

# 漁船漁業に関する調査

—エツ—

金澤 孝弘・筑紫 康博

エツは筑後川および有明海にのみ生息する希少種であると同時に、夏季における地域の重要な漁獲対象種である<sup>1)</sup>。こうしたなか、平成6年にエツの漁獲量が過去最低(当時)の36トンを記録したのを契機に平成8年、行政・研究所・水資源開発公団・漁業者・学識経験からなる「エツ資源増殖研究会」が発足、漁業実態および生態についての本格的な調査研究が始まった。

有明海研究所が実施した調査研究の結果、漁獲実態については、①河川域ではエツ流刺網、海域では固定式刺網、このしる網、あんこう網などの漁業種類で漁獲<sup>2)</sup>し、河川域と海域の漁獲割合は、ほぼ同量であること<sup>3)</sup>。②海域での漁獲は4月から6月上旬に多く、河川域では5月中旬から高くなり6月中旬以降、河川域の漁獲でほぼ全数を占めること<sup>3)</sup>。③エツの単価は5月から6月上旬にかけて、海域産と河川産に大きな差があること<sup>3)</sup>等が明らかとなった。また、移動生態については、①エツの産卵は、6月から7月にかけて筑後川の河川域で行われること<sup>4)</sup>。②稚魚は8月から降海し、当歳魚は有明海湾奥部の西側を回遊し、1年後に再び河口周辺に移動すること<sup>5)</sup>等が明らかとなった。さらに資源管理手法については現在、エツ流刺網漁業者が最も多く使用している7.8節の目を7.0節に拡大すれば産卵開始齢である2歳魚は漁獲されず、3歳魚中心の漁獲へシフトできること等が明らかとなった<sup>6)</sup>。一方、漁場環境面では海域のみならず河川域でも夏季に、貧酸素水塊の発生が認められた<sup>7)</sup>。

平成15年度以降は、こうした成果を漁業者へフィードバックしていくとともに、引き続き産卵・資源状況等のモニタリングを実施し、資源管理手法の改良や資源増殖等を図るうえに必要な基礎データの収集を行うこととなった。

## 方 法

### 1. 卵稚仔調査

調査は平成15年6月から7月にかけ、筑後川に設定した7定点(図1:上流から下田大橋、六五郎橋、青木大橋、鐘ヶ江大橋、昇開橋、新田大橋、河口の順)で、小潮

付近の満潮時に実施した。測定項目は表層および底層の水温、塩分、溶存酸素量とし、5分間の稚魚ネット表層曳を行った。稚魚ネットで採取した試料は、直ちに10%ホルマリンで固定し、実験室に持ち帰った後、エツの卵および稚仔魚の計数を行った。稚魚ネットには濾水計を設置し、回転数から各分布密度を算出後、流域面積を乗じて現存量を推定するとともに、調査期間内の産卵量を推定した。

### 2. 標本船調査

エツを漁獲する漁業者(①筑後川上流域:久留米・城島地区の流刺網漁業、②筑後川下流域:大川地区の流刺網漁業、③海域の固定式刺網漁業)に操業日誌を依頼し、漁期終了後、回収、集計し、漁業者1人あたりの月別漁獲量を調査した。

### 3. 市場取扱量調査

今期、有明海湾奥部で漁獲されたエツの取扱量、取扱金額等を把握するため、エツの取扱量が最も多いと考え



図1 エツの卵稚仔調査定点

られる福岡県柳川市の筑後中部魚市場を対象に、4月から7月までの統計資料を整理し、過去の市場取扱状況と比較した。なお、競売に係る聞き取り調査については、諸般の事情により今回中止となった。

## 結果及び考察

### 1. 卵稚仔調査

表1に卵稚仔調査の結果一覧を、図2に卵現存量の推移を示した。今期の卵出現状況は例年と同様、6月下旬から7月上旬にかけてのピークを捉えることができたが、その現存量は1千万粒/1,000m<sup>3</sup>と、例年の約1割程度に留まった。また、調査時における表層水温は、小雨のため水温が高めに推移した昨年と比べ、今期の水温は2～7℃程度低めに推移した(図3)。一方、今期の降水

表1 エツ卵稚仔調査結果

調査日	Stn.	水深(m)	表層水温(℃)	底層水温(℃)	表層DO(mg/l)	底層DO(mg/l)	表層塩分	底層塩分	エツ卵密度(1000m <sup>3</sup> あたり個体数)	エツ稚魚密度(1000m <sup>3</sup> あたり個体数)
0	4.8	23.09	22.77	10.61	10.02	0.09	0.09	0	0	
1	4.7	23.28	23.14	9.23	9.07	0.14	0.14	0	3,727	
2	5.8	23.15	22.96	8.14	7.81	0.23	0.27	0	33	
3	4.0	23.33	22.86	6.60	6.07	0.91	1.97	0	0	
4	6.8	23.60	22.49	5.91	5.69	6.78	15.08	0	0	
5	7.5	24.74	22.38	6.98	6.18	10.28	22.74	0	0	
6	6.2	24.88	22.06	7.17	6.89	16.44	28.21	0	0	
0	5.6	20.84	20.77	9.43	9.56	0.06	0.06	0	0	
1	5.8	20.85	20.83	9.23	9.19	0.06	0.06	1,793,344	0	
2	6.1	20.99	20.84	9.06	9.10	0.07	0.06	1,743,712	0	
3	5.8	20.11	20.39	9.30	9.26	0.06	0.06	2,612,021	0	
4	8.8	20.72	20.72	8.70	8.70	0.37	0.38	0	98,677	
5	7.5	21.63	22.03	7.82	6.84	3.48	8.80	14,510	58,041	
6	8.2	22.93	23.18	6.94	5.95	12.70	20.98	0	0	
0	3.7	23.04	23.04	7.65	7.65	0.07	0.07	0	0	
1	4.9	23.15	23.11	7.71	7.64	0.06	0.07	42,019	0	
2	4.3	23.45	23.41	7.42	7.37	0.07	0.07	21,004	0	
3	4.7	23.23	23.21	7.43	7.44	0.07	0.07	323,607	0	
4	3.5	22.84	22.69	7.56	7.57	0.06	0.06	2,149,460	0	
5	6.7	23.31	22.89	7.43	6.77	0.22	3.31	1,782,814	0	
6	6.0	25.00	24.45	6.83	3.05	2.45	22.97	0	0	

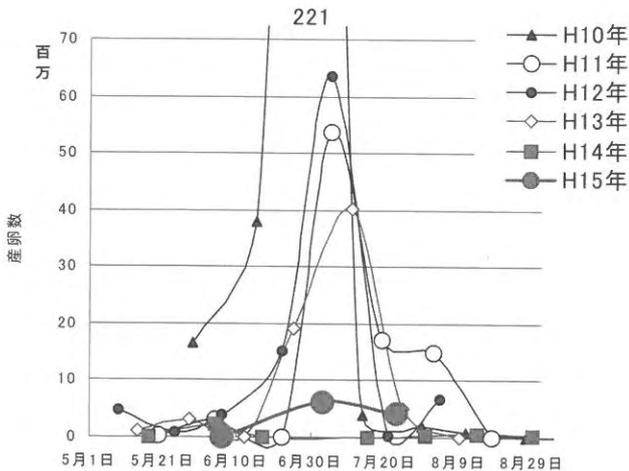


図2 卵現残量の推移

量は9月に平年値(1979年～'00年)の17%と大きく下回ったのを除き、5月、6月はそれぞれ63%、66%と平年値より低めに、7月、8月はそれぞれ113%、165%と平年値より高めに推移した(図4)。

### 2. 標本船調査

標本船のCPUEの推移を図5に、標本船1隻当たりの月別漁獲量を図6に、年度別標本船1隻当たりの総漁獲量を図7に示した。今期の遡上状況は昨年同様、明確に示された。エツの遡上は5月中旬に中流域で確認された後、上流域でも一時的な大量遡上がみられた。その後、小規模な遡上を繰り返し、6月下旬に大規模な遡上が認められた。上流域の漁獲量は総漁獲量の61%と平成12年以降、他の流域を上回る傾向が続いている。また、各流域とも6月の漁獲量が全体の半数を占めた。一方、年別

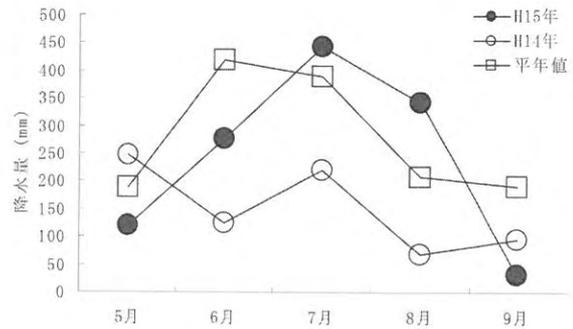


図3 アメダス大牟田における降水量の推移

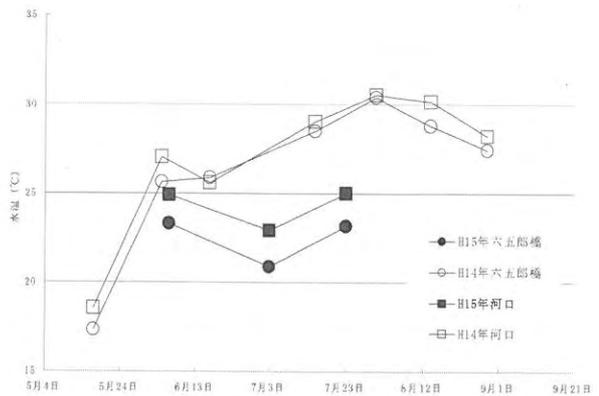


図4 調査時における表層水温の推移

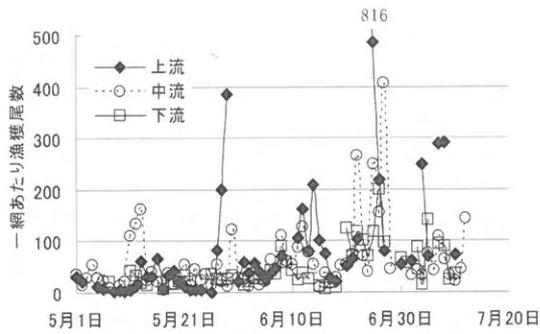


図5 標本船のCPUE推移

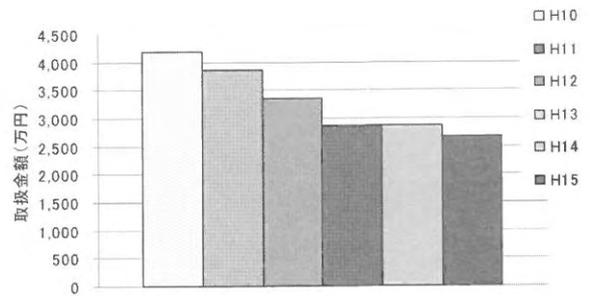


図9 魚市場の取扱金額(4~8月)

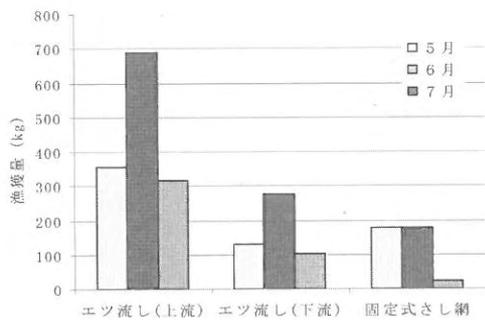


図6 標本船1隻当たりの月別漁獲量

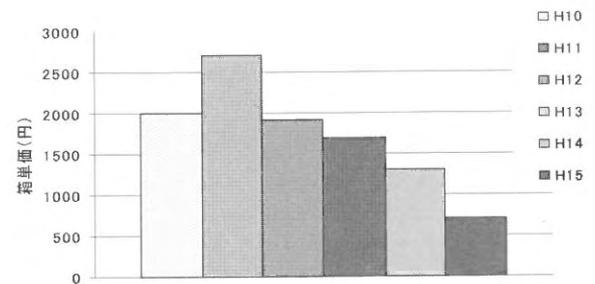


図10 魚市場の年別平均箱単価(4~8月)

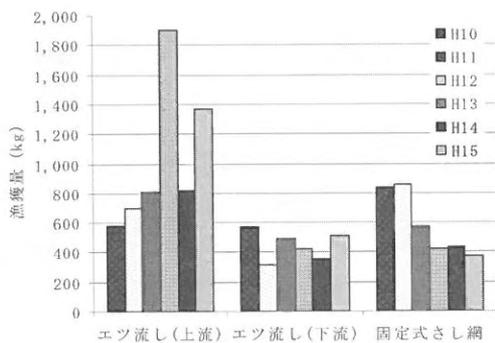


図7 年別標本船1隻当たりの総漁獲量

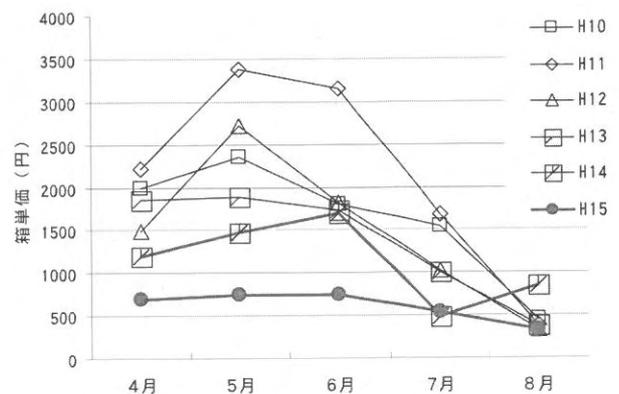


図11 魚市場の年別平均箱単価の推移(4~8月)

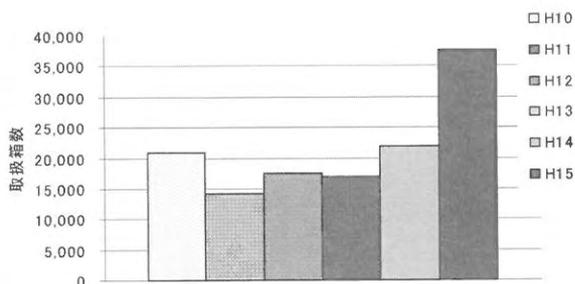


図8 魚市場の取扱箱数(4~8月)

では海域を除く河川域で昨年の漁獲量を上回った。

## 文 献

### 3. 市場取扱量調査

筑後中部魚市場における取扱箱数を図8, 取扱金額を図9に示した。取扱箱数は昨年の172% (37.6千箱), 取扱金額は昨年とほぼ同程度の93% (2.7千万円)であった。

同様に年別の平均箱単価, 月別の箱単価の推移を図10, 11に示した。漁期中の箱単価は昨年の54% (0.7千円)と半減した。月別に見ると, 昨年とほぼ同額規模であった7月以外の漁期については40~57%の範囲で推移し, 昨年来大きく下回る低調な結果となった。こうした魚価の低下について今期の場合, 漁獲量の増加によるものと考えられるが近年, 単価の低下が懸念されている。さらに, 単価が低いため, 漁期中における価格の変動幅も小さくなる傾向がみられた。

