平成１８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２０年３月

目　　次

企画管理部

1．県産マアジを原材料とした干物加工業の検討 …… 6

2．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．廃ＦＲＰ漁船高度利用技術開発事業 …… 22

3．水産資源調査

－マダイ幼魚資源調査－ …… 28

4．生物多様性に配慮したアマモ場造成技術開発調査

－アマモ類の遺伝的多様性解析調査－ …… 30

5．フトモズク養殖実用化試験 …… 31

6．良質ピース貝生産技術開発試験

－福岡県産アコヤガイ・真珠の特性評価とピース貝の選抜育種－ …… 33

7．ノリ品種判別技術開発 …… 36

8．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） …… 37

（2）資源管理・営漁指導指針の策定（ハマグリ） …… 41

9．漁獲管理情報処理事業

－ TAC 管理－ …… 44

10．資源管理体制強化実施推進事業

（1）漁況予測 …… 46

（2）浅海定線調査 …… 49

11．我が国周辺漁業資源調査

（1）浮魚資源調査 …… 51

（2）底魚資源動向調査 …… 56

（3）沿岸資源動向調査（コウイカ） …… 60

（4）沿岸資源動向調査（イカナゴ） …… 62

（5）沿岸定線調査 …… 66

（6）沖合定線調査 …… 80

12．カタクチイワシの資源変動に関する研究

－カタクチイワシ資源の有効利用－ …… 83

13．漁場環境調査指導事業

－響灘周辺開発環境調査－ …… 85

14．水質監視測定調査事業
（１）筑前海域 …… 87
（２）唐津湾 …… 89
15．博多湾底質改善試験 …… 92
16．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 …… 95
（２）貝毒調査 …… 99
17．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－ …… 102
18．アカモク利用技術開発 …… 108
19．低未利用資源の有効利用法の開発 …… 111
20．加工実験施設（オープンラボ）の利用状況 …… 112

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 …… 115
（２）タイラギ資源増大試験 …… 122
（３）タイラギ斃死原因に関する研究 …… 124
（４）有害生物の駆除対策（ナルトビエイ生態・分布）調査 …… 136
（５）ノリ養殖技術開発試験 …… 138
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－ …… 140
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 …… 143
（２）赤潮発生監視調査 …… 145
（３）貝毒発生監視調査事業 …… 156
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－ …… 158
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）－ …… 160
６．我が国周辺漁業資源調査
－沿岸資源動向調査（ガザミ）－ …… 162
７．よかノリつくろう推進事業 …… 163
８．ノリ養殖の高度化に関する調査 …… 167
９．ノリ優良新品種開発事業
－プロトプラスト培養系を利用した環境ストレス感受性変異株の作出と選抜－ …… 175
10．福岡のり販売戦略強化事業 …… 177

11．水産資源調査
（１）福岡県有明海域におけるアサリ資源量調査 …… 180
（２）魚介類調査（シバエビ） …… 182
（３）福岡県有明海域におけるアゲマキ生息調査 …… 184
12．資源管理体制強化実施推進事業
－浅海定線調査－ …… 185
13．ノリ加工生産排水の浄化再利用システム開発事業 …… 190

豊前海研究所

１．イワガキ養殖試験 …… 193
２．藻類養殖技術研究
－ノリ養殖－ …… 198
３．豊前海一粒かきブランド強化事業
－海面養殖高度化推進対策事業－ …… 200
４．覆砂材代替技術開発事業
－水砕スラグの覆砂材への利用に関する調査－ …… 205
５．アサリ浮遊幼生調査事業 …… 211
６．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） …… 216
（２）小型底びき網漁業（試験出荷） …… 218
（３）ガザミ …… 220
７．我が国周辺漁業資源調査
（１）標本船調査および関連調査 …… 222
（２）卵稚仔調査 …… 230
（３）シャコ資源動向調査 …… 233
（４）沿岸資源動向調査事業カレイ類 …… 238
８．水産資源調査 …… 240
９．資源管理体制強化実施推進事業
－浅海定線調査－ …… 243
10．漁場環境保全対策事業 …… 248
11．貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業 …… 252
12．広域発生赤潮共同予知調査
－周防灘広域共同調査－ …… 256
13．瀬戸内海広域総合水質調査 …… 262
14．周防灘水質監視測定調査 …… 264

内水面研究所

１．淡水生物増殖対策事業
（１）マシジミの移植試験 …… 267
（２）小石原川における資源増殖策検討試験 …… 269
（３）寺内ダム上流域に棲息する陸封アユ調査 …… 272
２．魚類防疫体制推進整備事業 …… 274
３．主要河川・湖沼の漁場環境調査 …… 276
４．漁場環境保全対策事業 …… 278
５．生物餌料の大量培養技術とシステムの開発
－先端技術を活用した農林水産研究高度化事業－ …… 292
６．コイの成熟・産卵制御技術開発 …… 296
７．内水面生態系影響調査
－ブルーギルの生態と駆除に関する研究－ …… 298
８．ハヤの資源回復事業 …… 302
９．コイヘルペスウイルス病対策事業 …… 307

企　画　管　理　部

県産マアジを原材料とした干物加工業の検討

中村　真由美

福岡県の水産物は，福岡・北九州市の２大マーケットを抱え，ある程度の需要を確保できており，漁家経営は安定していた。しかし，近年，漁獲量が減少し[1)]，さらに高速道路や冷凍機の発達により海外・国内他県からの参入が容易になり，供給過剰となることによって，魚価が低迷し，漁家経営は厳しいものとなっている。

輸入量が増加する一方で，消費者サイドからは地産地消を求める声もあり，今後の生産者サイドの経営のやり方次第では現在よりも収入を上げ得る可能性があると考えられる。

福岡県で最も多く漁獲される魚種はマアジであり[1)]，また，福岡港の水揚げ量は全国第７位の実績をもっている[2)]。しかしながら，そのマアジの多くは地元市場で他県の干物の加工業者によって競り落とされている。そこで，マアジなどの地物の原材料を使った県内での干物加工業のあり方を検討するために，県内消費者の水産物及び干物の嗜好を調査した。

材料及び方法

１．全国主要都市の水産物の嗜好の整理

総務省統計局が毎年発行している平成 14 ～ 18 年「家計調査年報」[3)] を用いて，札幌市・仙台市・東京都・名古屋市・大阪市・広島市・北九州市・福岡市（以下：全国主要都市）の１世帯当たりの品目別の支出金額を比較した。

２．県内消費者の干物の嗜好

平成 18 年６月３・４日に福岡県宗像市で行われた筑前玄海魚まつりの鐘崎会場において，来場者 350 人に依頼文，干物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，アンケート調査を行った。アンケートは選択肢をこちらで用意し，回答者に○をつけてもらった。

アンケートの質問項目は，「水産物を食べることが好きか」，「水産物を食べる頻度」，「普段食べている水産物加工品」，「干物を食べることが好きか」，「干物を主に購入する場所」，「干物の原材料産地へのこだわり」，「干物を購入するときに重視する点」に関して設定した。

干物を購入するときに重視する点については，「産地」，「価格」，「魚の大きさ」，「脂ののり具合」，「新しいかどうか」，「魚の肉の厚さ」，「魚の見た目の色」，「1袋に入っている数」，「使用されている塩の種類」，「塩が薄いかどうか」の 10 項目について，どの程度重視するのか，「重視する」，「やや重視する」，「どちらでもない」，「あまり重視しない」，「重視しない」の５段階のいずれかを選んでもらい，因子数６で因子分析を行った。その他の質問項目については，単純集計を行った。

結果及び考察

１．全国主要都市の水産物の嗜好の整理

表１に全国主要都市の魚種別（鮮魚）及び塩干魚介の１世帯あたりの年間購入量の５年間の平均値を示した。表中の魚種名等の表記は家計調査年報に従った。

福岡市と北九州市で消費量が全国平均と比べて多かったものは，「あじ」・「さば」・「たい」で，少なかったものは「まぐろ」・「さけ」・「かつお」であった。

元来，魚の消費というものは地域の歴史性に依拠するところが多い。福岡県では，他の地方と比べて，福岡県では鮮魚，特にアジ・サバなどの消費が多い傾向にあると昔から言われている[3)]。全国平均と比べて消費量が多かった魚種は，県内の水揚げ量も多く，流通形態が複雑になった現在でも，地元での水揚げ量が多いものを好むといった食生活は根付いていると推測できる。しかし，その一方でマグロやサケなどの関東以東で好まれている魚種も店頭に並ぶようになり，消費量は飛躍的に伸びているという現状もある。この要因としては，「魚を食卓にのせるまでの手間隙や前後の始末」を魚を買わない理由に挙げる消費者にとって，マグロのさくや塩サケの切り身はゴミもほとんど出ず，小骨もない，手やまな板が臭くなることも少ないという利便性のあるアイテムであるということが挙げられる[3)]。

消費者の水産物に関する知識は年齢が若くなるにつ

表１　全国主要都市の水産物の消費量の平均値

	全国	札幌市	仙台市	東京都区部	名古屋市	大阪市	広島市	北九州市	福岡市
まぐろ	3,239	2,889	3,267	4,133	4,135	2,390	1,177	785	814
あじ	1,824	248	783	1,584	1,236	1,493	2,458	3,568	2,511
いわし	951	283	598	703	720	1,072	1,503	1,911	1,420
かつお	1,371	684	2,729	1,277	791	1,109	961	533	552
かれい	1,363	2,745	2,689	871	761	1,469	1,523	1,648	1,158
さけ	3,168	5,742	3,690	2,978	2,458	2,636	2,567	2,057	2,149
さば	1,523	1,178	1,065	1,011	1,290	1,517	1,698	2,815	2,048
さんま	2,344	3,603	4,034	1,904	2,100	1,727	1,868	1,434	1,326
たい	818	153	229	446	650	1,213	1,594	2,816	2,100
ぶり	2,008	674	1,405	1,647	1,788	2,330	2,410	2,454	2,107
いか	3,338	4,774	3,473	2,586	3,156	3,284	2,533	3,288	2,325
たこ	937	1,196	864	807	810	1,396	1,076	756	684
えび	2,136	2,549	1,586	1,763	2,202	2,597	2,182	2,471	2,103
かに	1,058	1,804	710	698	1,013	1,561	872	1,174	729
他の鮮魚	7,120	9,123	6,613	5,166	4,950	5,975	7,121	9,975	7,656
さしみ盛り合わせ	2,355	1,417	2,397	2,244	1,942	1,892	2,268	3,232	2,481
塩干魚介	10,357	13,467	9,757	9,222	8,202	8,254	7,875	12,347	10,581

表２　アンケート回答者の性別ごとの人数

	人数
男　性	31
女　性	137
不　明	2

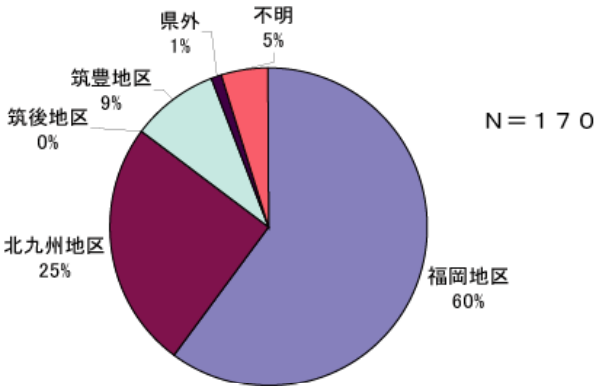


図１　アンケート回答者の居住地区

れ，少なくなってきている。しかし，どの年代でも水産物に関するニーズはあり，このため，手軽に食べられる加工品が小売店などの店頭には多く並んでいる。これから県産水産物の販売戦略を考えていく上で，多獲魚に関しては加工も視野に入れていく必要があると考えられる。

２．県内消費者の干物の嗜好

（１）回収率と回答者

配布した 350 通のうち 170 通がセンターへ返送され，きた回収率は約 49 ％であった。回答者のうち約８割が女性だった(表２)。居住地区は，福岡地区が 60 ％，北九州地区が 25 ％であった（図１)。また，回答者の対象が筑前玄海魚まつりの来場者であったので，ほとんどの回答者が水産物を食べることが好きで（図２)，水産物を食べる頻度も高く，水産物を週３～４回以上食べると答えた人が全体の約８割いた。

（2）干物の嗜好

１）普段食べている水産物加工品

図３に回答者が普段食べている加工品を示した（複数回答可)。干物(89.9 ％)，明太子(66.3 ％)，カットワカメ(59.8 ％)の順に多く，干物は高い割合で食べられていることがわかった。

２）干物を食べることが好きかどうか

干物を食べることが好きかどうかという質問に対しては，約９割の人が「好き」もしくは「どちらかといえば好き」と答えていた（図４)。水産物を食べることが好きかどうかという質問と比べると，干物に限定した場合は「どちらといえば嫌い」と答えた人の割合が若干増えた。

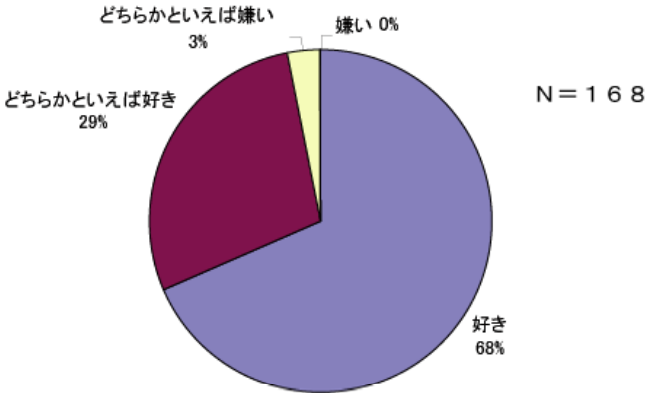


図２　水産物を食べることが好きかどうか

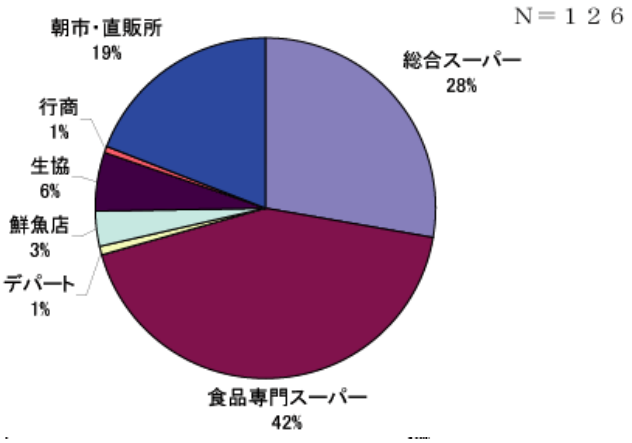


図５　干物を主に購入する場所

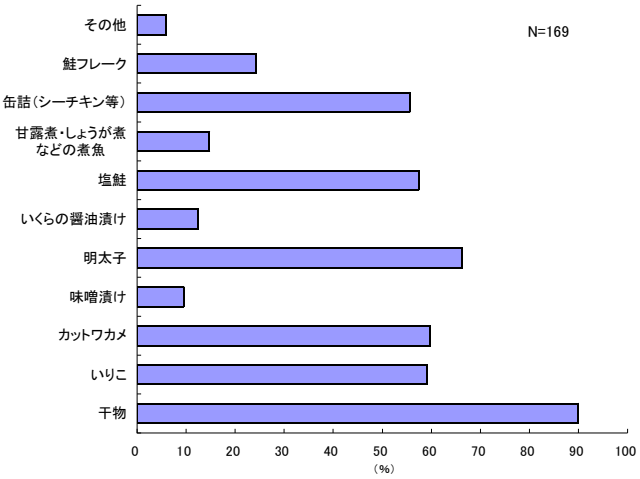


図３　普段食べている水産物加工品

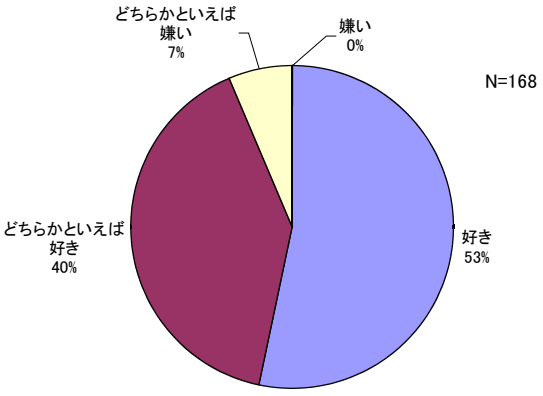


図４　干物を食べることが好きかどうか

３）干物を主に購入する場所

普段どこで主に干物を購入するかという質問に対しては，食品専門スーパーが一番多く，総合スーパー，朝市・直販所と続いた。（図５）

４）干物の原料の産地へのこだわり

干物の原材料産地へのどの程度こだわるかという質問

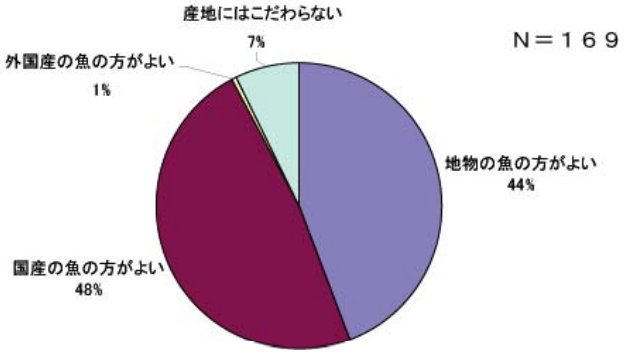


図６　干物の原材料産地へのこだわり

表３　干物を購入するときに重視する点の因子分析の結果

	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6
魚の肉の厚さ	0.7261	0.0533	0.2502	0.2754	0.1900	0.0064
脂ののり具合	0.5377	0.1205	0.1603	0.0487	0.0315	0.2228
魚の大きさ	0.5112	0.5096	0.1522	0.0297	0.0451	0.0537
価格	0.0210	0.6568	0.0434	0.0771	−0.1143	−0.0356
1袋に入っている数	0.1137	0.5392	0.0411	0.0250	0.1705	0.0871
新しいかどうか	0.2240	0.0787	0.5863	0.0972	0.0192	0.2196
産地	0.1719	0.1047	0.1633	0.6936	0.2006	0.1177
使用されている塩の種類	0.1415	0.0300	0.1313	0.3285	0.6493	0.3183
塩が薄いかどうか	0.1341	0.0363	0.2006	0.1052	0.1825	0.6005
魚の見た目の色	0.2779	0.1011	0.4575	0.2157	0.2897	0.0827

に対しては，「国産の魚の方がよい(国産であれば特に地物にはこだわらない)」と答えた人と，「地物の魚の方がよい」と答えた人がほぼ同じ割合であった（図６）。国産の魚の方がよい(国産であれば特に地物にはこだわらない)と答えた人も，地物にはこだわらないものの，地物があればそれを選ぶ可能性は高いと考えられるため，地物の魚を原材料とした干物に対する県内消費者のニーズはあることが推測できる。

５）干物を購入するときに重視する点

因子数６で因子分析を行ったところ，表３に示したような結果となった。因子１は「魚の肉の厚さ」，「脂ののり具合」，「魚の大きさ」の３つの項目で魚そのもの

に関すること，因子２は「価格」，「１袋に入っている数」の２つの項目で販売の際に決定されることに関すること，因子３は「新しいかどうか」，因子４が「産地」であった。

このことから，消費者は原材料となる魚にはよい品質を求めており，さらに消費者自身の経済状態や家族構成にあった商品を求めていると考えられる。

以上のことから，福岡県内ではアジ・サバを中心とする消費傾向があり，地物を原材料とした干物のニーズもあることから，県内で多く漁獲される福岡県産マアジを使った干物の加工の可能性が示唆される。

しかし，現在県内で作られている多くの干物が，福岡県産のマアジを使っておらず，ニーズがありながら商品がないというギャップが生じているのが現状である。干物加工業を営んでいる漁業者に簡単な聞き取り調査を行ったところ，「県産魚を原料に使いたいのは山々であるが，単価が低いときに，大量に仕入れなければ販売価格に見合わないが，大量に仕入れる資金はないので，他産地のものを使っている」との声があった。また，漁業者個人は，急速冷凍機をもっていないため，大量に仕入れることができたとしても，その後の対応が難しい。

今後，干物加工業を営んでいる漁業者だけでなく，マアジを漁獲している漁業者にも聞き取り調査を行い，漁協との連携も含めて，県産マアジを原材料とした干物加工業のあり方を検討していく必要性がある考えられる。

文　献

1）福岡県水産林務部漁政課：平成 17 年度福岡県水産業の動向－水産白書－，2006

2）農林水産省統計情報部編：平成 17 年水産物流通統計年報

3）水産庁：平成８年度水産物需要動向調査分析事業―マグロとサケの需要動向について―，1997

水産物消費拡大事業

徳田　眞孝

市場流通の衰退による流通の多様化に伴い，漁業者が直接消費者に販売する直販が盛んになってきている。また，食の安心に対する消費者の意識が高まっており，生産者の顔の見える直販は今後更に重要度が増していくと考えられる。

本事業は，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，直接販売の実態及びそれを訪問する消費者調査を実施したので報告する。

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．消費者調査

県内の直販所を類型別に分け，それぞれの代表的な直販所６カ所（姪浜朝市，志摩の朝市，JF 宗像福間支所「お魚市場」（以下お魚市場という），JF 遠賀　筑前あしや「海の駅」（以下海の駅という），福ふくの里，汐入の里物産館（以下汐入の里という））において，平成 18 年 11 月～ 19 年 3 月にアンケート調査を行った。調査を行ったそれぞれの直販所の特徴を，表１に示した。なお，直販所の客層は平日と日曜で若干変わることが予想されたが，朝市の開催は日曜に限られるので，店舗型の調査もそれに合わせて日曜に実施した。

調査方法は，調査票を直販所を訪問した人に直接配布し，後日，郵送にて回収する方法とした。

表1　調査対象直販所

直販所名	場所	販売型	販売品目	立地等
姪浜朝市	福岡市西区	朝市型	主に水産物の販売	漁港
志摩の朝市	志摩町	朝市型	水産物＋農産物の販売	公共機関隣接
お魚市場	福津市	店舗型	水産物のみの販売	漁港
海の駅	芦屋町	店舗型	水産物の販売＋レストラン	漁港
福ふくの里	二丈町	店舗型	水産物＋農産物の販売	道路沿い
汐入の里	北九州市若松区	店舗型	水産物＋農産物の販売	公園隣接

結果及び考察

１．直販所実態調査

平成 18 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 36 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 16 カ所，常設の店舗（以下店

図１　直販所の位置

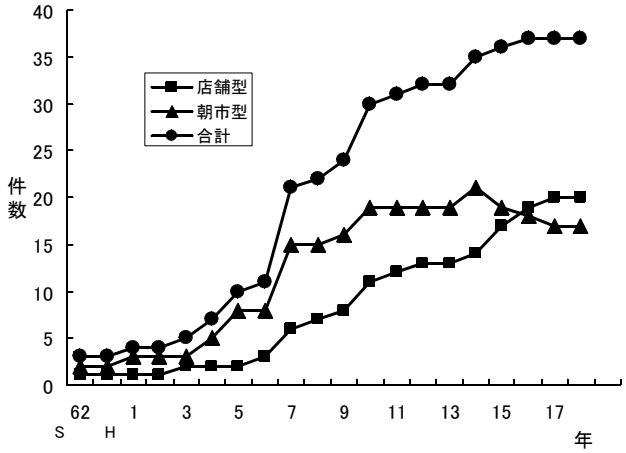


図２　直販所の件数の推移

舗型という）は 20 カ所であった。朝市型の開設数の推移を見ると，昭和 61 年に「志摩の朝市」が開設されたのが最初であるが，平成３年頃から 10 年頃まで，急激に増加した。その後，平成 14 年に 21 件とピークを示すが，近年は漸減傾向にある。店舗型は，平成７年頃より増え始め，平成 16 年度からは朝市型の開催数を上回り，現在も増加傾向にある。

次に直販所の販売額の推移を図３に，地区別の販売額の推移を図４に示した。なお，直販所の販売金額は，平成９年以前の資料は無く不明である。最近，店舗型は大型店が開設されて販売額が急激に増加し，平成 17 年度は，９億３千万円となった。地区別では，糸島地区，宗像地区が多いが，都市部の福岡・粕屋地区，北九州地区での販売額は少ない。

次に，県内直販所の実施形態を表２，３に示した。朝市型の開設主体の構成から，(A)漁協や漁協青壮年部が主体となって開設するもの，(B)地方自治体が主催し漁協が協力するもの，(C)商工会や有志による実行委員会が開設し個人で参加しているものに分けられるが[1)]，(A)のものがほとんどであった。販売方式は，漁業者が個人レベルで直販所に委託販売するもの，漁協が組合員から商品を買取販売するもの，漁業者が直販所に出向き直接販売するものに分けられるが，全て直接販売であった。店舗型は，店舗の運営主体から，①漁協，②出荷者の利用組合，③会社，農協，商工会等（②が組織を強化して作った会社等を含む）に分けられるが，①が８カ所，②が４カ所，③が８カ所であった。販売方式は，委託販売が 10 カ所，買取販売が９カ所，直接販売が１カ所であった。店舗型については，近年，委託販売方式を採用した③の大型店舗での販売の伸びがめざましい。これからも大型店舗が参入することが予想され，今後は直販所同士の競合も激化すると考えられる。

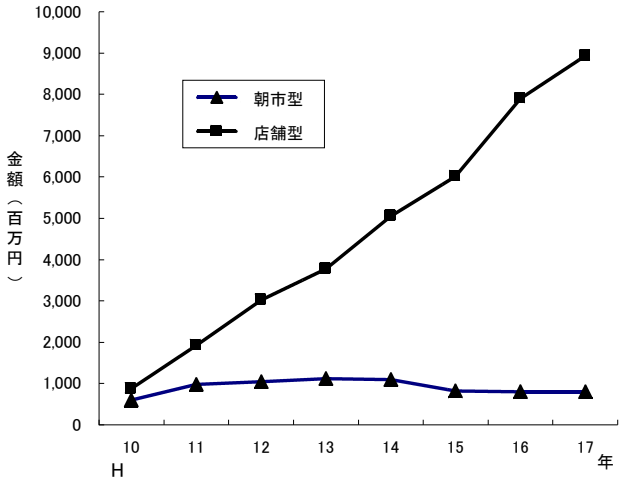


図3 直販所の販売額の推移

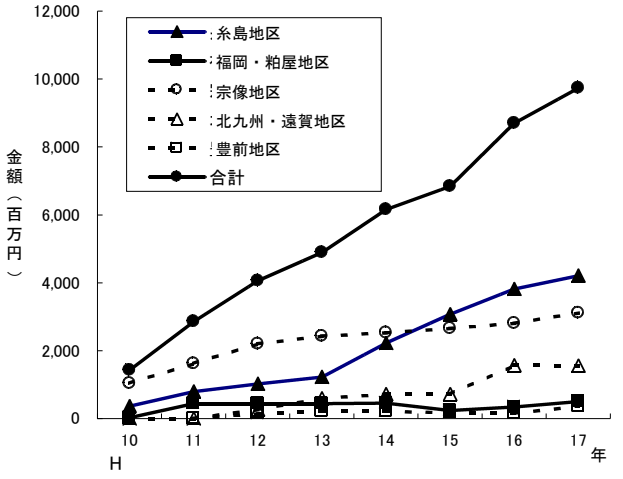


図4 直販所の地区別販売額の推移

２．消費者調査

アンケート調査の配布数，回答数，回収率を表４に示した。６カ所で 747 票を回収し，回収率は 61.6％であ

表2 朝市型の種類別開設状況

	委託販売	買取販売	直接販売
漁協や漁協青壮年部等が主体となって開設	0	0	12
地方自治体が主催し漁協が協力	0	0	0
商工会や有志による実行委員会が開設	0	0	4
合　　計	0	0	16

表3 店舗型の種類別開設状況

	委託販売	買取販売	直接販売
漁協	0	8	0
出荷者の利用組合	2	1	0
観光協会等の地域団体	1	0	0
会社等の組織	7	0	1
合　　計	10	9	1

表4 アンケート調査実績

配布場所	配布日	配布数	回収数	回収率
姪浜朝市	平成18年10月29日	193	104	53.9%
志摩の朝市	平成18年11月26日	200	122	61.0%
お魚市場	平成19年3月4日	200	126	63.0%
海の駅	平成19年2月18日 平成19年3月11日	220	113	51.4%
福ふくの里	平成18年12月10日	199	137	68.8%
汐入の里	平成19年3月11日	200	145	72.5%
合　　計		1212	747	61.6%

った。

アンケート調査結果を図５～８に示した。直販所を訪れる人の性別は，男性が朝市型は 68 ～ 72 %，女性が 28 ～ 32 %に対し，店舗型は，男性が 27 ～ 44 %，女性が 56 ～ 73 %であった。年齢は，全体的に 50，60 代が多く訪れているが，直販所毎に若干の差が見られ，姪浜朝市，志摩の朝市，福ふくの里，汐入の里は 50，60 代が多く，お魚市場，海の駅は，60 代が若干少なく，30 代が多かった。職業は，全体的には主婦，会社員が多く，両者は併せて 50 ～ 70 %を占めるが，朝市型は主婦が 20 %弱と少ないのに対し，農産物を一緒に販売する店舗型は，50 %と差が見られた。来訪の所要時間は，各直販所に違いが見られ，所要時間 40 分未満の客の占める割合は，姪浜朝市が 96 %と最も多く，汐入の里（78 %），志摩の朝市（66 %），お魚市場（55 %），福ふくの里（40 %），海の駅（36 %）の順であった。

今回の調査では，各直販所によって性別，年齢，職業，集客範囲に違いが見られた。性別と職業については，朝市型と店舗型で差が見られ，店舗型は女性客で特に主婦層が多く利用していると考えられる。年齢については，お魚市場，海の駅は，他の直販所より若い客層が来訪し，特に海の駅の客が最も若かった。海の駅は水産物レストランが併設されており，レストランの併設が来客の年齢層を広げると考えられた。来訪の所要時間については各直販所に違いが見られ，それぞれの直販所の集客範囲の広さは，各直販所の様々な条件が影響していると考えられる。集客範囲の広い直販所は，海の駅と福ふくの里であるが，海の駅は年令の場合と同様にレストランを併設することで観光的な要素が取り込まれ、広い範囲からの集客が可能になったと考えられる。しかし，福ふくの里については，立地的には福岡市－唐津市の中間地点にあり，一見，観光客の来訪が多い直販所のように見えるが，実際には，食材を買うのを目的に福岡市内から足を運んでいる人が多くみられ，単に福岡市内から離れた立地条件のために，家からの所用時間を要しているにすぎない。

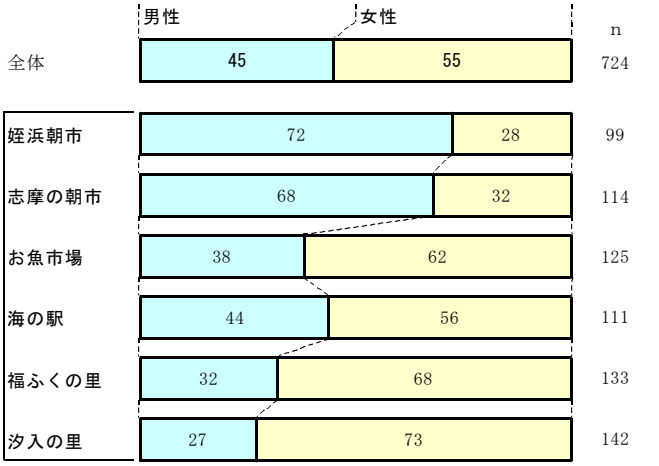


図５　直販所の来訪者の性別

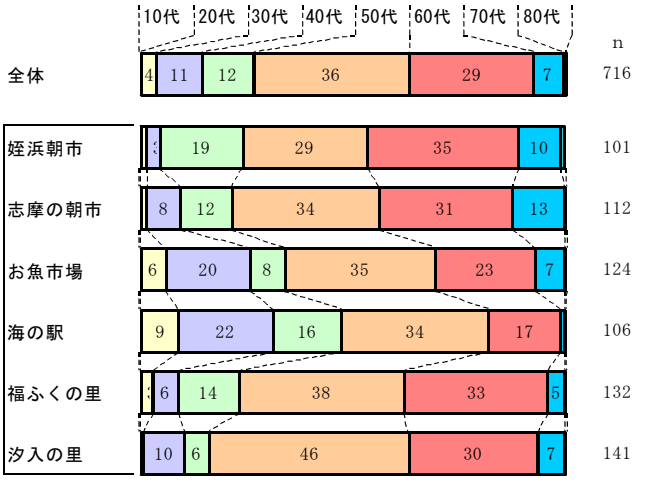


図６　直販所の来訪者の年齢

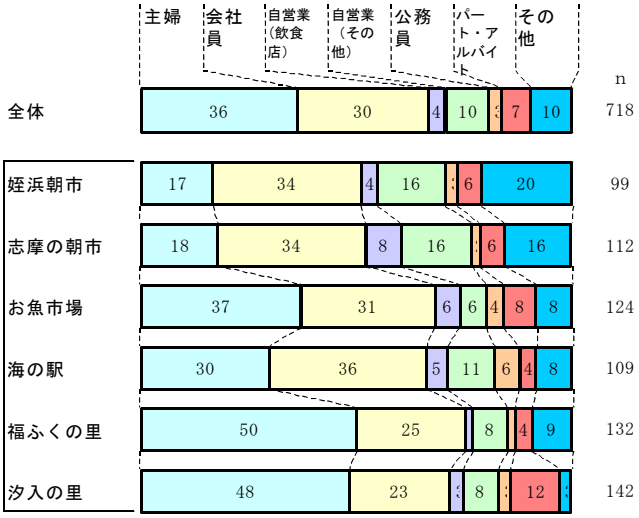


図７　直販所の来訪者の職業

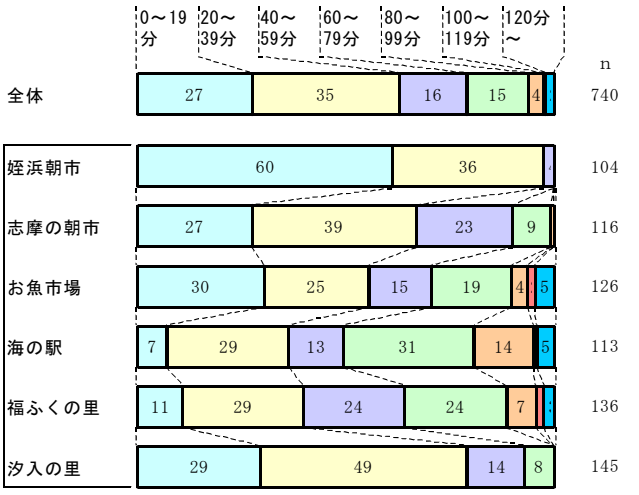


図８　直販所来訪者の家からの所要時間

福ふくの里は，地元の客に加え，福岡市内からの客を多く取り込むことで成功した直販所と言うことが出来る。

今回のアンケート対象者の居住地を表５に示した。調査対象とした直販所は６カ所中４カ所が福岡市，北九州市から離れて立地しているにも関わらず，福岡市内，北九州市内の居住者が 68 %を占めた。この２政令市の人口は，約 241 万人であり（平成 19 年 6 月現在），福岡県の人口の約半数を占める。この２政令市の消費者は直販所の重要なマーケットと考えられ，これらの地域から消費者をいかに取り込めるかが直販所を振興していく上で，重要な要素と考えられる。

表5 各直販所来訪者の居住地

直販所名	福岡市		北九州市		その他の市町村		計
姪浜朝市	89	(100%)	0	(0%)	0	(0%)	89
志摩の朝市	60	(58%)	0	(0%)	44	(42%)	104
お魚市場	34	(31%)	5	(5%)	70	(64%)	109
海の駅	11	(11%)	51	(53%)	35	(36%)	97
福ふくの里	73	(58%)	1	(1%)	52	(41%)	126
汐入の里	0	(0%)	129	(95%)	7	(5%)	136
合　計	267	(40%)	186	(28%)	208	(31%)	661

文　献

１）日高健：都市と漁業－沿岸域利用と交流－,第 1 版,成山堂書店,東京,2002,pp.100.

研　　究　　部

資源増大技術開発事業
－トラフグ－

的場　達人・惠﨑　摂

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，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。

方　法

１．健全種苗の大量放流

本年度の種苗放流計画である全長7cm,80千尾のうち，40千尾は民間会社から購入し，残り40千尾を栽培公社で大型種苗の生産に取り組んだ。

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54±6mmとなった7月3日の夕方から翌朝まで20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7月14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，60mmまで陸上育成した79千尾で，7月28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15.7千尾（右鰭ｶｯﾄ＋ALC4重標識）を7月28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。

Ｅ・Ｆ群は栽培公社で育成した21mmの種苗127千尾を7月10日に，26mmの種苗121千尾を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。

Ｇ群は日韓海峡共同魚類放流事業で86mmの種苗4千尾を7月25日から13日間姫島漁港内で中間育成して放流した。

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漁協の小型底びき網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小底での混獲率を求め，操業隻数比4倍で引き延ばし，幼魚回収率を推定をした。

次に標識魚の福岡湾内での分布状況を把握するため，湾央で操業する伊崎支所の籠漁業者1隻から9～12月に混獲するトラフグ幼魚を全数購入し混獲率等を調査した。また，小底での混獲率も11月22日に志賀島支所の全船の幼魚を購入し調査した。

湾外への逸散状況を把握するため，唐津湾で操業する福吉支所の小底船1隻から12月末の5日間で混獲される幼魚を全数購入調査した。

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，福岡県のトラフグ漁獲量の約9割を占める鐘崎漁協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買い上げ,耳石を調べて放流群を識別した。更に漁業者1名に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とった。また，この標本船は右鰭カットのチェックを5年間継続実施しており，本年も漁期を通じての右鰭カット魚の購入を依頼した。

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69mn種苗20千尾を7月14日に福岡湾口部に放流した。

（Ｂ群） 島原種苗産の63mmの無標識種苗20千尾を，Ａ群と同時に同一場所で放流した。

（Ｃ群） 栽培公社産の60mmの種苗79千尾を7月28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＋ALC1重標識を施した76mmの種苗15.7千尾を福岡湾口部に放流した。

（Ｅ，Ｆ群） 栽培公社産の21mmの種苗127千尾を7月10日に，26mmで121千尾を7月18日に宗像市にある釣川河口に放流した。

２）種苗の健全性

各群の尾鰭欠損率と鼻孔隔皮連結率を表2,3に示した。民間種苗Ａ群は，尾鰭欠損率24%，鼻孔隔皮連結率0%と健全性の高い種苗であった。

３）残された問題点

長崎県等の養殖生産県では全長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。

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

表1　平成18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	7月14日	福岡湾内	20,000	69mm	民間	直接放流		右	676±31μm	0%	
B群	7月14日	福岡湾内	20,000	63mm	民間	直接放流					
C群	7月28日	福岡湾内	79,000	60mm	栽培漁業公社	直接放流				0%	
D群	7月20日	福岡湾内	15,700		民間	直接放流		右	ALC 4重		高度化事業
E群	7月10日	鐘崎釣川口	127,000	21mm	〃	直接放流					
F群	7月18日	鐘崎釣川口	121,000	26mm	〃	直接放流					
G群	8月7日	姫島漁港内	4,000	90mm	民間	10日	姫島漁協				日韓交流事業
	合　計		386,700								

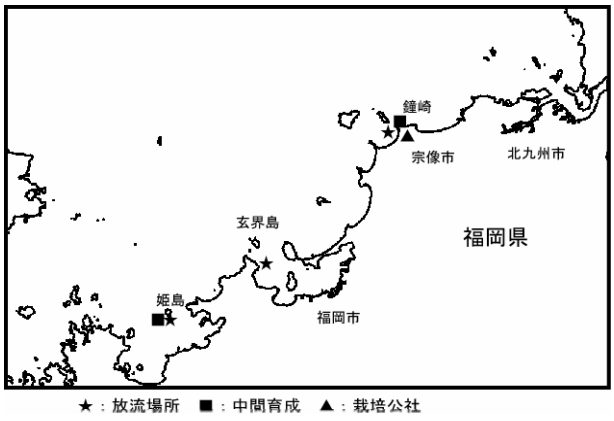


図1　事業実施場所

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	69	57	12	24	0
B群	68	56	12	25	0
C群	59	53	7	55	94
D群	76		76	7	
E群	26	21	5	51	―
F群	31	26	5	52	―
G群	96	84	12	43	0.0

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	0	0%	両方	0	0%	両方	43	84%
片方	0	0%	片方	0	0%	片方	5	10%
小計	0	0%	小計	0	0%	小計	48	94%
欠損無し	54	100%	欠損無し	49	100%	欠損無し	3	6%
計	54	100%	計	49	100%	計	51	100%

２．福岡湾内幼魚期の放流効果調査

Ｂ漁協11隻での調査尾数412尾中，放流魚は352尾，そのうちＡ群が87尾であった。（表4-a）放流魚の混獲率は全体で85%，Ａ群は21%，尾数回収率はＡ群で1.74%と推定され陸上育成の民間種苗として，比較的低い値となった。（表4-b,4-C）

11月のＡ群平均体長は166mmと天然魚と比較して30mm小さい結果となった。（表5）

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，前年比35%，平年比44%と発生が少ない年であるという結果になった。（図2）

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と考えられた。

表4　福岡湾内における年内幼魚の混獲率・回収率

ａ）放流魚の月別漁獲尾数　（単位：尾）

放流群	標識	鼻孔隔皮連結率(放流時)	放流尾数	９月	１０月	１１月	１２月	計
Ａ群	右鰭+ALC大1	0%	20,000	17	38	18	14	87
Ｂ群	無	0%	20,000	10	23	21	23	77
高度化群	右鰭+ALC2	－	15,700	4	4	0	3	11
その他放流魚	無	94%	79,000	18	41	40	78	177
放流魚小計			134,700	49	106	79	118	352
天然群				24	20	4	12	60
計			134,700	73	126	83	130	412

Ａ支所12隻分の全漁獲尾数.

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	0%	20,000	23%	30%	22%	11%	21%
Ｂ群	無	0%	20,000	14%	18%	25%	18%	19%
高度化群	右鰭+ALC2	－	15,700	5%	3%	0%	2%	3%
その他放流魚	無	94%	79,000	25%	33%	48%	60%	43%
放流魚小計			134,700	67%	84%	95%	91%	85%
天然				33%	16%	5%	9%	15%
計			134,700	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	0.34	0.76	0.36	0.28	1.74
Ｂ群	無	0%	20,000	0.20	0.46	0.42	0.46	1.54
高度化群	右鰭+ALC2	－	15,700	0.10	0.10	0.00	0.08	0.28
その他放流魚	無	94%	79,000	0.09	0.21	0.20	0.39	0.90
計			134,700	0.15	0.31	0.23	0.35	1.05

福岡湾内の小型底引網操業隻数をA支所の4倍とした。

表5　年内回収魚の平均全長

	Ａ群		天然	
平均体長(mm)	166	(-3)	169	(-8)
平均体重(g)	170	(-14)	191	(-19)

()内は前年比

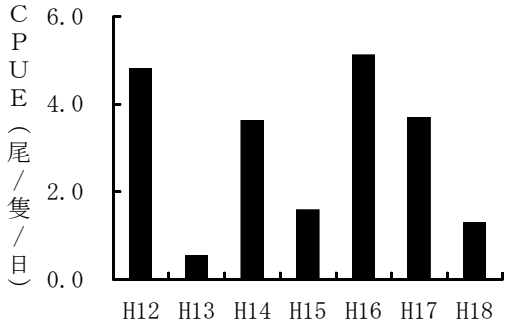


図2　福岡湾内小底におけるトラフグCPUE

表6　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(mm)	放流場所	回収率	備考
	A群	24,400	78	福岡湾内	2.6%	
Ｈ１０	B群	14,300	88	福岡湾内	4.9%	
	C群	12,600	92	福岡湾内	5.3%	
Ｈ１１	A群	31,700	75	福岡湾内	4.4%	
	B群	5,100	78	福岡湾口	3.2%	
Ｈ１２	A+B群	96,500	67	福岡湾内	1.4%	
	C群	6,000	71	玄界島漁港	4.1%	
Ｈ１３	A群	32,500	73	玄界島北側	0.1%	
	B群	7,500	83	玄界島北側	0.1%	
	C群	5,900	63	玄界島漁港	1.8%	
Ｈ１４	A群	41,900	88	福岡湾口	2.4%	
	B群	5,300	74	玄界島漁港	2.9%	
	C群	4,200	76	福岡湾口	4.6%	陸上育成
Ｈ１５	A群	38,800	70	福岡湾口	0.2%	
	B群	3,900	60	玄界島漁港	0.2%	
Ｈ１６	A群	42,000	68	福岡湾口	3.1%	陸上育成
	B群	12,000	80	福岡湾口	1.9%	
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		福岡湾口	0.3%	陸上育成

３．若齢期以降の放流効果把握

筑前海におけるふぐ延縄漁業によるトラフグ漁獲量は，近5ヶ年40トン前後で推移しており，H17年は57ｔとH9年並まで回復している（図3）。福岡県の漁獲量のほぼ9割をしめるＡ漁協の場合，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，Ａ漁協では12～1月に本格的なふぐ延縄の操業が始まる。本年漁期の漁況は，18年12月で5年平均の172%，19年1月が192%，2月132%，3月89%，全体で138%となった。3月の漁獲量が減少しているのは，17年度から資源回復計画が開始され終漁日が4月10日から3月10日となったためと考えられた。しかし，1，2月の漁獲増により全体的には，平年をやや上回る漁獲量となった。（図4，図5）

尾鰭異常魚の漁場別月別混獲率は,13～23%であった。（表7）

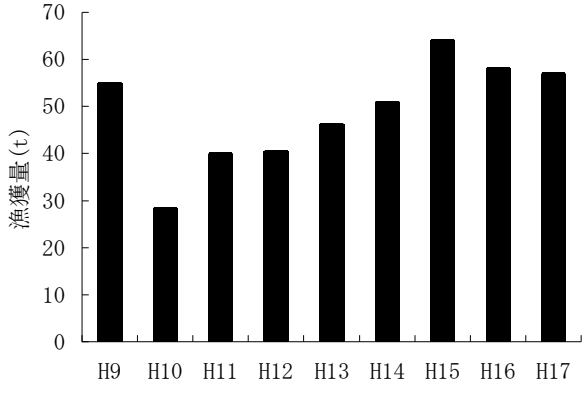


図3　筑前海のふぐ延縄によるトラフグ漁獲量の推移

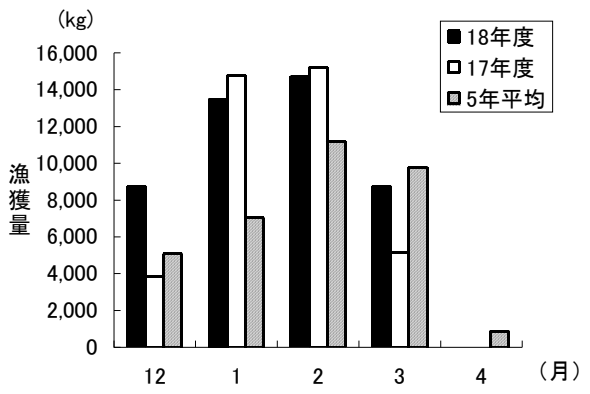


図4　Ａ漁協におけるトラフグ月別漁獲量

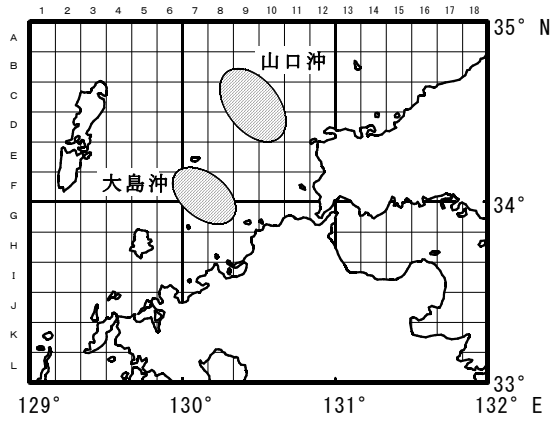


図5 ふぐ延縄の主要漁場

若齢期以降の放流効果調査は12～3月に月2～3回Ａ漁港で実施し計3,030尾の胸鰭を調査した。そのうち22尾を右鰭異常魚として購入，うち19尾から耳石標識が確認された。また,左鰭異常魚は109尾確認された。(表8)

操業日誌標本船では1～3月に漁獲された1,230尾のうち右鰭異常魚9尾を購入，うち7尾で耳石標識が確認された。また左鰭異常魚は52尾であった。(表9)

標識魚の内訳は耳石標識から，H16福岡放流群が5尾，H17福岡が8尾，H15長崎1尾，H16長崎5尾,H17山口6尾，H17佐賀が2尾であった。(表10,11)

若齢期以降効果調査で測定した漁獲物の全長を,天然,放流（尾鰭変形魚）別に分け，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。

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年群は尾鰭欠損率が50%と健全性が低いものと考えられ，今後は陸上育成種苗で尾鰭欠損率が27%と軽微なH17年放流群を中心に回収率を追跡していく。

表7　漁場別放流魚混獲率

	12月	1月	2月	3月
大島沖	12 (37)	13 (23)	20 (26)	17 (43)
山口沖	―	17 (23)	13 (32)	 (27)
全体	13 (63)	18 (29)	23 (44)	17 (41)

※ () H17混獲率

表8 Ａ漁港での標識トラフグ調査結果

	鐘崎漁港調査			
	調査尾数	右鰭標識	耳石標識	左鰭標識
12月	775	1	1	32
1月	741	4	4	41
2月	1,085	12	10	18
3月	429	5	4	18
	3,030	22	19	109

表9 Ａ漁港での標本船調査結果

	調査尾数	右胸鰭 異常尾数	耳石標識 魚尾数	左胸鰭 異常尾数	尾鰭変形魚 混獲率
1月	474	5	4	24	30%
2月	491	3	2	17	28%
3月	265	1	1	11	25%
	1,230	9	7	52	28%

表10　標識魚の県別年級別採捕尾数

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	H15	H16	H17	計	H15	H16	H17	計	H16	H17	H15	H16	H17	計	H17
		年齢	3歳	2歳	1歳		3歳	2歳	1歳		2歳	1歳	3歳	2歳	1歳		1歳
平成17年12月	775					0				0	4	30			1	1	
平成18年1月	741			1	2	3		1		1	10	31			1	1	1
平成18年2月	1,085			1	4	5	1	1		2	11	37			3	3	
平成18年3月	429			1	1	2		1		1	8	8				0	1
	3,030		0	3	7	10	1	3	0	4	33	106	0	0	5	5	2

表11　標本船での県別年級別採捕尾数

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	H15	H16	H17	計	H15	H16	H17	計	H16	H17	H15	H16	H17	計	H17
		年齢	3歳	2歳	1歳		3歳	2歳	1歳		2歳	1歳	3歳	2歳	1歳		1歳
平成18年1月	474			1	1	2		1		1					1	1	
平成18年2月	491			1		1		1		1						0	
平成18年3月	265					0				0						0	
	1,230		0	2	1	3	0	2	0	2	0	0	0	0	1	1	0

表12 耳石標識魚の概要

	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	表示径 1輪	表示径 2輪	放流群	年齢	雌雄	生殖腺 重量g	備考
NO.1	平成19年12月7日	360	305	716	1	正常	正常	ALC1	390		YG1701	1	♀	4	
NO.2	平成19年1月15日	346	298	660	1	正常	正常	ALC2	ふ化	589	FO1701	1	♂	2	
NO.3	平成19年1月15日	392	334	1223	1	正常	片異常	ALC1	447		YG1701	1	♂	66	
NO.4	平成19年1月15日	351	300	666	1	片異常	両異常	ALC1	ﾚｷ388		SG1701	1	♀	2	
NO.5	平成19年1月15日	447	380	1864	1	正常	正常	無			FO1602	2	♂	313	
NO.6	平成19年1月14日	371	312	797	1	片異常	正常	無			FO1602	2	♀	3	
NO.7	平成19年1月14日	416	351	1104	1	正常	正常	ALC1	416		YG1701	1	12	3	
NO.8	平成19年1月15日	430	365	1833	2	正常	両異常	ALC2	ふ化		FO1701	1	♂	207	
NO.9	平成19年1月25日	351	295	769	2	正常	正常	ALC2	ふ化	625	FO1701	1	♀	9	
NO.10	平成19年1月31日	435	362	1846	1	正常	正常	ALC3			NS1601	2	♂	232	
NO.11	平成19年2月13日	466	390	2106	2	正常	正常	ALC+TC+ALC			NS1501	3	♀	203	
NO.12	平成19年2月13日	375	308	1025	1	片異常	正常	ALC2	40	587	FO1701	1	♀	6	
NO.13	平成19年2月13日	346	279	924	1	正常	正常	ALC2	36	572	FO1701	1	♀	4	
NO.14	平成19年2月13日	475	382	2256	1	正常	正常	無			?		♀	423	
NO.15	平成19年2月13日	400	328	1229	1	正常	正常	ALC2			FO1701	1	♀	7	
NO.16	平成19年2月13日	365	297	746	1	片異常	正常	ALC2			FO1701	1	♀	10	
NO.17	平成19年2月13日	250	207	304	1	正常	正常	ALC1	642		FO1801	0	♂	1	
NO.18	平成19年2月20日	389	330	922	1	正常	正常	ALC1	437		YG1701	1	♂	67	
NO.19	平成19年2月20日	457	396	2325	1	片異常	正常	ALC1	52		FO1601	2	♂	576	
NO.20	平成19年2月20日	347	309	682	2	正常	正常	ALC1	397		YG1701	1	♂	2,852	
NO.21	平成19年2月20日	431	380	1737	2	正常	正常				?		♂	276	
NO.22	平成19年2月20日	382	324	914	1	両異常	正常	ALC1	389		YG1701	1	♂	68	
NO.23	平成19年2月20日	437	372	1631	2	正常	両異常	ALC1	391		NS1603	2	♀	17	
NO.24	平成19年2月20日	420	367	1498	2	正常	両異常	ALC1	336		NS1603	2	♀	48	
NO.25	平成19年2月20日	421	366	1879	1	片異常	両異常	ALC1	ふ化		FO1601	2	♂	362	
NO.26	平成19年3月2日	453	381	2397	2	正常	正常	ALC1			??		♀	19	
NO.27	平成19年3月10日	375	317	1004	1	正常	両異常	ALC2			FO1701	1	♀	4	
NO.28	平成19年3月10日	361	309	794	1	正常	両異常	ALC1	ﾚｷ387		SG1701	1	♀	3	
NO.29	平成19年3月10日	430	372	1791	2	正常	両異常	ALC3			NS1601	2	♂	383	
NO.30	平成19年3月10日	399	349	1366	1	正常	正常				?		♂	251	
NO.31	平成19年3月10日	422	370	1574	2	片異常	両異常	ALC1	ふ化		FO1601	2	♂	282	
NO.32	平成19年3月10日	281	267	577	4	片異常	正常	ALC2	43	786	NS1602	2	♀	2	
NO.51															

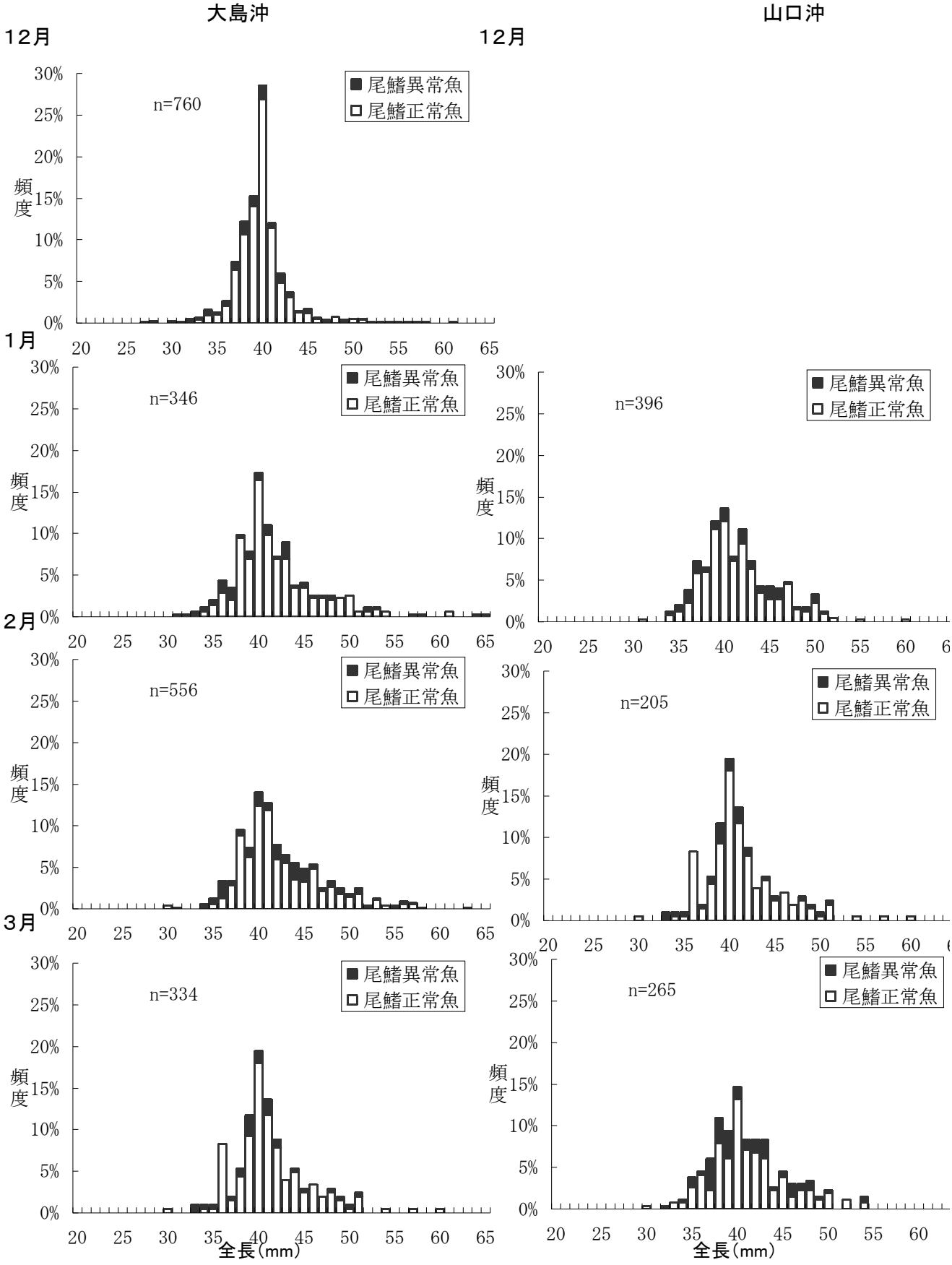


図6　延縄漁獲物調査で測定したトラフグ全長組成

廃ＦＲＰ漁船高度利用技術開発事業

山本　千裕

FRP漁船は昭和40年代に出現して以来、耐久性や経済性に優れていることから急速に普及し、現在小型漁船のほぼすべてがFRP材と言っても過言でない。一方、漁船の老朽化、漁業の衰退などに伴い廃棄される漁船の数は年々増加し、さらにFRPの優れた耐久性が災いとなり極めて処理の困難な廃棄物となっている。

このため国土交通省はFRP漁船を炭化して処理する技術を開発した。これらの炭化材の魚礁としての可能性を試験するため平成16年度から18年度までの３カ年福岡市東区奈多沖の海底にFRPテストピースを用いた実験魚礁を設置し経時的に観察を行い、魚礁としての有効性について検討を行った。（図１、図２）

方　　法

１．試験礁の探索方法

試験に用いた試験礁はNo.1とNo.2の2基でこれらは高さが低く魚群探知機に反応し難いため、近くにある比較的高い既設魚礁を魚群探知機で探し当て、そこから本試験の試験礁までガイドロープをのばしNo.1、No.2の試験礁に移動する方法をとった。なお、第1回目の調査時に試験魚礁から試験礁までガイドロープを設置済みである。（図３）

２．試験礁の設置状況及び周辺の海底状況

試験礁の海底への埋没や洗掘状況は目視観察により調査した。透視度は海中において試験礁の部材や大きさなど既知の寸法を基準にして求めた。底質は目視によって分類し，浮泥の有無を調査した。流況は試験礁の中央付近で懸濁物，漂流物，プランクトン，中層性魚類の定位状況等を目安として観測した。

３．魚類の蝟集状況

２基の試験礁及びその周辺域に蝟集している魚類について，目視観察により種の同定，全長及び個体数の調査を行った。

４．付着生物の着生状況

２基の試験礁について，目視による付着生物の観察を行った。

５．テストピースにおける付着生物の着生状況

試験礁からテストピースを取り外し持ち帰り，以下の作業を行った。テストピースの付着生物をすべてそぎ落とし，４種のテストピース別に付着生物の湿重量及び種の同定個体数の計数を行った。

６．魚類の蝟集状況

２基の試験礁及びその周辺域に蝟集している魚類を目視観察により種、個体数、おおよその全長などを記録した。

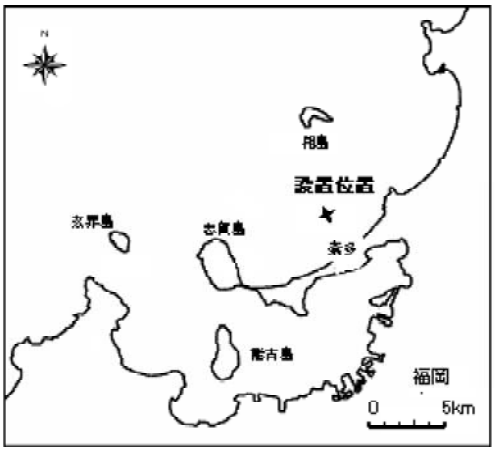


図1　試験礁の設置位置

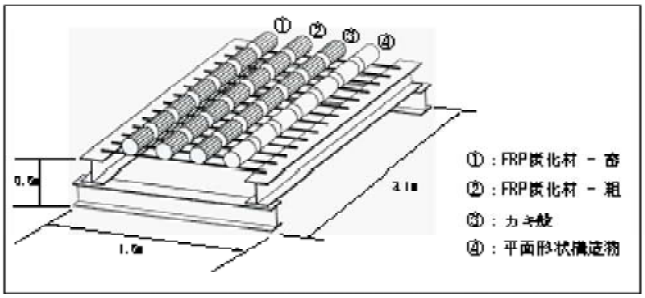


図2　試験礁の構造とテストピースの種類

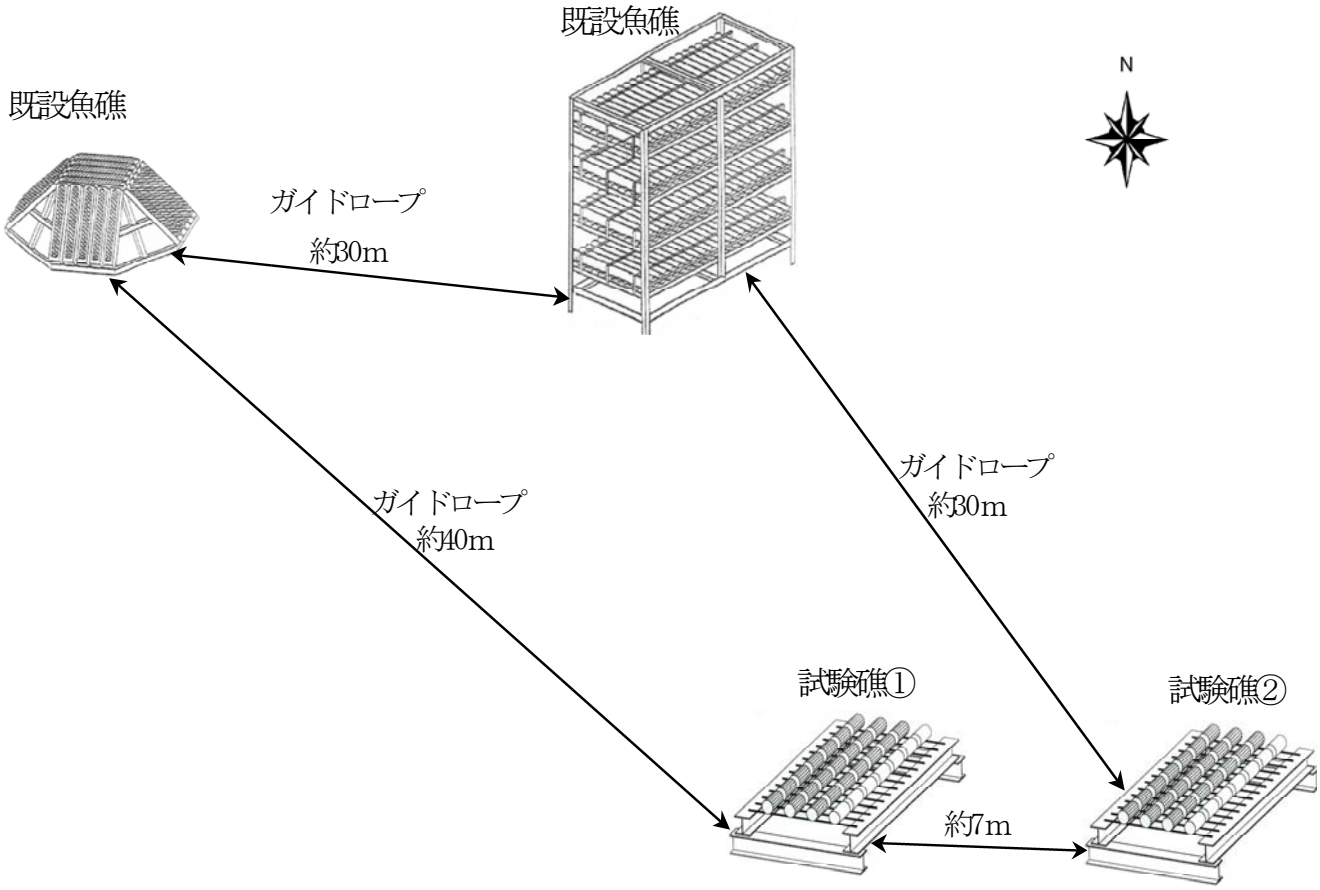


図３試験礁の配置

結果及び考察

１．第１回目調査（平成１８年１０月１９日）

(1)試験礁の設置状況及び周辺の海底状況

試験礁周辺の水深は約19m、透視度5m、調査時の水温は22.0℃で0.1m/秒の緩やかな流れが観測された。試験礁No.1、No.2周辺の海底はいずれも平坦であり、底質は細砂で、試験礁本体上に浮泥が若干認められた。なお、天候は晴れ、風力1、波高は0.5mであった。

(2)付着生物の着生状況

試験礁No.1とNo.2における付着生物の着生状況はほぼ同様で、試験礁本体とテストピース部のほぼ全面にサンカクフジツボを主体とするフジツボ類が着生しており、さらにフジツボ類の上面を覆うようにヒドロ虫類がみられた。その他、マボヤがやや多く、尋常海綿綱の1種、ケヤリムシ類、シライトゴカイ類、コケムシ類、ヒオウギガイ、シロボヤ科の1種も散見された。

藻類では大型海藻は確認されず、小型海藻では緑藻類のネザシミル、褐藻類のシマオオギ、紅藻類のイギス科の1種、ハイウスバノリ属の1種、マサゴシバリ等が出現した。また、試験礁本体には過去にテストピースを取り付けていたロープが所々に残されているが、そのうち試験礁No.1のロープではイカ類の卵嚢が2卵塊観察された。

(3)テストピース各種における付着生物の着生状況

（表１）

a)FRP炭化材-密　サンカクフジツボ、ゴカイ類、ムギガイ、カニダマシ科の1種が比較的多く出現した。

b)FRP炭化材-粗　サンカクフジツボ、ゴカイ類、トウヨウコシオリエビ、オウギガニ科の1種が比較的多く出現した。組成については上記のFRP密と同様の傾向であった。

c)カキ殻　　サンカクフジツボ、ゴカイ類カニダマシ科の1種、モエビ科の1種等が多く出現した。

a)**平面形状構造物**　サンカクフジツボ、次いでゴカイ類、オウギガニ科の1種、トウヨウコシオリエビ等が比較的多く出現した。

表１　テストピース各種における付着生物の付着状況

2006/10/19実施

	門	綱	目	科	学名	和名 / 着生基質	FRP炭化材-密 個体数	FRP炭化材-密 湿重量	FRP炭化材-粗 個体数	FRP炭化材-粗 湿重量	カキ殻 個体数	カキ殻 湿重量	平面形状構造物 個体数	平面形状構造物 湿重量
付着動物	海綿動物門	石灰海綿綱	毛壺海綿目	ｹﾂﾎﾞｶｲﾒﾝ科	*Phascolosoma scolops*	ｹﾂﾎﾞｶｲﾒﾝ科の1種	2	0.14			4	1.46		
		尋常海面綱				尋常海面綱の1種	－	0.83			－	＋	－	0.37
	刺胞動物門	花虫綱	ｲｿｷﾞﾝﾁｬｸ目		*Phascolosoma scolops*	ｲｿｷﾞﾝﾁｬｸ目の1種	4	0.22			3	0.02		
	扁形動物門	渦虫綱	多岐腸目			ﾋﾗﾑｼ亜目の1種	4	0.23	5	0.43	17	0.56	6	0.27
	紐形動物門	有針綱	針紐虫目			針紐虫目の1種			1	＋			2	0.01
	触手動物門	苔虫綱	唇口目	ﾁｺﾞｹﾑｼ科	*Watersipora suboboidea*	ﾁｺﾞｹﾑｼ	－	0.34	－	0.26	－	1.48	－	0.12
				ｱﾐｺｹﾑｼ科		ｱﾐｺｹﾑｼ科の1種	－	0.07	－	0.02				
					Petraliellidae	唇口目の1種	－	54.03	－	10.36	－	7.89	－	19.15
		腕足綱	頂殻目	盤殻科		Discinisca属の1種	3	0.27	2	0.19	9	0.07	3	0.34
	軟体動物門	腹足綱	原始腹足目	ﾆｼｷｳｽﾞｶﾞｲ科		ｺｼﾀﾞｶｴﾋﾞｽｶﾞｲ	3	5.37	3	6.52	1	1.85		
			中腹足目	ｶﾘﾊﾞｶｻｶﾞｲ科		ｼﾏﾒﾉｳﾌﾈｶﾞｲ	1	0.01	1	0.13				
				ｻﾞｸﾛｶﾞｲ科		ｻﾞｸﾛｶﾞｲ	1	0.03					4	0.31
				ﾀｶﾗｶﾞｲ科		ﾀｶﾗｶﾞｲ科の1種	5	3.16	2	2.67	5	4.25	1	0.10
			新腹足目	ｱｸｷｶﾞｲ科	*Ergalatax contractus*	ﾋﾒﾖｳﾗｸｶﾞｲ	10	12.32	15	14.65	1	0.27	8	4.43
						ｱｸｷｶﾞｲ科の1種			1	0.31	5	1.53	1	0.01
				ﾀﾓﾄｶﾞｲ科		ﾑｷﾞｶﾞｲ	67	8.41	4	0.44	1	0.12	5	0.48
				ｴｿﾞﾊﾞｲ科		ｴｿﾞﾊﾞｲ科の1種	3	4.87			3	5.21		
		二枚貝綱	ﾌﾈｶﾞｲ目	ﾌﾈｶﾞｲ科		ﾊﾅｴｶﾞｲ			1	0.06				
			ｲｶﾞｲ目	ｲｶﾞｲ科	*Modiolus nipponicus*	ﾋﾊﾞﾘｶﾞｲ							4	4.01
						ﾏﾒﾋﾊﾞﾘｶﾞｲ	9	2.57	1	0.05	3	0.28	6	0.40
						ﾀﾏｴｶﾞｲ	3	0.01	2	0.01			9	0.20
						ｲｼﾏﾃｶﾞｲ							5	0.32
			ｳｸﾞｲｽｶﾞｲ目	ｳｸﾞｲｽｶﾞｲ科		ｳｸﾞｲｽｶﾞｲ科の1種	1	0.27	3	5.82	2	0.96	1	0.02
				ﾐﾉｶﾞｲ科		ｳｽﾕｷﾐﾉｶﾞｲ	8	20.34	10	0.89	6	13.34	1	0.01
				ｲﾀﾎﾞｶﾞｷ科		ｲﾀﾎﾞｶﾞｷ科の1種	5	4.56	14	9.32	7	3.54	12	6.56
			ﾏﾙｽﾀﾞﾚｶﾞｲ目	ｷｸｻﾞﾙｶﾞｲ科		ｷｸｻﾞﾙｶﾞｲ科の1種					1	0.95	1	7.41
				ﾁﾘﾊｷﾞｶﾞｲ科		ｺﾊｸﾉﾂﾕｶﾞｲ					2	0.06	1	0.01
				ﾄﾏﾔｶﾞｲ科		ﾄﾏﾔｶﾞｲ科の1種					2	0.38		
			ｵｵﾉｶﾞｲ目	ｵｵﾉｶﾞｲ科		ﾊﾏｶｾﾞｶﾞｲ	2	0.11	1	0.02			1	0.06
				ｷﾇﾏﾄｲｶﾞｲ科	*Hiatella orientalis*	ｷﾇﾏﾄｲｶﾞｲ	6	7.14	9	18.83	5	4.49		
			ｳﾐﾀｹｶﾞｲﾓﾄﾞｷ目	ｻｻﾞﾅﾐｶﾞｲ科		ｵﾋﾞｸｲｶﾞｲ							2	0.07
		頭足綱	八腕形目	ﾏﾀﾞｺ科		ﾏﾀﾞｺ科の1種							1	0.13
	星口動物門	ｻﾒﾊﾀﾞﾎｼﾑｼ綱	ｻﾒﾊﾀﾞﾎｼﾑｼ目	ｻﾒﾊﾀﾞﾎｼﾑｼ科	*Phascolosoma scolops*	ｻﾒﾊﾀﾞﾎｼﾑｼ科の1種	29	2.68	46	2.07	18	0.81	11	0.26
	環形動物門	多毛綱	ﾂﾊﾞｻｺﾞｶｲ目	ﾂﾊﾞｻｺﾞｶｲ科	*Chaetopterus cautus*	ﾂﾊﾞｻｺﾞｶｲ	11	8.03	26	15.59	21	20.26		
					多毛綱	ｺﾞｶｲ類	106	12.38	133	21.80	162	11.13	113	3.05
	節足動物門	顎脚綱	無柄目	ﾌｼﾞﾂﾎﾞ科	*Balanus trigonus*	ｻﾝｶｸﾌｼﾞﾂﾎﾞ	847	312.39	932	235.71	1013	378.26	1501	759.75
						ｱｶﾌｼﾞﾂﾎﾞ	2	7.42			2	10.19	10	6.51
		軟甲綱	端脚目(ﾖｺｴﾋﾞ亜目)		*Gammaropsis japonicus*	ﾖｺｴﾋﾞ亜目の1種					14	0.02	3	＋
			十脚目(ｺｴﾋﾞ下目)	ﾃｯﾎﾟｳｴﾋﾞ科	*Alpheus bisincisus*	ﾌﾀﾐｿﾞﾃｯﾎﾟｳｴﾋﾞ	2	1.99	5	3.80	4	2.52		
					Synalpheus sp.	ﾃｯﾎﾟｳｴﾋﾞ科の1種	25	1.63	12	0.56	27	1.26	9	0.07
				ﾓｴﾋﾞ科	*Heptacarpus futilirostris*	ﾓｴﾋﾞ科の1種	27	0.36	35	9.81	91	1.15	20	0.22
			十脚目(異尾下目)			ﾔﾄﾞｶﾘ類	14	0.57	4	1.91	1	2.61		
				ｺｼｵﾘｴﾋﾞ科	*Galathea orientalis*	ﾄｳﾖｳｺｼｵﾘｴﾋﾞ	24	0.35	74	0.71	60	0.70	66	0.65
				ｶﾆﾀﾞﾏｼ科		ｶﾆﾀﾞﾏｼ科の1種	44	0.79	54	1.59	143	3.21	11	0.11
			十脚目(短尾下目)	ｸﾓｶﾞﾆ科		ｸﾓｶﾞﾆ科の1種	3	0.44	4	10.01	4	6.47	1	0.01
				ｵｳｷﾞｶﾞﾆ科	*Pilumnus minutus*	ｵｳｷﾞｶﾞﾆ科の1種	42	16.99	60	9.06	86	2.63	109	2.90
	棘皮動物門	ﾋﾄﾃﾞ綱	ｱｶﾋﾄﾃﾞ目	ｱｶﾋﾄﾃﾞ科		ﾁｬｲﾛﾎｳｷﾎﾞｼ					1	3.63		
		ｸﾓﾋﾄﾃﾞ綱				ｸﾓﾋﾄﾃﾞ綱の1種	7	1.43	18	5.01	21	4.03	2	0.06
		ウニ綱	ﾎﾝｳﾆ目	ｻﾝｼｮｳｳﾆ科	*Ascidia* sp.	ｻﾝｼｮｳｳﾆ			1	0.01				
	脊索動物門	ホヤ綱	ﾏﾒﾎﾞﾔ目	ﾅﾂﾒﾎﾞﾔ科	*Ascidia* sp.	ﾅﾂﾒﾎﾞﾔ科の1種	6	14.47	6	32.76	26	84.19		
			ﾏﾎﾞﾔ目	ｲﾀﾎﾞﾔ科		ｲﾀﾎﾞﾔ科の1種					3	1.87		
				ｼﾛﾎﾞﾔ科	*Styela clava*	ｴﾎﾞﾔ	5	16.52	4	12.69	4	12.07	1	0.90
						ｼﾛﾎﾞﾔ科の1種	7	5.97	14	54.91	20	44.50	8	35.06
				ﾏﾎﾞﾔ科		ﾏﾎﾞﾔ			1	34.83			8	39.50
	小計						1338	529.71	1504	523.81	1798	640.22	1947	893.84
	個体数計						6587							
	湿重量計						2587.58							
海藻類	緑色植物門	緑藻綱	ミル目	ミル科	イギス属の１種	ネザシミル							－	0.89
	紅色植物門	紅藻綱	ｽｷﾞﾉﾘ目			ｽｷﾞﾉﾘ目の1種			－	＋				
			ﾏｻｺﾞｼﾊﾞﾘ目	ﾏｻｺﾞｼﾊﾞﾘ科		ﾏｻｺﾞｼﾊﾞﾘ	－	＋			－	0.01		
			ｲｷﾞｽ目	ｲｷﾞｽ科	イギス属の１種	ｲｷﾞｽ科の1種							－	＋
				ｺﾉﾊﾉﾘ科	イギス属の１種	ﾊｲｳｽﾊﾞﾉﾘ属の1種	－	＋					－	＋
						ｳｽﾍﾞﾆ	－	＋	－	＋	－	＋		
						小計	－	＋	－	＋	－	0.01	－	0.89

注1）単位は湿重量ｇ、+記号は0.01ｇ未満を示し、計には含まれていない。-記号は個体数の計数が困難な群体性種の出現を示す。

(4)海草類の付着状況

海藻類は、緑藻類1種と紅藻類5種が出現した。どの基質においても少量しか観察されず、FRP-密でハイウスバノリ属の1種、ウスベニ、マサゴシバリがそれぞれ0.01g未満、FRP-粗でスギノリ目の1種、ウスベニがそれぞれ0.01g未満、カキ殻でウスベニが0.01g未満、マサゴシバリが0.01g、平面形状構造物でネザシミルが0.89g、イギス科の1種、ハイウスバノリ属の1種がそれぞれ0.01g未満であった。

(5)魚類の蝟集状況

試験礁における出現魚類一覧を表２に示す。

魚類は8科10種が出現した。有用種としては、キビナゴの小群、マダイ、カサゴ、カワハギが観察された。その他、ネンブツダイが群れでみられ、ホシササノハベラ、ホンベラ、キュウセン等のベラ類、サビハゼ、コモンフグもみられた。

表2　出現魚類一覧　　2006/10/19実施

目	科	種　名	全長(cm)	尾数
ニシン	キビナゴ	キビナゴ	8～10	50
スズキ	ネンブツダイ	ネンブツダイ	3～5	400
	タイ科	マダイ	12～14	10
	ベラ科	ホシササノハベ	12～16	5
		ホンベラ	4	1
		キュウセン	20～22	2
	ハゼ科	サビハゼ	6～8	5
カサゴ	フサカサゴ	カサゴ	3～20	10
フグ目	カワハギ	カワハギ	10～14	15
	フグ科	コモンフグ	12	1
出現種計			8科　10種	

２．第２回目調査（平成１９年１月３０日）

(1)試験礁の設置状況及び周辺の海底状況

試験礁No.1、No.2周辺の海底はいずれも平坦であり、底質は細砂で、試験礁本体上に浮泥が若干認められた。また、サンショウウニがやや多くみられ、スナイソギンチャク、スナヒトデ、モミジガイ、マナマコも観察された。なお、調査時の天候は晴れ、風力1～2、波高は0.5mであった。

試験礁No.1は水平に着底しており、埋没や洗掘は殆どみられず、また破損や網掛かり等もなく、設置状況は良好であった。一方、今回テストピースを引き揚げた試験礁No.2は破損や網掛かりはみられなかったものの、裏返しとなっていた。試験礁No.2の反転は、試験礁の重さを考慮すると、操業中の底曳き網が掛かったことによるものと推察された。

なお、試験礁No.2は平成17年8月2日の調査時にも反転しており、今回が2度目の反転である。前回反転したときは平成17年8月31日に再設置を行った。

(2) 付着生物の着生状況

試験礁No.1とNo.2ともに付着生物の着生状況は、ほぼ同様で、全面にサンカクフジツボを主体とするフジツボ類が着生しており、さらにフジツボ類の上面を覆うようにヒドロ虫類がみられた。なお、フジツボ類は死んだ個体もやや多くみられた。その他、コケムシ類、マボヤがやや多く、海綿類、ケヤリムシ類、シライトゴカイ類も観察された。移動性の動物では、試験礁No.1でイトマキヒトデ、モミジガイ、試験礁No.2でイトマキヒトデ、チャイロホウキボシが散見された。藻類については大型海藻は確認されず、小型海藻で紅藻類のユカリ、ハイウスバノリ属の1種、コザネモが出現したが、いずれも少量であった。

(3)テストピース各種における付着生物の着生状況

（表３）

a)FRP炭化材-密

種別に見ると、サンカクフジツボ、サメハダホシムシ科の1種、ゴカイ類、カニダマシ科の1種オウギガニ科の1種が出現した。

b)FRP炭化材-粗

種別ではサメハダホシムシ科の1種、サンカクフジツボ、ゴカイ類トウヨウコシオリエビ、オウギガニ科の1種がと比較的多く出現した。

c)カキ殻

サンカクフジツボが最も多く、次いで、カニダマシ科の1種、ゴカイ類、オウギガニ科の1種、トウヨウコシオリエビの順であった。

ｄ)平面形状構造物　サンカクフジツボ、ゴカイ類、トウヨウコシオリエビ、オウギガニ科の1種、サメハダホシムシ科の1種が出現した。

(4)藻類着生状況

海藻類は、紅藻類3種が出現した。どの基質においても少量しか出現せず、FRP-密とFRP-粗でそれぞれユカリが0.01g未満、カキ殻でユカリ、ハイウスバノリ属の1種、コザネモが0.01g未満、平面形状構造物でユカリ、ハイウスバノリ属の1種がそれぞれ0.01g未満であった。

表3　テストピース各種における付着生物の付着状況　　2007/01/30 実施

単位：個体数、湿重量(g)

門	綱	目	科	学名	和名	着生基質	FRP炭化材-密 個体数	FRP炭化材-密 湿重量	FRP炭化材-粗 個体数	FRP炭化材-粗 湿重量	カキ殻 個体数	カキ殻 湿重量	平面形状構造物 個体数	平面形状構造物 湿重量
動物類	海綿動物	石灰海綿	毛壷海綿	ケツボカイメン科	*Phascolosoma scolops*	ケツボカイメン科の1種	6	0.31	1	0.06	7	0.52		
		尋常海面綱				尋常海綿綱の1種					−	0.32	−	0.18
	刺胞動物	花虫綱	イソギンチャク目		*Phascolosoma scolops*	イソギンチャク目の1種					2	0.26	2	0.06
	扁形動物	渦虫綱	多岐腸目			ヒラムシ亜目の1種	2	0.79	2	0.09	3	0.34	1	0.06
	触手動物	苔虫綱	唇口目	チコケムシ科	*Watersipora suboboidea*	チコケムシ	−	0.75	−	1.52	−	1.25	−	0.57
				アミコケムシ科		アミコケムシ科の1種	−	0.07	−	0.13	−	0.34		
					Petraliellidae	唇口目の1種	−	22.96	−	0.36	−	1.73	−	75.29
		腕足綱	頂殻目	盤殻科		Discinisca属の	12	0.53	7	0.31	8	0.20	8	0.17
	軟体動物	多板綱	新ヒザラガ	ウスヒザラガイ科		ヤスリヒザラガイ	2	0.09			2	0.30		
						新ヒザラガイ目の1種							1	0.01
		腹足綱	中腹足目	カリバカサガイ科		シマメノウフネガイ	1	0.82			1	2.95		
				ザクロガイ科		ザクロガイ					2	0.05	1	+
				タカラガイ科		タカラガイ科の1種	2	2.41						
			新腹足目	アクキガイ科	*Ergalatax contractus*	ヒメヨウラクガイ	4	3.77	8	11.81	5	4.06	2	2.12
						アクキガイ科の1種	1	0.29					8	2.15
				タモトガイ科		ムギガイ	1	0.10	6	0.64	1	0.12	1	0.06
			背楯目			背楯目の1種	1	1.72			3	0.66	4	0.47
			ミノウミウシ目			ミノウミウシ目の1種	1	0.04						
		二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	*Modiolus nipponicus*	ヒバリガイ	6	0.99	13	7.73	18	10.82	3	0.92
						マメヒバリガイ					8	0.28	4	0.19
						チビタマエガイ	2	0.29			7	0.23	1	0.15
						タマエガイ	1	0.35	6	0.20	2	0.07	1	0.17
						イガイ科の1種							16	0.79
			ウグイスガイ	イタヤガイ科		アズマニシキガイ							1	27.85
				ミノガイ科		ユキミノガイ					2	5.16		
						ウスユキミノガイ	9	20.91	17	18.17	35	22.93		
				イタボガキ科		ワニガキ			1	6.69				
						イタボガキ科の1種	5	1.53	2	0.73	24	17.96	29	27.70
				ウグイスガイ科		ウグイスガイ目の1種	1	0.49	1	0.40	3	0.47		
			マルスダレガ	キクザルガイ科		キクザルガイ科の1種					1	0.77	1	3.57
				チリハギガイ科		コハクノツユガイ					1	0.09		
				バカガイ科		チゴバカガイ					1	0.27		
				アサジガイ科		シズクガイ					1	0.05		
				マルスダレガイ科		マツカゼガイ							7	0.44
			オオノガイ目	オオノガイ科		ハマカゼガイ							3	0.14
				キヌマトイガイ科	*Hiatella orientalis*	キヌマトイガイ	6	5.91	1	0.71	6	3.91		
				ツクエガイ科		チビツクエガイ							9	0.23
			ウミタケガイモ	サザナミガイ科		オビクイガイ					3	0.12		
		頭足綱	八腕形目	マダコ科		マダコ科の1種			1	0.36	2	0.85	2	0.42
	星口動物	サメハダホシム	サメハダホシム	サメハダホシムシ科	*Phascolosoma scolops*	サメハダホシムシ科の1	154	7.37	93	3.36	6	0.15	36	0.84
	環形動物	多毛綱	ツバサコガイ	ツバサコガイ科	*Chaetopterus cautus*	ツバサコガイ	18	11.84	6	5.72	13	6.67		
			ケヤリムシ目	ケヤリムシ科		ケヤリムシ科の1種			1	17.65	2	10.66		
				カンザシコガイ科	*Filograna implexa*	シライトカンザシコガイ	−	−	−	−	−	−	−	−
					多毛綱	コガイ類	147	21.23	78	21.19	88	19.39	45	2.43
	節足動物	顎脚綱	無柄目	フジツボ科	*Balanus trigonus*	サンカクフジツボ	179	59.82	93	35.34	213	64.76	372	182.65
						アカフジツボ	2	14.53					2	11.64
		軟甲綱	端脚目(ヨコエビ亜目)		*Gammaropsis japonicus*	ヨコエビ亜目の1種	26	0.14	17	0.06	27	0.07	23	0.12
			十脚目(コ	テッポウエビ科	*Alpheus bisincisus*	フタミジテッポウエビ	2	3.79	3	6.18	2	5.60		
					Synalpheus sp.	テッポウエビ科の1種	43	3.14	25	1.70	32	2.41	6	0.14
				モエビ科	*Heptacarpus futilirostris*	モエビ科の1種	11	0.24	13	0.16	20	0.32		
			十脚目(異尾下目)			ヤドカリ類	7	0.75	3	0.21	2	0.09	3	0.11
				コシオリエビ科	*Galathea orientalis*	トウヨウコシオリエビ	37	0.89	46	0.81	36	8.98	42	0.89
				カニダマシ科		カニダマシ科の1種	63	1.95	29	0.75	128	3.91	2	0.02
			十脚目(短	クモガニ科		クモガニ科の1種	1	0.10					1	0.12
				オウギガニ科	*Pilumnus minutus*	オウギガニ科の1種	55	11.10	35	10.82	62	8.98	41	3.13
	棘皮動物	クモヒトデ綱				クモヒトデ綱の1種	8	2.39	10	3.19	34	7.41	4	0.10
		ウニ綱	ホンウニ目	オオバフンウニ科	*Ascidia* sp.	バフンウニ	2	0.26	2	0.40	1	0.11	2	0.39
		ナマコ綱	楯手目			楯手目の1種			1	2.97			1	0.18
	脊索動物	ホヤ綱	マメボヤ目	ウスボヤ科	*Didemnum* sp.	ウスボヤ科の1種	−	0.04	−	0.75			−	1.91
				ナツメボヤ科	*Ascidia* sp.	ナツメボヤ科の1種	5	8.74	2	3.14	11	59.91	1	0.30
			マボヤ目	イタボヤ科		イタボヤ科の1種	3	1.85	2	1.07			1	0.13
				シロボヤ科		シロボヤ					5	6.67		
					Stvela clava	エボヤ	1	0.96			1	1.84		
						シロボヤ科の1種	6	29.44	8	71.37	17	45.57	5	4.23
				マボヤ科		マボヤ	1	0.60	2	1.23	4	1.97		
	小計						834	246.29	535	237.98	852	332.55	692	353.04
	個体数計						2913							
	湿重量計						1169.86							
海藻類	紅色植物門	紅藻綱	スギノリ目	ユカリ科	イギス属の１種	ユカリ	−	+	−	+	−	+	−	+
			イギス目	コノハノリ科	イギス属の１種	ハイウスバノリ属の1種					−	+	−	+
				フジマツモ科	イトグサ属の１種	コザネモ					−	+		
	小計						−	+	−	+	−	+	−	+

(5)魚類の蝟集状況

試験礁における出現魚類一覧を表４に示した。

魚類はアイナメが1個体出現したのみであった。

表４　出現魚類一覧　2007/01/30実施

目	科	種　名	全長(cm)	尾数
カサゴ	アイナメ科	アイナメ	18	1
出現累計			1科　1種	

３．考察

(1)FRP試験礁の設置状況

１０月の調査時点では試験礁は２基とも水平に着底しており埋没や、潜掘等はほとんど見られなかった。これは前年度の調査結果とほぼ同じであり、現場水深が約２０ｍと比較的深く潮流も穏やかであることが理由と考えられる。しかしながら、１月の調査ではＮｏ．２の試験礁が裏返しになっていることが判明した。１２月は比較的時化が多かったが、試験礁の重量や形状から考えて時化によるものとは考え難く、前年にも魚礁が裏返しになった事例から、何らかの人為的な理由によるものと推察された。

(2)付着生物の付着状況

材質による違い：炭化FRPとカキ殻ではカキ殻の方が付着生物の種類数、量とも多かった。

これは、付着生物の種類については差が少ないことから材質の違いよりも、付着面積の相違が差となって現れたものと考えられる。また、FRPの粗目と細目では差は認められなかった。

(3)出現種の特徴

炭化FRPとカキ殻と比較した場合十脚目のカニダマシやオウギガニの個体数が多かった。これはこれらの小型節足動物の生息出来る空隙がカキ殻の方が多いためと考えられた。

(4)藻類着生状況

藻類の着生は２回の調査とも着生は少なく、ハイウスバノリ、ユカリ、コザネモなどほとんどが紅藻類であった。これは水深が１９ｍと深いため光量が少なく、低光量でも生息出来るこれらの紅藻類が主体となったためと考えられた。

(5)魚類の蝟集状況

１０月の調査では、８科１０種の魚類が観察された。このうち最も多かった魚類はネンブツダイで約４００個体が観察された。マダイ、カサゴ、カワハギ等の有用魚種についても蝟集が確認され魚礁としての効果が認められた。２月の調査では、観察された魚類はアイナメの１個体にとどまった。これは、低水温期のため魚群そのものが少なく、さらに前日まで時化が続いたため魚群が深場に移動していたためと考えられた。

水 産 資 源 調 査
－マダイ幼魚資源調査－

惠﨑 摂・的場達人・上田 拓・山本千裕

福岡県の筑前海は全国有数のマダイ産地であり，当センターでは長年にわたりマダイの資源管理についての研究を行っている。平成5年度からは漁業者と行政の連携のもと，マダイ天然種苗の採捕を原則禁止するとともに，13ｃｍ以下の当歳魚の再放流等を推進し，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資源管理の効果モニタリングを目的に実施している。

方　法

調査は7月4日に宗像地区の鐘崎地先（神湊浦）の6点，７月11日に唐津湾の湾奥部の6点と湾口部の6点，7月18日に福岡・粕屋地区の奈多地先9点と新宮地先7点で１そうごち網漁船を用船し，計34点で試験操業を行った。調査は調査点毎に採捕したマダイ幼魚の尾数を計数し，全長を測定した。

結果及び考察

水域別のマダイ幼魚の平均採捕尾数は，宗像沖が104尾，新宮沖が430尾，奈多沖が162尾，そして唐津湾は湾内が46尾，湾口が254尾であった（図1）。昨年よりも増加した水域は奈多沖と新宮沖で，宗像沖と唐津湾の湾内と湾口では減少した。また平成13年から17年の5年間平均値との比較では上回ったのは新宮沖と唐津湾口の2水域で，宗像沖，奈多沖，唐津湾内は下回った（図3）。

調査域の全域平均は203尾で昨年の257尾よりも減少したが，過去10年，20年，30年平均の187尾，152尾，196尾は上回った（図2）。

各調査点の採捕尾数で100尾を越えたのは宗像沖が６ヶ所中１ヶ所，新宮沖は7ヶ所中4ヶ所，奈多沖が9ヶ所中3ヶ所，唐津湾内が6ヶ所中0で，同湾口では6ヶ所中3ヶ所であった（図5）。最も採捕された調査点は新宮地先の1,386尾で，次いで姫島の内湾側での904尾であった。採捕尾数0の調査点は新宮沖の1ヶ所，唐津湾の湾内と湾口

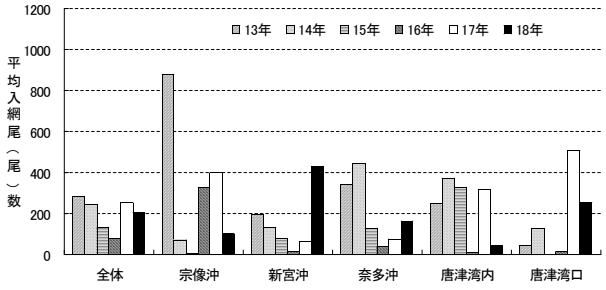


図１　水域別採捕尾数

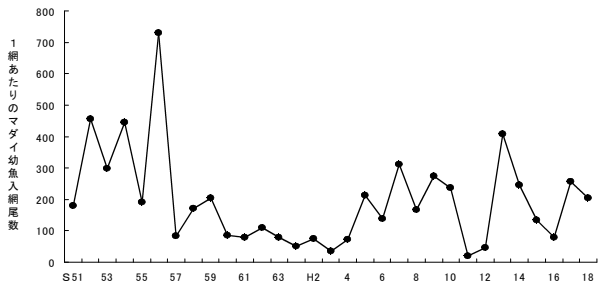


図２　全調査域での平均採集尾数の推移

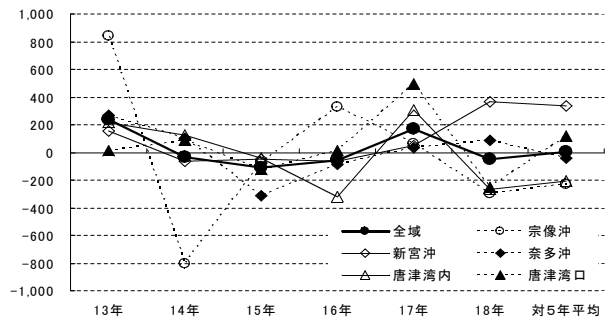


図３　水域別採捕尾数の対前年差

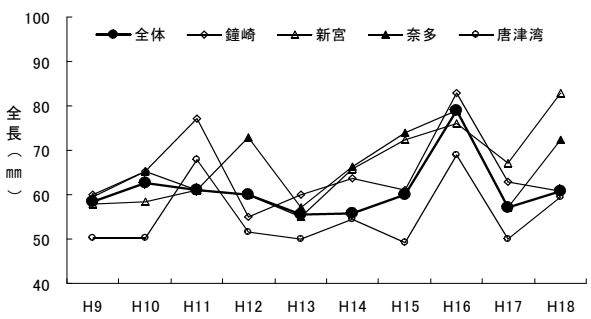


図４　マダイ幼魚平均全長の推移

の各１ヶ所の計3ヶ所で，平成17年の0から増加したが，平成16年の7ヶ所，平成15年の6ヶ所よりは少なかった。

マダイ幼魚の資源量を平成18年の全域の採捕数からみた場合，平成17年の採捕数よりも減少していたが，17年は16年よりも採捕数が増加していることと，過去５年平均と18年の採捕数に差がないことから，平年並みの資源量と推察された。

全域での平均全長は60.8㎜で，昨年の57㎜より成長していたが，平成16年の79㎜や過去5年平均の61.5㎜には及ばなかった（図6）。

各水域の平均全長は，宗像沖60.8㎜，新宮沖82.9㎜，奈多沖72.5㎜，唐津湾59.6㎜でとなり，例年と同様に唐津湾が小型であるのに加え，宗像沖も小型であった。奈多沖と新宮沖では，80㎜付近をピークとした山があるのに加え，60㎜から35㎜にかけてもなだらかな山があり，複数の発生群で構成されるている可能性が見られた。

唐津湾では45㎜付近での個体の減少が大きい。そして他の水域に比べて使用した網の目合いが大きいことや，例年，平均全長が小さいことなどから，45㎜以下のサイズの一部が抜け落ちた可能性が考えられた。

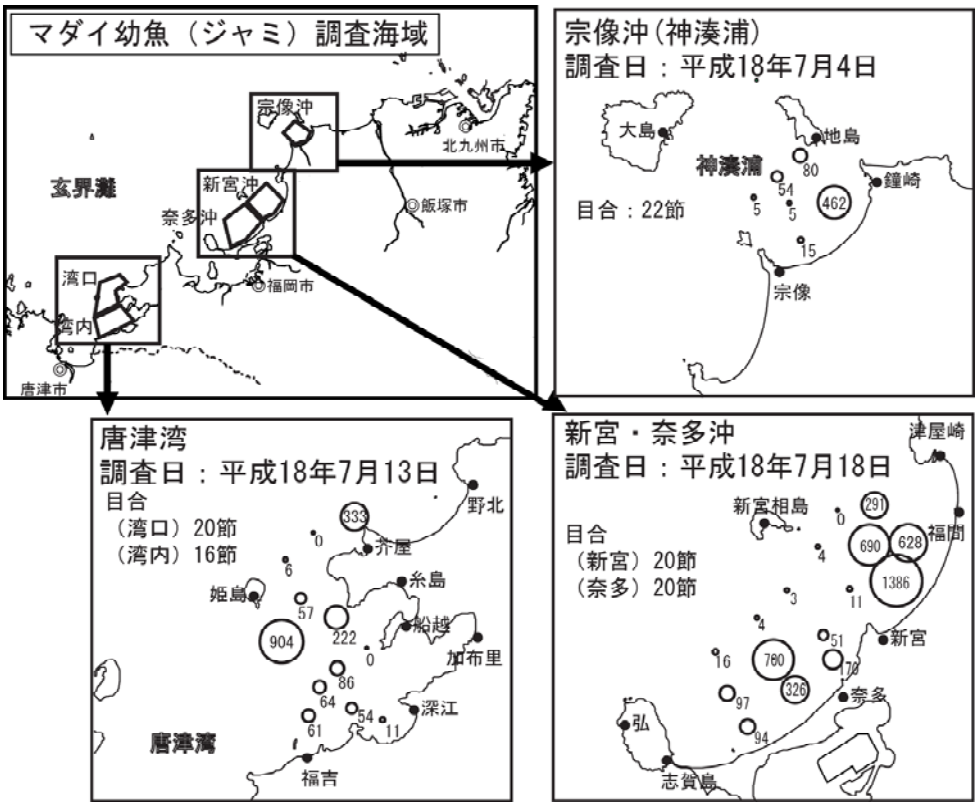


図５　調査海域と調査点別採捕尾数

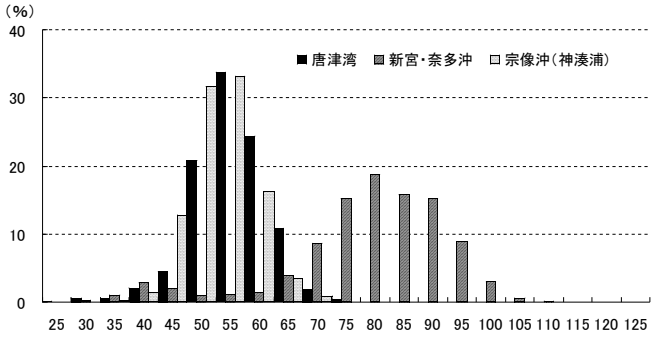


図６　調査海域別全長組成

生物多様性に配慮したアマモ場造成技術開発調査
－アマモ類の遺伝的多様性解析調査－

池内　仁・濵田弘之

我が国沿岸の内湾域において，埋め立てや環境悪化等により減少の著しいアマモ場を再生する取り組みが全国的に展開されており，その一部はアマモの移植を伴う。しかし，遠隔地から移植種苗が供給される場合，アマモの遺伝的多様性や地域特性が損なわれるおそれがある。

本調査は日本沿岸のアマモ類を遺伝子レベルで分析し，遺伝的多様性や地域特性を確保しつつアマモ場を再生するための生物学的基準を設定するものである。

なお，当センターは本県内のアマモ類の種組成調査および集団標本採取を行い，遺伝子解析は東北区水産研究所が行う。

方　法

潜水調査により，アマモ類の種組成や群落の広がりを調査する。また，種毎に30株以上の標本を採取し，押し葉標本及びDNA抽出のための凍結サンプル（主にアマモ）を作製する。

本年度の標本採取場所は，北九州地区，有明海区及び豊前海区とした。なお，調査時期は繁茂期の5月に実施した。

結果及び考察

北九州地区では，脇田地先の水深0～3mの海域でアマモ類の分布が確認されなかった。

有明海区の大牟田地先では，大潮干潮時にコアマモの生息を確認した。生息水深は0～0.3m，生息範囲は沖出し50m×長さ300m程度の範囲で薄いパッチ状に分布していた。

豊前海区の吉富地先では，大潮干潮時にコアマモの生息を確認した。生息水深は0.1～0.4m，生息範囲は沖出し50m×長さ100m程度の範囲で薄いパッチ状に分布していた。

図1に全海区のアマモ類分布種を示した。福岡湾の浜崎今津や能古島周辺には広範囲なアマモ場があるが，各地区とも規模的には小さい。

なお，全国の種組成や遺伝子解析の結果は，「水産庁委託　生物多様性に配慮したアマモ場造成技術開発調査事業　アマモ類の遺伝的多様性の解析調査　平成18年度報告書（最終報告書）」にまとめられている。

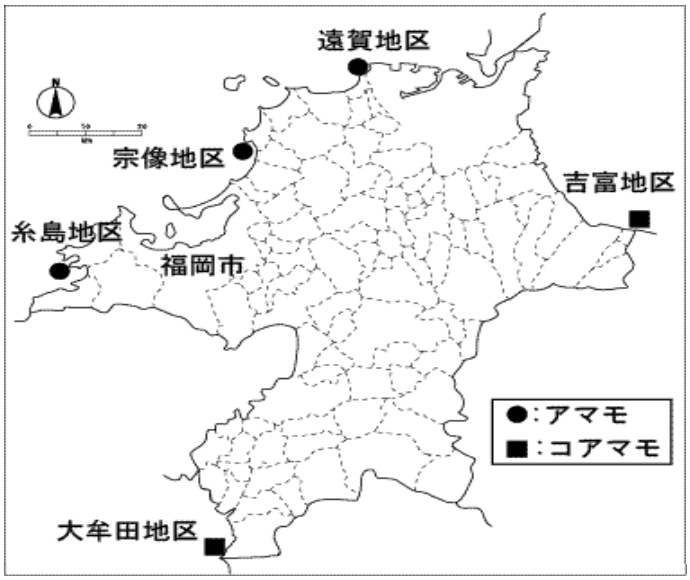


図1　アマモ類分布種

フトモズク養殖実用化試験

吉岡　武志・瀧口　克己・行武　敦[*1]・篠原　直哉・渕上　哲

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。今年度は前年度に引き続き,各地先で養殖試験を行った。また，フトモズク養殖量産化のために特に重要となっている種網量産技術開発について育苗試験を実施した。

方　法

養殖試験に用いた糸状体

鐘崎地先で採取した天然藻体と昨年の養殖試験で採種した藻体から単子嚢を単離し,試験管内で培養した。培養条件，採苗に使用する株の選別方法および採苗基質は前年同様とした。

１．採苗試験

大量に採苗するため，採苗容器として従来の 30L 透明円形水槽よりも大きい 100L および 500L の透明円形水槽を用いて採苗した。培養液は前年同様で，管理方法はウォーターバス形式（自然水温）および恒温室内（15 ℃一定）で行った。

２．育苗試験

直立同化糸の形成を確認した海苔網を，陸上水槽および海上にて育苗した。陸上水槽では，12 ～４月にかけて研究部と公社の屋外水槽で行った。また，海上では１～３月にかけて，福の浦，西浦，志賀島，弘の各漁港内および姪浜地先海域で行った。

育苗は，屋外水槽では自然光，流水，強通気で行い，海上では筏等に種網を吊り下げた状態で行った。育苗中は珪藻等の付着物除去のため，週２～３回の洗浄を実施した。

３．養殖試験

福の浦，西浦，志賀島，弘，奈多，姪浜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 12 ～４月，西浦，志賀島および弘地先は２～３月，奈多は３月とした。

養殖開始時の藻体サイズは１～ 20mm であった。

収穫は３～５月にかけて行った。

結果及び考察

１．採苗試験

100L，500L 水槽ともに順調に採苗でき，大幅な労力削減となった。

２．育苗試験

研究部で育苗した種網は，育苗開始後 25 ～ 40 日程度で３～５ mm に生長した。しかし，芽付ムラのある網が多く，同化糸が網全体に付着する良質な種網は全体の 25 %程度であった。また，公社での育苗は，角形 FRP 水槽では芽付きの良い種網生産が出来なかったが，角形コンクリート水槽では良質な網生産に成功した。陸上水槽における育苗で芽付きに差が出た原因として，暖冬の影響で高水温となり，種網に付く付着珪藻が多かったことや連日の晴天により照度が高かったことが考えられ，その対策についてもほぼ解明できた。

海上育苗では，福の浦と西浦で１月末～３月末にかけて育苗した網が，網全面に直立同化糸が付着する良質な種網となった。一方，弘，姪浜においては直立同化糸１mm まで順調に生長し，また志賀島でも同化糸の立ち上がりまでは確認できたが，いずれもその後に付着珪藻や浮泥等によって流失した。海上育苗では定期的に洗浄しているにもかかわらず，一晩で浮泥等の汚れが大量に付着して藻体が流失するなど，育苗の時期や場所によって同化糸の生育が大きく左右されるものと思われた。

３．養殖試験

養殖試験結果を表１に示す。収穫量は福の浦 623kg，奈多 5kg，西浦 22kg，志賀島が 4kg で，合計 654kg であった（表１）。収穫量は少ないが，西浦や志賀島においても養殖可能であることが確認できた。一方，天然物の主産地である宗像・糸島地区の生産量は 351kg で，昨年に引き続き不漁となり，平均単価は 1,791 円と高値であ

*1（財）福岡県栽培漁業公社

った。 過去３年間の宗像・糸島地区の平均生産量は 4,382kg であったことを考えると，19 年の生産量はその 10 分の１であり，海洋環境がフトモズクにとって不適であったことを示唆している。

今年の養殖結果を月別にみると，２月末に養殖開始した網が 25kg ／網と他の月と比較して約２倍の収穫量がみられた。このことは，不漁年においても低水温期に沖出しすることにより，安定した収穫を期待できる可能性があることを示す。今後，環境要因に左右されにくい養殖技術を確立するため，沖出し時期や養殖水深帯等の養殖場所の検討，沖出し時の藻体長等の検討を早急に行う必要がある。

表１ フトモズクの収穫量（養殖試験）

	H18	H19	H19/H18
福の浦	895	623	0.70
奈　多	74	5	0.07
西　浦	ー	22	ー
志賀島	ー	4	ー
合計	969	654	0.67

良質ピース貝生産技術開発試験
－福岡県産アコヤガイ・真珠の特性評価とピース貝の選抜育種－

濵田　弘之・吉岡　武志・大嶋　雄治（九州大学）・秋本　恒基・池内　仁

近年，全国のアコヤガイ産地では，感染症による病気（赤変症）がまん延し，高品質の大珠アコヤ真珠の生産が減少している。多くの生産業者は，病気に強い中国産との交雑貝を用いた真珠養殖に転換したが，このことが真珠の小珠化と品質の低下をもたらした。
このような情勢のなか，福岡県産アコヤガイには日本で唯一病気（赤変症）や交雑貝が入っていないことが判明した。そこで，本県産の純国産貝を評価・保護し，純国産貝による高品質真珠の養殖を実用化することを目標として本事業に取り組んだ。

方　法

１　福岡県相島産アコヤガイの集団特性評価

（１）ＡＦＬＰ方による遺伝的多様性の評価

ゲノムＤＮＡなどを制限酵素で断片化し，その中から特定の塩基配列を持つものを増幅，検出し，産地ごとの共有断片数からＢＳＩ（遺伝的類似度）を算出して比較した。供試貝には，福岡県相島産，日本海沿岸のＡ県産，太平洋沿岸のＢ県産の天然貝と三重県産の継代培養された人工貝を使用した。

（２）リボソームRNAの塩基配列解析による遺伝的特性の評価（九州大学）

福岡県相島産アコヤガイ１１個体よりＤＮＡを抽出後，ＰＣＲによりリボソームＲＮＡスペーサー領域ＩＴＳ２を増幅し，塩基配列を２回解読した。

２　福岡県相島産真珠の品質評価

平成18年５月29日～６月１日（春挿核）及び平成18年７月31日～８月２日（夏挿核）に相島産アコヤガイの挿核を実施した。挿核貝数は，春挿核4800個，夏挿核2470個であった。平成19年１月11日にこのうちの一部から真珠を取り出して品質によってランク分けし，三重県英虞湾での結果（既往知見）と比較した。

３　ピース貝の選抜育種

ピースとは，アコヤガイ外套膜の細胞切片であり，これを核とともに母貝に移植すると，ピースは核をくるむように大きくなって真珠質を分泌し，真珠層を形成する。母貝が真珠層の形成速度に関与するのに対し，ピースは真珠層の色や光沢に関与するため真珠の品質に大きな影響を与える。この試験項目では選抜育種により良質のピース貝を確保することを目的とする。

真珠の品質として黄色い色調のものは一般的に評価が低い。そこで，相島で天然アコヤガイ貝を採集し，貝殻内側の真珠層の色調が黄色いものを除外して採卵受精・飼育を行い，生産された稚貝について貝殻内側の真珠層を天然稚貝と比較した。稚貝として着底し，殻高１㎜を超えるまでは室内で飼育し，その後は網で覆ったかごに入れて海上の延縄筏に垂下した。

結果及び考察

１　福岡県相島産アコヤガイの集団特性評価

（１）ＡＦＬＰ方による遺伝的多様性の評価

人工貝に比べて天然貝のＢＳＩが有意に低く，天然貝の遺伝的多様性が高い結果となった。天然貝のなかでも相島産が最もＢＳＩが低かった（表１）。

（２）リボソームRNAの塩基配列解析による遺伝的特性の評価

ＩＴＳ２の塩基配列約300塩基を得た。ＩＴＳ２には複数のタイプの配列があった（図１）。この結果は，福岡県産アコヤガイのＩＴＳ２が多様性を持つか，もしくは多重遺伝である可能性を示している。これらを証明するためにはクローニングにより塩基配列を精緻に解読し，かつ解析個体数を増やして，他と比較する必要がある。

表１　アコヤガイの集団内ＢＳＩ

産　　地	BSI
相島(福岡)	0.605
A県(日本海)	0.619
B県(太平洋)	0.671
人工貝A	0.744
人工貝B	0.781

相島産貝、A県貝、B県貝＜人工貝(P＜0.01)

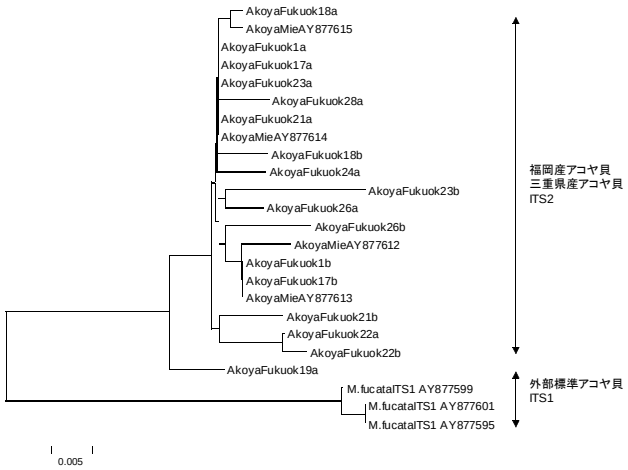


図１　福岡県産アコヤガイＩＴＳ２領域の塩基配列を元にした分子系統樹

（３）集団特性評価のまとめ

ＡＦＬＰ解析，塩基配列解析ともに相島産アコヤガイの遺伝的多様性が高い可能性を示した。このことは，相島産アコヤガイが環境の変化に強く，また挿核した場合種々の真珠をつくる可能性を示している。高品質真珠を目指す観点からすると，均一で中庸の珠にまとまるより一部が突出して良い珠となることが必要であり，解析結果はこの可能性を支持するものとなった。また，相島産アコヤガイＩＴＳ２の塩基配列に複数のパターンが認められたことから，これらのうちのあるパターンとピース貝としての優良形質がリンクするような場合があれば，将来ピース貝の選抜育種に利用できる可能性がある。

２　福岡県相島産真珠の品質評価

最高級であるランクＡの割合は，春挿核分，夏挿核分がそれぞれ63.5％と 62.6％であり，三重県英虞湾の例と比較して20%以上高かった（表２）。相島産では，ランクＡの割合が高い分ランクＢ，Ｃの割合は三重県英虞湾の例より低くなっている。屑珠の割合は，夏挿核春挿核でそれぞれ7.2%，7.3% 8.8％であり，三重県英虞湾の例より約２％低かった。

今回の試験では対象とした三重県分と挿核時期，浜揚げ時期の違いなど詳細な設定が異なるものの，赤変症の認められる海域で人工採苗貝を用いて養殖した三重県分に対して，純国産無病貝を使用した相島では高品質の珠が多く生産される可能性が強く示唆された。

３　ピース貝の選抜育種

室内飼育試験の段階で1.3㎜の稚貝16万１千貝を生産した（表３）。その後相島の海上筏で飼育を続けた結果，採卵時期の早い８月17日採卵群が２月28日に17㎜に成長した。

この群について，貝殻真珠層の色調を評価した（表４）。基準は，黄色っぽいもの×，黄色みのないもの○，その中間を△とした。その結果，天然稚貝に比べて○が８％増加し，逆に×は15%減少した。このように選抜1代目でも選別の効果が認められる結果となった。今後数代にわたって選抜を続けることによってさらに黄色みの排除が可能と考えられる。この試験で生産したピース貝は，今後相島での挿核に使用する予定である。

表２　挿核試験の結果

		平成18年春挿核	平成18年夏挿核	対照（三重県英虞湾）
養殖期間区分		当年もの		当年もの
挿核月日		5/29～6/1	7/31～8/2	5/20(H16)
浜揚げ日		1/11(H19)	1/11(H19)	12/30(H16)
挿核貝数		4800貝	2470貝	1001貝
挿核区分		2個入れ	2個入れ	2個入れ
品質区分		出現頻度(%)	出現頻度(%)	出現頻度(%)
ランクA	5mm～	1.4	3.3	0.5
	6mm～	42.1	51.2	17.3
	7mm～	15.5	8.1	22.4
	8mm～	4.5	0.0	0.0
	9mm～	0.0	0.0	0.0
	小計	63.5	62.6	40.2
ランクB		10.0	7.7	16.5
ランクC		6.9	11.4	14.1
ランクD		6.9	2.4	5.5
下珠		5.5	8.6	13.5
屑珠		7.2	7.3	10.2
合計		100.0	100.0	100.0
品質基準				
ランクA		無傷～1点シミ、キズ、突起		
ランクB		1点～1割シミ、キズ、突起		
ランクC		1～3割シミ、キズ、突起		
ランクD		3～5割シミ、キズ、突起		

※平成18年挿核分については少数の試験剥きを実施、
大部分は越物にして来年度浜揚げ予定

※※品質評価は、株式会社ミキモトの真珠研究所による

４　まとめ

本県における真珠養殖実用化に向けた課題として上記の事項に取り組んだ。福岡県におけるこれまでの結果を受け，平成19年１月に株式会社ミキモト博多真珠養殖が相

表３　選抜群の育成結果

8月17日採卵群	8月17日	8月29日	10月3日	2月28日
経過日数	1	13	48	196
個数（千個）	2,680	2,080	109	－
殻高	70μm	151μm	1259μm	16.8mm
	D型幼生	アンボ幼生	稚貝	稚貝

8月31日採卵群	8月31日	9月15日	9月22日	10月24日
経過日数	1	16	23	55
個数（千個）	2,750	1,360	1,280	52
殻高(μm)	70	108	145	1,015
	D型幼生	D型幼生	アンボ幼生	稚貝

表４　生産したピース貝の評価

	選抜育種	天然
○	78.0%	70.0%
△	20.3%	13.3%
×	1.7%	16.7%

島に設立されるに至った。

福岡県相島は，福岡市の北方の筑前海（外海）に浮かぶ島であり，内海に所在する多くの真珠養殖産地とは自然条件が大きく異なっている。今後は，この独自の環境に適した養殖技術を高めることが必要となる。また，純国産・無病であるという本県の特徴かつ優位点を守るため，防疫体制について包括的な対策を講じることが重要な課題である。

ノリ品種判定技術開発

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，食の安全・安心，さらに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RAPD法を用いてノリのゲノム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

事業初年度であるため，サンプルには比較的差が出やすいと思われる株を用いることにし，スサビノリ系統の福岡有明１号，FA89，U-51，スサビノリ系統とアサクサノリ系統の交雑種であるあさぐも，アサクサノリ系統であるサシキアサクサの計５株を用いた。解析法には，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。ランダムプライマーはオペロン社製のキットを用いた。

結果及び考察

118種類のプライマーを用いてPCRを行った結果，スサビノリ系統とアサクサノリ系統間では51種類のプライマーで（図１），U-51と養殖品種（福岡有明１号，FA89）間では20種類のプライマーで（図２），養殖品種間では10種類のプライマーでそれぞれ増幅パターンに差がみられた（図３）。このことから，さらに多数のプライマーを用いてスクリーニングを行うことにより，品種判別に有効な多型領域を収集できると考えられた。また，遺伝的に極めて近縁であると考えられる養殖品種間でも識別が可能であると考えられた。

本年度は差が出やすいと思われるサンプルを用いたので，今後は養殖品種を中心に用いてスクリーニングを進める予定である。また，RAPD法については再現性が低いという課題があり，今回得られた多型領域については再現性の確認が必要である。

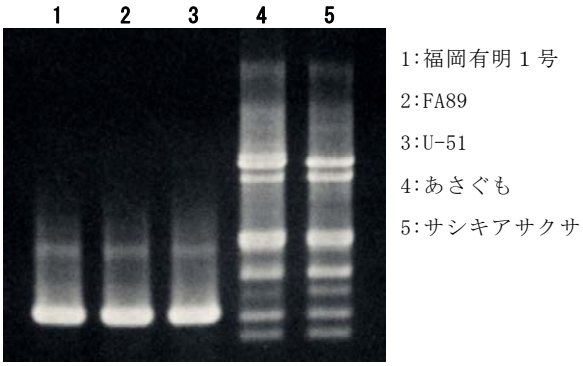


図１　スサビノリ系統とアサクサノリ系統間の増幅パターン差（プライマーOPB-10）

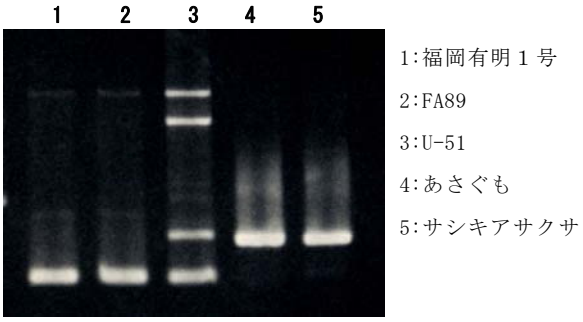


図２　U-51と養殖品種間の増幅パターン差（プライマーOPC-07）

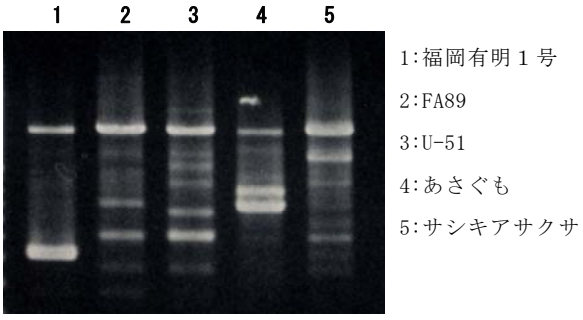


図３　養殖品種間の増幅パターン差（プライマーOPC-15）

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の資源回復を目的として，その計画策定のために必要な資源調査を行うものである。17年3月に筑前海区漁業調整委員会で資源回復計画策定への着手が承認され，19年中の策定を目標としている。

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た。それから漁船規模別隻別日別漁獲量（CPUE）を求め，房状網出漁隻数を整理し，その出漁日数と乗じて漁獲量を推定した。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た。

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日別隻別漁獲尾数と累積漁獲尾数を算出した。

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期（9月）の残存親魚分布状況との比較を行った。

２．グミ影響調査

近年，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調査し，採集されたイカナゴの尾数とグミの個数を計測した。

結果及び考察

１．釣餌用漁獲動向の把握

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。（表1）

操業日誌から推定したH18年の釣餌用漁獲量は126トンと3年平均の129％であった。月別にみると，福岡湾口部の対象漁協が平成17年3月20日に起きた福岡西方沖地震の影響を大きく受けたため,17年を除く近3年平均と比較すると，3月5トン（平年比56％），4月42トン（99％），5月33トン（94％），6月は46トン（400％）と，漁期後半まで多く残存していた傾向がみられた。（図1,2）

3月1日を0日とした6月30日までの日別体重増加曲線は y = 0.349e0.0159x（R2 = 0.7939） と推定された。漁船規模別隻別日別漁獲量を，推定体重で除して推定したＣＰＵＥ（日別隻別漁獲尾数）と累積漁獲尾数を求め，その関係を相関グラフに表した。本年の漁期開始時のCPUEは200～250千尾/隻/日であったが,終漁時には50～100千尾と減少傾向がみられた。（図3,図4,図5,図6）

空針調査の結果からは4月から6月にかけて，潜砂個体が増加していく傾向がみられた。終漁期の6月20日にはキョウゼ付近で1,000尾/千m2以上と十分量と考えられる親魚が採集されたが,長間魚礁側では4月に10尾,6月62尾と例年と比較して少ない傾向にあった。（図7）

漁期終了後,夏眠中期にあたる9月21日の空針釣調査での平均採取量は平均163尾/千m2と基準としている100尾／千m2を上回り十分量の親が残存していた。（図8）

２．グミ影響調査

空針釣漁具に掛かるグミは，前年と比較して少なめであった。10定点での平均分布密度は776個/千m2と,前年の36％であった。

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近5年は増加傾向を示している。今回の調査で把握した福岡湾口域でのイカナゴ漁獲量も近5年は安定しており，この漁獲量を維持するためには，現状以上に漁獲努力量を増やさない措置が必要ではないかと考えられた。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ま親魚量を残存させていく必要があると考えられた。

19年2月14日にカナギ網検討委員会で本庁がイカナゴ資

源回復計画について提案し，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，５月の漁業調整委員会で決定する見込みとなった。

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，残存資源がとどまらず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。

表1　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

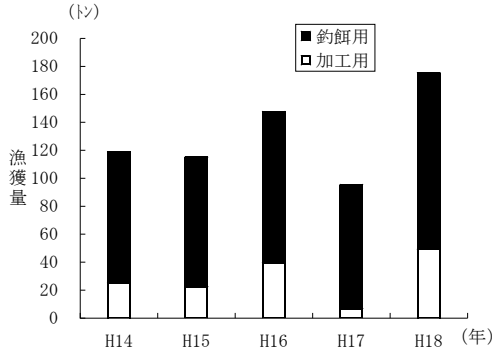


図1　福岡湾口漁場での経年漁獲量

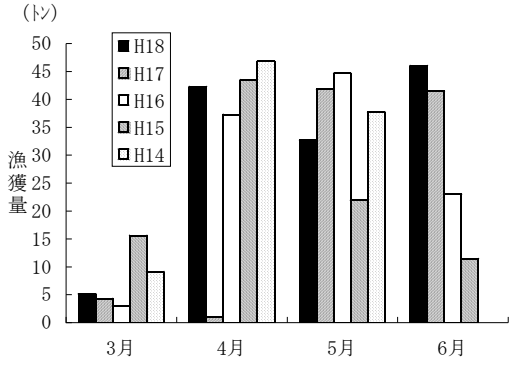


図2　福岡湾口漁場での月別漁獲量

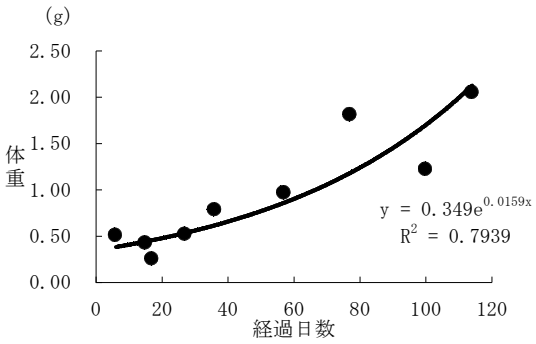


図3　経過日数（18年3～6月）と体重の関係及び成長式

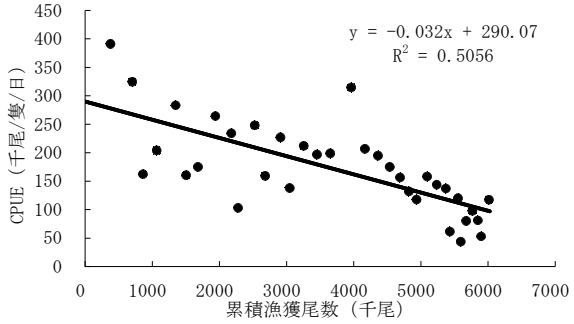


図4　イカナゴ累積漁獲尾数とCPUEの関係（大型船）

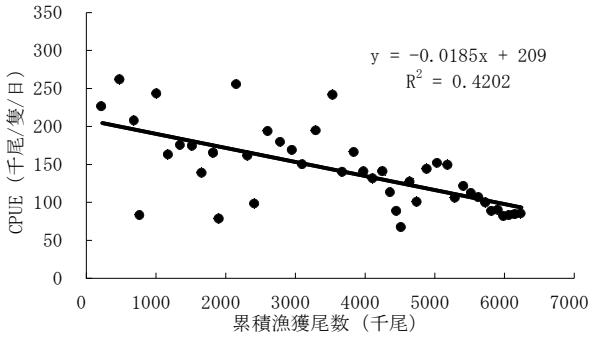


図5　イカナゴ累積漁獲尾数とCPUEの関係（中型船）

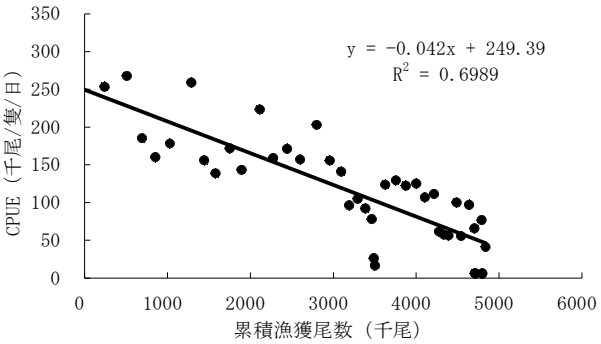


図6　イカナゴ累積漁獲尾数とCPUEの関係（小型船）

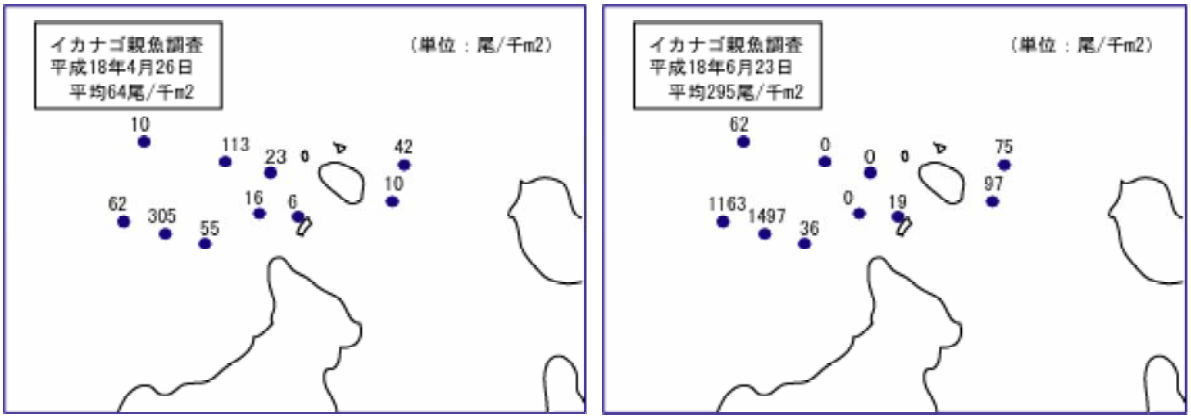


図7　釣餌用漁期中の空針調査結果

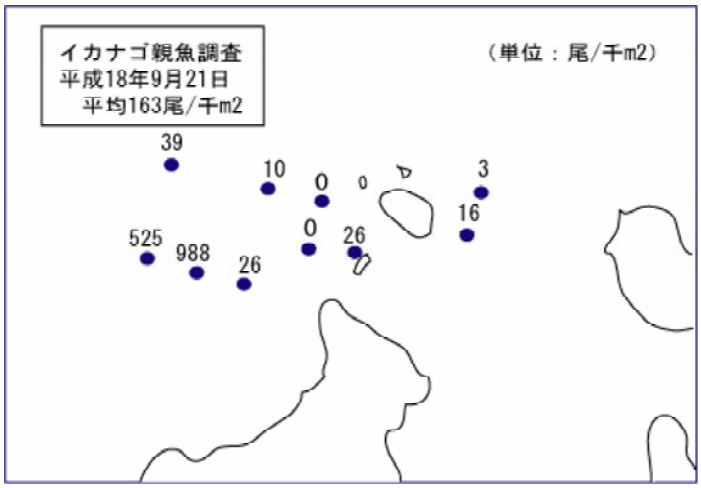


図8　漁期終了後夏眠中の空針調査結果

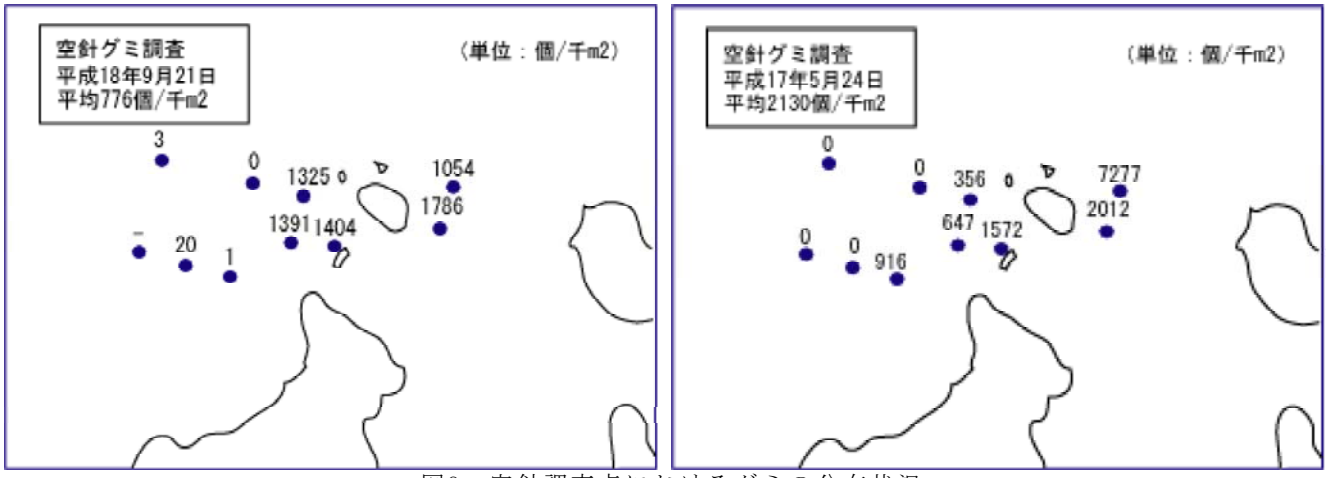


図9　空針調査点におけるグミの分布状況

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）

濵田　弘之・秋本　恒基・池内　仁

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10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，その大半を市場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基礎的な生態調査，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，市場外流通や地域産ハマグリとの差別化による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18年６月13日にハマグリ現存量調査を実施した。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（京都，大阪）への出荷や浜売り，宅配を行い，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。

３　資源管理・営漁指導指針策定の協議

平成18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。

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。漁場の中でも北側沖寄りの海域で，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である西部に多かった。干潟全体の資源量は，1667万個，283トンと推定された。採取されたハマグリの殻長は，図２に示すとおり，10～68㎜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１～４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50㎜以上の個体数は，全体の23％であった。

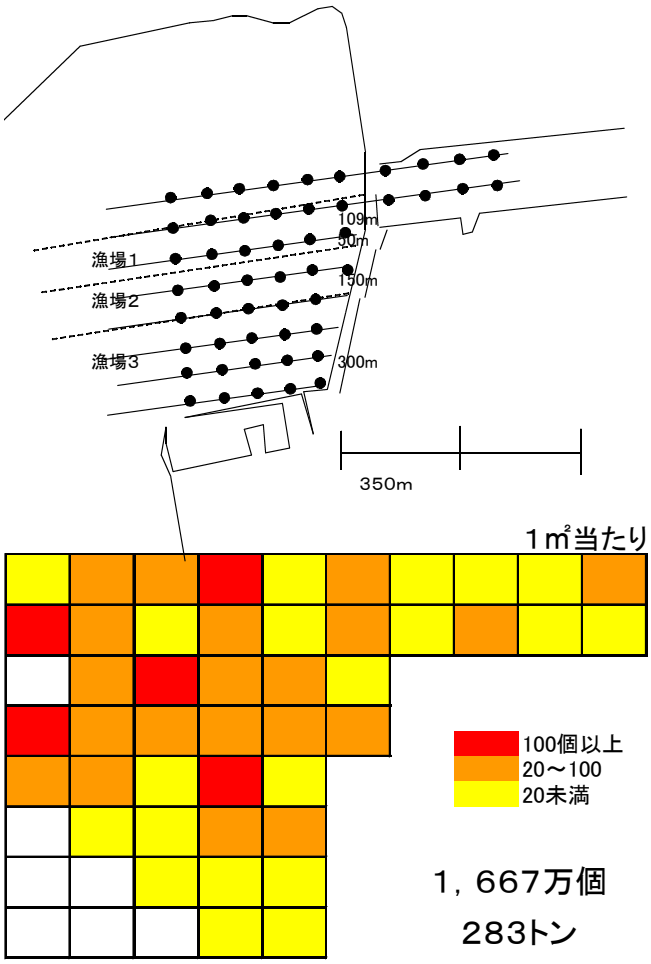


図１　加布里干潟におけるハマグリの分布密度（上：調査点，下：分布密度）

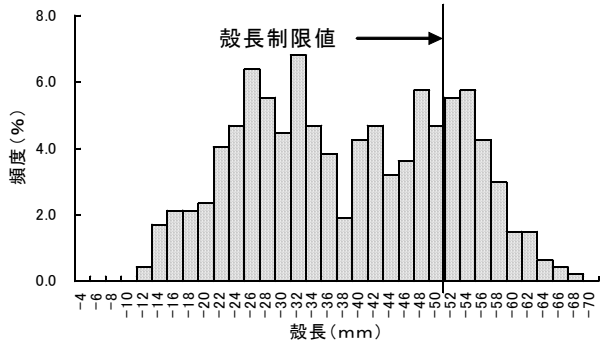


図２　ハマグリの拡張組成

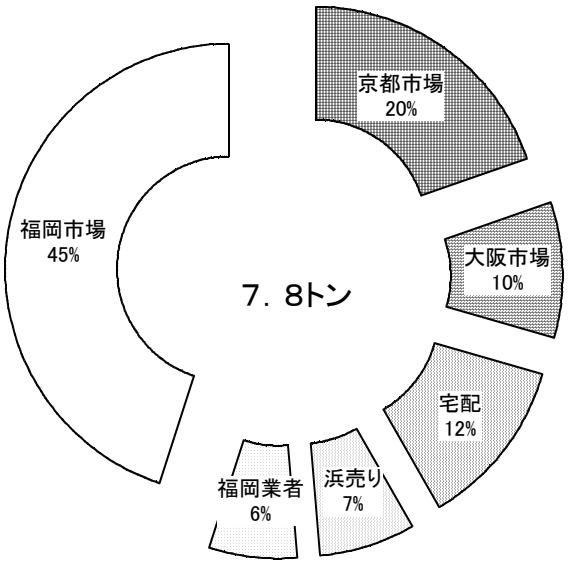


図３　ハマグリの出荷先別出荷割合

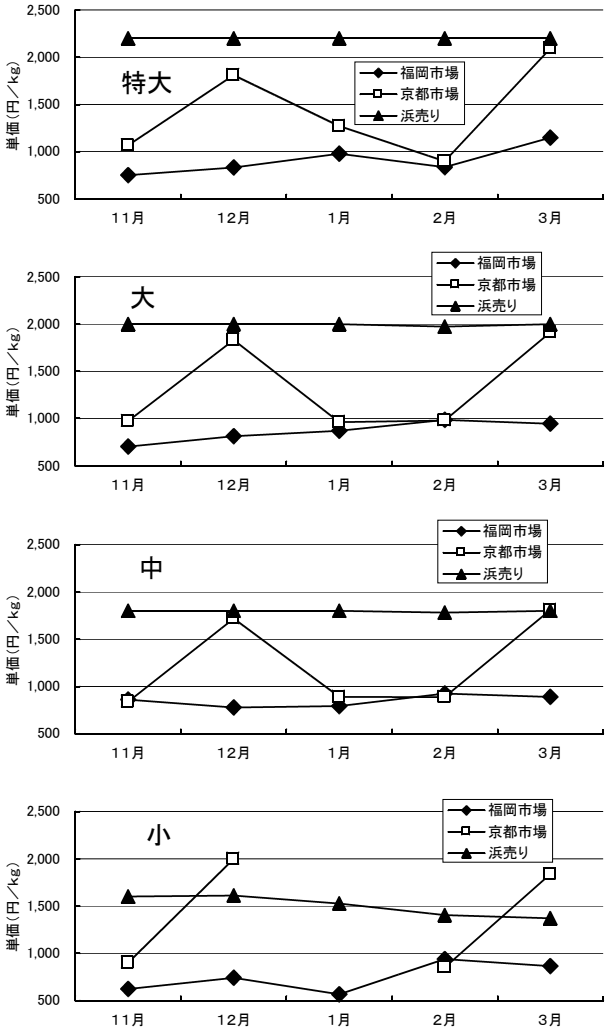


図４　主要出荷先の銘柄別月別単価

２　単価向上試験（漁獲実態を含む）

今年度の水揚げ量は7.8トンであった。水揚げしたハマグリの出荷先は，図３に示すとおり，福岡市場の45%，京都市場に20%，大阪市場に10%，宅配12%，浜売り７%及び県内の卸業者に６%であった。月別銘柄別単価を図４に示した。浜売り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，商1500円／kg前後で一定して高値で推移した。これに対し，京都市場では，年末の12月とひな祭り需要のある３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。地元福岡の市場では，いずれの銘柄でも漁期をとおしてほぼ1000円／kg以下の低値で推移した。これらの結果から，単価向上を実現するためには，宅配の売り上げを伸ばし，また年末と３月に京都へ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トンで推移した。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1500万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1500万円台を保った。平成17，18年度には水揚げ量のとともに水揚げ金額も減少した。

単価の推移では，平成10～14年度には1000円／kg前後であったが，平成15年には1204円，平成16年には1567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1183円とやや下がっている。

平成15，16年度に単価が上昇については，選別の徹底や開催方面への出荷等の取り組み結果と考えられる。一方，近年水揚げされた加布里産のハマグリは，殻の表面に傷

のあるものが増加している。この殻の傷が平成17,18年度の単価下落の一因と考えられる。なお，殻の傷の原因は明らかではなく，今後解明を要する。

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。今年度の改善点は，漁期開始月において，月前半の操業日を少なくし，単価がより高くなる月の後半の操業日を増やしたこと，また移植放流について，河口域から漁場への人為的移植を試験的に中止し，自然の移動を尊重し，漁場の移動までの違法な採集を防止するため，注意看板を今までより広範囲に設置したことの２点である。

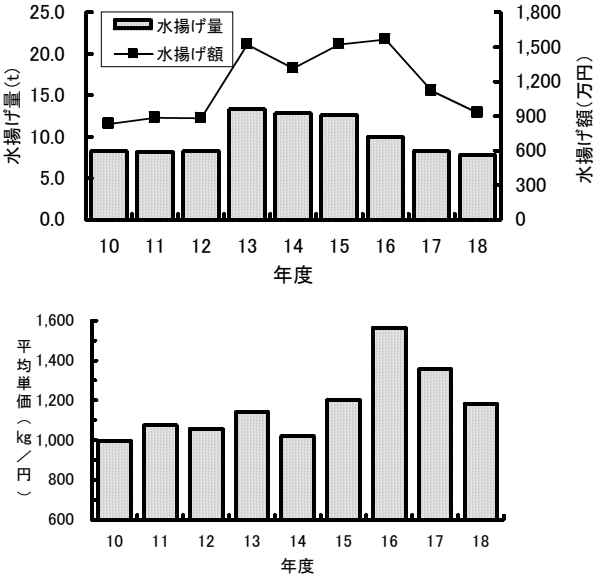


図５　ハマグリの漁獲量及び水揚額の経年変化

表１　ハマグリ資源管理指針の変遷

	8年度	9年度	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
組織化		ハマグリ会発足	→	→	→	→	→	→	→	→	→
資源管理指針		貝資源管理規則制定	→	ハマグリ採取漁業規則制定	一部改正	→	→	一部改正	→	→	→
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	11～4月	→	→	11～3月	→	→	→
採取箇所		漁場を3区に分け、うち1区を1年間休漁とする輪採制を採用	→	漁場を3区に分け、うち1区を1年間休漁とする輪採制を採用	→	→	→	→	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	定期に実施	定期に実施	→	定期に実施	→	→	→	→	→	→	試験的に自然の移動にまかせる（密漁警告看板強化）

