

我が国周辺漁業資源調査

(1) 標本船調査および関連調査

片山 幸恵・江崎 恭志

本調査は、豊前海の基幹漁業である小型底びき網漁業、小型定置網漁業（柵網）および刺網漁業の漁獲・操業実態調査から、主要魚種の漁獲実態を解析し、漁業資源解析に必要な基礎資料を得ることを目的として実施した。

方 法

1. 標本船操業日誌調査

ヒラメ、トラフグについて、調査対象漁業（小型底びき網、小型定置網）の平均的な経営体に操業日誌の記帳（漁獲位置、使用漁具、漁獲努力量、魚種別漁獲量等）を依頼した。

2. 関連調査

豊前海における主要魚種について、調査対象地域（行橋市蓑島、豊前市宇島）の漁業協同組合の水揚げ台帳及び各経営体に依頼した操業日誌等から、月別魚種別漁法別の水揚げ量を調査した。なお、標本船操業日誌調査表および関連調査表は、瀬戸内海水産研究所へ適宜送付した。

結 果

1. 標本船操業日誌調査

平成12年度の標本船操業日誌委託実績を表1に示した。また、調査結果を表2に示した。また過去の結果を集計したグラフを図1～3に示した。

ヒラメの水揚げ量は合計111kgであり前年度より1/4減少したが、平成7年度からの結果では平成10年度並みの水揚げがあった。トラフグの水揚げ量は小型底びき網で1,156kg、小型定置網で340kgと両漁量とも前年度の約半分で、平成10年度並みの水揚げがあった。

2. 関連調査

平成12年度の関連調査実績を表3、4に示した。また、経年変化を図4～7に示した。

刺網（蓑島漁協）で水揚げされたクルマエビは1,081kgでほぼ前年度並み、ガザミは1,237kgと10年度並みの水揚げ量に回復した。（図4）

小型底びき網漁業（宇島漁協）で水揚げされたクルマエビは8,204kgで、平成7年度から減少傾向にあったのだが今年度の水揚げについては前年度より増加した。ヨシエビは10,884kgと前年の1.5倍の水揚げ量があり、10年度から増加傾向にある。ガザミは65,876kgと今年度の水揚げ量は過去7年間で最高であった。シャコは164,775kgで前年度並みであった。（図5）

表1 平成12年度 標本船日誌委託実績

調査地	対象魚種	漁業種類	操業日誌委託月												合計	
			平成12年						平成13年							
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
蓑島	ヒラメ	小型底びき網	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
宇島	トラフグ	小型底びき網	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		小型定置網	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12

表2 平成12年度 標本船日誌調査結果

調査地	対象魚種	漁業種類	月別漁獲量												合計
			単位：kg												
			平成12年						平成13年						
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
蓑島	ヒラメ	小型底びき網	39	0	0	0	7	0	0	0	54	11	0	0	110
宇島	トラフグ	小型底びき網	61	11	0	1	0	100	737	191	44	0	0	10	1,156
		小型定置網	150	117	5	4	0	0	43	21	0	0	0	0	340

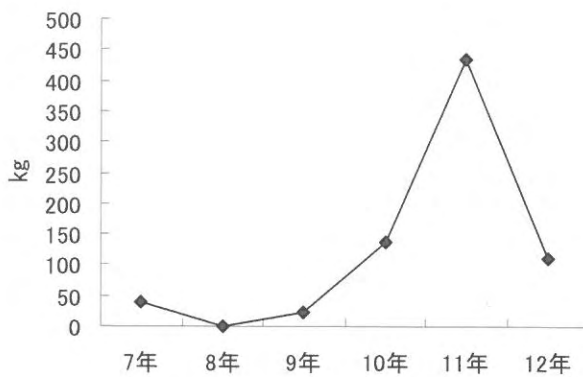


図1 ヒラメ水揚量の推移 (蓑島・小型底びき網)

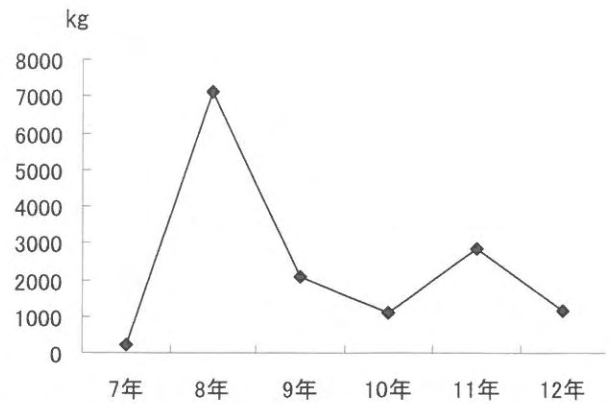


図2 トラフグ水揚量の推移 (宇島・小型底びき網)

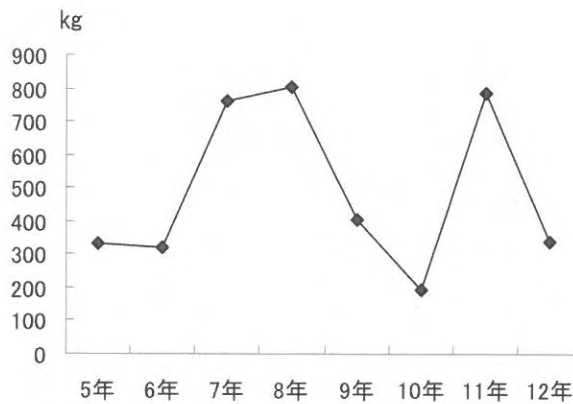


図3 トラフグ水揚量の推移 (宇島・小型定置網)

表3 平成12年度 関連調査実績

調査地	漁業種類	調査項目	月別調査回数												合計	
			平成12年						平成13年							
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
蓑島	刺網	主要魚種の漁獲量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	9
宇島	小型底びき網	主要魚種の漁獲量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	小型定置網	主要魚種の漁獲量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12

表4-1 平成12年度魚種別漁獲量 刺網 (蓑島)

魚種	月別漁獲量												合計
	平成12年						平成13年						
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
クルマエビ	0	18	279	75	4	97	280	288	40	-	-	-	1,081
ガザミ	8	264	279	132	31	279	218	20	5	-	-	-	1,237

表4-2 平成12年度魚種別漁獲量 小型底びき網 (宇島)

魚種	月別漁獲量												合計
	平成12年						平成13年						
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
クルマエビ	70	22	546	833	1,594	786	1,786	1,357	661	268	158	125	8,204
ヨシエビ	259	2	37	154	63	31	267	3,044	2,858	1,308	2,073	786	10,884
ガザミ	47	8	139	489	236	1,893	8,988	29,031	15,611	2,998	4,244	2,195	65,876
シャコ	7,022	433	3,323	880	1,773	3,883	28,393	31,583	44,117	16,100	14,133	13,133	164,775

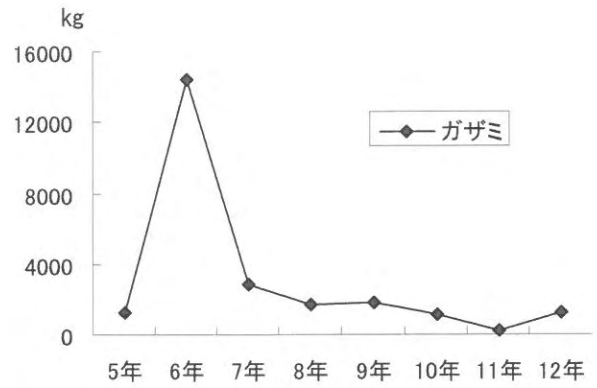
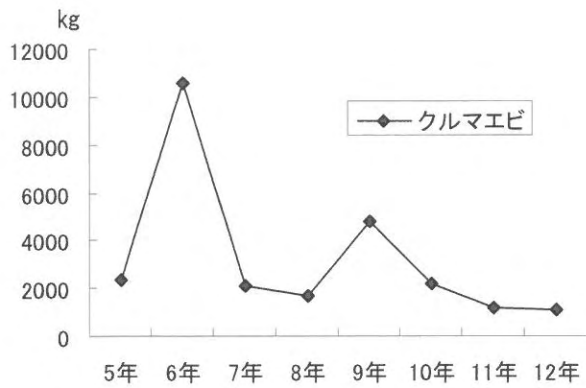


図4 蓑島漁協における刺網漁業の水揚量推移

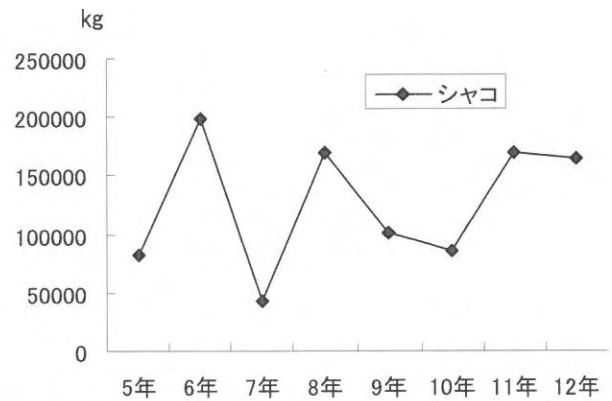
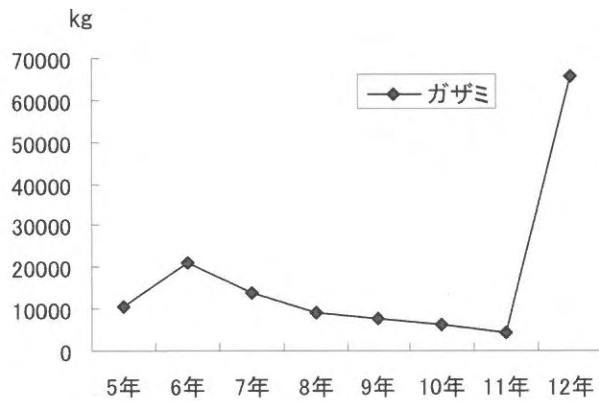
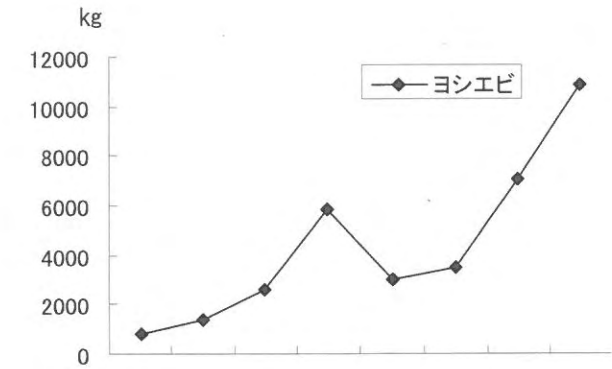
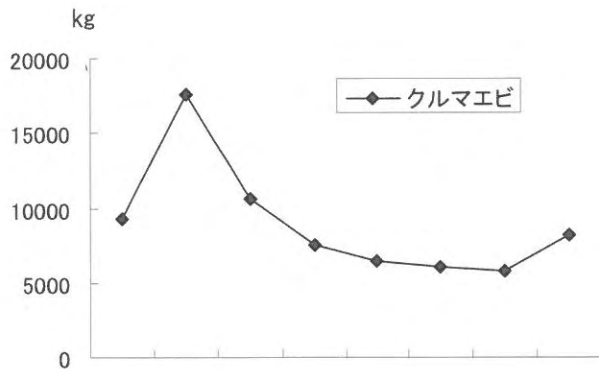


図5 宇島漁協における小型底びき網漁業の水揚量推移

表4-3 平成12年度魚種別漁獲量 小型定置網(宇島)

単位 kg

魚種	月別漁獲量												合計
	平成12年						平成13年						
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
スズキ	2,678	1,248	1,019	4,141	919	589	1,020	1,453	1,316	1,040	430	257	16,109
コチ	62	267	380	3,194	1,286	644	436	158	272	76	0	25	6,799
ボラ	38,995	20,060	3,121	2,924	6,836	5,548	3,964	3,748	8,944	226	0	2,062	96,428
クロダイ	3,145	1,976	297	444	186	198	270	333	208	153	0	105	7,314
クルマエビ	0	8	30	50	44	41	6	16	8	6	0	0	209
ガザミ	1	41	12	212	450	2,303	6,783	3,249	474	36	0	36	13,596

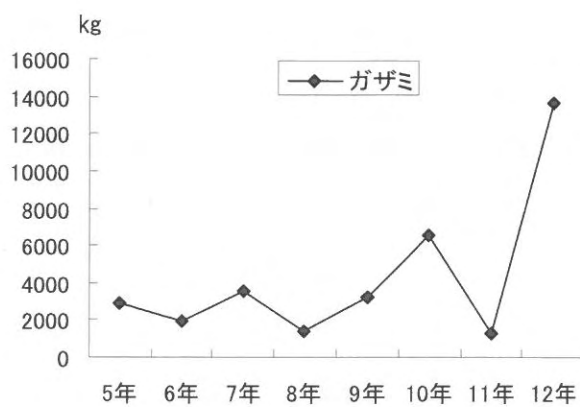
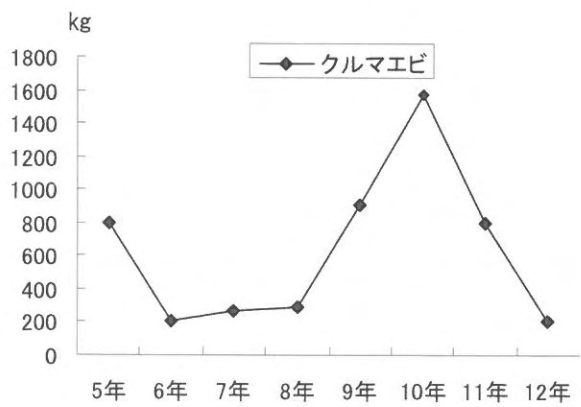
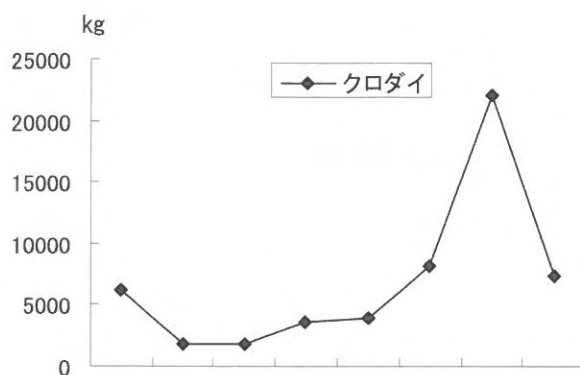
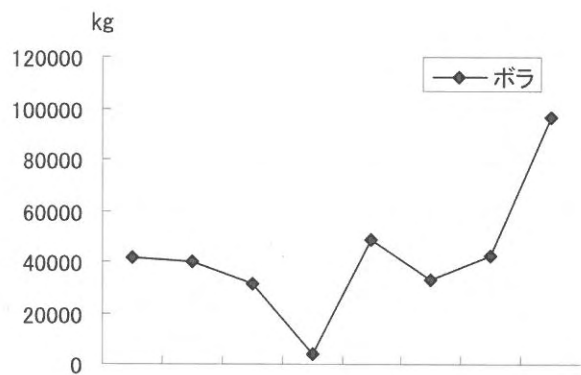
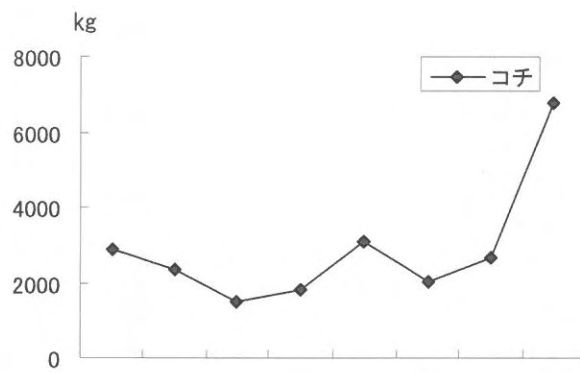
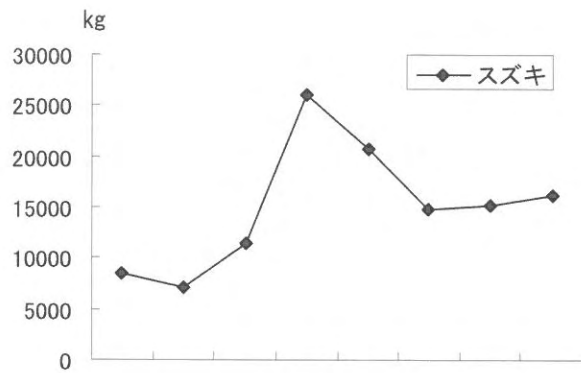