- 1) 田北徹: 有明海産エツについて, 長大水研報, 22, 45-56(1967)
- 2) 林宗徳: エツ資源増殖技術開発事業, 平成10年度福岡水技セ事報, 平成9年度, 258-261(1999)
- 3) 林宗徳: 魚市場におけるエツの取扱状況, 福岡水海技セ研報, 第10号, 105-109(2000)
- 4) 林宗徳・松井誠一・竹下直彦: 筑後川におけるエツの産卵場と産卵時刻, 水産増殖, 第42(1)号, 15-23(1994)
- 5) 林宗徳・三浦慎一・松井誠一・金澤孝弘: 有明海湾奥部におけるエツ0歳魚の移動, 福岡水海技セ研報, 第12号, 1-6(2002)
- 6) 林宗徳・金澤孝弘: 刺網の目合とエツの漁獲サイズの関係, 福岡水海技セ研報, 第11号, 59-64(2001)
- 7) 筑紫康博・金澤孝弘: エツ遡上期における筑後川の環境, 福岡水海技セ研報, 第14号, 17-20(2004)

# ノリ養殖の高度化に関する調査

福永 剛・小谷 正幸・尾田 成幸・熊谷 香・岩淵 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・病害の状況の情報を収集・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。

## 方法及び資料

### 1. 気象・海況調査

図1に示した19調査点について、平成15年9月から平成16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の沈殿量である。無機三態窒素は既報の方法<sup>1)</sup>により測定した。プランクトンの沈殿量は図1の奇数点およびB点の9点について既報の方法<sup>2)</sup>により測定した。気象資料は気象庁資料（大牟田および柳川アメダス）を用いた。



図1 ノリ養殖場と調査点

### 2. ノリの生長・病害調査

図1に示した19調査点について、海況調査に合わせてノリを採集し、芽付き、葉長、色調および病害程度について観察を行った。病状評価は既報の方法<sup>3)</sup>に従った。

### 3. ノリ生産統計

柳川大川、大和高田および大牟田共販漁連の各共販結果を用いた。

## 結果及び考察

### 1. 養殖概況

#### (1) 採苗・育苗・秋芽生産

採苗は10月5日（旧暦9月10日、午前6時出港）から開始された。採苗当日の水温は21.7℃から22.3℃で、適水温であった。ラッカサンの撤収は採苗日当日から開始され、4日後の9日にはほぼ終了した。芽数は採苗翌日から順調に増加し、概ね「適正からややあつめ」で採苗を終えた。

網洗いは10月10日頃から開始された。また、三枚展開は10月20日頃から行われた。

ノリの生長は晴天が続いたことから平年を上回り良好に推移した。また育苗期には大きな芽イタミや病害の発生は見られなかったが、アオノリの付着が平年より多く、アオノリ駆除を目的とした活性処理が10月21日～10月27日までの期間で行われた。10月20日頃からプランクトンの増加が見られ、栄養塩が低下した。そのため沖の漁場から色調の低下が進行し、10月末には「色落ち」を認めた。冷凍入庫は10月27日に開始され、11月1日にほぼ終了した。入庫された冷凍網は漁場によって若干色調の低下（やや赤め）したものも見受けられたが、天候にも恵まれ、概ね良質であった。あかぐされ病は10月29日に初認され、①ノリが摘採サイズに達していたこと、②小潮であったこと、③水温が高かったこと、④11月1～3日にかけて40mmの降雨があり干出が効かなかった、等の要因が災いして漁場全域に蔓延、重症化し、大きな被害となった。その後断続的な降雨のためあかぐされ病は完治しなかったため、急遽あかぐされ病対策としての活

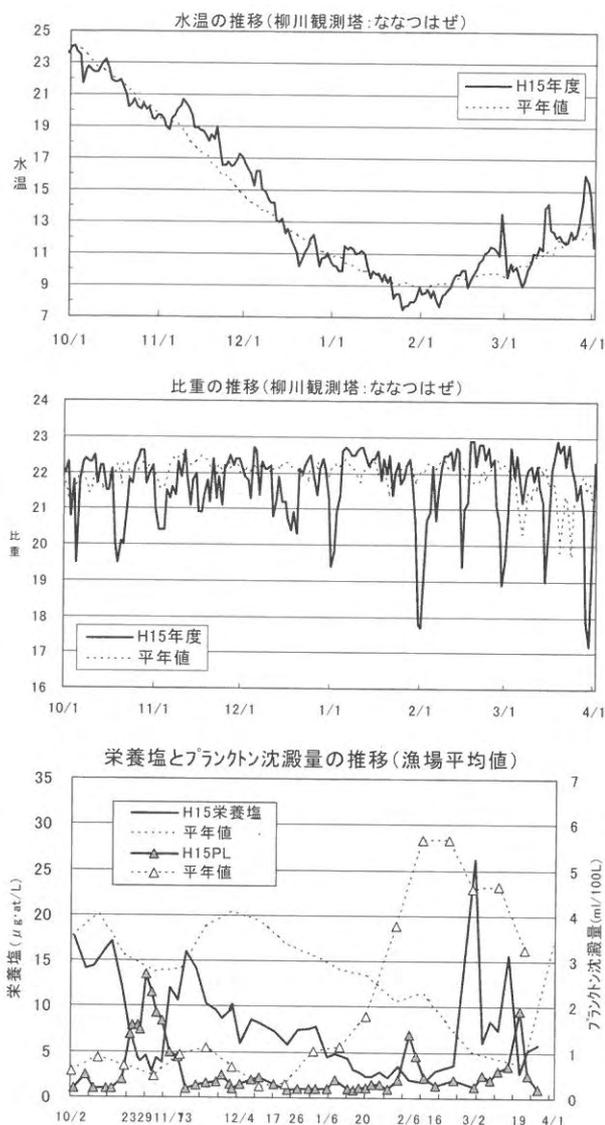


図2 平成15年度ノリ漁期における水温、比重、栄養塩量およびプランクトン量の推移（水温および比重は柳川沖の昼間満潮時のデータ）、水温平年値：過去30年間の平均値（S48～H14）、栄養塩・プランクトン沈殿量平年値は過去10年間の旬別平均値（H4～11, 13, 14）

性処理が11月10～22日の期間で許可された。その後はあかぐされ病が重症化し生産につながらない網、あかぐされ病には感染したが生産が続けられる網、新たに張られた冷凍網が混在して養殖が行われた。「色落ち」は11月上旬の降雨とプランクトンの減少によって栄養塩が増加したため回復した。その後、11月28日の一斉撤去まで、あかぐされ病の勢いは衰えることがなかった。また、壺状菌病が11月20日に初認された。

## (2) 冷凍生産・三期作

冷凍網の出庫は12月3日に開始され翌日の4日にはおむね終了した。その後、年内はギムノディニウム赤潮による栄養塩の減少はあったものの、あかぐされ病や壺状菌病の発生が軽微であったこと、スミノリ症の発生がなかったことから生産は順調に行われた。しかし、1月3日にはあかぐされ病および壺状菌病の拡大が認められた。また、栄養塩が漸減したため、色落ちが1月9日に沖の漁場で確認され、その後徐々に進行した。これは少雨のため栄養塩の供給が少ない上に、ノリの生長により栄養塩が消費されたためと考えられた。色落ちは2月上旬には漁場の約6割に達し、2月中旬には大和地区の漁場を中心に約5割の網が撤去された。これを受けて2月25日～3月5日にかけて支柱の中間撤去が行われた。2月下旬にはまとまった降雨があり栄養塩が回復したため、3月1日頃から冷凍網が張り込まれ、この時点で漁場の約5割で生産が行われた。その後の生産は特に栄養塩の安定していた筑後川の河口に近い漁場（柳川大川地区）で安定的に良質なノリが生産され、漁期末まで3～4回の摘採が行われた。大和高田地区の漁場については3月中旬から再び色落ちが発生したため、網の撤去が行われ、三期作は不振に終わった。支柱の最終撤去は4月11～22日の間で行われた。

## 2. 気象・海況

### (1) 漁期前

漁期前の降水量は少なく、特に9・10月は平年の10%以下であった。8月下旬から高水温傾向となり、9月の水温は平年よりも1～3℃高く推移した。8・9月には珪藻赤潮が長期にわたり発生した。

### (2) 漁期中

水温：採苗当日は満潮時で22.3℃と、平年より1℃低めで適水温であった。10月中旬からは平年並みとなり、11月上旬から12月上旬までは1～3℃高めで推移した。その後12月下旬と1月下旬、2月上旬に低め、1月上旬には高め、2月下旬以降漁期末までは概ね平年より高めで推移した。

比重：採苗日前後は平年よりやや高めで、その後は小潮の影響で一時的な低下がみられたが11月にやや低めだったのを除いて、ほぼ平年並みからやや高めで推移した。3月2日に降雨と小潮が重なり一時的に低下したが、全般的には平年並みからやや高めで推移した。

栄養塩：夏期に長期間にわたって珪藻赤潮が発生していたが、漁期開始直後の栄養塩は平均 $10\sim 15\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ と十分量であった。しかし、10月下旬に珪藻プランクトン（優占種：キートセロス、スケルトネマ、リゾソレニア）の増殖が認められると栄養塩は減少し、11月4日まで $2\sim 6\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ で推移した。11月上旬に98ミリの降雨があり一度回復したが、その後の少雨の影響で漸減し1～2月は平均 $1\sim 4\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ と長期間にわたり低レベルで推移した。また、11月中旬から12月下旬まで局所的な赤潮が発生し、構成種は渦鞭毛藻のギムノディニウム・サンガイナムであった。1月中旬には漁場の半分で赤潮が短期間発生し、構成種はクリプト藻類であった。2月下旬に68ミリの降雨があり栄養塩は回復した。3月11日から21日まで珪藻赤潮が発生し、栄養塩量は $2\sim 5\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ で推移した。

潮位：昼の干潮時でみると、10月から11月と1月は潮汐表よりもやや高め、その他の月は平年並みで推移した。

### 3. ノリの生長・病害

#### (1) 採苗・育苗・秋芽生産

芽数は採苗当日から順調に増加し、最終的には概ね「適正からややあつめ」と判断された。これは胞子のうの熟度がうまく管理されていたことに加えて、小潮採苗であったことから芽消えを恐れて人為的にあつめにつけたことによると思われる。その後は軽微な芽いたみはみられたものの、晴天が続いたため生長は平年に比較して良好であった。アオノリは10月10日に初認、10月14日のノリ芽検診では36%の網にアオノリが認められ、平年と比較して着生量は多かった。あかぐされ病は10月29日に初認され、初摘採時期に全域に広がり、大きな被害となった。その後あかぐされ病は高水温傾向が続いた。また同時期に栄養塩量の低下に伴い、大和、大牟田地区の沖の漁場では色調の低下が認められた。しかし、色落ちの範囲は大きな広がりを見せず、11月上旬の降雨により回復した。

壺状菌は11月20日に初認された。

#### (2) 冷凍生産・三期作

冷凍網出庫後のもどりは良好と判断され、細菌の付着や原形質吐出もみられなかった。

出庫当初、水温が高めで推移していたため、あかぐさ

れ病の蔓延が危惧されたが、12月7日の寒波の影響で水温が低下したため、感染は12月17日以降冷凍生産期を通じて認められたが、概ね軽症で推移した。壺状菌は12月中旬に発生し、徐々に病勢を上げ2月上旬には漁場全体で確認された。

### 4. 今漁期の特異点

今漁期を通じて特異点の1つは秋芽の初摘採時期に発生したあかぐされ病である。これは前述したように、諸々の悪い条件が重なって蔓延を招いたものであり、気象条件が大きく影響している。しかし、初摘採が小潮期にあたることは予測できていたことであり、今後養殖スケジュールの抜本的な見直しを考えていく必要がある。

次に冷凍生産期における色落ちである。一般的に色落ちは珪藻プランクトンの増殖により海水中の栄養塩が消費され発生するが、今年度の場合は少雨のため栄養塩の供給が少ない上に、ノリの生長により栄養塩が消費されたためと考えられ、珪藻プランクトンを原因とするものより色落ちの進行が極度に遅かった。また、小潮期に進行し、大潮期にやや回復を見するという傾向があった。このようなケースは過去にも見受けられたが、平成15年度漁期のように長期にわたることははじめてであった。

また、2月下旬にはまとまった降雨があり栄養塩が回復したため、3月上旬から三期作が行われたが、栄養塩の安定していた筑後川の河口に近い漁場（柳川大川地区）で安定的に良質なノリが生産され、漁期末まで3～4回の摘採が行われた。このように三期作が好成績をあげたことも今漁期の特徴的な点であった。

### 5. 共販結果

共販結果を表1に示した。

#### (1) 秋芽生産

生産枚数は8,034万4,700枚（前年同期比0.17、過去5年平均比0.24）、生産金額は9億143万1,628円（前年同期比0.17、過去5年平均比0.20）、平均単価は11.22円（前年より0.27円安、過去5年平均より2.24円安）であった。

#### (2) 冷凍生産

生産枚数は10億4,476万1,200枚（前年同期比1.46、過去5年平均比1.01）、生産金額は116億7,738万8,201円（前年同期比1.81、過去5年平均比1.01）、平均単価は11.18円（前年より2.14円高、過去5年平均より0.07円高）であった。

#### (3) 漁期生産

表1 平成15年度ノリ共販実績

		第1回	第2回(秋芽最終)	第3回(コカク冷凍)	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	地区別 前年度実績	地区別 対前年 比
柳川大川 大和牟田	枚数	11.21	12.3	12.23	1.9	1.21	2.4	2.19	3.24	4.10		
	単価	11.22	12.4	12.24	1.10	1.22	2.5	3.3	3.25	4.10		
柳川大川	枚数	30,158,700	8,897,000	73,566,100	121,391,700	84,194,800	90,576,900	75,997,000	71,342,900	32,173,700		
	単価	11.47	10.31	18.59	13.28	12.09	8.71	6.70	7.04	5.54		
	金額	345,891,769	91,756,646	1,367,749,767	1,611,707,578	1,017,656,848	788,971,496	509,495,947	502,292,214	178,196,705	600,615,600	0.98
	計	30,158,700	39,055,700	112,821,800	234,013,500	318,208,300	408,785,200	484,782,200	556,125,100	588,298,800	9.62	1.28
大和高田	枚数	32,861,000	3,578,200	99,463,900	140,363,000	88,477,500	55,792,900	11,526,400	37,617,100	14,680,200		
	単価	11.66	9.87	17.71	13.10	9.33	5.65	4.79	8.05	4.36		
	金額	383,153,845	35,303,400	1,761,913,758	1,838,302,746	825,560,224	315,498,130	55,197,719	302,689,747	63,955,045	511,216,200	0.92
	計	32,861,000	36,439,200	135,903,100	276,266,100	364,743,600	420,536,500	432,062,900	458,153,600	472,833,800	10.42	1.26
大牟田	枚数	4,148,100	701,700	11,164,300	15,820,400	9,722,300	7,779,000	719,600	1,393,900	997,600		
	単価	9.13	10.64	16.07	12.90	9.81	5.65	4.50	6.48	3.15		
	金額	37,857,895	7,468,073	179,413,004	204,037,117	95,377,253	43,948,682	3,240,574	9,037,547	3,146,100	62,547,100	0.83
	計	4,148,100	4,849,800	16,014,100	31,834,500	41,556,800	49,335,800	50,055,400	50,729,700	51,727,300	10.24	0.98
海区合計	枚数	67,167,800	13,176,900	184,194,300	277,575,100	182,394,600	154,148,800	88,243,000	110,353,900	47,851,500		
	単価	11.42	10.21	17.97	13.16	10.63	7.45	6.44	7.38	5.13		
	金額	766,903,509	134,528,119	3,309,076,529	3,654,047,441	1,938,594,325	1,148,418,308	567,934,240	814,019,508	245,297,850	640,446,367	0.91
	計	67,167,800	80,344,700	264,539,000	542,114,100	724,508,700	878,657,500	966,900,500	1,077,254,400	1,125,105,900	1,174,378,900	0.96
累計の前年比	枚数	0.33	0.17	0.51	0.79	0.84	0.92	0.93	0.97	0.96		
	金額	-2.93	-0.27	4.12	2.70	2.12	1.40	1.23	1.08	1.18		
累計の過去5年平均(H9-11.13.14)	枚数	0.27	0.20	0.57	0.74	0.75	0.75	0.74	0.78	0.78		
	金額	0.37	0.24	0.55	0.74	0.75	0.77	0.76	0.80	0.82		
H14年	枚数	200,900,900	260,070,400	59,101,700	168,667,700	173,018,600	90,157,100	83,360,500	73,900,600	65,201,400		
	単価	14.35	9.28	14.24	11.84	9.85	7.67	6.38	6.01	3.73		
	金額	2,882,224,450	2,413,017,348	841,436,785	1,996,299,511	1,704,083,643	691,095,272	532,015,885	443,908,193	243,343,436		
	計	200,900,900	460,971,300	520,073,000	688,740,700	861,759,300	951,916,400	1,035,276,900	1,109,177,500	1,174,378,900		
過去5年平均(H9-11.13.14)	枚数	182,937,240	339,784,880	478,667,260	733,095,740	962,712,060	1,144,096,520	1,272,948,000	1,338,703,800	1,378,563,200		
	金額	15.65	13.46	15.39	14.49	13.52	12.77	12.18	11.87	11.69		
計	2,862,959,562	4,573,422,636	7,364,902,814	10,620,089,335	13,017,675,370	14,612,729,668	15,503,559,136	15,887,346,919	16,112,307,472			

