

我が国周辺海域漁業資源調査

(1) 標本船調査及び関連調査

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（桝網）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、タチウオ、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）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。

結 果

1. 標本船操業日誌調査

平成11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。

ヒラメの水揚げ量は合計436kg（前年比320.6%）であり前年度に引き続き2倍以上に増加した。また、タチウオの水揚げ量は12kg（前年比21.4%）と前年度の1/5に減少し、トラフグについては水揚げ量は2,840kg（前年比282.8%）と前年度の3倍となった。

2. 関連調査

平成11年度の関連調査実績を表3に示した。また、調査結果を表4-1～3に示した。

刺網（蓑島漁協）で水揚げされた、クルマエビは1,182kg（前年比54.6%）で前年の約1/2倍に減少し、ガザミは186kg（前年比16.8%）と前年に比べかなり減少した。

表1 平成11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11年						平成12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	12
宇島	タチウオ	小型底びき網	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	12
	トラフグ	小型底びき網	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	12

表2 平成11年度 標本船日誌調査結果

単位： kg															
調査地	対象魚種	漁業種類	月別漁獲量												合計
			平成11年						平成12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	178	0	0	88	0	0	0	48	75	0	22	24	436
宇島	タチウオ	小型底びき網	0	0	0	0	4	4	4	0	0	0	0	0	12
		小型定置網	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	トラフグ	小型底びき網	7	0	0	0	0	517	1,765	301	177	14	40	20	2,840
		小型定置網	416	130	0	2	7	21	5	36	78	12	29	48	785

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5,517kg（前年比91.2%）で前年並み、ヨシエビは7,078kg（前年比204.0%）で前年の2倍であった。しかし、ガザミは4,447kg（前年比73.7%）と減少し、シャコは170,320kg（前年比198.0%）で2倍に増加した。また、小型定置網漁業（宇島漁協）で水揚げされたスズキは15,278kg（前年比103.3%）と前年度並み、

コチは2,689kg（前年比132.6%）、ボラは42,060kg（前年比128.1%）、クロダイは22,017kg（前年比268.6%）と増加した。クルマエビは801kg（前年比50.9%）、ガザミは1,269kg（前年比19.3%）とかなり減少した。

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。

表3 平成11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11年									平成12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	
養島	刺網	主要魚種の漁獲量	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	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	12

表4-1 平成11年度 魚種別漁獲量 刺網（養島）

単位 kg													
魚種	月別漁獲量												合計
	平成11年						平成12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	97	240	177	68	137	267	137	59	-	-	-	1,182
ガザミ	3	73	4	1	2	16	81	7	0	-	-	-	186

表4-2 平成11年度 魚種別漁獲量 小型底びき網（宇島）

単位 kg													
魚種	月別漁獲量												
	平成11年						平成12年						合計
	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	1,250	43	286	222	951	636	745	408	587	206	217	169	5,717
ヨシエビ	107	7	29	185	512	283	240	1,463	860	737	1,416	1,239	7,078
ガザミ	44	1	66	99	970	662	434	1,181	561	142	109	176	4,447
シャコ	9,788	2,732	6,616	10,262	7,710	4,070	34,246	17,598	36,800	7,588	15,276	17,634	170,320

表4-3 平成11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11年						平成12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	3,611	1,606	947	937	722	409	564	2,806	1,584	950	332	810	15,278
コチ	55	101	223	818	341	604	233	175	128	0	7	6	2,689
ボラ	4,109	6,940	3,571	3,274	2,932	3,495	5,499	4,678	3,426	17	1,287	2,833	42,060
クロダイ	1,820	1,527	15,820	306	587	548	914	287	120	55	24	10	22,017
クルマエビ	0	22	144	133	88	177	167	44	25	0	0	0	801
ガザミ	7	29	195	196	73	65	466	218	0	0	1	18	1,269

我が国周辺海域漁業資源調査

(2) 卵稚仔調査

片山幸恵・瀧口克己

200海里経済水域の設定に伴い、全国的規模で漁業資源調査を実施している。本調査は、その一環としてカタクチイワシを対象として、その卵および稚子の分布状況を把握し資源評価の基礎資料とすることを目的として実施した。

方 法

調査点を図1に示す。毎月上旬に丸特ネットB型を用い、底層直上1.5mから鉛直曳きにより標本を採取した。

採取した標本は、ホルマリンで固定し、カタクチイワシの卵及び稚仔の計数を行った。

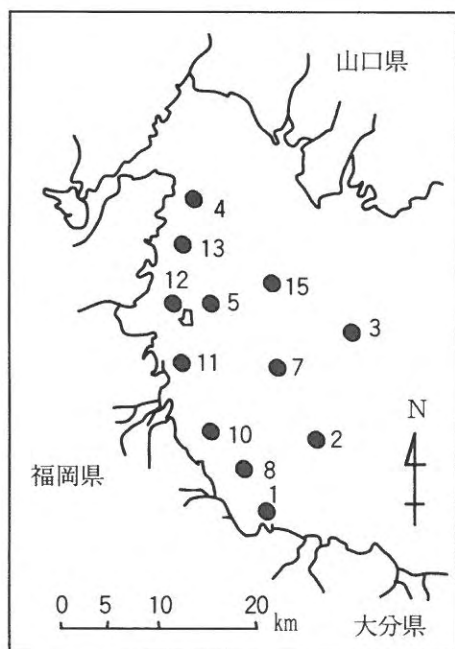


図1 調査定点

結 果

図2にカタクチイワシ卵、稚仔の年度別採集状況を示す。平成11年度の総採集卵数は1,519粒であり、10年度の採集卵数の2,479粒と比べ少なかったが、過去10年（平成元～10年）でみると平成4、10年について多かった。

稚仔については平成11年度は159尾採集され、採集卵数に比べ採集数が少なかった。過去10年でみると平成7年度の87尾に続いて少ない年となった。

次に図3に平成11年度の月別の採集数を示し、採集数の多い6、7および10月の出現場所を図5に示す。カタクチイワシ卵は、5～7月の3ヶ月間に総採集数の78%を占める1,170粒が採集された。また、出現場所は6月には北部、沖合域の採集数が多く、7、10月には沖合域での採集が多い。過去の採集結果と比較すると出現時期は同様の傾向を示し、出現場所についてもほぼ平年同様に沖合域に多かったが、6月に北部での採集数が多い特徴を示した。

図4にカタクチイワシ稚仔の月別の採集状況を示し、図5に出現場所を示す。カタクチイワシの稚仔の採集数は、10月に75尾と多く、ついで6、7月に37、33尾と多かった。出現場所については6、7、10月ともに沖合域での採集数が多かった。

過去の採集結果と比較すると、出現時期は6、7月に比べ10月に多いという特徴を示し、出現場所は平年と同様に沖合域が多かった。

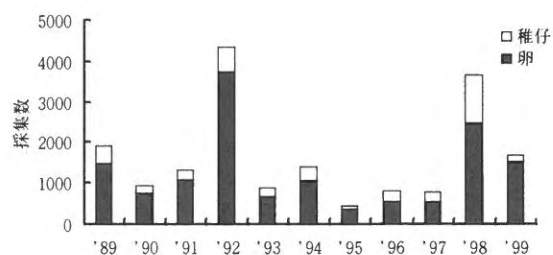


図2 カタクチイワシ卵稚仔の年別採集数

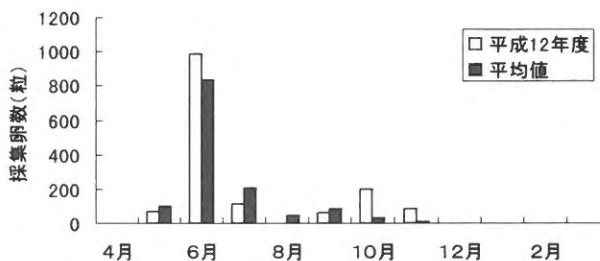


図3 カタクチイワシ卵の月別採集状況

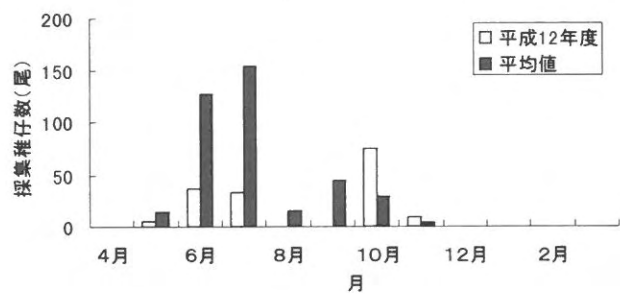


図4 カタクチイワシ稚仔の月別採集状況

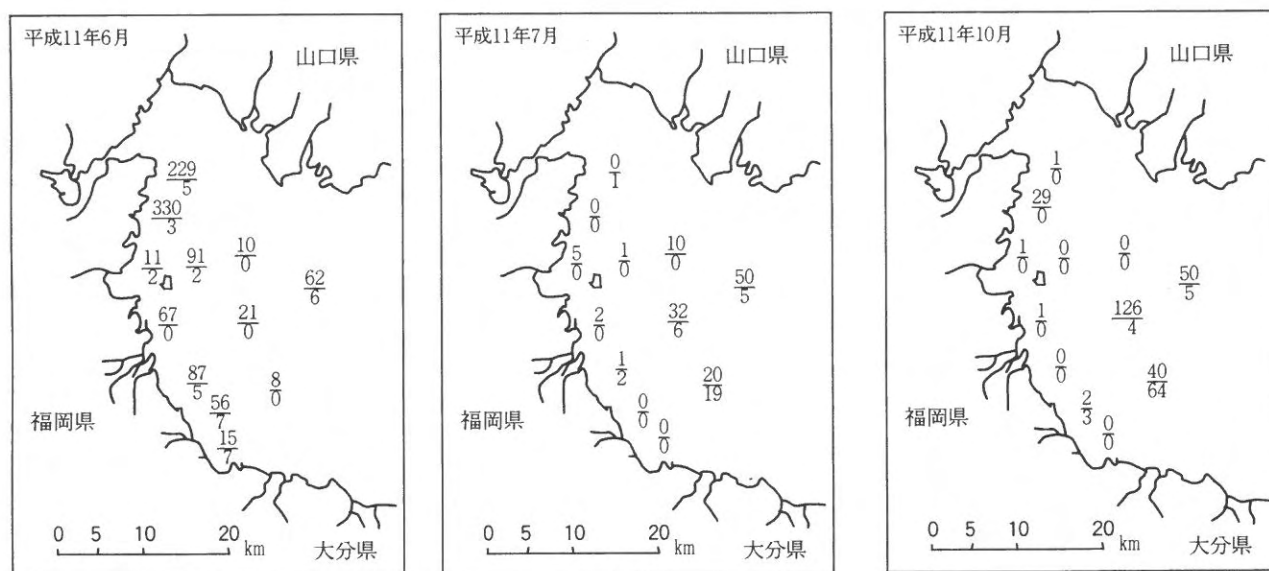


図5 6、7、10月の卵稚仔分布図 (上段：卵数、下段：稚仔数、単位：尾)

水産資源調査

椎田地先におけるアサリ資源量調査

池浦 繁・瀧口 克己

豊前海は干潟が多く、有数の二枚貝の産地であったが、近年は資源が減少しており、稚貝放流や杭打ち等の資源増大策が実施されている。本年度は毎年稚貝放流が実施されている椎田町浜宮地先のアサリ資源量調査を実施した。

方 法

平成12年2月23日に、椎田町浜宮地先において資源量調査を実施した。採集方法は坪狩りとし、100×50m間隔で格子状に配置した採集点において、30×40cmの範囲のアサリを砂ごと採集した。採集したアサリは目合2mmのふるいを用いて選別した後、各定点ごとに個数および殻長を測定した。