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5,000t，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18年（１～12月）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18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は,電子メールあるいはFAXにより定期的にデータを収集した。

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18年本県のマアジ割当6,000トンに対し,漁獲量は2,411トンであった。漁業種類別の内訳は，中型まき網は1,640トン，浮敷網419トン，その他352トンであった。５～６月にかけて漁獲は好漁であったが，７～９月は平年（過去５年間）を下回り，不漁であった前年比では122%であったが，平年比では96%と平年並みであった。

平年に比べマメ・ゼンゴといった0,１歳魚（平成17年級群）の割合が高い傾向が見られた。

マサバ・ゴマサバ（割当若干量）は中型まき網1,039トン，浮敷網16トン，その他62トン，総計1,039トンであった。前年比107%，平年比102%と平年並みであった。

マイワシ（割当若干量）は，敷網３トン，中型まき網30トン，その他で２トン，総計３５トンで依然として低水準であった

スルメイカは，中型まき網212トン，浮敷網４トン，その他漁業18トンで，前年は上回ったものの，平年比67%と不漁であった。

表１　漁業種別漁獲量の合計(t)

魚種	敷網漁業	中型まき網漁業	その他漁業	合計
マアジ	419	1,640	352	2,411
マサバ・ゴマサバ	16	960	62	1,039
マイワシ	3	30	2	35
スルメイカ	4	212	18	234

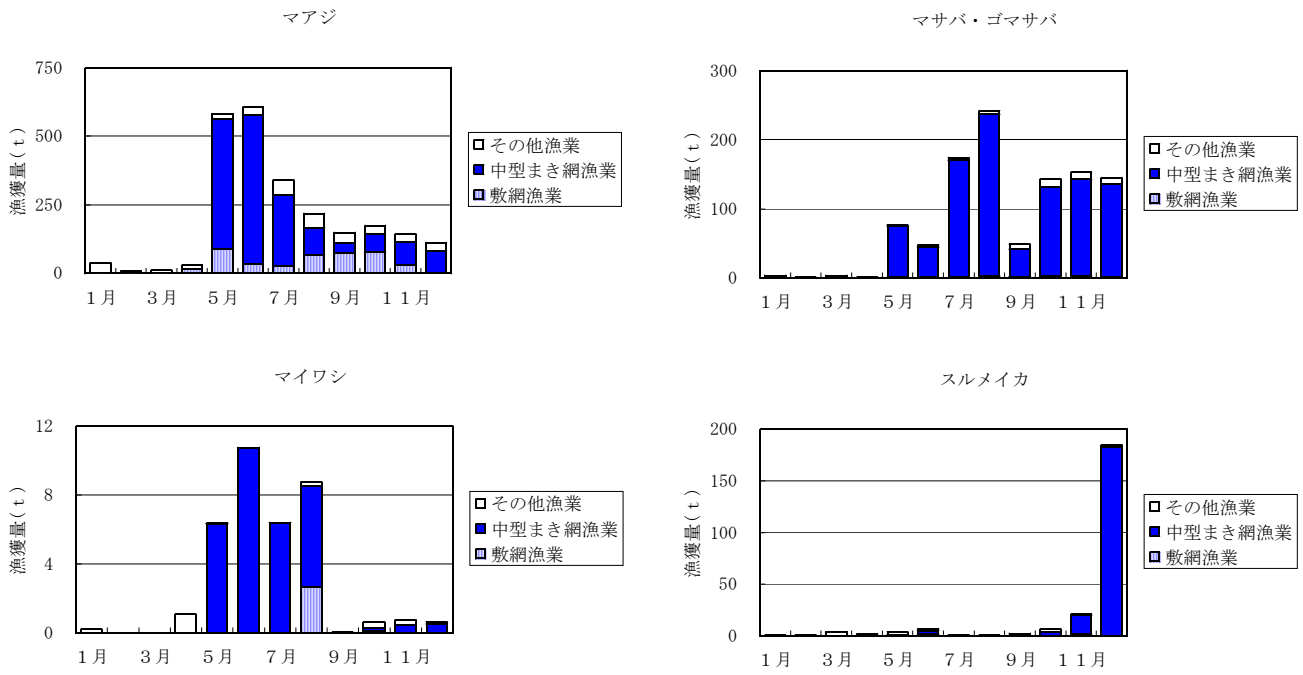


図１　TAC対象魚種の月別漁獲量推移

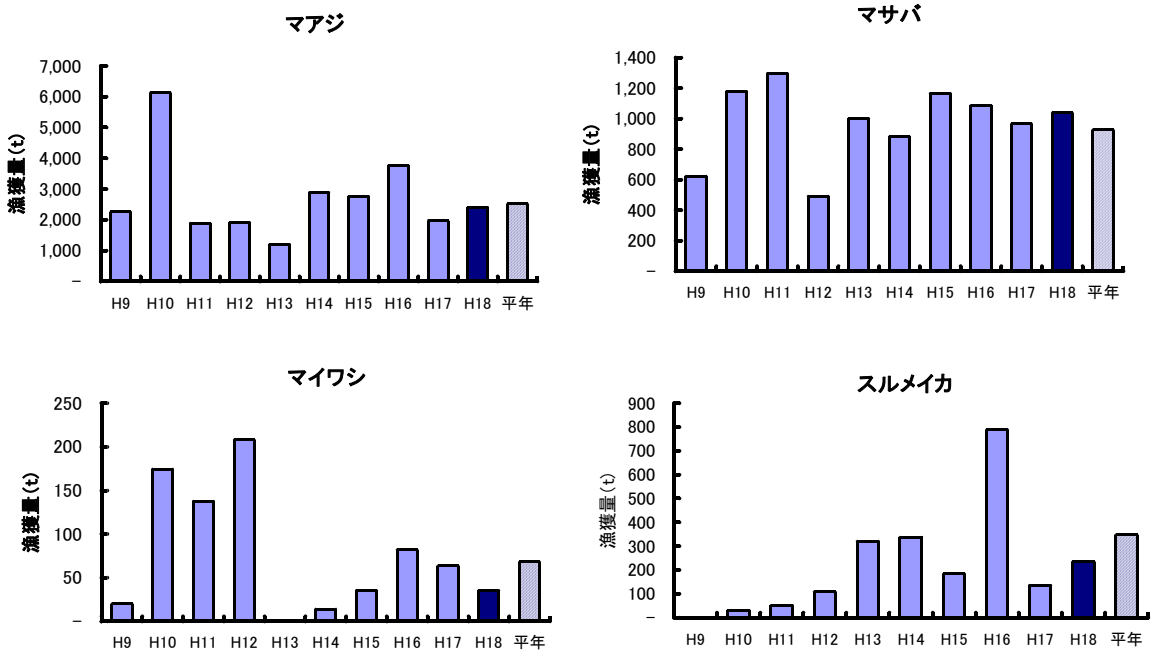


図２　TAC対象種の年別漁獲量推移

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，代表漁協のあじさば中型まき網（以下中まき網）といかつり漁業（たる流し，夜間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，その傾きを求め，漁獲の増減傾向を把握した。

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，秋生まれ群の漁獲量を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17年の代表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

代表漁協における漁獲量及び漁獲の増減傾向の推移をアジ，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18年のマアジ漁獲量は1,162tで，昨年比132%，平年比93%であった。漁獲の増減傾向は平成15～17年のプラス傾向から，わずかであるが減少傾向に転じた。

マサバの漁獲量は553tで，不漁であった前年比では176%とやや持ち直したが，平年比103%とほぼ平年並みであった。本年の漁獲傾向はわずかであるがマイナスであり，平成６年以降の減少傾向は継続中である。一方７～８月にかけて当歳魚と思われるギリサイズの漁獲がまとまってあり，好調な加入が期待された。

ウルメワシの漁獲量は251tで前年比158%，平年比238%と好漁であり，漁獲傾向もプラスである。

マイワシの漁獲量は25tで前年比768%，平年比192%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，109tで，前年比95%，平年比102%とほぼ例年平年並みであった。漁獲傾向は５～８月については横ばい，９～12月についてはわずかに増加傾向であったが，１～４月については減少傾向であった。

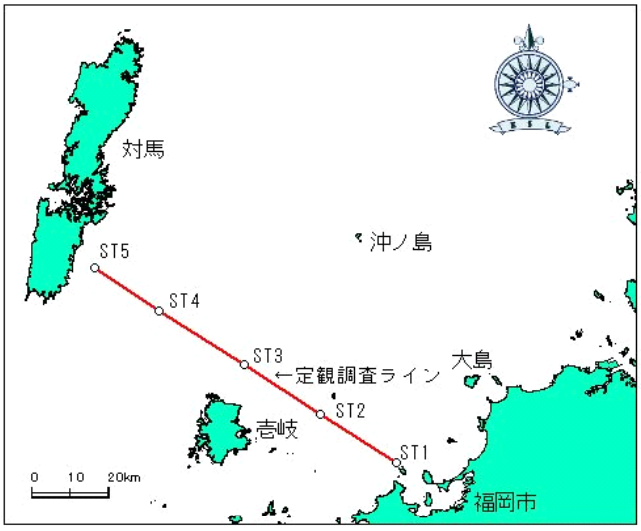


図１．定期海洋観測調査点

２．マアジ漁況予測

１）漁期前予測

代表漁協中まき網の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，総当たり方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結果，松浦魚市場１～４月水揚げ量（単位はトン）とST.4の50m水深の４月水温（単位は℃）が選択された。両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0.41であり，分散分析の結果，有意Fは0.013で，5%水準で有意であった。

代表港中まき網５～８月の漁獲量をY,松浦魚市場１～４月漁獲量をX1,ST4.50m水深４月温度をX2とすると以下の式１となった。

（式１）　Y=0.16*X1-271.6*X2＋3875

この式から得られる予測値と，実測値の推移を図４－１に示した。平成18年５～８月の代表漁協マアジ漁獲量の予測値は1,337t，実測値は964トンであった。

２）漁期中予測

５～８月と９～１２月の漁獲量の間には重相関係数0.71で，1%未満で有意な正の相関がある。９～12月の漁獲量をYとし，５～８月の漁獲量をXとして，回帰分析を行ったところ次の式２が成り立つ。自由度調整済み重相関係数の二乗は0.40，有意Fは0.01以下であり，1%未満水準で有意であった。

（式２）　Y＝0.201X＋149.6

この式から得られる予測値と実測値を図４－２に表す。予測値344トンに対し，実測値は198トンであった。

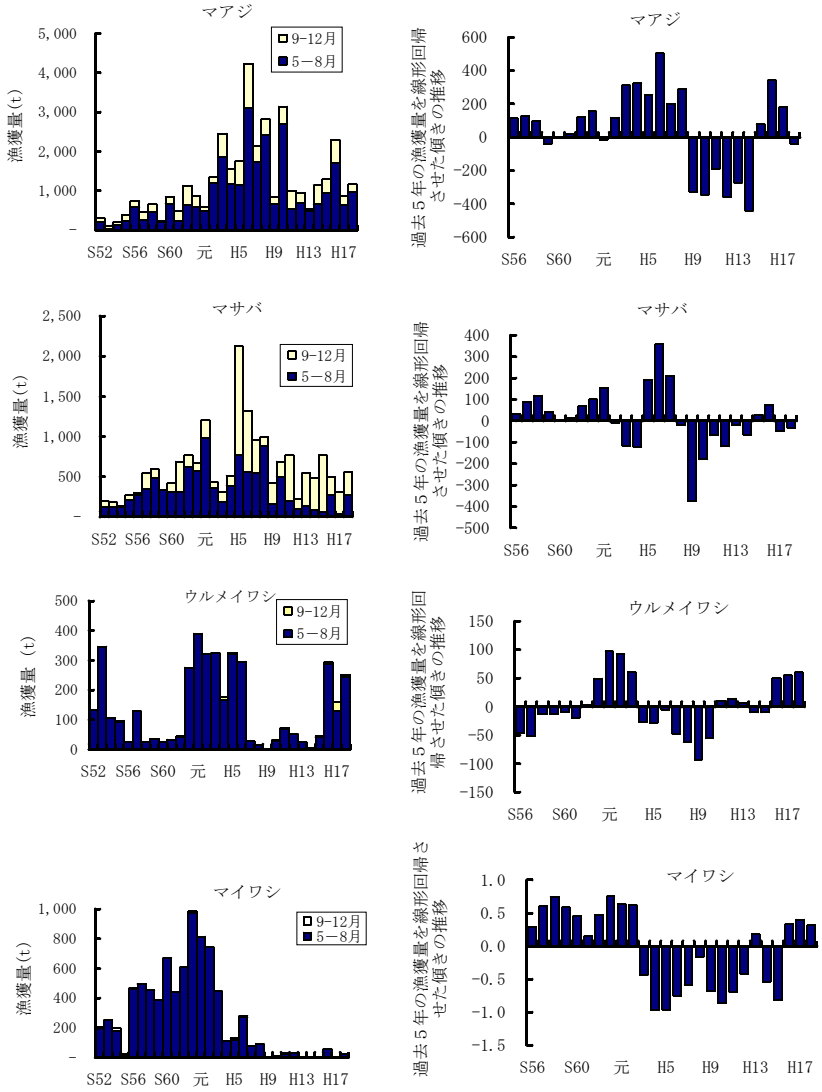


図２．　アジ，サバ，イワシ類漁獲量及び漁獲の増減傾向の推移

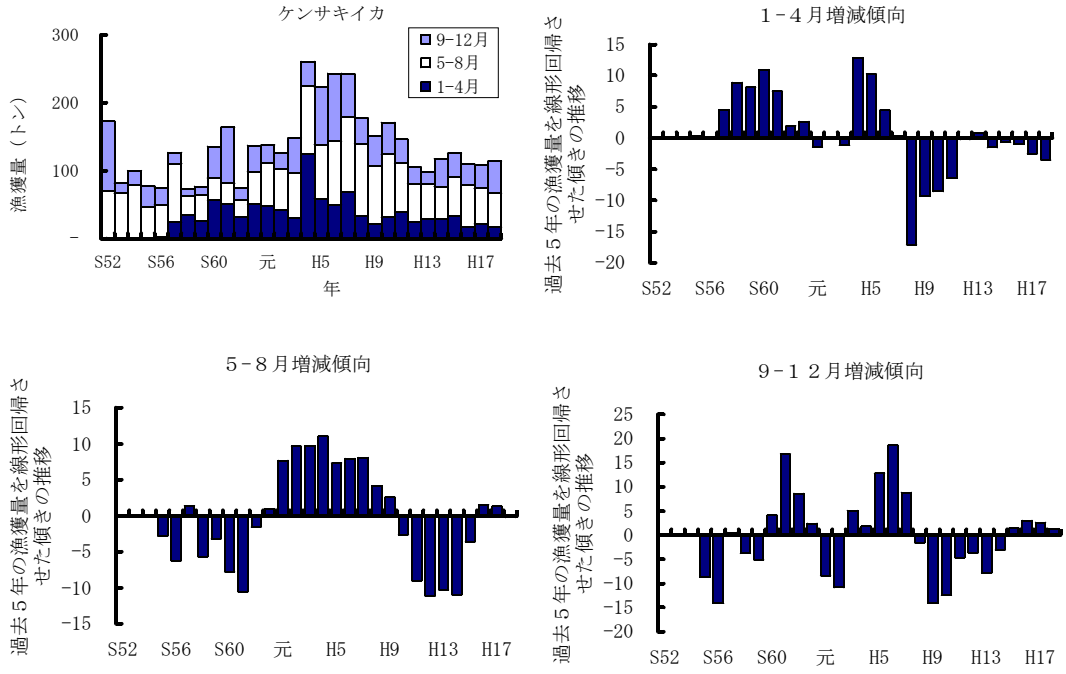


図３．　ケンサキイカ漁獲量及び漁獲の増減傾向の推移

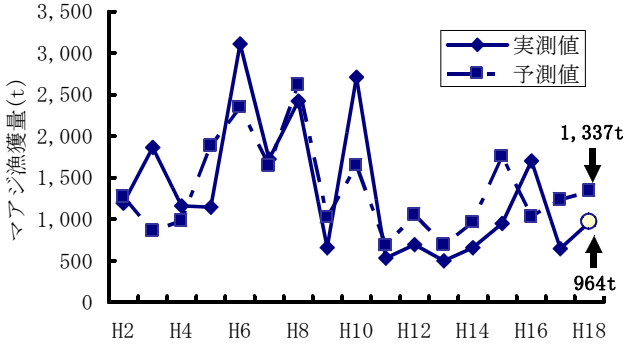


図４－１　代表漁協中まき５～８月マアジ漁獲量の実測値と予測値

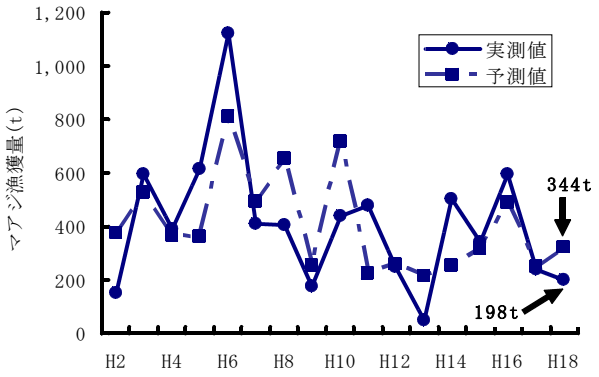


図４－２　代表漁協中まき９～12月マアジ漁獲量の実測値と予測値

資源管理体制強化実施推進事業
（２）浅海定線調査

渡邉　大輔

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年度から実施している。本調査は，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18年４月から平成19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St n.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13.8℃（３月，４月）～25.6℃（８月）の範囲であった。４月～６月はやや低め，８月は平年並み，10月は甚だ低め，２月は甚だ高め，３月はやや高めで推移した。

２．塩分

塩分は32.82（８月）～34.50（３月）の範囲であった。４月は平年並み，５月～６月は甚だ低め，８月，10月はやや低め，２月はやや高め，３月は平年並みで推移した。

３．ＤＯ

ＤＯは6.89mg/l（８月）～8.9mg/l（３月）の範囲であった。４月～６月はやや高め，８月はやや高め，10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0.30mg/l（２月）～0.62mg/l（10月）の範囲であった。４月～５月は平年並み，６月，８月はやや低め，１０月は平年並み，２月～３月は平年並みでで推移した。

５．ＤＩＮ

ＤＩＮは0.77μmol/l（６月）～3.11μmol/l（３月）の範囲であった。４月はやや低め，５月はやや高め，６月はやや低め，８月はやや低め，10月は平年並み２月～３月は平年並みで推移した。

６．ＤＩＰ

ＤＩＰは0.04μmol/l（８月）～0.32μmol/l（４月）の範囲であった。４月はかなり高め，５月～６月は平年並み，８月，１０月はやや低め，２月～３月はかなり低めで推移した。

７．透明度

透明度は9.06m（６月）～13.2m（２月）の範囲であった。４月はやや高め，５月～６月はやや低め，８月は平年並み，１０月，２月は甚だ高め，３月は平年並みで推移した。

８．プランクトン沈澱量

プランクトン沈澱量は9.8ml/m^3（１０月）～38.5ml/m^3（４月）の範囲であった。４月は甚だ高め，５月～６月，８月，１０月は平年並み，２月はやや低め，３月は平年並みで推移した。

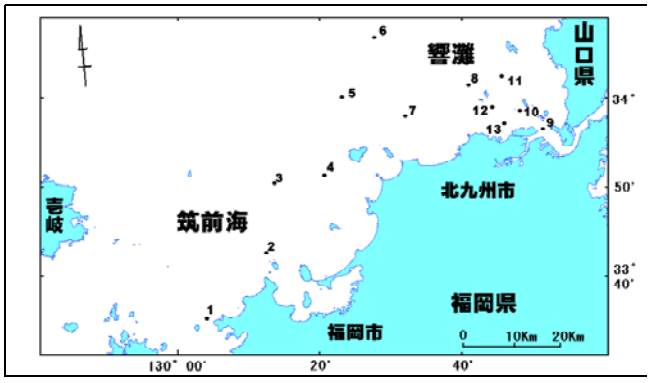


図１　水質調査定点

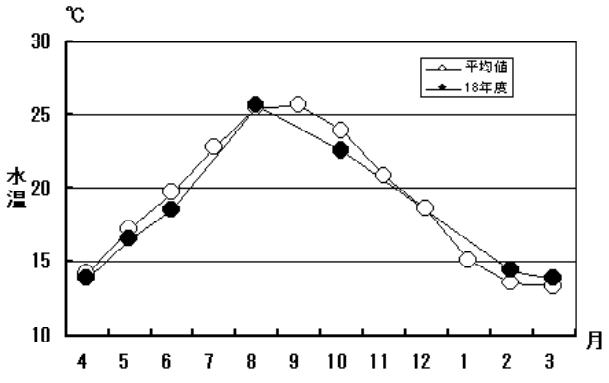


図２　水温の変化

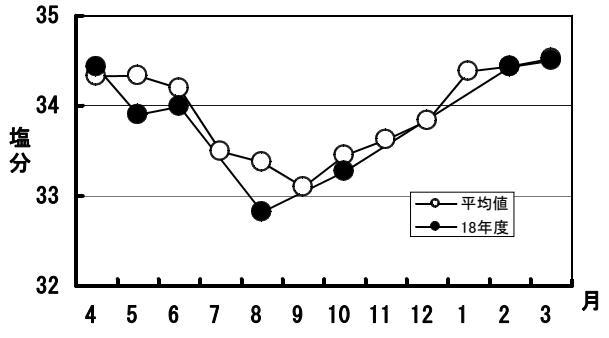


図３　塩分の変化

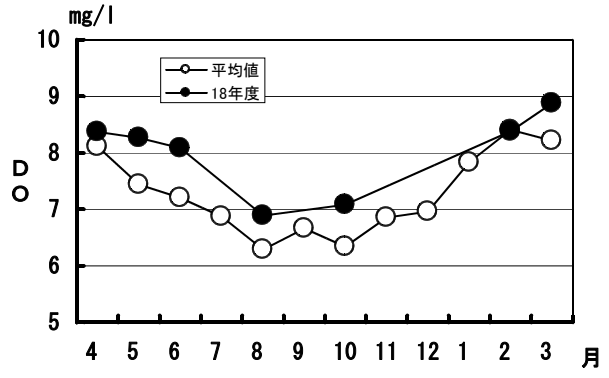


図４　ＤＯの変化

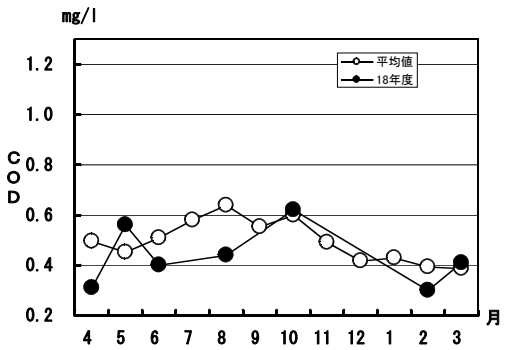


図５　ＣＯＤの変化

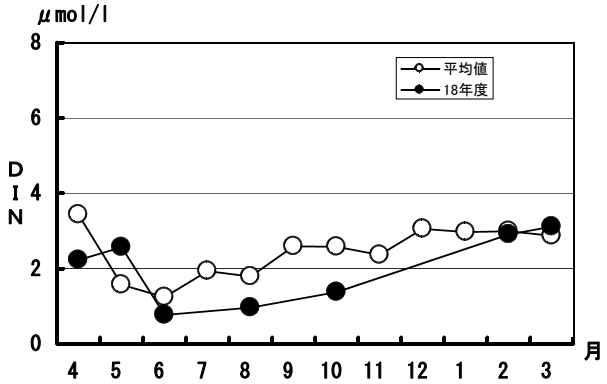


図６　ＤＩＮの変化

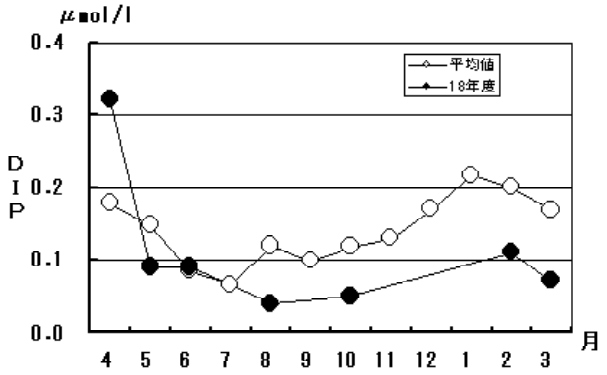


図７　ＤＩＰの変化

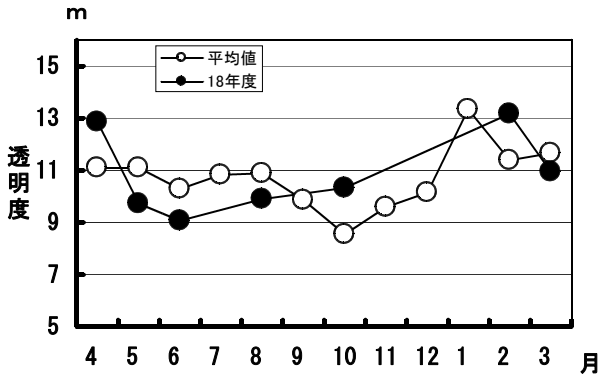


図８　透明度の変化

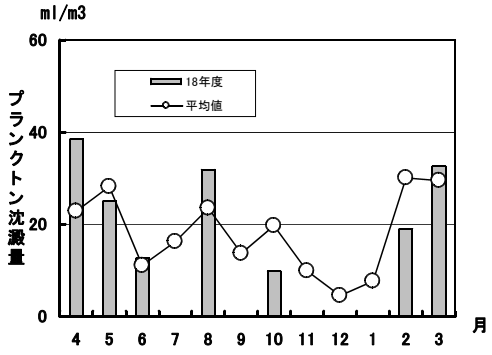


図９　プランクトン沈澱量の変化

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。

また計量魚探調査については，調査手法の試験検討を行い対象魚種の海域における現存量把握，並びに漁業者への有益な情報提供を行うことを目的に実施している。

方　法

１．生物情報収集調査（TAC魚種マアジ等及び重要魚種）

（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（外套背長），体重，生殖腺重量を雌雄別に測定した。購入にあったっては，マアジはその日獲れた最も大きな銘柄，ケンサキイカは銘柄２段と３段を１箱づつ選択した。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 18 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，並びに釣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 18 年の４～６月及び９～ 10 月及び平成 18 年３月の上旬，定期海洋観測の玄界島～厳原（stn.１～ 10）１０定点（５，９月は stn.１～ 10 の５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 14 統に依頼した平成 18 年度の操業日誌の記録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（TAC魚種マアジ等及び重要魚種）

（１）生物調査

代表港におけるまき網漁業で漁獲されたマアジの体長組成を図１に示した。漁期開始直後の５月は，一歳魚サイズの 19cm 前後に山があり，月を追うごとにモードが大きくなっていった。６月には３歳以上と思われる 26cm 程度の大型魚も漁獲された。８月下旬には例年同様，当歳魚と思われる群の加入が見られた。９月以降はマアジの漁獲は減少し，一歳魚以上の個体はあまり漁獲されなかった。

次に成熟状況について表１に示した。成熟，産卵中と見られる[1)]GSI が３％以上の個体は５月，９月に見られ，特に５月９日の測定時は計測したサンプルの約 61 ％が GSI が３を超える値を示した。

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，未成熟と判定した。

平成 18 年４～８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。９月以降翌年３月までは，成熟率は１月を除き 20%以下であり，この時期にはこの海域で産卵が行われていないと推察された。一方，平成 19 年１月 30 日には成熟率が 40%を越えていたが，平均外套背長が 244mm と比較的大きく，大型の個体では産卵が始まっている可能性が示唆された。

（２）水揚量調査

代表港中まき網のマアジ，マサバ，マイワシ，ウルメイワシ，釣り漁業のケンサキイカ，浮敷網のカタクチイ

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(%)
5/9	70	231	3.9	43	61%
6/27	60	249	0.8	0	0%
7/28	49	268	0.5	0	0%
8/28	50	259	0.4	0	0%
9/29	50	263	0.7	1	2%
11/17	50	256	0.3	0	0%
12/19	49	248	0.3	0	0%

表２　主要浮魚類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
H18.4.6	0	1	0	93	0	0	12	5	0	1
H18.5.10	0	0	5	706	0	6	4	0	0	1
H18.6.1	0	0	329	211	11	4	0	6	0	4
H18.9.4	0	0	18	70	0	0	0	0	0	0
H18.10.2	0	0	30	14	0	0	0	0	0	1
H19.3.12	6	0	35	92	0	0	13	6	0	0

表３　ｹﾝｻｷｲｶの成熟状況

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
H18/4/28	197	8	8	8	8	32	50%
5/16	294	14		14		28	100%
6/12	243	7	16	7	16	46	30%
7/14	214	12	3	12	3	30	80%
8/9	227	11	7	11	7	36	61%
8/10	208	23	8	23	8	62	74%
9/27	184	3	16	3	16	38	16%
10/31	182	2	11	2	11	26	15%
H19/1/30	244	6	9	6	9	30	40%
2/13	202	2	12	2	12	28	14%
3/14	190	0	10	0	10	20	0%
総計	221	88	100	88	100	356	49%

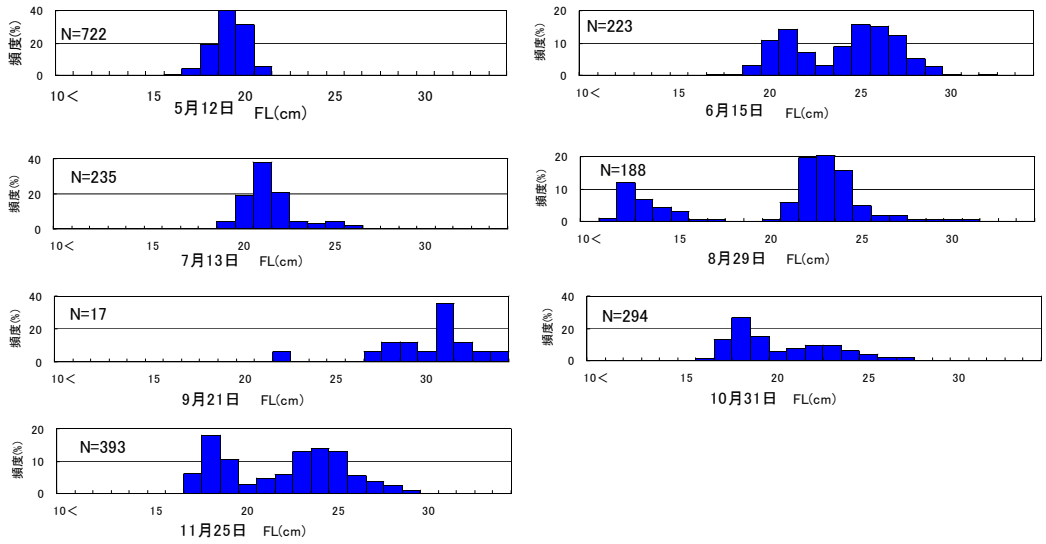


図１　まき網代表港におけるマアジ漁獲物の体長（尾叉長）組成

ワシの月別漁獲量，及び，前年並びに過去５年平均の推移について図２－１～６に示した。

マアジは前年比 132%，平年比 92%と，不漁であった昨年を上回ったが，平年並みであった。６月は豊漁であったが，それ以降は平年を下回っていた。

マサバは前年比 176%，平年比 103%と平年並みであった。７，８月に当歳魚のまとまった漁獲が見られ，来年以降の好漁が期待された。

マイワシは前年比 192%，平年比 768%と，漁獲量は低い水準ながら少し上昇の兆しが見られた。

ウルメイワシは，前年比 158%，平年比 238%と好漁であった。

ケンサキイカは，前年比 107%，平年比 99%であり，前年，平年並みであった。９～ 10 月は平年を上回る傾向が見られた。

カタクチイワシは，前年比 157%，平年比 99%であり，平年並みであった。例年漁獲の中心となる夏期の漁獲がほとんどなかった。

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。マイワシは資源が低水準にあることを反映して，わずかに卵が６個しか採取されず，仔魚は採取されなかった。サバ類，ウルメイワシ，マアジでも卵，仔魚共に採取数は少なかった。カタクチイワシは３～６月には比較的多く採取されたが，９月以降では少ない結果であった。

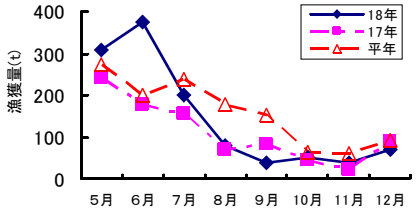


図2－1 マアジの月別漁獲量(代表港)

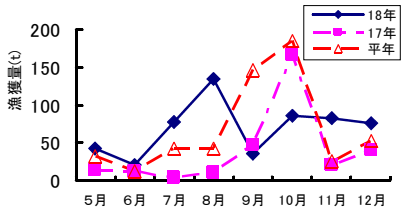


図2－2 マサバの月別漁獲量(代表港)

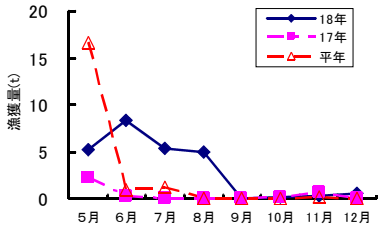


図2-3 マイワシ月別漁獲量(代表港)

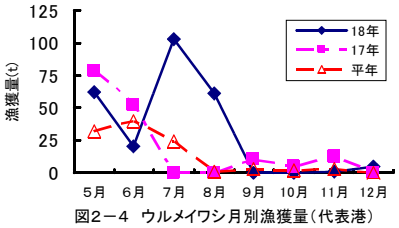


図2－4 ウルメイワシ月別漁獲量(代表港)

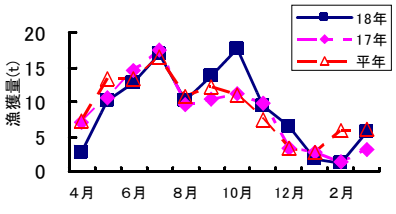


図2-5ケンサキイカ月別漁獲量(代表港)

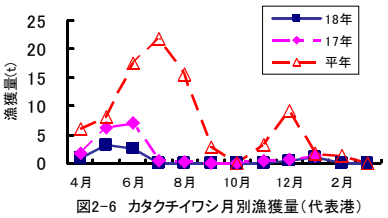


図2-6 カタクチイワシ月別漁獲量(代表港)

３．標本船調査

漁場水深帯別マアジ漁獲量を図３に示した。水深 70m 前後と 90m 前後の漁場での漁獲が多く見られた。例年に比べると水深 110m を越える沖合での漁獲も多かった。

マアジ漁獲が多かった５～８月の緯度経度 10 分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。月別漁場別に見ると，５月は沖ノ島沖合を含め分散して漁獲があり，沖ノ島の北東での漁獲が最も多く，６月になると 80m 以浅の海域での漁獲が増加した。

７月以降は漁獲が落ち込み，遠賀沖や沖ノ島北東での漁獲が中心であった。

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 60m 以浅での漁獲は少なく，70 ～ 110m の海域中心であった。

ケンサキイカは主に夜釣りと，昼間に行われるたる流しで操業される。平成 18 年４月から平成 19 年３月までの月別漁獲状況を図６に示す。

４月は漁場は分散していたが，５～７月になると次第に水深 60 ～ 80m の漁場に産卵のため南下接岸し，さらに水温が上昇する 8 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。

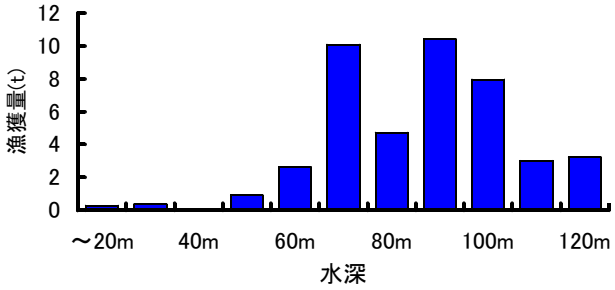


図３ 漁場水深帯別マアジ漁獲量

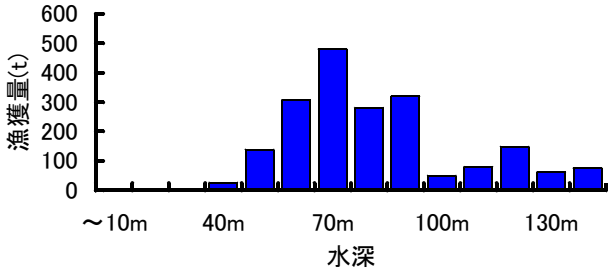


図５ 漁場水深帯別ケンサキイカ漁獲量

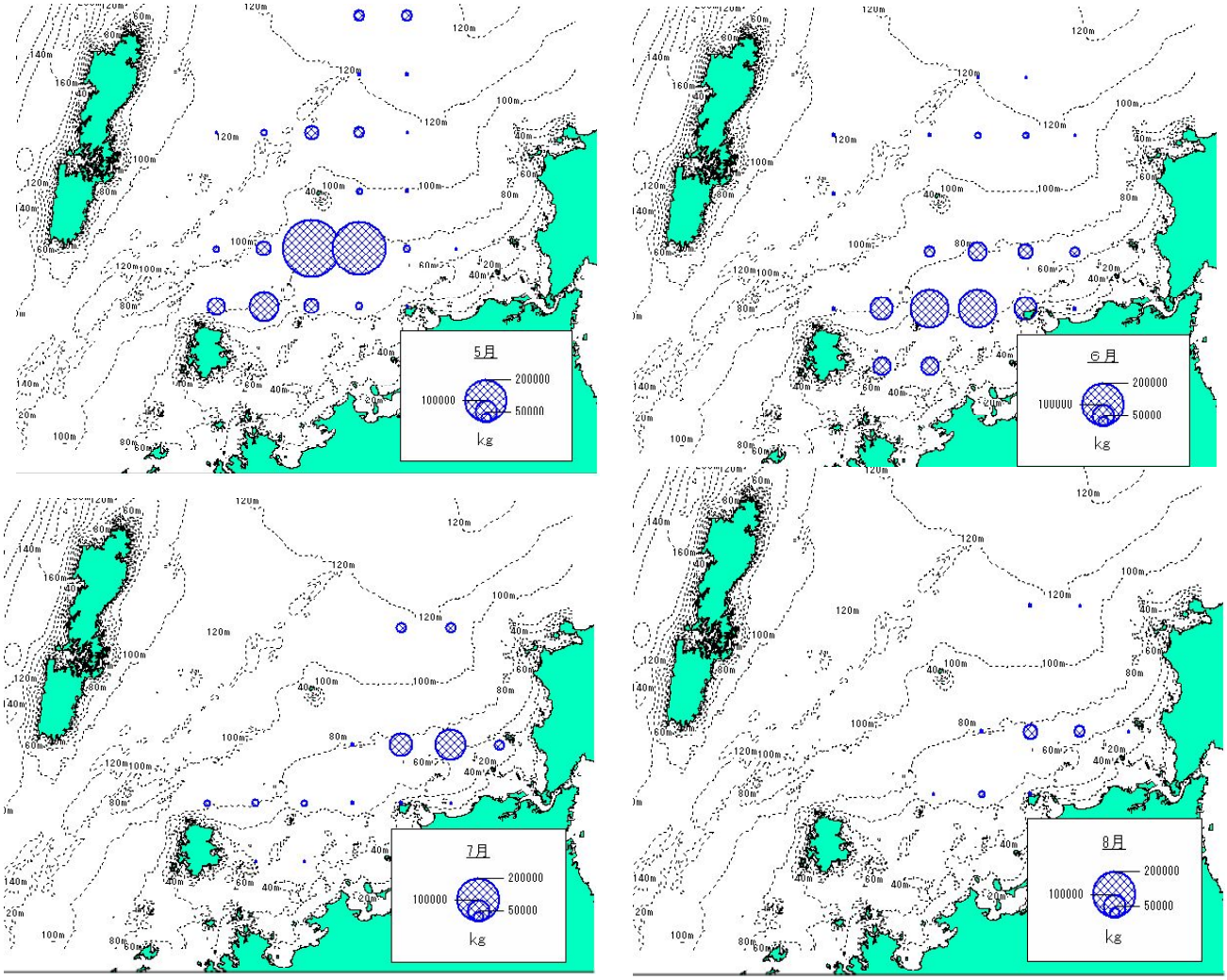


図４　中まき網月別マアジ漁獲状況

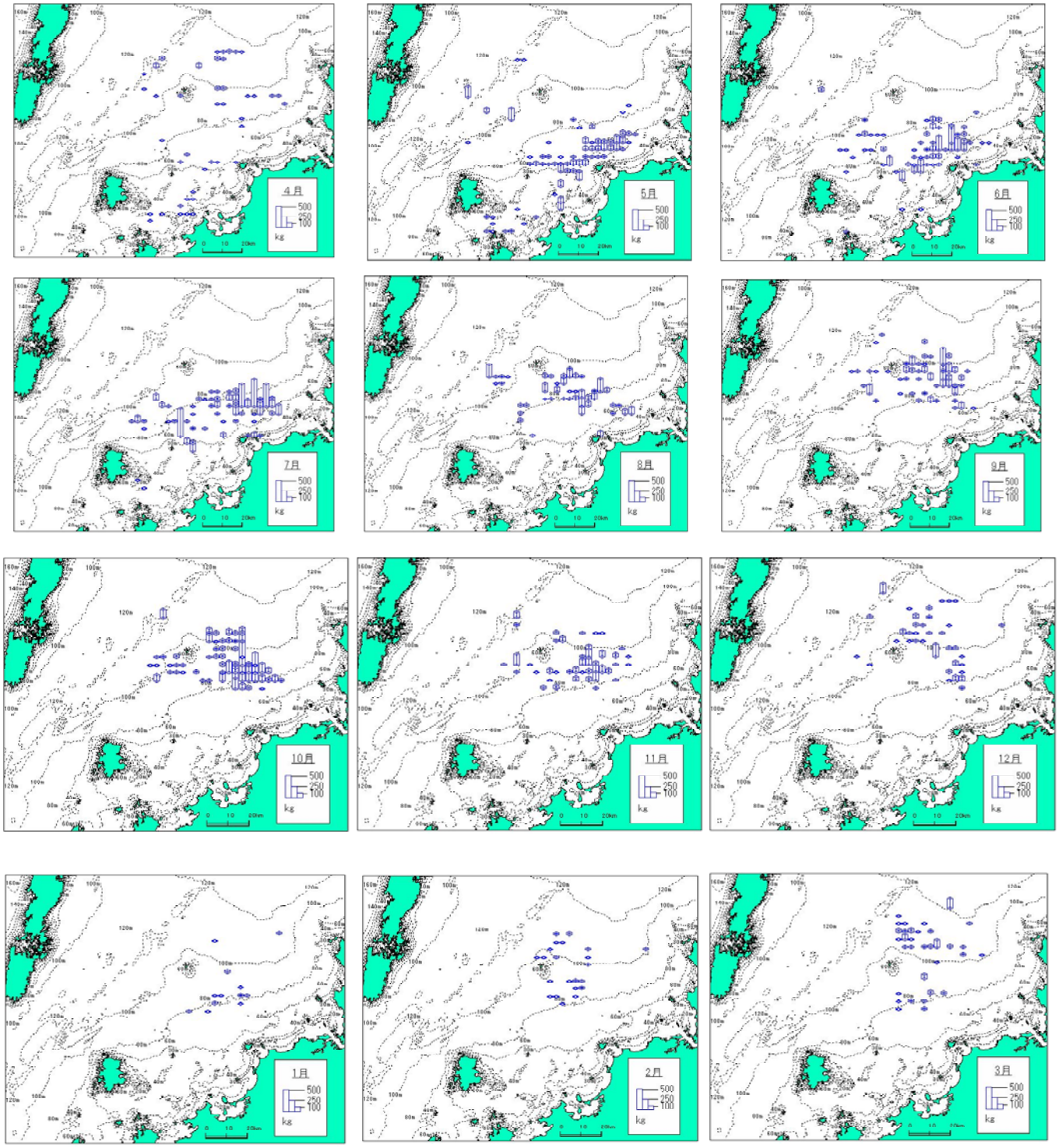


図６　いか釣り月別ケンサキイカ漁獲状況

我が国周辺漁業資源調査
（２）底魚資源動向調査

惠﨑　摂・上田　拓

本調査は本県の重要な底魚資源であるヒラメ，タチウオ，ウマヅラハギについて漁獲状況，生物特性を把握することにより，資源の適正利用を図ることを目的に実施している。

方　法

漁協水揚げ集計電算処理データをもとに，ヒラメ，タチウオ，ウマヅラハギの３魚種について平成18年度漁期中の主要漁協における漁業種類別月別漁獲量を求めた。農林水産統計にあげられているヒラメ，タチウオについてはその値を速報値／主要漁協集計値の比で引き延ばすことにより推定を行った。

またヒラメについては次に示す①～⑦の手順により，年齢別漁獲尾数の推定を行った。

①月１回，福岡中央魚市場において全長測定を実施。

②３時期（１～４月，５～８月，９～12月）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時期でそれぞれ推定した年齢別漁獲尾数を合計することにより本年度のヒラメ年齢別漁獲尾数を推定。

また，国の資源評価事業における資源動向の評価の考え方に準じ，各年次における最近５カ年の年－漁獲量関係を１次式（漁獲量＝ａ×経過年＋b）で表したときの係数ａ（以下「線形トレンドパラメータ」と略）を変動の指標値として求め，資源動向の評価を行った。

結果及び考察

表１と図１にタチウオ漁業種類別月別漁獲量を示した。一昨年までタチウオは釣り漁業者の中で専門に漁獲される以外はその他多くの魚種と同様混獲という形で漁獲されている。16年度は釣りでの漁獲が全体の62%を占めていたものの，昨年は9.2%，本年度は9.3%と10%を下回っており，特に本年度は全体の漁獲量は増えているものの専業で漁獲する釣りでの割合は減少している。

一方，漁獲量は対前年比151.9%と増加しており，図２に示すように，最近５カ年の線形トレンドパラメータも昨年の-25.6から0に変わったことから，漁獲動向は増加傾向と判断された。

釣り漁業者では図３に示すように冬季に一時的にケンサキイカからタチウオに漁獲対象をスイッチングしていたが，近年はスイッチングが行われず，その結果タチウオの漁獲量が減少したと考えられる。

表２にウマヅラハギ漁業種類別月別漁獲量を示した。ウマヅラハギは２そうごち網漁獲量が全体の89.8%を占めており，２そうごち網の好不漁が全体を左右する。

18年度は17年度の93.4%に減少し，図４に示すように最近５カ年の漁獲量の線形トレンドパラメータは-161と昨年の-28.6よりも減少していることから，資源状況は減少傾向にあると判断された。

表３にヒラメの漁業種類別月別漁獲量を示した。ヒラメの漁獲量は対前年比124.5%と増加しており，図５に示すように，最近５カ年の線形トレンドパラメータも5.5と正であったことから，漁獲動向は増加傾向と判断された

表４にヒラメの年齢別漁獲尾数を示した。漁獲量でみると３歳以上の大型魚を漁獲する固定式刺し網が全体の半分以上を占めているが，尾数では約20%に留まっている。

逆に沿岸で操業を行い主に35cm以下の２歳魚以下を漁獲する小型底びき網や建網は漁獲量が約24%と少ないものの尾数では約80%と大部分を占めていた。

表１　タチウオ漁業種類別月別漁獲量

単位:kg

月	まき網	1そうごち網	2そうごち網	その他の釣り	延縄	刺し網	定置網	敷き網	その他	総計
1	0	0	0	6	39	13	654	0	0	712
2	0	0	0	0	0	0	16	0	0	16
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	15	0	0	0	15
5	698	0	234	0	0	0	16	73	0	1,022
6	1,897	154	1,233	0	0	6	11	1,042	0	4,344
7	2,803	305	2,771	13	0	23	44	893	132	6,983
8	3,080	396	1,443	62	0	3	469	828	104	6,386
9	1,015	320	1,082	307	0	55	3,607	232	122	6,740
10	1,518	408	2,507	287	0	21	5,249	2,538	62	12,590
11	578	406	1,189	294	8	232	13,467	677	41	16,892
12	1,138	86	232	6,363	12,443	227	2,588	106	117	23,300
総計	12,727	2,075	10,691	7,333	12,490	596	26,122	6,389	576	79,000
	16.1%	2.6%	13.5%	9.3%	15.8%	0.8%	33.1%	8.1%	0.7%	
前年	6,250	2,278	6825	4,782	2,301	408	25,439	3,079	638	52,000
対前年比	203.6%	91.1%	156.6%	153.3%	542.8%	146.1%	102.7%	207.5%	90.3%	151.9%

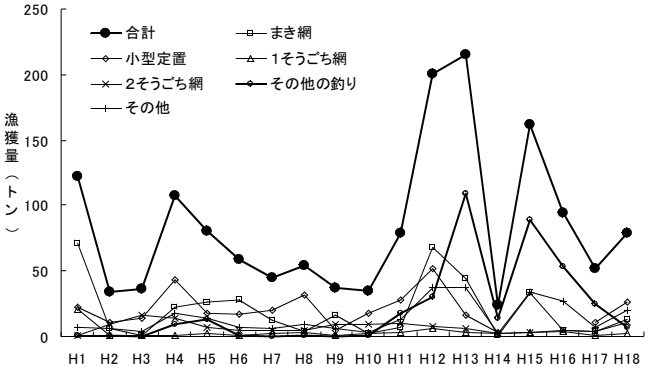


図１　漁業種類別のタチウオ漁獲量の推移

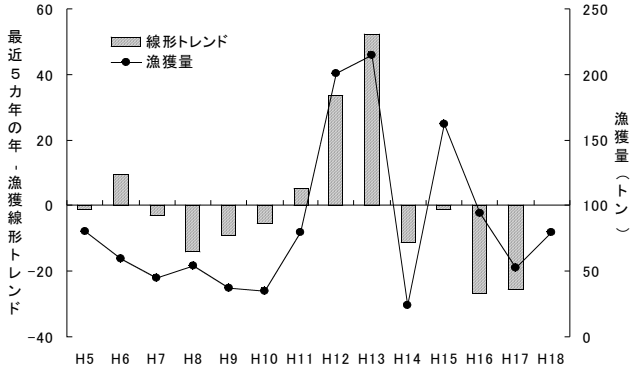


図２　タチウオの漁獲量と直近５ヶ年の漁獲量線形トレンドパラメーター

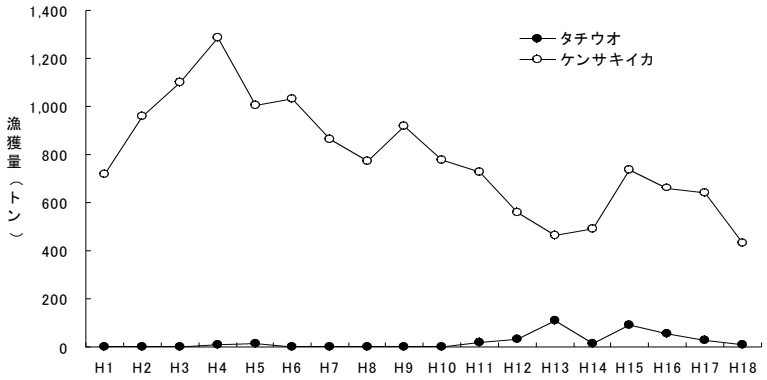


図３　釣り漁業によるタチウオとケンサキイカの漁獲量の推移

表２　ウマヅラハギ漁業種類別月別漁獲量

単位：kg

月	すくい網	漬漁業（シイラ漬け）	1そうごち網	2そうごち網	その他の釣り	刺し網	その他	総計
1	4,146	0	0	40	4	1,089	55	5,334
2	3,227	0	0	0	17	454	0	3,698
3	1,577	0	0	0	26	1,137	149	2,889
4	468	0	0	35,205	10	3,520	392	39,595
5	86	0	46	68,537	36	415	200	69,320
6	57	0	3,694	140,816	24	1,198	42	145,831
7	0	0	2,513	59,107	26	212	36	61,894
8	0	44	2,013	47,947	31	134	128	50,297
9	382	60	938	18,617	8	74	73	20,152
10	4,054	156	1,934	47,635	7,407	294	202	61,682
11	4,116	72	794	34,397	2,595	134	146	42,254
12	3,828	0	159	30,678	107	118	49	34,939
総計	21,941	332	12,091	482,979	10,291	8,778	1,472	537,884
	4.1%	0.1%	2.2%	89.8%	1.9%	1.6%	0.3%	
前年	25,582	9,375	19,311	517,259	2,118	15,791	16,604	606,040
対前年比	85.8%	3.5%	62.6%	93.4%	485.9%	55.6%	8.9%	88.8%

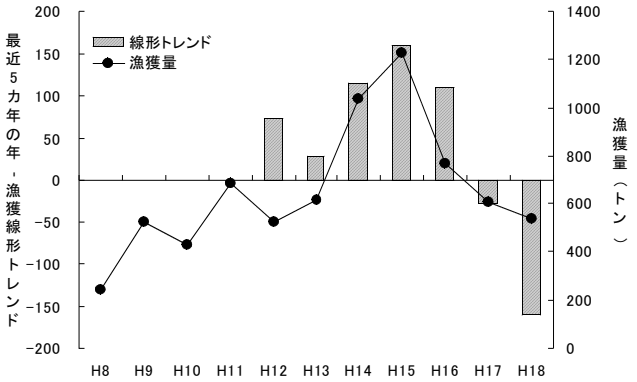


図４　ウマヅラハギの漁獲量と直近５カ年の
漁獲量線形トレンドパラメータ

表３　ヒラメ漁業種類別月別漁獲量

単位：kg

月	1そうごち網	2そうごち網	その他の釣り	固定式刺し網	建網	小型底曳網	定置網	その他	総計
1	0	0	1,132	12,966	878	0	368	10	15,354
2	0	0	587	31,101	2,929	0	151	73	34,840
3	0	0	650	63,067	6,873	0	190	78	70,857
4	0	1,833	2,811	36,843	2,757	759	1,034	678	46,716
5	2,651	1,825	5,665	1,888	1,969	6,349	1,688	471	22,506
6	768	1,040	4,027	1,345	1,742	3,895	1,913	230	14,960
7	223	437	1,659	115	2,077	3,702	1,714	73	10,001
8	147	480	1,914	168	977	5,731	1,879	70	11,365
9	41	277	1,717	101	432	5,376	829	16	8,790
10	173	465	6,080	517	1,690	4,287	1,213	85	14,511
11	260	281	7,462	75	1,169	6,155	1,710	61	17,174
12	17	708	5,819	353	993	7,400	1,287	195	16,773
総計	4,280	7,347	39,523	148,540	24,488	43,654	13,979	2,039	283,849
	1.5%	2.6%	13.9%	52.3%	8.6%	15.4%	4.9%	0.7%	
前年	1,182	19,873	31,626	123,589	11,877	22,335	9,017	8,500	228,000
対前年比	362.0%	37.0%	125.0%	120.2%	206.2%	195.4%	155.0%	24.0%	124.5%

表４　ヒラメ年齢別推定漁獲尾数

	0才	1才	2才	3才	4才	5才	6才	7＋才	計
♂	25,676	72,829	42,626	26,456	8,882	3,180	1,003	429	181,081
♀	24,741	72,699	41,933	16,560	7,427	3,556	1,632	1,581	170,130
計	50,417	145,528	84,559	43,016	16,309	6,737	2,635	2,010	351,210
	14.4%	41.4%	24.1%	12.2%	4.6%	1.9%	0.8%	0.6%	

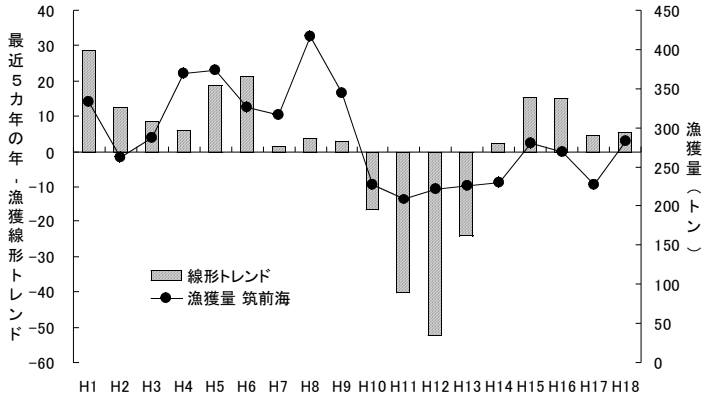


図５　ヒラメ（以西底曳き除く）の漁獲量と
直近５カ年の漁獲量線形トレンドパラメータ

我が国周辺漁業資源調査
（３）沿岸資源動向調査（コウイカ）

惠﨑　摂

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。本年度は福岡県筑前海域のコウイカを対象種として実施している。

方　　法

農林統計の資料から漁獲量の経年変化を把握し，５ヶ年毎の漁獲量の一次式の傾きと相関係数から資源状況を評価した。

また，水揚げ仕切書電算処理データが揃っている糸島地区を対象に，18年における漁獲開始前の初期資源量を除去法（DeLuryの第一モデルの尤度による手法）により初期資源量を推定した。

結果及び考察

図１に地区別及び筑前海全体のコウイカ漁獲量の推移を示した。H17年は過去15年間の平均漁獲量とほぼ同じであった。

指定漁業を除く筑前海のコウイカ類の漁獲量は200～900トンの間で数年周期で変動する傾向が見られ，中長期的に見ると，S54～H4年は変動幅が400～900トンと大きいものの平均650トンで推移し，H5年以降は急減し，H6年には200トン台までに低下したが，H13年以降は500トン前後で推移していることから資源状態は中位の水準にあるとみられる

図２に直近５カ年の線形トレンドパラメータを，図３にその近似式の相関係数を示した。

直近5カ年の漁獲量の関係を1次式の線形の傾きと相関係数で見ると，平成18年の傾きは14.3で，17年の-11.5からは増加に転じたもののその値は低く，相関計数値も低下していることから，横ばいと考えられる。

除去法（DeLuryの第一モデルの尤度による手法）により推定した初期資源量は143,224kgで，対する漁獲量の割合は54％と推定され，本年度についても次年度の資源量として十分な量の産卵個体が残されたものと考えられる。

また糸島地区では，いかかご漁終了後の残存個体と次の加入個体は主に小型底びき網で漁獲され，図４に示したように，秋期の小型底びき網のＣＰＵＥと翌年の漁獲量間には単相関係数が0.67（５％未満で有意）の相関が見られ，平成18年秋期の小型底びき網のＣＰＵＥは図５に示したように良好なことから，資源添加は順調な状態にあると考えられる。

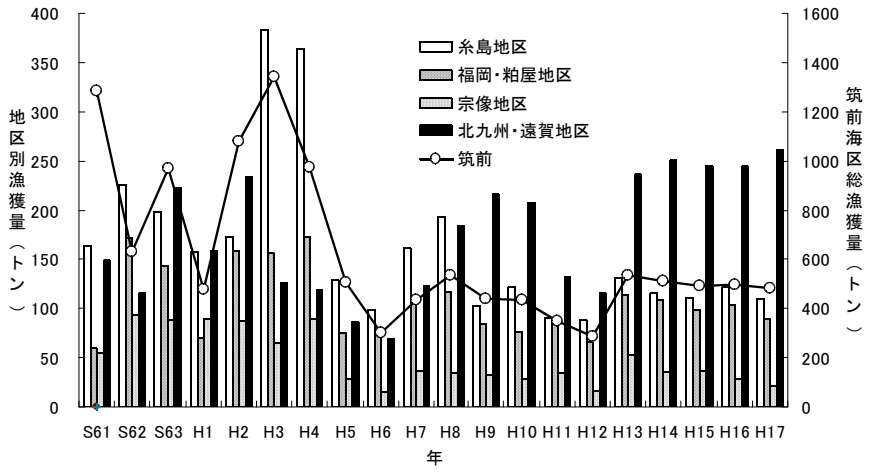


図１　コウイカ漁獲量の推移

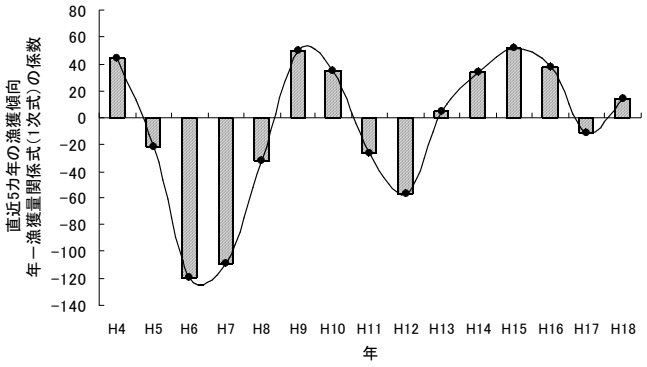


図２　直近５カ年のコウイカ漁獲量線形トレンドパラメータの推移

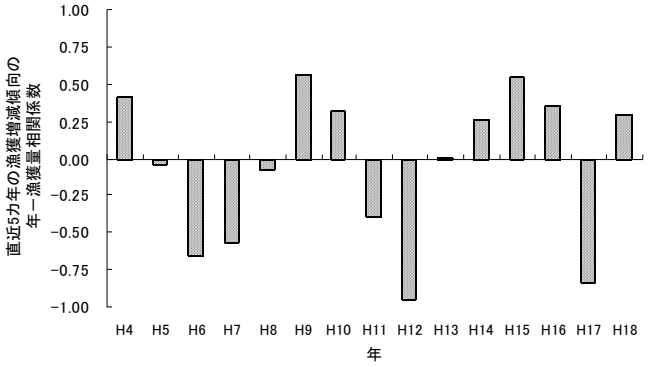


図３　直近５カ年のコウイカ漁獲量線形トレンド相関係数の経年変化

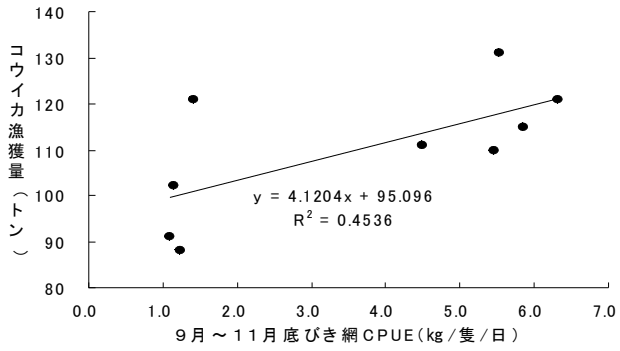


図４　糸島地区の秋期の底びき網のＣＰＵＥと翌年の漁獲量

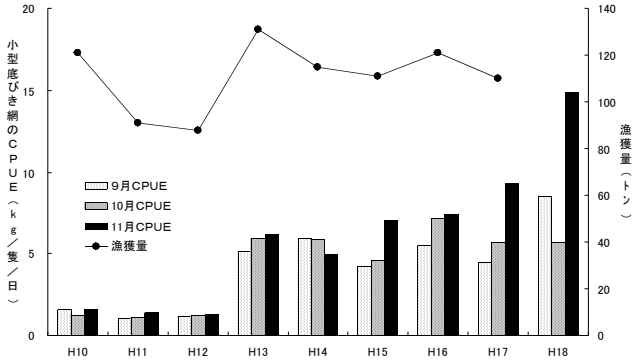


図５　糸島地区の秋期の底びき網の月別ＣＰＵＥと漁獲量の推移

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

本調査は各県の沿岸地先性資源について調査，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仔魚発生量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）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にある9月21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90mm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7日に200尾以上の親魚を空針釣漁具で採取し，肥満度及び生殖腺調査を実施した。

（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19年1月23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,採集尾数を濾水量で除して千m^3あたりの稚魚尾数に換算して，発生量の指標とした。

（３）加入量及び漁獲動向調査

房状網漁獲動向を把握するため標本船調査及び幼魚，未成魚を中心に，魚体測定（体長，体重）を実施した。

主要漁港の日別漁獲量を操業日誌から集計し，定期的な魚体測定結果から経過日数と体重の関係式を求めた。それにより日別隻別漁獲尾数と累積漁獲尾数を算出し，DeLury法により初期資源尾数及び残存資源尾数，漁獲率を推定した。DeLury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,漁期も3月に集中し漁獲による減耗が大きいが，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，過去1000トン規模の漁獲を行っていた加工産業が縮小しているため，資源がやや増加傾向にある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年以降再び低下し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，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年は増加傾向にあると考えられた。しかし,H19年は暖冬の影響か14尾/千m^3と極端に少なく,近5年は増加傾向にあった資源が減少に転じる可能性があると考えられた。（図1,2,3,4）

２．平成18～19年資源調査

（１）親魚量調査

過去の知見によると残存親魚量が100尾/千m^2 以下であれば，冬季の環境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m^2と良好であった。（図3）

親魚の分布状況は,玄界島周辺5点平均で9尾/千m^2と前年比0.20倍と少なかったが，キョウゼ周辺5点では318尾/千m^2（1.00倍）と前年並みに多かった。10点平均は163尾/千尾（0.91倍）と前年並みで，基準の100尾/千m^2を上回る十分量の親魚が残存していた。（図5）

夏の底層水温が25℃以上になると親魚の生残に悪影響を及ぼすとされているが，18年8月は23.3℃，最高の9月

で24.0℃と平年を1.2℃下回った。(図6)

夏眠明後，12月の肥満度は当歳魚で3.35，1～歳魚で3.41と良好であったが，生殖線指数は当歳魚で7.1と低く，1～歳魚では11.8と高かったが，当歳魚比率が88%と1～歳魚は少なかった。(図7,8)

（２）稚仔発生量調査

13定点平均で14尾/千m^3と少なく，5年平均と比較して0.09倍と減少した。(図9)

筑前海におけるイカナゴの漁獲加入量は1～2月の水温が14℃以上になると悪影響を受けるとされているが，19年度は，1月で平年より1.1℃高い15.0℃となり，2月でも1.2℃高い13.3℃と冷え込みが遅く，それが稚仔魚の発生に影響したものと考えられた。(図10)

（３）房状網漁獲物調査

推定した体重の成長式は図11に，操業日誌から求めた日別漁獲量と日別漁獲尾数を図12に示した。シンコは解禁日から3月12日までは，湾内で魚群がほとんどみられなかったが，3月17日以降は湾外の西浦漁港前でまとまった漁獲がみられ，3月末まで順調に継続した。

漁期中の日別CPUEの変動状況は，終漁日前の3月27日を除いてCPUEが最大となる3月13日に漁獲加入が完了したと仮定しDeLury法による湾内シンコ群の初期資源尾数を推定した。初期資源尾数は80百万尾，3月累積漁獲尾数48百万尾，漁獲率60%，残存資源尾数32百万尾と推定された。(図13)

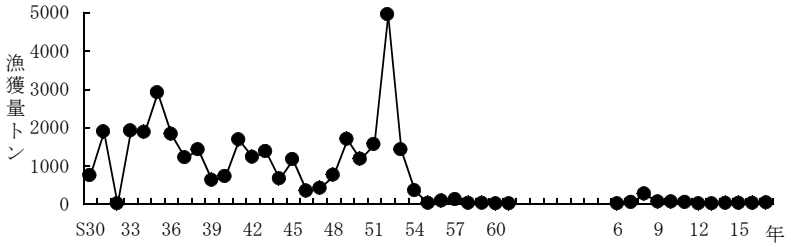


図１　イカナゴ漁獲量の経年変化（農林漁業統計）

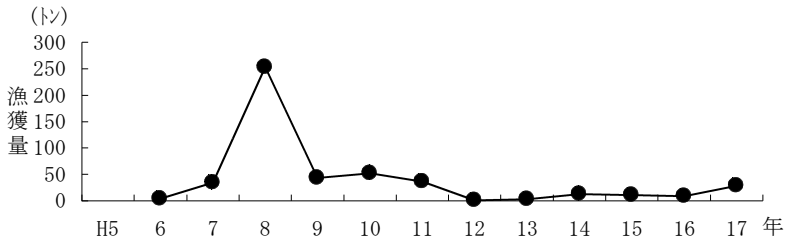


図２　解禁後の漁獲量（農林漁業統計）

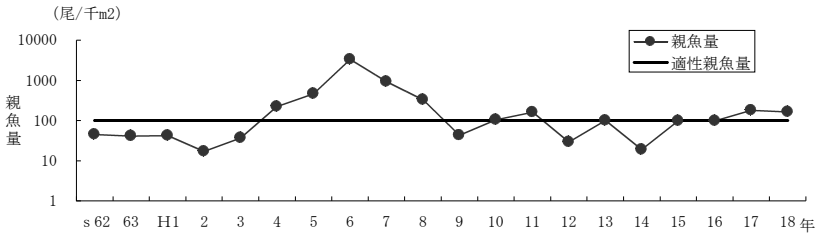


図３　イカナゴ親魚量の経年変化

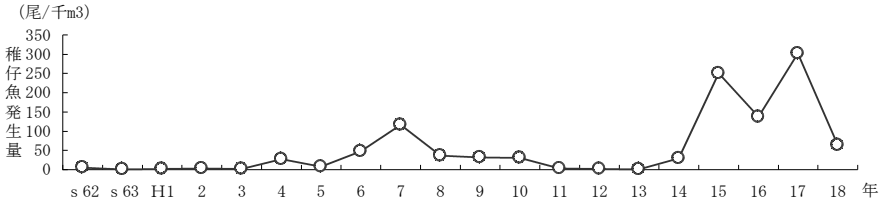


図４　イカナゴ稚仔発生量の経年変化

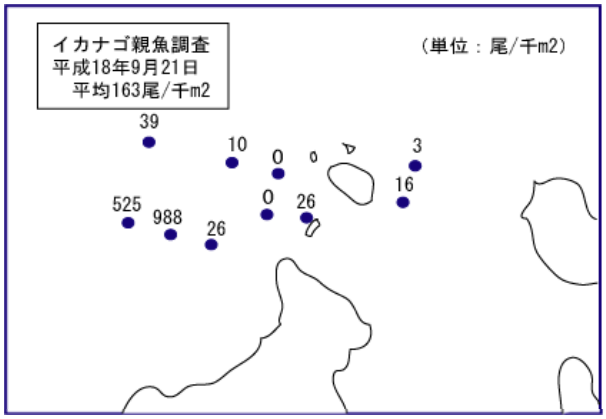


図５　夏眠期の親魚分布調査結果

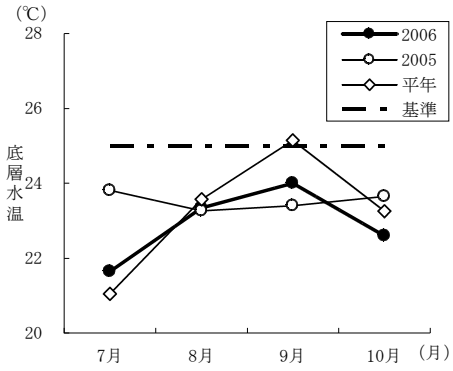


図６　夏期漁場底層水温の推移

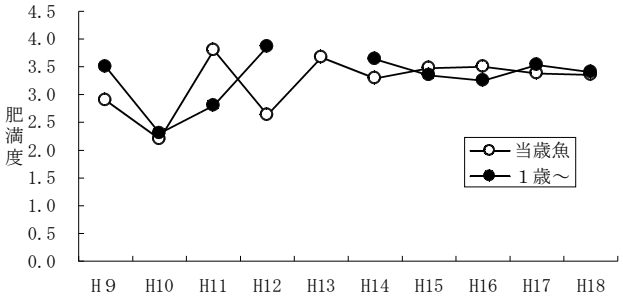


図７　夏眠明後12月の肥満度

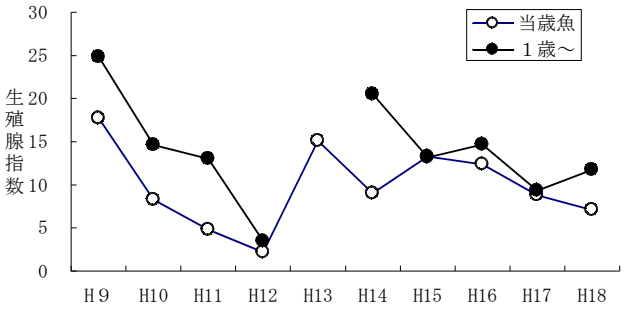


図８　夏眠明後12月の生殖腺熟度指数

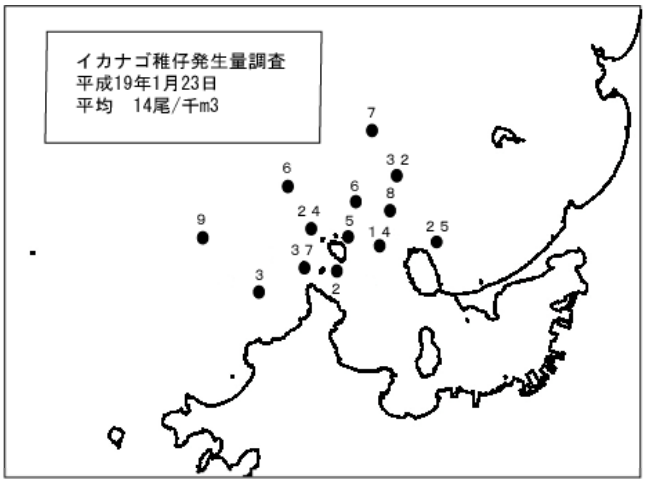


図９　稚仔発生量調査結果（ボンゴネット）

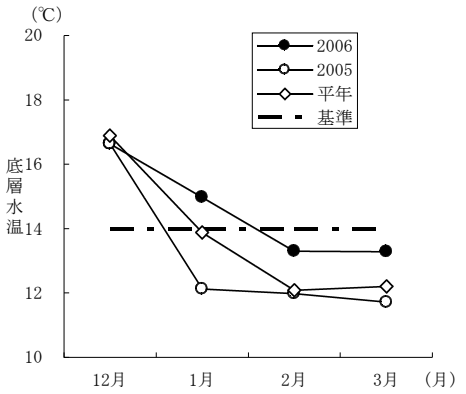


図１０　漁場の底層水温の推移

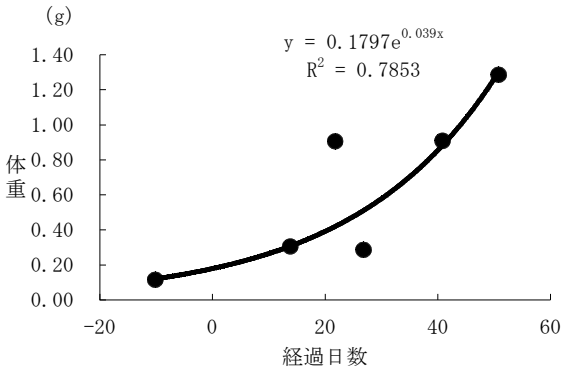


図１１　19年3～4月の体重の増加率

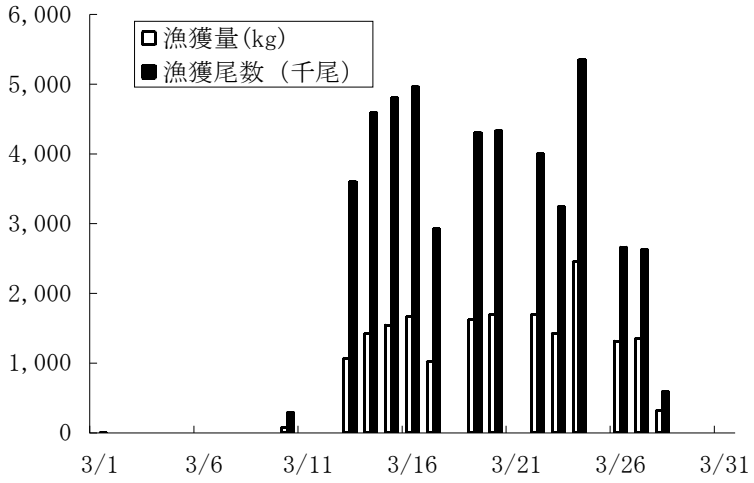


図１２　主要港のシンコ漁獲量及び漁獲尾数

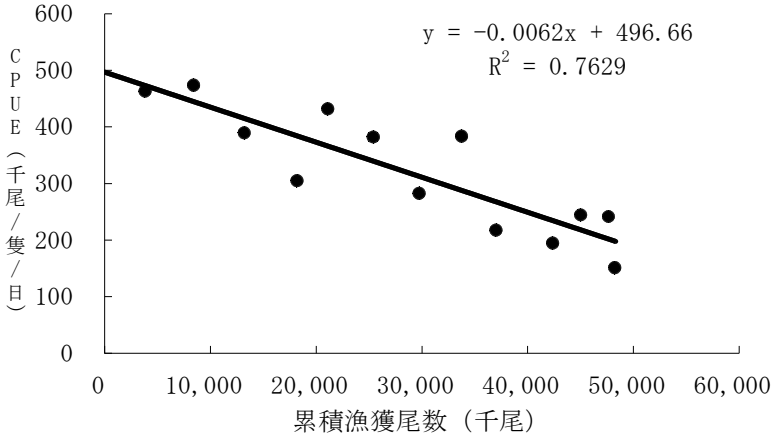


図１３　主要港の累積漁獲尾数とCPUEの関係

我が国周辺漁業資源調査
（５）沿岸定線調査

松井繁明・寺井千尋・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。

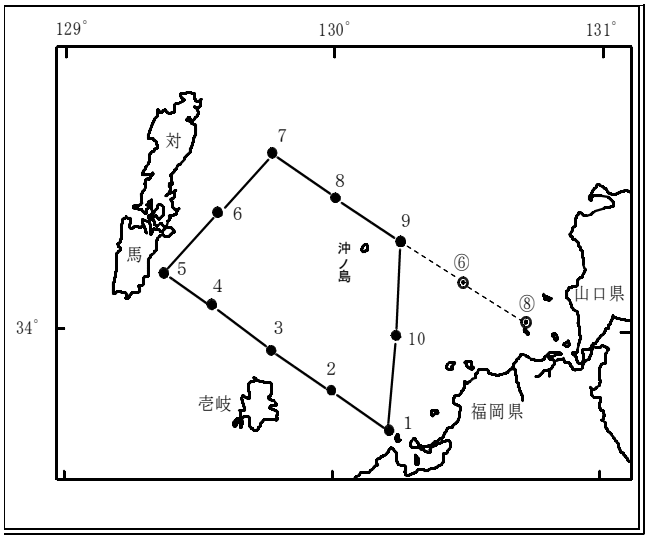


図1　観測点位置図

結　果

１．水温の季節変化

対馬東水道の玄界島～厳原間(Stn.1～5)，および比田勝～白島間(Stn.7～9,浅海定線Stn.6,8は補助点)における各月の水温鉛直分布，平年偏差分布，及び水平分布を図2～7に示した。ここで，⑥,⑧は浅海定線のStn.6，8であり，断面分布の補助点として使用した。

本年度の調査は，5,9月の観測で天候不良のためStn.6～10が欠測したが，その他の月は順調に全点で調査を行った。

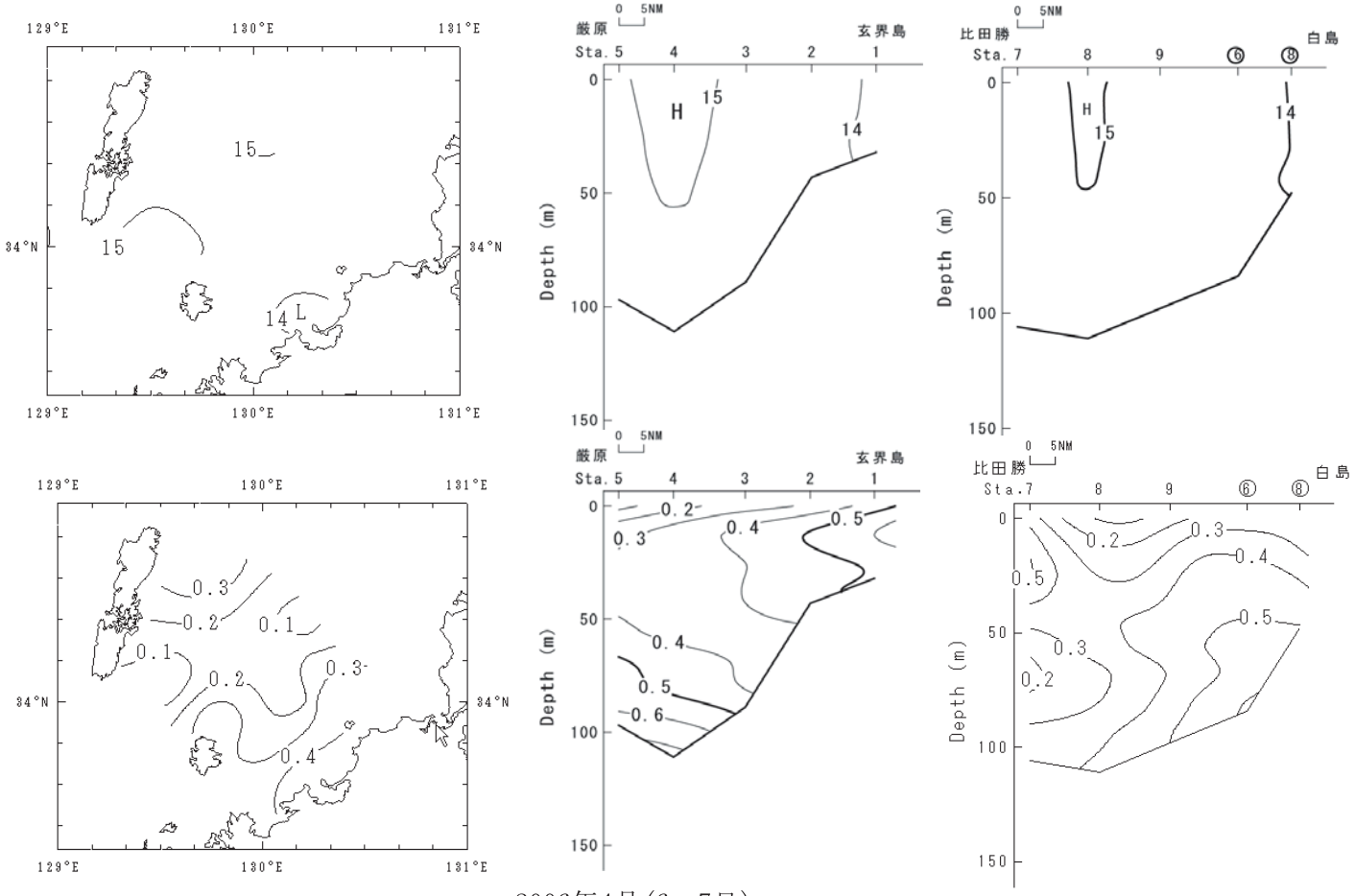
平成18年4月の表層水温は沿岸域で13～14℃台で平年並，沖合域で14～15℃台で平年並であった。5月の表層水温は沿岸域で16℃台で平年並～やや低め，沖合域で16℃台で平年並～やや低めであった。春季の水温の上昇傾向が続いているが本年度は低め傾向で推移した。本年6月の表層水温は沿岸域で18～19℃台で平年並～甚だ低め，沖合域で17～18℃台でかなり低め～甚だ低めであった。7月の表層水温は沿岸域で22～23℃台で平年並～やや高め，沖合域で21～23℃台で平年並であった。8月の表層水温は沿岸域で26～29℃台でやや高め～かなり高め，沖合域で25～28℃台でやや高めであった。9月の表層水温は沿岸域で24℃台でやや低め，沖合域で27～28℃台となっておりやや高め～かなり高めであった。夏季では6月に沿岸沖合ともに低めの傾向が見られた。秋季10月の表層水温は沿岸域で22℃台で平年並かなり低め，沖合域の水温は22～23℃台で平年並～かなり低めであった。11月の表層水温は20～21℃台でやや高め，沖合域の水温は20～22℃台で平年並であった。12月の表層水温は，沿岸域で16～18℃台で平年並，沖合域で18～19℃台と平年並～やや高めであった。1月の表層水温は沿岸域で15～16℃台で平年並～やや高め，沖合域で15～17℃で平年並～やや高めであった。2月の表層水温は13～14℃台でやや高め～かなり高め，沖合域で15～16℃台でやや高め～かなり高めであった。3月の表層水温は沿岸域で12～14℃台でやや高め，沖合域で15℃台でかなり高～甚だ高めであった。

２．塩分の季節変化

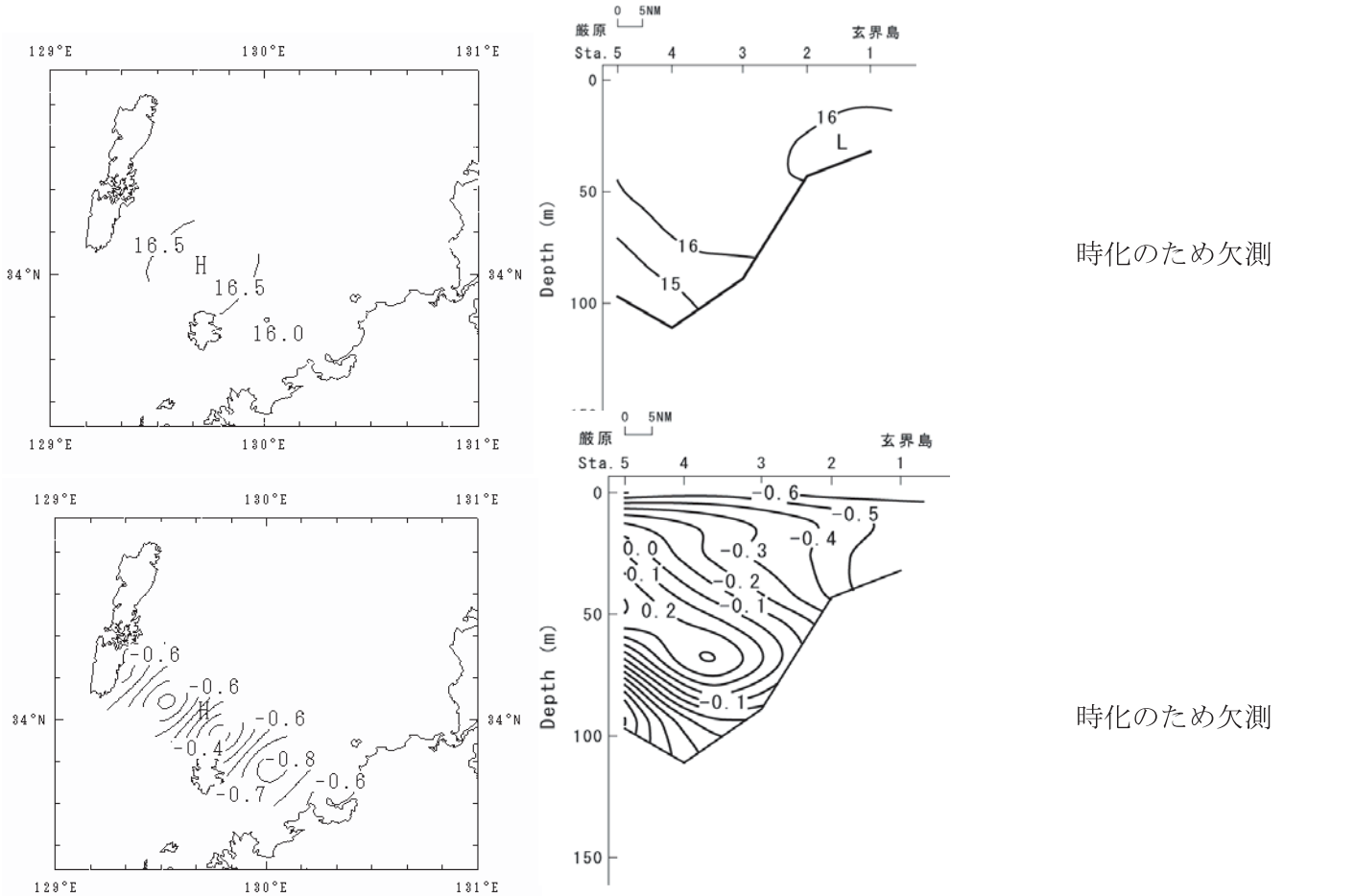
対馬東水道の玄界島～厳原間(Stn.1～5)，および比田勝～白島間(Stn.7～9,浅海定線Stn.6,8は補助点)における各月の塩分鉛直分布，平年偏差分布を，及び水平分布を図8～13に示した。ここで，⑥，⑧は浅海定線のStn.6,8の調査点であり断面分布の補助点として使用した。平成18年4月の表層塩分は沿岸域で34.4～34.6台で平年並,沖合域で34.5～34.6台で平年並であった。5月の表層塩分は沿岸域で34.2～34.4台で平年並～やや低め,沖合域で34.3～34.4台で甚だ低め（Stn.3)～平年並であった。6月の表層塩分は沿岸域で34.0～34.3℃台で平年並～かなり低め,沖合域で33.6～34.2台で平年並～やや低めであった。7月の表層塩分は沿岸域で33.0～33.1台で平年並～やや低め，沖合域32.5～33.1台で平年並～やや低めであった。

8月の表層塩分は沿岸域で32.3～32.6台で平年並～やや低め,沖合域で31.6～32.9台で平年並～やや低めであった。9月の表層塩分は沿岸域で33.0～33.1台で平年並,沖合域で32.2～33.1台で平年並であった。10月の表層塩分は沿岸域で32.6～33.4台でやや低め，沖合域で32.9～33.5台で平年並～やや低めであった。11月の塩分は沿岸域で33.9～34.1台であり平年並,沖合域で33.6～34.1で平年並～かなり低めであった。

12月の表層塩分は沿岸域で33.9～34.1台でやや低め,沖合域で34.2～34.3台で平年並であった。1月の表層塩分は沿岸域で34.3～34.4台で平年並～かなり低め，沖合域で34.3～34.4台で平年並～かなり低めであった。2月の塩分は沿岸域で34.4～34.5台で平年並～やや低め，沖合域で34.4～34.5台で平年並～かなり低めであった。3月の塩分は沿岸域で34.5～34.6台で平年並,沖合域で34.4～34.6台で平年並～かなり低めであった。



2006年4月（6～7日）



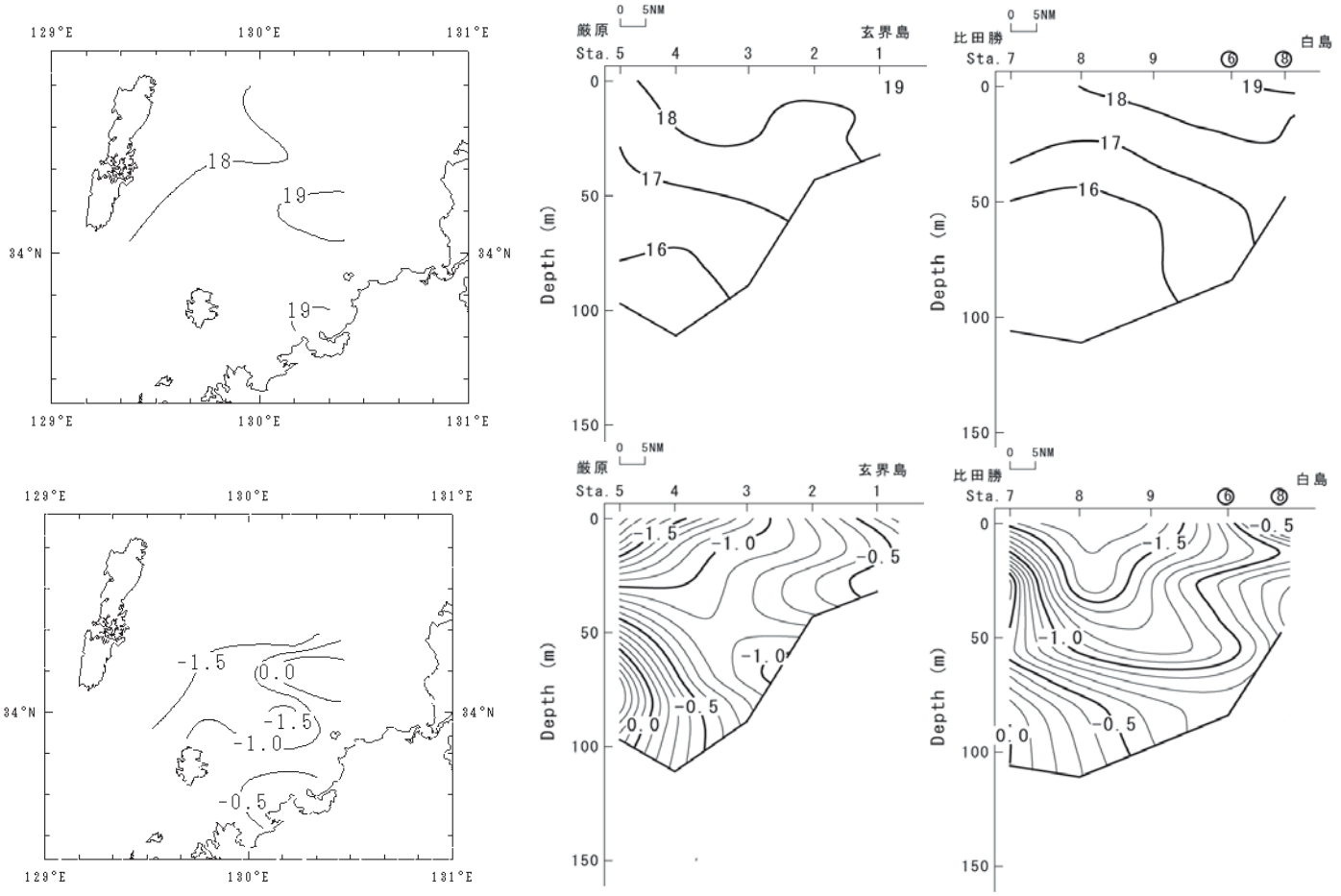
時化のため欠測

時化のため欠測

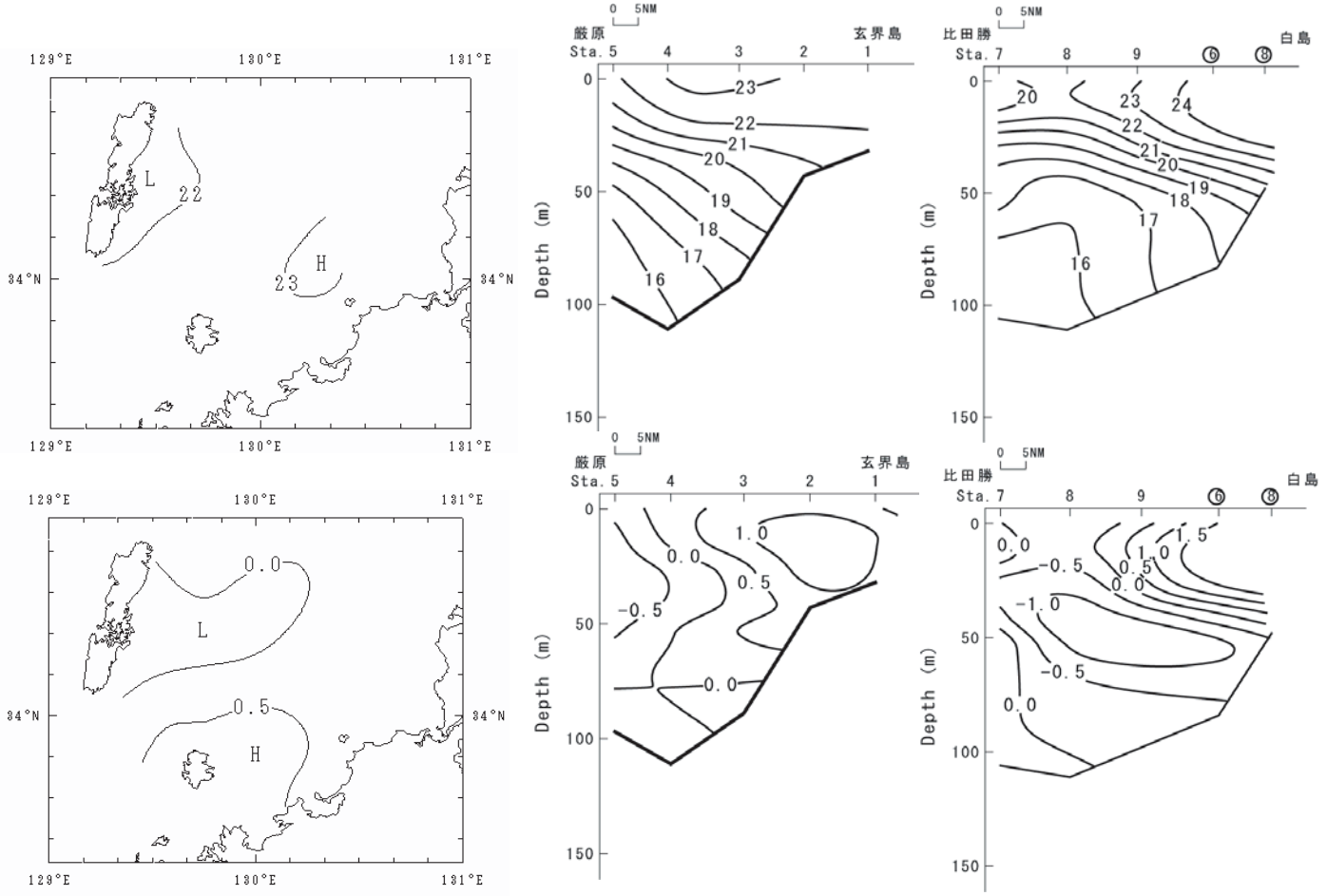
2006年5月（10日）

※西海区水産研究所漁海況解析ソフト使用

表面水温水平分布と厳原～玄界島及び比田勝～白島横断面分布
（上段：実測値　下段：平年偏差）



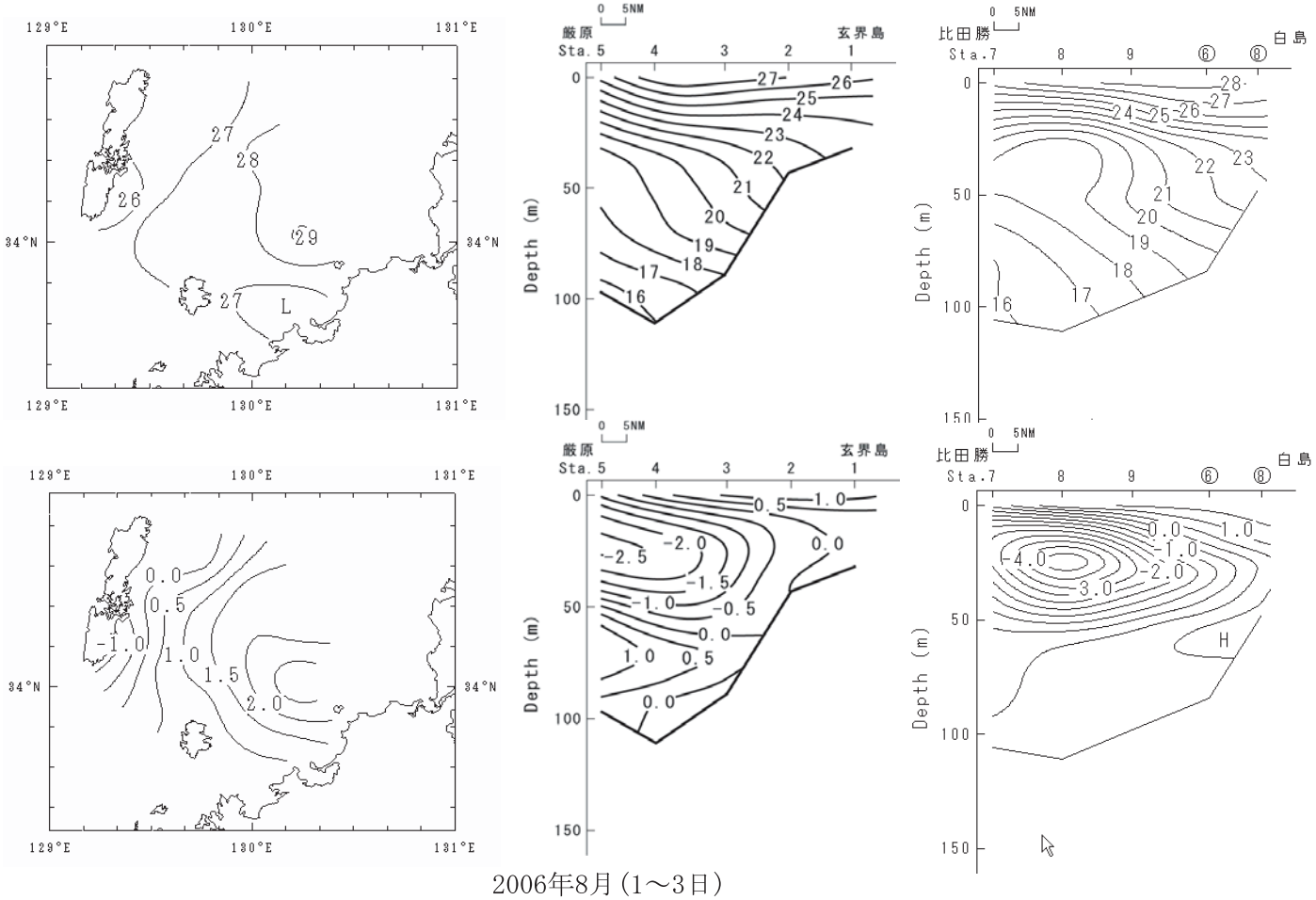
2006年6月（1～4日）



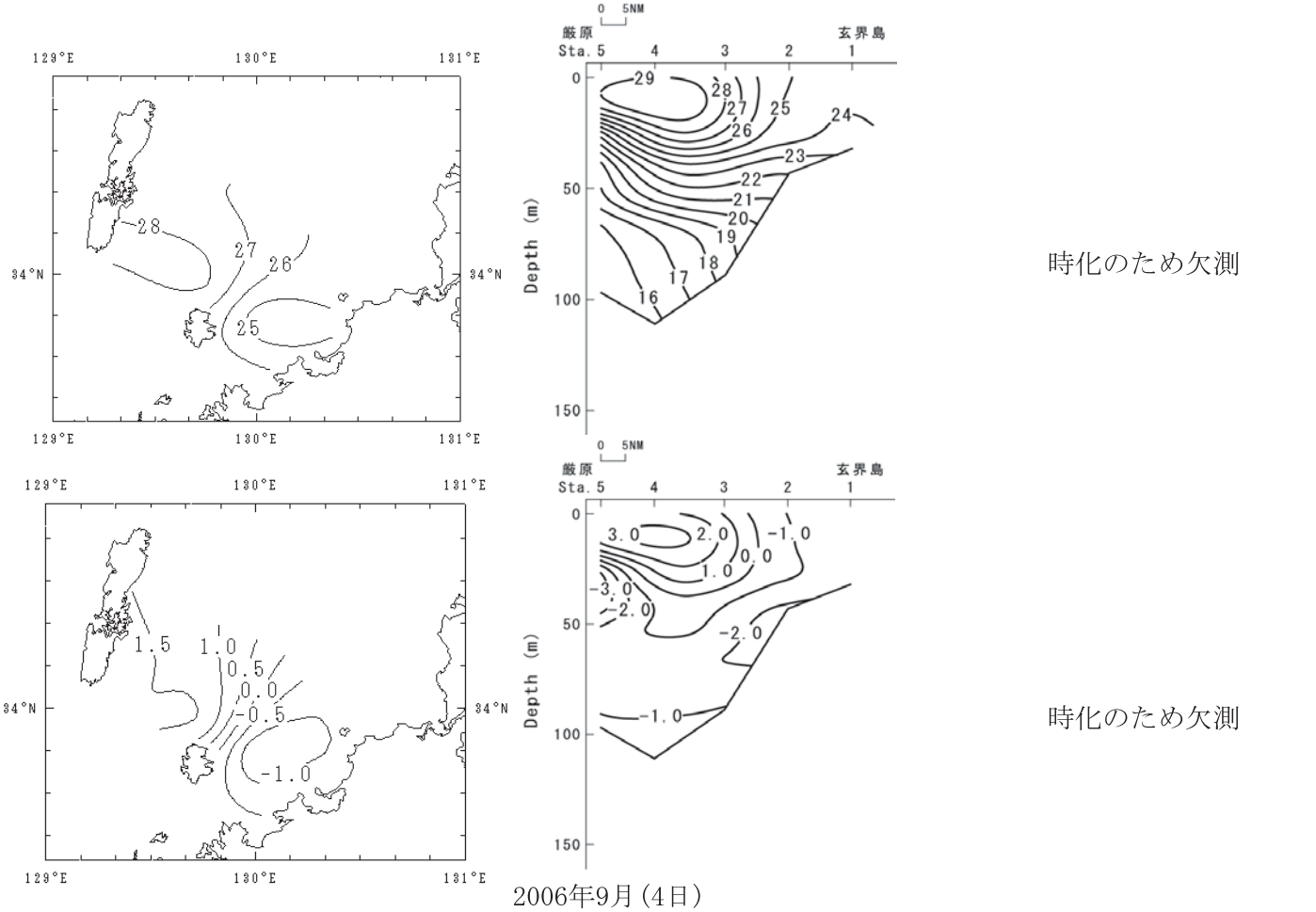
2006年7月（3～4日）

※西海区水産研究所漁海況解析ソフト使用

表面水温水平分布と厳原～玄界島及び比田勝～白島横断面分布
（上段：実測値　下段：平年偏差）



2006年8月（1～3日）



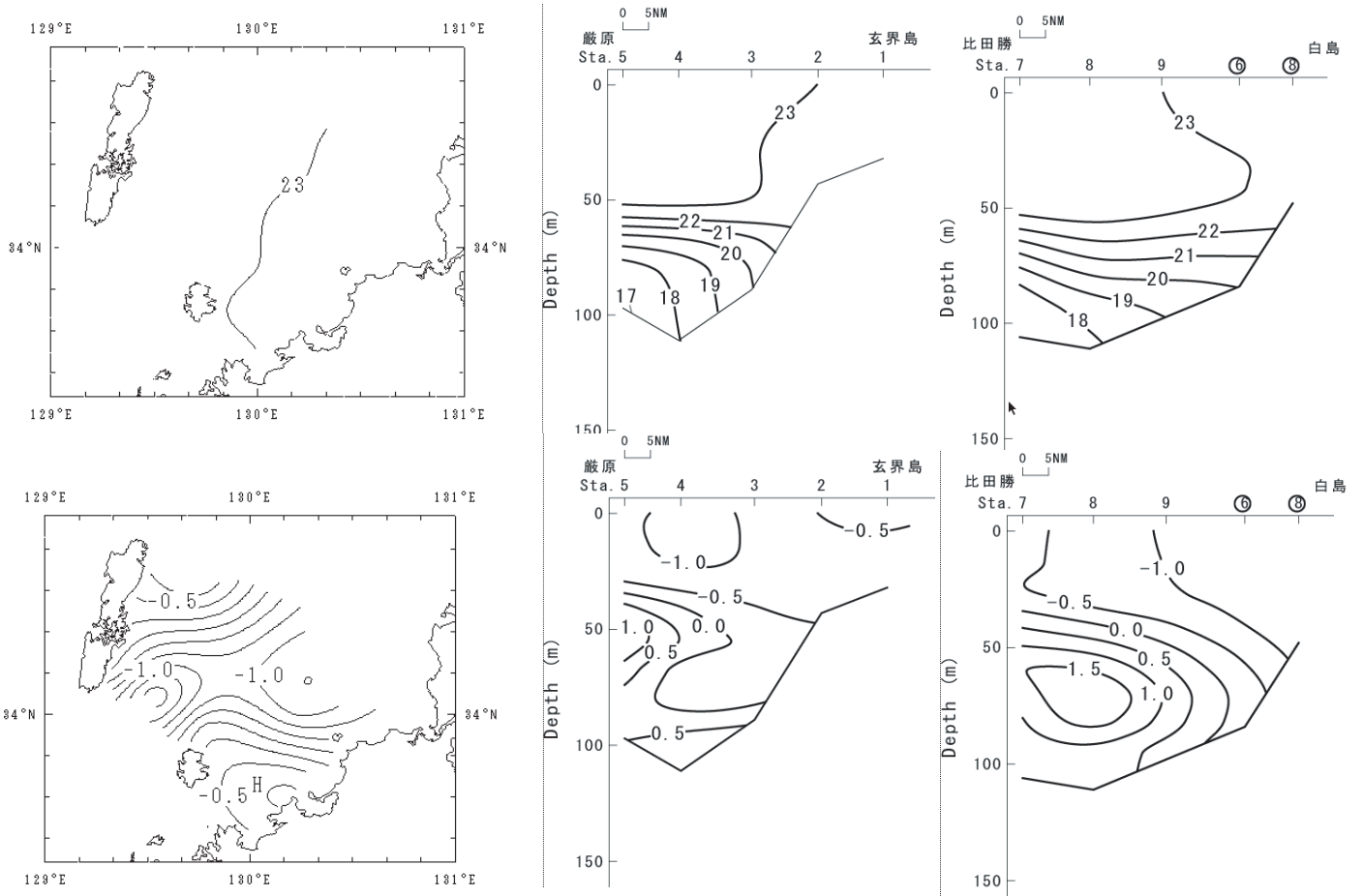
時化のため欠測

時化のため欠測

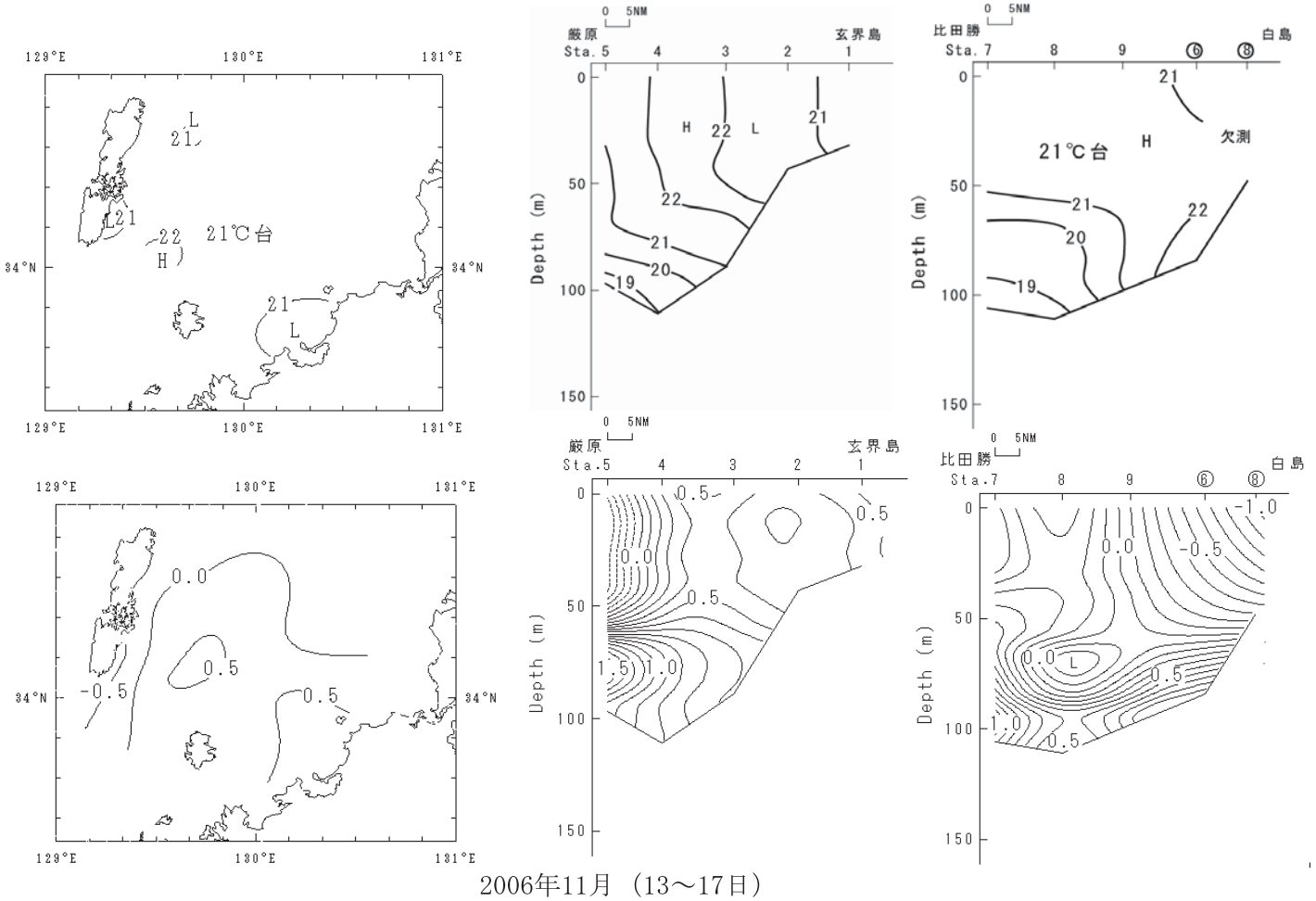
2006年9月（4日）

※西海区水産研究所漁海況解析ソフト使用

表面水温水平分布と厳原～玄界島及び比田勝～白島横断面分布
（上段：実測値　下段：平年偏差）



2006年10月（2～3日）

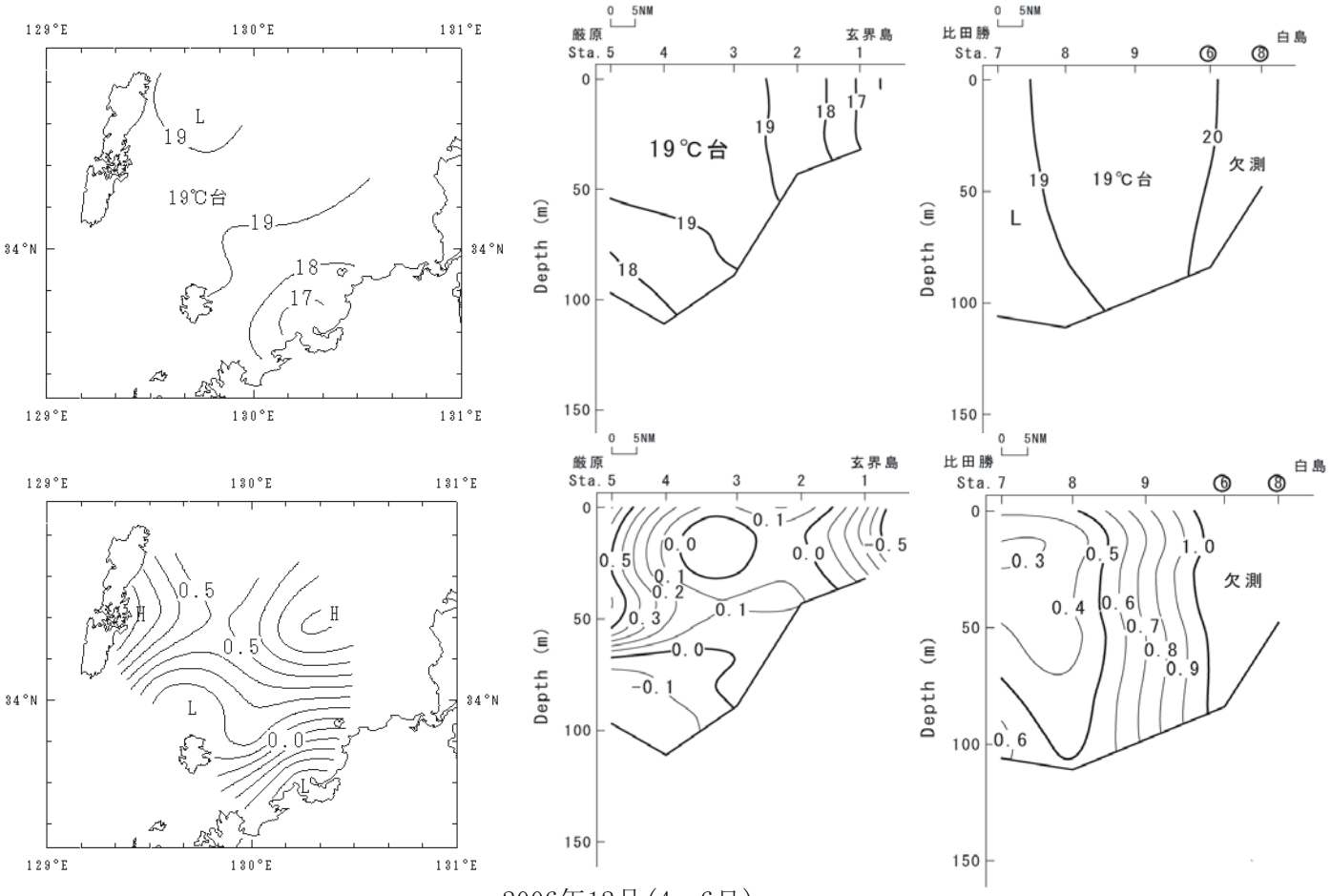


2006年11月（13～17日）

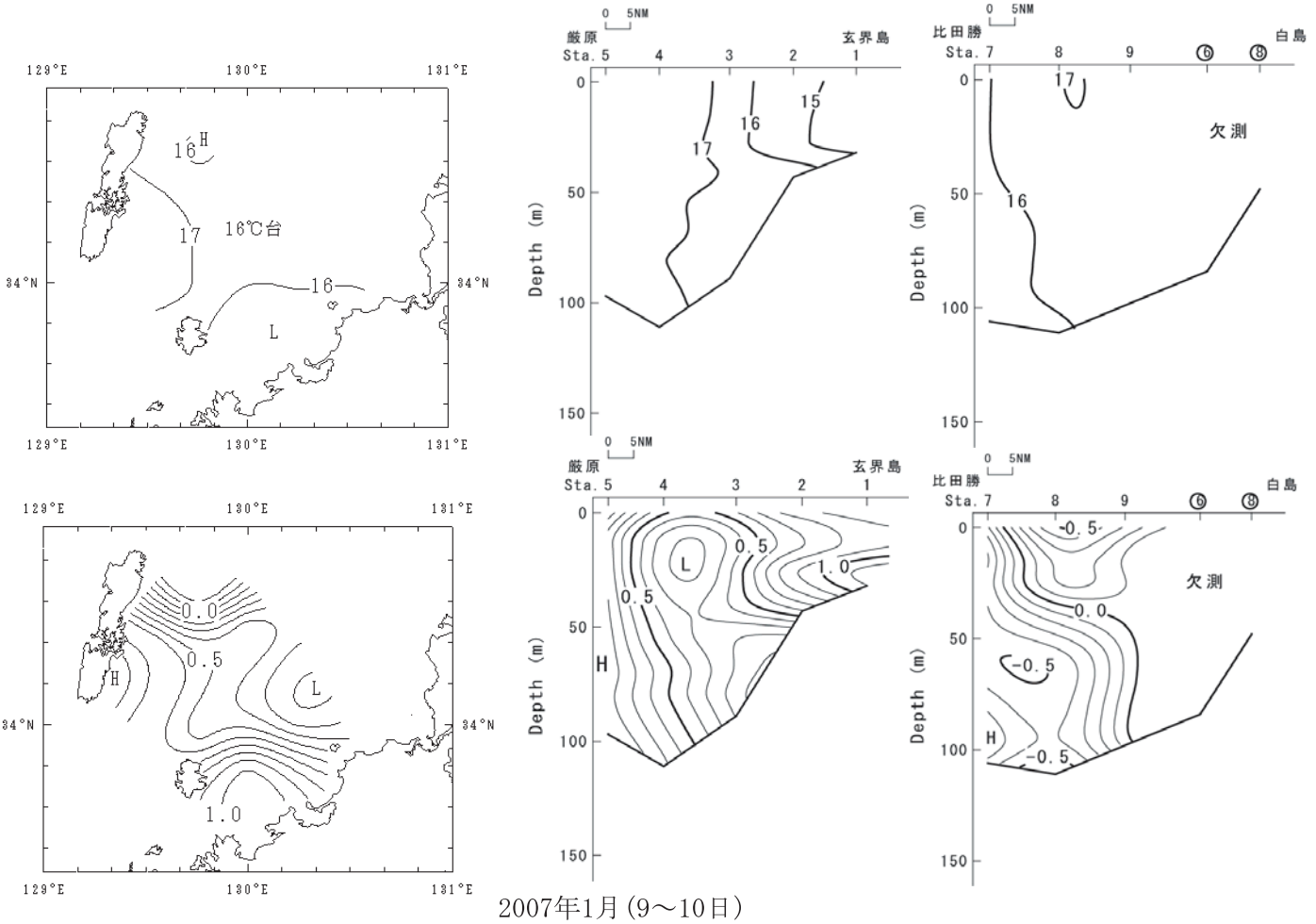
※西海区水産研究所漁海況解析ソフト使用

表面水温水平分布と厳原～玄界島及び比田勝～白島横断面分布

（上段：実測値　下段：平年偏差）



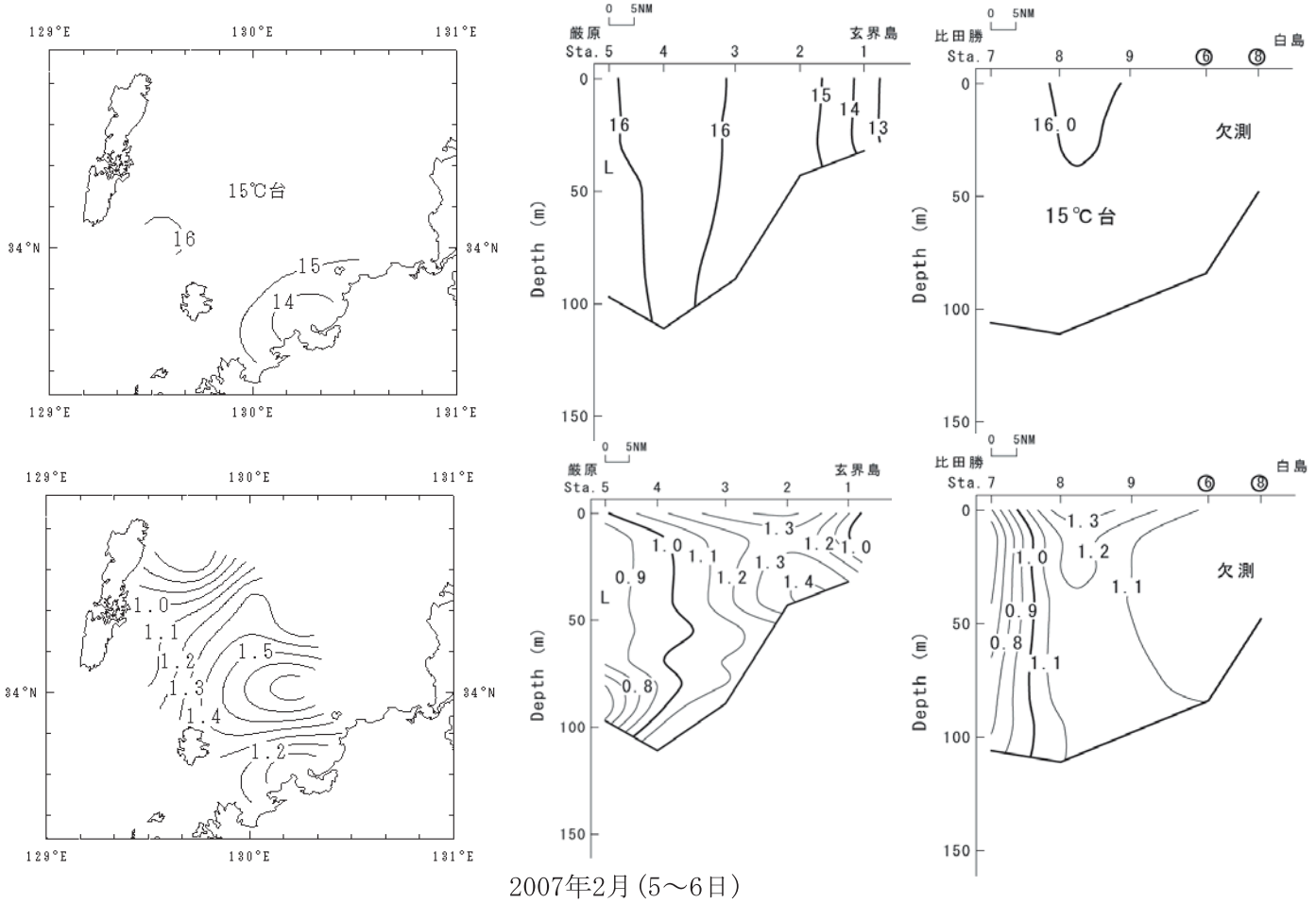
2006年12月（4～6日）



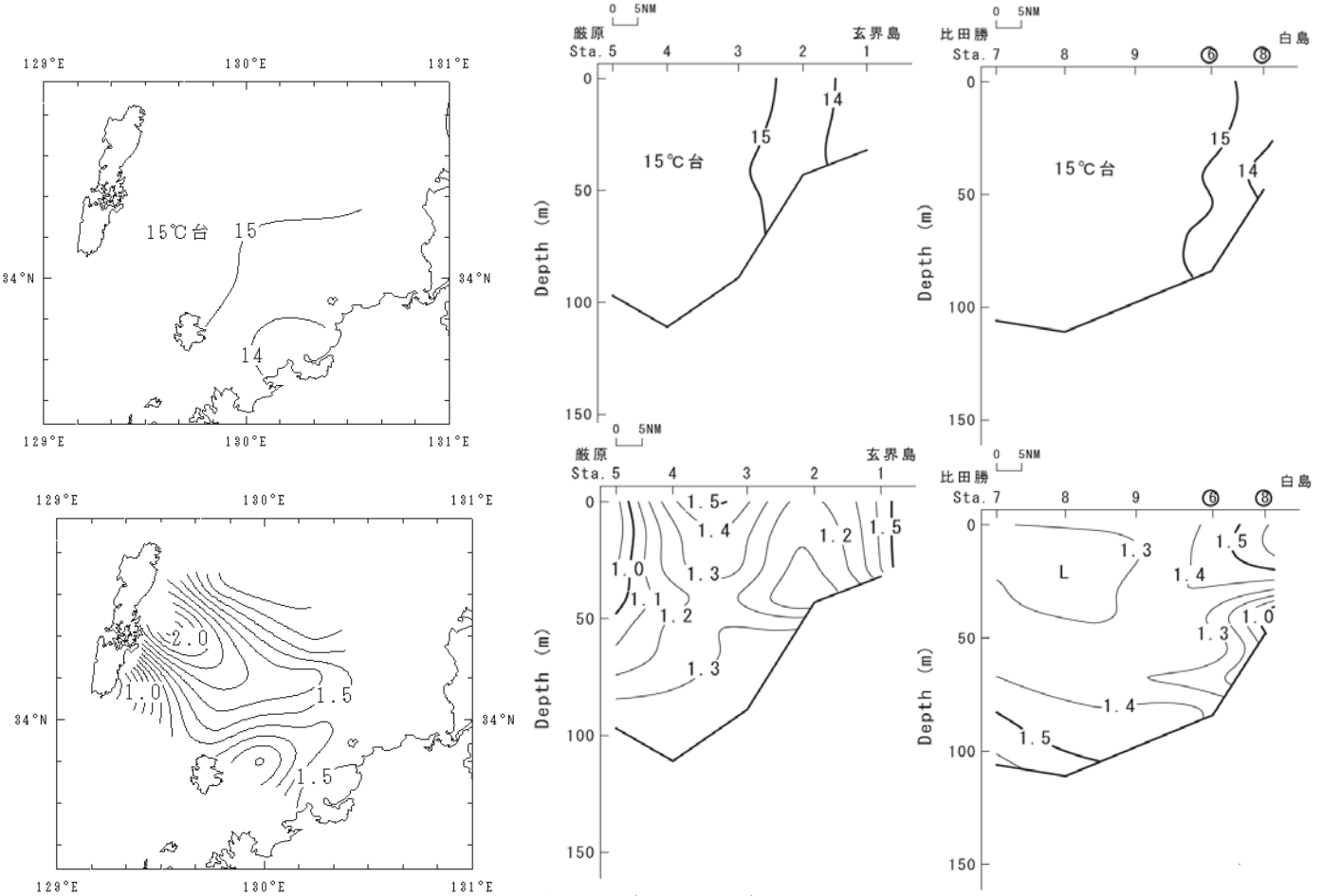
2007年1月（9～10日）

※西海区水産研究所漁海況解析ソフト使用

表面水温水平分布と厳原～玄界島及び比田勝～白島横断面分布
（上段：実測値　下段：平年偏差）



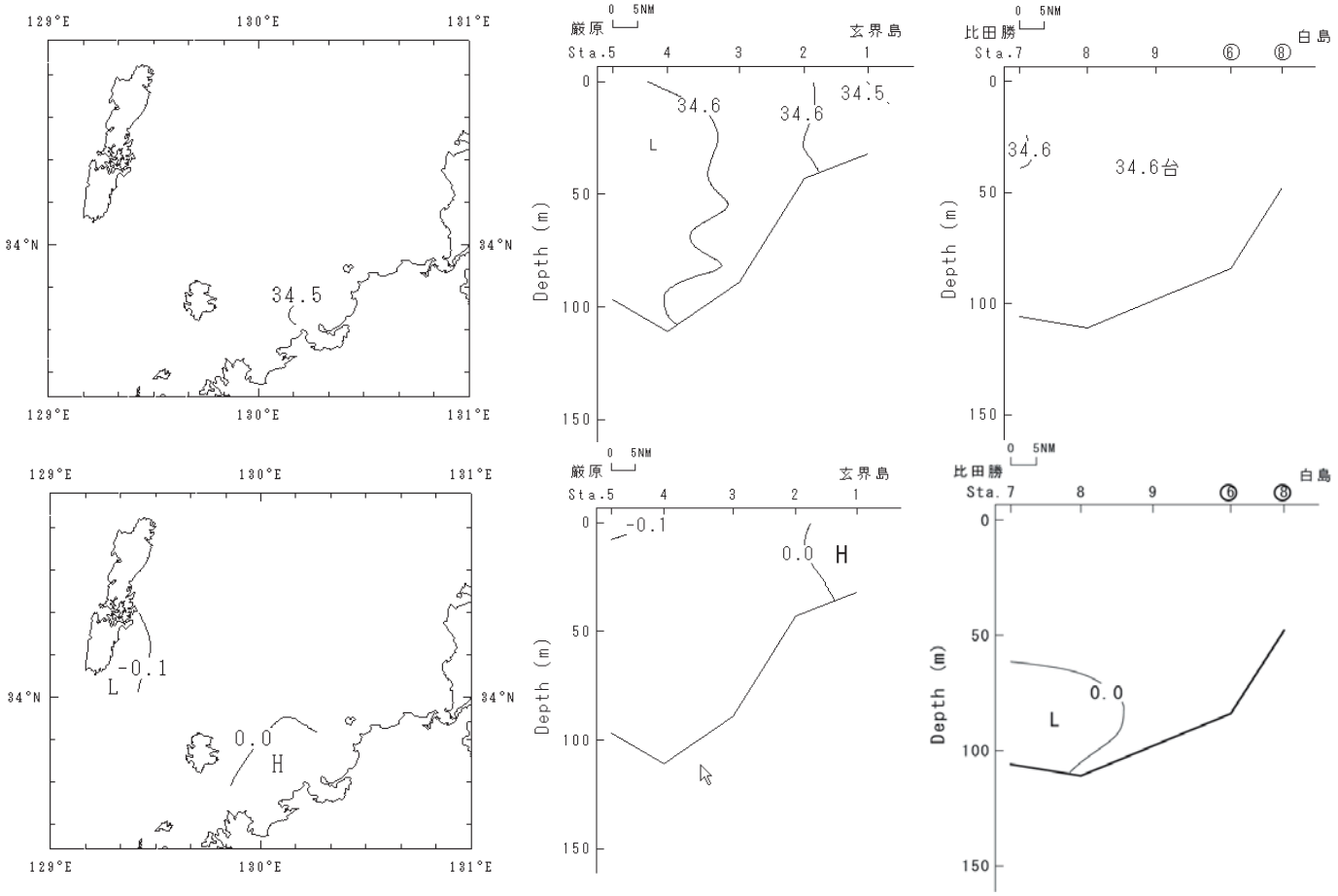
2007年2月（5～6日）



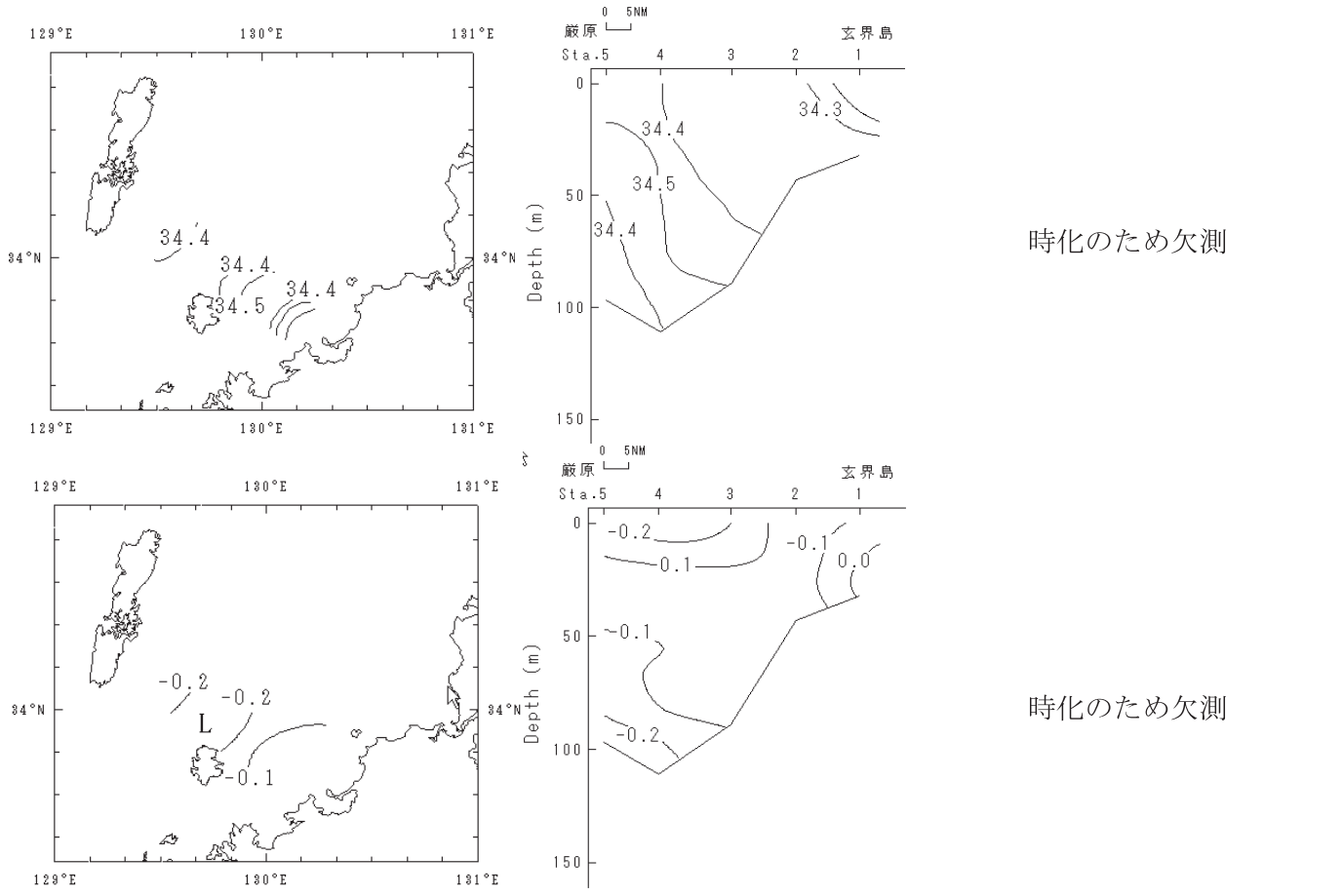
2007年3月（12～13日）

※西海区水産研究所漁海況解析ソフト使用

表面水温水平分布と厳原～玄界島及び比田勝～白島横断面分布
（上段：実測値　下段：平年偏差）



2006年4月(6～7日)



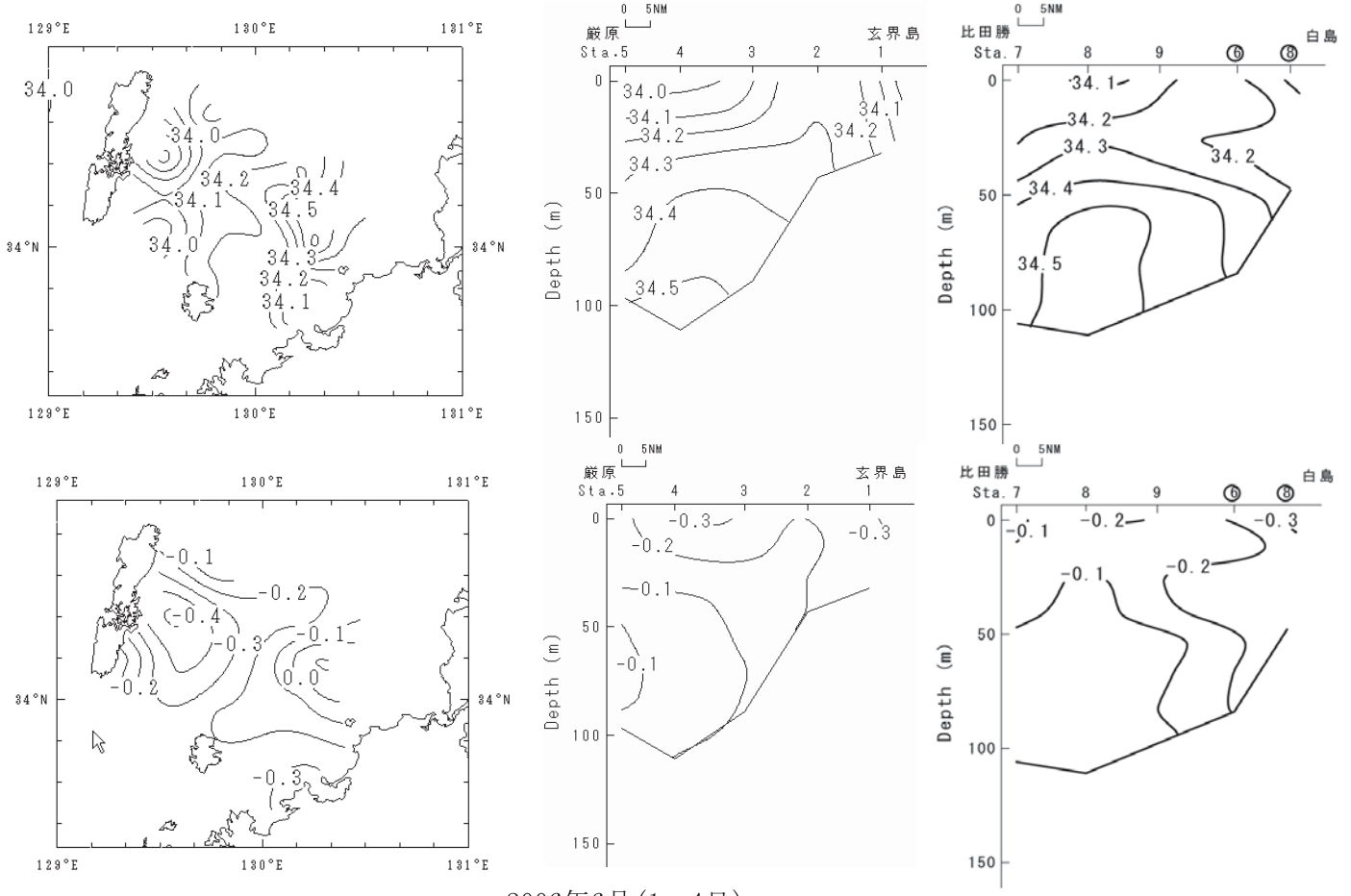
時化のため欠測

時化のため欠測

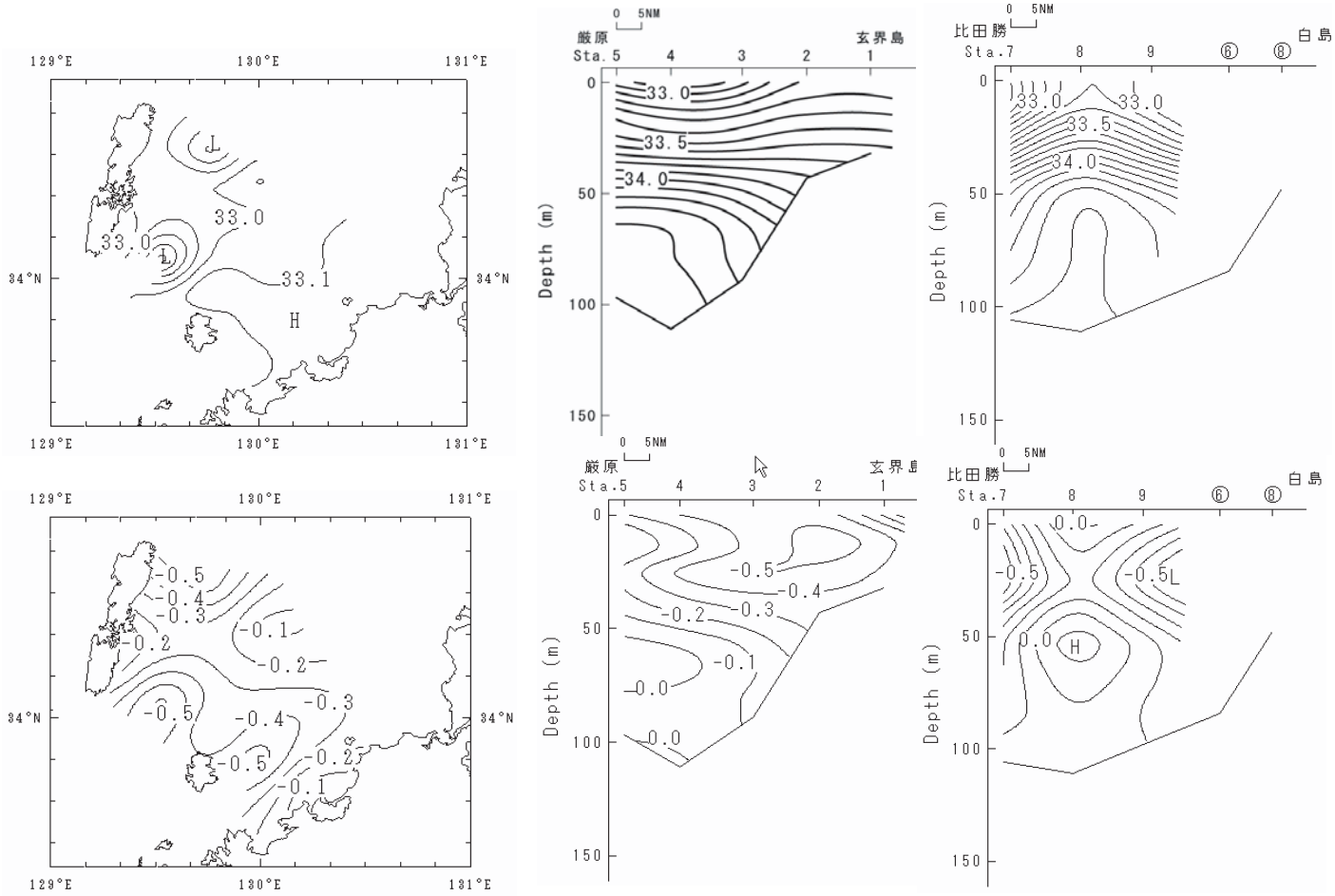
2006年5月(10日)

※西海区水産研究所漁海況解析ソフト使用

表面塩分水平分布と厳原～玄界島及び比田勝～白島横断面分布
(上段：実測値　下段：平年偏差)