図6 宇島漁協における小型定置網漁業の水揚量推移

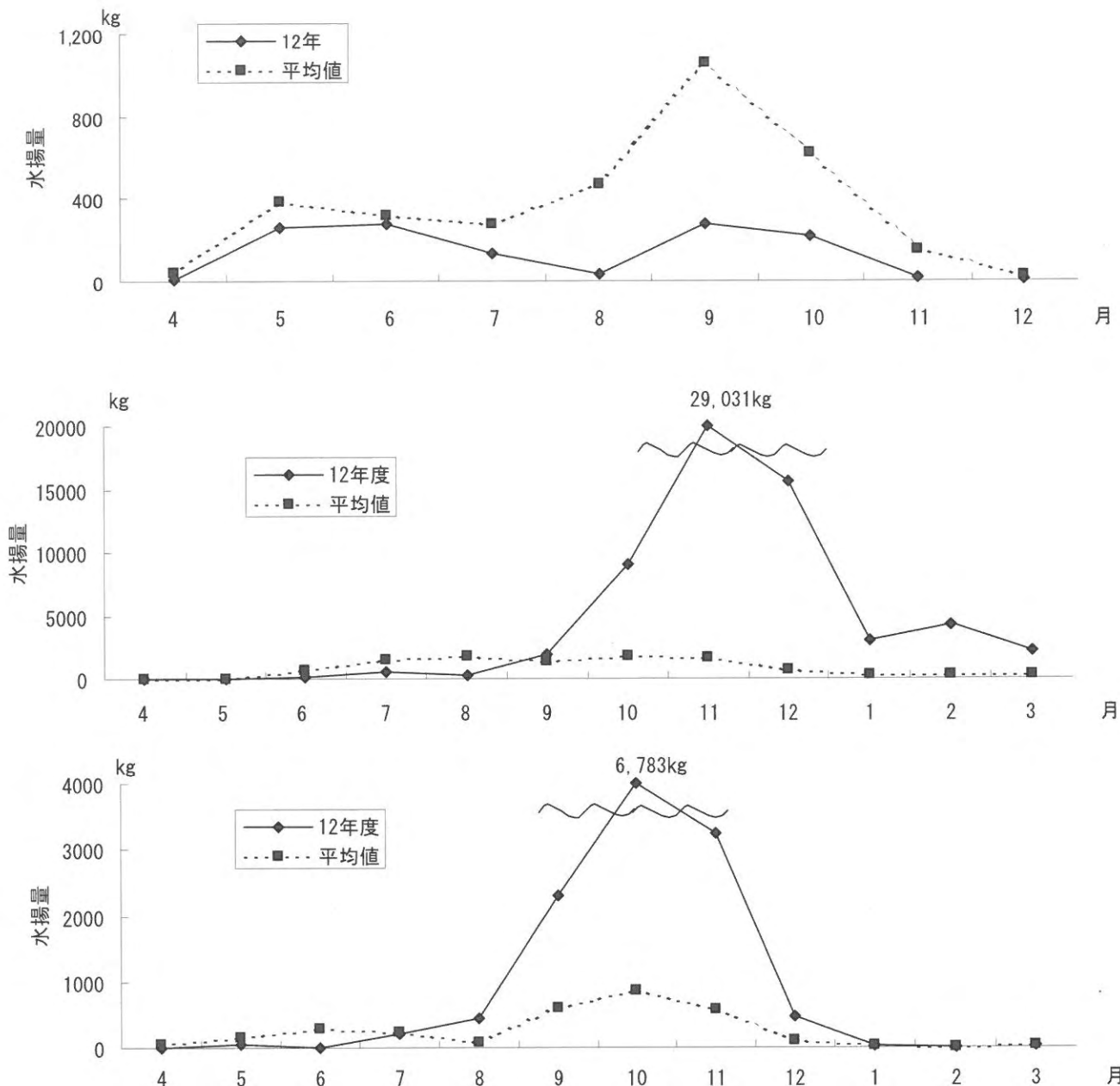


図7 ガザミ漁業種別月別水揚量の推移
(上から蓑島・刺網、宇島・小型底びき、小型定置)

また、小型定置網漁業（宇島漁協）で水揚げされたスズキは16,109kgと前年度並み、コチは6,799kgで前年度の約2.5倍、ボラは96,428kgで前年度の約2倍と増加したが、クロダイは7,314kgで前年度の1/3となり平成10年度並みの水揚量であった。クルマエビは209kgで前年度に引き続き減少傾向を示したが、ガザミは13,596kgでかなり増加した。（図6）

特に今年度水揚量の多かったガザミについては漁業種別毎に月別水揚状況を過去6年平均と比較した結果を図16～18に示した。今年度の漁獲パターンの特徴は刺網

では全漁期を通じて平均値の水揚量より少なく、特に最盛期である9月には平均値の1/3倍程度の水揚げしかなく、全体では平均値の約4割程度の漁獲しかなかった。小型底びき網漁業では、平均値でみると6～8月に1,000～2,000kgの水揚があったものが、150～250kg程度の水揚と極端に少なかったが、9月以降に平均値の約20倍の水揚量があったことで一年を通してみると平均値の約6倍の水揚量があった。小型定置網では、平均値でみると5～6月の水揚量が150～300kgであったのに対し、今年度は10kg前後と非常に少なかった。その後9～11月に最高で6,783kgと平均値の約8倍の水揚量があった。（図7）

我が国周辺漁業資源調査

(2) 卵稚仔調査

寺井 千尋・瀧口 克己

200海里経済水域の設定に伴い、現在、全国的な規模で漁業資源調査が実施されている。本調査は、豊前海のカタクチイワシの卵および稚仔の出現状況を把握し、資源評価の基礎資料とすることを目的に行った。結果は適宜、瀬戸内海区水産研究所に報告した。

方 法

調査点を図1に示した。

試料は調査船「ぶぜん」にて毎月上旬に丸特ネットB型を用い、海底直上1.5mから鉛直曳きで採集した。

採集した資料は直ちにホルマリンで固定し、その後、カタクチイワシの卵及び稚仔の計数を行った。

結果及び考察

平成12年度のカタクチイワシ卵稚仔出現状況を表1に、卵、稚仔年別出現状況を図2に、卵、稚仔年月別出現状況を図3、4に示した。

1. カタクチイワシ卵の出現状況

12年度の総出現数は864粒で、11年度に引き続き減少傾向にあり、これを月別にみると5月が最も多く、ついで7月が多かった。9年度から9～11月にも出現が確認されていたが、今年度に関しては11月の採集はなかった。出現時期は例年と変わらず、その出現場所は関門東口～

沖合域の海域であった。

2. カタクチイワシ稚仔の採集状況

稚仔は12年度は121尾採集され、卵出現量に比べ少ない。また、卵同様に稚仔量も昨年度に引き続き減少傾向にある。

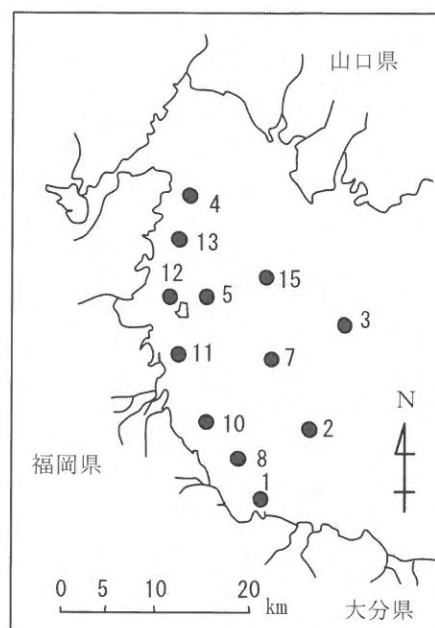


図1 調査定点

表1 カタクチイワシの卵稚仔出現状況

調査日	st.1	st.2	st.3	st.4	st.5	st.7	st.8	st.10	st.11	st.12	st.13	st.15	計
H.12 4/10 卵		2					1					1	4
稚仔	全調査点ともに稚仔採集なし												0
5/1 卵	0	0	10	123	1	2	0	0	0	0	15	312	463
稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
6/1 卵	2	8	35	10	0	14	3	9	0	0	13	5	99
稚仔	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	5
7/3 卵	4	2	43	6	6	50	0	1	10	0	7	69	198
稚仔	0	0	50	0	4	0	0	0	0	0	0	0	54
8/1 卵	4	2	29	0	0	2	0	0	0	10	0	4	51
稚仔	0	0	50	0	4	0	0	0	0	0	0	0	54
9/5 卵	0	0	7	0	0	0	0	0	2	0	0	12	21
稚仔	全調査点ともに稚仔採集なし												
10/4 卵	0	22	0	0	4	3	0	2	1	0	0	0	32
稚仔	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3

※ 11/1, 12/5, H. 13 1/9, 2/1, 3/1は、いずれの調査日ともに卵稚仔の採取はなかった。

稚仔の出現状況を月別にみると7, 8月が多く、その他の月はわずかであった。卵同様に, 9年度から9~11月に採集されていた稚仔も, 本年は10月しか採集されな

かった。

主な出現時期は例年と変わらず, 出現場所も同様に沖合域が多かった。

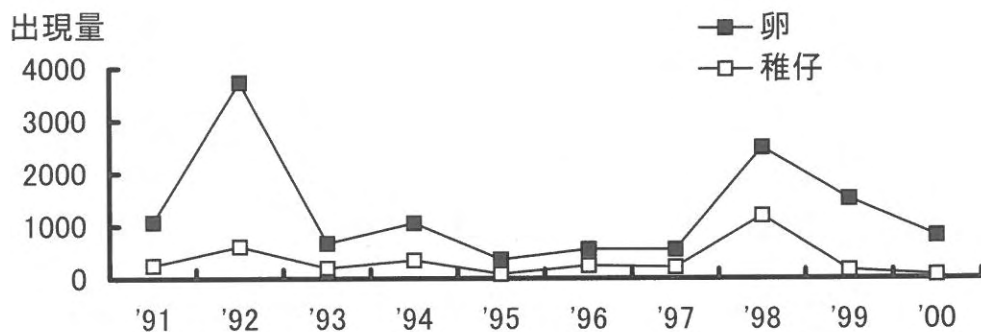


図2 カタクチイワシ卵稚仔の年別出現量

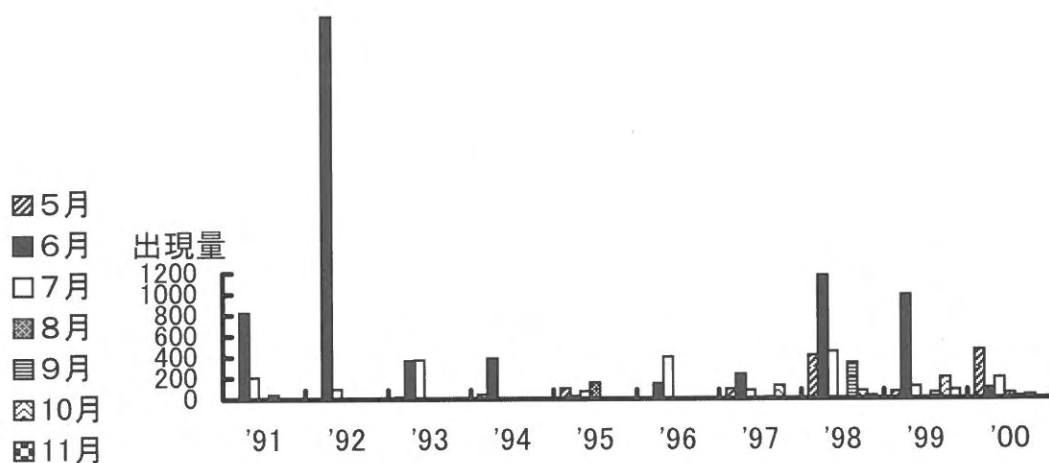


図3 カタクチイワシ卵の年別、月別出現量

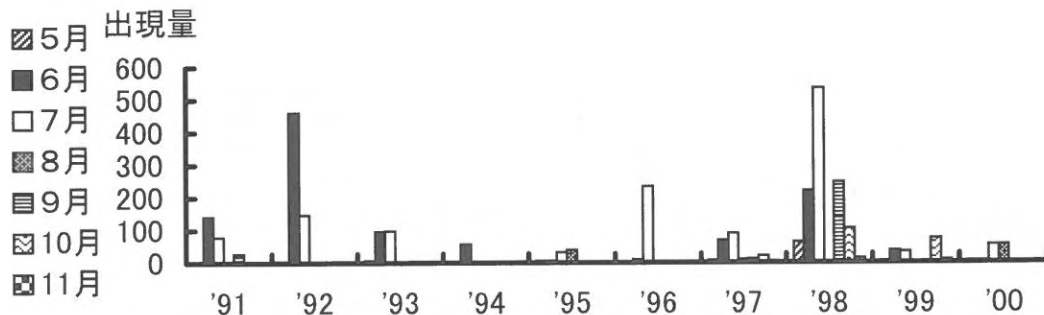


図4 カタクチイワシ稚仔の年別、月別出現量

水産資源調査

—ガザミ—

中川 清・片山 幸恵・池浦 繁

福岡県豊前海域において、ガザミは重要な水産資源として多くの漁業種類によって利用され、資源管理対象種としての保護活動のほか、種苗放流やブランド化など様々な取り組みがなされている。しかし、近年のガザミ漁獲量は過去に比べ高い水準にあるものの減少傾向を示しており、その資源動向が危惧される。

本調査は重要資源のガザミについて、最新の漁獲動向や分布状況等を整理し、現在の資源状況を評価することを目的に行った。

方 法

1. 漁獲状況等調査

ガザミの漁獲動向をみるため、昭和39～平成11年までの福岡農林水産統計年報の漁獲量及び12年の漁獲量速報値を整理した。また、併せて昭和52年からのガザミ種苗放流実績を整理し、両者の推移を比較・検討した。なお、放流実績のうち52～56年については各中間育成施設への配布数しか記録が残っていないため、放流までの歩留りを50%と仮定して放流数を推定した。

2. 分布状況等調査

秋季におけるガザミの発生・分布状況、生物特性を把握するため、複合的資源管理型漁業促進対策事業で得られた結果を用い、時期別調査点別データを集計・解析した。

結果及び考察

豊前海におけるガザミの漁獲量及び種苗放流数の推移は図1に示したとおりである。これによると、ガザミの漁獲量は昭和40年代にはほとんどなかったが、50年代半ばから急激に増加し、58年には300トンを超えた。漁獲量はその後減少に転じ、62年には100トンを下回ったものの、平成2年には過去最高の430トンへと再び急増した。それ以降の漁獲量は増減を繰り返しながらも減少傾向を示し、11年には150トンを下回るなど資源動向が危惧されたが、12年には398トンと過去2番目の漁獲量を記録する好漁となった。