結果及び考察

アサリの分布を図1、殻長組成を図2に示した。

アサリは南部に多く、北部沖側に向けて少ない傾向があった。南部は河川水の流入があり、アサリの発生量が多いことや、稚貝放流が実施されていることによると考えられた。平均殻長は17.3mmで、殻長10～20mmの小型貝が中心であった。総資源量は130.9トンであった。

殻長別のアサリの分布を図3に示した。

殻長15mm未満は、資源量32.3トン、分布域の平均密度159.3個/㎡であり、南部を中心として分布していた。

殻長15～25mmは、資源量72.4トン、分布域の平均密度218.2個/㎡であった。このサイズは資源の中心であり、南部を中心に分布していた。

殻長25mm以上は、資源量26.9トン、分布域の平均密度72.6個/㎡であった。南部沖側から北部にかけて分布していたが、南部岸側の分布は見られなかった。

商品サイズの殻長30mm以上では、資源量14.2トン、分布域の平均密度64.6個/㎡であったが、分布域は少なく、南部岸側の分布はほとんど見られなかった。

殻長25mm以上で南部沖側や北部に分布が偏る傾向については、南部は砂泥質であるが、北部は石混じりの底質であるため、波浪等によるアサリの流失が少なく大型個

体が残しやすいことが考えられる。また南部は砂泥質であるため漁獲が容易であり、大量の潮干狩り客が入漁するため、漁獲圧力が高くなっていることが影響しているものと考えられた。

これらのことから、稚貝放流等の資源増殖策を効果的に行うには、南部と北部に分散して実施するなど放流場所を考慮する必要があると考えられる。

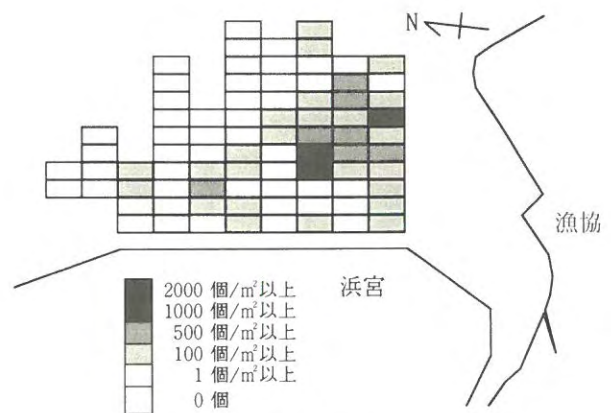


図1 椎田町浜宮地先におけるアサリの分布

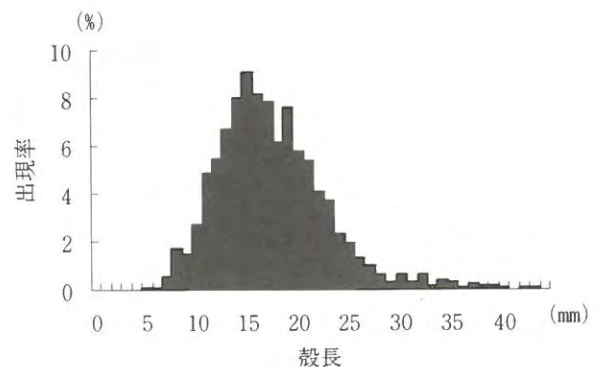


図2 アサリ殻長組成

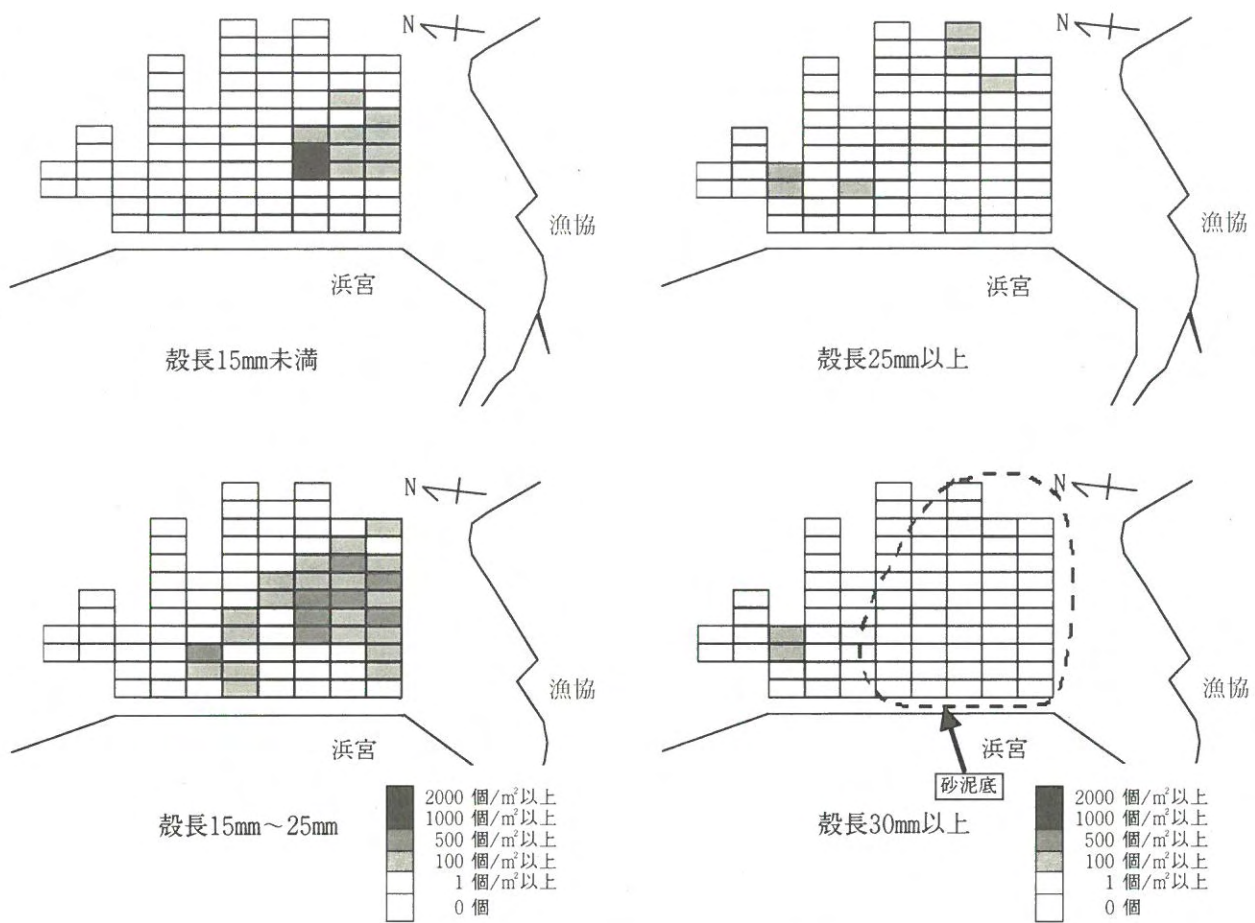


図3 椎田町浜宮地先における殻長別アサリ分布

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・瀧口 克己・池浦 繁・江崎 恭志

本事業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ために周防灘西部海域の海況及び水質の調査を実施した。その結果を報告する。

方 法

1. 浅海定線調査

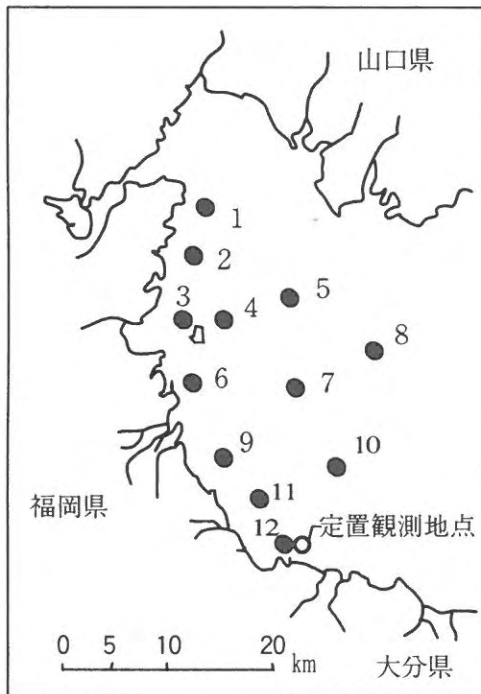


図1 調査定点

調査は毎月1回、上旬に図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層である。
調査項目を以下に示す。

(1) 一般項目

気温、水温、塩分、透明度

(2) 特殊項目

溶存酸素 (DO)、COD、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 ($\text{PO}_4\text{-P}$)、Chl-a

2. 定点観測

豊前市宇島地先 (N33°38'04'' E131°08'12'') に表層 (2m) 及び底層 (b-1m) にメモリー式水温計 (アレック電子社AT-32K) を設置し、毎日午前9時の水温を測定した。