・秋芽生産は過去20年で最低の生産量。  
 ・冷凍生産は枚数、金額とも過去5年平均と同等。  
 ・漁期総計は、過去10年で12・14年度に次ぐ不作。

生産枚数は11億2,510万5,900枚（前年同期比0.96，過去5年平均比0.82），生産金額は125億7,881万9,829円（前年同期比1.07，過去5年平均比0.78），平均単価は11.18円（前年より1.18円高，過去5年平均より0.51円安）であった。

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)

付表1 漁場調査結果(1) 水温

°C

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2003/9/16	27.4	27.1	27.4	27.4	27.4	27.3	27.5	27.4	27.7	27.6	27.7	27.5	27.2	27.4	27.1	27.1
2003/9/18	29.2	28.5	28.5	28.3	28.5	28.3	28.8	28.6	28.7	28.6	29.1	29.1	28.6	28.7	28.7	28.3
2003/9/25	23.8	23.9	23.8	24.0	24.2	24.2	24.4	24.2	23.9	23.8	24.2	24.2	24.4	24.2	24.6	24.3
2003/9/29	24.0	23.1	23.8	24.2	24.1	24.3	24.2	23.8	24.0	24.0	24.1	24.2	24.0	24.2	24.1	24.3
2003/10/2	24.3	24.0	23.9	24.1	24.1	24.1	24.8	24.2	23.5	24.2	24.3	24.2	24.9	24.5	24.7	24.5
2003/10/6	23.0	22.9	23.2	22.8	23.1	23.1	23.1	23.1	23.0	22.8	22.8	23.1	23.2	23.2	23.4	23.2
2003/10/9	22.6	22.1	21.8	22.2	22.5	22.5	22.6	22.3	22.2	22.0	22.4	22.6	22.7	22.5	22.8	22.8
2003/10/14	21.7	22.2	22.3	22.3	22.7	22.5	22.7	22.6	22.5	22.3	22.6	22.6	22.7	22.3	22.8	22.7
2003/10/16	22.1	21.6	21.4	21.6	22.4	22.0	22.0	21.6	21.6	21.9	22.0	22.1	22.2	21.7	22.0	22.3
2003/10/20	21.5	21.3	21.4	21.5	20.9	21.1	21.1	21.1	21.2	20.9	21.0	21.2	21.2	20.9	21.6	21.4
2003/10/23	20.6	20.9	21.0	21.0	21.0	21.2	21.9	20.3	20.4	20.2	20.8	21.0	21.0	20.4	21.0	21.3
2003/10/24	20.1	19.4	19.6	20.1	20.5	20.3	20.2	19.8	19.7	19.7	20.2	20.3	20.3	19.3	20.5	20.6
2003/10/26	20.2	19.8	19.6	20.1	20.0	20.2	20.2	20.2	20.1	20.1	20.0	20.2	20.2	20.4	20.3	20.2
2003/10/27	19.2	19.8	19.6	20.2	20.3	20.5	20.4	20.3	20.1	20.1	20.3	20.3	20.5	20.4	20.4	20.6
2003/10/29	18.7	19.4	19.3	19.2	19.5	20.1	20.1	19.7	19.6	19.4	19.7	20.1	20.1	20.0	19.8	19.1
2003/10/31	20.0	19.4	19.3	19.7	20.1	20.2	20.2	19.7	19.7	19.9	20.3	20.5	20.5	19.8	20.4	20.3
2003/11/2	19.7	19.7	19.6	19.7	20.1	20.0	19.8	19.7	19.9	19.8	19.7	19.8	19.9	20.1	20.0	20.1
2003/11/4	19.8	20.1	20.2	20.3	20.2	20.4	20.2	20.2	20.2	20.0	20.1	20.0	20.4	20.4	21.0	20.2
2003/11/7	19.3	19.9	20.0	19.7	20.1	20.2	20.1	20.2	20.1	19.4	19.7	20.2	19.8	20.3	19.4	20.3
2003/11/10	19.3	20.2	20.1	20.3	20.2	20.6	20.6	20.5	20.4	20.2	20.4	20.3	20.9	20.4	20.9	20.6
2003/11/13	18.0	18.8	18.8	19.2	19.1	19.1	18.9	18.4	18.7	18.7	19.1	19.3	19.3	18.6	19.6	19.6
2003/11/17	18.6	18.7	18.2	18.7	18.3	18.5	19.0	18.9	18.7	18.1	18.7	19.1	18.8	18.1	18.5	18.6
2003/11/21	18.3	18.8	18.9	18.7	19.0	19.1	19.0	18.9	18.4	18.8	18.9	18.9	19.2	18.7		19.1
2003/11/25	15.4	16.3	16.2	17.0	17.1	17.4	17.2	17.1	16.8	16.8	16.6	17.0	17.3	17.2	17.4	17.4
2003/11/27	16.8	16.2	16.1	16.4	16.8	17.0	16.9	16.4	16.3	16.5	16.8	16.9	17.1	17.1	17.0	17.2
2003/11/30	17.1	17.2	16.9	17.1	17.1	17.2	17.3	17.2	16.9	17.1	17.1	17.1	17.3	17.1	17.3	17.4
2003/12/1	16.8	17.0	16.8	16.7	16.6	16.9	16.6	16.6	16.5	16.8	16.8	16.9	16.9	17.0	17.1	17.0
2003/12/4	16.0	16.0	16.2	16.4	16.6	16.8	16.6	16.0	15.7	16.0	16.0	16.5	16.3	16.2	16.8	17.1
2003/12/8	12.4	13.2	13.5	14.7	15.2	15.1	15.0	14.2	13.7	13.7	14.6	15.0	15.0	13.7	14.9	15.1
2003/12/11	11.8	13.2	13.1	13.6	14.1	14.3	14.2	13.7	13.1	13.2	13.7	14.2	14.1	13.5	14.1	14.2
2003/12/15	12.5	12.1	12.2	12.7	12.7	12.7	12.1	12.1	11.9	11.7	12.2	12.9	13.3	12.2	13.3	13.3
2003/12/17	12.0	12.0	11.4	11.8	12.1	12.1	11.9	11.5	11.6	11.4	11.9	12.2	11.6	11.4	11.6	12.2
2003/12/22	9.1	10.0	9.9	10.6	11.3	11.3	11.6	11.1	10.9	10.6	11.2	11.2	11.9	11.6	12.0	12.0
2003/12/26	11.3	11.0	11.0	11.3	11.7	11.5	11.9	11.8	11.4	11.2	11.4	11.7	11.8	12.0	12.1	12.2
2003/12/30	10.9	10.8	10.5	11.2	11.6	11.8	11.3	10.8	10.6	10.8	11.5	11.1	11.6	11.1	11.7	11.9
2004/1/2	10.3	10.5	10.4	10.6	10.3	10.5	10.2	9.9	10.2	10.2	10.2	10.5	10.3	10.4	10.6	10.4
2004/1/6	10.5	10.3	10.5	10.7	11.0	11.2	11.4	11.2	10.9	10.5	11.3	11.4	11.7	10.8	11.5	11.7
2004/1/9	9.9	10.4	10.7	10.7	11.3	11.2	10.4	11.0	10.8	10.8	11.1	11.3	11.3	10.4	10.4	11.5
2004/1/14	10.1	9.6	9.3	9.5	9.9	9.7	9.8	9.3	9.6	9.6	9.8	10.2	10.6	8.8	10.6	10.1
2004/1/16	9.2	8.9	8.4	9.2	9.7	9.5	9.1	8.6	8.6	8.7	9.6	9.5	8.6	8.1	8.8	9.8
2004/1/18	9.1	9.2	9.2	9.6	9.8	10.1	10.1	9.6	9.3	9.3	9.2	10.0	9.8	9.6	10.7	10.7
2004/1/21	9.4	8.9	9.0	9.3	9.7	9.7	9.8	9.6	9.4	9.3	9.6	9.7	9.9	9.6	9.9	9.9
2004/1/23	8.6	7.4	7.3	8.4	8.9	8.8	8.7	8.2	8.1	8.0	8.6	8.8	8.6	8.4	8.6	8.8
2004/1/26	7.8	7.1	7.2	7.7	7.8	8.2	8.2	7.6	7.4	7.5	7.8	8.0	8.1	7.1	8.3	8.3
2004/1/29	8.6	7.9	7.6	8.3	8.5	8.7	8.7	8.1	7.9	7.8	8.3	8.5	8.4	7.8	8.6	8.8
2004/2/2	8.7	9.0	9.1	9.2	9.2	9.3	9.2	9.0	9.0	9.1	9.0	9.1	9.3	9.3	9.7	9.6
2004/2/5	7.7	8.0	7.8	7.9	8.2	8.7	8.4	8.1	8.1	8.0	8.2	8.7	8.6	7.7	8.7	8.7
2004/2/9	8.6	8.2	8.2	8.7	8.7	8.8	8.8	8.8	8.7	8.7	8.6	8.7	8.9	8.9	8.9	8.8
2004/2/12	9.9	9.3	9.3	9.5	9.8	9.7	9.9	9.8	9.8	9.8	9.7	9.7	9.8	10.3	10.4	9.8
2004/2/16	10.1	10.7	10.8	10.5	10.3	10.3	10.3	10.1	10.3	10.3	10.0	10.2	10.2	10.3	10.5	10.2
2004/2/23	10.9	11.2	10.9	11.0	11.1	11.0	11.1	11.4	11.2	11.3	11.2	11.2	10.9	11.1	10.9	11.0
2004/3/2	8.6	9.9	9.3	9.5	9.8	9.6	8.9	8.8	9.1	9.7	9.4	8.8	9.8	9.5	9.8	10.2
2004/3/5	9.9	9.9	9.7	10.4	10.3	10.5	10.4	9.9	9.8	10.0	10.1	10.2	10.4	9.6	10.5	10.5
2004/3/8	9.3	9.1	8.8	9.8	9.6	9.6	9.9	9.8	9.7	9.7	9.6	9.6	9.8	9.3	10.0	9.8
2004/3/11	11.4	11.3	11.3	11.4	11.3	11.1	11.3	11.4	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.6	11.2	11.2
2004/3/15	15.3	14.8	14.0	14.1	13.9	13.1	13.2	14.5	14.2	14.7	14.2	14.7	13.1	13.3	12.7	13.0
2004/3/19	12.2	12.2	12.3	11.9	12.1	12.1	12.2	12.2	12.2	12.3	12.1	12.1	12.1	12.4	12.0	12.1
2004/3/22	11.8	11.5	11.3	11.5	11.8	11.8	11.8	11.7	11.7	11.6	11.7	11.7	11.7	11.5	11.8	11.7
2004/3/26	13.0	12.6	12.6	12.3	12.4	12.3	12.6	12.6	12.6	12.7	12.8	12.6	12.7	12.7	12.6	12.6

