/9/12	127	26.8	♂	小底	
763	2008/9/12	129	29.1	♂	小底	
764	2008/9/12	138	32.9	♂	小底	
765	2008/9/12	142	36.1	♂	小底	
766	2008/9/12	132	28.5	♂	小底	
767	2008/9/12	140	38.9	♂	小底	
768	2008/9/12	110	20	♂	小底	
769	2008/9/12	133	31	♂	小底	
770	2008/9/12	130	29.5	♂	小底	
771	2008/9/12	155	51.9	♂	小底	
772	2008/9/12	130	30.2	♂	小底	
773	2008/9/12	145	38.6	♂	小底	
774	2008/9/12	133	31.4	♂	小底	
775	2008/9/12	138	34.5	♂	小底	
776	2008/9/12	134	30.1	♂	小底	
777	2008/9/12	136	32.2	♂	小底	
778	2008/9/12	128	27.4	♂	小底	
779	2008/9/12	125	25.4	♂	小底	
780	2008/9/12	135	33.1	♂	小底	
781	2008/9/12	125	25.4	♂	小底	
782	2008/9/12	123	23.9	♂	小底	
783	2008/9/12	147	39.4	♂	小底	
784	2008/9/12	134	31.9	♂	小底	
785	2008/9/12	132	31.8	♂	小底	
786	2008/9/12	128	28.8	♂	小底	
787	2008/9/12	142	38.1	♂	小底	
788	2008/9/12	134	34.4	♂	小底	
789	2008/9/12	132	29.8	♂	小底	
790	2008/9/12	140	36	♂	小底	
791	2008/9/12	131	30	♂	小底	
792	2008/9/12	137	33.3	♂	小底	
793	2008/9/12	136	35.1	♂	小底	
794	2008/9/12	128	28.6	♂	小底	
795	2008/9/12	148	39.7	♂	小底	
796	2008/9/12	132	29.1	♂	小底	
797	2008/9/12	142	36.6	♂	小底	
798	2008/9/12	135	32.4	♂	小底	
799	2008/9/12	142	36	♂	小底	
800	2008/9/12	141	38.6	♂	小底	

資料１－９　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
801	2008/9/12	142	36.8	♂	小底	
802	2008/9/12	122	22.4	♂	小底	
803	2008/9/12	147	42.4	♂	小底	
804	2008/9/12	120	24.2	♂	小底	
805	2008/9/12	137	27.2	♂	小底	
806	2008/9/12	140	37.3	♂	小底	
807	2008/9/12	120	23.9	♂	小底	
808	2008/9/12	120	23	♂	小底	
809	2008/9/12	145	39.9	♂	小底	
810	2008/9/12	141	33.1	♂	小底	
811	2008/9/12	140	35.1	♂	小底	
812	2008/9/12	128	26.5	♂	小底	
813	2008/9/12	100	13.9	♂	小底	
814	2008/9/12	127	26.5	♂	小底	
815	2008/9/12	143	36.2	♂	小底	
816	2008/9/12	134	30.4	♂	小底	
817	2008/9/12	118	22.8	♂	小底	
818	2008/9/12	119	22	♂	小底	
819	2008/9/12	134	33.6	♂	小底	
820	2008/9/12	132	30.2	♂	小底	
821	2008/9/12	127	28.7	♂	小底	
822	2008/9/12	147	46.8	♂	小底	
823	2008/9/12	126	27	♂	小底	
824	2008/9/12	140	33.5	♂	小底	
825	2008/9/12	142	37.4	♂	小底	
826	2008/9/12	132	31.6	♂	小底	
827	2008/9/12	131	31	♂	小底	
828	2008/9/12	110	17.4	♂	小底	
829	2008/9/12	128	27.3	♂	小底	
830	2008/9/12	147	44.5	♂	小底	
831	2008/9/12	123	26.1	♂	小底	
832	2008/9/12	125	28	♂	小底	
833	2008/9/12	125	26.8	♂	小底	
834	2008/9/12	135	31.1	♂	小底	
835	2008/9/12	136	31.6	♂	小底	
836	2008/9/12	120	24.4	♂	小底	
837	2008/9/12	149	46.8	♀	小底	
838	2008/9/12	160	54.9	♀	小底	
839	2008/9/12	155	51.9	♀	小底	
840	2008/9/12	145	40.3	♀	小底	
841	2008/9/12	138	37.4	♀	小底	
842	2008/9/12	155	58.2	♀	小底	
843	2008/9/12	153	46.7	♀	小底	
844	2008/9/12	114	19.7	♀	小底	
845	2008/9/12	123	26.6	♀	小底	
846	2008/9/12	152	47.7	♀	小底	
847	2008/9/12	150	46.6	♀	小底	
848	2008/9/12	153	48.6	♀	小底	
849	2008/9/12	150	44.2	♀	小底	
850	2008/9/12	140	36.7	♀	小底	

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
851	2008/9/12	152	47.1	♀	小底	
852	2008/9/12	152	46.6	♀	小底	
853	2008/9/12	165	61	♀	小底	
854	2008/9/12	147	40	♀	小底	
855	2008/9/12	142	39.6	♀	小底	
856	2008/9/12	158	52.4	♀	小底	
857	2008/9/12	163	59.7	♀	小底	
858	2008/9/12	130	30.7	♀	小底	
859	2008/9/12	153	48.8	♀	小底	
860	2008/9/12	149	46.8	♀	小底	
861	2008/9/12	146	42.1	♀	小底	
862	2008/9/12	142	41.1	♀	小底	
863	2008/9/12	142	37.3	♀	小底	
864	2008/9/12	135	32	♀	小底	
865	2008/9/12	156	51.3	♀	小底	
866	2008/9/12	154	50.9	♀	小底	
867	2008/9/12	145	42.4	♀	小底	
868	2008/9/12	170	66.4	♀	小底	
869	2008/9/12	132	28.6	♀	小底	
870	2008/9/12	156	52.6	♀	小底	
871	2008/9/12	110	17.8	♀	小底	
872	2008/9/12	150	48.6	♀	小底	
873	2008/9/12	142	38.8	♀	小底	
874	2008/9/12	152	46.4	♀	小底	
875	2008/9/12	165	60.3	♀	小底	
876	2008/9/12	142	41.8	♀	小底	
877	2008/9/12	153	49.1	♀	小底	
878	2008/9/12	123	24	♀	小底	
879	2008/9/12	153	49.3	♀	小底	
880	2008/9/12	149	43.7	♀	小底	
881	2008/9/12	140	38	♀	小底	
882	2008/9/12	161	59.3	♀	小底	
883	2008/9/12	121	22.9	♀	小底	
884	2008/9/12	140	36.7	♀	小底	
885	2008/9/12	136	33.3	♀	小底	
886	2008/9/12	125	25.9	♀	小底	
887	2008/9/12	155	50.9	♀	小底	
888	2008/9/12	155	48.9	♀	小底	
889	2008/9/12	138	36.1	♀	小底	
890	2008/9/12	164	59.7	♀	小底	
891	2008/9/12	125	26.6	♀	小底	
892	2008/9/12	120	23.9	♂	小底	
893	2008/9/12	133	30.5	♂	小底	
894	2008/9/12	130	30.4	♀	小底	左
895	2008/9/12	135	28.4	不明	小底	左
896	2008/9/12	146	37	♂	小底	
897	2008/9/12	133	28.1	♂	小底	
898	2008/9/12	140	32.2	♂	小底	
899	2008/9/12	142	35.7	♂	小底	
900	2008/9/12	130	29.1	♂	小底	

資料１－10　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
901	2008/9/12	139	32.6	♂	小底	
902	2008/9/12	127	25.8	♂	小底	
903	2008/9/12	130	26.6	♂	小底	
904	2008/9/12	130	27.4	♂	小底	
905	2008/9/12	128	26.2	♂	小底	
906	2008/9/12	138	34.1	♂	小底	
907	2008/9/12	133	29.1	♂	小底	
908	2008/9/12	134	30.3	♂	小底	
909	2008/9/12	135	30.3	♂	小底	
910	2008/9/12	133	31.3	♂	小底	
911	2008/9/12	130	26.7	♂	小底	
912	2008/9/12	135	30	♂	小底	
913	2008/9/12	129	27	♂	小底	
914	2008/9/12	150	42.9	♀	小底	
915	2008/9/12	154	46.1	♀	小底	
916	2008/9/12	144	36.9	♀	小底	
917	2008/9/12	150	43.4	♀	小底	
918	2008/9/12	145	40.6	♀	小底	
919	2008/9/12	133	33	♀	小底	
920	2008/9/12	145	42.4	♀	小底	
921	2008/9/12	143	42.1	♀	小底	
922	2008/9/12	134	32.8	♀	小底	
923	2008/9/12	152	45.8	♀	小底	
924	2008/9/12	141	37.7	♀	小底	
925	2008/9/12	137	35.1	♀	小底	
926	2008/9/12	148	43.7	♀	小底	
927	2008/9/12	151	44.3	♀	小底	
928	2008/9/12	136	34.3	♂	小底	
929	2008/9/12	133	29	♂	小底	
930	2008/9/12	138	35.8	♂	小底	
931	2008/9/12	116	21.6	♂	小底	
932	2008/9/12	128	26.9	♂	小底	
933	2008/9/12	130	30.4	♂	小底	
934	2008/9/12	134	33.5	♂	小底	
935	2008/9/12	135	34.6	♂	小底	
936	2008/9/12	131	30.6	♂	小底	
937	2008/9/12	128	29.1	♂	小底	
938	2008/9/12	140	33.1	♂	小底	
939	2008/9/12	138	36.6	♂	小底	
940	2008/9/12	129	29.9	♂	小底	
941	2008/9/12	133	34.2	♂	小底	
942	2008/9/12	142	35.4	♂	小底	
943	2008/9/12	133	31.1	♂	小底	
944	2008/9/12	124	26	♂	小底	
945	2008/9/12	132	31.2	♂	小底	
946	2008/9/12	118	23.7	♂	小底	
947	2008/9/12	133	32.2	♀	小底	
948	2008/9/12	142	41	♀	小底	
949	2008/9/12	140	37.1	♀	小底	
950	2008/9/12	143	40.3	♀	小底	

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
951	2008/9/12	143	37	♀	小底	
952	2008/9/12	135	34.1	♀	小底	
953	2008/9/12	140	40	♀	小底	
954	2008/9/12	150	45.7	♀	小底	
955	2008/9/12	135	32.8	♀	小底	
956	2008/9/12	142	39.2	♀	小底	
957	2008/9/12	120	22.9	♀	小底	
958	2008/9/12	141	38.6	♀	小底	
959	2008/9/12	112	19.4	♀	小底	
960	2008/9/12	147	42.2	♀	小底	
961	2008/9/12	132	32.3	♀	小底	
962	2008/9/12	110	18.1	♂	小底	
963	2008/9/12	141	34.4	♂	小底	
964	2008/9/12	124	28.9	♂	小底	
965	2008/9/12	135	32	♂	小底	
966	2008/9/12	136	32.2	♂	小底	
967	2008/9/12	140	31.4	♂	小底	
968	2008/9/12	128	27.3	♂	小底	
969	2008/9/12	123	26.6	♂	小底	
970	2008/9/12	135	32.8	♂	小底	
971	2008/9/12	124	26.1	♂	小底	
972	2008/9/12	134	32.7	♂	小底	
973	2008/9/12	140	34.3	♂	小底	
974	2008/9/12	133	32.6	♂	小底	
975	2008/9/12	136	35.1	♂	小底	
976	2008/9/12	131	31.3	♂	小底	
977	2008/9/12	135	30.1	♂	小底	
978	2008/9/12	141	35.6	♂	小底	
979	2008/9/12	135	30.7	♂	小底	
980	2008/9/12	136	32.7	♂	小底	
981	2008/9/12	143	36.6	♂	小底	
982	2008/9/12	135	34.2	♂	小底	
983	2008/9/12	133	33.7	♂	小底	
984	2008/9/12	138	36.4	♂	小底	
985	2008/9/12	130	31.1	♂	小底	
986	2008/9/12	135	32.9	♂	小底	
987	2008/9/12	138	36.2	♂	小底	
988	2008/9/12	129	26.6	♂	小底	
989	2008/9/12	136	32.4	♂	小底	
990	2008/9/12	132	33.5	♂	小底	
991	2008/9/12	138	36.2	♂	小底	
992	2008/9/12	136	33.5	♂	小底	
993	2008/9/12	132	30.7	♂	小底	
994	2008/9/12	128	27.6	♂	小底	
995	2008/9/12	143	38.2	♂	小底	
996	2008/9/12	144	38.4	♂	小底	
997	2008/9/12	123	26.2	♂	小底	
998	2008/9/12	123	25	♂	小底	
999	2008/9/12	131	31.1	♂	小底	
1000	2008/9/12	122	26.5	♂	小底	

資料１－11　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
1001	2008/9/12	127	26.8	♂	小底	
1002	2008/9/12	135	31.6	♂	小底	
1003	2008/9/12	127	28	♂	小底	
1004	2008/9/12	129	28.6	♂	小底	
1005	2008/9/12	134	30.3	♂	小底	
1006	2008/9/12	133	32.6	♂	小底	
1007	2008/9/12	120	23.7	♂	小底	
1008	2008/9/12	125	26.7	♂	小底	
1009	2008/9/12	128	29	♂	小底	
1010	2008/9/12	134	31.2	♂	小底	
1011	2008/9/12	113	19.4	♂	小底	
1012	2008/9/12	128	25.8	♂	小底	
1013	2008/9/12	127	27.2	♂	小底	
1014	2008/9/12	135	30.3	♂	小底	
1015	2008/9/12	122	25.7	♂	小底	
1016	2008/9/12	131	29.5	♂	小底	
1017	2008/9/12	125	25.1	♂	小底	
1018	2008/9/12	127	29.2	♂	小底	
1019	2008/9/12	131	30.2	♂	小底	
1020	2008/9/12	132	27.6	♂	小底	
1021	2008/9/12	130	27.2	♂	小底	
1022	2008/9/12	128	29.4	♂	小底	
1023	2008/9/12	125	25	♂	小底	
1024	2008/9/12	142	35.8	♂	小底	
1025	2008/9/12	141	33.9	♂	小底	
1026	2008/9/12	124	26.3	♂	小底	
1027	2008/9/12	113	19.3	♂	小底	
1028	2008/9/12	130	29.6	♂	小底	
1029	2008/9/12	125	27.6	♂	小底	
1030	2008/9/12	126	27	♂	小底	
1031	2008/9/12	130	30.4	♂	小底	
1032	2008/9/12	138	33.9	♂	小底	
1033	2008/9/12	130	29.2	♂	小底	
1034	2008/9/12	135	30.8	♂	小底	
1035	2008/9/12	135	27.7	♂	小底	
1036	2008/9/12	130	30.6	♂	小底	
1037	2008/9/12	123	25.4	♂	小底	
1038	2008/9/12	138	33.8	♂	小底	
1039	2008/9/12	133	29.9	♂	小底	
1040	2008/9/12	137	31.8	♂	小底	
1041	2008/9/12	132	31.9	♂	小底	
1042	2008/9/12	125	28	♂	小底	
1043	2008/9/12	131	29.7	♂	小底	
1044	2008/9/12	130	28.1	♂	小底	
1045	2008/9/12	137	32.7	♂	小底	
1046	2008/9/12	119	23	♂	小底	
1047	2008/9/12	140	31.8	♂	小底	
1048	2008/9/12	130	30.6	♂	小底	
1049	2008/9/12	130	29.6	♂	小底	
1050	2008/9/12	140	34.5	♂	小底	
1051	2008/9/12	123	25.8	♂	小底	
1052	2008/9/12	137	34	♂	小底	
1053	2008/9/12	130	27.1	♂	小底	
1054	2008/9/12	135	30.7	♂	小底	
1055	2008/9/12	120	23.8	♂	小底	
1056	2008/9/12	127	27	♂	小底	
1057	2008/9/12	132	29.1	♂	小底	
1058	2008/9/12	135	31.1	♂	小底	
1059	2008/9/12	125	26.6	♂	小底	
1060	2008/9/12	127	28.9	♂	小底	
1061	2008/9/12	122	23.3	♂	小底	
1062	2008/9/12	115	24.3	♂	小底	
1063	2008/9/12	128	29.4	♂	小底	
1064	2008/9/12	136	33.9	♂	小底	
1065	2008/9/12	127	26.9	♂	小底	
1066	2008/9/12	135	30.5	♂	小底	
1067	2008/9/12	130	31.1	♂	小底	
1068	2008/9/12	126	30.6	♂	小底	
1069	2008/9/12	123	27	♂	小底	
1070	2008/9/12	132	27.8	♂	小底	
1071	2008/9/12	126	28.4	♂	小底	
1072	2008/9/12	126	28.2	♂	小底	
1073	2008/9/12	131	30.7	♂	小底	
1074	2008/9/12	130	29.8	♂	小底	
1075	2008/9/12	130	31.3	♂	小底	
1076	2008/9/12	150	45	♀	小底	
1077	2008/9/12	120	24.5	♀	小底	
1078	2008/9/12	145	42.6	♀	小底	
1079	2008/9/12	126	26.6	♀	小底	
1080	2008/9/12	139	36.7	♀	小底	
1081	2008/9/12	151	46	♀	小底	
1082	2008/9/12	135	32.5	♀	小底	
1083	2008/9/12	133	32.4	♀	小底	
1084	2008/9/12	135	34.7	♀	小底	
1085	2008/9/12	155	42.6	♀	小底	
1086	2008/9/12	130	30.2	♀	小底	
1087	2008/9/12	128	29	♀	小底	
1088	2008/9/12	148	40.6	♀	小底	
1089	2008/9/12	154	50.4	♀	小底	
1090	2008/9/12	141	37.8	♀	小底	
1091	2008/9/12	150	44.7	♀	小底	
1092	2008/9/12	145	42.1	♀	小底	
1093	2008/9/12	140	37	♀	小底	
1094	2008/9/12	140	35.3	♀	小底	
1095	2008/9/12	135	33.7	♀	小底	
1096	2008/9/12	143	40.9	♀	小底	
1097	2008/9/12	155	49	♀	小底	
1098	2008/9/12	138	35.2	♀	小底	
1099	2008/9/12	134	33.3	♀	小底	
1100	2008/9/12	135	31.4	♀	小底	

資料１－12　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
1101	2008/9/12	138	37.4	♀	小底	
1102	2008/9/12	152	46.4	♀	小底	
1103	2008/9/12	148	45.7	♀	小底	
1104	2008/9/12	135	34.8	♀	小底	
1105	2008/9/12	139	33.4	♀	小底	
1106	2008/9/12	143	38.5	♀	小底	
1107	2008/9/12	138	38.5	♀	小底	
1108	2008/9/12	136	35.4	♀	小底	
1109	2008/9/12	145	40	♀	小底	
1110	2008/9/12	146	41.8	♀	小底	
1111	2008/9/12	156	52.5	♀	小底	
1112	2008/9/12	137	34.3	♀	小底	
1113	2008/9/12	147	41.2	♀	小底	
1114	2008/9/12	140	36.3	♀	小底	
1115	2008/9/12	130	30.3	♀	小底	
1116	2008/9/12	130	33.3	♀	小底	
1117	2008/9/12	145	38.8	♀	小底	
1118	2008/9/12	135	32.6	♀	小底	
1119	2008/9/12	150	45	♀	小底	
1120	2008/9/12	135	32.6	♀	小底	
1121	2008/9/12	151	46.9	♀	小底	
1122	2008/9/12	146	39.7	♀	小底	
1123	2008/9/12	155	49.4	♀	小底	
1124	2008/9/12	133	32.8	♀	小底	
1125	2008/9/12	150	42.2	♀	小底	
1126	2008/9/12	150	46.2	♀	小底	
1127	2008/9/12	148	44.4	♀	小底	
1128	2008/9/12	118	22.8	♀	小底	
1129	2008/9/12	145	42	♀	小底	
1130	2008/9/12	145	38.8	♀	小底	
1131	2008/9/12	146	43.2	♀	小底	
1132	2008/9/12	160	51.5	♀	小底	
1133	2008/9/12	132	30.8	♀	小底	
1134	2008/9/12	129	30	♀	小底	
1135	2008/9/12	128	29.8	♀	小底	
1136	2008/9/12	137	37	♀	小底	
1137	2008/9/12	153	44.8	♀	小底	
1138	2008/9/12	137	35.5	♀	小底	
1139	2008/9/12	137	37.3	♀	小底	
1140	2008/9/12	151	49.9	♀	小底	
1141	2008/9/12	142	38.8	♀	小底	
1142	2008/9/12	141	35.7	♀	小底	
1143	2008/9/12	134	32	♀	小底	
1144	2008/9/12	130	28.7	♀	小底	
1145	2008/9/12	132	31	♀	小底	
1146	2008/9/12	147	42.6	♀	小底	
1147	2008/9/12	143	38.5	♀	小底	
1148	2008/9/12	132	31	♀	小底	
1149	2008/9/12	137	35.5	♀	小底	
1150	2008/9/12	146	41	♀	小底	
1151	2008/9/12	132	29.3	♀	小底	
1152	2008/9/12	130	32.2	♀	小底	
1153	2008/9/12	140	36.7	♀	小底	
1154	2008/9/12	125	27.2	♀	小底	
1155	2008/9/12	130	30.8	♀	小底	
1156	2008/9/12	134	32.4	♀	小底	
1157	2008/9/12	137	37.4	♀	小底	
1158	2008/9/12	135	33.3	♀	小底	
1159	2008/9/12	143	40.4	♀	小底	
1160	2008/9/12	136	35.5	♀	小底	
1161	2008/9/12	132	32.8	♀	小底	
1162	2008/9/12	142	35.3	♀	小底	
1163	2008/9/12	134	36	♀	小底	
1164	2008/9/12	152	47.7	♀	小底	
1165	2008/9/12	147	41.6	♀	小底	
1166	2008/9/12	150	46.1	♀	小底	
1167	2008/9/12	98	13.1	♀	小底	
1168	2008/9/12	127	26.2	♂	小底	
1169	2008/9/12	131	27.7	♂	小底	左
1170	2008/9/12	145	36.4	♀	小底	左
1171	2008/9/12	134	29.2	♀	小底	左
1172	2008/9/16	128	24.7	♂	小底	左
1173	2008/9/16	127	23.2	♀	小底	左
1174	2008/9/16	152	43.2	♀	小底	
1175	2008/9/16	163	52.3	♀	小底	
1176	2008/9/16	149	37.8	♀	小底	
1177	2008/9/16	161	49.6	♀	小底	
1178	2008/9/16	129	25.4	♂	小底	
1179	2008/9/16	164	52.3	♀	小底	
1180	2008/9/16	150	44.7	♀	小底	
1181	2008/9/16	138	33.1	♂	小底	
1182	2008/9/16	136	27	♂	小底	
1183	2008/9/16	155	42.9	♀	小底	
1184	2008/9/16	124	22.1	♀	小底	
1185	2008/9/16	136	29.1	♂	小底	
1186	2008/9/16	138	32.6	♀	小底	
1187	2008/9/16	144	30.6	♂	小底	
1188	2008/9/16	145	34.9	♂	小底	
1189	2008/9/16	131	25.6	♂	小底	
1190	2008/9/16	126	24	♂	小底	
1191	2008/9/16	143	30	♂	小底	
1192	2008/9/16	146	36	♂	小底	
1193	2008/9/16	158	50.6	♀	小底	
1194	2008/9/16	148	39.4	♂	小底	
1195	2008/9/16	130	25.9	♀	小底	
1196	2008/9/16	143	35.1	♂	小底	
1197	2008/9/16	141	30.1	♂	小底	
1198	2008/9/16	147	36.1	♂	小底	
1199	2008/9/16	143	35.2	♂	小底	
1200	2008/9/16	145	34.2	♀	小底	

資料１－13　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
1201	2008/9/16	158	49.9	♀	小底	
1202	2008/9/16	153	39.5	♂	小底	
1203	2008/9/16	157	50.9	♀	小底	
1204	2008/9/16	152	40.6	♀	小底	
1205	2008/9/16	166	56.6	♀	小底	
1206	2008/9/16	143	35	♀	小底	
1207	2008/9/16	113	15.9	♂	小底	
1208	2008/9/16	134	28.3	♂	小底	
1209	2008/9/16	158	50.7	♀	小底	
1210	2008/9/16	143	35.4	♀	小底	
1211	2008/9/16	130	24.7	♂	小底	
1212	2008/9/16	145	34	♂	小底	
1213	2008/9/16	155	45.3	♀	小底	
1214	2008/9/16	136	29.8	♂	小底	
1215	2008/9/16	158	48.6	♀	小底	
1216	2008/9/16	131	27.1	♂	小底	
1217	2008/9/16	142	34.1	♀	小底	
1218	2008/9/16	146	37.6	♀	小底	
1219	2008/9/16	150	41.6	♀	小底	
1220	2008/9/16	143	34.2	♂	小底	
1221	2008/9/16	155	50.3	♀	小底	
1222	2008/9/16	156	45	♀	小底	
1223	2008/9/16	138	34.5	♂	小底	
1224	2008/9/16	142	34.4	♂	小底	
1225	2008/9/16	143	32.1	♂	小底	
1226	2008/9/16	125	23.8	♂	小底	
1227	2008/9/16	143	31.3	♂	小底	
1228	2008/9/16	159	51.6	♀	小底	
1229	2008/9/16	122	22.6	♀	小底	
1230	2008/9/16	135	30.5	♂	小底	
1231	2008/9/16	143	36.9	♀	小底	
1232	2008/9/16	136	30.6	♂	小底	
1233	2008/9/16	138	28.8	♂	小底	
1234	2008/9/16	138	30	♂	小底	
1235	2008/9/16	133	29	♀	小底	
1236	2008/9/16	130	26.3	♂	小底	
1237	2008/9/16	138	30.1	♂	小底	
1238	2008/9/16	137	31.2	♂	小底	
1239	2008/9/16	136	29.2	♂	小底	
1240	2008/9/16	153	44.6	♀	小底	
1241	2008/9/16	155	44.7	♀	小底	
1242	2008/9/16	152	41.8	♂	小底	
1243	2008/9/16	137	30	♂	小底	
1244	2008/9/16	138	32.3	♂	小底	
1245	2008/9/16	123	21.7	♂	小底	
1246	2008/9/16	158	50.2	♀	小底	
1247	2008/9/16	152	39.9	♀	小底	
1248	2008/9/16	139	30.7	♂	小底	
1249	2008/9/16	128	27.3	♂	小底	
1250	2008/9/16	136	30.6	♂	小底	

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
1251	2008/9/16	139	34.6	♂	小底	
1252	2008/9/16	142	33.6	♂	小底	
1253	2008/9/16	134	25	♂	小底	
1254	2008/9/16	140	33.6	♀	小底	
1255	2008/9/16	134	26.9	♂	小底	
1256	2008/9/16	144	33.7	♂	小底	
1257	2008/9/16	126	24.9	♂	小底	
1258	2008/9/16	138	32.5	♂	小底	
1259	2008/9/16	138	30.3	♂	小底	
1260	2008/9/16	128	24	♂	小底	
1261	2008/9/16	137	29.9	♂	小底	
1262	2008/9/16	121	20.7	♂	小底	
1263	2008/9/16	141	31.3	♂	小底	
1264	2008/9/16	142	35.6	♀	小底	
1265	2008/9/16	120	20.5	♂	小底	
1266	2008/9/16	148	41.1	♀	小底	
1267	2008/9/16	128	25.9	♀	小底	
1268	2008/9/16	128	25.8	♂	小底	
1269	2008/9/16	147	35.9	♂	小底	
1270	2008/9/16	123	20.5	♂	小底	
1271	2008/9/16	134	29.8	♀	小底	
1272	2008/9/16	129	27.7	♂	小底	
1273	2008/9/16	127	24.7	♀	小底	
1274	2008/9/16	119	19.4	♂	小底	
1275	2008/9/16	119	20.6	♂	小底	
1276	2008/9/16	138	31.4	♂	小底	
1277	2008/9/16	146	36.4	♂	小底	
1278	2008/9/16	145	37.4	♀	小底	
1279	2008/9/16	143	36.4	♂	小底	
1280	2008/9/16	127	23.5	♂	小底	
1281	2008/9/16	126	24.9	♂	小底	
1282	2008/9/16	140	31.4	♂	小底	
1283	2008/9/16	134	28.4	♂	小底	
1284	2008/9/16	158	48.8	♀	小底	
1285	2008/9/16	147	36.6	♂	小底	
1286	2008/9/16	140	31.3	♂	小底	
1287	2008/9/16	127	22.6	♂	小底	
1288	2008/9/16	133	26.8	♀	小底	
1289	2008/9/16	134	28.6	♀	小底	
1290	2008/9/16	123	24	♂	小底	
1291	2008/9/16	129	25.4	♂	小底	
1292	2008/9/16	146	38	♂	小底	
1293	2008/9/16	127	26.4	♂	小底	
1294	2008/9/16	126	25.6	♀	小底	
1295	2008/9/16	158	52.4	♀	小底	
1296	2008/9/16	136	29.6	♂	小底	
1297	2008/9/16	135	29.2	♂	小底	
1298	2008/9/16	133	27.8	♂	小底	
1299	2008/9/16	126	24.1	♂	小底	
1300	2008/9/16	142	33.2	♂	小底	

資料１－14　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
1301	2008/9/16	137	30.6	♂	小底	
1302	2008/9/16	132	27.8	♂	小底	
1303	2008/9/16	140	38.1	♀	小底	
1304	2008/10/9	125	23.8	♂	小底	
1305	2008/10/9	116	21.6	♂	小底	
1306	2008/10/9	136	34.1	♂	小底	
1307	2008/10/9	123	25.8	♂	小底	
1308	2008/10/9	120	22.6	♂	小底	
1309	2008/10/9	137	35.2	♂	小底	
1310	2008/10/9	170	65.6	♀	小底	
1311	2008/10/9	143	34.9	♂	小底	
1312	2008/10/9	152	46.1	♀	小底	
1313	2008/10/9	140	34.3	♂	小底	
1314	2008/10/9	123	25.1	♂	小底	
1315	2008/10/9	160	51.8	♀	小底	
1316	2008/10/9	143	38	♂	小底	
1317	2008/10/9	125	27.9	♂	小底	
1318	2008/10/9	125	24.6	♂	小底	
1319	2008/10/9	130	27.3	♂	小底	
1320	2008/10/9	150	42.8	♀	小底	
1321	2008/10/9	185	81.8	♀	小底	
1322	2008/10/9	143	36.6	♂	小底	
1323	2008/10/9	124	25.1	♀	小底	
1324	2008/10/9	110	18.3	♂	小底	
1325	2008/10/9	120	23.8	♀	小底	
1326	2008/10/9	124	27.3	♂	小底	
1327	2008/10/9	118	21.1	♂	小底	
1328	2008/10/9	138	30.7	♂	小底	左
1329	2008/10/10	135	22.9	♂	小底	左
1330	2008/10/10	155	42	♀	小底	左
1331	2008/10/10	160	47.4	♀	小底	
1332	2008/10/10	159	44.9	♂	小底	
1333	2008/10/10	142	33.7	♀	小底	
1334	2008/10/10	138	31.5	♀	小底	
1335	2008/10/10	132	26.6	♀	小底	
1336	2008/10/10	174	59.1	♀	小底	
1337	2008/10/10	120	21	♀	小底	
1338	2008/10/10	153	44.5	♀	小底	
1339	2008/10/10	119	18.8	♀	小底	
1340	2008/10/10	132	27.4	♂	小底	
1341	2008/10/10	137	28.8	♀	小底	
1342	2008/10/10	108	14.5	♂	小底	
1343	2008/10/10	125	23.9	♂	小底	
1344	2008/10/10	113	17.6	♂	小底	
1345	2008/10/10	140	29.8	♂	小底	
1346	2008/10/10	135	29.2	♂	小底	
1347	2008/10/10	152	40.2	♀	小底	
1348	2008/10/10	144	33.8	♂	小底	
1349	2008/10/10	138	29	♂	小底	
1350	2008/10/10	136	30.5	♀	小底	
1351	2008/10/10	141	33.2	♂	小底	
1352	2008/10/10	122	22.1	♂	小底	
1353	2008/10/10	141	36.2	♀	小底	
1354	2008/10/10	135	29.2	♀	小底	
1355	2008/10/10	140	31.1	♀	小底	
1356	2008/10/10	158	45.7	♀	小底	
1357	2008/10/10	128	24.6	♂	小底	
1358	2008/10/10	125	24	♂	小底	
1359	2008/10/10	145	37	♀	小底	
1360	2008/10/10	137	29.9	♀	小底	
1361	2008/10/10	145	34.6	♂	小底	
1362	2008/10/10	115	17.6	♀	小底	
1363	2008/10/10	150	37.7	♂	小底	
1364	2008/10/10	142	33.5	♂	小底	
1365	2008/10/10	130	25.9	♂	小底	
1366	2008/10/10	144	35.2	♀	小底	
1367	2008/10/10	132	26.9	♂	小底	
1368	2008/10/10	147	39.5	♂	小底	
1369	2008/10/10	149	38	♂	小底	
1370	2008/10/10	125	21.8	♂	小底	
1371	2008/10/10	111	16.3	♂	小底	
1372	2008/10/10	158	44.2	♂	小底	
1373	2008/10/10	142	33.3	♂	小底	
1374	2008/10/10	130	26.4	♂	小底	
1375	2008/10/10	131	26	♂	小底	
1376	2008/10/10	133	29.4	♀	小底	
1377	2008/10/10	132	25.2	♂	小底	
1378	2008/10/10	121	21.5	♂	小底	
1379	2008/10/10	126	22	♂	小底	
1380	2008/10/10	137	28.8	♂	小底	
1381	2008/10/10	122	22.3	♂	小底	
1382	2008/10/10	130	26.2	♂	小底	
1383	2008/10/10	130	23.6	♂	小底	
1384	2008/10/10	130	23.8	♂	小底	
1385	2008/10/10	133	29	♂	小底	
1386	2008/10/10	112	16.9	♂	小底	
1387	2008/10/10	125	23.4	♀	小底	
1388	2008/10/10	131	27	♀	小底	
1389	2008/10/10	128	26	♂	小底	
1390	2008/10/15	145	33	♂	小底	
1391	2008/10/15	160	49.5	♀	小底	
1392	2008/10/15	142	33.3	♂	小底	
1393	2008/10/15	120	20.2	♂	小底	
1394	2008/10/15	143	31.7	♂	小底	
1395	2008/10/15	163	50.6	♀	小底	右
1396	2008/10/15	170	63	♀	小底	
1397	2008/10/15	122	22.6	♂	小底	
1398	2008/10/15	157	49.8	♀	小底	
1399	2008/10/15	172	62.8	♀	小底	
1400	2008/10/15	172	59.9	♀	小底	