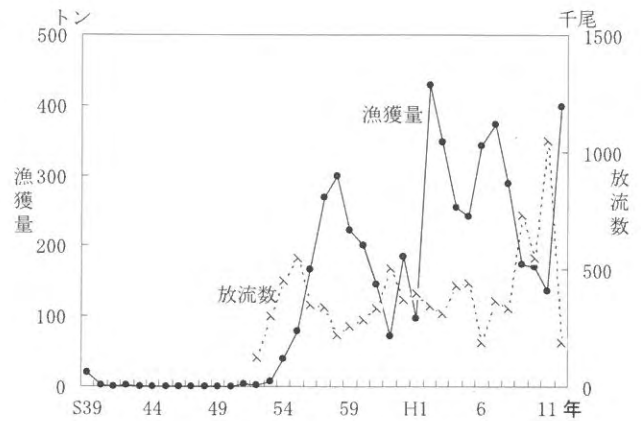


図1 ガザミ漁獲量及び種苗放流数の推移

漁獲動向を放流実績の推移と照らし合わせると、まず種苗放流事業が開始された52年から2年経過した54年以降に漁獲量が急激に増加し、また過去最高の105万尾を放流した11年の翌年に漁獲量が急増するケースもみられた。両者の関係は量的には十分な相関は得られないものの、放流数に見合った漁獲動向が翌年あるいは2～3年後に認められる。

放流効果は有江ら¹⁾、宮本ら²⁾が指摘するように直接的なものだけでなく、翌年以降への再生産やその際の自然環境が要因として働くため、現段階で数量的な評価は非常に難しい。しかし図1の推移からみて、種苗放流はガザミの資源動向に大きく作用していると推定され、特に本年は周辺環境も好適に作用したことから好漁を呈したと考えられた。

2. 分布状況等調査

11年及び12年11月のガザミ分布状況は図2に示したとおりである。11年は近年中のガザミ不漁期に当たり、総採集数は12尾、2.1kgであった。採集調査点も4点のみで、分布域は北部沖合域を中心として、北～中部の沿岸域で限定されていた。一方好漁であった12年は、総採集数242尾、38.1kgと非常に多く、調査実施カ所全点で採集された。分布状況は前年と異なり、中部沖合域を中心として沿岸域では少ない傾向を示した。

調査で採集されたガザミの甲幅長組成は図3に示したとおりで、採集物は両年ともほとんどが当歳であった。また、11年は採集数の関係もありモードが明確でなかつ

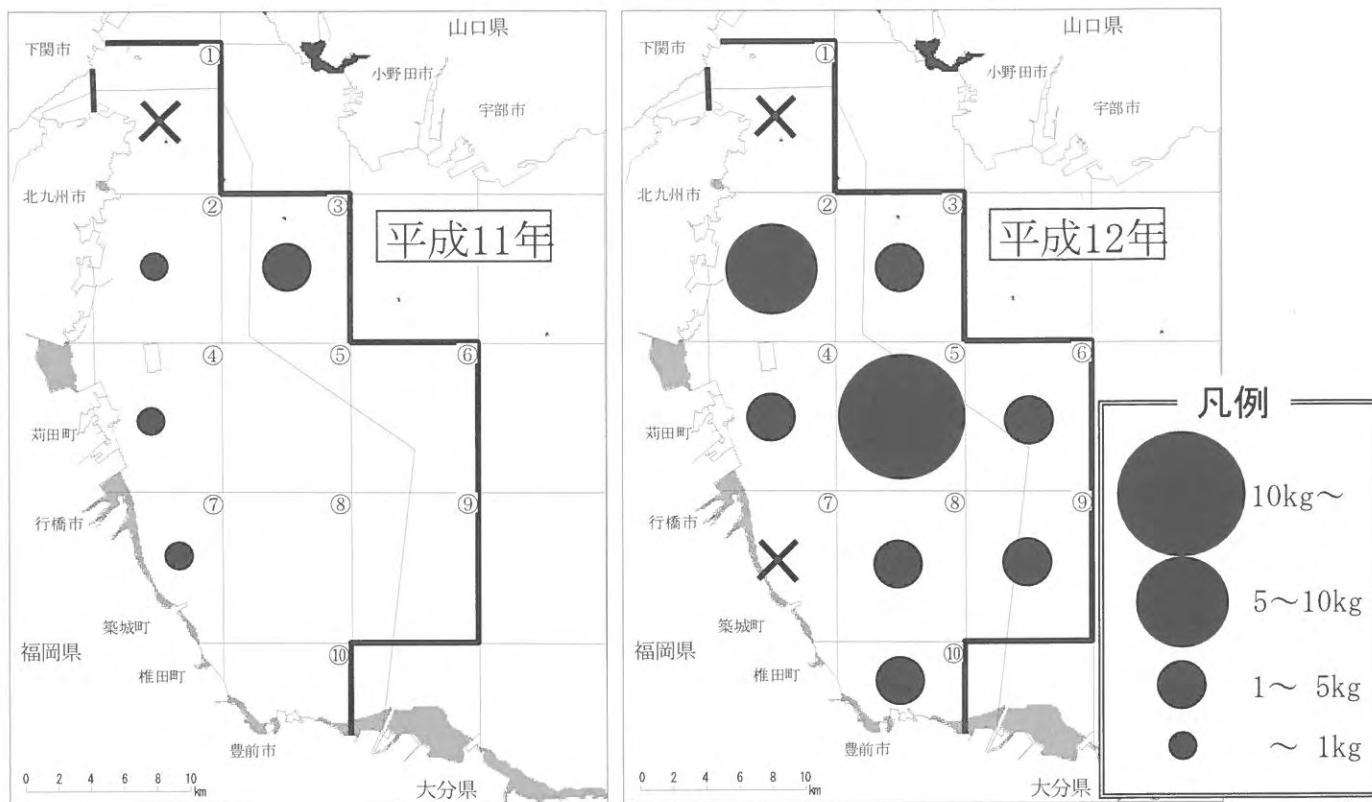


図2 ガザミの調査点別採集量 (×欠測)

たが、12年は全甲殻長130mm台を中心とする明確な単峰型を示した。

過去の調査結果^{2, 3)}をみると、ガザミの産卵は春から夏季にかけての比較的長期間に渡り、秋季に漁獲される当歳群の全甲幅長組成もいくつかのモードが形成されるか、あるいはその偏差が大きい傾向が認められる。しかし今回の結果をみる限り、12年の組成は単峰型を示し、かつその偏差が小さいことから、特定時期に発生した群が主体を成している可能性が高いと考えられた。

12年の特徴としては、6月末から7月末までの長期に渡って沿岸域を中心に赤潮(ギムノディニウム ミキモトイ)と貧酸素水塊が滞在したことが上げられる。ミキモトイは魚類、貝類、頭足類等に被害を与えることが知られており⁴⁾、実際漁業関係者からもこの時期に該当種の逸散や死亡などの被害が報告されている。ガザミの資源変動には先に述べたように種々の要因が複雑に影響していると考えられるが、12年におけるガザミの好漁はミキモトイ発生時に沿岸域で害敵生物が減少したことから、この時期の再生産が好適に作用した結果もたらされたものと推定される。

また、11月の主分布域がやや沖合寄りに形成された要因としては、7月中旬以降の沿岸域における貧酸素水塊の影響でガザミが沖合に移動した可能性が示唆された。このことは漁業者からの聞き取り調査の結果、夏季以降の沿岸域のかご・建網漁が非常に低調であったことから裏付けられる。

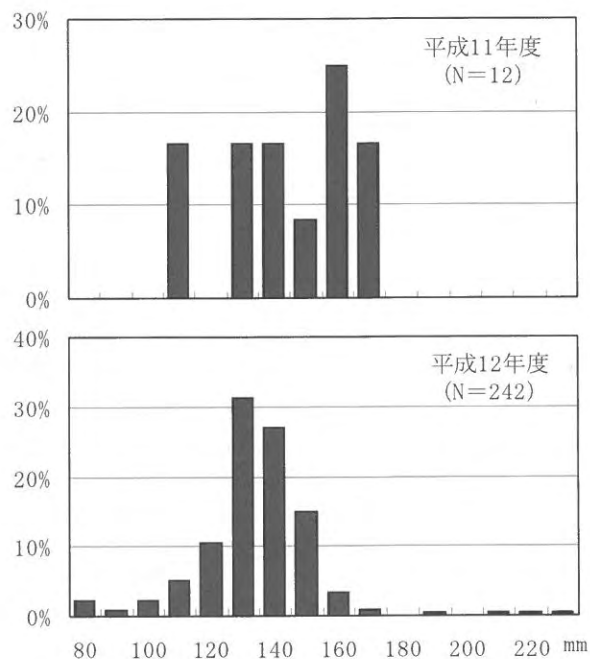


図3 ガザミの全甲幅長組成 (11月)

文 献

- 1) 有江康章・石田雅俊：福岡県豊前海におけるガザミ漁獲量の動向，昭和59年度福岡豊前水試研業報，7-10(1986)。
- 2) 宮本博和・有江康章：福岡県豊前海域におけるガザミの資源生物学的特性-I 全甲幅長組成・性比・抱卵個体比率について，福岡豊前水試研報，4，35-51

(1991).

- 3) 濱田弘之・小林信・上妻智行・石田雅俊：資源管理型漁業推進総合対策事業(2)地域重要資源調査－Ⅱ（豊前海北部地区，ガザミ），平成4年度福岡水海
- 4) 水産庁瀬戸内海漁業調整事務所：瀬戸内海の赤潮－漁業被害編－（昭和45年～平成10年），（2000）

技セ事報，389-398（1993）.

新漁業管理制度推進情報提供事業

－浅海定線調査－

片山 幸恵・江崎 恭志・瀧口 克己

本事業では漁場環境の変動を把握し、環境保全及び水産資源の変動要因を解明するための基礎資料を得ることを目的として、周防灘西部海域の海況及び水質の調査を実施したのでその結果を報告する。

方 法

1. 浅海定線調査

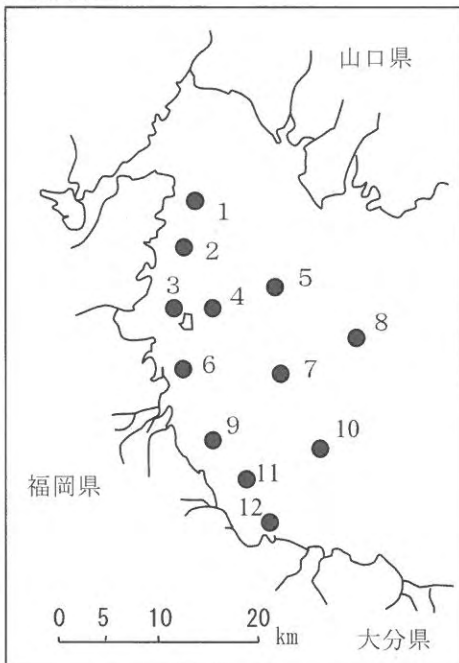


図1 調査定点

調査は、毎月上旬に1回図1に示す12定点で行った。観測層は表層、5m層、10m層、及び底上1m層とした。調査項目は以下に示したとおりである。

(1) 一般項目

気温、水温、塩分、透明度

(2) 特殊項目

無機態窒素 (DIN ; $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$), リン酸態リン ($\text{PO}_4\text{-P}$), 溶存酸素 (DO), COD, Chl-a

結 果

1. 浅海定線調査

表底層別に観測点全点で平均した各項目の経月変化と標準化値を図2～図10に示した。標準化値とは測定値が前年度までの平均値との差が標準偏差(中数から離れている

範囲) とどのくらい変化しているかをみた値である。目安として以下のとおりとした。

*標準化値の目安

平常並み : 標準化値 $< 0.6\sigma$

やや高め・やや低め : $0.6\sigma \leq$ 標準化値 $< 1.3\sigma$

かなり高め・かなり低め : $1.3\sigma \leq$ 標準化値 $< 2.0\sigma$

甚だ高め・甚だ低め : $2.0\sigma \leq$ 標準化値

(1) 一般項目

1) 気温

気温は、平年に比べ7月上旬～下旬にかけては2～3℃高めで推移したが、そのほかはほぼ平常並みで推移した。

2) 水温

表層(左図) : 春季は平常よりやや低め、夏季は7月に高めであったが、その後は平常並みで推移し、秋季はやや高め～高めで推移した。冬季は3月で高めであったがその他の月は平常並みであった。

底層(右図) : 春季は4月にやや高めを示しその後は平常並み、夏季にかけて再びやや高めで推移した。秋季から冬季にかけては12及び3月にやや高めを示したがその他の月は平常並みで推移した。

3) 塩分

表層(左図) : 7, 11及び3月で平常並みを示し、その他の月はやや高めで推移した。

底層(右図) : 春季～秋季にかけては、7月に平常並みを示し、他の月はやや高めで推移した。冬季では平常並みで推移した。

4) 透明度

5及び7月に約5.5mとやや高めを示したが、夏季～秋季にかけては低め、その後は1及び2月にも低めを示した他は平常並みであった。

(2) 特殊項目

1) 栄養塩 DIN

表層(左図) : 春季はやや低め、夏季～秋季は平常並みで

推移したが、冬季にかなり高めであった。
 底層(右図)：春季～夏季にかけて8月のやや高めを除いて

やや低めで推移したが、秋季～冬季ではやや高めか高めで推移した。

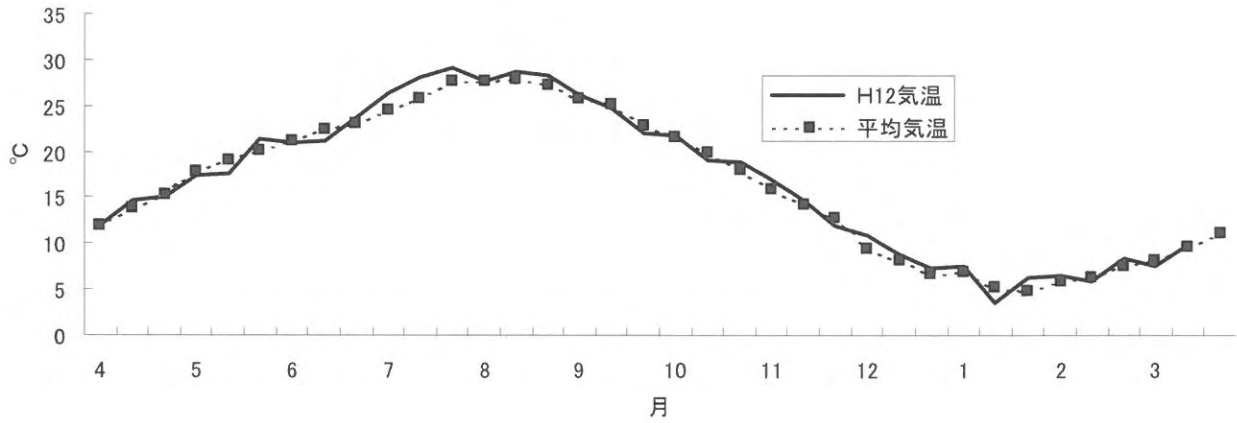


図2 気温の変化

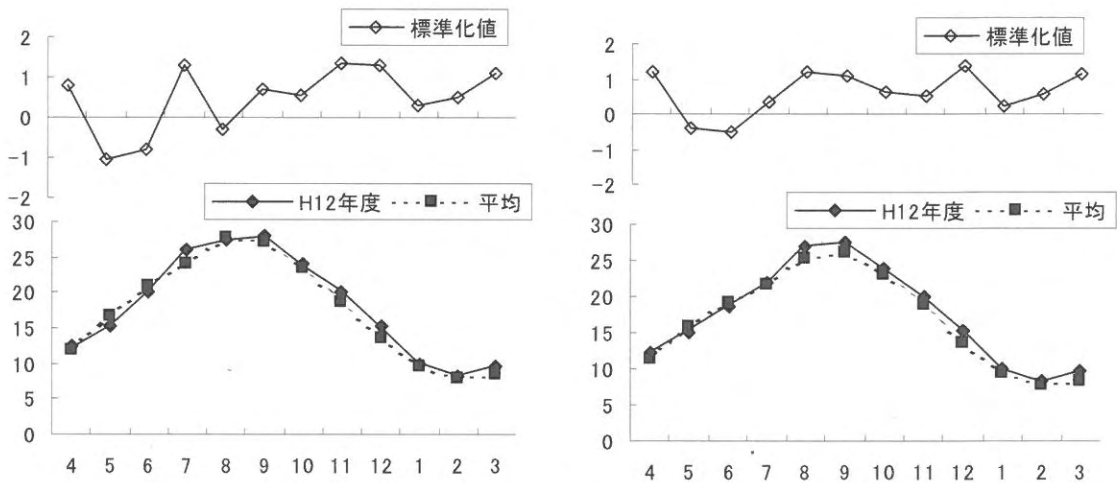


図3 水温の変化 (左図：表層, 右図：底層)