付表2 漁場調査結果(2) 比重

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2003/9/16	21.8	21.3	20.9	21.5	21.9	22.1	22.0	21.8	21.7	20.5	21.6	21.7	22.1	22.0	22.3	22.3
2003/9/18	17.7	19.0	18.0	21.1	21.4	21.7	21.2	20.8	20.6	20.0	19.9	19.7	21.9	21.4	22.5	23.5
2003/9/25	23.0	23.2	22.6	22.5	23.4	23.3	24.4	23.0	23.3	22.8	22.9	23.4	23.4	22.4	23.9	22.9
2003/9/29	22.1	23.8	23.1	23.6	23.8	24.1	24.2	24.1	24.1	23.7	24.0	23.7	24.2	24.2	24.1	24.3
2003/10/2	23.6	22.6	22.5	23.8	23.6	24.0	23.8	23.3	23.4	23.0	24.1	24.1	24.2	23.5	24.5	24.1
2003/10/6	24.2	23.7	23.1	23.4	24.1	23.9	23.8	23.7	23.8	23.8	23.7	24.0	24.2	23.6	24.6	24.2
2003/10/9	24.6	23.9	23.7	24.0	24.2	24.3	24.4	24.4	24.3	23.9	24.4	24.4	24.5	24.2	24.7	24.4
2003/10/14	22.4	23.5	23.1	23.7	24.2	24.2	24.5	24.3	24.2	24.1	24.4	24.2	24.5	24.2	24.7	24.6
2003/10/16	22.1	22.5	22.2	23.6	24.0	24.1	23.8	23.3	23.1	23.0	24.2	23.8	24.1	23.5	24.3	24.2
2003/10/20	22.2	20.8	20.7	21.7	22.7	22.7	23.0	22.4	22.3	21.2	21.2	22.8	23.1	22.7	23.7	23.2
2003/10/23	24.3	24.5	24.2	24.4	24.2	24.2	24.1	23.2	23.1	23.1	23.7	23.9	24.1	23.6	24.2	24.2
2003/10/24	23.6	23.3	23.1	23.5	23.7	24.0	24.4	24.0	23.6	23.4	23.9	23.8	24.2	23.4	24.1	24.0
2003/10/26	21.9	23.6	23.4	23.3	23.8	24.0	24.0	24.5	24.0	23.9	24.0	23.5	23.5	23.0	24.4	24.0
2003/10/27	20.0	24.2	23.8	24.0	24.1	24.2	24.2	24.1	24.2	24.2	23.9	23.9	24.2	24.3	24.1	24.1
2003/10/29	17.2	23.2	23.7	23.5	24.1	24.1	24.8	24.6	24.0	23.0	23.8	24.3	24.3	24.5	24.8	24.7
2003/10/31	22.1	22.7	23.2	23.6	24.1	24.1	24.1	23.6	23.0	23.0	24.3	24.3	24.2	23.5	24.1	24.4
2003/11/2	20.6	21.6	21.3	21.6	22.3	22.7	22.4	22.6	20.8	20.9	21.5	22.6	21.7	19.7	19.9	23.0
2003/11/4	22.3	21.0	21.7	23.4	23.6	23.4	22.8	22.2	22.1	22.6	23.2	23.3	23.1	22.5	23.6	23.4
2003/11/7	17.4	22.9	22.6	22.7	23.8	24.0	23.7	21.0	22.4	21.0	22.4	22.9	22.8	22.8	22.2	23.5
2003/11/10	18.8	22.9	22.7	22.6	23.2	22.9	23.4	23.0	22.9	23.1	23.1	23.1	23.1	23.0	23.5	23.1
2003/11/13	17.6	21.6	21.6	21.4	22.0	21.6	21.9	21.7	21.5	20.5	21.7	21.7	22.6	21.3	22.8	22.2
2003/11/17	20.6	22.4	20.3	21.2	21.9	21.9	22.4	22.1	22.0	21.3	21.0	22.5	21.9	21.7	22.4	22.3
2003/11/21	20.9	22.7	22.6	22.4	22.7	22.8	22.6	22.5	22.6	22.6	22.8	22.6	22.9	22.1		23.5
2003/11/25	18.2	22.5	21.1	22.1	22.1	22.5	22.9	22.5	22.2	22.2	22.3	22.5	22.6	22.5	22.9	22.6
2003/11/27	23.0	22.4	22.2	22.2	22.2	22.5	22.6	22.4	22.5	22.5	22.3	22.6	22.7	22.1	22.7	22.7
2003/11/30	23.9	23.2	22.1	22.9	23.0	24.0	24.0	23.5	22.7	23.0	24.0	24.0	23.8	23.5	24.5	24.0
2003/12/1	21.7	22.7	22.2	22.4	23.7	23.8	23.2	23.3	23.1	23.5	24.1	24.0	23.8	23.7	24.0	23.9
2003/12/4	23.6	22.5	22.6	23.8	24.1	24.2	24.3	22.7	23.5	23.3	23.5	24.1	23.9	23.9	24.4	24.4
2003/12/8	19.7	21.9	21.6	22.2	22.8	22.8	23.0	22.3	22.5	22.0	22.6	22.6	23.0	22.5	22.5	22.7
2003/12/11	18.0	22.0	21.3	21.7	21.8	22.0	22.5	22.3	21.8	21.9	22.4	22.6	22.6	22.4	22.4	22.5
2003/12/15	21.5	21.4	21.3	21.6	21.3	21.8	21.7	21.4	21.3	20.4	21.6	22.0	22.4	21.4	22.4	22.3
2003/12/17	20.4	19.6	19.4	20.8	21.6	21.4	20.4	20.0	19.4	19.3	20.5	21.6	20.4	20.0	20.0	22.2
2003/12/22	17.7	21.0	21.1	21.6	22.0	22.6	22.2	22.0	21.2	21.6	22.2	22.2	22.6	22.2	22.6	22.4
2003/12/26	22.4	21.4	21.5	21.7	22.1	22.1	22.7	22.4	22.3	21.7	22.3	22.2	22.7	22.7	23.2	22.7
2003/12/30	21.0	20.9	20.9	22.1	22.2	22.3	22.2	21.3	21.2	21.1	21.8	22.5	21.9	21.6	22.4	22.4
2004/1/2	17.2	18.6	18.6	19.4	19.8	21.7	21.7	19.6	19.5	19.7	20.1	19.7	21.0	20.1	20.3	21.4
2004/1/6	21.4	21.5	21.2	21.7	21.9	22.5	22.6	22.4	22.1	21.6	22.7	23.2	23.1	22.1	23.6	23.1
2004/1/9	18.7	22.2	21.6	21.6	22.5	22.5	22.6	22.6	22.6	22.6	22.7	22.7	23.1	22.3	23.3	23.1
2004/1/14	21.8	21.3	21.4	21.4	21.9	22.0	22.0	21.6	21.3	21.1	21.8	22.1	21.9	20.5	22.2	22.2
2004/1/16	22.1	21.2	21.4	22.3	22.4	22.3	23.2	21.4	21.5	22.0	22.3	22.9	21.9	21.2	22.0	22.5
2004/1/18	21.5	21.5	21.4	21.8	21.9	22.2	22.0	21.7	21.4	21.4	21.5	22.0	21.7	21.1	22.4	22.4
2004/1/21	22.1	21.3	21.1	21.7	21.9	22.0	22.2	22.4	21.9	22.0	22.0	22.0	22.5	22.3	22.5	22.5
2004/1/23	21.5	21.2	20.3	21.4	21.8	21.9	21.9	21.9	21.6	21.4	21.6	21.5	22.2	21.9	22.0	22.3
2004/1/26	22.0	21.9	21.6	21.8	21.8	22.0	22.0	21.7	21.8	21.7	21.8	21.9	22.3	21.4	22.0	22.3
2004/1/29	21.2	21.5	21.7	22.3	22.0	22.5	22.0	21.3	21.1	21.4	22.0	22.2	22.0	21.5	21.5	23.0
2004/2/2	19.1	20.0	20.5	21.9	21.9	22.3	21.8	21.9	21.1	21.1	20.6	21.5	21.9	21.8	22.4	22.5
2004/2/5	19.2	21.8	21.6	21.6	22.7	22.8	22.5	22.4	22.0	21.9	22.4	22.7	21.6	21.9	23.0	23.2
2004/2/9	23.0	22.3	21.6	22.8	22.8	23.2	23.0	23.0	22.8	22.9	22.8	23.1	23.4	23.6	23.6	23.8
2004/2/12	22.9	22.6	22.1	22.7	23.0	23.1	23.1	23.1	22.9	23.0	22.9	23.1	23.2	23.1	23.4	23.3
2004/2/16	19.4	20.4	20.9	22.0	21.8	22.5	21.9	21.3	21.2	21.3	21.1	21.0	22.0	21.6	22.9	22.5
2004/2/23	22.8	22.4	22.6	22.8	22.9	23.2	22.9	23.1	23.0	22.0	22.6	22.9	23.1	23.3	23.3	23.2
2004/3/2	14.2	18.5	17.7	19.5	21.3	21.5	19.7	17.6	19.8	19.6	20.6	19.4	20.6	20.5	21.3	22.5
2004/3/5	22.7	22.5	22.1	23.0	23.0	23.2	23.1	23.0	23.0	22.9	22.9	22.8	23.4	22.6	23.4	23.4
2004/3/8	22.4	22.1	21.2	22.5	22.4	23.0	22.8	22.4	22.5	22.5	22.2	22.2	22.8	23.9	23.1	23.1
2004/3/11	22.9	22.8	21.9	21.8	22.0	22.9	23.1	23.1	22.7	22.8	22.6	22.3	23.3	22.8	23.4	23.2
2004/3/15	17.0	18.0	18.4	20.4	21.1	22.6	22.2	22.5	21.0	20.5	20.3	20.7	22.7	22.5	22.9	22.6
2004/3/19	22.7	22.7	21.8	22.2	22.7	23.1	23.3	22.9	23.1	22.8	22.9	22.8	23.5	22.7	23.6	23.4
2004/3/22	23.3	23.0	21.1	21.9		23.2	23.4	23.2	23.2	23.2	22.8	22.8	23.6	22.8	23.6	23.5
2004/3/26	19.6	21.2	20.1	21.4	21.7	22.4	22.3	21.9	21.8	21.0	20.5	21.7	22.1	22.1	22.2	22.0

付表3 漁場調査結果(3) DIN

調査点	$\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2003/9/16	12.61	15.76	15.71	11.80	9.89	8.46	8.71	11.72	9.82	16.54	12.03	12.2	8.087	7.694	7.515	8.34
2003/9/18	25.08	17.92	22.35	7.23	2.05	2.04	3.59	13.14	15.09	14.56	16.23	15.44	3.558	5.06	2.803	2.35
2003/9/25	12.38	11.94	14.28	12.54	12.90	11.10	9.55	11.16	12.73	13.39	11.55	11.96	8.829	14.53	7.892	8.97
2003/9/29	23.23	15.05	18.86	14.96	13.87	13.01	12.63	15.63	15.15	14.26	15.19	14.75	12.62	12.51	12.64	12.07
2003/10/2	17.65	21.46	21.42	17.73	15.99	14.71	15.82	19.36	19.23	19.97	15.30	15.35	13.76	21.5	13.63	13.89
2003/10/6	15.30	16.08	14.63	15.30	12.90	12.40	12.68	14.73	14.94	17.18	14.72	13.25	11.88	15.78	10.4	11.63
2003/10/9	13.44	15.54	17.93	15.09	13.19	12.96	12.87	14.35	15.67	16.06	13.61	13.54	11.83	18.45	11.67	11.68
2003/10/14	23.30	18.34	18.41	16.45	13.97	13.26	14.70	15.57	16.80	16.42	14.53	14.68	13.23	22.01	13.72	13.28
2003/10/16	21.62	18.49	18.89	16.79	13.59	16.73	18.03	18.51	18.18	18.42	15.22	15.98	13.24	19.84	14.13	12.70
2003/10/20	11.21	15.02	12.51	10.68	10.64	10.73	12.30	14.45	13.73	13.71	11.97	10.55	18.39	14.46	8.421	6.53
2003/10/23	7.39	7.83	5.28	7.17	7.05	5.50	3.76	10.59	11.81	9.74	7.83	6.52	4.105	5.863	3.085	5.60
2003/10/24	6.06	7.38	8.69	6.22	5.46	5.43	5.58	6.87	5.73	5.81	5.87	6.037	4.772	13.18	4.302	4.66
2003/10/26	12.76	3.21	5.09	3.13	3.49	3.58	3.08	2.35	3.75	2.66	3.98	3.711	3.224	3.289	3.467	3.27
2003/10/27	17.47	2.72	4.52	2.75	2.86	2.92	2.62	1.55	3.16	2.11	3.25	2.892	3.082	2.705	2.743	2.76
2003/10/29	26.76	5.30	5.02	4.68	4.02	1.96	1.41	2.08	1.63	4.65	3.62	2.054	2.245	1.941	1.86	2.39
2003/10/31	7.87	3.69	3.55	1.62	1.66	1.44	1.17	1.39	1.88	2.90	1.48	1.17	1.178	5.609	1.069	0.83
2003/11/2	10.12	6.94	7.36	3.93	1.07	1.71	1.09	1.04	2.40	1.86	2.12	1.473	1.112	24.52	12.44	0.99
2003/11/4	3.17	7.03	11.34	2.38	2.37	1.21	1.27	1.74	2.25	4.85	1.69	1.681	1.764	3.423	2.367	2.07
2003/11/7	32.27	10.41	10.20	10.63	6.15	6.04	7.72	23.16	11.96	14.19	10.86	7.514	9.441	10.98	18.46	5.01
2003/11/10	26.80	10.70	12.07	8.85	7.68	7.55	7.48	10.28	9.07	9.65	8.25	7.982	7.976	17.3	7.287	7.38
2003/11/13	35.80	18.49	13.59	14.36	14.50	13.54	13.52	17.60	17.50	20.25	13.96	14.51	11.74	19.41	9.807	9.88
2003/11/17	18.55	13.66	21.40	14.65	12.98	12.71	11.93	14.05	16.72	17.57	13.52	9.121	10.38	12.62	7.608	9.90
2003/11/21	18.50	11.99	10.76	9.69	8.11	8.38	10.44	12.09	11.49	8.60	8.27	7.569	6.761	11.56		6.73
2003/11/25	24.85	10.43	13.33	7.88	8.23	7.82	6.98	7.54	9.07	8.40	8.31	7.937	6.817	6.803	6.672	7.23
2003/11/27	6.97	9.25	12.00	8.85	7.52	6.68	6.15	9.95	9.25	8.04	9.13	7.055	6.38	14.64	6.557	6.08
2003/11/30	7.18	9.03	13.72	10.37	10.22	7.71	7.02	9.91	13.02	12.11	6.73	7.222	7.394	11.47	7.034	6.77
2003/12/1	14.76	11.71	14.34	11.79	7.66	7.48	9.36	10.66	9.79	8.17	7.48	7.401	7.712	8.693	7.45	6.90
2003/12/4	6.90	19.75	12.82	8.96	5.07	5.31	5.20	6.00	6.39	6.85	5.10	4.865	4.529	6.222	3.819	4.23
2003/12/8	17.70	9.62	9.39	7.17	5.88	6.65	6.63	8.86	6.01	7.44	6.91	6.983	6.762	16.06	6.534	6.48
2003/12/11	18.04	8.08	8.56	7.17	6.64	6.74	6.17	7.90	5.35	6.11	6.46	6.198	5.86	18.97	5.496	5.48
2003/12/15	7.90	8.37	7.19	6.70	6.38	5.98	7.72	7.81	8.56	9.21	5.73	5.646	5.874	17.62	6.242	4.82
2003/12/17	7.26	6.93	7.90	4.36	5.36	5.52	5.14	8.36	7.85	6.95	4.61	7.399	9.121	12.45	29.62	6.37
2003/12/22	15.85	6.78	7.56	4.89	4.04	4.13	4.29	5.16	5.34	4.71	4.00	3.753	4.21	5.314	4.079	4.31
2003/12/26	6.52	10.65	7.69	9.08	8.11	6.38	5.38	7.06	7.63	8.19	7.19	6.834	6.769	5.781	6.223	6.71
2003/12/30	9.44	8.67	8.13	6.09	5.12	5.74	5.37	7.17	6.89	7.15	5.26	5.287	11.05	13.59	10.24	4.45
2004/1/2	15.98	10.90	8.15	4.99	4.50	2.53	2.82	4.61	5.54	4.40	5.42	6.116	3.881	10.06	15.21	3.16
2004/1/6	4.75	3.16	4.56	4.15	3.98	3.26	3.80	4.97	2.62	3.71	3.41	3.221	3.16	8.973	3.205	3.55
2004/1/9	13.68	2.58	5.08	3.54	3.08	3.15	2.27	3.83	1.95	1.75	3.14	2.836	7.722	11.6	3.057	2.86
2004/1/14	2.64	3.70	4.07	4.18	3.02	2.88	1.82	2.18	2.23	5.48	2.70	2.496	2.447	22.28	2.051	2.04
2004/1/16	2.04	3.95	3.67	1.73	1.47	1.43	1.25	1.79	1.79	1.77	1.20	1.526	1.65	7.141	10.82	1.44
2004/1/18	1.66	2.46	1.63	1.07	1.28	1.40	3.51	1.19	0.90	1.21	1.36	0.939	6.314	13.42	1.395	2.06
2004/1/21	1.73	2.05	2.74	2.68	1.39	1.53	2.76	1.43	1.85	1.67	1.24	1.208	3.538	7.166	0.989	1.59
2004/1/23	1.70	1.87	4.24	1.78	1.30	1.31	1.47	2.09	4.45	2.40	1.51	1.63	1.738	1.63	1.113	1.37
2004/1/26	0.96	1.29	3.02	1.97	1.19	0.78	0.72	1.44	0.78	0.87	1.26	1.443	1.269	24.37	1.379	1.09
2004/1/29	2.35	2.04	1.68	0.76	0.72	0.70	0.54	0.51	0.56	0.91	0.82	0.546	3.119	1.826	30.1	4.40
2004/2/2	10.20	9.10	5.05	1.59	1.59	0.98	1.29	0.82	1.67	1.25	2.41	2.634	0.934	1.151	1.734	1.34
2004/2/5	8.73	2.26	2.63	2.31	1.35	0.71	0.56	0.90	0.70	2.98	1.53	0.992	0.696	1.128	1.116	0.94
2004/2/9	1.65	2.49	2.36	1.45	1.13	1.04	1.37	2.37	1.93	1.81	1.27	1.225	0.904	1.485	0.882	1.04
2004/2/12	0.89	1.09	1.76	1.53	1.10	1.02	1.19	3.25	1.87	0.81	0.82	1.113	0.921	5.694	1.254	0.96
2004/2/16	5.20	3.95	3.38	1.33	1.22	1.32	0.87	0.91	1.13	2.18	1.98	2.074	1.134	1.078	4.359	0.81
2004/2/23	4.01	4.67	3.57	3.47	3.03	2.63	2.83	4.34	3.39	6.83	3.98	3.305	1.812	1.781	2.157	1.86
2004/3/2	62.20	37.55	37.32	23.40	10.45	11.02	23.50	40.23	20.19	19.43	14.66	25.04	13.43	18.57	12.71	5.55
2004/3/5	6.11	6.55	9.53	5.59	4.59	3.78	3.84	4.96	5.95	5.82	5.77	5.778	3.564	8.379	3.602	3.50
2004/3/8	9.77	11.56	14.59	6.10	8.02	6.80	5.45	6.34	6.69	9.52	9.05	8.476	5.413	10.42	4.957	5.06
2004/3/11	7.04	6.42	12.50	10.12	8.65	6.93	5.61	5.02	5.28	5.60	7.64	8.149	4.259	8.029	2.759	4.33
2004/3/15	39.41	37.51	34.54	25.93	9.77	1.81	1.30	2.52	2.62	7.84	13.20	29.85	2.294	2.039	1.474	1.01
2004/3/19	1.67	1.57	3.60	2.63	1.64	1.39	1.41	1.64	1.26	1.24	1.32	1.316	1.353	3.72	1.479	1.23
2004/3/22	3.32	4.20	10.09	5.51		3.31	4.03	3.42	3.01	3.36	4.16	4.08	3.969	6.301	2.685	3.52
2004/3/26	10.30	5.75	10.24	5.57	4.61	3.72	3.32	3.62	3.12	5.28	7.36	4.907	3.471	4.473	3.332	3.94

