

アサリ資源培養管理適正化方式策定事業

上田 拓・石田 祐幸・松田 正彦

有明海福岡県地先は、全国的に有数なアサリの生産地である。しかしながら、近年アサリの漁獲量は減少傾向にあり、また豊凶の差が激しく漁獲は非常に不安定である。アサリは稚貝期において、塩分、水温、波浪等の環境要因の変化や、害敵等の生物要因によって短期間に著しく減耗するため、できるだけ小さなサイズの稚貝を大量に採取し、陸上施設等において保護・育成する事により減耗を抑え、再び海域に移植することが資源の安定・増大につながると考えられる。本事業において天然稚貝採集方法について開発試験を行ったので報告する。

方 法

昨年度の調査で特殊な構造の吸引管を用いて¹⁾砂泥とともにアサリ稚貝を採取することが可能となったが、中間育成を行うためには砂泥や貝殻等とアサリ稚貝を分離する必要がある。

アサリ稚貝は、砂泥や貝殻等の混獲物に比べ比重が小さいためリン酸水素2カリウム飽和溶液に浸漬すると浮上する。しかしながら、リン酸水素2カリウム飽和溶液は非常に浸透圧が高いため、浸漬時間がアサリ稚貝の活性に大きな影響を与えられられるため、サイズ別にアサリを分け、浸漬時間ごとにアサリの活力を示す潜砂率と24時間後の生残率について測定した。

結果および考察

アサリのサイズ別リン酸水素2カリウム飽和溶液への浸漬時間と1時間後の潜砂率の関係について図1に示した。どのサイズでも浸漬時間が長くなると潜砂率が低くなる傾向がみられた。特に小さなサイズのアサリほどその傾向は顕著であった。浸漬時間が20秒ではどのサイズでもほとんど潜砂せず、かなりの活力低下を起こしていた。

またアサリのサイズ別リン酸水素2カリウム飽和溶液への浸漬時間と24時間後の生残率の関係を図2に示した。潜砂率と同様に小さなサイズのアサリほど生残率が低くなる傾向があった。浸漬時間が10秒以内ではどのサイズでも80%以上の生残率があった。

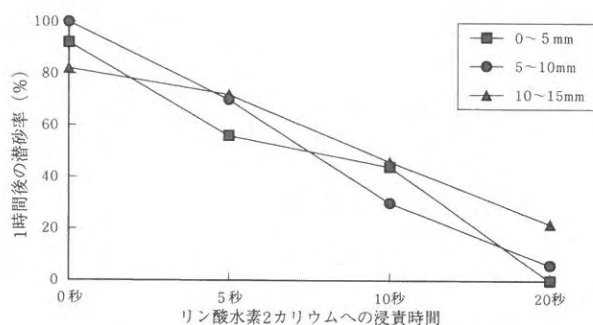


図1 リン酸水素2カリウム飽和溶液への浸漬時間と潜砂率の関係

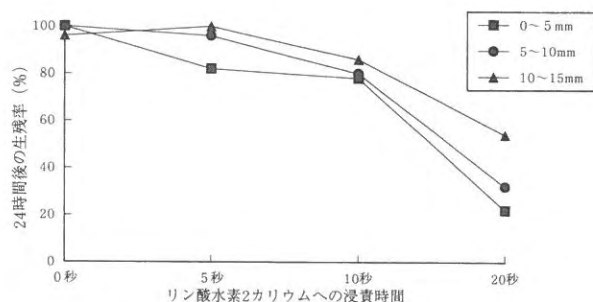


図2 リン酸水素2カリウムへの浸漬時間と24時間後の生残率

以上の結果より、リン酸水素2カリウム飽和溶液でのアサリ稚貝の分離ははできるだけ10秒程度の短時間で行う必要があると思われる。しかしながら船上での作業をそのような短時間で行うことは困難であるため、あらかじめリン酸水素2カリウム飽和溶液を冷却するなど、アサリに与える影響を少なくする手法などについてさらに検討を加える必要がある。

文 献

- 1) 上田 拓・秋本恒基・佐野二郎：アサリ資源培養管理適正化方式策定事業・福岡県水産海洋技術センター事業報告 平成6年度、257-258 (1995)

資源管理型漁業推進総合対策事業

－地域重要資源調査（タイラギ）－

石田 祐幸・松田 正彦・上田 拓・本田 一三

本調査は、有明海におけるタイラギの資源管理指針及び管理計画を策定し、より一層の資源管理の推進に資することを目的とし、平成6・7年度の2ヶ年にわたって実施したものである。

平成6年度には、過去5ヶ年間の統計資料の収集及び分析、漁業実態調査、生態調査並びに漁業者意識調査を行い、それらの結果から、望ましいと考えられる資源管理指針案を作成した。¹⁾

平成7年度は、漁業者検討会及び資源管理推進協議会において、様々な角度から指針案の検討を行い、当事者間の議論を深めることによって、より現実的かつ有効な最終案とする作業を主に行ったので、その経過を報告する。

また、6年度調査の補完調査として、漁獲モニタリング調査及び漁業実態調査を実施したので、その結果を併せて報告する。

方 法

I. 資源管理指針及び管理計画の策定

漁業者検討会を計3回、資源管理推進協議会を計2回、担当者会議を1回、先進地視察を1回行い、指針案の検

討を進めた。

II. 漁獲モニタリング調査

筑後中部魚市場の協力を得て、共同出荷（一斉入札）日毎の漁協別出荷隻数、出荷量（貝柱重量）、入札金額をモニターした。

III. 漁業実態調査

1. 漁獲物組成調査

6年度に引き続き、12月から3月までの間、月2回、計8回の買い取り調査を実施した。

2. 標本船調査

10名のタイラギ潜水器漁業者に操業日誌の記帳を依頼し、操業を行った場所、貝柱の銘柄（大中小の3段階）とそれぞれの漁獲量を記入してもらった。漁期終了後、日誌を回収し解析を行った。

結果および考察

I. 資源管理指針及び管理計画の策定

資源管理指針及び資源管理計画の概要を表1に示す。

表1 資源管理計画の概要

項 目	現 行	資 源 管 理 指 針	資 源 管 理 計 画
1. 漁獲努力量の適性化 (1) 1日の最大漁獲量の制限	制限なし	1日、1隻あたりの最大漁獲量（貝柱重量）を25kgとする。	試験研究期間の協力を得て漁期中の漁獲状況を把握し、1ヶ月間における1日1隻あたりの平均漁獲量（貝柱重量）が30kgを超えた場合は、操業時間等の検討を行う。
(2) 操業時間の短縮	午前9時～正午		
(3) 資源量に応じた操業期間の設定		漁獲量をモニターしながら、初期資源量の50%を漁獲した時点で終漁する。	漁獲量をモニターしながら、初期資源量の50%に近づいた時点で終漁じきについての検討を開始する。
(4) 休漁日の設定	毎土曜日及び旧暦4、5、19、20日	現行どおり	
2. 殻長制限の強化	殻長15cm以下の採捕禁止	殻長18cm以下の採捕禁止	原則として殻長18cm以下の採捕禁止。ただし、その年の資源状況及び貝柱歩留りに応じて殻長制限についての検討を行う。
3. 保護区の設定		保護区（禁漁区）を設定する。	稚貝の生息状況把握に努め、必要に応じて保護区域（禁漁区）を設定し、稚貝の育成を図る。
4. 漁場造成		積極的に取り組む。	積極的に取り組む 造成漁場での操業方法、時期等については、試験研究機関と十分な検討を行う。
5. 漁場管理		食害種の駆除に取り組む。	最低年1回は、害敵生物や海底に付着しているゴミ等の除去を実施し、タイラギの保護・育成を図る。

漁業者検討会では、最近3年間の不漁を反映して、資源管理そのものへの理解は得られるものの、具体的な規制強化（総量規制、殻長制限の強化）に対しては、否定的な意見が多く出された。

否定的意見の根拠としては、総量規制に関して、福岡においては共同出荷体制が整備されていないことから、漁獲量の確認が困難であること、過去の例からみると、全体の方針に従わない漁業者がどうしても出てくること、現在の資源状態では、殻長制限の強化を行うと、実質的に操業ができなくなること、等があげられた。また、総量規制や殻長制限の強化を、具体的数字をあげて指針に盛り込むに当たっても、同様に否定的な意見を中心とした議論がなされた。

しかし、基本的方向としての指針案には異論はなく、目標値としての具体的数字の必要性も、議論が進むにつれて理解されたため、表現にある程度の柔軟性を持たせることで指針案に盛り込み、資源管理計画においては、より現実的な方針を規定することとなった。

II. 漁獲モニタリング調査

本県の抱える課題の一つは、共同出荷体制の確立で、過去の例でも、単価が思わしくないと全体の協調が失われる傾向が見られた。本年についても、一部で足並みが乱れ、共同出荷への参加隻数の減少が見られたほか、1月中旬以降出荷を中止した漁協もあった。しかし、漁協婦人部も協調しての共同出荷推進の運動が進められるなど、資源管理意識の醸成が見られたことは、一つの成果といえる。

平均単価の推移を図1に示す。豊漁を反映して、漁期を通じて2,300円余りで推移した。貝柱重量が6g前後の「小」は1,500円～1,800円、10g前後の「中」は2,000円～2,300円、15g前後の「大」は4,000円～5,000円程度

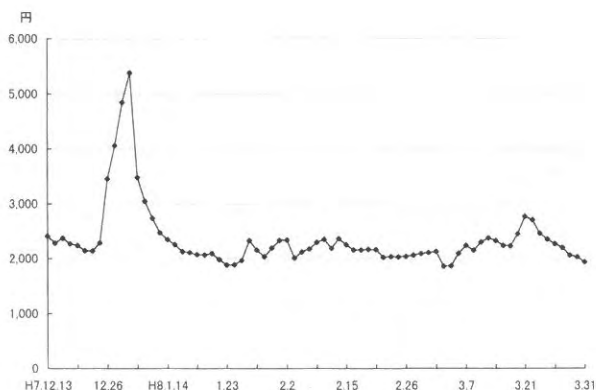


図1 平均単価の推移

（何れも聞き取り）で取り引きされた。

平均のCPUEの推移を表2に示す。操業時間が短縮された*注にもかかわらず、CPUEは当初35kgを越える水準で推移し、生息密度の高さを伺わせた。その後も、漁期終盤までCPUEは高い水準を維持した。

表2 CPUEの推移

漁期当初 (12月中旬)	漁期中盤 (2月上旬)	漁期終盤 (3月上旬から下旬)
37.2kg	31.3kg	26.6kg

III. 漁業実態調査

1. 漁獲物組成調査

タイラギの形態別漁獲割合を表3に示す。平成6年度調査結果と同様、ケンの割合が圧倒的に多く、漁期を通じて97%以上を占めた。

表3 タイラギ形態別漁獲割合

(単位: %)

調 査		H7								H8							
年月日		12. 18	12. 27	1. 12	1. 25	2. 8	2. 26	3. 7	3. 25								
ケ	ン	98.7	98.5	99.5	98.1	97.7	100.0	98.6	99.4								
ズ	ベ	0.8	0.8	0.1	0.4	0.6	0.0	1.3	0.5								
中	間	0.5	0.7	0.4	1.5	1.7	0.0	0.1	0.1								

次に、タイラギのサイズ別漁獲割合を表4に示す。平成6年度に比べ殻長15～18cmの貝の割合が高く、漁獲の主対象が、一歳貝の単一年級群であることが伺えた。また、漁期後半に殻長15cm以下の貝の割合が増えており、より大きなものから選択的に漁獲された結果ではな

表4 タイラギサイズ別漁獲割合

(単位: %)

調 査		H 7		H 8				
年月日	12. 18	12. 27	1. 12	1. 25	2. 8	2. 26	3. 7	3. 25
～15cm	5.4	12.8	7.0	12.3	3.2	21.0	27.3	36.1
15.1～18cm	74.5	77.0	73.3	79.1	75.8	68.0	52.9	48.4
18cm～	20.1	10.2	19.7	8.5	21.0	11.0	19.8	15.5

*注 漁期前の調査で、7年度は資源量がかかなり多いこと及び福岡県大牟田地先周辺の比較的狭い範囲が主漁場となることが判明したため、福岡・佐賀両県の潜水器漁業者協議会において、例年の3時間操業を短縮し、2時間操業とする自主規制案が決議され、実施された。

いかと推察された。

2. 標本船調査

漁獲量の水平分布を見てみると、今年度漁期は、漁期前調査で生息量が多かった漁場から集中して漁獲が始まり、1月に入ってある程度CPUEが減少してきたら、次に生息量が多いと思われる漁場に移り、その後再びCPUEが減少するにつれて周辺の漁場に分散するというように、CPUEをある程度のレベルで維持しようとする傾向が見られた。

銘柄別の漁獲割合の推移を表5に示す。漁期を通じて大の漁獲は少なく、ほとんどが中及び小であった。これは、今年度は資源の主群が1歳貝であり、昨年度の繰り越し資源がほとんどないという資源状態を反映した結果であると思われる。また、1月上旬～2月下旬にかけて、

中が減少し小が増加しているが、漁期の始めは比較的大きな個体から選択的に漁獲し、次第に小型の個体を漁獲していったためではないかと考えられる。

今年度のように資源量が多い場合に、相対的に大きな個体から選択的に漁獲する傾向がうかがわれたことは、小型貝を保護し、翌年への繰り越し資源をある程度のレベルで継続的に維持できる可能性を示唆するものと考えられる。

文 献

- 1) 秋本恒基ら：資源管理型漁業推進総合対策事業報告 福岡県水産海洋技術センター事業報告 平成6年度
- 2) 古賀 秀昭：有明海産タイラギに関する研究－Ⅶ－ 貝殻表の類別による形態の相違とその分布－ 佐有水試研報 第14号、9-24 (1992)

表5 銘柄別漁獲量の推移

銘柄	12月中	12月下	1月上	1月中	1月下	2月上	2月中	2月下	3月上	3月中	3月下
大	365.4	334.6	39.7	461.4	409.4	254.4	277.0	325.2	360.8	287.9	504.6
中	2,613.6	1,832.9	307.2	1,796.0	1,686.5	1,103.7	1,161.2	1,768.0	1,287.5	599.4	1,165.9
小	649.1	642.0	91.2	781.7	933.2	616.2	614.7	968.9	602.8	284.7	798.2

資源管理型漁業推進総合対策事業 ー重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査（クルマエビ）ー

上田 拓・松田 正彦・石田 祐幸・本田 一三

有明海においてクルマエビは漁業対象種として重要であり、有明海を共有する佐賀、福岡、熊本、長崎の各県が独自に栽培漁業を展開している。しかしながら有明海におけるクルマエビの生態及び漁業実態に関する知見は、あまり明らかにされていなかった。本調査では、これらの4県が統一手法を用いて調査を行い、将来の共同放流事業等を含む有明海全域での栽培漁業を展開するための基礎的事項を明らかにすることを目的とした。