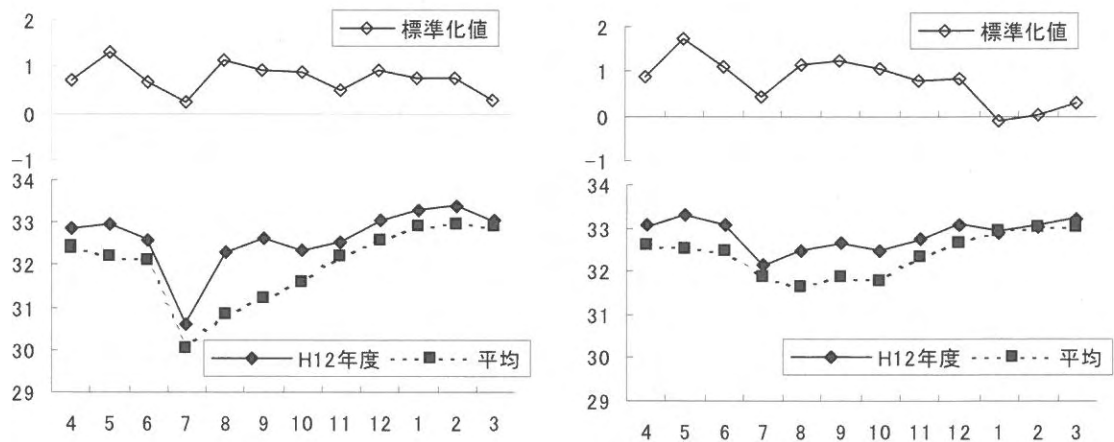


図4 塩分の変化 (左図：表層, 右図：底層)

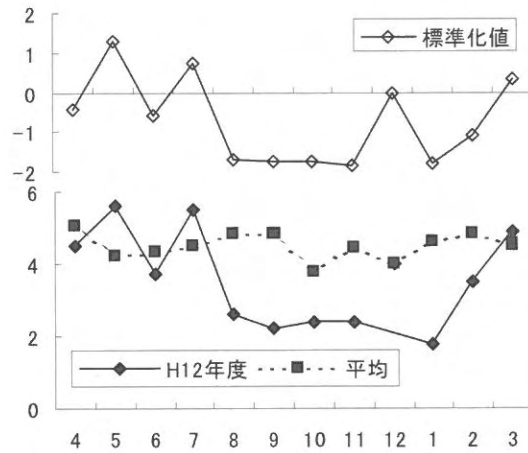


図5 透明度の変化

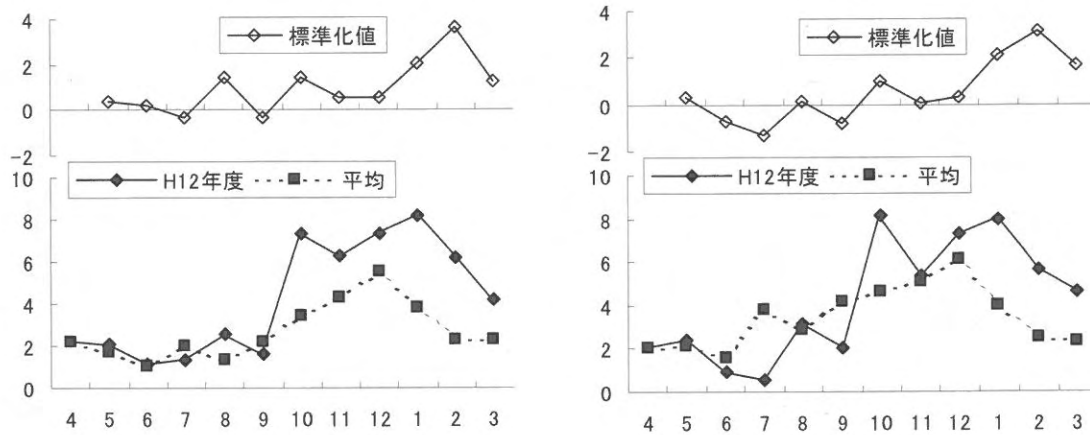


図6 DINの変化 (左図：表層，右図：底層)

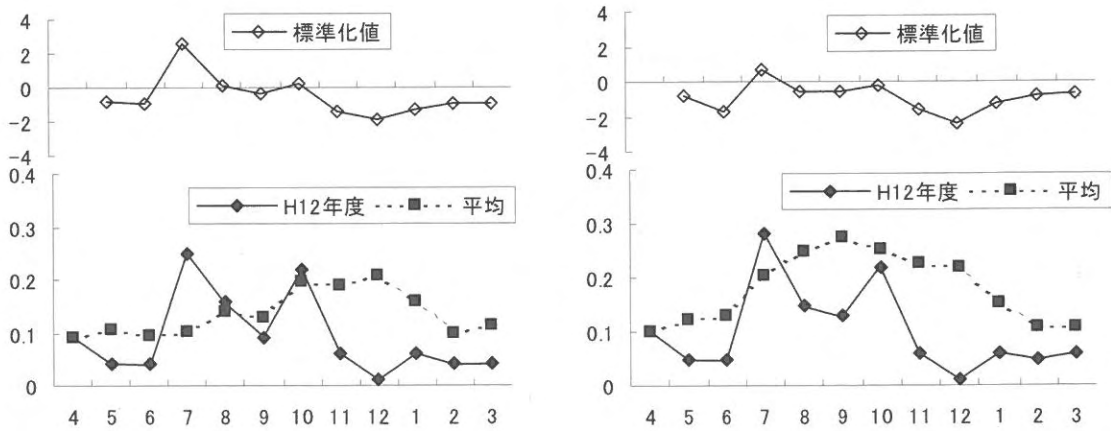


図7 PO₄-Pの変化 (左図：表層，右図：底層)

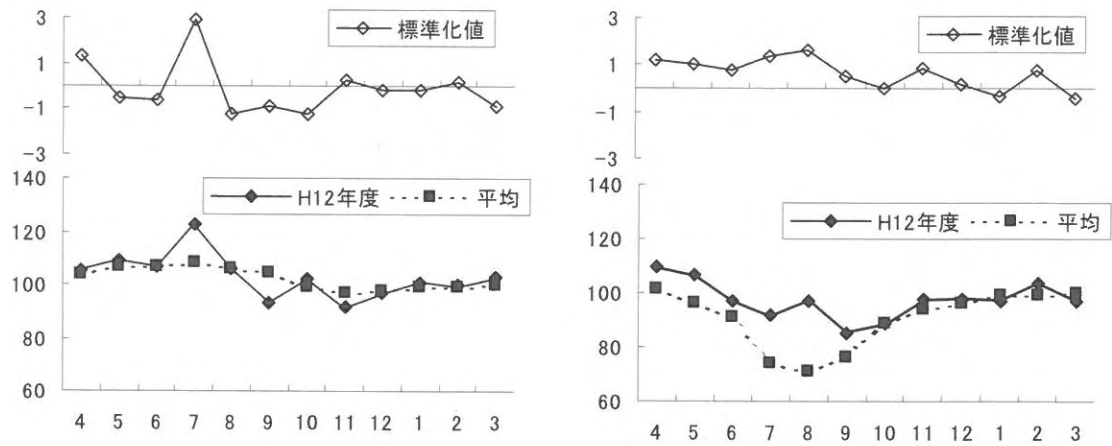


図8 溶存酸素の変化 (左図：表層，右図：底層)

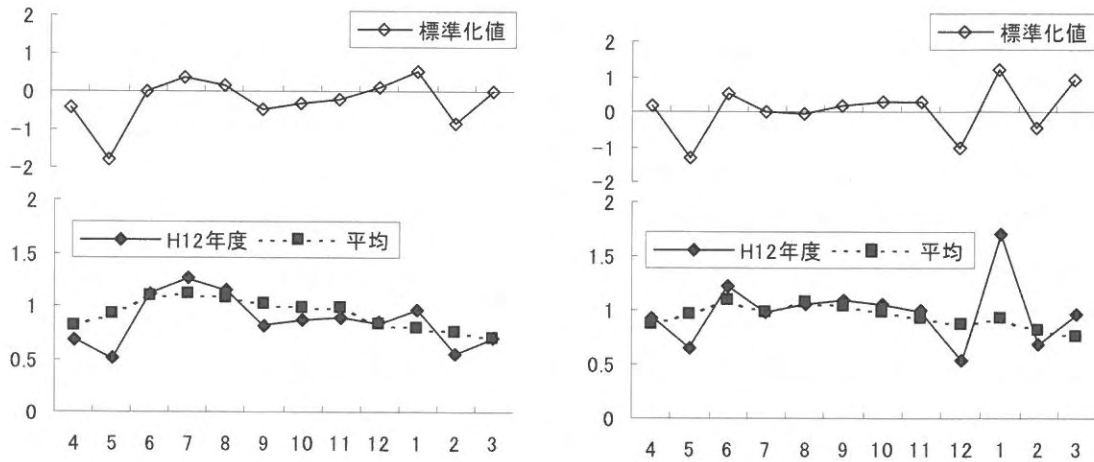


図9 CODの変化 (左図：表層，右図：底層)

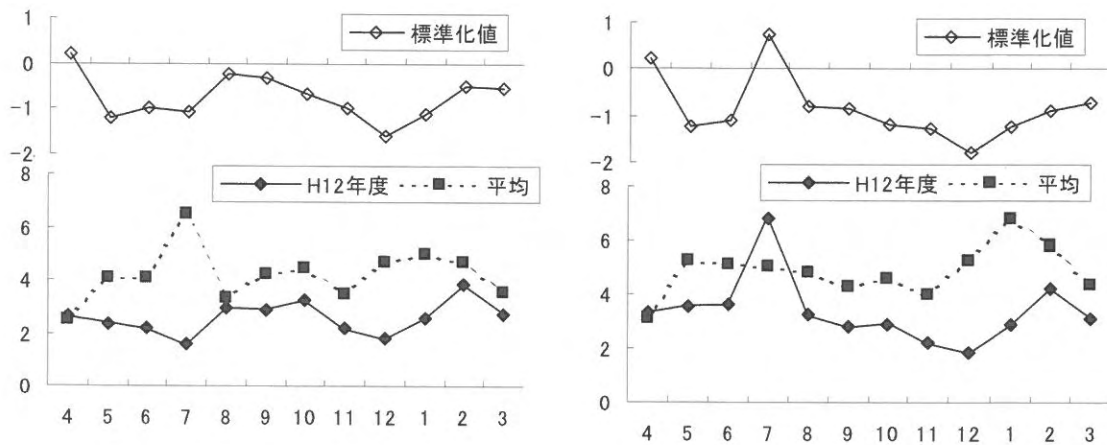


図10 Chl-aの変化 (左図：表層，右図：底層)

2) PO₄-P

表層(左図)：5, 6月にやや低めを示し, 夏季は7月にかなり高めを示した他はほぼ平年並み, 秋季から冬季にかけては11, 12月にかなり低めを示したが, 他の月はやや低めで推移した。

底層(右図)：5, 6月に低めを示したが, 夏季はほぼ平年並みで推移した後, 秋季～冬季にかけては11, 12月にかなり低めを示したがその他の月はやや低めで推移した。

3) 溶存酸素

表層(左図)：春季では4月にやや高めを示し, その後は平年並みで推移した。夏季では7月にギムノディニウム ミキモトイの赤潮が形成されていたため表層での溶存酸素量が高くかなり高めを示したが, その後は10月までやや低めで推移した。秋季～冬季にかけては平年並みであった。

底層(右図)：春季～夏季にかけてやや高め～高めで推移し, 秋季～冬季にかけては11, 2月でやや高めを示した他は平年並みで推移した。

4) COD

表層(左図)：春季では4, 5月にやや低め, かなり低めを示したが, その後秋季まで平年並みで推移した。冬季では2月にやや低めを示したが, 他の月は平年並みで推移した。

底層(右図)：春季～秋季では5月に低めを示したが, 他の月は平年並みで推移した。冬季では12月にやや低め, 1, 3月ではやや高めを示したが, 2月は平年並みであった。

5) Chl-a

表層(左図)：春季～夏季では4月に平年並みを示した後, 7月まで低めで推移し, その後平年並みで推移した。秋季～冬季では1月まで低めで推移したが, その後は平年並みとなった。

底層(右図)：春季～夏季にかけて4, 7月に平年並み, やや高めを示し, その他の月はやや低めで推移した。秋季～冬季にかけてはやや低め～低めで推移した。

漁場環境保全対策事業

寺井 千尋・江崎 恭志

福岡県豊前海における漁場環境の保全を図るため、水質及び生物モニタリング調査を実施し、水質及び底生動物を指標とした監視を行う。

方 法

1. 水質調査

調査は平成12年4月から13年3月の毎月1回、上旬に図1に示す12定点で行った。

観測層は表層、2.5m層、5m層、10m層、15m層、20m層及び底上1m層である。

調査項目は水温、塩分、D0である。

2. 生物モニタリング調査

調査は平成12年5月22日及び8月8日の年2回、図1に示

した5定点において行った。

海域環境として底層水温、泥温を現場で測定すると同時に採泥を行い、冷蔵して持ち帰り、含泥率、全硫化物及び強熱減量を測定した。

底生動物の採集はスミスマッキンタイア型採泥器(22cm×22cm)で行い、採取した泥を1mm目のふるいにかけて残った残留物を10%ホルマリンで固定し、種の同定及び計測を行った。なお、1定点あたりの採集回数は3回とした。