資料１－15　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
1401	2008/10/15	134	26.8	♂	小底	
1402	2008/10/15	157	45.9	♀	小底	
1403	2008/10/15	142	34.8	♂	小底	
1404	2008/10/15	148	37.5	♂	小底	
1405	2008/10/15	120	20.9	♂	小底	
1406	2008/10/15	128	25.4	♀	小底	
1407	2008/10/15	120	19.2	♂	小底	
1408	2008/10/15	131	27.1	♀	小底	
1409	2008/10/15	126	24.6	♂	小底	
1410	2008/10/15	121	21.4	♂	小底	
1411	2008/10/15	129	25.2	♂	小底	
1412	2008/10/15	123	21.2	♂	小底	
1413	2008/10/15	114	18.6	♀	小底	
1414	2008/10/15	141	32.1	♀	小底	左
1415	2008/10/15	126	24.2	♀	小底	
1416	2008/10/15	129	25	♀	小底	
1417	2008/10/15	103	13.5	♂	小底	
1418	2008/10/15	118	19.9	♂	小底	
1419	2008/10/15	137	27.6	♂	小底	
1420	2008/10/15	126	23.9	♀	小底	
1421	2008/10/15	143	32.3	♂	小底	
1422	2008/10/15	125	25.3	♂	小底	
1423	2008/10/15	153	44.2	♀	小底	
1424	2008/10/15	138	30.5	♂	小底	
1425	2008/10/15	144	34.9	♂	小底	
1426	2008/10/15	132	28.5	♂	小底	
1427	2008/10/15	120	20.9	♀	小底	
1428	2008/10/15	125	21.8	♂	小底	
1429	2008/10/15	116	18.7	♀	小底	
1430	2008/10/15	146	38.4	♂	小底	
1431	2008/10/15	162	50.6	♀	小底	
1432	2008/10/15	121	19.7	♂	小底	
1433	2008/10/15	140	31.1	♀	小底	
1434	2008/10/15	124	20.9	♂	小底	
1435	2008/10/15	156	46.9	♀	小底	
1436	2008/10/15	126	23.6	♀	小底	
1437	2008/10/15	118	21.8	♂	小底	
1438	2008/10/15	152	46	♀	小底	
1439	2008/10/15	146	38.2	♂	小底	
1440	2008/10/15	162	54.8	♀	小底	
1441	2008/10/15	117	19	♂	小底	
1442	2008/10/15	132	29.9	♂	小底	
1443	2008/10/15	134	27	♂	小底	
1444	2008/10/15	128	24.6	♀	小底	
1445	2008/10/15	130	27.8	♂	小底	
1446	2008/10/15	124	24.3	♀	小底	
1447	2008/10/15	132	28.2	♂	小底	
1448	2008/10/15	131	26.8	♂	小底	
1449	2008/10/15	154	45	♀	小底	
1450	2008/10/15	131	25	♂	小底	
1451	2008/10/15	127	23.5	♂	小底	
1452	2008/10/15	123	21.7	♂	小底	
1453	2008/10/15	128	23.1	♂	小底	
1454	2008/10/15	149	41.9	♀	小底	
1455	2008/10/15	126	23.3	♂	小底	
1456	2008/10/15	133	28.7	♂	小底	
1457	2008/10/15	137	30.8	♂	小底	
1458	2008/10/15	137	30.7	♂	小底	
1459	2008/10/15	128	24.7	♂	小底	
1460	2008/10/15	126	25.2	♂	小底	
1461	2008/10/15	123	21.9	♂	小底	
1462	2008/10/15	137	29.6	♂	小底	
1463	2008/10/15	121	20.1	♂	小底	
1464	2008/10/15	124	22.9	♂	小底	
1465	2008/10/15	146	39	♂	小底	
1466	2008/10/15	127	25.2	♀	小底	
1467	2008/10/16	138	26.8	♂	小底	
1468	2008/10/16	152	43.7	♀	小底	
1469	2008/10/16	136	27.1	♂	小底	
1470	2008/10/16	142	34.9	♂	小底	
1471	2008/10/16	124	23.8	♂	小底	
1472	2008/10/16	132	24.8	♂	小底	
1473	2008/10/16	125	21	♀	小底	
1474	2008/10/16	144	35	♂	小底	左
1475	2008/10/16	155	44.1	♂	小底	
1476	2008/10/16	119	17.6	♂	小底	
1477	2008/10/16	141	32.1	♂	小底	
1478	2008/10/16	119	20.4	♂	小底	
1479	2008/10/16	134	29.2	♂	小底	
1480	2008/10/16	124	21.7	♀	小底	
1481	2008/10/16	127	25.2	♂	小底	
1482	2008/10/16	132	27.7	♀	小底	
1483	2008/10/16	127	23.1	♂	小底	
1484	2008/10/16	142	35.8	♀	小底	
1485	2008/10/16	137	29.5	♂	小底	
1486	2008/10/16	131	26.3	♀	小底	
1487	2008/10/16	136	28.4	♂	小底	
1488	2008/10/16	99	11.5	♀	小底	
1489	2008/10/16	129	22.5	♂	小底	
1490	2008/10/16	109	16.2	♀	小底	
1491	2008/10/16	130	26	♂	小底	
1492	2008/10/16	157	46.5	♀	小底	
1493	2008/10/16	120	20.6	♂	小底	
1494	2008/10/16	143	33.5	♂	小底	
1495	2008/10/16	146	35.5	♂	小底	
1496	2008/10/16	126	23.4	♂	小底	
1497	2008/10/16	158	50.3	♀	小底	
1498	2008/10/16	138	31.2	♂	小底	
1499	2008/10/16	113	17.5	♂	小底	
1500	2008/10/16	127	26.4	♂	小底	

資料１－16　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
1501	2008/10/16	138	32.2	♂	小底	
1502	2008/10/16	128	23	♂	小底	
1503	2008/10/16	162	51.3	♀	小底	
1504	2008/10/16	136	31.5	♂	小底	
1505	2008/10/16	97	11	♀	小底	
1506	2008/10/16	148	38.9	♀	小底	
1507	2008/10/16	127	24.1	♂	小底	
1508	2008/10/17	159	47.2	♀	小底	
1509	2008/10/17	153	39.6	♂	小底	
1510	2008/10/17	146	35.6	♂	小底	
1511	2008/10/17	146	37.6	♀	小底	
1512	2008/10/17	125	23.8	♀	小底	
1513	2008/10/17	141	34.1	♀	小底	
1514	2008/10/17	147	35.7	♂	小底	
1515	2008/10/17	169	59.9	♀	小底	
1516	2008/10/17	123	21.4	♀	小底	
1517	2008/10/17	121	20.7	♂	小底	
1518	2008/10/17	127	24.8	♂	小底	
1519	2008/10/17	139	30.3	♂	小底	
1520	2008/10/17	146	34.4	♀	小底	
1521	2008/10/17	137	31.4	♀	小底	
1522	2008/10/17	114	18.3	♂	小底	
1523	2008/10/17	116	18.3	♀	小底	
1524	2008/10/17	118	19.9	♀	小底	左
1525	2008/10/17	133	27.6	♂	小底	
1526	2008/10/17	121	21.3	♂	小底	
1527	2008/10/17	140	32.7	♀	小底	
1528	2008/10/17	144	36.5	♀	小底	
1529	2008/10/17	140	34.6	♂	小底	
1530	2008/10/17	165	55.2	♀	小底	
1531	2008/10/17	156	47.3	♀	小底	
1532	2008/10/17	138	33.3	♀	小底	
1533	2008/10/17	170	61	♀	小底	
1534	2008/10/17	122	21.3	♀	小底	
1535	2008/10/17	134	30	♀	小底	
1536	2008/10/17	131	27.8	♀	小底	
1537	2008/10/17	130	26.5	♂	小底	
1538	2008/10/17	154	42.2	♂	小底	
1539	2008/10/17	145	37.3	♂	小底	
1540	2008/10/17	125	23.3	♂	小底	
1541	2008/10/17	133	28.1	♀	小底	
1542	2008/10/20	142	34.8	♂	小底	
1543	2008/10/20	124	28.5	♂	小底	
1544	2008/10/20	138	30.3	♂	小底	
1545	2008/10/20	135	29.8	♂	小底	
1546	2008/10/20	137	31	♀	小底	
1547	2008/10/20	153	43.2	♀	小底	
1548	2008/10/20	160	51	♀	小底	
1549	2008/10/20	164	53.1	♀	小底	
1550	2008/10/20	120	20.3	♂	小底	

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
1551	2008/10/20	160	51.3	♀	小底	
1552	2008/10/20	149	40.1	♂	小底	
1553	2008/10/20	170	60.3	♀	小底	
1554	2008/10/20	160	50.5	♀	小底	
1555	2008/10/20	141	36.6	♂	小底	
1556	2008/10/20	148	39.5	♂	小底	
1557	2008/10/20	144	34.1	♂	小底	
1558	2008/10/20	146	39.2	♂	小底	
1559	2008/10/20	123	20.6	♂	小底	
1560	2008/10/20	159	48.9	♀	小底	
1561	2008/10/20	138	32	♀	小底	
1562	2008/10/20	134	29.7	♂	小底	
1563	2008/10/20	164	52.4	♀	小底	
1564	2008/10/20	154	42.1	♀	小底	
1565	2008/10/20	147	39	♀	小底	
1566	2008/10/20	125	24.2	♂	小底	
1567	2008/10/20	138	31.1	♂	小底	
1568	2008/10/20	110	15.9	♂	小底	
1569	2008/10/20	164	53.5	♀	小底	
1570	2008/10/20	122	22.5	♀	小底	
1571	2008/10/20	123	22.1	♀	小底	
1572	2008/10/20	150	38.7	♀	小底	
1573	2008/10/20	135	28.6	♂	小底	
1574	2008/10/20	115	18.3	♂	小底	
1575	2008/10/20	137	31.8	♂	小底	
1576	2008/10/20	140	34	♂	小底	
1577	2008/10/20	140	33.4	♂	小底	
1578	2008/10/20	164	52.9	♀	小底	
1579	2008/10/20	131	26.7	♀	小底	
1580	2008/10/20	125	22.5	♂	小底	
1581	2008/10/20	146	37.7	♀	小底	
1582	2008/10/20	122	22.3	♂	小底	
1583	2008/10/20	130	24.9	♂	小底	
1584	2008/10/20	119	19.6	♂	小底	
1585	2008/10/20	130	25.4	♂	小底	
1586	2008/10/20	135	29.9	♀	小底	
1587	2008/10/20	114	17.3	♂	小底	
1588	2008/10/20	130	26.9	♂	小底	
1589	2008/10/20	155	42	♂	小底	
1590	2008/10/20	144	38.4	♂	小底	
1591	2008/10/20	135	27.8	♀	小底	
1592	2008/10/20	119	19.3	♂	小底	
1593	2008/10/20	146	43.8	♂	小底	
1594	2008/10/20	129	26.2	♂	小底	
1595	2008/10/20	130	24.7	♂	小底	
1596	2008/10/20	118	17.5	♂	小底	
1597	2008/10/20	130	25.6	♂	小底	
1598	2008/10/20	133	31.4	♀	小底	
1599	2008/10/20	132	25.9	♂	小底	
1600	2008/10/20	128	23.5	♂	小底	

資料１－17　クルマエビ測定表

NO	採捕日	体長 (mm)	体重 (g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
1601	2008/10/20	117	20.1	♂	小底	
1602	2008/10/21	120	20.5	♂	小底	
1603	2008/10/21	161	46.7	♂	小底	
1604	2008/10/21	155	44.3	♀	小底	
1605	2008/10/21	139	33.7	♀	小底	
1606	2008/10/21	130	25.6	♀	小底	
1607	2008/10/21	160	50.8	♀	小底	
1608	2008/10/21	145	35.8	♀	小底	
1609	2008/10/21	134	31.4	♀	小底	
1610	2008/10/21	124	26	♂	小底	
1611	2008/10/21	127	24.5	♀	小底	
1612	2008/10/21	130	25.9	♀	小底	
1613	2008/10/21	149	40.7	♀	小底	
1614	2008/10/21	135	30.9	♂	小底	
1615	2008/10/21	143	36.5	♀	小底	
1616	2008/10/21	135	27.6	♀	小底	
1617	2008/10/21	134	30.3	♀	小底	
1618	2008/10/21	138	32.1	♂	小底	
1619	2008/10/21	125	24.3	♂	小底	
1620	2008/10/21	149	38.1	♂	小底	
1621	2008/10/21	134	28.7	♂	小底	
1622	2008/10/21	130	27.4	♂	小底	
1623	2008/10/21	136	30.7	♂	小底	
1624	2008/10/21	150	39.9	♂	小底	
1625	2008/10/21	129	25.3	♂	小底	
1626	2008/10/21	129	23.8	♂	小底	
1627	2008/10/21	124	23.4	♂	小底	
1628	2008/10/21	143	36.4	♀	小底	
1629	2008/10/21	163	54.4	♀	小底	
1630	2008/10/21	139	33.6	♀	小底	
1631	2008/10/21	120	21.6	♂	小底	
1632	2008/10/21	121	22.3	♂	小底	
1633	2008/10/21	124	23.6	♀	小底	
1634	2008/10/21	136	31	♀	小底	
1635	2008/10/21	129	25	♂	小底	
1636	2008/10/21	126	24.1	♀	小底	
1637	2008/10/21	162	50.7	♀	小底	
1638	2008/10/21	127	26.3	♂	小底	
1639	2008/10/21	154	42.4	♀	小底	
1640	2008/10/21	114	19	♂	小底	
1641	2008/10/21	139	31.7	♂	小底	
1642	2008/10/21	130	27.7	♂	小底	
1643	2008/10/21	143	33.1	♂	小底	
1644	2008/10/21	155	46.7	♀	小底	
1645	2008/10/21	126	25	♀	小底	
1646	2008/10/21	138	31.1	♂	小底	
1647	2008/10/21	132	29.3	♀	小底	
1648	2008/10/21	119	20.9	♂	小底	
1649	2008/10/21	118	19.4	♂	小底	
1650	2008/10/21	145	37.4	♀	小底	

NO	採捕日	体長 (mm)	体重 (g)	雌雄	漁業種類	尾肢異常
1651	2008/10/21	108	15.8	♀	小底	

資源管理体制強化実施推進事業
-浅海定線調査-

石谷　誠・中村　優太

本事業は周防灘西部海域の海況等の漁場環境を把握し，環境保全及び水産資源の変動要因を解明するための基礎資料を得ることを目的とし，当該調査を実施した。

水温，塩分及び透明度の測定結果は，毎月調査後直ちに関係漁業協同組合，沿海市町等へＦＡＸ等で情報提供するとともに，ホームページに掲載した。

方　法

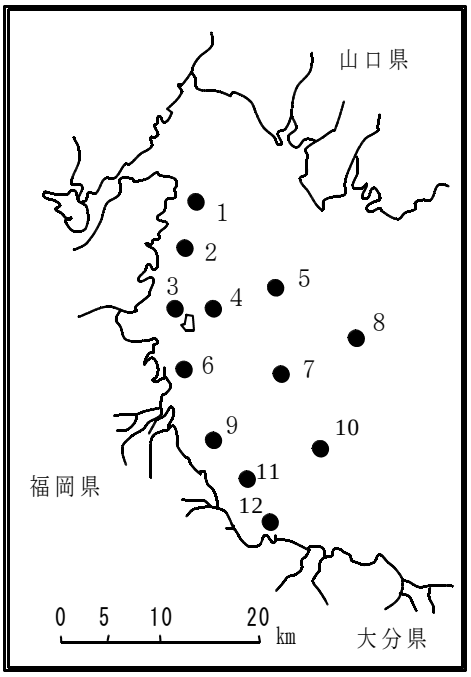


図1　調査定点

調査を毎月上旬に図1に示す12定点で行った。観測層は表層(0m)，5m層，10m層及び底層(底上1m層)で，調査項目は以下のとおりである。

１．一般項目

水温，塩分，透明度，気温

２．特殊項目

溶存性無機態窒素（ＤＩＮ：NH_4－Ｎ，NO_2－Ｎ，NO_3－Ｎ)，リン酸態リン（PO_4－Ｐ)，溶存酸素（ＤＯ)，ＣＯＤ，Ｃｈｌ－a

なお，気温以外の項目は，表層及び底層で定点全点を平均し，標準化値を行った。標準化値とは，測定値と過去30年間の平均値との差を標準偏差（中数から離れている範囲）を基準としてみた値で，表現の目安は以下のとおりとした。

＊標準化値の目安

平年並み	：標準化値＜0.6σ
やや高め・やや低め	：0.6σ≦標準化値＜1.3σ
かなり高め・かなり低め	：1.3σ≦標準化値＜2.0σ
甚だ高め・甚だ低め	：2.0σ≦標準化値

結　果

各項目の経月変化と標準化値を図２～図９に示した。

１．一般項目

(1)水温

表層：9.3～29.1℃の範囲で推移した。４月から１月にかけては７月を除き，「平年並み」から「やや高め」で推移した。２月及び３月は「かなり高め」であった。

底層：9.2～25.9℃の範囲で推移した。表層と同様に４月から１月にかけては７月を除き，「平年並み」から「やや高め」で推移した。２月及び３月は「かなり高め」であった。

(2) 塩分

表層：31.27～33.54の範囲で推移した。11月に「かなり高め」となった他は，「平年並み」から「やや高め」で推移した。

底層：32.20～33.63の範囲で推移した。８月及び11月に「かなり高め」となった他は，「平年並み」から「やや高め」で推移した。

(3)透明度

3.5～5.4mの範囲で推移した。４月，６月及び９月に「やや低め」，５月に「やや高め」を示した。他の月は「平年並み」であった。

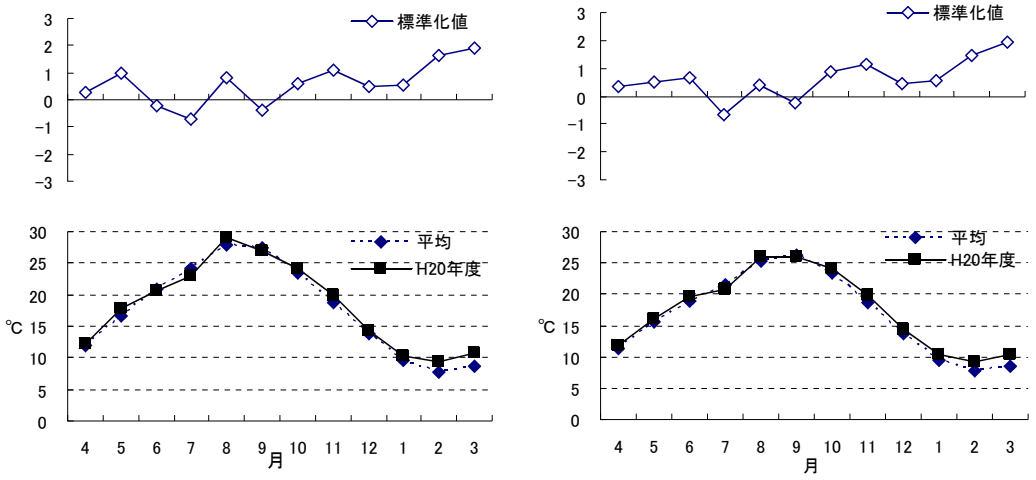


図2　水温の変化（左：表層，右：底層）

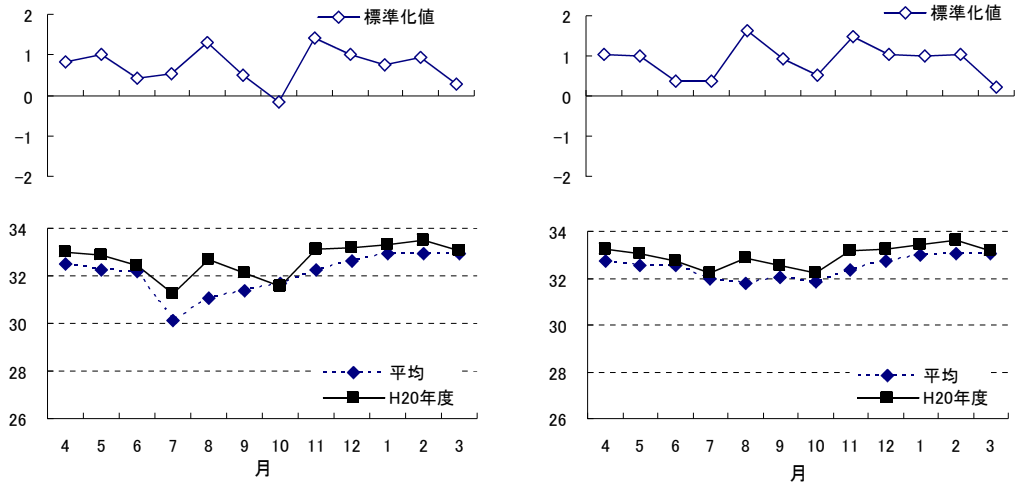


図3　塩分の変化（左：表層，右：底層）

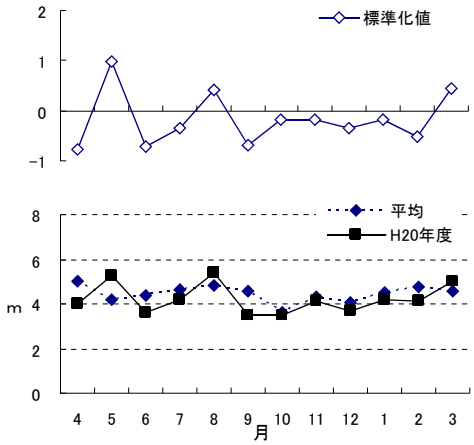


図4　透明度の変化

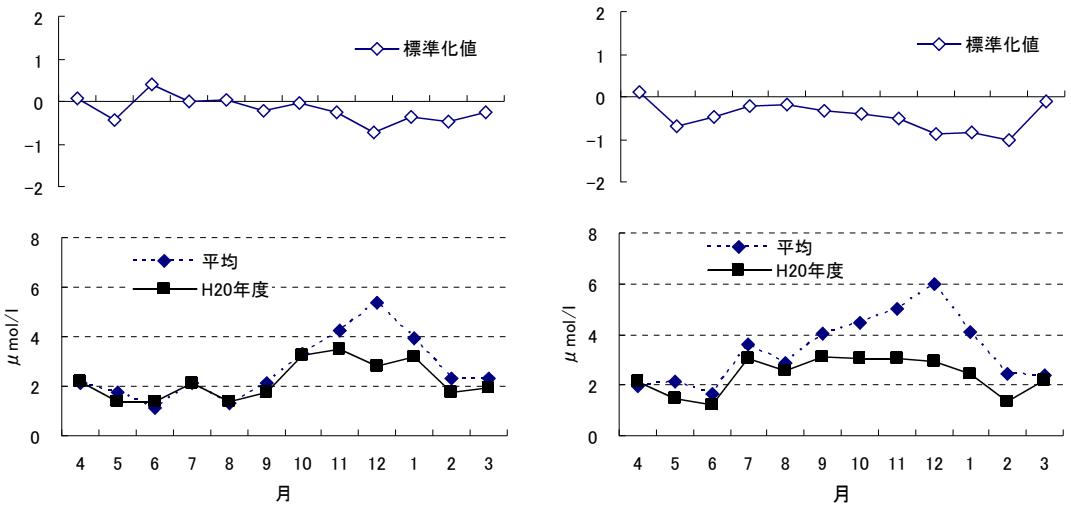


図5　ＤＩＮの変化（左：表層，右：底層）

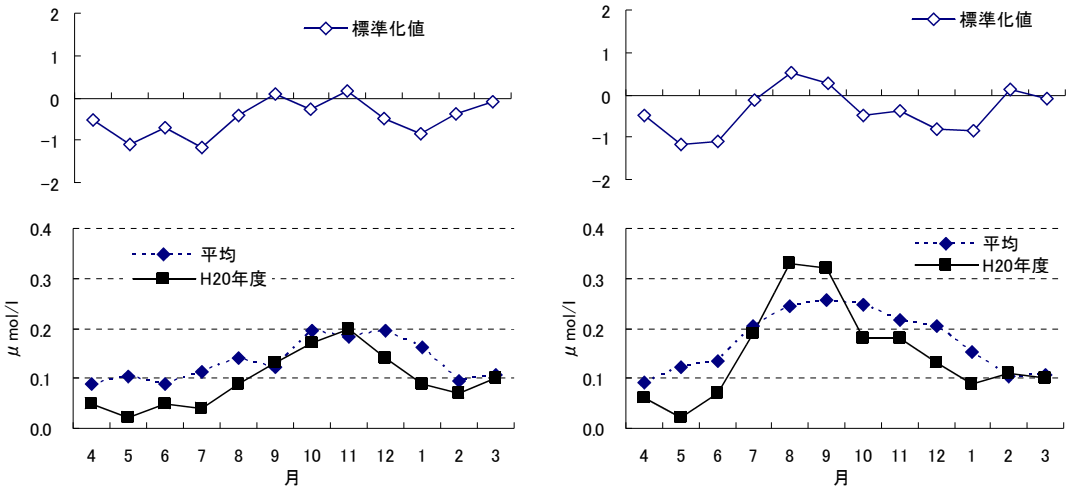


図6　PO_4－Ｐの変化（左：表層，右：底層）

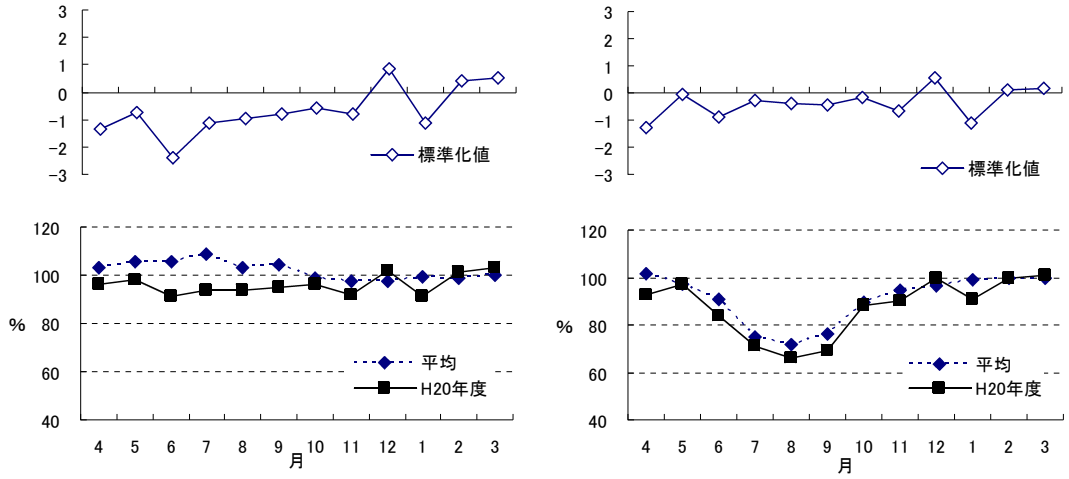


図7　溶存酸素（ＤＯ）の変化（左：表層，右：底層）

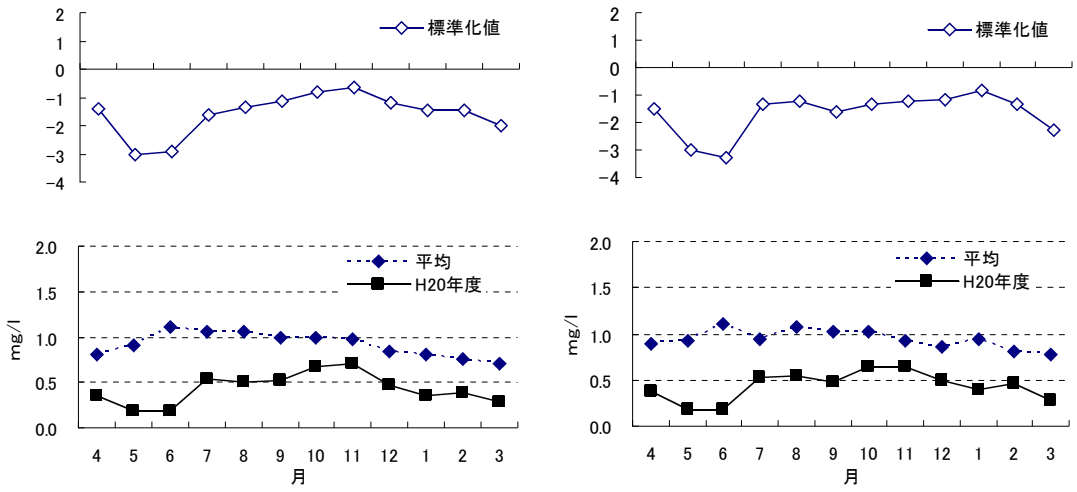


図8　ＣＯＤの変化（左：表層，右：底層）

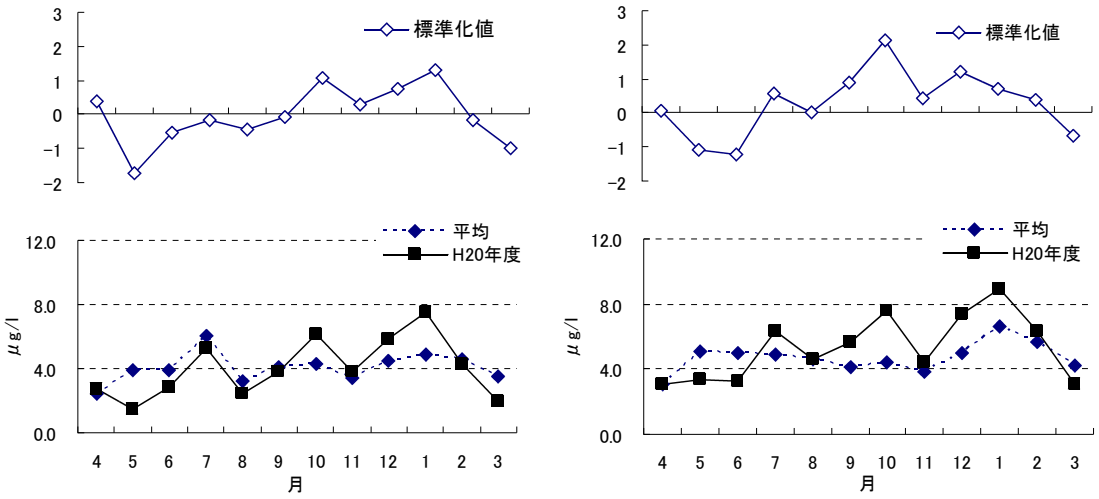


図9　Ｃｈｌ－ａの変化（左：表層，右：底層）

２．特殊項目

(1)栄養塩

1)溶存性無機態窒素（ＤＩＮ）

表層：1.35～3.48μmol/lの範囲で推移した。12月に「やや低め」を示した。その他の月は「平年並み」であった。

底層：1.23～3.14μmol/lの範囲で推移した。５月，12月，１月及び２月に「やや低め」を示した。その他の月は「平年並み」であった。

2)リン酸態リン（ＰＯ$_4$－Ｐ）

表層：0.02～0.20μmol/lの範囲で推移した。５月，６月，７月及び１月に「やや低め」を示した。その他の月は「平年並み」であった。

底層：0.02～0.33μmol/lの範囲で推移した。５月，６月，12月及び１月に「やや低め」を示した。その他の月は「平年並み」であった。

(2)酸素飽和度（ＤＯ）

表層：91～101％の範囲で推移した。６月に「甚だ低め」，４月に「かなり低め」であった。その他の月は12月の「やや高め」を除き，「平年並み」から「やや低め」であった。

底層：66～100％の範囲で推移した。通年で「やや低め」から「平年並み」で推移した。

(3)ＣＯＤ

表層：0.19～0.67mg/lの範囲で推移した。通年で「やや低め」から「甚だ低め」で推移した。

底層：0.19～0.65mg/lの範囲で推移した。通年で「やや低め」から「甚だ低め」で推移した。

(4) Ｃｈｌ－a

表層：1.45～7.51μg/ｌの範囲で推移した。５月及び３月を除き「平年並み」から「やや高め」であった。

底層：3.06～8.97μg/ｌの範囲で推移した。５月，６月及び３月を除き「平年並み」から「やや高め」であった。

漁場環境保全対策事業
（１）水質・生物モニタリング調査

石谷　誠・中村　優太・俵積田　貴彦

本事業は福岡県豊前海における漁場環境の保全を図るため，水質及び生物モニタリング調査を実施し，水質及び底生動物を指標に監視を行うものである。

方　法

１．水質調査

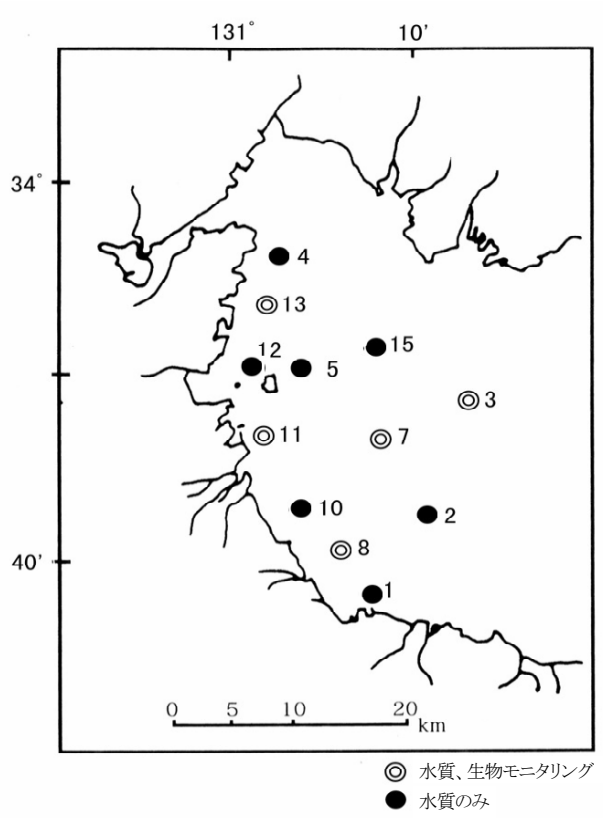
調査は平成20年４月から21年３月の毎月1回，上旬に図1に示す12定点で行った。

調査項目は水温，塩分，透明度及び溶存酸素であり，観測層は表層，2.5m，5m，10m，15m，20m，Ｂ-1m層とし，クロロテック及び溶存酸素計によって観測した。

２．生物モニタリング調査

調査は20年５月及び８月の年２回，図１に示す５定点において行った。海域環境として泥温を現場で測定すると同時に採泥を行い，冷蔵して持ち帰り，含泥率，全硫化物及び強熱減量（IL）を測定した。

底生動物の採集はスミスマッキンタイア型採泥器(22cm×22cm)を用いて行い，１mm目のネットでふるいにかけた残留物を10%ホルマリンで固定し，種の同定及び計測を行った。なお，１定点あたりの採集回数は２回とした。



1　調査海域

結果及び考察

１．水質調査

各月の表層と底層（B-1m層）における全調査点の平均値を計算し，その推移を図２～５に示した。

(1) 水温

図２に示す。表層は9.3～29.1℃の範囲で推移した。最大値は８月，最小値２月であった。

底層は9.2～25.9℃の範囲で推移した。最大値は９月，最小値２月であった。

(2)塩分

図３に示す。表層は31.27～33.51の範囲で推移した。最大値は２月，最小値は７月であった。

底層は32.20～33.63の範囲で推移した。最大値は２月，最小値は７月であった。

(3)透明度

図４に示す。3.5～5.4mの範囲で推移した。

(4)溶存酸素

図５に示す。表層は4.21～6.55mg/lの範囲で推移した。最大値は２月，最小値は８月であった。

底層は3.07～6.50mg/lの範囲で推移した。最大値は２月，最小値は８月であった。

２．生物モニタリング調査

(1)底質環境

含泥率，全硫化物及びILの結果を表１に示した。

含泥率は海域のほぼ全域で91%以上と高く，泥質であった。全硫化物は，５月が0.17～0.72mg/乾泥ｇで，８月は0.53～0.69mg/乾泥ｇの範囲であった。ILは５月が8.8～11.1%，８月は12.1～16.1%であった。

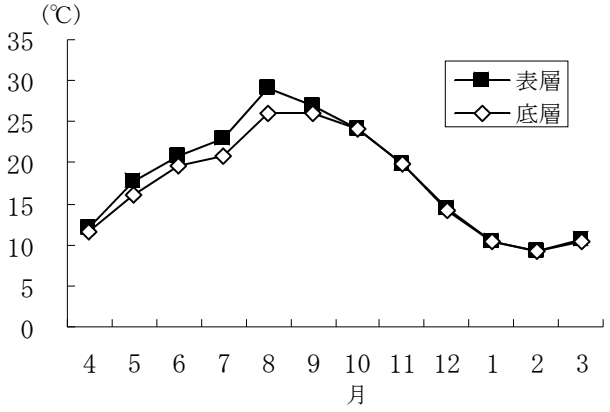


図２　水温の推移

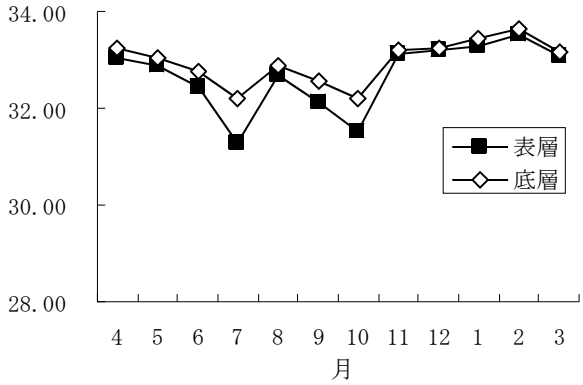


図３　塩分の推移

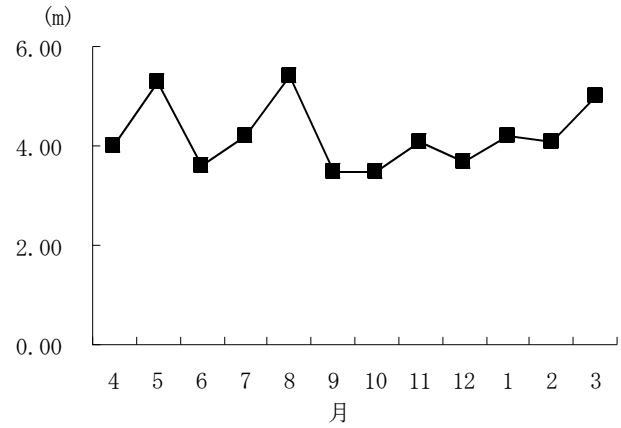


図４　透明度の推移

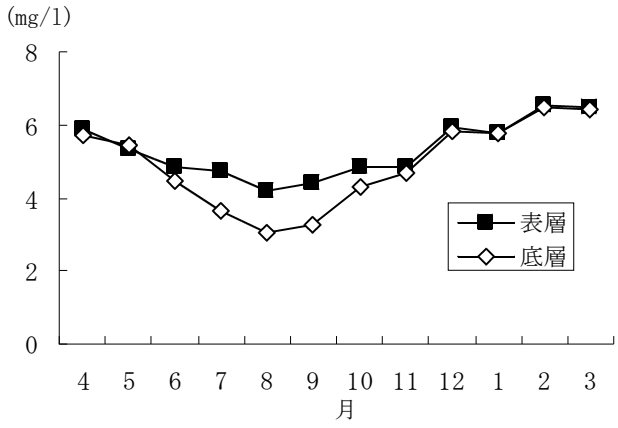


図５　溶存酸素の推移

表１　底質分析結果

	含泥率(%)		全硫化物(mg/g乾泥)		ＩＬ(%)	
St	5月	8月	5月	8月	5月	8月
3	97.3	96.6	0.72	0.66	16.9	11.2
7	－	－	－	－	－	－
8	99.5	98.5	0.17	－	10.4	10.8
11	91.0	91.3	0.27	0.69	14.4	9.2
13	98.5	94.6	0.35	0.53	13.5	8.6

－：欠測

(2)底生生物の出現状況

５月及び８月の底生生物調査結果を表２～表５に示す。

５月の出現密度は10～1,880個体/m²の範囲であり，平米当たりの湿重量は0.1～112gであった。全調査点中,最高生息密度はStn.８の1,480個体/m²で，昨年度同時期の最高生息密度（Stn.8，1,390個体/m²）よりも高かった。汚染指標種は，ヨツバネスピオＢ型及びシズクガイがstn.８，11及び13で，またチヨノハナガイが，stn.11及び13で確認された。