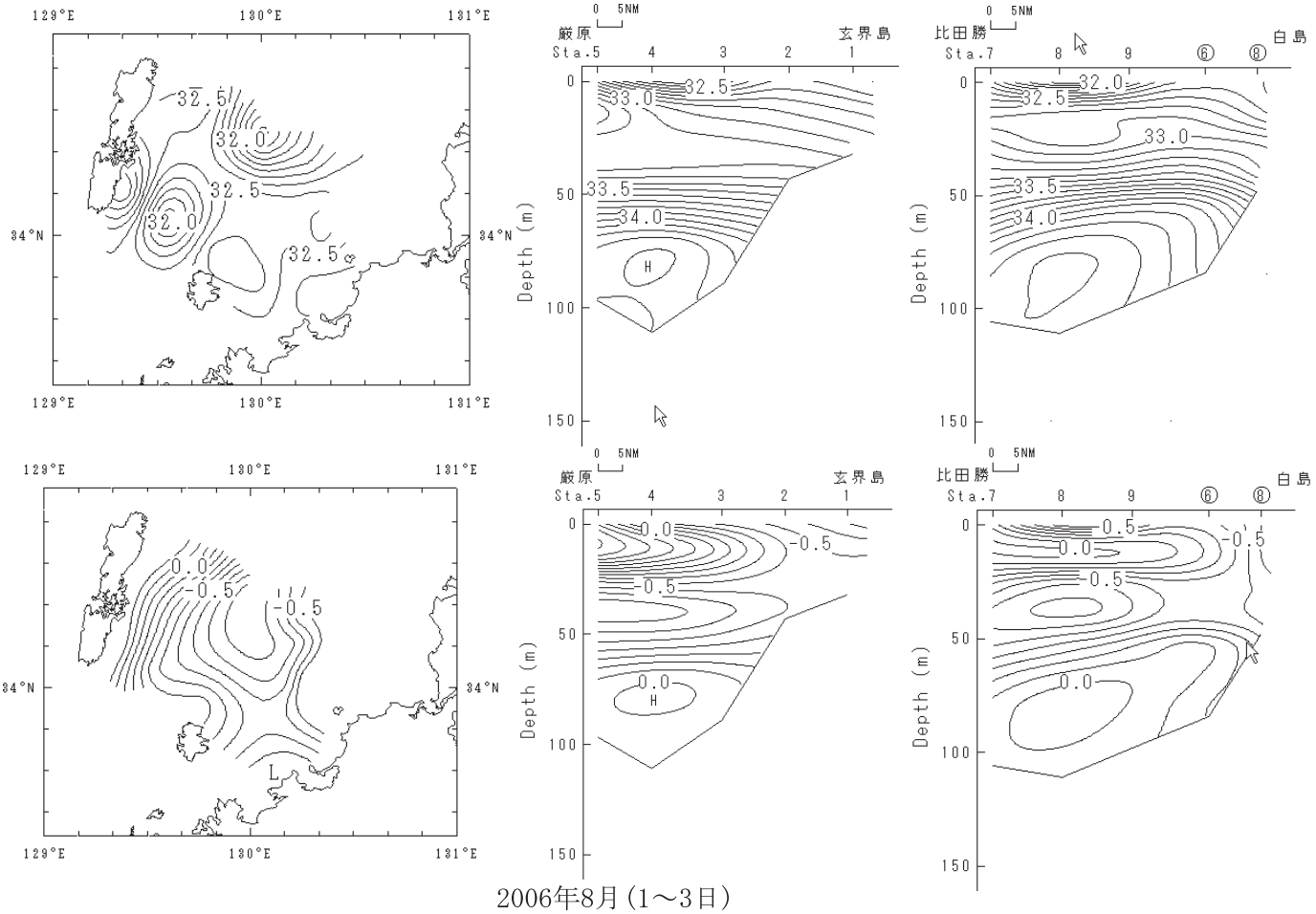
2006年6月（1～4日）



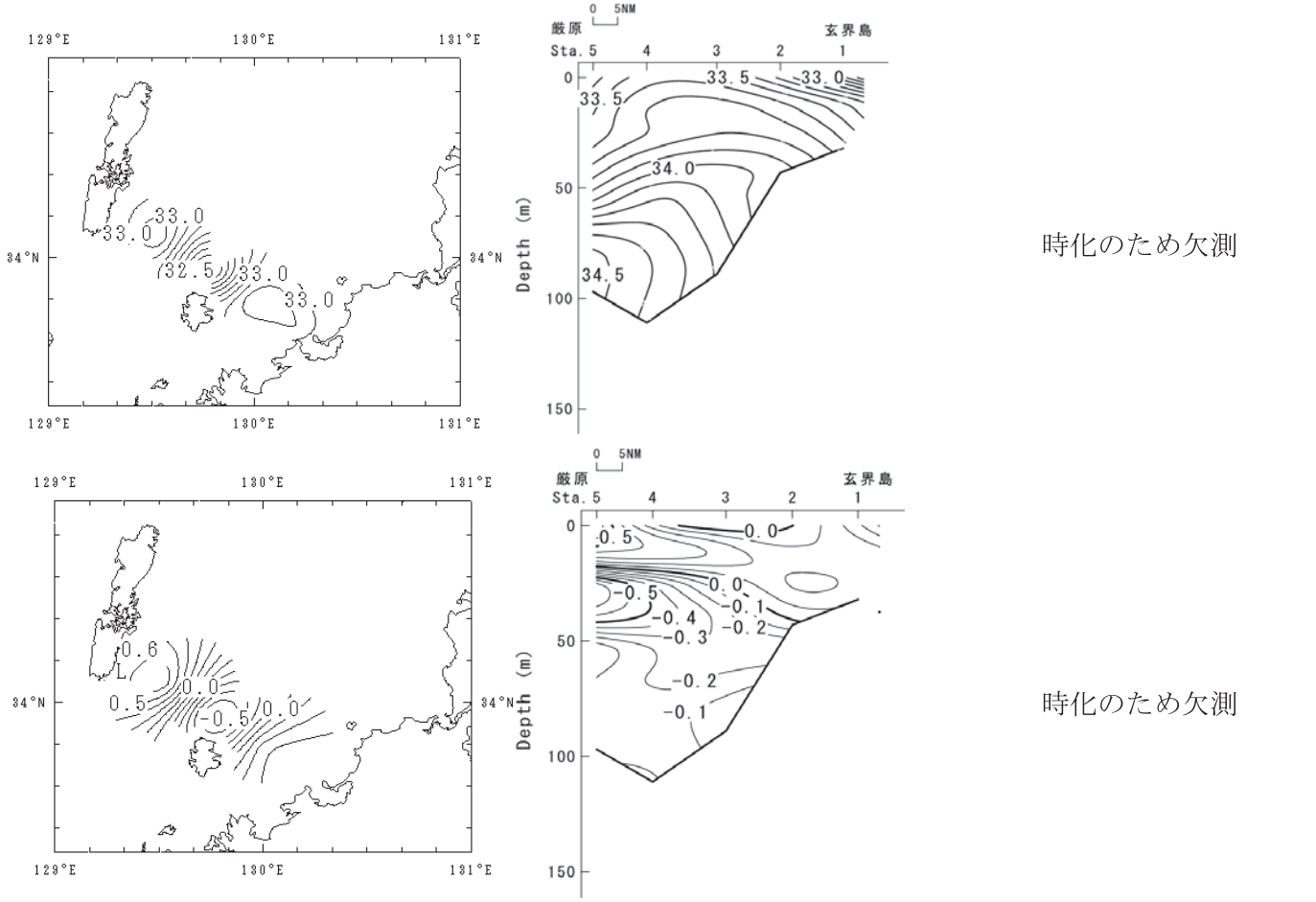
2006年7月（3～4日）

※西海区水産研究所漁海況解析ソフト使用

表面塩分水平分布と厳原～玄界島及び比田勝～白島横断面分布
（上段：実測値　下段：平年偏差）



2006年8月(1～3日)



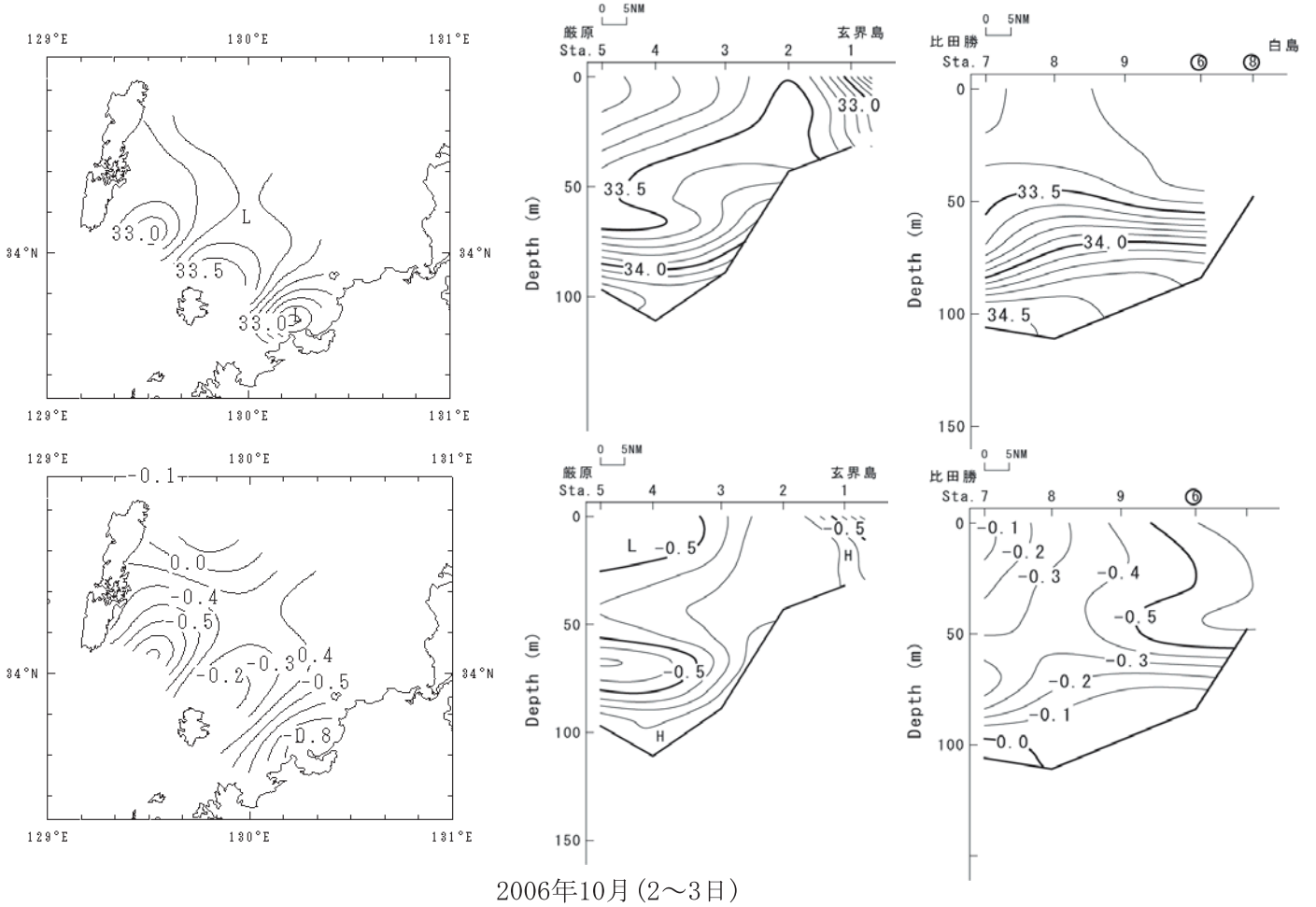
時化のため欠測

時化のため欠測

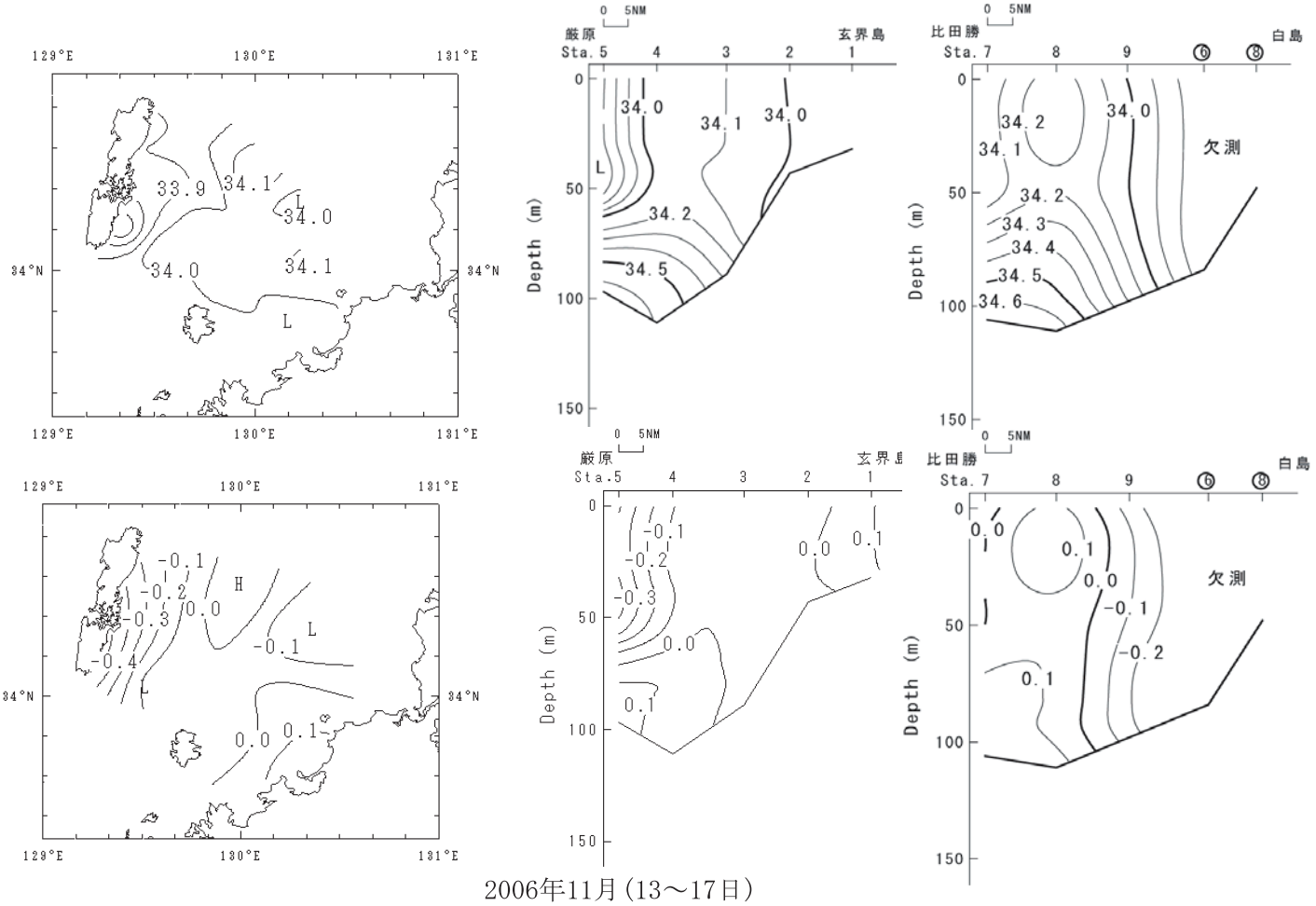
2006年9月(4日)

※西海区水産研究所漁海況解析ソフト使用

表面塩分水平分布と厳原～玄界島及び比田勝～白島横断面分布
(上段：実測値　下段：平年偏差)



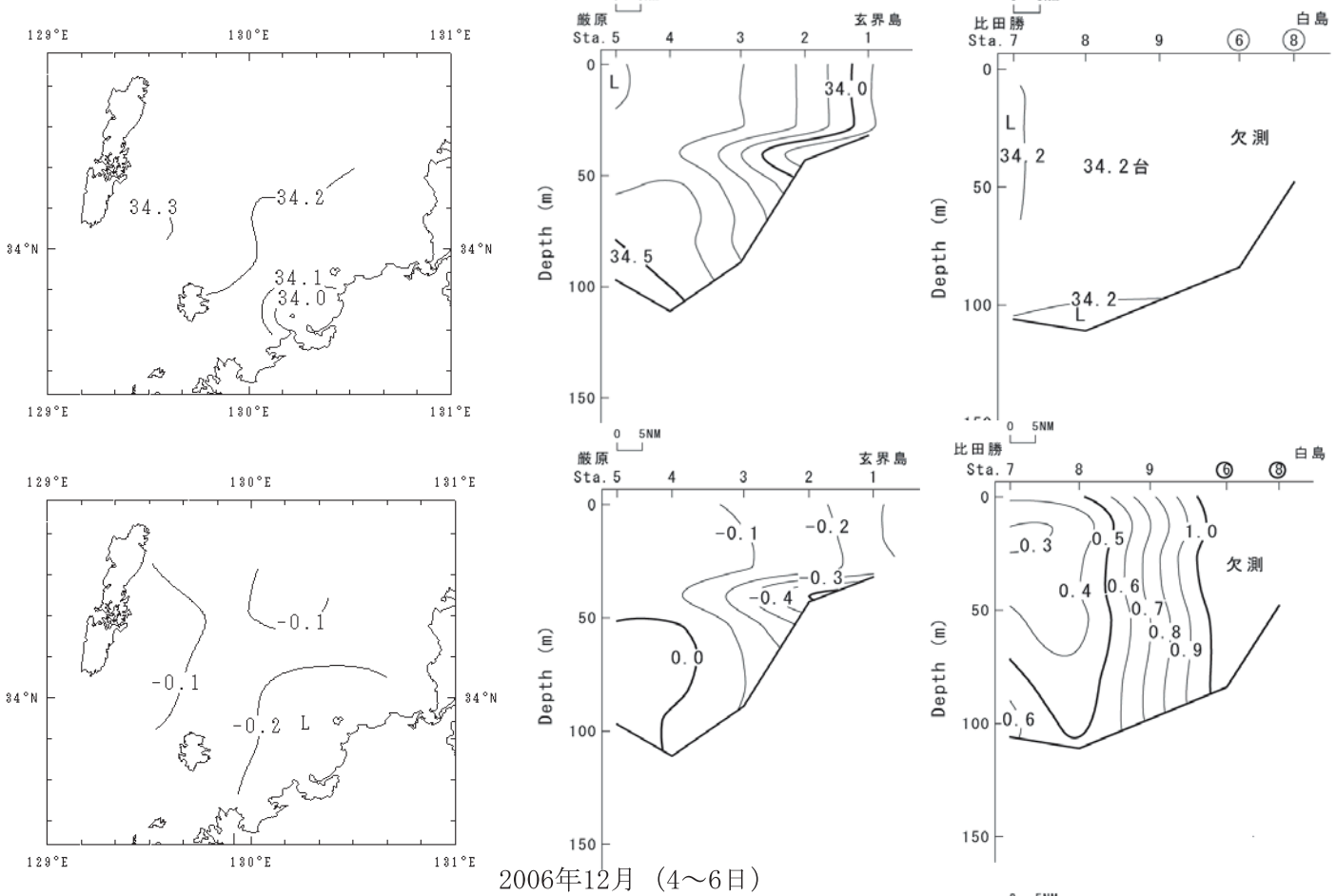
2006年10月(2～3日)



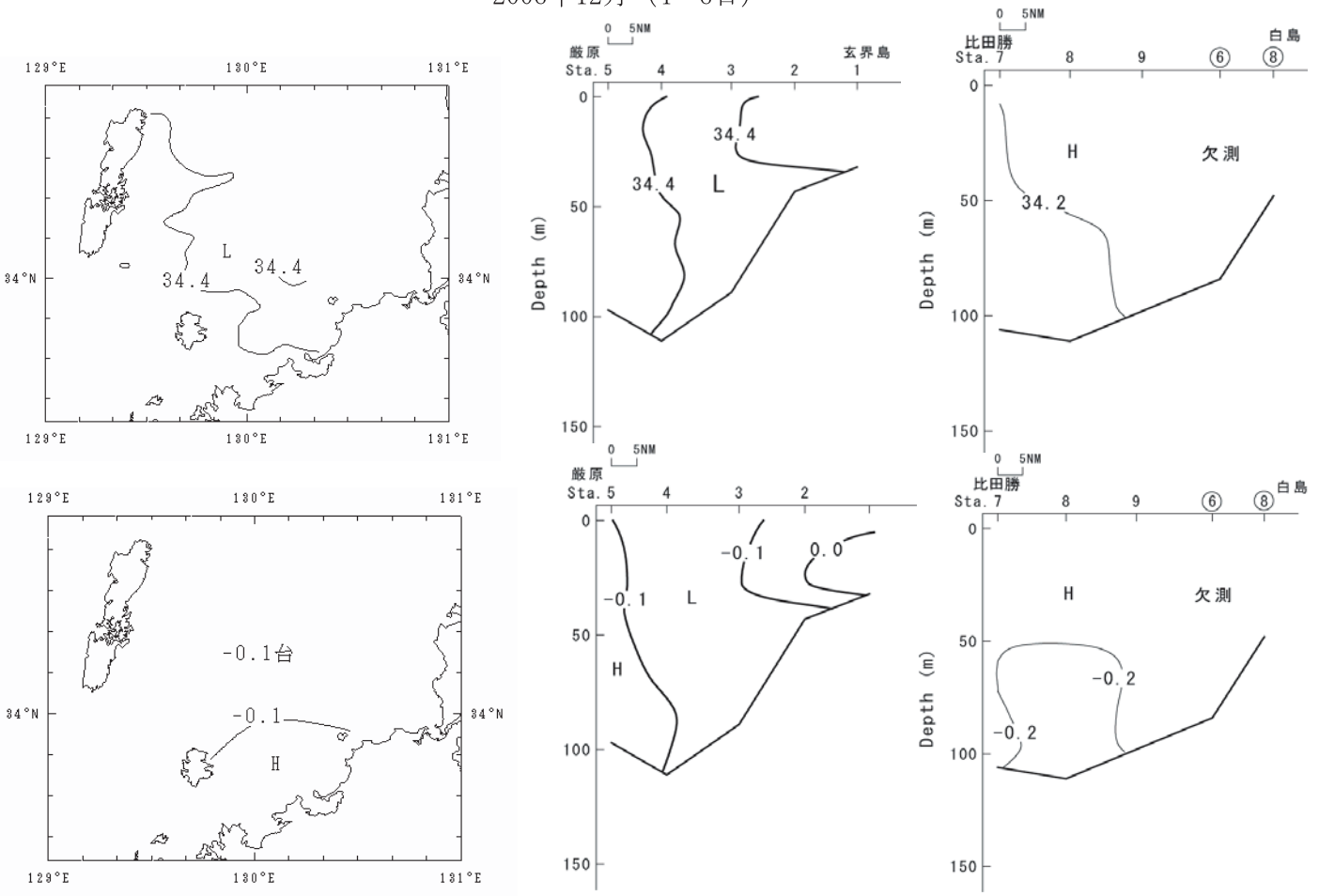
2006年11月(13～17日)

※西海区水産研究所漁海況解析ソフト使用

表面塩分水平分布と厳原～玄界島及び比田勝～白島横断面分布
(上段：実測値　下段：平年偏差)



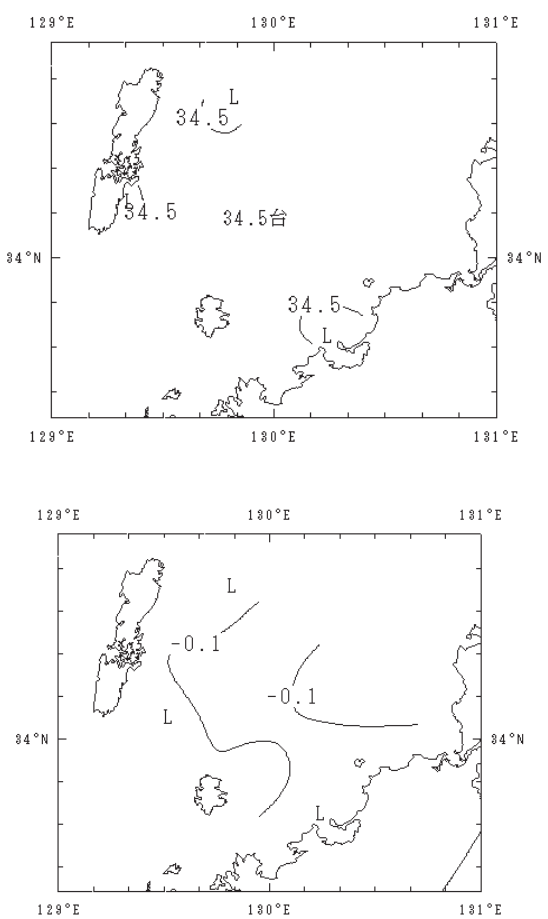
2006年12月（4～6日）

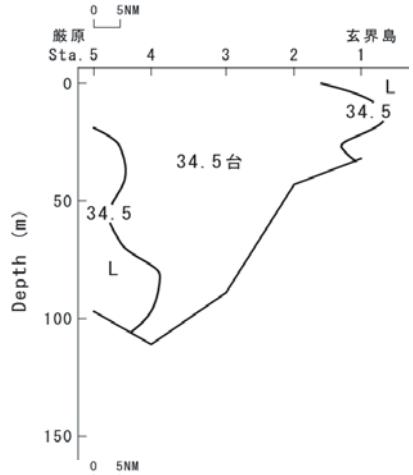


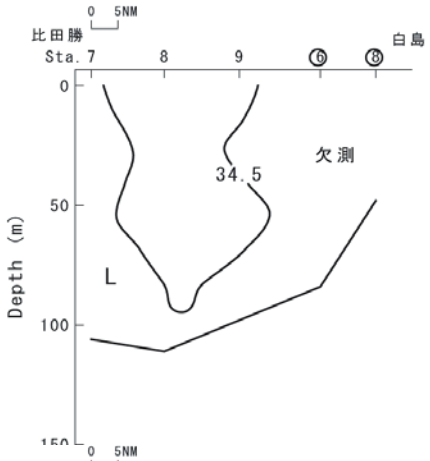
2007年1月(9～10日)

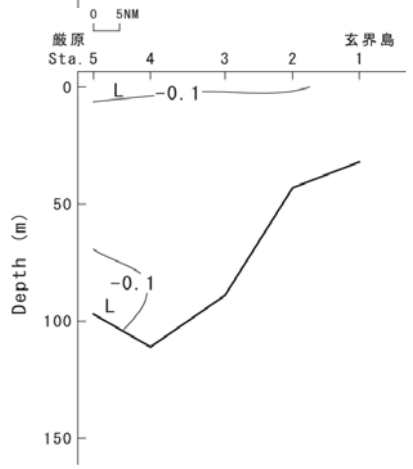
※西海区水産研究所漁海況解析ソフト使用

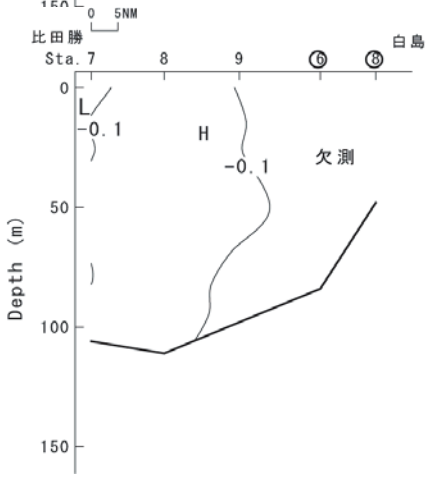
表面塩分水平分布と厳原～玄界島及び比田勝～白島横断面分布
（上段：実測値　下段：平年偏差）



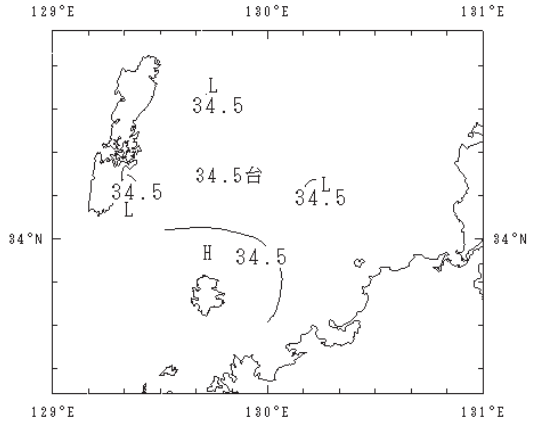


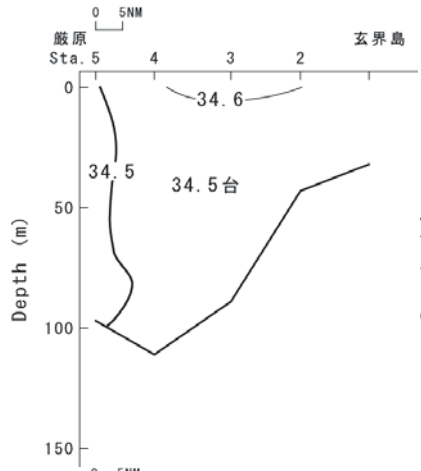


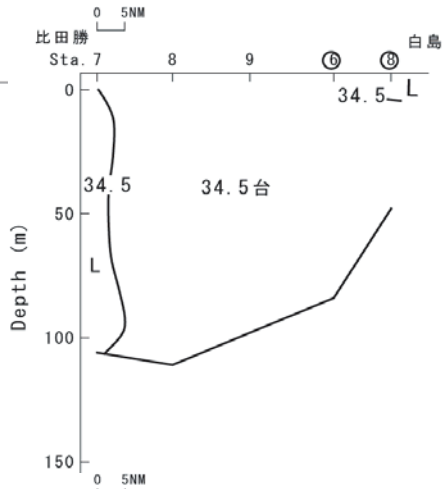


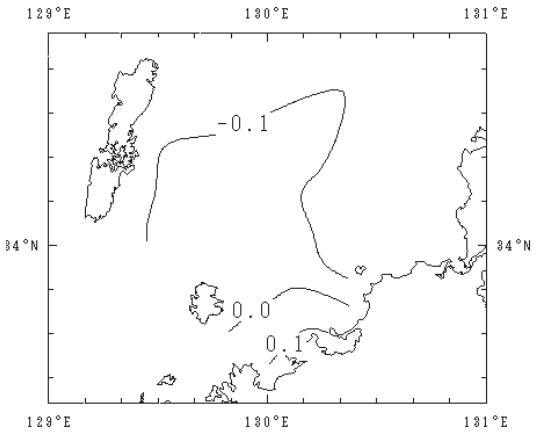


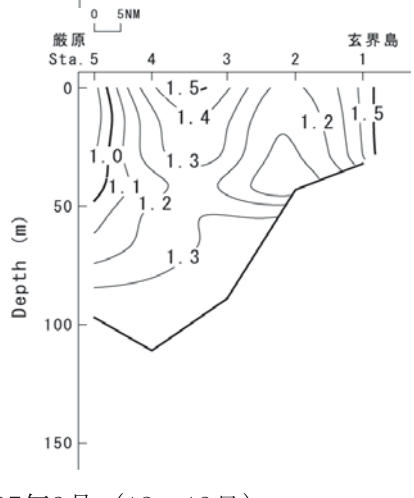
2007年2月(5～6日)

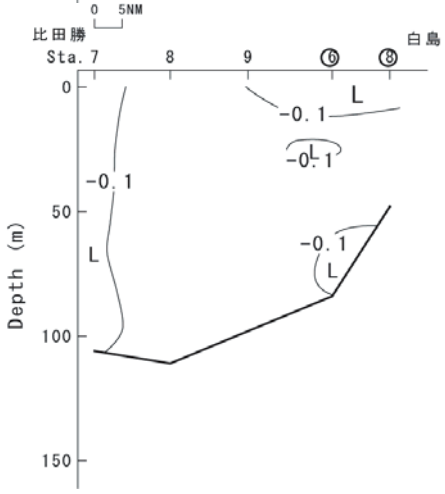












2007年3月 (12～13日)

※西海区水産研究所漁海況解析ソフト使用

表面塩分水平分布と厳原～玄界島及び比田勝～白島横断面分布

(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

松井繁明・寺井千尋・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に，あるいは重点的に把握して，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，原則として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。

結　果

１．水温の季節変化

対馬東水道から西水道にかけての沖の島～比田勝間(Stn.9～13)における水温断面分布を図2に，全調査点の水温水平分布を図3に示した。

本年度の調査は順調に行われ各月とも欠測は無かった。4月の表層水温は13～15℃台で全般的に平年並であった。表層水温の水平分布は東水道では対馬暖流域のStn.4で15.06℃と最も高く，沿岸部寄りの玄界島沖Stn.1で13.79℃と最も低く，他の調査点では14～15℃台であった。西水道はStn.13で15.5℃と最も高くStn.11，12は14℃台であった。表層水温は沿岸域で平年並～やや高め，沖合で平年並で推移した。底層水温は13～15℃台であり，東水道ではstn.4,で15.01℃と最も高く,Stn.1が13.74℃で最も低く，他の調査点は14℃台であった。西水道では沿岸部のStn.11が14.75℃と最も高く,水深210mと最も水深の深いStn.13で11.06℃と最も低かった。

8月の表層水温は25～29℃台であり,全般的に高めの傾向であった。表層水温の水平分布は東水道では，Stn.10で最も高く29.07℃であり，Stn.8,9で28℃台と高い傾向が見られた。対馬沿岸域のStn.5でで25.09と最も低かっ

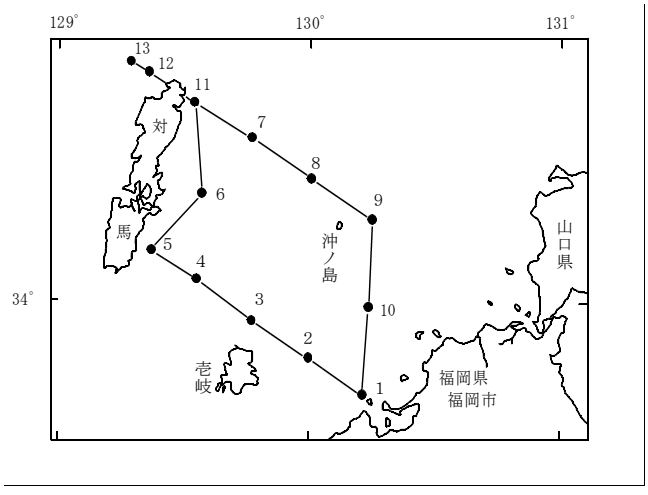


図１　観測点位置

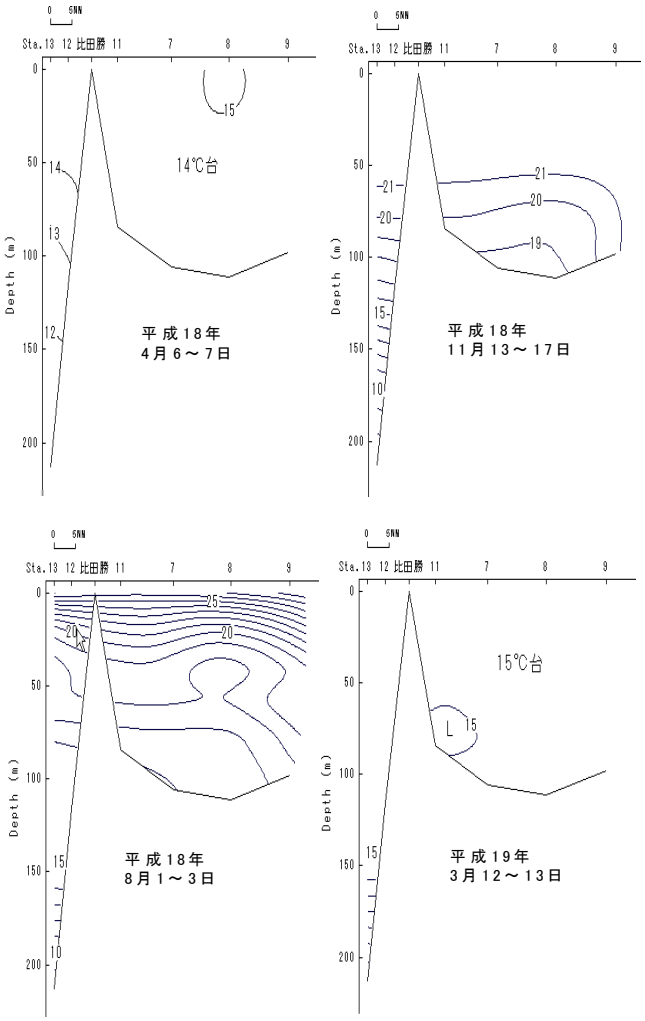


図２　水温鉛直分布

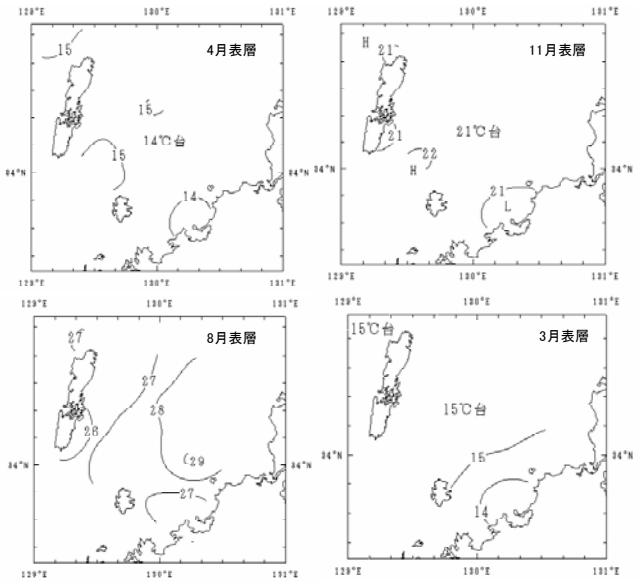


図3　表層水温水平分布

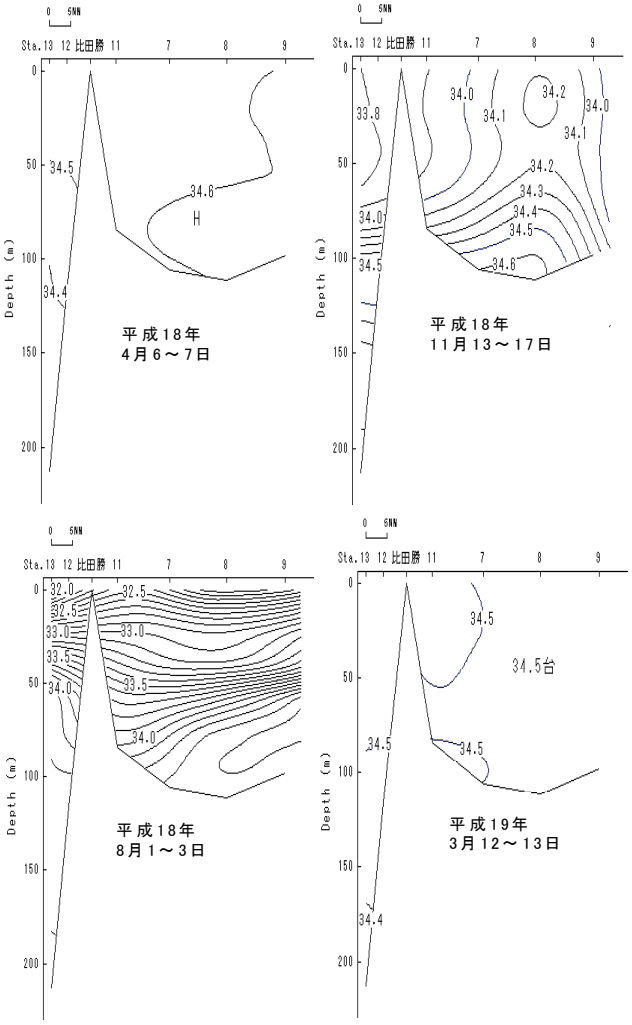


図4　塩分鉛直分布

た。西水道では26～27度台で水平方向に特に大きな変化はなかった。表層水温は沿岸域でやや高め～かなり高め，沖合域でやや高めであった。底層水温は東水道で16～23℃台，西水道で8～16℃台であった。東水道ではStn.7で最低値16.03℃，Stn.1で最高値23.34℃であった。沿岸域で20～23℃台と平年並，沖合いでは16～18℃台と平年並～やや高めであった。西水道ではStn.11で16.67と最も高く，Stn.13で最低値8.97℃であった。

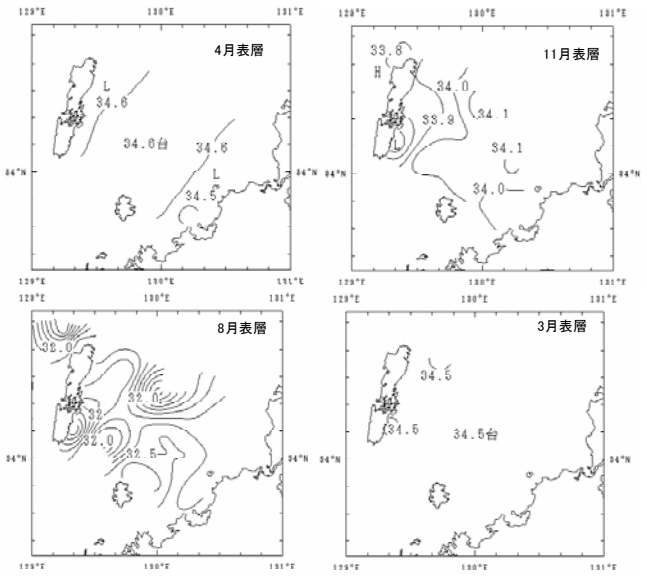
11月の表層水温は20～22℃台で全般的に平年並～やや高めであった。表層水温の水平分布は東水道では，対馬暖流域のStn.4,で22.12℃と最も高く，沿岸域のStn.1で20.62℃と最も低かった。表層水温は沿岸域で20～21℃台とやや高め,沖合い域で20～22℃台と平年並みであった。西水道ではStn.13で21.40℃と最も高く,Stn.12で最低値20.93℃であった。底層水温は東水道で18～21℃，西水道で7～17℃であった。東水道では，沿岸部で20～21℃台で平年並み,,沖合域で18～21℃台でやや高め～かなり高めであった。特にStn.9,7,6の底層水温は例年に比較してかなり高めであった。西水道では，Stn.11で19.19℃と最も高く，Stn.13で最低値7．60℃であった。

3月の表層水温は13℃～15℃で全般的にやや高め～甚だ高めであった。表層水温の水平分布は東水道ではStn.1で最も低く13.35℃,残りのStn.は14～15℃台で大きな変化は見られなかった。東水道では，沿岸域で13～14℃台で，やや高め，沖合域で15℃台とかなり高め～甚だ高めであった。西水道は，Stn.11～13で15℃台の分布が見られ温度差は小さかった。底層水温は東水道で13～15℃，西水道で8℃～15℃であった。東水道では，Stn.6で15.59℃と最も高く，Stn.1で最低値13．29℃であった。沿岸域13～14℃でやや高め～かなり高め，沖合域で15℃台でかなり高め～甚だ高めであった。とくに底層水温Stn.7～9で高い傾向がみられた。西水道では，Stn12で最高値15.36℃，Stn.13で最低値8．97℃であった。

２．塩分の季節変化

対馬東水道から西水道にかけての沖の島～比田勝間(Stn.9～13)における塩分断面分布を図4に，全調査点の塩分水平分布を図5に示した。

4月の表層塩分は34.4台～34.6台であった。表層塩分の水平分布は東水道では沿岸部の玄界島のStn.1で最も低く34.46，Stn.2,4で最高値34.63であった。沿岸，沖合域ともに平年並であった。西水道の表層塩分はいずれのStn.も34.5台と大きな変化は見られなかった。底層塩分は東



水道ではStn.1で34.51と最も低く,Stn.2,8～10で最高値

図5　表層塩分水平分布

34.61であった。西水道ではStn.11で最高値34.57，Stn.13で最高値34.36であった。

8月の表層塩分は31.6～32.9台であった。表層塩分の水平分布は，東水道ではStn.8で最低値31.69，Stn.5で最高値32.95であった。沿岸域は平年並～やや低め，沖合域は平年並～やや低めであった。西水道は31.5～32.2台でStn.13が最も低く31.58,Stn.11で最高と32.24であった。底層塩分は，東水道では沿岸部寄りのStn.1，で33.05と最も低く，Stn.6,8で最高値34.36であった。西水道では，Stn.11で最低値33.93，Stn.13で最高値34.36であった。

11月の表層塩分は33.6～34.1台であった。表層塩分の水平分布は,東水道ではStn.5が33.63と最も低くStn.8で最高値34.19であった。その他のStn.で大きな変化は見れらなかった。沿岸域は平年並，沖合域は平年並～かなり低めであった。西水道ではStn.12が33.71と最も低くStn.11で最高値33.94であった。底層塩分は，東水道では沿岸部のStn.1が33.92と最も低く，Stn.8で最高値34.60であった。西水道はStn.11が最も低く34.14，Stn.12が最も高く34.52であった。

3月の表層塩分は34.4～34.6台であった。表層塩分の水平分布はStn.5が34.48ともっとも低く，Stn.2で最大値34.61であった。沿岸域は平年並，沖合域は平年並～かなり低めであった。西水道ではいずれの調査点も34.5台でStn.11で最低値34.50，Stn.12で最高値34.55であった。底層塩分は34.3台～34.5台であった。底層塩分の水平分布は，東水道ではStn.5が最も低く34.44，St.2で最高値34.59であった。西水道はStn.13が最も低く34.36，Stn.11が最高値34.52であった。

カタクチイワシの資源変動に関する研究
－カタクチイワシ資源の有効利用－

上田　拓

筑前海沿岸域では冬季に，イリコの原材料としてカタクチイワシ秋生まれ群を対象としたかたくちいわしまき網漁業（以下あぐり網）が操業されている。あぐり網の操業を開始するにあたっては，他漁業種からの転換や加工のための人材確保など大規模な準備を伴うため，漁業者から精度の高い漁況予報が求められている。よって，漁況予報を行うための基礎資料を収集すること，並びに得られた情報を漁業者に速やかに提供し，操業上の参考にしてもらうことを主な目的としてこの調査を行った。

方　法

１．漁獲統計調査

福岡・粕屋，並びに糸島地区で加工されたイリコの大多数は福岡県漁業協同組合連合会（以下県漁連）で共同販売（以下共販）される。よって，県漁連から共販実績資料の提供を受け，カタクチイワシ漁獲量の推移を間接的に表す指標と考え，経年変動を検討した。

２．魚群量調査

10月31日，11月６日，12月６日に，図１に示す調査線上で，調査取締船げんかいで8ノットで走航しながら，同船搭載の計量科学魚群探知機SIMRADEY500（以下計量魚探）を作動させ，魚群反応を記録した。解析にあたっては，0.5海里ごとに，航跡や波浪の影響の少ない水面から6～10m以深から海底までについて，海面１ヘクタール（100m四方）当たりの魚群分布密度の指標となるSa（面積後方散乱強度）値を計算した。TS及びSVのスレッショルドはそれぞれ，-50dB，-70dBに設定した。

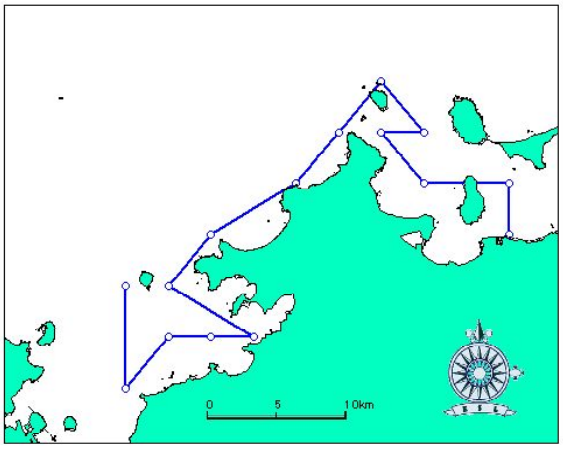


図１　計量魚探調査ライン

３．漁期前の漁獲量推定

福岡市漁協唐泊支所あぐり網に関して，佐賀県の沿岸漁業による８～10月の漁獲量と，９月の平均風速が増加要因として，10月と11月の水温差，志賀島定置網外敵種10月漁獲量は減少要因として漁獲量の変動に大きく関わっている事が報告されている[1)]。

唐泊支所は本年度漁期の休漁を予定していたため，本年度に操業を予定していた福岡市漁協及び糸島漁協所属２支所のイリコ共販量を目的変数とし，上記を説明変数として，昭和59年度から平成17年度のデータを用い総当たり法による重回帰分析を行い，予測値と実測値との比較を行った。

結果及び考察

１．漁獲統計調査

昭和59年度から平成18年度のイリコ共販量の推移を図２に示す。共販は11～３月にかけて行われ，取り扱うイリコのほとんどが，福岡，糸島地区のあぐり網漁獲物の加工品である。平成11年度以降共販量は低迷している。本年度も11月前半には一部の海域でまとまった魚群が見られていたが，盛漁期となる12月以降に海域では魚群がほとんど見られず，ほとんどのまき網船が採算がとれないと判断し操業を控えたため，共販に参加したのは１漁協（１支所）に留まった。

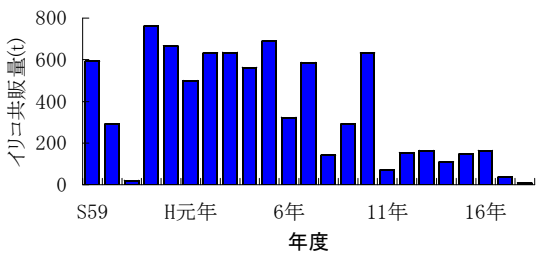


図２　県漁連イリコ共販量の推移

本年度共販量は20年平均との比では10%と極めて低い水準であった。

２．魚群量調査

魚群量調査の結果を図３に，調査日ごとのSa値の推移について表１に示した。10月31日，12月６日に濃密な魚群が福岡湾港付近に見られたが，その他の海域では強い魚群反応は見られなかった。

表１　調査日別Sa値の推移

調査日	合計	平均	最大
H18.10.31	225.6	2.6	88.8
H18.11.6	2.3	0.0	0.4
H18.12.6	100.8	1.5	71.5

３．漁期前の漁獲量推定

重回帰分析の結果，福岡市漁協及び糸島漁協所属２支所のイリコ共販量をY，佐賀沿岸漁業漁獲量をX1，志賀島支所定置網外敵生物漁獲量X2，玄界島沖10m水深10月と11月との差をX3，福岡気象台における９月の平均風速をX4とすると次式の最良回帰式が得られた。なおY,X1,X2の単位はtである。

$$Y = 0.31X1 - 8.9X2 - 36.2X3 + 20.4X4 + 0.26$$

なおこの式の自由度調整済み重相関係数Rの二乗は0.49，分散分析の結果観測された分散比は6.13で，1%で有意とされる5.64を越えていた。説明変数間に多重共線性はなかった。

本年の佐賀沿岸漁業８-10月の漁獲量は318tで基になったデータの平均比44%，玄界島沖10m水温10月と11月の差は3.1℃で91%，福岡気象台における９月平均風速は2.9m/sで105%，志賀島定置網外敵種10月漁獲量は10.6tで186%であり，これらを回帰式に代入し，137tという予測値が得られた。これは過去５年出荷量平均値の190%とやや好漁になることが期待された。

しかしながら，11月後半以降まとまった魚群が見られないという理由で，操業は１支所にとどまり，さらに11月後半以降操業は行われず，共販出荷量は7.3tと振るわなかった。

文　献

１．上田　拓：重回帰分析によるカタクチイワシ漁獲量予測。福岡水海技セ研報,16号63-70(2006)

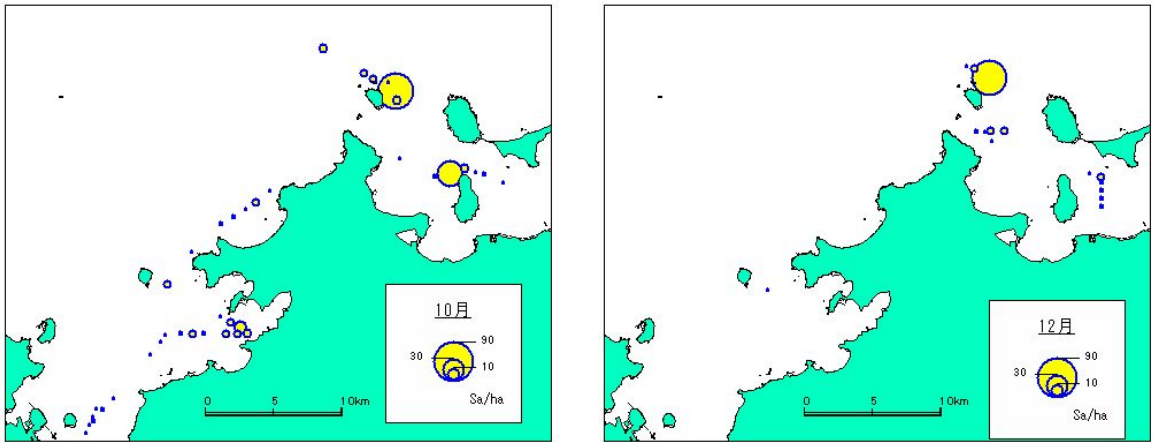


図３　魚群量調査結果（Sa値）

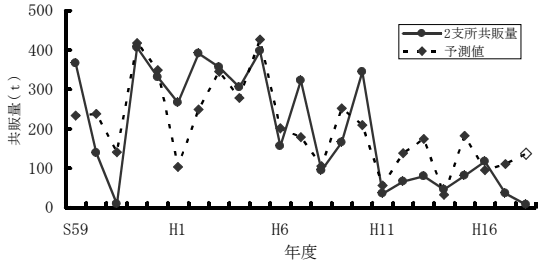


図４　２支所共販量と重回帰による予測値

漁場環境調査指導事業
－響灘周辺開発環境調査－

渡邉　大輔・松井　繁明

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

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６年間の平均値と平成18年度の海域平均値の季節変化を図２～７に示した。

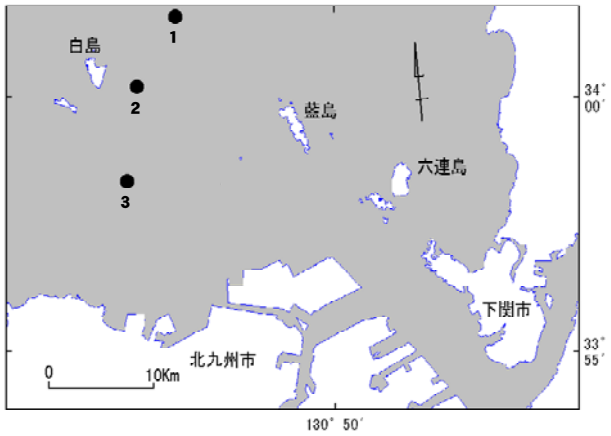


図１　調査定点図

１．季節変化

（１）水温

春季，夏季はやや低め，秋季はやや高め，冬季はかなり高めであった。

（２）塩分

春季はかなり低め，夏季はやや低め，秋季はかなり低め，冬季はやや低めであった。

（３）ＤＯ

春季，夏季はやや高め，秋季はかなり高めで冬季は平年並であった。

（４）ＤＩＮ

春季はやや高め，夏季は平年並み，秋季はやや低め，冬季は平年並であった。

（５）ＤＩＰ

春季，夏季は平年並み，秋季はやや低め，冬季は平年並みであった。

（６）透明度

春季はやや高め，夏季はやや低め，秋季，冬季は平年並であった。

表１　水質調査結果

調査項目	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3
水温（℃）	19.76	19.67	19.70
塩分	33.42	33.46	33.47
ＤＯ(mg/l)	7.91	7.86	7.84
ＤＩＮ(μmol/l)	2.20	1.78	1.09
ＤＩＰ(μmol/l)	0.10	0.08	0.07
透明度(m)	9.95	11.28	10.45

２．水平分布

（１）水温

年平均値は19.67～19.76℃の範囲で，ほぼ一様であった。

（２）塩分

年平均値は33.42～33.47の範囲で,ほぼ一様であった。

（３）ＤＯ

年平均値は7.84～7.91mg/lの範囲で，ほぼ一様であった。

（４）ＤＩＮ

年平均値は1.09～2.20μmol/lの範囲であった。Stn.１は他の地点に比べて高かった。

（５）ＤＩＰ

年平均値は0.07～0.10μmol/lの範囲で，ほぼ一様であった。

（６）透明度

年平均値は9.95～11.28ｍの範囲であった。Stn.１は他の地点に比べて高かった。

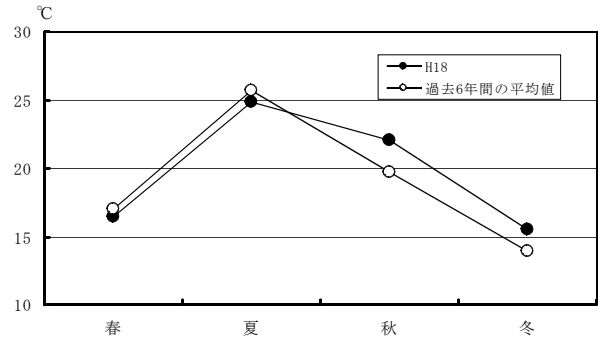


図２　水温の季節変化

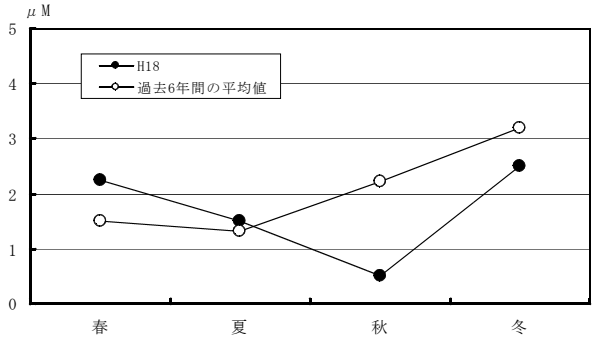


図５　ＤＩＮの季節変化

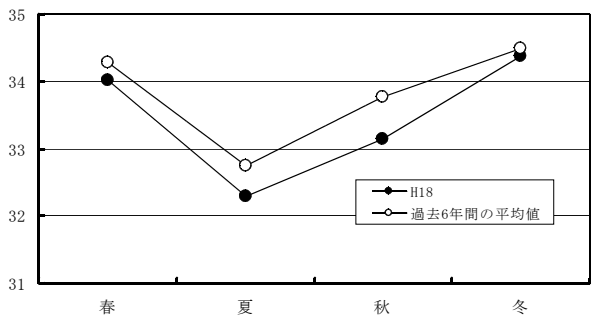


図３　塩分の季節変化

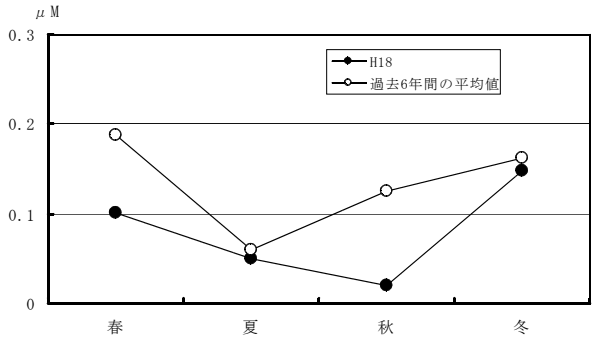


図６　ＤＩＰの季節変化

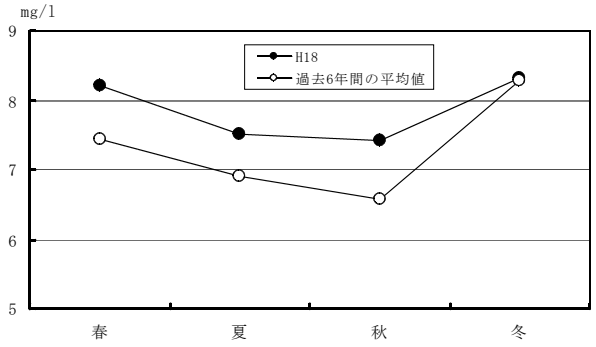


図４　ＤＯの季節変化

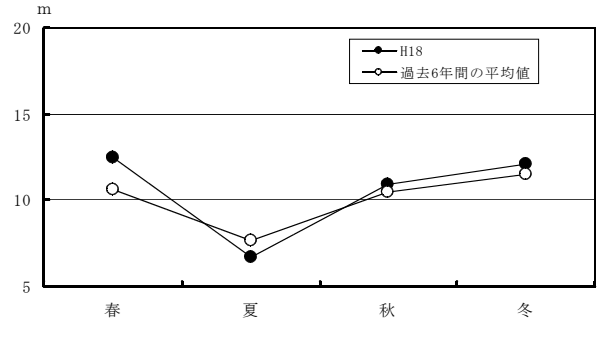


図７　透明度の季節変化

水質監視測定調査事業
（１）筑前海域

渡邉　大輔・松井　繁明

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。

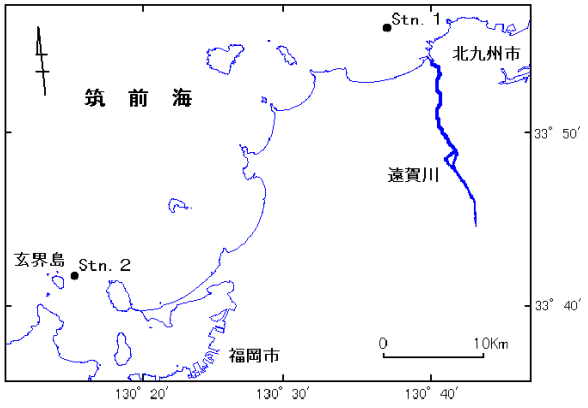


図１　調査点図

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。

表１　平成17年度水質監視調査結果

調査項目	響灘(Stn.1)	玄界灘(Stn.2)
水温(℃)	19.88	19.82
透明度(m)	6.83	7.06
pH	8.16	8.18
Do(mg/l)	7.96	8.35
COD(mg/l)	1.08	1.73
SS(mg/l)	3.26	4.71
TN(mg/l)	0.27	0.23
TP(mg/l)	0.02	0.02

（１）水　温

響灘の平均値は19.9℃，玄界灘の平均値は19.8℃であった。

（２）透明度

響灘の平均値は6.8m，玄界灘は7.0mであった。

（３）ｐＨ

響灘の平均値は8.16，玄界灘は8.18であった。最高値は響灘で8.30，玄界灘で8.30で，最低値は響灘で8.10，玄界灘で8.10であった。

（４）ＤＯ

響灘の平均値は7.96mg/l，玄界灘は8.35mg/lであった。最低値は響灘が7.50mg/l，玄界灘が7.10mg/lであった。

（５）ＣＯＤ

響灘の平均値は0.80mg/l，玄界灘は1.07mg/lであった。最高値は響灘で2.00mg/l，玄界灘4.30mg/lであった。

（６）ＳＳ

響灘の平均値は3.26mg/l，玄界灘は4.71mg/lであった。

（７）ＴＮ

響灘の平均値は0.27mg/l，玄界灘は0.23mg/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。本年度は，Ａ類型の環境基準値を概ね満たしていた。

表２　水質環境基準（海域）

水質類型	A	B	C
利用目的	水産1級 水浴 自然環境保全※2	水産2級 工業用水	環境保全※1
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

※1:国民の生活において不快感を生じない程度

※2:自然探勝等の環境保全

水質監視測定調査事業
(２)唐津湾

渡邉　大輔・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18年４月から平成19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。

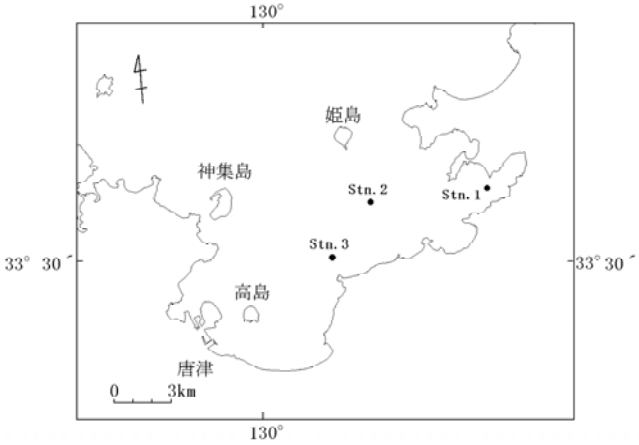


図１　調査地点

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

11.93～28.54℃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.2の３月の底層であった。

(２)塩分

23.63～34.51の範囲で推移した。最高値はStn.2の３

月の底層で，最低値はStn.3の７月の表層であった。

（３）ＤＯ

4.33～12.43mg/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７月の底層であった。

（４）ＣＯＤ

0.12～6.49mg/lの範囲で推移した。最高値はStn.1の12月の表層で，最低値はStn.3の２月の表層であった。

（５）ｐＨ

8.05～8.72の範囲で推移した。最高値はStn.3の３月の表層で，最低値はStn.1の４月から６月の表層であった。

（６）透明度

1.5～15.6ｍの範囲で推移した。最高値はStn.3の１月で，最低値はStn.1の７月であった。

（７）ＴＮ

0.05～0.28mg/lの範囲で推移した。最高値はStn.2の８月から９月の表層で，最低値はStn.2の２月の底層であった。

（８）ＴＰ

0.00～0.03mg/lの範囲で推移した。最高値はStn.1，２月の５ｍ層で，最低値はStn.2の７月の５ｍ層であった。

表３　水質分析結果

項目	Stn.1	Stn.2	Stn.3
水温(℃)	12.3～27.2 (18.0)	11.9～28.5 (18.6)	12.6～28.5 (18.5)
塩分	29.32～34.46 (33.24)	27.48～34.51 (33.57)	23.63～34.46 (33.15)
ＤＯ(mg/l)	4.33～12.43 (7.85)	6.47～10.14 (7.79)	5.30～9.58 (7.81)
ＣＯＤ(mg/l)	0.30～6.49 (1.38)	0.13～3.86 (0.82)	0.12～4.59 (0.91)
ｐＨ	8.05～8.69 (8.21)	8.08～8.41 (8.19)	8.06～8.72 (8.20)
透明度(m)	1.5～9.2 (4.7)	1.2～13.7 (8.1)	1.5～15.6 (6.4)
ＴＮ(mg/l)	0.12～0.27 (0.19)	0.05～0.28 (0.14)	0.09～0.26 (0.16)
ＴＰ(mg/l)	0.01～0.03 (0.02)	0.00～0.03 (0.01)	0.01～0.02 (0.01)

＊カッコ内の数値は平均値

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。

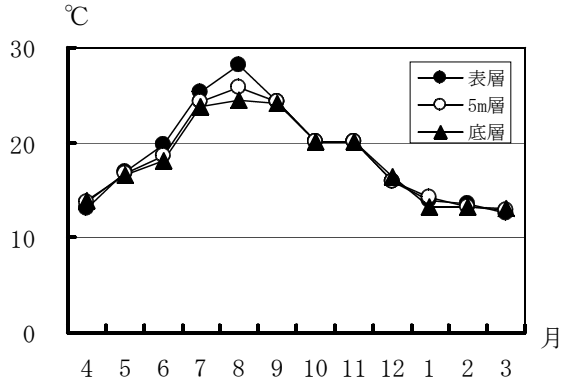


図２　水温の変化

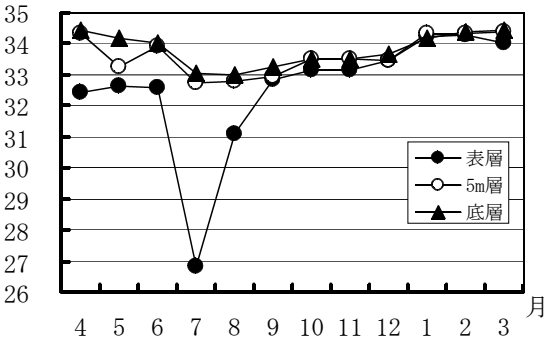


図３　塩分の変化

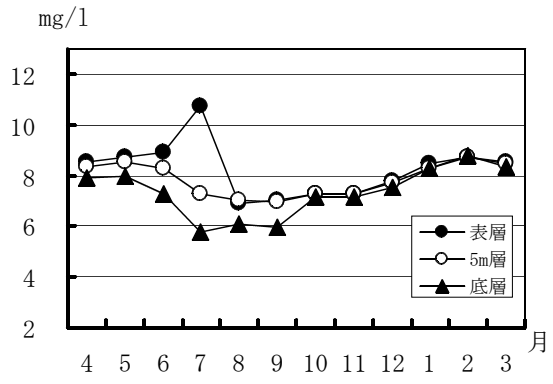


図４　ＤＯの変化

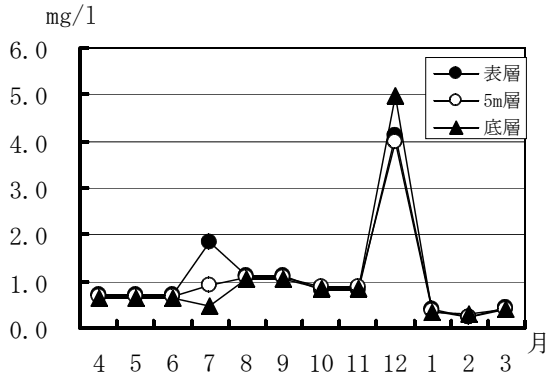


図５　ＣＯＤの変化

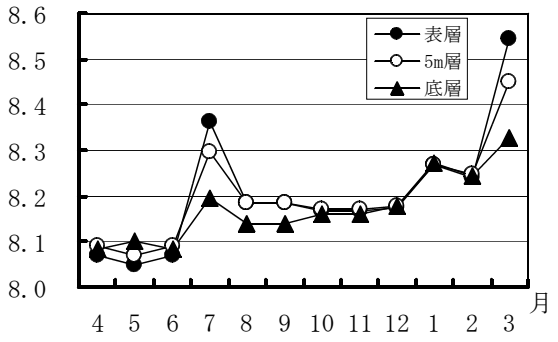


図６　ｐＨの変化

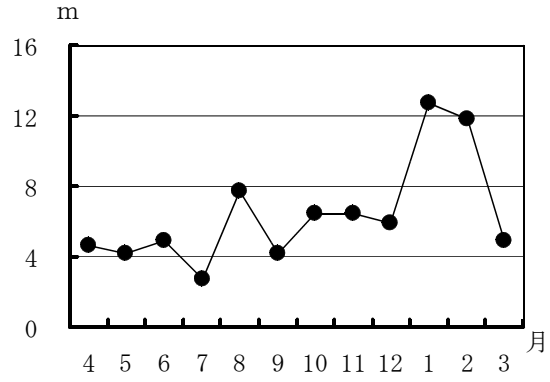


図７　透明度の変化

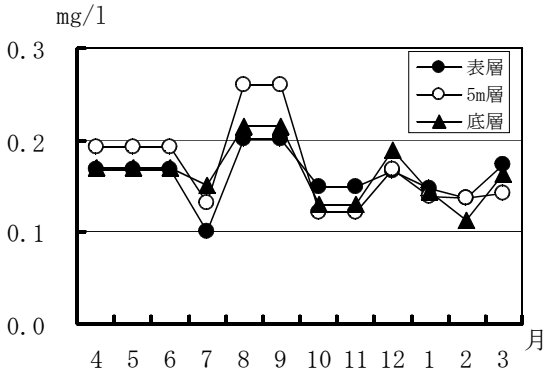


図８　ＴＮの変化

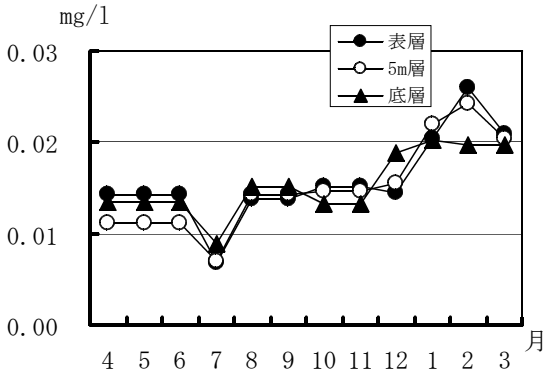


図９　ＴＰの変化

博多湾底質改善試験

渡辺大輔　松井繁明　内田秀和

博多湾は筑前海域の重要な漁場であるだけでなく稚仔魚の育成場としても大きな役割を果たしている。しかし，近年赤潮や夏場の貧酸素水塊の発生等，年々海況は悪化する傾向が懸念されている。そこで，博多湾の環境改善のため，漁具を用いた海底耕耘実験を行い，耕耘適地や期間，頻度，手法等の検討を行い，その効果を検証するとともに，漁業者による取り組みとしての可能性を検討する。

方　法

耕耘区において，耕うん前後における水質，底質，底生生物及び水生生物の調査を行い，海底耕うんによる底質改善効果の検証を行った。耕耘，効果調査は，６月から９月に実施した。水質調査はアレック社製ｸﾛﾛﾃｯｸ（PDK-201，AAQ1183）により水温，塩分，溶存酸素について測定した。底質はスミスマッキンタイヤ式採泥器により各調査点（図１）について採泥を行い，全硫化物，強熱減量の分析を行った。

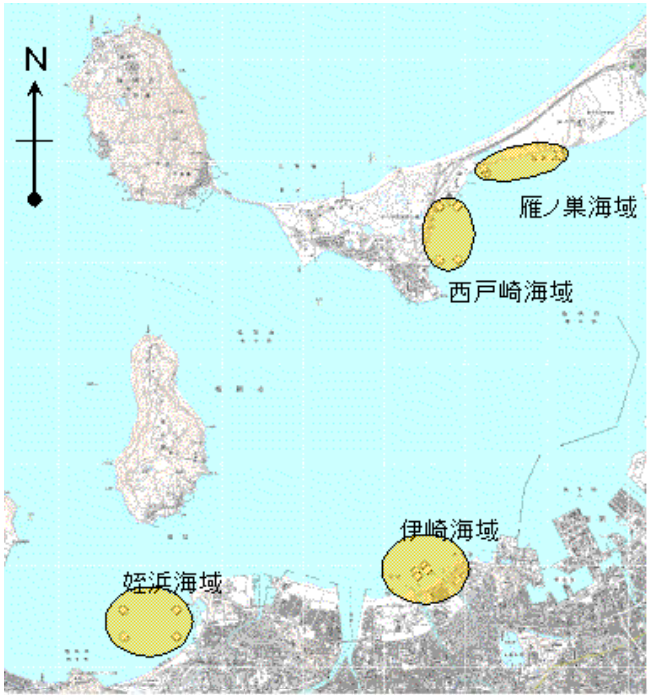


図１　調査図

結　果

１．水質調査

(1)　水温

水温は10.13～30.36℃の範囲であり，最低は１月９日，最高は８月25日の調査において観測された。６月及び８月の調査では，表底層の水温差が１℃以上となり，水温躍層が形成されていた。

耕耘を行った前後で測定した水温は，６月，７月，８月，９月とも，顕著な変動傾向が認められなかった。

(2)　塩分

塩分は19.33～33.85の範囲であり，最低は６月27日の表層，最高は３月９日の調査において観測された。６月27日，７月，８月の調査では，表底層の差が５以上の定点があり，河川水の表層水への影響が認められた。

耕耘を行った前後で測定した塩分は，６月，７月，８月，９月とも，顕著な変動傾向が認められなかった。

(3)　溶存酸素

溶存酸素は0.92～16.30mg/lの範囲であり，最低は６月27日の底層，最高は同日の表層の調査で観測された。６月，７月，８月，９月の調査では，底層で4mg/l以下の定点があり，低酸素状態となっていた。

耕耘を行った前後で測定した溶存酸素は，６月，７月，８月，９月とも，顕著な変動傾向が認められなかった。

(4)　窒素

溶解性窒素は0.22～51.95μmol/lの範囲であり，最低は８月26日，最高は７月25日の調査で観測された。

耕耘を行った前後で測定した溶存性窒素は，６月21日（耕耘前）から６月27日（耕耘後）にかけて，すべての定点で増加傾向が認められた。ただし，これはこの期間（６月22日～26日）に合計236.5mmの降水があった（気象庁データより。地点名「福岡」）ことが影響しているものと考えられた。

(5)　リン

溶解性リンは0.00～2.43μmol/lの範囲であり，最低は３月９日，最高は７月
25日の調査で観測された。

耕耘を行った前後で測定した溶存性リンは，６月，７月，８月，９月とも，顕著な変動傾向が認められなかった。

２．底質調査

(1)　全硫化物

全硫化物の経月変化を図２に示す。硫化水素の値は調査点でのバラツキが大きく平均値から全体的な傾向をみると8月が最も高く0.26mg/gdryで9月にかけて生物に影響を与える値0.2mg/gdryを上回った。12月にかけて減少し最低値0.012mg/gdryを示し，11月～3月のいずれの月も0.1mg/lを下回った。

耕耘前後の変化をみると姪浜では6月のStn.6，7月のStn.3,4,6，8月のStn.3,4,5，9月のStn.1,2,3で耕耘後に硫化水素濃度の減少がみられたが，8月のStn.6,7等耕耘後に硫化水素濃度が増加している調査点もあり，今回の結果では耕耘することで底質に酸素を供給し硫化水素の減少に効果があることを明確にすることができなかった。これは，調査区域内の底質が粗い砂質～シルト質まで広い範囲で分布し一定でないこと（中央粒径値Mdφで1～4以上），ベントスが比較的多く，生物の分解による影響があること，耕耘の掛り方が一定でないこと，採泥点を前後で固定することが困難なこと等が原因として考えられる。9月の耕耘の後に3月まで継続して測定した結果をみると，いずれの試験区も減少傾向を示している。9月の耕耘直後の結果からはStn.1では耕耘後に減少傾向がみられたが，Stn.4,7では逆に増加するなど明確な減少傾向はみられていない。しかし，全体の硫化水素の傾向が12月に最も減少し1,3月に増加する傾向を示しているにもかかわらず今回の調査で減少傾向が継続していることから底質改善に耕耘が何らかの影響を与えていると考えられる。

伊崎の耕耘前後の傾向をみると調査期間を通じてStn.8では耕耘後に硫化水素濃度が増加する傾向がみられた。これに対してStn.9では9月の調査で耕耘後に増加する傾向がみられたが6,7,8月の調査では減少する傾向がみられた。伊崎の地先は過去に覆砂をした場所で，現在は粒度の粗い砂が厚い浮泥に覆われており，底質環境が悪化している。特にStn.8では中央粒径値Mdφ4以上とシルト化が進んでいる。Stn.9は中央粒径値Mdφが0.6～4以上と変化が激しく，浮泥が厚く堆積している場所と覆砂した底質がバッチ状に露出している場所があると考えられる。こうした底質条件が調査点によりに差を生じ，Stn.8で耕耘による硫化水素の減少を明確にできなかった理由であると考える。また，今回使用した耕耘器具（桁網）では底質に入る爪の深さも限られるため深いシルト質に覆われた場所では効果が限られると考えられる。

西戸崎も耕耘前後で大きな変化は見られなかった。西戸崎は耕耘可能な範囲が極めて狭く十分な耕耘ができなかった。また，海藻が繁茂しており，底質に分解過程の海藻が多く含まれ硫化物は高めで推移している。こうしたことが底質の変化に影響を与えていると
考える。

(2)　強熱減量

強熱減量の経月変化を図３に示す。強熱減量は12月にわずかに減少がみられたが調査期間を通じてほとんど差は無かった。姪浜の耕耘前後の傾向を見ると調査期間を通じてすべての調査点で耕耘の前後で大きな差は見られ

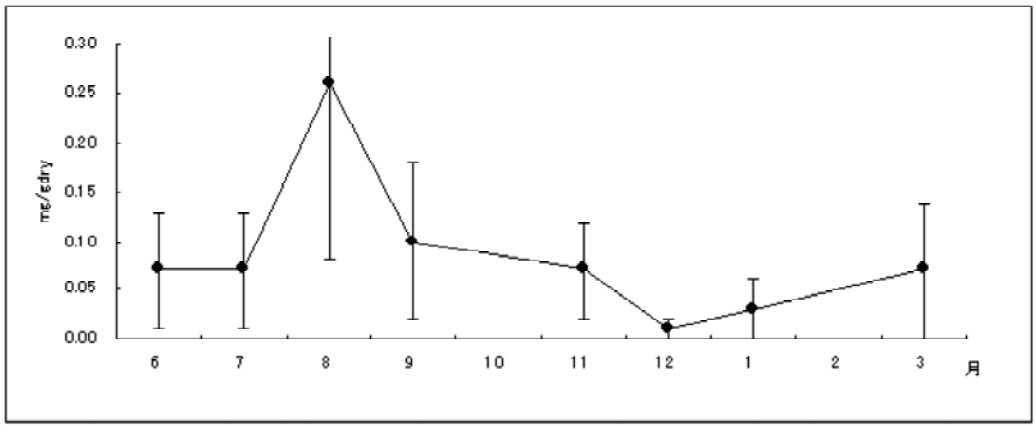


図２　全硫化物の経月変化

ず，耕耘による強熱減量の増減少効果は明らかにできなかった。伊崎の強熱減量はStn.8に比較してStn.9が低いもののStn.8で6，8，9月，Stn.9で7,8,9月に耕耘後に上昇する傾向がみられた。伊崎の調査点は厚いシルト質の浮泥に覆われており耕耘により底質上面を覆っていたシルト質が攪拌され，分解がすすんだ底質の有機物が露呈したと考えられる。西戸崎も耕耘前後で強熱減量の差は無かった。西戸崎の強熱減量はいずれの調査点も10%以上と高くこれは海藻等の有機物が底質に多く混入していたためと考えられる。

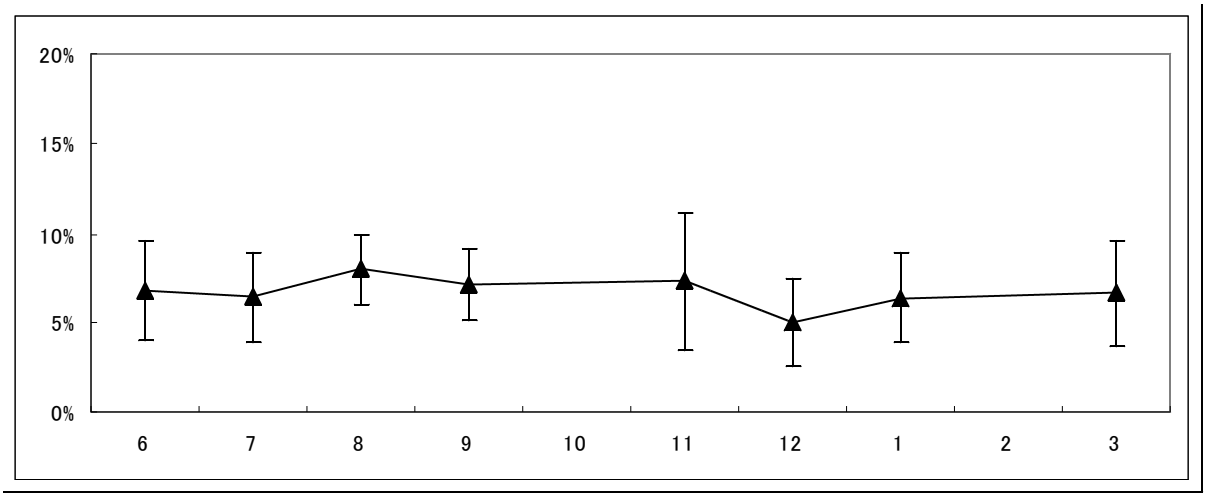


図３　強熱減量の経月変化

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

寺井　千尋・内田　秀和

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,当研究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。

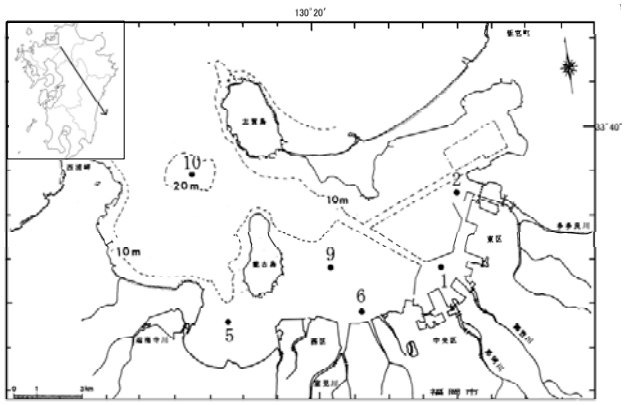
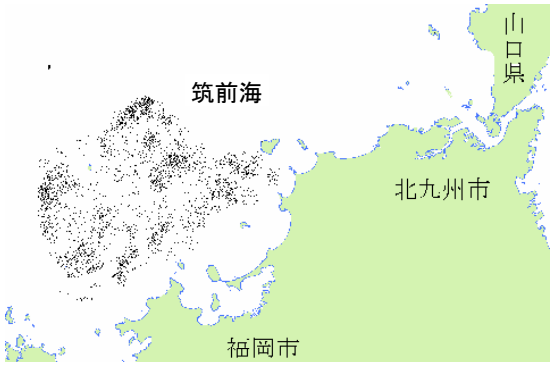


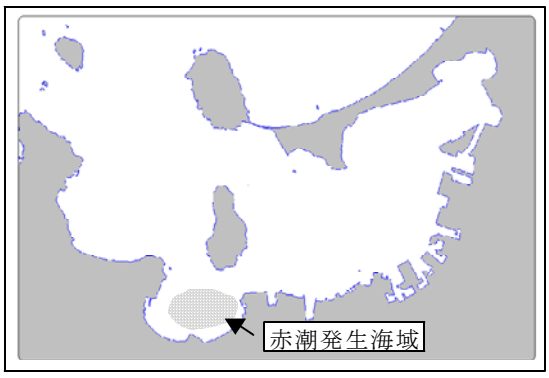
図1　福岡湾における調査点

表1　筑前海域における赤潮発生状況

番号	発生時期	発生海域	構成種	最高細胞密度(Cells/ml)	漁業被害
1	6/5～6/12	筑前海西部海域	*Noctiluca scintillans*	200	無
2	6/21～6/27	今津湾海域(福岡湾)	*Prorocentrum triestinum*	10,060	無
3	6/29～	福岡湾全域	*Skeletonema sp.* *Leptocyindrus sp.* *Chaetoceros sp.* その他の珪藻類 *Prorocentrum triestinum*	25,240 11,800 1,710 740 14,090	無
4	7/11～7/31	福岡湾東部海域	*Skeletonema sp.* *Chaetoceros sp.* その他の珪藻	47,110 2,020 1,200	無
5	7/18～7/26	関門北九州海域	*Karenia　mikimotoi*	43,100	有
6	3/7～	福岡湾西部～湾口海域	*Gephyrocapsa　oceanica*	21,190	無

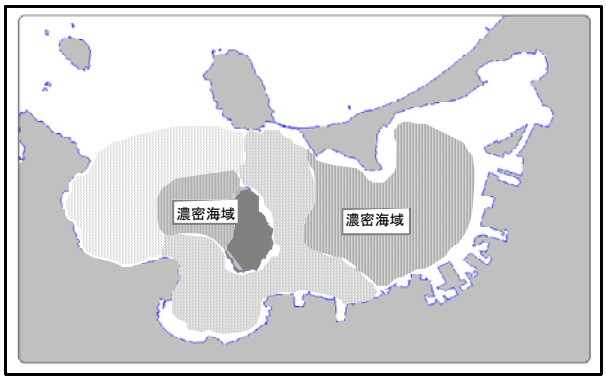


Noctiluca scintillans
(筑前海：6/5～6/12)



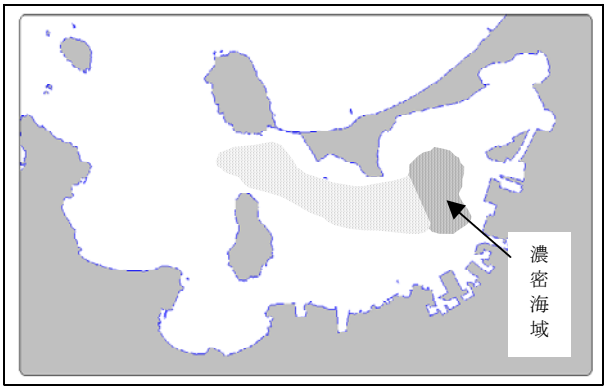
Prorocentrum triestinum
(福岡湾：6/21～6/27)

図2-1　赤潮発生状況



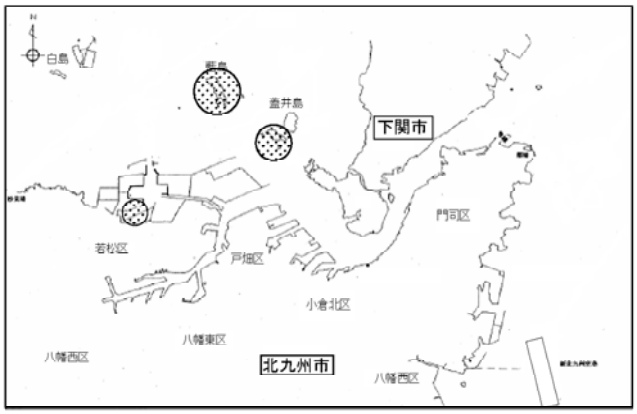
Skeletonema sp.Leptocyindrus sp.Chaetoceros sp. 及びその他の珪藻並びに *Prorocentrum triestinum* との複合赤潮

（福岡湾：6/29～）



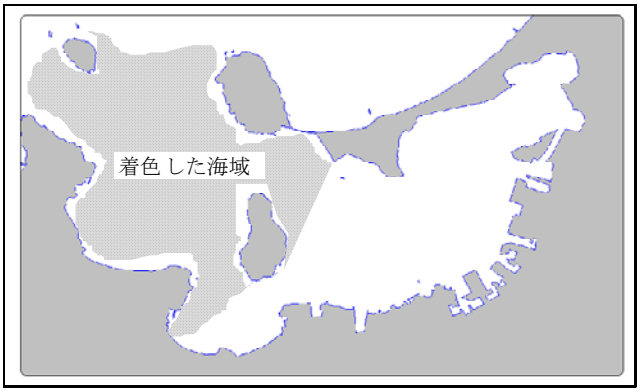
*Skeletonema sp.Chaetoceros sp.*及びその他の珪藻との複合赤潮

（福岡湾:7/11～7/31）



Karenia mikimotoi

（関門北九州海域:7/18～7/26）



Gephyrocapsa oceanica

（福岡湾：3/7～）

図2-2　赤潮発生状況

調査項目は気象，海象，水温，塩分，DO，DIN，PO_4-P等で，採水層は表層，５m及び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[1,2]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

筑前海区における赤潮の発生状況等を，表１，図2-1，図2-2に示した。

平成18年度の赤潮発生件数は，６件であった。そのうち，外海部の筑前海西部海域と関門北九州海域で，渦鞭毛藻類による赤潮が２件発生した。関門北九州海域では，*Karenia mikimotoi*（以下，*K.mikimotoi* という）により漁業被害があった。一般的に *K.mikimotoi* は，流れの弱い内湾の中層域で，増殖し赤潮を形成する。響灘の関門北九州海域の赤潮発生海域は，漁港等を除き潮流が強いため，同種が初期発生し，増殖して大規模な赤潮を形成しがたい海域と思われた。しかし，関門北九州海域における同種の赤潮はS60，H12，H18年に発生しており，いずれの発生年も同海域で赤潮となる少し前に，隣接する周防灘で大規模に同種の赤潮が発生しており，周防灘海域での赤潮の一部が移流増殖したものによるものではないかと考えられた。[3]　残りの４件は，すべて福岡湾で発生したもので，その構成種は渦鞭毛藻類が１件，渦鞭毛藻類と珪藻類の複合が１件，珪藻類が１件，H16年に初出現したハプト藻類の円石藻(*Gephyrocapsa oceanica*)の１件，計４件で，いずれも漁業被害はなかった。

福岡湾では，一昨年に赤潮を形成し漁業被害をもたらした *Heterocapusa circularisquama* 及び *K.mikimotoi* の出現

を確認したが，いずれも赤潮の形成や漁業被害を与える細胞数まで増殖しなかった。本年も去年と同様に，７月中旬から珪藻類が長期間卓越した年であった。

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月は高め，９月は平年並み，10，11月はかなり高め，12月は高めで推移した。１月は高め，２，３月はかなり高めであった。

降水量：４月はかなり多く，５月も多く，６月は平年並，７月は下旬に雨がかなり多く，８，９月も多かった。10月は少なく，11月は平年より多く，12～３月は平年より少なかった。

全天日射量：４月は平年並み，５月はかなり少なく，６月は平年並，７月は少なく，８月は多かった。９月は平年並み，10月は多く，11，12，１月は平年並みないしやや多め，２，３月は多めで推移した。

３．水質

福岡湾における６定点の平均した水温，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。

水温：表層は，４，６月が平年並み，５，７月が平年よりやや低め，８月が平年より高め，９，10，11月が平年並み，12月が平年よりやや高め，１月が平年並み，２月

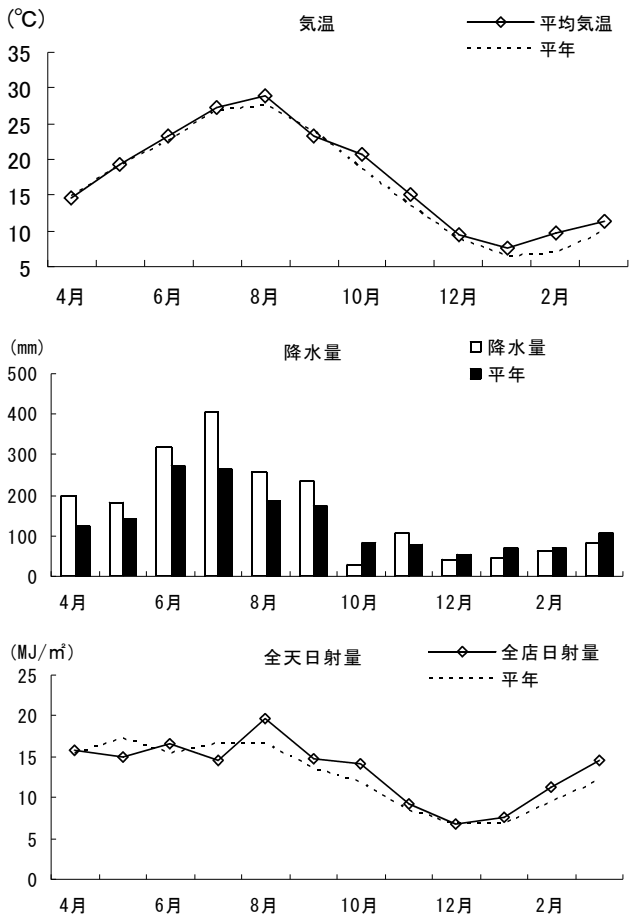


図３　福岡市における気温,降水量及び全天日射量

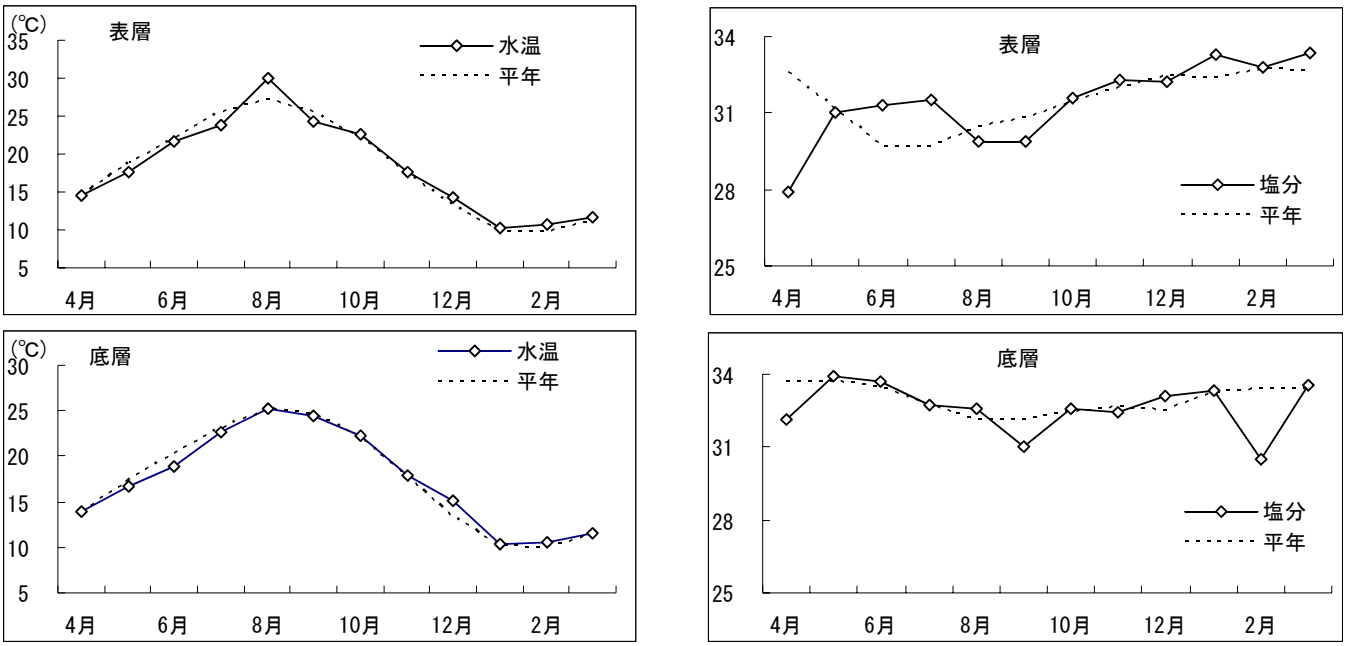


図４　福岡湾における水温，実用塩分の推移

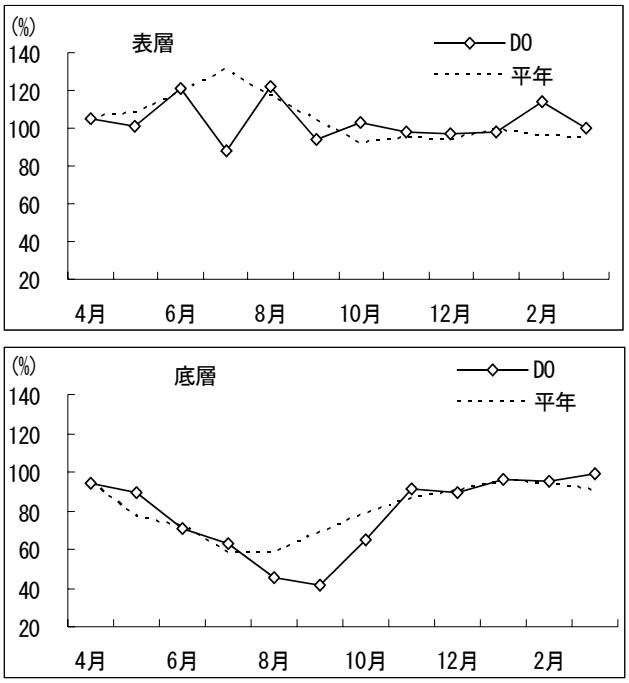


図５　福岡湾におけるDOの推移

がやや高めで，３月は平年並みで推移した。底層は４，５月が平年並み，６月はやや低め，７～11月が平年並み12月はやや低め，１～３月は平年並みで推移した

実用塩分：表層は，４月が平年よりはなはだ低め，５，６月が平年並み，７月は下旬まで降雨量が少なかったためやや高めで，８～12月は平年並み，１，３月がやや高めで，２月は平年並みであった。底層は，４月が平年よりはなはだ低め，５～１月が平年並ないしやや低め，２月がはなはだ低め，３月が平年並で推移した。

DO：表層は，７月に低め，２月にはなはだ高めであった他は，ほぼ平年並みで推移した。底層は５月が平年よりやや高めの他，４，６，７月が平年並み，８月が平年よりはなはだ低め，９月も低めで推移し，10～２月が平年並で，３月は,やや高めで推移した。

DIN：表層は，５月の平年より高め以外，４～９月は，ほぼ平年並み，10，11月が平年よりやや低め，12月は平年より高め，１月は平年並み，２月が平年より高め，３月は低めで推移した。底層は，表層同様に５月が平年より高め，４，６，７～11月がほぼ平年並，12月が平年よりやや高めであった他は，平年並みで推移した。

PO_4-P：表層は，７月が平年よりやや高めだった以外は，ほぼ平年並みもしくは低めで推移し，特に２月は検出限界に近かった。底層も表層と同様に平年並みもしくは低めで推移し，２月は検出限界に近かった。

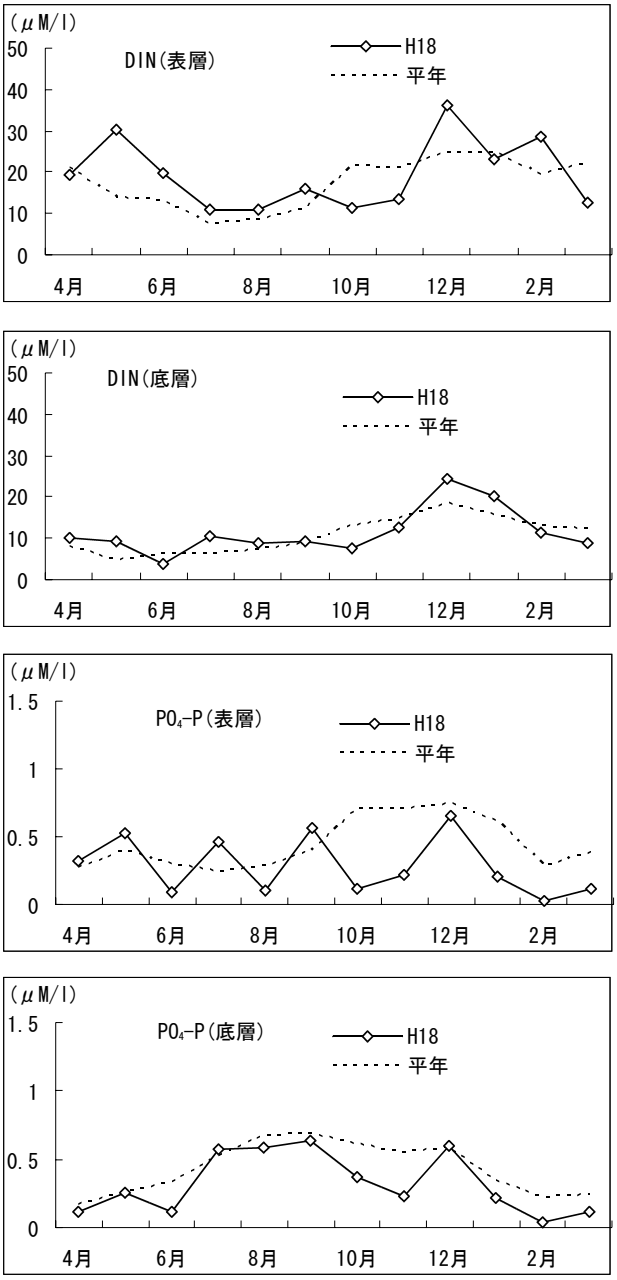


図６　福岡湾におけるDIN，PO_4-Pの推移

文　献

1)　福岡管区気象台(2006)福岡県気象月報

2)　福岡管区気象台(2007)福岡県気象月報

3) 寺井千尋：関門北九州海域で発生した *Karenia mikimotoi* の赤潮　福岡県水技セ研報　第16号　2006

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

渡邉　大輔・内田　秀和・寺井　千尋・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。

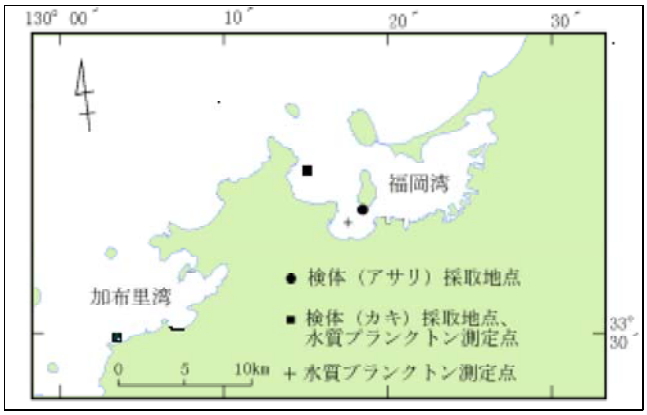


図１　貝毒モニタリング調査点

２.調査回数

調査はアサリについては４回,マガキについては１４回実施した。

３.調査項目及び調査方法

（１）貝毒調査

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

福岡湾アサリ漁場の沖合海域で水温,塩分を,唐津湾では福岡県関係漁協のカキ養殖場における水温を調査した。

（３）プランクトン調査

貝毒調査と同時に表層と５m層を２ ℓ採水し，そのうち，１ ℓを20㎖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

水質調査の結果を図２，３に，プランクトン調査の結果を表２に示した。

水温は，表層で10.23～30.63℃，５ｍ層で10.27～25.74℃の範囲で推移した。

塩分は，表層で28.58～33.82，５ｍ層で32.13～34.07の範囲で推移した。

アサリおよびマガキ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。

麻痺性貝毒については，今年度湾内においては麻痺性貝毒原因とされているAlexandrium属プランクトンの出現が見られなかったこと，また，麻痺性貝毒原因種の*Gymnodinium catenatum*の出現もなかったことが理由と考えら

れる。

一方，下痢性貝毒の原因種とされている*D. acuminata*が確認されているが，下痢性貝毒は検出されなかった。

表 1　　貝毒検査結果

生産水域	種類	採集月日	試料	殻長(アサリ)		試料総むき	検査月日	麻痺性貝毒 (MU/g)	下痢性貝毒 (MU/g)	出荷の規制
				殻高(カキ)	(mm)	身重量g				の有無
			体数	最大	最小			可食部全体	可食部全体	
福岡湾	アサリ	3月6日	353	4.1	3.0	611	3月6日	検出せず	検出せず	無
(能古島)		3月20日	343	4.1	3.0	750	3月20日	検出せず	検出せず	無
福岡湾	マガキ	10月19日	35	12.7	7.2	384	10月19日	検出せず	ー	無
(唐泊)		10月27日	25	11.3	8.27	423	10月27日	検出せず	ー	無
		11月9日	16	15.4	8.3	390	11月9日	検出せず	ー	無
		12月12日	30	12.4	7.9	501	12月12日	検出せず	ー	無
唐津湾	マガキ	10月12日	35	11.0	6.5	381	10月12日	検出せず	ー	無
(福吉)		10月31日	30	14.1	9.7	419	10月31日	検出せず	ー	無
		11月7日	30	11.0	9.5	397	11月7日	検出せず	ー	無
		11月14日	21	12.6	10.6	384	11月14日	検出せず	ー	無
		11月21日	35	12.1	8.5	384	11月21日	検出せず	ー	無
		11月28日	40	11.7	9.1	393	11月28日	検出せず	ー	無
		12月5日	30	13.0	8.9	405	12月5日	検出せず	ー	無
		12月12日	40	10.1	10.0	403	12月12日	検出せず	ー	無
		12月19日	30	12.2	8.9	412	12月19日	検出せず	ー	無
		1月16日	26	11.4	9.9	390	1月16日	検出せず	ー	無

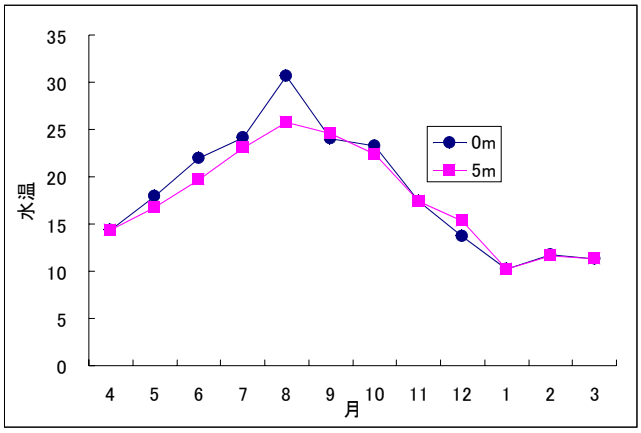


図２　福岡湾の塩分推移

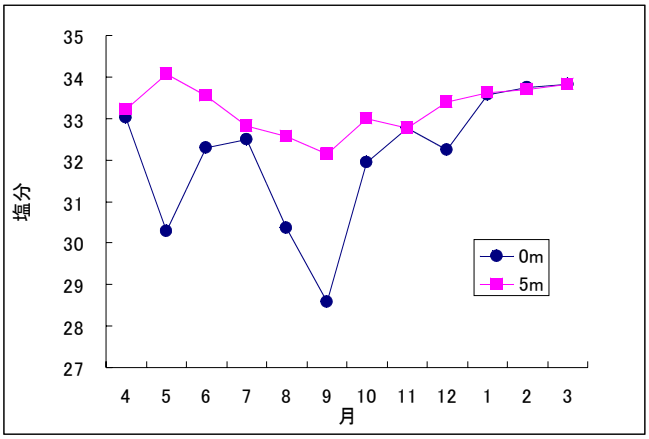


図３　福岡湾の水温推移

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)		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		麻痺性	下痢性
4月11日	ND	*D.acuminata(1)*	10月12日	ND	*D.acuminata(37)*
5月17日	ND		11月15日	ND	
6月7日	ND		12月12日	ND	*D.acuminata(70)*
7月11日	ND		1月10日	ND	
8月10日	ND		2月9日	ND	*D.acuminata(36)*
9月14日	ND		3月8日	ND	

（２）唐津湾

唐津湾糸島地先において，平成12年12月に発生した *G. catenatum* は，養殖カキの毒化を引き起こした。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のでカキ養殖期間に本種を中心に調査を実施した。調査地点を図４に，調査地点を代表して，福吉漁場における水温の推移を図５に，*G. catenatum*の細胞密度と貝毒量の推移を図６に示した。

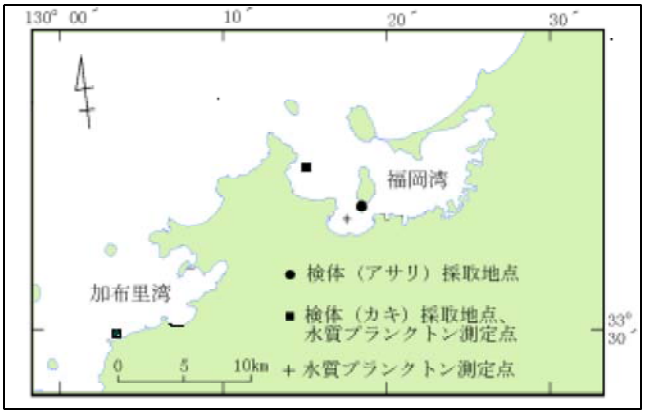


図４　唐津湾貝毒プランクトン調査地点

水温は，調査期間において，11.1～22.1℃の範囲であった。

*G. catenatum*の遊泳細胞は10月下旬から確認され，本県が定めた警戒水準である50cells/lを大幅に越える464細胞が10月12日に確認されたが，貝毒は検出されなかった。

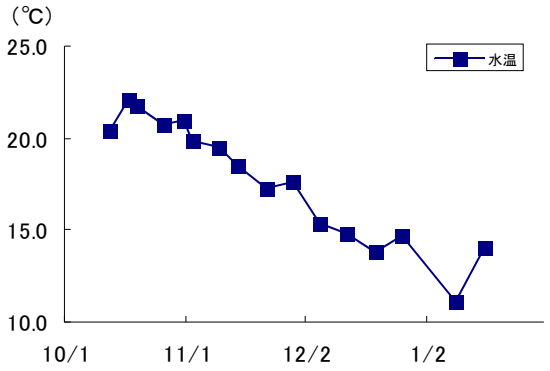


図５　福吉漁場の水温推移

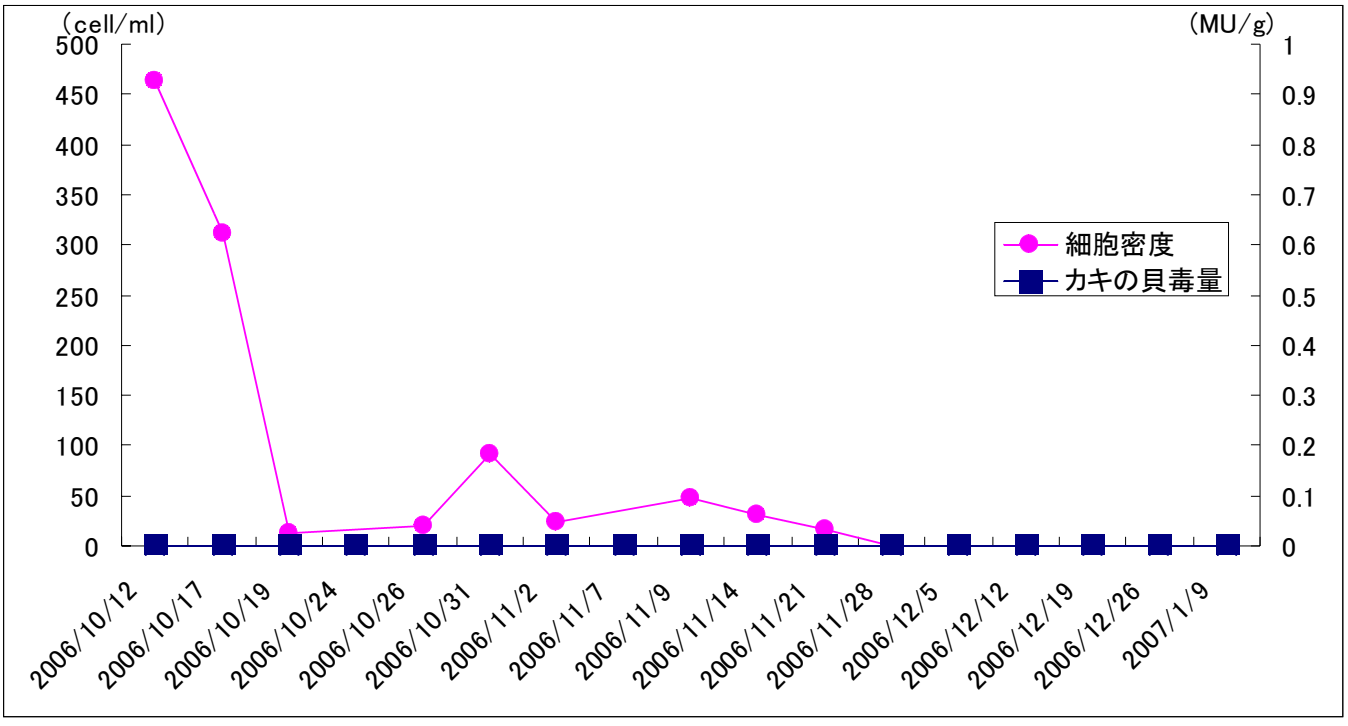


図６　*G. catenatum*の細胞密度と貝毒量の推移

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－

渡邉　大輔・内田　秀和・寺井　千尋・松井　繁明

筑前海の沿岸漁場環境保全のため，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

平成18年４月から平成19年３月のうち，４月，５月，６月，８月，10月，２月，３月の各月上旬に調査を実施した。

（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

表１～２に示すような役割分担・方法で，調査・分析を行った。

（４）分析項目及び分析方法

分析項目及び分析方法は以下のとおりである。

１）水温　投げ込み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　投げ込み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　ＤＯメーターによる測定

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

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，現地調査により実測した。

２）調査定点

藻場調査は図２に示すＡ～Ｅの５定点で行った。

３）藻場調査月日

平成18年８月25日

表１　平成18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18年４月～平成19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18年度調査・分析担当者

氏　名	業務内容
渡邉　大輔	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
寺井　千尋	現場観測
松井　繁明	現場観測

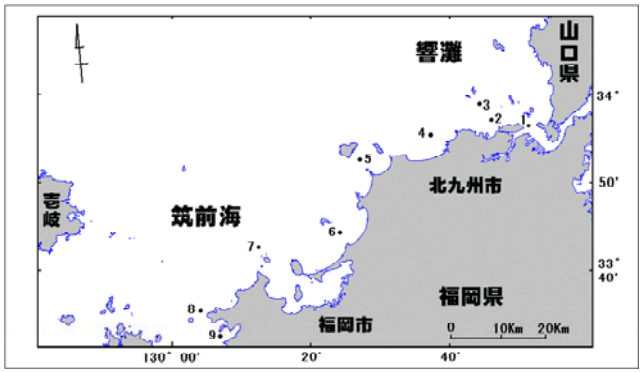


図１　水質調査定点

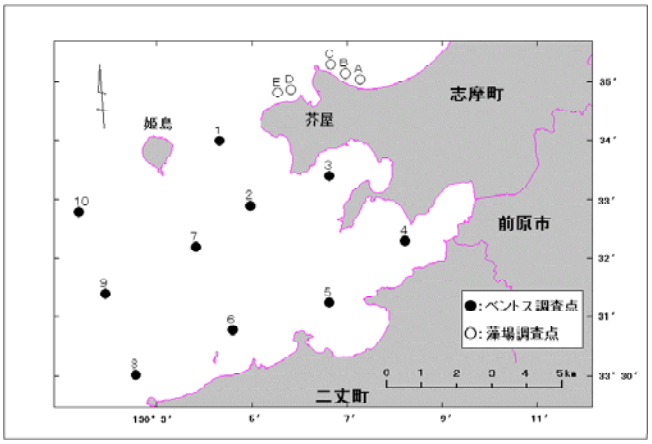


図２　藻場・ベントス調査点

4）調査分析項目

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。

（2）底生動物調査

1）調査方法

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。採集した底泥の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。また，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。

2）調査定点

底生動物調査は，図２に示す10定点で行った。

3）調査年月日

第１回　　平成18年５月30日

第２回　　平成18年９月12日

4）調査分析項目

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。また，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18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３に示した。

表３　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18年４月６，７日	９／９	100
〃　５月15，16日	９／９	100
〃　６月１，２日	９／９	100
〃　８月８，９日	９／９	100
〃　10月16,17日	９／９	100
平成19年２月21,22日	９／９	100
〃　３月13,14日	９／９	100

（2）調査結果

1）筑前海における平成18年度の水質環境

Stn.１～９の平均値と過去９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図３～７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，ｐＨは表層平均値を，を用いた。

①水温

水温は13.07℃（３月）～26.24℃（８月）の範囲であった。４月から５月はやや低め，６月はかなり低め，８月はやや高め，10月は著しく低め，２月はかなり高め，３月は平年並みで推移した。

②塩分

塩分は32.77（８月）～34.42（３月）の範囲であった。５月はかなり低め，６月はやや低め，２月はやや低め，その他の月は平年並みで推移した。

③ＤＯ

ＤＯは6.36mg/l（８月）～9.60mg/l（３月）の範囲であった。４月はやや高め，５月はかなり高め，

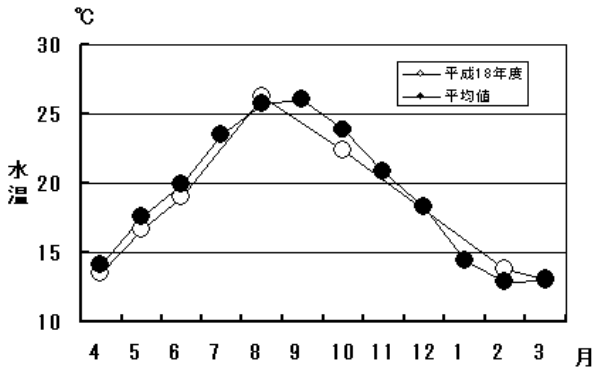


図３　水温の変化

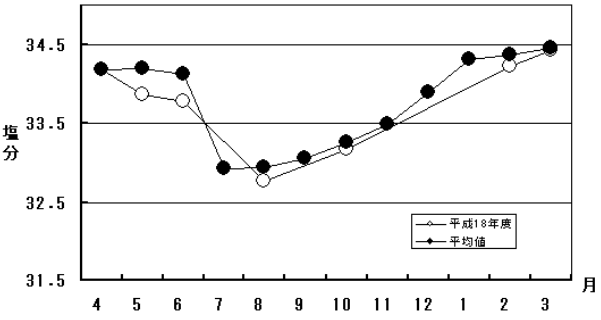


図４　塩分の変化

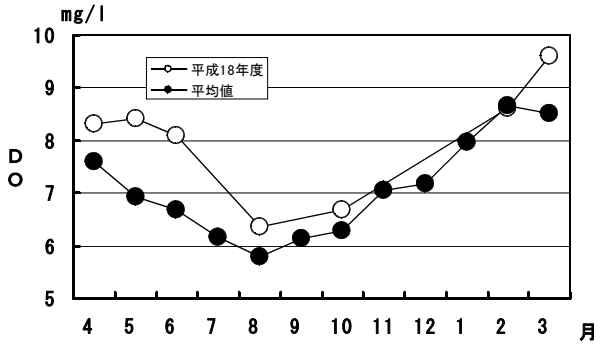


図５　底層ＤＯの変化

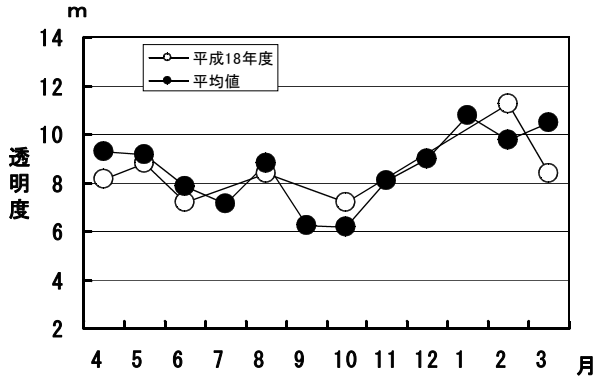


図６　透明度の変化

６月はやや高め，10月はやや高め，３月はやや高め，その他の月は平年並みで推移した。

④透明度

透明度は7.19m（10月）～11.26m（２月）の範囲であった。10月，２月はやや高め，その他の月は平年並みで推移した。

⑤ｐＨ

ｐＨは8.06（10月）～8.24（８月）の範囲であった。10月はやや低め，２月はかなり高め，その他の月は平年並みで推移した。

２)平成18年度の筑前海における漁場特性

マアジ，マサバ，ウルメイワシシ，カタクチイワシ，ヒラマサは不漁であった。一方，マイワシ，ケンサキイカは好漁であった。

沿岸部においてP04-Pの濃度が低い傾向を示し，博多湾ではワカメ養殖に支障をきたした。

３月８日より*Gephyrocapsa oceanica*による赤潮が発生し，海中の透明度が低下したためアワビ，サザエなどの採取に影響がでた。

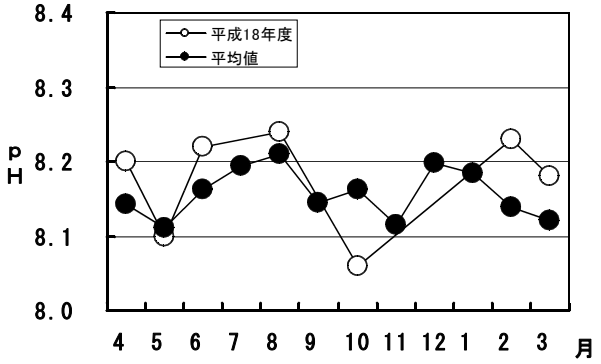


図７　表層Phの変化

２．生物モニタリング調査

（１)藻場調査

それぞれの調査地点における生育密度評価は密生～点生と，昨年度の評価と同程度であった。種類としては，主にアラメ，クロメ，ジョロモクなどが当海域では見られ，アラメ，クロメは全調査点で確認された。その他見られた海藻類は，イソモク，アカモク，トゲモク，ヤナギモク，ヒジキ，ワカメ，マメタワラ，ホンダワラ，エンドウモク，ノコギリモク，ヨレモク，フクロノリ，ヘラヤハズ，サキブトミル，アミジグサ，ユカリ，ウミウチワ等であった。

（２)底生動物調査

１)底質

底質は，砂質，砂泥質あるいは泥質であり，２回の調査とも臭いは観察されなかった。底質の色はオリーブ褐色から灰色であった。６月期の底質の中央粒径値，ＣＯＤ，全硫化物，強熱減量の結果を表４に，９月期の結果を表５に示した。

２)底生動物

６月および10月における体重１ｇ未満のマクロベントスの分布を図７～８に，汚染指標種の出現状況を図９～10に示した。

すべての調査点においてマクロベントスの生息がみられた。出現したマクロベントスは６月，９月ともに甲殻類，貝類，多毛類などであった。汚染指標種は６月に７地点で出現した。10月には５地点において出現した。なお，出現種類数と多様度を表６に，主要出現種を表７に示した。

表４　６月期底質分析結果

調査点	中央粒径値 (Φ)	ＣＯＤ (mg/l)	全硫化物 (mg/l)	強熱減量 (%)
Stn. 1	0.20	1.0	0.00	4.88
Stn. 2	0.77	1.2	0.00	3.11
Stn. 3	3.52	10.4	0.01	16.30
Stn. 4	3.23	12.6	0.02	17.11
Stn. 5	2.68	4.1	0.01	7.48
Stn. 6	0.37	1.1	0.00	1.55
Stn. 7	3.09	6.0	0.02	16.23
Stn. 8	-0.88	1.2	0.00	1.71
Stn. 9	2.98	6.2	0.00	12.19
Stn. 10	3.07	6.6	0.01	14.93
平均	1.98	5.0	0.01	9.57

表５　９月期底質分析結果

調査点	中央粒径値 (Φ)	ＣＯＤ (mg/l)	全硫化物 (mg/l)	強熱減量 (%)
Stn. 1	0.09	4.4	0.01	6.72
Stn. 2	1.05	1.0	0.00	5.10
Stn. 3	3.37	7.8	0.02	17.14
Stn. 4	4.28	15.2	0.05	17.18
Stn. 5	3.36	5.9	0.00	7.23
Stn. 6	0.16	1.0	0.00	2.44
Stn. 7	3.11	5.4	0.00	16.57
Stn. 8	1.22	0.6	0.00	2.18
Stn. 9	-1.36	2.5	0.00	4.66
Stn. 10	3.02	5.4	0.00	14.04
平均	1.83	4.9	0.01	9.33

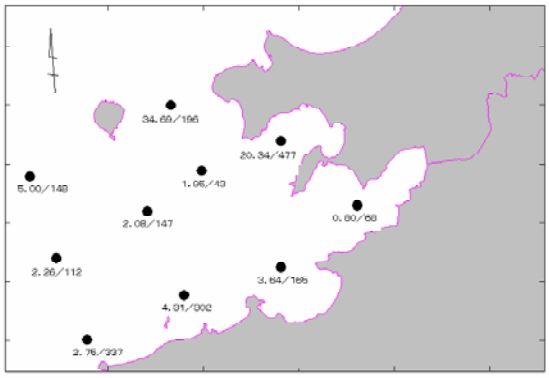


図８　マクロベントスの分布（６月，湿重量/個体数）

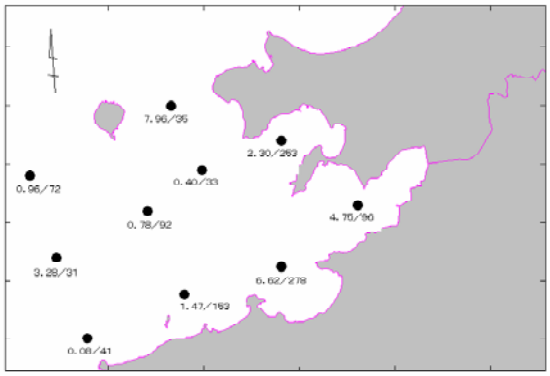


図９　マクロベントスの分布（９月，湿重量/個体数）

図10　汚染指標種の出現状況（６月，湿重量/個体数）
（湿重量0.001～0.004ｇは＋で示す）

図11　汚染指標種の出現状況（９月，湿重量/個体数）

表６　出現種類数と多様度

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18年5月30日	stn.1	15	5	1	5	5	31	2.12
	stn.2	11	2	2	1	2	18	3.84
	stn.3	29	7	1	3	4	44	3.75
	stn.4	18	2	1	2	4	27	4.26
	stn.5	26	9	2	3	3	43	4.52
	stn.6	15	6	2	1	2	26	1.56
	stn.7	27	11	1	5	1	45	4.82
	stn.8	13	5	2	1	5	26	1.99
	stn.9	18	5	1	4	3	31	4.34
	stn.10	34	15	2	5	3	59	5.39
平成18年9月12日	stn.1	5	0	1	0	2	8	1.52
	stn.2	8	7	1	1	3	20	4.01
	stn.3	25	4	0	4	3	36	4.64
	stn.4	18	2	1	2	2	25	3.86
	stn.5	31	12	2	7	6	58	4.73
	stn.6	14	6	1	3	1	25	3.31
	stn.7	21	10	1	3	3	38	4.73
	stn.8	7	1	0	0	1	9	2.56
	stn.9	6	4	1	1	1	13	3.23
	stn.10	16	6	2	4	3	31	4.38

（採泥面積0.05m^2 当たり）

表７　主要出現種

調査年月日	調査定点	個　体　数　順　位				
		1	2	3	4	5
2006年 ５月30日	Stn.1	グミ (135)	ﾜﾚｶﾗ科 (22)	ﾒﾘﾀﾖｺｴﾋﾞ科 （４）	ﾌｻｺﾞｶｲ科 （３）	多岐腸目 （３）
	Stn.2	ｹﾔﾘ科 （８）	ｱﾐ科 （４）	グミ （４）	ﾅﾒｸｼﾞｳｵ （４）	ｴﾗﾅｼｽﾋﾟｵ （３）
	Stn.3	ﾎﾄﾄｷﾞｽ (150)	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科 (59)	ｲﾄｺﾞｶｲ科 (37)	ﾌｻｺﾞｶｲ科 (34)	ﾌｻｺﾞｶｲ科 (31)
	Stn.4	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科 (10)	ｲﾄｺﾞｶｲ科 （９）	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ （７）	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科 （５）	ｺﾉﾊｼﾛｺﾞｶｲ （３）
	Stn.5	ﾀﾃﾎｼﾑｼ科 (40)	ｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ 科(11)	ﾏｸｽﾋﾟｵ (10)	ｲﾄｺﾞｶｲ科 （９）	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科 （９）
	Stn.6	ｹﾔﾘ科 (241)	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科 （７）	ｽﾅｳﾐﾅﾅﾌｼ科 （５）	ｽｶﾞﾒｿｺｴﾋﾞ 科(５)	ﾊﾞｶｶﾞｲ （４）
	Stn.7	ｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ (16)	ﾏﾙｿｺｴﾋﾞ (15)	グミ (12)	ｴﾗﾅｼｽﾋﾟｵ (11)	ｸﾁﾊﾞｼｿｺｴﾋﾞ 科(10)
	Stn.8	ｹﾔﾘ科 (233)	ﾁﾏｷｺﾞｶｲ (35)	ﾌｻｺﾞｶｲ科 (16)	ｶｻﾞﾘｺﾞｶｲ科 （９）	紐型動物門 （７）
	Stn.9	ｲﾄｺﾞｶｲ科 (15)	ｶｷﾞｱｼｺﾞｶｲ 科(10)	ｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ科 （９）	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ （９）	紐型動物門 （９）
	Stn.10	ｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ科 (12)	ｴﾗﾅｼｽﾋﾟｵ （９）	ｶｷﾞｱｼｺﾞｶｲ （８）	ｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ （８）	ﾌｻｺﾞｶｲ科 （７）
2006年 ９月12日	Stn.1	ｸﾞﾐ (26)	ｽﾋﾟｵ科 （２）	紐型動物門 （２）	ｵﾄﾋﾒｺﾞｶｲ科 （１）	ﾐｽﾞﾋｷｺﾞｶｲ 科(１)
	Stn.2	ﾐｵﾄﾞｺｰﾊﾟ亜 目 （６）	ﾁﾛﾘ科 （４）	ﾌｻｺﾞｶｲ科 （３）	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科 （２）	ｽｶﾞﾒｿｺｴﾋﾞ （２）
	Stn.3	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科 (24)	ｲﾄｺﾞｶｲ科 (24)	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞ ｶｲ(16)	ｽﾋﾟｵ科 (16)	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科 (16)
	Stn.4	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科 (20)	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ (17)	ｼｽﾞｸｶﾞｲ (10)	ｷﾞﾎﾞｼﾑｼ綱 （８）	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞ ｶｲ(４)
	Stn.5	ｼｽﾞｸｶﾞｲ (54)	ﾀﾃﾎｼﾑｼ科 (40)	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科 (10)	ﾅｷﾞｻｸｰﾏ科 (10)	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞ ｶｲ科(９)
	Stn.6	ｽﾋﾟｵ科 (48)	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科 (34)	ｽﾅｳﾐﾅﾅﾌｼ科 科(14)	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科 (10)	紐型動物門 （６）
	Stn.7	ｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ科 (13)	ｽﾋﾟｵ科 （９）	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科 （７）	ﾂﾉｴﾋﾞ （７）	ﾐｽﾞﾋｷｺﾞｶｲ （４）
	Stn.8	ﾆｶｲﾁﾛﾘ科 (16)	ｾｸﾞﾛｲｿﾒ科 （７）	紐型動物門 （６）	ｸｼｷｺﾞｶｲ （５）	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科 （２）
	Stn.9	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科 (10)	ﾃｯﾎﾟｳｴﾋﾞ科 （３）	グミ （３）	紐型動物門 （３）	ｸ シ キ コ ﾞ カ イ （２）
	Stn.10	ｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ科 （９）	ｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ科 （９）	ﾂﾉｴﾋﾞ （９）	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科 科(４)	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ科 （４）

アカモク利用技術開発

篠原　直哉・秋本　恒基・後川　龍男

アカモクの加工原料としての評価に必要な成長及び成熟度の調査を行うとともに資源の維持管理管理手法，加工製品の冷凍手法について試験研究した。

方　法

１．供試アカモク

成長，成熟の調査は福岡県宗像市大島の長崎鼻の水深ｍ及び５ｍで採取されたアカモクを用いた。また，冷凍保存試験は二丈町福吉の羽島地先で採取したアカモクを用いた。これらは約 30 秒間 90 ℃の２／３希釈海水で湯通しを行い，ミートチョッパーで裁断し，加工品とした。その後，真空バックを行い，－ 30 ℃で冷凍保存した。

２．成長・成熟

平成 17 ～ 18 年に各定点で約１ヶ月毎にアカモクを採取し全長，全重の測定を行った。また，採取した各個体の生殖器床の有無及び雌雄の確認を行い，生殖器床を持つ個体の割合を算出して成熟度とした。雌雄生殖器について長さを測定し，平均値により月ごとの成長を把握した。

３．アカモクの生殖器床の分布状況

アカモクを持続的に漁獲するためには次年度の再生産を考慮した漁獲方法の確立が不可欠である。そこで，アカモクの基部から先端まで一定間隔に生殖器床が分布しているか状況を調べた。

４．冷凍条件と製品の品質状態

福吉産アカモク原藻を用いて加工品を製造し，出来た加工品の冷凍条件別の温度の推移を把握するため，製品中に小型自記式温度計 Tidbid を埋め込み，15 分ごとに測定した。冷凍条件は－３０℃平置き（浅型コンテナに収容），－１５℃平置き（同），－３０℃段ボール梱包の３条件とした。各製品の一般生菌数の状況を調べるため，解凍当日（０日後），３日後，９日後の一般生菌数を測定した。培地は３ M 社のペトリフィルム™生菌数測定プレート（AC プレート）を使用した。

結　果

１．成長・成熟

長崎鼻の水深１ｍ及び５ｍ漁場におけるアカモクの平均全長の推移を図１に示す。各水深の漁場とも 11 月中旬頃から藻体が見え始める。深場である５ｍ漁場の方が先に成長し，12 月には約２ｍ，１月に約９ｍにまで成長し，生育期を通じて最も大型になった。このとき平均全長は 8.97 m（最大 11.60 m）に達した。一方，浅場の１ｍ漁場では最大に成長する時期は２月であり，平均全長も 1.81 m（最大 6.52 m）であった。平均重量は図２に示すとおり全長と同じく５ｍ漁場が先に成長し１月には平均重量 1,266 g（最大 1,627 g）にまで達した。一方，１ｍ漁場では５月に平均重量 188.7 g（最大 412 g）にまでしか成長せず，漁場水深の違いが顕著であった。これらの傾向は昨年度のアカモクの成長・成熟状況と時期が約１ヶ月早まっているものの，同じ傾向であった。長崎鼻における成熟度の推移を図３に示す。成熟度は１ｍ漁場，５ｍ漁場とも漁場の全個体が生殖器床を持つ段階である 100 %に達したのはともに３月であった。しかし，５ｍ漁場のアカモクは１月にはすでに漁場の 8 割の個体が生殖器床を有しているのに対して１ｍ漁場のアカモクはほとんどの個体が生殖器床を有しておらず，全体の１割にも満たなかった。雌雄別の生殖器床の成長の推移を図４に示す。雌雄とも生殖器床が大型に成長したのは５ｍ漁場のアカモクであり，いずれも 3 月に最大となり，以後は短くなっている。１ｍ漁場ではともに 5 月に最大となり，6 月には短くなっている。各漁場の生殖器床とも最終的には平均長が短くなっているが，これは成熟し，卵や雄性配偶体を放出したのち，「枯れ」により，先端から消失したためである。

２．アカモクの生殖器床の分布状況

福吉で採取したアカモクの生殖器床の数を図５に示した。基部から 50cm 毎に各枝に出来ている生殖器床の数

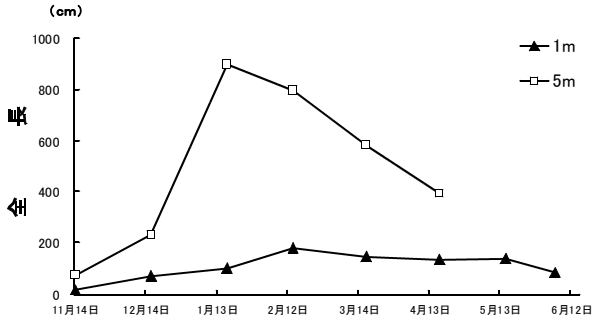


図１　長崎鼻における水深別全長の推移

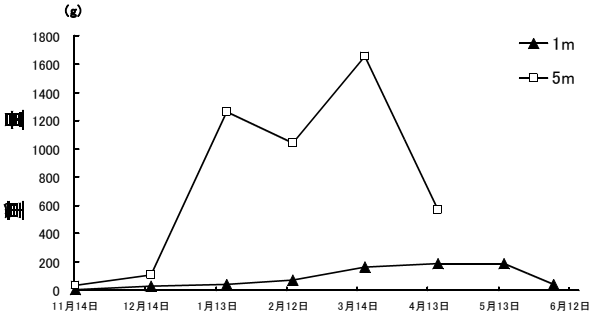


図２　長崎鼻における水深別重量の推移

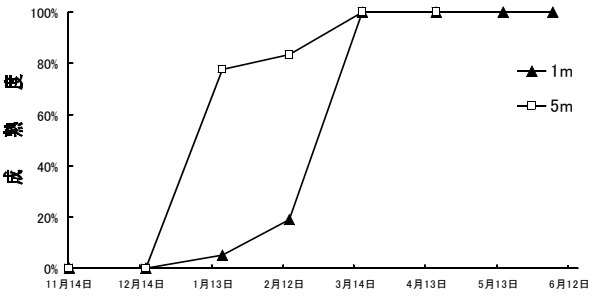


図３　長崎鼻における水深別成熟度の推移

はアカモク全体のうち，先端から 3/4 の部位にあり，葉，枝および生殖器床の重量は全体の 95 %であった。一方，基部から 1/4 に当たる部分は通常，茎のみであるため，重量換算してもほとんど可食部がない。よって先端から全長の 1/2 を漁獲した場合，重量換算で全体の６割程度，生殖器床の数では７割を採取してしまうことになる。よって生殖器床を全体の 1/2 残すようにアカモクを採取するためには先端から 4 割をメドに採取することが有効である。このような漁獲を行った場合でも重量換算では全体重量の 1/2 を確保することが可能である。

３　冷凍条件と製品の品質状態

アカモク生産を行っている漁協は当初の試験生産時の

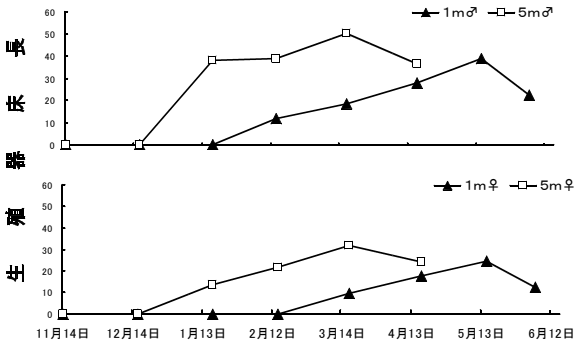


図４　長崎鼻における水深別生殖器床成長の推移

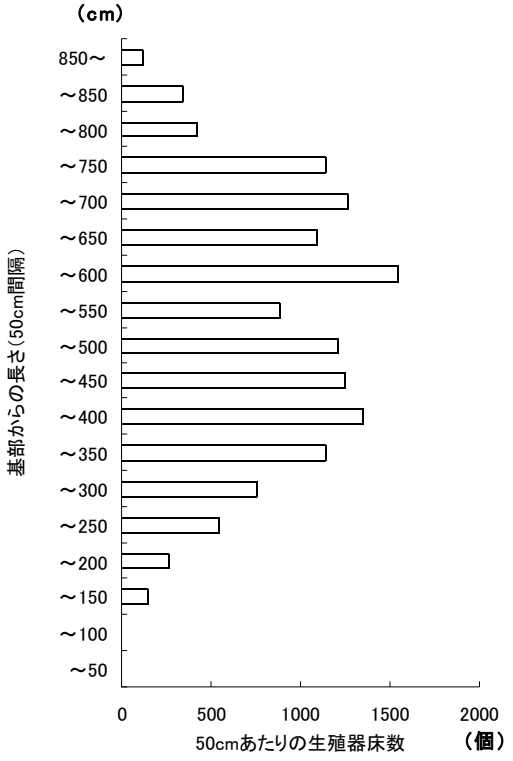


図５　アカモク基部から先端までの生殖器床数

経験として冷凍処理前に段ボール箱に詰めた状態で冷凍した場合，なかなか製品が凍らないことを知っており，ほとんどの加工グループは冷凍時に浅型コンテナに並べて冷凍したのちに段ボール箱への梱包作業を行っている。しかし，この冷凍時間の遅延がどの程度製品に影響があるかは不明であったため今回試験を実施した。図６に示すとおり，－３０℃冷凍庫において冷凍前に段ボール箱に詰めた後に冷凍する区と浅型コンテナに平置きする区で冷凍まで温度変化を比較した。平置きの場合，約７時間で製品内部温度は－３０℃に達したのに対し，箱詰め

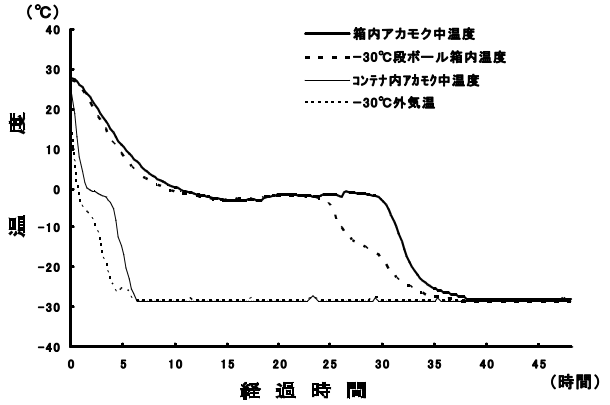


図６　段ボール箱詰め冷凍製品の製品内部温度の推移

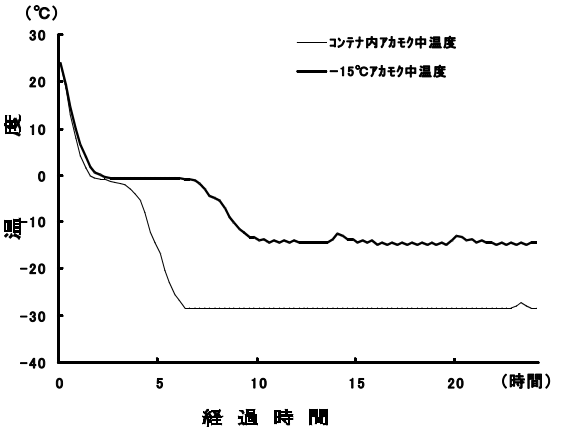


図７　冷凍庫内温度別冷凍製品内部温度の推移

(cells/ml)

	1日目	7日目	9日目
－15℃冷凍庫内	850	575	19,150
－30℃冷凍庫内	1,400	1,150	1,450
－30℃冷凍庫段ボール箱内	3,400	8,000,550	10,680,000