結 果

1. 水質調査

各調査定点の観測結果を図2～5に示す。

(1) 透明度

1.8～5.6mの範囲で推移した。最大値は5月、最小値は、1月であった。

(2) 水温

表層は、8.3～28.1℃の範囲で推移した。最大値は、9月、最小値は2月であった。

底層は、8.4～27.6℃の範囲で推移した。最大値は、9月、最小値は2月であった。

(3) 塩分

表層は、30.59～33.30の範囲で推移した。最大値は、1月、最小値は7月であった。

底層は、32.16～33.39の範囲で推移した。最大値は、1月、最小値は7月であった。

(4) 溶存酸素

表層は、6.09～9.60mg/lの範囲で推移した。最大値は、7月、最小値は8月であった。

底層は、5.57～9.86mg/lの範囲で推移した。最大値は、2月、最小値は9月であった。顕著な貧酸素水塊は形成されなかった。

2. 生物モニタリング調査

(1) 海域環境

底層水温は、5月は13.6～15.6℃、8月は23.4～27.8℃の範囲にあった。5月は前年並み、8月は沖合域で約1℃低め、沿岸域で約1℃高めであった。

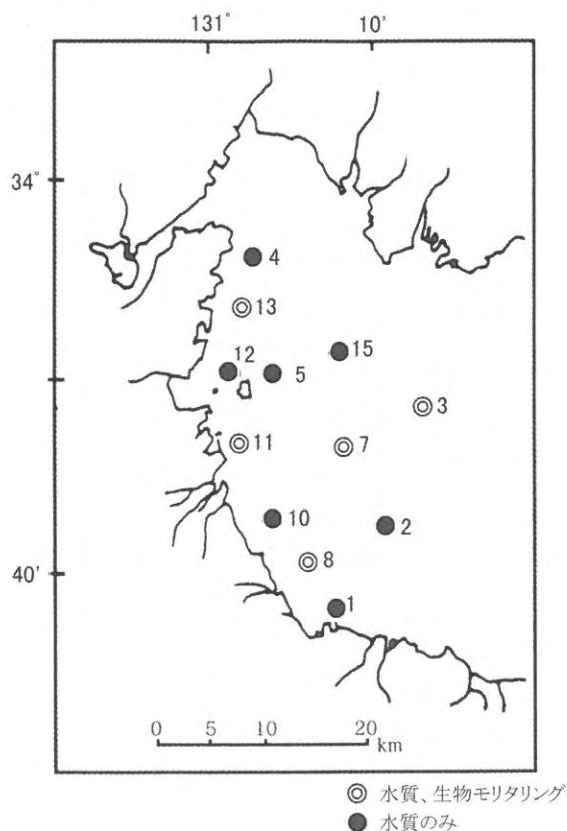


図1 調査地点

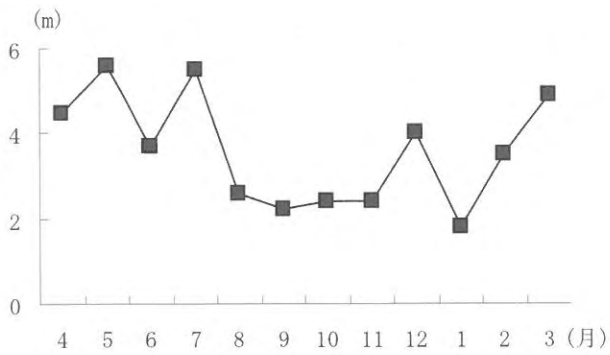


図2 透明度の推移

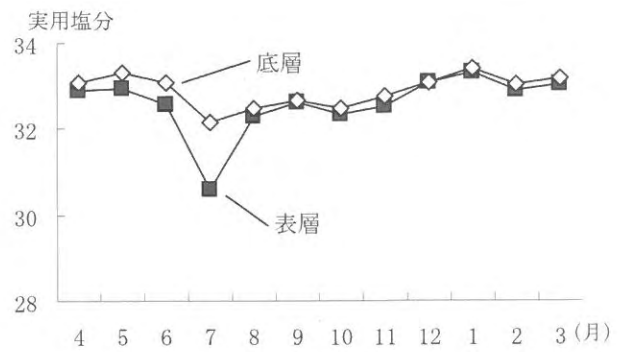


図4 塩分の推移

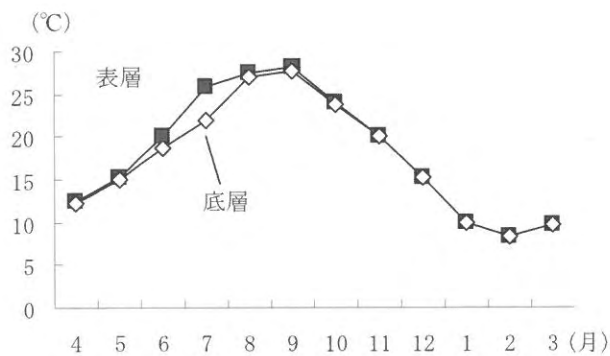


図3 水温の推移

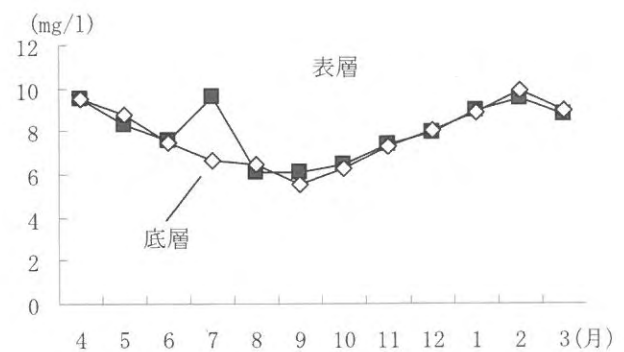


図5 溶存酸素の推移

泥温は、5月は13.6～18.9℃、8月は24.8～26.9℃で前年同様であった。

泥分率、全硫化物及びILの結果を表1に示した。海域のほぼ全域で、泥分率が95%以上と高く、海底は泥質である。全硫化物は、5月が0.3～0.69mg/乾泥gの範囲で去年に比べ低めで、沖合域と比べて沿岸部が若干高い傾向を示した。8月は去年に比べst.7で1.2mg/乾泥gと高かった以外は、0.1～0.7mg/乾泥gで大きくかわらない。強熱源量は5、8月ともに10.2～12.5%の範囲で去年に比べ大幅に高かった。

表1 底質分析結果

St	泥分率(%)		全硫化物 (mg/乾泥g)		I L (%)	
	5月	8月	5月	8月	5月	8月
3	96.0	95.8	0.53	0.50	11.5	10.7
7	98.9	98.1	0.31	1.20	12.4	12.5
8	99.5	99.6	0.53	0.70	10.2	11.7
11	99.4	97.6	0.69	0.70	10.2	10.2
13	97.7	97.2	0.30	0.10	10.5	10.2

(2) 底生動物の出現状況

底生動物の出現状況を表2-1, 2-2, 3-1, 3-2に示した。5月の調査結果は、ベントスの個体数では沿岸域及び沖合域

で多く、中間域で少なかった。湿重量では北部海域で多く、南部海域で少ない傾向が見られた。各定点で汚染指標種であるシズクガイ、チヨノハナガイが見受けられ、分布は沿岸域が主であった。またヨツバネスピオB型も北部海域で見られた。

8月の調査では5月に比べてベントスの個体数が全海域で減少しており、特に豊前海中部沿岸域での減少が著しく、底生生物の種類も貧弱となっていた。汚染指標種であるシズクガイは、北部及び沖合海域でみられたが中部、南部沿岸域ではまったく見られなかった。チヨノハナガイも中部、南部及びこれら沖合海域で全く見られず、北部海域でわずかに見られただけだった。しかし、5月には見られなかったヨツバネスピオA型が中部、南部沿岸域で見られ、またヨツバネスピオB型の分布状況は5月とほぼ同じであったが、その個体数は増加していた。

5月は底層の環境状態が良かったため底生生物の種類、個体数ともに多かった。5月に比べ8月の値が低かったのは、6月下旬～7月下旬に *Gymnodinium mikimotoi* の赤潮発生で7月中下旬に豊前海沿岸全域の底層が貧酸素状態を呈して底生生物が減少したためと考えられた。8月初旬には *Gymnodinium mikimotoi* の赤潮は消滅し、全域で貧酸素状態も解消された。

表 2-1 底生生物調査結果 (5月期個体数, 個体数/m²)

分類	種名	Stn.3		Stn.7		Stn.8		Stn.11		Stn
		1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満
ひも形動物	NEMERTINEA									
	ひも形動物門			10		20		40		60
環形動物	Sthenelais boa	10						30		20
	Sthenolepis japonica									10
	Gyptis sp.					10		20		
	Sigambra tentaculata							10		
	Leonnates persica							10		
	Nectoneanthes latipoda			40				10		20
	Nephtys oligobranchiata	20		20		50		20		80
	Glycera convoluta	10								
	Glycera sp.	10		10						
	Glycinde sp.	40								
	Phylo fimbriatus									10
	Paraprionospio sp. Type A									
	Paraprionospio sp. Type B									20
	Prionospio pulchra									
	Prionospio ehlersi	30								
	Pseudopolydora sp.									10
	Scolecopsis sp.									
	Poecilochaetus sp.	30								
	Chaetozone setosa									10
	Sternaspis scutata									
	Mediomastus sp.							10		
節足動物	Iphinoe sagamiensis	1,470		160		50		50		20
	Ampelisca brevicornis	10						10		10
	Lysianassidae	10								
	Harpiniopsis sp.	10								
軟体動物	Pleurobranchaea japonica						10			
	Philine argentata	70								10
	Veremolpa micra									20
	Raeta rostralis			10		40		70		20
	Theora lubrica	400		170		400		1,140		360
	Macoma tokyoensis						10			
脊ついで動物	Ctenotrypauchen microcephala		10							
	合計	2,110	10	420		570	20	1,420		680
	種類数	14		7		8		12		15

表 2-2 底生生物調査結果 (8 月期 個体数, 個体数 / m²)

分類	種名	Stn.3		Stn.7		Stn.8		Stn.11		Stn.13	
		1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上
ひも形動物	NEMERTINEA										40
環形動物	Sthenelais boa										
	Sthenolepis japonica										
	Gyptis sp.										
	Sigambra tentaculata	90									
	Leonnates persica										
	Nectoneanthes latipoda			40							
	Nephtys oligobranchiata	20		10							10
	Glycera convoluta										
	Glycera sp.							10			
	Glycinde sp.	10									
	Phylo fimbriatus										
	Paraprionospio sp. Type A							20			
	Paraprionospio sp. Type B	10				20		10			30
	Prionospio pulchra					20					
	Prionospio ehlersi										
	Pseudopolydora sp.										
	Scolecopsis sp.										10
	Poecilochaetus sp.										
	Chaetozoen setosa										
	Sternaspis scutata							10			
	Mediomastus sp.										
節足動物	Iphinoe sagamiensis										10
	Ampelisca brevicornis										40
	Lysianassidae										
	Harpiniopsis sp.										
軟体動物	Pleurobranchaea japonica										
	Philine argentata	30	10								
	Veremolpa micra										
	Raeta rostralis										10
	Theora lubrica	720		90							60
	Macoma tokyoensis										10
	合計	880	10	140		40		50			220
	種類数	6		3		2		4			9

表 3-1 底生生物調査結果 (5月期湿重量, g/m²)

分類群	測点	Stn. 3		Stn. 7		Stn. 8		Stn. 11		Stn. 13	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類	1g以上										
	1g未満	150	0.2	70	3.5	60	0.3	110	4.1	180	10.0
甲殻類	1g以上										
	1g未満	1500	1.6	160	0.2	50	+	60	+	30	0.2
棘皮類	1g以上										
	1g未満										
軟体類	1g以上					20	209.2				
	1g未満	470	5.9	180	4.1	440	5.5	1210	11.6	410	13.7
その他	1g以上	10	31.8								
	1g未満			10	+	20	+	40	0.1	60	0.2
合計	1g以上	10	31.8			20	209.2				
	1g未満	2120	7.7	420	7.8	570	5.8	1420	15.8	680	24.1

表 3-2 底生生物調査結果 (8月期湿重量, g/m²)

分類群	測点	Stn. 3		Stn. 7		Stn. 8		Stn. 11		Stn. 13	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類	1g以上										
	1g未満	130	0.4	50	0.1	40	+	50	0.7	50	0.2
甲殻類	1g以上										
	1g未満									50	0.1
棘皮類	1g以上										
	1g未満										
軟体類	1g以上	10	10.5								
	1g未満	750	25.7	90	0.8					80	6.0
その他	1g以上										
	1g未満									40	0.1
合計	1g以上										
	1g未満	880	26.1	140	0.9	40	+	50	0.7	220	6.4

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

江崎 恭志・片山 幸恵

1. 貝毒成分等モニタリング事業

福岡県豊前海における貝類の毒化原因プランクトンの出現動向を把握し、毒化を監視することにより、本県産貝類の食品安全性を確保することを目的とした。

方 法

(1)原因種の出現状況調査

平成12年4月～13年3月までの期間、図1に示す2定点(Stn. 11, 12)において、毎月1回定期的に、麻痺性貝毒の原因種 *Gymnodinium* 属及び *Alexandrium* 属、下痢性貝毒の原因種 *Dinophysis* 属を対象として、海水1lを濃縮し、その全量を検鏡した。また、この調査により原因種が確認されたときは、対象海域を拡大して臨時調査を行った。

(2)毒化状況調査

平成12年4, 5, 6, 7, 9, 11, 12月, 13年1月の計8回、アサリ・カキを対象として、貝可食部の麻痺性及び下痢性毒の定期検査を、図1に示す2定点(Stn. 11, 12)で行った。ま

た、毒化が確認されたとき、または原因種の発生状況から見て毒化の危険が大きいときは、対象海域を拡大して臨時検査を行った。

なお、これらの検査については、(財)日本冷凍食品検査協会福岡営業所に委託して行った。

結 果

(1)原因種の出現状況(表1)

1)麻痺性貝毒原因種

定期調査の結果、11月15日の調査で、恒見地先のカキ養殖漁場で、原因種 *Gymnodinium catenatum* の出現が初めて確認されたため、海区全域のカキ養殖漁場周辺の調査を実施した(表2)。*G. catenatum* は11月27日までは消滅したが、12月に入って隣接する大分県海域で *Alexandrium catenella* が出現したため、引き続き監視を行った。12日には豊前市地先で本種が確認され、3～53細胞/mlの低密度で推移した後、26日に消滅が確認された。

Alexandrium tamarense は確認されなかった。

2)下痢性貝毒原因種(表2)

下痢性貝毒の原因種 *D. fortii* は確認されなかった。

D. acuminata は5～9月に出現が認められた。出現細胞数は7月の表層が31cells/lと最も多かった。

(2)毒化状況(表3)

本年度は、豊前市地先産のカキで、当海区として初めて麻痺性貝毒が検出された。毒化の期間は12月4～15日で、18日には無毒化が確認された。原因種については、この期間に豊前市地先から大分県海域にかけて *A. catenella* の増殖があったことから、本種と推察された。毒力は2.0～2.7MU/gの範囲で推移し、食品衛生法に定める規制値を超えず、カキ等の出荷停止には至らなかった。

なお、下痢性の毒化は認められなかった。

考 察

麻痺性貝毒原因種 *G. catenatum* の出現は、11年度に引き続き2年目であり、次年度以降も引き続き出現する

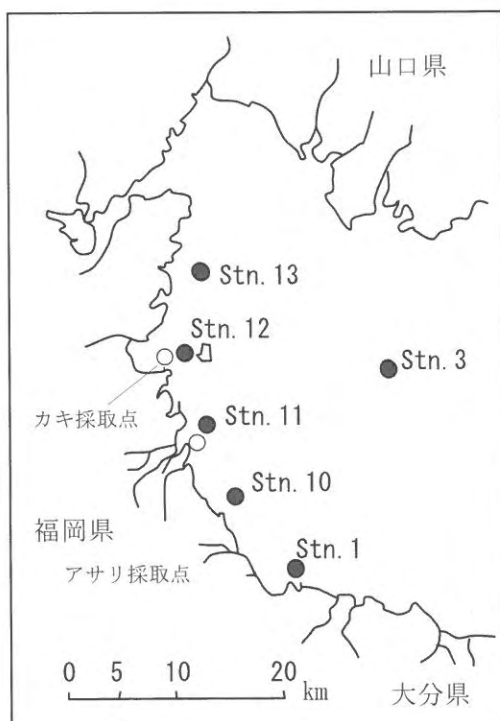


図1 調査点

表1 貝毒原因種出現状況

調査月日	調査点	観測層	麻痺性原因種			下痢性原因種		水温 (°C)	塩分
			<i>A. tamarense</i> (cells/l)	<i>A. catenella</i> (cells/l)	<i>G. cataenatum</i> (cells/l)	<i>D. fortii</i> (cells/l)	<i>D. acuminata</i> (cells/l)		
平成12年									
4月17日	Stn. 11	表層	-	-	-	-	-	14.2	33.90
		5m層	-	-	-	-	-	14.0	33.92
5月16日	"	表層	-	-	-	-	3	18.4	33.91
		5m層	-	-	-	-	1	18.3	33.98
6月14日	"	表層	-	-	-	-	9	21.2	32.93
		5m層	-	-	-	-	8	21.0	33.02
7月18日	"	表層	-	-	-	-	31	26.4	32.65
		5m層	-	-	-	-	2	25.9	32.78
8月17日	"	表層	-	-	-	-	6	28.4	32.87
		5m層	-	-	-	-	3	28.1	32.95
9月19日	"	表層	-	-	-	-	1	25.5	32.59
		5m層	-	-	-	-	3	25.5	32.60
10月17日	"	表層	-	-	-	-	-	22.0	32.64
		5m層	-	-	-	-	-	22.0	32.62
11月15日	Stn. 12	表層	-	-	5	-	-	18.8	33.17
		5m層	-	-	-	-	-	18.9	33.19
12月12日	"	表層	-	-	-	-	-	13.9	33.21
		5m層	-	-	-	-	-	13.9	33.21
平成12年									
1月17日	"	表層	-	-	-	-	-	7.5	33.36
		5m層	-	-	-	-	-	7.5	33.39
2月15日	"	表層	-	-	-	-	-	8.3	33.00
		5m層	-	-	-	-	-	8.3	33.00
3月21日	"	表層	-	-	-	-	-	12.7	33.01
		5m層	-	-	-	-	-	12.6	33.03