方 法

1. 漁獲実態調査

1) 農林統計調査

農林統計をもとに有明海におけるクルマエビの漁獲量の推移について調査した。

2) 標本船調査

全域52隻の内、福岡では4隻の標本船に操業日誌の記帳を依頼し、漁場利用状況やCPUE（1日1隻あたりの漁獲量）等について調査した。

2. 生態環境調査

1) 標識放流追跡調査

リボンタグで標識装着後、放流を行い、追跡調査した。放流時期、体長、尾数について表1に示した。

表1 1995年度クルマエビ標識放流の内容

項目	福岡	佐賀	熊本	長崎
(第1回放流)				
放流月日	6/15~30	6/30, 7/14	6/15	9/8~13
放流場所	大牟田沖	峰の洲	橘湾	大矢野島
放流時の体長(mm)	118.7	118.5	169	138.5
放流尾数	1128	994	958	1383
(第2回放流)				
放流月日	10/17, 24	10/25	10/25	10/9, 11
放流場所	大牟田沖	峰の洲	橘湾	大矢野島
放流時の体長(mm)	154.5	153.4	158.6	148
放流尾数	766	475	580	296

2) 成熟状況調査

各県地先で漁獲されたクルマエビは、5~12月までの約8カ月間、月2回、雌30尾の卵巣を採取し、生殖腺指数(GI: 卵巣重量/体重×100)を測定した。

3) 干潟調査

干潟域において、各県が定点を設定し、パルスエビかき器を用いて月1~2回、周年調査を行った。また、7月中旬と8月下旬に各県がほぼ一斉に全域調査を行った。またその際に、クルマエビを採取した地点で表層5cmをコアサンプリングし、底質を調査した。

4) 精密測定調査

各県がそれぞれ月1~2回の頻度でクルマエビを買い取り、体長等に関する精密測定を行った。

結果および考察

1. 漁獲実態調査

1) 農林統計調査

各県の年度別クルマエビ漁獲量の推移について図1に示した。熊本はもっとも漁獲量が多く近年では100t前後で推移している。熊本をのぞく3県とも昭和59年を境に減少傾向に転じている。

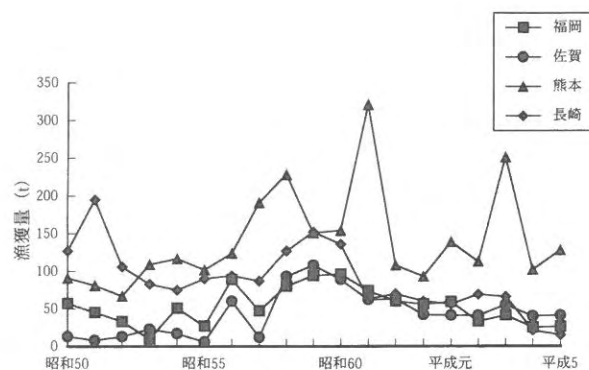


図1 有明4県のクルマエビ漁獲量の推移

2) 標本船調査

昨年同様、4~12月にかけて操業が見られたが、4月、12月の低水温期の操業は少ない。長崎では、小型機船底びき網と底びき網は8月15日~10月31日は自主規制によ

り操業を行っておらず、その期間はげんしき網を操業していた。

時期別CPUEの推移を図2に示した。4県とも4月頃よりクルマエビが漁獲され始め、9月にかけてピークが見られ、水温の低下とともに次第に減少し12月頃に漁期が終了した。熊本は、他県と比べ6月に急激にCPUEが上昇したが、これは福岡、佐賀両県の精密測定等の結果より湾奥から南下してくる産卵群によるものであると推察される。また4県とも昨年に比べ11月のCPUEが高い傾向があった。

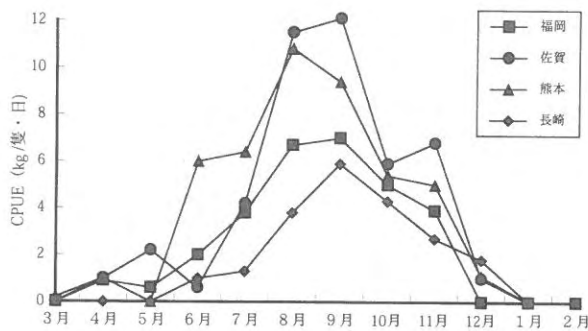


図2 有明4県の時期別CPUEの推移

2. 生態環境調査

1) 標識放流追跡調査

第1回放流群の採捕率は放流場所によって0.4~8.4%とばらつきがみられ、多くの採捕が70日以内にみられている。第2回の放流群の採捕率は0.3~10.6%と同様にばらつきがみられた。放流後51日以降の採捕個体はなかった。これは、1~3月には水温の低下に伴って、クルマエビの漁獲が著しく少なくなるためだと考えられる。

第一回及び第二回放流群の再捕結果から推定された、クルマエビの移動経路についてそれぞれ図3、図4に示した。

水温上昇期である6月に放流したものは、湾口から橘湾へ移動することが示唆され、水温下降期である10月に湾奥部で放流したものは、年内は湾内へとどまり越冬後、橘湾へ移動することが示唆された。また、6月に湾奥で放流されたものは日間生長量が0.6~0.8mmであり、10月に放流されたものは、年内採捕個体が0.2mm、越年採捕個体が0.1mmであった。

2) 成熟状況調査

湾奥部では周年産卵可能と思われるGIが7を超える成熟個体はみられなかった。湾奥の島原・熊本沖では7~8月にかけて産卵可能な成熟個体が見られた。橘湾で

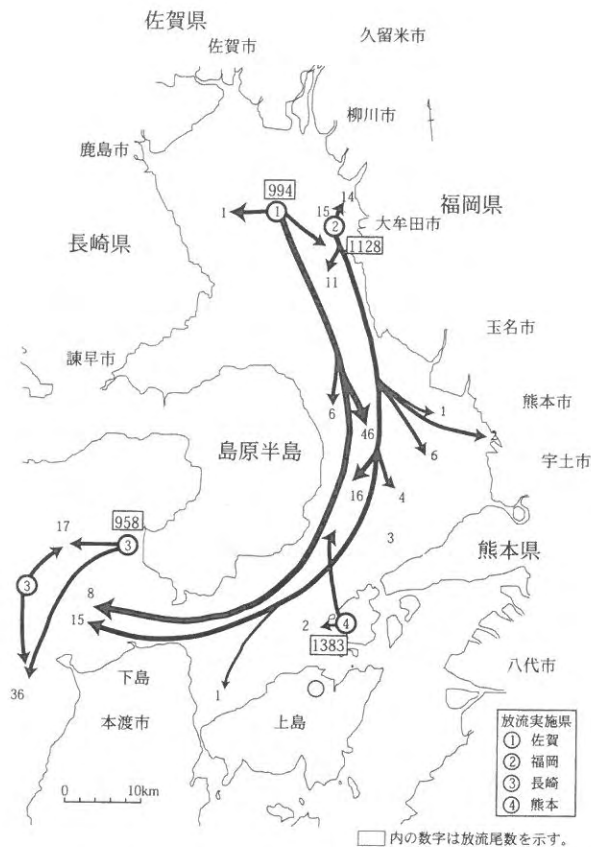


図3 再捕結果から推定されたクルマエビの移動経路（第1回放流）



図4 採捕結果から推定されたクルマエビの移動経路（第2回放流）

は7, 9月にGIが10を越える成熟個体が見られた。以上より有明海のクルマエビは湾中央から橋湾において主に7~9月にかけて産卵を行っていると考えられる。またサイズにより成熟度が異なり、大きな個体ほど成熟が進む様子が見られた。

3) 干潟調査

干潟環境調査

中央粒径値が-0.4と粗い砂質から2.9と比較的泥質の所まで幅広い底質での分布が見られ、その中でも中央粒径値が0.5~2.0の砂泥質の所での出現が多く、稚エビの生息には中央粒径値が1前後の砂泥質が適していると推察された。

稚エビ生息調査

福岡の定点調査において、4~6月にかけては30~80mmの前年の越冬群が見られた。8月下旬~10月下旬にかけて12~20mmの天然群と思われる稚エビが採捕された。また、稚エビは成長に伴い沖合いへ移動、分散していくと推察され、この海域において海図基本水準面0~+1mの干潟域での生育の上限は体長およそ100mm前後であると考えられる。佐賀県も福岡とはほぼ同様の傾向がうかがわれた。また、福岡に比べ体長100~120mmの個体が多く見られた。

熊本は11~1月にも20mm以下の稚エビが採捕されて

おり、8~11月頃までかなり長い期間にわたって稚エビが干潟域へ着底している様子がうかがわれた。

7月上旬に行った第1回全域調査では佐賀を除く3県では7月中旬にもかかわらず天然群の着底直後と思われる10~16mmの稚エビが採捕されており、7月頃より天然群の着底が始まっている可能性が示唆された。また30~50mm前後の個体も多く採捕されており早期放流群の干潟への定着が確認された。

第2回全域調査では、4県とも20mm以下の着底直後と思われる稚エビが採捕された。

以上の定点調査および全域調査の結果より、有明海において天然群の着底は、海域によって差はあるもののおよそ8月下旬~11月上旬にかけて行われ8月下旬~9月下旬が最盛期であると考えられる。

4) 精密測定調査

福岡の漁獲物の体長組成の推移を図5に示した。5~8月にかけて見かけ上、モードが小さくなっている。これは成長に伴って、大型の個体が産卵のために他の海域に移動していくためと考えられた。それ以降は次第に成長に伴ってモードが高くなっていく傾向が見られた。また、8月頃より90mm前後の個体が漁獲され始めるが、これは早期放流群が加入しているものと考えられる。11月に100mm前後の個体が漁獲されているが、これは今

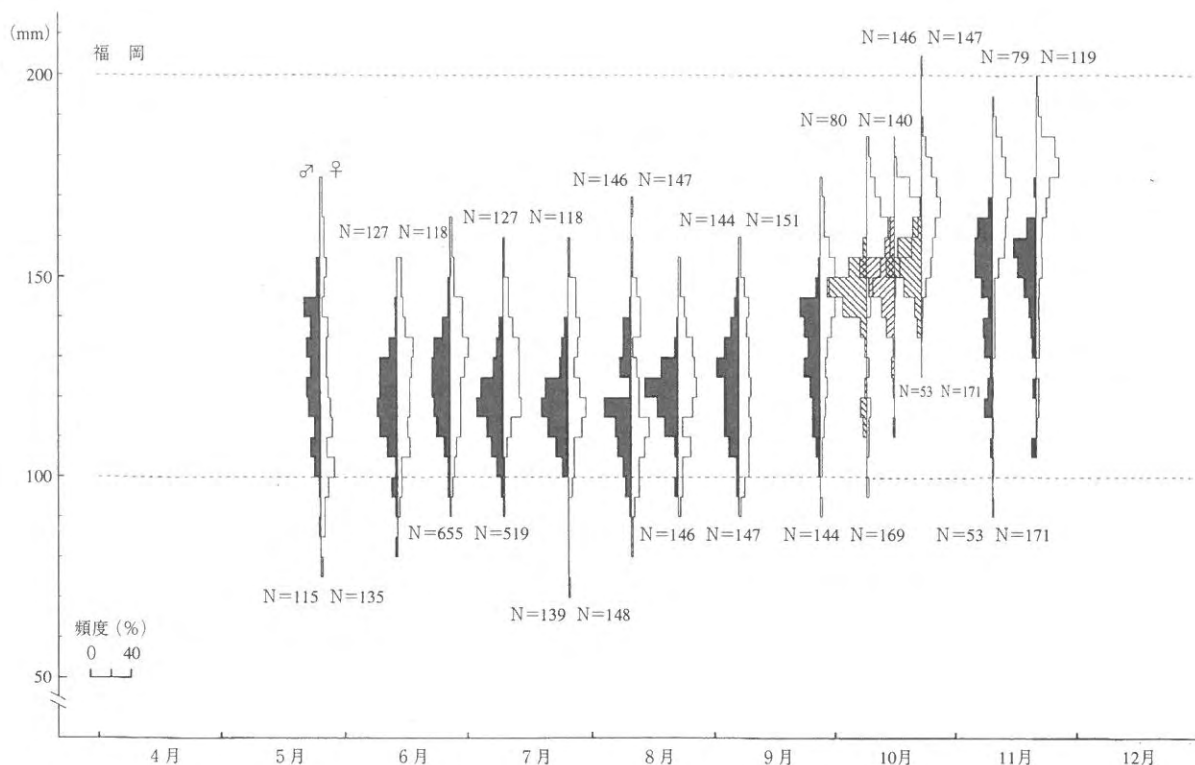


図5 漁獲物の体長組成の推移

年生まれの天然群であると考えられる。

佐賀，熊本は福岡とほぼ同様の傾向が見られた。

長崎の島原沖では4月から湾奥に比べ大型の個体を漁獲していた。6～8月にかけて見かけ上漁獲物は小型化しているが，湾奥の福岡・佐賀と同様化の理由によるものであろう。その後は成長に伴ってモードは高くなった。

橘湾における漁獲物の体長組成の推移について図6に示した。橘湾では禁漁期間が設定されているため連続したサンプリングができなかったが，有明海に比べ非常に大型の個体が漁獲されていた。この理由として橘湾は有明海に比べ水深も深く大型個体が生息しやすい環境であるためと考えられる。