付表4 漁場調査結果(4) プラクトン沈殿量

調査点	ml/100L							
	1	3	5	7	9	11	13	15
2003/9/16	0.6	0.2	0.4	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4
2003/9/18	0.5	0.4	2.8	1.7	0.3	0.4	3.3	1.5
2003/9/25	0.5	0.3	0.8	0.5	0.3	0.8	0.5	0.4
2003/9/29	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2	0.3	0.2
2003/10/2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2
2003/10/6	0.6	0.3	0.8	0.7	0.6	0.5	0.7	0.5
2003/10/9	0.2	0.4	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2
2003/10/14	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
2003/10/16	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
2003/10/20	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.7	0.7
2003/10/23	1.2	1.0	1.4	2.0	0.8	1.6	2.3	1.9
2003/10/24	1.9	0.7	2.0	1.8	1.0	1.8	2.2	1.8
2003/10/26	1.7	1.3	1.4	2.1	1.8	1.5	1.2	1.7
2003/10/27	1.2	1.6	2.0	1.4	1.6	1.9	1.2	0.9
2003/10/29	2.6	1.1	3.9	3.3	2.5	2.2	3.8	2.7
2003/10/31	0.6	0.5	1.7	3.7	0.7	3.4	5.2	4.0
2003/11/2	0.4	0.4	3.4	2.2	0.8	1.6	3.5	3.8
2003/11/4	1.5	0.3	1.8	3.9	0.9	1.8	2.3	1.9
2003/11/7	0.6	0.8	1.2	1.0	0.5	1.0	0.7	3.0
2003/11/10	0.5	0.4	0.9	1.3	0.7	1.3	1.2	1.1
2003/11/13	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.4	0.4
2003/11/17	0.3	0.1	0.4	0.2	0.3	0.4	0.4	0.3
2003/11/21	0.2	0.1	0.5	0.4	0.1	0.4	0.9	
2003/11/25	0.5	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.6
2003/11/27	0.4	0.3	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6
2003/11/30	0.3	0.1	0.4	0.2	0.1	0.3	0.4	0.3
2003/12/1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3
2003/12/4	0.3	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.4	0.4
2003/12/8	0.6	0.5	0.3	0.5	0.2	0.3	0.4	0.5
2003/12/11	0.8	0.2	0.6	0.5	0.2	0.5	0.6	0.6
2003/12/15	0.4	0.1	0.2	0.2	0.1	0.4	0.4	0.4
2003/12/17	0.8	0.1	0.7	0.1	0.1	0.4	0.2	0.5
2003/12/22	0.2	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2
2003/12/26	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
2003/12/30	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	0.3
2004/1/2	0.2	0.1	0.3	0.1	0.0	0.3	0.3	0.2
2004/1/6	0.2	0.1	0.2	0.4	0.1	0.4	0.3	0.3
2004/1/9	0.8	0.1	0.4	0.5	0.3	0.5	0.5	0.3
2004/1/14	0.3	0.2	0.2	0.5	0.1	0.3	0.2	0.3
2004/1/16	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4
2004/1/18	0.3	0.1	0.3	0.3	0.5	0.5	0.4	0.2
2004/1/21	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4	0.3
2004/1/23	0.3	0.3	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3
2004/1/26	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.3	0.4	0.4
2004/1/29	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
2004/2/2	0.3	0.2	0.6	0.2	0.5	0.5	0.5	0.6
2004/2/5	3.5	0.3	1.2	2.0	0.5	1.5	2.0	1.2
2004/2/9	0.8	0.3	1.5	0.9	0.8	0.7	1.2	1.2
2004/2/12	1.2	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.5	0.2
2004/2/16	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
2004/2/23	0.4	0.1	0.5	0.6	0.7	0.4	0.4	0.4
2004/3/2	0.2	0.3	0.2	0.7	0.3	0.2	0.2	0.2
2004/3/5	0.4	0.3	0.6	0.5	0.4	0.4	0.6	0.4
2004/3/8	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.5	0.4
2004/3/11	0.6	0.8	0.9	0.6	0.5	0.3	0.7	1.0
2004/3/15	0.2	0.5	0.4	0.5	0.6	0.3	2.7	1.2
2004/3/19	2.5	3.0	2.6	1.5	2.3	2.7	0.6	0.6
2004/3/22	0.9	0.8	0.4	0.4	0.3	0.8	0.2	0.2
2004/3/26	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2

# 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・熊谷 香・岩淵 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) ノリ幼芽に対するEMSの影響

カキ殻系状体 (FA89) から放出された殻胞子をクレモナ糸に付着させた3時間後、EMS濃度0, 0.025, 0.05, 0.25, 0.5%に各30分, 1, 3, 6, 12, 24時間浸漬させた後、滅菌海水で数回洗浄し、SWMⅢ培地に移した。生残率は蛍光顕微鏡 (×100) で30視野中の正常な蛍光色を示す幼芽を計数し、EMS0%区の個体数を100%として求めた。さらに3日後に同様の観察を行い、それぞれの作用条件における生残率を同様の方法で求めた。

#### (2) プロトプラストに対するEMSの影響

プロトプラスト再生体の自家受精により分離され、純系であるササビノリ養殖品種 (FA89) の葉体から細胞壁分解酵素処理によって単細胞 (プロトプラスト) を単離した。EMS処理はプロトプラスト懸濁液1mlを遠心分離し、上清の海水を捨て、1mlの各濃度EMS溶液 (0, 0.025, 0.05, 0.25, 0.5%) を添加した。処理時間は30分とし、終了後滅菌海水で遠心洗浄した後、平板培地 (SWMⅢで作成した1.2%アガーローズ培地) に包埋した。生残率は顕微鏡 (×150) で30視野中の正常なプロトプラストを計数して算出した。

#### (3) 高水温耐性株の作出と選抜

プロトプラストをSWMⅢ海水で作成したアガーローズ平板培地10枚中に包埋し、うち5枚は3日間18℃培養したのち、残り5枚は包埋直後に27℃の条件下で静置培養し、それぞれ生残率を求めた。

### 結果及び考察

#### (1) ノリ幼芽に対するEMSの影響

EMS処理後の生残率の推移を図1に示した。変異の誘発は陸上植物の場合、多くの場合EMS濃度0.1~0.5%処理時間1~4時間で行われることが多く、生残率30~50%で突然変異体を得ている<sup>1,2)</sup>。このことと今回の結果を考え合わせると、ノリ幼芽における変異誘発処理は生残率が32.7%を示した0.05%、3時間の処理が適していると考えられた。

#### (2) プロトプラストに対するEMSの影響

EMS処理後の生残率の推移を図2に示した。EMS濃度が高くなるにつれ生残率は低下し、0.05%で42.4%、0.25%で6.1%となったことから、この濃度範囲で30分の処理が適当と考えられた。

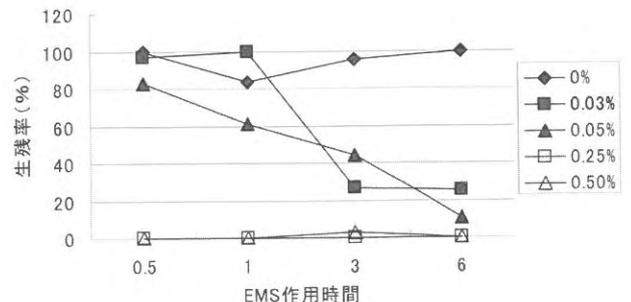


図1 EMS処理後のプロトプラスト生残率

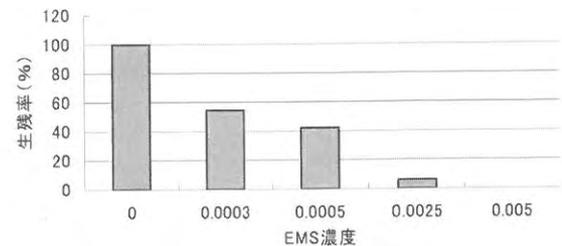


図2 EMS処理後のプロトプラスト生残率

### (3) 高水温耐性株の作出と選抜

3日間18℃培養したのち27℃に移した区では、生残率が高かった。しかし、包埋直後に27℃の条件下で静置培養した区では生残個体は3個しか認められず、大きな高温ストレスがかかったと考えられた。この3個体にはカルス状になったものと、糸状体になったものとが認められた。また、研究推進上の問題点としてノリのプロトプラストはそのまま培養しても、固形培地内でカルス、フリー糸状体、仮根様糸など多くの形態をとるので、培養初期に形態から変異株であるかどうかを判別することが困難であった。

### 文 献

- 1) 福井三郎, 山田康之(1985): 植物培養細胞の変異と選抜, 7-12, 講談社サイエンティフィック
- 2) 平井篤志, 内宮博文, 杉浦昌弘(1982): 植物細胞育種入門77-82, 学会出版センター

# 貝類増殖に関する調査

## —福岡県有明海域におけるアサリ及びサルボウ資源量調査—

内藤 剛

アサリは福岡県有明海区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、近年漁獲量が減少傾向にあるため、資源状態の管理と把握が必要となっている。

同じく有用二枚貝であるサルボウについてもアサリと同様に資源状態の把握が必要である。

本事業においては、アサリ及びサルボウの資源量を把握し、二枚貝資源の有効利用と適正管理のための資料とすることを目的に調査を行った。

### 方 法

稚貝発生調査として平成15年7月18日に142点、大和干拓地先での調査として10月27日及び30日に計42点、漁期前の資源量調査として平成16年3月1日及び19日に計327点でアサリを採取した。7月及び3月にはサルボウも併せて採取した。

10月27日の調査のみ干出時に25cm×25cmの枠を用いて枠取りし、その他の調査は5mm目のカバーネットを付けた長柄ジョレン又は入方ジョレンを用いた。

採取したアサリ及びサルボウは研究所に持ち帰り、殻長と殻付き重量を計測した。

生息量は、ジョレンの口幅と曳いた距離又は枠の面積から採取面積を、個数から生息密度を求め、生息点の分布から地図上に生息域を記入し、図から計算した生息面積と平均生息密度及び平均殻付き重量から計算した。

平均殻長、殻付き重量及びそれらの組成は、生息域毎の組成と生息密度から重み付けを行って計算した。

### 結 果

#### 1. 稚貝発生調査

平成15年7月の調査結果を図1及び2に示した。アサリは142点中46点で生息が認められた。生息密度が100個/m<sup>2</sup>を超えた点はほとんどなく、殻長20mm未満の貝は2.7%と少なかった。

サルボウは142点中83点で生息が認められ、生息域、生息密度共にアサリより大きな傾向にあった。

#### 2. 大和干拓地先調査

平成15年10月の調査結果を図3に示した。当該区域(区画漁業権有区第9号)は底質改良のため昭和60年頃に炭坑で採掘された岩盤を破碎して撒いた場所で、全域が直径1cm程度の礫で覆われていた。1,000個/m<sup>2</sup>前後の高密度域は大和干拓側の縁辺部に集中しており、一部塩塚川の滲筋側及び周辺の細砂域にも生息が認められた。

#### 3. 漁期前資源量調査

##### (1) アサリ

平成16年3月の調査結果を図4に示した。327点中125点で生息が認められ、生息密度が100個/m<sup>2</sup>を超えた点は有区第4号、8号、9号で認められた。推定生息面積は356ha、推定資源量は299トンで、平成15年3月調査時の381.5ha、878トンと比べて減少傾向が認められた。殻長組成を図5、殻付き重量組成を図6に示した。平均殻長は30.0mm、平均重量は5.6gであった。殻長20mm未満の貝は5.0%と少なかった。

##### (2) サルボウ

平成16年3月の調査結果を図7に示した。327点中230点で生息が認められた。生息面積、生息密度共にアサリより大きな傾向が認められた。推定資源量は3,762トンで平成15年3月調査時の2,228トンと比べて増加傾向にあった。殻長組成を図8、殻付き重量組成を図9に示した。平均殻長は26.7mm、平重量は6.9gであった。



図1 アサリ調査結果 (H15. 7)



図2 サルボウ調査結果 (H15. 7)

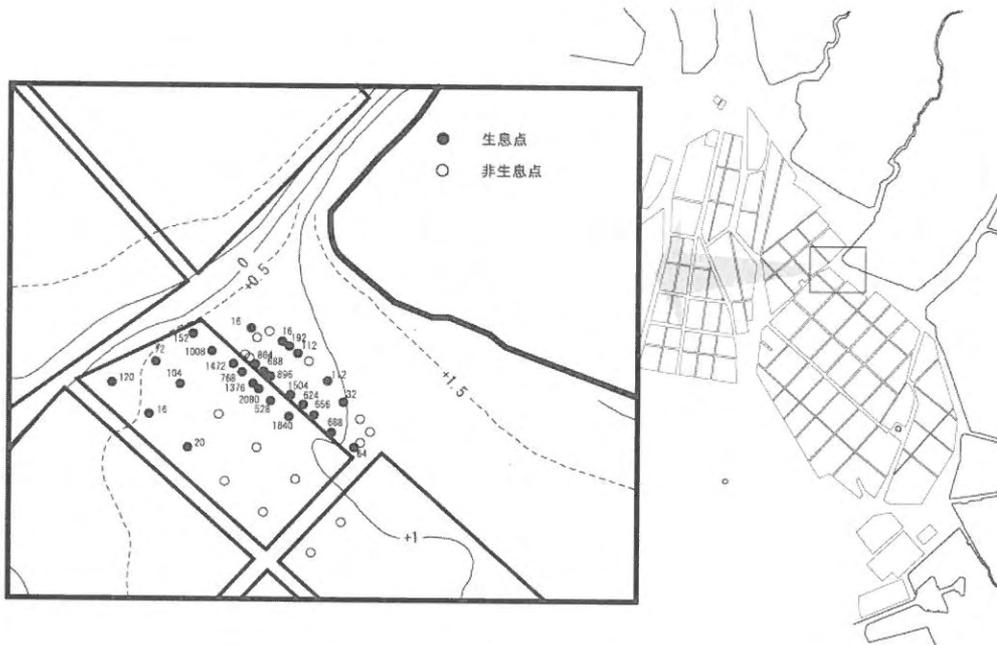


図3 アサリ調査結果 (H15.10)