８月の出現密度は10～400個体/m²の範囲であった。平米当たりの湿重量は0.2～51gであった。汚染指標種はヨツバネスピオＢ型がstn.13で，シズクガイがstn.８，11及び13で，またチヨノハナガイが，stn.８で確認された。

表２　底生生物調査結果（５月期個体密度，個体数/m²）

分類	種名		Stn.3		Stn.7		Stn.8		Stn.11		Stn.13	
			1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上
多毛類	ｲﾄｴﾗｽﾋﾟｵ	*Prionospio pulchra*			(欠測)						10	
	ｲﾄｺﾞｶｲ科の一種	*Heteromastus* sp.					20					
	ｳﾐｲｻｺﾞﾑｼ	*Lagis bocki*							20			
	ｵｳｷﾞｺﾞｶｲ	*Nectoneanthes latipoda*	10				40		10			
	ｵﾄﾋﾒｺﾞｶｲ科の一種	Hesionidae					30					
		Ophiodromus sp.							10			
	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	*Scoletoma longifolia*					470		10		10	
	ｺﾞｶｲ科の一種	Nereididae							10			
	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	*Nephtys oligobranchia*					10					
	ｻｼﾊﾞｺﾞｶｲ科の一種	*Phyllodoce* sp.					10					
		Nephtys sp.	70				10		30		30	
	ﾁﾛﾘ科の一種	*Glycera* sp.					50		10			
	ﾂﾊﾞｻｺﾞｶｲ科の一種	Chaetopteridae									10	
	ﾉﾗﾘｳﾛｺﾑｼ科の一種	Sigalionidae					10					
	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ	*Sigambra hanaokai*					40		10			
	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ科の一種	*Magelona* sp.									10	
	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵ B型	*Paraprionospio* sp. Type B					30		10		10	
	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵ ＣＩ型	*Paraprionospio* sp. Type ＣI	10									
甲殻類	ｲｯｶｸﾓｶﾞﾆ	*Pyromaia tuberculata*							10			
	ｸﾋﾞﾅｶﾞｽｶﾞﾒ	*Ampelisca brevicornis*							20		40	
	ﾃｯﾎﾟｳｴﾋﾞ科の一種	*Athanas* sp.					10					
	短尾下目(ﾒｶﾞﾛﾊﾟ期幼生)の一種	Brachyura (megalopa)							10			
軟体類	ｹｼﾄﾘｶﾞｲ	*Alvenius ojianus*					10		700		120	
	ｼｽﾞｸｶﾞｲ	*Theora fragilis*					1,400		880		90	
	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ	*Raetellops pulchellus*							140		10	
	ﾆｯｺｳｶﾞｲ科の一種	Tellinidae					10					
	ﾊﾅｼｶﾞｲ科の一種	Thyasiridae									10	
	ﾋﾒｶﾉｺｱｻﾘ	*Veremolpa micra*					50		90		10	
	ﾎﾄﾄｷﾞｽｶﾞｲ	*Musculista senhousia*							70			
	ﾖｺﾔﾏｷｾﾜﾀｶﾞｲ	*Yokoyamaia ornatissima*									70	
	ﾘｿｿﾎﾞ科の一種	Rissoidae					10					
棘皮類	ｸｼﾉﾊｸﾓﾋﾄﾃﾞ	*Ophiura kinbergi*							10			
その他	ｱｶｳｵ	*Ctenotrypauchen microcephalus*										10
	ﾑｼﾓﾄﾞｷｷﾞﾝﾁｬｸ科の一種	Edwardsiidae									10	
	多岐腸目の一種	Polycladida	10									
	紐形動物門の一種	NEMERTINEA	10				20				20	

表３　底生生物調査結果（５月期湿重量，g/m²）

分類群	測点	Stn.3		Stn.7		Stn.8		Stn.11		Stn.13	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類	1g以上										
	1g未満	90	2	(欠測)		720	8	120	4	80	
甲殻類	1g以上										
	1g未満					10	0.1	40	2	40	0.1
棘皮類	1g以上										
	1g未満							10	0.3		
軟体類	1g以上										
	1g未満					1,480	11	1,880	18	310	5
その他	1g以上									10	112
	1g未満	20	0.2			20				30	1
合　計	1g以上									10	112
	1g未満	110	3			2,230	20	2,050	24	460	5

表 4　底生生物調査結果（8月期個体密度，個体数/m²）

分類	種名		Stn.3		Stn.7		Stn.8		Stn.11		Stn.13	
			1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上
多毛類	ｳﾐｲｻｺﾞﾑｼ	*Lagis bocki*							10			
	ｵｳｷﾞｺﾞｶｲ	*Nectoneanthes latipoda*					20		10			
	ｵﾄﾋﾒｺﾞｶｲ科の一種	*Ophiodromus* sp.			(欠測)				10			
	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	*Nephtys oligobranchia*							10			
	ｽﾋﾟｵ科の一種	*Scolelepis* sp.					20					
	ﾁﾛﾘ科の一種	*Glycera* sp.									10	
	ﾂﾊﾞｻｺﾞｶｲ科の一種	Chaetopteridae							10			
	ﾆｶｲﾁﾛﾘ科の一種	*Glycinde* sp.					20		70			
	ﾉﾗﾘｳﾛｺﾑｼ科の一種	Sigalionidae									20	
	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ	*Sigambra hanaokai*	30				20		10		40	
	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵ B型	*Paraprionospio* sp. Type B									10	
甲殻類	ｶﾄﾞﾜｺｼﾗｴﾋﾞ	*Leptochela pugnax*	10									
	ｸﾋﾞﾅｶﾞｽｶﾞﾒ	*Ampelisca brevicornis*					20					
	ﾍﾘﾄﾘｺﾌﾞｼ	*Philyra heterograna*					10					
	ﾏﾙﾊﾞｶﾞﾆ	*Eucrate crenata*							40			
	ﾑﾂｱｼｶﾞﾆ科の一種	Hexapodidae							20			
	ﾖｺﾅｶﾞﾓﾄﾞｷ	*Asthenognathus inaequipes*									10	
	ﾜﾚｶﾗ科の一種	*Caprella* sp.					20					
	短尾下目(ﾒｶﾞﾛﾊﾟ期幼生)の一種	Brachyura (megalopa)							10			
軟体類	ｼｽﾞｸｶﾞｲ	*Theora fragilis*					130		50		20	
	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ	*Raetellops pulchellus*					240					
	ﾋﾒｶﾉｺｱｻﾘ	*Veremolpa micra*									20	
	ﾎﾄﾄｷﾞｽｶﾞｲ	*Musculista senhousia*					30					
	ﾖｺﾔﾏｷｾﾜﾀｶﾞｲ	*Yokoyamaia ornatissima*	30								10	
棘皮類	ｲｶﾘﾅﾏｺ科の一種	Synaptidae							30			10
その他	ﾊｾﾞ科の一種	Gobiidae									10	
	多岐腸目の一種	Polycladida							10			
	紐形動物門の一種	NEMERTINEA	10				10		40		20	

表 5　底生生物調査結果（8月期湿重量，g/m²）

分類群	測点	Stn.3		Stn.7		Stn.8		Stn.11		Stn.13	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類	1g以上										
	1g未満	30		(欠測)		80	2	130	7	80	0.2
甲殻類	1g以上										
	1g未満	10	0.3			50	10	70	4	10	1
棘皮類	1g以上									10	37
	1g未満							30	1		
軟体類	1g以上										
	1g未満	30				400	51	50	0.3	50	6
その他	1g以上										
	1g未満	10				10		50	0.2	30	8
合　計	1g以上									10	37
	1g未満	80	0.3			540	63	330	13	170	15

漁場環境保全対策事業
（２）貝毒・赤潮発生監視調査

尾田　成幸・俵積田　貴彦・中川　浩一

Ⅰ　貝毒発生監視調査

福岡県豊前海における貝類の毒化原因プランクトンの出現動向を把握し，毒化を監視することにより本県産貝類の食品安全性を確保することを目的として実施した。

方　法

１．毒化原因プランクトンの出現状況調査

麻痺性貝毒の原因種である *Gymnodinium* 属及び *Alexandrium* 属，また下痢性貝毒の原因種である *Dinophysis* 属を対象として，平成20年4月～10月にStn.1で，20年11月～21年3月にStn.12において，海水1lを濃縮して，その全量を検鏡により計数した。調査点は図１に示した。

２．毒化状況調査

図１に示したアサリ採取点のアサリを対象として20年４～７月に計４回，カキ採取点のカキを対象として20年11～12月，21年１～２月の計４回，貝可食部における麻痺性毒の検査を実施した。また，20年４月及び11月のアサリ及びカキについて，下痢性毒の検査を実施した。

なお，これらの検査は，(財)日本冷凍食品検査協会福岡営業所に委託して行った。

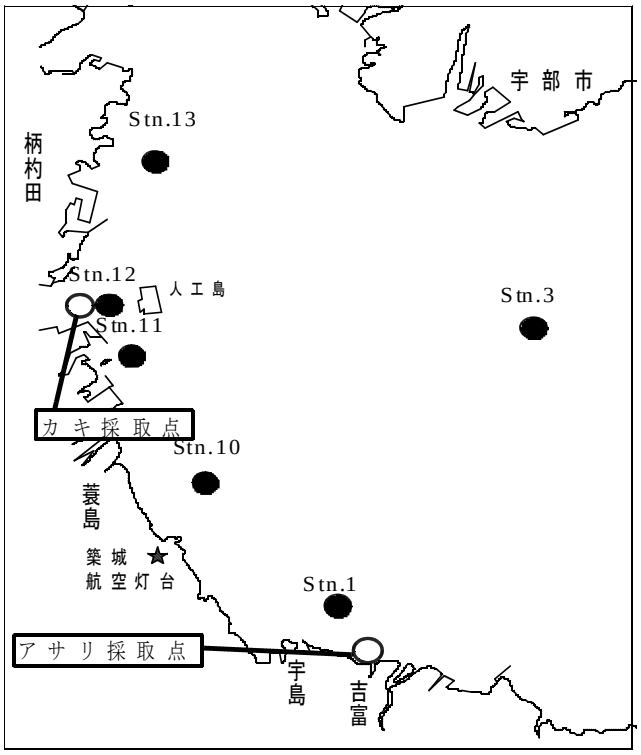


図１　調査点

結果及び考察

１．毒化原因ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝの出現状況

(1) 麻痺性貝毒原因種

結果を表１に示す。麻痺性貝毒原因種である *Alexandrium tamarense* 及び *Gymnodinium catenatum* は年間を通じて確認されなかった。*Alexandrium catenella* は最大で168 cells/Ｌ（６月26日）であった。

Alexandrium tamarense は16年に確認されていることから，今後も出現する可能性が高いので，これからも十分な監視が必要である。

(2) 下痢性貝毒原因種

下痢性貝毒の原因種 *Dinophysis fortii* は年間を通じて確認されなかった。*Dinophysis acuminata* は20年５～７月，９～10月及び12～３月に出現が認められた。出現細胞数は21年３月が最も多く，５m層で30cells/Ｌであった。

２．毒化状況

結果を表２に示す。本年度は，麻痺性及び下痢性ともに貝類の毒化は見られなかった。

Ⅱ　赤潮発生監視調査

本調査は赤潮の発生状況を把握するとともに，隣接県の赤潮に関する情報の収集，交換を行うことにより，沿岸域における漁場の保全及び漁業被害の防止・軽減を目的として実施した。

方　法

20年４月から21年３月まで月１回，図１に示す６定点で，海象，水質，プランクトン調査を実施した。赤潮の発生状況は，本事業での調査や他事業での海洋観測や漁

業者からの通報による情報も加味して整理した。

結果及び考察

１．赤潮発生状況

赤潮の発生状況を表３に示した。発生件数は４件で，前年の１件から３件増加した。赤潮の形成期間は最大で33日であった。

本年度は平成18年度に引き続き *Karenia mikimotoi* 赤潮が広範囲に発生し，小型定置網や固定式さし網及びかご漁業の漁獲物が衰弱，斃死するといった漁業被害が発生した。当海域においては，これまで魚介類に有害なプランクトンが複数種出現し，それが増殖・赤潮化することによって，しばしば漁業被害が発生している。本年度は漁船の生け簀内に活かしたまま赤潮海域航行中，漁獲物が斃死した事例があり，氷締めによる鮮魚出荷への転換等により被害の軽減が可能である。このため，早期の赤潮発生状況の把握及び漁業者への情報提供が重要であり，今後もモニタリング体制を強化する必要がある。

２．水質環境

調査日別の水質測定結果を表４に示した。

水温については，表層は7.5～28.7℃，底層は7.6～28.5℃の範囲で推移した。

塩分については，表層は27.88～33.56PSU，底層は30.23～33.56PSUの範囲で推移した。

酸素飽和度については，表層は77～110％，底層は27～107％の範囲で推移した。

ＤＩＮについては，表層は0.42～7.31μg-at/*l*，底層は平均0.48～6.99μg-at/*l*で推移した。

ＤＩＰについては，表層は0.00～0.47μg-at/*l*，底層は0.00～0.85μg-at/*l*で推移した。

クロロフィルａについては，表層は0.25～15.55μg/*l*，底層は0.07～16.53μg/*l*の範囲で推移した。

３．プランクトン

調査期間中において出現した主なプランクトンは，珪藻類では，*Skeletonema costatum*，*Chaetoceros* spp.，*Thalassionema nitzschioides*，*Leptocyrindrus minimus*，*Thalassiosira* spp，*Asterionella glacialis*，ラフィド藻類では *Heterosigma akashiwo*，渦鞭毛藻類では，*Prorocentrum* sp.，*Karenia mikimotoi*，*Gonyaulax polygramma* で，繊毛虫類では，*Amphorellopsis acuta*，幼生類ではCopepada nauplius が認められた。

表１　貝毒原因種出現状況

調査月日	調査点	観測層	麻痺性原因種 *A. tamarense* (cells/l)	麻痺性原因種 *A. catenella* (cells/l)	下痢性原因種 *G. catenatum* (cells/l)	下痢性原因種 *D. fortii* (cells/l)	下痢性原因種 *D. acuminata* (cells/l)	水温 (℃)	塩分
平成20年									
4月10日	Stn. 1	表層	-	-	-	-	-	13.7	32.28
		5m層	-	-	-	-	-	13.6	32.81
5月13日	〃	表層	-	-	-	-	2	18.1	32.50
		5m層	-	-	-	-	21	17.3	32.79
6月26日	〃	表層	-	168	-	-	-	22.9	27.88
		5m層	-	-	-	-	2	22.7	30.54
7月15日	〃	表層	-	-	-	-	2	28.0	31.45
		5m層	-	-	-	-	-	26.8	31.71
8月6日	〃	表層	-	-	-	-	-	30.1	32.60
		5m層	-	-	-	-	-	29.6	32.63
9月2日	〃	表層	-	-	-	-	4	27.5	31.03
		5m層	-	-	-	-	2	27.1	31.86
10月2日	〃	表層	-	-	-	-	8	22.8	27.31
		5m層	-	-	-	-	6	23.6	30.63
11月4日	Stn. 12	表層	-	6	-	-	-	19.7	33.42
		5m層	-	-	-	-	-	19.7	33.42
12月3日	〃	表層	-	-	-	-	10	14.3	33.35
		5m層	-	-	-	-	25	14.2	33.36
平成21年									
1月6日	〃	表層	-	-	-	-	5	9.9	33.47
		5m層	-	-	-	-	3	10.0	33.47
2月2日	〃	表層	-	-	-	-	16	9.1	33.05
		5m層	-	-	-	-	12	9.5	33.75
3月16日	〃	表層	-	-	-	-	12	10.6	32.71
		5m層	-	-	-	-	30	10.4	32.91

-：出現なし

表２　貝毒検査結果

貝の種類（生産地）			採取月日	検査月日	麻痺性毒力 (MU/g)	下痢性毒力 (MU/g)
アサリ（吉富町）	殻長平均	32.6 mm	平成20年	平成20年	ND	ND
	殻高平均	26.0 mm	4月5日	4月8日～11日		
	重量平均	9.2 g				
アサリ（吉富町）	殻長平均	37.6 mm	5月7日	5月9日～13日	ND	
	殻高平均	27.3 mm				
	重量平均	12.7 g				
アサリ（吉富町）	殻長平均	33.5 mm	6月6日	6月10日～11日	ND	
	殻高平均	24.1 mm				
	重量平均	9.0 g				
アサリ（吉富町）	殻長平均	30.4 mm	7月3日	7月4日～7日	ND	
	殻高平均	22.3 mm				
	重量平均	5.9 g				
カキ（北九州市）	殻高平均	95.3 mm	11月4日	11月6日～11日	ND	ND
	重量平均	60.0 g				
カキ（北九州市）	殻高平均	106.0 mm	12月5日	12月8日～11日	ND	
	重量平均	80.8 g				
カキ（北九州市）	殻高平均	109.7 mm	平成21年	平成21年	ND	
	重量平均	84.5 g	1月5日	1月6日～14日		
カキ（北九州市）	殻高平均	111.4 mm	2月5日	2月5日～9日	ND	
	重量平均	101.0 g				

ND:検出限界値以下

表３　赤潮発生状況

No.	発生時期	発生海域	構成プランクトン	最高細胞密度 (cells/ml)	漁業被害
1	H20.5.27～6.23	福岡県豊前海区の各港内及びその周辺	*Heterosigma akashiwo*	460,000	なし
2	H20.6.24	宇島漁港 吉富漁協	*Prorocentrum sp.*	2,590 3,000	なし
3	H20.7.3～8.4	福岡県豊前海区の各港内及びその周辺、沖合	*Karenia mikimotoi*	10,000	漁獲物の衰弱及び斃死 畜養中の漁獲物斃死
4	H20.9.25～10.9	北九州市小倉北区～築上郡吉富町沖	*Gonyaulax polygramma*	8,400	なし

表４　水質測定結果

調査月日	地点	水温 (℃)		塩分 (PSU)		酸素飽和度 (%)		ＤＩＮ (μg-at/l)		ＤＩＰ (μg-at/l)		ｸﾛﾛﾌｨﾙa (μg/l)	
		表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
平成 20年	1	13.7	13.5	32.28	32.84	91	91	2.82	1.57	0.05	0.04	3.83	3.10
4月10日	3	12.2	11.9	33.33	33.33	92	93	0.71	2.39	0.14	0.19	1.33	1.36
	10	13.8	13.0	32.13	33.10	90	93	2.33	1.67	0.04	0.06	3.74	2.04
	11	13.7	13.3	32.99	33.14	91	90	0.95	2.21	0.03	0.02	4.11	5.09
	12	13.6	13.5	32.95	33.13	90	89	2.05	1.96	0.01	0.06	4.71	5.06
	13	13.3	13.3	33.17	33.26	92	90	1.69	2.49	0.02	0.07	4.61	5.62
	平均	13.4	13.1	32.81	33.13	91	91	1.76	2.05	0.05	0.07	3.72	3.71
5月13日	1	18.1	17.3	32.50	32.79	95	85	2.58	2.35	0.07	0.09	3.85	4.72
	3	17.5	14.0	33.00	33.41	91	83	1.56	1.62	0.07	0.24	0.75	1.94
	10	18.3	17.0	32.37	32.92	97	86	2.49	1.72	0.11	0.16	4.89	4.22
	11	18.6	17.6	32.55	32.87	93	88	1.35	3.96	0.09	0.12	3.31	3.30
	12	18.3	18.0	32.73	32.79	92	89	1.96	1.98	0.09	0.14	0.25	0.07
	13	18.1	16.3	32.91	32.99	92	85	0.95	2.62	0.08	0.15	3.17	0.37
	平均	18.2	16.7	32.68	32.96	93	86	1.82	2.38	0.09	0.15	2.70	2.44
6月26日	1	22.9	22.8	27.88	30.64	98	64	1.72	1.84	0.03	0.02	15.04	9.78
	3	21.8	17.0	31.68	33.33	90	68	1.65	6.43	0.02	0.44	5.28	1.36
	10	22.4	22.4	30.82	31.32	98	92	2.01	1.24	0.02	0.01	6.26	3.98
	11	22.6	22.5	30.23	30.86	99	93	1.41	1.36	0.06	0.02	11.11	6.01
	12	22.6	22.5	30.06	30.23	100	91	1.03	1.29	0.01	0.05	12.37	8.67
	13	22.1	22.0	31.13	31.34	95	88	2.29	2.91	0.04	0.03	15.55	11.48
	平均	22.4	21.5	30.30	31.29	97	83	1.69	2.51	0.03	0.10	10.94	6.88
7月15日	1	28.0	24.3	31.45	31.96	100	77	1.67	1.65	0.02	0.04	0.87	6.68
	3	26.5	19.3	32.15	33.11	97	72	1.24	1.41	0.03	0.09	0.44	1.84
	10	27.6	23.9	31.69	32.19	100	72	1.04	1.00	0.02	0.05	0.62	7.26
	11	27.0	24.4	31.96	32.11	103	77	0.96	0.72	0.00	0.00	0.75	7.85
	12	26.5	24.4	31.90	32.08	100	77	0.56	0.86	0.03	0.01	1.20	6.41
	13	27.3	25.0	31.95	32.35	102	83	1.47	1.41	0.03	0.06	0.78	9.03
	平均	27.2	23.6	31.85	32.30	100	76	1.16	1.18	0.02	0.04	0.78	6.51
8月22日	1	28.7	28.5	32.43	32.62	103	94	3.21	0.61	0.06	0.15	3.39	4.78
	3	27.8	22.9	32.80	33.15	91	79	0.62	4.43	0.14	0.40	0.94	1.88
8月25日	10	27.8	27.7	32.62	32.61	94	84	0.42	2.72	0.13	0.20	9.44	13.76
	11	27.5	27.5	32.58	32.61	96	89	0.60	2.47	0.00	0.10	9.55	10.59
	12	27.3	27.3	32.49	32.53	86	84	4.36	4.26	0.28	0.27	6.76	6.86
	13	27.3	27.3	32.40	32.41	88	89	4.40	6.02	0.33	0.37	3.39	3.52
	平均	27.7	26.9	32.55	32.66	93	87	2.27	3.42	0.16	0.25	5.58	6.90
9月26日	1	26.8	26.8	31.88	32.25	86	60	1.67	2.90	0.02	0.08	2.14	2.90
	3	26.3	24.6	32.67	33.04	87	27	1.97	6.99	0.12	0.85	5.23	2.55
	10	26.6	26.6	32.43	32.51	79	72	2.02	2.76	0.22	0.40	5.36	4.99
	11	26.5	26.5	32.45	32.47	93	93	0.95	0.71	0.08	0.10	15.49	16.53
	12	26.6	26.6	32.38	32.41	90	90	1.71	1.27	0.01	0.12	8.36	6.13
	13	26.3	26.4	32.46	32.62	77	72	7.31	6.74	0.47	0.46	2.35	3.19
	平均	26.5	26.3	32.38	32.55	85	69	2.61	3.56	0.15	0.34	6.49	6.05
10月15日	1	23.5	23.4	32.17	32.23	96	95	3.82	0.99	0.04	0.05	3.24	3.29
	3	24.0	23.7	32.68	32.69	85	80	2.23	2.48	0.30	0.37	1.70	3.35
	10	22.9	22.9	32.37	32.36	101	98	1.15	2.82	0.02	0.03	1.73	2.01
	11	23.0	23.0	32.52	32.54	92	89	2.53	2.65	0.08	0.13	2.13	2.88
	12	23.2	23.0	32.59	32.61	91	89	1.70	1.42	0.12	0.05	1.66	2.20
	13	23.0	22.9	32.93	32.95	95	91	1.19	4.87	0.09	0.10	1.20	1.42
	平均	23.3	23.2	32.54	32.56	93	90	2.10	2.54	0.11	0.12	1.94	2.53
11月13日	1	17.2	17.1	32.28	32.38	92	86	4.66	3.63	0.31	0.29	5.14	5.12
	3	18.7	18.7	32.96	32.97	110	107	3.14	5.69	0.30	0.33	3.07	2.84
	10	18.2	17.7	33.19	33.17	101	95	2.78	2.41	0.09	0.11	5.10	8.35
	11	17.9	17.7	33.35	33.33	102	94	2.62	3.06	0.05	0.10	10.09	11.50
	12	18.2	18.0	33.42	33.41	101	95	3.42	2.18	0.08	0.16	10.32	11.67
	13	18.4	18.4	33.40	33.38	102	102	3.16	4.17	0.05	0.04	8.79	9.76
	平均	18.1	17.9	33.10	33.11	101	97	3.30	3.52	0.15	0.17	7.09	8.21
12月15日	1	11.9	13.6	32.95	31.24	102	102	0.97	1.35	0.01	0.04	2.38	3.26
	3	14.1	14.1	33.21	33.20	96	98	2.40	2.65	0.15	0.20	1.78	2.63
	10	12.9	12.9	33.21	33.23	108	106	0.97	1.95	0.02	0.05	6.09	8.52
	11	13.2	13.2	33.26	33.29	105	106	2.06	2.58	0.03	0.09	10.12	10.72
	12	13.0	13.3	33.19	33.28	102	104	1.87	1.11	0.05	0.05	7.06	10.12
	13	14.2	14.2	33.42	33.41	95	96	7.27	5.85	0.13	0.11	5.08	4.61
	平均	13.2	13.6	33.21	32.94	101	102	2.59	2.58	0.07	0.09	5.42	6.64
平成　21年	1	8.6	8.7	33.47	33.46	105	103	2.43	1.24	0.07	0.04	4.81	5.21
1月14日	3	10.4	10.4	33.47	33.47	91	89	2.67	1.78	0.15	0.15	3.55	3.40
	10	8.5	8.5	33.50	33.48	88	87	0.52	0.59	0.03	0.10	5.18	4.95
	11	7.5	7.6	33.21	33.32	90	90	1.11	0.72	0.04	0.06	4.52	7.06
	12	8.1	8.1	33.53	33.56	90	91	0.73	0.48	0.04	0.07	5.86	7.49
	13	8.8	8.8	33.49	33.51	90	89	2.63	0.69	0.05	0.06	9.53	7.36
	平均	8.7	8.7	33.45	33.47	92	92	1.68	0.92	0.06	0.08	5.58	5.91
2月24日	1	9.8	9.6	32.25	32.86	102	98	2.47	1.86	0.02	0.01	3.52	3.36
	3	10.0	10.0	33.34	33.34	99	99	2.11	1.84	0.07	0.07	1.30	1.90
	10	9.8	9.7	33.07	33.10	98	98	1.54	1.12	0.08	0.08	3.04	4.21
	11	10.0	10.0	33.20	33.18	100	100	1.15	4.16	0.07	0.05	4.34	5.00
	12	10.0	10.0	33.09	33.11	98	97	3.86	0.92	0.07	0.07	5.80	7.15
	13	10.9	10.8	33.56	33.55	102	102	3.91	0.92	0.02	0.05	5.16	4.34
	平均	10.1	10.0	33.09	33.19	100	99	2.51	1.80	0.06	0.06	3.86	4.33
3月16日	1	10.4	10.5	32.23	32.85	99	95	0.88	0.63	0.06	0.02	1.45	2.38
	3	10.6	10.5	33.38	33.35	99	98	1.18	0.89	0.11	0.14	0.75	0.84
	10	10.6	10.5	32.77	32.95	102	99	0.94	1.31	0.02	0.05	1.52	2.30
	11	10.5	10.4	32.70	32.90	101	101	0.47	1.26	0.06	0.04	4.22	4.41
	12	10.6	10.4	32.71	32.92	102	98	1.10	1.18	0.03	0.06	3.42	3.73
	13	10.9	10.7	32.95	32.97	103	101	0.85	1.06	0.03	0.02	4.36	7.91
	平均	10.6	10.5	32.79	32.99	101	99	0.90	1.06	0.05	0.06	2.62	3.60

漁場環境保全対策事業

（３）有害生物駆除手法実証事業（豊前ナルトビエイ）

俵積田　貴彦・中川　浩一・石谷　誠・中村　優太

福岡県豊前海沿岸では昭和61年にアサリ漁獲量が11,000トンを超える日本有数の生産地であったが，その後急激に減少し，近年では30トン前後で推移している。この減少傾向には様々な要因が考えられているが，近年では春季から秋季にかけて同沿岸に来遊し，アサリ等二枚貝を捕食するナルトビエイによる食害も要因の一つとして挙げられる。本事業では，豊前海におけるナルトビエイの来遊及び食害実態等の情報収集を目的として以下の調査を実施した。

方　法

１．ナルトビエイ捕獲調査

平成20年５～11月，21年３月に流し刺網漁船によってナルトビエイを捕獲し，基礎情報（体盤幅長，重量，性別，仔の状況，捕獲位置及び水温等）を収集した。調査範囲は図１に示したとおりである。

２．食害実態調査

捕獲調査時に得られたナルトビエイについて，調査毎に４～６尾ずつ無作為に抽出し,計20個体の胃を摘出後，内容物の同定及び湿重量の測定を行った。

３．標本船調査

５～12月にかけて同沿岸中部に位置する行橋市漁業協同組合の流し刺網漁業者１名に操業中のナルトビエイ混獲について日誌記帳を依頼した。

４．駆除調査

漁業者による駆除事業で捕獲されたナルトビエイのうち約300尾の体盤幅長，重量及び雌雄比を測定した。

結　果

１．ナルトビエイ捕獲調査

捕獲調査の場所及び条件等を表１に，測定した魚体の月別の平均体盤幅長等を表２に示した。本年度は６～９月にかけて調査毎に４～34尾のナルトビエイを捕獲し，

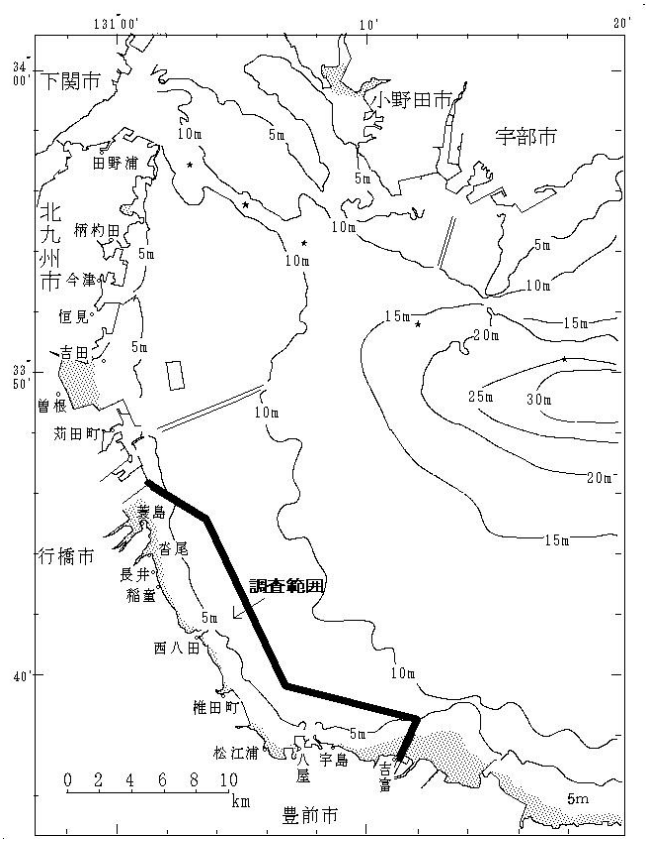


図１　ナルトビエイ捕獲調査範囲

調査期間の合計は56尾であった。全個体の平均体盤幅長及び重量は95.4cm及び18.7kg，雌雄の内訳は雄15尾（26.8%）及び雌41尾（73.2%）であった。その間の水温は20.9～29.9℃であった。なお，10～11月，翌年３月の調査では捕獲されず，その間の水温は10.3～22.3℃で推移した。

雌雄別の体盤幅長及び重量組成を図２に，体盤幅長と重量の関係を図３に示した。捕獲したナルトビエイの平均体盤幅長及び重量は雌雄別に雄81.0cm，9.1kg，雌100.7cm，22.2kgであった。

６月に捕獲した雌胎内に仔魚はなかったが，卵とみられる物体（以下，卵）を確認した。７月に捕獲した雌胎内には体盤幅長12cm程度の卵黄を保持した仔魚を（図４上），８月には多数の雌が胎内に産仔直前の個体を３～５尾保持していることを確認した（図４下）。９月に捕獲した雌胎内からは６月と同様に卵を確認した。

表 1　捕獲調査条件

調査日	調査回数	水温	漁法	反数	網を流した時間	調査場所(起点) 北緯	調査場所(起点) 東経	調査場所(終点) 北緯	調査場所(終点) 東経	調査海域
6月17日	1回目	20.9℃	流し刺網	2	7分	33° 45.899	131° 01.178	33° 46.001	131° 01.110	豊前海中部海域
	2回目	20.9℃	流し刺網	2	13分	33° 45.873	131° 00.877	33° 45.793	131° 00.958	豊前海中部海域
7月16日	1回目	29.9℃	流し刺網	5	33分	33° 43.747	131° 02.029	33° 43.476	131° 02.209	豊前海中部海域
	2回目	29.9℃	流し刺網	5	30分	33° 45.870	131° 01.272	33° 45.584	131° 01.457	豊前海中部海域
8月21日	1回目	27.6℃	流し刺網	5	65分	33° 37.796	131° 09.017	33° 37.802	131° 09.259	豊前海南部海域
	2回目	28.1℃	流し刺網	5	127分	33° 37.714	131° 09.646	33° 37.714	131° 09.888	豊前海南部海域
9月25日	1回目	26.5℃	流し刺網	5	20分	33° 45.078	131° 01.528	33° 44.869	131° 01.583	豊前海中部海域
	2回目	26.4℃	流し刺網	5	15分	33° 45.989	131° 01.081	33° 45.840	131° 01.259	豊前海中部海域
10月14日	1回目	22.3℃	流し刺網	5	45分	33° 46.007	131° 01.007	33° 45.839	131° 01.198	豊前海中部海域
	2回目	22.3℃	流し刺網	5	45分	33° 45.885	131° 01.450	33° 45.811	131° 01.495	豊前海中部海域
11月14日	1回目	16.3℃	流し刺網	5	20分	33° 46.018	131° 01.014	33° 45.918	131° 01.285	豊前海中部海域
	2回目	16.8℃	流し刺網	5	20分	33° 43.661	131° 01.827	33° 43.872	131° 01.802	豊前海中部海域
3月11日	1回目	10.3℃	流し刺網	5	60分	33° 43.675	131° 01.841	33° 43.886	131° 01.816	豊前海中部海域
3月13日	1回目	10.9℃	流し刺網	5	60分	33° 37.728	131° 09.660	33° 37.728	131° 09.902	豊前海南部海域

表 2　捕獲調査月毎における捕獲尾数，平均体盤幅長，重量及び雌雄比

調査日	尾数	平均体盤幅長(cm)	平均重量(kg)	雄数	雌数	雌胎内状況
6月17日	4	97.5	19.3	1	3	卵:3尾
7月16日	10	81.0	13.3	4	6	仔:2尾
8月21日	34	104.2	23.0	8	26	多数産仔直前
9月25日	8	75.1	7.3	2	6	卵:1尾
10月14日	0	—	—	—	—	—
11月14日	0	—	—	—	—	—
3月11日	0	—	—	—	—	—
3月13日	0	—	—	—	—	—
計	56	95.4	18.7	15	41	
				26.8%	73.2%	

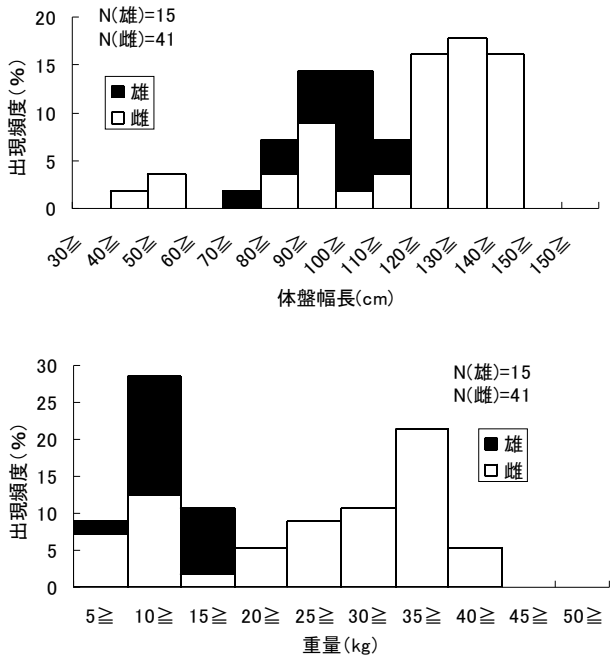


図２　ナルトビエイの体盤幅長（上）及び重量組成（下）（捕獲調査）

なお，８月に捕獲した雌から産仔された仔魚を雌雄別に体盤幅長を測定し，その結果は表３に示した。平均体盤幅長は雄32.8cm，雌32.2cm，雌雄比は雄31尾（51.7%），雌29尾（48.3%）であった。

２．食害実態調査

胃内容物の写真を図５に示した。種の同定が可能であった内容物は，サルボウ，マテガイ及びアサリであった。消化が進んだため軟体部が崩れ，種の同定に至らなかったものとしては二枚貝綱及び新腹足目があった。なお，軟体部が崩れ，外形を留めていないものは不明として処理した。