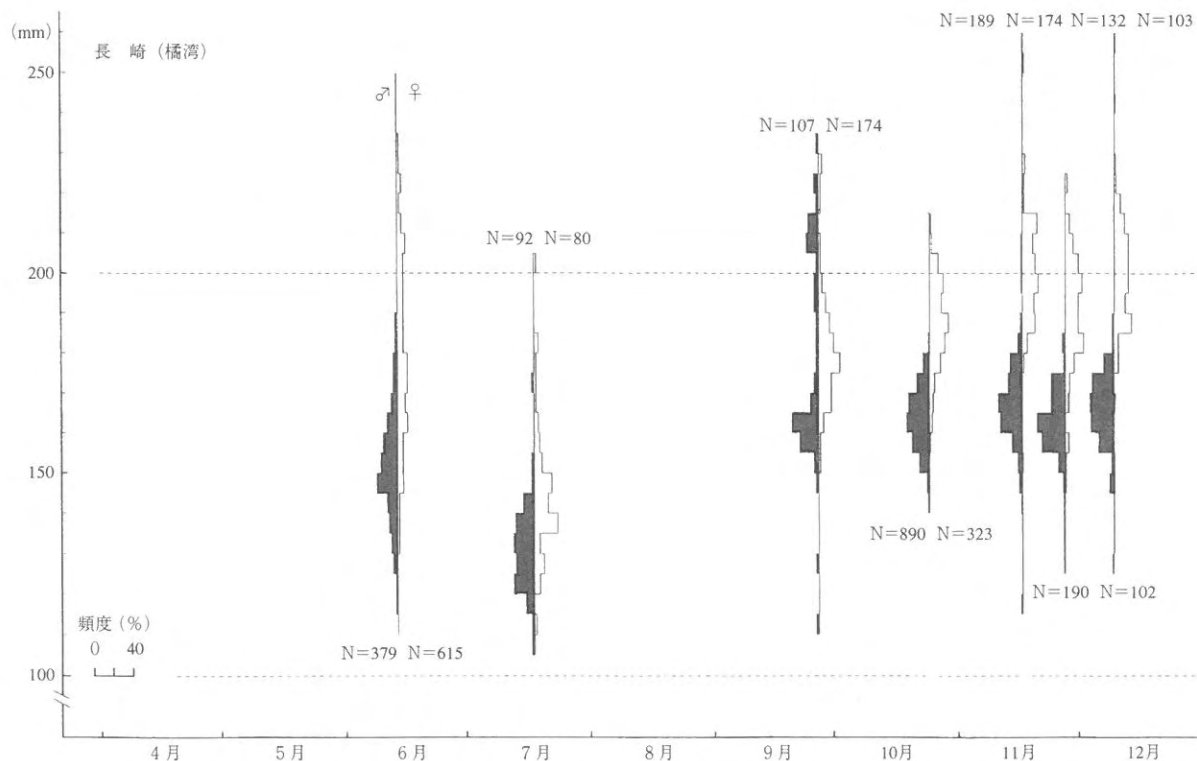


図6 漁獲物の体長組成の推移

有明海中部地先型増殖場造成事業補助調査

石田 祐幸・松田 正彦・上田 拓

本県有明海において、タイラギはアサリに次ぐ重要な貝類資源であるが、底質の泥化等の要因により資源量の低下傾向が見られる。このため、有明海の農林水産大臣管轄漁場内に覆砂による増殖場を造成し、タイラギの生産を安定させることを目的に、造成適地の選定のための調査を行ったので、その概要を報告する。

1 底質調査

方 法

図1に示す調査区域（A区域）において、エクマンバージ採泥器を用いて表層泥を採取し、粒度及び全硫化物を測定した（粒度については図2の78点、全硫化物についてはうち63点）。

結果及び考察

中央粒径値及び全硫化物の分布を図3及び図4に示す。調査区域（A区域）の西部に、「みねのつ」に連なる

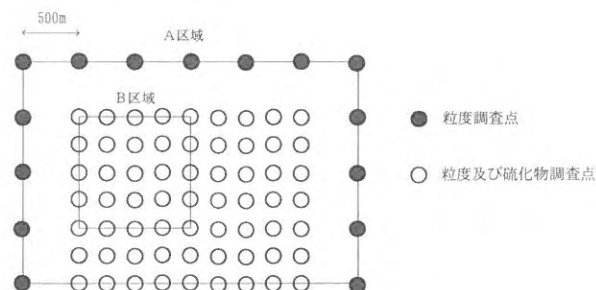


図2 粒度及び硫化物の調査点

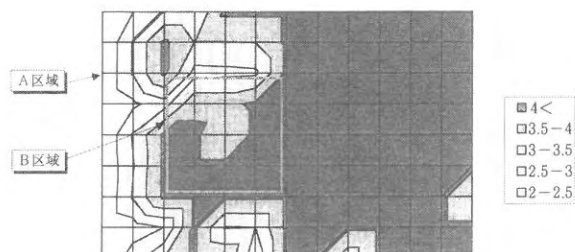


図3 中央粒径値の分布



図1 調査位置図

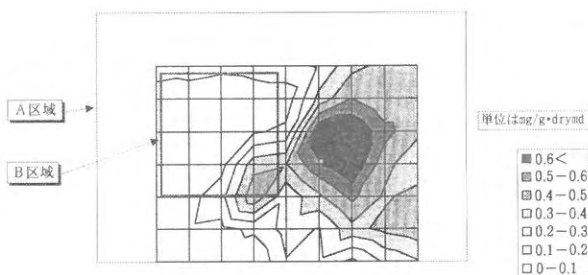


図4 全硫化物の濃度分布

砂質の区域があるものの、他は概ね中央粒径値4以上のシルト域である。

全硫化物濃度は0.004～1.5mg/kg・drymdと幅広い分布を示す。特にA区域の東部には0.6mg/kg・drymd以上の区域が広がっており、A区域の中でも東部の底質の状態が良くないことがわかる。

この結果から、A区域の西部中央寄りのB区域を選定し、委託による深浅測量、流況・流速・濁度測定、ボーリング調査及びメガロベントス調査を行った。

2 深浅測量

方 法

B区域において、精密音響測深機により測線間隔50mの測深を行った。

結果及び考察

B区域の等深浅図を図5に示す。当該区域は筑後川、矢部川の両河口洲から派生した沿岸洲の外縁部に位置している。水深は3.8m～8.5mの範囲にあり、区域の北東部から中央に向かって水深3.8～4m台の浅域部が舌状に張り出している。また、区域の西部には水深7～8mの谷地形が南北に走行し、そのさらに西部には「みねのつ」と呼ばれる細長い海底尾根が控えている。区域全体は緩やかな傾斜をもって、西方及び南方に向かって漸深する。

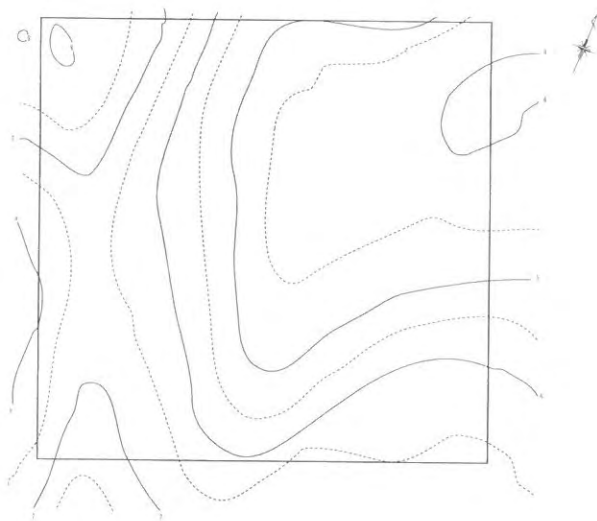


図5 有明海中部地区地先型増殖場造成事業調査等深線図

3 流況・流速調査

方 法

平成7年8月23日から9月7日の間、B区域の中央部において、電磁流速計を用い、海底上0.3mでの15昼夜連続観測を実施した。計測項目は3軸流速及び水圧、計測間隔は1時間毎に0.5秒間隔で600回とした。観測地点の標高は-4.5mであった。

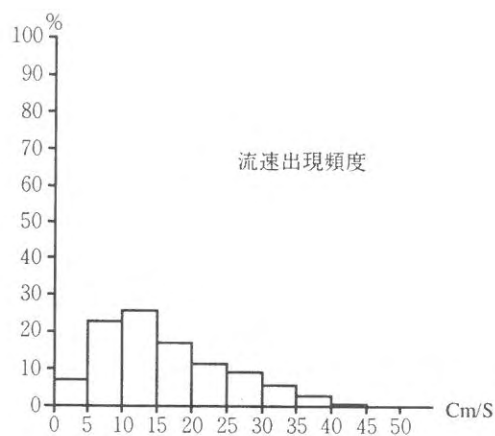
結果及び考察

観測期間中における最大及び平均流速を表1に、流向

及び流速の出現頻度分布図6に示す。観測期間中を通じて、潮汐に対応した半日を周期とする流況を示した。主流方向は332°と計算され、漲潮時に北北西流、落潮時に南南東流が現れている。他の分潮流の値は少なく、北北西-南南東方向の往復流が周年卓越すると考えられた。

表1 最大及び平均流速

観測層	流向	流速	出現時刻		平均流速
		cm/s	M/D	h:m	cm/s
海底上0.3m	上げ潮流	348°	8/28	20:00	16.0
	下げ潮流	159°	8/28	13:00	



AREA : ARIAKE
STATION : FKUGK
DEPTH : 0.3 (M)
PERIOD : 1995. 8. 23. 0. 0 - 1995. 9. 7. 0. 0

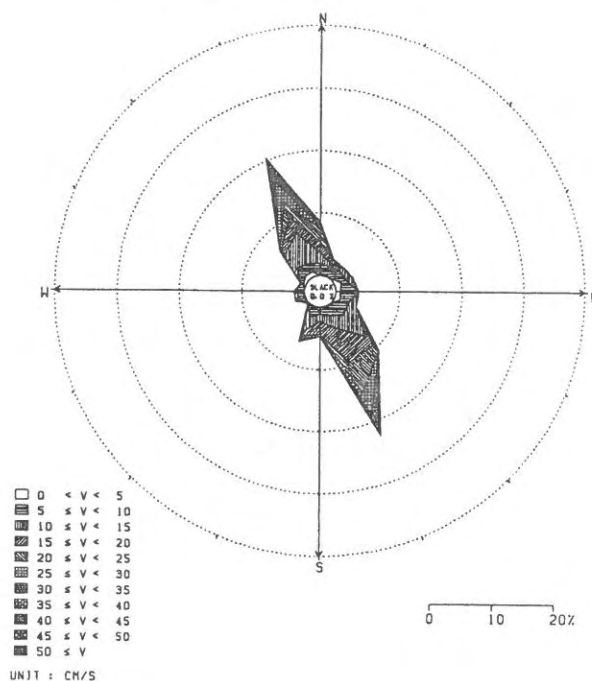


図6 流向・流速出現頻度分布

平均的な大潮における最強流速は、上げ下げ潮流とも30cm/s程度になり、平均的な小潮時では大潮時の4割程度の流速を示すものと予測された。また、年間の最強流が現れる夏冬季の朔望には、40cm/sに達するものと予測された。

4 濁度調査

方 法

B区域の中央部において、後方散乱光式濁度計を用い、海底上0.3m及び1.0mでの15昼夜連続観測を行った。計測間隔は10分ごとに1秒間10回計測とし、その平均値をとった。

結果及び考察

1) SSの経時変化

〔海底上0.3m〕

大潮時におけるSSは、潮流速の盛衰に対応した1日4回周期の変動が見られ、ピーク時に80~120mg/lが現

れる一方、小潮時は20~30mg/lと変動幅が小さい。

また、大潮時の8月26日には波高0.7以上が発現し、ピーク時に200mg/lを超えるSSが現れている。

〔海底上1.0m〕

海底上0.3mと同様な変動を示し、大潮時のピーク時に60~100mg/lが現れるものの、相対的に変動幅が小さく波浪による変動は0.3m層ほど顕著ではない。小潮時のSSは15~25mg/lと変動幅が小さい。

2) SSの頻度分布

SS出現頻度分布を表2及び、図7に示す。

〔海底上0.3m〕

SSは8~232mg/lの範囲で変化し、平均は32mg/lであった。出現頻度は10~30mg/lが全データの75%を占め、30~100mg/lが32%、100mg/l以上が2%となっている。

〔海底上1.0m〕

SSは0~123mg/lの範囲で変化し、20mg/l以下が全データの56%を占め、30mg/l以上の各階級の出現頻度は0.3m層の5割程度に低下している。

表2 SS出現頻度

階級	項目	海底上0.3m		海底上1.0m	
		出現数 (個)	出現率 (%)	出現数 (個)	出現率 (%)
	$X < 0$				
	$0 \leq X < 10$	26	1.2	344	15.9
	$10 \leq X < 20$	640	29.6	875	40.5
	$20 \leq X < 30$	762	35.3	526	24.3
	$30 \leq X < 40$	298	13.8	187	8.7
	$40 \leq X < 50$	129	6	91	4.2
	$50 \leq X < 60$	112	5.2	51	2.4
	$60 \leq X < 70$	50	2.3	39	1.8
	$70 \leq X < 80$	42	1.9	23	1.1
	$80 \leq X < 90$	26	1.2	13	0.6
	$90 \leq X < 100$	27	1.2	6	0.1
	$100 \leq X < 110$	15	0.7	2	0.1
	$110 \leq X < 120$	10	0.5	3	0.1
	$120 \leq X < 130$	8	0.4	1	0
	$130 \leq X < 140$	2	0.1		
	$140 \leq X < 150$	5	0.2		
	$150 \leq X < 160$	2	0.1		
	$160 \leq X < 170$	1	0		
	$170 \leq X < 180$	1	0		
	$180 \leq X < 190$	1	0		
	$190 \leq X < 200$				
	$200 \leq X < 210$	1	0		
	$210 \leq X < 220$	2	0.1		
	$220 \leq X < 230$				
	$240 \leq X < 250$				
合 計		2161	100	2161	100
平 均		31.88		22.27	
最 大		231.70		122.50	
最 小		7.60		0.20	
標準偏差		23.13		17.73	

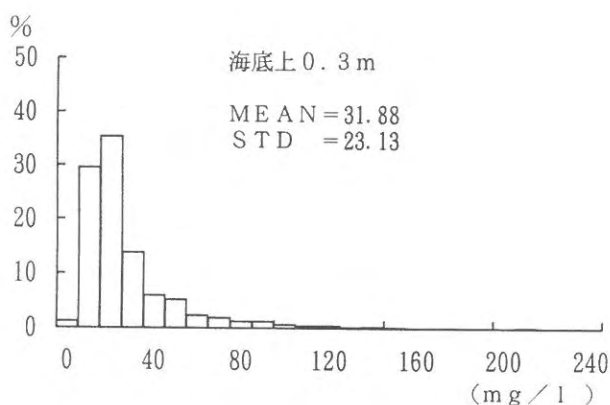
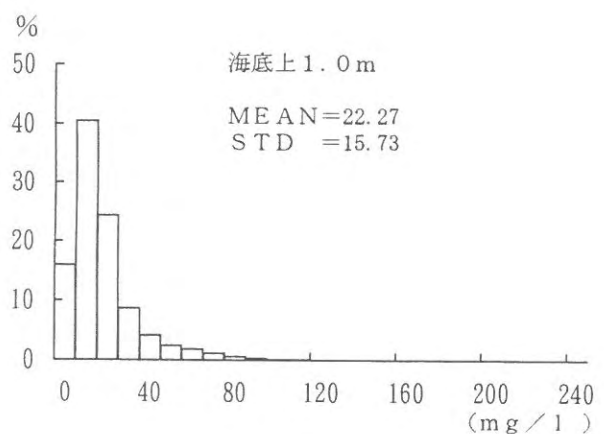