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偏差を図2～図10に示す。

(1) 一般項目

1) 気温

気温は平年に比べ春季は1℃低め、夏季は7、9月については2℃高め、秋季は平年並み、冬季は1月に2℃近く高ものの、1月以降はやや低めで推移した。

2) 水温

表層：春季は平年並み、夏季はやや低め、その後10月から2月までやや高めから高めで推移した。

底層：春季から夏季にかけて平年並みで推移し、秋季から冬季にかけては10月にかなり高めを示し、その後はやや高めで推移した。

3) 塩分

表層：11年度はほぼ平年並みで推移した。

底層：7、10、3月でやや低め、かなり低めを示したが、その他の月はほぼ平年並みで推移した。

4) 透明度

7、8月に2m程度の透明度で平年に比べ低めを示し、1月に8.8mとかなり高めを示したがその他の月は平年並みで推移した。

2. 特殊項目

(1) 栄養塩

1) DIN

表層：春季はやや低め、夏季～秋季は平年並みで推移したが、冬季にかなり高めとなった。

底層：春季～夏季にかけて8月のやや高めをのぞいてやや低めで推移した。秋季はやや高めか高めで推移した。

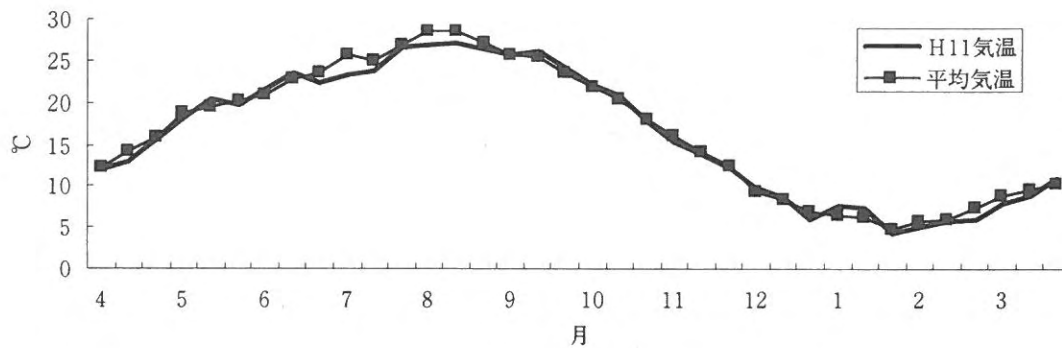


図2 気温の変化

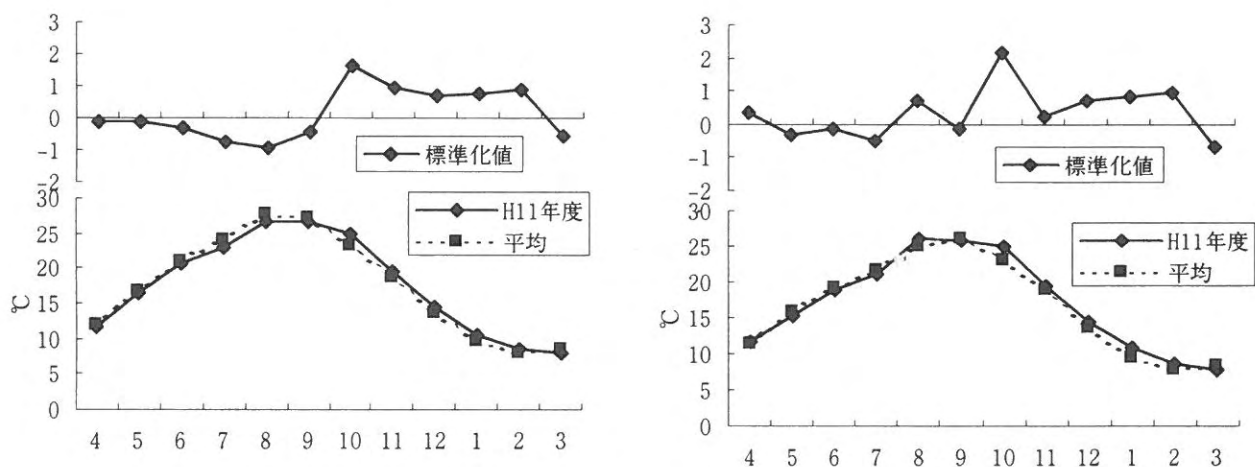


図3 水温の変化（左図：表層、右図：底層）

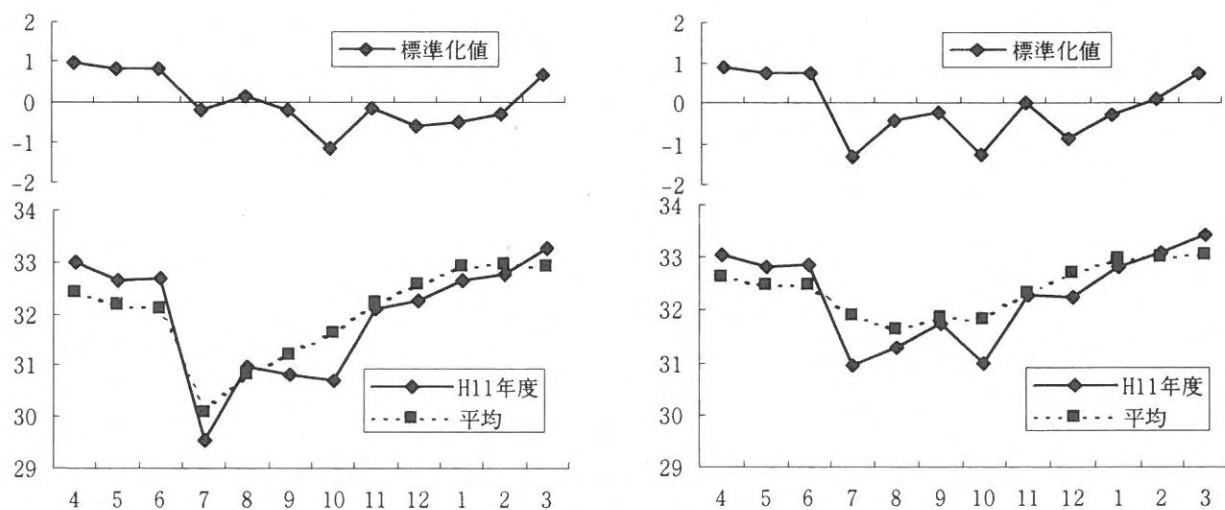


図4 塩分の変化（左図：表層、右図：底層）

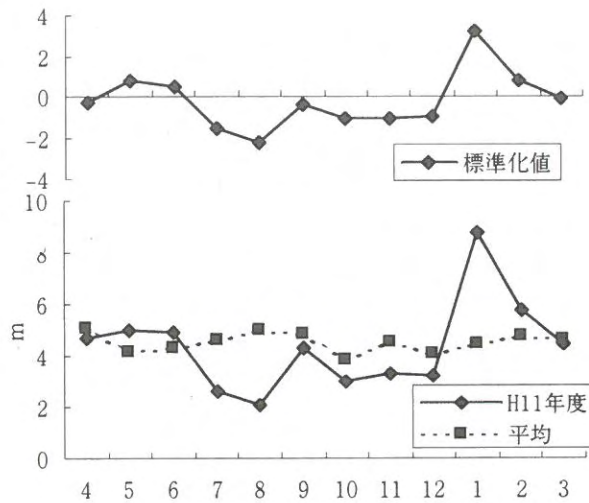


図5 透明度の変化

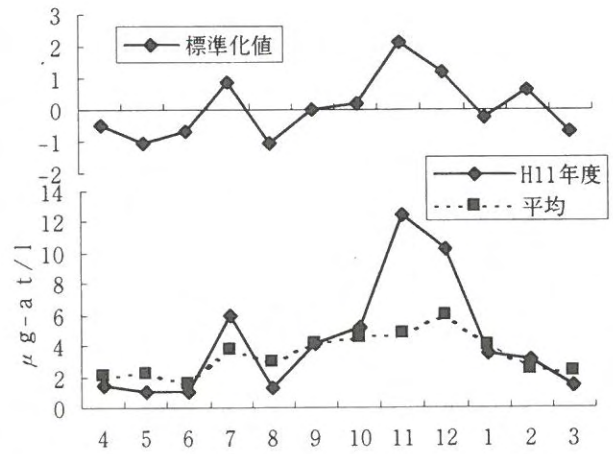
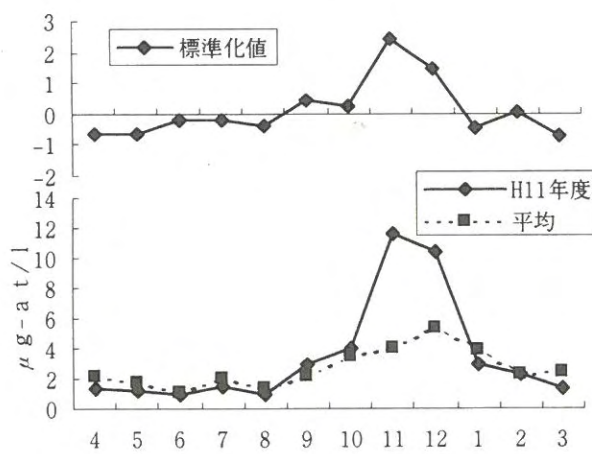


図6 DINの変化 (左図：表層、右図：底層)

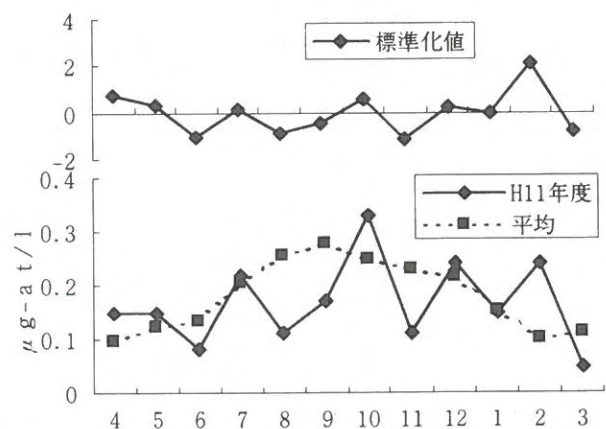
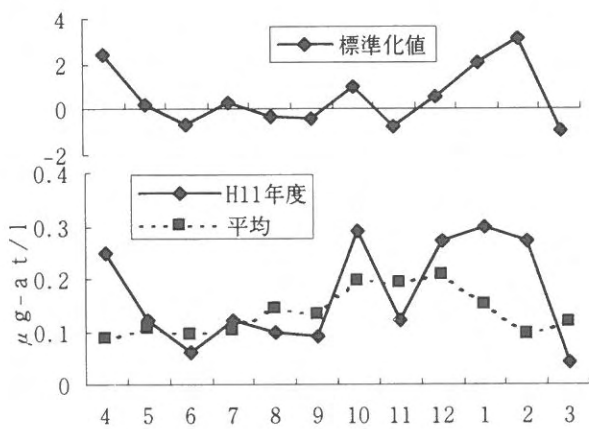


図7 PO₄-Pの変化 (左図：表層、右図：底層)

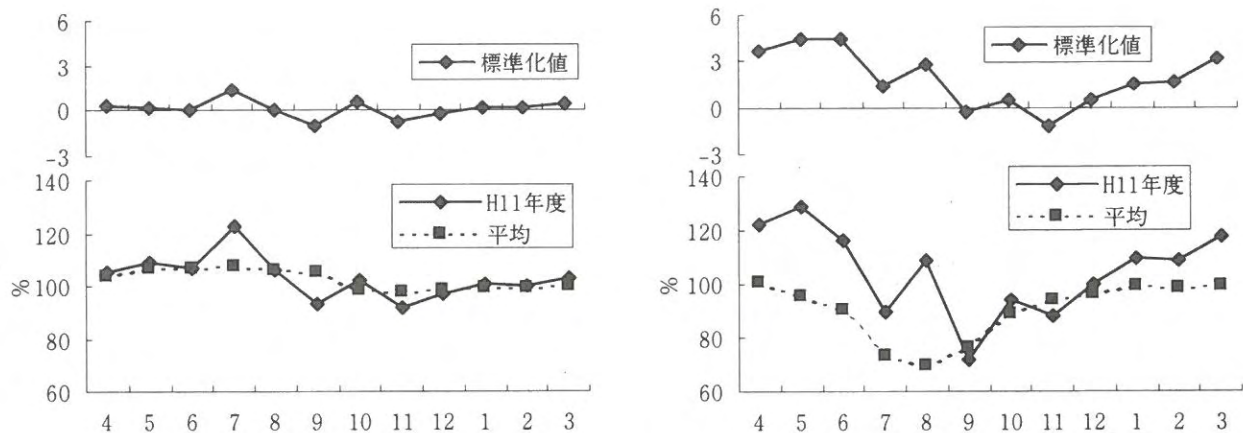


図8 溶存酸素の変化 (左図：表層、右図：底層)

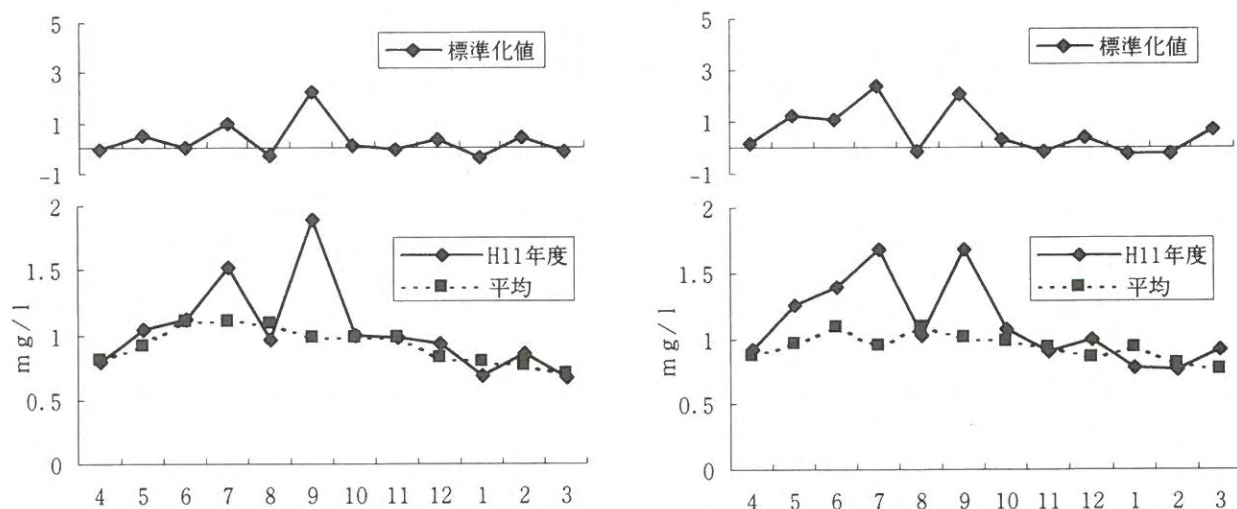


図9 CODの変化 (左図：表層、右図：底層)