表１　冷凍手法別，解凍後の経過日数別一般生菌数

の場合は完全に冷凍・冷却するまで 30 時間以上かかることが明らかになった。また，漁協に整備されている施設は庫内温度は－１５℃のものがほとんどであるため，－３０℃冷凍と－１５℃冷凍の場合の冷凍冷却にかかる冷凍施時間を比較した。図７に示すとおり－３０℃では約７時間かかるのに対し，－１５℃では約 10 時間であり，－１５℃冷凍庫では数時間冷凍に時間がかかることもわかった。これらの冷凍処理による製品について賞味期限を設定する上で基準となる一般生菌数の測定を行った。結果を表１に示す。－３０℃冷凍庫内で冷凍した製品は解凍後，９日間＋５℃保存した場合でも一般生菌数は 10^{3}，－１５℃冷凍の場合でも９日間＋５℃保存した場合で 10^{4} であったのに対し，段ボール箱詰めの場合では７日間保存で 10^{6}，９日間保存で 10^{7} にまで達しており，食用とするには問題があるレベルであった。

考　　察

昨年度報告したアカモクが比較的大型で成熟も早い深場タイプと比較的小型で成熟が遅い浅場タイプに分けられるという傾向は今年度も時期が１ヶ月ほど早く推移したものの，基本的な傾向は同じであった。成熟度合いは生殖器床の長さの推移からみても同様の傾向であった。

漁場のアカモクが有する生殖器床は先端（上端）から約 3/4 の部分に集中しており，基部から 1/4 にはほとんど無かった。よって，先端（上端）から４割をメドに漁獲すれば生殖器床を加工品として利用する割合と漁場に残し次年度以降の再生産に寄与する割合がちょうど等分となるため，今後，資源の維持を考慮した漁獲方法を構築する上で有効な手段である。アカモク特有の粘りは生殖器床に由来するが一方で本来，アカモクの再生産機能を有する期間であることから，資源の乱獲とならないために今後もこのような知見の収集は不可欠である。

加工品製造後の冷凍処理方法の違いにより，一般生菌数は大幅に変化することが明らかになった。今回の知見はアカモク製造過程のごく一部分での知見であり，今後，福岡県内の漁業者が安全で安心なアカモク加工品を製造していく上で衛生面に関する知見の収集も重要である。また、今後も漁獲から加工，出荷・販売に至る流れの中で雑菌に汚染されるケースを検討し，漁業者にマニュアルとして提示できるよう検討する必要がある。

低未利用資源の有効利用法の開発

篠原　直哉・滝口　克己

平成 18 年度は加工品開発の依頼として野生獣肉，養殖ヤマメの利用技術開発を行うとともに，相島漁港内で実施されている真珠養殖用母貝であるアコヤガイ軟体部の利用技術開発についての検討を行った。

１　野生獣肉（イノシシ，ニホンシカ）

県水産林務部緑化推進課を中心として実施している野生動物による農林水産物被害対策としての野生獣類（イノシシ，ニホンシカ）の駆除による発生する獣肉の利用方法の検討を行った。

２　養殖ヤマメ

豊前地区ヤマメ養殖業者より養殖ヤマメの特産品化にかかる加工品開発依頼があったため，加工方法の検討を行った。

３　アコヤガイ

新宮相島では真珠養殖事業が開始され，今後事業拡大の予定であるが，これに伴い真珠を取り出したあとのアコヤガイの貝柱が大量に発生することとなるため，これら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。

方　法

野生獣肉はイノシシおよびニホンシカについて解体・精肉処理後の冷凍品を加工原料とした。養殖ヤマメは全長約 30cm のものを原料とした。アコヤガイは真珠取り出し作業時に発生する軟体部より取り出し，海水で洗浄後，再度，水道水で洗浄したものを用いた。

結　果

１　野生獣肉（イノシシ，ニホンシカ）

イノシシ肉は香味野菜で処理したブロック肉の燻製とベーコンの試作を行った。また，ニホンシカについては香味野菜で処理したブロック肉の燻製およびジャーキーの試作を行った。いずれの場合も殺菌処理として薫製および調理工程のなかに 80 ℃の熱処理を行うように考慮した。

２．養殖ヤマメ

養殖ヤマメについては「道の駅」などで土産物としての販売や地元産の山菜などとともに「そば・うどん」での利用を考慮して甘露煮の作成を行った。また，真空パックによる包装を行い，湯煎，電子レンジなどでの簡易な加熱調理の後，そのまま食べられる製品とした。

３．アコヤガイ

アコヤガイの貝柱については味噌漬け，酢漬け，燻製（生から調理，湯通し調理），塩干し，みりん干し，キムチの試作を行った。アコヤガイの貝柱は肉質がかたく，身崩れしにくいことから多様な加工原料としての利用が可能であることが伺えた。

考　察

野生獣肉を原料とした試作品は緑化推進課が主催する野生獣肉利用加工・試作部会において試食品として提供し，意見を得た。ここで、加工工程の中に組み込んだ殺菌加熱処理で「食肉としての風味が失われている」との指摘が出された。今後、野生獣肉については県内の野生獣肉利用専門店と害獣駆除担当部局との協議及び利用方法の検討が行われることとなっている。

県内では小規模であるが、各地でハヤ（オイカワ）の佃煮などの加工が行われているため、養殖ヤマメの利用加工を行う場合もこれらの施設を利用することや技術、ノウハウを転用することで事業実施の可能性もあると思われる。

アコヤガイについては試作品を新宮相島漁協に提供し、意見を求めた。「酢漬け、塩干し、みりん干しなどは地元での加工生産も可能なのでは」との意見が出された。キムチ、味噌漬けなどの加工品は漁協のみでは加工が困難であると思われるが、民間の食品加工業者への委託等により生産の可能性があると思われた。

加工実験施設（オープンラボ）の利用状況

篠原　直哉・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４５２人（６３件）の利用者があり，前年度より 98 人（27 件）増加した。そのうち約８割が漁業者であり，加工業者は４人（４件）と少なかった。

２．月別利用者数

表２に示すとおり６月及び 10 月を除く月で利用者があり，利用者の多かったのは１月の 94 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 31 件であり加熱加工が 18 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，アカモクの加工は，加工施設の整備が進んだため１件（前年は９件）に減少したが，カキの加工は豊作とノロウイルスの影響により売れ残りが多いことが原因となって 16 件から 38 件と大きく増加した。

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
H14	64	12	28	12	71	3	163	27
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

表2　平成18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	60	4	0	2	0	0	0	62	36	92	31	86	373
加工業者	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	4
その他	0	0	0	0	55	20	0	0	0	0	0	0	75
小計	60	4	0	4	55	20	0	62	36	94	31	86	452
件数	9	1	0	4	1	2	0	5	8	15	7	11	63

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	合計
H14	9	3	8	7	27
H15	13	6	6	8	33
H16	17	8	7	11	43
H17	6	3	5	22	36
H18	12	31	2	18	63

資料

平成18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	4/4	福岡市漁協(唐泊)	6	カキむき身
2	4/5	福岡市漁協(唐泊)	10	カキむき身
3	4/6	糸島漁協(福吉)	6	カキ燻製
4	4/11	糸島漁協(福吉)	5	カキ乾燥
5	4/13	糸島漁協(福吉)	3	カキ乾燥
6	4/14	宗像漁協(地島)	6	メカブ加工
7	4/20	宗像漁協(地島)	5	メカブ加工
8	4/27	岩屋漁協	14	アカモク加工
9	4/28	糸島漁協(芥屋)	5	フトモズク
10	5/1	宗像漁協(地島)	4	メカブ加工
11	7/11	丸一食品	1	めんたいこ薫製
12	7/12	丸一食品	1	めんたいこ薫製
13	7/12	糸島漁協(船越)	1	マダイ加工
14	7/13	糸島漁協(船越)	1	マダイ加工
15	8/2	小中学生	55	かまぼこ試作
16	9/21	前原西中学	10	アジ乾製品
17	9/27	玄洋中学	10	かまぼこ試作
18	11/6	福岡市漁協(唐泊)	12	カキむき身
19	11/7	福岡市漁協(唐泊)	14	カキむき身
20	11/13	福岡市漁協(唐泊)	12	カキむき身
21	11/20	福岡市漁協(唐泊)	12	カキむき身
22	11/24	福岡市漁協(唐泊)	12	カキむき身
23	12/8	福岡市漁協(唐泊)	12	カキむき身
24	12/12	糸島漁協(野北)	2	ヒジキ加工
25	12/13	糸島漁協(野北)	2	ヒジキ加工
26	12/18	糸島漁協(野北)	2	ヒジキ加工
27	12/19	糸島漁協(野北)	2	ヒジキ加工
28	12/26	福岡市漁協(唐泊)	12	カキむき身
29	12/27	糸島漁協(野北)	2	ヒジキ加工
30	12/28	糸島漁協(野北)	2	ヒジキ加工
31	1/9	糸島漁協(野北)	2	ヒジキ加工
32	1/10	糸島漁協(福吉)	9	カキ乾燥
33	1/11	糸島漁協(福吉)	5	カキ乾燥
34	1/12	糸島漁協(福吉)	3	カキ乾燥
35	1/16	糸島漁協(福吉)	8	カキ乾燥
小 計			268	

No	月 日	利 用 者	利用者数	利 用 目 的
36	1/17	糸島漁協(福吉)	8	カキ乾燥
37	1/19	福岡市漁協(唐泊)	12	カキむき身
38	1/22	丸一食品	1	めんたいこ薫製
39	1/23	丸一食品	1	めんたいこ薫製
40	1/24	糸島漁協(福吉)	10	カキ乾燥
41	1/25	糸島漁協(福吉)	10	カキ乾燥
42	1/25	糸島漁協(野北)	2	ヒジキ加工
43	1/26	糸島漁協(野北)	2	ヒジキ加工
44	1/26	福岡市漁協(唐泊)	20	カキむき身
45	1/29	糸島漁協(野北)	1	ヒジキ加工
46	2/13	糸島漁協(福吉)	8	カキ乾燥
47	2/14	糸島漁協(福吉)	8	カキ乾燥
48	2/19	恒見漁協	2	カキ燻製
49	2/20	恒見漁協	2	カキ燻製
50	2/23	宗像漁協(地島)	5	メカブ加工
51	2/26	恒見漁協	3	カキ燻製
52	2/27	恒見漁協	3	カキ燻製
53	3/7	蓑島漁協	13	カキ燻製
54	3/8	蓑島漁協	11	カキ燻製
55	3/9	蓑島漁協	1	カキ燻製
56	3/13	糸島漁協(福吉)	8	カキ乾燥
57	3/14	糸島漁協(福吉)	8	カキ乾燥
58	3/15	糸島漁協(福吉)	4	カキ乾燥
59	3/22	糸島漁協(福吉)	8	カキ乾燥
60	3/23	糸島漁協(福吉)	8	カキ乾燥
61	3/26	福岡市漁協(唐泊)	9	カキむき身
62	3/29	糸島漁協(福吉)	8	カキ乾燥
63	3/30	糸島漁協(福吉)	8	カキ乾燥
小 計			184	
合 計			452	

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

熊谷　香

閉鎖性海域である有明海では赤潮による漁業被害が度々発生している。この赤潮被害を防止する対策の一環として有明海の漁場環境を５機関共同で周年モニタリングし，その漁場環境を把握することを目的とした。ここでは福岡県担当分の結果を報告する。

方　法

調査は，毎週１回原則として大潮・小潮の満潮時に，有明４県および西海区水産研究所による持ち回りで実施した。観測点は図１に示す諫早湾から大牟田にかけての５地点で，観測層は表層と５m層及び底層の３層，Ｃ点については10m層を追加した４層である。

観測項目は一般気象および一般海象である。分析項目は，塩分，化学的酸素要求量（COD），溶存酸素（DO），亜硝酸態窒素（NO_2-N），硝酸態窒素（NO_3-N），アンモニア態窒素（NH_4-N），珪酸塩（SiO_2-Si），燐酸塩（PO_4-P），クロロフィルa（Chl-a）の９項目である。珪酸塩，燐酸塩，亜硝酸態窒素，硝酸態窒素，アンモニア態窒素および塩分は海洋観測指針[1]の方法，DOおよびCODは新編水質汚濁調査指針[2]の方法，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]の方法に従った。

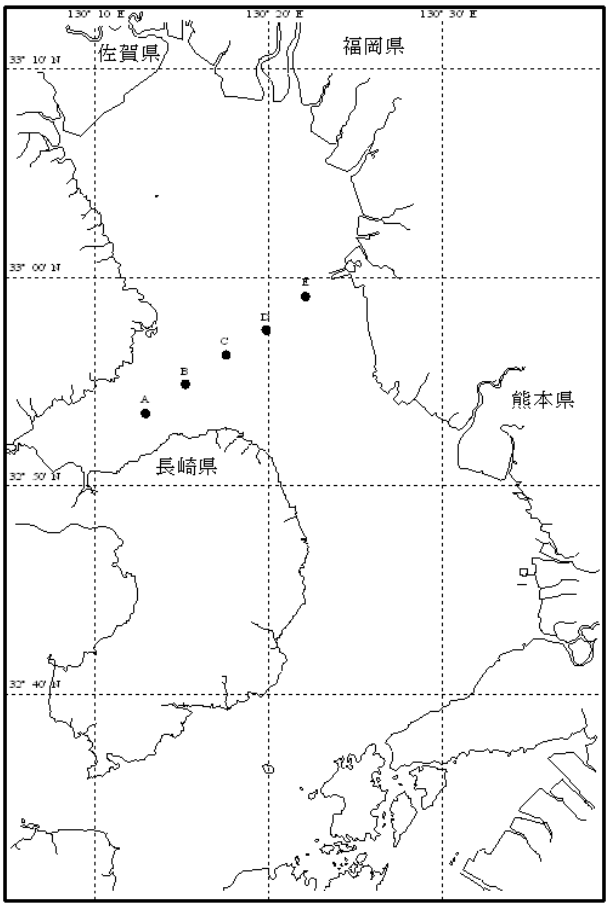


図1　調査地点図

結　果

各点層別値の変動を図２から図６に示した。

１．水温

各調査点における水温と塩分の推移を図２に示した。水温の最高値（全点全層中，以下同様）は８月にＣ点の表層で31.9℃，最低値は１月にＡ点の底層で10.5℃であった。５～８月には成層構造がみられ，表層と底層の温度差は８月に最大5.9℃を示した。

２．塩分

塩分の最高値は６月にＣ点底層で32.5，最低値は８月にＤ点表層で16.5であった。表層の塩分低下が８月にみられたのは，調査日前に185ミリの降水があった影響である。年平均値はＡ点表層が最も低く（平均28.2），Ｄ点底層が最も高かった（平均31.5）。

３．DIN

各調査点におけるDINとPO_4-Pの推移を図3に示した。DINの最高値は８月にＢ点5m層で25.37μg･at/l，最低値は0.00μg･at/lであった。最低値を示したのは５月のＡ点，Ｂ点及びＣ点の５m層と，10月のＡ点及びＢ点，２月のＡ点５m層であった。５月に５m層だけDINが枯渇した理由は，調査日に全調査点で約20,000細胞の*Skeletonema costatum*赤潮がみられており，Chl-aが５m層で特に高い値を示していることからも珪藻による消費だと考えられる。５～８月にかけて底層のDINが増加したのは，高水温期に底泥からの溶出が促進された影響であると思われる。

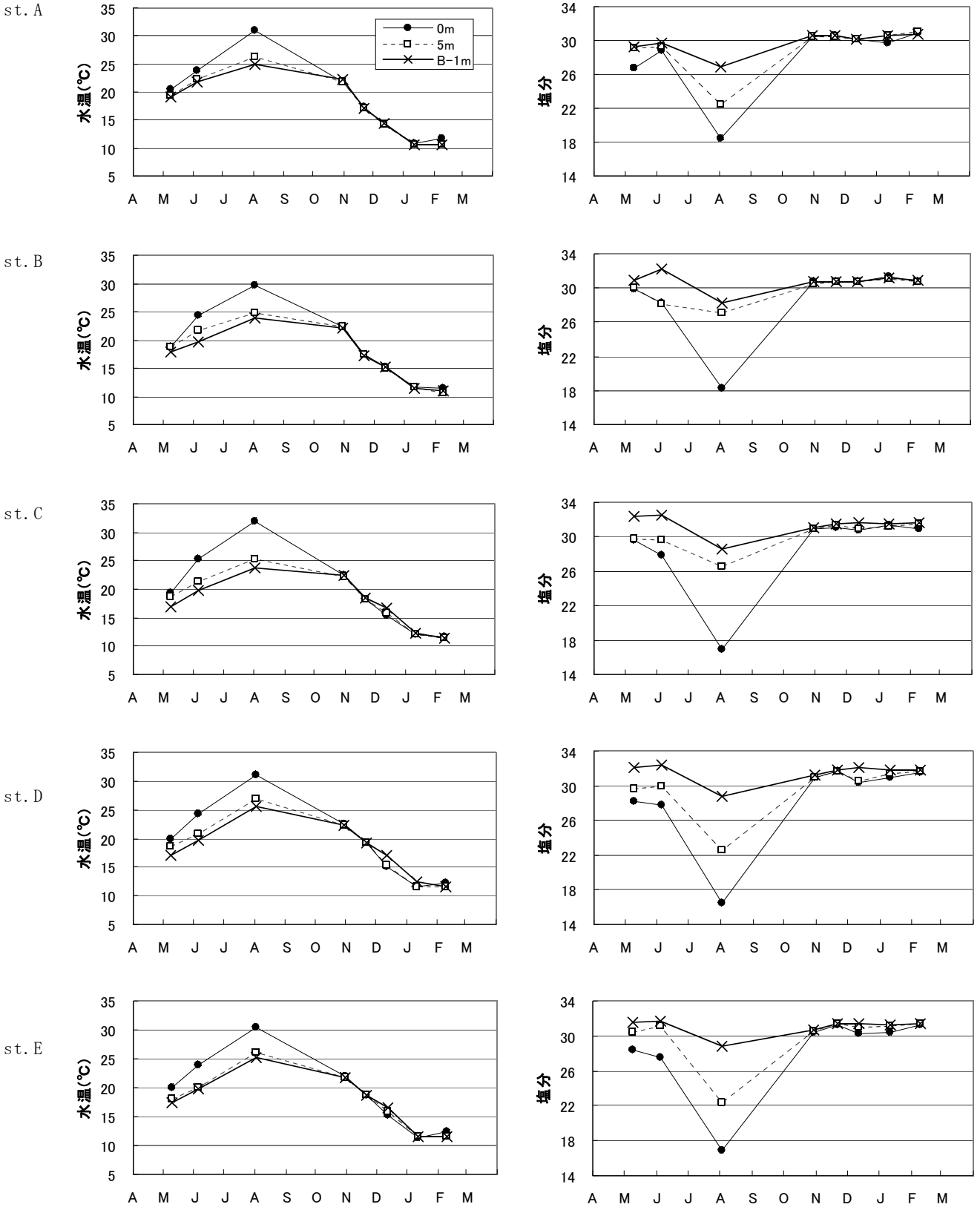


図2　各点における水温と塩分の層別変動

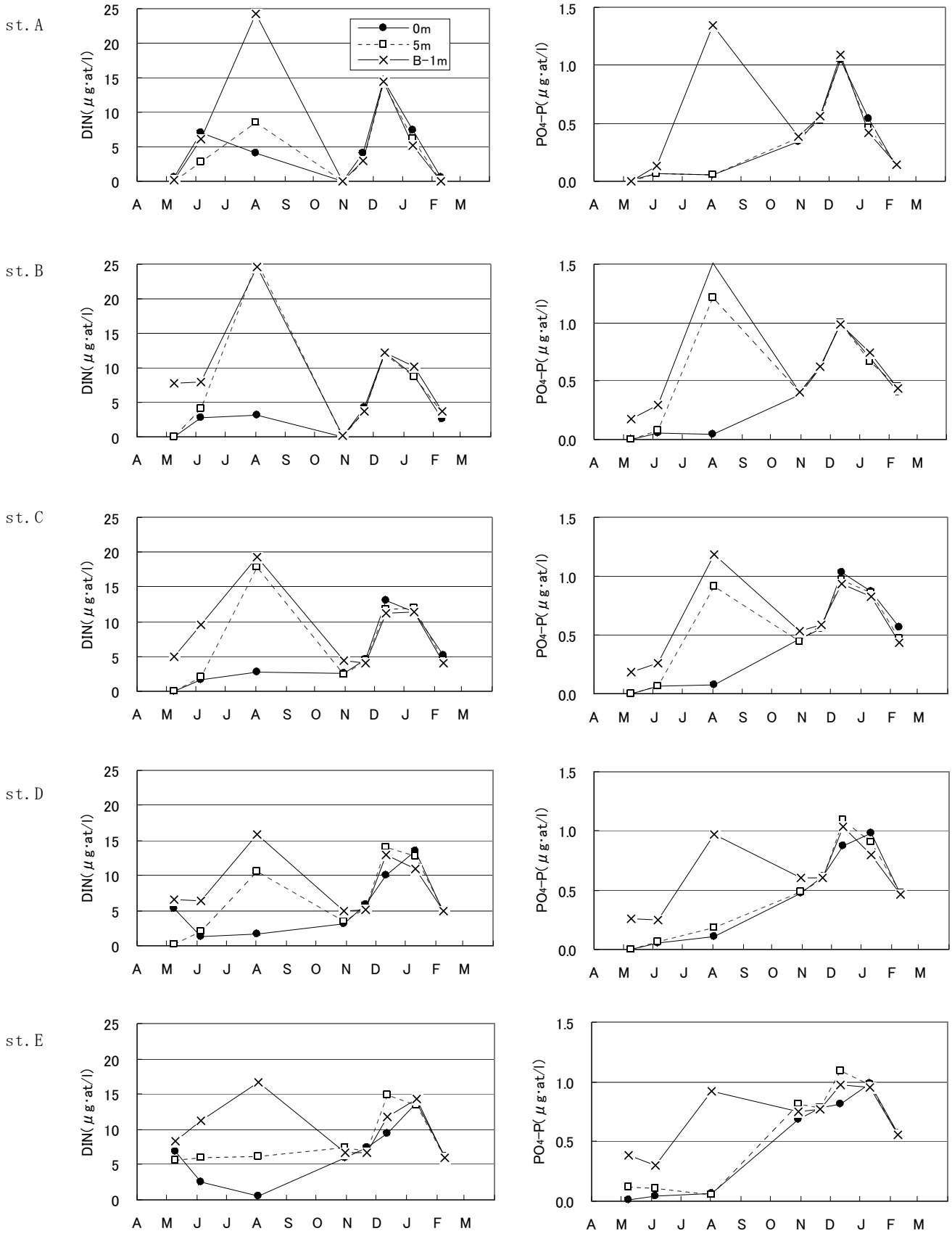
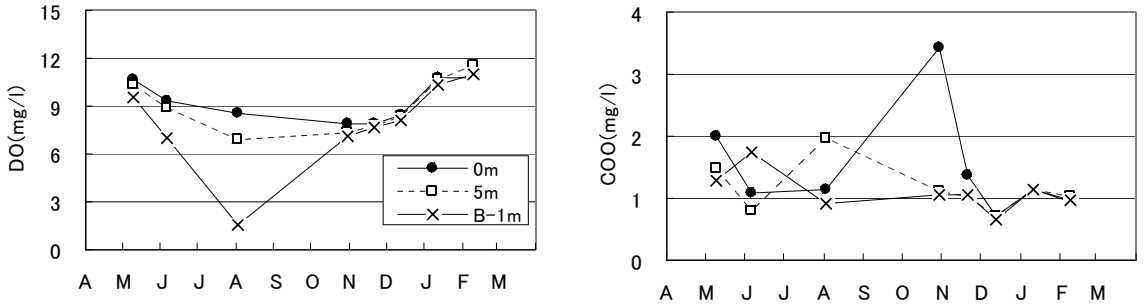
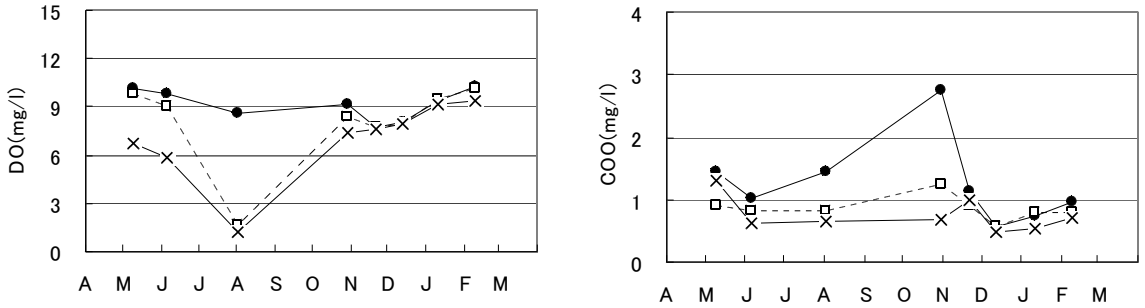


図3　各点におけるDINとPO4－Pの層別変動

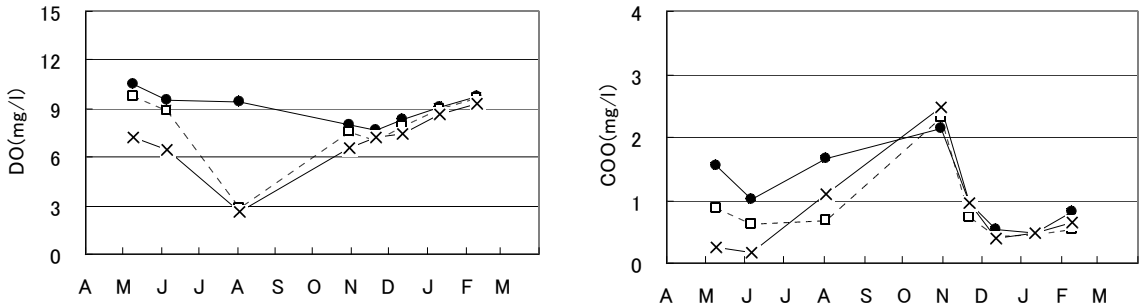
st.A



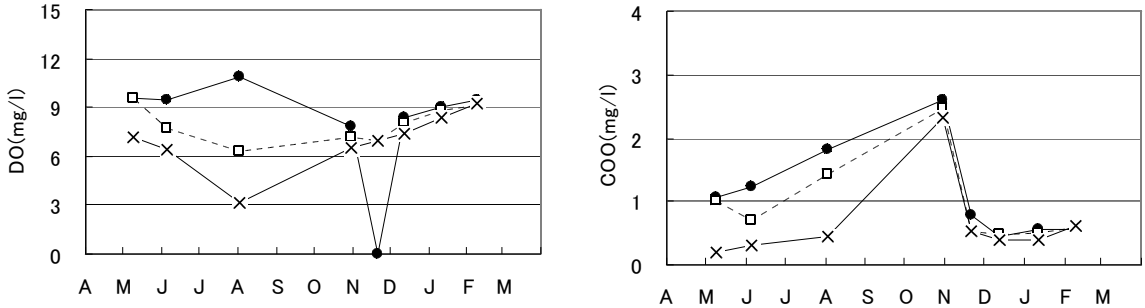
st.B



st.C



st.D



st.E

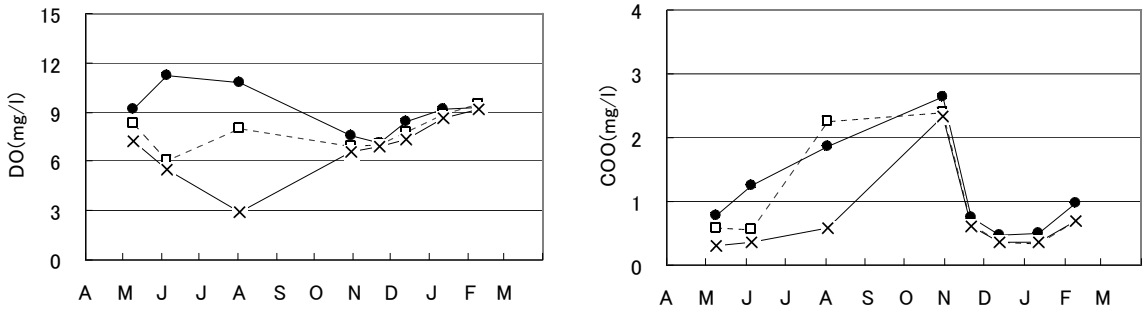


図4　各点におけるDOとCODの層別変動

st.A

st.B

st.C

st.D

st.E

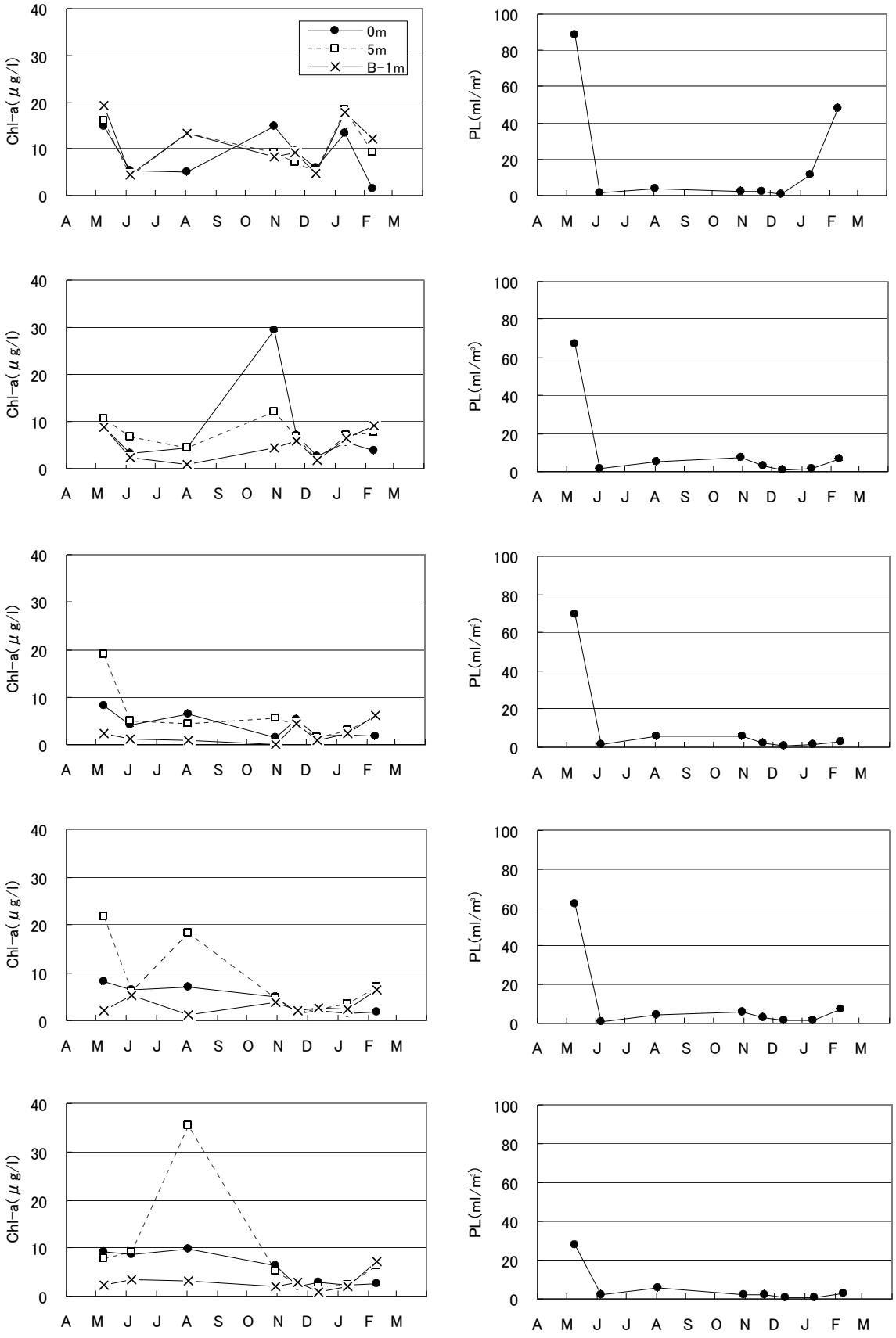
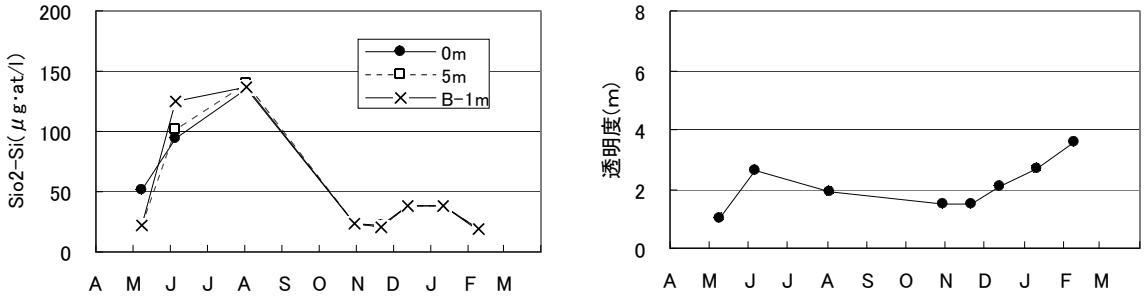
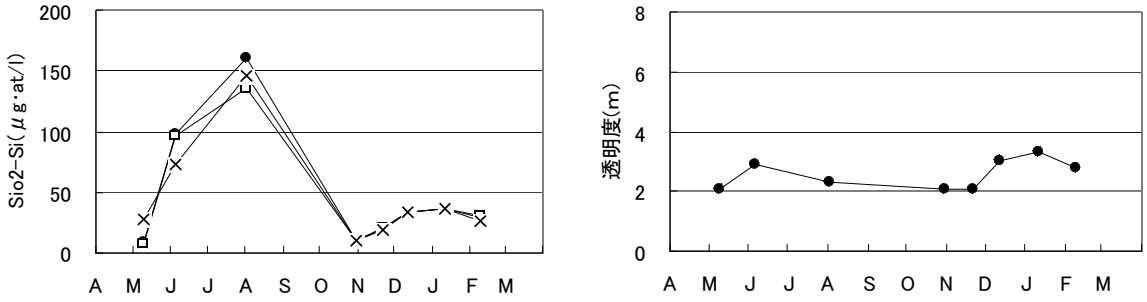


図5　各点におけるクロロフィルaとプランクトン沈殿量の変動

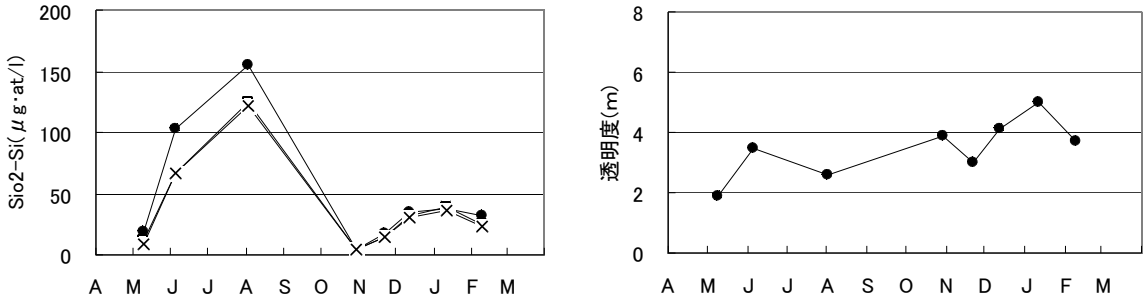
st.A



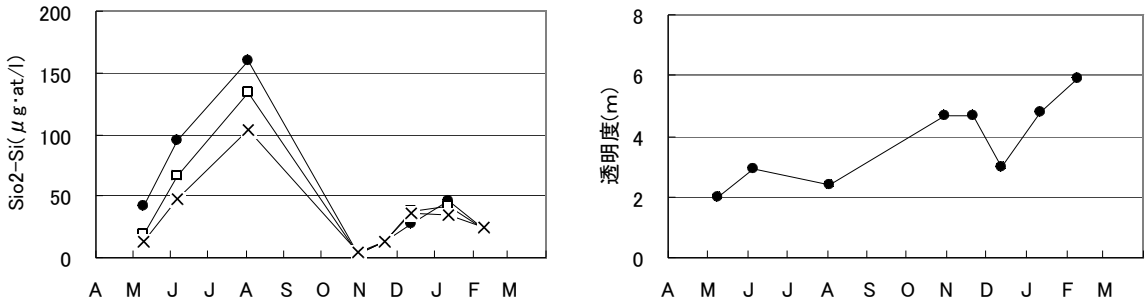
st.B



st.C



st.D



st.E

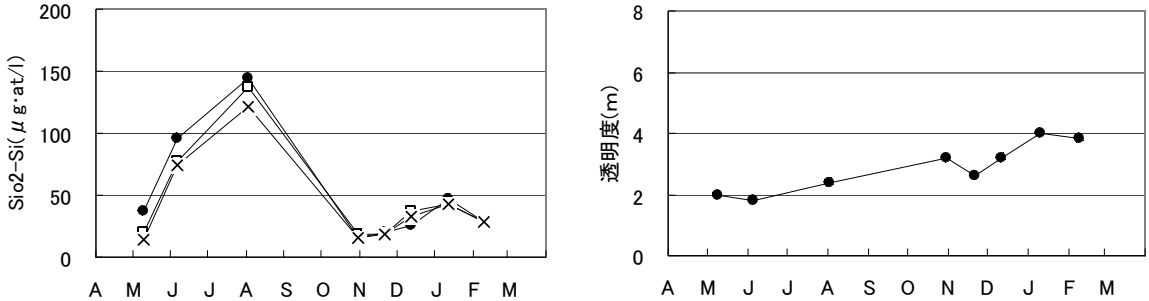


図6　各点におけるSio2-Siと透明度の変動

４．PO_4-P

PO_4-P の最高値は８月にＣ点底層で1.51μg･at/l，最低値は５月のＡ～Ｄ点のほぼ全層で0.00μg･at/lであった。

５．DO

各調査点におけるDOとCODの推移を図４に示した。DOの最高値は２月にＡ点５m層で11.5mg/l，最低値は８月にＢ点底層で1.2mg/lであった。５～８月にかけて底層のDOが低下し，特に８月には例年みられるように全点で貧酸素化した。

６．COD

CODの最高値は10月Ａ点表層で3.4 mg/l，最低値は６月にＣ点底層で0.2mg/lであった。10月に全点で高めの値を示したのは，渦鞭毛藻*Ceratium furca*が増殖した影響であると考えられる。

７．Chl-a

各調査点におけるChl-aとプランクトン沈殿量の推移を図５に示した。Chl-aの最高値は８月にＥ点５m層で35.4μg/l，最低値は12月にＣ点底層で0.8μg/lであった。８月のＡ点及びＥ点と陸域に近い２調査点で高めであったのは，前述のとおり降雨による影響と考えられる。

８．プランクトン沈殿量

プランクトン沈殿量の最高値は５月にＡ点で88.8ml/t，最低値は12月にＣ点で0.5ml/tであった。プランクトン増殖時には，平成16年度までのようなＥ点からＡ点に向かって沈殿量がやや増加する傾向がみられた。

９．SiO_2-Si

各調査点におけるSiO_2-Siと透明度の推移を図６に示した。SiO_2-Siの最高値は８月にＢ点表層で160.3mg/l，最低値は10月にＤ点底層で3.5mg/lであった。10月にＣ～Ｄ点の全層でかなり低かった理由としては，CODが高い値を示していることからも前述のとおり*Ceratium furca*増殖によるSiO_2-Si消費の影響と考えられる。

10．透明度

透明度の最高値は２月にＤ点で5.9m，最低値は５月のＡ点で1.0 m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) 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.

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・伊藤　輝昭

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。本研究では，タイラギ浮遊幼生の発生量の把握と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７月と８月の小潮時の満潮１時間前後に行った。

浮遊幼生の採集に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，分析を行った。

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，沖合漁場では浮遊幼生調査と同じ図１に示す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）生物生態研究社で行った。

結　果

１．浮遊幼生調査

タイラギ浮遊幼生は，7月24日と8月29日に実施したが浮遊幼生を採集することができなかった。

7月24日の海底上1mの環境項目は，水温が24～25℃台，塩分は13.1～27.7で筑後川寄りの調査点で低く，酸素飽和度は42～94％であり，沖合域のF3，F4で40％台と低い値であった。8月28日の海底上1mの環境項目は，水温が26～28℃台，塩分が26.8～28.8，酸素飽和度が81～98％であった。

２．着底稚貝調査

沖合域で行った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。

9月15日の調査では，全6調査点中5調査点で着底稚貝が出現し，出現密度は2～14個体/㎡であり，沖合域での出現密度が高かった。

9月29日の調査では，全調査点で着底稚貝が出現し，出現密度は2～18個体/㎡であり，干潟域は2個体/㎡と少なく，沖合域では14～18個体/㎡と出現密度が高かった。

9月15日の海底上1m層における環境項目は，水温が24.6～25.4℃，塩分が28.1～30.3，酸素飽和度が81～89％台

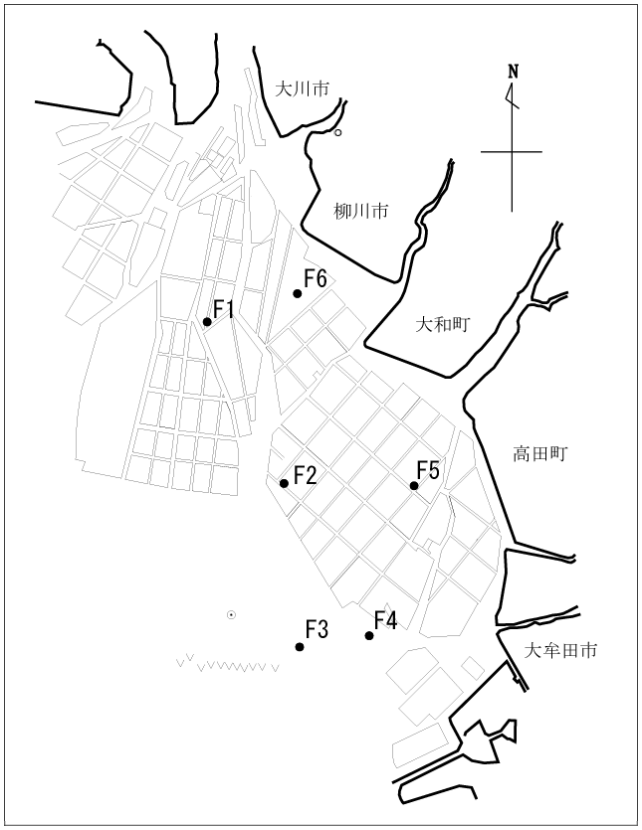


図１　　調査点位置

であった。

9月29日の海底上1m層における環境項目は，水温が23.5～23.7℃，塩分が29.3～30.2，酸素飽和度が81～84%台であった。

着底稚貝の出現がみられた9月15日の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，調査点F1で13.0%と他の調査点に比べて有機物量が多く，底質の泥分率が高かったが，他の調査点では3.6～6.4%の範囲であった。

全硫化物は，0.00～0.16(mg/g乾泥)の範囲にあり，全硫化物が高かった調査点F2，F6では着底稚貝の出現は少ない傾向にあり，全硫化物の少ない調査点F3，F4で着底稚貝のの出現数が多い傾向にあった。

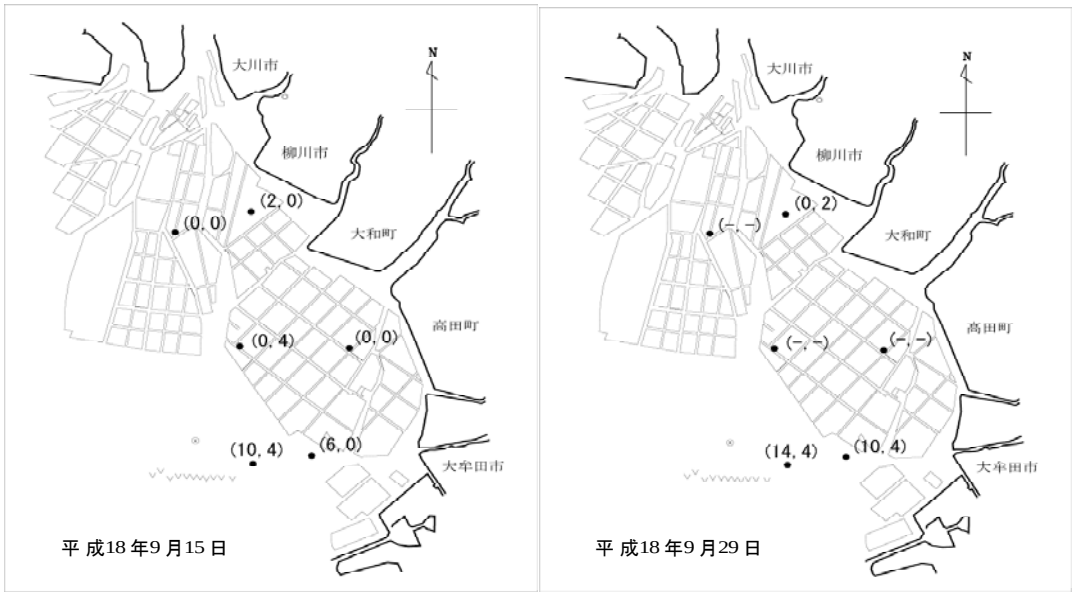


図２　タイラギ着底稚貝の分布状況（生貝数，死貝数；個体数/㎡）

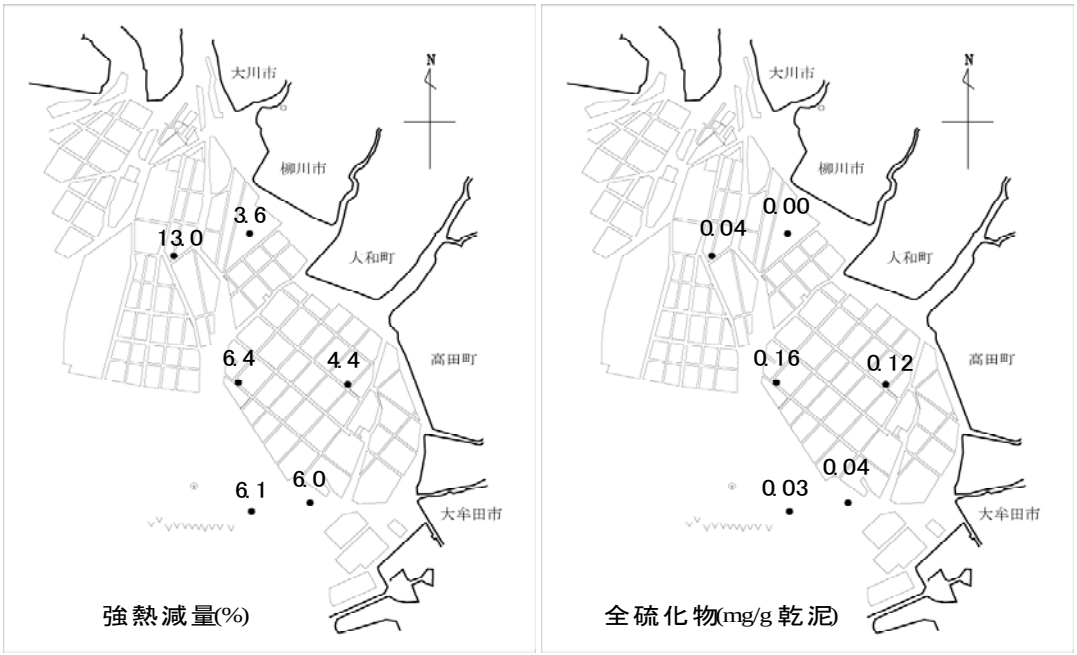


図３　9月15日調査時の底質分析結果

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

伊藤輝昭・吉田幹英・松井繁明・杉野浩二郎

タイラギ(有明海には，地元で「ケン」と呼称されるリシケタイラギと「ズベ」と呼称されるタイラギの2種が主に生息している。本報告では，価格及び資源量の面からタイラギ資源の中でもっとも重要な「ケン」を対象にし，特に注釈しない限り，タイラギとはリシケタイラギを指すこととする。)は，晩秋から春にかけて漁獲され，特に水深5～12mの漁場で行われる潜水器漁業は，冬の風物詩となっていた。

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，1999年以降は資源が回復することなく，平成15年度漁期に('03年12月～'04年3月)に335t(殻付き重量)が漁獲されたものの,潜水器漁場ではほぼ禁漁状態が今日まで続いている。

近年，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，近年の主な減少理由としては，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,貧酸素水塊の発生が考えられたが,山元らは酸素飽和度が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，疾病等が考えられるが,現在のところどれも約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。そこで，漁場における生残状況を把握しながら，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把握し，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。

本報告では，調査項目に沿って，①生貝調査，②環境調査，③タイラギ生理活性測定の3項目に分け，それぞれ目的，方法，結果，考察を述べた後で，総合的に考察を加えることとする。

１．生貝調査

タイラギの成長，生残を把握し，大量斃死時期の特定とその時の殻長，体重の変化等を把握するために成長，生残調査を行った。また，タイラギ斃死と関係が疑われる殻形状について調べた。

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，毎年，稚貝の発生が確認されるものの大量斃死が発生する大牟田市地先のノリ養殖区画「有区34号」付近の潜水器漁場(以下「潜水器漁場」と記す)と，その近くで漁業者などから斃死の報告がなされたことがない「有区38号」付近の干潟(以下「大牟田干潟」と記す)，ならびに6～7月にしばしば「立ち枯れ斃死」の報告が研究所に寄せられる「有区4号」付近の干潟(以下「柳川干潟」と記す)を選定して行った。調査場所の位置付けとしては，潜水器漁場→斃死海域，大牟田干潟→非斃死海域，4号干潟→非斃死海域と類似の環境であるが斃死が発生する海域となる。

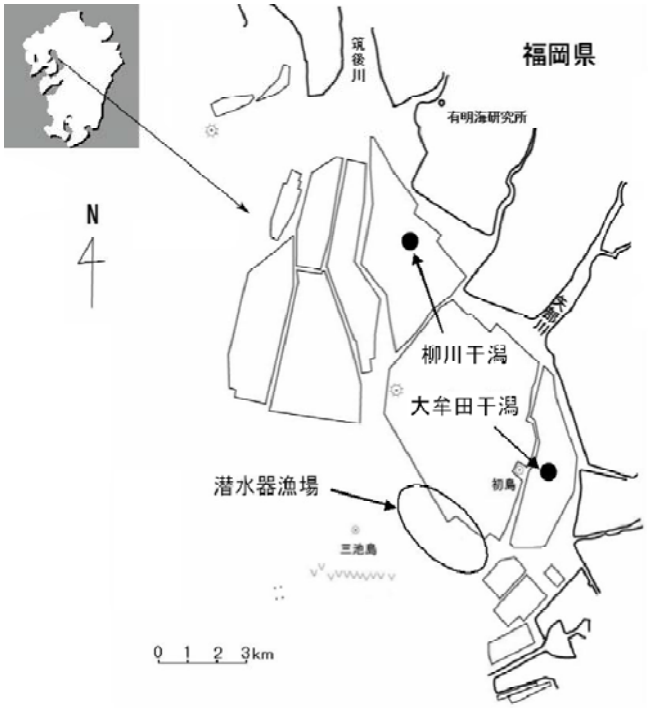


図1　調査場所

潜水器漁場では，調査毎に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イントランセクト法で生息密度の推移を把握したが，干潟漁場ではタイラギがスポット状に偏在し，ベルトライン法やでは誤差が大きく生息密度の把握が困難であるため，1人が単位時間当たりに採取するタイラギ量を比較することで生息密度の推移を把握した。調査は6月から3月の間に計10回実施した。

(2) 成長，殻形調査

干潟及び沖合潜水器漁場での生残状況調査に併せて，タイラギ約100～200個体を採取し，図2に示した田中ら[a)]の方法に準拠して殻長(SL)，殻高(SH)，殻付き重量，閉殻筋重量を測定した。これらの結果からタイラギの成長を把握し，次に殻長と殻高の測定結果を用いて，各調査地毎のタイラギの殻形(SL/SH)を比較した。また，殻形については，10月に大牟田干潟と潜水器漁場の個体を用いて，図3に示したような低水温期に形成される成長休止帯での殻形と採取時点での殻形を比較し，成長に伴う殻形の変化を調べた。

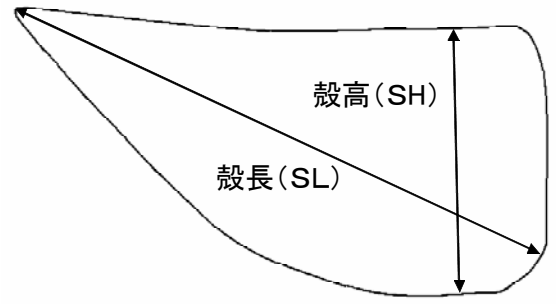


図2　測定部位

図3　タイラギ殻表にみられる成長休止帯

結　果

(1) 生息量(生残)調査

柳川干潟，大牟田干潟，潜水器漁場の生息量を図4に示したが，潜水器漁場では，9月中旬から立ち枯れ斃死する個体が見え始め，9月末にかけて急速に斃死が拡大し，10月中旬にかけて急激に生息密度が減少し，一時生息密度が0.5～1.0個体/㎡まで低下した。タイラギは高水温下では深く潜行するため，水温が低下するに伴い発見率が上昇し，その後の生息密度は約2個体/㎡で推移したが，大量斃死が発生する前の生息密度が約14個体/㎡であったことから，潜水器漁場での生残率は，約14%と推測された。3調査地区の環境特性については，2.の環境調査の項で比較，詳述するが，図5に示した潜水器漁場の溶存酸素と水温の推移をみると，8月初旬に酸素飽和度40%を下回る貧酸素水塊の発生がみられるものの，大量斃死が発生した10月には貧酸素水塊の発生はなかった。また，斃死時期の水温は23℃前後であった。当調査を実施した潜水器漁場では，生息密度が低いため，潜水器漁業を操業しても採算が取れないと判断され漁業者による操業は行われなかったが，この場所の沖合約1km，水深9～10mの場所に約10～15個体/㎡が生息する漁場が発見されたため，この場所を中心として潜水器漁業が行われた。一方，干潟では，潜水器漁場でみられたような大量斃死は発生せず，漁獲

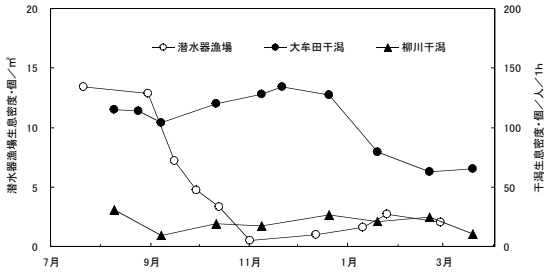


図4　場所別生息量の推移

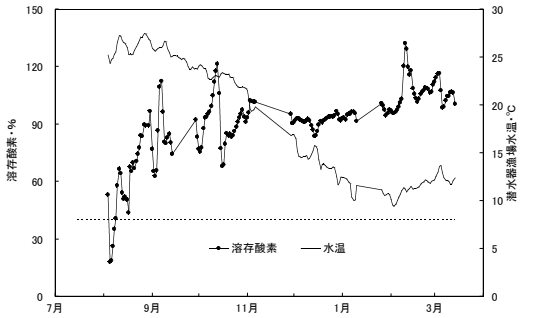


図5　潜水器漁場の溶存酸素と水温

が本格化する11月始めまで，大牟田干潟が約120個体/人/1hの生息密度で推移し，柳川干潟は約20個体/人/1hの密度で推移した。大牟田干潟は柳川干潟の約6倍の生息密度で，多くの漁業者により採捕され漁獲に結びついたが，柳川干潟ではタイラギを専業に採捕する漁業者はほとんど見かけられなかった。

(2)成長，殻形調査

1)成　長

柳川干潟，大牟田干潟，潜水器漁場のタイラギ殻長の推移を図6に示した。3カ所の内，柳川干潟ではH17年級群は採集されず全てH16年級群であったが，大牟田干潟と潜水器漁場ではH16年級群は採集されず，全てH17年級群であった。11月からは潜水器漁場でH18年級群が採取されるようになり，H19年2月からは柳川干潟でも当歳貝が採取されたが，大牟田干潟では採取されなかった。3地区とも12月以降は殻長の推移が停滞し，この時期の水温をみると15～16℃であることから，タイラギは，この水温帯を境にして殻長の成長期と停滞期に分かれると推察された。一方，漁場での最高水温を記録する8～9月にかけても殻長の増大がみられることから，有明海福岡県地先では高水温による殻長の成長停滞はないと考えられる。

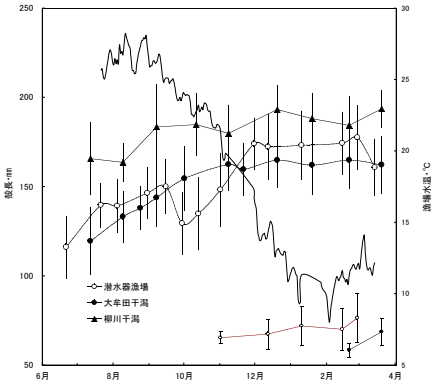


図6　場所別殻長の推移

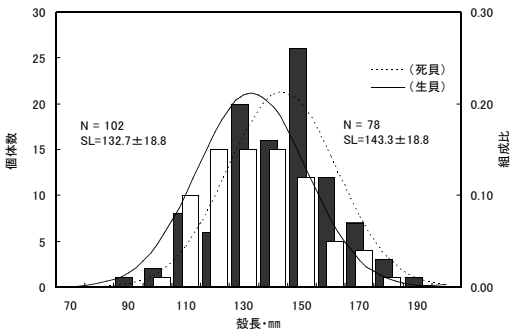


図7　平成18年10月13日に採取した
潜水器漁場の生貝と死貝の殻長

同じ年級群である大牟田干潟と潜水器漁場の殻長をみると，潜水器漁場の殻長が大牟田干潟の殻長を概ね上回ったが，9月下旬から11月にかけては潜水器漁場での殻長の低下が起こり，干潟漁場の殻長を下回った。この時期は，潜水器漁場で大量斃死が起こっていた時期と重なるため，平成18年10月13日に潜水器漁場で採取したタイラギの生貝と死貝の殻長を測定し比較した結果，図7に示したように生貝の殻長は132.7±18.8㎜，死貝の殻長は143.3±18.8㎜で，両者には5%の危険率で有意差が認められ，生息個体の内，殻長の大きな個体が斃死していることが推察された。このことから，潜水器漁場でみられた殻長の低下は，殻長の大きな個体が斃死することにより平均殻長が減少したものと推察された。

2)殻　形

同じH17年級群である大牟田干潟と潜水器漁場のタイラギ殻長，殻高の比(SL/SH)の推移を図8に示した。両調査区とも調査毎の変動はあるものの緩やかにSL/SHは減少した。しかし，両者のSL/SHが同じになることはなく，潜水器漁場のタイラギは大牟田干潟のタイラギに較べて殻が細長いタイプのまま推移した。

10月に大牟田干潟と潜水器漁場で採取したタイラギの成長休止帯と採捕時のSL/SHを比較した結果を図9に示したが，干潟がSL/SH=2.445±0.286からSL/SH=2.292±0.123へ幅広いタイプに変化したのに対し，潜水器漁場ではSL/SH=2.464±0.129からSL/SH=2.444±0.138とほとんど変化がみられなかった。

前項と同様に，潜水器漁場での大量斃死が起こった際の生残貝と斃死貝のSL/SHについて比較した結果を図10に示した。生残貝のSL/SHは2.447±0.102であり，斃死貝のSL/SHは2.553±0.145であった。生残貝と斃死貝のSL/SHには危険率5%で有意差がみられた。

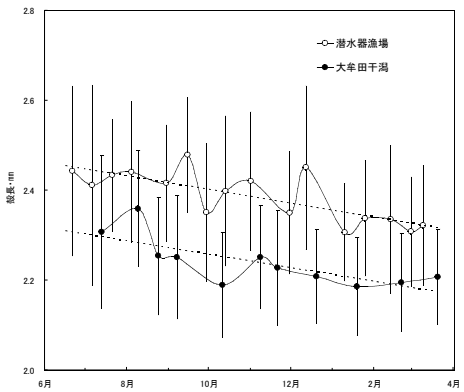


図8　場所別SL/SHの推移

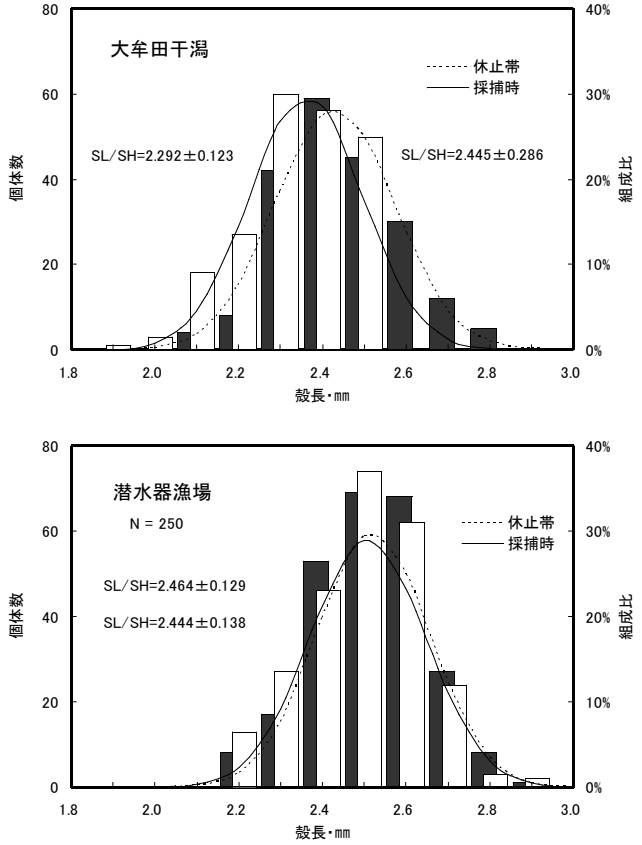


図9　干潟と潜水器漁場における成長休止帯と採捕時のSL/SH

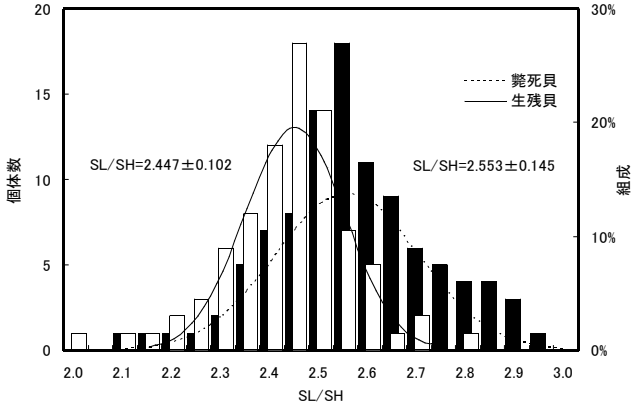


図10　平成18年10月13日に採取した潜水器漁場の生貝と死貝のSL/SH

考　察

従来，干潟と潜水器漁場のタイラギの成長を比較すると潜水器漁場の成長が早いが，18年度のタイラギは調査を開始した時点での殻長差がそのまま終期まで継続する傾向にあり，加えて潜水器漁場の大量斃死により成長曲線が乱れたため，両調査区の成長差を比較することは困難であった。

10月13日に潜水器漁場から採取したタイラギの殻長とSL/SHで，生残貝と斃死貝の間に差がみられたことから，斃死と殻形状に何らかの関係があると考えられた。また，同一漁場の生息貝の中で，殻長が大きく，SL/SHが大きい(細長い)貝が斃死する傾向がみられたことについて，これらが何の要因によるのか今後の課題として残された。

干潟，潜水器漁場の成長休止帯と採捕時のSL/SHを比較した結果，成長休止帯のSL/SHがほぼ同じであるにもかかわらず，干潟漁場は成長に伴ってSL/SHが小さくなる，即ち幅広いタイプに変化し，潜水器漁場のSL/SHはほとんど変化せず細長いタイプのままであった。伊藤らは，タイラギ潜水器漁が盛んに行われていた平成6～10年の漁獲量とSL/SHの関係を調べ，漁獲量が多い年にはSL/SHが2.25程度の数値を示すと報告している。また，調査実施場所には選定していなかったが，18年度にタイラギの濃密な生息がみられ潜水器漁業が操業された熊本県との県境付近で19年1月に採取したタイラギを測定した結果，SL/SHは2.273で大牟田市沖潜水器漁場の2.369に較べて幅広い形状を示した。また，殻長も大牟田市沖潜水器漁場が平均殻長168.8±15.1㎜であったのに対し，県境の漁場は177.1±11.5㎜と成長の面でも上回った。

大牟田市沖潜水器漁場では，大量斃死が起きた際に殻長の低下がみられた。このことから，大牟田市沖潜水器漁場では大型個体を中心とした斃死が起こり，その結果として平均殻長が県境漁場よりも小さくなったと推察された。即ち，県境の漁場では大量斃死が起こらなかった可能性が強い。本調査では，斃死・非斃死海域として潜水器漁場と干潟漁場を選定したが，同じ潜水器漁場であっても大量斃死が起こる場所と起こらない場所があると考えられたことから，今後は，潜水器漁場間での比較も課題となる。いずれにしても，タイラギの成長(殻長)とSL/SHは，大量斃死と密接な関係があると推察された。

２．環境調査

斃死原因をタイラギの生息する環境条件から検討するため，また，生貝調査及び生理活性調査から得られる結果を環境条件から考察するために調査を行った。

方　法

図1に示す有明海北東部福岡県地先の潜水器漁場，大牟田干潟漁場，柳川干潟漁場の3調査点にメモリー式の観測

機器を海底上0.15mに設置して連続観測を行った。観測機器は，ダイバーにより設置を行い，約半月毎に観測機器のセンサー部分の清掃を行い，設置後約1ヶ月で機器の交換を行った。回収したメモリーは研究所においてデータの読み取りを行った。

(1)連続環境調査

1)酸素飽和度，水温

DO計は(株)アレック電子社製COMPACT-DOWを使用し，5分間隔でデータを取得した。DOセンサーは，ガルバニ電極方式，水温センサーはサーミスタタイプであった。

2)塩分

塩分計は(株)アレック電子社製MDS-CT及び，COMPACT-CTを使用し，DO計同様5分間隔のデータ取得を行った。

3)クロロフィル，濁度

クロロフィル濁度計は(株)アレック電子社製COMPACT-CLWを用い，データの取得は10分間隔で行った。クロロフィルセンサーは蛍光測定方式，濁度センサーは後方散乱光方式であった。

4)流向，流速

流向流速計は(株)アレック電子社製COMPACT-EMを用い，クロロフィル濁度計と同じ10分間隔でデータの取得を行った。流観測項目は，流速，流向であり，流速センサーは電磁誘導方式，方位センサーはホール素子コンパスタイプであった。

(2)底質調査

メモリー式観測機器を設置した潜水器漁場，大牟田干潟漁場，柳川干潟漁場の3調査点において，ダイバーが潜水し，アクリルパイプ(内径36mm，長さ50cm)による柱状採泥を行った。試料は採取後直ちに保冷剤入りのクーラーに保管し，実験室で海底面を基準として0～5cm，5～10cm，10～15cmの各層に分収し，分析に供した。

底質分析は，粒度組成(中央粒径値)，化学的酸素要求量(COD)，強熱減量，全硫化物について行った。各項目の分析手法は粒度組成はJIS A1204，COD及び強熱減量は底質調査方法(昭和63年環水管第127号)Ⅱに従い，全硫化物は検知管法によって行った。

結　果

(1)連続環境調査

1)酸素飽和度，水温

2006年7月～2007年3月の酸素飽和度の推移を図11に示す。当研究所では酸素飽和度が40%以下を貧酸素の基準としているが，調査期間中に40%以下に低下したのは，8～10月までの期間であり，11月以降には貧酸素水塊の発生は確認されなかった。

潜水器漁場では，8月上旬に酸素飽和度が20%台であったが，その後回復し8月中旬から9月中旬にかけてはおおむね60%から100%で推移した。9月中旬以降再び減少し，40%前後に低下したが,9月末に機器交換を行った際に急激に回復したことから，フジツボ等の付着物がセンサー部に付着した事による感度の低下が原因の異常値であると推測された。その後は安定し，3月までおおむね80～100%で推移した。

大牟田干潟漁場では，8月上旬に酸素飽和度が40%以下となったがその後回復し，以降は100%前後で推移した。

柳川干潟漁場では，8月上旬に酸素飽和度が10%程度まで低下し，10月中旬まで断続的に酸素飽和度が40%を下回った。10月下旬以降は比較的安定し，酸素飽和度はおおむね60%から100%で推移した。

2006年7月～2007年3月の水温の推移を図12に示す。水温の推移を平均水温でみると，各調査点の最高水温はいずれも8月に記録しており，潜水器漁場で26.1℃，大牟田干潟漁場で27.4℃，柳川干潟漁場で27.3℃であった。最低水温は干潟漁場では1月に記録しており,大牟田干潟漁場が10.5℃，柳川干潟漁場が10.2℃であった。

一方潜水器漁場では,2月が最も低く11.1℃であった。平均水温の経過でみると潜水器漁場は，夏季に他の調査

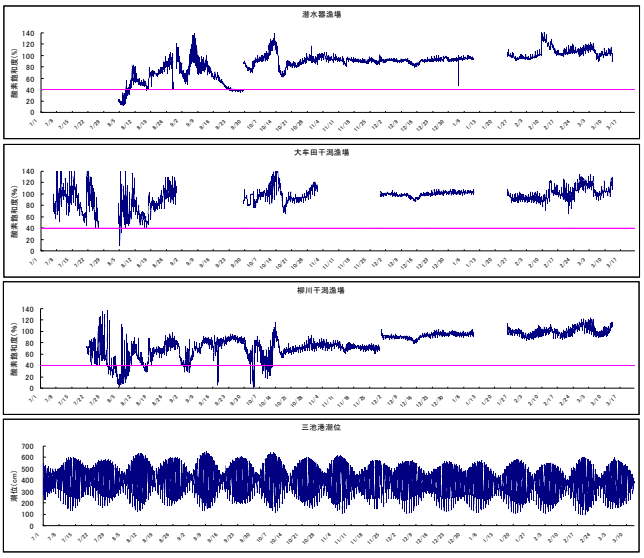


図11　酸素飽和度の連続観測結果

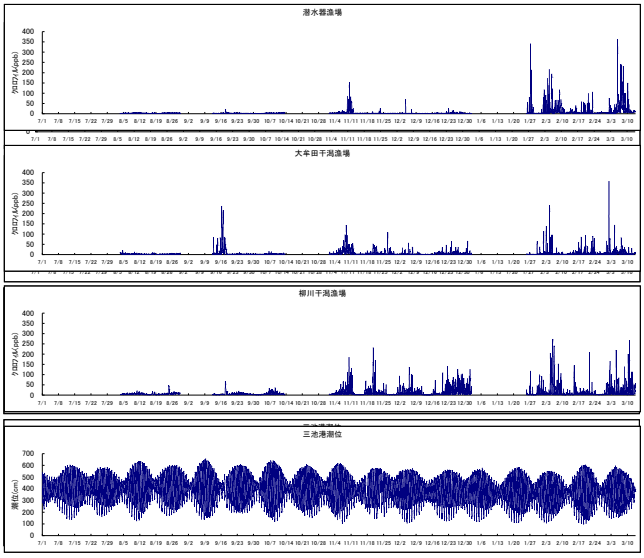


図12　水温の連続観測結果

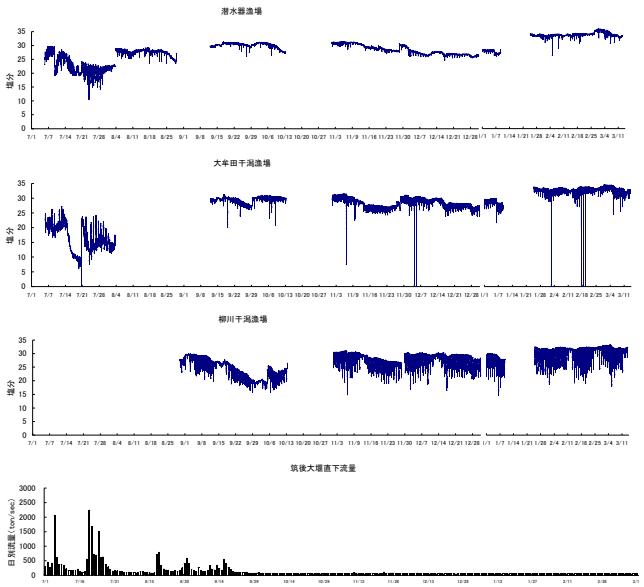


図13　塩分の連続観測結果

点よりも水温が低く，冬季に他の調査点よりも高い傾向にあり，年間の水温の変動が少ない傾向にあった。

2) 塩分

2006年7月～2007年3月の塩分連続観測結果を図13に示す。大牟田干潟では一時的に塩分がほぼ0となる場合が数回認められたが，これが異常値か，陸水の強い影響によるものかは判断できなかったため，解析には含めていない。

年間平均塩分を比較すると潜水器漁場で28.47，大牟田干潟漁場で27.01，柳川干潟漁場で26.53であり，潜水器漁場は干潟漁場に比べ塩分が1.5から2高かった。

観測期間中に塩分の大きな低下が認められたのは，降雨量の多かった7月であり，7月21日には大牟田干潟漁場で塩分が7まで低下した。

また，柳川干潟漁場では他の2点に比較して9月中旬から10月の塩分低下が顕著であった。

11月以降は，いずれの調査点でも大きな塩分低下は認められず，比較的安定して推移した。

3) クロロフィル，濁度

2006年8月～2007年3月のクロロフィルの連続観測結果を図14に示す。3箇所の調査地点とも9月中旬まではクロロフィル量は低水準で推移した。その後，9月17日前後に台風13号が通過した直後にいずれの調査点でもピークが認められたが，特に大牟田干潟漁場では200ppbを超えるピークがみられた。11～12月には約2週間周期で大潮時

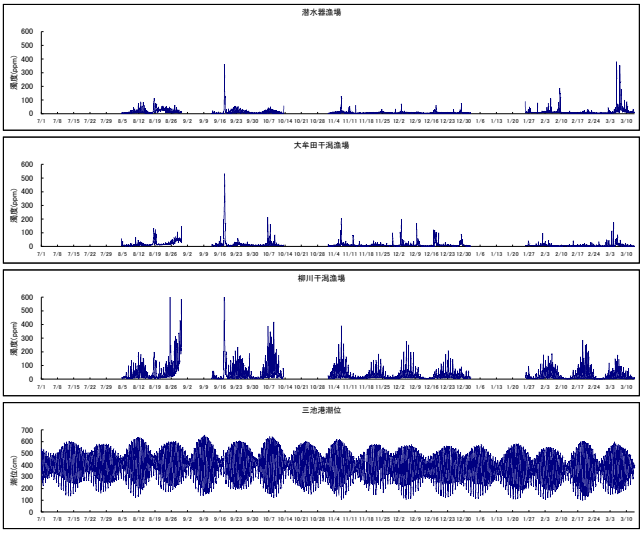


図14　クロロフィルの連続観測結果

にピークがみられた。この間のピークの高さは潜水器漁場で10～150ppb，柳川干潟，大牟田干潟漁場では30～230ppbであった。その後は3月まで3観測点ともクロロフィル量は大幅に増加し，潜水器漁場では360ppb，大牟田干潟漁場では357ppb，柳川干潟漁場でも273ppbに達した。

2006年7月～2007年3月における濁度の連続観測結果を図15に示す。濁度は3調査点とも，観測期間を通して，大潮時に高く，小潮時に低い周期性のある変動を繰り返した。また，台風13号が通過した9月17日以降には大幅に濁度が上昇した。

3調査点を比較すると，潜水器漁場，大牟田干潟漁場図

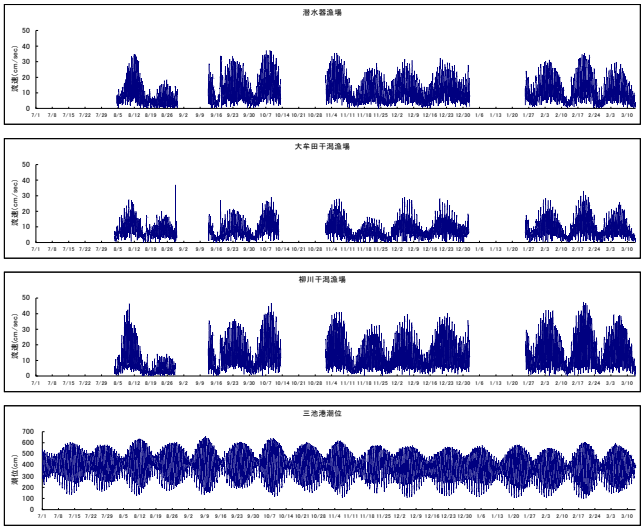
15　濁度の連続観測結果

図16　流速の連続観測結果(2006年8月～2007年3月)

に比べて柳川干潟漁場で濁度が高く，大潮時には170～400ppb，小潮時であっても2～30ppb程度の濁度が認められた。平均濁度でも潜水器漁場が11.32ppb，大牟田干潟漁場が12.46ppbであるのに対して,柳川干潟漁場では38.86ppbに達した。

4)流速

2006年8月～2007年3月における流速の連続観測結果を図16に示す。平均流速を3調査点で比較すると，柳川干潟漁場が最も速く13.2cm/s，次いで潜水器漁場で10.9cm/s，大牟田干潟漁場は8.7cm/sであり，最も遅かった。また，最大流速についても柳川干潟漁場で47.3cm/s，潜水



器漁場で37.1cm/s，大牟田干潟漁場では36.8cm/sであり同様

図17　中央粒径値の推移

の傾向が認められた。

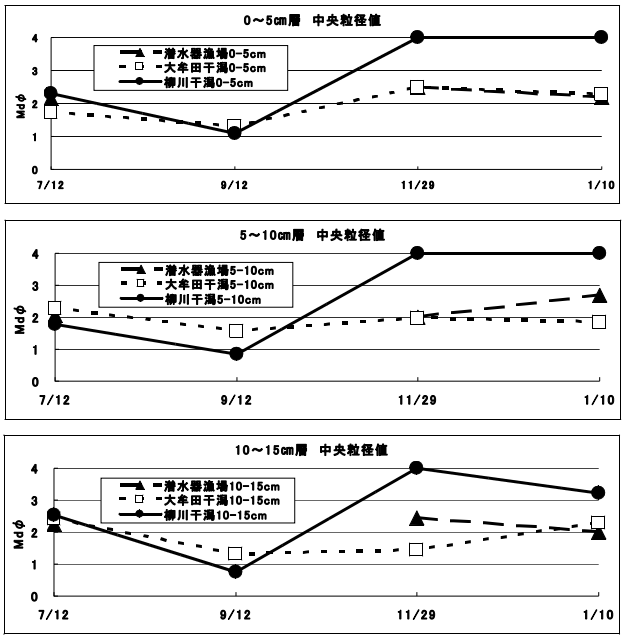
流速については特に季節による明確な変化は認められず，観測期間を通して大潮時に増加，小潮時に減少する周期的な変化を繰り返した。

(2)底質調査

1)中央粒径値

層別の中央粒径値の推移を図17に示す。なお，中央粒径値4以上については便宜上4として図示している。

中央粒径値はいずれの層でも同様の季節変動を示した。潜水器漁場では期間を通して2前後で推移し，大きな



変動は認められなかった。大牟田干潟でも同様に2前後で推移し，季節による変化は見られなかった。しかし柳川干潟では7月，9月は0.76～2.52の範囲にあったが，11月以降中央粒径値が急激に増加し，底質の細粒化が進行したことが明らかになった。

2)ＣＯＤ

層別のＣＯＤの推移を図18に示す。

全層あわせての年平均値では潜水器漁場が7.31mg/g乾泥，大牟田干潟漁場が5.12mg/g乾泥，柳川干潟漁場が12.43mg/g乾泥となり,柳川干潟漁場が他の2調査点を大きく上回っていた。

水産用水基準の底質CODの基準値20mg/g乾泥を超えたのは1月10日の柳川干潟漁場の0～5cm層で24.23mg/g乾泥を記録したのみであった。

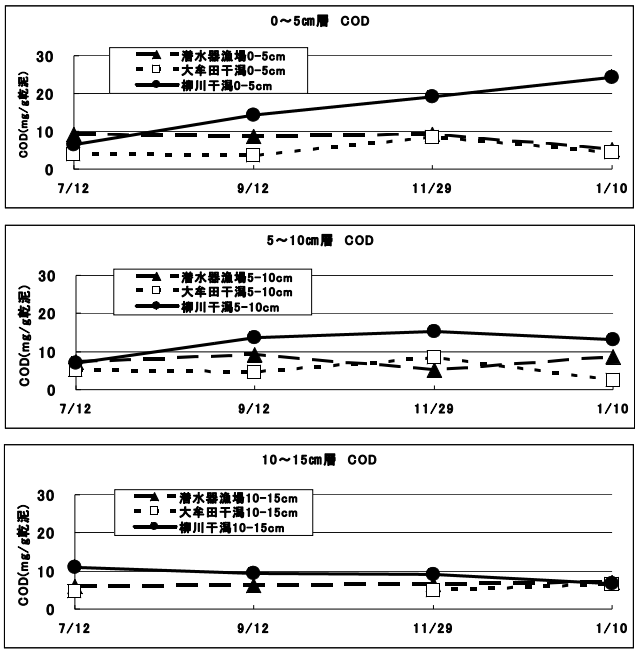


図18　ＣＯＤの推移

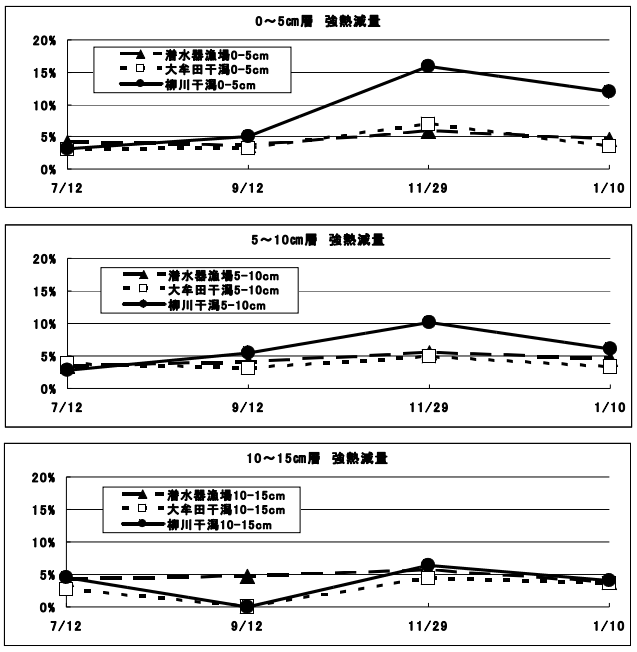


図19　強熱減量の推移

潜水器漁場、大牟田干潟漁場では季節による変動に明確な傾向は認められなかったが、柳川干潟漁場では0～5m層を中心として、時間の経過とともにCODが上昇していく傾向が見られた。

3)強熱減量

層別の強熱減量の推移を図19に示す。

全層の年平均値は潜水器漁場で4.5%,大牟田干潟漁場で3.5%，柳川干潟漁場で6.3%であった。

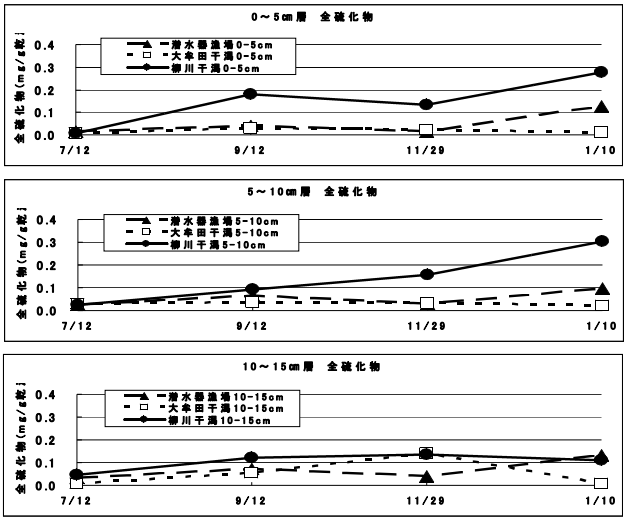


図20　全硫化物の推移

潜水器漁場及び大牟田干潟漁場では層による明確な差は認められなかったが,柳川干潟漁場では7月を除き表層でより高い傾向が見られた。

また，潜水器漁場及び大牟田干潟漁場では季節による変動も認められず，通年ほぼ5%前後で推移したが，柳川干潟漁場では11月に大幅に増加し，表層で最大値16.0%を記録した。1月は減少に転じたが，表層では12.0%と依然高い値で推移した。

4)全硫化物

層別の全硫化物の推移を図20に示す。

全層あわせての年平均値は潜水器漁場で0.06mg/g乾泥，大牟田干潟漁場で0.03mg/g乾泥，柳川干潟漁場では0.13mg/g乾泥であった。

水産用水基準の底質硫化物の基準である0.2mg/g乾泥を超えたのは1月10日の柳川干潟の0～5cm層と5～10cm層で，それぞれ0.28mg/g乾泥，0.30mg/g乾泥であった。

潜水器漁場及び大牟田干潟漁場では季節による変動は小さく，通年おおむね0.1mg/g乾泥以下で推移したが，柳川干潟漁場では時間の経過とともに上昇し，10～15cm層を除き，1月に最大となった。

考　察

タイラギの斃死原因と環境条件との関係を明らかにするため，生息調査点と同じ調査点の環境について連続的に水質調査を実施した。また，定期的な底質調査もあわせて実施したことから，環境とタイラギの斃死について水質及び底質とあわせて検討した。

潜水器漁場は沖合にあり水深が深いことから水温の変動幅が少なく，塩分も高い。また底質についても比較的安定しており，調査期間を通じて大きな変化は認められなかった。タイラギ生息密度は9月上旬までは13個/㎡程度を維持していたが，9月中旬から斃死が始まり，11月以降は5個/㎡以下の低い密度で推移した。9月の斃死時期の水質及び底質を見ると特異的に貧酸素が生じた，あるいは底質が悪化したということは認められなかった。しかし，9月の底質調査直後に台風が襲来しており，濁度やクロロフィルに大きなピークが認められていることから，その際底質環境についても大幅に変化した事が予想される。11月調査時には潜水器漁場の底質については悪化の形跡は認められなかったが，台風による一時的な底質環境の悪化があった可能性は否定できない。

大牟田干潟漁場は水温の変動幅が大きく塩分は低かった。流速は3漁場の中で最も遅く，底質は比較的安定しており潜水器漁場同様ほぼ良好な環境を保っていた。12月までは120個/人/1h以上の比較的高密度でタイラギの生息が確認されたが，1月以降は60～70個/人/1hで推移した。これは漁獲による減少と考えられることから，斃死といえる現象は起こらなかったと考えられる。

柳川干潟漁場では筑後川からの流入の影響を強く受けることから，塩分が低く，濁度が高い。また流速も3漁場の中で最も早かった。しかし底質の細粒化が進みやすく，同時にCODや硫化物についても高い傾向が認められた。調査開始当初の8月の時点でタイラギ生息密度は既に30個/人/1h程度であったが，その後はおおむね20個/人/1hで推移し，低水準ながらも調査期間を通してタイラギの生息が認められ，斃死と考えられる大量死は発生しなかった。調査期間中の生残率が高かったにも関わらず初期生息密度が低かったことから，平成18年度の柳川干潟漁場は初期発生稚貝が少なかったと予測された。その原因としては，同漁場で平成16年度以降アサリが大量発生したためにアサリの操業が盛んであり，タイラギの着底時期にジョレンによる海底の攪乱が行われた事が関与していると推察された。柳川干潟漁場は他の調査漁場に比べて底質環境が11月以降明確に悪化しており，CODと全硫化物では水産用水基準を一時的に超えていたが，タイラギへの短期的影響は認められなかった。

本年度の調査で問題点として，連続調査機器の不調の問題があった。連続調査では，いずれの測定でも夏季の変動が大きく，特に機器設置及び洗浄から時間が経つに従い変動の幅が大きくなる傾向が認められたことから，付着生物等による測定不良が発生していたことが疑われた。したがって，今後連続観測を行う際にはより頻繁なセンサー部の清掃，あるいは機器自体に付着生物を除去する機構を搭載することが必要であると考えられる。

３．タイラギ生理活性測定

大量斃死の原因について，これまでの研究ではタイラギの衰弱から斃死にいたる内的な要因についての研究は少なく，タイラギが斃死に至るまでの生理的なメカニズムは明らかにされていない。本項目では，嫌気条件下におけるタイラギの呼吸代謝物(有機酸濃度とグリコーゲン含量)を漁場別に測定し，また，開閉センサーによる開閉運動の測定により生理的な状態を把握することで，タイラギが貧酸素条件下で斃死に至る過程について検討した。

方　法

有明海北東部福岡県地先漁場から18年7月から11月まで毎月1回漁場別(Stn.1：潜水器漁場,Stn.2：大牟田干潟,Stn.3：柳川干潟)にタイラギを採取しサンプルとした。

採取した貝は殻長，全重量を測定した後，屋内水槽で6～7日間馴致飼育した。馴致飼育後，殻の上辺部にホール素子センサーと磁石を装着し,砂を入れた30Lパンライト水槽に収容して潜砂させた(n=4，図21)。潜砂を確認後十分に曝気し,好気条件下での開閉パターンを記録した。その後，窒素ガスで曝気，溶存酸素濃度0.2mg/l以下の嫌気条件下に有明海の貧酸素水塊の持続時間を考慮して約6時間暴露し，その間の開閉運動を記録した。暴露後，軟体部を解剖して閉殻筋を採取し，液体窒素により凍結固定した。検体は-80℃で冷凍保存し，後日閉殻筋の呼吸

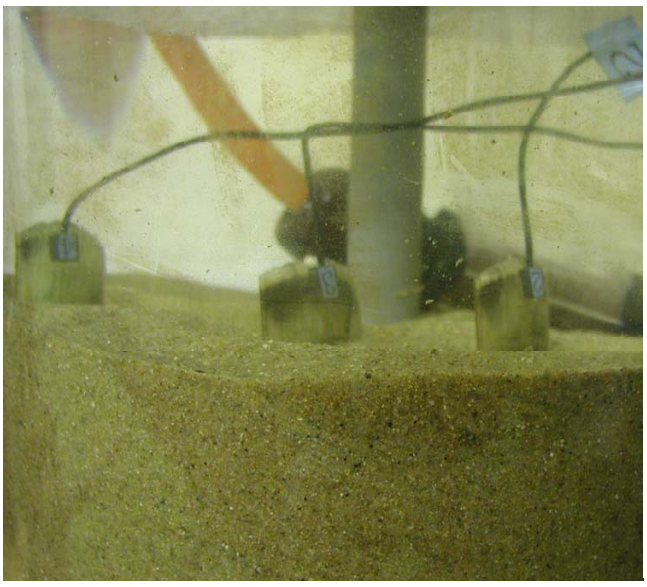
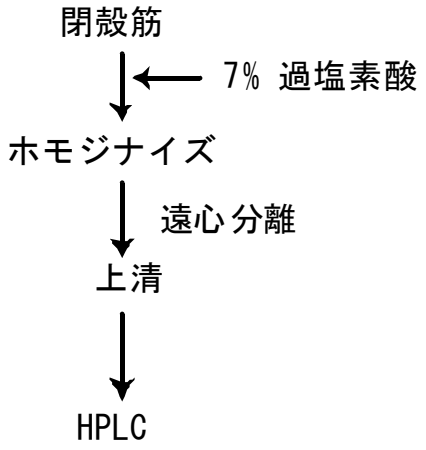


図21　開閉センサーの設置状況



カラム　　:AminexHPX-87H
カラム温度:60℃

移動相　　:8mM　H2SO4
流速　　:0.6ml/min
波長　　:210nm

図22　有機酸濃度(呼吸代謝物)の測定方法

代謝物(有機酸濃度：リンゴ酸、ピルビン酸、コハク酸、乳酸、フマル酸)をHPLCを使って測定した(図22)。グリコーゲン含量については馴致飼育前の個体と貧酸素水塊暴露後の個体の閉殻筋を同様に凍結保存後アンスロン法[10]で測定し組織の湿重量1gあたりの含量として算出した。

結　果

(1)有機酸濃度

嫌気条件下における呼吸代謝の最終産物であるコハク酸濃度の各月毎の場所別の測定結果を図23に示した。コハク酸濃度は調査期間を通じて干潟漁場より潜水器漁場から採取した個体に多い傾向がみられ，7月から9月にかけて高く，9月から11月にかけて減少する傾向を示した。潜水器漁場では8月の測定で最大値2.82±1.68μmol/g，11月の測定で最小値1.37±0.50μmol/gを示した。大牟田干潟では7月に最大値1.63±0.50μmol/g，11月に最小値0.67±0.36μmol/g，柳川干潟では7月に最大値2.40±0.19μmol/g，11月に最小値0.18±0.21μmol/gを示した。

(2)グリコーゲン含量

グリコーゲン含量の各調査点別の測定値を図24に，経時変化を図25に示した。グリコーゲン含量を貧酸素水塊に暴露する前後で比較すると暴露後に減少する傾向がみ

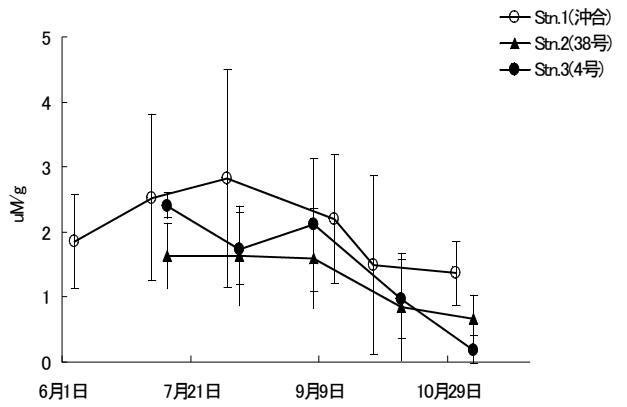


図23　コハク酸濃度の経時変化

られたが，検体数が少なく今回の試験では明確な差は生じなかった。経時的な変化をみると，潜水器漁場では7月が最も高く18.47±6.83mg/gを示し，その後減少し11月には最低値4.58±4.45mg/gを示した。大牟田干潟では7月に最も高く42.3±6.44mg/gを示し，8月から減少して10月に最低値3.77±0.32mg/gを示した。柳川干潟では，7月は9.65±5.45mg/gと他の試験区と比較して低く，最低値となった。9月にかけて増加し最大値23.73±9.48mg/gとなり，10月に再び減少し極小値11.20±5.28mg/gを示した。

(3)開閉センサーによる開閉運動の測定

いずれの漁場の貝も，通常時は1時間に1～2回程度の周期で開閉運動を行い，1度運動を起こすと短く連続して3～4回の開閉運動を行った。また嫌気条件下に置くと1時間に5～13回周期で開閉運動を行い，開閉運動も一度の開閉回数が1回に変化した(図26，27)。漁場別に開閉回数をみると，嫌気条件下での開閉回数は干潟域の貝に比較して潜水器漁場の貝が多かった。潜水器漁場の貝の開閉回数が平均9.5±3.9回/hであるのに対し，大牟田干潟の貝では4.8±1.5回/h，柳川干潟の貝では4.4±1.8回/hであった。

季節変化をみると，水温の高い7～9月に1時間あたりの開閉回数が多く，干潟域と沖合域の貝開閉回数に大きな差がみられた。水温の低下とともに開閉回数は減少し漁場別の差も減少する傾向がみられた(図28)。

考　察

今回行った調査では，Stn.1(潜水器漁場)，Stn.2(大牟田干潟)，Stn.3(柳川干潟)いずれの漁場の貝も嫌気条

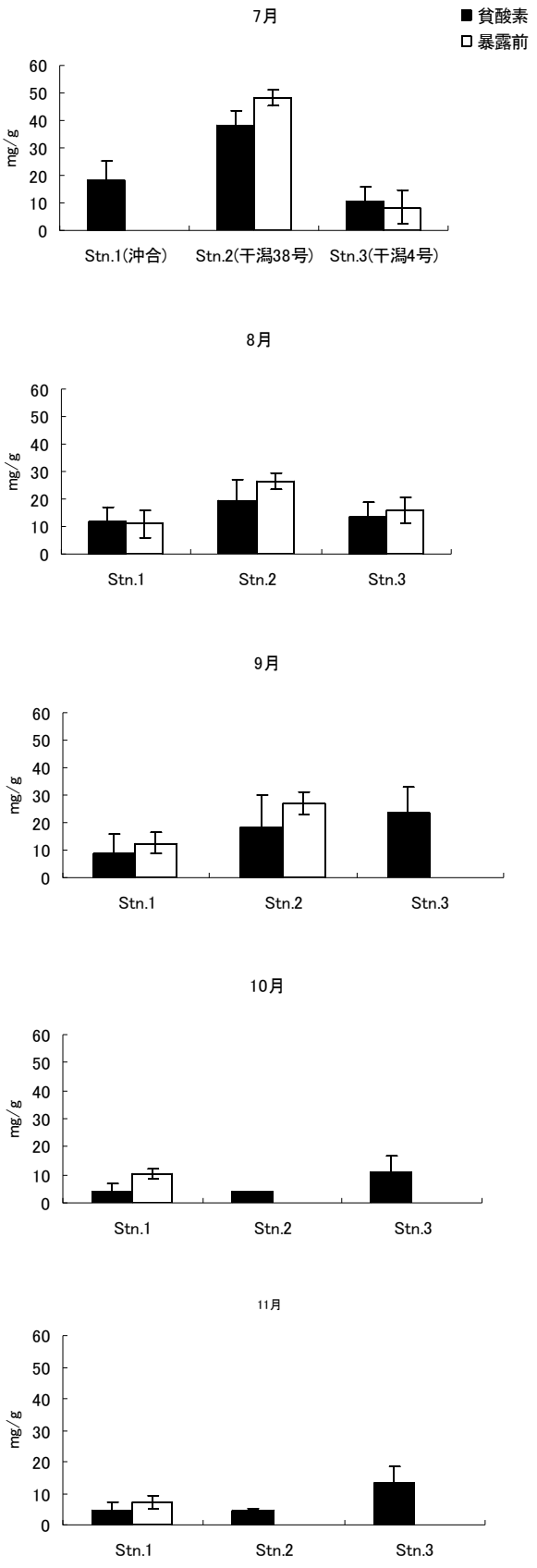


図24　グリコーゲン含量の変化

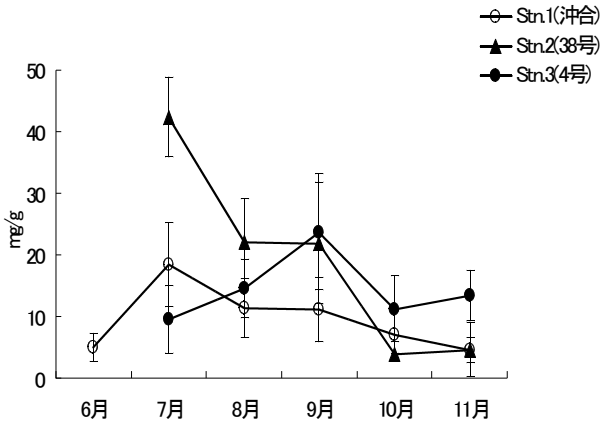


図25　グリコーゲン含量の経時変化

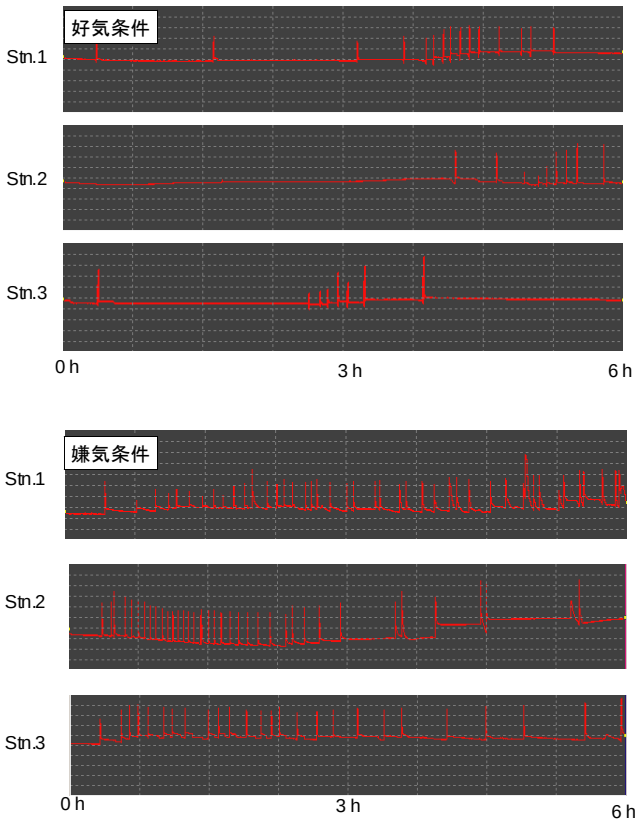


図26　嫌気，好気条件下での開閉運動の変化

件下では最終生産物であるコハク酸濃度の上昇がみられ，生息場所による大きな差は無かった。これは，いずれの貝も嫌気条件下で正常な呼吸代謝が行われていたことを示している。タイラギの斃死原因として貧酸素による呼吸不全が言及されているが，今回行った試験からは沖合の貝が干潟の貝に比較して嫌気耐性が低いという結果は認められず，タイラギの貧酸素耐性は比較的高い事が示された。福岡県北東部有明海のタイラギ漁場における貧酸素水塊の発生は，最長で約6時間ほどであり酸素飽和度も最低で13%前後である。このことから考えて，

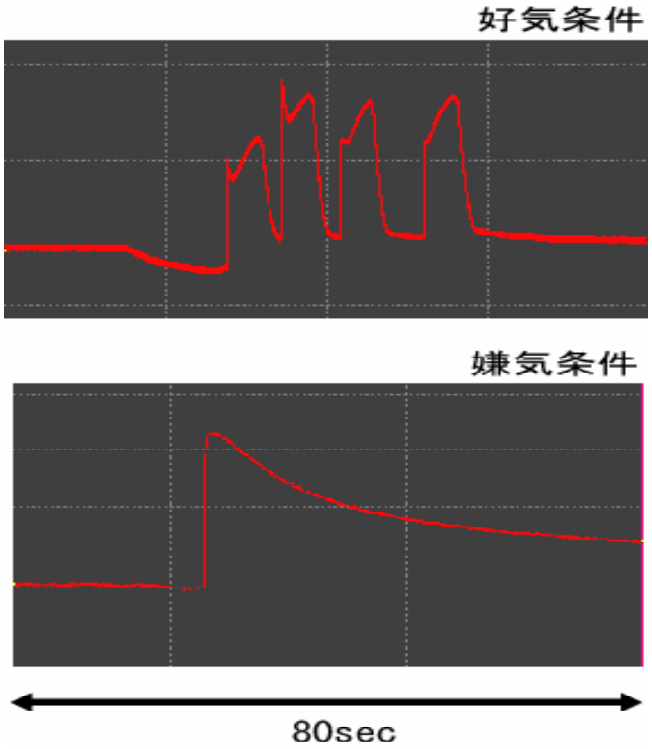


図27　嫌気，好気条件下での開閉運動の変化(拡大)

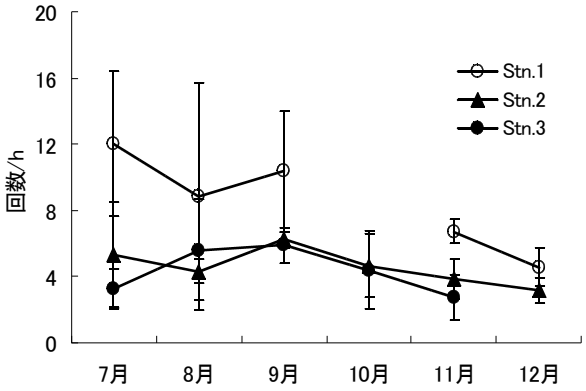


図28　漁場別開閉回数の経時変化

貧酸素水塊の発生がタイラギの直接の斃死原因とは考え難い。コハク酸濃度は7～8月にかけて高く、秋季10、11月に減少する傾向がみられた。これは、生殖腺発達によるグリコーゲン含量の減少もしくは水温の低下等による貝の活性低下が原因と考えられる。グリコーゲン含量についてみると、潜水器漁場と大牟田干潟の貝は夏季から秋季にかけてグリコーゲン含量の減少傾向が見られた。これは、通常の生殖腺の発達による減少と推測される。柳川干潟の貝では7月にグリコーゲン含量の減少が見られたが、9月にかけて回復し10月に再び減少しており、生殖腺発達による減少の他に餌料環境による影響が示唆された。今回の測定では全体にグリコーゲン含量の値が低い傾向がみられたが、これは、供試貝を呼吸代謝物濃度の測定試験まで無給餌で馴致飼育したため、馴致期間中の減少が影響したものと考えられた。

グリコーゲン含量の低下が斃死の原因となることはアコヤガイ等では報告がなされている。タイラギでは，8～11月に起きる生殖腺の発達がグリコーゲン含量の著しい低下を引き起こすが，これが秋季に起こる斃死の原因となっていることは十分に考えられる。また，貧酸素水塊の発生によって低酸素状態に暴露されることは，タイラギの直接的な斃死要因とは考え難いが，嫌気条件下で効率の悪い代謝を行うことによりグリコーゲン含量の減少を促進することが貝の衰弱と斃死に影響を与えている可能性がある。

さらに，潜水器漁場と干潟漁場を比較すると，嫌気条件下での開閉回数が潜水器漁場の貝でより多いことが明らかとなった。このことは貧酸素時に潜水器漁場の貝が，干潟の貝に比べて衰弱しやすい一因になっていると推察される。

今回の試験で好気，嫌気条件下での呼吸代謝物の変化が明確になり，併せて好気，嫌気条件下での開閉運動の周期や波形が変化することが明らかになった。今後はこうしたことに注目し測定を行うことで貧酸素等環境のバイオモニタリングが可能となることが示唆される。

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18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187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。

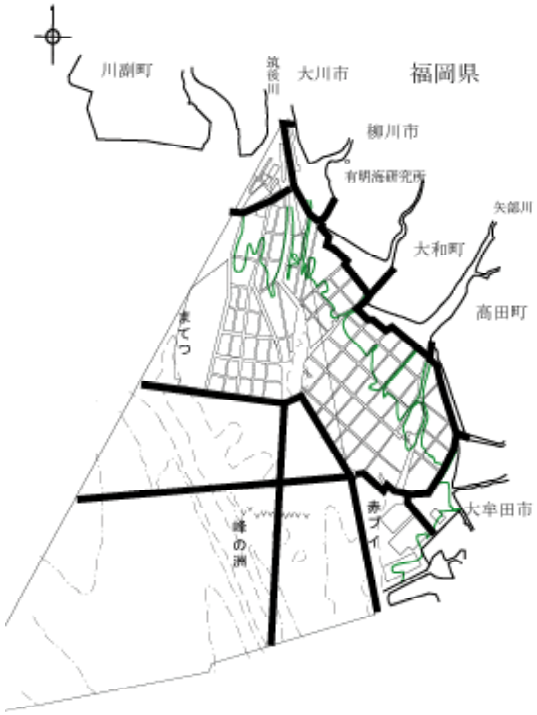


図１　ナルトビエイ駆除実施海域

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9,832尾で昨年[3]の1.38倍，駆除総重量は89.9トンで昨年[3]の1.05倍と，何れも過去最高であった。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75.6％と，昨年[3]より22.7％増加した。従って，今期は小型サイズの駆除割合が例年よりも高かった。また，駆除時期をみると６月上旬の駆除尾数は5,877尾と全体の59.8％，駆除重量は57.7トンと全体の64.2％を占めた。このことから，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極化がみられたとともに，地盤高０m付近までナルトビエイの来遊がみられた平成14年と同様，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）金澤孝弘：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17年度，145-146, (2005).

表 1　体盤幅別駆除尾数

体盤幅(H18)	6月上	6月下	7月上	7月下	総計
～49cm	821	968	73	7	1,869
50～99cm	2114	3140	270	41	5,565
100～149cm	520	1346	66	8	1,940
150～　cm	35	417			452
未記入		6			6
計	3,490	5,877	409	56	9,832

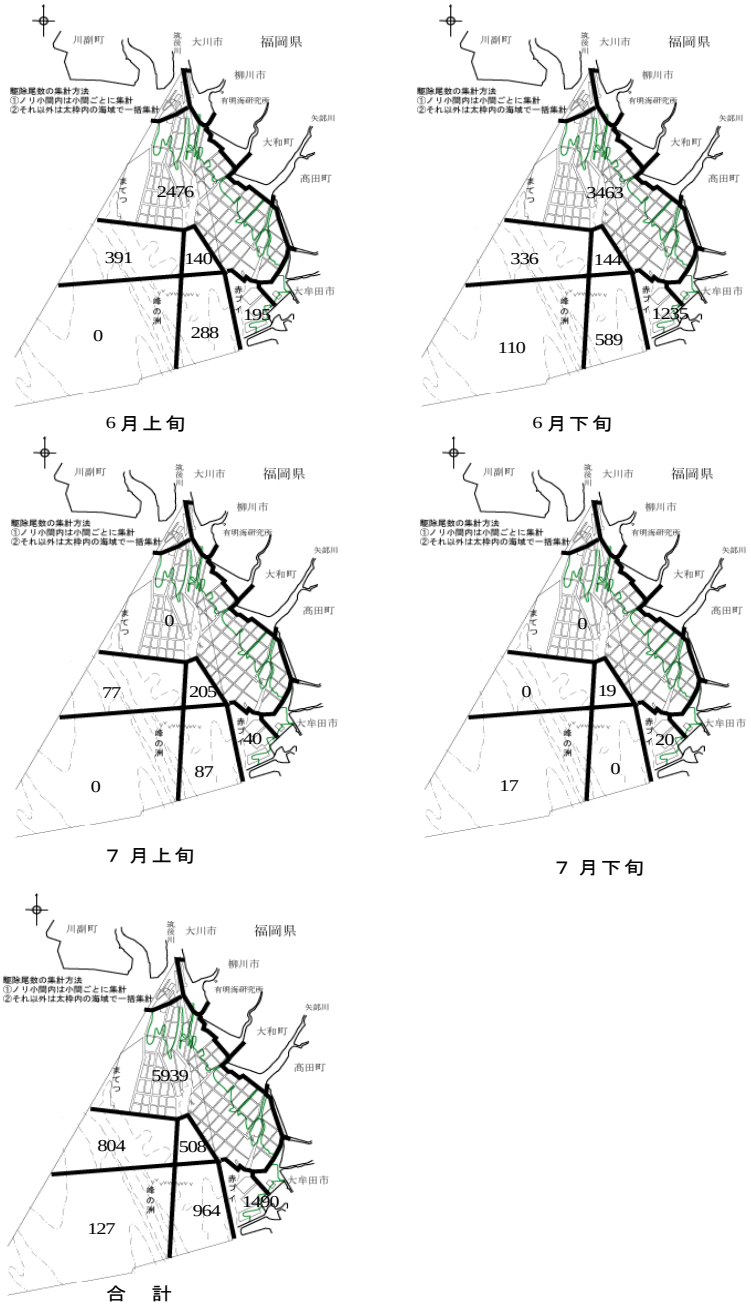


図 2　場所別駆除尾数

有明海漁場再生対策事業
（５）ノリ養殖技術開発試験

池浦　繁・福永　剛

近年有明海区では，以前と比べ栄養塩が減少傾向にあり，色落ちの程度が漁場間で大きく異なるなど生産が不安定となっている。今後安定したノリ養殖を行っていくためには，小間の設置方法等，漁場行使について見直しを行う必要があると考えられる。そこで，本年度は漁場ごとの色落ち状況，流況特性等を把握し，漁場特性に応じた漁場行使を行うための基礎資料を得ることを目的とした。

方　法

１．L値によるノリ色落ち発生状況の把握

平成 13 年以降の漁場調査結果から，ノリの色落ちの発生状況を色彩色差計で計測した L 値を指標とし，L 値 62 未満を正常，62 以上を軽度色落ち，73 以上を中度，79 以上を重度として分類し [1)]，漁場毎の色落ち発生状況を把握した。

２．自動観測ブイデータによる栄養塩分布の推算

福岡県，福岡県有明海漁業協同組合連合会及び日本水産資源保護協会が有明海に設置している自動観測ブイ 11 基の比重データと，漁場調査から求めた比重と DIN の相関関係から，ノリ養殖管理上の干出及び低比重障害を考慮し，ななつはぜ潮位 200cm 以上，比重 15 以上のときの平均 DIN 量を推算した。

３．漁場毎の平均流速の分布

過去 2 年間の有明海ノリ養殖研究連合会の夏期潮流調査結果から，潮位 200cm 以上の時の漁場毎の平均流速を求めた。

結果および考察

１．L値によるノリ色落ち発生状況の把握

筑後川河口に近い北部漁場では，色落ち発生が少なく，中部沿岸部，中部沖合漁場が色落ち発生しやすい傾向があった（図 1）。

２．自動観測塔データによる栄養塩分布の推算

過去５年の漁場調査における比重と DIN 測定値の相関を，プランクトン沈殿量 0.1cc 以下の条件で求めた（図 2）。この相関式を用いて各自動観測ブイの比重値から推算した栄養塩量の分布をに示した（図 1）。

その結果，筑後川河口に近い北部漁場で DIN 推算値は高く，沿岸から沖合に行くにつれて低くなる傾向があった。

実際にはプランクトンの発生やノリによる DIN の吸収を考慮する必要があるものの，L 値を指標とした漁場別色落ち発生状況とほぼ一致する結果であり，漁場毎の生産性に関する指標となると考えられた。

また，七つはぜ，矢部川，大牟田沖の自動観測ブイのデータにおいて，下げ潮の比重低下時に一時的に比重が上昇する傾向がみられた（図 4）。過去に七つはぜ観測塔において実施された流向流速観測データと重ね合わせてみると，下げ潮時流向が南東～南から南西に変化したときに比重が上昇していた。これは流向の変化で河川水と満ち潮時に入り込んだ沖合水が入れ替わりながら潮が引いていくことを示唆していると考えられた。

３．漁場毎の平均流速の分布

北部漁場では平均 0.4 ～ 0.5m/秒台で流速が速く，中部・南部の沿岸域は 0.1 ～ 0.2m/秒台で遅い傾向があった（図 3）。色落ち発生の傾向が強い中部沖合漁場では，中部・南部沿岸域よりも平均流速が速いことから，中部沖合漁場の色落ちは流速よりも DIN 量の影響が強いことが示唆された。

文　献

1）小谷正幸：ノリ葉体の色落ちの数値化，福岡県水産海洋技術センター研究報告，第 10 号，49-50（2000）

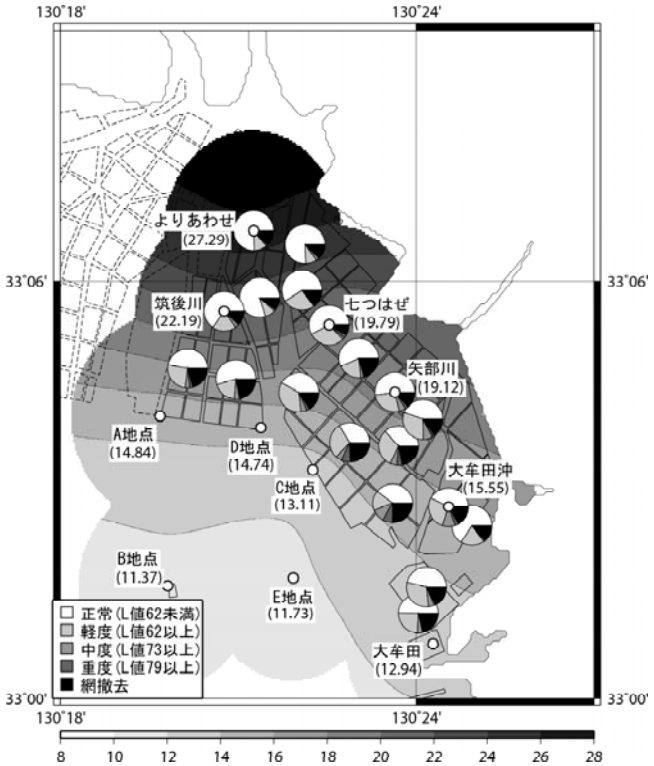


図 1 L 値分類による色落ち発生頻度と自動観測ブイの比重から推算した平均 DIN 量の分布(図中の数値は推算値)

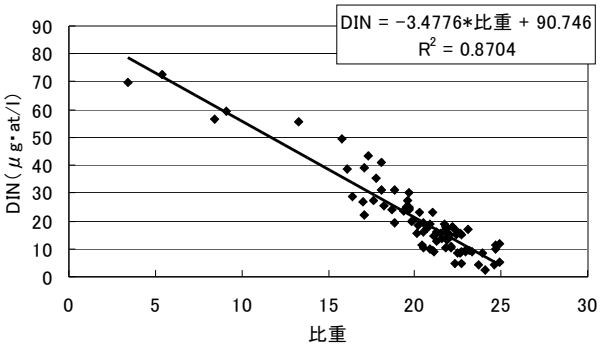


図 2　平成 13 年以降の漁場調査結果から求めた比重と DIN の相関関係

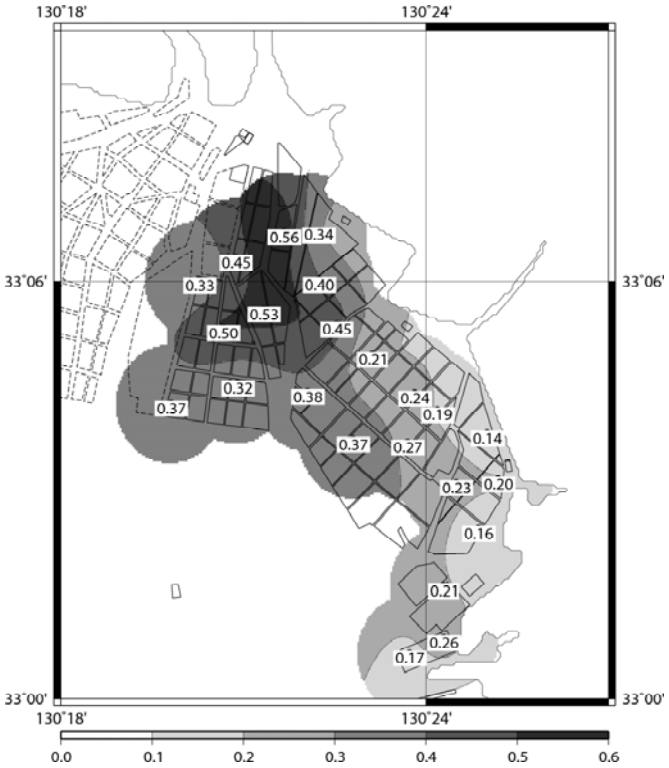


図 3　潮流調査による平均流速の分布
(数値は平均流速，m/秒)

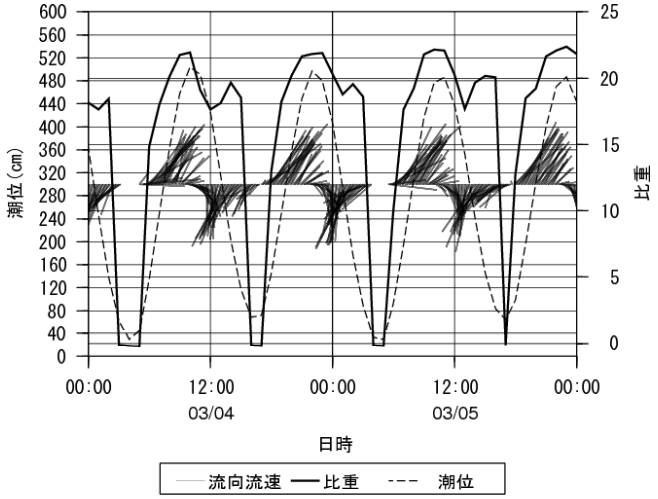


図 4　七つはぜ自動観測ブイの比重，潮位と流向・流速の推移(データは 2003/3/4 ～ 3/5)

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・福永　剛・池浦　繁・熊谷　香・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強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してもらう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，18年度の調査結果を報告する。

方　法

調査は平成18年10月から平成19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18年度のノリ養殖は秋芽網生産期が平成18年10月８日から12月11日，冷凍網生産期が12月15日から平成19年４月10日まで行われた。漁期中の活性処理剤使用期間は10月23日から11月３日，11月９日から11月21日，12月15日から19年３月31日までであった。

調査結果を表１－１～３に示した。

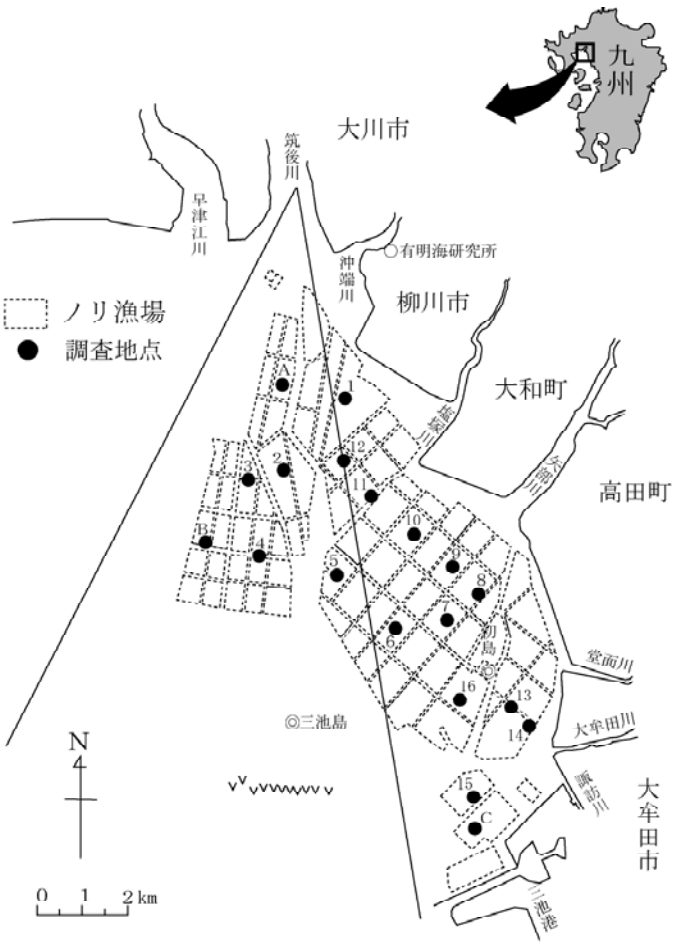


図１　調査地点

活性処理剤使用期間中と未使用期間中のｐＨ値に差異は認められなかった。また，酸性となるｐＨ７以下の測定値は認められなかった。

表１－１　ｐＨ測定結果（１）

調査点	10月20日	10月23日	10月26日	10月30日	11月1日	11月4日	11月6日	11月9日	11月13日	11月20日	11月24日
1	8.11	8.26	8.20	8.49	8.20	8.11	8.24	8.38	8.39	8.10	8.28
2	8.21	8.28	8.29	8.60	8.24	8.20	8.29	8.38	8.38	8.19	8.27
3	8.21	8.27	8.31	8.48	8.25	8.21	8.30	8.41	8.33	8.21	8.24
4	8.23	8.30	8.31	8.64	8.21	8.21	8.30	8.40	8.39	8.22	8.27
5	8.24	8.30	8.34	8.67	8.25	8.22	8.31	8.39	8.43	8.24	8.29
6	8.26	8.30	8.33	8.56	8.24	8.23	8.32	8.38	8.43	8.25	8.29
7	8.27	8.31	8.34	8.55	8.26	8.25	8.32	8.40	8.40	8.24	8.30
8	8.22	8.29	8.28	8.58	8.22	8.25	8.31	8.40	8.34	8.21	8.28
9	8.22	8.28	8.28	8.54	8.25	8.24	8.31	8.40	8.37	8.23	8.27
10	8.23	8.29	8.32	8.64	8.23	8.24	8.32	8.39	8.37	8.20	8.28
11	8.25	8.32	8.33	8.63	8.19	8.23	8.29	8.39	8.41	8.24	8.29
12	8.25	8.29	8.31	8.61	8.22	8.23	8.30	8.38	8.34	8.24	8.28
13	8.27	8.32	8.34	8.56	8.24	8.25	8.29	8.40	8.34	8.24	8.29
14	8.23	8.31	8.23	8.76	8.27	8.24	8.29	8.40	8.25	8.19	8.30
15	8.26	8.32	8.33	8.65	8.25	8.25	8.29	8.41	8.29	8.24	8.29
16	8.26	8.32	8.33	8.55	8.26	8.25	8.29	8.40	8.36	8.24	8.27
A	8.18	8.22	8.21	8.50	8.18	8.18	8.20	8.35	8.29	8.16	8.22
B	8.24	8.31	8.32	8.57	8.27	8.22	8.27	8.38	8.44	8.22	8.25
C	8.27	8.33	8.30	8.49	8.25	8.25	8.28	8.41	8.28	8.24	8.25
最大	8.27	8.33	8.34	8.76	8.22	8.25	8.32	8.41	8.44	8.25	8.30
最小	8.11	8.22	8.20	8.48	8.18	8.11	8.20	8.35	8.25	8.10	8.22
平均	8.23	8.30	8.30	8.58	8.24	8.22	8.29	8.39	8.36	8.22	8.27
活性処理剤使用期間											

表１－２　ｐＨ測定結果（２）

調査点	12月5日	12月8日	12月13日	12月22日	12月25日	12月28日	1月4日	1月9日	1月12日	1月16日	1月19日
1	8.13	8.15	8.04	8.29	8.34	8.32	8.24	8.41	8.36	8.13	8.21
2	8.18	8.19	8.07	8.24	8.32	8.28	8.27	8.32	8.40	8.21	8.32
3	8.17	8.19	8.05	8.24	8.29	8.26	8.28	8.30	8.43	8.22	8.33
4	8.21	8.20	8.05	8.24	8.30	8.28	8.27	8.28	8.42	8.25	8.34
5	8.20	8.22	8.11	8.24	8.29	8.28	8.28	8.28	8.50	8.26	8.34
6	8.21	8.23	8.09	8.27	8.30	8.28	8.29	8.29	8.44	8.23	8.34
7	8.20	8.23	8.06	8.28	8.31	8.29	8.29	8.32	8.51	8.24	8.34
8	8.20	8.23	8.02	8.29	8.36	8.29	8.30	8.38	8.50	8.25	8.35
9	8.19	8.23	8.02	8.28	8.33	8.30	8.30	8.38	8.48	8.27	8.36
10	8.18	8.22	8.06	8.28	8.36	8.28	8.30	8.37	8.43	8.26	8.38
11	8.18	8.22	8.09	8.26	8.31	8.27	8.29	8.30	8.41	8.24	8.35
12	8.20	8.21	8.09	8.27	8.33	8.27	8.27	8.29	8.38	8.25	8.37
13	8.22	8.23	8.10	8.26	8.30	8.27	8.28	8.30	8.39	8.26	8.36
14	8.21	8.20	8.06	8.23	8.35	8.24	8.28	8.29	8.43	8.25	8.36
15	8.21	8.23	8.10	8.25	8.30	欠測	8.28	8.29	8.42	8.24	8.36
16	8.19	8.24	8.09	8.25	8.26	8.26	8.28	8.27	8.37	8.22	8.34
A	8.11	8.16	8.02	8.24	8.26	8.20	8.27	8.27	8.41	8.22	8.33
B	8.17	8.21	8.08	8.23	8.28	8.27	8.27	8.28	8.37	8.25	8.33
C	8.21	8.24	8.08	8.24	8.28	欠測	8.29	8.29	8.37	欠測	8.36
最大	8.22	8.24	8.11	8.29	8.36	8.32	8.30	8.41	8.51	8.27	8.38
最小	8.11	8.15	8.02	8.23	8.26	8.20	8.24	8.27	8.36	8.13	8.21
平均	8.19	8.21	8.07	8.26	8.31	8.27	8.28	8.31	8.42	8.24	8.34
活性処理剤使用期間											

表１－３　ｐＨ測定結果（３）

調査点	1月25日	1月29日	2月5日	2月9日	2月13日	2月16日	2月20日	2月26日	3月2日	3月6日	3月12日
1	8.30	8.28	8.36	8.42	8.60	8.39	8.61	欠測	8.12	8.25	8.29
2	8.34	8.33	8.35	8.42	8.64	8.48	8.45	8.45	8.20	8.38	8.46
3	8.35	8.35	8.34	8.43	8.63	8.45	8.41	8.66	8.17	8.43	8.34
4	8.35	8.38	8.35	8.42	8.63	8.45	8.40	8.50	8.17	8.40	8.36
5	8.35	8.36	8.35	8.42	8.70	8.41	8.39	8.51	8.18	8.42	8.31
6	8.37	8.37	8.36	8.42	8.67	8.43	8.39	8.61	8.17	8.44	8.37
7	8.40	8.37	8.38	8.46	8.63	8.44	8.39	8.65	8.19	8.47	8.36
8	8.43	8.40	8.38	8.45	8.62	8.48	8.39	8.79	8.19	8.40	8.33
9	8.42	8.41	8.38	8.46	8.73	8.47	8.40	8.74	8.21	8.41	8.33
10	8.40	8.39	8.38	8.42	8.68	8.47	8.42	8.68	8.20	8.38	8.37
11	8.38	8.40	8.34	8.45	8.66	8.45	8.38	8.72	8.21	8.41	8.37
12	8.36	8.40	8.36	8.40	8.72	8.45	8.38	8.70	8.20	8.42	8.34
13	8.36	8.34	8.34	8.48	8.69	8.49	8.38	8.56	8.16	8.43	8.39
14	8.39	8.35	8.34	8.38	8.58	8.47	8.40	8.63	8.18	8.36	8.32
15	8.38	8.34	8.36	8.40	8.57	8.44	8.37	8.63	8.16	8.44	8.31
16	8.37	8.31	8.33	8.39	8.53	8.44	8.37	8.60	8.19	8.43	8.44
A	8.35	8.30	8.29	8.39	8.50	8.44	8.35	8.50	8.15	8.33	8.31
B	8.35	8.32	8.35	8.40	8.60	8.50	8.37	8.59	8.19	8.44	8.39
C	8.36	8.27	8.34	8.38	8.48	8.47	8.38	8.60	8.17	8.45	8.35
最大	8.43	8.41	8.38	8.48	8.73	8.50	8.61	8.79	8.21	8.47	8.46
最小	8.30	8.27	8.29	8.38	8.48	8.39	8.35	8.45	8.12	8.25	8.29
平均	8.37	8.35	8.35	8.42	8.62	8.45	8.40	8.62	8.18	8.40	8.35
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・宮本　博和・杉野　浩二郎・伊藤　輝昭・熊谷　香

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18年４月から平成19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。

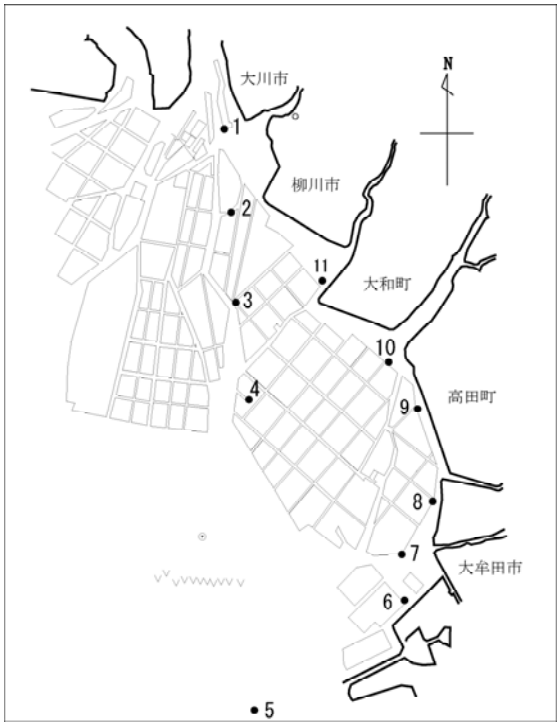


図１　水質調査定点

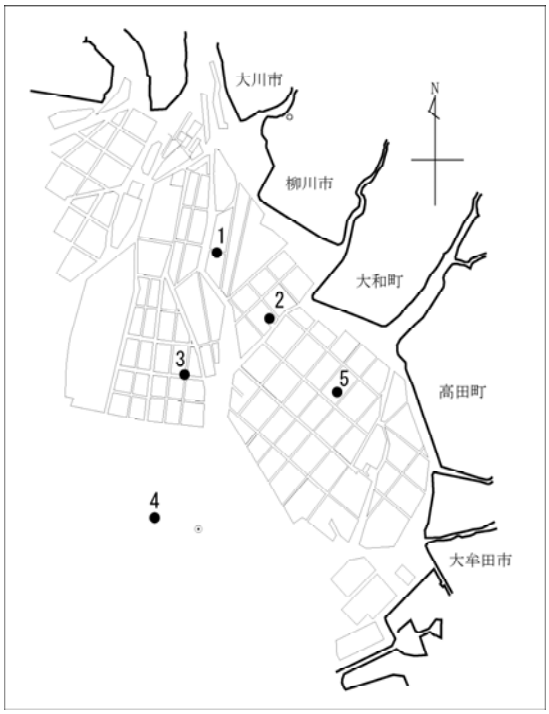


図２　生物モニタリング調査定点

結　　果

１．水質調査

調査結果を表１に示した。

透明度：0.3～6.0m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３月にStn.５で，最低値は７月に観測された。

水温：9.3～28.8℃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.１，最低値は１月にStn.９で測定された。

塩分：0.12～31.66の範囲で推移した。沿岸域で低く，沖合域で高い傾向がみられた。最高値は２月にStn.５で，最低値は11月にStn.３で測定された。

表１　水質調査結果

調査地点	調査回数	透明度(m) 最低値	透明度(m) 最高値	表層水温(℃) 最低値	表層水温(℃) 最高値	表層塩分 最低値	表層塩分 最高値	表層溶存酸素量(mg/l) 最低値	表層溶存酸素量(mg/l) 最高値
1	12	0.3	1.0	10.0	28.8	0.13	27.71	5.82	9.55
2	12	0.4	1.3	10.6	27.9	5.56	30.64	6.14	9.97
3	12	0.5	2.4	10.9	28.0	0.12	31.06	6.03	11.74
4	12	0.7	2.5	10.8	27.9	12.20	30.76	6.11	11.53
5	12	0.5	6.0	11.6	27.9	10.21	31.66	5.91	10.12
6	12	0.5	2.9	10.6	27.9	13.62	31.64	6.09	10.51
7	12	0.5	2.4	11.3	28.1	12.46	31.49	6.16	9.62
8	12	0.5	2.1	10.5	28.1	11.10	30.54	5.89	13.20
9	12	0.4	1.5	9.3	28.4	6.18	28.54	5.74	9.99
10	12	0.4	2.2	9.8	28.4	5.21	29.21	6.03	10.10
11	12	0.4	1.1	10.0	28.4	3.62	28.56	5.67	9.70

溶存酸素量（DO）：5.67～13.20mg/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６月にStn.８で，最低値は８月にStn.11で測定された。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，８月に３地点，９月に３地点であった。

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月期でStn.２，４の２地点，９月期でStn.２，４の２地点でみられた。

化学的酸素要求量(COD)：５月期に6.83～26.60mg/g乾泥，９月期に2.34～17.22mg/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月期にStn.４の１地点でみられた。

全硫化物(TS)：５月期は0.01～0.09mg/g乾泥，９月期は0.00～0.26mg/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月期はみられず，９月期ではStn.２，４の２地点であった。

底生生物：出現種類数は，５月期から９月期にかけてStn.４で増加したが，他の調査点では減少傾向がみられた。地点別にみると５月期ではStn.３，５，９月期ではStn.４が最も多い。汚染指標種は，５月期にはｼｽﾞｸｶﾞｲがStn.２，４，５で，ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲがStn.３，４，５で，ｽﾋﾟｵ科がStn.２，４，５で出現した。９月期にはｽﾋﾟｵ科がStn.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)	14:03		15:05		14:22		14:36		14:54	
天候	曇		曇		曇		曇		曇	
気温(℃)	17.2		13.5		16.0		13.5		13.4	
風向(NNE等)	S		SSE		S		S		S	
風力	1		1		3		3		4	
水深(m)	2.9		3.7		3.8		6.6		3.2	
水質　水温℃ 表層	21.19		20.85		20.91		20.32		20.37	
底層	19.47		20.80		19.63		18.87		20.35	
塩分 表層	22.21		25.22		25.67		27.48		26.96	
底層	28.40		25.33		27.89		29.33		27.00	
DO(mg/L) 表層	12.11		11.78		13.52		13.46		10.46	
底層	7.95		11.70		8.83		7.49		10.32	
底質　泥温(℃)	15.0		13.0		13.0		12.0		12.0	
粒度組成　～0.5mm	18.7		0.4		0.7		0.3		13.8	
(%)　0.5～0.25mm	15.4		0.6		0.9		0.3		7.7	
0.25～0.125mm	26.3		0.8		9.4		0.6		32.2	
0.125～0.063mm	15.1		10.1		58.8		4.8		19.1	
0.063mm～	24.6		88.1		30.3		94.0		27.3	
COD (mg/g乾泥)	7.9		18.7		8.7		26.6		6.8	
TS (mg/g乾泥)	0.0		0.1		0.0		0.0		0.1	
IL(%)550℃ 6時間	5.4		8.5		5.0		9.2		4.2	
分類群	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類 1g以上										
1g未満	8	0.07	8	0.02	35	0.48	12	0.07	43	0.61
甲殻類 1g以上										
1g未満	5	0.18			6	0.04	3	＋	2	＋
棘皮類 1g以上										
1g未満							1	0.34		
軟体類 1g以上	2	21.57							1	1.15
1g未満	3	1.58	8	0.66	3	0.31	73	0.56	6	0.25
その他 1g以上										
1g未満	3	0.01			2	＋				
合　計 1g以上	2	21.57							1	1.15
1g未満	19	1.84	16	0.68	46	0.83	89	0.97	51	0.86
指標種 ｼｽﾞｸｶﾞｲ			7	0.09			7	0.04	1	＋
ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ					1	＋	2	0.01	2	0.01
ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵ A型										
B型			1	＋			4	0.03	5	0.04
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)	10:30		11:25		10:45		10:59		11:13	
天候	晴		晴		晴		晴		晴	
気温(℃)	28.5		28.7		28.5		28.6		28.5	
風向(NNE等)	E		E		E		E		E	
風速(m／s)	2		1		2		2		2	
水深(m)	4.4		5.0		5.4		8.7		4.5	
水質　水温℃ 表層	27.53		27.55		27.19		27.47		27.79	
底層	27.01		27.05		27.02		26.88		27.06	
塩分 表層	29.36		29.59		29.97		29.49		29.99	
底層	29.57		30.00		29.98		29.91		30.17	
DO(mg/L) 表層	5.26		5.64		5.38		5.50		5.09	
底層	4.97		5.04		5.17		4.96		4.87	
底質　泥温(℃)	26.9		26.6		26.6		26.4		26.9	
粒度組成　～0.5mm	28.0		6.3		0.7		1.0		3.4	
(%)　0.5～0.25mm	20.1		1.2		1.0		0.6		1.1	
0.25～0.125mm	29.0		1.9		12.4		0.6		5.2	
0.125～0.063mm	13.5		9.9		66.4		1.0		12.9	
0.063mm～	9.5		80.7		19.4		96.7		77.3	
COD (mg/g乾泥)	0.61		9.89		4.40		14.29		10.98	
TS (mg/g乾泥)	0.00		0.27		0.00		0.31		1.06	
IL(%)550℃ 6時間	2.60		7.22		2.89		7.02		6.89	
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	0.05	6	0.09	9	0.06	11	0.04	3	0.46
甲殻類 1g以上										
1g未満	4	0.76			2	0.35	5	0.02		
棘皮類 1g以上										
1g未満										
軟体類 1g以上	17	38.44								
1g未満	51	49.25	41	3.18	11	2.98	105	0.26	1	0.08
その他 1g以上										
1g未満					2	0.01	2	0.02		
合　計 1g以上	17	38.44								
1g未満	62	50.06	47	3.27	24	3.40	123	0.34	4	0.54
指標種 ｼｽﾞｸｶﾞｲ			41	3.18					1	0.08
ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ										
ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵ A型										
B型							5	0.01		
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・福永　剛・池浦　繁・熊谷　香・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18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，クロロフィルーａ，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。

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，プランクトン調査結果を資料集に示す。

文　献

1）水産庁漁場保全課：漁業公害等対策事業実施要領及び運用通達．平成７年４月．

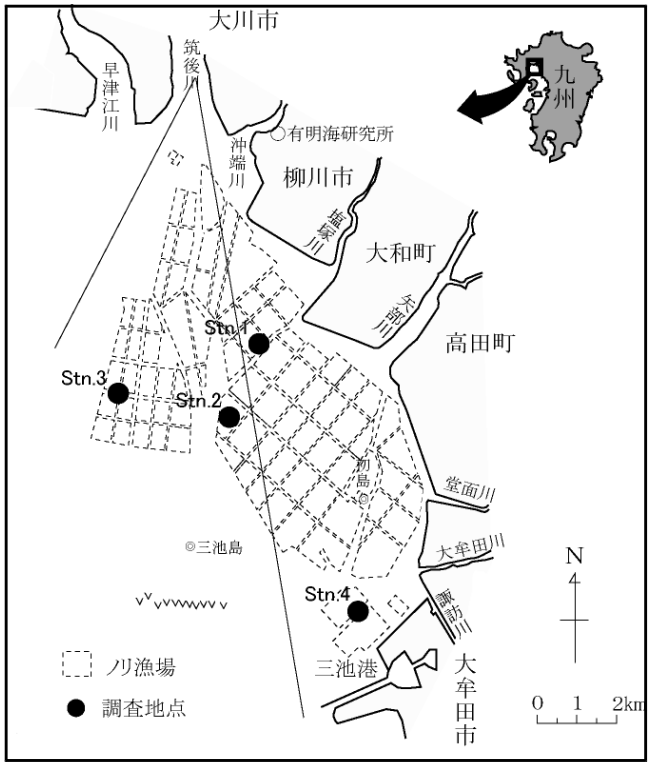


図1　水質・ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ調査地点図

表１　平成18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）	5/10～ 5/29 (20)	*Skeletonema costatum* *Chaetoceros spp.* *Heterocapsa sp.*	8,160 800 40,000	5月10日 満潮時 表層	63 45	不明	無
２（図２上中）	8/11～ 8/23 (13)	*Skeletonema costatum* *Chaetoceros spp.* *Thalassiosira spp.*	7,220 990 1,250	8月11日 満潮時 表層	45	不明	無
３（図２上右）	8/24～ 9/12 (20)	*Chaetoceros spp.* *Thalassiosira spp.*	32,000 2,700	8月24日 満潮時 表層	33	不明	無
４（図２下左）	10/10～ 10/15 (6)	*Gyrodinium instriatum*		10月10日 満潮時 表層	15	171	無
５（図２下中）	10/30～ 11/4 (6)	*Akashiwo sanguinea*	600	10月30日 満潮時 表層	33	不明	無
６（図２下右）	3/20～ 4/16 (28)	*Eucampia zodiacus*	480	12月16日 満潮時 表層	45	171	無