図7 SS出現頻度

5 ボーリング調査

方 法

B区域の中央部において、10mまでのボーリングと、固定ピストン式シンウォールサンプラーによるサンプリングを行った。

結果及び考察

柱状図及び土質試験結果を表3及び図8に示す。

海底面からGL-7.6mまでは、含水率が高く非常に柔らかい粘土層で構成される。この層にはところどころ細砂を混入するほか、貝殻片、腐植物が点在し、臭気がある。

GL-7.6m以深は、細砂～中砂を主体とするシルト質砂層が分布する。この層は含水率が高く、非常にもろい地層で、貝殻片が混入している。

表3 地層別の土質試験結果一覧

地 層 名	粘 土 層	砂 質 土 層	粘 土 層
深 度 G L (m)	0.00～7.40	7.40～10.00	10.00～10.80
湿 潤 密 度 g/cm^3	1.377～1.391	1.828	1.443
土粒子の密度 g/cm^3	2.519～2.643	2.700	2.671
自然含水比 %	118.1～136.2	38.6	101.6
粒 度	礫 分 %	0	0
	砂 分 %	3～23	22
	シルト分 %	36～40	39
	粘土分 %	41～58	39
液 性 限 界 %	80.0～104.1	NP	86.8
塑 性 限 界 %	41.9～49.3	NP	45.0
塑 性 指 数 %	38.1～56.8	NP	41.8
分 類	分 類 名	粘土	シルト質砂
	分 類 記 号	(C' H)	(SM)
一 軸	一軸圧縮強さ kgf/cm^2	0.066～0.226	0.327～0.368
	破壊ヒズミ %	1.8～7.6	2.8～3.6
圧 密	圧 縮 指 数	1.163～1.565	0.189
	圧密降伏力 kgf/cm^2	0.23～0.43	0.61

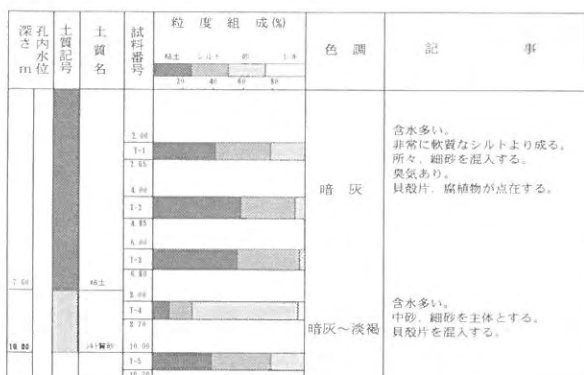


図8 土質柱状図

5 メガロベントス調査

B区域における有用生物の生息状況を把握するため、潜水によるメガロベントスの分布調査を行った。

方 法

平成7年11月10日及び17日に、図9に示す15点で調査を行った。各調査点で両端にブイを付けた100mのガイドロープを敷設し、ロープに沿って幅2mの範囲にある有用種を全て採集した。その他の底生生物は、食害種であるヒトデ類について目視による生息量の確認を行い、併せてサンプルを採取して同定を行った。

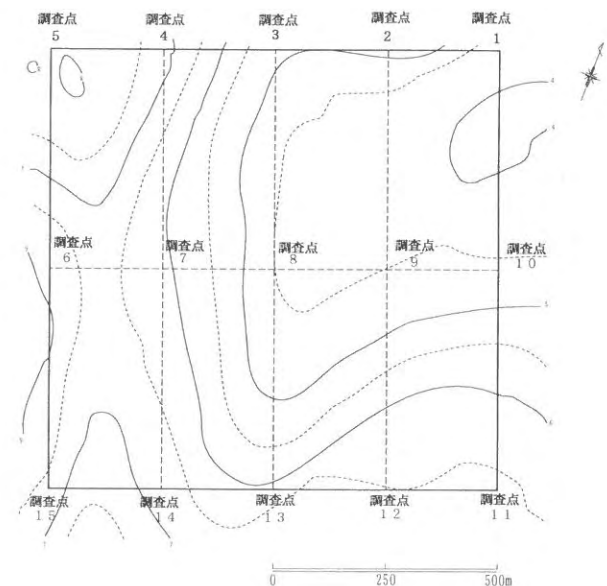


図9 メガロベントス調査点

結果及び考察

各調査点ごとの生息状況を表8に示す。

タイラギは調査点1, 2, 3及び15で認められた。1～3については、調査区域の北側に小規模ながら既存の漁場があり、その南端に接しているためと考えられ、15については、西側の「みねのつ」に分布するものの一部と考えられた。分布密度は0.015個～0.19個/ m^2 と少なかった。

その他の有用生物は、調査点11でサルボウ1個体が採取されただけであった。

その他の底生生物については、ヒトデ類の他サンショウウニ、モミジガイ、ウミエラ、イタボガキが認められたが、いずれも生息量は少なかった。ヒトデ類はスナヒトデ及びクモヒトデで、分布密度は0個～0.15個/ m^2 、

表4 メガロベントスの分布状況

調査点	タイラギ生息数	生息密度	ヒトデ生息数	生息密度	その他の底生生物
1	4	0.02/m ²	7	0.035/m ²	サンショウウニ
2	31	0.16/m ²	24	0.12 /m ²	モミジガイ, サンショウウニ
3	38	0.19/m ²	1	0.005/m ²	モミジガイ
4	0	0	6	0.03 /m ²	なし
5	0	0	3	0.015/m ²	モミジガイ
6	0	0	3	0.015/m ²	ウミエラ, モミジガイ
7	0	0	8	0.04 /m ²	モミジガイ
8	0	0	0	0	サンショウウニ
9	0	0	4	0.02 /m ²	モミジガイ
10	0	0	0	0	なし
11	0	0	4	0.02	サルボウ
12	0	0	3	0.015/m ²	なし
13	0	0	2	0.01 /m ²	なし
14	0	0	2	0.01 /m ²	なし
15	0	0.015/m ²	30	0.15 /m ²	モミジガイ, イタボガキ

タイラギの生息場所にやや多い傾向が見られた。

ま と め

底質調査の結果、調査区域（A区域）の底質は概ね中央粒径値4以上のシルト質で、現状ではタイラギをはじめ有用生物の生育に適する環境とは言えないことがわかった。特に区域の東部は硫化物濃度の高い区域が広がっている。また、筑後川の滞筋であることから、その影響を受け環境変動が大きいことが推察された。

区域の中西部は、北側及び西側に小規模ながら既存のタイラギ漁場を控え、これと連なる形での漁場拡大の可

能性が考えられたため、この区域を地形、流況等の調査区域（B区域）として選定し、調査を行った。

深浅測量の結果、B区域は全体が緩やかな傾斜地で、地形的にはタイラギの生息に適すると考えられた。また、潮流、波浪等の影響は小さく、浮泥の堆積も少ないことが判明した。

生物調査の結果、有用生物は殆ど見られず、食害種のヒトデ類の分布も少なかった。ただし、区域の北東部及び南西端に低密度ながらタイラギの分布が確認されたため、区域の北部250m×1kmの範囲は造成予定区域から除外することが適当と判断された。

漁船漁業に関する調査

—エツ資源生態調査—

松田 正彦・上田 拓・石田 祐幸

エツ *Coilia nasus* は日本では有明海と有明海に流入する河川のみに生息する特産種で¹⁾、夏季に河川を遡上し産卵する。特に筑後川では有明海に注ぐ河川のうち遡上する量が最も多く、産卵遡上する親魚を対象とした流し刺し網漁が営まれている。しかし近年漁獲量は減少してきており(図1)、エツ漁業の重要度の高い下筑後川漁協では、平成4年度より受精卵放流を実施し、その資源の回復に努めている。本調査は産卵量、漁獲実態等を把握し、エツの増殖手法検討の基礎資料とすることを目的とした。

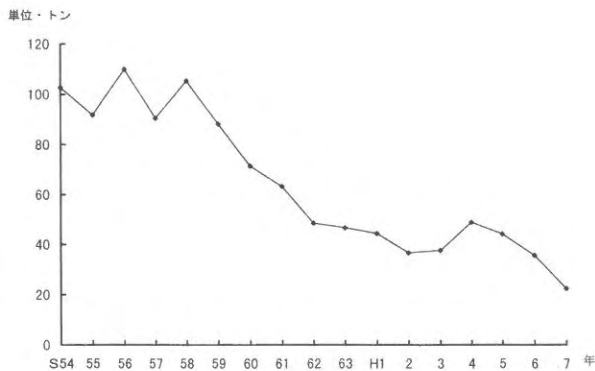


図1 エツ漁獲量の経年変化

方 法

平成7年4月19日から9月13日まで2週間毎(4~5月は月1回)に7日潮時(正午が満潮になる潮時)に図2に示す筑後川の6定点で調査を行った。7月上旬の調査は天候不良のため調査できなかった。それぞれの定点で稚魚ネット(4~5月は口径60cm, 長さ195cm, 目合い0.3mm, 6~9月は口径80cm, 長さ220cm, 目合い0.3mm)を曳網し、エツの卵および稚仔の定量採集を行った。曳網速度は約85m/minで5分間の表層曳きで行った。試料は採集後、卵および稚仔の計数を行いそれぞれ分布密度を求めた。さらに調査点毎の卵分布密度および流域面積から調査当日の卵、稚仔の現存量を推定した。河川の環境をみるために水質については表層水と底層水を採水し、それぞれの水温は現場で、塩分および

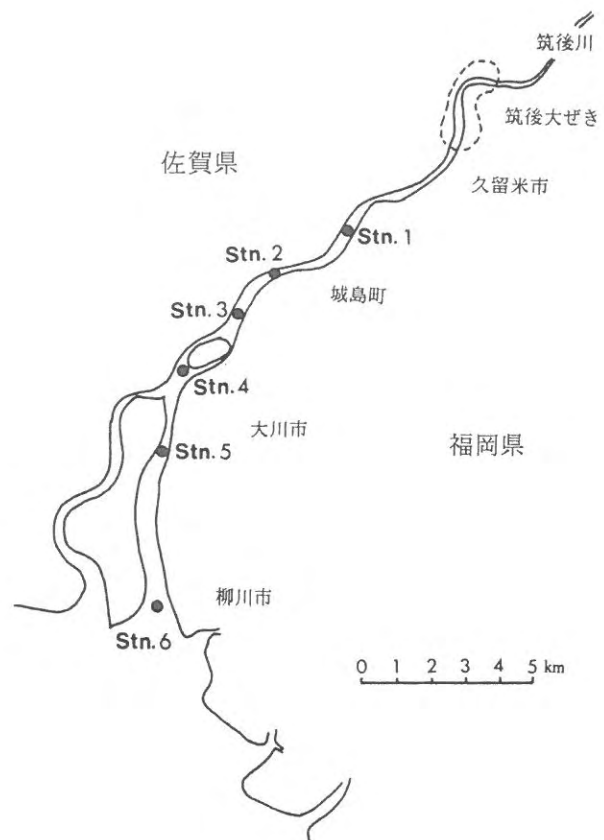


図2 調査点地図

濁度は褐色瓶で持ち帰った後、塩分はサリノメーターで、濁度については濁度計を用いて測定した。またプランクトン量はネット(孔径100 μ m)を用い水面から1.5m層を鉛直に曳いて採集した試料を現場で10%ホルマリンで固定し、持ち帰った後、沈殿管に移し、24時間後の沈殿量を調べた。

結果および考察

調査日毎の卵現存量を表1および図3に、水質の測定値を付表に示した。平成7年度は7月中旬に卵現存量が1,007千粒と非常に多かったが、それ以外の時期には少なかった。

推定産卵量と漁獲量の経年変化²⁻¹⁰⁾を表2に示した。平成7年度の推定総産卵量は $1,750 \times 10^6$ 粒となり、前年

表1 産卵量の推定

調 査 日	推定産卵量 (粒)
平成7年4月19日	0
5月19日	0.79×10^6
6月6日	3.88×10^6
6月20日	5.55×10^6
7月17日	100.69×10^6
8月1日	4.31×10^6
8月18日	0.68×10^6
9月1日	0.73×10^6
9月13日	0

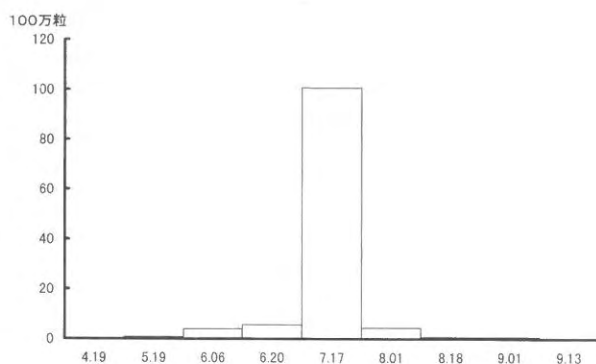


図3 平成7年度の卵現存量

表2 推定産卵量と漁獲量の経年変化

調 査 年 次	推定産卵量 (粒)	漁獲量 (t)
昭和60年	$3,850 \times 10^6$	71
61年	$3,270 \times 10^6$	63
62年	$3,850 \times 10^6$	49
63年	$2,165 \times 10^6$	47
平成元年	998×10^6	44
2年	670×10^6	37
3年	$1,546 \times 10^6$	38
4年	$2,241 \times 10^6$	49
5年	$2,542 \times 10^6$	44
6年	519×10^6	36
7年	$1,750 \times 10^6$	22

比で3.4倍と大幅に増加したが、これは昨年度の値が低かったことによるもので、表2を見てもわかるように、

過去の調査年と比べて大きな値ではない。総産卵量と漁獲量における相関はKendallの順位相関係数を求めると $\tau = 0.672$ で危険率1%以下で有意であり、漁獲量と産卵量に正の相関関係が認められる。7年度は産卵量が6年度に比べ大幅に増加しているが、逆に漁獲量は減少している。

文 献

- 1) 田北 徹：有明海産エツについて。長大水研報，22，45-56（1967）
- 2) 山下輝昌：エツ初期資源量の変動調査。福岡有明水試研報 昭和61年度，39-45（1987）
- 3) 濱崎稔洋・山下輝昌・小原博義：エツ増殖に関する研究－初期資源の年変動調査－。福岡有明水試研報 昭和62年度，49-53（1989）
- 4) 林 宗徳・濱崎稔洋：漁船漁業に関する調査研究－エツの産卵量に関する調査－。福岡有明水試研報 昭和63年度，29-31（1991）
- 5) 林 宗徳・池田伸義：エツの卵稚仔調査と増殖について。西海区ブロック魚類研究会報，No. 8 11-16（1990）
- 6) 林 宗徳・秋本恒基：エツの産卵量推定について。福岡有明水試研報 平成2年度，105-107（1991）
- 7) 林 宗徳・秋本恒基：漁船漁業に関する調査研究－エツ産卵量調査－。福岡有明水試研報 平成3年度，有9（1992）
- 8) 秋本恒基・林 宗徳：漁船漁業に関する調査研究－エツ資源生態調査－。福岡水技事報 平成4年度，213-215（1993）
- 9) 佐野二郎・秋本恒基：漁船漁業に関する調査研究－エツ資源生態調査－。福岡水技事報 平成5年度，225-227（1994）
- 10) 佐野二郎・上田 拓：漁船漁業に関する調査研究－エツ資源生態調査－。福岡水技事報 平成6年度，201-204（1995）

