平成１９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２１年２月

目　　次

企画管理部

１．有明海アサリ漁業適正化推進事業

－アサリに関する消費者の意識調査－ ……6

２．県産水産物消費拡大事業 ……10

研究部

１．資源増大技術開発事業

－トラフグ－ ……15

２．水産資源調査

－マダイ幼魚資源調査－ ……25

３．フトモズク養殖実用化試験 ……28

４．ノリ品種判別技術開発 ……30

５．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） ……32

（２）資源管理・営漁指導指針の策定（ハマグリ） ……36

６．漁獲管理情報処理事業

－ＴＡＣ管理－ ……39

７．資源管理体制強化実施推進事業

（１）漁況予測 ……41

（２）浅海定線調査 ……44

８．我が国周辺漁業資源調査

（１）浮魚資源調査 ……46

（２）底魚資源動向調査 ……51

（３）沿岸資源動向調査（コウイカ） ……56

（４）沿岸資源動向調査（イカナゴ） ……59

（５）沿岸定線調査 ……62

（６）沖合定線調査 ……76

９．藻場の現状・変動傾向調査 ……79

10．大型クラゲ出現調査 ……94

11．漁場環境調査指導事業

－響灘周辺開発環境調査－ ……95

12．水質監視測定調査事業

（１）筑前海域 ……97

（２）唐津湾 ……99

13．博多湾底質改善試験 ……102

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 …… 118
（２）貝毒調査 …… 124
15．漁場環境保全対策事業
－川上から川下に至る豊かで多様性のある海づくり事業－ …… 128
16．博多湾栄養塩変動現況調査 …… 137
17．アカモクの利用技術開発 …… 171
18．低未利用資源の有効利用法の開発 …… 174
19．加工実験施設（オープンラボ）の利用状況 …… 175
20．有明海アサリ漁業適正化推進事業
－加工品開発と県産アサリの特徴把握－ …… 177

有明海研究所

１．有明海漁場再生対策事業
（１）沖合モニタリング調査 …… 181
（２）タイラギ資源増大試験 …… 194
（３）タイラギ斃死原因に関する研究 …… 196
（４）有害生物の駆除対策（ナルトビエイ生態・分布）調査 …… 200
（５）新たなノリ色落ち対策技術開発事業 …… 202
２．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－ …… 205
３．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 …… 208
（２）赤潮発生監視調査 …… 210
（３）貝毒発生監視調査事業 …… 219
４．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－ …… 221
５．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）－ …… 223
６．我が国周辺漁業資源調査
－沿岸資源動向調査（ガザミ）－ …… 225
７．有明海エチゼンクラゲ分布調査 …… 226
８．よかノリつくろう推進事業 …… 229
９．有明海アサリ漁業適正化推進事業 …… 233
10．ノリ養殖の高度化に関する調査 …… 236
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 …… 244
（２）魚介類調査（シバエビ） …… 248

12．資源管理体制強化実施推進事業
－浅海定線調査－ …… 250
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－ …… 254

豊前海研究所

１．藻類養殖技術研究
－のり養殖－ …… 258
２．「豊前海一粒かき」養殖状況調査 …… 259
３．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－ …… 261
４．アサリ浮遊幼生調査事業
－広域アサリ漁場整備開発海況調査－ …… 264
５．資源管理型漁業対策事業
（１）小型底びき網漁業（投棄魚調査） …… 269
（２）小型底びき網漁業（簡易冷却装置） …… 271
（３）ガザミ …… 273
６．我が国周辺漁業資源調査
（１）標本船調査および関連調査 …… 275
（２）卵稚仔調査 …… 276
（３）シャコ資源動向調査 …… 278
７．水産資源調査 …… 281
８．栽培漁業資源回復等対策事業
－周防灘海域クルマエビ－ …… 284
９．資源管理体制強化実施推進事業
－浅海定線調査－ …… 297
10．漁場環境保全対策事業
（１）水質・生物モニタリング調査 …… 303
（２）貝毒・赤潮発生監視調査 …… 306
（３）ナルトビエイ出現調査 …… 310
11．広域発生赤潮共同予知調査
－周防灘広域共同調査－ …… 313
12．瀬戸内海広域総合水質調査 …… 319
13．周防灘水質監視測定調査 …… 321

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 ……324

（２）小石原川，佐田川における資源増殖対策検討試験 ……327

２．魚類防疫体制推進整備事業 ……329

３．主要河川・湖沼の漁場環境調査 ……331

４．漁場環境保全対策事業……333

５．ハヤの資源回復事業 ……347

６．コイヘルペスウイルス病対策事業……354

企　画　管　理　部

有明海アサリ漁業適正化推進事業
－アサリに関する消費者の意識調査－

篠原　満寿美・徳田　眞孝

福岡県有明海では，ここ数年アサリの漁獲量は減少していたが，有明海再生対策の推進による覆砂底質改善などにより，アサリの漁獲量が増加している。しかし，福岡県有明海産のアサリは系統だった販売体制の構築が遅れているため県民の食卓に届いていないのが現状である。今後，福岡県有明海産アサリとして，販売促進を進めるために必要な消費者のアサリに対するニーズの把握を目的とし，消費者の意識調査を行った。

方　　法

平成19年４月14・15日に柏原漁協の直販所「海の駅」，４月29・30日に宗像漁協福間支所の直販所「おさかな市場」で行われた福岡県有明海産アサリの試験販売イベント会場において，アサリ購入者に依頼文，アサリに関するアンケート調査票，返信用封筒を１セットにして配布し，返信によるアンケート調査を行った。

結果及び考察

１．アンケート配布及び有効回答数

アンケートは700通配布し，配布２週間後に回収した。有効回答数は156通，有効回答率は22％であった。

２．回答者の属性

回答者の性別割合は，男性39％，女性60％，年齢別では，50代，60代が多く，二者で６割以上を占めていた（図１，２）。

３．アサリの好き嫌い

アサリを食べることが好きかどうかについて年齢別に示した（図４）。「好き」と答えた回答者が80％，どちらかと言えば好きと答えた回答者が19％とほとんどの回答者がアサリを食べることが好きであった。

４．アサリの購入場所（複数回答）

アサリの購入場所について年齢別に示した（図５）。「スーパーマーケット」と答えた回答者が72人ともっと

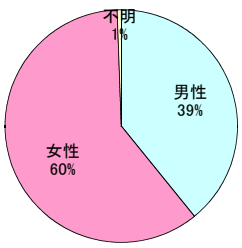


図１　性別

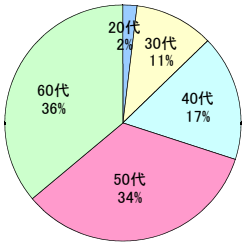


図２　年齢構成

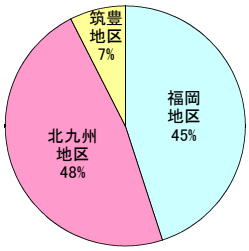


図３　居住地

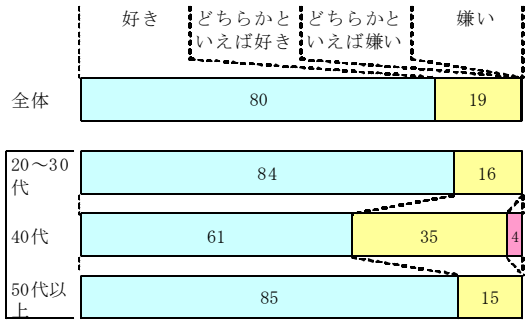


図４　アサリを食べることが好きかどうか（％）

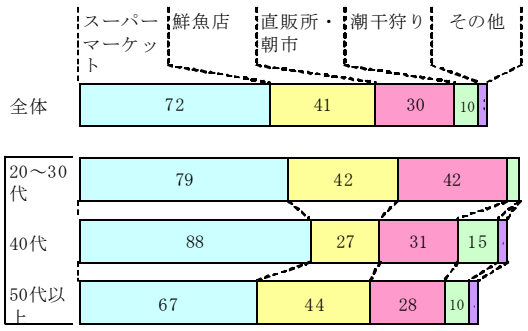


図５　アサリの購入場所（複数回答，人数）

も多く，続いて「鮮魚店」41人，「直販所」30人と続いた。

５．アサリの購入量

普段購入しているアサリの購入量を年齢別に示した（図６）。「200～300ｇ」と答えた回答者が38％ともっとも多かった。

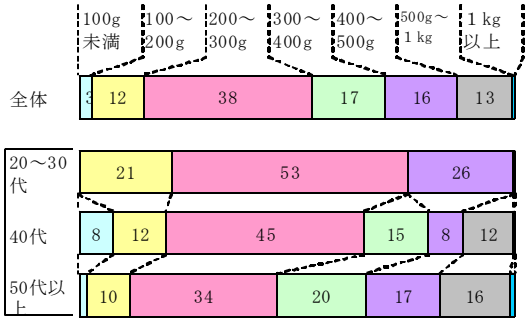


図６　アサリの購入量（％）

６．冷凍アサリの購入

冷凍アサリを購入して食べるかについて年齢別に示した（図７）。「食べない」が87％と多く，自由回答では，シーフードミックスに入っているアサリは食べているが，アサリ単品は購入しないという意見もあり，冷凍アサリは家庭用の食材として浸透していないようだ。

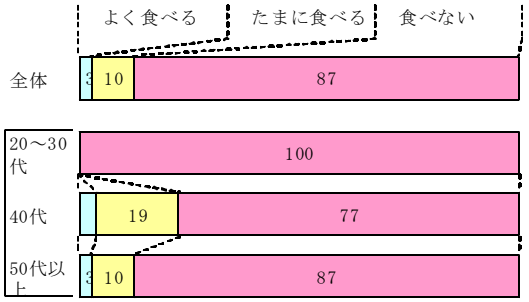


図７　冷凍アサリの購入（％）

７．アサリの購入時期

アサリの購入時期について年齢別に示した（図８）。「年間を通じてアサリを買う」が54％，「買う時期が決まっている」が46％で，買う時期が決まっていると回答した人は，理由として「旬のおいしいアサリが食べたいから」，「旬以外の時期は美味しくない」などを挙げていた。現在，アサリはスーパー等で年間を通して販売されており，消費者側がいつでもアサリを購入できる環境であることが年間を通じてアサリを買うという人の割合を高めていると推測される。

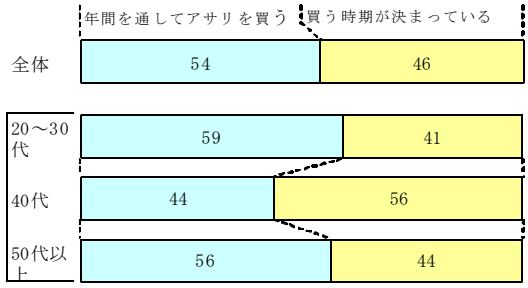


図８　アサリの購入時期（％）

８．アサリの調理方法（複数回答）

普段，家庭で行うアサリの調理方法について年齢別に示した（図９）。味噌汁が94人，アサリバターが78人，酒蒸しが47人であった。アサリの調理方法は，定番が多く，バリエーションには乏しい傾向にある。

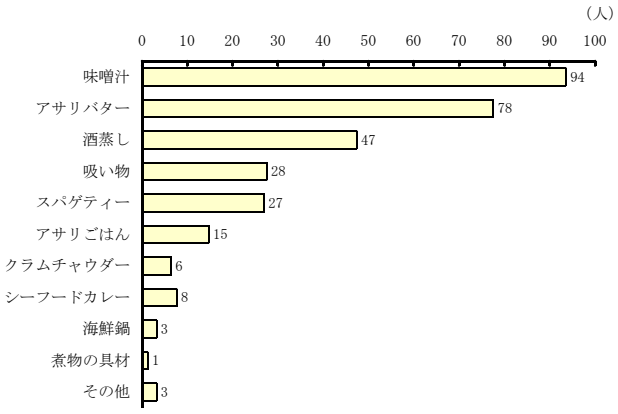


図９　アサリの調理方法（人数）

９．アサリの活きのよさの判別

アサリが活きているという判別が可能かどうかを年齢別に示した（図10）。全体でみると，判別できる人は66％，判別できない人は34％であった。年齢別に見ると，20～30代の世代は，判別できない人（63％）ができる人（37％）を大幅に上回っており，年齢が低い方がアサリの活きのよさを判別できる割合が低くなっていた。

10．アサリの産地選択

アサリの購入時に，価格・数量・大きさなど条件が同じであればどの産地を選択するかどうかを年齢別に示した（図11）。有明海産が48％がもっとも多く，次いで福

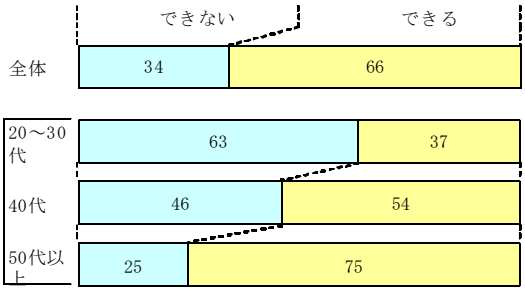


図10　アサリの活きのよさの判別（%）

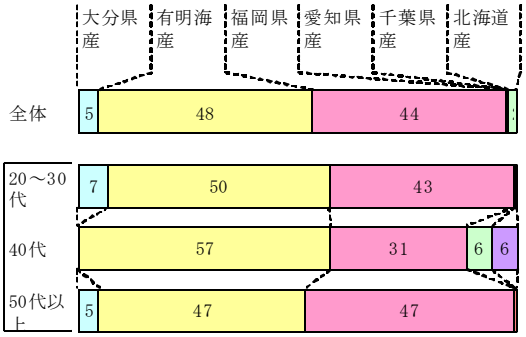


図11　アサリの産地選択（%）

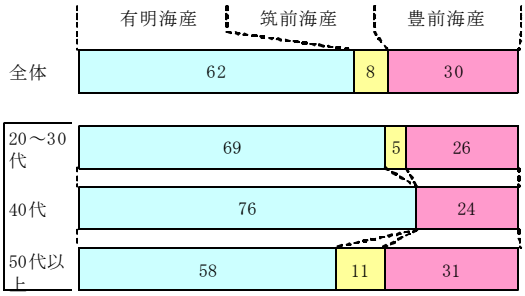


図12　福岡県内アサリの産地選択（%）

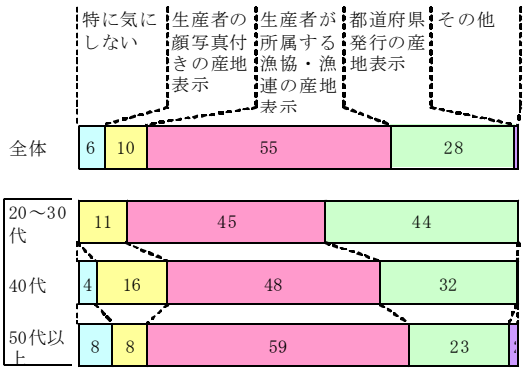


図13　アサリの産地表示方法（%）

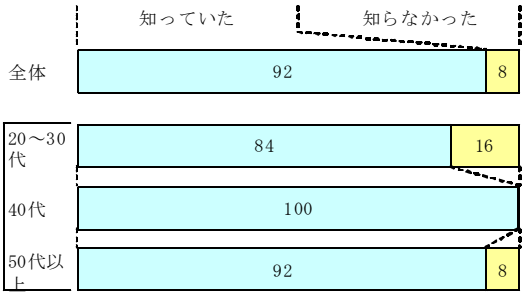


図14　福岡県有明海でアサリが漁獲されていることを知っているか（%）

岡県産が44%となった。自由回答をみると，産地の選択として近距離産地＝新鮮というイメージから県内を選択しているようだ。

11. 福岡県内のアサリ産地選択

アサリの購入時に，福岡県内のどのアサリ産地を選択するかどうかを年齢別に示した（図12）。有明海産が62%ともっとも高く，次いで豊前海産30%，筑前海産８%であった。県内のアサリ産地としては，有明海がもっとも認知されている。

12. アサリ産地表示方法

どのようなアサリ産地表示の望ましいかについて年齢別に示した（図13）。生産者が所属する漁協・漁連の産地表示が55%ともっとも高く，次いで都道府県発行の産地表示が28%と続く。漁協・漁連の信頼度・知名度は高いことが伺える。

13. 福岡県有明海でのアサリ漁獲について

福岡県有明海においてアサリが漁獲されていることを知っているかどうかについて，年齢別に示した（図14）。知っているが92%と高く，福岡県有明海はアサリの産地として認識されていることがわかる。

14. 自由回答

意見欄に記入された自由な意見について集約し，「福岡県有明海産のアサリの大きさ・味について」，「産地・産地表示について」，「砂抜き」，「その他」の４項目に分けて示した（表１）。

今回試験販売した福岡県有明海産のアサリの大きさ・味については，大きさが小粒という意見がいくつかあった。味はおおむね好評であった。産地・産地表示については，産地偽装や海外からの貝の移植など産地表示に対

表１　自由回答

項目別	自由回答
福岡県有明海産のアサリの大きさ・味について	・大きさが小粒 ・味は美味しい ・出汁がよく出た ・大きさを小粒、大粒にわけて販売してほしい
産地・産地表示について	・中国産ばかり販売されているので、地元産を販売してほしい ・有明海産アサリというと外国（特に北朝鮮）の貝をまいて、販売しているというイメージがある。 ・産地が表示されていても、表示自体に疑いをもっている
砂抜き	・砂抜きされたアサリを購入したい ・砂が入っているアサリを購入すると次からの購買意欲が下がる
その他	・有明海の環境問題 ・子供たちに対するアサリの魚食普及の必要性 ・地元魚を取り扱う販売店の必要性 ・最近のアサリは活きが悪く、美味しくないことが多い ・アサリの栄養価が高い事は知っているが、頻繁には食べない

する不信感などの意見が多く寄せられた。砂抜きについては，砂が抜けていて当然という意識が強く，砂が入っているとアサリの購買意欲が低下するとの意見があった。

今回のアンケート結果より，県内消費者は有明海をアサリの産地として認識しており，有明海が近場であるため有明海産アサリは新鮮だというイメージを持っていることが伺えた。また，望ましい産地表示として「生産者が所属する漁協・漁連の産地表示」がもっとも多く，今後のアサリ販売促進において漁協・漁連の知名度を有効に利用することが重要な方法であると考えられた。

また，アンケートの自由回答の中で，多かった回答は，アサリの産地偽装や海外からの貝の移植など産地表示に対する不信感についてであった。ここ数年，この問題はテレビ・新聞などで大きく報道されたため，消費者の意識に定着しており，アサリを購入する際の阻害要因になっているようだ。今後，アサリの販売促進を行っていくために，適正な産地表示を徹底し（産地偽装等の負のイメージを払拭），従来から知られているアサリの栄養価についてアピールするなど購入意欲をあげる努力が必要であると考えられた。

県産水産物消費拡大事業

徳田　眞孝・篠原　満寿美

近年，漁業者や漁協が主催・参加する直販所が県内で増加している。直販所の商品は，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ものを持っており，漁業者と消費者を直接結ぶ新たな流通チャネルとして，直販所の役割は，今後も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，新鮮で美味しい水産物を入手できる朝市や産地直売店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，直接販売の実態調査を実施し，それを整理するとともに，直販所 PR パンフレットを作成したので報告する。

方　　法

１．直販所実態調査

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，夕市及び産地直売店（ただし，個人経営のもの及びカキ等の単品種の取り扱いのものは除く，以下直販所という）を対象に，直販所の運営形態，販売実績，販売形態，漁業者の参加形態等について，直販所の運営者，漁協，参加漁業者等に聞き取り調査を行った。

２．ＰＲパンフレットの作成

実態調査結果に基づき，県内の直販所の位置や連絡先等を記した「福岡県直販所マップ」を作成した。

結果及び考察

１．直販所実態調査

平成 19 年度に開催されている県内の直販所の位置を図１に，開設数の推移を図２に示した。直販所は，県内に 38 ヶ所あり，うち特定の日時に開催する朝市，夕市（以下朝市型という）は 17 カ所，常設の店舗（以下店舗型という）は 21 カ所であった。平成 19 年４月に糸島地区において伊都菜彩（前原市）が新しく開設したため，昨年より店舗型が１箇所増加した。

平成 19 年度の各直販所の開設状況を表１に示した。なお，販売方式については，漁業者が直販所に出向き客に対面して販売するものを直接販売，直販所が漁業者から商品を買い取って販売するものを買取販売，漁業者が個人レベルで直販所に販売を委託し，直販所は手数料として販売価格の一定の割合を徴収するものを委託販売としている。

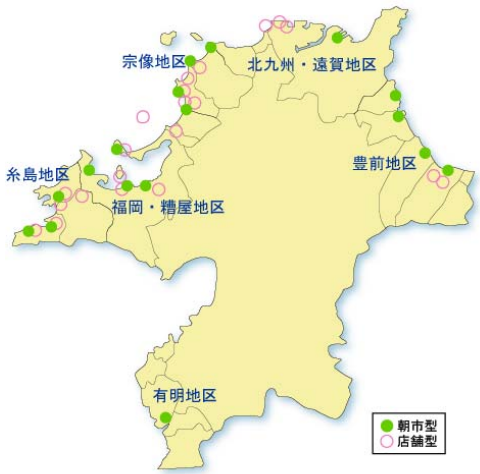


図１　直販所の位置

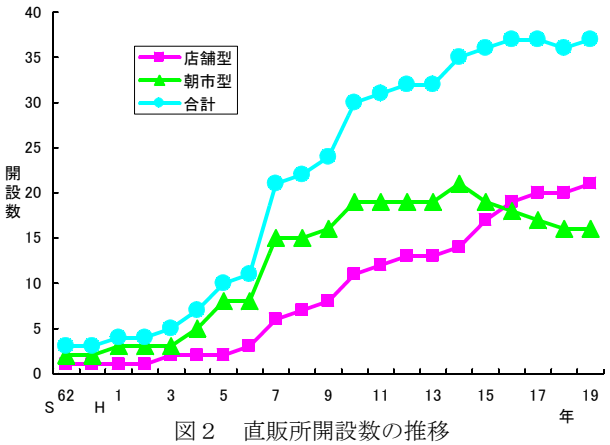


図２　直販所開設数の推移

表 1　各直販所の開設状況

種別	名　称	場所	開催日	時　間	実施主体	商　品	販売方式
朝市型	福吉ふれあい朝市	二丈町JA福吉支店前広場	日曜	3～9月：7:30～ 10～2月：8:00～	朝市構成員の団体	農産物、水産物	直接販売
	二丈ふれあい土曜夕市	二丈町役場駐車場	土曜	4～9月：16:00～ 10～3月：15:00～	二丈夕市の会	農産物、水産物	直接販売
	志摩の朝市	志摩町中央公園	日曜	6～9月：5:30～9:00 10～5月：6:00～9:00	志摩の朝市会	農産物、水産物	直接販売
	唐泊漁師直販市	福岡市西区海釣り公園緑地	不定期	9:00～	福岡市漁協唐泊支所	水産物	買取販売
	姪浜朝市	福岡市西区 博多港姪浜地区敷地内	日曜	5:30～	福岡市漁協姪浜支所	農産物、水産物	直接販売
	伊崎おさかな夕市	福岡市中央区 博多港伊崎地区敷地内	土曜	15:00～	福岡市漁協伊崎支所	水産物	直接販売
	弘の夕市	福岡市東区 弘漁港敷地内	第2、4土曜	14:00～	福岡市漁協弘支所	水産物	直接販売
	福間ふれあい朝市	福津市福間漁港敷地内	第1、3日曜日	6:30～	宗像漁協福間支所	水産物	直接販売
	津屋崎魚まつり	福津市津屋崎漁港敷地内	日曜	12～3月：7:00～ 4～11月：6:00～	津屋崎支所朝市実行委員会	農産物、水産物	直接販売
	いか太郎	宗像市神湊漁港敷地内	日曜	1～3月：8:00～ 4～12月：7:00～	宗像漁協本所	水産物	直接販売
	鐘崎朝市大漁祭り	玄海町鐘崎漁港敷地内	日曜	6:00～	鐘崎漁協	農産物、水産物	直接販売
	とれとれ朝市	北九州市小倉北区 平松漁港敷地内	第1日曜日	7:00～	北九州漁協平松支所	水産物	直接販売
	苅田町漁協金曜夕市	苅田町苅田駅前広場	金曜	15:00～	苅田町漁協	水産物（加工品）	直接販売
	蓑島漁協日曜ふれあい市	行橋市蓑島漁港敷地内	日曜	14:00～	蓑島漁協	水産物	直接販売
	豊築漁協椎田町支所朝市	椎田町椎田漁港敷地内	日曜	8:00～	豊築漁協椎田町支所	水産物	直接販売
	豊築漁協宇島本所朝市	豊前市宇島漁港敷地内	土曜	6:00～	豊築漁協本所	水産物	直接販売
	中島朝市	大和町大徳商店街	毎日	8:30～	朝市構成員の団体	農産物、水産物	直接販売
店舗型	福吉ふれあい交流センター 福ふくの里	二丈町福井6333	毎日	9:00～17:00	（有）福ふくの里	農産物、水産物	委託販売
	産直きらら	二丈町深江598-1	毎日 （第3火曜定休）	9:00～18:00	リフレッシュ二丈（3セク）	農産物、水産物	委託販売
	JA糸島　アグリ	志摩町大字小富士14-34	毎日	平日8：45～19：00 土・日・祝9：00～17：00	糸島農協	農産物、水産物	委託販売
	JF糸島　志摩の四季	志摩町大字津和崎33-1	毎日	8:30～18:30	（株）JF糸島志摩の四季	農産物、水産物	委託販売
	伊都菜彩	前原市波多江567	毎日	9:00～18:00	糸島農協	農産物、水産物	委託販売
	ぎょれん博多漁師処	福岡市中央区舞鶴2-4-19	月曜～金曜	9:30～16:00	福岡県漁業協同組合連合会	水産物（加工品）	買取販売
	漁師直販の店　あこめ	博多港姪浜地区敷地内	月曜～土曜	10:00～17:00	福岡市漁協姪浜支所	水産物	買取販売
	志賀島自然休養村センター	福岡市東区大字志賀島411-3	毎日（水曜定休）	10:00～17:00（売店）	福岡市漁協志賀島支所	水産物（加工品）	買取販売
	能古観光漁業センター	福岡市西区能古	毎日	9:00～18:00	福岡市漁協能古支所	水産物他	買取販売
	相島地域物産展示販売施設	糟屋郡新宮町大字相島	毎日（水曜定休）	11:00～16:00	新宮相島漁協	水産物（加工品）	買取販売
	ひとまるの里	糟屋郡新宮町大字下府1206-2	毎日	9:00～17:30	ひとまるの里利用組合	農産物、水産物	委託販売
	お魚市場	福津市福間漁港敷地内	毎日	3～10月：9:30～18:00 11～4月：9:00～17:30	宗像漁協福間支所	水産物	買取販売
	ふれあい広場ふくま	福津市上西郷539-1	毎日（火曜定休）	8:30～17:00	ふれあい広場ふくま利用組合	農産物、水産物	委託販売
	お魚センターうみがめ	福津市津屋崎1187-3	毎日（火曜定休）	8:30～17:00	お魚センター利用組合	農産物、水産物	委託販売
	あんずの里市	津屋崎町大字勝浦1667-1	毎日（火曜定休）	8:30～17:00	あんずの里市利用組合	農産物、水産物	委託販売
	アクシス玄海(観光物産館)	宗像市大字深田588	毎日（月曜定休）	9:00～17:00	宗像観光協会	農産物、水産物	委託販売
	筑前あしや　海の駅 遠賀漁協活魚センター	芦屋町山鹿柏原漁港敷地内	毎日（水曜定休）	9:00～19:00	遠賀漁協	水産物	買取販売
	汐入の里　物産館	北九州市若松区大字安屋3710	毎日（火曜定休）	1～3月：10:00～16:00 4～12月：10:00～17:00	（株）p-balance	農産物、水産物	委託販売
	脇田水産物直売所	北九州市若松区 脇田漁港敷地内	毎日 （火、木曜定休）	10:00～15:00	脇田漁協	水産物	買取販売
	道の駅「豊前おこしかけ」 水産物直売所	豊前市大字四郎丸1041-1	毎日	8:00～午前中	豊築漁協 ※道の駅は（株）ぶぜん街づくり会社	水産物	直接販売
	豊前ふれあい市場	豊前市大字荒堀680-1	毎日	7:00～18:00	福岡豊築農業協同組合	農産物、水産物	委託販売

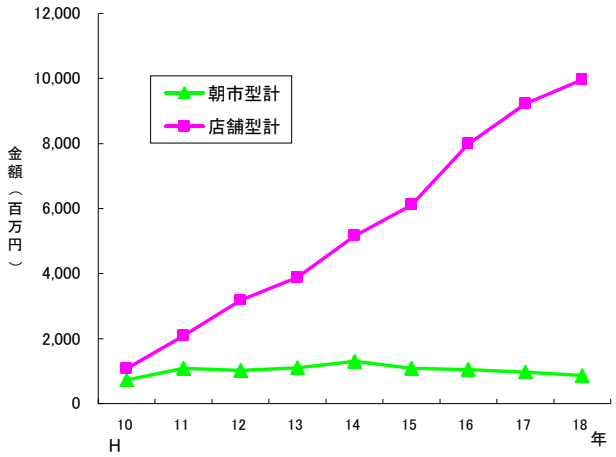


図３　直販所の販売額の推移

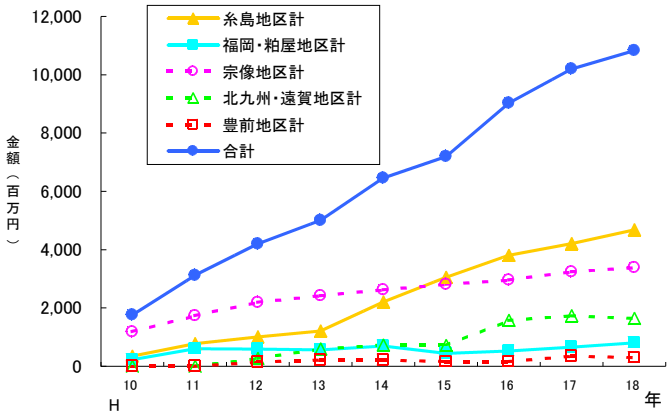


図４　直販所の地区別販売額の推移

直販所における水産物の販売額の推移を図３に，地区別の推移を図４に示した。平成 18 年度の販売額は，朝市型は前年から 12 %減の８千６百万円，店舗型は前年から８%増の約 10 億円で，全体では 10 億８千万円と 6.2 %増加した。地区別では，糸島，宗像地区が増加したが，他地区は前年並みであった。

２．ＰＲパンフレットの作成

ＰＲパンフレットを図５に示した。ＰＲパンフレットには，直販所の位置，開催時間，連絡先等を記した直販所マップ以外にも，代表的な直販所の内容と福岡の主なブランド水産物の情報も盛り込んだ。県の水産関係施設及び各イベント開催時に配布し，一般県民に直販所の活発な利用を呼びかける予定である。





図５　直販所ＰＲパンフレット

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県連携で追跡調査することで，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9群（Ａ～Ｉ群，全長26～101mm）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。30トン水槽2基で4万尾の計画で飼育を行い，内部標識は全長64mmとなった6月22日の夕方から翌朝まで18時間，1基の水量を20トンまで下げてALC耳石染色（3.3ppm）を20千尾に施した。

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6月29日に鰭カットしていないＢ群と同時にトラック1台（15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。

Ｃ群は栽培公社がバイオ愛媛株式会社から受精卵を購入し，59mmまで陸上育成した66千尾で，7月18日にトラック1台（15トン）で唐泊漁港まで輸送し岸壁からホースで放流した。

Ｄ群は高度化事業で長崎県が島原種苗で育成した全長76mmの種苗10千尾（右鰭ｶｯﾄ＋ALC2重標識）を7月10日にトラック1台（7.5トン）で唐泊漁港まで輸送し岸壁からホースで放流した。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，50尾サンプルを冷凍し長崎県に送付した。

Ｅ～Ｈ群は屋島栽培漁業センターから栽培漁業技術実証試験で提供を受けた受精卵を本県の栽培公社で育成した28mmの種苗215千尾を 6月14日に，26mmの155千尾を6月26日に，48mmの45千尾を7月4日に，66mmの38千尾を7月18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。

Ｉ群は日韓海峡共同魚類放流事業で，12日間姫島漁港で中間育成した101mmの種苗4千尾を8月7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Ａ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，Ａ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をした。

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，Ｂ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10,000～17,000尾，計80,000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Ａ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Ｂ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＋ALC1重標識を施した72mn種苗20千尾を6月29日に福岡湾口部に放流した。

（Ｂ群）　Ａ群と同一の無標識種苗20.5千尾を，同時に同一場所で放流した。

（Ｃ群）　栽培公社産の59mmの種苗65千尾を7月18日に福岡湾口部に放流した。

（Ｄ群）　高度化事業で島原種苗産の右鰭カット＋ALC2重標識を施した76mmの種苗10千尾を福岡湾口部に放流した。

（Ｅ～Ｈ群）　栽培公社産の28mmの種苗215千尾を6月14日に，26mmで155千尾を6月26日に，48mm45千尾を7月4日に66mm38千尾を宗像市にある釣川河口に放流した。

（Ｉ群）島原種苗産の種苗を姫島漁港で12日間中間育成した101mm,4千尾を8月7日に漁港内で放流した。

（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34%，Ｃ群85%，鼻孔隔皮連結率はＡ群54%とＣ群99%と，Ａ群の方が健全性は高めであった。(表2,3)

（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なく，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。

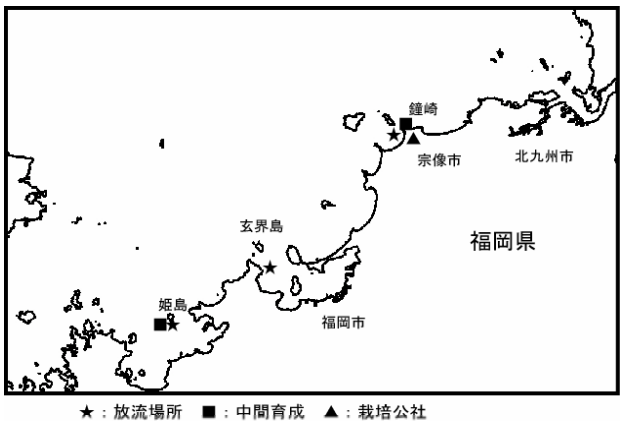


図1　事業実施場所

表1　平成19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染色耳石径 扁平石	耳石異常率	備考
A群	6月29日	福岡湾内	20,000	72mm	民間	直接放流		右	761±22μm	0%	
B群	6月29日	福岡湾内	20,500	72mm	民間	直接放流					
C群	7月18日	福岡湾内	65,750	59mm	栽培漁業公社	直接放流					
D群	7月10日	福岡湾内	10,029	76mm	民間	直接放流		右	ALC 2重		高度化事業
E群	6月14日	鐘崎釣川口	215,000	28mm	栽培漁業公社	直接放流					
F群	6月26日	鐘崎釣川口	155,000	26mm	栽培漁業公社	直接放流					
G群	7月4日	鐘崎釣川口	45,000	48mm	栽培漁業公社	直接放流					
H群	7月18日	鐘崎釣川口	38,250	66mm	栽培漁業公社	直接放流					
I群	8月7日	姫島漁港内	4,000	101mm	民間	12日	姫島支所				日韓交流事業
	合　計		573,529								

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	72	61	11	34	54
C群	59	56	2	85	99
E群	28	23	5	53	−
F群	23	20	3	66	−
G群	48	43	5	62	−

表3　鼻孔隔皮欠損率

A群			B群			C群		
欠損部位	尾数	割合(%)	欠損部位	尾数	割合(%)	欠損部位	尾数	割合(%)
両方	17	34%	両方	10	20%	両方	118	95%
片方	10	20%	片方	10	20%	片方	5	4%
小計	27	54%	小計	20	40%	小計	123	99%
欠損無し	23	46%	欠損無し	30	60%	欠損無し	1	1%
計	50	100%	計	50	100%	計	124	100%

２．福岡湾内幼魚期の放流効果調査

Ａ漁港9隻での調査尾数549尾中，放流魚は196尾，そのうちＡ群が59尾，Ｄ群（高度化群）が17尾であった。9,10月は漁獲尾数が多く，購入時の抽出率が0.25，0.3となったことから推定するとＡ支所での総漁獲尾数は1,749尾，福岡湾全体ではその4倍の6,996尾と推定された。（表4-a）

放流魚の混獲率は全体で36%，Ａ群は11%，回収率はＡ群で2.9%，Ｄ群で1.2%と推定された（表4-b,C）

平均全長・体重は天然群と比較して，当初9～10月頃はＡ群で20～40g，1cm小さく，Ｄ群は50～70g，2～3cm小さめの結果となった。（図2,3）

また，湾内の幼魚現存量の指標として11月のCPUEを比較したところ，極端に少なかった前年と比較すれば20倍となったが，5年平均比では35.9%と当歳魚の発生が少ない年であるという結果になった。（図4）

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4　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 0.25	１０月 0.3	１１月	１２月	計
Ａ群	右鰭+ALC大1	54%	20,000	8	26	14	11	59
高度化群	右鰭+ALC2	－	10,092	2	3	2	10	17
その他放流魚	無	99%	86,250	25	64	12	19	120
放流魚小計				35	93	28	40	196
天然群				211	105	25	12	353
計				246	198	53	52	549

Ａ支所14隻分の全漁獲尾数(9月は抽出率0.25，10月は0.3)

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	54%	20,000	3%	13%	26%	21%	11%
高度化群	右鰭+ALC2	－	10,092	1%	2%	4%	19%	3%
その他放流魚	無	94%	86,250	10%	32%	23%	37%	22%
放流魚小計			116,342	14%	47%	53%	77%	36%
天然				86%	53%	47%	23%	64%
計			116,342	100%	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	0%	20,000	0.6	1.7	0.3	0.2	2.9
高度化群	右鰭+ALC2	－	10,092	0.3	0.4	0.1	0.4	1.2
その他放流魚	無	94%	86,250	0.5	1.0	0.1	0.1	1.6
計			116,342	1.4	3.1	0.4	0.7	5.7

福岡湾内の小型底引網操業隻数をA支所の4倍とした。

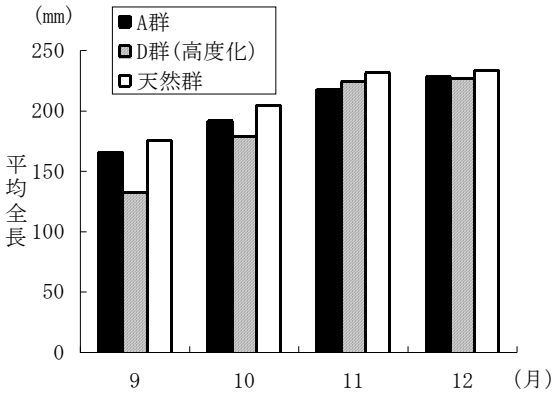


図2　年内回収幼魚の平均全長

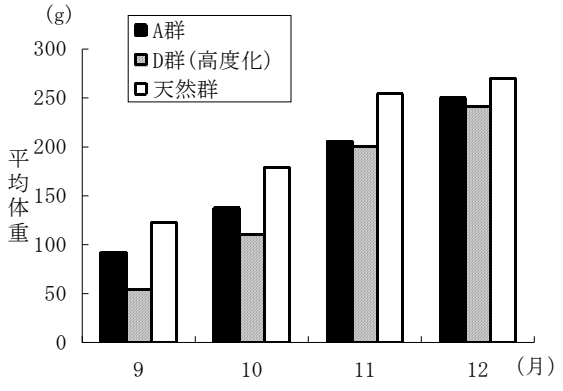


図3　年内回収幼魚の平均体重

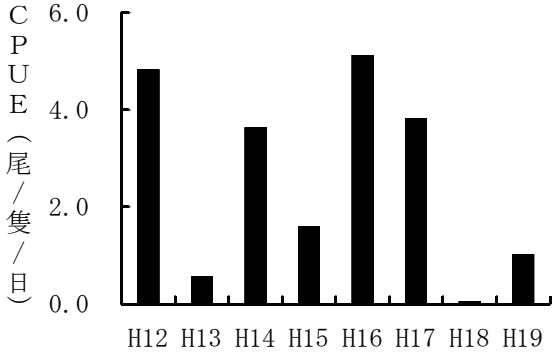


図4　福岡湾内の小底によるトラフグ幼魚のCPUE

表5　福岡湾内における年内混獲率・回収率

放流年	放流群	放流尾数（尾）	全長（㎜）	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

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，H18年は59ｔとH9年並まで回復し横這いとなっている（図5）。Ｂ漁港の場合，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，Ｂ漁港では12～1月に本格的なふぐ延縄の操業が始まる。19年漁期の漁況は，19年12月で5年平均の71%，20年1月が110%，2月142%，3月100%，全体で113%となった。12月は時化等の影響で漁獲量が減少したが，1月以降増加傾向となり，全体的には平年を上回った。（図6，図7）

放流魚の指標となる尾鰭異常魚の月別混獲率は16～35%となった。（表6）

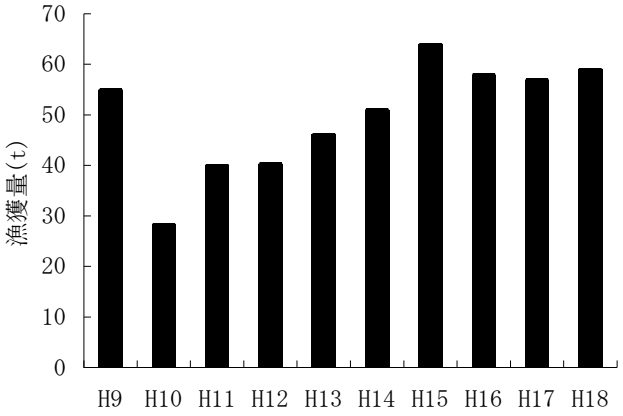


図5　トラフグ漁獲量の推移（農林統計資料）

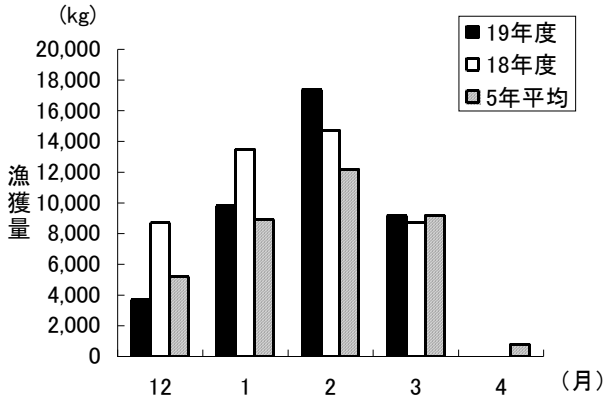


図6　Ｂ漁港におけるトラフグ月別漁獲量

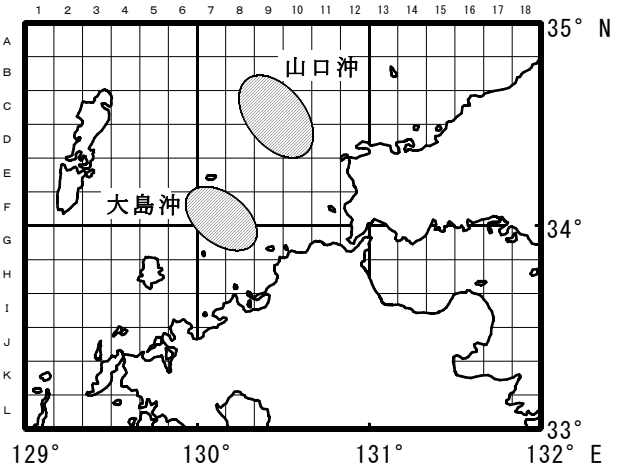


図7 ふぐ延縄の主要漁場

表6　漁場別放流魚混獲率

	12月	1月	2月	3月
尾鰭異常率	16	35	26	33
（単位：%）	(13)	(18)	(23)	(17)

※（ ）H18尾鰭異常率

若齢期以降の放流効果調査は10～3月に月2～3回Ｂ漁港で実施し計2,329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17尾が４県共同放流群，残り38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209尾確認された。(表7)

標本船Aでは1～3月に漁獲された1,211尾のうち右鰭標識魚11尾が確認された。また左鰭異常魚は74尾であった。標本船Bでは12～1月に漁獲された299尾のうち右鰭標識魚2尾が確認された。(表8)

両調査での総調査尾数は3,839尾となり調査率は10%以上になった。標識魚の内訳は，H18福岡放流群が14尾，H17福岡が4尾，H15長崎1尾，H18長崎3尾,H17山口4尾，H18山口1尾，H17佐賀が1尾であった。(表9)

若齢期以降の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，月別漁場別の全長組成を図6に示した。本年も1～2歳魚主体の漁獲であった。(図8)

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，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年放流群は尾鰭欠損率が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 Ｂ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						長崎県	長崎左鰭(50万尾)				山口県			佐賀県
		放流年	H14	H15	H16	H17	H18	計	H18	H16	H17	H18	計	H17	H18	計	H18
		年齢	5歳	4歳	3歳	2歳	1歳		2歳	3歳	2歳	1歳		2歳	1歳		1歳
平成19年10月	16							0				1	1				
平成19年11月	45							0			1	8	9				
平成19年12月	349						1	1		3	3	22	28	1		1	
平成20年1月	615		1				3	4	1	5	12	56	73	1		1	
平成20年2月	1,116						5	5	1	6	13	62	81				
平成20年3月	188					1	1	2		3	3	11	17				
	2,329		1	0	0	1	10	12	2	17	32	160	209	2	0	2	0

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	H17	H18	計	H15	H18	計	H16	H17	H18	計	H17	H18	計	H18
		年齢	2歳	1歳		4歳	1歳		3歳	2歳	1歳		2歳	1歳		1歳
平成20年1月	397			4	4	1	1	2	1	5	25	31			0	
平成20年2月	516		2		2				1	12	21	34	1	1	2	1
平成20年3月	298				0				1	2	6	9			0	
	1,211		2	4	6	1	1	2	3	19	52	74	1	1	2	1

②標本船b

調査期間	調査尾数	福岡県				長崎県			山口県				佐賀県
		放流年	H17	H18	計	H17	H18	計	H16	H17	H18	計	H18
		年齢	2歳	1歳		2歳	1歳		3歳	2歳	1歳		1歳
平成19年12月	139									1		1	
平成20年1月	160		1		1								
	299		1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0

表9 B漁港での標識トラフグ調査（標本船調査を含む，高度化事業分を除く）

調査月	調査尾数	福岡県						長崎県		長崎左鰭(50万尾)				山口県			佐賀県
		放流年	H14	H15	H16	H17	H18	計	H15	H18	H16	H17	H18	計	H17	H18	計	H18
		年齢	5歳	4歳	3歳	2歳	1歳		4歳	2歳	3歳	2歳	1歳		2歳	1歳		1歳
平成19年10月	16							0					1	1				
平成19年11月	45							0				1	8	9				
平成19年12月	488						1	1			3	3	22	28	2		1	
平成20年1月	1,172		1			1	7	9	1	2	6	17	81	104	1		1	1
平成20年2月	1,632					2	5	7		1	27	25	63	115	1	1	2	
平成20年3月	486					1	1	2			9	5	12	26				
	3,839		1	0	0	4	14	19	1	3	45	51	187	283	4	1	4	1

表10 B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	H18高度化事業放流魚						
		放流場	福岡湾	有明海	八代海	瀬戸内西	瀬戸内東	計
		年齢	1歳	1歳	1歳	1歳	1歳	1歳
平成19年10月	16		1					1
平成19年11月	45		1					1
平成19年12月	488		3	2		2		7
平成20年1月	1,172		3	6			1	10
平成20年2月	1,632		4	3	1	6	0	14
平成20年3月	486		1	1		2	1	5
	3,839		13	12	1	10	2	38

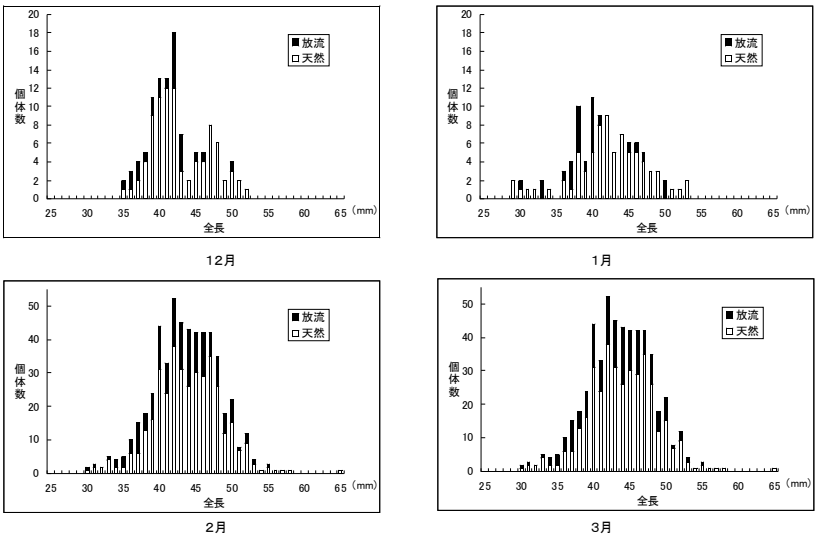


図8 延縄漁獲物調査で測定したトラフグ全長組成

表11　　耳石標識魚の概要

NO	調査日	全長 (mm)	体長 (mm)	体重 (g)	尾鰭 欠損度	鼻孔 隔皮	扁平石 異常	耳石標識	扁平石表示径（μm） 1輪	2輪	3輪	4輪	礫石表示径（μm） 1輪	2輪	3輪	4輪	放流群	年齢	雌雄	生殖腺重量g	放流場所	備考
1	平成19年10月31日	393	320	950	1	正常	正常	ALC4	49	437	557	747					NS1804	1	♀	4	福岡湾	
2	平成19年11月15日	372	310	911	2	異常	正常	ALC4	46	474	612	789					NS1804	1	♂	2	福岡湾	
3	平成19年12月4日	421	359	1239	2	正常	正常	ALC3	66	465	703						NS1802	1	♀	11	有明海	
4	平成19年12月4日	361	310	1030	2	正常	正常	ALC大1	638								F01801	1	♂	92	福岡湾	
5	平成19年12月4日	414	350	1239	2	正常	正常	ALC1	44								NS1805	1	♂	44	瀬戸西	
6	平成19年12月4日	411	352	1067	2	正常	正常	ALC4	41	425	514	609					NS1804	1	♀	8	福岡湾	
7	平成19年12月4日	415	354	996	2	異常	正常	ALC3	58	459	722						NS1802	1	♀	5	有明海	
8	平成19年12月14日	412	349	1007	1	異常	異常	ALC4	31	433	541	693					NS1804	1	♀	4	福岡湾	
9	平成19年12月4日	411	350	1393	2	異常	異常	ALC大1	443								YG1701	2	♂	111	山口外海	標本船b
10	平成19年12月14日	410	350	1052	2	正常	異常	ALC4	51	433	541	693					NS1804	1	♂	26	福岡湾	標本船b
11	平成19年12月14日	401	346	980	3	正常	異常	ALC1	66								NS1805	1	♀	5	瀬戸西	標本船b
12	平成19年12月28日	513	429	3050	2			ALC1	40								F01403	5	♀	192	福岡湾	山口県船
13	平成20年1月7日	387	320	941	1	異常	正常	ALC4	51	447	550	715					NS1804	1	♂	4	福岡湾	
14	平成20年1月7日	405	334	1137	2	正常	正常	ALC3	50	445	776						NS1802	1	♂	3	有明海	
15	平成20年1月7日	425	351	1352	2	正常	正常	ALC3	44	429	669						NS1802	1	♂	8	有明海	
16	平成20年1月7日	391	324	929	2	正常	正常	ALC3	57	456	751						NS1802	1	♂	6	有明海	
17	平成20年1月7日	385	315	926	2	異常	正常	ALC2	54	725							NS1806	1	♂	5	瀬戸東	
18	平成20年1月7日	406	329	931	2	正常	異常	ALC4	49	438	549	699					NS1804	1	♂	3	福岡湾	
19	平成20年1月7日	382	310	1124	2	正常	正常	ALC大1	725								F01801	1	♂	32	福岡湾	
20	平成20年1月7日	392	328	1145	2	正常	正常	ALC大1	788								NS1804	1	♂	6	福岡湾	
21	平成20年1月7日	375	305	971	2	異常	異常	ALC3	57	479	733						NS1802	1	♂	3	有明海	
22	平成20年1月7日	392	330	1116	2	正常	正常	ALC大1	686								F01801	1	♀	4	福岡湾	標本船a
23	平成20年1月22日	393	339	1247	3	異常	異常	ALC大1					412				F01801	1	♂	11	福岡湾	
24	平成20年1月22日	351	300	759	2	正常	正常	ALC大1	651				362				F01801	1	♀	4	福岡湾	
25	平成20年1月22日	360	311	930	2	正常	正常	ALC大1	653				348				F01801	1	♂	20	福岡湾	対象外
26	平成20年1月22日	426	363	1216	2	正常	正常	ALC3	40	399	588						NS1802	1	♀	5	有明海	
27	平成20年1月22日	426	363	1337	2	正常	正常	ALC4	45	401	567	700					NS1804	1	♀	7	福岡湾	
28	平成20年1月22日	436	378	1753	2	正常	正常	ALC3	43	419	654						NS1802	1	♂	291	有明海	
29	平成20年1月22日	383	332	963	3	正常	異常	ALC大1	805								NS1807	1	♂	16	有明海	
30	平成20年1月22日	435	359	1701	2	正常	正常	ALC1	57								F01403	5	♀	10	福岡湾	
31	平成20年1月22日	367	313	907	2	正常	正常	ALC大1	687								F01801	1	♀	5	福岡湾	標本船a
32	平成20年1月30日	469	405	1707	2	正常	－	ALC2					52	347			F01701	2	♀	111	福岡湾	標本船b
33	平成20年1月30日	377	319	932	1	正常	正常	ALC大1	663								F01801	1	♀	6	福岡湾	標本船a
34	平成20年1月30日	369	310	974	2	正常	正常	ALC大1	677								F01801	1	♀	5	福岡湾	標本船a
35	平成20年2月5日	364	295	969	1	正常	正常	ALC大1	692								F01801	1	♀	4	福岡湾	
36	平成20年2月5日	390	312	1298	1	正常	正常	ALC大1	669				348				F01801	1	♂	180	福岡湾	
37	平成20年2月5日	397	325	1284	1	正常	正常	ALC大1	656				385				F01801	1	♀	6	福岡湾	
38	平成20年2月5日	412	336	1680	1	正常	異常	ALC2	42	447							NS1803	1	♂	275	八代海	
39	平成20年2月5日	410	336	1439	2	異常	正常	ALC3	43	449	761		39	231	383		NS1802	1	♂	255	有明海	
40	平成20年2月5日	425	320	1317	2	正常	正常	ALC3	44	462	756						NS1802	1	♀	13	有明海	
41	平成20年2月5日	400	322	1229	2	正常	正常	ALC1	40								NS1805	1	♀	7	瀬戸西	
42	平成20年2月5日	450	372	1958	1	異常	正常	ALC大1	391								YG1701	2	♀	28	山口外海	標本船a
43	平成20年2月5日	404	328	1300	2	正常	異常	ALC大1					453				NS1807	1	♀	7	有明海	標本船a
44	平成20年2月13日	495	430	2537	2	正常	異常	ALC2					41	350			F01701	2	♀	311	福岡湾	標本船a
45	平成20年2月13日	416	340	1139	1	正常	異常	ALC1	41								NS1805	1	♂	22	瀬戸西	標本船a
46	平成20年2月21日	429	364	1280	2		異常	ALC1					50				NS1805	1	♀	6	瀬戸西	
47	平成20年2月21日	492	419	2162	2	正常	正常	ALC大1	427				235				YG1701	2	♀	219	山口外海	
48	平成20年2月21日	388	331	984	2	正常	正常	ALC1	32								NS1805	1	♀	5	瀬戸西	
49	平成20年2月21日	411	345	1455	1	正常	正常	ALC大1	651				342				F01801	1	♂	213	福岡湾	
50	平成20年2月21日	442	376	1675	2	正常	正常	ALC4	37	467	612	774					NS1804	1	♀	8	福岡湾	
51	平成20年2月21日	405	339	1210	2	正常	正常	ALC大1	797								NS1807	1	♂	22	有明海	
52	平成20年2月21日	402	337	869	2	正常	正常	ALC3	31	464	744						NS1802	1	♀	4	有明海	
53	平成20年2月21日	451	384	1705	2	正常	異常	ALC4	42	461	609	761					NS1804	1	♀	13	福岡湾	
54	平成20年2月21日	407	349	1320	2	正常	正常	ALC大1	887								NS1807	1	♀	7	有明海	
55	平成20年2月21日	390	337	960	3	正常	正常	ALC4	31	436	556	711					NS1804	1	♀	6	福岡湾	
56	平成20年2月21日	427	363	1768	3	正常	正常	ALC大1	600				314				F01801	1	♂	381	福岡湾	
57	平成20年2月21日	446	373	1673	1	異常	正常	ALC1	49								NS1805	1	♂	47	瀬戸西	
58	平成20年2月21日	386	323	956	1	正常	正常	ALC1	46								NS1805	1	♂	14	瀬戸西	標本船a
59	平成20年2月21日	386	329	1137	2	正常	異常	ALC大1					250				YG1801	1	♂	190	山口外海	標本船a
60	平成20年2月21日	414	359	1286	3	正常	異常	ALC大1	558				345				SG1801	1	♀	6	佐賀外海	標本船a
61	平成20年2月21日	456	389	1766	2		正常	ALC2	33	614							F01701	2	♀	81	福岡湾	標本船a
62	平成20年2月26日	412	337	1127	1	正常	異常	ALC4									NS1804	1	♀	6	福岡湾	標本船a
63	平成20年3月5日	396	332	1008	1	正常	正常	ALC大1	693				382				F01801	1	♂	7	福岡湾	
64	平成20年3月5日	421	362	1482	2	異常	異常	ALC1	35								NS1805	1	♂	257	瀬戸西	
65	平成20年3月5日	421	353	1229	3	正常	正常	ALC2	39	743							NS1806	1	♂	27	瀬戸東	
66	平成20年3月5日	496	429	2291	2	異常	正常	ALC2	46	607							F01701	2	♂	5	福岡湾	
67	平成20年3月5日	406	348	987	3	異常	異常	ALC3					41	197	317		NS1802	1	♂	5	有明海	標本船a
68	平成20年3月5日	388	327	956	2	異常	正常	ALC1	40								NS1805	1	♀	4	瀬戸西	標本船a
69	平成20年3月5日	488	435	3219	3	正常	正常	ALC+TC+ALC	51	628	800						NS1501	4	♂	878	有明海	標本船a
70	平成20年3月10日	374	319	800	2	正常	異常	ALC4	57	487	604	769					NS1804	1	♂	2	福岡湾	標本船a

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79,690尾を7月10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73.0mm～75.9mmと各群ほぼ同一サイズであった。(表12)

（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1,749尾を湾内全体に隻数比4倍で引き延ばすと6,996尾となった。その内549尾を調査したところ，17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120尾，回収率1.2%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1.7%であった。(表13)

（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4,003尾（他県が本県船を調査したデータも含む）を調査した結果，本事業の標識魚（1歳魚）45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，有明海放流群16尾，八代海放流群３尾，福岡湾放流群13尾，瀬戸内海西部放流11尾，瀬戸内海中部放流群２尾となった。

福岡県船漁獲物での各放流群の効果指標の点推定値と95%信頼区間を表14に示した。回収率は有明海放流群0.76(0.40-1.12)%，八代海放流群0.14(0.00-0.29)%，福岡湾放流群0.78(0.31-1.26)%,瀬戸内海西部放流群0.60(0.23-0.97)%，瀬戸内海中央部放流群0.12(0.00-0.27)%となり福岡湾放流群が最も高く，有明海放流群がそれに続いた。

全県での福岡湾放流群の回収率は，1.12(0.62-1.63)%と1歳時では過去最高の値となった。放流群別の回収率は，有明海1.43(0.99-1.86)%，瀬戸内海西部1.13(0.69-1.56)%に次いで福岡湾が高い値となった。(表15)

表12　高度化事業における標識種苗放流結果

放流群	有明海	八代海	福岡湾	瀬戸内海西部	瀬戸内海中央（広島県）	瀬戸内海中央（愛媛県）	合計又は平均
放流日	7月10日	7月10日	7月10日	7月10日	7月10日	7月10日	
放流尾数	19,612	16,370	10,029	15,962	9,104	9,063	80,140
平均全長	75.8	73.9	75.5	73.2	73	75.9	74.6
放流場所	佐賀県太良町大浦地先	熊本県天草市戸馳島地先	福岡県福岡市宮浦地先	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	
輸送時間	2時間	5時間	4時間	5時間20分	7時間40分	10時間20分	
輸送密度	2878	2099	1672	1287	1468	1462	
胸鰭切除標識	右胸鰭全切除						
耳石パターン	ALC1重	ALC２重	ALC２重	ALC３重	ALC３重	ALC４重	

表13　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)	回収重量(kg) (95%信頼区間)	回収率(%) (95%信頼区間)
1.7 (0.8 ～ 2.6)	120 (56 ～ 184)	17 (8 ～ 27)	1.2 (0.6 ～ 1.8)

表14　福岡県外海域における放流群別各効果指標の点推定値と区間推定（1歳時点）

放流群	標識率(%) （95%信頼区間）	回収尾数 （95%信頼区間）	回収重量(kg) （95%信頼区間）	回収率(%) （95%信頼区間）
有明海	0.37 (0.20 ～ 0.55)	120 (63 ～ 176)	140.9 (74.6 ～ 207.2)	0.76 (0.40 ～ 1.12)
八代海	0.07 (0.00 ～ 0.14)	21 (0 ～ 45)	27.6 (0.0 ～ 57.6)	0.14 (0.00 ～ 0.29)
福岡湾	0.38 (0.15 ～ 0.61)	123 (49 ～ 197)	128.2 (51.1 ～ 205.3)	0.78 (0.31 ～ 1.26)
瀬戸内海西部	0.29 (0.11 ～ 0.47)	94 (36 ～ 152)	112.3 (42.9 ～ 181.8)	0.60 (0.23 ～ 0.97)
瀬戸内海中部	0.06 (0.00 ～ 0.13)	19 (0 ～ 43)	20.1 (0.0 ～ 46.3)	0.12 (0.00 ～ 0.27)
全群	1.18 (0.46 ～ 1.91)	377 (148 ～ 613)	429 (169 ～ 698)	0.48 (0.19 ～ 0.78)

表15　全県における放流群別各効果指標の点推定値と区間推定（1歳時点）

放流群	標識率 （95%信頼区間）	回収尾数 （95%信頼区間）	回収重量(kg) （95%信頼区間）	回収率(%) （95%信頼区間）
有明海	0.35 (0.24 ～ 0.46)	224 (155 ～ 293)	257.1 (178.1 ～ 336.1)	1.43 (0.99 ～ 1.86)
八代海	0.13 (0.05 ～ 0.21)	83 (33 ～ 133)	98.2 (38.9 ～ 157.4)	0.53 (0.21 ～ 0.85)
福岡湾	0.27 (0.15 ～ 0.40)	176 (97 ～ 255)	184.0 (101.6 ～ 266.5)	1.12 (0.62 ～ 1.63)
瀬戸内海西部	0.27 (0.17 ～ 0.38)	177 (108 ～ 246)	216.5 (131.9 ～ 301.2)	1.13 (0.69 ～ 1.56)
瀬戸内海中部	0.05 (0.00 ～ 0.09)	33 (0 ～ 61)	37.4 (0.0 ～ 68.5)	0.21 (0.00 ～ 0.39)
全群	1.08 (0.61 ～ 1.54)	693 (393 ～ 988)	793 (450 ～ 1,130)	0.88 (0.50 ～ 1.26)

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・山本　千裕

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，毎年のマダイ幼魚の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，7月4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12日に唐津湾海域の湾奥部(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の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。

海域別平均入網尾数は，宗像沖が173尾，新宮沖が93尾，奈多沖が32尾，そして唐津湾は湾内，湾口ともに９尾であった。宗像沖のみ昨年より多く，その他の海域では非常に少なく，特に唐津湾海域では著しく少なかった。筑前海全域での平均入網尾数も61尾で，昨年の203尾より著しく少なく，本年のマダイ幼魚資源量は，かなり少ないと考えられた。過去と比べると昭和60年～平成４年と同程度の低水準であり，この過去８年間で幼魚資源量が

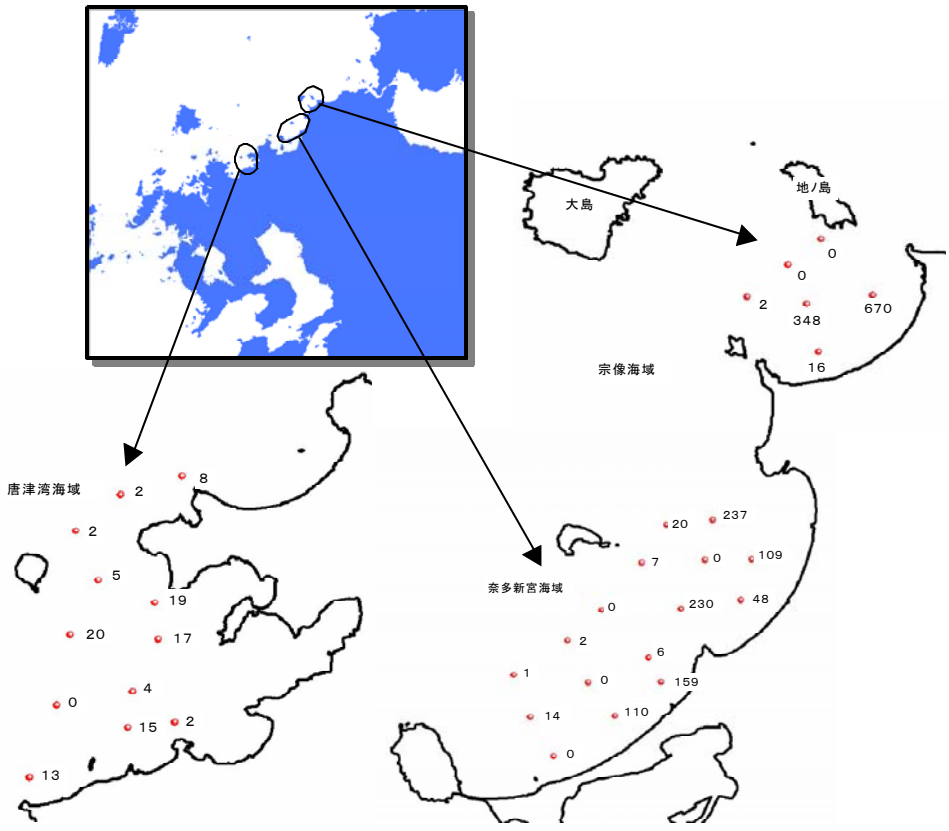


図１　調査海域及び各採捕尾数

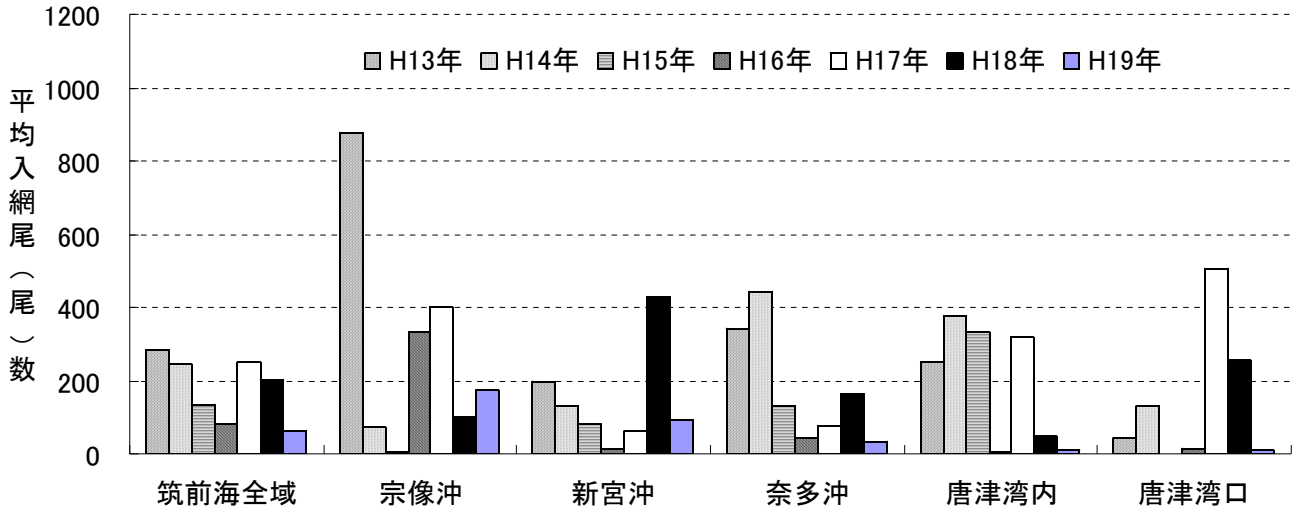


図２　１曳網における海域別マダイ幼魚平均入網尾数の推移

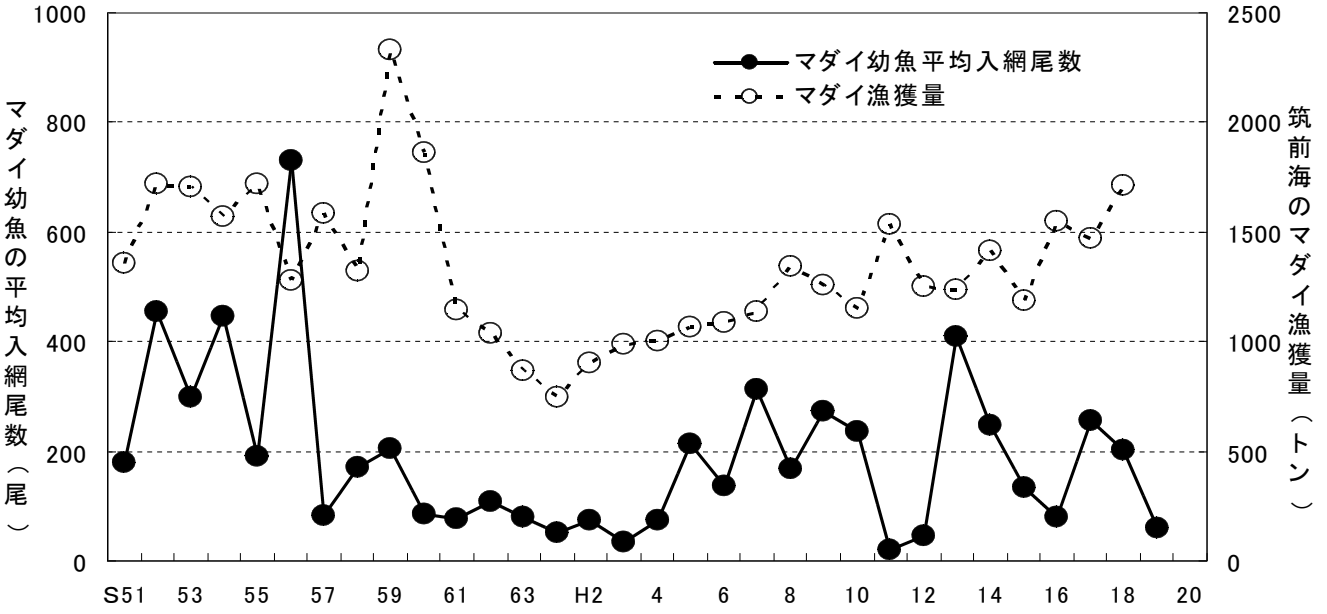


図３　１曳網におけるマダイ幼魚の全域平均入網数の推移

低水準であった結果，漁獲量が半減していることから，幼魚資源量の低下に注視し，今後もモニタリングを続ける必要がある。

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67.6㎜で，昨年の60.8㎜より大きかった。採補されたマダイの全長組成を海域別に見ると唐津湾海域では，例年通り他の海域に比べ小型で，50～60㎜の小さな群と65～80㎜のやや大きな群の２群がみられた。奈多，新宮及び宗像沖では，60～80㎜を中心とした群が主体であった。

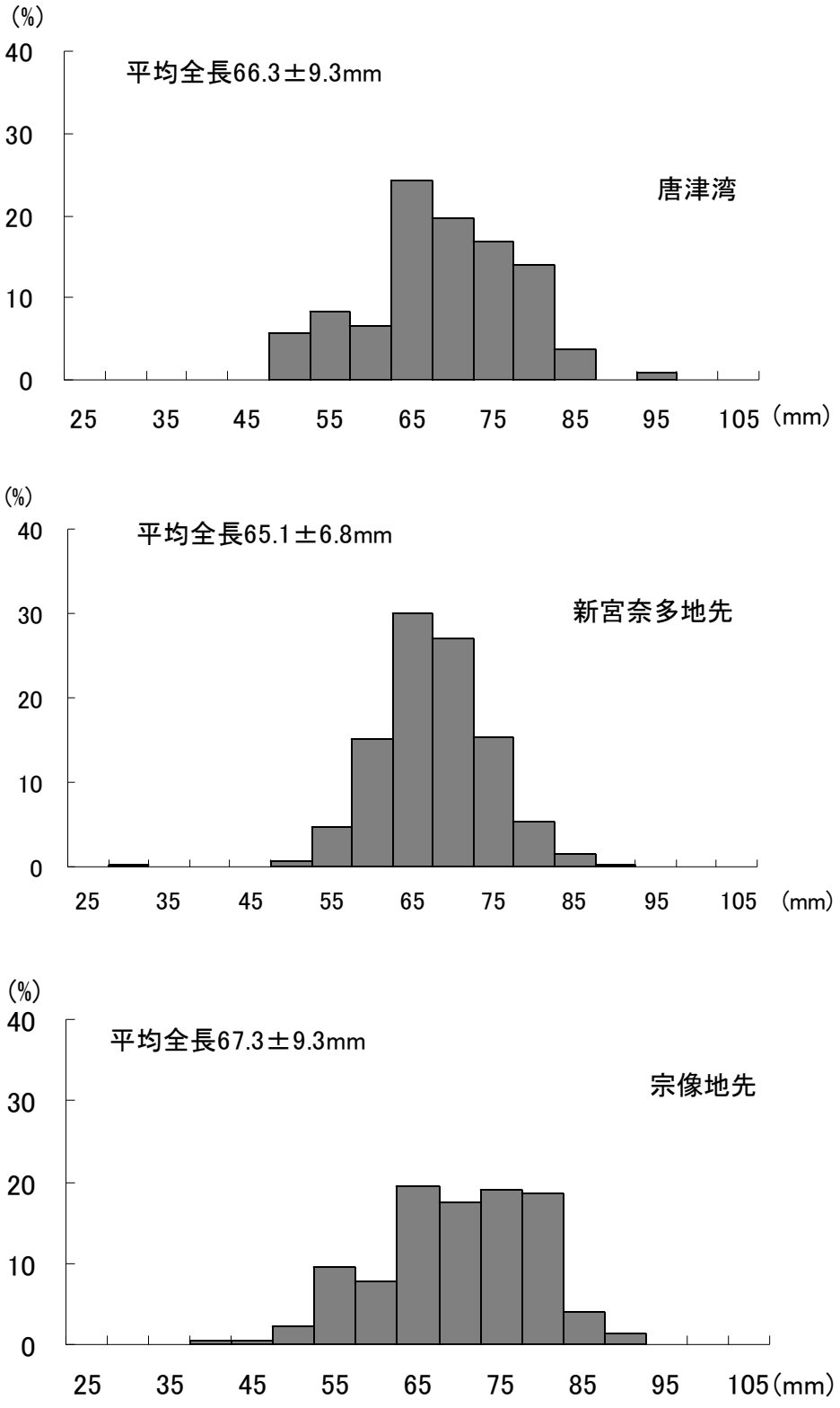


図４　マダイ幼魚の海域別全長組成

フトモズク養殖実用化試験

吉岡　武志・瀧口　克己・行武　敦[*1]・渕上　哲・高本　裕昭[*2]・永吉　紀美子[*2]・友澤　将良[*2]

前年度に引き続き，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。

今年度は特にフトモズク養殖の量産化に重要な採苗法の効率化と育苗の安定化試験について実施した。

採苗法の効率化については，従来法では採苗海水の煮沸殺菌や採苗時の加温など大きな労力を要する。そこで，採苗作業を大幅に効率化するため，より簡易な採苗法の技術開発を試みた。

育苗については，昨年度の量産試験で育苗期における原因不明の藻体流失があった。その原因として，フトモズク育苗期における照度と付着珪藻の影響について解明し，その対策について考察した[1)]。ただし，小規模試験であったことから，今年度はその有効性について量産による実証試験を行った。

また，海面養殖試験を福の浦，西浦，志賀島，奈多地先で行った。

方　法

１．採苗法の効率化

採苗試験を平成 19 年 12 月 22 日～ 20 年１月４日にかけて行った。新たな採苗法（以下，新採苗法）では，省力化のため,採苗時の使用海水を紫外線照射海水とした。栄養添加剤には，糸状体培養で良好な増殖がみられた KW21（第一製網株式会社製）を使用した（表１）。

また，採苗網の健苗性については，各採苗法の収穫量を比較することで確認した。

表１．採苗条件

採苗方式	採苗時の使用海水	水温
新採苗法	紫外線照射海水＋ＫＷ２１	自然水温
従来採苗法	煮沸殺菌海水＋ＫＷ２１	１５℃

２．育苗試験

育苗試験を 19 年 12 月 17 日から 12 月 31 日にかけて行った。育苗水槽には屋外の FRP 水槽を用いた。試験では種網の上下面を一定方向に保つよう固定した。試験区は，「露天区」および「晴天時のみ遮光をした区（以下，遮光区)」の２区とした。また，育苗条件は昨年度の試験時と同様とした（表２）。

表２　育苗条件

項目	条件
種網設置水深	水面下10cm
注水量	１回転／ｈ
種網洗浄	週３回

３．海面養殖試験

福の浦，西浦，志賀島，奈多地先で養殖試験を実施した。養殖開始時期は，福の浦地先では１～４月，その他は３月とした。特に福の浦地先においては，漁場の濁りが少ない２月が養殖適期と考えられたため，養殖網の多くを同時期に沖出しした。

養殖開始時の藻体サイズは１～ 50mm であった。収穫は３～５月にかけて行った。

結果及び考察

１．採苗法の効率化

新採苗法の水温は，５～ 12 ℃の範囲で推移した。また，珪藻等の他生物の発生もみられなかった。さらに，５℃の低水温時においても大量の遊走子が発生し，採苗網に付着した。

また，採苗後に行った育苗では，新採苗法，従来採苗法ともに藻体長３～５ｍｍまで順調に生育した。１網あたりの収穫量は，各々平均約 13kg で健苗性に差はみられなかった（表３）。さらにその後，新採苗法で１１０

*1（財）福岡県栽培漁業公社
*2（株）第一製網

網の量産に成功し，藻体長３～５ｍｍまで順調に生育した。

以上のことから，簡易な新採苗法でも従来法と同様に採苗可能であることが明らかとなり，採苗にかかる労力の大幅な軽減が可能となった。

２．育苗試験

露天区では，直射日光が当たる上面のみ藻体が流失した（図１）。また，下面においては藻体の流失はみられなかった。一方，遮光区では藻体の流失がみられず，種網全体に藻体が付着した（図２）。これらの結果は，昨年度の試験と同様であった。

今回の量産試験時においても高照度のフトモズク糸状体への影響が証明された。また遮光による育苗の有効性についても確認できた。

３．海面養殖試験

養殖試験結果を表４に示す。収穫量は福の浦 1,723kg，奈多 60kg，西浦 120kg，志賀島が 20kg で，合計 1,923kg であった。

福の浦については，２月に沖出しした網が順調に生育した。また，１月はシケによる網汚れがあったが，海上での網洗浄技術の開発により，収穫に結びつけることが出来た。一方，３月中旬以降においては１ヶ月以上に渡りシケや降雨によって漁場が濁った。この長期間に渡る濁りにより藻体の多くが枯死した。このように漁場全体が長期間濁った場合の対策は難しく，網洗浄等の労力も大きくなる。そのため，福の浦においては，海況が安定する２月を中心とした養殖を行うことで安定した収穫が見込めると考えられた。

奈多，西浦については，良質なフトモズクが収穫できた。しかし，漁港内での養殖のため漁場が狭く，量産は難しい状況にある。漁場拡大については，今後各浜で調整していく必要がある。

志賀島においては，４月の大シケで施設が大破した。この海域で養殖するには，海底張りやすだれ方式の大シケに耐えうる施設の開発が必要である。



図１　流失した網糸
（露天区　種網上面）



図２　高密度に付着した網糸
（遮光区　種網上面）

表３．採苗方別の収穫量

採苗方式	収穫枚数	収穫量（ｋｇ）／網		
		平均	最大	最小
新採苗法	42	12.9	16.0	8.4
従来採苗法	8	13.0	16.5	8.5

表４．フトモズクの収穫量(養殖試験)　(kg)

	H17	H18	H19	H20
福の浦	261	895	623	1,723
奈　多	－	74	5	60
西　浦	－	－	22	120
志賀島	－	－	4	20
合計	261	969	654	1,923

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・岩渕　光伸

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。

方　法

１．RAPDスクリーニング

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，昨年度は５品種の葉体から抽出したDNAを用いたが，今年度は（独）水産総合研究センターから送付されたスサビノリ系統39品種，アサクサノリ系統９品種，計48品種の糸状体から抽出したDNAを使用した。ランダムプライマーキット（オペロン社製）を用いてPCRを行ったのち，1.0%アガロースゲルで電気泳動を行い，EtBrで染色後にバンドパターンを観察・記録した。

２．STS化プライマーの試作

昨年度の試験で得られた品種特異的増幅領域をアガロースゲルから切り出し，ゲル精製キット（キアゲン社製）を用いて精製した。得られた精製断片はTOPO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，ミニプレップキット（キアゲン社製）によりプラスミドを抽出したのち,挿入断片の塩基配列を解読した。この結果からSTS化プライマーを設計し，品種識別能力の確認を行った。

結果及び考察

１．RAPDスクリーニング

ランダムプライマーキットOPAA～OPBEのうち48種類のプライマーを用いてPCRを行った結果，ほとんどの品種で増幅パターンが異なるプライマーや（図１），スサビノリ系統品種は全て同じパターンを示すものの，アサクサノリ系統間で増幅パターンが異なるプライマーなどがみられた（図２）。これらの品種特異的増幅領域はDNAマーカーとして利用できると考えられ，今後サイズや品種間での出現状況を精査した上で，STS化を行うバンドを選定し，クローニングを行っていく必要がある。

２．STS化プライマーの試作

６本の多型バンドを選定し，これらの解析結果から19～23塩基のSTS化プライマーを12ペア設計した。これらを用いてPCRを行ったところ，多数の品種で増幅がみられたり，複数のバンドが増幅したりして，特定の品種を識別することはできなかった。しかし，うち１つのプライマーについては，スサビノリの全品種で増幅がみられたのに対しアサクサノリでは増幅がみられなかったことから（図３），スサビノリとアサクサノリの識別には有効であると考えられた。

今回試作したSTS化プライマーが有効に機能しなかった原因としては，RAPDスクリーニングで選定したバンドが実際にはその品種に特異的ではなかったことや，STS化プライマーの設計部位に品種特異的領域が含まれていなかったこと，STS化プライマーの配列が最適でなかったこと，あるいはPCR条件が最適でなかったことなどが考えられる。今後は，できるだけの多くの多型バンドを収集し，プライマーの設計方法を再検討して多数のSTS化プライマー候補を作成した上でスクリーニングを行っていく必要があると考えられる。

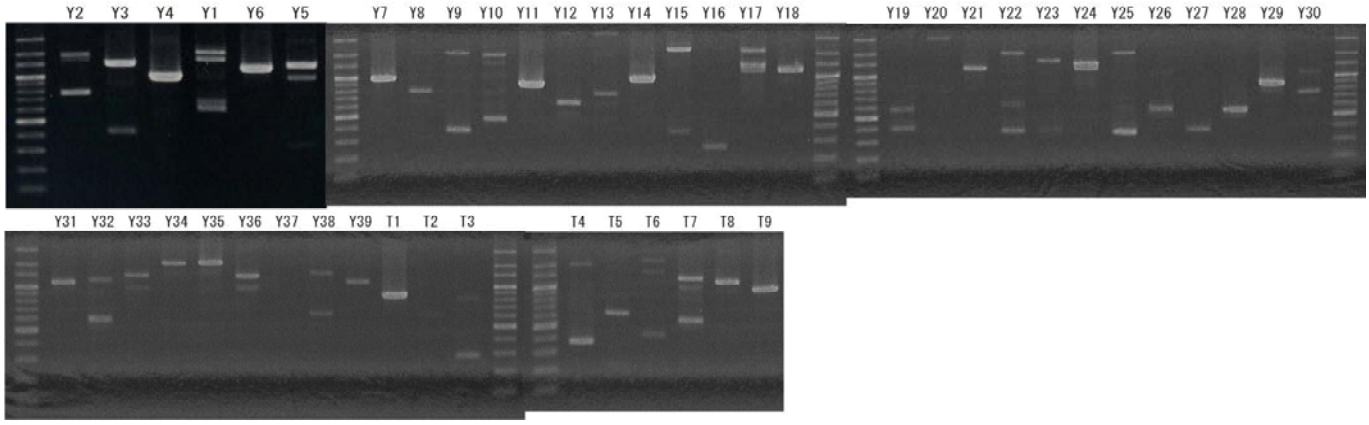


図１　糸状体DNAのRAPDパターン（プライマーOPBE-07）
Y1～Y39：スサビノリ系統品種，T1～T9：アサクサノリ系統品種

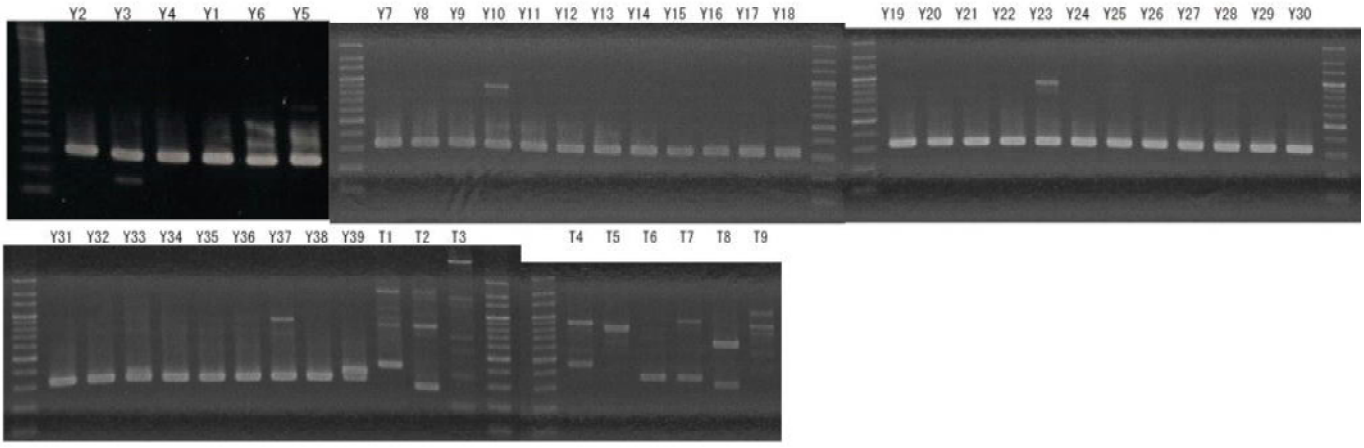


図２　糸状体DNAのRAPDパターン（プライマーOPBC-15）
Y1～Y39：スサビノリ系統品種，T1～T9：アサクサノリ系統品種

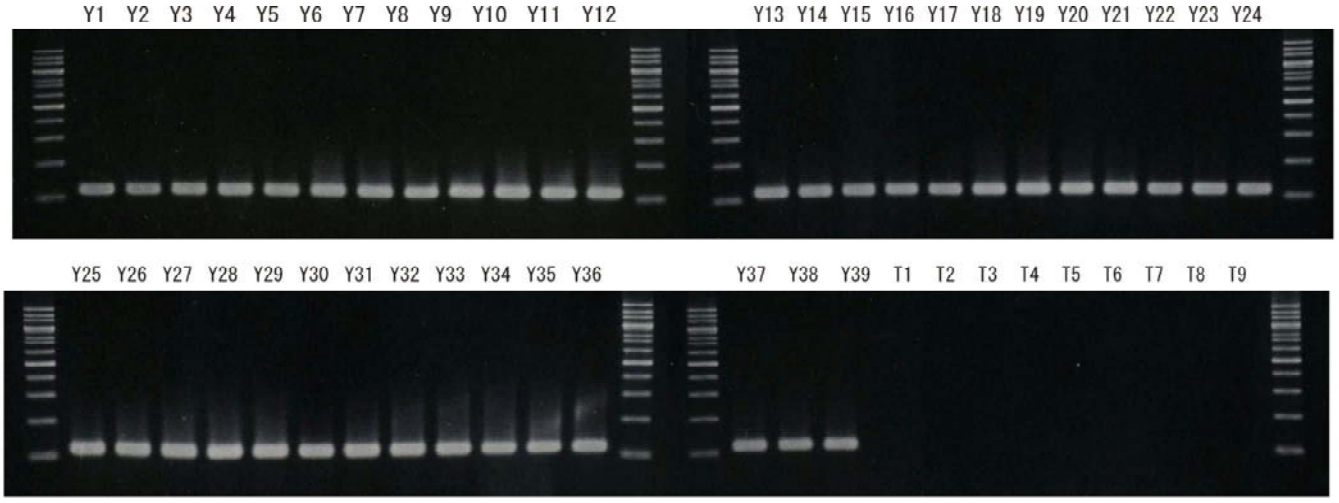


図３　STS化プライマーを用いたPCR結果
Y1～Y39：スサビノリ系統品種，T1～T9：アサクサノリ系統品種

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年から3年間実施されている。

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，１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。また，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。

２．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。

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，19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H19年の漁獲量は18トンと過去5年平均144トンの13%に大きく減少した。月別にみると，加工用漁が中心である3月に福岡湾外の西浦漁港沖漁場で18トン（平年比58%）の漁獲となったが，4月以降はその魚群も消失し，協議の末全面禁漁となったたため，釣餌用の漁獲はなかった。（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が，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,本年の4月初旬は平均5尾/千m2と少なく，夏眠直前の6月下旬には逆に1尾/千m2に減少した。（図3）

夏眠中の10月には0.3尾/千m2と，親魚量の基準としている100尾/千m2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）

また，本年度は漁業者から，4月初旬にそれまでいた魚群が消失し,潜砂したのか,移動したのか確認したいとの要望があったため,4月20日に定点とは別に同行した漁船が示した3点で，空針調査を通常の時間（2ﾉｯﾄ5分）より長い距離で実施した。その結果，各点でシンコ（当歳），フルコ（1～歳）が採捕され，そのシンコが占める割合は58%であった。イカナゴの一部は潜砂が確認され，一部は逸散したものと考えられた。

また,4月24日には隣接海域である唐津湾の過去に採捕実績のある姫島南で2回空針調査を行ったが採捕されなかった。（図3）

２．グミ影響調査

空針による夏眠前の調査結果では,16～17年にグミの分布が少なかったが，18～19年にはイカナゴ親魚が多く夏眠していた西浦岬西側の長間礁やキョウゼ周辺でグミが増加していく傾向がみられた。夏眠中の空針調査によると10定点の平均分布密度は　3,136個/千m2と前年の776個/千m2と比較し398%と大幅に増加した。（図5,6）

以上が本年度の調査結果である。沿岸資源動向調査で資源量の指標値としている稚仔発生量及び親魚量調査によると，18年までの5年間は増加傾向にあったが，19年1～4月の暖冬の影響で，稚魚の発生・定着が不調となった。3月の加工用漁では平年の5割程度の漁獲が得られたが,4月以降の釣餌用漁では不漁のため資源回復計画協議の末，5月から全面自主禁漁となった。

漁業者からの聞き取りでは,4月12日まで西浦漁港沖にみられた魚群が,4月14日に円石藻による海の白濁がみられてから，魚影が消失したとの情報があった。円石藻は福岡湾口では16年と19年の2回確認され,16年のイカナゴは豊漁でその影響は確認されなかったが，19年は円石藻の密度も濃くその分布が漁場と重なっており，その濁りにより魚群が逸散した可能性は否めなかった。

19年4月は漁場底層水温が30年平均を3℃上回る高水温でありそれが逸散の大きな要因であったが，それに棲息漁場でのグミの大量発生や，円石藻による海の白濁等の要因が複合した結果，親魚が逸散したのではと考えられた。

特に19年は近隣海域でもイカナゴが少なかったとの情報からも，全体資源量は発生期における暖冬の影響で少なかったものと考えられた。

過去の調査で漁期終了後の親魚量が100尾/千m2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。19年2月14日にカナギ網検討委員会で親魚保護によるイカナゴ資源回復計画について提案され，翌月，漁業者の承認が得られた。その内容は，毎年2月に開催される当委員会でセンターが調査報告する稚魚の発生状況等を受けて漁期を委員会が決定し，現状の漁獲量を維持できるだけの親魚を残していくというものであった。水産庁の承認を経て19年5月30日に筑前海区漁業調整委員会に諮問し，決定された。

今後，親魚量を回復させる手段としては，100尾/千m2の水準に戻るまで，少量の発生があっても獲らないことが最も重要である。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回復阻害状況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。グミも同様の粗砂域を好む傾向がみられ，イカナゴの棲息場所が占有され，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での房状網操業隻数（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

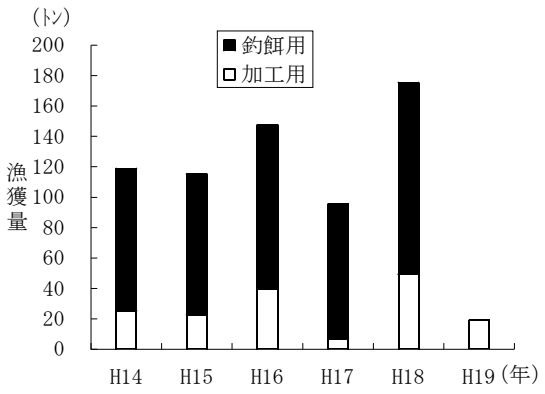


図1　福岡湾口漁場での経年漁獲量

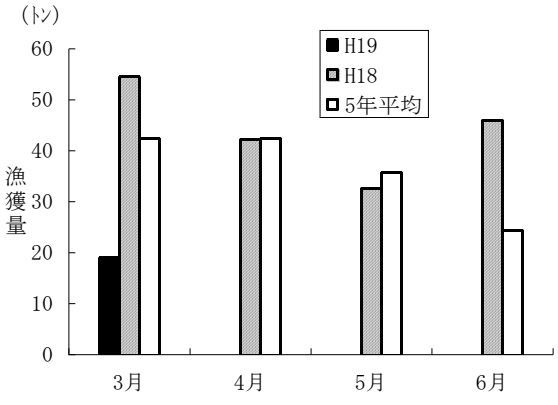
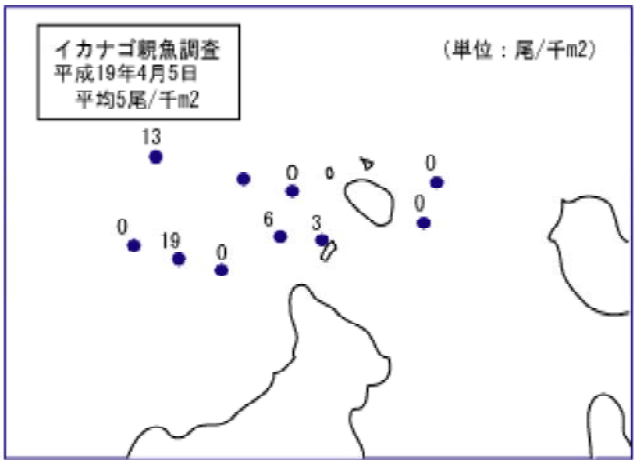
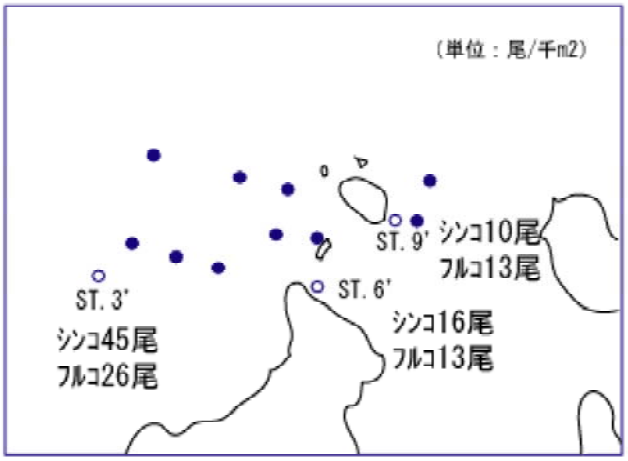


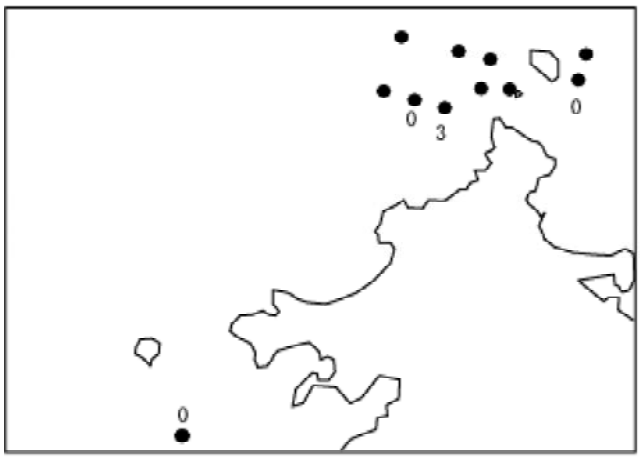
図2　福岡湾口漁場での月別漁獲量



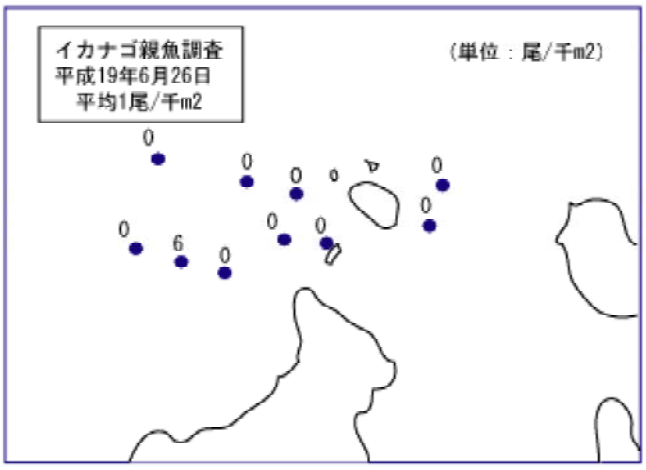
19年4月5日



19年4月20日

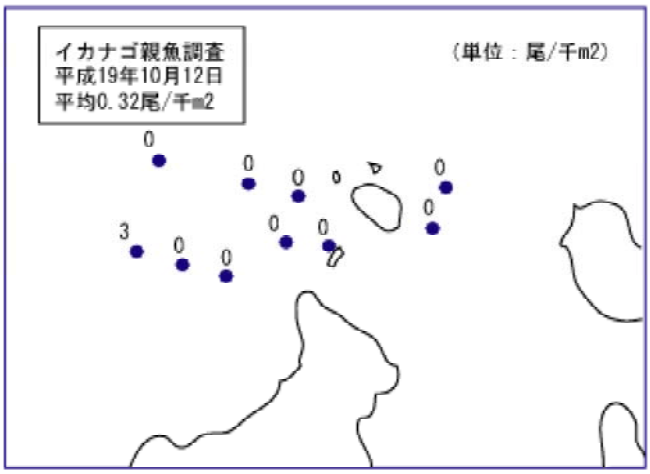


19年4月24日

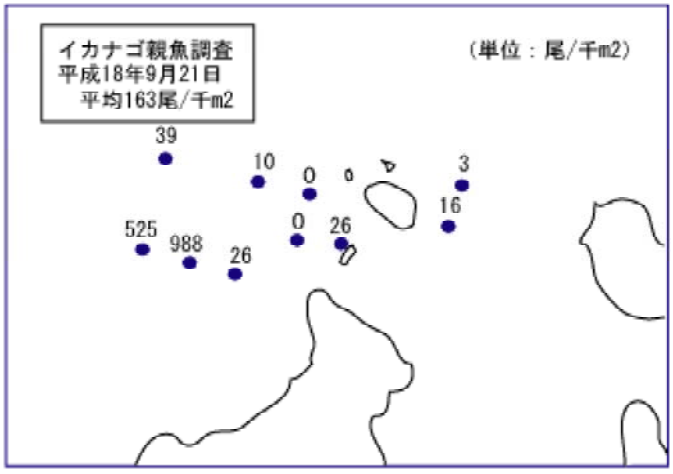


19年6月26日

図3　夏眠前のイカナゴ分布状況

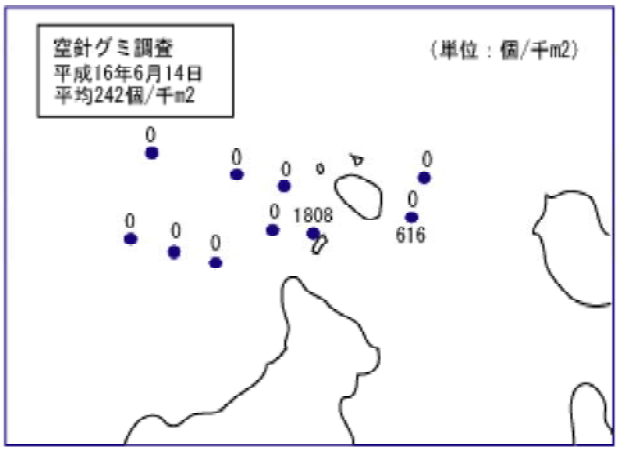


19年10月

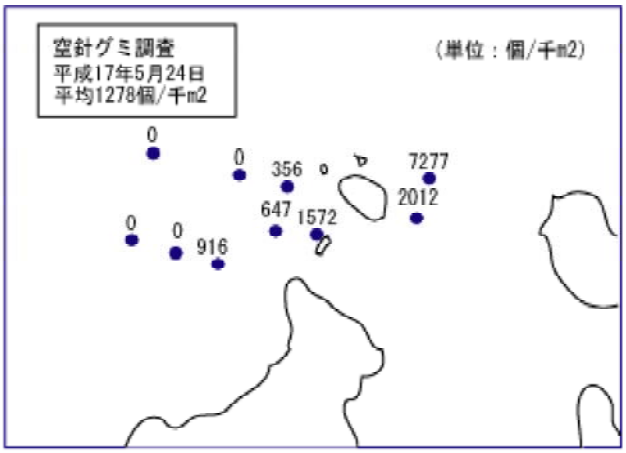


18年9月

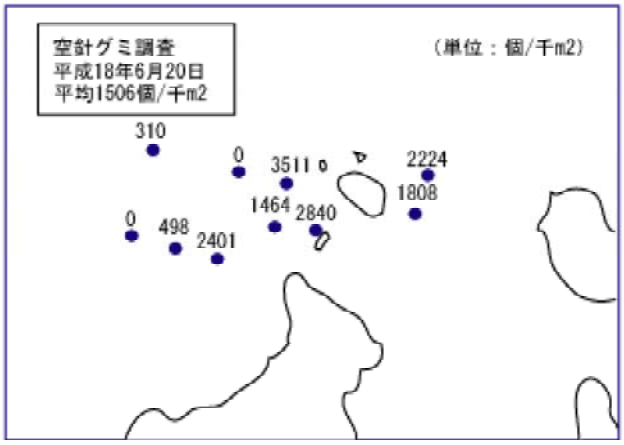
図4　夏眠中のイカナゴ分布状況



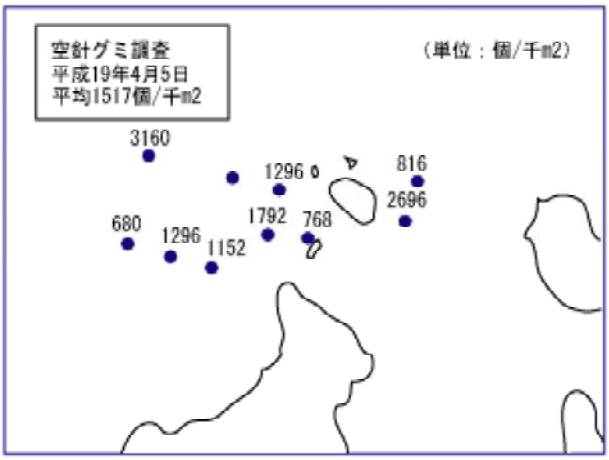
平成16年



平成17年

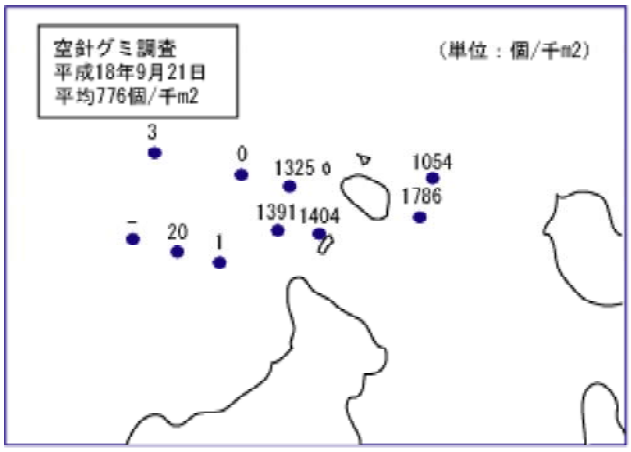


平成18年

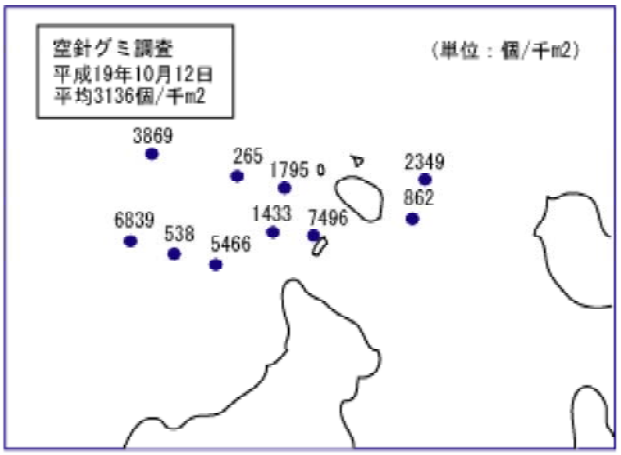


平成19年

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18年



平成19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）

中本　崇・秋本　恒基・渡辺　大輔・筑紫　康博

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で,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年から独自にハマグリ資源を管理し，ハマグリ漁を行ってきた。これまでの経験的な資源管理方策の効果を把握してさらに改善していく必要がある。また，当初の出荷方法では，その大半を地元福岡市場への出荷に頼っていたため，潮の大きな時期に荷が集中してしまい，単価が低迷していた。そこで，加布里干潟に生息するハマグリの資源量調査，漁場利用調査等を行い，漁場の有効利用を含めた資源管理方針を策定するとともに,市場外流通等の付加価値向上策を検討した。

方　　法

１．資源量調査

漁場である加布里干潟において，平成19年７月２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．単価向上試験（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い，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。また，単価については特大（殻長6.5cm以上），大（6.5～6.0cm），中（6.0～5.5），小（5.5～5.0cm）の出荷サイズ別に行った。

３．資源管理・営漁指導指針策定の協議

平成19年度漁期における資源管理および営漁指導指針について，加布里支所において漁業者との協議を行うとともに，平成８年度以降の資源管理・営漁指導指針の変遷についてとりまとめを行った。

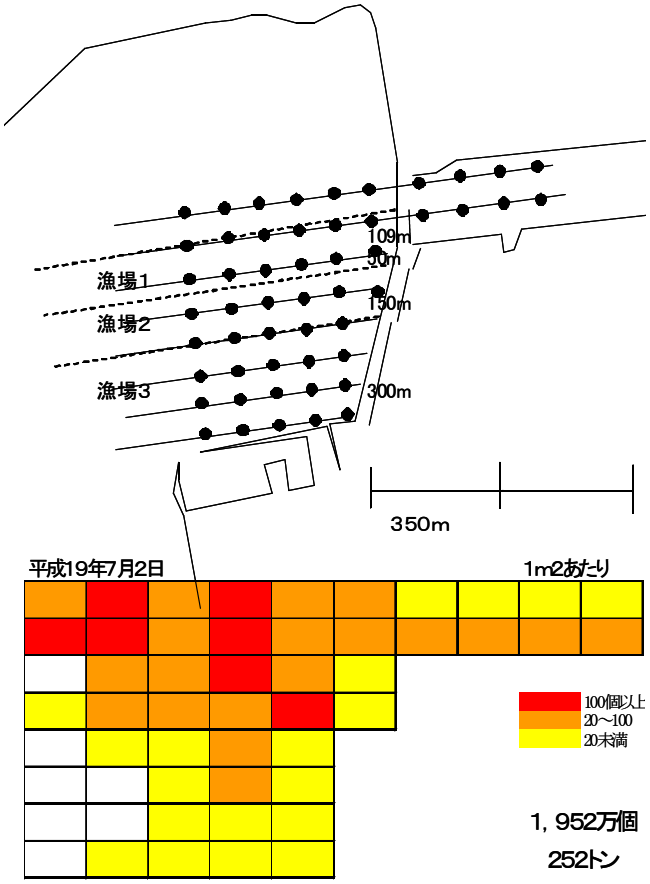


図１　加布里干潟におけるハマグリの分布密度（上：調査点，下：分布密度）

結果及び考察

１．資源量調査

加布里干潟における資源密度を図１に示した。漁場の中でも北側寄りの海域で,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かった。一方20個体未満の区域は漁場の南部及び河口域北側に多かった。干潟全体の資源量は，1,952万個，252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，11～66mm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50mm以上の個体数は，全体の17.3％であった。

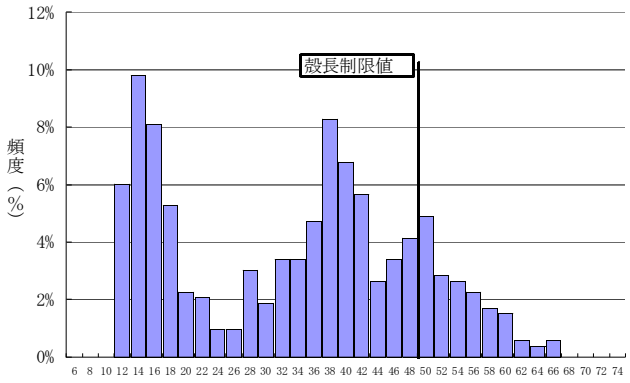


図２　ハマグリの殻長組成

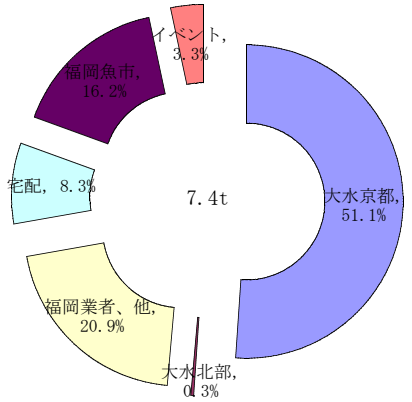


図３　ハマグリの出荷先別出荷割合

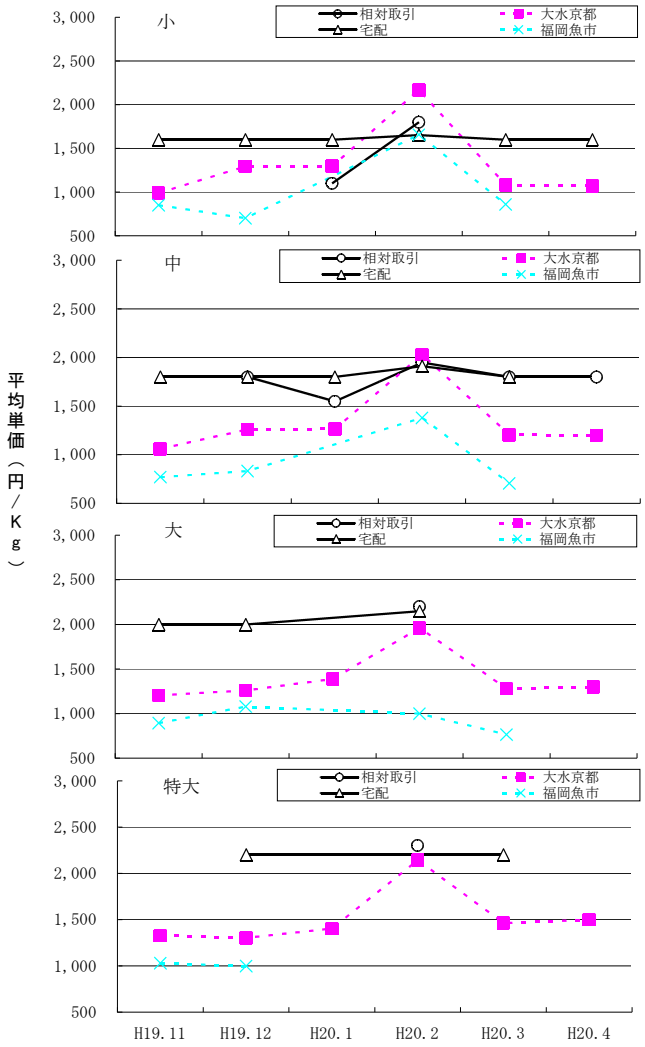


図４　主要出荷先の銘柄別月別単価

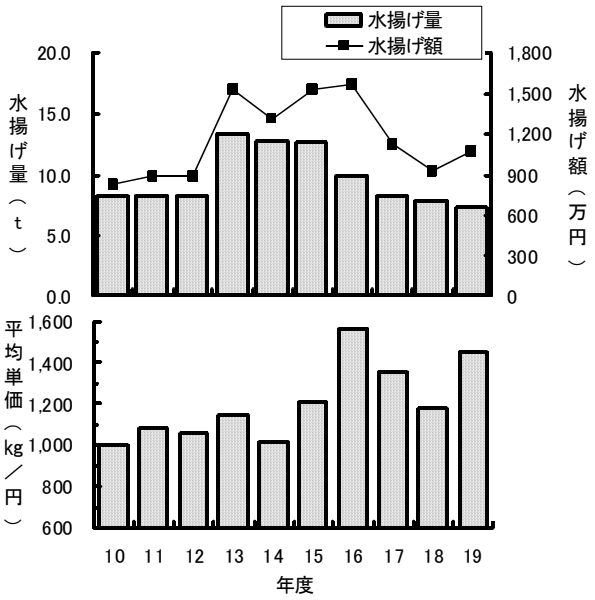


図５　ハマグリの漁獲量、水揚額および平均単価の経年変化

２．単価向上試験（漁獲実態を含む）

今年度の水揚げ量は7.4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。大水京都および大水北部の関西市場が51.4%，県内業者等の相対取引が20.9%，福岡市場が16.2%，宅配が8.3%，イベント用が3.3%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前後で一定して高値で推移した。これに対し，関西市場では，ひな祭り需要のある２月には，各銘柄とも宅配と同様の高値になるものの，それ以外の時期には大きく下落した。地元福岡の市場単価は，小サイズの2月以外では，いずれの銘柄でも漁期をとおして他より低い単価で推移した。これらの結果から，単価向上を実現するためには，県内業者等の相対取引や宅配の売り上げを伸ばし，関西市場へはひな祭り需要のある２月の出荷を増やすことが必要であると考えられた。

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漁獲努力を抑えたためである。

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。

単価の推移では,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1358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円と増加した。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。

３．資源管理・営漁指導指針策定の協議

加布里支所におけるハマグリ資源管理・営漁指導指針の変遷を表１に示した。平成８年度までは，ハマグリの資源管理に対する取り組みはほとんどなされていなかった。平成９年度にハマグリ会が発足すると，漁場監視，採取期間，採取箇所及び採取数量など多くの資源管理の取り組みが導入され，組織化により漁業者間におけるハマグリの資源管理に対する意識が飛躍的に高まったことがうかがえた。

本年度漁期における資源管理および営漁指導指針については，加布里支所において漁業者との協議を行い，表１の指針に基づき操業を行った。平成17，18年度および今年度の資源調査の結果から,資源量はそれぞれ1,847万個,1,667万個および1,952万個体と推定され,本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同様の資源管理を行うことを確認した。唯一の改善点は，昨年度はハマグリの自然の移動に任せ河口域から漁場への人為的移植を試験的に中止したが，今年度は漁場の有効利用のため人為的移植を再開した。

表１　ハマグリ資源管理指針の変遷

	平成8年度	平成9年度	平成10年度	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
組織化		ハマグリ会発足	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
資源管理指針		資源管理規則制定	→	ハマグリ採取漁業規則制定	→	→	→	→	→	→	→	→
漁場監視		当番制による監視	→	当番制による監視	→	→	→	→	→	→	→	→
採取期間	10～4月	10～4月	→	10～4月	11～3月	→	→	→	→	→	→	→
採取箇所		漁場を3区に分け、内1区を1年間休漁とする	→	漁場を3区に分け、内1区を1年間休漁とする	→	→	→	→	漁場を3区に分ける輪採制を採用	→	→	→
採取方法	手堀	手堀	→	手堀	→	→	→	→	→	→	→	→
採取数量	無制限	15kg/日/人	→	15kg/日/人	10kg/日/人	→	→	→	→	→	→	→
選別			→	殻長5cm以上	→	→	→	→	→	→	→	→
移植放流	定期的に実施	定期的に実施	→	定期的に実施	→	→	→	→	→	→	試験的に自然の移動に任せる（密漁警告看板強化）	定期的に実施

漁獲管理情報処理事業
－ＴＡＣ管理－

上田　拓・山本　千裕・的場　達人

平成９年よりTAC制度が導入され,福岡県ではマアジが4,000t，マサバ・ゴマサバ，マイワシ，スルメイカが若干量の規制を受けている。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19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。

平成19年中，漁獲量の集計を行った漁協は，報告義務がある中型まき網，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。

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のデータは,電子メールあるいはFAX等により定期的に収集した。

月別に集計した結果は，県漁政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TAC対象種はいずれもあじさば中型まき網漁業での漁獲が大部分を占めている。本県でのあじさば中型まき網漁業の操業期間は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。

平成19年本県のマアジ割当4,000トンに対し,漁獲量は2,860トンであった。漁業種類別の内訳は，中型まき網は2,280トン，浮敷網174トン，その他406トンであった。

８，11月は平年（過去５年間）を大きく上回ったが，他の月はほぼ平年並みであり，年間では平年比102%と平年並みにとどまった。銘柄別組成もほぼ平年並みであった。

マサバ・ゴマサバ（割当若干量）は中型まき網1,751トン，浮敷網20トン，その他43トン，総計1,814トンであった。前年比175%，平年比177%と好漁であり，過去10年で最高であった。

マイワシ（割当若干量）は，中型まき網121トン，浮敷網109トン，その他で7トン，総計237トンで依然として低水準ではあるが，過去10年で最高であった。

スルメイカは，中型まき網41トン，浮敷網2トン，その他漁業91トンで，前年，平年を大きく下回った。

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	174	2,280	406	2,860
マサバ・ゴマサバ	20	1,751	43	1,814
マイワシ	109	121	7	237
スルメイカ	2	41	91	134

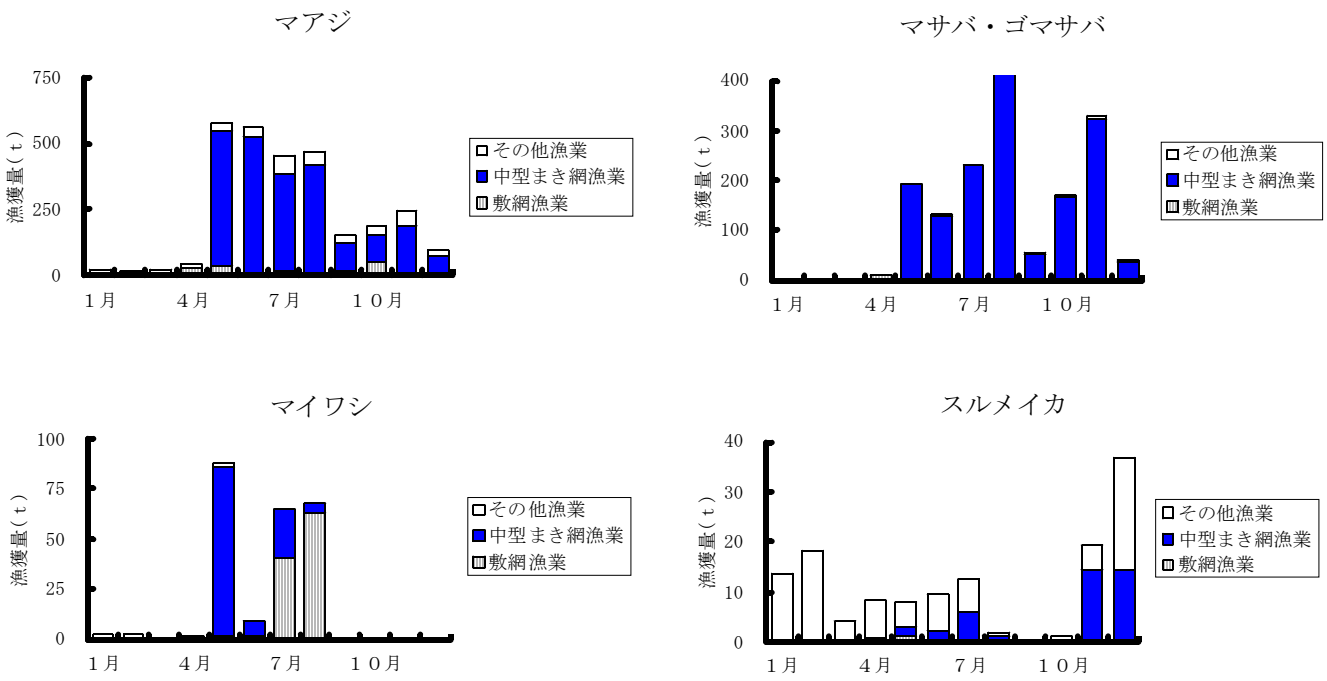


図１　TAC対象魚種の月別漁獲量推移

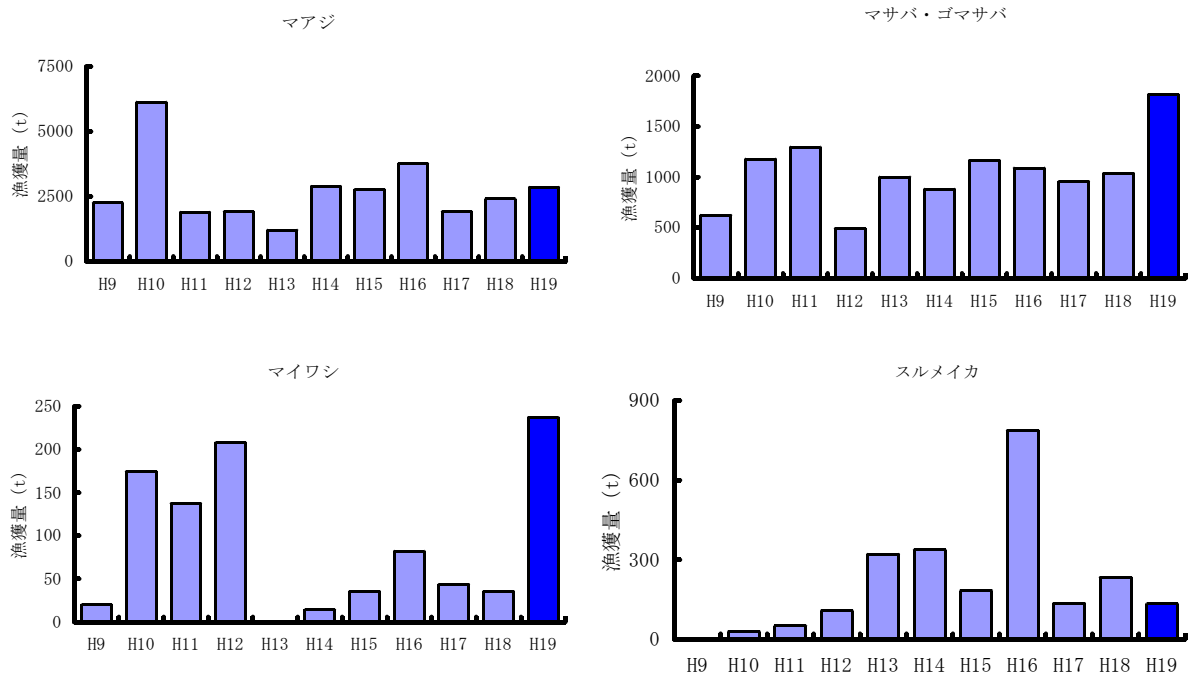


図２　TAC対象種の年別漁獲量推移

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（マアジ，マサバ，マイワシ，ウルメイワシ，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いわし中型まき網（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（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ので，マアジについて，操業開始前の４月，漁期中の８月までに得られる情報を用いて，それぞれ５～８月，９～12月漁獲量について，予測が可能か否かを，平成２～平成18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水深の水温データを用いて検討を行った。

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19年のマアジ漁獲量は1,402tで，前年比121%，平年比103%であった。漁獲動向は減少傾向である。

マサバの漁獲量は959tで，不漁であった前年比173%，平年比183%と平成８年以降で最高の好漁であった。本年の漁獲傾向はわずかであるがプラスに転じた。

ウルメワシの漁獲量は105tで前年比42%，平年比69%と不漁であり，漁獲傾向はマイナスに転じた。

マイワシの漁獲量は49tで前年比198%，平年比275%と前年，平年は大きく上回ったが，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93%，平年比88%とほぼ前年，平年並みであった。漁獲傾向は１～４月，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。

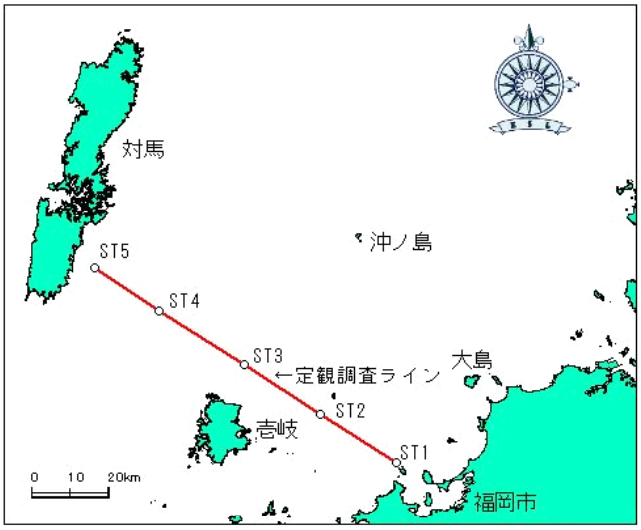


図１　定期海洋観測調査点

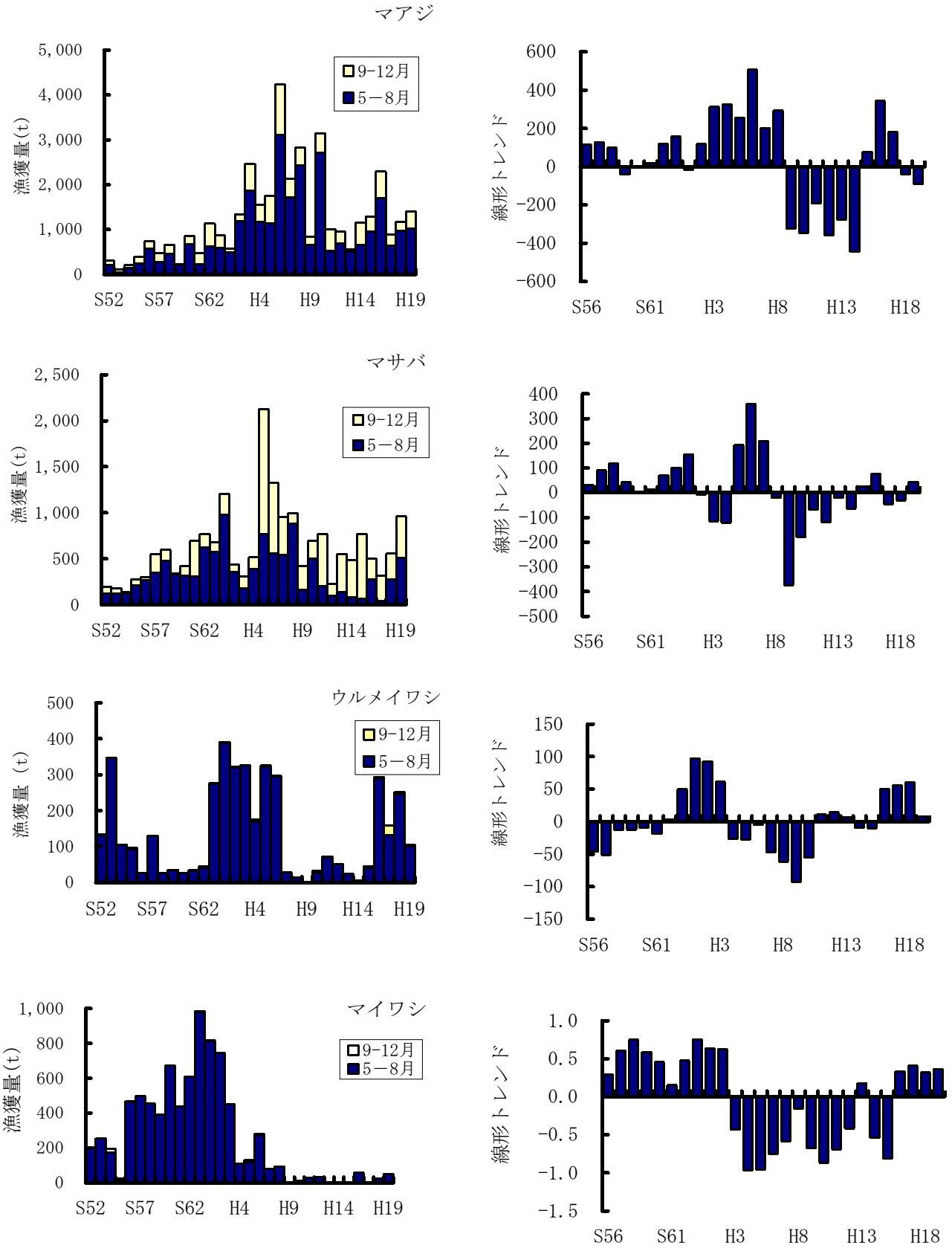


図２　アジ，サバ，イワシ類漁獲量及び線形トレンドの推移

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３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0.35であり，分散分析の結果，有意Fは0.03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=0.07*X1-0.13*X2-222＊X3＋2819

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19年５～８月の代表漁港マアジ漁獲量の予測値は669トン，実測値は1022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。その結果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結果，中型まき網５～８月漁獲量と，ST.4の50m水深の４月，８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0.42であり，分散分析の結果，有意Fは0.017で，5%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５～８月漁獲量をX1，ST4.50m水深４月温度をX2，８月水温をX3とすると以下の式２が得られた。

（式２）　Y=0.165*X1-130.20*X2＋26.58*X3＋1668.79

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272t，実測値は380トンであった。

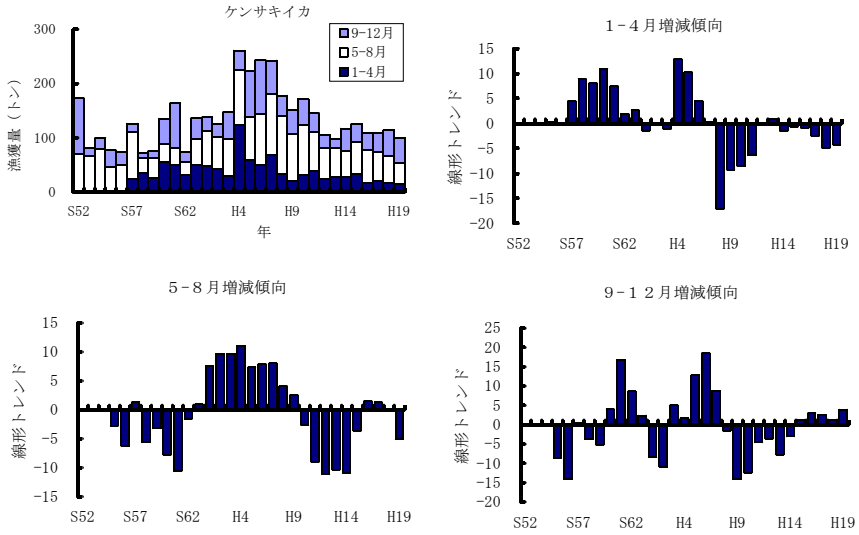


図３　ケンサキイカ漁獲量及び線形トレンドの推移

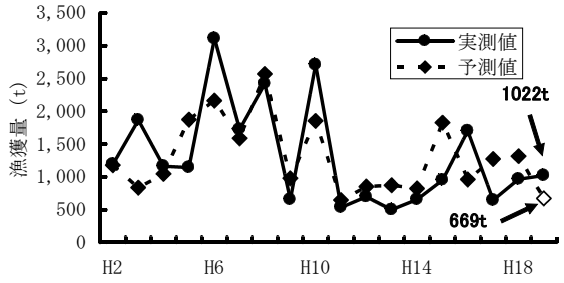


図４　代表漁港中まき５～８月マアジ漁獲量の実測値と予測値

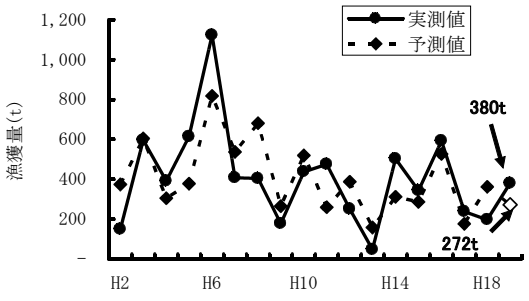


図５　代表漁港中まき９～12月マアジ漁獲量の実測値と予測値

資源管理体制強化実施推進事業
（２）浅海定線調査

惠﨑　摂・内田　秀和

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19年４月から平成20年３月までの間，計７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，原則として図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。ただし，時化等により欠測となった調査点については，当該調査点を除き解析を行った。

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

Stn.１～13の全層平均値と過去７年間の平均値を平年率を用いて比較し，本年度の筑前海の海況を求めた。

１．水温

水温は13.2℃（２月）～24.7℃（８月）の範囲であった。４月，５月は著しく高め，６月はやや高め，７月は平年並，８月はかなり低め，10月は平年並み，１月はやや低め，２月，３月は平年並で推移した。

２．塩分

塩分は33.71（８月）～34.61（２月）の範囲であった。４月は平年並み，５月はやや高め，６月はかなり高め，７月，８月はやや高め，10月は著しく高め，１月はかなり低め，２月は著しく高め，３月はやや高めで推移した。

３．ＤＯ

ＤＯは7.16mg/l（10月）～8.89mg/l（２月）の範囲であった。４月はかなり高め，５月は著しく高め，６月はかなり高め，７月～10月は著しく高め，１月はかなり高め，２月は平年並み，３月はやや高めで推移した。

４．ＣＯＤ

ＣＯＤは0.41mg/l（４月）～0.92mg/l（８月）の範囲であった。４月～５月は平年並み，６月はかなり高め，７月は平年並，８月はかなり高め，10月，１月は平年並み，２月はやや高め，３月はかなり高めで推移した。

５．ＤＩＮ

ＤＩＮは0.46μmol/l（８月）～6.50μmol/l（１月）の範囲であった。４月は著しく高め，５月は平年並み，６月はかなり高め，７月はやや高め，８月はやや低め，10月は平年並，１月は著しく高め，２月はかなり低め，３月はかなり高めで推移した。

６．ＤＩＰ

ＤＩＰは0.01μmol/l（６月）～0.54μmol/l（３月）の範囲であった。４月はかなり低め，５月はやや低め，６月は著しく低め，７月は平年並，８月，10月，１月はやや低め，２月はかなり低め，３月は著しく高めで推移した。

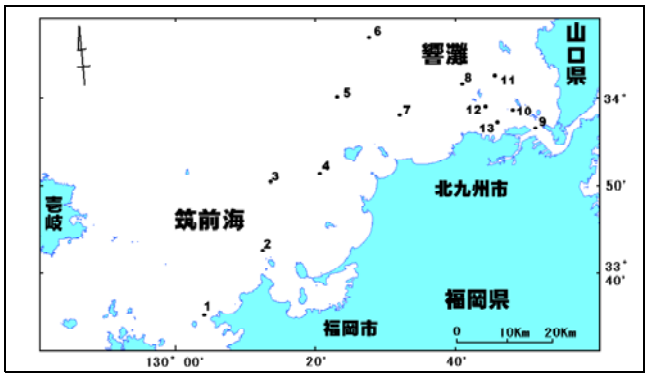


図１　水質調査定点

７．透明度

透明度は8.48m（１月）～15.66m（３月）の範囲であった。４月は平年並，５月はやや高め，６月はかなり高め，７月は平年並み，８月，10月はやや高め，１月は著しく低め，２月は平年並，３月は著しく高めで推移した。

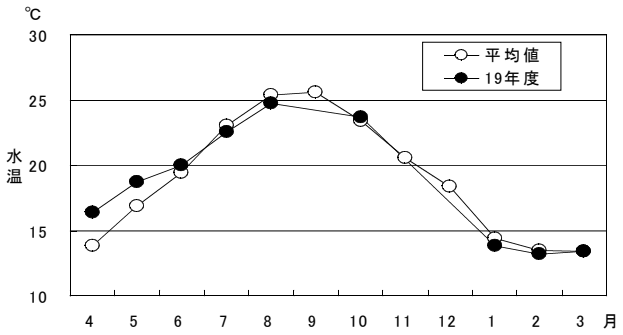


図２　水温平均値の推移

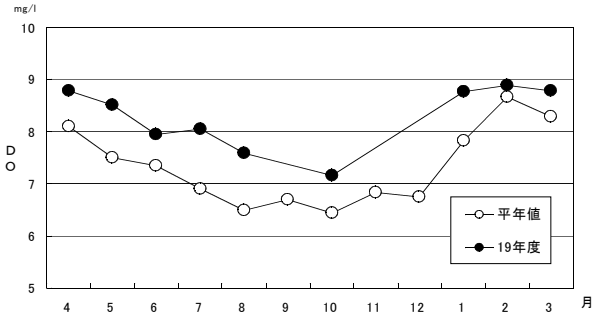


図４ＤＯ平均値の推移

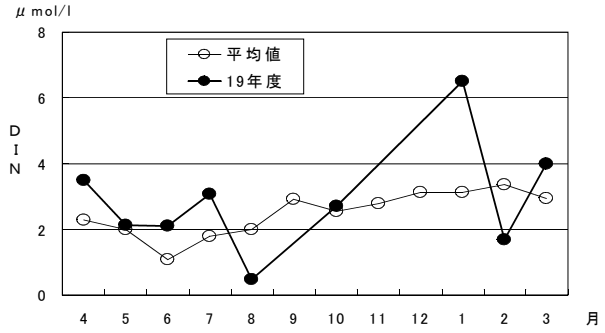


図６　ＤＩＮ平均値の推移

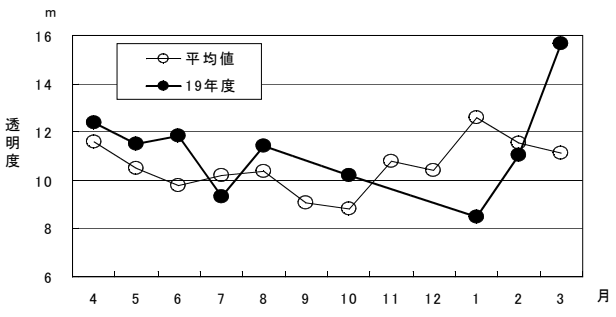


図８　透明度平均値の推移

８．プランクトン沈澱量

プランクトン沈澱量は8.2ml/m^3（10月）～60.6ml/m^3（４月）の範囲であった。４月は著しく高め，５月はやや低め，６月はやや高め，７月はかなり高め，８月はやや低め，10月，１月，２月は平年並み，３月はやや高めで推移した。

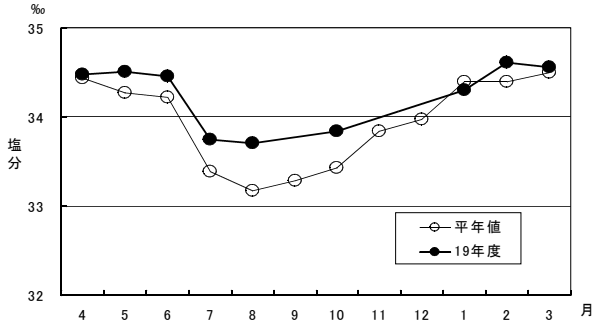


図３　塩分平均値の推移

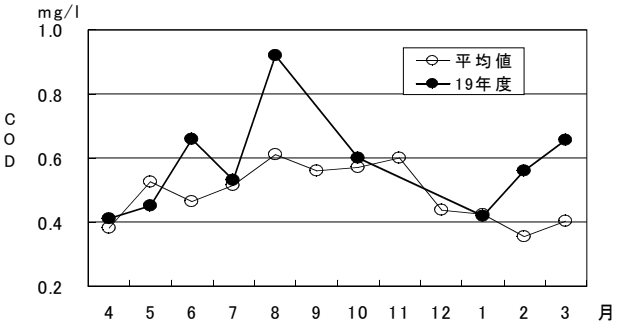


図５　ＣＯＤ平均値の推移

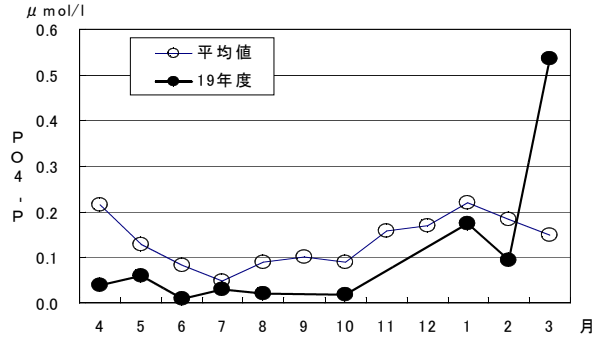


図７　ＤＩＰ平均値の推移

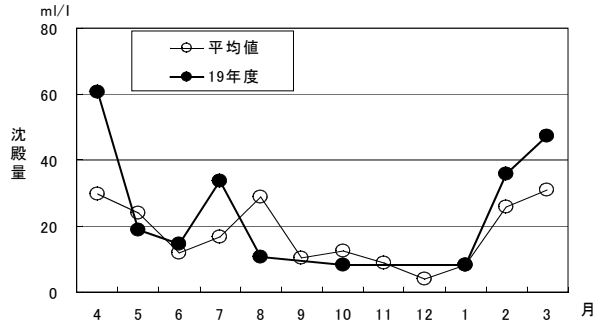


図９　プランクトン沈澱量平均値の推移

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

マアジ，マサバ，ケンサキイカについて，月１回の頻度を目処に測定を行い，体長組成並びに成熟状況を求めた。

マアジ，マサバについては，あじさば中型まき網（以下中まき網）により漁獲後，運搬船により運ばれてきた漁獲物が漁港で水揚げされた後，銘柄別に選別される前の魚体を無作為に抽出し，尾叉長を測定した。

またマアジ，ケンサキイカについては，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，ケンサキイカは特定のいかつり漁船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。

（２）水揚量調査

平成 19 年（５～ 12 月），代表港におけるまき網のマアジ，マサバ，イワシ類，並びにつり漁業のケンサキイカ，浮敷網のカタクチイワシについて，水揚げ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 19 年の４～６月及び９～ 10 月及び平成 19 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

県内のまき網漁船 8 統及びいか釣り漁船 10 統に依頼した平成 19 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，漁期開始直後の５月は，１歳魚サイズの 17cm 前後と２歳魚サイズの 21cm 前後に山があったが，６月には１歳魚の山のみ見られた。その後は，複数年級群が漁獲される月や，単一年級群のみが見られる月などもあり，漁獲してくる魚群ごとに年齢組成にばらつきがあったものと思われる。10 月には当歳魚と思われる群の加入が見られた。

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４，６，７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(%)
H19. 4. 11	32	235	4. 4	29	91%
5. 13	50	204	0. 4	0	0%
6. 21	50	257	2. 3	19	38%
7. 26	50	237	0. 4	1	2%
8. 23	50	267	1. 3	0	0%
9. 19	50	257	0. 4	0	0%
10. 22	50	247	0. 3	0	0%
12. 5	50	263	0. 3	0	0%
H20. 1. 20	50	240	0. 4	0	0%
2. 11	40	222	0. 7	0	0%
3. 13	40	223	1. 0	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
H19. 4. 19	245	22	10	25	9	66	71%
5. 15	209	15	21	33	29	98	49%
6. 12	217	26	8	30	26	90	62%
7. 11	265	26	9	13	13	61	64%
9. 10	246	33	10	34	9	86	78%
10. 22	194	2	44	0	45	91	2%
11. 25	176	10	26	0	53	89	11%
12. 11	211	16	11	1	37	65	26%
H20. 3. 28	178	3	28	0	26	57	5%

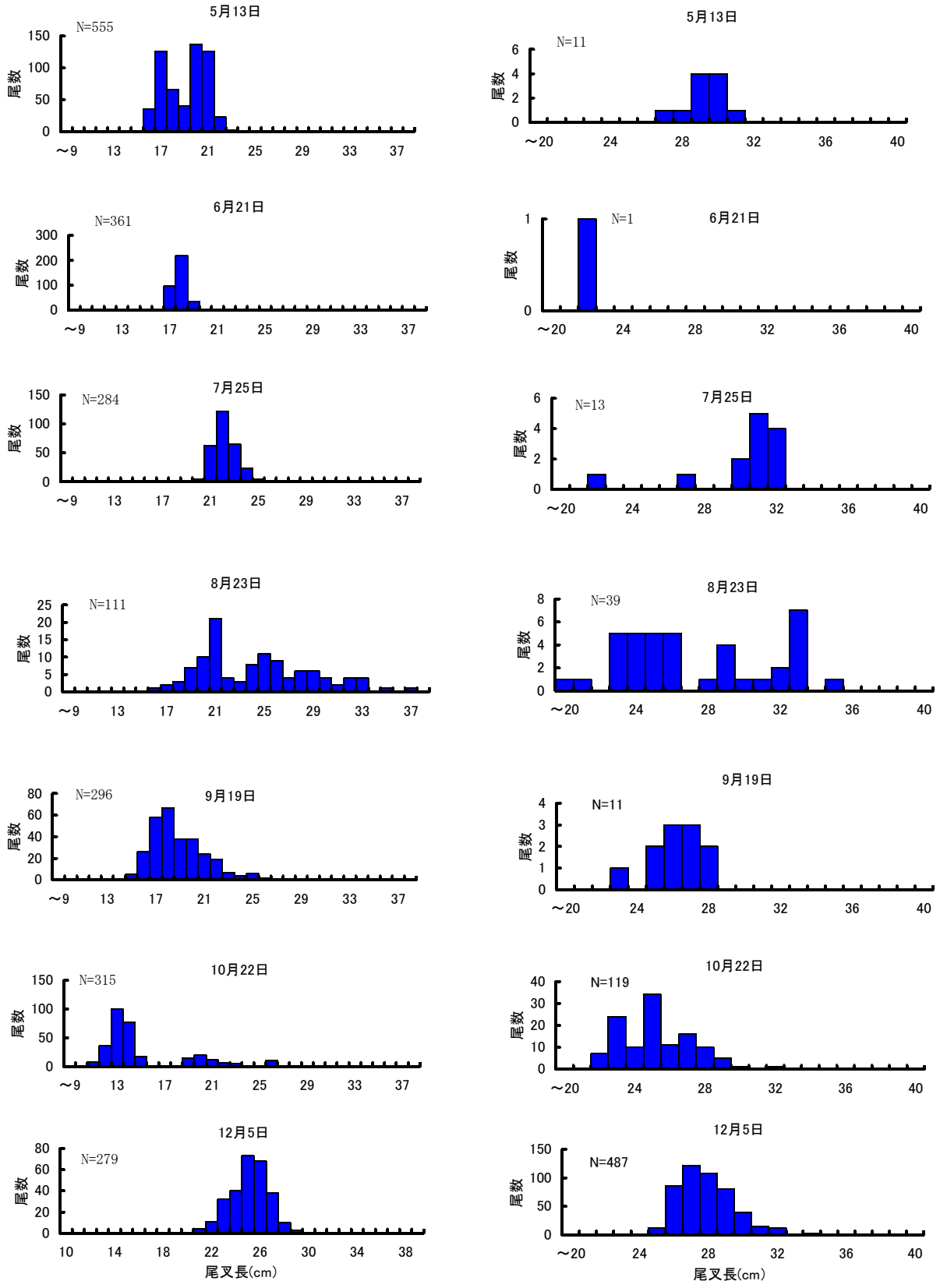


図１　代表港中まき網におけるマアジ，マサバの体長（尾叉長）組成

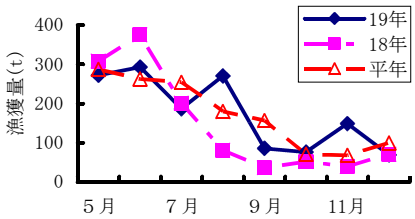


図２－１　マアジ月別漁獲量

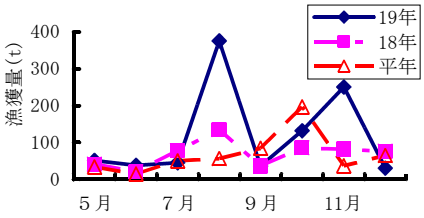


図２－２　マサバ月別漁獲量

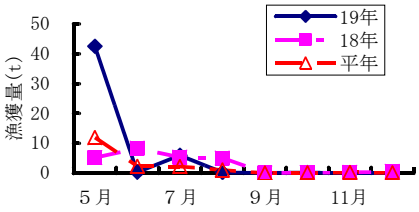


図2-3　マイワシ月別漁獲量

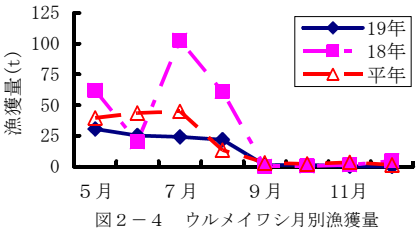


図２－４　ウルメイワシ月別漁獲量

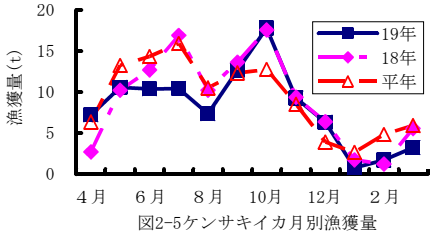


図2-5ケンサキイカ月別漁獲量

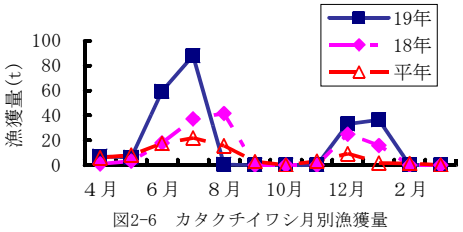


図2-6　カタクチイワシ月別漁獲量

見られ，特に４月測定時は計測したサンプルの約 91 %が GSI が３を超える値を示した。

マサバについては，５～９月調査時にはわずかに混獲する程度であったが，10，12 月の調査時には 30cm 以下で２歳魚以下と思われる若齢魚のまとまった漁獲があった。

次にケンサキイカの成熟状況について表２に示した。雄は精莢の有無，雌は輸卵管の中の熟卵の有無で，それぞれ成熟，未成熟を判定した。

平成 19 年４～９月にかけて成熟率はおおむね 50%を越えており，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。10 月以降翌年３月までは，成熟率は 30%以下であり，この時期にはこの海域であまり活発に産卵が行われていないと推察された。

（２）水揚量調査

代表港における中まき網のマアジ，マサバ，マイワシ，ウルメイワシ，つり漁業のケンサキイカ，浮敷網のカタクチイワシについて月別漁獲量，及び，18 年度並びに過去５年平均の月別漁獲量の推移を図２－１～６に示した。

マアジは前年比 121%，平年比 102%と，前年，平年並みであった。８，11 月の漁獲量が多いのが特徴的であった。

マサバは前年比 173%，平年比 179%と豊漁であった８,11 月にまとまった漁獲が見られた。当歳魚と思われるギリ銘柄の漁獲も多く来年以降も好漁が期待された。

マイワシは前年比 199%，平年比 276%と，漁獲量は低い水準ながら上昇の兆しが見られ，モニタリングをおこなっている代表港の浮敷網でも 7,8 月にまとまった漁獲があった。

ウルメイワシは，前年 41 比%，平年比 69%と不漁であった。

ケンサキイカは，前年比 94%，平年比 91%であり，前年，平年並みであった。６～８月は前年，平年を下回っていた。

カタクチイワシは，前年比 164%，平年比 165%であり，豊漁であった。６，７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。マイワシは過去５年間では卵稚仔共に最も多く採集された。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。カタクチイワシは４，５，６月には比較的多く採取されたが，９月以降では少なかった。

３．標本船調査

漁場水深帯別マアジ漁獲量の状況を図３に示した。水深 70 ～ 90m の漁場での漁獲が多く見られた。

マアジの漁獲が多かった５～７月の緯度経度 10 分の区画（メッシュ）ごとにまとめた月別マアジ漁獲状況を図４に示した。

沖ノ島より沿岸の水深 60 ～ 80m での漁獲が目立っていた。本年漁期は小呂島北部海域の漁獲が多く，漁場は比較的限定的に形成されていた。

漁場水深帯別ケンサキイカ漁獲量の状況を図５に示

いた。本年漁期は小呂島北部海域の漁獲が多く，漁場は比較的限定的に形成されていた。

漁場水深帯別ケンサキイカ漁獲量の状況を図５に示した。沿岸域の水深 70m 以浅での漁獲は少なく，80 ～ 110m の海域が中心であった。

ケンサキイカは主に集魚灯を利用した夜いかつりと，昼間に行われるたる流しで操業される。平成 19 年４月から平成 20 年３月までの月別漁獲状況を図６に示した。

４月には漁場は分散していたが，５～６月になると次第に水深 60 ～ 80m の漁場に南下接岸し，さらに水温が上昇し７月になると再び 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。

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
H19. 4. 9	1	5	586	664	2	3	4	6	4	3
5. 7	10	24	515	469	16	30	10	15	4	12
6. 4	0	0	378	669	0	3	30	10	3	3
9. 3	0	0	159	51	0	0	0	0	0	1
10. 2	0	0	55	97	0	0	0	0	0	4
H20. 3. 10	0	0	61	14	0	0	7	2	0	0

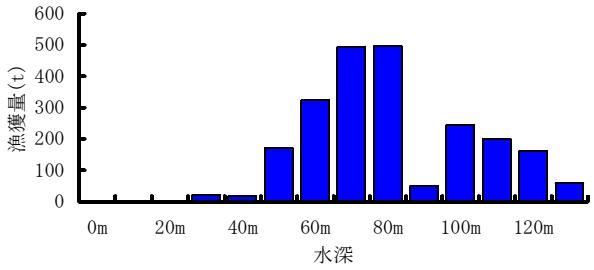


図３ 漁場水深帯別マアジ漁獲量

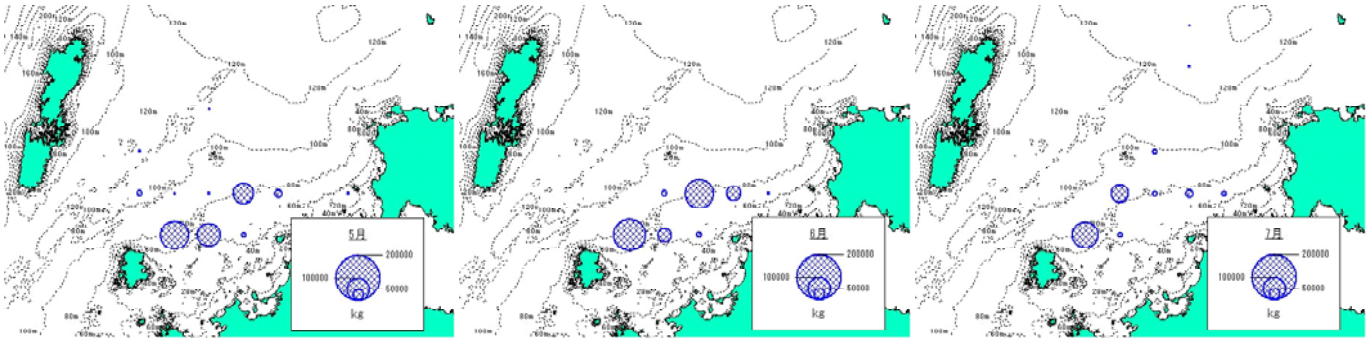


図４ 中まき網月別マアジ漁獲状況

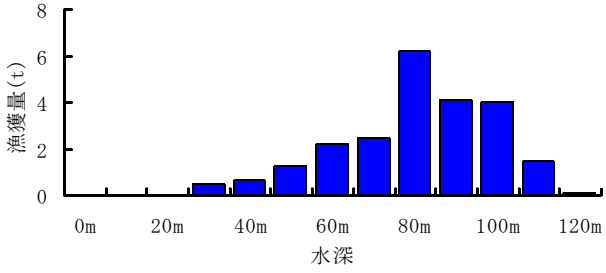


図５ 漁場水深帯別ケンサキイカ漁獲量

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.