個体別の胃内容物種類数及び湿重量測定結果を表４に示した。胃内容物種類数は１尾当たり０～４であり，湿重量は最大84.3g，最小0.0ｇ（空胃）であった。なお，９月に捕獲した体盤幅長36cmの当歳魚の胃からはアサリ断片が確認された。

胃内容物の月別種類別個体数比及び湿重量比を図６及び７に示した。種類別個体数比は６月では新腹足目が60

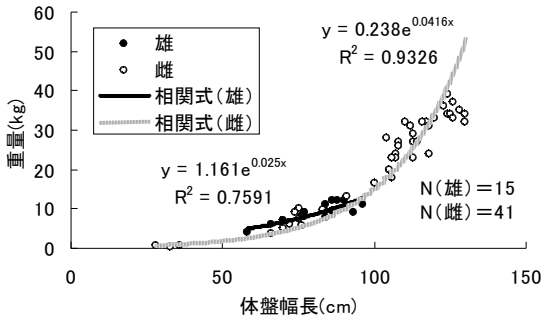


図３　ナルトビエイの体盤幅長-重量の関係（捕獲調査）

図４　仔魚状況（上：７月　下：８月）

表３　仔魚（産仔直後個体）の平均体盤幅長及び雌雄比

	平均体盤幅長(cm)	個体数	雌雄比
雄	32.8	31	51.7%
雌	32.2	29	48.3%
計	32.5	60	100%

%以上，７月ではマテガイが90%以上を占めた。８月は空胃が多く，また，内容物があったものについてもほぼ全て消化が進んでいたため，種の同定には至らず，二枚貝綱が100%を占めた。９月ではアサリが60%以上を占め，マテガイは10%以下であった。湿重量比は６～７月にかけてマテガイが90%以上，８月は二枚貝綱50%及び不明50%，９月はアサリが約30%，マテガイ及びサルボウがそれぞれ約16%であった。今年度の調査結果では，マテガイが他の貝と比較して多く補食されていた。

図５　ナルトビエイの胃内から検出された消化物

３．標本船調査

５～12月にかけて，流し刺網標本船の操業中に混獲されたナルトビエイのサイズ別場所別尾数を図８に示した。捕獲場所及び時期は漁業者の操業場所の影響を受けるが，ナルトビエイは５～８月の間に混獲された。５月及び７月では概ね沿岸域，６月及び８月では沖合で多く混獲され，５月を除き，10kg未満の小サイズが大半を占めた。

４．駆除調査

駆除事業は７月上～中旬の約２週間にかけて実施され，計61トンを駆除した。そのうち，７月７日及び７月８日に捕獲したナルトビエイ約300尾の雌雄別体盤幅長，重量組成を図９に示した。捕獲されたナルトビエイの雌雄比は，雄29.6%，雌70.4%と昨年結果（雄34.1%，雌65.9%）[2)]や捕獲調査結果と同様に雌が多かった。捕獲したナルトビエイの平均体盤幅長及び重量は，雄1.4cm及び7.6kg，雌105.6cm及び18.8kgであり，既知のとおり

表４　個体別の胃内容物出現種及び湿重量測定結果

調査日	H20年6月17日												H20年7月16日		
検体No.	検体1			検体2			検体3			検体4			検体1		
体盤幅長(cm)	123			91			58			118			88		
	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況
新腹足目							228	10.9	2～3						
ｻﾙﾎﾞｳｶﾞｲ															
ｱｻﾘ															
ﾏﾃｶﾞｲ	28	50.1	1～2	2	3.7	2				94	69.0	1	55	84.3	2
二枚貝綱															
不明															
合計	28	50.1		2	3.7		228	10.9		94	69.0		55	84.3	
種類数		2			2			1			2			2	

調査日	H20年7月16日														
検体No.	検体2			検体3			検体4			検体5			検体6		
体盤幅長(cm)	77			84			113			107			112		
	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況
新腹足目															
ｻﾙﾎﾞｳｶﾞｲ				4	4.1	2～3									
ｱｻﾘ															
ﾏﾃｶﾞｲ				1	0.2	3	36	78.2	2～3	29	71.9	2～3	4	4.0	3
二枚貝綱					4.1										
不明															
合計	0	0.0		5	8.4		36	78.2		29	71.9		4	4.0	
種類数		0			3			2			2			1	

調査日	H20年8月21日														
検体No.	検体1			検体2			検体3			検体4			検体5		
体盤幅長(cm)	77			106			126			104			113		
	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況
新腹足目															
ｻﾙﾎﾞｳｶﾞｲ															
ｱｻﾘ															
ﾏﾃｶﾞｲ															
二枚貝綱				2	1.9	3				1	0.1	3			
不明										+	0.4	4	+	1.7	4
合計	0	0.0		2	1.9		0	0.0		1	0.5		+	1.7	
種類数		0			1			0			2			1	

調査日	H20年9月25日														
検体No.	検体1			検体2			検体3			検体4			検体5		
体盤幅長(cm)	86			83			66			36			100		
	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況
新腹足目															
ｻﾙﾎﾞｳｶﾞｲ	1	0.5	3	51	19.6	2									
ｱｻﾘ	1	0.4	3	26	9.6	3	115	23.6	3	6	3.3	3			
ﾏﾃｶﾞｲ	21	21.0	3												
二枚貝綱		25.4			12.8								1	8.3	3
不明															
合計	23	47.3		77	42.0		115	23.6		6	3.3		1	8.3	
種類数		4			3			2			2			1	

注：個体数の+は計数不能を、湿重量の0.0は0.1g未満を示す。

消化状況

1：あまり消化されていない。軟体部は外形・肉質とも未消化のものに近い。

2：やや消化がすすむ。軟体部の外形は保持されているが、肉質はもろくなり始めている。

3：かなり消化がすすむ。軟体部は外形が崩れ始め、肉質はもろい。

4：ほとんど消化される。軟体部は外形をとどめず、小塊～ペースト状。

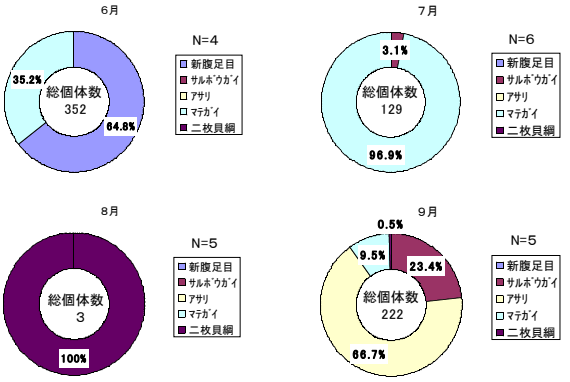


図６　胃内容物の月別種類別個体数比

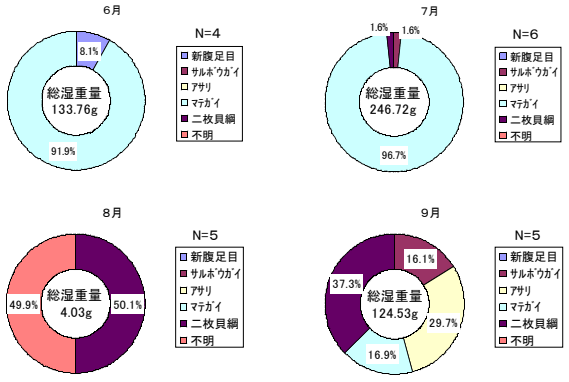


図７　胃内容物の月別種類別湿重量比

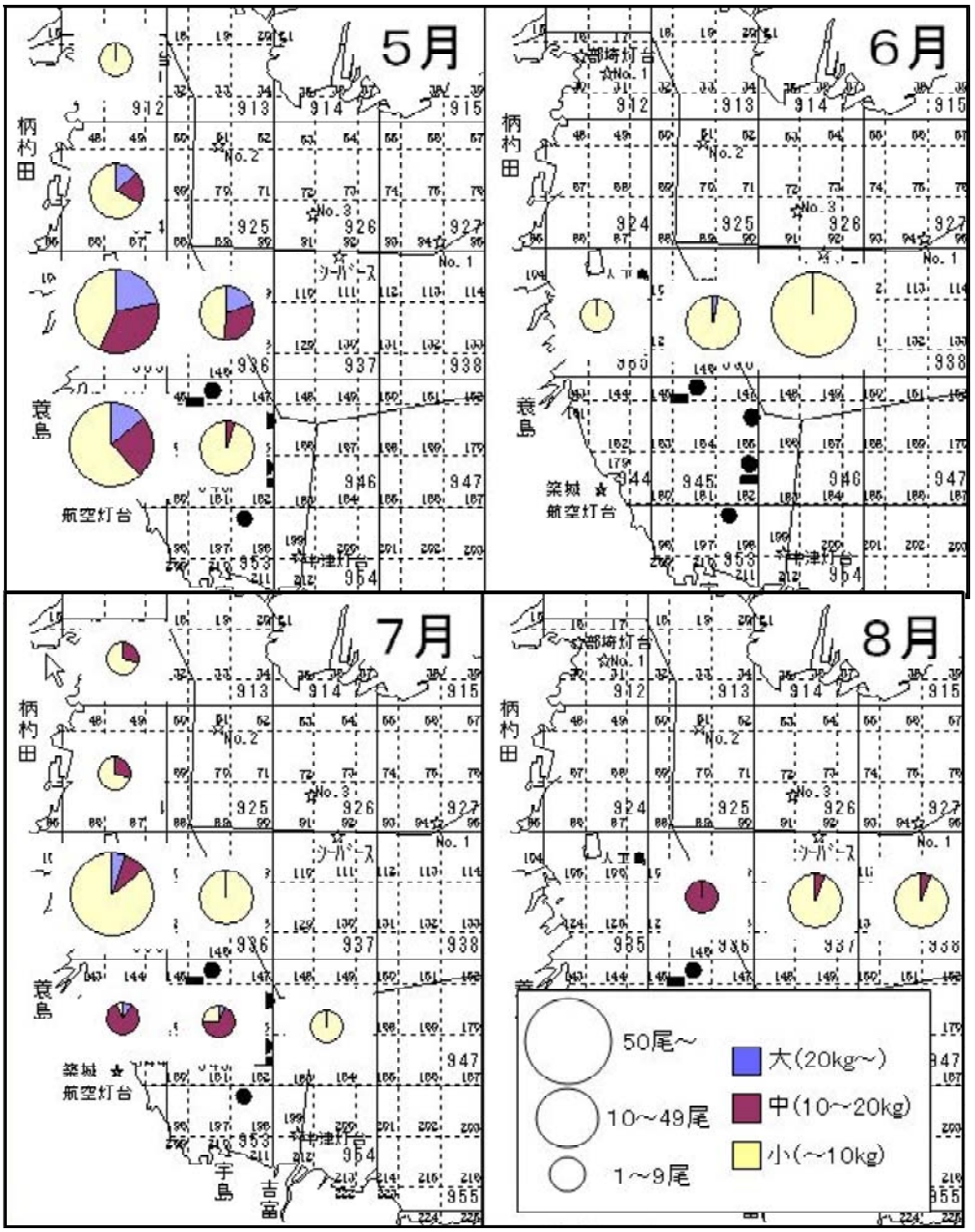


図８　標本船調査によるナルトビエイのサイズ別場所別尾数

雌雄差があり雌が大きかった。

考　察

本年度の捕獲調査では，６～９月にかけてナルトビエイを捕獲し，標本船調査では５～８月にかけて混獲が記録された。このことから，本年度は少なくとも福岡県豊前海に５～９月にかけてナルトビエイが来遊・分布したと考えられた。ナルトビエイの来遊は高水温時であると考えられ，[1]今回の調査でも水温が20.9～29.9℃の間に捕獲・混獲されたことからこれを支持している。ただし，水温が下降する10月以降も漁業者からの目撃情報があるため，当海区への来遊時期については今後も情報収集を行う必要がある。

捕獲調査や駆除調査における体盤幅長及び重量は昨年度と同様に雌の方が大きい傾向を示した。[2]また，雌雄比も雄26.8%，雌73.2%で，昨年度と同様の結果となり，当海区には雌が多く来遊することが示唆された。

捕獲調査時の胎内の仔魚の状況をみると，７～８月では多数の雌から体盤幅長12～33cm前後の産仔前の個体を１尾につき３～５尾ずつが確認されたが，９月では胎内に仔魚はいなかった。また，前述したように雌の採捕数が多い。これらのことから，ナルトビエイが当海区に来遊する理由の１つは産仔のためであることが考えられ

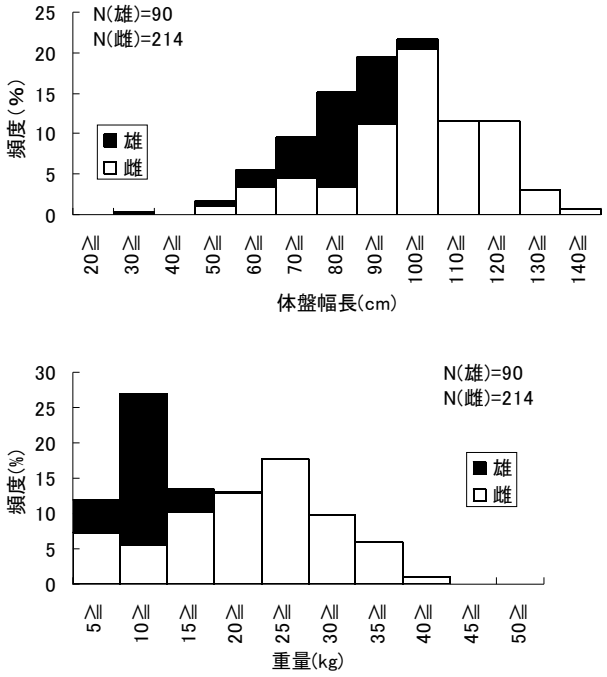


図９　駆除事業で駆除されたナルトビエイの体盤幅長（上）及び重量組成（下）

た。産仔時期は胎内の仔魚の状況から，泥谷の報告[1]と同様に７～８月であると推察された。

食害実態調査の結果から，ナルトビエイはアサリ以外にもサルボウやマテガイ，新腹足目等，種々の貝類を捕食することを把握した。ナルトビエイはアサリに対して嗜好性を持つとされる[3]が，近年の豊前海沿岸におけるアサリの減少により，サルボウやマテガイ等の貝類を捕食したと考えられた。調査において取得した胃内容物は消化が進んでいることが多々あったため，現場海域における捕食量の算出は現状では困難であるが，伊藤らはナルトビエイ（雄2.2kg，雌1.3kg）の飼育観察において，自身の重量と同量のアサリ（殻付き）を１日で捕食したと報告している。[4] これらのことから当海区に来遊するナルトビエイはアサリや他の貝類資源の脅威であると考えられた。

アサリを含む貝類資源の保護にはナルトビエイの駆除・防除対策は必要であるが，駆除に関しては，産仔前の個体を対象とすることが最も有効である。また防除に関しては，本調査にて産仔直後の当歳魚からアサリの捕食が確認されたことから，当歳魚～成魚の進入を防ぐことが必要であることが考えられた。今後もこうした調査を継続し，駆除もしくは防除等対策の検討に活用したい。

文　献

１）泥谷明子：瀬戸内海におけるナルトビエイ *Aetobatus flagellum* の資源生物学的研究，広島大学大学院生物圏科学研究科生物資源科学専攻　修士論文

２）俵積田貴彦，中川浩一，石谷誠：漁場環境保全対策事業（３）ナルトビエイ出現調査，平成19年度福岡県水産海洋技術センター事業報告．pp310-312

３）H19.1.15～16 九州山口ブロック場長会　アサリ分科会「ナルトビ食害と飼育観察」資料

４）伊藤龍星，福田祐一，平川千修，林享次：大分県におけるナルトビエイ食害被害とエイの飼育観察，アサリ資源全国協議会シンポジウム発表要旨集，2006

広域発生赤潮共同予知調査
－周防灘広域共同調査－

尾田　成幸・中村　優太・石谷　誠

周防灘西部海域は，広大な干潟域が発達し，沖合域は緩やかな勾配の海底地形となっており，主に小型底びき網漁業や採貝漁業等が営まれている。また，当海域では *Karenia mikimotoi* をはじめとした有害赤潮がたびたび発生し漁業被害を引き起こしており，赤潮の発生過程の把握や初期発生域の特定が急務となっている。

そこで，周防灘において漁業被害を引き起こす有害プランクトンの初期発生から増殖，消滅に至るまでの全容を把握することを目的とし，関係三県（山口県,福岡県,大分県）が共同で調査を実施した。

方　法

１　調査水域：周防灘西部海域（**図1**に示す17点（●）うち代表点３点（★））

２　調査期間：平成20年６月から８月にかけて,原則として２週間に１回行った。

３　調査項目：対象プランクトン（*Karenia mikimotoi*，*Cochlodinium polykrikoides*, *Heterocapsa circularisquama*, *Chattonella antiqua+marina*，*Heterosigma akashiwo*）の調査は，各定点の上層(0.5m),5m層,底層（底上１m)から海水を採取し，生試料の１mlを３回計数して出現密度を算出した。また，環境調査として水温･塩分,溶存酸素飽和度,透明度等を測定した。さらに，代表点（山口県：Stn. ３,福岡県：Stn. ６,大分県：Stn.13）では，各採水層におけるＤＩＮ,ＤＩＰ,クロロフィルａ,全珪藻細胞数を測定･計数した。

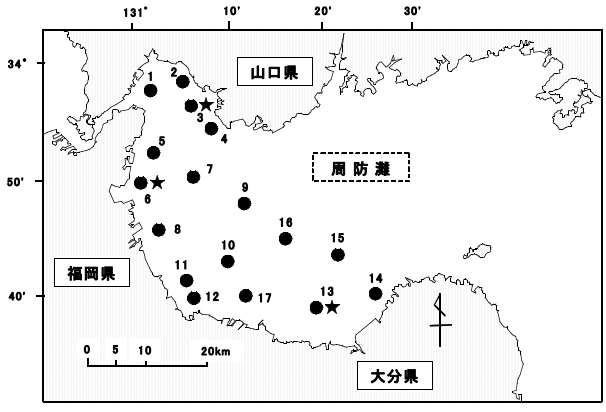


図１　調査点（★は代表点を示す）

結果および考察

１．プランクトンの出現と水質環境の推移

（１）対象プランクトン

・*Karenia mikimotoi*

６月上旬に山口県沿岸域(Stn. ３，４),福岡県沖合域(Stn.10）及び大分県海域（Stn.13～16）で低密度に確認された後，６月下旬に全域で確認され，７月上旬に福岡県海域と大分県海域で赤潮状態となった。そして，７月下旬には山口県海域以外でさらに高密度となり，最高細胞数は2,049cells/ml(Stn.17)に達した。その後，８月上旬には赤潮は消滅し,福岡県沖合域(Stn. ９)と大分県海域(Stn.14,15)で僅かに確認されただけであった。この赤潮により，７月上旬から７月下旬にかけて小型底びき網，かご，さし網，小型定置網の漁獲物,蓄養中の魚介類が斃死する漁業被害が発生した。また，大分県の干潟域ではアサリ,シオフキ,マテガイ等の二枚貝の斃死も認められた（図２）。

・*Cochlodinium polykrikoides*

７月上旬に大分県海域で確認されたのみであった。

最高細胞密度は0.66 cells/mlであった。

・*Heterocapsa circularisquama*

出現が確認されなかった。

・*Chattonella antiqua + marina*

６月下旬から７月下旬にかけて確認された。

最高細胞密度は2.00 cells/mlであった。

・*Heterosigma akashiwo*

６月上旬から６月下旬にかけて，山口県沿岸域と福岡県沿岸域及び大分県海域で確認された。

最高細胞密度は117 cells/ml(Stn.17)で,その後は，７月上旬と８月上旬に僅かに確認されたのみであった。

・*Chattonella ovata*

６月中旬に山口県沿岸域,７月中旬から８月中旬に山口県沿岸域と大分県海域で低密度に確認された。

最高細胞密度は4.33 cells/mlであった。

（２）水質環境

・水温

５ｍ層の水平分布を図３に，５ｍ層の各海域平均値の推移を図６に示した。６月上旬から８月中旬までの水温平均値の範囲は19.1～29.0℃で，調査開始から各海域とも上昇傾向を示し，７月上旬には福岡県海域と大分県海域で24℃を超え，最高水温は山口県海域で７月下旬に，福岡県海域と大分県海域で８月上旬に認められたが，その後は，各海域とも低下した。海域による水温差が大きかったのは６月上旬と７月下旬及び８月上旬であった。

・塩分

５m層の水平分布を図４に，５ｍ層の各海域平均値の推移を図７に示した。平均値は，30.87～32.86PSUの範囲で推移した。６月下旬に大きな塩分低下がみられ，31PSUを下回る低塩分が福岡県海域のStn.６，８，11，12，大分県海域のStn.14で認められた。その後，各海域とも上昇し，８月上旬には32.5PSU以上に回復した。

・酸素飽和度（％）

底層の水平分布を図５に，代表点の推移を図８に示した。各海域とも６月下旬に低下，７月上旬に上昇し，その後，山口県海域では７月下旬以降減少し，福岡県海域と大分県海域では８月上旬にいったん減少し，８月中旬に再び上昇した。貧酸素水塊（３ppm，概ね43％以下）は６月下旬に大分県海域のStn.17で一時的に認められた（42.5％）が，平成18年度に福岡県海域で認められたような顕著な貧酸素水塊は確認されなかった。

・鉛直安定度（成層の発達度）

鉛直安定度は以下のように求め，各海域の代表点の推移を図９に示した。

鉛直安定度＝上層と下層の海水密度差÷水深差×10^3

福岡県海域と大分県海域で６月上旬から７月上旬にかけて僅かに増加し，７月上旬に各海域とも最高値を示した後，低下した。

＊Sverdrup,H.U.,M.W.Johnson &R.H.Fleming(1942).The oceans.Prentice-Hall, Inc.,Englewood Cliffs,N.J.

２．代表点における栄養塩濃度と珪藻数の推移

（１）栄養塩（ＤＩＮ，ＤＩＰ：表層，５m層，底層の平均）

ＤＩＮは，山口県海域（Stn.３）では６月下旬と８月中旬に急激に増加し，それぞれ５μＭと４μＭ以上になった。福岡県海域（Stn.６）と大分県海域（Stn.13）では７月上旬まではそれぞれ２μＭと１μＭ以下で推移したが，その後，福岡県海域では７月下旬と８月中旬に２μＭと４μＭ以上に増加し，大分県海域では８月上旬に上昇し２μＭ以上になり，８月中旬に1.1μＭに低下した（図10）。

ＤＩＰもＤＩＮと同様の変動傾向を示した。山口県海域では６月下旬と８月中旬に増加し，それぞれ0.2μＭと0.5μＭ以上になった。福岡県海域と大分県海域では，７月上旬まで0.1μＭ以下で推移し，その後，福岡県海域では増加し0.1～0.3μＭの範囲で推移し，大分県海域では８月上旬に増加し0.2μＭ以上で推移した（図11）。

（２）全珪藻類細胞数（表層，５m層，底層の平均）

山口県海域では，概ね1,000～4,000cells/mlで推移したが，７月上旬は*Chaetoceros spp.*が優占し，8,000cells/ml以上まで増加した。福岡県沿岸では，概ね500cells/ml以下で推移したが，７月上旬と８月上旬はいずれも*Chaetoceros spp.*と*Skeletonema spp.*が優占し，1,000cells/ml以上まで増加した。大分県海域は，概ね1,000cells/ml以下で推移したが，７月上旬と下旬は*Chaetoceros spp.*と*Skeletonema spp.*が優占し，それぞれ2,000cells/mlと1,000cells/ml以上まで増加した（**図12**）。

３．気象（降水量，日照時間）

気象庁気象統計情報電子閲覧サイト[1)]から得た福岡県行橋市における降水量と日照時間の旬別積算値の推移を図13に示した。

５月～９月の降水量は，５月下旬（100mm），６月中旬（229mm），６月下旬（181mm），８月下旬（220mm）及び９月下旬（208mm）に100mm以上と多く，他は平年並みもしくは低めであった。特に７月の降水量が６～33mmと平年の５～22％程度であった。今年度は台風の直撃が無く上下層水が大きく撹拌される強風も吹かなかったが，９月下旬の台風13号の九州南部への接近により，まとまった降雨があった。

今年度の降水量は，全体的に平年よりも低め基調であったが，特に少なかった７月上旬から８月上旬にかけては晴れの日が多く，日照時間は長かった。

４．今年度の赤潮発生についての考察

今年度は，調査を開始した６月上旬から*Karenia mikimotoi*の出現が認められ，福岡県海域と大分県海域で７月上旬から赤潮状態となった。分布範囲は７月上旬に最大となり，この赤潮により各海域で漁獲物の衰弱や斃死が起こり，８月上旬に消滅した。