付表 調査日別環境測定結果

調査日条件	地点	時刻	水深 (m)	水温 (℃)		塩分		濁度		COD (ppm)		プランクトン 沈殿量 (cc/100l)	曳網 時間 (分)	
				表層	低層	表層	低層	表層	低層	生水	濾過水			
調査月日	4.19	1	9:40	4.5	17.2	17.0	0.28	0.23	195	270	5.47	1.84	0.35	5
旧暦	3.20	2	10:00	6.0	17.1	17.0	0.64	0.92	185	478	5.23	1.83	1.10	5
天候	晴	3	10:15	5.4	17.1	17.0	1.93	1.95	500	500	6.48	2.66	2.00	5
満潮時刻	11:32	4	10:30	8.0	17.0	17.0	7.00	8.20	300	235	6.17	2.57	1.80	5
潮高	487	5	10:45	7.8	17.0	16.5	17.51	19.03	203	159	4.24	1.78	1.75	5
		6	11:00	7.3	17.0	16.2	24.60	27.70	66	83	2.66	1.27	0.50	5
平均					17.1	16.8	8.66	9.67	242	288	5.04	1.99	1.25	5
調査月日	5.19	1	9:34	4.7	19.8	19.4	0.08	0.09	18	21	2.08	2.04	0.20	5
旧暦	4.20	2	9:52	5.6	19.7	19.4	0.09	0.09	118	154	4.25	1.86	0.60	5
天候	晴	3	10:05	4.5	19.7	19.5	0.17	0.20	340	500	5.45	1.81	2.40	5
満潮時刻	00:16	4	10:17	7.0	19.8	19.5	1.42	1.10	375	500	6.39	2.61	3.30	5
潮高	496	5	10:36	7.2	20.1	19.7	6.57	10.52	80	500	3.63	2.28	2.00	5
		6	10:55	6.6	19.8	19.4	20.39	24.90	37	112	2.17	1.40	0.20	5
平均					19.8	19.5	4.89	6.15	161	298	3.10	2.00	1.45	5
調査月日	6.6	1	9:40	3.5	20.7	20.5	0.07	0.07	7	9	1.61	2.09	0.15	5
旧暦	5.8	2	9:54	4.5	21.2	20.4	0.07	0.06	8	10	3.11	1.78	0.15	5
天候	晴	3	10:23	3.5	21.1	21.1	0.07	0.08	19	23	1.80	2.50	0.20	5
満潮時刻	01:39	4	10:40	6.4	21.1	21.1	0.12	0.12	41	61	2.79	1.75	1.00	5
潮高	427	5	11:07	5.9	22.2	21.4	1.30	10.04	25	98	2.13	1.80	1.70	5
		6	11:22	4.9	23.3	21.3	7.76	23.72	19	30	3.61	1.86	0.10	5
平均					21.6	21.0	1.57	5.68	20	39	2.51	1.96	0.55	5
調査月日	6.20	1	10:41	3.5	23.9	23.4	0.06	0.05	24	29	3.39	2.25	0.45	5
旧暦	5.23	2	11:00	4.5	23.9	23.3	0.07	0.07	73	71	4.00	2.37	0.60	5
天候	晴	3	11:15	3.6	23.9	23.8	0.15	0.16	140	149	4.89	2.35	0.85	5
満潮時刻	02:00	4	11:32	6.2	24.0	23.7	0.67	0.64	217	380	4.30	2.20	5.00	5
潮高	437	5	11:07	4.9	23.3	21.3	7.76	23.72	19	30	3.61	1.86	0.10	5
		6	12:15	5.2	25.3	23.6	15.36	23.88	22	73	2.37	1.66	0.10	5
平均					24.2	23.6	4.03	5.73	109	195	3.80	2.17	1.52	5
調査月日	7.17	1	9:32	5.0	27.1	26.9	0.09	0.07	9	12	2.20	1.38	0.10	5
旧暦	6.20	2	9:45	5.3	27.0	27.0	0.07	0.07	11	8	1.77	1.28	0.30	5
天候	曇	3	10:02	4.6	27.3	27.3	0.08	0.08	36	36	1.87	1.20	1.30	5
満潮時刻	00:16	4	10:21	7.0	27.5	27.4	0.11	0.11	55	125	2.56	1.59	0.85	5
潮高	512	5	10:35	6.4	27.6	27.5	1.02	1.16	144	250	2.79	1.51	4.40	5
		6	10:54	6.2	27.9	27.8	7.24	9.49	173	125	2.69	1.58	5.00	5
平均					27.4	27.3	1.44	1.83	71	93	2.31	1.42	1.99	5
調査月日	8.1	1	9:35	5.5	28.4	28.4	0.11	0.11	63	198	3.21	3.10	1.00	5
旧暦	7.5	2	9:53	6.0	29.9	29.8	0.21	0.20	305	500	7.10	5.06	3.30	5
天候	晴	3	10:07	5.1	29.8	29.6	0.78	0.68	233	500	5.06	3.22	5.10	5
満潮時刻	11:43	4	10:23	8.0	29.7	30.0	3.87	5.84	322	500	5.77	4.43	4.15	5
潮高	484	5	10:37	6.7	29.3	29.3	13.92	14.74	485	500	6.99	3.24	2.00	5
		6	10:57	6.6	28.6	29.7	18.84	23.62	46	191	2.20	1.69	0.20	5
平均					29.3	29.5	6.29	7.53	242	398	5.06	3.46	2.63	5
調査月日	8.18	1	10:34	4.7	29.7	29.8	0.12	0.11	17	12	3.06	2.01	0.20	5
旧暦	7.22	2	10:49	5.2	30.2	30.0	0.10	0.10	24	23	4.38	3.09	0.70	5
天候	晴	3	11:02	3.9	30.3	30.2	0.12	0.11	25	46	3.22	3.71	0.75	5
満潮時刻	00:49	4	11:18	6.5	30.3	30.1	0.31	0.31	75	153	3.82	2.52	3.25	5
潮高	437	5	11:35	5.3	30.5	30.1		7.69		172	2.80	2.25	0.80	5
		6	11:57	5.4	30.6	29.7	14.27	17.87	33	43	2.57	1.67	0.25	5
平均					30.3	30.0	2.98	4.37	35	45	3.30	2.54	0.99	5
調査月日	9.1	1	10:01	5.5	27.5	27.3	0.14	0.10	24	59	2.82	2.06	0.50	5
旧暦	8.7	2	10:16	5.5	27.6	27.4	0.10	0.09	39	85	3.29	2.77	1.20	5
天候	晴	3	10:29	4.2	27.7	27.6	0.10	0.11	61	222	3.38	2.51	0.50	5
満潮時刻	00:11	4	10:43	6.6	28.1	27.9	0.19	0.15	154	500	3.64	2.31	1.10	5
潮高	495	5	10:56	5.8	28.1	28.2	1.06	1.81	323	500	5.42	2.78	1.50	5
		6	11:11	6.3	28.9	28.4	8.79	23.82	42	99	3.06	2.41	0.40	5
平均					28.0	27.8	1.73	4.35	107	244	3.61	2.47	0.87	5
調査月日	9.13	1	9:31	5.3	24.4	24.2	0.10	0.11	115	352	3.46	1.54	0.45	5
旧暦	8.19	2	9:45	6.1	24.4	24.4	0.14	0.16	441	500	5.95	4.08	0.70	5
天候	晴	3	9:59	5.2	24.9	24.5	0.30	0.36	500	500	5.52	2.40	0.75	5
満潮時刻	11:25	4	10:14	7.1	24.9	24.6		3.34	43	500	1.49	1.37	3.75	5
潮高	503	5	10:30	6.5	24.8	24.6	11.66	12.39	172	462	2.53	1.63	0.55	5
		6	10:47	6.9	25.3	25.1	19.13	21.63		83	1.63	1.29	0.25	5
平均					24.8	24.6	6.27	6.33	254	400	3.43	2.05	1.08	5

貝類資源に関する調査

ーアサリ資源管理に関する調査ー

上田 拓・石田 祐幸・松田 正彦

有明海福岡県地先のアサリ資源は、近年減少傾向にあり、特に平成に千トン前後で推移していたが、昨年度には増加傾向に転じている。この理由としては、増殖場造成事業や高密度発生域からの移植効果が考えられる。本年度も、アサリ資源の有効利用のための基礎資料の収集や資源状況の把握を目的に、全域での資源量調査を行った。

方 法

アサリ全域分布調査

有明海福岡県地先全域で、約120点で長柄じょれんによる枠取り調査を行った。

アサリ稚貝発生調査

ノリ区画漁場44号に高密度の稚貝の生息が、大和漁協のアサリ部会の稚貝調査により確認されたので、平成8年7月27日に長柄じょれんにより枠取り調査を行った。

結果および考察

アサリ全域分布調査

アサリの生息状況について図1に示す。1m²あたり1000個体を越えるような高密度の生息地点は見られなかった。また、ほとんどの個体が30mm前後の成貝であり、前年に生まれた稚貝は少なかった。

アサリ稚貝発生調査

44号における稚貝の分布状況について図2に示す。狭い範囲ではあるが高密度に稚貝の生息が確認された。調査点における最高生息密度は45,920個体/m²であり、平均で14,685/m²であった。殻長の平均は10.3mmであり今年の春生まれ群であると推察された。一部をアサリ部会が取り上げ後、高地盤域に造成されたパイロット漁場に移植した。

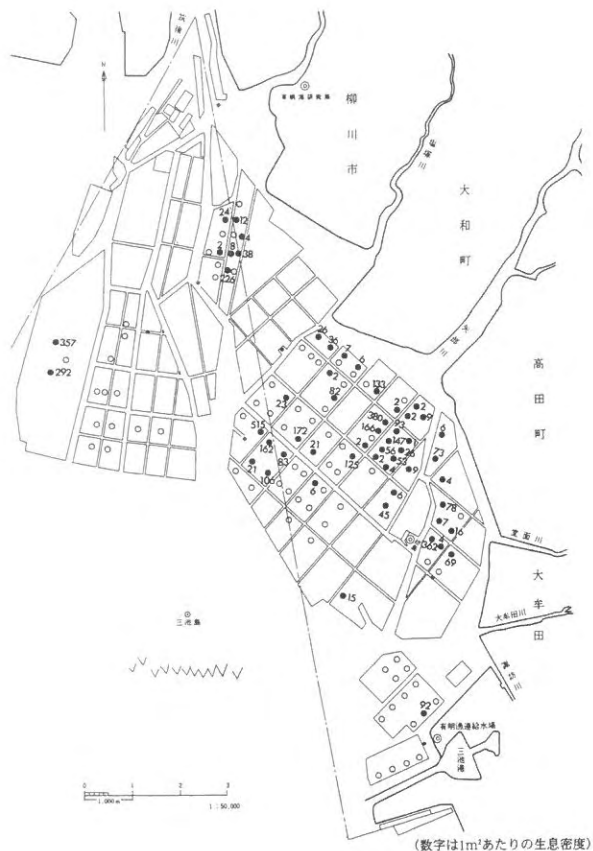


図1 アサリの生息分布状況

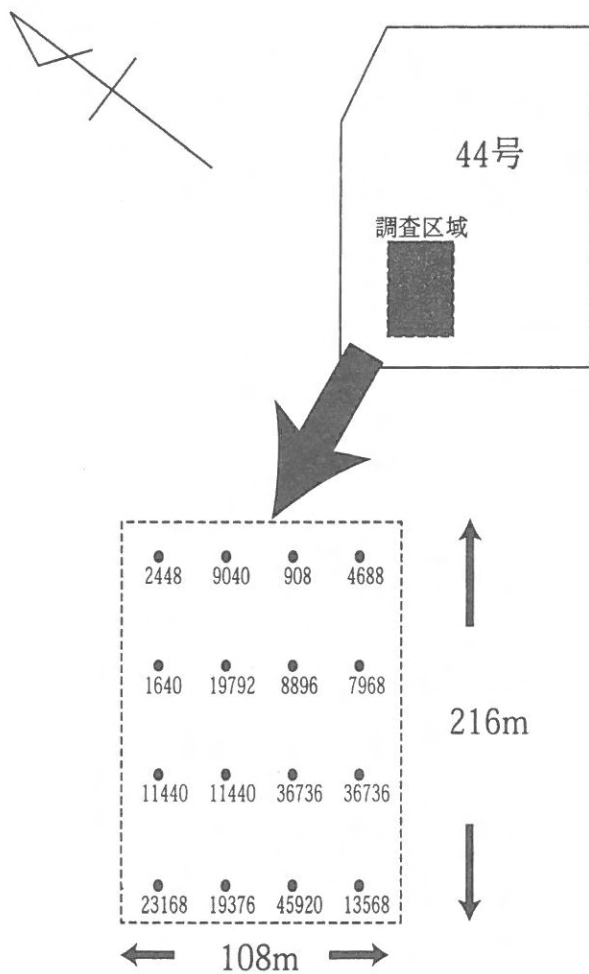


図2 44号における稚貝の生息状況

漁海況予報事業

—浅海定線調査—

尾田 成幸・小谷 正幸・白石 日出人・相島 昇

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、海況変動を予測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。

平成7年度の調査結果をここに報告する。

方 法

調査は、毎月1回原則として朔の大潮時（旧暦の1日、2日の2日間）の昼間満潮時に実施した。観測地点は図1に示す18地点で、観測層は表層及び底層の2層で、沖合域の6地点（ $L_4 \sim L_9$ ）では、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（ $\text{NO}_2\text{-N}$ ）、硝酸態窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）、アンモニア態窒素（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）、珪酸塩（ $\text{SiO}_2\text{-Si}$ ）、磷酸塩（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）の8項目である。分析方法は、珪酸塩、

磷酸塩、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、アンモニア態窒素および実用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。

調 査 結 果

全点平均と平年値（昭和47年度から平成6年度までの23年間の平均値とする）の変動を図2、表層と底層の平均値の変動を図3、地点別の水質変動を図4～図9、九州農業試験場が観測した筑後市羽犬塚の気温および降水量の旬変動を図10に示した。

水 温

水温は、気温の影響を受けやすい。平年値と比べると、4月から8月までは高めで推移し、9月以降は気温の低下に伴い平年並みかやや低めで推移した。7、8月は沖合域で成層の発達が顕著に見られ、表層と底層の差が大きく、最大水温差は7月の L_8 で4.7℃であった。

最高値は8月に S_1 の表層で30.2℃、最低値は1月に S_1 の底層で7.2℃であった。

塩 分

塩分は、調査日に降った大雨の影響で、河川水の流入が多く、4月に平年値よりも著しく低下し、その影響は河口域や沖合域の表層で顕著にみられた。以後10、2月にやや高め、9月にやや低め、3月に低めであった以外は平年並みで推移した。

最高値は2月に L_9 の5m層で32.43、最低値は4月に S_A の表層で0.75であった。

透 明 度

透明度は、大雨の影響で、河川から多くの土砂や浮泥が流入し、4月に平年値よりも著しく低めであった。以後8月に著しく高め、1月にやや高めであった以外は低めで推移した。