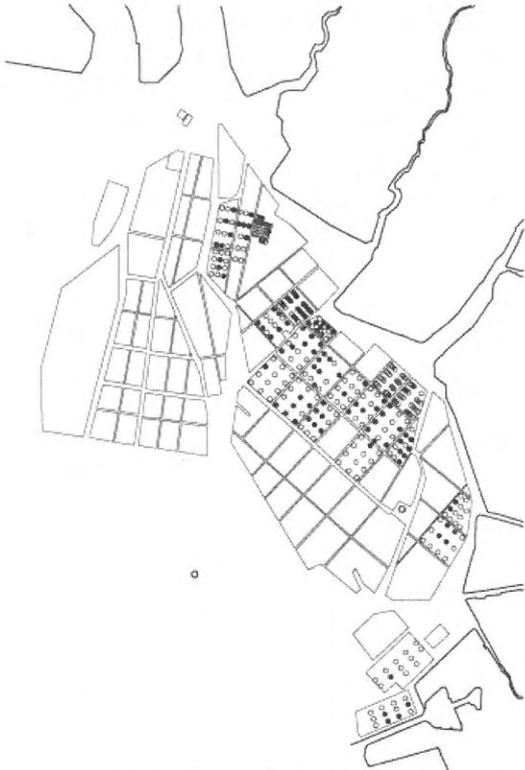


図4 アサリ調査結果 (H16.3)

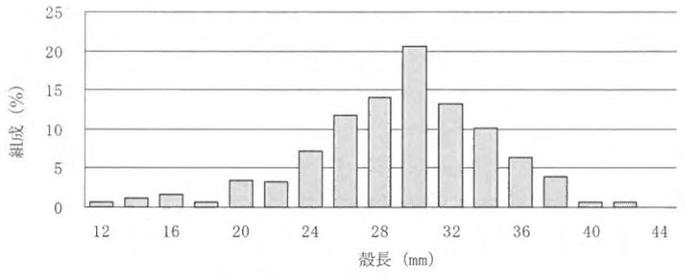


図5 アサリ殻長組成 (H16.3)

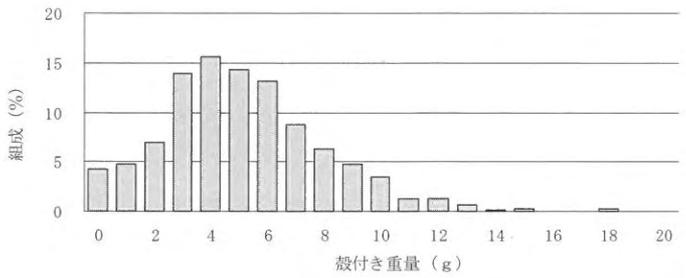


図6 アサリ殻付き重量組成 (H16.3)

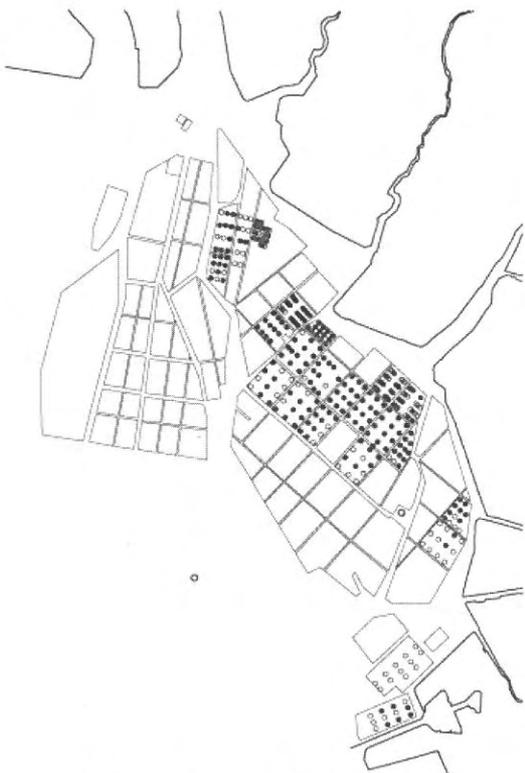


図7 サルボウ調査結果 (H16.3)

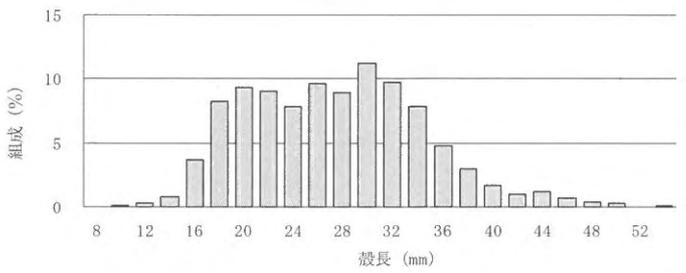


図8 サルボウ殻長組成 (H16.3)

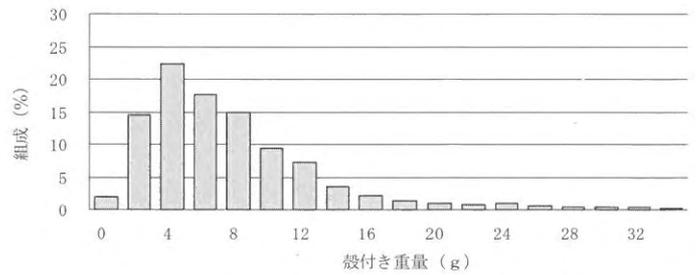


図9 サルボウ殻付き重量組成 (H16.3)

# 貝類増殖に関する調査

## —福岡県有明海域におけるアゲマキ生息調査—

内藤 剛

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8月に漁業者から塩塚川河口域に生息しているとの情報が寄せられたため、生息調査を実施した。

なお、本調査結果を元に平成15年9月29日に福岡県有明海区漁業調整委員会指示第39号が発出され、当該生息域でのアゲマキ採捕が禁止された。

### 方 法

平成15年8月27日及び29日の干出時に塩塚川河口域干潟（地盤高+1.5m以上）で生息孔を探索し、アゲマキ釣りをを用いて採取した。採取したアゲマキは研究所に持ち帰った後殻長、殻付き重量を測定し、一部はホルマリン固定又は-30℃で冷凍保存に供した。

### 結 果

調査区域を図1に示した。調査区域のほぼ全域がシルト質であった。53個体のアゲマキが採捕されたが、生息が確認されたのは調査区域の中でも塩塚川滞筋から東側の区域に限定されており、生息密度は0.1個体/m<sup>2</sup>以下であると考えられた。アゲマキの殻長及び殻付き重量組成を図2及び3に示した。殻長は最大86.1mm、最小50.0mm、平均61.6mmであった。殻付き重量は最大30.9g、最小5.5g、平均12.4gであった。組成から、今回採捕された貝はほぼ単一年級群であると推測された。

### 謝 辞

調査にご協力頂いた両開、東宮永、皿垣開、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。

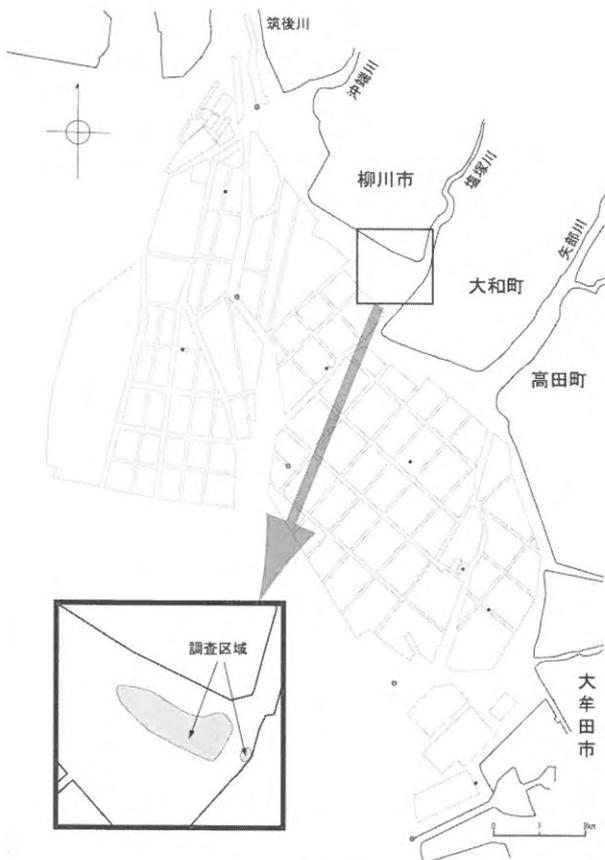


図1 調査区域図

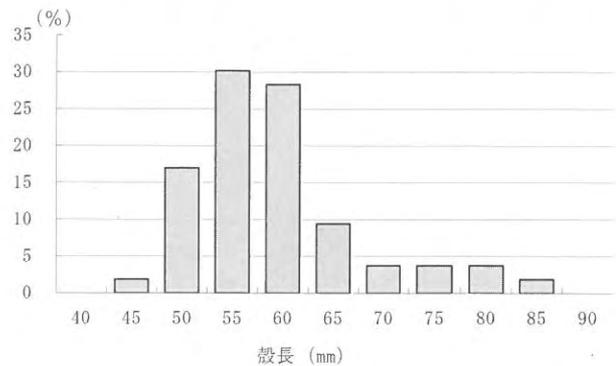


図2 殻長組成

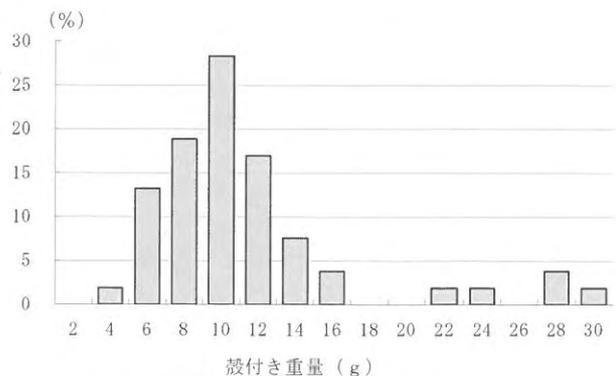


図3 殻付き重量組成

# 資源増大技術開発事業

## 一有明4県クルマエビ共同放流調査指導一

金澤 孝弘

昭和62年、知事サミットを期に有明海を囲む沿海4県（福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県）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）は幼稚仔時代に干潟を中心とする「有明海湾奥部や沿岸域」で生育し、成長するに従って「深場」へ移動・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かとなった<sup>1)</sup>。また、外部標識の一手法である「尾肢切除法<sup>2)</sup>」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<sup>3)</sup>、放流効果が高く4県が受益できる放流場所は湾奥部<sup>4)</sup>であると示唆された。

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県共同放流の推進を図ることを目的とする。

### 方 法

標識放流は7月初旬から下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<sup>2)</sup>を施し、有明海湾奥部の佐賀県早津江川沖から右尾肢切除エビ（平均体長36.5mm）を450,000尾、有明海湾中央部の長崎県国見町沖から左尾肢切除エビ（平均体長34.7mm）を485,400尾放流した（図1）。なお本報告のうち、延べ操業隻数の決定についてのみ、県協議会の調査結果を補整値として使用した。

#### 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潮目から追跡調査を実施した。対象隻数を減じて従来通りの「一船買取調査」を行うとともに、新たに「一船目視調査」を追加実施した。

#### 2) 操業実態調査

総てのエビ漁業者（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を実施し、県内漁



図1 標識放流地点

業者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<sup>4)</sup>を用いて回収率を推定した。

### 結果および考察

#### 1) 追跡調査

7月から11月下旬まで延べ38隻、試料総数3,084尾（うち、一船買取調査は延べ隻数13隻、試料総数2,007尾）について追跡調査した（表1）。漁獲尾数は41～827尾の範囲で、特に8月以降の増加が顕著で、9月下旬に827尾と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13.7～177.0尾の範囲で、同様の漁獲傾向が見られた。総重量は1,076～16,834gの範囲で、1隻当たりの重量は0.3～3.5kgであった。佐賀県で放流した標識エビの再捕は8月上旬から始まり、総計31尾であった。混獲率は8月下旬から10月上旬までほぼ1%前後で推移したのち、10月下旬に2.3%と最高値を示した。長崎県で放流した標識エビの再捕は9月上旬と10月上旬に、総計2尾みられたのみであった。

2) 操業実態調査

延べ操業隻数は823隻であった。操業状況は8月下旬から9月下旬にかけて夏期に全体の5割を占めた。その後減少に転じ、11月下旬を最後に終漁した。

3) 回収率の推定

推定結果を表2に示した。平成15年度の漁獲尾数は86千尾、漁獲量は1.7トンと昨年の1.5トン<sup>4)</sup>と比べ微増した。水揚金額は筑後中部魚市場の平均単価を用いて算出した結果、5,100千円と推定された。佐賀県から放流した標識エビの回収率は0.21%であった。回収尾数は8月下旬から9月下旬にかけて200尾を超えまとまった漁獲となったが、11月までに総計949尾回収したと考えられた。回収重量は19.5kgで、回収金額は57千円と推定した。長崎県から放流した標識エビの回収率は0.02%であった。回収尾数は9月上旬および10月上旬しかみられず、総計81尾回収したと考えられた。回収重量は2.3kgで、回収金額は7千円と推定した。

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、福岡水技研報、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)

表1 標識エビの漁獲状況

漁期 月 旬	調査 延隻数	調査試料					佐賀放流(右尾肢切除)分				長崎放流(左尾肢切除)分			
		総尾数	1隻当たり尾数	総重量(g)	1隻当たり重量(g)	尾数	再捕率	平均体長(mm)	平均重量(g)	尾数	再捕率	平均体長(mm)	平均重量(g)	
7 上旬	3	41	13.67	1,086	362.09	0	0.00	-	-	0	0.00	-	-	
7 下旬	4	57	14.25	1,076	269.07	0	0.00	-	-	0	0.00	-	-	
8 上旬	3	381	127.00	5,412	1,803.93	2	0.52	104.64	13.08	0	0.00	-	-	
8 下旬	4	563	140.75	10,635	2,658.80	8	1.42	119.37	18.60	0	0.00	-	-	
9 上旬	4	708	177.02	14,150	3,537.46	9	1.27	117.10	18.75	1	0.20	107.58	26.98	
9 下旬	5	827	165.42	16,834	3,366.77	9	1.09	128.21	24.69	0	0.00	-	-	
10 上旬	4	245	61.25	5,989	1,497.17	2	0.82	134.42	28.36	1	0.41	142.75	33.58	
10 下旬	3	43	14.33	1,438	479.31	1	2.33	148.88	38.70	0	0.00	-	-	
11 上旬	4	108	27.00	4,260	1,065.07	0	0.00	-	-	0	0.00	-	-	
11 下旬	4	111	27.75	4,672	1,168.07	0	0.00	-	-	0	0.00	-	-	
合計等	38	3,084	81.16	65,552	1,725.06	31	1.01	125.44	23.69	2	0.08	125.17	30.28	