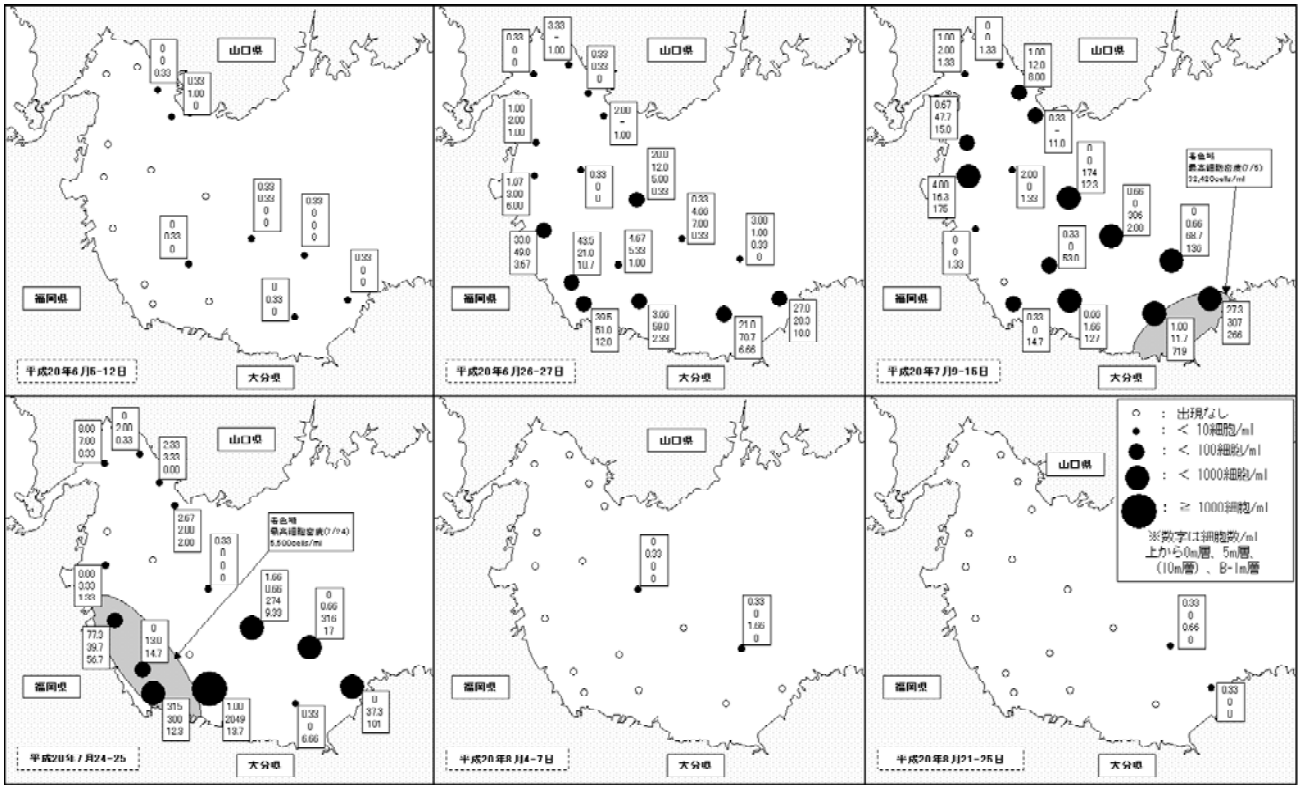


図２　*Karenia mikimotoi* の出現状況

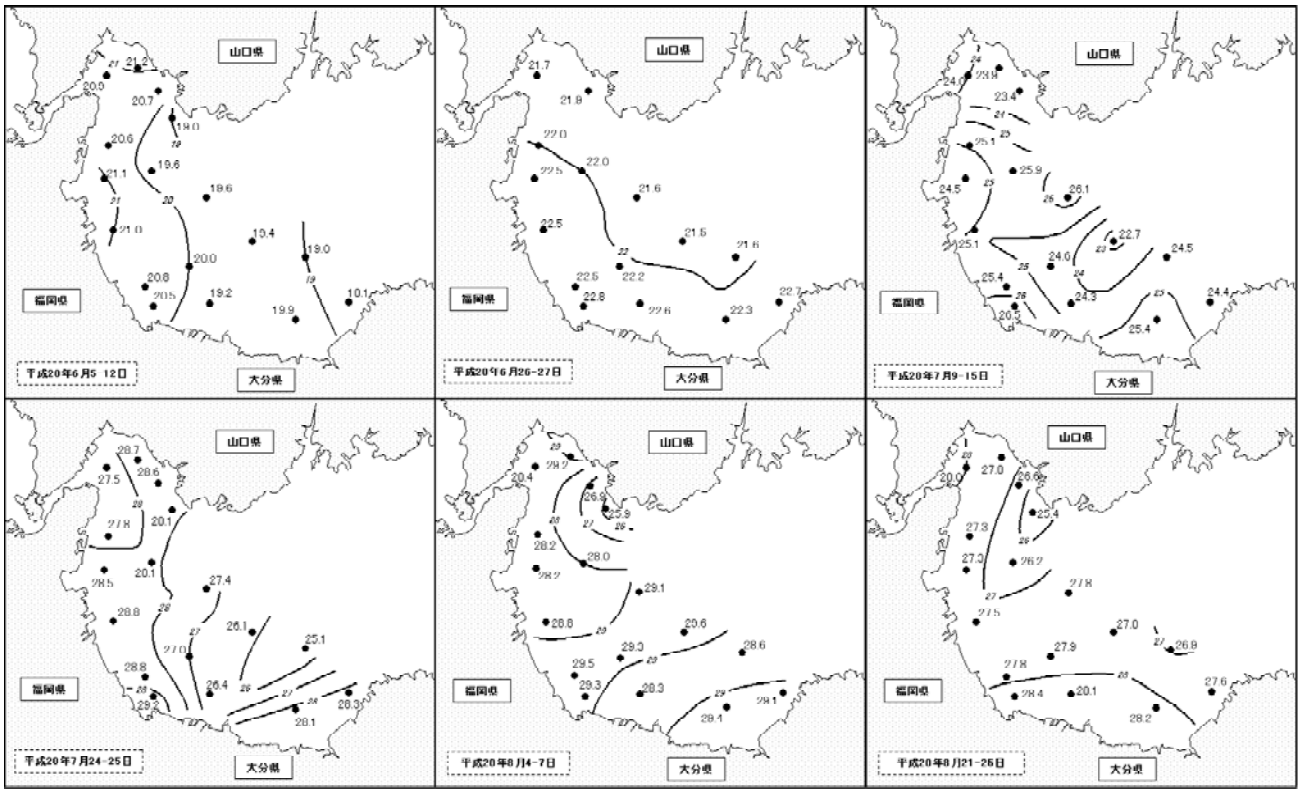


図３　水温(℃)の水平分布（５ｍ層）

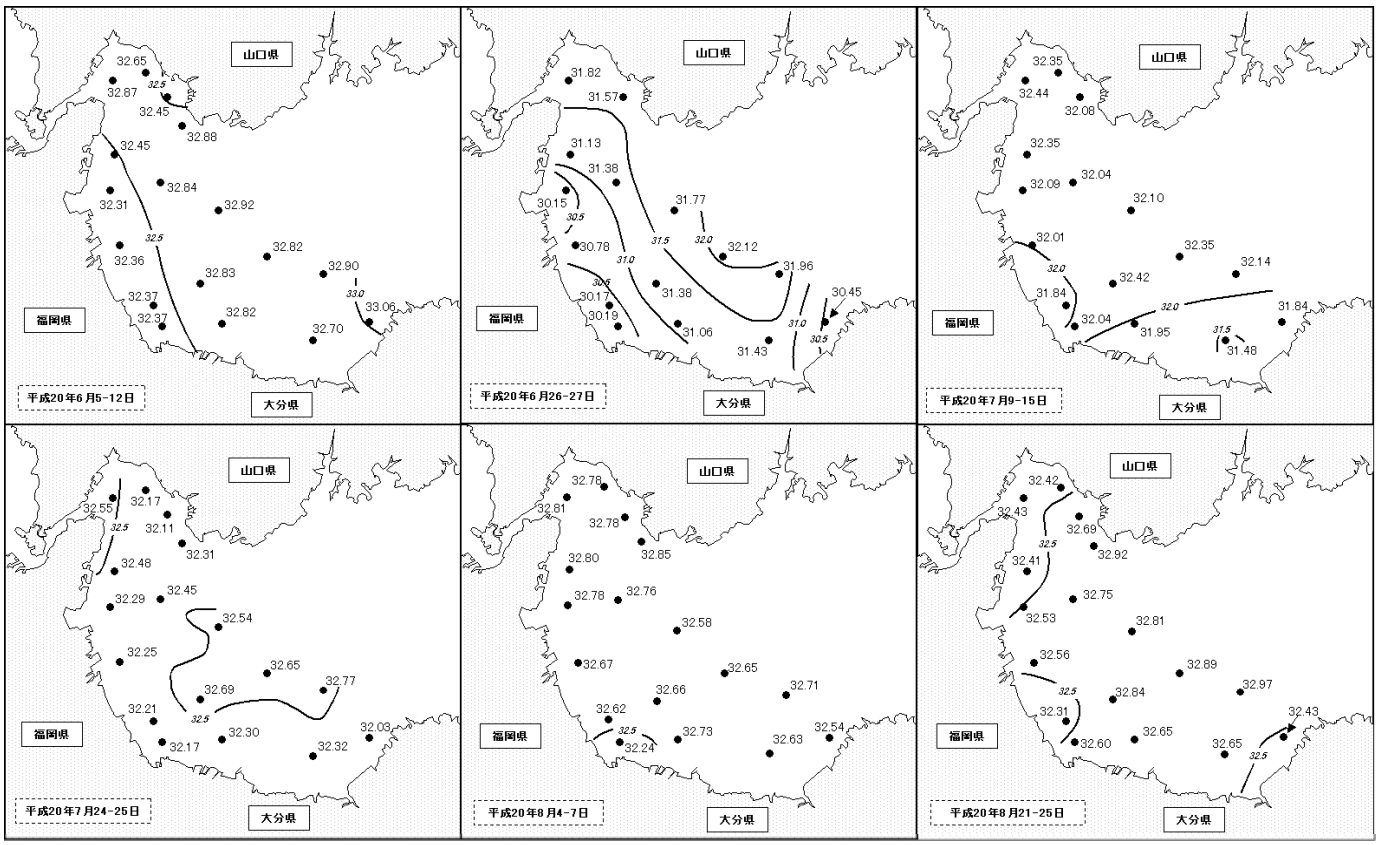


図４　塩分(PSU)の水平分布（５ｍ層）

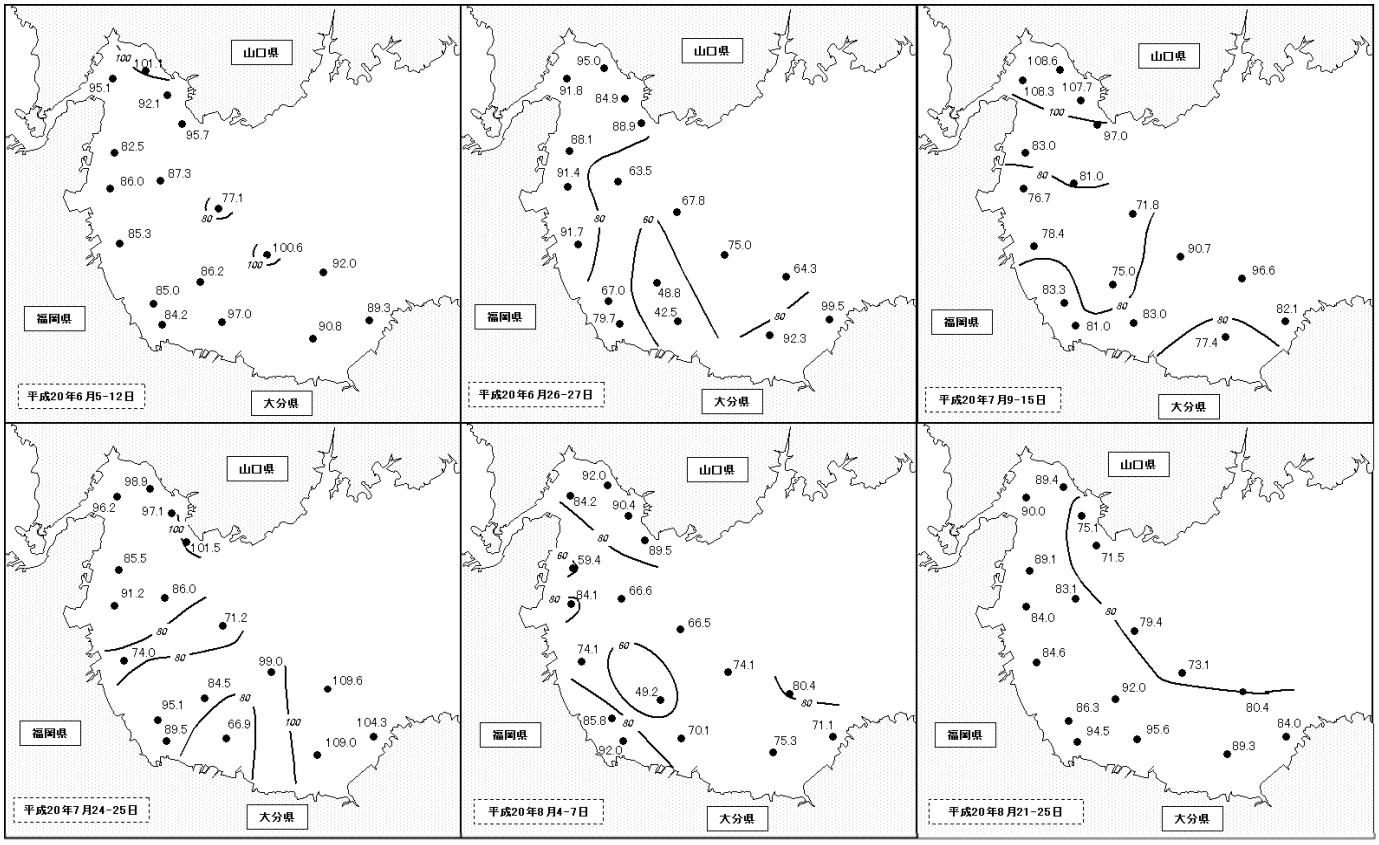


図５　酸素飽和度（％）の推移（底層）

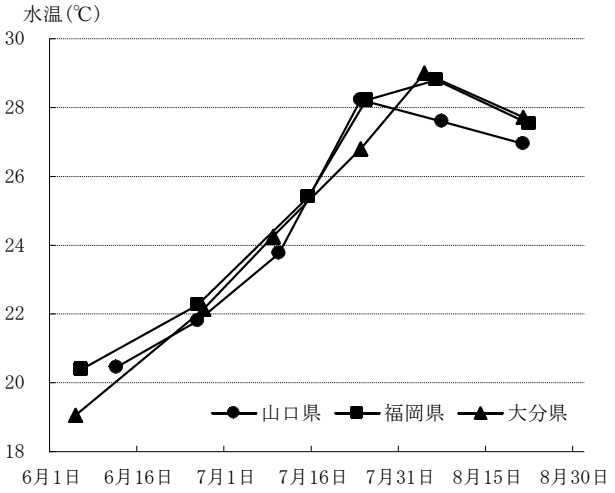


図６　水温の推移（代表点5m層）

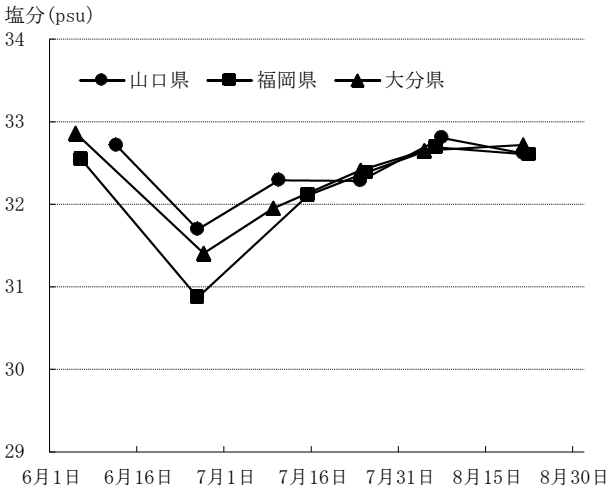


図７　塩分の推移（代表点5m層）

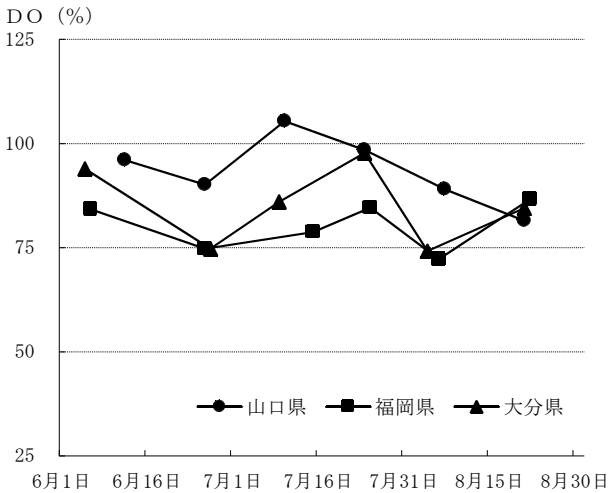


図８　溶存酸素飽和度の推移（代表点5m層）

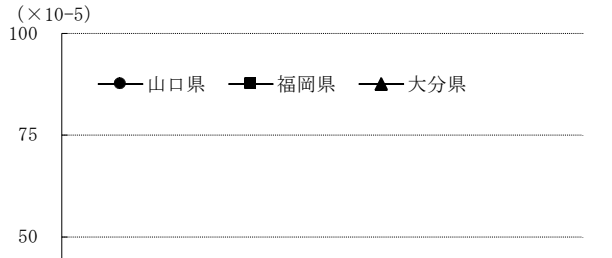


図９　鉛直安定度の推移（各海域の平均）

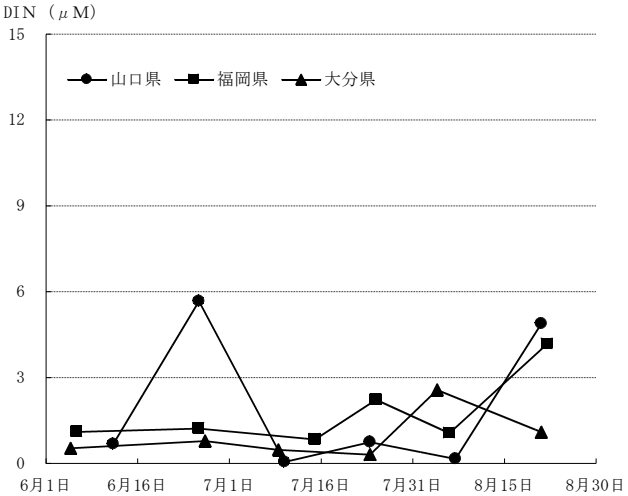


図10　ＤＩＮの推移

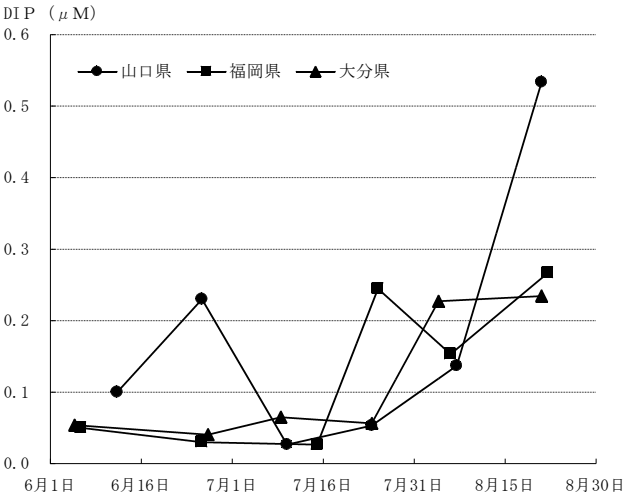


図11　ＤＩＰの推移

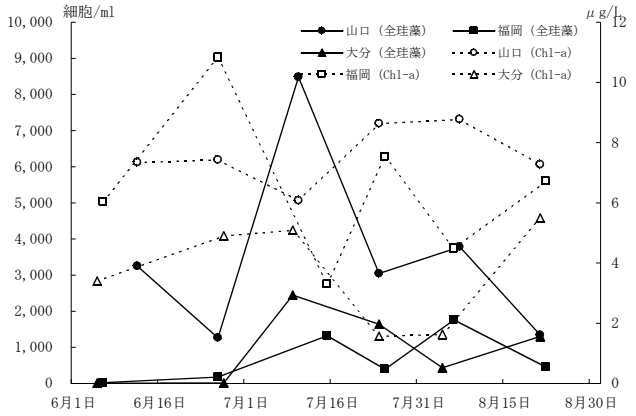


図12　全珪藻類細胞数とｸﾛﾛﾌｨﾙa量の推移
（代表点全層平均）

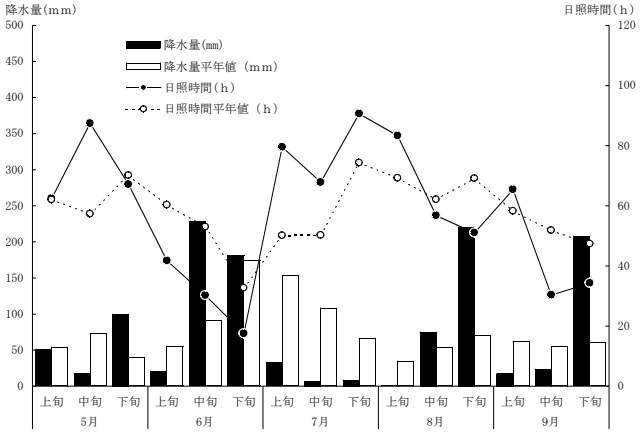


図13　行橋気象観測点における５月から９月までの
降水量と日照時間の旬別積算値の推移

今年度の７月上旬までの栄養塩は，６月下旬の山口県海域を除いて全般的に低めで推移し，その後は各海域とも増減を繰り返した。降水量,日照時間及び海域環境については，６月中旬から100㎜を超える降雨により,海域が低塩分化した後，日照時間が平年値を上回り，降水量は低レベルのまま８月上旬まで続いた。

Karenia mikimotoi は広い塩分範囲で増殖可能であり[2)]，今年度は,本種が６月上旬に海域に存在していたなかで,100㎜以上の降雨による栄養塩の供給と海域の低塩分化が起こり,増殖適水温期[2)]に向かう６月下旬から増殖し，比較的広範囲で赤潮を形成したものと思われる。

ここで,周防灘における *Karenia mikimotoi* の過去の赤潮発生状況をみてみる。平成17年度は７月上旬に200㎜以上の降雨があり，福岡県苅田町沖で小規模に赤潮を形成（最高密度1,000cells/ml）し,その後は７月中旬と下旬に大分県海域でやや増加したものの,最高密度は297cells/mlと少なく,灘の一部で小規模に発生した年であった。

一方,平成18年度は６月下旬に401㎜の多量の降雨があり，７月上旬に沖合域で高水温低塩分水塊が認められ,また,福岡県南部海域で貧酸素水塊が発生し，*Karenia mikimotoi* の増殖が促進され７月上旬に赤潮状態を形成し（最高密度75,400cells/ml），７月10日の東南東の風による成層崩壊により発生範囲が灘全体に拡大し，さらに，終息時にも貧酸素水塊が発生した特徴的な年であった[3)]。また，いずれの年も高水温低塩分時に発生するといった特徴を有していることについては過去の知見と一致しており[4)],降水量により最高細胞密度や発生範囲の広さが異なっていた。

以上のことから，今年度に発生した *Karenia mikimotoi* 赤潮ついては，平成17年度よりも高密度で広範囲に赤発生したものの,６～８月の積算降水量は773㎜と平成18年度（1,303㎜）の約60％で，成層の発達も弱く貧酸素水塊も発生しにくい状態であったため陸域や底泥からの栄養塩の供給が少なく平成18年度ほど増殖ができなかったと思われ，加えて，平成18年度の大規模拡散の原因として考えられている東南東の風が吹いた記録も無いことから，灘全域への拡大が無く平成18年度ほどの大規模な被害をもたらさなかったものと推察された。

今後は *Karenia mikimotoi* 赤潮の拡大を予測し，漁業被害の防止，軽減を行うにあたり，さらに詳細な検討を加える必要がある。

文　献

１）気象庁気象統計情報電子閲覧サイト（http://www.data.kishou.go.jp/etrn/prefecture/index82.html）

２）社団法人　日本水産資源保護協会：有害・有毒赤潮の発生と予知・予防，111-114.（2000）

３）江藤拓也・俵積田貴彦：2006年夏に周防灘西部海域で発生した *Karenia mikimotoi* 赤潮，福岡県水産海洋技術センター研究報告,第18号，107-112.（2008）

４）田森祐茂他：西部瀬戸内海における *Gymnodinium nagasakiense* の初期出現域とその環境特性，日本水産学会誌,57，2179-2186.（1991）

瀬戸内海広域総合水質調査

中村　優太・石谷　誠

環境省は瀬戸内海水質汚濁の実態の把握及び総合的な水質汚濁防止対策を図るため，本調査を福岡県環境部に委託している。そのうち，海洋観測等一部を当研究所が担当したので，その結果について報告する。

方　法

調査は，図1に示す4定点において，平成19年5月15日，7月18日,10月16日および20年1月16日に実施した。

観測層は表層及びＢ-2m層で,調査項目は,気象,海象,一般項目（水温，塩分，水色，透明度，ｐＨ，ＤＯ，ＣＯＤ，クロロフィルａ），栄養塩類（ＤＩＮ，Ｔ－Ｎ，PO_4-Ｐ，Ｔ－Ｐ）であった。

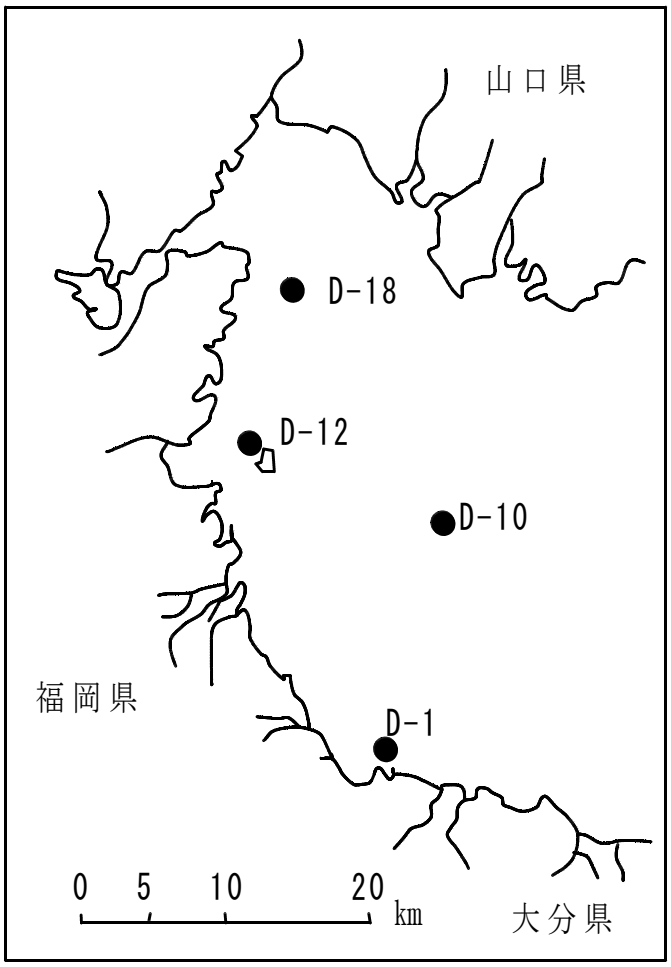


図1　調査定点

結　果

各定点における水質調査結果及び各項目の最小値，最大値，平均値を表1に示した。

水温の年平均値は，過去5ヶ年平均値(D-1：19.0℃，D-10:18.4℃，D-12:18.7℃，D-18:19.2℃）に比べ，D-1及びD-12で平年並みであったが，D-10で0.2℃，D-18で0.3℃高めであった。

塩分の年平均値は，過去5ヶ年平均値(D-1：31.8，D-10:32.5，D-12:32.3，D-18:32.6）並であった。

ｐＨの年平均値は，各調査点とも過去5ヶ年平均値（D-１:8.18，D-10:8.19，D-12:8.18，D-18:8.19）並であった。

ＤＯの年平均値は，各調査点とも過去5ヶ年平均値（D-1:7.21mg/l，D-10:7.02mg/l，D-12:7.11mg/l，D-18:6.96mg/l）並であった。

ＣＯＤの年平均値は，過去5ヶ年平均値（D-1:2.19mg/l，D-10:1.95mg/l，D-12:2.02mg/l，D-18:2.03mg/l）に比べ，D-1，D-10及びD-12で0.1～0.24mg/l高め，D-18で0.39mg/l低めであった。

ＤＩＮの年平均値は，各調査点とも過去5ヶ年平均値（D-1:0.03mg/l，D-10:0.03mg/l，D-12:0.03mg/l，D-18:0.04mg/l）並みであった。

Ｔ-Ｎの年平均値は，各調査点とも過去5ヶ年平均値（D-1:0.19mg/l，D-10:0.16mg/l，D-12:0.20mg/l，D-18:0.22mg/l）に比べ,D-18で0.05mg/l低めであったが,その他の調査点では平年並みであった。

PO_4-Ｐの年平均値は，過去5ヶ年平均値（D-1:0.002mg/l，D-10:0.004mg/l，D-12:0.003mg/l，D-18:0.004mg/l）並みであった。

Ｔ-Ｐの年平均値は，過去5ヶ年平均値（D-1:0.018mg/l，D-10:0.018mg/l，D-12:0.021mg/l，D-18:0.023mg/l）に比べ，D-1で0.004mg/l，D-10で0.006mg/l高め，D-18で0.004mg/l低め，D-12で平年並みであった。

クロロフイルａ量の年平均値は,過去5ヶ年平均値(D-1：2.14mg/m^3，D-10:3.18mg/m^3，D-12:3.89mg/m^3，D-18：6.97mg/m^3）に比べ，D-10で0.72mg/m^3 高め,D-12で1.09mg/m^3,D-18で1.67mg/m^3低め，D-1で平年並みであった。

表1　各定点における測定値

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	pH	DO mg/l	COD mg/l	DIN mg/l	T-N mg/l	PO4-P mg/l	T-P mg/l	ｸﾛﾛﾌｨﾙa mg/m3
D-1	H16.5.12	0m	18.1	32.50	8.13	7.41	1.8	0.020	0.181	0.001	0.018	3.85
		B-2m	17.3	32.79	8.11	6.66	1.7	0.017	0.254	0.001	0.026	4.72
	H16.7.14	0m	28.0	31.45	8.29	6.54	2.2	0.004	0.128	0.001	0.009	2.2
		B-2m	24.3	31.96	8.18	5.38	3.7	0.007	0.267	0.004	0.030	2.4
	H16.10.14	0m	23.5	32.17	8.20	6.77	2.1	0.036	0.191	0.003	0.025	0.25
		B-2m	23.4	32.23	8.16	6.67	2.5	0.048	0.233	0.003	0.027	0.07
	H17.1.13	0m	8.6	33.47	8.34	9.87	2	0.010	0.161	0.003	0.020	1.14
		B-2m	8.7	33.46	8.33	9.69	2.1	0.012	0.203	0.003	0.025	2.2
	最小値		8.6	31.45	8.11	5.38	1.7	0.004	0.128	0.001	0.009	0.1
	最大値		28.0	33.47	8.34	9.87	3.7	0.048	0.267	0.004	0.030	4.7
	平均値		19.0	32.50	8.22	7.37	2.3	0.02	0.20	0.002	0.022	2.11
D-10	H16.5.12	0m	17.7	32.94	8.16	7.33	1.4	0.007	0.193	0.001	0.016	0.87
		B-2m	15.5	33.20	8.18	7.89	1.4	0.013	0.151	0.001	0.016	6.68
	H16.7.14	0m	26.3	32.14	8.24	6.59	2.7	0.005	0.118	0.001	0.008	5.9
		B-2m	22.5	32.51	8.13	5.10	2.1	0.012	0.128	0.006	0.016	5.7
	H16.10.14	0m	23.6	32.65	8.20	6.76	2	0.018	0.183	0.006	0.026	1.2
		B-2m	23.4	32.63	8.19	6.31	2.1	0.038	0.198	0.007	0.057	6.41
	H17.1.13	0m	10.0	33.45	8.31	8.93	3	0.020	0.176	0.006	0.024	0.32
		B-2m	9.9	33.47	8.31	8.75	2.8	0.009	0.225	0.006	0.032	4.1
	最小値		9.9	32.14	8.13	5.10	1.4	0.005	0.118	0.001	0.008	0.3
	最大値		26.3	33.47	8.31	8.93	3.0	0.038	0.225	0.007	0.057	6.7
	平均値		18.6	32.87	8.22	7.21	2.2	0.015	0.172	0.004	0.024	3.90
D-12	H16.5.12	0m	18.3	32.73	8.15	7.10	1.6	0.108	0.199	0.001	0.019	3.24
		B-2m	18.0	32.79	8.16	6.90	1.7	0.014	0.228	0.002	0.020	3.29
	H16.7.14	0m	26.5	31.90	8.23	6.72	2.7	0.005	0.161	0.001	0.011	2.7
		B-2m	24.4	32.08	8.17	5.32	2.8	0.004	0.204	0.004	0.030	1.7
	H16.10.14	0m	23.2	32.59	8.18	6.45	1.7	0.032	0.170	0.005	0.020	1.66
		B-2m	23.0	32.61	8.20	6.29	1.8	0.110	0.209	0.004	0.025	2.2
	H17.1.13	0m	8.1	33.53	8.38	8.56	2.7	0.010	0.203	0.002	0.024	4
		B-2m	8.1	33.56	8.38	8.60	1.9	0.008	0.200	0.001	0.023	3.6
	最小値		8.1	31.90	8.15	5.32	1.6	0.004	0.161	0.001	0.011	1.66
	最大値		26.5	33.56	8.38	8.60	2.8	0.110	0.228	0.005	0.030	4.00
	平均値		18.7	32.72	8.23	6.99	2.1	0.037	0.197	0.002	0.021	2.79
D-18	H16.5.12	0m	18.0	32.91	8.16	7.23	1.4	0.011	0.185	0.001	0.016	4.81
		B-2m	16.0	32.98	8.15	7.27	1.2	0.009	0.208	0.002	0.022	5.21
	H16.7.14	0m	27.6	31.88	8.23	6.51	2.3	0.006	0.137	0.001	0.012	4.16
		B-2m	24.6	32.80	8.20	6.20	1.7	0.009	0.149	0.001	0.016	4.93
	H16.10.14	0m	23.1	32.97	8.18	6.48	1.7	0.100	0.162	0.004	0.019	5.86
		B-2m	23.0	33.09	8.16	6.09	1.5	0.041	0.173	0.004	0.031	7.49
	H17.1.13	0m	11.5	34.06	8.31	7.72	1.8	0.062	0.182	0.005	0.019	4.57
		B-2m	11.5	34.07	8.33	7.62	1.5	0.060	0.172	0.005	0.020	5.35
	最小値		11.5	31.88	8.15	6.09	1.2	0.006	0.137	0.001	0.012	4.2
	最大値		27.6	34.07	8.33	7.72	2.3	0.100	0.208	0.005	0.031	7.5
	平均値		19.4	33.10	8.22	6.89	1.6	0.04	0.17	0.003	0.019	5.30

周防灘水質監視測定調査

中村　優太・石谷　誠

本調査は，環境庁が瀬戸内海の水質汚濁の実態を把握し，総合的な水質汚濁防止対策を図るため，福岡県環境生活部の委託により当センターがその一部を担当したので，その結果を報告する。

方　法

調査を図１に示す３定点で平成20年５月13日，７月15日，10月15日および平成21年１月14日に実施した。

観測層は表層，５m層で，満潮時及び干潮時の前後2時間以内に採水した。

調査項目は，気象，海象，生活環境項目（ｐＨ，ＤＯ，ＣＯＤ，ＳＳ，Ｔ－Ｎ，Ｔ-Ｐ）である。

結　果

各項目の測定値，最小値，最大値，平均値を表１に示した。

ｐＨの年平均値は，S-2で8.24，S-3で8.24，S-4で8.24であり，過去５ヶ年平均（S-2:8.22，S-3:8.23，S-4:8.22）並みであった。

ＤＯの年平均値は，S-2で7.29mg/l，S-3で7.26mg/l，S-4で7.01mg/lであり，過去5ヶ年平均（S-2:7.35mg/l，S-3:7.38mg/l，S-4:7.38mg/l）並であった。

ＣＯＤの年平均値は，各調査点ともに過去５ヶ年平均（S-2:2.4mg/l，S-3:2.2mg/l，S-4:2.2mg/l）並みであった。

ＳＳの年平均値は，各調査点ともに過去５ヶ年平均(S-2：4.4mg/l，S-3:4.2mg/l，S-4:4.2mg/l)より3.2～3.4mg/l低い値であった。

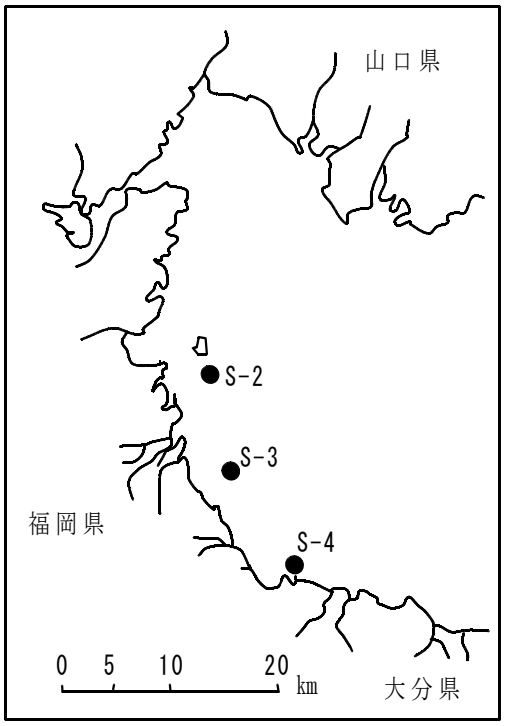


図１　調査定点

Ｔ－Ｎの年平均値は，各調査点ともに過去５ヶ年平均（S-2：0.197mg/l，S-3:0.183mg/l，S-4:0.192mg/l)並みであった。

Ｔ－Ｐの年平均値は，各調査点ともに過去５ヶ年平均(S-2：0.020mg/l，S-3:0.018mg/l，S-4:0.020mg/l）並みであった。

表1　各定点における測定値

調査点	調査日	干満	採水層	pH	DO mg/l	COD mg/l	SS mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l
S-2	H20. 5.13	干潮	0m	8.2	7.1	1.4	1.0	0.210	0.017
			5m	8.2	7.1	1.5	1.0	0.200	0.019
		満潮	0m	8.1	7.7	1.6	1.0	0.230	0.020
			5m	8.1	7.6	1.7	1.0	0.220	0.020
	7.15	干潮	0m	8.2	7.2	2.4	1.0	0.160	0.014
			5m	8.2	6.9	4.0	1.1	0.340	0.043
		満潮	0m	8.2	6.8	2.2	1.0	0.150	0.012
			5m	8.2	6.7	2.6	1.0	0.190	0.025
	10.15	干潮	0m	8.2	6.4	1.9	1.0	0.230	0.026
			5m	8.2	6.2	1.8	1.0	0.210	0.025
		満潮	0m	8.3	6.5	1.9	1.0	0.170	0.023
			5m	8.2	6.4	1.9	1.0	0.180	0.025
	H21. 1.14	干潮	0m	8.4	8.5	2.2	1.0	0.170	0.013
			5m	8.4	8.3	2.5	1.0	0.170	0.016
		満潮	0m	8.4	8.6	2.3	1.0	0.210	0.021
			5m	8.4	8.7	2.2	1.0	0.190	0.019
	最小値			8.1	6.2	1.4	1.0	0.150	0.012
	最大値			8.4	8.7	4.0	1.1	0.340	0.043
	平均値			8.2	7.3	2.1	1.0	0.202	0.021
S-3	H20. 5.13	干潮	0m	8.2	7.5	1.5	1.0	0.230	0.019
			5m	8.2	7.2	1.5	1.0	0.230	0.021
		満潮	0m	8.1	7.4	1.6	1.0	0.230	0.022
			5m	8.1	7.6	1.9	1.0	0.260	0.021
	7.15	干潮	0m	8.2	6.7	2.3	1.0	0.150	0.011
			5m	8.2	6.9	2.0	1.0	0.180	0.019
		満潮	0m	8.2	6.5	2.4	1.0	0.140	0.010
			5m	8.2	6.3	3.6	1.5	0.200	0.027
	10.15	干潮	0m	8.2	7.0	1.8	1.0	0.150	0.019
			5m	8.2	6.6	2.1	1.0	0.190	0.022
		満潮	0m	8.3	7.1	1.7	1.0	0.190	0.022
			5m	8.3	6.9	1.6	1.0	0.160	0.020
	H21. 1.14	干潮	0m	8.3	8.0	2.0	1.0	0.180	0.020
			5m	8.4	8.1	4.1	1.0	0.160	0.019
		満潮	0m	8.4	8.2	2.0	1.0	0.140	0.015
			5m	8.4	8.2	1.7	2.0	0.180	0.018
	最小値			8.1	6.3	1.5	1.0	0.140	0.010
	最大値			8.4	8.2	4.1	2.0	0.260	0.027
	平均値			8.2	7.3	2.1	1.0	0.186	0.019
S-4	H20. 5.13	干潮	0m	8.2	7.3	1.6	1.0	0.180	0.014
			5m	8.2	6.7	1.3	1.0	0.220	0.018
		満潮	0m	8.2	7.3	1.5	1.0	0.250	0.020
			5m	8.2	7.5	1.7	1.0	0.180	0.016
	7.15	干潮	0m	8.2	6.5	2.0	1.0	0.160	0.012
			5m	8.2	6.7	2.0	1.0	0.190	0.015
		満潮	0m	8.3	6.3	2.0	1.0	0.180	0.010
			5m	8.3	6.7	2.1	1.0	0.250	0.025
	10.15	干潮	0m	8.2	6.5	2.0	1.0	0.200	0.025
			5m	8.2	6.5	2.1	1.0	0.240	0.029
		満潮	0m	8.2	6.4	2.0	1.0	0.190	0.025
			5m	8.2	6.2	2.2	1.0	0.190	0.027
	H21. 1.14	干潮	0m	8.3	7.7	2.0	1.0	0.410	0.049
			5m	8.3	7.7	2.5	1.0	0.160	0.021
		満潮	0m	8.3	8.1	2.2	1.0	0.170	0.020
			5m	8.3	8.1	2.0	1.0	0.170	0.022
	最小値			8.2	6.2	1.3	1.0	0.160	0.010
	最大値			8.3	8.1	2.5	1.0	0.410	0.049
	平均値			8.2	7.0	2.0	1.0	0.209	0.022

内 水 面 研 究 所

淡水生物増殖対策事業
（１）陸上施設を用いたマシジミ蓄養試験

佐野　二郎

筑後川の主要な漁獲物であるシジミ（マシジミ及びヤマトシジミ）は近年減少傾向にあり，特に下流域のマシジミ資源の減少が顕著である。下筑後川漁協では，これまでかつての漁場であった場所に移植放流を行うなどその増殖に努めているが，食害等により思ったほど効果は上がっていない。そこで19年度には新たに漁協敷地内に素堀の池（写真１）を造成し，蓄養事業が始められた。

本年度は昨年度に引き続き蓄養場内のシジミの成長・生残率の推移について調査を行うとともに，近年筑後川下流部において増加傾向にあるニゴイを用い，底質と捕食量との関係について試験を行った。

方　法

１．蓄養場調査

図１に示す11地点で30cm×30cmの枠を用いて枠取りし，生きている貝（以下「生貝」と略）と死んでいる貝（以下「死貝」と略）の数をそれぞれ計数した。また，枠取りした個体から無作為に60個抽出し，その殻長を測定した。調査は７月までは毎月１回，その後は12月と３月にそれぞれ１回ずつ，計６回実施した。

２.ニゴイによる捕食試験

試験は研究所内の25トン角形コンクリート水槽を用いて行った。水槽内ではあらかじめ矢部川下流瀬高堰内魚道ピットにおいて採捕したニゴイ（全長40～50cm）を入れ，２ヶ月間配合餌料を用いて飼育を行った。次に建材用として販売されている川砂と筑後川下流域のマシジミが生息していない場所から採取した粘土質の泥をそれぞれＬ×Ｂ×Ｄ＝44cm×32cm×7cm(内寸41cm×29cm×6cm)のバットに厚さ5cmになるように敷き,その中に平均殻長20mmのマシジミ50個を入れ暫く放置し十分潜砂したのを確認後に水槽に設置した。試験区は川砂を入れたバットを川砂区，粘土質の泥を入れたバットを泥区とした。また空の野菜カゴに同数のマシジミを入れて設置し対照区とした。設置期間は対照区の残存個数を目視で確認しながら２～５日間とした。その後バットを取り上げ各試験区の残存数を求め，ニゴイ４尾による１日あたりの捕食量を求め，統計検定により差の有意性を求めた。

結　果

１．蓄養場調査

図２に蓄養場内のマシジミの平均殻長の推移を示した。蓄養場内には４月時点で昨年度から畜養されているマシジミが約２万３千個生存しており，その平均殻長は19.1mm（最大31.8mm，最小13.7mm）であった。その後７月までは目立った成長は見られなかったものの，８ヶ月後の12月には殻長22.0mm，１年後の３月には23.2となり良好な成長を示した。

図３に生残率，及び生残率から推定した総畜養数と推定総重量を示した。７月までの３ヶ月間で目立った生残率の低下は見られなかったものの，８ヶ月後の12月には64.3%とやや大きく低下した。その後は３月までほとんど低下することはなかった。生残率から推定した総畜養数，及び殻長－体重関係式をもとに推定した総重量では４月時点で48kgと推定された畜養量が１年後には58kgになり約10kgの増産が確認された。

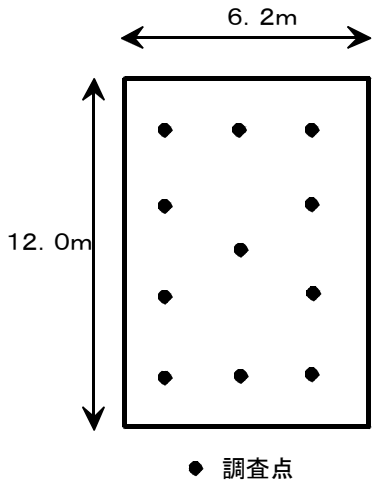


図１　シジミ畜養場内調査点

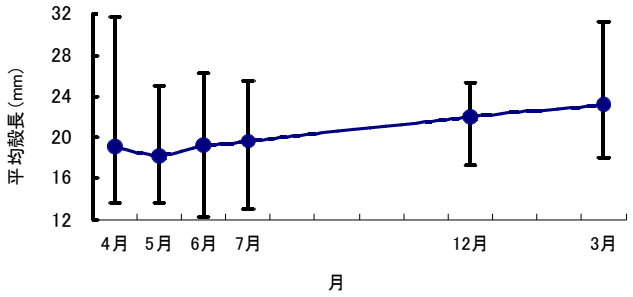


図２　畜養場内のシジミの成長

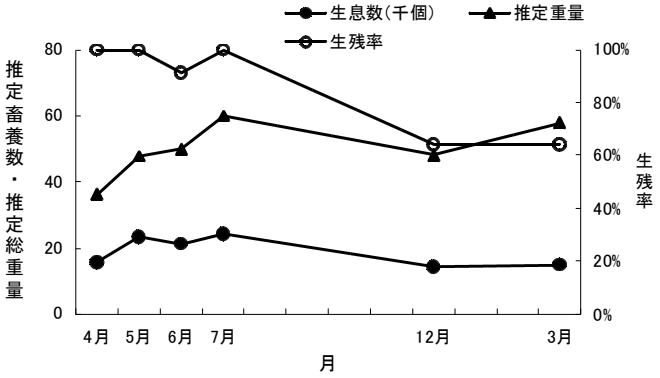


図３　畜養場内のシジミ生残率・生息数の推移

表１　ニゴイのシジミ捕食数

試験回次	試験期間 設置日	取上日	1日あたりのマシジミ被捕食数 砂区	泥区	対照区
1	5/29 ～	6/4	8.2	6.5	7.8
2	6/4 ～	6/9	10.0	10.0	10.0
3	6/10 ～	6/13	6.0	11.0	6.7
4	6/13 ～	6/16	3.3	8.0	5.7
5	6/16 ～	6/18	12.5	8.0	8.5
6	6/18 ～	6/20	17.0	20.5	19.0
7	6/20 ～	6/23	8.7	8.7	7.3
8	6/23 ～	6/25	11.0	12.5	2.5
9	6/25 ～	6/27	11.0	15.0	2.5
10	6/27 ～	6/30	9.3	8.7	0.0
11	6/30 ～	7/2	7.0	3.5	4.0
12	7/2 ～	7/4	10.0	6.5	4.0
13	7/4 ～	7/7	7.0	7.7	1.3
14	7/7 ～	7/9	11.7	13.7	0.0
15	7/9 ～	7/11	9.0	9.0	0.0
平均			9.4	9.9	5.3
標準偏差			3.17	4.15	5.01

２.ニゴイによる捕食試験試験

表１に各試験区毎のニゴイによるマシジミ捕食数を示した。砂区，泥区，対照区ともそれぞれの間で被捕食量に有意な差は見られなかった(Wilcoxon's rank sum test $p>0.05$)。

考　察

１．蓄養場調査

昨年度は畜養期間中ほとんど成長が見られなかったのに対し，本年度は殻長が約3mm，重量では1.5倍に成長した。この理由として，今年度は畜養池内に試験的に放流用種苗として昨年度配布したオイカワ稚魚約2,000尾が放養されており，その餌として定期的に人工飼料が与えられていたため，マシジミの餌料環境が良かったことが考えられた。