最高値は1月に L_7 で3.4m、最低値は1月に S_1 で0.3mであった。

D O

DOは夏季に低く、冬季に高い傾向で推移した。7、8月に沖合域で成層の発達が顕著にみられ表層と底層の差が大きく、最大で7月に S_8 で5.2mg/lであった。

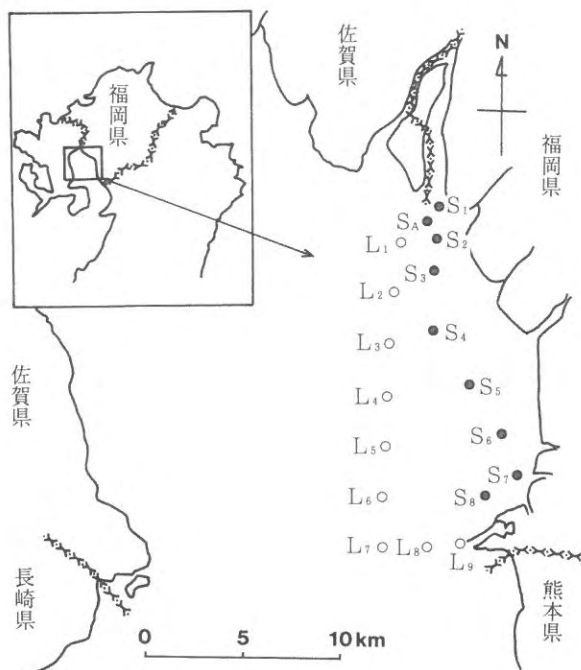


図1 調査地点

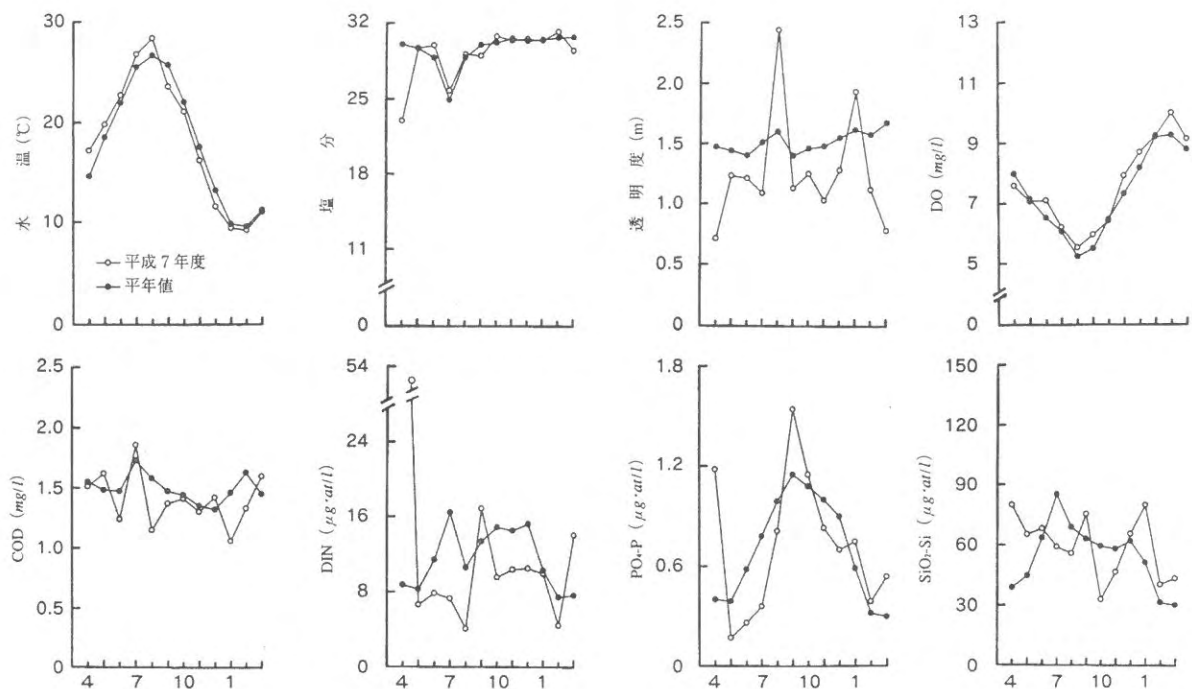


図2 平成7年度の海況と平年値の変動

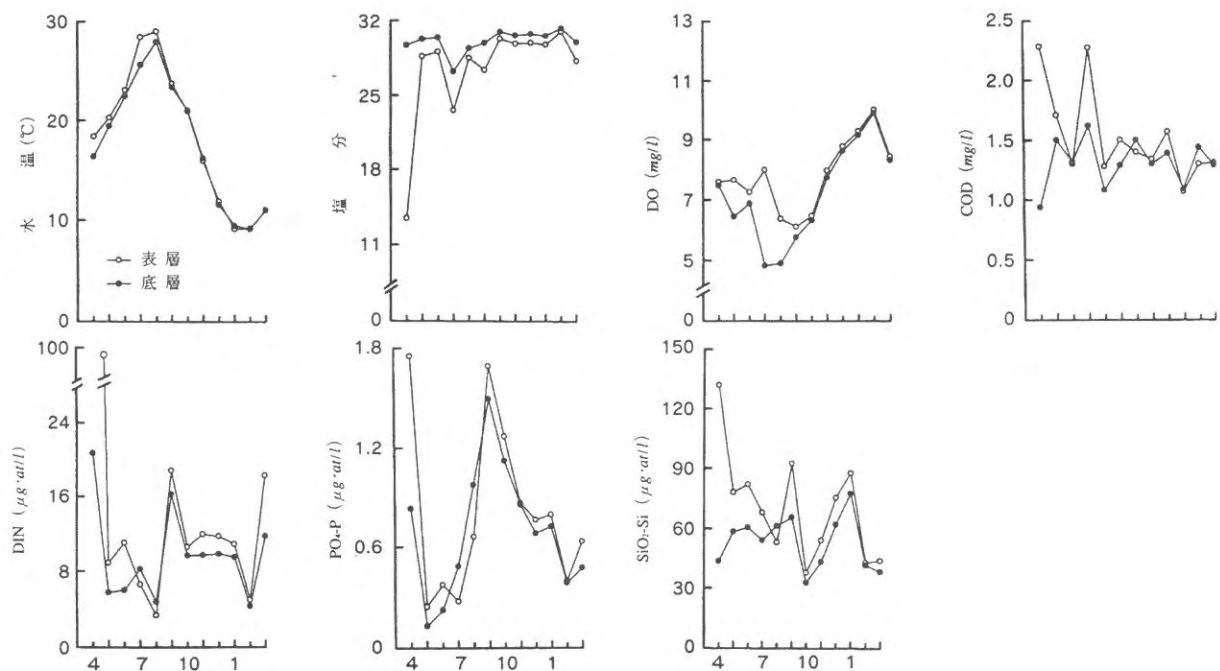


図3 平成7年度の表層と底層の海況変動

最高値は2月にL₁の表層で10.32mg/l、最低値は8月にL₁の底層で3.16mg/lであった。

C O D

CODは、大雨の影響で河川からの土砂や浮泥の流入が多く、4月に表層で著しく高かった。

最高値は7月にL₁の表層で6.61mg/l、最低値は8月

にL₁底層で0.36mg/lであった。

D I N

DIN濃度は、大雨の影響で、河川からの供給が多く、4月に河口域と沖合域の表層で著しく高かった。10月と2月には珪藻プランクトンが増殖し平年よりも低めであった。

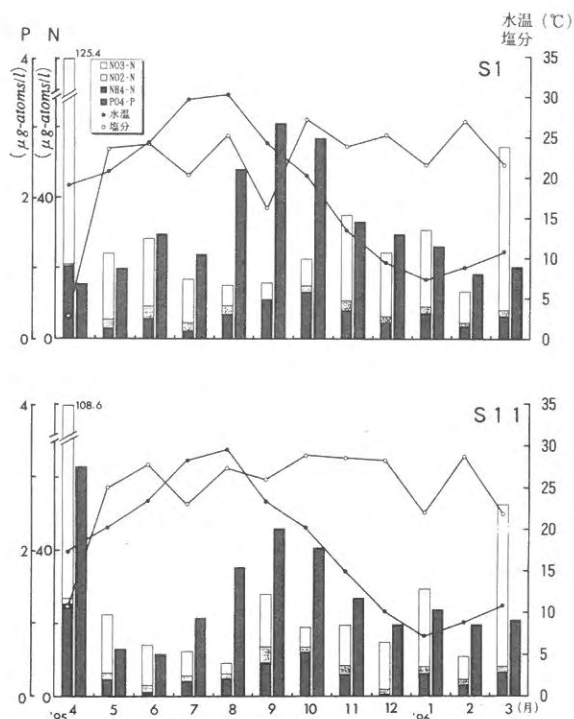


図4 S1における水質変動 (S1: 表層, S11: 底層)

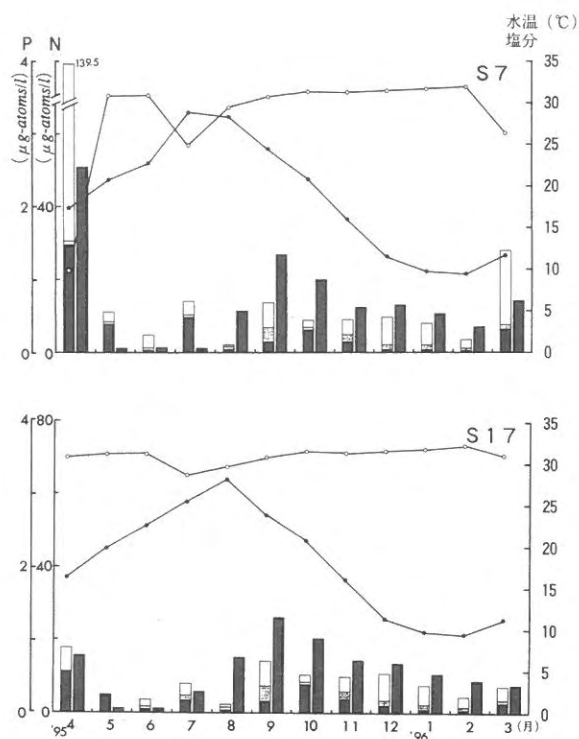


図6 S7における水質変動 (S7: 表層, S17: 底層)

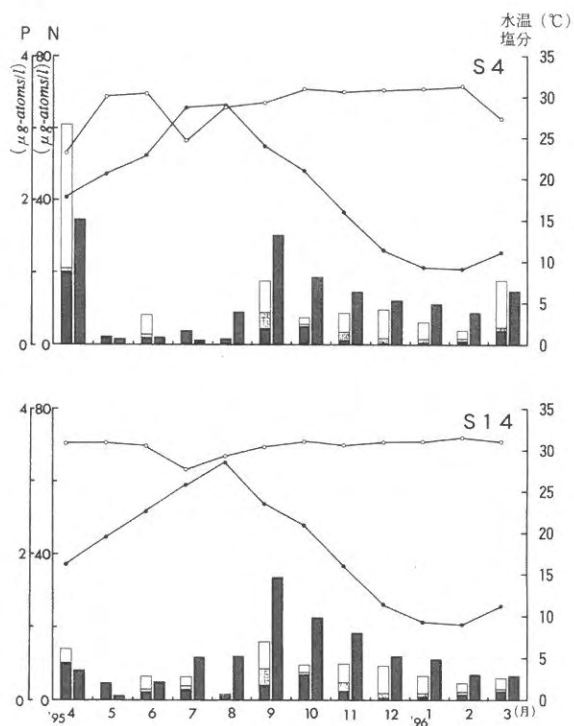


図5 S4における水質変動 (S4: 表層, S14: 底層)

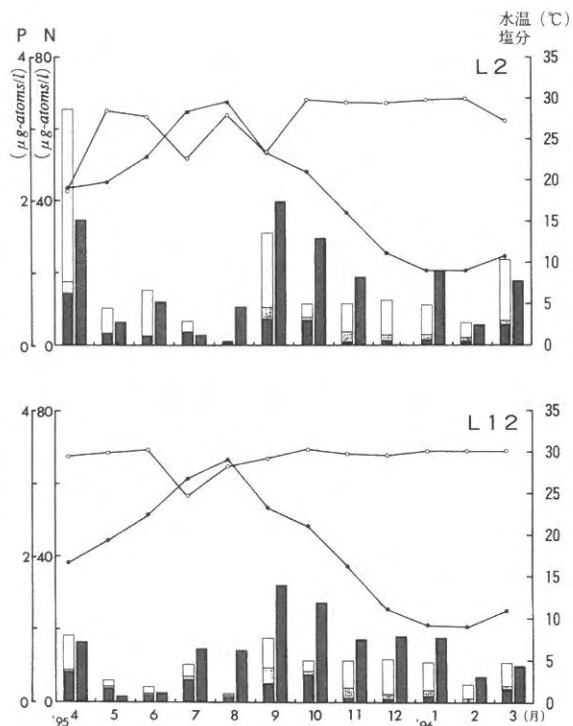


図7 L2における水質変動 (L2: 表層, L12: 底層)

最高値は4月にS₂の表層で152.24 $\mu\text{g} \cdot \text{at}/\text{l}$, 最低値は8月にS₅の表層で1.08 $\mu\text{g} \cdot \text{at}/\text{l}$ であった。

PO₄-P

PO₄-P濃度は、夏季に高く冬季に低い傾向で推移し

た。DINと同様、大雨の影響で、4月に河川からの供給が多く河口域と沖合域の表層で著しく高かった。

最高値は4月にS₁の底層で3.14 $\mu\text{g} \cdot \text{at}/\text{l}$, 最低値は6月にL₇の底層で0.01 $\mu\text{g} \cdot \text{at}/\text{l}$ であった。

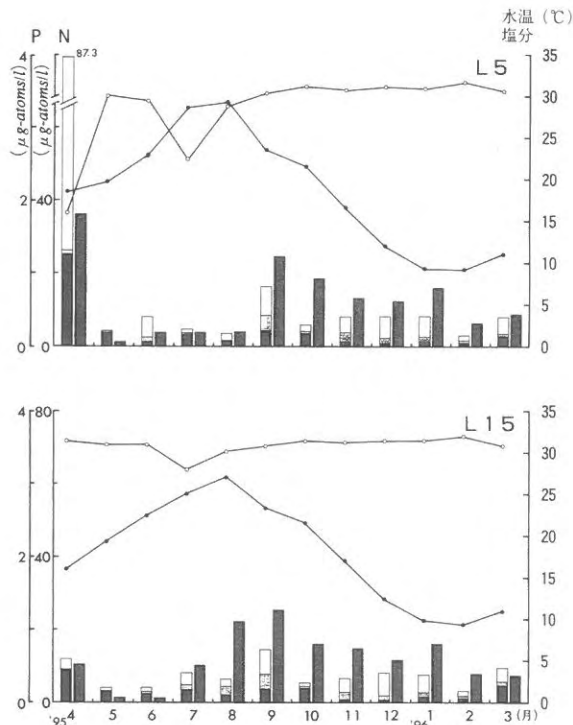


図8 L5における水質変動 (L5:表層, L15:底層)