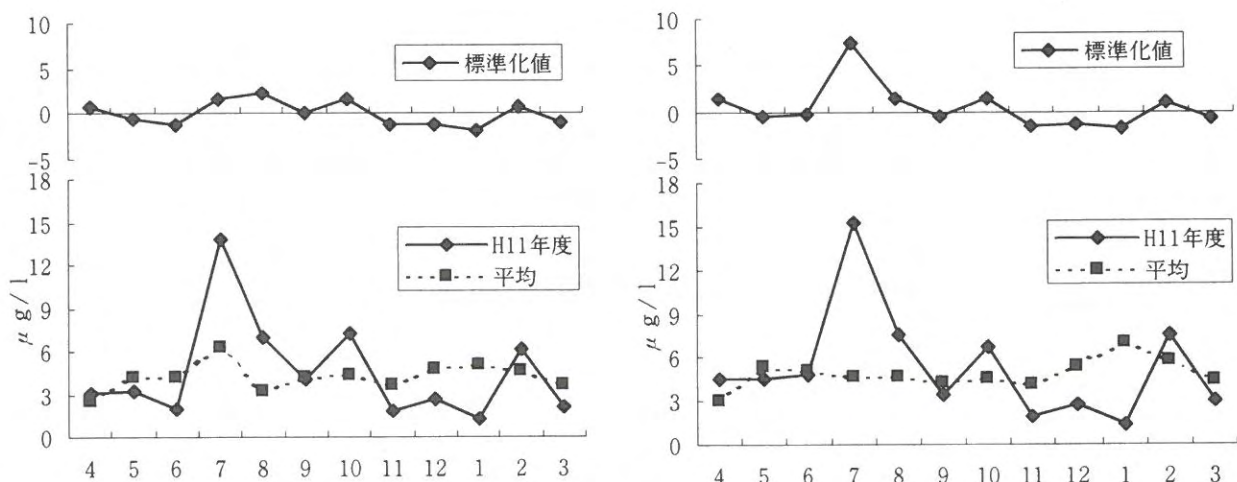


図10 Chl-aの変化 (左図：表層、右図：底層)

2) PO₄-P

表層：4月にかなり高めを示したが、夏季まではほぼ平年並み、秋季から冬季にかけて11月にやや低めを示したがやや高めかかなり高めで推移した。

底層：4月にやや高め、夏季はやや低めで推移し、秋季から冬季にかけて11月に低めを示したがその他の月は平年並みであった。

3) 溶存酸素

表層：ほぼ平年並みであったが、7月に高め、9月、10月にやや低めを示した。

底層：春季から夏季にかけてかなり高めで推移し、秋季は平年並みかやや低めで推移し、冬季は高めからかなり高めで推移した。

4) COD

表層：ほぼ平年並みであったが、7月にやや高め、9月にかなり高めを示した。

底層：5月から6月までやや高めからかなり高めで推移したが、その他の月はほぼ平年並みであった。

5) Chl-a

表層：春季にやや低め、夏季に高めからかなり高め、秋

季は10月に高めであったがその他の月は低めで推移した。

底層：4月に高めを示し、夏季はかなり高め、秋季は10月に高めであったがその後は低めで推移した。

* 標準偏差の目安

平年並み : 標準偏差 < 0.6σ

やや高め・やや低め : 0.6σ ≤ 標準偏差 < 1.3σ

かなり高め・かなり低め : 1.3σ ≤ 標準偏差 < 2.0σ

甚だ高め・甚だ低め : 2.0σ ≤ 標準偏差

2. 定点観測結果

表層：4月から6月にかけて平年に比べ2℃～5℃水温が高く、夏季は平年に比べ4℃～7℃とかなり低かった。

秋季は平年より3℃高く、その後は平年並みであった。

底層：春季は平年に比べ2℃～3℃高く、夏季は7月から徐々に平年に比べ低い水温で推移した。秋季に2℃高く推移したがその後はほぼ平年並みであった。

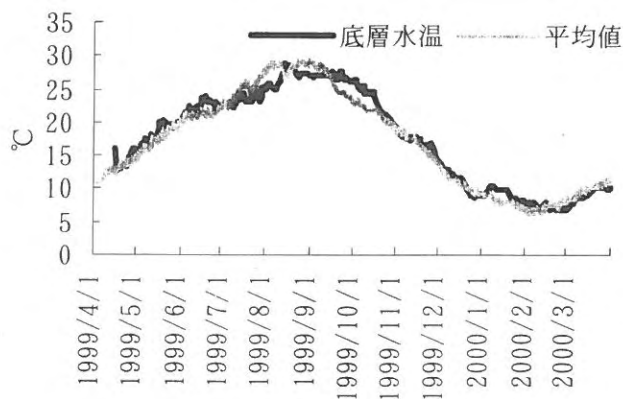
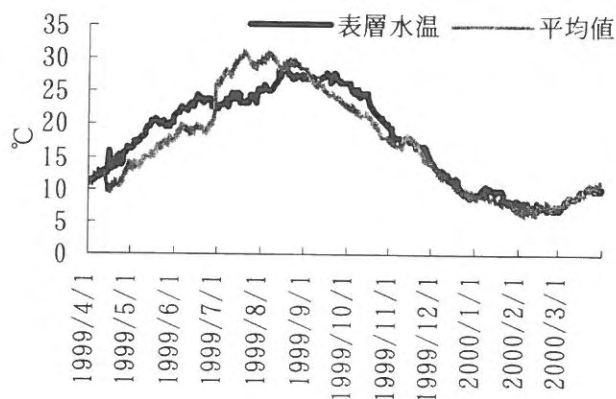


図11 定置観測水温変動 (左図：表層、右図：底層)

漁場保全対策推進事業

池浦 繁・中川 清

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

方 法

1.水質調査

調査は平成11年4月から12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、DOである。

2.生物モニタリング調査

調査は平成11年5月13日及び8月18日の年2回、図1に示す10定点において行った。

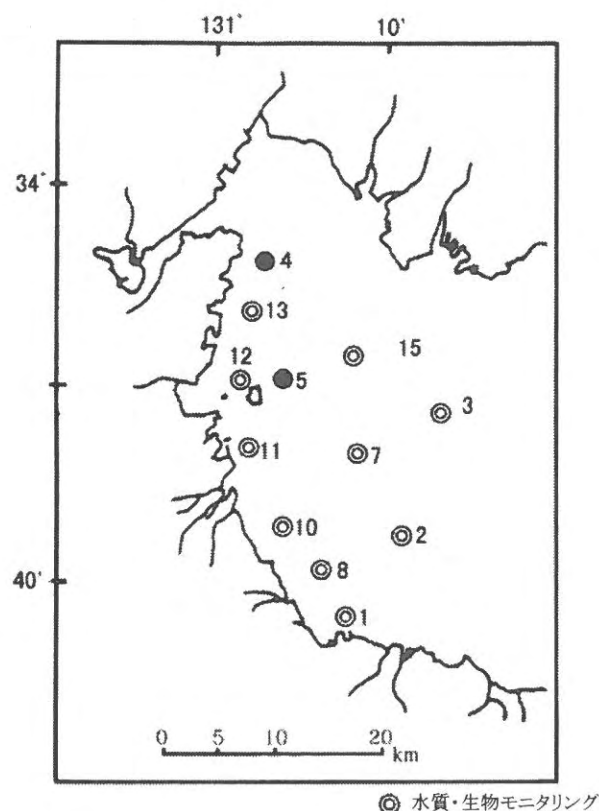


図1 水質および生物モニタリング調査点

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

底生動物の採集はスミスマッキンタイア型採泥器(22cm×22cm)を用いて行い、1mm目のネットでふるいにかけて残留物を10%ホルマリンで固定し、種の同定及び計測を行った。なお、1定点あたりの採集回数は2回とした。

結 果

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

2.1～8.8mの範囲で推移した。最大値は1月、最小値は8月であった。

(2)水温

表層は7.9～26.7℃の範囲で推移した。最大値は9月、最小値3月であった。

底層は7.7～26.2℃の範囲で推移した。最大値は8月、最小値3月であった。

(3)塩分

表層は30.70～33.26の範囲で推移した。最大値は3月、最小値は10月であった。

底層は30.94～33.42の範囲で推移した。最大値は3月、最小値は7月であった。

(4)溶存酸素

表層は4.36～6.92mg/lの範囲で推移した。最大値は3月、最小値は11月であった。

底層は3.39～7.90mg/lの範囲で推移した。最大値は3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24.7～26.9℃の範囲にあった。前年と比較すると、5月は約2～3℃低め、8月は沖合域で約2℃高め、沿岸域で約1℃

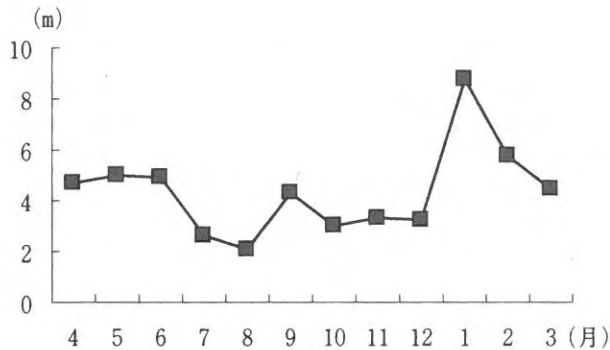


図2 透明度の推移

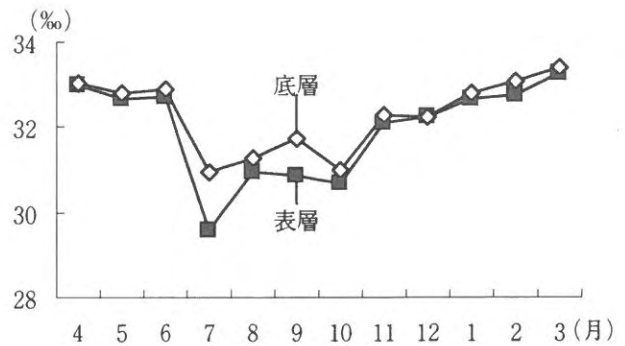


図4 塩分の推移

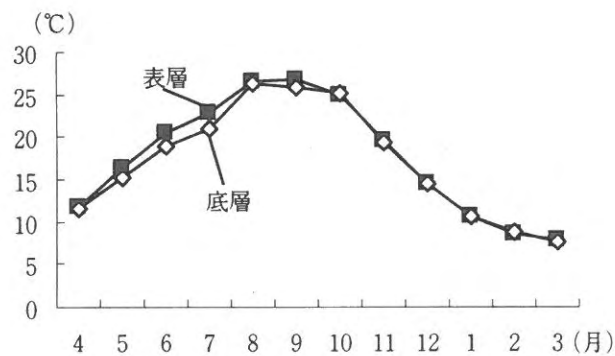


図3 水温の推移

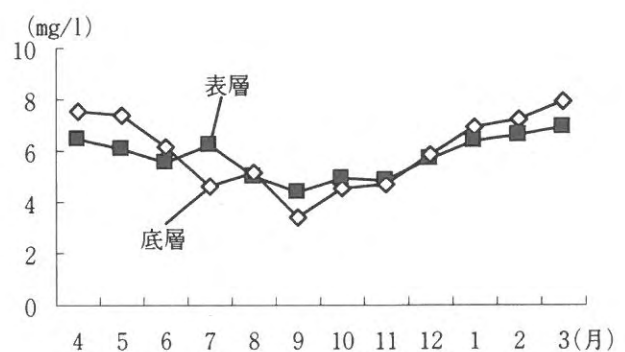


図5 溶存酸素の推移

低めであった。

泥温は、5月は13.6～18.4℃、8月は24.3～27.1℃の範囲にあり、前年並みであった。

含泥率、全硫化物及びILの結果を表1に示す。

含泥率は、全ての調査点で90%以上であった。全硫化物は5、8月とも沖合域で低く、沿岸域で高い傾向がみられた。

ILは、3.6～4.7%であった。

(2)底生動物の出現状況

各月における調査点別の底生動物の個体数及び湿重量を表2及び表3に示した。

5月における出現個体数は260～1,550個/㎡の範囲であった。豊前海北部域で高く、南部沿岸域および南部沖合域で低い傾向がみられた。湿重量は4.6～52.2g/㎡の範囲であった。Stn.1以外では北部沿岸域で高く、中部沖合域および南部沿岸域で低い傾向がみられた。