表2 推定結果

漁期 月 旬	延隻数	推定値		市場金額 推定水揚金額	佐賀放流(右尾肢切除)分の推定値				長崎放流(左尾肢切除)分			
		漁獲尾数	漁獲重量(kg)		累積回収率	回収尾数	回収重量(kg)	回収金額	累積回収率	回収尾数	回収重量(kg)	回収金額
7 上旬	44	601.3	15.9	47,062	0.00	0			0.00	0		
7 下旬	48	684.0	12.9	30,759	0.00	0			0.00	0		
8 上旬	76	9,652.0	137.1	402,709	0.01	51	0.7	1,946	0.00	0		
8 下旬	132	18,579.0	351.0	974,762	0.07	264	4.9	13,641	0.00	0		
9 上旬	163	28,854.4	576.6	1,564,950	0.15	367	6.9	18,661	0.01	59	1.6	4,293
9 下旬	112	18,527.0	377.1	1,173,049	0.20	202	5.0	15,483	0.01	0		
10 上旬	89	5,451.3	133.2	487,892	0.21	45	1.3	4,620	0.02	22	0.7	2,736
10 下旬	63	903.0	30.2	92,593	0.21	21	0.8	2,492	0.02	0		
11 上旬	59	1,593.0	62.8	233,601	0.21	0			0.02	0		
11 下旬	37	1,026.8	43.2	92,303	0.21	0			0.02	0		
合計等	823	85,871.8	1,740.1	5,099,680	0.21	949	19.5	56,844	0.02	81	2.3	7,029

# 多元的資源管理型漁業促進対策事業

金澤 孝弘

本事業は体長制限や漁獲量の削減など漁場内での資源管理が限界に達している魚種について、流通改善等を通じて資源管理を進める複合的資源管理型漁業促進対策事業を、「量・質・コスト」を一体化したさらなる資源管理の推進を目指すものである。

事業内容は大別すると有明海研究所がサポートし、漁業者主体で組織強化や流通対策等を実施する「実践活動」と有明海研究所が漁獲実態調査や流通状況等を行う「試験調査」で構成される。

福岡県有明海域では引き続き重点魚種として「ガザミ」、重点漁業種類として「かご漁業」と新たに「固定式さし網漁業」を対象に実施した。

## 1. 実践活動

### 結 果

複合的資源管理型漁業促進対策事業の中で「かにかご漁業」の健全な発展を期するため組織化された「福岡県有明海ガザミ育成会（以後、育成会と呼ぶ）」について、引き続き操業に関する自主規制や調整、ガザミ種苗の中間育成・放流、抱卵ガザミや稚ガニの再放流などの資源管理を積極的に実施した。さらに、本年度からガザミを漁獲対象とする固定式さし網漁業者に対して育成会への加入を呼びかけ、一定の成果をみた。今後はさらなる育成会加入に努めるとともに、現在、育成会で実施中の自主規制について、新規会員の参加を促していく必要がある。

流通対策として昨年度から開始したラベル試験を継続実施した。この試験は育成会の会員が市場出荷する先頭の箱に育成会シールを貼付することで、①市場内での育成会産の商品PR、②価格の他県比較とその効果把握、③第三者による自主規制措置（体長制限・抱卵雌再放流）の監視徹底などの効果把握を主目的として取り組んだ。ガザミの価格は季節や個体形質、サイズによって異なるが、これらの項目毎にラベル貼付の有無別単価を把握した後、相対比較が可能なものについて集計した結果を図

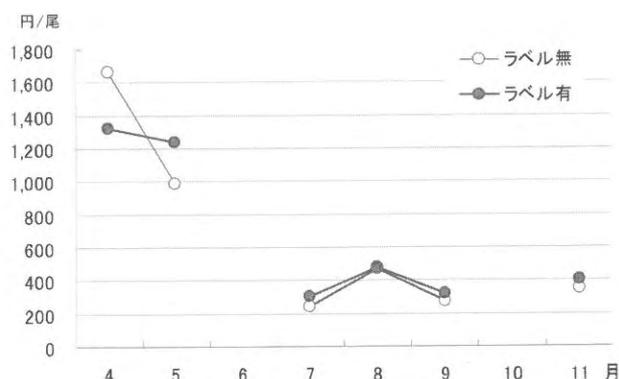


図1 ラベル試験結果

1に示した。その結果、ラベル出荷したガザミ単価は4月を除いた総ての調査月において、5～247円/尾の範囲でラベル無の箱を上回った。また、市場での競人評価も高く、従来の「下げ競り」から「上げ競り」への変更がみられた。さらに、一部の仲買業者から資源管理実施団体であるとの評価で、ラベル付きの箱を望む業者もあらわれており、取組定着化の必要性が伺えたほか、会員の出荷箱が第三者にはっきり解るため、自主規制措置の徹底もスムーズに図られた。

一方、新たな流通対策の一つとして消費者に直接、商品情報を提供する仕組みについて研修・検討を行った。試作品をイベントに出品し、アンケート調査を実施したところ、好意的な意見が約9割を占めた。

また、このような育成会の取り組みについて地元新聞社などを利用し広域PRについても実施した。

## 2. 試験研究

### (1) 漁獲実態調査

#### 方 法

育成会の会員に操業日誌の記帳を依頼し、漁獲状況の把握を行った。また、会員の漁獲物を定期的に測定し、漁獲物の季節特性を調査した。

## 結 果

操業日誌から今期のガザミ漁獲量は不漁であった昨年の4割以下であった。

漁獲物測定の結果、漁獲されたガザミの全甲幅は122～238mmの範囲で、平均漁獲サイズは155～196mm前後で推移した。雌雄比率は初漁期および初秋に雄の比率が低下した以外は、雄の比率が高かった。また、軟甲個体の出現割合は水温動向に連動するように夏期にかけて増加し、8月には約5割を超える出現状況にあった。その後、減少に転じ終漁した。

### (2) 流通状況調査

#### 方 法

筑後中部魚市場におけるガザミの取扱資料をもとに、本年度のガザミ流通状況を把握した。

#### 結 果

筑後中部魚市場におけるガザミの取扱箱数並びに箱平均単価を図2に示した。取扱箱数は夏期から秋期に増加がみられ特に、7月と10月の取扱箱数で全体の約4割を占めた。また、平均箱単価は4月に8,863円と最高値、7月に4,754円と最低値を示した。

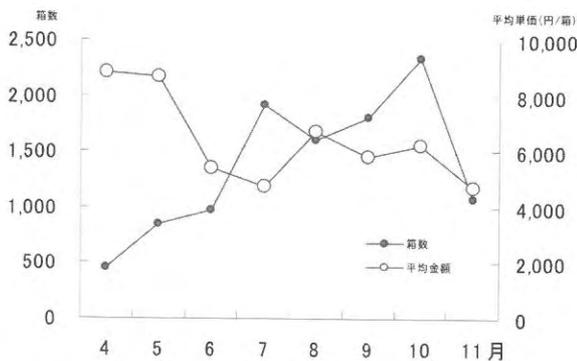


図2 市場における取扱箱数並の箱平均単価

### (3) ガザミ死亡状況把握調査

#### 方 法

ガザミは有明海産甲殻類のなかでも高値で取引が行われる魚種のひとつであり、ガザミの取扱方法が課題となっている。本年度は漁業者の要望等を踏まえ、漁獲から出荷までの実態を通年把握し、死亡等の原因を探った。併せて、堀場製WATER CHECKER (U-10) を使用し、環境項目(水温、塩分、溶存酸素量)について経時測定した。

#### 結 果

漁獲から出荷までのガザミ死亡状況と環境項目について、調査結果を表1に示した。今期のガザミ漁は不漁であったことに加えて、気象条件も平年に比べ日照時間や気温差など考慮すべき点がみられたため、死亡要因の特定については引き続き調査を行っていく必要がある。本年度の結果では、船内魚槽の水温が夏期になると他項目の水温より高くなる傾向がみられたほか、陸上蓄用槽の塩分は総じて他項目の塩分と比べて低い値を示した。また、ガザミの死亡は水温起因が高くなる夏期に発生が認められた。

表1 ガザミ死亡状況把握調査結果

調査月	項目	水温 (°C)	塩分 (%)	溶存酸素量 (mg/L)	死ガニ尾数	漁獲尾数
5月	海底	19.2	3.25	6.42	0	0
	船内魚槽	19.6	3.21	5.00	0	—
	陸上蓄用槽	19.8	2.52	5.60	0	61
6月	海底	22.0	3.41	4.71	0	0
	船内魚槽	23.3	2.95	7.47	0	—
	陸上蓄用槽	24.0	2.77	5.66	0	60
7月	海底	24.5	3.19	4.05	0	0
	船内魚槽	25.6	2.78	6.63	1	—
	陸上蓄用槽	20.9	2.71	5.74	0	94
8月	海底	25.3	3.38	3.01	0	0
	船内魚槽	29.2	2.47	9.89	0	—
	陸上蓄用槽	24.8	2.61	5.61	3	80
9月	海底	25.9	3.19	2.46	0	0
	船内魚槽	28.3	2.47	8.43	2	—
	陸上蓄用槽	23.9	2.24	5.14	1	111

# 資源回復計画作成推進事業

金澤 孝弘

近年、我が国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などの各種漁獲制限を講じて計画的、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その候補種に対する漁業者へのヒアリング、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。本年度はガザミを主に漁獲する固定式さし網漁業者を対象に聞き取り調査を実施し、現状把握を行った。

## 方 法

有明海でガザミを漁獲する固定式さし網漁業の操業許可を有する漁業者のうち、ガザミを主に漁獲する漁業者が組織した「福岡県有明海ガザミ育成会」および近隣地区の非会員に対して聞き取り調査を行った。質問内容は漁業従事年数や漁獲状況など、現状把握と資源管理等における漁業者意識の把握を目的として実施した。

## 結果および考察

福岡県有明海ガザミ育成会に所属する8名および近隣地区の非会員5名の合計13名から得られた聞き取り調査結果を図1に示した。

単純集計の結果、従事年数は10年以上、生計は漁業収入で立てている漁業者の回答で主体を成した。有明海の今後の展望について、良くなると回答した漁業者は皆無であり、悪化すると回答した漁業者は半数を超える結果となった。有明海全体の取組例として、県境を越えた栽培漁業の推進で先行しているクルマエビ共同種苗放流事業が挙げられる。このような取組への関心は拮抗しているものの、自らの対象漁獲物であるガザミに置き換えて考えた場合には7割の漁業者が関心を示した。こうしたことから、ガザミの資源管理について回答を求めた結果、必要性があると指摘した漁業者は9割を超えた。これを考慮して育成会が策定、実施中の自主規制等（表1）に

ついでの設定では、会員・非会員の別無く、内容を認知しており、自主規制への協力参加についても前向きな回答が多く、否定的な回答は目立たなかった。但し、自主規制を含む資源管理策定について、内容を考えてから同意するとした漁業者は7割を超え、補償金の有無による回答の差が生じた漁業者は3割強であった。また、他海区の候補種として挙げられているトラフグについての漁獲状況では漁獲していないと回答した漁業者が9割を超えた。トラフグの資源管理を実施した場合、操業に影響はないとした漁業者は9割以上であるが、ガンバ釣漁業へ移行する漁業者が1割弱みられるため、これらの現状把握や他の漁業種類によるトラフグの混獲状況などを慎重に検討していく必要がある。

これらの回答を福岡県有明海ガザミ育成会の会員と非会員に区別して集計してみると、2者の回答が相違した項目は多く、「有明海の展望」、「漁業外収入」、「4県クルマエビ共同放流への関心」、「ガザミを対象とした4県共同放流への関心」、「資源管理の必要性」、「自主規制への協力」、「トラフグ漁獲状況」、「資源管理施策行使の影響」が挙げられた。総じて、非会員は年配の兼業者の意見が反映され、栽培漁業や資源管理に対して消極的な意見が目立つ結果となった。

表1 福岡県有明海ガザミ育成会の自主規制等内容

項目	福岡県
抱卵ガザミの再放流	黒デコの再放流
休漁日	6～8月の土曜休漁
漁獲サイズ	12cm以下の再放流
軟甲ガザミの利用	流通対策の検討
漁場管理	海底のゴミ持ち帰り
実施範囲	任意団体の自主規制
実施状況	H11～実施中

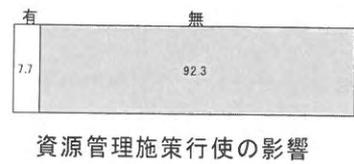
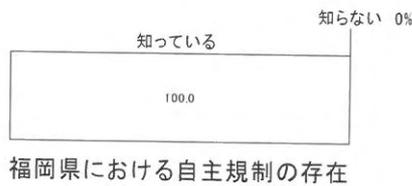
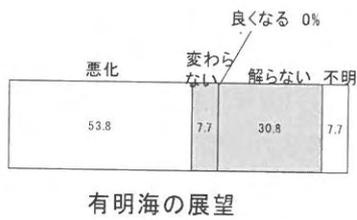
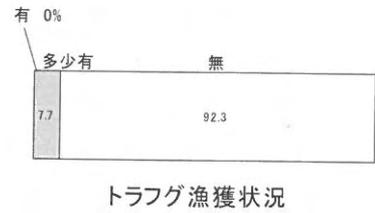
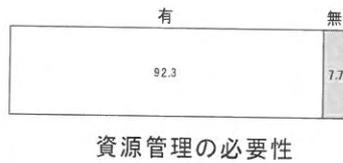
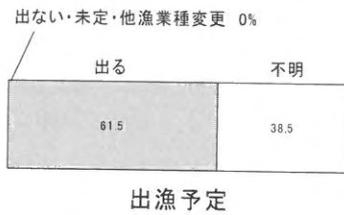
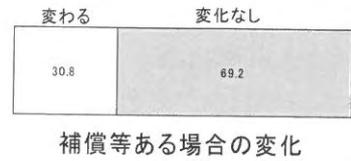
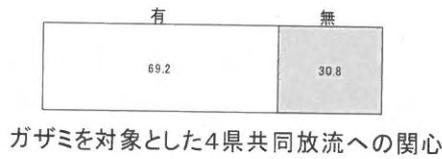
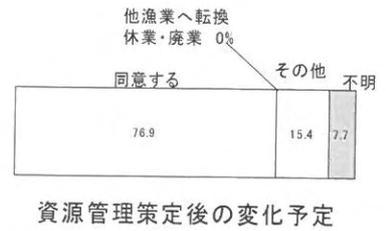
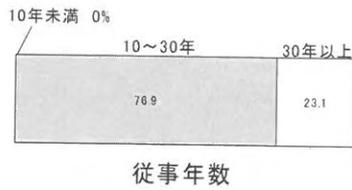


図1 資源回復計画に係る聞き取り調査

# 新漁業管理制度推進情報提供事業

## — 浅海定線調査 —

熊谷 香・尾田 成幸・福永 剛・小谷 正幸

### 1 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15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3地点（L5、L7、L9）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<sub>2</sub>-N）、硝酸態窒素（NO<sub>3</sub>-N）、アンモニア態窒素（NH<sub>4</sub>-N）、珪酸塩（SiO<sub>2</sub>-Si）、磷酸塩（PO<sub>4</sub>-P）の8項目である。珪酸塩、磷酸塩、亜硝酸態窒素、

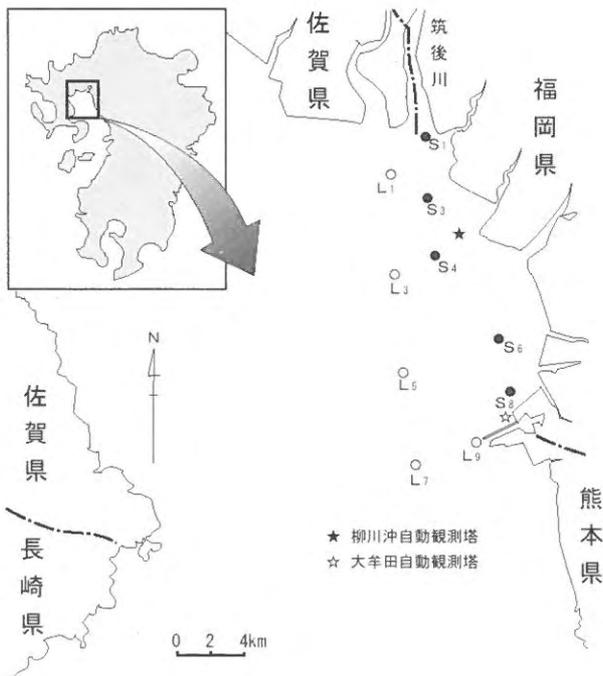


図1 調査地点図

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<sup>1)</sup>の方法、CODおよびDOは新編水質汚濁調査指針<sup>2)</sup>の方法に従った。