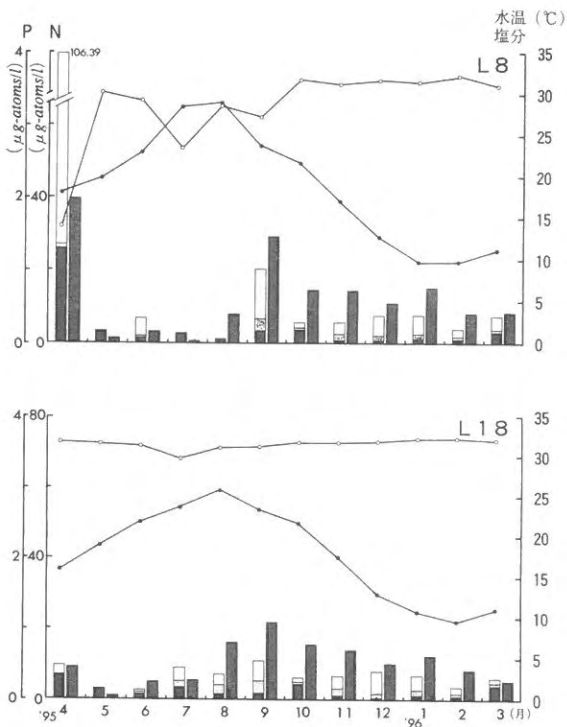


図9 L8における水質変動 (L8:表層, L18:底層)

SiO₂-Si

SiO₂-SiもDINと同様に、大雨の影響で、4月に河川からの供給が多く平年値よりも著しく高かった。最高値は4月にS_Aの表層で232.62 μg・at/l、最低値は10月

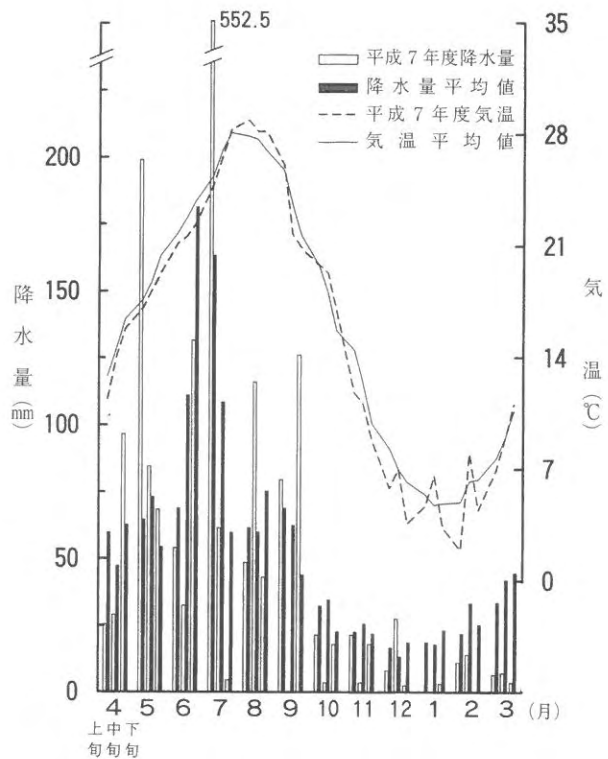


図10 平成7年度気温、降水量の旬変化 (九州農業試験場調) (平均値は昭和37年度から平成6年度までの33年間の値より求めた)

にL₄の5m層及びL₈の底層で17.32 μg・at/lであった。

気温

九州農業試験場の観測による月平均気温は、8、10月に高めであった以外は低めで経過したが、5～7月の調査日における気温は月平均気温よりも高かった。その影響で、5～7月の水温も高めで推移したものと思われる。

降水量

九州農業試験場の観測による降水量は、4月は平年並、5月は多め、6月はやや少なめ、7月はやや多め、8、9月は平年並、10、11月はやや少なめ、12月は少なめ、1月はやや少なめ、2月は少なめ、3月は平年並で推移した。

5月1日に195mm、7月2日に236mmを記録した。5月1日の大雨は4月分(5月1、2日に実施)の観測結果に極端な塩分低下等の影響を与えた。

年間総降水量は2,000mmで、昭和37年度から平成6年度までの33年間の平均値1,866mmに比べてやや高めであった。

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、朔大昼間満潮時に、図1に示した18定点について行った。プランクトンは、xx13（孔径100 μ m）のネットを使用して水面から1.5層を鉛直にひいて採集した。

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。

結果および考察

プランクトン量

プランクトン量の平均値の推移を図11に示した。

プランクトン量は、8月と11月を除いて平年より少ない状態で推移した。8月は、平均6.87ml/lと多く、地理的には沖で多い傾向がみられ、最高値はL₈の24.35ml/l

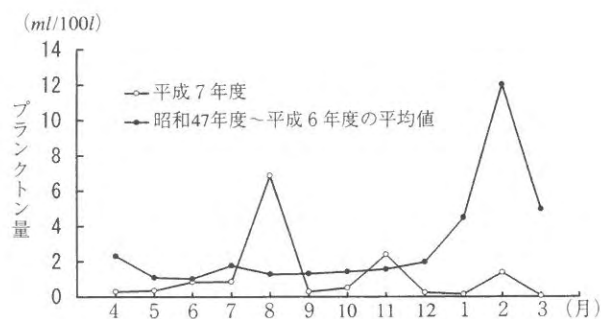


図11 プランクトン沈殿量の平均値の推移

であった。11月は、平均2.40ml/lとやや多かった。

特徴として、ノリ漁期末の2月に*Rhizosolenia* spp.の増殖が見られ、大増殖には至らなかったもののノリ養殖の終漁の原因となった。

種 組 成

Coscinodiscus spp.は周年みられ、9月と10月の優占種であった。

*Skeletonema costatum*は周年出現した。

Rhizosolenia spp.は2月の優占種で、*Rhizosolenia setigera*が多かった。

Chaetoceros spp.は周年出現し、7月、11月に優占種となった。とくに11月は*Chaetoceros curvisetus*が多かった。

文 献

- 1) 気象庁：海洋観測指針。第5版，日本海洋学会，東京，1985，pp.149-187.
- 2) 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.

付表1 平成7年度のプランクトン沈澱量 (ml/100l)

		調査点																					
年・月		S 1	S A	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	L 8	L 9	L	S L	
H 6	4	0.26	0.50	0.52	0.22	0.21	0.26	0.18	0.54	0.28	0.33	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30	0.10	0.05	0.05	0.30	0.24	0.29	
	5	0.30	0.35	0.40	0.70	0.40	0.15	0.15	0.35	0.20	0.33	0.70	0.40	0.40	0.20	0.15	0.15	0.20	0.50	0.55	0.36	0.35	
	6	1.00	0.75	1.55	0.90	1.20	1.10	0.80	0.30	0.20	0.87	2.50	0.80	1.50	0.80	1.50	0.90	0.40	0.50	0.45	0.78	0.83	
	7	0.50	0.45	0.40	0.45	0.95	1.25	1.15	1.20	1.05	0.82	0.60	0.70	0.60	0.65	0.60	0.80	1.80	1.00	1.20	0.88	0.85	
	8	0.35	0.20	0.60	2.75	2.10	11.45	3.15	3.00	3.95	3.06	1.55	3.30	9.35	11.65	7.90	12.25	18.40	24.35	7.40	10.68	6.87	
	9	0.20	0.30	0.30	0.20	0.30	0.25	0.10	0.10	0.35	0.23	0.35	0.50	0.40	0.20	0.25	0.35	0.15	0.40	0.30	0.32	0.28	
	10	0.30	0.45	0.85	1.20	1.10	0.80	1.00	0.95	1.00	0.85	0.25	0.50	1.65	3.30	2.80	1.45	1.90	1.85	0.60	1.59	0.50	
	11	0.30	0.45	0.55	3.00	3.60	3.80	2.70	2.70	3.10	2.24	0.35	1.00	2.05	1.80	2.00	1.70	6.00	5.05	3.00	2.55	2.40	
	12	0.15	0.30	0.30	0.40	0.10	0.10	0.10	0.15	0.15	0.15	0.19	0.35	0.40	0.25	0.50	0.35	0.20	0.25	0.10	0.25	0.29	0.24
	H 7	1	0.25	0.20	0.15	0.15	0.10	0.15	0.10	0.05	0.15	0.14	0.05	0.10	0.25	0.25	0.20	0.20	0.20	0.05	0.05	0.15	0.15
		2	0.65	1.05	1.20	1.95	1.65	1.75	1.05	0.90	0.90	1.23	1.80	1.50	1.90	2.15	1.50	1.40	1.30	1.40	0.65	1.51	1.37
		3	0.45	0.65	0.30	0.75	0.70	0.50	0.50	0.40	0.45	0.52	0.65	0.60	0.50	0.50	0.30	0.25	0.45	0.45	0.55	0.47	0.50

付表2 プラクトン沈澱量 (SL) の統計量

単位 (ml/100l)

年/月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均値
昭和40年度	0.10	0.18	0.42	1.88	0.89	1.12	0.31	0.36	0.24	0.13	0.60	1.07	0.61
昭和41年度	1.64	0.24	0.31	1.61	0.36	0.41	4.22	0.19	0.24	1.89	1.71	0.95	1.15
昭和42年度	0.54	0.22	0.41	0.34	0.24	0.24	0.54	0.16	0.10	2.11	3.34	1.09	0.78
昭和43年度	0.40	0.20	0.48	0.54	0.38	0.19	0.31	0.12	0.12	0.23	0.60	0.57	0.35
昭和44年度	0.75	0.31	0.43	1.10	1.32	1.47	2.23	0.37	0.22	23.69	5.00	7.74	3.72
昭和45年度	0.86	0.36	1.78	2.85	1.78	1.48	1.21	6.89	1.48	0.63	4.17	4.58	2.34
昭和46年度	0.83	0.65	1.57	2.61	8.29	1.26	1.02	0.79	0.73	0.38	0.16	8.39	2.22
昭和47年度	0.51	0.43	0.39	1.27	1.94	2.57	0.45	0.22	0.22	10.81	12.66	2.48	2.83
昭和48年度	2.13	2.05	0.74	2.57	1.99	0.63	2.52	8.06	3.68	3.77	2.40	1.56	2.68
昭和49年度	1.11	0.73	2.00	1.82	1.95	1.88	0.73	0.59	0.94	0.82	7.37	2.94	1.91
昭和50年度	4.67	0.81	0.70	1.61	1.69	1.27	0.42	1.53	9.08	8.95	15.24	1.92	3.99
昭和51年度	5.16	0.73	1.44	0.69	2.05	0.51	3.03	1.22	0.31	1.15	60.54	4.31	6.76
昭和52年度	3.15	6.28	1.35	1.69	0.97	1.77	2.95	2.97	1.97	4.92	13.15	28.13	5.78
昭和53年度	1.55	0.99	0.83	4.04	2.84	0.60	3.13	0.51	2.37	16.09	7.71	0.88	3.46
昭和54年度	2.79	0.58	2.50	8.75	1.40	4.05	1.42	0.58	3.79	14.58	10.16	2.48	4.42
昭和55年度	0.26	0.38	0.51	1.38	1.11	0.79	1.62	1.21	0.37	2.34	54.17	13.46	6.47
昭和56年度	0.82	0.52	0.43	1.40	1.39	3.99	0.75	1.35	3.62	14.65	37.35	1.07	5.61
昭和57年度	4.46	1.10	0.76	0.72	1.86	2.66	1.25	0.32	0.40	2.09	9.59	5.21	2.54
昭和58年度	1.15	2.19	0.76	1.00	1.11	0.94	0.50	5.08	15.02	3.06	4.75	6.57	3.51
昭和59年度	6.22	0.43	1.28	1.16	1.42	0.93	6.36	0.75	0.29	3.96	5.79	4.32	2.74
昭和60年度	0.76	0.43	0.83	1.72	0.72	0.63	0.50	0.72	0.57	0.57	8.56	11.86	2.32
昭和61年度	1.57	0.74	0.52	0.83	0.70	1.34	0.54	0.50	0.22	2.58	1.87	0.78	1.02
昭和62年度	0.57	0.44	0.31	0.46	0.88	0.55	0.74	0.41	0.52	1.01	5.22	3.97	1.26
昭和63年度	0.69	0.39	1.28	1.08	1.15	0.81	0.58	7.34	0.41	0.49	0.27	0.35	1.24
平成元年度	10.93	1.50	0.48	0.61	0.94	0.83	1.01	0.51	0.46	1.12	0.59	0.44	1.62
平成2年度	0.38	0.57	2.31	1.96	0.35	0.33	1.96	0.28	0.24	2.09	10.09	6.66	2.27
平成3年度	0.51	0.63	1.72	1.40	1.02	1.89	0.90	1.15	0.55	0.19	0.20	1.53	0.97
平成4年度	0.40	2.05	0.61	1.36	0.50	0.47	0.73	0.17	0.18	0.26	1.97	2.32	0.92
平成5年度	2.84	0.78	0.95	1.90	0.90	0.23	0.33	0.18	0.14	0.16	1.04	10.07	1.63
平成6年度	0.50	0.39	—	1.22	0.64	0.35	0.24	0.37	0.17	7.72	5.81	0.73	1.51
平成7年度	0.29	0.35	0.83	0.85	6.87	0.28	0.50	2.40	0.24	0.15	1.37	0.50	1.22
最大値	10.93	6.28	2.50	8.75	6.87	4.05	6.36	8.06	15.02	16.09	60.54	28.13	60.54
最小値	0.26	0.35	0.00	0.46	0.35	0.23	0.24	0.17	0.14	0.15	0.20	0.35	0.00
平均値	2.31	1.09	0.99	1.77	1.28	1.31	1.42	1.57	1.98	4.49	12.02	4.96	2.93
H7年偏差値	-2.02	-0.74	-0.16	-0.92	5.59	-1.03	-0.92	0.83	-1.74	-4.34	-10.65	-4.46	
標準偏差値	2.51	1.23	0.64	1.66	0.60	1.07	1.38	2.17	3.43	4.97	15.95	6.10	
標準化データ	-80.54	-60.23	-24.61	-55.23	938.10	-95.68	-66.65	38.37	-50.63	-87.49	-66.78	-73.13	
平均-標偏	-0.20	-0.14	0.35	0.11	0.69	0.23	0.04	-0.61	-1.46	-0.47	-3.93	-1.14	
平均+標偏	4.82	2.33	1.62	3.43	1.88	2.38	2.80	3.74	5.41	9.46	27.97	11.06	

漁場保全対策推進事業

尾田 成幸・白石 日出人・相島 昇

有明海福岡県地先の水質保全のため、国の定めた漁場保全総合対策事業要項に従い、水質調査及び生物モニタリング調査を実施したのでここに平成7年度の調査結果について報告する。