図６　いか釣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集計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，農林水産統計速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，水揚げ電算集計の漁業種別，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に比べ10％と若干増加，漁業種別漁獲量では，漁獲の約85％をごち網漁業が占め，２そうごち網の漁獲割合は例年と変わらないが,1そうごち網の漁獲が前年の1.5倍に増加した。年齢別漁獲割合では，昨年と同様に０，１歳魚が減少し，２歳魚が増加した。

資源動向は，増加傾向であった。

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，前年並みであった。漁業種別漁獲量では例年,主に２歳以上を漁獲するさし網が60%以上を占める。本年は２～４歳魚が多かった。一方，０歳魚や１歳魚は小型底びき網で主に漁獲されるが，本年の０～１歳魚の漁獲は前年の約58%であった。

資源動向は，横ばい状態と考えられた。

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，前年に比べ約15%程度減少した。本県の場合，タチウオは曳き縄釣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で混獲という形で漁獲されている。

資源動向は，減少傾向であった。

ウマズラハギ：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20%程度増加した。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，その他多くの漁業で混獲の形で漁獲されている。

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

（単位:t）

漁業種	1そうごち網	2そうごち網	さし網	まき網	延　縄	小型底びき網	釣	その他	総計
1月			2	0	12		3	0	18
2月			2	0	9		5	0	16
3月			5	0	5		4	1	15
4月		25	8	0	3		3	2	41
5月	130	201	13	1	6	1	2	1	355
6月	154	126	3	3	2	1	3	1	294
7月	133	107	3	1	2	3	5	1	255
8月	90	124	1	6	2	4	4	0	231
9月	86	102	0	11	1	5	4	0	210
10月	75	76	2	14	4	1	10	1	184
11月	57	57	3	1	17	1	10	1	147
12月	29	38	1	1	40	1	6	0	116
H19年計	754	857	44	38	103	18	58	8	1880
漁獲割合	40.1%	45.6%	2.3%	2.0%	5.5%	1.0%	3.1%	0.4%	100.0%
H18年計	481	810	82	3	129	13	59	134	1711
前年比	157%	106%	53%	1475%	80%	136%	99%	6%	110%

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
H19年	4,070	259	1,180	1,659	628	152	111	39	18	12	6	7
H18年	4,248	374	1,440	1,477	673	156	84	21	10	6	3	4

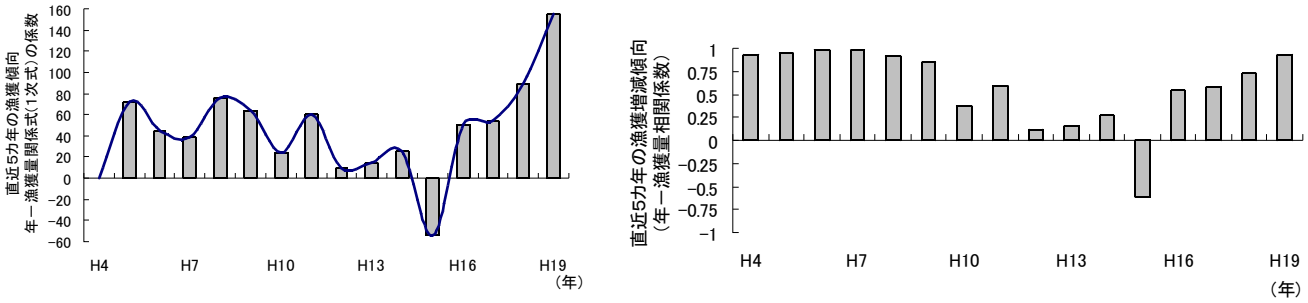


図１　マダイの資源動向

表３　ヒラメの漁業種別，月別漁獲量

（単位: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	その他	総　計
１月			8,490	513	1,197		1,745	17	11,961
２月			56,428	549	393		2,633	73	60,077
３月			56,623	218	586		2,298	68	59,794
４月		4,145	30,892	782	2,948	3,817	4,862	141	47,588
５月	1,414	2,611	2,857	276	2,925	5,657	4,731	145	20,615
６月	457	839	2,191	94	916	3,003	2,233	75	9,808
７月	301	761	2,410	97	1,019	2,603	1,287	54	8,532
８月	93	844	2,344	18	974	3,318	3,140	236	10,967
９月	29	377	349	64	606	1,647	3,078	91	6,240
１０月	116	703	665	223	720	879	5,565	149	9,019
１１月	103	881	935	346	932	7,796	4,479	376	15,847
１２月	111	1,431	552	323	749	5,744	3,118	525	12,553
H19年計	2,623	12,592	164,735	3,504	13,965	34,463	39,168	1,949	273,000
漁獲割合	1.0%	4.6%	60.3%	1.3%	5.1%	12.6%	14.3%	0.7%	
H18年計	4,280	7,347	173,028	4,051	13,979	43,654	35,472	2,039	283,849
昨年比	61.3%	171.4%	95.2%	86.5%	99.9%	78.9%	110.4%	95.6%	96.2%

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
H19年	♂	16,029	44,578	34,616	29,892	10,633	3,568	1,117	356	105	27	3	0	0	140,923
H18年	♂	25,676	72,829	42,626	26,456	8,882	3,180	1,003	309	92	25	3	0	0	181,081
H19年	♀	15,013	37,823	42,610	21,210	7,361	3,023	1,446	803	438	239	124	55	6	130,148
H18年	♀	24,741	72,699	41,933	16,560	7,427	3,556	1,632	769	372	223	127	69	21	170,130
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
H18年	計	50,417	145,528	84,559	43,016	16,309	6,737	2,635	1,078	464	248	130	69	21	351,210

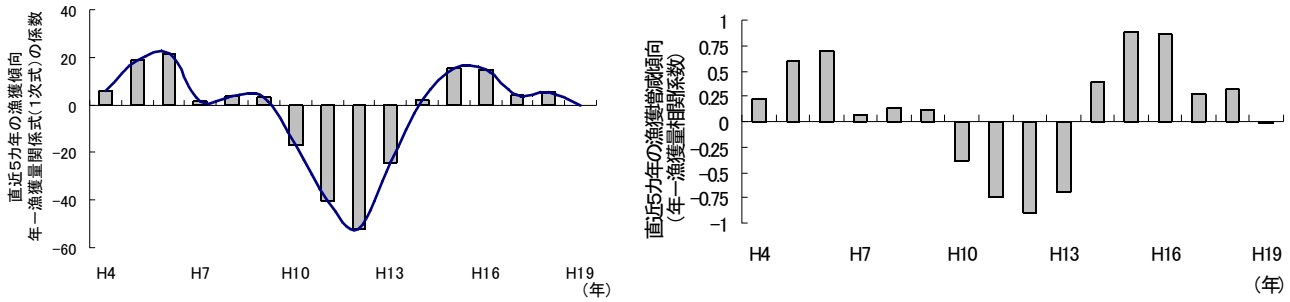


図２　ヒラメの資源動向

表５　タチウオの漁業種別，月別漁獲量

（単位: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	浮き敷網	その他	計
1月			66		1,719	340		8,926		0	11,052
2月			15		47	24		0		0	87
3月			8		75	45		0		0	128
4月		9	203		0	15	8	121		19	375
5月	21	322	47	636	9	51	8	15	53	47	1,208
6月	55	195	70	902	0	196	15	158	301	136	2,027
7月	188	591	314	3,689	0	885	181	107	75	254	6,286
8月	403	1,473	104	6,188	0	663	136	15	0	66	9,047
9月	808	1,563	87	1,646	19	2,996	102	8	279	546	8,052
10月	527	2,685	166	1,723	0	1,742	43	874	83	725	8,568
11月	282	674	1,714	4,873	38	2,875	72	304	166	207	11,205
12月	8	177	15	1,135	5,318	1,015	23	1,275	0	0	8,966
計	2,292	7,690	2,808	20,792	7,226	10,849	586	11,803	957	2,000	67,000
漁獲割合	3.4%	11.5%	4.2%	31.0%	10.8%	16.2%	0.9%	17.6%	1.4%	3.0%	100.0%
前年	2,075	10,691	596	12,727	12,490	26,122	372	7,333	6,389	204	79,000
対前年比	110.4%	71.9%	471.1%	163.4%	57.9%	41.5%	157.4%	161.0%	15.0%	980.3%	84.8%

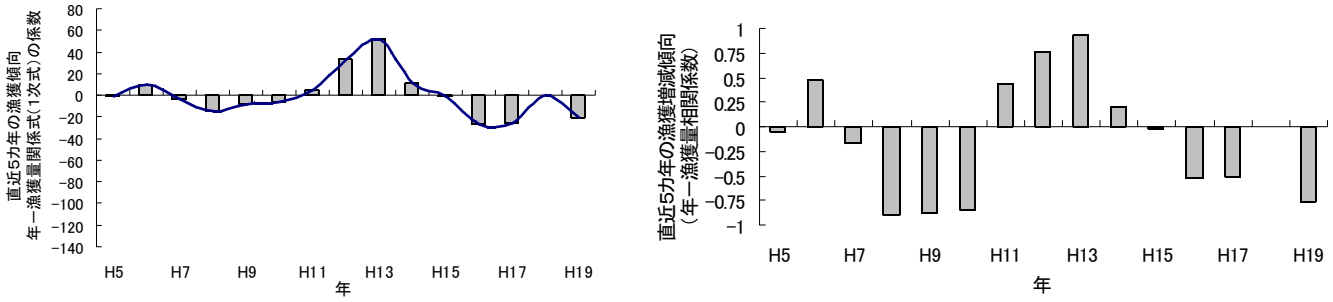


図３　タチウオの資源

表６　ウマヅラハギの漁業種，月別漁獲量

（単位:kg）

漁業種	1そうごち網	2そうごち網	さし網	しいら漬け	すくい網	浮き敷網	小型定置網	小型底びき網	釣り	その他	計
1月			241		2,607		4		159	0	3,010
2月			2,565		4,616		0		484	28	7,693
3月			4,153		6,338		0		127	5	10,623
4月		43,500	9,138		492		6	0	25	34	53,196
5月	5	92,500	116		153	0	8	0	82	0	92,865
6月	55	87,187	47	0	56	0	7	0	137	0	87,489
7月	106	82,755	38	0	109	0	20	4	95	0	83,127
8月	31	64,750	36	500	390	0	24	14	33	0	65,778
9月	139	42,701	11	2,496	627	0	0	4	48	4	46,030
10月	129	85,826	4	5,496	2,209	128	8	0	130	412	94,343
11月	124	89,856	37	420	430	1,932	47	0	62	132	93,041
12月	73	24,884	17	0	132	60	6	0	16	36	25,224
計	662	613,959	16,404	8,912	18,160	2,120	130	22	1,398	651	662,419
漁獲割合	0.1%	92.7%	2.5%	1.3%	2.7%	0.3%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	100.0%
前年	12,091	482,979	8,778	332	21,941	52	585	57	10,291	778	537,884
前年比	5.5%	127.1%	186.9%	2684.3%	82.8%	4076.9%	22.2%	38.6%	13.6%	83.7%	123.2%

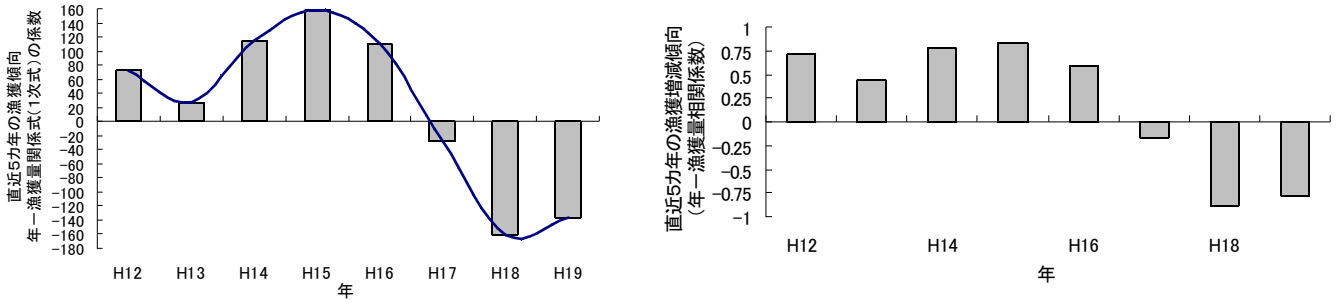


図４　ウマヅラハギの資源動向

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

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。福岡県筑前海域では，コウイカを対象種として実施した。

方　　法

漁獲統計等のデータを収集整理を行って，福岡県筑前海域における資源動向を判断した。またコウイカを購入し精密測定を行ったほか，漁協の水揚げ仕切り書がそろっている糸島地区において，当該データを集計し，本地区の初期資源量の推定及びその検証を行った。

結果及び考察

１．筑前海におけるコウイカの漁獲及び資源動向

農林統計による筑前海総漁獲量は図１に示すように 200 ～ 900 ｔの間でで変動する傾向が見られ，H ５年に 319 ｔ，H ６年に 258 ｔと急減したが，最近では 500 ｔ前後で推移し，H18 年は 587 ｔであった。地区別漁獲量は北九州遠賀地区が一番多く，次いで糸島，福岡粕屋地区，宗像地区の順であった。また直近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で近年の漁獲動向を見た結果，図２に示すように資源状態は横ばい傾向にあり，相関係数は 0.54 であった。

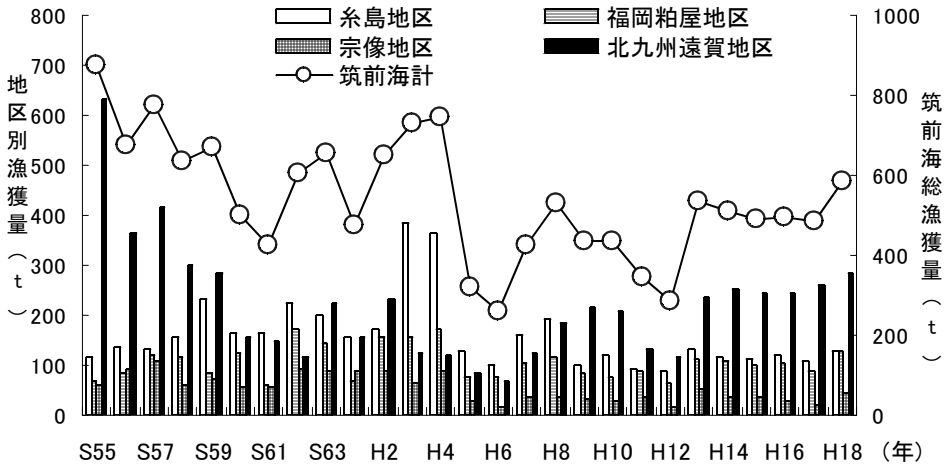


図１　筑前海における漁獲量の推移

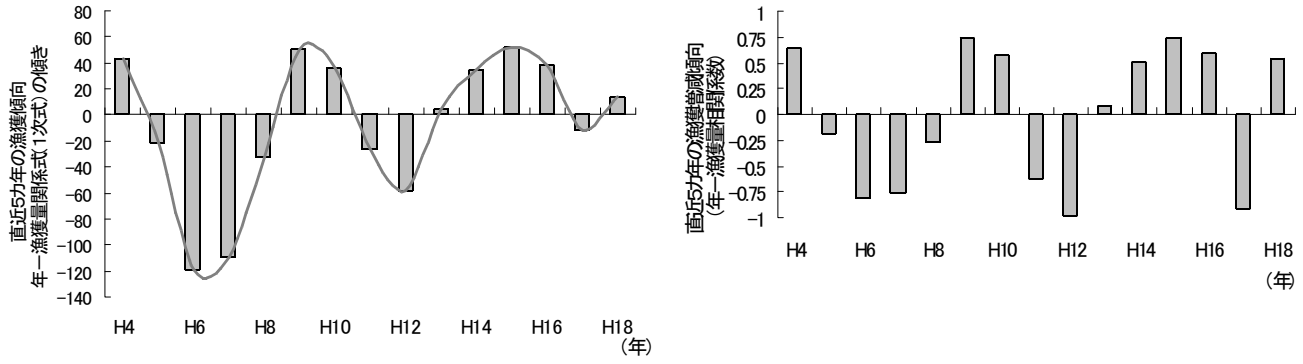


図２　漁獲動向からみた資源動向

２．糸島地区のおけるコウイカ資源量の推定

糸島地区における H19 年２～４月のいかかご累積漁獲量と cpue の関係を図３に示した。

H19 年のいかかご漁期におけるコウイカの初期資源量（以下，初期資源量という。）の推定方法は，除去法の最尤度による２項分布正規近似モデルを使用し計算を行ったが，初期資源量が 89,189t，AIC が 3,290 と過大な値となり不適と考えられた。また除去法の最小二乗法を用いて初期資源量の推定を行ったが，適用できなかった。

除去法が当てはまらなかった理由は，累積漁獲量が日毎増加するにつれ cpue も増加したためで，これは漁場内の資源量が漁獲によって減少する以上に増加していることを示しており，漁期中の漁場内への資源加入が考えられた。

したがって，H19 年の初期資源量の推定は，図４に示すように H ８～ H17 年の初期資源量と cpue の関係及び佐野が考案した残存親魚量と翌年初期資源量との関係の方法[1)]を使用したふたつの方法により求めた。

H19 年の初期資源量は，初期資源量と cpue との関係をもいた方法では 120t，佐野の方法では 154t であった。

H19 年のいかかご漁獲量は 43t で，残存親魚量はそれぞれ 77，111t，H19 年の初期資源量の約 64，72%と半分以上残っていると推定され，いかかご終了後の来漁期用（H20 年）残存親魚は十分確保されたと考えられた。

H20 年の初期資源量は，H19 年と同様に佐野の再生産関係式を使用して約 152t 及び 165t と推定された。

H20 年の初期資源量の妥当性を検証するため，残存親魚量については糸島地区における５月の小型底びき網 cpue との関係を，H20 年の初期資源量については，９～12 月の小型底びき網の新仔イカ漁獲量との関係を図５に示した。

H19 年５月の小型底びき網による残存親魚の cpue は高く，両者の相関も高かったため残存親魚量は十分と思われた。また９～ 12 月の小型底びき網による新仔イカ（H20 年いかかご漁期の漁獲対象となる）の漁獲量も多く，その相関も高かった。これらの結果から，H20 年の初期資源量の推定は妥当だと考えられた。しかし，いかかご漁獲量は，H19 年が 43 ｔ，H20 年が 36t と不漁模様であった。

糸島地区の H19，20 年における２～４月の底層水温

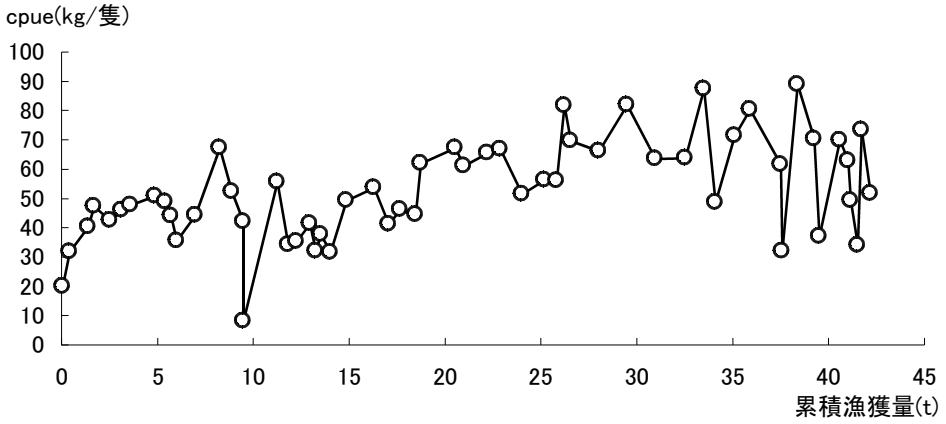


図３　糸島地区における H19 年いかかご漁期の累積漁獲量と cpue の関係

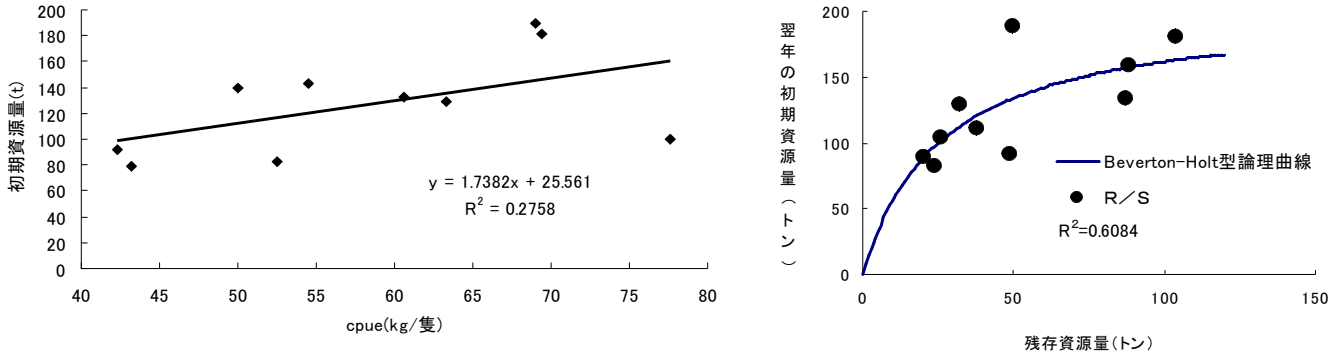


図４　H ８～ 17 年の初期資源量と cpue の関係（左図）及び佐野の残存資源量と翌年初期資源量との関係（右図）

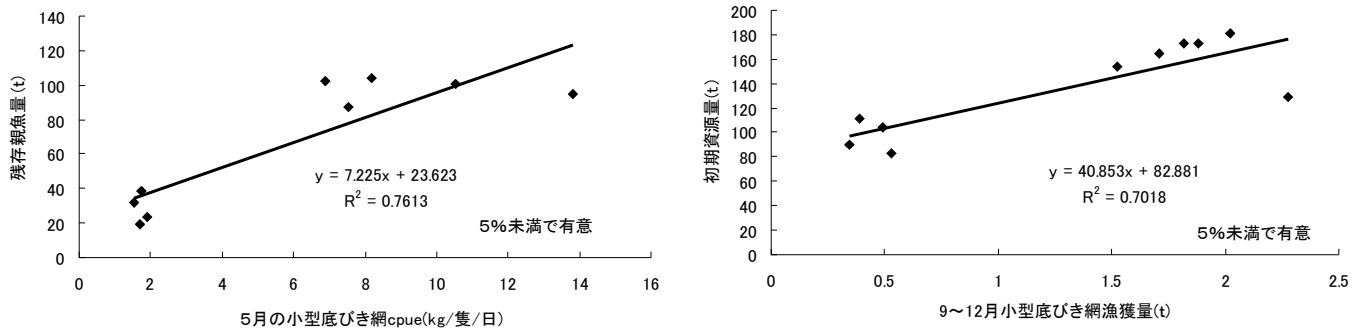


図５　糸島地区における５月の小型底びき網 cpue と残存資源量との関係(左図)及び９～ 12 月の小型底びき網による新幼イカの漁獲量と初期資源量との関係(右図)

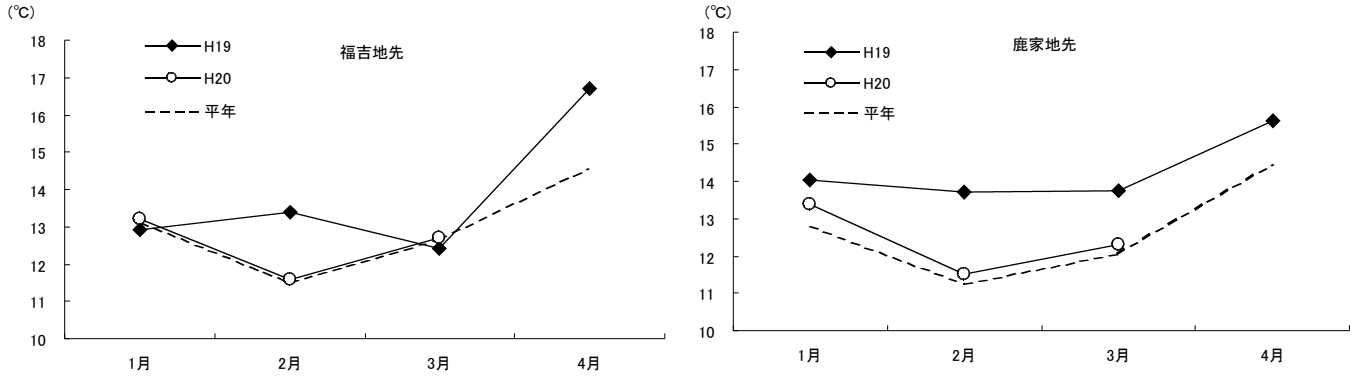


図６　唐津湾(福吉，鹿家地先)の底層水温の推移

を図６に示した。

H19 年は２月の水温が低下せず 13 ℃台で，平年より約２℃高く４月並の値であった。筑前海域のコウイカは 12 ℃以上になると来遊が始まるので，H19 年は来遊時期が早まったのではないかと考えられた。[2)]実際に H19 年２月に，地先のさし網におけるコウイカの漁獲は，いかかご開始日までに 153kg で対 H18 年比 383%，対 H20 年比 173%と多く，また高水温を好むカミナリイカの来遊も従来なら４月下旬であるが，４月上旬と２週間以上早かった。したがって，H19 年は高水温の影響で，コウイカの来遊が従来のいかかご漁期開始より早かった可能性があり,これが不漁の一要因ではないかと考えられた。しかし H20 年は水温も過去５年間並で，不漁の原因は不明であった。

文　献

１）佐野二郎：糸島地区におけるコウイカ資源管理に関する研究．福岡県水海技セ研報，18 号，53-58 (2008)．

２）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。福岡県筑前海域ではコウイカ，イカナゴの２種を対象として実施している。

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18～19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,H13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20年1月28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。2月7日にも同様の調査を実施した。

（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）魚群分布及び被食調査

禁漁中のイカナゴの分布と成長を求めるため,2月21日と3月9日に唐泊漁港前で,3月14日に志賀島内海漁港前で調査船による集魚灯調査を実施した。19時半から集魚灯を点灯し，21時から手網で採取を開始した。

また,3月17日に調査船のカラー魚探で福岡湾口部の魚群分布状況調査を実施した。

3月21日には志賀島の釣船3隻にイカナゴ漁場３ヶ所で9時半から，メバルを10尾づつとカサゴ・ベラ等を釣ってもらい，その日の13時から胃内容物調査を実施した。

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が，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H6～10年は30尾/千m^3 以上であったが，H11年以降低下し5尾/千m^3 以下で推移していた。しかし，H14年に30尾/千m^3を超え，H15年は250尾,H16年137尾，H17年302尾，H18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，H14年を除く近5年は増加傾向であった。しかし,H19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。残存親魚量も0.32尾/千m^2と極めて少なく，そのため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。(図1,2,3,4)

２．平成19～20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，H15年の親魚量は98尾,H16年97尾，H17年180尾，18年163尾/千㎡と良好であった。(図3)

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。(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,19年9月は27.6℃で平年を2.5℃上回り，10月も25.4℃と平年より2.1℃高く，基準値を上回る高水温が2月間継続した。(図6)

（２）稚仔魚発生量調査

稚仔魚の発生量は1月28日の調査で13定点平均1.06尾/千m^3と少なく，5年平均比0.7%と大きく減少した。(図7)
再度実施した2月8日の調査では全く採捕されなかった。

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が，20年は，1月で14.1℃（平年比+0.2℃），2月も12.3℃（+0.2℃）と平年並みに冷え込み，発生の基準である14℃も下回る水温条件としては良好な年であった。しかし前年の親魚量が少なかったため発生が不調となったと考えられた。(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）魚群分布及び被食調査

集魚灯調査を計3回実施したが，採集尾数はいずれも2～3尾と前年2月に80尾以上採集されたことから考えると少ない結果となった。(表1)

カラー魚探調査でもイカナゴらしき魚群はみられず，イカナゴ漁場3ヶ所で釣獲したメバル（TL22±3cm，N=30）やカサゴ、ベラ、ショウサイフグ等の胃内容物から1尾もイカナゴを検出できなかったことからも，イカナゴ資源量は少ないと推定された。

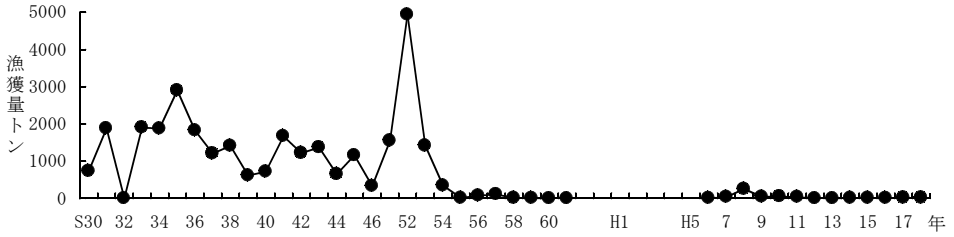


図１　イカナゴ漁獲量の経年変化（農林統計　釣餌用漁獲量は含まない。）

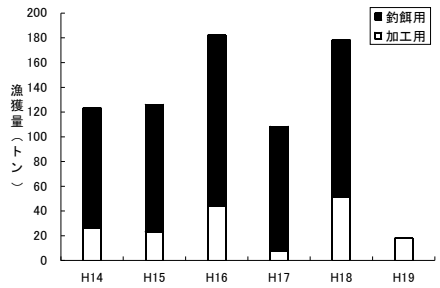


図２　福岡湾口部の推定漁獲量（操業日誌等から推定）

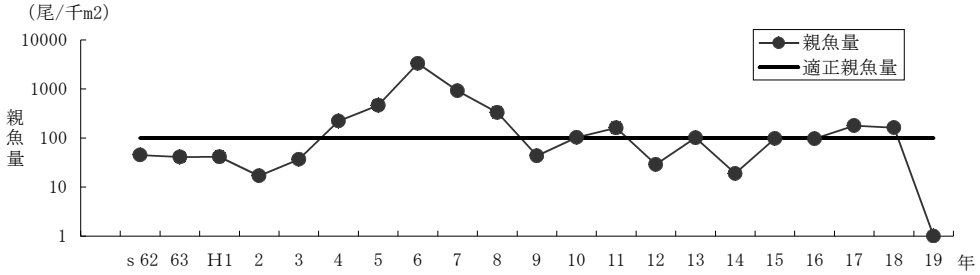


図３　イカナゴ親魚量の経年変化

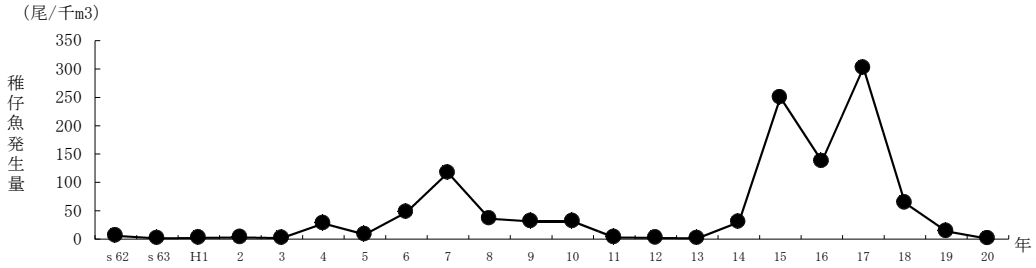


図４　イカナゴ稚仔魚発生量の経年変化

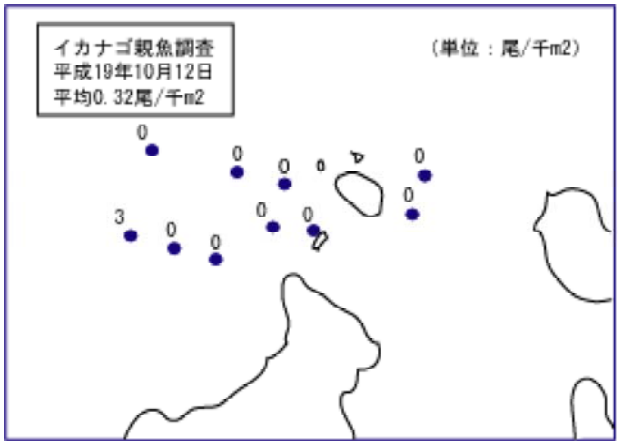


図５　夏眠期の親魚分布調査結果

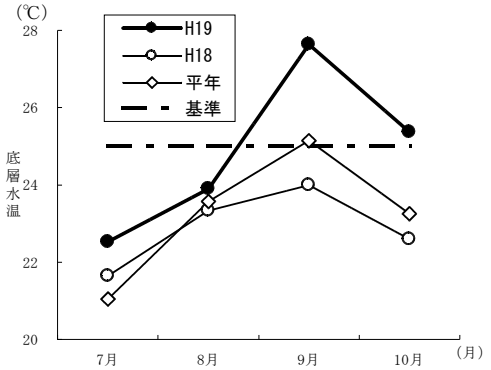


図６　夏期の漁場底層水温の推移

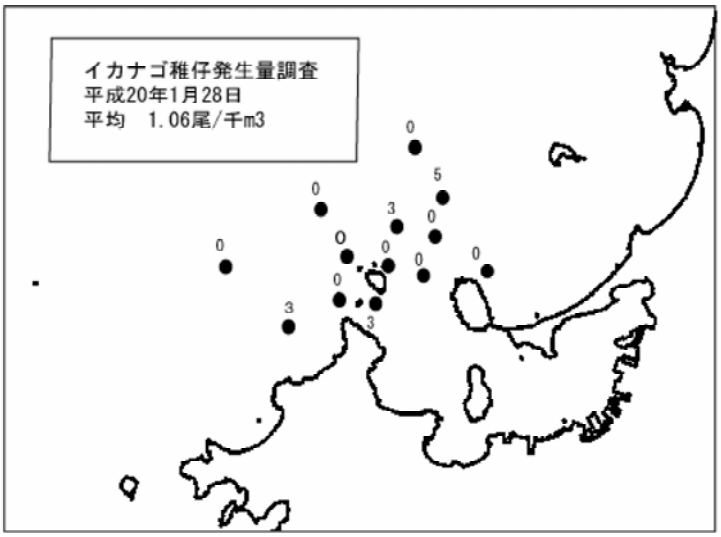


図７　稚仔発生量調査結果（ボンゴネット）

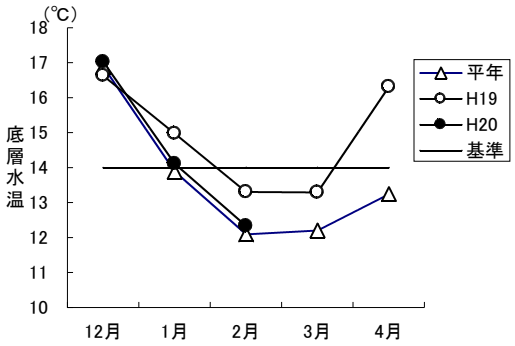


図８　冬期の 漁場底層水温の推移

表１　集魚灯調査結果

調査日	調査場所	採取尾数	平均体長
2月21日	唐泊漁港前	3	23±2mm
3月9日	唐泊漁港前	3	28±4mm
3月14日	志賀島内海	2	27±3mm

我が国周辺漁業資源調査
（５）沿岸定線調査

江崎　恭志・松井　繁明・惠﨑　摂・内田　秀和

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。

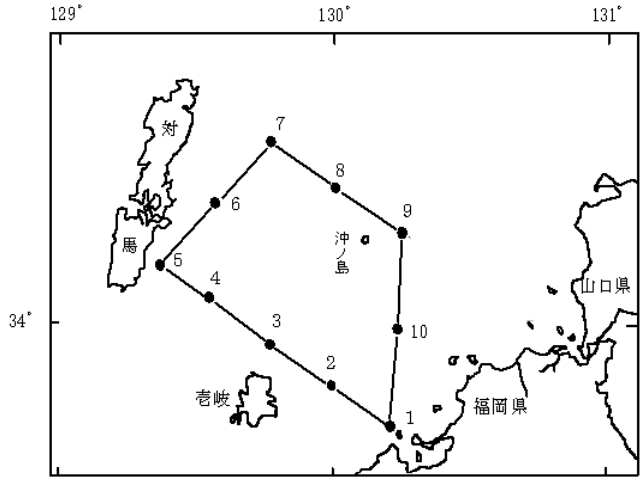


図１　調査定点

結　　果

本年度の調査は,12月の観測で天候不良のため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。

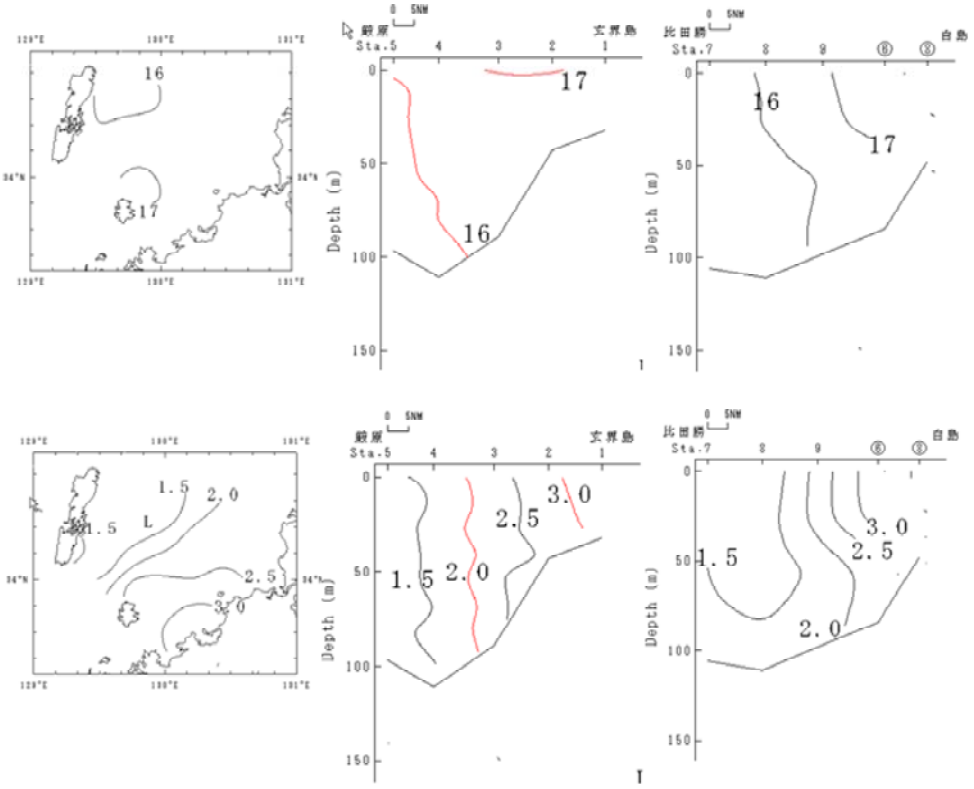
4月の表層水温は沿岸域で16℃台で甚だ高め,沖合域で15～17℃台でかなり高め～甚だ高めであった。5月の表層水温は沿岸域で18℃台でやや高め～かなり高め，沖合域で17～18℃台で平年並み～やや高めであった。6月の表層水温は沿岸域で20℃台でやや高め，沖合域で19～20℃台で平年並み～かなり高めであった。7月の表層水温は沿岸域で22～23℃台で平年並み～やや高め，沖合域で22～23℃台で平年並み～かなり高めであった。8月の表層水温は沿岸域で25～27℃台で平年並み～やや高め，沖合域で25～27℃台でやや低め～やや高めであった。9月の表層水温は沿岸域で27℃台でやや高め～かなり高め，沖合域で27～29℃台となっており平年並み～甚だ高めであった。10月の表層水温は沿岸域で25～26℃台で甚だ高め，沖合域の水温は25～26℃台でかなり高め～甚だ高めであった。11月の表層水温は20～21℃台で平年並み～やや高め，沖合域の水温は21～22℃台で平年並み～かなり高めであった。12月の表層水温は，沿岸域で17～18℃台で平年並み～やや高め，沖合域で19℃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15～16℃台で平年並み～かなり高め，沖合域で15～17℃で平年並み～やや高めであった。2月の表層水温は13～14℃台でやや高め，沖合域で15℃台でやや高めであった。3月の表層水温は沿岸域で13～14℃台で平年並み～かなり高め，沖合域で14℃台で平年並み～やや高めであった。

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34.4～34.7台で平年並み～やや低め，沖合域で34.5～34.6台でやや低め～やや高めであった。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34.4～34.6台で平年並み～かなり低めであった。6月の表層塩分は沿岸域で34.4～34.5℃台で平年並み～やや高め，沖合域で34.1～34.4台で平年並み～やや低めであった。7月の表層塩分は沿岸域で31.7～33.9台で平年並み～やや高め,沖合域で33.6～34.0台でやや高めであった。8月の表層塩分は沿岸域で32.9～33.5台で平年並み～やや高め，沖合域で32.8～33.3台で平年並み～やや高めであった。9月の表層塩分は沿岸域で32.7～32.9台で平年並み,沖合域で31.3～33.1台で平年並み～やや低めであった。10月の表層塩分は沿岸域で33.7～33.8台で平年並み～やや高め，沖合域で32.7～34.0台で平年並み～やや高めであった。11月の塩分は沿岸域で33.9～34.1台であり平年並み，沖合域で33.9～34.2で平年並み

～やや低めであった。12月の表層塩分は沿岸域で34.1～34.3台で平年並み～やや低め，沖合域で34.2～34.4台で平年並みであった。1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34.3～34.5台で平年並み～やや低めであった。2月の塩分は沿岸域で34.5～34.6台で平年並み，沖合域で34.5～34.6台で平年並み～やや低めであった。3月の塩分は沿岸域で34.6台で平年並み～やや高め，沖合域で34.6台で平年並み～やや低めであった。



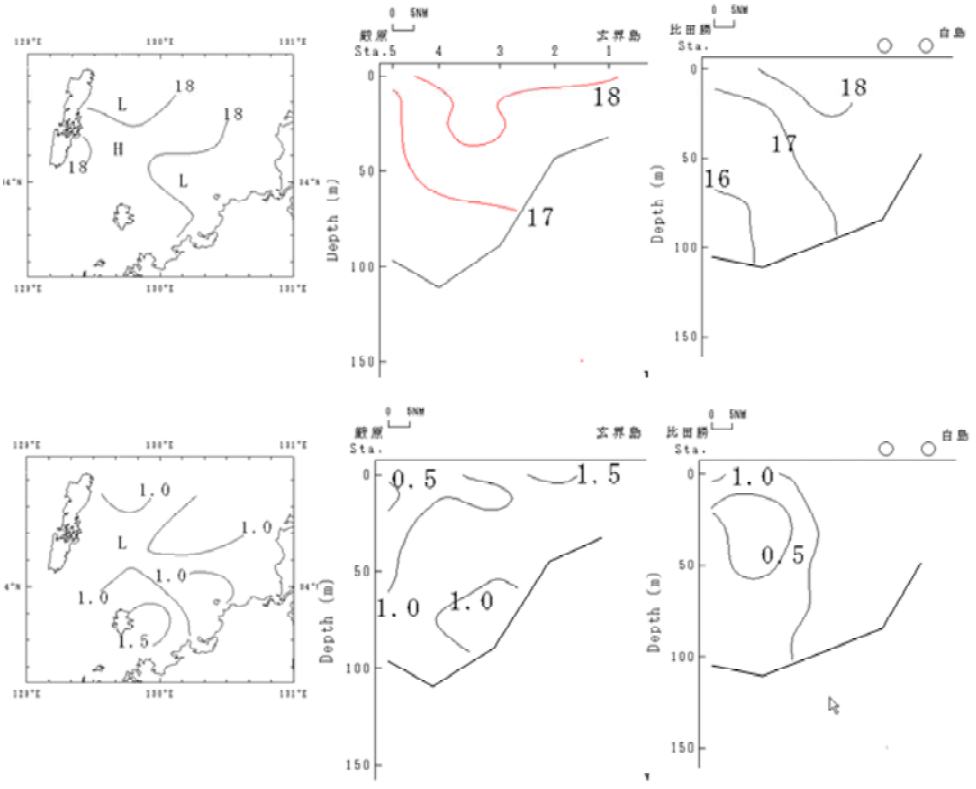
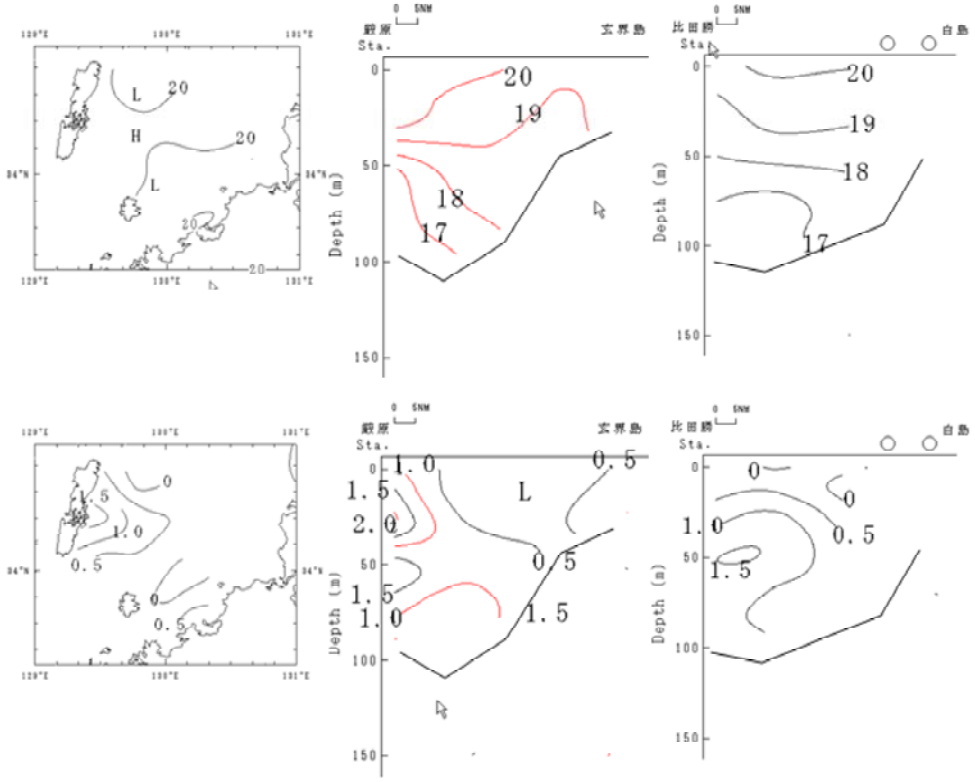


図２－①　水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）



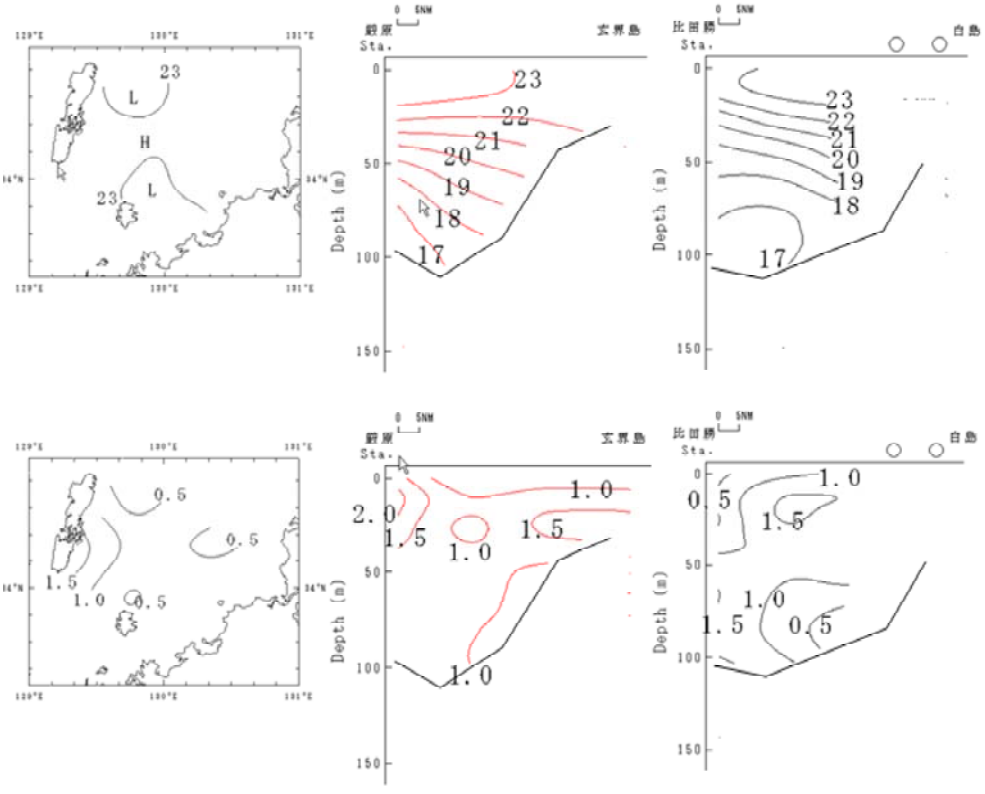
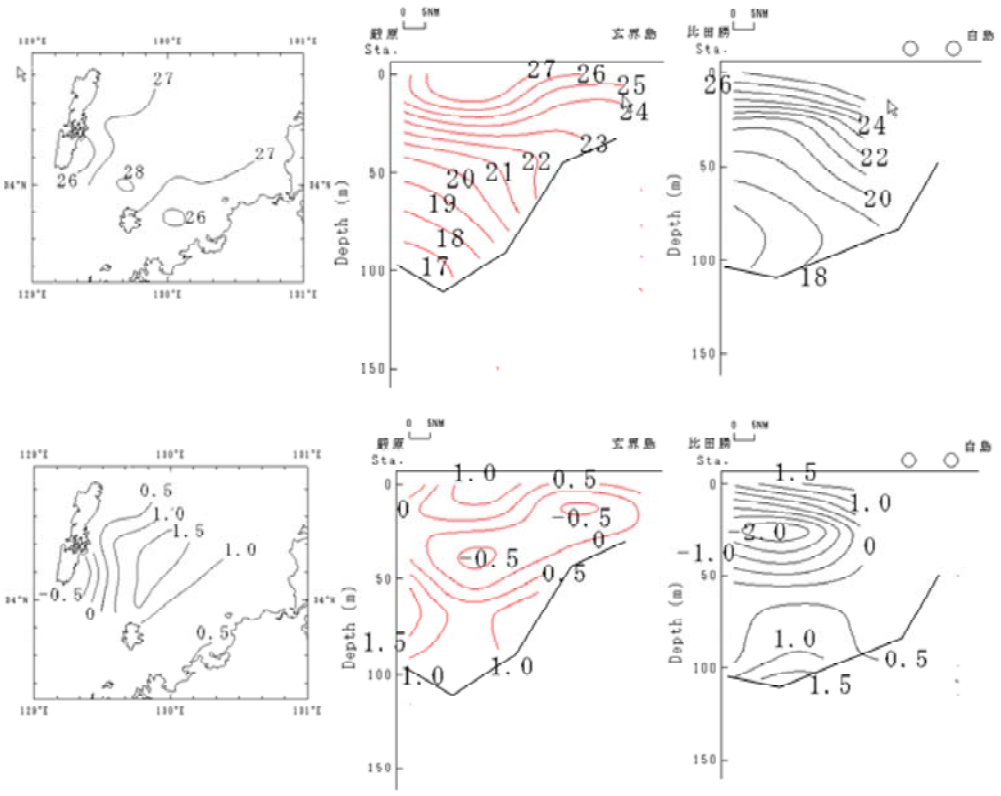


図２－②　水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）



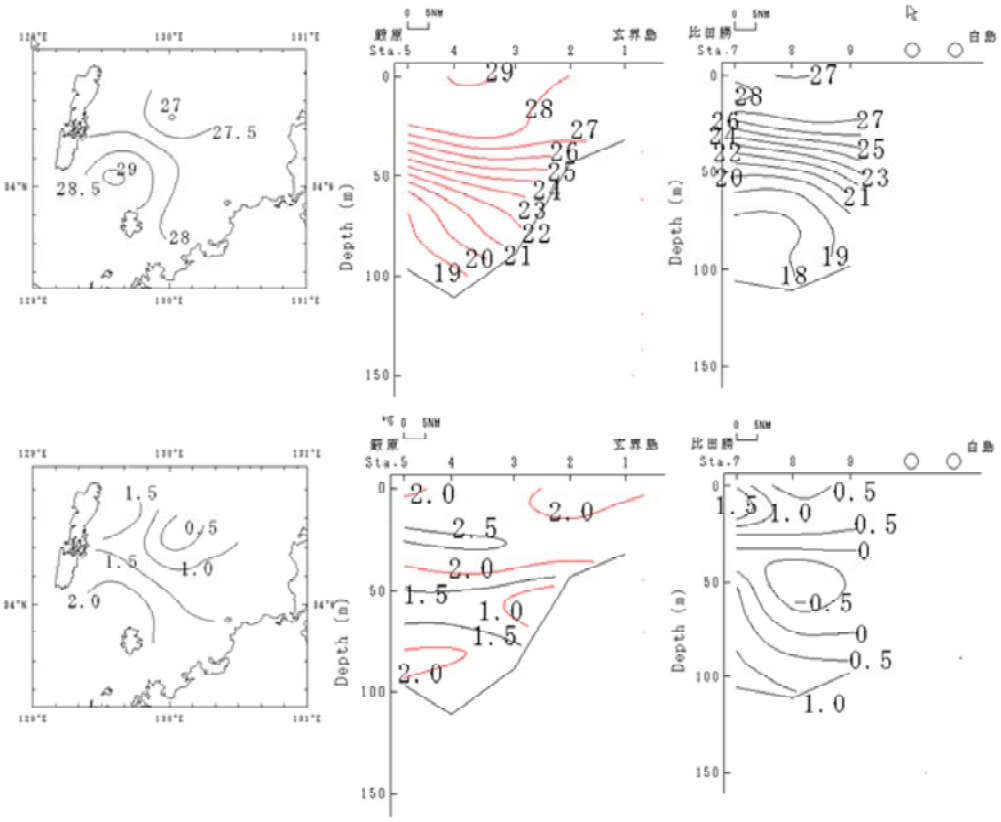
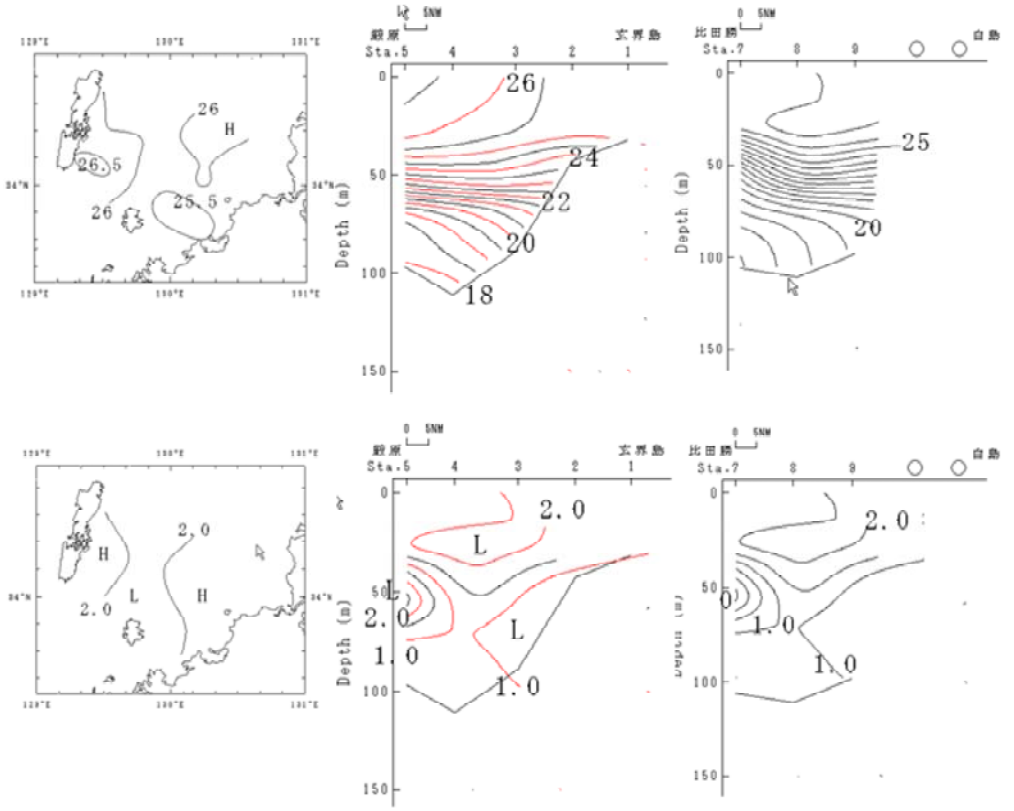


図２－③　水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）



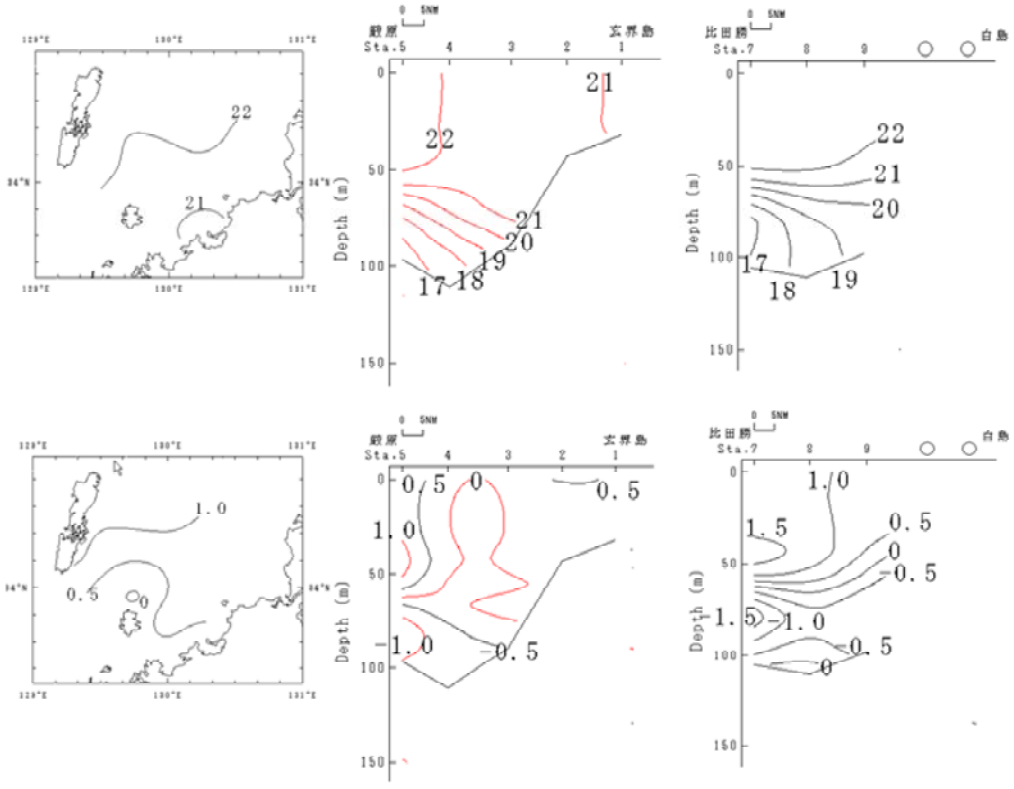
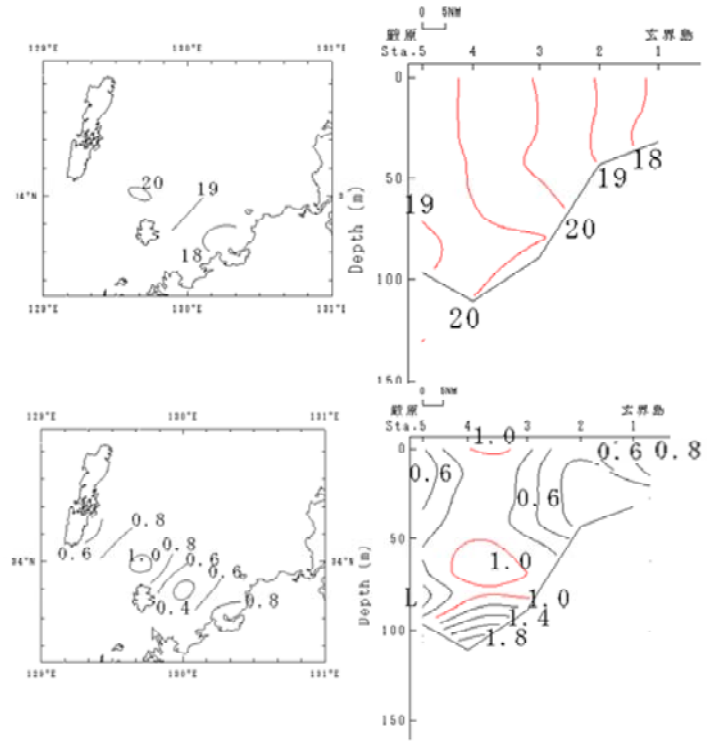
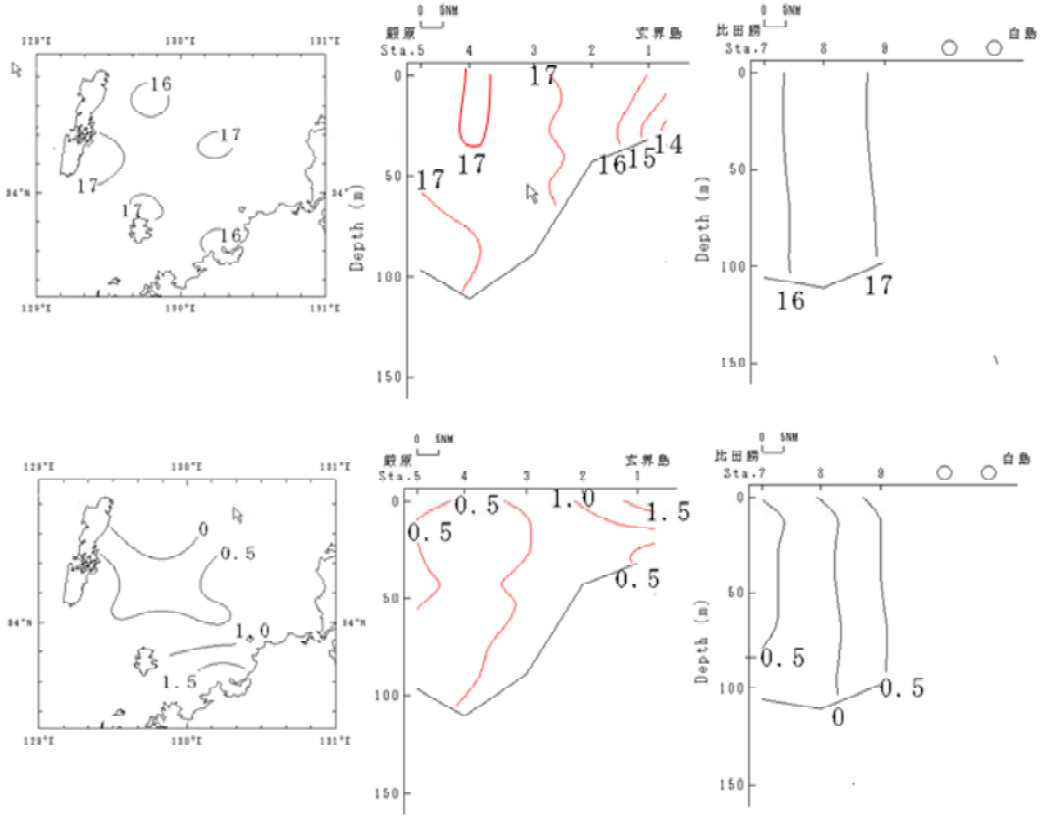


図２－④　水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）



12月(6～7日)



1月(8～9日)

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）

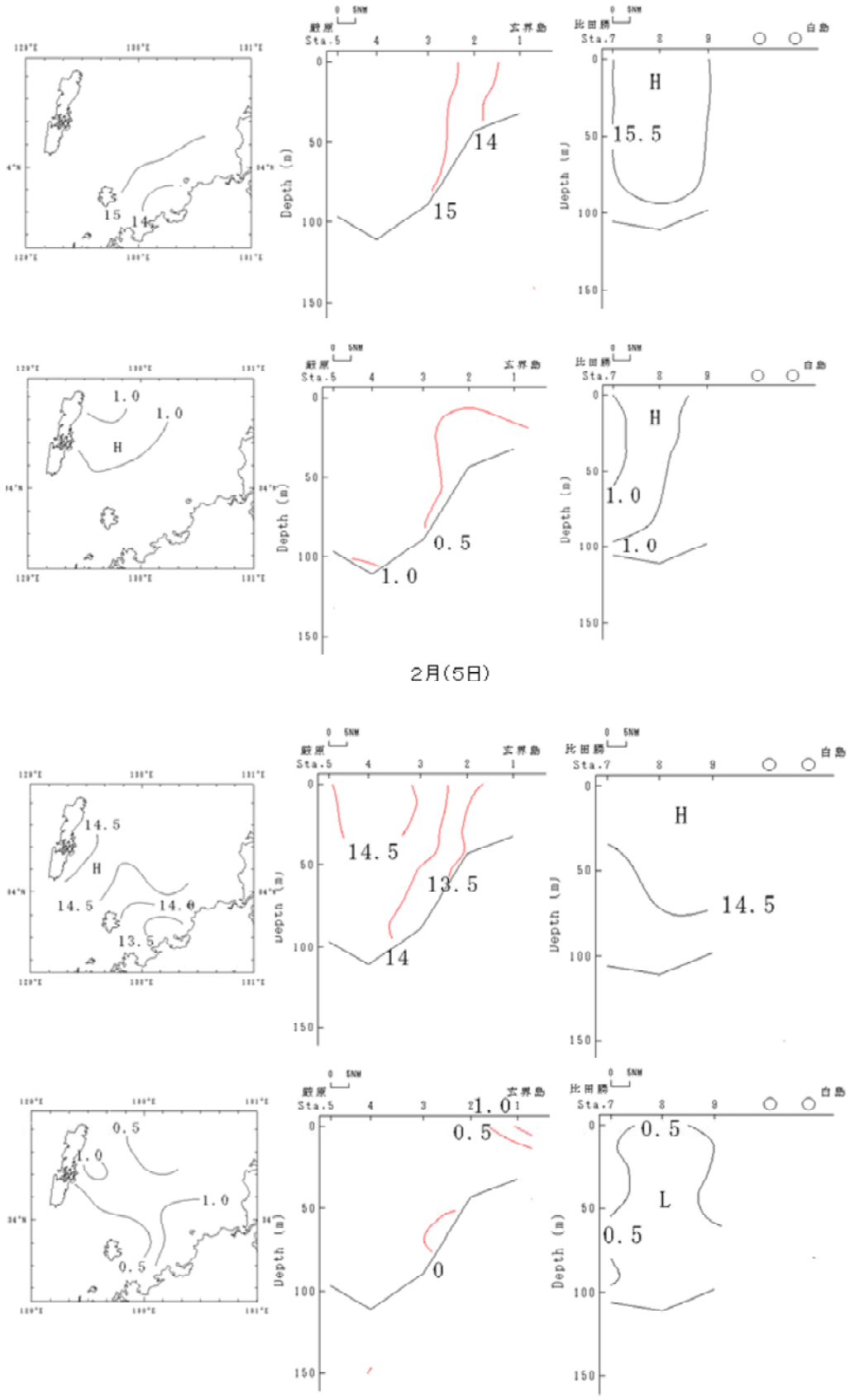
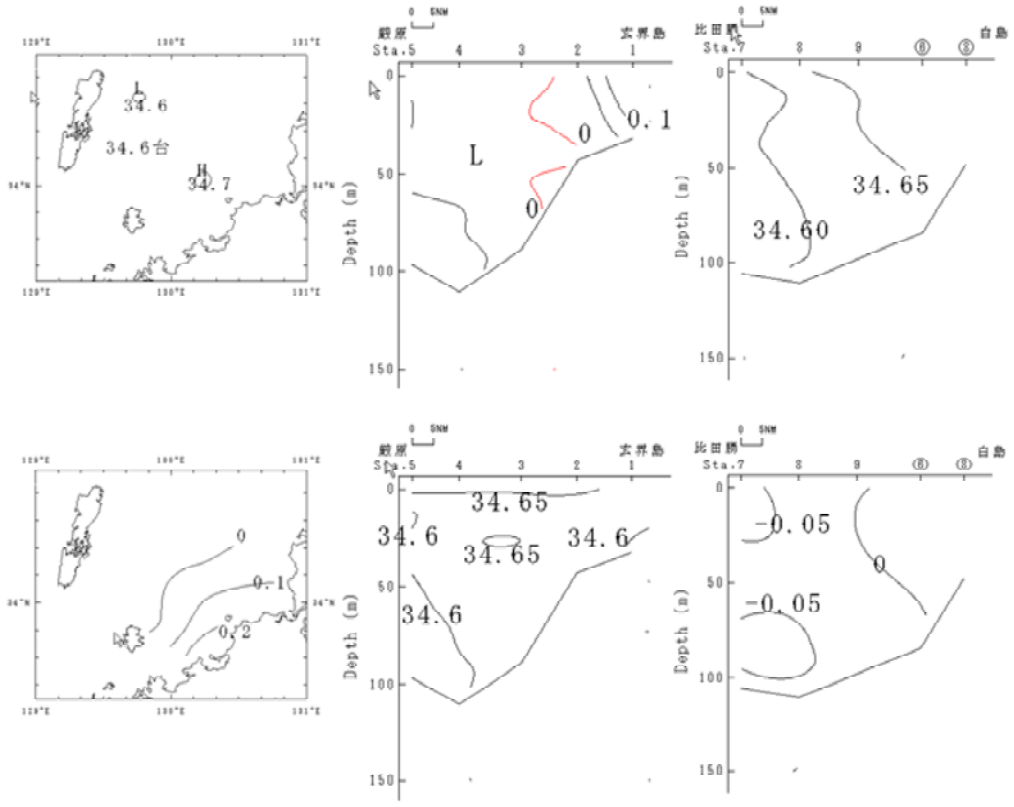
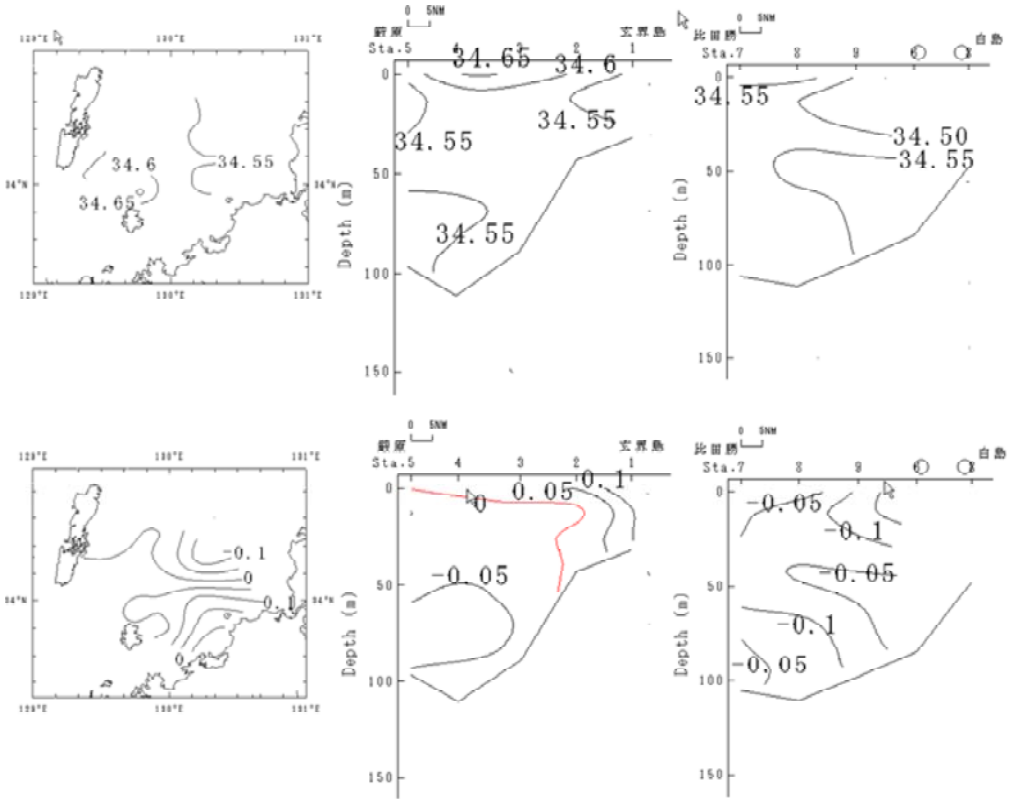


図２－⑥　水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）



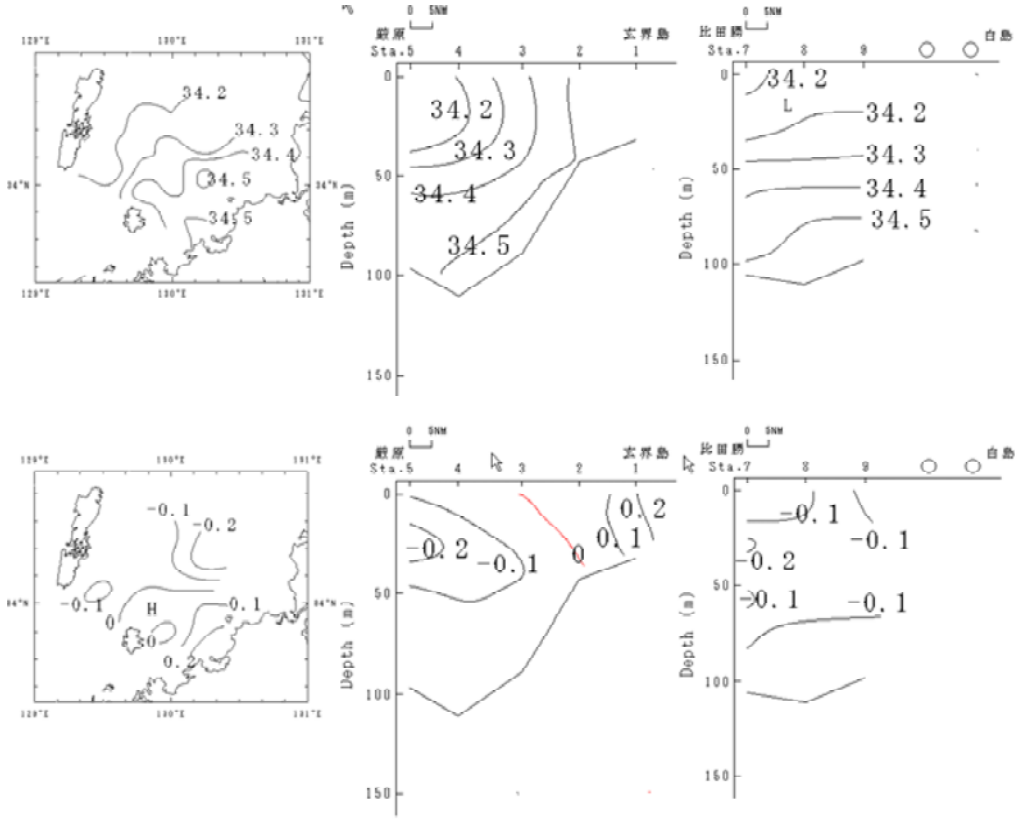
4月(9~11日)



5月(7~8日)

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）



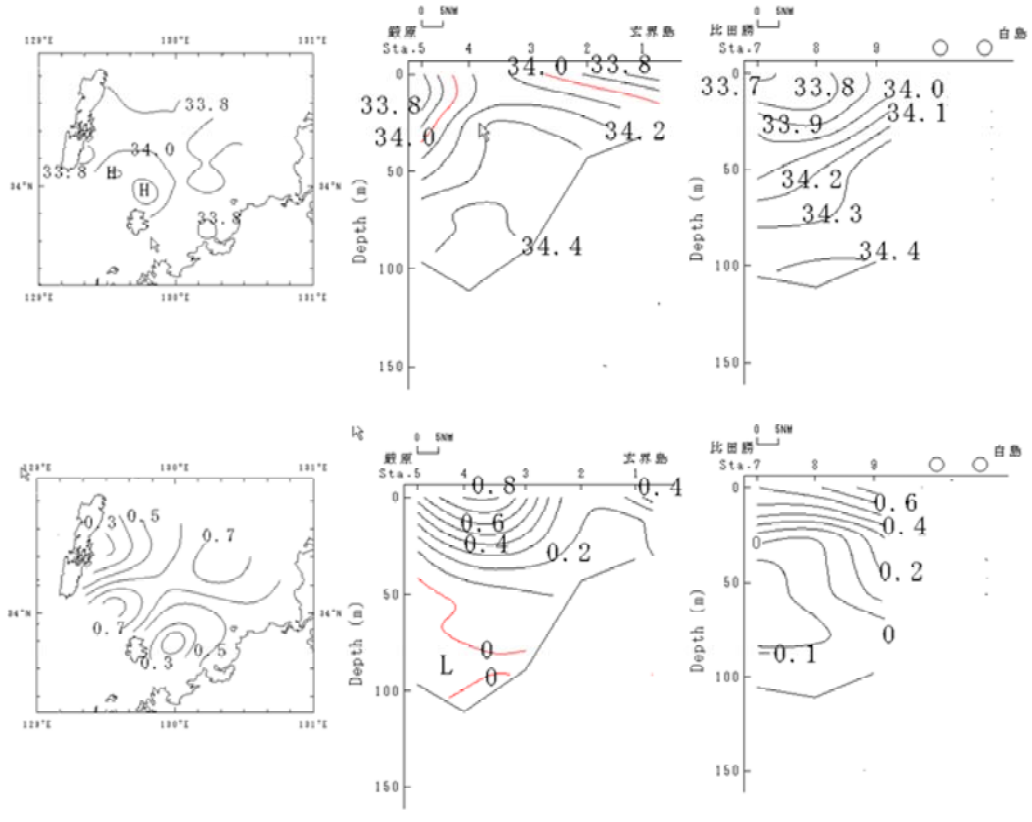


図３－②　塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）

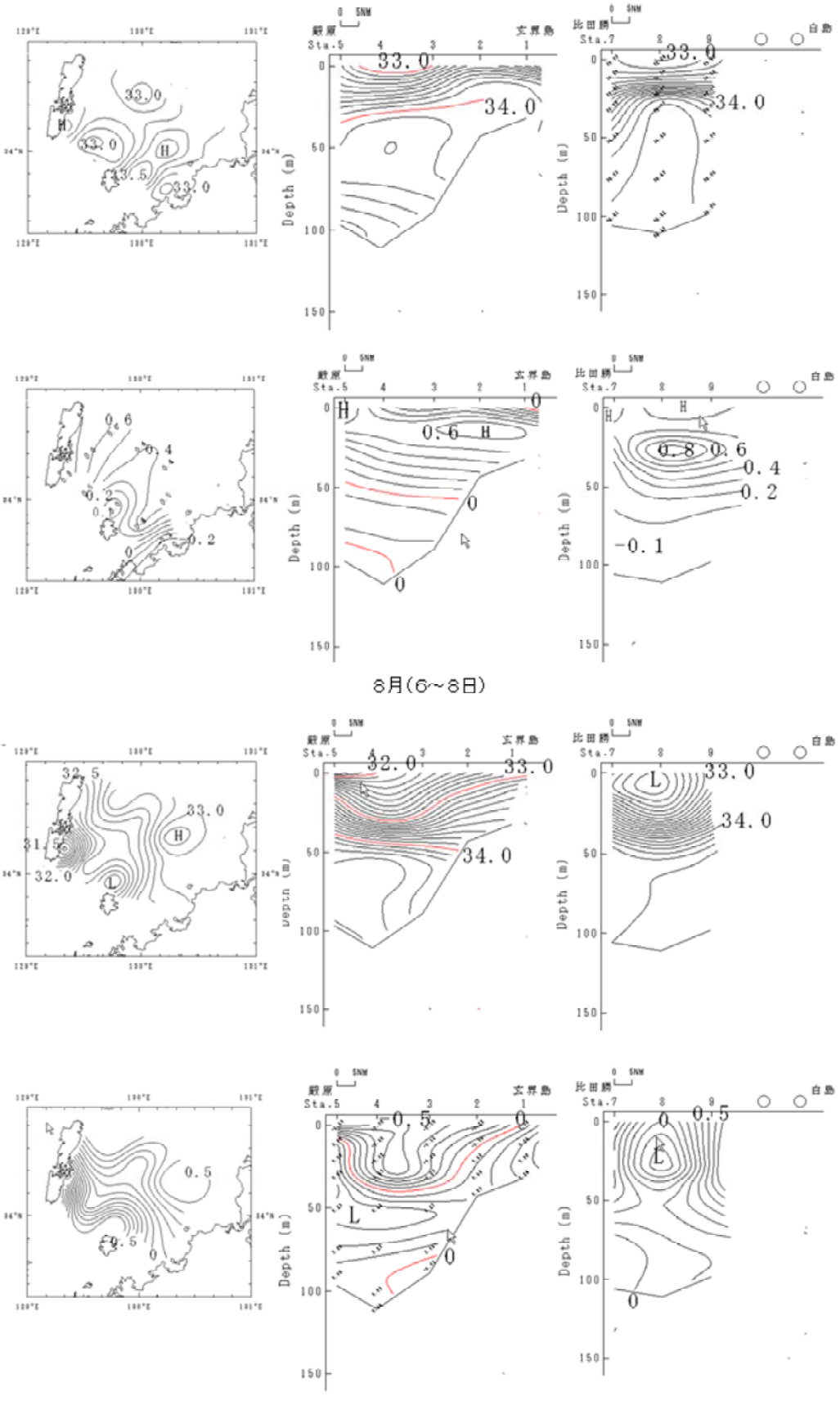
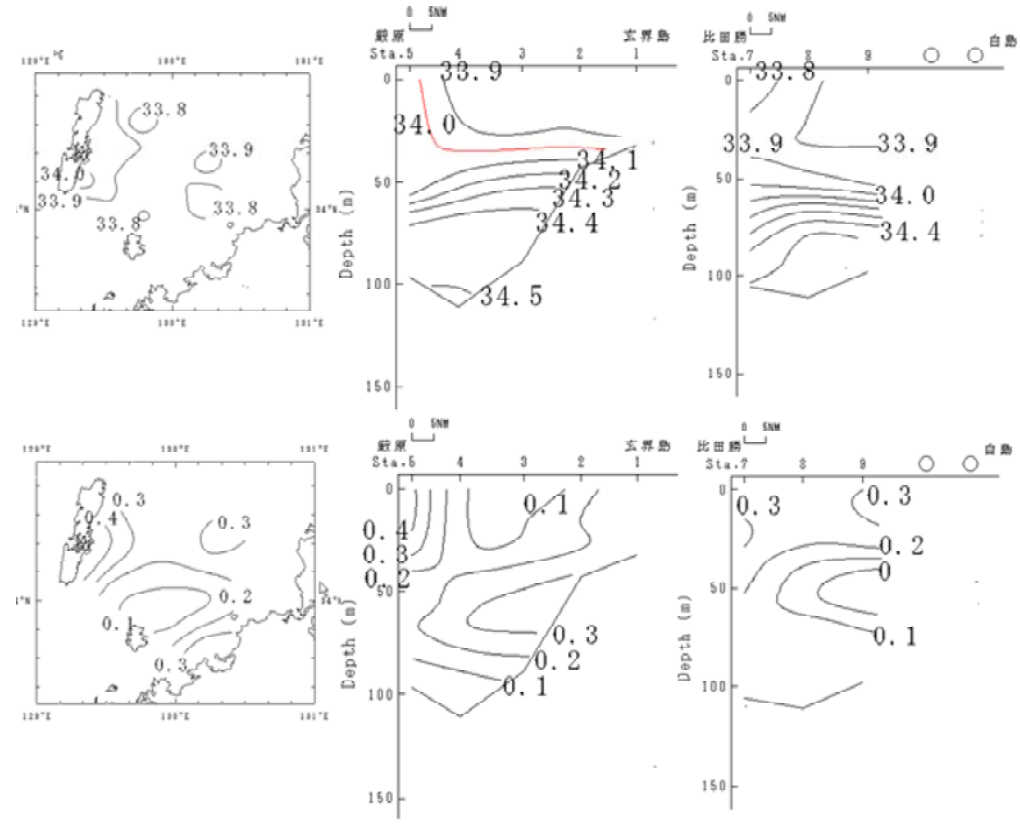


図３－③　塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）



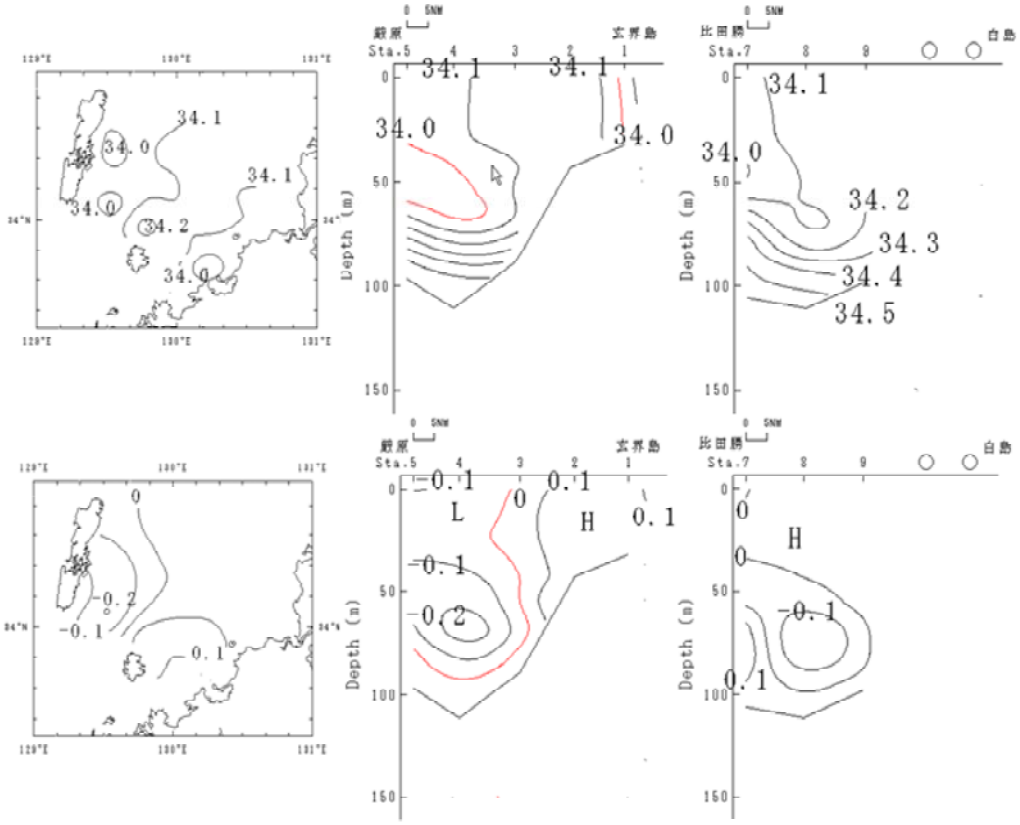


図３－④　塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）

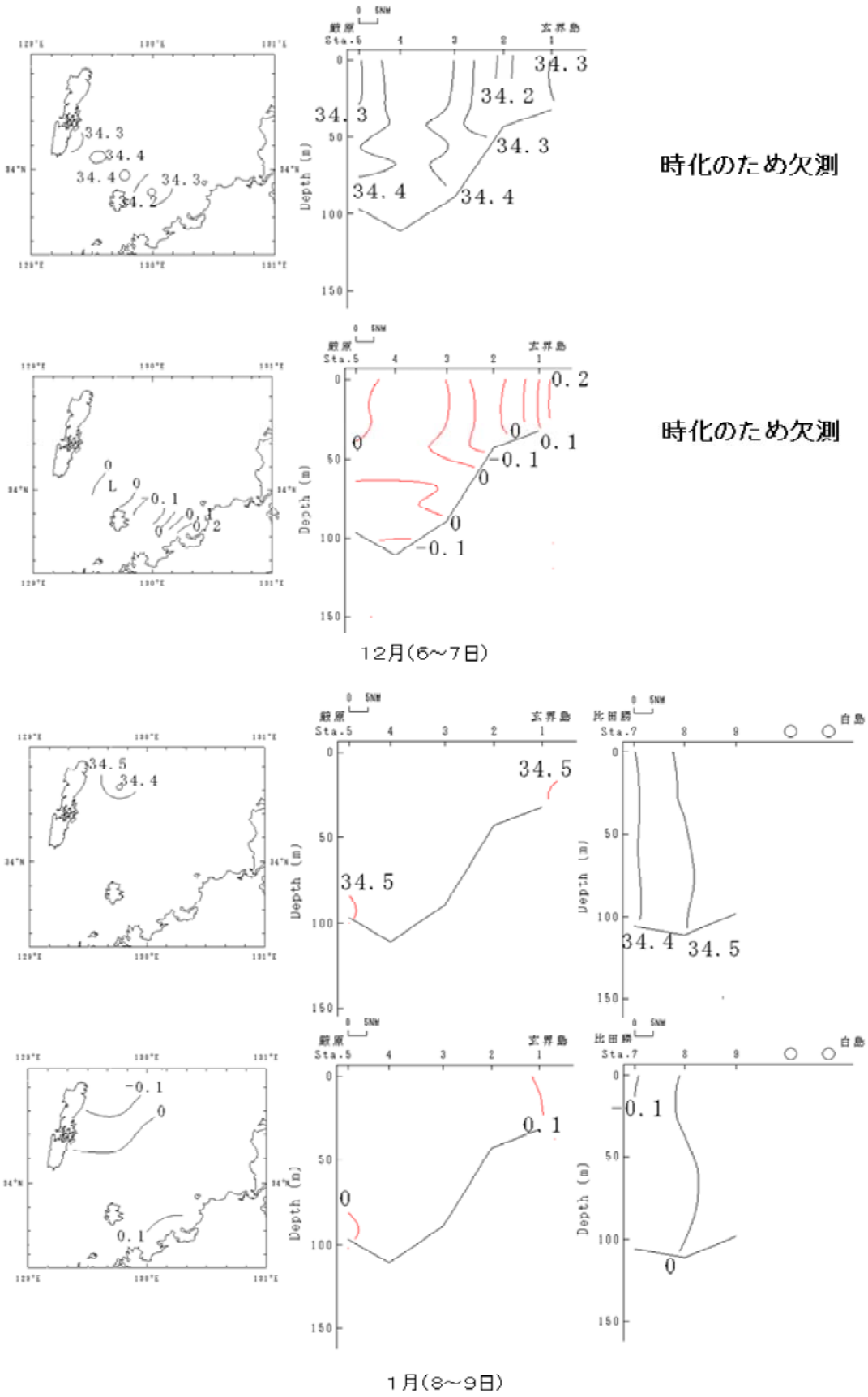
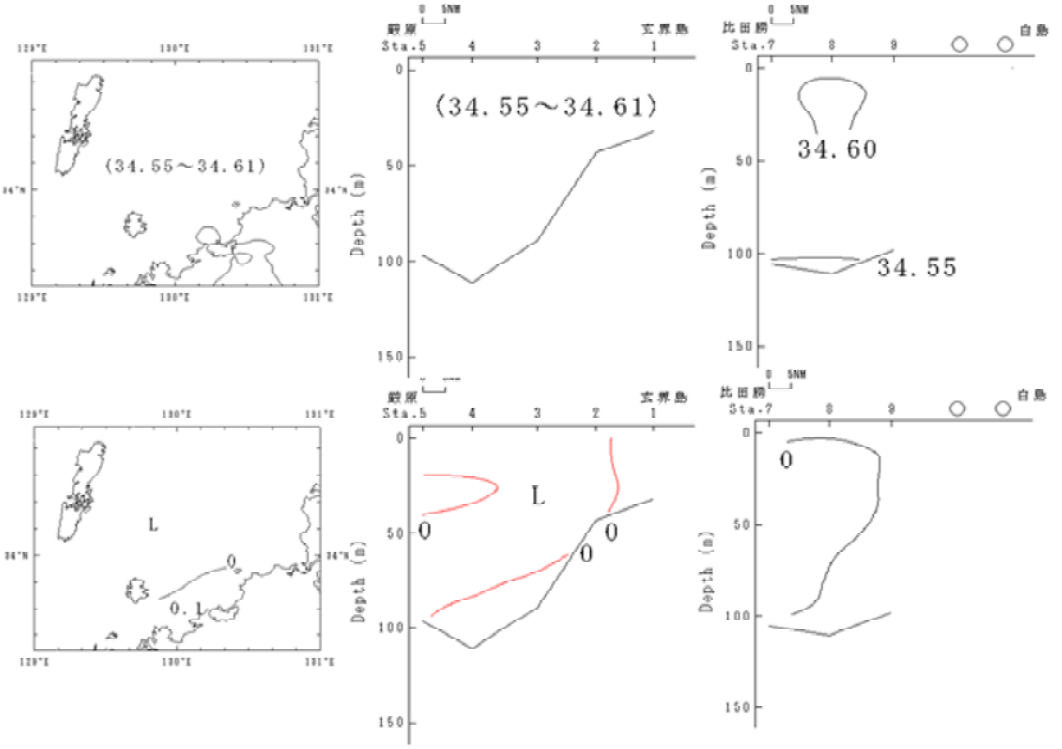


図３－⑤　塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）



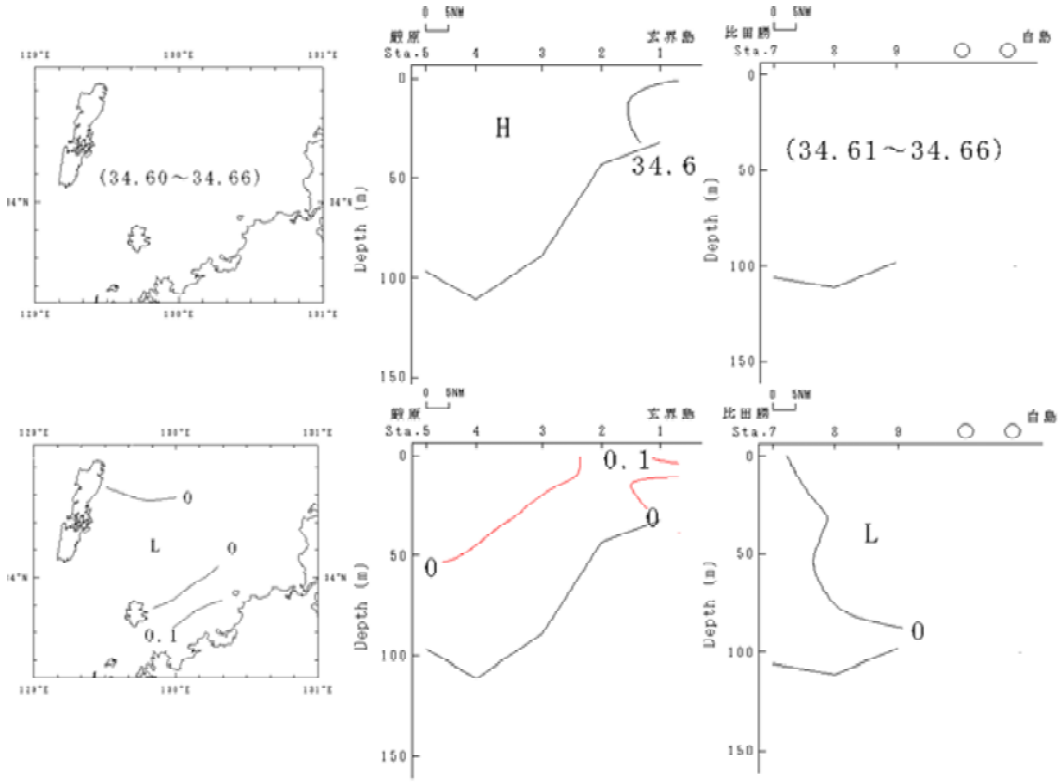


図３－⑥　塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段:実測値　下段:平年偏差）

我が国周辺漁業資源調査
（６）沖合定線調査

江崎　恭志・松井　繁明・惠﨑　摂・内田　秀和

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，4，8，11，3月の各月の上旬に図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。

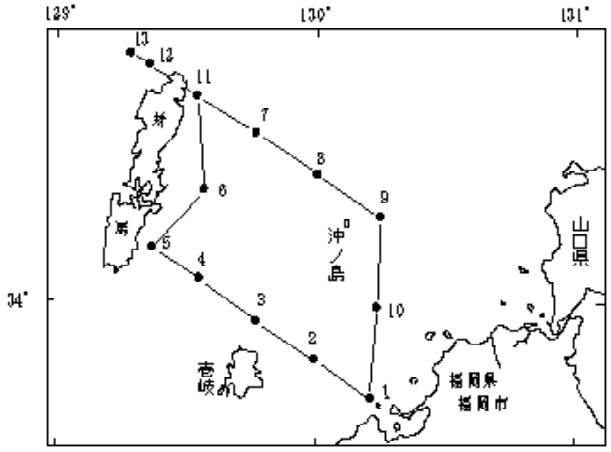


図１　調査定点

結　　果

１．水温の季節変化

各月における水温の水平分布（表層）及び鉛直分布を図2に示した。鉛直分布はSt.9～13の定線で示した。

4月の表層水温は，東水道では15～17℃台であり，西水道では16℃台だった。最高はSt.3の17.28℃，最低はSt.11の15.79℃だった。底層水温は，東水道では15～16℃台であり，西水道では12～14℃台だった。最高はSt.3の16.53℃，最低はSt.3の12.78℃だった。

8月の表層水温は，東水道では25～27℃台であり，西水道では27℃台だった。最高はSt.3の27.88℃，最低はSt.5の25.08℃だった。底層水温は，東水道では16～23℃台であり，西水道では7～16℃台だった。最高はSt.1の23.9℃，最低はSt.13の7.7℃だった。

11月の表層水温は，東水道では20～22℃台であり，西水道では20～22℃台だった。最高はSt.12の22.35℃，最低はSt.1の20.43℃だった。底層水温は，東水道では16～21℃台であり，西水道では4～15℃台だった。最高はSt.2の21.65℃，最低はSt.13の4.84℃だった。

3月の表層水温は，東水道では13～14℃台であり，西水道では14℃台だった。最高はSt.4の14.82℃，最低はSt.1の13.14℃だった。底層水温は，東水道では11～14℃台であり，西水道では12～13℃台だった。最高はSt.9の14.37℃，最低はSt.1の11.89℃だった。

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，東水道では34.5～34.7台であり，西水道では34.6台だった。最高はSt.10の34.72，最低はSt.7の34.59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34.1～34.4だった。最高はSt.9の34.63，最低はSt.13の34.17だった。

8月の表層塩分は，東水道では32.8～33.5台であり，西水道では32.9台だった。最高はSt.2の33.58，最低はSt.4の32.87だった。底層塩分は，東水道では33.8～34.4台であり，西水道では34.1～34.3台だった。最高はSt.6の34.47，最低はSt.1の33.89だった。

11月の表層塩分は，東水道では33.9～34.2台であり，西水道では33.8～34.1台だった。最高はSt.3の34.24，最低はSt.13の33.82だった。底層塩分は，東水道では33.9～34.5台であり，西水道では34.1～34.4台だった。最高はSt.4の34.55，最低はSt.1の33.95だった。

3月の表層塩分は，東水道では34.5～34.6台であり，西水道では34.6台だった。最高はSt.2の34.66，最低はSt.11の34.56だった。底層塩分は，東水道では34.4～34.6台であり，西水道では34.5台だった。最高はSt.2の34.67，最低はSt.1の34.49だった。

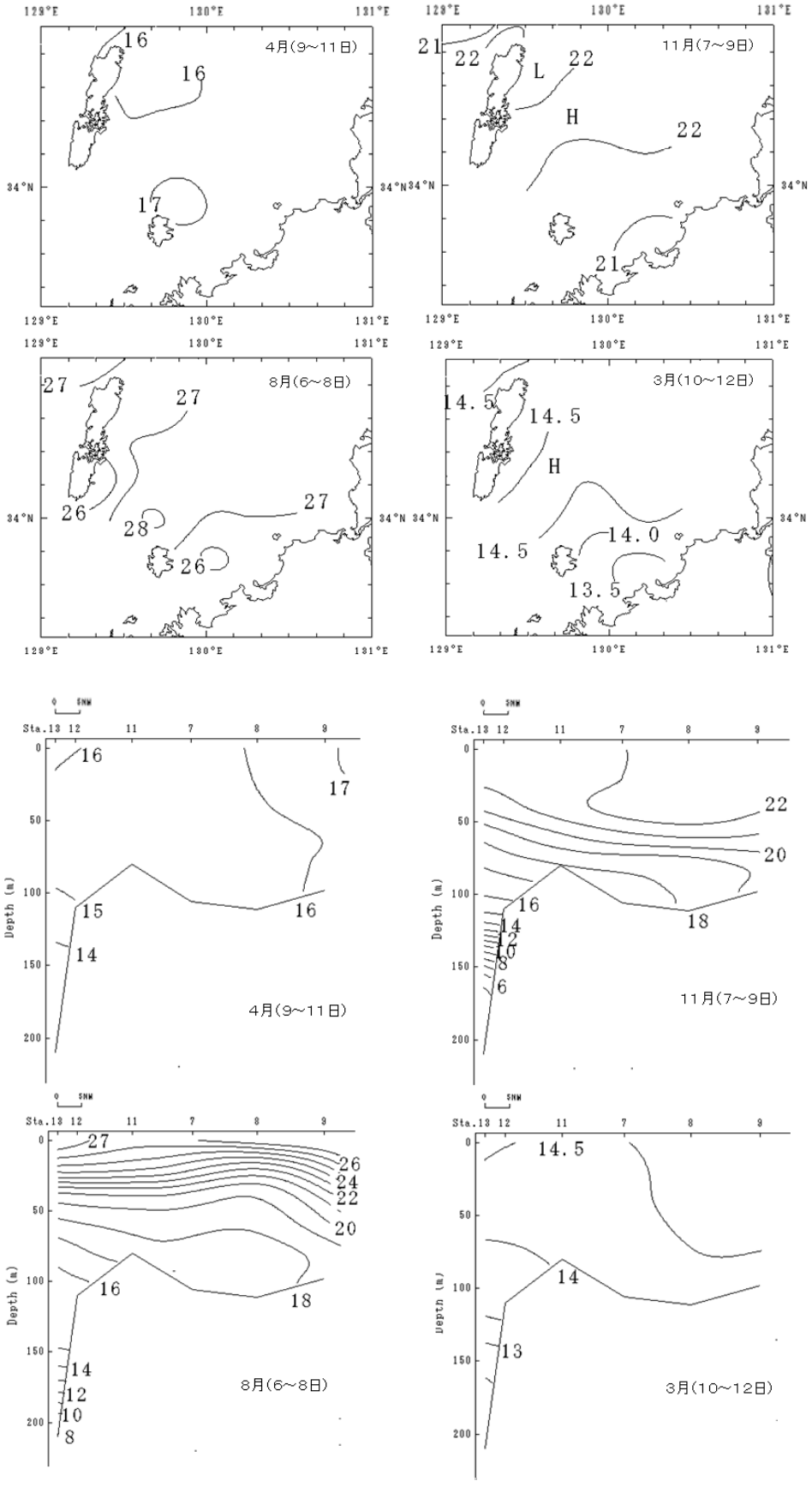


図２　水温の水平分布（表層）及び鉛直分布

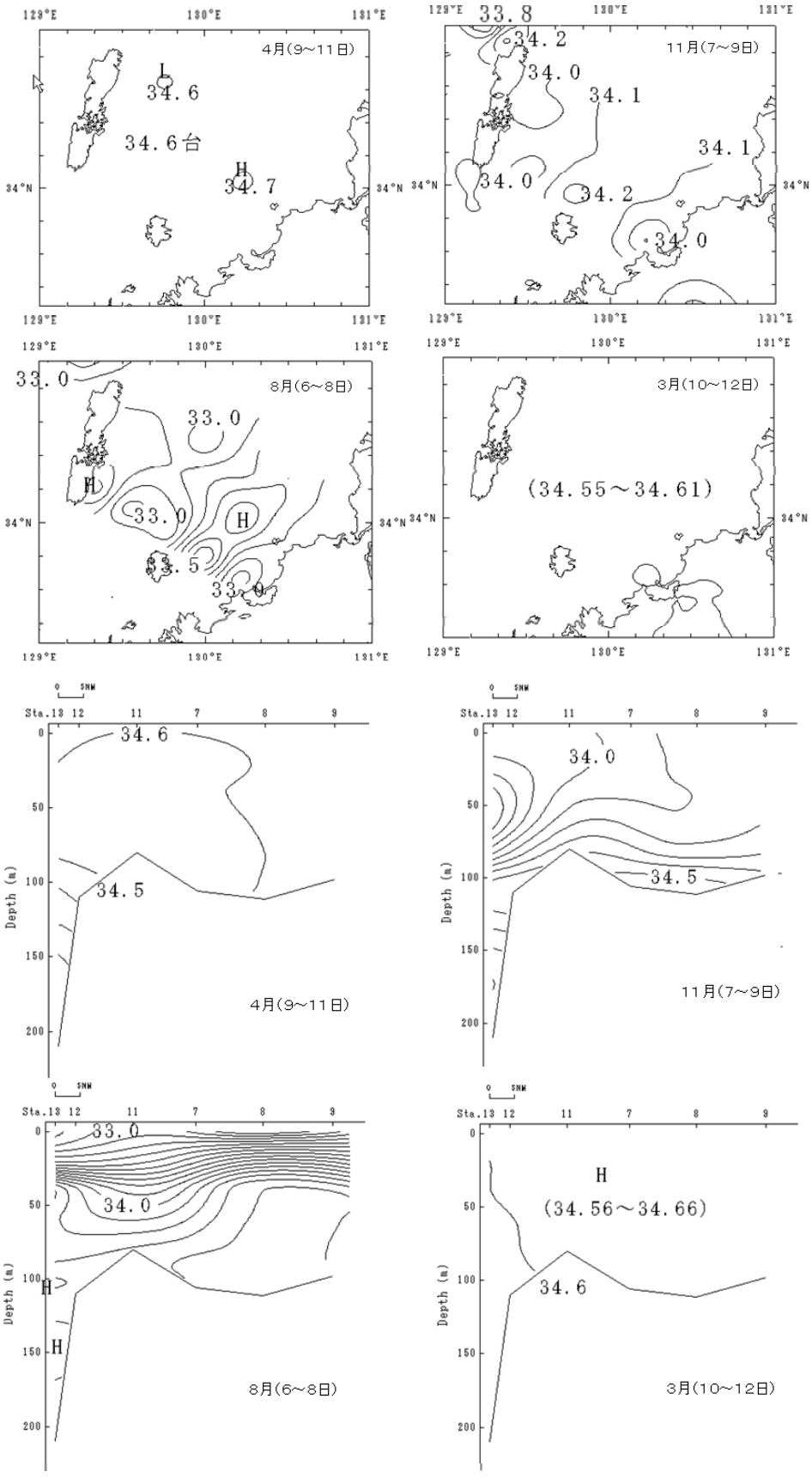


図３　塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布

藻場の現状・変動傾向調査

秋本　恒基・中本　崇・渡邉　大輔・筑紫　康博

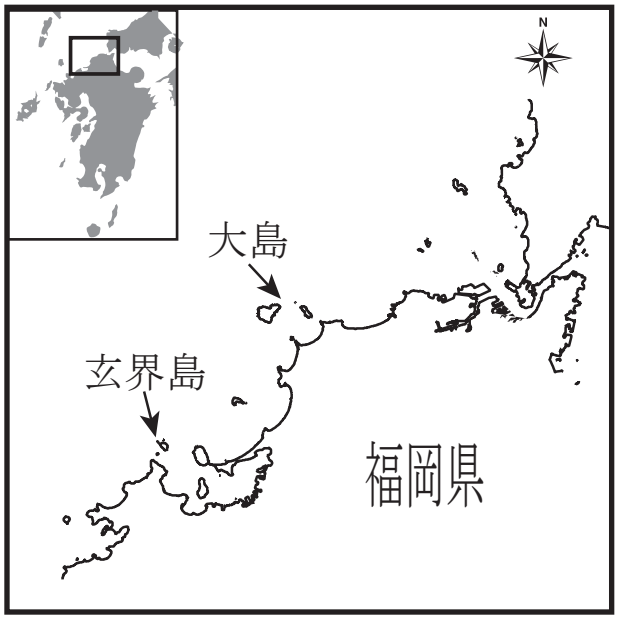


図１　調査海域

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．玄界島北西端測線調査

１）玄界島北西端

藻場定線調査は，玄界島北西端と柱島を結ぶ線（No. ６）で沖だし距離 450 ｍで昭和 53 年６月 26 日と 10 月 26 日に実施しており，図１及び表１に示す測線で平成 19 年６月 27 日と 10 月 19 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)	
	調査日	平成19年6月27日	平成19年10月19日
玄界島北西	基点	N:　33°　41'37.4″	N:　33°　41'38.2″
		E:　130°　13'27.5″	E:　130°　13'26.7″
	終点	N:　33°　41'46.0″	N:　33°　41'46.3″
		E:　130°　13'13.2″	E:　130°　13'12.1″
		平成19年8月28日	平成20年2月20日
大島（加代鼻）	基点	N:　33°　54'44.58″	N:　33°　54'44.58″
		E: 130°　26'56.76″	E: 130°　26'56.40″
	終点	N:　33°　54'45.42″	N:　33°　54'45.42″
		E: 130°　27'10.38″	E: 130°　27'10.74″

２．大島加代鼻測線調査

大島加代鼻では，加代鼻から東南東（No. ４）沖だし距離 330 ｍで昭和 51 年８月 10 日と 52 年３月 10 日に調査しており，平成 19 年８月 28 日と 20 年２月 20 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。

結果と考察

１．玄界島北西端測線調査

玄界島における枠取り結果を表２に示した。大型海藻では過去に比べてオオバモク，ヤツマタモクで減少傾向にあり，ノコギリモク，トゲモク，マメタワラ及びエンドウモクで増加傾向にあった。海藻現存量が大きく減少する傾向はみられなかった。玄界島沖の水温について図２に示した。1960 年と 2007 年を比較すると，10 月の水温で 0.5℃程度上昇し近年では 23℃を下回らなくなっている。また，２月の水温では 0.9℃程度上昇している。秋季の水温低下が遅くなる傾向と温度上昇が食害種の食

表２．福岡県における大型海藻の出現状況

種　　類		玄界島				大島			
		1978年		2007		1976	1977	2007	2008
		6月26日	10月26日	6月27日	10月19日	8月10日	3月10-11日	8月28日	2月20日
コンブ目　チガイソ科	ワカメ	−		−					++
コンブ科	クロメ	++	+	++	+				
	ツルアラメ					−	−	+	++
	アラメ					++	++	++	+++
イシゲ目　イシゲ科	イシゲ							−	
ヒバマタ目ホンダワラ科	ヒジキ							+	++
	ジョロモク			++	++				
	ホンダワラ			+	+	○		−	+
	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	−	−	++	++			−	+
	オオバモク	+	++	−		+	++	+	++
	ウスバノコギリモク							+	++
	ヨレモク	−	−	+	++			−	
	エンドウモク			++	++	+	+	+	++
	19	7	6	11	10	7	6	14	15

注）出現量基準は++：多い、+：やや多い、−：少ないの3段階で示す。○は出現の有無を示す。

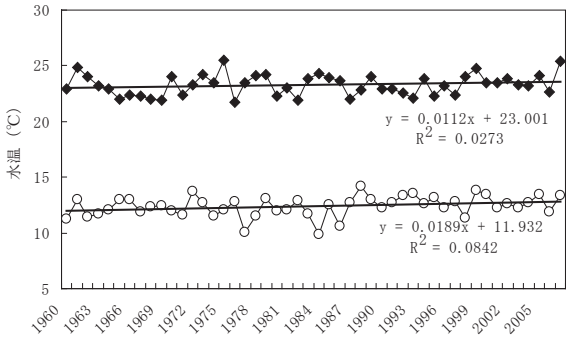


図２　玄界島沖水深10mの底層水温（10月，2月）

圧を増加させ，ガンガゼ類の越年群を増加させるなど植食性動物の活性を高め，海藻の生息条件を悪化させる可能性が示唆された。

２．大島加代鼻測線調査

大島水深７m以深でアラメ，ホンダワラ類の被度が低下している傾向にあった。大型藻類ではアカモク，ヤツマタモク，ナラサモ，トゲモク及びウスバノコギリモクが出現した。現存量は浅場での減少は少ないものの，深場での低下が示唆された。

今回の調査では，温暖域南方系種の生息は確認されなかったが，平成 15 年 5 月 28 日実施の大島南海域（ヨ瀬）及び平成 17 年 5 月 26 日実施の玄界島同海域ではシマウラモクの生息を確認している。

文　　献

1) 秋本ら：筑前海における藻場の遷移と現状，福岡水試報第 18 号

付表1-1-1. 玄界島北西端測線調査における出現海藻一覧（平成19年６月29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	アサミドリシオグサ	−
			シオグサ属の1種	−
	イワヅタ目	イワヅタ科	フサイワズタ	−
	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	ヘラヤハズ	+
			フクリンアミジ	−
			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	+
			カゴメノリ	−
	コンブ目	チガイソ科	ワカメ	−
		コンブ科	クロメ	++
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ジョロモク	++
			ホンダワラ	+
			アカモク	−
			ノコギリモク	++
			トゲモク	+
			マメタワラ	++
			ヤナギモク	−
			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	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	−
	カギケノリ目	カギケノリ科	カギケノリ	−
	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	−
		イバラノリ科	イバラノリ属の1種	−
		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	−
	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	−
単子葉植物綱	オモダカ目	トチカガミ科	エビアマモ	+
出現種数計			52	52

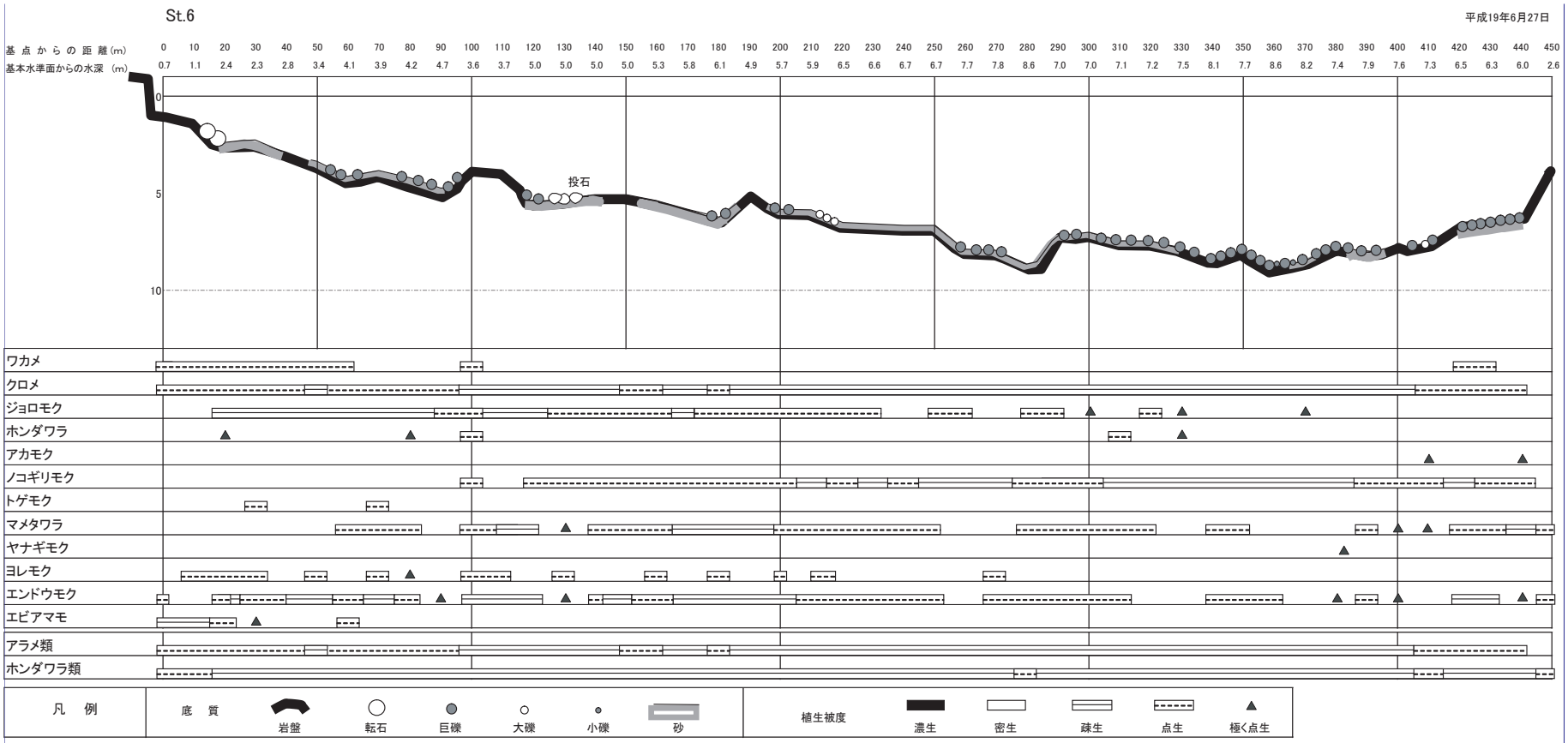
注）出現量基準は++：多い、+：やや多い、−：少ないの3段階で示す。

は大型海藻を示す。

付表1-1-2. 玄界島北西端における海藻の坪刈り調査結果（平成19年６月29日）

種名			項目		枠番号	1			2			3			4			5		
			基点からの距離（m）			350			200			112			30			−2		
			水深（m）			7.7			5.7			4.0			2.3			0.2		
			底質			岩盤、巨礫			岩盤、巨礫、砂			岩盤			岩盤・砂			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	アオサ目	アオサ科	アナアオサ															+		
	ミル目	ミル科	ミル			1														
			タマミル			+														
	ハネモ目	ハネモ科	ハネモ															+		
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ヘラヤハズ						+			36						139		
			フクリンアミジ												+					
			フタエオオギ						+											
			サナダグサ			13			16			1			+			6		
	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ									4						1		
	コンブ目	チガイソ科	ワカメ												68	5	23	13	1	13
		コンブ科	クロメ	1才以上		242	1	52	532	5	56	725	2	53	530	1	56	252	1	46
				1才未満		14	23	12.5	1	6	7.5	+	1	6				3	6	9.5
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ジョロモク	1才以上		14	1	17	203	4	14									
			ノコギリモク	1才以上		316	10	53	1951	2	59									
				1才未満		2	1	1												
			トゲモク	1才以上											120		45			
			マメタワラ	1才以上		36		34	8		3	604		63						
				1才未満		1		1												
			ヨレモク	1才以上					7	2	11									
			エンドウモク	1才以上								426		57	198		41			
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の1種			3			8			18						105		
			サンゴモ属の1種			4			5			17						+		
			モサズキ属の1種			16			17			1								
			ヘリトリカニノテ属の1種			2			10			14			2			11		
	スギノリ目	スギノリ科	ツノマタ															+		
		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			1														
		ユカリ科	ユカリ						2						250			208		
	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			+									+					
単子葉植物綱	オモダカ目	トチカガミ科	エビアマモ															68		36
湿重量計						665			2,760			1,846			1,168			806		
現存量（g/m²）						2,660			11,040			7,384			4,672			3,224		

注）+は1ｇ未満を示し、計には含まれていない。



付図1-1. 玄界島北西端における海底断面と植生被度（平成19年６月27日）

付表1-2-1. 玄界島北西端における出現海藻一覧（平成19年10月19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	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	−
			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	−
			ウミウチワ	+
			ウスユキウチワ	−
			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	コンブ科	クロメ	+
	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	−
			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	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	−
		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	+
単子葉植物綱	オモダカ目	トチカガミ科	エビアマモ	−
出　現　種　数　計			35	35

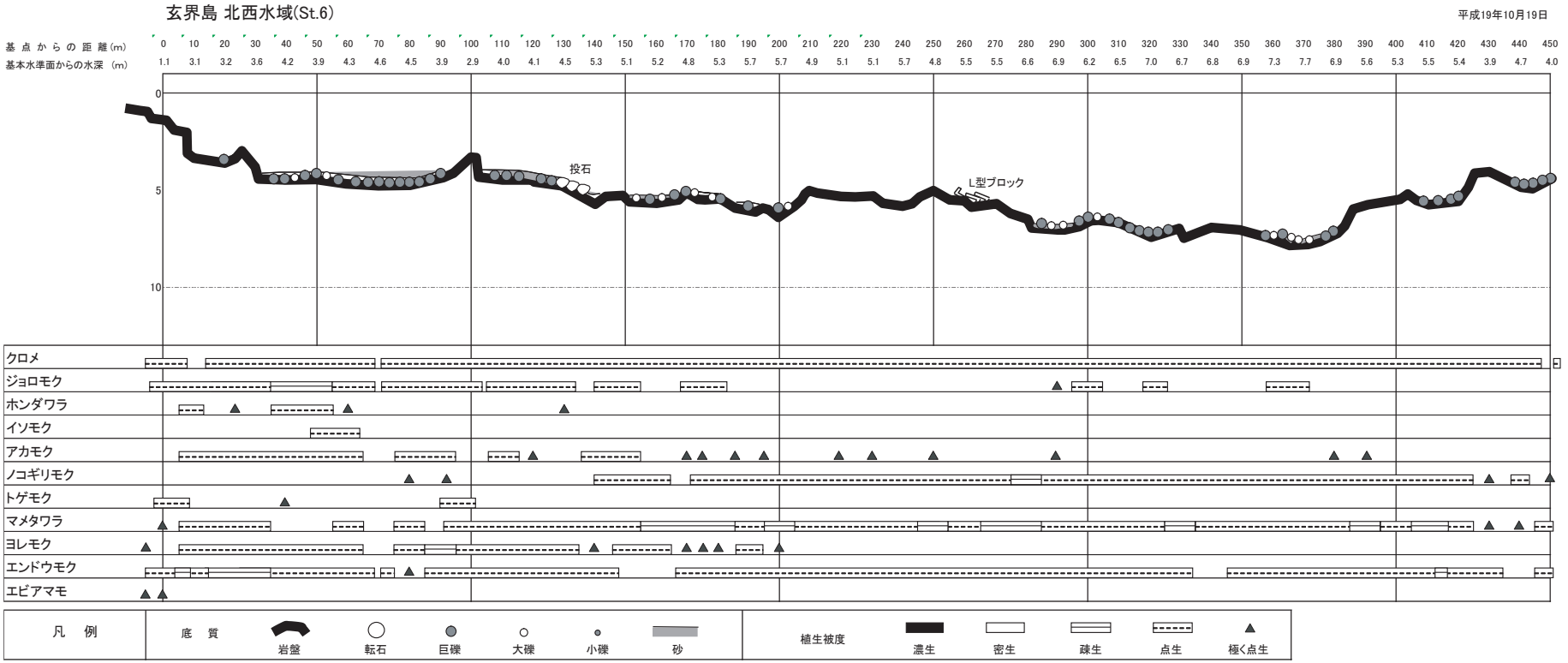
注）出現量基準は++：多い、+：やや多い、−：少ないの3段階で示す。

は大型海藻を示す。

付表1-2-2.　玄界島北西端における海藻の坪刈り調査結果（平成19年10月19日）

種名 ＼ 項目			枠番号		1			2			3			4			5		
			基点からの距離（m）		320			180			90			9			−15		
			水深（m）		7.0			5.3			3.9			1.8			0.2		
			底質		岩盤、巨礫			岩盤、巨礫、砂			岩盤、巨礫、砂			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	ミル目	ミル科	サキブトミル		14														
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	シワヤハズ											4					
			ウミウチワ											2			11		
			ウスユキウチワ														4		
		コンブ科	クロメ	1才以上	162	1	33	146	1	36	143	3	37	188	1	35			
				1才未満	37	7	17	6	3	10	38	2	18						
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ジョロモク	1才以上	41	2	18	35	3	23	479	16	35	165	5	23			
				1才未満	3	1	9												
			アカモク	1才未満				1	1	2	1	1	5	4	5	8			
			ノコギリモク	1才以上	14	1	47	16	2	33									
				1才未満				+	1	3									
			トゲモク	1才以上										292	−	36			
			マメタワラ	1才以上	59	3	40	13	2	30	28	4	15						
				1才未満	4	3	8	4	2	6				1	1	6			
			ヨレモク	1才以上							20	2	33						
			エンドウモク	1才以上				19	2	16	56	1	32	22	3	17	30	1	13
				1才未満							29	6	12	3	1	6			
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の1種		5			28			23			12			27		
			サンゴモ属の1種		15			72			87			65			233		
			モサズキ属の1種		+			20											
			ヘリトリカニノテ属の1種											2			8		
	テングサ目	テングサ科	マクサ											3					
	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		+						+						24		
単子葉植物綱	オモダカ目	トチカガミ科	エビアマモ														37	−	6
湿重量計					354			360			907			763			374		
現存量（g/㎡）					1,416			1,440			3,628			3,052			1,496		

注）+は1ｇ未満を示し、計には含まれていない。



付図1-2. 玄界島北西端における海底断面と植生被度（平成19年10月19日）

付表2-1-1. 大島加代鼻における出現海藻一覧（平成19年８月28日）

種　名				出現量
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオア属の1種	－
	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	－
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	シワヤハズ	－
			アミジグサ	－
			アミジグサ属の1種	－
			フクリンアミジ	－
			フタエオオギ	＋
			サナダグサ	－
			シマオオギ	＋
	コンブ目	コンブ科	ツルアラメ	＋
			アラメ	＋＋
	イシゲ目	イシゲ科	イシゲ	－
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ホンダワラ	－
			ヒジキ	＋
			アカモク	＋
			ノコギリモク	＋＋
			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	－
			エンドウモク	＋
紅藻綱	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	テングサ属の1種	－
	スギノリ目	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	－
	マサゴシバリ目	マサゴシバリ科	マサゴシバリ	－
単子葉植物綱	オモダカ目	トチカガミ科	エビアマモ	－
出　現　種　数　計				42

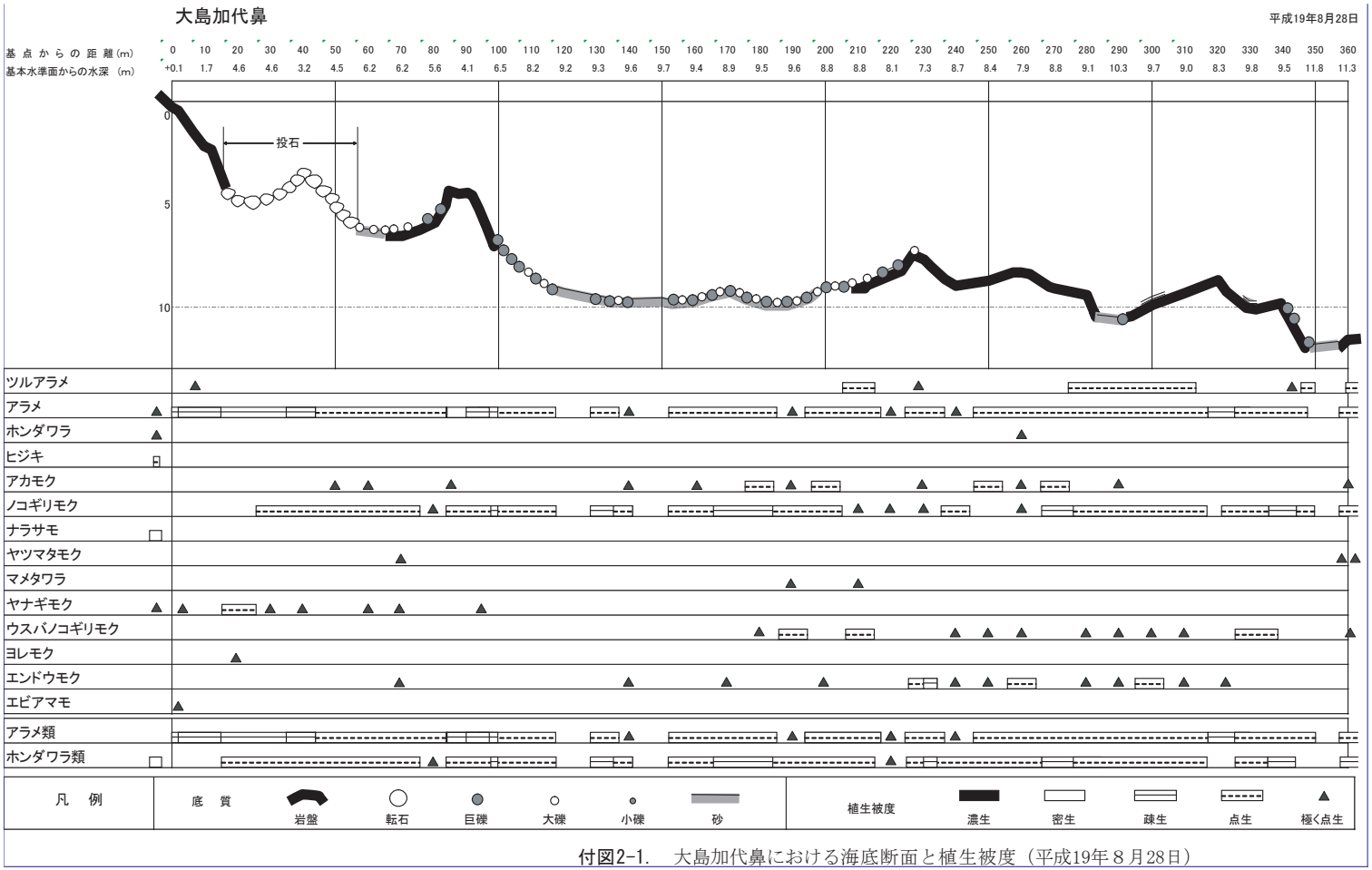
注）出現量基準は＋＋：多い、＋：やや多い、－：少ないの3段階で示す。

は大型海藻を示す。

付表2-1-2. 大島加代鼻における海藻の坪刈り調査結果（平成19年８月28日）

種名 ＼ 項目			枠番号		1			2			3			4			5			6			7		
			基点からの距離（m）		322			228			98			84			40			13			2		
			水深（m）		8.7			7.0			6.0			4.0			3.2			2.0			0.1		
			底質		岩盤			岩盤、大礫			岩盤			岩盤			投石（巨礫）			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)	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	ネザシミル		1																				
			サキブトミル		6																				
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	シワヤハズ					4																	
			アミジグサ																	+					
			ササダグサ		4			+																	
			シマオオギ		3			9			+														
	コンブ目	コンブ科	アラメ	1才以上	285	2	61	19	2	19	536	6	45	613	3	41	1110	3	58	852	4	46	1125	2	59
				1才未満	10	15	9	18	12	12	7	3	10	+	1	3	1	1	3	12	4	16.5	6	3	15
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	アカモク	1才未満	1	2	3				+	2	5												
			ノコギリモク	1才以上	76	1	24	9	1	19	216	8	44	15	1	23	120	1	36						
				1才未満	1	1	9	3	1	8	3	9	8	1	1	3									
			ナラサモ	1才以上																14	17				
			ヤナギモク	1才未満													1	1	5						
			エンドウモク	1才以上				13	3	10															
				1才未満				1	1	5															
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	ヤハズシコロ属の1種											26											
			カニノテ属の1種		18			138			3			344			250			73			35		
			サンゴモ属の1種		3			15						17			34			156			108		
			モサズキ属の1種					5						5			+								
			ヘリトリカニノテ属の1種					9						7			46			17			93		
	スギノリ目	ユカリ科	ユカリ		1			+						+			+			25			1		
	マサゴシバリ目	マサゴシバリ科	マサゴシバリ		+																				
湿重量計					409			243			765			1,028			1,562			1,149			1,368		
現存量（g/m²）					1,636			972			3,060			4,112			6,248			4,596			5,472		

注）+は1ｇ未満を示し、計には含まれていない。



付図2-1. 大島加代鼻における海底断面と植生被度（平成19年８月28日）

付表2-2-1. 大島加代鼻における出現海藻一覧（平成20年２月20日）

種　名				出現量
緑藻綱	シオグサ目	ウキオリソウ科	アミモヨウ	+
		シオグサ科	アサミドリシオグサ	+
	ミル目	ミル科	サキブトミル	++
			ハイミル	+
			タマミル	+
	ハネモ目	ハネモ科	ハネモ属の1種	+
褐藻綱	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	シワヤハズ	+
			アミジグサ	+
			アミジグサ属の1種	+
			フクリンアミジ	+
			フタエオオギ	+
			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	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	+++
			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	+++
			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	+++
	スギノリ目	テングサ科	オバクサ	+
		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	+
		ムカデノリ科	キントキ	+
		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	+
		ベニスナゴ科	ベニスナゴ	+
	マサゴシバリ目	マサゴシバリ科	ヒラタオヤギソウ	+
	イギス目	イギス科	イギス科の1種	+
			ヤレウスバノリ	+
		コノハノリ科	ハイウスバノリ属の1種	+
		フジマツモ科	ハネソゾ	+
			コザネモ	+
出　現　種　数　計				50

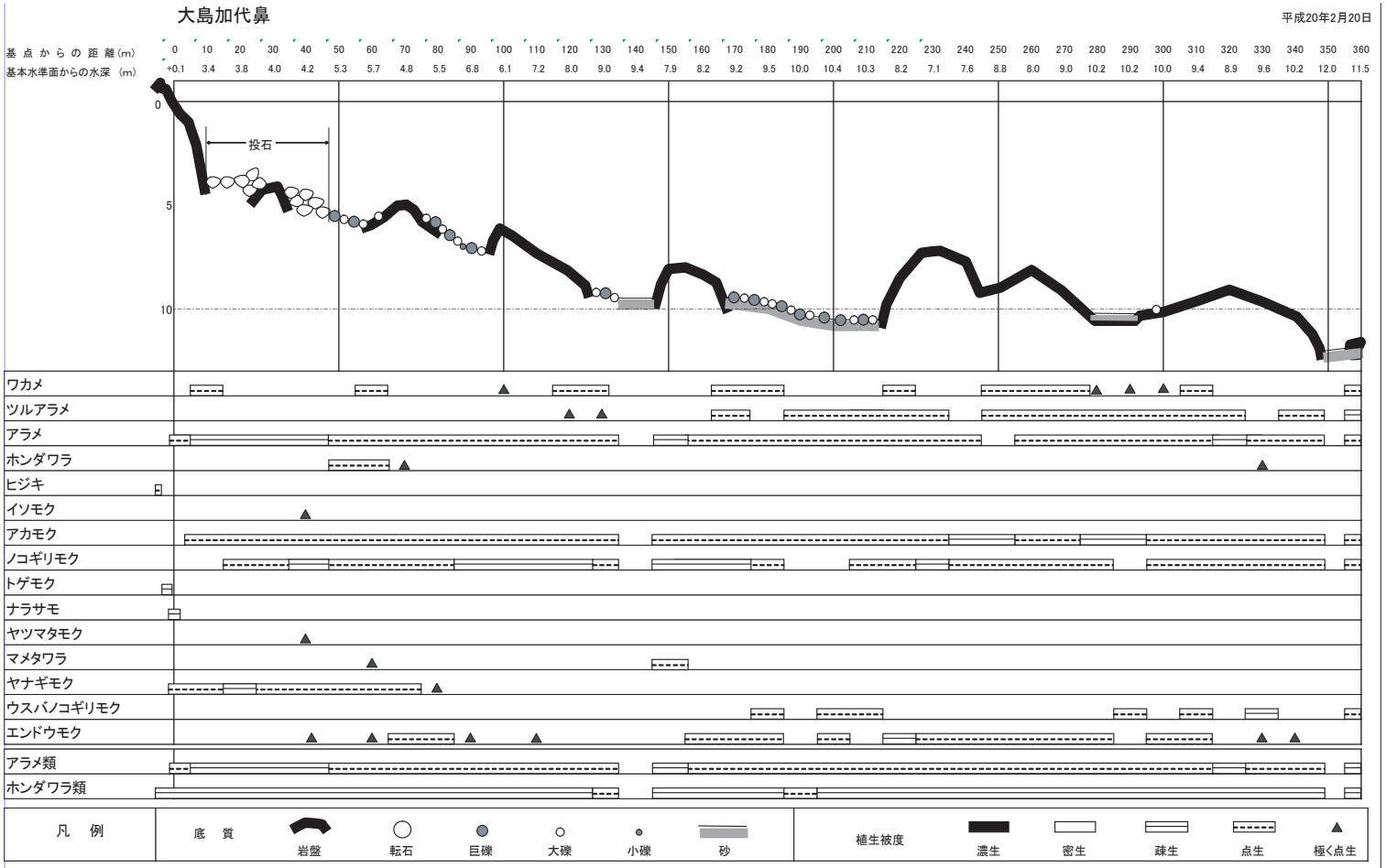
注）出現量基準は+++：多い、++：やや多い、+：少ないの3段階で示す。

　　は大型海藻を示す。

付表2-2-2. 大島加代鼻における海藻の坪刈り調査結果（平成20年２月20日）

種名 ＼ 項目			枠番号		1			2			3			4			5			6			7		
			基点からの距離（m）		320			222			98			74			42			9			7		
			水深（m）		8.9			7.8			6.0			5.1			4.3			3.0			1.9		
			底質		岩盤			岩盤			岩盤			岩盤			投石（巨礫）			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)	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	ウキオリソウ科	アミモヨウ		1																				
	ミル目		サキブトミル		102																				
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	アミジグサ		1			9			2			4									15		
			ウミウチワ		1																		17		
			シマオオギ		2			+																	
	コンブ目	チガイソ科	ワカメ	1才未満																			118	1	86
		コンブ科	アラメ	1才以上	430	6	60	223	3	57	307	5	56	132	1	59	640	2	70	1585	5	79	258	1	50
				1才未満	6	6	9	9	1	22	3	1	12							2	1	7			
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	アカモク	1才未満	4	3	10	47	4	44	62	1	96	62	2	59	37	1	61	21	1	33	48	1	52
			ノコギリモク	1才以上	314	10	39				209	8	32	350	4	44	390	3	49						
				1才未満	5	3	6	3	1	4	9	6	5	63	44	7	14	11	7						
			ヤナギモク	1才以上										12	1	23									
				1才未満										7	2	11	5	3	9	15	5	15	29	11	14
			エンドウモク	1才以上				79	2	40															
				1才未満				11	3	12							1	1	4						
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の1種		76			356			121			36			116			174			18		
			サンゴモ属の1種		10			18						2						2			130		
			モサズキ属の1種		2									+									1		
			ヘリトリカニノテ属の1種		1																				
	スギノリ目	ススカケベニ科	ススカケベニ		+																				
		ツカサノリ科	トサカモドキ属の1種		+																				
		ユカリ科	ユカリ																				+		
	イギス目	フジマツモ科	ハネソゾ		1									+						+					
湿重量計					956			755			713			668			1,203			1,799			634		
現存量（g/m²）					3,824			3,020			2,852			2,672			4,812			7,196			2,536		

注）+は1ｇ未満を示し、計には含まれていない。



付図2-2 大島加代鼻における海底断面と植生被度（平成20年２月20日）

付表3-1. 玄界島北西端における出現魚類一覧

種名			出現量	
			H19.6.26	H19.10.19
ニシン目	カタクチイワシ科	カタクチイワシ	++	++
ナマズ目	ゴンズイ科	ゴンズイ		++
スズキ目	テンジクダイ科	オオスジイシモチ		−
	ヒメジ科	ホウライヒメジ		−
	メジナ科	メジナ	+	++
	イスズミ科	イスズミ		−
	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		+
	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		++
		オヤビッチャ		−
	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	+	+
		カミナリベラ		+
		ホンベラ	+	++
		キュウセン	+	+
	アイゴ科	アイゴ	−	++
	ハゼ科	クツワハゼ		+
	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	−	−
	アイナメ科	クジメ	−	
	ハオコゼ科	ハオコゼ		−
	カジカ科	オビアナハゼ		−
フグ目	カワハギ科	ヨソギ		−
		カワハギ		−
		ウマヅラハギ		−
	ハコフグ科	ハコフグ		−
	フグ科	コモンフグ		−
		ヒガンフグ	−	
出現種数計			13	32

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. 大島加代鼻における出現魚類一覧

種名			出現量	
			H19.8.28	H20.2.20
ナマズ目	ゴンズイ科	ゴンズイ		++
スズキ目	テンジクダイ科	ネンブツダイ		−
	アジ科	マアジ		++
	メジナ科	メジナ		++
	イサキ科	コロダイ		−
	タイ科	マダイ		+
	イシダイ科	イシダイ		+
	ウミタナゴ科	ウミタナゴ		+
	スズメダイ科	スズメダイ		++
		セダカスズメダイ		−
		ソラスズメダイ		+
		オヤビッチャ		−
	ベラ科	ホシササノハベラ	++	++
		ホンベラ	++	++
		キュウセン		++
	ヘビギンポ科	ヘビギンポ科	+	
	ニザダイ科	ニザダイ		−
	アイゴ科	アイゴ		−
カサゴ目	フサカサゴ科	カサゴ		+
フグ目	カワハギ科	ヨソギ		−
		カワハギ		+
		ウマヅラハギ		−
		アミメハギ		−
	フグ科	ショウサイフグ		−
出現種数計			3	23

大型クラゲ出現調査

江崎恭志・山本千裕

近年，秋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確立するため，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た。本県では漁業情報サービスセンターからの委託を受け，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

県の調査船により，大型クラゲの分布状況を目視観測した。観測定線は，原則として沿岸定線及び浅海定線調査事業のものに準じ，海況等の条件により必要に応じて他の海域も観測した。観測は延べ２６回実施した。

２．漁船等からの聞き取り調査

クラゲの入網の多い二そうごち網，小型底びき網，小型定置網について入網情報を関係漁業者等に聞き取りを行った。

結　果

１．調査船による目視観測

観測結果を表１に示した。大型クラゲは，７月及び８月の各１回の調査で確認されたのみであった。傘の直径20～50cmのものが３～６個体と，小型かつ低密度の発生に留まっていた。

２．漁船等からの聞き取り調査

大型クラゲの大量出現及び漁業被害の情報はなかった。

期間	海域	目視状況
5/18 ～ 5/19	筑前海	発見なし
6/4 ～ 6/5	筑前海	発見なし
6/10 ～ 6/11	筑前海	発見なし
6/15 ～ 6/16	筑前海	発見なし
6/26 ～ 6/26	筑前海	発見なし
7/8 ～ 7/9	対馬沖	30cm 5個体、 20cm1個体
7/22 ～ 7/23	筑前海	発見なし
7/29 ～ 7/30	筑前海	発見なし
8/2 ～ 8/2	沖の島周辺	50cm 3個体
8/2 ～ 8/2	筑前海	発見なし
8/7 ～ 8/7	筑前海	発見なし
8/12 ～ 8/13	筑前海	発見なし
8/20 ～ 8/21	筑前海	発見なし
8/27 ～ 8/28	筑前海	発見なし
8/31 ～ 9/1	筑前海	発見なし
9/21 ～ 9/22	筑前海	発見なし
10/16 ～ 10/17	筑前海	発見なし
10/16 ～ 10/17	筑前海	発見なし
10/21 ～ 10/22	筑前海	発見なし
12/9 ～ 12/10	筑前海	発見なし
12/16 ～ 12/17	筑前海	発見なし
1/8 ～ 1/9	筑前海	発見なし
1/18 ～ 1/18	筑前海	発見なし
1/20 ～ 1/21	筑前海	発見なし
2/8 ～ 2/9	筑前海	発見なし
2/18 ～ 2/19	筑前海	発見なし

漁場環境調査指導事業

－響灘周辺開発環境調査－

惠﨑　摂・内田　秀和

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

水質調査を図１に示す３点で５，７，11，１月の計４回行った。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）を観測，測定した。

結　　果

調査点別の水質調査結果の概要を表１に示した。

また，各項目について過去８年間の平均値と平成19年度の海域平均値の季節変化を図２～７に示した。

１．季節変化

（１）水温

春季はやや高め，夏季はやや低め，秋季は高め，冬季は平年並みであった。

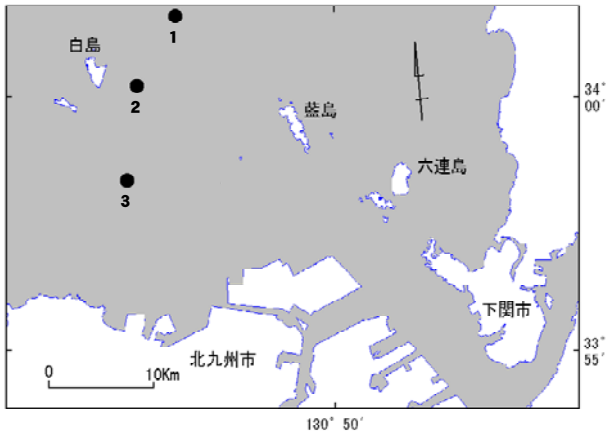


図１　調査定点図

（２）塩分

春季は平年並み，夏季はやや高め，秋季と冬期は平年並みであった。

（３）ＤＯ

春季から冬期までやや高めで推移した。

（４）ＤＩＮ

春季はやや高め，夏季から冬期はやや低めで推移した。

（５）ＤＩＰ

春季から冬期まで低めで推移した。

（６）透明度

春季はやや高め，夏季と秋期はやや低め，冬期はやや高めであった。

２．水平分布

（１）水温

年平均値は19.68～19.86℃の範囲で，ほぼ一様であった。

（２）塩分

年平均値は34.10～34.20の範囲で，ほぼ一様であった。

（３）ＤＯ

年平均値は8.24～8.32mg/lの範囲で，ほぼ一様であった。

（４）ＤＩＮ

年平均値は1.57～1.68μmol/lの範囲で，ほぼ一様であった。

表１　水質調査結果

	Stn.1	Stn.2	Stn.3
水温	19.82	19.86	19.68
(℃)	13.42 ～ 23.89	13.92 ～ 23.86	13.17 ～ 23.89
塩分	34.20	34.10	34.16
	33.82 ～ 34.62	33.63 ～ 34.63	33.66 ～ 34.65
ＤＯ	8.24	8.23	8.32
(mg)	7.37 ～ 9.04	7.26 ～ 8.87	7.34 ～ 9.11
ＤＩＮ	1.57	1.62	1.68
(μmol/l)	3.66 ～ 0.28	3.00 ～ 0.15	3.61 ～ 0.21
ＤＩＰ	0.03	0.04	0.04
(μmol/l)	0.00 ～ 0.08	0.00 ～ 0.14	0.00 ～ 0.11
透明度	10.38	8.88	8.45
(m)	9.20 ～ 11.50	6.80 ～ 10.80	5.00 ～ 10.80

（５）ＤＩＰ

年平均値は0.03～0.04μmol/lの範囲で，ほぼ一様であった。

（６）透明度

年平均値は8.45～10.38ｍの範囲で，沖側が高い傾向が見られた。

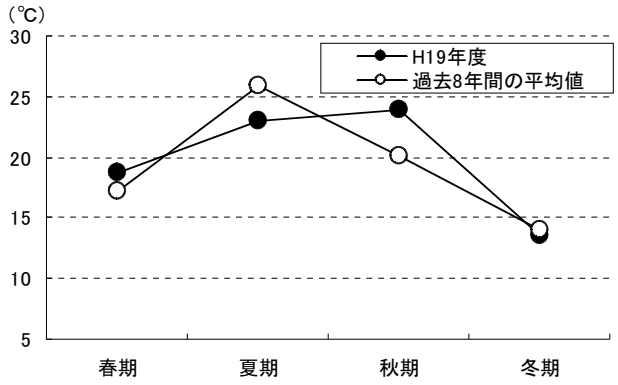


図２　水温の季節変化

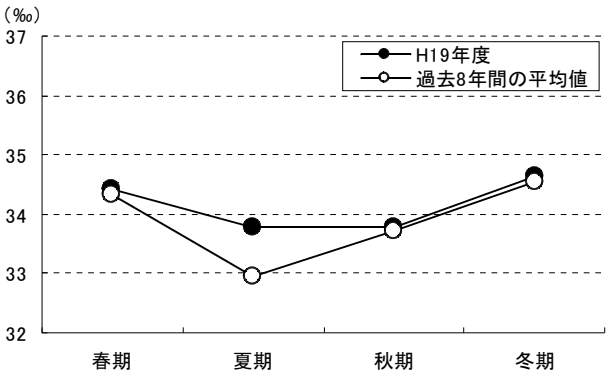


図３　塩分の季節変化

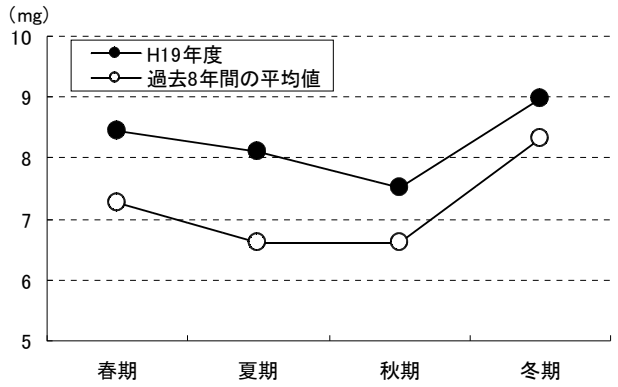


図４　ＤＯの季節変化

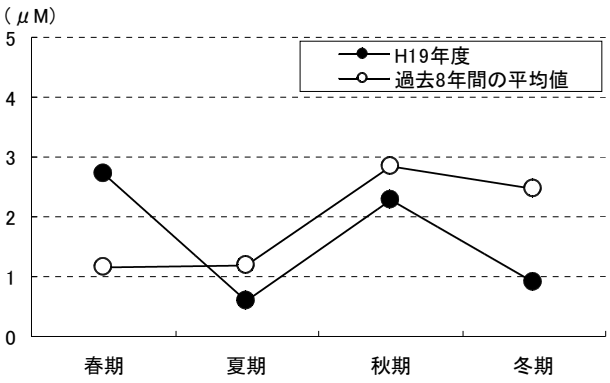


図５　ＤＩＮの季節変化

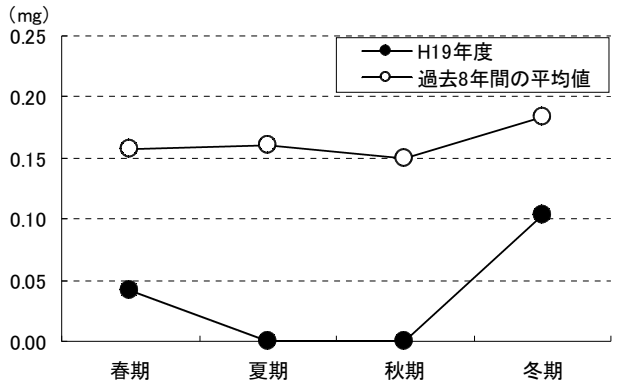


図６　ＤＩＰの季節変化

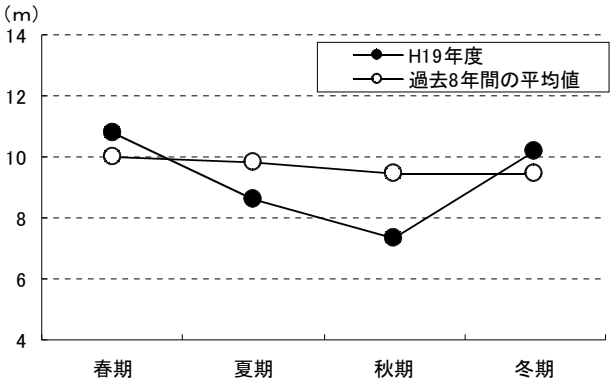


図７　透明度の季節変化

水質監視測定調査事業
（１）筑前海域

惠﨑　摂・内田　秀和

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月の各月の干潮前と干潮後に１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。

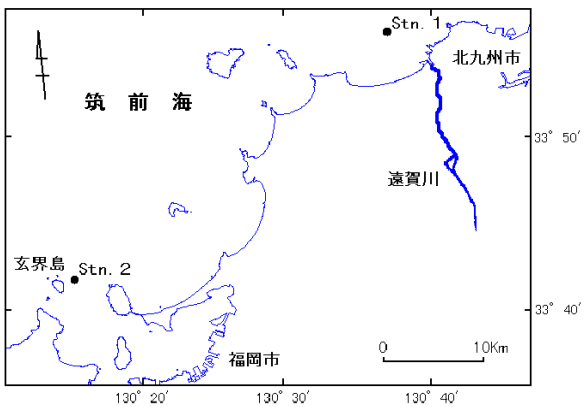


図１　調査点図

結　　果

１．水質調査結果

水質調査結果の年間平均値を表１に示した。なお，水温，ｐＨ，ＣＯＤ，ＳＳ，ＴＮ，ＴＰについては０ｍ層，ＤＯについては５ｍ層の資料を用いて解析した。

（１）水　温

響灘の平均値は20.17℃，玄界灘の平均値は20.00℃であった。最高値は響灘で24.25℃，玄界灘で23.85℃で，最低値は響灘で14.64℃，玄界灘で13.58℃であった。

（２）透明度

響灘の平均値は9.5m，玄界灘は8.3mであった。最高値は響灘で11.0m，玄界灘で10.0mで，最低値は響灘で5.3m，玄界灘で6.8mであった。

（３）ｐＨ

響灘の平均値は8.18，玄界灘は8.16であった。最高値は響灘で8.21，玄界灘で8.21で，最低値は響灘で8.14，玄界灘で8.10であった。

（４）ＤＯ

響灘の平均値は8.02mg/l，玄界灘は7.84mg/lであった。最低値は響灘が6.96mg/l，玄界灘が7.03mg/lであった。

（５）ＣＯＤ

響灘の平均値は0.49mg/l，玄界灘は0.53mg/lであった。最高値は響灘で0.66mg/l，玄界灘0.75mg/lであった。

（６）ＳＳ

響灘の平均値は1.87mg/l，玄界灘は1.83mg/lであった。

（７）ＴＮ

響灘の平均値は0.17mg/l，玄界灘は0.17mg/lであった。

（８）ＴＰ

響灘の平均値は0.02mg/l，玄界灘は0.02mg/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　平成19年度水質監視調査結果

	響灘（Stn. 1）			玄界灘（Stn. 2）		
調査項目	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値
水温(℃)	20.17	24.25	14.64	20.00	23.85	13.58
透明度（m）	9.45	11.00	5.30	8.31	10.00	6.80
pH	8.18	8.21	8.14	8.16	8.21	8.10
DO（mg/l）	8.02	8.75	6.96	7.84	8.76	7.03
COD（mg/l）	0.49	0.66	0.35	0.53	0.75	0.36
SS（mg/l）	1.87	7.38	0.22	1.83	6.68	0.17
T－N（mg/l）	0.17	0.26	0.09	0.17	0.28	0.11
T－P（mg/l）	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	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

惠﨑　摂・内田　秀和

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の水質分析結果を表３に，水質の変化を図２～９に示した。なお，図２～９は３地点の平均値を用いた。

(１)水温

10.1～28.2℃の範囲で推移した。最高値はStn.２の８月の表層で，最低値はStn.1の２月の底層であった。

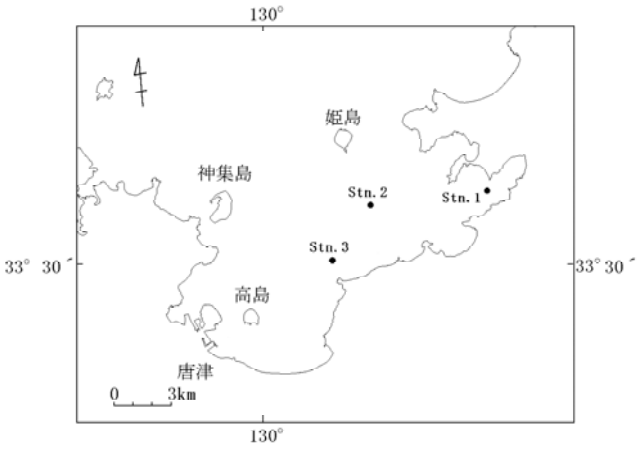


図１　調査地点

（２）塩分

31.24～34.65の範囲で推移した。最高値はStn.２の２月の中層で，最低値はStn.２の７月の表層であった。

（３）ＤＯ

4.41～10.07mg/lの範囲で推移した。最高値はStn.１の７月の表層で,最低値はStn.１の８月の底層であった。

（４）ＣＯＤ

0.19～3.90mg/lの範囲で推移した。最高値はStn.１の８月の中層で，最低値はStn.３の12月の表層であった。

（５）ｐＨ

7.95～8.30の範囲で推移した。最高値はStn.１の７月の表層で，最低値はStn.１の８月の底層であった。

（６）透明度

3.0～15.0ｍの範囲で推移した。最高値はStn.２の４月で，最低値はStn.１の10月であった。

（７）Ｔ－Ｎ

0.10～0.43mg/lの範囲で推移した。最高値はStn.１の９月の底層で，最低値はStn.２の２月の底層であった。

（８）Ｔ－Ｐ

0.01～0.09mg/lの範囲で推移した。最高値はStn.１の11月の底層で，最低値はStn.３の12月の表層であった。

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　水質分析結果

項目	Stn.1	Stn.2	Stn.3
水温	10.1 ～ 27.9 (18.5)	11.6 ～ 28.2 (19.2)	11.5 ～ 27.0 (19.0)
塩分	31.64 ～ 34.45 (33.81)	31.24 ～ 34.65 (34.01)	31.52 ～ 34.64 (33.99)
DO(mg/l)	4.41 ～ 10.07 (7.85)	6.19 ～ 9.06 (7.95)	6.01 ～ 9.43 (7.98)
COD(mg/l)	0.36 ～ 3.90 (1.06)	0.25 ～ 1.98 (0.59)	0.19 ～ 1.29 (0.61)
pH	7.95 ～ 8.30 (8.16)	8.03 ～ 8.27 (8.17)	8.00 ～ 8.28 (8.17)
透明度(m)	3.0 ～ 9.5 (5.7)	4.5 ～ 15.0 (9.4)	3.2 ～ 12.0 (7.5)
TN(mg/l)	0.11 ～ 0.43 (0.21)	0.10 ～ 0.34 (0.16)	0.11 ～ 0.25 (0.16)
TP(mg/l)	0.01 ～ 0.09 (0.02)	0.01 ～ 0.03 (0.02)	0.01 ～ 0.03 (0.02)

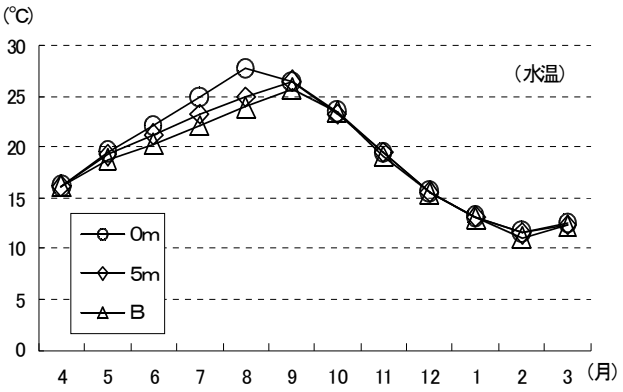


図２　水温の推移

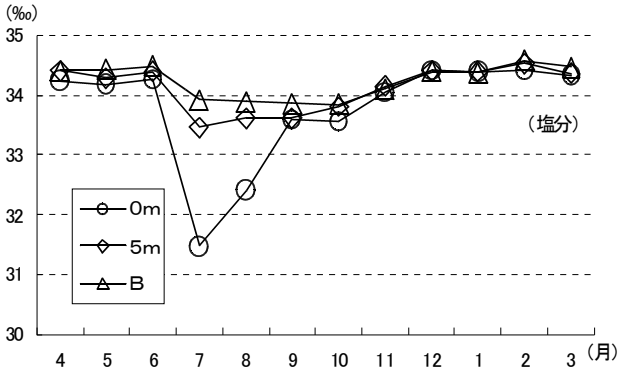


図３　塩分の推移

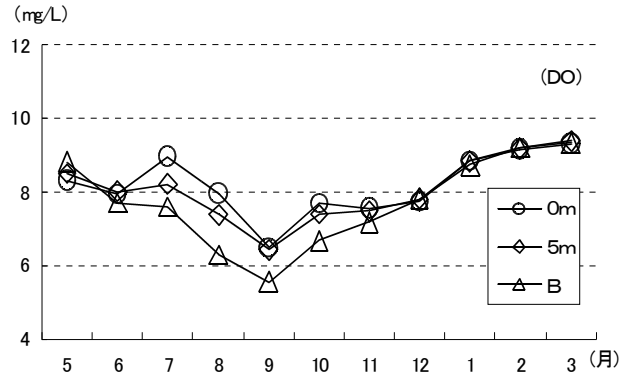


図４　ＤＯの推移

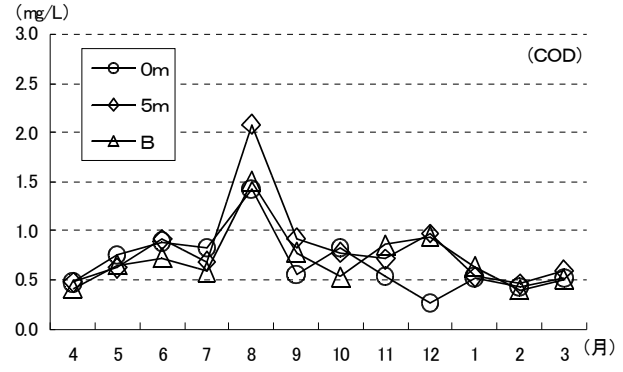


図５　ＣＯＤの推移

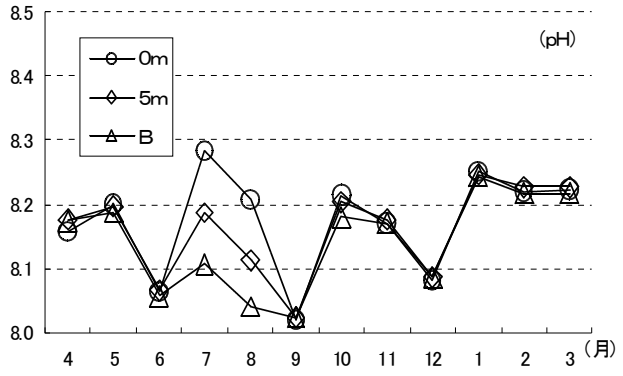


図６　ｐＨの推移

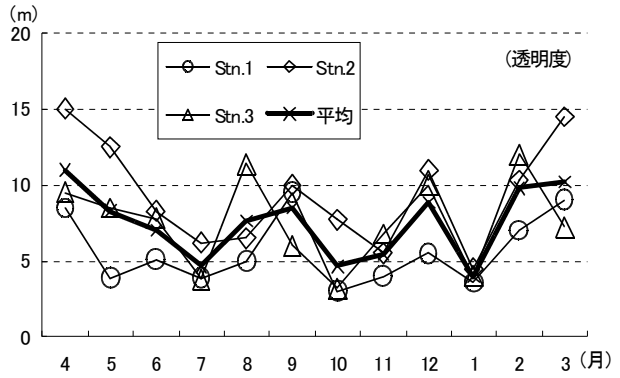


図７　透明度の推移

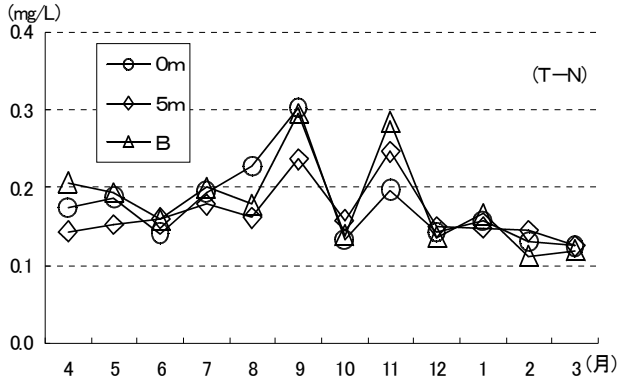


図８　Ｔ－Ｎの推移

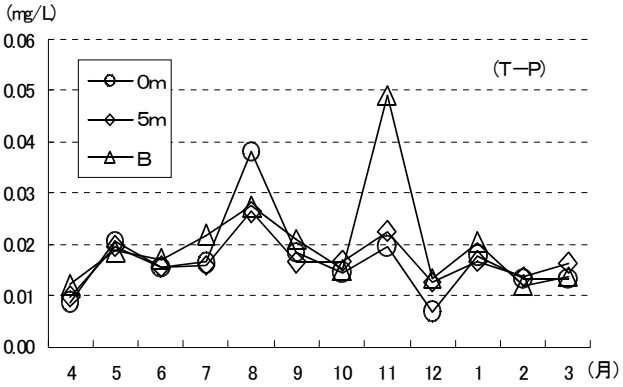


図９　Ｔ－Ｐの推移

博多湾底質改善試験

江崎　恭志・松井　繁明・惠﨑　摂・内田　秀和

この試験では，博多湾内において，底びき網漁具を用いた海底耕耘試験を行い,その効果を検証するとともに，最も高い効果の得られる耕耘方法（時期・場所等）について検討し，漁業者による将来的な事業展開に向けた有益な知見を得ることを目的とする。

方　法

底質の有機汚染の程度を把握することを目的に，各種環境項目の分析を行った。また参考として，必要に応じて，試験時における生物調査及び水質調査も，併せて行った。

これらの分析・調査項目および方法を表１に示した。

表１　分析・調査項目および方法

区　分	項　目	方　法
底質分析	酸化還元電位	現場にて計器測定
	全硫化物（ＡＶＳ-Ｓ）	検知管法
	粒度組成	日本工業規格Ａ１２０４
	強熱減量	底質調査方法（昭和６３年環水管１２７）
	ＣＯＤ	底質調査方法（昭和６３年環水管１２７）
生物調査	マクロベントス（種・個体数・湿重量）	沿岸環境調査マニュアル（底生生物編）
	ベントス食性大型生物（種・個体数・湿重量）	底刺網（かれい網・えび網　各１反） 耕耘３時間後から４時間設置
水質調査（底　層）	水　温	現場にて計器測定
	塩　分	現場にて計器測定
	溶存酸素量	現場にて計器測定

表２　底質の採取海域および性状

類型区分	海域名	水深帯	底質の性状
砂質（湾口）	唐泊東沖	約14m	灰褐色　無臭
砂泥質（湾央）	姪浜西沖	約６m	灰黒色　磯臭～弱い腐敗臭
泥質（湾奥）	博多港西防波堤西沖	約７m	黒色　腐敗臭

１．室内試験

（１）効果の発現メカニズムの把握

より効果的な耕耘の方法を明らかにするためには，効果の発現メカニズム（各種パラメーターの変化量・タイムスケール）を把握する必要がある。このため，博多湾内底質の３類型，すなわち「砂質（湾口）」「砂泥質（湾央）」「泥質（湾奥）」を天然海域から採取し，これを用いて室内試験を行った。試験の実施時期は，水温上昇期である６月中～下旬とした。

１）試料の調整

採取した底質は，ただちに実験室に持ち帰り，測定誤差の原因となるベントス・生物の死骸・れき・貝殻等を除去後，よく攪拌して均質化した。これを，実験室内に設置した水槽にそれぞれ収容・静置し，堆積層を攪乱しないよう海水を静かに水槽に数日間程度かけ流すことにより，湾内の海底を実験室内に再現した。採取日は６月５日～１２日とした。

底質の採取海域および性状（呈色・臭気）を表２に示した。

２）試験区の設定

試験区は，各類型ごとに，耕耘を行うもの（耕耘区）・行わないもの（対照区）を各１水槽，合計６区を設定した。

水槽は，容量20L（長さ38cm×幅21cm×深さ25cm）の透明な人工樹脂製のものを用いた。底質堆積層の厚さは，いずれも5cmとした。

かけ流す海水の通水量は，毎分２L（換水率：144回転／日）とし，換水が水槽長辺方向に一定してスムーズになされるよう，水槽の設置角度等を適宜調整した。　水質の急変や有機物の二次的な負荷といった，試験の妨害となる要素を排除するため，水質が安定し懸濁物質を含まない県水産海洋技術センター施設内の２次濾過海水を用いた。また，有機物混入の原因となる付着珪藻等の増殖を防止するため，常時全体を暗幕で覆った。

３）耕耘および効果の測定

以下に耕耘の手順を記す。各水槽とも通水を止め，海水をサイホンで抜いて水深９cmに調整した。その後，耕耘区については底質全体を金属製スプーンを用いてよく攪拌し，底質が沈降し再度堆積するまで１時間程度静置した。一方，対照区については，底質の堆積層を攪乱しない程度に海水を緩く攪拌し，同様に静置した。最後に，各水槽とも通水を再開した。

試験期間は，耕耘を行った６月１５日から７日間とし，定期的に試料採取および各種環境項目の測定を行い，耕耘区と対照区間，また底質類型間で，比較検討した。底質試料は，内径1.3cmの人工樹脂製のチューブを用いて柱状採取し，これを均質化して各種分析に供した。酸化還元電位については，底質の表面を測定した。

分析・測定項目および日時（耕耘後経過時間hまたは日数d）を表３に示した。

（２）効果の持続性の把握

耕耘を継続的に行っていく上で，より効率よく底質改善効果を得るには，効果の持続性を明らかにする必要がある。このため，耕耘効果がどの程度の期間発現し続けるか，また改善された底質環境がどの程度維持されるか把握するため，長いスパンでの室内試験を行った。

ここでは，姪浜西沖の砂泥域の底質を採取し，前述の試験（１）と同様の方法により試験を行った。この砂泥域においても，水深帯により，底質が互いに異なる３態，すなわち「砂質に近い（水深約３m帯。以下「砂寄り」）」「泥質に近くれき混じる（同約５m帯。以下「れき混」）」「泥質に近い（同約７m帯。以下「泥寄り」）」が存在することから，この態別ごとに試験を行った。試験の実施時期は，高水温期である７月下～８月中旬，水温下降期

表３　分析・測定項目および日時

日時（耕耘後経過時間）		耕耘前	1h	6h	12h	18h	1d	2d	4d	7d
水　質 （底　層）	水　温	○					○	○	○	○
	溶存酸素量	○	○							
底　質	酸化還元電位	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	全硫化物	○					○		○	○
	強熱減量	○					○		○	○
	ＣＯＤ	○					○		○	○

表４　底質の採取海域および性状

態　別	海域名	水深帯	底質の性状
砂寄り	姪浜西沖	約３ｍ	灰色　磯臭
れき混	同　上	約５ｍ	灰黒色　磯臭～弱い腐敗臭
泥寄り	同　上	約７ｍ	黒色　弱い腐敗臭

である１０月上旬～１１月上旬，低水温期である１月下旬～２月下旬，水温上昇期である３月中旬～３月下旬とした。

１）試料の調整

前述の試験１）と同様の方法によった。採取日は７月１２日～１７日，１０月４日，１月２２日，３月１１日とした。

底質の採取海域および性状(呈色・臭気　７月採取分)を表４に示した。

２）試験区の設定

試験区は，各類型ごとに，耕耘を１回行うもの（１回区)・１回目の耕耘後一定期間をおいて再度耕耘を行うもの（２回区)・行わないもの（対照区）を各１水槽，合計９区を設定した。

試験の条件は，前述の試験１）と同様とした。

３）耕耘および効果の測定

耕耘の手順は，前述の試験１）と同様とした。

試験期間は，第１回の耕耘を行った日（７月１９日・１０月１０日・１月２５日・３月１６日）から，７月期・１０月期・１月期については４週間，３月期については２週間とし，１週間ごとに底質試料を採取，強熱減量の測定を行い，耕耘した各区と対照区間，また底質３態間で，比較検討した。第２回の耕耘は，７月期・１０月期・１月期については２週目の，３月期については１週目の試料採取の直後とした。底質試料採取は，前述の試験１）と同様の方法によった。

２．フィールド試験

前述の室内試験の２)の材料に用いた砂泥域の海底に，鉄筋とナイロンロープによる50cm×50cmの区画を，同試験を行った態別ごとに，３カ所設置した。

区画の設置位置および底質の性状（中央粒径値・泥分率　７月採取分）を表５に，設置海域を図１に，それぞれ示した。これらの区画の中の底質を，潜水により海底

表５　区画の設置位置※および底質の性状

態　別	水深帯	位　置	中央粒径値	泥分率
砂寄り	約３ｍ	N33 35.000′　E130 18.000′	2.4	21.4%
れき混	約５ｍ	N33 35.291′　E130 17.984′	2.8	29.6%
泥寄り	約７ｍ	N33 35.411′　E130 18.085′	3.4	38.5%