汚染指標種は、シズクガイが沿岸域で110～1,340個/㎡の範囲で分布、沖合域では20～40個/㎡であった。チヨノハナガイはStn.1で10個/㎡みられた。

8月における出現個体数は90～1,450個/㎡の範囲であ

った。南部沖合域で低い傾向がみられた。

湿重量は2.8～96.5g/㎡の範囲であった。また、定点別では、南部沖合域で低い傾向がみられた。汚染指標種は、シズクガイは沿岸域で10～1,390個/㎡の範囲で分布、沖合域では0～60個/㎡以下であった。チヨノハナガイは北部沿岸域で10～20個/㎡以下で出現したが、その他の海域では観察されなかった。

表1 底質調査結果

St	含泥率(%)		全硫化物 (mg/g乾泥)		I L (%)	
	5月	8月	5月	8月	5月	8月
1	98.3	99.5	0.38	0.07	4.9	4.6
2	99.1	99.1	0.60	0.42	3.8	3.6
3	96.0	95.8	0.49	0.37	4.1	4.4
7	98.9	98.1	0.36	0.68	3.8	3.7
8	99.5	99.6	0.36	0.60	3.9	4.2
10	99.6	99.7	0.79	0.71	3.6	3.8
11	99.4	97.6	0.31	0.53	3.8	3.6
12	99.5	99.8	0.79	0.82	4.0	4.0
13	97.7	97.2	0.70	0.34	4.9	4.7
15	94.8	94.2	0.04	0.25	4.5	4.6

表2-1 底生生物調査結果 (5月期個体数、個体数/㎡)

分類	種 名		Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.7		Stn.8	
			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
軟体類	Alveolus oianus	ケントリガイ									20	
	Musculista senhousia	ホトキスガイ	10									
	Philine argentata	キセワタガイ			10		30		10			
	Raeta rostralis	チヨノハナガイ	10									
	Ringicula doliaris	マメウラシマガイ			10							
	Theora lubrica	シズクガイ	290		40		20		20		150	
	Veremolpa micra	ヒメカノアサリ	10		10							
	Apoprionospio davi japonica	イタスピオ									10	
多毛類	Eurythoe sp.	ウケムシ科の一種										
	Galathowenia oculata	チマキコカイ科の一種					10					
	Glycera chirori	チロリ	20									
	Glycinde sp.	ニカイチロリ科の一種			20		20		20			
	Leonnates persica	ゴカイ科の一種										
	Lepidasthenia sp.	ウロコムシ科の一種	10									
	Loimia verrucosa	チンチロフサゴカイ						10				
	Magelona japonica	モロテゴカイ	10									
	Mediomastus sp.	イトゴカイ科の一種	30									
	Micronephthys sphaerocirrata orientalis	コブシロガネゴカイ	10									
	Nectoneanthes latipoda	オウキゴカイ	10	10	10		20		30		30	
	Nephtys oligobranchiata	コノハシロガネゴカイ	90		200		40		50		60	
	Odontosyllis sp.	シリシ科の一種										
	Ophiodromus angustifrons	モグリオトヒメ	10		10				20			
	Paraprionospio sp. Type B	スピオ科の一種	20		10				50			
	Phyllodoce japonica	イトサシハ					10					
	Polydora sp.	スピオ科の一種	10									
	Prionospio pulchra	イトエラスピオ	10		20							
	Sigambra tentaculata	ハナオカカギゴカイ	30		10				10		10	
	Spirochaetopterus costarum	アシビキツバサゴカイ	10									
	Sthenelais boa	オロチウロコムシ	20		40		100		10		40	
甲殻類	Ampelisca brevicornis	クビナガスカメ							10			
	Athanas sp.	テッポウエビ科の一種										
	Atypopenaeus stenodactylus	マイマイエビ										
	Corophium acherusicum	アリアケトロクダムシ										
	Corophium kitamorii	タイガートロクダムシ										
	Eucrate crenata	マルバガニ		10								
	Iphinoe sagamiensis	ホソナギサクーマ	10		10		500				10	
	Photis sp.	イシクヨコエビ科の一種	10									
	Protomima initatrix	ムカシワレカラ										
その他	Actiniaria	イソキンチャク目					10					
	Heteronemertini	ヒモムシ目										
	NEMERTINEA	ひも形動物門	60		10				20		50	
合計			690	20	410		760		260		380	
種類数			23		14		10		12		9	

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.10		Stn.11		Stn.12		Stn.13		Stn.15	
			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
軟体類	Alveolus oianus	ケシトガイ	60						40			
	Musculista senhousia	ホトギスガイ										
	Philine argentata	キセウタガイ									30	
	Raeta rostralis	チヨノハナガイ										
	Ringicula doliaris	マメウラシマガイ										
	Theora lubrica	シズクガイ	110		510		1,340		1,020		30	
	Veremolpa micra	ヒメカノアサリ						100				
	Apopronospio davi japonica	イタスピオ			10							
多毛類	Eurythoe sp.	ウシムシ科の一種			10							
	Galathowenia oculata	チマキコカイ科の一種										
	Glycera chirori	チロリ										
	Glycinde sp.	ニカイチロリ科の一種						10				
	Leonnates persica	ゴカイ科の一種									10	
	Lepidasthenia sp.	ウロコムシ科の一種										
	Loimia verrucosa	チンチロフサゴカイ										
	Magelona japonica	モロデゴカイ										
	Mediomastus sp.	イトコカイ科の一種					10					
	Micronephtys sphaerocirrata orientalis	コブシロガネゴカイ										
	Nectoneanthes latipoda	オウキゴカイ		10	10	10			40		20	
	Nephtys oligobranchiata	コノハシロガネゴカイ	30		40		100		70			
	Odontosyllis sp.	シリシ科の一種									10	
	Ophiodromus angustifrons	モグリオトヒメ										
	Parapronospio sp. Type B	スピオ科の一種							10		10	
	Phyllodoce japonica	イトサシハ										
	Polydora sp.	スピオ科の一種										
	Prionospio pulchra	イトエラスピオ	10				30					
	Sigambra tentaculata	ハナオカカギゴカイ			10		10				60	
	Spiochaetopterus costarum	アシビキツバサゴカイ										
	Sthenelais boa	オロチウロコムシ	90		120		10				20	
甲殻類	Ampelisca brevicornis	クビナカスガメ										
	Athanas sp.	テッポウエビ科の一種							10			
	Atypopeneaeus stenodactylus	マイマイエビ									10	
	Corophium acherusicum	アリアケドロクダムシ							10			
	Corophium kitamorii	タイカードロクダムシ							30			
	Eucrate crenata	マルバガニ										
	Iphinoe sagamiensis	ホソナギサクマ			50				120		120	
	Photis sp.	イシクヨコエビ科の一種										
その他	Protomima initatrix	ムカシワレカラ									20	
	Actiniaria	イソギンチャク目							30			
	Heteronemertini	ヒモムシ目									20	
	NEMERTINEA	ひも形動物門	40		30		50		40		10	
合計			340	10	790	10	1,550		1,530		370	
			7		10		7		13		13	

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		Stn1		Stn2		stn3		Stn7		Stn8	
			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
軟体類	Macoma tokyoensis	ゴイサギガイ		10								
	Philine argentata	キセワタガイ			20		10				10	
	Raeta rostralis	チヨノハナガイ										
	Theora lubrica	シズクガイ	10		50				20		1,390	
	Veremolpa micra	ヒメカノアサリ										
多毛類	Amphitritinae	フサコカイ科の一種	10									
	Aonides oxycephala	ケンサキシビオ	10									
	Bhawania goodei	ナガタンサコカイ	20									
	Chone sp.	ケヤリ科の一種	10									
	Clymenura sp.	タケフシコカイ科の一種	10									
	Dorvillea sp.	ノコイソメ科の一種	10									
	Eumida sp.	サシハコカイ科の一種	20									
	Glycera chirori	チロリ	30									
	Glycinde sp.	ニカイチロリ科の一種										
	Lumbrineris longifolia	ギボシイソメ科の一種	510		10				10			
	Magelona japonica	モロテコカイ	30									
	Mediomastus sp.	イトコカイ科の一種	80									
	Nectoneanthes latipoda	オウギコカイ			10		10		10			
	Nephtys oligobranchiata	コノハシロガネコカイ							20			
	Notomastus sp.	イトコカイ科の一種										
	Ophiodromus angustifrons	モグリオトヒメ			10				20			
	Paraprionospio sp. Type B	スピオ科の一種	20				60					
	Prionospio pulchra	イトエラスピオ	20									
	Pseudopolydora sp.	スピオ科の一種	10									
	Sigambra tentaculata	ハナオカカキコカイ	20		10				10			
	Spiochaetopterus costarum	アシビキツバサコカイ	20									
	Sthenelais boa	オロチウロコムシ										
	Tambalagama fauveli	カニコカイ	80									
	Tharyx sp.	ミスヒキコカイ科の一種	30									
甲殻類	Alpheus sp.	テッポウエビ科の一種	10				10					
	Ampelisca brevicornis	クビナカスガメ	10									
	Aoroides columbiae	ブラブラソコエビ	10									
	Balanus trigonus	サンカクフジツボ	10									
	Corophium kitamorii	タイガートロクダムシ					30					
	Eucrate crenata	マルバガニ	10									
	Iphinoe sagamiensis	ホソナキサクマ			20							
	Lilieborgia japonica	ホソゲヨコエビ										
	Megalopa of Brachyura	短尾類のメガロパ期幼生										
	Melita sp.	メリタヨコエビ科の一種					10					
	Philyra pisum	マメコブシガニ	10									
棘皮類	Temnopleurus toreumaticus	サンショウウニ		20								
その他	NEMERTINEA	ひも形動物門	40		70		10		30		50	
合計			1,050	30	200		140		120		1,450	
種類数			28		8		7		7		3	

表2-2 底生生物調査結果 (8月期個体数、個体数/㎡)