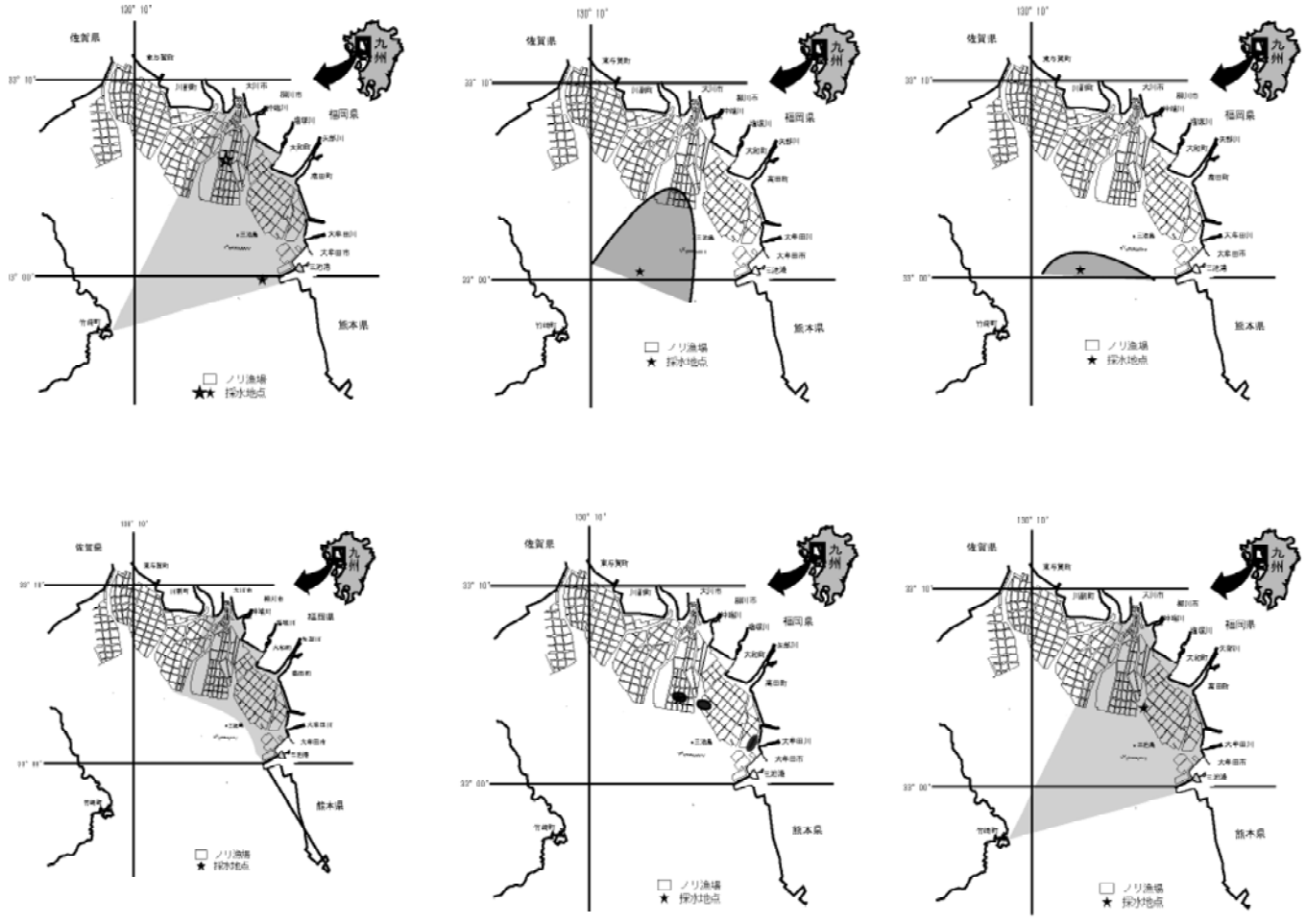


図２　上段左から整理番号１，２，３，下段左から４，５，６の赤潮発生範囲

資　料　集

H18.4.17
気象海象観測結果

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'	11:04	b	0	S	1	4.7	1.2	45	0	15.2	25.50
											2	14.7	27.48
											B-1	14.6	30.18
2	33°04.200'	130°22.156'	10:03	b	0	-	0	6.1	1.3	45	0	14.6	29.05
											2	14.3	30.18
											B-1	14.3	30.41
3	33°04.538'	130°20.293'	9:49	b	0	-	0	6.2	1.3	45	0	14.5	25.96
											2	14.5	28.46
											B-1	14.3	29.89
4	33°01.377'	130°24.304'	10:44	b	0	-	0	6.0	1.6	54	0	14.8	29.94
											2	14.4	30.61
											B-1	14.4	31.08

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	8.51	7.29	0.63	22.93	1.01	30.85	77.58	14.84	7.0	8.04
	2	8.09	5.80	0.48	15.93	0.84	22.21	58.67			8.05
	B-1	7.88	4.66	0.29	7.58	0.58	12.53	33.34	20.48		8.07
2	0	8.17	5.42	0.45	12.01	0.67	17.88	42.69	10.72	6.5	8.07
	2	7.95	4.33	0.29	7.61	0.54	12.23	32.58			8.08
	B-1	7.77	4.29	0.27	6.80	0.52	11.36	31.04	12.00		8.08
3	0	8.38	6.46	0.61	21.17	0.93	28.24	71.07	12.04	8.0	8.05
	2	8.01	5.31	0.41	12.46	0.74	18.18	49.32			8.06
	B-1	7.69	4.88	0.32	7.85	0.60	13.05	36.67	22.44		8.06
4	0	8.16	4.89	0.37	8.96	0.56	14.22	34.81	13.04	0.5	8.09
	2	8.22	4.44	0.28	6.46	0.49	11.18	28.70			8.10
	B-1	7.98	3.65	0.22	5.06	0.46	8.93	25.21	13.16		8.11

H18.5.10
気象海象観測結果

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'	10:24	r	10	E	1	2.5	1.0	45	0	19.1	27.77
											2	18.8	28.56
											B-1	18.7	28.87
2	33°04.200'	130°22.156'	9:16	r	10	-	0	4.9	1.2	45	0	19.4	26.00
											2	18.5	29.35
											B-1	17.9	30.09
3	33°04.538'	130°20.293'	9:04	r	10	-	0	4.4	1.6	54	0	19.2	27.18
											2	18.8	29.27
											B-1	18.5	29.68
4	33°01.377'	130°24.304'	10:06	r	10	-	0	4.2	1.6	45	0	19.9	23.15
											2	18.3	30.33
											B-1	18.1	30.65

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	7.48	4.39	0.65	5.90	0.43	10.94	43.00	9.84	10.0	7.99
	2	7.43	3.06	0.47	4.34	0.41	7.87	37.22			8.00
	B-1	7.35	3.79	0.62	4.60	0.42	9.01	36.72	66.40		8.03
2	0	8.41	0.00	0.78	2.69	0.23	3.47	39.84	10.68	25.0	8.26
	2	7.66	49.72	5.41	3.71	0.21	58.84	20.45			8.08
	B-1	7.41	25.34	4.44	3.26	0.22	33.04	18.02	5.08		8.03
3	0	7.96	1.47	0.54	5.93	0.24	7.94	42.89	6.96	22.0	8.07
	2	7.68	1.93	0.47	4.02	0.24	6.42	29.19			8.06
	B-1	7.63	1.04	0.35	3.31	0.29	4.70	25.39	15.56		8.06
4	0	7.77	21.56	1.63	12.80	0.69	35.99	73.06	5.68	14.0	8.00
	2	7.45	3.87	0.74	3.07	0.26	7.68	20.72			8.03
	B-1	7.31	2.82	0.33	2.70	0.28	5.85	18.82	12.08		8.06

H18.6.19
気象海象観測結果

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'	14:58	b	1	NW	0	4.0	1.9	45	0	26.0	27.69
											2	25.2	28.15
											B-1	24.3	28.54
2	33°04.200'	130°22.156'	13:50	b	1	S	0	4.9	1.8	45	0	26.8	26.64
											2	24.1	29.56
											B-1	23.5	30.03
3	33°04.538'	130°20.293'	13:37	b	1	S	0	5.4	1.8	54	0	27.3	24.61
											2	24.3	28.44
											B-1	23.5	29.77
4	33°01.377'	130°24.304'	14:35	b	1	W	1	5.3	2.2	45	0	23.7	30.63
											2	23.4	30.52
											B-1	23.2	30.64

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	8.66	20.93	3.88	2.83	0.38	27.64	58.70	10.96	7.5	8.15
	2	7.97	0.36	0.89	3.35	0.58	4.60	73.10			8.15
	B-1	7.09	25.67	4.50	3.03	0.50	33.20	53.95	64.68		8.12
2	0	8.54	0.36	0.92	4.16	0.58	5.44	89.81	10.96	2.0	8.20
	2	7.87	30.80	5.32	1.48	0.33	37.60	42.95			8.18
	B-1	6.66	33.01	6.36	2.27	0.36	41.64	38.80	9.16		8.08
3	0	7.73	0.18	1.43	10.51	1.09	12.12	115.56	14.24	13.0	8.08
	2	8.48	1.27	0.60	0.92	0.37	2.79	67.68			8.10
	B-1	7.01	43.35	8.24	2.07	0.25	53.66	37.63	33.12		8.20
4	0	7.20	0.92	0.90	0.96	0.28	2.78	44.90	8.96	6.5	8.12
	2	7.37	11.42	1.80	0.66	0.22	13.88	34.55			8.17
	B-1	7.09	1.05	0.89	1.00	0.36	2.94	46.99	55.84		8.20

H18.7.12
気象海象観測結果

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'	10:05	bc	5	-	0	4.8	1.0	45	0	28.5	17.21
											2	27.6	18.34
											B-1	26.3	21.05
2	33°04.200'	130°22.156'	9:02	bc	6	-	0	6.0	1.5	45	0	27.4	18.16
											2	24.2	20.95
											B-1	24.4	25.52
3	33°04.538'	130°20.293'	8:48	bc	6	-	0	6.5	1.3	45	0	27.6	17.17
											2	25.8	21.24
											B-1	25.2	23.20
4	33°01.377'	130°24.304'	9:45	bc	6	S	1	6.2	1.3	45	0	27.9	17.84
											2	26.9	20.22
											B-1	24.2	26.08

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	6.63	4.16	1.47	12.75	0.70	18.38	118.95	12.36	10.0	8.27
	2	7.11	1.79	1.43	8.96	0.45	12.18	108.24			8.33
	B-1	5.64	3.68	1.88	6.43	0.59	11.99	94.19	11.96		8.21
2	0	7.12	0.64	1.21	7.60	0.40	9.45	105.31	6.60	13.0	8.33
	2	6.34	1.54	1.46	4.34	0.24	7.34	86.85			8.34
	B-1	4.16	4.27	2.85	5.61	0.69	12.73	76.62	13.12		8.04
3	0	6.70	3.62	1.42	9.65	0.77	14.69	111.40	6.72	8.0	8.30
	2	5.17	4.72	1.65	4.78	0.50	11.15	86.89			8.23
	B-1	4.43	4.62	2.04	5.43	0.61	12.09	82.33	45.72		8.13
4	0	8.15	0.35	1.67	6.84	0.19	8.86	107.95	9.28	12.0	8.45
	2	7.15	0.05	1.69	4.28	0.17	6.02	93.06			8.40
	B-1	4.16	2.06	2.87	6.10	0.69	11.03	73.23	19.16		8.05

H18.8.11
気象海象観測結果

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	bc	4	S	2	5.3	1.0	45	0	29.2	25.23
											2	28.7	25.35
											B-1	28.0	26.23
2	33°04.200'	130°22.156'	9:37	bc	5	S	2	6.4	1.4	36	0	28.7	24.41
											2	28.5	24.96
											B-1	27.7	26.27
3	33°04.538'	130°20.293'	9:25	bc	7	S	2	7.0	1.5	45	0	28.9	23.88
											2	28.8	24.23
											B-1	27.8	25.72
4	33°01.377'	130°24.304'	10:22	bc	7	S	1	6.8	1.0	45	0	29.4	24.65
											2	28.0	26.09
											B-1	27.2	27.37

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量ml/m^3	pH
1	0	5.84	0.90	0.30	2.24	2.14	3.44	83.84	11.92	7.0	7.63
	2	5.10	2.31	0.33	2.63	1.23	5.27	87.89			7.75
	B-1	4.38	3.14	0.39	3.14	1.15	6.67	82.30	16.00		7.79
2	0	6.92	0.03	0.00	0.00	0.22	0.03	80.10	7.24	10.5	8.12
	2	6.36	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	77.96			8.09
	B-1	4.67	0.80	0.41	2.88	0.89	4.09	75.96	16.84		7.95
3	0	7.53	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	82.79	7.24	10.5	8.18
	2	7.30	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	77.79			8.19
	B-1	4.56	0.81	0.23	3.56	0.63	4.60	83.67	14.44		7.92
4	0	6.50	0.00	0.20	0.24	0.09	0.44	77.26	21.08	7.0	8.10
	2	5.53	0.21	0.38	1.57	0.18	2.16	73.87			8.02
	B-1	4.16	1.66	1.11	4.98	0.64	7.75	70.03	10.40		7.90

H18.9.15
気象海象観測結果

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'	15:14	C	10	-	-	3.6	3.0	54	0	24.3	26.65
											2	24.5	27.84
											B-1	24.7	28.61
2	33°04.200'	130°22.156'	14:14	C	10	-	-	4.7	2.7	45	0	24.3	25.34
											2	24.5	27.19
											B-1	25.1	28.95
3	33°04.538'	130°20.293'	14:02	C	10	NW	1	5.2	3.2	45	0	24.5	24.62
											2	24.7	26.11
											B-1	25.5	28.67
4	33°01.377'	130°24.304'	14:55	C	10	W	1	4.9	3.4	54	0	24.7	27.74
											2	25.0	29.21
											B-1	25.0	29.51

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量ml/m^3	pH
1	0	7.61	3.35	3.07	9.70	1.30	16.12	74.91	3.28	7.0	7.95
	2	7.71	2.23	3.05	6.83	1.05	12.11	57.24			8.04
	B-1	6.48	2.33	2.86	5.85	1.13	11.04	51.39	5.04		8.01
2	0	8.96	0.81	2.48	12.35	1.18	15.64	85.34	2.60	6.5	8.17
	2	7.64	1.01	2.83	7.96	1.07	11.80	63.72			8.10
	B-1	6.14	0.82	2.74	4.69	0.88	8.25	44.60	4.76		8.03
3	0	8.43	0.00	2.63	9.97	1.02	12.60	92.93	4.68	10.5	8.16
	2	7.56	0.00	2.80	8.49	1.09	11.29	78.00			8.10
	B-1	5.64	1.22	2.88	4.80	1.06	8.90	47.41	4.04		8.02
4	0	7.94	3.93	2.78	8.33	1.29	15.04	65.00	4.12	5.5	8.05
	2	7.29	1.26	2.30	4.38	0.88	7.94	39.46			8.06
	B-1	6.75	0.79	2.16	3.60	0.77	6.55	34.98	3.20		8.06

H18.10.16
気象海象観測結果

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'	16:23	bc	0	N	2	3.8	2.1	36	0	23.6	29.13
											2	23.5	29.08
											B-1	23.5	29.46
2	33°04.200'	130°22.156'	15:35	bc	0	N	2	4.8	2.7	45	0	23.6	30.22
											2	23.5	29.16
											B-1	23.7	30.89
3	33°04.538'	130°20.293'	15:23	bc	0	N	2	5.3	1.7	36	0	23.5	28.03
											2	23.3	27.54
											B-1	23.5	30.52
4	33°01.377'	130°24.304'	15:53	bc	0	N	2	4.9	3.2	45	0	23.6	29.62
											2	23.5	29.06
											B-1	23.6	30.90

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	7.70	0.69	0.00	1.68	0.16	2.37	37.44	10.36	8.0	7.69
	2	7.25	0.68	0.00	1.36	0.37	2.04	36.24			7.68
	B-1	5.95	1.61	0.61	1.97	0.57	4.19	29.86	58.20		7.63
2	0	7.20	0.53	0.35	1.76	0.62	2.64	36.79	4.52	6.5	7.71
	2	6.59	0.79	0.07	1.39	0.42	2.25	31.71			7.68
	B-1	5.19	2.20	1.18	2.17	0.57	5.55	26.39	24.04		7.60
3	0	9.42	0.52	0.02	1.29	0.10	1.83	53.20	8.48	3.5	7.79
	2	9.06	0.44	0.00	1.03	0.19	1.47	48.02			7.79
	B-1	5.89	2.04	0.95	1.95	0.36	4.94	23.40	16.84		7.65
4	0	7.85	3.81	0.64	2.80	0.34	7.25	46.23	4.24	3.0	7.71
	2	7.65	3.70	1.16	2.30	0.43	7.16	44.41			7.71
	B-1	6.24	2.32	1.60	1.46	0.45	5.38	27.79	6.36		7.68

H18.11.14
気象海象観測結果

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'	14:42	bc	0	W	3	3.6	1.5	45	0	17.9	27.12
											2	17.9	28.80
											B-1	17.7	29.04
2	33°04.200'	130°22.156'	13:35	bc	8	W	1	4.5	1.8	43	0	18.1	28.19
											2	18.0	28.90
											B-1	18.5	29.97
3	33°04.538'	130°20.293'	13:24	bc	6	W	1	5.0	1.3	44	0	18.8	28.71
											2	18.5	28.76
											B-1	18.9	28.99
4	33°01.377'	130°24.304'	14:14	bc	4	W	3	4.7	2.4	54	0	18.7	29.58
											2	18.6	29.74
											B-1	18.5	30.29

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	10.11	0.55	2.84	5.87	0.96	9.26	72.78	6.40	2.0	8.37
	2	8.40	0.56	3.30	4.20	0.96	8.06	52.81			8.29
	B-1	7.90	0.83	3.75	4.15	0.91	8.73	48.08	16.16		8.24
2	0	9.52	0.00	2.59	4.46	0.92	7.05	60.20	6.48	1.0	8.36
	2	8.33	0.46	3.03	4.15	0.90	7.64	49.89			8.31
	B-1	6.91	1.24	4.38	3.15	0.94	8.77	33.76	23.48		8.21
3	0	8.36	0.25	4.06	4.75	1.08	9.06	54.70	12.36	1.0	8.27
	2	7.75	0.46	4.26	3.90	0.96	8.62	46.72			8.25
	B-1	7.11	1.42	4.89	3.91	0.96	10.22	41.71	41.36		8.19
4	0	8.32	1.16	4.12	3.15	0.84	8.43	29.27	6.36	2.5	8.28
	2	8.13	0.34	3.76	3.00	0.75	7.10	29.47			8.28
	B-1	7.16	0.69	4.04	3.13	0.79	7.86	28.28	12.88		8.21

H18.12.8
気象海象観測結果

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'	11:45	bc	3	N	4	4.6	1.1	44	0	14.5	29.96
											2	欠測	欠測
											B-1	14.3	30.08
2	33°04.200'	130°22.156'	10:55	b	0	N	4	5.8	1.2	44	0	14.4	29.76
											2	14.3	29.86
											B-1	14.5	30.17
3	33°04.538'	130°20.293'	10:43	b	0	N	4	6.3	1.0	44	0	14.2	28.57
											2	14.1	28.72
											B-1	14.2	29.44
4	33°01.377'	130°24.304'	11:13	b	0	N	4	5.9	1.6	42	0	14.0	30.84
											2	14.8	30.84
											B-1	14.8	30.79

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	8.14	2.51	4.50	7.12	0.96	14.13	47.86	16.80	1.5	8.22
	2	欠測									欠測
	B-1	7.97	2.85	4.41	6.98	1.04	14.24	47.11	22.40		8.21
2	0	8.00	2.39	4.32	7.46	0.97	14.17	47.77	13.60	2.0	8.22
	2	7.84	2.03	4.47	7.04	0.97	13.54	48.14			8.22
	B-1	7.63	2.22	4.30	6.84	0.91	13.36	43.98	21.60		8.22
3	0	8.23	3.06	4.25	9.79	1.03	17.10	64.70	20.00	0.5	8.20
	2	8.20	2.80	4.30	9.56	1.10	16.66	63.14			8.21
	B-1	7.74	2.05	4.35	7.68	1.20	14.08	52.07	44.40		8.19
4	0	7.81	1.86	4.22	5.56	0.87	11.64	34.72	8.00	1.0	8.22
	2	7.90	1.93	4.18	5.70	0.88	11.81	35.29			8.23
	B-1	7.81	1.81	4.16	5.54	0.87	11.51	34.17	14.00		8.21

H19.1.15
気象海象観測結果

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'	15:35	bc	4	-	-	3.2	1.3	54	0	10.2	27.19
											2	10.1	28.45
											B-1	10.1	28.05
2	33°04.200'	130°22.156'	14:27	bc	3	-	-	4.0	2.0	51	0	10.1	28.40
											2	10.2	28.60
											B-1	10.1	28.49
3	33°04.538'	130°20.293'	14:15	bc	1	-	-	4.5	2.1	52	0	10.4	28.28
											2	10.5	28.23
											B-1	10.9	29.36
4	33°01.377'	130°24.304'	15:10	bc	6	-	-	4.4	2.9	54	0	10.7	29.08
											2	11.1	30.08
											B-1	11.4	30.68

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	11.77	0.46	1.44	8.55	1.21	10.45	92.94	7.20	0.8	8.29
	2	10.61	0.36	1.57	8.22	1.17	10.15	78.17			8.30
	B-1	11.70	0.23	1.54	9.09	1.21	10.86	92.26	7.60		8.38
2	0	11.52	0.14	1.58	8.01	1.01	9.73	85.23	4.40	2.0	8.34
	2	11.58	0.20	1.57	7.41	1.09	9.18	81.83			8.33
	B-1	11.46	0.26	1.38	7.90	1.08	9.54	83.32	5.60		8.34
3	0	10.82	0.73	1.61	9.61	1.10	11.95	83.68	1.20	0.1	8.28
	2	10.75	0.66	1.54	9.13	1.24	11.33	81.45			8.27
	B-1	9.41	0.48	1.37	7.66	0.83	9.51	56.34	2.80		8.27
4	0	10.56	5.34	2.44	9.54	1.06	17.32	66.75	4.00	欠	8.23
	2	9.61	1.72	1.88	7.30	0.92	10.90	48.21			8.22
	B-1	9.20	0.59	1.68	6.35	0.85	8.62	40.92	3.20		8.24

H19.2.9
気象海象観測結果

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'	12:45	C	10	S	1	4.2	1.9	54	0	11.5	30.53
											2	11.3	30.83
											B-1	11.3	30.89
2	33°04.200'	130°22.156'	11:56	C	10	-	-	5.3	2.0	54	0	11.2	30.71
											2	11.2	30.77
											B-1	11.1	30.86
3	33°04.538'	130°20.293'	11:46	C	10	-	-	6.0	1.5	54	0	11.2	30.45
											2	11.2	30.53
											B-1	11.1	30.62
4	33°01.377'	130°24.304'	12:14	C	10	S	1	5.5	3.1	54	0	11.6	31.19
											2	11.6	31.30
											B-1	11.6	31.35

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	11.07	1.30	0.53	3.04	1.36	4.87	46.36	5.20	4.5	8.44
	2	10.43	0.47	0.92	2.94	0.61	4.33	40.68			8.41
	B-1	10.01	0.49	0.78	3.22	0.62	4.49	39.06	6.00		8.39
2	0	10.04	0.49	0.85	3.39	0.63	4.73	40.55	2.40	5.5	8.40
	2	9.98	0.00	0.47	3.52	0.64	3.99	40.17			8.43
	B-1	9.57	0.39	0.78	3.45	0.62	4.62	37.94	7.20		8.38
3	0	10.37	0.80	0.72	3.59	0.84	5.11	45.37	6.80	5.5	7.41
	2	9.92	0.35	0.82	3.47	0.70	4.64	44.45			8.40
	B-1	9.63	0.55	0.80	3.67	0.58	5.02	41.40	5.20		8.36
4	0	9.77	0.31	0.75	2.90	0.49	3.96	32.94	3.20	4.0	8.37
	2	9.67	0.54	0.74	2.94	0.57	4.22	32.97			8.40
	B-1	9.38	0.23	0.67	2.89	0.56	3.79	32.29	2.80		8.38

H19.3.12
気象海象観測結果

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'	13:47	bc	1	S	2	3.4	1.7	44	0	12.0	25.41
											2	11.8	30.52
											B-1	11.9	29.96
2	33°04.200'	130°22.156'	12:36	bc	1	-	-	5.0	2.2	54	0	12.3	27.29
											2	11.6	30.45
											B-1	11.6	28.98
3	33°04.538'	130°20.293'	12:20	bc	1	E	1	5.5	4.3	54	0	11.8	30.18
											2	11.4	30.29
											B-1	11.6	30.77
4	33°01.377'	130°24.304'	13:20	bc	1	S	1	4.9	1.7	45	0	11.7	26.89
											2	11.1	30.16
											B-1	11.8	30.74

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	PO4-P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO2-Si μg-at/l	SS mg/l	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ 沈殿量ml/m^3	pH
1	0	10.86	4.05	0.24	10.73	0.97	15.02	102.13	8.80	7.0	8.32
	2	10.90	0.29	0.00	0.54	0.28	0.83	22.84			8.44
	B-1	10.47	0.47	0.00	1.43	0.35	1.90	28.97	5.60		8.43
2	0	9.55	2.68	0.13	6.91	0.77	9.72	73.16	6.00	14.0	8.33
	2	10.03	0.00	0.08	0.36	0.27	0.44	22.92			8.42
	B-1	9.78	1.30	0.27	3.23	0.44	4.80	45.08	7.60		8.40
3	0	9.54	0.46	0.15	1.12	0.46	1.73	27.10	3.20	6.5	8.38
	2	9.76	0.33	0.00	0.80	0.38	1.13	23.89			8.42
	B-1	9.84	0.29	0.07	0.21	0.36	0.57	18.10	4.40		8.41
4	0	9.61	5.10	1.00	7.22	0.88	13.32	62.17	8.00	2.5	8.30
	2	10.29	0.00	0.08	0.32	0.29	0.40	25.17			8.44
	B-1	10.40	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	16.45	5.60		8.46

H18.4.17 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Chaetoceros sp.			10					
Coscinodisucus sp.		3		3				
Skeletonema costatum					11			
Stephanopyxis spp.		4						
Thalassiosira sp.			3			3		
Akashiwo sanguinea					1			

H18.5.10 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Chaetoceros spp.						390	40	
Coscinodisucus sp.		20						
Skeletonema costatum	2,700	240	1,760	2,700	700	1,610	510	
Thalassiosira sp.		40						
Heterocapsa sp.			40,000					
Dinophysis fortii					10			

H18.6.19 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Chaetoceros spp.	78	22	150	38	300	22		
Coscinodisucus sp.		1	2	4		1	1	2
Leptocylindrus sp.				27	50		35	
Nitzschia sp.				8	8			
Nitzschia spp.							12	
Skeletonema costatum	336	90	498	94	732	81	48	
Skeletonema tropicum	72	10	134	86	100			
Thalassiosira sp.							1	2
Thalassiosira spp.	110	19	84	18	158	17		
Copepoda/zoo		6		1	2	2	1	

H18.7.12 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Cerataulina sp.						20		
Chaetoceros sp.	120		470	80				
Skeletonema costatum	90		870	310	280			
Skeletonema tropicum		150						
Thalassiosira sp.	90		80			10		10
Cryptomonas spp.	3,000	6,000	500	3,000	200	600	12,000	1,800
Copepoda/zoo							10	

H18.8.11 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Chaetoceros spp.	530		1,110		1,460		360	
Skeletonema costatum	480		2,740		3,240		1,060	
Thalassiosira spp.	170		2,470		1,410		390	

H18.9.15 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Cerataulina sp.	12			8				
Chaetoceros sp.		9	13	16		2	17	
Coscinodisucus sp.	16	18	15	26	39	27	112	22
Dytilum brightwellii				3		1	8	
Pleurosigma spp.		1		2		4		1
Rhizosolenia setigera				1				
Thalassiosira sp.	1					2	9	6
Ceratium furca		2	14		3	1	5	6
Gonyaulax sp.			111				51	
Akashiwo sanguinea							2	
Noctiluca scintillans							2	
Mesodinium rubrum			4				1	
Copepoda/zoo	3		37	1	2		17	1

H18.10.16 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Cerataulina sp.				8				
Chaetoceros sp.						11		
Chaetoceros spp.	35		39	9	80			
Coscinodisucus sp.			1		2		2	
Dytilum brightwellii					4			1
Leptocylindrus sp.	80	14	7	17	16	8	14	8
Nitzschia sp.				17				
Pleurosigma spp.					2			
Rhizosolenia setigera	1							
Skeletonema costatum	130	23	74	20	520	35	34	8
Skeletonema tropicum	101	95	62		34			
Thalassionema nitzschioides	15	14	11	4	14	3		
Thalassiosira spp.	25	11	25	18	114	94	22	4
Ceratium furca	3		2	1				
Ceratium fusus			1					
Gonyaulax sp.	30	1	3					
Akashiwo sanguinea	72	28	16	2	6	8	4	2
Dinophysis fortii			1					
Copepoda/zoo			1		2			

H18.11.14 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Asterionella glacialis				5				
Cerataulina sp.				4		2		
Chaetoceros sp.							19	4
Chaetoceros spp.			15					
Coscinodisucus sp.			1			1		
Coscinodisucus spp.				4				
Dytilum brightwellii			2					
Leptocylindrus sp.								
Melosira sp.			17					
Nitzschia sp.		6		1	4			
Nitzschia spp.							13	
Pleurosigma spp.		1	4	1				2
Skeletonema costatum	62	68	284	56	31	14	56	8
Thalassionema nitzschioides			4	16				8
Thalassiosira sp.		6			1	1	4	1
Ceratium furca	1		3				2	
Akashiwo sanguinea	12	7	68			1	12	
Mesodinium rubrum					1			
Copepoda/zoo			4		2		1	1

H18.12.8 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Actinoptychus senarius			1	1	2	2	3	2
Cerataulina sp.	8		16	20	11		12	4
Coscinodisucus sp.				1				
Nitzschia sp.						1		
Pleurosigma spp.	1	1		4		3	1	2
Skeletonema costatum	31	17	64	14	106	5		4
Akashiwo sanguinea					1	1		

H19.1.15 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Actinoptychus senarius						1		7
Chaetoceros sp.			2					4
Leptocylindrus sp.				6		10		
Skeletonema costatum			11					
Thalassiosira sp.						3		3
Akashiwo sanguinea		4				1	1	7

H19.2.9 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Actinoptychus senarius		1	1	1				
Asterionella glacialis				44	16	37		
Asterionella kariana					4			
Cerataulina sp.						10	4	4
Chaetoceros spp.				15			49	
Eucampia zodiacus				8				
Skeletonema costatum		6	5	4	8	36		
Thalassiosira sp.					2		5	
Akashiwo sanguinea	6	3	3	4	21	2	7	4

H19.3.12 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
Actinoptychus senarius					1	1		4
Asterionella glacialis								5
Chaetoceros sp.					3			
Chaetoceros spp.		81	28	31		102	26	94
Coscinodisucus sp.				1				
Eucampia zodiacus	19	43		30	16	45	3	70
Rhizosolenia setigera	1	8	1	2	3	2		7
Akashiwo sanguinea	1	18	3	10	1	5		5
Copepoda/zoo								1

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・熊谷　香・藤井　直幹

近年，西日本地区では二枚貝類の毒化現象が頻繁にみられるようになり，出荷自主規制の措置を講じる件数も増加傾向にある。福岡県では平成12年度に筑前海域で県下初となる二枚貝類の出荷自主規制措置が講じられており，県内産有用二枚貝類の安全性確保が求められている。

そこで，有明海域の福岡県地先で採捕されるアサリおよびタイラギを対象に貝毒モニタリングを実施し，水産食品としての安全性確保を図るとともに，併せて貝毒原因プランクトンの動向を把握することにより，毒化現象のメカニズムを探る基礎資料とする。

方　法

本年度の有用二枚貝類の採捕地点および貝毒原因プランクトン調査定点を図１に示した。

有用二枚貝類の採捕はアサリを対象に６回（平成18年４，５，６，９，10月，平成19年３月），タイラギを対象に２回（平成18年11月，平成19年１月），計８回行った。試料は殻長，殻幅，殻付き重量の最小値と最大値を測定し，剥き身・凍結した後，（財）食品環境検査協会福岡事業所へ搬入，麻痺性（PSP）貝毒について検査を委託した。併せて，アサリおよびタイラギの漁期前にあたる４月および11月は下痢性（DSP）貝毒についても検査を委託した。検査は「麻ひ性貝毒検査法（昭和55年７月１日付 厚生省環境衛生局環乳第30号通達）」および「下痢性貝毒検査法（昭和56年５月19日付 厚生省環境衛生局環乳第37号通達）」に定める方法によった。

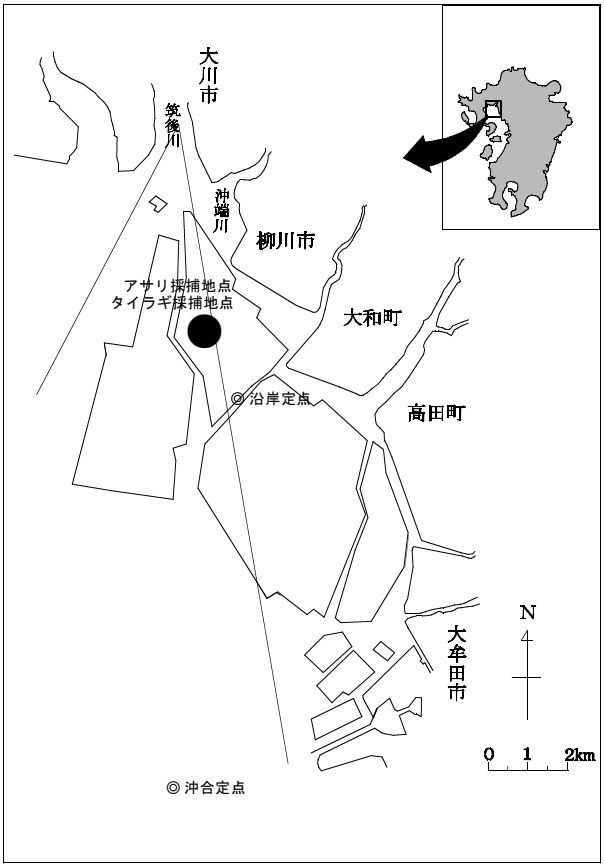


図１　貝類採捕定点とプランクトン採水定点

貝毒原因プランクトン調査は計８回（平成18年４，５，６，９，10，11月，平成19年１，３月），沿岸定点および沖合定点の２定点で実施した。採水層は表層および底層とし，試水２ｌに対しホルマリン100mlを加え固定，静置・沈殿・濃縮を繰り返し20mlにしたのち，同定，計数した。

結　果

貝毒検査結果を表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11.3～24.9℃，底層水温は11.4～24.8℃の範囲であった。表層塩分は1.92～31.62，底層塩分は24.44～31.62の範囲であった。表層溶存酸素量は6.02～9.29mg/l，底層溶存酸素量は5.82～9.29mg/lの範囲であった。沖合定点の表層水温は12.1～24.9℃，底層水温は11.8～25.0℃の範囲であった。表層塩分は19.48～32.32，底層塩分は27.34～32.16の範囲であった。表層溶存酸素量は5.85～9.04mg/l，底層溶存酸素量は5.79～9.09mg/lの範囲であった。

貝毒原因プランクトン種を検鏡した結果，麻痺性貝毒原因種である*Alexandrium*属，*Gymnodinium*属の発生は認められなかったものの，下痢性貝毒原因種である*Dinophysis*属は10月に沿岸域および沖合域の底層で３～８cells/l，3月に沿岸域で3cells/lおよび沖合域の底層で10cells/l出現した。

表 1　貝毒検査結果

Stn. (採取場所)	貝の種類	採取月日	個体数	殻長(mm)		殻付き重量(g)		麻痺性毒力 (MU/g)	下痢性毒力 (MU/g)	出荷自主 規制期間
				最大	最小	最大	最小			
有明海	アサリ	平成18年4月21日	420	41	28	12	3	ND	ND	規制なし
	アサリ	平成18年5月25日	727	38	27	10	4	ND	無	規制なし
	アサリ	平成18年6月28日	332	44	26	17	4	ND	無	規制なし
	アサリ	平成18年9月26日	863	36	23	9	3	ND	無	規制なし
	アサリ	平成18年10月19日	797	39	24	13	4	ND	無	規制なし
	アサリ	平成19年3月19日	290	39	27	12	5	ND	無	規制なし
	タイラギ	平成18年11月21日	26	193	144	126	43	ND	ND	規制なし
	タイラギ	平成19年1月16日	20	191	73	106	52	ND	無	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18年4月28日		平成18年5月29日		平成18年6月26日		平成18年9月22日		平成18年10月23日		平成18年11月20日		平成19年1月18日		平成19年3月19日	
観測地点			沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点	沿岸定点	沖合定点
観測時刻			9:59	9:15	10:57	10:18	9:43	9:05	9:53	9:13	10:22	9:28	9:36	8:57	9:54	9:09	10:25	9:41
気象	天候		bc	bc	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	bc	bc	c	c
	雲量		5	3	10	10	10	10	4	3	9	8	10	9	9	8	10	10
	風向		NW	N	S	S	－	－	NNE	NNE	N	NW	－	N	NW	NW	N	N
	風力		1	2	1	1	0	0	1	2	4	4	0	2	1	2	2	3
	気温	℃	18.6	15.2	22.8	20.2	25.2	26.6	26.6	23.5	22.3	21.5	16.2	16.6	8.2	7.9	9.7	9.0
海象	水深	m	6.4	7.7	5.7	7.3	6.2	7.2	5.9	7.4	5.9	7.5	5.7	7.5	5.6	7.5	6.4	8.0
	透明度	m	1.0	1.8	1.5	3.5	0.2	1.5	1.0	2.8	1.4	3.0	0.7	2.8	1.1	2.5	1.2	3.0
	波浪		1	1	1	1	0	0	2	1	3	4	0	2	1	2	2	3
	水色		15	14	15	14	18	14	15	14	16	16	16	15	15	15	16	16
水温 ℃		表層	15.7	15.4	19.8	19.4	21.2	24.4	24.9	24.9	22.8	22.8	17.1	18.9	11.6	12.4	11.3	12.1
		底層	15.6	15.3	19.3	18.0	23.8	23.7	24.8	25.0	22.8	22.8	17.3	18.8	11.8	12.6	11.4	11.8
塩分		表層	29.17	31.38	29.25	30.37	1.92	19.48	29.84	30.32	30.03	30.36	29.64	31.35	29.94	31.62	31.55	32.32
		底層	30.12	31.45	30.02	30.74	24.44	27.34	30.17	30.53	29.25	30.71	30.25	31.35	30.74	31.76	31.62	32.16
DO mg/l		表層	7.94	7.79	7.06	7.04	6.62	7.74	6.02	5.85	6.19	6.68	7.57	7.34	9.07	8.86	9.29	9.04
		底層	7.53	7.84	6.60	6.66	6.38	6.66	5.82	5.79	6.09	6.41	7.26	7.22	8.94	8.83	9.29	9.09

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18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，有明海湾奥部の佐賀県早津江川河口沖から左尾肢切除エビを923,300尾（８回の放流合計尾数・平均体長46～51mm），有明海湾央部の熊本県菊池川河口沖から右尾肢切除エビを450,000尾（４回の放流合計尾数・平均体長42～46mm）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13～15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，今年度は「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99隻，試料総数5,973尾について追跡調査した。調査した総尾数は94～1,576尾の範囲で，特に8月前半以降の増加が顕著で，8月後半に最高値を示したのち漁獲尾数は減少した。また，1隻当たりの漁獲尾数は16.2～94.0尾の範囲であったが，調査期間毎の調査延隻数のバラツキが影響したためか，11月後半に最高値を示すなど，総尾数の動向とは異なる傾向がみられた。総重量は1,718～29,794gの範囲で，1隻当たりの重量は293～3,837gであった。

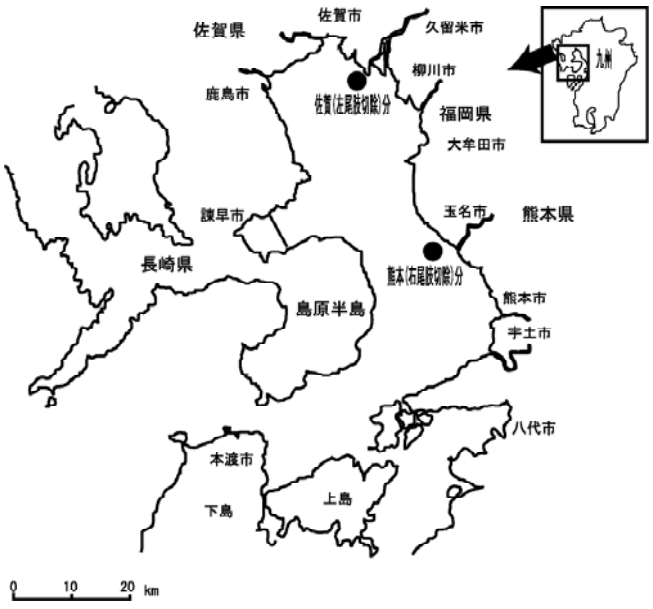


図１　標識放流地点

佐賀県で放流した標識エビの再捕は，8月前半から9月前半までの計16尾で，その間の混獲率は0.14～1.17%で推移し，8月前半に最高値を示した。一方，熊本県で放流した標識エビの再捕は，7月前半と8月後半に1尾ずつ，計2尾みられたのみであった。

２．操業実態調査

操業実態調査結果を**表２**に示した。平成18年度の延べ操業隻数は847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70隻台で，その後７月後半から８月にかけて約100隻と盛期を迎えるが，９～10月は80隻台へと減少，その後11月には60隻台へとさらに減少し終漁した。

３．回収率の推定

回収率の推定結果を**表２**に示した。平成18年度の漁獲尾数は50千尾，漁獲量は1.2トンと前年度の1.3トン[5)]に比べ93.4%とほぼ前年度並みであった。水揚金額は筑後中部魚市場の平均単価を用いて算出した結果，4,044千円と推定された。

佐賀県で放流した標識エビの回収率は0.014%であった。回収尾数は8月前半から9月前半にかけて，総計129尾回収したと考えられた。回収重量は1.9kgで，回収金額は7千円と推定された。一方，熊本県で放流した標識エビの回収率は0.003%であった。回収尾数は7月前半と8月後半に，総計11尾回収したと考えられた。回収重量は0.2kgで，回収金額は1千円と推定された。

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）金澤孝弘：資源増大技術開発事業，平成17年度福岡水海技セ事報，平成18年度，171-172(2007).

表１　追跡調査結果

H18漁期	調査	調査試料				熊本放流(右尾肢切除)分				佐賀放流(左尾肢切除)分			
月　前・後半	延隻数	総尾数	1隻当たり尾数	総重量(g)	1隻当たり重量(g)	尾数	混獲率(%)	平均体長(mm)	平均重量(g)	尾数	混獲率(%)	平均体長(mm)	平均重量(g)
7 前半	10	162	16.20	2,933	293.28	1	0.62	121.88	20.10	0	0.00	－	－
7 後半	5	100	20.00	1,718	343.62	0	0.00	－	－	0	0.00	－	－
8 前半	4	256	64.00	3,968	991.92	0	0.00	－	－	3	1.17	99.46	10.58
8 後半	26	1,576	60.62	29,794	1,145.94	1	0.06	118.86	21.37	11	0.70	121.12	18.94
9 前半	17	1,433	84.29	29,334	1,725.55	0	0.00	－	－	2	0.14	137.59	25.39
9 後半	13	880	67.69	18,629	1,433.01	0	0.00	－	－	0	0.00	－	－
10 前半	7	430	61.43	10,146	1,449.49	0	0.00	－	－	0	0.00	－	－
10 後半	10	664	66.40	20,113	2,011.34	0	0.00	－	－	0	0.00	－	－
11 前半	6	378	63.00	8,037	1,339.44	0	0.00	－	－	0	0.00	－	－
11 後半	1	94	94.00	3,837	3,836.97	0	0.00	－	－	0	0.00	－	－
合計　他	99	5,973	60.33	128,510	1,298.08	2	0.03	120.37	20.74	16	0.27	119.12	18.18

表２　推定結果

H18漁期	延隻数(隻)	推定値(天然＋人工)		市場金額(天然＋人工)		熊本放流(右尾肢切除)分の推定値				佐賀放流(左尾肢切除)分の推定値			
月　前・後半		漁獲尾数(尾)	漁獲重量(kg)	平均単価(円/kg)	推定水揚金額(円)	累積回収率(%)	回収尾数(尾)	回収重量(kg)	回収金額(円)	累積回収率(%)	回収尾数(尾)	回収重量(kg)	回収金額(円)
7 前半	73	1,183	21.4	3,440	73,655	0.0016	7.300	0.147	504.8	0.0000	0.000	0.000	0.0
7 後半	98	1,960	33.7	3,440	115,853	0.0016	0.000	0.000	0.0	0.0000	0.000	0.000	0.0
8 前半	100	6,400	99.2	3,810	377,873	0.0016	0.000	0.000	0.0	0.0081	75.000	0.794	3,022.9
8 後半	104	6,302	119.2	3,810	454,011	0.0025	3.952	0.085	325.6	0.0129	43.992	0.833	3,174.4
9 前半	89	7,502	153.6	3,237	497,118	0.0025	0.000	0.000	0.0	0.0140	10.466	0.266	860.5
9 後半	85	5,754	121.8	3,237	394,283	0.0025	0.000	0.000	0.0	0.0140	0.000	0.000	0.0
10 前半	84	5,160	121.8	3,174	386,401	0.0025	0.000	0.000	0.0	0.0140	0.000	0.000	0.0
10 後半	83	5,511	166.9	3,174	529,796	0.0025	0.000	0.000	0.0	0.0140	0.000	0.000	0.0
11 前半	67	4,221	89.7	3,826	343,341	0.0025	0.000	0.000	0.0	0.0140	0.000	0.000	0.0
11 後半	64	6,016	245.6	3,826	939,502	0.0025	0.000	0.000	0.0	0.0140	0.000	0.000	0.0
合計　他	847	50,009	1,172.8	3,448	4,043,949	0.0025	11.252	0.232	800.7	0.0140	129.458	1.893	6,525.8

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速効的に図る施策として，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

かに籠およびガザミ固定式さし網漁業者を対象に操業日誌の記帳を依頼し，平成18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的に月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18年10～11月,「峰の洲」を挟んだ東側と西側の２箇所から３回に分け，ヤワを主体とした総計273尾を放流した。放流ガザミの個体形質の内訳は，ヤワ227尾（全甲幅長154～　249mm），寸36尾（同167～230mm），硬10尾（同153～232mm）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・市場等の関係機関にポスターを送付し，情報収集に努めた。

結果および考察

１．漁獲状況調査

４漁業者の漁獲状況を整理した結果，平成18年度のガザミ漁は，漁獲尾数ベースで，不漁だった前年度の88.5％に止まり，ここ数年で最も低調な漁獲状況となった。４～７月は対前年比２倍以上の水揚げであったが，特に主漁期である９月の落ち込みや11月以降の漁獲量急減が大きく影響した。

２．魚体測定調査

測定総尾数は1,560尾で,全甲幅長は107～226mm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11月にそれぞれ約165㎜・176㎜のピークを示した。

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，前年度[3]と似通った傾向を示した。

月別個体形質比を**図３**に示した。軟甲ガザミは６月から終漁期まで漁獲され，８月に寸・ヤワ計で28.9％と最も多く出現した。寸は７月に17.0％，ヤワは８月に18.4％の最高値を示した。今期の軟甲ガザミの出現割合は，例年[2]より低かった前年度[3]と比較しても各月ともさらに低かった。

抱卵状況についてみると，５～８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１％未満，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放流内訳を**図４**に示した。平成19年６月末現在の再捕報告尾数は42尾（うち，県外漁業者による再捕は23尾）で，放流後短期間での峰の洲周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40㎞以上南下した熊本県宇城市三角町の中神島沖での再捕であった。なお，平成19年春期以降，水温の上昇

に伴い，さらなる再捕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）金澤孝弘：資源管理型漁業対策事業－資源回復計画作成推進事業－，平成17年度福岡水海技セ事報，平成18年度，173-174(2007)．

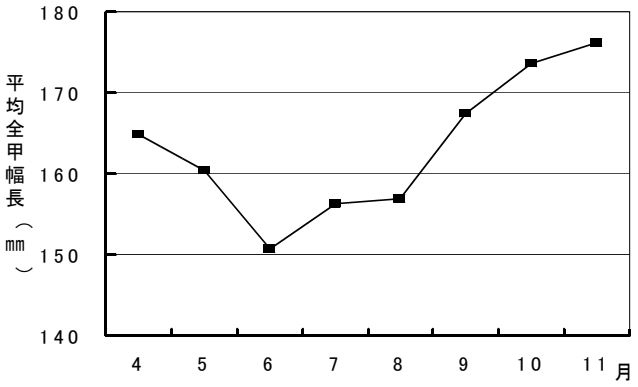


図１　月別平均全甲幅長

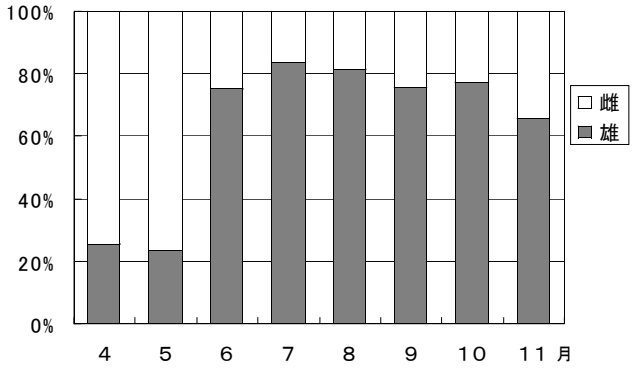


図２　月別性比

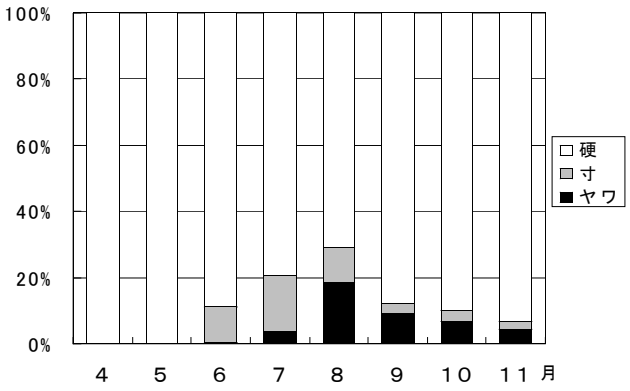


図３　月別個体形質比

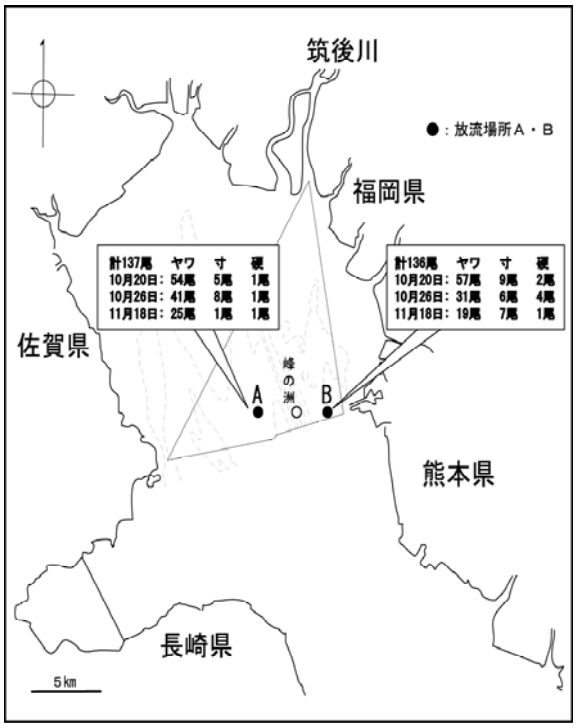


図４　標識放流場所および放流内訳

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４漁業者の漁獲状況を整理した結果，平成18年度のガザミ漁は，漁獲尾数ベースで前年度の88.5％に止まった。これは，4～7月は対前年比2倍以上の水揚げと好調な漁期スタートであったが，特に主漁期である9月の落ち込みや11月以降の漁獲量急減が影響したためである。これらの結果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18年度の操業日数・漁獲量は前年度並かやや少ないものと考えられる。

２．生物学的特性に関する調査

測定総尾数は1,560尾で,全甲幅長は107～226㎜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，５～８月に黄色の外卵を持つ「黄デコ」が認められた。また，軟甲ガザミ（硬（かた）・寸（ちょい）・ヤワの３銘柄[1)]のうち，寸とヤワの２銘柄）は，６月以降，終漁期まで出現し，その漁獲ピークは８月で，８月の全調査尾数の約３割を占めた。

具体的な資源回復の目標設定にはまだデータが不足しており，現時点においては，資源回復計画の策定のためには，さらなる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)．

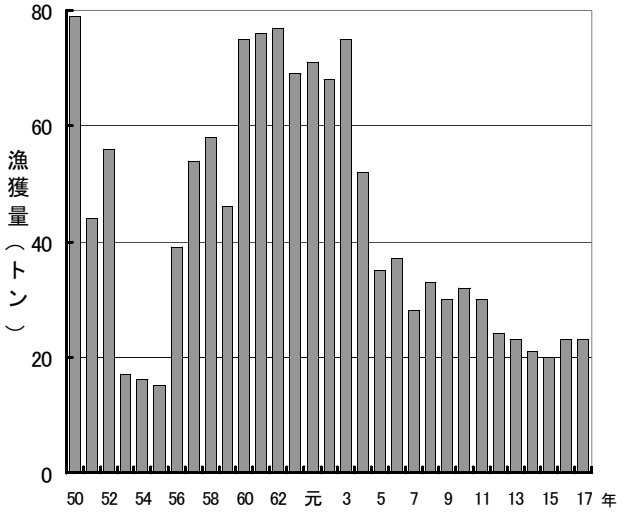


図１　福岡県有明海区におけるガザミ類漁獲量の推移
（福岡農林水産統計年報）

よかノリつくろう推進事業

藤井　直幹・福永　剛・池浦　繁・熊谷　香・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。ここ数年栄養塩不足により，ノリ生産が不安定となっており，この対策が求められている。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，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，18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19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，携帯電話の情報ページを利用した栄養塩情報提供を17年度より開始したが，18年度はこれに病害情報のページを追加した。

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）は随時フリーリビング糸状体の株分けと増殖を進め，生産者の配布の要望に備えた。また，養殖希望者に配布した。

結　果

１．栄養塩（DIN）分布特性調査

18年6月5日（小潮）と，同6月12日（大潮）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。

18年6月5日は満潮時刻15:51，潮高348cm，干潮時刻9:44，潮高209cm，満潮時刻のDINの平均値は0.73μg･at/L，干潮時刻のDINの平均値は13.8μg･at/Lであった。

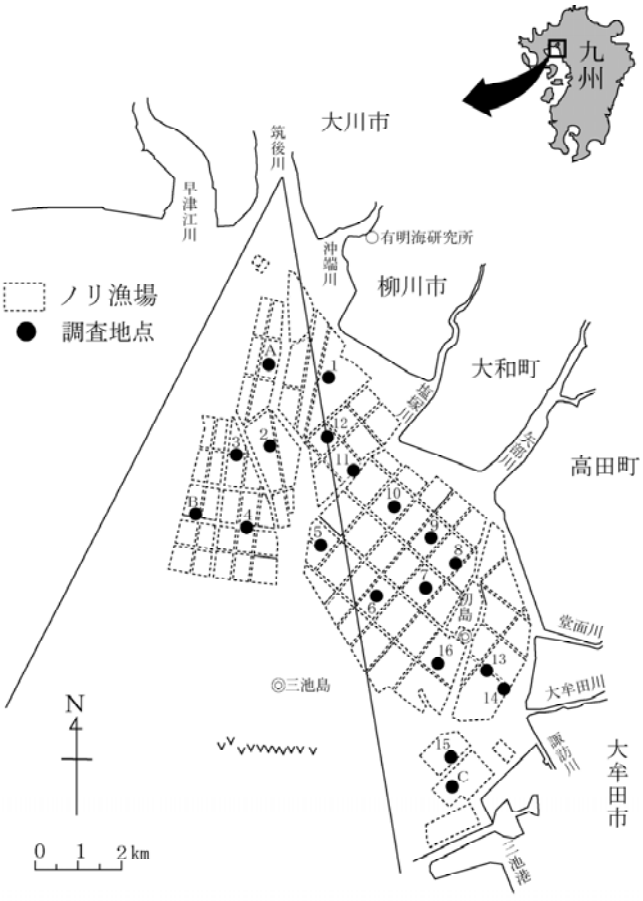


図１　調査地点

DINは8:00をピークに増加しその後減少に転じた。10:00～12:00にかけて緩やかに減少し，13:00以降急激に減少，低水準で推移した。干潮時刻前後は，筑後川河口直下の調査点１，２，３，４，12，Ａ，Ｂ，矢部川河口直下の調査点９でDINは高い状況が継続し，その他の調査点は，干満の差に関係なくDINは低い状態が継続する傾向が見られた。

18年６月12日は満潮時刻9:01，潮高470cm，干潮時刻15:26，潮高39cm，満潮時刻のDINの平均値は5.6μg･at/L，干潮時刻のDINの平均値は29.1μg･at/Lであった。

DINは満潮時刻の9:00にかけて減少し，満潮時刻に最低値となり，その後増加に転じた。DINは干潮時刻を過ぎた16:00に最大の35.5μg･at/Lとなり，その後減少した。

満潮時刻前後は，調査点間でDINに大きな差は見られな

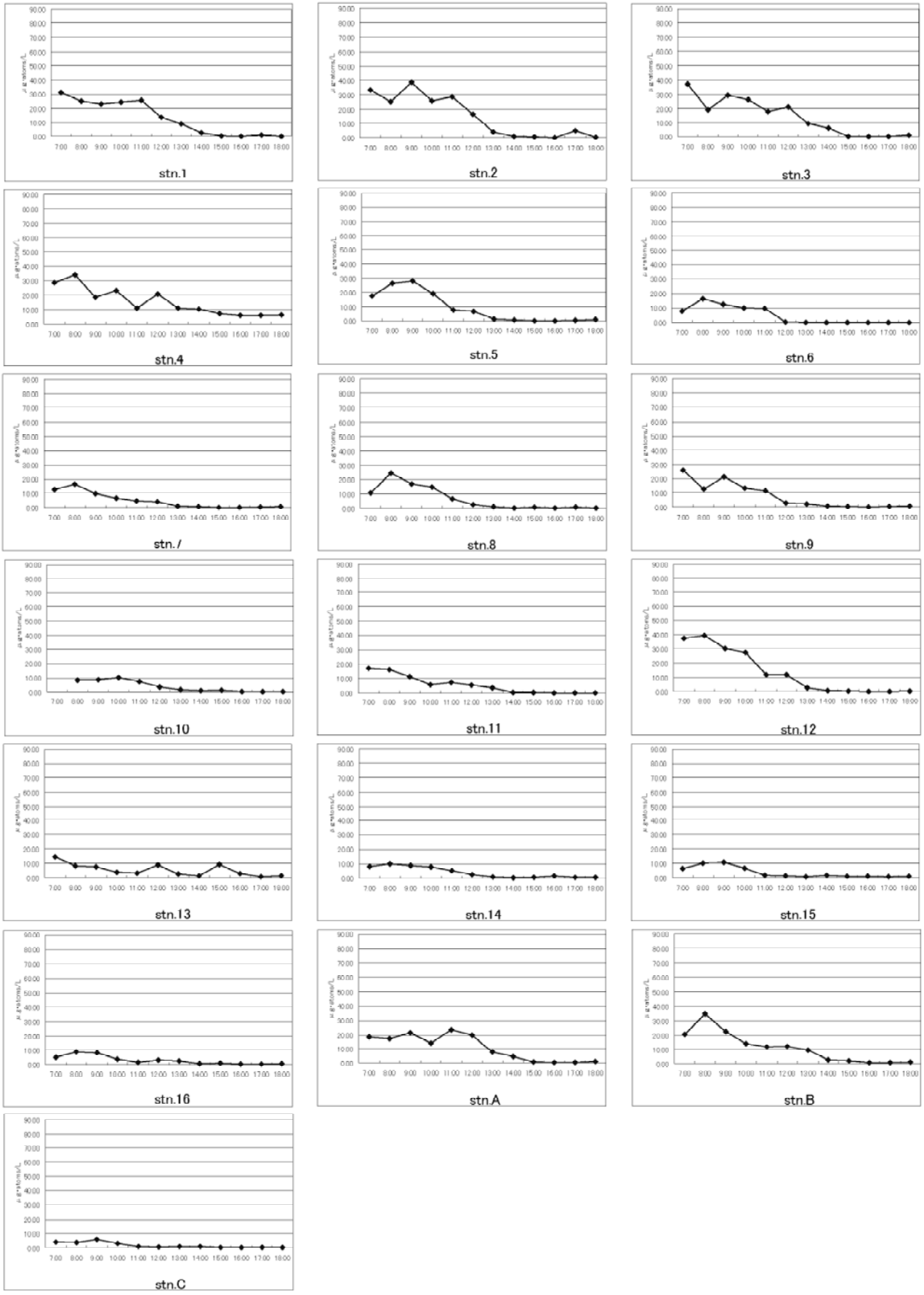


図２　18年６月５日（小潮時）の栄養塩分布の経時変化

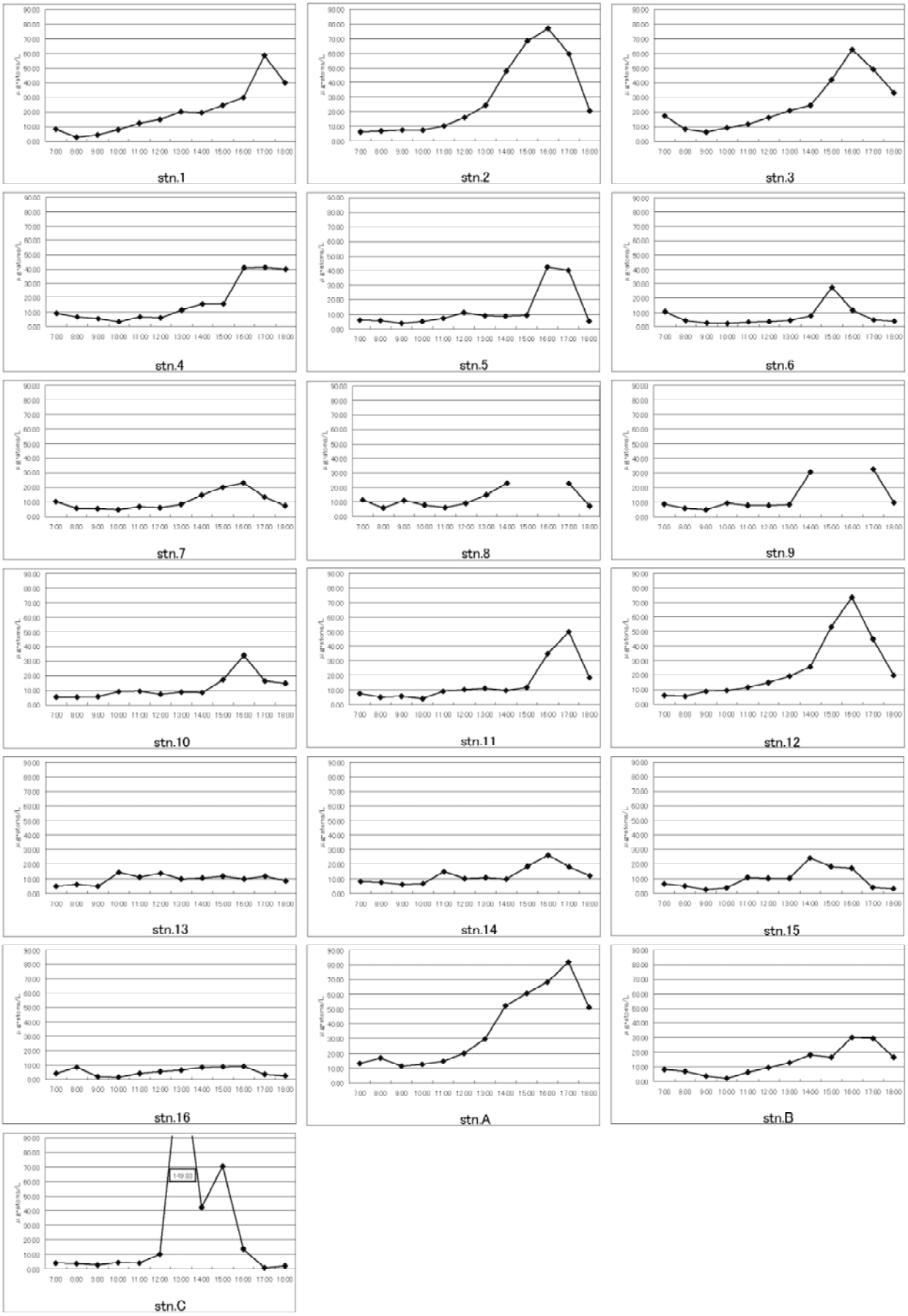


図３　18年６月12日（大潮時）の栄養塩分布の経時変化

かった。ほとんどの調査点では，干潮に向け潮高が下がるにつれ，DINは著しく増加したが，調査点13，14，15，16はDINの著しい増加はみられなかった。

２．栄養塩等養殖情報の提供

平成18年度は９月21日から「携帯電話版 海況速報」による栄養塩の情報提供を開始した。また，11月２日からは，栄養塩情報に病害情報を加えた形式で情報提供を合計49回行った。アクセス数は28,716件で，1日あたりの平均アクセス数は135件と漁業者に普及し利用されていた。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。

３．低塩分耐性ノリ品種の普及

福岡有明１号の配布は主として漁業協同組合ノリ研究会を通じて行った。今年度の配布実績はカキガラ換算で約150,000枚であった。

また，福岡有明１号の品種登録が完了した。登録名は福岡有明１号，登録番号第15530号，登録年月日は2007年３月23日。なお，種苗法に基づく品種登録制度により，登録されている海藻類は，福岡有明１号が唯一の品種であり，都道府県機関によるノリ養殖品種の登録は初めてのケースとなった。

ノリ養殖の高度化に関する調査

福永　剛・池浦　繁・藤井直幹・熊谷　香・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18年9月から平成19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。

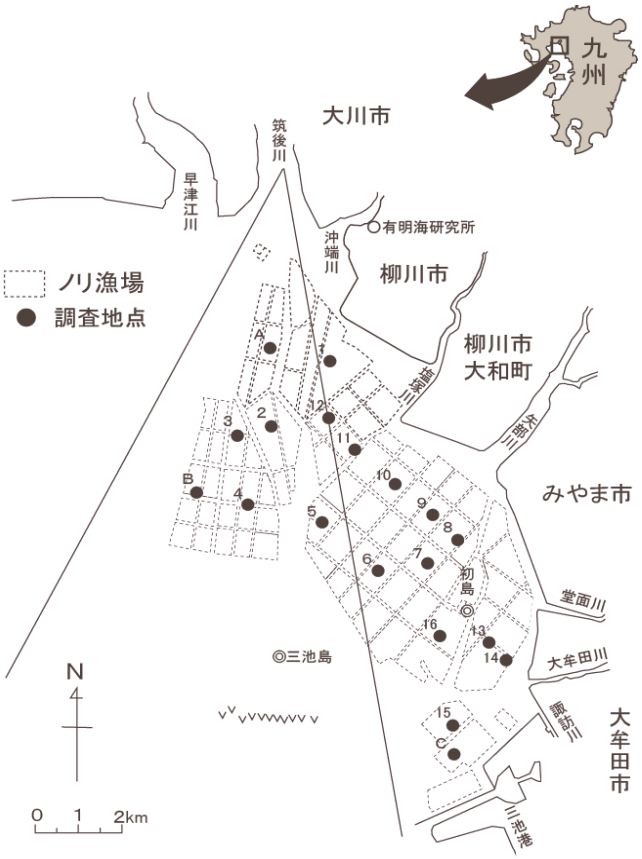


図１　ノリ養殖漁場と調査点

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

有明海共販漁連の各共販結果を用いた。

結　　果

１．養殖概況

（１）採苗・育苗・秋芽生産

・採苗は10月８日（旧暦８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10月12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10月20日から開始され，27日にはほぼ終了した。
・高水温のため，芽の引きが弱い網や芽の流失が認められた。
・あかぐされ病は11月１日に初認された。
・初摘採は11月５日から開始された。
・摘採回数は３～４回であった。
・網の撤去は12月11日までに行われた。

（２）冷凍生産・三期作

・冷凍網出庫は12月15日に開始され，12月16日にはほぼ完了した。
・出庫直後の「戻り」は良好で，その後の細菌の着生や原形質吐出も認められなかった。
・初摘採は12月22日から開始された。
・１月上旬から生産されたノリには，〇系統の製品が多かった。
・２月いっぱい珪藻プランクトン等の発生はなく，栄養塩は十分量で推移したため，色落ちの発生はなく，生産は順調に続けられた。

・冷凍生産期の摘採回数は10回前後となった。
・２月下旬にあかぐされ病や壺状菌病が重症化したため，徐々に網の撤去が進められた。
・予備網の張り込みは各生産者の生産状況に応じて３月の上旬から中旬にかけて行われた。
・網の撤去は４月 10 日まで，支柱撤去は４月12日から23日の間行われ，今漁期を終了した。

２．気象・海況

（１）漁期前

・９月の水温・比重は平年並みで推移し，採苗に当たって問題のない海況であった。
・９月の降水量はやや少なめであったが，４月以降の累積降水量は平年の109％と平年並みであり，筑後川流量も多めであった。
・栄養塩はやや多め，日照時間は９月下旬に甚だ多めであったもののプランクトン量は平年並み，と良好な海況であった。

（２）漁期中

①水　温

採苗日：10月上旬は平年よりやや低めであり，採苗当日は22℃台と適水温であった。
育苗期：しかしその後，10月の気温がかなり高めであった影響を受けて10月中旬の水温はやや高め，下旬は甚だ高め（平均+0.8℃，最大+2.1℃）となり育苗期は高水温で推移した。そのため一部でノリ芽の流失がみられた。
秋芽生産期：11月末まで水温はやや高め（平均+0.7℃）で推移した。
冷凍生産期：暖冬の影響で漁期末まで平年並みからやや高めであった。特に２月は甚だ高め（平均+1.7℃，最大+2.7℃）であった。
・全漁期を通じてやや高めで推移した。

②比　重

降水量は少なかったものの10月と12月にやや低め，３月末に多めの降雨がありやや低下した。その他の期間は概ね19～23と平年並みで推移し安定していた。

③栄養塩

漁期前：漁場平均で15～20μg･at/ｌとやや多めであった。
育苗期：ギロディニウム赤潮が10月10～15日に漁場全域でパッチ状に発生し，着色域では１μg･at/ｌ前後まで急激に低下したが，ノリ芽が小さかったため色落ちは確認されなかった。赤潮終息後は５～10μg･at/ｌに増加した。さらに，ギムノディニウム赤潮が10月30日～11月4日にパッチ状に発生し，着色域では１μg･at/ｌ前後まで急激に低下した後，５～10μg･at/ｌに回復した。10月はやや少なめで推移した。
秋芽生産期：11月中旬以降，20～30ミリの適度な降雨とプランクトン減少により15μg･at/ｌ前後とやや多めで推移した。
冷凍生産期：プランクトンの増殖はなく，20μg･at/ｌ前後とかなり多めのまま１月末まで推移した。なお，その間の日照時間は平年の75％と少なかった。
２月は５～10μg･at/ｌで推移したが，中旬からコシノディスカスが微増したため沖漁場では徐々に減少した。

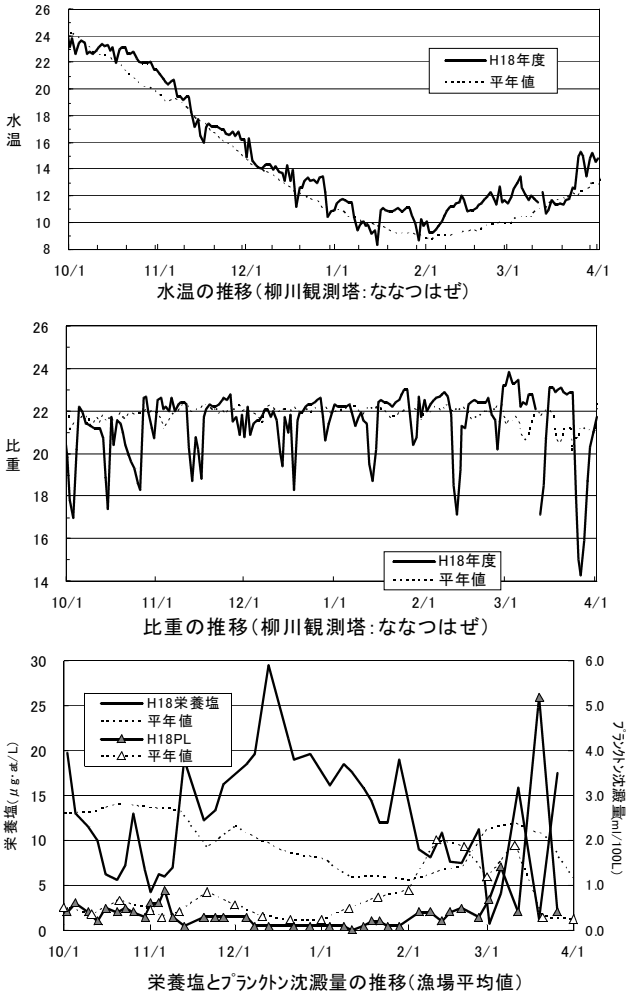


図２　平成18年度ノリ漁期における水温，比重，栄養塩量およびプランクトン沈殿量の推移
水温・比重：柳川沖昼満潮時のデータ，水温・比重平年値：過去30年間の平均値（S51～H17），栄養塩量・プランクトン沈殿量平年値：過去5年間の旬別平均値（H13～H17）

３月に入ると6～12日にはリゾソレニア増殖，3月20～26日にはユーカンピアが増殖し，プランクトンの増減によって栄養塩は０～15μg･at/ｌの間で激しく変動した。

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並みで経過し，採苗当日の水温は22℃台と適水温であったため,採苗は順調に経過した。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あったが，水温が低下せず横ばいで推移したため，沖漁場を中心に「引き」の弱いノリ芽や芽の流失が観察された。

・アオノリは10月16日に初認され，10月20日には全検体の25%で認められ，育苗期の高水温により，平年と比較して着生範囲，着生量とも多い傾向が認められた（大和高田地区ノリ芽検診結果)。

・10月中旬以降には渦鞭毛藻（ギロディニウム)，下旬～11月上旬には珪藻プランクトン（コシノディスカス）の赤潮発生により栄養塩の減少が見られたが色落ち被害には至らず，11月10日の降雨により栄養塩は十分量にまで回復した。その後，秋芽生産期をとおして栄養塩は十分量で推移した。

・アオノリ対策の活性処理は10月23～31日まで行われた。

・冷凍網の入庫は10月30日～11月３日まで行われた。天候に恵まれ，良質な冷凍網が確保された。ただし，高水温が続いたことによって芽の「引き」が弱い網が認められたため，一部に入庫網の健全度に不安を感じる声もあった。

・秋芽生産は11月５日から開始されたが,それに先立ち,あかぐされ病が11月１日に９号およびえどなかつで初認された。あかぐされ病は11月上旬は軽度で推移し，中旬にはほぼ漁場の全域で確認されたが被害には至らなかった。しかし,下旬には降雨によりあかぐされ病は蔓延し,11月29日の組合長会で秋芽網の撤去は12月11日までと決定され，冷凍網の出庫は12月15日と決定された。また，11月９日～30日まで，あかぐされ病対策の活性処理が行われた。

・11月27日に壷状菌が43号で初認された。

（２）冷凍生産・三期作

・冷凍網の出庫は12月15，16日に行われた。冷凍網出庫後の「戻り」はほぼ良好で入庫時に心配された「引き」の弱いノリの流失はほとんどみられなかった。

・冷凍網の摘採は12月22日から開始された。スミノリの発生はみられなかった。

・栄養塩は十分量であったこと，あかぐされ病は大きな被害とならず，壷状菌は軽度で推移したことから２月上旬までは冷凍網の生産は順調であった。

・今年度は暖冬であったため，低水温期の１，２月にノリの生長が滞らず，摘採間隔が短かったことが，病害の拡大を防ぐ一因であった。

・１月上旬に○の製品が多く生産され問題となった。

・２月14日にあかぐされ病，壷状菌共に病勢が強まり，下旬にかけて漁場全体で重症化し，生産不能となった網の撤去が始まった。

・３月２日には沖の漁場で色落ちが確認され，漁場全域で色調の低下が見られた。この頃から，予備網の張り込みが一部で始まった。３月12日は小潮のため一時的に栄養塩が増加し,この頃に生産された製品には色があった。また，予備網の張り込みが本格化した。

・あかぐされ病の病勢が強く，生産不能となる予備網が見られた。

・網の撤去は４月10日まで，支柱撤去は４月12日から23日の間行われ，今漁期を終了した。

４．今漁期の特異点

・漁期を通じて水温が高め傾向であった。

・特に育苗期にはその影響で芽の結着力，いわゆる「引き」の弱い葉体がみられた。

・１月上旬に○製品が多く生産された。

・プランクトンの発生が少なく，栄養塩量が安定していた。

５．共販結果

（１）秋芽生産

１）生産枚数　3億4,076万9,600枚（前年比0.95，過去５年平均比1.04)

２）生産金額　35億7,638万7,280円（前年比0.87，過去５年平均比0.90)

３）平均単価　10.50 円（前年より 0.96 円安，過去５年平均より1.71円安)

（２）冷凍生産

１）生産枚数　11億5,461万　600枚（前年比1.03，過去５年平均比1.12)

２）生産金額　102億1,184万6,875円（前年比0.92，過去５年平均比0.95)

３）平均単価　8.84円（前年より1.08円安，過去５年平

均より1.55円安）

（３）漁期生産

１）生産枚数　14億9,538万　200枚（前年同期比1.01，過去５年平均比1.11）

２）生産金額　137億8,823万4,155円（前年同期比0.90，過去５年平均比0.94）

３）平均単価　9.22円（前年より1.08円安，過去５年平均より1.66円安）

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１　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	第10回	地区別前年度実績	地区別対前年比
	実施日	11/22	12/8	12/26	1/11, 1/12	1/26	2/9	2/23	3/8	3/22	4/11		
柳川大川	枚数	71,964,000	60,822,400	28,744,700	111,487,100	105,858,900	107,916,300	102,959,500	43,768,900	16,112,100	24,779,700		
	単価	11.75	9.15	8.24	14.52	10.65	8.81	6.25	4.92	5.05	4.06		
	金額	845,542,112	556,569,831	236,724,659	1,619,051,348	1,127,570,225	950,496,098	643,110,673	215,420,266	81,360,055	100,631,646		
	累計	71,964,000	132,786,400	161,531,100	273,018,200	378,877,100	486,793,400	589,752,900	633,521,800	649,633,900	674,413,600	676,694,500	1.00
		11.75	10.56	10.15	11.93	11.57	10.96	10.14	9.78	9.66	9.45	10.66	0.89
		845,542,112	1,402,111,943	1,638,836,602	3,257,887,950	4,385,458,175	5,335,954,273	5,979,064,946	6,194,485,212	6,275,845,267	6,376,476,913	7,216,714,818	0.88
大和高田	枚数	76,324,200	62,815,800	24,966,500	130,477,300	120,833,400	120,525,000	123,813,400	63,001,600	7,382,500	26,012,400		
	単価	12.43	9.76	9.11	14.30	9.24	7.90	5.81	4.43	4.21	3.76		
	金額	948,626,480	612,780,500	227,337,579	1,866,039,358	1,116,063,995	951,804,718	719,950,195	279,315,739	31,058,583	97,871,133		
	累計	76,324,200	139,140,000	164,106,500	294,583,800	415,417,200	535,942,200	659,755,600	722,757,200	730,139,700	756,152,100	733,192,500	1.03
		12.43	11.22	10.90	12.41	11.48	10.68	9.77	9.30	9.25	9.06	10.09	0.90
		948,626,480	1,561,406,980	1,788,744,559	3,654,783,917	4,770,847,912	5,722,652,630	6,442,602,825	6,721,918,564	6,752,977,147	6,850,848,280	7,400,499,623	0.93
大牟田	枚数	6,750,000	5,653,300	2,728,700	11,014,400	10,875,200	11,063,400	10,538,000	4,269,200	1,130,900	791,400		
	単価	10.84	9.25	8.56	12.78	9.43	7.73	5.43	4.44	3.81	3.48		
	金額	73,153,839	52,299,612	23,352,668	140,809,756	102,564,552	85,474,768	57,244,965	18,951,722	4,304,916	2,752,164		
	累計	6,750,000	12,403,300	15,132,000	26,146,400	37,021,600	48,085,000	58,623,000	62,892,200	64,023,100	64,814,500	70,453,600	0.92
		10.84	10.11	9.83	11.08	10.59	9.93	9.12	8.81	8.72	8.65	8.87	0.98
		73,153,839	125,453,451	148,806,119	289,615,875	392,180,427	477,655,195	534,900,160	553,851,882	558,156,798	560,908,962	625,144,472	0.90
海区合計	枚数	155,038,200	129,291,500	56,439,900	252,978,800	237,567,500	239,504,700	237,310,900	111,039,700	24,625,500	51,583,500		
	単価	12.04	9.45	8.64	14.33	9.88	8.30	5.99	4.63	4.74	3.90		
	金額	1,867,322,431	1,221,649,943	487,414,906	3,625,900,462	2,346,198,772	1,987,775,584	1,420,305,833	513,687,727	116,723,554	201,254,943		
	累計	155,038,200	284,329,700	340,769,600	593,748,400	831,315,900	1,070,820,600	1,308,131,500	1,419,171,200	1,443,796,700	1,495,380,200	1,480,340,600	1.01
		12.04	10.86	10.50	12.13	11.49	10.77	9.90	9.49	9.41	9.22	10.30	0.90
		1,867,322,431	3,088,972,374	3,576,387,280	7,202,287,742	9,548,486,514	11,536,262,098	12,956,567,931	13,470,255,658	13,586,979,212	13,788,234,155	15,242,358,913	0.90
累計の前年比	枚数	0.89	0.85	0.95	1.04	1.08	1.08	1.08	1.02	1.01	1.01		
	単価	−0.65	−0.83	−0.96	−2.06	−2.05	−1.72	−1.55	−1.13	−1.05	−1.08		
	金額	0.84	0.79	0.87	0.89	0.92	0.93	0.94	0.91	0.91	0.90		
累計の過去5年比	枚数	1.03	1.03	1.04	1.27	1.20	1.20	1.24	1.18	1.13	1.11		
	単価	−1.94	−1.91	−1.71	−1.94	−2.27	−2.16	−2.30	−2.01	−1.78	−1.66		
	金額	0.88	0.88	0.90	1.10	1.01	1.00	1.01	0.98	0.95	0.94		

付表１　漁場調査結果　水温

℃

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C
2006/9/12	25.5	25.5	25.3	25.5	25.7	25.7	25.5	25.3	25.4	25.0	25.4	25.6	25.6	25.0	25.7	25.7	25.2	25.4	25.6
2006/9/21	24.7	24.8	24.3	24.8	24.5	24.8	24.8	25.1	24.7	24.7	24.6	24.8	24.8	25.0	24.7	24.8	24.7	24.7	24.9
2006/9/25	23.3	23.7	23.6	23.8	23.9	24.1	24.1	23.8	23.8	23.7	24.0	24.1	24.2	23.6	24.2	24.1	23.6	23.8	24.2
2006/9/28	23.9	23.7	23.9	23.9	24.0	24.1	24.0	24.0	24.1	24.0	24.1	24.2	24.1	23.2	24.0	24.2	23.7	23.8	24.2
2006/10/2	24.2	24.4	24.3	24.3	24.0	24.1	24.0	24.2	24.2	23.9	24.2	24.4	24.3	24.3	24.0	24.2	24.6	24.2	24.1
2006/10/5	23.6	23.8	23.6	23.8	23.8	23.9	23.6	23.7	23.7	23.7	23.8	23.8	23.6	23.7	23.6	23.9	23.7	23.7	23.8
2006/10/10	22.9	22.8	22.8	23.2	22.8	23.2	23.5	23.3	23.0	23.1	23.3	23.3	23.5	23.3	23.2	23.2	22.5	23.1	23.2
2006/10/13	23.7	23.4	23.2	23.4	23.4	23.6	23.3	23.3	23.3	23.6	23.5	23.4	23.5	23.2	23.5	23.6	23.3	23.2	23.7
2006/10/16	23.5	23.8	23.7	23.7	23.6	23.6	23.6	23.7	23.7	23.7	23.6	23.6	23.7	23.6	23.6	23.7	23.8	23.5	23.7
2006/10/20	22.7	23.0	23.0	23.1	23.1	23.2	23.2	23.3	23.2	23.1	23.1	23.2	23.2	23.4	23.2	23.2	23.1	23.0	23.2
2006/10/23	22.8	22.8	22.7	22.7	22.8	22.8	22.8	23.0	22.8	22.8	22.9	22.7	23.0	22.8	22.9	23.0	22.5	22.8	22.9
2006/10/26	22.2	21.8	22.1	22.0	22.1	22.3	22.3	22.1	22.2	22.2	22.2	22.7	22.3	21.8	22.4	22.3	21.6	22.1	22.3
2006/10/30	21.7	21.9	21.4	22.0	21.4	21.9	21.3	21.5	21.3	21.2	21.5	21.8	21.6	21.4	21.8	21.8	21.8	21.9	22.1
2006/11/1	21.3	21.2	21.3	21.4	21.2	21.3	21.3	21.3	20.8	20.8	21.4	21.3	21.5	21.3	21.7	21.5	21.3	21.2	21.5
2006/11/4	18.8	19.7	20.2	20.3	20.6	20.6	20.6	20.4	20.3	20.3	20.3	20.7	20.6	20.3	20.6	20.7	19.8	20.4	20.7
2006/11/6	19.6	20.8	20.5	20.7	20.9	20.9	20.9	20.8	20.7	20.5	20.7	20.7	20.9	20.9	21.0	21.1	20.2	20.6	21.1
2006/11/9	19.2	18.9	19.0	19.4	19.5	19.6	19.4	19.1	19.1	18.8	19.3	19.3	19.6	19.4	19.7	19.7	18.5	19.7	19.7
2006/11/13	17.4	17.3	16.8	17.3	17.1	17.1	17.3	17.1	16.9	16.6	17.3	16.7	17.0	17.2	16.7	17.6	17.3	18.0	16.8
2006/11/20	16.2	16.6	16.8	17.2	17.3	17.6	17.4	17.2	17.2	17.0	17.4	17.6	17.7	17.0	17.7	17.6	16.2	17.1	17.7
2006/11/24	16.4	16.0	15.6	16.0	16.8	16.7	16.6	16.0	16.0	15.8	16.7	16.7	16.7	16.7	16.9	16.9	15.3	15.9	16.6
2006/11/27	16.4	16.3	16.3	16.6	17.1	17.2	17.0	16.5	16.5	16.4	16.4	17.1	17.2	16.7	17.6	16.3	15.8	16.7	17.8
2006/12/5	11.3	12.9	13.1	13.1	14.1	14.4	14.3	14.1	13.5	13.6	13.8	14.0	14.2	14.2	14.4	14.5	12.7	13.5	14.5
2006/12/8	14.1	14.2	13.8	14.3	14.4	13.9	14.7	14.4	14.4	14.4	14.5	14.7	14.7	14.3	14.0	14.0	13.5	14.2	15.2
2006/12/13	13.6	13.7	13.7	14.1	14.2	14.3	13.9	13.8	13.7	13.8	14.0	13.9	14.1	13.7	14.2	14.2	13.5	14.2	14.3
2006/12/22	12.4	12.7	12.8	13.2	13.3	13.4	13.8	13.4	13.9	13.2	13.6	13.7	13.7	13.0	13.7	13.8	12.1	12.9	13.7
2006/12/25	13.2	12.8	12.9	12.9	13.4	13.5	13.7	13.2	13.1	13.2	13.6	13.6	13.7	13.6	13.8	13.7	12.2	13.2	13.9
2006/12/28	11.7	11.8	11.5	12.1	12.3	12.2	11.8	11.3	11.1	11.2	11.8	12.3	11.2	11.0	欠測	12.5	11.0	12.2	欠測
2007/1/4	10.3	11.4	11.0	11.1	11.7	11.9	12.0	11.7	11.6	11.4	11.4	11.8	12.2	12.1	12.3	12.1	10.7	11.2	12.4
2007/1/9	10.1	9.0	9.4	9.4	10.1	10.4	10.0	9.8	9.8	9.8	10.0	10.3	10.7	9.5	10.8	10.6	8.7	9.9	10.7
2007/1/12	9.6	9.7	9.2	9.9	10.0	10.1	9.7	9.5	9.5	9.2	9.8	10.0	9.3	9.1	9.8	9.8	9.2	9.8	10.2
2007/1/16	9.5	9.9	9.8	10.1	10.4	10.7	10.2	9.7	9.6	9.9	9.8	10.5	9.8	9.8	10.4	10.1	9.6	10.2	10.8
2007/1/19	8.8	10.1	10.2	10.7	10.8	10.8	10.9	10.7	10.6	10.4	10.7	10.9	10.9	10.4	10.8	10.9	9.7	10.2	11.0
2007/1/22	11.2	10.8	10.7	11.0	11.0	11.3	11.6	11.6	11.2	11.2	11.3	11.6	11.7	11.7	11.8	11.4	10.6	10.9	11.7
2007/1/25	11.9	11.1	11.1	11.3	11.1	11.5	11.9	11.6	11.5	11.3	11.7	11.7	12.1	11.0	12.1	12.0	10.8	11.6	12.0
2007/1/29	9.8	10.5	10.6	10.9	10.6	10.3	10.4	10.1	10.2	10.4	10.2	10.2	10.1	10.3	11.2	10.4	10.1	10.8	10.8
2007/2/5	10.4	9.7	9.6	10.1	10.2	10.3	10.5	10.5	10.3	10.3	10.6	10.4	10.5	10.5	10.7	10.6	9.2	9.9	10.7
2007/2/9	11.3	11.4	11.3	11.3	11.2	11.4	11.7	11.6	11.5	11.6	11.5	11.2	11.9	11.8	11.6	11.3	11.3	11.2	11.7
2007/2/13	12.4	12.3	12.4	12.4	12.4	12.2	12.2	12.3	13.1	12.7	12.3	12.4	12.7	12.6	12.7	12.1	12.7	12.3	12.2
2007/2/16	9.6	10.6	10.5	10.7	10.9	10.9	10.7	10.7	10.7	10.8	10.9	11.0	10.2	10.6	11.0	11.0	10.6	10.5	10.6
2007/2/20	12.3	11.5	11.7	11.6	11.4	11.7	11.8	11.9	12.0	11.8	12.2	11.9	11.7	12.1	11.6	11.8	11.8	11.5	12.1
2007/2/26	13.2	12.7	13.1	12.9	12.7	12.6	12.9	13.2	13.1	12.6	12.9	13.1	12.5	12.5	12.5	12.4	12.7	12.8	12.7
2007/3/2	12.2	12.1	11.9	12.0	12.0	12.1	12.6	12.2	12.3	12.2	12.2	12.4	12.4	12.6	12.7	12.4	12.0	11.9	12.7
2007/3/6	11.6	12.2	12.2	12.3	12.6	12.8	12.7	12.5	12.8	12.6	12.8	12.8	12.8	12.5	12.6	12.8	12.0	12.3	12.7
2007/3/12	12.3	12.4	12.2	11.8	12.3	12.4	12.3	11.8	12.2	12.1	12.0	12.3	11.6	11.3	11.7	12.2	12.8	11.8	11.7
2007/3/20	11.6	11.8	11.3	11.4	11.7	11.7	11.5	11.6	11.4	11.5	11.5	11.7	11.7	11.7	11.8	11.8	9.9	11.3	11.8
2007/3/26	15.7	15.1	15.1	14.4	15.2	14.9	15.7	15.9	16.8	15.5	16.2	15.6	15.6	16.3	15.8	15.2	16.3	14.4	15.4

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
2006/9/12	21.6	22.6	20.1	20.8	21.8	21.9	22.1	21.8	21.8	20.3	21.4	21.7	21.8	21.3	22.3	22.2	17.8	20.5	22.3
2006/9/21	20.8	21.5	20.5	21.5	22.5	22.5	22.8	22.5	22.2	20.9	21.5	22.4	22.9	22.4	22.5	22.7	20.3	21.6	23.0
2006/9/25	19.2	21.9	20.7	21.7	22.0	22.4	22.6	22.6	22.2	20.8	21.9	22.1	22.4	22.0	22.5	22.4	19.9	21.7	22.6
2006/9/28	20.1	21.8	20.9	22.8	22.0	22.5	22.5	22.1	21.7	21.2	22.0	22.1	22.5	21.5	22.3	22.5	19.5	21.1	22.6
2006/10/2	21.1	18.9	18.1	19.4	20.4	22.0	21.7	21.7	21.4	19.9	20.7	22.0	22.1	22.0	21.9	21.7	17.4	19.6	22.2
2006/10/5	22.0	21.7	22.1	22.2	22.3	22.8	22.8	22.2	22.5	22.3	22.8	22.6	22.9	22.2	23.2	23.0	21.3	21.9	23.2
2006/10/10	18.7	22.4	21.8	22.4	22.5	22.5	22.6	22.7	22.5	22.6	22.7	22.7	22.9	23.0	22.8	22.9	21.0	22.1	23.0
2006/10/13	20.7	20.9	20.2	21.7	22.2	22.6	22.0	21.4	21.5	21.5	22.2	22.4	22.6	22.1	22.5	22.7	19.6	21.5	22.7
2006/10/16	22.8	21.3	20.6	21.0	22.5	22.4	22.2	22.4	22.1	21.9	22.4	22.5	22.7	22.5	22.2	22.9	20.0	21.5	23.1
2006/10/20	21.9	23.1	22.8	23.0	23.1	23.5	23.6	23.3	23.2	23.1	23.5	23.7	23.6	23.5	24.1	23.9	21.9	23.0	23.9
2006/10/23	23.5	23.6	23.0	23.2	23.4	23.5	23.6	23.4	23.4	23.1	23.4	23.4	23.7	23.6	23.4	23.6	21.6	23.0	23.5
2006/10/26	18.0	22.5	22.1	22.2	22.7	23.0	23.2	22.9	22.8	22.2	22.7	23.0	23.0	22.1	23.4	23.3	20.6	22.1	23.4
2006/10/30	19.3	22.5	19.3	22.8	22.1	22.5	21.3	21.2	21.2	20.2	21.5	21.3	22.5	22.1	22.5	22.6	18.4	20.3	23.2
2006/11/1	23.0	22.8	22.0	22.6	22.8	22.8	22.3	23.1	22.5	21.8	22.8	22.9	22.4	22.3	23.4	23.4	21.2	22.1	23.3
2006/11/4	20.2	23.0	22.0	22.5	23.0	23.0	23.2	22.8	22.8	22.7	22.9	22.9	23.1	22.9	23.8	23.7	21.6	23.0	23.9
2006/11/6	19.3	23.7	22.7	23.1	23.2	23.3	23.4	23.5	23.0	23.2	23.4	23.2	23.4	23.6	23.7	23.8	20.9	23.0	23.8
2006/11/9	22.2	21.9	22.1	22.8	23.3	23.2	23.2	22.9	22.9	22.3	23.2	23.1	23.5	23.5	23.6	23.5	20.5	22.2	23.5
2006/11/13	17.0	18.1	17.4	18.8	20.7	20.9	20.7	19.6	19.2	18.3	19.4	20.3	20.4	20.5	20.4	20.7	15.4	20.7	19.6
2006/11/20	18.2	22.0	21.8	22.0	22.4	22.8	22.7	22.7	22.4	22.3	22.6	22.9	22.7	22.4	23.1	22.9	20.3	22.2	23.4
2006/11/24	22.9	22.8	21.5	22.1	22.8	22.9	22.8	22.6	22.6	22.3	22.8	22.7	23.1	22.6	23.2	23.2	19.4	22.1	22.7
2006/11/27	19.5	20.7	19.4	21.5	22.6	22.7	21.9	21.5	21.3	20.8	21.5	22.5	22.4	21.6	22.6	23.0	19.6	21.7	23.0
2006/12/5	16.2	21.6	20.9	22.0	22.2	22.5	22.6	22.5	22.0	22.1	22.1	22.3	22.8	22.7	23.0	23.1	19.9	22.8	23.1
2006/12/8	18.7	21.9	21.1	21.8	22.1	22.5	22.7	22.3	22.4	22.1	22.2	22.4	22.8	22.2	23.1	24.3	20.3	21.5	23.1
2006/12/13	18.1	18.9	18.7	20.3	21.4	21.5	20.8	19.8	19.8	19.8	21.0	20.8	21.4	20.8	21.8	22.2	16.6	21.4	22.0
2006/12/22	18.5	22.4	21.6	22.0	22.3	22.5	22.5	22.5	22.3	22.1	22.3	22.4	23.1	22.3	23.1	22.6	20.2	21.5	23.9
2006/12/25	19.6	22.6	22.1	22.2	22.6	23.0	23.1	23.0	22.6	22.3	22.7	23.8	23.1	22.8	22.9	23.1	19.7	22.1	23.2
2006/12/28	22.2	20.6	20.9	21.8	21.7	22.3	22.7	22.0	21.9	20.7	21.7	22.2	22.6	21.7	欠測	22.9	16.9	22.6	欠測
2007/1/4	18.8	22.4	21.2	22.0	22.5	22.7	22.9	22.8	22.8	22.5	22.6	22.6	23.1	23.2	23.3	23.0	20.1	21.7	23.3
2007/1/9	21.8	21.0	21.0	21.6	22.2	22.2	22.1	21.4	21.3	21.1	21.9	21.8	22.5	20.9	22.5	22.5	19.7	22.1	22.7
2007/1/12	19.4	20.3	19.2	20.9	21.8	22.3	21.7	21.4	21.6	21.6	21.8	22.2	21.9	21.3	21.2	22.4	16.7	22.2	22.2
2007/1/16	19.7	21.2	20.9	22.0	22.4	22.6	22.1	21.3	21.3	21.3	21.6	22.7	22.1	21.4	22.6	23.2	20.2	22.3	欠測
2007/1/19	16.9	22.1	22.0	22.4	22.9	23.1	23.2	23.0	22.9	22.6	22.9	22.7	23.5	22.8	23.6	23.8	20.3	22.8	23.7
2007/1/22	23.3	22.7	22.3	22.5	23.1	23.3	23.6	23.5	23.3	23.5	23.5	23.3	24.0	23.5	24.1	23.9	21.3	22.9	24.1
2007/1/25	23.6	23.8	23.0	23.1	23.2	23.6	23.5	23.3	23.2	23.2	23.4	23.4	23.5	23.5	23.5	23.6	22.1	23.1	24.1
2007/1/29	18.7	18.6	19.0	21.4	21.6	22.0	22.6	21.3	21.3	21.1	21.1	20.1	21.6	21.6	22.1	22.5	13.8	21.6	23.1
2007/2/5	22.9	22.7	22.0	22.6	22.8	23.0	22.9	23.0	22.8	22.9	22.8	23.0	23.1	23.1	23.3	23.5	20.6	22.6	23.3
2007/2/9	23.1	22.8	22.5	22.9	23.1	23.8	23.1	22.9	22.6	22.7	22.6	23.6	22.6	22.6	23.6	24.2	20.7	23.2	24.2
2007/2/13	17.5	19.4	18.8	20.1	20.3	21.2	20.7	20.1	19.2	19.5	19.4	18.3	19.9	20.3	21.6	20.5	14.8	22.5	22.9
2007/2/16	16.4	20.9	20.8	22.2	22.7	22.7	22.8	21.9	22.0	21.5	22.9	22.9	22.2	22.2	23.7	23.8	19.7	22.6	22.6
2007/2/20	17.1	22.2	21.7	23.1	22.8	23.2	23.3	23.1	22.5	23.2	22.8	22.6	23.3	23.5	23.5	23.3	20.5	22.2	23.6
2007/2/26	欠測	17.2	16.9	16.3	20.1	21.6	21.4	20.0	20.2	21.6	20.8	19.1	22.3	22.5	23.3	22.1	17.3	18.1	23.3
2007/3/2	21.0	23.2	22.9	23.0	23.1	23.5	23.9	23.5	23.2	23.5	23.5	23.6	24.0	23.0	24.0	23.7	21.9	22.7	24.0
2007/3/6	16.5	22.7	23.1	22.6	23.1	23.3	23.4	22.8	23.4	21.6	23.0	23.3	24.1	22.2	23.9	23.7	21.7	23.5	24.0
2007/3/12	16.6	17.7	20.9	21.8	20.3	20.8	20.0	19.0	19.0	18.5	18.7	18.5	19.4	19.6	19.9	20.9	16.2	22.6	20.4
2007/3/20	24.0	23.7	22.6	23.1	23.5	23.7	23.8	23.8	23.6	23.4	23.5	23.4	23.8	24.0	23.8	23.8	21.8	23.0	24.2
2007/3/26	12.7	14.1	15.3	17.0	17.5	19.0	18.7	16.1	12.8	16.0	15.3	14.8	19.4	19.1	21.5	20.1	19.8	17.4	22.9

付表３　漁場調査結果　DIN

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
2006/9/12	16.9	19.8	21.4	15.8	12.6	10.8	12.0	17.2	18.1	28.6	17.2	15.2	10.6	25.7	9.6	10.5	31.3	18.8	9.5
2006/9/21	24.6	16.2	19.6	12.9	10.6	9.4	11.1	14.3	15.9	22.3	18.9	12.8	8.2	19.3	8.7	7.7	23.4	14.6	7.7
2006/9/25	31.1	17.7	21.7	18.5	16.1	15.0	13.3	16.0	17.9	24.6	17.3	16.4	14.6	26.9	13.9	18.6	28.0	19.3	20.5
2006/9/28	31.1	21.8	21.0	18.6	15.9	16.3	17.1	22.3	20.2	22.7	16.8	17.7	16.0	26.2	18.2	15.8	30.2	21.0	16.7
2006/10/2	20.0	24.1	26.0	20.7	20.2	16.0	17.9	18.2	20.7	23.1	19.1	14.3	15.9	17.5	19.4	17.2	27.2	20.1	16.1
2006/10/5	17.5	17.3	14.8	14.3	12.7	10.4	10.7	15.7	12.7	14.0	11.6	11.5	8.3	15.8	8.1	9.0	19.9	12.6	8.0
2006/10/10	33.7	9.9	14.7	6.5	10.3	8.8	4.6	11.0	15.0	11.2	9.3	9.9	8.6	10.2	8.0	6.2	24.9	7.0	7.7
2006/10/13	20.1	16.6	20.9	8.2	1.8	0.6	10.5	18.4	15.8	16.1	1.6	0.1	0.4	11.5	4.5	1.4	27.9	11.8	2.4
2006/10/16	7.2	6.1	9.5	8.2	4.8	4.4	4.1	4.6	4.6	8.0	3.8	4.9	4.7	3.4	8.7	4.8	14.2	3.5	8.2
2006/10/20	11.8	5.1	5.1	4.2	3.2	3.3	4.6	6.4	5.5	5.4	4.1	3.9	3.5	14.6	3.5	3.8	10.7	4.9	3.1
2006/10/23	8.0	6.4	8.4	6.2	5.5	5.5	5.7	12.3	9.8	8.8	5.6	6.1	5.8	6.3	5.8	5.9	15.3	6.6	5.6
2006/10/26	32.8	13.5	11.5	11.6	8.8	8.6	8.2	13.4	12.4	12.3	9.3	9.3	8.1	28.5	8.9	8.2	21.0	12.3	9.4
2006/10/30	15.9	14.6	13.9	4.6	0.0	1.5	5.1	6.7	8.0	4.5	2.1	7.0	3.8	0.0	2.9	5.9	20.7	7.5	4.1
2006/11/1	4.2	3.1	4.9	3.8	2.1	3.6	3.8	3.8	1.6	5.1	4.9	3.5	4.1	5.0	4.7	3.6	12.3	2.6	3.8
2006/11/4	17.0	5.5	7.5	5.3	4.6	4.2	3.8	7.1	5.1	4.4	5.1	4.7	4.2	12.7	4.2	4.4	11.9	5.6	3.5
2006/11/6	20.4	6.2	5.3	4.8	4.3	4.4	4.4	3.8	5.9	4.3	5.0	4.6	4.8	5.0	4.5	4.7	12.5	4.8	4.7
2006/11/9	6.6	6.7	7.8	6.0	5.6	6.0	5.3	8.9	6.9	7.5	5.7	6.1	5.5	6.9	5.4	5.7	15.9	8.1	5.8
2006/11/13	26.8	22.2	26.1	18.7	10.2	10.3	11.3	17.8	19.0	20.9	15.2	12.8	18.2	18.7	24.9	10.6	35.5	10.2	35.8
2006/11/20	28.3	12.8	12.4	11.0	10.0	8.6	11.5	12.5	10.7	11.9	9.7	9.1	8.7	19.6	8.7	8.3	19.4	11.9	8.4
2006/11/24	12.7	12.7	18.2	14.5	10.2	11.0	11.6	15.9	13.3	13.7	10.5	10.3	11.0	14.7	10.4	10.9	23.7	14.8	15.3
2006/11/27	25.2	16.7	18.4	14.1	11.1	10.2	13.5	16.8	16.9	19.3	15.8	12.1	14.9	16.5	10.9	5.9	22.5	11.6	8.1
2006/12/5	42.5	20.7	22.3	15.9	15.1	13.8	15.1	15.4	20.9	18.5	16.0	16.2	13.9	14.4	13.4	14.0	30.7	19.2	13.0
2006/12/8	35.5	20.5	22.0	19.7	16.9	14.7	17.5	19.8	17.7	19.8	16.9	16.4	14.6	30.1	14.3	14.4	28.0	20.9	13.3
2006/12/13	41.1	35.5	34.6	27.7	21.4	21.8	27.6	33.7	32.4	30.5	23.2	24.8	25.8	29.1	29.6	24.3	45.8	22.7	30.5
2006/12/22	37.0	19.5	20.7	17.9	16.7	15.3	14.7	18.8	17.1	16.5	16.9	15.9	15.6	26.4	15.4	15.6	27.9	19.8	15.1
2006/12/25	27.2	17.0	18.6	17.2	15.7	14.8	13.6	16.7	14.9	15.6	15.0	14.2	14.0	16.2	14.3	15.1	24.5	17.6	13.6
2006/12/28	18.0	23.7	20.4	16.4	18.1	15.5	14.4	16.3	15.0	25.9	18.7	16.3	15.4	24.7	欠測	15.5	43.3	15.6	欠測
2007/1/4	30.1	15.5	19.8	16.9	14.8	12.8	13.1	15.5	15.2	14.9	15.4	14.6	13.1	13.9	13.0	13.5	25.6	17.7	12.3
2007/1/9	17.9	21.4	20.2	17.9	16.3	15.7	19.2	18.9	18.1	18.1	17.3	16.2	15.1	27.0	15.6	15.7	26.3	18.7	15.6
2007/1/12	23.8	19.4	20.8	16.1	11.8	12.4	12.3	13.4	14.3	14.1	13.8	14.7	20.9	20.7	47.3	23.8	34.4	15.1	39.3
2007/1/16	24.3	17.9	17.7	11.7	11.8	14.2	11.9	13.5	13.4	14.0	13.7	11.0	15.7	23.2	22.2	11.5	23.1	13.1	17.3
2007/1/19	33.9	14.6	14.5	12.4	12.2	11.5	11.7	12.1	14.3	11.9	11.8	11.2	11.4	18.2	11.1	11.3	23.9	14.4	10.7
2007/1/22	11.5	13.2	14.6	12.2	11.1	10.4	10.3	10.8	17.8	13.9	11.3	10.8	10.0	9.8	10.0	9.9	19.9	13.2	9.6
2007/1/25	10.2	12.1	13.3	12.3	11.5	10.1	9.8	13.1	11.5	12.2	10.9	10.7	10.6	18.6	10.3	10.2	18.3	13.3	9.8
2007/1/29	24.1	25.1	21.3	10.9	11.0	9.0	10.6	12.2	11.3	13.5	14.4	17.8	21.1	22.3	47.0	16.5	50.2	12.8	14.7
2007/2/5	8.3	10.6	11.8	9.5	8.6	7.3	6.7	7.6	9.4	8.1	8.6	8.0	7.4	7.5	7.1	8.0	18.1	10.8	7.4
2007/2/9	6.9	7.8	6.9	7.0	6.2	5.5	7.0	6.6	4.8	6.8	6.3	6.1	14.1	22.5	5.8	5.9	15.8	6.7	5.4
2007/2/13	21.1	13.4	15.9	7.5	4.8	1.3	2.6	4.8	7.0	8.2	9.1	15.2	12.7	20.0	11.4	7.6	36.3	6.4	3.9
2007/2/16	30.3	7.4	8.0	4.4	4.4	4.3	4.3	4.9	5.0	5.5	4.0	4.0	7.0	9.5	4.7	4.1	16.6	4.9	12.0
2007/2/20	30.3	7.2	10.3	5.8	5.5	4.4	4.7	3.8	6.8	5.3	5.7	4.8	4.2	4.3	4.1	4.5	17.5	9.3	3.6
2007/2/26	欠測	29.7	29.9	25.1	10.6	1.8	3.7	7.2	8.2	2.8	4.1	16.8	2.5	1.3	1.2	1.9	30.5	25.7	3.4
2007/3/2	8.5	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	5.2	0.8	0.0
2007/3/6	36.2	4.3	0.9	2.6	1.8	0.6	0.3	1.3	0.7	7.1	3.4	1.6	0.0	8.8	0.0	0.0	9.7	0.2	0.0
2007/3/12	29.5	20.1	8.9	5.7	13.5	8.5	12.9	17.2	18.3	19.2	20.2	21.1	11.5	14.3	18.5	8.6	34.7	2.7	15.9
2007/3/20	0.5	0.3	2.6	0.6	0.5	0.4	0.7	0.7	1.9	1.1	0.3	0.2	0.5	0.7	0.6	0.8	7.9	1.9	0.5
2007/3/26	32.4	32.8	24.5	17.4	10.9	7.1	6.9	9.8	15.6	11.4	20.5	25.0	4.5	22.3	11.7	6.1	50.2	17.9	5.9

付表４　漁場調査結果　プランクトン沈殿量

ml/100L

調査点	1	3	5	7	9	11	13	15	B
2006/9/12	0.5	0.4	0.6	0.6	0.3	0.55	0.8	0.6	0.75
2006/9/21	6.3	3.1	4.2	7.0	5.2	5.5	5.7	6.4	2.2
2006/9/25	3.0	0.8	2.6	2.4	1.0	2.65	2.8	2.25	1.5
2006/9/28	0.4	0.4	0.8	1.4	0.4	0.75	1.3	1.5	0.6
2006/10/2	0.3	0.5	0.5	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.35
2006/10/5	0.6	0.2	0.2	0.8	0.4	0.8	1.0	1.4	0.35
2006/10/10	0.6	0.3	0.4	0.5	0.2	0.35	0.3	0.35	0.4
2006/10/13	0.2	0.2	0.6	0.3	0.1	0.25	0.3	0.2	0.2
2006/10/16	0.5	0.3	0.6	0.6	0.3	0.65	0.6	0.3	0.4
2006/10/20	0.4	0.4	0.6	0.4	0.2	0.6	0.4	0.65	0.45
2006/10/23	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.8	0.35	0.45
2006/10/26	0.4	0.2	0.4	0.6	0.2	0.3	0.5	0.45	0.4
2006/10/30	0.2	0.2	0.5	0.3	0.1	0.3	0.5	0.45	0.3
2006/11/1	0.5	0.3	0.5	0.7	0.2	1.2	0.9	0.6	0.25
2006/11/4	1.1	0.7	0.5	1.0	0.3	0.65	0.7	0.5	0.5
2006/11/6	3.0	0.8	0.6	0.6	0.4	0.5	0.4	0.45	0.9
2006/11/9	0.3	0.3	0.4	0.5	0.1	0.35	0.3	0.4	0.5
2006/11/13	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.15	0.2	0.25	0.13
2006/11/20	0.4	0.2	0.5	0.4	0.1	0.15	0.4	0.5	0.2
2006/11/24	0.6	0.1	0.1	0.3	0.2	0.25	0.4	0.2	0.25
2006/11/27	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.2	0.05
2006/12/5	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.15	0.1
2006/12/8	0.3	0.1	0.3	0.1	0.1	0.15	0.2	0.1	0.1
2006/12/13	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.05	0.1	0.1	0.05
2006/12/22	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15	0.15
2006/12/25	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1
2006/12/28	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1	欠測	0.05
2007/1/4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
2007/1/9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1	0.1	0.05
2007/1/12	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.02	0.0	0.03	0.03
2007/1/16	0.1	0.0	0.2	0.1	0.0	0.07	0.1	0.05	0.02
2007/1/19	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.15	0.15
2007/1/22	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.15	0.25
2007/1/25	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.13	0.1	0.1	0.15
2007/1/29	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.05	0.1	0.05	0.05
2007/2/5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.2	0.3	0.3	0.45	0.35
2007/2/9	0.5	0.3	0.7	0.4	0.0	0.45	0.6	0.45	0.4
2007/2/13	0.4	0.1	0.3	0.2	0.1	0.4	0.3	0.35	0.2
2007/2/16	0.4	0.3	0.4	0.4	0.2	0.45	0.4	0.35	0.45
2007/2/20	0.4	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.3	0.45	0.6
2007/2/26	0.2	0.1	0.3	0.3	0.2	0.25	0.3	0.3	0.35
2007/3/2	0.6	1.0	1.2	0.5	0.6	0.5	0.7	0.7	0.9
2007/3/6	1.0	1.7	1.3	1.8	1.2	1	2.2	1.6	0.85
2007/3/12	0.5	0.3	0.8	0.3	0.4	0.25	0.5	0.25	0.5
2007/3/20	7.0	4.2	7.4	4.0	3.0	9.7	3.4	2.5	5.6
2007/3/26	0.3	0.5	0.6	0.3	0.3	0.6	0.3	0.3	0.95

ノリ優良新品種開発事業

－プロトプラスト培養系を利用した環境ストレス感受性変異株の作出と選抜－

福永　剛・渕上　哲・藤井　直幹・岩渕　光伸

ノリの発現形質と遺伝子機能の関連性を明らかにし品種改良の効率化を図る上で，遺伝的な履歴が明らかで多様な形質を持った変異株を収集することはきわめて重要である。

そこで，体細胞変異が得られやすいプロトプラスト培養系を利用して，環境ストレスに対する感受性が異なる変異株を選抜し，ノリの遺伝子機能解析の材料に資することを目的とする。

方　法

１．野生株の低栄養耐性の検討

平成 17 年３月に宮城県女川湾付近ならびに雄勝湾付近（図１）で採集した野生スサビノリ 25 個体および福岡有明在来種２個体について低栄養耐性を検討した。低栄養耐性は次のように算出した。各株の葉体を栄養無添加の人工海水（シーライフ，DIN　1.4 μ g･atoms/l）中で５日間培養し，１日に１回色彩色差計（ミノルタ社製）を用いて色調（L 値）を測定した。そのデータから回帰直線を求め，その変化率（傾き）を低栄養耐性とした。すなわち傾きが小であるほど低栄養耐性が大，つまり「色落ちしにくい」と評価した。

２．糸状体としての固定

採集された葉体の中で特に色落ち耐性の高いものを糸状体として固定した。

結　果

今回測定した個体のＬ値の変化率は高いもので 0.34，低いものでー 0.038 となった（図４）。ここで変化率がマイナスとなった個体についてはＬ値が実験終了時に初期値より高い値を示したためであるが，これは測定部位のわずかな違いから生じる誤差で，実際にはこれらの個体は５日間の培養ではほとんど色落ちが起こらなかったと考えられる。

典型的な実験結果を図２および図３に示した。図２は立浜－８という個体であるが実験開始時点のＬ値は平

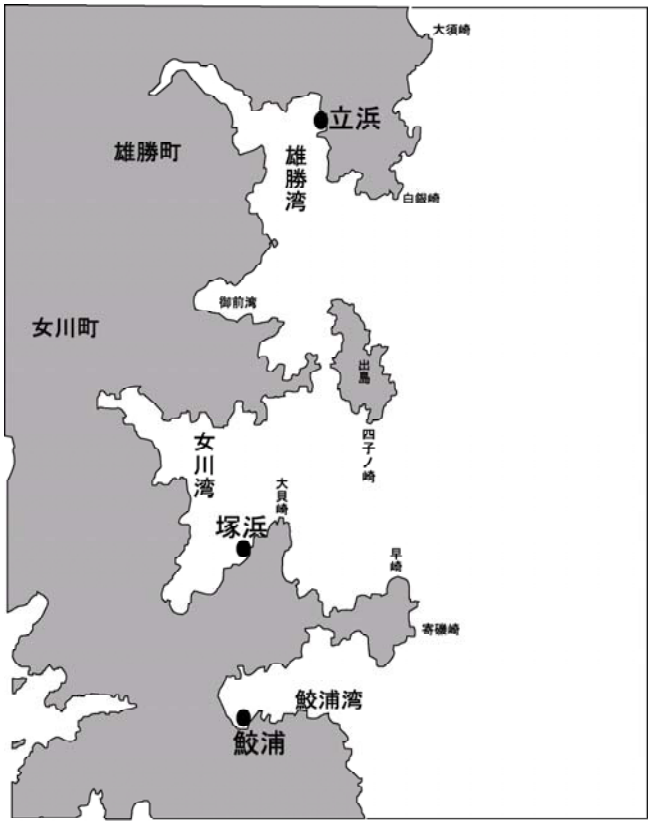


図１　野生種採取地点

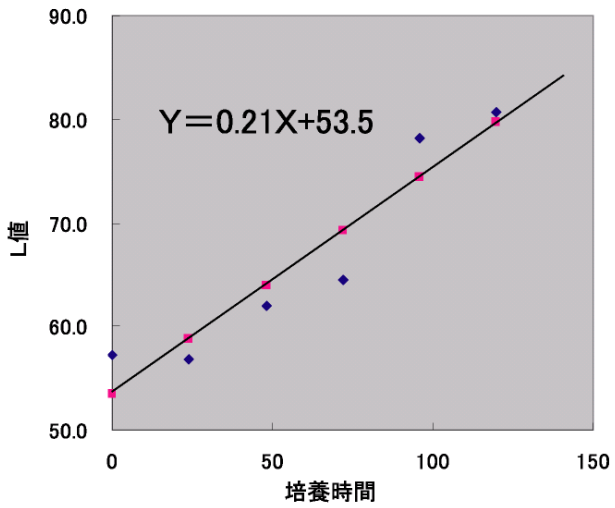


図２　野生種（立浜-8)におけるＬ値変化

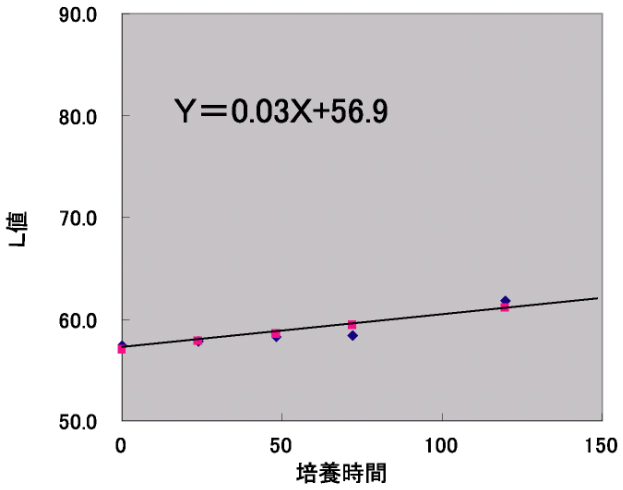


図３　野生種（塚浜−14）におけるＬ値変化

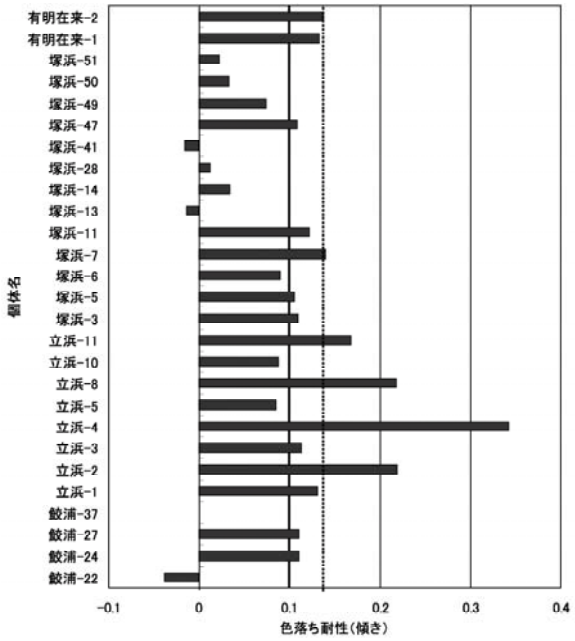


図４　野生種各個体の色落ち耐性

均で 57.3 であったが，５日後には 80.7 まで上昇し，その変化率は 0.21 となった。また，図３は塚浜-14 の実験結果を示しているが，実験開始時点のＬ値は平均で 57.4 であったが，５日後でも 61.7 までにしか上昇せず，その変化率は 0.03 となった。また，有明在来種は 0.13 程度となった。

今回の結果から低栄養耐性を評価するため，便宜上変化率 0.05 以下の個体を耐性が強い個体と仮定すると塚浜地区で６個体，立浜地区で１個体，鮫浦地区で２個体について低栄養耐性が高いと判断された。

福岡のり販売戦略強化事業

池浦　繁・宮本　博和

平成 17 年度から中国ノリの輸入が解禁され輸入完全自由化の波も押し寄せるなど，本県ノリ養殖業は厳しい経営環境に置かれている。抜本的な経営安定化のためには，今までの養殖管理手法の改善やコスト削減だけではなく，流通体制の改善等が求められる。そこで，ノリ養殖経営の現状及び首都圏・近畿圏を対象とした消費者調査を実施した。

方　法

ノリ養殖経営の現状については，現地調査及び各種統計資料の調査，首都圏・近畿圏を対象とした消費者調査調査については，インターネットを利用したアンケート調査とし，委託によって実施した。

結果及び考察

１．ノリ養殖経営の現状

ノリ市場は贈答用，家庭用，業務用に分かれるが，1990 年以降は贈答用・家庭用が減少し，業務用の需要が主体となっていた。平成 17 年で贈答用，業務用，家庭用の需要推定量はそれぞれ約 5 億枚，約 30 億枚，約 60 億枚であった。

平成 17 年から中国ノリの輸入の解禁や韓国ノリの輸入枠が拡大されるなど，ノリ漁家経営は厳しい環境に置かれつつあるが，今後ノリの輸入数量が増大すれば，中国ノリの業務用使用が増加し，国産品と競合を起こす可能性が考えられた。現在は食の安全・安心に対する消費者の関心が高いものの，価格的には輸入ノリが優位であること，ノリ販売単価の大幅な向上は見込みにくいことから，輸入ノリとの差別化のためにより良質なノリを作り，中国・韓国ノリとの競合に勝っていくことが必要であると考えられた。

２．首都圏・近畿圏を対象とした消費者調査

ノリ産地の知名度は，有明海が約 55%と圧倒的な 1 位であり，現状の有明海はノリの産地として優位な状況を築いていると考えられた(図 1)。しかし，有明海の次には韓国が続いており，今後消費者に対する輸入ノリの影響はさらに大きくなるものと考えられた。また有明海の県別の産地は消費者にはほとんど認識されておらず，福岡県有明海産ノリの知名度は低い状況にあった(図 2)。そのため，ブランド化の推進により知名度を高めていく必要性があると考えられた。

ノリの等級検査制度については，8 割近くの人が知らなかったが，現状の複雑化した等級検査制度について，約 4 割の人が簡素化・コストダウンを望んでいた(図 3)。

輸入ノリについては，6 割の人が購入経験を持っていた(図 4)。輸入ノリとの比較では，国産ノリは安全性や品質，輸入ノリは価格の評価が高かった(図 5)。今後増加する輸入ノリとの差別化のため，安全性や品質を今以上に高めていく必要があると考えられた。

ノリの購入頻度については，４割近くの人が月に１回以上購入していた(図 6)。購入基準については，最も重視されるのは価格であり(図 7)，今後の輸入ノリとの競合に対しては，品質の向上とコストダウンが共に必要であると考えられた。

生産されたノリが全量共販出荷され，直接消費者が購入出来ないことについては，6 割の人が消費者の自由な購入を望んでいた(図 8)。今後，ブランド化，差別化を進めるに当たっては，消費者が福岡県有明海産のノリを直接購入出来るような仕組みの整備が望まれる。

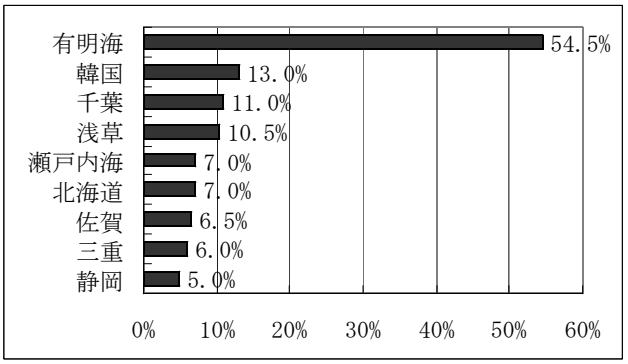


図 1 ノリ産地知名度(思いつく名前を記入)

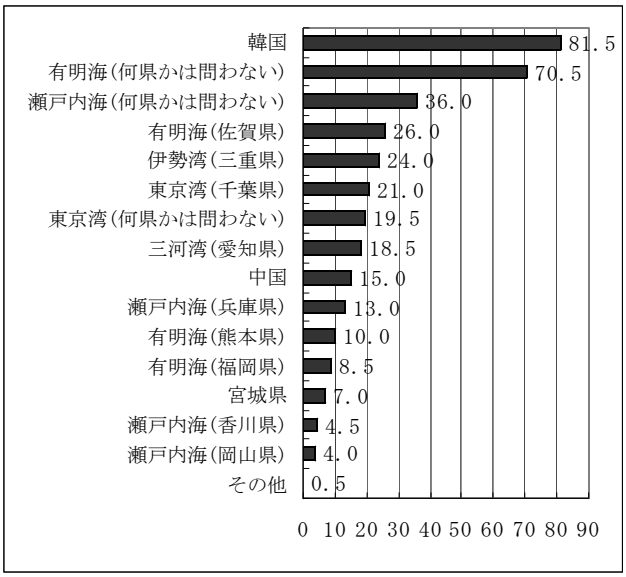


図２　ノリ産地知名度(選択肢からの選択)

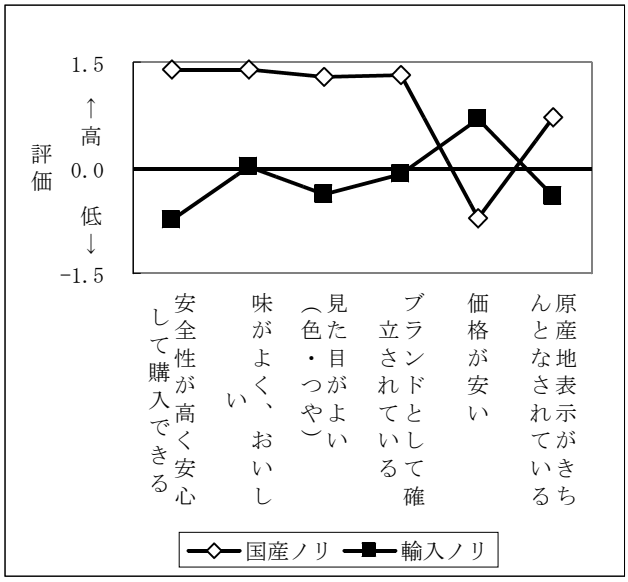


図５ 輸入ノリと国産ノリの評価比較

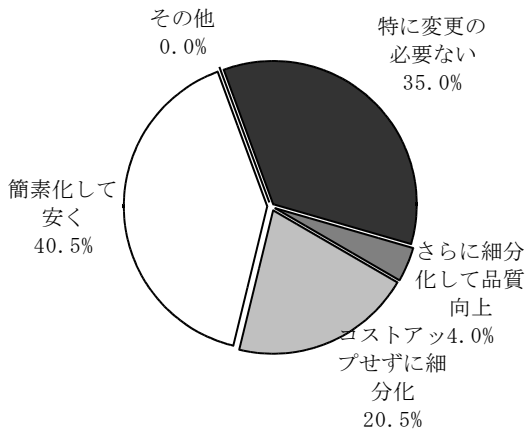


図３　等級検査制度に対する気持ち

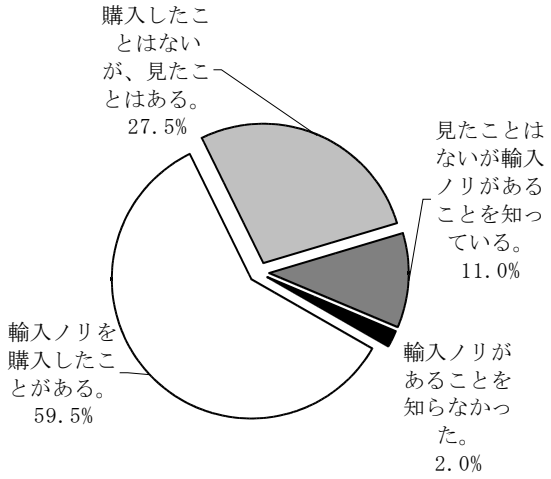


図４　輸入ノリについて

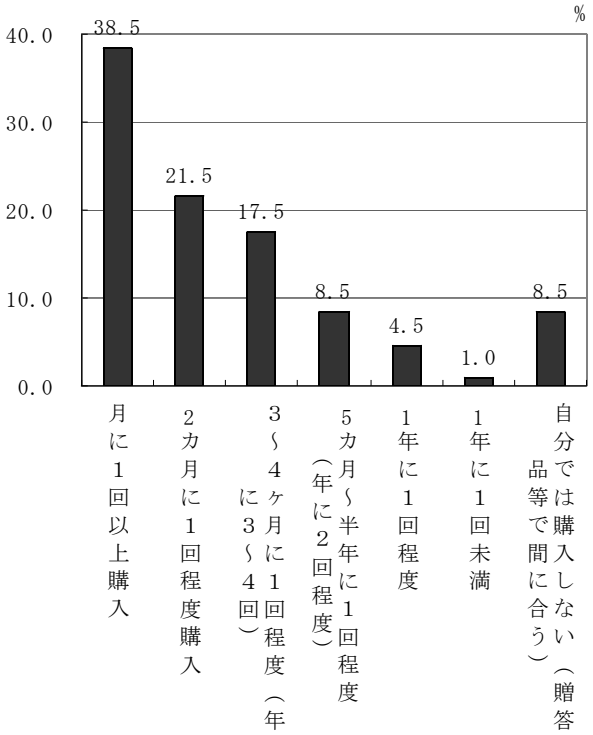


図６　ノリの購入頻度

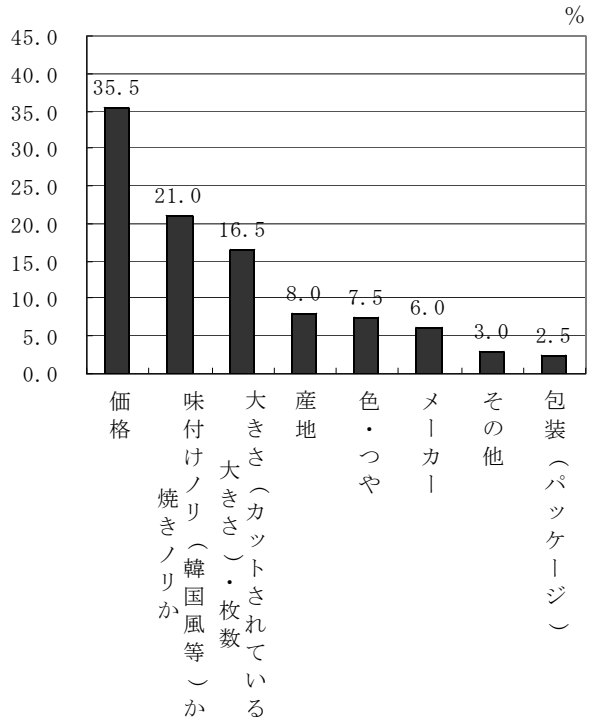


図７　ノリの購入基準

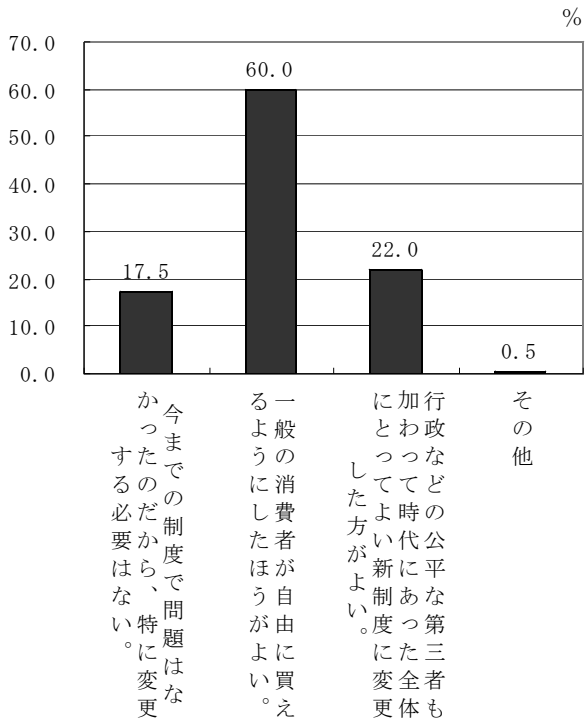


図８　「問屋との取り決め」への評価

水 産 資 源 調 査

（１）福岡県有明海域におけるアサリ資源量調査

杉 野　浩 二 郎

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年は漁獲量が大幅に増加した。

資源状態を把握せずに無秩序な漁獲を行えば資源の枯渇を招きかねない。本事業においては，アサリの資源量を把握し，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18年9月28日に408点で，春期調査は，平成19年2月27日及び28日に520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。採取したアサリは研究所に持ち帰り，各調査点毎に計数を行い、各区画毎に最大300個を無作為抽出し、殻長と殻付き重量を計測した。

生息密度はノリ養殖漁場の区画単位で求めた。ジョレンの幅、ジョレンを曳いた距離、採集個体数から、調査点の生息密度を求め、各区画毎の平均生息密度を求めた。

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

１　秋期調査

生息分布を図1に示した。平均生息密度は282.8個/㎡であり，全調査点408点のうち202点で生息が認められた。16点で生息密度が1,000個／㎡を超えており，ノリ養殖漁場有区第4号及び有区第24号では10,000個／㎡を超える点も認められた。また農区208号においても6,000個/㎡を超える高密度の発生が見られた。ノリ小間毎の平均生息密度は，208号で1,189個/㎡，24号では2,330個/㎡に達した。

殻長組成を図2に，殻付き重量組成を図3に示した。全体の平均殻長は21.4㎜，平均重量は1.9ｇであった。調査漁場内における資源量は各小間毎に平均密度と平均重量及び小間面積を乗じた結果から，10，418ｔと推定された。

前年度に引き続き高密度で発生が認められた有区24号の殻長組成を図4に示した。全漁場の平均に比べ殻長が小さい傾向が認められたことから，アサリの成長促進のため，漁業者によって平成18年12月13日に移植放流による密度調整が実施された。

２　春期調査

生息分布を図5に示した。平均生息密度は192.3個/㎡であり，全調査点520点中267点で生息が認められた。生息密度が1,000個/㎡を超える点は22点あり，そのうち24号の3点では10,000個/㎡を超えていた。小間毎の平均生息密度は24号では秋期調査時に比べておよそ2倍の4,318個/㎡であったのに対して，208号では秋期調査時の2分の1以下の538個/㎡，4号では約9分の1の109個/㎡まで減少した。当該海域ではジョレンによる漁獲が盛んに行われていることから，これらの密度の減少は漁獲によるものと推測された。

殻長組成を図6，殻付き重量組成を図7に示した。平均殻長は26.7㎜，平均殻付き重量は3.6ｇであった。調査漁場内における推定資源量は14,244tで，秋期調査時に比べ約4千トンの増加が認められた。平均殻付き重量が約2倍となっている一方で，平均生息密度が約7割となっていることから，資源量の増加はアサリの成長によるものと考えられる。

有区24号の殻長組成を図8に示した。有区24号では前述の通り春期も高密度の生息が認められたが，やはり成長が遅かったことから，再度漁業者による移植放流が実施された。密度調整は平成19年4月29日及び30日に実施した。

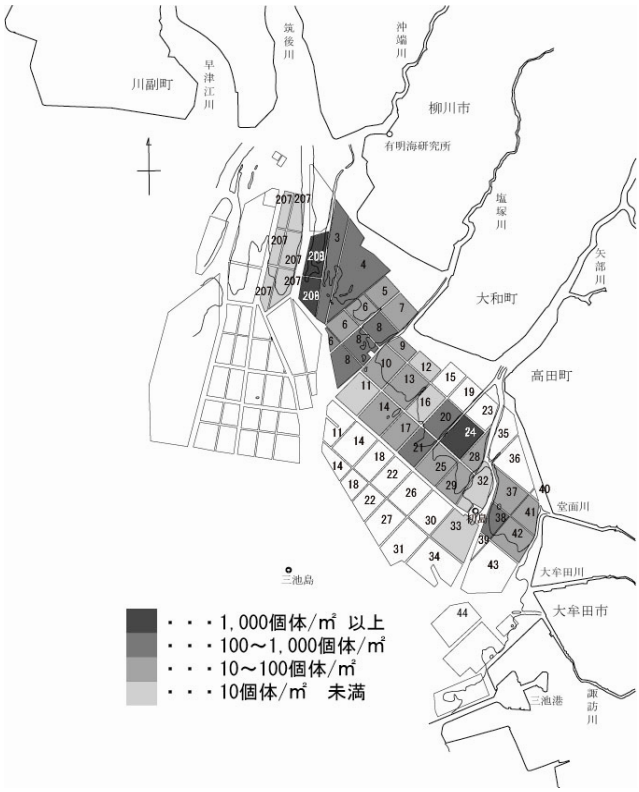


図１　アサリ生息分布（平成18年9月）

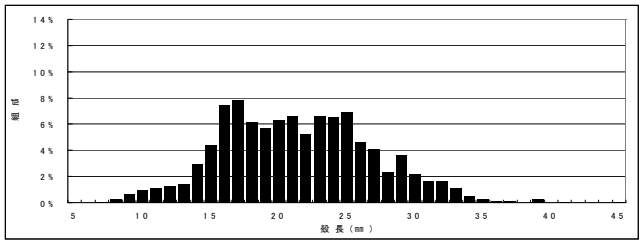


図２　全域アサリ殻長組成（平成18年9月）

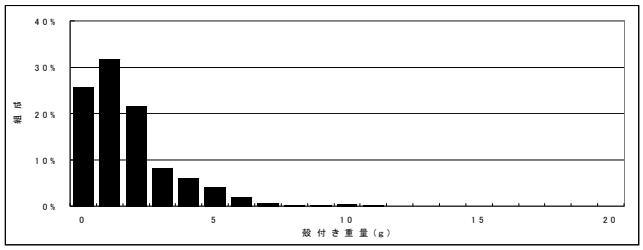


図３　全域アサリ重量組成（平成18年9月）

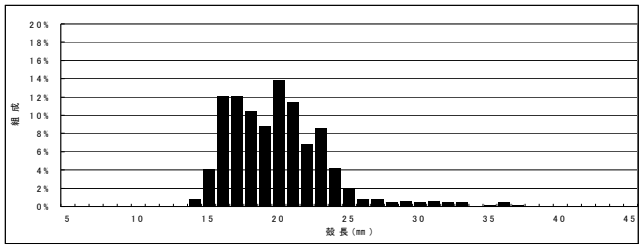


図４　24号アサリ殻長組成（平成18年9月）

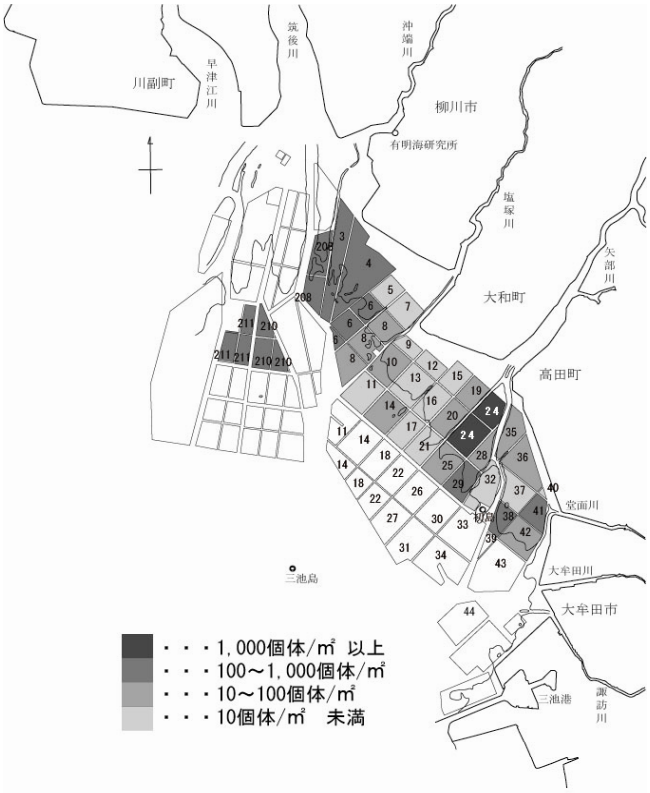


図５　アサリ生息分布（平成19年2月）

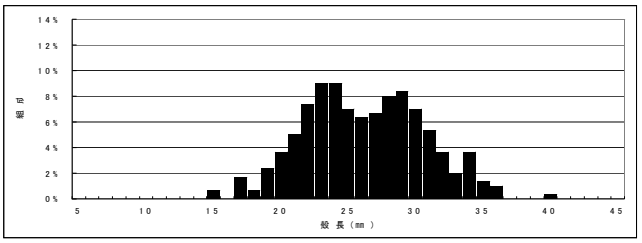


図６　全域アサリ殻長組成(平成19年2月)

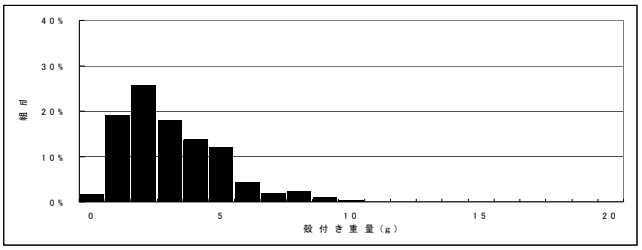


図７　全域アサリ重量組成(平成19年2月)

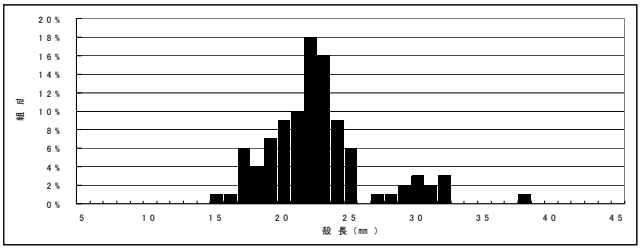


図８　24号アサリ殻長組成(平成19年2月)

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18年８月23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14～16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，29.9～77.2㎜の範囲で，平均体長は45.2㎜で，40㎜サイズが過半数を，30㎜サイズも合わせると両者で８割を占め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14～16年度のシバエビ新仔の体長組成を**図２～５**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40㎜サイズが主体を占め，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６**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45.2㎜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，１ヶ月程度の発生の遅れが考えられる。さらに，市場関係者からも今年の新仔は例年より型が小さいとの声があり，漁業者に対する聞き取り調査の結果でも，親エビの終漁及び新仔の出現とも例年と比較して１ヶ月程度遅れているとの意見があり，いずれも，測定結果を裏付けていた。ただ遅れは見受けられるものの，これまでに親エビ自体の漁獲はあがっており，成熟した雌も従来どおりみられたことから，順調に行けば今後新仔の漁獲も期待できると結論づけ，漁業調整委員会へ資料提出した。