方 法

1. 水質調査

調査は図1に示した筑後川河口から三池港に至る10定点で毎月1回満潮前後に、各定点を巡回し陸上から表層水を採取して行った。また巡回中は海岸の漂流物や河川等からの汚水などの流入についても監視を行った。

調査項目はDO（溶存酸素）、pH（水素イオン濃度）、水温、Cl（塩素量）の4項目である。

測定は水温、pH（水素イオン濃度）については水質

チェッカー（U-10：堀場製作所製）を用い、Cl（塩素量）についてはサリノメーターで塩分を測定した後に換算した。DOについてはウインクラー法で行った。

2. 生物モニタリング調査

調査は平成7年9月と平成8年2月の2回、図2に示した3定点において、マクロベントス相を対象として実施した。マクロベントスの採集はエクマンバージ採泥器（0.2m×0.2m）を用い、各調査点につき6ないしは3回採泥した。採取した泥は現場で1mmメッシュのナイロンネットを用いて洗い流し、残った生物を中性ホルマリンで固定後、分類し各類型に区分した。また、調査時には気象、海象、泥温、及び底質の性状等も観測した。

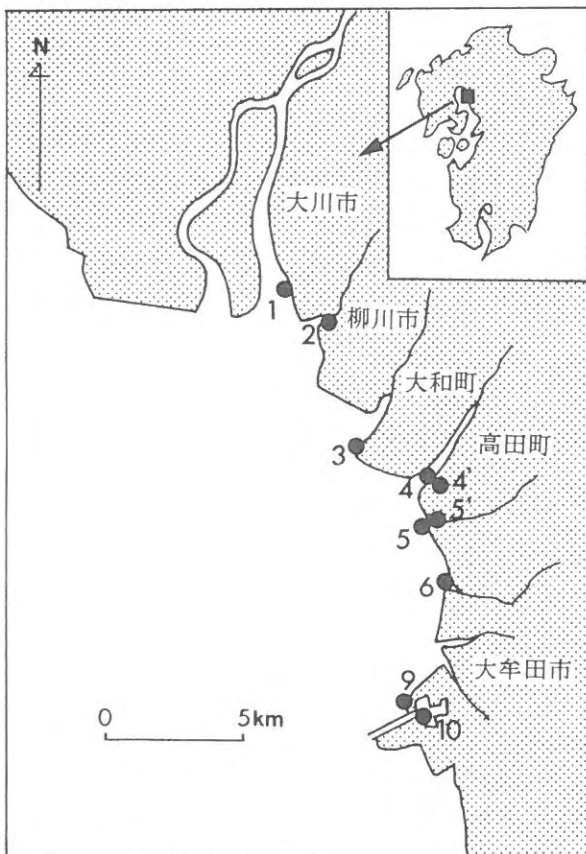


図1 水質調査地点

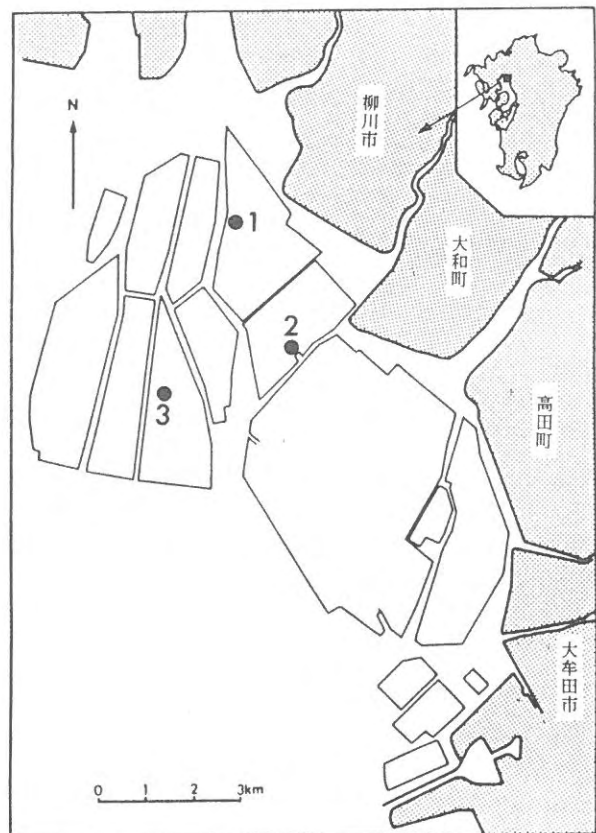


図2 生物モニタリング調査地点

結果および考察

1. 水質調査

表 1 に平成 7 年度の 4 半期ごとの 5 数要約値を示した。
ただし、水門内に位置する調査地点 St. 4, 5 の観測値は除いた。

水 温

最大値は 8 月に St. 6 で 31.2℃, 最低値は 2 月に St. 4 で 7℃であった。

水門内に位置する St. 4', 5' では、水深が浅く閉ざされており、気温の影響を受けやすく年変動が大きい。8 月に St. 4' で 32.7℃, 2 月に St. 5' で 7℃であった。

塩 素 量

最大値は 4 月に St. 9 で 17.71‰, 最低値は 7 月に St. 1 で 0.11‰であった。河川の河口部に位置する St. 1, 2 や水門内に位置する St. 4', 5' では淡水の影響を受け年間を通して低い値であった。

溶存酸素 (DO)

最大値は 12 月に St. 2 で 10.46mg/l, 最低値は 8 月に St. 2 で 4.24mg/l であった。

各調査地点とも DO の低下で漁業被害等の水産上問題となる現象は認められなかった。

pH

最大値は 7 月に St. 10 で 8.75, 最低値は 7 月に St. 1 で

7.13 であった。各調査地点とも、pH の上昇で漁業被害等の水産上問題になることは認められなかった。

2. 生物モニタリング調査

平成 7 年度のマクロベントスの調査結果を図 3 及び表 2～表 3 に示した。

マクロベントスの出現数は、底質が砂質の St. 1 では 2 月に出現数が多く、その内訳は甲殻類が最も多かった。その他のマクロベントスは 9, 2 月ともせん虫類がほとんどを占めていた。底質が泥質の St. 2 では St. 1 と同様に 9 月に出現数が多く、その内訳は 9 月, 2 月とも多毛類が最も多く出現した。その他のマクロベントスについては、9 月に軟泥質の底質に生息するイカリナマコ類が出現した。底質が細砂質の St. 3 では 9 月に出現数が多かった。その内訳は二枚貝類のホトトギスが最も多く出現した。

St. 2, 3 では硫化臭が認められ、底質の色も還元性を示す黒色であった。

汚染指標種は、9 月, 2 月ともにいずれの調査地点においても確認されなかった。

マクロベントスの出現傾向と底質の性状から各調査地点を比較すると、St. 1, St. 3, St. 2 の順で底質環境は悪いものと考えられる。

表 1 平成 7 年度 4 半期別 5 数要約値 (St. 4', 5' 除く)

観 測 期	項 目	最小値	25% 値	中央値	75% 値	最大値
4 ～ 6 月	水 温 (℃)	11.4	13.0	18.1	20.8	22.0
	塩素量 (‰)	3.85	12.02	15.59	16.68	17.63
	D O (mg/l)	6.53	7.22	7.34	8.46	9.29
	p H	7.77	7.88	7.98	8.09	9.20
7 ～ 9 月	水 温 (℃)	24.1	24.1	28.1	29.5	31.2
	塩素量 (‰)	0.11	2.35	9.50	13.45	16.58
	D O (mg/l)	4.24	5.28	6.04	7.14	9.62
	p H	7.13	7.52	7.84	8.05	8.75
10 ～ 12 月	水 温 (℃)	8.1	10.3	13.8	20.3	23.1
	塩素量 (‰)	5.31	8.26	13.71	16.40	16.95
	D O (mg/l)	6.28	7.20	8.03	8.86	10.46
	p H	7.50	7.89	7.95	8.04	8.15
1 ～ 3 月	水 温 (℃)	7.0	8.0	8.6	9.3	11.4
	塩素量 (‰)	4.78	10.74	15.65	17.09	17.71
	D O (mg/l)	8.76	9.56	9.75	9.87	10.33
	p H	7.75	7.92	8.09	8.12	8.18

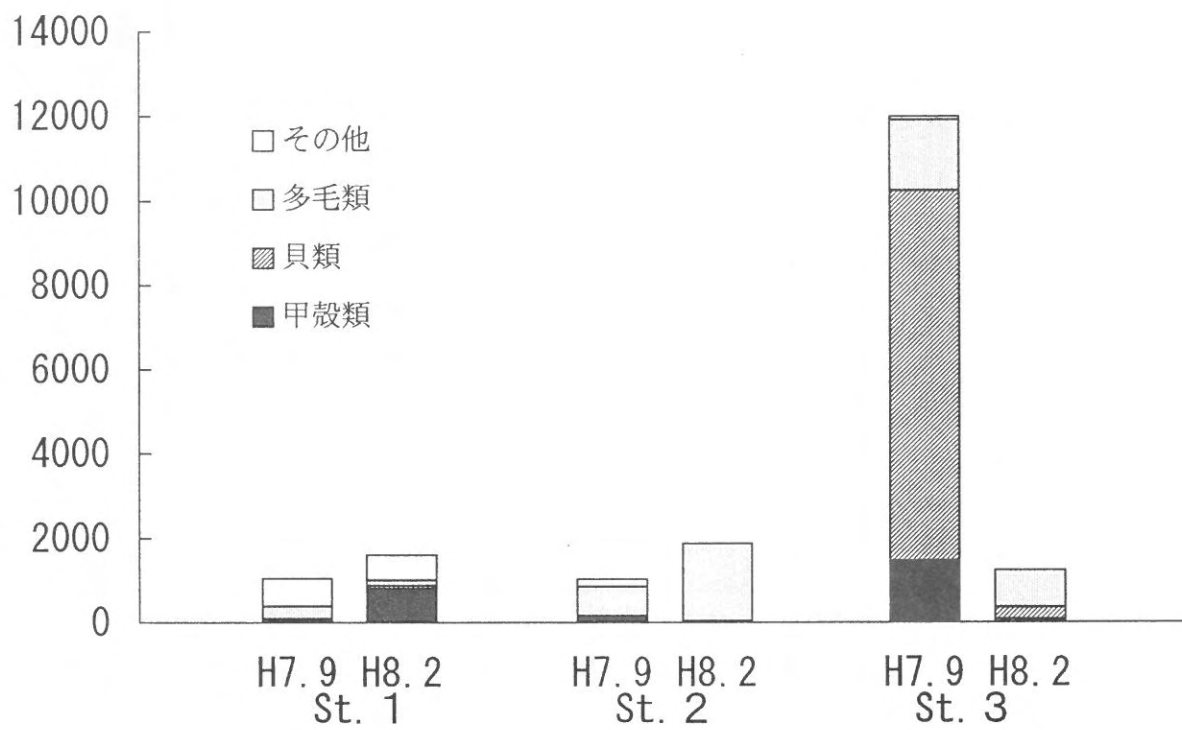


図3 マクロベントスの出現傾向

表2 生物モニタリング調査結果（平成7年9月）

天気 曇り 風 N 気温 26.8℃

関連項目

項 目	定点 1	定点 2	定点 3
採泥回数	6	6	6
水 深 (m)	1.7	2.0	2.5
表面水温 (℃)	26.7	27.2	27.1
泥 温 (℃)	27.2	27.5	27.7
底 質：粒度	砂	泥	細砂
臭い	なし	硫化臭あり	硫化臭あり
色	灰色	黒	黒

マクロベントス

			定 点 1		定 点 2		定 点 3		合 計		平 均	
			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
甲 殻 類	エビ類	1 g以上 1 g未満	4	<0.01			8	0.24	12	0.24	4	0.08
	カニ類	1 g以上 1 g未満			4	<0.01	4	<0.01	8	<0.01	3	<0.01
	端脚類	1 g以上 1 g未満	4	<0.01			340	<0.01	344	<0.01	115	<0.01
	その他	1 g以上 1 g未満			32	<0.01			32	<0.01	11	<0.01
	小 計		8	<0.01	36	<0.01	352	0.24	396	0.24	132	0.08
貝 類	二枚貝	1 g以上 1 g未満	4 8	7.92 4.36			6 2,100	82.13 4.11	10 2,108	90.05 8.47	3 703	30.02 2.82
	巻き貝	1 g以上 1 g未満										
	小 計		12	12.28	0	0.00	2,106	86.24	2,118	98.52	706	32.84
多毛類 小 計			72	<0.01	168	0.20	404	7.12	644	7.32	215	2.24
そ の 他	クモヒトデ類	1 g以上 1 g未満										
	その他	1 g以上 1 g未満	1 156	2.13 <0.01	1 40	3.41 <0.01	20 <0.01	2 216	5.54 <0.01	1 72	1.85 <0.01	
	小 計		157	2.13	41	3.41	20 <0.01	218	5.54	73	1.85	
合 計			249	14.41	245	3.61	2,882	93.60	3,376	111.62	1,125	37.21
1 m² あたり 現 存 量			1,038	60.04	1,021	15.04	12,008	390.00	14,067	465.08	4,689	155.03
指 標 類	シズクガイ チヨノハナガイ ヨツバネスピオ											

表3 生物モニタリング調査結果(平成8年2月)

天気 晴 風 N 気温 9.9℃

関連項目

項 目	定 点 1	定 点 2	定 点 3
採泥回数	3	3	3
水 深 (m)	2.0	3.0	3.2
表面水温 (℃)	9.3	9.4	9.0
泥 温 (℃)	9.8	9.7	9.6
底 質:粒度	砂	泥	細砂
臭い	なし	硫化臭あり	なし
色	灰色	黒	黒

マクロベントス

			定 点 1		定 点 2		定 点 3		合 計		平 均	
			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
甲 殻 類	エビ類	1g以上 1g未満					4	<0.01	4	<0.01	1	<0.01
	カニ類	1g以上 1g未満										
	端脚類	1g以上 1g未満										
	その他	1g以上 1g未満	96	64.8	4	<0.01	4	<0.01	104	64.48	35	<0.01
	小 計		96	64.8	4	<0.01	8	<0.01	108	64.48	36	21.49
貝 類	二枚貝	1g以上 1g未満	8	0.08			7 27	10.93 9.03	7 35	10.93 9.11	2 12	3.64 3.04
	巻き貝	1g以上 1g未満										
	小 計		8	0.08			34	19.96	42	20.04	14	6.68
多毛類 小 計			16	<0.01	220	1.12	106	10.64	342	11.76	114	3.92
そ の 他	クモヒトデ類	1g以上 1g未満										
	その他	1g以上 1g未満	72	<0.01					72	<0.01	24	<0.01
	小 計		72	<0.01			0	<0.01	72	<0.01	24	<0.01
合 計			192	64.56	224	1.12	148	30.60	564	96.28	188	32.09
1 m ² あたり 現 存 量			1,600	538.00	1,837	9.33	1,233	255.00	4,700	802.33	1,567	267.44
指標類	シズクガイ チヨノハナガイ ヨツバネスピオ											