分類	種 名		Stn10		Stn11		Stn12		Stn13		Stn15	
			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
軟体類	Macoma tokyoensis	コイサギ'カイ					10					
	Philine argentata	キセワタ'ガイ										
	Raeta rostralis	チヨノハナ'ガイ					20		10			
	Theora lubrica	シス'ク'カイ	510		10		480		190		60	
	Veremolpa micra	ヒメカノコ'アサリ			40		10		20			
	Amphitritinae	フサ'コ'カイ科の一種										
多毛類	Aonides oxycephala	ケンサキシ'ビ'オ										
	Bhawania goodei	ナガ'タン'ザ'コ'カイ										
	Chone sp.	ケヤリ科の一種										
	Clymenura sp.	タケフシ'コ'カイ科の一種										
	Dorvillea sp.	ノコイ'ソ'メ科の一種										
	Eumida sp.	サシバ'コ'カイ科の一種										
	Glycera chirori	チロリ							10		10	
	Glycinde sp.	ニカイチロリ科の一種							60			
	Lumbrineris longifolia	ギ'ホ'シ'イ'ソ'メ科の一種										
	Magelona japonica	モロデ'コ'カイ										
	Mediomastus sp.	イト'コ'カイ科の一種							20			
	Nectoneanthes latipoda	オウキ'コ'カイ	10						20			
	Nephtys oligobranchiata	コノハシロガ'ネ'コ'カイ	10		20				10		20	
	Notomastus sp.	イト'コ'カイ科の一種					20					
	Ophiodromus angustifrons	モグリ'オ'ト'ヒ'メ										
	Paraprionospio sp. Type B	スピ'オ'科の一種							10			
	Prionospio pulchra	イト'エ'ラ'スピ'オ										
	Pseudopolydora sp.	スピ'オ'科の一種										
	Sigambra tentaculata	ハナ'オ'カ'カ'キ'コ'カイ					10		40		20	
	Spiochaetopterus costarum	アシ'ビ'キ'ツ'バ'サ'コ'カイ					40					
	Sthenelais boa	オロチ'ウ'ロ'コ'ム'シ					10		10		20	
	Tambalagamia fauveli	カニ'コ'カイ										
	Tharyx sp.	ミス'ヒ'キ'コ'カイ科の一種										
甲殻類	Alpheus sp.	テッポ'ウ'エ'ビ'科の一種										
	Ampelisca brevicornis	クビ'ナ'カ'ス'ガ'メ							10			
	Aoroides columbiae	ブラ'ブ'ラ'ソ'コ'エ'ビ'										
	Balanus trigonus	サン'カ'ク'フ'ジ'ツ'ボ'										
	Corophium kitamorii	タイ'ガ'ード'ロ'ク'ダ'ム'シ										
	Eucrate crenata	マル'バ'ガ'ニ										
	Iphinoe sagamiensis	ホソ'ナ'キ'サ'ク'マ			10				20		200	
	Liljeborgia japonica	ホソ'ト'ケ'ヨ'コ'エ'ビ'									10	
	Megalopa of Brachyura	短尾類のメ'ガ'ロ'バ'期幼生							10			
	Melita sp.	メ'リ'タ'ヨ'コ'エ'ビ'科の一種										
	Philyra pisum	マ'メ'コ'ブ'シ'カ'ニ			10				50			
棘皮類	Temnopleurus toreumaticus	サン'ショ'ウ'ウ'ニ										
その他	NEMERTINEA	ひも'形'動物門	80				10		40		60	
総計			610		90		610		530		400	
種類数			4		5		9		16		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.1		Stn.2		Stn.3		Stn.7		Stn.8		Stn.10		Stn.11		Stn.12		Stn.13		Stn.15	
		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	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	1	13.8									1	11.7	1	22.3						
	1g未満	29	12.2	32	3.1	20	7.6	20	7.9	15	15.5	13	6.3	20	10.2	16	1.0	13	6.7	13	5.0
甲殻類	1g以上	1	19.8																		
	1g未満	2	+	1	+	50	0.5	1	0.1	1	+			5	+			17	0.4	15	1.9
棘皮類	1g以上																				
	1g未満																				
軟体類	1g以上																				
	1g未満	32	5.1	7	1.5	5	0.5	3	0.6	17	1.2	17	2.1	51	6.8	134	30.5	116	19.2	6	0.9
その他	1g以上																				
	1g未満	6	1.3	1	+	1	0.2	2	+	5	0.1	4	0.1	3	0.1	5	0.1	7	2.0	3	8.5
合 計	1g以上	2	33.6									1	11.7	1	22.3						
	1g未満	69	18.6	41	4.6	76	8.8	26	8.6	38	16.8	34	8.5	79	17.1	155	31.6	153	28.3	37	16.3

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.1		Stn.2		Stn.3		Stn.7		Stn.8		Stn.10		Stn.11		Stn.12		Stn.13		Stn.15	
		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	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	94	10.1	4	1.6	7	1.4	7	4.9			2	7.3	2	0.4	8	0.9	18	16.7	7	1.1
甲殻類	1g以上																				
	1g未満	6	3.4	2	+	5	+							2	7.7			9	0.4	21	0.1
棘皮類	1g以上																				
	1g未満																				
軟体類	1g以上	1	37.8																		
	1g未満	1	0.1	7	1.6	1	+	2	0.1	140	40.9	51	11.7	5	0.8	52	15.9	22	1.2	6	1.1
その他	1g以上	2	44.9																	1	10.9
	1g未満	4	0.2	7	0.1	1	1.4	3	0.1	5	0.3	8	0.2			1	+	4	0.2	6	0.3
合 計	1g以上	3	82.7																	1	10.9
	1g未満	105	13.8	20	3.3	14	2.8	12	5.1	145	41.2	61	19.2	9	8.9	61	16.8	53	18.5	40	2.6

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

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特殊プランクトンによる毒化を監視するとともに、毒化原因プランクトンの出現動向を把握し、食品としての安全性を確保する。

方 法

(1)調査期間および調査回数

平成10年4,5,6,7,9,11,12月(2回)の計8回

(2)調査対象貝類

アサリ、カキ

(3)調査点

図1に示す2点(Stn.11,12)で行った。

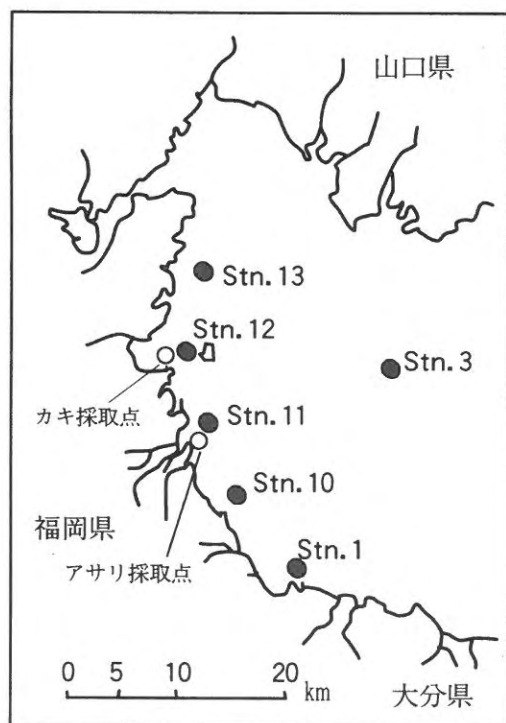


図1 調査点

(4)調査項目および方法

1)麻痺性および下痢性毒の監視

アサリ、カキ可食部の麻痺性および下痢性毒の検査については、(財)日本冷凍食品検査協会福岡営業所に委託

して行った。

2)原因プランクトンの出現状況

*Alexandrium*属、*Dinophysis*属、*Gymnodinium*属を対象として、海水1lを濃縮し、その全量を検鏡した。

結 果

(1)毒化状況(表1)

本年度は、アサリ、カキともに麻痺性および下痢性の毒化は認められなかった。

(2)原因プランクトンの出現状況および水質環境(表2)

1)*Alexandrium*属

麻痺性貝毒の原因プランクトンである*A. tamarense* および*A. catenella*の出現は調査期間中には認められなかった。

2)*Gymnodinium*属

強毒性である*Gymnodinium catenatum*については、12月に出現が確認されたため、カキ養殖漁場を対象に詳細な調査を実施した。結果を表3に示す。

12月8日、海区南部の宇島～吉富地先のカキ養殖漁場で最高10cells/lが確認された。その後、細胞密度を保ちながら中～北部海域まで分布域を拡大し、13日に最北部のカキ養殖漁場である柄杓田地先にまで達した。またこのとき同時に、南部海域において細胞密度が期間中の最高値を記録した(吉富町地先の底層で46cells/l)。その後、水温の下降とともに減少、27日までに消滅した。

本種の発生期間中、養殖カキの毒化は認められなかった。

3)*Dinophysis*属

下痢性貝毒の原因プランクトンである*D. fortii*は、5月に1cells/l確認された以外は見られなかった。

*D. acuminata*は8,2,3月を除いて観測を行ったすべての月で出現が認められた。出現細胞数は7月の表層で最も多く13cells/l出現していた。

4)水質環境

アサリ採取点に最も近い定点(Stn.11)における5～10月、カキ採取点に最も近い定点(Stn.12)における

表1 貝毒検査結果

貝の種類			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	殻長平均	36.5 mm	平成11年	平成11年	ND	ND
	殻高平均	27.2 mm	4月1日	4月1日～3日		
	重量平均	12.2 g				
〃	殻長平均	33.2 mm	5月17日	5月20日～22日	ND	ND
	殻高平均	24.2 mm				
	重量平均	9.2 g				
〃	殻長平均	34.8 mm	6月16日	6月18日～21日	ND	ND
	殻高平均	25.7 mm				
	重量平均	10.4 g				
〃	殻長平均	31.4 mm	7月13日	7月13日～15日	ND	ND
	殻高平均	23.7 mm				
	重量平均	8.7 g				
〃	殻長平均	33.5 mm	9月22日	9月29日～30日	ND	ND
	殻高平均	23.4 mm				
	重量平均	7.9 g				
カキ	殻長平均	107.7 mm	11月19日	11月19日～22日	ND	ND
	殻高平均	49.4 mm				
	重量平均	77.9 g				
〃	殻長平均	114.1 mm	12月16日	12月16日～20日	ND	ND
	殻高平均	54.9 mm				
	重量平均	90.5 g				
〃	殻長平均	121.2 mm	平成12年	平成12年	ND	ND
	殻高平均	55.2 mm	1月15日	1月17日～18日		
	重量平均	94.5 g				

ND:検出限界値以下

表2 貝毒プランクトン出現状況

調査月日	調査点	観測層	麻痺性原因種			下痢性原因種		水温 (℃)	塩分
			<i>A. tamarense</i> (cells/l)	<i>A. catenella</i> (cells/l)	<i>G. catenatum</i> (cells/l)	<i>D. fortii</i> (cells/l)	<i>D. acuminata</i> (cells/l)		
平成11年									
4月15日	Stn. 11	表層	-	-	-	-	-	12.6	32.68
		5m層	-	-	-	-	-	12.5	32.91
5月18日	〃	表層	-	-	-	1	9	20.4	32.51
		5m層	-	-	-	-	6	20.4	32.52
6月16日	〃	表層	-	-	-	-	4	23.8	31.87
		5m層	-	-	-	-	-	23.2	32.28
7月12日	〃	表層	-	-	-	-	13	23.3	30.10
		5m層	-	-	-	-	9	23.1	30.68
8月24日	〃	表層	-	-	-	-	-	27.0	30.68
		5m層	-	-	-	-	-	27.2	31.36
9月14日	〃	表層	-	-	-	-	-	28.0	30.72
		5m層	-	-	-	-	8	27.7	30.91
10月12日	〃	表層	-	-	-	-	1	24.4	31.15
		5m層	-	-	-	-	-	24.2	31.59
11月18日	Stn. 12	表層	-	-	-	-	-	17.4	32.31
		5m層	-	-	-	-	11	17.4	32.31
12月17日	〃	表層	-	-	7	-	2	12.1	32.72
		5m層	-	-	16	-	4	12.1	32.74
平成12年									
1月18日	〃	表層	-	-	-	-	2	9.6	32.52
		5m層	-	-	-	-	5	9.6	32.49
2月10日	〃	表層	-	-	-	-	-	7.8	33.21
		5m層	-	-	-	-	-	7.8	33.34
3月15日	〃	表層	-	-	-	-	-	9.3	33.01
		5m層	-	-	-	-	-	9.2	33.05