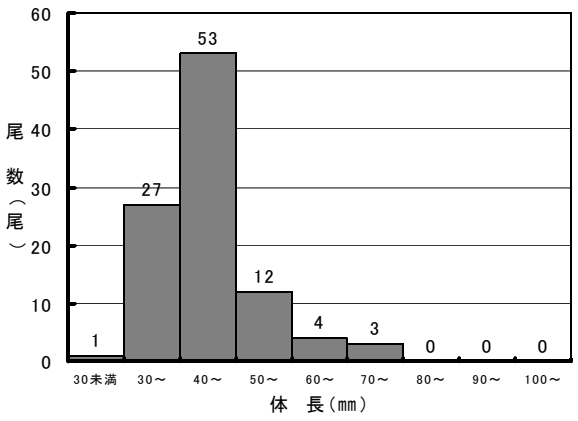


図１　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計100尾・平成18年８月23日漁獲）

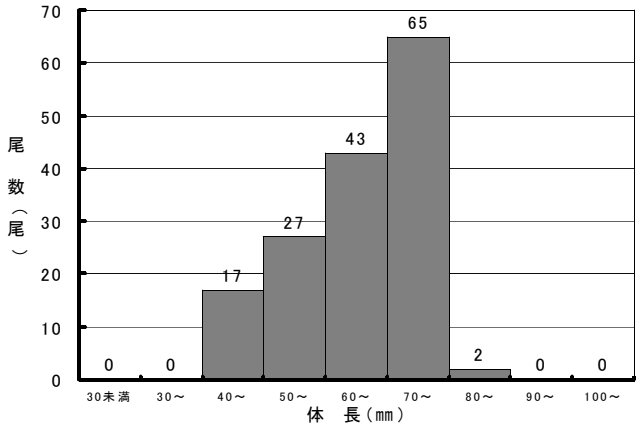


図２　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計154尾・平成14年８月21日漁獲）

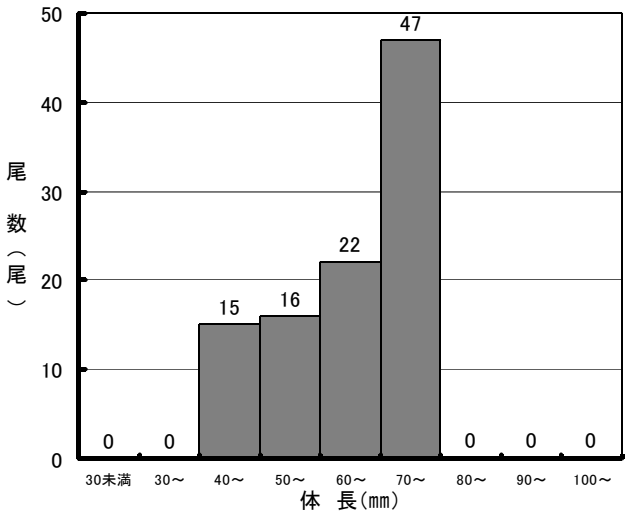


図３　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計100尾・平成15年８月27日漁獲）

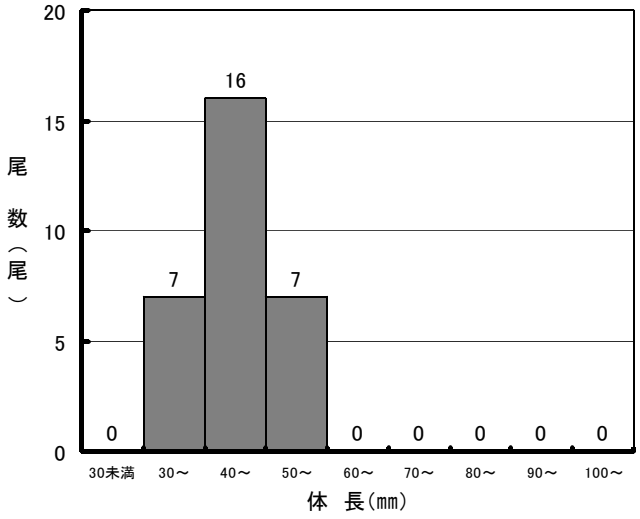


図４　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計30尾・平成16年８月２日漁獲）

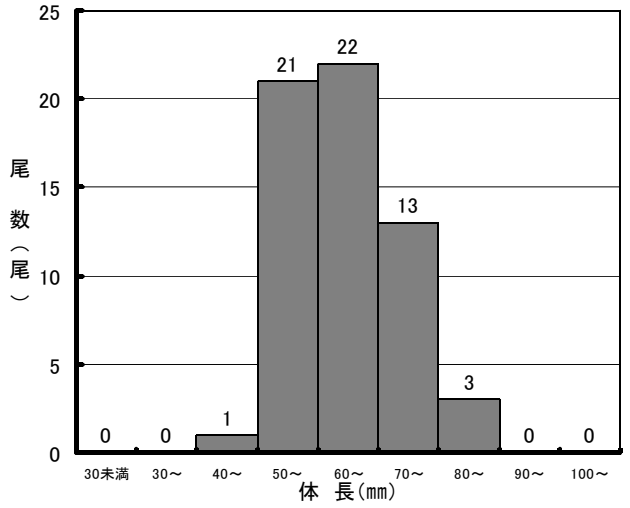


図５　シバエビ新仔の体長組成
（雌雄計60尾・平成16年９月２日漁獲）

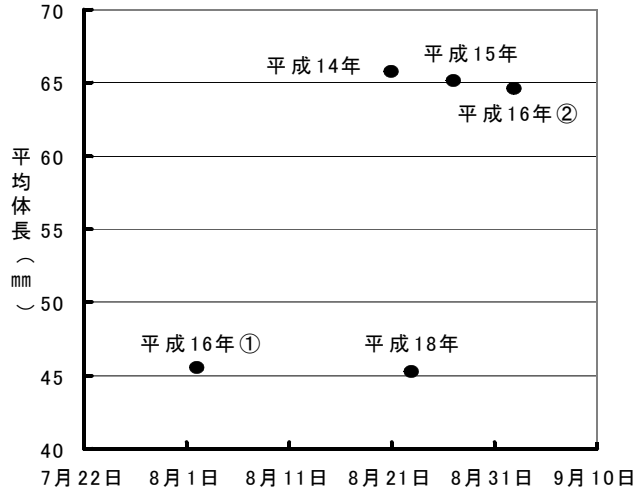


図６　近年のシバエビ新仔の出現時期と平均体長との関係

水産資源調査

（３）福岡県有明海域におけるアゲマキ生息調査

杉野　浩二郎・佐々木　和之

アゲマキは平成3年以降資源が急激に減少し，近年ではほぼ絶滅状態にあるが，平成15年度及び16年度に塚川河口域での生息が確認された。しかし，平成17年度にはアゲマキの生息は確認されなかった。その後のアゲマキ資源の動向を把握するため，本年度も追跡調査を実施した。

方　　法

平成18年10月6日に図に示した塩塚川河口域干潟（地盤高＋2m以上）でアゲマキ釣りを用いて採取した。

結　　果

調査区域でアゲマキは１個体も採捕できなかった。

謝　　辞

調査にご協力頂いた両開，有明各漁業協同組合の組合長及び漁業者の皆様に感謝します。

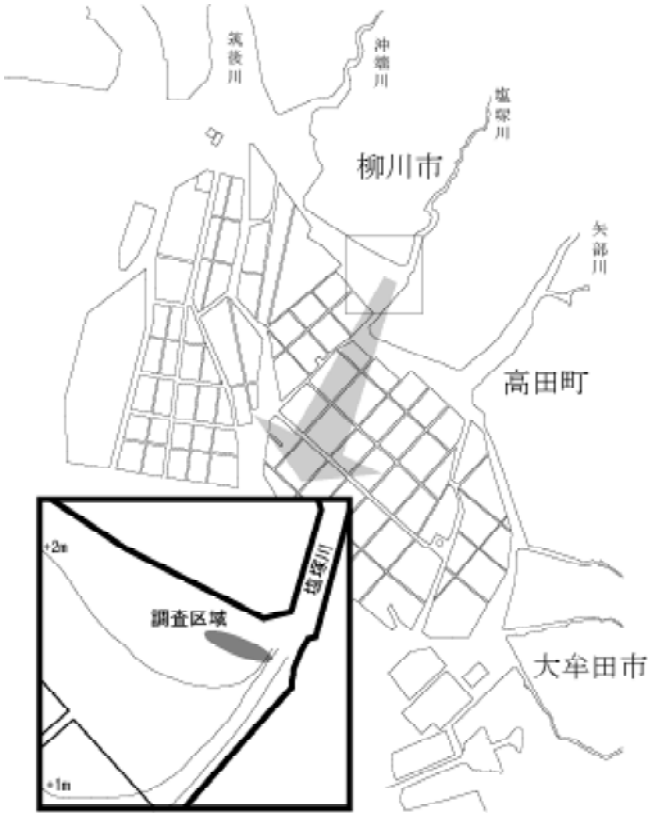


図　調査区域

資源管理体制強化実施推進事業
－浅海定線調査－

熊谷　香・藤井　直幹・池浦　繁・福永　剛・岩渕　光伸

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することによって漁場保全及び漁業生産の安定を図り，また，海況の中長期変動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18年度調査結果を報告する。

方　法

調査は，毎月１回原則として朔の大潮時（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。

観測項目は一般気象および一般海象である。分析項目は，塩分，化学的酸素要求量（COD），溶存酸素（DO），亜硝酸態窒素（NO_2-N），硝酸態窒素（NO_3-N），アンモニア態窒素（NH_4-N），珪酸塩（SiO_2-Si），燐酸塩（PO_4-P），クロロフィル量の９項目である。珪酸塩，燐酸塩，亜硝酸態窒素，硝酸態窒素，アンモニア態窒素および塩分は海洋観測指針[1]の方法，CODおよびDOは新編水質汚濁調査指針[2]の方法に従った。

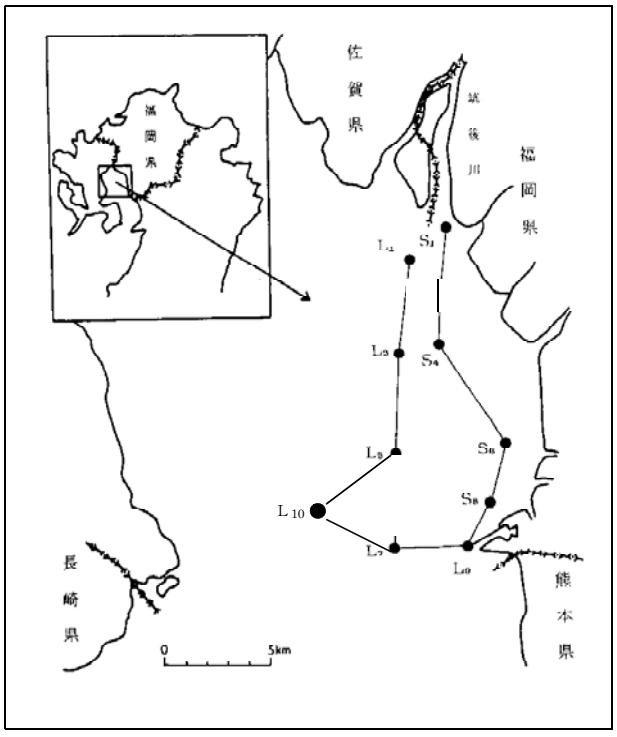


図1　調査地点図

結　果

全点全層平均値と平年値（昭和47年度から平成13年度までの30年間の平均値を平年値として有明４県統一で使用する）の変動を図２，表層と底層の全点平均値の変動を図３，気象庁（大牟田アメダス，柳川アメダス）が観測した大牟田市の気温および降水量の旬変動を図４に示した。

水　温

全点全層平均値は，９月にやや低めであった他は平年並みから高め傾向で推移した。特に２月に11.4(平年値+1.8)℃とかなり高めであった。

最高値は８月にＳ１の表層で29.7℃，最低値は１月にＳ１の表層で9.5℃であった。８月には表層は底層よりも1.3℃高かった。

塩　分

全点全層平均値は，３月にやや高めであった他は平年並みから低め傾向で推移した。特に６月に18.5（-10.1）と甚だ低め，７月も甚だ低めであった。

最高値は３月にＬ７の５ｍ層で32.4，最低値は６月にＳ１の表層で0.2であった。６月は調査日前の数日間に190㎜の降雨があり，同様に７月も179㎜と降水量の影響を受け，両月の表層塩分が著しく低下した。

透明度

全点平均値は，全般的に平年並みから低め傾向で推移した。特に６月に0.8（-0.5）ｍと甚だ低めであった。

最高値は５月にＬ７で3.5m，最低値は６月にＳ１で0.1ｍであった。

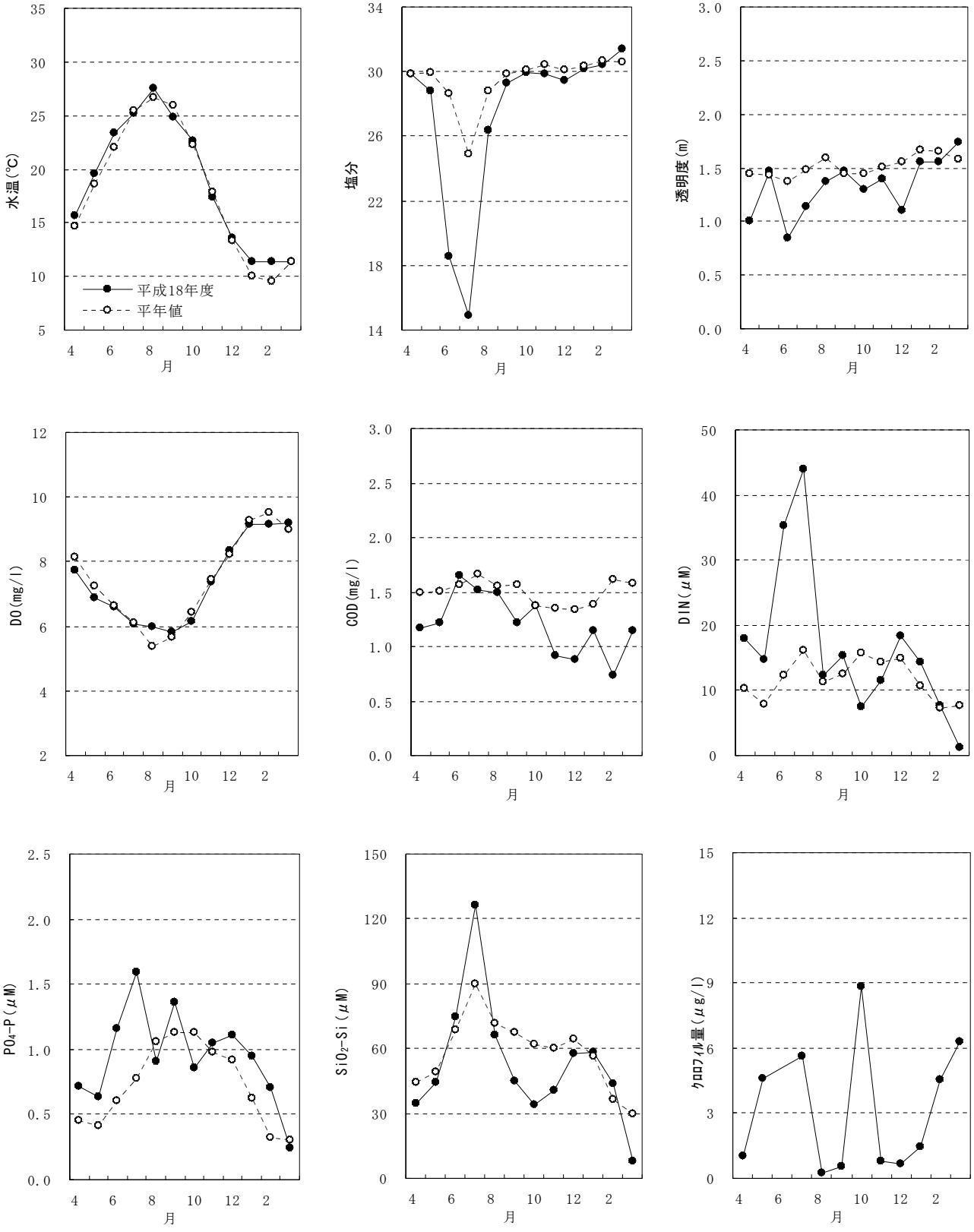


図2　平成18年度全点全層平均値と平年値の変動
（平年値は昭和47年度から平成13年度までの30年間の平均値とした）

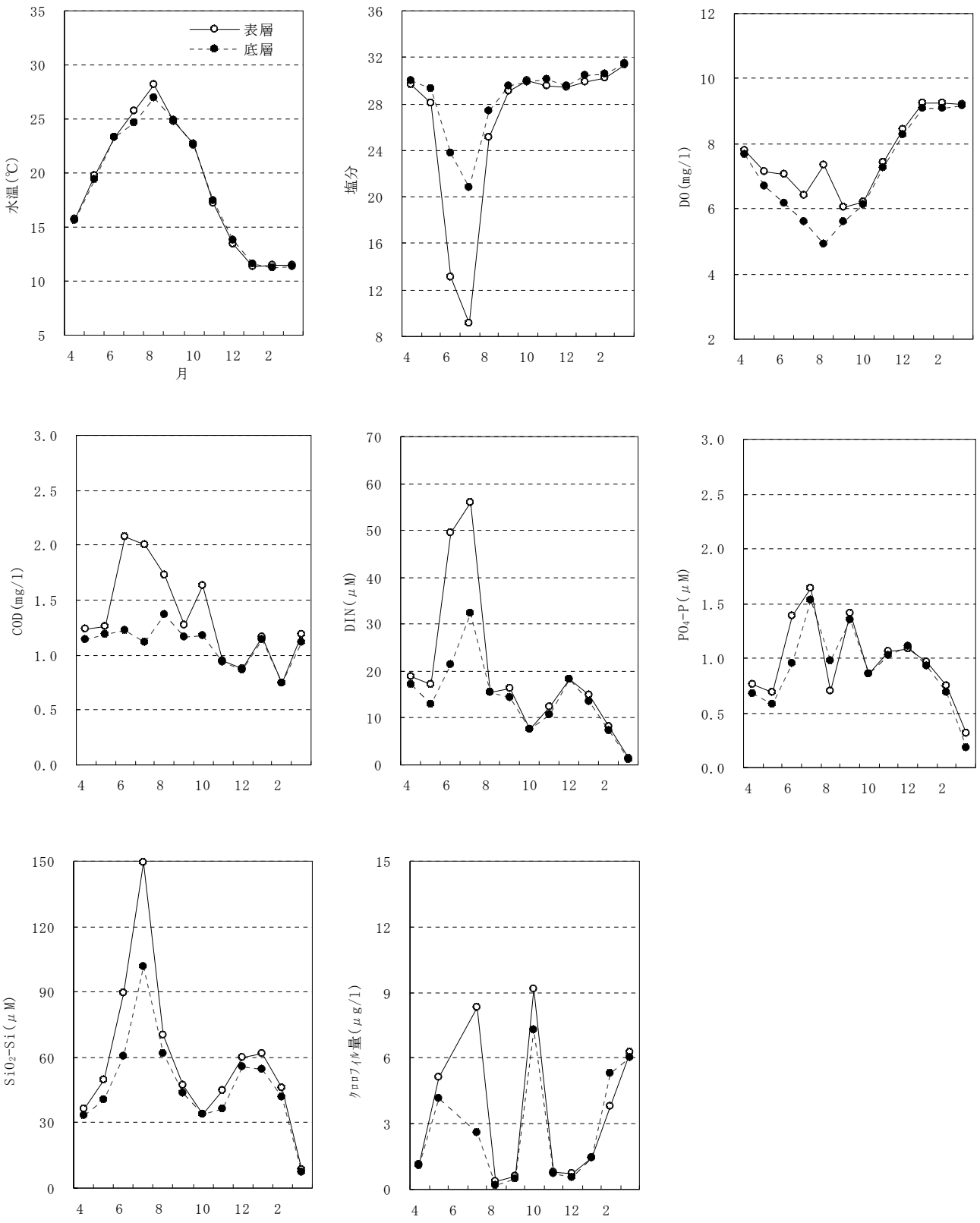


図3　平成18年度　表層および底層の海況変動
（平年値は昭和47年度から平成13年度までの30年間の平均値とした）

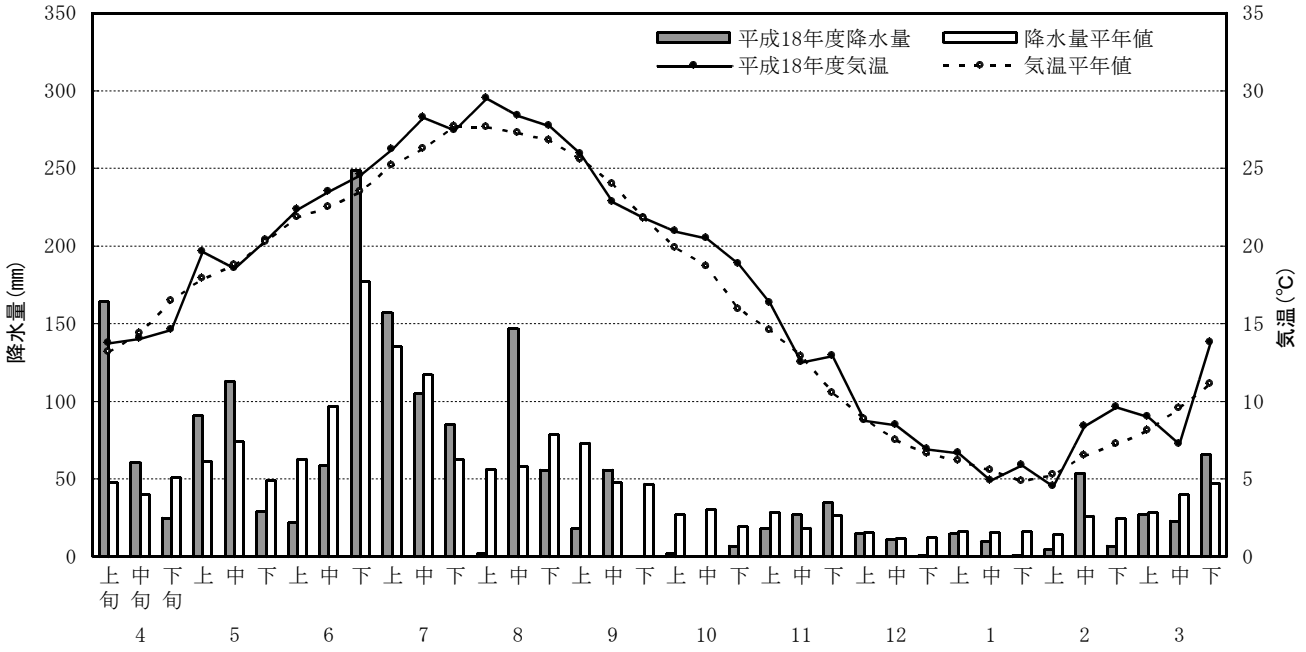


図4　平成18年度気温および降水量の推移（気象庁）
（平年値は昭和52年～平成17年度までの30年間の平均値とした）

ＤＯ

全点全層平均値は，４～５月にやや低め，８月にやや高めであった他は平年並みで推移した。

最高値は８月にＬ10の表層で11.5mg/l，最低値は７月にＬ10の底層で3.2mg/lであった。7～9月にかけて底層のDOが低下したが,著しい貧酸素状態までは至らなかった。

ＣＯＤ

全点全層平均値は，４～５月と９月および３月にやや低め，11～２月にかなり低めであった他は平年並みで推移した。

最高値は６月にＳ１の表層で4.3mg/lと著しく高い値を示したが，前述のとおり降雨からの河川水流入増加による高濁度の影響だと考えられる。最低値は２月にＳ６の底層で0.3mg/lであった。

ＤＩＮ

全点全層平均値は，４月にかなり高め，5月と12～１月にやや高め，６～７月に44.0(+27.9)μMと甚だ高めであった。10月と３月にやや低めであった他は，平年並みで推移した

最高値は６月にＳ４の表層で131.7μM，最低値は８月にＬ７とＬ10の表層および３月にＬ５の底層およびＳ４の表層で0.0μMであった。

PO_4-Ｐ

全点全層平均値は，10月にやや低めであった他は，平年並みから高めで推移した。

最高値は９月にＳ１の表層で2.8μM，最低値は３月にＬ５の5m層，S6の底層で0.0μMであった。

SiO_2-Ｓｉ

全点全層平均値は，７月にやや高めであった他は，平年並みから低め傾向で推移した。特に10～11月，３月はかなり低めであった。

最高値は７月にＳ１の表層で215.8μM，最低値は３月にＬ５の5m層と底層，Ｓ６の底層で0.0μMであった。

クロロフィル量

全点全層平均値は,0.2～8.8μMと全般的に低めで推移した。特に８～９月，11～12月は1.0μM未満と低かった。

最高値は７月にＬ10の表層で21.8μM,最低値は８月にＬ３の底層で0.1μMであった。

気　温

大牟田市の気温は全般的に高め傾向で推移した。特に

10月下旬に18.8(+3.0)℃と甚だ高い値を示した。

降水量

柳川市の降水量は，全般的に平年並みからやや少なめの傾向で推移した。4月の降水量は甚だ多めであったが，９～10月は平年比35％と少なめであった。

年間総降水量は1,763㎜であり，平年値1,739㎜の101％と平年並みであった。

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プランクトンの季節的消長は，一般に春季に少なく，冬季から春季にかけて珪藻の大規模なブルームの形成がみられることが多い。

この珪藻ブルームが形成・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，ノリ生産は大きな被害を受ける。

ここでは，漁場環境の生物要素を把握するために，プランクトン量および種組成について調査したので報告する。

方　　法

プランクトン量

調査は毎月１回，朔大潮昼間満潮時に，図１に示した10定点について行った。プランクトンは，xx13（孔径100㎜）のネットを使用して水面から1.5m層を鉛直に曳いて採集した。試料は現場で10％ホルマリンで固定して実験室で沈殿管に移し，24時間後の沈殿量を測定した。

種組成

調査点Ｓ４を代表として，沈殿物の上澄みを捨て，20mlに定容後，0.1mlの種組成を調べた。

結　　果

プランクトン量

プランクトン量の平均値の変動を図５に示した。プランクトン量は９月に甚だ多め，５～８月，10月，12月，３月は平年並みで，その他の月は平年よりも少なめであった。

例年，２～３月のブルーム形成期にプランクトンの増殖がみられてきたが，平成15～17年度には確認されなかった。今年度は３月に入ってプランクトンの増殖がようやく確認された。

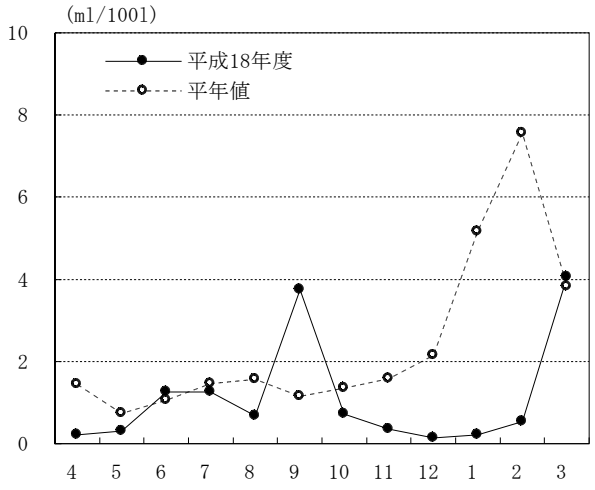


図5　プランクトン沈殿量の変動

種組成

Chaetoceros spp. は８月の優占種であった。

Noctiluca scintillans は９月の優占種であった。

Thalassionema nitzschiodes は10月の優占種であった。

Eucampia zodiacus 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.

ノリ加工生産排水の浄化再利用システム開発事業

熊谷　香・上甲　勲（有明工業高等専門学校）・釘崎 勇二（株式会社クギザキ）

ノリ加工生産工程で発生する有機物含有着色排水の高効率浄化処理技術と，再利用システムに関する研究開発を行う。さらに，同処理システムを組み込んだノリ加工処理装置を開発する。

方　法

１．脱色電解処理試験

試作した電極３枚式リアクターを組み込んだ実証実験装置を用いて，ノリ加工生産排水の脱色電解処理試験を行った。図１に実証実験装置を示した。

試水には柳川市のノリ加工場の排水口から採取し，濾過した排水を用いた。分析項目は着色度，濁度の２項目とした。着色度は（株）日本電色工業　排水試験器NDR-2000を用いて測定し，濁度はHACH製携帯用他項目迅速水質分析計DR/2400を用いて測定した。処理前後の排水の着色度を比較した。

２．残留塩素および有機物の分解試験

「１.」試験後の処理水を用いて，金属酸化合物触媒反応塔および活性炭充填層に通水し，残留塩素と有機物の分解試験を行った。図２に試験に用いた装置を示した。

分析項目は化学的酸素要求量（COD），全有機炭素量（TOC），残留塩素，ｐHの４項目とした。CODとｐHはHACH製携帯用他項目迅速水質分析計DR/2400を用いて測定した。TOCはSHIMADZU製TOC-V CSH/CSNを用いて測定した。残留塩素については新編水質汚濁調査指針[1)]の方法に従った。処理前後の排水の残留塩素とTOCを比較した。

結　果

１．脱色試験

分析結果を表１に示した。処理前の排水はピンク色を呈し着色度は平均811であったが，処理後には112と処理前の14％まで低下し，ほぼ無色透明になった。実証試験装置はノリ加工排水の脱色に対して有効であった。

２．残留塩素および有機物の分解試験

分析結果を表２に示した。触媒処理前の排水のTOCは151ppmであったが，処理後には16ppmまで低下しほぼ分解できた。CODについては触媒処理後でも1000ppmと低下がみられなかった。残留塩素についても触媒処理前に124ppmであったが，処理後には０ppmに低下し完全に分解除去できた。

活性炭処理後にはCODが400ppmまで低下した。以上より，本装置は残留塩素と有機物の分解に対して有効であった。

よって，電解反応処理水を金属酸化合物触媒反応塔に通水し，さらに活性炭充填層に通水するシステムにより，ノリ排水の脱色と有機物（TOC)の分解除去が可能である事を確認した。また，本システム処理水中には塩素が残留しないため，処理水を公共水域に放流しても問題ないと判断できる。

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，pp.180-181.

図１　実証試験装置

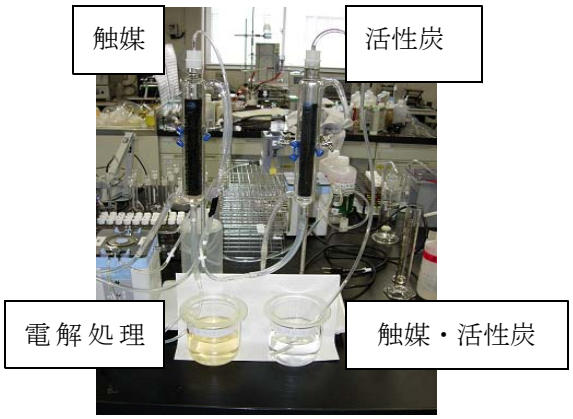


図２　金属酸化合物触媒反応塔および活性炭充填層

表1　脱色試験分析値

水質項目		試験1	試験2	試験3	試験4	試験5	試験6	試験7	試験8	平均
排水	着色度	599	436	885	1088	1042	1035	739	665	811
	濁度	23	29	63	122	61	41	57	47	55
脱色処理後	着色度	30	54	58	222	95	92	163	179	112
	濁度	3	3	2	13	8	7	12	18	8
	着色度の低下	5%	12%	7%	20%	9%	9%	22%	27%	14%

表２　残留塩素および有機物分解試験の分析値

水質項目	加工排水	脱色処理後	触媒処理後	活性炭処理後
TOC (ppm) 全有機炭素量	151	151	16	13
COD (ppm) 化学的酸素要求量	1100	1300	1000	400
残留塩素濃度 (ppml)	—	124	0	0
pH 水素イオン濃度	8.9	9.1	8.0	7.1

豊 前 海 研 究 所

イワガキ養殖試験

中川　浩一・佐藤　利幸

豊前海北九州市沿岸には６つの漁協による漁業活動が行われているが，地域開発や漁業者の高齢化によって漁業勢力は縮小傾向にあった。しかし昭和50年代後半にカキ養殖（ブランド名：豊前海一粒かき）が導入されて以来，生産技術の向上やブランド化施策の展開等によって着実に普及し,現在では地域の主幹漁業にまで発展した。特に近年では若い世代を中心として新規参入者も増加するなど，カキ養殖によって地域漁業の活性が取り戻されつつあるのが現状である。

一方で，養殖に適した静穏海域は利用度が高く，新たな養殖施設の設置が物理的に困難な状況にあることや，豊漁年には需要に対し供給過多の状況に陥ることなどから，新規漁場の開拓や更なる需要の拡大対策が望まれている。

本事業では新漁場開拓の一環として県で開発した耐波性イカダを導入する事によって，波浪の強い海域へのカキ養殖の普及を行うと同時に，豊前海一粒かきの別規格商品として夏季に出荷可能なイワガキ養殖を導入し，ブランドの多様化や周年に渡る宣伝効果により需要の拡大を図り，カキ養殖を核とした北九州地域における漁業の更なる活性化を目指すものである。

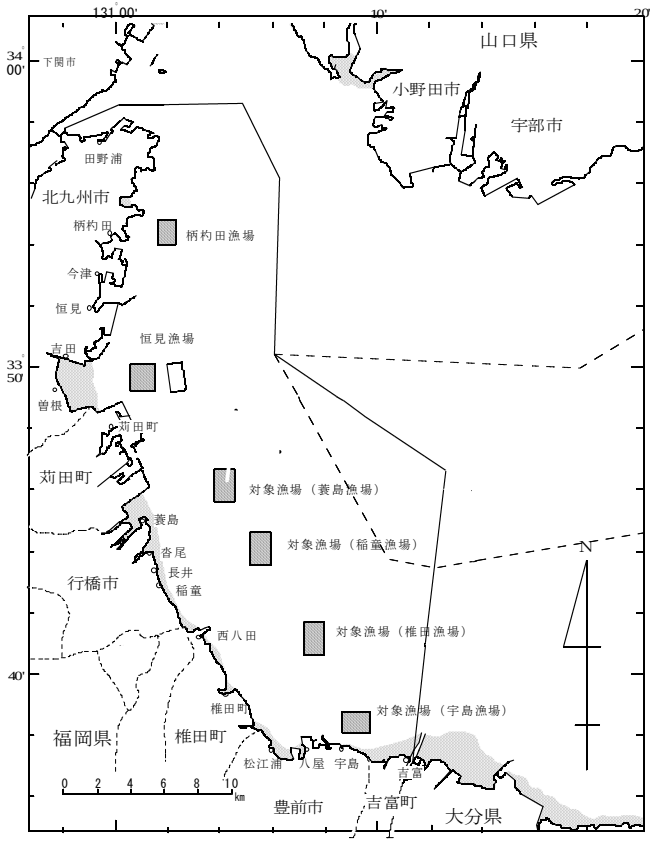


図１　調査位置図

方　法

１．耐波性イカダの導入試験

１）イカダ耐波性調査

北九州市地先恒見漁場（図１）において，平成15年度までに福岡県で開発したＦＲＰ製ポールを一部使用した耐波性イカダ（図２）の耐波性能を更に向上させた総ＦＲＰ製イカダ（図３）を設置し，イカダ耐波性（台風通過後の破損状況等）の調査を行った。

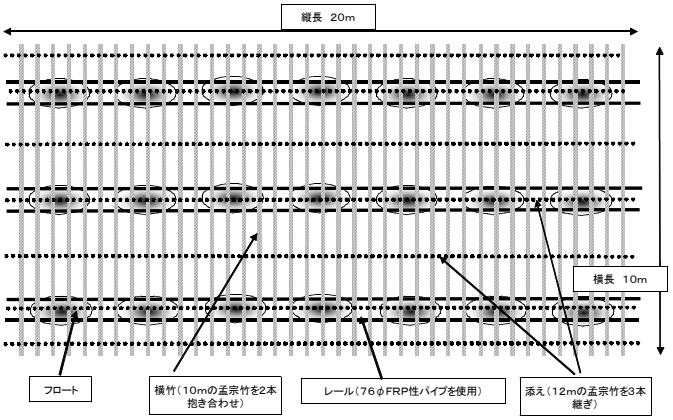


図２　耐波性イカダ図面

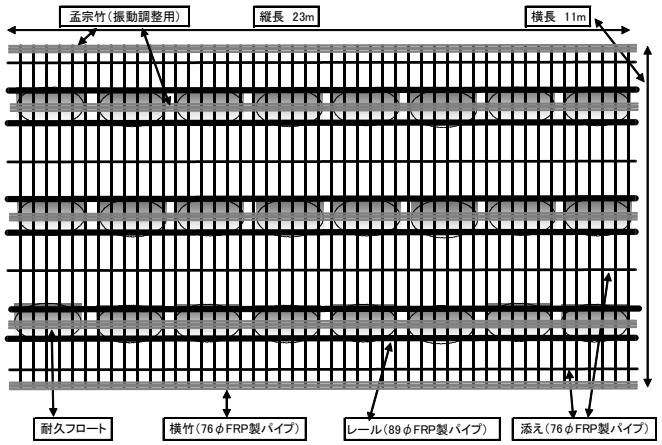


図３　改良耐波性イカダ図面

２）イカダ生産性調査

マガキを指標として，耐波性イカダと通常イカダとの成長比較調査を行った。

３）耐波性イカダの効果検証

耐波性イカダを用いた場合と通常イカダを用いた場合との収益性の比較検討を行った。

２．イワガキ養殖の実用化試験

平成16年４月に垂下した秋田県産天然採苗のイワガキ種苗及び平成17年４月に垂下した岩手県産人工採苗のイワガキ種苗について，引き続き18年度も殻高，重量及び身入り率等の調査を実施した。また，平成18年５月に図１に示す柄杓田漁場に岩手県産人工採苗のイワガキ種苗を垂下し，成長，生残等を調査した。なお，垂下方法は通常のマガキ養殖と同様の方法（約30cm間隔で15枚程度のコレクターを垂下連に差し込み垂下）とした。

また出荷サイズ(殻付きで200g以上）に成長したイワガキについて，マガキと同様の衛生検査を実施するとともに,地元市場に試験出荷し収益性等について検討した。

さらに試験養殖に携わったカキ養殖業者へ実用化に向けての聞き取りを行い，豊前海におけるイワガキ養殖の実用化に対するとりまとめを行った。

結　　果

１．耐波性イカダの導入試験

１）イカダ耐波性調査

今年度の台風被害は，９月中旬に台風13号が１度直撃しただけで，豊前海区全体で大破したイカダは数台程度と，昨年度と同様に被害は比較的軽度であった。　調査地点である人工島周辺漁場においてもイカダ被害の程度は軽微で，大破したイカダは１台発生しただけで，耐波性イカダを含めたイカダ全体の被害は少なかった。このため，台風通過後の破損状況について，通常イカダとの破損程度に差は生じなかった。

イカダを１年間使用した後の劣化状況については，イカダを構成するＦＲＰ製パイプは番線とのスレがわずかに発生した程度と極めて軽微で，イカダに変形が生じることはなかった（図４，５）。また，耐久フロートについても破損や脱落の発生はなかった（図６）。

通常の竹製イカダでは１年の使用後はフロートや竹の腐食が発生し，イカダ浮力や耐久性が低下するために補強を行う必要が生じるが，今回の耐波性イカダはそのような修繕が必要な状況はなく，当初の計画どおり10年以

図４　耐波性イカダの状況（１年後）

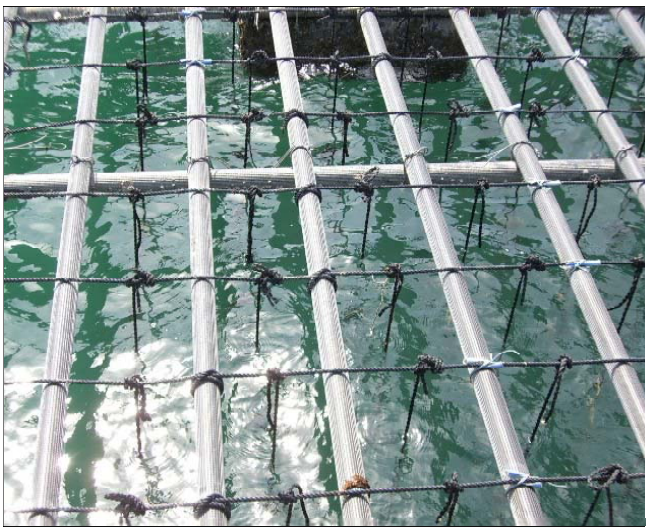


図５　ＦＲＰ製パイプの状況（１年後）

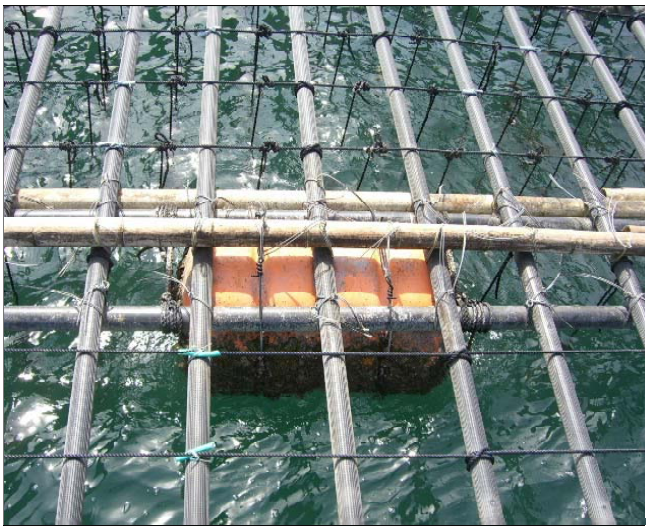


図６　耐久フロートの状況（１年後）

上の使用に充分耐えうる性能を備えていることが示唆された。

２）イカダ生産性調査

耐波性イカダと通常イカダとのマガキ成長比較を図７，図８に示した。マガキの成長はどちらのイカダも同様な傾向を示し，漁期盛期の１月には耐波性イカダでは平均殻高113mm，重量111g，通常イカダでは平均殻高108mm，重量104gとなった。これは，イワガキにおいても養殖方法が同一であるために，成長差が生じないことが示唆される。よって，今回の耐波性イカダを用いてイワガキ養殖を行っても，今までの報告どおりの成長が充分見込まれるものと結論づけた。

３）耐波性イカダの効果検証

今回の耐波性イカダは制作費用が通常イカダの約４倍（250万円程度）の経費を要するが，通常イカダと比較してイカダ本体に４倍（12年）以上の耐久性が見込まれることが示唆された。さらに，台風によるイカダ破損リスクが軽減され，安定的な生産が可能となることを考慮すれば，効果的であると思われる。

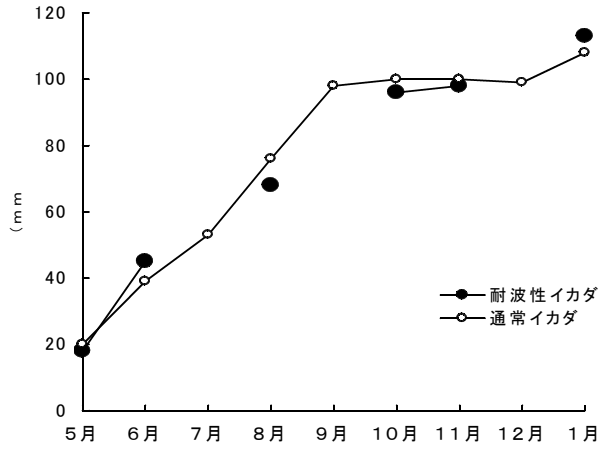


図７　マガキ平均殻高の推移

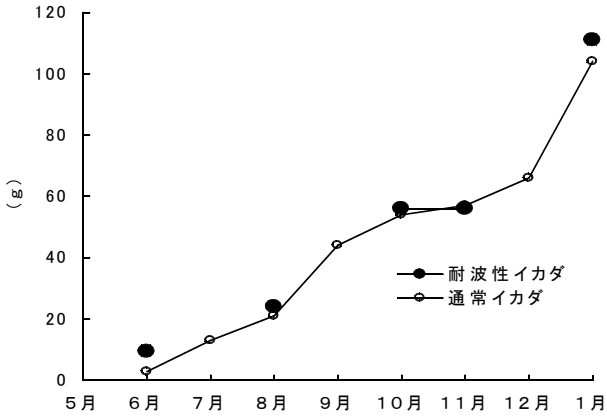


図８　マガキ平均重量の推移

２．イワガキ養殖の実用化試験

平成16，17年度に柄杓田漁場に垂下したイワガキの平均殻高の推移をそれぞれ図９に，平均重量の推移を図10に，身入り率の推移を図11に示した。

秋田県産イワガキについてみると，平均殻高は２年目で100mm以上，３年目で120mmまで成長した。平均重量は２年目で200ｇ程度，３年目で300ｇ程度まで成長した。一方身入り率はイワガキの成長とともに低下する傾向を示した。

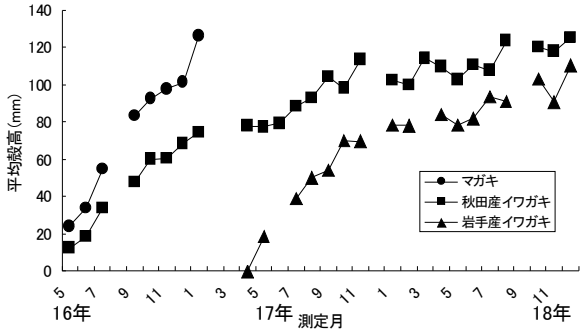


図９　マガキ及びイワガキの殻高変化

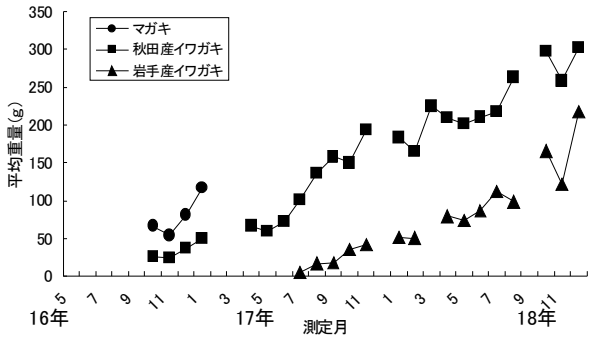


図10　マガキ及びイワガキの重量変化

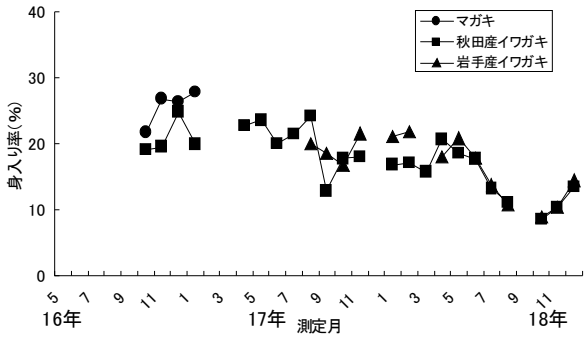


図11 マガキ及びイワガキの身入り率変化

岩手県産種苗についてみると，秋田県産同様に平均殻高は２年目で100㎜以上，平均重量は２年目で200ｇ程度まで成長し，身入り率はイワガキの成長とともに低下する傾向を示した。季節別にみると，両イワガキとも高水温期に成長し，産卵後の９，10月に最も身入り率が悪くなる傾向を示した。

平成18年度に柄杓田漁場に垂下したイワガキ種苗は，平成16,17年度に垂下したイワガキ同様に順調に成長し，翌年3月には100ｇ程度まで成長した。その間顕著な斃死はみられなかった。

また出荷サイズ(殻付きで200g以上）に成長したイワガキ（図12，図13）について衛生検査を実施した結果，各項目ともに食品衛生法における生食用カキの成分規格に定める基準を下回る結果であった（表１）。

図12　200g以上に成長したイワガキ

図13　200g以上に成長したイワガキ（むき身）

表１　イワガキの衛生検査結果

検査月	生菌数（ /g）	E. Coli （MPN/100g）	腸炎ビブリオ （MPN/g）
11月	4.7×10^{7}	<18	<3.0

次ぎに出荷サイズに成長したイワガキを旬と言われる４，５月に地元市場等に出荷した結果，kgあたり500円のセリ値で取り引きされた。

最後に試験養殖に携わったカキ養殖業者へ実用化に向けての聞き取りを行った結果，長所としてイワガキは予想以上にへい死が少なく，生産地と同様に成長した。地元市場出荷が主体のカキ養殖業者にとっては収益性があるのではないかとの意見であった。一方，短所としてイワガキは養殖期間が長いこと,地元に食習慣が無いこと，インターネット等で他産地のイワガキが一定価格で購入可能なことなどがあげられた。

考　　察

１．耐波性イカダの導入試験

これまでの調査から，イワガキ養殖は他の養殖産地と同様に出荷までに２～３年を要することが分かった。よって，１年で出荷が完了するマガキ養殖と異なり，イワガキ養殖イカダには，複数年に渡って陸上で補修することなく，台風通過時の破損を防止する能力が求められることになる。

今回恒見漁場に設置した耐波性イカダは，海上で１年間使用したにもかかわらず修繕が必要な状況が全くみられなかったことから，当初の計画どおり長期間の使用に充分耐えうる性能を備えていることが示唆された。また，通常イカダとの間でマガキの成長に差が生じないことも明らかになった。よって，複数年を要するイワガキ養殖においては，耐波性イカダを使用することで安定的な生産が見込まれることが考えられる。

耐波性イカダの導入にあたっては，制作費用が通常イカダの約４倍（250万円程度）と高額であることが懸念される。しかしながら，通常イカダと比較してイカダに４倍（12年）以上の耐久性が見込まれることから，長期的な視点に立てば経費的な負担は同等以下となる。

さらに，台風によるイカダ破損リスクが大幅に軽減される分，安定的な生産が可能となることを考慮すれば，複数年に渡る期間が必要となるイワガキ養殖に限らず，マガキ養殖においても耐波性イカダを導入することが望ましいことと結論づけた。

２．イワガキ養殖の実用化試験

北九州市柄杓田地先の試験漁場において，平成16年度から平成18年度の３年間，イワガキ養殖試験を行った結果，顕著な斃死はみられず，秋田県等イワガキ生産地と同レベルで成長したことから，当海域環境下においても生残・成長するものと考えられた。また，秋田県産天然採苗種苗と岩手県産人工採苗種苗では顕著な成長差はみられなかった。両種苗の成長をみると，殻付き重量で100ｇ／年間程度の成長を示した。特に初夏から晩秋にかけて重量が増したことから，イワガキは30℃近い高水温に適応し，高水温期によく成長するものと考えられた。岩手県では水温が20℃程度で良好な成長を示すと報告されている。

また，出荷サイズ(殻付き重量200g以上）に成長したイワガキについて，平成17，18年度の計2回の衛生検査では，各項目ともに食品衛生法における生食用カキの成分規格に定める基準を下回る結果であり，衛生的にも問題はみられなかった。

次ぎに出荷サイズを地元市場等に出荷した結果，セリ値は500円／kgであった。この価格が妥当であるかは意見が分かれるところであり，以下に述べることとする。

これまでの試験結果及び試験養殖に携わったカキ養殖業者の意見をまとめると，イワガキは予想以上に海域環境への適応力があり，２，３年で出荷サイズに成長することが判明した。しかしながら，マガキに比べ養殖期間が長いこと，北九州市など地元にイワガキの食習慣が無いことから，実用化にあたっては価格設定と併せて販路開拓が課題となるものと考える。試験出荷でみられたイワガキ500円／kgの価格が適当で収益性があるかは漁業者も意見が分かれており，現在ブランド化し販売しているマガキに比べると収益性は低いと言わざる得ないが，夏季の販売が可能というメリットを持っている。マガキも養殖を開始した当時，低価格であり漁業関係者の努力があり，現在の販売価格となった。

今後，イワガキ養殖の実用化にあたっては，漁業者に試験結果等の情報を提供するとともに，養殖希望者に対して種ガキの確保等，技術的な支援を行う必要がある。

藻類養殖技術研究
－ノリ養殖－

江藤拓也・佐藤利幸

豊前海のノリ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 18 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。

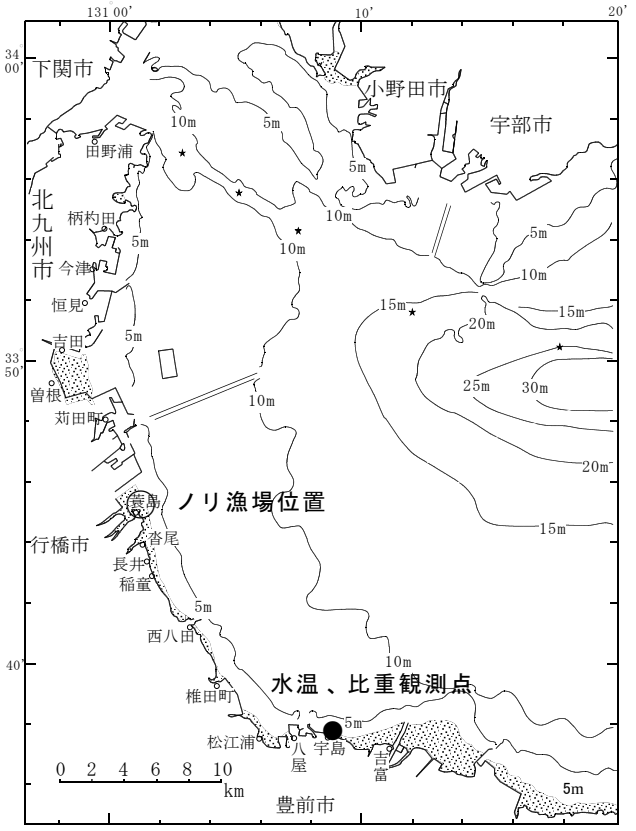


図１　ノリ養殖漁場及び調査位置図

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 月と漁期の 11 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。

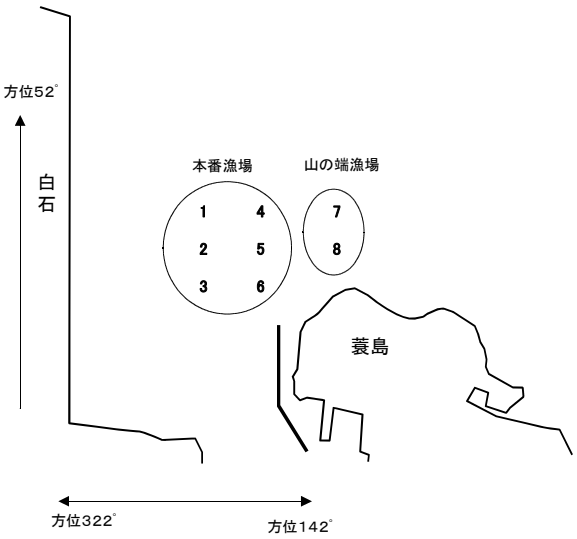


図２　ノリ養殖漁場における環境調査地点図

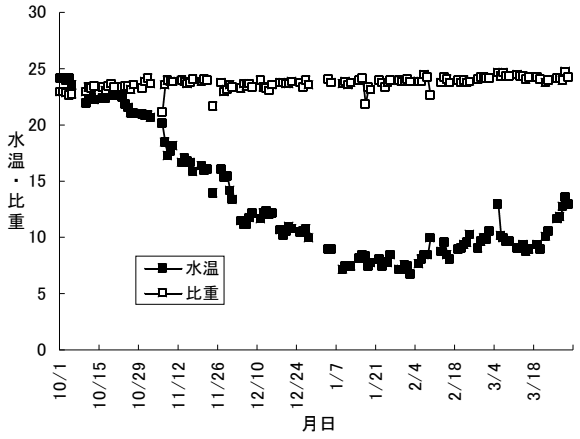


図３　定点観測による水温・比重の推移

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 20 ℃台で過去５年平均値より２℃低めで推移した。比重は 23 台で平年並で推移した。その後，10 月中旬からの冷え込みの影響で，18 日の採苗時には水温 16 ℃台，比重 23 台であった。

11 月になり水温，塩分ともに平年並みで推移した。

２．生育状況調査

（１）採苗状況

ノリ養殖漁場では 10 月 18 日にズボ式による採苗が行われた。23 日の検鏡結果では一部で満足な芽付きがみられたが，24 日には全て満足な芽付きとなった。

（２）育苗初期における状況

11 月上旬から本番，山の端漁場を中心として，芽痛みが発生し，親芽が消失する被害が発生した。

（３）育苗期～冷凍網入庫

ノリ養殖漁場では芽の流失が激しいため，一部の本張りの網を除き，11 月下旬に冷凍入庫が行われた。本張りの網についても親芽の痛みが著しく，顕微鏡観察では数細胞から数十細胞単位での枯死斑が多数確認された。下芽については健全なものが確保されている網が多かったが，芽の伸張に伴い，芽痛みが激しくなり，大部分の網で摘採サイズに達する以前に流失し，生産に結びつかなかった。12 月以降も入庫した冷凍網の張り込みを順次実施したが，漁期中，ほとんどの網で摘採量が少なかった。

（４）冷凍網

翌年から，冷凍網を張ったが，冷凍網の芽が少なく，出庫後も摘採量が少なかった。したがって,生産金額も前年に比べ著しく減少した。

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。

漁期前と漁期中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。窒素量，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。

表１　ノリ養殖漁場における水質測定結果

調査日	地点	塩分	塩分	DIN μg-at/L	NH4-N μg-at/L	NO2-N μg-at/L	NO3-N μg-at/L	PO4-P μg-at/L
H18.10.10	1	22.8	30.75	3.31	2.74	0.03	0.54	0.02
	2	22.7	30.80	4.74	4.02	0.06	0.67	0.02
	3	22.7	30.87	2.90	2.49	0.04	0.38	0.04
	4	22.6	30.85	10.86	9.09	0.07	1.70	0.05
	5	22.6	30.84	3.07	2.63	0.03	0.42	0.02
	6	22.6	30.87	4.55	3.73	0.04	0.79	0.01
	7	22.7	30.82	12.39	9.84	0.04	2.51	0.05
	8	22.8	30.87	7.48	6.83	0.05	0.61	0.04
H18.11.14	1	18.1	31.46	4.80	3.69	0.08	1.03	0.10
	2	18	31.43	3.99	3.03	0.18	0.79	0.04
	3	17.9	31.4	4.68	3.46	0.38	0.85	0.07
	4	18.4	31.58	5.83	5.00	0.07	0.76	0.06
	5	18.3	31.61	9.31	8.54	0.08	0.69	0.08
	6	18.2	31.56	5.22	4.43	0.15	0.65	0.12
	7	18.4	31.61	9.06	7.86	0.09	1.11	0.05
	8	18.1	31.09	6.56	4.94	0.09	1.53	0.09

＊ H18.10.10 は漁期前，11.14 は漁期中を示す

豊前海一粒かきブランド強化事業
－海面養殖高度化推進対策事業－

中川　浩一・佐藤　利幸・江藤　拓也・俵積田　貴彦

福岡県豊前海のカキ養殖は，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「豊前海一粒カキ」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拡大傾向にある。

しかしながら，生産面では他県産種ガキへの依存や餌料競合生物による成長不良や斃死，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に対する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，平成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つつある。

本事業では，まず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。

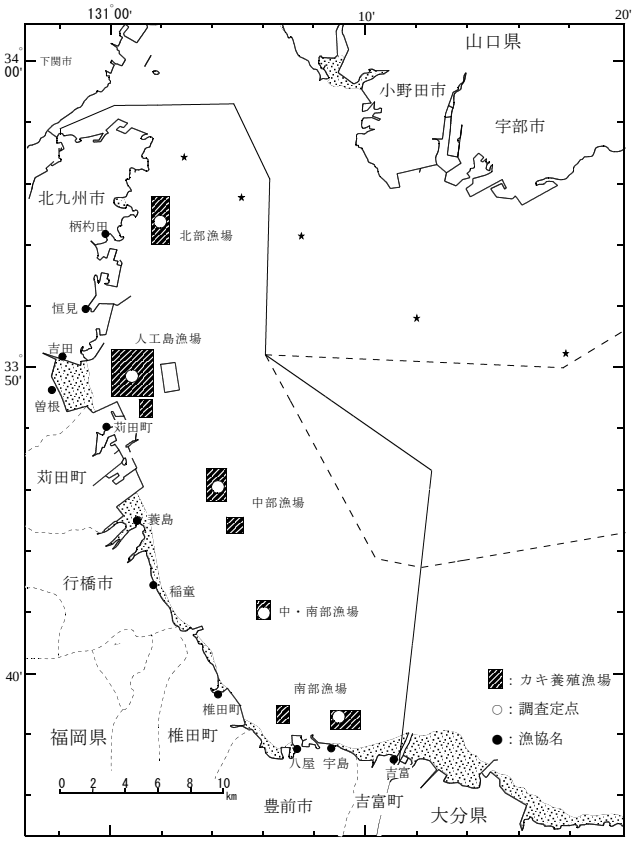


図１　調査位置図

また，当研究所ではこれまでの研究において「耐波性イカダ」を開発[1)]し，イカダの破損被害防止策についてはめどが立ったものの，カキの成長が遅く収益性が低い問題は解消されていないため，養殖普及が進んでいないのが現状である。

このような低利用海域へのカキ養殖普及を促進させるためには，耐波性に加え，カキの成長を促進させる効果を併せ持つ高生産性イカダの開発を行い，当該海域への養殖普及を推進する必要がある。

そこで，波浪海域である中部漁場に改良を加えた耐波性養殖施設を試作し，実証試験を行った。

方　法

１．養殖状況調査

本調査では養殖期間中の6月から翌年１月にかけて図１に示した５漁場において，イカダ中央部付近の水深２ｍ層のコレクターを取り上げ，付着したカキの殻高，個体重量及びへい死率を測定した。また，台風通過時におけるイカダ被害状況についての調査を実施した。

２．耐波性・高生産性イカダの開発調査

ここでは，風波の影響が強く施設破損によって養殖普及が進んでいない海域の中・南部漁場への養殖普及を促進するため，耐波性イカダの実証試験を行った，実験に使用したイカダは図２に示すように，イカダの構成物の

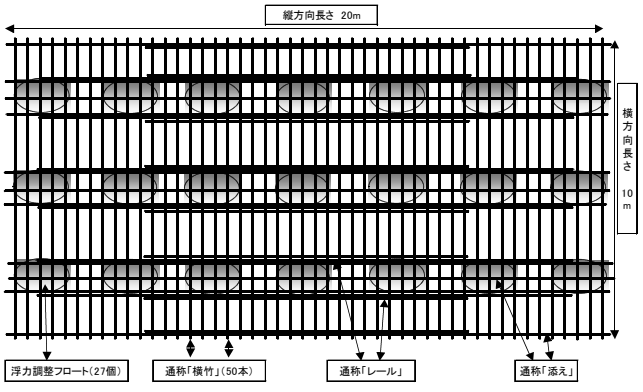


図２　イカダ見取り図

うち最も物理的負荷のかかるレール部分に長さ10mのＦＲＰ製パイプ（直径76mm）を2本継ぎしたものを使用して強度を増加させるとともに，横竹にもＦＲＰ製パイプを使用することで，総ＦＲＰ製イカダとした。

また，浮力による抵抗を軽減させるため，内部に海水を注入することで浮力調整が可能なフロート（モルフロート）を使用した。

実験イカダは平成17年３月に製作し，蓑島漁場に設置した後，１連に15枚のコレクターを挟み込んだ垂下連約1,000本を垂下し，通常の竹製イカダとの振動状況やカキ収穫量の比較を行うことで，導入への検討を行った。

結果および考察

１．養殖状況調査

平成18年度は，聞き取りによると，11漁協（柄杓田，恒見，吉田，曽根，苅田町，蓑島，稲童，長井，八屋，宇島，吉富），イカダ数193で養殖が開始された。

各漁場におけるカキ殻高，重量及びへい死率の変化を図３及び図４に示した。漁場別のカキの成長みると，例年通り，新北九州空港西側の風波の影響の少ない静穏域にある人工島漁場が11月に平均殻高，平均重量が100mm，57ｇ，翌年１月には108mm，104ｇに達するなど最も成長が良い傾向がみられた。

今年度のカキの成長については図５に示すように，昨年度と比較して約１ヶ月の遅れが生じる結果となった。その原因については図６に示すように，今年度は昨年度と比較して水温低下期でのカキのへい死が少なく，その分餌料等の競合が強かったことが推察された。

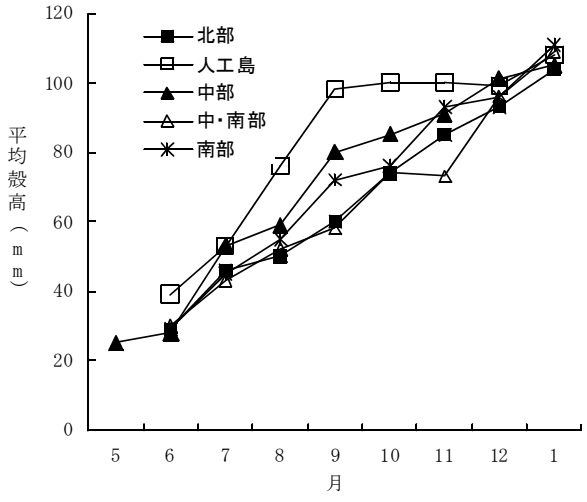


図３　各漁場におけるカキ平均殻高変化

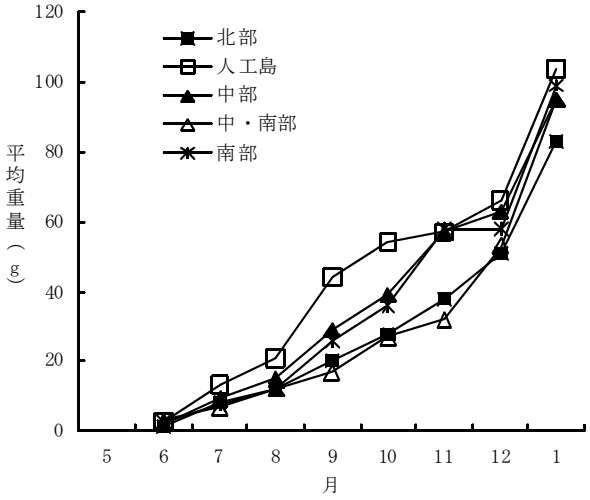


図４　各漁場におけるカキ平均重量の変化

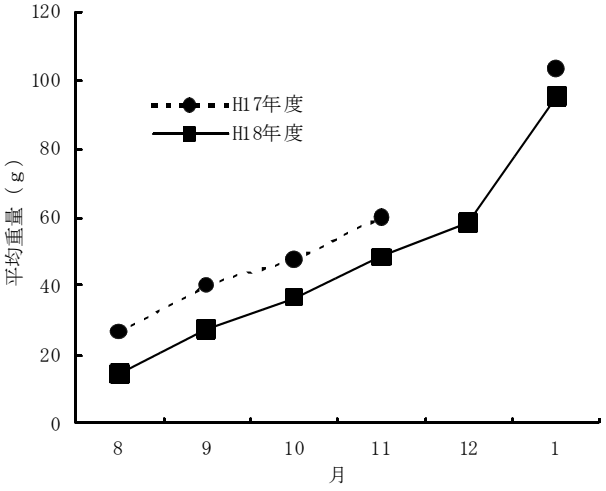


図５　カキ平均重量（全漁場平均）の比較

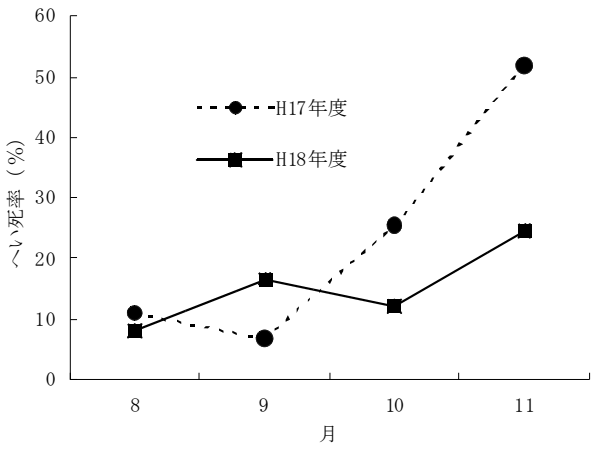


図６　カキへい死率（全漁場平均）の比較

台風によるイカダの被害について，漁場での目視観察や漁協への聞き取り調査結果を表１に示した。今年度は９月中旬に台風13号が１度直撃しただけで，大破したイカダは数台程度であり，被害は昨年度と同様に比較的軽度であった。

２．耐波性・高生産性イカダの開発調査

（１）イカダ振動比較試験

平成 18 年９月 14 日（有義波高：0.14m，有義波周期：3.9秒，頻繁にみられる波浪時）に，振動計（IMV社：VP-5123）をイカダ中央部と縁辺部の２カ所に設置し，実験イカダ（ＦＲＰ製）と通常の竹製イカダの振動状況をそれぞれ10分間測定した（表２）。

波浪による衝撃の程度は，ＦＲＰ製イカダ，３年目竹製イカダ，１年目竹製イカダの順に低い結果となった。一般的に古いイカダはカキの成長が良好であり，その原因として孟宗竹が劣化して全体の浮力が低下するためにイカダの振動が少ないことが考察[2)]されてきたが，振動計を用いた今回の結果から，このことが確認された。さらに，浮力の調整が可能なＦＲＰ製イカダでは，より振動を軽減させる効果があることが実証された。

また，この時のＦＲＰ製及び１年目竹製イカダの縁辺部における振動測定状況を図７及び図８に示した。この結果から，ＦＲＰ製イカダは振幅0.3ＨＺ付近に観測され

表１　台風通過時（H17.9.6）の被害状況

市町村名	漁場（漁協）		筏設置台数	うち破損した筏台数			
				流失	大破	中破	小破
北九州市	柄杓田		14	0	0	1	2
	人工島内	（恒見）	75	0	0	0	10
		（吉田）	8	0	0	0	
		（曽根）	34	0	1	0	
		（苅田町）	5	0	0	0	
苅田町	松山沖	（苅田町）	3	0	0	0	0
	南港内	（苅田町）	8	0	0	0	0
	白石	（苅田町）	4	0	0	0	0
行橋市	蓑島		25	0	1	1	5
	稲童		6	0	0	0	2
椎田町	椎田町		2	0	0	1	1
豊前市	八屋		1	0	0	0	0
	宇島		5	0	0	1	0
吉富町	吉富		3	0	0	0	0
	計		193	0	2	4	20

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。
中破：横竹が破損し、海上での修復が可能なもの。
小破：フロートの流失やわずかな横竹の破損があるもの。

表２　イカダ別振動状況　（単位：%）

加速度（gal）	試験筏		竹１年目		竹３年目	
	縁辺部	中央部	縁辺部	中央部	縁辺部	中央部
0～50	85.6	88.1	57.9	82.4	60.1	77.4
50～100	13.8	11.6	30.2	16.2	31.4	21.1
100～150	0.6	0.2	8.7	1.4	7.0	1.5
150～200	0.0	0.0	2.1	0.1	1.2	0.1
200≦	0.0	0.0	1.1	0.0	0.3	0.0

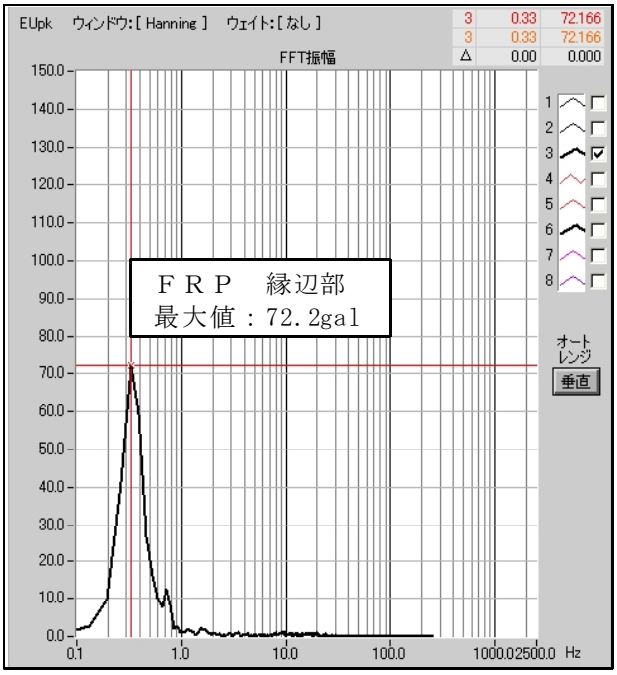


図７　振動計測定状況（ＦＲＰ製イカダ縁辺部）

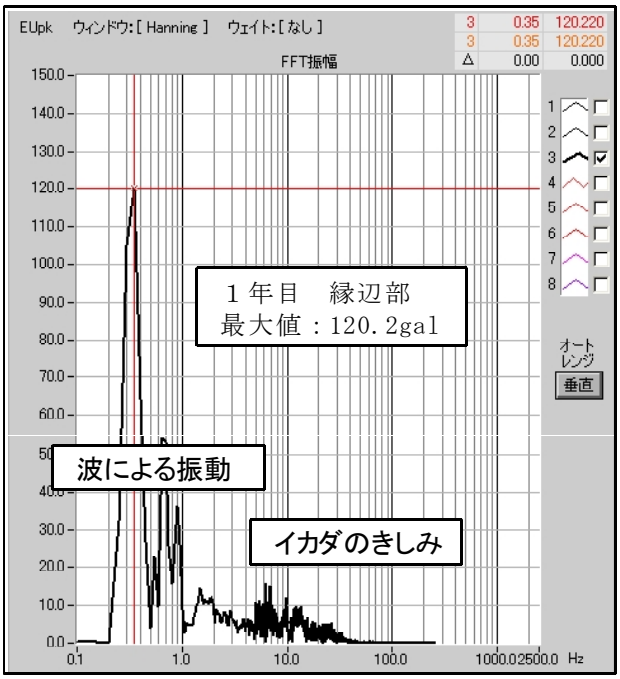


図８　振動計測定状況（１年目竹製イカダ縁辺部）

て大幅に軽減されることが分かった。さらに，振幅10Hた波による大きな振動の最大値が，竹製イカダと比較しＺ付近にみられたイカダ本体のこすれ，きしみに伴う微振動においても，竹製イカダと比較してその発生が軽減があることが分かった。これは，竹製イカダにおいては強度を補うために，横竹部を始めとして孟宗竹を２本抱き合わせで用いる箇所が多く，結果的にかなりの摩擦面が生じ，それが微振動の発生源となるが，ＦＲＰ製イカダについては，使用するＦＲＰポールに強度があるために基本的に１本のポールでイカダを組んでおり，摩擦面が少なくなるため，相対的に微振動が軽微であると推察された。

また，すべてのイカダにおいて，縁辺部と比較して中央部のほうが振動が小さい傾向を示した。

（２）成長比較試験

カキの収穫が本格化する12月初旬時における１垂下ロープあたりの実験イカダ（ＦＲＰ）と通常の竹製イカダとの場所別・銘柄別収穫量を図９に示した。なお，銘柄はこの時期での漁業者の出荷状況と同様に，カキの重量が85g以上を「大銘柄」，65g以上85g未満を「中銘柄」，50g以上65g未満を「小銘柄」，65g未満を商品とならない「規格外」と区分した。イカダの振動が少ないＦＲＰ製イカダ，３年目竹製イカダ，１年目竹製イカダの順に収穫量が多く，縁辺部と比較して中央部のほうが収穫量が多かった。最も収穫量が少なかった１年目竹製イカダ縁辺部と比較して，ＦＲＰイカダ中央部，同縁辺部，３年目イカダ中央部，同縁辺部及び１年目イカダ中央部は各々約2.3，1.8，1.7，1.5及び1.5倍の収穫量があった。カキの成長については，イカダの振動がカキの摂餌活動を阻害するため，振動が少ないカキの成長が良好であることが報告[2),3)]されているが，今回の結果も同様であった。

また，振動が少なく，収穫量が多い場所ほど商品となるカキの割合が高く，単価が高い大銘柄の収穫量が多いことも分かった。この結果，図10に示すように１垂下ロープあたりの収穫量を水揚金額に換算すると，その差が更に拡大し，最も金額が少なかった１年目竹製イカダ縁辺部と比較して，ＦＲＰイカダ中央部，同縁辺部，３年目イカダ中央部，同縁辺部及び１年目イカダ中央部は各々約5.3，3.8，3.7，2.6及び2.6倍の水揚げとなり，ＦＲＰ製イカダの収益性の高さが実証された。

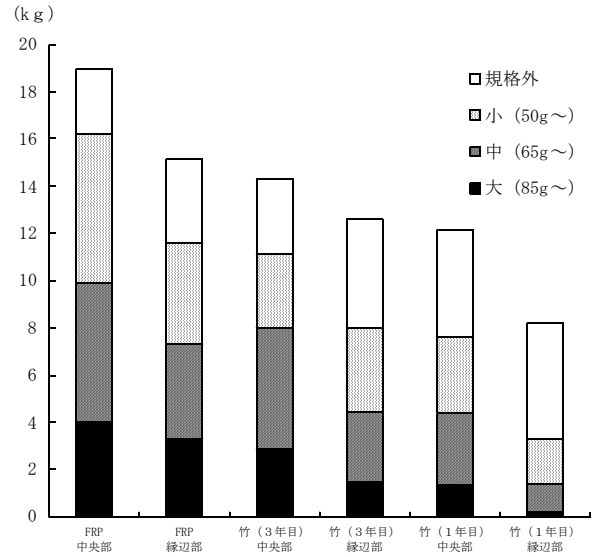


図９　１垂下ロープあたりのカキ収穫量の比較

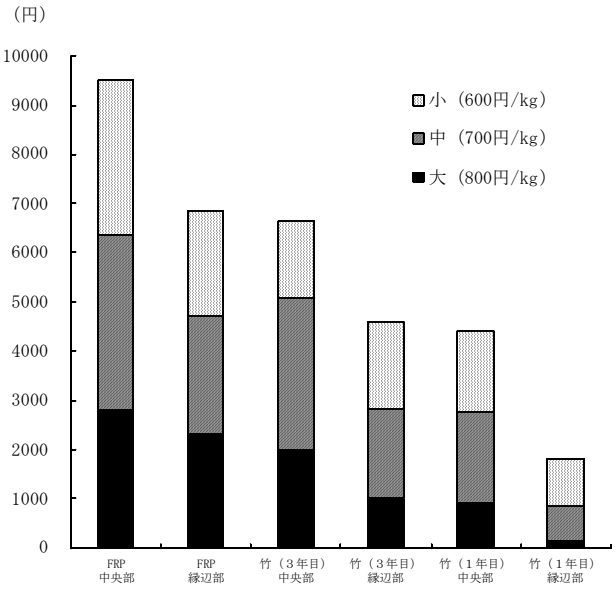


図10　１垂下ロープあたりのカキ水揚金額の比較

３．耐波性・高生産性イカダ導入への検討

今回開発した耐波性・高生産性イカダは，約２年の試験期間を通じて，イカダ本体を構成するＦＲＰポールやフロートの破損は軽微であり，長期間の使用が可能であることが分かった。従って，イカダの導入にあたっては，通常の竹製のイカダと比較してイカダ本体の価格が４倍（約250万円）と初期投資が嵩んでも，４倍（12年）以上の使用が可能で，毎年の補修費用が少なく，台風通過時の破損に強く安定生産が見込まれ，カキの収穫量が多い点を考慮すれば，充分に経済的であると結論づけた。

文　献

１）上妻智行・佐藤利幸・長本篤・江藤拓也：ＦＲＰ製

パイプを用いたカキ養殖筏の耐破性試験，福岡水海技セ研報，第15号，33-37，(2005)
2）中川浩一・佐藤利幸・長本篤・江藤拓也：豊前海一粒かきブランド強化事業，福岡水海技セ事報，平成17年度，227-230，(2007)
3）上妻智行・江崎恭志・長本篤・片山幸恵・中川清：豊前海における養殖カキの成長格差と環境要因，福岡水海技セ研報，第13号，31-34，(2003)

覆砂材代替技術開発事業
－水砕スラグの覆砂材への利用に関する調査－

佐藤　利幸・江藤　拓也・俵積田　貴彦・中川　浩一

本県では各海域で覆砂事業を展開している。しかしながら，近年，覆砂材として使用している海砂の採取については，漁業や海域環境への影響を懸念する声が高まっており，事業を進めるにあたって海砂に代わる代替材の開発・検討が急務となっている。

代替材として有力視されているものに，鉄鋼製造行程において副産物として生成される鉄鋼スラグがある。鉄鋼スラグのなかでも急冷処理で生成される高炉水砕スラグ（以下「水砕スラグ」という。）は，その成分や粒径等が天然の海砂に近く，大量に生産されている（H12年の全国生産量約4,000万トン）。

本事業は，水砕スラグの安全性，覆砂材としての有用性等を把握するための調査研究を行い，水砕スラグの覆砂材への利用の可能性について検討し，評価することを目的として実施した。なお，18年度は事業最終年度にあたり，実海域での小規模実証試験等を行うとともに，とりまとめを行ったので報告する。

方　法

17年度までの調査結果[1-2]から，水砕スラグに海砂を混合することで，固結や蝟集等の問題が解決することが示唆された。この結果を踏まえ，18年度は実海域で小規模実証試験を行うとともに，室内試験の補完調査，さらには工事施工方法等について検討した。

調査には，生成直後の水砕スラグに磨砕処理を施し，大型の針状砕を除去し，粒子の角を取り粒径をある程度均一にした水砕スラグ（以下「磨砕スラグ」という。），磨砕スラグに炭酸化処理を施した水砕スラグ（以下「磨砕炭酸化スラグ」という。），さらには生成直後の水砕スラグに軽く磨砕処理を施し，炭酸化処理を行った水砕スラグ（以下「軽磨砕炭酸化スラグ」という。）の３種類の水砕スラグを用いた。各試験の調査方法は以下に示した。

1. 実海域における小規模実証試験

2006年４月14日に３種類の水砕スラグと海砂（玄海灘産）を表1に示す割合で混合し，豊前市宇島地先の干潟域（図1）に設置したステンレス製試験枠（0.1mmメッシュ，1.0×0.6×0.3m，図2参照）に，それぞれ0.2m^{3}程投入して試験区を造成した（図3参照）。

固結状況を把握するため，調査を毎月上旬の干潮時に計12回行い，表面の間隙水の水温，土壌強度及びｐＨを測定した。なお土壌強度の測定には，コーン型の山中式土壌硬度計（(株)藤原製作所製））を用いた。

さらに底質調査として７月，９月，11月及び１月の計４回，ＣＯＤ，硫化物，マクロベントス等の測定を行った。マクロベントスについては各試験区から２kgを採取し，0.1mmメッシュでふるい分け，同定を行った。

表１　小規模実証試験試験区（%）

試験区NO.	海砂	磨砕スラグ	磨砕炭酸化スラグ	軽磨砕炭酸化スラグ	原地盤砂
①	0	100			
②	50	50			
③	70	30			
④	80	20			
⑤	90	10			
⑥	100				
⑦	0		100		
⑧	30		70		
⑨	50		50		
⑩	70		30		
⑪				100	
⑫	30			70	
⑬	50			50	
⑭	70			30	
⑮					100

図１　小規模実証試験区域（豊前市地先）

図２　ステンレス製試験枠

図３　小規模実証試験区造成後の干潟

2. クルマエビ鰓黒化再現性調査（補完調査）

17年度水砕スラグ敷設水槽でみられたクルマエビの鰓黒化の再現性調査を次ぎのとおり行った。１ｔ黒色円形水槽４基に，それぞれ磨砕スラグ100%，磨砕スラグ50%混合砂，磨砕スラグ20%混合砂及び海砂100%を0.1m^{3}敷設し，10月19日からクルマエビ各15尾（平均体長146mm，35g）を投入，流水，遮光，無給餌条件下で60日後に取り上げ，目視により鰓黒化の有無を観察した。

3. 水砕スラグの覆砂材としての評価

これまでの調査結果から，海砂の代替材として見込まれる磨砕スラグ20%混合砂を，覆砂に使用した際の直接工事費を当県水産振興課が試算し，海砂を使用した通常工法と比較し市場性について検討した。加えて水砕スラグに関する調査を協力して実施してきた水産土木建設技術センター及び愛知県の調査結果等も参考に，水砕スラグの覆砂材として利用について，とりまとめを行った。

結　　果

1. 実海域における小規模実証試験

小規模実証試験区の水温の推移を図４，土壌強度の推移を図５，ｐＨの推移を図６，ＣＯＤの推移を図７，硫化物の推移を図８に示した。またマクロベントスについては，個体数の推移を図９，種類数の推移を図10に示した。

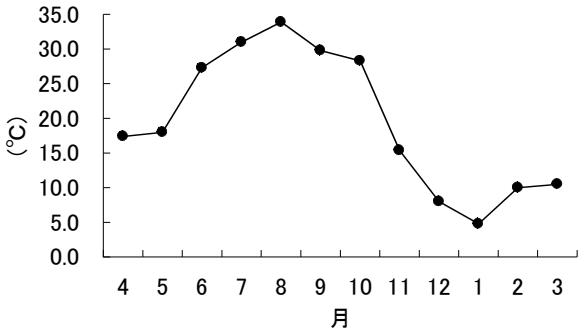


図４　小規模実証試験区造成後の干潟

９月に来襲した台風13号の影響により，磨砕スラグ20%混合砂，磨砕スラグ10%混合砂，海砂100%，軽磨砕スラグ100%混合砂，軽磨砕スラグ70%混合砂，軽磨砕スラグ50%混合砂及び軽磨砕スラグ30%混合砂の７試験区が破損し，破損した試験区は10月以降調査が継続できなかった。

1) 水温

宇島地先干潟に造成した試験区の水温は4.8～33.4℃の範囲で推移した。８月に最高水温を示し，１月に最低水温を示した。

2) 土壌強度

これまでの調査結果から，クルマエビやアサリ等の水産生物が容易に潜砂できないと思われる土壌強度10mmの値を上回った時点で固結とした。

磨砕スラグについてみると，磨砕スラグ100%及び磨砕スラグ50%混合砂は１ヶ月後の５月に土壌強度10mmを上回り固結した。磨砕スラグ30%混合砂も６月に10mmを上回った。一方，磨砕スラグ20%混合砂及び磨砕スラグ10%混合砂は試験区が破損する９月まで固結しなかった。17年度の室内試験[2)]では，磨砕スラグ100%～磨砕スラグ20%混合砂までの固結が確認されている。

磨砕炭酸化スラグについてみると，磨砕炭酸化スラグ100%で１ヶ月後に，磨砕炭酸化スラグ70%混合砂で２ヶ月後に，磨砕炭酸化スラグ50%混合砂で３ヶ月後に固結した。磨砕炭酸化スラグ30%混合砂は翌年３月まで固結しなかった。

軽磨砕炭酸化スラグについてみると，４試験区とも８

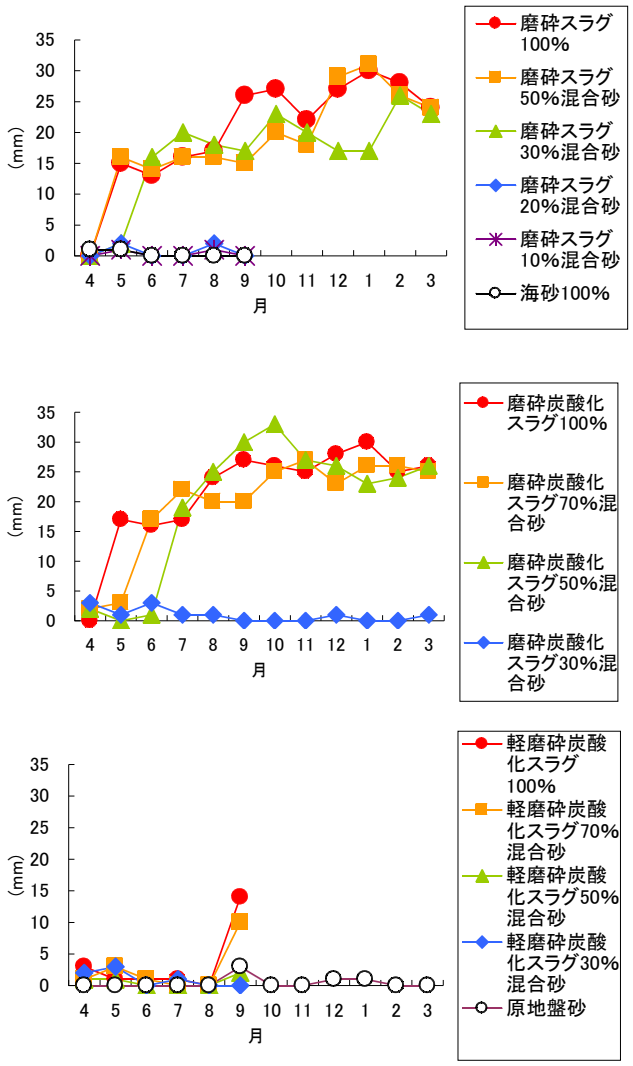


図５　土壌硬度の推移

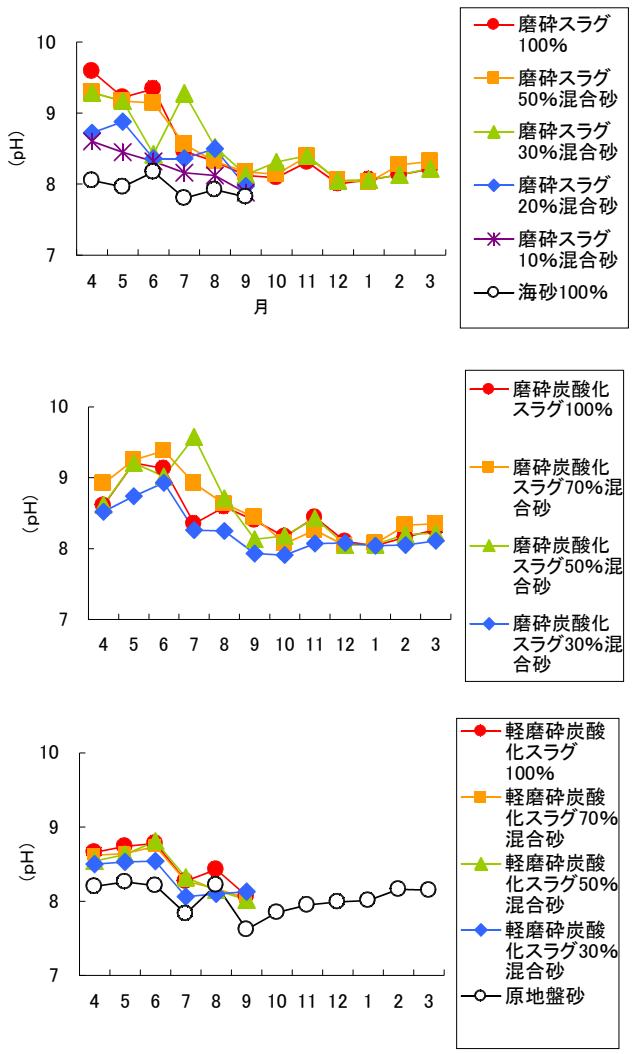


図６　ｐＨの推移

月までの４ヶ月間は固結がみられなかったが，５ヶ月後の９月に軽磨砕炭酸化スラグ100％及び軽磨砕炭酸化スラグ70％混合砂で固結が確認された。

なお，海砂及び原地盤砂については，調査期間中全て土壌硬度5.0mmを下回る値で推移し，固結がみられなかった。

3) ｐＨ

試験開始当初，海砂に比べ水砕スラグ割合の高い試験区で高めの値を示した。その後，徐々に低下する傾向を示し，５ヶ月後の９月には概ね水産用水基準[3]の上値であるｐH8.4を下回る値となり，翌年３月まで推移した。

4) ＣＯＤ

全ての試験区で調査期間中3.0mg/g乾泥以下の値で推移し，水砕スラグ割合の高低に関わらず，海砂や現地盤との差はみられなかった。

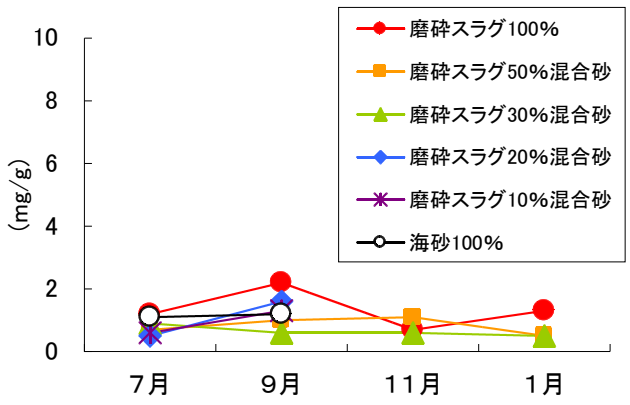
5) 硫化物

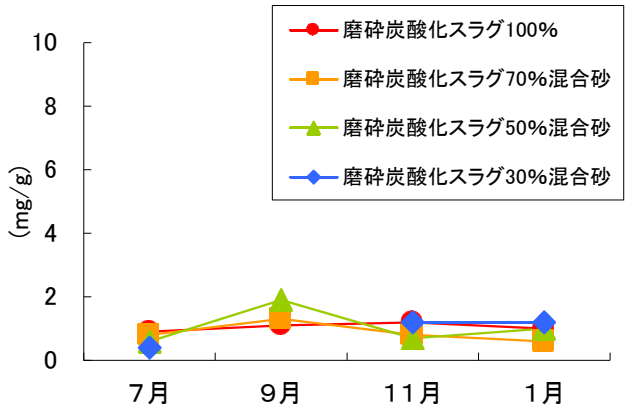
海砂に比べ水砕スラグ割合の高い試験区で高めの値で推移した。その値は磨砕スラグ100％で2.0～4.0mg/g乾泥の範囲であった。一方，海砂や現地盤の値は0.1mg/g乾泥以下の値であり，その差は大きかった。

水産用水基準では0.2mg/g乾泥以下が望ましいとされている。

6) マクロベントス

個体数及び種類数とも試験区による大きな差はみられず，水砕スラグを含んだ試験区でもアサリやバカガイなど有用稚貝が確認された（表２）。個体数及び種類数とも１１月及び１月に少ない傾向を示した。





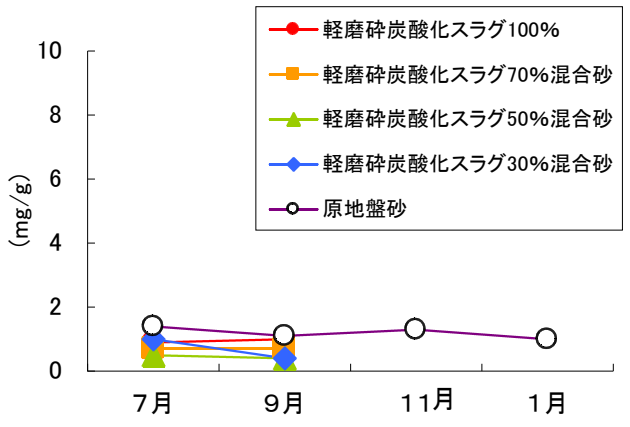
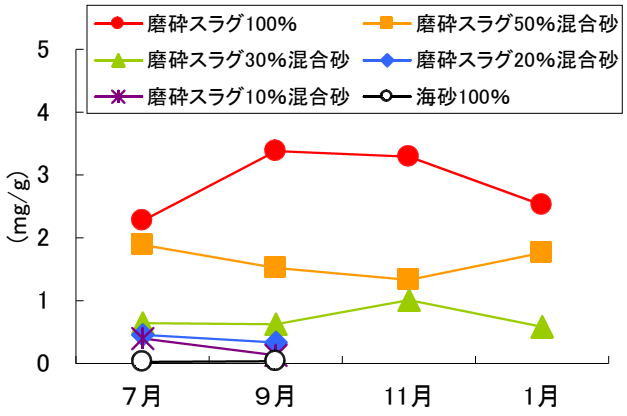
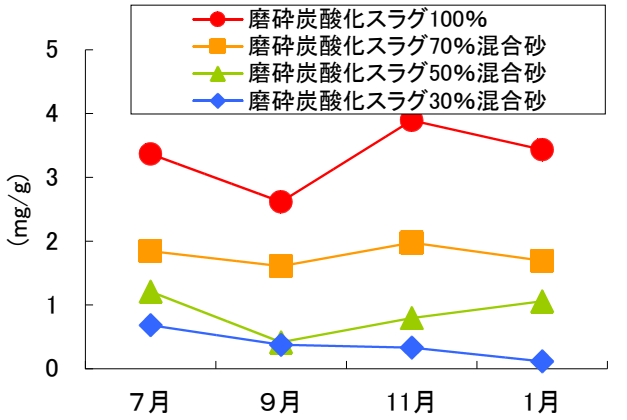


図７　ＣＯＤの推移





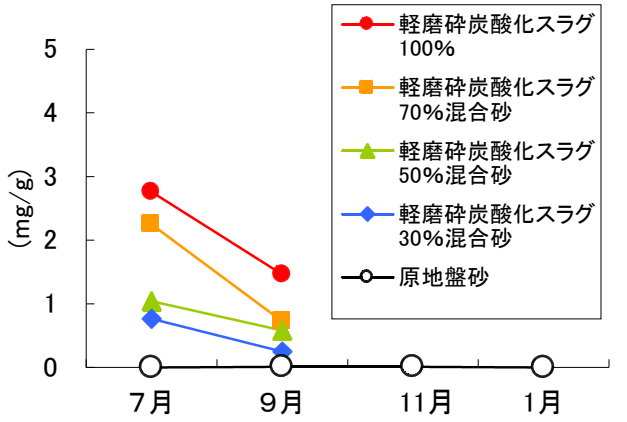
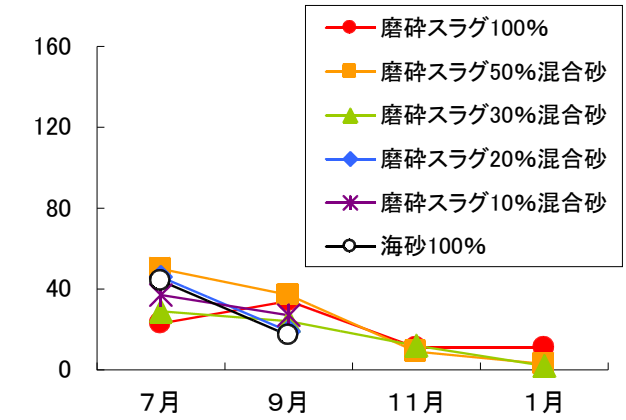
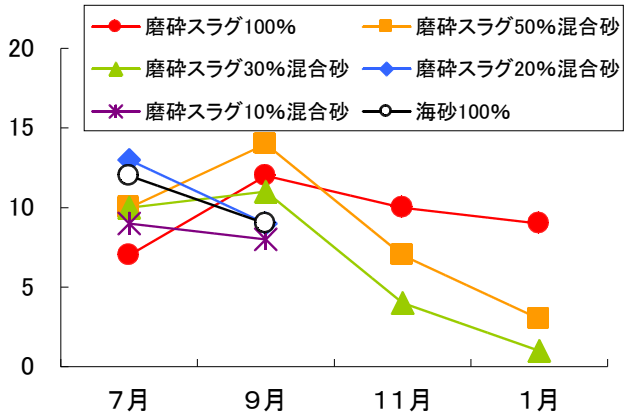
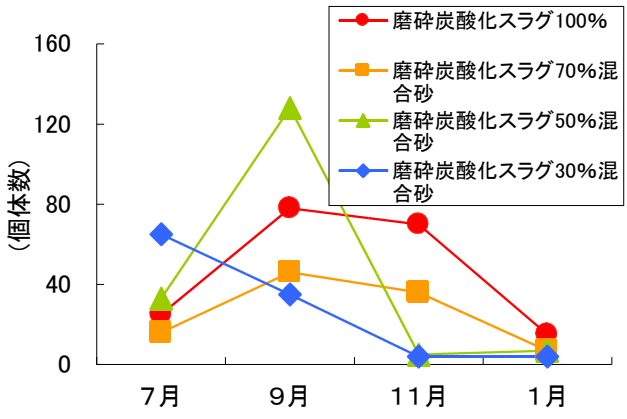
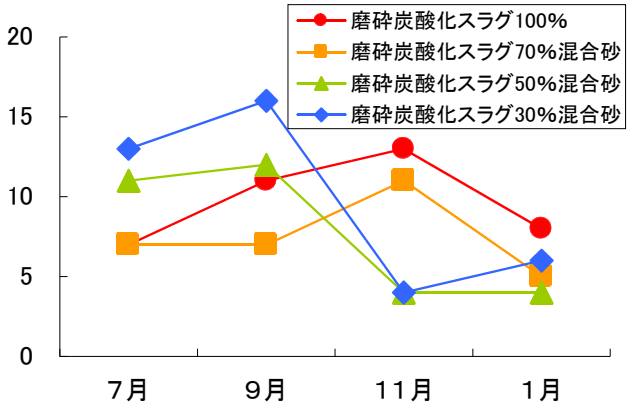


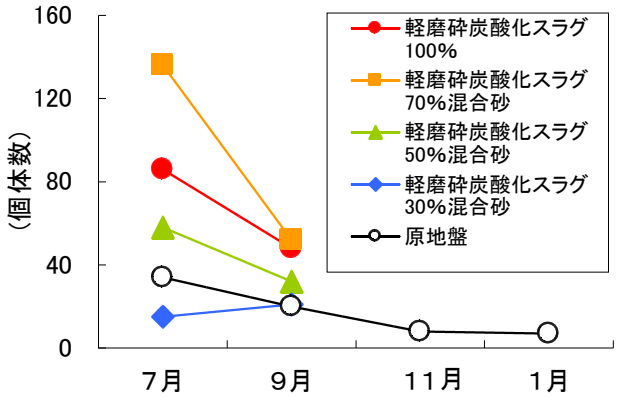
図８　硫化物の推移











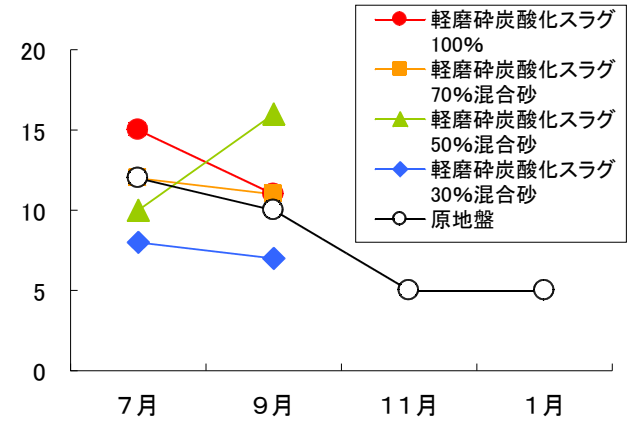


図９　マクロベントス個体数の推移

図10　マクロベントス種類数の推移

表２　試験区別アサリの出現数

アサリ出現数

試験区NO.	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12	St.13	St.14	St.15
	磨砕ｽﾗｸﾞ100%	磨砕ｽﾗｸﾞ 50%	磨砕ｽﾗｸﾞ 30%	磨砕ｽﾗｸﾞ 20%	磨砕ｽﾗｸﾞ 10%	海砂100%	磨砕炭酸化ｽﾗｸﾞ100%	磨砕炭酸化ｽﾗｸﾞ 70%	磨砕炭酸化ｽﾗｸﾞ 50%	磨砕炭酸化ｽﾗｸﾞ 30%	原鉱炭酸化ｽﾗｸﾞ100%	原鉱炭酸化ｽﾗｸﾞ 70%	原鉱炭酸化ｽﾗｸﾞ 50%	原鉱炭酸化ｽﾗｸﾞ 30%	原地盤砂
7月			1					1		2		1			
9月	2	6	3	2	3	1	4		10	4	9	1	1	3	
11月	1		1				2	1							
1月							2								

シオフキガイ出現数

試験区NO.	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12	St.13	St.14	St.15
	磨砕ｽﾗｸﾞ100%	磨砕ｽﾗｸﾞ 50%	磨砕ｽﾗｸﾞ 30%	磨砕ｽﾗｸﾞ 20%	磨砕ｽﾗｸﾞ 10%	海砂100%	磨砕炭酸化ｽﾗｸﾞ100%	磨砕炭酸化ｽﾗｸﾞ 70%	磨砕炭酸化ｽﾗｸﾞ 50%	磨砕炭酸化ｽﾗｸﾞ 30%	原鉱炭酸化ｽﾗｸﾞ100%	原鉱炭酸化ｽﾗｸﾞ 70%	原鉱炭酸化ｽﾗｸﾞ 50%	原鉱炭酸化ｽﾗｸﾞ 30%	原地盤の砂
7月	7	15	7	12	9	10	5	6	12	25	32	58	24	4	6
9月	8			2	4	4	1		1	5	3	11	2	3	4
11月															2
1月										1					

2. クルマエビ鰓黒化再現性調査（補完調査）

目視による観察結果を表３に示した。図11に示すように明確に鰓黒化した個体が磨砕スラグ100%及び磨砕スラグ50%混合砂で確認された。一方，磨砕スラグ20%混合砂及び海砂では確認されなかった。鰓黒化は磨砕スラグ割合の高い試験区で確認され，その原因は現在不明であるが，鰓黒化した個体は商品価値が下がる虞がある。

表３　目視による鰓観察結果

試験区	鰓黒化の有無	5個体中
磨砕スラグ100%	無し	0
	若干有り	1
	有り	4
磨砕スラグ50%混合砂	無し	0
	若干有り	2
	有り	3
磨砕スラグ20%混合砂	無し	3
	若干有り	2
	有り	0
海砂100%	無し	3
	若干有り	2
	有り	0

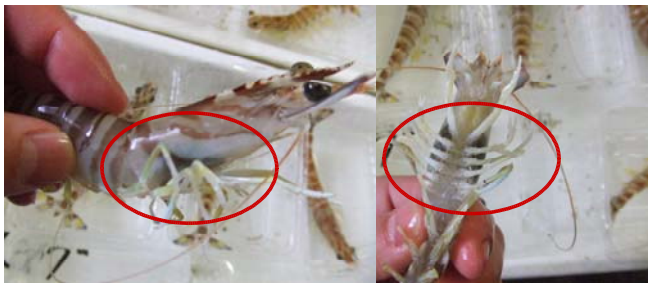


図11　鰓が黒色化したクルマエビ

3. 水砕スラグの覆砂材としての評価

水砕スラグ20%混合砂の覆砂工法には混合工程及び海底からの直接覆砂工程を加えることとし，海上混合・密閉式グラブ覆砂と海上混合・コンベヤバージ覆砂の２工法について検討した。100ｍ×500ｍ＝50,000ｍ^2，砂厚30ｃｍの覆砂条件の場合，水砕スラグ20%混合砂は通常工法に比べ，より高度な工法が必要になることから，1.6～1.9倍の工事費がかかる試算となった。

これまでの調査結果等から，水砕スラグの覆砂材としての利用について，とりまとめると次ぎのとおりである。水砕スラグは，固結，蝟集や硫化物等に問題が残り，現状では水砕スラグ単体で覆砂材としての利用は困難と考えられた。しかし，海砂と混合することで上記問題が解消されることが示唆された。一方，混合材による覆砂工法は通常より高額，かつ高度な技術が必要となることから，現実的には事業化は難しいものと考えられた。

しかしながら水砕スラグは，有害物質や水産生物の生残等には特に問題がみられておらず，覆砂技術の改善や残された課題を解決すれば有用な代替材となる可能性があることから，今後も活用に向けた取り組みが必要であるとともに，固結しない水砕スラグの開発等メーカー側の技術開発にも期待したい。また，固結する性質を利用し，人工岩礁や底質改善材など覆砂以外の素材としての活用も検討する必要があると思われる。

文　献

1)佐藤利幸・江藤拓也・長本篤：覆砂材代替技術開発事業，平成16年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，235-241，(2006)．

2)佐藤利幸・江藤拓也・中川浩一：覆砂材代替技術開発事業，平成17年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，240-243，(2007)．

3)（社）日本水産資源保護協会：水産用水基準，(2005)．

アサリ浮遊幼生調査事業

俵積田　貴彦・中川　浩一・江藤　拓也・佐藤　利幸

福岡県豊前海区では河川の河口域を中心とし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るが、近年の漁獲量はピーク時の１割で推移している。

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。

浮遊幼生は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、本海域では、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把握を行うとともに、干潟域への輸送、着底、加入機構を解明するものである。

方　法

１．周防灘広域アサリ浮遊幼生調査

図１の調査点において浮遊幼生調査を４月１回、５～７月及び１０～１１月に２回ずつ実施し、浮遊幼生の分布状況を把握した。具体的な方法は、水中ポンプを５ｍ層に吊し、500 Ｌ採水し、45 及び 100 μｍのプランクトンネットで約 200 ｍｌ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（有）生物生態研究社に委託した。

２．吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生及び着底稚貝調査

当海域の主要漁場である吉富干潟において産卵期を中心に稚貝発生域及び未発生域での浮遊幼生調査、着底稚貝調査を図２に示す調査点にて実施した。具体的な方法は浮遊幼生調査に関しては広域浮遊幼生とほぼ同様の調査方法で行った。ただし、採水深度は底層より１ｍとした。また、着底稚貝調査は内径７ｃｍの円筒を用いて表層より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。なお、浮遊幼生及び着底稚貝の同定、計測は（有）生物生態研究社に委託した。

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における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。

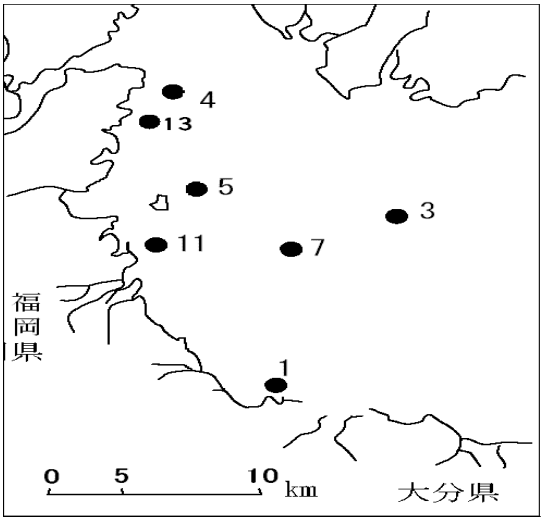


図１　周防灘広域アサリ浮遊幼生調査点

（４月２５日の調査点は Stn.1,3,4,13、５月８日の調査点は Stn.1,3,4,11、５月１６日以降は Stn1,3,4,5,7,11 とした。）

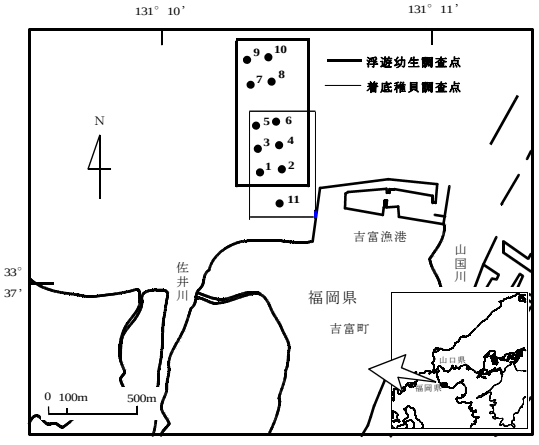


図２　吉富干潟アサリ浮遊幼生及び稚貝調査点

結　果

１．周防灘広域アサリ浮遊幼生調査

アサリ浮遊幼生は春季の 4 月 25 日、5 月 8 日では周防灘全域で確認されず、夏季の 6、7 月に入ると全域で確認されるようになり個体密度も 1 m^{3}当たり 100 を超える海域が過半数を占めた。ステージ別出現割合は 6 月 19 日及び 7 月 18 日ではD型幼生が全域で 50 %以上を占め、7 月 5 日では全域でアンボ期幼生が 40 %以上を占めた。秋季では浮遊幼生はほとんど確認されなかった（図３）。

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

吉富干潟において 6,7 月に 1 回、10,11 月に 2 回ずつ満潮時に浮遊幼生調査を実施した。夏季の 6,7 月の調査では調査点全域で浮遊幼生が確認され、1 m^{3}当たり 10~100 個体で出現している地点が多かった。ステージ別出現割合は 6 月ではD型幼生が 70 %を超えている地点が多く、7 月ではフルグロウン期幼生が 50 %を超えている地点が多かった。10、11 月では浮遊幼生確認地点、個体数ともに 6,7 月に比較して少なく、11 月 20 日の調査では吉富干潟全域で確認されなかった（図４）。

２）着底稚貝調査

吉富干潟において浮遊幼生調査と同一日もしくは近接日に干潮時に着底稚貝調査を実施した。夏季の 6、7 月の調査では岸側の Stn.1,2 に 1 m^{2}あたりの着底稚貝（1 mm以下）が多い傾向が見られた。また、7 月の調査では 1 ～ 4 mmの稚貝が高潮線付近の Stn.11 で多量に確認された。秋季の 10、11 月の調査では夏季と比較すると調査期間を通して 1mm 以下の着底稚貝が多く、90 %を超えて出現した。また、秋季に最も着底稚貝が出現する傾向がある地点は Stn.1,2 であり、調査期間を通して 1,000 個体／m^{2}を超えて出現した。しかしながら、1 ～ 4 mmの稚貝は秋季においてほとんど確認されなかった（図５）。

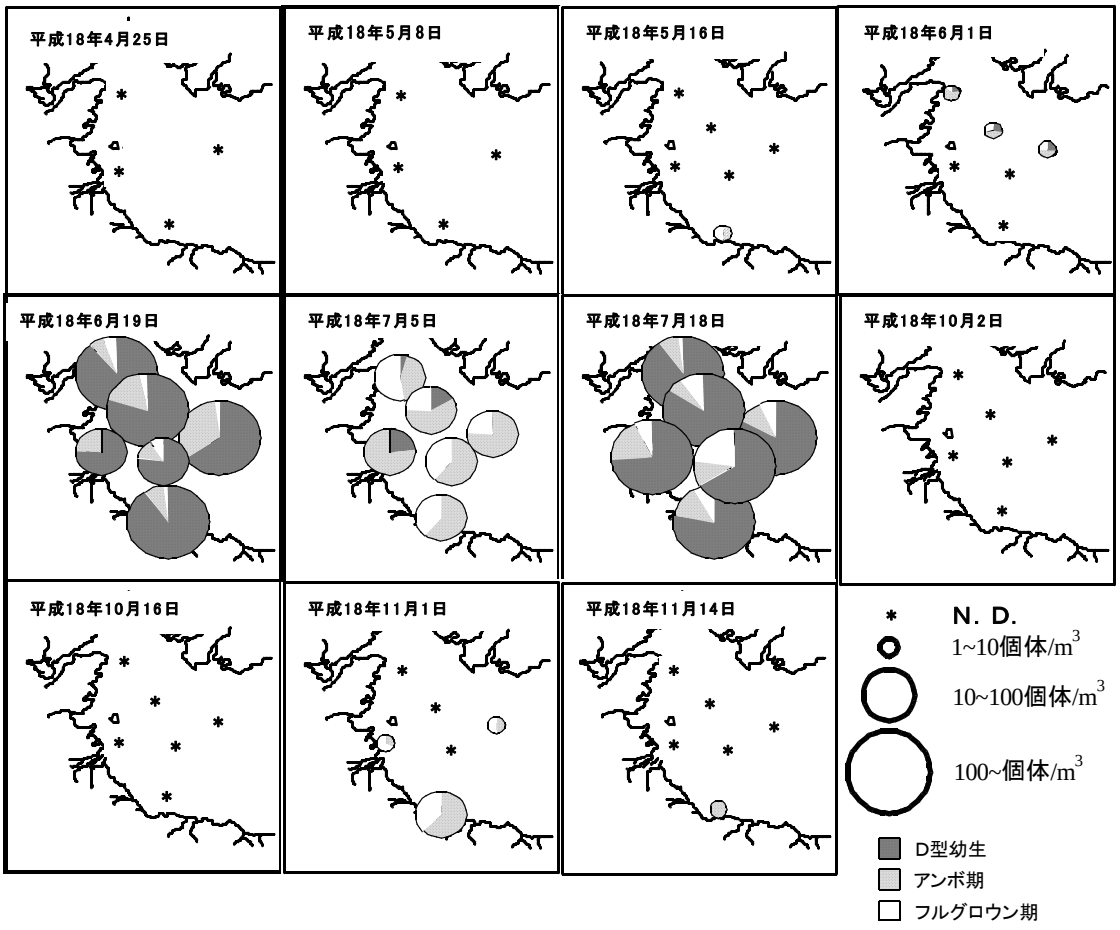


図３　周防灘広域アサリ浮遊幼生分布

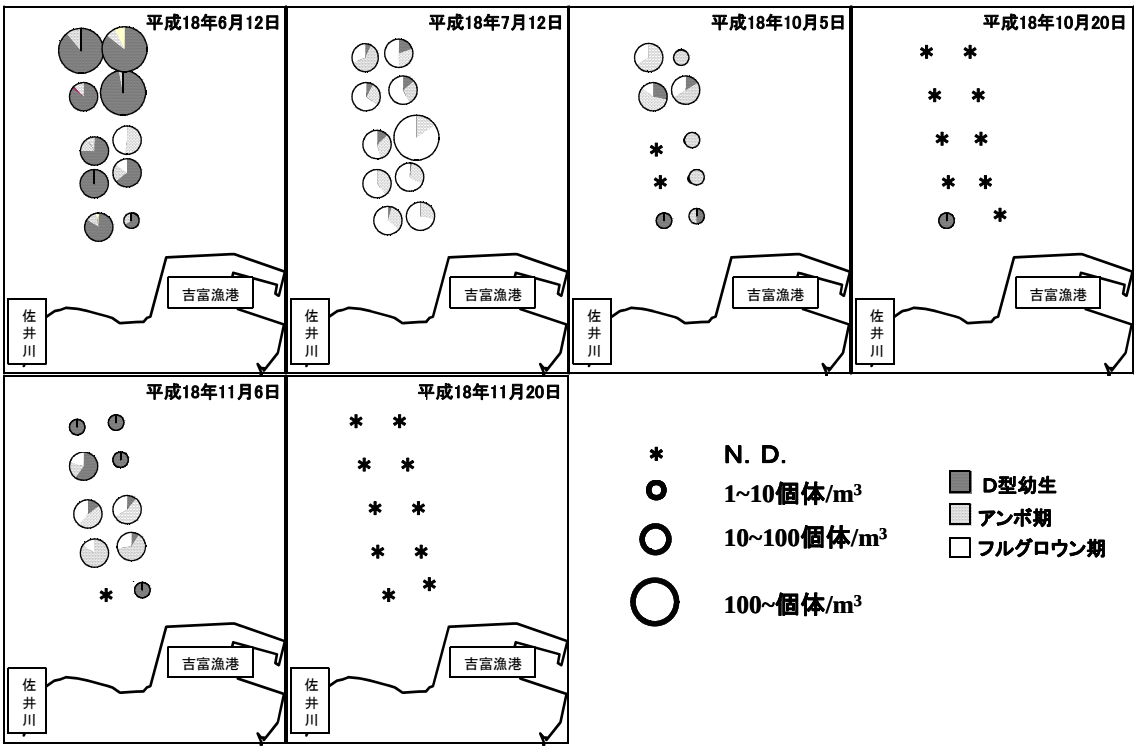


図４　吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生分布

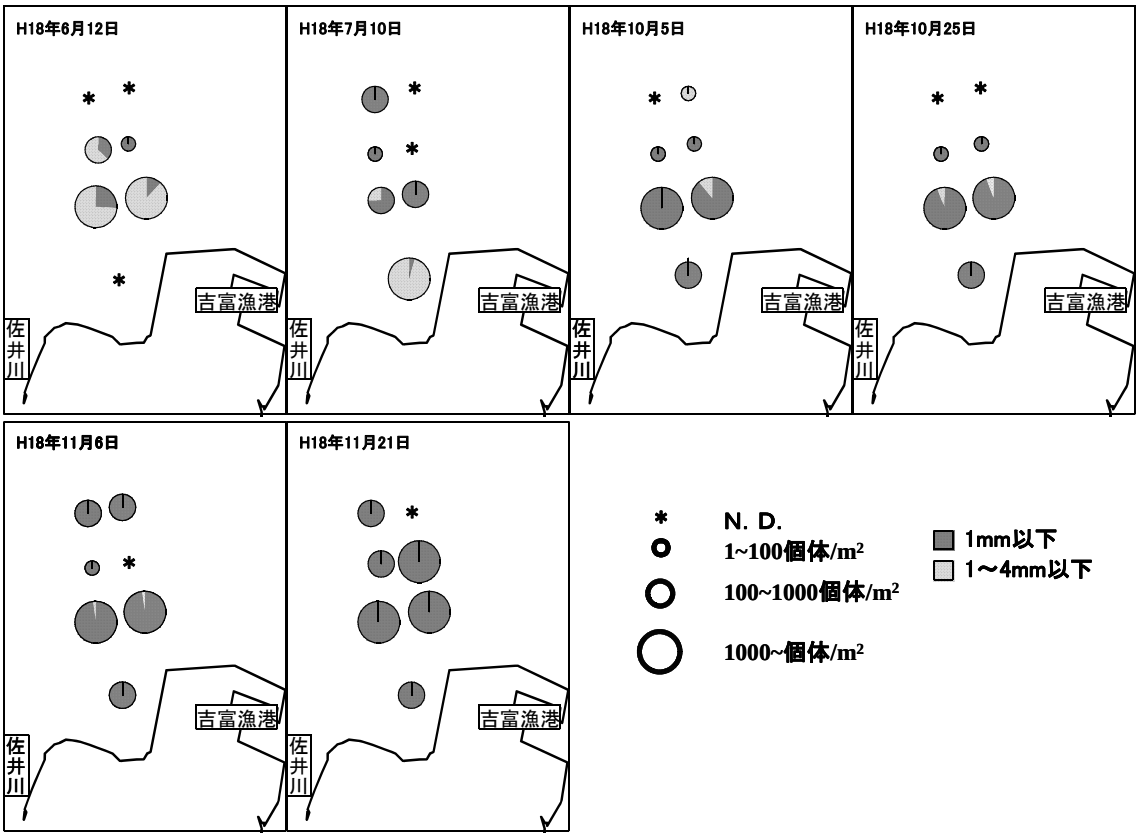


図５　吉富干潟アサリ着底稚貝分布推移

３）環境調査

周防灘広域アサリ浮遊幼生調査期間中、５ｍ層の水温は 26.9 ～ 12.3 ℃、塩分は 33.0 ～ 27.6、クロロフィルは 309 ～ 6ppb でそれぞれ推移した（表１）。

また、吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生調査期間中、底層の水温は 31.8 ～ 27.4 ℃、塩分は 30.2 ～ 16.4、クロロフィルは 86 ～ 54 ppb で推移した（表２）。

表１　周防灘広域アサリ浮遊幼生調査時水質調査結果

採集日	定点	水深（ｍ）	水温（℃）	塩分	クロロフィル a(ppb)
2006/4/25	1	5	13.59	32.18	57.0
	3	5	12.37	32.99	54.0
	11	5	12.88	32.40	76.0
	13	5	13.00	32.67	87.0
2006/5/8	1	5	16.83	32.80	35.6
	3	5	14.97	32.83	23.6
	4	5	16.04	32.86	17.8
	11	5	16.50	32.91	44.9
2006/5/16	1	5	17.53	32.39	68.0
	3	5	15.75	32.53	63.0
	4	5	16.45	32.28	84.0
	5	5	16.44	32.54	74.0
	7	5	15.92	32.64	62.0
	11	5	16.98	32.30	92.0
2006/6/1	1	5	19.53	31.80	16.9
	3	5	18.09	32.06	14.5
	4	5	18.47	31.84	23.8
	5	5	19.17	31.65	10.4
	7	5	18.33	31.99	12.1
	11	5	20.13	31.42	14.5
2006/6/19	1	5	21.49	31.88	142.2
	3	5	20.44	32.31	69.0
	4	5	21.31	32.12	82.0
	5	5	21.45	31.79	95.0
	7	5	21.02	32.15	88.0
	11	5	21.70	31.70	107.0
2006/7/5	1	5	22.88	30.50	143.8
	3	5	23.96	27.59	74.3
	4	5	22.66	29.34	118.3
	5	5	23.43	28.61	309.3
	7	5	22.15	31.20	43.8
	11	5	21.70	30.63	104.1
2006/7/18	1	5	26.87	29.08	78.0
	3	5	25.84	28.97	181.0
	4	5	24.94	31.26	114.0
	5	5	25.52	28.99	144.0
	7	5	26.62	28.83	138.0
	11	5	24.24	29.35	105.0
2006/10/2	1	5	23.66	30.26	8.1
	3	5	23.54	31.30	10.7
	4	5	23.55	30.97	22.0
	5	5	23.35	30.61	14.6
	7	5	23.68	31.04	12.1
	11	5	23.56	30.40	28.5
2006/10/16	1	5	22.46	31.03	75.0
	3	5	22.92	31.85	57.0
	4	5	22.58	31.86	70.0
	5	5	22.59	31.47	62.0
	7	5	22.88	31.70	53.0
	11	5	22.57	31.35	66.0
2006/11/1	1	5	21.06	31.54	16.2
	3	5	22.24	32.08	12.6
	4	5	21.42	32.27	37.4
	5	5	21.56	31.94	9.3
	7	5	22.02	32.04	6.0
	11	5	21.19	31.75	27.4
2006/11/14	1	5	18.34	31.88	71.0
	3	5	19.58	32.17	57.0
	4	5	18.86	32.84	59.0
	5	5	17.88	32.23	88.0
	7	5	19.26	32.17	58.0
	11	5	17.62	31.63	81.0

表２　吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生調査時水質測定結果

採取日	採取点	採水深度	水温(℃)	塩分	クロロフィルa(ppb)
2006/6/12	2	1	31.13	22.35	54
	10	5	31.52	21.5	82
2006/7/12	2	1	28.16	24.92	59
	10	5	28.5	24.35	86
2006/10/5	2	1	24.05	29.95	73
	10	4	23.97	30.13	81
2006/10/20	2	1	22.82	29.87	82
	10	5	22.74	30.2	80
2006/11/6	2	1	31.5	20.25	57
	10	5	31.47	20.32	61
2006/11/20	2	1	31.39	16.44	54
	10	5	31.84	16.86	58

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）

吉岡　直樹

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，小型底びき網を対象として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，第２種手繰り網（えびこぎ網）と第３種手繰り網（けた網）とがあるが，本調査では第２種手繰り網について調査を行った。

第２種手繰り網の行われる６月から10月の間に毎月１回漁船に搭乗し，実際に漁場が形成されている海域で漁獲物の採集を行った。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冷蔵保管し当研究所で測定を行った。測定については，袋網内のすべての生物を対象とした。

結果及び考察

小型底びき網の袋網に入網した月別入網量を図１に示した。月別の入網量は，７月から増加傾向となり８月に最大の30kgを超えた。８月以降は，減少傾向を示し10月には約10kgの入網量となった。

次に月別の入網量の内訳を図２に示した。漁獲物とは水揚げされ市場に出荷されるものを示す。未利用投棄魚とは，本来十分に成長してから漁獲されれば漁獲物となりうる小型魚や商品価値があっても捕れる量にばらつきがあるものを示す。投棄魚とは水産業上全く価値のないものを示す。投棄魚と未利用投棄魚の占める割合は６月から60％以上を占め，その割合は７月で最大の80%後半となる。その後漁獲物の占める割合が増加し，10月には投棄魚と未利用投棄魚の双方の占める割合は約50％となった。

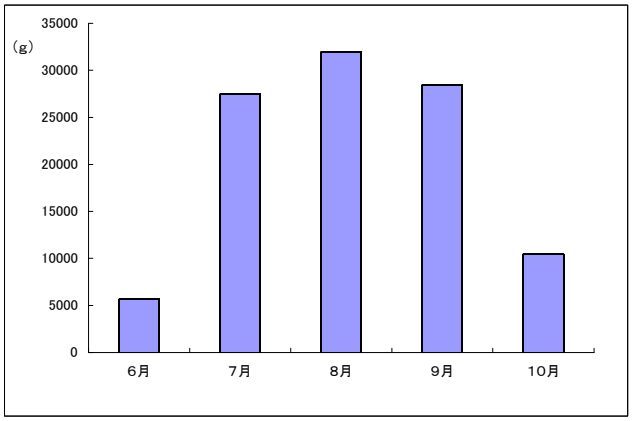


図１　月別の入網量

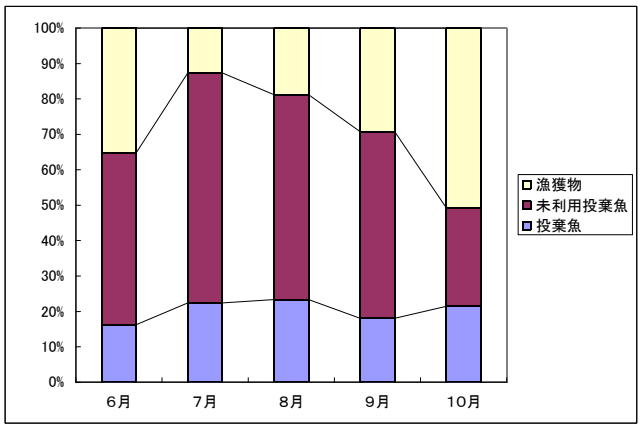


図２　月別の入網量の内訳

漁獲物の内容組成の推移を図３に示す。６月，７月は漁獲物も少なくその内訳は，シャコとジンドウイカがほとんどであった。８月以降シャコの漁獲量が増加し，８月，９月の漁獲量は６月，７月の漁獲量の約２倍となった。10月以降はシャコとジンドウイカの漁獲物に占める割合が減少し変わりにシバエビ，トラエビなどのエビ類の漁獲割合が増加した。

月別水揚げ物の種組成を表１に示した。シャコとジン

ドウイカについてはすべての月で出現した。７月から9月にかけて漁獲物の種類は増加し，10月にはアカエビ，サルエビ，トラエビなどの小型エビ類が出現した。未利用投棄魚では幼魚で漁獲されるものとしてマコガレイ，シログチが漁獲された。投棄魚としてはテッポウエビ類やフタホシイシガニなどの小型のカニ類などが出現し月によっては，スナヒトデ，モミジガイなどのヒトデが出現した。投棄魚の種類数は８月，９月の夏期に多くなる傾向がみられた。

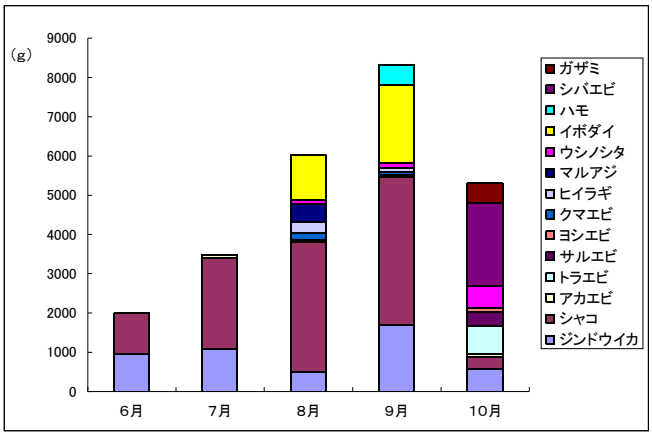


図３　月別種類別の漁獲量

表１　月別漁獲物の内訳

	６月	７月	８月	９月	１０月
投棄魚	ヒトデ ヒメガザミ マメコブシ ヘイケガニ ヒシガニ エビシャコ スベスベエビ フタホシイシガニ マルバガニ スジハゼ	スナヒトデ ブンブクチャガマ エビジャコ マイマイエビ テナガテッポウエビ ケブカエンコウガニ スベスベエビ フタホシイシガニ イトヒキハゼ スジハゼ キセワタ	スナヒトデ モミジガイ ナナトゲコブシ マメコブシ ヒメガザミ マルバガニ スベスベエビ ケブカエンコウガニ ヘイケガニ エビジャコ イトヒキハゼ スジハゼ キセワタ	スナヒトデ ヒメガザミ フタホシイシガニ ヘイケガニ ナナトゲコブシ マメコブシ モミジガイ キセワタ マルバガニ ケブカエンコウガニ エビジャコ テッポウエビ オニテッポウエビ スベスベエビ	イトヒキハゼ スジハゼ マルバガニ ケブカエンコウガニ マメコブシ モミジガイ スナヒトデ ヘイケガニ フタホシイシガニ ヒメガザミ
未利用投棄魚	テンジクダイ マコガレイ メイタガレイ マルアジ マアジ シログチ ネズミゴチ シャコ	カタクチイワシ カワハギ ウシノシタ マコガレイ マアジ シログチ ネズミゴチ シャコ	テンジクダイ マコガレイ クサフグ シログチ ネズミゴチ シャコ コウイカ	テンジクダイ メイタガレイ マコガレイ マルアジ マエソ クサフグ マハゼ コウイカ ネズミゴチ イシガニ シログチ シャコ	シログチ アカカマス マハゼ マエソ ネズミゴチ テンジクダイ メイタガレイ マコガレイ シャコ
漁獲物	ジンドウイカ シャコ	ジンドウイカ シャコ アカエビ	ジンドウイカ ウシノシタ イボダイ クマエビ ヨシエビ ヒイラギ マルアジ シャコ	ウシノシタ ハモ ヒイラギ ジンドウイカ クマエビ ヨシエビ トラエビ イボダイ シャコ	シバエビ ヨシエビ ガザミ ウシノシタ ジンドウイカ アカエビ トラエビ サルエビ シャコ

資源管理型漁業対策事業
（２）小型底びき網漁業（試験出荷）

江藤　拓也・佐藤　利幸

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，漁家経営を考慮した資源利用を目的として，漁獲物の付加価値向上に関する検討を行った。

豊前海の小型底びき網漁業では，小型エビ類，シャコ，ガザミ，カレイ類など多種多様な魚種が漁獲されるが，その多くは，地元魚市場や浜売りで出荷される。そのため，同一魚種が多量に水揚げされる期間など，低価格でセリが行われる傾向がみられる。

一方，筑前海では，各地で朝市や直販所が行われているが，冬季には小型底びき網漁業が禁漁であり，時化が多いために店頭に並べる漁獲物が少なく苦慮している。

そこで，その時期に小型底びき網が操業でき，かつ時化が少ないことから，豊前海の漁獲物を筑前海の直販所へ試験的に出荷して，付加価値向上を図る取り組みを行った。

方　　法

漁獲物の付加価値向上を目的として，実施主体の豊前海区小型底びき網漁業者連絡協議会とともに，北九州市若松区脇田の水産物直販所である「汐入の里」（以下脇田直販所）と協議を行った。その後，モデルとして豊築漁業協同組合（以下豊築漁協）の小型底びき網漁業者11名が豊前海研究所と共に試験出荷を行った。

実施時期は筑前海区の同種漁業の禁漁期に当たる平成18年11～19年３月の原則として週１回，出荷する魚種はこの時期に多く漁獲され，筑前海で漁獲が少なくなるヨシエビ，ガザミ等を選定した。

各回の取引は，脇田直販所から豊築漁協へ，必要な魚種と出荷量を連絡後，豊築漁協が各小型底びき網漁業者へ配分し，操業・帰港後，各自で出荷量を測定し，豊前海研究所の５ｔ水槽で保管した。

翌日，脇田直販所所有の活魚水槽車が漁獲物を脇田直販所へ搬送した（図１）。

図１　出荷状況

調査は豊築漁協と脇田直販所の関係者に聞き取りを行うとともに仕切書を収集し，地元の行橋市魚市場とのセリ値比較により付加価値向上効果の判定を行った。

結果及び考察

調査期間中の試験出荷の結果を表１に示す。出荷した魚種及び出荷量は甲殻類でヨシエビ335kg，ガザミ270kg，小型エビ類4kg，魚類でイシガレイ35kgであった。そのうち，ヨシエビとガザミについては毎回一定量が確保されたことから，それぞれ出荷全体の52%，42%を占めた。また，出荷量は，一番多い日で18年11月22日の104kg，一番少ない日で19年３月９日の14.5kgであった。

出荷量全体の94%を占めるヨシエビとガザミについて，市場価格，取引価格及び販売価格（円／kg）を表２に販売状況を図２に示した。なお，市場価格は，調査期間中の行橋魚市場の平均単価とした。取引価格は，周年，ヨシエビ1,800円/kg，ガザミ1,300円/kgで固定した。販売価格は，調査期間中の脇田直販所の平均単価を採用した。

今回最も出荷量の多かったヨシエビについてみると，豊前海の市場価格が1,000円/kgであったのに対して，取引価格は約1.8倍の1,800円/kgと１kg当たり800円の純利

益となった。脇田直販所での販売価格は，取引価格の約1.5倍の2,800円/kgであった。

２番目に出荷量の多かったガザミについてみると，市場価格が800円/kgであったのに対して取引価格は約1.6倍の1,300円/kgと豊前海の漁業者が1kg当たり500円の純利益となった。販売価格は，取引価格の約1.4倍の1,800円/kgであった。

このことから，ヨシエビ，ガザミについては，出荷による単価向上効果が認められ，脇田直販所へ出荷する方が収益性が高いことが示唆された。しかし，１回の出荷量が，脇田直販所の販売状況等により，最大約100kgと限られており，それ以上のヨシエビ，ガザミを出荷することは困難であると思われる。

今回の取り組みは，豊築漁協小型底びき網漁業者とともに筑前海における同種漁業の禁止期間である冬期に行ったが，今後は，他の漁協や漁業種類，他の季節において，地元で大量漁獲される時期などを選定し，付加価値向上を目的とした出荷方法の検討を行う必要がある。

表１　試験出荷結果

回数	出荷日	出荷人数	魚種				
		（人）	ヨシエビ	ガザミ	イシガレイ	小型エビ	合計(kg)
1回目	H18.11.16	3	11	60			71
2回目	H18.11.22	11	44	60			104
3回目	H18.11.28	9	26.5	32			58.5
4回目	H18.12.6	9	27	14.5			41.5
5回目	H18.12.11	9	20	11.5			31.5
6回目	H18.12.15	8	16	8			24
7回目	H18.12.21	10	30	7.5	14	4	55.5
8回目	H18.12.26	8	17	13.5	14		44.5
9回目	H18.12.28	6	18	11	6.5		35.5
10回目	H19.1.9	8	19	14			33
11回目	H19.1.17	9	19	5			24
12回目	H19.1.26	7	22.16	8			30.16
13回目	H19.1.31	8	24	8.46			32.46
14回目	H19.2.20	6	17	4			21
15回目	H19.3.2	4	12	9.5			21.5
16回目	H19.3.9	4	12	2.5			14.5
合計		119	334.66	269.46	34.5	4	642.62
（割合）			(52%)	(42%)	(5%)	(1%)	(100%)

図２　脇田直販所の販売状況

表２　試験出荷による取引価格

	ヨシエビ		ガザミ	
	金額（円/kg）	割合	金額（円/kg）	割合
市場価格(A) （豊前海）	1,000		800	
取引価格（B） （豊前海→筑前海）	1,800	1.8 (B)/(A)	1,300	1.6 (B)/(A)
販売価格（C） （筑前海）	2,800	1.5 (C)/(B)	1,800	1.4 (C)/(B)

資源管理型漁業対策事業
(3)ガザミ

江藤　拓也・佐藤　利幸

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着業できる漁業種類で漁獲でき商品価値が高く，比較的安定した漁獲がなされているため，ガザミの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種となっている。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策の一つとしてかにかごの目合拡大が考えられる。

そこで本研究では，かにかご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。

図１　使用した試験かにかご
（左：６節，中：５節，右：４節）

方　法

豊築漁業協同組合のかにかご漁業者から，小型ガザミが多く混獲される９～10月に２回，室内試験に用いるガザミを１回に約300尾購入し，室内試験を行った。

通常かご漁業者が使用している目合６節のかにかごと，その構造が同じで目合が大きい５節，４節のかにかごをそれぞれ６個ずつ作成した。購入したガザミは，ヤワラ等を除いた後，全甲幅長を測定して甲羅に白色マーカーで番号を記入し，かご１個につき，約20尾入れて，豊前海研究所の５ｔ水槽３個を用いて，目合別に収容した。

翌日，かごから脱出した個体とかご内に残った個体をそれぞれ計数した。なお，餌による脱出の影響をみるために冷凍サバ半身を２個入れた場合（以下餌あり区），餌を入れない場合（以下餌なし区）を設けてそれぞれの目合で試験を行った（図１）。

結果及び考察

図２に調査結果を示した。目合別にみると，６節では，全甲幅長100～160mm台全てのガザミがかご内に留まっており，脱出個体はみられなかった。今回試験に用いたガザミが通常漁業者が使用している６節のかにかごで漁獲されたためと思われる。

５節では，全甲幅長130mm以上では，脱出個体はみらず，現場での漁獲にあまり影響がでないことが示唆された。一方，130mm未満では，100mm台のサイズは，全て脱出し，110mm台サイズは30～60%，120mm台サイズは10～30%脱出がみられた。当該海域での資源管理計画で規制されている全甲幅長130mm未満のガザミが漁獲時に少なくなり，小型ガザミを傷つけずにかつ再放流の手間が省ける可能性が高い。

４節では，全甲幅長100～160mm台の広い範囲で脱出個体がみられ，130mm以上の漁獲サイズまで漁獲されなくなるので，現場での使用は困難であることが考えられた。

これらのことから，室内試験の結果では，小型ガザミの保護を考慮すると，通常漁業者が用いている目合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。

餌による脱出の影響をみるため，目合４～６節のそれぞれのかにかごの餌あり区と餌なし区を比較した結果，明瞭な差はみられなかった。

今回は，室内試験で，かにかごの目合拡大効果が示唆されたが，今後は，実際に現場海域で試験操業を行い，

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。

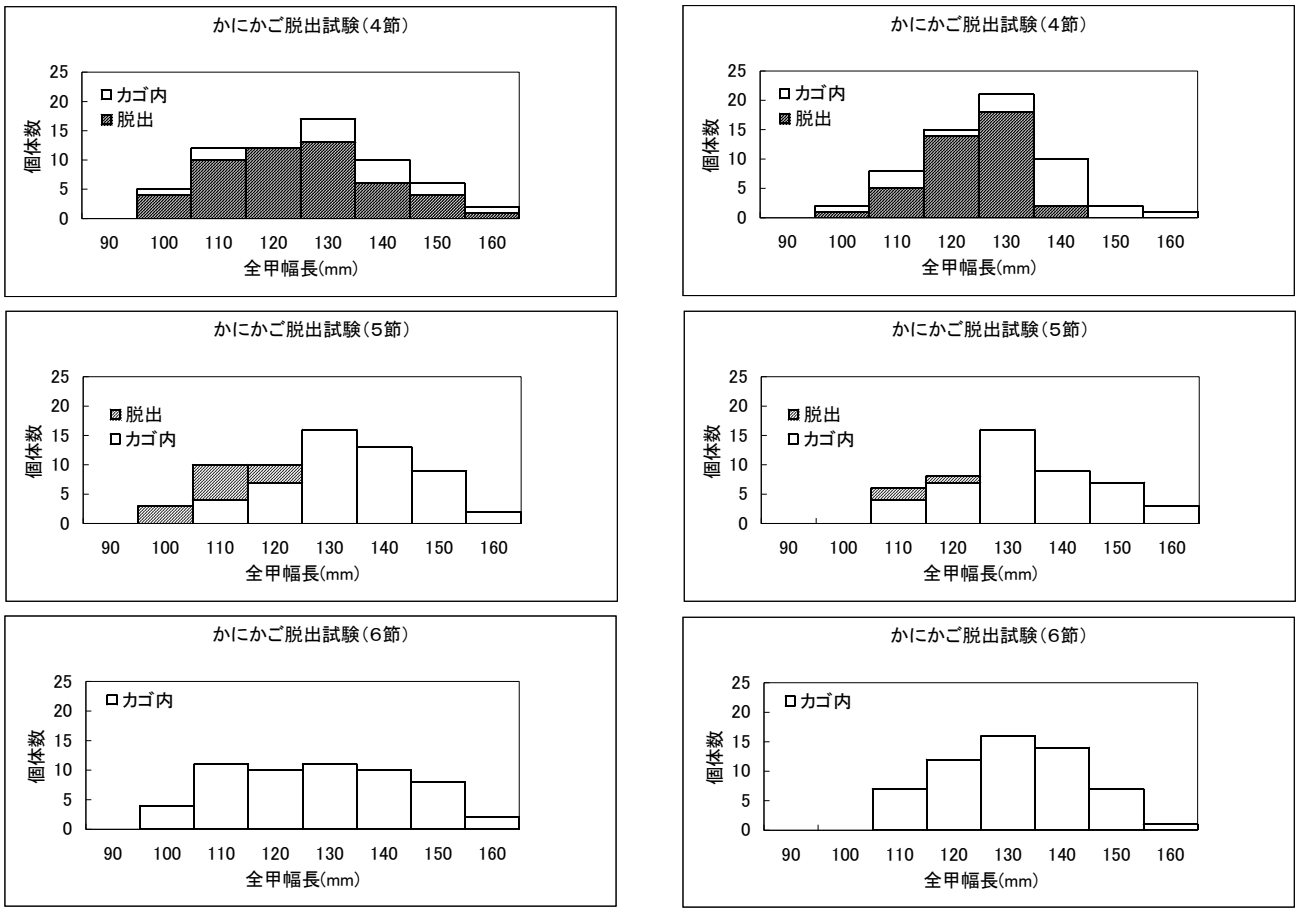


図２　目合別のガザミ脱出割合
（１，２回目の室内試験の合計値を示す）

我が国周辺漁業資源調査
（１）標本船調査および関連調査

安藤　朗彦・俵積田　貴彦

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）の標本船調査から，ヒラメ・トラフグ瀬戸内海系群及び主要漁獲対象種の漁獲実態を解析し，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，蓑島漁業協同組合（行橋市，以下蓑島漁協）の代表的な経営体２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，豊築漁業協同組合（豊前市，以下豊築漁協）の代表的な経営体（各２統）に１年間操業日誌の記帳を依頼した。