２.潜砂試験

これまでの調査の結果，河川におけるマシジミ減耗要因としてコイ，ニゴイ等による食害影響があることがわかっている。特にニゴイは２歳以降シジミガイ科への摂餌割合が増加し，餌生物の中でもその選択性指数は最も高い。更にその生息範囲は当歳魚期や産卵期を除き下筑後川漁業協同組合のマシジミ漁場である筑後大堰より下流の感潮域である。今回の試験では底質の違いによるニゴイによる被捕食量に差は見られなかった。しかし，底質の泥化等河川環境の悪化がニゴイの増加を助長することが知られており，間接的にしろ食害量が増加しマシジミ資源の減少に繋がっていると考えられる。今後はマシジミの生息状況等に加え，ニゴイの資源量についても聞き取り調査により注意していく必要がある。

淡水生物増殖対策事業
（２）寺内ダム上流に生息する陸封アユ調査

篠原　直哉・佐野　二郎・牛嶋　敏夫

県内の漁業権河川である小石原川，佐田川の河川環境を把握することにより，今後の資源増殖策について提言を行っていくことを目的として実施した。また筑後川の支流である佐田川上流には昭和53年に水道用水，農業用水の確保及び洪水調整を目的として寺内ダムが建設されている。近年，そのダム湖流れ込み付近において，陸封化したアユの自然繁殖が確認されるようになった。今回，その実態を明らかにするとともに，その資源量について推定を行ったので報告する。

方　法

１．陸封アユの生息状況調査

調査は寺内ダムの上流部分のバックウォーター付近で生息状況調査，標識放流調査，食害影響調査及び成熟及び産卵状況調査を実施し，仔稚魚の生息状況についてはダム湖畔及び寺内ダム内で実施した。生息状況調査は4月から定期的に投網で採捕を行い，全長の測定を行った。標識放流による資源量の推定はアユの資源量を把握するために3月に脂ビレのみをカット標識した種苗を5,000尾，4月に脂ビレ及び右胸ビレカット標識した種苗を10,000尾の標識放流を行った。その後，刺し網，投網等による再捕調査を行った。また，陸封アユの成熟状況を把握するために婚姻色の状況を目し観察するとともに，産卵場となる小礫域の河床で産卵状況の把握を行った。さらに，仔稚魚の生息状況を把握するため，ダム湖内で夜間に角枝地区のダム内親水公園の湖岸及び佐田川及び帝釈寺川合流付近の湖面上において300Wの投光器４基を１時間湖面に向け設置し，蝟集した稚魚をたも網及び四つ手網で採取した。

２．小石原川，佐田川における河川環境調査

図１のとおり小石原川，佐田川において調査定点を定め，水質調査，底生動物調査を実施した。なお，底生動物調査については小石原川はK-1，K-5及びK-8，佐田川はS-1，S-3及びS-5の各３点で実施した。

水質調査：水質調査は以下の項目と方法により，７月及び2月に実施した。

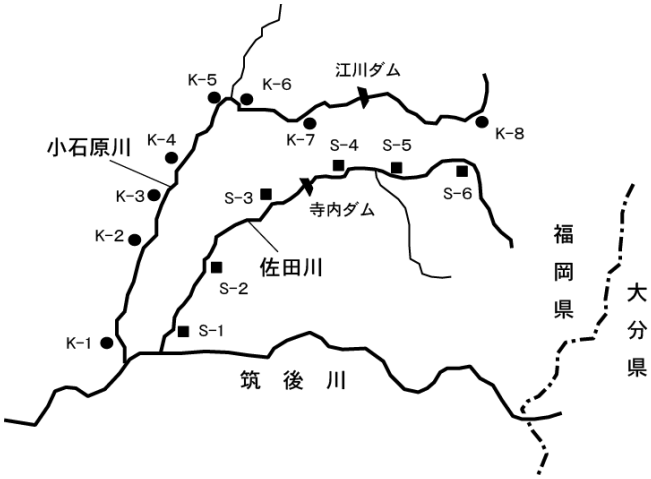


図１　調査定点

水温：水温計，透視度：透視度計，ＳＳ：試水１ｌを0.45μｌ濾紙で濾過後，濾紙上の懸濁物の重量を測定，ｐＨ：ガラス電極法，ＤＯ：ウインクラーアジ化ナトリウム変法，ＣＯＤ：アルカリ法　JISK0102，NH_4－Ｎ：インドフェノール法，NO_2－Ｎ：Stricland-Person法，NO_3－Ｎ：銅カドニウムカラム還元法，PO_4－Ｐ：Stricland-Person法，SiO_2－Ｓｉ：モリブデン黄法，クロロフィルａ：アセトン抽出後吸光法

底生生物調査：30×30cmサーバネットを用いて底生生物を採集後10％ホルマリンで固定し持ち帰った。試料は科まで同定しBMWP法によるASPT値（ASPT値＝底生生物の各科スコア値の合計／出現科数：汚濁の程度を表す）を求めた。調査は７月，２月に実施した。

結果及び考察

１．陸封アユの生息状況調査

20年3月末では遡上アユはほとんど確認できなかったが4月中旬になるとダムバックウォーター付近の堰の脇にある流れ込みに多数のダムから遡上したと思われる小型アユが確認され，投網による採捕を行ったところ，体長80mmから110mm程度の稚アユが得られた。これらは５月で84mm-120mm，6月で92mm-122mmに成長し，7月頃から遊漁者による採捕が確認された。9月には全長最大で208mm

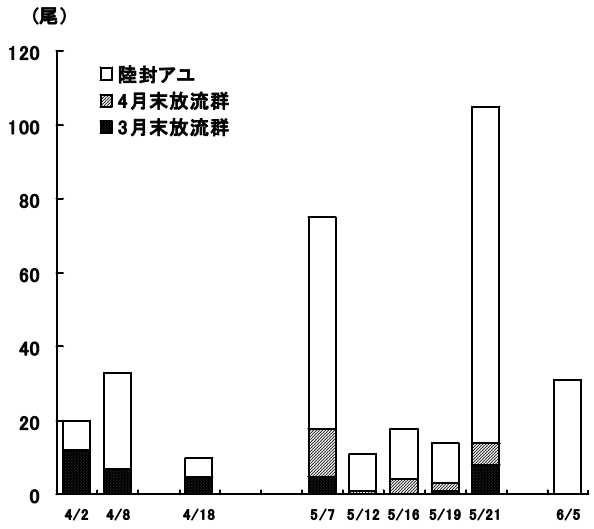


図２　標識放流アユの再捕状況

に達する個体が採捕された。

標識放流による資源量の推定を行った。標識放流アユの再捕状況を図２に示す。20年3月及び4月に放流したアユは3月放流群が38尾，4月放流群が26尾で合計64尾が再捕された。また，これらの放流群の再捕時に採捕された陸封アユは222尾であり，これを放流尾数で計算したところ，52,031尾の陸封アユの生息が予測された。また，水温との関係をみると5月で特に陸封アユが多く採捕された7日，21日の水温はいずれも17℃を超えており，水温がダムからの遡上数の増減に深く関係していることが示唆された。

20年9月上旬から成熟及び産卵状況調査を行った。婚姻色が見られるアユが確認されており，9月22日には現場の遊漁者が釣獲したアユのうち（9尾♂5尾，♀4尾）のオス個体は精子を出す状態であった。

また，9月上旬から定期的にバックウォーター付近での産卵状況について調査を行った結果，10月21日に河床の小礫に産卵を確認した。当日の水温は18℃であった。卵が付着していた石の粒径の組成を表１に示す。卵は5㎜程度から最大35㎜程度のものに多く，一般的なアユの産卵状況と同じであった。卵の一部は持ち帰り，研究所で流水飼育したところ，孵化も確認された。以後，10月28日にも同様に産卵が確認された。その後，11月14日の調査では産卵は確認されなかった。

21年2月3日に角枝地区，2月23日に佐田川，帝釈寺川合流点で稚仔魚の灯火採取調査を行った。ダム湖中央部に位置する角枝地区では1時間の調査でアユは一尾も再捕されなかった。その後，23日の調査ではアユ仔魚が33尾採捕された。得られた仔魚の全長は26.9㎜から60.0㎜であった。また，耳石の日輪解析によるふ化日の特定を行った結果を図３に示す，10月末から出現し，11月上旬にふ化した稚魚が19尾と最も多かった。その後12月末までのふ化が確認された。

表１　産卵場所の小礫の粒径組成と卵の付着状況

	水温	18℃	2008/10/21		
粒径 (mm)	出現数 (石個数)	卵総数	1個あたりの付着数		
			平均	最小	最大
0~5	3	3	1.0	1	1
5~10	5	54	10.8	4	24
10~15	4	31	7.8	4	16
15~20	3	14	4.7	1	7
20~25	6	53	8.8	2	17
25~30	1	5	−	−	−
30~35	2	27	13.5	7	20
35~40	1	6	−	−	−
40~45	1	11	−	−	−
45~50	1	25	−	−	−
50~	0	0	−	−	−

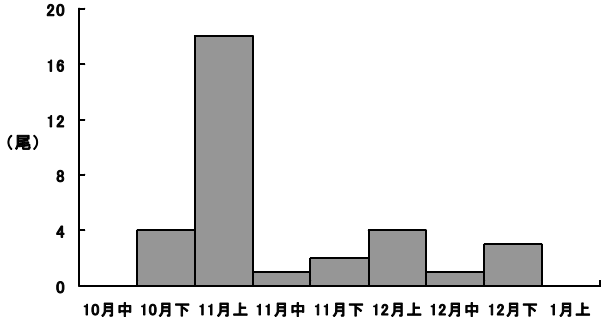


図３　耳石日輪解析で得られたふ化日の推定結果

２．小石原川，佐田川における河川環境調査

水質調査の結果を表２に示した。懸濁物質(SS)，溶存酸素量(DO)については佐田川，小石原川とも水産用水基準のサケ・マス・アユを対象とした生育基準を満たしていた。CODは湖沼におけるサケ・マス・アユの成育条件である1.8mg/L(アルカリ性法)(酸性法では3mg/L)以下であった。またダムの上流と下流で比較した場合，特に佐田川では懸濁物質(SS)，クロロフィルa量などで測定値が大きく異なっていた。調査を行った7月時はダム下流では農業用水の確保から水量が十分に確保されず，流量が少なくなっているなどの原因が考えられる。

小石原川，佐田川に出現した底生生物の出現結果を表2に示した。出現科数は8－24であり，ASPT値も全地点で貧腐水性(きれいな水)とされる6.0以上であった。

表２　水質調査結果（上表：小石原川，下表：佐田川）

	K-1		K-2		K-3		K-4		K-5		K-6		K-7		K-8	
	7月	2月	7月	2月	7月	2月	7月	2月	7月	2月	7月	2月	7月	2月	7月	2月
水温(℃)	31.6	12.8	25.9	13.0	25.3	11.7	23.4	11.6	23.2	10.9	22.8	11.0	21.8	9.7	21.6	8.9
ph	9.23	7.70	7.30	7.53	7.15	7.50	7.47	7.69	7.87	7.63	7.43	7.74	7.46	7.63	7.48	8.01
透視度(cm)	46	70	81	72	95	69	85	77	85	100	95	100	85	100	100	100
SS(mg/L)	5.4	2.3	1.6	4.5	1.8	4.9	2.5	3.0	3.5	3.4	3.3	3.4	4.0	3.8	0.7	3.7
DO(ppm)	10.30	8.41	8.60	10.20	7.95	8.61	9.27	10.07	9.04	10.35	6.50	9.48	8.44	10.23	6.84	9.53
COD(ppm)	1.77	1.00	1.10	1.37	1.46	1.31	1.31	1.07	1.54	1.54	1.00	1.00	1.56	1.31	1.12	1.10
DIN(①+②+③)	0.14	1.65	1.36	1.53	1.34	1.57	1.30	1.59	1.14	1.60	1.68	1.69	1.08	1.69	0.57	0.77
①NH4(mg/L)	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
②NO2(mg/L)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
③NO3(mg/L)	0.14	1.65	1.35	1.53	1.33	1.57	1.30	1.59	1.14	1.60	1.68	1.69	1.08	1.19	0.57	0.77
PO4(mg/L)	0.00	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.01	0.03	0.01	0.03	0.01	0.04	0.01	0.02	0.02	0.02
SiO2(mg/L)	2.34	3.61	1.82	2.43	1.40	3.32	2.43	3.27	1.77	2.46	0.86	2.37	0.86	1.24	1.88	1.01
ｸﾛﾛﾌｨﾙ(μg/L)	18.24	2.77	4.61	3.53	3.10	2.30	4.97	2.20	10.63	2.47	3.35	0.96	14.16	3.46	1.27	1.56

	S-1		S-2		S-3		S-4		S-5		S-6	
	7月	2月	7月	2月	7月	2月	7月	2月	7月	2月	7月	2月
水温(℃)	29.5	11.0	30.7	10.1	25.2	10.7	22.0	7.9	22.4	6.9	21.3	6.8
ph	7.52	7.17	9.17	7.60	8.80	7.65	7.64	7.65	7.47	7.67	7.37	7.71
透視度(cm)	85	100	29	100	64	100	100	90	100	100	100	100
SS(mg/L)	2.7	0.9	42.6	1.9	7.6	3.0	6.0	6.1	0.6	2.9	0.7	3.1
DO(ppm)	8.31	10.18	11.79	10.87	7.93	10.10	7.71	11.08	7.74	10.42	9.10	10.04
COD(ppm)	1.00	1.00	3.80	1.03	1.77	0.84	0.00	0.37	0.37	0.37	0.00	0.37
DIN(①+②+③)	1.34	1.47	0.35	1.02	0.92	0.96	1.08	1.25	1.05	1.03	1.05	1.02
NH4(μmol/L)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NO2(μmol/L)	0.02	0.00	0.04	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NO3(μmol/L)	1.32	1.47	0.31	1.02	0.92	0.94	1.08	1.25	1.05	1.03	1.04	1.02
PO4(μmol/L)	0.07	0.05	0.13	0.03	0.00	0.01	0.04	0.03	0.01	0.02	0.01	0.02
SiO2(μmol/L)	4.71	2.20	2.36	1.73	2.34	1.65	4.62	2.63	2.50	2.20	2.41	2.70
ｸﾛﾛﾌｨﾙ(μg/L)	13.14	2.91	52.30	2.78	14.49	2.57	1.49	0.96	0.98	1.02	0.81	1.01

表３　底生生物調査結果

項目＼定点・時期	小石原川						佐田川					
	上流		中流		下流		上流		中流		下流	
	7月	1月	7月	1月	7月	1月	7月	1月	7月	1月	7月	1月
総重量(g)	0.21	1.58	1.47	6.48	－	8.93	0.41	5.14	1.05	0.35	0.38	3.05
総個体数	448	322	166	992	－	1,421	367	1,587	474	25	194	888
種類数	28	26	27	29	－	33	27	43	25	10	22	22
科数	16	17	12	17	－	18	18	24	14	8	14	17
ASPT値	7.25	7.82	7.58	7.82	－	6.83	7.22	7.79	7.71	7.13	6.43	6.41

淡水生物増殖対策事業
（３）ヒナモロコ増殖試験

佐野　二郎

現在，ヒナモロコは環境省版のレッドデータブックで絶滅危惧ＩＡ類に指定され，国内で最も絶滅の恐れがある魚種の１つとなっている。現在，その種の保存を目的として複数の博物館，水族館などにより小規模な人工繁殖が実施されている他，天然生息地である久留米市田主丸町の住民が中心となって作られたヒナモロコ里親会（以下「里親会」と略）の手による人工繁殖と生息地への放流が実施されている。

この里親会による人工繁殖活動も回を重ね，飼育技術も向上していることから近年では数百～数千尾の繁殖個体が放流されている。しかしその活動も個人のボランティアの力によること，また方法も粗放的なことから今後も安定して人工繁殖が継続していく保証はない。そこで今後の里親会による人工繁殖の活動が円滑に進むために，ホルモン注射等による特殊な方法等によるものではない一般の飼育者が実行可能な効率の良い繁殖技術の検討を行い，その技術の普及を図ることを目的として試験を行った。

方　法

１．飼育試験

平成20年2月24日にヒナモロコ里親会より譲り受けたヒナモロコ成魚約30尾を3水槽に雄雌均等になるように分けて飼育を行った。水槽には60ｃｍガラス水槽（60×30×36cm）を用い，底面には厚さ3～4ｃｍの砂利を敷き底面濾過方式により濾過を行った。水槽内には産卵基質として内水面研究所内の実験池より採取したオオカナダモを数本植え込んだ。

２．産卵促進試験

魚類の成熟・産卵促進には光や水温の外部環境要因や水流，水位，底質，水質などの理化学的要因が関連していると考えられている。これまで知られている自然界でのヒナモロコの産卵期は５～８月である。この時期の特徴としは，①水温が上昇する②日照時間が長い③梅雨時期で降水量が多いなどがあげられる。ヒナモロコの産卵促進には近年人為的にホルモンを注射することにより促進されることが報告されているが，一般の飼育者にとって注射器やホルモン等を入手することは非常に困難である。そこで容易に環境を整えることが可能な光，温度，水質（換水）によって効果的に産卵促進効果が得られるかどうか試験を行った。親魚は里親会より譲り受けたもので，明らかに雌雄が判別できるもの（雄はやや小型でスレンダーな体型をし，体側に暗緑色の縦帯が見られる。雌は雄に比べやや大きく腹部がふくらんでいる）とそれ以外の魚を均等に４グループに分け，表１に示すような条件を設定した60ｃｍ水槽に収容し飼育を開始した。また，天気予報により気象を確認したうえで表２に示した２パターンで各水槽の換水を行い，換水による産卵促進効果の有無を調べた。各水槽には産卵基質としてオオカナダモを水槽内に植え，産卵の有無を毎日確認するとともに，産卵が確認された場合はスポイド等を用いて卵を回収しふ化用水槽に移し，その後の仔稚魚飼育試験に用いた。

表１　産卵用水槽の設定条件

条件1	光の条件	自然光
	水温	自然（昇温なし）
条件2	光の条件	自然光
	水温	昇温（25℃）
条件3	光の条件	電照（14時間）
	水温	自然（昇温なし）
条件4	光の条件	電照（14時間）
	水温	昇温（25℃）

表２　換水を行う条件

条件1	数日好天が続いている
条件2	翌日、前線を伴った低気圧が接近する

結　果

１．飼育試験

各水槽において飼育開始8日目から30日後にかけて白点虫（*Ichthyophthirius multifiliis*）の寄生による疾病が確認された。そこで次のような治療を行うとともに，ヒナモロコにとっての効果的な治療方法について検討を行った。

ＮＯ３水槽（３月３日発症，３月10日治癒）
①メチレンブルー2ppm薬溶　１日→改善なし。
　３日後にはその水槽で飼育していた16尾中7尾について全身（体表，各鰭）に白点虫の寄生が見られ始めた。
②メチレンブルー2ppm薬浴＋昇温(飼育水温15℃→25℃)→改善なし。
③マラカイトグリーン0.1ppm薬浴＋昇温（飼育水温15℃→25℃）→改善なし。
④0.5%食塩水浴＋昇温（飼育水温15℃→25℃）→改善なし。
⑤軽微な症状の個体　0.5%食塩水浴＋昇温（飼育水温15℃→27℃）→改善なし。
　重篤な症状の個体　1.0%食塩水浴（12時間）＋昇温（飼育水温15℃→27℃），その後0.5%食塩水浴→５尾死亡，２尾回復
ＮＯ１水槽（３月７日発症，３月11日治癒）
①0.7%食塩水浴＋昇温（15℃→27℃）・・・・・重篤な1尾が斃死したが残りは治癒。
ＮＯ１水槽（３月18日発症，３月20日治癒）
①0.7%食塩水浴＋昇温（15℃→27℃）→治癒。

２.産卵促進試験

　産卵記録を表３に示した。またこの結果を元に日照条件別，水温条件別，換水の有無及びその条件別の産卵の比較を行い，それぞれ図１～３に示した。

表３　平成20年度ヒナモロコ産卵記録

産卵日	水槽No	外部環境要因 昇温（25℃）	外部環境要因 日照時間（延長）	理化学的要因 換水	理化学的要因 低気圧接近前	理化学的要因 晴天	産卵数
2008/4/4	NO4	×	×	○			多(数百)
2008/4/9	NO3	×	×	○			少(50未満)
2008/4/10	NO4	○	×	○			少(50未満)
2008/4/16	NO1	○	○	○			少(50未満)
2008/4/16	NO4	○	×	○			少(50未満)
2008/4/17	NO4	○	×			○	産卵なし
2008/4/18	NO4	○	×			○	産卵なし
2008/4/24	NO2	○	○	○			少(50未満)
2008/4/24	NO3	×	×	○			多(数百)
2008/4/25	NO2	○	○			○	少(50未満)
2008/4/26	NO1	○	○		なし		少(50未満)
2008/5/8	NO1	○	○			○	少(50未満)
2008/5/9	NO2	○	○	○			少(50未満)
2008/5/9	NO3	×	×	○			少(50未満)
2008/5/13	NO2	○	○			○	産卵なし
2008/5/13	NO4	○	×			○	産卵なし
2008/5/14	NO2	○	○	○			少(50未満)
2008/5/14	NO4	○	×	○			多(数百)
2008/5/26	NO3	×	×	○			多(数百)
2008/5/27	NO2	○	○	○			少(50未満)
2008/5/28	NO3	×	×			○	産卵なし
2008/5/28	NO4	○	×			○	産卵なし
2008/6/16	NO3	×		○			少(50未満)
2008/6/18	NO3	×		○			多(数百)
2008/6/25	NO3	×	日照時間が長くなったため、すべての水槽を自然条件下にした	○			多(数百)
2008/7/2	NO4				なし		少(50未満)
2008/7/9	NO1	自然下で水温が26℃を超えたため、すべての水槽を自然条件下にした				○	多(1000以上)
2008/7/15	NO2					○	産卵なし
2008/7/29	NO1					○	産卵なし
2008/7/29	NO2					○	産卵なし
2008/7/29	NO3					○	産卵なし
2008/7/29	NO4					○	産卵なし
2008/8/4	NO3					○	産卵なし
2008/11/10	NO2	×	×			○	少(20)
2008/11/11	NO2	×	×			○	少(20)
2008/11/11	NO3	×	×			○	少(10)

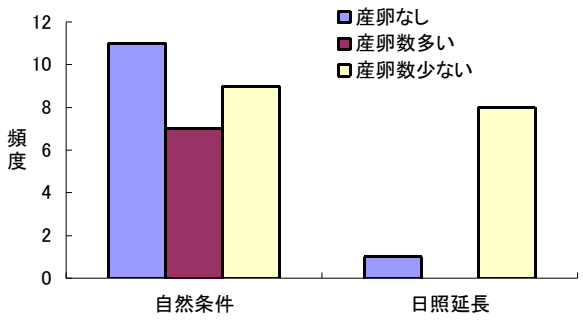


図１　日照条件別産卵量比較

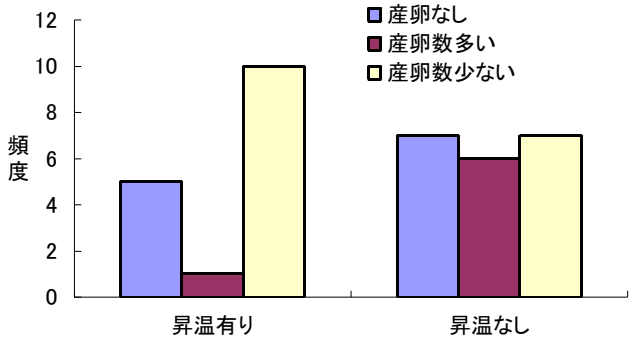


図２　水温条件別産卵量比較

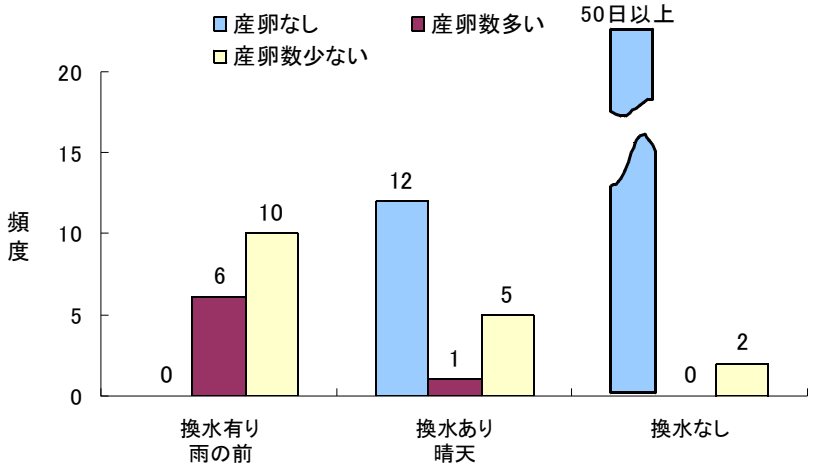


図３　換水の有無及びその時期別産卵量比較

今回，試験に用いた親魚数が少なかったことから統計的な検定まではできなかったものの，ヒナモロコの産卵促進要因について次のことが判明した。

①光（日照）条件には影響されない。

②昇温による効果は見られない。

③換水（水換え）により産卵が促進され，特に雨の前（低気圧接近前）に換水を行うことによりその効果が高まる。

また，今回の試験中約4000～5000粒の卵を採ることができた。

考　　察

１．飼育試験

今回見られた白点虫による病気（白点病）は飼育水中に常在する原生動物（繊毛虫類）が原因であり，水温が15～20℃となる春や秋に多く見られる。この疾病は何らかのストレスが発生した場合，例えば水質が悪化したり高密度飼育条件下で餌を過剰投与された場合などに発生しやすい。今回は，親魚の交換会の直後，研究所への移動や新しい飼育環境（水槽）へ移されたことがストレスとなって発生したものと考えられる。白点病は一般に体表に白点虫の寄生が認められ，その後次第に衰弱して斃死に至ることが多いが，今回斃死した個体の中には体表への寄生は顕著ではないものの，鰓への寄生が多く見られた。そのため，末期的な症状に至るまで発見が遅れ斃死したものと思われる。

また，この疾病の治療には白点病の対策に良く用いられていたメチレンブルー，マラカイトグリーン等の薬浴と昇温を組み合わせた方法を最初に行ったものの，これらについては効果は見られなかった。次に行った食塩水浴と昇温の組み合わせでは非常に効果が高く，重篤な魚についても短期間で治癒できた。昇温は熱帯魚等の飼育機材として販売されているサーモスタットとヒーターにより，また食塩は食料品等で容易に入手できる。また両者とも安価であることから，万が一疾病が発生したときの対策として常備しておくことが望ましい。

ヒナモロコは約１年間の飼育期間中，飼育開始直後の白点病以外疾病は見られなかったことから，いったん環

境になじんでしまえば病気に対しては強く飼育しやすい種と考えられる。そのため，年に１回行われる産卵親魚の交換会等で異なる環境から新しい魚を持ち込んできた場合のみ魚の状態等をよく注意し，持ち込む場合はすぐに飼育水槽に移したりせず,いったん0.5～0.7ppmに調整した食塩水を入れた水槽で白点虫を駆除し，その後飼育水槽に移すことで発生がかなり抑えられると考えられる。

２.産卵促進試験

ヒナモロコは自然界では水田近くの細流で生活している。水が張っていない水田にはミジンコの休眠卵が土の中に多く存在し，いったん導水されると大量にミジンコ類が発生し用水路等を伝って生息地である細流に大量に供給されている。ヒナモロコの成魚は雑食性であり，親はミジンコが存在しなくても生存可能であるものの，仔稚魚にとっては初期餌料として水田で発生し細流に供給されるミジンコ類は必要不可欠である。このようなヒナモロコの生態が同じコイ科魚類であるコイやオイカワ等で産卵促進に効果が見られる日照条件や水温条件よりも，換水の効果が高かった理由と考えられる。また，晴天が続く時期よりも天気が下り坂に向かう時期に換水の効果が高まるのは，数万年の間に温帯モンスーン地帯である北部九州の環境のなかで進化してきた過程で，気圧変化を察知し，雨による細流への水や餌料の供給を察知できる能力を身につけてきたためではないかと考えられる。

淡水生物増殖対策事業
（４）モクズガニ資源増殖調査

篠原　直哉・佐野　二郎・西川　仁・牛嶋　敏夫

モクズガニは北海道から沖縄までの河川を中心に浅海域にも生息する降河型の通し回遊種である。

本種は福岡県の内水面漁業の主要な漁獲対象種であり，主に親ガニが産卵に下ってくる時期にカゴやウケで漁獲されている。卵巣が発達した雌ガニは特に美味で高値で取引されている。県下の各内水面漁業協同組合では天然種苗の放流等により資源増殖に努めているが，近年，漁獲量が減少していることから人工種苗の放流が望まれている。しかし，これまで福岡県下の河川を対象とした人工種苗放流試験はあまり行われておらず，知見が乏しい状況である。そこで，今回，モクズガニの人工種苗放流による資源増殖手法について検討を行ったので報告する。

方　　法

１．C1サイズ種苗を用いた種苗放流試験

放流試験に供した種苗は山口県内海栽培漁業センターで生産されたモクズガニ種苗（C1：平均体重0.012g）を用いた。放流は平成20年12月4日に矢部川水系に約76,000尾，寺内ダム上流に約24,000尾の計約100,000尾の放流を行った。このうち，寺内ダム上流に放流した群については放流地点周辺の生息状況を把握するために追跡調査を行った。

２．C1サイズからの中間育成試験

放流試験に供した種苗は種苗放流試験と同様山口県内海栽培漁業センターで生産されたモクズガニ種苗（C1：平均体重0.012g）を用いた。中間育成方法は約4,000尾づつ農業用ローリータンクに収容し，地下水で流水飼育を行った。水槽内には共食いなどを防止する目的からシェルターとなる基質を収容した。基質はビニールの廃材，間伐後に生じる杉の枝，真珠養殖廃材であるアコヤガイの殻，キンラン，アユ採卵時に使用する付着基質であるサランロック（繊維の間が密であるものと粗であるもの）を選定し，それぞれを目合い約2cmのカゴ（縦50cm×横35cm×深さ10cm）2個で挟み込みシェルターとした。

図１　中間育成施設
（左上：ビニール廃材，右上：杉の枝，左中：アコヤ殻，右中：キンラン，左下：サランロック，右下：育成施設）

結果及び考察

１．C1サイズ種苗を用いた種苗放流試験

今回行った種苗放流試験は表１とおりである。

寺内ダム上流において放流後約2ヶ月間追跡調査を行ったところ，再捕される個体は放流場所周辺であり，2ヶ月

表１　種苗放流試験の内訳

放流場所	尾数(尾)
寺内ダム上流域	24,000
矢部川支流(男の子川)	15,400
矢部川支流(荒平川)	30,300
矢部川支流(納又川)	30,300
計	100,000

経過後の放流場所付近での生息状況をみると放流場所から上流側に向かって約10ｍの範囲内に生息しており，下流側には３ｍ以上下流になるとほとんど再捕されなかった。生息する平均密度は1㎡あたり100尾程度であった。この結果を基に現場の河川規模などから大まかに生息数を把握すると川幅1.2ｍで流程10ｍの範囲に生息するモクズガニ種苗は約1,300尾であった。これらの結果から放流時の条件を考えると①放流場所は河川の下流側に選定すること，②放流時の密度は1カ所集中放流でなく，流程10ｍごとに約2,000～3,000尾を分散放流することで放流直後の生残率が向上するものと期待される。

２．C1サイズからの中間育成試験

C1サイズのモクズガニを用いて基質別の中間育成試験を実施した。中間育成は宮崎県水産試験場小林分場が実施している農業用ローリータンクを用いた中間育成方法を参考に，育成開始時の種苗のサイズをC1と宮崎県の報告にあるC3サイズより小型種苗からの育成を試みた。

中間育成に用いる基質ごとの中間育成後の生残率を表２に示す。生残率が最も良かったのはビニール区であり次いでサランロック密区，サランロック粗区であった。これらはいずれも生残率が30％前後と高かった。また，キンラン区，杉枝区，アコヤガイ区については生残率が20％前後であった。

また，成長（重量）を見ると生残率が低かったアコヤガイ区，杉枝区，キンラン区などで平均重量が0.06g以上となり，成長が良かった。また，比較的生残率が高いサランロック粗区についてもこれらに準ずる程度に成長していることが分かった。一方，ビニール区やサランロック密区は平均重量が0.04g程度で，成長が他の区に比べるとあまり良くなかった。寺内ダム上流部に放流した稚ガニの成長をみると，12月と冬場に放流したこともあり，水温が2月上旬まで10℃前後で推移しており，放流時のサイズからほとんど成長していなかった。

各基質について飼育時の観察状況を述べるとビニール区は基質となるビニールが透過性であることから稚ガニがビニール内にはとどまっておらず，カゴの下面に多く生息していたことから，シェルターとしては十分に機能していないことが窺えた。また，サランロック密区は基質内の空間が小さく，稚ガニが奥深く入り込んでおり，シェルターから外に出ない個体が多く見受けられた。これらのプラスチックからなる基質でもキンランやサランロック粗区のように基質中にある程度空間を持つ場合では成長が良かった。アコヤガイ区や杉枝区は基質自体が稚ガニの餌となっており，杉枝は表面の樹皮部分，アコヤガイは殻表面の真珠層以外の部分が食べらていた。河川上流の小河川や沢などに生息する稚ガニは木くずやデトリタスなどを捕食しているという報告もあり，今回の試験結果とも一致した。

これらの結果を基に中間育成時に有効な基質を考えた場合，サランロックなどは基質の間に空間が十分あるものが優れていることが窺えた。また，これらの人工的な基質に加え，間伐後に得られる杉枝やアコヤガイ，カキなど養殖廃材となる貝殻なども定期的に追加する形で併用すれば基質としての機能に加え，餌料としての機能も期待できると思われる。

また，今回は基質をカゴ１個分の面積でのみに設置したが，タンクの容量を勘案すると２個分の面積は十分に確保できると思われる。よって，基質の面積，体積を増加することで今回の試験よりも良好な生残率を得られるものと思われる。

また，今回得られた種苗は以後追跡調査を行うため，朝倉市奈良ヶ谷の河川に放流を行っている。

表２　基質別中間育成後の生残率

項目＼基質	ビニール廃材区	杉枝区	アコヤガイ殻区	キンラン区	サランロック（密）区	サランロック（粗）区
育成日数	69日間	75日間	75日間	76日間	76日間	75日間
育成開始尾数	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
取り上げ尾数	1,287	903	754	924	1,171	1,103
生残率	32.2%	22.6%	18.9%	23.1%	29.3%	27.6%

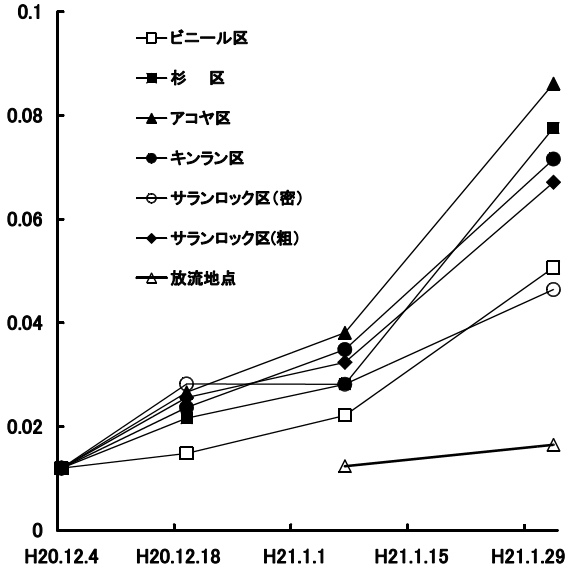


図２　基質別中間育成時の平均重量の推移

魚類防疫体制推進整備事業

西川　仁・佐野　二郎・篠原　直哉・吉岡　武志・淵上　哲・福澄　賢二

この事業は水産庁の補助事業として,平成 10 年度から実施されているものである。事業内容は魚類防疫推進と養殖生産物安全対策に大別される。

方　法

１．魚類防疫推進

魚類防疫対策を推進するため,種苗の検査,養殖魚の検査を実施するとともに,全国養殖衛生管理推進会議（年2回）,関係地域対策合同検討会に出席し,また,県内防疫会議（年1回）等を開催した。

魚病診断技術対策として,担当職員が魚病研修や関係会議に出席した。また魚病発生に際しては関係機関と協議し,緊急に対策を講じた。

２．養殖生産物安全対策

水産用医薬品の適正使用について養殖漁家および関係者の指導を行うとともに４魚種について出荷前の医薬品残留検査を簡易検査法によって行った。また,医薬品の使用状況についてアンケート調査を実施した。

ワクチンの使用推進については,使用希望があれば積極的に指導することとした。

結果および考察

１．魚類防疫推進

（１）疾病検査

種苗等の検査として,アユの冷水病，エドワルジエライクタレリ感染症,クルマエビ・ヨシエビのPAV（クルマエビ類の急性ウイルス血症）について種苗生産及び中間育成時にPCR法による保菌検査を行った。アユでは種苗生産時の卵,ふ化仔魚及び中間育成時の稚魚のいずれについても陰性であった。クルマエビ,ヨシエビについても全て陰性であった。また,クロアワビ種苗については筋萎縮症の発生はみられなかった。