-:出現なし

表3 *Gymnodinium catenatum*出現状況と水質環境

調査日	漁場	採水層	水温 (℃)	塩分	細胞数 (cells/l)	調査日	漁場	採水層	水温 (℃)	塩分	細胞数 (cells/l)	
H11.12.8	羽島	0m	13.1	32.40		H11.12.17	柄杓田	0m	14.2	32.40	3	
		5m	13.0	32.40				5m	14.2	32.40	9	
		Bm	13.0	32.50				Bm	14.2	32.50	4	
	養島	0m	12.5	32.00			羽島	0m	11.9	32.00	7	
		5m	13.1	32.30				5m	12.1	32.30	16	
		Bm	13.2	32.40				Bm	12.2	32.40	16	
	八屋	0m	11.8	31.70			養島	0m	11.0	31.70		
		5m	11.6	31.70				5m	11.0	31.70		
		Bm	11.6	31.70				Bm	11.0	31.70		
	宇島	0m	12.8	31.90			八屋	0m	11.3	11.30		
		5m	13.1	32.10				5m	11.3	11.30	2	
		Bm	13.0	32.10	6			Bm	11.6	11.60		
	吉富	0m	13.3	32.10	10		吉富	0m	11.5	11.50		
		5m	13.1	32.10	6			5m	11.8	11.80		
		Bm	13.0	32.10	10			Bm	11.9	11.90	26	
H11.12.12	羽島	0m	13.0	32.10	2	H11.12.21	柄杓田	0m	10.1	計測せず		
		5m	13.1	32.40				5m				
		Bm	13.1	32.30				Bm				
	養島	0m	12.4	31.90			羽島	0m	8.4			
		5m	12.6	32.00	1			5m				
		Bm	12.6	32.10				Bm				
	八屋	0m	11.9	31.70	1		養島	0m	7.7			
		5m	12.2	31.80	10			5m				
		Bm	12.2	32.00	3			Bm				
	宇島	0m	12.8	32.00	4		八屋	0m	8.5			
		5m	13.0	32.10	8			5m				
		Bm	12.9	32.30	2			Bm				
	吉富	0m	13.3	32.00	7		吉富	0m	9.0			
		5m	13.0	32.00				5m				
		Bm	13.0	32.10	4			Bm			1	
H11.12.13	柄杓田	0m	13.2	計測せず								
		5m			22							
		Bm			5							
	羽島	0m	12.7		8							
		5m			6							
		Bm			11							
	養島	0m	12.0		9							
		5m			2							
		Bm										
	八屋	0m	11.5		23							
		5m										
		Bm			8							
	吉富	0m	12.4		13							
		5m			9							
		Bm			46							

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 (cells/ml)	漁業被害
1	H11.6.8～6.15	豊前市～築上郡吉富町沿岸域 京都郡荊田町荊田港および港外周辺	<i>Heterosigma akashiwo</i>	20,000	蕃養中の稚魚 へい死
2	6.29～7.5	豊前市～築上郡吉富町沿岸域	<i>Prorocentrum</i> spp.	2,200	なし
3	7.19～7.21	京都郡荊田町地先	<i>Noctiluca scintillans</i>	3,600	なし
4	8.26～8.30	北九州市柄杓田～京都郡荊田町沿岸域	<i>Chattonella antiqua</i>	5,700	なし
5	8.11～8.13	築上郡椎田町沿岸域	<i>Heterocapsa circularisquama</i>	1,000	なし

11～3月の表層、5m層でのそれぞれの水温、塩分の観測結果をみると、アサリ検体を採取した4月から10月までの水温は、12～28℃台であった。カキ検体を採取した11月から3月までの水温は7～17℃台であった。

4月から10月までの塩分は30～32台であり、11月から3月までは32～33台であった。

考 察

麻痺性貝毒原因種 *G. catenatum* の出現は、当海区では初めてであるが、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。

また平成8年春季に初めて出現した *A. tamarense* は、昨年に引きつづき本年度もみられなかったが、底泥中にはシストが存在することから、本種についても今後十分な監視が必要である。

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・軽減を図る。

方 法

調査は平成10年4月から11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も基づいて、その都度確認し、発生状況の把握に努めた。

結 果

(1) 赤潮発生状況

赤潮の発生状況を表4に示す。発生件数は5件で前年と同件数であり、このうち漁業被害は、6月に発生した *Heterosigma akashiwo* による、漁港内に蓄養中の雑魚の斃死被害の1件であった。

(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7.8~27.7℃、底層平均7.8~26.7℃の範囲で推移していた。

塩分は表層平均30.19~32.95、底層平均31.06~33.07の範囲で推移していた。

酸素飽和度は表層平均90~110%、底層平均64~122%の範囲で推移していた。

DINは表層平均0.89~13.80 $\mu\text{g-at/l}$ 、底層平均0.296~14.13 $\mu\text{g-at/l}$ で推移していた。一方、DIPは表層平均0.01~0.72 $\mu\text{g-at/l}$ 、底層平均0.01~0.80 $\mu\text{g-at/l}$ で推移していた。

クロロフィルaは表層平均1.67~4.81 $\mu\text{g/l}$ 、底層平均1.89~6.34 $\mu\text{g/l}$ の範囲で推移していた。

(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10月は珪藻類と渦鞭毛藻類の占める割合が高く、11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、*Dictyocha* spp. であった。

考 察

当海域では、平成9年秋季に *H. circularisquma* 赤潮が初めて発生し、アサリが斃死する被害が生じた¹⁾。他の *H. circularisquma* 赤潮発生海域でも、夏から秋の高水温期に発生しており、この時期を重点に *H. circularisquma* 赤潮の調査をする必要がある。

さらに二枚貝に対して影響が強いことから、*H. circularisquma* の初期増殖を把握し、避難等の対策ができるようなモニタリング体制を強化する必要がある。

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)。

表5 水質測定結果

調査月日	地点	水温 (℃)		塩分		酸素飽和度 (%)		DIN ($\mu\text{g-at/l}$)		DIP ($\mu\text{g-at/l}$)		クロロフィルa ($\mu\text{g/l}$)	
		表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
平成11年 4月15日	1	12.8	12.4	32.56	33.03	91	113	2.18	1.27	0.28	0.32	1.12	2.50
	3	11.4	11.4	33.22	33.22	94	113	0.86	0.85	0.40	0.68	2.60	2.83
	10	12.4	12.2	32.96	33.12	96	119	0.92	1.09	0.35	0.29	1.75	2.10
	11	12.6	12.5	32.68	32.95	95	114	3.41	2.79	0.36	0.39	2.65	6.52
	12	12.4	12.2	33.03	33.05	94	113	3.91	4.44	0.27	0.39	5.24	5.26
	13	12.5	12.4	32.94	33.00	95	116	3.65	5.30	0.49	0.21	5.00	6.39
	平均	12.4	12.2	32.90	33.06	94	115	2.49	2.62	0.36	0.38	3.06	4.27
5月18日	1	20.4	19.8	32.47	32.58	100	127	1.91	1.67	0.18	0.18	2.43	2.20
	3	18.5	13.4	32.86	33.26	104	125	1.20	1.58	0.14	0.11	1.04	1.40
	10	19.6	19.3	32.59	32.60	100	119	0.99	1.26	0.18	0.18	2.44	2.66
	11	20.4	20.1	32.51	32.54	95	118	2.91	1.94	0.28	0.28	3.97	4.20
	12	19.6	19.5	32.66	32.67	96	118	1.15	1.35	0.23	0.19	3.79	3.68
	13	18.8	18.8	32.97	32.98	97	125	1.33	1.53	0.07	0.15	6.99	7.59
	平均	19.6	18.5	32.68	32.77	99	122	1.58	1.56	0.18	0.18	3.44	3.62
6月16日	1	24.4	23.3	31.89	32.06	100	85	1.62	1.67	0.65	0.62	1.69	3.42
	3	22.3	17.0	32.43	33.22	103	97	0.90	2.26	1.03	0.68	1.59	1.38
	10	23.7	22.5	32.19	32.36	106	105	3.33	1.02	0.53	0.57	2.25	3.67
	11	23.8	22.7	31.87	32.38	102	101	1.22	5.15	0.58	0.59	4.40	4.14
	12	24.0	23.3	31.99	32.32	103	99	0.90	1.78	0.52	0.70	4.40	4.08
	13	23.1	22.4	32.37	32.47	103	99	1.03	2.44	1.02	0.53	3.20	3.85
	平均	23.6	21.9	32.12	32.47	103	98	1.50	2.39	0.72	0.62	2.92	3.42
7月12日	1	24.0	23.6	28.75	30.07	109	112	1.46	1.19	0.08	0.10	3.23	2.60
	3	23.1	18.7	30.89	33.05	103	89	1.36	4.43	0.18	0.19	1.03	4.14
	10	23.2	22.3	30.36	30.72	113	71	1.06	1.31	0.06	0.08	3.50	2.62
	11	23.3	22.9	30.10	30.90	112	112	1.00	1.03	0.05	0.08	3.93	8.09
	12	23.2	23.0	30.28	30.76	107	113	0.42	0.69	0.01	0.10	2.72	9.27
	13	23.0	22.9	30.75	30.84	116	121	1.95	0.81	0.01	0.18	8.78	11.33
	平均	23.3	22.2	30.19	31.06	110	103	1.21	1.58	0.07	0.12	3.87	6.34
8月24日	1	27.5	26.7	30.88	31.60	96	45	1.09	15.31	0.15	0.40	2.70	3.83
	3	26.7	23.0	31.67	31.91	100	67	1.20	3.06	0.13	0.38	1.11	1.59
	10	27.7	26.8	31.35	31.56	98	66	1.67	6.43	0.13	0.12	1.74	5.00
	11	27.0	26.8	30.68	31.55	93	68	3.33	5.42	0.36	0.16	5.27	3.13
	12	27.0	26.7	31.12	31.57	92	60	2.31	7.18	0.12	0.30	3.93	3.61
	13	27.0	26.8	30.87	31.70	104	88	2.26	8.18	0.15	0.38	11.79	2.92
	平均	27.2	26.1	31.10	31.65	97	66	1.98	7.60	0.17	0.29	4.42	3.35
9月14日	1	27.5	27.1	30.79	31.38	97	52	3.27	2.17	0.55	1.72	2.61	2.82
	3	27.0	24.4	31.64	32.27	94	63	1.54	2.05	0.37	0.63	0.65	1.70
	10	28.0	26.6	30.91	31.36	111	28	4.85	2.96	0.46	0.93	1.76	8.59
	11	28.0	27.3	30.72	31.15	104	73	2.71	1.72	0.64	0.66	5.13	6.14
	12	27.7	27.4	31.06	31.12	92	86	2.52	1.78	0.35	0.35	4.18	4.59
	13	27.7	27.1	31.14	31.44	96	80	2.03	2.03	0.22	0.49	3.37	5.28
	平均	27.7	26.7	31.04	31.45	99	64	2.82	2.12	0.43	0.80	2.95	4.85
10月12日	1	24.6	24.5	30.26	30.78	99	82	5.99	10.30	0.62	0.52	4.03	6.48
	3	24.7	24.6	31.55	31.70	103	99	9.01	6.52	0.65	0.38	4.64	3.18
	10	24.7	24.1	30.66	31.56	108	88	6.63	5.19	0.50	0.63	4.42	5.23
	11	24.4	24.1	31.15	31.62	104	94	7.80	6.08	0.38	0.52	6.05	4.15
	12	24.2	24.1	31.63	31.77	98	94	4.06	5.26	0.64	0.50	3.55	4.52
	13	24.4	24.3	31.68	31.76	104	101	4.03	3.31	0.63	0.49	6.19	6.18
	平均	24.5	24.3	31.16	31.53	103	93	6.25	6.11	0.57	0.51	4.81	4.96
11月18日	1	16.7	16.7	32.06	32.05	89	90	13.93	16.63	0.22	0.20	1.28	1.50
	3	18.8	18.8	32.05	32.07	91	91	5.80	4.78	0.29	0.22	1.07	1.73
	10	17.3	17.3	32.28	32.30	91	90	14.99	12.28	0.24	0.29	1.19	1.51
	11	17.1	17.1	32.13	32.17	88	90	16.43	18.14	0.29	0.33	1.41	1.61
	12	17.4	17.4	32.31	32.30	91	88	15.95	15.90	0.26	0.18	2.19	2.31
	13	18.0	18.0	32.50	32.51	92	91	15.67	17.06	0.26	0.33	2.89	2.65
	平均	17.6	17.6	32.22	32.23	90	90	13.80	14.13	0.26	0.26	1.67	1.89
12月17日	1	11.6	11.8	32.02	32.21	102	105	10.08	8.69	0.37	0.31	1.45	1.55
	3	13.4	13.4	32.15	32.36	104	103	6.80	9.39	0.26	0.29	3.82	3.94
	10	11.5	11.5	32.13	32.18	106	107	3.53	3.57	0.20	0.20	1.90	2.02
	11	12.1	12.2	32.57	32.61	103	104	12.75	11.50	0.29	0.26	5.09	5.09
	12	12.1	12.1	32.72	32.80	108	105	3.49	3.86	0.26	0.33	4.18	4.40
	13	14.2	14.2	33.58	33.59	100	99	10.36	9.66	0.35	0.41	4.18	2.57
	平均	12.5	12.5	32.53	32.63	104	104	7.84	7.78	0.29	0.30	3.44	3.26
平成11年 1月18日	1	9.7	9.7	32.26	32.29	97	100	1.61	0.92	0.20	0.08	1.51	1.73
	3	10.4	10.4	32.59	32.59	96	107	1.46	1.30	0.10	0.06	1.16	1.04
	10	9.6	9.6	32.47	32.46	96	101	0.73	0.81	0.06	0.07	1.28	1.51
	11	9.6	9.6	32.46	32.47	96	99	1.67	1.74	0.06	0.08	1.77	1.95
	12	9.6	9.6	32.52	32.54	98	98	1.83	1.88	0.05	0.02	2.55	2.19
	13	11.2	11.2	33.35	33.34	100	118	0.96	1.40	0.05	0.05	2.89	3.00
	平均	10.0	10.0	32.61	32.62	97	104	1.38	1.34	0.09	0.06	1.86	1.90
2月10日	1	6.8	7.1	32.41	32.86	98	99	0.73	0.80	0.00	0.00	2.67	2.78
	3	9.0	9.0	32.75	32.78	89	117	0.76	0.72	0.03	0.05	2.33	2.22
	10	7.2	7.2	32.85	32.93	99	119	1.17	0.99	0.02	0.00	4.85	4.61
	11	7.8	7.8	33.23	33.29	96	123	1.08	1.00	0.00	0.00	6.33	6.21
	12	7.8	7.7	33.21	33.37	89	120	0.75	0.97	0.00	0.00	5.77	7.36
	13	8.2	8.2	32.50	33.14	96	120	0.83	1.27	0.01	0.00	6.91	7.26
	平均	7.8	7.8	32.83	33.06	95	116	0.89	0.96	0.01	0.01	4.81	5.07
3月15日	1	9.1	9.3	32.75	33.09	96	97	1.11	1.02	0.08	0.05	1.57	2.11
	3	8.9	8.8	32.83	32.90	95	113	1.20	2.14	0.10	0.08	1.46	2.35
	10	9.2	9.1	33.09	33.20	97	106	0.98	0.55	0.09	0.04	1.55	1.55
	11	9.3	9.2	32.98	33.12	98	114	2.11	0.89	0.16	0.11	2.13	1.92
	12	9.3	9.1	33.01	33.07	96	114	0.97	0.66	0.09	0.10	2.24	2.38
	13	9.1	9.0	33.01	33.03	105	118	2.13	1.98	0.08	0.16	2.57	2.58
	平均	9.2	9.1	32.95	33.07	98	110	1.42	1.21	0.10	0.09	1.92	2.15