記帳された日誌の記録は，統一した様式にまとめてデジタル化し，それをデータベースに取り込んで解析を行った。なお，標本船操業日誌調査表は，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組合別サワラ出荷量調査

毎日行橋魚市場から送信される市場仕切電算データをデータベースに取り込んで整理し，所属組合別に月毎の銘柄別サワラ出荷量を集計解析した。kg換算の方法は，毎月行われている市場測定データからサワラの体長測定結果を基に銘柄別の１尾重量を次式により推測換算し求めたサワラ銘柄2.5kg/尾，サゴシ銘柄0.9kg/尾を用いた。

１尾重量(kg) = 0.00005690 ×（尾叉長）$^{2.676}$ / 1000

なお結果は瀬戸内海水産研究所へ適宜送付した。

３．主要漁獲対象種標本船操業日誌調査

豊前海における主要魚種の漁獲実態を調査するため，蓑島，豊築，吉富（吉富町）漁業協同組合所属の小型底びき網10経営体及び小型定置網３経営体に操業日誌を依頼した。小型底びき網に関しては月別に主要５種を，小型定置網に関しては主要３種の水揚げ量を調査解析した。データの整理解析は，「１．　ヒラメ，トラフグ標本船操業日誌調査」と同様の方法で行った。

結果及び考察

１．ヒラメ，トラフグ標本船操業日誌調査

平成18年に委託した標本船の出漁日数を表１に示した。蓑島漁協の小型底びき網１統の月平均出漁日数は12.3日で，豊築漁協の小型底びき網１統の月平均出漁日数は12.2日であった。豊築漁協の小型定置網の月平均出漁日数は16.8日であった。

1) ヒラメ標本船操業日誌調査

平成18年の蓑島漁協における小型底びき網漁業の月別ヒラメ漁獲量を表２上段に，平成18年と過去５カ年の１統あたりの平均年別漁獲量を図１及び年別漁獲量を表３上段に示した。平成18年の１統あたりの平均年間漁獲量は，2.0kgで昨年の半分以下，過去６年間で最低の値であった。月別では１月と12月に漁獲され，その他の月は漁獲されていない。

2) トラフグ標本船操業日誌調査

平成18年の豊築漁協における小型底びき網漁業と小型定置網漁業の月別トラフグ漁獲量を表２下段に，年別１統あたりの漁獲量を図２及び年別漁獲量を表３に示し

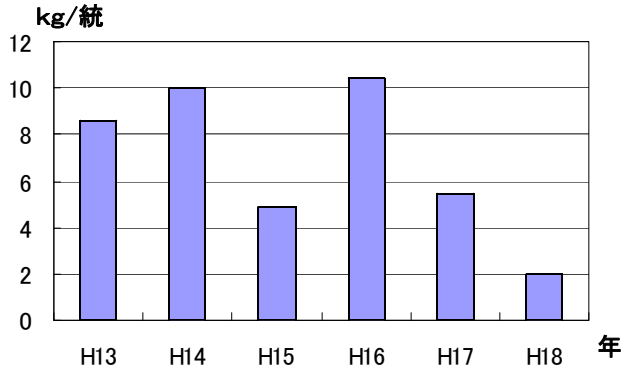


図１　蓑島漁協所属小型底びき網漁業1統あたりのヒラメ年別漁獲量の推移

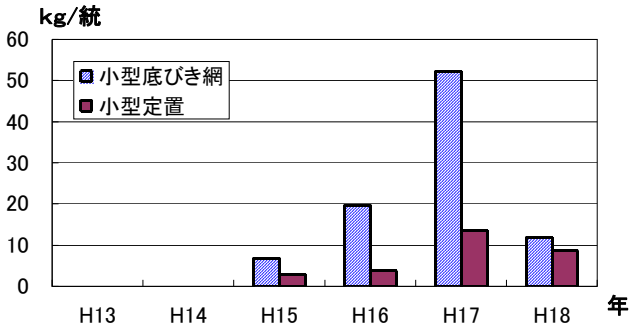


図２　豊築漁協所属小型底びき網及び定置網漁業１統あたりのトラフグ年別漁獲量の推移

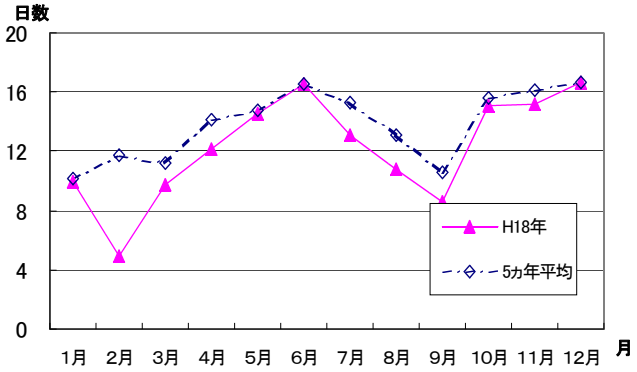


図３　小型底びき網の年別月別の平均出漁日数

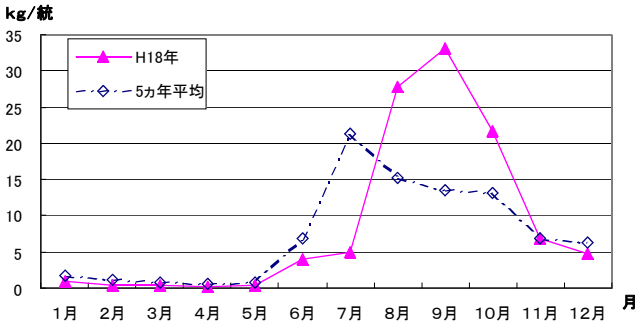


図４　クルマエビ年別月別1統あたりの漁獲量

た。小型底びき網漁業における１統あたりの平均年間漁獲量は11.9kgで，昨年の半分以下に減少した。月別には10～11月が最も多く，3月～4月もわずかであるが漁獲が見られた。

小型定置網漁業における1統あたりの平均年間漁獲量は，8.6kgで昨年に比べ減少した。小型定置網では主に４月に漁獲され秋季の漁獲が見れなかった。トラフグの漁獲量は平成12年に小型定置網では，13.5kg漁獲された後，平成13，14年は小型底びき網，小型定置網両漁業とも漁獲が無かった。両漁業とも平成15年から再び漁獲されはじめ徐々に平成17年まで増加したが，平成18年は減少に転じた。

２．行橋魚市場における組合別サワラ出荷量調査

平成18年行橋魚市場におけるサワラの所属漁協別，銘柄別，月別水揚げ量を表４に示した。市場測定結果等から平均１箱重量を求めサワラ銘柄が2.5kg/箱，サゴシ銘柄が0.9kg/箱とし，これを基に箱数から水揚げ量を換算した。

サワラは４～12月に水揚げされ，10月が最も水揚げ量が多かった。４～６月の春季に水揚げされたサワラの量は，全体の20%，７～９月の夏季はほとんど水揚げが無く，10～12月に全体の80%の水揚げがあった。水揚げされるサワラの銘柄はサワラ銘柄が多く，幼魚のサゴシ銘柄は非常に少なかった。期中サワラを水揚げした漁協は３漁協で，沓尾漁協が最も多かった。

３．主要漁獲対象種標本船操業日誌調査

1) 小型底びき網

操業日誌記帳を依頼した年別統数と所属組合数を表５に示す。平成18年は，４組合所属の10隻に操業日誌の記帳を依頼した。漁況海況により休漁する場合もあるので，表６に年別月別の操業統数を示した。また年別月別の延べ出漁日数を表７に示す。

表６及び７を基に年別の平均月別出漁日数を求めた結果を図３と表８に示す。平成18年は，年間を通して過去５カ年の平均より出漁日数はやや少なく，特に２月は悪天候と清掃事業により過去５カ年の平均に比べ非常に日数が少なかった。

・クルマエビ

年別月別の１統あたりの漁獲量を表９に，過去５カ年平均と平成18年の１統あたりの漁獲量を図４に示した。平成18年は昨年に引き続き増加し，５年ぶりに100kg台の漁獲量となった。月別には，例年と異なり６～７月は漁獲量は少なかったが，その後８～10月は漁獲量が増加し，５カ年平均を上回る結果となった。例年漁獲のピークが春季から夏季と秋季に見られるが，平成18年は夏季から秋季の一時期に集中した。

・ガザミ

年別月別の１統あたりの漁獲量を表10に，過去５カ年平均と平成18年の１統あたりの漁獲量を図５に示した。平成13年までは年間850kg以上の漁獲があったが平成14年以降は年間200kg台に漁獲が減少している。平成18年は前年に比べ，若干漁獲量は減少したが２年連続で年間漁獲

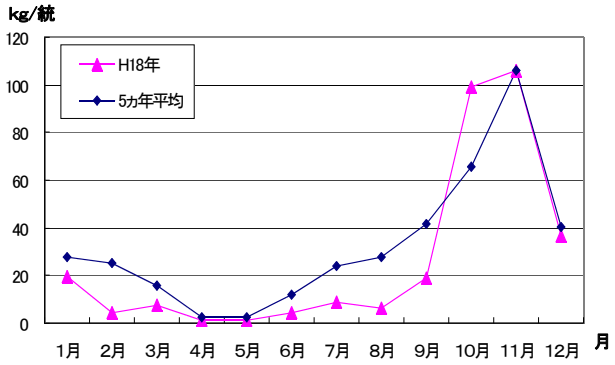


図５　ガザミの年別月別1統あたりの平均漁獲量

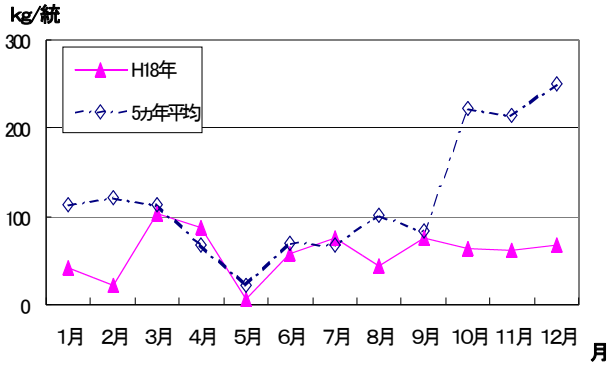


図７　シャコの年別月別1統あたりの平均漁獲量

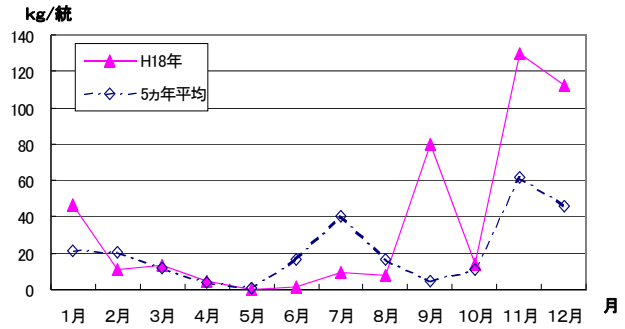


図６　ヨシエビの年別月別1統あたりの平均漁獲量

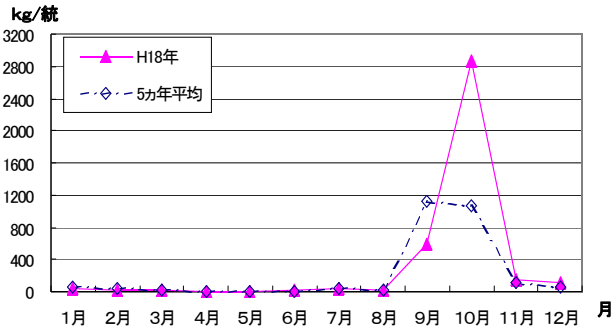


図８　シバエビの年別月別1統あたりの平均漁獲量

量が300kg台に回復した。９月までは５カ年平均を下回ったが，その後は平均を上回る漁獲があった。

・ヨシエビ

年別月別の１統あたりの漁獲量を表11に，過去５カ年平均と平成18年の１統あたりの漁獲量を図６に示した。ヨシエビの年間漁獲量は平成13年の年間465kgを境に平成15年の年間69kgまで減少傾向が見られたが，平成18年は年間432kgと前年に引き続き増加傾向がみられ，過去５カ年で最も豊漁であった平成13年に次ぐ好漁であった。従来の月別の漁獲量を見ると，７月と11月をピークとする２峰型の推移が見られるが，平成18年は７月期のピークは見られず，10月は少なかったが11月をピークとする１峰型で年内継続した漁獲の推移が見られた。

・シャコ

年別の平均月別１統あたりの漁獲量を表12に，過去５カ年平均と平成18年の平均漁獲量を図７に示した。平成13年まで2,000kg以上の年間漁獲量があったが平成14年以降は年間1,000kg台に減少し，平成17年はついに1,000kg台を下回り858kgであった。平成18年は更に減少し，700kg台の漁獲量で終わった。過去５カ年の平均と平成18年の月別漁獲量を比較すると，３月から10月は，漁獲量の差が見られないが，冬季の漁獲量の減少が著しく，その結果年間漁獲量が減少している。近年継続してシャコ漁獲量は減少しており，資源の動向に注意が必要である。

・シバエビ

年別の平均月別１統あたりの漁獲量を表13に，過去５カ年平均と平成18年の平均漁獲量を図８に示した。シバエビの漁獲量は，平成13年5,000kgを上回る漁獲が見られたが，平成18年は前年より多く過去５カ年平均2,542kgを上回る38,41kgの漁獲量と好漁であった。月別漁獲量では，専用の漁具を使用して漁獲される関係から例年９～10月の２ヶ月間に集中して漁獲され，その他の時期は混獲により漁獲されたものと考えられる。

2) 小型定置網

操業日誌記帳を依頼した年別統数と所属組合数を表14に示す。平成18年は，２組合所属の３統に操業日誌の記帳を依頼した。状況により休漁する場合もあるので，表15に年別月別の操業統数を示した。また年別月別の延べ出漁日数を表16に示す。

表15及び16を基に年別月別の平均出漁日数を求めた結

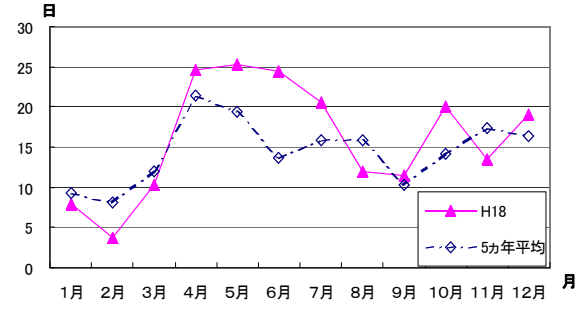


図９　定置網の年別月別の平均出漁日数

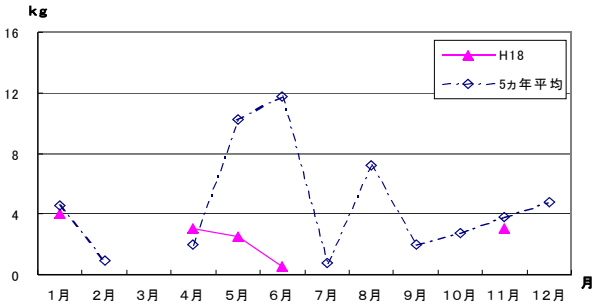


図10　クルマエビ年別月別1統あたりの平均漁獲量

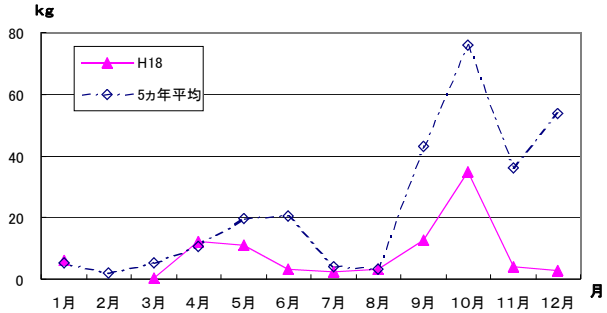


図11　ガザミ年別月別1統あたりの平均漁獲量

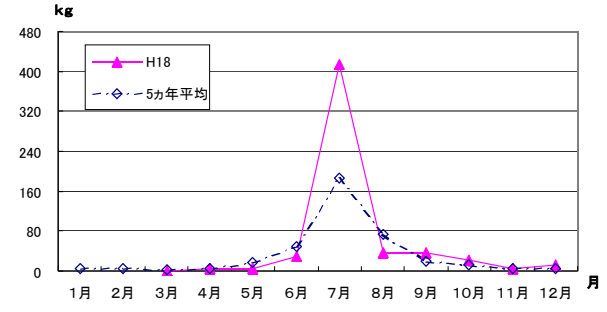


図12　マゴチ年別月別1統あたりの平均漁獲量

果を図９と表17に示す。平成18年は過去５カ年の平均をやや上回る193日であった。５カ年平均に比較すると，冬季は出漁日数が少ないが，春季から秋季は概ね平均を上回った。

・クルマエビ

年別の平均月別１統あたりの漁獲量を表18に，過去５カ年平均と平成18年の平均漁獲量を図10に示した。平成18年は，前年度より減少し年間平均で13.0kgだった。年々減少傾向が続いており，特に平成18年は，春季以外はほとんど漁獲が見られなかった。

・ガザミ

年別の平均月別１統あたりの漁獲量を表19に，過去５カ年平均と平成18年の平均漁獲量を図11に示した。平成18年は平均で年間94.1kgと過去最低であった前年を大きく上回ったが，過去5カ年の平均値の約1/3程度の漁獲量に止まっている。平均に比較して，秋季から冬季の漁獲量が伸びず，結果年間漁獲量が少なかった。

・マゴチ

年別の平均月別１統あたりの漁獲量を表20に，過去5カ年平均と平成18年の平均漁獲量を図12に示した。平成18年は平均年間556.4kgと前年から大きく回復し，過去５カ年平均を大きく上回り，過去最高の漁獲量であった。月別では，例年どおり夏季に漁獲が集中し特に７月が好漁であった。

表１　平成18年標本船出漁日数

単位：日

調査地	対象魚種	漁業種類	統数	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
蓑島	ヒラメ	小型底びき網	2	18	8	19	31	32	33	29	19	17	33	28	27	294
豊築	トラフグ	小型底びき網	2	22	11	26	23	31	31	20	15	16	32	32	33	292
		小型定置	2	14	9	27	54	56	49	41	24	23	40	27	38	402

表２　平成18年標本船月別漁獲量

kg/統

調査地	対象魚種	漁業種類	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
蓑島	ヒラメ	小型底びき網	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	2.0
豊築	トラフグ	小型底びき網	0.0	0.8	1.5	1.8	0.8	0.2	0.0	0.0	0.2	2.6	3.8	0.2	11.9
		小型定置	0.0	2.0	1.0	4.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6

表３　年別漁獲量

kg/統

調査地	対象魚種	漁業種類	統数	H13	H14	H15	H16	H17	H18
蓑島	ヒラメ	小型底びき網	2	8.6	10.0	4.9	10.4	5.5	2.0
豊築	トラフグ	小型底びき網	2	0	0	6.8	19.8	52.3	11.9
		小型定置	2	0	0	2.9	3.7	13.6	8.6

表４　行橋市場漁協別サワラ水揚げ量

kg

組合名	銘柄	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
稲童	サワラ	22.5	0	0	0	0	0	70	17.5	0	110
	サゴシ	0	0.9	29.7	0	0	0	4.5	0	0	35.1
沓尾	サワラ	62.5	0	0	0	0	0	92.5	70	100	325
	サゴシ	0	0	0.9	1.8	0	0	0	0	0	2.7
蓑島	サワラ	0	0	0	0	0	0	92.5	5	0	97.5
	サゴシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		85	0.9	30.6	1.8	0	0	259.5	92.5	100	570.3

表５　標本船依頼統数と所属組合数

年	統数	所属組合数
H13	12	4
H14	16	4
H15	13	4
H16	9	4
H17	9	4
H18	10	4

表６　年別月別の標本船記帳統数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
H13	12	10	10	12	12	12	10	11	11	11	11	11
H14	11	11	12	15	14	14	11	13	13	13	13	13
H15	7	2	2	9	9	9	9	9	9	9	9	9
H16	8	8	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7
H17	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7	8
H18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

表７　年別月別の標本船延べ出漁日数

単位：日

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H13	129	137	112	178	165	179	179	144	122	189	192	181	1,907
H14	103	170	124	203	223	260	157	148	161	213	171	192	2,125
H15	58	24	24	120	120	152	129	124	78	163	139	174	1,305
H16	99	96	106	134	137	139	136	103	92	98	131	132	1,403
H17	90	50	85	128	141	152	132	142	93	126	111	109	1,359
H18	99	49	97	121	146	165	131	108	86	151	152	166	1,471

表８　年別月別の標本船平均出漁日数

単位:日/統

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H13	10.8	13.7	11.2	14.8	13.8	14.9	17.9	13.1	11.1	17.2	17.5	16.5	172.3
H14	9.4	15.5	10.3	13.5	15.9	18.6	14.3	11.4	12.4	16.4	13.2	14.8	165.5
H15	8.3	12.0	12.0	13.3	13.3	16.9	14.3	13.8	8.7	18.1	15.4	19.3	165.5
H16	12.4	12.0	13.3	14.9	15.2	15.4	15.1	11.4	10.2	12.3	18.7	18.9	169.8
H17	10.0	5.6	9.4	14.2	15.7	16.9	14.7	15.8	10.3	14.0	15.9	13.6	156.0
5ヵ年平均	10.2	11.7	11.2	14.2	14.8	16.5	15.3	13.1	10.5	15.6	16.1	16.6	165.8
H18	9.9	4.9	9.7	12.1	14.6	16.5	13.1	10.8	8.6	15.1	15.2	16.6	147.1

表９　クルマエビ年別月別1統あたりの平均漁獲量

単位kg

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H13	5.4	2.5	2.1	1.3	2.0	15.4	64.9	13.7	19.1	20.0	7.2	5.0	158.5
H14	0.9	1.8	1.0	0.5	0.4	2.4	21.8	20.8	9.5	5.0	2.9	3.8	70.8
H15	0.5	0.3	0.4	0.1	0.3	3.0	7.2	16.2	23.3	7.0	5.3	9.6	73.2
H16	0.9	0.6	0.4	0.3	0.5	3.9	3.0	10.0	7.6	13.4	11.1	7.5	59.2
H17	1.1	0.2	0.2		0.3	9.8	9.7	15.1	8.1	20.1	7.8	5.9	78.1
5ヵ年平均	1.8	1.1	0.8	0.6	0.7	6.9	21.3	15.1	13.5	13.1	6.8	6.4	88.1
H18	0.9	0.4	0.3	0.2	0.4	4.0	4.9	27.8	33.1	21.7	6.8	4.7	105.3

表10　ガザミ年別月別1統あたりの平均漁獲量

単位kg

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H13	100.7	79.5	50.7	3.2	4.6	25.7	49.7	53.4	103.0	124.3	190.5	70.1	855.4
H14	21.5	26.7	11.8	2.6	3.6	7.7	19.7	16.4	38.7	26.5	22.5	15.0	212.6
H15	3.7	8.3	2.6	2.7	0.9	2.4	4.2	5.6	15.6	89.8	82.7	23.3	241.7
H16	9.8	10.3	8.9	0.7	1.0	8.0	26.1	36.4	33.6	43.8	78.4	39.5	296.6
H17	4.4	2.8	6.0	2.1	1.2	14.8	20.1	28.3	18.3	42.5	156.5	55.8	352.8
5ヵ年平均	28.0	25.5	16.0	2.2	2.3	11.7	24.0	28.0	41.8	65.4	106.1	40.7	391.8
H18年	19.4	4.6	7.7	1.0	1.0	4.3	8.9	6.4	18.6	99.3	105.8	36.5	313.6

表11　ヨシエビ年別月別1統あたりの平均漁獲量

単位kg

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H13	41.6	42.3	15.5	4.6	1.4	52.2	108.5	35.9	4.3	11.7	91.2	56.1	465.4
H14	25.7	30.1	13.0	3.1	0.4	7.3	37.0	13.3	3.0	7.1	22.7	16.4	179.2
H15	6.7	10.1	8.4	3.2	0.3	1.6	3.6	8.2	1.2	5.3	9.0	12.3	69.8
H16	7.9	6.0	9.0	2.8	0.7	4.2	15.3	9.1	11.0	14.8	74.6	58.2	213.6
H17	26.7	13.0	11.8	5.1	1.5	19.2	36.5	15.4	5.0	16.4	111.5	87.1	349.0
5ヵ年平均	21.7	20.3	11.5	3.8	0.8	16.9	40.2	16.4	4.9	11.0	61.8	46.0	255.4
H18年	47.0	11.0	13.3	4.9	0.1	1.8	9.6	7.7	79.8	14.0	130.0	112.5	431.7

表12　シャコ年別月別1統あたりの平均漁獲量

単位kg

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H13	232.2	187.3	157.4	102.0	22.7	64.5	41.5	102.1	108.0	272.5	378.5	358.3	2,026.9
H14	92.0	163.2	128.6	91.3	17.6	38.8	71.4	94.3	61.5	167.0	93.6	214.7	1,234.0
H15	42.0	130.8	119.8	48.3	21.5	84.2	89.4	136.9	124.0	410.1	266.2	310.5	1,783.8
H16	106.9	94.3	125.4	76.2	35.0	90.4	81.8	96.7	54.8	126.4	196.0	254.1	1,338.0
H17	97.7	28.4	38.5	22.2	8.1	70.0	52.6	78.7	72.5	133.2	138.8	116.8	857.6
5ヵ年平均	114.2	120.8	114.0	68.0	21.0	69.6	67.3	101.7	84.1	221.8	214.6	250.9	1448.0
H18年	41.1	21.7	102.8	88.2	5.7	58.4	75.3	44.6	75.6	62.8	61.0	67.8	705.0

表13　シバエビ年別月別1統あたりの平均漁獲量

単位kg

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H13	113.8	127.2	46.8	10.1	2.5	21.1	98.8	22.4	2180.4	3473.3	205.3	101.4	6,403.0
H14	33.7	38.6	14.4	2.3	1.7	4.4	63.5	17.3	1351.9	332.3	32.8	14.4	1,907.1
H15	13.6	17.2	2.9	0.8		1.5	6.2	5.3	53.5	521.9	36.0	39.3	698.1
H16	47.3	25.0	13.5	1.1	0.1	4.7	17.4	13.5	1130.4	708.6	119.3	64.1	2,145.0
H17	53.2	12.8	10.1	1.6	2.2	12.2	22.7	5.6	884.2	337.2	127.8	83.3	1,552.7
5ヵ年平均	52.3	44.2	17.5	3.1	1.6	8.8	41.7	12.8	1120.1	1074.7	104.2	60.5	2541.5
H18年	32.2	9.9	12.1	8.2	1.9	9.8	35.1	9.3	595.1	2876.4	146.4	104.9	3,841.3

表14　標本船依頼統数と所属組合数

年	統数	所属組合数
H13	5	3
H14	6	3
H15	4	3
H16	3	2
H17	3	2
H18	3	2

表15　年別月別の標本船記帳統数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
H13	2	1	2	3	3	3	2	1	2	5	5	4
H14	2	1	2	3	3	3	2	1	2	5	5	4
H15	1	1	1	3	3	3	2	2	3	3	3	3
H16	0	1	0	3	3	3	2	2	2	2	3	3
H17	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
H18	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2

表16　年別月別の標本船延べ出漁日数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H13	14	4	26	60	67	37	27	16	20	88	100	66	525
H14	32	10	68	71	19	14		4	7	39	20	14	298
H15	13	12	2	51	69	46	46	39	30	68	65	63	504
H16	0	7	0	69	66	53	47	32	21	15	60	68	438
H17	32	22	32	71	70	56	39	48	35	45	64	53	567
H18	24	11	31	74	76	49	41	24	23	40	27	38	458

表17　年別月別の標本船平均出漁日数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H13	7.0	4.0	13.0	20.0	22.3	12.3	13.5	16.0	10.0	17.6	20.0	16.5	172.3
H14	16.0	10.0	34.0	23.7	6.3	4.7	0.0	4.0	3.5	7.8	4.0	3.5	117.5
H15	13.0	12.0	2.0	17.0	23.0	15.3	23.0	19.5	10.0	22.7	21.7	21.0	200.2
H16	0	7.0	0	23.0	22.0	17.7	23.5	16.0	10.5	7.5	20.0	22.7	169.8
H17	10.7	7.3	10.7	23.7	23.3	18.7	19.5	24.0	17.5	15.0	21.3	17.7	209.3
5ヵ年平均	9.3	8.1	11.9	21.5	19.4	13.7	15.9	15.9	10.3	14.1	17.4	16.3	173.8
H18	8.0	3.7	10.3	24.7	25.3	24.5	20.5	12.0	11.5	20.0	13.5	19.0	193.0

表18　クルマエビ年別月別1統あたりの平均漁獲量

単位kg

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H13	9.3				12.1	40.3	0.9	7.2	4.9	2.0	0.4	6.8	83.7
H14	3.9			3.2	14.4	5.8					6.2	4.4	37.8
H15	2.3					4.3	1.3		0.2	1.1	7.9	5.6	22.7
H16						5.7			0.8	6.0			12.5
H17	2.9	0.9		0.8	4.4	2.7	0.2			1.9	0.8	2.4	16.8
5ヵ年平均	4.6	0.9		2.0	10.3	11.7	0.8	7.2	2.0	2.7	3.8	4.8	50.7
H18	4.0			3.0	2.5	0.5					3.0		13.0

表19　ガザミ年別月別1統あたりの平均漁獲量

単位kg

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H13	7.2		3.4	4.6	5.7	3.9	1.6			161.7	46.8	47.1	281.9
H14	7.2	3.0	12.2	33.3	78.0	64.0		2.0	22.0	77.7	64.0	68.0	431.5
H15	6.0			3.2	9.5	7.4	7.3	2.0	3.5	20.5	67.2	46.1	172.6
H16		2.0		7.5	0.9	6.6	4.2	2.5	136.0	44.5	2.3		206.5
H17	0.8	0.6	0.6	4.6	4.8		3.3	7.2	10.5		1.2		33.5
5ヵ年平均	5.3	1.9	5.4	10.6	19.8	20.5	4.1	3.4	43.0	76.1	36.3	53.7	280.1
H18	6		0.6	12.5	11.2	3.3	2.6	3.1	12.8	35	4	3	94.1

表20　マゴチ年別月別1統あたりの平均漁獲量

単位kg

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H13	4.2		2.4	5.7	50.1	177.8	41.2	48.9	50.7	12.1	7.4	5.4	405.9
H14	3.3	0.8	2.5	2.4	11.6	17.5			1.5	2.5	2.9	2.9	47.9
H15		2.3		1.8	8.3	6.1	98.1	158.5	8.8	3.3	2.9	3.0	293.1
H16		8.7		3.9	1.8	18.5	64.8	2.6	12.0	16.1	2.0	0.8	131.2
H17	0.8	1.5	1.5	5.6	3.4	15.5	7.1	16.0	7.9	4.8	2.0	5.4	71.4
5ヵ年平均	3.8	3.9	2.4	3.5	17.9	55.0	68.0	70.0	18.3	8.5	3.8	3.0	258.1
H18			0.75	3.75	5.625	29.5	415	37.5	37.5	21.5	4	11.25	566.4

我が国周辺漁業資源調査

(2)卵稚仔調査

安藤　朗彦・佐藤　利幸

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。

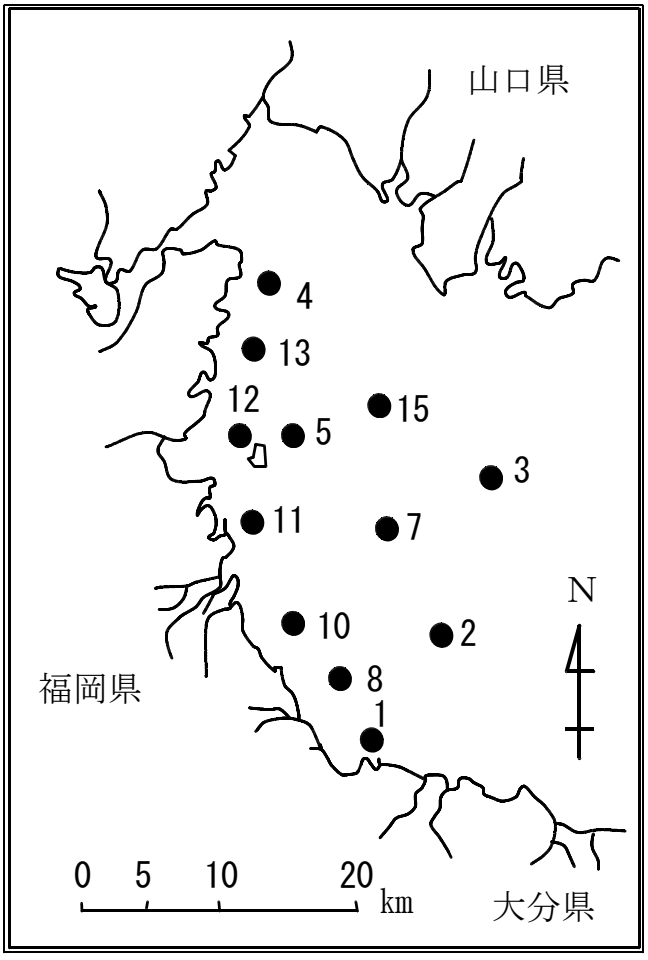


図１　調査点

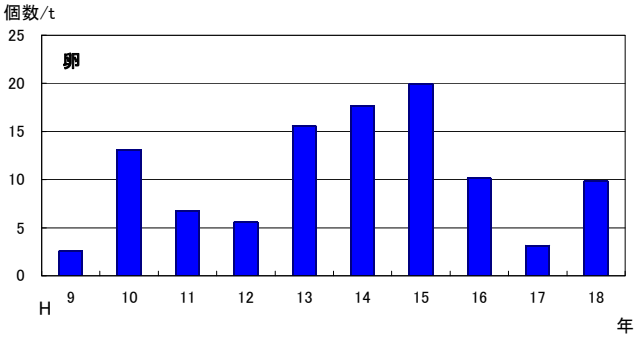


図2　カタクチイワシ卵採取数の経年変化

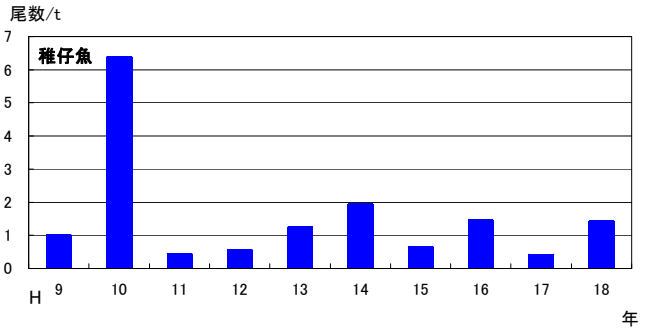


図3　カタクチイワシ稚仔魚採取数の経年変化

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は平成13年度以降３年間増加傾向を示し，その後２年連続で減少していたが，18年度は前年度に比べ増加した（図２）。

カタクチイワシ稚仔魚の平均採取数の推移は，14及び15年度を除き卵採取数と類似した推移が見られた。18年度は卵採取数と同様に前年に比べ増加した（図３）。

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に示す。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，18年度は17年度と同様に秋季は，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，18/6/1調査時であった。しかし各調査点別にみると，表１に示すとおり

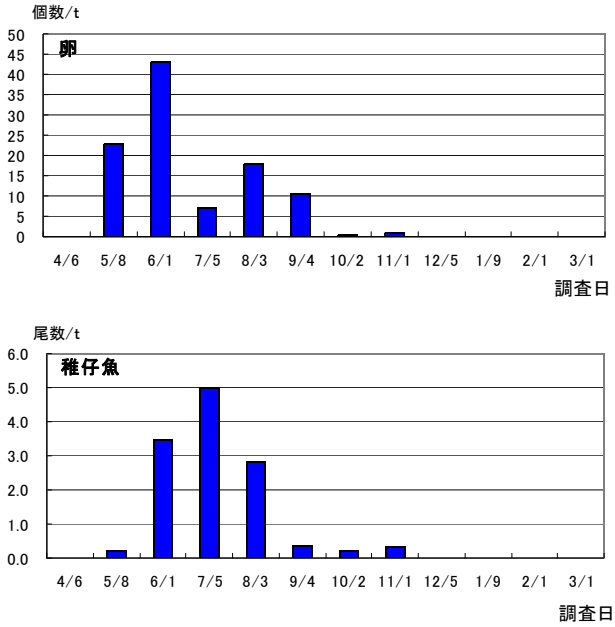


図４　月別卵及び稚仔魚の平均採取数

最も多かったのは，18/5/8調査時のStn.4で243.81個/tであった。全調査点合計で最も多く濾水量１トン当りの稚仔魚を採取したのは，卵と同様に18/6/1調査時で，各調査点別では，同日のStn.2の38.51 尾/tであった。

調査地点別の５～７月の調査時における卵及び稚仔魚の分布状況を図５に示した。５月のカタクチイワシの卵は，北部沿岸域に集中して多く，６月は中部から南部沖合域の広い範囲で多く見られた。その後７月は沖合域の１点のみが100個程度の値であった。

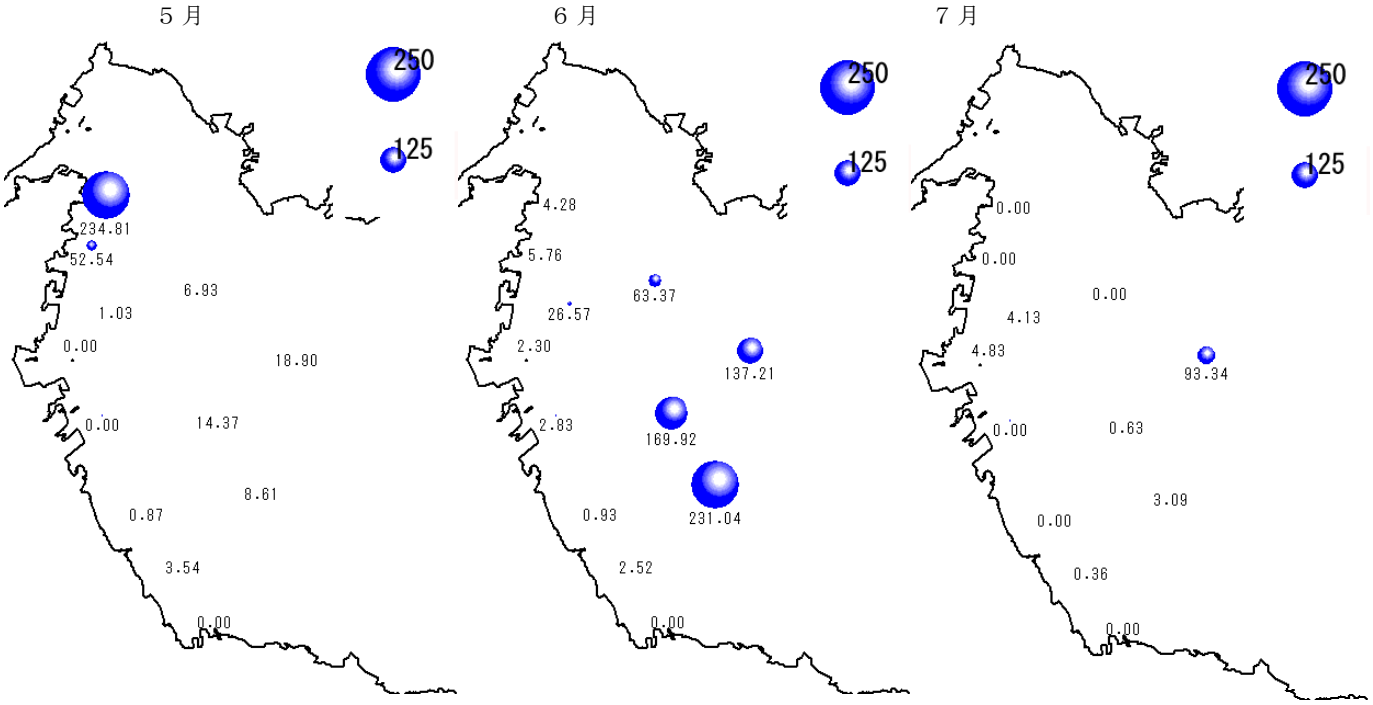
稚仔魚の出現状況は卵の分布状況とは異なり，５月は全域で低い値だった。６月・７月とも分布の中心は南部の海域で，７月は沿岸域でも見られた。

本年度は例年に比べ卵・稚仔が非常に少なかった昨年よりは多く，16年度程度の出現が見られた。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。

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
18/4/6	卵	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	稚仔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18/5/8	卵	0.00	8.61	18.90	234.81	1.03	14.37	3.54	0.87	0.00	0.00	52.54	6.93	28.47
	稚仔	0.00	1.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.02	0.00	0.29
18/6/1	卵	0.00	231.04	137.21	4.28	26.57	169.92	2.52	0.93	2.83	2.30	5.76	63.37	53.89
	稚仔	1.30	38.51	4.72	0.00	1.21	4.28	0.84	0.00	0.00	1.15	0.00	0.00	4.33
18/7/5	卵	0.00	3.09	93.34	0.00	4.13	0.63	0.36	0.00	0.00	4.83	0.00	0.00	8.86
	稚仔	22.85	7.88	12.17	0.00	1.03	1.25	20.02	1.38	0.00	0.00	4.62	3.74	6.25
18/8/3	卵	5.35	15.28	60.62	0.00	27.50	61.89	8.13	0.83	1.05	3.09	4.21	80.56	22.38
	稚仔	9.37	7.95	3.03	0.74	0.69	0.88	4.95	0.42	6.32	0.00	2.11	5.87	3.53
18/9/4	卵	0.00	1.46	44.24	9.67	3.91	3.09	1.34	5.12	0.88	0.00	43.47	45.26	13.20
	稚仔	0.00	0.00	0.00	0.57	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.62	0.00	0.46
18/10/2	卵	0.00	0.46	2.52	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38
	稚仔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
18/11/1	卵	1.30	1.87	0.54	0.00	0.00	8.91	0.00	1.98	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22
	稚仔	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1.98	0.00	1.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44
18/12/5	卵	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	稚仔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19/1/9	卵	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	稚仔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19/2/1	卵	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	稚仔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19/3/1	卵	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	稚仔	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
計	卵	6.66	261.81	357.37	248.76	64.73	258.81	14.55	9.74	4.77	10.23	105.98	196.12	128.294
	稚仔	34.82	55.76	19.92	1.31	4.23	11.70	25.81	3.77	6.32	1.15	12.37	9.62	15.5652

（卵）



（稚仔）

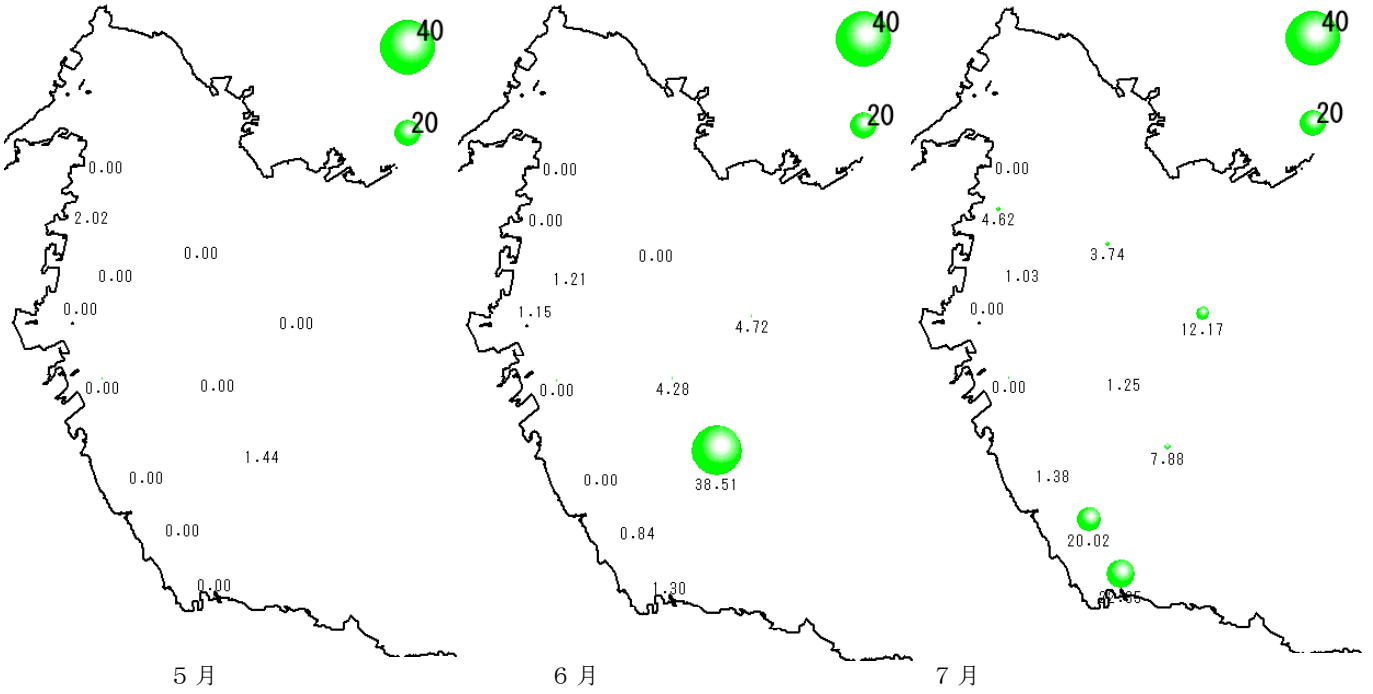


図5　カタクチイワシの卵及び稚仔の分布状況（個・尾／ｔ）

我が国周辺漁業資源調査
(3)シャコ資源動向調査

安藤　朗彦

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。

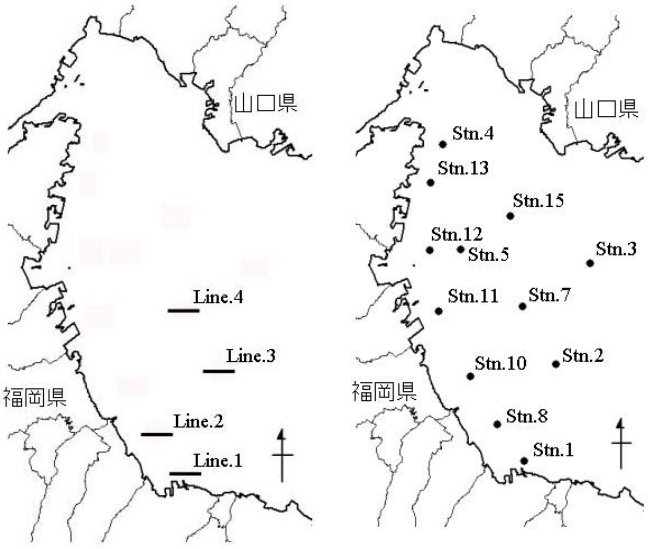


図１　調査地点（左：調査定線　右：浅海定線調査点）

方　法

１．定線サンプリング調査

毎月１回小型底びき網漁船（豊築漁協宇島）を用船し，図１左に示す海域に設定した定線上を袋網22節（カバーネット）でサンプリングを行い入網した全てのシャコを採取した。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。採取したシャコは，海域に設定した定線毎に雌雄別の体長体重を計測し，シャコの漁獲組成を求めた。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。

採取したシャコ雌雄別各100尾を生かしたまま漁場から持ち帰り体長・体重を計測後，頭部を切除した頭部を個体毎サンプル瓶に分別しホルマリンで固定した。切りとった頭部のサンプルは，各サンプルのプロファイルと共に(独)瀬戸内海水産研究所に送付し，脳内加齢物質（リポフスチン）の計量を行った。なお調査日の採取状況により，定線での採取で雌雄合計200尾のサンプルが採取できない場合は，適宜定線以外の漁場においても採取を行った。

２．幼生調査

図１右に示す毎月１回行われている浅海定線調査時（12点）に丸特ネット鉛直引きで採取したサンプルを実体顕微鏡で観察し，シャコの幼生（アリマ幼生）の個体数を計測した。

結果及び考察

１．定線サンプリング調査

(1)採取したシャコの雌雄別個体数

表１と図２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。平成18年４月及び平成19年２月は調査を実施していない。最も採取個体数が多かったのは，平成18年９月12日の807個体で，最も少なかったのは悪天候の中調査を実施した平成19年３月15日の104個体であった。採取されたシャコの雌雄割合は一定ではなく，季節によって変化していた。

図３に調査日別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195㎜，最小は14.8㎜であった。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3,919尾で，このうち現在行われている体長制限（体長100㎜）以

表１　雌雄別採取個体数

調査日	雄(♂)	雌(♀)	不明	合計
H18.5.24	140 (64%)	80 (36%)	0 (0%)	220
H18.6.20	94 (61%)	60 (39%)	0 (0%)	154
H18.7.19	362 (48%)	386 (52%)	0 (0%)	748
H18.8.22	169 (34%)	234 (48%)	89 (18%)	492
H18.9.12	333 (41%)	474 (59%)	0 (0%)	807
H18.10.18	46 (29%)	114 (71%)	0 (0%)	160
H18.11.28	111 (26%)	254 (60%)	58 (14%)	423
H18.12.21	152 (32%)	329 (68%)	0 (0%)	481
H19.1.17	89 (27%)	193 (58%)	48 (15%)	330
H19.3.15	38 (37%)	66 (63%)	0 (0%)	104
合計				3919

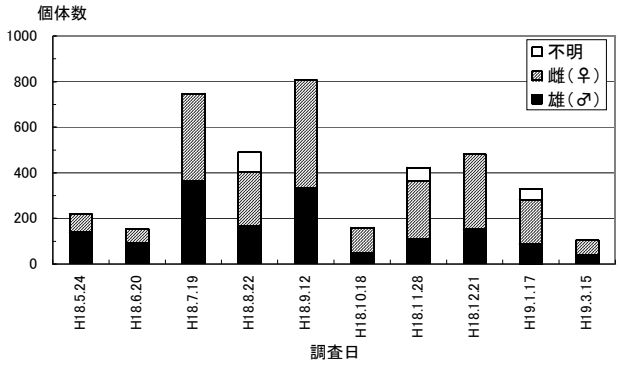


図２　雌雄別採取個体数

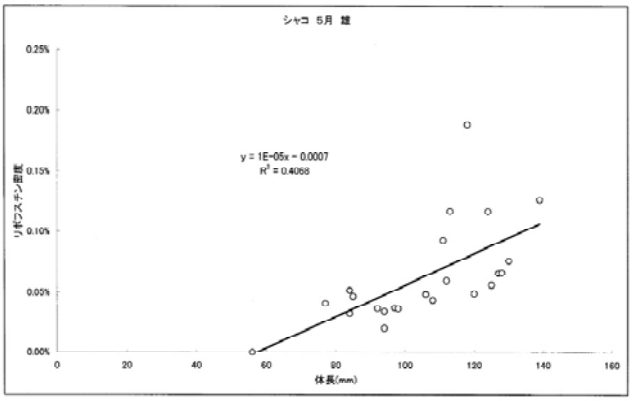


図５　リポフスチンの密度と体長

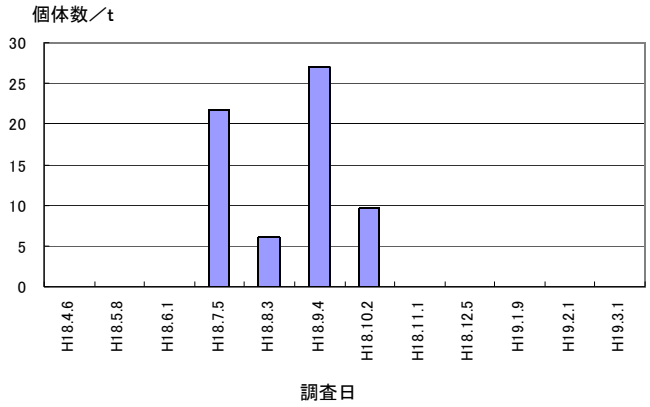


図６　アリマ幼生個体数／ｔ
（12調査点の合計値）

上の個体が占める割合は，15.9%であった。

５月～９月までは概ね２峰型の分布を示し，その後は３～５峰の分布が見られた。５月から７月は２峰型で類似した分布が見られ，その後８月は50mmにピークを持つ分布が見られ，顕著な変化が見られた。この分布は９月も継続するが，10月になると50mmをピークとする分布の割が高くなっている。その後３月まで類似した分布が継続している。

雌雄別に見ると，５月～８月は雌雄とも類似した組成の分布が見られたが，その他の調査時は体長により雌雄の割合は異なっていた。５・６月に体長100mm前後の分布において著しく雄の割合が高くなっていた。これは，既往の知見からシャコの産卵活動との関連が伺われる。

体長70mm以下で雌雄不明の個体が見られたのは，８・11・１月の調査時で，その他の調査時には見られなかった。

(２)シャコの定線別（水深帯別）体調組成の変化

図４に例としてLine.２及びLine.４（定線）の体長組成変化を示した。各調査時の採取個体数に違いはあるがLine.２と４の体長組成は調査時毎に異なった分布を示していた。

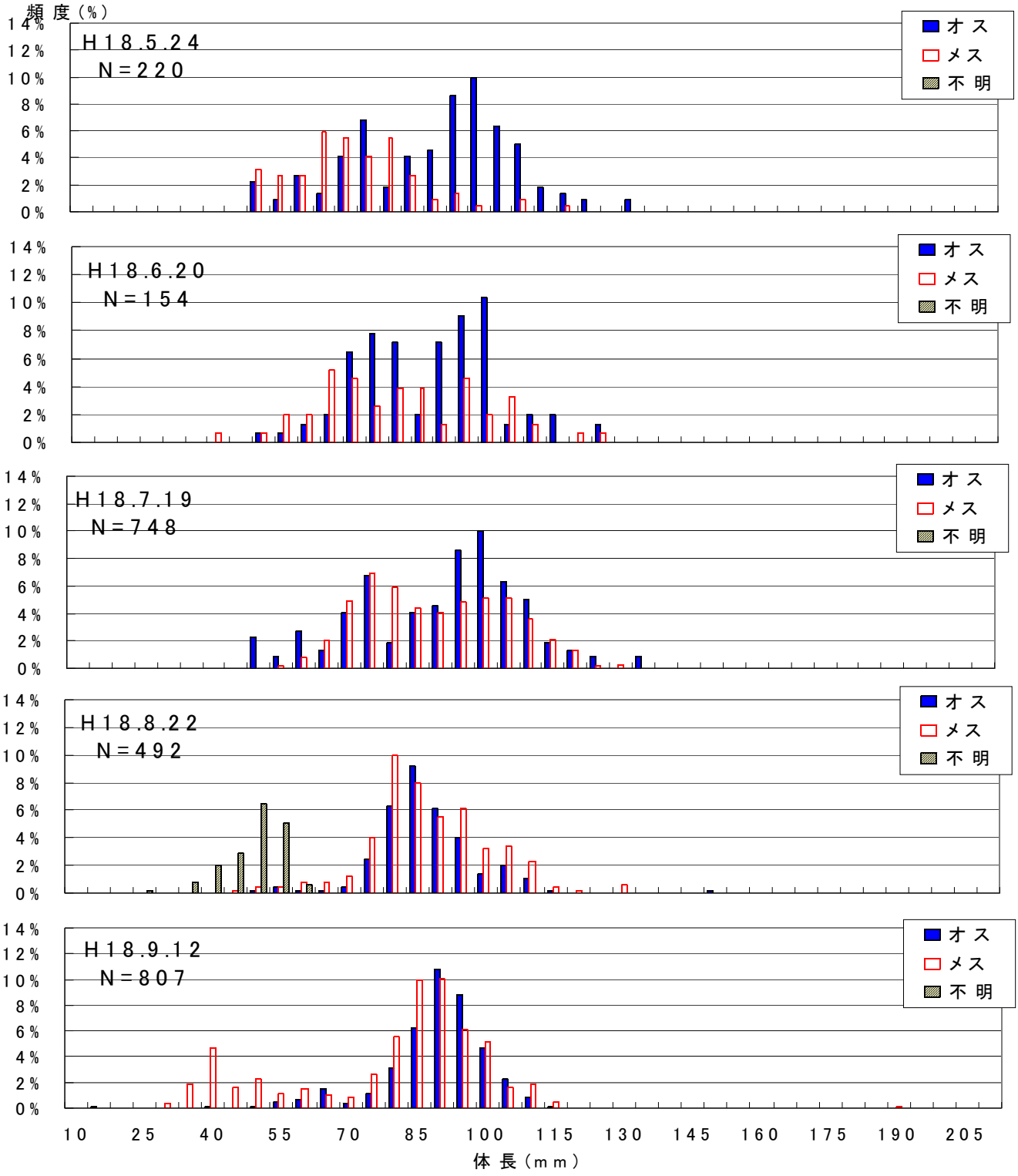
両Line毎に時系列に結果を見ると，Line.２では，６月から９月の分布変化が著しく,Line.４では11月から１月の分布が著しい。これは，シャコの成長による既往の知見から成長による体長組成の変化ではなく移動によって引き起こされていると推測される。

(３)シャコの脳内加齢物質（リポフスチン）の計量

５月に行った調査時のサンプルによる脳内加齢物質の密度と体長の関係を図５に示した。現在のところ一部のサン解析を処理している。結果については後日報告したい。

２．幼生調査

図６に浅海定線調査時全点で鉛直曳きネットにより採取したシャコの幼生（アリマ幼生）に個体数を示した。シャコの幼生は７月から10月の調査時に見られた。７月と９月は多く，８月及び10月は比較的少なかった。その他の月の調査では，幼生は見られなかった。このことからシャコの再生産は比較的長い期間行われていると推測された。


頻度（%）
H18.5.24
N=220
H18.6.20
N=154
H18.7.19
N=748
H18.8.22
N=492
H18.9.12
N=807
オス
メス
不明
14%
12%
10%
8%
6%
4%
2%
0%
10
25
40
55
70
85
100
115
130
145
160
175
190
205
体長（mm）

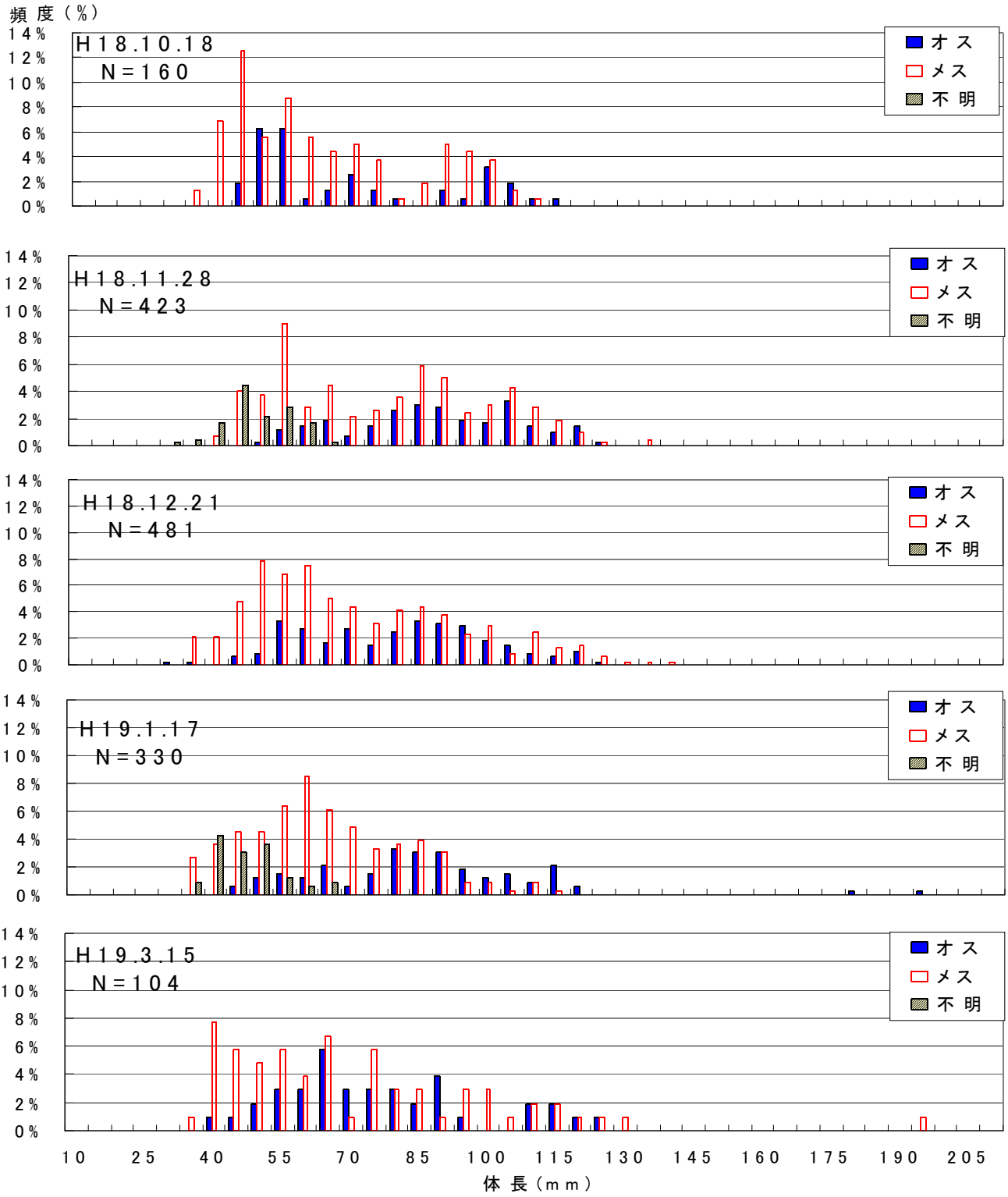


図３　定線上で採取した全てのシャコの雌雄別体長組成
（頻度はシャコの総採取尾数に占める割合を示す）

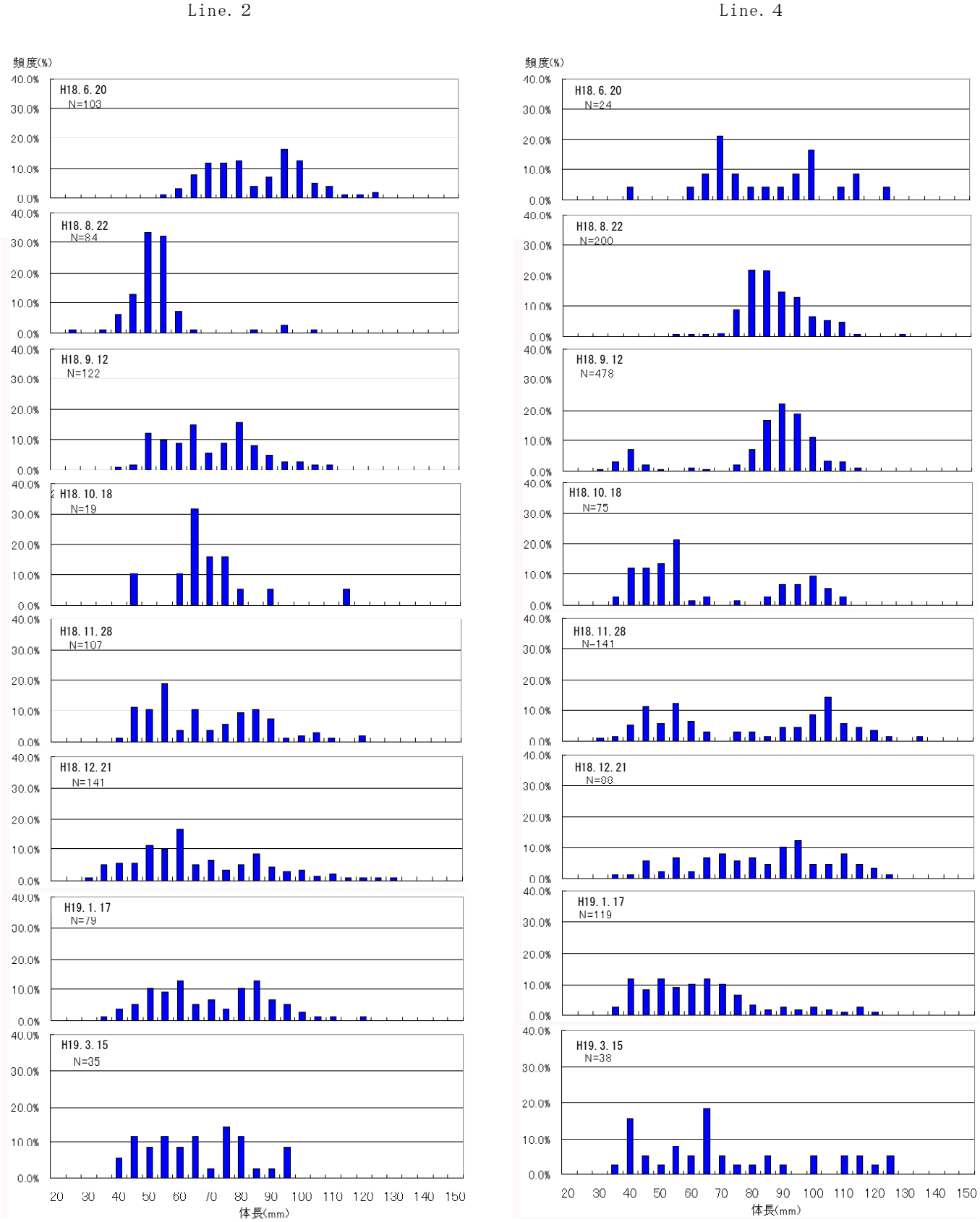


図4　ライン調査におけるシャコの定線別(水深帯別)体調組成の変化

我が国周辺漁業資源調査
（４）沿岸資源動向調査事業カレイ類

吉岡　直樹

豊前海におけるカレイ類を漁獲対象とする主要漁業は，小型底びき網漁業と刺網漁業である。小型底びき網漁業は手繰第２種のえびこぎ網と手繰第３種のけた網を使い分け，ほぼ周年操業を行う。一般的に春季～秋季は２種のえびこぎ網を，秋季～冬季は３種のけた網を使用し操業する。

当海域におけるカレイ類の漁獲量が最盛期を迎えるのは，秋期から冬期である。豊前海に生息するカレイ類は主に，イシガレイ，マコガレイ，メイタガレイの三種がほとんどである。これらのカレイ類は産卵のためこの時期に接岸し産卵を行う。この産卵のために来遊してきた魚群を，小型底びき網を中心に漁獲している。これらの資源は，年々減少傾向にあり資源の適性利用を行うために資源動向調査を実施した。

方　　法

農林統計および行橋市場における漁獲量ならびに小型底びき網標本船の CPUE から資源動向を検討した。

結果及び考察

１．漁獲量の推定

標本船の操業日誌をもとに，豊前海におけるカレイ類の漁獲量を推定した（図１）。

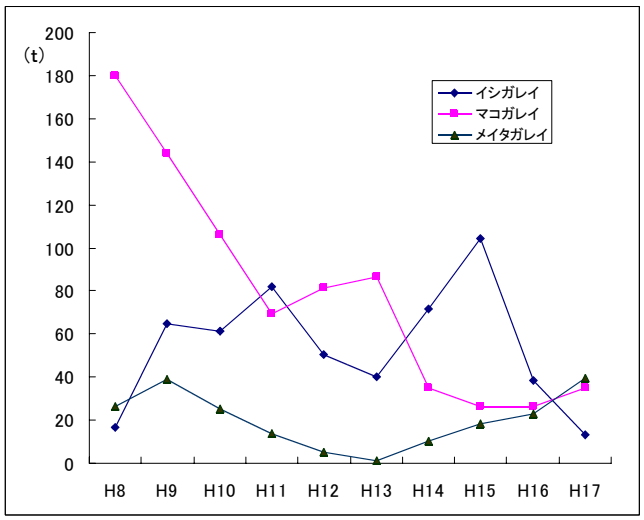


図１　カレイ類の漁獲量の推移

イシガレイの漁獲動向は，平成８年に 20 ｔを下回りその後約 60 ｔの水準で推移し 15 年には 100 ｔを上回ったが，その後 16 年以降減少傾向となり 17 年は 20t を下回る漁獲であった。マコガレイについては８年から 11 年に急激に減少しその後 13 年まで同じ水準で推移したが，14 年には約 40 ｔまで減少し，その後は同水準で推移している。メイタガレイは 9 年以降減少傾向を示し，13 年には極めて少ない漁獲量であった。14 年以降は僅かであるが増加傾向となり H17 年は約 40t の漁獲量となった。豊前海カレイ類の資源の利用特性として冬期に産卵回遊してくる親魚を主体として漁獲しており，また４月～７月にかけてこれらら産卵群から発生した当歳魚が，小型底びき網で混獲投棄されている事実がある。これらの漁獲圧を低減するためには小底２種から３種への転換時期の変更，小型魚を保護する漁具の開発が必要と考えられる。

２．市場調査における漁獲物体長組成

市場における，イシガレイ，マコガレイおよびメイタガレイの全長組成を示す（図２，３，４）。イシガレイの全長のモードは 240mm 付近にありほとんどの個体が１歳から２歳の若齢魚と思われる。本来最も多く漁獲されると予想される全長 300mm の個体は極めて少なく，イシガレイ資源の動向を把握するうえで今後は大型個体の動向が重要となってくると考えられる。マコガレイについての全長のモードは 220mm 付近にあり２歳魚が漁獲の対象となっていると考えられる。メイタガレイの全長組成については，全長 160mm と 220mm 付近にモード

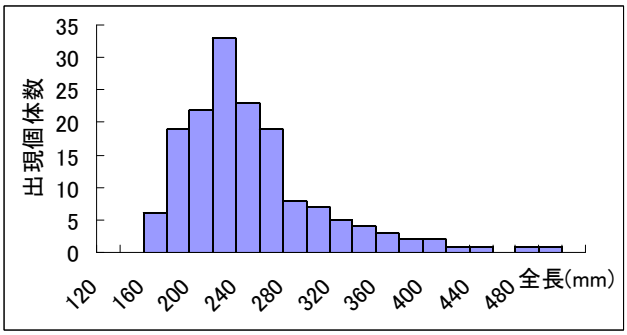


図２　イシガレイの市場における全長組成

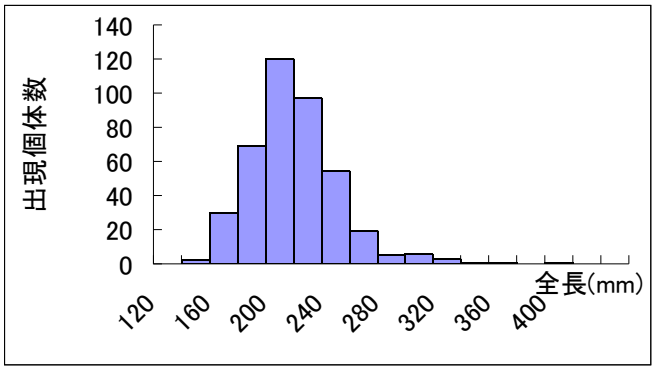


図３　マコガレイの市場における全長組成

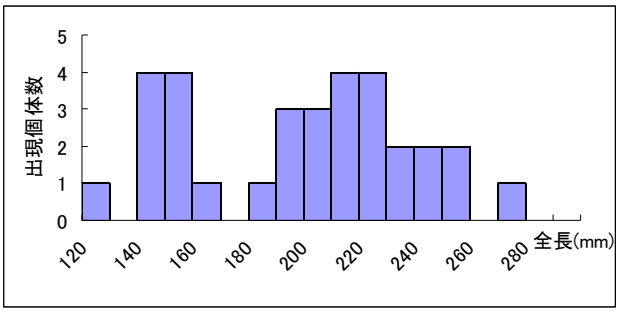


図４　メイタガレイの市場における全長組成

があり，バラツキはあるが若齢魚から高齢魚までが比較

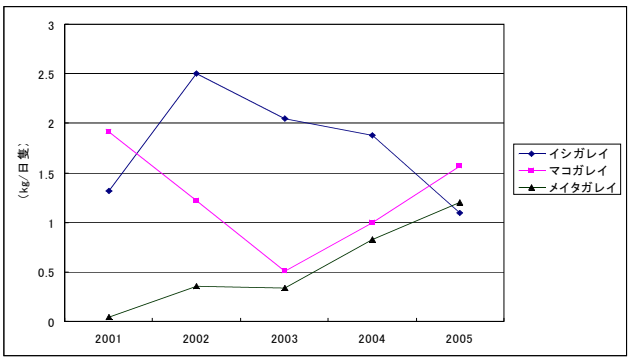


図５　カレイ類３種の CPUE の変化

的均一に漁獲されているものと考えられる。これは，イシガレイ，マコガレイと異なり，成長とともに生育場所を変えないため，若齢魚と高齢魚が同時期に漁獲されるためと考えられる。

３．カレイ類のCPUEの動向

イシガレイの CPUE は H15 年以降減少傾向にある。マコガレイは 13 年から 15 年まで急激減少したが，16 年に増加に転じた。メイタガレイについては 13 年以降緩やかな増加傾向にあり 17 年も緩やかな増加傾向が見られた。

水 産 資 源 調 査

俵積田　貴彦・中川　浩一・江藤　拓也・佐藤　利幸

豊前海におけるアサリを中心とした採貝漁業は豊前海の基幹漁業であり，また誰もが手軽に着業できるなど着業底辺の極めて広い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 トン前後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。

そこで、本事業では、豊前海における主要 3 漁場（蓑島、沓尾、吉富）において資源量調査を実施することによってアサリ資源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 18 年 9 月及び平成 19 年 3 月に分布調査を行った。資料の採集は坪苅りで行い、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。

１．蓑島地先

平成１８年９月時点では推定資源量74.0トン、平均密度が54.2個/m²であったが、翌年３月には推定資源量が25.2トン、平均密度が5.6個/m²と減少した。また、殻長組成をみると、平成１８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21 mm前後にピークが見られた。

２．沓尾干潟

平成１８年９月の調査では推定資源量が141.0トン、

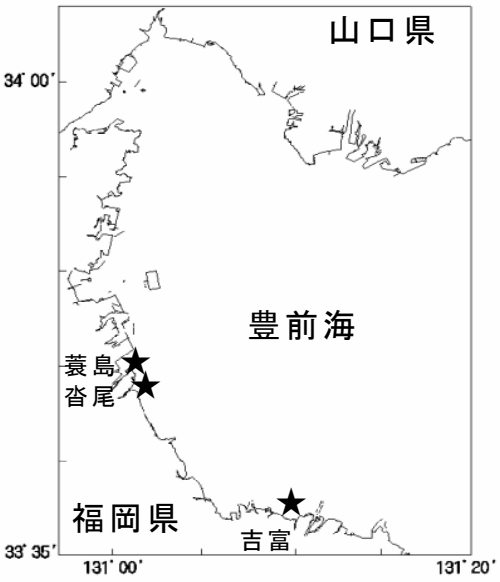


図１　調査位置図

平均密度が117.0個/m²であったが、翌年３月の調査では推定資源量が67.9トン、平均密度が20.9個/m²と減少した。また、殻長組成をみると平成１８年９月では12 mm前後でピークがみられ、翌年３月では29 mm前後でピークがみられた。

３．吉富干潟

平成１８年９月の調査では推定資源量が91.4トン、平均密度が76.6個/m²であったが、翌年３月の調査では推定資源量が103.5トン、21.2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、平成18年９月では10～13mm前後でピークがみられ、翌年３月では24 mm前後でピークがみられた。

豊前海におけるアサリ漁業は、豊前海の基幹漁業であることやアサリを含めた二枚貝は資源変動が大きく、年及び季節単位の資源動向の比較が必要であることから、今後も資源量調査を実施する必要があると考える。

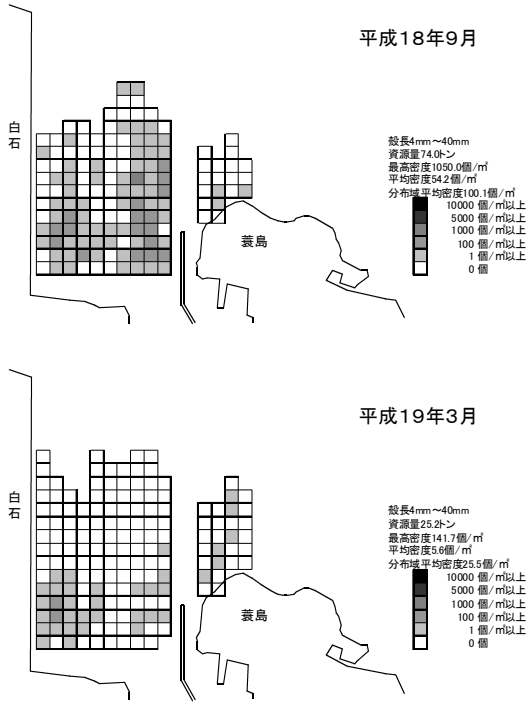


図２　蓑島干潟におけるアサリ分布密度

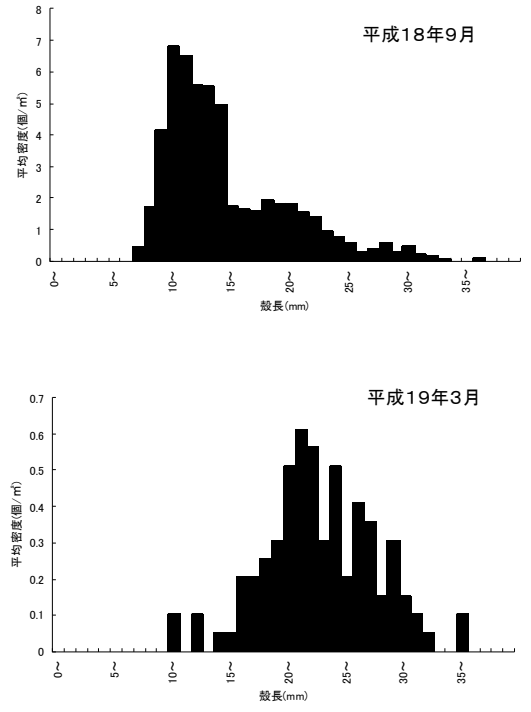


図３　蓑島干潟におけるアサリ殻長組成

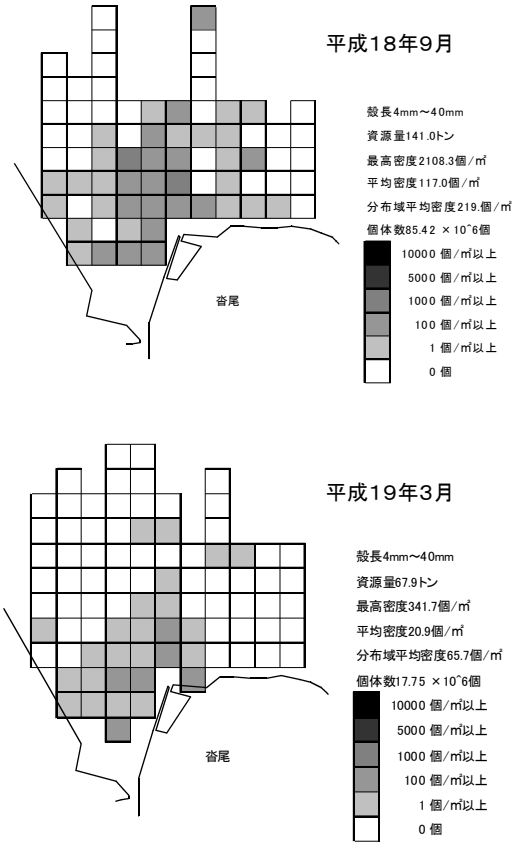


図４　沓尾干潟におけるアサリ分布密度

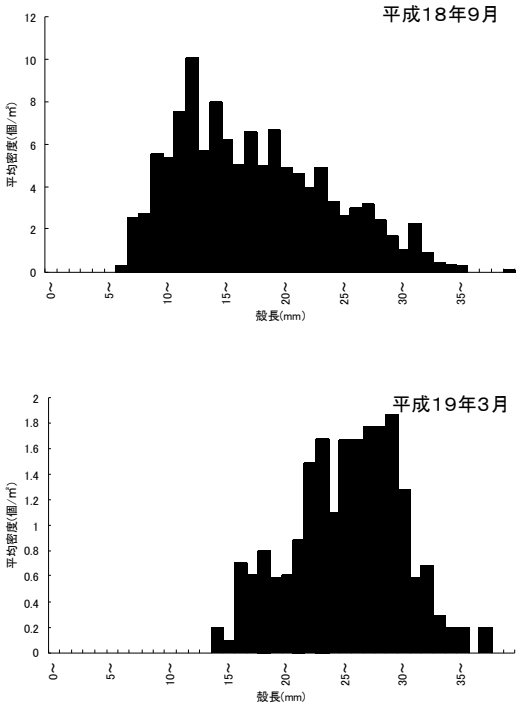


図５　沓尾干潟におけるアサリ分布密度

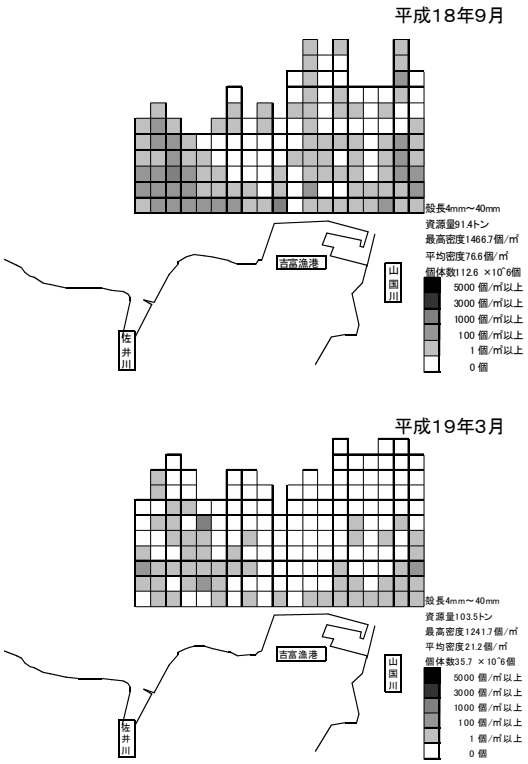


図６　吉富干潟におけるアサリ分布密度

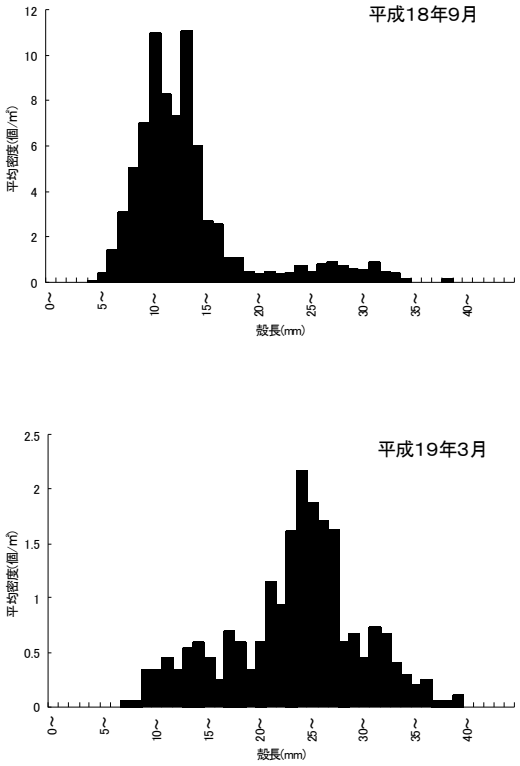


図７　吉富干潟におけるアサリ分布密度

資源管理体制強化実施推進事業
－浅海定線調査－

佐藤　利幸・安藤　朗彦・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

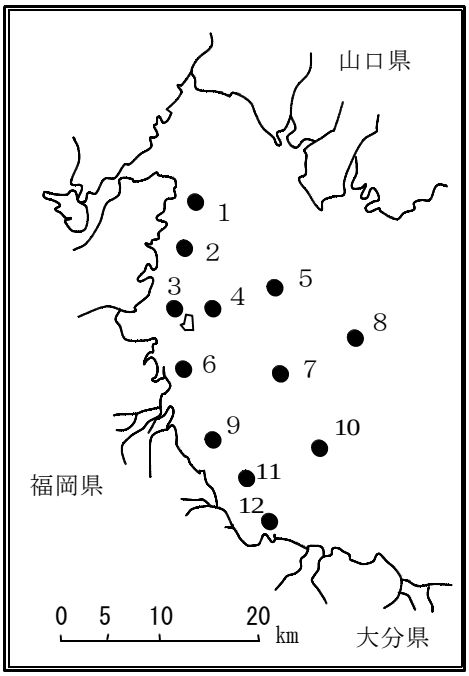


図1　調査定点

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：9.0～29.0℃の範囲で推移した。4月及び6月に「やや低め」，8月及び2月に「やや高め」，3月に「かなり高め」，11月に21.6℃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：9.0～26.2℃の範囲で推移した。18年度前半の6月及び7月に「やや低め」，8月に22.8℃を観測し「かなり低め」を示した。一方，後半の2月に「やや高め」，3月に「かなり高め」，11月に21.5℃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。

(2) 塩分

表層：26.10～32.81の範囲で推移した。5月に「やや高め」を示したが，6月，9月～12月及び2月に「やや低め」，7月，8月及び1月に「かなり低め」を示した。特に7月の塩分は26.10を観測した。その他の月は「平年並み」であった。

底層：30.90～33.09の範囲で推移した。4月及び5月に「やや高め」を示したが，6月及び11月～2月に「やや低め」，9月及び10月に「かなり低め」を示した。特に10月の塩分は30.90を観測した。その他の月は「平年並み」であった。

(3)透明度

2.7～6.4mの範囲で推移した。4月及び3月に「やや低

め」，7月に「かなり低め」を示した。一方，9月に「やや高め」，10月に5.6m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。

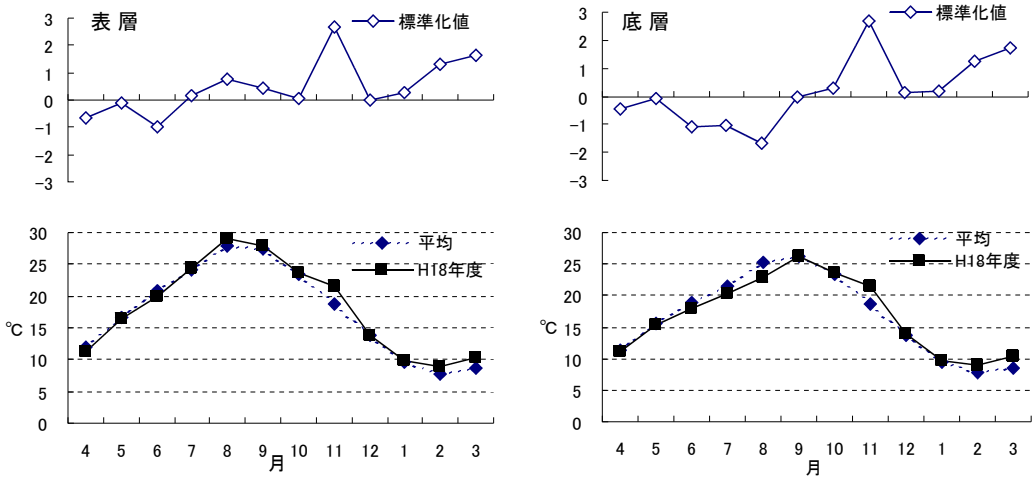


図2　水温の変化

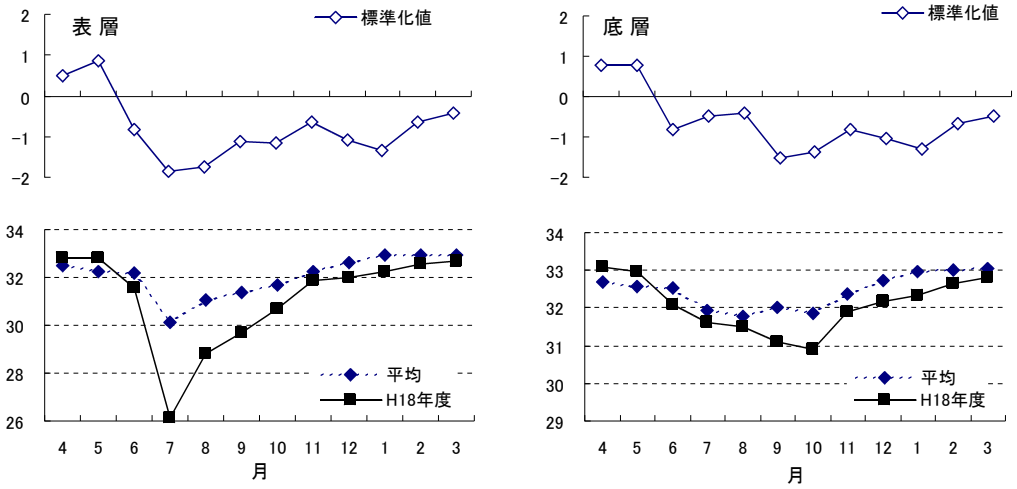


図3　塩分の変化

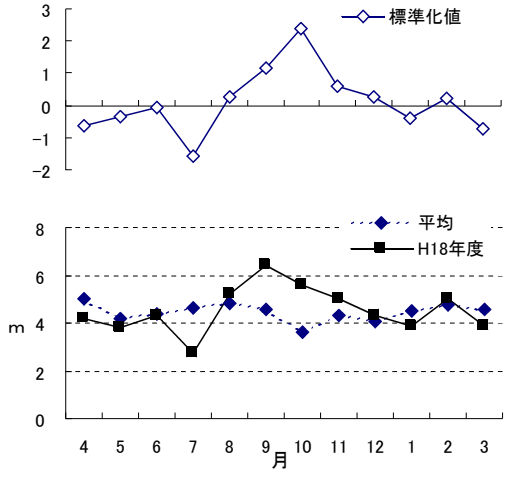


図4　透明度の変化

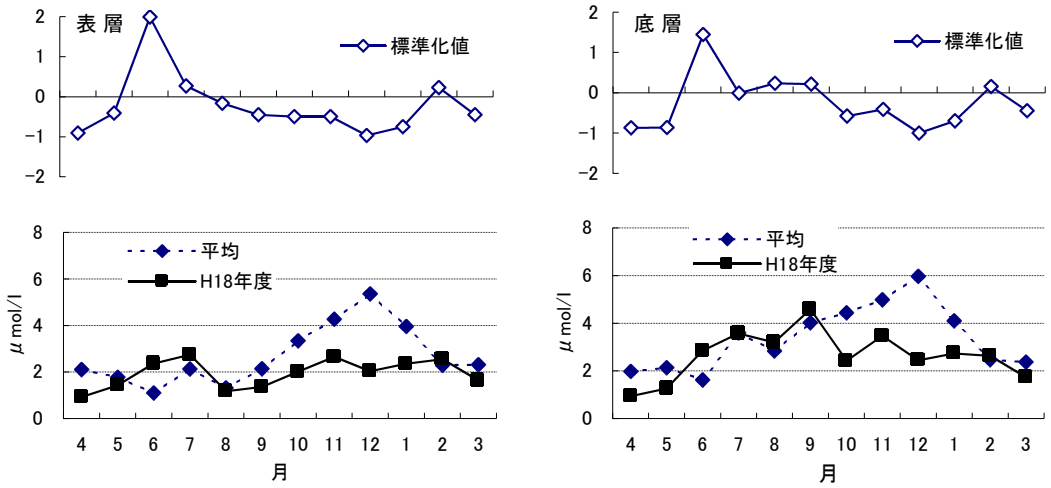


図5　ＤＩＮの変化

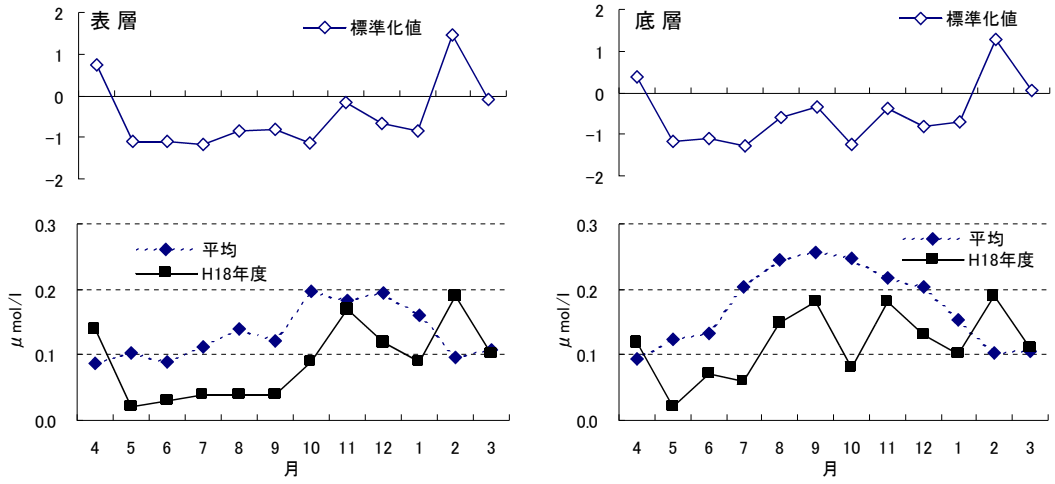


図6　PO_4-Pの変化

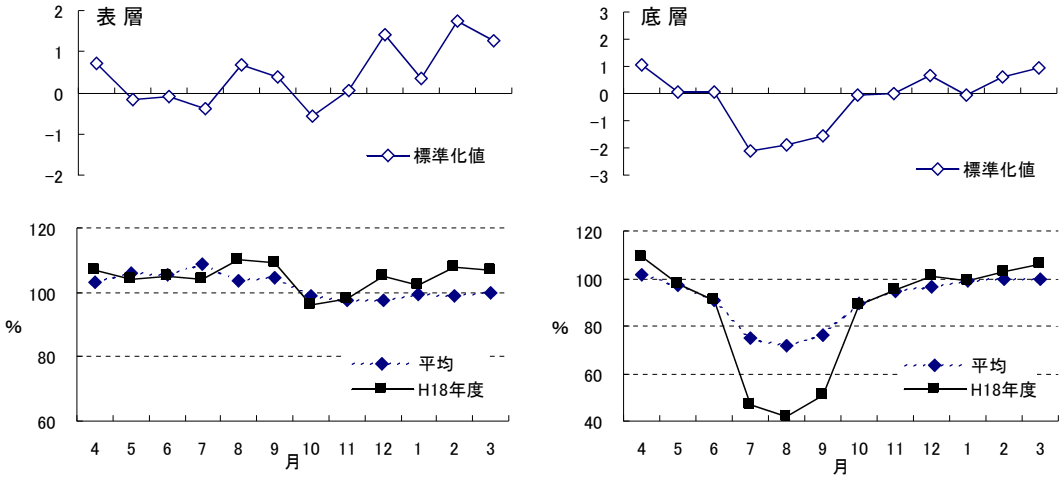


図7　溶存酸素（ＤＯ）の変化

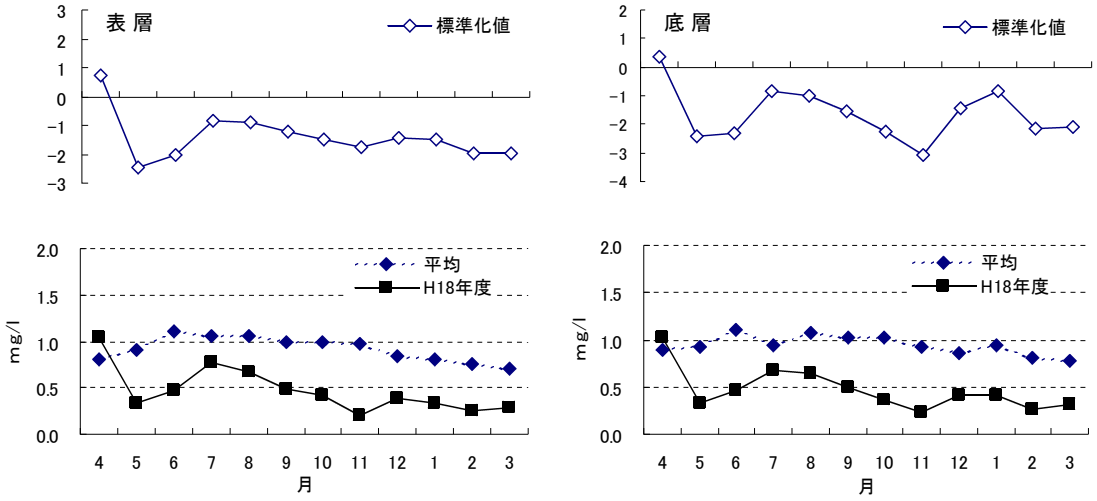


図8　ＣＯＤの変化

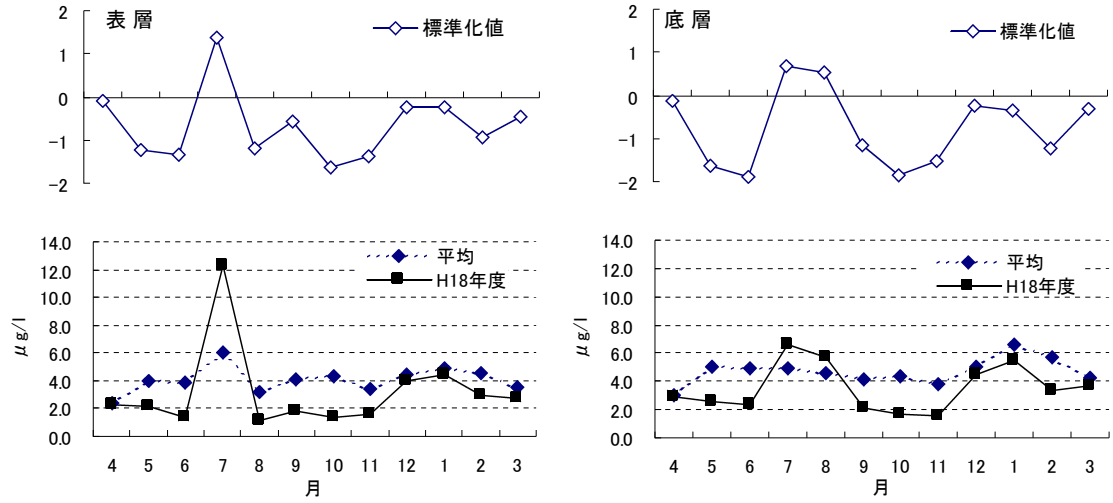


図9　Ｃｈｌ-aの変化

2. 特殊項目

(1)栄養塩

1)溶存性無機態窒素（ＤＩＮ）

表層：0.93～2.75μmol/lの範囲で推移した。4月，12月及び1月に「やや低め」を示したが，6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。

底層：0.94～4.58μmol/lの範囲で推移した。4月，5月，12月及び1月に「やや低め」を示したが，6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。

2)リン酸態リン（PO_4－Ｐ）

表層：0.02～0.19μmol/lの範囲で推移した。5月～10月，12月及び1月に「やや低め」を示した。一方，4月に「やや高め」，2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。

底層：0.02～0.19μmol/lの範囲で推移した。5月～7月，10月，12月及び1月に「やや低め」を示したが，2月に「やや高め」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：96～110%の範囲で推移した。4月，8月及び3月に「やや高め」，12月及び2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。

底層：42～109%の範囲で推移した。4月，12月及び3月に「やや高め」を示した。一方，7月に「甚だ低め」，8月及び9月に「かなり低め」を示した。特に豊前海中南部沿

岸域で7月から9月にかけて貧酸素水塊が形成された。その他の月は「平年並み」であった。

(3) ＣＯＤ

表層：0.21～1.04mg/lの範囲で推移した。5月及び6月に「甚だ低め」，7月～9月に「やや低め」，10月～3月に「かなり低め」を示した。一方，4月に「やや高め」を示した。

底層：0.23～1.03mg/lの範囲で推移した。5月，6月，10月，11月，2月及び3月に「甚だ低め」，9月及び12月に「かなり低め」，7月，8月及び1月に「やや低め」を示した。その他の月は「平年並み」であった。

(4) Ｃｈｌ-a

表層：1.16～12.24μg/ｌの範囲で推移した。5月，8月及び2月に「やや低め」，6月，10月及び11月に「かなり低め」を示した。一方，7月に12.24μg/ｌを観測し「かなり高め」を示した。その他の月は「平年並み」であった。

底層：1.59～6.56μg/ｌの範囲で推移した。5月，6月，10月及び11月に「かなり低め」，9月及び2月に「やや低め」を示した。一方，7月に6.56μg/ｌを観測し「やや高め」を示した。その他の月は「平年並み」であった。

なお，6月26日から7月27月にかけて，豊前海沿岸域で*Karenia mikimotoi*による赤潮が最大細胞数15,000cells/ml発生していた。

漁場環境保全対策事業

吉岡　直樹・佐藤　利幸・江藤　拓也

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。

方　法

1. 水質調査

調査は平成18年４月から19年３月の毎月1回，上旬に図1に示す12定点で行った。

観測層は表層，2.5m，5m，10m，15m，20m，Ｂ-1m層である。

調査項目は水温，塩分，透明度，DOである。

2. 生物モニタリング調査

調査は平成１７年５月及び８月の年2回，図1に示した5定点において行った。

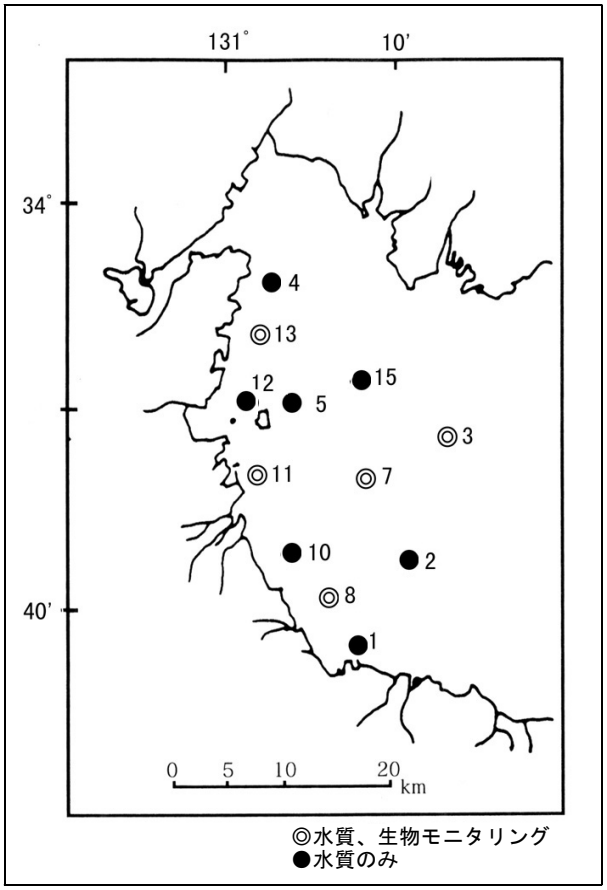


図１　調査海域

海域環境として底層水温，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ILを測定した。

底生動物の採集はスミスマッキンタイア型採泥器(22cm×22cm)を用いて行い，１mm目のネットでふるいにかけた残留物を10%ホルマリンで固定し，種の同定及び計測を行った。なお，１定点あたりの採集回数は２回とした。

結果及び考察

１．水質調査

調査点の表層と底層における平均値の推移をを図２～５に示す。

(1)透明度

1.3～10.3mの範囲で推移した。最大値は９月，最小値は７月であった。

(2) 水温

表層は8.2～29.8℃の範囲で推移した。最大値は８月，最小値2月であった。

底層は8.08～27.6℃の範囲で推移した。最大値は9月，最小値２月であった。

(3)塩分

表層は22.83～33.38の範囲で推移した。最大値は２月，最小値は７月であった。

底層は30.28～33.42の範囲で推移した。最大値は１月，最小値は７月であった。

(4)溶存酸素

表層は4.52～7.15mg/lの範囲で推移した。最大値は４月，最小値は９月であった。

底層は0.24～7.19mg/lの範囲で推移した。最大値は４月，最小値は９月であった。

2. 生物モニタリング調査

(1)海域環境

１）水質及び底質

底層水温は，５月は13.21～16.28℃，８月は19.64～25.64℃の範囲であった。

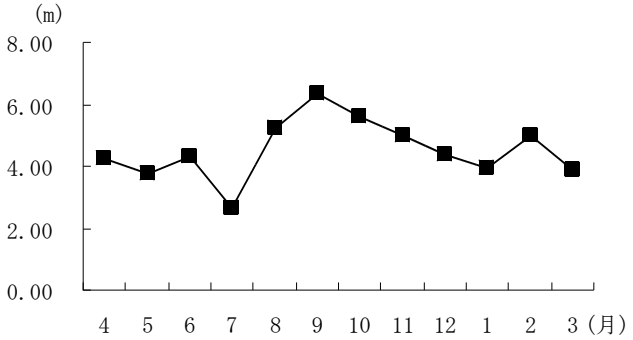


図2 透明度の推移

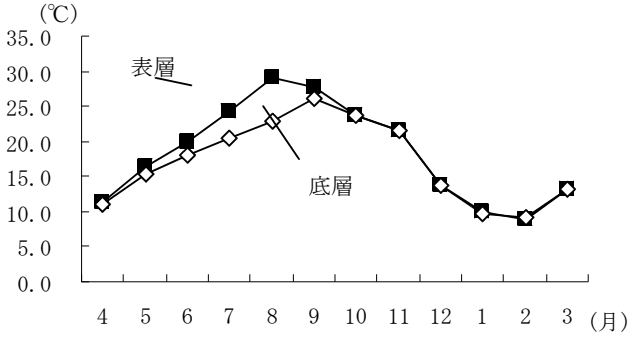


図3 水温の推移

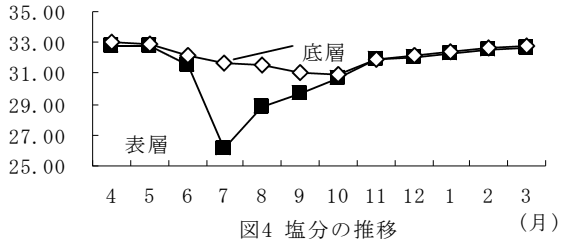


図4 塩分の推移

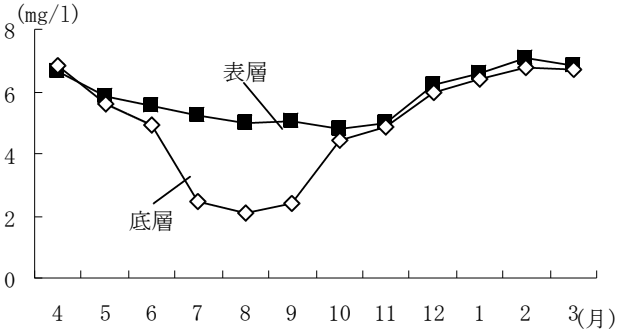


図5 溶存酸素の推移

表 1　底 質 分 析 結 果

	含泥率(%)		全硫化物 (mg/g乾泥)		ＩＬ(%)	
St	5月	8月	5月	8月	5月	8月
3	99.5	99.6	0.42	0.56	10.1	12.6
7	99.6	99.4	0.50	0.82	11.5	11.4
8	98.8	99.1	0.52	0.96	9.5	10.5
11	99.2	99.3	0.53	0.88	10.5	10.2
13	99.3	99.4	0.72	0.80	11.2	12.4

底層DOは，５月は4.93～6.03mg/l，８月は0.33～4.23 mg/lの範囲にあった。

含泥率，全硫化物及びILの結果を表1 に示した。

海域のほぼ全域で，泥分率が98%以上と高く，泥質である。

全硫化物は，５月が0.42～0.72mg/乾泥ｇの範囲で，８月は0.56～0.96mg/乾泥ｇと８月と比べ高い値を示した。ILも５月が9.5～11.5%，８月は10.2～12.6%で８月については昨年同様高めであった。

(2)底生動物の出現状況

５月の調査結果では,昨年と比べて全定点においてベントスの個体数は減少しており沖合部においてその傾向は顕著であった。今年の特徴として５月のベントス現存量が極めて少なくStn.７の個体数は130個/㎡であった。８月の調査でもベントス現存量は多毛類と甲殻類が出現したがその生息量極めて少ない状況であった。汚染指標種であるシズクガイは全定点で出現した。チヨノハナガイはStn.11，Stn.13に出現したがその出現状況は極めて少ない状況であった。シズクガイの出現状況も昨年に比べ極めて少なく昨年の最高生息密度Stn.11の6,560個/㎡であったのに対し今年の発生は同じ定点で990個/㎡が最大であった。多毛類の環境指標種であるヨツバネスピオA型，B型の両種の出現は８月の調査で出現が確認された。ヨツバネスピオA型の出現はStn.8，Stn.11，Stn.13で確認された。ヨツバネスピオB型についてはStn.11のみで確認された。

表2-1　底生生物調査結果（5月期個体数,個体数/㎡）

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	ｵｳｷﾞｺﾞｶｲ	Nectoneanthes latipoda	10				30				10	
	ﾆｶｲﾁﾛﾘ科の一種	Glycinde sp.	20		10		10				10	
	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾞｵ CⅠ型	Paraprionospio sp. Type CⅠ	10									
	ｽﾋﾟｵ科の一種	Scolelepis sp.	10									
	ｲﾄｺﾞｶｲ科の一種	Capitellidae	10		20							
	ｸｼｶｷﾞｺﾞｶｲ	Sigambra phuketensis	40				50		40		50	
	ｵｳｷﾞｺﾞｶｲ	Nectoneanthes latipoda	20						50			
	ﾐﾅﾐｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	Nephtys polybranchia	10									
	ｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ科の一種	Nephtyidae	20				10					
	ﾁﾛﾘ科の一種	Glycera sp.	10									
	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾞｵ B型	Paraprionospio sp. Type B			10						10	
	ｴｰﾚﾙｼｽﾋﾞｵ	Prionospio ehlersi			10							
	ｽﾋﾟｵ科の一種	Prionospio sp.			20				70			
	ｳﾐｹﾑｼ科の一種	Amphinomidae					10					
	ｻｼﾊﾞｺﾞｶｲ科の一種	Eumida sp.					10					
	ｵﾄﾋﾒｺﾞｶｲ科の一種	Hesionidae					40		40			
	ｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ科の一種	Lumbrineridae					120		10		20	
	ｽﾋﾟｵ科の一種	Prionospio sp.					10				50	
	ﾉﾗﾘｳﾛｺﾑｼ科の一種	Sigalion sp.							10		10	
	ﾉﾗﾘｳﾛｺﾑｼ科の一種	Sigalionidae							30			
	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	Nephtys oligobranchia							140		60	
	ｲﾄｺﾞｶｲ科の一種	Capitellidae									10	
	ﾐｽﾞﾋｷｺﾞｶｲ科の一種	Tharyx sp.										
甲殻類	ﾎｿﾅｷﾞｻｸｰﾏ	Iphinoe sagamiensis	10		10		30		20		240	
	ﾏｲﾏｲｴﾋﾞ	Atypopenaeus stenodactylus	10									
	ｶﾄﾞｿｺｼﾗｴﾋﾞ	Leptochela pugnax	10									
	ｸﾋﾞﾅｶﾞｽｶﾞﾒ	Ampelisca brevicornis			10		10		20			
軟体類	ﾖｺﾔﾏｷｾﾜﾀｶﾞｲ	Yokoyamaia ornatissima	70		80		20		70		60	
	ｼｽﾞｸｶﾞｲ	Theora fragilis	60		70		930		430		400	
	ｷｾﾜﾀｶﾞｲ	Philine argentata					10					
	ﾏﾒｳﾗｼﾏｶﾞｲ科の一種	Ringiculidae							30			
	ﾋﾒｶﾉｺｱｻﾘ	Veremolpa micra							10			
	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ	Raetellops pulchellus							20		10	
	ﾌﾞﾝﾌﾞｸﾔﾄﾞﾘｶﾞｲ科の一	Montacutidae									10	
その他	紐形動物門の一種	NEMERTINEA	30		40		20		90			
	ﾔﾅｷﾞｳﾐｴﾗ科の一種	Virgulariidae									10	
	ｱｶｳｵ	Ctenotrypauchen microcephalus	10									

表2-2　底生生物調査結果（8月期個体数,個体数/㎡）

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	ｵｳｷﾞｺﾞｶｲ	Nectoneanthes latipoda	10									
	ﾆｶｲﾁﾛﾘ科の一種	Glycinde sp.	10		40						10	
	ｵｵｼﾏｳﾛｺﾑｼ	Lepidasthenia ohshimai			10							
	ｵﾄﾋﾒｺﾞｶｲ科の一種	Hesionidae			10		10					
	ｸｼｶｷﾞｺﾞｶｲ	Sigambra phuketensis			40		30		90		30	
	ｵｳｷﾞｺﾞｶｲ	Nectoneanthes latipoda			20							
	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	Nephtys oligobranchia			40						50	
	ﾁﾛﾘ科の一種	Glycera sp.			20							
	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	Scoletoma longifolia			10		70		50		10	
	ｽﾋﾟｵ科の一種	Prionospio 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			30							
	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾞｵ A型	Paraprionospio sp. Type A					140		990		10	
	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾞｵ B型	Paraprionospio sp. Type B							20			
	ﾂﾊﾞｻｺﾞｶｲ科の一種	Chaetopteridae									20	
	ｲﾄｺﾞｶｲ科の一種	Notomastus sp.									10	
	ｲﾄｺﾞｶｲ科の一種	Capitellidae									10	
甲殻類	ｸﾋﾞﾅｶﾞｽｶﾞﾒ	Ampelisca brevicornis	10								30	
	ｸﾁﾊﾞｼｿｺｴﾋﾞ科の一種	Synchelidium sp.	20									
	ﾎｿﾅｷﾞｻｸｰﾏ	Iphinoe sagamiensis			10						10	
	ｶﾄﾞｿｺｼﾗｴﾋﾞ	Leptochela pugnax			10							
棘皮類	ｲｶﾘﾅﾏｺ科の一種	Synaptidae			10							
軟体類	ﾖｺﾔﾏｷｾﾜﾀｶﾞｲ	Yokoyamaia ornatissima			80						10	
	ｼｽﾞｸｶﾞｲ	Theora fragilis			20						310	
	ﾏﾙｽﾀﾞﾚｶﾞｲ科の一種	Veneridae							10			
	ﾁﾖﾉﾊﾅｶﾞｲ	Raetellops pulchellus							170			
その他	紐形動物門の一種	NEMERTINEA	10		70		10				60	

表3-1　底生生物調査結果（5月期湿重量、g/㎡）

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	0.8	180	0.8	290	5.7	370	6.1	240	1.8
甲殻類	1g以上										
	1g未満	30	0.9	20	0.1	40	0.1	40	0.2	240	0.2
棘皮類	1g以上										
	1g未満										
軟体類	1g以上										
	1g未満	130	1.3	150	1.4	960	7.4	560	5.6	480	5.9
その他	1g以上										
	1g未満	40	6.8	40	0.1	20	0.2	90	0.4	60	1.7
合　計	1g以上										
	1g未満	260	9.8	390	2.4	1310	13.4	1060	12.3	1020	9.6

表3-2　底生生物調査結果（8月期湿重量、g/㎡）

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	20	0.2	250	4.5	250	3.0	1150	9.3	150	0.5
甲殻類	1g以上			10	30.0						
	1g未満	30	+	20	0.1					40	+
棘皮類	1g以上										
	1g未満										
軟体類	1g以上										
	1g未満			100	0.3			180	1.1	320	3.0
その他	1g以上										
	1g未満	20	+	70	0.1	10	+			60	+
合　計	1g以上			10	30.0						
	1g未満	70	0.2	440	5.0	260	3.0	1330	10.4	570	3.5

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

俵積田　貴彦・江藤　拓也・中川　浩一

１．貝毒成分等モニタリング事業

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)毒化原因ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝの出現状況調査

平成18年4月～19年3月までの期間，図1に示す2定点(Stn.1,12）において，毎月1回定期的に，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，海水1*l* を濃縮して，その全量を検鏡する方法を用いて計数した。また，この調査により原因種が確認されたときは，対象海域をさらに拡大して臨時調査を行った。

(2)毒化状況調査

平成18年4～7,11～12月,19年1～2月の計8回,アサリとカキを対象として，貝可食部における麻痺性及び下痢性毒の検査を，図1に示す2定点(Stn.1,12）で行った。

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（表1）

1)麻痺性貝毒原因種

定期調査の結果，麻痺性貝毒原因種である *Alexandrium tamarense*, *Alexandrium catenella* 及び *Gymnodinium catenatum* は年間を通じて確認されなかった。

しかし, *Alexandrium tamarense* は平成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 *D. fortii* は年間を通じて確認されなかった。*D. acuminata* は平成18年4月～7,12月及び平成19年1月に出現が認められた。出現細胞数は平成18年4月及び平成19年1月が最も多く,表層及び5m層で8cells/*l* であった。

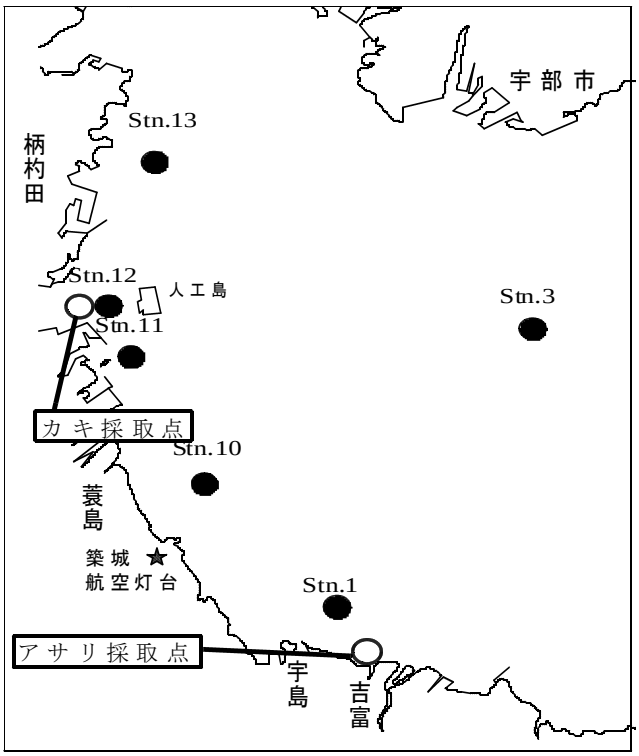


図1　調査点

2)毒化状況(表2)

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。

表1　貝毒原因種出現状況

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	28.4	mm	平成18年	平成18年	ND	ND
	殻高平均	19.1	mm	4月21日	4月21日～5月2日		
	重量平均	4.8	g				
アサリ (吉富町)	殻長平均	29.5	mm	5月16日	5月18日～22日	ND	
	殻高平均	21.2	mm				
	重量平均	5.8	g				
アサリ (吉富町)	殻長平均	29.5	mm	6月15日	6月16日	ND	
	殻高平均	20.5	mm				
	重量平均	5.5	g				
アサリ (吉富町)	殻長平均	29.2	mm	7月11日	7月11日～13日	ND	
	殻高平均	20.1	mm				
	重量平均	5.9	g				
カキ (北九州市)	殻高平均	100.0	mm	11月6日	11月13日～15日	ND	ND
	重量平均	57.0	g				
カキ (北九州市)	殻高平均	99.0	mm	12月6日	12月14日～15日	ND	
	重量平均	66.0	g				
カキ (北九州市)	殻高平均	108.0	mm	平成19年	平成19年	ND	
	重量平均	104.0	g	1月10日	1月11日～12日		
カキ (北九州市)	殻高平均	125.5	mm	2月6日	2月7日～9日	ND	
	重量平均	97.6	g				
					ND:検出限界値以下		

表2　貝毒検査結果

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18年									
4月25日	Stn. 1	表層	-	-	-	-	4	13.7	32.05
		5m層	-	-	-	-	8	13.6	32.18
5月16日	〃	表層	-	-	-	-	4	17.5	32.12
		5m層	-	-	-	-	2	17.5	32.39
6月19日	〃	表層	-	-	-	-	2	23.9	31.10
		5m層	-	-	-	-	-	21.5	31.88
7月18日	〃	表層	-	-	-	-	-	27.3	28.40
		5m層	-	-	-	-	2	26.9	29.08
8月24日	〃	表層	-	-	-	-	-	30.1	29.42
		5m層	-	-	-	-	-	29.3	30.12
9月11日	〃	表層	-	-	-	-	-	26.2	29.43
		5m層	-	-	-	-	-	26.5	29.83
10月16日	〃	表層	-	-	-	-	-	22.6	31.00
		5m層	-	-	-	-	-	22.5	31.03
11月14日	Stn. 12	表層	-	-	-	-	-	17.7	31.88
		5m層	-	-	-	-	-	17.6	31.63
12月12日	〃	表層	-	-	-	-	4	12.9	32.13
		5m層	-	-	-	-	2	13.1	32.06
平成19年									
1月16日	〃	表層	-	-	-	-	8	9.2	32.36
		5m層	-	-	-	-	6	8.9	32.25
2月22日	〃	表層	-	-	-	-	-	10.4	33.04
		5m層	-	-	-	-	-	10.0	32.72
3月19日	〃	表層	-	-	-	-	-	10.4	33.18
		5m層	-	-	-	-	-	10.0	33.06

-:出現なし

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	H18.6.6～6.25	福岡県周防灘各漁港内	*Heterosigma akashiwo*	41,500	なし
2	H18.6.26～7.26	福岡県周防灘各漁港内	*Karenia mikimotoi*	15,000	あり
3	H18.7.27～8.2	周防灘北部沿岸域	*Skeletonema costatum* *Nitzchia pungens*	50,000	なし

2．有害プランクトン等モニタリング事業

赤潮に関する調査を実施するとともに,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

調査は平成18年4月から19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，本事業での調査の他，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)毒化原因プランクトンの出現状況

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3件で，前年の4件から1件減少した。赤潮の形成期間は最大で31日であった。

本年度は，赤潮による漁業被害が確認された。当海域においては，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。こ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，操業場所の移動や，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。この観点から，特に有害赤潮の発生については，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と考える。

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,表層は平均7.7～30.1℃，底層は平均7.7～28.3℃の範囲で推移した。

塩分については,表層は平均28.40～33.54,底層は平均29.42～33.55の範囲で推移した。

酸素飽和度については,表層は平均90.0～121%，底層は平均43～107%の範囲で推移した。

ＤＩＮについては,表層は平均0.60～7.88μg-at/*l*,底層は平均0.68～11.42μg-at/*l* で推移した。

ＤＩＰについては,表層は平均0.00～0.51μg-at/*l*,底層は平均0.00～0.53μg-at/*l* で推移した。

クロロフィルａについては,表層は平均0.27～33.35μg/*l*，底層は平均0.32～64.33μg/*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*，*Guinarudia flacida*，*Thalassiosira* spp.，*Coscinodiscus* spp.，*Chaetoceros* spp.,*Nizschia pungans, Rhizo-solenia* spp.，渦鞭毛藻類では，*Ceratium fusus, Noctiluca scintillans, Ceratium f urca*，*Protoparidinium* spp.,黄色渦鞭毛藻類では *Dictyocha* spp.，繊毛虫類では,*Tintinnopsis* spp.，幼生類では *Copepada nauplius* であった。

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　18年 4月25日	1	13.7	13.5	32.05	32.24	103.0	101.0	3.2	2.8	0.1	0.0	1.5	1.7
	3	12.4	11.5	32.96	33.23	108.0	105.0	0.7	1.1	0.0	0.1	1.8	2.3
	10	13.3	13.3	32.30	32.33	100.0	99.0	0.8	1.1	0.1	0.0	3.6	2.8
	11	13.0	12.8	32.36	32.45	101.0	105.0	0.9	0.9	0.1	0.1	5.6	3.2
	12	12.9	12.8	32.58	32.62	107.0	106.0	0.8	1.1	0.0	0.0	2.7	5.4
	13	13.0	13.0	32.65	32.69	100.0	100.0	1.1	0.7	0.1	0.0	2.8	2.8
	平均	13.1	12.8	32.48	32.59	103	103	1.24	1.28	0.06	0.04	3.01	3.02
5月16日	1	17.5	17.4	32.12	32.52	100.0	93.0	1.5	2.2	0.0	0.1	3.4	3.2
	3	16.0	13.0	32.46	33.13	103.0	91.0	1.3	1.5	0.0	0.1	5.1	4.1
	10	17.1	16.7	32.33	32.57	104.0	96.0	1.5	1.4	0.0	0.0	2.9	2.5
	11	17.1	16.9	32.17	32.45	96.0	93.0	2.1	1.7	0.1	0.1	2.6	3.1
	12	16.9	16.9	32.43	32.48	98.0	97.0	1.9	1.8	0.0	0.1	3.2	5.1
	13	16.8	16.8	32.28	32.39	100.0	93.0	4.5	1.6	0.4	0.1	5.3	5.8
	平均	16.9	16.3	32.30	32.59	100	94	2.12	1.70	0.09	0.06	3.76	3.96
6月19日	1	23.9	21.3	31.10	31.92	111.0	62.0	1.2	1.6	0.1	0.0	4.0	4.0
	3	21.4	16.7	32.18	32.83	99.0	74.0	1.2	1.5	0.0	0.1	5.1	2.2
	10	24.6	21.5	31.39	31.90	108.0	70.0	0.6	0.8	0.0	0.1	2.7	3.4
	11	24.4	21.4	30.88	31.79	115.0	74.0	0.6	0.9	0.1	0.1	5.5	2.6
	12	23.5	22.0	31.27	31.72	100.0	100.0	1.0	1.0	0.1	0.1	1.1	3.8
	13	22.0	21.4	31.76	31.83	104.0	88.0	0.7	1.4	0.1	0.1	1.5	1.3
	平均	23.3	20.7	31.43	32.00	106	78	0.89	1.19	0.05	0.08	3.31	2.87
7月18日	1	27.3	26.1	28.40	29.42	109.0	68.0	1.3	2.1	0.0	0.0	3.2	3.3
	3	26.1	18.1	28.87	32.77	121.0	86.0	1.7	2.1	0.1	0.0	33.4	64.3
	10	27.1	22.8	28.65	30.10	103.0	54.0	5.4	1.2	0.0	0.0	3.6	2.3
	11	25.1	23.9	28.72	29.48	102.0	88.0	1.3	1.4	0.0	0.1	2.1	2.3
	12	25.7	24.3	28.63	29.44	105.0	69.0	1.9	3.2	0.1	0.1	7.5	27.1
	13	25.3	23.2	29.18	30.52	109.0	60.0	1.2	1.6	0.1	0.0	22.4	36.3
	平均	26.1	23.1	28.74	30.29	108	71	2.13	1.93	0.04	0.03	12.02	22.61
8月24日	1	30.1	27.8	29.42	30.58	110.0	43.0	3.7	4.5	0.0	0.0	1.5	1.2
	3	27.9	22.6	30.81	32.05	98.0	56.0	3.3	11.4	0.0	0.2	4.4	0.7
	10	29.4	27.1	30.21	30.68	103.0	61.0	4.2	2.0	0.0	0.1	1.2	2.2
	11	30.0	27.7	29.29	30.62	108.0	63.0	3.2	4.7	0.0	0.1	1.1	1.1
	12	29.0	28.3	30.15	30.43	103.0	85.0	4.2	4.4	0.0	0.1	0.9	0.8
	13	29.8	27.5	30.49	30.65	100.0	75.0	2.4	3.6	0.0	0.1	0.3	0.3
	平均	29.4	26.8	30.06	30.84	104	64	3.51	5.11	0.01	0.11	1.56	1.06
9月11日	1	26.2	26.8	29.43	30.17	103.0	81.0	6.7	6.8	0.1	0.2	1.4	2.0
	3	26.1	24.0	30.47	31.93	101.0	58.0	2.4	6.8	0.1	0.5	0.5	1.3
	10	26.6	26.5	30.82	30.79	93.0	84.0	6.0	6.4	0.2	0.2	3.3	3.4
	11	26.3	26.3	30.66	30.66	100.0	85.0	4.5	5.3	0.3	0.3	3.3	2.9
	12	26.3	26.3	30.53	30.67	92.0	83.0	5.2	5.1	0.3	0.3	3.1	1.9
	13	26.1	26.0	30.96	30.95	90.0	83.0	7.9	8.2	0.4	0.5	2.5	2.3
	平均	26.3	26.0	30.48	30.86	97	79	5.44	6.42	0.21	0.33	2.36	2.30
10月16日	1	22.6	22.5	31.00	31.04	98.0	94.0	1.4	3.2	0.0	0.0	1.5	2.0
	3	22.9	22.9	31.85	31.84	98.0	96.0	2.8	2.7	0.2	0.2	1.8	2.0
	10	22.8	22.4	31.19	31.26	96.0	96.0	0.9	1.8	0.0	0.1	1.5	2.2
	11	22.8	22.6	31.24	31.40	100.0	102.0	1.1	1.5	0.0	0.0	1.4	1.4
	12	22.6	22.5	31.37	31.37	97.0	97.0	1.6	1.5	0.2	0.1	1.6	1.9
	13	22.6	22.6	31.48	31.49	110.0	102.0	1.1	1.5	0.1	0.1	2.9	2.4
	平均	22.7	22.6	31.36	31.40	100	98	1.46	2.01	0.09	0.09	1.77	1.98
11月14日	1	18.3	18.4	31.88	31.95	98.0	96.0	2.0	1.4	0.1	0.1	3.0	2.9
	3	19.6	19.5	32.17	32.18	97.0	94.0	1.6	1.6	0.2	0.2	1.5	2.0
	10	18.1	18.0	31.79	31.80	98.0	98.0	1.3	0.9	0.1	0.1	1.6	1.5
	11	17.7	17.7	31.60	31.72	100.0	97.0	1.2	1.1	0.0	0.1	4.4	4.3
	12	17.7	17.7	31.88	31.88	100.0	96.0	0.8	1.5	0.0	0.1	6.3	6.2
	13	18.8	19.0	32.68	32.86	98.0	95.0	5.3	6.3	0.1	0.2	4.6	3.6
	平均	18.4	18.4	32.00	32.07	99	96	2.03	2.14	0.08	0.11	3.54	3.39
12月12日	1	12.2	12.8	31.09	31.70	97.0	96.0	2.3	2.4	0.1	0.1	0.9	2.3
	3	14.9	14.9	32.15	32.15	100.0	96.0	1.6	1.6	0.4	0.3	3.2	2.7
	10	12.9	12.9	32.07	32.06	103.0	102.0	1.8	1.6	0.1	0.2	3.9	3.6
	11	13.1	13.1	32.07	32.07	100.0	98.0	2.7	3.8	0.2	0.1	3.4	3.1
	12	12.9	13.1	32.13	32.24	100.0	100.0	4.4	3.3	0.1	0.1	1.9	2.8
	13	13.7	13.6	32.44	32.43	99.0	99.0	4.3	5.0	0.2	0.2	2.7	3.2
	平均	13.3	13.4	31.99	32.11	100	99	2.84	2.95	0.18	0.17	2.65	2.94
平成　19年 1月16日	1	8.6	9.6	31.98	32.35	103.0	101.0	3.5	3.0	0.1	0.1	0.9	2.2
	3	10.3	9.7	32.37	32.63	103.0	102.0	2.1	3.6	0.1	0.1	5.1	3.5
	10	7.7	7.7	31.79	31.87	104.0	103.0	2.3	3.3	0.1	0.1	2.4	2.2
	11	8.8	9.0	32.20	32.27	103.0	102.0	3.5	3.5	0.1	0.1	5.1	5.3
	12	9.2	9.2	32.36	32.38	105.0	103.0	3.9	4.2	0.1	0.0	4.4	2.3
	13	9.4	10.1	32.86	33.22	108.0	107.0	2.2	2.9	0.1	0.1	3.4	1.4
	平均	9.0	9.2	32.26	32.45	104	103	2.92	3.41	0.09	0.11	3.55	2.82
2月22日	1	9.8	9.5	31.67	32.28	106.0	104.0	3.2	0.9	0.1	0.0	0.8	1.1
	3	9.9	9.6	32.59	32.59	107.0	104.0	1.3	3.5	0.0	0.1	1.1	3.1
	10	10.0	9.3	31.98	32.41	100.0	100.0	3.0	1.8	0.5	0.2	0.8	2.1
	11	10.0	9.9	32.62	32.77	102.0	101.0	4.2	3.5	0.0	0.1	1.5	4.2
	12	10.4	10.4	33.04	33.08	103.0	103.0	2.8	2.5	0.1	0.0	4.0	5.6
	13	11.5	11.2	33.43	33.51	104.0	104.0	2.2	1.3	0.0	0.1	5.4	5.6
	平均	10.3	10.0	32.56	32.77	104	103	2.77	2.25	0.11	0.08	2.24	3.63
3月19日	1	9.6	9.6	32.27	32.31	100.0	97.0	2.2	2.6	0.1	0.2	1.4	1.4
	3	10.4	10.4	32.87	33.12	102.0	98.0	2.1	0.7	0.2	0.3	1.2	3.6
	10	9.8	9.8	32.57	32.57	102.0	97.0	3.4	2.6	0.2	0.3	1.1	1.0
	11	9.8	10.1	32.52	33.06	101.0	98.0	1.4	1.9	0.2	0.2	3.4	5.0
	12	10.4	10.4	33.18	33.27	102.0	100.0	1.9	1.8	0.1	0.2	4.8	4.8
	13	10.7	10.7	33.54	33.55	104.0	95.0	1.1	2.6	0.2	0.2	4.9	5.2
	平均	10.1	10.2	32.83	32.98	102	98	2.01	2.04	0.17	0.20	2.81	3.49

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。主に小型底曳き網漁業や採貝漁業等が営まれているが，その中でも，アサリ等貝類を対象とした採貝漁業の比率が高い。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を起こしており，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。

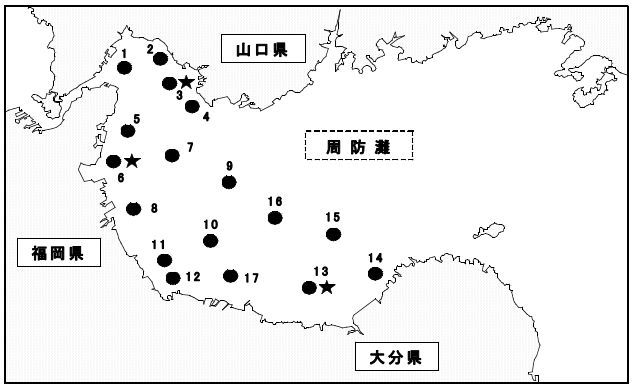


図１　周防灘西部調査点（★は代表点を示す）

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18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，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月上旬には周防灘南西部域に出現し，６月中旬にほぼ全域に出現していた。７月上旬にSt.６（福岡県苅田町沖）付近と大分県豊後高田市沖（St.13の南側）で赤潮を小規模に形成し，最高細胞密度がそれぞれ1，650cells/mlと2，940cells/mlであった。７月中旬に両海域の赤潮範囲が拡大し，福岡県沿岸の最高細胞密度は15,000cells/mlに達し，またSt.17，13，14（大分県沿岸域）にかけて最高細胞密度は75，400cells/ml（高田港）に達した。この時，山口県海域でも埴生漁港などの狭い範囲で赤潮を形成していた。その後８月上旬には減少し，山口県海域において低細胞密度で出現しただけであった。８月中旬以降は出現が確認されなかった（図２）。

・*Heterocapsa circularisquama*
　出現が確認されなかった。

・*Chattonella antique* + *marina*
　出現が確認されなかった。

・*Chattonella ovata*
　出現が確認されなかった。

（２）水質環境

・水温

５ｍ層の水平分布を図３に平均の推移を図６に示した。７月中旬から９月下旬までの水温の範囲は，17.9～29.3℃であり，最高水温を記録したのが大分県海域は８月上・中旬で，その他2県海域では８月中旬であった。７月上旬のSt.７，９，16（周防灘沖合）が，他海域より高い23℃以上の水温であった。

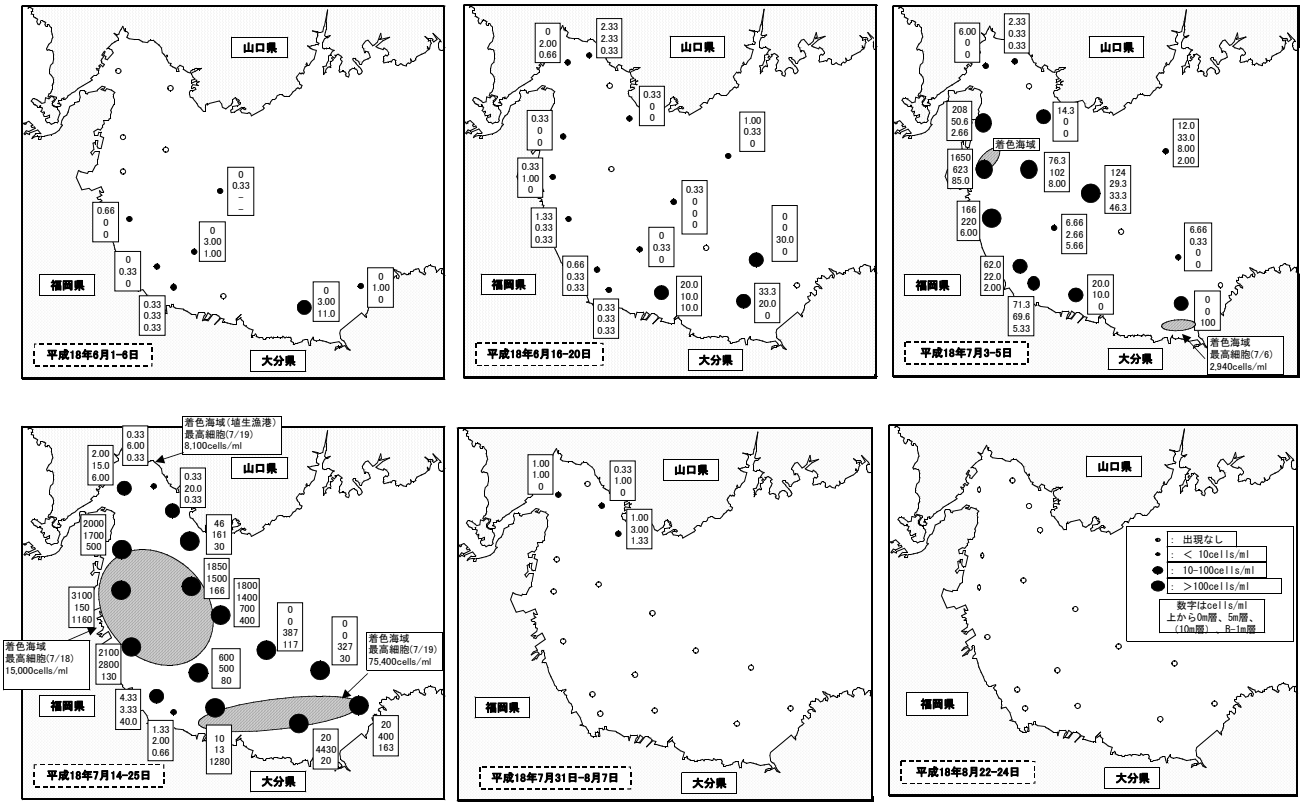


図２　*Karenia(Gymnodinium)mikimotoi*の出現状況

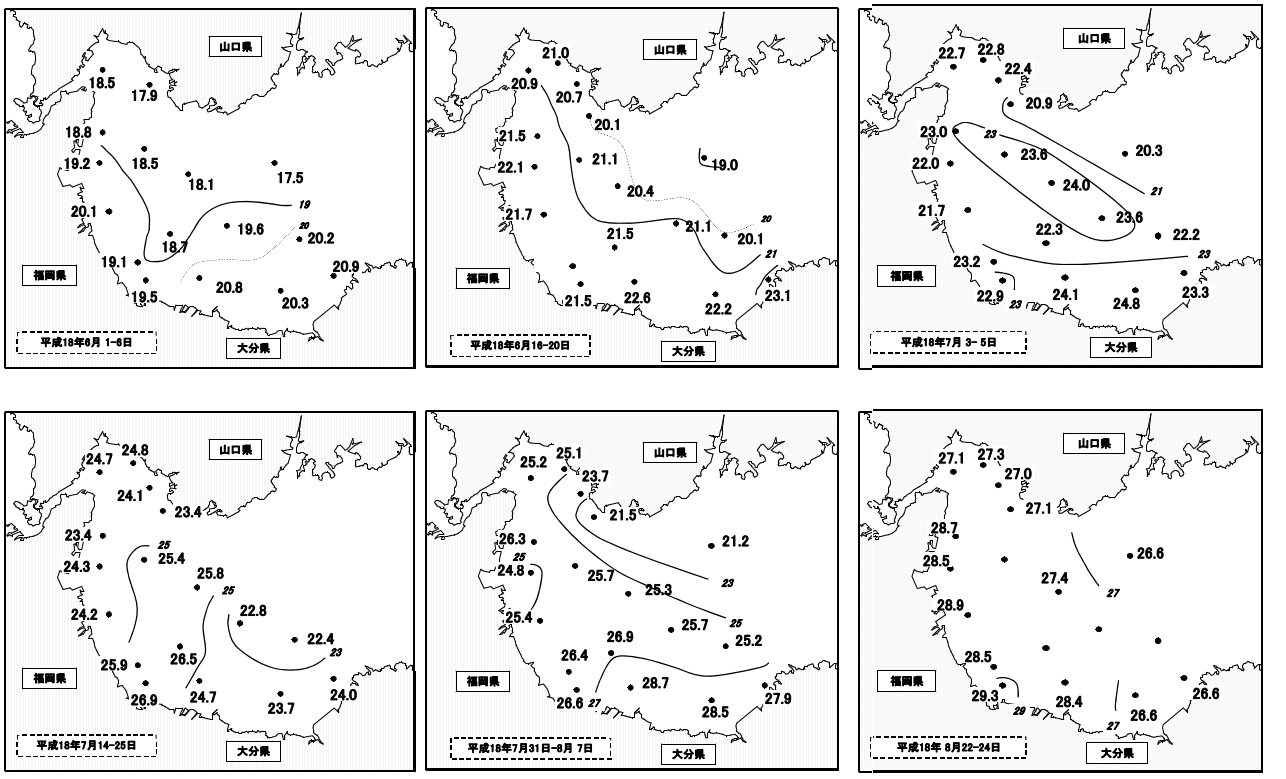


図３　水温の水平分布（５ｍ層）

図４　塩分の水平分布（５ｍ層）

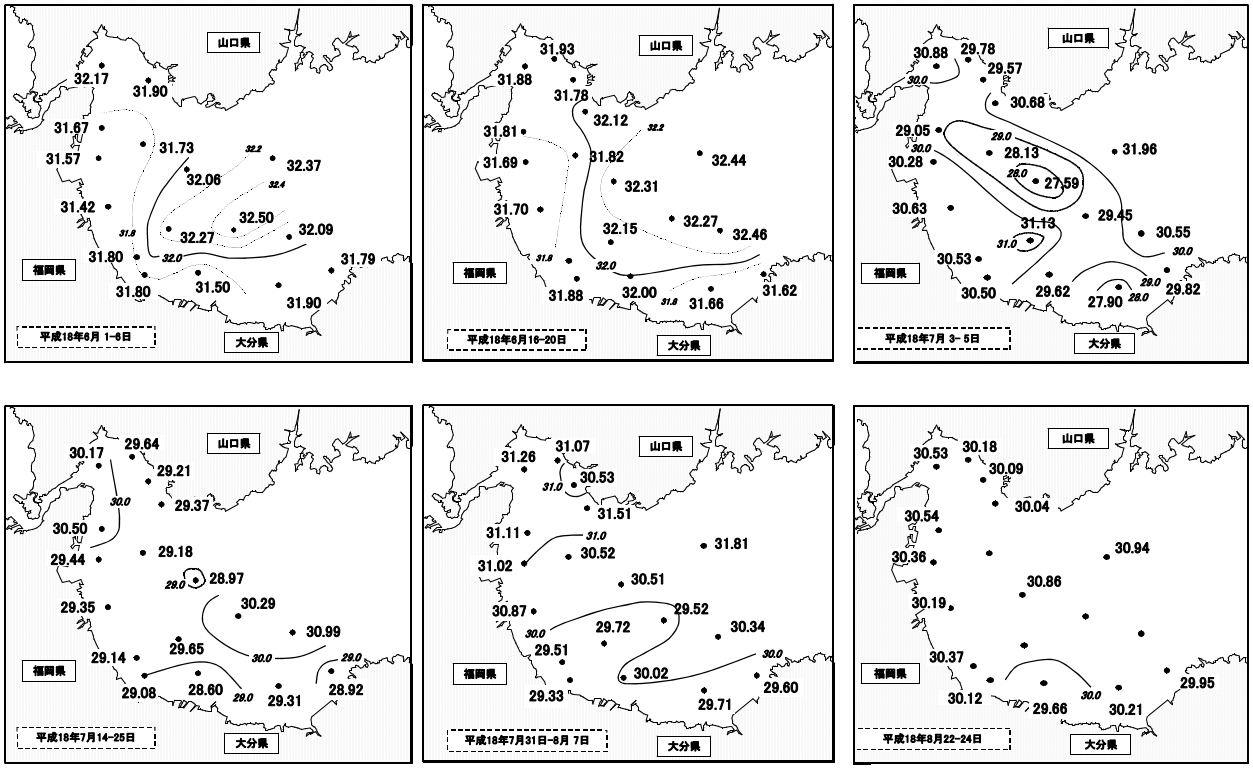
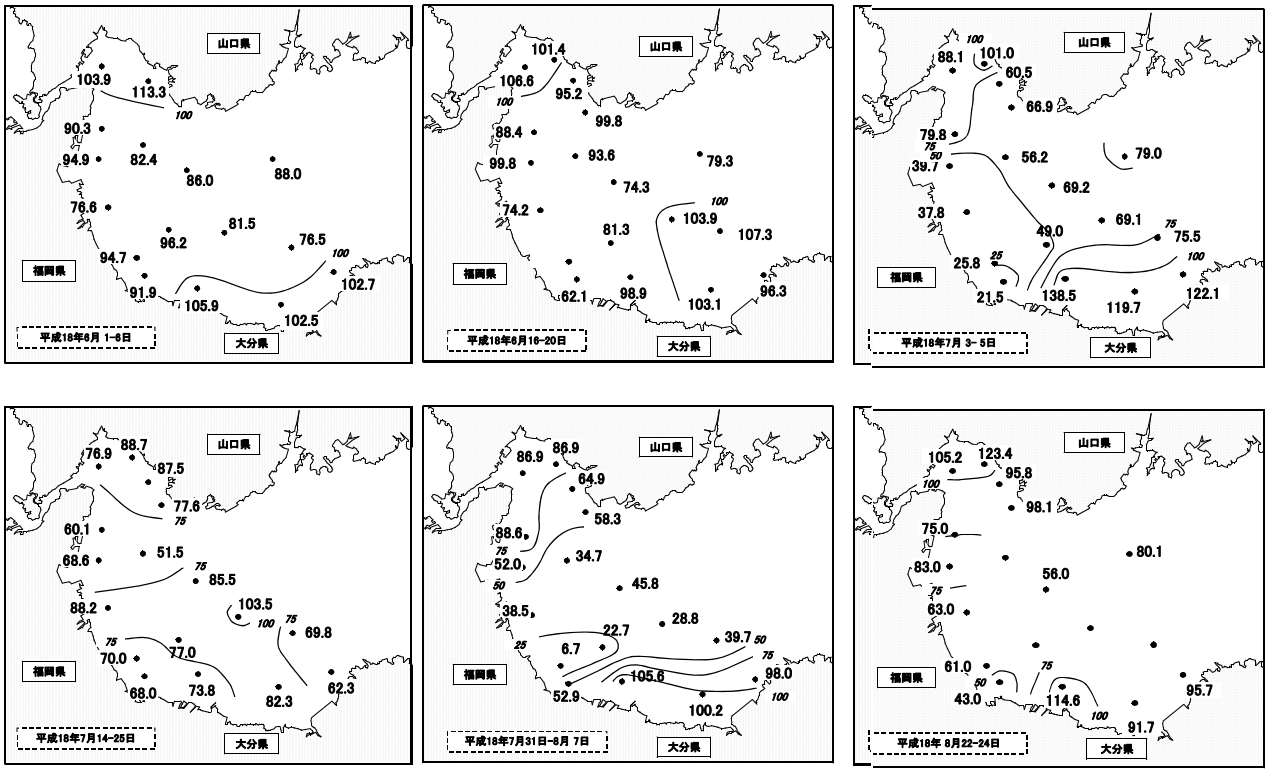


図５　酸素飽和度の推移（底層）



・塩分

５ｍ層の水平分布を図４に平均の推移を図７に示した。27.59～32.50の範囲で推移した。７月上旬から中旬にかけて低下し，その後やや上昇した。７月上旬のSt.