### 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柳川市降水量の旬変動を図4に示した。

#### 水 温

全点全層平均値は、5月に17.6(-1.0)℃、6月に22.0(-1.3)℃、9月に25.9(-1.4)℃、10月に22.2(-1.9)℃、12月に13.3(-1.1)℃、1月に10.0(-1.4)℃と全般的に低めで推移し、1月のみ9.6(+0.8)℃と高かった。

最高値は8月にS3の表層で28.0℃、最低値は1月にL1及びS1の表層で7.1℃であった。

#### 塩 分

4月及び7～8月の降水量が多かったことから、春季と8月は低めで推移した。

全点全層平均値は、4月に29.8(-7.1)、5月に29.9(-1.9)、8月に28.8(-3.0)と平年よりかなり低く、6月に28.6(+2.2)と高めであった外は、平年並みで推移した。

最高値は6月にL9の5m層で32.2、最低値は8月にS1の表層で8.1であった。

#### 透明度

全点平均値は、4月に1.4(-0.3)m、9月に1.5(-0.2)m、3月に1.6(-0.6)mと低めであったが、5月に1.4(+0.3)m、6月に1.4(+0.3)m、7月に1.5(+0.9)mと夏期はかなり高めであった。

最高値は5月にL7で7.2m、最低値は1月及び3月にS1で0.2mであった。

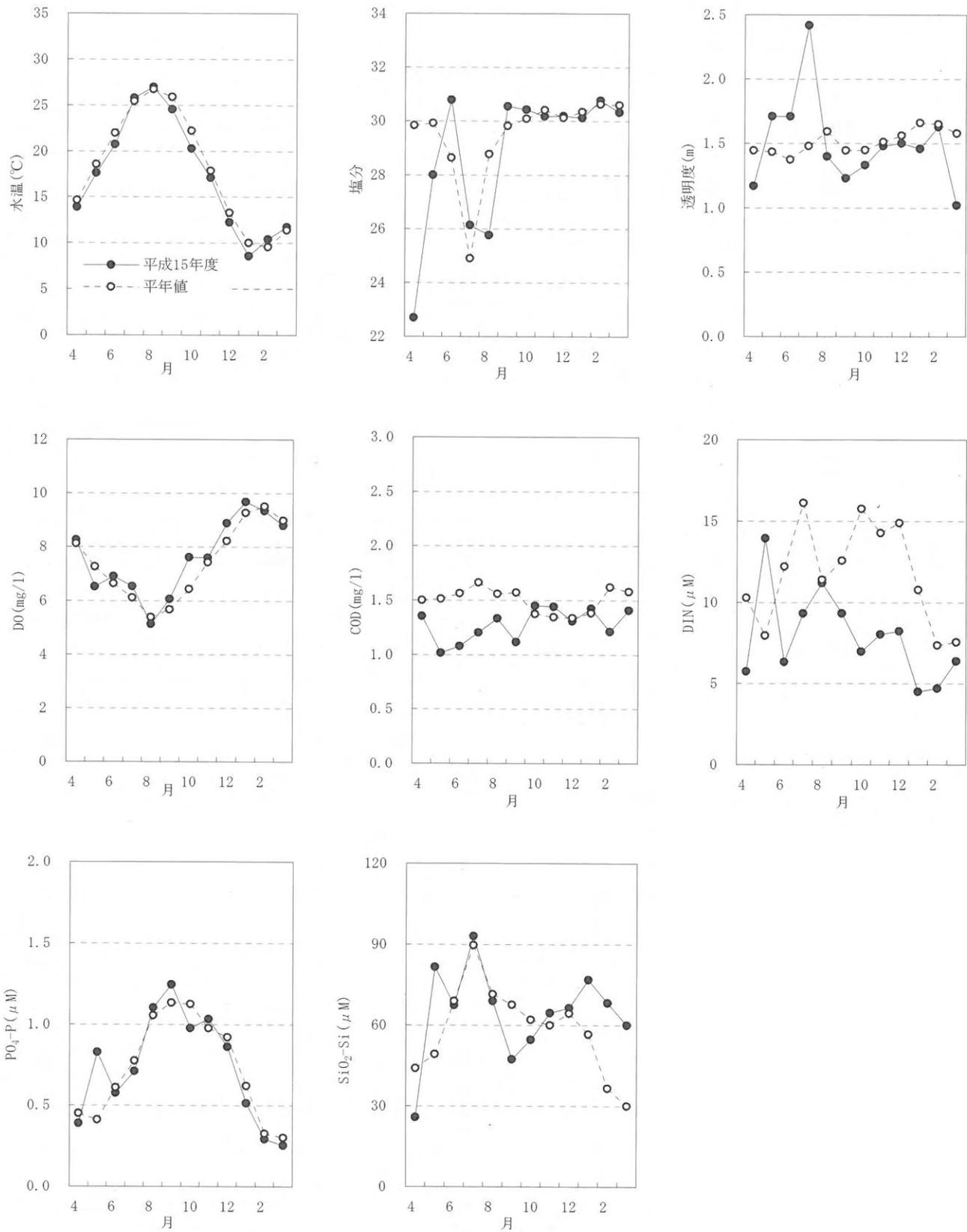


図2 平成15年度全点平均と平均値の変動  
(平均値は昭和47年度から平成13年度までの30年間の平均値とした)

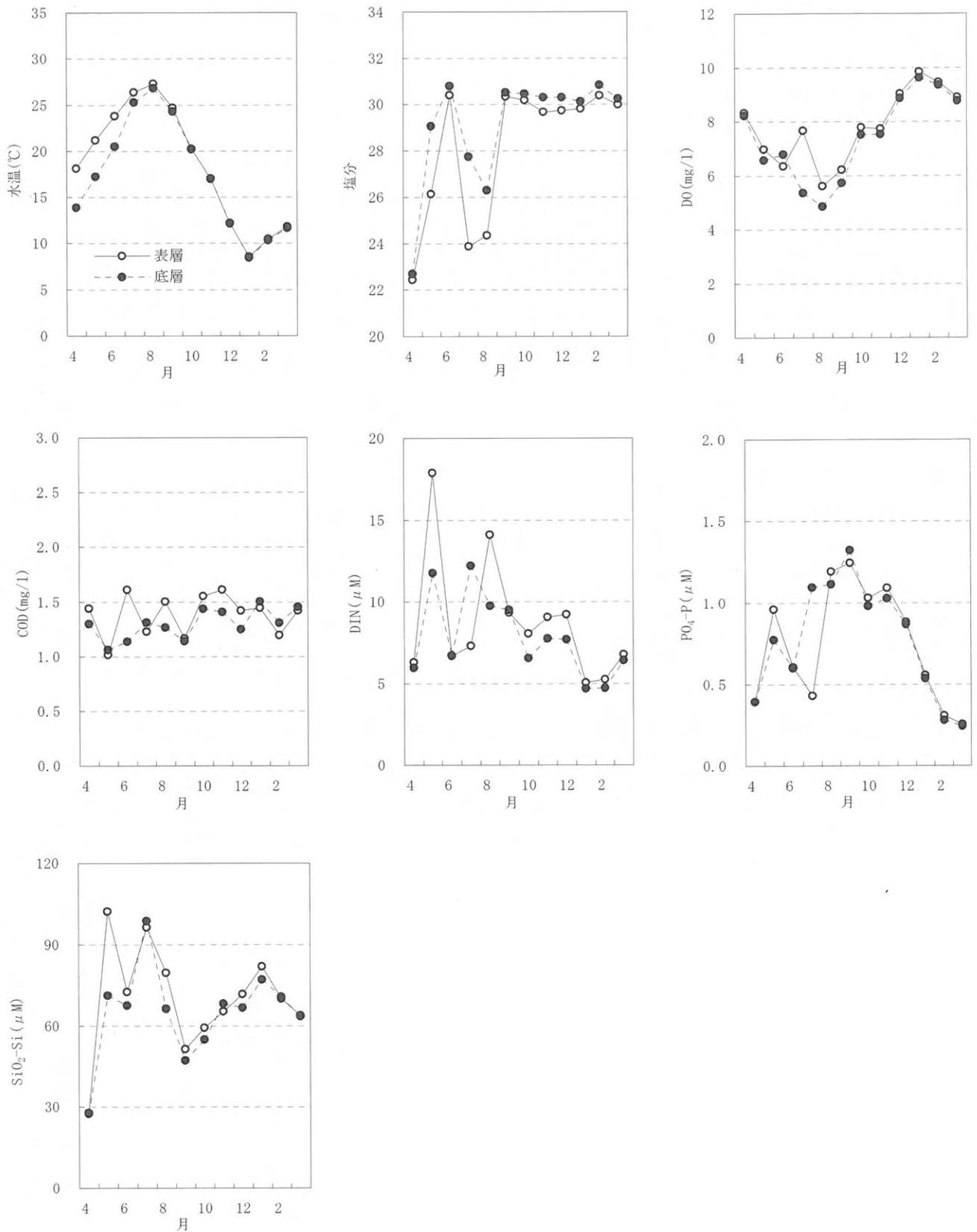


図3 平成15年度 表層および底層の海況変動

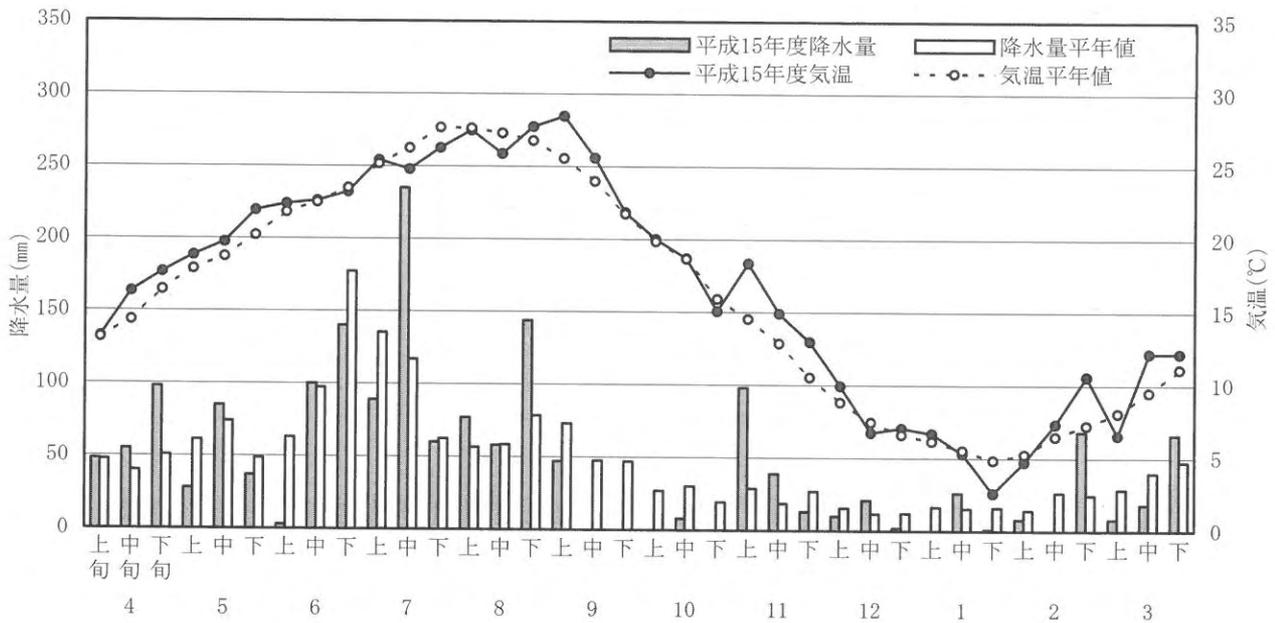


図4 平成15年度気温および降水量の推移（気象庁）  
 （平年値は昭和52年～平成14年度までの27年間の平均値とした）

DO

全点全層平均値は、5月に低めであったほかは、平年並みから高めの傾向で推移した。

7月は全点平均値で表層7.7mg/l、底層5.4mg/lと差があり、成層構造の存在が示唆された。

最高値は1月にS1の表層で10.3mg/l、最低値は7月にS3の底層で3.8mg/lであった。

COD

全点全層平均値は、4～9月と2月は低めで、そのほかの月は平年並みで推移した。

最高値は7月にS3の底層で3.8mg/l、最低値は同じく7月にL5の5m層で0.4mg/lであった。

DIN

全点全層平均値は、5月に7.9(+6.0)μM、6月に12.2(+5.9)μMと高めであったほかは、少雨の影響で全般的に平年よりも低めで推移した。

最高値は8月にS1の表層で63.3μM、最低値は1月にL9の5m層で1.3μMであった。

PO<sub>4</sub>-P

全点全層平均値は、5月に平年より高めであったほかは、平年並みで推移した。

最高値は8月にS1の表層で3.4μM、最低値は7月にL7の表層で0.1μMであった。

SiO<sub>2</sub>-Si

全点全層平均値は、4月及び9月は平年よりも低め、5月及び1～3月は高めの傾向で推移した。

最高値は8月にS1の表層で273.4μM、最低値は4月にL5の表層及び5m層で8.6μMであった。

気温

大牟田市の気温は、平年と比べると7月に低めであったほかは、4～5月及び9月、11月、2月は高めと、全般的に高めで推移した。特に11月に12.4(+3.0)℃と甚だ高い値を示した。

降水量

柳川市の降水量は、平年と比べると4月及び11月にかなり多めであったほかは、全般的に平年並みから少なめで推移した。特に9月中旬から10月下旬と、11月下旬から2月中旬にかけて非常に少なかった。

年間総降水量は1,612mmであり、平年値の1,815mmよりも200mm程度近く少ない渇水であった。

## 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100mm)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、5月、8月、10月に平年並みであったほかは全般的に低く推移した。特に、2～3月のブルーム形成期であってもプランクトンの増殖がみられなかった

事は特異的な現象であった。

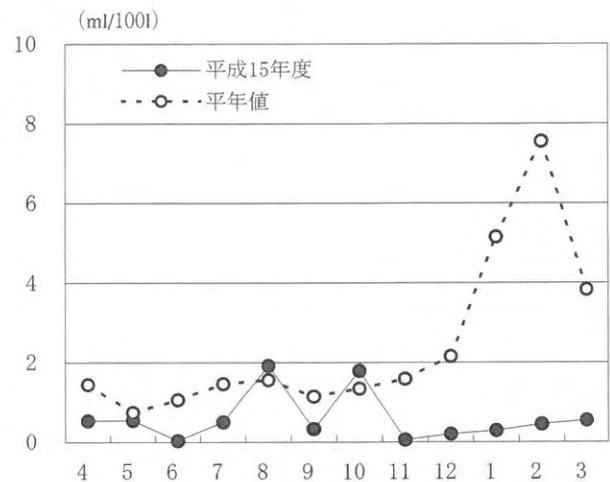


図5 プランクトン沈殿量の変動

#### 種組成

*Skeletonema costatum* は、7月及び8月の優占種であった。

*Chaetoceros* spp. は10月の優占種であった。

*Rhizosolenia setigera* は4月及び1～2月の優占種であった。

### 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.