- :出現なし

表2 カキ養殖漁場周辺における麻痺性貝毒原因種の出現状況

調査日	漁場	水温 (°C)	塩分	細胞数		調査日	漁場	水温 (°C)	塩分	細胞数	
				G. c	A. c					G. c	A. c
H12. 11. 16	柄杓田	18.8	33.20			H12. 12. 12	柄杓田	13.9	33.20		
	恒見	18.5	32.90	5			恒見	13.5	33.40		
	蓑島	18.2	32.50				蓑島	14.1	33.60		
	八屋	18.1	31.80				八屋	12.3	32.90		52
	宇島	18.1	31.90				宇島	12.3	32.90		21
H12. 11. 21	柄杓田	17.8	33.10			H12. 12. 15	柄杓田	---	---		
	恒見	17.1	32.80				恒見	---	---		
	蓑島	17.3	33.10	10			蓑島	---	---		
	八屋	16.4	31.20				八屋	12.3	33.10		3
	宇島	16.2	33.10				宇島	12.3	32.60		53
H12. 11. 27	柄杓田	16.6	32.90			H12. 12. 18	柄杓田	---	---		
	恒見	16.4	32.70				恒見	---	---		
	蓑島	16.5	32.40				蓑島	---	---		
	八屋	15.7	32.20				八屋	11.3	32.60		
	宇島	15.6	32.30				宇島	11.4	32.50		3
H12. 12. 4	柄杓田	15.3	32.40			H12. 12. 26	柄杓田	11.1	32.50		
	恒見	14.8	32.40				恒見	10.6	32.90		
	蓑島	15.0	32.40				蓑島	10.1	32.50		
	八屋	14.4	32.20				八屋	9.4	33.10		
	宇島	14.6	32.30				宇島	9.2	32.30		
H12. 12. 6	柄杓田	15.2	32.80			注：水温・塩分は5m層					
	恒見	14.3	32.60			細胞数は <i>G. cataenatum</i> (G. c) では海水1当たり					
	蓑島	14.4	32.50			<i>A. catenella</i> (A. c) ではml当たり					
	八屋	13.7	32.30								
	宇島	14.1	32.10								

可能性が高い。本種は極めて強毒性であることから、増殖の好適水温帯に当たる春期及び晩秋期には強い警戒が必要である。

今年初めて出現した *A. catenella* は、通常20℃以上の高水温期に出現すると言われているが、今年はそれより約

5℃低い水温帯で出現していることから、特異的に低温に適応した株である可能性が高いと考えられた。

A. tamarense は昨年に引き続き本年度もみられなかったが、底泥中にはシストの存在が確認されていることから、今後引き続き十分な監視が必要と考えられた。

表3 貝毒検査結果

貝の種類 (生産地)		採取月日	検査月日	麻痺性毒力 (MU/g)	下痢性毒力 (MU/g)
アサリ (行橋市)	殻長平均	33.4 mm	平成12年 4月21日	平成11年 4月25日～27日	ND
	殻高平均	22.1 mm			
	重量平均	9.3 g			
アサリ (行橋市)	殻長平均	35.1 mm	5月18日	5月27日～30日	ND
	殻高平均	23.2 mm			ND
	重量平均	10.2 g			
アサリ (行橋市)	殻長平均	32.1 mm	6月23日	6月30日～7月1日	ND
	殻高平均	23.1 mm			ND
	重量平均	8.9 g			
アサリ (行橋市)	殻長平均	32.6 mm	7月24日	7月26日～28日	ND
	殻高平均	22.9 mm			ND
	重量平均	8.1 g			
アサリ (行橋市)	殻長平均	32.4 mm	9月28日	9月30日～10月4日	ND
	殻高平均	23.3 mm			ND
	重量平均	8.6 g			
カキ (北九州市)	殻長平均	106.5 mm	11月17日	11月20日～22日	ND
	殻高平均	50.1 mm			ND
	重量平均	78.2 g			
カキ (北九州市)	殻長平均	測定せず	12月4日	12月5日～6日	ND
	殻高平均				ND
	重量平均				
カキ (豊前市)	殻長平均	測定せず	"	"	2.1
	殻高平均				ND
	重量平均				
カキ (北九州市)	殻長平均	測定せず	12月6日	12月7日～8日	ND
	殻高平均				ND
	重量平均				
カキ (行橋市)	殻長平均	測定せず	"	"	ND
	殻高平均				ND
	重量平均				
カキ (豊前市)	殻長平均	測定せず	"	"	2.0
	殻高平均				ND
	重量平均				
カキ (北九州市)	殻長平均	106.3 mm	12月13日	12月14日～16日	ND
	殻高平均	55.3 mm			ND
	重量平均	100.3 g			
カキ (行橋市)	殻長平均	測定せず	"	"	ND
	殻高平均				ND
	重量平均				
カキ (豊前市)	殻長平均	測定せず	"	"	2.7
	殻高平均				ND
	重量平均				
カキ (豊前市)	殻長平均	測定せず	12月15日	12月16日～17日	2.2
	殻高平均				ND
	重量平均				
カキ (豊前市)	殻長平均	測定せず	12月18日	12月19日～20日	ND
	殻高平均				ND
	重量平均				
カキ (豊前市)	殻長平均	測定せず	12月21日	12月22日～23日	ND
	殻高平均				ND
	重量平均				
カキ (豊前市)	殻長平均	測定せず	12月26日	12月27日～28日	ND
	殻高平均				ND
	重量平均				
カキ (北九州市)	殻長平均	123.1 mm	平成13年	平成12年	ND
	殻高平均	54.8 mm	1月30日	2月3日～6日	ND
	重量平均	102.1 g			

ND: 検出限界値以下

表4 赤潮発生状況

No.	発生時期	発生海域	構成プランクトン	最高細胞密度	漁業被害
1	H12. 5. 9~5. 11	築上郡吉富町域	<i>Noctiluca scintillans</i>	12, 200	なし
2	6. 27~7. 24	豊前海区沿岸全域	<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	32, 550	あり

2. 有害プランクトン等モニタリング事業

赤潮に関する調査並びに情報の収集, 交換を行うことにより, 沿岸における漁場の保全および漁業被害の防止・軽減を目的として実施した。

方 法

調査は平成12年4月から13年3月まで月1回, 図1に示す6定点で, 海象, 水質, プランクトン調査を実施した。赤潮の発生状況は, 本事業での調査の他, 他事業での海洋観測や漁業者からの通報による情報も加味して整理した。

結 果

(1) 赤潮発生状況

赤潮の発生状況を表4に示した。発生件数は2件で, 前年の5件から減少した。しかし, 6~7月に発生した *Gymnodinium mikimotoi* による赤潮は, 約1ヶ月間の長期にわたり継続し, しかも発生範囲が海区全域に及んだことから, 主として罟網・刺網といった定置性漁具の漁獲物や, 漁港内に蓄養中の雑魚のへい死被害が発生した。

(2) 水質環境

調査日別の水質測定結果を表5に示す。

水温は表層平均7.5~28.8℃, 底層平均7.4~27.5℃の範囲で推移し, 平年並みであった。

塩分は表層平均32.13~33.29, 底層平均33.33~32.35の範囲で推移し, 平年より高めだった。

酸素飽和度は表層平均94~106%, 底層平均70~115%の範囲で推移し, 平年並み~高めだった。

D I Nは表層平均0.87~19.04 $\mu\text{g-at/l}$, 底層平均1.16~19.14 $\mu\text{g-at/l}$ で推移し, 平年並み~高めだった。一方, D I Pは表層平均0.05~0.23 $\mu\text{g-at/l}$, 底層平均

0.06~1.71 $\mu\text{g-at/l}$ で推移し, 平年並みだった。

クロロフィル a は表層平均1.11~4.16 $\mu\text{g/l}$, 底層平均1.50~5.80 $\mu\text{g/l}$ の範囲で推移し, 平年並みだった。

(3) プランクトン

出現したプランクトンの類別割合は, 4月から8月は珪藻類と渦鞭毛藻類の占める割合が高く, 9月から3月は珪藻類の占める割合が高かった。珪藻類の主な出現種は *Thalassiosira* spp., *Coscinodiscus* spp., *Chaetoceros* spp., *Nitzschia* spp., 渦鞭毛藻類では, *Ceratium fusus*, *Ceratium furca*, *Prorocentrum* spp., 黄色渦鞭毛藻類では, *Ditycha* spp. であった。

考 察

当海域においては, 魚介類に有害なプランクトンが複数種出現し, それが増殖・赤潮化することによってしばしば漁業被害が発生している。このうち漁船活魚槽や蓄養中の魚介類のへい死については, 操業場所の移動や, 氷締めによる鮮魚出荷への転換等により, 被害の軽減が可能である。この観点から, 特に有害赤潮の発生については, 早期の把握・漁業者への情報提供が重要であり, 今後とも原因種に対するモニタリング体制を強化する必要があると考える。

文 献

- 1) 江藤拓也・桑村勝士・佐藤博之: 1997年秋季に発生した *Heterocapsa circularisquma* 赤潮の発生状況と漁業被害の概要. 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 第8号, 91-96 (1998).

ヘテロカプサ赤潮等緊急対策事業

江崎 恭志・片山 幸恵

豊前海区では、慢性的な富栄養化により赤潮が頻発し、有害種による漁業被害の事例も多い。特に、二枚貝類に対して特異的に高い毒性を有する渦鞭毛藻 *Heterocapsa circularisquama* 赤潮は、アサリ等のへい死被害を引き起こす¹⁾など、海区の基幹漁業である採貝やカキ養殖等の漁家経営にとって大きな脅威となっている。

本事業は、平成11年から5年計画で、赤潮の多発する夏季に海洋環境調査・プランクトン調査を行い、その発生要因を解明、発生予察技術を開発し、赤潮による漁業被害の防止・軽減を図ることを目的としている。

方 法

- 1 調査水域：周防灘（図1の8定点）。
- 2 調査期間：平成12年8月中旬から9月下旬まで、毎週1回（合計7回）。
- 3 調査項目：全定点の表層・中層及び底層について、水温、塩分、溶存酸素飽和度（底層のみ）及び対象プランクトン *Heterocapsa circularisquama*（以下 *H. circularisqua-*

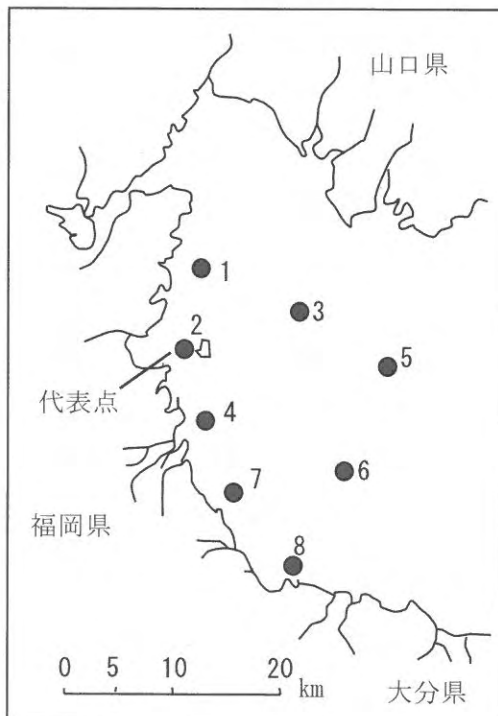


図1 調査点

ma), *Gymnodinium mikimotoi* (以下 *G. mikimotoi*), *Chattonella antiqua&marina* (以下 *Chattonella* spp.) の遊泳細胞数を測定した。また定点2を代表点とし、上記のほか栄養塩類濃度及び全珪藻細胞数を併せて測定した。

結 果

1 海区全体の環境とプランクトン出現の推移（表1）

(1) 水温及び塩分

中層の平均水温は、水温ピーク期の8月中旬には28℃台であった。9月中旬には26℃台に下がり、以後下降期に入った。全体として、沿岸部では沖合より若干低い値で推移した。

中層の平均塩分は、調査期間中、32.1～33.1の範囲にあり、大きな変動はなかった。

(2) 溶存酸素飽和度

底層の溶存酸素飽和度は、8月下旬に南部海域で35%という低酸素状態が認められたほかは、調査期間を通じて50%以上～119%の範囲で推移した。

(3) 対象プランクトン

今年度は、8月中旬～9月上旬に *H. circularisquama* の出現は認められたものの、0.33～13cells/mlの低密度で推移し、赤潮化はしなかった。また、その他の対象種は調査期間中は確認されなかった。

2 代表点における栄養塩濃度と珪藻数の推移（表2）

(1) 栄養塩

DIN, DIPとも、8月は比較的低位（中層DIN：1.08～3.24, DIP：0.01～0.13 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ ）で推移し、9月上旬以降その濃度は上昇（同2.83～5.73, 0.02～0.29 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ ）した。

(2) 珪藻細胞数

調査期間中を通じて、数100～数1,000cells/mlで推移し、顕著な減少が認められなかった。

考 察

本年度の *H. circularisquama* 遊泳細胞の出現期間におけ

る中層の平均水温は、27~28℃台であった。これは水温のピーク期に当たり、また9月中旬に26℃台に下降すると同時に遊泳細胞が消滅した。この傾向は昨年にも認められたことから、当海区における本種の発生時期が水温ピーク期にあることが推察された。

- 1) 江藤拓也・桑村勝士・佐藤博之：1997年秋季に発生した *Heterocapsa circularisquama* 赤潮の発生状況と漁業被害の概要。
福岡県水産海洋技術センター研究報告, 第8号, 91-96 (1998)。