７，９（福岡県沖合）が，他海域より低い塩分であった。

・溶存酸素（飽和度％）

底層の水平分布を図５に平均の推移を図８に示した。山口県及び福岡県海域では７月上旬に急激に低下し，７月中旬にやや上昇したが，８月上旬に再び低下した。特にSt.11，12（福岡県豊前市地先）では低下した両期間とも25％以下の顕著な貧酸素水塊が形成され，貧酸素水塊形成が２回みられた。

・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た。

鉛直安定度＝上層と下層の海水密度差÷水深差×103

各海域の平均の推移を図９に示した。

各海域とも７月上旬に急激に成層が強く発達（鉛直安定度が増加）した。７月中旬には一度成層が崩壊したが，８月上旬に福岡県海域では再び成層が発達した。８月中旬には福岡県海域の成層も崩壊し全海域とも成層が見られなかった。福岡県海域の成層は，８月上旬よりも７月上旬のほうが強かった。

＊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）と福岡県沿岸（St.６）で7月上旬に急激に増加し，５μmol/Lを超えた。大分県沿岸（St.13）では調査期間を通して２μmol/L以下と低かった（図10）。

ＤＩＰは，福岡県沿岸の８月中旬に増加し0.3μmol/Lを超えたが，山口県沿岸と大分県沿岸では調査期間を通して0.2μmol/L以下と低かった（図11）。７月上旬に山口県と福岡県沿岸でＤＩＮはかなり急激に増加したが，ＤＩＰの増加は微量であった。

（２）全珪藻類細胞数（表層，５ｍ層，底層の平均）

山口県沿岸では，初回調査の６月中旬に2,000cells/ml以下であったが，その後増殖し6,000cells/ml以上で推移した。一方，福岡県･大分県沿岸では，調査期間を通じて低密度で推移し,福岡県沿岸では平均50cells/ml程度,大分県沿岸では平均230cells/ml程度の密度であった(図12)。

山口県沿岸の全珪藻細胞数とクロロフィル量の推移は，概ね正の相関を示した。大分県沿岸のクロロフィル量が７月中旬に急激に増加したことは，調査点付近で*K. mikimotoi*赤潮が形成されていたことによるものと思われる。

３　今年度の赤潮発生についての考察

今年度の*K.mikimotoi* による赤潮は，７月上旬に福岡県沿岸域と大分県豊後高田市沖で形成された後に7月中旬に周防灘全体で大規模なものが形成された（昨年度も同時期，同海域で赤潮が形成されたが，大規模な赤潮形成には至らなかった)。

今年度は６月下旬に降水量が401mmと急激に増加し[1]（図13)，その後赤潮が最初に形成された7月上旬に沖合域で高水温・低塩分の水塊が形成された。また，この時に福岡県豊前市地先では酸素飽和度が25％以下の貧酸素水塊が形成され，ＤＩＮ濃度が急激に増加していた。これは降雨による陸上からの負荷だけでなく，沖合域で水塊が形成されたことにより海水の動きが停滞し，沿岸域での成層が強く発達して貧酸素水塊が形成されたことによる底層からの栄養塩補給もあったと推測される。これら貧酸素水塊形成は，神薗[2]によって報告された周防灘南西部海域における貧酸素水塊形成機構（夏季の積算降水量と貧酸素形成）に合致している。

これら増加した栄養塩を利用でき，また７月上旬から下旬までは日照時間も少なかったことが（図13）低照度でも増殖可能な*K.mikimotoi* にとって好条件であった。その後，７月10日前後の東南東の強風（最大風速６m/s）により成層が崩壊し,*K.mikimotoi*の分布域が拡がったことにより，大規模な赤潮が形成されたと推測される。小泉ら[3]によって報告された西部瀬戸内海における*G.mikimotoi*（現；*K.mikimotoi*）の増殖域の環境特性と遊泳細胞の分布拡大機構と合致している。

K.mikimotoi 赤潮が消滅した８月上旬に再び福岡県豊前市地先で酸素飽和度が10％以下の強い貧酸素水塊が形成された。なお，７月27日から８月２日の表層では*Skeletonema costatum*（50,000cells/ml）が主体の珪藻赤潮が同海域で発生した。

このようなことから今年度は*K. mikimotoi* の大規模な発生年及び強い貧酸素水塊の発生年であった。

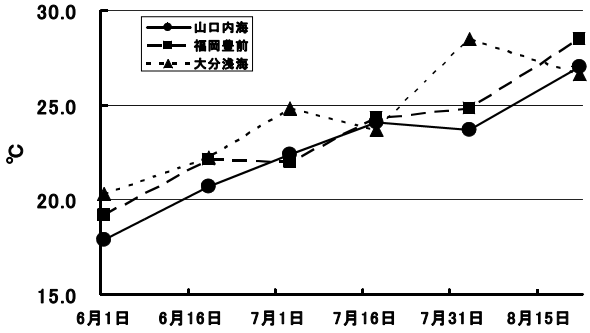


図６　水温の推移（代表点5m層）

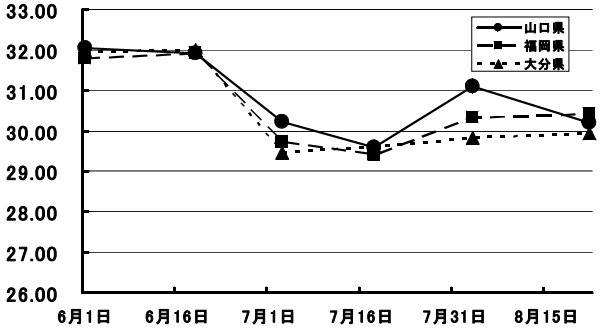


図７　塩分の推移（代表点5m層）

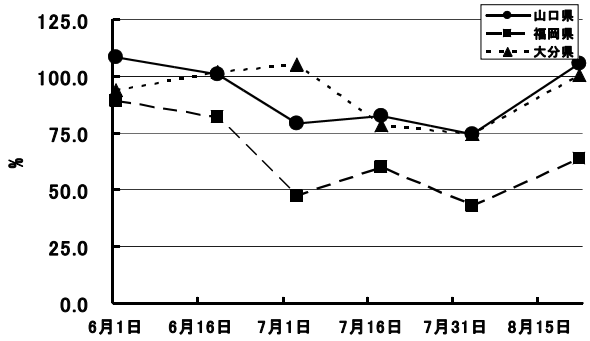


図８　溶存酸素の推移（代表点5m層）

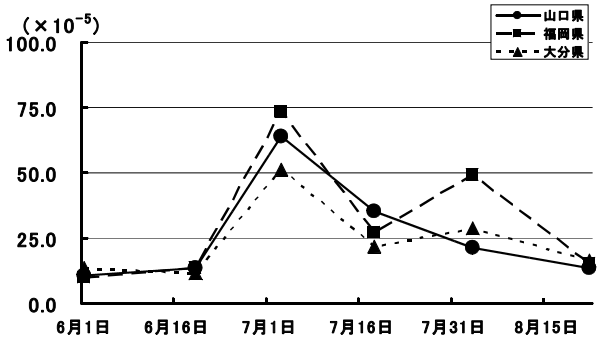


図９　鉛直安定度の推移（各海域の平均）

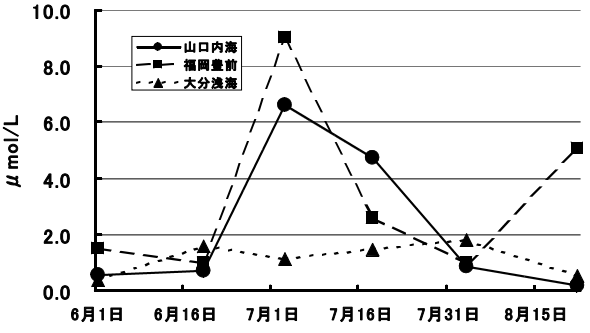


図10　DINの推移と全珪藻細胞数との関係

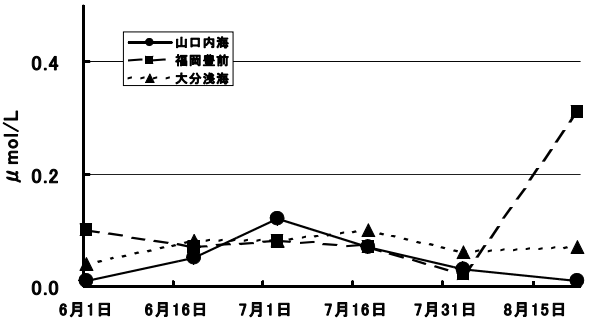


図11　DIPの推移と全珪藻細胞数との関係

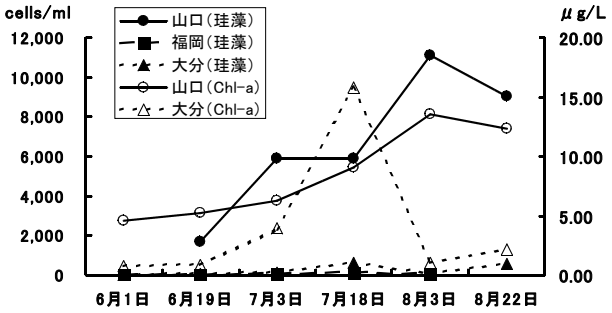


図12　全珪藻類細胞数とｸﾛﾛﾌｨﾙ量の推移（全層平均）

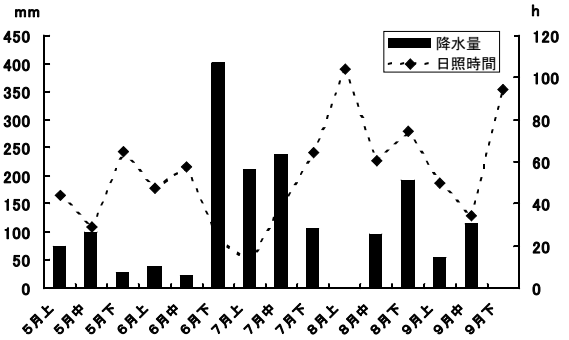


図13　行橋気象観測点による降水量，日照時間
（５～９月までの旬ごとの積算）

文　献

1）気象庁気象統計情報電子閲覧サイト（http://www.data.kishou.go.jp/etrn/prefecture/index82.html）

2）神薗真人：周防灘南西部海域（豊前海）における貧酸素水塊形成機構に関する研究.福岡県水産海洋技術センター研究報告，第6号，97-146(1997).

4）小泉喜嗣・その他：西部瀬戸内海における*Gymnodinium mikimotoi*の増殖域の環境特性と分布拡大機構.海の研究，3，99-110.(1994)

瀬戸内海広域総合水質調査

中川　浩一・佐藤　利幸

環境庁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はかるため，本調査を福岡県環境部に委託して行っている。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3定点で，平成18年5月16日,7月18日,10月16日および平成19年1月17日に実施した。

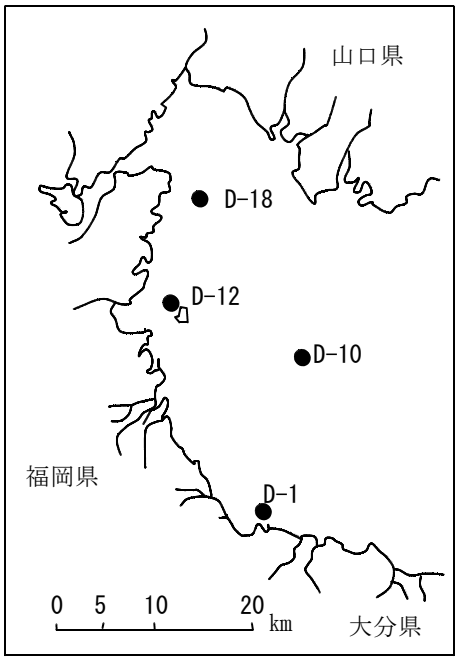


図1　調査定点

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。

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-18:18.8℃）並みであった。

塩分の年平均値は，過去5ヶ年平均値(D-1：31.72，D-10:32.54，D-12:32.09，D-18:32.74）に比べ，0.21～1.43低めであった。

ｐＨの年平均値は，各調査点とも過去5ヶ年平均値（D-１:8.28，D-10:8.27，D-12:8.29，D-18:8.28）より0.11～0.13低めであった。

ＤＯの年平均値は，各調査点とも過去5ヶ年平均値（D-1:7.63mg/l，D-10:7.38mg/l，D-12:7.54mg/l，D-18:7.18mg/l）よりD-1は0.11mg/l低め，その他の調査点で0.33～0.54mg/l高めであった。

ＣＯＤの年平均値は，過去5ヶ年平均値（D-1:1.81mg/l，D-10:1.60mg/l，D-12:1.68mg/l，D-18:1.66mg/l）に比べ，0.35～1.12mg/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-12:0.04mg/l，D-18:0.06mg/l）平年並みであった。

Ｔ-Ｎの年平均値は，各調査点とも過去5ヶ年平均値（D-1:0.21mg/l，D-10:0.16mg/l，D-12:0.22mg/l，D-18:0.24mg/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-1:0.003mg/l，D-10:0.004mg/l，D-12:0.003mg/l，D-18:0.010mg/l）に比べ，D-18で0.005mg/l低めであったが,その他の調査点では平年並みであった。

Ｔ-Ｐの年平均値は，過去5ヶ年平均値（D-1:0.017mg/l，D-10:0.017mg/l，D-12:0.018mg/l，D-18:0.025mg/l）に比べ，D-1,D-10で平年並み，D-10,D-18で0.003～0.004mg/l高めであった。

クロロフイルａ量の年平均値は，過去5ヶ年平均値(D-1：2.16mg/m^3，D-10:2.09mg/m^3，D-12:2.62mg/m^3，D-18：3.50mg/m^3）に比べ,D-1で平年並みであったが,D-10で1.48mg/m^3，D-12で6.32mg/m^3，D-18で12.58mg/m^3高めであった。

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	H18. 5.16	0m	17.5	32.12	8.08	7.85	2.1	0.058	0.247	0.002	0.019	2.99
		B-2m	17.4	32.52	8.08	7.34	2.2	0.040	0.150	0.002	0.017	4.02
	7.18	0m	27.3	28.40	8.28	7.35	2.3	0.011	0.192	0.001	0.014	3.49
		B-2m	26.1	29.40	8.28	4.65	2.4	0.013	0.188	0.001	0.014	3.53
	10.16	0m	22.6	31.00	8.13	7.06	2.0	0.048	0.200	0.002	0.017	0.71
		B-2m	22.5	31.04	8.12	6.81	2.1	0.042	0.189	0.001	0.018	2.03
	H19. 1.17	0m	8.6	31.98	8.13	9.74	2.1	0.011	0.100	0.000	0.010	1.10
		B-2m	9.6	32.35	8.12	9.32	2.1	0.008	0.090	0.001	0.009	2.97
	最　小　値		8.6	28.4	8.1	4.7	2.0	0.008	0.090	0.000	0.009	0.7
	最　大　値		27.3	32.5	8.3	9.7	2.4	0.058	0.247	0.002	0.019	4.0
	平　均　値		19.0	31.10	8.15	7.52	2.2	0.03	0.17	0.001	0.015	2.60
D-10	H18. 5.16	0m	15.9	32.63	8.15	8.07	1.9	0.055	0.177	0.003	0.014	1.75
		B-2m	15.2	32.77	8.16	7.88	1.5	0.013	0.118	0.003	0.016	2.74
	7.18	0m	26.8	28.82	8.28	8.17	2.8	0.033	0.209	0.005	0.023	10.56
		B-2m	18.8	32.48	8.26	5.34	2.3	0.018	0.189	0.003	0.016	7.44
	10.16	0m	22.9	31.67	8.11	7.47	2.0	0.015	0.190	0.007	0.023	0.97
		B-2m	22.9	31.70	8.10	7.44	3.4	0.022	0.300	0.011	0.025	1.95
	H19. 1.17	0m	9.8	32.39	8.12	9.53	1.7	0.007	0.118	0.005	0.009	0.56
		B-2m	9.4	32.57	8.12	9.48	2.3	0.008	0.199	0.001	0.006	2.56
	最　小　値		9.4	28.82	8.10	5.34	1.5	0.007	0.118	0.001	0.006	0.56
	最　大　値		26.8	32.77	8.28	9.53	3.4	0.055	0.300	0.011	0.025	10.56
	平　均　値		17.7	31.88	8.16	7.92	2.2	0.02	0.19	0.005	0.016	3.57
D-12	H18. 5.16	0m	16.4	32.24	8.15	8.28	2.3	0.016	0.236	0.001	0.019	4.91
		B-2m	16.5	32.35	8.16	7.95	2.1	0.031	0.146	0.002	0.017	2.74
	7.18	0m	25.1	29.58	8.28	7.61	5.8	0.009	0.457	0.008	0.044	37.46
		B-2m	22.2	31.29	8.29	4.55	2.9	0.028	0.296	0.006	0.029	16.88
	10.16	0m	22.4	31.56	8.12	7.57	2.3	0.016	0.152	0.002	0.018	1.15
		B-2m	22.6	31.90	8.11	7.51	1.9	0.013	0.162	0.001	0.019	1.55
	H19. 1.17	0m	9.8	32.89	8.14	9.86	2.3	0.009	0.135	0.000	0.010	3.75
		B-2m	10.2	33.23	8.14	9.63	2.3	0.006	0.092	0.000	0.010	3.06
	最　小　値		9.8	29.58	8.11	4.55	1.9	0.006	0.092	0.000	0.010	1.15
	最　大　値		25.1	33.23	8.29	9.86	5.8	0.031	0.457	0.008	0.044	37.46
	平　均　値		18.2	31.88	8.17	7.87	2.7	0.02	0.21	0.003	0.021	8.94
D-18	H18. 5.16	0m	16.9	32.43	8.15	7.79	2.3	0.004	0.220	0.001	0.017	4.57
		B-2m	16.9	32.48	8.16	7.71	1.9	0.049	0.258	0.002	0.022	3.22
	7.18	0m	25.7	28.63	8.26	7.23	7.8	0.008	0.874	0.026	0.107	101.33
		B-2m	24.3	29.44	8.26	4.84	2.3	0.042	0.217	0.004	0.022	8.44
	10.16	0m	22.6	31.37	8.10	6.98	2.2	0.013	0.179	0.004	0.021	2.01
		B-2m	22.5	31.37	8.10	6.95	1.8	0.018	0.324	0.003	0.022	3.70
	H19. 1.17	0m	9.2	32.36	8.16	9.81	2.0	0.053	0.140	0.000	0.011	2.37
		B-2m	9.2	32.38	8.16	9.62	1.9	0.020	0.128	0.000	0.011	2.97
	最　小　値		9.2	28.63	8.10	4.84	1.8	0.004	0.128	0.000	0.011	2.01
	最　大　値		25.7	32.48	8.26	9.81	7.8	0.053	0.874	0.026	0.107	101.33
	平　均　値		18.4	31.31	8.17	7.62	2.8	0.03	0.29	0.005	0.029	16.08

周防灘水質監視測定調査

佐藤　利幸・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18年５月16日，７月18日，10月16日および平成19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8.14，S-3で8.15，　S-4で8.15（過去5ヶ年平均値　S-2:8.27，S-3:8.27，S-4:8.26）であった。

ＤＯの年平均値は，S-2で7.85mg/l，S-3で7.66mg/l，S-4で8.01mg/lであり，過去5ヶ年平均値並み（S-2:7.94mg/l，S-3:8.02mg/l，S-4:7.81mg/l）であった。調査月別にみると，7月調査のS-3の5m層で3.93mg/lと低い値が観測された。

ＣＯＤの年平均値は，各調査点ともに過去5ヶ年平均（S-2:1.9mg/l，S-3:1.9mg/l，S-4:1.9mg/l）並みであった。

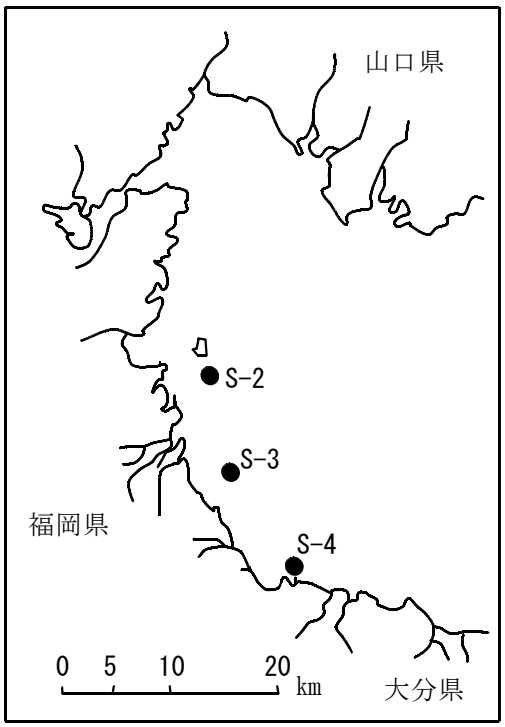


図１　調査定点

ＳＳの年平均値は，各調査点ともに過去5ヶ年平均（S-2：5.4mg/l，S-3:5.0mg/l，S-4:4.8mg/l）より0.8～1.4mg/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-3:0.204mg/l，S-4:0.217mg/l)より0.009～0.032mg/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-4:0.019mg/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	H18. 5.16	干潮	0m	8.08	8.18	2.4	1.0	0.240	0.023
			5m	8.09	7.88	2.4	1.0	0.270	0.023
		満潮	0m	8.12	7.59	2.2	1.0	0.280	0.024
			5m	8.12	7.39	2.3	1.0	0.200	0.020
	7.18	干潮	0m	8.28	7.10	4.3	10.0	0.460	0.021
			5m	8.27	6.26	4.3	10.0	0.360	0.024
		満潮	0m	8.17	7.03	2.9	13.0	0.260	0.023
			5m	8.16	6.88	2.8	13.0	0.290	0.045
	10.16	干潮	0m	8.13	7.15	1.6	1.0	0.130	0.013
			5m	8.11	7.35	1.8	1.0	0.150	0.017
		満潮	0m	8.03	7.04	1.6	1.0	0.130	0.016
			5m	8.06	7.02	1.3	1.3	0.090	0.022
	H19. 1.16	干潮	0m	8.12	9.76	2.8	1.0	0.150	0.016
			5m	8.12	9.69	2.4	1.0	0.060	0.009
		満潮	0m	8.16	9.73	2.1	1.2	0.110	0.012
			5m	8.16	9.56	2.3	1.0	0.230	0.028
	最小値			8.03	6.26	1.3	1.0	0.060	0.009
	最大値			8.28	9.76	4.3	13.0	0.460	0.045
	平均値			8.14	7.85	2.5	4.0	0.213	0.021
S-3	H18. 5.16	干潮	0m	8.14	7.79	2.4	1.0	0.200	0.019
			5m	8.14	7.66	1.9	1.0	0.260	0.021
		満潮	0m	8.13	8.26	2.1	1.0	0.210	0.020
			5m	8.13	7.68	2.3	1.0	0.290	0.024
	7.18	干潮	0m	8.29	6.97	2.0	13.0	0.160	0.013
			5m	8.28	3.93	1.7	13.0	0.170	0.010
		満潮	0m	8.16	7.40	1.6	13.0	0.150	0.012
			5m	8.20	5.00	2.0	14.0	0.180	0.014
	10.16	干潮	0m	8.12	6.88	1.4	1.7	0.210	0.017
			5m	8.10	6.94	2.4	1.0	0.230	0.019
		満潮	0m	8.05	7.04	1.2	1.6	0.110	0.013
			5m	8.06	7.10	1.5	1.3	0.150	0.015
	H19. 1.16	干潮	0m	8.14	9.92	2.0	1.0	0.090	0.010
			5m	8.14	9.91	2.5	1.0	0.080	0.010
		満潮	0m	8.14	10.04	1.8	1.0	0.130	0.012
			5m	8.14	10.01	2.0	1.0	0.120	0.012
	最小値			8.05	3.93	1.2	1.0	0.080	0.010
	最大値			8.29	10.04	2.5	14.0	0.290	0.024
	平均値			8.15	7.66	1.9	4.0	0.171	0.015
S-4	H18. 5.16	干潮	0m	8.15	7.34	2.2	1.0	0.250	0.024
			5m	8.11	7.35	2.3	1.0	0.280	0.024
		満潮	0m	8.14	7.86	2.2	1.0	0.230	0.021
			5m	8.15	7.98	2.1	1.0	0.890	0.046
	7.18	干潮	0m	8.27	7.08	1.9	13.0	0.230	0.016
			5m	8.27	6.93	1.9	15.0	0.150	0.010
		満潮	0m	8.23	7.68	1.8	14.0	0.180	0.014
			5m	8.24	9.65	2.3	13.0	0.160	0.013
	10.16	干潮	0m	8.10	6.96	2.0	1.0	0.100	0.014
			5m	8.10	6.82	3.1	1.0	0.180	0.016
		満潮	0m	8.07	7.36	1.5	1.0	0.100	0.009
			5m	8.07	7.35	1.7	1.1	0.150	0.013
	H19. 1.16	干潮	0m	8.14	9.68	1.8	1.0	0.110	0.012
			5m	8.14	9.39	1.9	1.0	0.120	0.015
		満潮	0m	8.13	9.40	1.6	1.0	0.110	0.011
			5m	8.13	9.25	1.5	2.0	0.100	0.009
	最小値			8.07	6.82	1.5	1.0	0.100	0.009
	最大値			8.27	9.68	3.1	15.0	0.890	0.046
	平均値			8.15	8.01	2.0	4.0	0.209	0.017

内 水 面 研 究 所

淡水生物増殖対策事業
－マシジミの移植試験－

中本　崇・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，近年減少傾向にある。特に筑後川本流の下流域ではマシジミが減少している。下筑後川漁協では移植放流等を試みているが，効果が上がっていないのが現状である。そこで昨年度に引き続き，カゴを用いてのマシジミの放流試験を行い，生残の状況を調査した。

方　　法

試験場所は昨年度と同様に筑後大堰下流約１kmの左岸側で比較的砂地が多いところとした。供試貝には研究所内の排水路で自然繁殖しているものを用いた。採捕したシジミをカゴの目合いで選別し，60個体の殻長を測定した。カゴはプラスチック製カゴ2種類を合わせて食害を防止した。蓋カゴは，縦×横×高さ：380×250×70mm，上面の目合いは５×５mm，側面の目合いは４×56mmのものを用いた。底カゴは，縦×横×高さ：350×270×125mm，底面の目合いは２×２mm，側面の目合いは３×２mmのものを用いた。各試験区の設定状況を表1に示した。筑後川にはⅠ～Ⅲ区にシジミ130および150個を収容し，各区の総重量を計量した。また，シジミを収容しないⅣ，Ⅴ区を設置し，天然稚貝の混入状況を調べた。対照区として同様のカゴにシジミ150個を収容し，供試貝を採捕した研究所内の排水路に設置し内水研区とした。シジミはタマネギネットに入れ，発泡スチロールで内で保冷して運搬した。試験期間は平成18年８月９日～平成19年３月19日までとし，内水研区，筑後川Ⅰについては毎月1回，生残個体数及び死亡個体数の計数と各30個体の殻長測定及び総重量の計量を行った。総重量と生残個体数から1個体当たりの平均体重を算出した。また，カゴに混入した天然稚貝の計数と殻長測定を行った後混入稚貝は除去した。また，筑後川Ⅳについては毎月１回，カゴに混入した天然稚貝の計数，殻長測定を行い，同時に設置カゴ周辺からカゴと同面積の枠取り調査を行い天然稚貝の生息状況を調査した。他の試験区については，試験終了時に同様の測定等を行った。

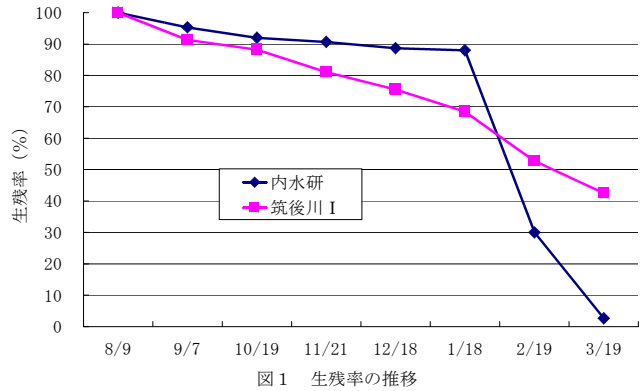


図１　生残率の推移

結果及び考察

供試したシジミの平均殻長と標準偏差は，16.5±2.2 mm であった。

筑後川Ⅰと内水研の生残率の推移を図１に示した。筑後川Ⅰは試験期間中緩やかに死亡し，試験終了時の生残率は42.5%となった。筑後川ⅡおよびⅢの試験終了時の生残率は86.7，57.3%となり，３区を平均すると62.2%であった。内水研の生残率は１月までは緩やかに死亡し88.0%となったが，その後大きく死亡し終了時の生残率は2.7%と低くなった。この原因としては，研究所内の水槽から養殖コイを除去したため，排水路に流れる有機物等が減少し，シジミが餌料不足で死亡したことが考えられた。

筑後川Ⅰと内水研の平均殻長の推移を図２に示した。筑後川Ⅰの殻長は，9月までは大きく成長したが，その後

表1　試験区の設定状況

試験区	内水研	筑後川Ⅰ	筑後川Ⅱ	筑後川Ⅲ	筑後川Ⅳ	筑後川Ⅴ
開始個体数	150	130	150	150	0	0
調　査　日	毎月1回	毎月1回	試験終了日	試験終了日	毎月1回	試験終了日

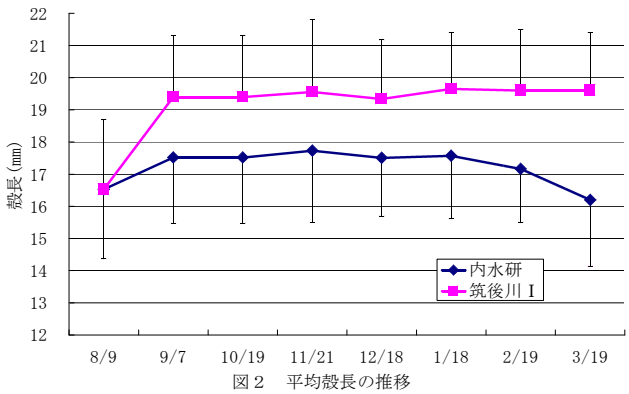


図２　平均殻長の推移

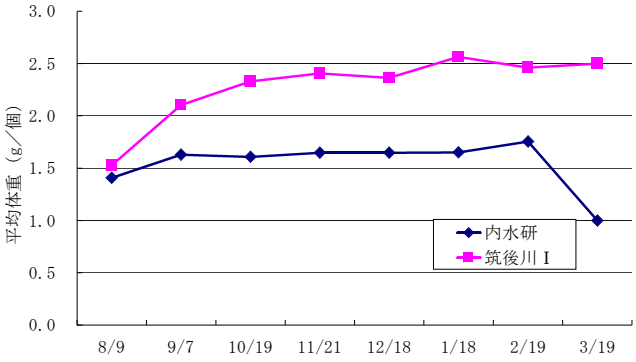


図３　1個体当たりの体重の推移

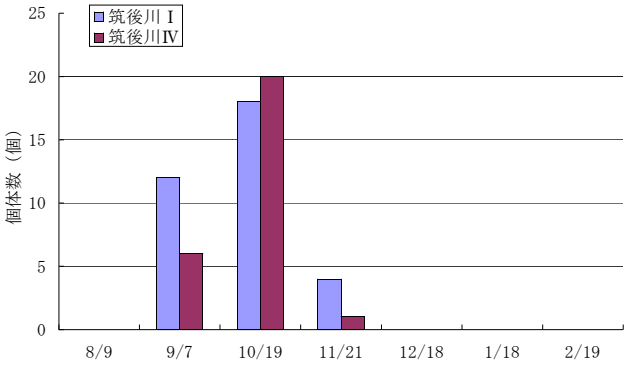


図４　カゴへの稚貝の混入状況

停滞し19㎜台で推移した。終了時の平均殻長と標準偏差は19.6±1.8㎜であった。内水研の殻長は，9月までは成長したが，その後停滞し1月以降に小さくなった。終了時の平均殻長と標準偏差は16.2±1.8㎜であった。小さくなった原因としては，大型の個体が死亡し，小型の個体がごく僅か生残したためである。

筑後川Ⅰと内水研の1個体当たりの平均体重の推移を図３に示した。筑後川Ⅰは10月までは順調に成長したがその後停滞し，試験終了時の平均体重は2.5gとなった。内水研は９月まで成長したが２月までは停滞し，３月は小さくなった。小さくなった原因としては，大型の個体が死亡し，小型の個体がごく僅か生残したためである。

筑後川ⅠおよびⅣの天然稚貝の混入状況を図４に示した。天然稚貝は９月から11月までに混入が見られ，10月が最も多くなった。試験期間全体の天然稚貝の平均殻長と標準偏差は，11.0±4.0㎜となり，最大および最小値はそれぞれ21.0，3.3㎜であった。筑後川Ⅰ～Ⅴへの試験期間中の平均混入率と標準偏差は，44.0±15.6個体となり，１㎡あたりに換算すると428.9個体/㎡となる。また，試験区周辺において天然稚貝の枠取りを行ったが，１個体も見つけることができなかった。

以上のことから，下筑後川漁協によるマシジミの移植放流の効果が上がらない原因としては，コイ等による食害と漁場からの散逸が考えられた。

淡水生物増殖対策事業

（２）小石原川における資源増殖策検討試験

佐野二郎・中本　崇・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。

方　　法

下記及び図1に示した小石原川上流，中流，下流それぞれ１地点に調査定点を定め，魚類相調査，水質調査，底生動物調査を実施した。

st．１：朝倉市持丸（大神田堰上下流）

st．２：朝倉市千手夫婦石（夫婦石頭首工上下流）

st．３：朝倉市松丸（松丸橋上下流）

１．魚類相調査

魚類相調査は５月23日，10月20日の２回行った。採捕は投網，すくい網の２手法により行い，投網は20回，すくい網については調査員２人による約30分の採捕を行った。

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５月28日に実施した。

３.水質調査

水質調査は以下の項目と方法により，６月22日，10月20日の２回行った。

水温：水温計

透視度：透視度計

ＳＳ：試水１１を0.45μ１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

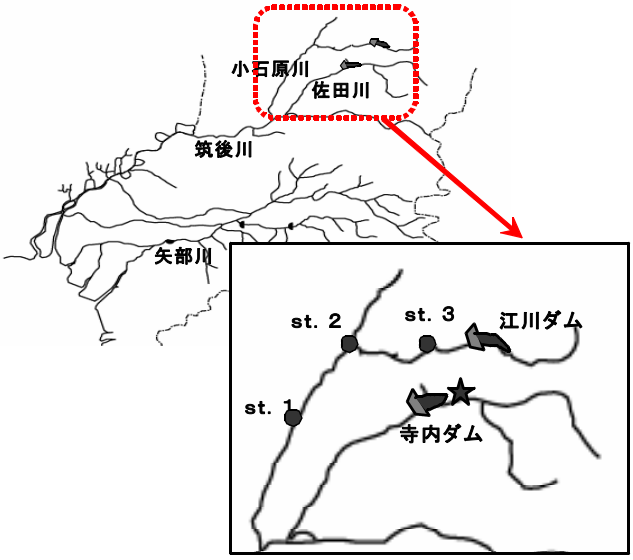


図１　調査定点

NO_3－Ｎ：銅カドニウムカラム還元法

PO_4－Ｐ：Stricland-Person法

SiO_2－Ｓｉ：モリブデン黄法

クロロフィルａ：アセトン抽出後吸光法

結果及び考察

１．魚類相調査

（1）魚類相調査

各調査地点で採捕された魚種毎の総採捕尾数を表１に示した。

春季は中・下流域ではオイカワが，上流域ではカワムツが優占しており，特に浅い平瀬や淀みの岸近くのいたるところでオイカワの稚魚が確認された。希少種では危急種に指定されているオヤニラミが全調査点で採捕又は目視観察によりその生息が確認された。

秋季は春季とほぼ同じ魚類相を示していた。希少種ではオヤニラミがｓｔ．２で採捕された他，絶滅危惧種であるアカザ，スナヤツメが両種ともｓｔ．３で採捕された。

（2）ヨシノボリ調査

採捕されたヨシノボリの胸鰭軟条数別割合を図２に示

表１　各調査定点における魚種別採捕尾数

5月

分類	魚種名	st. 1	st. 2	st. 3
コイ目	オイカワ	21	7	2
	カワムツ	3	11	61
	ムギツク	6	13	24
	カマツカ	2	4	
	ギンブナ	1		
	コイ	1	1	
	タカハヤ		1	
	イトモロコ	1		
サケ目	アユ	1		
スズキ目	オヤニラミ	1	1※	2
ハゼ目	ドンコ	2	2	2
	ヨシノボリ類	2	28	20

10月

分類	魚種名	st. 1	st. 2	st. 3
コイ目	オイカワ	14		
	カワムツ	2	69	9
	ムギツク		1	4
	カマツカ	1	2	
	ギンブナ		1	
	コイ		1※	
	タカハヤ		1	
スズキ目	オヤニラミ		1	
ハゼ目	ドンコ	2	1	
	ヨシノボリ類	72	27	16
ナマズ目	アカザ			1
ヤツメウナギ目	スナヤツメ			1

※目視により確認

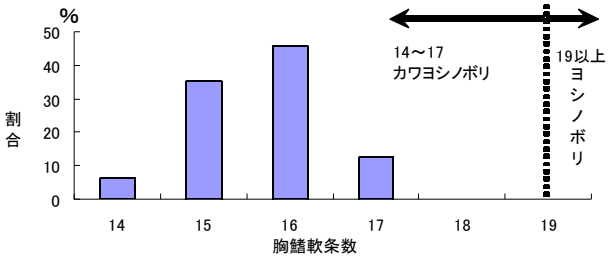


図２　ヨシノボリ類胸鰭軟条数

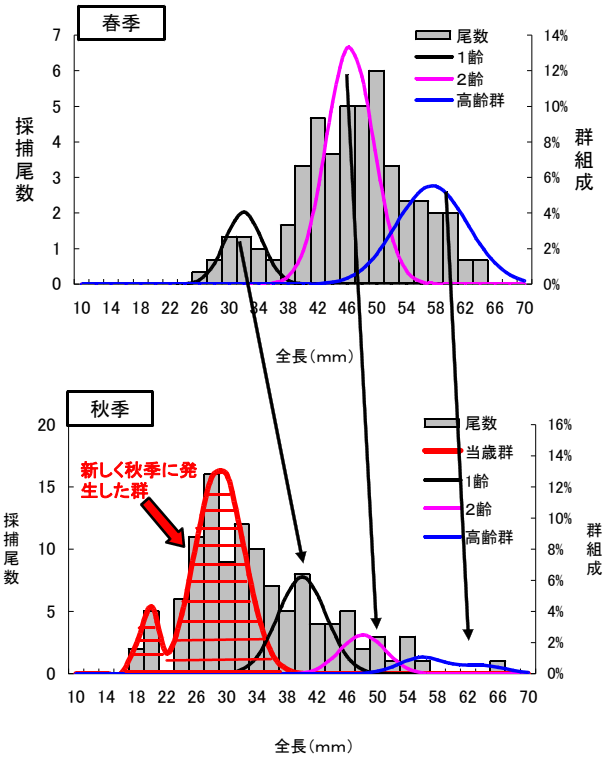


図３　ヨシノボリ類の全長組成と年齢組成

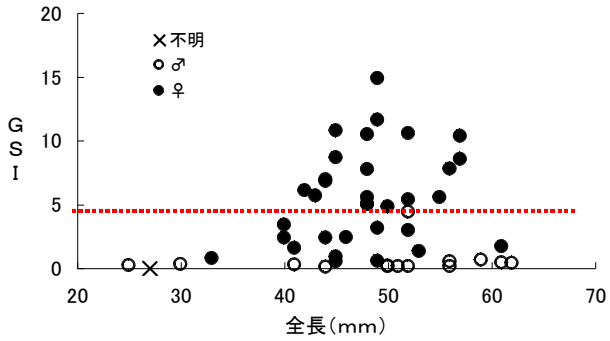


図４　ヨシノボリ類のＧＳＩ（５月）

した。採捕されたヨシノボリのすべてが軟条数14～17の範囲であり，小石原川に生息しているヨシノボリ類の大半が河川陸封性のカワヨシノボリであると判断された。

次に全長組成頻度とその頻度分布を混合正規分布に分解し各年齢の組成割合を図３に示した。また，図４に春季に採捕されたヨシノボリ類の全長別ＧＳＩ分布を示した。写真に示すように卵巣が十分発達した♀はＧＳＩが５％以上の個体であり，それらはすべて全長40mm以上のものであった。ヨシノボリ類の産卵期は５～８月でありその盛期は５月である。春季に見られた３群は小さいものから１歳，２歳，３歳と考えられ，それぞれのモード，及び標準偏差は１歳群が31.9mm，2.5mm，２歳群が46.3mm，3.2mm，３歳群は57.5mm，4.5mmであることから，産卵に寄与するのは２歳以上と考えられた。

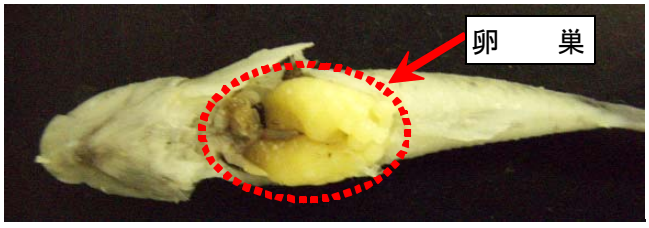


写真　卵巣が発達したヨシノボリ♀

秋季は発生時期の異なる２群で組成される当歳群を含め４群が確認され，順調に再生産が行われていると判断された。

２．底生動物調査

各調査定点の底生生物出現科数は19～24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以上だった（資料１）。

３．水質調査

水質調査の結果を表２に示した。上流域であるst．３はＤＯは8.17～9.43ppm，ＣＯＤは0.32～0.64と類型ではＡＡ，水産用水基準では１級に分類された。中流・下流域であるst．１，st．２はＤＯが7.39～7.98，ＣＯＤは1.12～1.78であり類型ではＡ，水産用水基準では２級に分類され，水質は比較的良いと考えられた。

表２　水質試験結果

調査月	6月			10月		
調査地点	st．１	st．２	st．３	st．１	st．２	st．３
水温(℃)	21.2	19.6	19.3	18.5	18.0	17.3
ph	7.73	7.12	7.70	7.87	7.87	7.86
透視度(cm)	54	73	40	100	100	100
SS(mg／l)	4.3	0.2	9.9	1.1	0.2	1.1
DO(ppm)	7.98	7.39	8.17	9.94	9.68	9.43
COD(ppm)	1.76	1.28	0.64	1.44	1.12	0.32
NH_4(μmol／L)	2.62	1.47	1.15	3.34	0.42	0.34
NO_2(μmol／L)	0.19	0.21	0.17	0.48	0.27	0.17
NO_3(μmol／L)	19.24	22.80	16.13	22.98	25.14	23.45
PO_4(μmol／L)	0.24	0.28	0.12	0.47	0.17	0.11
SiO_2(μmol／L)	10.31	7.44	10.08	16.42	13.33	8.23
クロロフィル(μg／L)	2.70	5.24	1.31	1.30	2.21	0.43
類型(注1)	A	A	AA	A	A	AA
利用目的(注2)	水産2級	水産2級	水産1級	水産2級	水産2級	水産1級

注1)ph、DO(水中の酸素量)、COD(水の汚れの指標)から水質をAA、A、B、Cの4ランクに分けたもの。
AAが最も良くA、B、Cの順に悪くなる。
注2)水産1級‥‥‥ヒメマス等貧栄養湖型水域の水産生物用の飼育水
水産2級‥‥‥サケ科魚類及びアユ等貧栄養湖型の水域の水産生物用の飼育水

淡水生物増殖対策事業
（３）寺内ダム上流域に棲息する陸封アユ調査

佐野二郎・中本　崇・牛島　敏夫

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．資源量推定

研究所で生産したアユ種苗2,250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136mm（最小109mm，最大160mm），平均体重は21.0g（最小9.7g，最大33.6g）であった。放流後に投網による採捕を行うとともに，遊漁者３人の漁獲物を調査し，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８日に，採捕調査は６月14日に実施した。

２．産卵場調査

アユの産卵時期である秋季にダム流れ込み付近において目視観察により産み付けられたアユ卵の確認を行った。また，アユ卵が確認された場所においては水温，水深，流速を計測するとともに，産卵場付近の砂利を採取しその粒度組成を求めた。

調査は平成18年10月６日，11日，23日，及び11月１日の計４回行った。

結果及び考察

１．資源量推定

表１に漁法別のアユ採捕尾数，及び推定資源尾数を示した。漁法によって異なるものの，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は15%，引掛け釣りによる採捕では39～68%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3,305～24,750尾であった。

２．産卵場調査

調査結果を表２に示した。卵は10月６日の調査時のみ確認され，産卵場は上流側に２カ所，下流側に１カ所であった。

図１に産卵場の底質の粒径と卵が産み付けられていた砂利の粒径別付着卵数を示し，一般的な河川の例と比較を行った。産卵場の環境は海産アユが産卵する代表的な産卵場に比べ非常に粒径が大きく，産卵場の環境としてはあまり良くないと言えた。卵が産み付けられていた砂利についても，海産アユが産卵する場合に比べ粒径の大きな礫に産み付けられていた。

今後陸封アユの再生産を継続，促進させていくためには河床を平坦にしその場所に粒径の小さい砂などを客土する必要があると考えられた。

表１　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(2,250)×A／B
内水面研究所職員	刺し網・投網	13	2	15%	14,625
遊漁者A	友釣り	11	1	9%	24,750
遊漁者A	引掛け釣り	47	32	68%	3,305
漁協組合員	引掛け釣り	18	7	39%	5,786
計		89	42	47%	4,768

表２　産卵場調査結果

調査日	水温	卵の確認	箇所数	卵数	水深	流速	場所
10月6日	18.0	○	2	7	0.15	0.4m/sec	下流
10月6日	18.0	○	1	21	0.6	0.5m/sec	上流
10月11日	17.5	×	0	―	―	―	―
10月23日	17.5	×	0	―	―	―	―
11月1日	17.0	×	0	―	―	―	―

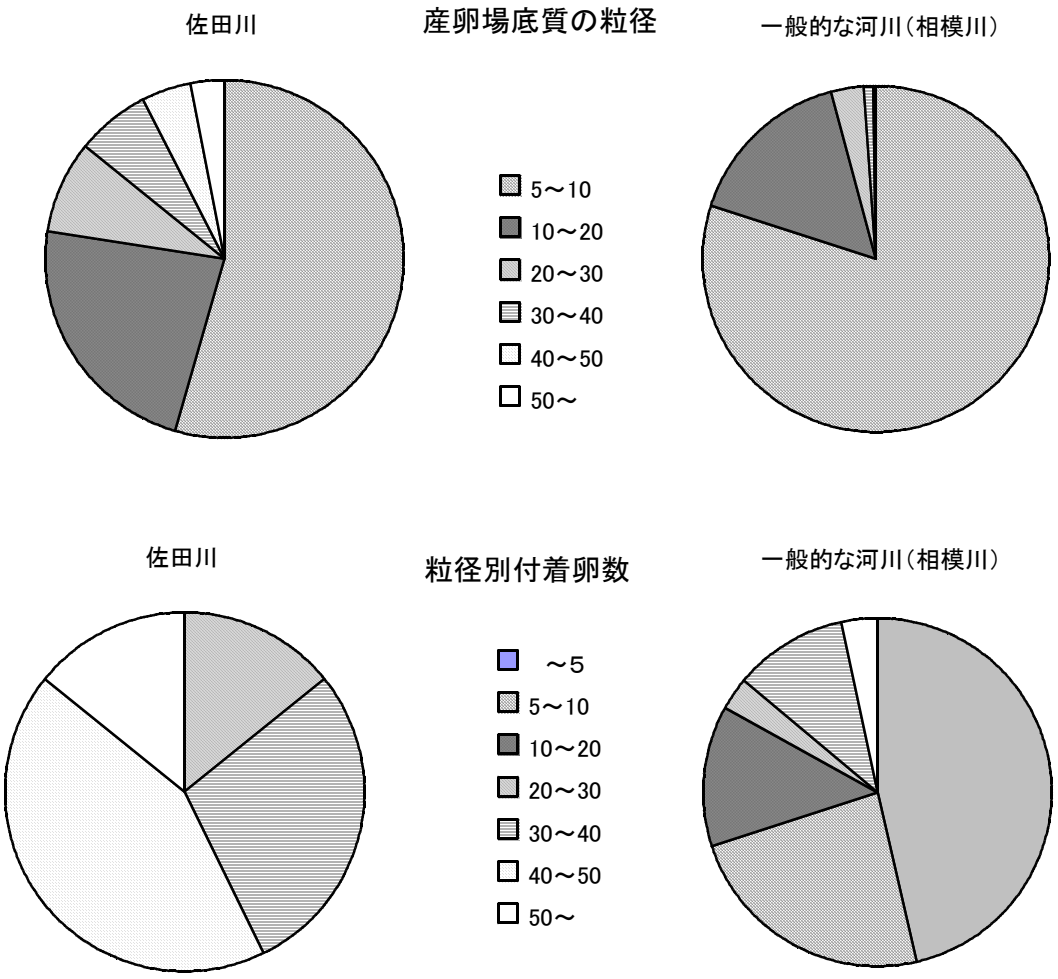


図１　寺内ダム流れ込み付近におけるアユ産卵場の底質

魚類防疫体制推進整備事業

西川　仁・佐野　二郎・中本　崇・吉岡　武志・渕上　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）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,寄生虫症１件,ヤマメで細菌性エラ病１件，コイで寄生虫症１件の発生が見られた。

海面では蓄養中のヒラマサでベネデニア症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18年 10 月 20 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,食品衛生法のポジティブリスト制度導入等等について論議された。第２回会議は19年３月９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，サケの伝染性貧血症,クルマエビ類の疾病と診断について話題提供があり論議された。

また,19年３月９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,冷水病発生状況の情報を共有するとともに,感染環の解明,ワクチン開発の状況が報告され,19 年度の研究開発,対策の方針が確認された。

関係地域合同検討会として,18年10月26～27日,山口市で開催された「九州・山口ブロック魚病分科会」,また,18年12月７～８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。

県内防疫対策会議を19年３月７日に開催し,KHV 病について，18年度魚病発生状況,17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。

16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6,720kg,4,452千円,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,特に不適正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

18 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

18 年５,９月に各々１件アユ養殖場等での冷水病等,また同じく５月にヤマメ養殖場で細菌性エラ病が発生し，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 2 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。特に，マラカイトグリーンの使用禁止の徹底には特に取り組んだ。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 17 年度）した 16 年度の使用状況は,ウナギ養殖でニフルスチレン酸ナトリウム,塩酸オキシテトラサイクリンが使用された。

（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

中本　崇・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 18 年４，８，10 月，及び 19 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

各調査定点は表１及び図１に示したとおり，矢部川で７点（日向神ダムとその上流の２点含む），筑後川で５点，及び江川ダム，寺内ダムでそれぞれ１点ずつとした。

各地点とも表層水を調査したが，筑後川のＣ１定点（筑後大堰）では北原式採水器を用いて底層水も調査した。

3. 調査項目及び方法

（１）気象

天候，気温及び風力について観測並びに測定を行った。

（２）水質

水質調査は以下の項目と方法によった。

水　温：水温計

透視度：透視度計

SS：試水濾過後，濾紙上の懸濁物の重量を測定

pH：ガラス電極法

DO：ウインクラーアジ化ナトリウム変法

COD：アルカリ法　JISK0102

NH_4-N：インドフェノール法

NO_2-N：Stricland-Person 法

NO_3-N：銅カドニウムカラム還元法

PO_4-P：Stricland-Person 法

Sio_2-Si：モリブデン黄法

クロロフィル a:アセトン抽出後吸光法

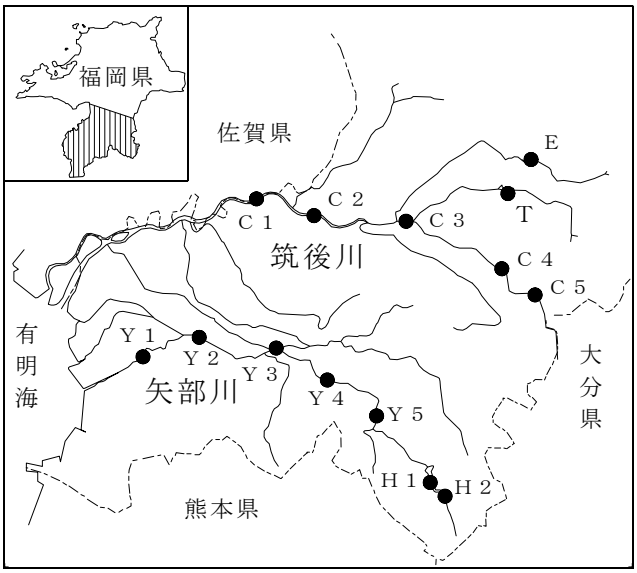


図1　筑後川及び矢部川における調査定点

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 8.1 ～ 30.8 ℃，筑後川では 9.9 ～

28.4℃，ダム湖では 8.4 ～ 28.8℃の範囲で推移した。

2. ｐＨ

pH は，矢部川では 7.19 ～ 9.34，筑後川では 7.39 ～ 8.85，ダム湖では 7.15 ～ 9.66 で推移した。

3. ＤＯ

DO は，矢部川では 8.20 ～ 12.86ppm，筑後川では 7.96 ～ 12.35ppm，ダム湖では 9.32 ～ 14.02ppm の間で推移した。

4. ＣＯＤ

COD は，矢部川では 0.00 ～ 1.41ppm，筑後川では 0.00 ～ 1.57ppm，ダム湖では 0.19 ～ 2.14ppm の間で推移した。

5. ＳＳ

SS は，矢部川では 0.20 ～ 11.29ppm，筑後川では 0.01 ～ 22.10ppm，ダム湖では 1.90 ～ 6.80ppm の間で推移し，

6. ＤＩＮ

三態窒素(DIN)は，矢部川では 0.82 ～ 4.96ppm，筑後川では 0.86 ～ 2.23ppm，ダム湖では 1.60 ～ 2.70ppm の間で推移した。

7. ＳｉＯ₂

SiO_2 は，矢部川では 1.37 ～ 4.39ppm，筑後川では 0.77 ～ 8.12ppm，ダム湖では 0.19 ～ 4.45ppm の間で推移した。

8. ＰＯ₄-Ｐ

PO_4-P は，矢部川では 0.03 ～ 0.13ppm，筑後川では 0.07 ～ 0.14ppm，ダム湖では 0.04 ～ 0.06ppm 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 0.00 ～ 13.90 μ g/l，筑後川では 0.00 ～ 13.90 μ g/l，ダム湖では 2.34 ～ 35.98 μ g/l の間で推移した。

St.		気温 (℃)	水温 (℃)	pH	DO (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH4 (ppm)	NO2 (ppm)	NO3 (ppm)	DIN (ppm)	SiO2 (ppm)	PO4 (ppm)	Chl.a (μg/l)
矢部川	Y1	21.50	17.95	7.66	10.37	0.57	5.83	0.10	0.07	3.37	3.54	2.34	0.08	5.79
	Y2	19.75	17.28	7.52	10.04	0.44	5.63	0.08	0.06	3.33	3.47	2.17	0.08	2.13
	Y3	21.63	16.55	8.13	10.59	0.54	5.23	0.08	0.05	3.49	3.62	2.44	0.09	1.75
	Y4	22.13	16.25	8.27	10.45	0.17	3.10	0.11	0.06	1.92	2.10	2.49	0.07	2.61
	Y5	20.75	15.40	8.04	10.44	0.10	6.80	0.08	0.03	2.14	2.25	1.98	0.09	3.57
	H1	20.55	18.48	8.26	9.74	0.72	2.88	0.08	0.06	1.01	1.15	2.16	0.05	9.62
	H2	19.95	15.20	8.46	10.42	0.10	3.20	0.08	0.04	1.19	1.28	2.49	0.06	1.22
	最小	12.00	8.10	7.19	8.20	0.00	0.20	0.03	0.01	0.75	0.82	1.37	0.03	0.00
	最大	36.10	30.80	9.34	12.86	1.14	11.90	0.28	0.09	4.87	4.96	4.39	0.13	13.90
筑後川	C1	23.43	18.61	7.91	10.21	0.82	5.33	0.08	0.14	1.53	1.75	3.86	0.11	10.98
	C2	24.10	18.68	7.68	9.72	0.62	4.93	0.04	0.08	1.51	1.64	3.25	0.11	4.94
	C3	24.25	17.58	7.86	10.67	0.32	8.90	0.04	0.07	1.47	1.58	3.03	0.10	5.79
	C4	24.20	17.18	8.18	10.57	0.30	8.48	0.07	0.09	1.01	1.17	3.48	0.10	2.13
	C5	23.80	17.03	8.22	10.43	0.17	3.84	0.10	0.10	0.94	1.14	4.51	0.12	1.75
	最小	12.50	9.90	7.39	7.96	0.00	0.10	0.03	0.05	0.68	0.86	0.77	0.07	0.00
	最大	36.90	28.40	8.85	12.35	1.57	22.10	0.22	0.22	2.01	2.23	8.12	0.14	13.90
ダム湖	E	21.53	18.50	8.69	10.86	1.12	4.05	0.07	0.06	2.09	2.22	2.31	0.05	8.77
	最小	11.50	9.20	7.77	9.32	0.22	1.90	0.02	0.03	1.47	1.60	0.91	0.04	2.34
	最大	33.80	28.80	10.27	13.36	2.14	6.80	0.18	0.10	2.36	2.59	4.45	0.06	26.10
	T	20.38	17.05	8.81	12.50	0.70	5.73	0.05	0.11	2.13	2.28	2.34	0.05	13.88
	最小	8.40	8.40	7.82	10.49	0.19	5.63	0.04	0.12	1.76	1.92	2.13	0.04	4.56
	最大	31.10	25.50	9.85	14.02	1.49	5.83	0.07	0.13	2.62	2.70	3.09	0.06	35.98

表２　各定点における年間の平均値，最小値及び最大

漁場環境保全対策事業

西川　仁・中本　崇・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 18 年 6 月 9 日，12 月 20 日に筑後川は 6 月 6 日，12 月 19 日に調査した。

1. 付着藻類調査

各調査点で人頭大の 4 個の石について 5 × 5cm 角内の付着藻類を削りとり，5 %ホルマリンで固定し持ち帰った。試料は沈殿量，湿重量，乾重量および強熱減量を測定した。

2. 底生動物調査

30 × 30cm サーバネットを用いて底生動物を採集後 10 %ホルマリンで固定し持ち帰った。試料の内，昆虫類については目，その他については類まで同定し個体数，湿重量の測定を行った。また，BMWP 法による ASPT 値（ASPT 値＝底生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。

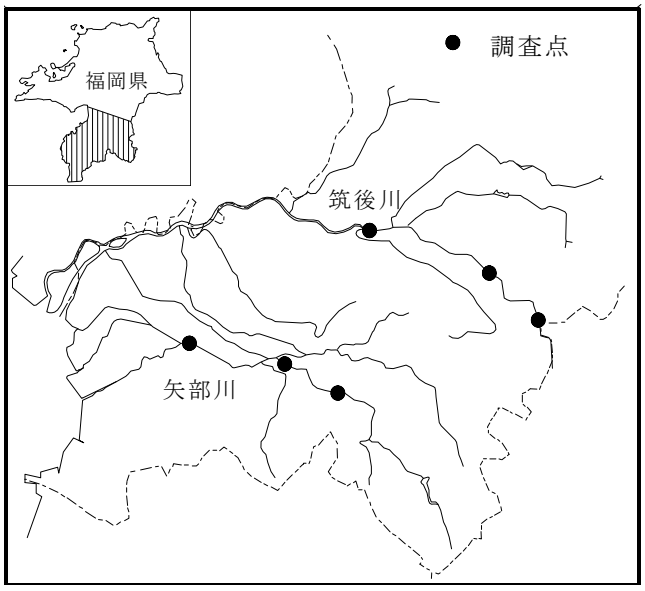


図 1　筑後川および矢部川における調査点

結果及び考察

1. 付着藻類調査

(1) 矢部川

6 月の付着藻類量は沈殿量,湿重量では上流域，下流域，中流域の順であり,乾重量,強熱減量は中流域，上流域，下流域の順であった。

12 月には沈殿量は下流域，中流域，上流域の順であったが,湿重量，乾重量及び強熱減量ともに中流域，下流域，上流域の順であった。

12 月では,上流域で付着藻類が少なかった。

(2) 筑後川

6 月の付着藻類量は沈殿量，湿重量，乾重量及び強熱減量全てで中流域，下流域，上流域の順であった。

12 月には沈殿量,湿重量及び強熱減量では中流域，下流域，上流域の順であり,乾重量では下流域，中流域，上流域の順であった。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

6 月の底生生物は，総個体数は中流域が多く次いで下流域，上流域の順で，優占種は上流域及び下流域でカゲロウ類，中流域でその他甲殻類（ヨコエビ）であった。

湿重量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トビケラ類であった。

12 月は，総個体数は上流域が多く次いで中流域，下流域の順で，優占種は全ての調査点でカゲロウ類であった。　湿重量は上流域が多く次いで中流域，下流域の順で優占種は全ての調査点でトビケラ類であった。

ASPT 値をみると 6 月は 6.43 ～ 7.50 で，下流域,中流域,上流域の順で高く，12 月は 6.95 ～ 7.29 で 6 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

６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，優占種は上流域でカゲロウ類，中流域でトビケラ類,下流域では双翅類（ガガンボ）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,中流域及び下流域ともにトビケラ類であった。12 月は総個体数は中流域が多く次いで上流域，下流域の順で，優占種は全ての調査点でカゲロウ類であった。湿重量は上流域が最も多く,次いで下流域,中流域の順で，優占種は上流域,下流域でトビケラ類,中流域ではカゲロウ類であった。ASPT 値をみると 6 月は 7.00 ～ 7.32 で，中流域,下流域はともに 7.00 と同値で,上流域がそれより高く，12 月は 6.77 ～ 7.19 で，下流域,中流域,上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）。

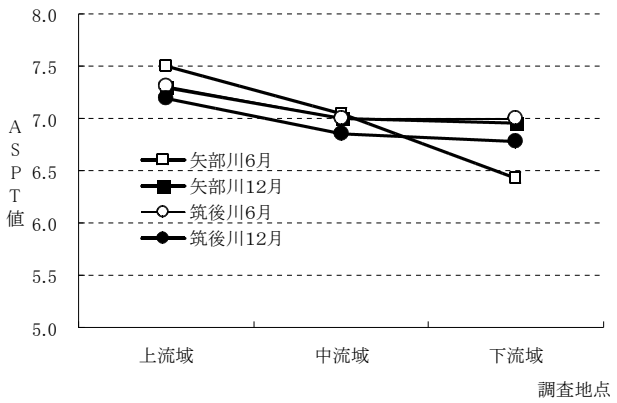


図２　筑後川および矢部川における ASPT 値

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１８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	6月9日	6月9日	6月9日		
観測時刻(開始)	10:25	11:30	12:40		
天候	曇り	曇り	曇り		
気温(℃)	20.5	22.0	23.0		
風の状態	微風	微風	微風		
水深（ｃｍ）	35	27	25		
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)	48.4	51.1	46.5		
水温（℃）	16.5	18.8	20.8		
ｐＨ	7.76	8.05	7.84		
藻類現存量				合　計	平均
沈殿量(ml)	8.0	7.0	7.5	22.5	7.5
湿重量(g)	1.177	1.036	1.052	3.265	1.088
乾重量(g)	0.259	0.290	0.231	0.780	0.260
強熱減量(g)	0.146	0.150	0.114	0.410	0.137

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１８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20日	12月20日	12月20日		
観測時刻(開始)	12:19	11:25	10:30		
天候	はれ	はれ	はれ		
気温(℃)	8.2	8.1	7.9		
風の状態	弱風	弱風	弱風		
水深（ｃｍ）	30	15	25		
砂礫組成	小石、人頭、大石	小石、人頭	小石、人頭		
流速(cm/s)	41.38	44.71	56.07		
水温（℃）	11.0	9.8	9.0		
ｐＨ	8.19	8.11	7.92		
藻類現存量				合　計	平均
沈殿量(ml)	8.0	9.3	9.9	27.2	9.1
湿重量(g)	0.644	2.028	1.649	4.321	1.440
乾重量(g)	0.217	0.635	0.353	1.205	0.402
強熱減量(g)	0.111	0.314	0.155	0.580	0.193

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１８年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 河川名 筑後川		調査担当者（所属・氏名） 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所　西川　仁	
定点	上流域	中流域	下流域	備　考	
観測月日	6月6日	6月6日	6月6日		
観測時刻(開始)	13:30	12:30	11:30		
天候	晴れ	晴れ	晴れ		
気温(℃)	26.8	21.5	23.2		
風の状態	微風	微風	微風		
水深（ｃｍ）	26	25	12		
砂礫組成	砂､こぶし､人頭	砂、こぶし	砂、こぶし		
流速(cm/s)	41.5	48.0	46.2		
水温（℃）	26.3	21.5	23.2		
ｐＨ	9.24	8.54	7.93		
藻類現存量				合　計	平均
沈殿量(ml)	4.5	17.3	16.2	38.0	12.7
湿重量(g)	1.203	2.220	1.434	4.857	1.619
乾重量(g)	0.331	0.642	0.488	1.461	0.487
強熱減量(g)	0.134	0.292	0.199	0.625	0.208

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１８年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 河川名	筑後川	調査担当者（所属・氏名） 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所　西川　仁	
定点	上流域	中流域	下流域	備　　考	
観測月日	12月19日	12月19日	12月19日		
観測時刻(開始)	9:45	10:49	11:37		
天候	はれ	はれ	はれ		
気温(℃)	6.5	12.0	10.0		
風の状態	弱風	弱風	弱風		
水深（ｃｍ）	30	30	15		
砂礫組成	砂､こぶし､人頭	砂、こぶし	砂、こぶし		
流速(cm/s)	54.55	52.17	42.35		
水温（℃）	8.9	10.0	10.3		
ｐＨ	8.08	8.35	8.19		
藻類現存量				合　計	平均
沈殿量(ml)	5.8	7.7	7.0	20.5	6.8
湿重量(g)	1.075	1.729	1.591	4.395	1.465
乾重量(g)	0.235	0.452	0.457	1.144	0.381
強熱減量(g)	0.125	0.254	0.251	0.630	0.210

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１８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					
観測月日		6月9日		6月9日		6月9日					
観測時刻		10:25		11:30		12:40					
天候		曇り		曇り		曇り					
気温(℃)		20.5		22.0		23.0					
風の状態		微風		微風		微風					
水深（ｃｍ）		35		27		25					
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)		48.4		51.1		46.5					
水温（℃）		16.5		18.8		20.8		合　計		平　均	
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					100	4.556	100	4.556	33	1.519
	巻貝類	22	0.001			56	19.478	78	19.479	26	6.493
	皿貝類										
甲殻類	エビ類										
	カニ類										
	その他甲殻類	4,433	5.011	12,811	10.878			17,244	15.889	5,748	5.296
昆虫類	カワゲラ類	22	0.456					22	0.456	7	0.152
	カゲロウ類	4,833	3.933	1,956	2.367	8,600	14.144	15,389	20.444	5,130	6.815
	トンボ類										
	トビケラ類	2,122	72.367	1,056	114.611	4,889	164.133	8,067	351.111	2,689	117.037
	甲虫類	11	0.001	11	0.233	200	0.256	222	0.490	74	0.163
	双翅類	1,656	1.344	11	0.001	456	0.122	2,122	1.468	707	0.489
	その他の昆虫										
他	貧毛類					400	4.456	400	4.456	133	1.485
	その他・不明	367	0.289	122	0.589	444	0.344	933	1.222	311	0.407
	合　計	13,467	83.402	15,967	128.679	15,144	207.489	44,578	419.570	14,859	139.857

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	・底生生物分析は㈱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１８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20日		12月20日		12月20日					
観測時刻		12:19		13:22		12:28					
天候		はれ		はれ		はれ					
気温(℃)		8.2		8.1		7.9					
風の状態		弱風		弱風		弱風					
水深（ｃｍ）		30		15		20					
砂礫組成		小石、人頭、大石		小石、人頭		小石、人頭					
流速(cm/s)		41.38		44.71		56.70					
水温（℃）		11.0		9.8		9.0					
ﾍﾞﾝﾄｽ現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
貝類	二枚貝類										
	巻貝類			22	0.367			22	0.367	7	0.122
	皿貝類										
甲殻類	エビ類										
	カニ類										
	その他甲殻類	756	3.244	956	3.311			1,711	6.556	570	2.185
昆虫類	カワゲラ類	300	8.444	56	2.911	100	2.878	456	14.233	152	4.744
	カゲロウ類	5,378	2.556	3,289	4.033	4,889	4.211	13,556	10.800	4,519	3.600
	トンボ類										
	トビケラ類	433	38.078	1,011	20.667	489	6.156	1,933	64.900	644	21.633
	甲虫類	11	0.001	56	1.089	44	0.022	111	1.112	37	0.371
	双翅類	700	0.367	267	0.133	378	0.333	1,344	0.833	448	0.278
	その他の昆虫										
他	貧毛類										
	その他・不明			378	0.789	122	0.078	500	0.867	167	0.289
	合　計	7,578	52.690	6,033	33.300	6,022	13.678	19,633	99.668	6,544	33.223

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	・底生生物分析は㈱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１８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
観測月日	6月6日	6月6日	6月6日
観測時刻	13:30	12:30	11:30
天候	晴れ	晴れ	晴れ
気温(℃)	26.8	21.5	23.2
風の状態	微風	微風	微風
水深（ｃｍ）	26	25	12
砂礫組成	砂、こぶし、人頭	砂、こぶし	砂、こぶし
流速(cm/s)	41.5	48.0	46.2
水温（℃）	26.3	21.5	23.2

ﾍﾞﾝﾄｽ現存量		上流域 個体数	上流域 湿重量(g)	中流域 個体数	中流域 湿重量(g	下流域 個体数	下流域 湿重量(g)	合計 個体数	合計 湿重量(g)	平均 個体数	平均 湿重量(g)
貝類	二枚貝類	11	1.022	33	1.456	22	0.133	67	2.611	22	0.870
	巻貝類					22	0.544	22	0.544	7	0.181
	皿貝類										
甲殻類	エビ類										
	カニ類										
	その他甲殻類	11	0.244					11	0.244	4	0.081
昆虫類	カワゲラ類										
	カゲロウ類	34,044	35.189	1,178	4.667	1,622	6.356	36,844	46.211	12,281	15.404
	トンボ類										
	トビケラ類	8,178	109.056	7,511	140.933	1,989	21.456	17,678	271.444	5,893	90.481
	甲虫類	144	1.467					144	1.467	48	0.489
	双翅類	1,278	0.589	633	0.244	2,533	1.467	4,444	2.300	1,481	0.767
	その他の昆虫										
他	貧毛類	711	0.178			356	0.078	1,067	0.256	356	0.085
	その他・不明	678	3.578	1,800	2.433	200	0.133	2,678	6.144	893	2.048
	合　計	45,056	151.322	11,156	149.733	6,744	30.167	62,956	331.222	20,985	110.407

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	・底生生物分析は㈱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１８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					
観測月日		12月19日		12月19日		12月19日					
観測時刻		9:45		10:49		11:37					
天候		はれ		はれ		はれ					
気温(℃)		6.5		12.0		10.0					
風の状態		弱風		弱風		弱風					
水深（ｃｍ）		30		30		15					
砂礫組成		砂、こぶし、人頭		砂、こぶし		砂、こぶし					
流速(cm/s)		54.55		52.17		42.35					
水温（℃）		8.9		10.0		10.3		合　計		平　均	
ﾍﾞﾝﾄｽ現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
貝類	二枚貝類			22	0.122	22	0.156	44	0.278	15	0.093
	巻貝類			11	0.422			11	0.422	4	0.141
	皿貝類										
甲殻類	エビ類										
	カニ類										
	その他甲殻類			11	0.022			11	0.022	4	0.007
昆虫類	カワゲラ類	256	7.178			22	1.144	278	8.322	93	2.774
	カゲロウ類	7,678	9.211	8,222	10.844	3,578	4.856	19,478	24.911	6,493	8.304
	トンボ類			11	4.422	11	0.144	22	4.567	7	1.522
	トビケラ類	2,778	39.689	1,133	4.056	1,389	36.667	5,300	80.411	1,767	26.804
	甲虫類										
	双翅類	1,911	0.867	1,122	0.689	600	0.822	3,633	2.378	1,211	0.793
	その他の昆虫										
他	貧毛類			2,244	0.767			2,244	0.767	748	0.256
	その他・不明	11	0.001	311	0.467	133	0.311	456	0.779	152	0.260
	合　計	12,633	56.946	13,089	21.811	5,756	44.100	31,478	122.857	10,493	40.952

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	・底生生物分析は㈱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18年6月9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	ﾌﾀｵｶｶｹﾞﾛｳ科	9							
			ﾁﾗｶｶﾞﾛｳ科	9	○	9					
			ﾋﾗﾀｶｶﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9	
			ｺｶｶﾞﾛｳ科	6	○	6	○	6	○	6	
			ﾄﾋﾞｲﾛｶｶﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9	
			ﾏﾀﾞﾗｶｶﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9	
			ﾋﾒｶｶﾞﾛｳ科	7					○	7	
			ｶﾜｶｶﾞﾛｳ科	8			○	8	○	8	
			ﾓﾝｶｶﾞﾛｳ科	9			○	9			
			ｱﾐﾒｶｶﾞﾛｳ科	8							
		トンボ目	ｶﾜﾄﾝﾎﾞ科	7							
			ﾑｶｼﾄﾝﾎﾞ科	9							
			ｻﾅｴﾄﾝﾎﾞ科	7	○	7					
			ｵﾆﾔﾝﾏ科	3							
		カワゲラ目	ｵﾅｼｶﾜｹﾞﾗ科	6							
			ｱﾐﾒｶﾜｹﾞﾗ科	9							
			ｶﾜｹﾞﾗ科	9	○	9					
			ﾐﾄﾞﾘｶﾜｹﾞﾗ科	9							
		半翅目	ﾅﾍﾞﾌﾞﾀﾑｼ科	7							
		広翅目	ﾍﾋﾞﾄﾝﾎﾞ科	9							
		トビケラ目	ﾋｹﾞﾅｶﾞｶﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	9	○	9	○	9	○	9	
			ｶﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	9							
			ｸﾀﾞﾄﾋﾞｹﾗ科	8	○	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							
			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					○	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	○	2	
			ｻﾜｶﾞﾆ科	8							
ＴＳ値						150		169		135	
総科数						20		24		21	
ＡＳＰＴ値						7.50		7.04		6.43	

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18年12月20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	ﾌﾀｵｶｶｹﾞﾛｳ科	9						
			ﾁﾗｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9			○	9	
			ﾋﾗﾀｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	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					
			ﾏﾀﾞﾗｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9	
			ﾋﾒｶｹﾞﾛｳ科	7	○	7					
			ｶﾜｶｹﾞﾛｳ科	8					○	8	
			ﾓﾝｶｹﾞﾛｳ科	9							
			ｱﾐﾒｶｹﾞﾛｳ科	8							
		トンボ目	ｶﾜﾄﾝﾎﾞ科	7							
			ﾑｶｼﾄﾝﾎﾞ科	9							
			ｻﾅｴﾄﾝﾎﾞ科	7	○	7					
			ｵﾆﾔﾝﾏ科	3							
		カワゲラ目	ｵﾅｼｶﾜｹﾞﾗ科	6							
			ｱﾐﾒｶﾜｹﾞﾗ科	9							
			ｶﾜｹﾞﾗ科	9	○	9	○	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							
			ﾋﾒﾄﾋﾞｹﾗ科	4					○	4	
			ｶｸｽｲﾄﾋﾞｹﾗ科	10							
			ｴｸﾞﾘﾄﾋﾞｹﾗ科	10							
			ｶｸﾂﾂﾄﾋﾞｹﾗ科	9							
			ｹﾄﾋﾞｹﾗ科	10					○	10	
			ﾋｹﾞﾅｶﾞﾄﾋﾞｹﾗ科	8							
		鱗翅目	ﾒｲｶﾞ科	7							
		甲虫目	ｹﾞﾝｺﾞﾛｳ科	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	○	8	
			ﾄﾞﾛﾑｼ科	8							
			ﾋﾒﾄﾞﾛﾑｼ科	8					○	8	
			ﾎﾀﾙ科	6							
		双翅目	ｶﾞｶﾞﾝﾎﾞ科	6	○	6	○	6	○	6	
			ｱﾐ科	10							
			ﾁｮｳﾊﾞｴ科	1							
			ﾌﾞﾕ科	7					○	7	
			ﾕｽﾘｶ科(腹鰓あり	1							
			ﾕｽﾘｶ科(腹鰓なし	3	○	3	○	3	○	3	
			ﾇｶｶ科	7							
			ｱﾌﾞ科	8							
			ﾅｶﾞﾚｱﾌﾞ科	8							
	その他	渦虫	ﾄﾞｹﾞｯｼｱ科	7	○	7	○	7	○	7	
		巻貝	ｶﾜﾆﾅ科	8			○	8	○	8	
			ﾓﾉｱﾗｶﾞｲ科	3							
			ｻｶﾏｷｶﾞｲ科	1							
			ﾋﾗﾏｷｶﾞｲ科	2							
			ｶﾜﾆｻﾞﾗｶﾞｲ科	2							
		二枚貝	ｼｼﾞﾐｶﾞｲ科	5			○	5			
		貧毛類	ﾐﾐｽﾞ綱	1	○	1	○	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					124		105		139		
総科数					17		15		20		
ＡＳＰＴ値					7.29		7.00		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18年6月6日				備　考
項　　目			地点名 スコア	上流	夜明	中流	朝倉市	下流	久留米市	
ベントス	昆虫類	カゲロウ目	ﾌﾀｵｶｶｹﾞﾛｳ科	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	○	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						
			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
			ｲﾜﾄﾋﾞｹﾗ科	8						
			ｼﾏﾄﾋﾞｹﾗ科	7	○	7	○	7	○	7
			ﾅｶﾞﾚﾄﾋﾞｹﾗ科	9	○	9	○	9	○	9
			ﾔﾏﾄﾋﾞｹﾗ科	9			○	9	○	9
			ﾋﾒﾄﾋﾞｹﾗ科	4			○	4		
			ｶｸｽｲﾄﾋﾞｹﾗ科	10						
			ｴｸﾞﾘﾄﾋﾞｹﾗ科	10					○	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				
			ﾄﾞﾛﾑｼ科	8						
			ﾋﾒﾄﾞﾛﾑｼ科	8	○	8				
			ﾎﾀﾙ科	6						
		双翅目	ｶﾞｶﾞﾝﾎﾞ科	6	○	6	○	6	○	6
			ｱﾐ科	10						
			ﾁｮｳﾊﾞｴ科	1						
			ﾌﾞﾕ科	7						
			ﾕｽﾘｶ科(腹鰓あり	1						
			ﾕｽﾘｶ科(腹鰓なし	3	○	3	○	3	○	3
			ﾇｶｶ科	7						
			ｱﾌﾞ科	8						
			ﾅｶﾞﾚｱﾌﾞ科	8						
	その他	渦虫	ﾄﾞｹﾞｯｼｱ科	7	○	7	○	7	○	7
		巻貝	ｶﾜﾆﾅ科	8			○	8	○	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				
			ﾐｽﾞﾑｼ科	2						
			ｻﾜｶﾞﾆ科	8						
ＴＳ値					139		126		133	
総科数					19		18		19	
ＡＳＰＴ値					7.32		7.00		7.00	

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18年12月19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						
			ﾏﾀﾞﾗｶｹﾞﾛｳ科	9	○	9	○	9	○	9
			ﾋﾒｶｹﾞﾛｳ科	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		
			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			○	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						
			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
			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			○	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						
			ｶﾜﾆｻﾞﾗｶﾞｲ科	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				
		甲殻類	ﾖｺｴﾋﾞ科	9						
			ﾐｽﾞﾑｼ科	2			○	2		
			ｻﾜｶﾞﾆ科	8						
ＴＳ値						151		144		149
総科数						21		21		22
ＡＳＰＴ値						7.19		6.86		6.77

生物餌料の大量培養技術とシステムの開発
－先端技術を活用した農林水産研究高度化事業－

中本　崇・牛島　敏夫・佐野　二郎

淡水魚介類の増養殖においては，従来のミジンコ類の培養法の不安定が有用種の生産や希少種の増殖の制限要因になっている。また，海産魚介類の増養殖においては海産ミジンコ類の大量培養が未確立であるため，海外からの輸入品であるアルテミアに大きく依存している。現在，淡水産ミジンコ類については当研究所においてクロレラを餌料とした大量培養システムが開発され，その普及が図られつつある。そのような中，タマミジンコ（*Moina macrocopa*）の大量培養を行う上で本種の増殖特性を把握することは，基礎的知見として非常に重要である。そこで，本年度は個体別培養によって餌料（濃縮淡水クロレラおよび発酵鶏糞抽出液）による寿命，産仔数，産仔回数等を検討し，さらに耐久卵のふ化条件と耐久卵を産出した個体のその後の産仔状況を検討した。

方　法

１．鶏糞抽出液の効果の確認

供試したタマミジンコは，大量培養システムで培養中に得られた耐久卵からふ化した個体群である。試験区として，無給餌区，鶏糞抽出液区（2*ml/l*），クロレラ区（12百万 cell/ml），混合餌料区（クロレラ：12 百万 sell/ml，鶏糞抽出液：1ml/l）を設定した。試験に先立って，耐久卵を試験区と同じ餌料濃度に調整した飼育水に投入した。3 日後にふ化した個体の中から，1 個体ずつを各濃度に調整した飼育水 *5ml* に収容した。１試験区毎に 6 穴マルチウェルプレート 2 枚 12 穴，すなわち 12 個体を用いた。水温は恒温室で 25 ℃に保温し，蛍光灯下で 24 時間電照とした。試験個体は 1 日 1 回，別のプレートの新しい飼育水を入れたウェルに駒込ピペットで移し替えた。試験期間は，試験個体が死亡するまでとし，寿命，生涯産仔数，生涯産仔回数を計測し，１回あたりの産仔数を求めた。得られた値については，Stat view ver5.0（SAS Institute Inc 製）を用いた多重比較検定（Tukey-test）を行い，餌料間の比較を検討した。なお，１日で産出された個体群に大きさが明らかに違う 2 群ある場合は，２回の産仔がなされたとして計数した。また，産仔された個体は顕微鏡下で観察し，第 1 触角の形態で雌雄を判別した。

また，発酵鶏糞から作成した鶏糞抽出液には天然女性ホルモン類が含まれることから，その含有量についての分析を実施した。分析は（財）日本食品分析センターに依頼した。分析方法は以下のとおりである。検体にサロゲート物質を添加し，アセトニトリルで抽出し，ヘキサン洗浄した後，ゲル浸透クロマトグラフィーを行う。さらにジエチルアミノプロピル陰イオン交換カートリッジカラムクロマトグラフィーを行った後，ペンタフルオロベンジル誘導体化及びトリメチルシリル化し，フロリジルカートリッジカラムクロマトグラフィーを行った後，ガスクロマトグラフィー質量分析計（負イオン化学イオン化法）を用いて定量する。その他のホルモン類は，検体をアセトニトリル及びメタノール混合液（4:1）で抽出し，ヘキサン洗浄した後，ジクロロメタンに転溶する。ジエチルアミノプロピル陰イオン交換カートリッジカラムクロマトグラフィーを行った後，高速液体クロマトグラフを用いて定量する。

２．耐久卵産卵後の産仔状況

大量培養中に出現した耐久卵を保持した個体を目視で確認し，駒込ピペットで採取した。その中から無作為に20個体を抽出し，体長を測定した。また，６穴マルチウェルプレート２枚のウェルにそれぞれ選別した個体を１個体ずつ収容した。飼育条件は１．鶏糞抽出液の効果の確認の混合餌料区と同様にし，実験個体が死亡するまで飼育し，生涯産仔数，生涯産仔回数を調べ，１回あたりの産仔数を求めた。得られた値は Stat view ver5.0（SAS Institute Inc 製）を用い多重比較検定（Tukey-test）によって１．鶏糞抽出液の効果の確認の混合餌料区との比較を行った。また，産卵された耐久卵は別に回収し，ふ化の有無を観察した。

３．耐久卵のふ化試験

タマミジンコの耐久卵は，大量培養中に得られてから６ヶ月間冷蔵保存（４℃）したものと得られた直後のものを用いた。供試した耐久卵60個の大きさについては，長径と短径を万能投影機下で測定した。試験区の条件設定を表１に示した。電照区（Ａ）は冷蔵保存した耐久卵

表１　耐久卵のふ化試験における各試験区の設定条件

	試験区				
	A	B	C	D	E
使用した耐久卵	冷蔵保存（４℃）	冷蔵保存（４℃）	冷蔵保存（４℃）	冷蔵保存（４℃）	産卵直後（28℃）
照明	電照	暗黒	電照	電照	電照
飼育水温（℃）	28	28	28	4	28
餌料の有無	無	無	有	無	無

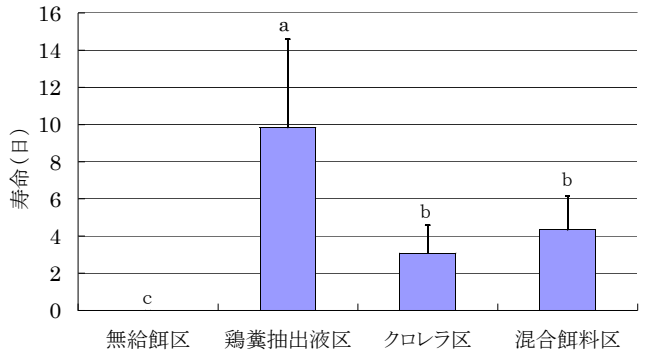


図1　各餌料区の寿命

を用い，24時間蛍光灯下で電照し，水温28℃，無給餌とした。暗黒区（Ｂ）は24時間遮光し，他は電照区と同様にした。給餌区（Ｃ）はクロレラ（12百万 cell/*ml*）と鶏糞抽出液（1*ml*/*l*）を給餌し，他は電照区と同様にした。低温区（Ｄ）は水温４℃とし，他は暗黒区と同様にした。無保存卵区（Ｅ）は，大量培養中に産出され，低温を経験したことのない耐久卵を用い，他は電照区と同様にした。６穴マルチウェルプレートの各ウェルに耐久卵を10個ずつ投入し，２プレート12ウェルを1試験区（合計120個）とした。耐久卵の選別にあったては，実体顕微鏡下で核が２個あるものとし，最高ふ化数が20個体となるようにした。各区とも24時間毎にふ化数を計数し，ふ化していた場合には，仔ミジンコを駒込めピペットで取り除き，10日間継続した。試験終了後，1ウェルの平均ふ化数を求め，得られた値は Stat view ver5.0（SAS Institute Inc 製）を用い多重比較検定（Tukey-test）によって試験区間の比較を行った。

結　　果

１．鶏糞抽出液の効果の確認

各試験区の平均寿命と平準偏差を図１に示した。平均寿命は鶏糞抽出液区が最も長く，次いで混合区，クロレラ区となり，それぞれ 9.8 ± 0.8，4.3 ± 1.8，3.0 ± 1.5 日であった。無給餌区は試験開始翌日には全て死亡した。産仔が始まったのはクロレラ区及び混合区で３日目，鶏糞抽出液区は４日目で，産仔しないで死亡した実験個体がいずれの区でも２～５個体見られた。また，無給餌区

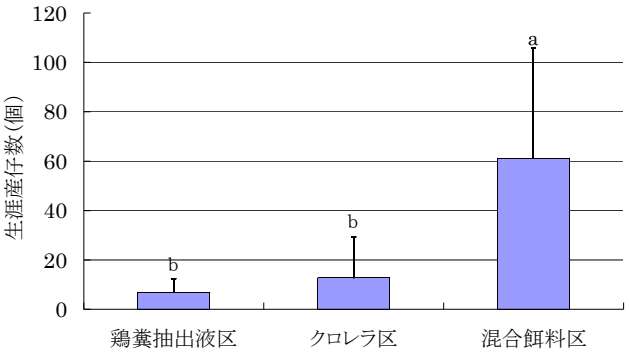


図2　各餌料区の平均生涯産仔数

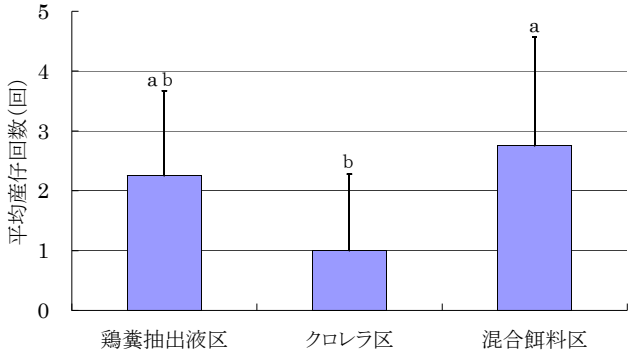


図3　各餌料別の平均産仔回数

表２　雄を産出した個体の雌雄の産仔数

	鶏糞抽出液区				混合餌料区
雄	3	2	1	2	23
雌	5	0	3	7	59
合計	8	2	4	9	82

は全ての個体で産仔は見られなかった。各試験区の１個体の平均生涯産仔数と平準偏差を図２に示した。平均生涯産仔数は混合区が最も多く，次いでクロレラ区，鶏糞抽出液区となり，それぞれ 61.3 ± 44.5，12.8 ± 16.5，6.9 ± 5.5 個体であった。各試験区の１個体の平均産仔回数と平準偏差を図３に示した。平均産仔回数は混合区が最も多く，次いで鶏糞抽出液区，クロレラ区となり，それぞれ 2.8 ± 1.8，2.3 ± 1.4，1.0 ± 1.3 回であった。各試験区の１個体の１回あたりの平均産仔数と平準偏差を図４に示した。１回あたりの平均産仔数は混合区が最も多く，次いでクロレラ区，鶏糞抽出液区となり，それぞれ 22.5 ± 5.2，12.8 ± 3.8，2.9 ± 1.3 個体/回であった。雄の産出状況を表２に示した。鶏糞抽出液区で４個体が１～３個体の雄を産出した。混合区では１個体が，23 個体の雄を産出した。

鶏糞抽出液中の女性ホルモン類の含有量を表３に示した。17 α-エストラジオールは 0.13 μg/kg，17 β-エストラジオールは 0.62 μg/kg，エストロンは 0.71 μg/kg がそれぞれ検出された。

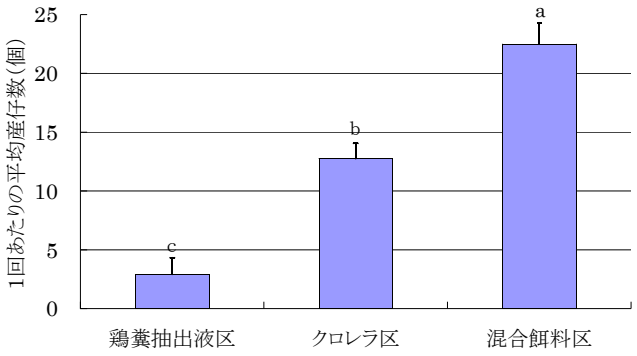


図4 各餌料の1回当たりの平均産仔数

表３ 発酵鶏糞抽出液中の女性・男性ホルモン含有量

分析項目	鶏糞抽出液	検出限界濃度
17α-エストラジオール	0.13μg/kg	0.05μg/kg
17β-エストラジオール	0.62μg/kg	0.05μg/kg
エストロン	0.71μg/kg	0.05μg/kg
エストリオール	検出せず	0.5μg/kg
エチニルエストラジオール	検出せず	0.05μg/kg
プロゲステロン	検出せず	0.1ppm
テストステロン	検出せず	0.5ppm
メチルテストステロン	検出せず	0.5ppm

２．耐久卵産卵後の産仔状況

耐久卵を保持していた個体の平均体長と平準偏差は1,025.0 ± 55.0μm であった。いずれの個体も翌日には耐久卵を産卵していた。産卵された耐久卵 12 個のうち 11 個から２個体ずつの幼生がふ化した。１個の耐久卵のみ１個体しかふ化しなかった。耐久卵産卵後の産仔状況を表４に示した。平均生涯産仔数と標準偏差は 59.7 ± 59.9 個体，平均生涯産仔回数は 2.8 ± 2.5 回，1 回あたりの産仔数は 20.4 ± 3.1 個体とであった。生涯産仔数，生涯産仔回数及び 1 回あたりの産仔数のいずれにおいても１．鶏糞抽出液の効果の確認の混合餌料区との間に有意差は見られなかった（Tukey-test, p<0.05）。

３．耐久卵のふ化試験

供試した耐久卵の平均長径と標準偏差は686.3±20.3μm（n=60）で，平均短径と標準偏差は449.6±18.1μm（n=60）であった。電照区，暗黒区，給餌区及び無保存卵区は48時間後からふ化が見られたが，低温区はふ化しなかった。48時間後の平均ふ化数と標準偏差を図５に示した。それぞれＡ：17.6±1.7，Ｂ：12.6±3.8，Ｃ：16.7±2.0，Ｅ：16.8±2.3個体となり，ふ化が見られた試験区の中で暗黒区は他の試験区に比べ有意に少なかった（Tukey-test, p<0.05）。72時間後でも低温区はふ化しなかったが，その他の試験区では僅かに平均ふ化数が増加した。96時間後でも低温区はふ化しなかった。その他の試験区の平均ふ化数と標準偏差を図６に示した。それぞれ

表４ 耐久卵産卵の有無による産仔状況の比較

	総産仔数	総産仔回数	１回当たりの産
耐久卵産卵後の個体	59.7 ± 59.9	2.8 ± 2.5	20.4 ± 3.1
耐久卵を産卵していない個体	61.3 ± 44.5	2.8 ± 1.8	22.5 ± 5.2

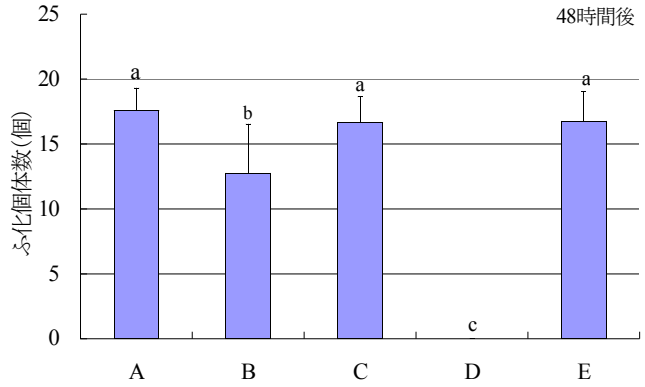


図5 各試験区における平均ふ化数(48時間後)

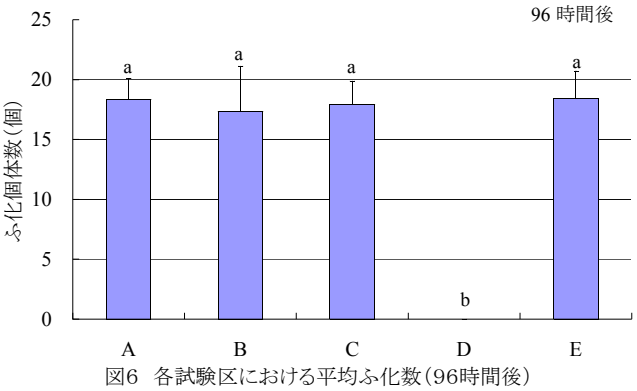


図6 各試験区における平均ふ化数(96時間後)

Ａ：18.3±1.1，Ｂ：17.3±2.3，Ｃ：17.9±1.5，Ｅ：18.4±2.4個体となり，ふ化した試験区間での有意差は見られなくなった（Tukey-test, p<0.05）。

考　察

１．鶏糞抽出液の効果の確認

無給餌では，試験開始の翌日に死亡し，産仔も行われなかったことからタマミジンコは飢餓により死亡したと思われた。一方，鶏糞抽出液を単独で給餌すると寿命は，9.8 日と著しく長くなるが，1 回あたりの産仔数は 2.9 個体と著しく少なくなった。これは，鶏糞抽出液に含まれるバクテリア等が，タマミジンコ の餌料として利用されたものの，栄養的には少ないため産仔を止め，生命の維持を図っていると推察された。また，耐久卵を形成するために必要な雄を産仔した個体は，鶏糞抽出液を単独給餌した方に多く出現した。耐久卵の形成には，餌料環境の悪化を要因の１つと考えられている。このことから鶏糞抽出液のみでは栄養が少ないため，雄の産仔を促したと考えられる。クロレラに鶏糞抽出液を添加することで

著しく産仔数が増加するのはクロレラ単独では足りない栄養素を鶏糞抽出液が補っていると思われる。また，天然エストロゲンが水中に存在すると *D. celebensis* の産仔数が増大することが報告されている。鶏糞抽出液には分析の結果，雌の鶏由来と推測されるエストロゲンが含まれていることから，これらの化学物質がミジンコに直接作用することによって，ミジンコの増殖を促進するような機構も存在すると考えられる。

２．耐久卵産卵後の産仔状況

他の枝角目である *Daphna carinata* King は，栄養条件を改善すれば耐久卵産出後でも産仔能力の増加を図ることが可能と報告されている。耐久卵を産出したタマミジンコについては，耐久卵を保持していた個体の日令が解らないため，寿命は不明であるが，産仔数，産仔回数および 1 回あたりの産仔数は耐久卵を産出しなかった個体と比較して有意な差が見られなかった。このことから，大量培養中の餌料条件等の飼育環境を良好に維持すれば，耐久卵を産出する個体が出現しても，増殖には大きな影響は無いと推察された。

３．耐久卵のふ化試験

枝角目の耐久卵のふ化条件については，水温の上昇，光の長日周期，低温を経験すること，乾燥を経験することなどが要因として考えられている。今回の試験においてタマミジンコの耐久卵は，温度が 28 ℃であれば 96 時間後に 85 %以上がふ化し，低温経験や餌料の有無は，ふ化に影響を及ぼさなかった。電照の影響については，48 時間後では，電照した方がふ化率は有意に高くなったが，96 時間後にはふ化率に差は見られなくなった。このことから電照した方がふ化までの時間が若干早くなると思われた。しかし，暗黒区においては耐久卵回収時やふ化の確認時に短時間ではあるが光に曝されることから今後更に検討する必要がある。また，耐久卵は，48 時間後からふ化することから大量培養中（培養期間：3 日間）にふ化していることが示唆された。実際に大量培養後に回収した耐久卵を観察すると殻が割れて中に核がないものも見られている。

コイの成熟・産卵制御技術開発

西川　仁・中本　崇・牛島　敏夫

実験用コイ稚魚を周年安定的に確保することを目的として，本年度は管理親魚をなるべく少なくするため春・秋採卵群と夏・冬採卵群の２群での年４回産卵を確立することを目的として，試験を実施した。

供試した親魚は，本研究で用いてきた個体標識群で，以下，雌親魚は♀，雄親魚は♂と略記する。

１．飼育用水及び給餌

本試験での親魚飼育には，本県でも発生したコイヘルペスウイルス（KHV）病等疾病の感染を防ぐため，各採卵群に共通して地下水のみを使用した。

また，給餌も同様に，各採卵群に共通してコイ用浮き餌を，体重の１％以下～２％の量になるように，水温状況に応じて与えた。昨年度実施した栄養強化餌料を用いた試験は特に顕著な効果が認められなかったと判断されたため，今年度は実施しなかった。

２．春・秋季産卵群の採卵試験

（１）春季採卵試験

材料と方法

平成 17 年春・秋採卵群として管理していた群を水温調節と日照調節によって平成 18 年春に成熟させ採卵を試みた。

結　果

１）春季採卵試験－１（自然採卵）

日長処理と昇温により成熟させ，排精，排卵が可能と思われた親魚を研究所内の採卵用水槽に移動し採卵を試み，６月２日，３日の両日で２尾が多量に産卵した。

２）春季採卵試験－２（高温・ホルモン処理採卵）

自然採卵群と同じ養成を続けたものから，成熟が遅かったものを 20 ℃以上の高水温刺激と卵巣刺激ホルモンの筋肉注射により採卵を試み，6 月 16 日までに５尾が多量に産卵した。

（２）秋季採卵試験

材料と方法

春季の採卵試験に用いた春・秋採卵群を春季採卵実験の際と同様に使用した。

管理方法も水温調節と日照調節によって，同年秋に成熟させ採卵を試みた。

結　果

12 月 11 日にほとんどの個体が排精，排卵が可能と判断されたため，研究所内の採卵用水槽に移動し採卵をこころみ，12 月 12 日，13 日の両日で６尾が産卵し，うち２尾は多量に産卵した。

考　察

今回の春・秋季産卵群の採卵結果から，群として年２回（春・秋季）の採卵は確立できたと考えられる。

さらに，個体毎に見た場合でも，産卵の多寡を問わなければ18年度春・秋季ともに産卵した個体は６個体となり,年２回採卵の養成法はほぼ確立できたと考えられる。

３．夏・冬産卵群の採卵試験

（１）夏季採卵試験

材料と方法

平成 17 年度夏・冬季産卵群として養成した親魚群を水温調節と日照調節により平成 18 年度の夏季に成熟させ採卵を試みた。

結　　果

８月 29 日にほとんどの固体が排精，排卵が可能と判断されたため，研究所内の採卵用水槽に移動し採卵を試みた。８月 30 日，31 日の両日で５尾が産卵し，うち４尾が多量に産卵した。

なお，８月 30 日，31 日に産卵した卵の一部を当研究所で孵化させ種苗生産に供した。平均体重 0.18 ｇのコイ稚魚を生産し（財）化学物質評価研究機構に納入した。

２）冬季採卵試験

材料と方法

夏季の採卵試験に用いた夏・冬採卵群を夏季採卵実験の際と同様に使用した。

管理方法も水温調節と日照調節によって，同年冬に成熟させ採卵を試みた。

結　　果

２月 20 日にほとんどの固体が排精，排卵が可能と判断されたため研究所内の採卵用水槽に移動し採卵を試みた。２月 22 日，23 日の両日で４尾が産卵し，うち３尾が多量に産卵した。

考　　察

今回の夏・冬季産卵群の採卵結果から，群として年２回（夏・冬季）の採卵は確立できたと考えられる。

さらに，個体毎に見た場合でも，産卵の多寡を問わなければ18年度夏・冬季ともに産卵した個体は１個体となり，年２回採卵の養成法はほぼ確立できたと考えられる。

総合考察

今年度の各採卵試験での考察でも述べたように，日照時間と水温管理により，成熟・産卵させることができ，この２ヶ年で，産卵親魚群として，春・秋採卵群と夏・冬採卵群２群の親魚の養成・管理で年４回の採卵については確立できた。また，個体毎にみても，春・秋採卵群と夏・冬採卵群２群の親魚で，各々の採卵期に産卵した個体は７個体との結果を得た。

今回使用した産卵親魚は平成 14 年度から養成・管理を進めたものであるため，今回の養成方法を実施すれば，養成・管理の前歴を問わず，直ちに採卵が可能になるとは限らないが，年２回採卵の養成法は今回の技術開発でほぼ確立できたと考えられる。

なお，18 年度は親魚の餌には通常の養魚餌料を給餌し，特別な栄養強化もしなかったが，問題なく採卵できたため，餌料面において特別な養成・管理は必要ないと考えられた。

参考文献・資料

1)「魚類の成熟と産卵―その基礎と応用」水産学シリーズ 6，日本水産学会編，1979 年，恒星社厚生閣

2)「魚介類の成熟・産卵の制御」水産学シリーズ 41，日本水産学会編，1982 年，恒星社厚生閣

3)「ニシキゴイ養殖技術に関する近年の知見と問題点」水産増養殖叢書 31.，ニシキゴイ研究会，1982 年，日本水産資源保護協会

4)「魚類生理学」板沢靖男・羽生功編，1991 年，恒星社厚生閣

5)「日本のコイ科魚類」中村守純著，1969 年，（財）資源科学研究所

6)「実験動物としての魚類―基礎実験法と毒性試験」江上信雄編，1981 年，ソフトサイエンス社

7) 鈴木康仁・竹村明洋：トラフグ天然親魚における成熟促進のためのホルモン投与法の比較，水産増殖，44（1），1996 年

8) Avshalom Hurvitz（Dan Fish Farms）: Early carp breeding,（2001 年：入手資料）

9) Zvi Yaron（Ramot Ltd. of Tel-Aviv University）: “Dagin ” – an experimental agent for spawning induction in Fish,（2001 年：入手資料）

内水面生態系影響調査
－ブルーギルの生態と駆除に関する研究－

佐野　二郎・中本　崇・牛嶋　敏夫

ブルーギル（*Lepomis　macrochirus*）はスズキ目サンフィッシュ科ブルーギル属に属する淡水魚の一種である。福岡県では昭和40年代半ばにその生息が確認されたのちしだいに生息地が拡大し，現在では河川やため池などに広く分布するようになった。近年ではワカサギ等放流種苗に対する食害など漁業被害も懸念されることから，昭和50年代より県の単独事業によるブルーギル等外来魚駆除目的の釣り大会の開催や漁業者主体による刺し網等を用いた駆除が行われてきた。平成13年からは環境保全活動事業（外来魚被害緊急対策）による国の補助を受けた駆除も行われるようになり，17年からは近年ブルーギル駆除効果が高いといわれる遮光カゴを試験的に導入し，設置場所や方法等を漁業者が試験を行いながらブルーギルの駆除を行う事業にも取り組んでいる。

本研究は，ブルーギルによる食害実態を把握するとともに，有効な駆除方法を検討することを目的として行ったものであり，以下その成果の概要について報告する。

材料と方法

１．遮光カゴ漁具特性試験

内水面研究所内 25 トン角形コンクリート水槽内に全長 25 ～ 160mm のブルーギルを 600 尾収容し，そのなかに遮光カゴ（商品名：組み立て式アイ篭（陰付，側面目合い 2cm（7.5 節），底面目合い 1cm（15 節），近江網工業社製）1 基を設置した。試験は 5 月 1 日に開始し，設置 1 週間後にカゴを取り上げカゴ内のブルーギルの全長をパンチングカードに記録し全長階級別尾数を求めた。遮光カゴを取り上げた後，水槽内に残ったブルーギルについても全数取り上げ全長階級別尾数を求めた。

次にブルーギルの遮光カゴに対する網目選択性を調べるため 7 月 29 日～８月８日の期間に内水面研究所内の５トン水槽でカバーネット試験を行った。まず遮光カゴの側面にネトロンネット（メッシュサイズ 2.5mm × 2.5mm）で制作したカバーネットを取り付け，あらかじめ全長 20 ～ 100mm のブルーギル 400 尾を収容した５トン水槽に設置した。設置後は３日間隔でカゴを取り上げ，カゴ内で捕獲されたブルーギル，及びカゴから逃避しカバーネット内で捕獲されたブルーギルをそれぞれ回収した。回収したブルーギルは５ mm 間隔で区切られたカードにパンチングすることで全長を記録し全島階級別の尾数を求めた。これらの結果を基に全長階級 Lj の選択率 S（Lj）を①式で求め，網目選択性曲線 S（L）として②式に示す Logistic 曲線をあてはめ，その論理式パラメータを推定した。

S（Lj）＝ Cj ／（Cj ＋ cj）　　･････①式

Cj･････かご網本体で捕獲された尾数　　cj･････カバーネットで捕獲された尾数

S（L）＝ 1 ／〔1+exp（aL ＋ b)〕･････②式

パラメータ a，b の決定には最尤法により行った[1)]。尤度関数には２項分布の確率を表す論理式を用い対数尤度関数の最大化には，MS-Excel のアドインツールソルバーを用いた。[2) 3)]

２．ブルーギル稚魚へのナマズサイズ別捕食試験

ナマズの大きさの違いによるブルーギル稚魚に対する捕食量を検討するため，直径 1.3m の１トン FRP 円形水槽 10 面を用い，大，小の２サイズに分けたナマズをそれぞれ２尾ずつ収容し，各水槽に 20mm から 10mm きざみで４サイズに分けたブルーギルを各 20 尾ずつ計 80 尾入れ，２週間後に再び取り上げ生残数を求めた。試験は５月２日～ 16 日に行った。試験に用いたナマズは大サイズが平均全長 477mm（453 ～ 510mm，標準偏差 20.2mm），平均体重 758g（560 ～ 920mm，標準偏差 127 ｇ），小サイズは平均全長 356mm（320 ～ 390mm，標準偏差 23.8mm），平均体重 333g（246 ～ 420g，標準偏差 63.8g）であった。ブルーギルの標準体長の平均は 20mm サイズで 28.1mm，30mm サイズで 34.5mm，40mm サイズで 44.7mm，50mm サイズで 54.3mm であった。

３．遮光カゴ収容ナマズによるブルーギル捕食試験

５トン角形コンクリート水槽 3 面に全長組成の割合を揃えた全長 30 ～ 80mm のブルーギル 200 尾を収容し，それぞれナマズ１尾を放流する水槽，ナマズ１尾を収容した遮光カゴを設置する水槽，及び対照区として遮光カゴのみを設置する水槽の 3 試験区を設定した。

試験は５月 29 日～７月 12 日までの期間に計６回行い各

回次とも試験期間は１週間とした。試験終了後は水槽内の水をすべて抜き水槽内のブルーギル計数するとともに，遮光カゴ設置区ではカゴで捕獲された尾数についても計数を行った。次に試験開始時の尾数から水槽内に残った尾数とカゴで漁獲された尾数の和を差し引くことによりナマズによる捕食尾数を求めた。試験に用いたナマズは平均全長 340mm（315 ～ 360mm，標準偏差 26.2mm）であり，同一の個体は続けて試験に用いないようにした。

結　果

１．遮光カゴ漁具特性試験

遮光カゴによる全長別捕獲尾数を図１に示した。全長 70mm 以下のブルーギルは全く捕獲されず，70mm 以上ではサイズが大きくなるにつれ水槽中の尾数に対する捕獲尾数の割合も高くなっていく傾向が見られた。

図２に全長階級ごとの網目選択率と推定された網目選択性曲線を示した。Logistic 式にあてはめた網目選択性論理式パラメータは a ＝-0.12041，b=5.09031 であり，L_{50}，選択性スパン $L_{75}-L_{25}$）はそれぞれ 42.3mm，18.3mm であった。

２．ブルーギル稚魚へのナマズサイズ別捕食試験

表１にナマズによるブルーギル捕食尾数を示した。試験期間中のナマズ１個体あたりの平均捕食尾数は小型ナマズで 1.6 ～ 2.5 尾/日（平均 2.1 尾/日），大型ナマズで 1.0 ～ 2.5 尾/日（平均 1.7 尾/日）であり，体長－体重関係式を用いて推定した捕食量は小型ナマズで 2.8 ～ 6.4g/日（平均 4.5g/日），大型ナマズで 2.0 ～ 6.4g/日（平均 3.9g/日）であった。各サイズとも試験期間中のナマズの体重増加は見られなかった。

表２にナマズサイズ間，及びブルーギルサイズ間の捕食量について２元分散分析を行った結果を示した。平均体重 333g と 758g のナマズに 5 %以下で有意な差は見られなかった。ブルーギルの全長区間 20 ～ 60mm において

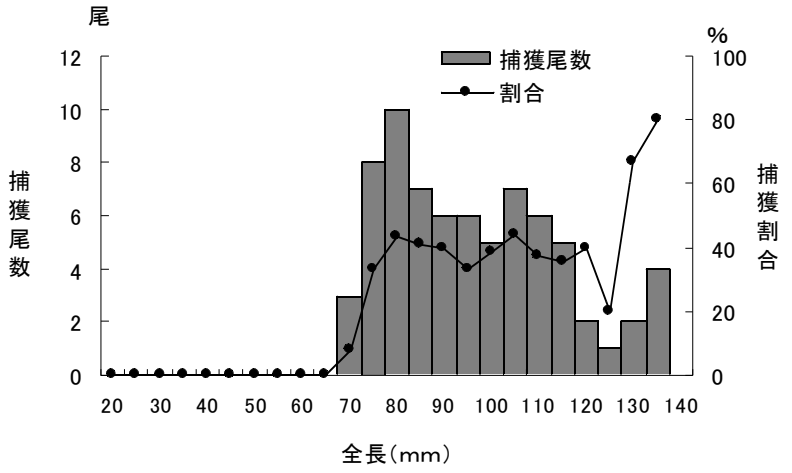


図１　遮光カゴで漁獲されたブルーギルサイズ別尾数

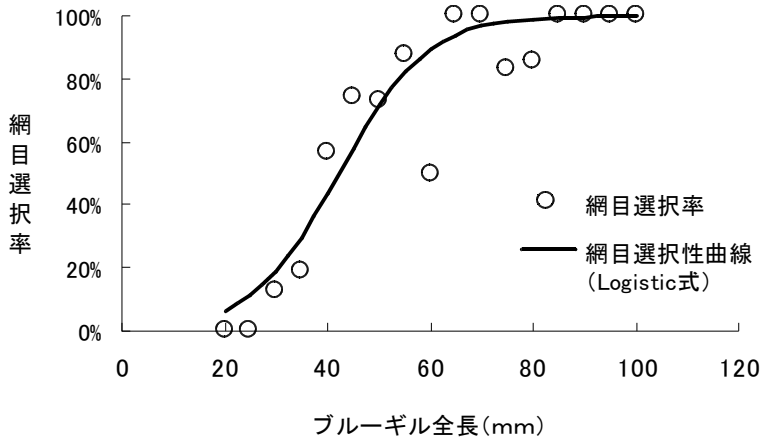


図２　遮光カゴ網目選択性曲線

表１　ナマズサイズ別のブルーギル捕食尾数

小型ナマズ（平均全長　356mm、平均体重　333g）

		ブルーギルサイズ				計
		20～30mm	30～40mm	40～50mm	50mm以上	
試験区	NO.1	17	19	17	20	73
	NO.2	13	12	13	16	54
	NO.3	12	12	12	5	41
	NO.4	14	17	14	11	56
	NO.5	13	14	13	8	48
	平均	13.8	14.8	13.8	12	54.4

単位：尾

大型ナマズ（平均全長　477mm、平均体重　758g）

		ブルーギルサイズ				計
		20～30mm	30～40mm	40～50mm	50mm以上	
試験区	NO.1	5	10	5	5	25
	NO.2	17	15	17	20	69
	NO.3	8	6	8	10	32
	NO.4	12	15	12	11	50
	NO.5	11	14	11	11	47
	平均	10.6	12	10.6	11.4	44.6

単位：尾

表２　ナマズ及びブルーギルサイズ間捕食尾数２元分散分析表

要因	平方和	自由度	平均平方	F
ナマズサイズ	60.025	1	60.025	2.764
ブルーギルサイズ	15.675	3	5.225	0.241
交互作用	11.675	3	3.892	0.179
残差	695	32	21.719	
全体	782.375	39		

表３　ナマズ捕食によるブルーギル減少数

試験回次		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目
ナマズ区（1尾）	遮光カゴ収容なし	30	31	20	12	10	5	6
	遮光カゴ収容	23	6	19	6	9	10	15
ナマズなし区（対照区）		0	0	0	0	0	0	0

単位：尾／7日・尾

表４　遮光カゴによるブルーギル捕獲尾数

試験回次	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目
ナマズ-遮光カゴ収容区	5	4	3	3	7	10	5
ナマズなし区（対照区）	8	2	5	5	7	6	7

単位：尾

は，大型のナマズ，小型のナマズ双方とも捕食量に有意な差は認められなかった。

３．遮光カゴ収容ナマズによるブルーギル捕食試験

各試験回次別のブルーギル減少数を表３に示した。ナマズを収容した遮光カゴを設置した水槽では，１週間で５～20 尾（平均 10.6 尾）のブルーギルが，遮光カゴに収容しない状態でナマズを入れた水槽では６～ 19 尾（平均 11.8 尾）が減少しており，両者には有意な差は見られなかった（Wilcoxon’s rank sum test $p > 0.05$）。ナマズを入れなかった水槽ではすべての試験回次でブルーギルの減少は認められず，ナマズを入れた２試験区との間に有意な差が見られた（Wilcoxon’s rank sum test $p < 0.05$）。そのことからナマズを入れた試験区でのブルーギル数の減少はナマズによる捕食によるものと判断された。

表４に遮光カゴにより捕獲されたブルーギルの尾数を示

した。試験終了時に遮光カゴを取り上げた際，ナマズを入れた試験区では３～ 10 尾，入れなかった試験区では２～８尾のブルーギルがカゴで捕獲されており，それぞれの捕獲尾数に有意な差は見られなかった（Wilcoxon’s rank sum test $p > 0.05$）。

考　察

在来種であるナマズによるブルーギル稚魚への捕食試験では，ナマズによるブルーギルの捕食が確認された。ナマズ１日あたりの捕食量は体重の 0.9 %とこれまで報告されている 9.4 %[4]に比べると低い値となったが，これは供試魚として体長 20 ～ 60mm の小型魚を用いたこと，及び試験期間の設定が２週間と長く試験終了時の残存尾数が各試験区とも少なかったことから比較的短期間で捕食されてしまい，その結果１日あたりの平均捕食量が下がってしまったためではないかと考えられた。また 400 トン実験池を用いたナマズによるブルーギル再生産抑制効果試験においては，ナマズの有無により両者のブルーギル再生産尾数に約 3 倍の差が認められた．これらのことから，放流等増殖策を推進しナマズ資源を増大させることによりブルーギル駆除効果が期待されると考えられた。

しかし，放流についてはナマズが食物連鎖の頂点に位置する魚種のため他の在来種に対する影響[5]の可能性やナマズの生息場所が比較的深場の池底であり主に浅場に生息するブルーギルに対して接触機会が少ない可能性があること[6]など今後検討しなければいけない課題がある。そこでナマズが逃避できないよう管理した上でブルーギルの生息場所に選択的に設置することでブルーギル駆除が可能かどうか，これまでブルーギル捕獲に高い実績がある遮光カゴ[7]を用いて検討を行った。今回，遮光カゴの漁獲特性を調べた結果，全長 70mm 以上のブルーギルに対しては非常に有効であるが 30 ～ 60mm サイズはカゴにははいるものの，設置期間中，又はカゴ取り上げ時に網目から漏れて思ったような漁獲効果は上がらないことがわかった。それに対し，遮光カゴ内にナマズを収容し設置した場合，ナマズが遮光カゴの中にいるいないにかかわらずブルーギルの獲れ方について差は見られず，またナマズをカゴに入れないで放流水槽に入れた場合と同程度，カゴ内に入ってきた小型のブルーギルを捕食し駆除効果が高まることがわかった。今回，カゴにナマズを入れて水槽に設置した期間は１週間と比較的短かったが，取り上げ時にナマズの魚体に目立ったスレ傷等はなく，試験終了後も死亡した個体もいなかった。よってブルーギルの産卵場や稚魚等の生息場所を調査・把握し，その場所にナマズを収容した遮光カゴを設置することにより，これまで以上に小型の稚魚から大型の産卵親魚まで幅広く駆除できる可能性が考えられた。

本県では刺し網による駆除の他，より簡便で効率的な捕獲方法を検討することを目的として'05 年より試験的に遮光カゴが導入されている。今後は本調査で得られた成果を実際に漁業者が行う野外の現場で実証していくとともに，更にブルーギルを効率的に駆除する手法について検討を行う必要がある。

文　献

１）平松一彦：最尤法による水産資源の統計学的研究－パラメータ推定とモデル選択－，遠洋水研研報，29，57-104（1992）

２）東海正：MS-Excel のソルバーによる曳網の網目選択性 Logistic 式パラメータの最尤推定，水産海洋研究 61（3），288-298（1997））

３）佐野二郎：小型底びき網の網目選択性曲線推定モデル，福岡県水産海洋技術センター研究報告（13），47-53（2003）

４）Katano O・Nakamura T・Yamamoto S：Comparison of consumption of bluegill by Far Eastern catfish and largemouth bass：Fisheries Science（69），989-994（2003）

５）片野修：外来魚ブルーギルに関する話題：中央水研ニュース（32），14-16（2003）

６）植田豊・長野泰三：ブルーギル食害等影響調査委託事業：平成 16 年度香川県水産試験場事業報告，94-101（2005）

７）井出充彦：ブルーギルの効率的捕獲のためのカゴ漁法の検討，滋賀県水産試験場研究報告（51），87-89（2006）

ハヤの資源回復事業

佐野　二郎・中本　崇・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いるが，特に筑後地方では特産品「ハヤの甘露煮」の原料として重要である。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。

材料と方法

１．大量採卵試験

(1)親魚養成試験

冷水病等疾病防除対策のため１年間井水により飼育した親魚，2 月に天然河川において放流用種苗として矢部川漁協が採捕した種苗を研究所内実験池において飼育した親魚それぞれを用い，産卵量の比較を行った。また，産卵が促進される要因として昇温による効果を見るために，それぞれの産卵用の水槽を井水（止水）及び河川水（流水）によりそれまでの飼育水より昇温させた場合と井水（流水）により変化させない場合の試験区を設定した（表１）。産卵用の水槽には１トンＦＲＰ円形水槽を用い，それぞれに選別した親魚を♂５尾，♀ 10 尾ずつ収容した。親魚の選別に当たっては，飼育池から取り上げる際にオイゲノール（FA100）で麻酔をおこない，♂は追い星や婚姻色などの二次性徴が顕著でかつ排精が見られるものを，♀については腹部が大きく張ったものを選んだ。産卵水槽には産卵床としてプラスチック製のカゴ（Ｌ×Ｂ×Ｄ＝ 4328 × 7 cm）にオープニング 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 に敷いたものをそれぞれ１基ずつ設置した。産卵床設置３日後に再び取り上げ，産卵床内に産みつけられた卵，ふ化仔魚を全数取り上げ，両者をあわせた数を産卵数として比較を行った。

試験は 7 月 28 日～ 8 月 21 日の間に５回行った。

(2)適正産卵親魚比率試験

本試験は産卵親魚として産卵水槽に収容する際の適正♂♀比を把握することを目的として試験を行った。

試験は１トンＦＲＰ円形水槽３つにそれぞれ♂２尾ずつを入れ，♂♀比が１：２，１：３，１：４となるよう♀親魚を追加した（表２）。親魚を収容した翌日に産卵床を１基ずつ設置し，3 日後に再び取り上げて産卵数を確認した。使用した親魚は研究所内実験池（Ｃ２）で１年間河川水により飼育をおこなったもののなかから，親魚養成試験と同様の手法により選別した個体を用いた。

試験は９月１日から 11 日の間に３回実施した。

表１　親魚育成水槽及び産卵水槽設定条件

試験区	親魚由来	過去1年間の飼育水	産卵水槽				備考
			飼育水		水温	昇温	
1	H17-2月採捕　1年間研究所内実験池(B-6、B-7)飼育	井水	井水	流水	21℃	なし	2水槽
2	〃	井水	井水	止水	25～30℃	あり	2水槽
3	〃	井水	河川水	流水	25～30℃	あり	2水槽
4	H18-2月採捕　5ヶ月間研究所内実験池(B-5)飼育	河川水＋井水	河川水	流水	25～30℃	あり	1水槽
5	〃	河川水＋井水	井水	止水	25～30℃	あり	1水槽
6	〃	河川水＋井水	井水	流水	21℃	なし	1水槽

表２　適正産卵親魚♂♀比試験の設定条件

試験区	親魚由来	使用親魚数		♂♀比	産卵水槽		
		♂	♀		飼育水	水温	昇温
1	研究所内河川水飼育親魚	2	4	1:2	井水　止水	25～30℃	あり
2	〃	2	6	1:3	〃	25～30℃	あり
3	〃	2	8	1:4	〃	25～30℃	あり

(3) 適正産卵親魚数試験

本試験は産卵水槽に収容する親魚の適正な親魚数を把握することを目的として行った。

試験は１トンＦＲＰ円形水槽５基を用いて行い，それぞれに収容した親魚の尾数，及び産卵飼育水槽の環境は表３に示すとおりである。親魚収容の翌日に産卵基質を１基ずつ設置し，３日後に再び取り上げて産卵数を確認した。親魚は適正産卵親魚比率試験と同じく研究所内実験池（Ｃ２）で１年間河川水により飼育をおこなったもののなかから，親魚養成試験と同様の手法により選別した個体を用いた。

試験は９月１日から 11 日の間に３回実施した。

(4) 小規模施設による採卵実証試験

本試験は小規模施設において効率的に採卵が可能かどうかを検証することを目的として行った。

試験に用いた水槽の概要は図１に示すとおりである。まず１トンＦＲＰ水槽に♂５尾，♀ 10 尾を収容し，産卵基質を４基設置した。設置後は３日間隔で産卵基質を取り上げ総産卵数を求めた。

２．産卵場造成試験

(1) 天然産卵場調査

産卵場造成のための知見を得ることを目的として，筑後川水系佐田川上流の寺内ダム流れ込み付近において潜水による観察を行った。

(2) 人工産卵床設置試験

採卵試験で用いた産卵基質を天然河川においてハヤの産卵行動が確認された場所と類似する場所に設置した。調査は８月９日，11 日の２回実施し，それぞれ設置３日後に産卵基質を回収し産卵の有無を確認した。

結　　果

１．大量採卵試験

(1) 親魚養成試験

図２に由来別の過去１年間の飼育水温変化を示した。２月に矢部川漁協より譲り受けた種苗の飼育水温のうち，８月から２月までの水温は種苗採取地点の近くの船小屋の水温データ（国土交通省筑後川河川事務所観測データ）

表３　適正産卵親魚数試験設定条件

試験区	親魚由来	使用親魚数 ♂	使用親魚数 ♀	産卵水槽の設定条件 飼育水	水温	昇温
1	研究所内河川水飼育親魚	1	2	井水　止水	25～30℃	あり
2	〃	2	4	〃	25～30℃	あり
3	〃	3	6	〃	25～30℃	あり
4	〃	4	8	〃	25～30℃	あり
5	〃	5	10	〃	25～30℃	あり

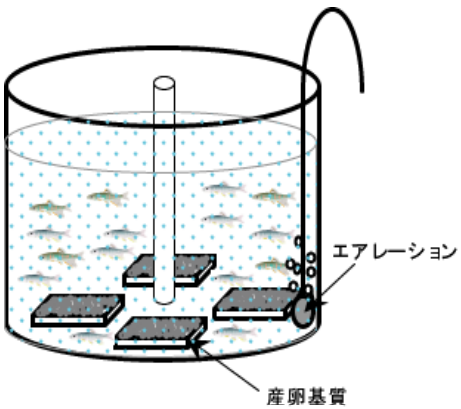


図１　小型水槽採卵試験概要

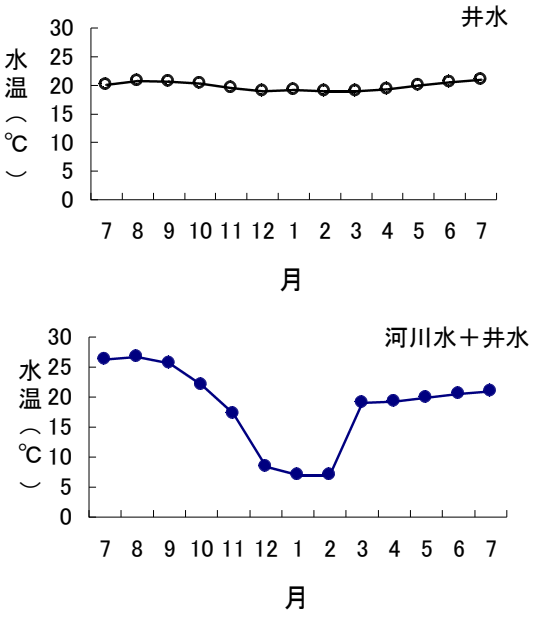


図２　親魚養成水槽の水温変化

を用いた。通年井水で飼育された親魚の飼育水温は最低が 18.0 ℃，最高が 21.1 ℃で年間の変動幅は 3.1 ℃であったのに対し，本年度矢部川漁協より譲り受けた種苗は冬季水温は 7 .0 ℃，夏季水温は 26.7 ℃でその変動幅は 19.7 ℃と非常に大きかった。

次に飼育水槽と産卵水槽への短期昇温の変化を図 3 に示した。産卵水槽に親魚を移す直前の親魚飼育水の温度は 21 ℃であった。産卵水槽の温度は井水流水区で親魚飼育水槽と同じ 21 ℃，井水止水区で平均 27 ℃（25 ～ 30 ℃），河川水流水区で平均 25 ℃（24 ～ 26 ℃）であり，井水流水区の温度差が最も大きかった。

各試験区の産卵量を表 4 に示した。５回の試験中，最初の１回についてはどの試験区とも産卵は見られなかったためこの試験回次のデータをはずし２～５回次の平均産卵量を比較した結果，１年間水温変化を経験した親魚を用いた採卵量は水温変化を経験していない親魚を用いた採卵量の 4.7 倍であった（図３）。また，産卵水槽に移槽した際，昇温を行わなかった場合は全く産卵が行われず，７℃の昇温（井水止水飼育）は５℃の昇温（河川水流水飼育）の 3.9 倍の採卵量が確認された（図４）。

(2) 適正産卵親魚比率試験

図５に♂♀比別の産卵量を示した。♂♀比が１：２の場合の産卵量が 628 粒と最も多く，１：３，及び１：４の場合はそれぞれ 100 粒，175 粒と１：２で収容した場合の 1/4 ～ 1/6 であった。

(3) 適正産卵親魚数試験

図６に親魚数別の産卵量を示した。親魚数 12 尾（♂４，♀８）までは産卵量は０～ 500 粒程度であるが親魚数 15 尾では 1,400 粒と急に増加していた。

表４　親魚飼育環境・産卵環境別産卵量

飼育環境（用水）		試験回次					
親魚飼育水槽	産卵水槽	第1回 7/28～31	第2回 7/31～8/4	第3回 8/4～7	第4回 8/7～10	第5回 8/18～21	平均値※2
井水（流水）	井水（止水）	0	0	263	0	0	53
井水（流水）	河川水（流水）	0	0	184	0	0	37
井水（流水）	井水（流水）	0	0	0	0	0	0
河川水※1＋井水（流水）	井水（止水）	0	1,656	1,412	445	1,559	1,014
河川水※1＋井水（流水）	河川水（流水）	0	0	0	423	0	85
河川水※1＋井水（流水）	井水（流水）	0	0	0	0	0	0

※1：2月に天然河川において採捕
※2：第2～5回の平均値

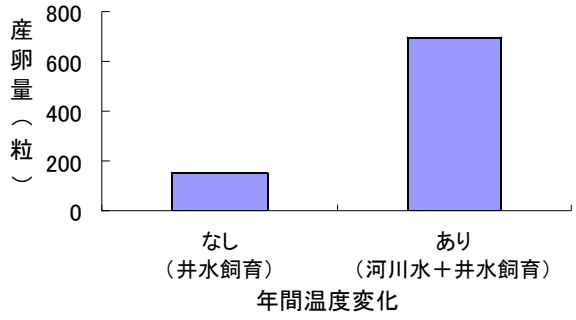


図３　親魚飼育環境別産卵量の比較

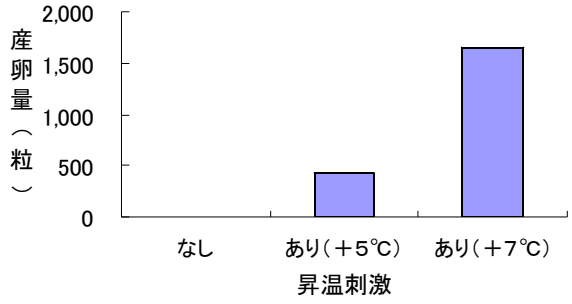


図４　昇温刺激がハヤ産卵量に及ぼす効果

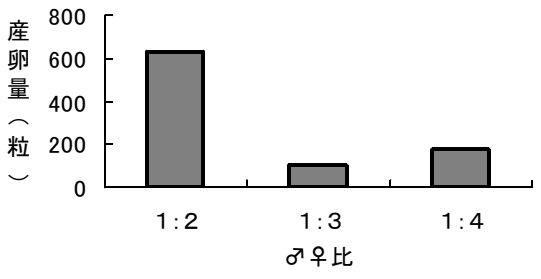


図５　親魚♂♀比別産卵量

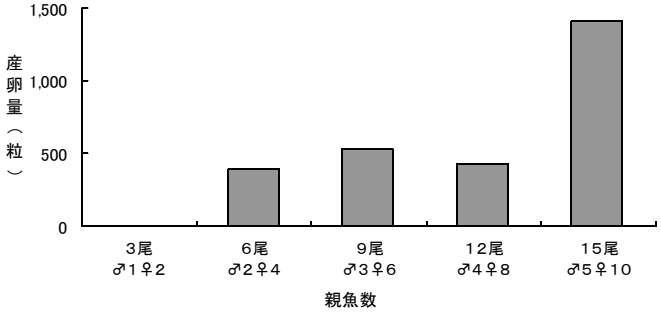


図６　親魚数別産卵量

(4) 小規模施設による採卵実証試験

表５に産卵量を，図７に試験回次別産卵基質別産卵量を示した。設置後最初の取り上げ時における産卵量は 4,954 粒と非常に多かったが続けて産卵を行わせることにより産卵量は徐々に減少し，第２回では 1,928 粒（１回目の 39 %），３回目は 751 粒と１回目の 15 %に減少していた。

設置した４つの産卵床の利用頻度はその設置場所による差はなかったものの，４基設置した内おおむね２基に集中して産卵が見られた。

２．産卵場造成試験

(1) 天然産卵場調査

図８に観察された産卵場を示した。産卵場は約 0.5m × 0.5m の範囲に形成されていた。流速は 0.2 ～ 0.25 m／秒，底質はこぶし大の石が点在する間を直径１ cm 以下の小砂利が占めていた。産卵場には常時１尾の大型♂がナワバリを形成しており，侵入してくる他の♂と闘争する行動が見られた。産卵場のすぐ横には３～４尾の♂，10 尾程度の♀で形成された群れがあり，この群れの♀が時々産卵場に入っていくのが観察された。

(2) 人工産卵床設置試験

今年度については設置した産卵床にハヤの産卵は確認されなかった。

表５　小規模施設（１トンパンライト）を用いた採卵試験結果

産卵床設置数	試験期間 第1回 7/28～31	第2回 7/31～8/4	第3回 8/4～7	計	平均	備考
4	4,954	1,928	751	7,633	2,544	♂♀比＝1:2 ♂ 5尾 ♀ 10尾

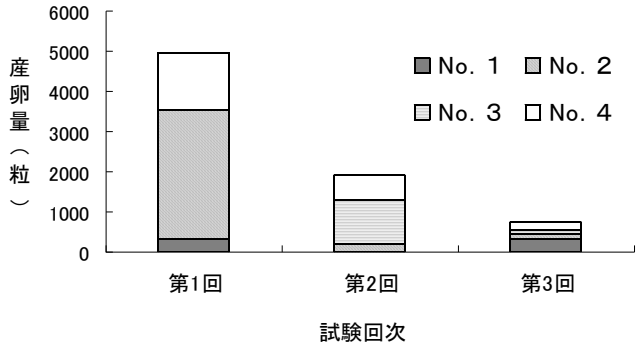


図７　試験回次別産卵基質別産卵量

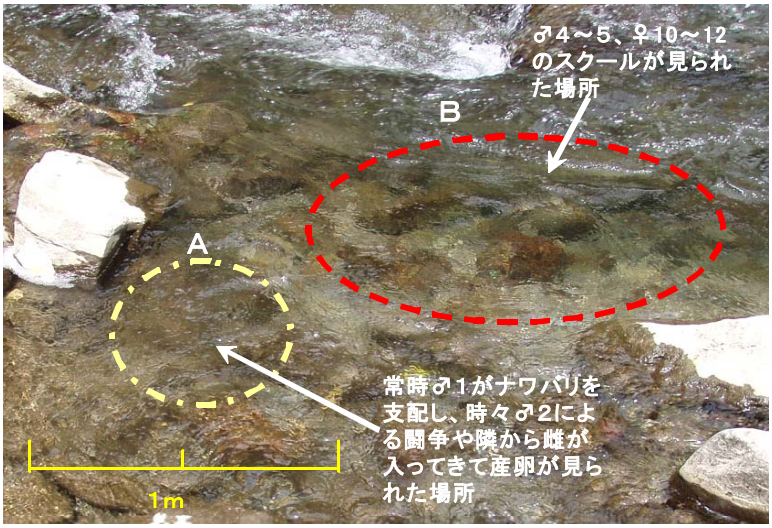


図８　天然河川で確認された産卵場

考　察

ハヤは同族のカワムツと同様[1)]他魚種や同種による卵の食害が大きく，その影響を避けるための戦略として♀の1回あたりの産卵量は1個体が持つ完熟卵の約1/10量の100粒程度である[2)]。このような産卵特性を持つハヤを自然条件下の元で種苗生産することは非常に難しく，安定かつ大量に採卵するためには光や温度といった外部環境要因や水流，水位，底質，水質などの理化学的要因を与える必要がある[3)]。

今年度については親魚育成水温環境別，及び親魚育成水槽から産卵用水槽に移す際の昇温刺激の有無別の産卵量の比較を行い，自然条件下と同一の温度変化を与えることにより産卵量が増えるとともに，産卵させる際には５～７℃の昇温刺激が必ず必要であることが判明した。親魚育成水槽の温度変化は飼育水に河川水を用いることで容易に作り出せる一方，冷水病等の疾病が発生する危険性が非常に強い。今後は飼育水に井水を用い注水量を制限することにより温度変化を与えて飼育したハヤが産卵親魚として使用可能かどうかの検討を行いたい。

また，今年度の試験の中でこれまで使用してきた産卵床への産卵量と仔魚のふ化率との間に負の相関が見られることも確認されたとともに，採卵作業従事者からの作業効率性の悪さなども指摘されている。そのため採卵量の確保とともにふ化率や作業効率の視点からみた効率的な採卵方法の開発についても検討を行う予定である。

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 18 年度における KHVD の発生は福岡市内の河川と福智町の養殖場での２件となっている。

また,発生が確認された区域は 18 年度末までで 17 市 9 町の行政区域となっているが,18 年度に新たに発生した市町村はない。

２.ＫＨＶＤ対策

平成 18 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 18 年度は６件となっている。

（２）ＫＨＶＤ発生水域での防疫対策

河川等天然水域や養殖場でのＫＨＶＤによる斃死魚，養殖魚処分量は，養殖場での処分で 380 ㎏となっており，福岡市内の河川での発生では KHVD と診断結果が出て以降は斃死が見られなかった。

養殖場では，持続的養殖生産確保法に基づく知事命令を発出し，養殖業者により，罹病魚の焼却処分及び養殖場及び飼育器具等の消毒を実施した。また，この作業期間中は，対策チームにより随時立ち入り検査を行うとともに消毒法の指導などを適宜実施した。

（３）蔓延防止対策

ＫＨＶＤ県内初認以降，感染拡大を防止するため次のような対策をとってきたが,18 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 18 年度には 53 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１８年度　福岡県水産海洋技術センター事業報告書

発　行　平成２０年３月

発行者　福岡県水産海洋技術センター
　　所　長　　神薗　真人

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 柳川市大字吉富町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 ０８０４５０８
登録年度 １９	登　録　番　号 ０００２