養殖魚の疾病については,内水面ではアユでぼけ病２件,ヤマメで冷水病１件の発生が見られた。

海面ではヒラマサで原虫寄生１件の発生がみられた。

（２）防疫対策会議

第1回全国養殖衛生管理推進会議が20年10月30日に東京都で開催されKHV病の発生状況とその対応について,コイ春ウィルス血症への対応,特定疾病等対策ガイドラインの改訂についての説明及び水産用医薬品の適正使用等について論議された。第2回会議は21年３月13日に同じく東京都で開催されKHV病の発生状況とその対応について,コイ春ウィルス血症への対応,特定疾病等対策ガイドラインの改訂についての説明及びアユなどにおけるエドワルジエライクタレリ感染症サーベイランスの結果,活魚の輸入などの状況の報告，国の関連事業，魚類防疫対策・魚病対策センター事業,水産総合センターの魚病研究の内容,水産用医薬品の適正使用等について報告・論議された。

また,21年３月12日にアユ冷水病対策協議会全体会議が同じく東京都で開催され,アユ冷水病,エドワルジェライクタレリ感染症発生状況や各都道府県での防疫対策など20年度の活動の報告と21年度以降も現体制での取り組みを進める方針を確認し,併せて,現在までのアユ疾病対策の知見をまとめたアユ防疫パンフレット「アユの病気」の作成が報告された。

県内での各種会議については防疫対策会議を21年３月9日に開催し,KHV病について，20年度魚病発生状況,19年度の魚病被害と水産用医薬品使用状況アンケート調査結果及び水産用医薬品の適正使用について報告,検討がなされた。19年度のアンケートによる魚病被害は,内水面では食用魚が95,210kg,2,510千円,海面での被害はなかった。水産用医薬品の使用については,特に不適切な使用はみられなかった。

本県魚類防疫対策職員の技術向上・情報交流などのため,20年６月17日,18日に行われた「KHV病診断技術研修」，８月24日～９月５日に行われた「養殖衛生管理技術者養成本科コース研修」，９月４日，５日及び９日,10日に行われた「SVC診断技術研修」,関係地域合同検討会として,20年10月16日,17日に開催された「九州・山口ブロック魚病分科会」,また,20年12月１日，２日に開催された「魚病症例研究会」,21年１月19日,20日に開催された「アユの疾病研究部会」にそれぞれ担当職員が参加し

た。

（３）養殖業,中間育成事業防疫対策

20 年度において,内水面関係ではアユ,コイ（ニシキゴイを含む）等養殖またアユ放流種苗生産,中間育成事業について,海面では各種魚類養殖,クルマエビ・ヨシエビ,クロアワビの種苗生産,中間育成事業について一般養殖指導と併せて適宜防疫指導を行った。

（４）緊急魚病発生対策

20年５月にウナギ養殖場でのビブリオ病,アユ養殖場で５,６月にぼけ病各々１件,また５月,12月にヤマメ養殖場で冷水病各々１件の計５件に対し投薬指導等を行った。

また, KHV病の検査は天然水域を中心に９件の斃死事例のPCR検査を実施した。

２．養殖生産物安全対策

（１）医薬品の適正使用指導

種苗検査や疾病検査時および巡回によって適時適正使用を指導した。ただ,観賞魚については,食用でないため,獣医師の指示書が必要な動物薬が用いられることもある。

（２）医薬品適正使用実態調査

アンケート調査を実施（集計20年度）した19年度では,ウナギに抗菌剤,駆虫剤が使用されていたが,いずれも適正な使用であった。

（３）医薬品残留検査

水産庁の指示により,本事業からこれまでの公定法に代えて簡易検査法（生物学的検査法）による検査を行っている。検査を食用ゴイ（10件）,ウナギ（10件）,アユ（10件）,マダイ（10件）について行ったが,いずれの場合も薬剤残留は認められなかった。検査結果については,検体を採取した漁家または漁協へ通知した。

（４）ワクチン使用推進

今年度ワクチン使用を希望する漁家はなかった。

主要河川・湖沼の漁場環境調査

篠原　直哉・佐野　二郎・西川　仁・牛島　敏夫

内水面における資源増殖や漁場環境改善の方策検討の基礎資料を得るため，県内の主要河川と湖沼の水質調査を実施した。

方　法

１．調査時期

平成20年４，８，12月，及び21年３月の計４回下記の調査点において水質調査を行った。

２．調査定点

各調査定点は表１及び図１に示したとおり，矢部川で７点（日向神ダムとその上流の２点含む），筑後川で５点，及び江川ダム，寺内ダムでそれぞれ１点ずつとした。

各地点とも表層水を調査したが，筑後川のＣ1定点（筑後大堰）では北原式採水器を用いて底層水も調査した。

３．調査項目及び方法

（１）気象

天候，気温及び風力について観測並びに測定を行った。

（２）水質

水質調査は以下の項目と方法によった。

水　温：水温計

透視度：透視度計

SS：試水濾過後，濾紙上の懸濁物の重量を測定

pH：ガラス電極法

DO：ウインクラーアジ化ナトリウム変法

COD：アルカリ法　JISK0102

NH_4-N：インドフェノール法

NO_2-N：Stricland-Person法

NO_3-N：銅カドニウムカラム還元法

PO_4-P：Stricland-Person法

Sio_2-Si：モリブデン黄法

クロロフィルa:アセトン抽出後吸光法

結果および考察

調査項目別に各定点の年４回の平均値と矢部川（日向神ダム含む），筑後川，ダム湖（江川ダムと寺内ダム）での最小値及び最大値を表２に示した。

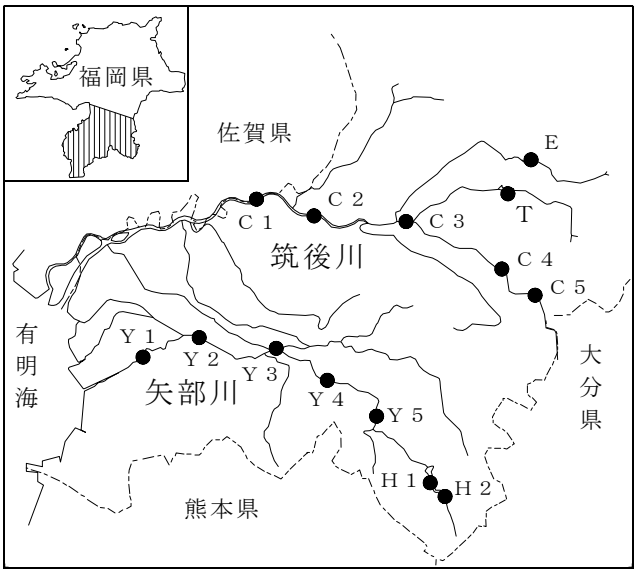


図1　筑後川及び矢部川における調査定点

表１　調査定点の概要

定点番号	定点の位置	河口（本流）からの距離（km）
＜矢部川＞		
Y1	瀬高堰上右岸	12
Y2	南筑橋左岸	17
Y3	花宗堰右岸	23
Y4	四条野橋右岸	32
Y5	臥竜橋下左岸	40
H1	日向神ダム中央部左岸	48
H2	日向神ダム鬼塚	52
＜筑後川＞		
C1	筑後大堰上左岸	23
C2	神代橋右岸	33
C3	片ノ瀬橋左岸	41
C4	恵蘇宿橋右岸	52
C5	昭和橋右岸	60
E	江川ダム（支流の小石原川）	22
T	寺内ダム（支流の佐田川）	11

１．水温

水温は，矢部川では8.9～32.1℃，筑後川では9.6～

30.9℃，ダム湖では8.9～35.0℃の範囲で推移した。

２．ｐＨ

pHは，矢部川では7.15～9.17，筑後川では6.87～8.39，ダム湖では7.38～9.50で推移した。

３．ＤＯ

DOは，矢部川では7.29～13.32ppm，筑後川では7.65～12.36ppm，ダム湖では8.29～13.30ppmの間で推移した。

４．ＣＯＤ

CODは，矢部川では0.14～4.16ppm，筑後川では0.81～4,70ppm，ダム湖では1.10～1.99ppmの間で推移した。

５．ＳＳ

SSは，矢部川では0.40～24.60ppm，筑後川では0.40～20.80ppm，ダム湖では1.10～7.20ppmの間で推移した。

６．ＤＩＮ

三態窒素(DIN)は，矢部川では0.26～1.84ppm，筑後川では0.62～1.28ppm，ダム湖では0.00～0.03ppmの間で推移した。

７．SiO_2

SiO_2は，矢部川では0.26～6.11ppm，筑後川では0.65～4.87ppm，ダム湖では0.86～1.14ppmの間で推移した。

８．PO_4-Ｐ

PO_4-Pは，矢部川では0.00～0.03ppm，筑後川では0.01～0.09ppm，ダム湖では1.03～1.79ppmの間で推移した。

９．クロロフィルａ

クロロフィルａは，矢部川では0.52～16.04μg/l，筑後川では1.99～48.61μg/l，ダム湖では2.23～9.91μg/lの間で推移した。

St.		気温 (℃)	水温 (℃)	pH	DO (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH4 (ppm)	NO2 (ppm)	NO3 (ppm)	DIN (ppm)	SiO2 (ppm)	PO4 (ppm)	Chl.a (ppb)
矢部川	Y1	22.2	20.0	8.28	11.27	2.08	3.23	0.00	1.25	0.00	1.25	0.79	0.02	1.25
	Y2	21.8	18.8	7.39	9.87	1.01	2.90	0.00	0.94	0.00	0.94	0.70	0.01	3.99
	Y3	22.0	17.3	7.78	10.07	0.90	2.70	0.00	1.53	0.00	1.53	0.75	0.03	2.53
	Y4	22.3	19.0	7.71	10.34	0.85	1.85	0.00	1.58	0.00	1.59	0.67	0.02	2.75
	Y5	21.6	16.0	7.64	10.15	0.52	1.60	0.00	1.31	0.01	1.32	2.17	0.02	1.55
	H1	20.1	18.9	8.40	10.18	1.55	8.00	0.01	0.45	0.01	0.46	1.24	0.01	11.27
	H2	19.1	15.0	8.18	9.70	0.56	1.05	0.01	0.66	0.00	0.67	0.73	0.01	1.67
	最小	11.0	8.9	7.15	7.29	0.14	0.40	0.00	0.26	0.00	0.26	0.26	0.00	0.52
	最大	35.1	32.1	9.17	13.32	4.16	24.60	0.03	1.84	0.02	1.84	6.11	0.03	16.04
筑後川	C1	17.6	17.1	7.42	10.25	2.05	10.20	0.02	1.02	0.03	1.07	2.61	0.04	14.16
	C2	19.8	16.7	7.29	9.42	1.59	4.45	0.00	0.95	0.02	0.97	1.79	0.05	7.09
	C3	19.1	16.5	7.28	10.35	1.10	3.85	0.00	0.93	0.01	0.95	1.67	0.04	5.00
	C4	21.3	16.3	7.63	10.50	1.62	3.55	0.00	0.68	0.01	0.69	1.51	0.04	4.82
	C5	20.7	15.9	7.71	10.59	1.74	5.45	0.00	0.63	0.01	0.64	1.65	0.04	3.40
	最小	9.5	9.6	6.87	7.65	0.81	0.40	0.00	0.60	0.01	0.62	0.65	0.01	1.99
	最大	39.5	30.9	8.39	12.36	4.70	20.80	0.05	1.26	0.05	1.28	4.87	0.09	48.61
ダム湖	E	20.0	18.1	8.21	10.27	1.63	3.35	1.02	0.01	1.02	0.00	1.04	1.43	5.05
	最小	8.9	10.9	7.38	9.48	1.10	1.10	0.86	0.00	0.85	0.00	0.86	1.03	2.23
	最大	35.0	31.0	9.50	11.24	1.99	7.20	1.13	0.04	1.13	0.01	1.14	1.79	9.91
	T	20.6	17.9	8.04	11.24	1.49	2.88	0.94	0.01	0.93	0.01	0.95	1.65	5.01
	最小	8.8	12.1	7.38	8.29	1.32	1.30	0.89	0.00	0.88	0.00	0.93	1.47	3.76
	最大	34.9	28.8	8.83	13.30	1.59	5.20	0.97	0.04	0.97	0.03	0.97	1.78	7.93

表２　各定点における年間の平均値，最小値及び最大値

漁場環境保全対策事業

西川　仁・牛嶋　敏夫

県内の主要河川である矢部川及び筑後川における水生動植物の現存量，生息密度を指標として漁場環境の長期的な変化を監視することを目的とする。

方　法

図1に示した矢部川及び筑後川それぞれの上，中，下流域に計6点の調査点を設定し，付着藻類と底生動物を調査した。矢部川では平成20年５月27日，12月17日に，筑後川では６月６日，12月18日に実施した。

１．付着藻類調査

各調査点で人頭大の4個の石について5×5cm角内の付着藻類を削りとり，5%ホルマリンで固定し持ち帰った。試料は沈殿量，湿重量，乾重量および強熱減量を測定した。

２．底生動物調査

30×30cmサーバネットを用いて底生動物を採集後10%ホルマリンで固定し持ち帰った。試料の内，昆虫類については目，その他については類まで同定し個体数，湿重量の測定を行った。また，BMWP法によるASPT値（ASPT値＝底生動物の各科スコア値の合計／出現科数：汚濁の程度を表す）を求めた。

結果及び考察

１．付着藻類調査

（１）矢部川

５月の付着藻類量は沈殿量,湿重量,乾重量及び強熱減量ともに下流域，中流域，上流域の順で多かった。

12月には沈殿量,湿重量ともに中流域，上流域，下流域の順で多く,乾重量,強熱減量は中流域，下流域，上流域の順で多かった。

各調査月とも中流域で付着藻類が多かった。

（２）筑後川

６月の付着藻類量は沈殿量，湿重量，乾重量及び強熱減量全てで中流域，上流域，下流域の順で多かった。

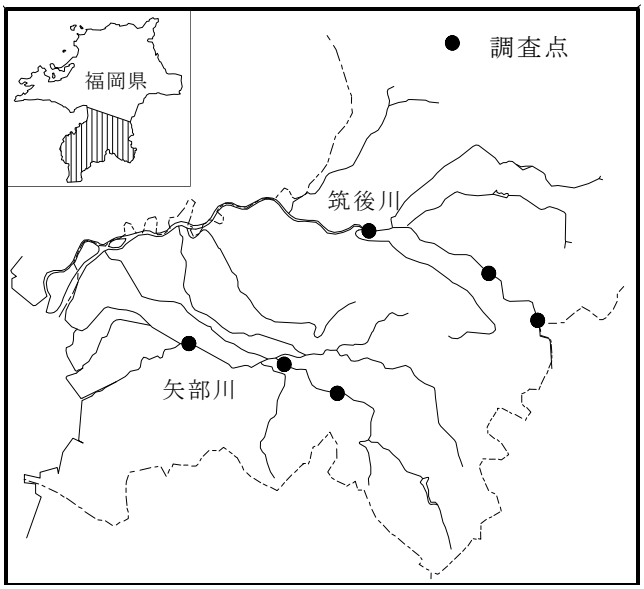


図１　筑後川および矢部川における調査点

12月には沈殿量は上流域，中流域，下流域の順で多く，湿重量,強熱減量は中流域，上流域，下流域の順で多く，乾重量は中流域，下流域，上流域の順に多かった。　各調査月とも概ね中流域で付着藻類が多かった。

２．底生動物調査

（１）矢部川

５月の底生動物は，総個体数は中流域が多く次いで上流域，下流域の順で，優占種は上流域，中流域及び下流域のいずれの調査点においてもカゲロウ類であった。

湿重量も中流域が多く次いで上流域，下流域の順で，優占種は全ての調査点でトビケラ類であった。

12月は，総個体数は上流域が多く次いで中流域，下流域の順で,優占種は全ての調査点でカゲロウ類であった。湿重量は中流域が多く次いで上流域，下流域の順で優占種は全ての調査点でトビケラ類であった。

ASPT値をみると５月は7.11～7.71で中流域が最も高く次いで上流域,下流域,の順となっている。12月は7.00～7.63で上流域,中流域,下流域の順で高かった。ASPT値は全て貧腐水性（きれいな水）とされる6.0以上であった

（図２）。

（２）筑後川

６月は，総個体数は上流域が最も多く次いで中流域，下流域の順で，優占種はいずれの調査点でもトビケラ類であった。湿重量は中流域が最も多く，次いで上流域，下流域の順となっている。優占種はいずれの調査点でもトビケラ類であった。12月では総個体数は中流域が多く次いで上流域，下流域の順で，優占種はいずれの調査点でもカゲロウ類であった。湿重量も中流域が最も多く，次いで上流域，下流域の順で，優占種はいずれの調査点でもトビケラ類であった。ASPT値をみると６月は6.40～7.10で，中流域，上流域，下流域の順で高く，12月は7.00～7.57で，上流域，中流域，下流域の順で高かった。ASPT値は全て貧腐水性（きれいな水）とされる6.0以上であった（図２）。

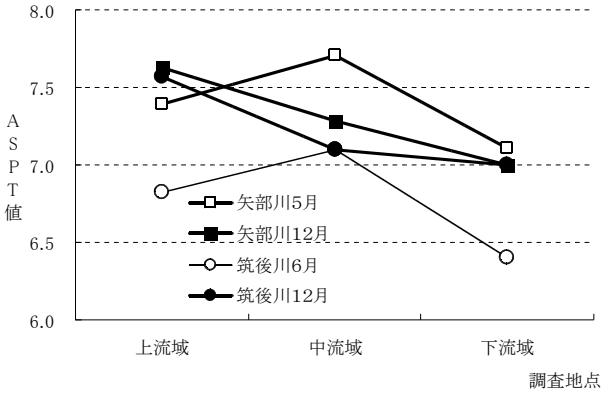


図２　筑後川および矢部川における ASPT 値

資料１　　漁場保全対策推進事業　－ 河 川 付 着 藻 類 調 査 原 票－

観測年 平成２０年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 河川名 矢部川		調査担当者（所属・氏名） 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所　西川　仁	
定点	上流域	中流域	下流域	備　　考	
観測月日	5月27日	5月27日	5月27日		
観測時刻(開始)	13:00	12:10	11:00		
天候	はれ	はれ	はれ		
気温(℃)	29	30	27		
風の状態	微風	微風	微風		
水深（ｃｍ）	34	36	32		
砂礫組成	砂、こぶし、人頭	砂、こぶし、人頭	砂、こぶし、人頭		
流速(cm/s)	45.0	60.0	45.0		
水温（℃）	18	19	23		
ｐＨ	8.15	8.16	8.52		
藻類現存量				合　計	平均
沈殿量(ml)	1.4	2.5	5.9	9.8	3.3
湿重量(g)	0.170	0.267	0.916	1.352	0.451
乾重量(g)	0.042	0.075	0.183	0.300	0.100
強熱減量(g)	0.022	0.038	0.092	0.151	0.050

備　　考	
環境観測機器名・規格	特　記　事　項
水温：アルコール温度計 その他	
気象観測高度(地面からの高さ)：1.2 m 気象観測機器名・規格 温度計：アルコール温度計	

資料２　　漁場保全対策推進事業　－ 河 川 付 着 藻 類 調 査 原 票－

観測年 平成２０年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 河川名 矢部川		調査担当者（所属・氏名） 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所　西川　仁	
定点	上流域	中流域	下流域	備　　考	
観測月日	12月17日	12月17日	12月17日		
観測時刻(開始)	12:00	11:29	10:33		
天候	はれ	はれ	はれ		
気温(℃)	11	13	7		
風の状態	弱風	弱風	弱風		
水深（ｃｍ）	17	32	24		
砂礫組成	小石、人頭、大石	小石、人頭	小石、人頭		
流速(cm/s)	46.88	54.38	42.35		
水温（℃）	9	8	8		
ｐＨ	8.17	8.19	8.12		
藻類現存量				合　計	平均
沈殿量(ml)	12.0	22.0	11.3	45.3	15.1
湿重量(g)	1.691	3.380	1.268	6.338	2.113
乾重量(g)	0.259	0.478	0.392	1.129	0.376
強熱減量(g)	0.093	0.229	0.136	0.457	0.152

備　　考	
環境観測機器名・規格	特　記　事　項
水温：アルコール温度計 その他	
気象観測高度(地面からの高さ)：1.2 m 気象観測機器名・規格 温度計：アルコール温度計	

資料３　　漁場保全対策推進事業　－ 河 川 付 着 藻 類 調 査 原 票－

観測年 平成２０年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 河川名 筑後川		調査担当者（所属・氏名） 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所　西川　仁	
定点	上流域	中流域	下流域	備　　考	
観測月日	6月6日	6月6日	6月6日		
観測時刻(開始)	11:52	10:55	10:02		
天候	くもり	はれ	くもり		
気温(℃)	24	27	26		
風の状態	微風	微風	微風		
水深（ｃｍ）	42	31	26		
砂礫組成	砂、こぶし、人頭	砂、こぶし	砂、こぶし		
流速(cm/s)	58.8	60.0	70.3		
水温（℃）	22	21	20		
ｐＨ	8.61	7.97	7.95		
藻類現存量				合　計	平均
沈殿量(ml)	3.3	3.5	2.5	9.3	3.1
湿重量(g)	0.191	0.469	0.100	0.760	0.253
乾重量(g)	0.051	0.146	0.027	0.224	0.075
強熱減量(g)	0.037	0.062	0.008	0.107	0.036

備　　考	
環境観測機器名・規格	特　記　事　項
水温：アルコール温度計 その他	
気象観測高度(地面からの高さ)：1.2 m 気象観測機器名・規格 温度計：アルコール温度計	

資料４　　漁場保全対策推進事業　－ 河 川 付 着 藻 類 調 査 原 票－

観測年 平成２０年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 河川名	筑後川	調査担当者（所属・氏名） 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所　西川　仁	
定点	上流域	中流域	下流域	備　　考	
観測月日	12月18日	12月18日	12月18日		
観測時刻(開始)	11:42	10:46	9:57		
天候	くもり	はれ	はれ		
気温(℃)	11	11	12		
風の状態	弱風	弱風	微風		
水深（ｃｍ）	38	26	14		
砂礫組成	砂､こぶし､人頭	砂、こぶし	砂、こぶし		
流速(cm/s)	39.82	41.67	47.24		
水温（℃）	10	10	10		
ｐＨ	9.29	8.45	8.31		
藻類現存量				合　計	平均
沈殿量(ml)	13.7	11.6	5.7	31.0	10.3
湿重量(g)	2.091	3.842	1.337	7.269	2.423
乾重量(g)	0.274	1.152	0.427	1.852	0.617
強熱減量(g)	0.157	0.230	0.099	0.486	0.162

備　　考	
環境観測機器名・規格	特　記　事　項
水温：アルコール温度計 その他	
気象観測高度(地面からの高さ)：1.2 m 気象観測機器名・規格 温度計：アルコール温度計	

資料５　　漁場保全対策推進事業　－河川底生動物調査原票－

観測年月 平成２０年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象水域名 矢部川	調査担当者（所属・氏名） 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所　西川　仁

定点		上流域		中流域		下流域		合　計		平　均	
観測月日		5月27日		5月27日		5月27日					
観測時刻		13:00		12:10		11:00					
天候		はれ		はれ		はれ					
気温(℃)		29		30		27					
風の状態		微風		微風		微風					
水深（ｃｍ）		34		36		32					
砂礫組成		砂、こぶし、人頭		砂、こぶし、人頭		砂、こぶし、人頭					
流速(cm/s)		45.0		60.0		45.0					
水温（℃）		18		19		23					
ﾍﾞﾝﾄｽ現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
貝類	二枚貝類										
	巻貝類										
	皿貝類										
甲殻類	エビ類										
	カニ類										
	その他甲殻類	522	1.778	1,200	1.756	267	0.056	1,989	3.589	861	1.767
昆虫類	カワゲラ類	11	0.256					11	0.256	11	0.256
	カゲロウ類	4,378	4.611	4,411	4.344	4,633	6.189	13,422	15.144	4,474	5.048
	トンボ類	11	0.122					11	0.122	11	0.122
	トビケラ類	1,267	40.533	1,000	75.233	722	18.956	2,989	134.722	996	44.907
	甲虫類	33	0.033	78	0.978			111	1.011	56	0.506
	双翅類	822	0.378	289	0.256	800	0.311	1,911	0.944	637	0.315
	その他の昆虫										
他	貧毛類					89	0.022	89	0.022	89	0.022
	その他・不明		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000
	合　計	7,044	47.711	6,978	82.567	6,511	25.533	20,533	155.811	7,135	52.943

備　　考

環境観測機器名・規格	特　記　事　項
水温：アルコール温度計 その他	・底生動物分析は㈱日本海洋生物研究所に委託した。
気象観測高度(地面からの高さ)：1.2 m 気象観測機器名・規格 温度計：アルコール温度計	

資料６　　漁場保全対策推進事業　－河川底生動物調査原票－

観測年月 平成２０年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象水域名 矢部川	調査担当者（所属・氏名） 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所　西川　仁

定点		上流域		中流域		下流域		合計		平均	
観測月日		12月17日		12月17日		12月17日					
観測時刻		12:00		11:29		10:33					
天候		はれ		はれ		はれ					
気温(℃)		11		13		7					
風の状態		弱風		弱風		弱風					
水深（ｃｍ）		17		32		24					
砂礫組成		小石、人頭、大石		小石、人頭		小石、人頭					
流速(cm/s)		46.9		54.4		42.4					
水温（℃）		9		8		8					
ﾍﾞﾝﾄｽ現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
貝	二枚貝類			33	8.089	222	12.533	256	20.622	111	12.533
類	巻貝類			367	1.633			367	1.633	367	1.633
	皿貝類										
甲	エビ類										
殻	カニ類										
類	その他甲殻類	356	1.433	1,622	6.867			1,978	8.300	989	4.150
	カワゲラ類	178	4.933	11	0.400	267	5.300	456	10.633	152	3.544
昆	カゲロウ類	8,244	2.956	5,378	6.444	3,822	1.511	17,444	10.911	5,815	3.637
	トンボ類			11	5.189			11	5.189	11	5.189
虫	トビケラ類	1,489	57.467	1,122	43.456	1,478	20.500	4,089	121.422	1,363	40.474
	甲虫類	11	0.267	244	4.267	11	0.233	267	4.767	128	2.267
類	双翅類	444	0.089	189	0.056	189	0.067	822	0.211	274	0.070
	その他の昆虫										
他	貧毛類	89	0.022	178	0.033	56	0.944	322	1.000	56	0.944
	その他・不明	22	0.033	211	0.322	511	0.967	744	1.322	248	0.441
	合　計	10,833	67.200	9,367	76.756	6,556	42.056	26,756	186.011	9,513	74.883

備　　考

環境観測機器名・規格	特　記　事　項
水温：アルコール温度計 その他	・底生動物分析は㈱日本海洋生物研究所に委託した。
気象観測高度(地面からの高さ)：1.2 m 気象観測機器名・規格 温度計：アルコール温度計	

資料７　　漁場保全対策推進事業　－河川底生動物調査原票－

観測年月 平成２０年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象水域名 筑後川	調査担当者（所属・氏名） 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所　西川　仁

定点		上流域		中流域		下流域		合　計		平　均	
観測月日		6月6日		6月6日		6月6日					
観測時刻		11:52		10:55		10:02					
天候		くもり		はれ		くもり					
気温(℃)		24		27		26					
風の状態		微風		微風		微風					
水深（ｃｍ）		42		31		26					
砂礫組成		砂、こぶし、人頭		砂、こぶし		砂、こぶし					
流速(cm/s)		58.8		60.0		70.3					
水温（℃）		22		21		20					
ﾍﾞﾝﾄｽ現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
貝類	二枚貝類	22	0.011	544	34.378	44	0.600	611	34.989	294	17.489
	巻貝類										
	皿貝類										
甲殻類	エビ類										
	カニ類										
	その他甲殻類					33	0.211	33	0.211	11	0.211
昆虫類	カワゲラ類					11	1.033	11	1.033	11	1.033
	カゲロウ類	1,789	2.411	2,144	1.867	1,856	1.900	5,789	6.178	1,930	2.059
	トンボ類	11	0.111					11	0.111	11	0.111
	トビケラ類	5,489	89.500	3,422	128.133	2,433	10.533	11,344	228.167	3,781	76.056
	甲虫類	133	0.078			33	0.044	167	0.122	56	0.041
	双翅類	311	0.111	700	0.367	467	0.289	1,478	0.767	493	0.256
	その他の昆虫	11	22.222					11	22.222	11	22.222
他	貧毛類			367	0.067	633	0.300	1,000	0.367	367	0.067
	その他・不明	4,178	12.778	578	0.800	89	0.889	4,844	14.467	1,615	4.822
	合　計	11,944	127.222	7,756	165.611	5,600	15.800	25,300	308.633	8,580	124.367

備　　考

環境観測機器名・規格	特　記　事　項
水温：アルコール温度計 その他	・底生動物分析は㈱日本海洋生物研究所に委託した。
気象観測高度(地面からの高さ)：1.2 m 気象観測機器名・規格 温度計：アルコール温度計	

資料８　　漁場保全対策推進事業　－河川底生動物調査原票－

観測年月 平成２０年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象水域名 筑後川	調査担当者（所属・氏名） 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所　西川　仁

定点		上流域		中流域		下流域		合　計		平　均	
観測月日		12月18日		12月18日		12月18日					
観測時刻		11:42		10:46		9:57					
天候		くもり		はれ		はれ					
気温(℃)		11		11		12					
風の状態		弱風		弱風		微風					
水深（ｃｍ）		38		26		14					
砂礫組成		砂、こぶし、人頭		砂、こぶし		砂、こぶし					
流速(cm/s)		39.8		41.7		47.2					
水温（℃）		10		10		10					
ﾍﾞﾝﾄｽ現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
貝	二枚貝類			78	2.689	89	0.022	167	2.711	83	1.356
類	巻貝類			44	2.022			44	2.022	44	2.022
	皿貝類										
甲	エビ類										
殻	カニ類										
類	その他甲殻類										
	カワゲラ類	133	3.200					133	3.200	133	3.200
昆	カゲロウ類	7,733	4.556	12,522	6.878	8,511	5.478	28,767	16.911	9,589	5.637
	トンボ類										
虫	トビケラ類	2,111	53.667	3,178	85.433	1,556	16.244	6,844	155.344	2,281	51.781
	甲虫類	22	0.589	22	0.033			44	0.622	22	0.311
類	双翅類	3,133	1.600	778	0.367	367	0.456	4,278	2.422	1,426	0.807
	その他の昆虫										
他	貧毛類					267	0.056	267	0.056	267	0.056
	その他・不明	178	2.000	1,189	1.956	33	0.167	1,400	4.122	467	1.374
	合　計	13,311	65.611	17,811	99.378	10,822	22.422	41,944	187.411	14,313	66.544

備　　考

環境観測機器名・規格	特　記　事　項
水温：アルコール温度計 その他	・底生動物分析は㈱日本海洋生物研究所に委託した。
気象観測高度(地面からの高さ)：1.2 m 気象観測機器名・規格 温度計：アルコール温度計	

資料９　ＢＭＷＰ河川底生動物調査原票

調査河川名			矢部川		調査年月日		平成20年5月27日				備　考
項　目				地点名 スコア	上流	黒木町	中流	立花町	下流	筑後市	
ベントス	昆虫類	カゲロウ目	ﾌﾀｵｶｹﾞﾛｳ科	9							
			ﾁﾗｶｹﾞﾛｳ科	9					○	9	
			ﾋﾗﾀｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9	
			ｺｶｹﾞﾛｳ科	6	○	6	○	6	○	6	
			ﾄﾋﾞｲﾛｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9	
			ﾏﾀﾞﾗｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9	
			ﾋﾒｶｹﾞﾛｳ科	7	○	7	○	7	○	7	
			ｶﾜｶｹﾞﾛｳ科	8	○	8	○	8	○	8	
			ﾓﾝｶｹﾞﾛｳ科	9							
			ｱﾐﾒｶｹﾞﾛｳ科	8							
		トンボ目	ｶﾜﾄﾝﾎﾞ科	7							
			ﾑｶｼﾄﾝﾎﾞ科	9							
			ｻﾅｴﾄﾝﾎﾞ科	7	○	7					
			ｵﾆﾔﾝﾏ科	3							
		カワゲラ目	ｵﾅｼｶﾜｹﾞﾗ科	6							
			ｱﾐﾒｶﾜｹﾞﾗ科	9							
			ｶﾜｹﾞﾗ科	9	○	9					
			ﾐﾄﾞﾘｶﾜｹﾞﾗ科	9							
		半翅目	ﾅﾍﾞﾌﾞﾀﾑｼ科	7							
		広翅目	ﾍﾋﾞﾄﾝﾎﾞ科	9							
		トビケラ目	ﾋｹﾞﾅｶﾞｶﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	9	○	9	○	9	○	9	
			ｶﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	9							
			ｸﾀﾞﾄﾋﾞｹﾗ科	8							
			ｲﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	8							
			ｼﾏﾄﾋﾞｹﾗ科	7	○	7	○	7	○	7	
			ﾅｶﾞﾚﾄﾋﾞｹﾗ科	9	○	9	○	9			
			ﾔﾏﾄﾋﾞｹﾗ科	9			○	9			
			ﾋﾒﾄﾋﾞｹﾗ科	4					○	4	
			ｶｸｽｲﾄﾋﾞｹﾗ科	10							
			ｴｸﾞﾘﾄﾋﾞｹﾗ科	10	○	10			○	10	
			ｶｸﾂﾂﾄﾋﾞｹﾗ科	9							
			ｹﾄﾋﾞｹﾗ科	10							
			ﾋｹﾞﾅｶﾞﾄﾋﾞｹﾗ科	8			○	8	○	8	
		鱗翅目	ﾒｲｶﾞ科	7							
		甲虫目	ｹﾞﾝｺﾞﾛｳ科	5							
			ﾐｽﾞｽﾏｼ科	8							
			ｶﾞﾑｼ科	4					○	4	
			ﾋﾗﾀﾄﾞﾛﾑｼ科	8	○	8	○	8			
			ﾄﾞﾛﾑｼ科	8							
			ﾋﾒﾄﾞﾛﾑｼ科	8					○	8	
			ﾎﾀﾙ科	6							
		双翅目	ｶﾞｶﾞﾝﾎﾞ科	6	○	6	○	6	○	6	
			ｱﾐ科	10							
			ﾁｮｳﾊﾞｴ科	1							
			ﾌﾞﾕ科	7							
			ﾕｽﾘｶ科(腹鰓あり)	1							
			ﾕｽﾘｶ科(腹鰓なし)	3	○	3	○	3	○	3	
			ﾇｶｶ科	7							
			ｱﾌﾞ科	8							
			ﾅｶﾞﾚｱﾌﾞ科	8							
	その他	渦虫	ﾄﾞｹﾞｯｼｱ科	7	○	7	○	7	○	7	
		巻貝	ｶﾜﾆﾅ科	8			○	8			
			ﾓﾉｱﾗｶﾞｲ科	3							
			ｻｶﾏｷｶﾞｲ科	1							
			ﾋﾗﾏｷｶﾞｲ科	2							
			ｶﾜｺｻﾞﾗｶﾞｲ科	2							
		二枚貝	ｼｼﾞﾐｶﾞｲ科	5					○	5	
		貧毛類	ﾐﾐｽﾞ綱	1	○	1					
			ﾋﾙ綱	2							
		甲殻類	ﾖｺｴﾋﾞ科	9	○	9	○	9			
			ﾐｽﾞﾑｼ科	2							
			ｻﾜｶﾞﾆ科	8							
ＴＳ値						133		131		128	
総科数						18		17		18	
ＡＳＰＴ値						7.39		7.71		7.11	