※世界測地系

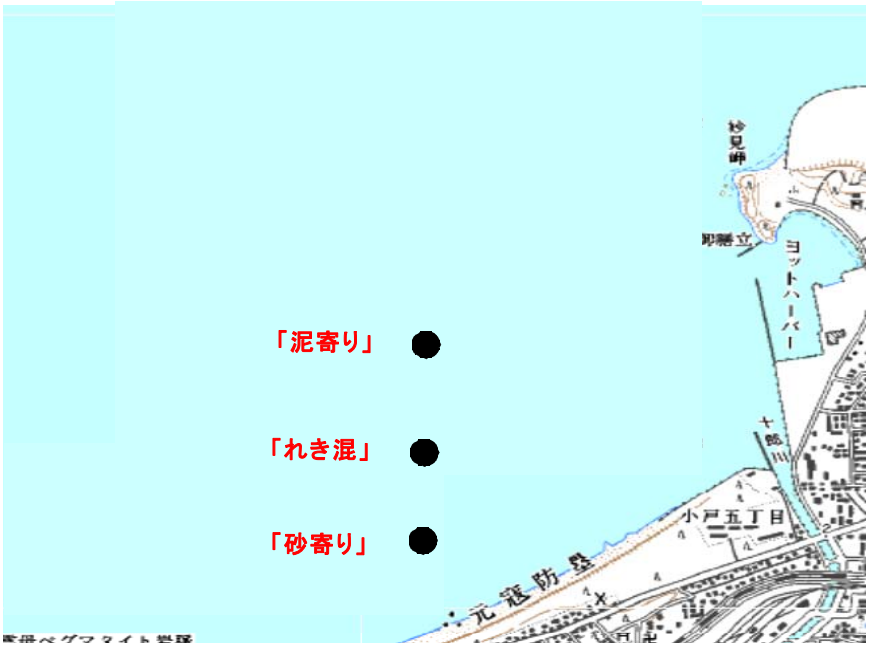


図１　区画の設置海域

表面から5cmの深さ(漁業者が耕耘で使用するけた爪の長さに等しい）までよく撹拌することで，耕耘を行った。その後，耕耘の１時間後・１日後・１週間後に，耕耘した底質（耕耘区）およびその直近の耕耘をしていない底質（対照区）をそれぞれ潜水により採取，ただちに実験室に持ち帰り各種分析を行い，耕耘区と対照区間，また底質類型間で，比較検討した。底質の採取は，内径3.8cmのアクリル製コアサンプラーを用いて，海底表面から15cmの深さで,堆積層を攪乱しないよう静かに柱状採取した。このとき，サンプリング誤差を排除するために，１試験区当たり３検体を採取した（ただし７月期は１検体のみ)。酸化還元電位は，底質の表面・表面から5cm・同10cmの３層を測定した。

試験の実施時期は,水温上昇期である７月中～下旬(耕耘日は７月１７日，以下同じ)，高水温期である９月下旬～１０月上旬（９月２６日)，下降期である１０月下旬～１１月上旬（１０月２３日)，低水温期である３月中旬～３月下旬（３月１１日）とした。

分析・測定項目および日時を表６に示した。

３．漁業者による耕耘効果の実証試験

今年度については，前２年度に引き続き，福岡市漁業協同組合（姪浜支所・伊崎支所・能古支所）所属の漁業者が，けた網漁具を用いて，姪浜・伊崎地先海域の海底耕耘を実施した。ここでは，当該海域における耕耘による漁場環境の変化を測定し，底質改善効果を実地に検証した。今年度の耕耘実績を表７に，耕耘区域を図２に，それぞれ示した。なお，今年度については，前２年度と

表６　分析・測定項目および日時

日時（耕耘後経過時間）		１時間	１日	１週
水　質 （底　層）	水　温	○	○	○
	塩　分	○	○	○
	溶存酸素量	○	○	○
底　質	酸化還元電位※	○	○	○
	全硫化物※	○	○	
	強熱減量	○		○

※７月・３月期は欠測

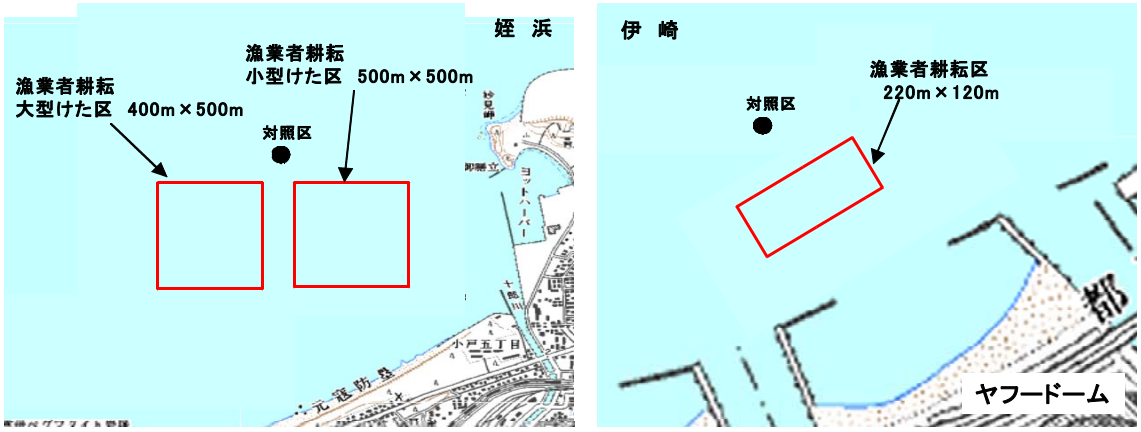


図２　耕耘区域（左：姪浜　右：伊崎）

異なり，姪浜地先の一部において，周防灘海域で一般にけた網漁業に使用される，従来より大型のけた網を使用した。この漁具は，従来型（小型けた）とは区域を分けて耕耘を行った（以下「大型けた区」「小型けた区」）。

（１）底質環境の変化の把握

ここでは，漁業者の耕耘による環境変化のうち，底質悪化の主な要因であり貧酸素水塊形成の原因となる有機汚染の軽減について検証した。

表７－１に掲げた毎回の耕耘の実施直前および１週間後，さらに追跡調査として１月２２日・３月１１日に，船舶に備え付けたスミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて耕耘区域内の底質を採取し，有機汚染の指標である強熱減量の分析に供した。

採取定点は，表７－２に掲げた区域の中心点としたが，うち姪浜の２区域については，区域面積が広大であり耕耘のかかり方が一様でない可能性があるため，中心点の周辺３点から採泥を行った。また，対照区を姪浜・伊崎に各１点ずつ，耕耘区域の沖側境界線から100m離して設け，合計９地点とした。

これらの分析結果を，耕耘区と対照区間および各区域間で比較検討した。併せて，水質項目の測定も行った。

分析・測定項目と日時を表８に示した。

（２）マクロベントス相の変化の把握

ここでは，漁場環境の指標となるマクロベントス相への耕耘の影響について検証した。

毎回の耕耘の実施直前，さらに追跡調査として１月22日に，スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて耕耘各区域内のマクロベントスを採取し，種類数・個体数・湿

表７　平成１９年度における漁業者による海底耕耘実績

１．日程および参加支所数

	第１回	第２回	第３回	第４回
日　程	８月２８日	９月２６日	１０月２３日	１１月２２日
参加支所	３支所	３支所	３支所	２支所(伊崎不参加)

２．耕耘区域（世界測地系）

区　分		区域の位置（下欄の４点を結ぶ区域）	
姪　浜	大型けた区	N33 35.562′ E130 17.786′	N33 35.563′ E130 18.045′
		N33 35.292′ E130 17.792′	N33 35.292′ E130 18.045′
	小型けた区	N33 35.563′ E130 18.110′	N33 35.563′ E130 18.433′
		N33 35.292′ E130 18.110′	N33 35.292′ E130 18.433′
伊　崎（小型けた使用）		N33 35.990′ E130 21.490′	N33 35.900′ E130 21.400′
		N33 35.950′ E130 21.520′	N33 35.940′ E130 21.380′

３．大型けた網および小型けた網の仕様

	幅	高さ	爪の数	曳航船舶
大型けた	２．６ｍ	０．４ｍ	５５本	５トン以上
小型けた	１．２ｍ	０．４ｍ	１７本	５トン未満

表８　分析・測定項目および日時

日時（耕耘後経過時間）		直前	１日	１週	1/22	3/11
水　質（底　層）	水　温	○	○	○	○	○
	塩　分	○	○	○	○	○
	溶存酸素量	○	○	○	○	○
底　質	強熱減量	○		○	○	○

重量の分析に供した。定点は，前述の試験１）と同じとした。

（３）大型生物相の変化の把握

ここでは，マクロベントス等を餌とする比較的大型の生物相への耕耘の影響について検証した。

毎回の耕耘の実施後３時間程度をおき，姪浜耕耘区域内「大型けた区」に底さし網を４時間設置した。また対照区として，区域外１カ所に同様にさし網を設置し，相互に入網する大型生物を比較した。

結果及び考察

１．室内試験

（１）効果の発現メカニズムの把握

試験結果を図３に示した。

試験期間中の水槽内の水温は，21.5～22.1℃であった。

１）溶存酸素量の変化

耕耘前後の直上水の溶存酸素量の変化について，図３－①に示した。

耕耘前は，いずれの試験区も，4.5mg/L前後と生物の生存に適したレベルにあった。

耕耘１時間後，対照区では大きな変化は見られなかったが，耕耘区ではいずれの底質でも溶存酸素量の低下が見られた。砂質では，生物生存に影響のない3.0mg/L以上のレベルにあったが，砂泥質ではこのレベルを下回り，さらに泥質では無酸素状態となった。

このことは，底質中の環境が，程度の差はあれ還元的になっていること，耕耘によって直上水と混合されることにより，直上水中の溶存酸素を消費していること，また，その傾向は湾奥に近いほど大きいことを示している。

今回の試験では，試験区設定の制約から水深を9cmと小さくしている。実際の海域では底質上には大量の海水が存在するため，泥質の海底を耕耘することで直上水の溶存酸素が急激に消費され瞬間的に無酸素状態になったとしても，直後に周囲の海水に拡散するので，通常は無酸素状態が長く継続することはないと考えられる。

しかし，夏季に成層が発達し貧酸素水塊が相当の厚みをもって底質上に存在しているような時に，汚染の進んだ海域で耕耘を実施した場合，残存しているわずかな酸素を消費して，結果的に生物生存環境をさらに悪化させてしまうおそれがあるため，特に夏季の耕耘に関しては実施海域の選定を慎重に行う必要がある。

２）酸化還元電位の変化

耕耘前および耕耘後の酸化還元電位の変化について，図３－②に示した。

試験期間を通じて，酸化還元電位は概ね，耕耘区・対照区とも，砂質では50～100mV，泥質では－100～－150mVの範囲内で，それぞれ安定して推移していた。このことは，砂質では耕耘の有無にかかわらず酸化的な底質環境が保たれていること，また逆に，泥質では強い還元状態にあるため１回の耕耘によって長時間にわたって酸化的な環境になることはないことを示している。

これに対して砂泥質では，耕耘１時間後に，耕耘前のマイナスレベルから50mV以上に上昇し，酸化的な環境となった。その後，酸化還元電位は下落し，0～－30mVの範囲で推移した。このことは，砂泥質については，耕耘に伴う底質中への酸素供給によって，ある程度の時間，底質環境が還元的から酸化的にシフトすることを示している。

一般に，有機物負荷の大きな底質環境に酸素が十分に

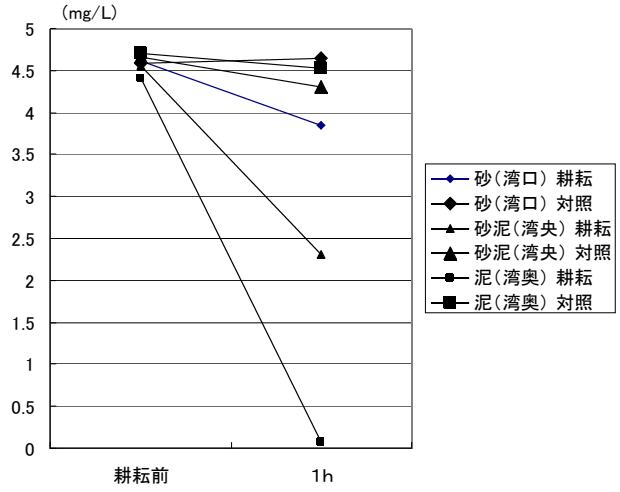


図３－①　溶存酸素量の変化

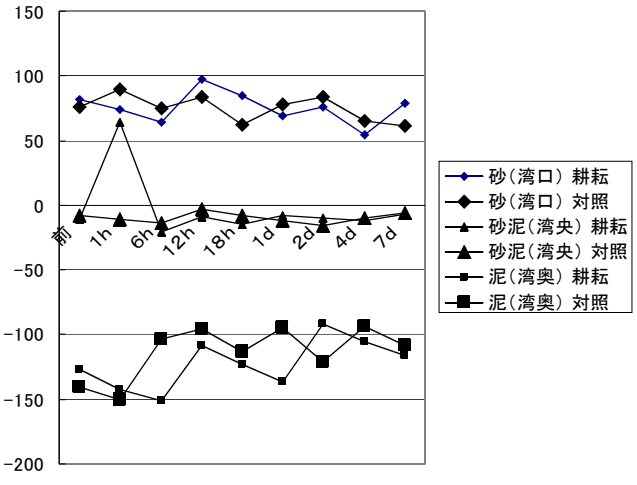


図３－②酸化還元電位の変化

供給されない場合，
「有機物分解により，乏しい酸素を消費し尽くし，環境が還元的に」
→「貧酸素状態，硫化物発生による生物生存環境の悪化」
→「有機物分解能力（環境浄化作用）の低下」
→「有機汚染が解消されず」
の悪循環に陥ることが知られている。海底耕耘は，この悪循環の原因となっている底質の堆積層を物理的に攪乱し，酸素を供給することで底質環境を酸化的にシフトさせることにより，有機物分解を促進し海洋の持つ生産力の基礎である円滑な物質循環を回復させることを目的としている。

すなわち，砂泥質は，底質改善効果が発現するポテンシャルが砂質・泥質よりも大きいと考えられる。

３）全硫化物の変化

耕耘前および耕耘後の全硫化物の変化について，図３－③に示した。

試験期間を通じて，全硫化物は，耕耘区・対照区とも，砂質では0.001mg/g以下，泥質では0.3mg/g以上の範囲内で，それぞれ推移していた。このレベルは，『福岡市水質測定結果報告書（福岡市環境局）』により例年報告されているものと概ね同等であり，天然海域の状態が実験室内によく再現されていることがわかった。

全硫化物については，水産生物保護のための基準である『水産用水基準　2000年度版（社団法人　水産資源保護協会）』があり，その中で海域底質の有機汚濁に関する基準値として「全硫化物：0.2mg/g以下」とされている。泥質の全硫化物は，この基準を大きく上回り，耕耘によってこれをクリアすることは困難であると思われる。また逆に，砂質では汚染レベルの極めて低い結果となっており，底質改善を行う必要がないと思われる。

一方，砂泥質については，試験期間を通じて，前述の水産用水基準より低いレベルで推移した。また，耕耘区と対照区を比較すると，対照区では大きな変化がなかったのに対して，耕耘区では1日後に耕耘前から全硫化物が約38%低下し，４日後以降は対照区と同等のレベルに戻っていた。このことは，砂泥質において耕耘を行うことで，底質中に酸素が供給され底質中の硫化物が１日程度のタイムスケールで酸化を受けたこと，また，その後堆積層の攪乱が終息した後に底質中の酸素が消費され再度硫化物が生成されたことを示している。つまり耕耘により「底質が酸化的にシフトし，再度還元的に戻っていく」過程を通じて，底質中の物質が酸化を受けているものと思われる。

これらのことからも，砂泥質では，底質改善効果が発現するポテンシャルが砂質・泥質よりも大きいと考えられる。

４）有機物量の変化

耕耘前および耕耘後の強熱減量およびCODの変化について，図３－④に示した。

試験期間を通じて，強熱減量は，砂質では3.0%以下，砂泥質では7.0～11.0%，泥質では13.0～16.0%の範囲内で，それぞれ推移していた。同じくCODは，砂質では2.0mg/g以下，砂泥質では7.0～11.0mg/g，泥質では16.0～20.0mg/gの範囲内で，それぞれ推移していた。このレベルは，『福岡市水質測定結果報告書（福岡市環境局）』により例年報告されているものと概ね同等であり，やはり前述の③で示したように，天然海域の状態が実験室内によく再現されていることが確認された。

砂泥質・泥質の耕耘区では，強熱減量・CODとも，時間と共に減少傾向が見られ，１週間後では耕耘区が対照区を下回っていた。１週間での減少率は，砂泥質で強熱減

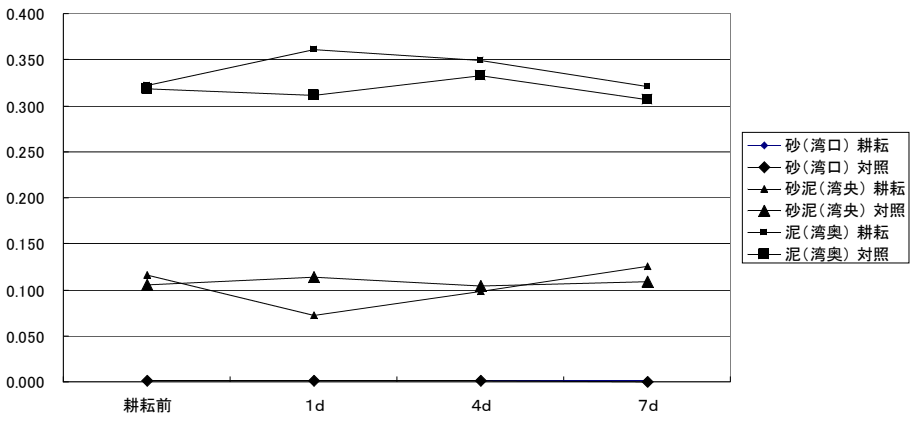


図３－③　全硫化物の変化

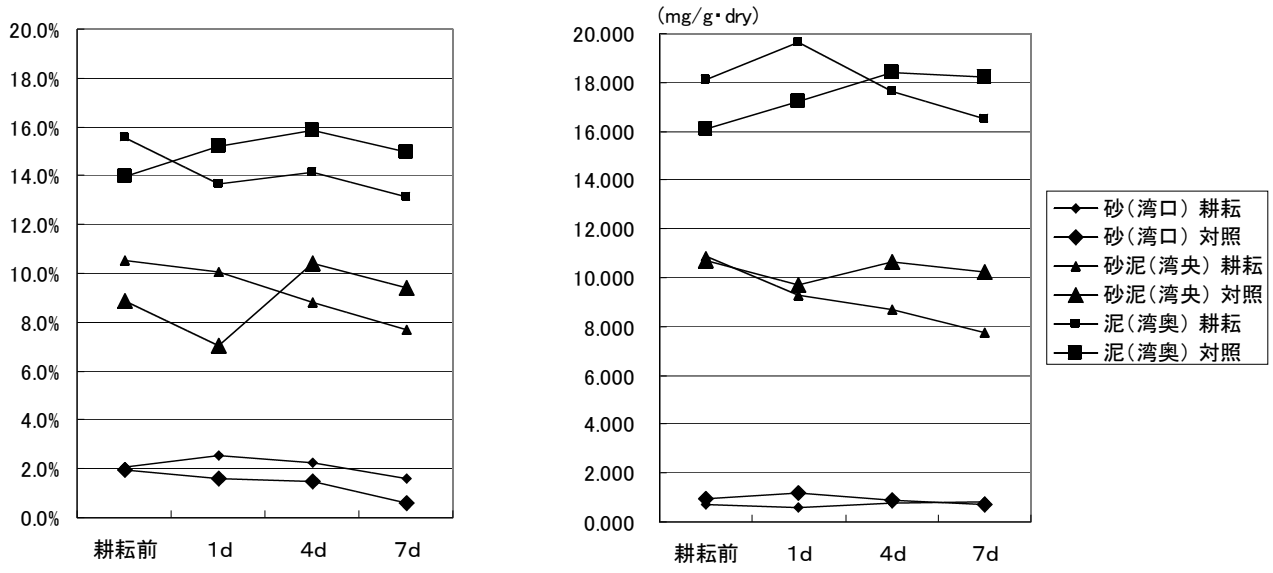


図３－④　強熱減量（左）及びＣＯＤの変化（右）

量26.7%・COD28.5%，同じく泥質で16.0%・10.1%であり，砂泥質の方が泥質より減少率が大きかった。砂質では，値の絶対レベルが低く，明らかな減少傾向は見られなかった。このことは，砂泥質・泥質では，耕耘を行うことにより1週間程度のタイムスケールで有機物が分解を受けていること，また，砂泥質の方が耕耘による底質改善効果の発現ポテンシャルがより高いということを示している。これらのことは，前述の試験②③の結果から示唆されてきたこととよく合致している。

すなわち，耕耘による底質改善効果は，砂泥質において最も高いと考えられる。泥質においても，一定の有機汚染低減効果は期待できるものの,CODが水産用水基準での基準値である20mg/gに近いレベルであることを考慮すると，生物の生存に適当なレベルまで改善するには相当の労力を要すると思われ,事業効率の上では問題がある。

なお，本事業における前２年度の試験においては，漁業者による耕耘試験の場所として，砂泥域を選択して実施してきたが，本試験の結果から，その妥当性が裏付けられた。

（２）効果の持続性の把握

試験結果を図４に示した。

試験期間中の水槽内の水温は，7月期は24.3～26.1℃，１０月期は21.1～25.3℃，１月期は10.3～11.5℃，３月期は12.2～13.4℃であり，天然海域での水温のレベルおよび変動傾向をよく反映していた。７月期・１０月期については，耕耘区（１回区・２回区）では，砂泥質３態とも，耕耘後１～２週間のタイムスケールで，強熱減量の減少が見られた。対照区では，減少が見られなかった。

さらに，その後，２回区については，２回目の耕耘の後に，さらに１～２週間のタイムスケールで，強熱減量の減少が見られた。１回区および対照区では，減少が見られなかった。

以上の傾向は，水温の低い１月および３月期には明確でなかった。

このことは，比較的高水温期での，砂泥域における耕耘による有機汚染低減効果は，耕耘後１～２週間発現し続けること，また，発現が終息して後も（逆戻りせず）効果は持続すること，さらに，再度耕耘を行うことで効果の上乗せが期待できることを示している。水温の低い時期に強熱減量の減少が明らかでなかったのは，環境中の有機物分解活性が低くなっていることが考えられる。

すなわち，比較的高水温期に，２週間に１回程度（月２回程度）の耕耘を継続的に行い，併せて有機物の新たな負荷削減を図ることにより,海域の有機汚染を解消し，漁場環境の回復を実現することが可能だと考えられる。

２．フィールド試験

試験結果を図５に示した。

試験期間中の水温は，7月期は23.0～23.2℃，９月期は25.9～27.2℃，１０月期は20.4～21.4℃，３月期は11.5～13.5℃であった。期間中，水温・塩分による成層・貧酸素状態は観察されなかった。

（１）酸化還元電位の変化

９月期および１０月期における，耕耘前および耕耘後の酸化還元電位の変化について，図５－①に示した（平均値と標準偏差)。

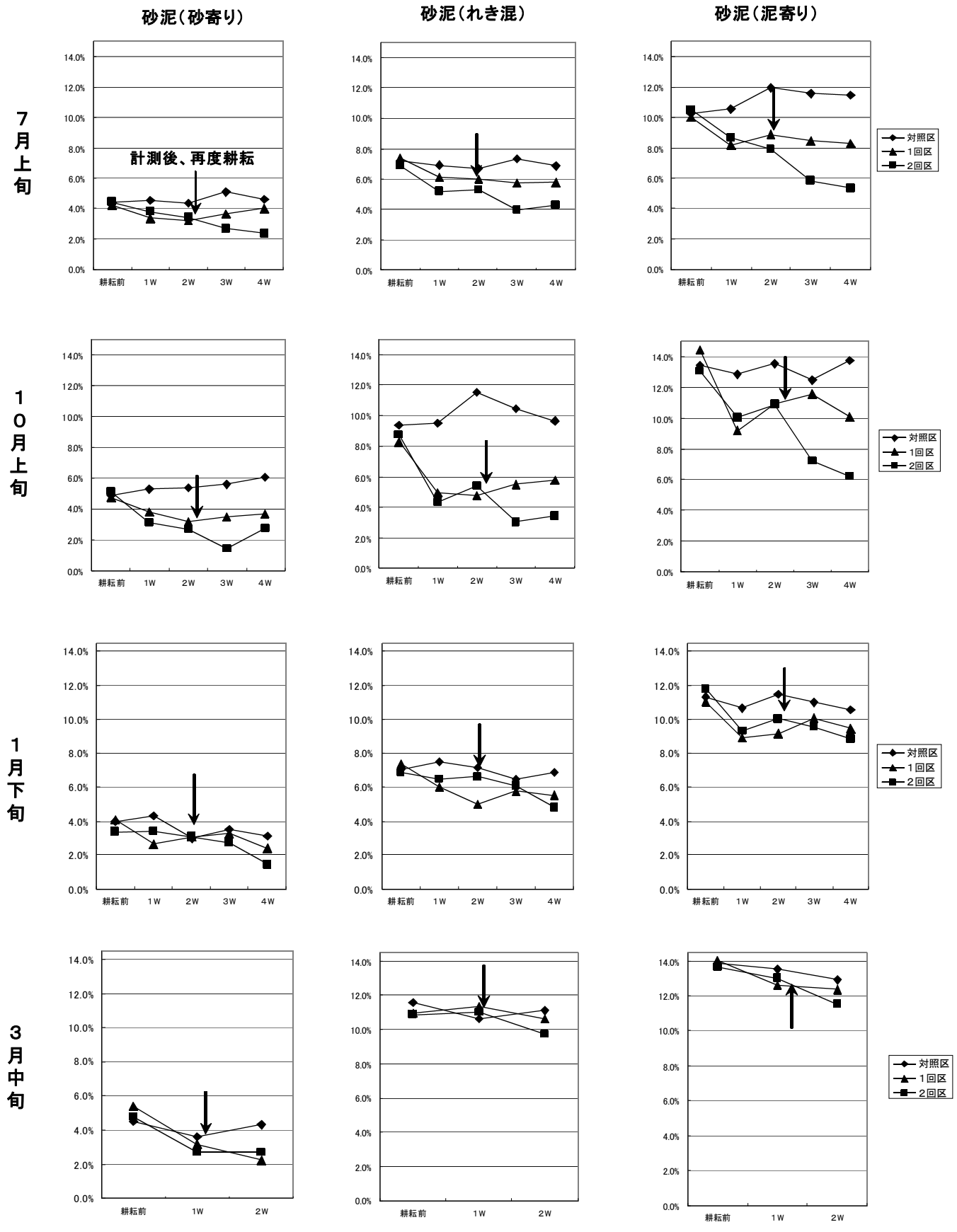

砂泥（砂寄り）
砂泥（れき混）
砂泥（泥寄り）
7月上旬
10月上旬
1月下旬
3月中旬
計測後、再度耕耘
対照区
1回区
2回区
耕耘前
1W
2W
3W
4W
0.0%
2.0%
4.0%
6.0%
8.0%
10.0%
12.0%
14.0%

図４　強熱減量の変化

対照区では，砂質の表面のみ酸化的環境であり，砂質の5cm以深および砂泥質・泥質の各層では還元的であった。これに対し，耕耘区では，耕耘１時間後には，砂泥質３態のすべてで，表面の酸化還元電位が上昇していた。特に砂寄りでは，電位の上昇は5cm層まで及んでいた。また，耕耘後１日および１週間後では，すべての耕耘区で，

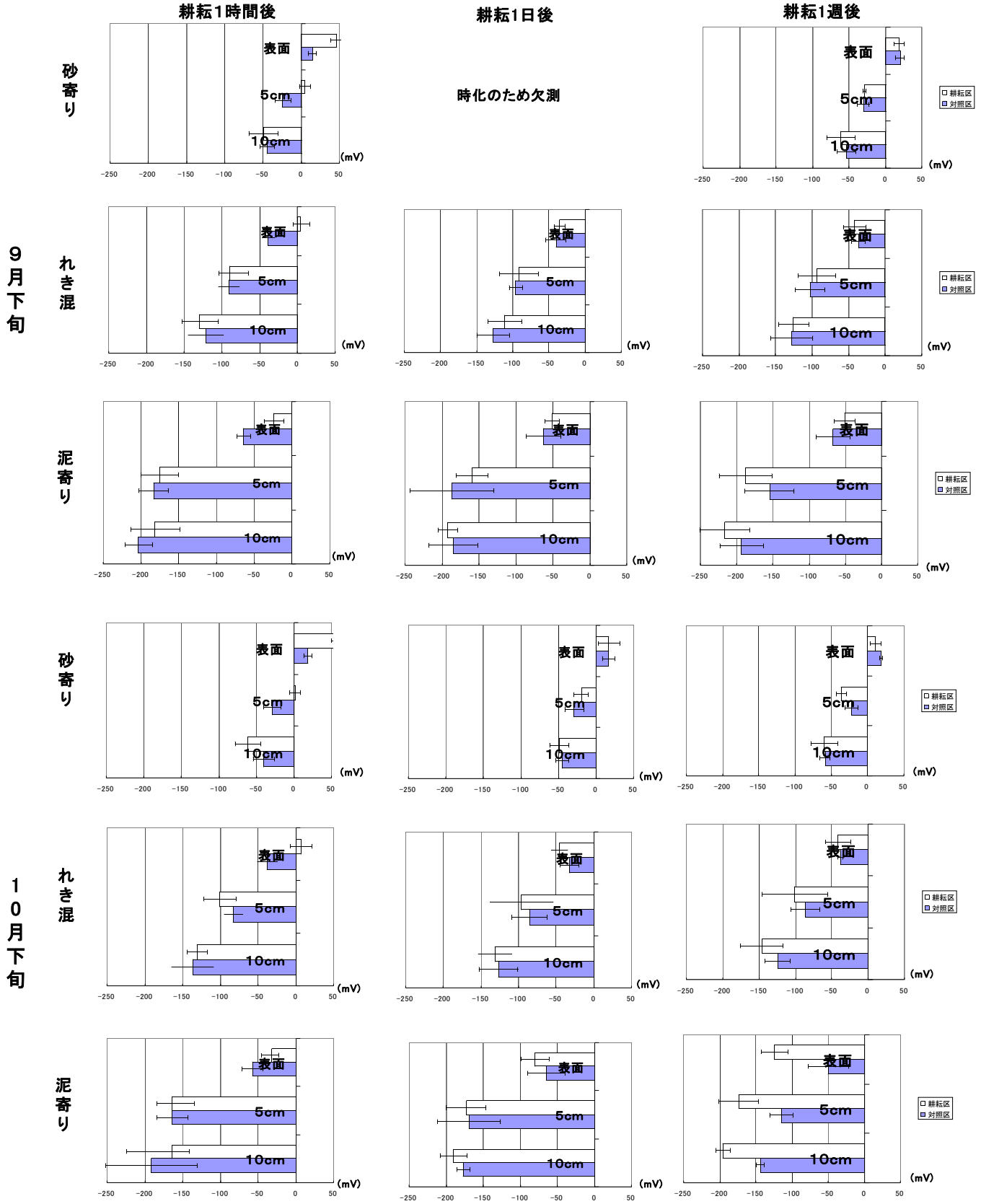


図５－①　酸化還元電位の変化

対照区と同レベルにまで低下していた。このことは，耕耘１時間後に，底質中の耕耘を行った深さまで酸素が供給されたこと（特に粒径の大きい砂寄りの砂泥においてより深い層までその影響が及ぶ)，また耕耘１日後までには底質内で酸素が消費されたことを示している。

この結果は，前述の室内試験で得られた知見とよく合致した。

（２）全硫化物の変化

９月期および１０月期における，耕耘前および耕耘後の全硫化物の変化について，図５－②に示した（平均値と標準偏差)。

耕耘１時間後では，砂泥質３態のいずれも，耕耘区と対照区の間に差が見られなかった。これに対し，耕耘１日後では，耕耘区の全硫化物が低下していた。このことは，耕耘により，底質中に酸素が供給され，硫化物が１日程度のタイムスケールで酸化を受けたことを示している。

この結果も，前述の室内試験で得られた知見とよく合致した。

（３）有機物量の変化

７月期・９月期・１０月期・３月期における，耕耘前および耕耘後の強熱減量の変化について，図５－③に示した（平均値と標準偏差)。耕耘１時間後では，砂泥３態のいずれも，耕耘区と対照区の間に差が見られなかった。これに対し，耕耘１週間後では，３月期を除くすべての時期で，耕耘区の強熱減量が低下していた。

このことは，耕耘によって有機物が１週間のタイムスケールで分解されたことを示している。３月期では，他の時期に比べてその傾向が明確でなかったが，これは低水温により環境の有機物分解活性が低くなっていたものと思われる。

この結果も，前述の室内試験で得られた知見とよく合致した。

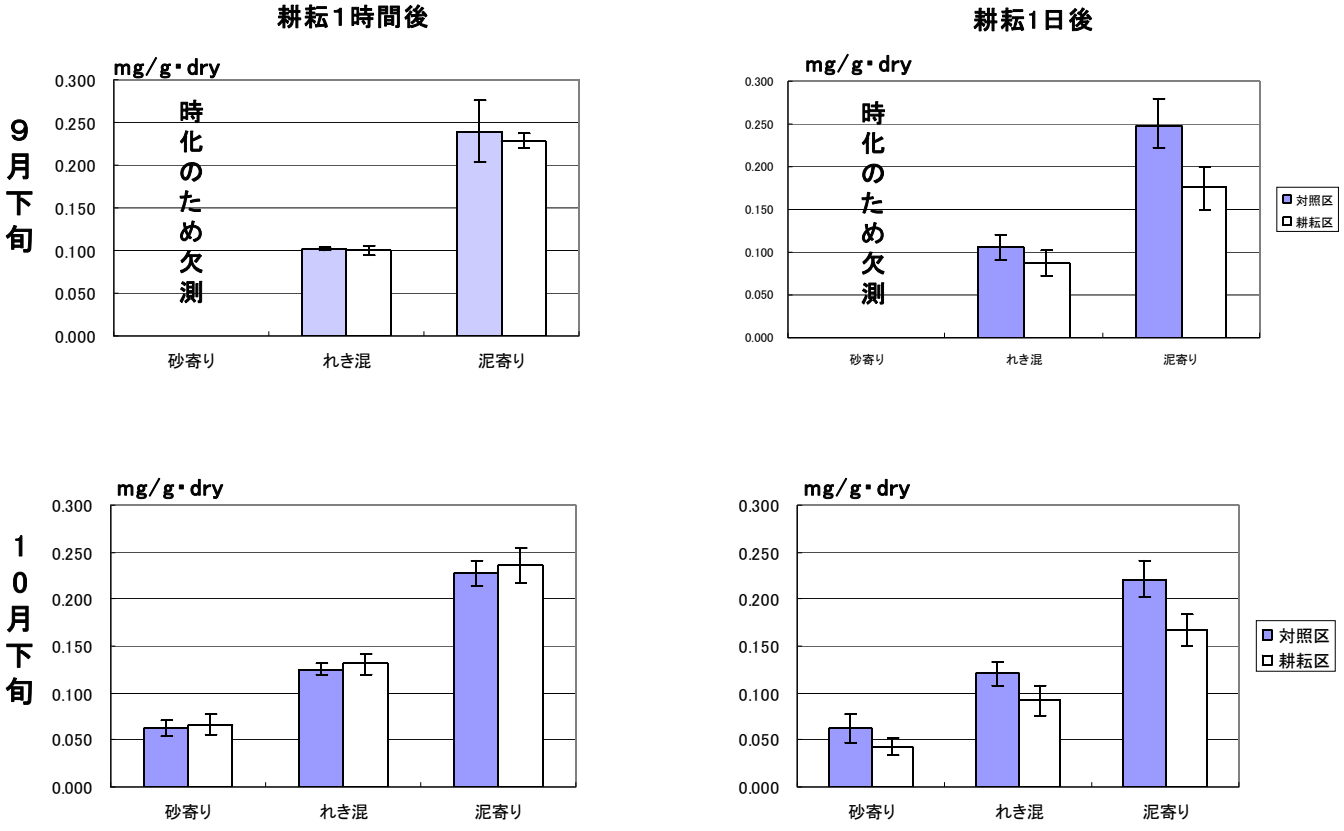


図５－②　全硫化物の変化

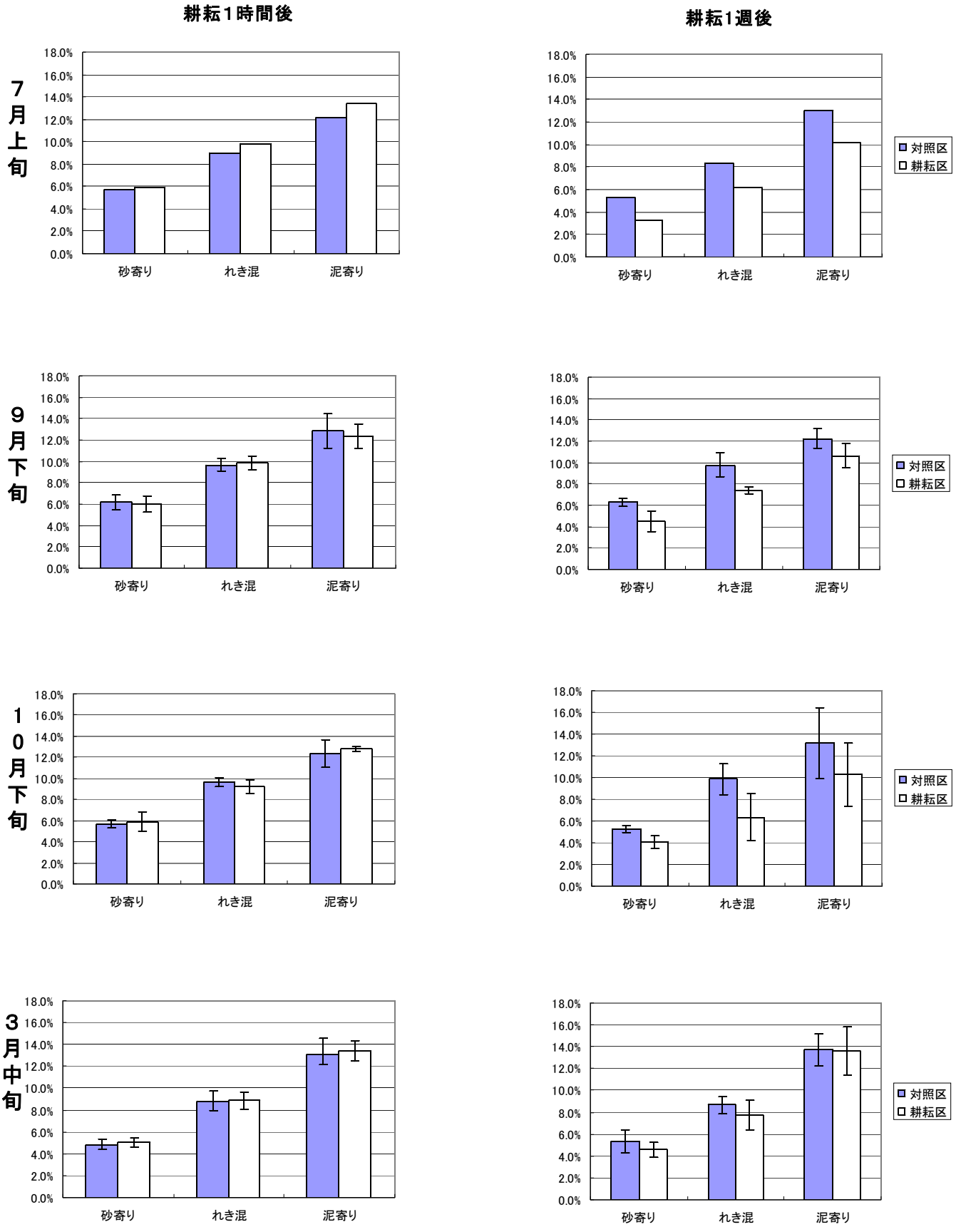

耕耘1時間後
耕耘1週後
7月上旬
9月下旬
10月下旬
3月中旬
18.0%
16.0%
14.0%
12.0%
10.0%
8.0%
6.0%
4.0%
2.0%
0.0%
砂寄り
れき混
泥寄り
対照区
耕耘区

図５－③　強熱減量の変化

３．漁業者による耕耘効果の実証試験

（１）底質環境の変化

試験結果を図６に示した。

試験期間中の水温は，８月期は28.2～28.8℃，９月期は25.8～27.4℃，１０月期は20.0～21.4℃，１１月期は13.9～14.7℃，１月期は10.4～10.6℃，３月期は10.5～11.7℃であった。ただし，８月期については，試験期間を通じて当該海域に貧酸素水塊が形成されていた。同期の底層の溶存酸素量は0.77～1.77mg/Lと低い状態で推移しており，耕耘によって貧酸素状態が解消されることはなかった。

１）有機物量の変化（耕耘前後での変化）

耕耘後１週間での，底質の強熱減量の変化を，図６－①に示した（平均値と標準偏差）。

この試験では，漁業者が広い範囲を耕耘するため，耕耘区と対照区との距離を離して設定している。そのため，両区の本来の底質が必ずしも同質のものであるとは言えず，両者の値を直接比較するのは困難であるかもしれない。しかし，試験期間における対照区の環境変化は，すなわち耕耘区を含む試験海域全体の自然的変化を反映していると考えられるので，耕耘による環境変化を評価する上では，自然的変化の要素を差し引く必要上，検討の対象とする必要がある。

９月期・１０月期については，姪浜の大型けた区・小型けた区，および伊崎の耕耘区において，耕耘後１週間で，強熱減量の減少が見られた。この試験期間中，姪浜・伊崎の対照区は，強熱減量が増加しているが，これは当該期間中に試験海域全体に有機物の負荷があったことを示している。にもかかわらず耕耘区において減少が見られたことは，漁業者の耕耘によって有機物が分解されているという推察を補強するものである。

一方，８月期および１１月期については，この傾向が明確でなかった。１１月期については，前述のフィールド試験で示唆されたように，低水温期であるために，有機物の分解活性が低く，耕耘の効果が十分に現れなかったものと考えられる。以上の結果は，フィールド試験で得られた知見とよく合致した。また，８月期については，試験期間中を通じて貧酸素水塊が発生していたため，耕耘を行っても底質に十分に酸素を供給することができず，効果が発現しなかったものと考えられる。

２）有機物量の変化（長期的変動）

耕耘区および対照区の強熱減量の経月変化を，図６－②に示した（平均値）。

姪浜においては，耕耘を実施していた秋季では，対照区が横這い傾向なのに対し，耕耘区では減少傾向にあった。その後１１月に小型けた区で増加傾向を示したが，１月・３月にかけては対照区において増加傾向を示したのに対し耕耘区では減少～微増傾向だった。

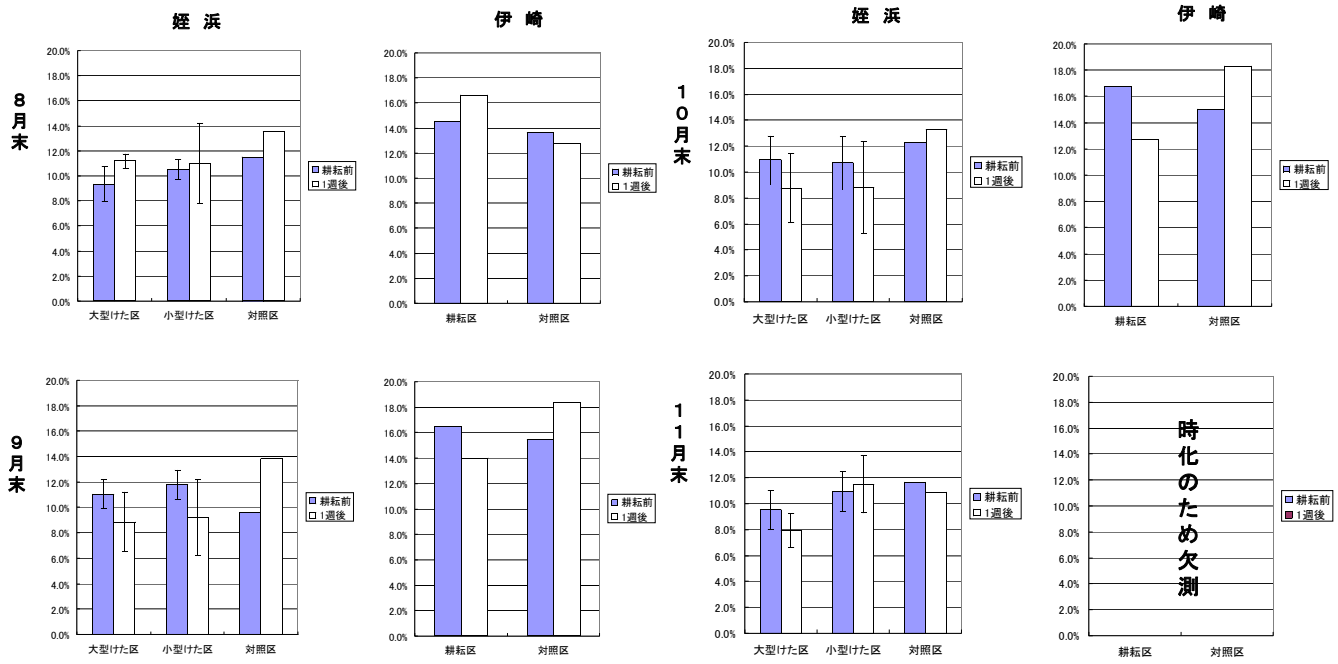


図６－①　耕耘前後での強熱減量の変化

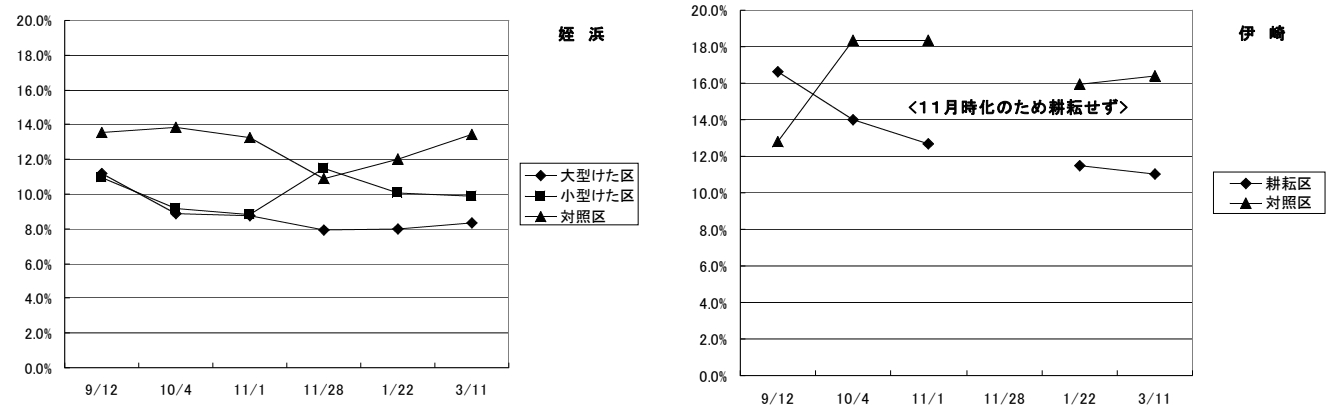


図６－②　強熱減量の経時変化

伊崎では,秋季では対照区が増加～横這い傾向に対し,耕耘区では減少傾向だった。１１月には耕耘を実施していないが，１月～３月の期間については，対照区の微増傾向に対し，微減傾向を示した。

今年度に耕耘を継続して実施した秋季について，耕耘区では対照区と異なり概ね減少傾向を示したことは，継続して耕耘を行ったことにより，改善効果が維持されているものと考えられる。

また，冬季については，耕耘を行っていないため，これまで検証してきた直接的な改善効果は発現していないと思われる。にもかかわらず，対照区と比較して底質悪化傾向が小さくなっていることから，固定化した堆積層を攪乱することによる何らかの副次的効果が，底質悪化に歯止めをかけている可能性も示唆された。

なお，姪浜におけるけたの種類で比較すると，秋季の耕耘期間中は両者の差はなかったが，冬季の追跡調査では，大型けた区の強熱減量が低くなっていた。大型けたは小型けたに対して，幅・重量共に２倍以上のサイズであり，耕耘の効率も高いと思われる。両者の強熱減量の差は，このことを反映している可能性がある。

（２）マクロベントス相の変化

本試験では，いずれの試験区でも，多毛類・甲殻類・貝類が出現した。汚染指標種も確認されたが，これは湾内の富栄養化した環境を反映していると考えられる。

今回の試験の結果からは，マクロベントスの出現傾向と耕耘との関連性は明らかでなかった。ベントス相は，その場所の環境に適応して長年にわたり形成されてきたものであり，耕耘による影響が短期的に直ちに反映されるものではないが，今後継続して耕耘を行い，底質改善を進めていく過程で，生物多様度の増大，生物生産性の向上を見込むことができるものと考えられる。

（３）大型生物相の変化

さし網による大型生物相の調査結果を表１０に示した。

いずれの調査でも，対照区よりも耕耘区の方に，ベントス食性の大型遊泳生物が多く入網した。９月２６日の調査では，耕耘区で入網したエイ類の胃内容物から，湾内に生息する汚染指標種のイヨスダレの摂食直後の死骸が確認された。

底質中には，イヨスダレのようなベントスのほか，堆積した生物の死骸等，固形の有機物が多く存在する。今回の調査結果は，海底耕耘により，これらの物質が海底の堆積物中から海底表面にかき出され，それを餌とする遊泳生物が蝟集している状況を示しているものと考えられる。

このような，底質中の固形の有機物が，遊泳生物に餌として利用され，その場から持ち去られることにより，底質汚染の原因となる有機物の総量が低減することとなる。また，耕耘をしなければ底質中に留まっていたであろう有機物が，耕耘によって再び生態系の食物連鎖・物質循環の中に回帰し，より高次の生物生産に利用されることは，海域の漁場価値を保持する上で，非常に意義が大きいと言える。

海底耕耘のねらいは，一義的には，これまで見てきたように，底質を好気的環境にして有機物分解を促すことで，有機汚染を軽減することにある。しかし，このさし網試験結果から示唆された効果についても，副次的な意義として,評価の対象に加える必要があると考えられる。

表１０　さし網調査結果

＜９月２６日＞

耕耘区			対照区		
種名	個体数	総重量(g)	種名	個体数	総重量(g)
アカエイ※	2	373		なし	
ツバクロエイ※	1	483.8			
計		856.8			

※胃内より，汚染指標種である二枚貝イヨスダレの摂食直後の死骸を確認

＜１０月２３日＞

耕耘区			対照区		
種名	個体数	総重量(g)	種名	個体数	総重量(g)
タイワンガザミ	16	853.7	タイワンガザミ	4	227.5
計		853.7			227.5

＜１１月２２日＞

耕耘区			対照区		
種名	個体数	総重量(g)	種名	個体数	総重量(g)
タイワンガザミ	11	473.7	タイワンガザミ	3	112.2
計		473.7			112.2

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

内田　秀和・江崎　恭志

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，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。

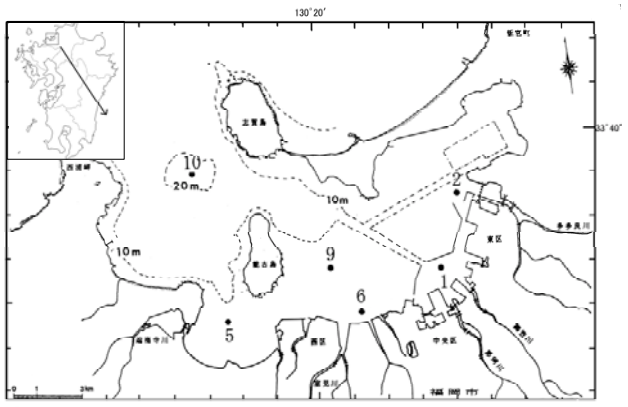


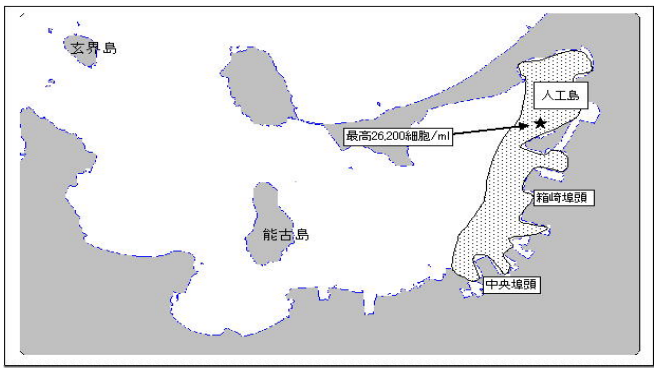
図1　福岡湾における調査点

表1　筑前海域における赤潮発生状況

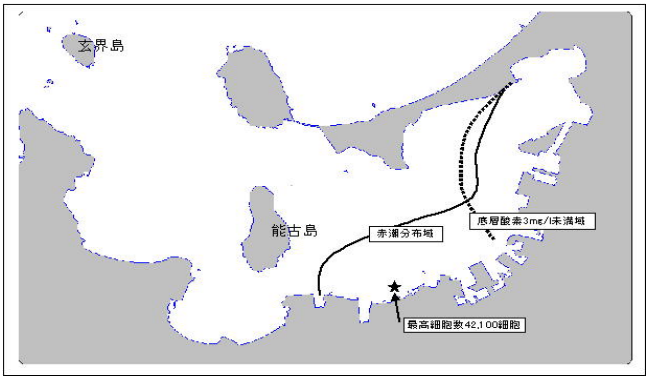
番号	発生期間				発生海域		赤潮構成プランクトン		発生状況及び発達状況	漁業被害
	発生日	～	終息日	日数	海域区分	詳細	属	種		の有無
1	3/8	～	5/9	(63日間)	九州北部(その他)	福岡湾	*Gephyrocapsa*	*oceanica*	福岡湾～宗像地先	有
2	6/7	～	6/12	(6日間)	九州北部(その他)	福岡湾	*Heterosigma*	*akasiwo*	福岡湾奥海域	無
3	6/22	～	6/27	(6日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾	*Skeletonema*	*costatum*	福岡湾奥海域	無
4	7/6	～	7/9	(4日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾	*Heterosigma*	*akasiwo*	福岡湾奥海域	無
5	7/9	～	7/16	(8日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾	*Skeletonema*	*costatum*	福岡湾	無
							Prorocentrum	*triestinum*	福岡湾（今津湾）	
							Heterosigma	*akasiwo*	福岡湾（今津湾）	
6	8/6	～	8/16	(11日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾	*Chaetoceros*	*sp.*	福岡湾奥海域	無
							Prorocentrum	*triestinum*		
7	8/23	～	8/28	(6日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾	*Chaetoceros*	*sp.*	福岡湾奥海域	無
							Karenia	*mikimotoi*		
8	9/12	～	9/18	(7日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾	*Leptocylindrus*	*sp.*	福岡湾奥海域～今津湾	無
							Chaetoceros	*sp.*		
							Skeletonema	*sp.*		
9	9/20	～	9/25	(6日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾	*Skeletonema*	*sp.*	福岡湾奥海域	無
							Tharassiosira	*sp.*		
							Chaetoceros	*sp.*		



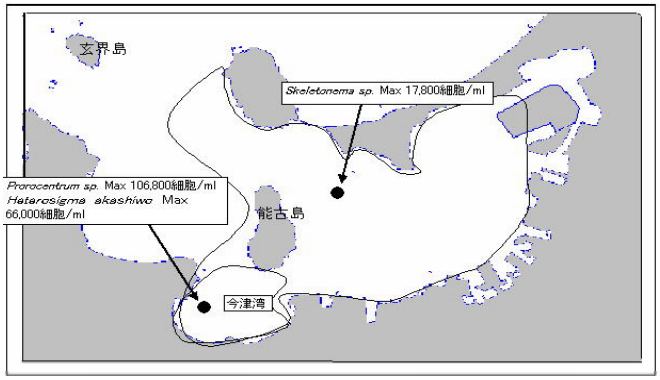
Gephyrocapsa oceanica(福岡湾:3/8～5/9)
JAXA提供(4/20 ｴｰﾛｽの画像)



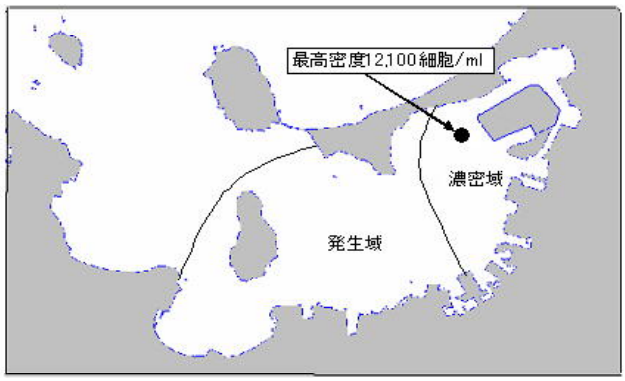
Heterosigma akasiwo(福岡湾：6/7～6/12)



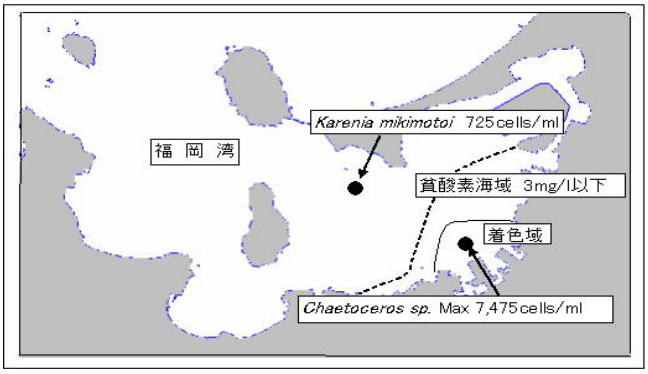
Heterosigma akasiwo(福岡湾：7/6～7/9)



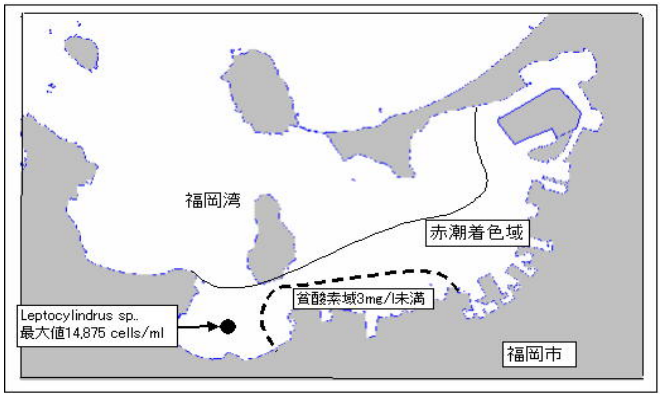
*Skeletonema sp.*などの複合赤潮(福岡湾：7/9～7/16)



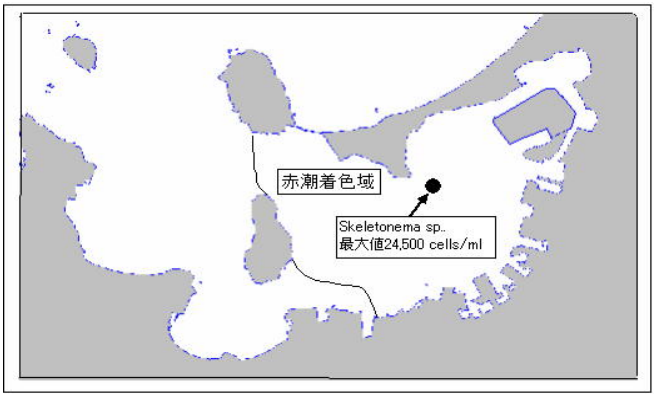
*Chaetoceros sp.*などの複合赤潮(福岡湾：8/6～8/16)



Chaetoceros sp. などの複合赤潮(福岡湾：8/23～8/28)



*Leptocylindrus sp.*などの複合赤潮(福岡湾：9/12～9/18)



Skeletonema sp. などの複合赤潮(福岡湾：9/20～9/25)

図2　赤潮発生状況

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

毎月の気温，降水量，全天日射量については，福岡管区気象台の資料（気象庁ＨＰ）を用いた。

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19年度の赤潮発生件数は９件であった。いずれも福岡湾内で発生した赤潮であったが，そのうち１件はハプト藻類の円石藻(*Gephyrocapsa oceanica*)であり，福岡湾口域では透明度の低下により磯漁業の操業が出来なくなり，湾外へ拡大して宗像地区まで分布を広げた。福岡湾内で発生し湾内だけに分布した８件の赤潮は珪藻類（*Skeletonema sp. Chaetoceros sp. Leptocylindrus sp. Thalassiosira sp.*）４種と，ラフィド藻（*Heterosigma akasiwo*）１種，及び渦鞭毛藻（*Prorocentrum sp. Karenia mikimotoi*）２種などで漁業被害はなかった。

このうち８月23～28日に福岡湾で発生した有害赤潮の*Karenia mikimotoi*は湾中央（st.9付近）で725細胞/ml発生したが，他の珪藻（*Chaetoceros sp.*最高細胞数7,475細胞/ml）との競合によりその後増殖することはなく，漁業被害も出なかった。昨年と比べると今年度は水温の高い状態が長期間続き，９月下旬まで珪藻類を中心とした赤潮が継続して発生した。

２．気　象

福岡市における４～３月の気温，降水量及び全天日射量を図３に示した。

気　温：４～７月は平年並み，８～10月はやや高め，その後11月以降は平年並みであったが，２月はやや低めで推移した。

降水量：４，５，６，９，11月で少なかったが，台風の影響を受けた７月と，３月ではやや多かった。その他の月では平年並みで推移した。

日射量：全天日射量は４，５，８，２月でやや高く，６月で低かったが，その他の月は平年並みであった。

３．水　質

福岡湾の６定点で平均した水温，実用塩分を図４にＤＯを図５に，ＤＩＮ，PO_4－Ｐの推移を図６に示した。

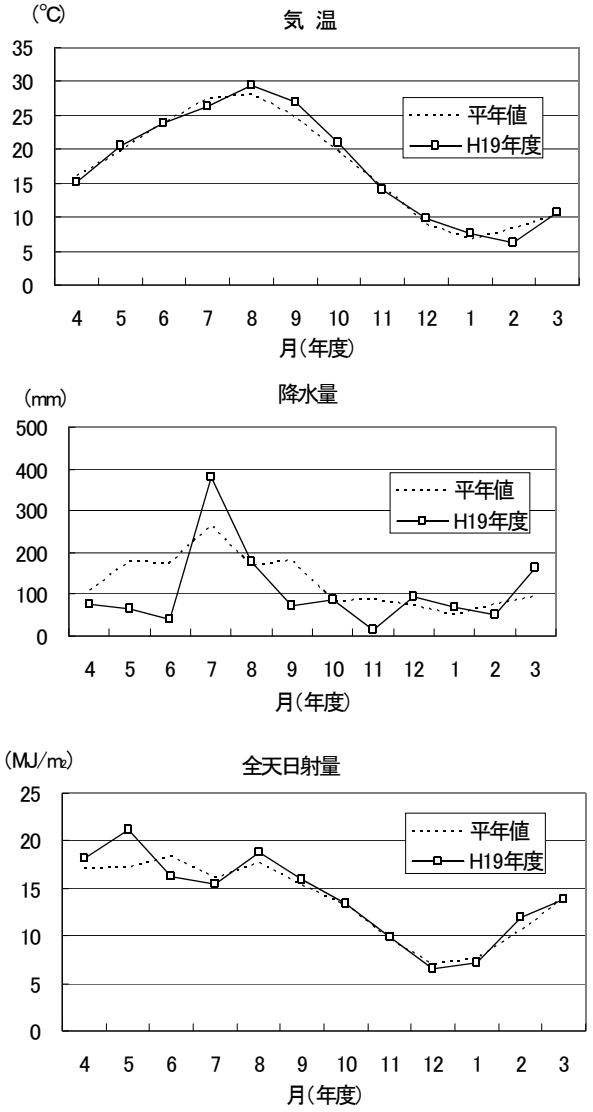


図３　福岡市における気温,降水量及び全天日射量

水　温：表層は，４，５，６月と10，11月及び１月が高めで，９，２月が低めであったが，その他の月は平年並みであった。特に10,11月はかなり高めであり，年間をとうして高めであった。

底層は４，５，７月と10，11月及び１月が高めで，９，２月が低めであったが，その他の月は平年並みであった。特に10,11月は表層水温と同様にかなり高めであり，年間をとうして高めであった。

塩　分：表層は４～６月及び11～３月が平年より高めで，７～９月は低めであった。４～７月については降水量の少なかった４～６月で塩分濃度が高めで，台風により降水量の多かった７月に塩分が減少しており，降水量と塩分濃度との関係が明瞭に見られた。底層は表層の傾向とやや異なり，表層で平年より低かった７，８月において，底層では高く，年を通して平年より高めであった。

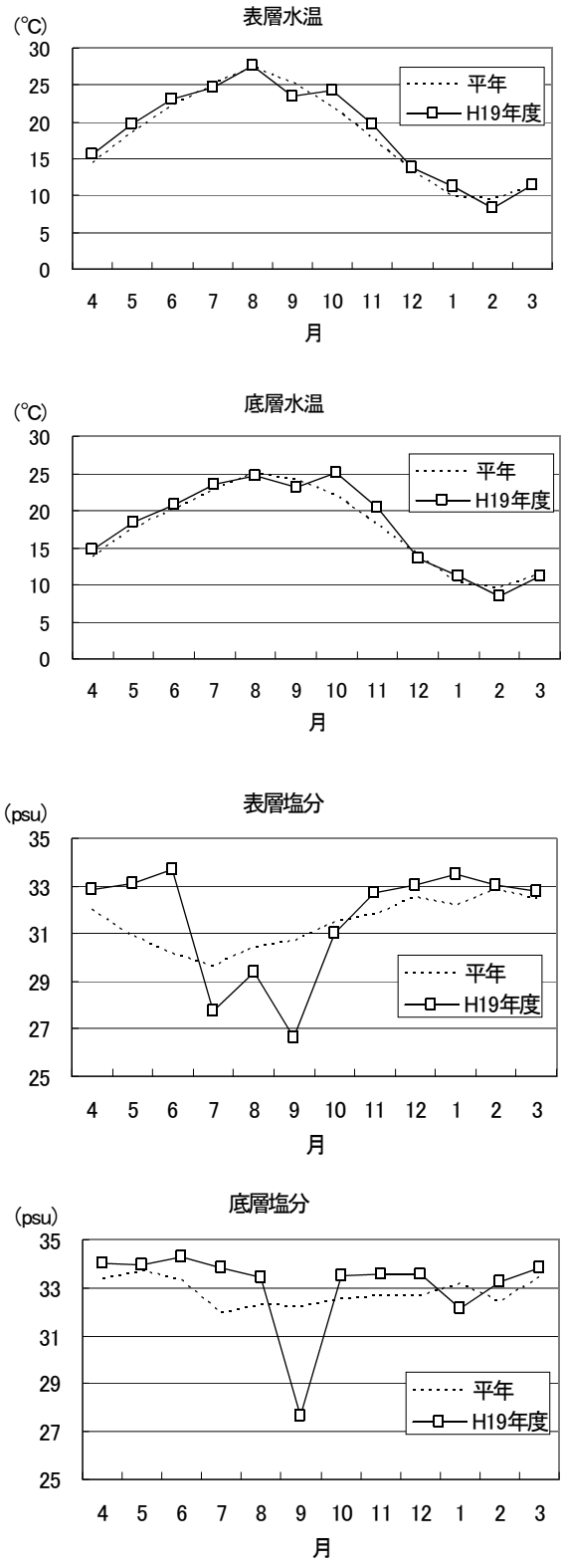


図４　福岡湾における水温，実用塩分の推移

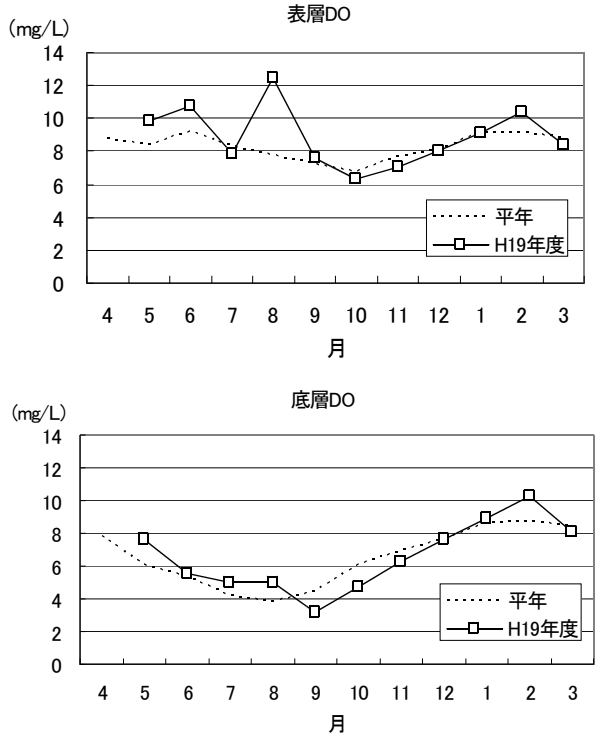


図５　福岡湾におけるDOの推移

ＤＯ（溶存酸素）：表層は5，6，8，2月に高め，11，3月に低めで，他の月は平年並みであった。底層は5～8月及び2月が平年よりやや高め，9～11月が低め，その他の月は平年並みであった。特に9月は生物の生息限界である3mg/lを下回った海域が広がっていた。

ＤＩＮ：表層は7，11，12,2月で平年より高め，5，8，9月で低めで，それ以外の月はほぼ平年並みで推移した。底層は，表層ほど平年との差は大きくなく，10,2月で高く，5，8，11月で低めであった他は，平年並みで推移した。

ＰＯ$_4$－Ｐ：表層は，4，5，6，8，9，3月で検出限界0.02 μmol/l程度の極めて低い濃度であった。また，12，1月も低めで，7，10,11,2月では平年並みであった。底層も表層と同様に5，10，11，2月で平年並みであったが，それ以外の月は平年を下回っていた。DINについては変動幅が大きいものの，平年とほぼ同程度の水準であったが，PO$_4$－Pは平年より低めであり，夏期には底質から栄養塩の供給がある底層に比べ，表層では7月に降雨の影響で上昇することもあるが，プランクトンのによる利用で低めで推移した。また，冬期12～3月も低めであり，3月には表底層で測定限界値程度の低い濃度であった。底層も表層と同様に平年並みもしくは低めで推移し，4，3月は検出限界に近かった。

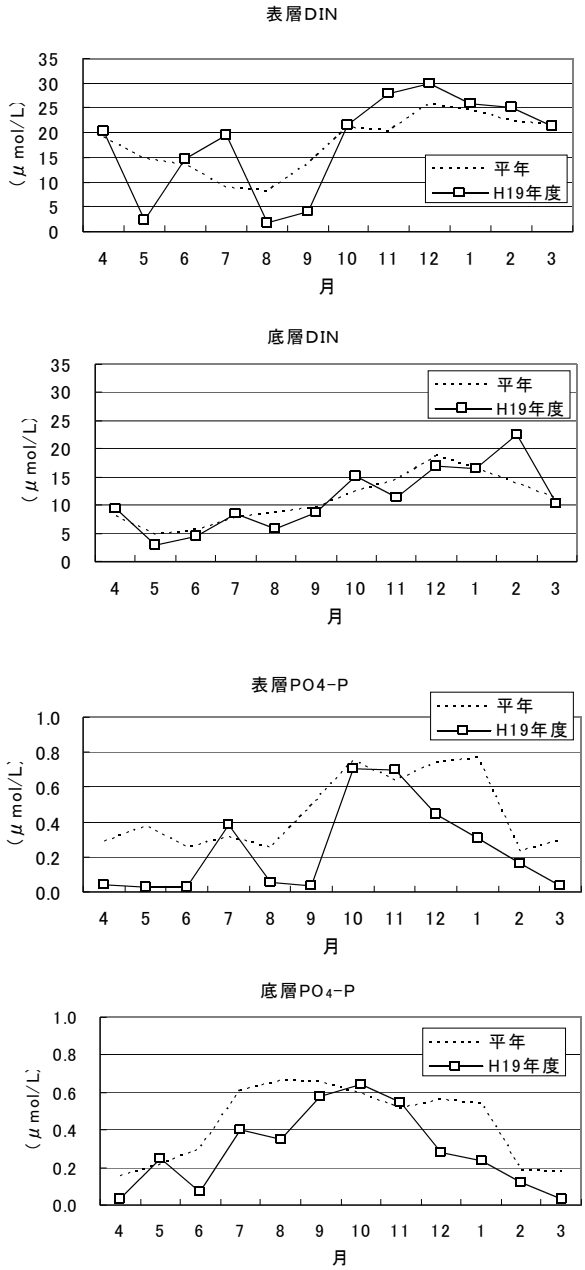


図６　福岡湾におけるＤＩＮ及びＰＯ4－Ｐの推移

近年の湾内におけるワカメ，ノリ養殖生産の低迷は，湾内の高度下水処理の普及によるリン不足が一因と考えられている。そうした中で，養殖水域付近で栄養塩の測定を行っており，その推移を図７に示した。ノリ養殖が行われる湾央域では，ＤＩＮは19年の養殖期間（10～３月）に15μmol/l以上で推移しており，最低濃度の目安である７μmol/lの２倍以上の値であった。PO4－Pは年内はかろうじて目安の濃度0.4μmol/lを超えていたが，１～３月は減少し特に２，３月は0.1μmol/l未満となり検出限界値(0.02μmol/l)に近くほとんど無リン状態となっていた。

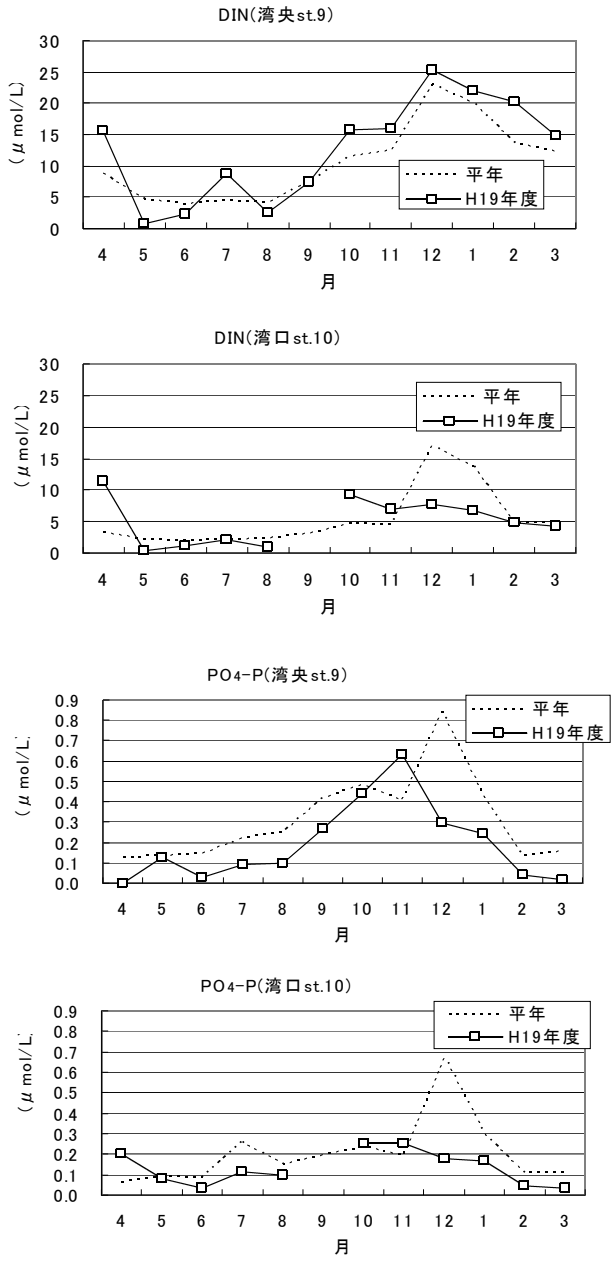


図７　養殖場（湾央，湾口）におけるＤＩＮ及びＰＯ4－Ｐの推移

ワカメ養殖が行われる湾口域では，ＤＩＮは19年の養殖期間（10～３月）に５μmol/l以上で推移しており，最低濃度の目安である２μmol/lの２倍以上の値であった。PO4－Pは10～１月はかろうじて目安の濃度0.2μmol/l程度で推移したが，２～３月は減少し特に２，３月は0.1μmol/l未満となり0.05μmol/l程度に減少した。湾口域は低リンの湾央域からの潮汐流が流入し，PO4－Pの低下が促進されていた。DINは養殖に十分な量が供給されていたが，PO4－Pは2～3月に不足しており，特に湾央では無リン状態となっていた。

４．19年度の特記事項（円石藻）

本年度に福岡湾外まで拡大した赤潮（１件）は16年に筑前海で初出現したハプト藻類の円石藻(*Gephyrocapsa oceanica*)と同種であることを，走査電子顕微鏡により確認した。本種は炭酸カルシウムの円盤状の殻（円石）で覆われており，分布域は青白く着色した。発生は３月初旬で，人工衛星（MODIS）による画像でも青白く着色しており，４月５日頃までは湾内にとどまったが，11日には湾外の新宮付近まで拡大した。なお，この時期調査船調査によると最高細胞数は湾口で２万細胞/mlを超え，分布の境目の細胞数は約800細胞/ml程度であった。16年には同時期に同様に湾口から湾外に拡大し，西側の唐津湾と東側の宗像付近まで広がったが，今回は唐津湾では見られず，東向きへの拡大にとどまったのが特徴的であった。その後，４月20日には宗像の大島沖まで拡大し，今回最大の広がりを示した。しかし，25日には濃度を減少させて着色が薄まり，５月３日には宗像地区周辺でのみ見られ，最高細胞数も約２千細胞/mlまで減少した。そして，９日には着色域は消滅し，最高200細胞/mlに減少した。

円石藻の最初の発生場所である福岡湾口（３点）において，臨時に発生期間中に円石藻細胞数，透明度，水温，塩分などを測定し，図８に示した。円石藻は３月上旬から５月上旬まで発生し，４月６日に最高細胞数21,190細胞/mlに達した。その際透明度は２m以下に減少した。この時期栄養塩はＤＩＮが16μmol/lで減少が見られなかったが，PO_4－Pは一部で減少していた。栄養塩類の減少は円石藻の増加にやや遅れて始まった。5月1日には細胞数が千細胞/ml以下に減少し，透明度も3～6mに回復したが，栄養塩はDINが4μmol/l以下，PO_4－Pも0.05μmol/l以下に減少したままであった。発生期間中は水温は12℃から18℃に上昇し，塩分は32.5～34.5psuの範囲で推移した。

湾口（調査点st.10）について過去５年間の水温，塩分栄養塩の平年偏差(過去20年)及び他の植物ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ数を表２に示した。発生した16，19年には表層水温が高いことが共通していた。また，PO_4－Pが低く，競合するプランクトンが少ないことも発生に関与していると思われた。

表２　円石藻発生時の環境特性（平年偏差）

	水深(m)	水温(℃)	塩分(psu)	無機態窒素(μmol/l)	無機態リン(μmol/l)	他の植物プランクトン
H19 発生年	0	1.41	0.50	-4.25	0.064	130細胞/ml
	5	1.22	0.27	-4.023	0.111	
	B	0.94	0.09	-2.144	0.102	
H18	0	-0.97	-0.99	15.118	-0.054	900細胞/ml
	5	0.13	0.12	3.2	-0.021	
	B	-0.28	0.01	3.299	-0.046	
H17	0	-0.74	0.40	-5.481	-0.112	20細胞/ml
	5	-0.89	0.20	-4.299	-0.105	
	B	-0.68	0.20	-2.986	-0.11	
H16 発生年	0	0.61	-0.41	4.98	-0.09243	100細胞/ml
	5	0.64	-0.18	4.428	-0.08005	
	B	0.71	-0.11	3.714	-0.0571	
H15	0	-0.47	0.14	-4.665	0.0138	20細胞/ml
	5	-0.66	-0.12	0.4346	0.0239	
	B	-0.95	-0.32	0.0447	-0.0046	

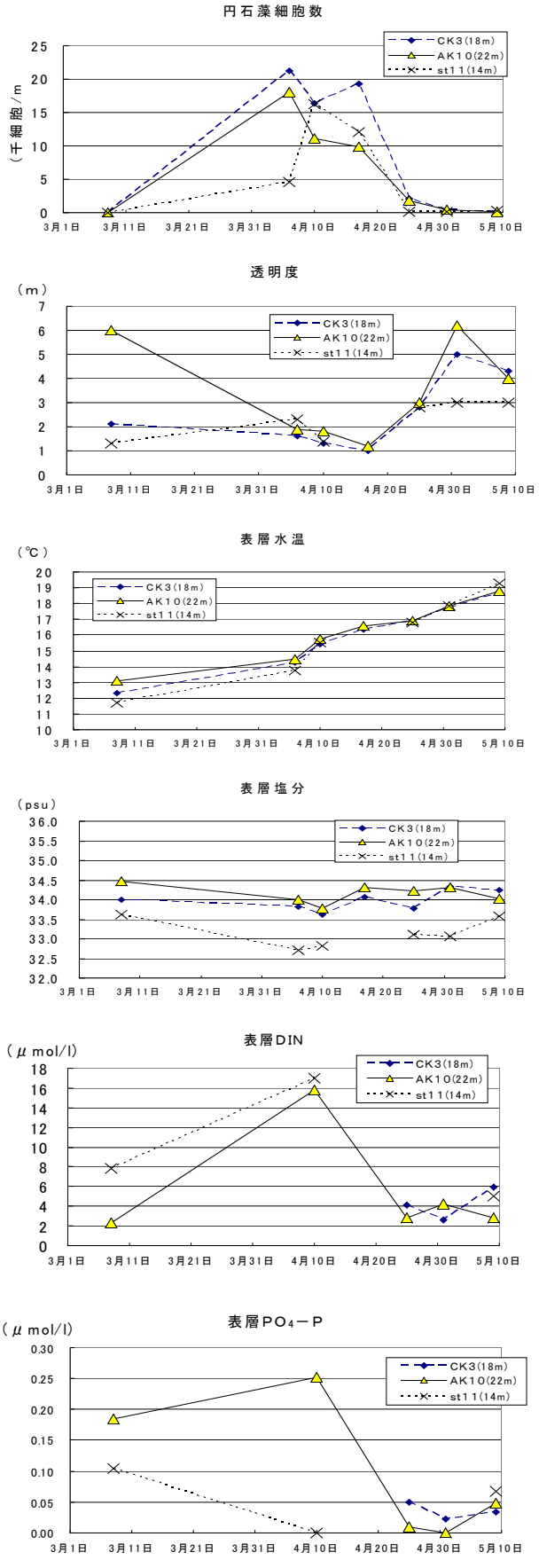


図８　円石藻が発生した福岡湾口における水質の推移

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

惠﨑　摂・内田　秀和・江崎　恭志・松井　繁明

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，福岡湾で採捕されるアサリ及び唐津湾のマガキ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

１．調査水域および調査点

筑前海の調査対象海域を福岡湾（アサリ・マガキ）及び唐津湾（マガキ）に設定した。貝毒検査用貝類の採取位置と毒化原因のプランクトンの採取位置を図１に示した。

唐津湾の糸島地先では，平成12年12月に発生した*Gymnodinium catenatum* により，養殖カキの毒化が引き起こされ，福岡県で初めてのカキ貝毒（麻痺性貝毒）による出荷自主規制が行われた。このためカキ養殖期間を中心に*G. catenatum*を中心とした調査を実施した。

２．調査回数

調査はアサリについては５回,マガキについては16回実施した。

３．調査項目及び調査方法

（１）貝毒調査

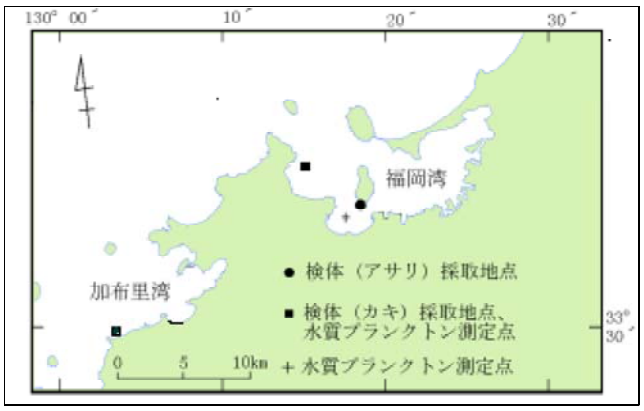


図１　貝毒モニタリング調査点

１）対象種

アサリ　　*Tapes philippinarum* (A. Adams et Reeve)

マガキ　　*Crassostrea gigas*(Thunberg)

２）試料の処理

試料は，アサリの殻長とマガキの殻高の最大値と最小値を測定した後，剥き身とし，約500gを貝毒検査用の検体とした。この検体を検査するまで凍結保存した。

３）貝毒検査方法

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,麻痺性貝毒ＰＳＰ，下痢性貝毒ＤＳＰについて（財）食品環境検査協会（福岡事務所）への委託により実施した。

（２）環境調査

福岡湾はカキ漁場沖の周年水温，塩分と漁期前中期の漁場の水温，塩分を,唐津湾は湾内の周年水温，塩分と糸島地区のカキ養殖場における漁期前中期の水温，塩分を調査した。

（３）プランクトン調査

貝毒調査と環境調査時時に漁場の表層と５m層を２ℓ採水し，そのうち，１ℓを20mℓに濃縮･固定し，毒化原因プランクトンの出現状況を検鏡した。

結果及び考察

１．貝毒調査

貝毒調査結果を表１に示した。

全調査回次でアサリ可食部から麻痺性および下痢性貝毒は検出されなかった。また，マガキの可食部から麻痺性および下痢性貝毒は検出されなかった。

２．水質調査及びプランクトン調査

（１）福岡湾

漁期中の漁場水温を図２に，福岡湾の年間の水温と塩分を図３，４に示した。また福岡湾の有毒プランクトン数を表２に、漁期中の*G. catenatum* 数を表３に示した。

水温は，表層が10.54～28.84℃，５m層が10.18～28.

表 1　　貝毒検査結果

生産水域（漁協・支所名）	種類	採集月日	試料個体数	殻長（アサリ）殻高（カキ）最大(㎜)	最小(㎜)	試料総むき身重量(g)	検査月日	麻痺性貝毒（MU／g）	下痢性貝毒（MU／g）	出荷の規制の有無
唐津湾(福吉)	マガキ	10月16日	50	99	69	312	10月17日	検出せず	ー	無
〃	〃	10月23日	50	105	91	388	10月24日	検出せず	ー	無
〃	〃	10月30日	50	127	88	546	10月31日	検出せず	ー	無
〃	〃	11月6日	50	115	88	492	11月7日	検出せず	ー	無
〃	〃	11月13日	50	89	76	392	11月14日	検出せず	ー	無
〃	〃	11月20日	50	107	88	500	11月21日	検出せず	ー	無
〃	〃	11月27日	50	100	79	433	11月28日	検出せず	ー	無
〃	〃	12月4日	50	125	75	600	12月5日	検出せず	ー	無
〃	〃	12月11日	50	108	75	453	12月12日	検出せず	ー	無
〃	〃	12月18日	50	116	87	410	12月19日	検出せず	ー	無
〃	〃	12月25日	50	124	90	405	12月26日	検出せず	ー	無
〃	〃	1月15日	50	104	83	330	1月16日	検出せず	ー	無
〃	〃	1月29日	50	130	91	835	1月30日	検出せず	ー	無
〃	〃	3月27日	50	146	98	704	3月28日	検出せず	ー	無
〃（岐志）	〃	3月27日	40	145	102	577	3月28日	検出せず	検出せず	無
〃（加布里）	〃	3月28日	40	138	98	500	3月28日	ー	検出せず	無
福岡湾(能古島)	アサリ	3月5日	203	46	28	477	3月7日	検出せず	検出せず	無
〃　〃	〃	3月28日	220	42	29	520	3月28日	検出せず	検出せず	無
〃（浜崎今津）	〃	3月7日	250	46	28	352	3月12日	検出せず	検出せず	無
〃　〃	〃	3月24日	90	42	36	267	3月28日	検出せず	ー	無
〃　〃	〃	3月27日	143	34	24	306	3月28日	ー	検出せず	無

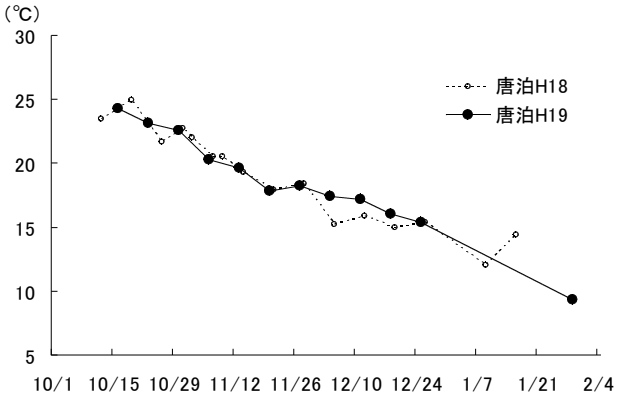


図２　福岡湾（唐泊）のカキ漁期水温の推移



図３　福岡湾（唐泊）の年間水温推移

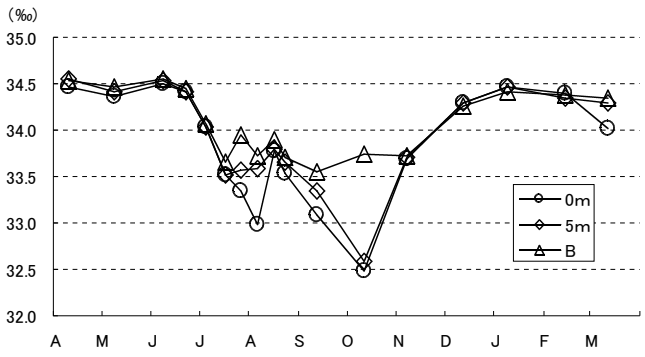


図４　福岡湾（唐泊）の年間塩分の推移

83℃の範囲で推移した。

塩分は，表層が32.49～34.50，５ｍ層が32.58～34.55の範囲で推移した。

アサリの貝毒検査の結果は，麻痺性貝毒，下痢性貝毒とも検出されなかった。

今年度は麻痺性貝毒原因とされているAlexandrium属プランクトンや痺性貝毒原因種の*G. catenatum* の出現が見られなかったことや，下痢性貝毒の原因種とされている *Dinophysis acuminata* についても確認されなかったことが理由と考えられる。

（２）唐津湾

西部の二丈町、前原市の福吉、深江、加布里漁場における漁期中の水温の推移を図５に，北部の志摩町の船越、岐志、そして湾外の野北の漁期中の水温の推移を図６に示した。

また、唐津湾の年間の水温と塩分の推移を図７、８に示した。

表２　福岡湾の貝毒原因プランクトン発生状況　（能古島地先）

調査日	貝毒原因プランクトン出現状況（cells/L） 麻痺性	下痢性	調査日	貝毒原因プランクトン出現状況（cells/L） 麻痺性	下痢性
4月10日	ND	ND	8月23日	ND	ND
5月9日	ND	ND	8月30日	ND	ND
6月8日	ND	ND	9月12日	ND	ND
6月22日	ND	ND	10月11日	ND	ND
7月5日	ND	ND	11月7日	ND	ND
7月10日	ND	ND	12月12日	ND	ND
7月17日	ND	ND	1月9日	ND	ND
7月26日	ND	ND	2月14日	ND	ND
8月6日	ND	ND	3月12日	ND	ND
8月16日	ND	ND			

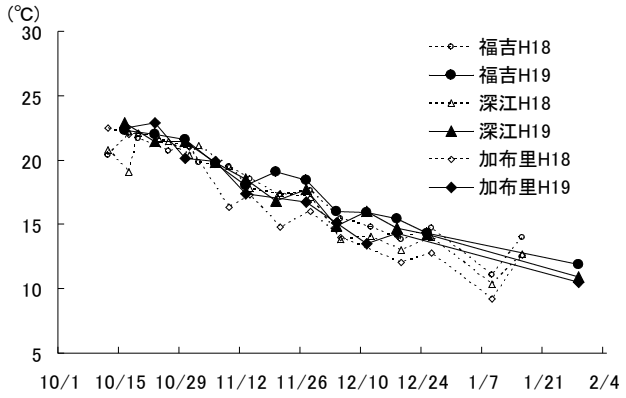


図５　唐津湾（二丈町・前原市）のカキ漁場の水温

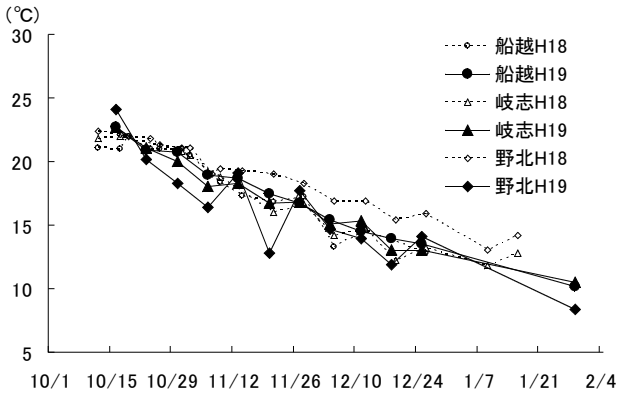


図６　唐津湾（志摩町）のカキ漁場の水温

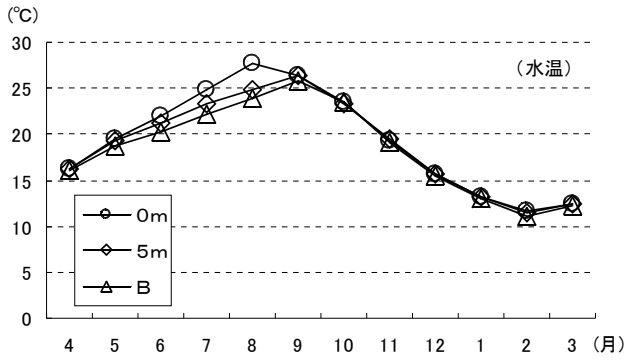


図７　唐津湾の年間水温の推移

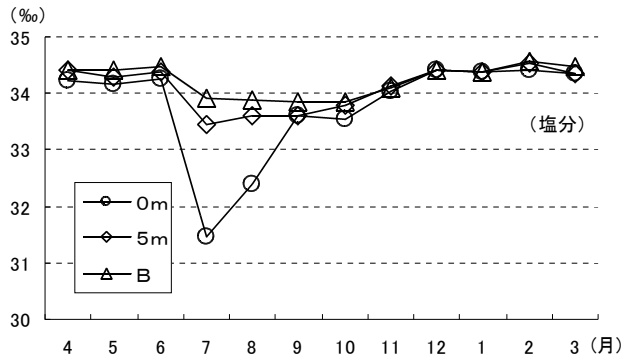


図８　唐津湾の年間塩分の推移

唐津湾の年間水温は10.08～28.21℃、塩分は31.24～34.65野範囲で推移した。漁期中の漁場水温は西部が10.5～22.9℃、北部が7.3～24.1℃の範囲であった。

漁期中の*G.catenatum* の遊泳細胞の細胞数を表３に示した。今年度は、*G.catenatum* の遊泳細胞は唐津湾でも福岡湾同様に確認されず，その他の貝毒の原因プランクトンも貝毒も検出されなかった。

表３　*G.catenatum*の出現状況の推移

プランクトン数		ｷﾞﾑﾉﾃﾞｨﾆｳﾑ　ｶﾃﾅｰﾀﾑ（細胞数／ﾘｯﾄﾙ）													
		10/16	10/23	10/30	11/6	11/13	11/20	11/27	12/4	12/11	12/18	12/25	1/8	1/15	1/29
福吉	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	0	0
	底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	0	0
深江	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	0	0
	底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	0	0
加布里	表層	0	0	0	0	0	－	0	0	0	0	－	－	0	0
	底層	0	0	0	0	0	－	0	0	0	0	－	－	0	0
船越	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	0	0
	底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	0	0
岐志	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	0	0
	底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	0	0
野北	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	0	0
	底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	0	0
唐泊	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

漁場環境保全対策事業

－川上から川下に至る豊かで多様性のある海づくり事業－

惠﨑　摂・内田　秀和・江崎　恭志

筑前海の沿岸漁場環境の保全のため，水質調査，藻場調査および底生生物調査を行ったので，その結果をここに報告する。

方　　法

１．水質調査

（１）調査実施期間及び調査回数

調査は平成19年４月，５月，６月，７月，８月，10月，平成20年１月，２月，３月の計９回実施した。

（２）調査地点

調査は図１に示した９定点で行った。

（３）調査・分析実施体制

調査と分析は，表１～２に示す役割分担と方法で行った。

（４）分析項目と分析方法

分析項目と分析方法は以下の方法で行った。

１）水温　メモリーＳＴＤセンサーによる電気測定法（アレック電子：クロロテック）

２）塩分　メモリーＳＴＤセンサーによる電気伝導度測定法（アレック電子：クロロテック）

３）ＤＯ　多成分水質計のカルバニ式ＤＯメーターによる測定（アレック電子：多成分水質計）

４）ｐＨ　ｐＨメーター（HORIBA:F-24）による測定

５）透明度　セッキ盤による測定

６）水深　音響探知法による測定

このうち水温，塩分，ＤＯ，ｐＨ，透明度については表３示した手法にを用いて平年率を算出し，評価を行った。

表１　平成19年度調査実施内容

項目	内　　容
調査海域	筑前海
調査機関	福岡県水産海洋技術センター
調査点数	９点
調査期間	平成19年４月～平成20年３月
調査船名	福岡県調査取締船「つくし」（41トン）

表２　平成19年度調査・分析担当者

氏　名	業務内容
惠崎　摂	現場観測，データ解析，水質分析等
内田　秀和	現場観測，水質分析等
江崎　恭志	現場観測

表３　平年率の評価基準と算出方法

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

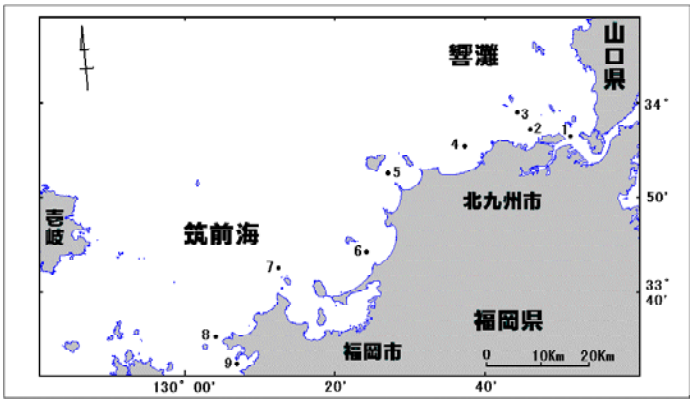


図１水質調査点

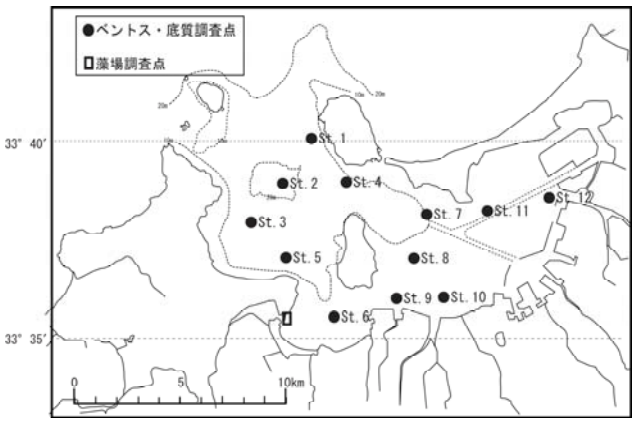


図２　藻場・ベントス調査点

２．生物モニタリング調査

（１）藻場調査

１）調査方法

対象藻場の面積，生育密度及び関連項目を，現地調査により計測した。調査には調査船搭載艇の「第２つくし（0.4ﾄﾝ）」，「第２げんかい（1.1ﾄﾝ）」を使用した。

調査海域は透明度が低いことから，調査員が潜水して生育密度と分布範囲を調べた。

２）調査定点

調査は図２，３に示す海域で行った。

３）藻場調査月日

調査は平成19年７月17日，10月12日に実施した。

４）分析項目と分析方法

藻場面積，生息水深および生息密度は漁場保全対策推進事業調査指針に従った。

生育密度の評価は漁場保全対策推進事業調査指針に従い，表４に示した５段階評価で行った。

（２）底生動物調査

１）調査方法

調査は採泥器で採取した底質と底生生物の分析を行った。

調査定点において小型スミス・マッキンタイヤー型採泥器(採泥面積0.05㎡)を用いて採泥した底泥の０～２cm層の一部を冷蔵し，実験室に持ちかえった後，粒度組成，ＣＯＤ，ＴＳ（全硫化物）等の分析に供した。そして，残りの底泥は船上で１mm目のふるいを用いて全ての生物（動物）を選別し，マクロベントスとしてその個体数，湿重量測定と種の同定を日本海洋生物研究所に委託した。

調査には前記調査船「つくし」を使用した。

２）調査定点

底生動物調査は，図２に示す12定点で行った。

３）調査年月日

第１回　　平成19年７月24日
第２回　　平成19年９月20日
第３回　　平成20年２月28日

４）分析項目と分析方法

粒度組成，ＣＯＤ(化学的酸素要求量)，ＴＳ（全硫化物）およびＩＬ（強熱減量）は漁場保全対策推進事業調査指針に定める底質分析法に従った。

底生生物は漁場保全対策推進事業調査指針に従った。

結果及び考察

１．水質調査

（１）調査実施状況

平成19年度の調査実施日および各調査点における調査実施状況を表５に示した。

（２）調査結果

１）筑前海における平成19年度の水質環境

Stn.１～９の平均値と過去７年間の平均値を平年率を

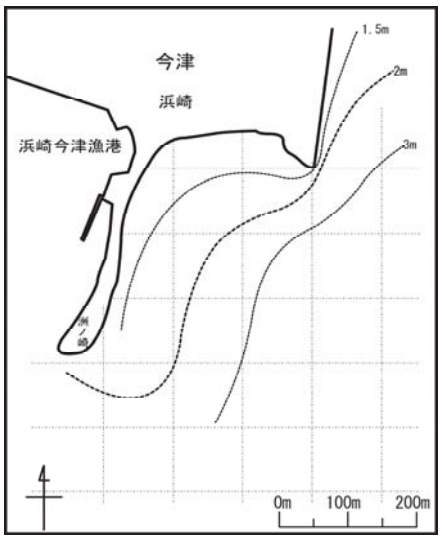


図３　藻場調査域

表４　植生の評価方法

点生	:植生が疎らに点在する。	… 1点
疎生	:植生が1／3未満である。	… 2点
密生	:植生が1／3以上、1／2未満である。	… 3点
濃生	:植生が1／3以上、3／4未満である。	… 4点
濃密生	:植生が3／4以上である。	… 5点

表５　水質調査実施状況

調査年月日	調査実施点数（９地点）	実施率（%）
平成19年４月11，12日	９／９	100
〃　５月15，16日	９／９	100
〃　６月６，７日	９／９	100
〃　７月18,19日	９／９	100
〃　８月９,10日	９／９	100
〃　10月16,17日	９／９	100
平成20年１月18日	９／９	100
〃　２月18,19日	９／９	100
〃　３月13,14日	９／９	100

用いて比較し，本年度の筑前海の海況を図４～８に，平年率評価を表６に示した。なお，水温，塩分は全層平均値を，ＤＯは底層平均値のデータを，ｐＨは表層平均値を用いた。

①水温

水温の値は12.18℃（２月）～25.20℃（８月）の範囲であった。４月と５月は著しく高め，６月はやや高め，７月は平年並，８月はかなり低め，10月はやや高め，1月は平年並，２月はやや低め，３月は平年並みで推移した。

②塩分

塩分の値は33.5（８月）～34.56（２月）の範囲であった。４月は平年並，５月，６月はかなり高め，７月，８月はやや高め，10月は著しく高め，1月はやや高め，２月は著しく高め，３月はやや高めで推移し，年度を通して高めであった。

③ＤＯ（底層）

ＤＯの値は6.83mg/l（10月）～9.14mg/l（４月）の範囲であった。４月は著しく高め，５月はかなり高め，６月はやや高め，７月，８月は著しく高め，10月はかなり高め，１月はやや高め，２月，３月は平年並みで推移した。年度を通して高めで推移した。

④透明度

透明度の値は7.04m（10月）～13.06m（３月）の範囲であった。４月はやや高め，５月から１月まで平年並，２月はやや高め，３月はかなり高めで推移した。

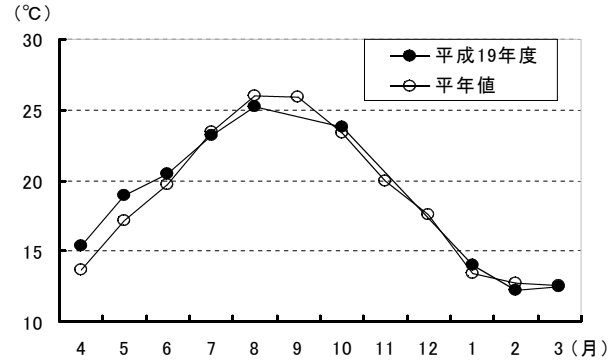


図４　水温の推移

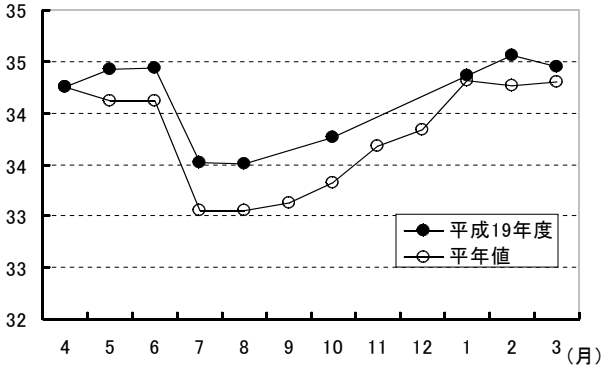


図５　塩分の推移

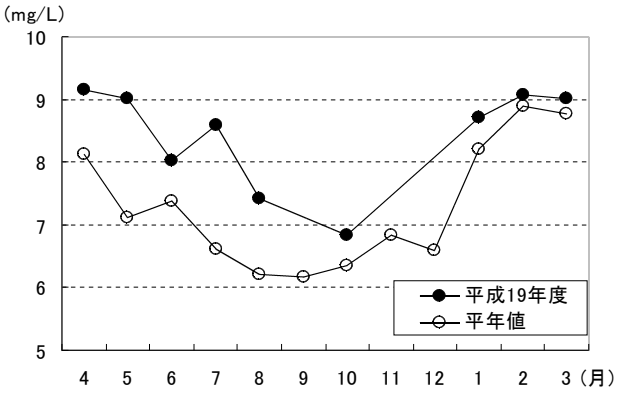


図６　底層ＤＯの推移

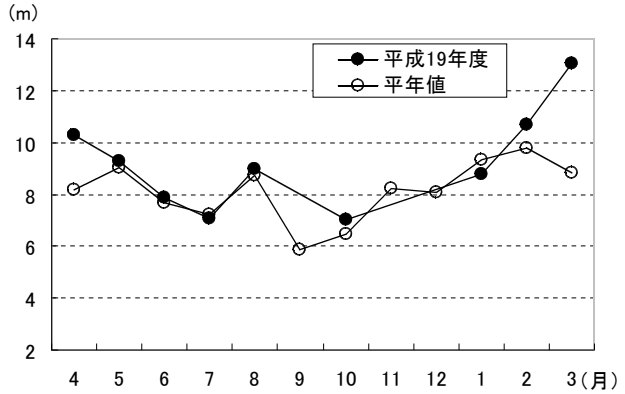


図７　透明度の推移

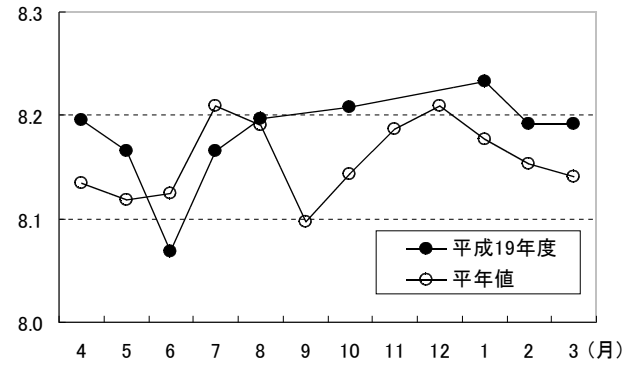


図８　表層Phの推移

⑤ｐＨ

ｐＨの値は8.07（６月）～8.23（１月）の範囲であった。４月は平年並，５月は著しく高め，６月，７月はやや低め，８月は平年並，10月，１月はやや高め，２月，３月は平年並で推移した。

２）平成19年度の筑前海における漁場特性

マサバ，カタクチイワシ，サワラ，トラフグは好漁，マイワシは過去の豊漁期と比較して低水準ながらもまとまった漁獲が見られた。マダイ，マアジ，ケンサキイカは平年並，ウルメイワシシやや不漁，イカナゴは不漁であった。

前年度の３月８日より発生が確認された*Gephyrocapsa oceanica*による赤潮の発生域は福岡湾から拡大し宗像地先まで拡大した後，５月初旬には消失した。この赤潮による海中の透明度の低下で，アワビ，サザエなどの磯見漁業に影響がでた。

８月には新宮町地先海域にシュモクザメが多数確認され，周辺海水浴場では遊泳禁止の処置がとられた。

沿岸部では19年度も海水中のP04-Pの濃度の低下が見られ，福岡湾内のワカメ養殖への影響が懸念されたが，種縄の展開日を遅らせたことにより被害は最小限に留まった。

２．生物モニタリング調査

（１）藻場調査

調査で生育が確認されたアマモ科の海草はアマモのみであった。調査域を100m区画で分け，それぞれの中心部付近の植生値を図９，10に示した。

７月の調査ではアマモは濃密生(5)から点生(1)までの密度で生育するのが確認されたが，藻場の明瞭な輪郭は確認できなかった。７月時の生育密度評価は，10カ所の平均点が3.3であった。

10月の調査では７月時に濃密生(5)，濃生(3)であった海域で約180mのライン調査したが，ライン上の生育密度は疎生(2)，点生(1)までで，ライン10mごとの植生の平均は1.3まで減少していた。

調査海域でアマモが濃密生から濃生する藻場の広さ

表６　水質項目の平年率評価

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
水温	著しく高	著しく高	やや高	平年並	かなり低	―	やや高	―	―	平年並	やや低	平年並
塩分	平年並	かなり高	かなり高	やや高	やや高	―	著しく高	―	―	やや高	著しく高	やや高
DO(底層)	著しく高	かなり高	やや高	著しく高	著しく高	―	かなり高	―	―	やや高	平年並	平年並
透明度	やや高	平年並	平年並	平年並	平年並	―	平年並	―	―	平年並	やや高	かなり高
pH(表層)	平年並	著しく高	やや低	やや低	平年並	―	やや高	―	―	やや高	平年並	平年並

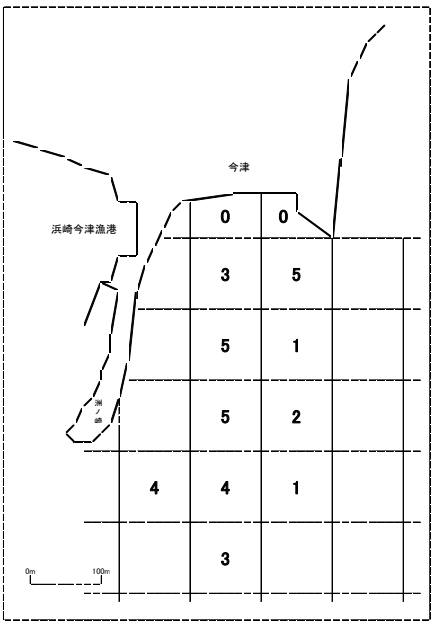


図９　７月のアマモの植生

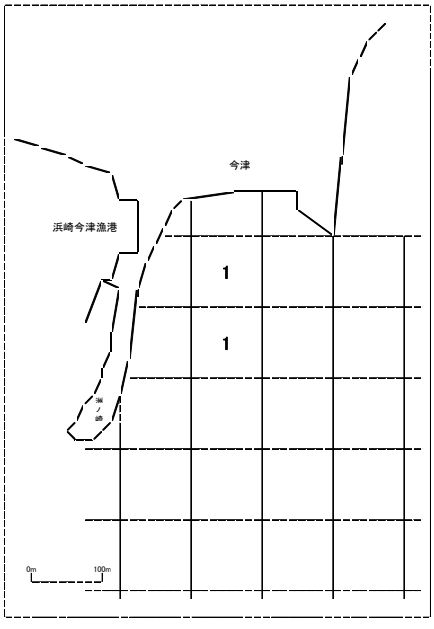


図10　10月のアマモの植生

は，満潮時の海岸線の約100m沖から始まり，北北東から南南西の方向に長さ450m以上，幅約80mであった。調査では東側，南側ともにアマモの点生が途切れる境界は確認できなかったが,藻場は岸から南南西に長さ500m以上，幅250m以上で広がり，広さは12.5ha以上と考えられた。

(2)底生動物調査

1)底質

７月，９月，２月期の底質の中央粒径値，ＣＯＤ，全硫化物，強熱減量の結果をそれぞれ表７～９に示した。このうちSt.10は浚渫海域，St.11は浚渫航路上の点であるが，２月の調査では定点で採泥器が作動しなかったことから，浚渫域の脇で採泥を行った。

底質は，湾口部の一部が砂質である他は泥質あるいは砂泥質で，色は湾口部が褐色から黄褐色で，湾奥部と湾奥部では黒から黒褐色で還元層が形成されていた。また，湾央部と湾奥部では硫化臭が確認された点があった。

ＣＯＤは最大が７月のSt.10の20.94で水産用水基準の20mgを超えており，最小は９月のSt.４の0.68であった。

全硫化物は最大が７月のSt.10の0.97であった。また，７月のSt.10,11,12の３点，９月のSt.10,12の２点，２月のSt.７，９,12の３点で基準値の0.2mgを超えていた。

強熱減量は，最大は９月のSt.12の13.95%，最小は７月のSt.４の1.30%で,10%を超えた地点は７月はSt.６，10，11，12の６点，９月はSt.２，３，９，10，11，12の５点，２月はSt.２，８，９，10，11，12の６点で，このうちSt.９，10，11，12の４点は３回すべての値がが10%以上であった。

また，３回の調査での粒度組成値の各調査点の平均を図11に示した。

湾口部のSt.1～５では最大で42%であった粒径63μ以下の割合が，湾央，湾奥部のSt.６～12では全地点で70%以上を占め，泥化が進んでいた。

2)底生動物

７月，９月および２月における体重１ｇ未満のマクロベントスの分布を表10に,汚染指標種の出現状況を表11,12と図12に示した。

また，出現種類数と多様度を表13に，主要出現種を表

表７　７月期底質分析結果

調査点	中央粒径値 (Φ)	COD (mgO2/g乾泥)	全硫化物 (mgS/g乾泥)	強熱減量 (%)
Stn. 1	0.35	0.72	0.00	1.89
Stn. 2	2.42	3.45	0.00	6.88
Stn. 3	1.50	2.55	0.00	9.27
Stn. 4	0.44	0.80	0.00	1.30
Stn. 5	4.0<	5.72	0.00	5.61
Stn. 6	4.0<	18.82	0.01	13.10
Stn. 7	4.0<	12.45	0.04	8.82
Stn. 8	4.0<	14.93	0.01	11.01
Stn. 9	4.0<	13.07	0.13	11.95
Stn. 10	4.0<	20.94	0.97	10.08
Stn. 11	4.0<	16.41	0.51	11.19
Stn. 12	4.0<	17.60	0.36	12.10

表８　９月期底質分析結果

調査点	中央粒径値 (Φ)	COD (mgO2/g乾泥)	全硫化物 (mgS/g乾泥)	強熱減量 (%)
Stn. 1	0.38	0.74	0.00	3.06
Stn. 2	3.07	4.29	0.00	11.62
Stn. 3	2.32	2.80	0.01	10.00
Stn. 4	1.20	0.68	0.00	1.67
Stn. 5	3.44	4.64	0.00	5.26
Stn. 6	4.0<	5.86	0.02	6.12
Stn. 7	4.0<	8.64	0.27	9.38
Stn. 8	4.0<	8.73	0.06	9.74
Stn. 9	4.0<	7.65	0.19	12.03
Stn. 10	4.0<	9.23	0.41	12.33
Stn. 11	4.0<	8.36	0.18	10.23
Stn. 12	4.0<	7.62	0.25	13.95

表９　２月期底質分析結果

調査点	中央粒径値 (Φ)	COD (mgO2/g乾泥)	全硫化物 (mgS/g乾泥)	強熱減量 (%)
Stn. 1	0.49	1.91	0.00	5.31
Stn. 2	3.02	6.53	0.09	11.11
Stn. 3	2.35	2.62	0.00	3.96
Stn. 4	1.14	2.54	0.00	2.52
Stn. 5	3.40	7.08	0.02	5.94
Stn. 6	4.0<	9.58	0.15	7.92
Stn. 7	4.0<	13.12	0.26	9.09
Stn. 8	4.0<	13.07	0.00	10.00
Stn. 9	4.0<	12.58	0.35	11.11
Stn. 10	4.0<	13.10	0.13	10.00
Stn. 11	4.0<	13.12	0.12	12.05
Stn. 12	4.0<	10.92	0.33	11.94

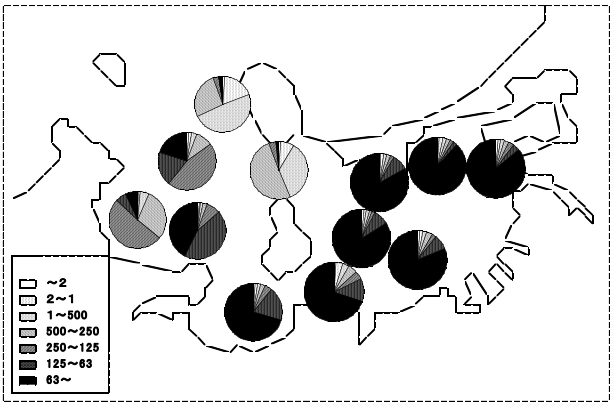


図11　各調査の粒度組成

14に示した。

すべての調査点，月でマクロベントスが採取され，採取されたマクロベントスの多くは多毛類，甲殻類，軟体類（貝類）などであった。

汚染指標種は６月に８点，９月に10地点，そして２月に11点で採取された。このうちヨツバネスピオA型とシズクガイは，湾口部より湾央，湾奥部で多く採取された。

表10　マクロベントスの個体数と湿重量

	個体数			湿重量(g)		
調査定点	7/24	9/20	2/28	7/24	9/20	2/28
Stn. 1	9	129	104	0	3	7
Stn. 2	33	117	155	0	2	1
Stn. 3	163	677	124	1	6	1
Stn. 4	84	38	1,222	9	1	28
Stn. 5	297	145	181	1	1	3
Stn. 6	101	285	3	5	16	0
Stn. 7	39	28	50	2	4	2
Stn. 8	222	1,489	141	30	121	15
Stn. 9	143	575	570	4	59	13
Stn. 10	1	156	939	0	2	10
Stn. 11	9	14	47	1	0	0
Stn. 12	97	244	483	5	4	59

表11　汚染指標種４種の調査点別個体数

	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵA型				ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵB型				ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ				ｼｽﾞｸｶﾞｲ				
Stn.	7/24	9/20	2/28	小計	7/24	9/20	2/28	小計	7/24	9/20	2/28	小計	7/24	9/20	2/28	小計	計
Stn. 1				0				0				0				0	0
Stn. 2				0		2	2	4	7	1	3	11				0	15
Stn. 3	1	1		2				0	2		9	11	1			1	14
Stn. 4				0				0			1	1			2	2	3
Stn. 5		2		2	1	3	8	12	100			100	40	3		43	157
Stn. 6		7		7	14	3	1	18	16			16	3	10		13	54
Stn. 7			1	1				0	1			1	2	8	28	38	40
Stn. 8		1	3	4	1	1	3	5	4		3	7	3	5	9	17	33
Stn. 9		5	76	81	2			2	25			25	15	48	62	125	233
Stn. 10		52	584	636			8	8			6	6			28	28	678
Stn. 11			7	7		1	9	10				0		1		1	18
Stn. 12		3		3			5	5	3			3	11	55	43	109	120
小計	1	71	671	743	18	10	36	64	158	1	22	181	75	130	172	377	1,365

表12　汚染指標種４種の調査点別湿重量(g)

Stn.	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵA型				ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵB型				ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ				ｼｽﾞｸｶﾞｲ				
	7/24	9/20	2/28	小計	7/24	9/20	2/28	小計	7/24	9/20	2/28	小計	7/24	9/20	2/28	小計	計
Stn. 1				0.00				0.00				0.00				0.00	0.00
Stn. 2				0.00		+	0.02	0.02	0.02	+	0.06	0.08				0.00	0.10
Stn. 3	0.08	0.01		0.09				0.00	0.01		0.11	0.12	+			0.00	0.21
Stn. 4				0.00				0.00			+	0.00			+	0.00	0.00
Stn. 5		0.01		0.01	0.02	+	0.03	0.05	0.31			0.31	0.09	0.01		0.10	0.47
Stn. 6		0.02		0.02	0.12	0.01	0.01	0.14	0.39			0.39	+	0.09		0.09	0.64
Stn. 7			0.01	0.01				0.00	0.04			0.04	0.01	0.15	0.66	0.82	0.87
Stn. 8		+	0.03	0.03	0.01	+	0.01	0.02	0.08		0.03	0.11	0.01	0.07	0.04	0.12	0.28
Stn. 9		0.01	0.50	0.51	0.01			0.01	0.13			0.13	0.04	0.49	0.24	0.77	1.42
Stn. 10		0.08	6.04	6.12			0.02	0.02			0.06	0.06			0.11	0.11	6.31
Stn. 11			0.08	0.08		+	0.08	0.08				0.00		+		0.00	0.16
Stn. 12		0.01		0.01			0.02	0.02	0.01			0.01	0.02	0.64	0.25	0.91	0.95
小計	0.08	0.14	6.66	6.88	0.16	0.01	0.19	0.36	0.99	0.00	0.26	1.25	0.17	1.45	1.30	2.92	11.41

（湿重量0.001～0.004は＋で示す）

表13　１g未満のマクロベスの出現種類数と多様度

（採泥面積0.05m^2 当たり）

調査年月日	調査定点	種類数						多様度
		多毛類	甲殻類	棘皮類	軟体類	その他	合計	
平成19年7月24日	Stn. 1	5	1				6	2.50
	Stn. 2	9	3	1	3	2	18	3.83
	Stn. 3	22	7	1	8	5	43	4.35
	Stn. 4	7		2	3		12	2.11
	Stn. 5	22	8	1	9	3	43	3.78
	Stn. 6	13	3	1	7	1	25	3.93
	Stn. 7	10	2		3	2	17	3.81
	Stn. 8	19	7	1	4	3	34	3.03
	Stn. 9	17	6	2	6	3	34	4.35
	Stn. 10	1					1	0.00
	Stn. 11	6			1	1	8	2.95
	Stn. 12	17	2	1	3	1	24	4.04
平成19年9月20日	Stn. 1	10	1	4	1	4	20	3.20
	Stn. 2	20	10	3	6	4	43	4.88
	Stn. 3	40	18	3	11	3	75	3.61
	Stn. 4	8	2	1		1	12	2.66
	Stn. 5	30	10	1	4	3	48	5.09
	Stn. 6	32	10	2	11	4	59	4.98
	Stn. 7	6	1	0	4	2	13	3.28
	Stn. 8	19	7	1	5	3	35	1.14
	Stn. 9	28	4	2	5	2	41	2.92
	Stn. 10	9	0	0	1	2	12	2.40
	Stn. 11	7	0	0	1	1	9	3.04
	Stn. 12	26	0	1	2	2	31	4.02
平成20年2月28日	Stn. 1	7	1	2	0	4	14	1.38
	Stn. 2	22	5	1	3	0	31	2.83
	Stn. 3	22	7	1	3	3	36	4.22
	Stn. 4	23	15	2	8	7	55	2.42
	Stn. 5	23	4	2	0	4	33	3.69
	Stn. 6	2	0	1	0	0	3	1.58
	Stn. 7	10	1	0	1	1	13	2.45
	Stn. 8	18	7	1	5	1	32	3.77
	Stn. 9	26	6	2	6	3	43	4.16
	Stn. 10	13	2	0	3	2	20	2.24
	Stn. 11	12	1	0	0	1	14	3.10
	Stn. 12	23	5	3	7	4	42	3.84

表14　主要出現種

調査年月日	調査定点	個体数順位				
		1	2	3	4	5
平成19年7月24日	Stn. 1	ﾀﾝｻﾞｸｺﾞｶｲ科 (2)	ﾌｻｺﾞｶｲ科 (2)	ﾐｵﾄﾞｺｰﾊﾟ亜目 (2)	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ (1)	ｶｷﾞｺﾞｶｲ科 (1)
	Stn. 2	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ (7)	ｽﾅﾎﾘﾑｼ科 (3)	ﾄﾞﾛﾖｺｴﾋﾞ (3)	ｽﾅｸﾓﾋﾄﾃﾞ科 (3)	ｲﾄｺﾞｶｲ科 (2)
	Stn. 3	ｽｶﾞﾒｿｺｴﾋﾞ科 (51)	ﾐｽﾞﾋｷｺﾞｶｲ科 (10)	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科 (9)	ｹﾔﾘ科 (6)	ﾐｵﾄﾞｺｰﾊﾟ亜目 (6)
	Stn. 4	ｽﾅｸﾓﾋﾄﾃﾞ科 (34)	ﾌﾟﾝﾌﾟｸﾔﾄﾞﾘｶﾞｲ科 (34)	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科 (4)	ﾀﾝｻﾞｸｺﾞｶｲ科 (2)	ｵﾄﾋﾒｺﾞｶｲ科 (2)
	Stn. 5	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ (100)	ｼｽﾞｸｶﾞｲ (40)	ｳﾒﾉﾊﾅｶﾞｲ (30)	ｹｼﾄﾘｶﾞｲ (18)	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科 (16)
	Stn. 6	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ (16)	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵB型 (14)	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ (12)	ｲﾖｽﾀﾞﾚｶﾞｲ (11)	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科 (10)
	Stn. 7	ﾊﾎﾞｳｷｷﾞｶｲ科 (6)	紐形動物門 (5)	ﾐｽﾞﾋｷｺﾞｶｲ科 (4)	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ (3)	ｲﾄｺﾞｶｲ科 (3)
	Stn. 8	ﾎﾄﾄｷﾞｽｶﾞｲ (117)	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ (20)	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科 (12)	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ (10)	ｶﾏｷﾘﾖｺｴﾋﾞ科 (10)
	Stn. 9	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ (25)	ｼｽﾞｸｶﾞｲ (15)	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ (12)	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ (11)	ﾐｽﾞﾋｷｺﾞｶｲ科 (8)
	Stn. 10	多毛類 (1)	—	—	—	—
	Stn. 11	ｲﾄｺﾞｶｲ科 (2)	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ (1)	ﾁﾛﾘ科 (1)	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ (1)	ﾊﾎﾞｳｷｷﾞｶｲ科 (1)
	Stn. 12	ﾎﾄﾄｷﾞｽｶﾞｲ (14)	ｼｽﾞｸｶﾞｲ (11)	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ (10)	ｲﾄｺﾞｶｲ科 (10)	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ (8)
平成19年9月20日	Stn. 1	ﾌｻｺﾞｶｲ科 (43)	ﾐｵﾄﾞｺｰﾊﾟ亜目 (28)	ﾆｶｲﾁﾛﾘ科 (11)	ｲﾘｺｲｿﾒ科 (10)	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ (5)
	Stn. 2	ﾊﾞｶｶﾞｲ科 (17)	ﾎｳｷﾑｼ (11)	ﾒﾅｼﾋﾟﾝﾉ (6)	ｳﾒﾉﾊﾅｶﾞｲ (6)	ﾉﾗﾘｳﾛｺﾑｼ科 (5)
	Stn. 3	ｽｶﾞﾒｿｺｴﾋﾞ科 (336)	ｹﾔﾘ科 (46)	ﾊﾎﾞｳｷｷﾞｶｲ科 (24)	ﾒﾅｼﾋﾟﾝﾉ (21)	ｲﾄｺﾞｶｲ科 (18)
	Stn. 4	ｴﾗﾅｼｽﾋﾟｵ (19)	ｽﾋﾟｵ科 (3)	ﾐｵﾄﾞｺｰﾊﾟ亜目 (3)	ﾁﾛﾘ科 (2)	ﾆｶｲﾁﾛﾘ科 (2)
	Stn. 5	ﾁﾛﾘ科 (14)	ｽﾋﾟｵ科 (13)	ﾄｯｸﾘｺﾞｶｲ科 (9)	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科 (9)	ｽﾋﾟｵ科 (6)
	Stn. 6	ﾌﾀﾊﾞｼﾗｶﾞｲ科 (28)	ﾅｷﾞｻｸｰﾏ科 (27)	多岐腸目 (25)	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ (22)	ｳﾒﾉﾊﾅｶﾞｲ (16)
	Stn. 7	ｼｽﾞｸｶﾞｲ (8)	ﾎﾄﾄｷﾞｽｶﾞｲ (4)	ｲﾄｺﾞｶｲ科 (3)	ﾉﾗﾘｳﾛｺﾑｼ科 (2)	ｳﾒﾉﾊﾅｶﾞｲ (2)
	Stn. 8	ﾎﾄﾄｷﾞｽｶﾞｲ (1280)	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ (38)	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ (30)	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科 (29)	ﾁﾛﾘ科 (24)
	Stn. 9	ﾎﾄﾄｷﾞｽｶﾞｲ (308)	ｼｽﾞｸｶﾞｲ (48)	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ (35)	ﾁﾛﾘ科 (34)	ﾐｽﾞﾋｷｺﾞｶｲ科 (25)
	Stn. 10	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ (57)	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵA型 (52)	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ (19)	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ (8)	ｲﾄｺﾞｶｲ科 (4)
	Stn. 11	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ (3)	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ (2)	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ (2)	ｲﾄｺﾞｶｲ科 (2)	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ (1)
	Stn. 12	ｼｽﾞｸｶﾞｲ (55)	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ (22)	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ (20)	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ (20)	ｽﾋﾟｵ科 (19)
平成20年2月28日	Stn. 1	ｸﾞﾐ (88)	紐形動物門 (4)	ｵﾄﾋﾒｺﾞｶｲ科 (2)	ｽﾋﾟｵ科 (2)	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ (2)
	Stn. 2	ｽﾋﾟｵ科 (92)	ﾄﾞﾛﾖｺｴﾋﾞ (7)	ｲﾄｺﾞｶｲ科 (6)	ｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ科 (5)	ﾁﾛﾘ科 (4)
	Stn. 3	ｽﾋﾟｵ科 (30)	ﾄﾞﾛﾖｺｴﾋﾞ (16)	ｽｶﾞﾒｿｺｴﾋﾞ科 (9)	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ (9)	ｲﾄｺﾞｶｲ科 (6)
	Stn. 4	ﾐｵﾄﾞｺｰﾊﾟ亜目 (672)	ﾆｯﾎﾟﾝｽｶﾞﾒ (288)	ﾅﾅﾃｲｿﾒ科 (39)	ﾜﾚｶﾗ科 (33)	ｽﾅｸﾓﾋﾄﾃﾞ科 (28)
	Stn. 5	ｽﾋﾟｵ科 (60)	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ (22)	ｽﾅｸﾓﾋﾄﾃﾞ科 (20)	ﾎｺｻｷｺﾞｶｲ科 (8)	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵB型 (8)
	Stn. 6	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科 (1)	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵB型 (1)	ｽﾅｸﾓﾋﾄﾃﾞ科 (1)	—	—
	Stn. 7	ｼｽﾞｸｶﾞｲ (28)	ｲﾄｺﾞｶｲ科 (5)	ﾁﾛﾘ科 (3)	ｹﾔﾘ科 (3)	ﾉﾗﾘｳﾛｺﾑｼ科 (2)
	Stn. 8	ﾎﾄﾄｷﾞｽｶﾞｲ (46)	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ (22)	ｼｽﾞｸｶﾞｲ (9)	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ (8)	ﾁﾛﾘ科 (7)
	Stn. 9	ｽﾋﾟｵ科 (92)	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵA型 (76)	ﾎﾄﾄｷﾞｽｶﾞｲ (62)	ｼｽﾞｸｶﾞｲ (62)	ﾐｽﾞﾋｷｺﾞｶｲ科 (40)
	Stn. 10	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵA型 (584)	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ (88)	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ (64)	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ (40)	ｼｽﾞｸｶﾞｲ (28)
	Stn. 11	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ (14)	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵB型 (9)	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵA型 (7)	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ (4)	ﾐｽﾞﾋｷｺﾞｶｲ科 (2)
	Stn. 12	ﾎﾄﾄｷﾞｽｶﾞｲ (172)	ｼｽﾞｸｶﾞｲ (43)	ｽﾋﾟｵ科 (34)	ﾐｽﾞﾋｷｺﾞｶｲ科 (26)	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ (23)

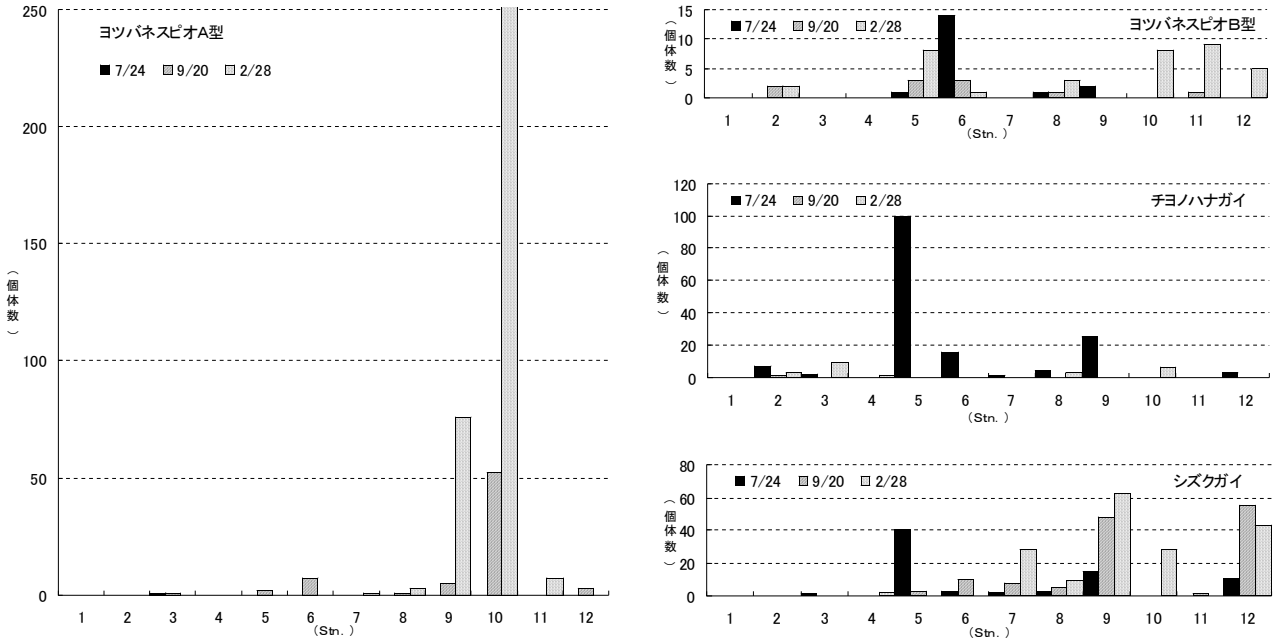


図12　汚染指標種の調査点別個体数

博多湾栄養塩変動現況調査

内田　秀和・瀧口　克己・松井　繁明・惠﨑　摂・秋本　恒基・江崎　恭志・渕上　哲

近年の冬期を中心とした貧栄養化等の現状を把握するとともに，ワカメ,ノリ養殖への影響を明らかにするため，博多湾において水質及び底質調査を行った。

方　法

１．水質調査

（１）養殖場定期調査

博多湾内のノリ・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ため，平成 19 年度の養殖期間（平成 19 年 10 月～ 20 年３月）に，図１に示す湾中央のノリ養殖場２カ所（室見，小戸）と湾口のワカメ養殖場２カ所（志賀島(内海)，弘）で，ほぼ１週間に１回の間隔で水深１～２ｍの養殖水深で採水し，ブランルーベ社製オートアナライザーにより無機態の窒素（NO_3-N，NO_2-N，NH_4-N），無機態のリン（PO_4-P）を測定した。

（２）水質連続調査

博多湾の栄養塩の動態と潮汐流等との関係を明らかにするため，図１の養殖場４ヶ所で夏期の７月と養殖期間の 10 月，12 月，２月の大潮の各１日に，午前６時から夕方６時まで１時間おきの 12 時間連続した水質調査を行った。調査機器はアレック社製クロロテックを用い，水深０ｍ，２ｍ，５ｍ，Ｂｍ（底層＝海底から 50 ～ 100cm 上層）の水温，塩分，クロロフィル，濁度，溶存酸素量（ＤＯ）を測定した。同時に５ｍを除く各層で採水を行い，養殖場定期調査と同様にオートアナライザーにより無機態の窒素，リンを分析した。併せて，調査日の 12 時または 13 時に植物プランクトン優占種の個体数を計数した。

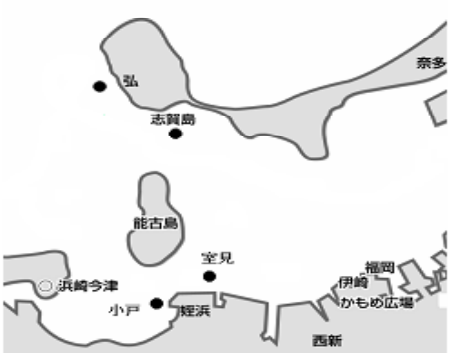
２．流況調査

アレック社製電磁流速計を水質連続調査に同時と同じ地点の２ｍ層に設置して 12 ～ 78 時間の連続観測を行い，栄養塩濃度変動への潮汐流の影響を検討した。

３．　底質調査

博多湾内 12 点で７月 24 日，９月 20 日，２月 26 日の３回，スミスマッキンタイア式採泥器を用いて採泥を行った。併せて底層のＤＯ（溶存酸素酸素濃度）をクロロテックで測定した（図１）。

（水質調査４点）



（底質調査 12 点）

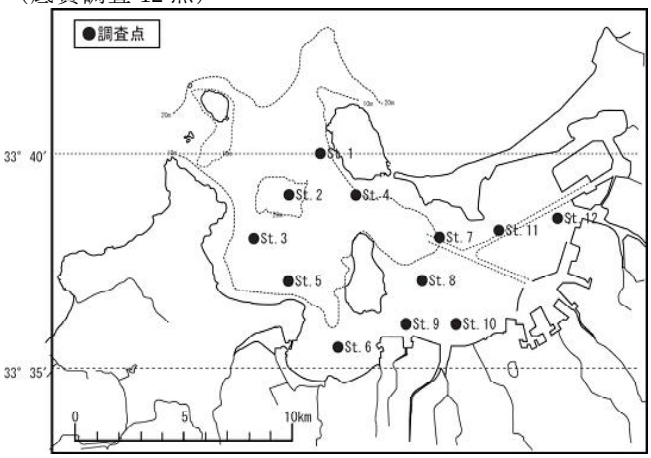


図1　調査場所

結　果

１．　ノリ養殖場定期調査

室見と小戸の無機態窒素（DIN）と無機態のリン（PO4-P）の推移を図２に示す。無機態窒素は小戸で１～ 120 μ mol/l，室見では１～ 55 μ mol/l の範囲で推移し，小戸は室見よりも常に高く，また変動幅も大きかった。両地点ともに 10 月以降上昇し 11 月上旬に一旦減少したが 12 月以降には小戸は 40 μ mol/l 以上，室見は 20 μ mol/l 以上の高水準を維持した。博多湾におけるノリの無機態窒素の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 7 μ mol/l 程度としているが，この基準値をおおむね超えていた。

無機態のリンは 10 ～ 11 月に大きく変動し，検出限界値 0.02 μ mol/l 以下になってリンがほとんどない状況にもなったが，12 月上旬以降は降雨の効果もあって増加し，同じく経験的な必要量の目安 0.4 μ mol/l を上回った。しかし，２月末からは減少し，検出限界値以下になった。小戸ではリンが０～ 1.1 μ mol/l で窒素と同様に室見（０～ 0.5 μ mol/l）より高く，また変動も大きかった。栄養塩濃度が室見よりも小戸で高くなった一因は，下水処理場からの放流水の影響が室見よりも小戸で強く表層～２m層水に表れており，栄養塩濃度が高くなったためと考えられる。

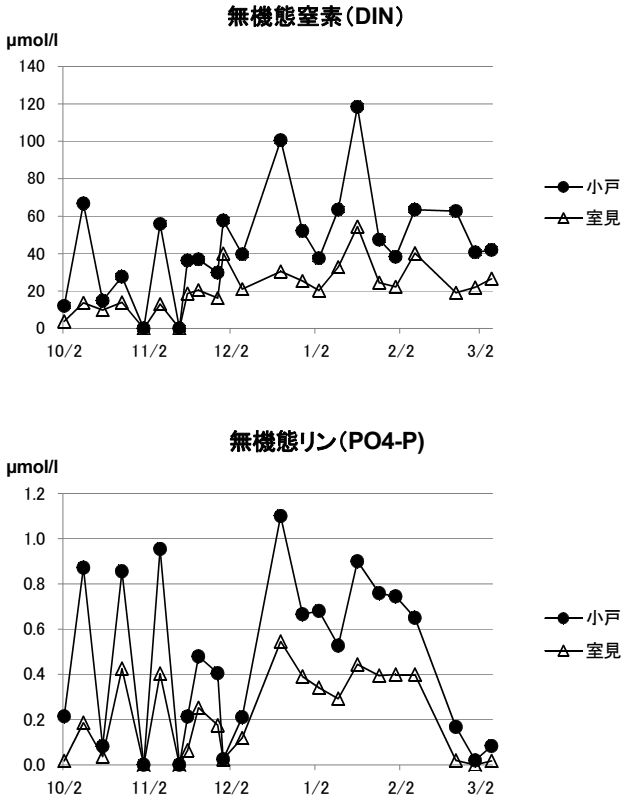


図２　ノリ養殖場の栄養塩の推移

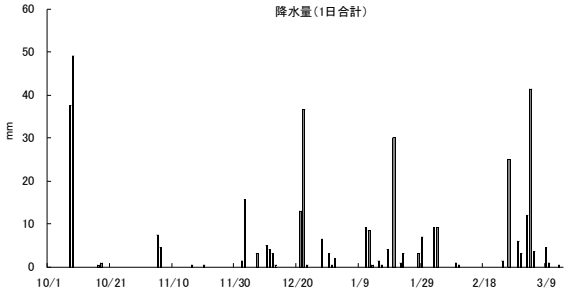


図３　降水量(福岡)

無機態リンの減少は図３に示すように 10，11 月と２月に降水量が少なかったことが影響しているが，２月末から３月の降雨の後でもリンの上昇は小さかった。

２．ワカメ養殖場定期調査

志賀島の内海側と弘における無機態窒素と無機態のリンの推移を図４に示す。無機態窒素は志賀島で１～ 30 μ mol/l，弘では急激に増加した 3 月上旬のデータを除くと３～ 15 μ mol/l の範囲で変動した。志賀島は弘よりも常に高く，ともに 11 月以降上昇し 11 月下旬に一旦減少したが 12 月下旬に最高値に達し，２月に減少した。この推移は湾全体の変動傾向とほぼ一致している。弘の値だけが３月上旬に急上昇した理由は不明である。他県の例 2)等を参考にしてワカメの経験的な無機態窒素必要量を２μ mol/l 程度としているが，この基準値をおおむね超えていた。

無機態のリンも同様の推移を示し，一時 11 月下旬に減少したものの，12 月下旬に最高値に達し，その後減少した。この推移も湾全体の変動傾向と一致している。リンは志賀島が広よりもやや高めで推移したが，窒素ほどの差はなく，０～ 0.5 μ mol/l の範囲で推移した。10 ～ 11 月及び２月下旬には特にリンが減少して必要濃度の 0.2 μ mol/l を下回り，さらに志賀島では分析機器の検出限界値（0.02 μ mol/l）以下となり，リンがほとんどない状態であった。

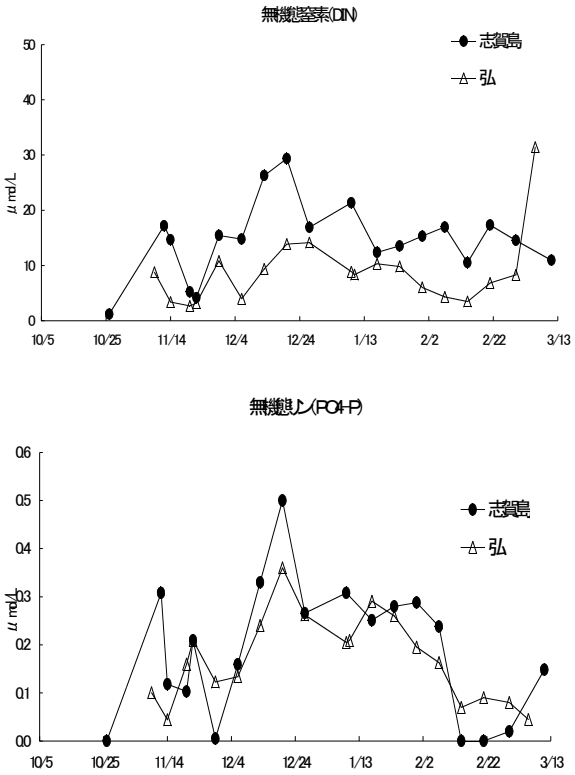


図４　ワカメ養殖場の栄養塩の推移

３．第１回水質連続調査（平成19年７月30，31日）

(1) ノリ養殖場（室見，小戸）（図５，６）

平成 19 年７月 30 日の調査によると，室見，小戸ともに無機態窒素では表層＝底層＞２ｍ層の順で低くなった。なお，調査を行った７月 30 日の満潮時間は 9:34 で潮位 221cm であった。表層は無機態窒素が午前中に 17 μ mol/l を越えて高くなった。それ以外の時間は３ μ mol/l 以下となり，２ｍ層とほぼ同じ程度であった。底層では午後に上昇し，７ μ mol/l を越えた。２ｍ層は他の２層と比べると濃度が低く変動も小さかった。無機態窒素のうちアンモニア態の窒素（NH4-N）が半分以上，高い場合は９割を占めるため，硝酸態窒素が大部分を占める河川水よりも，下水場処理水の流入割合が高いことが明らかとなった。

無機態リンの濃度は室見，小戸ともに底層＞表層＞２ｍ層の順であった。表層では小戸で８時に，室見で 13 時に 0.16 μ mol/l を越えたがそれ以外の時間は小戸で 0.01mol/l 以下，室見で 0.08 μ mol/l 以下に下がり，それぞれの２ｍ層と同程度で非常に低かった。２ｍ層は他層と比べ低かったが，特に小戸ではオートアナライザーの検出限界値（0.02 μ mol/l）以下となっており，ほとんど無リン状態であった。底層では室見，小戸ともに 0.1 ～ 1.0 μ mol/l と３層の中で最も高かったが，このことは窒素も底層で高かったことと併せて，夏期の低酸素化に伴う底泥からの溶出によると思われた（石丸ら 2006[3]）。

水温は，室見，小戸ともに表層，２ｍ層で 27 ～ 29 ℃，５ｍ層，底（Ｂ）層では 24 ～ 26 ℃で推移し，３～４ｍに水温躍層が形成されていた。塩分は室見，小戸ともに５ｍ層，底（Ｂ）層では 33.0 ～ 33.5psu だったが，表層，２ｍ層は室見川の影響を受ける室見で 31.0 ～ 32.0psu で，小戸の 31.5 ～ 33.0psu に対しやや低かった。小戸では 13 時以降に表層に高水温，低塩分の海水が流入し，一方，２ｍ層は低水温，高塩分の海水に置き換わった。クロロフィルは午後にやや増加した。濁度は表層と２ｍ層で１～４ ppm で，５ｍ（底）層（0.5 ～３ ppm）よりも高かった。溶存酸素は表層，２ｍ層では５ mg/l，130 %以上で過飽和状態であったが，小型珪藻ニッチア属の発生（室見，小戸ともに 16 千 cell/ml）が原因と考えられた。５ｍ層，底（Ｂ）層では５ mg/l，100 %以下であった。

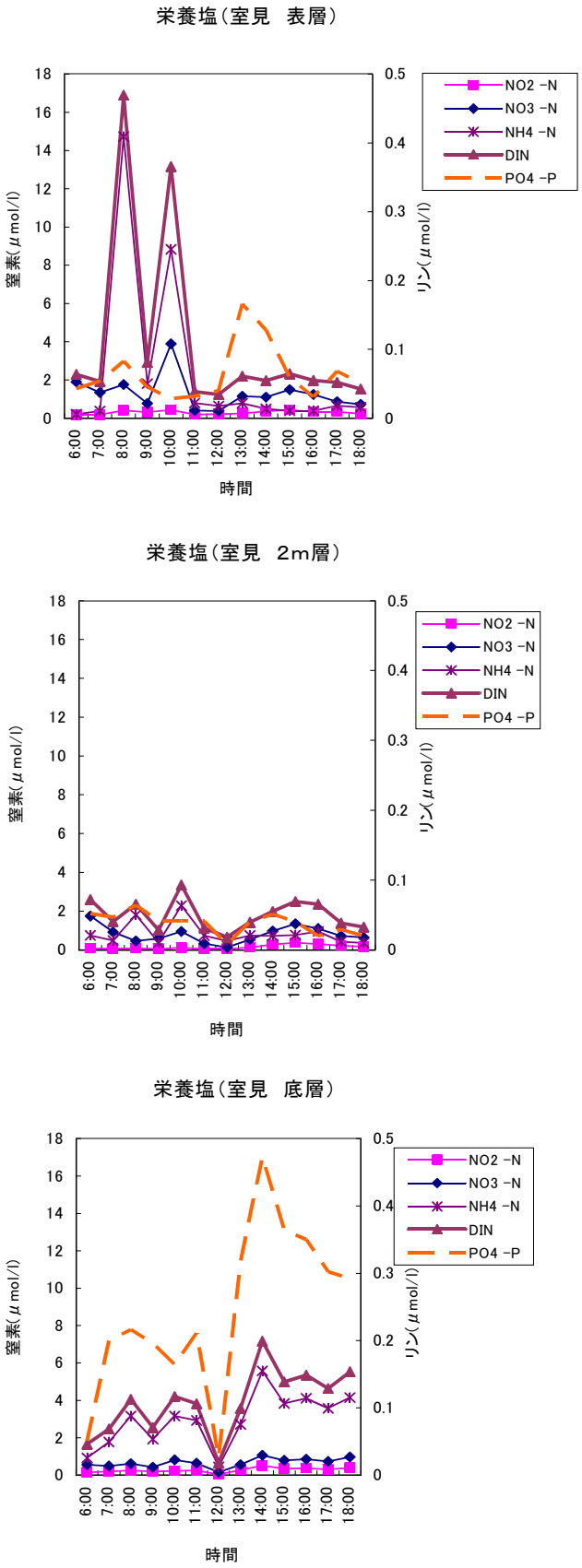


図５－１　第１回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 19 年７月 30 日）

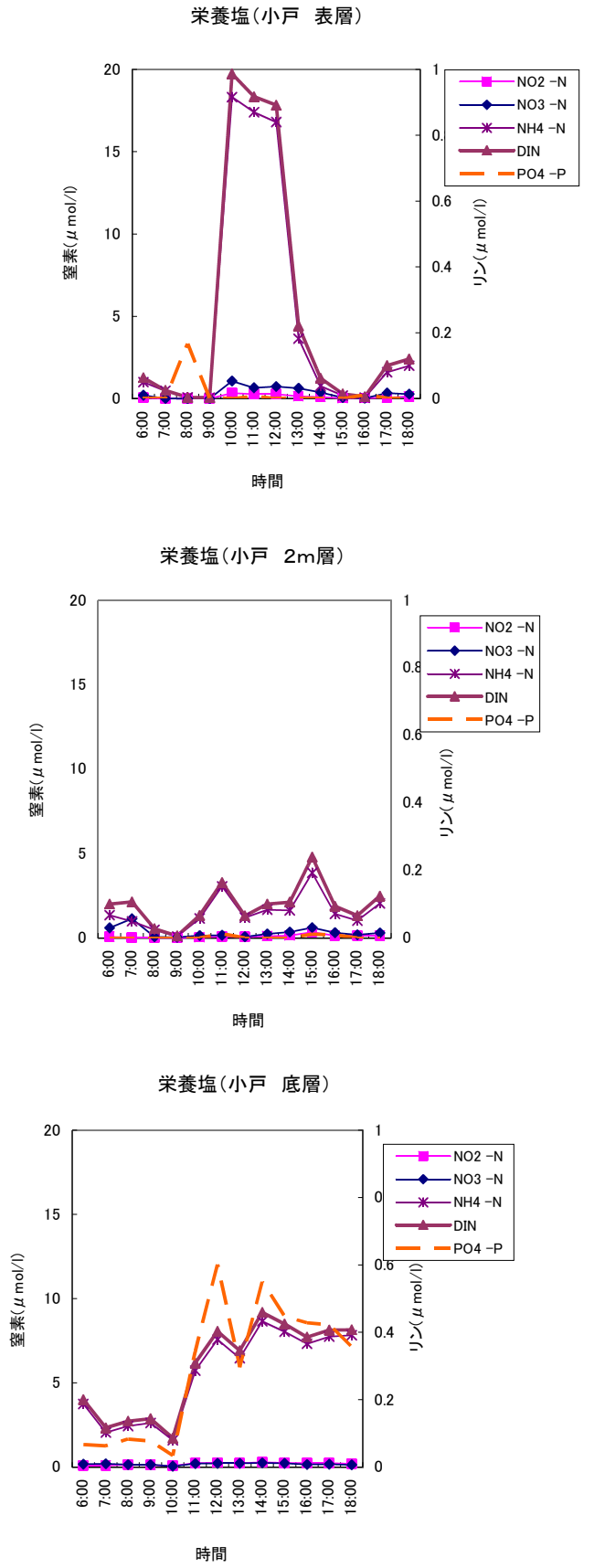


図５－２　第１回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 19 年７月 30 日）

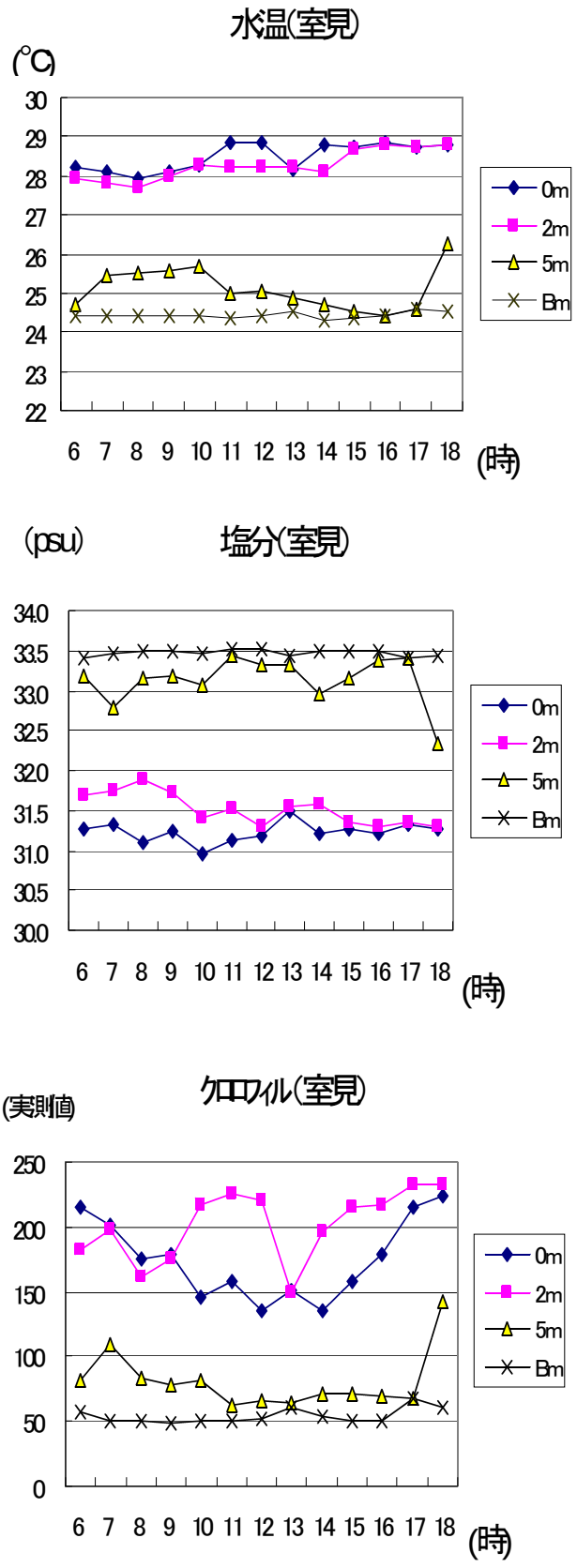
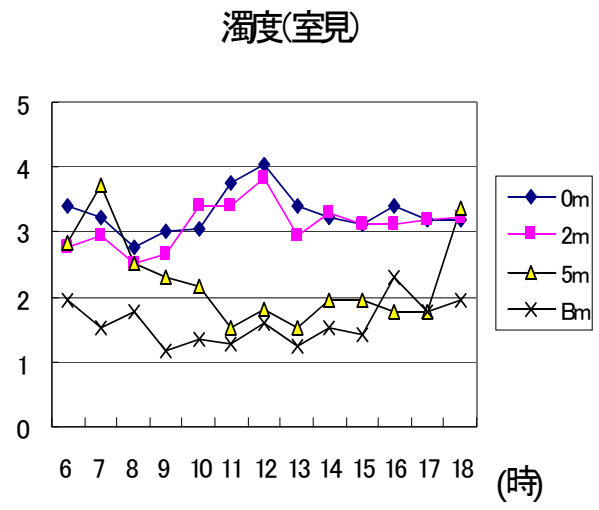
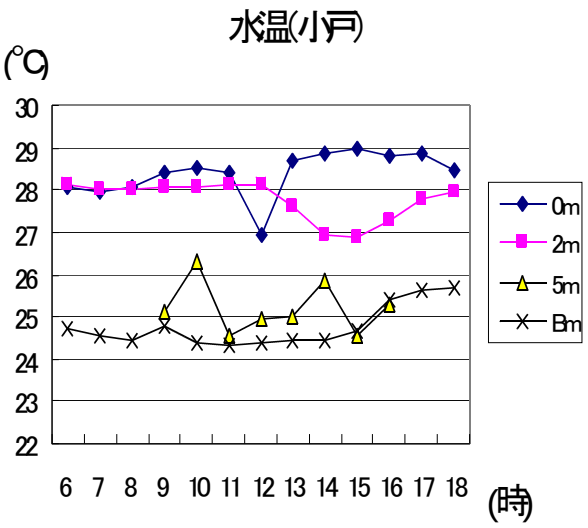
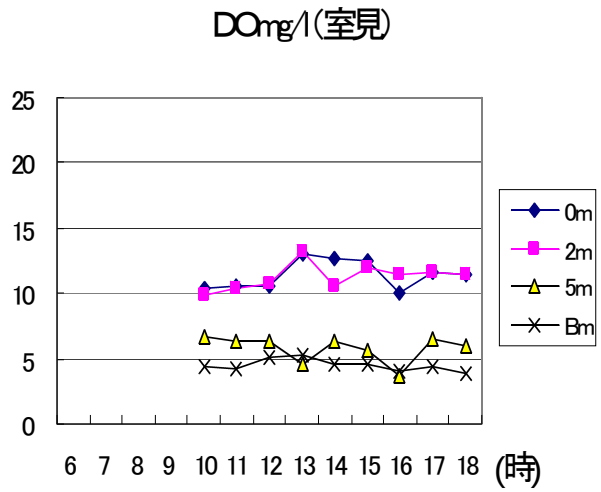
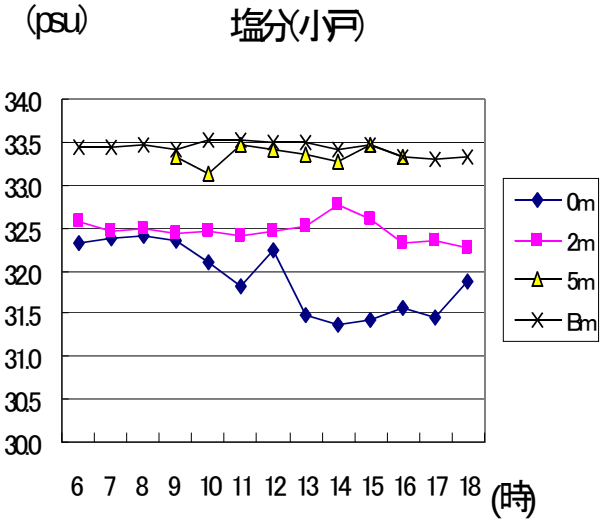


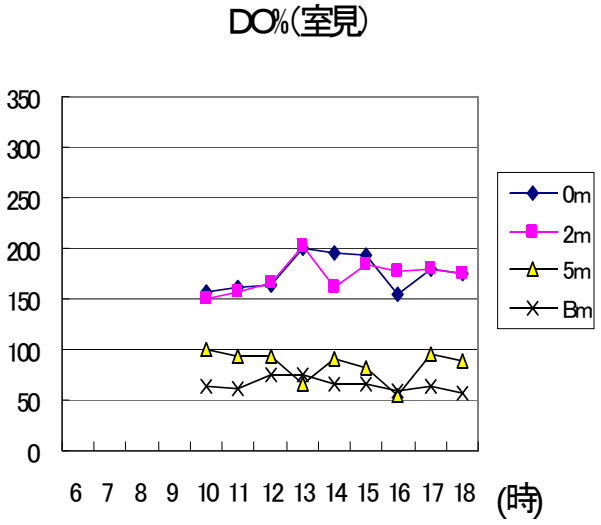
図６－１　第１回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年７月 30 日）











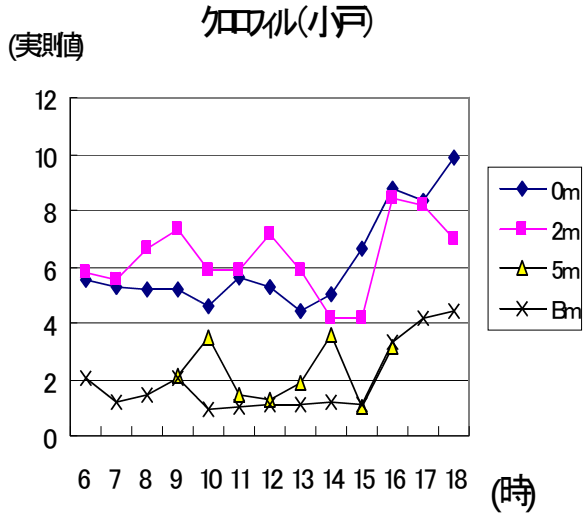


図６－２　第１回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年７月 30 日）

図６－３　第１回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年７月 30 日）

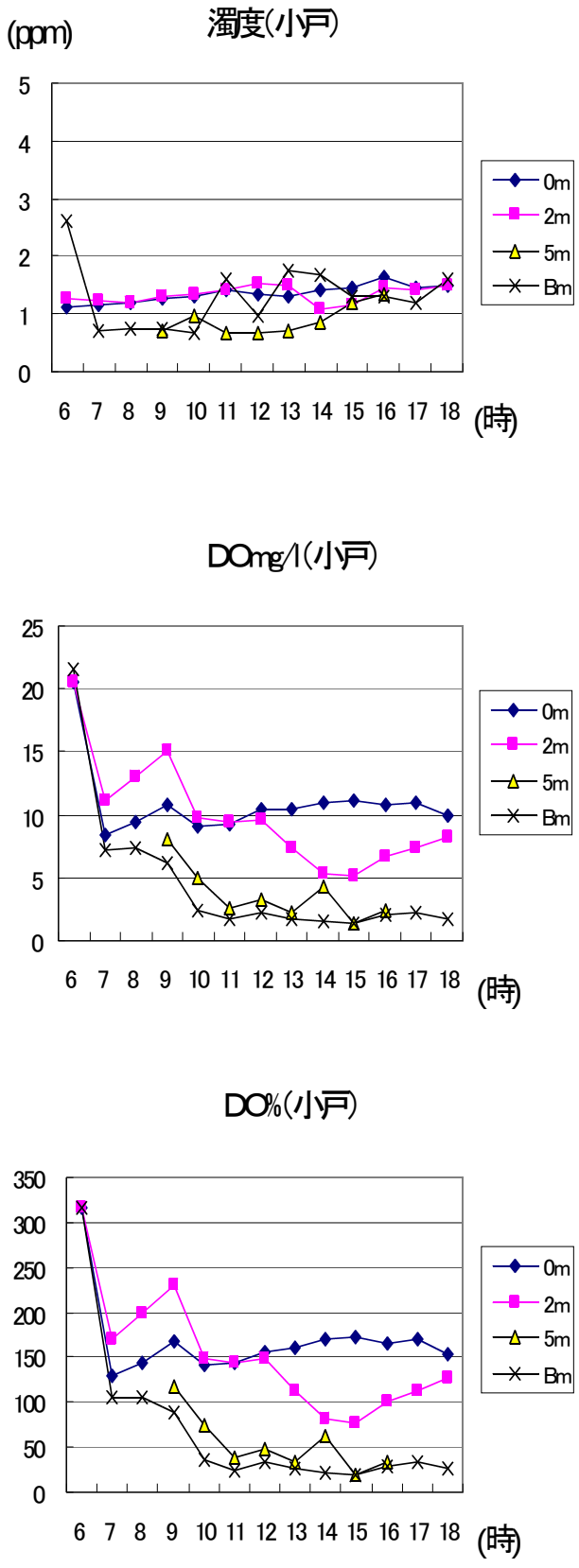


図６－４　第１回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年７月 30 日）

（２） ワカメ養殖場（志賀島，弘）（図７，８）

平成 19 年７月 31 日の調査によると，無機態窒素は志賀島で底層＞表層＞２ｍ層の順となり，弘では底層＞２ｍ層＞表層の順で低かった。また，弘の濃度が志賀島を各層で上回っていた。経時的な変動の傾向は志賀島の２ｍ層で午前から午後にかけて減少したこと以外には，特に認められなかった。また，志賀島では底層で無機態窒素 が 2.2 ～ 3.3 μ mol/l の値となり，表層や２ｍ層の値の２倍以上高かったが，弘では表層，２ｍ層，底層で差は小さく，各層で大きく変動していた。無機態窒素のうちアンモニア態の窒素（NH_4-N）が志賀島の底層で半分以上を占めたが，弘も含めてそれ以外の各層では大部分が硝酸態窒素（NO_3-N）であった。このことから，湾口のワカメ養殖場には湾内の下水処理場水からの処理水が室見や小戸ほどには多くはないが，志賀島付近までは流入していると思われた。