表1 海区全域の調査結果

調査月日	地点	水温 (°C)			塩分			DO (%)	<i>H. circularisquama</i> 出現細胞数 (cells/ml)		
		表層	中層	底層	表層	中層	底層		表層	中層	底層
平成12年 8月17日	1	28.4	28.1	27.4	32.90	33.00	33.00	96			
	2	28.8	28.8	28.7	32.70	32.70	32.70	94			
	3	28.2	27.9	28.7	32.80	32.90	32.90	65	0.33		
	4	29.1	28.8	28.7	32.40	32.70	32.70	87			
	5	28.1	28.0	22.1	32.70	32.70	33.00	70			
	6	28.1	27.7	25.3	32.70	32.70	32.80	65			
	7	29.1	28.9	28.8	32.60	32.60	32.70	90			
	8	29.4	28.8	28.8	32.60	32.60	32.60	85			
	平均	28.7	28.4	27.3	32.68	32.74	32.80	81			
8月22日	1	27.5	27.4	27.4	32.60	32.70	32.70	96	0.33		
	2	28.3	28.1	27.8	32.30	32.70	32.80	94	1	0.33	
	3	27.6	27.6	27.6	32.70	32.70	32.70	94			
	4	28.2	28.2	27.7	31.30	32.80	33.10	65			
	5	27.3	27.3	23.2	32.60	32.60	32.90	67			
	6	27.5	27.5	24.7	32.60	32.60	32.90	84			
	7	28.9	28.3	26.9	32.20	32.50	32.90	53			
	8	29.1	28.6	26.6	32.30	32.60	32.80	35			
	平均	28.1	27.9	26.5	32.33	32.65	32.85	74			
8月28日	1	28.7	28.7	28.6	32.80	32.80	32.70	111	0.33		
	2	29.2	29.1	29.0	32.70	32.70	32.70	105			
	3	27.9	27.9	27.6	32.60	32.60	32.70	96			
	4	28.9	28.9	28.8	32.70	32.70	32.70	115			
	5	27.4	27.4	23.9	32.80	32.80	32.90	62			
	6	28.6	28.6	25.2	32.70	32.70	32.80	51			
	7	29.4	29.1	29.1	32.60	32.70	32.60	119			
	8	29.9	28.8	28.7	32.40	32.60	32.60	102	13	0.66	
	平均	28.8	28.6	27.6	32.66	32.70	32.71	95			
9月5日	1	27.7	27.6	27.6	32.60	32.60	32.70	96	0.33		
	2	28.0	27.9	27.9	32.10	32.60	32.60	82			
	3	28.2	27.8	27.7	32.60	32.60	32.60	90			
	4	28.4	28.1	28.1	32.60	32.60	32.60	91			
	5	27.6	27.4	24.1	32.70	32.70	32.90	53			
	6	27.9	27.9	27.9	32.70	32.70	32.70	84			
	7	28.6	28.0	28.1	32.50	32.60	32.60	80			
	8	28.3	28.2	28.1	32.60	32.70	32.70	89			
	平均	28.1	27.9	27.4	32.55	32.64	32.68	83			
9月13日	1	26.8	26.8	26.8	32.80	32.70	32.80				
	2	26.7	26.7	26.7	32.50	32.50	32.50				
	3	26.6	26.6	26.6	32.70	32.70	32.70				
	4	27.0	27.0	27.0	32.60	32.60	32.60				
	5	27.0	27.0	24.1	32.70	32.70	33.00				
	6	27.0	27.0	27.0	32.70	32.70	32.70				
	7	27.1	27.1	27.1	32.50	32.50	32.50				
	8	27.1	27.1	27.1	32.50	32.50	32.50				
	平均	26.9	26.9	26.6	32.63	32.61	32.66				
9月19日	1	25.5	25.5	25.4	32.60	32.60	32.60				
	2	25.6	25.5	25.5	32.00	32.00	32.00				
	3	25.7	25.7	25.6	32.40	32.40	32.50				
	4	25.6	25.6	25.6	32.10	32.10	32.10				
	5	25.9	25.9	24.7	32.60	32.60	32.90				
	6	25.5	25.5	25.5	32.30	32.30	32.30				
	7	25.8	25.6	25.5	32.10	32.10	32.30				
	8	25.6	25.5	25.5	32.30	32.30	32.30				
	平均	25.7	25.6	25.4	32.30	32.30	32.38				
9月26日	1	25.2	25.2	25.2	32.80	32.80	32.80				
	2	25.1	25.0	25.0	32.20	32.20	32.20				
	3	25.2	25.2	25.2	32.10	32.10	32.20				
	4	25.0	25.0	24.8	32.80	32.80	32.90				
	5	25.2	25.2	25.2	32.10	32.10	32.20				
	6	25.2	25.2	25.2	32.10	32.10	32.10				
	7	25.2	25.2	25.2	32.10	32.10	32.10				
	8	27.2	27.2	27.2	32.40	32.40	32.40				
	平均	25.4	25.4	25.4	32.33	32.33	32.36				

表2 代表点における調査結果

調査月日	D I N ($\mu\text{g-at/l}$)			D I P ($\mu\text{g-at/l}$)			全珪藻細胞数 (cells/ml)		
	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層
8月17日	0.48	1.08	3.39	0.00	0.01	0.02	1086	512	308
8月22日	2.27	1.04	1.17	0.01	0.01	0.04	724	629	324
8月28日	1.78	3.24	2.38	0.06	0.13	0.14	591	656	408
9月5日	3.89	5.13	5.23	0.13	0.21	0.19	2640	1890	2310
9月13日	4.74	4.47	5.66	0.16	0.13	0.11	143	211	108
9月19日	3.70	5.73	6.10	0.11	0.29	0.09	2230	3170	925
9月26日	3.00	2.83	6.38	0.14	0.02	0.21	745	975	515
平均	2.84	3.36	4.33	0.09	0.11	0.11	1166	1149	700

瀬戸内海広域総合水質調査

江崎 恭志・片山 幸恵

本調査は、環境庁が瀬戸内海の水質汚濁の実態を把握し、総合的な水質汚濁防止対策をはかるため、福岡県環境生活部に委託して行ったものであり、当研究所がその一部を担当したので、その結果について報告する。

方 法

調査定点は図1に示した4点である。調査は平成12年5月16日、7月18日、10月17日および平成13年1月17日に実施した。

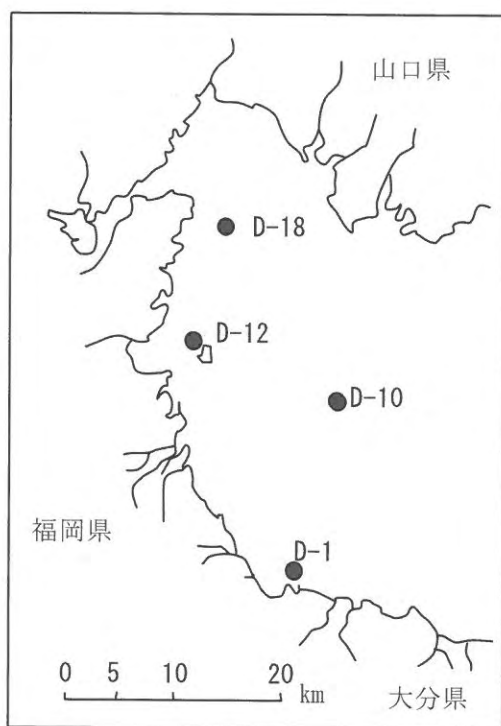


図1 調査定点

測定用試料は、各調査点とも0m, B-2m層から採取した。調査項目は、気象、海象、一般項目（水温、塩分、水色、透明度、pH、DO、COD、クロロフィルa）、栄養塩類（DIN、T-N、PO₄-P、T-P）である。

結 果

当研究所で担当した各定点における水質測定結果およ

び各項目の最小値、最大値、平均値を表1に示した。

項目別にみると、水温の年平均値は、D-1, D-10, D-18では平成(D-1:18.4°C, D-10:17.9°C, D-18:18.4°C)に比べ0.2~0.5°C高め、D-12では平成(18.3°C)並みで推移した。

塩分の年平均値は、各調査点とも平成(D-1:31.54, D-10:32.27, D-12:32.02, D-18:32.75)に比べ0.54~1.02高めで推移した。

pHの年平均値は、各調査点ともに平成(D-1:8.18, D-10:8.21, D-12:8.22, D-18:8.18)に比べ、0.04~0.10高めで推移した。

DOの年平均値は、D-1, D-10, D-18では平成(D-1:7.81mg/l, D-10:7.91mg/l, D-18:7.60mg/l)に比べ0.26~0.66mg/l高め、D-12では平成(7.66mg/l)に比べ0.11mg/l低めで推移した。

CODの年平均値は、D-1, D-10, D-18では平成(D-1:1.69mg/l, D-10:1.61mg/l, D-18:1.49mg/l)に比べ0.06~0.58mg/l低め、D-12では平成(1.69mg/l)に比べ0.20mg/l高めで推移した。

クロロフィルaの年平均値は、各調査点ともに平成(D-1:4.26mg/m³, D-10:3.07mg/m³, D-12:5.87mg/m³, 4.97mg/m³)に比べ、1.33~2.71mg/m³高めで推移した。

DINの年平均値は、D-1, D-10では平成(D-1:0.039mg/l, D-10:0.036mg/l)に比べそれぞれ0.010, 0.028mg/l高め、D-12, D-18では平成(D-12:0.055mg/l, D-18:0.105mg/l)に比べそれぞれ0.008, 0.026mg/l低めで推移した。

T-Nの年平均値は、各調査点とも平成(D-1:0.279mg/l, D-10:0.239mg/l, D-12:0.287mg/l, D-18:0.295mg/l)に比べ、0.033~0.068mg/l低めで推移した。

PO₄-Pの年平均値は、各調査点とも平成(D-1:0.005mg/l, D-10:0.007mg/l, D-12:0.007mg/l, D-18:0.009mg/l)に比べ0.002~0.008mg/l低めで推移した。

T-Pの年平均値は、各調査点とも平成(D-1:0.022mg/l, D-10:0.019mg/l, D-12:0.021mg/l, D-18:0.021mg/l)に比べ、0.003~0.009mg/l高めで推移した。

表1 各定点における測定値

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	pH	DO mg/l	COD mg/l	DIN mg/l	T-N mg/l	P04-P mg/l	T-P mg/l	クロロフィルa mg/m3	
D-1	H12. 5.16	0m	18.9	32.82	8.28	7.39	0.77	0.015	0.224	0.003	0.015	2.14	
		B-2m	18.7	32.93	8.28	9.48	0.71	0.022	0.291	0.003	0.016	1.69	
	7.18	0m	27.9	31.62	8.31	8.05	1.09	0.033	0.144	0.006	0.013	1.39	
		B-2m	24.1	32.15	8.31	5.46	0.95	0.045	0.182	0.003	0.010	7.20	
	10.17	0m	22.1	32.13	8.12	7.40	1.75	0.030	0.234	0.002	0.011	3.34	
		B-2m	22.1	32.12	8.13	7.71	1.54	0.027	0.217	0.001	0.012	3.57	
	H13. 1.17	0m	7.5	33.35	8.31	9.53	1.07	0.106	0.228	0.006	0.013	1.50	
		B-2m	7.5	33.38	8.31	9.56	0.98	0.115	0.168	0.001	0.017	2.07	
		最小値		7.5	31.62	8.12	5.46	0.71	0.015	0.144	0.001	0.010	1.39
		最大値		27.9	33.38	8.31	9.56	1.75	0.115	0.291	0.006	0.017	7.20
	平均値		18.6	32.56	8.26	8.07	1.11	0.049	0.211	0.003	0.013	2.86	
D-10	H12. 5.16	0m	17.2	33.00	8.29	8.01	1.30	0.014	0.208	0.003	0.012	2.02	
		B-2m	17.0	33.09	8.30	9.42	0.56	0.016	0.198	0.003	0.010	1.58	
	7.18	0m	28.0	33.10	8.32	12.67	1.35	0.021	0.234	0.003	0.017	1.62	
		B-2m	22.5	32.78	8.32	4.64	1.92	0.017	0.191	0.001	0.025	1.73	
	10.17	0m	22.9	32.97	8.14	7.75	1.41	0.016	0.152	0.001	0.011	1.73	
		B-2m	22.8	32.97	8.10	7.16	1.30	0.013	0.143	0.001	0.010	1.75	
	H13. 1.17	0m	8.3	33.35	8.28	9.39	1.44	0.189	0.243	0.001	0.014	1.38	
		B-2m	7.8	33.37	8.24	9.38	0.89	0.228	0.281	0.000	0.014	2.07	
		最小値		7.8	32.78	8.10	4.64	0.56	0.013	0.143	0.000	0.010	1.38
		最大値		28.0	33.37	8.32	12.67	1.92	0.228	0.281	0.003	0.025	2.07
	平均値		18.3	33.08	8.25	8.55	1.27	0.064	0.206	0.002	0.014	1.74	
D-12	H12. 5.16	0m	18.9	33.42	8.33	7.60	0.63	0.018	0.311	0.001	0.012	2.60	
		B-2m	18.7	33.48	8.34	8.32	0.43	0.021	0.191	0.001	0.014	2.94	
	7.18	0m	26.7	32.44	8.30	5.87	2.73	0.039	0.341	0.002	0.028	3.90	
		B-2m	25.7	32.53	8.30	4.86	3.13	0.021	0.308	0.001	0.036	7.43	
	10.17	0m	21.9	32.52	8.18	7.48	3.06	0.019	0.209	0.003	0.014	2.31	
		B-2m	21.9	32.55	8.19	7.77	3.34	0.030	0.233	0.003	0.012	2.65	
	H13. 1.17	0m	6.4	33.19	8.41	9.74	1.12	0.102	0.146	0.000	0.016	3.33	
		B-2m	6.4	33.20	8.40	9.95	0.68	0.129	0.171	0.001	0.014	1.50	
		最小値		6.4	32.44	8.18	4.86	0.43	0.018	0.146	0.000	0.012	1.50
		最大値		26.7	33.48	8.41	9.95	3.34	0.129	0.341	0.003	0.036	7.43
	平均値		18.3	32.92	8.31	7.70	1.89	0.047	0.239	0.001	0.018	3.33	
D-18	H12. 5.16	0m	18.2	33.73	8.40	8.47	0.64	0.022	0.288	0.001	0.014	3.52	
		B-2m	18.1	34.02	8.38	8.99	0.59	0.018	0.341	0.001	0.015	3.28	
	7.18	0m	26.7	32.39	8.32	7.88	1.68	0.039	0.194	0.001	0.014	2.09	
		B-2m	25.2	32.95	8.32	7.57	2.02	0.037	0.222	0.001	0.013	1.85	
	10.17	0m	22.2	32.66	8.19	7.60	2.31	0.033	0.235	0.003	0.013	1.63	
		B-2m	22.1	32.72	8.17	7.69	2.13	0.018	0.199	0.003	0.013	2.67	
	H13. 1.17	0m	8.9	33.77	8.21	9.02	0.89	0.233	0.172	0.001	0.009	1.73	
		B-2m	10.0	34.08	8.22	8.84	1.19	0.231	0.166	0.000	0.011	1.28	
		最小値		8.9	32.39	8.17	7.57	0.59	0.018	0.166	0.000	0.009	1.28
		最大値		26.7	34.08	8.40	9.02	2.31	0.233	0.341	0.003	0.015	3.52
	平均値		18.9	33.29	8.28	8.26	1.43	0.079	0.227	0.001	0.013	2.26	

周防灘水質監視測定調査

江崎 恭志・片山 幸恵

公共用水域の水質汚濁防止を目的として、福岡県が行う豊前海の水質監視測定調査の一部を分担し、調査を実施した。この調査は福岡県環境部の委託によって行ったものであり、その結果を報告する。