資料10　ＢＭＷＰ河川底生動物調査原票

調査河川名	矢部川			調査年月日		平成20年12月17日				備　考
項　　目			地点名 スコア	上流	黒木町	中流	立花町	下流	筑後市	
ベントス	昆虫類	カゲロウ目	ﾌﾀｵｶｹﾞﾛｳ科	9						
			ﾁﾗｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9
			ﾋﾗﾀｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9
			ｺｶｹﾞﾛｳ科	6	○	6	○	6	○	6
			ﾄﾋﾞｲﾛｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9			○	9
			ﾏﾀﾞﾗｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9
			ﾋﾒｶｹﾞﾛｳ科	7						
			ｶﾜｶｹﾞﾛｳ科	8					○	8
			ﾓﾝｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9				
			ｱﾐﾒｶｹﾞﾛｳ科	8						
		トンボ目	ｶﾜﾄﾝﾎﾞ科	7						
			ﾑｶｼﾄﾝﾎﾞ科	9						
			ｻﾅｴﾄﾝﾎﾞ科	7						
			ｵﾆﾔﾝﾏ科	3						
		カワゲラ目	ｵﾅｼｶﾜｹﾞﾗ科	6						
			ｱﾐﾒｶﾜｹﾞﾗ科	9	○	9			○	9
			ｶﾜｹﾞﾗ科	9	○	9			○	9
			ﾐﾄﾞﾘｶﾜｹﾞﾗ科	9						
		半翅目	ﾅﾍﾞﾌﾞﾀﾑｼ科	7						
		広翅目	ﾍﾋﾞﾄﾝﾎﾞ科	9						
		トビケラ目	ﾋｹﾞﾅｶﾞｶﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	9	○	9	○	9	○	9
			ｶﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	9						
			ｸﾀﾞﾄﾋﾞｹﾗ科	8						
			ｲﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	8						
			ｼﾏﾄﾋﾞｹﾗ科	7	○	7	○	7	○	7
			ﾅｶﾞﾚﾄﾋﾞｹﾗ科	9	○	9	○	9	○	9
			ﾔﾏﾄﾋﾞｹﾗ科	9	○	9			○	9
			ﾋﾒﾄﾋﾞｹﾗ科	4					○	4
			ｶｸｽｲﾄﾋﾞｹﾗ科	10						
			ｴｸﾞﾘﾄﾋﾞｹﾗ科	10						
			ｶｸﾂﾂﾄﾋﾞｹﾗ科	9						
			ｹﾄﾋﾞｹﾗ科	10			○	10		
			ﾋｹﾞﾅｶﾞﾄﾋﾞｹﾗ科	8						
		鱗翅目	ﾒｲｶﾞ科	7						
		甲虫目	ｹﾞﾝｺﾞｳ科	5						
			ﾐｽﾞｽﾏｼ科	8						
			ｶﾞﾑｼ科	4						
			ﾋﾗﾀﾄﾞﾛﾑｼ科	8	○	8	○	8	○	8
			ﾄﾞﾛﾑｼ科	8						
			ﾋﾒﾄﾞﾛﾑｼ科	8						
			ﾎﾀﾙ科	6						
		双翅目	ｶﾞｶﾞﾝﾎﾞ科	6	○	6	○	6	○	6
			ｱﾐ科	10						
			ﾁｮｳﾊﾞｴ科	1						
			ﾌﾞﾕ科	7					○	7
			ﾕｽﾘｶ科(腹鰓あり	1						
			ﾕｽﾘｶ科(腹鰓なし	3	○	3	○	3	○	3
			ﾇｶｶ科	7						
			ｱﾌﾞ科	8						
			ﾅｶﾞﾚｱﾌﾞ科	8						
	その他	渦虫	ﾄﾞｹﾞｯｼｱ科	7	○	7	○	7	○	7
		巻貝	ｶﾜﾆﾅ科	8	○	8				
			ﾓﾉｱﾗｶﾞｲ科	3						
			ｻｶﾏｷｶﾞｲ科	1						
			ﾋﾗﾏｷｶﾞｲ科	2						
			ｶﾜｺｻﾞﾗｶﾞｲ科	2						
		二枚貝	ｼｼﾞﾐｶﾞｲ科	5						
		貧毛類	ﾐﾐｽﾞ綱	1	○	1	○	1	○	1
			ﾋﾙ綱	2					○	2
		甲殻類	ﾖｺｴﾋﾞ科	9	○	9	○	9		
			ﾐｽﾞﾑｼ科	2						
			ｻﾜｶﾞﾆ科	8						
ＴＳ値						145		102		140
総科数						19		14		20
ＡＳＰＴ値						7.63		7.29		7.00

資料１１　ＢＭＷＰ河川底生動物調査原票

調査河川名		筑後川			調査年月日		平成20年6月6日				備　考
項　　目				地点名 スコア	上流	夜明	中流	朝倉市	下流	久留米市	
ベントス	昆虫類	カゲロウ目	ﾌﾀｵｶｹﾞﾛｳ科	9							
			ﾁﾗｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9			
			ﾋﾗﾀｶｹﾞﾛｳ科	9			○	9	○	9	
			ｺｶｹﾞﾛｳ科	6	○	6	○	6	○	6	
			ﾄﾋﾞｲﾛｶｹﾞﾛｳ科	9							
			ﾏﾀﾞﾗｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9			○	9	
			ﾋﾒｶｹﾞﾛｳ科	7	○	7			○	7	
			ｶﾜｶｹﾞﾛｳ科	8	○	8	○	8	○	8	
			ﾓﾝｶｹﾞﾛｳ科	9			○	9			
			ｱﾐﾒｶｹﾞﾛｳ科	8							
		トンボ目	ｶﾜﾄﾝﾎﾞ科	7							
			ﾑｶｼﾄﾝﾎﾞ科	9							
			ｻﾅｴﾄﾝﾎﾞ科	7	○	7	○	7			
			ｵﾆﾔﾝﾏ科	3							
		カワゲラ目	ｵﾅｼｶﾜｹﾞﾗ科	6							
			ｱﾐﾒｶﾜｹﾞﾗ科	9							
			ｶﾜｹﾞﾗ科	9	○	9					
			ﾐﾄﾞﾘｶﾜｹﾞﾗ科	9							
		半翅目	ﾅﾍﾞﾌﾞﾀﾑｼ科	7							
		広翅目	ﾍﾋﾞﾄﾝﾎﾞ科	9							
		トビケラ目	ﾋｹﾞﾅｶﾞｶﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	9			○	9	○	9	
			ｶﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	9							
			ｸﾀﾞﾄﾋﾞｹﾗ科	8			○	8	○	8	
			ｲﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	8							
			ｼﾏﾄﾋﾞｹﾗ科	7	○	7	○	7	○	7	
			ﾅｶﾞﾚﾄﾋﾞｹﾗ科	9	○	9	○	9			
			ﾔﾏﾄﾋﾞｹﾗ科	9			○	9	○	9	
			ﾋﾒﾄﾋﾞｹﾗ科	4	○	4	○	4			
			ｶｸｽｲﾄﾋﾞｹﾗ科	10							
			ｴｸﾞﾘﾄﾋﾞｹﾗ科	10			○	10			
			ｶｸﾂﾂﾄﾋﾞｹﾗ科	9							
			ｹﾄﾋﾞｹﾗ科	10							
			ﾋｹﾞﾅｶﾞﾄﾋﾞｹﾗ科	8	○	8					
		鱗翅目	ﾒｲｶﾞ科	7							
		甲虫目	ｹﾞﾝｺﾞｳ科	5							
			ﾐｽﾞｽﾏｼ科	8							
			ｶﾞﾑｼ科	4	○	4					
			ﾋﾗﾀﾄﾞﾛﾑｼ科	8							
			ﾄﾞﾛﾑｼ科	8							
			ﾋﾒﾄﾞﾛﾑｼ科	8	○	8	○	8			
			ﾎﾀﾙ科	6							
		双翅目	ｶﾞｶﾞﾝﾎﾞ科	6	○	6	○	6	○	6	
			ｱﾐ科	10							
			ﾁｮｳﾊﾞｴ科	1							
			ﾌﾞﾕ科	7							
			ﾕｽﾘｶ科(腹鰓あり	1							
			ﾕｽﾘｶ科(腹鰓なし	3	○	3	○	3	○	3	
			ﾇｶｶ科	7							
			ｱﾌﾞ科	8							
			ﾅｶﾞﾚｱﾌﾞ科	8							
	その他	渦虫	ﾄﾞｹﾞｯｼｱ科	7	○	7	○	7	○	7	
		巻貝	ｶﾜﾆﾅ科	8			○	8			
			ﾓﾉｱﾗｶﾞｲ科	3							
			ｻｶﾏｷｶﾞｲ科	1							
			ﾋﾗﾏｷｶﾞｲ科	2							
			ｶﾜｺｻﾞﾗｶﾞｲ科	2							
		二枚貝	ｼｼﾞﾐｶﾞｲ科	5	○	5	○	5	○	5	
		貧毛類	ﾐﾐｽﾞ綱	1			○	1	○	1	
			ﾋﾙ綱	2							
		甲殻類	ﾖｺｴﾋﾞ科	9							
			ﾐｽﾞﾑｼ科	2					○	2	
			ｻﾜｶﾞﾆ科	8							
ＴＳ値						116		142		96	
総科数						17		20		15	
ＡＳＰＴ値						6.82		7.10		6.40	

資料１２　ＢＭＷＰ河川底生動物調査原票

調査河川名	筑後川			調査年月日	平成20年12月18日						備　考
項　目			地点名 スコア	上流	夜明	中流	朝倉市	下流	久留米市	
ベントス	昆虫類	カゲロウ目	ﾌﾀｵｶｹﾞﾛｳ科	9							
			ﾁﾗｶｹﾞﾛｳ科	9							
			ﾋﾗﾀｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9	
			ｺｶｹﾞﾛｳ科	6	○	6	○	6	○	6	
			ﾄﾋﾞｲﾛｶｹﾞﾛｳ科	9							
			ﾏﾀﾞﾗｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9	
			ﾋﾒｶｹﾞﾛｳ科	7	○	7	○	7	○	7	
			ｶﾜｶｹﾞﾛｳ科	8			○	8			
			ﾓﾝｶｹﾞﾛｳ科	9			○	9			
			ｱﾐﾒｶｹﾞﾛｳ科	8							
		トンボ目	ｶﾜﾄﾝﾎﾞ科	7							
			ﾑｶｼﾄﾝﾎﾞ科	9							
			ｻﾅｴﾄﾝﾎﾞ科	7							
			ｵﾆﾔﾝﾏ科	3							
		カワゲラ目	ｵﾅｼｶﾜｹﾞﾗ科	6							
			ｱﾐﾒｶﾜｹﾞﾗ科	9	○	9					
			ｶﾜｹﾞﾗ科	9	○	9	○	9			
			ﾐﾄﾞﾘｶﾜｹﾞﾗ科	9							
		半翅目	ﾅﾍﾞﾌﾞﾀﾑｼ科	7							
		広翅目	ﾍﾋﾞﾄﾝﾎﾞ科	9							
		トビケラ目	ﾋｹﾞﾅｶﾞｶﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	9	○	9	○	9	○	9	
			ｶﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	9							
			ｸﾀﾞﾄﾋﾞｹﾗ科	8			○	8	○	8	
			ｲﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	8							
			ｼﾏﾄﾋﾞｹﾗ科	7	○	7	○	7	○	7	
			ﾅｶﾞﾚﾄﾋﾞｹﾗ科	9	○	9	○	9	○	9	
			ﾔﾏﾄﾋﾞｹﾗ科	9							
			ﾋﾒﾄﾋﾞｹﾗ科	4			○	4	○	4	
			ｶｸｽｲﾄﾋﾞｹﾗ科	10							
			ｴｸﾞﾘﾄﾋﾞｹﾗ科	10			○	10			
			ｶｸﾂﾂﾄﾋﾞｹﾗ科	9							
			ｹﾄﾋﾞｹﾗ科	10							
			ﾋｹﾞﾅｶﾞﾄﾋﾞｹﾗ科	8							
		鱗翅目	ﾒｲｶﾞ科	7							
		甲虫目	ｹﾞﾝｺﾞﾛｳ科	5							
			ﾐｽﾞｽﾏｼ科	8							
			ｶﾞﾑｼ科	4							
			ﾋﾗﾀﾄﾞﾛﾑｼ科	8	○	8	○	8			
			ﾄﾞﾛﾑｼ科	8							
			ﾋﾒﾄﾞﾛﾑｼ科	8	○	8					
			ﾎﾀﾙ科	6							
		双翅目	ｶﾞｶﾞﾝﾎﾞ科	6	○	6	○	6	○	6	
			ｱﾐ科	10							
			ﾁｮｳﾊﾞｴ科	1							
			ﾌﾞﾕ科	7					○	7	
			ﾕｽﾘｶ科(腹鰓あり	1							
			ﾕｽﾘｶ科(腹鰓なし	3	○	3	○	3	○	3	
			ﾇｶｶ科	7							
			ｱﾌﾞ科	8							
			ﾅｶﾞﾚｱﾌﾞ科	8							
	その他	渦虫	ﾄﾞｹﾞｯｼｱ科	7	○	7	○	7	○	7	
		巻貝	ｶﾜﾆﾅ科	8			○	8			
			ﾓﾉｱﾗｶﾞｲ科	3							
			ｻｶﾏｷｶﾞｲ科	1							
			ﾋﾗﾏｷｶﾞｲ科	2							
			ｶﾜﾆｻﾞﾗｶﾞｲ科	2							
		二枚貝	ｼｼﾞﾐｶﾞｲ科	5			○	5			
		貧毛類	ﾐﾐｽﾞ綱	1			○	1			
			ﾋﾙ綱	2							
		甲殻類	ﾖｺｴﾋﾞ科	9							
			ﾐｽﾞﾑｼ科	2							
			ｻﾜｶﾞﾆ科	8							
ＴＳ値					106		142		91		
総科数					14		20		13		
ＡＳＰＴ値					7.57		7.10		7.00		

ハヤの資源回復事業

佐野　二郎・牛嶋　敏夫

ハヤ（オイカワ）は本県河川の中流域に広く分布しており，特に筑後地方では特産品「ハヤの甘露煮」の原料として重要となっている。そのためこれまでも漁業者による種苗放流や産卵場造成が行われてきているものの，前者については養鯉場で副次的に生産された種苗を利用したりすることから放流量が安定しないこと，後者については適地や手法が解明されていないことから啓発的なものに留まっておりその効果が十分ではないことなど，課題を抱えている。

本事業ではこれらの課題に対処するため，種苗生産効率化技術，及び産卵場造成技術を開発するとともに，これらの技術を漁業者に普及していくことを目的として行った。

材料と方法

１．種苗量産技術開発

（１）親魚育成試験

研究所内の５トンコンクリート水槽（Ｌ×Ｂ×Ｄ＝2.8×1.9×1.0m）２面に，平成19年度に生産したオイカワ人工種苗を♂50尾，♀100尾ずつ収容した。収容後，表１に示す２種類の餌料を用い平成20年１月から８月までの７ヶ月間育成を行った。育成終了後，それぞれの水槽から♂５尾，♀10尾を選別し１トン円形ＦＲＰ水槽に移槽して試験を行った。試験は８月12日から９月18日までの期間中12回行い，採卵にはそれぞれ２重カゴ式産卵床１基を用いた。

（２）大型水槽粗放的生産試験

研究所内の100トンコンクリート水槽に水を張り，その中に鶏糞40ｋｇを投入し植物プランクトンを増殖させた後，今後のオイカワ仔稚魚の餌となるタマミジンコを約５ｋｇ入れた。

採卵は研究所内の８角コンクリート水槽内で育成したオイカワ親魚より７月２日，８日の２日行い，あわせて２万３千粒の卵が得られた。得られた卵は採卵日別にプラスチック製の野菜カゴにポリネットを敷きその中に砂利を敷いたふ化器に収容し水槽内に設置した。

卵収容後は用水として井戸水を少量ずつ注水する他は特に飼育管理は行わず飼育を行った。その後５ヶ月経過した12月２日に取り上げを行い，全長と体重，及び取り上げ全重量を測定し，取り上げ尾数の推定を行った。

表１　親魚育成試験に用いた餌料の成分

	餌料名 製造元	アユ用餌料（PC4） (株)オリエンタル酵母	ウナギ餌料（うなぎ隼人S） (株)ノーサン
成分	動物性（粗蛋白）	54%	73%
	穀　類	33%	23%
	油かす	10%	
	その他	3%	4%

２．産卵場造成技術開発

（１）産卵床耐久性試験

これまでオイカワ産卵床の材料には￠１～２ｃｍの砂利が効果的であることがわかっている。しかし直接砂利を撒いた場合，大水の後には砂利が流出してしまい産卵場機能が喪失してしまう。そこで現地で入手可能な材料を用いて耐久性を向上させる効果を検証することを目的とし，図１に示す３種類の産卵場を造成し砂利の流出状況や形状変化を追跡した。試験は図２に示す久留米市田主丸町を流れる筑後川支流巨勢川で行った。また試験地付近で国土交通省筑後川河川事務所により観測されてい

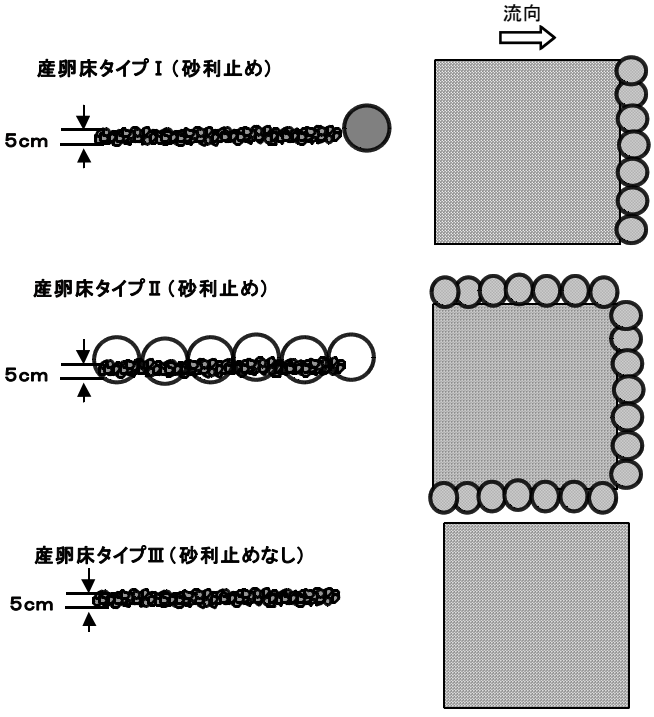


図１　産卵床耐久性試験で造成した産卵床

る河川水位データをインターネットで入手し整理を行った。

（２）移動式産卵床試験

図２に示す筑後川支流佐田川上流に位置する寺内ダムの流れ込み付近において，同ダム湖に生息する陸封アユの産卵場に応用できないか試験を行った。産卵床には昨年度開発した稲用育苗箱を用いた。産卵床は９月22日に設置10月28日までの約１ヶ月間設置した。

結　　果

１．種苗量産技術開発

（１）親魚育成試験

表２，及び図３に１日あたりの採卵数を示した。６回の試験中，すべてでウナギ用餌料を用いて育成した親魚からの採卵数がアユ用餌料を用いて育成した親魚からの産卵数を上回り，統計的にも有意な差が見られた（Mann-Whitney U-test $p<0.05$）。

（２）大型水槽粗放的生産試験

表３に大型水槽で行った種苗生産の結果を示した。20年度は昨年度とほぼ同量の22,384粒を設置し約５ヶ月間飼育を行った結果，生残率は23.3%と昨年度より10ポイント低下したものの取り上げ時点の稚魚の全長は56.7mmと昨年の36.8mmと比べ良好な結果となった（図４）。

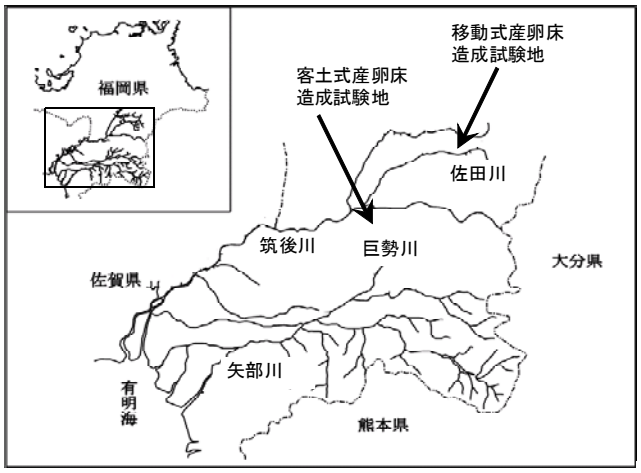


図２　試験実施場所

２．産卵場造成技術開発

（１）産卵床耐久性試験

図５，図６に梅雨入り前と梅雨空け後それぞれの時期に造成した客土式産卵床の形状変化と調査地点付近にお

表２　餌料別採卵数

試験回次	採卵数（粒／日）	
	ウナギ用餌料	アユ用餌料
1	700	89
2	348	7
3	202	0
4	193	0
5	123	0
6	90	0
計	1,656	96
平　均	276	16
標準偏差	226	36

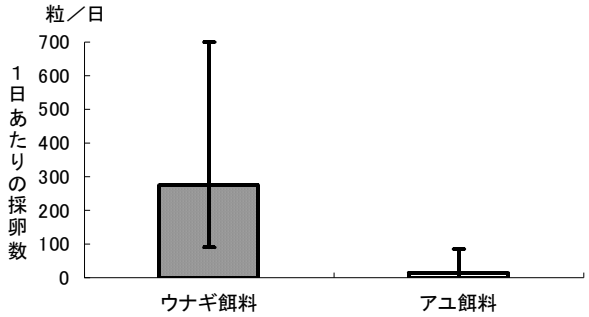


図３　餌料別採卵結果

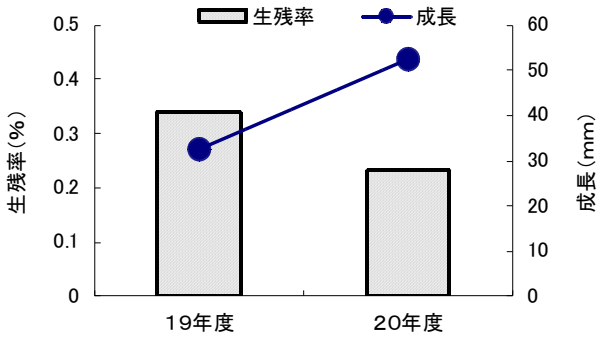


図４　粗放的種苗生産結果（昨年度との比較）

表３　平成 20 年度粗放的種苗生産結果

種苗生産開始時			種苗生産終了時				
採卵日	収容卵数		稚魚取上げ日	取上げ重量（g）	平均全長（mm）	平均体重（g）	取上げ尾数	生残率（卵→稚魚）
7月2日 7月8日	22,384 粒	153 日後	12月2日	8,384	56.7	1.61	5,207 尾	23.3%

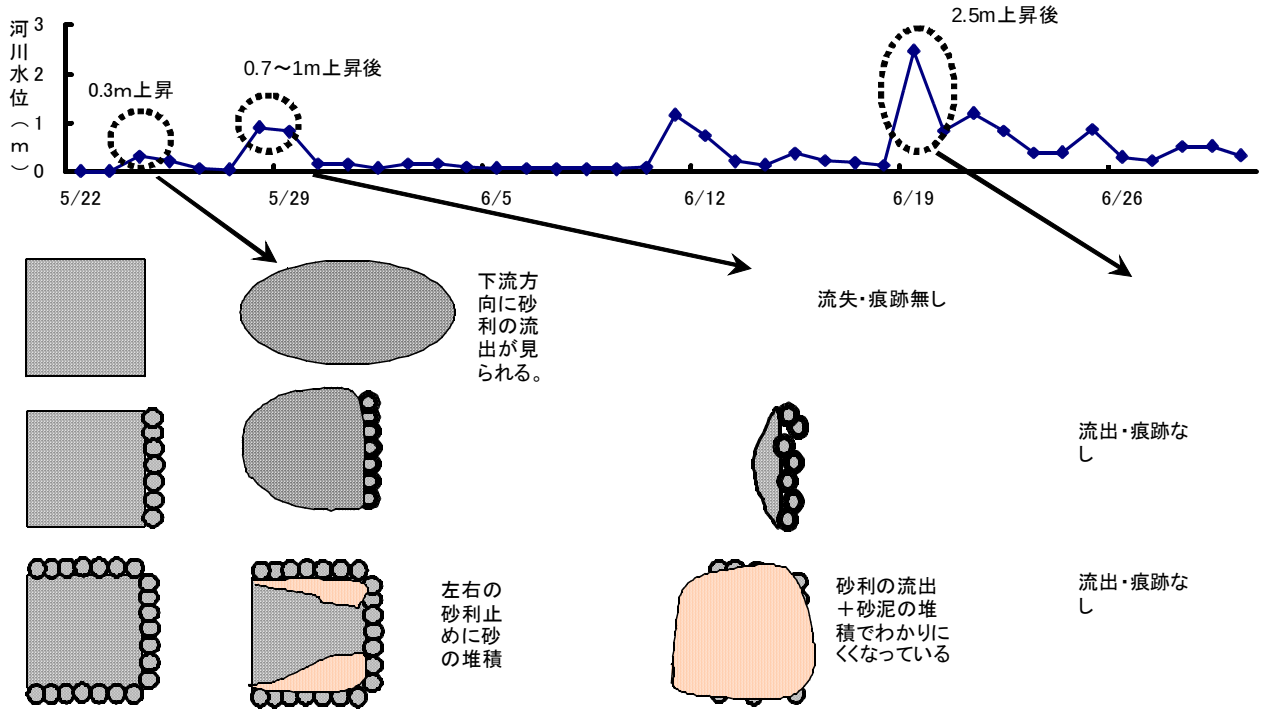


図５　河川水位の推移と客土式産卵床の形状変化（５～６月（梅雨入り前造成））

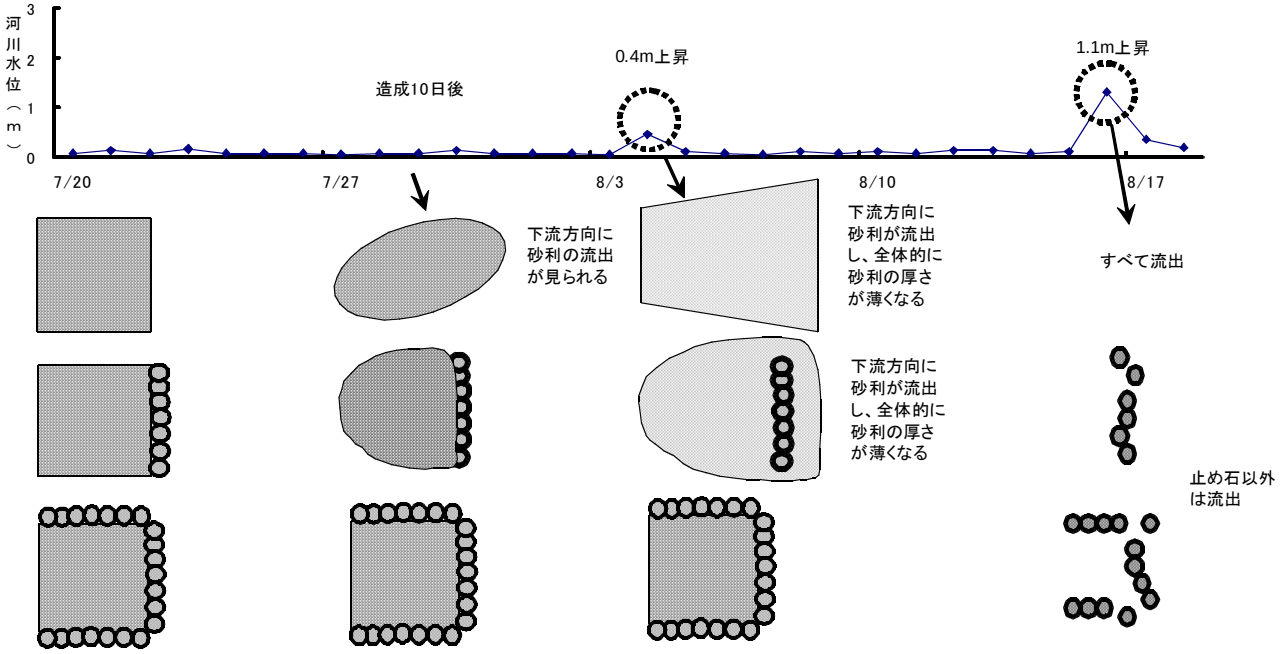


図６　河川水位の推移と客土式産卵床の形状変化（７～８月（梅雨明け後造成））

ける日間最大水位の推移を示した。河川水位の変化を見ると梅雨時期は平均21.7ｃｍ，標準偏差24.0ｃｍと造成時の２ｃｍと比較して約20ｃｍ高かった。その変動幅も期間の標準偏差は24.0ｃｍと大きく，大きな水位上昇が３～10日間隔で確認された。梅雨空け以降は平均水位が8.9ｃｍと造成時の８ｃｍと比較してもほとんど変化はなく，その変動幅も期間の標準偏差は8.8ｃｍと比較的水位が安定している時期が続いていた。

産卵床の形状変化では，砂利のみを撒いたタイプⅢは水位が安定している期間でも時間の経過とともにしだいに左右や下流方向に拡がっていく傾向が見られたのに対し，砂利留めを行ったタイプⅠとタイプⅡでは砂利の流出はなく砂利留め効果が確認された。しかし，タイプⅠでは0.4ｍの上昇で，タイプⅡについても0.7～1.0ｍの

水位上昇後に行った観察では，砂利や砂利留めの石が流出し産卵床機能が失われた。

（２）移動式産卵床試験

図７に移動式産卵床設置状況を，図８に産卵床内の砂利に産み付けられたアユの卵を示した。１つの産卵床内に１回に産み付けられたアユの卵数は数10粒と僅かではあったものの，移動式産卵床の周囲では卵が確認されなかったことからアユが選択的に移動式産卵床を利用したと考えられた。

考　　察

１．種苗量産技術開発

これまでオイカワは♂，♀とも２＋，３＋の親魚が産卵に参加し，そのうち２＋では半数が非成熟であったと報告されている。そのため産卵の中心は３＋であり，本県におけるこれまでの種苗生産においてもできるだけ３＋を中心とした大型個体を親魚として用いている。これに対し，同じ甘露煮の原材料として近年各地で養殖が行われるようになったホンモロコは，１年で成熟することから生産した種苗を商品サイズにまで１年間養殖した後，一部を次年度の種苗生産に使用する。そのため，実際は親魚育成という工程がなく，非常に限られたスペースの中で効率よく養殖が可能となっている。オイカワについてもホンモロコ同様１＋を親魚として利用できれば,アユ中間育成施設等の空いたスペースを利用したり，狭いスペースで小規模な飼育施設を用いた種苗生産が可能になる。

図７　移動式産卵床設置状況

図８　移動式産卵床内の砂利に産み付けられたアユ卵

今回の試験では１＋の産卵親魚利用の可能性を検討するため，昨年度生産した種苗を２種類の餌でそれぞれ飼育し自然産卵を試みた。用いた餌料は従来の餌料であるアユ用餌料とウナギ用餌料である。両者の大きな違いは粗蛋白の割合であり，ウナギ用餌料の方が約1.3倍ほどその割合が高い。試験の結果，アユ用餌料で育成した１＋からはほとんど採卵できなかったのに対し，ウナギ用餌料で育成した１＋からは昨年度の３＋の採卵量の約1/4程度であったものの，十分事業生産可能な卵を採取することができた。しかし今回使用したウナギ用餌料は練り餌であるため，毎日粉末の餌を水で練って作成する必要があり，作業効率は悪い。よって，今後は利便性の良いペレット状の餌料で成熟促進可能な餌料の検討とあわせ，同一の餌を用いた年齢別採卵量比較を実施していく予定である。

昨年に引き続き行った大型水槽による粗放的生産試験では，本年度も比較的良好な結果が得られた。しかし飼育水槽が100トンに対し収容した卵数がいずれも約２万粒と少なかったことから，今後は数十万粒の採卵を行い効果実証を行う必要がある。

２．産卵場造成技術開発

砂利を直接河床に撒いて造成する手法では，一度の大雨による増水により流出してしまう。そこで今回は土木の専門家ではない漁協組合員や地域住民の人たちが造成可能な小規模産卵場の機能維持を図る目的で，河川にある人頭大の石を用いたて造成した砂利留めの効果について検証を行った。その結果，コの字状に石で取り囲んだ内部に砂利を撒いた場合，何も施さなかった場合や下流側のみ砂利留めを設けた場合に比べ，撒いた砂利の流出をかなり抑えることができ，50～70cmまでの水位上昇に耐えられることがわかった。50～70cmの水位上昇が見られる出水は梅雨時期，特に最近では梅雨末期の頃によく見られる。そこで砂利留めを設けた産卵場の造成，産卵場内の砂利の保持可能な水位上昇幅を70cm，オイカワの産卵期を５～８月の４ヶ月間，そのうち盛期を７月下旬

～８月中旬と仮定し，４～８月の期間中どの時期に造成すると最も産卵場としての機能を長く発揮できるか検討を行った。その結果，図９～10に示すように梅雨時期前に造成した場合はほとんど効果が見られなかったのに対し，梅雨明け後に造成した場合は効果が長く，またその期間も産卵盛期に重複するなど効果が高かった。現在，矢部川では梅雨時期前の４～５月に10～30人といった比較的大人数で産卵場造成が行われている。今回の試験の結果で見るとせっかく多大な労力を費やして造成した産卵場が十分機能を発揮せずに終わっている可能性が高い。今後は，今回得られた産卵場造成の手法や適正造成時期についてマニュアルを作成し，それを元に適正な産卵場造成技術の普及を図っていく予定である。

また，昨年度の試験で効果が見られた移動式産卵床をアユにも応用した結果産卵が確認された。筑後川や矢部川といった大河川への応用は難しいものの，今回試験を行った寺内ダム上流のようにAa-Bb型といった河川形態を示す場所で産卵を行っている陸封アユを対象とした産卵場造成には効果的と考えられ，今後，適正砂利径の検討等を行っていく予定である。

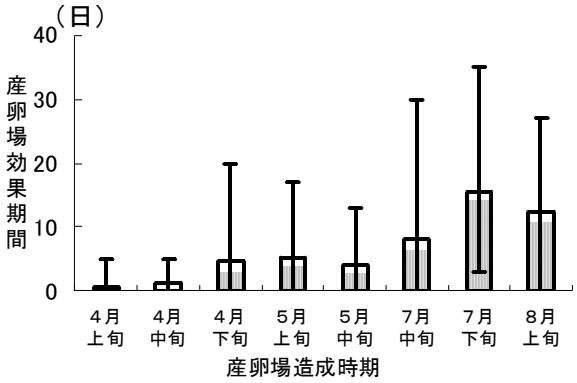


図９　造成時期別産卵場効果期間

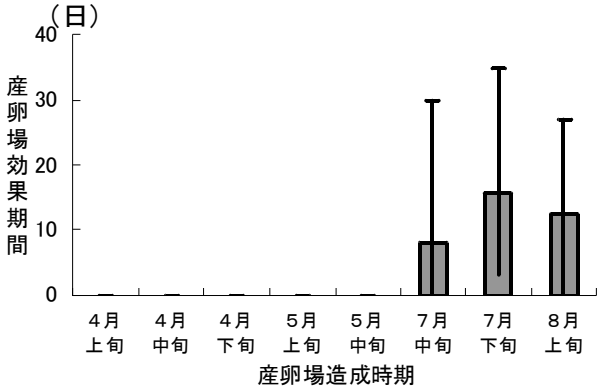


図 10　産卵盛期における産卵場効果期間

コイヘルペスウィルス病対策事業

コイヘルペスウィルス病対策チーム

コイヘルペスウィルス病（以下ＫＨＶＤと略す。）は平成15年秋に我が国で初めて感染が確認され，持続的養殖生産確保法における特定疾病に指定されている。

本県でも平成15年度のＫＨＶＤの発生を受けて，ＫＨＶＤ発生域での防疫対策，蔓延防止対策及びコイ消費回復など関連対策を継続的に実施している。

１．発生状況

平成20年度におけるKHVDの発生は宇美町,久山町の水路で各々１件,行橋市の河川で１件,北九州市の養殖場での１件の計４件となっている。

また,発生が確認された区域は20年度末までで18市12町の行政区域となっている。

２．ＫＨＶＤ対策

平成20年度もＫＨＶＤ対策チームを中心に蔓延防止や検査等の対策を実施した。

（１）ＰＣＲ検査によるＫＨＶＤ診断

コイが大量に斃死するなどＫＨＶＤが疑われる斃死事例について，水産海洋技術センター（研究部及び内水面所究所ほか２研究所）で実施したＰＣＲ検査は平成20年度は9件となっている。

（２）ＫＨＶＤ発生水域での防疫対策

発生池では罹病魚などの焼却処分,飼育施設等の消毒を実施し,この作業期間中は，対策チームにより適正処分の監視,消毒方法の指導などを適宜実施した。

（３）蔓延防止対策

ＫＨＶＤ県内初認以降，感染拡大を防止するため次のような対策をとってきたが,20年度も必要に応じて随時実施した。

１）感染魚の早期発見，斃死魚の迅速回収のため，市町村や養殖業者の取るべき対応をまとめたマニュアルの作成・配布。蔓延防止対策のリーフレットの配布。

２）コイの移動・放流等の際のＰＣＲ検査による防疫の徹底。

３）内水面漁場管理委員会の協力により，委員会指示で天然水域におけるコイの放流規制。

さらに，これらの対策の徹底するため，市町村，養殖業者などとの連携を図った。

また，県内の養殖業者等によるコイ移動等に関して，水産海洋技術センター（研究部及び内水面所究所ほか２研究所）で平成20年度には38件のＰＣＲ検査を実施した。

（４）その他対策

県のホームページに，県内発生状況や放流規制内容を掲載し,周知を図るとともに,新たにＫＨＶＤ対策に関する最近の知見を網羅した「コイ飼育時における防疫体制マニュアル」を作成し,コイ養殖業関係者等に配布している。

また,食用コイへの風評被害対策として,同ホームページに人には感染しないなど，ＫＨＶＤの正確な知識等の啓発情報を掲載した。

平成２０年度　福岡県水産海洋技術センター事業報告書

発　行　平成２２年２月

発行者　福岡県水産海洋技術センター
　　所　長　　穴井　直幾

福岡県水産海洋技術センター
　企画管理部　　〒819-0165 福岡市西区今津１１４１－１
　　TEL 092-806-0854　FAX 092-806-5223

　研　究　部　　〒819-0165 福岡市西区今津１１４１－１
　　TEL 092-806-0854　FAX 092-806-5223

　有明海研究所　　〒832-0055 柳川市吉富町７２８番地の５
　　TEL 0944-72-5338　FAX 0944-72-6170

　豊前海研究所　　〒828-0022 豊前市大字宇島７６番地の３０
　　TEL 0979-82-2151　FAX 0979-82-5599

　内水面研究所　　〒838-1306 朝倉市山田２４４９
　　TEL 0946-52-3218　FAX 0946-52-3324

福　岡　県　行　政　資　料	
分類記号 Ｐ　Ｇ	所属コード ４７１３１０６
登録年度 ２１	登　録　番　号 ０００２