無機態リンは志賀島では底層＞表層≒２ｍ層，弘で底層＞２ｍ層＞表層となり，おおむね底層で高かった。また，窒素と反対に，志賀島の濃度が弘を各層で上回っていた。経時的な変動の傾向は両養殖場の各層で特に認められなかった。また，底層ではリンが 0.25 ～ 0.35 μ mol/l に対して表層，２ｍ層は 0.0 ～ 0.1 μ mol/l で低かった。福岡湾の定期調査によると，夏期には湾内全域で底層の栄養塩濃度が高く，表層に近くなると濃度が低くなっており，しかも湾奥の海域ほど表底層の濃度差が大きくなっている。今回底層水中の濃度が高いことはノリ，ワカメ漁場ともに，成層化と海底からの栄養塩溶出が原因と考えられる。なお，調査を行った７月 31 日の満潮時間は 10:14，潮位は 227cm，干潮時間は 16:50，潮位は 26cm であったが，栄養塩の経時的変化と潮汐との関係ははっきりしなかった。

水温は志賀島，弘でともに表層 26.5 ～ 28.5 ℃，底層は 24 ～ 25 ℃の範囲にあったが，２ｍ層，５ｍ層は外海に面した弘の方が１～２℃低かった。両養殖場ともに表層水温は午後に増加しており，日照による影響と考えられる。しかし，２ｍ層については志賀島では表層と同様に昇温しているが，弘では水温が下がっていた。潮汐流による海水交換の可能性もある。

塩分は底層＞ ５ｍ ＞２ｍ層＞表層の順で小さくなり温度と逆の順番になっているが，外海に面した弘の方が底層を除いて 0.5psu 程度高かった。塩分も水温と同様に底層（Ｂｍ）で比較的安定していたが，表層から５ｍ層は大きく変動していた。特に弘では午後に塩分が表層で減少し，２ｍ層で増加していた。この変化は温度の変化

と逆になっていた。潮汐流により高温，低塩分の湾中央（湾奥）水の流入が寄与していると考えられた。クロロフィルは午前中は減少し，午後は増加していた。濁度は志賀島の方が約２倍以上高く，弘よりも粒度が小さな底質との関係がうかがわれた。溶存酸素濃度（ＤＯ）は志賀島が５～ 10mg/ml，80 ～ 140 ％に対し，弘は６～８mg/l，100 ～ 140 ％となり，表層２ｍ層に限れば志賀島の方が弘に比べて高かった。これは当日発生していた珪藻（ニッチア属）を中心とした植物プランクトンが志賀島で多かった（2,600cells/ml）ことが原因と考えられる。弘ではその半分程度の細胞数であった。

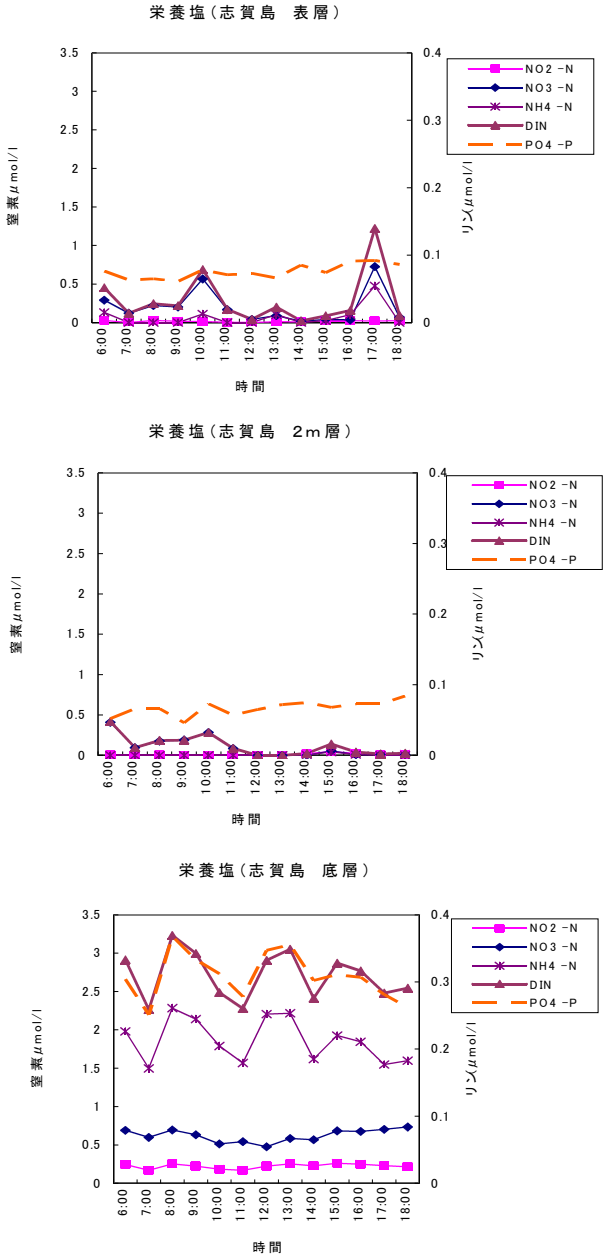


図７－１　第１回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 19 年７月 31 日）

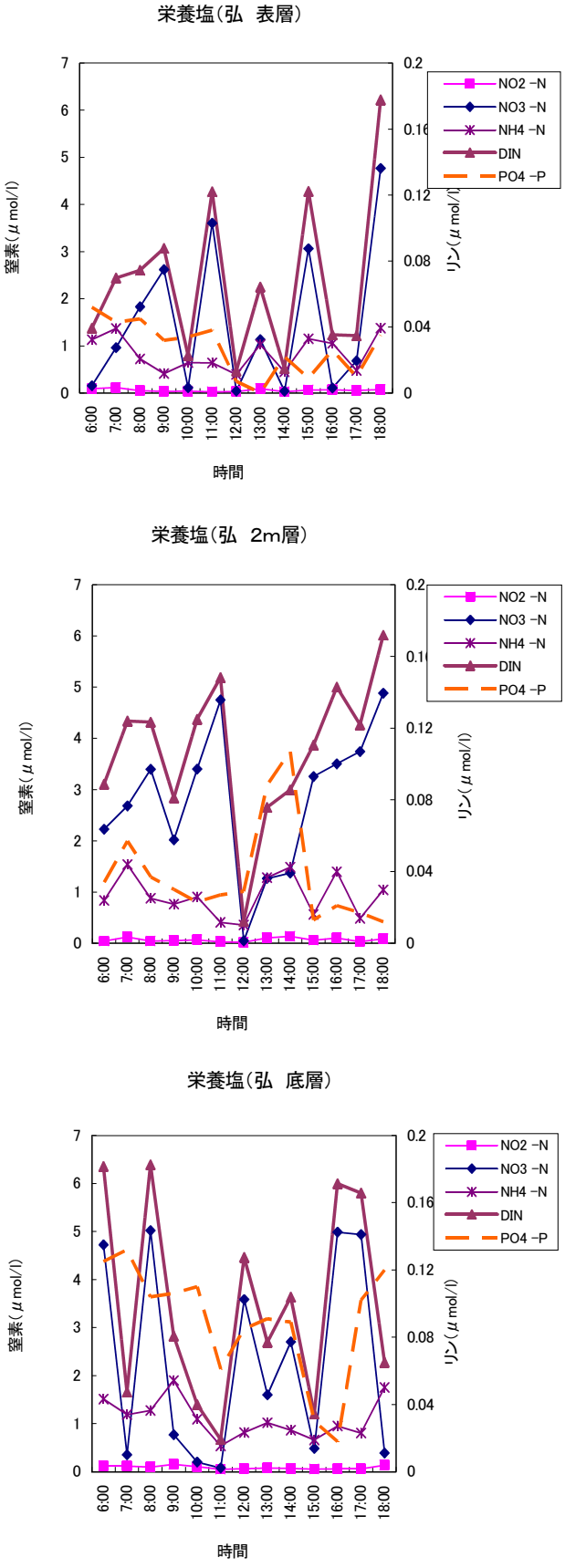
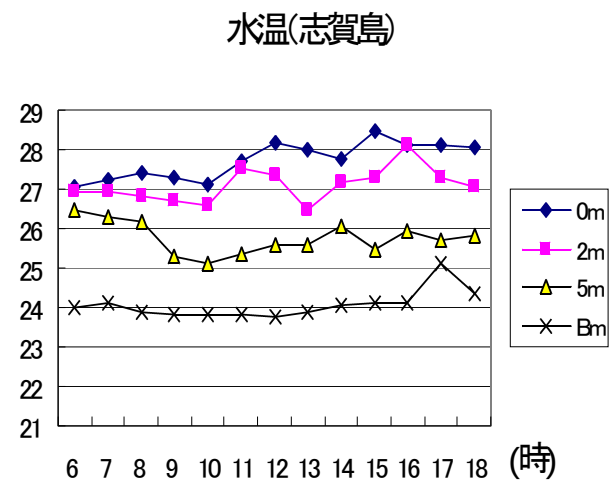
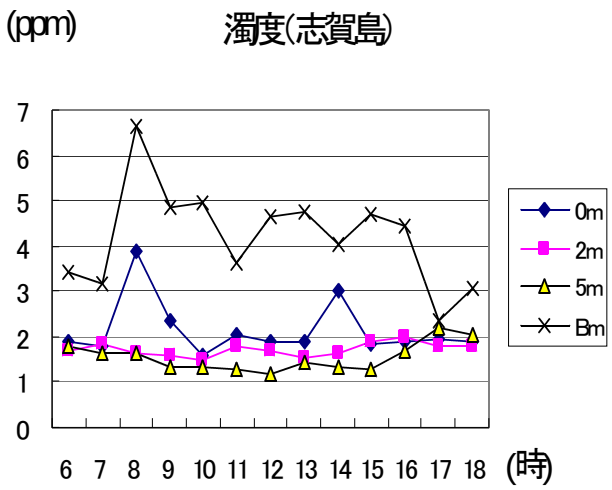
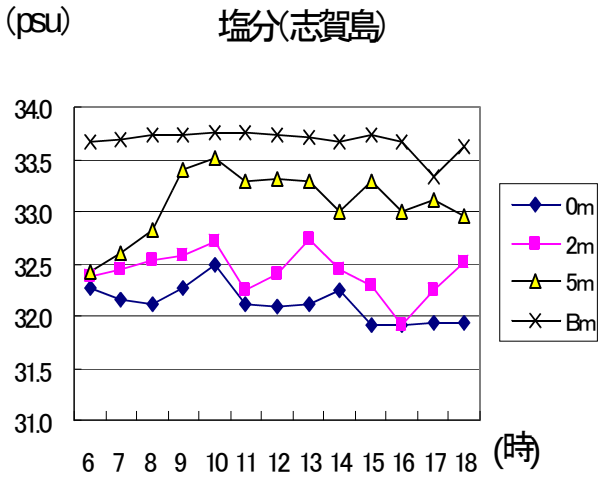
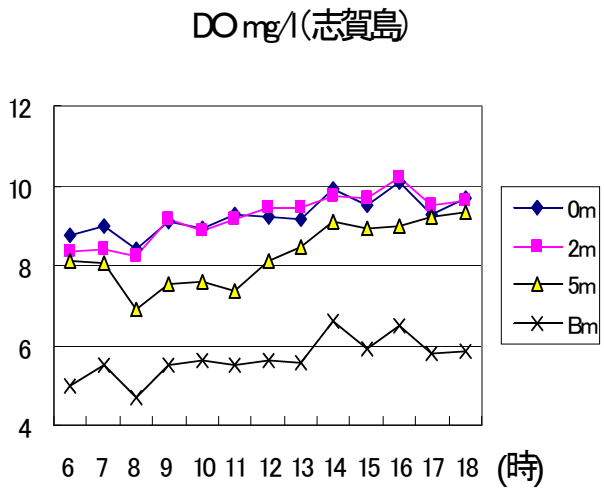


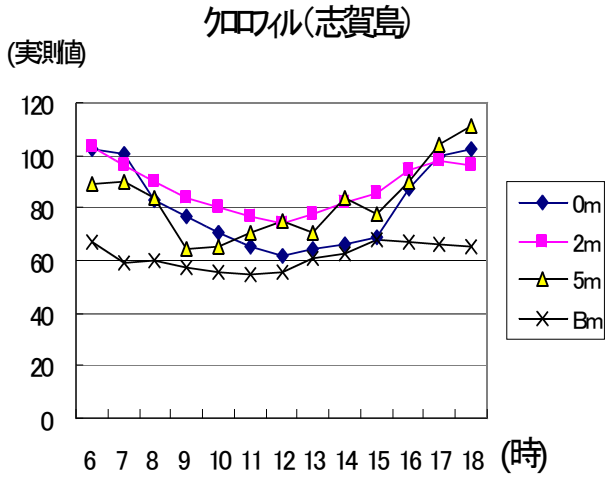
図７－２　第１回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 19 年７月 31 日）











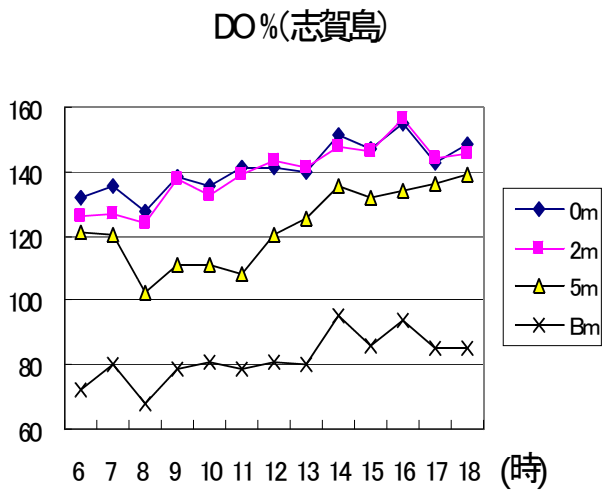
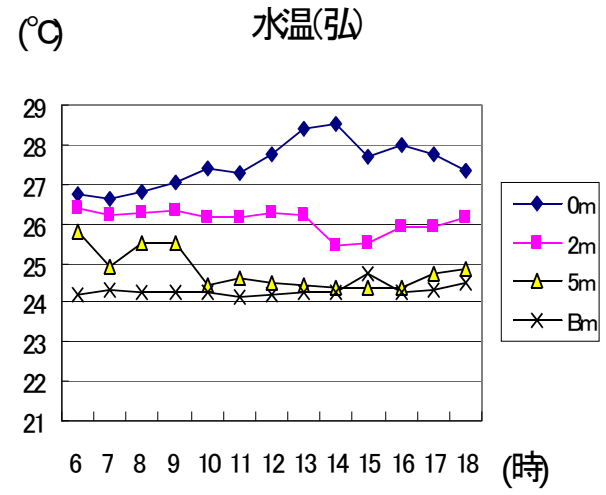
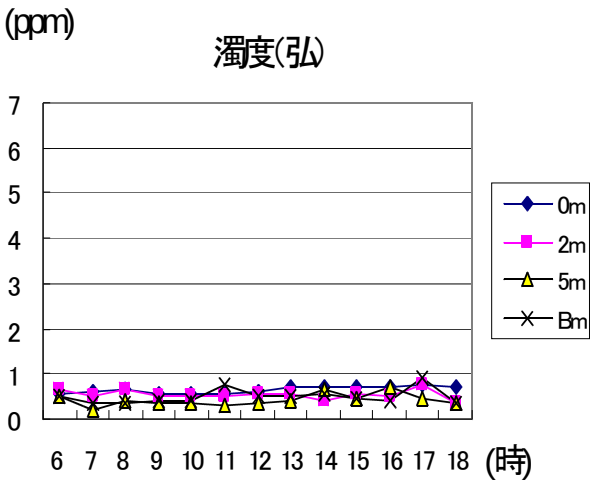
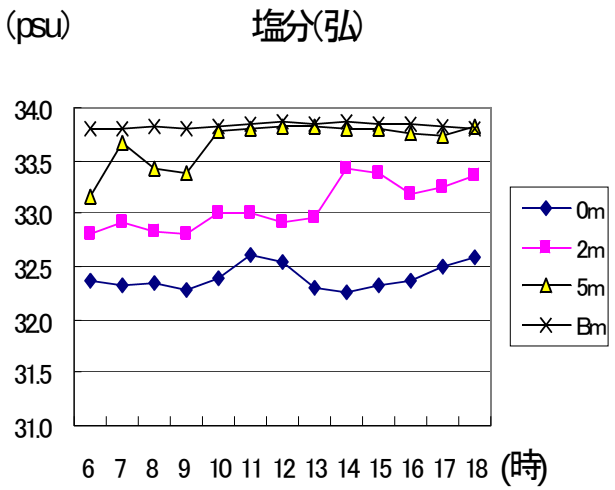


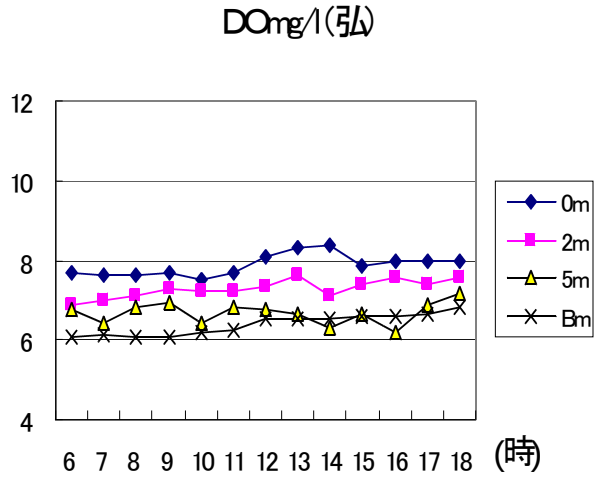
図８－１　第１回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年７月 31 日）

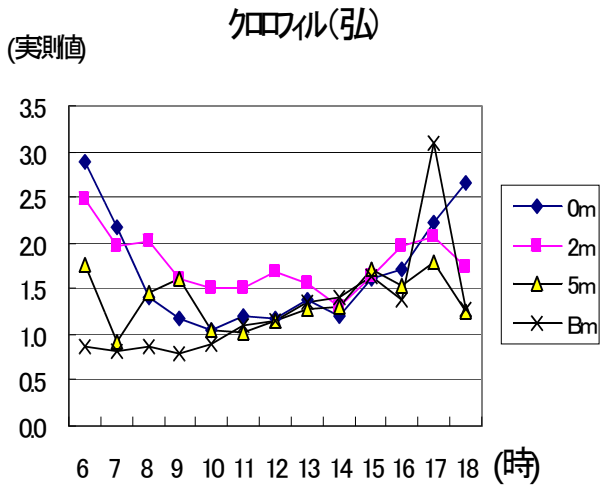
図８－２　第１回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年７月 31 日）











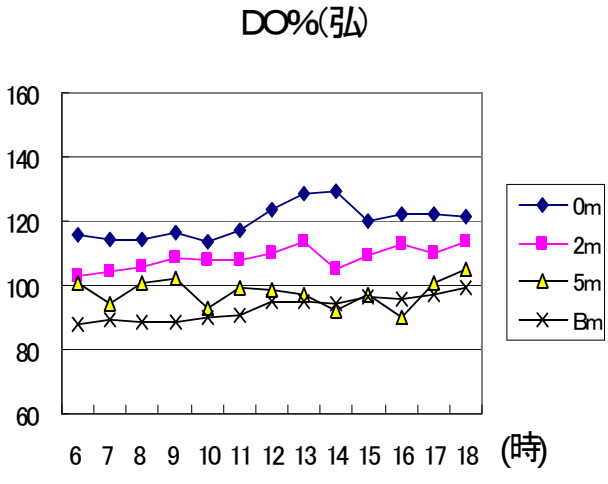


図８－３　第１回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年７月 31 日）

図８－４　第１回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年７月 31 日）

４．第２回水質連続調査（平成19年10月25，26日）

（１） ノリ養殖場（室見，小戸）（図９，10）

平成 19 年 10 月 25 日の調査によると，ノリ養殖場における栄養塩の無機態窒素濃度は小戸では表層＞底層＝２ｍ層，室見では底層＝表層＞２ｍ層の順で低くなった。表層では無機態窒素のうちアンモニア態の窒素（NH_4-N）が圧倒的に多かったが，他の層では硝酸態とアンモニア態の窒素がほぼ同じ程度占め，夏期と同様に表層に下水処理場の放流水が流入していた。特に小戸では無機態窒素の値が夏期の 20 μ mol/l よりもかなり高く 10 月 25 日の 11 時に 80 μ mol/l ，16 時には最高の 120 μ mol/l に達し，大部分がアンモニア態であった。小戸の表層以外の各層ではおおむね 10 μ mol/l 程度の値で推移していた。

無機態リンは底層＞２ｍ層＝表層の順で低くなった。表，２ｍ層では午前６～７時に各層で濃度が最大になった。リンの場合は表層での値が異常に高くなることはなかった。また，窒素とリンの経時的な変動傾向は室見では似ていたが，小戸では異なっていた。このことも小戸におけるアンモニア態窒素を主体とする処理場の排水が塩分を含まず軽いため，表層に分布していたためと考えられる。秋期には湾内全域で鉛直混合が起こるため，表底層で栄養塩濃度差が小さくなる。リンについても濃度は全層の差が小さくなったものの，底層でやや高めであった。

水温は各層 21 ～ 22.5 ℃にあり，５ｍ層，底層は安定して変化は小さいが，表層，２ｍ層は午前中は５ｍ層，底層より低めであるが，日中は日照により上昇して５ｍ層，底層と同程度か底層を上回った。

塩分は底層＞５（２ｍ）ｍ層＞表層の順で低くなった。小戸では表層塩分が 11 時と 16 時の２度にわたって大きく減少した。これは水温の上昇や表層栄養塩濃度の急激な上昇とも対応している。高温，低塩分の下水処理水の流入が原因と考えられる。クロロフィルは表層，２ｍ層で午後に増加し，光合成による基礎生産が活発に行われていた。

濁度は底層でやや高めで午後に増加し，室見（１～４ ppm）より小戸（３～８ ppm）の方が高かったが，表層ではほぼ一定であった。溶存酸素濃度は５ｍ層，底層が６ mg/ｌ，80 %で安定していたのに対し，表層，２ｍ層は朝の６ mg/ｌ，100 %から午後には 10mg/ｌ，160 %でまで上昇して過飽和状態となった。これは午後の表層，２ｍ層でのクロロロフィルの増加と対応しており，珪藻を主体とする植物プランクトンの光合成により酸素が発生した影響と考えられる。当日正午頃には室見で１万 cells/ml，小戸では５千 cells/ml のスケレトネーマ属珪藻が発生していた。透明度は午前に 2.5 ～３ｍあったが，午後にはクロロフィルの増加と対応して２ｍに減少した。

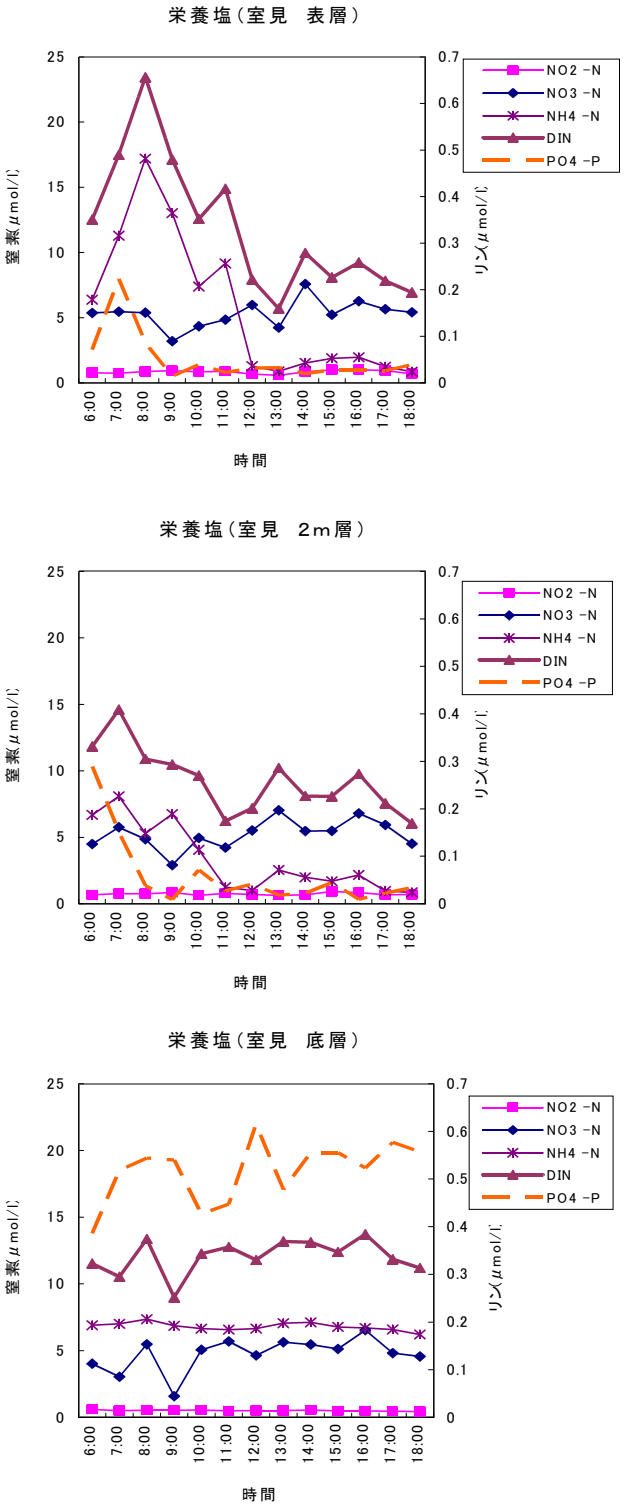


図９－１　第２回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 19 年 10 月 25 日）

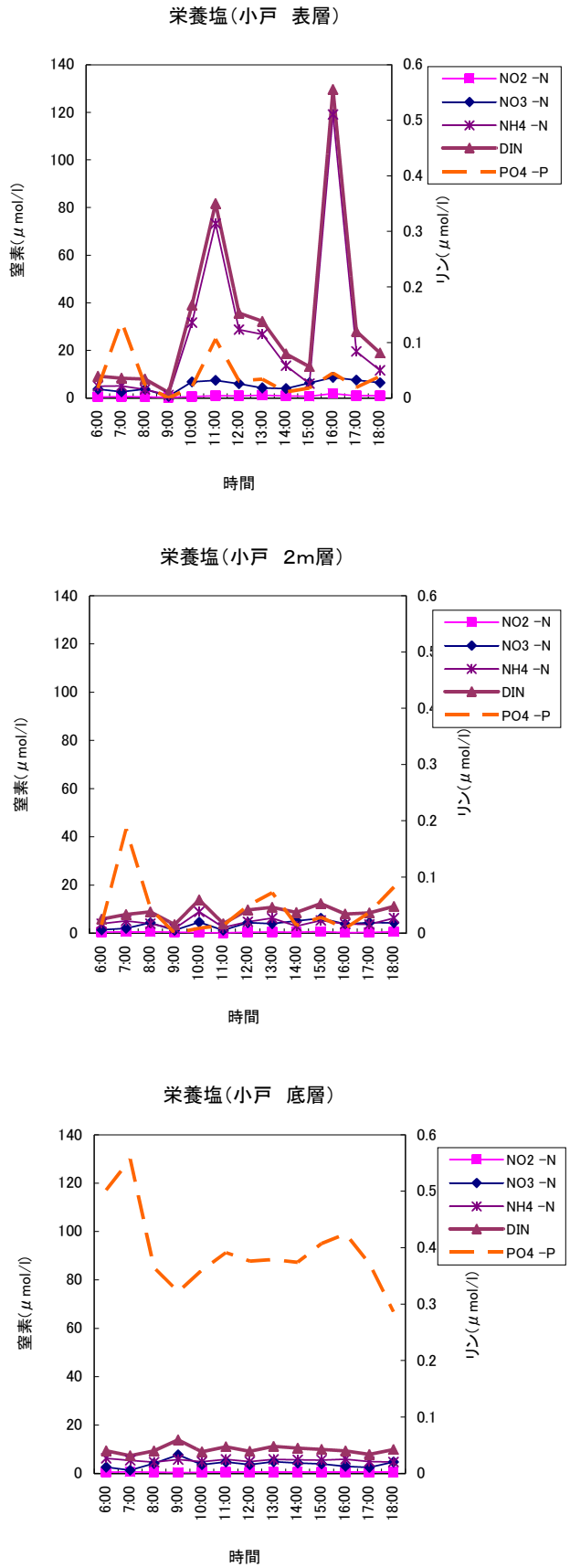


図９－２　第２回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 19 年 10 月 25 日）

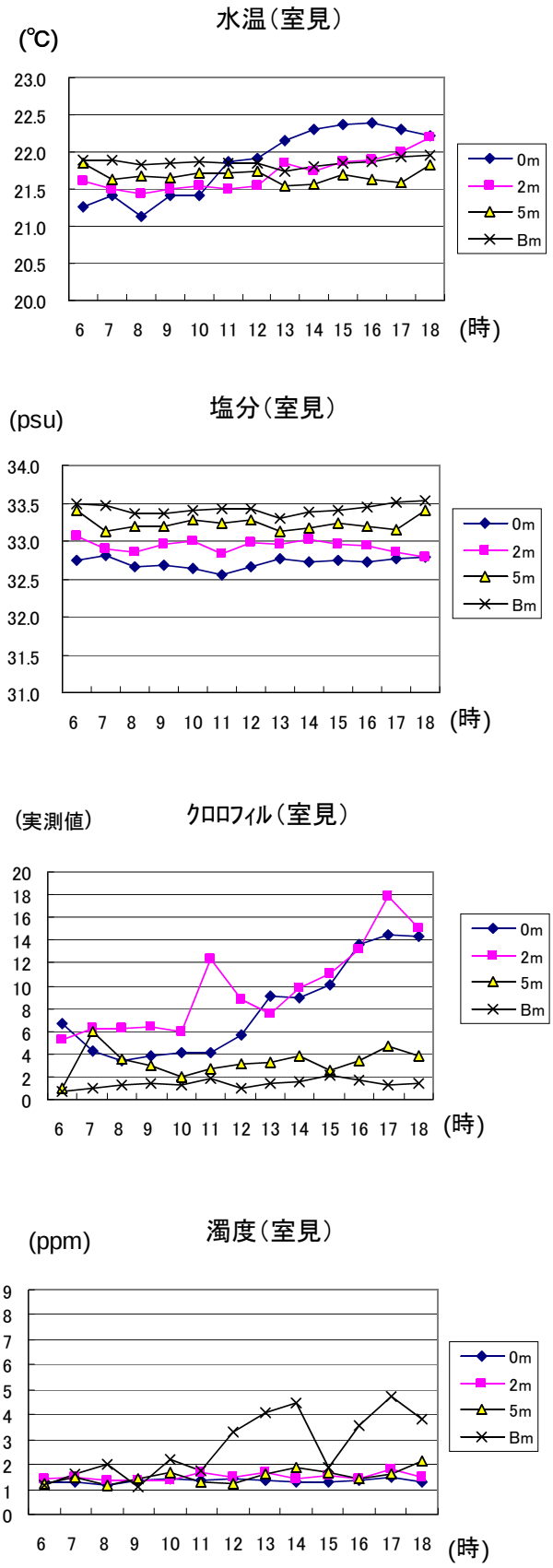
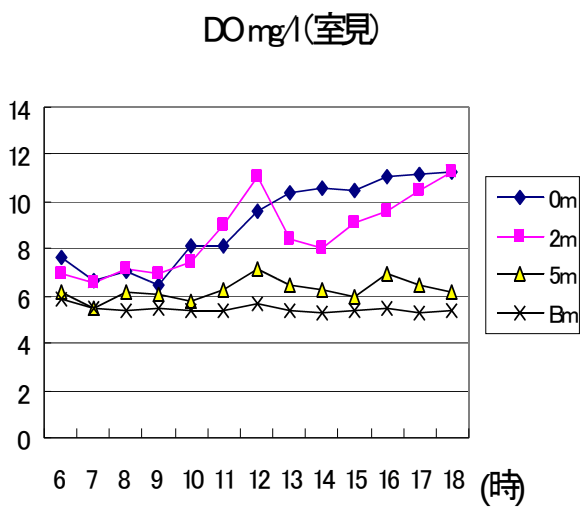
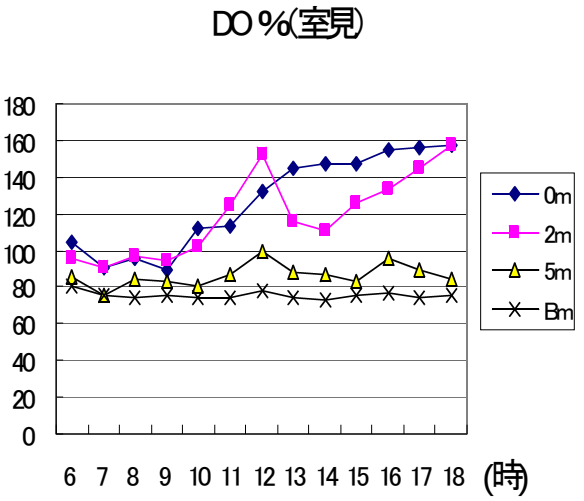


図 10 －１　第２回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 10 月 25 日）





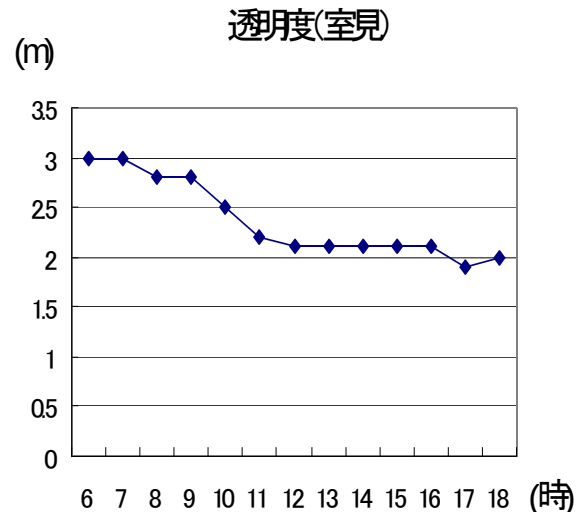
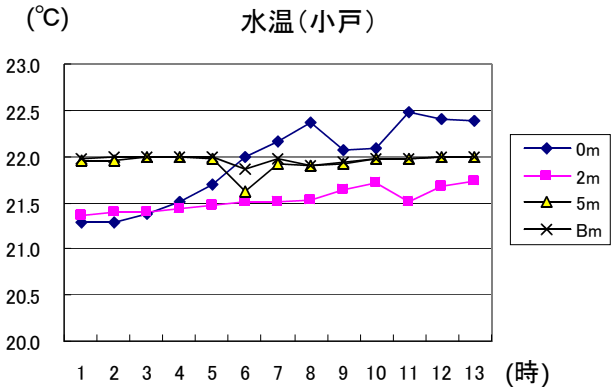
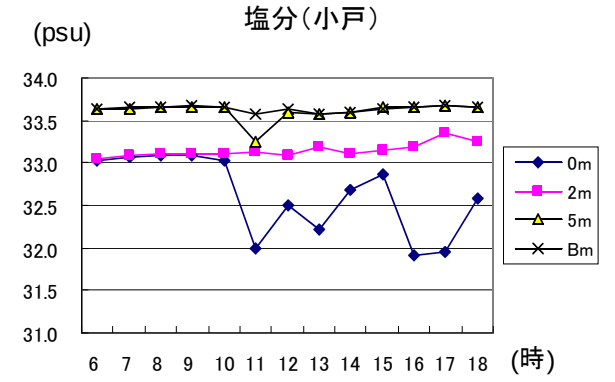
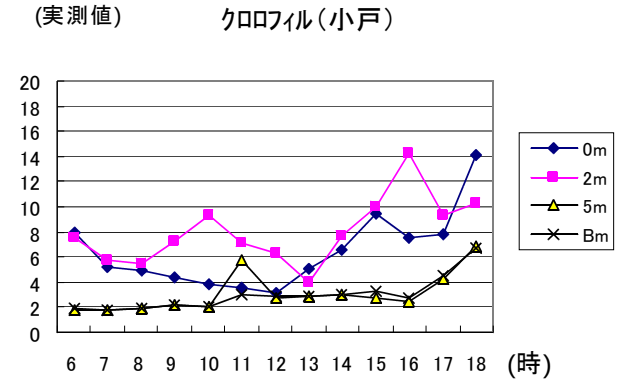


図 10 － 2　第２回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 10 月 25 日）







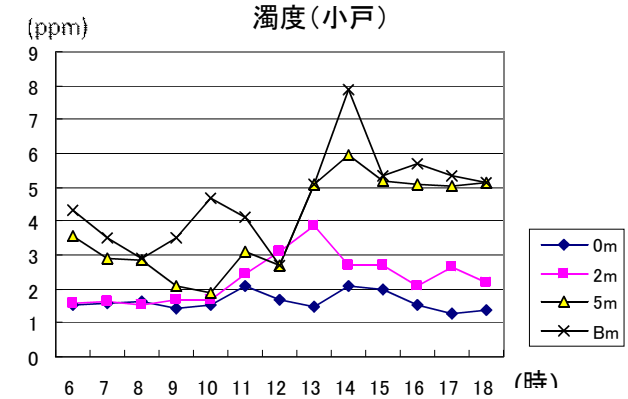


図 10 － 3　第２回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 10 月 25 日）

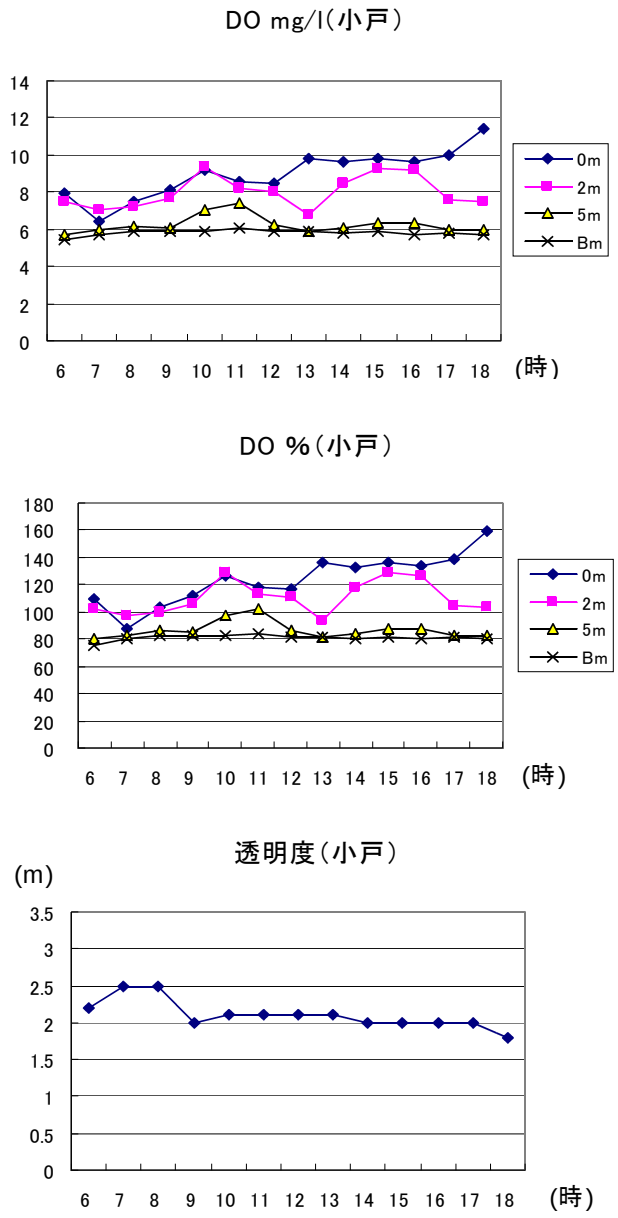


図 10 － 4　第２回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 10 月 25 日）

（２）　ワカメ養殖場（ 志賀島，弘）（図11，12）

平成 19 年 10 月 26 日に行った調査によると，栄養塩濃度は水温の低下に伴い鉛直混合が起こったため，各層での無機態窒素は２～ 15 μ mol/l の範囲にあり，層間での差は小さかった。また，その経時的変化も志賀島と弘の各層でほぼ同じ傾向を示し，午前から午後にかけて変動しながらも増加していた。このことは湾中央から比較的高い濃度の無機態地窒素，リンが潮汐流によって９時過ぎの満潮以降，湾口のワカメ漁場に輸送されたことが原因と考えられる。ただし，リンについては午後の濃度の上昇が小さいのは，湾中央と湾口のワカメ漁場でリンの濃度差が小さい（２倍程度）ためで，無機態窒素の場合は数倍の差があったためと推測される。無機態窒素のうち硝酸態窒素（NO3-N）が大部分を占め，アンモニア態窒素は少なかった。

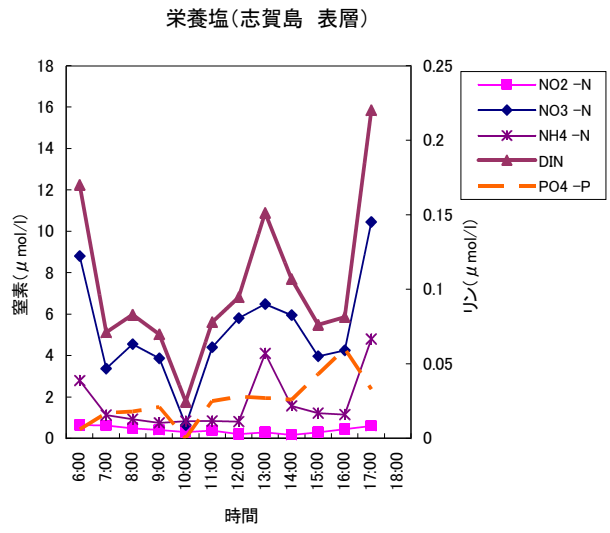
無機態のリンについては底層＞表層＞２ｍ層の順で低かった。底層は夏期ほどではないものの，濃度がやや高かったが，表層，２ｍ層では調査を行った 12 時間の一部，長い場合は半分の時間が，オートアナライザーの検出限界値（0.02 μ mol/l）以下の非常に低い値となっており，夏期よりもリンが低水準であった。

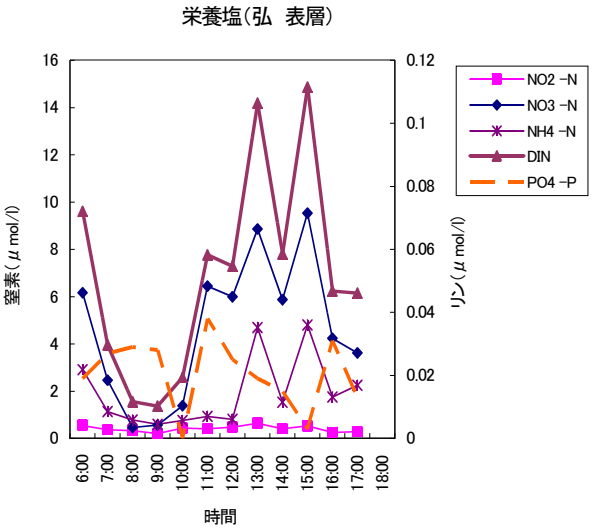
水温の低下に伴う鉛直混合が進み，水温の表底層の差が夏期の４℃差から１℃未満になっていた。弘では底層水温が，志賀島では表層水温が他層よりもやや高くなっていた。水温の経時的な変化は小さいが，志賀島では表底層，弘では表層，２ｍ層，５ｍ層で午後に 0.5 度程度の昇温しており，日中の日射の影響と考えられる。潮汐流による湾中央水のワカメ漁場への入り込みについては，両水域の水温差が小さいため，水温の変化からはわからなかった。

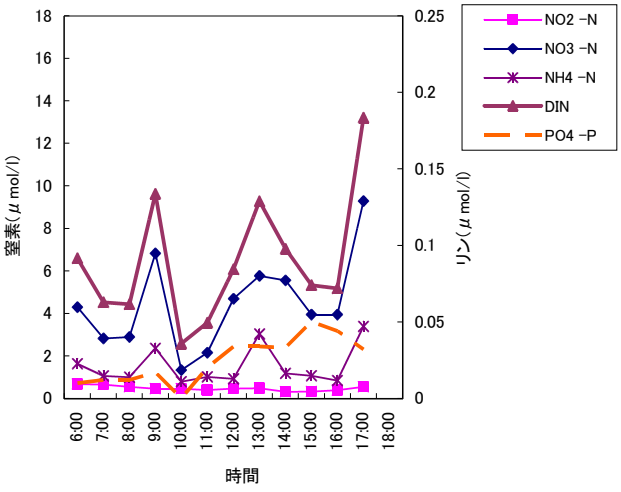
塩分についても 32.8 ～ 33.8psu の範囲で推移し，鉛直混合により表底層の差が夏期と比べて縮まっていた。潮汐による湾中央水の流入はわずかであるが午後の塩分の低下（0.2psu）で確認できる。弘では 16 時以降塩分が 0.5psu 増加しているが，これは潮汐流の流向が逆転して外海水が流入したためで，栄養塩の減少とも対応している。

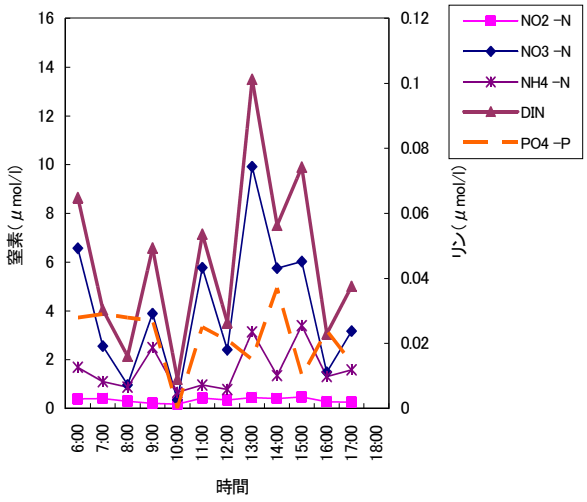
クロロフィルは夏期のように午前から午後にかけて上昇する傾向は見られなかったが，午前中は２ｍ層が最も高く，午後は入れ替わって表層が最も高くなっていた。濁度は志賀島の底層を除けば１～２ ppm であった。志賀島の底層では５ ppm に達したが，夏期の調査でも７ ppm になることもあった。志賀島の底質は弘と比べて粒度が小さく，そのため底層水の濁度が上昇していると思われる。

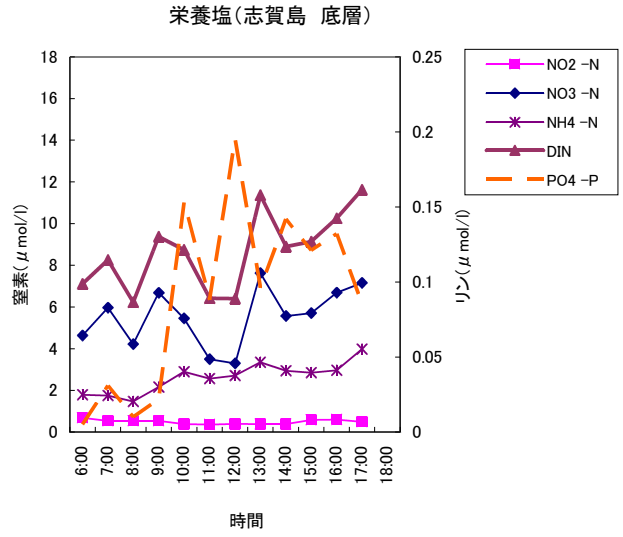
溶存酸素濃度は底層は７～８ mg/ｌ，100 ％で安定しているが，表層，２ｍ層はこれよりやや高めであり，特に珪藻プランクトン（スケレトネーマ属）が９千 cells/ml 発生していた志賀島では日中に表層で 12mg/ｌ，180 ％に達し，光合成が盛んに行われて酸素が過飽和状態となっていた。弘では珪藻の密度が４千 cell/m 程度で志賀島よりも少なく，10 mg/ｌ，140 ％で過飽和状態になっていた。透明度は午前中に最高の 2.5 ～３ｍだったが，珪藻の影響もあって午後には２ｍに減少し，５時頃には再度やや増加した。











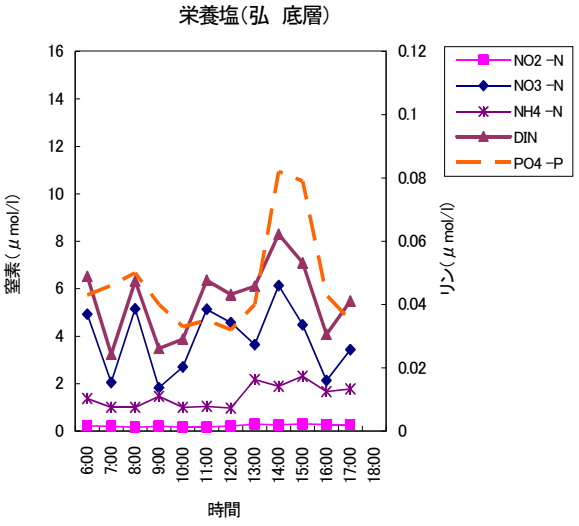
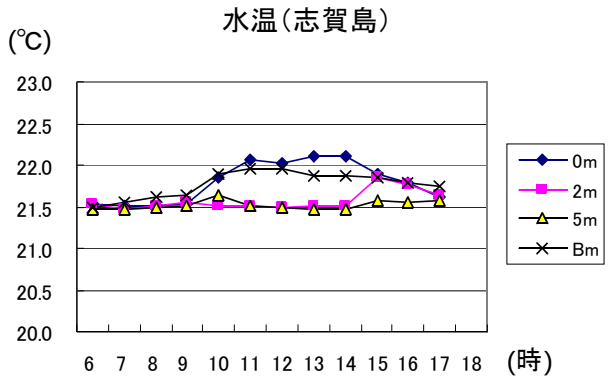
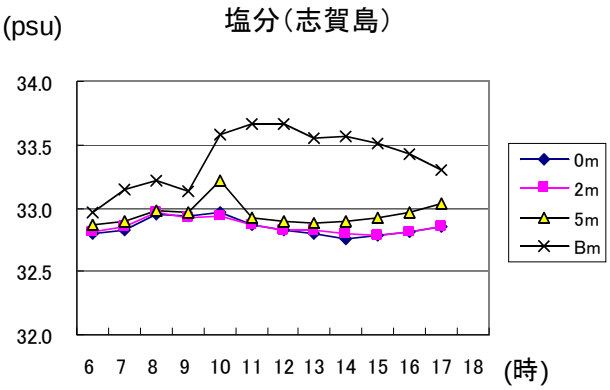
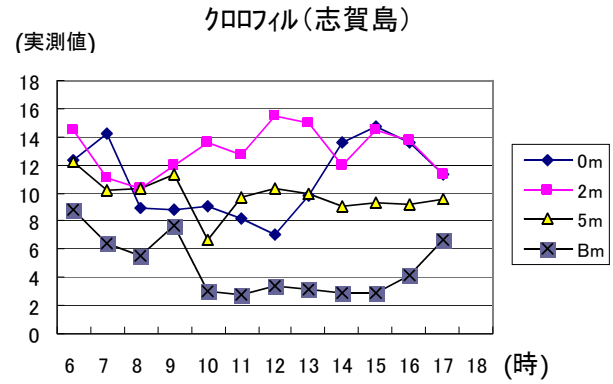


図 11 － 1　第２回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 19 年 10 月 26 日）

図 11 － 2　第２回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 19 年 10 月 26 日）







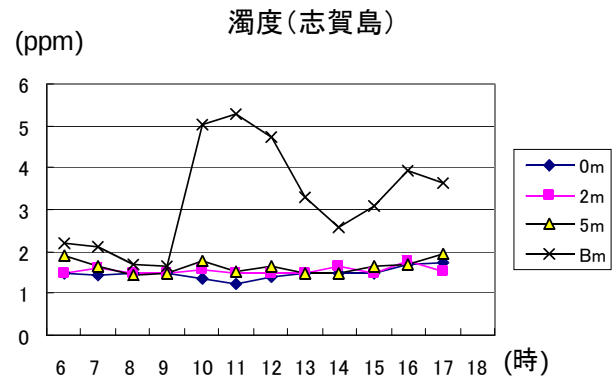
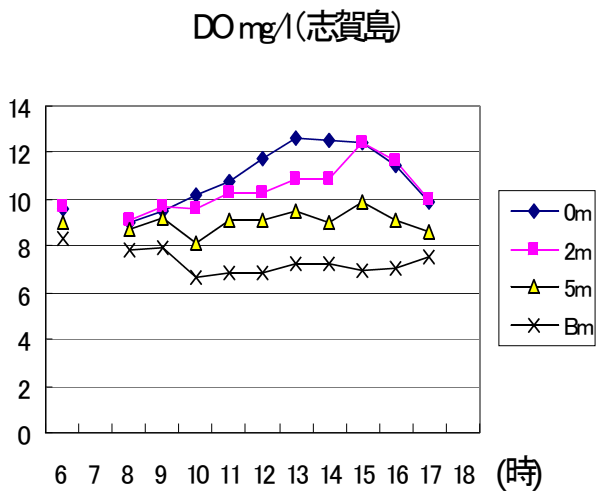
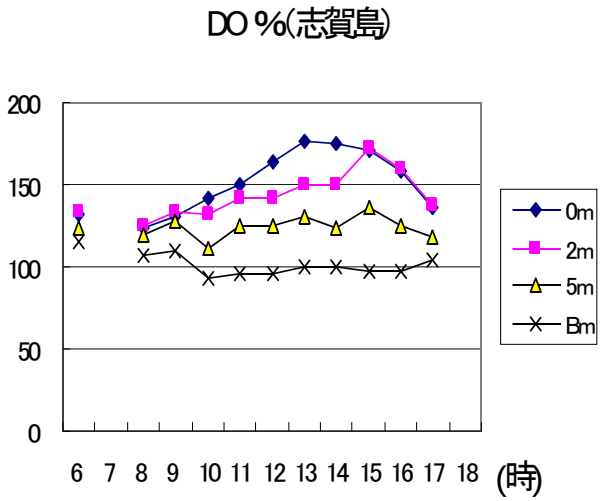


図 12 － 1　第２回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 10 月 26 日）





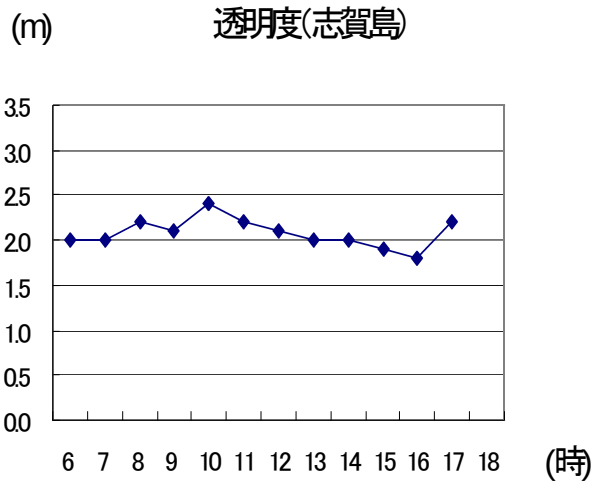
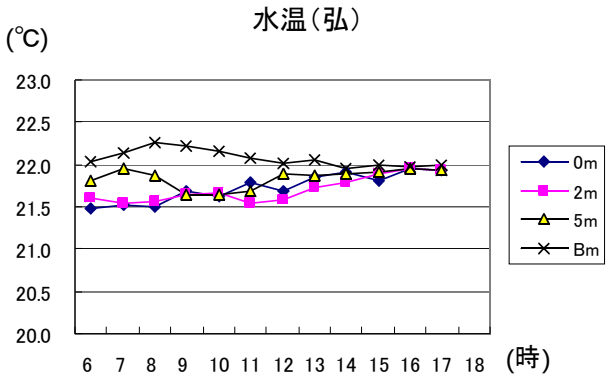
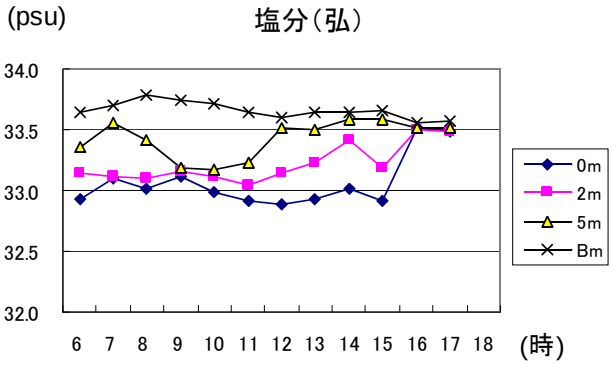
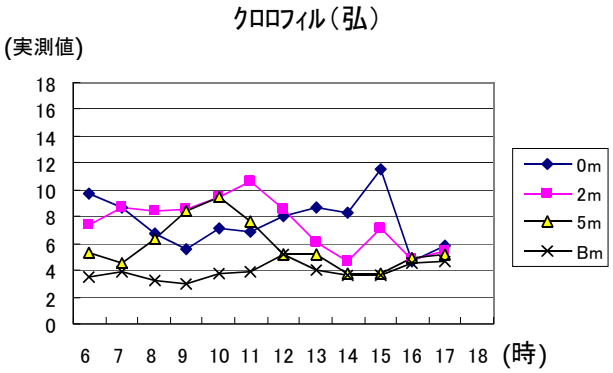


図 12 － 2　第２回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 10 月 26 日）







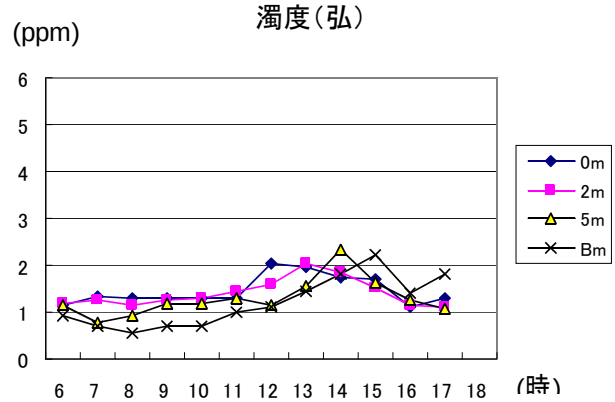
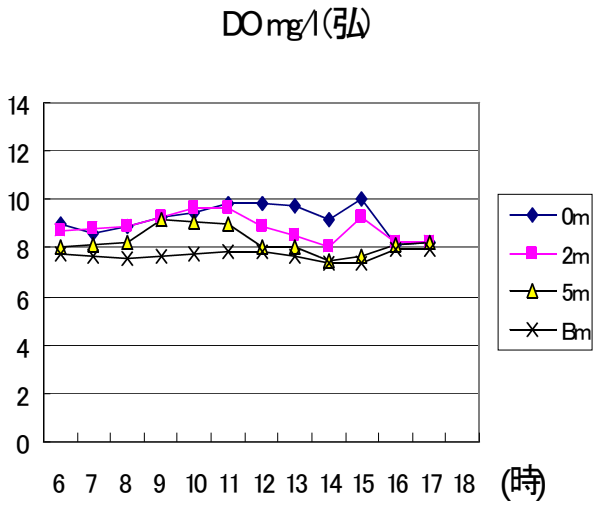
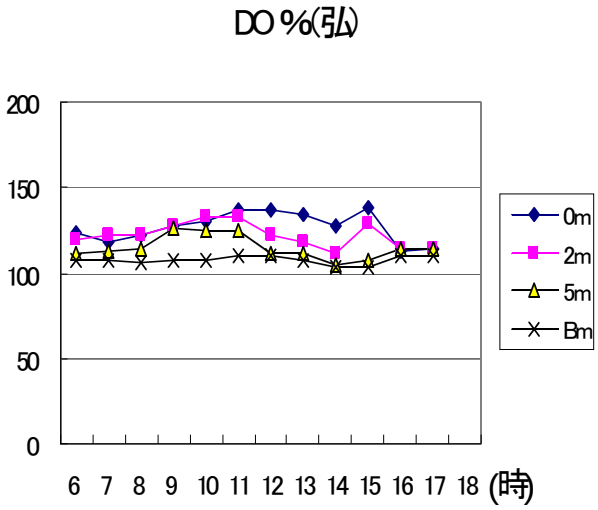


図 12 － 3　第２回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 10 月 26 日）





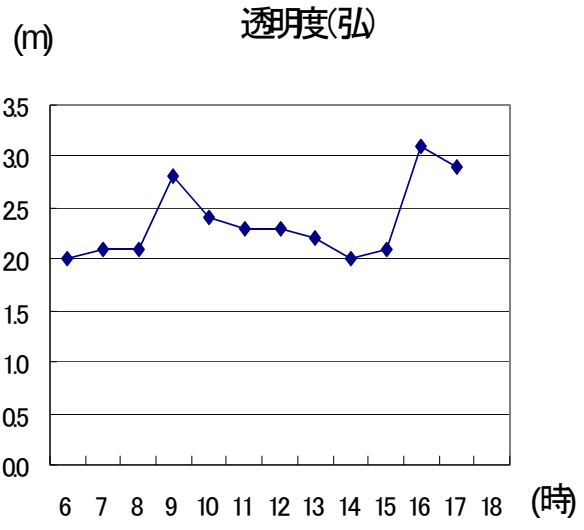


図 12 － 4　第２回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 10 月 26 日）

５．　第３回水質連続調査（平成19年12月10，11日）

（１）　ノリ養殖場（室見，小戸）（図13，14）

平成 19 年 12 月 11 日に行った調査では，ノリ養殖場における栄養塩濃度は室見，小戸ともに無機態窒素では表層＞２ｍ層＞底層の順で小さかった。夏期，秋期ともに底層が高い場合が多かったが，冬期になると鉛直混合が進み層間の差はほとんどなくなった。また，無機態窒素のうち硝酸態窒素とアンモニア態窒素がほぼ同程度かやや硝酸態窒素が多かった。しかし，小戸の表層だけはこれらの結果と異なり，12 時には秋期(10 月)と同程度で他層の６倍の 130 μ mol/l に達した。また，無機態窒素のうちアンモニア態が大部分を占めており，下水処理水の流入が推測された。なお，小戸の表層では 12 時以前の午前中には他層と変わらない 20 μ mol/l 程度であったため，流入は急激なものだったと思われる。また，経時的な変化については，小戸では処理水の流入が表層にあったこと以外は潮汐流も小さいため特になかったが，室見では満潮の 11 時頃を境に減少から増加に転じており，海水流入先が北から南に変わったことに対応していたものと考えられる。なお，12 月 11 日の満潮時間は 11:04，干潮は 16:19 だった。

無機態リンでは各層で 0.15 ～ 0.6 μ mol/l の範囲にあり，鉛直混合のため差は小さかった。ただし，無機態窒素と同様に小戸の表層では 12 時に最大 0.6 μ mol/l に達し，下水処理水の影響がうかがわれた。また，無機態窒素と同じように室見では潮汐流の変化に伴って 11 時頃の満潮を境に減少から増加に転じていた。

水温は 12.3 ～ 13.6 ℃で各層の差は小さかった。夏期，秋期は水深帯別には表層や２ｍ層で高かったが，冬期の今回は午前中には５ｍ層や底層が高く，午後には日射による昇温で表層あるいは２ｍ層が高くなった。

塩分はおおむね 33 ～ 34psu であり，各層の差はほとんどなく，表層と底層の一部の時間を除けば安定していた。室見では高温，高塩分で栄養に乏しい海水が午前中流入し，午後には高温で栄養塩の多い海水が流入したと考えられる。

クロロフィルは表層よりも２ｍ層で高く，午後にかけて増加していた。濁度は 0.5 ～ 4 ppm の範囲にあり表層や２ｍ層の一時的な上昇を除くと安定していた。この海域では粒度組成が細かい底質となっており，底層水の濁度が他の層と比べて大きくなっていた。

溶存酸素濃度は 7.4 ～ 8.3mg/l，86 ～ 98 %で推移し，表層に近い水深で高く，底層では低かった。また，表層，２ｍ層では午後にやや増加した。植物プランクトンの発生もなく，酸素の過飽和状態にもならなかった。透明度は４～５ｍで推移しほぼ一定であったが，秋期 10 月の２～３ｍよりも大きかった。

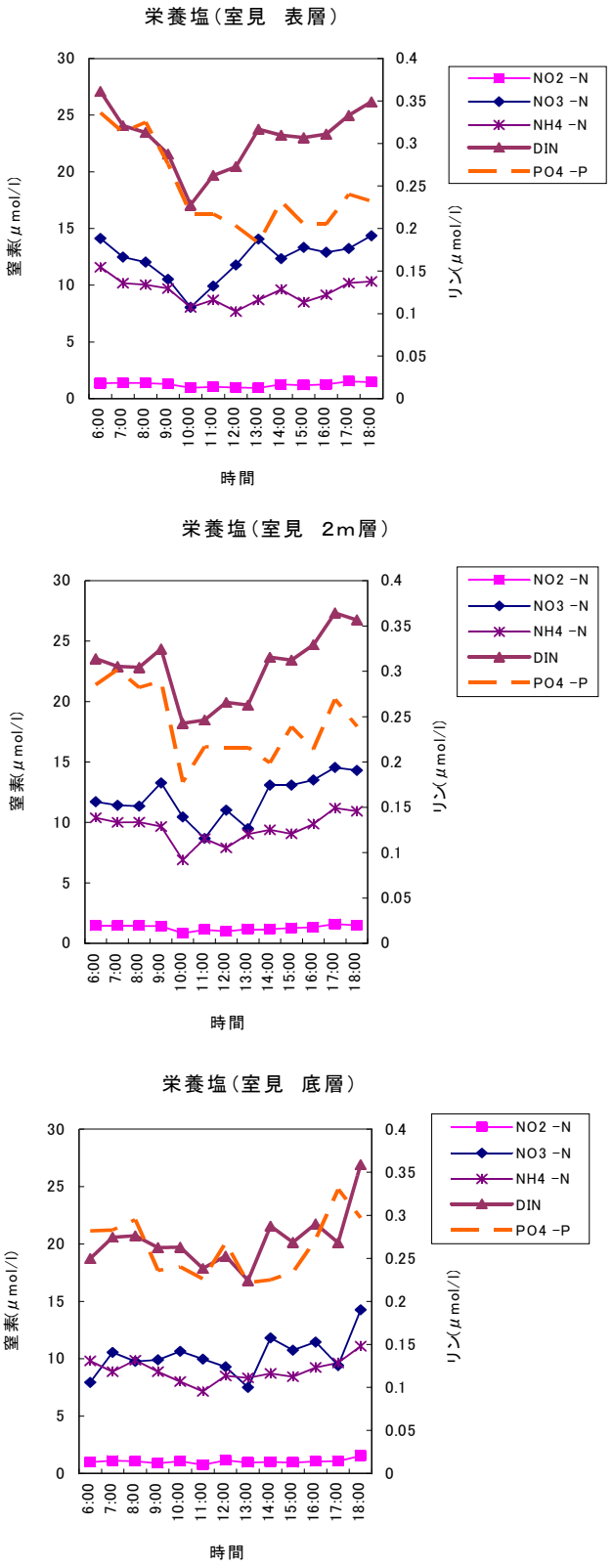


図 13 －１　第３回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 19 年 12 月 11 日）

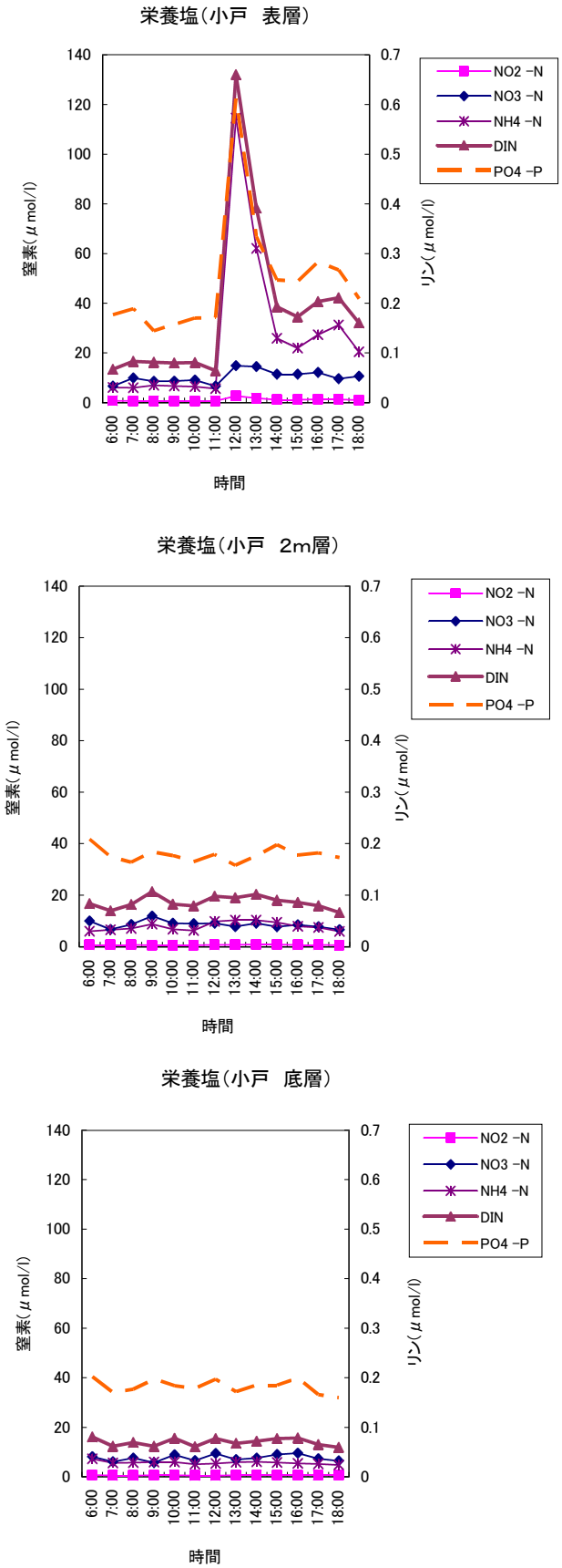


図 13 － 2　第３回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 19 年 12 月 11 日）

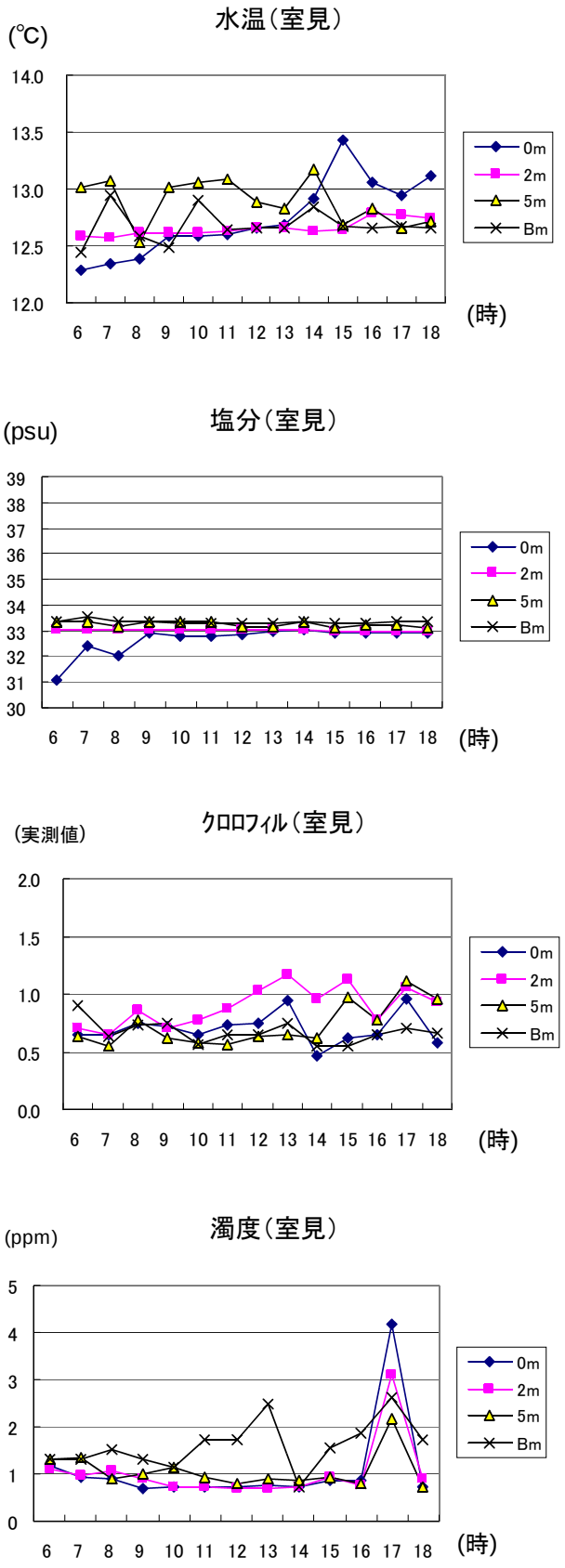
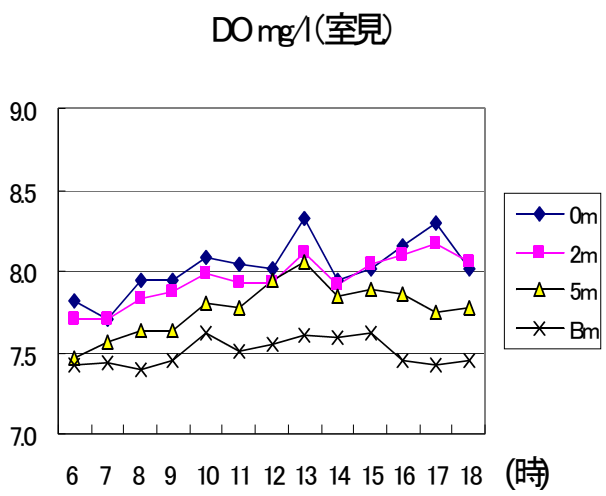
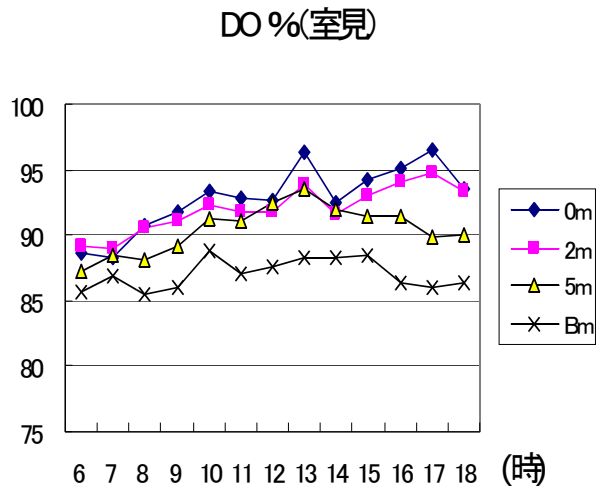


図 14 － 1　第３回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 12 月 11 日）





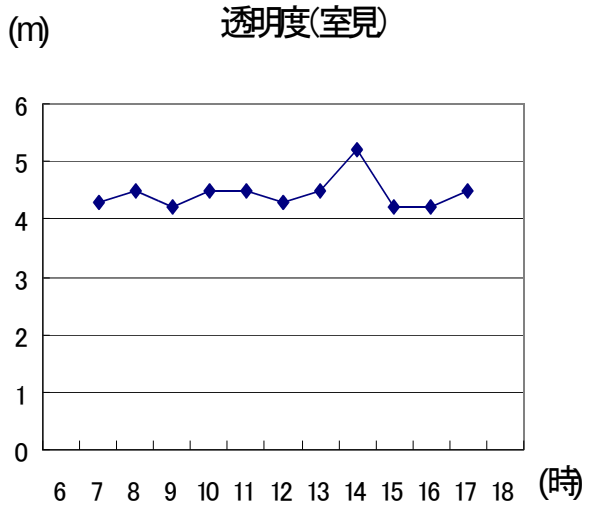
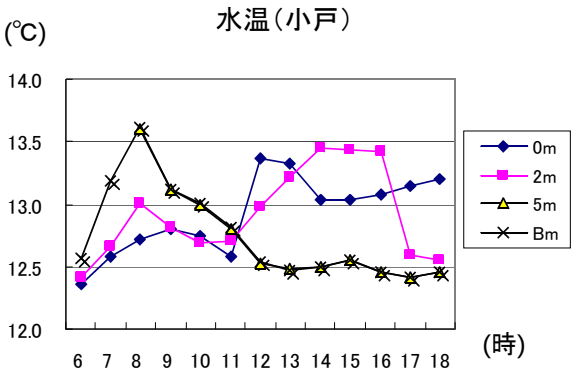
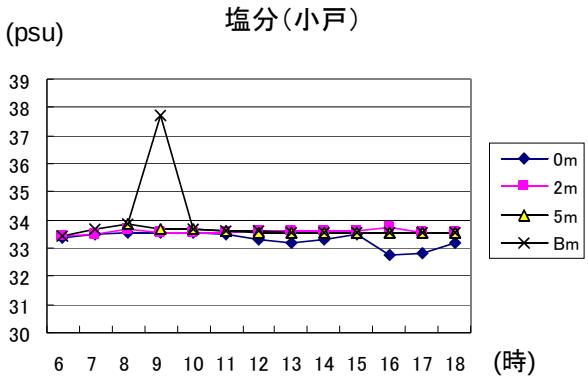
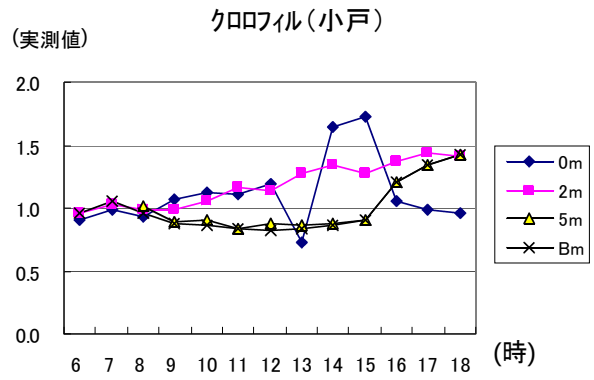


図 14 － 2　第３回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 12 月 11 日）







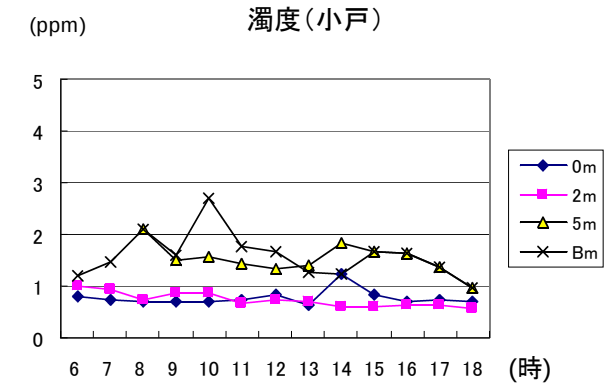
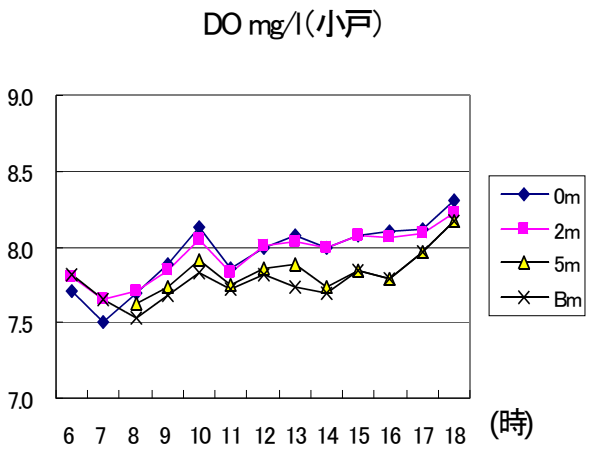
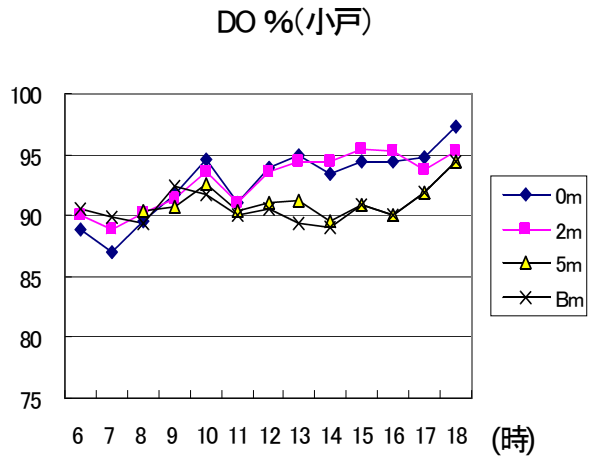


図 14 － 3　第３回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 12 月 11 日）





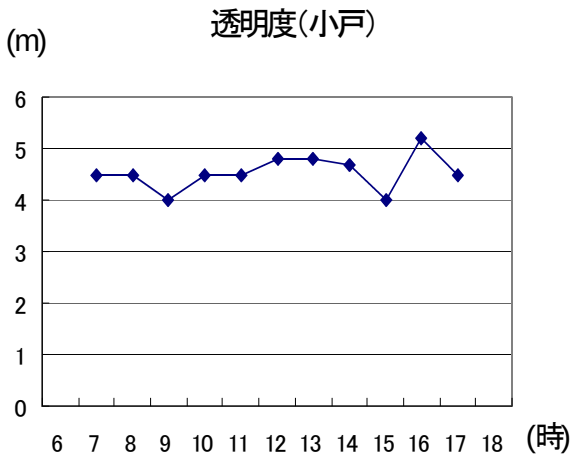


図 14 － 4　第３回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 12 月 11 日）

（２）ワカメ養殖場（志賀島，弘）（図15，16）

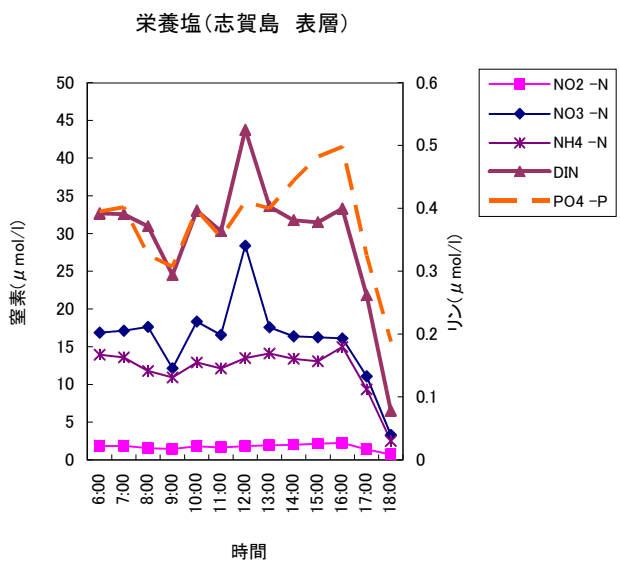
平成 19 年 12 月 10 日に行った調査では，ワカメ養殖場の栄養塩濃度は志賀島，弘ともに無機態窒素が表層＞２ｍ層＞底層の順で小さかったが，鉛直混合により各層の差は小さかった。濃度は３～ 45 μ mol/l の範囲にあって，夏期，秋期よりも高い値であり，ワカメの成長に必要な２μ mol/l を十分満たしていた。無機態窒素のうち硝酸態窒素がアンモニア態窒素をやや上回っていた。満潮時間 10 時半を過ぎて湾中央からの高濃度の無機態窒素を含む海水が流入し，志賀島，弘でその濃度が上昇したが，16 時ころの干潮を過ぎて 17 時以降は外海水の流入で濃度が減少した。

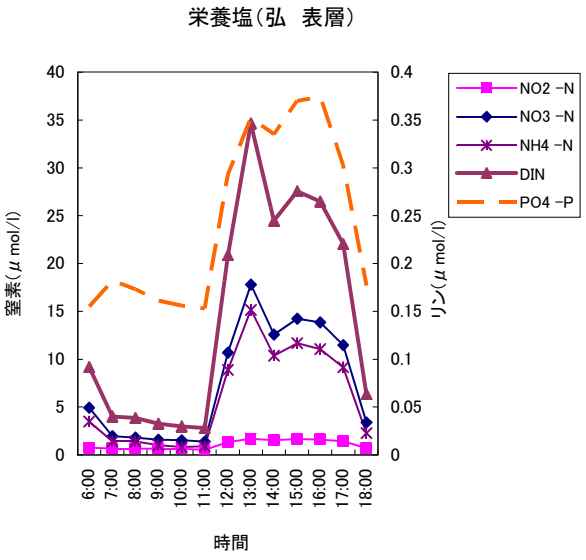
無機態リンでも窒素と同様に表層＞２ｍ層＞底層の順で小さくなり，鉛直混合のため各層の差は小さかった。濃度は 0.15 ～ 0.5 μ mol/l の範囲にあり，一年間を通して最も高く，分析機械の測定限界値（0.02 μ mol/l）を大幅に超えていた。このため，11 月に始まったワカメ養殖では成長に必要な 0.2 μ mol/l がほぼ満たされており，実際に順調に成長していた。リンの経時的変化は窒素とほぼ同じで，12 時ころから午後にかけて増加し，17 時ころ減少した。窒素と同様に，潮汐流による海水の流入変化が濃度を変化させた要因と考えられた。

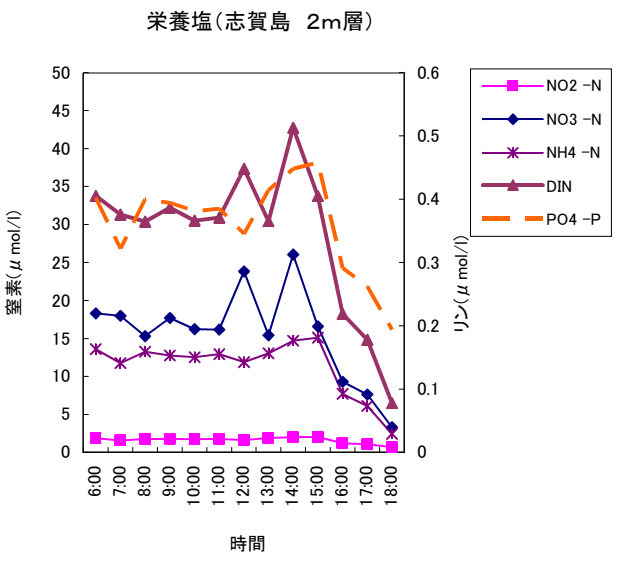
水温は 12 ～ 16 ℃の範囲で推移し，表層などは大気により冷却されて低くなるため，志賀島では底層で高く，弘では底層または５ｍ層で高かった。また，弘では 10 時半の満潮以後に表層水温が４℃，その他の層でも２℃程度下がった。これは潮汐による湾中央水の流入のためと考えられる。志賀島では顕著な変化は見られなかった。

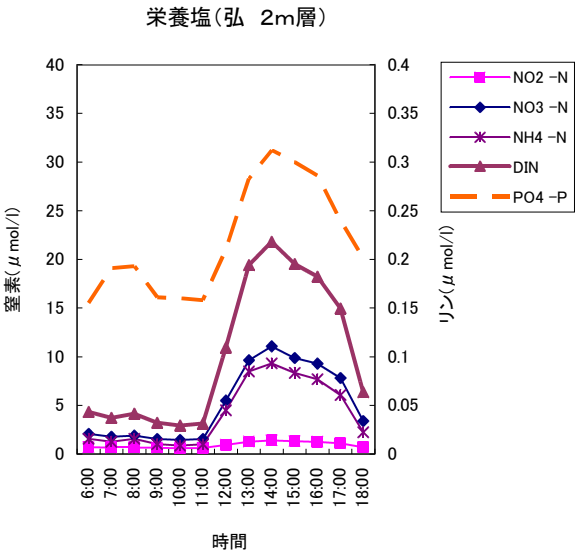
塩分は 32.5 ～ 34.5psu の範囲にあり，志賀島では午後にやや表底層で低下したが，弘では 12 時以降顕著に減少した。弘では午後全層で塩分が減少し，栄養塩の急激な上昇となったが，潮流計が南からの流れを示したように湾中央域の海水の流入によると思われる。

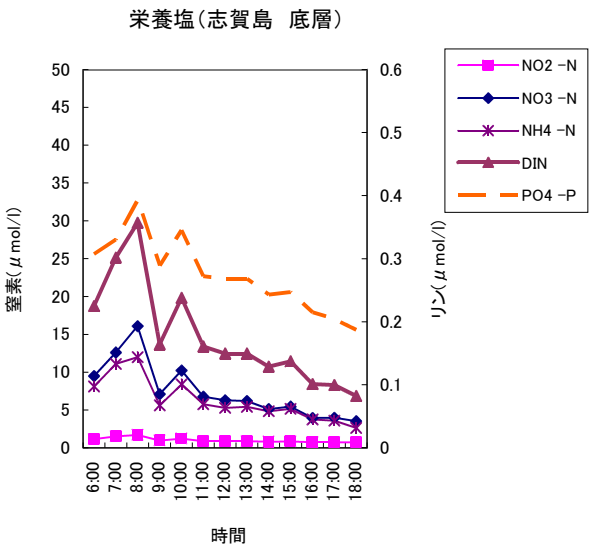
クロロフィルは午後にやや増加し，濁度は 0.2 ～３ppm の範囲にあり，弘では午後に上昇したが，湾中央の濁った海水流入が原因と考えられた。溶存酸素濃度はほぼ８ mg/l，100 %，全層で差はなく安定しており，植物プランクトンも発生していないため，過飽和状態にもなっていなかった。透明度は４ｍから 11 ｍの範囲であり，変動が大きかったものの，秋期の２～３ｍに比べ大きくなった。これは植物プランクトン発生がないことや時化の影響による底泥の巻き上がりがなかったことが大きく寄与していたと考えられる。弘で午前中に最大 11 ｍだったが，湾中央の濁った海水の流入により午後には６ｍに減少したと思われる。志賀島でも流速計の結果から弘と同様に湾中央水の流入はあったが，濁度の上昇以外で水温や塩分，透明度の変化からは確認できなかった。











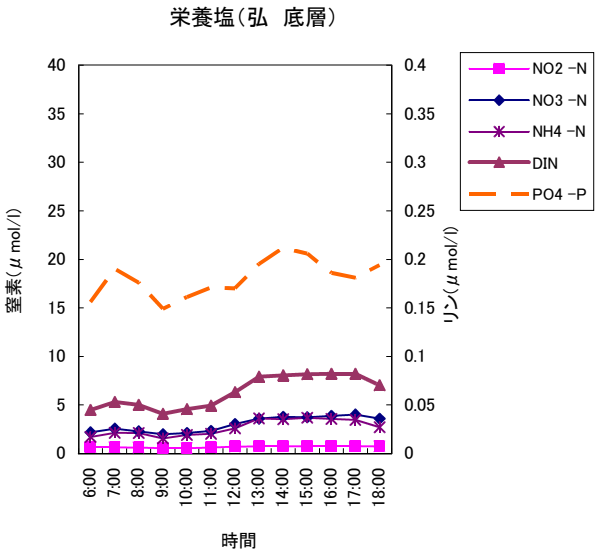
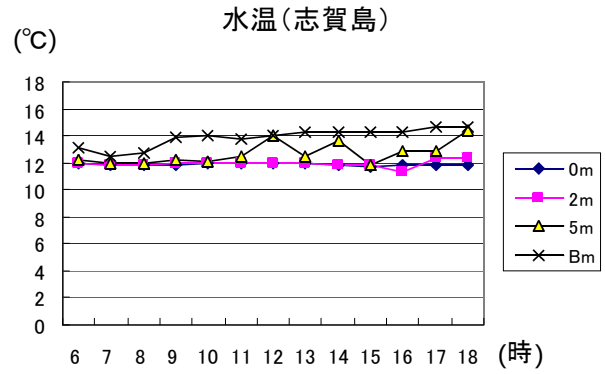
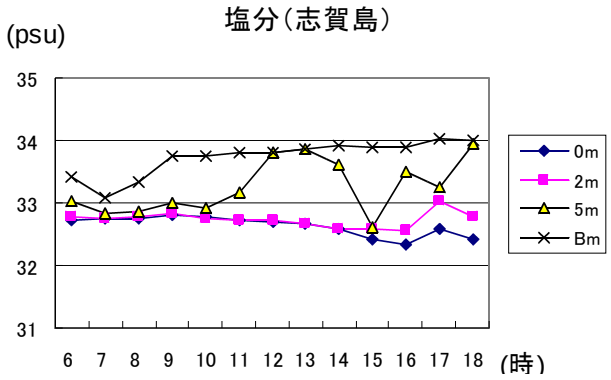
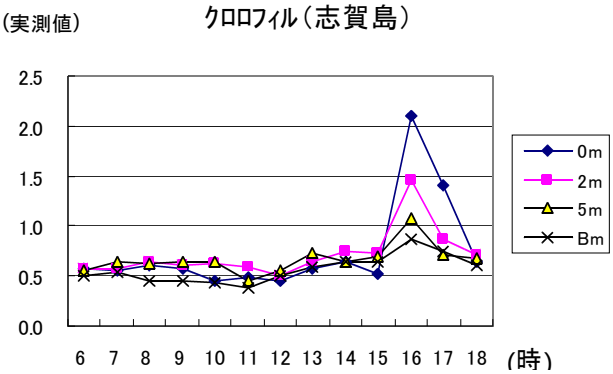


図 15 － 1　第 3 回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 19 年 12 月 10 日）

図 15 － 2　第 3 回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 19 年 12 月 10 日）







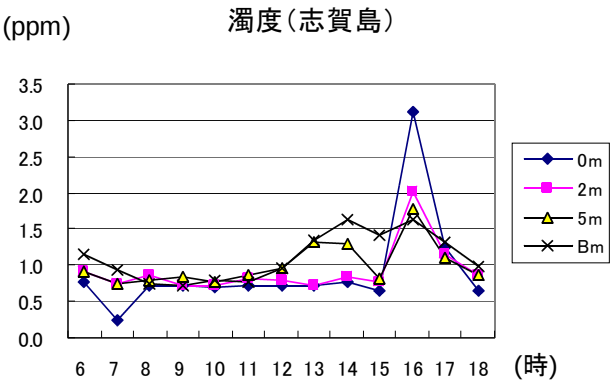
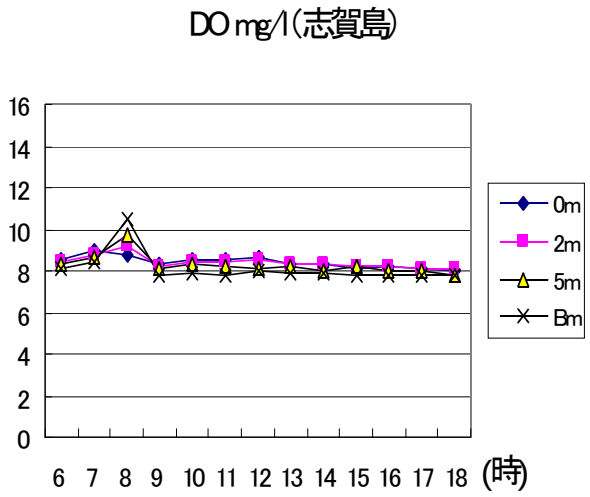
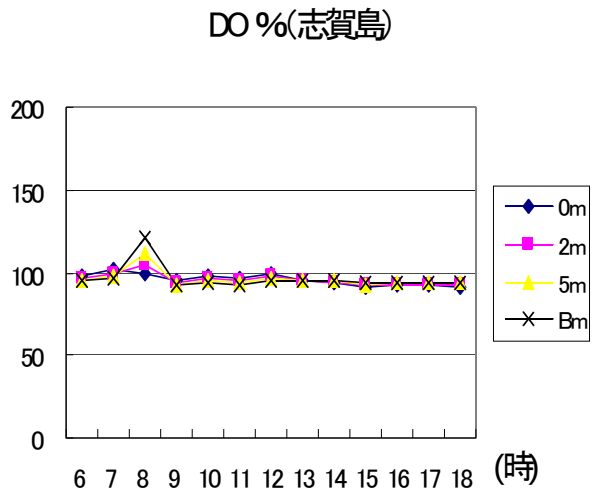


図 16 － 1　第３回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 12 月 10 日）





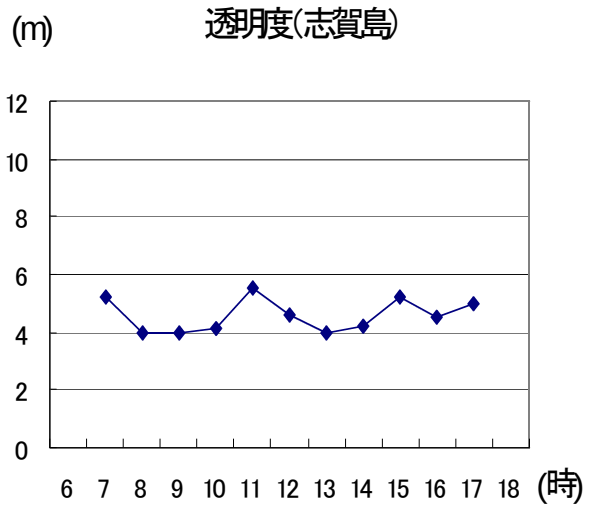
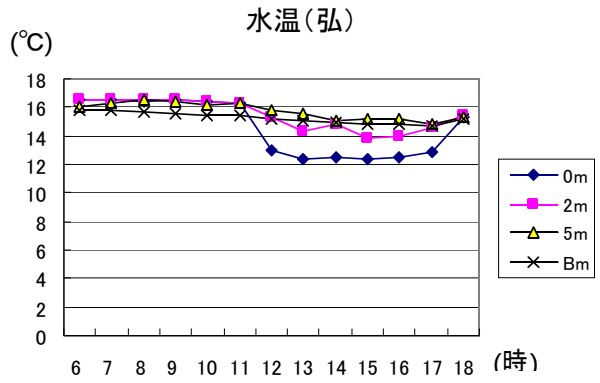
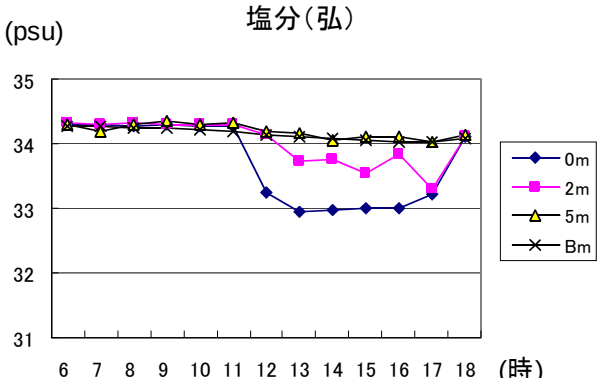
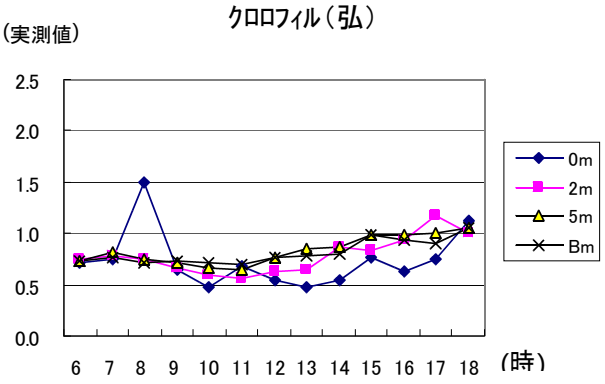


図 16 － 2　第３回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 12 月 10 日）







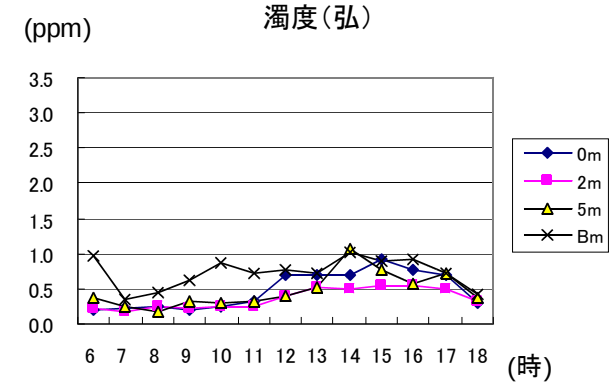
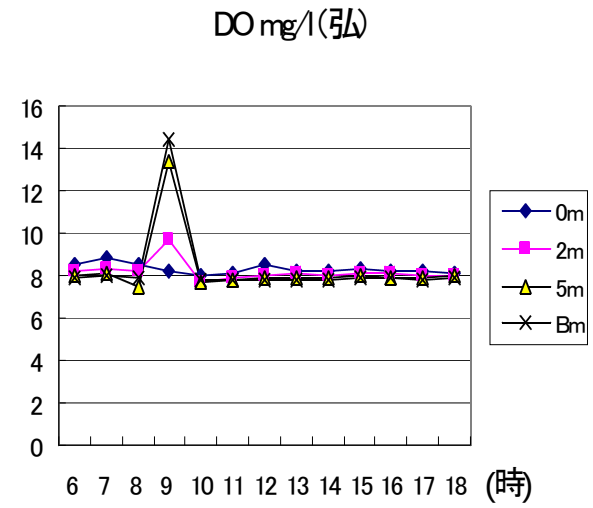
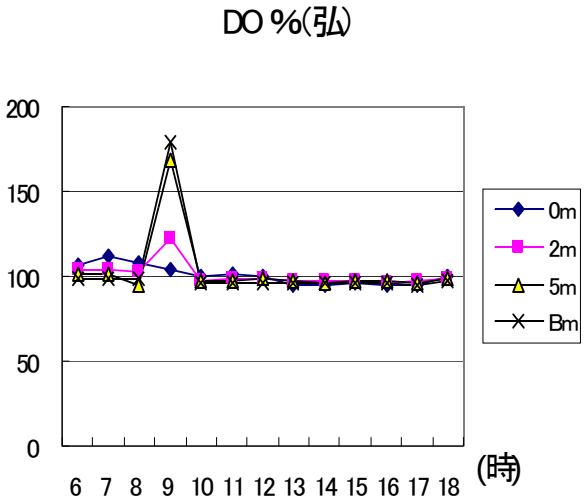


図 16 － 3　第３回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 12 月 10 日）





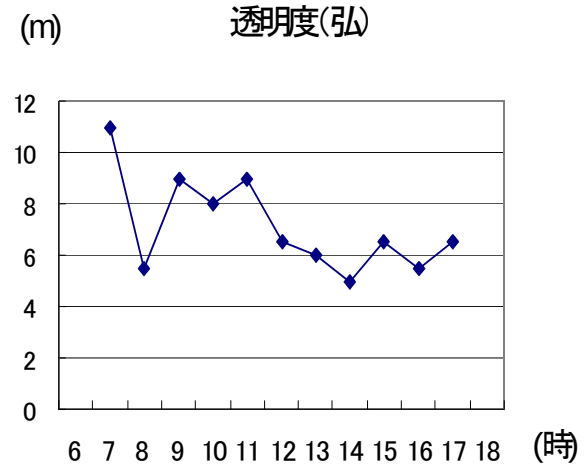


図 16 － 4　第３回水質連続調査　水質の推移（平成 19 年 12 月 10 日）

６．　第４回水質連続調査（平成20年２月21，22日）

（１）　ノリ養殖場（室見，小戸、処理場）（図17，18）

平成 20 年２月 22 日に行った調査では，栄養塩濃度は室見，小戸ともに無機態窒素が表層＞２ｍ層＞底層の順で低く，小戸の表層を除くと５～ 25 μ mol/l で推移し鉛直混合が進んで各層の差が小さかった。しかし，小戸の表層では例外的に無機態窒素が 12 時に 140 μ mol/l に達して午後にも 20 μ mol/l 以上の高い値を推移しており，極端に高い値となっていた。また，無機態窒素のうちアンモニア態窒素の割合が圧倒的に多かったため，下水処理水の流入があったと思われる。表層を除く２ｍ層，底層では硝酸態窒素がアンモニア態窒素よりもやや多い程度であったが，表層と同様に午後は無機態窒素のうちのアンモニア態窒素が上昇しており，これは鉛直混合により表層のアンモニア態窒素が下降したためと思われる。一方，室見では硝酸態窒素がアンモニア態窒素を大きく上回っていた。しかし，12 時にはアンモニア態窒素が表層，２ｍ層で上昇し，無機態窒素が 25 μ mol/l に増加したことから，室見でも小戸ほどの規模ではないが処理水の流入があったと推測される。無機態窒素についてはノリの育成に必要と思われる７ μ mol/l を各層で超えていた。

無機態リンは各層で表層＞２ｍ層＞底層の順で小さくなったが，小戸の表層を除けばオートアナライザーの検出限界値（0.02 μ mol/l）以下に下がる時間帯が大部分を占め，リンがほとんどなくなった状態であった。育成の必要と思われる 0.4 μ mol/l を上回ったのは小戸の表層のうちの処理水が流入した 12 時（最高値 0.45 μ mol/l）を挟む３時間のみであり，それ以外の小戸，室見の各層では大幅に下回っていた。また，夏，秋期の濃度と比較すると減少が大きかった。

小戸の調査点に近い西部下水処理場の放流口（表層）付近で採水したところ，無機態窒素・リンともに調査開始後減少して 13 時に最低値（DIN 390 μ mol/l，PO4-P 1.2 μ mol/l）となった。その後増加して 17 時に最高値（DIN 806 μ mol/l，PO4-P 2.7 μ mol/l）に達し，調査時間中に高い濃度の栄養塩が放出されていることがわかった。無機態窒素のほとんどすべてがアンモニア態窒素であり，亜硝酸態や硝酸態窒素がほとんど見られず，アンモニア態窒素の酸化が進んでいなかった。

水温は 8.5 ～ 10.5 ℃で推移し，鉛直混合のため各層での差が小さくなっており，小戸で 1.5 ℃，室見で 0.6 ℃の範囲におさまっていた。その中で表層の温度変化がやや大きく，午前から午後かけて昇温していた。特に小戸では 13 時に最高値に達していた。

塩分は 33 ～ 34psu の範囲で推移したが，小戸の表層で午後（13 ～ 16 時）に一時的な低下がみられた。弘における 12 時の無機態窒素の急激な増加と 13 時における昇温と塩分低下は，アンモニア態窒素を多く含む高温，低塩分の下水処理水が小戸のノリ養殖場に流入したためと推測された。ノリ養殖場は潮汐流が弱い場所であり，さらにノリ網の張り込みもあって 10 ㎝/s 未満であった。クロロフィルは午前中に減少し，午後は増加していた。表層や２ｍ層で高かった夏期，秋期と異なり，冬期の２月には底層で高くなっていた。

濁度は 0.5 ～ 3.5ppm であったが，底層はこれまでと同様に他の層よりも大きい値を示した。溶存酸素濃度は 10 ～ 12mg/l，90 ～ 130 %で安定していた。透明度は 2.5 ～ 4.5 ｍで 12 月よりもかなり小さくなっていた。また，日中やや大きくなる傾向があるとともに，小戸のほうが室見よりも１ｍ程度大きかった。

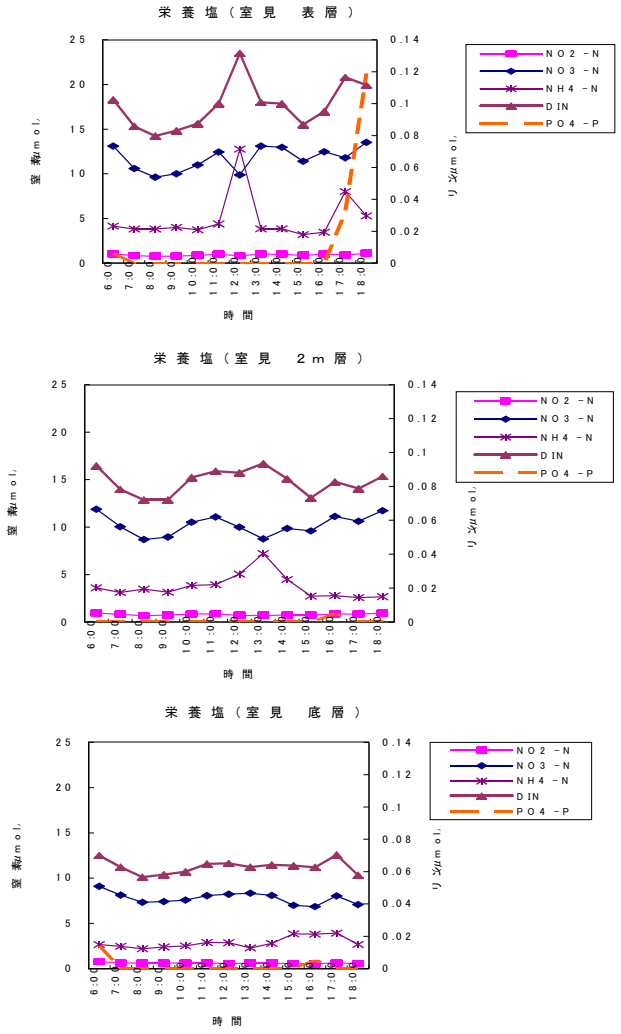


図 17 －１　第４回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 20 年２月 22 日）

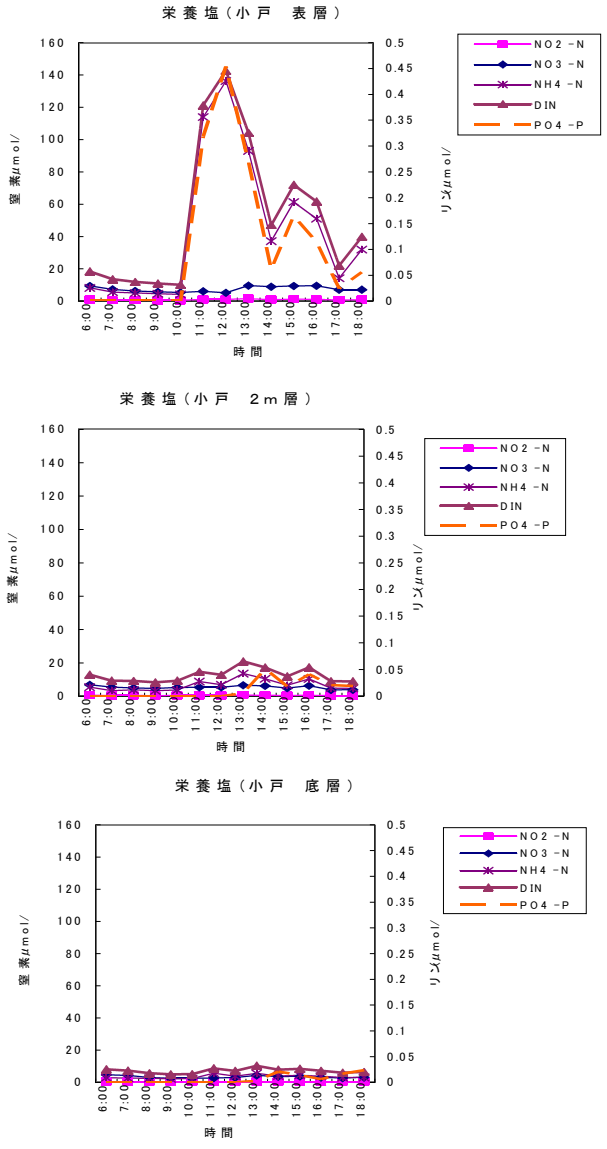


図 17 － 2　第４回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 20 年２月 22 日）

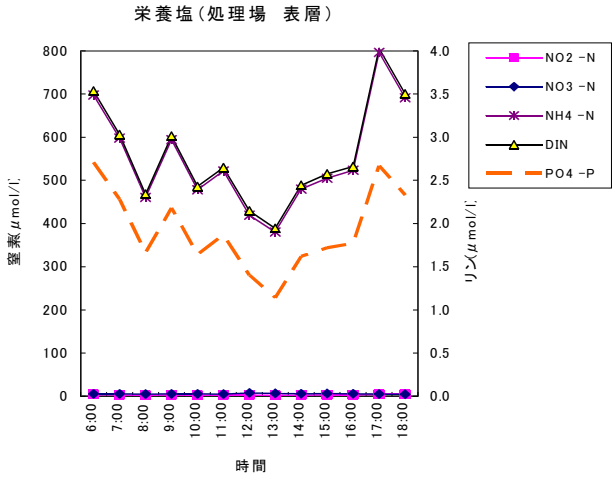


図 17 － 3　第４回水質調査結果　栄養塩の推移（平成 20 年２月 22 日）

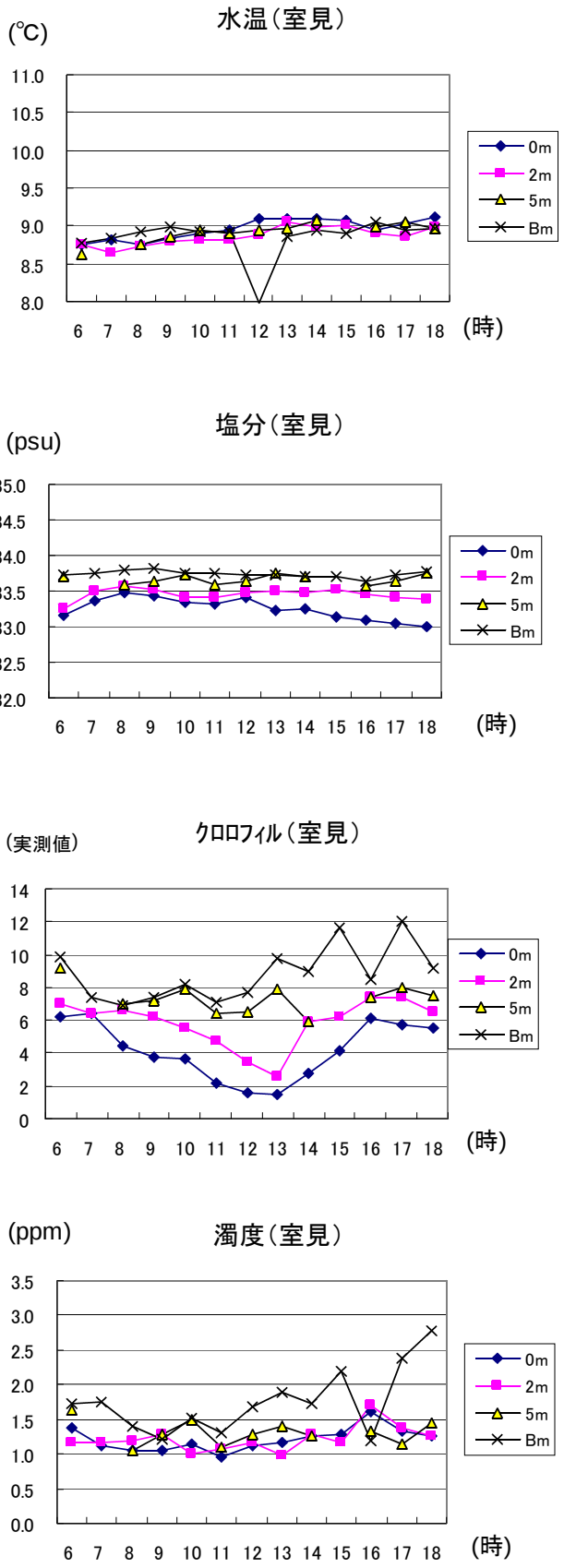


図 18 － 1　第４回水質連続調査　水質の推移（平成 20 年２月 22 日）

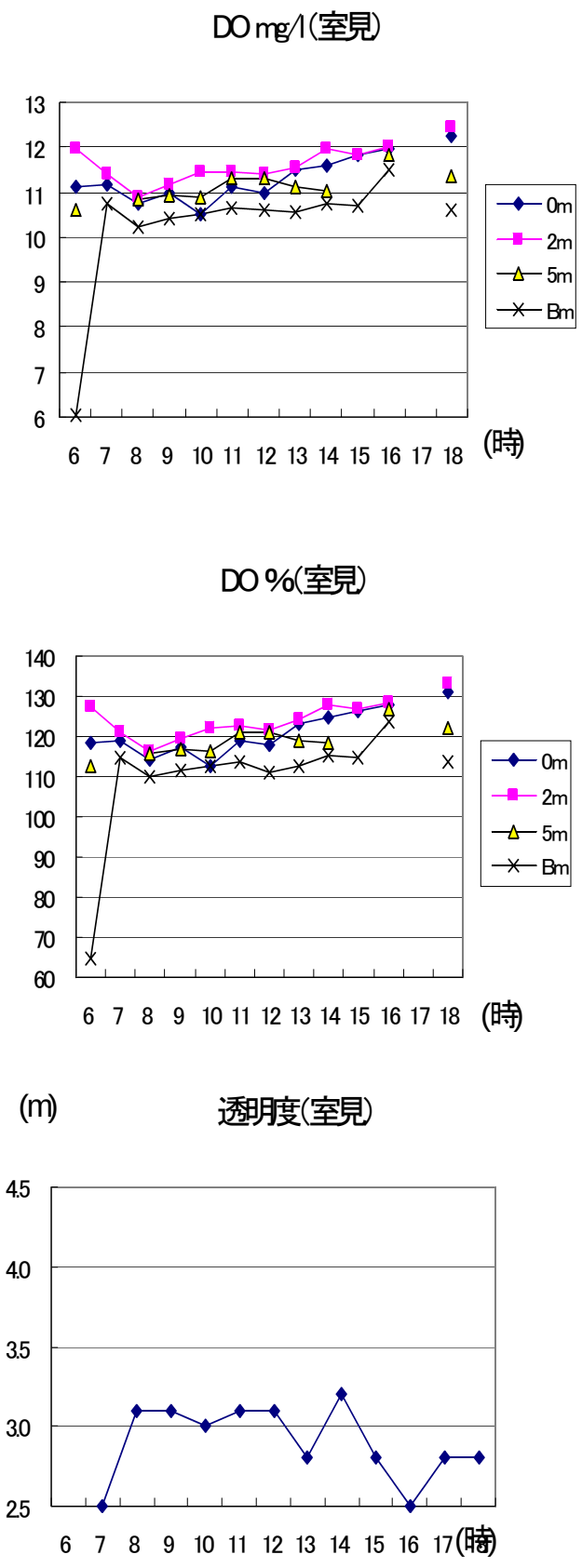


図 18 － 2　第４回水質連続調査　水質の推移（平成 20 年２月 22 日）

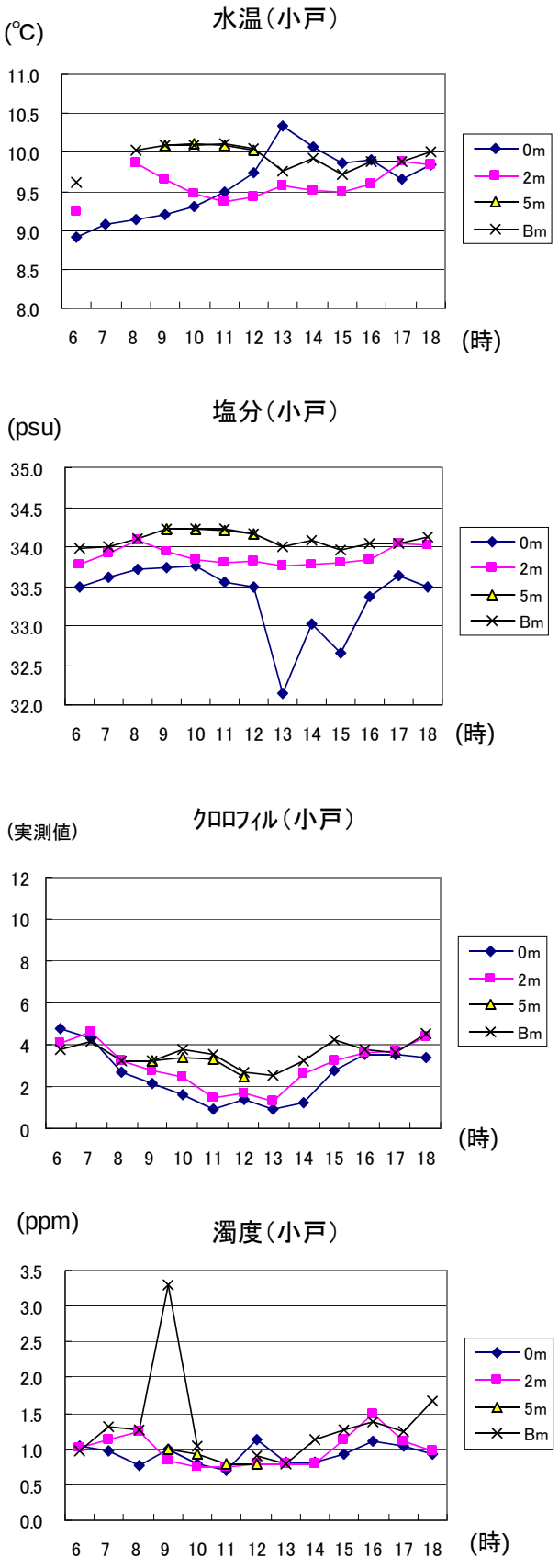


図 18 － 3　第４回水質連続調査　水質の推移（平成 20 年２月 22 日）

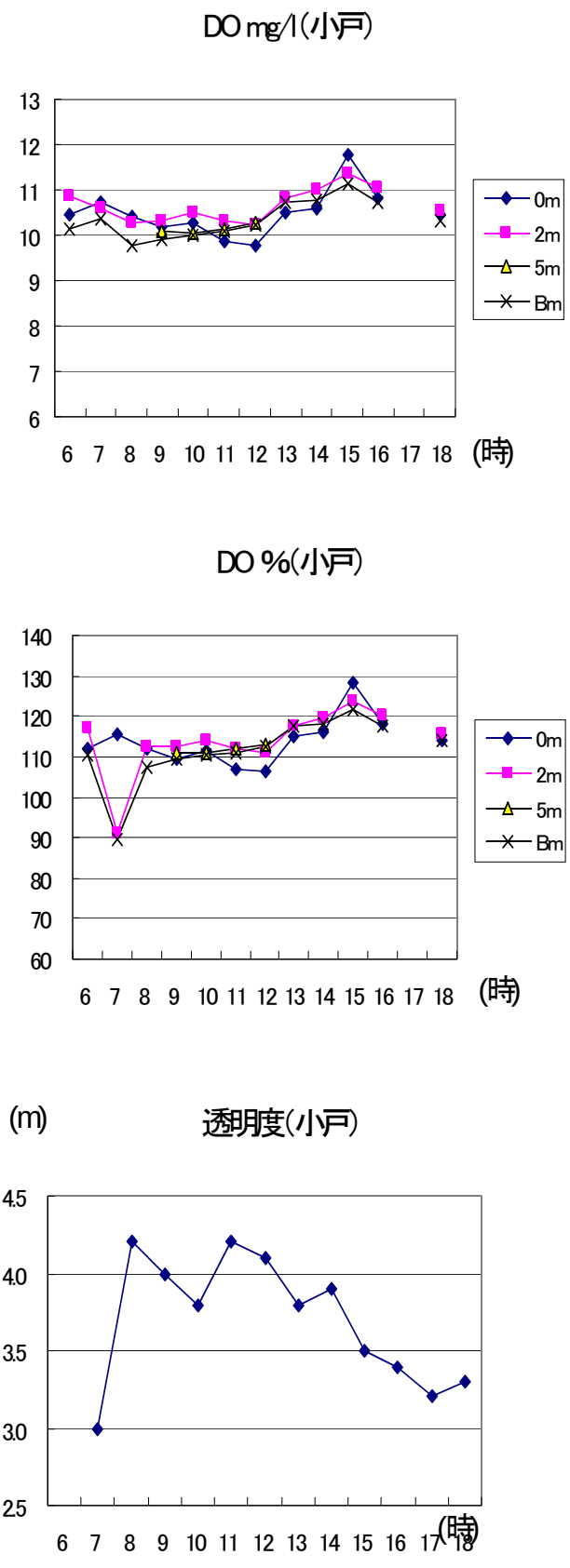


図 18 － 4　第４回水質連続調査　水質の推移（平成 20 年２月 22 日）

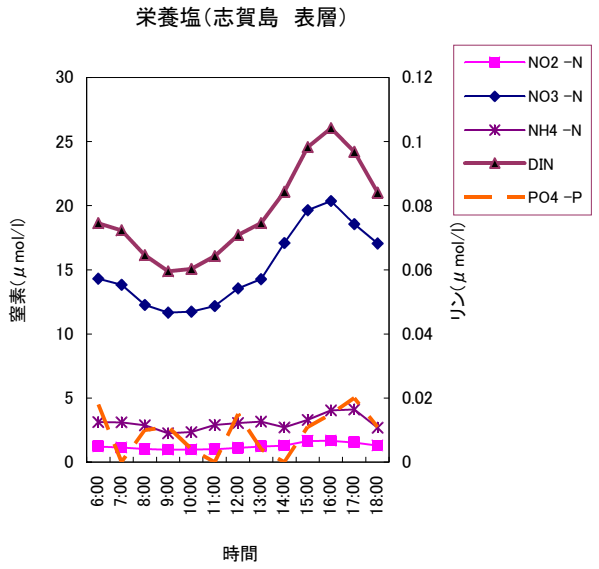
（２）　ワカメ養殖場（志賀島，弘）（図19，20）

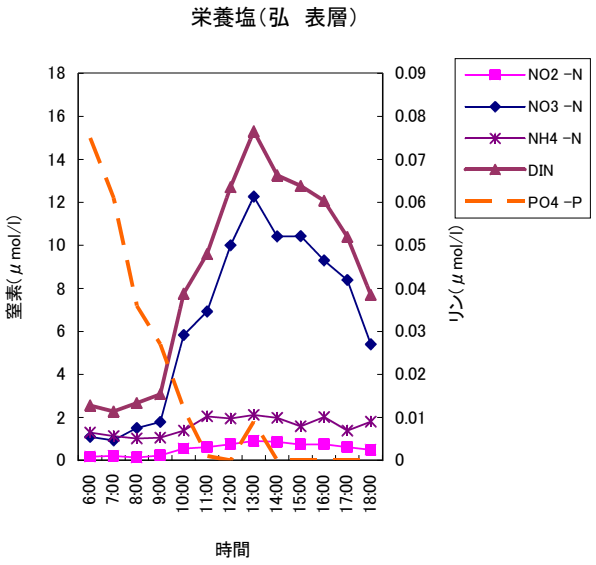
平成 20 年２月 21 日に行った調査では，無機態窒素は志賀島，弘ともに表層＝２ｍ層＞底層の順で低かった。鉛直混合が進み，無機態窒素は６～ 25 μ mol/l の範囲にあり，各層間の差は小さかった。また，その経時的変化も志賀島と弘でほぼ同じ傾向を示し，午前から午後にかけて増加した。これは満潮の 10 時過ぎから潮流が北向きに変わり，この時期の高濃度の無機態窒素，低濃度の無機態リンを含む湾中央からの海水がワカメ養殖場に流入したためで，無機態窒素は上昇し，無機態リンは減少した。その結果，無機態窒素は 10 時過ぎから増加し，干潮の 16 時頃からは減少に転じた。無機態窒素のうち硝酸態窒素が大部分を占めており，下水処理場の放流水の影響は認められなかった。志賀島，弘の養殖場では無機態窒素がワカメの生育に必要な２μ mol/l を十分超えていた。

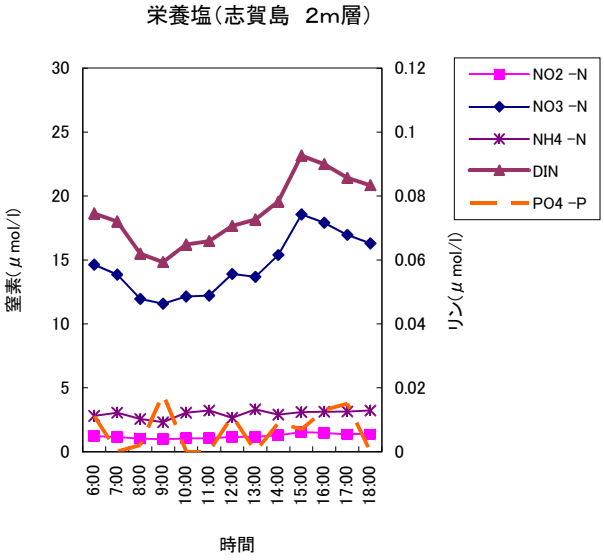
無機態リンは志賀島では調査した２月 21 日の６時から 18 時までは，底層の 15 時を除けばオートアナライザーの検出限界値（0.02 μ mol/l）以下の値となり，全層でリンがほとんどなくなった状態であった。湾外からのリンの流入が十分行われていないためと思われた。弘では表層＞２ｍ層＞底層の順で低くなっており，鉛直混合のため差は小さかった。午前中は外海水の北からの流入により無機態リンが最高 0.07 μ mol/l 程度存在したが，午後は検出限界値に満たず，無機態リンがほとんどない状況であった。ワカメ養殖場では育成に必要とされる 0.2 μ mol/l を大きく下回っていた。

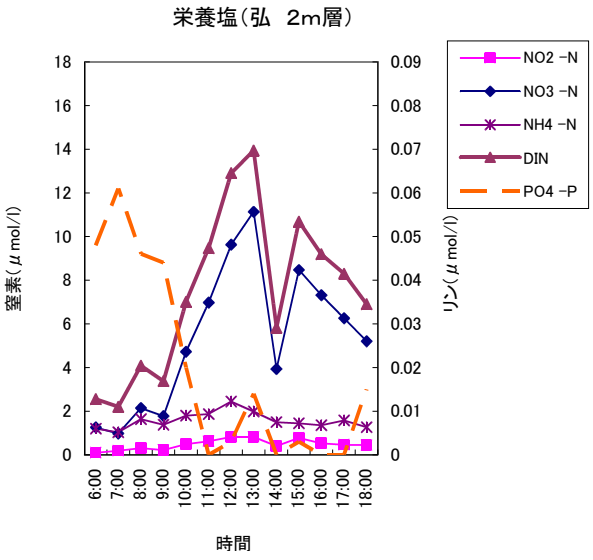
水温は８～ 12 ℃で推移し，底層で高かった。弘では日中表層，２ｍ層，５ｍ層で水温が２～３℃，塩分が 0.5 ～１ psu 低下し，潮汐流による湾中央水の流入が認められた。志賀島でも午後に表層，２ｍ層，５ｍ層の塩分がやや上昇したが，水温の低下はみられなかった。

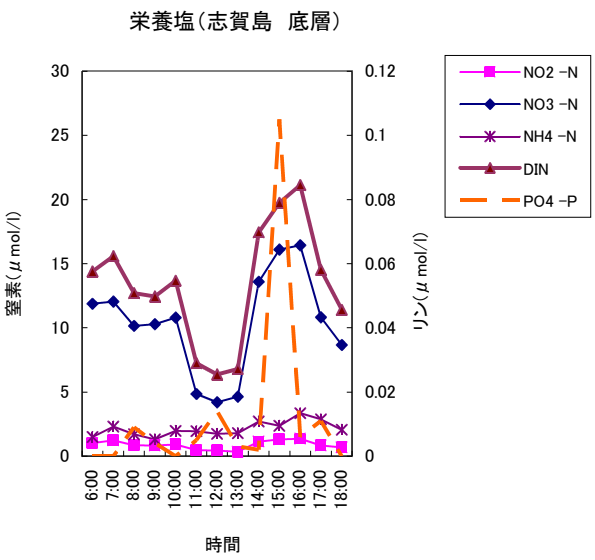
クロロフィルは５ｍ層＞底層＞２ｍ層＞表層の順で小さかったが，全層で午後に増加した。湾中央海域から植物プランクトンが流入した結果，クロロフィルの値が増加した可能性が高い。濁度は志賀島で底質の粒度組成が細かいため，底層で最も高かった。弘では午後に濁度が高い湾中央域から海水が流入したため，濁度が上昇した。酸素濃度は９～ 12mg/l，100 ～ 135 %であった。いずれも午後に植物プランクトンの光合成により濃度が上昇し過飽和状態になった。透明度は 2.5 ～ 10 ｍであった。午後に湾中央域からの濁度の高い海水の流入で 2.5 ～ 4 ｍに減少した。











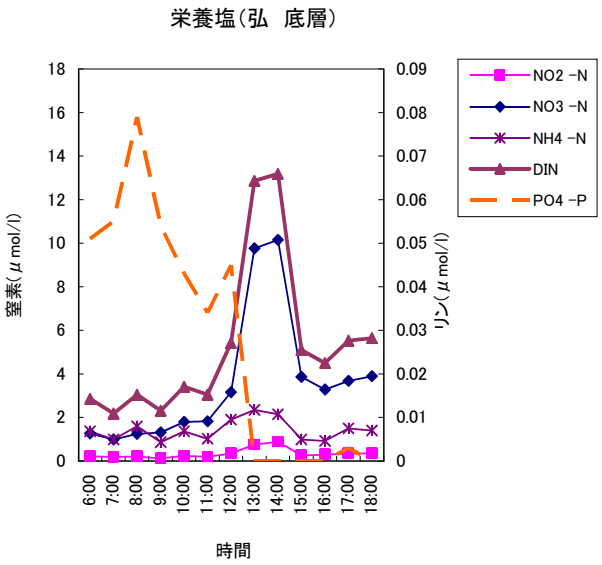
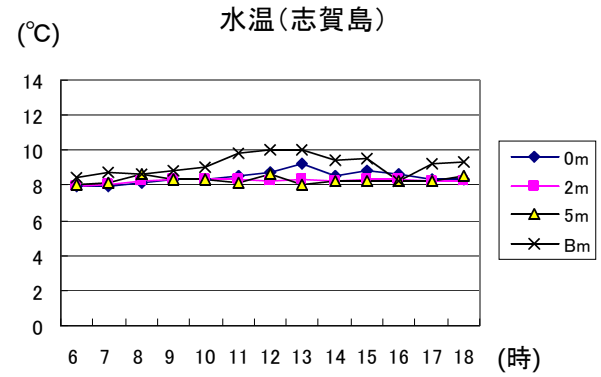
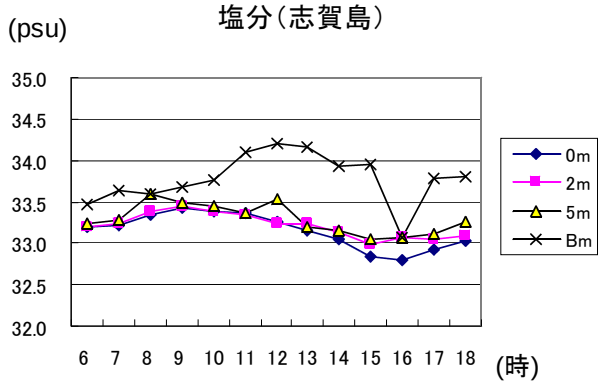
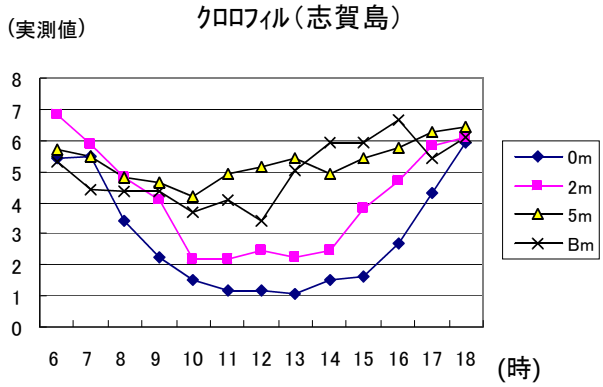


図 19 － 1　　第 4 回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 20 年 2 月 21 日）

図 19 － 2　　第 4 回水質連続調査　栄養塩の推移（平成 20 年 2 月 21 日）







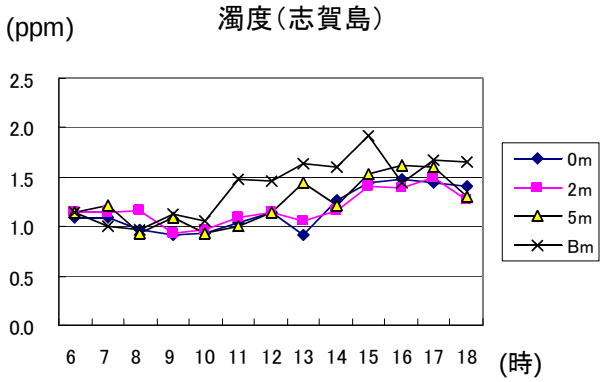
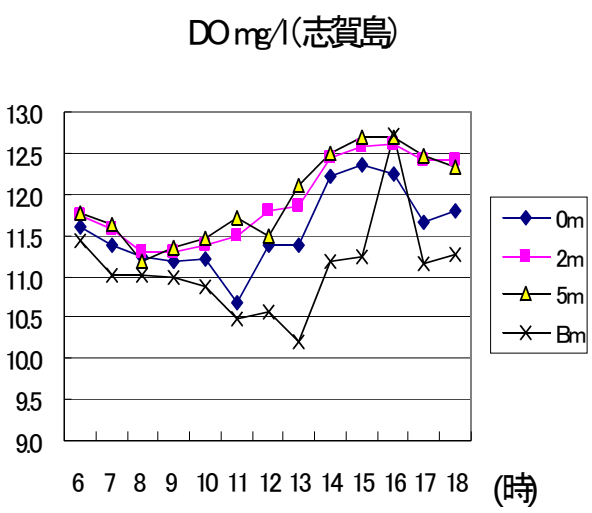
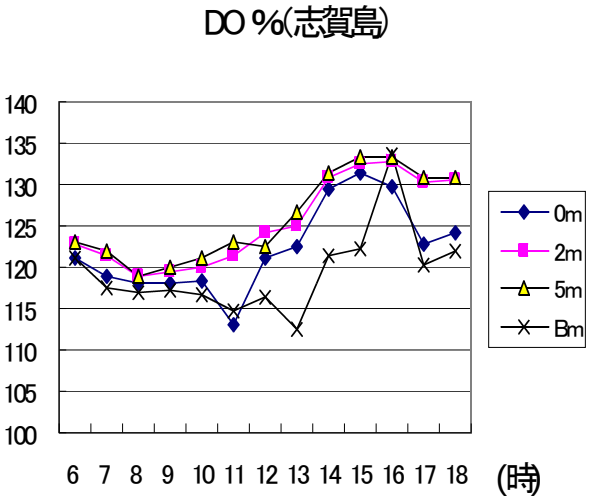


図 20 － 1　第４回水質連続調査　水質の推移（平成 20 年２月 21 日）





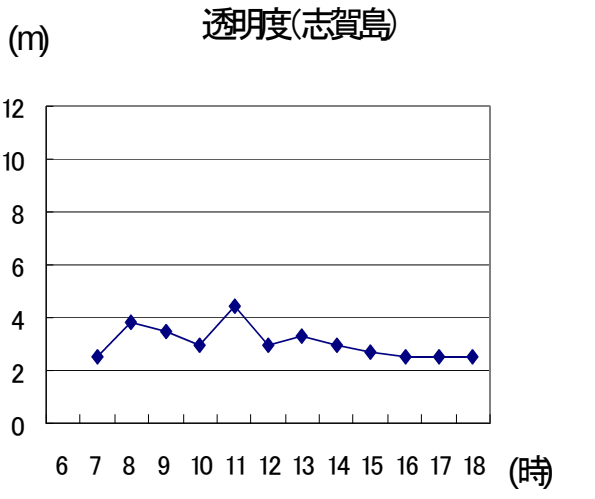


図 20 － 2　第４回水質連続調査　水質の推移（平成 20 年２月 21 日）

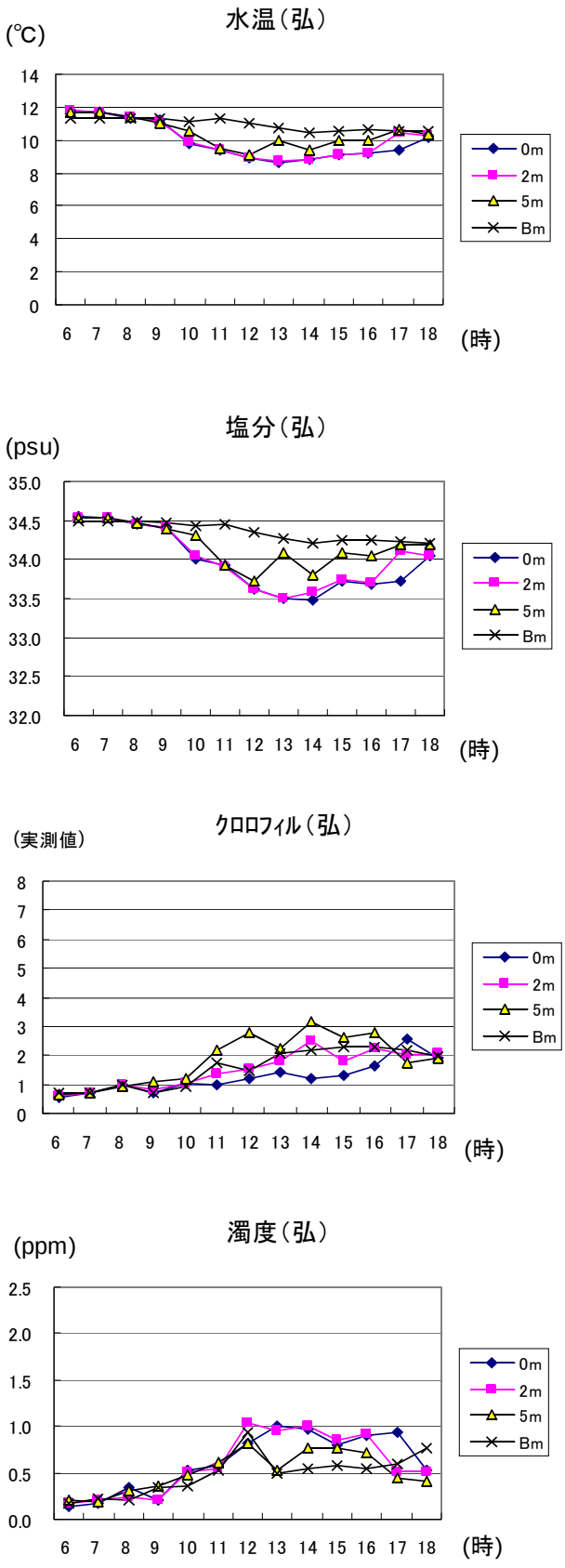


図 20 － 3　第４回水質連続調査　水質の推移（平成 20 年２月 21 日）

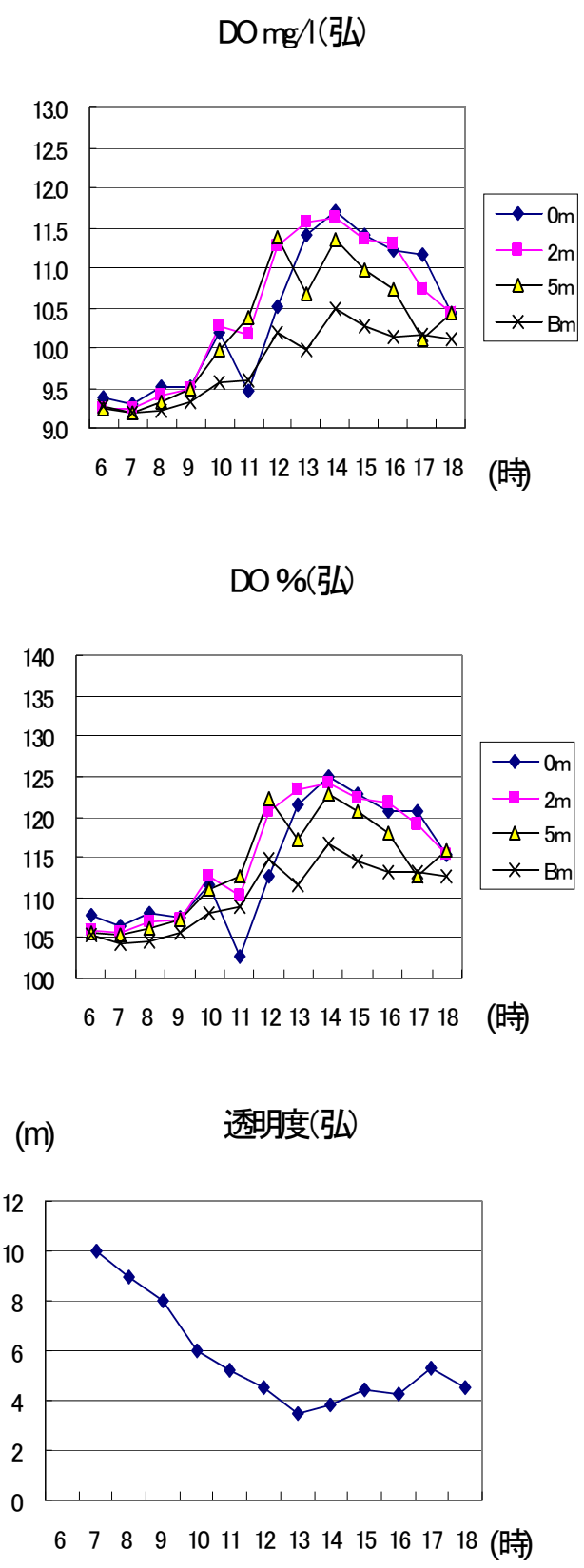


図 20 － 4　第４回水質連続調査　水質の推移（平成 20 年２月 21 日）

７．流況調査

（１）ノリ養殖場（図21～24）

室見では平均流速 7 月：7.1 ± 4.2cm/s，10 月：6.1 ± 2.8cm/s，12 月：10.3 ± 3.9cm/s，2 月：7.7 ± 3.4 cm/s で最高流速は 12 月：21.2cm/s で SSE(121.3)方向であった。7 月は下げ潮時に比較的はっきりした NW 方向の流れ，上げ潮時には東西方向に弱い流れがみられたが，明確な流向の傾向はみられなかった。10 月は 7 月と同様の流向の傾向がみられたが，さらに流速も小さく流向も明確でなかった。12 月は下げ潮時は流向がより NWW に変化し，上げ潮時には SE，SW の流向が見られた。2 月は上げ潮下げ潮時ともに N ～ NE に弱い流向がみられたが明確な流れの傾向が見られなかった。これはノリ養殖場の形成が影響を与えていると考えられる。

小戸では平均流速 7 月：11.0 ± 5.7cm/s，10 月：9.4 ± 2.7cm/s，12 月：6.6 ± 4.5cm/s，2 月：10.3 ± 5.3cm/s で最高流速は 7 月:22.5cm/s で NNE(42)方向であった。7 月は上げ潮時に N から NE の流向がみられ下げ潮時に SW の流向で，干潮の少し前から N ～ NE の流向に変化した。10 月は上げ潮時，下げ潮路ともに NE から NW の弱い流れが続き潮汐による流向の明確な変化は見られなかった。12 月は上げ潮時には E 方向，下げ潮時には，最初は W 方向，しばらくすると干潮時に向けて E 方向に弱い流れが見られた。2 月も同様に流向が変化し，上げ潮にむけて E 方向，下げ潮時には最初 W 方向，干潮にむけて弱い E 方向の流れがみられた。

(2)ワカメ養殖場（図 25 ～ 28）

弘では平均流速 7 月：15.7 ± 9.7cm/s，10 月：24.0 ± 11.7cm/s，12 月：14.1 ± 8.4cm/s，2 月：12.9 ± 6.4cm/s で最高流速は 10 月に 52.3cm/s で NNW（347.4）であった。漁場では，下げ潮時に NNW，上げ潮時に SSE の流れが卓越しており調査期間を通じて潮汐流を主とした南北方向の流れがみられた。

志賀島では平均流側 7 月：11.8 ± 6.2 cm/s，10 月：14.2 ± 9.5cm/s，12 月：14.0 ± 7.4 cm/s，2 月：10.7 ± 6.6 cm/s で，最高流速は 10 月に 33.9cm/s で NW（318.4）であった。7 月，10 月は下げ潮時に NW の流れが卓越しており弘漁場とほぼ同時に同じ傾向の流れがみられた。上げ潮時には SE の比較的弱い流れがみられ，弘が明確な S 向きの流れを示すのに対して流向は明確でなく流速も遅かった。12 月は下げ潮時に NW 方向の流れがみられたが，2 月は流向が安定せず N から E の流向が混じって見られた。上げ潮時に 12 月は弱い SE 方向の流れがみられたが，2 月は，明確な流れの変化が見られず S から E 方向に弱い流れが見られた。 弘に比較して下げ潮時には北流が W 方向にずれる傾向があり，また上げ潮時の南流が E 方向にずれ，流速も弱く，流れの傾向も明確に見られなかった。2 月の流向が明確にならなかったのは，ワカメの漁期に入り漁場に成長したワカメが張られていたため，影響を受けたことも一因と考えられる。

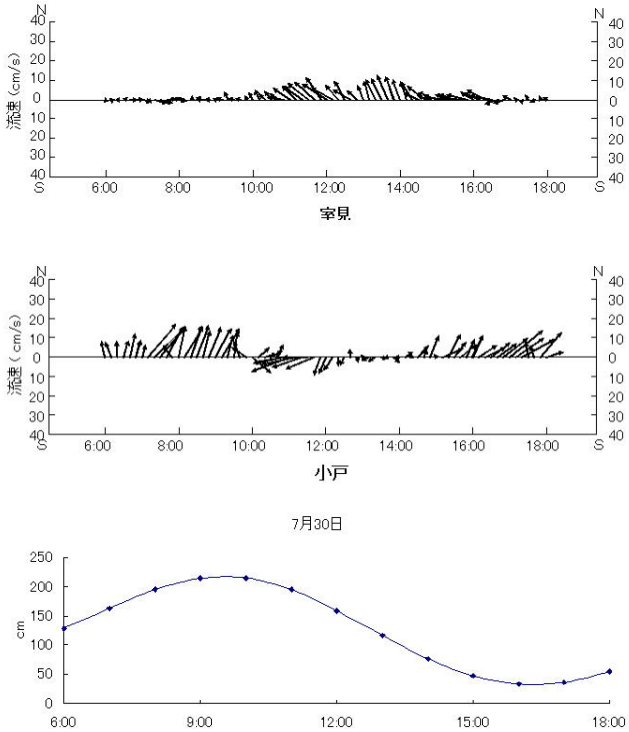


図 21　ノリ養殖場の流況（7 月）

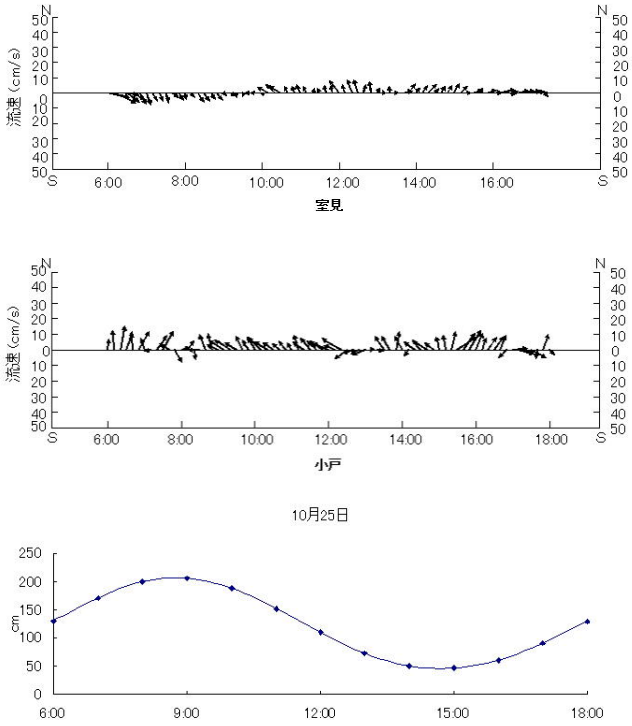
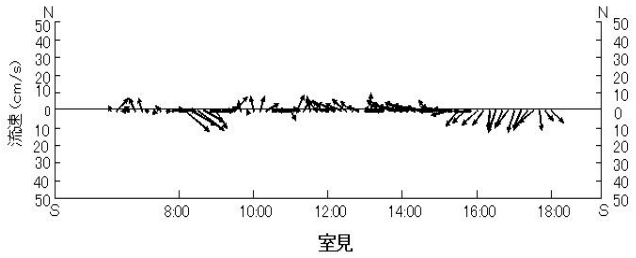
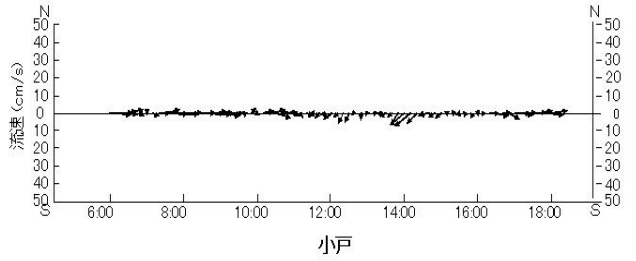


図 22　ノリ養殖場の流況（10 月）





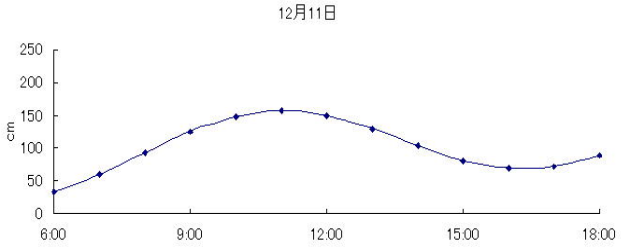
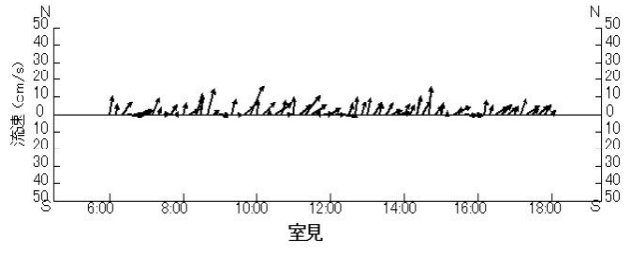
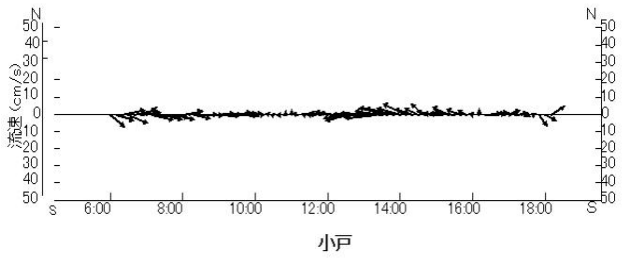


図 23　ノリ養殖場の流況（12 月）





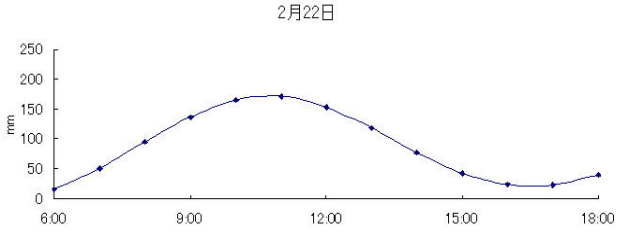
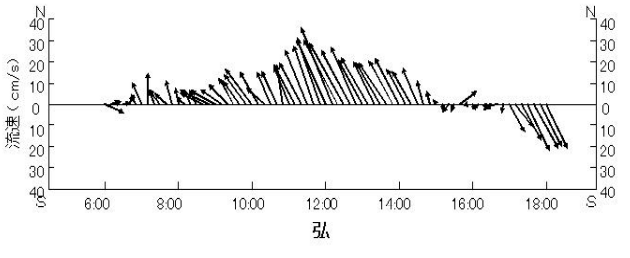
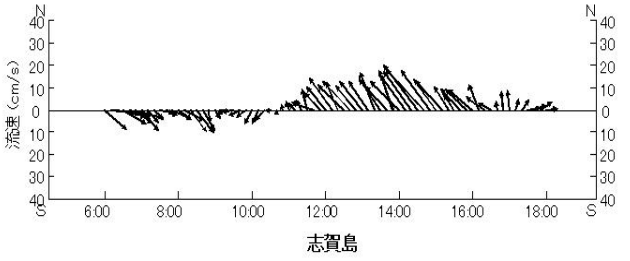


図 24　ノリ養殖場の流況（２月）





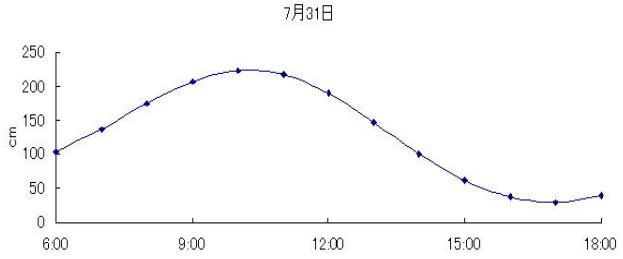
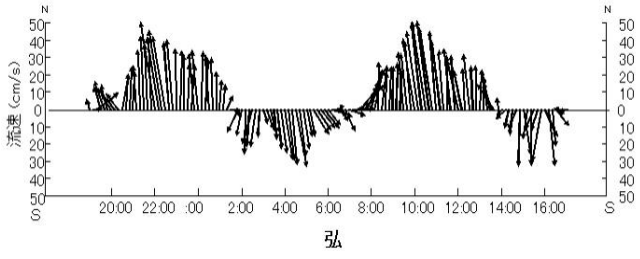
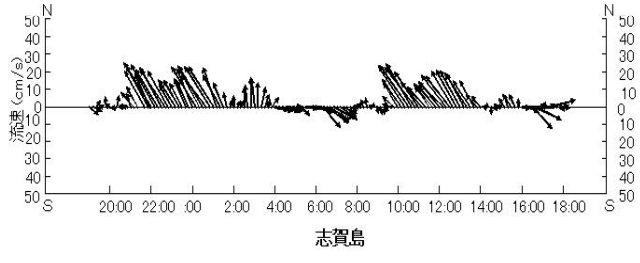


図 25　ワカメ養殖場の流況（７月）





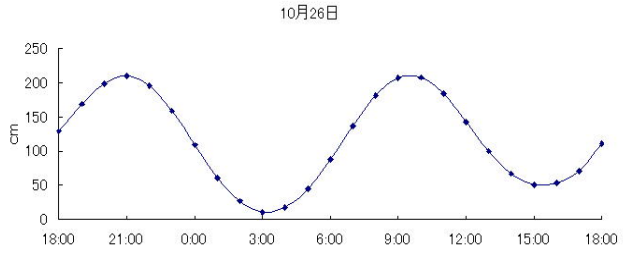


図 26　カメ養殖場の流況（10 月）

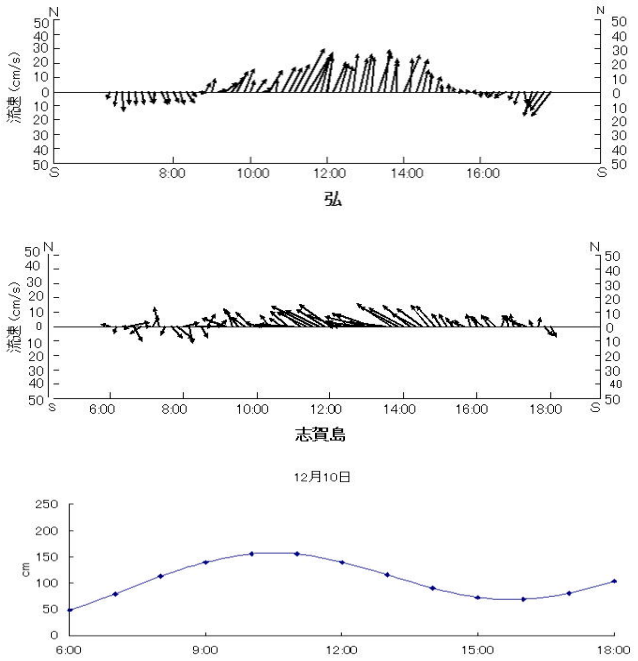


図 27　ワカメ養殖場の流況（12 月）

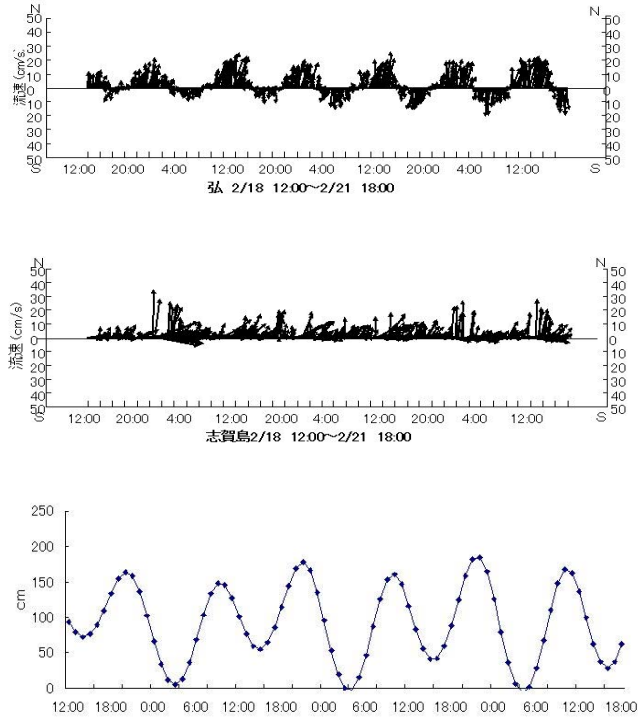


図 28　ワカメ養殖場の流況（２月）

８．底質調査

底層のＤＯ（溶存酸素濃度）は７，９月については湾口＞湾中央＞湾奥の順で湾口で高かったが，２月には表層水の冷却による垂直混合や時化により３海域で差はなかった（図 29）。ＣＯＤ（化学的酸素要求量）は７月には湾奥＞湾中央＞湾口の順で湾奥で高かったが，９，２月には湾奥＝湾中央＞湾口となり，湾奥と湾中央で差が小さくなった。泥分率は湾中央＞湾奥＞湾口の順となり湾中央で高かった。強熱減量は７月は湾中央＞湾奥＞湾口，９，２月は湾口＞湾中央＞湾奥の順であり，７月は湾中央で高かったが，９，２月は湾口で高く汚染が進んでいることがわかった。中央粒径値（MD φ）は湾中央＞湾奥＞湾口の順で湾中央で高かく，底質の粒度が小さくなっていた。全硫化物量は湾奥＞湾中央での順（湾口は検出限界値以下）で，７月には湾奥で生物の生存限界の目安である 0.2mg/gdry（水産用水基準）を超えていた。底層の酸素濃度は湾口で高く，泥分率，中央粒径値は湾中央で高く，またＣＯＤ，全硫化物量は湾奥で高かった。強熱減量は７月は湾中央，９，２月は湾口で高かった。この結果から，湾奥で最も有機汚染が進んでおり，湾中央は湾奥ほど汚染されていないが，粒子の細かい浮泥が他水域よりも広く堆積していると思われた。また，湾口では強熱減量が高く，他海域ほどではないが有機汚染が進んでいることがわかった。夏期は海底での底酸素化が進み，その結果底質中の有機物が細菌によって分解されるため海底から栄養塩の溶出が起こる [3]。今回の年４回の養殖漁場における水質調査時には特に夏期に志賀島など湾中央の底層で栄養塩濃度が高かったが，これは底質からの栄養塩の溶出が一因と考えられた。