なお、当海域は公害対策基本法の第9条により水産1級を含むA類型の水質の達成維持が指定されている。

方 法

調査は、図1に示す3定点で、平成12年5月16日、7月18日、10月17日および平成13年1月17日に実施した。

試料の採取は、満潮時および干潮時に各調査点の0mと5m層で行った。

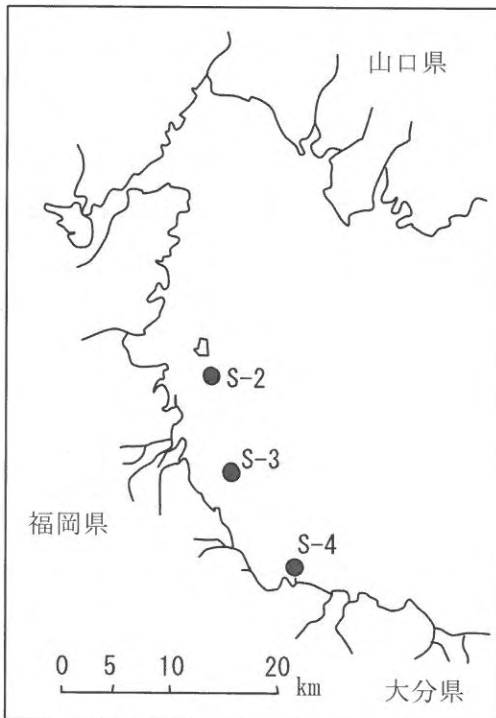


図1 調査定点

当研究所担当の調査項目は、気象、海象、生活環境項目（pH、DO、COD、SS、T-N、T-P）である。

なお、生活環境項目の大腸菌とN-ヘキサン抽出物質、健康項目、特殊項目については、福岡県保健環境研究所が分析を担当した。

結 果

当研究所で担当した各定点における水質測定結果および各項目の最小値、最大値、平均値を表1に示した。

項目別にみると、pHの年平均値は、各調査点ともに前年（平成11年度の年平均値S-2:8.22、S-3:8.33、S-4:8.24）と比較して、0.06~0.13低めで推移したが、A類型の基準値7.80~8.30の範囲内であった。

DOの年平均値は、各調査点ともに前年（平成11年度の年平均値S-2:8.21mg/l、S-3:8.55mg/l、S-4:8.10mg/l）と比較して0.01~0.42mg/l高めで推移し、A類型の基準値7.5mg/l以上を満たしていた。

CODの年平均値は、S-2及びS-3では前年（平成11年度の年平均値S-2:1.19mg/l、S-3:1.25mg/l）と比較してそれぞれ0.31、0.33mg/l高めで推移し、S-4では前年（1.26mg/l）と比較して0.11mg/l低めで推移した。

SSの年平均値は、S-2及びS-4では前年（平成11年度の年平均値ともに5.00mg/l）と比較してそれぞれ1.00mg/l高めで推移し、S-3では前年（4.00mg/l）並みで推移した。

T-Nの年平均値は、各調査点ともに前年（平成11年度の年平均値S-2:0.240mg/l、S-3:0.214mg/l、S-4:0.229mg/l）と比較して0.009~0.062mg/l高めで推移した。

T-Pの年平均値は、各調査点ともに前年（平成11年度の年平均値S-2:0.030mg/l、S-3:0.023mg/l、S-4:0.024mg/l）と比較して0.007~0.013mg/l高めで推移した。

表 1 各定点における測定値

調査点	調査日	干満	採水層	pH	D0	COD	SS	T-N	T-P	
					mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
S-2	H12. 5.16	干潮	0m	8.36	7.57	0.42	5.00	0.231	0.010	
			5m	8.39	9.82	0.37	6.00	0.218	0.015	
		満潮	0m	8.32	7.50	0.40	4.00	0.218	0.009	
			5m	8.29	9.35	0.54	4.00	0.242	0.015	
	7.18	干潮	0m	8.30	8.06	2.29	5.00	0.488	0.031	
			5m	8.32	6.36	2.65	6.00	0.561	0.036	
		満潮	0m	8.36	7.36	2.32	4.00	0.641	0.039	
			5m	7.36	6.85	2.48	6.00	0.589	0.046	
	10.17	干潮	0m	8.10	7.67	1.94	13.00	0.271	0.004	
			5m	8.12	7.54	2.10	5.00	0.238	0.007	
		満潮	0m	8.11	7.57	2.18	8.00	0.264	0.010	
			5m	8.13	7.52	2.37	6.00	0.213	0.010	
	H13. 1.17	干潮	0m	8.36	9.45	0.84	2.00	0.183	0.012	
			5m	8.34	9.54	1.12	2.00	0.151	0.012	
		満潮	0m	8.30	9.56	0.92	2.00	0.191	0.012	
			5m	8.32	9.72	0.98	2.00	0.130	0.012	
	最小値				7.36	6.36	0.37	2.00	0.130	0.004
	最大値				8.39	9.82	2.65	13.00	0.641	0.046
	平均値				8.22	8.22	1.50	5.00	0.302	0.017
	S-3	H12. 5.16	干潮	0m	8.30	7.53	1.31	3.00	0.144	0.011
5m				8.31	9.59	1.06	4.00	0.213	0.011	
満潮			0m	8.33	7.56	0.87	2.00	0.131	0.010	
			5m	8.31	9.60	0.42	3.00	0.168	0.013	
7.18		干潮	0m	8.31	7.29	2.08	6.00	0.301	0.021	
			5m	8.33	5.86	2.12	6.00	0.318	0.034	
		満潮	0m	8.32	6.59	2.10	3.00	0.313	0.029	
			5m	8.34	7.25	1.99	4.00	0.424	0.024	
10.17		干潮	0m	8.09	8.02	2.26	5.00	0.263	0.017	
			5m	8.10	7.86	1.78	6.00	0.231	0.016	
		満潮	0m	8.09	7.61	2.69	8.00	0.244	0.013	
			5m	8.10	7.71	2.10	8.00	0.226	0.011	
H13. 1.17		干潮	0m	8.20	9.07	1.10	2.00	0.234	0.015	
			5m	8.22	9.36	0.76	2.00	0.240	0.015	
		満潮	0m	8.29	9.62	1.14	2.00	0.251	0.009	
			5m	8.29	9.59	1.55	2.00	0.249	0.007	
最小値				8.09	5.86	0.42	2.00	0.131	0.007	
最大値				8.34	9.62	2.69	8.00	0.424	0.034	
平均値				8.25	8.13	1.58	4.00	0.247	0.016	
S-4		H12. 5.16	干潮	0m	8.35	7.54	0.64	4.00	0.188	0.009
	5m			8.33	9.21	0.72	5.00	0.251	0.013	
	満潮		0m	8.31	7.23	0.61	3.00	0.198	0.011	
			5m	7.23	9.41	1.22	3.00	0.231	0.012	
	7.18	干潮	0m	8.32	7.46	1.30	4.00	0.246	0.011	
			5m	8.34	7.05	1.33	7.00	0.213	0.017	
		満潮	0m	8.31	7.57	1.15	5.00	0.203	0.014	
			5m	8.31	8.38	0.79	2.00	0.222	0.010	
	10.17	干潮	0m	8.12	7.67	1.12	7.00	0.248	0.013	
			5m	8.10	7.81	1.59	9.00	0.308	0.014	
		満潮	0m	8.11	7.24	2.10	8.00	0.254	0.009	
			5m	8.11	7.05	1.78	9.00	0.311	0.006	
	H13. 1.17	干潮	0m	8.16	9.35	1.21	2.00	0.208	0.012	
			5m	8.20	9.46	0.89	2.00	0.197	0.017	
		満潮	0m	8.29	9.50	0.71	3.00	0.249	0.010	
			5m	8.29	9.56	1.28	4.00	0.277	0.009	
	最小値				7.23	7.05	0.61	2.00	0.188	0.006
	最大値				8.35	9.56	2.10	9.00	0.311	0.017
	平均値				8.18	8.22	1.15	5.00	0.238	0.012

短期蓄養技術開発調査事業

中川 清・池浦 繁・寺井 千尋

豊前海の漁業は、極めて多岐に渡る水産物を生産するが、その反面年による豊凶や季節的な回遊状況によって非常に偏った漁獲変動を示すことが多い。短期的に大量漁獲された水産物は小規模な地元市場にそのまま出荷されるため、極端な魚価安を引き起こすことが度々ある。

本研究は大量漁獲される水産物、旬をはずれて漁獲される水産物等について、短期蓄養による出荷調整や品質向上の措置を施し、漁家経営の向上・安定と消費者への新鮮な魚介類の安定供給を促進することを目的とする。

方 法

1. カミナリイカ蓄養試験

宇島漁港内の海上生簀（直径約5m6角形型、面積約15㎡）及び研究所内の陸上水槽（直径約9m円型、面積約70㎡）で、平成12年5月23日から7月3日にかけての42日間カミナリイカの蓄養試験を行った。供試魚はいかごの漁獲物から損傷の少ないものを選別した上で、前者に28尾（約28kg）、後者には20尾（約20kg）を収容し、2～3日おきに定置網の投棄魚（主にコノシロ）を給餌すると同時に死亡魚を計数した。

2. シャコ蓄養試験

研究所内の陸上水槽（1×2m長方形、面積約2㎡）と宇島地先のガザミ蓄養施設の網仕切りした一部（4×3m長方形、面積約12㎡）を使用し、12年11月24日から13年2月2日にかけての71日間シャコの蓄養試験を行った。供試魚は底びき網の漁獲物で、前者に375尾（約10kg）、後者に1,685尾（約45kg）を収容し、2～3日おき

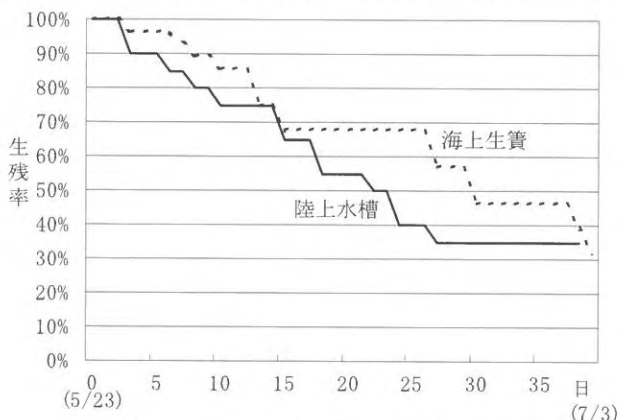


図1 カミナリイカ蓄養経過日数と生残率

に底びき網の投棄魚（シログチ、ウシノシタ、イカ類等）を給餌し、同時に死亡魚を計数した。

3. 魚市場水揚状況調査

豊前沿海域のほぼ中央部に位置する行橋市魚市場の水産物取扱データから、カミナリイカ及びシャコの蓄養試験時期における水揚量と価格の集計・整理を行った。

結果及び考察

1. カミナリイカ蓄養試験

カミナリイカの生残率推移は図1に示したとおりである。これによると、死亡は2～3日後からみられ、陸上水槽では15日後、海上生簀では27日後に急増した。生残率は海上生簀が陸上水槽を常に上回り、前者での蓄養が好ましいと考えられた。摂餌状況は、投げ込みによる給餌では施設底面に餌が多く残り悪かったが、延縄方式の宙吊り給餌に変更した結果、摂餌効率が向上し、残餌が減少した。供試魚には両区とも頭頂部に網・壁での損傷が若干みられたが、通常の出荷物と比べて見劣りすることはなく、特に問題はないと考えられた。

なお、カミナリイカは施設に収容すると、雄・雌のつがい形成して縄張りを持つため、蓄養密度はこれら飼育状況からみて海上生簀と同等の2尾/㎡程度が妥当であるが、施設の水深を確保することでその密度を高める事も可能と考えられる。

2. シャコ蓄養試験

シャコの生残率推移は図2に示したとおりである。ガザミ蓄養施設ではシャコが波浪等で施設隅へ集中し、隙

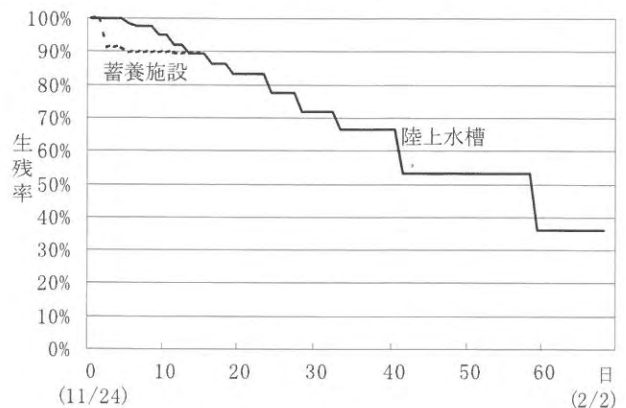


図2 シャコ蓄養経過日数と生残率

間からの逸散や死亡が多かったため17日後に中止した。このことから本施設での蓄養は波浪対策が不可欠である。陸上水槽では5日後から死亡が若干みられ、40日後の水温の急低下時（10.9℃→6.1℃）に大量斃死した。摂餌は当初活発で肥満度も向上したが、水温低下とともに鈍くなり、15日以降停滞した。

飼育密度はシャコが施設四隅に集中する傾向等も考慮し、陸上水槽と同等の200尾/m²程度が妥当と考えられる。

3 魚市場水揚状況調査

カミナリイカとシャコの水揚量・平均単価の推移は図3、4に示したとおりである。これによると、カミナリイカの平均単価は漁期初めの5月上旬には1,000円/kg前後であったが、盛漁期の6月中旬には500円/kgへと下落し、水揚量が減少する7月上旬には再び1,000円/kg程度まで回復した。7月中旬には水揚量が少ないにも関わらず単価が500円/kgまで降下するが、これは魚体の小型化による影響が強いと考えられる。したがって本種の蓄養

は6月中旬～7月上旬の半月間（生残率約80%の時点）で行うのが適当であり、また盛漁期後半の大型サイズを7月中旬に出荷する方法も魚価向上の可能性が高いと考えられる。

シャコの平均単価は水揚量の増減により大きな変動がみられるものの、3種けた網解禁後の11月中旬から大幅に下落し、12月上旬までは150円/kg前後で推移した。本種は通常11月上旬頃、脱皮等の関係で身入りが悪く、その後年末にかけて回復してくる。この時期の魚価下落は水揚量の増加に加えて品質の影響が強く、12月下旬には肉質の向上とともに単価が500円/kg程度まで上昇した。したがって、本種の蓄養は11月下旬～12月下旬の1ヶ月間（生残率約80%）とするのが効果的といえる。またカミナリイカに比べ、水揚量の増減による単価の変動が大きいことから、水揚量の少ない日に出荷することでさらに魚価の向上が期待できる。

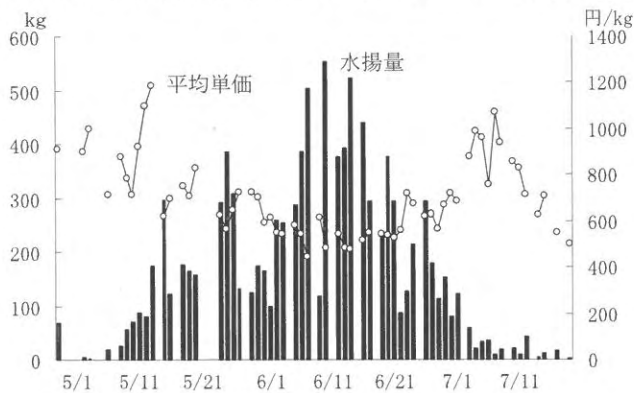


図3 カミナリイカの水揚量と平均単価

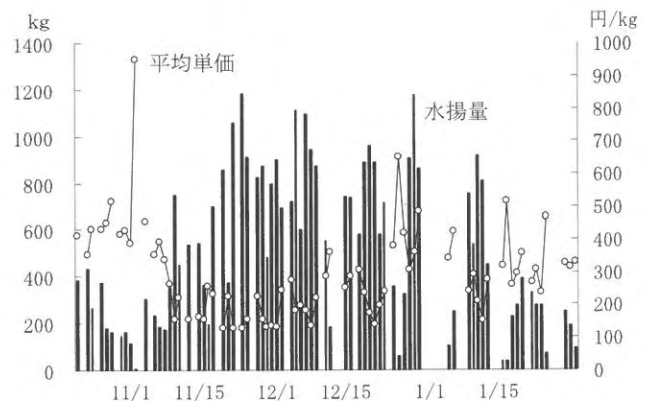


図4 シャコの水揚量と平均単価