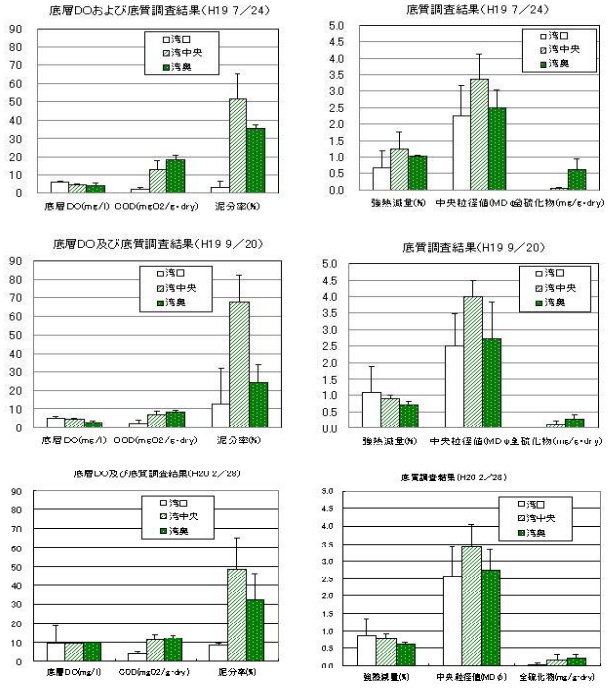


図 29　博多湾の底質調査結果（平均値及び誤差範囲）

考　　察

博多湾内の養殖場における栄養塩濃度は，基本的には季節変動がある中で，下水処理場からの放流水や潮汐流

の影響を受ける。これまでの実施してきた湾内の定期調査によると，無機態窒素，リンは７月には植物プランクトンの増殖で利用されてともに低水準であり，10 月から 12 月までは上昇して高くなる。しかし，１月以降減少して特に無機態のリンは湾中央部では検出限界値（0.02 μ mol/l）以下となってほとんどない状態となる[4]。このことは，今回実施したノリ，ワカメ養殖定期調査の結果とも一致している。

室見，小戸の養殖場は近くに下水処理場があり，そこからの放流水の影響を強く受ける。小戸では特に表層で無機態窒素の数値が高く，10 月，12 月，２月には 120 ～ 140 μ mol/l に達することがあったが，ほぼすべてがアンモニア態窒素であった。また，室見，小戸では弘，志賀島に比べ潮汐流が弱いため，その影響は小さかった。リンについても潮汐流とは別に濃度が急激に増減することがあり，潮汐流よりも下水処理水の影響が大きいと思われた。ノリの生育に必要なノリ養殖場の無機態窒素，無機態リンの濃度の目安をそれぞれ７，0.4 μ mol/l 程度としている。窒素については７月にはこの基準を満たさず 10 月以降で目安の値を上回ったが，リンについては７月以降では 12 ～１月にこの値前後に増加したが，十分な濃度に達していなかった。また，２月になると減少してしまい，上回ることはなかった。

弘，志賀島のワカメ養殖場では７～ 12 月については潮汐流により，低温，高塩分，低栄養塩の湾外水と高温，低塩分，高栄養塩の湾中央水とが潮汐流によって交互に流入していた。そのため，湾外水が流入する上げ潮時に低栄養になり，10 時頃の満潮を境に湾中央水が流入する下げ潮時には高栄養になる。更に干潮の 16 時頃には再び上げ潮になってほぼ６時間おきに変化する。なお，７月については湾口と湾中央で栄養塩が減少し差が小さくなるために潮汐流の流入による一定の傾向が見えにくくなっていた。そうした潮汐による栄養塩の大きな変動がある中で，ワカメの生育に必要なワカメ養殖場の無機態窒素，無機態リン濃度の目安をそれぞれ２，0.2 μ mol/l としている。志賀島の表層，２m層で７月にはこの値を満たしておらず，養殖が始まる 10 月末になって窒素はこの値を超えたがリンは目安の値以下であった。弘についても７月から窒素は目安の値を超えたが，10 月になってもリンは超えることはなく，12 月になって両養殖場でほぼこの目安の値を満たすようになった。しかし，２月末には湾中央域で無機態リンがほとんどなくなるために，湾中央の海水が流入する下げ潮時にワカメ養殖場が低リンあるいは無リン状態になった。

栄養塩濃度は基本的には季節的に大きく変動するが，潮汐流や下水処理水の放流などによる経時的な変動も大きく，モニタリングにより養殖場の平均的な栄養塩濃度を把握することは非常に難しい。こうした中で，本センターの有明海研究所が有明海で行うノリ養殖のための無機態窒素のモニタリングでは，満潮時に外海水の流入により最低水準に下がった値を測定し，養殖指導に活用している。博多湾内でも，窒素はほぼ十分にあるため不足がちな無機態リンを中心にしてモニタリングを行うとすれば，湾口の弘，志賀島のワカメ養殖場では 10 ～ 12 月には満潮時刻前の上げ潮時に，流入する低栄養の外海の海水を対象とし，１～２月の養殖最盛期には満潮時刻以降の下げ潮時に湾中央からの流入する低リンの海水を対象として，表層より低濃度になりやすいワカメの養殖水深１～２m層で採水し測定すれば，無機態リンの濃度がその時期の現状の最低レベルの濃度であることから，その数値を養殖指導に活用できると考えられる。また，湾中央の室見，小戸でも表層に濃いアンモニア態窒素や無機態リンが放流されるため，採水を表層を避けてノリの生育水深１～２m層で行えば，その影響を受けずにモニタリングを行うことができる。併せて，下水処理水が放流されると２m層まで栄養塩濃度が上昇することもあるので，影響のない午前中早い時間帯の採水が望ましい。いずれにしても養殖水深の１～２m層で採水すること，ワカメ養殖場については，10 ～ 12 月は午前 10 時頃の満潮前の上げ潮時に採水し，１～３月は満潮以降の下げ潮時に採水することで，栄養塩の最低レベルをモニタリングすることができ，その結果を養殖管理に活用することができる。モニタリングについては，調査点数や回数を増やすだけでなく，こうした栄養塩の変動要因を明らかにして，効率の良い手法を検討する必要がある。併せて，養殖指導上重要な値である博多湾での養殖ワカメ，ノリの栄養塩の最低必要濃度について，現在の値が適当かどうかを水槽実験や野外での測定を実施しながら検討していく必要がある。

参考文献

1) 藻類養殖情報　大阪府環境農林水産総合研究所　水産技術センター　平成 19 年 12 月

2) 海域藻類養殖漁場環境調査　徳島県水産試験場　平成８年度水産試験場事業報告

3) 石丸隆・松村剛　東京湾に存在する太平洋起源のリン・窒素　沿岸海洋研究　第 43 巻第２号　2005.10

4) 内田秀和・江崎恭志　赤潮調査　平成 19 年度福岡県水産海洋技術センター事業報告書

アカモクの利用技術開発

片山　幸恵・篠原　直哉・秋本　恒基

これまで福岡県産アカモクについては加工に適した時期の特定や原藻の成長及び成熟度から再生産も視野にいれた摘採方法の検討を行ってきた。しかし，成熟時期が限られており，短期間に加工を終了させねばならないという問題や，時化が長く続くと人手はあるものの加工原料が手に入らず加工数量が伸びないという問題もあった。今回，加工原料の確保という観点から短期及び長期の保存方法について検討したので報告する。

方　　法

１．短期保存試験

供試サンプルは平成 20 年 1 月 25 日の糸島郡二丈町福吉地先で採取したものを用いた。試験区は①水道水で水洗い後で５℃冷蔵区②そのまま５℃冷蔵区③海水流水区の３区を設定した。流水区についてはアカモクは浮く性質があるため，かごに入れ完全に水中に沈ませた。保存期間は４日間とし，１日毎にアカモクを約３０秒間 80℃の１／３希釈海水で湯通しを行った後，ミートチョッパーで裁断して加工品とした。なお，結果の判定は表１の試験項目により行った。色はミノルタ社製の色彩色差計（ＣＭ－ 508 ｄ）を用いてＬ*ａ*ｂ*表色系により判定した。

２．長期保存試験

供試サンプルは平成 20 年 1 月 25 日の糸島郡志摩町野北地先で採取したものを用いた。サンプルはすべて採取後に水道水で水洗いを行いエビ，ゴミ等の異物を除いた。試験区は①ビニール袋に入れ５℃冷蔵区②ビニール袋に入れ－ 30 ℃冷凍区③真空包装後－ 30 ℃冷凍区④冷風乾燥（15 ℃，1 時間）後ビニール袋に入れ－ 30 ℃で冷凍区の４区を設定した。また，対照区として採取日に加工・製品にしたサンプルを－ 30 ℃で冷凍保存し，1 ヶ月後に併せて測定した。加工方法は短期保存試験と同じ方法で行った。

結果及び考察

１．短期保存試験

結果を表１，図１及び２に示す。２日目まではどの区においても加工品の製造は可能であると考えられるが，３日目以降については①区において原藻時から海藻の腐敗臭が発生し，加工後も腐敗臭が残ってしまった。ａ*値でみるとこの区のみ３日目以降赤色が強くなり，Ｌ*値も増すことから暗褐色方向に色が変化することが確認された。事前に水洗いをすると劣化が早く２日以内に加工する必要があることがわかった。

②区では４日目までには原藻時には海藻臭がでてきたが，製品にしても不快な海藻臭ではなかったため十分製品として製造可能であると考えられる。ａ*値，Ｌ*値か

表１　短期保存試験保存期間別結果

		１日目			２日目			３日目			４日目		
試験区		水洗＋冷蔵（①区）	そのまま冷蔵（②区）	流水（③区）	水洗＋冷蔵（①区）	そのまま冷蔵（②区）	流水（③区）	水洗＋冷蔵（①区）	そのまま冷蔵（②区）	流水（③区）	水洗＋冷蔵（①区）	そのまま冷蔵（②区）	流水（③区）
原藻時	色	青みがかった緑	明るい茶	明るい茶	青みがかった緑	明るい茶	明るい茶	青みがかった緑	明るい茶	明るい茶	青みがかった緑	明るい茶	明るい茶
	におい	ほとんどなし			海藻臭あり	やや海藻臭あり	ほとんどなし	生臭さあり	海藻臭あり	ほとんどなし	強い生臭さ	海藻臭あり	ほとんどなし
	粘り	多い	なし	なし	多い	少しあり	少しあり	多い	少しあり	少しあり	多い	少しあり	少しあり
	葉の溶け具合	なし			なし			生殖器床が膨張	なし	なし	生殖器床が膨張	なし	なし
製品時	製品のにおい	なし			海藻臭あり	やや海藻臭あり	ほとんどなし	強い海藻臭あり	やや海藻臭あり	ほとんどなし	強い海藻臭あり	やや海藻臭あり	ほとんどなし

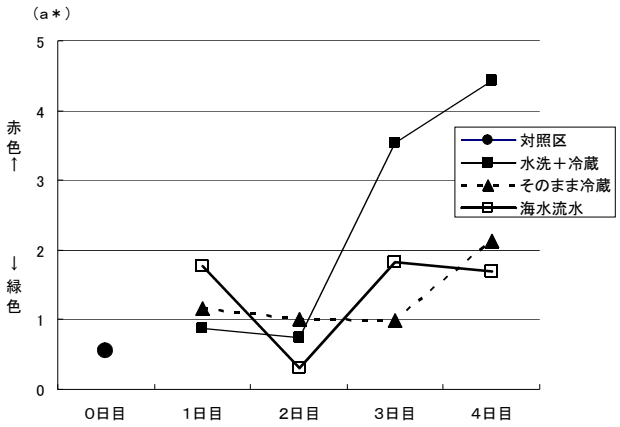


図１　短期保存試験保存期間別加工品ａ*値色調変化

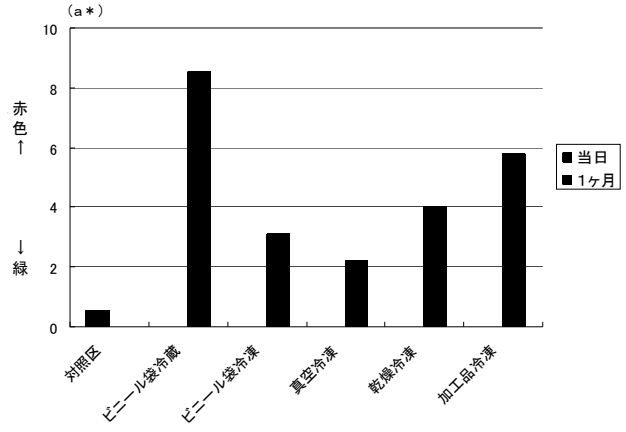


図３　長期保存試験保存期間別加工品ａ*値色調変化

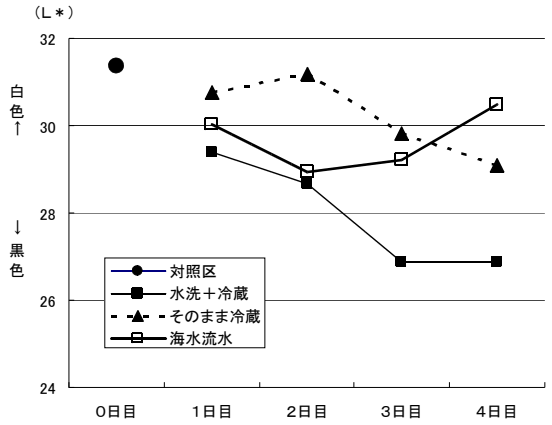


図２　短期保存試験保存期間別加工品Ｌ*値色調変化

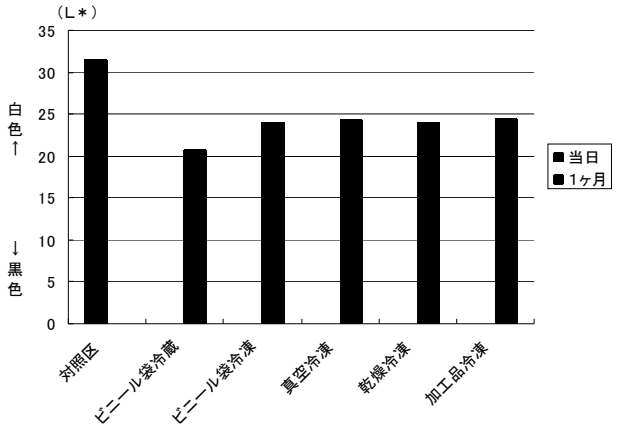


図４　長期保存試験保存期間別加工品Ｌ*値色調変化

表２　長期保存試験保存方法別結果

試験区		ビニール冷蔵（①区）	ビニール冷凍（②区）	真空冷凍（③区）	乾燥冷凍（④区）
原藻時	色	黒	暗い黄緑	暗い黄緑	暗い黄緑
	におい	どぶくさい	海藻臭	海藻臭	ひじき様の海藻臭
	粘り	あり	なし	なし	なし
	葉の溶け具合	溶けて茎のみ	やわからくなっている	しっかりしている	縮れている
製品時	色	黒い	緑	鮮やかな緑	緑
	におい	海藻臭	海藻臭	海藻臭	ひじき様の海藻臭
	粘り	多い	少ない	少ない	多い
	食感	どろっとして歯ごたえなし	歯ごたえあり	歯ごたえあり	歯ごたえあり

らみても流水区とほとんど差がみられなかった。

③区では原藻時の臭いもほとんどなく，製品にしても採取日当日に加工したものと差がみられなかった。

３．長期保存試験

結果を表２，図３及び４に示す。①区の冷蔵区については原藻の主な可食部はほとんど溶けてしまい，茎のみという状態であった。また色については黒色で採取時の茶褐色は全くなく，臭いについても腐敗臭が発生していた。短期保存結果からも冷蔵区については３日間以上保存した場合には色，臭いともに異変があり，製造に向かないという結果もあり，長期間保存したことにより劣化と分解が進んだ状態であった。

①区以外の冷凍を行った区についてはどの区においても製品として利用可能であった。その中でも③区については真空包装により，酸素の量を低く抑えたため，ａ*値でみると色の変化が少なく冷凍区の中でも一番良好な結果が得られた。しかし，②区のａ*値でみると③区に次いで良好な結果であり，漁業者が長期に保存する際にも簡単に利用可能な手法であると思われる。粘りの面でみると④区の一時乾燥させた区が一番粘りが保持されていた。

採取日に加工した加工品のデータと試験区を比較すると冷凍を行うとＬ*値に変化があり，冷凍により明度が低下する傾向が伺えた。

これらの結果から，時化等に対応する短期保存方法として，原藻をそのまま冷蔵することで４日間，生け簀等の海水流水施設を持つ地域では生け簀に入れることで４日間の原藻保存が可能であり，年間加工に対応する長期保存方法として原藻を真空パック詰めで－30℃の凍結保存，真空機器がない場合においてはビニール袋にいれて－30℃で凍結保存することで原藻保存が可能である。今後，原藻の短期保存，長期保存を有効に行うことにより，漁期以外でも加工が可能となり，年間加工数量も増加することが期待される。

低未利用資源の有効利用法の開発

片山　幸恵・瀧口　克己

平成 19 年度の加工品開発は，茎ワカメの調味加工，テナガダコの乾燥品及び，ナルトビエイの燻製品の３課題について実施した。

方　法

１．茎ワカメ

糸島地区の女性加工グループより茎ワカメの地元特産品としての加工品開発依頼があったため，加工方法の検討を行った。茎ワカメは湯通し塩蔵品を１～２時間水道水につけ塩抜きをしたものを加工原料とした。また，味付けについては地元の特産品となりうるよう地元農産物を利用した風味付けを考案した。また，試作品はパックした後にボイル殺菌を行った。

２．テナガダコ

テナガダコは漁獲で斃死した等で出荷できないものを利用した。内臓を取り除いた後，塩揉みしてぬめりをよく落として使用した。ボイル槽に水道水を 95 ℃に設定して２分間ボイルを行った。

３．ナルトビエイ

ナルトビエイは燻製（生調理，焼き調理）の試作を行った。エイについてはひれ部分を切り取り，加工時まで－ 30 ℃で冷凍保存しておいたものを利用した。また，エイは特有の臭みがあるため，臭みの低減と血抜きを行うため，一晩水道水につけた後加工した。加工工程は湯通しを行い皮を剥ぎ，適当な大きさに切り揃えた後，スパイスを利かせた調味液につけた。焼き調理ではこの後に一度グリルで焼きの工程を加え，その後生調理と併せて燻煙処理を行った。

結果及び考察

１．茎ワカメ

地域の特性を活かすため地元の特産品であるシソや夏みかんを利用した試作品も含めて７種類を試作した。依頼のあったグループと試食を行ったところ，どれも好評であったが特にごまだれ味と明太子味がよい評価であった。試作品のレシピは当グループへ提供した。また，試作品は加工品をパックした後にボイル殺菌を行い，冷蔵保存でも日持ちがする製品となった。作業工程は簡易であるため加工施設が整っている地区であれば，初心者でも着手が可能であると思われる。

２．テナガダコ

テナガダコについては通常生干しが行われているが，今回はゆで干し品の試作を行った。ゆでる事により，コンパクトな製品となり，パッケージしやすくなった。また，加熱することなくそのまま食べられることで手軽さを消費者にアピールできる製品となった。今後要望のある地域へは技術移転を行いたい。

３．ナルトビエイ

生調理と焼き調理を比べると焼き工程を加えた製品の方が香ばしく臭いが低減されており，当センター職員で試食したところ焼き調理が好評であり珍味としての利用が十分可能であると考えられた。



図１　ナルトビエイ燻製（焼き燻製）写真

加工実験施設（オープンラボ）の利用状況

片山　幸恵・瀧口　克己

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に示すとおり年間 508 人（80 件）の利用者があり，前年度より 56 人（17 件）増加した。そのうち約８割が漁業者であり，加工業者の利用はなかった。

２．月別利用者数

表２に示すとおり毎月利用者がみられ，最も利用者が多かったのは５月の 100 人であった。また，漁業者は冬期を中心として利用しており，夏期は小・中学生の職場体験が主な利用であった。

３．利用目的

表３に示すとおり利用目的として多かったのは乾燥の 46 件であり加熱加工が 17 件，薫製の加工が 12 件であった。練製品は小・中学生を対象とした体験実習によるものであった。

また，新規利用としてアオサ乾燥品，茎わかめ調味品，エイ調味干し等の製造やフトモズクの袋詰め作業が加わった。

表1　利用者数および利用件数の推移

	漁業者		加工業者		一般、その他		合　計	
年度	人数	件数	人数	件数	人数	件数	人数	件数
H15	135	20	12	7	96	6	243	33
H16	281	34	9	4	63	5	353	43
H17	265	30	7	3	82	3	354	36
H18	373	56	4	4	75	3	452	63
H19	392	62	0	0	116	18	508	80

表2　平成19年度水産加工実験棟月別利用者数

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	合計
漁業者	57	87	3	19	14	0	6	0	15	47	80	60	388
加工業者	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	13	19	66	6	8	0	8	0	0	0	0	120
小計	57	100	22	85	20	8	6	8	15	47	80	60	508
件数	6	14	8	5	4	1	3	4	8	7	11	9	80

表3　主な利用目的

（単位:件）

年度	くんせい	乾燥	練製品	加熱加工	その他	合計
H15	13	6	6	8		33
H16	17	8	7	11		43
H17	6	3	5	22		36
H18	12	31	2	18		63
H19	12	46	1	17	4	80

資料

平成19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
1	4/3	糸島漁協福吉支所	10	カキ乾燥品
2	4/4	糸島漁協福吉支所	10	カキ乾燥品
3	4/10	福岡市漁協西浦支所	10	フトモズク加工
4	4/11	蓑島漁協	13	カキ薫製品
5	4/12	蓑島漁協	13	カキ薫製品
6	4/13	蓑島漁協	1	カキ薫製品
7	5/2	糸島漁協芥屋支所	4	フトモズク加工
8	5/7	糸島漁協芥屋支所	5	フトモズク加工
9	5/9	宗像漁協地島支所	3	めかぶ加工
10	5/15	蓑島漁協	10	カキ薫製品
11	5/16	蓑島漁協	10	カキ薫製品
12	5/17	蓑島漁協	10	カキ薫製品
13	5/18	豊前海北部漁協恒見支所	9	アカモク加工
14	5/22	蓑島漁協	10	カキ薫製品
15	5/23	蓑島漁協	10	カキ薫製品
16	5/24	福岡市港湾局	2	アオサ加工
17	5/25	豊前海北部漁協恒見支所	9	アカモク加工
18	5/26	豊築漁協宇島	7	アカモク加工
19	5/30	福岡市港湾局	6	アオサ加工
20	5/31	福岡市港湾局	5	アオサ加工
21	6/1	福岡市港湾局	5	アオサ加工
22	6/5	福岡市港湾局	3	アオサ加工
23	6/6	福岡市港湾局	1	アオサ加工
24	6/11	福岡市港湾局	4	アオサ加工
25	6/13	福岡市港湾局	2	アオサ加工
26	6/14	福岡市港湾局	1	アオサ加工
27	6/15	福岡市港湾局	3	アオサ加工
28	6/25	糸島漁協芥屋支所	3	フトモズク加工
29	7/2	福岡市港湾局	3	アオサ加工
30	7/3	福岡市港湾局	3	アオサ加工
31	7/10	糸島漁協福吉支所	9	茎ワカメ加工
32	7/12	糸島漁協福吉支所	10	茎ワカメ加工
33	7/31	夏休み水産教室	60	かまぼこ製造
34	8/6	糸島漁協福吉支所	5	ワカメ加工
35	8/7	糸島漁協福吉支所	9	ワカメ加工
36	8/24	福岡市港湾局	3	アオサ加工
37	8/24	インターンシップ	3	キス乾製品加工
38	9/20	前原西中	8	あじ、えそ干物
39	10/17	豊築漁協宇島	2	エイ調味干し
40	10/18	豊築漁協宇島	2	エイ調味干し
41	10/19	豊築漁協宇島	2	エイ調味干し
42	11/5	福岡市港湾局	2	アオサ加工
43	11/6	福岡市港湾局	2	アオサ加工
小 計			302	

No	月 日	利 用 者	利用者数	利 用 目 的
44	11/7	福岡市港湾局	2	アオサ加工
45	11/8	福岡市港湾局	2	アオサ加工
46	12/12	糸島漁協野北支所	1	ヒジキ乾製品
47	12/13	糸島漁協野北支所	1	ヒジキ乾製品
48	12/14	糸島漁協野北支所	1	ヒジキ乾製品
49	12/14	糸島漁協野北支所	3	イカ燻製品
50	12/17	糸島漁協野北支所	2	ヒジキ乾製品
51	12/18	糸島漁協野北支所	2	ヒジキ乾製品
52	12/19	糸島漁協野北支所	2	ヒジキ乾製品
53	12/18	糸島漁協野北支所	3	イカ燻製品
54	1/11	豊前小底協議会	15	エイ調味加工
55	1/12	豊前小底協議会	15	エイ調味加工
56	1/16	糸島漁協野北支所	1	ヒジキ乾製品
57	1/17	糸島漁協野北支所	1	ヒジキ乾製品
58	1/18	糸島漁協野北支所	1	ヒジキ乾製品
59	1/29	糸島漁協福吉支所	10	カキ乾製品
60	1/30	糸島漁協福吉支所	4	カキ乾製品
61	2/1	糸島漁協野北支所	7	アカモク加工
62	2/4	糸島漁協福吉支所	10	カキむき身製品
63	2/6	糸島漁協野北支所	7	アカモク加工
64	2/7	糸島漁協野北支所	7	アカモク加工
65	2/12	糸島漁協福吉支所	10	カキむき身製品
66	2/14	糸島漁協野北支所	6	アカモク加工
67	2/19	糸島漁協野北支所	6	アカモク加工
68	2/20	糸島漁協野北支所	6	アカモク加工
69	2/25	糸島漁協野北支所	7	アカモク加工
70	2/26	糸島漁協野北支所	7	アカモク加工
71	2/27	糸島漁協野北支所	7	アカモク加工
72	3/4	糸島漁協福吉支所	8	カキむき身製品
73	3/6	糸島漁協野北支所	7	アカモク加工
74	3/10	糸島漁協野北支所	7	アカモク加工
75	3/11	糸島漁協野北支所	7	アカモク加工
76	3/12	糸島漁協野北支所	7	アカモク加工
77	3/18	糸島漁協福吉支所	8	カキむき身製品
78	3/24	豊前海北部漁協恒見支所	4	カキ燻製品
79	3/25	豊前海北部漁協恒見支所	4	カキ燻製品
80	3/31	糸島漁協福吉支所	8	カキむき身製品
小 計			206	
合 計			508	

有明海アサリ漁業適正化推進事業
－加工品開発と県産アサリの特徴把握－

片山　幸恵・吉岡　武志・渕上　哲・渡邉　大輔・篠原　満寿美

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のも現状である。そこで県と漁業者と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把握と，出荷調整対策としてアサリ加工品の製造方法について検討したので報告する。

方　法

１．冷凍アサリ加工品の試作

供試アサリは平成 19 年 10 月 25 日に柳川市地先で採取したもので，流水水槽中で 24 時間砂抜きをしたものを用いた。供試アサリ各部位の平均値はは殻長 34.5 ㎜，殻付重量 8.1 ｇ，むき身重量 2.3 ｇ，殻重量 4.5 ｇであった。なお，試験を始める前には水道水で水洗して汚れを取った。

試験区は，①パック詰め後に加熱する区と②加熱後にパック詰めを行う区を設定し，それぞれの区で加熱時間を 15，30，60 秒とする６区と対照区として設定した加熱なしのパック詰め区の合計７区を設定した。加熱方法は 90 ℃に設定したボイル槽に水道水を，終了後は速やかに流水水道水中で 10 秒冷却後した。また，各区ともにパック詰めは 95 %真空引きを行った。

各試験区のアサリ加工品は－ 30 ℃で凍結保存し，48 日後に開殻率の測定，一般生菌数の計数及びドリップの量を測定した。開殻率は凍結させたままのアサリを袋から出し，沸騰水中に３分間浸漬させ殻が開いた個数を沸騰水中に投入した全数で割って開殻率を算出した。

一般生菌数は食品衛生検査指針にある３Ｍ社のペトリフィルムＴＭ生菌数測定プレート（ＡＣプレート）を使用した。凍結したままのアサリ貝肉を２ｇ切り取り、食品衛生検査指針にある培養方法用いて、35 ℃で 48 時間の培養を行った。また，ドリップ量は殻付き冷凍アサリ 200 ｇを 24 時間５℃に設定した冷蔵庫内で解凍し，そのドリップ量を測定した。

２．他県産アサリとの比較

アサリは福岡県有明海産，同県能古産，熊本県産，三重県産，中国産を用いた。調査期間は平成 19 年９月から毎月とし，測定項目は殻長，殻高，殻幅，殻付重量，むき身重量，殻重量とした。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 の式により行った。また身入りがよくなるといわれる秋と春のサンプルとして平成 19 年 11 月と平成 20 年３月にアサリ軟体部の成分分析を行った。測定項目はカルシウム，鉄，カリウム，ビタミン B12，遊離アミノ酸組成とした。中国産アサリは平成 20 年３月に入手できなかったため，平成 20 年２月の試料を用いた。

結果及び考察

１．冷凍アサリ加工品の試作

試作した冷凍アサリは，開殻率では加熱なし区で 90 %であったが，パック後加熱区は加熱時間の長さに対応せず 85.7 %から 96.2 %の範囲であった。また，加熱後パック詰め区では 15 秒加熱区で 93.8 %であったが，30 秒及び 60 秒加熱区では 100 %開殻した。このことから，パック後加熱区ではパックの真空度合いが貝の加熱具合に影響していることが推測され，一定の品質を保った製品を製造するためには袋の真空度合いを一定にする必要があることがわかった。簡単に一定の品質を保つ製品の製造には加熱後にパック詰めする手法が容易で，30 秒から 60 秒の加熱をすれば 100 %の開殻率が得られるこ

表１　試験区別開殻率

試験区	開殻数（個）	全数（個）	開殻率（%）
加熱なし	46	51	90.2
パック後15秒	36	42	85.7
パック後30秒	50	52	96.2
パック後60秒	47	53	88.7
15秒後パック	60	64	93.8
30秒後パック	64	64	100.0
60秒後パック	58	58	100.0

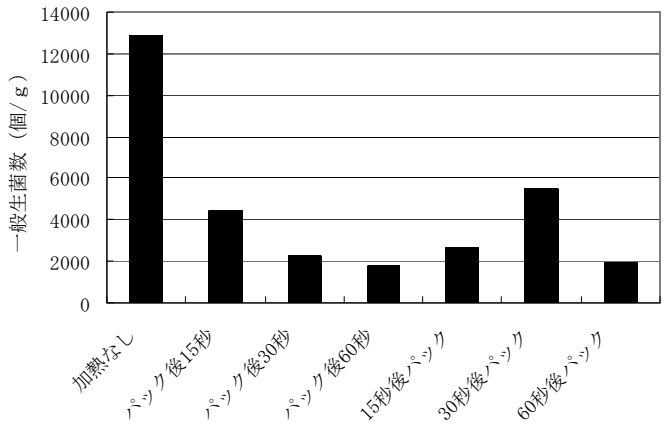


図１　試験区別一般生菌数

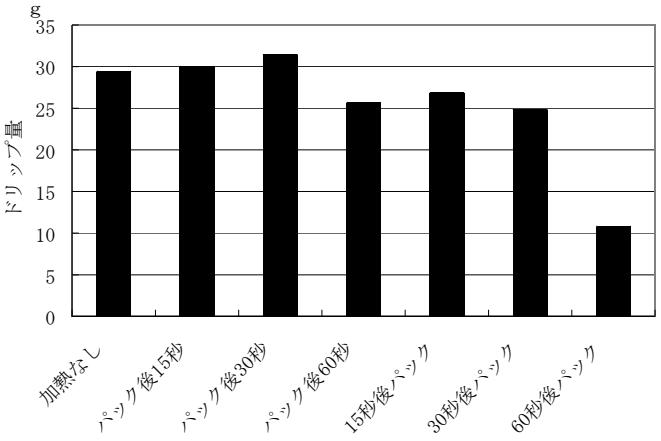


図２　試験区別ドリップ量

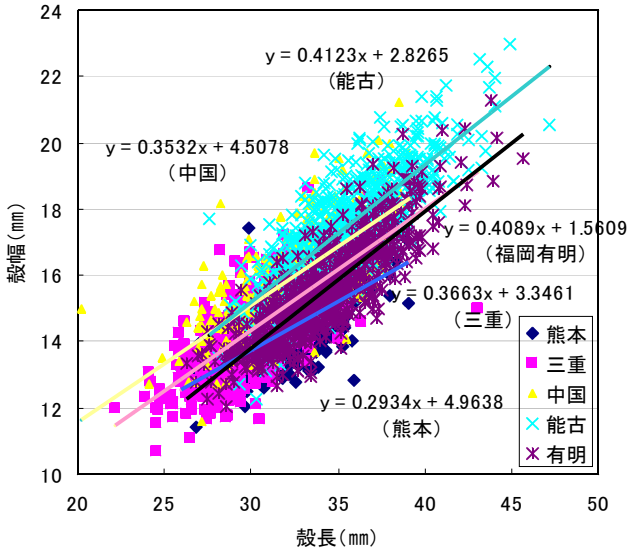


図３　産地別アサリ殻形態比較（殻長と殻幅の関係）

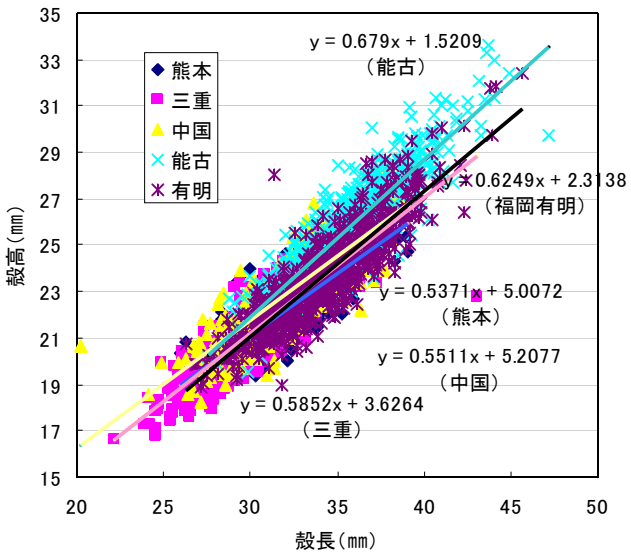


図４　産地別アサリ殻形態比較（殻長と殻高の関係）

とがわかった。

次に一般生菌数の測定を行ったところ，加熱なし区で生菌数が多く，1.2 × 10^4であった。パック後加熱区では加熱時間の長さに比例して生菌数が少ない結果が得られたが，加熱後パック詰め区では加熱時間には比例しなかった。おそらく，加熱後の冷却やパック詰めまでの時間等の取り扱いによる違いであると推測された。また，「食品，添加物の規格基準」の冷凍食品の基準によると一般生菌数は検体１ｇにつき 1.0 × 10^5 以下とあるため対照区である加熱なし区の生菌数からみると加熱処理は有効であることがわかった。

ドリップ量についてはパック後加熱区の方が加熱後パック詰め区より同じ加熱時間であっても多くなったが，パック後加熱区の手法では貝殻中にある海水を全てドリップとして計量してしまう事が考えられるため，製造方法の比較は難しいと考えられた。しかし，どちらの製造方法でも 60 秒加熱すると，15 秒，30 秒加熱区に比べドリップ量が低減された。

これらの結果から製造手法としては 90 ℃の熱水中で 30 秒から 60 秒の加熱処理の後，十分冷却を行い速やかにパック詰めを行う事が望ましいと考えられる。

２．他県産アサリとの比較

産地別のアサリの殻の形態について比較を行ったところ，殻長と殻幅の関係では，福岡県能古産と同県有明産が他３産地より殻幅が大きくなる傾向がみられ，他３産

地の殻長に対する殻幅の大きさは同等であった。同様の傾向が殻長と殻高の関係でもみられ，福岡県有明産及び能古産は今回比較した産地の中では殻長が大きいほど殻幅，殻高ともに大きく，見栄えのよい形態であることがわかった。次に肥満度をみると，福岡県有明海産は 10 月に 17.6 まであがったが，11 月～ 2 月の低水温期においては 13 前後で推移した。3 月はやや上昇に転じた。熊本県産は 9 月に 20 を超える肥満度であったが，10 月以降は徐々に下降し，3 月に上昇に転じた。能古産についても同様の傾向がみられたが，三重県産は 9 月から 11 月まで下降傾向にあったが，12 月に 15 以上まで変化せずに上昇し，2 月まで推移した。その後 3 月には他産地と同じく，大きく上昇した。中国産については調査期間が短いものの 11 月から 2 月まで下降傾向にあった。

成分についてはどの産地のアサリにおいても季節間の変動もあり，産地間における一定の傾向は見られなかった。その中でも福岡県有明産アサリでは秋，春との変化が少ない産地であった。

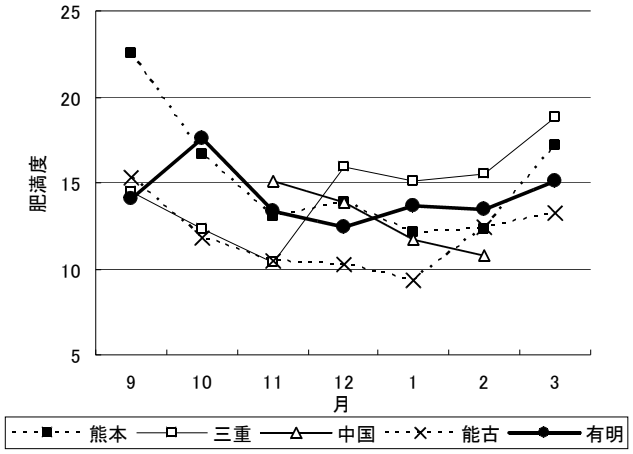


図 5　産地別平均肥満度の推移

文　献

1）滝口明秀：加熱前処理による凍結アサリの製造方法. 千葉県水産試験場研究報告，第 1 号，85-88(2002)

表 2　産地別アサリ成分比較（カルシウム、鉄、カリウム、ビタミン B12）

産地	有明		能古		熊本		三重		中国	
月	H19年11月	H20年3月	H19年11月	H20年3月	H19年11月	H20年3月	H19年11月	H20年3月	H19年11月	H20年2月
カルシウム(mg/100g)	42	35	45	100	70	92	50	68	75	89
鉄(mg/100g)	4.2	4.5	7.9	15.4	4.5	4.1	5.3	3.1	3.3	4.7
カリウム(mg/100g)	260	270	190	260	220	310	200	330	240	250
ビタミンB12(μg/100g)	63.4	78.4	74.8	82.2	61.9	61.2	65.8	50.8	51.8	70.6

表 3　産地別アサリ成分比較（遊離アミノ酸組成）

産地	有明		能古		熊本		三重		中国	
月	H19年11月	H20年3月	H19年11月	H20年3月	H19年11月	H20年3月	H19年11月	H20年3月	H19年11月	H20年2月
イソロイシン(mg/100g)	13	16	9	22	14	19	13	18	15	15
ロイシン(〃)	19	22	15	32	21	26	19	24	20	22
リジン(〃)	88	50	26	44	59	46	42	37	26	30
メチオニン(〃)	15	15	11	20	16	20	12	18	16	17
シスチン(〃)	4	7	4	6	4	6	4	6	4	6
フェニルアラニン(〃)	13	15	10	23	14	18	12	18	14	16
チロシン(〃)	15	17	12	25	16	20	14	19	15	17
スレオニン(〃)	16	19	11	22	15	23	13	22	16	18
トリプトファン(〃)	3	3	2	5	3	4	3	4	3	4
バリン(〃)	18	22	13	29	18	26	16	24	19	22
アルギニン(〃)	110	95	56	94	86	110	82	120	88	95
ヒスチジン(〃)	9	11	5	11	10	13	7	12	9	8
アラニン(〃)	110	180	56	160	90	220	97	320	200	130
アスパラギン酸(〃)	70	55	53	80	58	73	57	84	53	75
グルタミン酸(〃)	78	100	63	110	74	150	78	170	110	99
グリシン(〃)	240	290	100	360	160	400	200	550	290	280
プロリン(〃)	20	23	13	22	17	23	18	26	13	16
セリン(〃)	40	24	13	14	21	21	16	21	12	13
タウリン(〃)	690	650	670	840	700	880	600	840	650	910

有 明 海 研 究 所

有明海漁場再生対策事業
（１）沖合モニタリング調査

白石　日出人・藤井　直幹

有明海において，漁場環境を把握し，赤潮被害を防止することを目的に，有明海沿岸４県と西水研が共同で漁場環境の周年モニタリング調査を実施したので，その結果をここに報告する。

方　法

調査は，図１に示すＡ～Ｅの定点で，平成19年４月～20年３月の大潮及び小潮の昼間満潮時に計39回実施した。観測層は表層，５ｍ層及び底層の３層であり（但し，定点Ｃについては10ｍ層を追加した４層），観測項目は一般気象及び一般海象である。また，分析項目は，水温，塩分，溶存酸素（DO），化学的酸素要求量（COD），無機三態窒素（NO_3-N, NO_2-N, NH_4-N），珪酸態珪素（SiO_2-Si），燐酸態燐（PO_4-P），クロロフィルａの９項目である。水温，塩分，無機三態窒素，珪酸態珪素，燐酸態燐及びプランクトン沈殿量は海洋観測指針[1]の方法に，DOおよびCODは新編水質汚濁調査指針[2]の方法に，クロロフィルａは漁業公害等対策事業実施要領及び運用通達[3]の方法に従って分析を行った。また，プランクトン組成は海水0.1mlを直接計数することにより求めた。

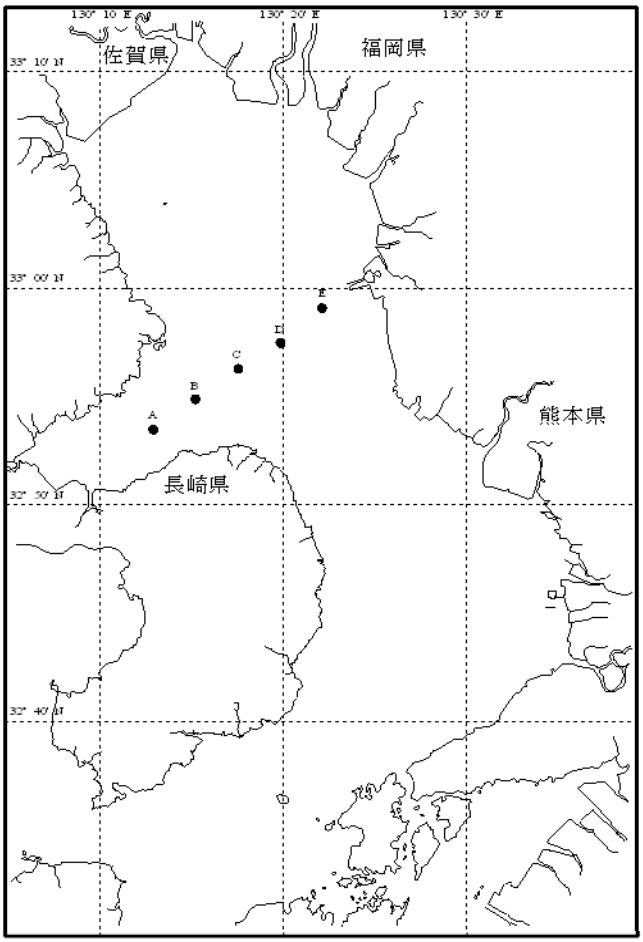


図１　調査地点図

結　果

各分析項目における地点別の変動を図２～12に示した。

１．水温（図２）

表層では8.2～30.8℃で，５ｍ層では8.3～28.2℃で，底層では8.3～27.6℃で推移した。最大値は30.8℃（９月５日，Stn.AとStn.Bの表層），最小値は8.2℃（２月７日，Stn.Aの表層）であった。

２．塩分（図３）

表層では19.5～32.4で，５ｍ層では27.4～32.6で，底層では28.4～32.8で推移した。最大値は32.8（５月11日，Stn.Cの底層），最小値は19.5（７月６日，Stn.Eの表層）であった。７月６日の急激な塩分低下は，集中的な降雨の影響であった。

３．DIN（図４）

表層では0.0～29.7μg･at/lで，５ｍ層では0.0～15.7μg･at/lで，底層では0.0～16.6μg･at/lで推移した。最大値は29.7μg･at/l（７月６日，Stn.Eの表層），最小値は0.0μg･at/l（９月５日，Stn.B，D，Eの表層とStn.A，C，Dの５ｍ層）であった。７月６日のDINの増加は，集中的な降雨の影響であり，９月５日に多くの調査点でDINが0.0μg･at/lであったのは，珪藻の増殖によるものであった。

４．PO_4-P（図５）

表層では0.0～1.7μg･at/lで，５ｍ層では0.0～1.6

μg･at/lで，底層では0.1～1.8μg･at/lで経過した。最大値は1.8μg･at/l（８月28日，Stn.Aの底層），最小値は0.0μg･at/l（２月14日，Stn.Aの表層）であった。

５．SiO_2-Si（図６）

表層では2.5～107.6μg･at/lで，５m層では2.3～66.3μg･at/lで，底層では2.3～69.5μg･at/lで経過した。最大値は107.6μg･at/l（７月６日，Stn.Aの表層），最小値は2.3μg･at/l（10月８日，Stn.Dの５m層）であった。

６．DO（図７，８）

溶存酸素量は，表層では4.5～14.8mg/lで，５m層では0.5～11.3mg/lで，底層では0.5～11.0mg/lで経過した。最大値は14.8mg/l（８月６日，Stn.Eの表層），最小値は0.5mg/l（８月28日，Stn.Aの表層及び底層）であった。

また，酸素飽和度は，表層では68.1～227.1%で，５m層では7.4～144.2%で，底層では7.3～118.8%で経過した。最大値は227.1%（８月６日，Stn.E），最小値は7.3%（８月28日，Stn.Aの底層）であった。

水産用水基準[4]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（酸素飽和度約60%）以上という基準値が示されているが，８月13日～９月５日にこの基準値を下回る値が全点で確認された。

また，底生生物の生息に影響を与える貧酸素水塊（酸素飽和度40%（溶存酸素量2.8mg/l）以下）の発生は，８月13日～８月28日にStn.A，Stn.B，Stn.Cで確認された。

７．COD（図９）

表層では0.2～3.9mg/lで，５m層では0.1～2.1mg/lで，底層では0.1～2.1mg/lで経過した。最大値は3.9mg/l（８月６日，Stn.Eの表層），最小値は0.1mg/l（１月10日，Stn.Aの５m層）であった。

水産用水基準では，ノリ養殖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おり，この基準値を超えたのは，８月６日のStn.Eの表層，９月５日のStn.Aの５m層及びStn.Dの表層，10月18日のStn.Aの底層であった。

８．クロロフィルa（図10）

表層では0.6～133.9μg/lで，５m層では0.9～28.1μg/lで，底層では0.4～17.0μg/lで経過した。最大値は133.9μg/l(８月13日,Stn.Aの表層)，最小値は0.4μg/l（11月19日，Stn.Cの底層）であった。

９．透明度（図11）

Stn.Aでは，1.0～4.6mで，Stn.Bでは1.7～7.5mで，Stn.Cでは1.8～10.6mで，Stn.Dでは1.7～10.7mで，Stn.Eでは1.0～8.8mで経過した。最大値は10.7m（10月18日のStn.D），最小値は1.0m（８月６日のStn.E及び８月13日のStn.A）であった。

10．プランクトン沈殿量（図11）

Stn.Aでは2.3～128.4ml/m^3で，Stn.Bでは2.0～97.5ml/m^3で，Stn.Cでは1.2～59.7ml/m^3で，Stn.Dでは1.2～60.9ml/m^3で，Stn.Eでは0.9～60.2ml/m^3で経過した。最大値は128.4ml/m^3（７月30日のStn.A），最小値は0.9ml/m^3（12月18日のStn.E）であった。

11．プランクトン組成（図12）

珪藻の増殖は，Stn.Aでは夏季から冬季において，Stn.B～Dでは夏季と冬季において，Stn.Eでは春季から夏季において確認された。主な珪藻の種類は，*Skeletonema costatum*，*Chaetoceros* spp.および*Thalassiosira* spp.であった。最も細胞数が多かったのは７月20日における*Skeletonema costatum*の10,825cells/mlであった。

渦鞭毛藻類では，夏季にすべての調査点で，*Gyrodinium dominans*の増殖を確認した。最高細胞数はStn.Cの1,120cells/mlであった。また，*Akashiwo sanguinea*や有害種である*Cochlodinium polykrikoides*，*Dinophysis* spp.，*Karenia mikimotoi*等は僅かに確認されたものの，目立った増殖はなかった。

ラフィド藻では，*Heterosigma akashiwo*の増殖が春季から夏季にかけて，*Chattonella* spp.の増殖が夏季に確認された。なお，これらのプランクトンによる漁業被害は確認されなかった。

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) (社) 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) 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.
4) (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.

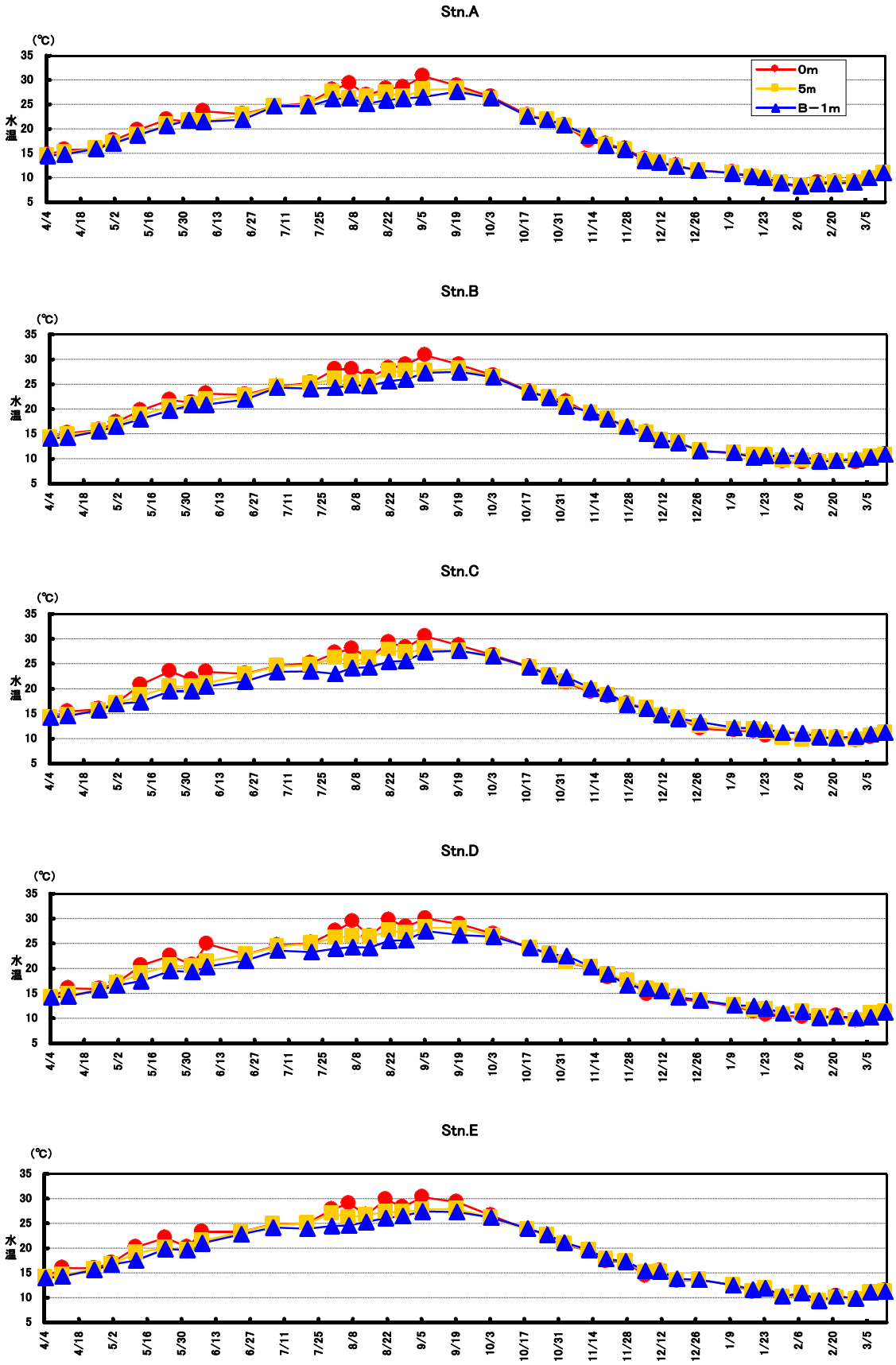

Stn.A
(℃)
水温
35
30
25
20
15
10
5
0m
5m
B−1m
4/4
4/18
5/2
5/16
5/30
6/13
6/27
7/11
7/25
8/8
8/22
9/5
9/19
10/3
10/17
10/31
11/14
11/28
12/12
12/26
1/9
1/23
2/6
2/20
3/5
Stn.B
(℃)
水温
Stn.C
(℃)
水温
Stn.D
(℃)
水温
Stn.E
(℃)
水温

図２　水温の推移

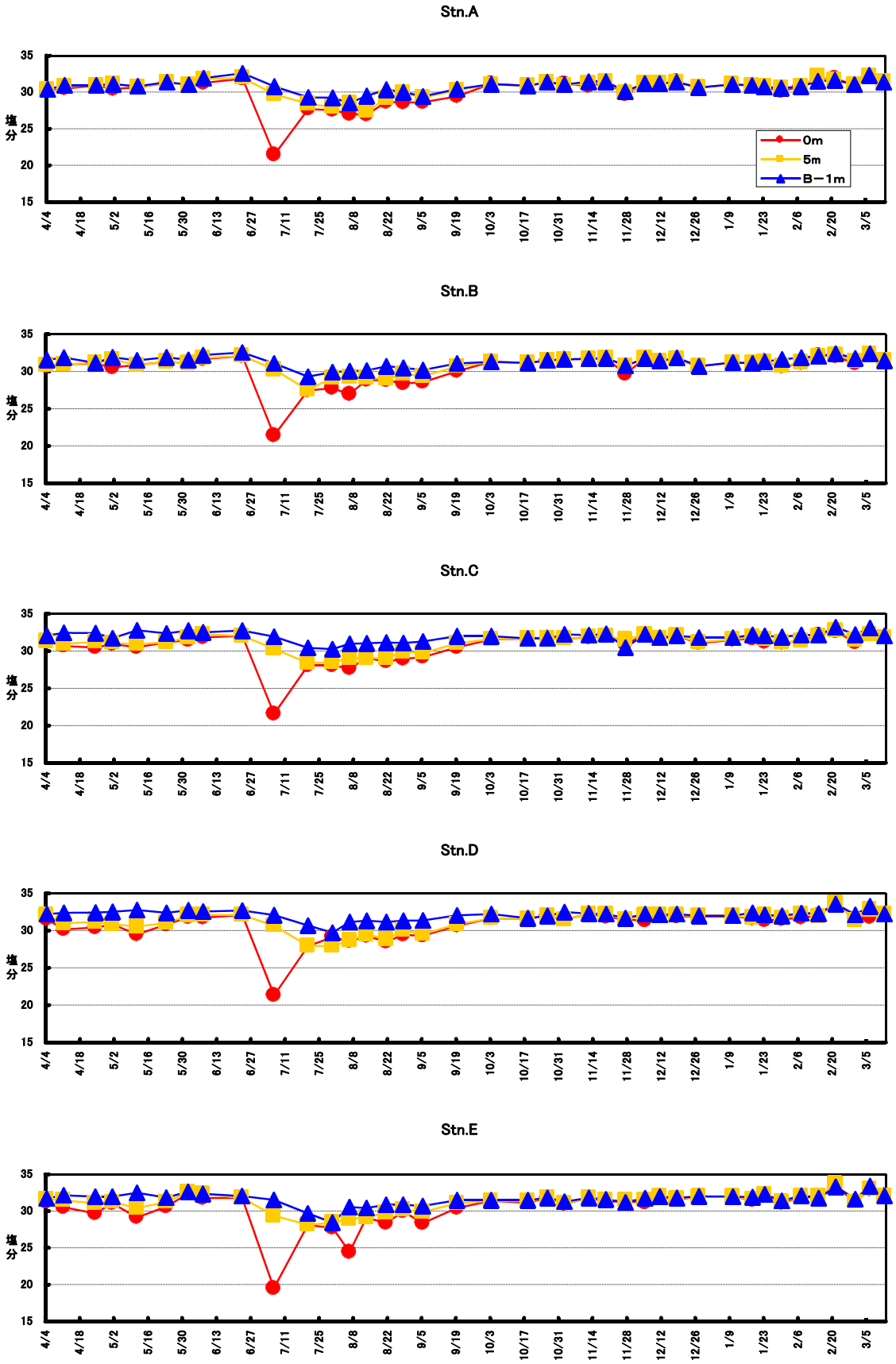

Stn.A
Stn.B
Stn.C
Stn.D
Stn.E
塩分
35
30
25
20
15
0m
5m
B−1m
4/4
4/18
5/2
5/16
5/30
6/13
6/27
7/11
7/25
8/8
8/22
9/5
9/19
10/3
10/17
10/31
11/14
11/28
12/12
12/26
1/9
1/23
2/6
2/20
3/5

図３　塩分の推移

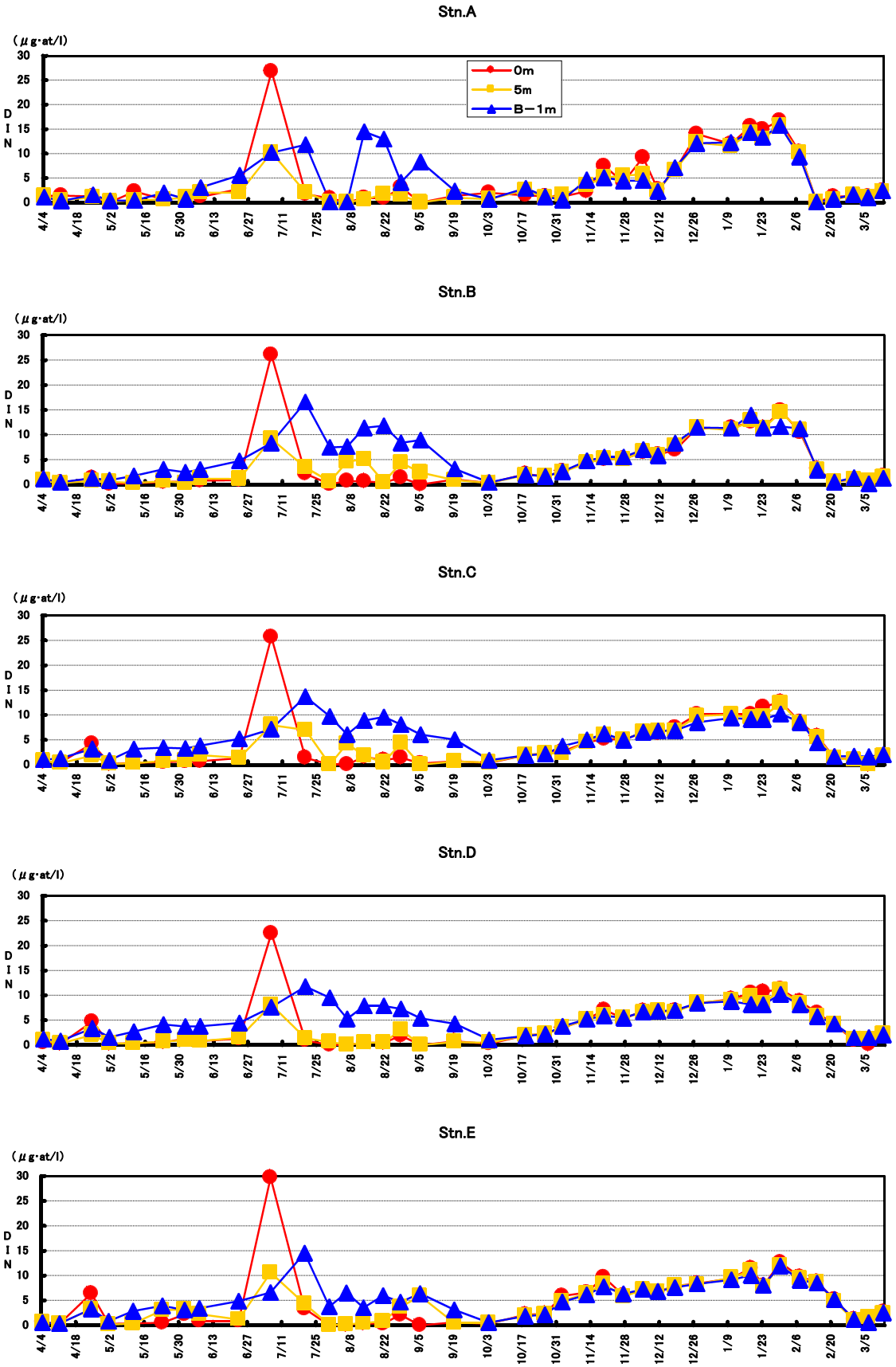

Stn.A
(μg･at/l)
DIN
0m
5m
B−1m
Stn.B
(μg･at/l)
DIN
Stn.C
(μg･at/l)
DIN
Stn.D
(μg･at/l)
DIN
Stn.E
(μg･at/l)
DIN
0
5
10
15
20
25
30
4/4
4/18
5/2
5/16
5/30
6/13
6/27
7/11
7/25
8/8
8/22
9/5
9/19
10/3
10/17
10/31
11/14
11/28
12/12
12/26
1/9
1/23
2/6
2/20
3/5

図４　DINの推移

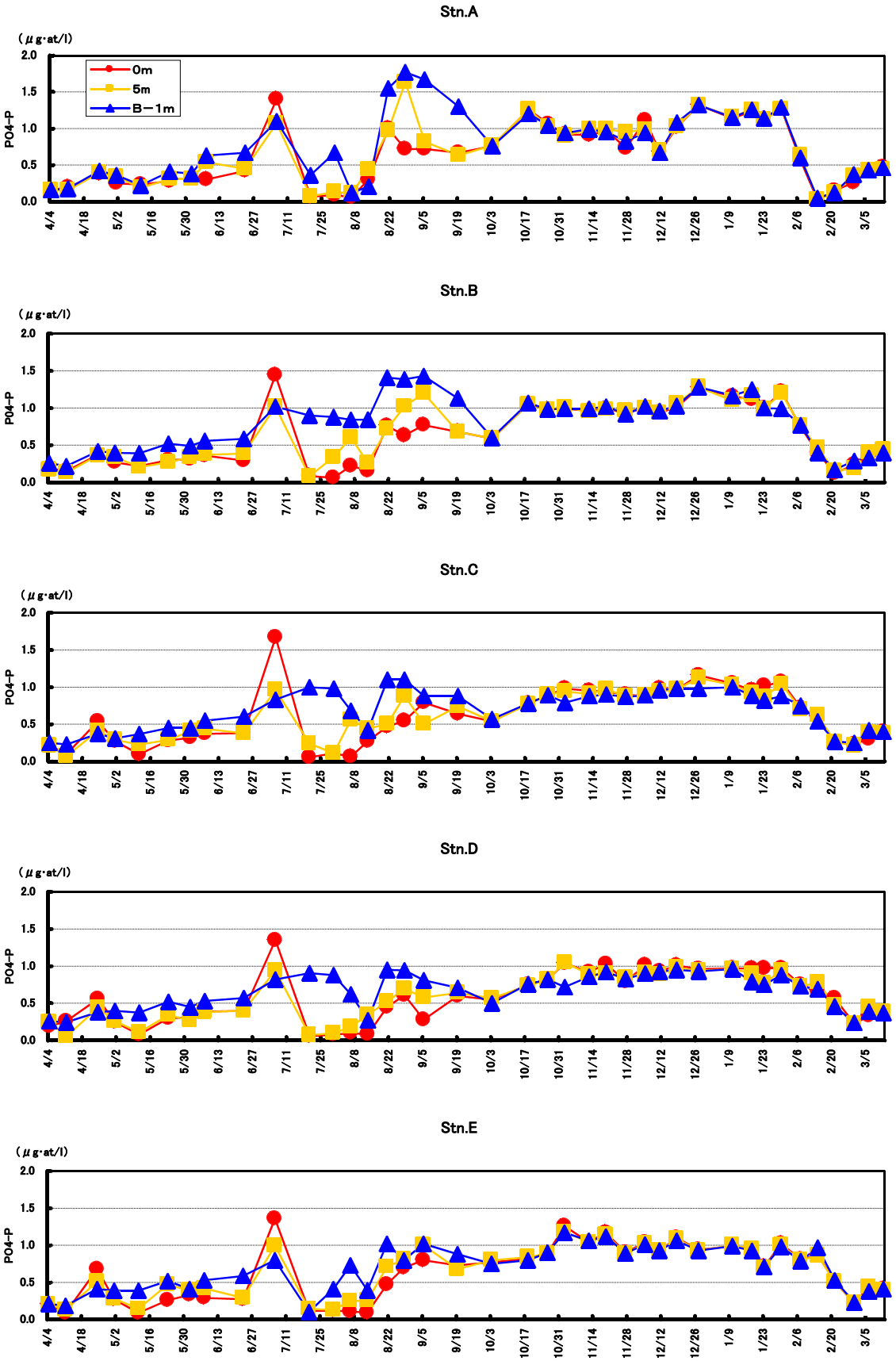

Stn.A
(μg･at/l)
PO4-P
0m
5m
B－1m
Stn.B
Stn.C
Stn.D
Stn.E
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
4/4
4/18
5/2
5/16
5/30
6/13
6/27
7/11
7/25
8/8
8/22
9/5
9/19
10/3
10/17
10/31
11/14
11/28
12/12
12/26
1/9
1/23
2/6
2/20
3/5

図５　PO_4-Pの推移

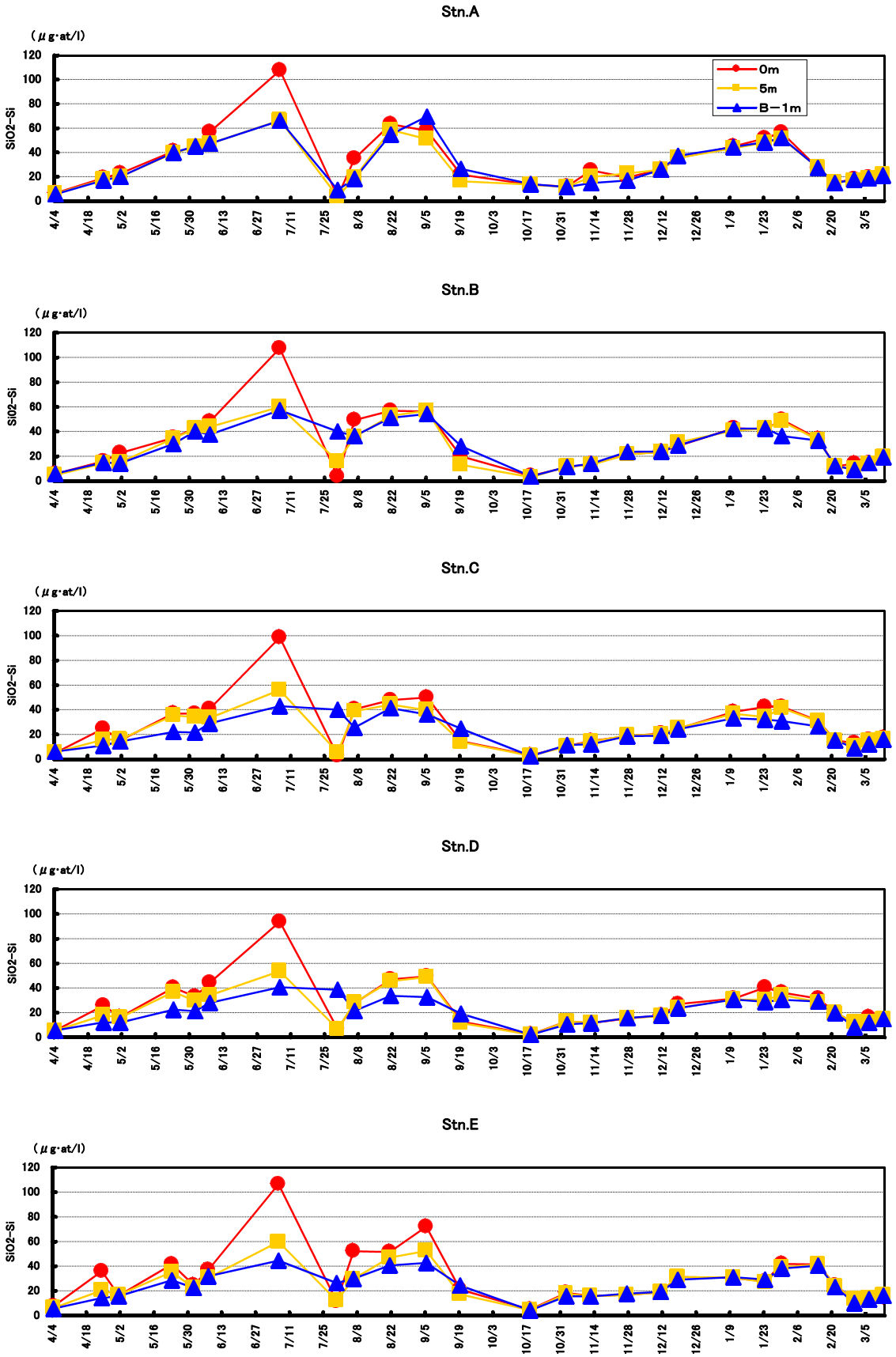


図６　SiO_2-Siの推移

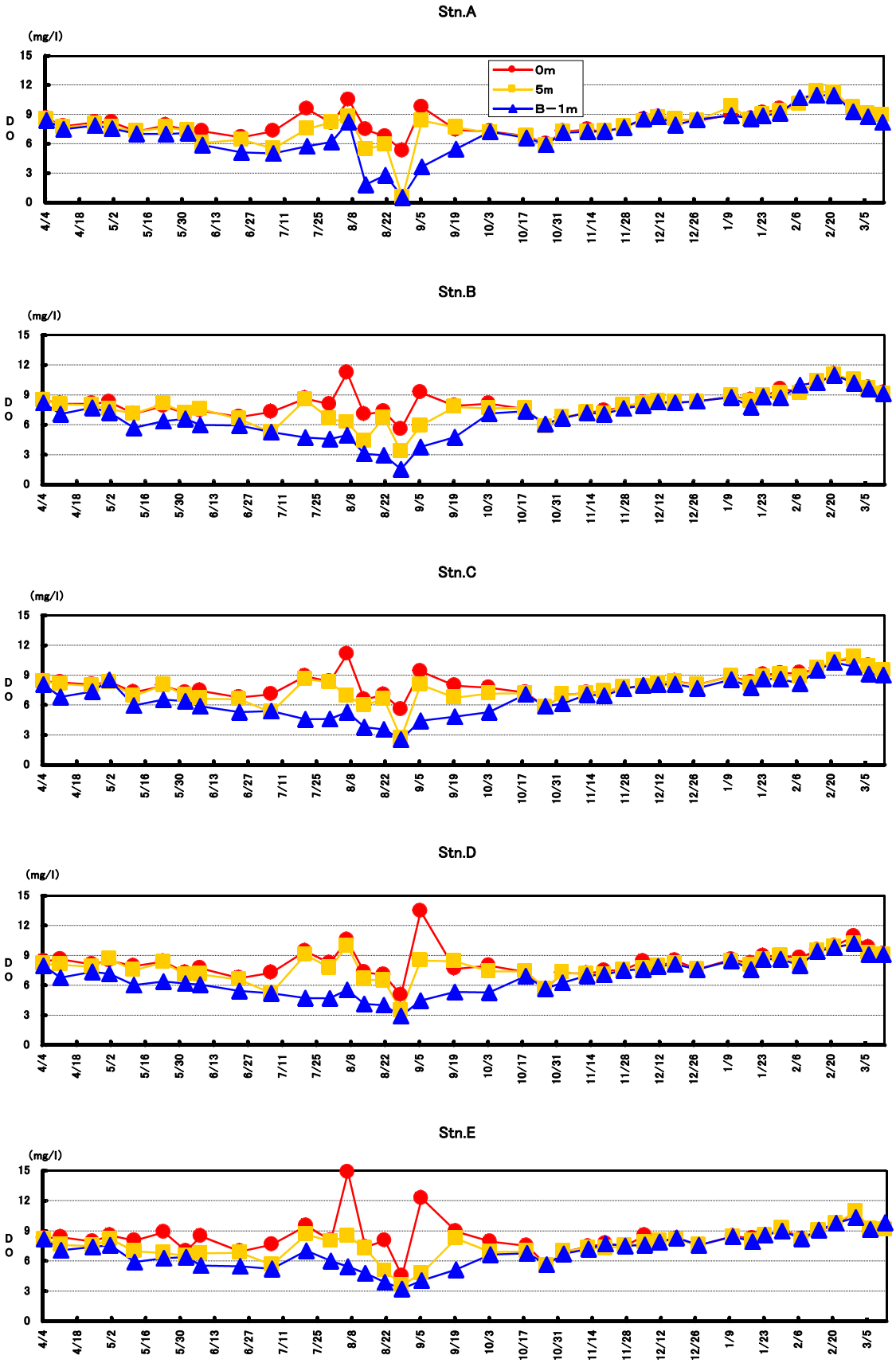

Stn.A
(mg/l)
DO
0m
5m
B−1m
Stn.B
(mg/l)
DO
Stn.C
(mg/l)
DO
Stn.D
(mg/l)
DO
Stn.E
(mg/l)
DO
0
3
6
9
12
15
4/4
4/18
5/2
5/16
5/30
6/13
6/27
7/11
7/25
8/8
8/22
9/5
9/19
10/3
10/17
10/31
11/14
11/28
12/12
12/26
1/9
1/23
2/6
2/20
3/5

図 7　DO（mg/l）の推移

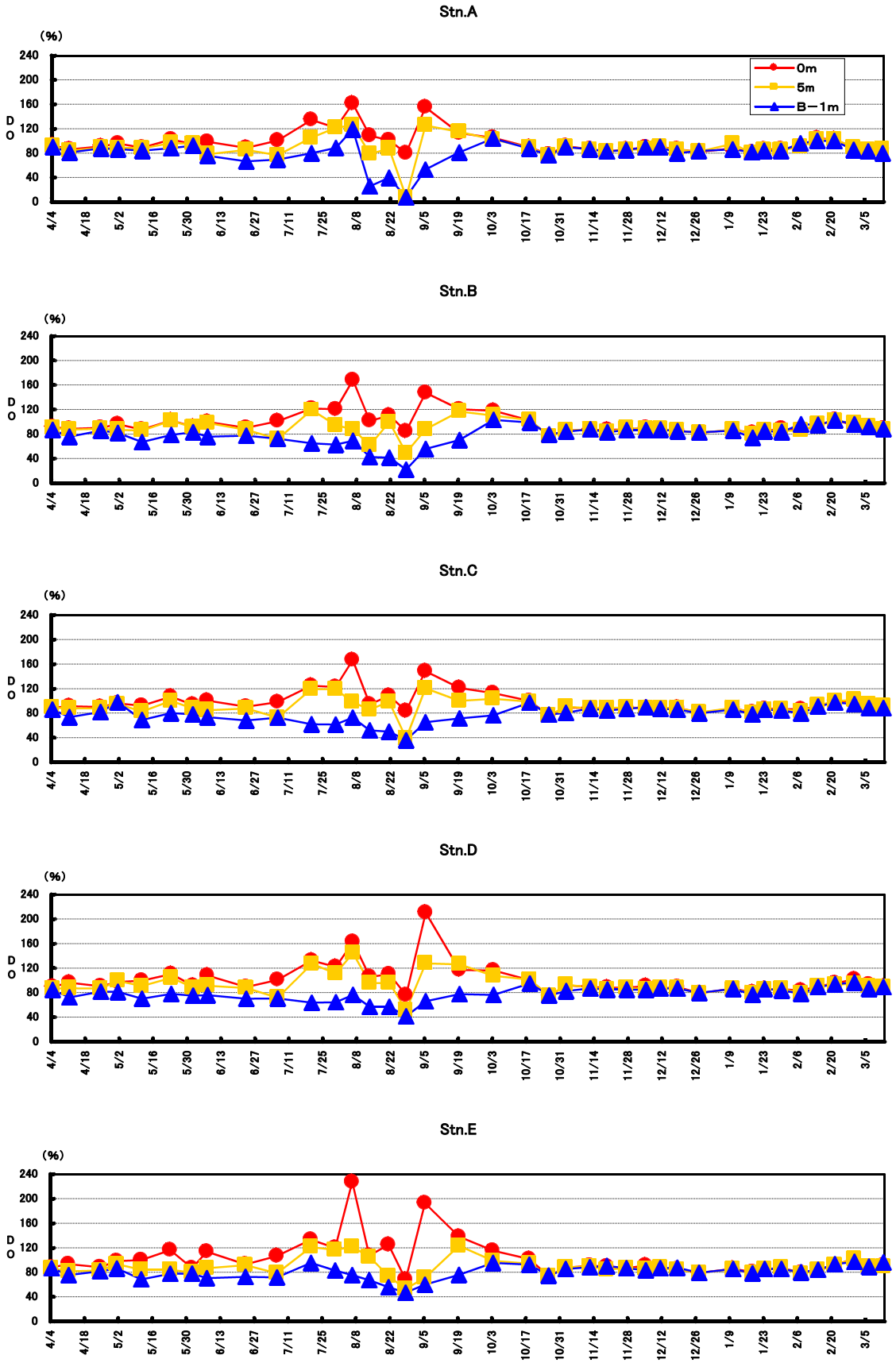

Stn.A
(%)
DO
0m
5m
B−1m
Stn.B
(%)
DO
Stn.C
(%)
DO
Stn.D
(%)
DO
Stn.E
(%)
DO
0
40
80
120
160
200
240
4/4
4/18
5/2
5/16
5/30
6/13
6/27
7/11
7/25
8/8
8/22
9/5
9/19
10/3
10/17
10/31
11/14
11/28
12/12
12/26
1/9
1/23
2/6
2/20
3/5

図８　DO（％）の推移

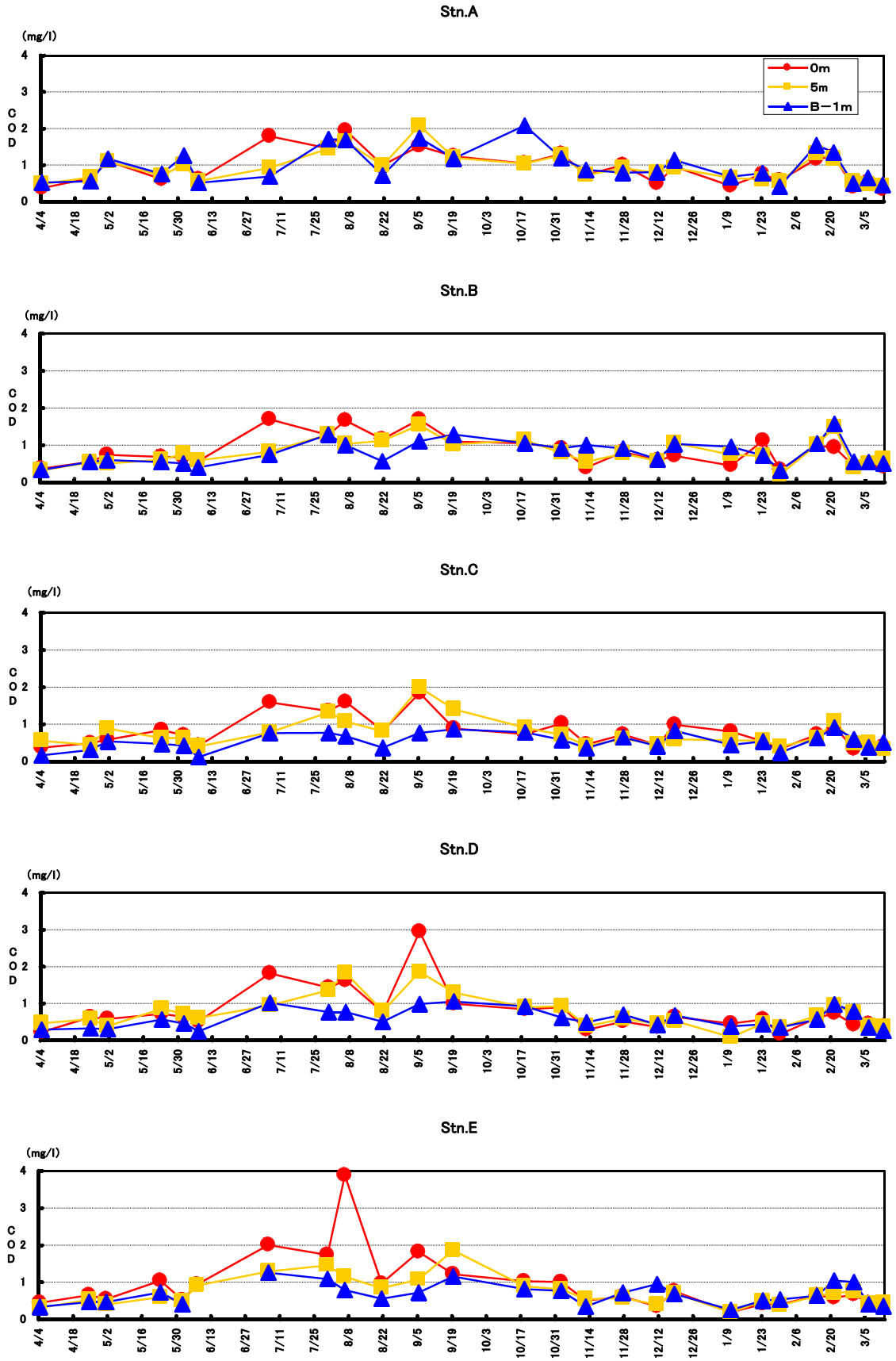

Stn.A
(mg/l)
COD
0m
5m
B−1m
Stn.B
(mg/l)
COD
Stn.C
(mg/l)
COD
Stn.D
(mg/l)
COD
Stn.E
(mg/l)
COD
0
1
2
3
4
4/4
4/18
5/2
5/16
5/30
6/13
6/27
7/11
7/25
8/8
8/22
9/5
9/19
10/3
10/17
10/31
11/14
11/28
12/12
12/26
1/9
1/23
2/6
2/20
3/5

図９　CODの推移

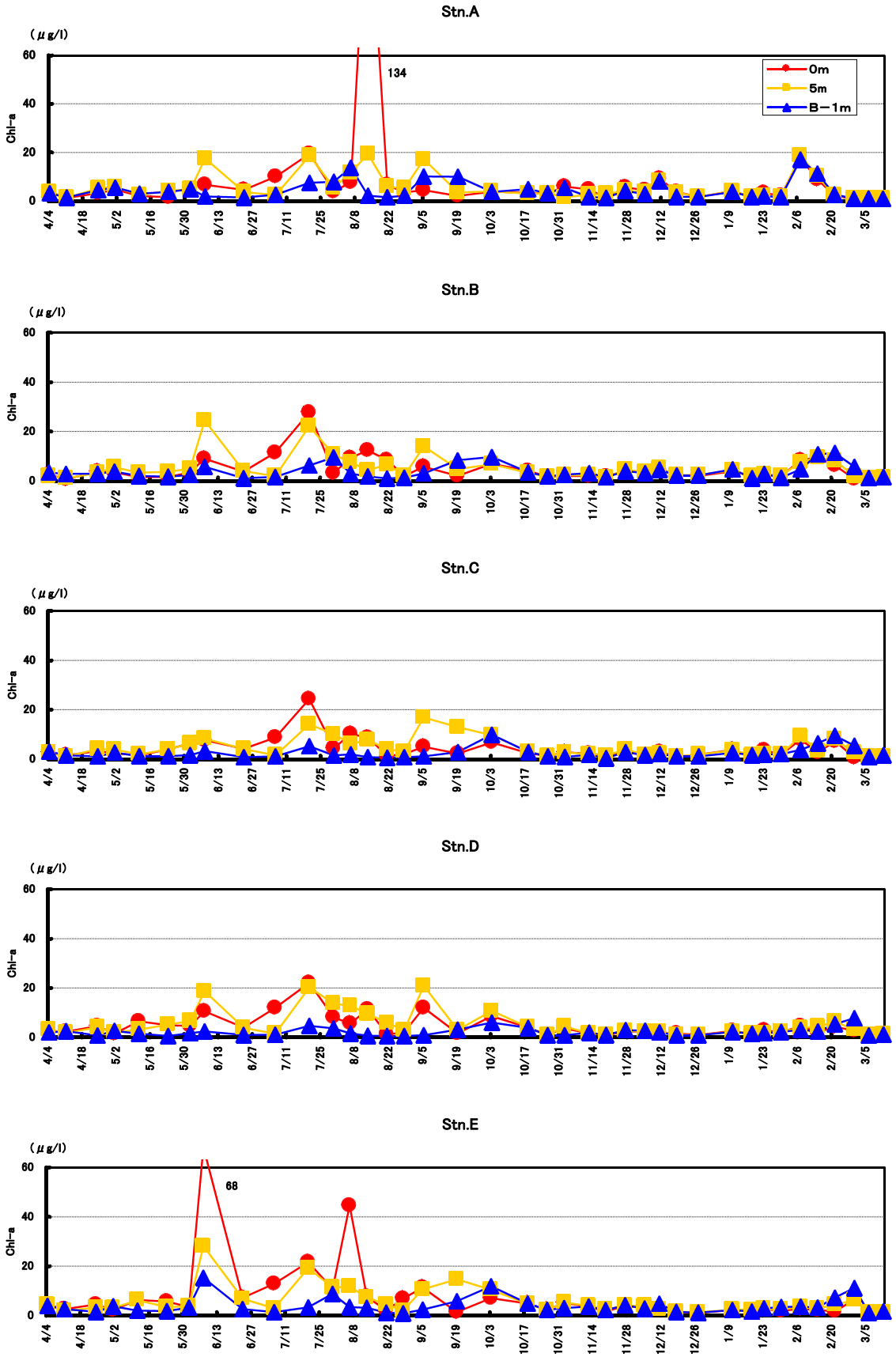


図10　クロロフィルaの推移

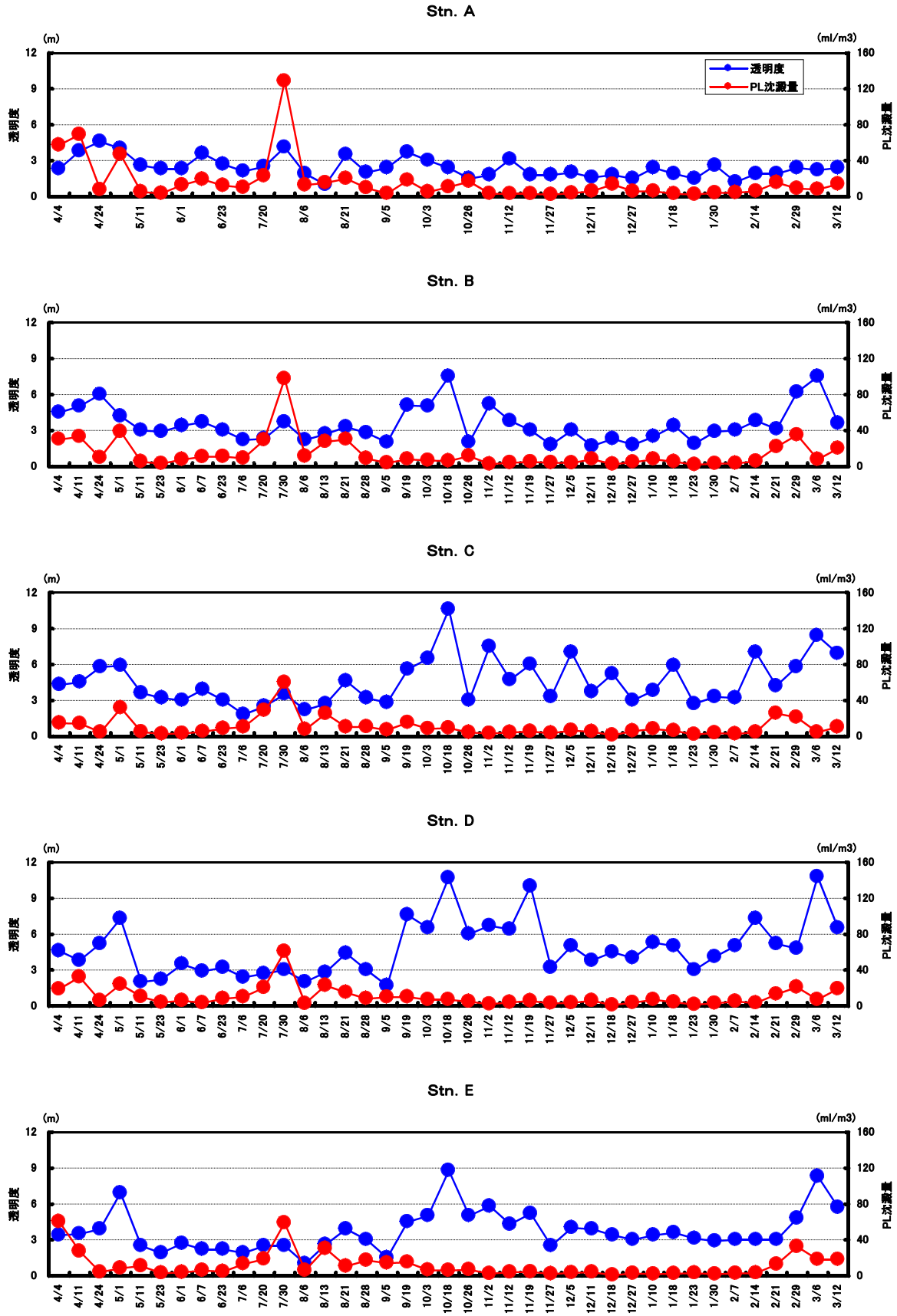


図11　透明度及びプランクトン沈澱量の推移

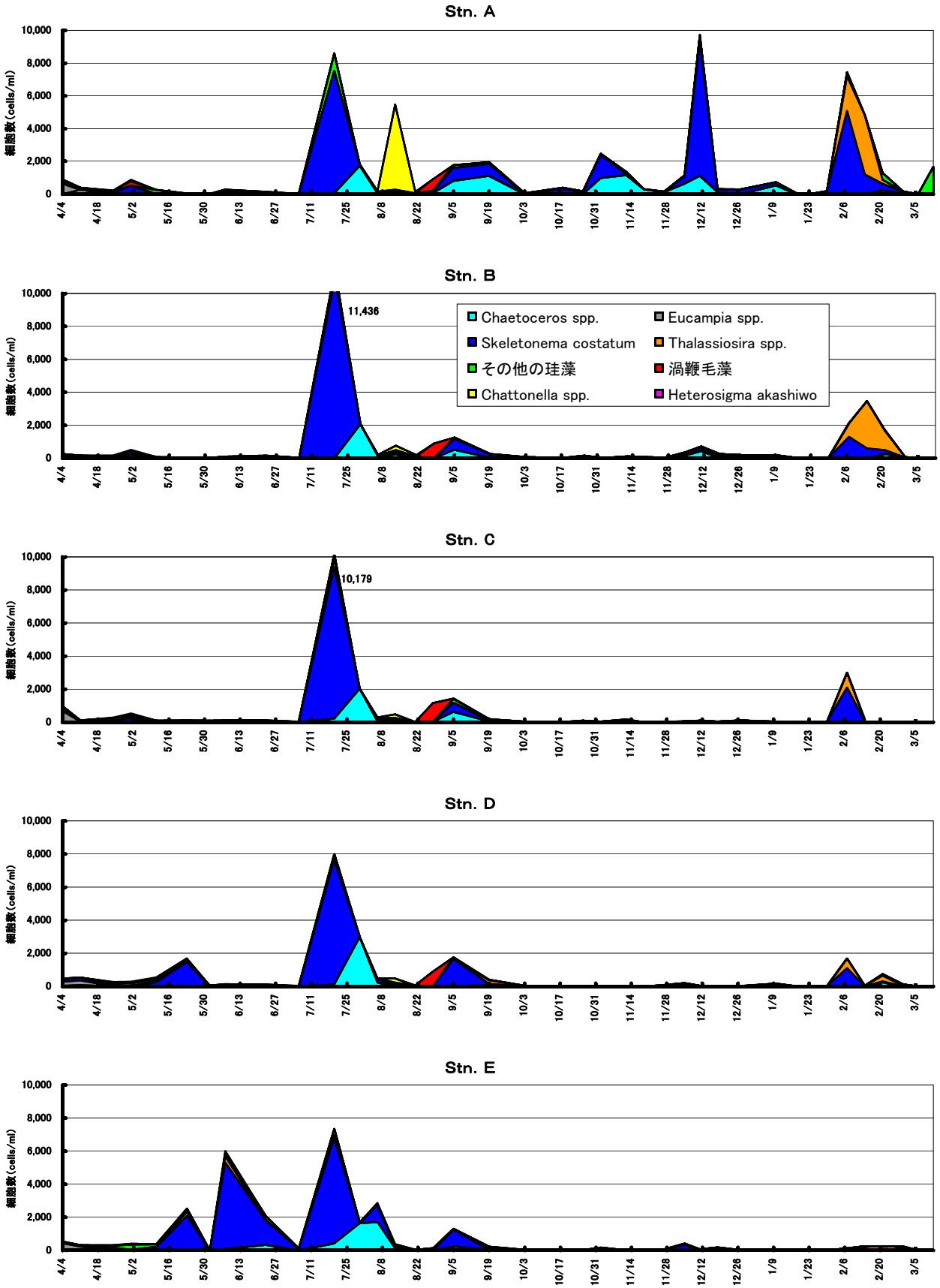


図12　プランクトン組成

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６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,北原式定量プランクトンネット(口径22.5cm，側長80cm，目合い NXX13（0.1mm)）を用い，海底上１ｍから海面までの鉛直曳きにより行った。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，8月～9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

タイラギ浮遊幼生は，6月～8月に実施したが浮遊幼生を採集することができなかった。他の二枚貝類の浮遊幼生の出現状況は,8月上旬の調査で大牟田沖の調査点で多く出現する傾向にあった。

6月の底層の環境項目は，水温が20～23℃台，塩分は31.28～32.34，酸素飽和度は84～89%台であった。

7月の底層の環境項目は，水温が24℃台，塩分が28.31～29.13，酸素飽和度が88～109%台であった。

8月の底層の環境項目は，水温が24～29℃台，塩分が18.24～30.64で柳川市沖のF6で水温が高く，塩分が低めであった。酸素飽和度は34～197%台で8月下旬には大牟田市沖で34%台と低めであった。

２．着底稚貝調査

着底稚貝の出現状況を図２に示す。なお，出現個体数には着底後に死んだ死殻も含めた。

8月6日調査の出現密度は12～76個体/㎡，8月22日調査の出現密度は0～56個体/㎡,9月7日調査での出現密度は2～34個体/㎡であり，8月6日の出現密度が高く，覆砂域と竹ハゼ南の調査点に多く，34号では少ない傾向にあった。

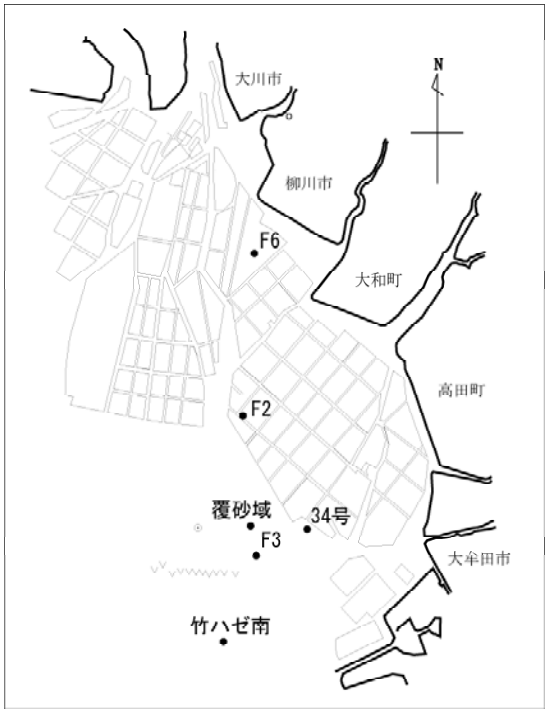


図１　調査点位置

着底稚貝調査時の海底上1m層における環境項目は，水温は8月6日は24～25℃台，8月22日は26～28℃台，9月7日は27℃台であった。塩分は，8月6日は29.03～30.09，8月22日は29.07～30.50，9月7日は30.26～30.87であった。酸素飽和度は，8月6日は68～87%台であった。8月22日は19～93%台で竹ハゼ南と覆砂域の調査点で酸素飽和度が30%を下回っていた。9月7日は52～55%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３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0.00～0.04(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。

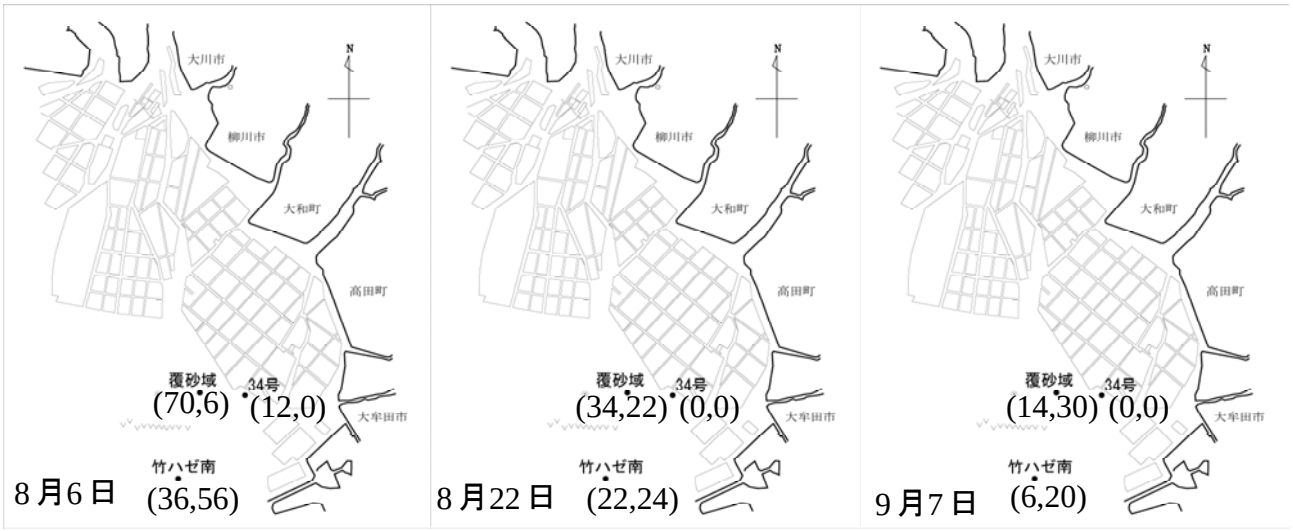


図２　タイラギ着底稚貝の分布状況（生貝数，死貝数；個体数/㎡）

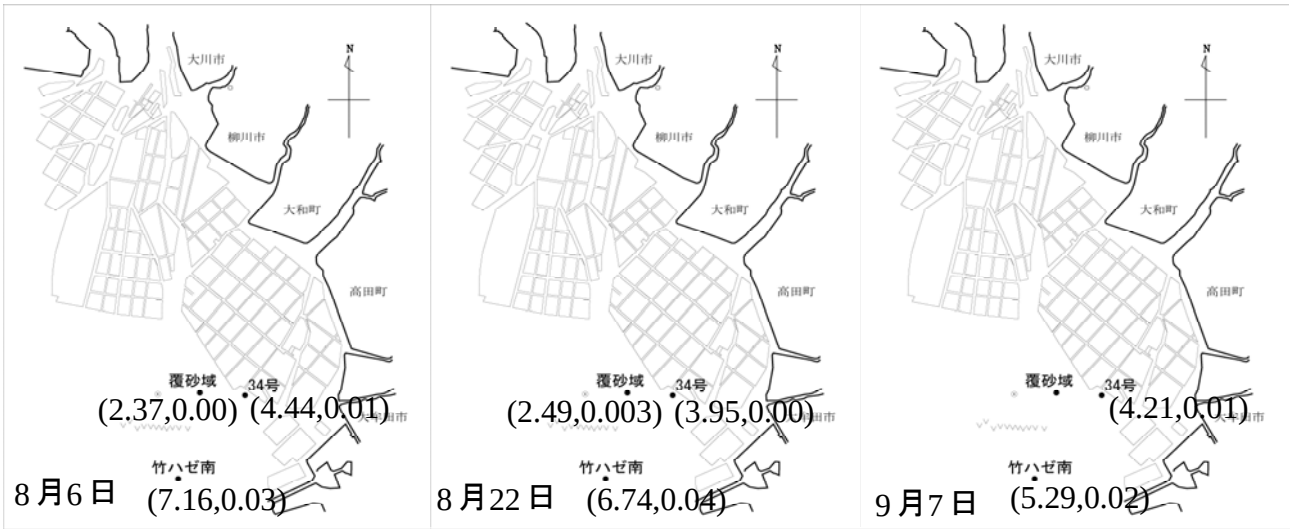


図３　底質分析結果（強熱減量，全硫化物(mg/g乾泥)）

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,潜水器漁場での操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21回実施した。

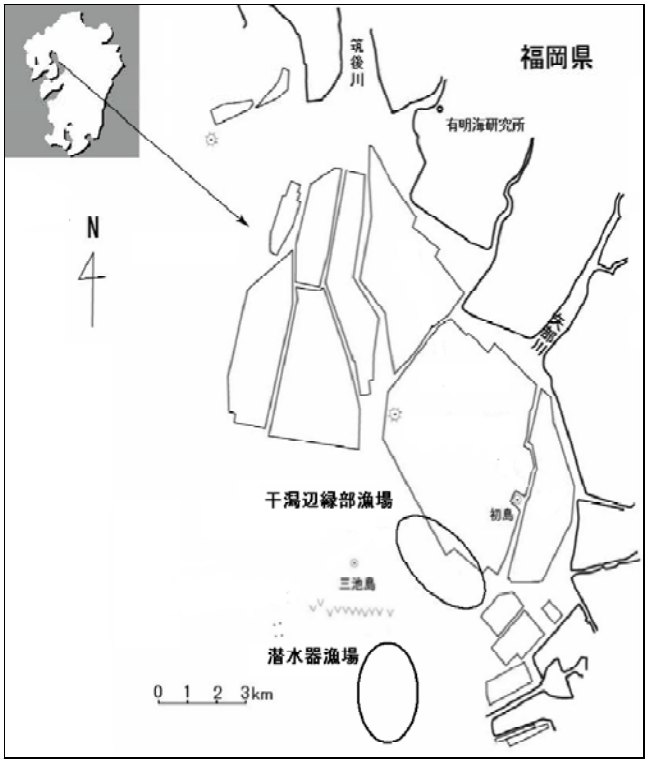


図1　調査場所

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流向流速計,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

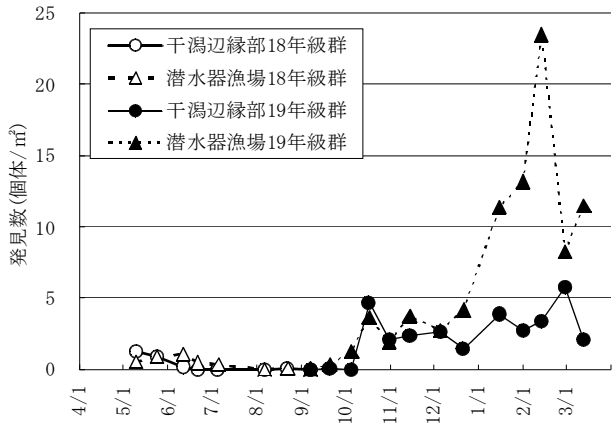


図2　漁場別タイラギ発見数の推移

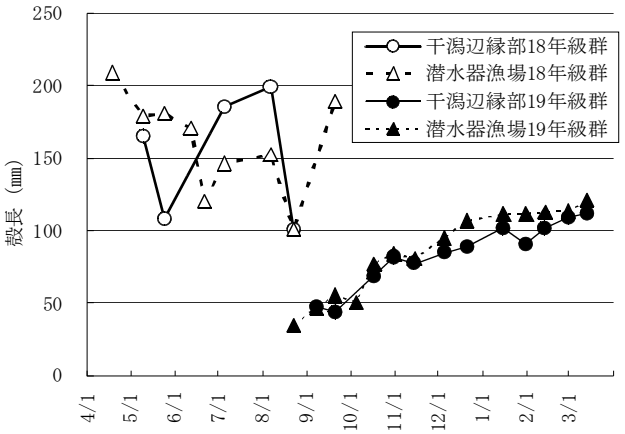


図3　漁場別殻長の推移

減量を分析した。

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。

両漁場とも5月の調査開始時には18年級群が1㎡あたり1個体前後生息していたが,干潟辺縁部では6月,潜水器漁場では7月に発見数が低下し,9月以降は18年級群は認められなくなった。

19年級群は干潟辺縁部では9月,潜水器漁場では8月から発生が認められ,10月以降は1㎡あたり3個体前後の発見数で推移した。潜水器漁場では12月以降急激な発見数の上昇が見られ,1月に23.5個体/㎡に達した。

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。

18年級群は調査を開始した4月から,確認されなくなった9月までの間にはどちらの漁場でも明確な成長は認められなかった。

19年級群は干潟辺縁部では9月に平均殻長48㎜,10月末に82㎜,1月中旬には100㎜を超え,3月中旬には112㎜となった。潜水器漁場では8月中旬に平均殻長35㎜で初めて確認され,10月末には84㎜,12月中旬には107㎜となり,3月中旬の時点では121㎜に達した。

干潟辺縁部に比べて潜水器漁場は約1ヶ月成長が早かった。

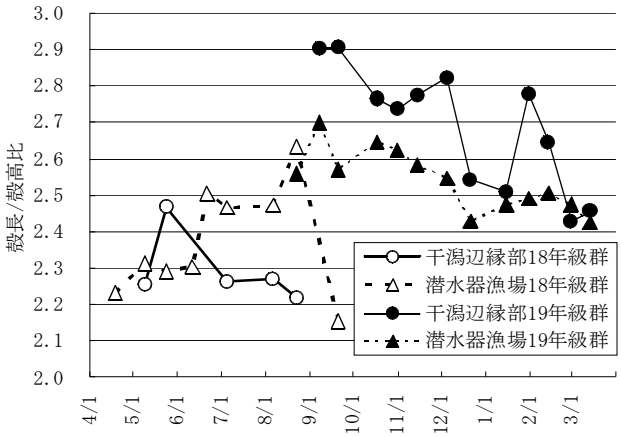


図4　漁場別殻長/各高比の推移

(2)殻　形

漁場別の殻長/殻高比の推移を図4に示した。

18年級群の殻長/殻高比は干潟辺縁部では2.22～2.47,潜水器漁場では2.15～2.63で推移した。個体数が少ないために調査毎の変動が大きかった。

19年級群の殻長/殻高比は,干潟辺縁部で2.43～2.91,潜水器漁場では2.42～2.70で推移した。両漁場とも19年群の発生当初には高い数値を示し,徐々に低くなる傾向が認められたが,おおむね潜水器漁場で干潟辺縁部よりも低い値を示した。

3．環境調査

(1)水質調査

1)流速

漁場別の平均流速の推移を図5に,流速別の出現割合を表1に示した。

両漁場とも潮汐の変動に伴い平均流速は周期的に変動しており,大きな差はなかった。また,堆積物が巻き上げ

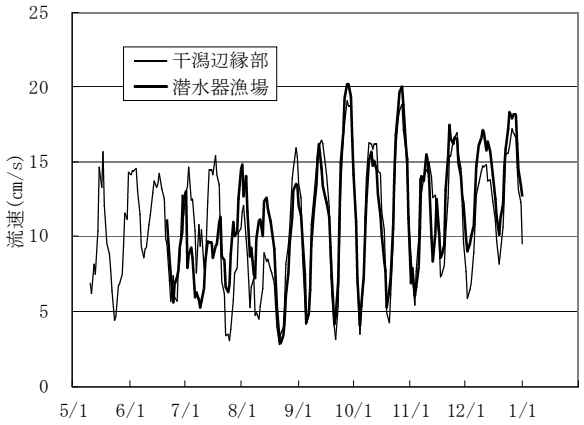


図5　漁場別平均流速の推移

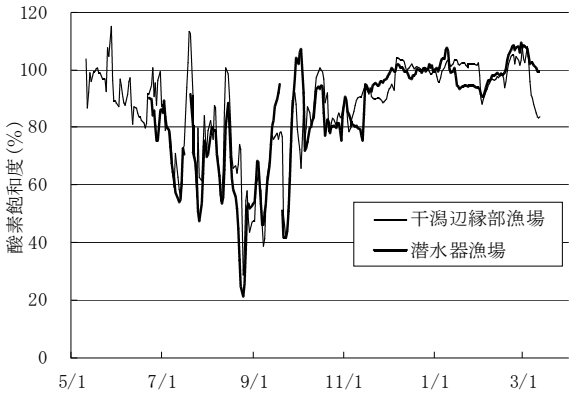


図6　漁場別酸素飽和度の推移

表1　各漁場の流速出現割合

流速	干潟辺縁部漁場	潜水器漁場
0-10cm/s	64%	63%
10-20cm/s	36%	37%
20-30cm/s	10%	12%
30cm/s以上	2%	1%

られるとされる30cm/s以上の流速の出現割合は干潟辺縁部で2%,潜水器漁場では1%であったが,30cm/s未満の流速の出現割合についてはほとんど差は認められなかった。

2)酸素飽和度

漁場別の酸素飽和度の推移を図6に示した。

酸素飽和度は両漁場とも夏季に大きく減少しており,8月下旬には貧酸素水塊の目安である40%を下回り,干潟辺縁部では2日,沖合潜水器漁場では5日間継続した。

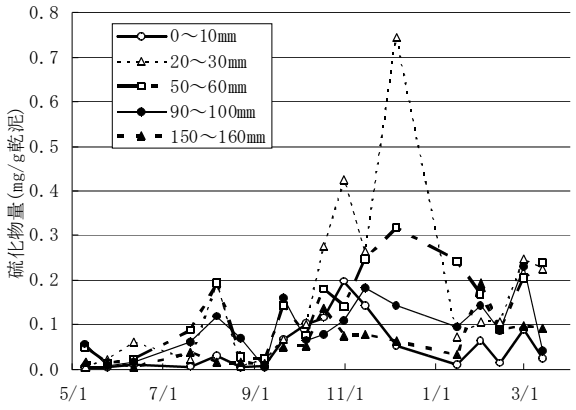


図7　干潟辺縁部の硫化物量の推移

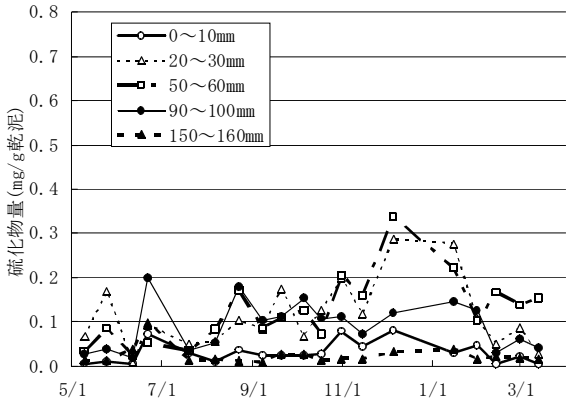


図8　潜水器漁場の硫化物量の推移

(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7に,潜水器漁場での硫化物量の推移を図8に示した。

いずれの調査点でも深さ20㎜～30㎜の層と50～60㎜の層で硫化物量は高く,冬季に増加する傾向を示した。また,干潟辺縁部では10月中旬から1月下旬にかけて,潜水器漁場では11月下旬から1月下旬にかけて水産用水基準である0.2mg/g乾泥を超えていた。

2)強熱減量

干潟辺縁部の強熱減量の推移を図9に,潜水器漁場の強熱減量の推移を図10に示した。

干潟辺縁部では0～10㎜,20～30㎜層を中心として,10月以降強熱減量の増加が著しく,5月～9月の約2倍の値を示していた。一方で潜水器漁場では年間を通じておおむね横ばいであり,干潟辺縁部で見られた冬季の増加は認められなかった。

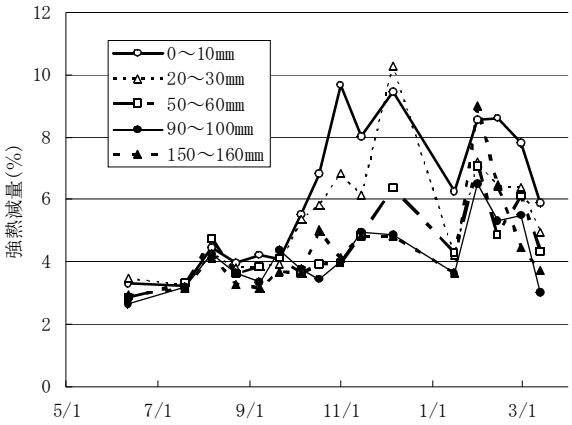


図9　干潟辺縁部の強熱減量の推移

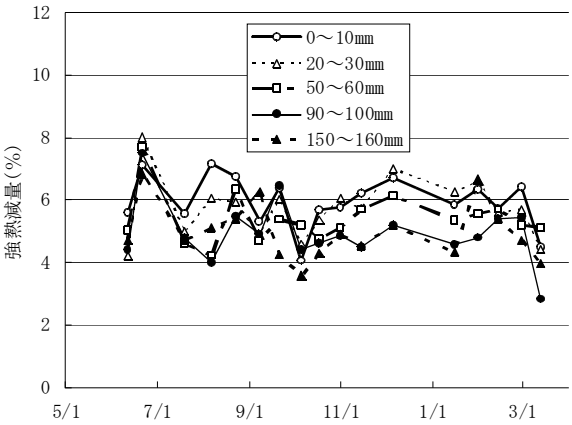


図10　潜水器漁場の強熱減量の推移

考　　察

19年度の斃死が発生した時期には水質,底質環境ともに明確な悪化は認められておらず,斃死と環境の因果関係については明らかにできなかった。

しかし,これまで有明海では貧酸素水塊は潮の干満によって解消するため,継続時間は長くても6時間以下であると考えられていたが,今回の結果では5日間の継続が確認されており,潮の干満作用で解消しない場合がある事が明らかになった。

また,底質中の硫化物量が冬季に長期間にわたり水産用水基準を上回っていることが明らかになった。

これらの現象が平成19年度特有の現象なのか,近年の有明海の特徴なのかはまだ確定できないが,仮に18年度も同様の現象が起こっていたとすると,貧酸素や硫化物の長期的な影響によってタイラギが弱り,さらに性成熟に伴うストレスが重なる事で,タイラギの斃死が発生したのではないかと考えられる。

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19年６月から７月までの２ヶ月間，漁船漁業専業者17名，延べ139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。

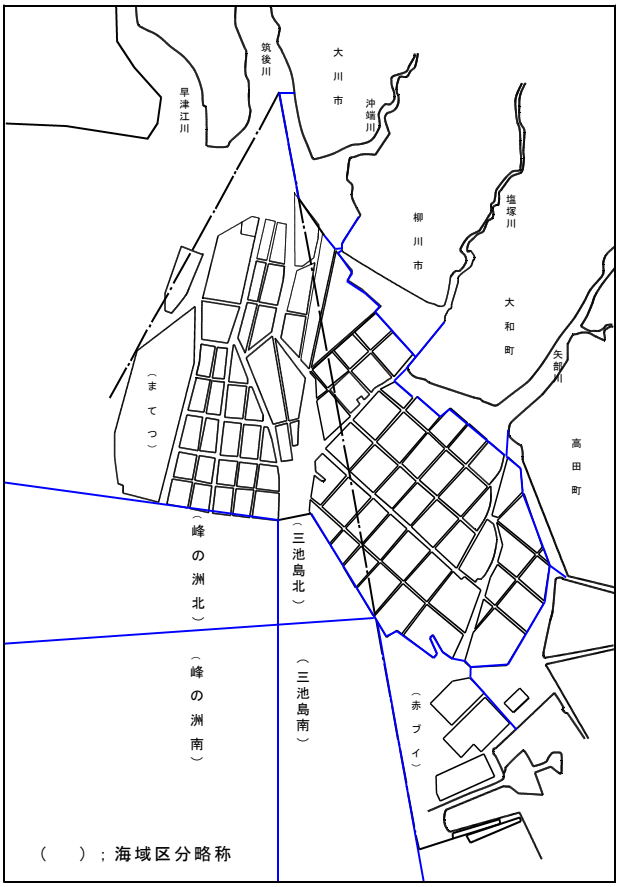


図１　ナルトビエイ駆除実施海域

結　果

今期の駆除状況を表１および図２に示した。駆除総尾数は6,743尾で昨年[3]の0.69倍，駆除総重量は68.8トンで昨年[3]の0.77倍と，過去最高であった昨年よりも下回った。駆除サイズをみると体盤幅が100cm以下（小型サイズ）の駆除尾数は全体の75.5%と，昨年[3]とほぼ同様であった。従って，今期は昨年同様小型サイズの駆除割合が高かった。また，駆除時期をみると７月上旬の駆除尾数は2,107尾と全体の31.2%，駆除重量は17.6トンと全体の25.6%を占めた。７月下旬の駆除尾数は，1,647尾と全体の24.4%，駆除重量は21.6トンと全体の31.5%を占めた。ことから，過去の結果[3]と同じく，駆除効果が期待されるのは高水温時期であることを今回の結果でもみることができた。一方，場所別駆除尾数をみると，「まてつ」周辺海域と「赤ブイ」周辺海域に駆除ポイントが集約する２極化がみられるとともに，地盤高０ｍ付近までナルトビエイの来遊がみられ，沿岸化の傾向が顕著であった。

文　献

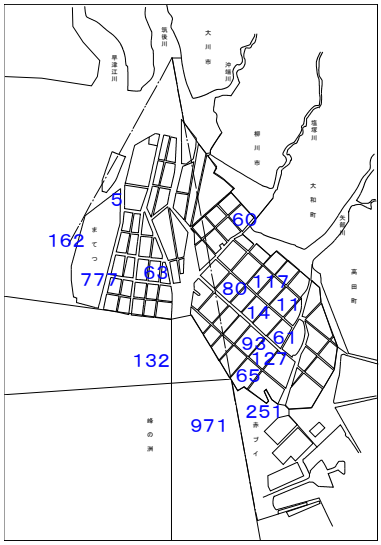
１）薄浩則・重田利拓：広島県大野瀬戸のアサリ漁場におけるナルトビエイによる食害.平成12年度瀬戸内海ブロック水産業関係試験推進会議介類研究会,第40号,35,(2002).

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).

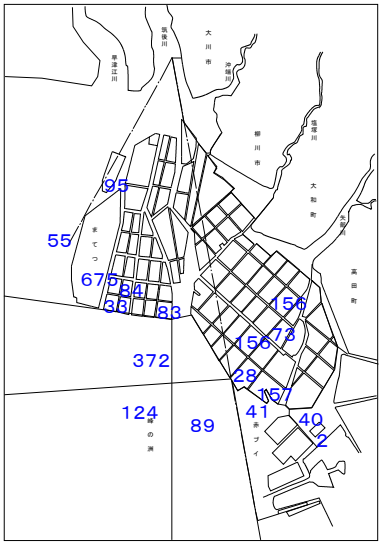
３）吉田幹英：漁場環境調査指導事業（有害生物の駆除対策調査）．福岡水海技セ事報，平成18年度，145-146,(2006).

表 1　体盤幅別駆除尾数

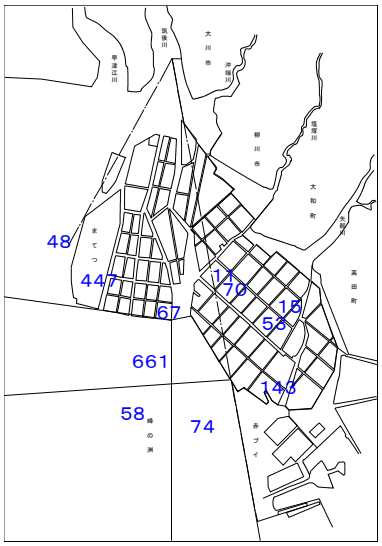
体盤幅(H19)	6月上	6月下	7月上	7月下	総計
～49cm	0	938	470	420	1,828
50～99cm	0	1286	1126	848	3,260
100～149cm	0	608	464	327	1,399
150～　cm	0	146	41	52	239
未記入	0	0	0	0	0
計	0	2,978	2,101	1,647	6,726



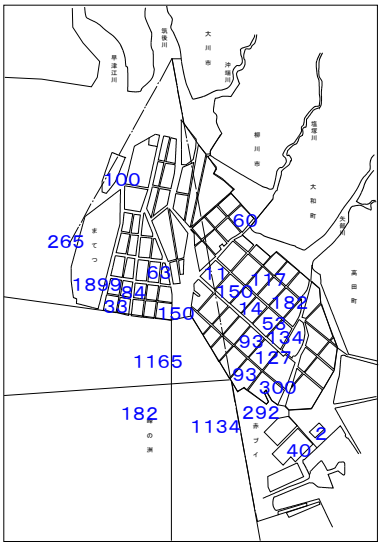
６月下旬



７月上旬



７月下旬



全期間合計

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

池浦　繁・藤井　直幹・白石　日出人

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。

本年度は有明海の主要河川である筑後川・矢部川の河口水温・塩分，漁場内の潮流の観測および漁場内栄養塩分布調査を行った。

方　　法

１．河口塩分の観測

筑後川および矢部川河口部それぞれ 1 カ所の表層（水面下 50cm）と底層（B-50cm）において，メモリ式測定器を設置し，塩分を 20 分ごとに連続観測した。

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 基（福岡県 3 基，福岡県有明海漁業協同組合連合会 3 基）において，表層の水温・塩分を 1 時間ごとに連続観測した。

３．ノリ漁場の表層潮流の連続観測

メモリ式流向流速計 4 基をノリ漁場内の自動観測塔そばに設置し，表層の潮流を 20 分ごとに連続観測した。

４．漁場内の栄養塩分布の把握

ノリ漁期中，およそ週 2 回のペースで漁場内 19 カ所で採水し，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。

結果および考察

１．河口塩分の観測

（筑後川）表層，底層とも，干満差が大きいときは満潮時は塩分が高く，干潮時はほぼ淡水の状態になっていた。干満差が小さいときは，表層，底層とも干潮時も淡水状態にはならず，塩分は 10 程度までの低下に留まった。流量が増加した平成 20 年 1 月末（小潮）は，表層は塩分が大幅に低下したが，底層は高い状態であり，干満差が小さいときは流量が多くても底層は海水が残った状態になっていた（図 2）。

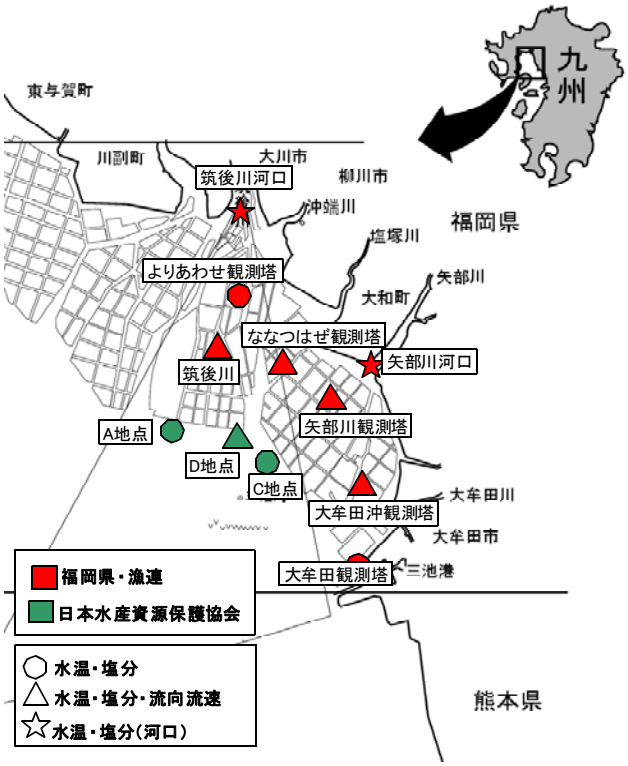


図 1 自動観測塔及び河口センサー設置点

（矢部川）表層の塩分は，干満差が大きいときは満潮時は高く，干潮時はほぼ淡水の状態になっていたが，底層は干潮時も 10 程度に留まり，淡水状態にはならなかった。干満差が小さいときは，表層，底層とも干潮時でも 20 程度までの低下に留まっていた（図 3）。

２．自動観測塔による表層水温・塩分の観測

筑後川大堰直下流量が 80t/s 台に増加した 20 年 1 月末に塩分の大幅な低下が観測された。ほぼ同様な潮汐の 20 年 1 月 2 日と 1 月 31 日の干潮時を比較すると，北部から中部漁場にかけては筑後川河川水の影響があるが，沖合漁場および南部漁場は影響が少ないことが示唆された（図 4）。

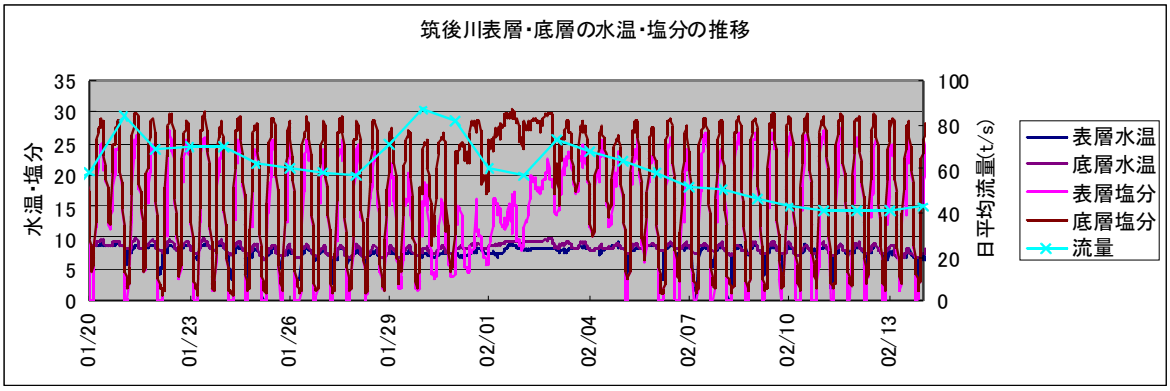


図 2 筑後川表層・底層の水温・塩分の推移(20 年 1 月 20 日～ 2 月 14 日)

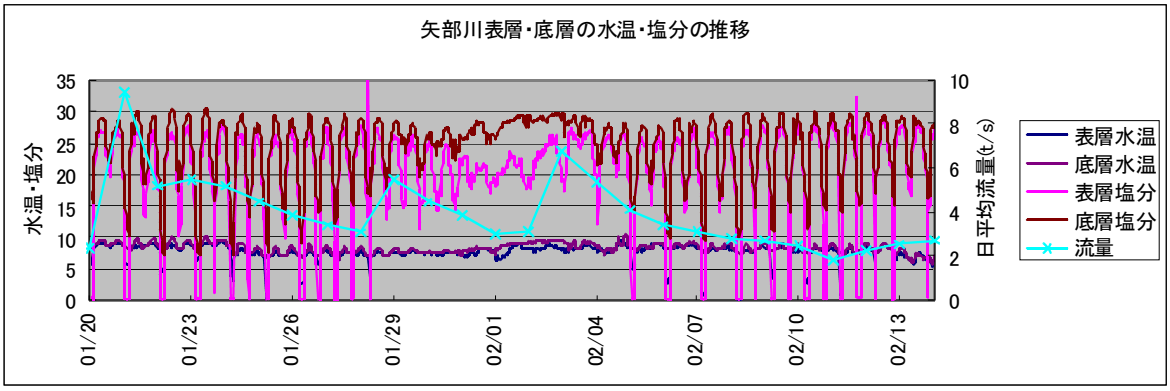


図 3 矢部川表層・底層の水温・塩分の推移(20 年 1 月 20 日～ 2 月 14 日)

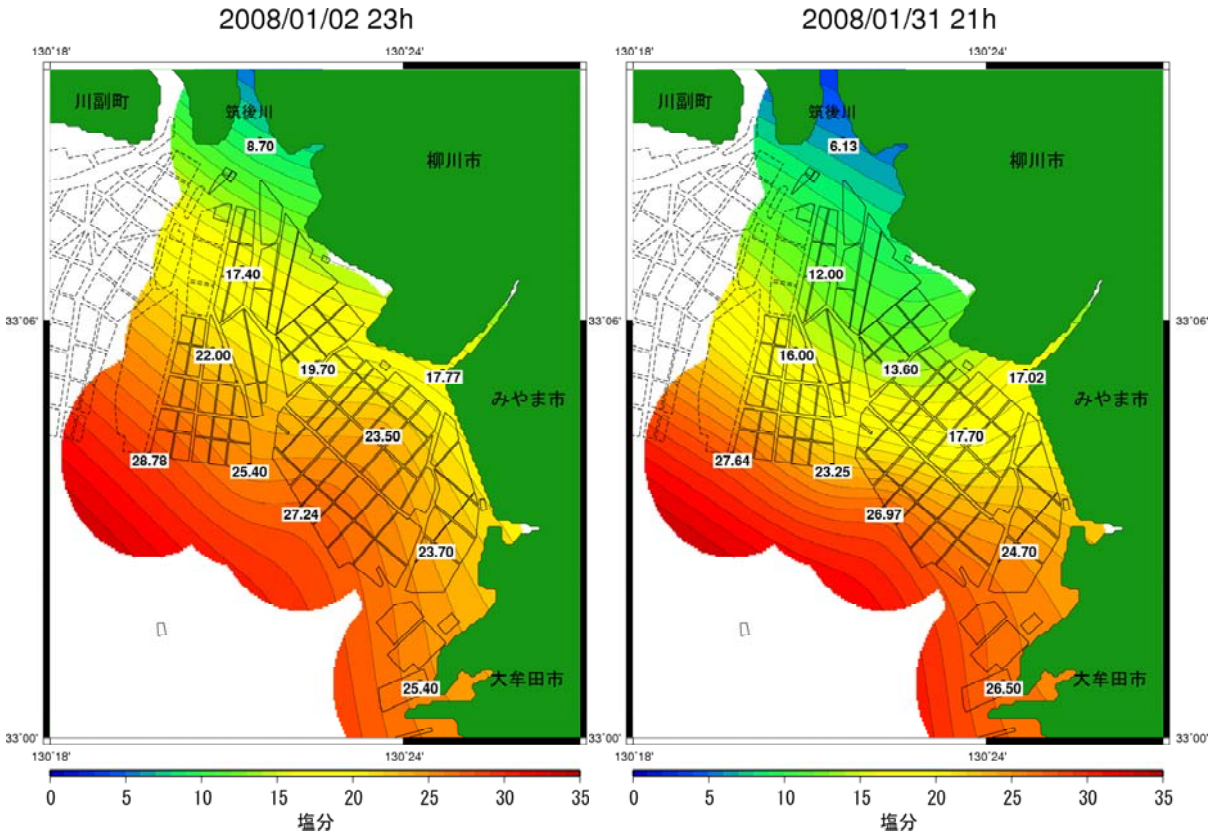


図 4 20 年 1 月 22 日と 1 月 31 日の干潮時における塩分分布

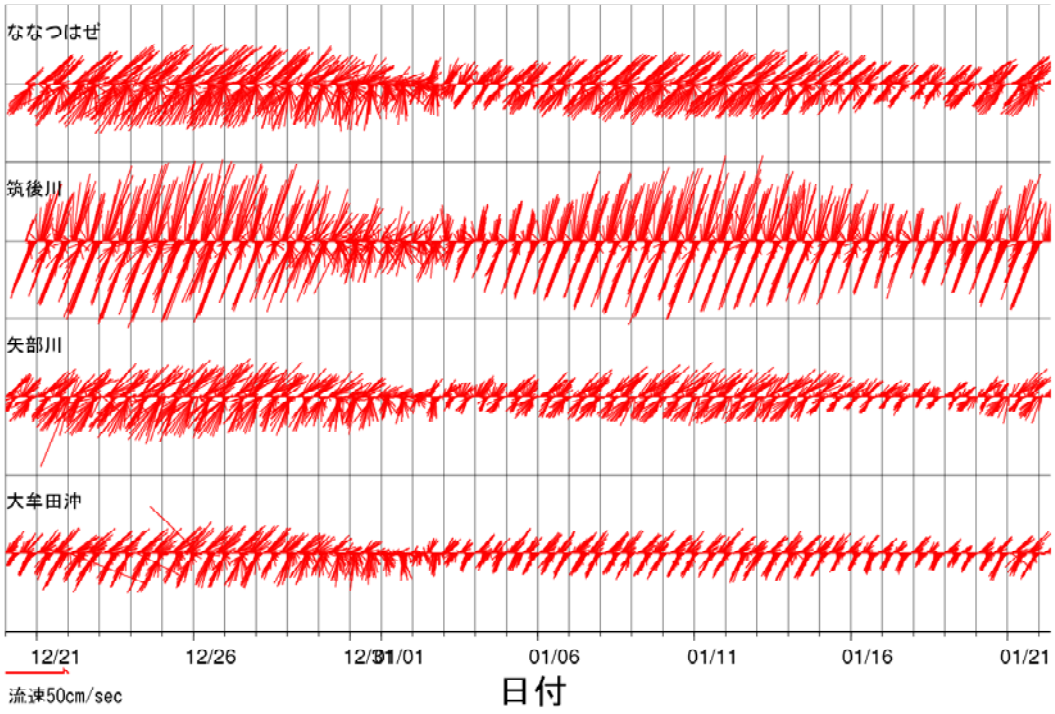


図 5 潮流観測結果(19 年 12 月 21 日～ 20 年 1 月 22 日)

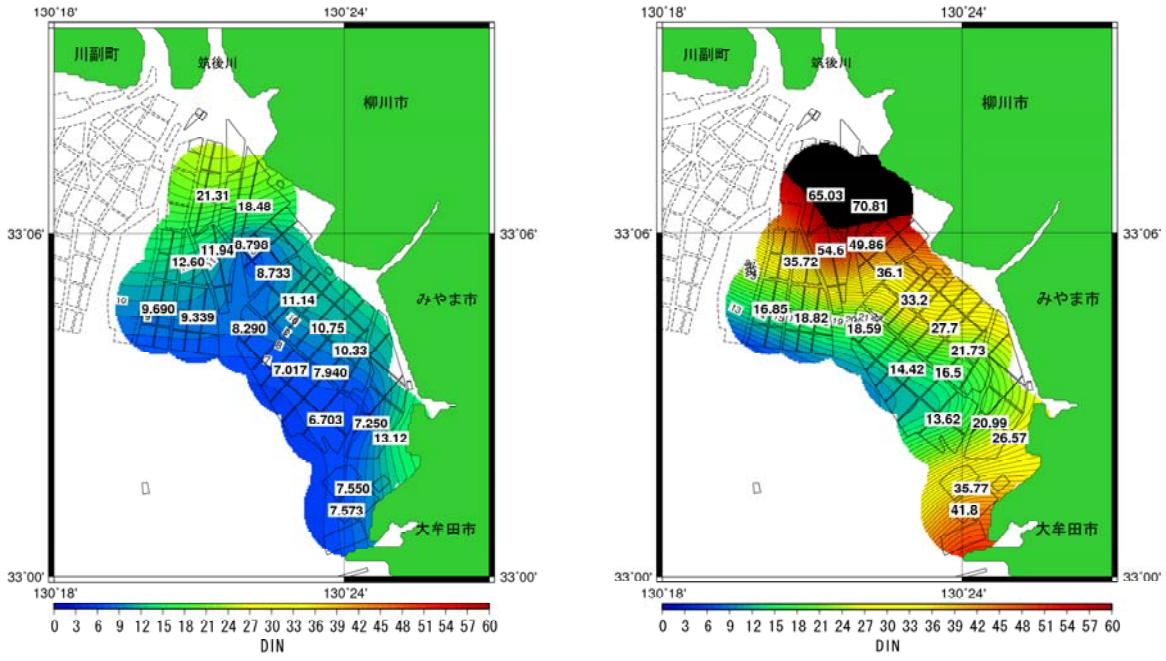


図 6　左：19 年度漁期の DIN 平均値の分布　　右：20 年 1 月 31 日調査時の漁場 DIN の分布

3．ノリ漁場の表層潮流の連続観測

北部の筑後川観測塔が最も流速が速く，大潮時の最大で 74.9cm/s であった。ななつはぜ，矢部川，大牟田沖の順で流速が遅くなっており，北部が速く南部が遅い結果であった。流向は全点とも，満ち潮時北北東，引き潮時南南西であった(図 5)。

4．漁場内の栄養塩分布の把握

漁期中の DIN 平均値は，筑後川河口に近い北部漁場で高めで，南部沿岸域，沖合域の順で低くなっていた。降雨の影響で筑後川流量が増加していた 20 年 1 月 31 日では，北部及び南部大牟田沿岸の DIN が著しく増加した(図 6)。

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・岩渕　光伸

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，19年度の調査結果を報告する。

方　　法

調査は平成19年10月から平成20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19年度のノリ養殖は秋芽網生産期が平成19年10月27日から12月27日，冷凍網生産期が平成20年１月３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15日から11月20日，11月29日から12月22日，20年１月５日から３月31日までであった。

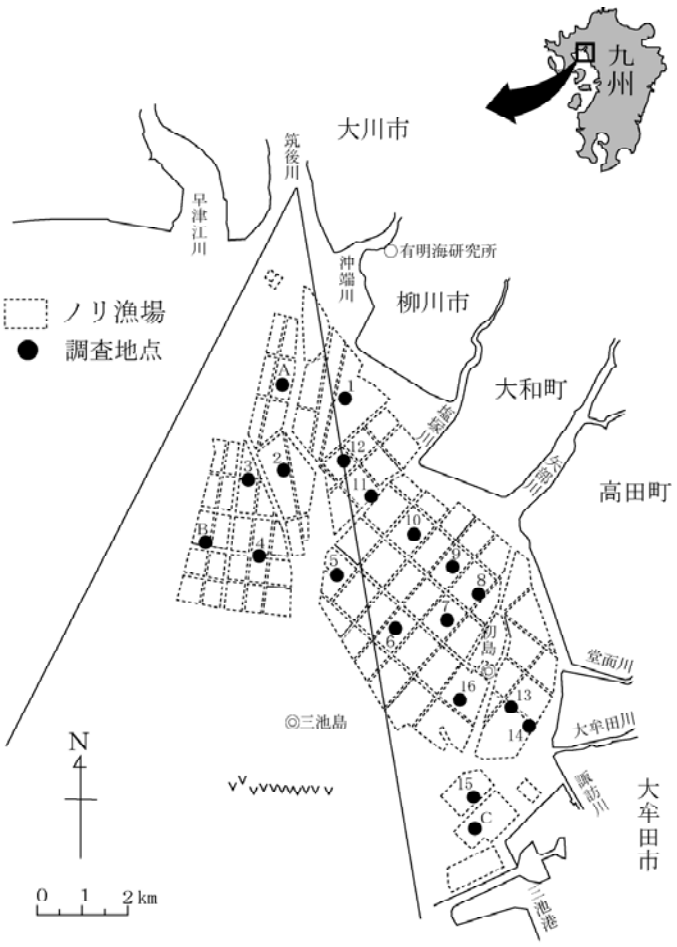


図１　調査地点

調査結果を表１－１～４に示した。測定されたｐＨは，7.86～8.75であった。

表１－１　ｐＨ測定結果（１）

調査点	9月20日	9月25日	9月30日	10月3日	10月10日	10月15日	10月17日	10月22日	10月25日	10月29日	11月1日	11月5日
1	8.48	7.99	8.22	8.18	8.04	8.01	8.50	8.23	8.24	7.86	8.04	8.06
2	8.33	7.95	8.11	8.15	8.05	8.17	8.34	8.20	8.23	8.08	7.94	8.06
3	8.43	7.90	8.06	8.21	8.00	8.16	8.39	8.18	8.13	8.07	7.96	8.00
4	8.38	7.97	8.11	8.21	8.05	8.23	8.28	8.25	8.15	8.11	8.06	8.02
5	8.41	8.00	8.18	8.29	8.10	8.25	8.23	8.37	8.17	8.14	8.07	8.04
6	8.42	8.06	8.17	8.30	8.14	8.28	8.24	8.38	8.19	8.15	8.11	8.06
7	8.39	8.08	8.18	8.19	8.15	8.28	8.21	8.35	8.13	8.16	8.10	8.06
8	8.38	7.97	8.17	8.11	7.91	8.23	8.15	8.27	8.17	8.15	7.94	8.00
9	8.35	7.94	8.09	8.04	8.06	8.19	8.12	8.22	8.14	8.10	7.92	7.97
10	8.44	7.91	8.10	8.04	7.94	8.13	8.08	8.16	8.15	8.11	7.95	7.94
11	8.44	8.05	8.16	8.20	8.11	8.24	8.24	8.31	8.14	8.15	8.07	7.99
12	8.46	8.06	8.16	8.27	8.11	8.28	8.23	8.30	8.17	8.16	8.06	8.03
13	8.37	8.10	8.16	8.29	8.15	8.27	8.26	8.32	8.15	8.16	8.12	8.06
14	8.47	7.98	8.17	8.21	8.07	8.17	8.48	8.30	8.19	8.17	8.00	8.00
15	8.35	8.07	8.16	8.29	8.15	8.28	8.27	8.35	8.19	8.16	8.12	8.06
16	8.38	8.08	8.16	8.31	8.15	8.25	8.28	8.36	8.20	8.17	8.10	8.08
A	8.29	7.86	7.97	8.01	7.93	8.08	8.09	8.16	8.02	7.95	7.90	7.96
B	8.38	7.96	8.10	8.25	8.03	8.23	8.21	8.27	8.14	8.10	8.06	8.02
C	8.38	8.07	8.10	8.28	8.04	8.23	8.22	8.33	8.17	8.12	8.12	8.06
最大	8.48	8.10	8.22	8.31	8.22	8.28	8.50	8.38	8.24	8.17	8.12	8.08
最小	8.29	7.86	7.97	8.01	7.91	8.01	8.08	8.16	8.02	7.86	7.90	7.94
平均	8.40	8.00	8.13	8.20	8.06	8.21	8.25	8.28	8.16	8.11	8.03	8.02
活性処理剤使用期間												

表１－２　ｐＨ測定結果（２）

調査点	11月8日	11月12日	11月15日	11月19日	11月26日	11月29日	12月3日	12月7日	12月11日	12月14日	12月17日	12月27日
1	8.04	8.04	8.20	8.03	8.12	8.22	8.17	8.17	8.13	8.05	8.16	8.17
2	8.05	8.03	8.21	8.15	8.14	8.17	8.27	8.16	8.14	8.06	8.21	8.12
3	8.04	8.01	8.17	8.12	8.10	8.13	8.29	8.18	8.14	8.08	8.19	8.09
4	8.03	8.04	8.23	8.17	8.14	8.13	8.23	8.19	8.14	8.11	8.22	8.10
5	8.07	8.08	8.25	8.10	8.13	8.15	8.24	8.19	8.15	8.08	8.21	8.11
6	8.09	8.09	8.27	8.15	8.15	8.15	8.23	8.18	8.14	8.10	8.21	8.13
7	8.10	8.09	8.30	8.17	8.16	8.18	8.29	8.20	8.13	8.11	8.25	8.13
8	8.06	8.02	8.20	8.09	8.16	8.19	8.29	8.21	8.13	8.09	8.23	8.13
9	8.06	8.00	8.15	8.11	8.15	8.20	8.29	8.23	8.13	8.09	8.25	8.08
10	8.03	8.02	8.19	8.18	8.14	8.19	8.32	8.21	8.15	8.11	8.21	8.10
11	8.05	8.06	8.26	8.12	8.15	8.17	8.30	8.23	8.13	8.11	8.19	8.09
12	8.06	8.06	8.27	8.11	8.13	8.19	8.29	8.21	8.15	8.09	8.24	8.11
13	8.11	8.09	8.29	8.18	8.15	8.17	8.32	8.21	8.15	8.09	8.20	8.12
14	8.04	8.00	8.24	8.08	8.14	8.08	8.32	8.21	8.11	8.11	8.24	8.12
15	8.12	8.09	8.31	8.16	8.15	8.18	8.27	8.21	8.15	8.10	8.22	8.11
16	8.11	8.09	8.31	8.13	8.16	8.16	8.27	8.20	8.15	8.11	8.22	8.13
A	8.00	7.94	8.13	8.10	8.10	8.12	8.36	8.19	8.09	8.06	8.20	8.05
B	8.05	8.04	8.21	8.16	8.15	8.15	8.29	8.19	8.14	8.09	8.20	8.11
C	8.13	8.10	8.30	8.18	8.13	8.17	8.28	8.20	8.14	8.10	8.23	8.14
最大	8.13	8.10	8.31	8.18	8.16	8.22	8.36	8.23	8.15	8.11	8.25	8.17
最小	8.00	7.94	8.13	8.03	8.10	8.08	8.17	8.16	8.09	8.05	8.16	8.05
平均	8.07	8.05	8.24	8.13	8.14	8.16	8.28	8.20	8.14	8.09	8.21	8.11
活性処理剤使用期間												

表１－３　ｐＨ測定結果（３）

調査点	1月7日	1月10日	1月15日	1月22日	1月25日	1月28日	1月31日	2月8日	2月12日	2月15日	2月20日	2月22日
1	7.96	8.25	8.17	8.09	8.29	8.21	8.15	8.06	8.24	8.24	8.15	8.26
2	8.03	8.23	8.22	8.23	8.31	8.25	8.33	8.16	8.30	8.31	8.33	8.34
3	8.04	8.17	8.20	8.21	8.23	8.26	8.16	8.14	8.28	8.33	8.36	8.32
4	8.05	8.17	8.15	8.21	8.24	8.27	8.19	8.21	8.27	8.34	8.35	8.35
5	8.05	8.18	8.11	8.21	8.25	8.26	8.12	8.18	8.26	8.25	8.35	8.32
6	8.05	8.20	8.16	8.23	8.24	8.26	8.25	8.18	8.27	8.38	8.36	8.33
7	8.06	8.22	8.19	8.23	8.25	8.27	8.23	8.19	8.28	8.42	8.36	8.36
8	8.05	8.24	8.24	8.22	8.27	8.30	8.22	8.18	8.28	8.40	8.38	8.35
9	8.05	8.23	8.24	8.21	8.25	8.30	8.28	8.19	8.28	8.40	8.35	8.37
10	8.04	8.23	8.18	8.22	8.27	8.29	8.26	8.18	8.30	8.38	8.36	8.38
11	8.05	8.16	8.19	8.20	8.27	8.28	8.27	8.17	8.25	8.27	8.34	8.37
12	8.05	8.18	8.19	8.21	8.26	8.28	8.32	8.16	8.25	8.39	8.34	8.38
13	8.07	8.19	8.21	8.22	8.25	8.28	8.14	8.17	8.26	8.38	8.35	8.37
14	8.06	8.19	8.17	8.23	8.25	8.28	8.12	8.17	8.28	8.31	8.36	8.38
15	8.06	8.19	8.19	8.25	8.25	8.28	8.08	8.17	8.24	8.34	8.35	8.37
16	8.05	8.19	8.17	8.26	8.25	8.28	8.20	8.16	8.24	8.34	8.33	8.37
A	8.02	8.14	8.20	8.26	8.26	8.29	8.26	8.16	8.23	8.33	8.30	8.35
B	8.04	8.15	8.19	8.24	8.24	8.28	8.16	8.16	8.25	8.32	8.29	8.33
C	8.06	8.19	8.19	8.26	8.26	8.27	8.13	8.15	8.27	8.33	8.31	8.35
最大	8.07	8.25	8.24	8.26	8.31	8.30	8.33	8.21	8.30	8.42	8.38	8.38
最小	7.96	8.14	8.11	8.09	8.23	8.21	8.08	8.06	8.23	8.24	8.15	8.26
平均	8.04	8.19	8.19	8.22	8.26	8.27	8.20	8.17	8.26	8.34	8.33	8.35
活性処理剤使用期間												

表１－４　ｐＨ測定結果（４）

調査点	2月26日	2月29日	3月3日	3月6日	3月10日	3月14日	3月21日	3月28日
1	8.36	8.44	8.64	8.47	8.34	8.40	7.95	8.28
2	8.37	8.53	8.69	8.47	8.35	8.35	8.20	8.26
3	8.34	8.45	8.71	8.48	8.36	8.36	8.21	8.21
4	8.35	8.45	8.69	8.47	8.36	8.39	8.23	8.23
5	8.35	8.49	8.71	8.44	8.38	8.37	8.23	8.22
6	8.36	8.50	8.73	8.44	8.35	8.34	8.22	8.29
7	8.36	8.47	8.72	8.45	8.38	8.39	8.24	8.23
8	8.35	8.49	8.70	8.46	8.42	8.44	8.25	8.21
9	8.37	8.44	8.72	8.48	8.38	8.43	8.26	8.23
10	8.36	8.53	8.72	8.50	8.39	8.38	8.24	8.22
11	8.36	8.55	8.70	8.48	8.38	8.38	8.23	8.25
12	8.36	8.57	8.67	8.50	8.38	8.39	8.25	8.25
13	8.38	8.48	8.75	8.44	8.36	8.38	8.27	8.21
14	8.38	8.45	8.64	8.47	8.36	8.36	8.24	8.17
15	8.37	8.51	8.69	8.43	8.35	8.36	8.25	8.22
16	8.36	8.47	8.72	8.41	8.35	8.35	8.25	8.25
A	8.32	8.51	8.65	8.49	8.33	8.34	8.21	8.20
B	8.36	8.46	8.71	8.47	8.37	8.38	8.22	8.23
C	8.36	8.50	8.68	8.36	8.35	8.36	8.24	8.26
最大	8.38	8.57	8.75	8.50	8.42	8.44	8.27	8.29
最小	8.32	8.44	8.64	8.36	8.33	8.34	7.95	8.17
平均	8.36	8.49	8.70	8.46	8.37	8.38	8.22	8.23
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19年４月から平成20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９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。

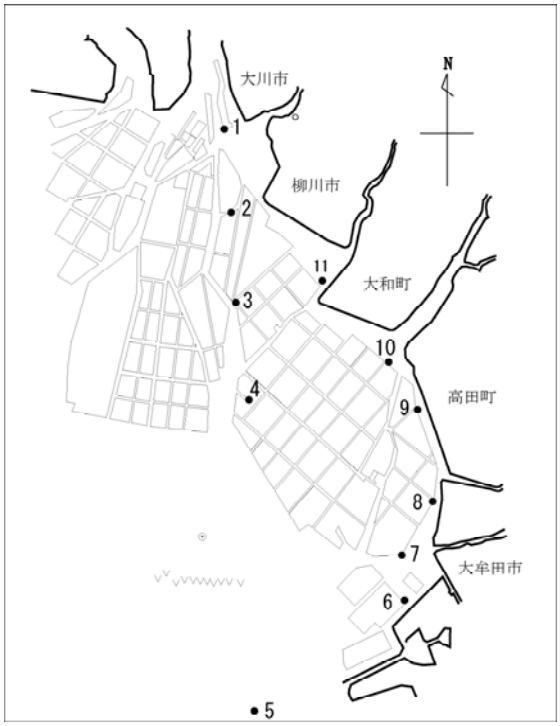


図１　水質調査定点

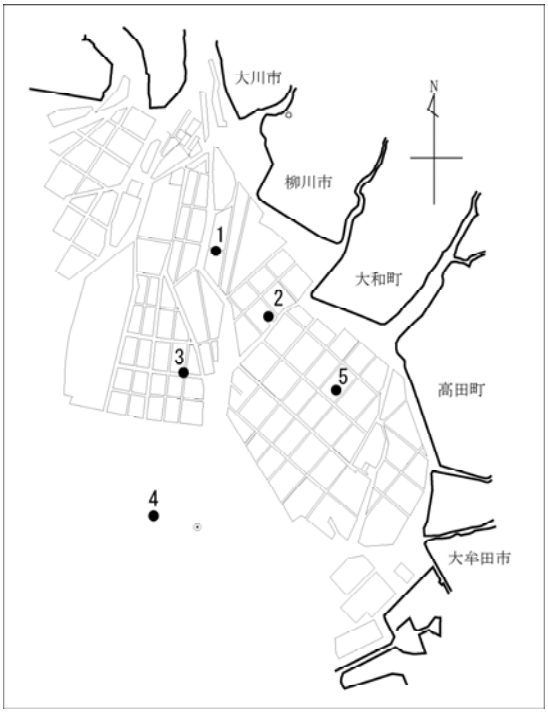


図２　生物モニタリング調査定点

結　　果

１．水質調査

調査結果を表１に示した。

透明度：0.3～7.1m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10月にStn.５で，最低値は７月にStn.１で観測された。

水温：7.5～33.1℃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８月にStn.10で，最低値は１月にStn.９で観測された。

塩分：12.18～32.15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６月にStn.６で，最低値は８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	0.3	0.9	7.9	32.0	12.18	25.14	7.07	14.83
2	12	0.6	1.7	8.3	31.8	18.54	30.71	6.08	14.10
3	12	1.1	2.2	9.1	31.9	23.80	30.84	6.93	13.83
4	12	0.9	2.7	8.9	31.6	26.15	30.83	7.03	13.94
5	12	1.2	7.1	9.6	30.1	27.71	32.07	6.99	10.92
6	12	0.7	2.4	8.4	30.7	27.38	32.15	7.01	12.61
7	12	0.8	2.1	8.7	31.2	27.58	31.97	6.80	12.76
8	12	0.6	2.0	8.5	32.6	26.16	31.40	7.13	10.48
9	12	0.6	1.0	7.5	32.7	23.85	30.73	6.76	13.65
10	12	0.7	1.3	7.8	33.2	21.75	30.54	6.51	13.04
11	12	0.5	1.1	8.2	32.7	22.57	29.95	6.50	15.54

溶存酸素量（DO）：6.08～15.54mg/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９月にStn.11で，最低値は12月にStn.２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地点は，なかった。

２．生物モニタリング調査

調査結果を表２，３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，９月にStn.１，２，４，５の４地点でみられた。

化学的酸素要求量(COD)：５月に1.06～16.20mg/g乾泥，９月に8.67～19.66mg/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，９月ともにみられなかった。

全硫化物(TS)：５月は0.01～0.27mg/g乾泥，９月は0.02～0.75mg/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.５の１点，９月ではStn.２，４，５の３地点であった。

底生生物：出現種類数は，５月に比べ９月は，すべての調査点で増加した。地点別にみると５月はStn.２，４，５で多く，９月はStn.１，４，５が多く，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とﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲがStn.２，４で，ｽﾋﾟｵ科がStn.４で出現した。９月にはｼｽﾞｸｶﾞｲがStn.２，４，５で，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)		10:38		11:50		11:02		11:15		11:30	
天候		快晴		快晴		快晴		快晴		快晴	
気温(℃)		21.9		24.9		22.4		22.0		21.7	
風向(NNE等)		WSW		WSW		WSW		WSW		WSW	
風力		2		1		2		2		2	
水深(m)		3.7		4.0		4.4		7.2		3.6	
水質 水温℃	表層	21.80		21.59		21.63		21.12		21.76	
	底層	19.94		20.83		19.70		19.43		20.81	
塩分	表層	28.41		29.31		28.76		28.93		29.75	
	底層	30.34		29.56		30.62		31.03		30.20	
DO(mg/L)	表層	7.47		7.69		7.54		7.82		7.75	
	底層	6.82		6.97		6.97		6.76		7.28	
底質 泥温(℃)		22.0		21.8		22.4		20.0		21.3	
粒度組成 ～0.5mm		24.3		0.3		0.3		0.2		5.3	
(%) 0.5～0.25mm		19.5		0.0		0.8		0.3		1.2	
0.25～0.125mm		32.9		0.2		18.0		1.1		5.7	
0.125～0.063mm		18.7		1.8		67.5		2.6		11.1	
0.063mm～		4.6		97.8		13.5		95.9		76.7	
COD (mg/g乾泥)		1.24		14.65		1.06		16.20		8.89	
TS (mg/g乾泥)		0.01		0.18		0.02		0.13		0.27	
IL(%)550℃ 6時間		2.1		8.8		2.3		9.6		4.9	
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			7	0.14	3	0.02	21	0.13	28	0.79
甲殻類	1g以上										
	1g未満			1	+					3	0.01
棘皮類	1g以上										
	1g未満										
軟体類	1g以上	1	2.87			1	4.83			1	9.39
	1g未満			2	+	1	0.04	4	0.03	1	0.01
その他	1g以上										
	1g未満			2	0.01						
合 計	1g以上	1	2.87			1	4.83			1	9.39
	1g未満			12	0.15	4	0.06	25	0.16	32	0.81
指標種	ｼｽﾞｸｶﾞｲ			1	+			1	0.01		
	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ			1	+			2	0.01		
	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵ A型										
	B型							7	0.03		
	C1型										

表３　生物モニタリング結果（９月）

観測点		Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4		Stn.5	
観測時刻(開始～終了)		9:05		10:20		9:25		9:40		10:03	
天候		晴		晴		晴		晴		晴	
気温(℃)		26.5		29.9		25.7		26.1		27.1	
風向(NNE等)		NE		ESE		NE		NNE		NE	
風力		3		1		2		2		1	
水深(m)		5.0		4.4		5.5		8.2		4.0	
水質 水温℃	表層	26.98		26.95		27.05		26.96		27.00	
	底層	26.75		26.86		26.98		26.83		26.78	
塩分	表層	30.19		31.30		30.51		31.14		31.19	
	底層	31.30		31.30		30.74		31.18		31.36	
DO(mg/L)	表層	6.81		6.81		6.86		6.50		6.21	
	底層	6.07		6.37		5.46		5.61		6.16	
底質 泥温(℃)		27.0		27.0		26.9		27.0		27.2	
粒度組成 ～0.5mm		1.0		0.0		0.6		0.0		3.7	
(%) 0.5～0.25mm		2.0		0.0		0.7		0.0		1.5	
0.25～0.125mm		2.6		0.5		16.1		0.5		5.8	
0.125～0.063mm		1.7		1.2		55.8		1.2		9.5	
0.063mm～		92.8		98.3		26.9		98.3		79.5	
COD (mg/g乾泥)		16.88		18.57		8.67		19.66		19.38	
TS (mg/g乾泥)		0.11		0.34		0.02		0.42		0.75	
IL(%)550℃ 6時間		13.64		10.76		4.98		12.25		11.05	
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	10	0.18	6	0.02	10	0.23	24	0.49	13	0.30
甲殻類	1g以上										
	1g未満	3	0.01	5	0.02	4	0.02	2	+	17	0.20
棘皮類	1g以上										
	1g未満										
軟体類	1g以上	1	17.54								
	1g未満	70	6.45	3	0.50	5	0.15	21	0.45	27	2.46
その他	1g以上										
	1g未満	2	0.01							3	0.30
合 計	1g以上	1	17.54								
	1g未満	85	6.65	14	0.54	19	0.40	47	0.94	60	3.26
指標種	ｼｽﾞｸｶﾞｲ			2	0.31			1	+	2	0.02
	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ										
	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵ A型										
	B型			1	+			9	0.08		
	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・岩渕　光伸

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19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。

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，採水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。

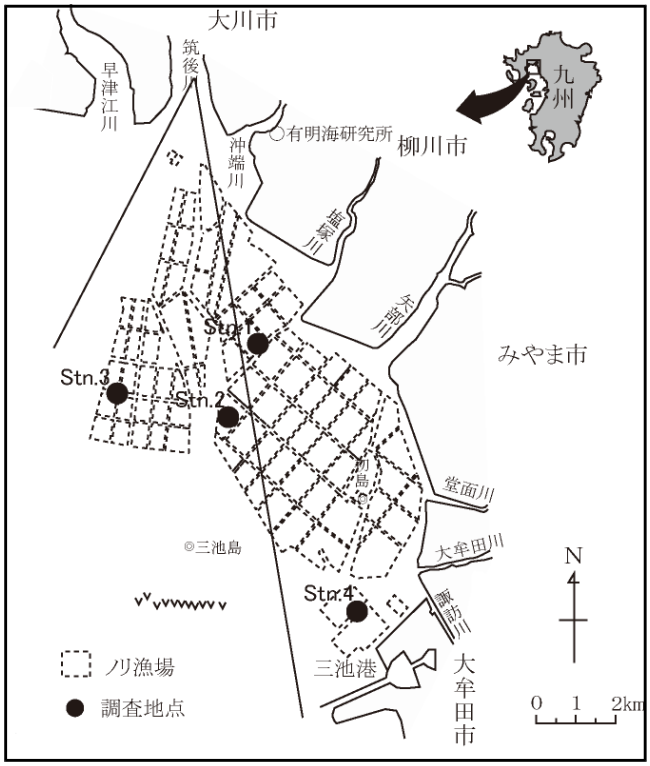


図1　水質・ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ調査地点図

赤潮発生件数は６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19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上左）	7/19～ 7/30 (12)	*Skeletonema costatum*	11,160	7月19日 満潮時 表層	42	不明	無
２－１ （図２上中）	8/6～ 8/26 (21)	*Chattonella spp.*	12,000	8月6日 満潮時 表層	24	不明	無
２－２ （図２上右）	8/6～ 8/26 (21)	*Chattonella spp.*	1,910	8月22日 満潮時 表層	24,45	171	無
２－３ （図２中左）	8/6～ 8/26 (21)	*Chattonella spp.*	13,600	8月23日 満潮時 表層	不明	不明	無
3 （図２中中）	8/27～ 8/29 (3)	*Gyrodinium sp.*	8,100	8月27日 満潮時 表層	36,45	171	無
4 （図２中左）	9/7～ 9/24 (18)	***Skeletonema costatum*** ***Chaetoceros spp.*** ***Thalassiosira spp.***	54,000 1,500 1,200	9月7日 満潮時 表層	36,45	不明	無
5 （図２下左）	9/25～ 9/29 (5)	*Akashiwo sanguinea*	540	9月25日 満潮時 表層	36	不明	無
6 （図２下中）	10/17～ 10/21 (5)	*Mesodinium rubrum*	3,000	10月17日 満潮時 表層	15	不明	無

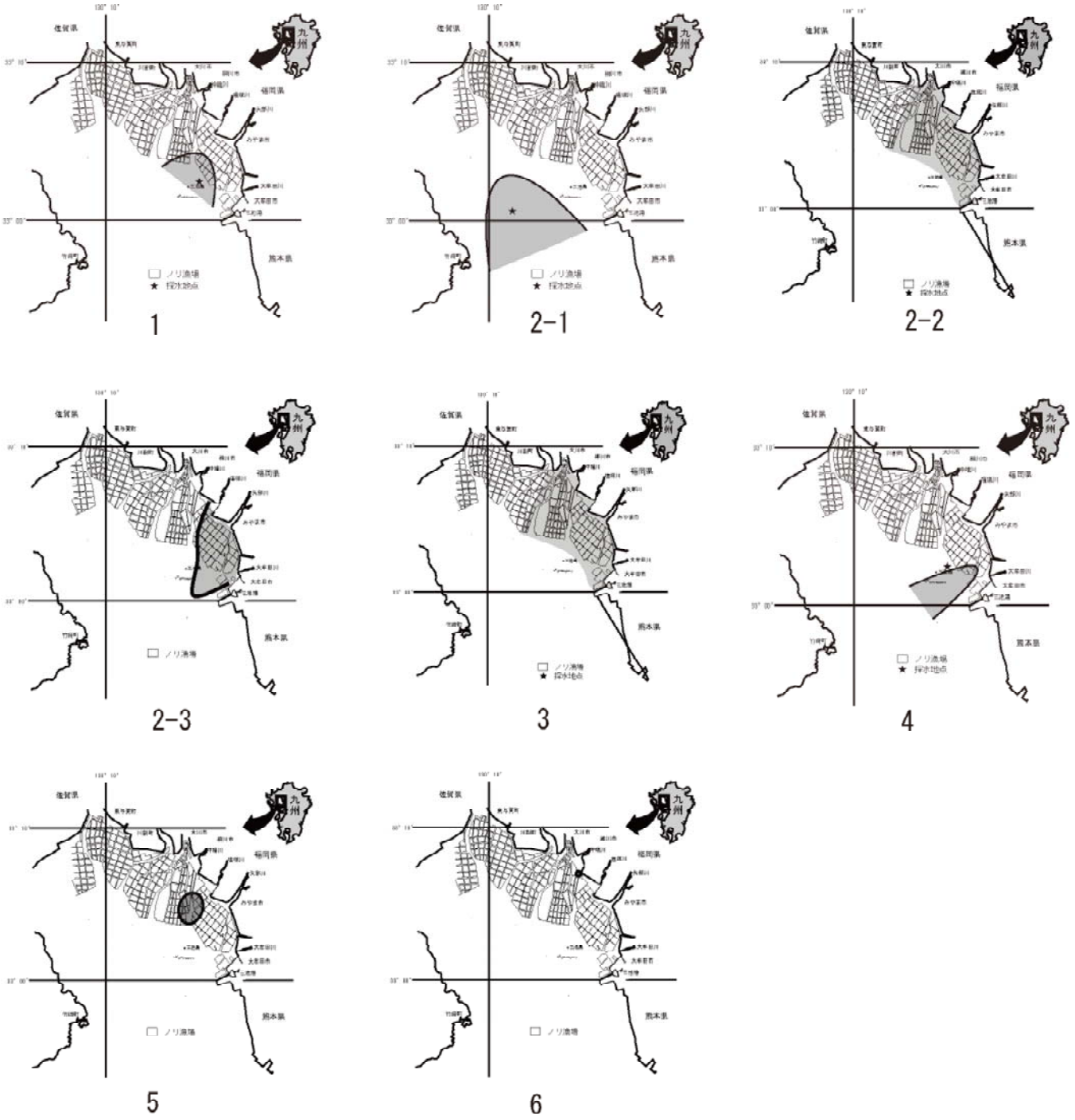


図２　平成19年度赤潮発生状況
図中の網掛け部分は赤潮発生範囲
図中の数字は整理番号（表１）

資　料　集

気象海象観測結果　　調査年月日　平成19年4月4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'	10:12	bc	3	W	4	4.9	1.3	45	0	14.2	30.30
											2	14.0	30.32
											B-1	14.0	30.19
2	33°04.200'	130°22.156'	9:11	b	0	W	3	6.3	1.7	42	0	13.9	30.09
											2	13.8	30.10
											B-1	13.8	30.38
3	33°04.538'	130°20.293'	8:58	b	0	W	3	6.6	1.3	45	0	13.8	28.94
											2	13.9	28.94
											B-1	14.0	29.57
4	33°01.377'	130°24.304'	9:52	b	1	S	2	6.2	1.4	45	0	14.1	30.25
											2	14.0	30.61
											B-1	13.9	30.80

水質底質分析結果　　調査年月日　平成19年4月4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	pH
1	0	8.75	0.55	0.27	1.18	0.18	2.00	13.49	7.20	10.0	8.56
	2	8.61	0.23	0.15	0.96	0.19	1.34	14.89			8.48
	B-1	8.60	0.46	0.11	1.21	0.23	1.78	14.74	16.00		8.40
2	0	8.68	0.01	0.13	1.00	0.21	1.14	15.11	8.40	12.0	8.40
	2	8.49	0.00	0.15	0.92	0.26	1.07	16.42			8.40
	B-1	8.47	0.33	0.24	0.89	0.21	1.46	14.52	19.20		8.39
3	0	8.58	1.17	0.36	3.91	0.38	5.44	32.16	8.00	13.0	8.38
	2	8.55	1.29	0.26	3.32	0.33	4.87	30.27			8.37
	B-1	8.38	0.00	0.05	0.53	0.19	0.58	11.56	14.40		8.38
4	0	8.56	0.39	0.35	0.87	0.19	1.61	10.55	7.20	16.0	8.38
	2	8.59	0.53	0.22	0.86	0.19	1.61	11.13			8.38
	B-1	8.33	0.41	0.15	0.17	0.15	0.73	8.80	7.20		8.38

気象海象観測結果　　調査年月日　平成19年5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'	14:01	bc	1	S	1	3.5	1.5	42	0	24.6	28.36
											2	22.8	28.94
											B-1	22.4	29.22
2	33°04.200'	130°22.156'	13:27	bc	1	S	1	4.6	2.0	42	0	23.5	29.43
											2	21.9	29.83
											B-1	20.2	30.59
3	33°04.538'	130°20.293'	13:16	bc	1	—	0	5.2	2.1	42	0	23.8	29.25
											2	22.9	28.64
											B-1	21.3	30.29
4	33°01.377'	130°24.304'	16:41	bc	1	—	0	4.8	2.3	42	0	24.3	30.74
											2	21.8	30.96
											B-1	21.4	31.25

水質底質分析結果　　調査年月日　平成19年5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	pH
1	0	11.21	0.30	0.00	0.00	0.11	0.30	55.27	7.60	1.5	8.55
	2	9.78	0.00	0.05	0.00	0.24	0.05	49.85			8.44
	B-1	9.04	0.00	0.19	0.00	0.28	0.19	48.64	11.60		8.34
2	0	10.36	0.00	0.02	0.00	0.13	0.02	43.69	4.40	2.0	8.46
	2	9.35	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	40.51			8.41
	B-1	7.12	1.16	0.28	0.00	0.40	1.44	36.01	11.20		8.25
3	0	10.21	0.00	0.03	0.00	0.10	0.03	44.84	3.60	1.5	8.44
	2	20.32	0.05	0.06	0.00	0.12	0.11	44.37			8.44
	B-1	8.53	0.03	0.02	0.00	0.02	0.05	38.47	8.40		8.32
4	0	8.80	0.00	0.09	0.00	0.10	0.09	30.27	6.40	3.5	8.39
	2	8.32	0.00	0.07	0.00	0.02	0.07	26.37			8.35
	B-1	8.03	0.09	0.03	0.00	0.03	0.12	26.83	11.20		8.33

気象海象観測結果　　調査年月日　平成19年6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'	11:00	bc	1	W	1	4.4	1.3	45	0	24.3	30.81
											2	23.6	30.96
											B-1	23.1	31.25
2	33°04.200'	130°22.156'	10:24	bc	1	S	1	5.2	1.5	42	0	23.9	30.88
											2	22.7	31.51
											B-1	22.5	31.66
3	33°04.538'	130°20.293'	10:12	bc	1	S	1	6.0	1.6	45	0	24.8	29.24
											2	22.7	30.67
											B-1	22.0	31.30
4	33°01.377'	130°24.304'	10:42	bc	1	SW	1	5.6	1.6	45	0	22.8	32.26
											2	22.4	32.32
											B-1	22.1	32.34

水質底質分析結果　　調査年月日　平成19年6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	pH
1	0	6.03	5.66	2.69	3.58	0.05	11.93	54.21	10.80	1.0	8.11
	2	6.18	5.34	2.72	2.63	0.11	10.69	49.81			8.12
	B-1	5.86	5.20	2.68	2.75	0.12	10.63	48.51	10.00		8.11
2	0	6.44	5.37	2.81	3.15	0.08	11.33	49.98	6.80	3.5	8.12
	2	5.85	5.14	3.03	1.62	0.08	9.79	42.18			8.12
	B-1	5.76	3.93	2.64	1.45	0.09	8.02	42.14	12.80		8.12
3	0	6.30	6.61	2.96	7.05	0.08	16.62	68.72	7.60	5.0	8.08
	2	6.23	2.94	2.72	3.08	0.13	8.74	53.99			8.10
	B-1	5.76	3.29	2.73	1.89	0.11	7.91	46.69	12.80		8.10
4	0	6.20	2.18	2.20	0.77	0.62	5.15	31.43	8.40	2.0	8.13
	2	6.16	3.15	2.61	0.80	0.54	6.56	30.54			8.16
	B-1	6.05	2.84	2.41	0.71	0.50	5.96	30.04	12.80		8.16

気象海象観測結果　　調査年月日　平成19年7月31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'	9:35	b	0	N	1	5.0	1.4	43	0	26.9	27.83
											2	26.0	28.79
											B-1	25.8	29.30
2	33°04.200'	130°22.156'	8:59	b	0	N	1	6.3	2.1	45	0	26.0	29.04
											2	25.8	29.30
											B-1	25.1	29.72
3	33°04.538'	130°20.293'	8:47	b	0	NE	1	6.6	1.6	45	0	26.8	27.62
											2	26.7	27.52
											B-1	26.3	28.24
4	33°01.377'	130°24.304'	9:16	b	0	NNE	1	6.3	1.9	43	0	24.4	30.07
											2	24.3	30.38
											B-1	24.0	30.59

水質底質分析結果　　調査年月日　平成19年7月31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	pH
1	0	5.81	2.79	1.02	2.50	0.03	6.31	39.15	8.80	21.0	8.01
	2	5.36	2.75	1.18	2.83	0.04	6.76	32.63			8.10
	B-1	5.16	2.57	1.05	2.99	0.08	6.61	33.82	11.20		8.08
2	0	6.03	0.72	0.89	1.90	0.64	3.51	28.36	3.60	34.0	8.10
	2	5.69	1.39	1.01	2.03	0.72	4.43	28.02			8.12
	B-1	5.19	1.26	1.18	3.84	0.61	6.28	30.86	8.40		8.08
3	0	5.83	1.59	1.10	2.02	0.79	4.71	38.28	8.80	37.0	8.08
	2	5.86	1.28	0.75	2.06	0.79	4.09	37.96			8.07
	B-1	5.03	2.10	0.93	3.05	0.78	6.08	34.25	9.20		8.02
4	0	5.20	0.66	1.69	5.31	0.64	7.66	33.90	7.20	22.0	8.06
	2	5.12	0.95	1.84	5.49	0.66	8.28	33.84			8.05
	B-1	4.81	0.48	1.41	5.86	0.68	7.75	33.98	17.20		8.04

気象海象観測結果　　調査年月日　平成19年8月17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'	11:10	b	0	W	1	4.8	1.8	45	0	29.7	27.85
											2	28.7	27.65
											B-1	28.4	28.04
2	33°04.200'	130°22.156'	10:35	b	0	SW	1	6.0	1.5	33	0	29.3	27.43
											2	28.0	27.82
											B-1	27.6	28.74
3	33°04.538'	130°20.293'	10:16	b	0	-	0	6.4	1.8	45	0	29.8	26.03
											2	28.3	26.94
											B-1	29.1	26.09
4	33°01.377'	130°24.304'	10:50	b	0	SW	1	6.1	2.8	42	0	26.6	29.85
											2	26.5	30.13
											B-1	26.4	30.22

水質底質分析結果　　調査年月日　平成19年8月17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	pH
1	0	6.15	0.25	1.06	0.80	0.75	2.11	60.34	5.20	7.0	7.86
	2	6.10	0.00	0.89	0.53	0.74	1.42	56.46			8.01
	B-1	5.57	1.29	1.09	0.87	0.81	3.25	58.22	4.80		7.89
2	0	7.15	0.12	0.11	0.00	0.65	0.23	61.28	4.80	16.0	8.06
	2	6.97	0.40	0.17	0.00	0.05	0.57	49.91			8.09
	B-1	5.51	1.18	0.99	0.25	0.22	2.42	46.60	5.60		8.03
3	0	6.64	0.72	0.80	1.53	0.13	3.05	72.10	3.60	15.0	8.05
	2	5.44	0.87	0.81	0.54	0.17	2.22	60.94			8.02
	B-1	6.51	0.22	0.89	1.25	0.14	2.36	70.89	3.20		8.05
4	0	4.82	0.32	2.08	1.13	0.13	3.53	33.64	4.40	6.0	7.95
	2	4.74	0.64	1.95	1.25	0.09	3.84	35.02			7.94
	B-1	4.54	0.95	2.02	1.33	0.80	4.30	35.17	2.80		7.93

気象海象観測結果　　調査年月日　平成19年9月20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'	15:01	b	0	S	1	3.4		45	0	30.7	26.24
											2	29.6	28.59
											B-1	29.0	29.68
2	33°04.200'	130°22.156'	13:53	b	0	SW	1	4.4	3.8	54	0	29.9	28.38
											2	29.5	28.60
											B-1	28.5	30.38
3	33°04.538'	130°20.293'	13:42	b	0	W	1	5.2	3.8	45	0	30.1	28.34
											2	29.8	28.67
											B-1	28.4	29.90
4	33°01.377'	130°24.304'	14:10	b	0	SW	1	5.7	4.0	45	0	30.0	29.87
											2	29.1	30.57
											B-1	28.8	30.86

水質底質分析結果　　調査年月日　平成19年9月20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	pH
1	0	11.66	0.17	0.00	0.34	0.70	0.51	69.12	8.40	8.0	8.46
	2	10.08	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	41.54			8.37
	B-1	8.33	0.71	0.05	0.35	0.94	1.11	34.80	29.60		8.24
2	0	9.07	0.04	0.00	0.03	0.71	0.07	37.46	4.00	23.0	8.42
	2	9.59	0.00	0.00	0.19	0.76	0.19	35.94			8.42
	B-1	5.97	0.98	0.39	0.62	1.18	1.99	33.84	4.00		8.08
3	0	9.46	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	39.55	5.20	14.0	8.38
	2	9.55	0.00	0.00	0.00	0.72	0.00	36.58			8.37
	B-1	5.96	0.48	0.22	0.17	1.24	0.87	30.44	2.00		8.12
4	0	8.48	0.73	0.00	0.07	0.59	0.80	24.77	8.00	23.0	8.35
	2	8.77	0.00	0.00	0.04	0.60	0.04	19.85			8.34
	B-1	8.68	0.00	0.00	0.03	0.69	0.03	21.30	8.00		8.29

気象海象観測結果　　調査年月日　平成19年10月18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'	13:22	bc	5	N	3	3.8	3.0	45	0	22.9	30.40
											2	22.8	30.06
											B-1	22.7	30.68
2	33°04.200'	130°22.156'	12:01	bc	3	N	4	5.2	3.0	54	0	22.8	29.76
											2	23.0	29.81
											B-1	22.7	30.31
3	33°04.538'	130°20.293'	11:48	bc	3	N	4	5.7	2.9	54	0	22.5	28.17
											2	22.5	28.71
											B-1	22.7	29.80
4	33°01.377'	130°24.304'	12:51	bc	5	N	4	5.1	2.8	54	0	22.7	30.40
											2	22.8	30.49
											B-1	23.2	31.14

水質底質分析結果　　調査年月日　平成19年10月18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	pH
1	0	7.84	0.00	0.02	0.37	0.96	0.39	16.89	14.80	2.0	8.23
	2	7.78	0.00	0.00	0.38	0.99	0.38	16.31			8.24
	B-1	7.05	0.00	0.00	0.00	1.02	0.00	11.59	29.20		8.19
2	0	7.62	0.00	0.08	1.07	1.01	1.15	21.74	5.60	2.5	8.22
	2	7.54	0.00	0.57	0.00	0.89	0.57	413.39			8.25
	B-1	7.45	0.00	0.74	0.00	1.02	0.74	19.22	2.40		8.21
3	0	7.61	0.00	1.28	3.33	1.26	4.61	36.33	3.20	2.1	8.20
	2	7.58	0.00	1.25	3.50	1.28	4.75	37.00			8.19
	B-1	6.82	0.42	0.65	0.00	1.19	1.07	14.42	4.00		8.17
4	0	7.47	0.00	0.39	0.00	0.92	0.39	13.56	6.00	2.5	8.22
	2	7.44	0.15	0.32	0.00	0.90	0.47	11.70			8.23
	B-1	7.39	0.00	0.15	0.00	0.80	0.15	6.01	6.80		8.25

気象海象観測結果　　調査年月日　平成19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'	16:45	b	0	SW	1	4.1	2.4	45	0	15.1	29.49
											2	15.6	29.73
											B-1	15.7	29.98
2	33°04.200'	130°22.156'	15:32	b	0	SW	1	5.2	2.5	45	0	15.3	29.46
											2	16.1	30.05
											B-1	16.5	30.46
3	33°04.538'	130°20.293'	15:20	b	0	SW	1	6.1	1.9	45	0	16.4	29.17
											2	16.5	29.20
											B-1	16.5	30.43
4	33°01.377'	130°24.304'	16:18	b	0	W	1	5.4	2.5	45	0	15.5	29.69
											2	16.8	30.63
											B-1	16.7	30.77

水質底質分析結果　　調査年月日　平成19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	pH
1	0	9.02	2.31	1.31	10.40	1.30	14.02	63.83	3.20	7.0	8.11
	2	8.53	2.97	1.27	9.75	1.36	13.99	58.92			8.10
	B-1	8.25	3.72	1.21	9.14	1.41	14.07	55.27	20.00		8.09
2	0	8.98	6.90	1.46	13.09	1.45	21.45	63.10	3.60	5.0	8.10
	2	8.98	2.42	1.21	9.13	1.25	12.76	53.15			8.14
	B-1	7.85	5.14	1.05	6.78	1.35	12.97	42.20	4.80		8.10
3	0	9.78	1.42	1.16	9.68	1.18	12.26	69.45	6.40	5.0	8.18
	2	9.72	1.31	1.04	9.43	1.12	11.78	68.23			8.19
	B-1	7.72	8.15	0.91	5.98	1.46	15.04	42.72	7.20		8.11
4	0	9.42	8.92	1.55	14.61	1.33	25.08	58.30	3.20	2.0	8.17
	2	8.29	4.71	1.04	6.62	1.21	12.37	38.62			8.14
	B-1	8.21	4.40	1.04	6.48	1.18	11.92	36.81	6.00		8.15

気象海象観測結果　　調査年月日　平成19年12月18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'	16:00	bc	1	NNW	3	3.9	2.4	54	0	12.3	30.54
											2	12.3	30.43
											B-1	12.3	30.65
2	33°04.200'	130°22.156'	13:37	bc	4	SW	1	4.9	1.4	45	0	12.5	30.55
											2	12.4	30.55
											B-1	12.2	30.67
3	33°04.538'	130°20.293'	13:22	bc	4	SW	1	5.6	2.0	54	0	12.6	29.97
											2	12.6	30.09
											B-1	12.6	30.58
4	33°01.377'	130°24.304'	15:35	bc	1	N	3	5.3	2.3	54	0	12.8	30.89
											2	12.8	31.11
											B-1	12.8	31.25

水質底質分析結果　　調査年月日　平成19年12月18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	pH
1	0	10.65	2.83	2.24	12.11	1.72	17.18	63.71	4.80	1.0	8.24
	2	10.21	2.63	1.66	5.59	0.88	9.88	45.18			8.21
	B-1	8.81	2.95	1.56	5.80	0.17	10.31	43.80	6.40		8.21
2	0	9.43	2.33	1.67	5.82	0.17	9.82	43.15	6.40	1.0	8.26
	2	8.94	3.36	1.65	6.10	0.15	11.11	43.59			8.22
	B-1	8.67	3.31	1.74	6.14	0.18	11.19	41.92	10.00		8.20
3	0	9.14	2.79	1.66	6.79	0.14	11.24	55.54	3.60	0.5	8.20
	2	9.01	3.17	1.63	6.54	0.18	11.34	51.85			8.20
	B-1	8.48	4.07	1.57	6.00	1.94	11.64	43.93	15.20		8.18
4	0	10.16	2.84	1.86	5.75	1.03	10.45	37.19	8.40	1.0	8.26
	2	9.63	2.45	1.66	5.19	0.19	9.30	35.47			8.22
	B-1	9.42	2.89	1.69	5.13	0.14	9.71	33.44	6.80		8.20

気象海象観測結果　　調査年月日　平成20年1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'	10:43	c	2	N	6	4.9	0.7	36	0	8.3	29.47
											2	9.3	29.57
											B-1	9.3	29.65
2	33°04.200'	130°22.156'	10:07	bc	2	N	5	6.0	0.8	36	0	9.4	29.75
											2	9.3	29.91
											B-1	9.6	30.24
3	33°04.538'	130°20.293'	9:56	bc	2	N	5	6.7	0.7	36	0	9.8	30.76
											2	9.9	30.81
											B-1	9.9	30.85
4	33°01.377'	130°24.304'	10:22	c	3	N	6	1.2	6.2	46	0	10.1	31.35
											2	10.1	31.30
											B-1	10.0	31.39

水質底質分析結果　　調査年月日　平成20年1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	pH
1	0	9.76	1.80	1.51	5.32	0.14	8.63	44.74	22.80	2.0	8.23
	2	9.61	3.08	2.21	12.06	0.15	17.35	63.99			8.25
	B-1	9.27	3.33	2.25	11.90	1.50	17.48	63.05	29.20		8.24
2	0	9.28	2.76	2.27	11.18	1.20	16.21	58.39	22.00	1.5	8.25
	2	9.21	2.79	2.24	11.18	0.08	16.21	59.80			8.26
	B-1	9.13	2.68	2.29	9.84	0.14	14.81	52.00	28.80		8.25
3	0	9.10	1.74	2.39	8.94	0.18	13.07	45.12	29.20	1.5	8.25
	2	9.12	1.69	2.34	8.52	0.22	12.55	44.78			8.26
	B-1	9.10	1.65	2.40	8.84	1.37	12.89	45.80	38.40		8.26
4	0	9.04	1.52	2.38	7.36	1.00	11.26	36.34	20.00	1.0	8.26
	2	9.10	1.59	2.37	7.02	0.16	10.98	37.25			8.26
	B-1	8.98	1.74	2.33	7.13	0.12	11.20	36.08	29.60		8.26

気象海象観測結果　　調査年月日　平成20年2月13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'	11:33	bc	6	NW	2	4.3	1.0	44	0	8.8	30.35
											2	8.8	30.32
											B-1	8.9	30.21
2	33°04.200'	130°22.156'	10:57	bc	1	W	4	4.9	1.3	43	0	9.2	30.74
											2	9.1	30.74
											B-1	9.2	30.87
3	33°04.538'	130°20.293'	10:45	bc	1	NNW	4	5.7	1.0	43	0	8.7	30.48
											2	8.9	30.60
											B-1	8.8	30.60
4	33°01.377'	130°24.304'	11:12	bc	6	NW	3	5.4	1.8	54	0	9.1	31.05
											2	9.1	31.54
											B-1	9.2	31.53

水質底質分析結果　　調査年月日　平成20年2月13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	pH
1	0	10.08	2.89	1.53	9.80	0.17	14.22	62.45	14.00	3.0	8.33
	2	10.11	4.21	1.40	10.20	1.46	15.81	63.66			8.33
	B-1	10.03	3.64	2.00	10.11	1.58	15.75	66.28	27.20		8.33
2	0	9.88	2.32	1.62	7.67	0.86	11.61	50.32	10.40	2.0	8.33
	2	9.77	3.48	1.60	8.22	0.11	13.30	55.34			8.34
	B-1	9.60	3.91	1.61	7.67	0.12	13.19	49.06	16.80		8.34
3	0	10.00	0.74	1.56	8.71	0.12	11.01	55.56	18.00	3.0	8.30
	2	10.04	0.66	1.62	8.54	1.42	10.82	52.77			8.33
	B-1	9.93	0.99	1.54	8.94	1.09	11.47	55.63	28.80		8.33
4	0	9.66	0.67	1.49	8.40	0.09	10.56	39.89	4.40	2.5	8.31
	2	9.55	0.74	1.51	8.29	0.08	10.54	38.86			8.32
	B-1	9.51	0.94	1.56	8.69	1.08	11.19	37.85	8.00		8.32

気象海象観測結果　　調査年月日　平成20年3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'	10:08	bc	1	W	3	4.8	1.7	45	0	12.5	30.98
											2	12.5	30.74
											B-1	12.5	30.82
2	33°04.200'	130°22.156'	9:30	bc	3	W	4	6.0	1.3	45	0	12.5	30.85
											2	12.5	30.86
											B-1	12.5	30.95
3	33°04.538'	130°20.293'	9:19	bc	3	W	4	6.5	1.3	45	0	12.6	30.19
											2	12.6	30.17
											B-1	12.5	30.85
4	33°01.377'	130°24.304'	9:47	bc	3	W	4	6.0	2.2	54	0	12.6	31.86
											2	12.5	31.99
											B-1	12.5	32.05

水質底質分析結果　　調査年月日　平成20年3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	pH
1	0	8.52	3.68	0.45	3.90	0.58	8.03	26.32	9.20	2.5	8.51
	2	8.56	3.39	0.47	4.14	0.62	8.00	28.72			8.46
	B-1	8.55	3.40	0.48	4.10	0.61	7.98	29.43	29.20		9.39
2	0	8.44	2.88	0.30	3.95	0.61	7.13	28.86	12.00	3.5	8.37
	2	8.32	2.86	0.25	3.97	0.58	7.08	28.96			8.36
	B-1	8.28	3.02	0.26	3.83	0.58	7.11	28.79	10.80		8.35
3	0	8.46	3.71	0.42	5.34	0.68	9.47	38.31	12.80	3.5	8.33
	2	8.52	3.42	0.32	5.32	0.73	9.06	39.57			8.33
	B-1	8.35	3.17	0.27	3.94	0.64	7.38	31.55	42.00		8.33
4	0	8.65	2.77	0.21	1.87	0.52	4.85	19.25	8.80	4.5	8.36
	2	8.53	1.76	0.15	1.82	0.43	3.73	19.85			8.36
	B-1	8.32	1.68	0.14	1.83	0.43	3.65	19.47	55.20		8.36

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７回（平成19年４，５，６，９，10月，平成20年２，３月），タイラギを対象に２回（平成19年11月，平成20年１月）の計９回行った。

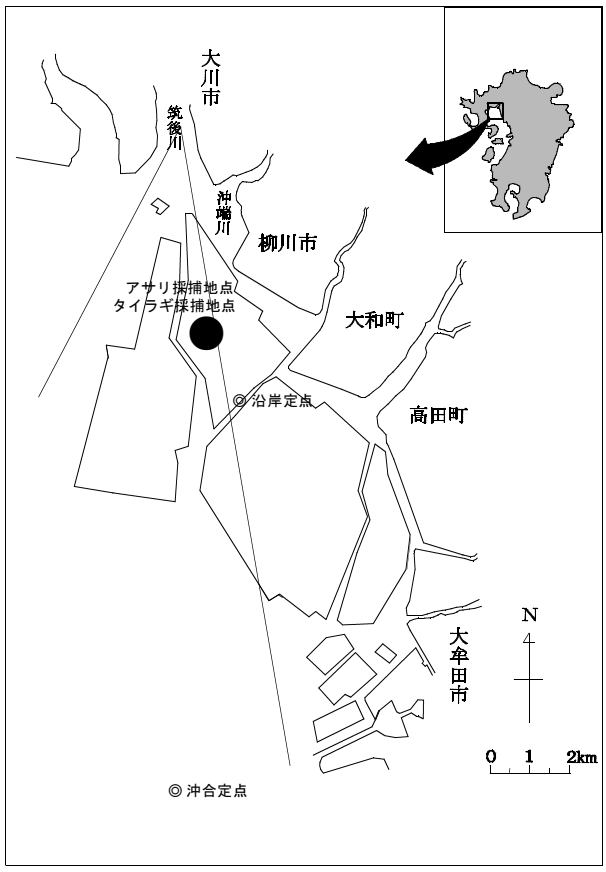


図１　貝類採捕定点とプランクトン採水定点

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。

貝毒原因プランクトン調査は，計９回（平成19年４，５，６，９，10，11月，平成20年１，２，３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。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9.9～27.2℃，底層水温は9.8～27.0℃の範囲であった。表層塩分は29.55～31.41，底層塩分は30.25～31.58の範囲であった。表層溶存酸素量は5.82～10.16mg/l，底層溶存酸素量は5.23～9.86mg/lの範囲であった。沖合定点の表層水温は10.6～27.0℃，底層水温は10.7～27.1℃の範囲であった。表層塩分は30.85～32.90，底層塩分は31.58～32.89の範囲であった。表層溶存酸素量は5.41～9.61 mg/l，底層溶存酸素量は4.67～9.59mg/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。下痢性貝毒原因種である*Dinophysis*属は９月に沿岸域の表層で18cells/l，底層で12cells/l出現した。

表１　貝毒マウス試験検査結果

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19年4月6日	253	41	19	13	5	ND	ND	規制なし
	アサリ	平成19年5月15日	395	36	28	8	4	ND	－	規制なし
	アサリ	平成19年6月18日	392	41	29	11	5	ND	－	規制なし
	アサリ	平成19年9月11日	394	42	25	12	4	ND	－	規制なし
	アサリ	平成19年10月11日	375	40	27	12	5	ND	－	規制なし
	アサリ	平成20年2月7日	389	40	27	14	4	ND	－	規制なし
	アサリ	平成20年3月5日	305	43	30	17	6	ND	－	規制なし
	タイラギ	平成19年11月27日	13	240	180	235	90	ND	ND	規制なし
	タイラギ	平成20年1月22日	11	244	86	216	7	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19年4月17日		平成19年5月18日		平成19年6月15日		平成19年9月13日		平成19年10月11日		平成19年11月9日		平成20年1月8日		平成20年2月7日		平成20年3月5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	沿岸定点	沖合定点
観測時刻		9:54	9:13	10:20	9:37	9:20	8:32	9:45	9:01	9:40	8:59	9:18	8:35	10:23	9:38	10:36	9:50	10:11	9:22
気象	天候	bc	bc	bc	bc	r	r	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	c	bc	bc	b
	雲量	5	5	8	8	10	10	3	6	3	2	5	3	6	8	8	4	1	－
	風向	N	N	SSE	SSE	N	N	N	N	N	N	N	N	－	－	－	N	NW	W
	風力	2	2	4	3	3	3	2	3	1	2	0	3	－	－	－	2	1	2
	気温 ℃	16.3	16.1	23.0	22.3	20.0	20.1	26.7	24.2	22.9	22.3	2.0	16.5	10.5	10.0	5.2	5.0	10.8	9.8
海象	水深 m	6.2	16.1	6.5	7.6	6.1	7.4	5.9	7.5	5.8	7.3	17.5	7.3	5.6	7.1	6.0	7.7	5.0	7.4
	透明度 m	1.0	3.0	1.1	1.3	1.2	2.0	2.0	2.5	2.6	4.9	5.9	3.8	1.0	3.1	1.3	2.9	2.3	5.5
	波浪	2	3	4	3	2	2	2	3	1	2	2	3	－	－	－	1	1	2
	水色	16	15	14	15	15	14	15	15	16	15	15	14	14	14	15	13	14	13
水温 ℃	表層	15.9	15.3	20.0	19.1	22.0	21.3	27.2	27.0	24.8	25.5	18.9	20.2	11.3	12.4	9.9	10.8	10.3	10.6
	底層	15.6	15.3	19.7	19.0	22.0	21.1	27.0	27.1	25.0	25.5	18.9	20.3	11.2	12.4	9.8	11.0	10.0	10.7
塩分	表層	29.55	31.75	29.93	31.57	31.35	32.25	30.26	30.85	29.92	31.81	30.59	31.87	30.86	31.95	30.90	31.96	31.41	32.90
	底層	30.43	31.75	30.25	31.72	31.44	32.50	30.55	31.58	30.83	31.85	30.70	31.90	31.11	32.02	31.03	32.14	31.58	32.89
DO mg/l	表層	8.01	7.94	7.41	7.32	6.59	6.67	5.82	5.41	6.91	6.06	7.17	7.13	7.92	8.59	9.51	9.18	10.16	9.61
	底層	7.78	7.91	7.25	7.25	6.32	6.53	5.23	4.67	6.26	6.04	7.08	7.04	7.72	8.62	9.32	8.94	9.86	9.59

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19年６月中旬から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689,900尾（４回の放流合計尾数・平均体長46～50㎜），佐賀県早津江川河口沖から左尾肢切除エビを696,400尾（５回の放流合計尾数・平均体長35～53㎜）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。なお，「一船買取調査」のみで必要量のデータが得られたため，従来，併用していた「一船目視調査」は前年度に続き，実施しなかった。

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11月後半まで延べ103隻，試料総数4,291尾について追跡調査した。調査した総尾数は2～1,199尾の範囲であった。1隻当たり尾数は0.20～66.61尾の範囲で，特に9月前半以降の増加が顕著で，10月前半に最高値を示したのち減少した。なお，８月後半は有明海に発生した大規模赤潮の影響により，1隻当たり尾数は大きく落ち込んだ。総重量は46～22,302gの範囲で，1隻当たりの重量は3～1,239gであった。

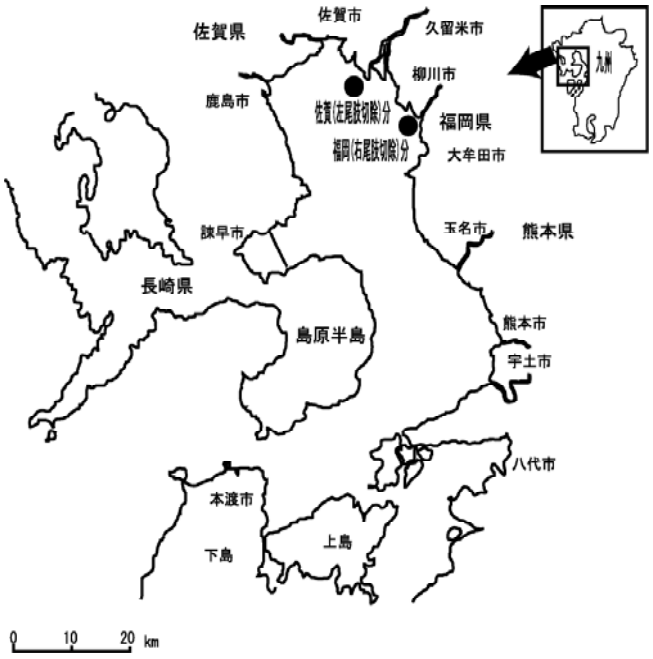


図１　標識放流地点

福岡県で放流した標識エビは，7月後半から10月後半までの計14尾再捕され，その間の混獲率は0.00～4.17%で推移し，7月後半に最高値を示した。一方，佐賀県における放流分は，9月前半から10月後半までの計6尾で，その間の混獲率は0.00～0.91%で9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19年度の延べ操業隻数は811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月前半にかけて100隻以上と盛期を迎えるが，８月後半は大規模赤潮の影響により，50隻台と半減，その後９～10月は80隻前後で推移し，11月には60隻台へと減少し，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19年度の漁獲尾数は29千尾，漁獲量は0.5トンと前年度の1.2トン[5)]に比べほぼ半減した。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，2,010千円と推定された。

福岡県で放流した標識エビの回収率は0.0215%であった。回収尾数は7月前半から10月後半にかけて，総計148尾回収したと考えられた。回収重量は2.7kgで，回収金額は1万円と推定された。一方，佐賀県で放流した標識エビの回収率は 0.0057%であった。回収尾数は9月前半から10月後半にかけて，総計39尾回収したと考えられた。回収重量は0.6kg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18年度福岡水海技セ事報,平成19年度,158-159(2008).

表１　追跡調査結果

H19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	2	90	45.00	1,600	800.00	0	0.00	－	－	0	0.00	－	－
7 後半	7	144	20.57	2,714	387.77	6	4.17	111.27	18.55	0	0.00	－	－
8 前半	12	282	23.50	4,557	379.76	2	0.71	113.56	17.50	0	0.00	－	－
8 後半	15	3	0.20	46	3.09	0	0.00	－	－	0	0.00	－	－
9 前半	9	331	36.78	4,852	539.07	1	0.30	133.20	24.33	3	0.91	112.18	14.26
9 後半	18	1,172	65.11	18,687	1,038.15	3	0.26	109.88	13.81	0	0.00	－	－
10 前半	18	1,199	66.61	22,302	1,239.01	1	0.08	128.23	22.73	1	0.08	131.80	27.44
10 後半	18	951	52.83	20,240	1,124.43	1	0.11	129.59	25.69	2	0.21	115.49	16.56
11 前半	3	117	39.00	2,452	817.36	0	0.00	－	－	0	0.00	－	－
11 後半	1	2	2.00	20	20.43	0	0.00	－	－	0	0.00	－	－
合計 他	103	4,291	41.66	77,471	752.14	14	0.33	115.39	18.61	6	0.14	116.55	17.22

表２　推定結果

H19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	82	3,690	65.6	3,851	252,638	0.0000	0.000	0.000	0.0	0.0000	0.000	0.000	0.0
7 後半	113	2,325	43.8	3,851	168,752	0.0140	96.857	1.796	6,917.6	0.0000	0.000	0.000	0.0
8 前半	109	2,562	41.4	4,723	195,484	0.0169	19.818	0.318	1,500.9	0.0000	0.000	0.000	0.0
8 後半	59	12	0.2	4,723	862	0.0182	0.000	0.000	0.0	0.0000	0.000	0.000	0.0
9 前半	78	2,869	42.0	2,418	101,665	0.0202	8.667	0.211	509.8	0.0037	26.000	0.371	896.2
9 後半	84	5,469	87.2	2,418	210,849	0.0209	14.000	0.193	467.5	0.0037	0.000	0.000	0.0
10 前半	83	5,529	102.8	3,450	354,789	0.0215	4.611	0.105	361.6	0.0044	4.611	0.127	436.5
10 後半	79	4,174	88.8	3,450	306,463	0.0215	4.389	0.113	389.0	0.0057	8.778	0.145	501.3
11 前半	62	2,418	50.7	1,041	52,769	0.0215	0.000	0.000	0.0	0.0057	0.000	0.000	0.0
11 後半	62	124	1.3	1,041	1,319	0.0215	0.000	0.000	0.0	0.0057	0.000	0.000	0.0
合計 他	811	29,170	523.9	3,837	2,010,171	0.0215	148.342	2.736	10,498.0	0.0057	39.389	0.643	2,465.5

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する。

本報告は，有明海福岡県海域におけるガザミ漁獲状況を把握するために実施した操業日誌による操業実態調査ならびに魚体測定調査の結果と，併せて標識放流調査の結果について報告する。

方　法

１．漁獲状況調査

かにかごおよび固定式さし網漁業者３名を対象に操業日誌の記帳を依頼し，平成19年４月から11月までの漁獲状況を把握した。

２．魚体測定調査

操業日誌を依頼した漁業者を主体として原則として月１回以上，操業日誌の総尾数チェックや自主規制の確認等を兼ね，漁獲物の全数を対象に魚体測定調査を実施した。測定項目は全甲幅長，性別，個体形質（＝背甲の硬さ：硬(カタ)・寸(チョイ)・ヤワの3区分[1]），抱卵状況（雌のみ）とした。

３．標識放流調査

将来的な資源管理方策の検討に向け，軟甲ガザミ「寸(チョイ)・ヤワ」の移動生態等を明らかにするため，[2]平成19年10月11日から11月９日にかけて，「峰の洲」を挟んだ東側と西側の２箇所及び「ななつはぜ」観測塔から13回に分け，ヤワを主体とした総計550尾を放流した。放流ガザミの個体形質の内訳は，ヤワ252尾（全甲幅長150～　234mm），寸156尾（同145～224mm），硬142尾（同142～232mm）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・市場等の関係機関からの情報収集に努めた。

結果および考察

１．漁獲状況調査

３漁業者の漁獲状況を整理した結果，平成19年度のガザミ漁は，漁獲尾数ベースで，前年度の141％に上った。これは，主漁期である８～９月に対前年比２倍以上の漁獲をあげたことによる。

２．魚体測定調査

測定総尾数は1,738尾で，全甲幅長は118～246mmの範囲であった。

月別平均全甲幅長を**図１**に示した。平均全甲幅長は，４月および10月にそれぞれ168㎜・178㎜のピークを示し，11月を除き，いずれの月も前年度[3]を上回った。

月別性比を**図２**に示した。今期，雌の漁獲比率が50％を超えた漁獲月は４，５月で，これは前年度[3]と同様の結果であったが，今年度は前年度と比較して，９～11月の雌の比率が低かった。

月別個体形質比を**図３**に示した。軟甲ガザミは５月から終漁期まで漁獲され，８月に寸・ヤワ計で42.7％と最も多く出現した。寸・ヤワとも８月にそれぞれ18.7％・24.0％の最高値を示した。今期の軟甲ガザミの出現割合は，前年度[3]と比較すると，８月が高かった以外はほぼ同様の傾向を示した。

抱卵状況についてみると，５～７月に黄デコが認められた。なお，ハッチアウト間近な発眼卵を抱いた雌ガザミ「黒デコ」は魚体測定調査で計10個体確認されたが，聞き取り調査によると，これは畜養中に黄デコから変化したものであり，さらに市場調査では全く確認できなかったことから，ガザミ育成会が実施している「抱卵ガザミ（黒デコ）再放流」については今期もほぼ徹底されていたと考えられた。

３．標識放流調査

標識放流場所および再捕場所を図４に，放流内訳を**表１**に示した。平成20年６月13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8尾）で，峰の洲近辺での再捕が多かった。最も遠距離からの報告は，放流場

所から約80km南下した熊本県天草郡苓北町四季咲岬約10km沖合の天草灘での再捕であった。なお，平成20年春期以降，水温の上昇に伴い，再捕報告が相次いでおり，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）金澤孝弘：有明海区固定式さし網漁業におけるガザミの死亡実態と対策．福岡水海技セ研報，第16号，71-76，(2006)．

3）宮本博和：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）－，平成18年度福岡水海技セ事報,平成19年度,160-161(2008)．

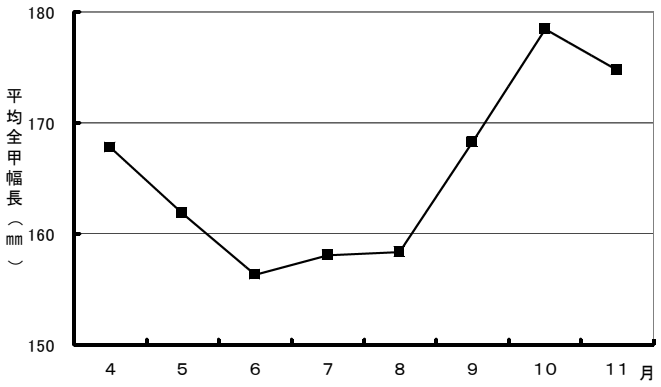


図１　月別平均全甲幅長

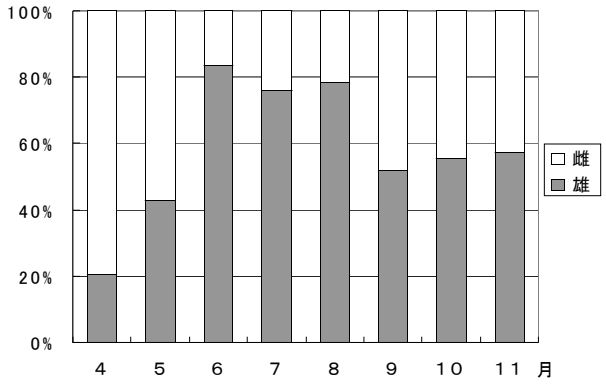


図２　月別性比

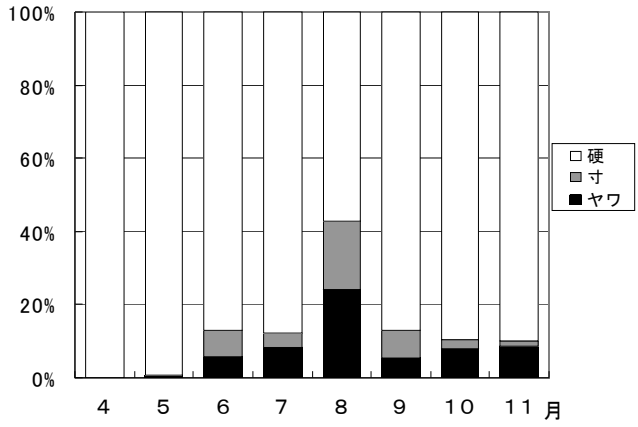


図３　月別個体形質比

表１　標識放流の内訳

放流日	A点			B点		
	ヤワ	寸	硬	ヤワ	寸	硬
10月11日	1	19	1	7	25	4
10月12日	14	3	21	24	3	12
10月16日	32	12	3	28	6	15
10月17日	16	4	4	13	1	1
10月18日	0	0	0	6	4	13
10月19日	20	6	9	0	0	2
10月23日	7	14	17	9	19	16
10月26日	14	6	4	10	8	2
10月29日	11	7	4	14	3	4
11月1日	0	0	0	7	3	2
11月2日	0	0	0	1	4	5
11月7日	12	7	3	0	0	0
計	127	78	66	119	76	76
放流日	C点			A点	B点	C点
11月9日	6	2	0	271尾	271尾	8尾

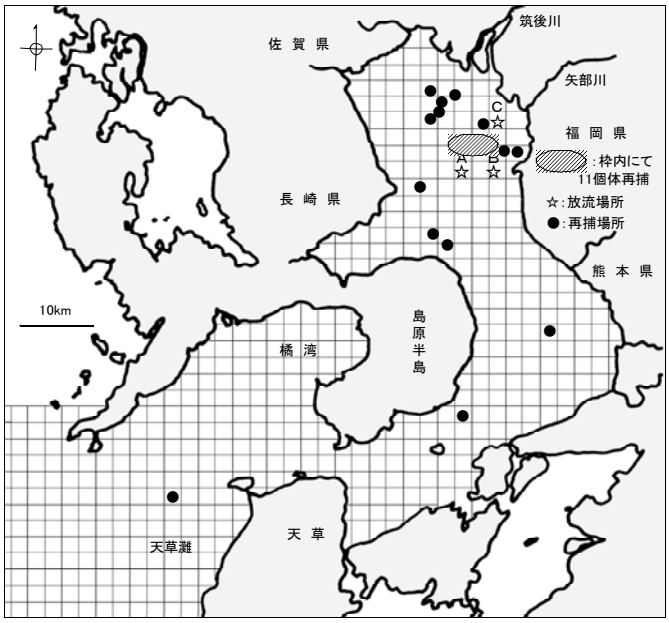


図４　標識放流場所および再捕場所

我が国周辺漁業資源調査
－沿岸資源動向調査（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，固定式刺網漁業者とかにかご漁業者に対し，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19年のガザミ漁は，漁獲尾数ベースで前年の141%に上った。これは，主漁期である8～9月に対前年比2倍以上の漁獲をあげたことによる。しかし，就業者減に伴う漁獲努力量の減少やあわせて実施した日誌依頼者以外への聞き取り調査の結果などを加味して総合的に判断すると，平成19年の操業日数・漁獲量は前年度並程度と考えられる。

２．生物学的特性に関する調査

測定総尾数は1,738尾で，全甲幅長は118～246mmの範囲であった。

雌ガザミは４～５月に漁獲割合が高く，抱卵状況についてみると，５～７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，５月以降，終漁期まで出現し，その漁獲ピークは８月で，８月の全調査尾数の42.7%を占めた。

平成20年３月に①抱卵ガザミの保護，②小型ガザミの再放流，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，抱卵率他，まだデータが不足しており，資源回復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)．

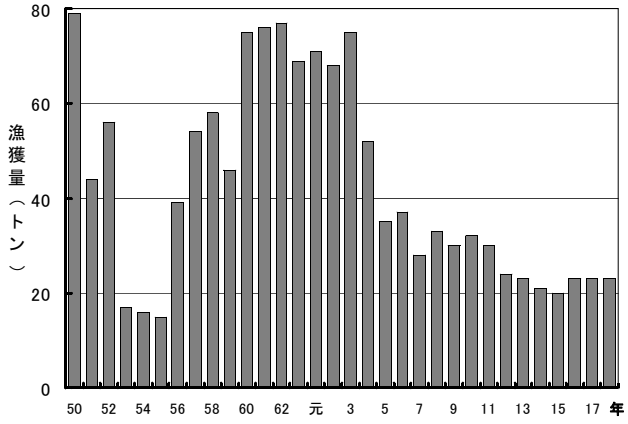


図１　福岡県有明海区におけるガザミ類漁獲量の推移
（福岡農林水産統計年報）

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11日，６月８日，７月９日，８月７日実施）

有明海の19点観測点（図１）のうち福岡県では，Stn. ３，４，７，８の４点でサンプルを採取した。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のプランクトンネット（網目幅0.335mm）を最大14m深まで下降させ，速度１ノット程度で傾斜曳きした。曳網時間は３～12分で行った。採集物は，５％ホルマリン液で固定保存し，西海区水産研究所へ送付し分類した。

２．水質調査（５月11日，６月８日，７月９日，８月７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27日，７月17，30日，８月８，28日，10月30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（５～11月，12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。

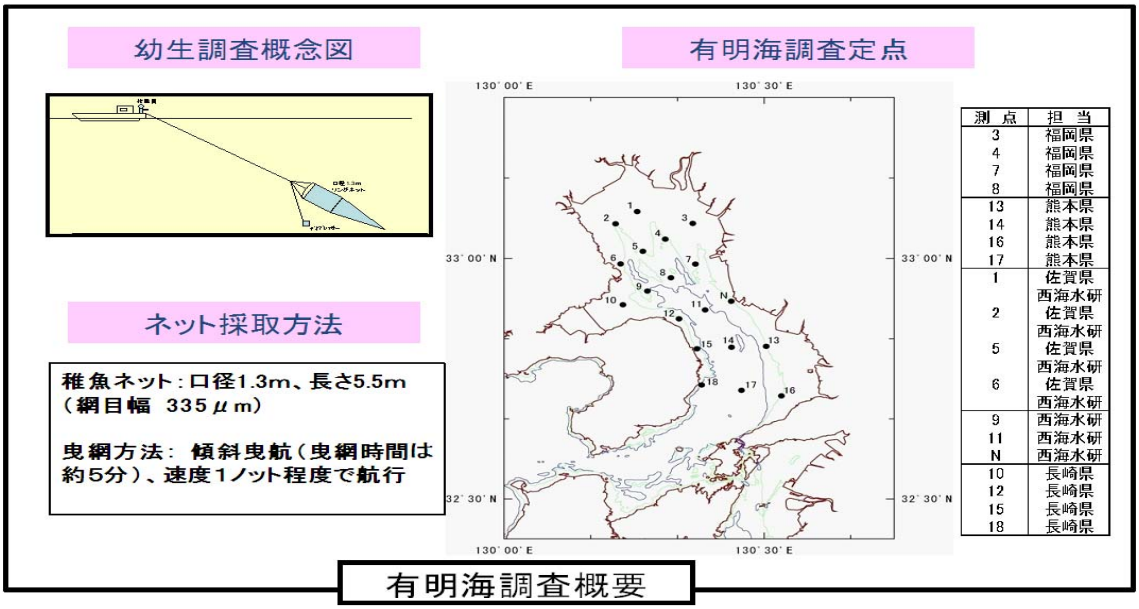


図１　有明海調査定点等

結果及び考察

１．エチゼンクラゲ幼生調査

５月11日～８月７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，ヒドロ虫綱のエイレネクラゲ，カタアシクラゲモドキ属spp.，カラカサクラゲ，オベリア属spp.，マツバクラゲ科spp.，エダクラゲ科spp.，マツバクラゲが多かった。

クラゲ類の出現は，時期別に見ると，８月が最も多く，他の月のほぼ10倍以上で，次いで６月，７月，５月の順であった（図２）。場所別に見ると，沿岸部のStn.４，３で多く，５～８月の合計では沖合部のStn.７，８の約33倍であった。この中で、最も卓越したのは、ヒドロ虫綱のエイレネクラゲであり，それに次いで，カラカサクラゲ，オベリア属sppが多かった。

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，17.3～30.8℃の範囲にあり，最大値は8月にStn.８の表層で観測された。 塩分濃度は，5.3～32.5psuの範囲にあり，最小値は梅雨期の調査であった7月9日のStn.４の表層で示された。この日は，すべての観測点で降雨のため

表１ 福岡県海域に出現したクラゲ類の種組成、傘径および測点ごとの個体密度（ind./1,000m^3）

高次分類群名	種 名	傘径	5月11日 観測点番号				6月8日 観測点番号				7月9日 観測点番号				8月7日 観測点番号			
		(mm)	3	4	7	8	3	4	7	8	3	4	7	8	3	4	7	8
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	(－)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
旗口クラゲ目																		
オキクラゲ	アカクラゲ	100-130)	－	13.5	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
ヒドロ虫綱 Hydrozoa																		
花クラゲ目																		
オオウミヒドラ科	カタアシクラゲ	(－)	－	－	－	－	－	－	－	－	60.6	－	－	－	－	－	111.1	－
	カタアシクラゲモドキ属 spp.	(1-2)	－	－	1,831.5	－	－	37,000.0	－	707.7	－	－	－	－	－	－	－	－
	オオウミヒドラ科 spp.	(1)	－	－	－	51.3	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
エダクラゲ科	エダクラゲ科 spp.	(－)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	40.0	－	45.5	1,481.5	1,535.7	222.2	－
タマクラゲ科	タマクラゲ科 spp.	(1)	－	－	－	25.6	－	－	58.8	－	－	－	－	－	－	－	333.3	－
軟クラゲ目																		
ウミサカヅキガヤ科	ウミコップ属 spp.	(－)	－	－	－	－	－	－	－	－	916.7	146.7	－	－	37.0	－	－	－
	オベリア属 spp.	(1)	－	－	－	76.9	－	5,500.0	－	30.8	60.6	－	－	－	2,666.7	2,571.4	3,666.7	244.9
オワンクラゲ科	オワンクラゲ	(60-80)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	53.3	－	－	74.1	357.1	27.8	－
マツバクラゲ科	マツバクラゲ	(－)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	586.7	151.5	53.0	740.7	35.7	111.1	20.4
	エイレネクラゲ	(－)	－	－	－	－	－	－	－	－	10,128.8	2,106.7	－	469.7	120,000.0	276,535.7	－	－
	マツバクラゲ科 spp.	(－)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	3,888.9	81.6
コモチクラゲ科	コモチクラゲ科 spp.	(1-4)	－	－	－	25.6	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
科不明	軟クラゲ目 spp.	(－)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	400.0	－	212.1	74.1	642.9	－	－
硬クラゲ目																		
オオカラカサクラゲ科	カラカサクラゲ	(20)	－	－	11.2	－	－	－	－	－	15.2	13.3	－	75.8	3,740.7	10,607.1	83.3	2,000.0
箱虫綱 Cubozoa																		
立方クラゲ目																		
アンドンクラゲ科	アンドンクラゲ	(－)	－	－	－	－	－	－	－	－	7.6	－	－	－	－	－	－	－

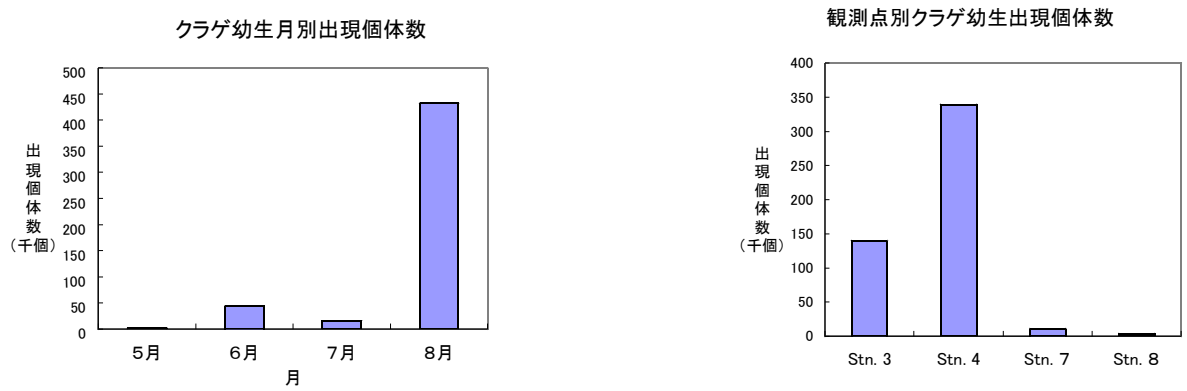


図２ クラゲ幼生出現数（福岡県有明海区）

の低塩分が観測されており，その影響は，ほぼ水深４ｍにまで及んでいた。クロロフィルは，0.4～11.6 mg/㎥（未補正）の範囲で，特に高い値は，8月7日の観測時で，赤潮の発生の影響によるものであった。

３．エチゼンクラゲ成体の目視分布調査

６～10月（６月27日，７月17・30日，８月８・28日，10月30日）にかけて計６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，６月27日に，福岡県大和沖沿岸部で20～40cmのヒゼンクラゲ20尾以上を確認した。また，７月17日には，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。８，９，10月の調査では，根口クラゲ類は確認できなかったが，９月26日の他の調査中に50cmのビゼンクラゲ１尾，40cmのヒゼンクラゲ１尾を確認した。

４．エチゼンクラゲ漁獲聞き取り調査

５～11月にかけて，漁業者の集会，沖端漁港等で漁業者への聞き取り調査を12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，２回ほど，漁業者から，エチゼンクラゲらしきものが漁獲されたという通報があり，標本を持ち帰り，調査解剖したところいずれもヒゼンクラゲの幼体であった。

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. 3	表層	20.5	23.7	23.1	27.5	26.68	30.20	13.09	22.76	5.23	4.59	1.14	6.12
	5m	18.4	21.8	24.3	25.0	30.99	31.56	29.51	29.41	1.78	2.42	0.63	0.89
	10m		21.6	24.2	24.9		31.84	30.11	29.53		2.42	0.76	1.02
	底層	18.1	21.6	24.2	24.9	31.37	31.86	30.11	29.54	1.78	2.42	0.89	1.02
Stn. 4	表層	19.4	22.7	22.3	28.0	24.61	31.12	5.31	21.11	3.19	3.06	1.14	8.67
	5m	17.8	21.1	24.6	24.6	31.32	31.90	29.86	30.05	1.78	1.66	0.51	0.63
	10m	17.3	20.7	23.8	24.3	32.01	32.08	31.61	30.59	0.89	1.27	0.51	0.51
	底層	17.3	20.7	23.8	24.3	32.02	32.08	31.62	30.59	0.89	1.27	0.51	0.51
Stn. 7	表層	19.4	23.1	23.1	30.4	28.39	31.79	6.28	26.29	3.82	2.29	1.53	5.48
	5m	17.9	21.4	24.0	24.7	31.62	32.09	30.70	30.10	1.40	1.53	0.51	0.89
	10m	17.6	21.2	23.5	24.3	32.12	32.18	31.73	30.79	0.89	1.27	0.38	0.63
	底層	17.6	21.2	23.5	24.3	32.14	32.18	31.75	30.81	1.02	1.27	0.51	0.63
Stn. 8	表層	19.5	22.3	23.8	30.8	29.20	31.59	6.81	24.41	1.91	1.14	6.89	11.61
	5m	18.8	20.9	24.2	25.5	30.58	32.04	30.46	28.61	2.29	1.40	0.51	1.53
	10m	17.5	20.5	23.3	24.1	32.01	32.25	32.26	31.20	1.78	1.14	0.38	0.51
	15m		20.5	23.3	24.1		32.29	32.28	31.31		1.14	0.38	0.51
	底層	17.4	20.5	23.3	24.1	32.53	32.29	32.29	31.31	0.76	1.14	0.38	0.51
	平均	18.3	21.5	23.7	25.6	30.51	31.84	25.63	28.73	1.96	1.85	1.03	2.45

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	19.7	22.9	23.1	29.2	27.22	31.18	7.87	23.64	3.54	2.77	2.68	7.97
	全底層	17.6	21.0	23.7	24.4	32.02	32.10	31.44	30.56	1.11	1.53	0.57	0.67

よかノリつくろう推進事業

藤井　直幹・小谷　正幸・池浦　繁・白石　日出人・岩渕　光伸

ノリ生産を行ううえで環境の３大要素となるのは水温，塩分，栄養塩である。栄養塩はノリの色と関連し，栄養塩が不足すると「色落ち」が起こり，養殖生産に大きな被害をもたらす。そこで本事業は，有明海ノリ漁場の限られた栄養塩の効率的な利用，栄養塩情報提供の迅速化，福岡有明１号（低塩分耐性ノリ品種）の普及，河口漁場の有効な利用により，色のよい高品質ノリ生産を行い，ノリの品質の向上と安定生産をはかるものである。ここに，19年度の事業結果を報告する。

方　法

１．栄養塩（DIN）分布特性調査

図１に示すノリ漁場内の29調査点において，小潮，大潮時の表層水を１時間毎に採水した。表層水のDINを分析し，調査点毎のDINの経時変化を求めた。

２．栄養塩等養殖情報の提供

漁業者が新しい情報を漁場でも入手し迅速に養殖管理に反映できるように，17年度から携帯電話の情報ページを利用した栄養塩情報提供を実施しているが，18年度はこれに病害情報のページを追加し，情報提供を行った。

３．低塩分耐性ノリ品種の普及

福岡有明１号（低塩分耐性品種）の普及を図るために，有明海漁業協同組合連合会に使用権を許諾した。

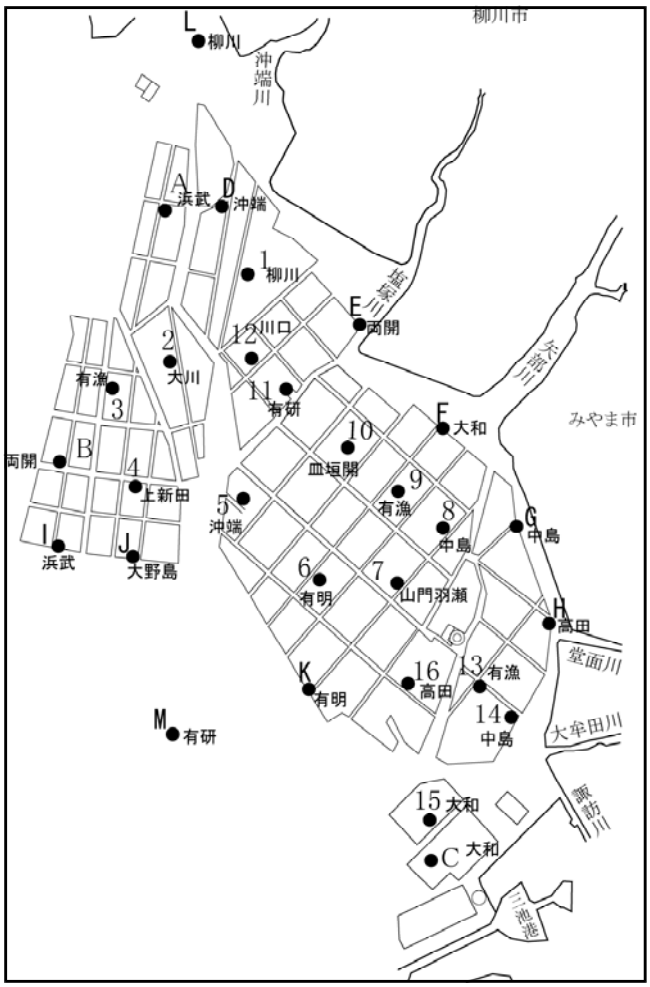


図１　調査地点

結　果

１．栄養塩（DIN）分布特性調査

19年７月17日（大潮）と，同７月24日（小潮）に調査を実施した。各調査点におけるDINの経時変化を図２，３に示した。

19年７月17日は月齢2.6，満潮時刻10:40，潮高487cm，干潮時刻17:02，潮高65cm，調査点全体でDINの分布に大きな差は見られず，満潮時刻付近のDIN平均値は20.8μmol，潮高200cm以上の際のDIN平均値は26.7μmolであった。岸寄りの調査点は潮高の減少と比例してDINは著しく増加し，沖の調査点では微増しただけであった。

19年７月24日は月齢9.6，満潮時刻16:37，潮高363cm，干潮時刻9:42，潮高188cm，微細藻類の発生により，満潮時刻付近のDIN平均値は0.9μmol，潮高200cm以上の際のDIN平均値は12.8μmolであった。満潮前後はDINはほとんどない状況で，干潮前後でDINは著しく増加した。

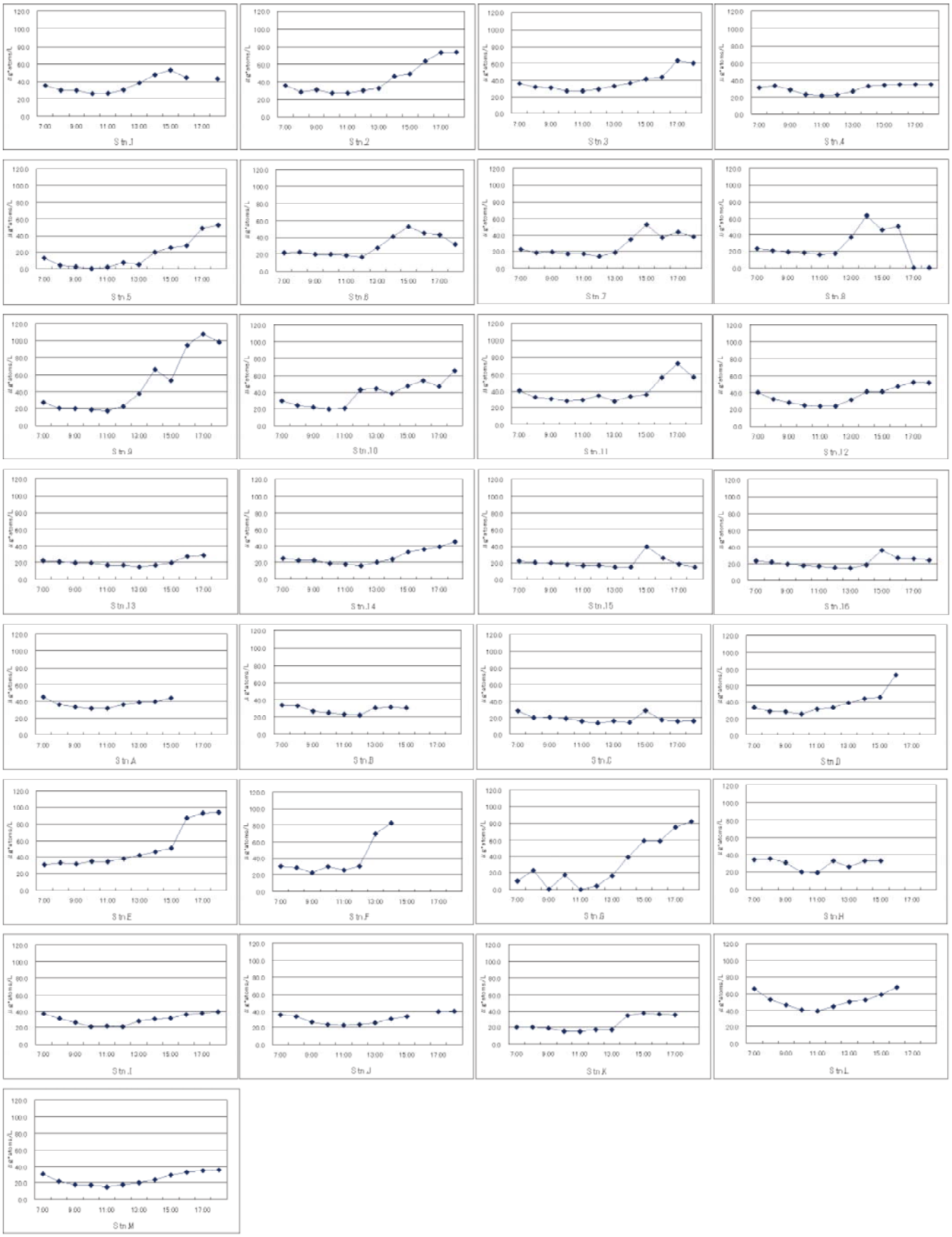


図２　19年７月17日（大潮時）の栄養塩の経時変化

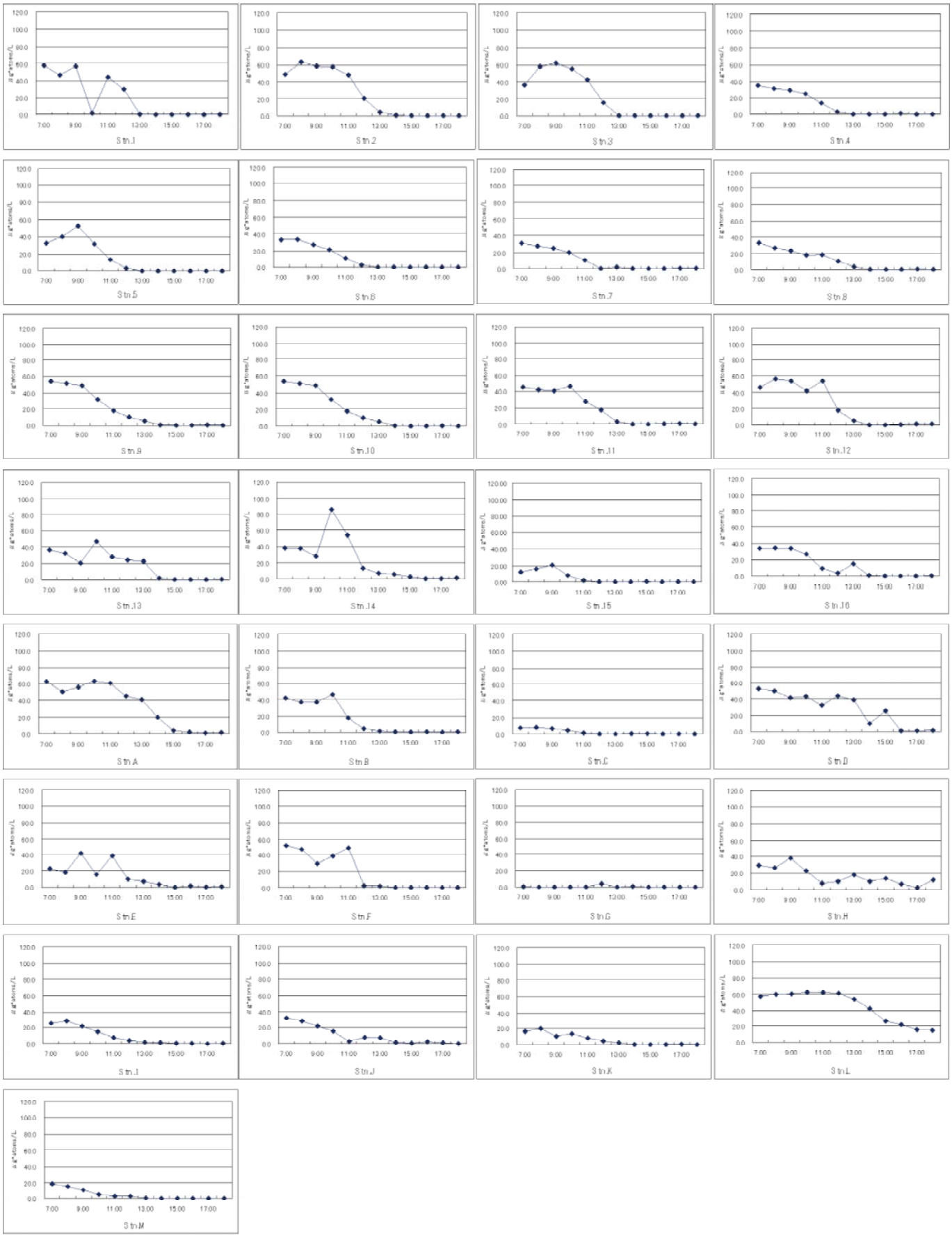


図３　19年７月24日（小潮時）の栄養塩の経時変化

２．栄養塩等養殖情報の提供

平成19年度の情報提供数は48回であった。月別のアクセス件数を図４に示す。漁期中である10月～３月のアクセス数は合計26,477件で，1日あたりの平均アクセス数は182件であった。漁業者からは，とても使いやすく便利で最新情報をいち早く入手できるのが非常によいため，毎日見るという意見が寄せられ好評であった。

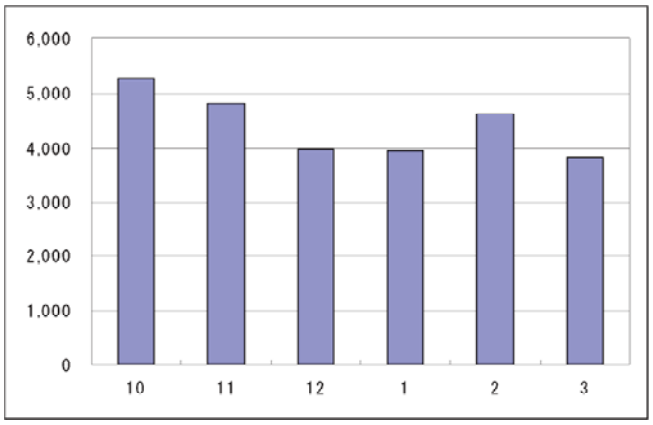


図４　月別栄養塩等情報アクセス数

３．低塩分耐性ノリ品種の普及

有明海漁業協同組合連合会での福岡有明１号（登録番号第15530号）の販売実績は，カキガラ換算で88,000枚であった。

有明海アサリ漁業適正化推進事業

杉野　浩二郎

有明海のアサリは覆砂事業の推進等によって回復基調にあり，平成１８年度は約６千トンのアサリが漁獲された。しかし，漁業者の資源管理意識は低く，小型貝を含めて大量に採捕するため，今後の漁獲量の低下が懸念される。また，当海区におけるアサリ漁業者の大半は，採捕したアサリの選別，砂抜きなど，アサリの商品価値を高める努力をせずにそのまま出荷している。さらに個人出荷であることから量も安定していないため，販売価格が非常に安くなっており，そのことが過剰な漁獲を引き起こす悪循環となっている。

そこで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，飼育水温及び冷蔵庫保存による斃死状況の確認，砂抜きに必要な時間の計測，肥満度の季節変動の把握を行った。

方　法

１．水温別アサリ斃死率試験

より安全で品質の良いアサリを出荷するために，アサリの保管条件による斃死率及び身入りの減少を調べた。

試験は200個体のアサリを野菜カゴ(45cm×33cm×16cm)に入れ，水温を5℃，10℃，15℃に保った水槽で無給餌飼育を行い，経過日数と斃死率の変化を観察した。

また試験終了時にはむき身重量を測定し，アサリの身入りの変化についてもあわせて観察した。

２．アサリ冷蔵保存試験

一般家庭におけるアサリの保管条件を再現し，保存可能日数について確認を行った。消費者の購入時のアサリの状態による保存可能日数の変化を確認するために，採取直後，無給餌3日間飼育後，無給餌7日間飼育後のアサリについてそれぞれ試験を行った。

アサリはボールに100個体を入れてラップをかけ冷蔵庫(6±1℃)に保存し，1～3日後の生残状況を確認した。なお採取直後及び無給餌3日間飼育アサリは4日後，無給餌7日間飼育アサリは7日後の生残率についてもあわせて確認を行った。

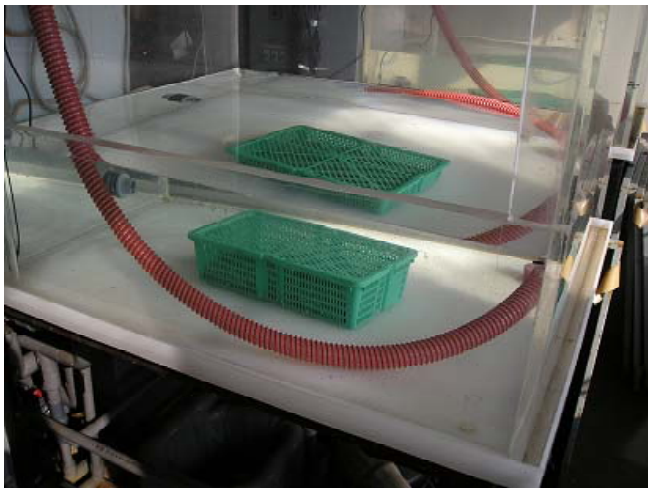


図1　水温別アサリ斃死率試験水槽

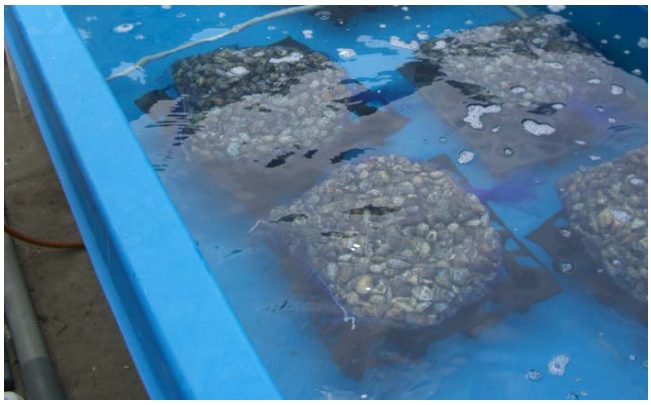


図2　砂抜き試験

３．砂抜き試験

アサリの出荷に際しては十分な砂抜きを行う必要があるが，必要以上に長時間の砂抜きはアサリの衰弱を招くおそれがある。そのため，適正な砂抜き手法及び時間を把握するための試験を行った。

サンテナカゴ(62cm×46cm×20cm)に5kg，及び10kgのアサリを入れて流水飼育を行い，それぞれ24時間後，48時間後に100個体を抽出し，砂を含む個体の割合を求めた。

またネット(目合い6㎜,80㎝×34㎝)にも10㎏のアサリを入れ，同様に砂を含む個体の割合を求めた。

４．アサリ肥満度変動調査

アサリの身入りが良くなる時期は一般に春といわれているが，有明海ではアサリが春と秋の2回産卵するため，秋にも身入りが良くなる傾向がある。また，近年は春の身入りが遅くなっているとの意見があったため，その実態の把握を行った。

平成19年4月より原則として月に2回，大潮時に有明海の同一漁場で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。また平成19年6月からは比較対象として福岡湾で採取されたアサリについても原則として月に1回，同様に肥満度を求めた。

結　果

１．水温別アサリ斃死率試験

水温別のアサリ保管時の経過日数と斃死率の変化の結果を図3に示した。

5℃保管区では試験を終了した12日までの間に斃死は認められなかった。一方10℃保管区では試験開始直後に2個体が斃死したものの,その後は8日目まで斃死は発生しなかった。当初の斃死個体は採取から試験開始までの間に衰弱していたものと推定され,実質的には1週間程度は斃死はほとんど発生していないと考えられた。また，15℃保管区では試験開始後2日目に1個体，6日目に1個体斃死したが，その後は試験終了まで斃死は起こらなかった。

以上の結果から選別が十分でかつ，水温15℃以下であればアサリは1週間程度は無給餌で飼育することができると考えられた。

表1に水温別の12日後の身入りの減少率を示した。水温5℃では身入りは14%，10℃，15℃では22%，23%減少した。5℃では他の水温に比べて身入りの減少が少なかったが，10℃と15℃には明確な差が認められなかった。このことから,アサリは5℃から10℃の間に代謝が極端に低下する温度があり，この温度以下では身入りの減少が起こりにくくなると考えられた。

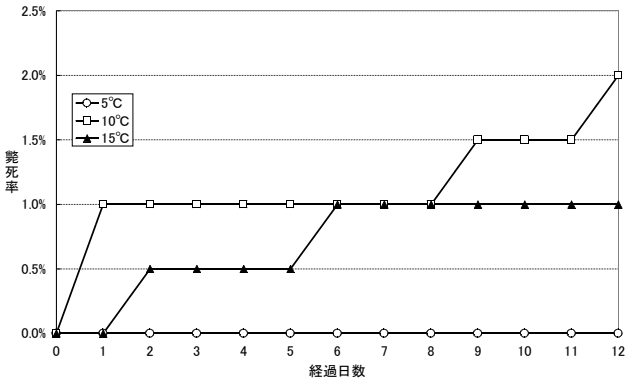


図3　水温別アサリ斃死率

表1　身入りの減少率

水温	試験開始時 身入り	12日後 身入り	身入り減少率
5℃	13.3	11.5	14%
10℃	13.3	10.2	23%
15℃	13.3	10.4	22%

２．アサリ冷蔵保存試験

図4に冷蔵庫で保管したアサリの斃死率の変化について示した。

採捕直後，採捕から3日経過したアサリ，採捕から7日経過したアサリのいずれも,冷蔵庫に保管してから2日間は100%が生残した。3日目には採捕から3日経過したアサリで2%，7日経過したアサリで8%のアサリが斃死した。4日目には採捕直後のアサリでも8%の斃死が認められた。

以上から，冷蔵庫でラップをした状態のアサリは，2日間ほどは保存が可能であるが，それ以上の保存は購入時の状態によって左右されることが明らかになった。

３．砂抜き試験

図5に保管方法と経過時間がアサリの砂抜きに与える影響を示した。

アサリをカゴに5㎏入れたもの，10㎏入れたもの，ネッ

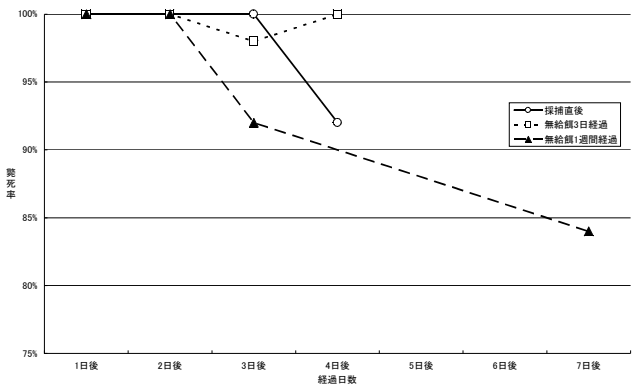


図4　冷蔵庫保管時の斃死率

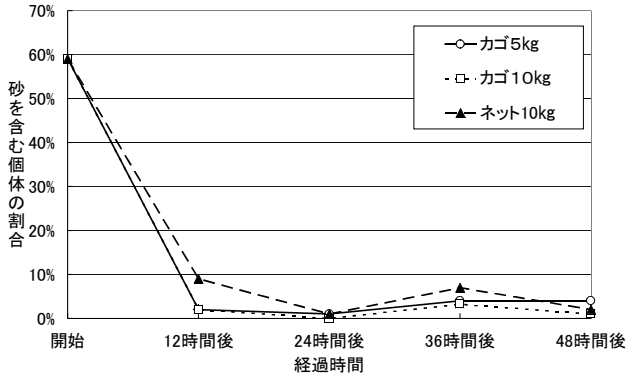


図5　アサリ保管時の砂抜き個体の割合の変化

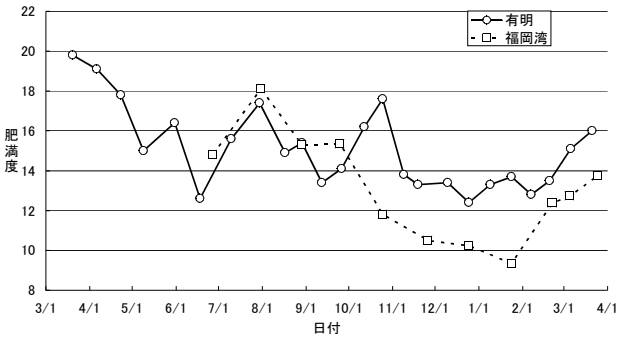


図6　肥満度の変動

トに10kg入れたもののいずれでも試験開始から12時間後には大半のアサリで砂が抜けていた。その後は48時間経過時点までほぼ横ばいであり，長時間の砂抜きを行う効果については明らかにならなかった。

アサリの砂が完全に抜けなかった理由として，アサリがはき出した砂がアサリの上に積もり，アサリが再び吸い込んでしまった事が考えられる。

４．アサリ肥満度変動調査

図6に有明海産と福岡湾産アサリの肥満度の変化を示した。

有明海産アサリは3月から4月にかけて肥満度が高く，5月以降漸減したが，7月下旬に再び増加した。例年，夏季はアサリの身入りは減少するとされているが，平成19年は8月に餌となる珪藻プランクトンによる赤潮が発生しており，これが夏季における特異的な身入りの増加を引き起こしたと考えられた。8月から9月にかけて一度減少した後，10月にピークを迎え，2月まで低い水準で推移した。

一方福岡湾産アサリは8月にピークを迎えた後は1月末まで減少を続け，2月以降に増加したが，有明で認められた10月の増加は認められなかった。福岡湾では例年夏季に赤潮が発生するため，身入りも夏季が最も良くなると言われており，本調査でもそれを裏付ける結果となった。

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・岩渕光伸

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19年９月から平成 20 年３月まで原則として週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により測定した。気象資料は気象庁の大牟田および柳川アメダス資料を用いた。

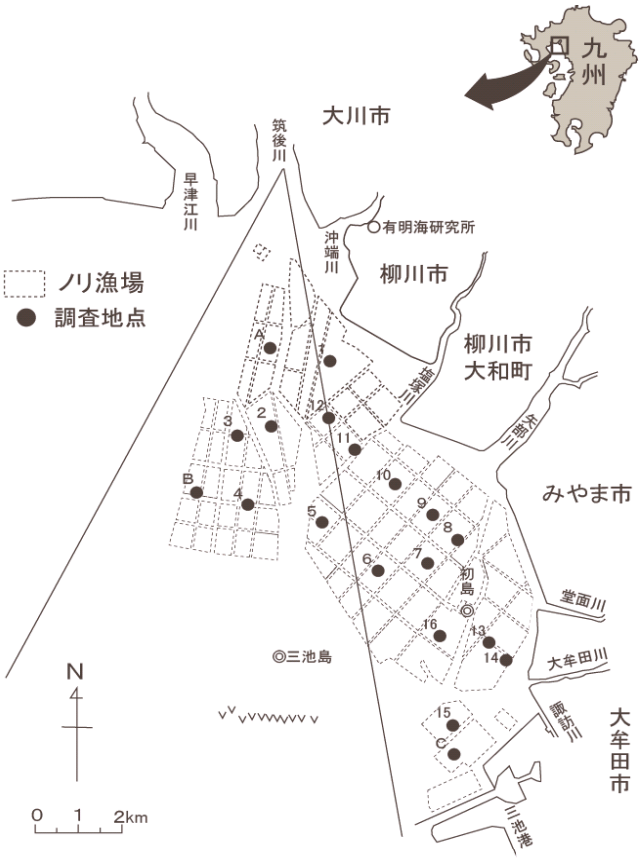


図1　ノリ養殖漁場と調査点

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，10月ともに甚だ高めで推移し，栄養塩の量は10月上旬までかなり少なめであった。
・カキ殻糸状体の熟度は，培養水槽の保温等の管理が徹底したため，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27日（旧暦９月17日，午前６時出港）から開始された。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，11月１日にはほぼ終了した。
・芽付きは「適正からややあつめ」と判断された。
・展開作業は11月８日から開始され，15日にはほぼ終了した。
・育苗期の水温が平年より２～３℃低く，健全なノリ芽が育苗された。
・冷凍網の入庫は，11月20日から開始され，26日にはほぼ終了した。
・初摘採は11月26日から開始された。
・あかぐされ病は11月22日に初認された。
・壺状菌病は11月29日に初認された。
・摘採回数は４～５回であった。

・網の撤去は12月27日までに行われた。

（３）冷凍生産・三期作

・冷凍網出庫は１月３日に開始され，４日にはほぼ完了した。
・出庫直後の「戻り」は良好で，細菌の着生は１月７日に確認されたが着生量は少なかった。
・初摘採は１月10日から開始された。ノリの原藻は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した。
・２月中旬まで珪藻プランクトン等の発生はなく，栄養塩は10μg･at/l以上を維持し，色落ちの発生はなく，生産は順調に続けられた。
・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が広がり，10日には色落ち域も広がったため,沖側から網の撤去が始まった。
・冷凍網の摘採回数は９～10回であった。
・３月17日頃から予備網が張り込まれ，１～２回摘採を行った（三期作)。

２．気象・海況

（１）漁期前

・９月の水温は甚だ高めで推移し，採苗時期への影響が懸念された。
・９月の降水量は平年の58%とやや少なめで推移し，４月以降の累積降水量も平年の83%とやや少なめであった。
・９月の比重はやや高めで，筑後川流量はやや少なめで推移した。
・栄養塩はかなり少なめ，日照時間はやや多め，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月に入っても甚だ高めで推移し，24℃を下回ったのは10月14日であった。採苗当日は21.8℃と適水温であった。

育　苗　期：平年並みで推移した。

秋芽生産期：12月中旬までは平年並みで，下旬はやや高め（平年比＋0.9℃）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（同－3.3℃）したが，出庫当日は平年並みまで回復した。１月中旬はやや高め（同＋1.3℃）で，２月下旬はやや低め（同－0.9℃）で，３月中旬はかなり高め（同＋1.1℃）で，その他は平年並みで推移した。

２）比　重

漁期中は21.0～25.3の範囲で推移し，漁期を通じてかなり高めで推移した。

３）栄養塩

漁　期　前：漁場平均で３～４μg･at/ｌとかなり少なめであったが，採苗直前に回復傾向となった。。

育　苗　期：漁期前に少なかった栄養塩は11月１日には平均で11.0μg･at/lと回復し，その後は平均で10μg･at/l以上を維持した。

秋芽生産期：２回目の摘採頃に平均で８～９μg･at/lとやや減少したが，12月10日～12日の降雨（柳川：11mm）により，平均で10μg･at/l以上に増加した。その後，秋芽生産が終わるまでこの状態は続いた。

冷凍生産期：冷凍生産期に入っても，平均で10μg･at/l以上と栄養塩は十分量で推移した。２月20日に珪藻プランクトン（ﾀﾗｼｵｼｰﾗ，ｷｰﾄｾﾛｽ等）の増殖が確認され，２月22日には平均で5.0μg･at/lと減少した。さらに，２月26日には平均で1.6μg･at/lとなり，ノリの色落ちが始まった。２月26日に降雨（柳川：24mm）があり，３月３日には平均で9.0μg･at/lと一時的に回復したが，プランクトンの増殖は収まらず，３月６日には3.0μg･at/lに減少した。その後，珪藻プランクトンの減少，ノリ網の撤去及び降雨により，３月14日には平均で6.2μg･at/lとやや増加したため，一部の漁場で三期作が行われ，三期作終了時の栄養塩は14.3μg･at/lであった。

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２～３℃高めで推移したが，採苗日を大幅に遅らせたため，採苗当日の水温は22℃台と適水温となり，採苗は順調に行われた。芽付きは適正からやや厚めであった。ノリの生長は順調でノリ芽の幅が広く，芽の流失や引きの弱いノリがみられなかった。
・アオノリは11月８日に初認されたが，育苗期の水温が平年より低かったため，平年と比較して着生範囲，着生量とも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15～20日まで行われた。
・冷凍網の入庫は11月20～26日まで行われ,晴天が多く,干出のとれた良質な冷凍網が確保された。
・秋芽生産は11月27日から開始されたが,それに先立ち,あかぐされ病が11月22日に「えどなかつ」(調査点２)で初認された。壺状菌病は11月29日に22(１)号（調査点６)，45号（調査点Ｃ）で初認された。12月５日にはあかぐされ病,壺状菌病ともに感染域が拡大したが,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29日～12月22日まで行われた。

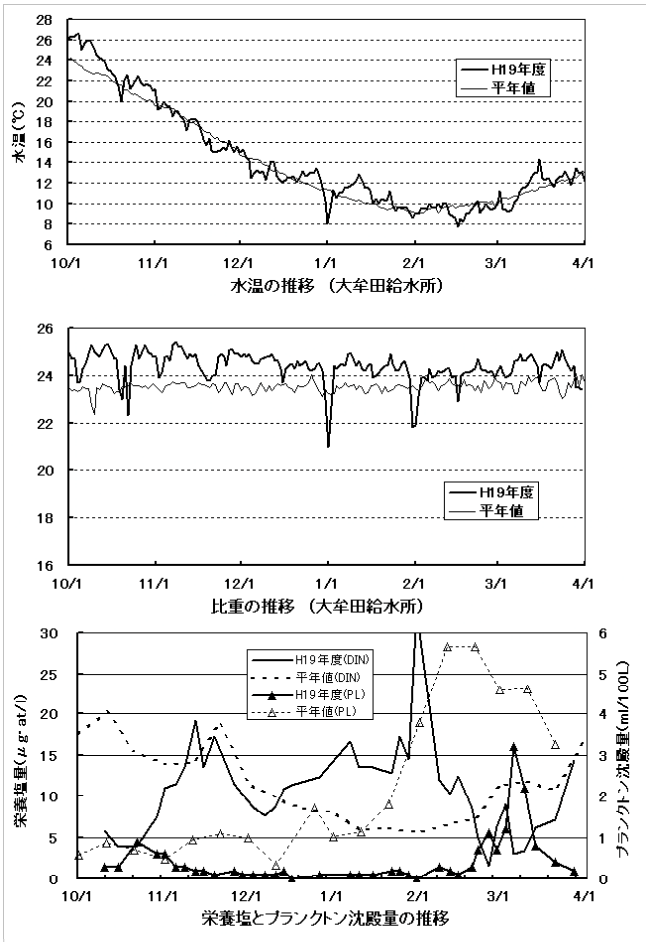


図２　平成19年度ノリ漁期における水温，比重，栄養塩量およびプランクトン沈殿量の推移

（水温・比重：柳川沖昼満潮時のデータ，水温・比重平年値：過去30年間の平均値（S51～H17)，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))

（２）冷凍生産・三期作

・冷凍網の出庫は１月３，４日に行われた。冷凍網出庫後の「戻り」は良好で，ノリの流失はほとんどみられなかった。
・冷凍網の摘採は１月 10 日から開始された。細菌によるスミノリの発生はみられなかった。
・栄養塩は必要量あったことで，２月中旬までは冷凍網の生産は順調であった。
・あかぐされ病は１月10日，壺状菌は１月７日に感染が確認された。
・あかぐされ病の感染は軽微であったものの壺状菌の感染は１月22日に全域に広がり，製品の品質低下や生産量の減少が心配されたが,網の管理で被害を防止した。
・２月26日に軽度の色落ちを初認したが，その後の色落ちの進行は平年よりも緩やかであった。
・３月上旬に色落ちとあかぐされ病の被害が拡大し，生産不能となった網の撤去が始まった。
・３月17日頃から予備網が張り込まれ，１～２回摘採を行った（三期作)。
・冷凍生産期の活性処理は，１月５日～３月31日まで行われた。
・網の撤去は４月10日まで，支柱撤去は４月10日から21日の間に行われ，今漁期を終了した。

４．今漁期の特異点

・採苗が過去最も遅い，10月27日であった。
・育苗期の水温が平年よりも低めであったことから，健全なノリ芽が育苗され，ノリ芽が厚付きの網でも伸びが悪いものがみられなかった。
・冷凍網出庫時の水温は８℃台と低かったが，葉体の冷凍もどりは良好であった。
・壺状菌の感染が早かったが，網の管理で被害を防止した。
・冷凍網の１～２回目摘採時期に干出不足が原因と考えられる原形質吐出が認められた。
・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。
・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３回，冷凍網６回の計９回の共販が行われ，秋芽網生産は史上４位,漁期全体では平成13年度を上回り,史上最高の生産枚数となった（**表１，表２**)。

表１　生産期別の生産実績

		19年度	対前年比	対5年平均
秋芽網	枚数	449,635,700	1.32	1.48
	単価	10.92	0.42	-0.36
	金額	4,909,887,438	1.37	1.43
冷凍網	枚数	1,129,630,200	0.98	1.08
	単価	8.37	-0.47	-1.46
	金額	9,459,296,334	0.93	0.92
漁期計	枚数	1,579,265,900	1.06	1.17
	単価	9.10	-0.12	-1.06
	金額	14,369,183,772	1.04	1.05

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18年度ノリ共販実績

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		
区分	秋芽1回	秋芽2回	秋芽3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	地区別	地区別
実施日	12/11	12/24	1/9	1/23	2/6	2/20	39146	3/19	39554	前年度実績	対前年比
枚数	107,508,900	86,453,100	18,143,500	77,774,900	94,667,000	123,404,500	127,954,900	79,016,500	29,025,000		
単価	13.25	9.23	8.88	12.33	10.81	8.58	6.53	5.55	7.54		
金額	1,424,371,787	798,298,394	161,087,800	958,871,853	1,023,464,314	1,058,687,642	834,917,182	438,397,514	218,907,512		
累計	107,508,900	193,962,000	212,105,500	289,880,400	384,547,400	507,951,900	635,906,800	714,923,300	743,948,300	674,413,600	1.10
	13.25	11.46	11.24	11.53	11.35	10.68	9.84	9.37	9.30	9.45	-0.16
	1,424,371,787	2,222,670,181	2,383,757,981	3,342,629,834	4,366,094,148	5,424,781,790	6,259,698,972	6,698,096,486	6,917,003,998	6,376,476,913	1.08
枚数	99,157,800	85,865,500	29,195,300	77,168,100	96,059,400	122,214,800	136,650,600	93,985,000	16,936,200		
単価	12.42	8.98	9.53	12.45	11.09	8.21	6.15	5.33	6.42		
金額	1,231,786,052	771,428,972	278,311,223	960,365,068	1,065,575,240	1,003,941,959	839,994,620	500,649,715	108,802,471		
累計	99,157,800	185,023,300	214,218,600	291,386,700	387,446,100	509,660,900	646,311,500	740,296,500	757,232,700	756,152,100	1.00
	12.42	10.83	10.65	11.13	11.12	10.42	9.52	8.99	8.93	9.06	-0.13
	1,231,786,052	2,003,215,024	2,281,526,247	3,241,891,315	4,307,466,555	5,311,408,514	6,151,403,134	6,652,052,849	6,760,855,320	6,850,848,280	0.99
枚数	10,761,000	9,614,200	2,936,400	7,448,000	9,862,300	12,338,500	13,821,400	9,918,200	1,384,900		
単価	11.62	9.75	8.80	10.54	11.20	8.80	6.48	5.28	5.27		
金額	125,059,334	93,706,531	25,837,345	78,537,429	110,456,382	108,591,444	89,493,730	52,349,390	7,292,869		
累計	10,761,000	20,375,200	23,311,600	30,759,600	40,621,900	52,960,400	66,781,800	76,700,000	78,084,900	64,814,500	1.20
	11.62	10.74	10.49	10.51	10.67	10.24	9.46	8.92	8.85	8.65	0.20
	125,059,334	218,765,865	244,603,210	323,140,639	433,597,021	542,188,465	631,682,195	684,031,585	691,324,454	560,908,962	1.23
枚数	217,427,700	181,932,800	50,275,200	162,391,000	200,588,700	257,957,800	278,426,900	182,919,700	47,346,100		
単価	12.79	9.14	9.25	12.30	10.97	8.42	6.34	5.42	7.08		
金額	2,781,217,173	1,663,433,897	465,236,368	1,997,774,350	2,199,495,936	2,171,221,045	1,764,405,532	991,396,619	335,002,852		
累計	217,427,700	399,360,500	449,635,700	612,026,700	812,615,400	1,070,573,200	1,349,000,100	1,531,919,800	1,579,265,900	1,495,380,200	1.06
	12.79	11.13	10.92	11.29	11.21	10.53	9.67	9.16	9.10	9.22	-0.12
	2,781,217,173	4,444,651,070	4,909,887,438	6,907,661,788	9,107,157,724	11,278,378,769	13,042,784,301	14,034,180,920	14,369,183,772	13,788,234,155	1.04
枚数比率	1.40	1.40	1.32	1.03	0.98	1.00	1.03	1.08	1.06		
単価差	0.75	0.27	0.42	-0.84	-0.28	-0.24	-0.24	-0.33	-0.12		
金額比率	1.49	1.44	1.37	0.96	0.95	0.90	1.01	1.04	1.04		
枚数比率	1.40	1.51	1.48	1.27	1.14	1.17	1.24	1.27	1.17		
単価差	-0.05	-0.67	-0.36	-2.05	-1.63	-1.52	-1.60	-1.57	-1.06		
金額比率	1.40	1.42	1.43	1.07	1.00	1.02	1.07	1.09	1.05		

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
2007/9/20	30.8	30.5	30.5	30.5	29.9	30.1	30.3	30.3	30.3	30.5	30.7	30.9	30.3	30.6	30.0	29.9	30.3	30.1	29.7	30.3
2007/9/25	27.1	27.1	27.3	27.2	27.1	26.8	26.8	27.2	27.3	27.3	27.0	27.1	26.9	27.2	26.7	26.8	27.6	27.2	26.7	27.1
2007/9/30	26.8	26.5	26.5	26.5	26.6	26.7	26.7	26.6	26.5	26.5	26.6	26.7	26.7	26.7	26.7	26.8	26.5	26.6	26.6	26.6
2007/10/3	27.2	26.7	26.6	26.7	26.7	26.8	26.8	26.6	26.8	26.7	26.4	26.6	27.0	26.4	27.0	26.9	26.8	26.7	26.8	26.7
2007/10/10	24.5	25.1	25.2	25.3	25.3	25.6	25.4	24.2	25.1	24.9	25.3	25.4	25.5	24.8	25.6	25.6	25.0	25.2	25.1	25.2
2007/10/15	22.7	23.3	23.3	23.7	23.7	23.7	24.0	23.5	23.5	23.5	23.8	24.0	24.1	23.1	24.0	24.0	23.0	23.5	24.0	23.6
2007/10/18	23.0	22.5	22.4	22.9	22.8	22.6	22.5	22.4	22.7	22.7	22.9	23.1	22.8	22.0	22.7	23.1	22.2	22.5	22.2	22.6
2007/10/22	21.6	21.7	21.0	21.7	21.8	22.5	22.2	22.2	22.0	22.0	21.5	21.6	22.5	22.0	22.3	22.4	21.6	21.7	22.5	21.9
2007/10/25	21.7	21.7	21.5	21.6	21.7	21.9	22.0	21.9	21.7	21.7	21.7	21.8	22.1	22.0	22.1	22.1	21.2	21.7	22.1	21.8
2007/10/29	21.0	21.4	21.4	21.7	21.8	21.9	22.0	22.0	21.7	21.8	22.0	22.1	22.0	22.1	22.1	22.0	21.1	21.7	22.2	21.8
2007/11/1	21.0	20.5	20.5	20.7	20.8	21.2	21.2	20.5	20.5	20.7	20.8	21.0	21.5	20.5	21.5	21.5	20.2	20.7	21.5	20.9
2007/11/5	19.3	18.8	18.7	19.2	19.8	20.2	20.0	19.3	19.0	18.6	19.3	19.5	19.8	19.0	20.2	20.1	18.4	19.3	20.6	20.9
2007/11/8	18.5	18.5	18.0	18.3	18.5	18.8	19.0	18.5	18.1	18.2	18.5	18.5	19.2	18.0	19.4	19.1	17.8	18.2	19.4	18.6
2007/11/12	18.0	17.3	17.2	17.8	18.1	18.1	18.0	17.5	17.3	17.5	17.5	18.0	18.2	17.0	18.2	18.3	16.8	17.8	18.4	17.7
2007/11/15	18.1	17.7	17.4	17.8	18.0	18.2	18.5	17.8	17.5	17.7	18.1	18.2	18.5	18.1	18.6	18.2	17.1	17.9	18.5	18.0
2007/11/19	15.1	16.0	15.6	15.6	15.3	15.8	15.4	15.0	15.3	15.1	15.1	16.0	15.6	15.0	15.5	16.9	15.6	16.4	16.2	15.6
2007/11/26	14.6	15.2	14.9	15.3	15.7	16.1	15.9	15.9	15.7	16.0	15.9	15.8	16.1	16.1	16.2	16.1	14.7	14.9	16.2	15.6
2007/11/29	15.5	15.3	15.2	15.4	15.6	15.7	15.8	15.6	15.3	15.5	15.7	16.0	15.9	15.2	15.9	15.8	14.9	15.3	16.0	15.6
2007/12/3	14.7	14.5	13.9	14.9	14.7	14.9	13.9	13.4	13.4	14.0	14.3	14.6	14.3	14.1	14.7	15.0	14.1	14.4	14.8	14.3
2007/12/7	12.1	12.7	13.1	13.2	13.6	13.9	13.7	12.6	12.5	12.8	13.4	13.5	14.2	12.9	14.0	14.2	12.5	13.0	14.3	13.3
2007/12/11	13.2	12.7	12.7	13.0	13.2	13.7	13.5	13.2	13.1	13.2	13.4	13.5	13.7	13.1	13.7	13.7	12.0	13.2	13.9	13.2
2007/12/14	12.8	12.6	12.5	12.5	12.6	12.9	12.6	12.2	12.4	12.2	12.4	12.0	13.0	13.1	13.0	13.0	12.0	12.4	13.3	12.6
2007/12/17	12.2	11.7	11.5	12.0	12.3	12.7	12.3	11.7	11.4	11.7	12.7	12.4	12.9	11.7	12.4	12.8	11.4	12.3	12.9	12.2
2007/12/27	13.0	12.6	12.1	12.6	12.8	13.1	13.2	13.2	12.8	12.9	12.8	13.0	13.3	12.3	13.3	13.2	11.7	12.4	13.5	12.8
2008/1/7	10.0	10.7	10.4	10.9	11.1	11.5	11.7	11.1	10.8	10.6	11.1	11.3	11.8	11.5	11.8	11.8	10.0	11.0	11.9	11.1
2008/1/10	10.8	11.1	11.1	11.3	11.4	11.6	11.8	11.8	11.6	11.6	11.5	11.7	12.0	12.0	12.1	11.8	10.5	11.2	12.1	11.5
2008/1/15	11.5	11.3	11.2	11.5	11.4	11.7	11.8	11.7	11.4	11.2	11.6	11.7	11.9	11.3	12.0	11.9	10.7	11.4	12.1	11.5
2008/1/22	8.5	10.2	9.5	10.0	10.5	9.7	10.6	10.3	10.1	10.1	10.3	10.3	11.0	10.5	10.1	10.0	9.1	9.8	10.1	10.0
2008/1/25	8.5	9.1	9.0	10.0	10.0	9.9	10.2	10.1	9.6	9.8	10.0	10.2	10.3	10.2	10.3	10.2	8.4	9.4	10.3	9.8
2008/1/28	9.0	9.2	9.2	9.3	9.5	9.8	9.5	9.3	8.9	9.1	9.8	9.7	9.8	9.0	9.9	9.9	8.6	9.3	10.0	9.4
2008/1/31	8.5	9.0	8.7	8.8	9.2	9.0	8.8	8.6	8.7	8.9	9.0	9.0	8.5	8.2	8.4	8.8	8.7	9.0	8.4	8.7
2008/2/8	8.7	9.1	9.2	9.5	9.7	9.9	9.7	9.7	9.7	9.5	9.7	9.9	9.9	9.8	9.9	9.9	8.7	9.2	10.0	9.6
2008/2/12	9.6	9.6	9.2	9.5	9.7	9.8	9.7	9.6	9.5	9.5	9.6	9.6	9.8	9.9	10.0	9.8	9.3	9.4	10.1	9.6
2008/2/15	8.5	8.4	8.3	8.8	8.8	8.7	8.4	8.2	8.3	8.6	8.8	9.0	8.4	8.8	8.8	8.9	8.4	8.7	9.0	8.6
2008/2/20	7.8	8.7	8.7	8.8	8.9	9.2	9.0	9.3	9.3	9.2	9.0	9.1	9.3	9.3	9.3	9.5	8.2	8.5	9.6	9.0
2008/2/22	7.8	8.7	8.7	8.8	8.9	9.2	9.0	9.3	9.3	9.2	9.0	9.1	9.3	9.3	9.3	9.5	8.2	8.5	9.6	9.0
2008/2/26	9.7	9.8	9.6	9.8	9.8	9.8	10.0	9.8	9.7	9.8	9.7	9.7	10.1	10.0	10.1	10.0	9.4	9.7	10.1	9.8
2008/2/29	9.8	9.8	9.5	9.8	9.8	9.6	9.4	9.4	9.5	9.7	9.6	9.9	9.4	9.4	9.7	9.5	9.8	9.6	9.7	9.6
2008/3/3	9.7	10.0	10.0	10.0	10.0	10.1	10.1	10.5	10.3	10.2	9.9	9.7	10.4	10.4	10.5	10.1	10.1	10.0	10.7	10.1
2008/3/6	9.2	9.5	9.4	9.9	9.9	10.4	10.4	10.3	10.1	9.9	10.2	10.3	10.9	10.3	10.9	10.6	9.3	9.5	11.1	10.1
2008/3/10	11.8	11.5	11.4	11.5	11.3	11.3	11.6	11.9	11.9	11.7	11.7	11.6	11.7	11.5	11.6	11.5	11.2	11.4	11.7	11.6
2008/3/14	13.8	13.1	13.1	13.0	13.1	12.8	13.3	13.6	13.7	13.4	13.6	13.0	13.2	13.5	13.1	12.6	13.5	12.8	12.7	13.2
2008/3/21	12.0	11.8	11.8	11.8	11.8	11.9	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	11.8	11.8	11.9	12.0	12.0	11.7	11.8	11.9
2008/3/28	13.0	13.2	12.9	12.9	13.1	13.1	13.2	13.4	13.2	13.1	13.5	13.5	13.2	13.1	13.1	13.0	13.2	12.7	12.9	13.2

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
2007/9/20	16.6	19.2	18.7	21.4	21.3	21.7	21.7	21.5	21.5	20.4	19.6	18.1	20.0	22.2	22.1	21.5	15.2	20.5	21.6	20.3
2007/9/25	23.4	23.4	23.1	23.2	23.4	23.6	23.6	23.4	23.3	23.2	23.4	23.5	23.5	23.5	23.6	23.6	22.1	22.9	23.6	23.3
2007/9/30	23.5	23.5	22.8	23.3	23.3	23.3	23.9	23.9	23.4	23.4	23.2	23.7	23.6	23.4	23.6	23.7	22.2	23.2	23.4	23.4
2007/10/3	21.3	21.9	21.8	22.9	22.9	23.0	22.5	22.1	23.0	23.0	23.0	22.8	23.5	22.8	23.1	23.1	20.1	22.0	23.4	22.5
2007/10/10	20.2	21.9	21.8	22.3	22.6	22.9	23.2	19.5	22.7	21.3	22.9	22.8	23.3	22.1	23.4	23.4	19.9	22.3	22.5	22.2
2007/10/15	17.8	22.3	22.0	22.7	22.7	23.1	23.2	23.1	22.6	22.2	22.8	22.8	23.2	22.7	23.4	23.3	20.2	22.8	23.7	22.5
2007/10/18	19.2	21.2	21.0	21.7	22.3	22.6	21.9	21.7	21.6	21.5	22.6	22.7	23.0	21.5	23.1	23.2	19.0	21.3	22.2	21.8
2007/10/22	22.3	21.8	21.8	21.8	22.5	23.1	22.6	22.6	22.1	22.1	21.8	22.5	23.6	21.6	23.5	23.5	20.8	22.3	24.0	22.4
2007/10/25	22.8	22.7	22.1	22.5	23.0	23.4	23.1	23.3	23.1	23.2	22.9	22.9	22.9	23.7	23.7	23.8	22.0	22.7	23.6	23.0
2007/10/29	18.1	22.9	22.3	22.7	22.9	23.1	23.2	23.3	22.9	22.9	23.1	23.0	23.3	23.7	23.8	23.6	21.4	22.8	23.9	22.8
2007/11/1	22.3	21.7	22.3	21.9	22.3	23.1	22.9	21.9	22.1	21.7	22.6	22.8	23.1	22.6	23.3	23.6	20.7	22.7	23.8	22.5
2007/11/5	22.6	22.0	21.7	22.1	22.9	23.1	23.0	22.4	22.0	22.0	22.4	22.8	23.0	22.6	23.6	23.5	20.2	22.8	24.3	22.6
2007/11/8	22.7	22.5	21.8	22.1	22.4	22.7	22.9	22.9	22.6	22.6	22.5	22.6	23.2	22.3	23.7	23.5	21.3	22.6	24.1	22.7
2007/11/12	23.3	23.0	22.1	22.8	22.7	23.0	23.1	22.5	22.5	22.7	22.7	23.2	23.1	22.5	23.4	23.4	20.9	23.1	23.8	22.8
2007/11/15	23.2	22.9	21.9	22.8	22.7	23.2	23.2	22.7	22.6	22.4	22.7	23.0	23.3	23.0	23.3	23.2	20.7	22.5	23.7	22.8
2007/11/19	20.3	20.5	20.5	21.5	21.8	22.3	21.8	21.3	21.1	20.4	21.8	22.3	22.1	21.2	21.9	22.9	19.9	21.7	22.1	21.4
2007/11/26	18.7	22.7	21.6	22.4	22.8	23.2	23.2	23.1	22.8	23.1	22.9	23.1	23.3	23.8	23.4	23.8	20.6	23.1	24.1	22.7
2007/11/29	20.5	22.9	22.2	22.8	23.2	23.4	23.7	23.5	23.2	22.9	23.5	23.5	23.8	23.0	23.7	23.5	21.8	22.9	24.3	23.1
2007/12/3	17.2	21.4	20.5	22.9	22.5	22.6	22.5	21.7	22.0	21.4	22.5	23.0	22.7	22.0	23.0	22.9	17.7	22.8	23.6	21.8
2007/12/7	19.7	21.7	21.7	22.2	22.6	22.9	22.7	21.7	21.5	21.3	22.5	22.6	23.1	22.0	23.1	23.4	20.0	22.1	23.8	22.1
2007/12/11	22.9	22.7	21.9	22.4	22.7	23.1	23.2	22.7	23.3	22.8	23.0	22.9	23.3	22.4	23.6	23.3	20.8	22.5	24.4	22.8
2007/12/14	22.7	22.0	21.9	21.8	22.3	22.7	22.9	22.1	22.4	21.6	22.0	22.5	22.8	22.7	22.9	22.8	23.0	21.8	23.1	22.4
2007/12/17	22.6	21.9	21.1	21.9	22.5	22.7	22.1	21.4	21.2	21.1	22.5	22.5	22.8	21.5	22.6	22.9	19.9	22.4	23.3	22.0
2007/12/27	23.4	22.9	22.0	22.5	22.9	23.2	23.3	23.3	23.1	22.9	22.9	23.1	23.7	23.7	23.8	23.6	21.3	22.4	23.8	23.0
2008/1/7	19.7	21.8	21.7	22.6	23.2	23.3	23.3	22.7	22.2	22.2	23.3	23.3	23.9	23.0	24.2	23.7	20.4	22.7	24.0	22.7
2008/1/10	19.5	23.1	22.2	23.0	23.1	23.8	23.5	23.5	23.4	23.3	23.1	23.3	23.6	24.0	23.8	23.6	20.6	22.6	24.0	23.0
2008/1/15	22.9	22.7	22.3	22.6	22.7	23.2	23.2	22.9	22.6	22.6	23.1	23.2	23.4	22.9	23.4	23.1	20.7	22.1	23.5	22.8
2008/1/22	18.8	23.4	22.3	22.9	23.5	23.7	23.6	23.2	23.3	23.3	23.6	23.4	24.0	23.5	24.1	23.8	20.7	22.6	23.9	23.0
2008/1/25	15.5	22.3	21.7	22.6	22.8	23.2	23.2	23.0	22.7	22.7	22.6	22.7	23.2	23.3	23.6	23.3	19.9	22.2	23.6	22.3
2008/1/28	21.7	22.7	21.9	22.5	22.9	23.1	23.2	22.9	22.5	22.5	23.0	23.1	23.2	22.5	23.4	23.3	20.7	22.4	23.5	22.7
2008/1/31	10.9	13.7	18.4	20.3	21.3	21.2	20.9	19.7	18.6	18.0	17.1	14.8	21.1	20.2	21.4	21.4	11.9	21.4	21.0	18.6
2008/2/8	18.1	22.5	21.7	22.6	23.0	23.2	23.2	23.2	23.1	23.1	22.9	22.8	23.3	23.2	23.7	23.4	20.4	21.9	23.6	22.6
2008/2/12	23.6	23.3	22.7	22.8	23.3	23.4	23.7	23.4	23.6	23.2	23.7	23.7	23.7	23.8	23.8	23.6	21.9	22.9	24.0	23.4
2008/2/15	18.8	21.3	22.2	22.6	22.6	22.3	22.1	21.5	21.5	21.3	21.9	21.9	22.4	21.6	23.0	22.8	18.2	22.7	23.2	21.8
2008/2/20	18.8	22.6	22.0	22.6	23.1	23.1	23.4	23.5	23.3	23.2	23.2	23.2	24.1	23.6	24.1	24.0	21.1	22.8	24.4	23.0
2008/2/22	18.8	22.6	22.0	22.6	23.1	23.1	23.4	23.5	23.3	23.2	23.2	23.2	24.1	23.6	24.1	24.0	21.1	22.8	24.4	23.0
2008/2/26	23.0	22.9	22.3	22.4	22.9	22.9	22.9	22.8	22.9	22.9	23.5	23.0	23.6	23.3	23.8	23.4	22.1	22.9	23.8	23.0
2008/2/29	18.0	20.5	21.4	21.8	21.8	22.0	21.8	20.7	21.3	21.3	21.4	21.6	21.8	21.6	23.0	22.4	13.2	21.9	23.0	21.1
2008/3/3	17.7	18.2	18.7	18.7	19.7	20.2	20.2	19.2	18.7	18.2	18.3	20.2	20.7	20.1	20.7	21.5	15.4	20.7	21.4	19.4
2008/3/6	18.7	21.7	21.8	22.6	23.3	23.6	23.6	23.2	23.2	22.3	23.3	23.3	24.0	23.3	24.1	24.4	19.6	22.5	24.0	22.8
2008/3/10	23.5	22.9	22.3	23.1	23.0	23.6	23.8	24.0	23.6	23.7	23.3	23.5	24.0	24.0	24.2	24.1	21.7	23.4	24.2	23.5
2008/3/14	21.0	22.1	22.5	22.9	23.4	23.5	23.7	22.3	22.4	22.3	22.2	23.2	23.5	22.8	23.5	23.5	19.2	22.7	23.8	22.7
2008/3/21	19.1	22.4	21.8	23.0	23.3	23.6	24.2	23.4	23.9	23.3	23.7	23.6	24.6	23.6	24.7	24.3	20.5	22.8	24.7	23.2
2008/3/28	19.5	21.0	21.8	22.2	21.7	22.9	22.1	21.2	21.4	21.4	22.3	22.0	22.4	20.4	22.5	23.8	19.1	22.9	23.5	21.8

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
2007/9/20	2.3	0.6	0.1	0.3	0.0	0.0	0.3	0.1	0.3	0.8	0.6	0.2	1.4	1.0	1.3	0.4	13.0	0.0	0.0	1.2
2007/9/25	1.7	1.8	2.7	1.4	0.3	0.3	1.1	2.6	3.2	4.2	0.4	0.4	1.0	2.9	1.1	0.9	4.8	1.4	1.5	1.8
2007/9/30	0.3	0.1	2.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.4	2.0	0.4	0.0	0.0	0.2	0.3	0.5	0.0	9.1	0.6	2.6	1.1
2007/10/3	16.5	6.6	6.7	5.1	2.6	0.8	1.5	17.2	4.5	10.8	2.4	2.0	0.6	7.3	0.5	0.7	15.2	5.0	5.2	5.8
2007/10/10	16.5	6.6	6.7	5.1	2.6	0.8	1.5	17.2	4.5	10.8	2.4	2.0	0.6	7.3	0.5	0.7	15.2	5.0	5.2	5.8
2007/10/15	29.7	2.9	4.6	0.6	0.0	0.0	0.0	1.7	0.8	4.0	0.0	0.0	0.0	9.9	0.0	0.0	14.6	2.2	0.3	3.8
2007/10/18	7.7	2.8	1.8	2.5	1.3	0.3	2.2	2.9	4.0	7.1	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	17.8	4.8	2.3	3.1
2007/10/22	3.5	6.2	5.8	4.0	0.8	0.6	4.9	3.1	4.1	7.4	2.8	1.6	0.9	11.7	1.4	0.8	10.3	4.9	1.1	4.0
2007/10/25	4.0	4.8	9.8	4.9	3.3	2.0	5.4	4.8	5.4	3.9	4.3	2.8	4.1	1.6	1.7	1.5	10.9	4.0	2.3	4.3
2007/10/29	32.8	8.4	10.3	5.5	3.9	3.6	3.1	5.0	11.8	7.9	3.3	3.9	3.7	3.6	3.8	3.3	18.1	6.0	5.5	7.5
2007/11/1	10.4	17.9	13.8	12.4	10.0	4.9	6.6	16.9	16.9	16.6	8.4	7.5	4.2	14.1	4.4	4.8	25.9	9.5	4.2	11.0
2007/11/5	10.9	14.4	15.8	10.7	8.8	9.2	9.4	12.8	13.1	14.8	10.3	9.0	10.1	12.5	7.3	9.4	24.0	9.1	6.0	11.4
2007/11/8	14.2	13.7	16.9	15.4	12.9	11.2	12.2	13.2	14.7	13.6	13.1	12.9	9.5	26.2	8.8	8.8	19.0	13.2	7.7	13.5
2007/11/12	14.7	19.5	19.6	15.3	14.3	8.8	15.6	28.3	25.0	22.3	18.7	17.5	14.8	39.6	8.5	14.5	33.7	19.1	13.5	19.1
2007/11/15	13.5	15.4	17.5	13.9	11.5	10.3	9.6	17.9	19.2	16.8	10.6	10.3	7.8	19.3	6.8	8.2	26.3	14.8	7.6	13.5
2007/11/19	18.5	17.0	20.2	12.1	19.5	15.3	12.3	18.5	16.4	16.0	12.9	12.2	17.6	31.2	24.0	11.4	24.7	12.4	15.2	17.2
2007/11/26	28.5	12.3	15.7	11.1	10.1	8.7	8.5	11.9	13.4	9.2	9.4	9.6	8.9	8.1	8.2	8.0	18.8	9.6	7.8	11.5
2007/11/29	17.6	9.2	11.1	10.2	8.6	7.8	8.0	7.7	8.4	9.0	7.8	7.6	8.1	24.2	7.9	7.8	15.7	10.5	7.7	10.3
2007/12/3	24.3	9.6	10.8	6.0	6.6	6.2	4.3	6.0	5.9	8.1	5.6	5.7	6.9	9.6	7.1	6.3	24.5	5.2	6.4	8.7
2007/12/7	15.2	7.7	8.3	6.9	6.7	6.4	6.2	6.1	5.3	7.0	6.3	5.4	5.5	10.1	5.9	6.2	16.5	7.1	5.3	7.6
2007/12/11	7.9	8.3	10.3	8.1	7.7	6.8	6.7	9.9	6.7	6.9	7.5	7.0	7.0	18.8	7.5	7.4	17.5	9.0	7.0	8.8
2007/12/14	10.5	12.4	11.6	12.4	11.0	8.8	9.3	11.4	10.3	12.7	11.2	9.5	9.0	8.5	8.7	8.6	19.9	12.6	8.2	10.9
2007/12/17	10.3	11.3	13.8	10.0	10.2	8.5	11.9	11.6	10.9	12.6	10.0	9.7	8.7	16.6	11.0	8.3	21.3	10.9	7.4	11.3
2007/12/27	11.6	13.2	17.5	14.2	11.5	10.2	9.8	13.6	12.3	12.0	11.2	10.9	9.5	9.3	9.5	9.4	23.0	15.1	9.5	12.3
2008/1/7	32.3	19.0	18.9	15.1	13.0	13.5	13.3	13.1	16.3	16.9	15.2	15.3	11.1	21.2	11.1	11.7	32.3	15.0	10.2	16.6
2008/1/10	28.6	13.9	16.2	13.6	12.0	11.1	10.2	13.1	11.5	10.9	11.6	13.2	9.9	10.2	9.3	9.6	26.1	14.4	10.3	13.5
2008/1/15	15.0	13.8	14.2	14.0	12.6	11.3	14.0	10.6	13.2	13.7	11.8	11.6	10.5	22.6	9.8	10.4	22.6	15.3	9.8	13.5
2008/1/22	34.6	13.0	15.9	12.7	10.7	10.1	10.6	11.5	11.5	11.5	11.2	11.1	7.7	12.4	7.4	8.1	22.6	12.9	7.2	12.8
2008/1/25	59.0	19.7	21.4	13.4	12.7	11.6	11.3	11.9	19.7	15.8	12.9	12.3	11.2	11.7	11.7	11.3	31.3	17.0	10.8	17.2
2008/1/28	17.4	14.5	14.8	14.4	12.0	10.7	18.2	12.9	14.8	14.9	12.3	11.7	10.8	23.7	10.9	11.0	25.3	15.2	9.9	14.5
2008/1/31	70.8	54.6	35.7	18.8	18.6	14.4	16.5	21.7	27.7	33.2	36.1	49.9	21.0	26.6	35.8	13.6	65.0	16.9	41.8	32.6
2008/2/8	29.6	12.6	13.9	9.7	10.4	9.1	9.1	9.7	13.0	10.4	10.3	9.8	8.8	9.4	8.8	8.8	20.8	13.2	8.3	11.9
2008/2/12	9.9	10.2	13.7	11.2	10.0	9.1	9.0	11.1	11.2	9.9	9.6	9.6	8.8	9.0	8.5	10.0	16.9	11.5	7.3	10.3
2008/2/15	27.7	13.6	9.0	8.0	9.8	8.6	7.9	10.5	10.2	11.0	10.5	11.1	10.9	18.0	9.4	9.7	32.6	7.5	9.5	12.4
2008/2/20	27.9	9.0	10.9	7.8	6.4	6.4	6.1	4.9	10.8	7.7	6.7	6.0	5.4	5.3	4.9	5.3	18.8	6.8	4.7	8.5
2008/2/22	4.0	4.6	8.7	5.4	4.0	3.1	2.9	3.6	7.8	4.5	3.9	4.0	2.7	2.7	2.8	2.8	14.9	11.0	2.6	5.0
2008/2/26	0.4	1.0	4.2	1.5	0.5	0.2	0.1	5.5	1.8	0.9	0.0	0.4	0.0	4.8	0.1	0.1	7.2	1.3	0.2	1.6
2008/2/29	18.0	4.8	2.9	0.9	0.4	0.0	0.7	3.1	2.7	2.8	2.5	1.4	6.8	16.5	0.0	16.0	38.3	1.6	0.0	6.3
2008/3/3	16.2	11.1	7.3	6.9	4.9	0.6	1.4	6.7	5.8	12.3	10.1	4.0	5.4	16.4	17.5	0.9	28.8	0.5	14.3	9.0
2008/3/6	17.7	3.1	2.6	0.6	2.3	0.7	1.0	2.0	1.1	1.5	1.1	1.1	1.3	4.9	1.5	1.4	10.5	1.3	1.9	3.0
2008/3/10	3.3	4.7	6.0	3.8	4.3	2.1	1.6	2.3	3.4	3.1	3.5	4.3	2.1	1.5	1.7	2.7	9.7	3.2	2.0	3.4
2008/3/14	10.5	7.3	5.8	5.3	2.7	3.5	4.4	2.0	1.8	3.3	4.5	2.8	6.5	18.8	6.7	3.1	22.1	4.1	2.9	6.2
2008/3/21	22.2	7.3	10.4	6.1	4.8	4.1	4.5	6.4	5.7	5.2	5.8	5.2	4.0	7.2	3.3	3.5	18.0	8.5	3.1	7.1
2008/3/28	21.2	14.2	12.9	10.3	12.6	6.8	12.0	15.2	13.8	15.9	11.0	11.6	12.6	41.8	11.4	7.5	25.0	9.3	6.0	14.3

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
2007/9/20	0.3	0.5	0.5	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4
2007/9/25	0.6	1.3	1.0	0.8	0.4	1.1	0.7	0.7	0.8	0.8
2007/9/30	0.8	0.7	0.4	0.7	0.5	0.7	0.6	0.8	0.8	0.6
2007/10/3	0.6	0.6	0.8	0.6	0.4	1.0	0.7	0.5	0.8	0.7
2007/10/10	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3
2007/10/15	0.4	0.2	0.4	0.3	0.3	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3
2007/10/18	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2
2007/10/22	0.8	0.3	0.7	1.1	0.8	0.8	2.9	0.7	0.5	0.9
2007/10/25	0.4	0.2	0.2	0.6	0.4	0.6	0.5	0.5	0.3	0.4
2007/10/29	0.8	0.4	0.7	0.7	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6
2007/11/1	0.3	0.3	0.5	0.8	0.2	0.8	1.0	1.0	0.3	0.6
2007/11/5	0.3	0.1	0.4	0.4	0.2	0.3	0.8	0.5	0.4	0.3
2007/11/8	0.8	0.1	0.3	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3
2007/11/12	0.2	0.4	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2
2007/11/15	0.1	0.0	0.1	0.3	0.1	0.1	0.5	0.2	0.1	0.1
2007/11/19	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1
2007/11/26	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2
2007/11/29	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
2007/12/3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1
2007/12/7	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1
2007/12/11	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
2007/12/14	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2
2007/12/17	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.3	0.1	0.1	0.0	0.1
2007/12/27	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1
2008/1/7	0.3	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2
2008/1/10	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2
2008/1/15	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1
2008/1/22	0.3	0.2	0.3	0.2	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
2008/1/25	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
2008/1/28	0.4	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2
2008/1/31	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
2008/2/8	0.5	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3
2008/2/12	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2
2008/2/15	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1
2008/2/20	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1
2008/2/22	0.7	0.6	0.8	1.3	0.5	0.8	0.7	0.8	0.6	0.7
2008/2/26	1.1	0.5	1.6	0.9	0.3	0.9	1.4	1.4	1.0	1.0
2008/2/29	0.2	0.3	0.8	0.4	0.1	0.8	1.1	1.4	0.7	0.6
2008/3/3	0.5	1.4	1.9	1.6	0.6	0.8	1.1	1.1	1.5	1.2
2008/3/6	4.5	3.8	5.0	3.7	1.2	4.0	1.5	1.1	4.3	3.2
2008/3/10	2.4	1.5	4.3	2.7	1.0	3.7	1.4	1.4	4.1	2.5
2008/3/14	0.6	0.5	1.3	1.0	0.1	0.8	1.1	0.7	1.0	0.8
2008/3/21	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4
2008/3/28	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.5	0.2	0.3	0.3	0.2

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19年10月2日及び3日に605点で，春期調査は，平成20年3月13日，17日及び22日に720点で実施した。調査には5㎜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245点，推定資源量は4,591トンであった。生息密度が500個/㎡を超える点が25点あり,1,000個/㎡を超える点が農区第208号，有区第24号周辺漁場で認められた。

殻長組成は，図２のとおりであった。殻長組成のピークが10～15㎜と25～30㎜の２ヵ所にあり，特に密度の高い208号と24号でその傾向が顕著であったことから,これらのピークは平成19年春発生群と平成17,18年群に相当すると考えられた。

平均殻長は23.41㎜，平均殻付重量は2.84gであった。

（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283点，推定資源量は5,155トンであった。生息密度が500個/㎡を超える点が26点あり，1,000個/㎡を超える点が有区第24号，第28号漁場で認められた。

殻長組成は，図5のとおりであった。殻長組成のピークが25～30㎜にあり，30～40㎜の大きな貝も認められた。また，大和地先では，殻長10～20㎜の19年発生の稚貝の生息も確認された。

平均殻長は26.56㎜，平均殻付重量は4.37gと19年10月調査時の平均殻長23.41㎜，平均殻付重量2.84gより成長していた。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410点，推定資源量は18,597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号の下漁場，及び10,14,25,29号に多く，また19年度の稚貝もほぼ全域で発生が見られている。

最も生息密度が高かったのは有区４号の5,689個/㎡で,1,000個/㎡/を超える点が有区 第10,14号等で認められた。その主体は，19年発生の稚貝であった。

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23.0㎜，平均殻付重量は6.1g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464点，推定資源量は18,067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３，４号及び８,10,29,42号に多く,また19年生まれの稚貝もほぼ全域で多数見られている。

最も生息密度が高かったのは有区20号の一部の10,531個/㎡で，その他1,000個/㎡を超える点が有区第３，４，８，10,29号の漁場で認められ，近年にない高い資源水準

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25.9mm，平均殻付重量は6.8g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。

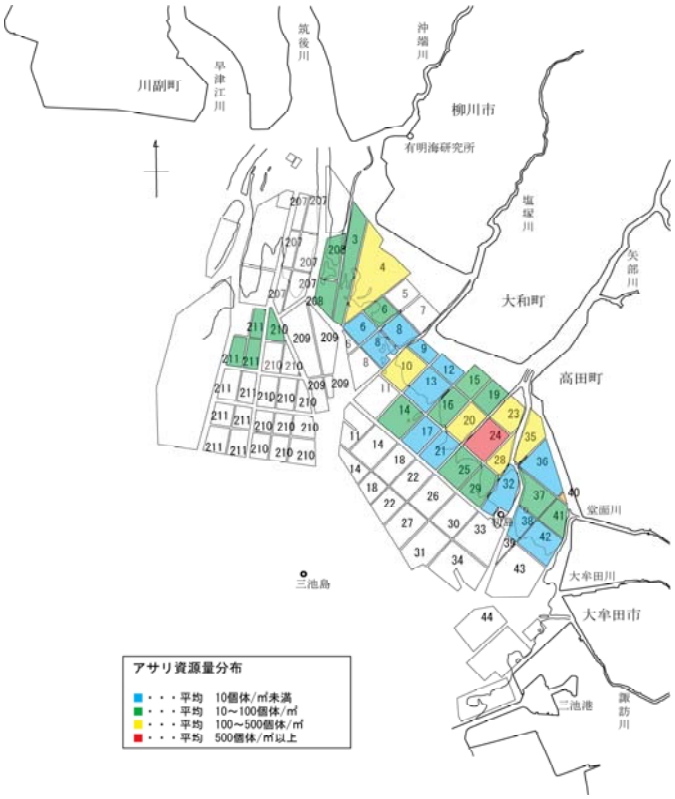


図１　アサリ生息分布（平成19年10月）

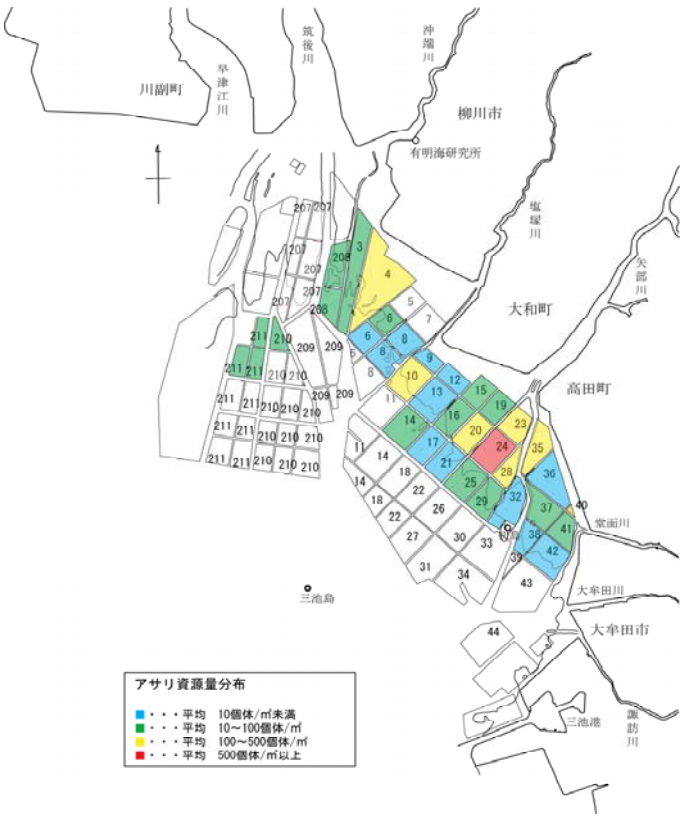


図４　アサリ生息分布（平成20年3月）

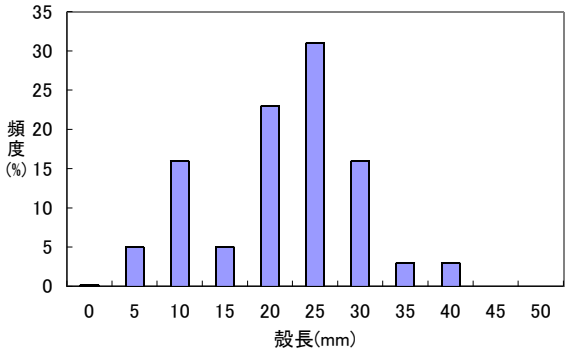


図２　アサリ殻長組成（平成19年10月）

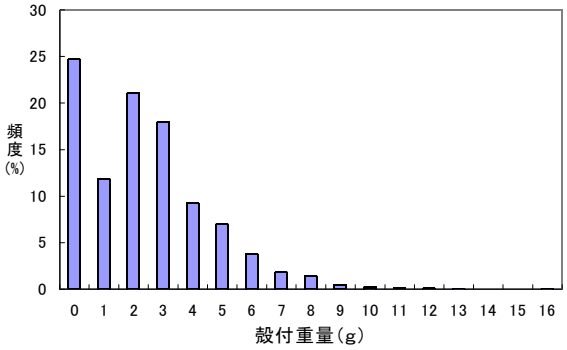


図３　アサリ重量組成（平成19年10月）

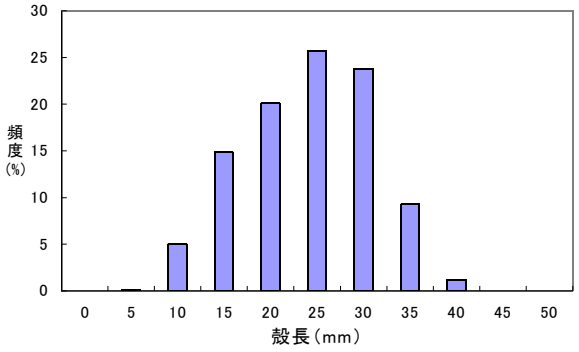


図５　アサリ殻長組成(平成20年3月)

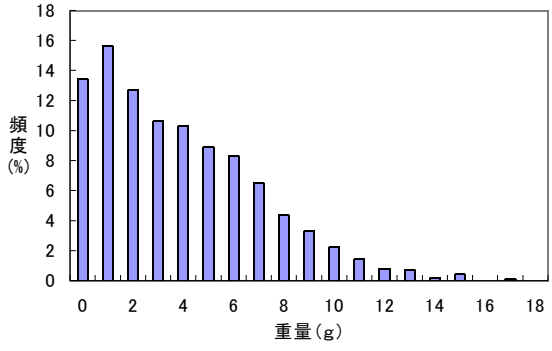


図６　アサリ重量組成(平成20年3月)

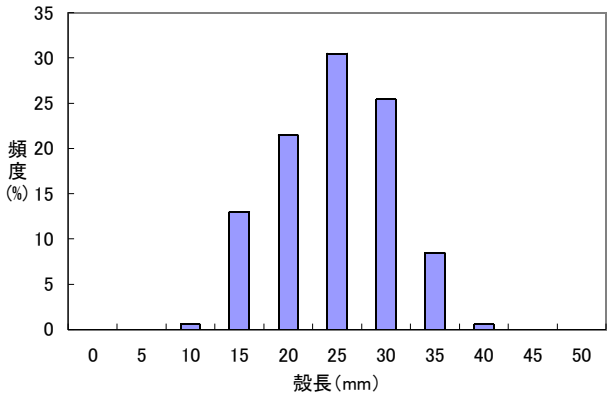


図７　有区４号アサリ殻長組成（平成20年3月）

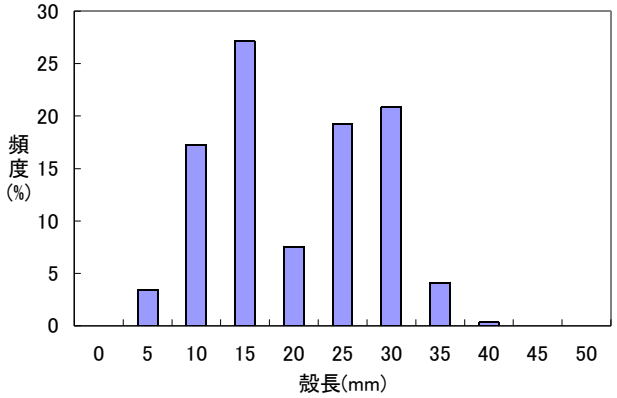


図８　２４号アサリ殻長組成(平成20年3月)

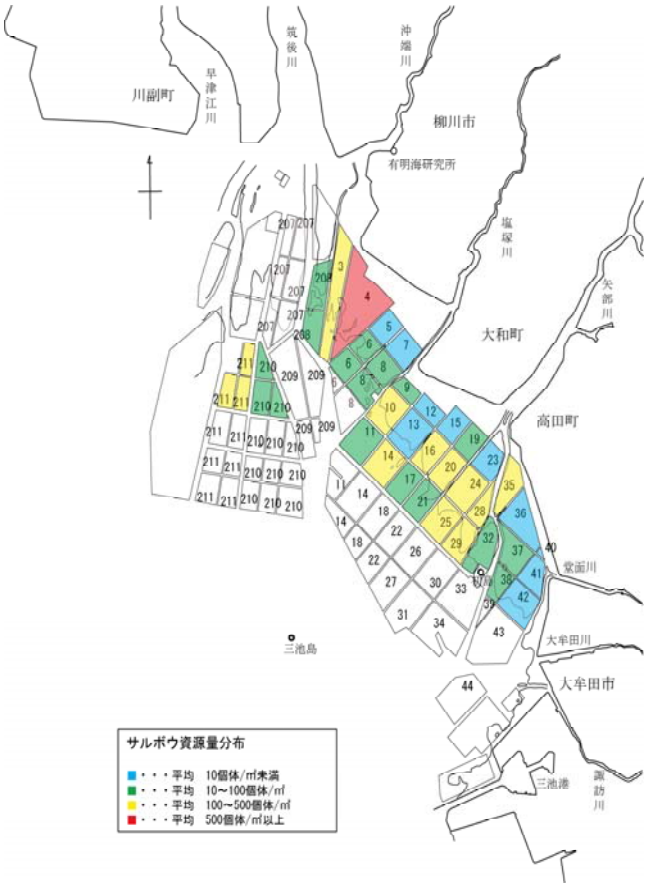


図９　サルボウ生息分布（平成19年10月）

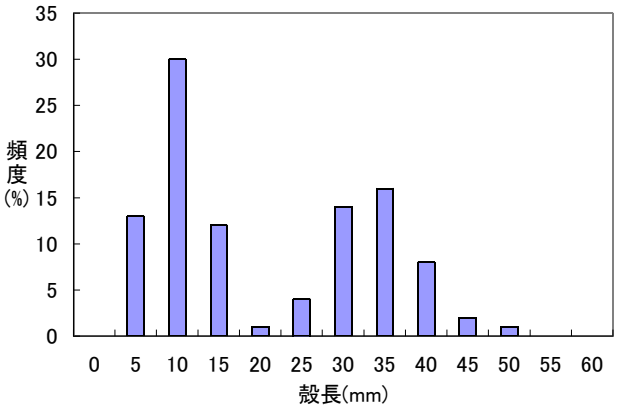


図10　サルボウ殻長組成(平成19年10月)

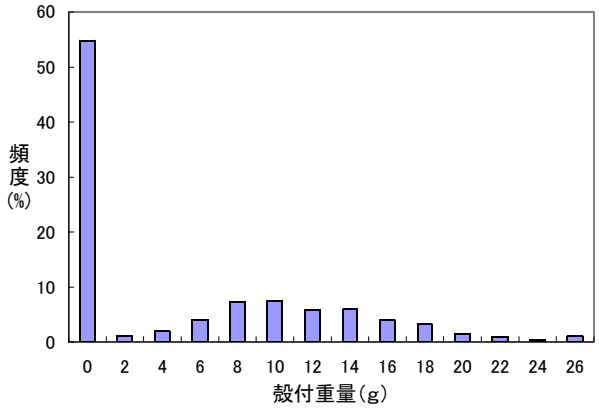


図11　サルボウ重量組成(平成19年10月)

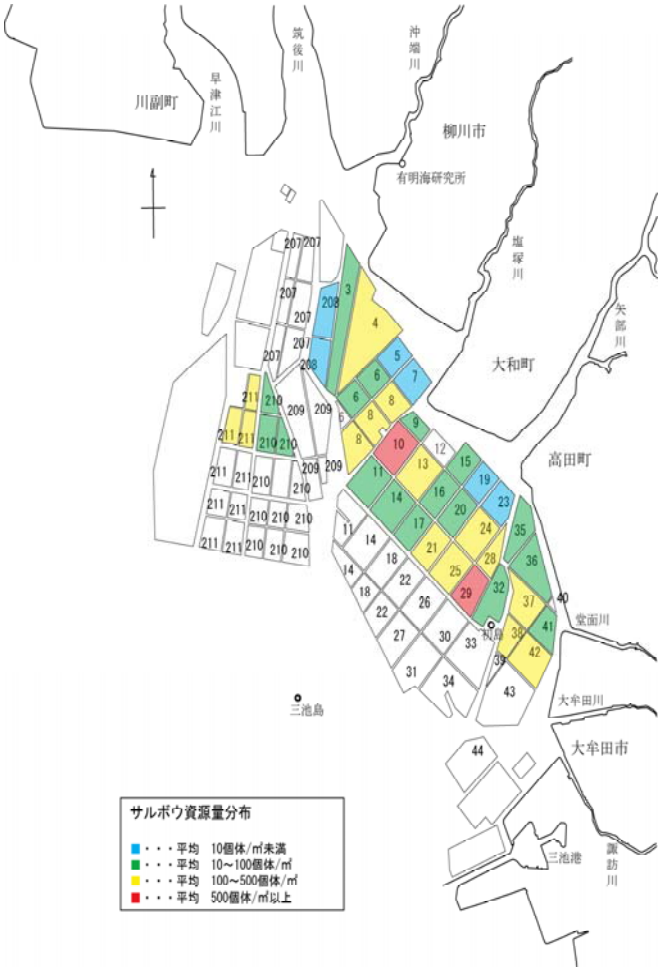


図12　サルボウ生息分布（平成20年３月）

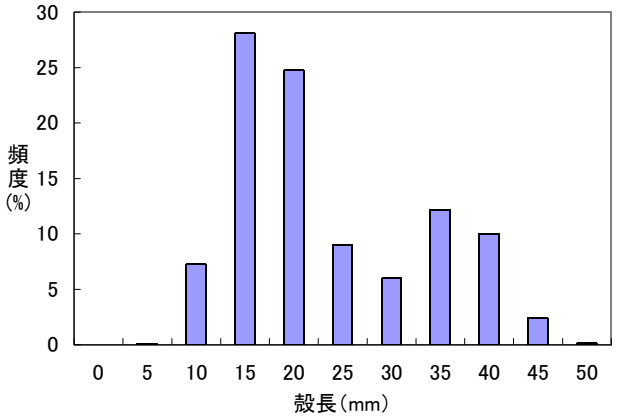


図13　サルボウ殻長組成(平成20年３月)

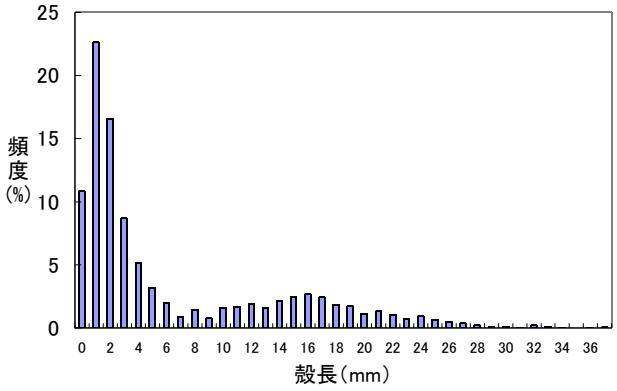


図14　サルボウ重量組成(平成20年３月)

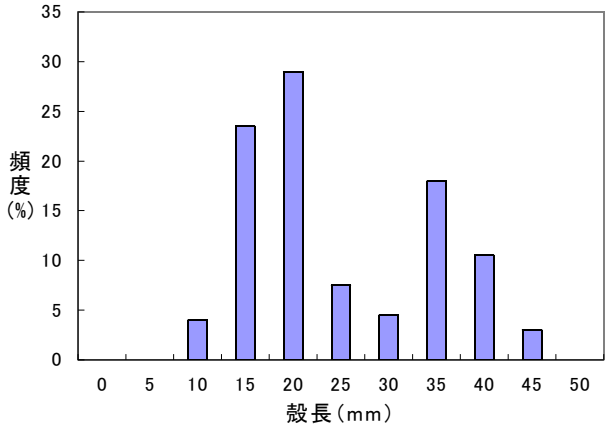


図15　有区８号サルボウ殻長組成（平成20年3月）

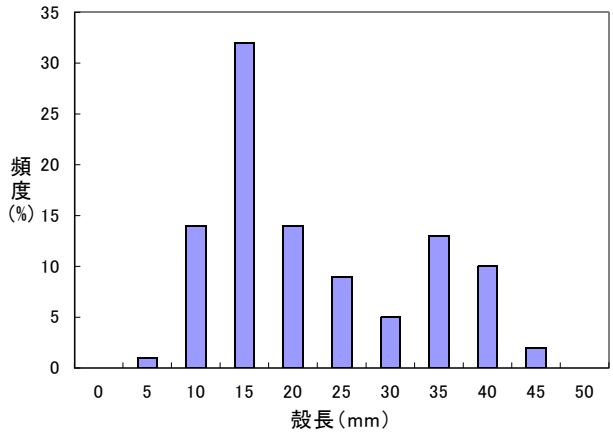


図16　有区２９号サルボウ殻長組成（平成20年3月）

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，その協議のための検討資料として，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19年８月26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14～18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）。なお，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

本年度のシバエビ新仔の体長組成を**図１**に示した。体長は，33.5～72.0㎜の範囲で，平均体長は50.9㎜で，50㎜サイズがほぼ半数を，40㎜サイズも合わせると両者で８割を超える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

平成14～18年度のシバエビ新仔の体長組成を**図２～６**に示した。従来，８月下旬～９月頭には60～70㎜サイズが主体を占めていたが，前述のとおり，本年度は50㎜サイズが主体を占め，平成１８年度ほどではないものの，発生が遅れていることが伺える。

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７**に示した。通常，８月下旬では65㎜程度で漁獲されていたのが，本年度は50.9㎜であり，平成16年の８月頭で45.5㎜，９月頭で64.6㎜という測定結果からも，発生の遅れが考えられる。さらに，漁業者に対する聞き取り調査の結果でも，新仔の出現が例年と比較して１ヶ月程度遅れているとの意見があり,測定結果を裏付けていた。

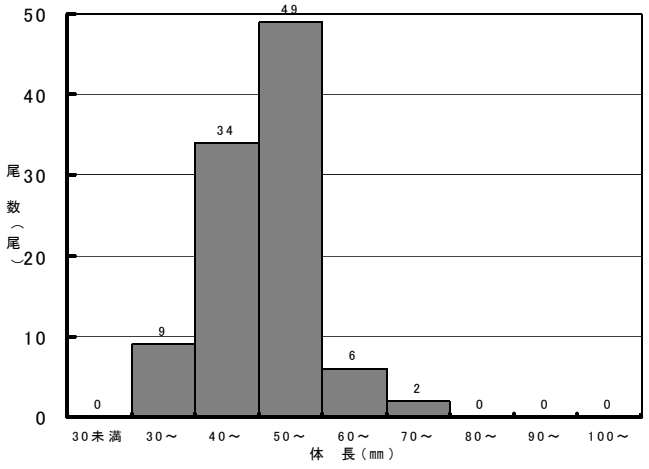


図１　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計100尾・平成19年８月26日漁獲）

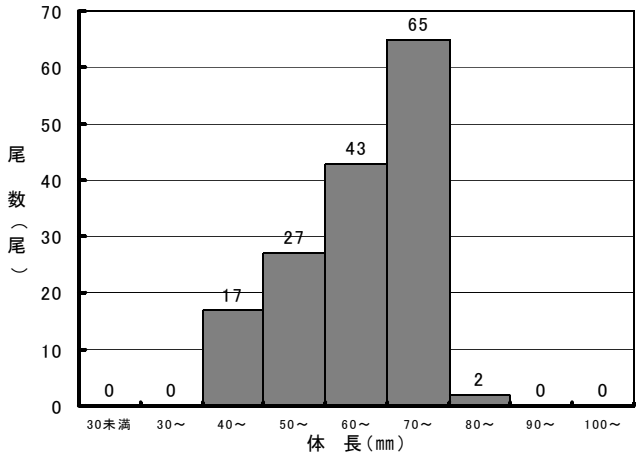


図２　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計154尾・平成14年８月21日漁獲）

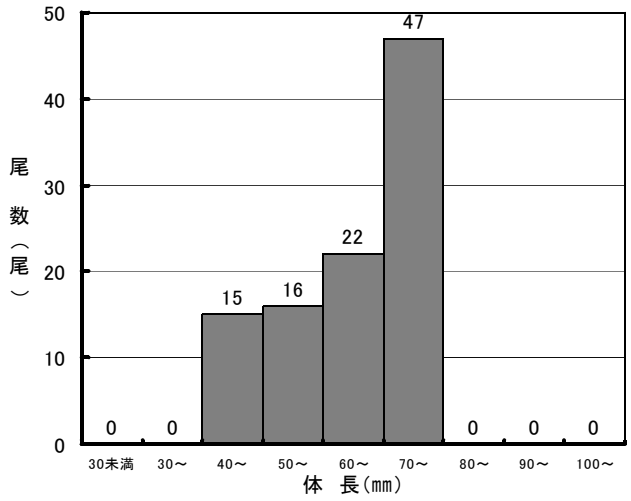


図３　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計100尾・平成15年８月27日漁獲）

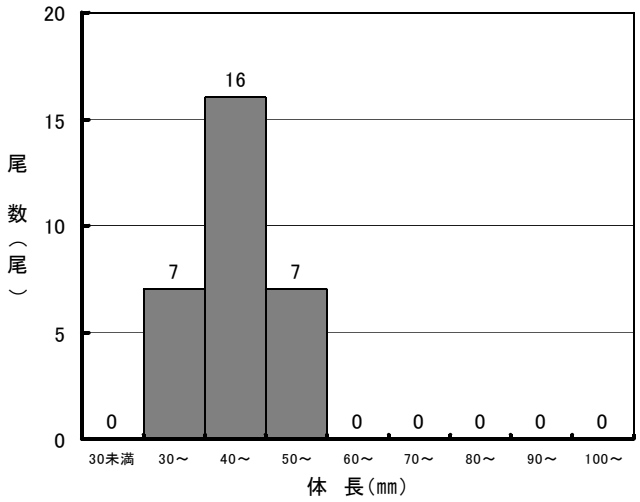


図４　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計30尾・平成16年８月２日漁獲）

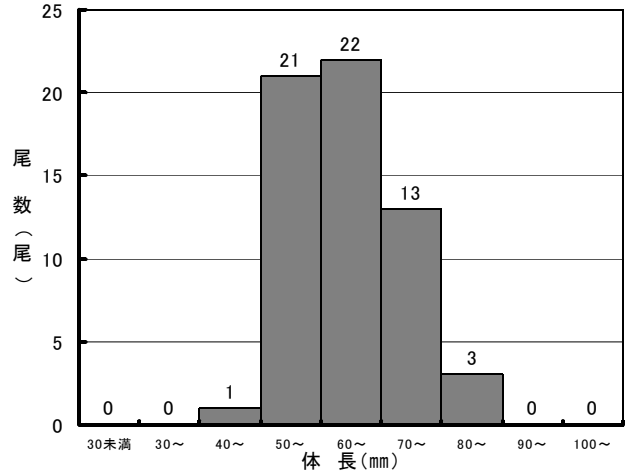


図５　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計60尾・平成16年９月２日漁獲）

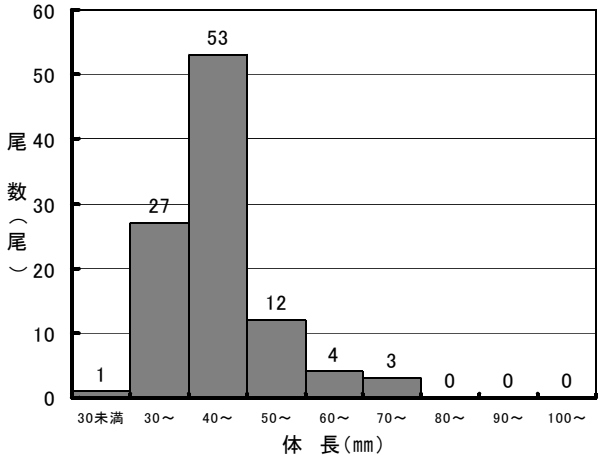


図６　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計100尾・平成18年８月23日漁獲）

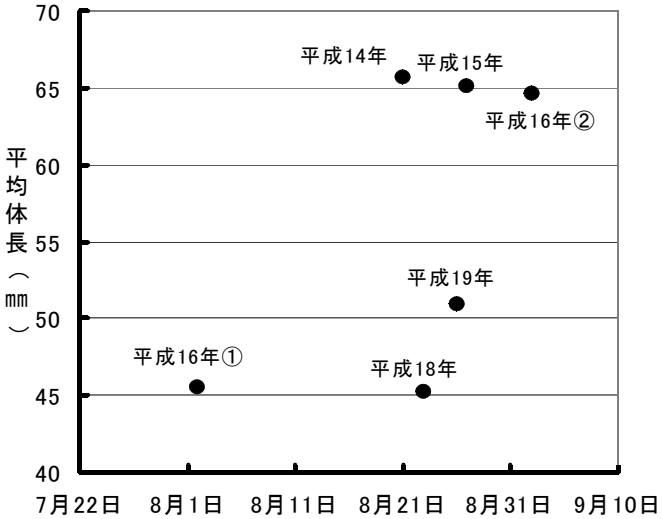


図７　近年のシバエビ新仔の出現時期と
平均体長との関係

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

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19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，観測層は表層と底層の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）及びクロロフィルaの７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。

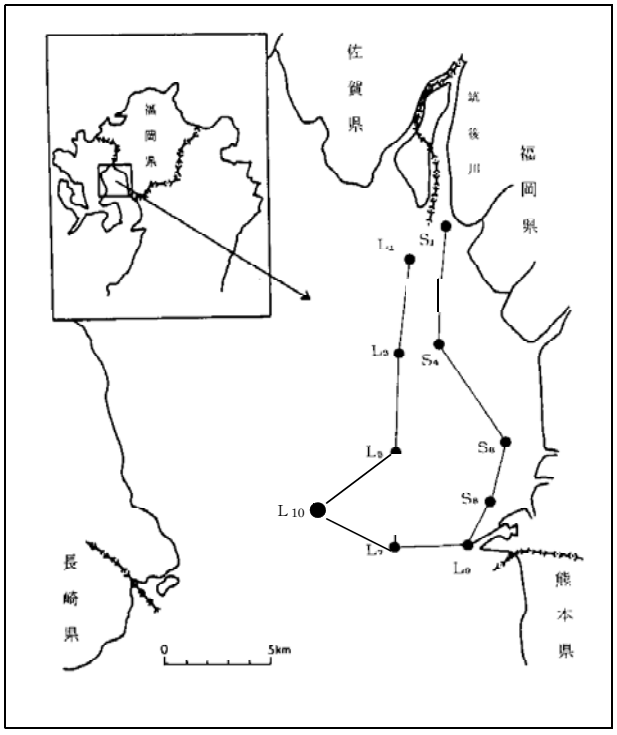


図1 調査地点図

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18年の過去23年間の平均値を，クロロフィルaは平成17～19年の３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）

10月はかなり高めで，４，５，９，11，１月はやや高めで，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28.5℃（８月，Ｓ１の表層と底層)，最低値は8.2℃（２月，Ｓ１の底層）であった。

２．塩分（図３）

６，11，12，１，３月はやや高めで，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33.18（３月，Ｌ９の底層)，最低値は3.91（７月，Ｓ１の表層）であった。なお，７月の塩分の低下は，７月２～12日までの降雨（合計570mm）の影響であった。

３．DO（図４）

８，３月はかなり高めで，７，９，11，１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10.4mg/l（３月，Ｌ１の表層)，最低値は

3.9mg/l（７月，Ｌ３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Ｓ８，Ｌ５，Ｌ７及びＬ９の底層で観測した。

４．COD（図５）

１月は甚だ低めで，２月はかなり低めで，４，６，９，10，12，３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3.0mg/l（７月，Ｌ１の表層），最低値は0.6mg/l（１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，５，７，８月の複数地点でこの基準値を上回る値を観測した。

５．DIN（図６）

７月はかなり多めで，２月はやや多めで，10月は甚だ少なめで，５，８，９月はかなり少なめで，４，６，12，３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73.3μM（７月，Ｓ１の表層），最低値は0.0μM（８月及び10月の複数地点）であった。

６．PO_4-P（図７）

２月は甚だ多めで，７，１月はかなり多めで，11，12月はやや多めで，８月はかなり少なめで，その他の月は平年並みで推移した。

最高値は2.7μM（９月，Ｓ１の表層），最低値は0.2μM（８月，Ｌ７の表層）であった。

７．SiO_2-Si（図８）

７，２月はやや多めで，10，11月は甚だ少なめで，８月はかなり少なめで，４，６，12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279.4μM（７月，Ｓ１の表層），最低値は0.0μM（10月，Ｌ10の表層）であった。

８．透明度（図９）

10，11，３月は甚だ高めで，12月はかなり高めで，９月はやや高めで，５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5.5m（３月，Ｌ７），最低値は0.3m（５，２，３月のＳ１）であった。

９．クロロフィルa（図10）

４，６，８～10月はやや高めで，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37.5μM（８月，Ｌ３の表層），最低値は1.4μM（１月，Ｓ１の表層）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の組成を調べた。

結　果

１．プランクトン沈澱量（図11）

７，12，１，３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年を通じて少なめ傾向であった。

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，本年度も２月下旬から珪藻プランクトンの増殖が確認された。

２．種組成

Rhizosolenia spp. は４月の優占種であった。

Chaetoceros spp. は９月の優占種であった。

Coscinodiscus spp. は10～12，２月の優占種であった。

Noctiluca scintillans は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.

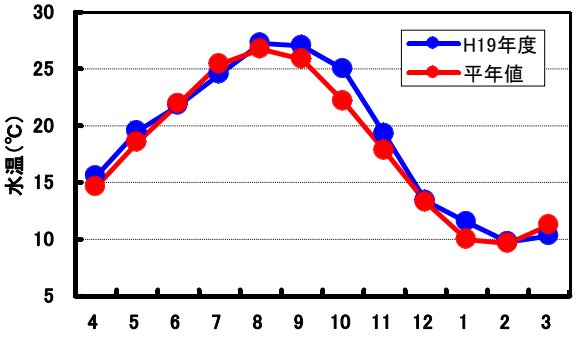


図2 水温の推移

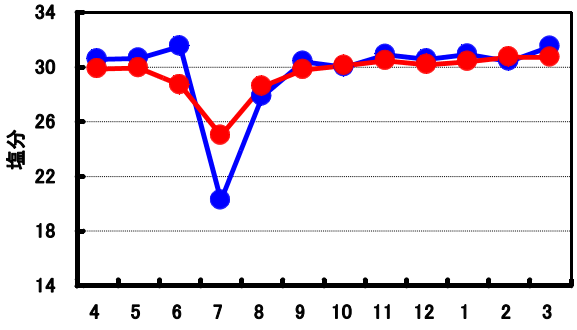


図3 塩分の推移

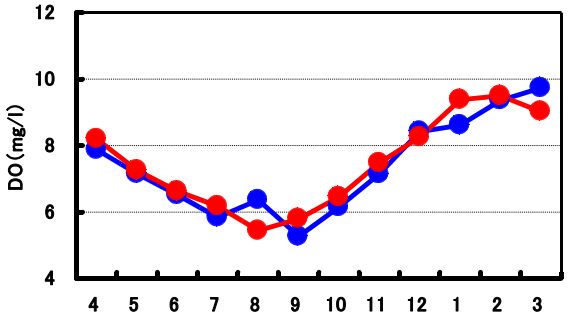


図4 DOの推移

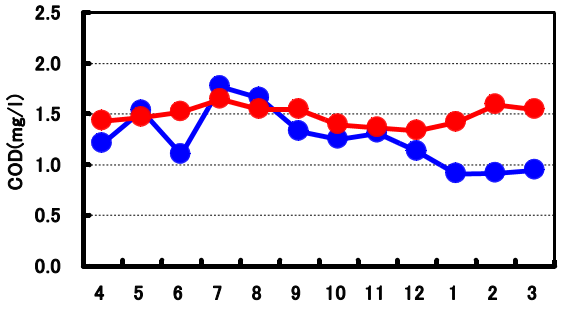


図5 CODの推移

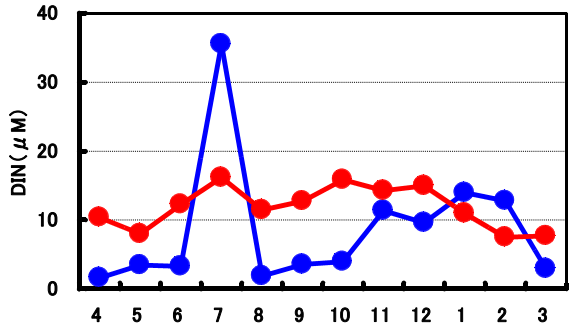


図6 DINの推移

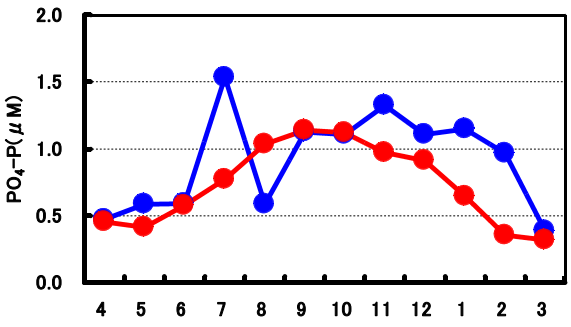


図7 PO_4-Pの推移

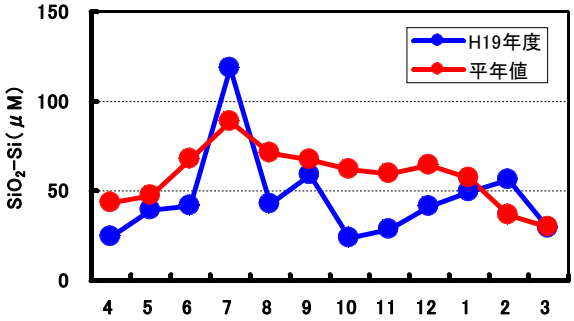


図8 SiO_2-Siの推移

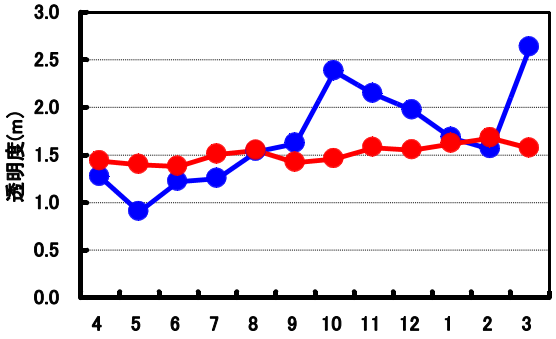


図9 透明度の推移

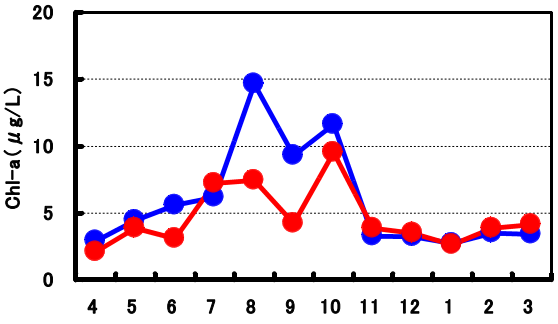


図10 Chl-aの推移

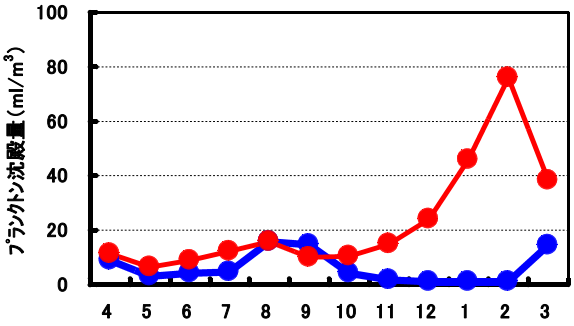


図11 プランクトン沈澱量の推移

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

１．生長した葉体の低塩分耐性の検討

葉長4ｍｍに生長したＵ－51（ノリ品種）の葉体を20枚，各試験区に投入し，途中7日目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14日間培養し，葉長，最大葉幅を測定した。

試験区の塩分は，30，25，20，15，10の5段階に蒸留水で調整を行った。

培養条件は，地先海水を基本海水とした1/2ＳWM-Ⅲ，温度17℃，光周期10L：14D，光強度61.1μmol・$s^{-1}m^{-2}$とした。

２．殻胞子段階からの低塩分耐性の検討

Ｕ－51，オオバグリーンのカキ殻糸状体に低温処理を行い，室内採苗によって得た殻胞子を各試験区に投入した。採苗基質にはクレモナ糸を用いた。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，最大葉幅を測定した。

試験区の塩分は，30，25，20，15の4段階に蒸留水で調整を行った。

培養条件は，地先海水を基本海水とした1/2ＳWM-Ⅲ，温度17℃，光周期10L：14D，光強度61.1μmol・$s^{-1}m^{-2}$とした。

結　　果

１．生長した葉体の低塩分耐性の検討

Ｕ－51の各試験区における培養結果を表１及び図１に示す。塩分25で最も高生長を示し，次いで30，20は，ほぼ同等の生長を示した。15，10で生長は塩分の低下に比例した。

また，葉長×最大葉幅で生長を評価した結果を図２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。塩分25は最も高い値を示し，15，10では著しく低かった。

表１　U-51の葉体を塩分の異なる培地で14日間培養した際の葉長・葉幅

試験区	30(n=20)			25(n=20)			20(n=20)			15(n=20)			10(n=20)		
平均	34.9	9.7	340.2	37.1	10.6	401.4	32.4	9.3	301.4	21.6	5.6	122.7	13.0	2.9	38.0
最大	44.8	11.4	461.7	61.4	13.6	774.9	43.7	11.2	413.5	28.8	6.7	190.8	17.5	3.5	50.4
最小	28.8	7.6	233.8	29.0	8.8	274.3	26.8	7.9	220.2	17.9	4.2	90.2	10.0	2.1	21.6

各試験区左から葉長(mm)，葉幅(mm)，葉長×葉幅

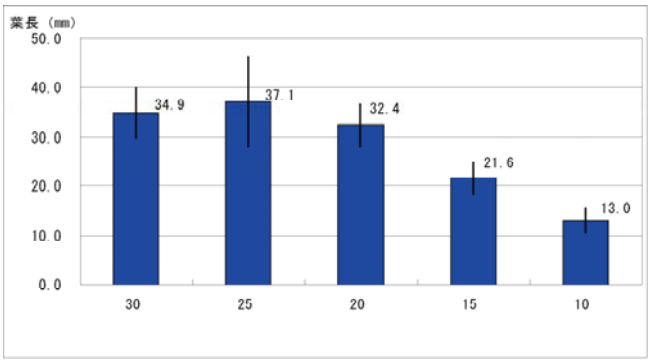


図１　U-51の葉体を塩分の異なる培地で14日間培養した際の葉長

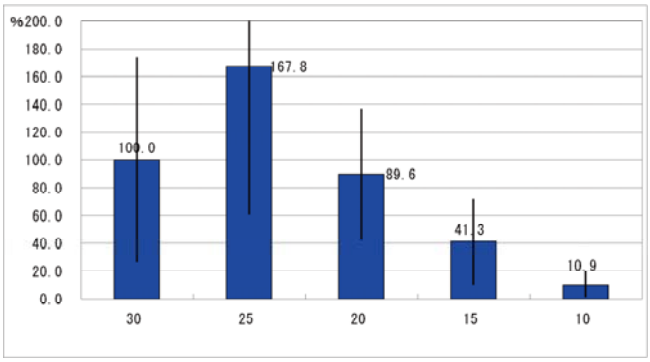


図２　U-51の葉体を塩分の異なる培地で14日間培養した際の生長率の比較（葉長×葉幅）

２．殻胞子（1細胞）段階からの低塩分耐性の検討

１）Ｕ－51

各試験区における培養結果を表２及び図３に示す。塩分25，20の順で高生長を示し，15で生長は確認されなかった。塩分30の試験区では殻胞子から生長した葉体は６個体のみと非常に少なかった。

表２　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・葉幅

試験区	30(n=6)		25(n=30)		20(n=30)		15(n=0)	
平均	3.8	0.9	27.4	2.9	10.1	1.1	-	-
最大	11.3	1.7	66.2	5.8	16.1	1.8	-	-
最小	1.3	0.2	17.1	1.1	6.0	0.4	-	-

各試験区左から葉長（mm），葉幅（mm）

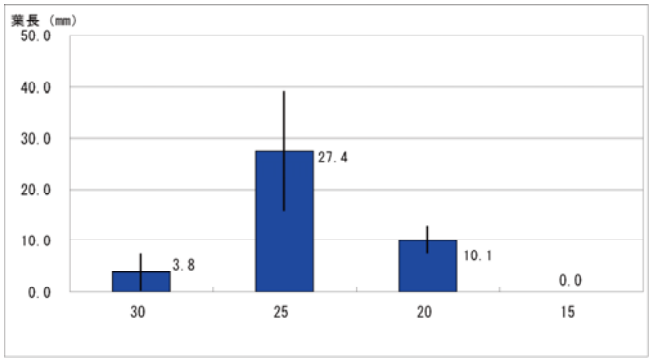


図３　U-51の殻胞子を塩分の異なる培地で28日間培養した際の葉長

２）オオバグリーン

各試験区における培養結果を表３及び図５に示す。塩分25の試験区が高生長を示し，20で平均葉長は6.3㎜と非常に小さく，15で生長は確認されなかった。

表３　オオバグリーン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・葉幅

試験区	30(n=30)		25(n=30)		20(n=30)		15(n=0)	
平均	10.1	0.7	22.8	1.4	6.3	-	-	-
最大	20.8	1.5	38.6	2.8	12.8	-	-	-
最小	4.6	0.1	11.9	0.5	2.3	-	-	-

各試験区左から葉長（mm），葉幅（mm）

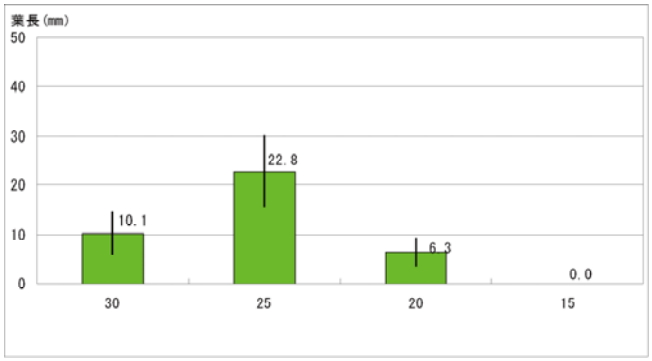


図４　オオバグリーンの殻胞子を塩分の異なる培地で28日間培養した際の葉長

豊 前 海 研 究 所

藻類養殖技術研究
－のり養殖－

江藤　拓也・石谷　誠

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４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 19 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。

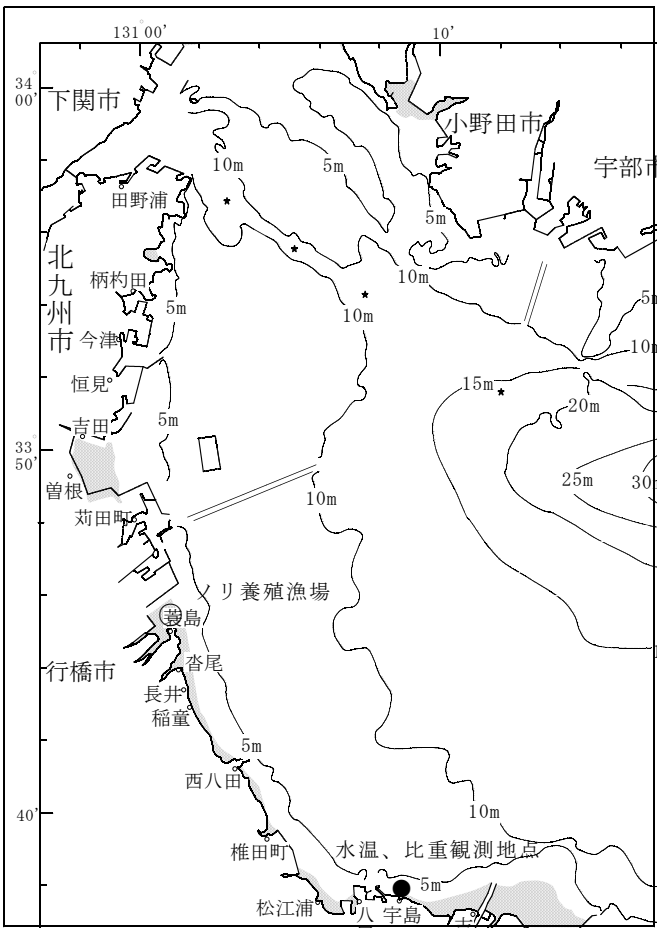


図１　ノリ養殖漁場及び調査位置図

方　　法

１．水温・比重の定点観測

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．生育状況調査

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。

３．各漁場における環境調査

ノリ漁期前の 10 月に図２に示す行橋市蓑島地先漁場において，漁場中の三態窒素量（NO3-N，NO2-N，NH4-N），リン（PO4-P），水温，塩分量について調査を行った。

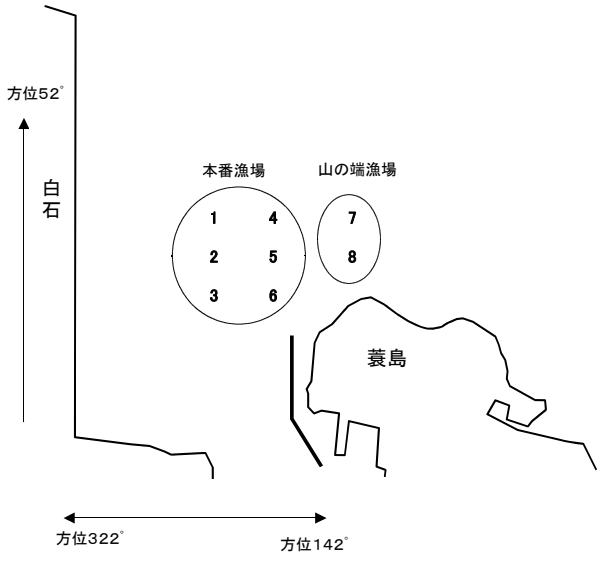


図２　ノリ養殖漁場における環境調査地点図

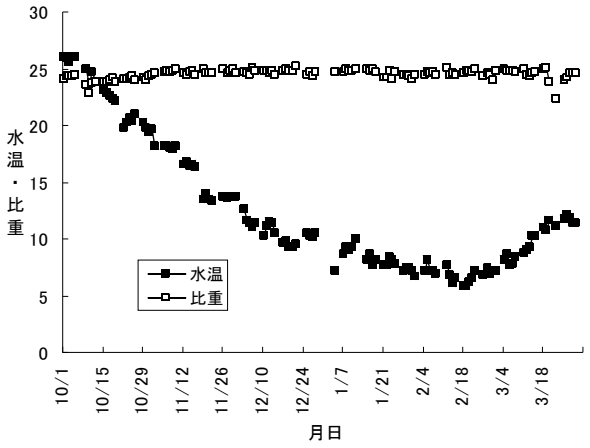


図３　定点観測による水温・比重の推移

結果及び考察

１．水温・比重の定点観測

漁期前の 10 月上旬の水温は 25 ℃台で過去５年平均値より３℃高めで推移した。比重は 24 台で平年よりやや高めで推移した。その後，10 月中旬からの冷え込みの影響で，20 日の採苗時には水温 20 ℃台，比重 23 台であった。

11 月になり水温，比重ともに平年並みで推移した。

２．生育状況調査

（１）採苗状況

のり養殖漁場では 10 月 20 日にズボ式による採苗が行われた。25 日の検鏡結果では一部で満足な芽付きがみられたが，27 日には全て満足な芽付きとなった。

表１　ノリ養殖漁場における水質測定結果

調査日	地点	水温	塩分	DIN μmol/L	NH4-N μmol/L	NO2-N μmol/L	NO3-N μmol/L	PO4-P μmol/L
H19.10.18	1	22.4	31.56	0.38	0.27	0.09	0.02	0.06
	2	22.3	31.53	1.63	1.47	0.12	0.04	0.05
	3	22.3	31.67	3.20	2.43	0.32	0.45	0.08
	4	22.2	31.68	3.96	3.30	0.32	0.34	0.07
	5	22.3	31.59	6.79	6.11	0.35	0.33	0.06
	6	22.2	31.66	2.87	2.35	0.31	0.21	0.03
	7	22.3	31.61	2.24	1.69	0.26	0.29	0.05
	8	22.4	31.29	7.66	6.82	0.29	0.55	0.09

＊ H19.10.18 の漁期前の値を示す

（２）育苗初期における状況

11 月上旬から本番，山の端漁場の一部で，芽痛みがみられた。

（３）育苗期～冷凍網入庫

11 月下旬から摘採が開始され，品質，生産量ともに前年に比べ良好であった。

（４）冷凍網

翌年から，冷凍網を張ったが，時化等により芽の流出が多く，摘採量が少なかった。したがって,生産金額も前年に比べ増加したものの，一昨年に比べ減少した。

３．各漁場における環境調査

ノリ養殖漁場における調査結果を表１に示した。

漁期前の塩分濃度はいずれの地点においても 31 を超える高い値を示した。窒素，リン濃度については全般的に漁場間，調査地点間で一定の傾向が認められなかったが，ノリの生育に必要な量は確保されていると考えられる。

「豊前海一粒かき」養殖状況調査

中川　浩一・江藤　拓也・石谷　誠・俵積田　貴彦

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1,500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販売促進活動を行うなど，その知名度は徐々に高まっている。

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浮き彫りにされ，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。

本事業では，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。

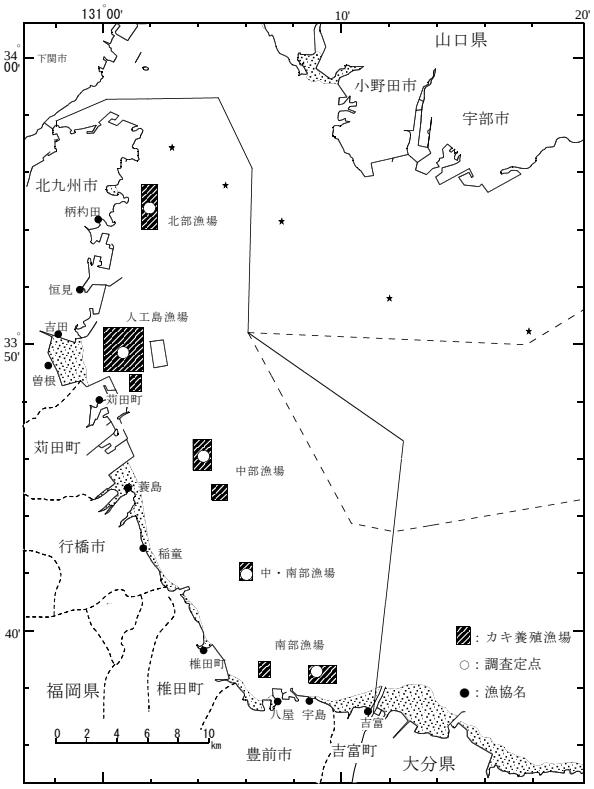


図１　調査位置図

方　　法

１．養殖施設調査

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を集計した。また，台風通過後における筏被害状況についての調査も実施した。

２．カキ成長調査

養殖期間中の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，へい死率も調査した。

結果および考察

１．養殖施設調査

漁協への養殖筏台数聞き取り調査及び台風による筏の被害状況について，目視把握の結果を表１に示した。

平成19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13，139，29，２及び10台の計193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。

今年度の台風は７月中旬及び８月初旬の２度通過したが，大破した筏は数台程度であり，被害は昨年度と同様に比較的軽微であった。

表１　平成19年度養殖筏台数及び台風被害状況

漁場名（地先名）	筏設置台数	台風破損（4号、5号累計）		
		大破	中破	小破
北部（柄杓田）	13	0	0	0
人工島周辺（恒見・吉田・曽根・苅田町）	139	0	2	13
中部（蓑島・稲童）	29	2	0	9
中・南部（椎田町）	2	0	0	0
南部（八屋・宇島・吉富）	10	0	2	5
合計	193	2	4	27

破損基準　大破：レールが破損し、海上での修復が困難なもの（使用不可）。
中破：レールや横竹が破損し、海上での修復が可能なもの。
小破：イカダの小規模な破損やフロートの流失があるもの。

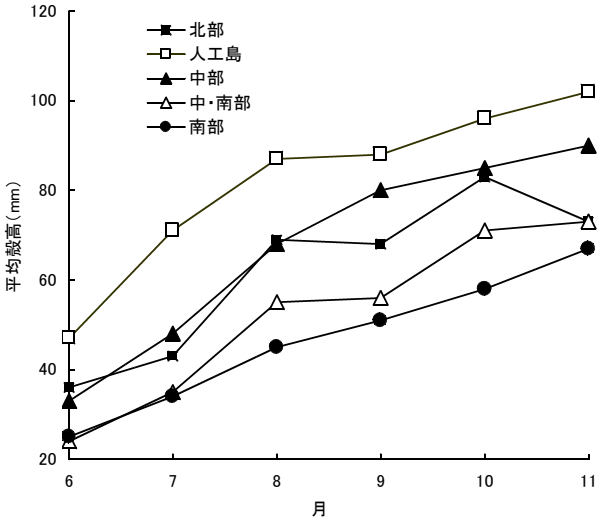


図２　各漁場におけるカキ平均殻高の推移

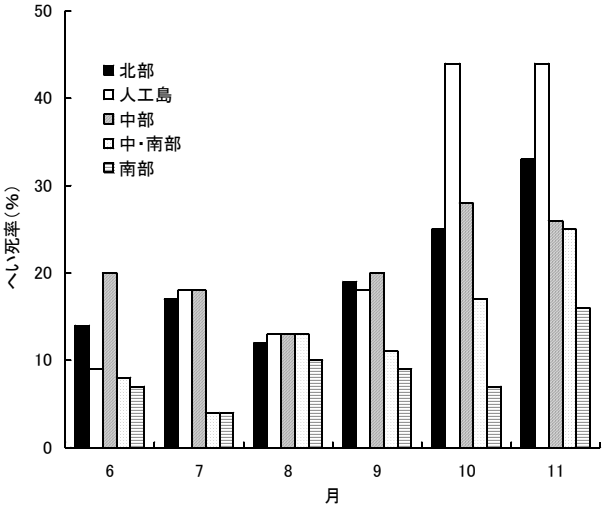


図４　各漁場におけるカキへい死率の推移

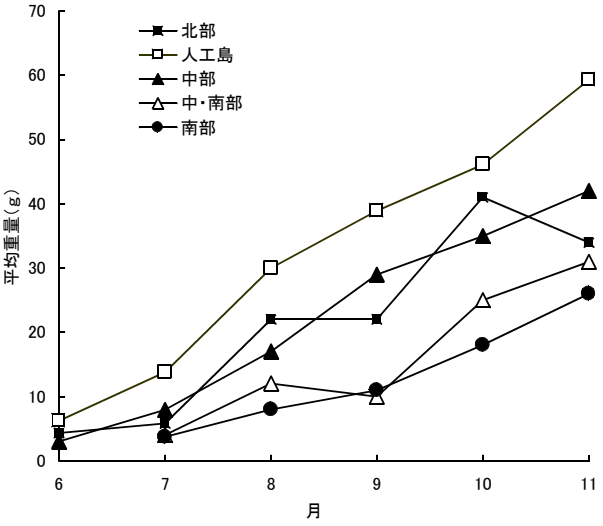


図３　各漁場におけるカキ平均重量の推移

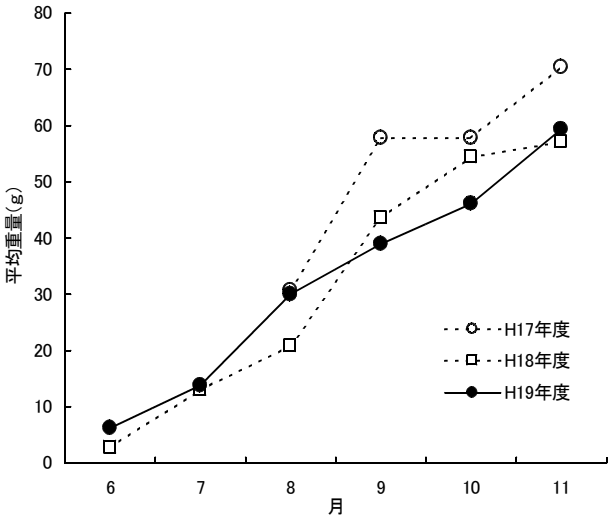


図５　カキ生育状況の比較（人工島周辺漁場）

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新北九州空港西側の人工島周辺漁場が11月に平均殻高，平均重量が102㎜，59ｇに達するなど最も成長が良い傾向がみられた。

また，へい死率の推移は図４に示すように，10月以降の水温低下時にしばしば発生する30％を超えるへい死が今年度は北部及び人工島周辺漁場において確認され，へい死率が40％を超えた筏も一部にはみられた。へい死の発生原因は特定されていないが，ひとつには夏期以降の水温が平年と比較して高めで推移したため，活性が低下していたことが考えられた。その後，へい死は年内には収束し，12月以降は順調に生産が行われた。

なお，今年度のカキの成長については図５に示すように，成育が順調であった一昨年と比較して約１ヶ月の成長の遅れがみられたが，昨年と比較すると同様な成長を示した。

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・江藤　拓也・石谷　誠・俵積田　貴彦

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．試験礁の設置

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

平成20年３月17日に，設置から約３ヶ月後の各試験礁の破損や埋没等の状況を潜水目視により観察した。



図１　タートル魚礁

３．生物蝟集調査

平成20年３月17日に，設置から約３ヶ月後の各試験礁の魚類蝟集状況を潜水目視により観察した。また，平成20年３月17日の夕方から翌18日の早朝にかけて，試験礁



図２　ＡＴ魚礁

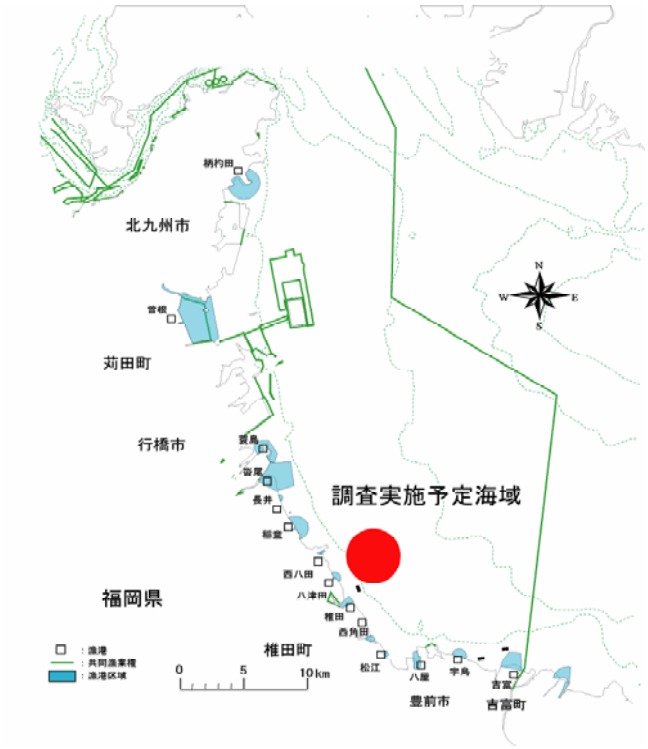


図３　魚礁設置位置図

設置海域にて刺網による漁獲調査を実施した。刺網は，網丈約4.5m，長さ約200mの三重網を用いた。

結果および考察

１．試験礁の設置

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）。

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

タートル魚礁型の設置３ヶ月後の施設の埋没状況は，最大20cm程度の沈下が確認された（図５）。また，下部に設けられた半円状の開口部では，端から中央部に向かって深さ10cm程度のなだらかなすり蜂状の傾斜潜堀がみられた。魚礁内部には，壁面から約20cm離れた場所に砂の集積による高さ５cm程度の隆起がみられた。

ＡＴ魚礁型設置３ヶ月後の施設の埋没状況は，最大15cm程度の沈下が確認された（図６）。底面コンクリートの周囲では，壁面部に深さ10cm程度のなだらかなすり蜂状の傾斜や，壁面から約20cm離れた場所に砂の集積による高さ数cm程度の隆起がみられた。

これら施設の沈下や底面変化の状況については，継続して経過観察が必要である。底面変化の発生原因については流況調査等の解析が必要であるが，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，両魚礁ともに施設の破損は確認されなかった。

（２）鉄板試験区

設置３ヶ月後に調査した結果，両魚礁ともに施設の埋没は確認されず，鉄板が浮泥に多少覆われている状況で

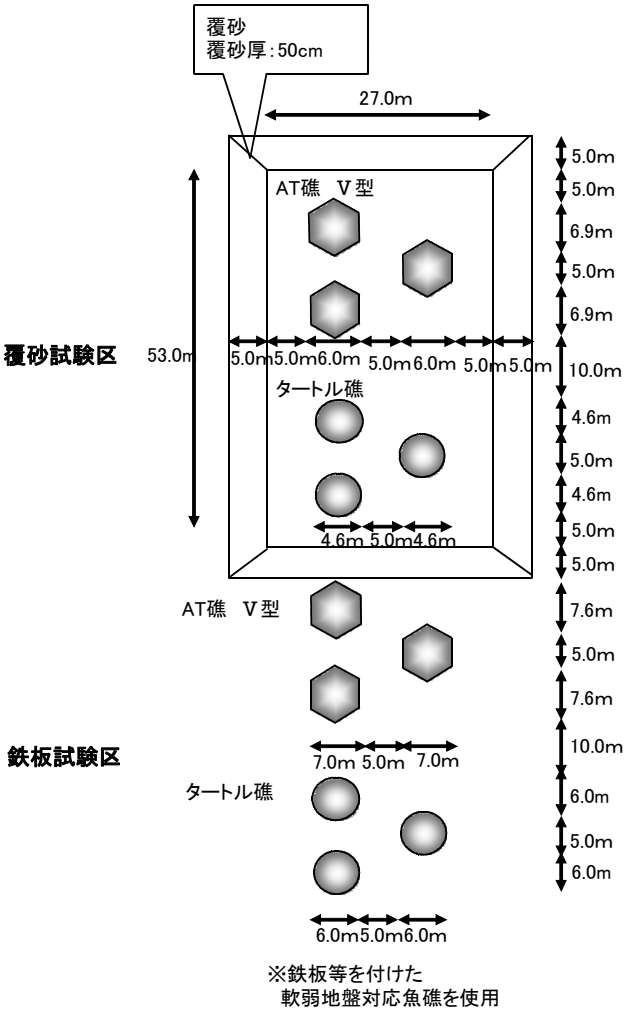


図４　各試験区の配置状況

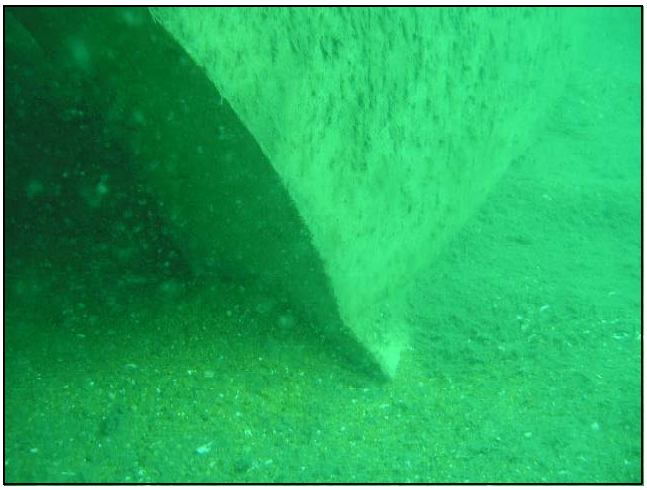


図５　タートル魚礁型の埋没状況（覆砂試験区）



図６　ＡＴ魚礁型の埋没状況（覆砂試験区）



図７　タートル魚礁型の埋没状況（鉄板試験区）

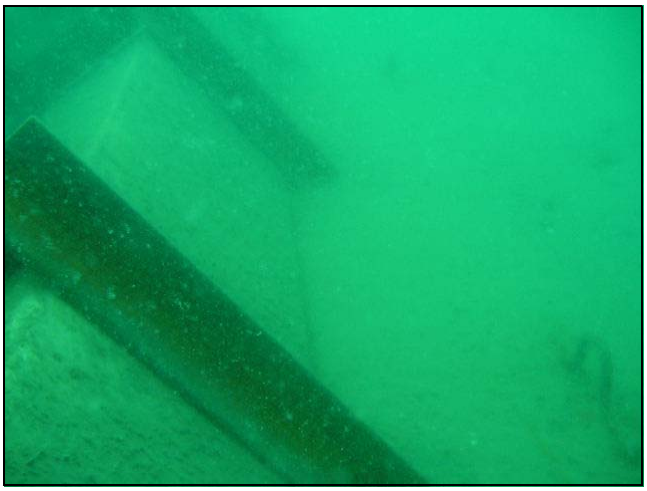


図８　ＡＴ魚礁型の埋没状況（鉄板試験区）

あった（図７，図８）。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。施設の沈下や底面変化の状況については，台風通過時の時化による沈下等の状況を把握するために，継続して経過観察が必要である。また，施設の破損は確認されなかった。

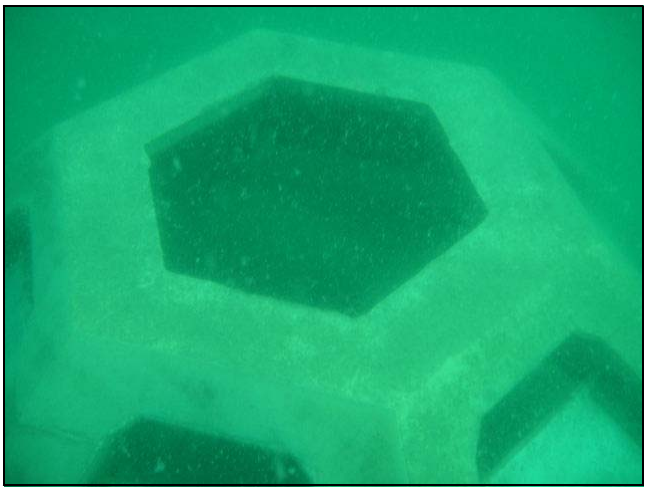


図９　設置３ヶ月後の生物付着状況（付着なし）

３．生物蝟集調査

沈設約３ヶ月後の潜水目視調査では，各試験礁ともに魚類の蝟集は確認されなかった。また，刺網による漁獲調査を行った結果についても，漁獲物はなかった。これらの結果は，魚礁は冬期に沈設した後，短期間の経過であり，魚礁の表面に魚類の餌料となる生物の付着がなかったためであると思われる。魚礁の効果については，魚礁への餌料生物の付着が増加すると魚類の蝟集が増加することが報告されており[1)]，継続して調査を実施していく必要がある。

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)

アサリ浮遊幼生調査事業

－広域アサリ漁場整備開発海況調査－

俵積田　貴彦・中川　浩一・江藤　拓也・石谷　誠

福岡県豊前海区では河川の河口域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となっていたが,近年の漁獲量は100トン未満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，稚貝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。稚貝の発生は浮遊幼生の来遊量，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，安定的な稚貝の発生を促進するためには，浮遊幼生の動態や加入機構を把握することが必要である。

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ているが，広域的な浮遊幼生の移動や干潟域への輸送，着底，加入機構について解明されていない現状がある。

そこで，本調査は広域的な浮遊幼生の動態を把握するとともに，干潟域への輸送，着底，加入機構を解明するための基礎資料を収集し，アサリ資源増殖に資するものである。

表１　豊前海アサリ浮遊幼生調査月

調査年度	調査月(◎:上旬及び中旬, ○:上旬のみ)											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
H19年度	－	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	○	－	－	－

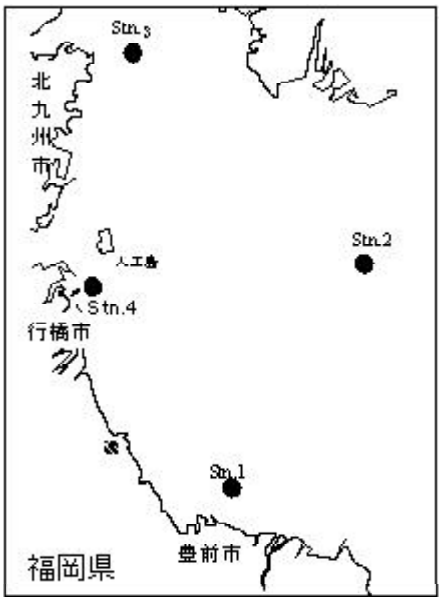


図１　周防灘広域アサリ浮遊幼生調査点

方　　法

１．周防灘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豊前海アサリ浮遊幼生分布調査を実施した。調査月は表１に，調査点は図１に示す。幼生の採取方法は，水中ポンプを用いて水深５ｍ層から海水を500L採水し,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。採取された幼生のうち，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。

２．吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生及び着底稚貝調査

当海域の主要アサリ漁場である吉富干潟において浮遊幼生調査，着底稚貝調査を実施した。調査月は表２に，調査点は図２に示す。具体的な方法は，浮遊幼生調査に関しては採水深度を底層より上１ｍとした他は，周防灘広域でのアサリ浮遊幼生調査と同様の内容で行った。

着底稚貝調査は,内径7ｃｍの円筒を用いて表層より深さ１ｃｍの泥を各調査点につき３点ずつ採取し，－30℃で凍結保存した。浮遊幼生及び着底稚貝の同定，計測は外部機関に委託した。稚貝のサイズは0.4㎜未満，0.4～1.0㎜未満及び1.0㎜以上で分けて集計した。

３．環境調査

広域浮遊幼生調査及び吉富干潟における浮遊幼生調査での海洋観測はクロロテック（アレック電子）を用いて，鉛直水温，塩分及びクロロフィルを計測した。また，着底稚貝調査時は中央粒径値，全硫化物量及び強熱減量を毎回測定した。

結果及び考察

１．周防灘広域アサリ浮遊幼生調査

（１）アサリ浮遊幼生調査

表２　吉富干潟調査月

調査年度	調査名	調査月(☆:毎週, ◎:大潮毎, ○:月1回)											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
H19年度	浮遊幼生調査	－	◎	☆	☆	○	○	☆	☆	○	－	－	－
	着底稚貝調査	－	◎	☆	☆	○	○	☆	☆	－	－	－	－

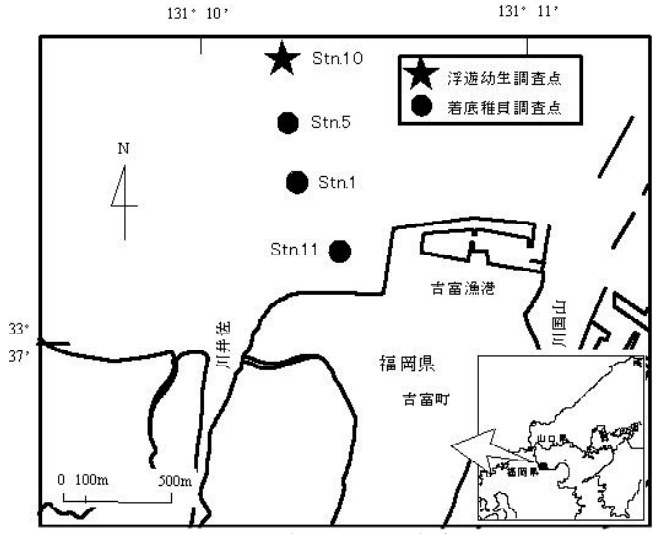


図２　吉富干潟調査点

周防灘広域におけるアサリ浮遊幼生分布を図３，ステージ別個体密度推移を図４に示す。アサリ浮遊幼生は６月中旬以降，11月中旬まで断続的に10～100個体/m^3で出現し，最高密度は９月上旬のStn.1において100個体/m^3であった。

ステージ別割合は毎回の調査において調査点毎に概ね類似している傾向であった。

当海域のアサリ浮遊幼生密度は東京湾と比較すると１/10程度である[1)]ことから，直接的な比較は出来ないが，幼生の供給元である母貝の資源量が少ないことが示唆された。

（２）環境調査

調査期間中，水温は15.17℃～25.99℃，塩分は31.67～33.35，クロロフィルは1.55～7.08μg/Lで推移した。

２．吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生及び着底稚貝調査

（１）浮遊幼生調査

吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生のステージ別個体密度推移を図５に示す。６月中旬から７月上旬まで継続的にアサリ浮遊幼生が10～50個体/m^3の密度で確認され，この調査期間中のＤ型幼生割合推移は100%→42%→０%→53%，アンボ期幼生割合推移は０%→58%→70%→41%，フルグロウン期幼生割合推移は０%→０%→30%→６%であり，フルグロウン期幼生の出現率は常に低かった。

また，10月末から11月中旬にかけてもアサリ浮遊幼生が確認され，調査毎に概ね次ステージへの移行が見られた。なお，９月中旬及び10月中旬においてもアサリ浮遊幼生は確認されたが，それぞれその後の調査においては浮遊幼生が確認されなかった。

（２）着底稚貝調査

吉富干潟における殻長別のアサリ稚貝出現傾向を図６に示す。アサリ稚貝の出現は調査期間を通して確認された。５月下旬から７月上旬までの夏季の間は中潮帯付近のStn.１に0.4mm未満の初期稚貝が常に確認されたが，他の２地点（低潮帯付近Stn.５，高潮帯付近Stn.11）においては確認されない時期があった。この調査期間中の初期稚貝最大密度は8,493個体/m^3（平成19年６月14日，Stn.1）であった。しかしながら 1.0mm以上サイズの稚貝はこの期間中出現がほとんど見られず，最大で780個体/m^2（平成19年５月31日，Stn.1）であった。

10月以降の秋季及び冬季においてもStn.1に初期稚貝は調査期間中ほぼ確認されたが他2地点においては確認されない時期があった。この調査期間中の初期稚貝の最大密度は2,080個体/m^2（平成19年11月29日，Stn.1）であった。しかしながら，1.0mm以上の稚貝の出現密度は低く最大で173個体/m^2（平成19年10月１日及び11月12日，Stn.１）であった。

これらの結果から吉富干潟の中潮帯付近では初期稚貝の高密度域が形成されていると考えられたが，成長した1.0mm以上の稚貝はほとんど確認されなかった。このことから着底した初期稚貝が資源に加入していないことが示唆された。ある程度成長した稚貝（4mm以上）の逸散防止手法は当干潟で様々な方法でなされている[2)]が，初期稚貝に焦点を当てた手法の開発・検討が必要であると考えられた。

（３）環境調査

吉富地先でのアサリ浮遊幼生調査時の水温は12.1～28.9℃，塩分は30.5～33.3及びクロロフィル量は5.1～10.8 ppbで推移した。中央粒径値は1.62～0.17φ，全硫化物は調査期間中において全地点でN.D.，強熱減量は0.60～1.71%で推移した。

文　献

１）粕屋智之・浜口昌巳・古川恵太・日向博文，2003：夏季東京湾におけるアサリ浮遊幼生の出現密度の時空間変動，国土技術政策総合研究所研究報告，8，1-13

２）中川浩一・長本篤・江藤拓也・佐藤利幸，2007;吉富干潟における杭打ち・投石によるアサリ稚貝減耗防止効果，福岡県水産海洋技術センター研究報告，17，51-59

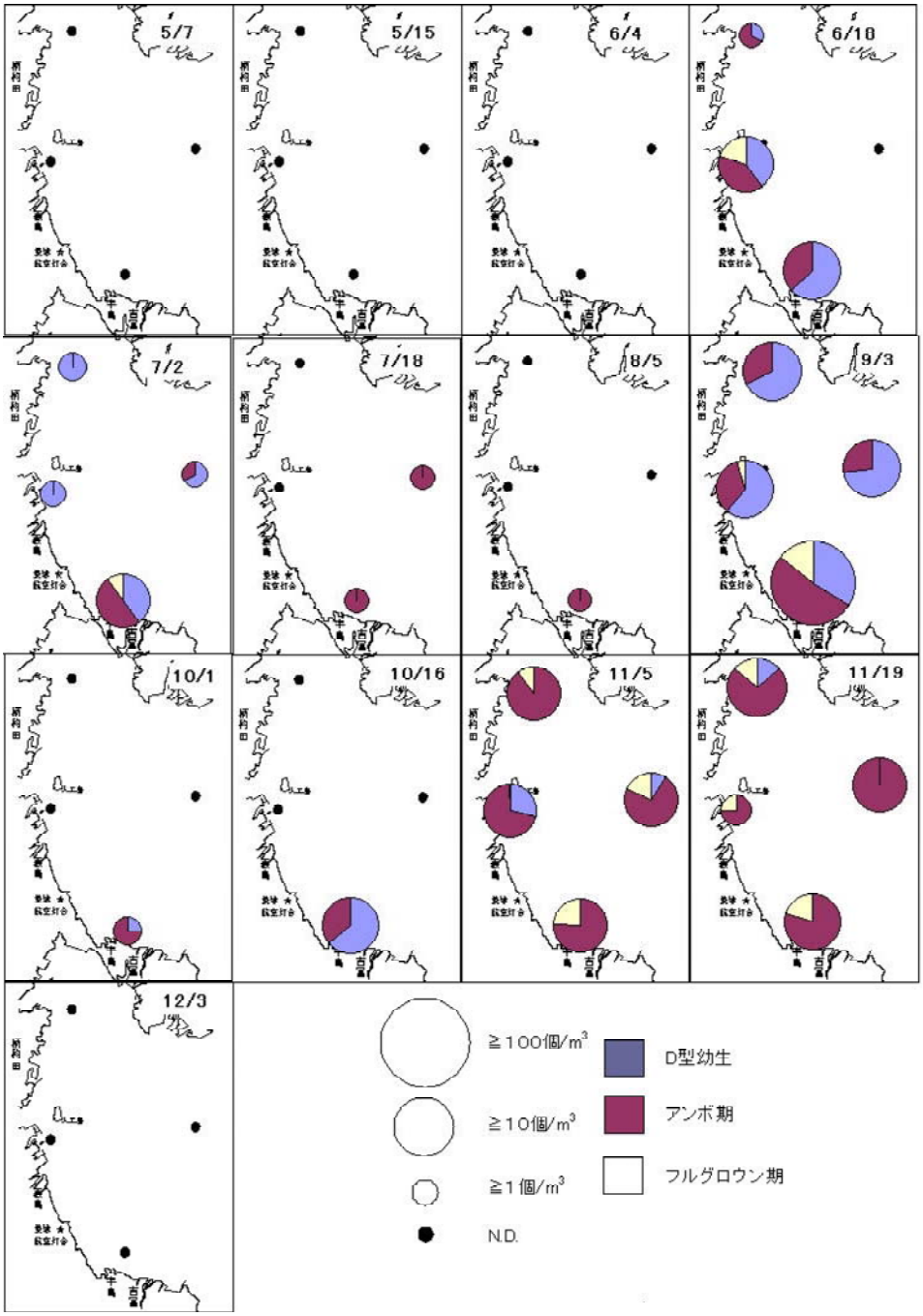


図３　周防灘広域アサリ浮遊幼生分布

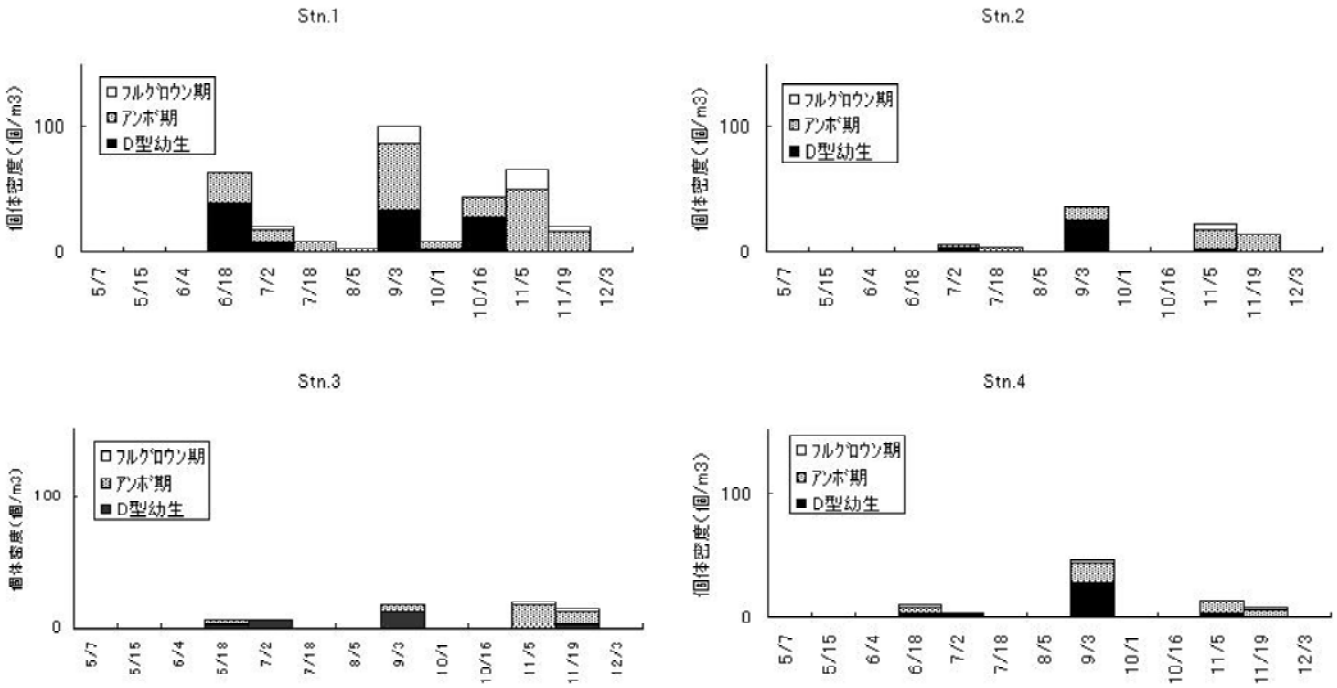


図４　周防灘広域におけるアサリ浮遊幼生のステージ別個体密度推移

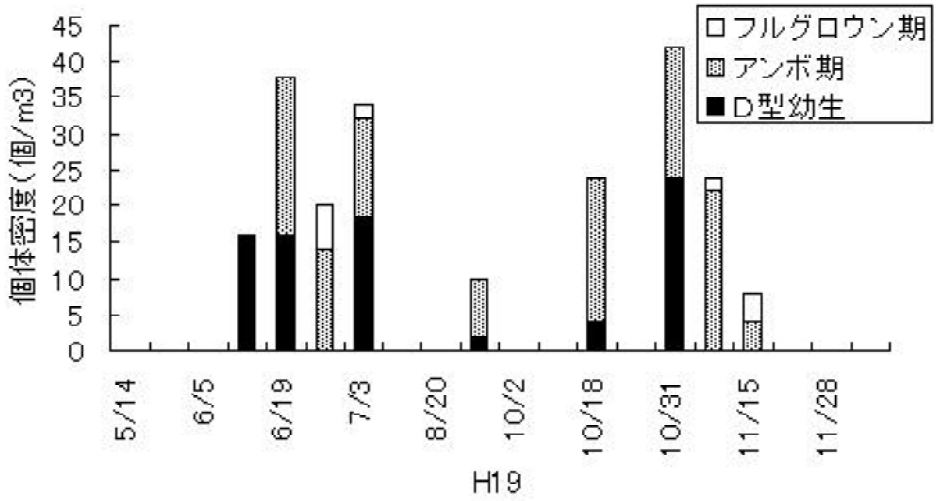


図５　吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生ステージ別個体密度推移

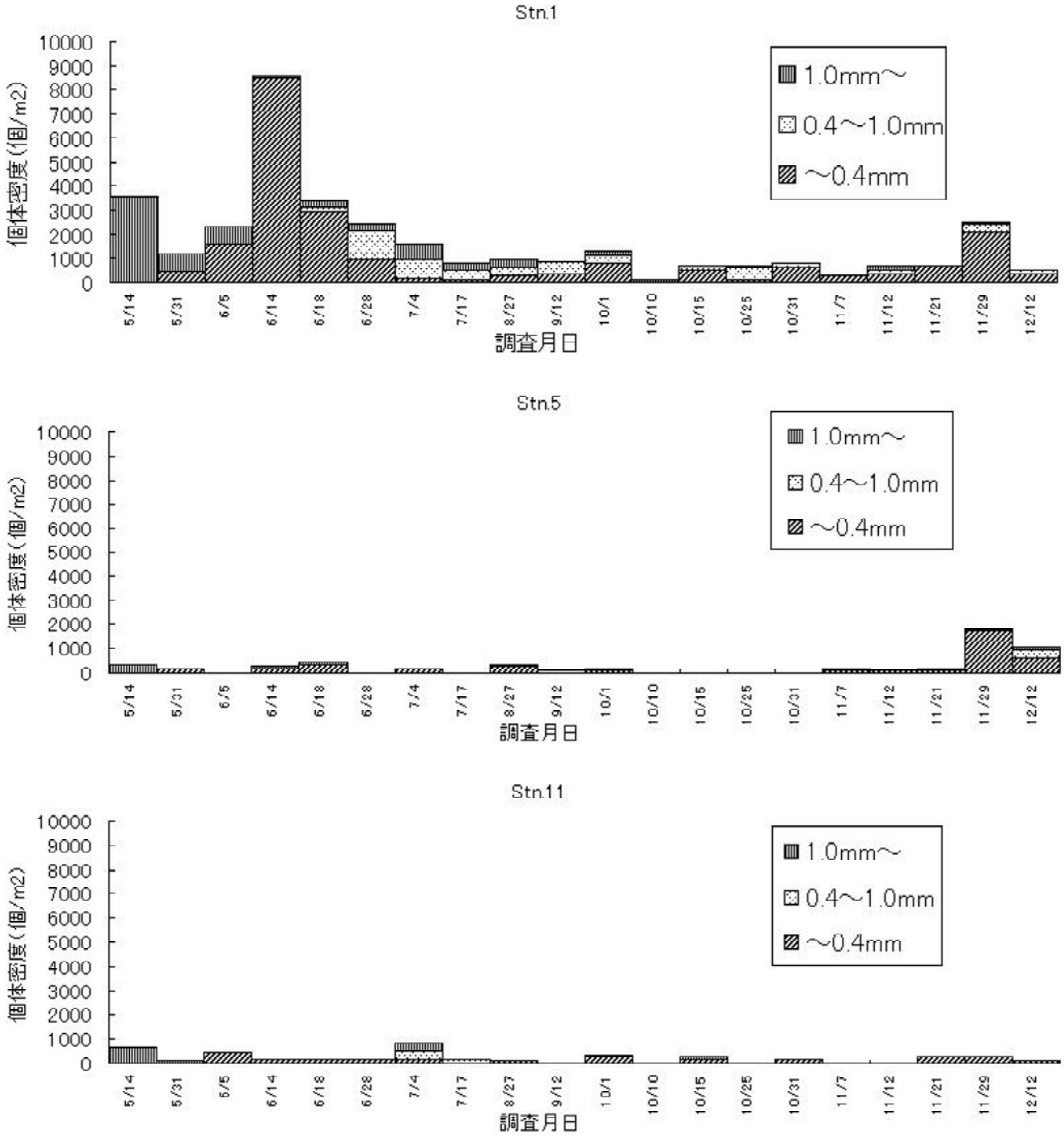


図６　吉富干潟における殻長別のアサリ稚貝出現傾向

資源管理型漁業対策事業

（１）小型底びき網漁業（投棄魚調査）

石谷　誠・江藤　拓也

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不可欠である。

これまでの資源管理は特定魚種を対象とし，関係する漁業種類が同一歩調で小型魚の再放流などを実践してきた。この方法は漁業者の管理意識の向上という点で大きな成果が得られたものの，実情の異なる漁業種類間や地域間での調整が難しく，踏み込んだ管理を行うことが困難な面もあった。今後は漁業管理だけではなく，漁獲物の有効利用や付加価値化など包括的な資源管理の推進が必要である。

そこで，小型底びき網の漁獲物組成や未利用資源の状況などを把握する調査を実施した。

方　　法

本海域における小型底びき網は，手繰第二種えびこぎ網と手繰第三種けた網とがあるが，本調査では手繰第二種えびこぎ網について調査を行った。

手繰第二種えびこぎ網の行われる５月から10月の間に毎月１回サンプリングを行った。曳網時間は約40分で，採集した漁獲物については，船上でゴミやクラゲを取り除いた後研究所に持ち帰り，袋網内のすべての生物を対象として体長，体重の測定を行った。測定後，魚種，体長等をもとに，通常市場に出荷されるものを漁獲物，出荷されないものを投棄魚として分類し，それらの割合等を比較した。

結果及び考察

袋網に入網した月別入網量を図１に示す。月別入網量は，クラゲ類の大漁入網の影響を受けた６月を除き，10kg～20kgの間で推移した。また，月別の漁獲物と投棄魚の入網割合を図２に示す。６月と10月では漁獲物の割合が高くなったものの，それ以外の月では，投棄魚の割合６割～７割となった。

平成16年度以降，表１に示したように、カレイ類３種，

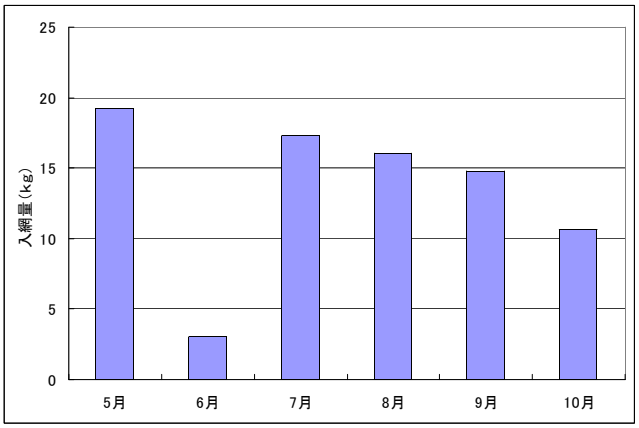


図１　月別の入網量

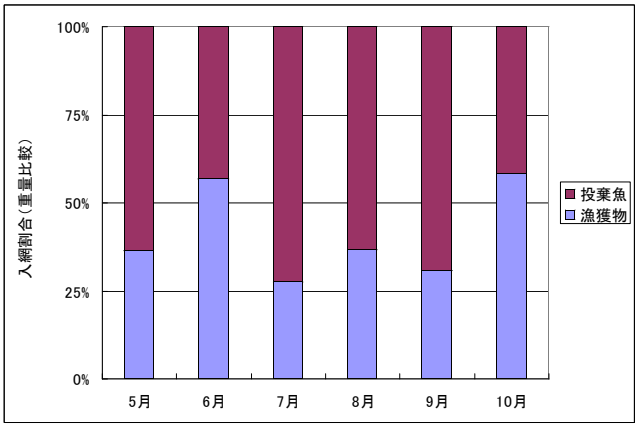


図２　月別の漁獲物と投棄魚の入網割合（重量比較）

表１　資源回復計画による水揚げ制限

魚種名	水揚げ制限サイズ
マコガレイ	全長15cm以下
メイタガレイ	全長15cm以下
イシガレイ	全長15cm以下
ヒラメ	全長25cm以下
クルマエビ	全長10cm以下
シャコ	全長10cm以下

ヒラメ，クルマエビ及びシャコについては，小型個体の水揚げ制限が行われている。これらの水揚げ制限以下の個体と，それ以外のものを比較した結果を図３に示す。水揚げ制限対象種は，５月及び６月にはカレイ類，８月～10月にかけてはシャコの小型個体が多く含まれていた。この小型個体を保護するため，豊前海の小型底びき網漁船には，海水シャワー装置が装備されているが，それに加え，速やかな再放流などの実施により，これら小型個体の保護を図ることが重要である。

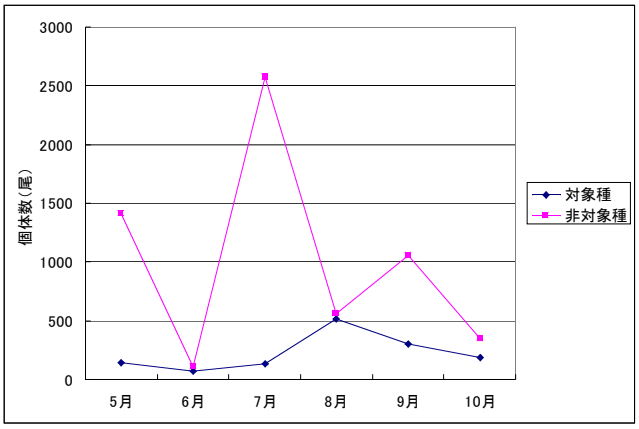


図３　月別の投棄魚における資源回復計画対象魚種とそれ以外の比較

資源管理型漁業対策事業
（２）小型底びき網漁業（簡易冷却装置）

江藤　拓也・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（特に，シャコ，小型エビ）がへい死するため，鮮魚としての出荷となることから，魚価の安値をまねいている。

本研究では，夏季に簡易冷却装置を用いて海水温を低下させ，帰港から市場出荷に至るまでの漁獲物の生残率向上を図ることを目的とした。

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，導入価格を安価に押さえることを第一に考慮し，市販の冷却装置を改良し，大型発泡容器（幅（外寸，以下同じ）110cm×奥行き60cm×深さ70cm，容積260L）を利用した簡易冷却装置を作成した（図1）。

２．魚種別冷却効果の解明

簡易冷却装置による生残率の向上効果をみるために，小型底びき網の船上で簡易冷却装置を用いたもの（以下冷却区）と漁船生け簀内（以下対照区）で試験を行った。

試験は，小型底びき網の重要種であるシャコとクルマエビを対象とし，シャコを約60尾，クルマエビを約25尾を各々，野菜かご（50×30×10cm）に収容して実施した。生残率は操業中，帰港時，出荷時に測定した。同時に，クルマエビ，シャコの生残率に影響を及ぼすと考えられる水温と酸素濃度について，小型メモリーＤＯ計（アレック電子社製）を用いて，冷却区と活魚水槽区で測定を行った。

結果及び考察

１．簡易冷却装置の開発

市販の冷却装置を改良することにより，価格について30万円から15万円にコストダウンすることができた。

本装置は，冷却部と魚槽部に分かれており，あらかじめ氷等を用いて海水を冷やしておき，魚槽部の水温が上昇するとセンサーが感知し，ポンプが作動し冷却部で冷やされた海水を魚槽部に送ることで，魚槽部の水温の上昇を押さえて適正な水温を保ち続けるものである。

しかしながら，実際に漁船に設置して試験的に使用したところ，ポンプと温度コントロールユニットが壊れやすいことが明らかとなった。

２．冷却効果の解明

８月29日から30日にかけて，大型発泡容器を使った簡易冷却装置を小型底びき網漁船に設置し昼間操業により比較試験を実施した。

その結果，対照区（漁船生け簀内）では水温は30℃前後で推移し，最低酸素飽和度は20％に低下したのに対し，冷却区（簡易冷却装置）では操業終了後には水温は20℃で推移し，酸素飽和度は80～120％と，簡易冷却装置による環境改善効果が認められた（図2）。

また，シャコとクルマエビで生残率を確認したところ，表1のとおり，出荷時（翌日の早朝（5:00））において冷却区で対照区よりもシャコで37％，クルマエビで25％の生残率の向上が認められた。

今後は，冷却効果が認められたシャコやクルマエビ以外の魚種について効果を明らかにするとともに適正水温の把握を行い他魚種での利用の可能性を探る必要がある。

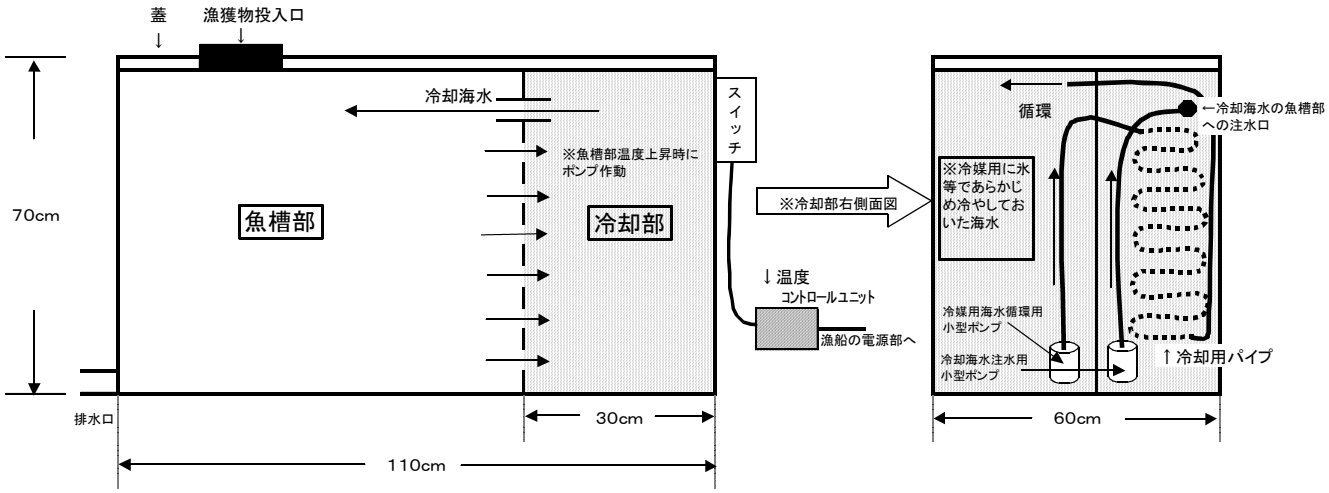


図１　簡易冷却装置

表１　冷却装置区と対照区（活魚水槽区）における生残率の比較

シャコ				帰港時(15:00)	夕方(18:00)	早朝(5:00)
平均体長	115mm	冷却装置区(A)	n=64尾	100%	98%	92%
		活魚水槽区(B)	n=62尾	95%	76%	55%
		差(A)-(B)		5%	22%	37%

クルマエビ				帰港時(15:00)	夕方(18:00)	早朝(5:00)
平均体長	159mm	冷却装置区(A)	n=26尾	96%	92%	92%
		活魚水槽区(B)	n=24尾	79%	75%	67%
		差(A)-(B)		17%	17%	25%

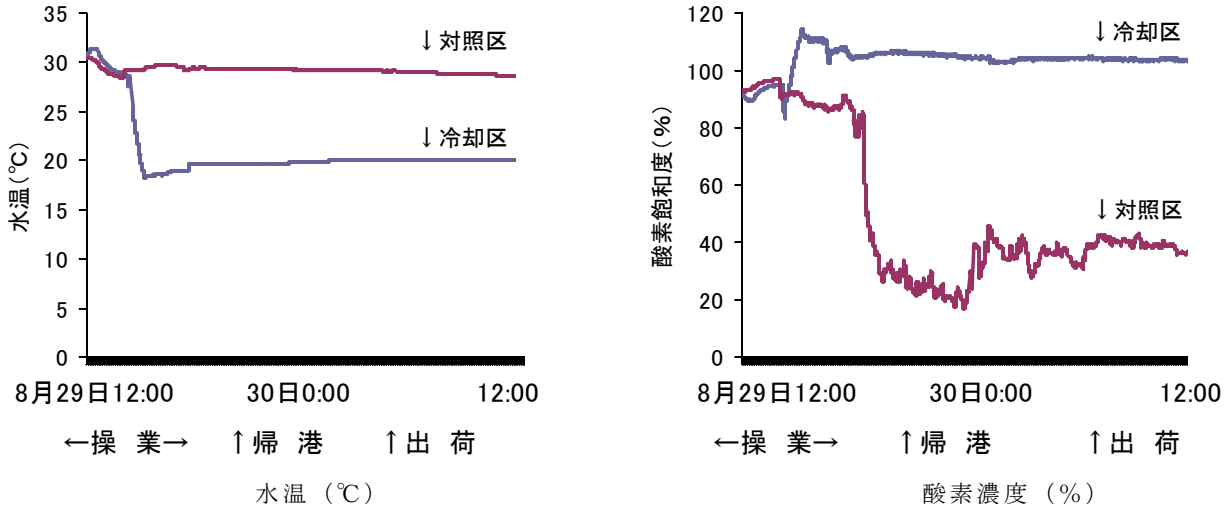


図２　冷却区と対照区の水温と酸素濃度の変化

資源管理型漁業対策事業
（３）ガザミ

江藤　拓也・中川　浩一

近年，豊前海においては魚介類の漁獲量の減少及び漁業者の高齢化が見られている。そのような状況の中，ガザミは，かにかごや建網など高齢者でも手軽に操業できる漁業種類であること，また商品価値が高く，比較的安定した漁獲が見込めることから，ガザミ資源に対する漁獲圧が増加している。

また，ガザミは，栽培漁業対象種として種苗放流事業も定着しており，資源管理計画においても全甲幅長13cm以下のガザミを再放流するなど重要な資源となっている。しかし，豊前海ではガザミに対する漁獲圧の増加に伴い小型ガザミの混獲防止が大きな課題となっている。

そこで本研究では，かにかごの目合拡大による小型ガザミの混獲防止効果について検討する。

方　　法

行橋市蓑島漁業協同組合に属するかにかご漁業者の協力により，かにかごの漁期となる8～11月に原則として週1回，合計14回の試験操業を行った。通常，漁業者が使用している目合6節のかにかごと，構造が同じで目合がやや大きい5節のかにかごを10個ずつ作成した。それぞれの目合のかにかごを交互に配置して操業した。翌日，それぞれのかにかごで漁獲された全てのガザミの計数と全甲幅長を測定した。

結果及び考察

漁業者による目合５節の試験かごと６節の通常かごで漁獲されたガザミの甲幅長の比較を図２及び表１に示す。

調査期間中の漁獲数は，通常漁業者が使用している6節で329尾に対して目合がやや大きい5節が217尾と少なかった。

全甲幅長13cm以上の漁獲サイズは，6節で193尾，5節で191尾とほぼ同じである。一方，13cm以下の小型ガザミは，6節で136尾に対して，5節で26尾であり，占める割合はそれぞれ41％に対して，12％と減少した。時期別にみると，特に8～9月の漁期前期には，6節が98尾（58％）に対して，5節が4尾（9％）と大幅に減少しており，目合拡大による小型ガザミの混獲防止効果が認められた。

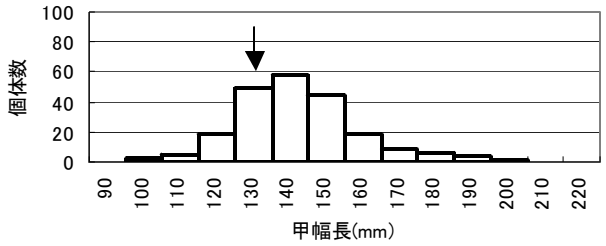
以上のことから，前年度の室内試験と合わせて，今回の漁獲試験結果から，小型ガザミの保護の観点から，通常の目合6節よりやや大きい目合5節による操業が有効であることが示唆された。

今回は，目合拡大効果が示唆されたが，今後も継続して調査を行い，商品となるガザミが漁獲され，かつ小型ガザミが脱出できるかにかご目合の検討を行う必要がある。

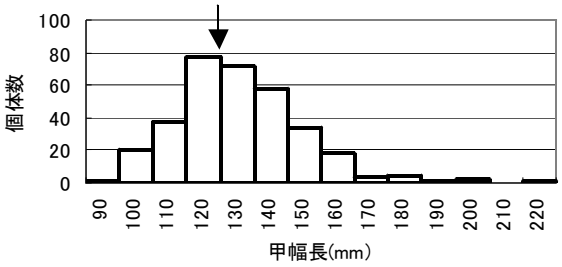


図１　使用した試験かにかご
（左：６節，右：５節）

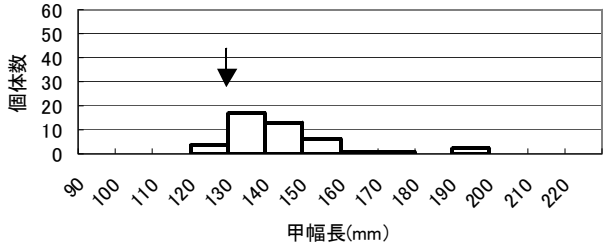
５節　全期間



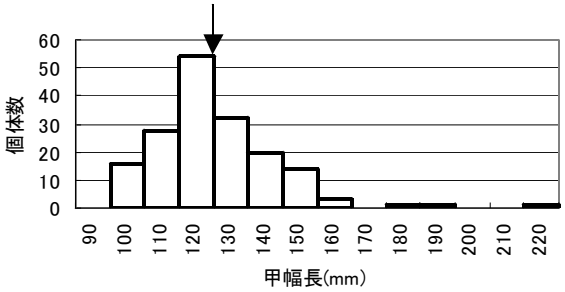
６節（通常）　全期間



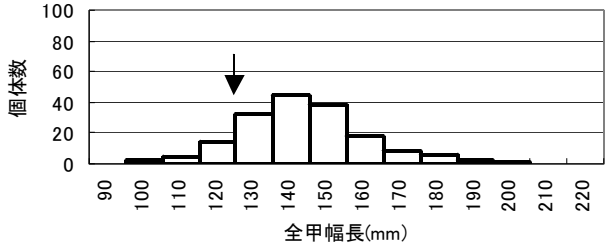
５節　前期（８−９月）



６節（通常）　前期（８−９月）



５節　後期（１０−１１月）



６節（通常）　後期（１０−１１月）

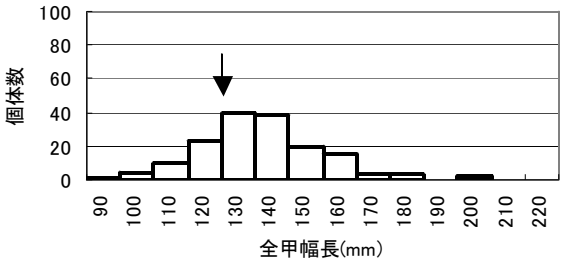


図２　漁業者による試験かごと通常かごの比較（各１０個：週１回計１４回分）
矢印は漁業調整委員会指示によるガザミ全甲幅長１３ｃｍを示す

表１　漁業者による試験かごと通常かごの比較

	５節			６節（通常）		
	漁獲数	全甲幅長(mm)		漁獲数	全甲幅長(mm)	
		13cm未満	13cm以上		13cm未満	13cm以上
全体	217	26	191	329	136	193
		(12%)	(88%)		(41%)	(59%)
前期	44	4	40	170	98	72
(8～9月)		(9%)	(91%)		(58%)	(42%)
後期	173	22	151	159	38	121
(10～11月)		(13%)	(87%)		(24%)	(76%)

() 全甲幅長13cm以上，未満の占める割合を示す

我が国周辺漁業資源調査
（１）標本船調査および関連調査

中川　浩一

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19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	1.1	1.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0.4	1.8	2.9
豊築	トラフグ	小型底びき網	0.1	0.2	0.1	1.4	0	0	0	0.9	0	5.6	0.3	0.3
		小型定置網	0	0	3.0	9.2	8.9	0	0	0	0	1.1	0	0

表２　平成19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	3	3	3	36	0	30	3	3	3	270	336	39

我が国周辺漁業資源調査
（２）卵稚仔調査

石谷　誠・俵積田　貴彦

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，室内に持ち帰り界線入りシャーレ上でカタクチイワシの卵と稚仔数を同定及び計数した。

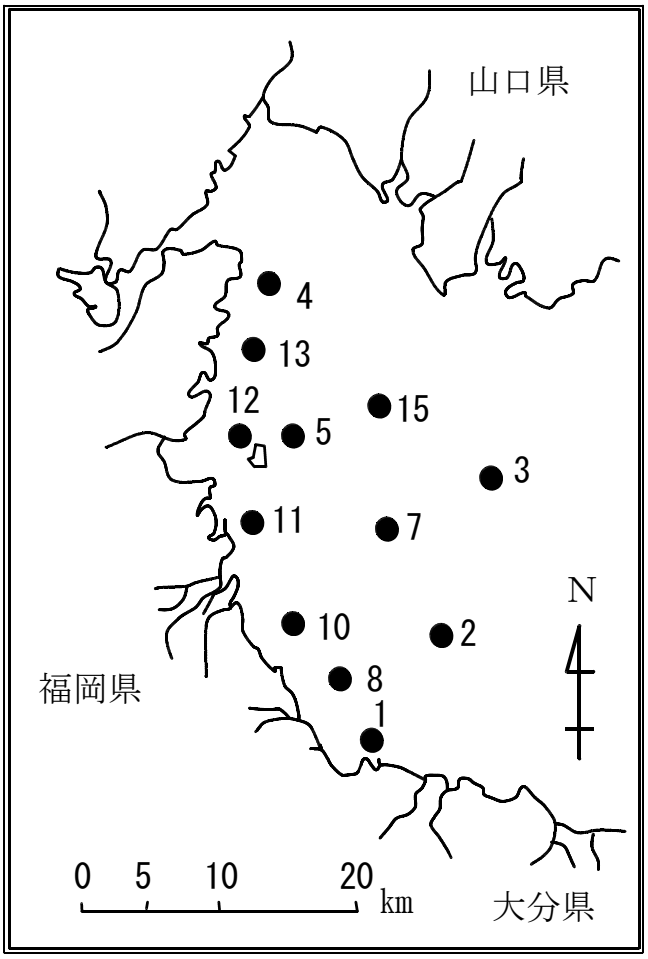


図１　調査点

結果及び考察

各調査地点における採取結果は，表１のとおりであった。年別のカタクチイワシ卵の平均採取数の変化を図２に示した。採取数は平成15年度以降２年間減少傾向を示し，18年度には増加したが，19年度は減少した。

カタクチイワシ稚仔魚の平均採取数の変化を図３に示した。稚仔魚の採取数は卵と同様に，18年度は前年に比べ増加したが，19年度に減少した。

月別に全調査点を平均した濾水量１トン当たりの採取数を図４及び図５に示した。卵と稚仔の採取状況は類似した傾向が見られた。例年カタクチイワシの卵・稚仔は春季と秋季に採取されるが，19年度は春期，秋季とも，卵・稚仔とも著しく少なかった。全調査点合計で最も多く濾水量１トン当たりの卵を採取したのは，５月７日の調査時の6.15個/tであったが，これは17年度の22.88個/t，18年度の28.47個/tと比べ，著しく低い値となった。

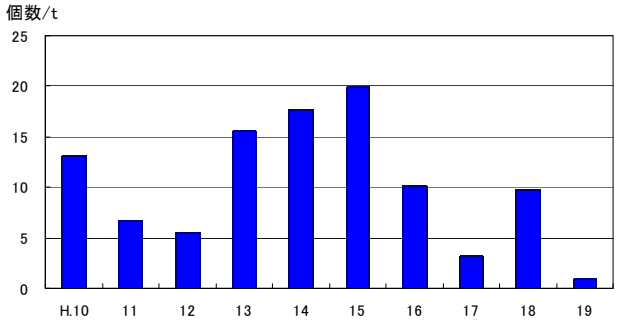


図2　カタクチイワシ卵採取数の経年変化

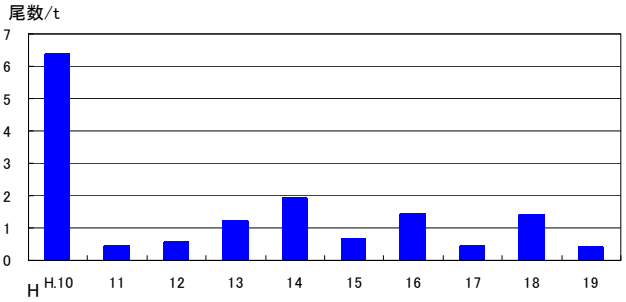


図3　カタクチイワシ稚仔魚採取数の経年変化

また，稚仔魚についても，７月２日及び11月５日の調査時には2.0尾/t程度の出現は見られるものの,他の月の調査時にはほとんどみられず，低い出現となった。

19年度は例年に比べ卵・稚仔が非常に少なかったとされる，17年度程度の出現となった。近年の特徴として秋季の結果が著しく低い傾向が継続して見られている。今後のカタクチイワシ資源の動向に注意する必要がある。

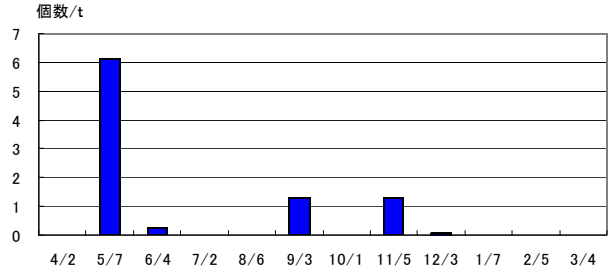


図４　月別の卵の平均採取数

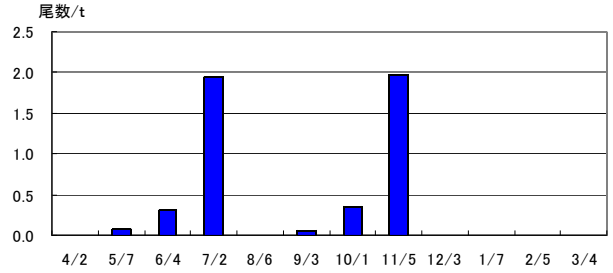


図５　月別の稚仔魚の平均採取数

表１　カタクチイワシの卵稚仔魚出現状況（個･尾/t）

調査日		st1	st2	st3	st4	st5	st7	st8	st10	st11	st12	st13	st15	平均
H19.4.2	卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.7	卵	0	2.48	6.75	27.60	31.32	2.42	0	0	0.76	2.43	0	0	6.15
	稚仔	0	0	0	0	1.01	0	0	0	0	0	0	0	0.08
6.4	卵	0	0	0.45	0	0	0	0	0	2.03	0	0	0.48	0.25
	稚仔	0	0	0.91	0.74	0	0	0	0	0	0	2.11	0	0.31
7.2	卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稚仔	0	17.55	1.98	2.91	0	0	0.97	0	0	0	0	0	1.95
8.6	卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.3	卵	0	7.68	0.52	0	0	7.56	0	0	0	0	0	0	1.31
	稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.72	0.06
10.1	卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稚仔	0	0	1.10	0	0	0	2.06	1.01	0	0	0	0	0.35
11.5	卵	0.95	2.36	0.33	0	3.54	1.29	1.05	2.61	0	0	0	3.75	1.32
	稚仔	0	12.57	0.98	0	1.18	3.86	1.05	0	1.27	2.75	0	0	1.97
12.3	卵	0.99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08
	稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H20.1.7	卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5	卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.4	卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	卵	1.94	12.52	8.05	27.60	34.86	11.26	1.05	2.61	2.80	2.43	0	4.23	9.11218
	稚仔	0	30.12	4.97	3.65	2.19	3.86	4.09	1.01	1.27	2.75	2.11	0.72	4.72723

我が国周辺漁業資源調査
(3)シャコ資源動向調査

石谷　誠・江藤　拓也

周防灘では，小型底びき網が主幹漁業として操業されている。この周防灘福岡県海域の小型底びき網は，５月から10月にかけて手繰り第２種漁業（えびこぎ網）を11月から翌年４月までは手繰り第３種（けた網）を用いて操業されている。主な漁獲物は，クルマエビ，ガザミ，ヨシエビ及び小型エビ類等の甲殻類やコチ，カレイ，ウシノシタ類等の魚類である。近年は，クルマエビ，ガザミ等の単価の高い対象種資源の減少につれて年間を通してシャコ資源への依存が高くなっている。このため漁業者自らが，シャコの資源管理の重要性を認識し，漁獲体長制限を取り決める等海域全体の活動を実践している。そこで当海域におけるシャコ資源の状態を判定することで適正な漁業管理を実施するための資源管理方策の基礎を確立する。

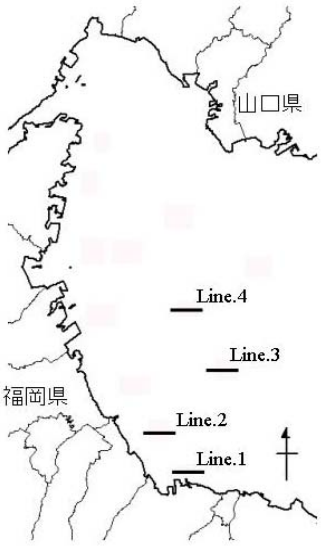


図１　調査地点

方　　法

毎月１回小型底びき網漁船（豊築漁協宇島）を用船し，図１に示す海域に設定した定線上を袋網に22節のカバーネットを装着した底びき網でサンプリングを行った。調査には５月～10月は２種のえびこぎ網，11月～４月は３種のけた網を使用した。曳網時間は，Line.１は10分，その他は基本的に20分とした。

入網したシャコは全て持ち帰り，定線毎に雌雄，体長及び体重を計測し，漁獲組成を求めた。なお，採取個体のうち体長70㎜未満において生殖脚は無いが第３歩脚の間隔が雄のように狭い個体が見られ雌雄不明として整理した。

なお調査日の採取状況により，適宜定線以外の漁場においても採取を行った。

結果及び考察

(1)採取したシャコの雌雄別個体数

表１に調査日毎に全定線において採取したシャコの雌雄別個体数を示す。最も採取個体数が多かったのは，12月12日1209個体で，最も少なかったのは５月16日の11個体であった。

図２に調査月ごとに定線上で採取した全てのシャコの雌雄別体長組成を示した。採取したシャコの体長において，最大は137㎜，最小は20㎜であった。体長組成は表１に示したように年間を通して調査時に採取したシャコの総数は4,294尾であった。

５月～９月までは概ね２峰型の分布を示したが，その後は18年加入群である約90㎜にピークをもつ個体群がほとんど見られなくなり，19年加入群である40㎜～50㎜の個体群だけがみられた。豊前海区のシャコの年令組成は19年10月以降，単一化しており，資源状態が非常に悪くなっている。

(２)新規加入群の個体数

毎月のサンプリング調査の結果，新規加入群は，18年，19年とも，主に10月から入網し始めた。この新規加入群の個体数を両年で比較すると，19年は18年の約３倍採捕されており，19年は加入量が多かったと考えられる（図３）。

19年10月以降，豊前海区のシャコの資源状態は非常に悪くなっているが，19年は加入量が多かった。今後，この個体群が再生産を行うまでの間，混獲された小型個体を再放流などにより保護することが必要不可欠となっている。

表１　雌雄別採捕個体数

調査日	雄(♂)	雌(♀)	不明	合計
H19.4.19	116	146		262
H19.5.16	6	5		11
H19.6.12	78	105		183
H19.7.24	151	237		388
H19.8.21	40	109		149
H19.9.11	130	175		305
H19.10.17	1	1	211	213
H19.11.21	219	569	123	911
H19.12.12	333	876		1209
H20.1.28	60	136		196
H20.2.20	81	125		206
H20.3.11	107	154		261
合計	1322	2638	334	4294

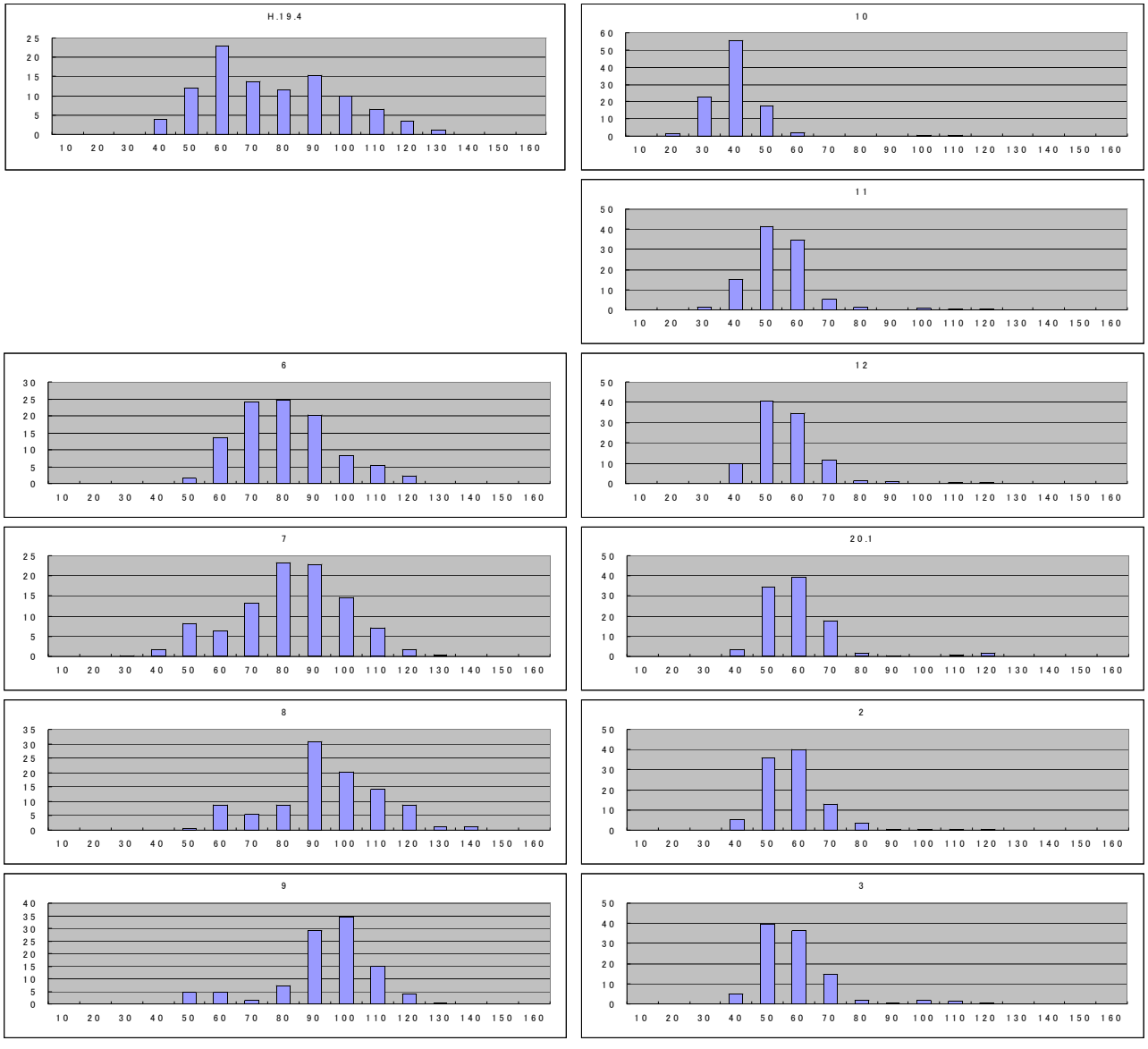


図２　各月のサンプリングで採捕されたシャコの体長組成とその推移

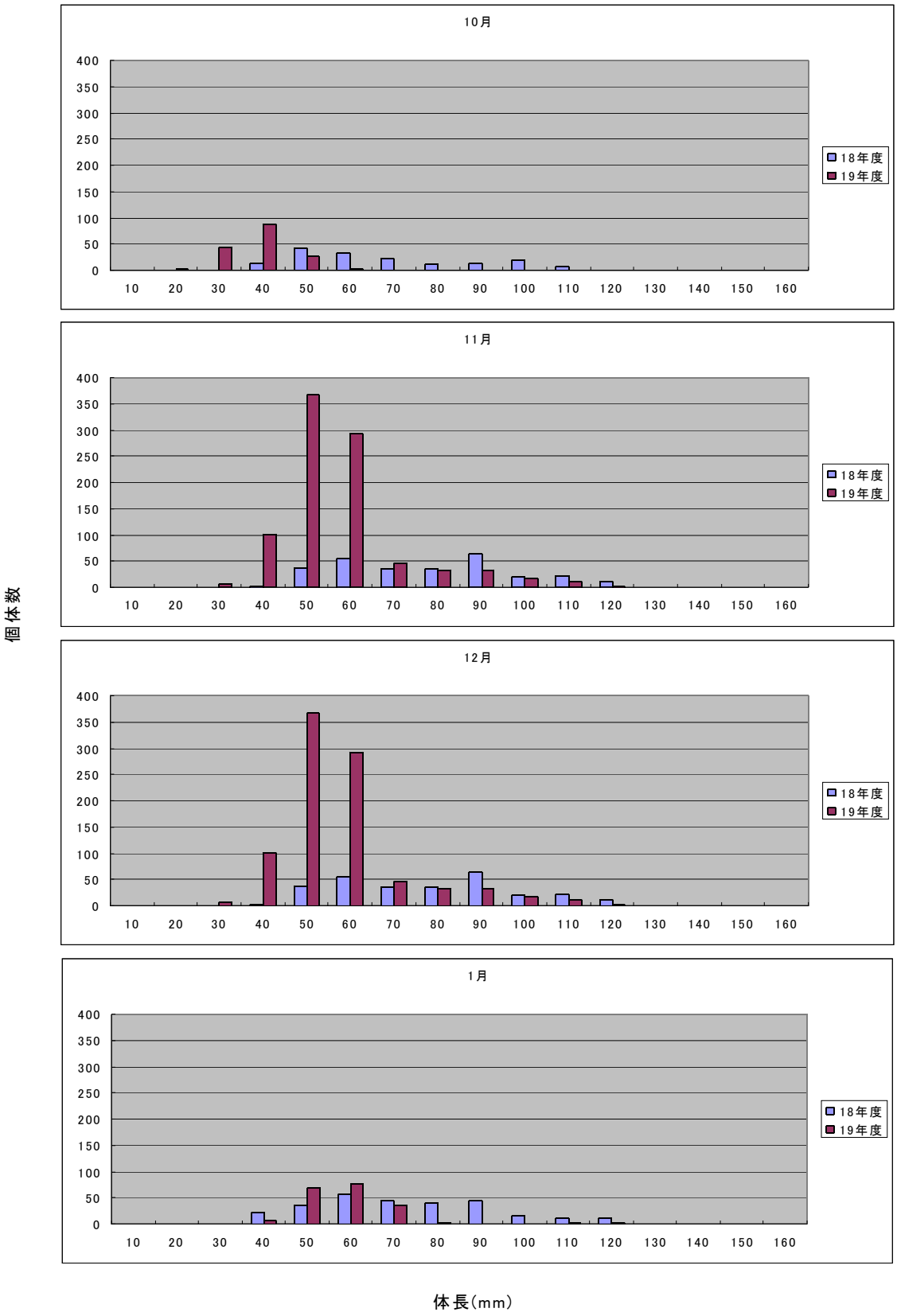


図３　10月～翌年１月にかけてのサンプリング結果の比較

水 産 資 源 調 査

俵積田　貴彦・中川　浩一

アサリを中心とした採貝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100トン未満と低水準で推移しており，地先資源として効率的な利用を図る必要がある。

本事業は，当海域の主要3漁場（蓑島，沓尾，吉富）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，沓尾地先及び築上郡吉富町地先の3漁場において平成19年9月及び20年3月に分布調査を行った。資料の採集は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採取し，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，資源量，分布密度及び殻長組成を算出した。

結果及び考察

３地先のアサリ分布図を図２，４，６に，殻長組成を図３，５，７に示した。

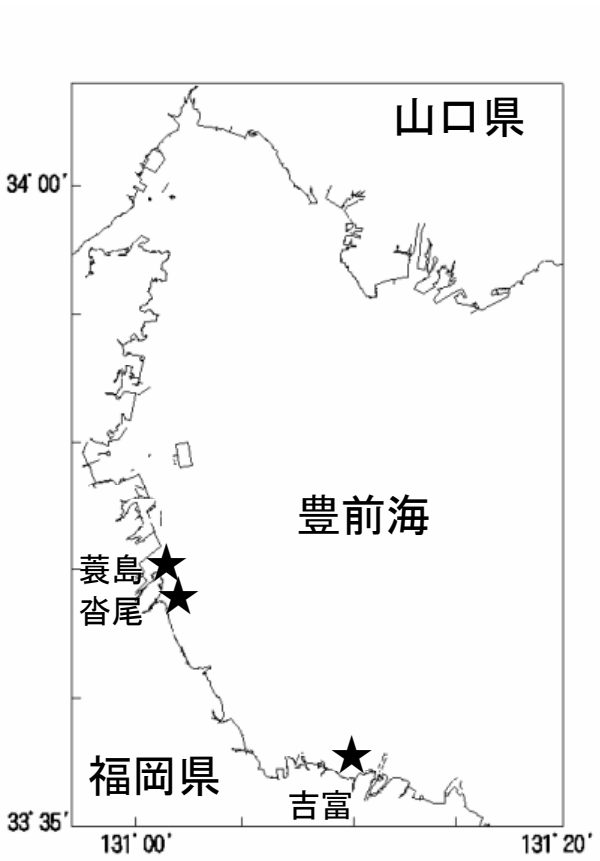


図１　調査位置図

１．蓑島地先

19年９月時点では推定資源量8.6トン，平均密度が12.1個/m²であったが，翌年３月には推定資源量が4.5トン，平均密度が2.0個/m²と減少した。また，殻長組成をみると，19年９月では10 mm前後にピークが見られたが，翌年３月では17～18 mm前後にピークが見られた。

２．沓尾干潟

19年９月の調査では推定資源量が0.9トン，平均密度が1.2個/m²であったが，翌年３月の調査では推定資源量が31.7トン，平均密度が8.4個/m²と増加した。また，殻長組成をみると平成19年９月では資源量が少ないためピークが見られなかったが，翌年３月では 28mm前後でピークがみられた。

３．吉富干潟

19年９月の調査では推定資源量が29.7トン，平均密度が21.5個/m²であったが，翌年３月の調査では推定資源量が20.8トン，8.4個/m²と推定資源量は増加し，平均密度は減少した。また，殻長組成をみると，19年９月では11mm前後でピークがみられ，翌年３月では14及び19mm前後でピークがみられた。

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と考える。

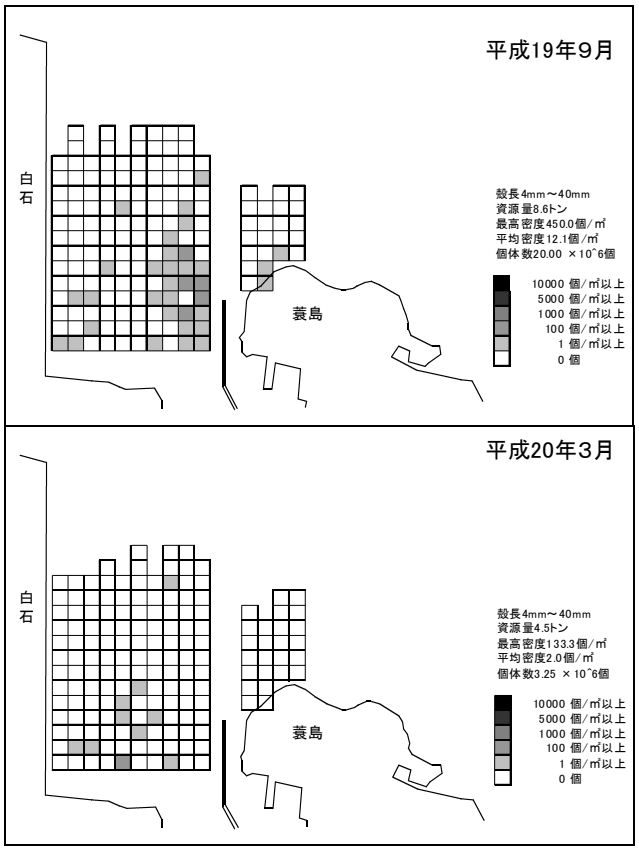


図２　蓑島干潟におけるアサリ分布密度

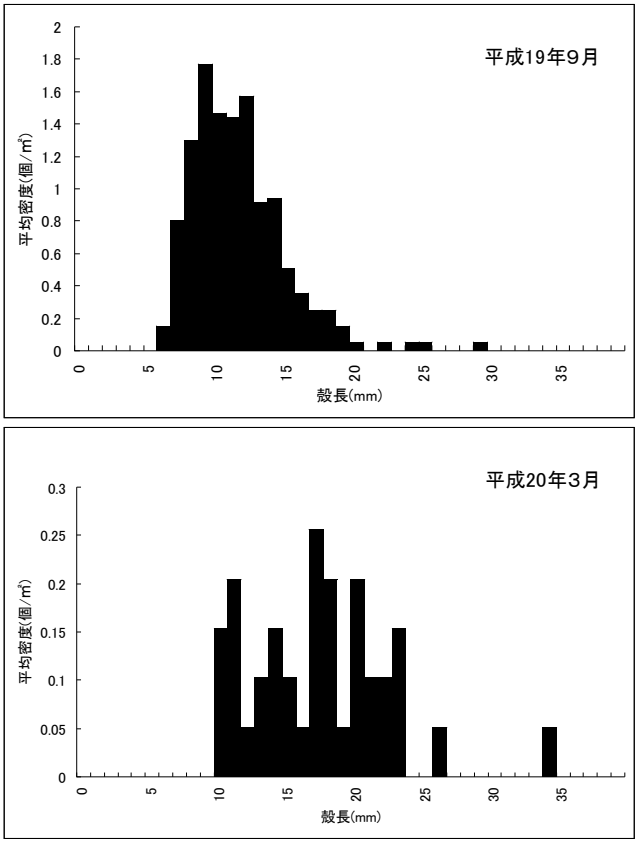


図３　蓑島干潟におけるアサリ殻長組成

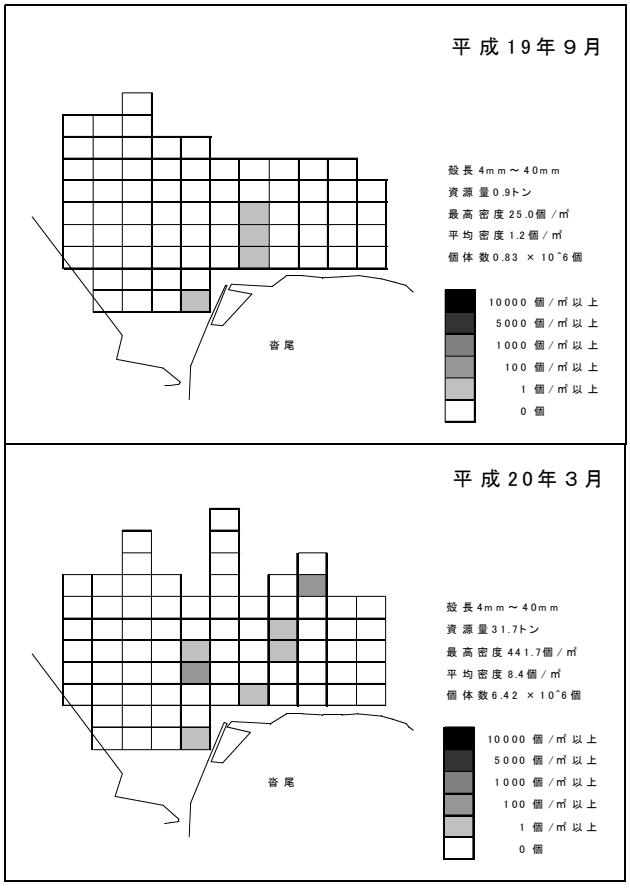


図４　沓尾干潟におけるアサリ分布密度

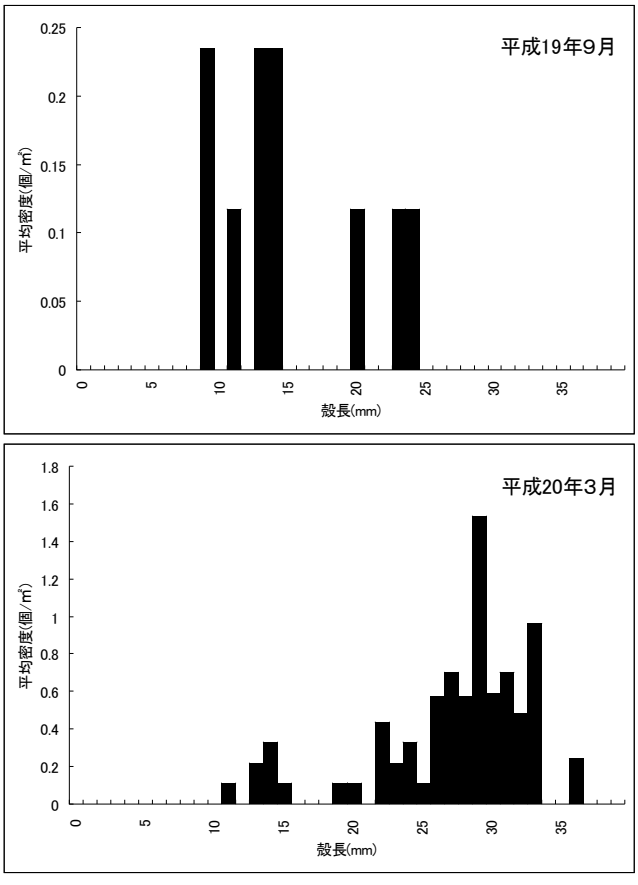


図５　沓尾干潟におけるアサリ殻長組成

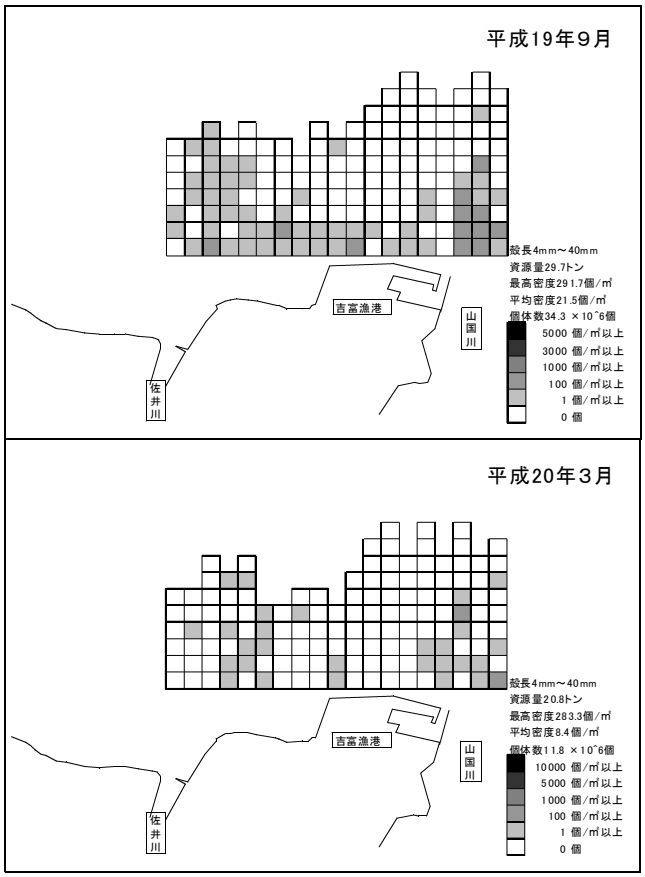


図６　吉富干潟におけるアサリ分布密度

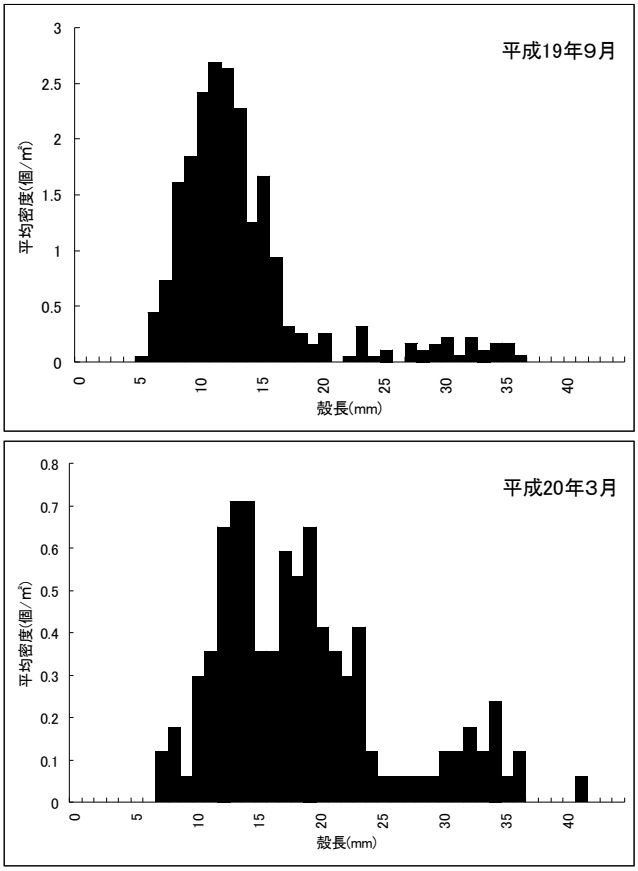


図７　吉富干潟におけるアサリ分布密度

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。

本研究は，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。

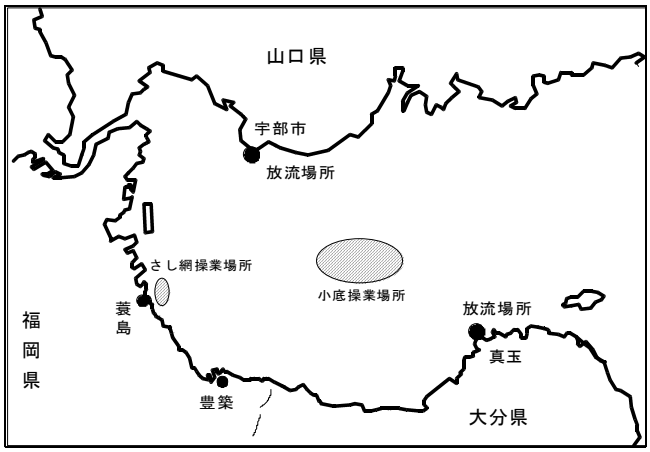


図１　調査概要図

方　　法

１．標本購入調査

標本購入調査として，クルマエビ1,061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19年７月13日：10万尾：ＢＬ60ｍｍ：右尾肢切除）並びに大分県放流日（豊後高田市真玉地先：平成19年７月９～10日：20万尾：ＢＬ63ｍｍ：左尾肢切除）に合わせて，７月26日から９月14日までの期間とした。標本の購入は，豊前市の豊築漁業協同組合所属小型底びき網漁船１統と行橋市の蓑島漁業協同組合所属さし網漁船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）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

１．標本購入調査

調査結果を表１に示-した。小型底びき網漁船については，770尾のエビを調査したところ（資料１），10尾の大分県放流エビを確認し，混入率は1.3%であった。確認された放流エビの一覧を表２に，尾肢の異常写真を図２に示した。

一方，さし網漁船については291尾のエビを調査したが（資料２），放流エビの混獲は確認できなかった。

表１　標本船購入調査結果

漁業種類（漁協名）	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（豊築）	770	0	10	1.3
さし網漁業（蓑島）	291	0	0	0

表２　採捕された放流エビ一覧

採補日	体長（mm）	体重（g）	雌雄	尾肢異常
2007/8/27	125	19	雄	左
2007/8/28	124	23.6	雌	左
2007/9/3	112	21.1	雌	左
2007/9/4	118	19.2	雄	左
2007/9/5	120	19.6	雌	左
2007/9/10	125	23.2	雄	左
2007/9/10	120	21.5	雄	左
2007/9/11	118	23.3	雄	左
2007/9/14	122	19.5	雄	左
2007/9/14	147	38.9	雌	左



図２　放流クルマエビ（左側の尾肢異常）

考　　察

調査において，漁業種類での混入率の差がみられた。これは，図１に示すように操業海域が小型底びき網漁船は周防灘中央部の三県小底共通海域と放流場所に比較的近く，さし網は本県中央部の蓑島地先と放流場所から遠かったことによるものと示唆されたが，このことについては再度検証を行う必要がある。

また，今回の調査の結果，本県の小型底びき網による放流エビの漁獲は，以下のように試算された。

福岡県全操業隻数：106隻
調査期間中のクルマエビ漁獲尾数：
770尾×106隻＝81，620尾
同上期間中の混獲尾数：
10尾×106隻＝1,060尾
（大分県放流分の0.53%に相当）
また，年間クルマエビ漁獲量（H17）：26トン
今回測定したクルマエビ平均重量：27.9g　から
年間漁獲尾数：26,000,000/27.9＝931,900尾　を推定
同上混入尾数：931,900尾×0.013＝12,115尾
（大分県放流分の6.1%に相当）

しかしながら，今回の小型底びき網漁船の調査は全て三県小底共通海域であり，操業場所に偏りが生じた。本県小底106隻のうち中部地区の54隻は,北部山口県寄りの関門海峡部周辺での操業が多いことから，大分県の混入率が低下し，山口県放流分のエビの漁獲が増加するものとみられる。また，放流エビは８月下旬から漁獲され始め，９月中旬に調査を継続することで混入率が上昇する傾向がみられた（資料１）。従って，混入率の推定にあたっては，操業範囲や調査時期を拡大して継続調査を行う必要がある。

資料１－１　クルマエビ測定表（小型底びき網）

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
1	2007/7/26	208	109	雌		
2	2007/7/26	146	41	雌		
3	2007/7/26	137	31	雄		
4	2007/7/26	113	19	雄		
5	2007/7/26	157	48	雌		
6	2007/7/26	138	32	雄		
7	2007/7/26	165	59	雌		
8	2007/7/26	137	35	雌	有	
9	2007/7/26	135	31	雄		
10	2007/7/26	123	24	雄		
11	2007/7/26	141	38	雌		
12	2007/7/26	130	28	雄		
13	2007/7/26	145	42	雌		
14	2007/7/26	128	28	雌	有	
15	2007/7/26	127	26	雄		
16	2007/7/26	148	38	雄		
17	2007/7/26	152	47	雌		
18	2007/7/26	158	48	雌	有	
19	2007/7/26	148	41	雌		
20	2007/7/26	149	43	雌		
21	2007/7/26	153	45	雌		
22	2007/7/26	135	28	雄		
23	2007/7/26	143	35	雌		
24	2007/7/27	166	49.8	雌		
25	2007/7/27	143	37.8	雌		
26	2007/7/27	121	17.5	雄		
27	2007/7/27	137	28.7	雌		
28	2007/7/27	130	26.1	雌		
29	2007/7/27	145	29.8	雄		
30	2007/7/27	155	42	雌	有	
31	2007/7/27	142	33.3	雌		
32	2007/7/27	142	31.1	雌	有	
33	2007/7/27	107	11.5	雄		
34	2007/7/27	133	24.8	雄		
35	2007/7/27	137	30.2	雌		
36	2007/7/27	141	29.8	雌	有	
37	2007/7/27	158	44.1	雌	有	
38	2007/7/27	147	34.5	雌	有	
39	2007/7/27	146	29.5	雄		
40	2007/7/27	150	40.6	雌		
41	2007/7/27	156	44.2	雌		
42	2007/7/27	123	21.5	雄		
43	2007/7/30	161	46	雌		
44	2007/7/30	127	26	雄		
45	2007/7/30	144	33	雄		
46	2007/7/30	164	51	雌		
47	2007/7/30	136	26	雄		
48	2007/7/30	139	33	雌		
49	2007/7/30	138	30	雄		
50	2007/7/30	145	40	雌		

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
51	2007/7/30	142	32	雄		
52	2007/7/30	134	26	雄		
53	2007/7/30	143	26	雄		
54	2007/8/6	160	41.9	雌		
55	2007/8/6	150	34.3	雌		
56	2007/8/6	126	14.8	雌		
57	2007/8/6	141	29.2	雄		
58	2007/8/6	141	32.7	雄		
59	2007/8/6	134	26.6	雄		
60	2007/8/6	114	13	雄		
61	2007/8/6	141	27.6	雄		
62	2007/8/6	143	33.6	雄		
63	2007/8/6	155	42.3	雌	有	
64	2007/8/6	139	24.9	雄		
65	2007/8/6	127	22	雄		
66	2007/8/7	156	44.8	雌	有	
67	2007/8/7	132	27.7	雄		
68	2007/8/7	129	21.4	雄		
69	2007/8/7	136	28	雄		
70	2007/8/7	123	22.6	雌		
71	2007/8/7	135	28.7	雌		
72	2007/8/7	140	32.3	雄		
73	2007/8/7	170	58.9	雌	有	
74	2007/8/7	131	26.4	雄		
75	2007/8/7	130	25.4	雌		
76	2007/8/7	140	30.3	雄		
77	2007/8/10	135	30.5	雌		
78	2007/8/10	151	42	雌		
79	2007/8/10	135	29.3	雌		
80	2007/8/10	118	18.2	雄		
81	2007/8/10	123	23.5	雌		
82	2007/8/10	140	30.7	雄		
83	2007/8/10	118	20.1	雄		
84	2007/8/10	112	16.6	雄		
85	2007/8/10	117	18.9	雄		
86	2007/8/10	106	16.1	雄		
87	2007/8/10	138	29.7	雄		
88	2007/8/10	135	27.9	雌		
89	2007/8/10	143	32.1	雄		
90	2007/8/10	132	27.7	雌		
91	2007/8/20	121	23.4	雌		
92	2007/8/20	122	21	雄		
93	2007/8/20	117	19.1	雄		
94	2007/8/20	113	18.7	雌		
95	2007/8/20	116	18.6	雄		
96	2007/8/20	130	26.2	雄		
97	2007/8/20	114	19.1	雄		
98	2007/8/20	116	20.5	雌		
99	2007/8/20	126	26.4	雄		
100	2007/8/20	130	27.6	雌		

資料１－２　クルマエビ測定表（小型底びき網）

NO	採捕日	体長 (mm)	体重 (g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
101	2007/8/20	170	63.6	雌		
102	2007/8/20	125	23.2	雌		
103	2007/8/20	140	35.1	雌		
104	2007/8/20	115	20.6	雄		
105	2007/8/20	113	16.1	雄		
106	2007/8/20	115	18.1	雌		
107	2007/8/20	125	24.3	雄		
108	2007/8/20	130	28.9	雄		
109	2007/8/20	111	16.4	雌		
110	2007/8/20	137	29.8	雌	有	
111	2007/8/20	103	12.2	雌		
112	2007/8/20	140	35	雌		
113	2007/8/20	146	39.4	雌		
114	2007/8/20	144	35.2	雄		
115	2007/8/20	132	29.1	雌		
116	2007/8/20	115	18.6	雄		
117	2007/8/20	123	24.7	雄		
118	2007/8/20	134	28.2	雄		
119	2007/8/20	120	22.5	雌		
120	2007/8/20	103	14.3	雌		
121	2007/8/20	114	19.7	雄		
122	2007/8/20	136	31.7	雄		
123	2007/8/20	126	24.5	雄		
124	2007/8/20	114	17.1	雌		
125	2007/8/20	115	16.7	雄		
126	2007/8/20	120	20.7	雄		
127	2007/8/20	121	21.3	雌		
128	2007/8/20	117	18.8	雄		
129	2007/8/20	105	15	雄		
130	2007/8/20	120	20.1	雌		
131	2007/8/20	115	16.3	雄		
132	2007/8/20	106	14	雄		
133	2007/8/20	112	18.4	雌		
134	2007/8/20	107	13.1	雄		
135	2007/8/20	110	16.9	雄		
136	2007/8/20	130	27.2	雄		
137	2007/8/20	96	11.3	雌		
138	2007/8/20	115	18.7	雄		
139	2007/8/20	120	22	雌		
140	2007/8/20	110	17.2	雄		
141	2007/8/20	104	14.5	雄		
142	2007/8/20	96	10.5	雄		
143	2007/8/20	111	17.7	雌		
144	2007/8/21	130	25.5	雌		
145	2007/8/21	129	27.2	雄		
146	2007/8/21	135	28.6	雄		
147	2007/8/21	125	22.7	雄		
148	2007/8/21	110	15.9	雄		
149	2007/8/21	123	22.9	雌		
150	2007/8/21	125	22.4	雄		

NO	採捕日	体長 (mm)	体重 (g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
151	2007/8/21	129	25.7	雄		
152	2007/8/21	119	19.5	雄		
153	2007/8/21	114	15.6	雌		
154	2007/8/21	94	8.6	雌		
155	2007/8/21	118	18.8	雌		
156	2007/8/21	125	22.3	雌		
157	2007/8/21	141	35.2	雌		
158	2007/8/21	131	27.5	雌		
159	2007/8/21	136	28.7	雄		
160	2007/8/21	143	34.1	雌		
161	2007/8/21	132	28.3	雄		
162	2007/8/21	114	14.3	雄		
163	2007/8/21	128	23.2	雄		
164	2007/8/21	121	21.1	雌		
165	2007/8/21	116	17.6	雄		
166	2007/8/21	121	20.8	雄		
167	2007/8/21	123	22.2	雄		
168	2007/8/21	122	22.6	雌		
169	2007/8/21	112	17.5	雄		
170	2007/8/21	123	20.5	雄		
171	2007/8/21	105	13.4	雌		
172	2007/8/21	116	17.3	雄		
173	2007/8/21	115	17.3	雄		
174	2007/8/21	126	22.7	雄		
175	2007/8/21	121	21	雄		
176	2007/8/21	114	17.6	雄		
177	2007/8/21	118	19.3	雄		
178	2007/8/21	125	22.8	雄		
179	2007/8/21	120	20.2	雄		
180	2007/8/21	123	23.6	雄		
181	2007/8/22	123	22.85	雌		
182	2007/8/22	131	27.3	雌		
183	2007/8/22	107	16	雄		
184	2007/8/22	122	24.3	雌		
185	2007/8/22	116	21.1	雌		
186	2007/8/22	116	17.8	雄		
187	2007/8/22	151	42.2	雄		
188	2007/8/22	135	30.3	雄		
189	2007/8/22	123	23.5	雌		
190	2007/8/22	115	17.8	雌		
191	2007/8/22	125	21.9	雄		
192	2007/8/22	128	23	雌		
193	2007/8/22	115	18	雄		
194	2007/8/22	126	24.3	雄		
195	2007/8/22	130	25.8	雄		
196	2007/8/22	130	24.7	雌		
197	2007/8/22	137	32.4	雌		
198	2007/8/22	114	17.3	雄		
199	2007/8/22	140	34.5	雌		
200	2007/8/22	156	46.5	雌		

資料１－３　クルマエビ測定表（小型底びき網）

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
201	2007/8/22	140	32.1	雄		
202	2007/8/22	130	21.4	雄		
203	2007/8/22	132	29.4	雄		
204	2007/8/22	130	27	雄		
205	2007/8/22	145	38.3	雌		
206	2007/8/22	134	28.9	雌		
207	2007/8/22	102	10.7	雌		
208	2007/8/23	142	34.7	雄		
209	2007/8/23	160	53.1	雌		
210	2007/8/23	138	34.3	雌		
211	2007/8/23	138	30.8	雄		
212	2007/8/23	144	36	雄		
213	2007/8/23	130	25.3	雄		
214	2007/8/23	136	30.1	雄		
215	2007/8/23	136	29.8	雄		
216	2007/8/23	138	31.3	雄		
217	2007/8/23	129	24.6	雄		
218	2007/8/23	129	25.9	雄		
219	2007/8/23	147	39.8	雌		
220	2007/8/23	136	28.7	雄		
221	2007/8/23	130	25	雄		
222	2007/8/23	125	23.5	雄		
223	2007/8/23	124	21.6	雄		
224	2007/8/23	114	18.5	雄		
225	2007/8/23	136	26.9	雄		
226	2007/8/23	124	22.3	雌		
227	2007/8/23	116	18.3	雌		
228	2007/8/23	103	15	雌		
229	2007/8/23	106	14.8	雄		
230	2007/8/23	116	18.2	雄		
231	2007/8/23	116	17.7	雄		
232	2007/8/23	106	13.3	雄		
233	2007/8/23	105	14.5	雄		
234	2007/8/23	119	22.6	雌		
235	2007/8/23	123	21.5	雌		
236	2007/8/23	108	16.1	雄		
237	2007/8/23	121	21	雌		
238	2007/8/23	114	15.9	雌		
239	2007/8/23	115	18.9	雌		
240	2007/8/23	110	18.1	雌		
241	2007/8/23	125	23.5	雄		
242	2007/8/25	145	28.6	雌		
243	2007/8/25	121	17.2	雄		
244	2007/8/25	136	27.8	雌		
245	2007/8/25	135	27.8	雌		
246	2007/8/25	120	19.4	雄		
247	2007/8/25	120	21.7	雌		
248	2007/8/25	110	15.2	雌		
249	2007/8/25	140	40.5	雌		
250	2007/8/25	120	21	雄		
251	2007/8/25	140	31.7	雄		
252	2007/8/25	134	34	雌		
253	2007/8/25	124	25.5	雌		
254	2007/8/25	140	35.2	雌		
255	2007/8/25	122	24	雌		
256	2007/8/25	129	27.9	雌		
257	2007/8/25	130	27.2	雄		
258	2007/8/25	108	16.2	雄		
259	2007/8/25	120	22.2	雄		
260	2007/8/25	13.6	32.7	雄		
261	2007/8/25	125	25.5	雌		
262	2007/8/25	115	18.2	雄		
263	2007/8/25	145	38.4	雄		
264	2007/8/25	133	28.7	雄		
265	2007/8/25	112	18.4	雄		
266	2007/8/25	107	14.4	雄		
267	2007/8/25	113	18.4	雄		
268	2007/8/25	125	25.5	雄		
269	2007/8/25	116	19.5	雄		
270	2007/8/25	130	25.9	雄		
271	2007/8/25	124	24.1	雌		
272	2007/8/25	111	17.5	雄		
273	2007/8/25	123	24.3	雌		
274	2007/8/25	113	19.9	雄		
275	2007/8/25	108	18.6	雄		
276	2007/8/25	94	10.4	雄		
277	2007/8/25	120	21.9	雌		
278	2007/8/25	120	12.7	雄		
279	2007/8/25	140	33	雄		
280	2007/8/25	112	18.6	雌		
281	2007/8/25	110	14.7	雌		
282	2007/8/27	125	19	雄		左
283	2007/8/27	150	41	雄		
284	2007/8/27	160	51	雌		
285	2007/8/27	127	25.8	雄		
286	2007/8/27	108	16.2	雄		
287	2007/8/27	114	16.5	雄		
288	2007/8/27	120	22.1	雄		
289	2007/8/27	110	16.5	雄		
290	2007/8/27	105	15.8	雌		
291	2007/8/27	120	20.7	雄		
292	2007/8/27	125	24.9	雄		
293	2007/8/27	120	20.7	雄		
294	2007/8/27	130	26.3	雌		
295	2007/8/27	116	16.9	雄		
296	2007/8/27	127	24.8	雄		
297	2007/8/27	140	32.7	雄		
298	2007/8/27	115	18.7	雄		
299	2007/8/27	126	24.6	雄		
300	2007/8/27	133	29.9	雄		

資料１－４　クルマエビ測定表（小型底びき網）

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
301	2007/8/27	133	28.4	雄		
302	2007/8/27	130	27.1	雌		
303	2007/8/27	140	34.4	雄		
304	2007/8/27	116	19.2	雌		
305	2007/8/27	125	23.3	雄		
306	2007/8/27	120	20.5	雄		
307	2007/8/27	155	48.3	雌		
308	2007/8/27	132	28.2	雄		
309	2007/8/27	131	27.5	雌		
310	2007/8/27	125	24.5	雄		
311	2007/8/27	131	27.1	雄		
312	2007/8/27	134	29.3	雄		
313	2007/8/27	135	33.2	雌		
314	2007/8/27	128	28.4	雌		
315	2007/8/27	121	21.5	雌		
316	2007/8/27	105	14	雌		
317	2007/8/27	135	30.9	雌		
318	2007/8/27	125	23.8	雌		
319	2007/8/27	130	25.3	雄		
320	2007/8/27	117	19.7	雄		
321	2007/8/27	121	21.5	雌		
322	2007/8/28	110	18.7	雄		
323	2007/8/28	132	29.1	雌		
324	2007/8/28	130	27.1	雄		
325	2007/8/28	157	44	雄		
326	2007/8/28	150	41.5	雌		
327	2007/8/28	123	23.7	雌		
328	2007/8/28	144	37.1	雄		
329	2007/8/28	148	39.9	雄		
330	2007/8/28	142	33.3	雄		
331	2007/8/28	151	39.6	雄		
332	2007/8/28	116	19.7	雄		
333	2007/8/28	124	23.7	雄		
334	2007/8/28	138	31.8	雌		
335	2007/8/28	130	25	雄		
336	2007/8/28	135	31.3	雌		
337	2007/8/28	118	19.3	雄		
338	2007/8/28	115	19.1	雌		
339	2007/8/28	117	19.5	雄		
340	2007/8/28	124	23.6	雌		左
341	2007/8/28	102	13.1	雌		
342	2007/8/28	137	32.3	雌		
343	2007/8/28	121	21.5	雄		
344	2007/8/28	108	15.4	雄		
345	2007/8/28	128	25.7	雄		
346	2007/8/28	140	33.9	雌		
347	2007/8/28	120	20.2	雄		
348	2007/8/28	120	21.8	雌		
349	2007/8/28	110	14.8	雄		
350	2007/8/28	127	25.5	雄		

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
351	2007/8/28	123	21.5	雄		
352	2007/8/29	142	35.6	雌		
353	2007/8/29	144	38.7	雌		
354	2007/8/29	124	23.6	雄		
355	2007/8/29	116	20.1	雄		
356	2007/8/29	145	39.3	雄		
357	2007/8/29	130	27.3	雄		
358	2007/8/29	125	26.1	雄		
359	2007/8/29	129	25.9	雄		
360	2007/8/29	165	57.3	雌		
361	2007/8/29	153	48.5	雌		
362	2007/8/29	145	39.4	雄		
363	2007/8/29	147	41.6	雌		
364	2007/8/29	140	36	雄		
365	2007/8/29	127	20.5	雄		
366	2007/8/29	107	16.8	雄		
367	2007/8/29	116	20.5	雄		
368	2007/8/29	150	43.8	雌		
369	2007/8/29	120	21.7	雄		
370	2007/8/29	123	24.6	雄		
371	2007/8/29	160	52.6	雌		
372	2007/8/29	134	29.3	雌		
373	2007/8/29	132	29.2	雌		
374	2007/8/29	120	23.4	雄		
375	2007/8/29	134	29.8	雄		
376	2007/8/29	150	42.5	雌		
377	2007/8/29	100	15	雄		
378	2007/8/29	125	24	雄		
379	2007/8/29	122	25.5	雌		
380	2007/8/29	108	16.7	雄		
381	2007/8/29	130	28	雄		
382	2007/8/29	122	24	雄		
383	2007/8/29	130	27	雄		
384	2007/8/30	155	51.2	雌		
385	2007/8/30	125	23.8	雌		
386	2007/8/30	132	26.9	雄		
387	2007/8/30	115	20.4	雌		
388	2007/8/30	103	14.5	雌		
389	2007/8/30	129	27.6	雌		
390	2007/8/30	114	20.5	雄		
391	2007/8/30	128	27.9	雄		
392	2007/8/30	160	59.8	雌		
393	2007/8/30	131	30.6	雌		
394	2007/8/30	122	24.4	雄		
395	2007/8/30	137	32.5	雄		
396	2007/8/30	110	19.1	雄		
397	2007/8/30	118	23.6	雄		
398	2007/8/30	129	27.9	雌		
399	2007/8/30	134	33.7	雌		
400	2007/8/30	132	28.3	雌		

資料１－５　クルマエビ測定表（小型底びき網）

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
401	2007/8/30	128	30.1	雌		
402	2007/8/30	127	28.5	雌		
403	2007/8/30	110	18.1	雌		
404	2007/8/30	131	30.9	雌		
405	2007/8/30	152	44	雄		
406	2007/8/30	140	36.8	雄		
407	2007/8/30	111	18.6	雌		
408	2007/8/30	111	19	雄		
409	2007/8/30	115	21	雄		
410	2007/8/30	151	47.7	雌		
411	2007/8/30	126	25.8	雄		
412	2007/8/30	119	22.8	雄		
413	2007/8/30	139	34.3	雄		
414	2007/8/30	130	28.7	雌		
415	2007/8/30	113	20.3	雌		
416	2007/8/30	116	20.7	雄		
417	2007/8/30	133	32	雄		
418	2007/8/30	122	23.5	雄		
419	2007/8/31	141	34.7	雌		
420	2007/8/31	110	16.6	雄		
421	2007/8/31	128	23.9	雌		
422	2007/8/31	124	22.9	雌		
423	2007/8/31	115	19	雄		
424	2007/8/31	125	21.8	雄		
425	2007/8/31	153	49.1	雌		
426	2007/8/31	125	24.8	雄		
427	2007/8/31	137	33.2	雄		
428	2007/8/31	133	28.7	雄		
429	2007/8/31	125	23.4	雌		
430	2007/8/31	155	45.1	雄		
431	2007/8/31	120	19.2	雌		
432	2007/8/31	128	25.6	雄		
433	2007/8/31	113	18.4	雌		
434	2007/8/31	117	20.5	雄		
435	2007/8/31	140	36	雌		
436	2007/8/31	148	41.8	雌		
437	2007/8/31	132	27.2	雄		
438	2007/8/31	141	33.2	雄		
439	2007/8/31	130	23.5	雌		
440	2007/8/31	120	21.2	雌		
441	2007/8/31	110	18	雌		
442	2007/8/31	125	24.6	雌		
443	2007/8/31	132	28.7	雄		
444	2007/8/31	135	28.5	雄		
445	2007/8/31	145	34.7	雌		
446	2007/8/31	127	24.9	雄		
447	2007/8/31	120	20.7	雄		
448	2007/8/31	120	23.1	雌		
449	2007/8/31	137	31.9	雌		
450	2007/8/31	156	46.4	雌		

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
451	2007/8/31	131	30.1	雌		
452	2007/8/31	148	42.3	雌		
453	2007/8/31	132	27	雄		
454	2007/8/31	140	31	雄		
455	2007/8/31	145	41.9	雌		
456	2007/8/31	121	20.9	雄		
457	2007/8/31	114	19.8	雄		
458	2007/8/31	108	15.6	雄		
459	2007/8/31	110	17	雄		
460	2007/8/31	103	14.1	雌		
461	2007/8/31	120	21.7	雄		
462	2007/8/31	124	24.5	雌		
463	2007/8/31	111	17.8	雄		
464	2007/8/31	116	18.5	雄		
465	2007/8/31	115	17.7	雄		
466	2007/8/31	130	29.6	雌		
467	2007/8/31	150	43.1	雌		
468	2007/8/31	117	20.8	雄		
469	2007/8/31	141	35	雌		
470	2007/8/31	132	30.6	雌		
471	2007/8/31	128	25	雄		
472	2007/8/31	121	21.4	雌		
473	2007/8/31	135	29.4	雄		
474	2007/8/31	115	20.2	雄		
475	2007/8/31	119	21.2	雌		
476	2007/8/31	128	24.7	雄		
477	2007/8/31	130	30.2	雌		
478	2007/8/31	105	15.4	雄		
479	2007/8/31	148	39.7	雌		
480	2007/8/31	120	22.4	雄		
481	2007/8/31	132	29.7	雄		
482	2007/8/31	157	47.4	雌		
483	2007/8/31	132	28.1	雌		
484	2007/8/31	154	43.9	雌		
485	2007/8/31	130	24.9	雄		
486	2007/8/31	113	17.5	雄		
487	2007/8/31	120	20.1	雄		
488	2007/8/31	137	29.6	雄		
489	2007/8/31	132	28.4	雄		
490	2007/8/31	114	20.3	雄		
491	2007/8/31	130	26.4	雄		
492	2007/8/31	115	19.4	雄		
493	2007/8/31	116	20.8	雄		
494	2007/8/31	118	21	雄		
495	2007/8/31	130	26.7	雄		
496	2007/8/31	123	23.6	雄		
497	2007/8/31	116	19.5	雄		
498	2007/8/31	130	26.7	雄		
499	2007/9/3	140	36.2	雌		
500	2007/9/3	157	49.2	雌		

資料１－６　クルマエビ測定表（小型底びき網）

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
501	2007/9/3	149	45.8	雌		
502	2007/9/3	113	19.1	雌		
503	2007/9/3	123	27	雄		
504	2007/9/3	132	30.3	雌		
505	2007/9/3	131	31.5	雄		
506	2007/9/3	120	23.9	雄		
507	2007/9/3	107	17	雄		
508	2007/9/3	150	44.7	雌		
509	2007/9/3	112	21.1	雌		左
510	2007/9/3	143	38.1	雄		
511	2007/9/3	128	28	雄		
512	2007/9/3	126	28	雄		
513	2007/9/3	137	34	雄		
514	2007/9/3	156	50.3	雄		
515	2007/9/3	121	25.1	雄		
516	2007/9/3	135	33.7	雌		
517	2007/9/3	118	22.1	雄		
518	2007/9/3	117	21.9	雄		
519	2007/9/3	140	37.6	雄		
520	2007/9/3	124	25.5	雄		
521	2007/9/3	112	18.2	雄		
522	2007/9/3	117	16.8	雄		
523	2007/9/3	112	19.7	雌		
524	2007/9/3	113	18.3	雄		
525	2007/9/3	97	13.6	雌		
526	2007/9/3	96	12.2	雄		
527	2007/9/4	162	50.3	雌		
528	2007/9/4	147	29	雌		
529	2007/9/4	125	26.1	雌		
530	2007/9/4	118	19.2	雄		左
531	2007/9/4	150	40.5	雌		
532	2007/9/4	130	24.7	雄		
533	2007/9/4	132	27.5	雌		
534	2007/9/4	130	26.2	雄		
535	2007/9/4	138	30.9	雄		
536	2007/9/4	125	23.8	雌		
537	2007/9/4	122	20.8	雄		
538	2007/9/4	152	45.1	雌		
539	2007/9/4	138	33.6	雌		
540	2007/9/4	122	21.7	雄		
541	2007/9/4	135	32.1	雌		
542	2007/9/4	107	15.5	雄		
543	2007/9/4	132	29.3	雌		
544	2007/9/4	118	20.1	雌		
545	2007/9/4	183	77.6	雌		
546	2007/9/4	134	28.9	雌		
547	2007/9/4	115	17.8	雄		
548	2007/9/4	125	21.1	雄		
549	2007/9/4	150	25.7	雄		
550	2007/9/4	114	19.3	雌		

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
551	2007/9/4	130	27.5	雌		
552	2007/9/4	130	29.4	雌		
553	2007/9/4	119	21.7	雄		
554	2007/9/4	136	31.6	雄		
555	2007/9/4	110	17.6	雄		
556	2007/9/4	152	44.5	雌		
557	2007/9/4	122	21.2	雄		
558	2007/9/4	130	27.6	雄		
559	2007/9/4	125	24.5	雄		
560	2007/9/4	132	29.3	雌		
561	2007/9/4	102	13.3	雌		
562	2007/9/4	135	29.8	雌		
563	2007/9/4	133	27.2	雌		
564	2007/9/4	133	31.9	雌		
565	2007/9/4	124	23.6	雄		
566	2007/9/4	125	23.8	雄		
567	2007/9/4	130	27.8	雄		
568	2007/9/5	138	31.6	雌		
569	2007/9/5	132	28.6	雌		
570	2007/9/5	120	19.6	雌		左
571	2007/9/5	130	25.2	雄		
572	2007/9/5	128	23.6	雌		
573	2007/9/5	112	15	雄		
574	2007/9/5	137	29.1	雄		
575	2007/9/5	116	17.9	雄		
576	2007/9/5	113	16.6	雄		
577	2007/9/5	138	31	雄		
578	2007/9/5	134	28.5	雄		
579	2007/9/5	134	29.4	雄		
580	2007/9/5	135	29.9	雌		
581	2007/9/5	118	20.1	雄		
582	2007/9/5	122	20.8	雄		
583	2007/9/5	127	24.1	雄		
584	2007/9/5	115	18.2	雄		
585	2007/9/5	130	25.8	雄		
586	2007/9/5	137	31.2	雄		
587	2007/9/5	148	40.2	雌		
588	2007/9/5	134	28.1	雄		
589	2007/9/5	127	24.4	雄		
590	2007/9/5	127	22.4	雄		
591	2007/9/5	131	26.4	雄		
592	2007/9/5	143	36.3	雌		
593	2007/9/5	120	20.7	雄		
594	2007/9/5	140	34.9	雌		
595	2007/9/5	157	46.5	雌		
596	2007/9/5	160	51.6	雌		
597	2007/9/5	153	42	雌		
598	2007/9/5	167	55.6	雌		
599	2007/9/5	138	31.7	雄		
600	2007/9/5	120	19.6	雄		

資料１－７　クルマエビ測定表（小型底びき網）

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
601	2007/9/5	136	29.3	雄		
602	2007/9/5	131	25.5	雌		
603	2007/9/5	142	35.9	雄		
604	2007/9/5	129	26.7	雄		
605	2007/9/5	127	23.7	雌		
606	2007/9/5	139	33	雄		
607	2007/9/5	142	37	雌		
608	2007/9/5	154	46	雌		
609	2007/9/5	95	10.3	雌		
610	2007/9/6	131	27.1	雄		
611	2007/9/6	115	15.6	雄		
612	2007/9/6	125	23.3	雌		
613	2007/9/6	148	38.9	雌		
614	2007/9/6	146	42.3	雌		
615	2007/9/6	154	47.5	雌		
616	2007/9/6	146	38.3	雌		
617	2007/9/6	141	36.5	雌		
618	2007/9/6	148	39.9	雌		
619	2007/9/6	116	19.4	雄		
620	2007/9/6	114	17.9	雄		
621	2007/9/6	136	30.7	雌		
622	2007/9/6	126	25.5	雌		
623	2007/9/6	133	29.4	雄		
624	2007/9/6	129	22.8	雄		
625	2007/9/6	127	24.2	雄		
626	2007/9/6	117	19.4	雄		
627	2007/9/6	135	29.5	雄		
628	2007/9/6	130	28.8	雌		
629	2007/9/6	110	16.5	雌		
630	2007/9/6	123	21.5	雄		
631	2007/9/6	132	25.9	雄		
632	2007/9/6	139	33.1	雌		
633	2007/9/6	121	20.5	雌		
634	2007/9/6	139	34.5	雌		
635	2007/9/6	120	19.8	雄		
636	2007/9/6	123	22.2	雄		
637	2007/9/6	135	29.9	雌		
638	2007/9/6	123	22.7	雌		
639	2007/9/6	137	29	雄		
640	2007/9/6	126	25.5	雌		
641	2007/9/6	140	33.3	雌		
642	2007/9/6	155	45.2	雌		
643	2007/9/6	118	19.6	雄		
644	2007/9/6	124	23	雄		
645	2007/9/6	127	23.6	雄		
646	2007/9/6	122	20.6	雄		
647	2007/9/6	126	25.5	雄		
648	2007/9/10	149	37.9	雄		
649	2007/9/10	153	47.7	雌		
650	2007/9/10	142	34.1	雌		

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
651	2007/9/10	160	55.1	雌		
652	2007/9/10	142	36.6	雄		
653	2007/9/10	126	25.4	雄		
654	2007/9/10	137	33.9	雌	有	
655	2007/9/10	125	23.2	雄		左
656	2007/9/10	132	28.9	雄		
657	2007/9/10	132	28	雄		
658	2007/9/10	128	25.9	雄		
659	2007/9/10	134	28.2	雄		
660	2007/9/10	120	23.2	雄		
661	2007/9/10	136	30.4	雄		
662	2007/9/10	135	30.5	雌		
663	2007/9/10	120	21.5	雄		左
664	2007/9/10	145	39.2	雌		
665	2007/9/10	133	30.4	雌		
666	2007/9/10	148	40	雌		
667	2007/9/10	119	22.3	雄		
668	2007/9/10	140	31.9	雄		
669	2007/9/10	125	23.8	雌		
670	2007/9/10	130	26.1	雄		
671	2007/9/10	128	29.3	雌		
672	2007/9/10	142	33	雄		
673	2007/9/10	130	25	雄		
674	2007/9/10	121	22.1	雄		
675	2007/9/10	124	22.9	雄		
676	2007/9/10	120	20.9	雄		
677	2007/9/10	138	31.3	雄		
678	2007/9/10	140	34	雄		
679	2007/9/10	148	40.7	雌	有	
680	2007/9/10	133	30.1	雌		
681	2007/9/10	129	24	雄		
682	2007/9/10	140	25	雄		
683	2007/9/10	120	20.4	雌		
684	2007/9/11	143	39.3	雌		
685	2007/9/11	130	30.7	雄		
686	2007/9/11	148	44.1	雌		
687	2007/9/11	154	47.7	雌		
688	2007/9/11	120	25.3	雄		
689	2007/9/11	150	44.3	雌		
690	2007/9/11	131	29.3	雄		
691	2007/9/11	125	25.4	雄		
692	2007/9/11	132	31.1	雄		
693	2007/9/11	142	39.1	雌		
694	2007/9/11	144	39.3	雌		
695	2007/9/11	150	48.1	雌		
696	2007/9/11	133	32.4	雄		
697	2007/9/11	130	30.7	雌		
698	2007/9/11	117	23.5	雌		
699	2007/9/11	127	26.1	雄		
700	2007/9/11	118	23.3	雄		左

資料１－８　クルマエビ測定表（小型底びき網）

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
701	2007/9/11	125	24.9	雌		
702	2007/9/11	129	27.6	雌		
703	2007/9/11	123	26.2	雄		
704	2007/9/11	148	43.9	雌		
705	2007/9/11	151	46.7	雌		
706	2007/9/11	138	36.7	雌		
707	2007/9/11	116	21.3	雌		
708	2007/9/11	150	46.3	雌		
709	2007/9/11	133	31.3	雄		
710	2007/9/11	131	30.3	雄		
711	2007/9/11	119	22.8	雄		
712	2007/9/11	139	36.2	雌		
713	2007/9/11	170	65.9	雌		
714	2007/9/11	142	38	雌		
715	2007/9/11	132	31.4	雄		
716	2007/9/11	131	30.3	雌		
717	2007/9/11	135	32.3	雄		
718	2007/9/11	170	67.6	雌		
719	2007/9/11	123	27.1	雄		
720	2007/9/11	131	29.2	雄		
721	2007/9/11	133	29.4	雄		
722	2007/9/11	120	23.5	雄		
723	2007/9/11	118	23.7	雄		
724	2007/9/11	127	27.2	雄		
725	2007/9/11	140	36.3	雌		
726	2007/9/11	128	24.8	雄		
727	2007/9/13	157	42.3	雌		
728	2007/9/13	131	26.5	雄		
729	2007/9/13	151	39.2	雌		
730	2007/9/13	130	26.6	雌		
731	2007/9/13	127	21.9	雄		
732	2007/9/13	157	42.7	雌		
733	2007/9/13	124	21.9	雄		
734	2007/9/13	144	35.1	雄		
735	2007/9/13	122	21.5	雄		
736	2007/9/13	141	32.3	雄		
737	2007/9/13	145	35.4	雌		
738	2007/9/13	129	23.1	雄		
739	2007/9/13	138	28.3	雄		
740	2007/9/13	143	32.3	雄		
741	2007/9/13	148	41.1	雌		
742	2007/9/13	150	40.5	雌		
743	2007/9/13	146	36.4	雄		
744	2007/9/13	127	23.2	雄		
745	2007/9/13	138	27.3	雄		
746	2007/9/13	133	26	雄		
747	2007/9/14	150	40.5	雌		
748	2007/9/14	148	40.1	雌		
749	2007/9/14	152	43.6	雌		
750	2007/9/14	144	35.3	雌		

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
751	2007/9/14	122	19.5	雄		左
752	2007/9/14	146	37.6	雌		
753	2007/9/14	145	33.4	雄		
754	2007/9/14	117	18.6	雄		
755	2007/9/14	141	31.7	雌		
756	2007/9/14	149	38.1	雄		
757	2007/9/14	162	48.5	雌		
758	2007/9/14	127	23.2	雄		
759	2007/9/14	131	26.9	雌		
760	2007/9/14	131	25.7	雄		
761	2007/9/14	132	27.5	雌		
762	2007/9/14	133	28.9	雄		
763	2007/9/14	128	23.1	雄		
764	2007/9/14	147	38.9	雌		左
765	2007/9/14	152	43.7	雌		
766	2007/9/14	146	39.2	雌		
767	2007/9/14	150	41.3	雌		
768	2007/9/14	128	24.7	雌		
769	2007/9/14	132	26.9	雄		
770	2007/9/14	117	18.8	雌		

資料２－１　クルマエビ測定表（さし網）

NO	採捕日	体長 (mm)	体重 (g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
1	2007/8/20	117	20	雌		
2	2007/8/20	97	9.5	雌		
3	2007/8/20	122	20	雌		
4	2007/8/20	115	19.3	雌		
5	2007/8/20	125	24.9	雌		
6	2007/8/20	134	28.8	雌		
7	2007/8/20	110	17	雌		
8	2007/8/20	107	13.3	雄		
9	2007/8/20	100	11.1	雌		
10	2007/8/20	81	6.8	雌		
11	2007/8/20	109	15.3	雄		
12	2007/8/20	113	18.5	雄		
13	2007/8/20	131	26.2	雌		
14	2007/8/20	126	27	雌		
15	2007/8/20	115	17.7	雄		
16	2007/8/20	110	17.1	雄		
17	2007/8/20	124	21.7	雌		
18	2007/8/20	87	8.6	雌		
19	2007/8/20	110	18.1	雄		
20	2007/8/20	116	20.8	雌		
21	2007/8/20	130	24	雌		
22	2007/8/20	130	27.6	雌		
23	2007/8/20	115	17.7	雌		
24	2007/8/20	120	19.4	雌		
25	2007/8/20	125	24	雌		
26	2007/8/20	108	13.7	雄		
27	2007/8/20	118	18.8	雄		
28	2007/8/20	123	21.9	雄		
29	2007/8/20	131	26.6	雌		
30	2007/8/20	133	30.2	雌		
31	2007/8/20	115	17.7	雄		
32	2007/8/20	120	21.1	雌		
33	2007/8/20	105	16.6	雄		
34	2007/8/20	120	19.3	雄		
35	2007/8/20	127	26.2	雌		
36	2007/8/20	130	26.4	雌		
37	2007/8/20	133	27.7	雌		
38	2007/8/20	110	15	雌		
39	2007/8/20	118	23.2	雌		
40	2007/8/20	118	20.2	雌		
41	2007/8/20	102	14.2	雌		
42	2007/8/20	115	19.3	雌		
43	2007/8/20	120	22.3	雌		
44	2007/8/20	115	19.7	雌		
45	2007/8/20	118	20.6	雄		
46	2007/8/20	128	26	雌		
47	2007/8/20	118	20	雌		
48	2007/8/20	118	21.2	雌		
49	2007/8/20	115	17	雄		
50	2007/8/20	100	107	雌		
51	2007/8/20	121	23.8	雌		
52	2007/8/20	110	16	雌		
53	2007/8/20	132	28.6	雌		
54	2007/8/20	115	18.4	雌		
55	2007/8/20	110	16.7	雌		
56	2007/8/20	121	24.2	雌		
57	2007/8/20	120	23.1	雌		
58	2007/8/20	126	23.9	雌		
59	2007/8/20	120	21.8	雌		
60	2007/8/20	120	21.7	雌		
61	2007/8/20	121	19.4	雌		
62	2007/8/20	113	16.7	雌		
63	2007/8/20	105	12.6	雌		
64	2007/8/20	113	16.5	雌		
65	2007/8/20	107	13.4	雄		
66	2007/8/20	120	22.9	雌		
67	2007/8/20	115	17.6	雄		
68	2007/8/20	120	21.2	雌		
69	2007/8/20	115	18.7	雌		
70	2007/8/20	115	17.4	雌		
71	2007/8/20	106	15.1	雌		
72	2007/8/20	120	20.8	雌		
73	2007/8/20	120	21.5	雌		
74	2007/8/20	119	22.2	雌		
75	2007/8/20	120	21.7	雄		
76	2007/8/20	123	22.4	雌		
77	2007/8/20	109	15.7	雄		
78	2007/8/20	108	19.1	雄		
79	2007/8/20	115	19.8	雌		
80	2007/8/20	127	25.3	雌		
81	2007/8/20	120	21.5	雌		
82	2007/8/20	105	13.1	雄		
83	2007/8/20	125	21.6	雄		
84	2007/8/20	124	21.9	雌		
85	2007/8/20	129	28.1	雌		
86	2007/8/20	120	20.2	雌		
87	2007/8/20	115	19.1	雌		
88	2007/8/20	113	17	雌		
89	2007/8/20	115	19.8	雄		
90	2007/8/20	130	28	雌		
91	2007/8/20	112	17.6	雄		
92	2007/8/20	120	21.2	雌		
93	2007/8/20	113	18.1	雌		
94	2007/8/20	125	26.4	雌		
95	2007/8/20	118	21.9	雌		
96	2007/8/20	100	12.9	雄		
97	2007/8/20	120	23	雌		
98	2007/8/20	114	17.8	雌		
99	2007/8/20	115	19.9	雌		
100	2007/8/20	117	21.2	雌		

資料２－２　クルマエビ測定表（さし網）

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
101	2007/8/20	105	14.4	雌		
102	2007/8/20	100	10.5	雌		
103	2007/8/20	126	25.5	雌		
104	2007/8/20	128	28.6	雌		
105	2007/8/20	120	23.1	雌		
106	2007/8/20	135	31.4	雌		
107	2007/8/20	93	10.3	雄		
108	2007/8/20	110	20.8	雌		
109	2007/8/20	110	16	雌		
110	2007/8/20	123	23.3	雌		
111	2007/8/20	115	18	雄		
112	2007/8/20	130	27.2	雌		
113	2007/8/20	125	25.7	雌		
114	2007/8/20	120	21.8	雌		
115	2007/8/20	115	20.5	雌		
116	2007/8/20	114	16.5	雄		
117	2007/8/20	118	22.2	雌		
118	2007/8/20	116	20.1	雌		
119	2007/8/20	116	22.5	雌		
120	2007/8/20	123	23.9	雌		
121	2007/8/20	124	24.2	雌		
122	2007/8/20	94	10	雌		
123	2007/8/20	111	19.2	雄		
124	2007/8/20	96	10	雄		
125	2007/8/20	98	11.5	雌		
126	2007/8/20	119	21.2	雌		
127	2007/8/20	120	20.3	雌		
128	2007/8/20	97	10.3	雄		
129	2007/8/20	139	30.8	雌		
130	2007/8/20	118	21	雌		
131	2007/8/20	122	25.6	雌		
132	2007/8/20	122	23.2	雄		
133	2007/8/20	130	27.3	雌		
134	2007/8/20	105	14.8	雌		
135	2007/8/20	120	21.8	雌		
136	2007/8/20	101	13.2	雄		
137	2007/8/20	114	19.3	雌		
138	2007/8/20	106	14.4	雄		
139	2007/8/20	112	18.3	雌		
140	2007/8/20	105	14.8	雄		
141	2007/8/20	114	18.4	雄		
142	2007/8/20	115	19.6	雌		
143	2007/8/20	95	10.9	雄		
144	2007/8/20	114	18.4	雌		
145	2007/8/20	88	8.8	雌		
146	2007/8/20	85	8.1	雌		
147	2007/8/20	90	9	雌		
148	2007/8/20	116	19.8	雌		
149	2007/8/20	122	23.6	雌		
150	2007/8/20	92	9.9	雄		
151	2007/8/20	121	22.5	雌		
152	2007/8/20	105	15	雄		
153	2007/8/20	115	18.6	雄		
154	2007/8/20	113	18.2	雄		
155	2007/8/20	108	16.4	雄		
156	2007/8/20	84	10.9	雌		
157	2007/8/20	110	17.1	雌		
158	2007/8/20	111	16.4	雌		
159	2007/8/20	112	17.7	雄		
160	2007/8/20	93	10.5	雌		
161	2007/8/20	108	16.7	雌		
162	2007/8/20	95	11	雌		
163	2007/8/20	114	17.9	雄		
164	2007/8/20	122	22.3	雌		
165	2007/8/20	100	12.3	雌		
166	2007/8/20	102	15.7	雌		
167	2007/8/20	88	8.5	雌		
168	2007/8/20	113	17.6	雌		
169	2007/8/20	113	18.5	雌		
170	2007/8/20	110	16.6	雄		
171	2007/8/20	107	16.2	雄		
172	2007/9/11	158	50.4	雌		
173	2007/9/11	125	22.7	雄		
174	2007/9/11	130	25.5	雌		
175	2007/9/11	126	24.2	雄		
176	2007/9/11	113	19.9	雄		
177	2007/9/11	120	19.2	雄		
178	2007/9/11	120	23.5	雄		
179	2007/9/11	135	27.6	雌		
180	2007/9/11	115	19.3	雄		
181	2007/9/11	140	25.3	雌		
182	2007/9/11	120	22.6	雌		
183	2007/9/11	129	25.3	雄		
184	2007/9/11	130	26.8	雄		
185	2007/9/11	112	17.5	雌		
186	2007/9/11	140	30.2	雄		
187	2007/9/11	120	21.5	雄		
188	2007/9/11	141	34.4	雌		
189	2007/9/11	123	24.4	雌		
190	2007/9/11	127	25.9	雌		
191	2007/9/11	129	25	雌		
192	2007/9/11	125	25.2	雌		
193	2007/9/11	126	24.3	雄		
194	2007/9/11	110	17.1	雌		
195	2007/9/11	140	33.2	雌		
196	2007/9/11	131	26.6	雄		
197	2007/9/11	127	28.5	雌		
198	2007/9/11	150	45.2	雌		
199	2007/9/11	126	23.2	雌		
200	2007/9/11	110	16.1	雄		

資料２－３　クルマエビ測定表（さし網）

NO	採捕日	体長(mm)	体重(g)	雌雄	交尾栓	尾肢異常
201	2007/9/11	121	23.7	雄		
202	2007/9/11	127	25.6	雄		
203	2007/9/11	110	15.2	雌		
204	2007/9/11	122	21.5	雄		
205	2007/9/11	112	16.8	雄		
206	2007/9/11	123	24.7	雌		
207	2007/9/11	125	26.6	雌		
208	2007/9/11	122	22.8	雌		
209	2007/9/11	120	23.3	雄		
210	2007/9/11	120	19.2	雌		
211	2007/9/11	130	25.9	雌		
212	2007/9/11	160	47.2	雌		
213	2007/9/11	130	28.3	雄		
214	2007/9/11	130	30.2	雌		
215	2007/9/11	123	20.6	雄		
216	2007/9/11	118	20.1	雌		
217	2007/9/11	117	19.4	雄		
218	2007/9/11	124	24	雌		
219	2007/9/11	122	23.2	雄		
220	2007/9/11	130	27	雌		
221	2007/9/11	105	14.6	雌		
222	2007/9/11	126	25.3	雌		
223	2007/9/11	127	25.1	雌		
224	2007/9/11	112	19	雌		
225	2007/9/11	121	22.2	雌		
226	2007/9/11	111	17.5	雄		
227	2007/9/11	119	21.6	雄		
228	2007/9/11	130	23.9	雄		
229	2007/9/11	126	24.4	雄		
230	2007/9/11	120	22.9	雄		
231	2007/9/11	123	21.1	雄		
232	2007/9/11	124	24.5	雄		
233	2007/9/11	109	16	雌		
234	2007/9/11	121	23	雌		
235	2007/9/11	107	17.6	雄		
236	2007/9/11	126	24.3	雄		
237	2007/9/11	120	22	雄		
238	2007/9/11	119	21.5	雌		
239	2007/9/11	118	22.1	雌		
240	2007/9/11	108	15.8	雄		
241	2007/9/11	117	20.9	雌		
242	2007/9/11	130	26.3	雄		
243	2007/9/11	122	23.6	雌		
244	2007/9/11	140	37	雌		
245	2007/9/11	114	17.1	雄		
246	2007/9/11	115	21.4	雌		
247	2007/9/11	115	18.1	雄		
248	2007/9/11	128	27.5	雌		
249	2007/9/11	140	33.3	雌		
250	2007/9/11	120	22.1	雌		
251	2007/9/11	128	24	雌		
252	2007/9/11	122	21.8	雄		
253	2007/9/11	128	23.5	雌		
254	2007/9/11	130	24.9	雄		
255	2007/9/11	132	27.4	雌		
256	2007/9/11	125	23.8	雄		
257	2007/9/11	125	21.1	雄		
258	2007/9/11	113	17.6	雄		
259	2007/9/11	123	21	雄		
260	2007/9/11	112	17.7	雄		
261	2007/9/11	112	17.9	雌		
262	2007/9/11	120	21.7	雌		
263	2007/9/11	129	27.5	雌		
264	2007/9/11	140	35.9	雌		
265	2007/9/11	130	25.5	雌		
266	2007/9/11	123	21.6	雄		
267	2007/9/11	120	20.7	雄		
268	2007/9/11	110	16.1	雌		
269	2007/9/11	120	19.7	雌		
270	2007/9/11	137	27.3	雌		
271	2007/9/11	121	23.7	雌		
272	2007/9/11	123	23.5	雄		
273	2007/9/11	125	23.1	雌		
274	2007/9/11	117	20.9	雄		
275	2007/9/11	122	22.6	雄		
276	2007/9/11	140	29	雄		
277	2007/9/11	133	27.4	雌		
278	2007/9/11	130	27.6	雄		
279	2007/9/11	125	24.6	雌		
280	2007/9/11	125	23.5	雄		
281	2007/9/11	154	44	雌		
282	2007/9/11	116	18.8	雄		
283	2007/9/11	113	20.2	雌		
284	2007/9/11	120	21.6	雄		
285	2007/9/11	120	20.1	雌		
286	2007/9/11	118	20.9	雄		
287	2007/9/11	127	25.2	雌		
288	2007/9/11	132	28.5	雌		
289	2007/9/11	120	21.3	雄		
290	2007/9/11	113	17.2	雌		
291	2007/9/11	111	18.2	雌		

資源管理体制強化実施推進事業

-浅海定線調査-

石谷　誠・俵積田　貴彦

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

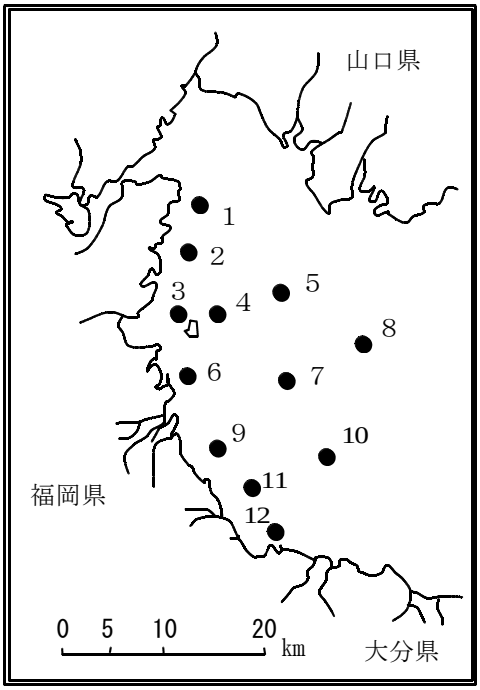


図1　調査定点

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，測定値と前年度を含む過去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：8.3～28.3℃の範囲で推移した。4月，5月，9月，10月，11月に「やや高め」，10月に26.6℃を観測し「甚だ高め」を示した。その他の月は「平年並み」であった。

底層：8.2～26.7℃の範囲で推移した。5月，6月，7月，11月及び12月に「やや高め」，4月及び10月「甚だ高め」を示した。その他の月は「平年並み」であった。

(2) 塩分

表層：31.02～33.65の範囲で推移した。6月と10月～1月にかけて「かなり高め」を示し4月，5月，7月，2月及び3月に「やや高め」を示した。その他の月は「平年並み」であった。

底層：31.99～33.70の範囲で推移した。4月～6月，9月及び3月に「やや高め」を示し，7月及び10月～1月に「かなり高め」を示した。その他の月は「平年並み」であった。

(3)透明度

3.1～4.8mの範囲で推移した。4月，5月，8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。

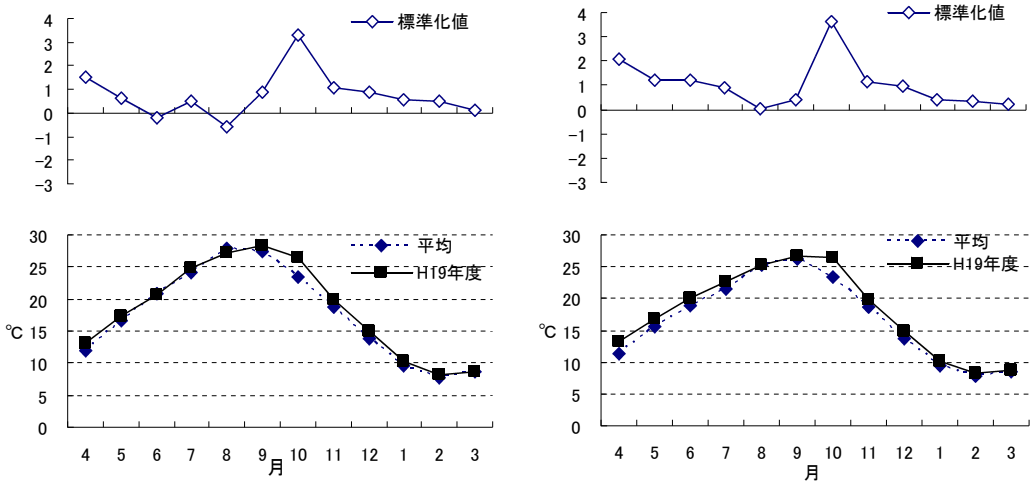


図2　水温の変化（左：表層，右：底層）

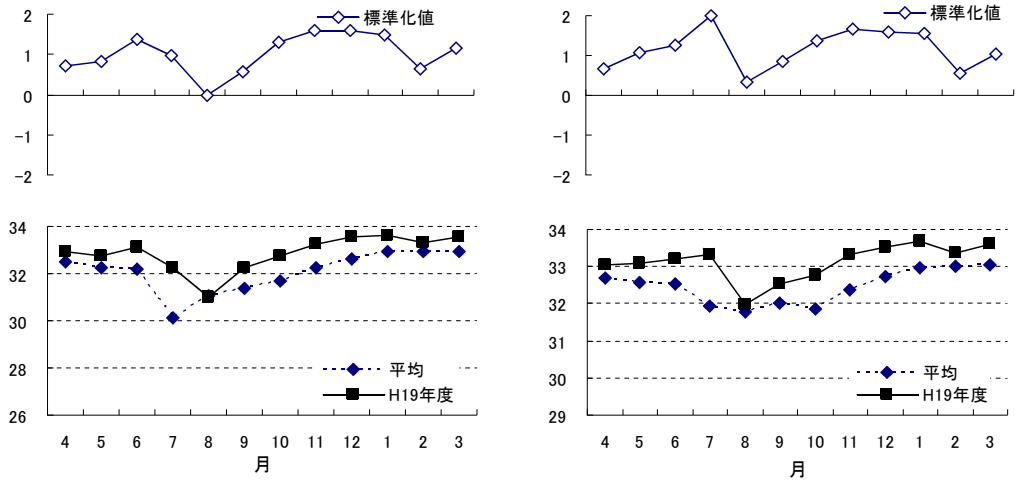


図3　塩分の変化（左：表層，右：底層）

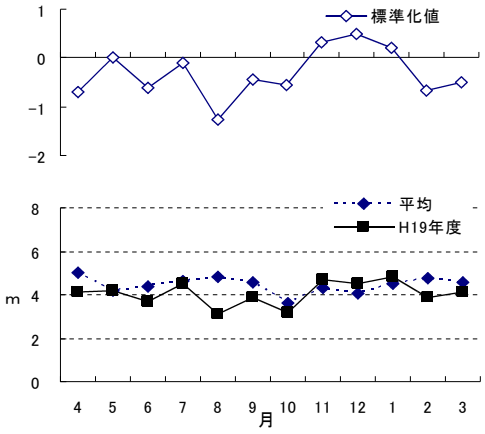


図4　透明度の変化

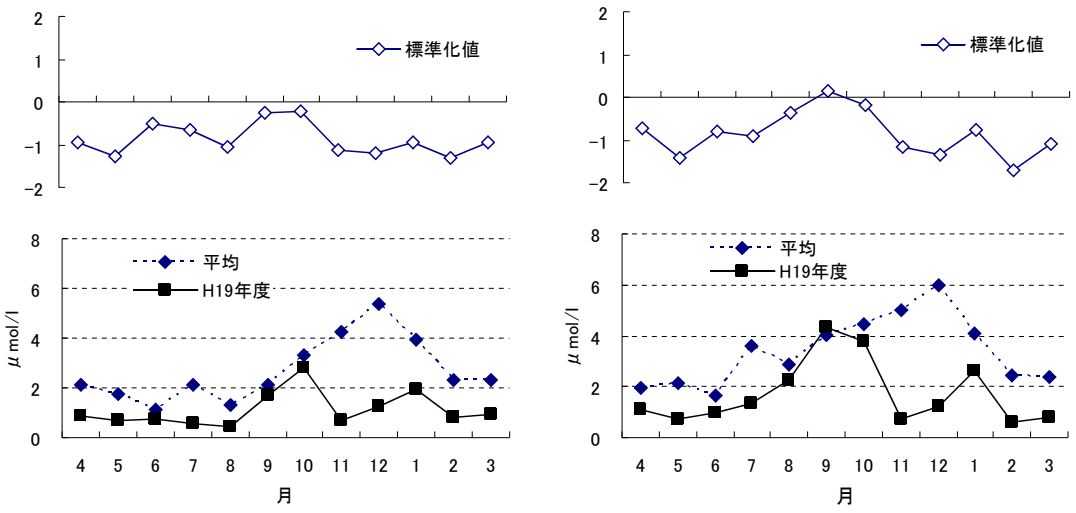


図5　ＤＩＮの変化（左：表層，右：底層）

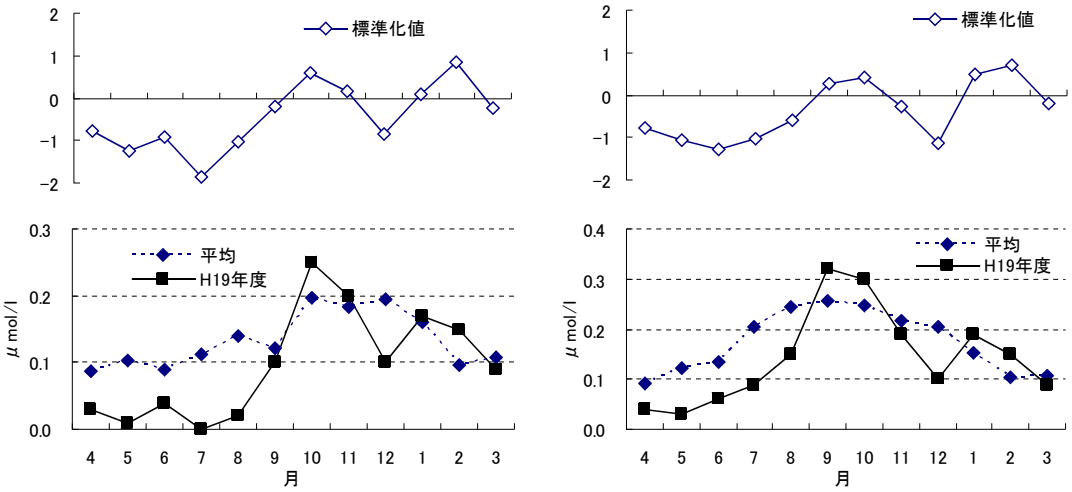


図6　PO_4-Ｐの変化（左：表層，右：底層）

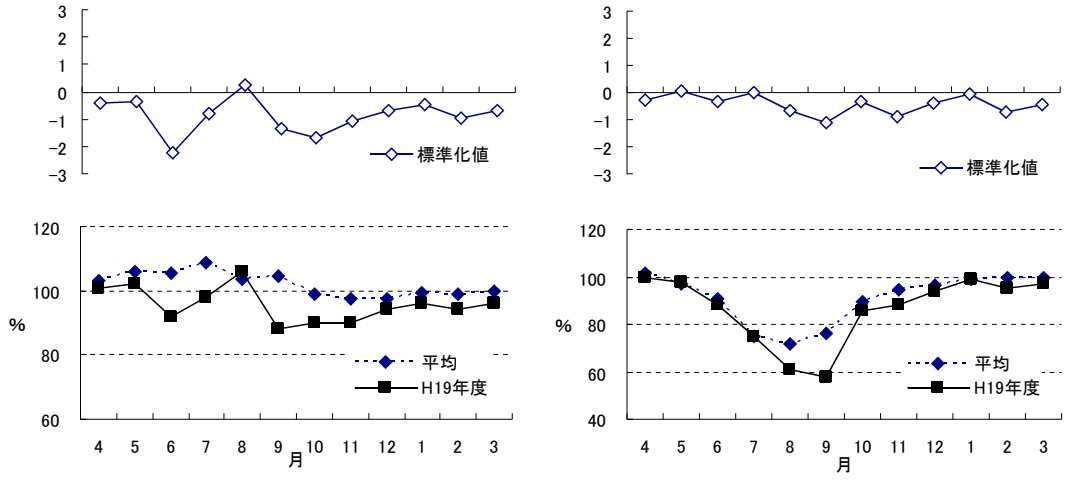


図7　溶存酸素（ＤＯ）の変化（左：表層，右：底層）

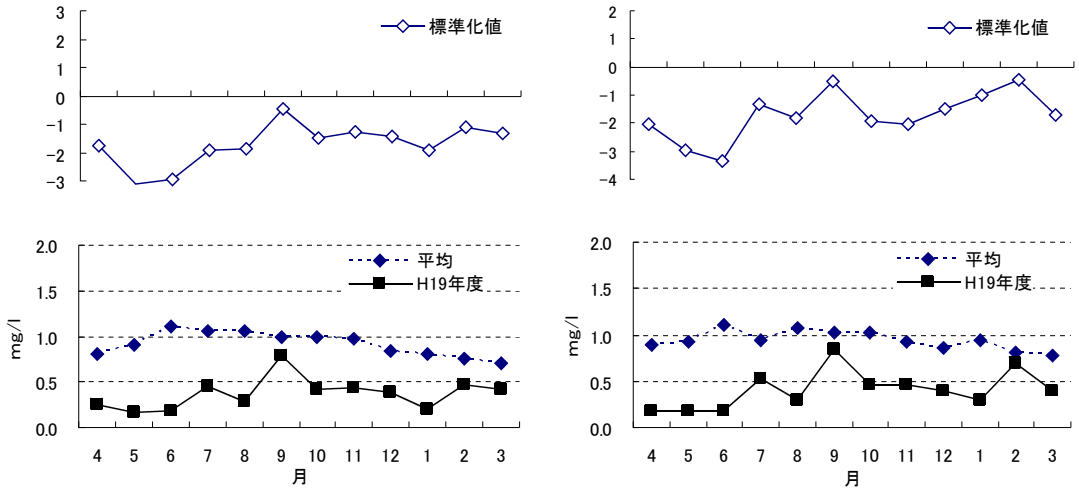


図8　ＣＯＤの変化（左：表層，右：底層）

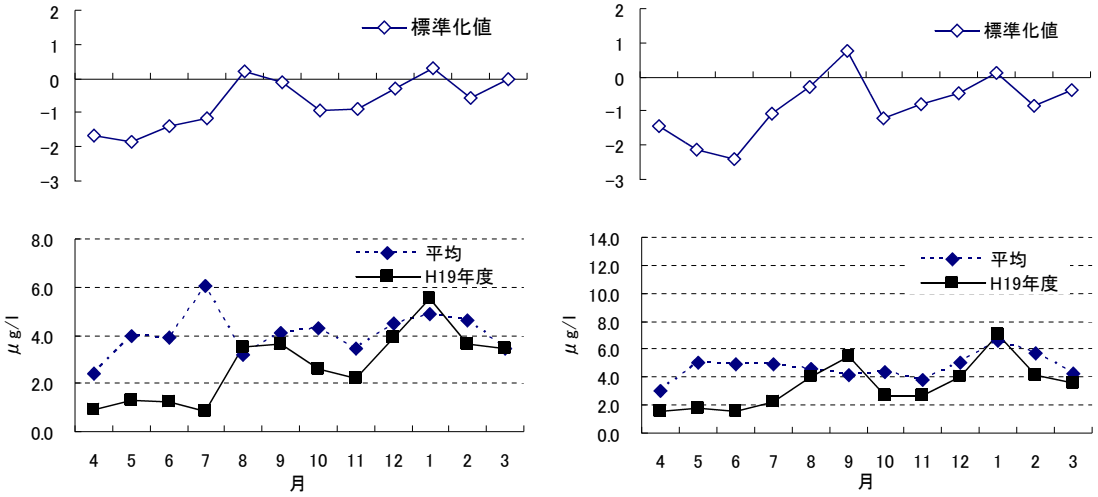


図9　Ｃｈｌ-aの変化（左：表層，右：底層）

2. 特殊項目

(1)栄養塩

1)溶存性無機態窒素（ＤＩＮ）

表層：0.41～2.80μmol/lの範囲で推移した。4月，6月，7月，11月，1月及び3月に「やや低め」を示し，5月，12月及び2月に「かなり低め」を示した。その他の月は「平年並み」であった。

底層：0.62～4.36μmol/lの範囲で推移した。4月，7月，8月，11月，1月及び3月に「やや低め」を示し，5月，12月及び2月に「かなり低め」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：0.00～0.25μmol/lの範囲で推移した。5月及び7月に「かなり低め」を示し，4月，6月，8月，12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。

底層：0.03～0.32μmol/lの範囲で推移した。6月に「かなり低め」を示し4月，5月，7月，12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)酸素飽和度（ＤＯ）

表層：88～106%の範囲で推移した。6月に「甚だ低め」，9月及び10月に「かなり低め」，7月，11月，12月，2月及び3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：58～100%の範囲で推移した。8月に「やや高め」を示した。一方，9月，11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。

(3) ＣＯＤ

表層：0.17～0.79mg/lの範囲で推移した。5月及び6月に「甚だ低め」，4月，7月，8月，10月～1月及び3月に「かなり低め」2月に「やや低め」，を示した。9月は「平年並み」を示した。

底層：0.18～0.84mg/lの範囲で推移した。4月～6月及び11月に「甚だ低め」，7月，8月，10月，12月及び3月に「かなり低め」，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。

(4) Ｃｈｌ-a

表層：0.87～5.50μg/ｌの範囲で推移した。4月～6月に「かなり低め」，7月，10月及び11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：1.55～7.08μg/ｌの範囲で推移した。5月及び6月に「甚だ低め」，4月及び10月に「かなり低め」，7月，9月，11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。

なお，8月6日から8月8月にかけて，豊前市宇島地先で*Ceratium furca*による赤潮が最大細胞数330cells/ml発生していた。

漁場環境保全対策事業
（１）水質・生物モニタリング調査

俵積田　貴彦・江藤　拓也・石谷　誠

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19年４月から20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19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。

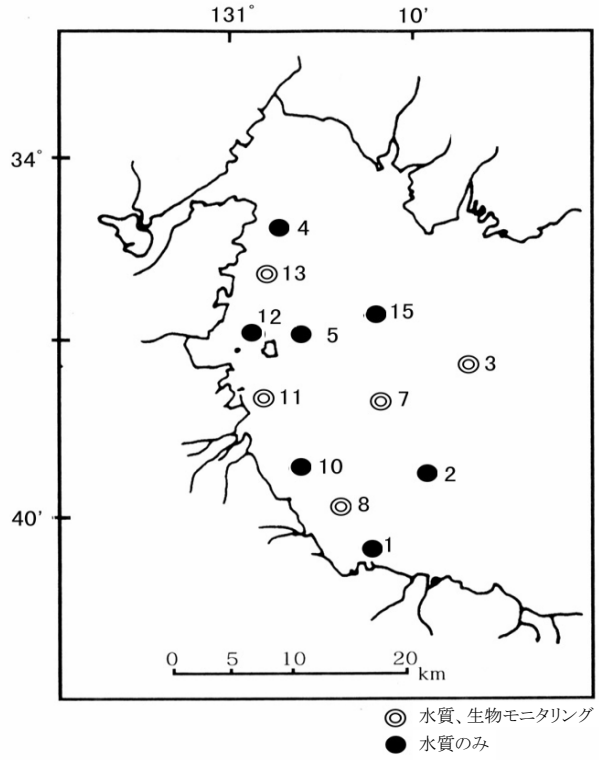


図１　調査海域

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に示す。

(1) 水温

図２に示す。表層は8.3～28.3℃の範囲で推移した。最大値は9月，最小値2月であった。

底層は8.2～26.7℃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31.02～33.65の範囲で推移した。最大値は１月，最小値は8月であった。

底層は31.99～33.70の範囲で推移した。最大値は１月，最小値は8月であった。

(3)透明度

図４に示す。3.1～4.8mの範囲で推移した。最大値は1月，最小値は8月であった。

(4)溶存酸素

図５に示す。表層は6.40～10.73mg/lの範囲で推移した。最大値は1月，最小値は10月であった。

底層は5.83～11.7mg/lの範囲で推移した。最大値は1月，最小値は10月であった。

２．生物モニタリング調査

(1)底質環境

底泥表層温度の測定結果を表１に示した。５月は14.6～19.4℃，８月は22.6～27.6℃ の範囲にあった。

含泥率，全硫化物及びILの結果を表２に示した。

含泥率は海域のほぼ全域で94%以上と高く，泥質であった。全硫化物は，５月が0.32～0.87mg/乾泥ｇで，８月は0.36～0.50mg/乾泥ｇの範囲で，５月が８月と比較して高い値を示した。ILは５月が8.8～11.1%，８月は12.1～

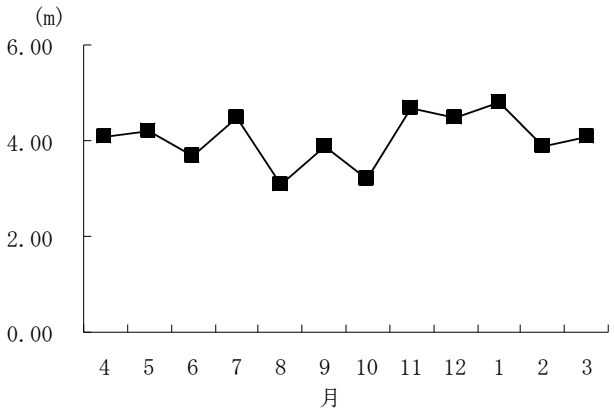


図２　透明度平均値

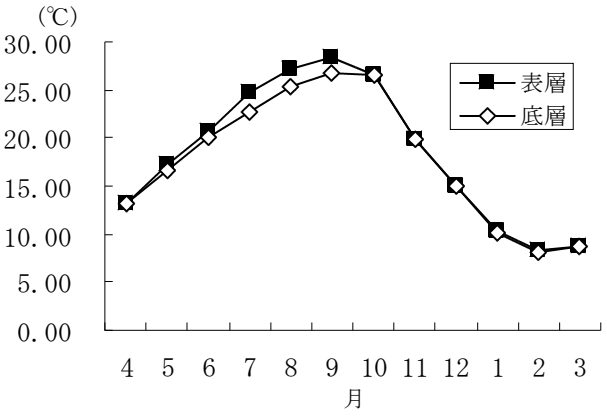


図３　水温平均値

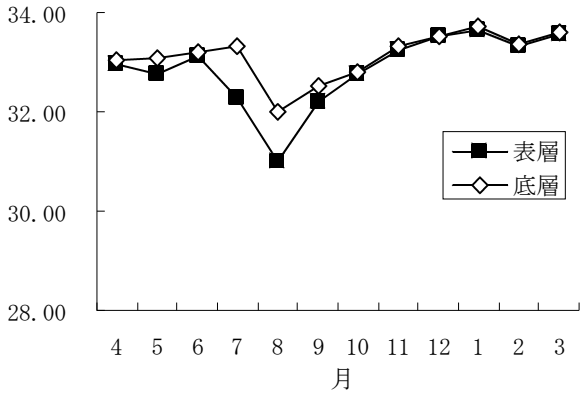


図４　塩分平均値

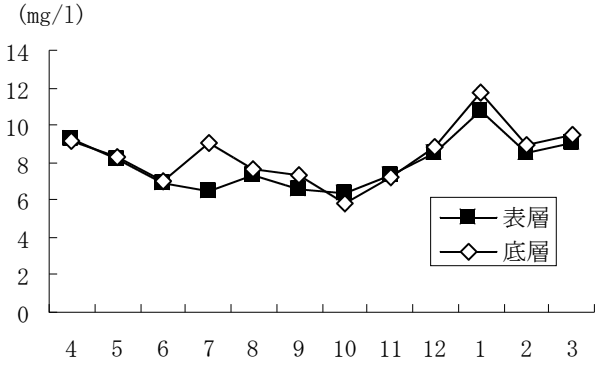


図５　溶存酸素平均値

表１　底泥表層温度

Stn	5月	8月
3	14.6	22.6
7	16.5	24.6
8	19.0	27.6
11	19.4	27.4
13	19.3	27.2

表２　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	94.0	97.9	0.38	0.41	10.8	16.1
7	96.5	98.2	0.32	0.43	11.1	14.5
8	98.2	99.3	0.48	0.49	10.8	15.4
11	99.2	98.0	0.87	0.50	10.3	13.7
13	94.2	98.1	0.52	0.36	8.8	12.1

16.1%であり，８月が５月と比較して高い値を示した。

(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3-1，2及び表4-1，2に示す。

５月の出現種は軟体類，多毛類及び甲殻類であった。出現密度は10～1,390個/m²の範囲であった。平米当たりの湿重量は0.2～18.4gであった。全調査点で出現し，最高生息密度はStn.13の1,390個体/m²であり昨年度同時期の最高生息密度（Stn.8，930個体/m²）よりも高かった。

８月の出現種は多毛類，甲殻類，軟体類及び棘皮類であった。出現密度は10～90個/m²の範囲であった。平米当たりの湿重量は0.1～13.4gであった。汚染指標種であるシズクガイはStn.8のみで確認された（40個/m²）。

表 3-1　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	ﾆｶｲﾁﾛﾘ科の一種	Glycinde sp.			20		20		10			
	ｼﾘｽ科の一種	Syllidae							20			
	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	Nephtys oligobranchiata			90		20		10		50	
	ｵｳｷﾞｺﾞｶｲ	Nectoneanthes latipoda					40		80		20	
	ｲﾄｺﾞｶｲ科の一種	Mediomastus sp.			10							
	ｲﾄｺﾞｶｲ科の一種	Notomastus sp.									10	
	ｲﾄｺﾞｶｲ科の一種	Capitellidae									20	
	ﾉﾗﾘｳﾛｺﾑｼ科の一種	Sthenelais sp.			20						40	
	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ	Sigambra hanaokai			60				50		40	
	ｴｰﾚﾙｼｽﾋﾟｵ	Prionospio ehlersi			10						10	
	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	Scoletoma longifolia					20		20		50	
	ｵﾄﾋﾒｺﾞｶｲ	Hesionidae							20		10	
	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵ B型	Paraprionospio sp. Type B							10		20	
	ｻｼﾊﾞｺﾞｶｲ科の一種	Phyllodoce sp.									30	
	ﾎｺｻｷｺﾞｶｲ科の一種	Orbiniidae									30	
甲殻類	ｸﾋﾞﾅｶﾞｽｶﾞﾒ	Ampelisca brevicornis									30	
	ﾎｿﾅｷﾞｻｸｰﾏ	Iphinoe sagamiensis					10				90	
	ﾕﾝﾎﾞｿｺｴﾋﾞ科の一種	Grandidierella sp.							10			
軟体類	ｷｾﾜﾀｶﾞｲ	Philine argentata										
	ﾖｺﾔﾏｷｾﾜﾀｶﾞｲ	Yokoyamaia ornatissima	20		30						30	
	ｹｼﾄﾘｶﾞｲ	Alvenius ojianus							20			
	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ	Raeta rostralis									10	
	ｼｽﾞｸｶﾞｲ	Theora lubrica	10		290		80		200		1390	
	ﾋﾒｼﾗﾄﾘｶﾞｲ	Macoma incongrua										
	ﾋﾒｶﾉｺｱｻﾘ	Veremolpa micra					10				40	
	ﾌﾀﾊﾞｼﾗｶﾞｲ科の一種	Ungulinidae									10	
その他	ひも形動物門の一種	NEMERTINEA	10		30		20		10		150	
	ｲｿｷﾞﾝﾁｬｸ目の一種	Actiniaria									10	
	ｷﾞﾎﾞｼﾑｼ綱の一種	ENTEROPNEUSTA									30	

表 3-2　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	ﾉﾗﾘｳﾛｺﾑｼ科の一種	Sthenelais sp.	10									
	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	Nephtys oligobranchiata			20		20		30		80	
	ｺﾞｶｲ科の一種	Nereididae									10	
	ﾂﾊﾞｻｺﾞｶｲ科の一種	Chaetopteridae			10							
	ｵﾄﾋﾒｺﾞｶｲ科の一種	Hesionidae									10	
	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵ B型	Paraprionospio sp. Type B									10	
	ｲﾄｺﾞｶｲ科の一種	Mediomastus sp.									10	
	ｲﾄｴﾗｽﾋﾟｵ	Prionospio pulchra										
	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ	Sigambra hanaokai	20		50				90			
	ﾆｶｲﾁﾛﾘ科の一種	Glycinde sp.	30						10			
	ｳﾐｹﾑｼ科の一種	Amphinomidae			10							
	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	Scoletoma longifolia					20					
甲殻類	ﾎｿﾅｷﾞｻｸｰﾏ	Iphinoe sagamiensis					20					
	ｸﾋﾞﾅｶﾞｽｶﾞﾒ	Ampelisca brevicornis	10									
	ﾒﾘﾀﾖｺｴﾋﾞ科の一種	Melita sp.	20									
	ﾃｯﾎﾟｳｴﾋﾞ科の一種	Athanas sp.	10									
	ﾃﾅｶﾞﾃｯﾎﾟｳｴﾋﾞ	Alpheus japonicus	10									
	ｼｬｺ	Oratosquilla oratoria					10					
	ﾒﾅｼﾋﾟﾝﾉ	Xenophthalmus pinnotheroides							10			
軟体類	ｷｾﾜﾀｶﾞｲ	Philine argentata				10						
	ﾖｺﾔﾏｷｾﾜﾀｶﾞｲ	Yokoyamaia ornatissima	40									
	ｼｽﾞｸｶﾞｲ	Theora lubrica					40					
棘皮類	ｲｶﾘﾅﾏｺ科の一種	Synaptidae				10						
その他	ひも形動物門の一種	NEMERTINEA				30			20		10	
	ｲｿｷﾞﾝﾁｬｸ目の一種	Actiniaria				30						
	ｷﾞﾎﾞｼﾑｼ綱の一種	ENTEROPNEUSTA									10	

表 4-1　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			210	0.60	100	10.10	220	16.90	330	9.30
甲殻類	1g以上										
	1g未満					10		10		120	0.2
棘皮類	1g以上										
	1g未満										
軟体類	1g以上										
	1g未満	30	2.2	320	2.6	90	0.7	220	2.4	1480	18.4
その他	1g以上										
	1g未満	10		30		20		10		190	2.9
合　計	1g以上										
	1g未満	40	2.2	560	3.2	220	10.8	460	19.3	2120	30.8

表 4-2　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	60	0.2	100	0.7	40	0.1	130	0.2	120	0.3
甲殻類	1g以上										
	1g未満	40	0.1	10	1.9	30	1.4	10			
棘皮類	1g以上			10	13.2						
	1g未満										
軟体類	1g以上										
	1g未満	40	0.1	10	4.9	40	0.1				
その他	1g以上										
	1g未満			60	1.7			20		20	0.1
合　計	1g以上			10	13.2						
	1g未満	140	0.4	180	9.2	110	1.6	160	0.2	140	0.4

漁場環境保全対策事業
（２）貝毒・赤潮発生監視調査

俵積田　貴彦・江藤　拓也・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19年4月～10月にStn.1で，19年11月～20年3月にStn.12において，海水1*l* 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19年4～7月に計4回,カキ採取点のカキを対象として19年11～12月,20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，19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。

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 *Alexandriu-m tamarense*, *Alexandrium catenella* 及び *Gymnodinium catenn-atum* は年間を通じて確認されなかった。

しかし,*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19年4～7月,及び11月に出現が認められた。出現細胞数は19年4月及び19年6月が最も多く,表層で4cells/*l* であった。

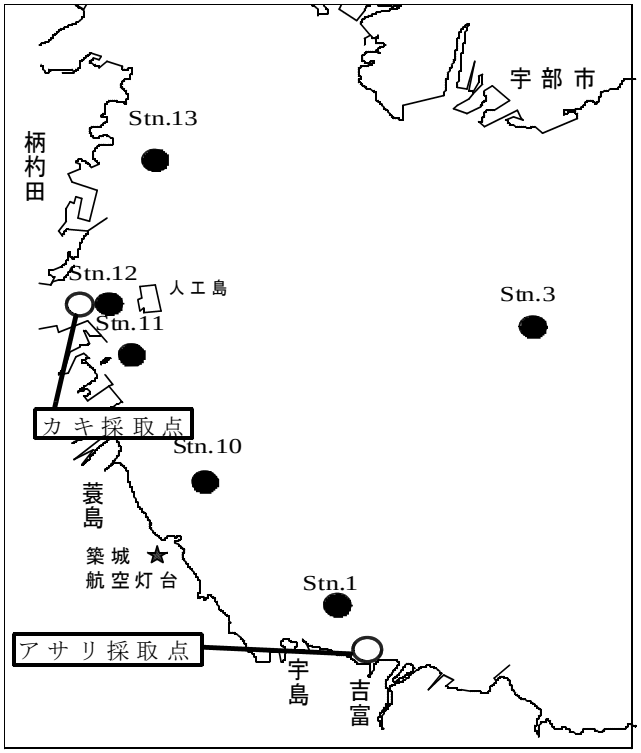


図１　　調　査　点

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

19年4月から20年3月まで月1回，図1に示した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1件で，前年の3件から2件減少した。赤潮の形成期間は最大で1日であった。

本年度は赤潮による漁業被害が確認されなかった。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。特に，平成18年度では大規模な*Karenia mikimotoi*の赤潮が発生し，漁業被害をもたらした。これら被害のうち漁船活魚槽や蓄養中の魚介類のへい死については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，今後とも原因種に対する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7.0～30.2℃，底層は6.6～29.1℃の範囲で推移した。

塩分については，表層は29.60～34.22，底層は31.21～34.20の範囲で推移した。

酸素飽和度については，表層は84～107%，底層は31～104%の範囲で推移した。

ＤＩＮについては，表層は0.06～7.21μg-at/*l*，底層は平均0.19～8.10μg-at/*l* で推移した。

ＤＩＰについては，表層は0.00～0.35μg-at/*l*，底層は0.00～1.01μg-at/*l* で推移した。

クロロフィルａについては，表層は0.20～7.52μg/*l*，底層は0.20～7.27μg/*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*，*Leptocyrindrus danicus*，*Thalassiosira* spp，*Guinarudia flacida*，*Chaetoceros* spp.，*Nizschia pungans, Rhizosolenia* spp.，渦鞭毛藻類では，*Noctiluca scintillans, Ceratium* spp，繊毛虫類では，*Tintinnopsis* spp.，幼生類では *Copepada nauplius* であった。

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19年									
4月12日	Stn. 1	表層	-	-	-	-	4	15.8	32.94
		5m層	-	-	-	-	2	14.6	33.16
5月15日	〃	表層	-	-	-	-	-	19.2	32.69
		5m層	-	-	-	-	2	19.1	32.71
6月18日	〃	表層	-	-	-	-	-	23.9	32.69
		5m層	-	-	-	-	4	23.4	32.97
7月18日	〃	表層	-	-	-	-	2	24.5	29.60
		5m層	-	-	-	-	-	23.9	31.21
8月20日	〃	表層	-	-	-	-	-	30.1	31.63
		5m層	-	-	-	-	-	29.6	31.76
9月13日	〃	表層	-	-	-	-	-	28.4	32.05
		5m層	-	-	-	-	-	28.2	32.20
10月16日	〃	表層	-	-	-	-	-	24.1	32.06
		5m層	-	-	-	-	-	24.1	32.06
11月19日	Stn. 12	表層	-	-	-	-	2	16.0	33.39
		5m層	-	-	-	-	-	15.9	33.40
12月18日	〃	表層	-	-	-	-	-	11.8	33.77
		5m層	-	-	-	-	-	11.8	33.76
平成20年									
1月16日	〃	表層	-	-	-	-	-	10.3	33.80
		5m層	-	-	-	-	-	10.3	33.81
2月18日	〃	表層	-	-	-	-	-	7.2	33.44
		5m層	-	-	-	-	-	7.1	33.47
3月10日	〃	表層	-	-	-	-	-	8.7	33.91
		5m層	-	-	-	-	-	8.7	33.91

-：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	32.4 mm	平成19年	平成19年	ND	ND
	殻高平均	21.2 mm	4月3日	4月3日～4月6日		
	重量平均	7.8 g				
アサリ (吉富町)	殻長平均	27.7 mm	5月7日	5月9日～10日	ND	
	殻高平均	11.9 mm				
	重量平均	4.5 g				
アサリ (吉富町)	殻長平均	30.7 mm	6月15日	月11日～6月12日	ND	
	殻高平均	13.6 mm				
	重量平均	5.6 g				
アサリ (吉富町)	殻長平均	29.7 mm	7月2日	7月9日～10日	ND	
	殻高平均	12.8 mm				
	重量平均	4.9 g				
カキ (北九州市)	殻高平均	102.0 mm	11月20日	11月6日～9日	ND	ND
	重量平均	59.3 g				
カキ (北九州市)	殻高平均	99.9 mm	12月5日	12月6日～10日	ND	
	重量平均	57.1 g				
カキ (北九州市)	殻高平均	107.2 mm	平成20年	平成20年	ND	
	重量平均	65.6 g	1月10日	1月11日～17日		
カキ (北九州市)	殻高平均	124 mm	2月5日	2月7日～9日	ND	
	重量平均	77.1 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	H19.8.6～8.7	福岡県豊前海南部海域	*Ceratium furca*	330	なし

表4　水質測定結果

調査月日	地点	水温 (℃)		塩分		酸素飽和度 (%)		ＤＩＮ (μg-at/l)		ＰＯ4-Ｐ (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　19年	1	15.8	14.4	32.94	33.11	102	98	1.56	2.24	0.04	0.03	0.43	0.63
4月12日	3	13.3	11.9	32.86	33.03	101	86	1.55	1.82	0.11	0.13	0.20	1.27
	10	14.8	14.2	33.15	33.28	100	98	0.42	0.45	0.02	0.02	0.43	0.20
	11	15.0	14.3	33.19	33.19	101	95	0.49	0.51	0.01	0.02	0.52	0.54
	12	14.7	14.4	33.23	33.28	100	89	2.67	1.55	0.03	0.04	1.06	1.37
	13	14.6	14.5	33.66	33.67	101	93	1.43	3.87	0.04	0.05	1.06	2.02
	平均	14.7	14.0	33.17	33.26	101	93	1.35	1.74	0.04	0.05	0.62	1.01
5月15日	1	19.2	18.9	32.69	32.73	103	99	0.30	0.58	0.01	0.00	1.06	1.29
	3	17.5	13.8	32.83	33.33	98	88	0.89	0.91	0.03	0.05	0.43	0.62
	10	19.2	18.6	32.74	32.88	99	93	0.97	0.76	0.01	0.02	0.86	0.97
	11	19.4	18.5	32.78	32.93	95	88	1.70	0.79	0.00	0.02	1.70	3.53
	12	18.8	18.8	32.92	32.97	99	97	1.46	0.87	0.04	0.02	1.81	1.59
	13	19.1	18.8	33.42	33.48	96	89	0.58	1.03	0.01	0.05	1.17	2.35
	平均	18.9	17.9	32.90	33.05	98	92	0.98	0.82	0.02	0.03	1.17	1.73
6月18日	1	23.9	23.1	32.69	33.07	97	80	1.73	2.39	0.00	0.05	1.06	2.24
	3	20.8	17.5	33.03	33.22	103	90	0.30	2.75	0.00	0.33	0.54	0.65
	10	23.0	22.5	33.16	33.16	104	92	0.85	1.17	0.05	0.02	0.73	1.38
	11	22.9	22.5	33.09	33.23	99	95	1.42	1.00	0.00	0.05	1.59	1.81
	12	22.8	22.4	33.25	33.42	99	93	0.85	1.17	0.01	0.04	2.02	2.58
	13	22.2	22.0	33.50	33.56	100	100	0.70	0.63	0.02	0.02	0.98	1.19
	平均	22.6	21.7	33.12	33.28	100	92	0.98	1.52	0.01	0.09	1.15	1.64
7月18日	1	24.5	23.9	29.60	31.23	95	95	1.31	0.65	0.01	0.01	1.48	1.48
	3	23.6	20.0	31.56	33.02	89	60	0.39	4.95	0.06	0.47	1.30	0.20
	10	23.8	23.4	31.29	31.55	103	78	0.32	0.86	0.00	0.05	1.38	2.77
	11	24.1	23.5	31.21	31.50	97	83	0.97	0.48	0.02	0.03	2.01	1.91
	12	23.8	23.6	31.16	31.26	97	83	1.96	1.70	0.05	0.07	2.02	1.99
	13	23.8	23.5	31.20	31.21	93	84	0.60	1.00	0.03	0.06	3.02	1.92
	平均	23.9	23.0	31.00	31.63	96	81	0.93	1.61	0.03	0.12	1.87	1.71
8月20日	1	30.1	29.1	31.63	31.74	97	85	0.52	0.73	0.00	0.02	1.27	3.63
	3	28.0	22.8	31.98	32.77	98	53	0.35	4.06	0.08	0.52	0.63	5.58
	10	30.2	27.7	31.49	32.12	94	83	0.33	0.38	0.02	0.10	0.52	1.49
	11	29.9	28.0	31.46	32.04	100	83	0.53	0.19	0.02	0.02	1.69	3.84
	12	29.4	28.6	31.78	32.04	107	83	0.41	0.39	0.00	0.01	2.77	1.91
	13	28.5	27.3	32.25	32.69	97	89	0.44	0.49	0.01	0.06	0.44	3.63
	平均	29.4	27.3	31.77	32.23	99	79	0.43	1.04	0.02	0.12	1.22	3.35
9月13日	1	28.4	28.1	32.05	32.22	100	93	0.65	0.53	0.01	0.05	2.55	1.94
	3	27.1	22.9	32.37	32.85	90	31	0.44	7.29	0.13	1.01	0.66	4.08
	10	28.1	27.9	32.36	32.39	97	94	0.96	0.45	0.05	0.07	0.76	1.08
	11	28.0	27.8	32.40	32.38	98	89	1.26	1.50	0.09	0.07	3.05	1.48
	12	28.0	28.0	32.49	32.51	94	89	0.73	0.89	0.07	0.07	5.13	4.71
	13	27.8	27.8	32.86	32.90	97	90	0.44	3.24	0.08	0.10	3.66	6.21
	平均	27.9	27.1	32.42	32.54	96	81	0.75	2.32	0.07	0.23	2.64	3.25
10月16日	1	24.1	24.1	32.06	32.07	84	80	2.66	3.57	0.12	0.21	4.68	5.13
	3	24.8	24.7	32.89	32.89	92	87	0.90	1.13	0.29	0.31	3.21	3.63
	10	23.7	23.6	32.57	32.57	99	94	1.58	0.48	0.11	0.12	1.69	2.13
	11	23.5	23.4	32.57	32.67	98	95	0.57	0.65	0.06	0.09	3.66	2.99
	12	23.4	23.3	32.64	32.63	97	96	1.26	0.37	0.08	0.11	2.38	2.55
	13	23.6	23.5	32.84	32.86	107	104	0.46	0.54	0.09	0.09	2.77	3.85
	平均	23.9	23.8	32.60	32.62	96	93	1.24	1.12	0.13	0.16	3.07	3.38
11月19日	1	15.9	15.9	33.08	33.09	90	89	0.46	0.45	0.15	0.21	5.14	5.13
	3	18.5	18.5	33.12	33.11	90	88	0.50	0.54	0.35	0.40	2.17	1.91
	10	15.8	15.8	33.20	33.22	96	93	0.75	0.37	0.03	0.08	5.99	6.82
	11	17.1	17.0	33.19	33.29	91	90	1.13	0.93	0.24	0.28	3.63	5.14
	12	16.0	15.9	33.39	33.40	93	90	0.61	0.87	0.07	0.08	5.77	5.99
	13	17.3	17.2	33.57	33.61	98	88	2.38	3.54	0.19	0.20	4.05	3.85
	平均	16.8	16.7	33.26	33.29	93	90	0.97	1.12	0.17	0.21	4.46	4.81
12月18日	1	11.8	11.8	33.49	33.49	90	92	1.34	0.78	0.16	0.18	2.13	2.13
	3	13.0	12.7	33.46	33.58	91	90	2.25	2.94	0.31	0.29	1.94	3.85
	10	11.4	11.4	33.27	33.46	91	91	0.94	0.57	0.21	0.23	2.58	3.63
	11	11.6	11.6	33.83	33.85	92	92	2.60	3.32	0.09	0.15	4.52	5.16
	12	11.8	11.8	33.77	33.78	90	90	4.34	5.70	0.20	0.25	2.80	3.21
	13	14.2	14.1	34.22	34.20	91	89	7.21	8.10	0.28	0.28	2.13	1.94
	平均	12.3	12.2	33.67	33.73	91	91	3.11	3.57	0.21	0.23	2.68	3.32
平成　20年	1	9.1	9.6	33.12	33.49	101	101	0.48	0.62	0.03	0.08	3.44	3.44
1月　16日	3	11.9	11.9	33.59	33.60	96	95	0.88	1.09	0.29	0.31	4.27	5.16
	10	10.4	10.2	33.63	33.63	101	96	0.57	0.47	0.1	0.06	2.36	4.49
	11	10.1	10.2	33.71	33.71	101	100	0.77	0.79	0.06	0.06	7.52	7.27
	12	10.3	10.3	33.80	33.80	101	100	0.58	0.44	0.06	0.07	6.41	6.66
	13	10.5	10.5	33.67	33.67	98	97	0.57	1.16	0.12	0.07	5.8	6.63
	平均	10.4	10.5	33.59	33.65	100	98	0.64	0.76	0.11	0.11	4.97	5.61
2月18日	1	8.2	6.6	33.54	33.36	101	97	0.56	0.46	0.09	0.10	4.68	2.58
	3	8.7	8.7	33.54	33.54	97	91	0.55	0.55	0.23	0.20	1.50	1.72
	10	7.0	6.7	33.28	33.33	95	95	0.32	0.21	0.04	0.05	3.63	4.05
	11	7.2	7.1	33.38	33.38	96	96	0.15	0.30	0.06	0.10	3.21	4.30
	12	7.2	7.0	33.44	33.47	94	97	0.27	0.37	0.05	0.07	4.30	3.66
	13	8.7	8.7	33.92	34.05	99	100	0.91	0.66	0.09	0.06	4.27	5.77
	平均	7.8	7.5	33.52	33.52	97	96	0.46	0.43	0.09	0.10	3.60	3.68
3月10日	1	8.7	8.6	33.14	33.28	97	99	0.39	0.22	0.07	0.02	2.58	1.91
	3	9.2	9.1	33.61	33.63	93	95	0.06	0.57	0.16	0.19	0.44	2.13
	10	9	8.7	33.3	33.43	97	100	0.58	0.50	0.08	0.08	2.80	3.66
	11	9.6	9.5	33.75	33.71	92	99	0.76	0.77	0.06	0.05	5.13	2.99
	12	10	10	33.91	33.91	95	100	0.66	0.95	0.07	0.09	2.16	4.05
	13	10.2	10.2	33.86	33.86	93	96	0.96	0.98	0.11	0.08	4.30	2.16
	平均	9.5	9.4	33.60	33.64	95	98	0.57	0.67	0.09	0.09	2.90	2.82

漁場環境保全対策事業
（３）ナルトビエイ出現調査

俵積田　貴彦・中川　浩一・石谷　誠

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，その後減少傾向にあり，現在では 100 トン未満で推移している。この減少傾向には様々な要因が考えられているが，近年では夏季から秋季にかけて福岡県豊前海沿岸に来遊してくるアサリ等二枚貝を捕食するナルトビエイに関しても要因の一つとして挙げられる。本調査では福岡県豊前海におけるナルトビエイの来遊及び食害実態の情報収集を目的として以下の調査を実施した。

方　法

１．ナルトビエイ来遊実態調査

図１に示す範囲において来遊時期である平成 19 年 5 月～ 10 月にかけて月１回ずつ，流し刺網によるナルトビエイの来遊実態調査を実施した。

２．食害実態調査

ナルトビエイ来遊実態調査等で捕獲されたナルトビエイの胃を船上，もしくは研究所に速やかに持ち帰った後摘出し，ホルマリン保存を施し，後日種類同定及び湿重量を計測した。同定及び湿重量測定は外部機関に委託した。

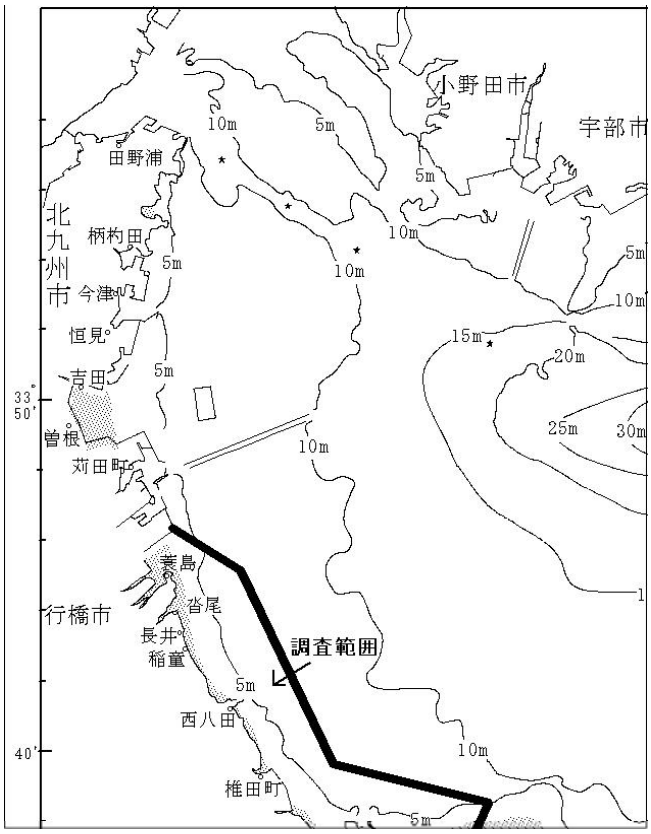


図１　ナルトビエイ来遊実態調査範囲



図２　調査で捕獲されたナルトビエイ

結果及び考察

１．ナルトビエイ来遊実態調査

調査で捕獲されたナルトビエイを図２に，測定結果を表１に示す。調査期間の水温は 18.5 ℃から 30.1 ℃の範囲で推移した。5 ～ 7 月の調査では 6 月 21 日を除き捕獲されない時期があったが，8 月以降は全ての調査で捕獲された。ナルトビエイの平均体盤幅及び重量はそれぞれ 85.4 ± 26.0cm，11.9 ± 1.1kg であり，このうち雄は 17 %，雌が 83%で雌の割合が多かった。雌の割合が高かったことや有明海区では水温上昇に伴って産卵回遊しているとのことから当海区においても産仔のために来遊している可能性が示唆された[1)]。

捕獲場所は中部地先が多い結果となり，南部地先では

捕獲されていないが，これは後者では沿岸域より離れた場所で実施したためナルトビエイ群に遭遇しなかったためと考えられる。

２．食害実態調査

食害実態調査結果を表２，胃内容物の事例を図３に示す。同定された胃内容物の総個体数は 579 個体で，内98.6%が二枚貝類であった。その二枚貝類の中でもアサリは 1.2%，マテガイが 85.0 %であり，後者が大半を占めていた。種の同定には至らなかったものの湿重量で換算されたマルスダレガイ目及び二枚貝綱が相当量検出され，実際の内容物の割合は上記よりも高い可能性がある。また，原始腹足目の巻貝類の蓋が確認されているが種の同定には至らなかった。いずれにしても、胃内容物にはほとんどが貝類で占められており，福岡県有明海におけるナルトビエイの胃内容物調査においても全て貝類の軟体部であったことと同等であった [2)]。また，当歳魚と考えられる検体６（体盤幅=31cm）の胃内には黒褐色の液体しか確認できず，固形の内容物は検出されなかった。

文　献

１）山口敦子：有明海におけるナルトビエイの繁殖生態．平成 16 年度日本水産学会要旨集，54.（2004）

２）金澤　孝弘．有明海漁場再生対策事業（４）有害生物の駆除対策調査．平成１６年度福岡県水産海洋技術センター事業報告．p163-165

表１　ナルトビエイの体盤幅、重量及び雌雄等

調査日	水温	体盤幅(cm)	重量(kg)	雌雄	漁法	網数	場所
5月10日	18.5℃	－	－	－	刺網	8反	椎田沖(豊前海中･南部)
6月21日	24.9℃	105	17.6	♀	刺網	8反	吉富(豊前海南部)沿岸
		110	22.3	♀	刺網	8反	吉富(豊前海南部)沿岸
		105	16.7	♀	刺網	8反	吉富(豊前海南部)沿岸
6月26日	26.0℃	－	－	－	流し刺網	5反	吉富(豊前海南部)
7月24日	26.8℃	－	－	－	流し刺網	5反	吉富(豊前海南部)
8月29日	30.1℃	31	0.6	♀	流し刺網	1反	沓尾(豊前海中部)沿岸
		32	0.6	♀	流し刺網	1反	稲童(豊前海中部)沿岸
		94	0.6	♀	流し刺網	1反	蓑島(豊前海中部)沿岸
9月11日	27.8℃	66	3.9	♀	流し刺網	2反	苅田(豊前海中部)沿岸
		67	4.4	♀	流し刺網	2反	苅田(豊前海中部)沿岸
		70	7.8	♀	流し刺網	2反	蓑島(豊前海中部)沿岸
		84	11.5	♀	流し刺網	2反	蓑島(豊前海中部)沿岸
		118	24	♀	流し刺網	2反	沓尾(豊前海中部)沿岸
		113	22	♀	流し刺網	2反	沓尾(豊前海中部)沿岸
		103	18	♀	流し刺網	2反	沓尾(豊前海中部)沿岸
		108	19	♀	流し刺網	2反	沓尾(豊前海中部)沿岸
		35	1	♀	流し刺網	2反	沓尾(豊前海中部)沿岸
		105	20	♀	流し刺網	2反	沓尾(豊前海中部)沿岸
		94	16.5	♀	流し刺網	2反	稲童(豊前海中部)沿岸
		101	15.5	♀	流し刺網	2反	稲童(豊前海中部)沿岸
		118	24	♀	流し刺網	2反	稲童(豊前海中部)沿岸
10月9日	25.3℃	79	8.2	♂	流し刺網	2反	沓尾(豊前海中部)沿岸
		84	12.4	♂	流し刺網	2反	沓尾(豊前海中部)沿岸
		68	3	♂	流し刺網	2反	沓尾(豊前海中部)沿岸
		83	9.2	♂	流し刺網	2反	沓尾(豊前海中部)沿岸
		77	6.2	♀	流し刺網	2反	沓尾(豊前海中部)沿岸

表２　ナルトビエイ胃内容物詳細

種	H19年6月21日									H19年7月6日						H19年8月29日					
	検体1			検体2			検体3			検体4			検体5			検体6			検体7		
	体盤幅＝105cm			体盤幅＝110cm			体盤幅＝105cm			体盤幅＝75cm			体盤幅＝75cm			体盤幅＝31cm			体盤幅＝94cm		
	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	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況
原始腹足目(蓋)										8	0.0	1	2	0.0	1						
アサリ													6	0.7	2						
マテガイ(足)																					
マルスダレガイ目																					
二枚貝綱													+	3.9	3						
マボヤ目																					
消化物	+	10.5	4	+	62.4	4	+	16.4	4	+	6.9	4	+	6.0	4				+	40.4	4
合　　計	+	10.5		+	62.4		+	16.4		8	6.9		8	11.4		0	0.00		+	40.4	
種　類　数	1			1			1			2			4			0			1		

種	H19年9月11日																				
	検体8			検体9			検体10			検体11			検体12			検体13			検体14			検体15		
	体盤幅＝86cm			体盤幅＝87cm			体盤幅＝70cm			体盤幅＝84cm			体盤幅＝108cm			体盤幅＝108cm			体盤幅＝105cm			体盤幅＝84cm		
	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	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
原始腹足目(蓋)	2	0.0	1																					
アサリ																								
マテガイ(足)				16	2.0	3				95	6.0	3	65	40.0	2	116	46.7	3	6	0.9	3	62	33.7	3
マルスダレガイ目																								
二枚貝綱	+	2.8	3	+	5.1	3				+	16.8	3	+	86.1	3	+	60.7	3	+	1.6	3	+	32.7	3
マボヤ目																			2	0.7	2			
消化物	+	15.0	4	+	25.1	4	+	16.9	4	+	27.2	4	+	9.2	4				+	49.9	4	+	7.8	4
合　　計	2	17.9		16	32.2		+	16.9		35	50.3		65	35.3		116	107		8	53.1		62	74.2	
種　類　数	3			3			1			3			3			2			4			3		

種	H19年10月9日														
	検体16			検体17			検体18			検体19			検体20		
	体盤幅＝79cm			体盤幅＝84cm			体盤幅＝68cm			体盤幅＝83cm			体盤幅＝77cm		
	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
原始腹足目(蓋)															
アサリ	1	0.19	2												
マテガイ(足)	20	5.81	3	44	19.3	3				73	9.57	3	43	8.97	3
マルスダレガイ目							78	5.04	3						
二枚貝綱	+	16.1	3	+	16.2	3	+	0.78	3	+	42.5	3	+	14.1	3
マボヤ目															
消化物	+	34.0	4	+	46.3	4	+	20.4	4	+	30.3	4	+	68.3	4
合　　計	21	56.1		44	81.8		78	26.2		73	82.3		43	91.4	
種　類　数	4			3			3			3			3		

注：個体数の+は計数不能を、湿重量の0.00は0.01g未満を示す。

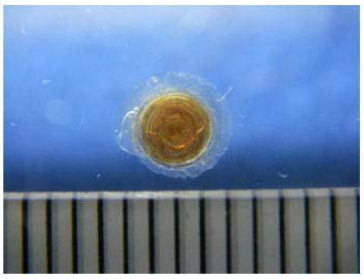
消化状況

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。

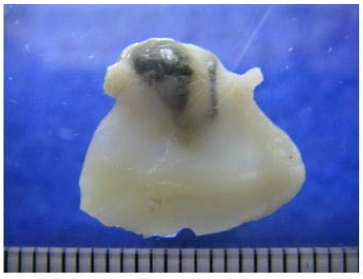
２：やや消化がすすむ。
　軟体部の外形は保持されているが、肉質はもろくなり始めている。

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。
　軟体部は外形が崩れ始め、肉質はもろい。

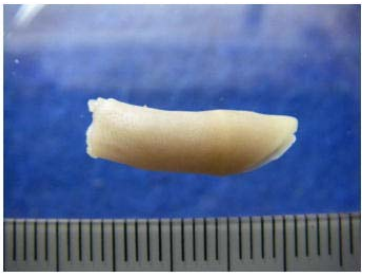
４：ほとんど消化される。
　軟体部は外形をとどめず、小塊～ペースト状。



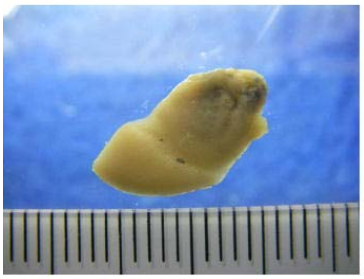
原始腹足目



アサリ



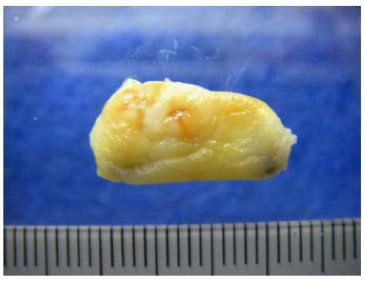
マテガイ



マルスダレガイ目



二枚貝綱



マボヤ目

図３　ナルトビエイ胃内容物

広域発生赤潮共同予知調査
－周防灘広域共同調査－

江藤　拓也・俵積田　貴彦

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いる。主に小型底びき網漁業や採貝漁業等が営まれている。一方，当海域では*Karenia*(*Gymnodinium*) *mikimotoi*や*Heterocapsa circularisquama*などの赤潮の発生により漁業被害が発生しており，赤潮発生過程及び初期発生域の特定が急務である。

そこで関係三県（山口県，福岡県，大分県）が共同で調査を行い，これら貝類に影響を与える有害種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する。

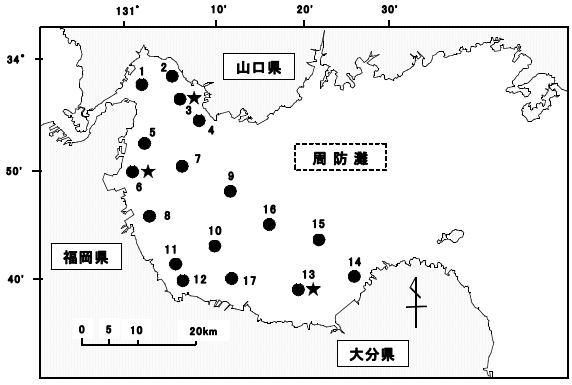


図１　周防灘西部調査点（★は代表点を示す）

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19年７月から９月にかけて，２週に１回（小潮時）行った。なお，赤潮発生時には臨時調査を行った。

３　調査項目：調査対象プランクトン(*Heterocapsa circularisquama*以下*H. circularisquama*)，*Karenia*(*Gymnodinium*) *mikimotoi*（以下*K. mikimotoi*)，(*Chattonella antique* + *marina*（以下*Chattonella spp.*）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，溶存酸素量（底層)，透明度等を測定した。さらに，代表点（St.３，St.６，St.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。

結　果

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*(*Gymnodinium*) *mikimotoi*

6月上旬から７月上旬にかけて主に山口県沿岸域，大分県海域で散発的に低密度で確認された。７月中旬に最も分布域が広がり，山口県沿岸域の St.１から St.3，福岡県沿岸域の St.６，St.８，St.11 を除き，全域で確認されたが，調査期間を通じて最高細胞密度は 5.33 cells/ml と低密度であり赤潮形成には至らなかった。その後，分布域も縮小し，８月上旬が大分県海域，福岡県沿岸域（St.５）で，８月中旬が山口県沿岸域（St.4）で確認されただけであった（図２)。６月中旬にほぼ全域に出現し，７月上旬以降に赤潮を形成した平成17，18年度とは対照的な年であった。

・*Heterocapsa circularisquama*

出現が確認されなかった。

・*Cochlodinium polykrikoides*

７月上旬から中旬にかけて山口県沿岸域，大分県海域で低密度に確認され，最高細胞密度は 3.66 cells/ml であった。

・*Chattonella antique* + *marina*

７月上旬から８月中旬にかけて低密度に確認され，最高細胞密度は 5.66 cells/ml 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,大分県海域で低密度に確認され,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月中旬までの水温の平均値の範囲は，20.3 ～ 28.8 ℃であり，最高水温は８月中旬であった。7月中旬に一度低下し，海域による

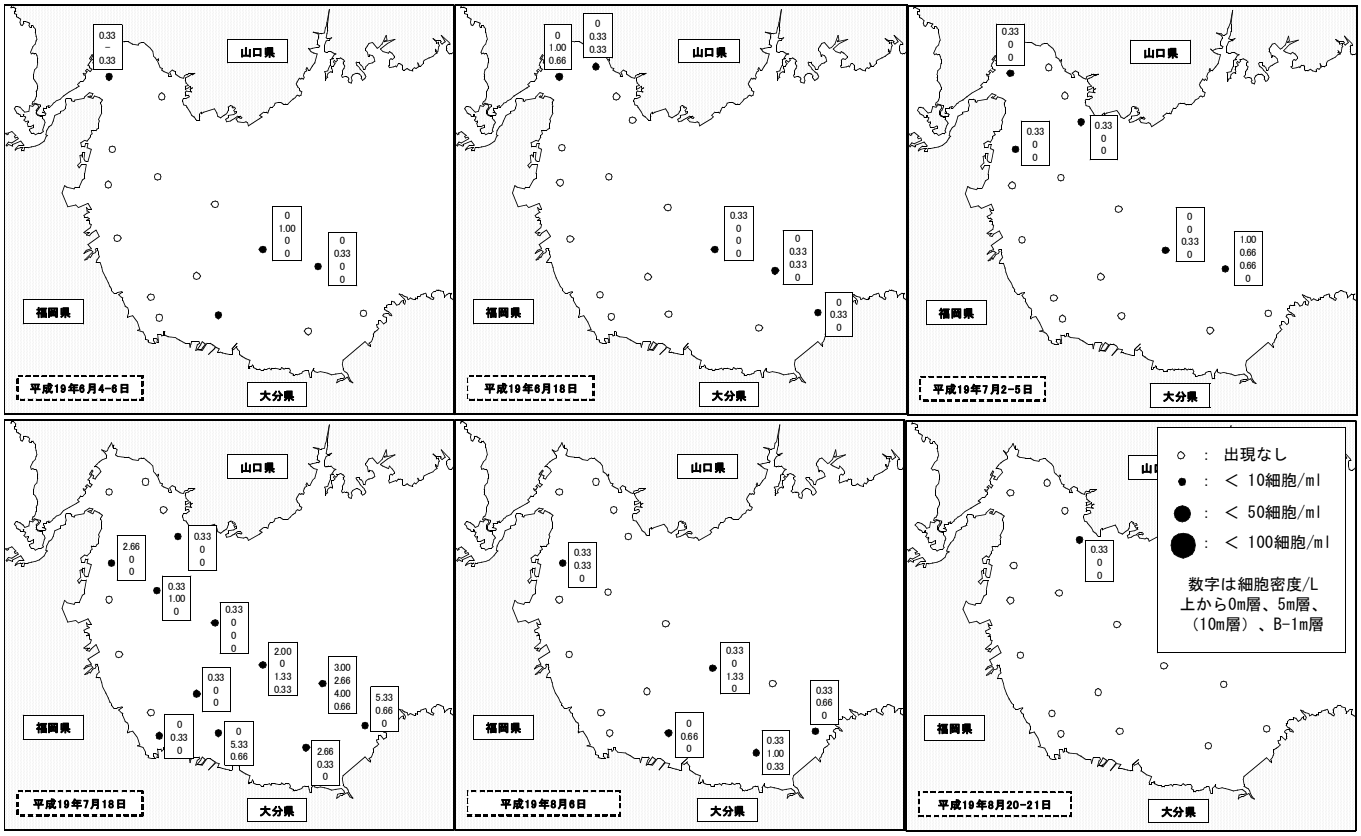


図２　*Karenia(Gymnodinium)mikimotoi*の出現状況

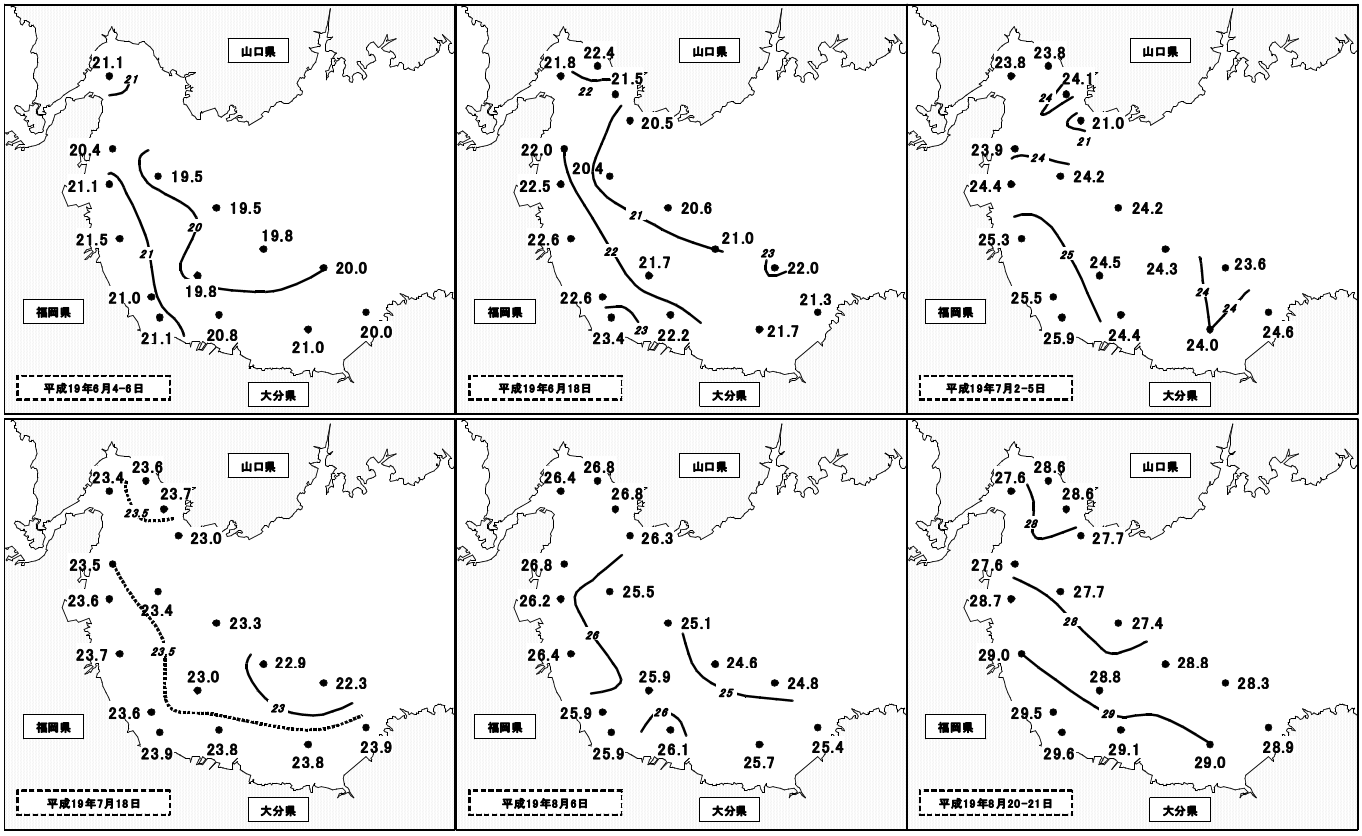


図３　水温の水平分布（５ｍ層）

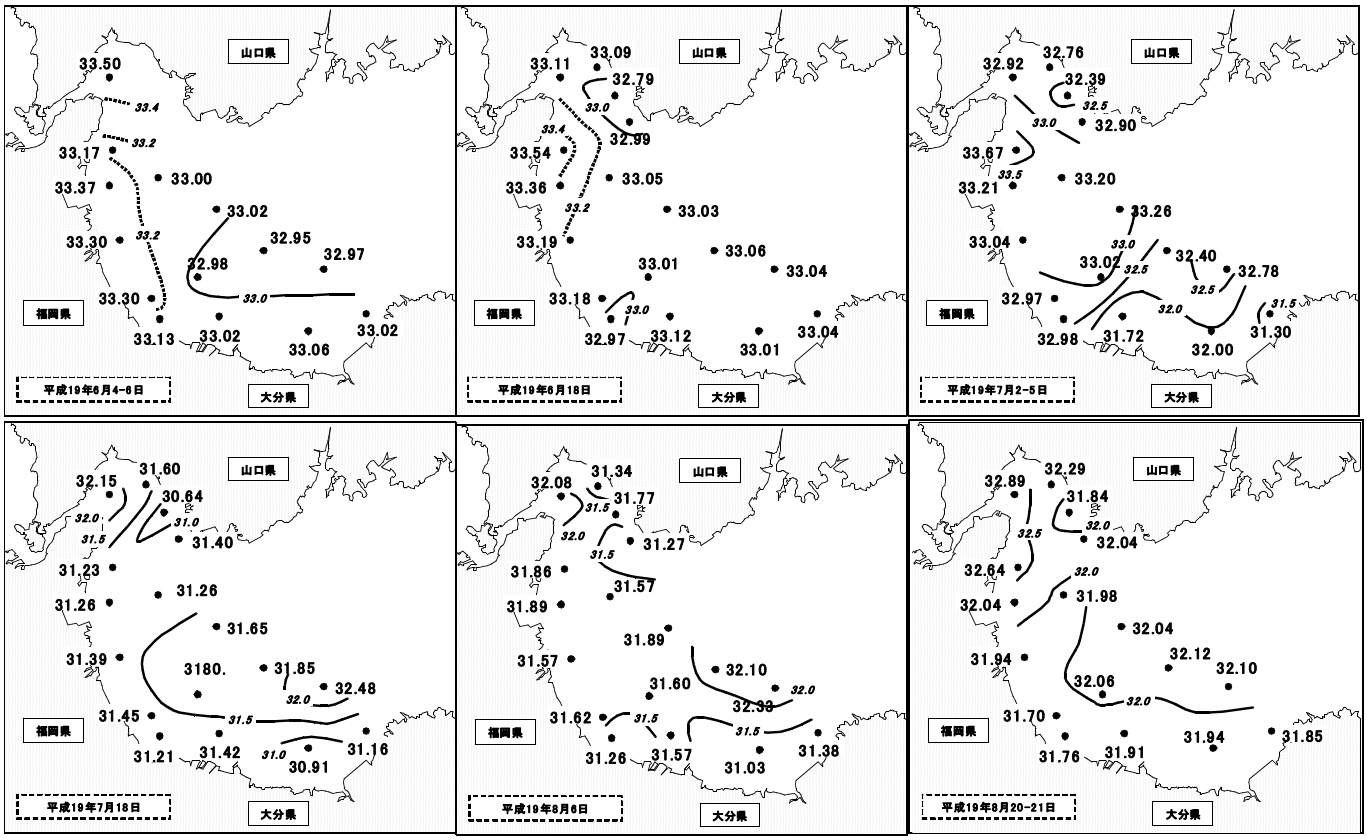


図４　塩分の水平分布（５ｍ層）

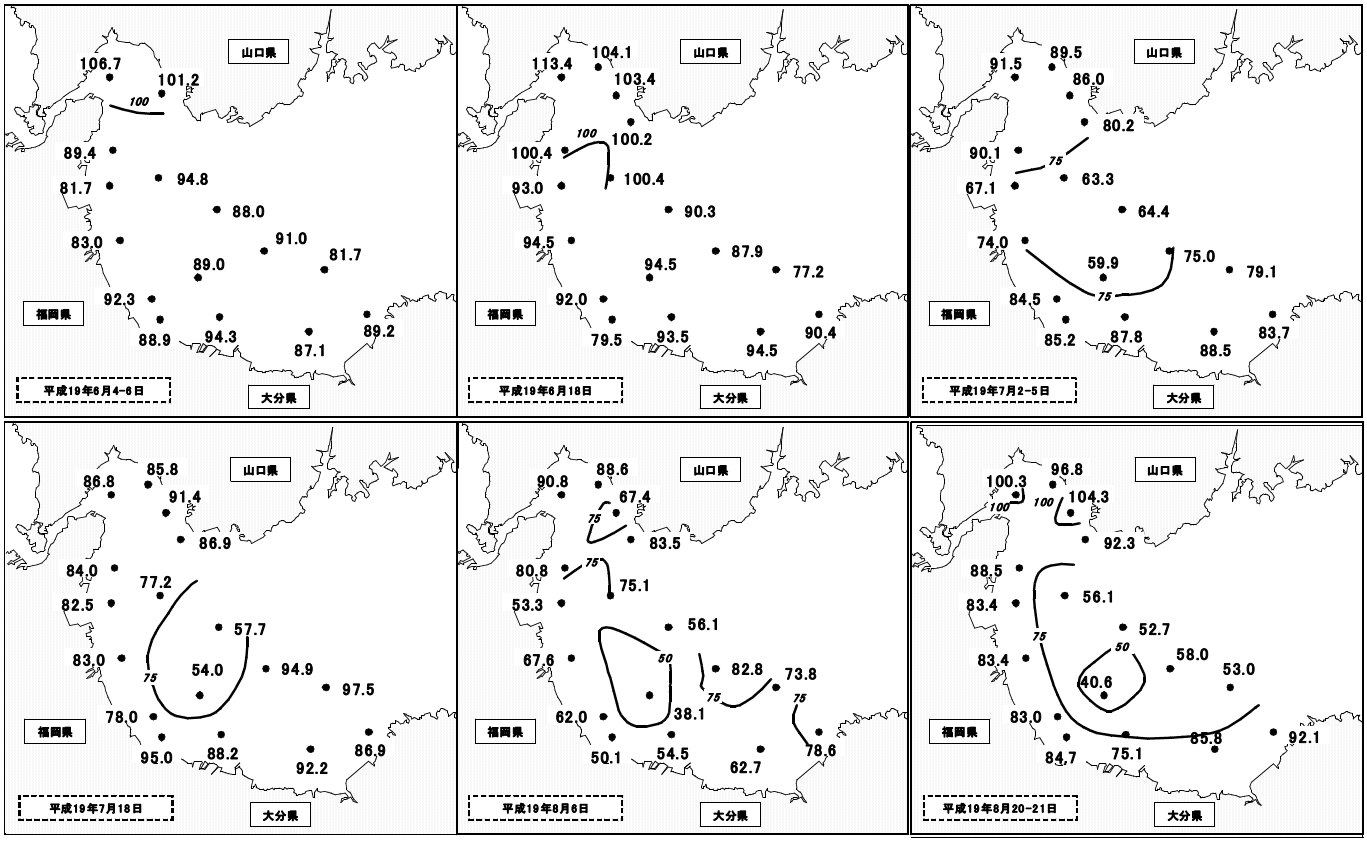


図５　酸素飽和度の推移（底層）

水温差が解消された後,再び沿岸域から上昇していった。

・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，31.41 ～ 33.50 の範囲で推移した。7 月上旬に塩分低下がみられ，中旬にはさらに大きく低下した。7 月中旬には，31PSU を下回る低塩分が山口県の代表点である St.３，大分県の代表点である St.13 でみられた。

・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。代表点では，７月上旬に低下した溶存酸素は，7 月中旬にやや上昇した。8 月上旬に低下し最低値を示した後，再び８月中旬に上昇した。昨年，福岡県沿岸域で顕著にみられた貧酸素水塊（3ppm，概ね 43 %以下）は，調査期間中確認されなかった。

・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,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

各海域とも７月に入って鉛直安定度は僅かに増加したが，強力な成層発達を思わせるような鉛直安定度の増加はみられなかった。

＊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，山口県沿岸（St.3）で 7 月上旬，中旬に急激に増加し，９μ mol/L 以上になった。福岡県沿岸（St.６），大分県沿岸（St.13）では調査期間を通してほぼ 2 μ mol/L 以下であった（図10）。

DIP も同様に，山口県沿岸（St.3）で 7 月上旬，中旬に急激に増加し，0.3 μ mol/L 以上になった。大分県沿岸は調査期間を通して，ほぼ 0.2 μ mol/L 以下であり，福岡県沿岸は最も低く 0.1 μ mol/L 以下で推移した（図11）。

（２）全珪藻類細胞数（表層，５m層，底層の平均）

山口県沿岸は，概ね 1,000 ～ 2,000cells/ml で推移したが，８月上旬は *Chaetoceros spp.*，*Nitzschia spp.*が優占し，13,000cells/ml 以上まで増加した。大分県沿岸は，概ね 200cells/ml 以下で推移したが，７月上旬は *Chaetoceros spp.*が優占し，1,400cells/ml 程度まで増加した。福岡県沿岸は平均 40cells/ml 程度の密度であった（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月の間，全般に降水量は低め傾向であった。特に６月の降水量は，7 ～ 32mm と少なく，平年の 5 ～ 35 %であった。梅雨前線が活発化した７月上旬，台風４号が接近した７月中旬，台風５号等の影響のあった８月上旬にまとまった降雨があった。梅雨明けの７月下旬以降晴れの日が多く，日照時間は多め傾向にあった。

４　今年度の赤潮発生についての考察

今年度は，*Karenia　mikimotoi* による赤潮は形成されず，その出現分布域は７月中旬が最大であったが，最高細胞密度は 5.33cells/ml の低密度にとどまった。

今年度の栄養塩は，山口県海域の一時期を除き全般に低め傾向であった。これは，今年度の降水量が全般に少なく，陸域からの栄養塩の供給が少なかったことや貧酸素水塊の発生もみられず底泥からの供給も少なかったことなどが原因として考えられる。

本年は,この様な環境が関係したものと思われ,*Karenia mikimotoi* による赤潮が非発生の年であった。

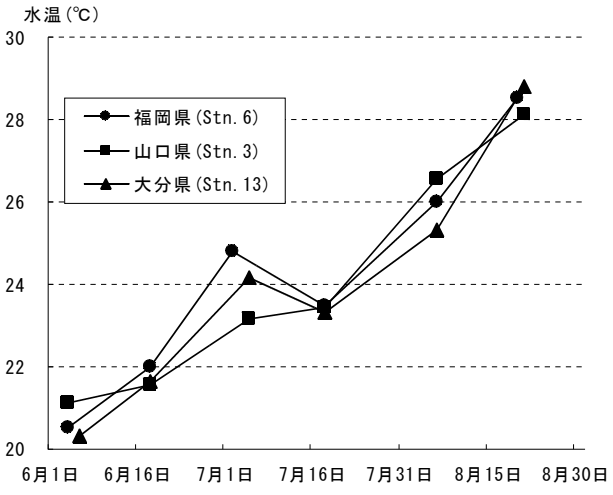


図６　水温の推移（代表点5m層）

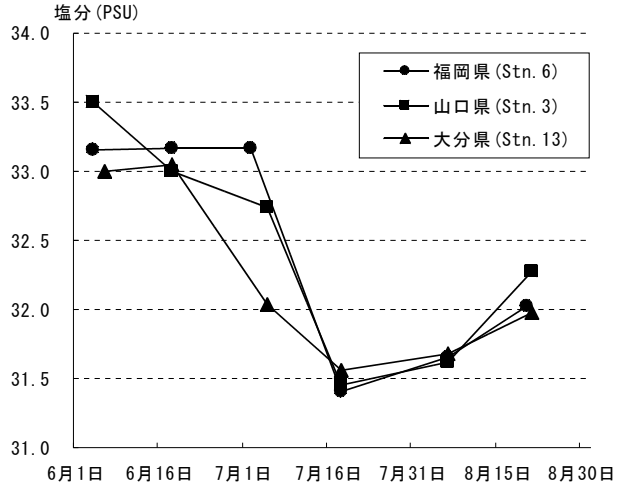


図７　塩分の推移（代表点5m層）

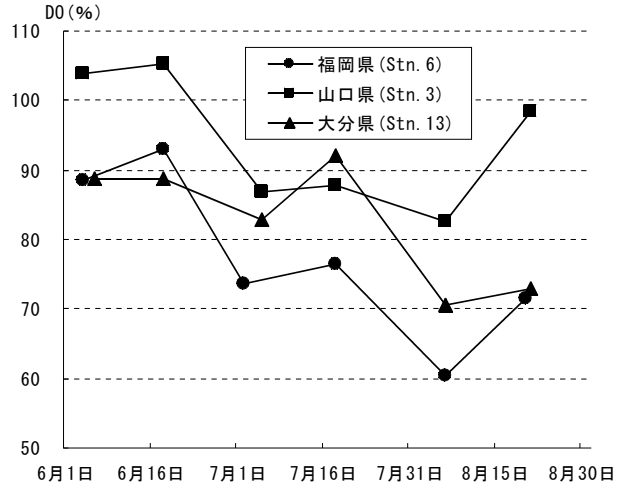


図８　溶存酸素の推移（代表点5m層）

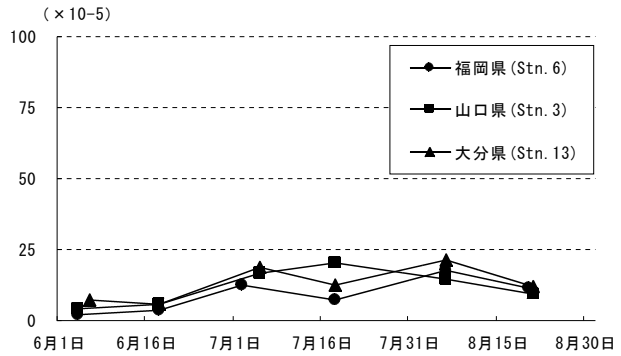


図９　鉛直安定度の推移（各海域の平均）

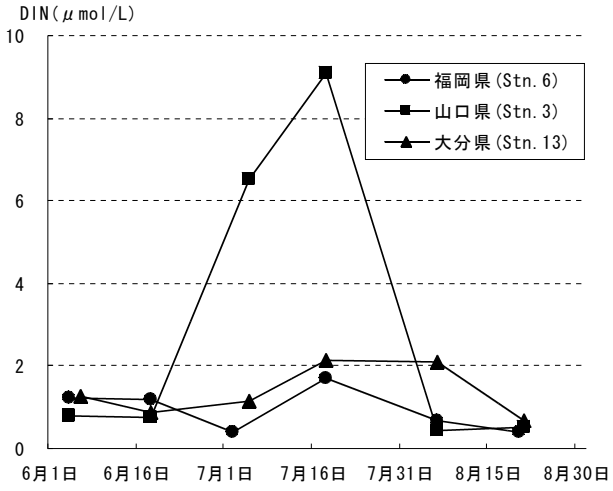


図10　ＤＩＮの推移

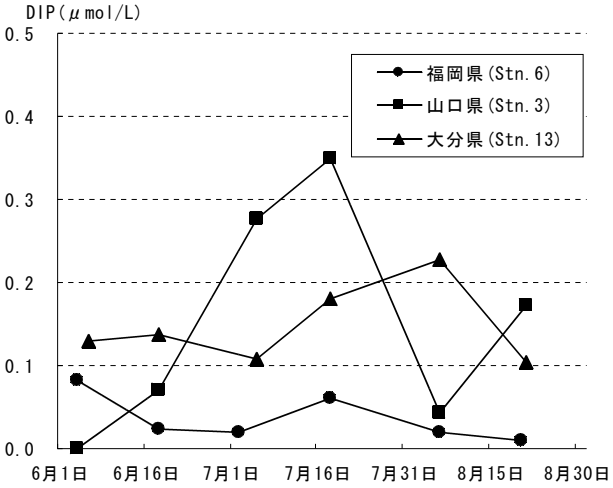


図11　ＤＩＰの推移

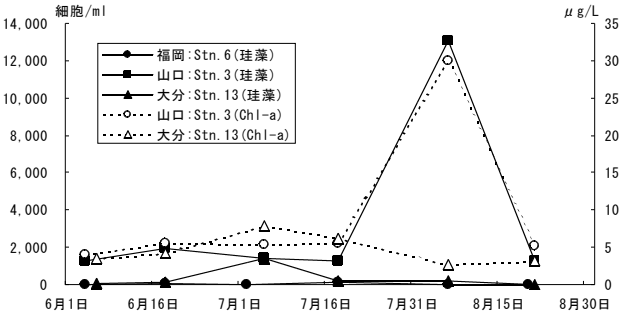


図12　全珪藻類細胞数とｸﾛﾛﾌｨﾙa量の推移
（代表点全層平均）

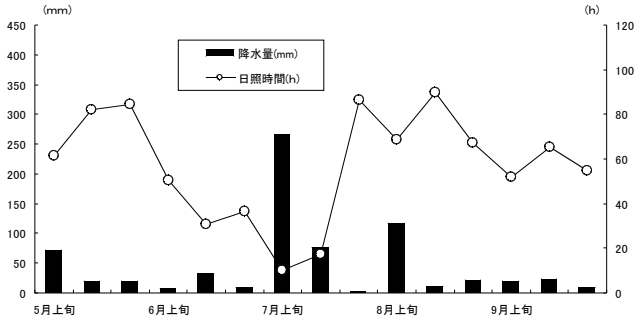


図13　行橋気象観測点における５月から９月までの降水量と日照時間の旬別積算値の推移

瀬戸内海広域総合水質調査

俵積田　貴彦・江藤　拓也・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。

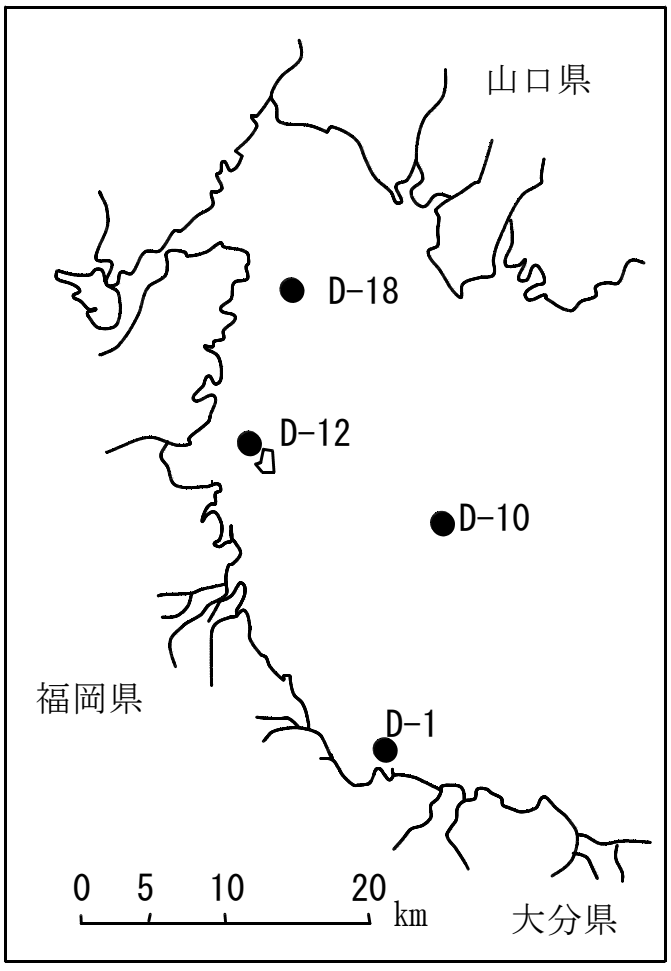


図1　調査定点

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，各調査点とも過去5ヶ年平均値(D-1：18.8℃，D-10:18.1℃，D-12:18.6℃，D-18:18.9℃）に比べ0.4～0.8℃高めであった。

塩分の年平均値は，過去5ヶ年平均値(D-1：31.6，D-10:32.4，D-12:32.1，D-18:32.5）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-１:8.20，D-10:8.21，D-12:8.21，D-18:8.21）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-10:6.97mg/l，D-12:7.16mg/l，D-18:6.93mg/l）より1.78～2.17mg/l低めであった。

ＣＯＤの年平均値は，過去5ヶ年平均値（D-1:2.19mg/l，D-10:1.97mg/l，D-12:2.15mg/l，D-18:2.18mg/l）に比べ，D-10，D-12及びD-18で0.01～0.22mg/l低め，D-1で0.11mg/l高めであった。

ＤＩＮの年平均値は,各調査点とも過去5ヶ年平均値（D-1:0.04mg/l，D-10:0.03mg/l，D-12:0.02mg/l，D-18:0.06mg/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-1:0.20mg/l，D-10:0.17mg/l，D-12:0.20mg/l，D-18:0.23mg/l）に比べ,D-18で0.05mg/l高めであったが,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-10:0.017mg/l，D-12:0.021mg/l，D-18:0.024mg/l）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-1：2.19mg/m^3，D-10:2.83mg/m^3，D-12:3.89mg/m^3，D-18：6.54mg/m^3）に比べ，D-1及びD-12で平年並みであったが,D-10で0.96mg/m^3高め，D-18で1.78mg/m^3低めであった。

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	H19.5.15	0m	19.2	32.69	8.13	5.48	2.7	0.015	0.024	0.000	0.019	1.1
		B-2m	18.9	32.73	8.13	5.27	2.5	0.010	0.259	0.001	0.021	1.1
	H19.7.18	0m	24.5	29.6	8.15	4.65	2.5	0.008	0.189	0.001	0.020	0.4
		B-2m	23.9	31.23	8.15	4.68	2.3	0.073	0.220	0.001	0.022	1.0
	H19.10.16	0m	24.1	32.06	8.15	4.1	1.8	0.033	0.215	0.005	0.024	2.1
		B-2m	24.1	32.07	8.15	3.92	2	0.065	0.217	0.006	0.022	1.3
	H20.1.16	0m	9.1	33.12	8.17	6.58	2.4	0.038	0.129	0.004	0.013	7.8
		B-2m	9.6	33.49	8.17	6.51	2.2	0.009	0.157	0.005	0.015	0.7
	最小値		9.1	29.6	8.1	3.9	1.8	0.008	0.024	0.000	0.013	0.4
	最大値		24.5	33.5	8.2	6.6	2.7	0.073	0.259	0.006	0.024	7.8
	平均値		19.2	32.12	8.15	5.15	2.3	0.03	0.18	0.003	0.019	1.94
D-10	H19.5.15	0m	17.8	32.84	8.12	5.26	1.8	0.012	0.161	0.001	0.018	3.2
		B-2m	16.2	32.92	8.15	5.02	2.5	0.034	0.199	0.002	0.021	1.4
	H19.7.18	0m	23.4	31.7	8.17	4.51	1.8	0.009	0.113	0.002	0.016	0.5
		B-2m	22.4	32.06	8.16	2.72	1.6	0.045	0.199	0.006	0.019	0.4
	H19.10.16	0m	24.4	32.81	8.25	4.56	1.3	0.097	0.144	0.006	0.017	10.1
		B-2m	24.3	32.8	8.25	4.2	1.4	0.079	0.131	0.006	0.017	6.6
	H20.1.16	0m	11.3	33.61	8.16	6.1	2.1	0.008	0.164	0.008	0.022	6.1
		B-2m	11.3	33.62	8.14	6.02	2	0.015	0.127	0.008	0.018	2
	最小値		11.3	31.70	8.12	2.72	1.3	0.008	0.113	0.001	0.016	0.40
	最大値		24.4	33.62	8.25	6.10	2.5	0.097	0.199	0.008	0.022	10.10
	平均値		18.9	32.80	8.18	4.80	1.8	0.04	0.15	0.005	0.018	3.79
D-12	H19.5.15	0m	18.8	32.92	8.14	5.31	2.8	0.007	0.256	0.001	0.022	4.7
		B-2m	18.8	32.97	8.14	5.21	2.5	0.038	0.252	0.001	0.021	5
	H19.7.18	0m	23.8	31.16	8.17	4.79	2.2	0.017	0.220	0.001	0.025	1.1
		B-2m	23.6	31.26	8.17	4.08	2.1	0.022	0.198	0.001	0.025	1.1
	H19.10.16	0m	23.4	32.64	8.21	4.77	1.4	0.054	0.158	0.003	0.020	1.6
		B-2m	23.3	32.63	8.22	4.72	1.6	0.051	0.143	0.004	0.016	1.9
	H20.1.16	0m	10.3	33.8	8.18	6.38	2.1	0.008	0.179	0.003	0.019	6.3
		B-2m	10.3	33.8	8.18	6.29	2.4	0.007	0.148	0.003	0.016	7.2
	最小値		10.3	31.16	8.14	4.08	1.4	0.007	0.143	0.001	0.016	1.10
	最大値		23.8	33.80	8.22	6.38	2.8	0.054	0.256	0.004	0.025	7.20
	平均値		19.0	32.65	8.18	5.19	2.1	0.03	0.19	0.002	0.020	3.61
D-18	H19.5.15	0m	19.1	33.8	8.16	5.17	2.1	0.020	0.242	0.001	0.021	3.6
		B-2m	18.9	33.85	8.14	5.17	2	0.047	0.260	0.002	0.024	4.3
	H19.7.18	0m	23.8	31.28	8.19	4.66	2.2	0.016	0.230	0.001	0.024	2.9
		B-2m	23.4	32.16	8.19	3.86	1.5	0.098	0.279	0.008	0.026	3.3
	H19.10.16	0m	23.9	32.82	8.22	5.22	2.1	0.045	0.155	0.004	0.021	6.6
		B-2m	23.9	32.85	8.26	4.95	2	0.047	0.151	0.004	0.021	6
	H20.1.16	0m	11.7	33.84	8.17	6.1	2	0.041	0.194	0.005	0.019	5.7
		B-2m	11.7	33.85	8.16	6.04	1.8	0.039	0.182	0.005	0.018	5.7
	最小値		11.7	31.28	8.14	3.86	1.5	0.016	0.151	0.001	0.018	2.90
	最大値		23.9	33.85	8.26	6.10	2.2	0.098	0.279	0.008	0.026	6.60
	平均値		19.6	33.06	8.19	5.15	2.0	0.04	0.21	0.004	0.022	4.76

周防灘水質監視測定調査

石谷　誠・江藤　拓也

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19年５月15日，７月18日，10月16日および平成20年１月16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8.21，S-3で8.23，　S-4で8.21（過去5ヶ年平均値　S-2:8.25，S-3:8.25，S-4:8.25）であった。

ＤＯの年平均値は，S-2で5.37mg/l，S-3で5.38mg/l，S-4で5.34mg/l（過去5ヶ年平均値S-2:7.84mg/l，S-3:7.88mg/l，S-4:7.84mg/l）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-2:2.2mg/l，S-3:2.0mg/l，S-4:2.1mg/l）並みであった。

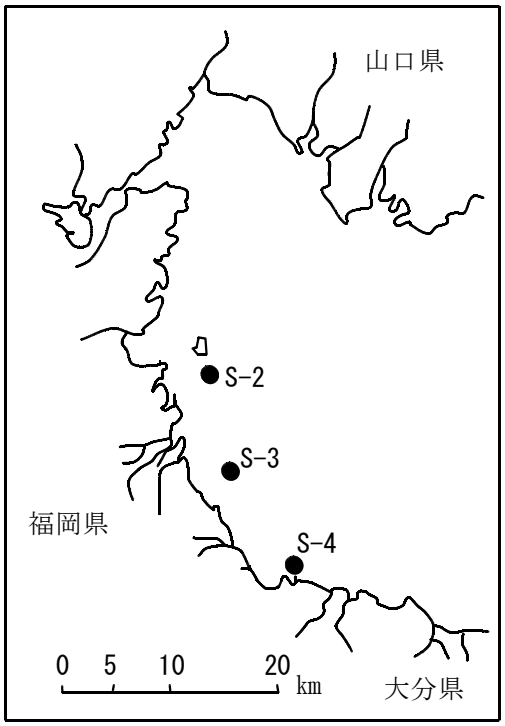


図１　調査定点

ＳＳの年平均値は，各調査点ともに過去5ヶ年平均（S-2：4.6mg/l，S-3:4.4mg/l，S-4:4.6mg/l）より2.4～2.6mg/l低い値であった。

Ｔ－Ｎの年平均値は，各調査点ともに過去5ヶ年平均（S-2:0.214mg/l，S-3:0.200mg/l，S-4:0.214mg/l)より0.003～0.016mg/l低い値であった。

Ｔ－Ｐの年平均値は，各調査点ともに過去5ヶ年平均（S-2：0.019mg/l，S-3:0.017mg/l，S-4:0.018mg/l）並みの値であった。

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	H19. 5.15	干潮	0m	8.2	5.3	2.8	5.0	0.240	0.020
			5m	8.2	5.3	3.1	6.0	0.290	0.020
		満潮	0m	8.1	5.1	2.8	5.0	0.220	0.020
			5m	8.1	5.1	2.8	5.0	0.240	0.019
	7.18	干潮	0m	8.3	5.6	2.7	1.0	0.230	0.019
			5m	8.3	5.2	2.5	1.0	0.170	0.019
		満潮	0m	8.2	4.8	2.4	1.0	0.150	0.018
			5m	8.2	4.9	2.4	1.0	0.180	0.018
	10.16	干潮	0m	8.2	4.7	2.2	1.0	0.190	0.021
			5m	8.3	4.8	1.8	1.0	0.190	0.028
		満潮	0m	8.3	4.8	2.0	1.0	0.200	0.022
			5m	8.3	4.7	2.0	1.0	0.210	0.022
	H20. 1.16	干潮	0m	8.2	6.4	2.1	1.0	0.150	0.020
			5m	8.2	6.4	1.7	1.0	0.130	0.015
		満潮	0m	8.1	6.4	1.8	1.0	0.220	0.025
			5m	8.1	6.4	1.6	1.0	0.160	0.015
	最小値			8.1	4.7	1.6	1.0	0.130	0.015
	最大値			8.3	6.4	3.1	6.0	0.290	0.028
	平均値			8.2	5.4	2.3	2.0	0.198	0.020
S-3	H19. 5.15	干潮	0m	8.2	5.2	2.9	5.0	0.260	0.022
			5m	8.2	5.3	2.9	6.0	0.260	0.022
		満潮	0m	8.2	5.3	2.7	5.0	0.290	0.023
			5m	8.2	5.3	2.8	6.0	0.300	0.025
	7.18	干潮	0m	8.3	5.5	2.7	1.0	0.240	0.022
			5m	8.3	5.3	2.6	1.0	0.250	0.022
		満潮	0m	8.2	5.1	2.6	1.0	0.230	0.024
			5m	8.2	4.9	2.3	1.0	0.180	0.022
	10.16	干潮	0m	8.3	4.6	1.8	1.0	0.160	0.022
			5m	8.3	4.7	1.8	1.0	0.170	0.021
		満潮	0m	8.2	4.8	1.9	1.0	0.140	0.016
			5m	8.2	4.8	1.7	1.0	0.130	0.021
	H20. 1.16	干潮	0m	8.2	6.4	1.7	1.0	0.190	0.018
			5m	8.2	6.3	1.4	1.0	0.160	0.018
		満潮	0m	8.2	6.3	1.5	1.0	0.130	0.020
			5m	8.2	6.3	1.6	1.0	0.160	0.023
	最小値			8.2	4.6	1.4	1.0	0.130	0.016
	最大値			8.3	6.4	2.9	6.0	0.300	0.025
	平均値			8.2	5.4	2.2	2.0	0.203	0.021
S-4	H19. 5.15	干潮	0m	8.2	5.5	2.6	6.0	0.280	0.021
			5m	8.2	5.5	2.7	7.0	0.250	0.021
		満潮	0m	8.2	5.6	2.5	5.0	0.280	0.021
			5m	8.2	5.4	3.1	5.0	0.280	0.023
	7.18	干潮	0m	8.2	5.5	2.3	1.0	0.260	0.024
			5m	8.2	5.3	2.4	1.0	0.160	0.020
		満潮	0m	8.2	4.6	2.3	1.0	0.230	0.025
			5m	8.2	4.8	2.3	1.0	0.240	0.023
	10.16	干潮	0m	8.3	4.3	1.7	1.0	0.150	0.024
			5m	8.2	4.3	1.9	1.0	0.170	0.022
		満潮	0m	8.2	4.1	2.0	1.0	0.140	0.022
			5m	8.2	4.1	2.0	1.0	0.170	0.025
	H20. 1.16	干潮	0m	8.2	6.6	1.6	1.0	0.270	0.045
			5m	8.2	6.6	1.7	1.0	0.130	0.016
		満潮	0m	8.2	6.6	2.3	1.0	0.200	0.028
			5m	8.2	6.6	1.7	1.0	0.130	0.020
	最小値			8.2	4.1	1.6	1.0	0.130	0.016
	最大値			8.3	6.6	3.1	7.0	0.280	0.045
	平均値			8.2	5.3	2.2	2.0	0.209	0.024

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・牛島　敏夫

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。

本年度は漁協の要望を受けて蓄養シジミの成長・生残率の推移について調査を行った。また食害被害増大と河川の底質変化の関係を調べるため，底質別潜砂深度についても試験を行った。

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。調査は蓄養開始３ヶ月後の８月３日から毎月１回，計８回実施した。

２.潜砂試験

建材用として販売されている川砂，筑後川下流域でマシジミが多く生息している場所から採取した砂泥，及び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の３種類を用い，水温別殻長別潜砂深度を求めた。試験は各底質を厚さ10cmに敷き上面まで水をはった縦×横×高さ40×25×27cmの透明プラスチック水槽に，大サイズ（殻長22.7±1.1mm），中サイズ（殻長18.3±1.0mm），小サイズ（13.2±1.4mm）のマシジミ各10個体を入れ，３日後の潜砂深度を測定した。水槽内の水温は冬季を想定した10℃，春・秋季を想定した20℃，及び夏季を想定した30℃の３種類で行い，10℃は水温低下期の12月７日～10日に，20℃は10月12日～15日に，30℃は11月５日～８日にサーモスタット付ヒーターにより水温調節をして行った。試験に用いたマシジミは研究所内の排水路で自然繁殖したものを用いた。

結　果

１．蓄養場調査

図２に蓄養場内のマシジミ生存数の推移を示した。蓄養場内には当初４月下旬に58.5kg（推定個数15,000個）が入れられ，蓄養が開始された。調査を開始した８月３日では生貝の割合は65%であり，７月上旬に漁協イベントのため生貝約５kgが取り上げられていたことから，４月以降８月までの生残率は73.5%と推定された。その後10月には約58%になったが11月には逆に69.5%に上昇した。11月下旬に新たに約30kgのマシジミが追加された後



写真１　下筑後川漁協敷地内に作られたシジミ蓄養場

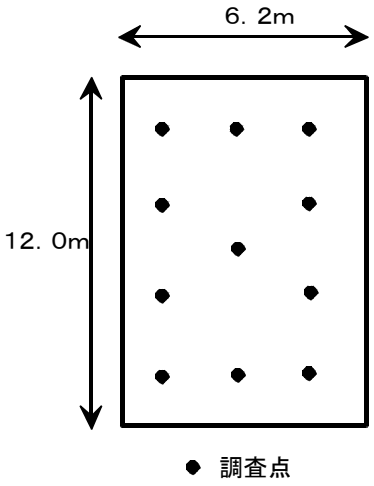


図１　蓄養場内調査点

はやや生残率の低下が顕著に見られ，追加時を起点とした３月までの４ヶ月間の生残率は75%であった。

図３に平均殻長の推移を示した。新たなマシジミが追加される前の７～11月，及び追加された後の12～３月の期間とも平均殻長にほとんど変化は見られなかった。

２．潜砂試験

表１に各試験におけるマシジミの潜砂深度を，表２に殻長に対する潜砂深度の割合（潜砂率）を示した。マシジミは水温が低いほど深く潜砂しており最も深く潜砂した個体は4.5cmであった。潜砂率を見ると小サイズがどの水温帯でも高く，殻長が大きくなるにつれて潜砂率が低下する傾向が見られた（２元分散分析，$p<0.05$）。

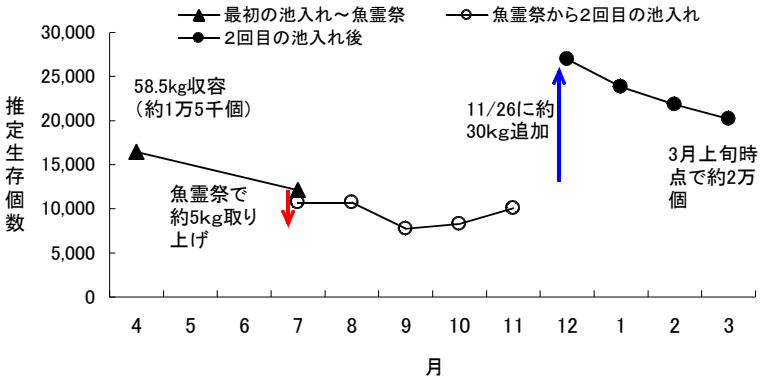


図２　蓄養マシジミの生存個数推移

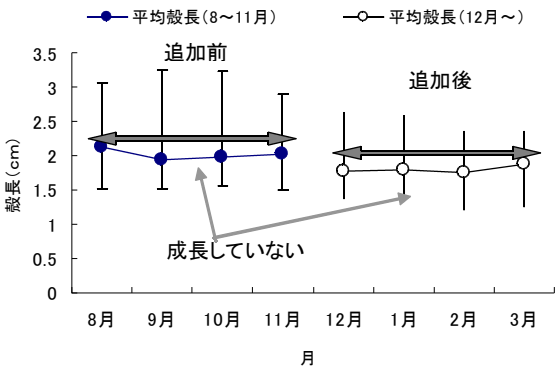


図３　蓄養マシジミ平均殻長の推移

表１　マシジミの潜砂深度

水温	底質	供試したシジミ 大（殻長2.3cm）	中（殻長1.8cm）	小（殻長1.3cm）	平均
10℃	購入砂	1.8 (0～2.7)	2.0 (0～4.0)	1.8 (0.5～3.0)	1.9 (0～4.0)
	現地（河川）採取 砂泥	1.6 (0.3～2.8)	1.4 (0～4.0)	2.0 (0～3.0)	1.7 (0～4.0)
	現地（河川）採取 泥	1.2 (0～2.5)	1.4 (0～3.0)	1.2 (0.3～3.0)	1.3 (0～3.0)
	平均	1.5 (0～2.8)	1.6 (0～4.0)	1.7 (0～3.0)	1.6 (0～4.0)
20℃	購入砂	0.7 (0.5～1.8)	0.7 (0.5～1.2)	1.3 (0.5～4.5)	0.9 (0.5～4.5)
	現地（河川）採取 砂泥	0.7 (0.2～1.8)	0.5 (0～2.0)	1.0 (0.3～2.0)	0.7 (0～2.0)
	現地（河川）採取 泥	1.7 (0.3～4.0)	1.2 (0～4.0)	0.5 (0～1.1)	1.1 (0～4.0)
	平均	1.0 (0.2～4.0)	0.8 (0～4.0)	0.9 (0～4.5)	0.9 (0～4.5)
30℃	購入砂	0.0 (0～3.5)	1.3 (0.4～3.0)	0.8 (0～2.3)	0.7 (0～3.5)
	現地（河川）採取 砂泥	0.9 (0～1.8)	0.4 (0～1.5)	0.3 (0～1.0)	0.5 (0～1.8)
	現地（河川）採取 泥	0.9 (0～2.5)	1.4 (0～2.5)	1.0 (0～2.5)	1.1 (0～2.5)
	平均	0.6 (0～4.0)	1.0 (0～4.0)	0.7 (0～4.5)	0.8 (0～4.5)

単位：cm

表２　マシジミの潜砂率

水温	底質	供試したシジミ 大（殻長2.3cm）	中（殻長1.8cm）	小（殻長1.3cm）	平均
10℃	購入砂	82.3 (0～119)	103.9 (0～223)	152.9 (42～316)	113.0 (0～316)
	現地（河川）採取 砂泥	66.5 (14～128)	76.1 (0～231)	167.5 (0～303)	103.4 (0～303)
	現地（河川）採取 泥	45.6 (0～114)	76.2 (0～165)	101.3 (38～242)	74.4 (0～242)
	平均	64.8 (0～128)	85.4 (0～231)	140.6 (0～316)	96.9 (0～316)
20℃	購入砂	33.3 (21～81)	35.6 (24～66)	90.1 (33～302)	53.0 (21～302)
	現地（河川）採取 砂泥	27.3 (9～69)	36.0 (0～89)	66.9 (16～110)	43.4 (0～110)
	現地（河川）採取 泥	76.2 (12～187)	62.2 (0～199)	47.2 (0～98)	61.9 (0～199)
	平均	45.6 (0～187)	44.6 (0～199)	68.1 (0～302)	52.8 (0～302)
30℃	購入砂	39.7 (0～145)	75.8 (20～194)	55.8 (0～161)	57.1 (0～194)
	現地（河川）採取 砂泥	42.4 (0～82)	21.4 (0～81)	28.5 (0～87)	30.8 (0～87)
	現地（河川）採取 泥	43.4 (0～122)	79.5 (0～176)	81.5 (0～223)	68.1 (0～223)
	平均	41.8 (0～145)	58.9 (0～194)	55.3 (0～223)	52.0 (0～223)

単位：%

考　　察

１．蓄養場調査

本調査は漁協からの依頼を受けた７月以降に開始したことから，蓄養場収容直後の生残率の変化は不明であった。しかし図４に示すとおり８～９月の水温は30℃以上となり４～７月の水温帯よりもマシジミにとって過酷な状況にあったといえる。しかし８～11月までの生残率は93.9%であり，死貝と成貝の割合から推定した収容直後から８月までの生残率65.0%に比べると非常に高い。蓄養場収容直後から８月までの生残率についても8月以降と同様の推移を示したと仮定すると，蓄養場収容直後に漁獲時や漁場から蓄養場までの輸送時に受けた損傷により多くが斃死し，収容後の斃死は僅かなものであったと考えられた。

また，11月26日に新たに30kgのマシジミが追加されているが，その直前に行った調査ではこれまで確認されなかった殻長1.5cm以下の個体が見られ，その後その割合が高まっている（図５）。マシジミの繁殖期は６～10月であり，その盛期は７～８月である。母貝より放出されたD型幼生はすぐに底棲生活に入り12月頃には殻長10～15mmに達することから，11月以降見られ始めた小型個体は４月に移植されたマシジミを親として蓄養場内で繁殖したものと言える。

今回，蓄養されたマシジミは比較的大きかったことから蓄養期間中成長は見られず，養殖利用は見込めないと判断された。しかし，中長期的に生残率が高く，かつ蓄養場内で稚貝が自然繁殖することから，今後出荷調整目的の蓄養事業と併せ放流用種苗の生産という２つの利用目的が十分期待された。

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大きいことがわかっている。しかし，漁業者から食害が直接的な要因にしろ近年の浮泥堆積の進行がマシジミの潜砂深度を浅くさせ，食害にあいやすくなったのではとの意見が出たことから，今回底質別潜砂深度試験を行った。その結果，底質の違いによる潜砂深度に差は見られず，またマシジミの大きさによる潜砂深度にも差は見られなかった。しかし河川の水質や底質の悪化はニゴイを増加させると言われていることから，泥化の進行は間接的にマシジミを減耗させていると言える。また潜砂深度に差は見られなくとも泥の方が食害にあいやすい可能性も考えられる。

今後は実際にニゴイを用いて底質の違いによる食害影響の差を検討するとともに，具体的な防除技術についも検討していく必要がある。

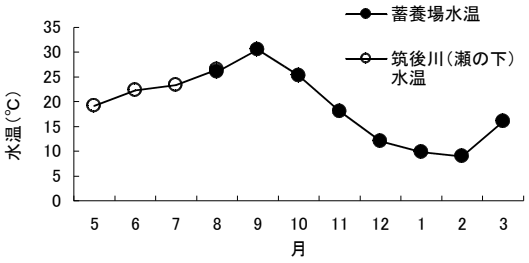


図４　蓄養場内水温変化

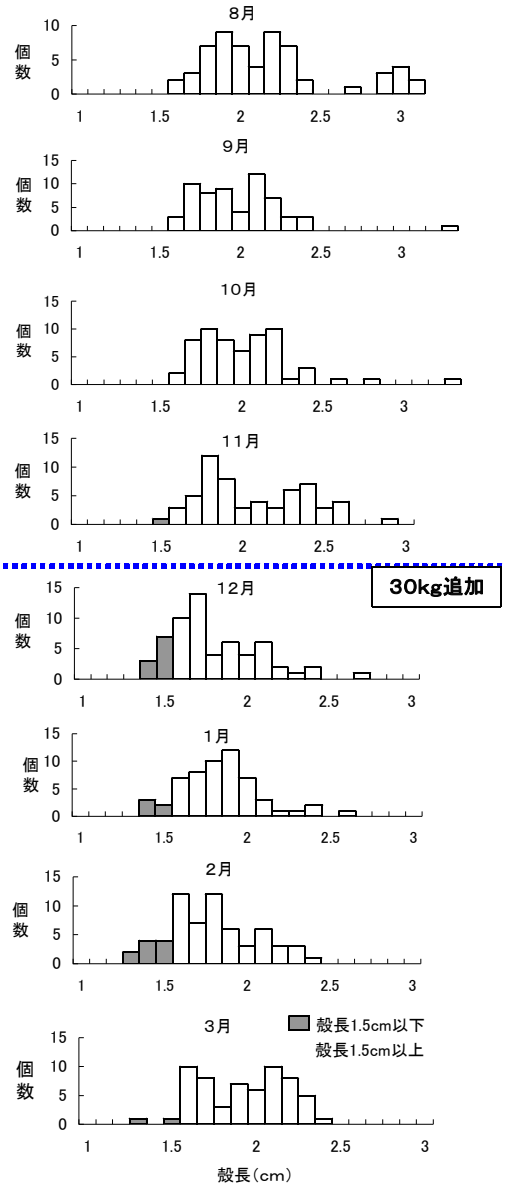


図５　マシジミ殻長組成

淡水生物増殖対策事業

（２）小石原川，佐田川における資源増殖対策検討試験

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．小石原川における資源増殖策検討試験

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月に実施した。

水温：水温計

透視度：透視度計

ＳＳ：試水１１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12月に実施した。

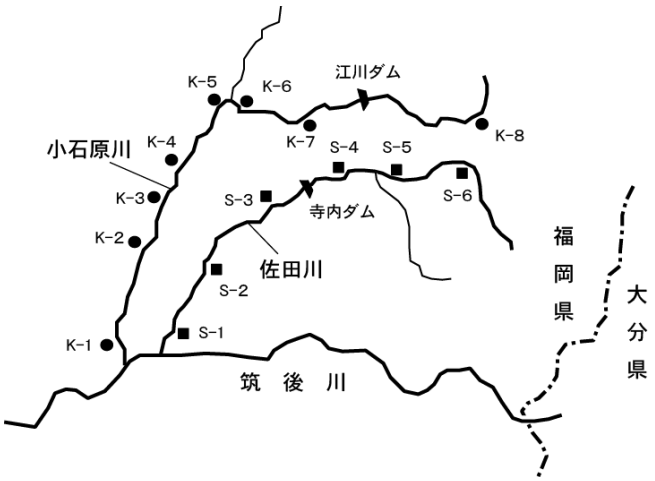


図１　調査定点

２．寺内ダム上流域に棲息する陸封アユ調査

研究所で生産したアユ種苗3.638尾に脂鰭カットによる標識付けを行い，寺内ダム流れ込みのS-4定点付近の第１堰下流に放流を行った。放流したアユの平均全長は125mm（最小92mm，最大162mm），平均体重は16.0g（最小5.8g，最大32.0g）であった。放流後に投網による採捕を行い，全漁獲物に占める標識放流アユの割合を求め，Petersen法により資源量の推定を行った。放流は６月20日に，採捕調査は６月28日に実施した。

結果及び考察

１．小石原川における資源増殖策検討試験

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以下であった。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12－24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。

２．寺内ダム上流域に棲息する陸封アユ調査

表３に漁法別のアユ採捕尾数，及び推定資源尾数を示した。生息するアユを無作為に採捕可能な刺し網や投網による採捕で38％の割合で標識魚が採捕された。これらの結果をもとに推定した資源量は9,701尾であった。

表１　水質調査結果

	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6
水温(℃)	24.5	23.7	21.9	21.9	21.6	21.3	20.3	19.0	22	21.2	19.5	19	19.4	18.9
ph	7.26	7.59	7.49	7.74	7.69	7.50	7.77	7.70	7.5	8.16	8.05	7.8	7.79	7.79
透視度(cm)	97	65	100<	98	100	85	100	100<	79	76	53	100＜	100＜	100＜
SS(mg/L)	1.7	3.6	2.3	2.2	2.0	3.5	1.5	1.8	2.1	2.8	3.9	2.1	0.9	2.3
DO(ppm)	7.75	8.55	7.58	8.74	8.72	8.50	8.76	8.60	9.37	9.02	10.05	9.34	8.82	8.97
COD(ppm)	0.68	0.84	0.92	0.60	0.52	0.84	0.76	0.60	1.55	1.16	1.16	0.44	0.36	0.36
DIN(①+②+③)	1.56	1.63	1.65	1.66	1.53	1.77	1.35	0.86	1.6978	1.163	1.2214	1.2619	1.2027	1.196
①NH4(mg/L)	0.01	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01	0.04	0.02	0.02
②NO2(mg/L)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.01	0.06	0	0	0
③NO3(mg/L)	1.55	1.61	1.63	1.63	1.52	1.76	1.34	0.81	1.6878	1.143	1.1514	1.2219	1.1827	1.176
PO4(mg/L)	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.02	0.06	0.08	0.06
SiO2(mg/L)	1.88	2.00	2.00	1.95	1.11	1.29	0.68	0.53	3.05	1.75	1.81	1.36	1.09	1.08
ｸﾛﾛﾌｨﾙ(μg/L)	2.09	1.00	0.87	1.29	1.66	1.30	1.86	0.36	12.92	16.89	19.5	0.76	0.47	0.18

表２　底生生物調査結果

項目＼定点	小石原川			佐田川		
	K-8	K-5	K-1	S-5	S-3	S-1
総重量(g)	0.35	6.98	3.40	5.28	3.48	2.42
総個体数	312	2,022	679	837	629	1,428
種類数	18	41	30	37	30	27
科数	12	23	24	19	24	21
ASPT値	7.17	7.35	6.50	7.74	7.46	6.29

表３　アユ採捕尾数及び推定資源尾数

採取者	漁法	採捕尾数（総数）A	採捕尾数（標識アユ）B	標識割合 B／A	推定資源尾数 放流数(3,638)×A／B
内水面研究所職員	刺し網・投網	32	12	38%	9,701
計		32	12	38%	9,701

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・内藤　剛

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,緊急魚病発生に際しては関係機関と協議し対策を講じることとした。

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，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,ヨシエビについては全て陰性であった。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,内水面ではアユで冷水病２件,細菌性エラ病１件,ヤマメで冷水病１件の発生が見られた。

海面ではクロアワビで筋萎縮症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19年 10 月 31 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,ニシキゴイ養殖場防疫ガイドラインについて,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,特に近年認可製剤が増えた水産用ワクチン等について論議された。第 2 回会議は 20 年３月６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,ニシキゴイ養殖場防疫ガイドライン改訂について,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および今年度アユへの被害が初めて確認されたエドワルジエラ・イクタレリ感染症の対策について論議された。

また,20 年３月７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,16 年度から 19 年度のまでの研究成果や対策を総合したとりまとめを行うとともにアユ冷水病防疫に関する指針の改訂を行うこととなった。

また,全国的にアユ疾病対策は冷水病が終息したといえる状況ではないことやエドワルジエラ・イクタレリ感染症対策を行う必要性から従来の「アユ冷水病対策協議会」を発展的に解消し,２０年度以降は「アユ疾病対策協議会」として活動する方針が確認された。

関係地域合同検討会として,19年11月1～2日,別府市で開催された「九州・山口ブロック魚病分科会」,また,19年11月28～27日に伊勢市で開催された「魚病症例研究会」にそれぞれ担当職員が参加した。

県内での各種会議については防疫対策会議を 20 年３月 10 日に開催し,KHV 病について，19年度魚病発生状況,18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。

ついで,３月 21 日にはアユ種苗放流事業関係者により,エドワルジエラ・イクタレリ感染症についての当面の防疫対策について検討した。

18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1,084kg,1,857千円,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。

（３）養殖業,中間育成事業防疫対策

19 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

19 年５月にウナギ養殖場での尾腐症,アユ養殖場等６,７月に細菌性エラ病２件,冷水病１件の計３件また５,12 月にはコイ養殖場で運動性エロモナス症が発生し，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６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 18 年度）した 17 年度の使用実態はなかった。

（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（6 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・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 19 年５，９，11 月，及び 20 年２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

各調査定点は図１及び表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

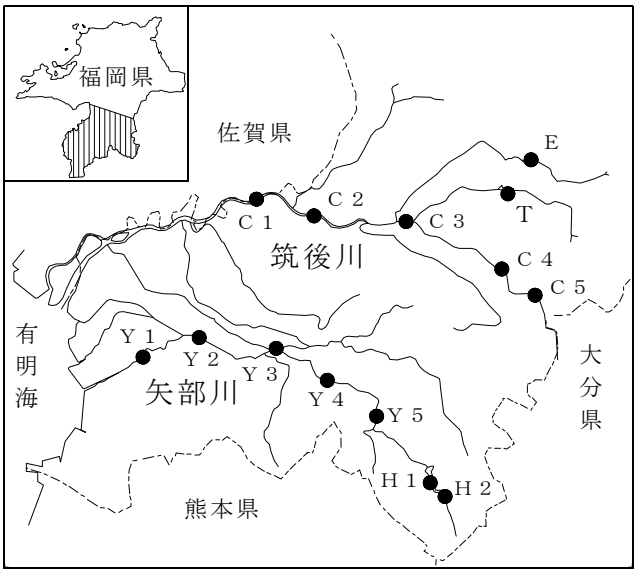


図1　筑後川及び矢部川における調査定点

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

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（各定点の測定値は資料を参照）。

１．水温

水温は，矢部川では 5.1 ～ 29.6 ℃，筑後川では 7.4 ～

26.7℃，ダム湖では 8.1 ～ 30.0℃の範囲で推移した。

２．ｐＨ

pH は，矢部川では 7.40 ～ 9.03，筑後川では 7.39 ～ 8.52，ダム湖では 7.62 ～ 9.93 で推移した。

３．ＤＯ

DO は，矢部川では 7.67 ～ 11.47ppm，筑後川では 6.96 ～ 11.39ppm，ダム湖では 5.83 ～ 13.86ppm の間で推移した。

４．ＣＯＤ

COD は，矢部川では 0.50 ～ 2.98ppm，筑後川では 0.84 ～ 4.13ppm，ダム湖では 1.45 ～ 4.50ppm の間で推移した。

５．ＳＳ

SS は，矢部川では 0.00 ～ 7.80ppm，筑後川では 0.20 ～ 6.00ppm，ダム湖では 2.20 ～ 70.00ppm の間で推移した。

６．ＤＩＮ

三態窒素(DIN)は，矢部川では 0.35 ～ 1.65ppm，筑後川では 0.47 ～ 1.20ppm，ダム湖では 0.59 ～ 1.05ppm の間で推移した。

７．ＳｉＯ$_2$

SiO_2 は，矢部川では 1.18 ～ 6.90ppm，筑後川では 1.54 ～ 21.97ppm，ダム湖では 0.63 ～ 5.88ppm の間で推移した。

８．ＰＯ$_4$－Ｐ

PO_4-P は，矢部川では 0.01 ～ 0.04ppm，筑後川では 0.02 ～ 0.10ppm，ダム湖では 0.00 ～ 0.01ppm 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 0.65 ～ 35.15 μ g/l，筑後川では 0.65 ～ 19.63 μ g/l，ダム湖では 3.40 ～ 32.24 μ g/l の間で推移した。

表２　各定点における年間の平均値，最小値及び最大

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)
	Ｙ１	21.7	19.0	8.43	9.25	1.67	3.40	0.04	0.01	1.29	1.34	3.63	0.02	14.89
	Ｙ２	20.8	17.2	7.80	9.68	1.24	2.30	0.03	0.01	1.39	1.42	4.11	0.03	2.23
矢	Ｙ３	21.0	17.3	8.15	10.30	1.36	1.48	0.02	0.00	1.36	1.37	2.68	0.03	1.67
	Ｙ４	20.7	16.4	8.22	10.07	1.11	1.28	0.01	0.00	0.88	0.89	2.67	0.02	1.95
部	Ｙ５	19.5	15.1	8.11	9.72	1.13	0.93	0.02	0.00	1.15	1.17	2.87	0.03	1.02
	Ｈ１	19.2	18.1	8.43	9.38	1.49	1.90	0.04	0.01	0.51	0.55	2.24	0.01	5.08
川	Ｈ２	17.6	14.9	8.40	8.86	1.41	2.50	0.01	0.00	0.63	0.64	2.32	0.02	0.97
	最小	3.7	5.1	7.40	7.67	0.50	0.00	0.00	0.00	0.34	0.35	1.18	0.01	0.65
	最大	33.4	29.6	9.03	11.47	2.98	7.80	0.12	0.03	1.62	1.65	6.90	0.04	35.15
	Ｃ１	18.1	18.1	7.90	9.10	1.89	3.08	0.09	0.02	0.88	0.99	8.65	0.05	14.66
筑	Ｃ２	19.6	18.0	7.70	8.60	1.53	3.45	0.03	0.01	0.83	0.88	5.17	0.05	7.84
	Ｃ３	17.9	17.5	7.74	8.60	1.70	2.65	0.03	0.01	0.83	0.86	7.25	0.05	14.89
後	Ｃ４	19.9	16.6	8.03	8.81	1.46	3.03	0.01	0.01	0.55	0.57	7.22	0.04	2.23
	Ｃ５	19.2	17.5	8.19	9.09	1.63	2.70	0.04	0.01	0.52	0.56	4.02	0.04	1.67
川	最小	1.6	7.4	7.39	6.96	0.84	0.20	0.00	0.00	0.44	0.47	1.54	0.02	0.65
	最大	32.2	26.7	8.52	11.39	4.13	6.00	0.15	0.04	1.18	1.20	21.97	0.10	19.63
ダ	Ｅ	16.6	17.4	8.46	8.20	2.91	23.54	0.04	0.00	0.85	0.89	2.36	0.01	8.71
	最小	4.9	8.1	7.62	5.83	1.78	2.88	0.01	0.00	0.56	0.59	0.63	0.00	3.40
ム	最大	32.3	30.0	9.93	10.84	4.50	70.00	0.06	0.01	1.00	1.05	5.88	0.01	16.33
	Ｔ	15.8	17.0	8.45	9.95	1.82	3.45	0.03	0.01	0.88	0.92	2.74	0.00	15.71
湖	最小	4.2	8.6	7.62	7.74	1.45	2.20	0.00	0.01	0.75	0.75	2.83	0.00	10.48
	最大	30.5	27.5	9.60	13.86	2.55	5.30	0.08	0.02	1.02	1.04	3.74	0.01	32.24

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。矢部川は平成 19 年５月 29 日，12 月 11 日に筑後川は５月の調査は５月 30 日に実施したが,11 月以降ダム放水により上流調査地点の水位が著しく上昇したため 12 月の調査については,12 月７日に従来からの中流,下流地点において調査を行えたものの,上流地点はやや水位が減少した平成 20 年２月 18 日に従来の調査点から１ｋｍほど下流で調査可能な水位の場所を選定して実施した。

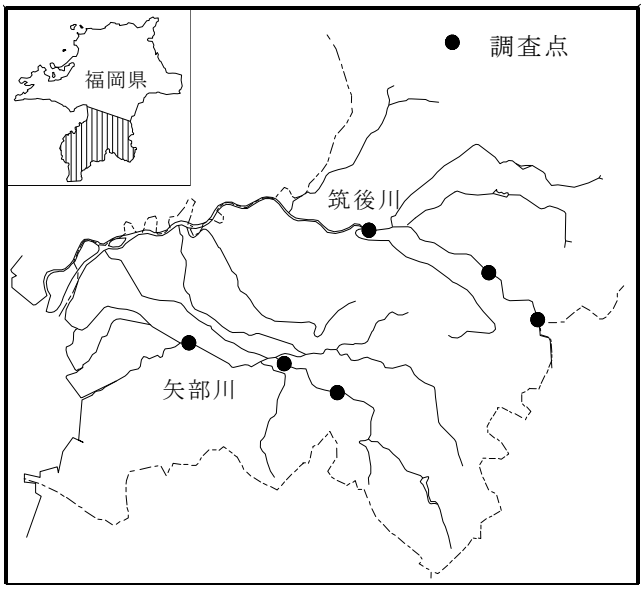


図１　筑後川および矢部川における調査点

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,乾重量では中流域，上流域，下流域の順で多く,湿重量,強熱減量では，中流域，下流域,上流域の順で多かった。

12 月には沈殿量,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。

各調査月とも概ね上流域で付着藻類が多かった。

（2）筑後川

５月の付着藻類量は沈殿量，湿重量，乾重量及び強熱減量全てで上流域，下流域，中流域の順で多かった。

12 月,２月（上流調査点）には沈殿量,湿重量,乾重量及び強熱減量で上流域，中流域，下流域の順で多かった。

各調査月とも概ね上流域で付着藻類が少なかった。

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，総個体数は下流域が多く次いで中流域，上流域の順で，優占種は全ての調査点でカゲロウ類であった。湿重量は上流域が多く次いで下流域，中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 6.81 ～ 7.48 で，下流域,中流域,上流域の順で高く，12 月は 6.95 ～ 7.30 で５月と同様の順であった。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

５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，優占種はいずれの調査点でもカゲロウ類であった。湿重量も総個体数と同様の順で，優占種は上流域及び中流域ではトビケラ類,下流域ではカゲロウ類であった。12 月,２月（上流域）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，優占種は上流域では双翅類（ガガンボ）,中流域,下流域でカゲロウ類であった。湿重量は中流域が最も多く,次いで下流域,上流域の順で,優占種は上流域はカゲロウ類,中流域,下流域ではトビケラ類であった。ASPT 値をみると５月は 7.10 ～ 7.75 で，下流域,中流域,上流域の順で高く, 12 月は 6.92 ～ 7.32 で，下流域,上流域,中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）。

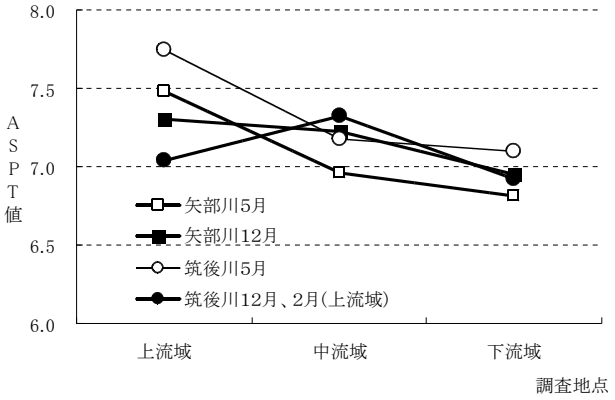


図２　筑後川および矢部川における ASPT 値

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１９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29日	5月29日	5月29日		
観測時刻(開始)	10:05	11:10	11:57		
天候	曇り	曇り	曇り		
気温(℃)	25	26	29		
風の状態	微風	微風	微風		
水深（ｃｍ）	35	27	42		
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)	44.7	60.0	52.6		
水温（℃）	17	18	23		
ｐＨ	7.98	8.20	8.50		
藻類現存量				合　計	平均
沈殿量(ml)	3.0	1.9	3.7	8.6	2.9
湿重量(g)	0.317	0.249	0.258	0.824	0.275
乾重量(g)	0.098	0.087	0.106	0.291	0.097
強熱減量(g)	0.055	0.045	0.052	0.152	0.051

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１９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11日	12月11日	12月11日		
観測時刻(開始)	12:25	11:47	9:42		
天候	くもり	はれ	くもり		
気温(℃)	17	16	13		
風の状態	弱風	弱風	弱風		
水深（ｃｍ）	24	23	29		
砂礫組成	小石、人頭、大石	小石、人頭	小石、人頭		
流速(cm/s)	29.90	36.19	35.86		
水温（℃）	11	10	11		
ｐＨ	8.18	8.29	7.6		
藻類現存量				合　計	平均
沈殿量(ml)	36.0	11.8	8.6	56.4	18.8
湿重量(g)	2.425	1.434	1.080	4.939	1.646
乾重量(g)	0.817	0.449	0.242	1.508	0.503
強熱減量(g)	0.418	0.222	0.104	0.744	0.248

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１９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	5月30日	5月30日	5月30日		
観測時刻(開始)	14:12	10:37	9:34		
天候	くもり	くもり	くもり		
気温(℃)	26	24	25		
風の状態	微風	微風	微風		
水深（ｃｍ）	25	23	27		
砂礫組成	砂、こぶし、人頭	砂、こぶし	砂、こぶし		
流速(cm/s)	42.4	49.9	52.3		
水温（℃）	25	24	22		
ｐＨ	9.12	8.05	7.90		
藻類現存量				合　計	平均
沈殿量(ml)	5.0	23.1	10.6	38.7	12.9
湿重量(g)	0.379	2.616	1.133	4.128	1.376
乾重量(g)	0.070	0.756	0.180	1.006	0.335
強熱減量(g)	0.050	0.344	0.107	0.502	0.167

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１９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	平成20年2月18日	12月7日	12月7日		
観測時刻(開始)	10:25	10:48	9:45		
天候	はれ	くもり	くもり		
気温(℃)	6	11	10		
風の状態	弱風	微風	微風		
水深（ｃｍ）	42	19	16		
砂礫組成	砂､こぶし､人頭	砂、こぶし	砂、こぶし		
流速(cm/s)	53.89	35.64	44.44		
水温（℃）	7	11	10		
ｐＨ	8.14	8.21	7.70		
藻類現存量				合　計	平均
沈殿量(ml)	10.4	18.8	33.9	63.1	21.0
湿重量(g)	1.143	2.310	4.191	7.643	2.548
乾重量(g)	0.000	0.459	0.000	0.459	0.153
強熱減量(g)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

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１９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29日		5月29日		5月29日					
観測時刻		10:05		11:10		11:57					
天候		曇り		曇り		曇り					
気温(℃)		25		26		29					
風の状態		微風		微風		微風					
水深（ｃｍ）		35		27		42					
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)		44.7		60.0		52.6					
水温（℃）		17		18		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	11	0.022	156	13.811			167	13.833	83	6.917
	巻貝類										
	皿貝類										
甲殻類	エビ類										
	カニ類										
	その他甲殻類	5,033	6.833	5,444	4.789			10,478	11.622	5,239	5.811
昆虫類	カワゲラ類										
	カゲロウ類	7,078	4.611	7,256	8.889	1,667	2.522	16,000	16.022	5,333	5.341
	トンボ類	11	0.056	33	2.656			44	2.711	22	1.356
	トビケラ類	511	48.589	4,667	263.022	667	44.967	5,844	356.578	1,948	118.859
	甲虫類	533	0.111	600	3.044			1,133	3.156	567	1.578
	双翅類	633	0.467	822	0.356	489	0.133	1,944	0.956	648	0.319
	その他の昆虫										
他	貧毛類	356	0.067	22	1.789			378	1.856	189	0.928
	その他・不明	189	0.911	1,356	9.133	11	0.067	1,556	10.111	519	3.370
	合　計	14,356	61.667	20,356	307.489	2,833	47.689	37,544	416.844	14,548	144.478

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１９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11日		12月11日		12月11日					
観測時刻		12:25		11:47		9:42					
天候		くもり		はれ		くもり					
気温(℃)		17		16		13					
風の状態		弱風		弱風		弱風					
水深（ｃｍ）		24		23		29					
砂礫組成		小石、人頭、大石		小石、人頭		小石、人頭					
流速(cm/s)		29.9		36.2		35.9					
水温（℃）		11		10		11					
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	11	0.011			11	0.078	22	0.089	11	0.044
	巻貝類			44	5.522	11	0.022	56	5.544	28	2.772
	皿貝類										
甲殻類	エビ類										
	カニ類										
	その他甲殻類	89	0.411	233	1.700			322	2.111	161	1.056
昆虫類	カワゲラ類	144	3.656	67	3.889	11	0.189	222	7.733	74	2.578
	カゲロウ類	9,956	4.256	8,633	5.644	7,033	9.200	25,622	19.100	8,541	6.367
	トンボ類	11	0.033					11	0.033	11	0.033
	トビケラ類	1,644	53.589	4,333	26.233	6,911	35.833	12,889	115.656	4,296	38.552
	甲虫類	67	0.122	244	0.878			311	1.000	156	0.500
	双翅類	1,178	1.056	400	0.167	444	0.167	2,022	1.389	674	0.463
	その他の昆虫										
他	貧毛類					11	0.611	11	0.611	11	0.611
	その他・不明	211	0.067	933	0.889	1,256	1.356	2,400	2.311	800	0.770
	合　計	13,311	63.200	14,889	44.922	15,689	47.456	43,889	155.578	14,763	53.746

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１９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		5月30日		5月30日		5月30日					
観測時刻		14:12		10:37		9:34					
天候		くもり		くもり		くもり					
気温(℃)		26		24		25					
風の状態		微風		微風		微風					
水深（ｃｍ）		25		23		27					
砂礫組成		砂、こぶし、人頭		砂、こぶし		砂、こぶし					
流速(cm/s)		42.4		49.9		52.3					
水温（℃）		25		24		22					
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			144	9.567	56	3.700	200	13.267	100	6.633
	巻貝類										
	皿貝類										
甲殻類	エビ類										
	カニ類										
	その他甲殻類										
昆虫類	カワゲラ類	56	0.411					56	0.411	56	0.411
	カゲロウ類	12,244	9.267	4,589	11.356	1,133	7.722	17,967	28.344	5,989	9.448
	トンボ類										
	トビケラ類	9,444	248.000	4,200	108.178	456	7.600	14,100	363.778	4,700	121.259
	甲虫類										
	双翅類	944	0.200	1,500	0.522	533	0.156	2,978	0.878	993	0.293
	その他の昆虫										
他	貧毛類			11	0.078			11	0.078	11	0.078
	その他・不明	2,000	2.078	4,100	3.389	1,089	1.700	7,189	7.167	2,396	2.389
	合　計	24,689	259.956	14,544	133.089	3,267	20.878	42,500	413.922	14,244	140.511

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１９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		平成20年2月18日		12月7日		12月7日					
観測時刻		10:25		10:48		9:45					
天候		はれ		くもり		くもり					
気温(℃)		6		11		10					
風の状態		弱風		微風		微風					
水深（ｃｍ）		42		19		16					
砂礫組成		砂、こぶし、人頭		砂、こぶし		砂、こぶし					
流速(cm/s)		53.9		35.6		44.4					
水温（℃）		7		11		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	178	0.033	1,022	2.611	11	3.656	1,211	6.300	404	2.100
類	巻貝類			22	1.689			22	1.689	22	1.689
	皿貝類										
甲	エビ類										
殻	カニ類										
類	その他甲殻類	11	0.011					11	0.011	11	0.011
	カワゲラ類			33	0.722	11	0.222	44	0.944	22	0.472
昆	カゲロウ類	1,967	7.400	6,411	12.756	4,189	4.933	12,567	25.089	4,189	8.363
	トンボ類			33	0.133	11	2.122	44	2.256	22	1.128
虫	トビケラ類	1,000	6.889	4,178	14.756	2,844	17.644	8,022	39.289	2,674	13.096
	甲虫類			78	0.111			78	0.111	78	0.111
類	双翅類	7,356	4.356	1,822	0.822	3,067	1.000	12,244	6.178	4,081	2.059
	その他の昆虫										
他	貧毛類	3,200	0.644	2,311	0.467	1,067	0.211	6,578	1.322	2,193	0.441
	その他・不明	467	0.778	811	1.389	200	0.100	1,478	2.267	493	0.756
	合　計	14,178	20.111	16,722	35.456	11,400	29.889	42,300	85.456	14,189	30.226

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19年5月29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			
			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	○	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			○	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	○	9	○	9	○	9	
			ﾋﾒﾄﾋﾞｹﾗ科	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	○	8	○	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							
			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	○	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	○	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					○	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	
		貧毛類	ﾐﾐｽﾞ綱	1	○	1	○	1	○	1	
			ﾋﾙ綱	2			○	2	○	2	
		甲殻類	ﾖｺｴﾋﾞ科	9	○	9	○	9			
			ﾐｽﾞﾑｼ科	2			○	2			
			ｻﾜｶﾞﾆ科	8	○	8					
ＴＳ値						172		174		143	
総科数						23		25		21	
ＡＳＰＴ値						7.48		6.96		6.81	

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19年12月11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	○	8
			ﾓﾝｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9
			ｱﾐﾒｶｹﾞﾛｳ科	8						
		トンボ目	ｶﾜﾄﾝﾎﾞ科	7			○	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	○	9				
			ｶﾜｹﾞﾗ科	9	○	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	○	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	○	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			○	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	○	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	○	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					168		159		146	
総科数					23		22		21	
ＡＳＰＴ値					7.30		7.23		6.95	

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19年5月30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	○	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			
			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			○	8	○	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							
			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			○	9	○	9	
			ﾋﾒﾄﾋﾞｹﾗ科	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	○	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					
			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			○	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			○	2	○	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						155		165		142	
総科数						20		23		20	
ＡＳＰＴ値						7.75		7.17		7.10	

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19年12月7日		平成20年2月18日			
項目				地点名 スコア	上流	夜明	中流	朝倉市	下流	久留米市	備考
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	上流地点は
			ﾋﾗﾀｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9	平成２０年
			ｺｶｹﾞﾛｳ科	6	○	6	○	6	○	6	２月１８日に
			ﾄﾋﾞｲﾛｶｹﾞﾛｳ科	9							調査
			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	○	9	○	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	○	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	○	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	○	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	○	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	○	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			○	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	○	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	
		貧毛類	ﾐﾐｽﾞ綱	1	○	1	○	1	○	1	
			ﾋﾙ綱	2	○	2			○	2	
		甲殻類	ﾖｺｴﾋﾞ科	9	○	9					
			ﾐｽﾞﾑｼ科	2	○	2					
			ｻﾜｶﾞﾆ科	8							
ＴＳ値						169		183		166	
総科数						24		25		24	
ＡＳＰＴ値						7.04		7.32		6.92	

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」の原料として重要な魚種に位置づけられている。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，種苗生産技術の確立と産卵場造成技術を確立するとともに，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。

方　法

１．種苗量産技術開発

（１）効率的採卵試験

これまで採卵に用いてきたカゴ式産卵床（プラスチック製のカゴ（Ｌ×Ｂ×Ｄ＝ 47 × 36 × 7 cm）に網目 500 μ m のポリネットを敷き，これに園芸用の砂利（長径 12.4mm，短径 8.6mm，厚さ 5.9mm）を厚さ約５ cm に敷いたもの（写真１））は良くオイカワの産卵が認められたものの卵を回収する手間がかかり，事業的に採卵を行うには非常に効率が悪い。そこで採卵作業の効率化を図ることを目的として，新たに２タイプの産卵床を製作し，従来のカゴ式産卵床と産卵量，及び作業効率性について比較検討を行った。１つはカゴ式産卵床と同様のポリネットを敷いたカゴの内側に園芸用の砂利を敷いたＬ×Ｂ×Ｄ＝ 41 × 28 × 7 cm のプラスチックカゴを入れ２重底にした２重底式産卵床である。２つめはプラスチック製の円形ザル（¢ 51.2 × 34cm）にビニールシートで作った漏斗，砂利をのせる網目 9mm のネトロンネットを取り付け，¢ 15mm のビニールホースで産卵水槽外に設置した卵回収水槽にサイフォンで水とともに卵を吸い出すサイフォン式産卵床である（写真３）。

これらの産卵床を各１基ずつ研究所内５トンコンクリート水槽（Ｌ×Ｂ×Ｄ＝ 2.8 × 1.9 × 1.0m）３面に



写真１　カゴ式産卵床



写真２　２重底式産卵床



写真３　サイフォン式産卵床

それぞれ設置し，各水槽に成熟した♂５尾，♀ 10 尾を入れ採卵を行い，採卵数と採卵後の作業時間を計測した。水槽は試験期間中止水状態にし，サイフォン式についてのみサイフォンで吸い出される水量と同程度注水を行った。産卵床はカゴ式，及び２重底式については毎日１回取り上げ卵の回収を行った。サイフォン式についてはいったん設置を行った後は試験終了時までそのままの状態においておき，毎日１回水槽外に設置した卵回収水槽から卵を回収した。試験は平成 19 年６月 21 日から７月 12 日の期間に各試験区とも７回ずつ行った。

（２）仔稚魚育成試験

１）小型飼育器試験

本試験は矢部川漁協より要望が出された 10 ～ 20 リットル規模の小型飼育器の製作とその効果の検討を目的として行った。まず，長野県においてコレゴヌスの仔魚飼育に用いられている飼育器を参考に，市販の容量 20 リットルの洗面器と塩ビパイプ，網目 500 μ m のポリネットを材料として飼育器を作成した（写真４）。次に各飼育器に 50 尾，100 尾，200 尾，400 尾のふ化仔魚を収容し，その後の成長と生残率を比較した。飼育開始１ヶ月後には飛びはね行動が始まり，飼育器外へ飛び出す恐れが考えられたので飼育を中止した。餌料はタマミジンコを用い朝，夕２回給餌した。

２）給餌方法別試験

これまで人工餌料による仔魚飼育は可能であるものの成長，生残はミジンコ等生物餌料を与えた場合に比べ非常に劣ることが報告されている。しかし，種苗生産の効率化のためには人工餌料のみを用いることが最良であり，またミジンコ給餌が不可欠としてもその期間が短いほうが良い。

そこで本試験では表１に示す４つの餌料区を設定して飼育を行い，２ヶ月後の成長，生残を比較することでミジンコ給餌の必要性，またミジンコ給餌が必要な場合はその最適給餌期間の検討を行った。試験には 1.5 トン角形ＦＲＰ水槽（３ m ×１ m × 0.5m）を用い，研究所内実験池で採卵した卵を砂利を敷いたカゴに 12,000 粒入れ各水槽に設置した。２ヶ月後に生残している稚魚を取り上げ，その総重量を計量するとともに，無作為に抽出した 100 尾の全長，体重を測定した。

飼育期間中，ミジンコについては常に飼育水槽中にミジンコが残っている状態になるよう十分量を培養水槽から水中ポンプで１日１回の給餌を行った。配合餌料はアユ仔魚用餌料として広く用いられている(株)オリエンタル酵母社製スーパーゴールド０号を餌料として用い，タイマー付き給餌機により１日２回，体重の推定 10 %量を給餌した。

２．産卵場造成術開発

（１）産卵場造成材料の検討

これまでオイカワは産卵床の底質には径の小さい砂利を好むことがわかっており，採卵可能な範囲ではその大きさは¢１～２ｃｍである。そこで，¢１～２ｃｍ，¢ 0.5 ～ 0.7 ｃｍの砂利，及び¢ 0.3 ｃｍ以下の川砂を用い，図１に示すような縦 80 ｃｍ，横 30 ｃｍの長方形に厚さ５ｃｍの産卵場を造成し，その後の形状変化を調べた。また毎日サーバーネットによる枠取り調査を行い，単位面積あたりの産卵数を求めた。試験は内水面研究所の前を流れる堀川において平成 19 年５月 24 日から６月１日までの期間，延べ６回実施した。厚さ５ｃｍで産卵場を造成し，その後の形状変化を調べた。試験は久留米市北野町金島の筑後川中流部において行った。平成 19 年５月 31 日に産卵場の造成を行い，その後１週間おきに確認を行い，６月 28 日以降は大水による出水がおさまった造成約２ヶ月後の７月 20 日に行った。

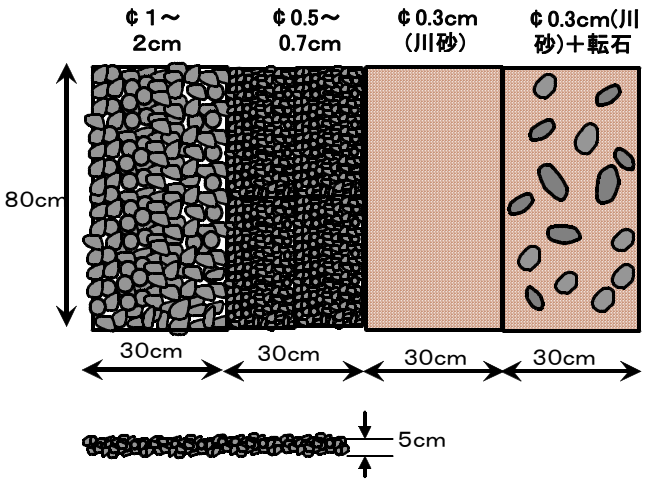


図１　客土によるモデル産卵場



写真４　試作したふ化仔魚用小型飼育器

表１　給餌方法別試験区

餌料試験区	ふ化後4日間	第1週	第2週	第3週	第4週	第5週	第6週	第7週	第8週
配合餌料	無給餌	配合餌料（ｽｰﾊﾟｰｺﾞｰﾙﾄﾞ0号）							
ﾐｼﾞﾝｺ2週間＋配合餌料	〃	ミジンコ	配合餌料（ｽｰﾊﾟｰｺﾞｰﾙﾄﾞ0号）						
ﾐｼﾞﾝｺ3週間＋配合餌料	〃	ミジンコ		配合餌料（ｽｰﾊﾟｰｺﾞｰﾙﾄﾞ0号）					
ﾐｼﾞﾝｺ4週間＋配合餌料	〃	ミジンコ			配合餌料（ｽｰﾊﾟｰｺﾞｰﾙﾄﾞ0号）				

（２）移動式産卵床試験

本試験は増水期には取り上げを行い，渇水期には逆に適正水深まで移動させるなど持ち運びが可能な産卵床の効果を検討することを目的として行った。砂利を入れる容器には稲育苗用の箱を用い，その中にφ１～２ｃｍの砂利を詰め（写真５）河川に設置した。



写真５　稲苗育苗箱を利用した移動式産卵床

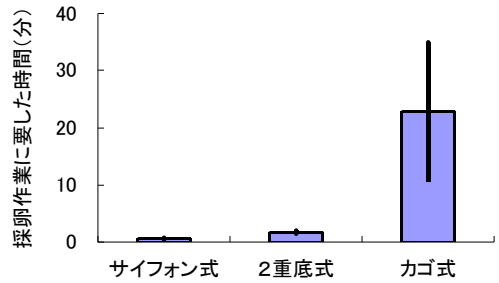


図２　採卵に要した作業時間

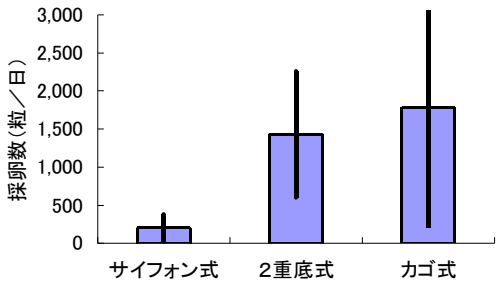


図３　採卵数

設置の翌日にはサーバネットを用い産卵床内に産み付けられた全ての卵を回収後，再度設置して試験を繰り返した。試験は八女郡黒木町黒木の矢部川，及びその支流である笠原川において平成 19 年７月 20 日から７月 31 日までの期間に延べ４回実施した。

結　　果

１．種苗量産技術開発

（１）効率的採卵試験

図２に採卵方法別の採卵作業時間を示した。１基あたりの採卵に要した時間は各手法間に有意な差が見られた。（Mann-Whitney　U-test　$p<0.05$）しかしその差は産卵数にかかわらずサイフォン式が約１分，２重底式が約２分と非常に短時間で処理可能であったが，カゴ式では平均 23 分でかつ産卵量が多い場合は約 40 分程度かかるなど今回新たに試験を行った２方式との間に大きな差が見られた。

次に図３に各方式による１日あたりの採卵数を示した。カゴ式，２重底式の間には差は見られず（Mann-Whitney　U-test　$p>0.05$），それぞれ 1,780 ± 1,567 粒，1,433 ± 826 粒と非常に多くの卵を採取することができたのに対し，サイフォン式では 205 ± 183 粒と他の手法に比べ少なく明瞭な差が見られた（Mann-Whitney　U-test　$p<0.05$）。

生卵率（採取された全卵数に対する生卵の割合）はサ

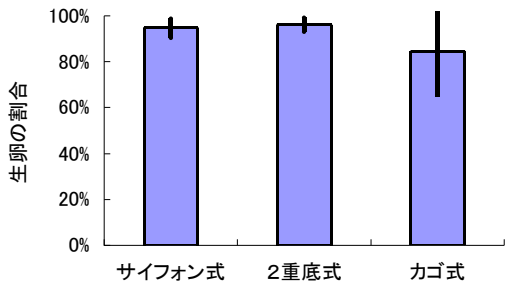


図４　生卵率

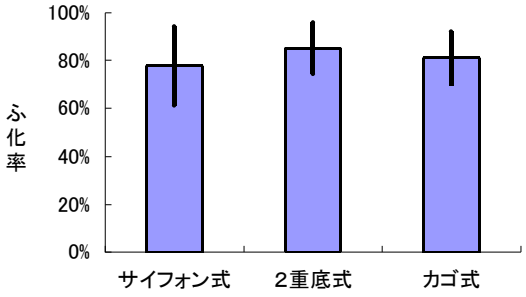


図５　ふ化率

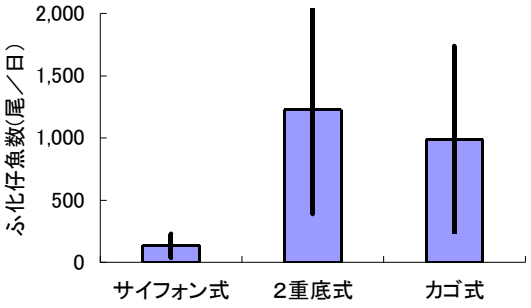


図６　ふ化仔魚数

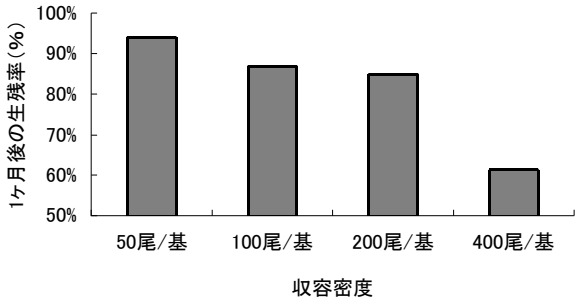


図７　生残率（小型飼育器試験）

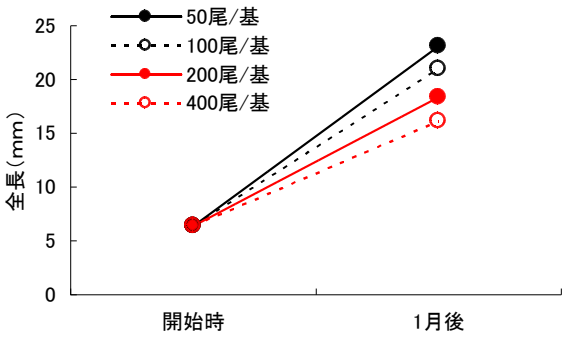


図８　成長（小型飼育器試験）

イフォン式，２重底式とも 95 %以上の高い割合を示したのに対し，カゴ式では 85 %と低かった（図４）。ふ化率はいずれの手法とも約 80 %と高かった（図５）。採卵量に生卵率，ふ化率を乗じて求めたふ化仔魚数を

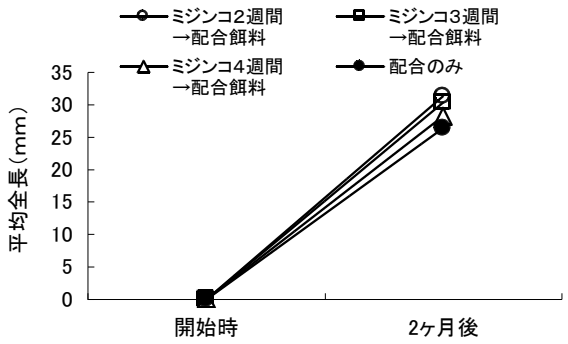


図９　給餌方法別の生残率

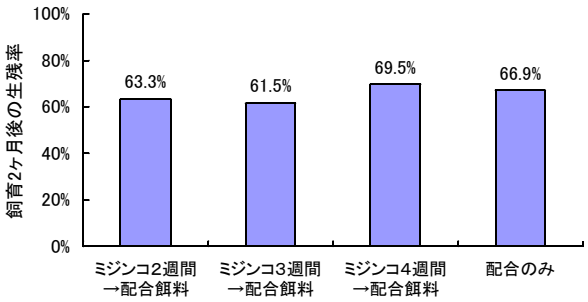


図 10　給餌方法別の成長

見ると，２重底式が最も多く 1,224 ± 836 尾，次いでカゴ式の 954 ± 764 尾でサイフォン式が最も少なく 134 ± 95 尾であった（図６）。

（２）ふ化仔稚魚育成試験

１）小型飼育器試験

図７に密度別の生残率を，図８に成長を示した。密度が高まるにつれ成長，生残率とも悪くなる傾向が見られ，特に 200 尾／基を超えるとその傾向が顕著に見られた。

２）給餌方法別試験

図９に餌料別の生残率を，図 10 に成長を示した。60 日の飼育で生残率は 61.5 ～ 69.5 %と非常に高く，特に給餌方法別で差は見られなかった。成長についてもミジンコ給餌期間の長短で差は見られず，むしろ生残率が高いほど成長が劣る傾向が見られた。

２．産卵場造成術開発

（１）産卵場造成材料の検討

粒径別産卵数を図 11 に示した。１日あたりの平均産卵数に統計的な有意差は見られなかったものの（Wilcoxon’s rank sum test $p > 0.05$），最も粒径が大きい￠１～２ｃｍで造成した場所が 4,330 粒／㎡

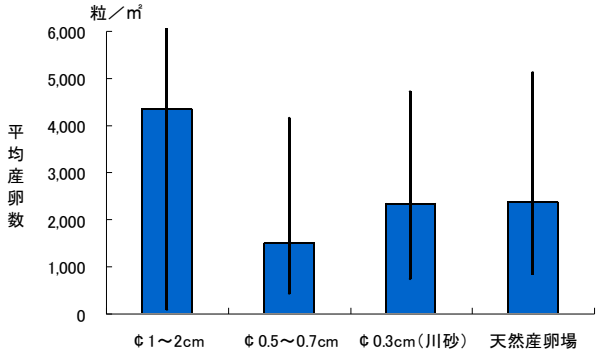


図 11　粒径別産卵数

・日と最も産卵数が多く，小石混じりの砂泥質に産み付けられていた天然の産卵場の約 1.8 倍であった。造成 10 日後の各試験区の形状変化を図 12 に示した。各試験区とも下流方向に広がる傾向が見られ，川砂区では下流方向に約 0.8 ～ 3.5 m，¢ 0.5 ～ 0.7 ｃｍ区では 0.5 ～ 2.0 ｍも移動し，砂利の厚さも１ｃｍ程度に薄くなっていた。

図 13 に調査期間中の河川水位の変化を示した。産卵場造成を行ったのは平常の水位にあたる水位 0.96 ｍの時であり，その後６月 30 日までは造成時から水位の変動が± 0.5 ｍの範囲であり，その期間中は造成産卵場の形状に目立った変化は見られなかったが，７月２日以降は大水による増水により造成時より水位が２ｍも高い状態が 15 日間継続し，平常水位に戻った７月 28 日に行った調査では砂利がすべて流出し産卵場が消滅していた。

（２）移動式産卵床試験

図 14 に移動式産卵床，漁業者が造成した産卵場，及び両者の付近で見られた天然の産卵場における単位面積あたりの産卵数を示した。移動式産卵床が 1,116 粒／㎡・日と最も多く，次いで漁業者が造成した産卵場の 528 粒／㎡・日であり天然産卵場は 418 粒／㎡・日であった。

考　　察

１．種苗量産技術開発

今回，種苗生産における作業の効率化や経費の削減を図ることを目的として効率的採卵試験と仔稚魚育成試験を行った。

効率的採卵方法試験では今回試験を行った方法の中

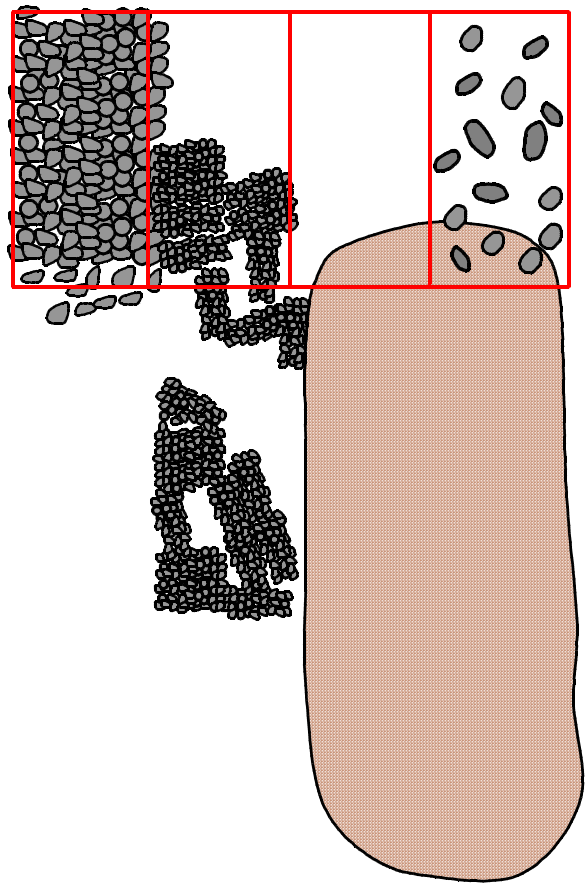


図 12　産卵場造成 10 日後の形状変化

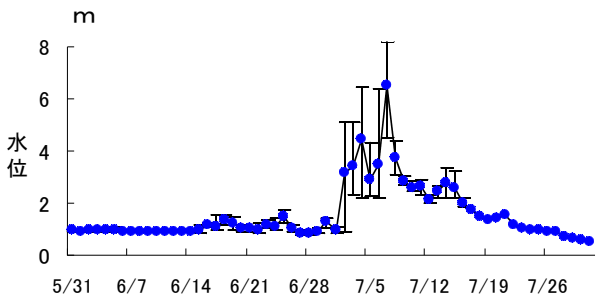


図 13　筑後川（久留米市北野町金城付近）の水位変化

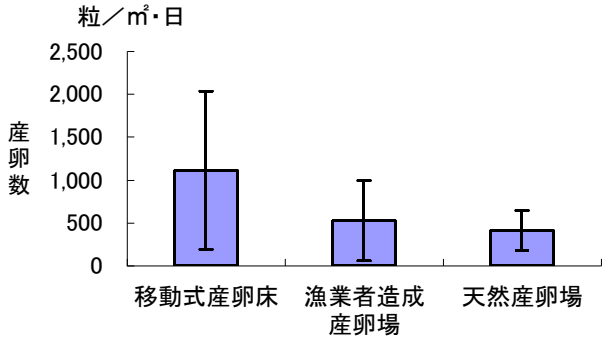


図 14　河川に造成した産卵場への産卵数

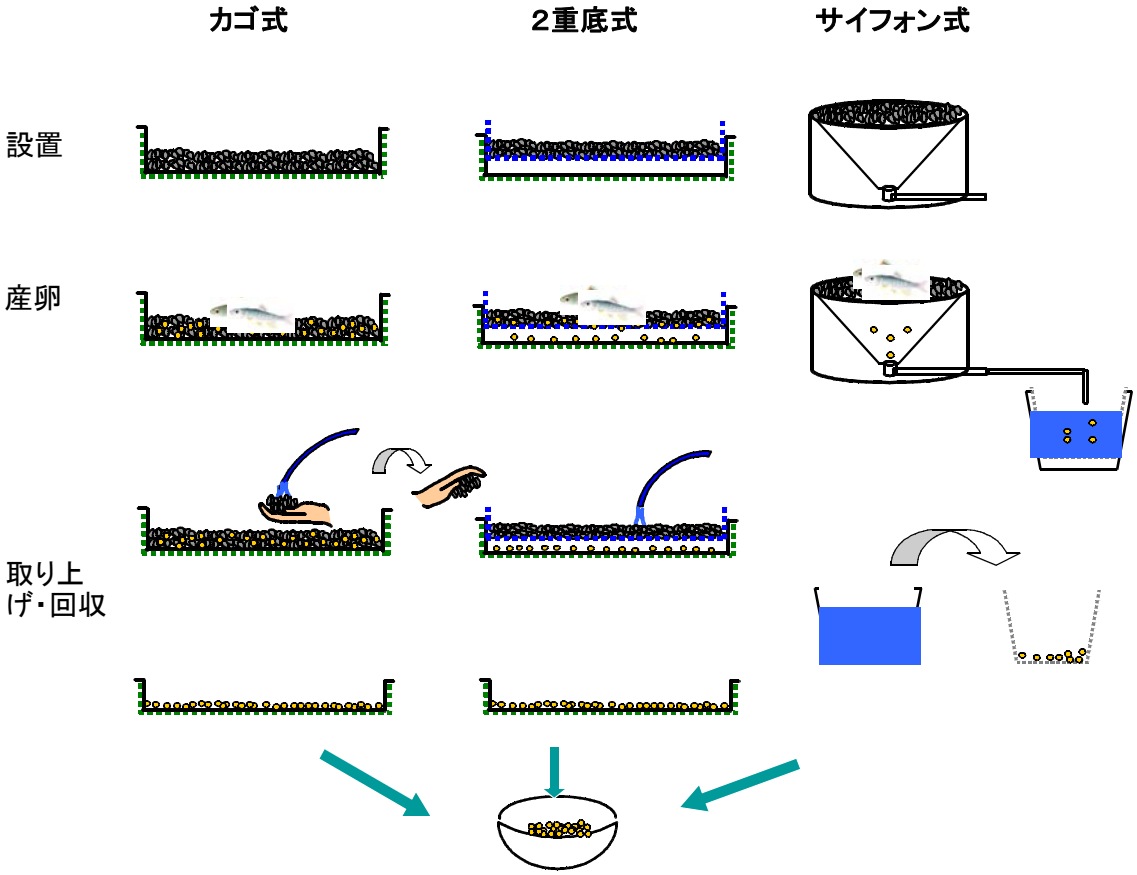


図 15　手法別の採卵作業の流れ

では採卵数で見ると２重底式は従来のカゴ式に比べやや少ない結果となったが，生卵率，ふ化率を乗じて求めたふ化仔魚数で見ると逆転して最も多くなった。この要因として，図 15 に示すようにカゴ式では少量ずつカゴの中の砂利を手ですくい取り流水で洗うような作業を繰り返して砂利を取り除く作業を多く行うことから１産卵床あたりの処理時間は最短で 15 分，産卵数が多い場合は 45 分程度必要となり，ハンドリングによる卵へのダメージが多いためと考えられた。サイフォン式は卵回収を自動的に行うため卵回収に必要な時間は最も短いとともに，設置後は卵回収のために産卵床を取り上げる必要はないことから作業効率は最も高い。しかし採卵数はカゴ式，２重底式に比べ非常に少なく両者の 1/9 ～ 1/7 程度に留まった。これは，サイフォン式ではその原理上，排水量と同程度以上の注水が必要であることから，水槽内の水温が上昇せず，その結果オイカワの１回あたりの採卵数が減少したためと考えられた。２重底式はサイフォン式に比べ採卵作業に要する時間が長いものの１産卵床あたりの作業時間は２分以内であった。また今回は全ての卵を採取するためカゴ内の砂利洗浄を行ったが，産卵床を取り上げた時点ですでに平均で産み付けられた卵の 95.7 %が外側のカゴに落下していたことから実際は砂利洗浄作業を省略しても差し支えなく，事業化を図るときの採卵方法として２重カゴ式が適当と考えられた。

仔稚魚育成試験では密度別，及び給餌方法別飼育試験を行うとともに，漁協より試験要望が出された小型飼育器の製作を行った。今回製作した飼育器を矢部川漁協職員に見てもらったところ，イメージ通りのものとのことであったが，密度別飼育試験を行った結果，１基あたりの収容尾数は 200 尾が限界であった。実際の種苗生産では飼育尾数は数万の単位になり，その場合飼育器は 100 基以上必要となることから，小型飼育施設を事業規模で使用することは困難と判断された。餌料種類別飼育試験では，ミジンコ給餌期間の有無，及びその使用期間によって成長や生残に差は見られず，配合餌料のみで十分種苗生産可能と判断された。配合餌料のみでの飼育は，これまで仔魚期の１ヶ月間にミジンコを給餌していた場合に比べ餌料経費を 54 %に抑えられるとともに（図 16），ミジンコ培養装置

購入の初期投資に必要な約 120 万円の経費が不要であることから，大きなコスト削減が図られた。また配合餌料は生物餌料と異なり給餌器による自動給餌が可能であり省力化も図られた。

２．産卵場造成術開発

オイカワが好む産卵場の底質は砂や直径１～２ｃｍまでの小砂利であり，水深は数ｃｍ～ 20 ｃｍ程度と浅い。産卵期は５月下旬～８月中旬の間であり，大雨による増水や逆に小雨による渇水が見られる期間である。そのため客土による産卵場造成は，いったん造成しても一度の出水で砂利が流出し産卵場が消滅してしまうことから中長期にわたって機能維持を行うことは難しい。このような背景の元，増水時期にはあらかじめ川から取り上げ避難させるとともに，渇水期にはその都度適正水深に移動させることが可能な移動式産卵床を稲作で広く用いられている育苗箱を用いて試験を行ったところ，産卵場機能としてすぐれていることがわかった。この育苗箱は 24 ｃｍ× 54 ｃｍと小型で砂利を入れた重量も５ｋｇと持ち運びに便利である。
また１基あたり 120 円と非常に安価であり，砂利を購入した場合でも１基あたりの単価は 200 円程度である。また増水前の取り上げといその後の再設置を行う必要があるが，その作業も５～８月までの期間中３～４回程度ですむ。

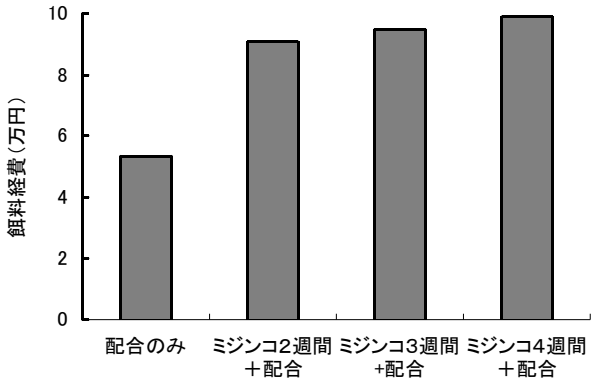


図 16　餌料給餌方法別の経費

天然河川では産卵直後に産卵ペア以外の未成魚やヨシノボリ等により，産み付けられた卵の 93 %が食害にあっていると報告されている。今回試験を行った移動式産卵床では食害による減耗の問題は，天然産卵場やこれまで漁業者が造成してきた産卵場と同様に生じていると考えられることから，今後は食害による減耗を軽減するような移動式産卵床を検討していきたい。

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 19 年度における KHVD の発生は筑前町内の個人の池での１件となっている。

また,発生が確認された区域は 19 年度末までで 17 市 10 町の行政区域となっている。

２．ＫＨＶＤ対策

平成 19 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 19 年度は６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自主的に実施し,この作業期間中は，対策チームにより適宜消毒法の指導などを行った。

（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,19 年度も随時必要に応じて実施した。

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 19 年度には 47 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,周知を図った。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１９年度　福岡県水産海洋技術センター事業報告書

発　行　平成２１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 ２０	登　録　番　号 ０００２