ヘテロカプサ赤潮等緊急対策事業

江崎 恭志

豊前海区では、慢性的な富栄養化により赤潮が多く発生し、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、うち代表点1）。
- 2 調査期間：平成11年7月下旬から9月下旬まで、毎週1回（合計10回）。また、これら定期調査とは別に、有害赤潮の発生時に臨時調査を実施した（調査期間中2回）。
- 3 調査項目：水温及び塩分（表層・中層（5m）及び

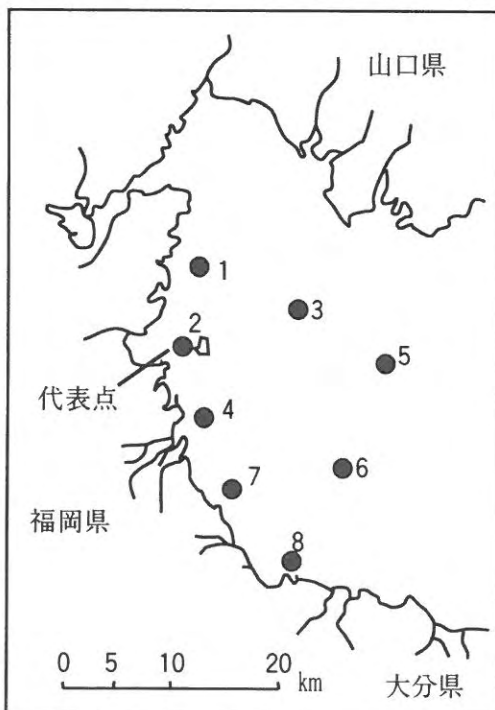


図1 調査点

底層)、溶存酸素飽和度（代表点の表層・中層及び底層、その他は底層）、栄養塩類（代表点）、プランクトン栄養細胞数;*Heterocapsa circularisquama* (以下 *H. circularisquama*), *Gymnodinium mikimotoi* (以下 *G. mikimotoi*), *Chattonella antiqua* & *marina* (以下 *Chattonella* spp.), 全珪藻類（代表点）。特に *H. circularisquama* について詳細に解析。

結 果

1 海域環境

測定結果を表1に示す。

(1)水温及び塩分

水温(5m層)は、7月下旬に24～25℃台であり、8月初旬に26℃、中旬には28℃台を記録し、ピークに達した。その後、9月中旬まで26～27℃台を保持した。全体として、沿岸部では沖合より若干低い値で推移した。

塩分(5m層)は、調査期間中、29.8～31.9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月中旬までは75.4～113.0%の範囲内にあり、顕著な低酸素状態は認められなかった。8月下旬から9月中旬にかけて、中～南部海域沿岸部で40～50%台という低酸素状態を呈したが、下旬には回復した。

(3)栄養塩類

DIN 濃度は全層平均で1.29～7.17 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ の範囲で、DIP濃度は0.084～0.32 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ の範囲で、それぞれ推移した。N/P比は、8月下旬までは13.5～44.1、8月末以降では4.8～13.4の範囲で推移した。

2 プランクトン

プランクトンの出現状況を図2に示す。

(1)*H. circularisquama*

本種は8月下旬、豊前海中～南部を中心に初期発生が確認された。このときの細胞数は全層平均で0.1～

表1 水質測定結果

調査月日	地点	水温 (°C)			塩分			酸素飽和度 (%)
		表層	中層	底層	表層	中層	底層	
平成11年 7月28日	1	26.3	25.6	25.6	31.25	30.51	31.15	97
	2	26.2	25.8	25.7	30.75	31.16	31.17	88
	3	25.3	25.0	25.1	31.73	31.77	32.03	106
	4	26.1	25.8	25.6	30.83	31.44	31.44	83
	5	26.0	25.1	23.7	31.44	31.66	32.08	111
	6	24.9	24.2	23.7	31.69	31.69	31.77	105
	7	26.0	25.0	24.2	30.88	31.23	31.46	90
	8	24.4	24.3	23.7	31.20	31.42	31.68	95
	平均	25.7	25.1	24.7	31.22	31.36	31.60	97
8月4日	1	26.6	26.6	26.5	30.93	30.94	31.01	105
	2	26.7	26.7	26.6	30.58	30.57	30.56	98
	3	26.0	26.0	25.9	31.60	31.58	31.95	102
	4	26.5	26.4	26.3	31.30	31.31	31.32	104
	5	25.7	25.7	25.0	31.75	31.73	31.67	106
	6	25.6	25.5	25.1	31.24	31.44	31.59	108
	7	26.2	26.2	26.0	30.87	30.98	31.13	108
	8	25.7	25.6	25.2	30.77	31.35	31.33	95
	平均	26.1	26.1	25.8	31.13	31.24	31.32	103
8月10日	1	27.4	27.4	27.4	31.37	31.38	31.39	111
	2	27.7	27.7	27.2	30.38	31.07	31.15	102
	3	26.4	26.3	26.3	31.38	31.37	31.38	113
	4	27.6	27.1	26.8	30.37	31.26	31.39	97
	5	26.5	26.5	22.8	31.07	31.28	32.31	75
	6	26.8	26.3	25.8	30.82	31.20	31.67	102
	7	26.9	26.7	26.3	30.89	31.06	31.31	100
	8	26.4	26.3	25.6	30.56	30.28	31.28	79
	平均	27.0	26.8	26.0	30.86	31.11	31.49	97
8月17日	1	27.4	27.4	27.4	31.37	31.38	31.39	102
	2	28.2	28.1	28.0	31.26	31.27	31.29	103
	3	26.7	26.7	25.4	31.58	31.60	31.94	112
	4	28.1	28.1	28.0	31.35	31.36	31.35	109
	5	27.2	27.2	23.5	31.44	31.46	31.89	99
	6	27.5	27.5	23.8	31.42	31.43	32.18	90
	7	28.2	28.1	27.9	31.24	31.23	31.27	104
	8	28.6	28.5	27.4	30.80	30.86	31.33	95
	平均	27.7	27.7	26.4	31.31	31.32	31.58	102
8月24日	1	27.0	27.0	26.8	30.87	31.23	31.70	88
	2	27.1	26.8	26.7	31.02	31.54	31.59	59
	3	26.7	26.8	25.4	30.94	31.59	31.81	91
	4	27.5	27.3	26.8	31.00	31.38	31.54	61
	5	26.6	23.7	23.0	31.67	31.91	32.31	67
	6	27.0	27.0	25.9	31.30	31.54	31.89	80
	7	27.5	27.6	26.8	31.19	31.28	31.54	52
	8	27.5	27.5	26.6	31.12	31.13	31.61	73
	平均	27.1	26.7	26.0	31.14	31.45	31.75	72
8月31日	1	27.2	27.2	26.8	31.14	31.16	31.38	95
	2	27.4	27.2	27.1	31.05	31.19	31.24	101
	3	26.7	26.5	26.4	31.26	31.27	31.79	78
	4	27.9	27.4	26.8	30.71	31.12	31.49	53
	5	27.0	25.1	23.4	31.66	31.64	31.84	66
	6	27.1	27.0	25.2	31.40	31.58	32.05	77
	7	27.7	27.3	26.9	31.08	31.21	31.38	86
	8	27.7	27.6	26.9	30.72	31.41	30.50	99
	平均	27.3	26.9	26.2	31.13	31.32	31.46	82

調査月日	地点	水温 (°C)			塩分			酸素飽和度 (%)
		表層	中層	底層	表層	中層	底層	
9月7日	1	27.0	26.9	26.7	30.90	30.95	31.06	109
	2	27.2	26.9	26.9	30.66	31.06	31.08	108
	3	26.6	26.6	26.3	31.48	31.59	31.82	104
	4	27.2	27.0	26.7	30.68	31.11	31.22	90
	5	26.7	26.6	23.8	31.55	31.62	32.30	65
	6	27.2	27.1	24.7	30.94	31.11	32.06	69
	7	27.3	27.3	26.7	30.79	31.07	31.26	83
	8	27.5	27.2	26.6	29.90	31.09	31.43	60
	平均	27.1	26.9	26.1	30.86	31.20	31.53	86
9月14日	1	27.7	27.3	27.1	31.14	31.33	31.44	80
	2	27.5	27.5	27.4	31.11	31.11	31.11	89
	3	27.2	27.0	26.3	31.33	31.37	31.65	89
	4	28.1	27.7	26.7	30.69	30.89	31.34	48
	5	27.0	26.7	24.4	31.64	31.71	31.72	63
	6	27.7	27.7	25.9	30.92	30.91	31.91	79
	7	28.9	27.2	26.7	30.74	30.81	31.43	44
	8	27.7	27.5	26.7	30.81	31.43	31.55	54
	平均	27.7	27.3	26.4	31.05	31.20	31.52	68
9月21日	1	27.5	27.1	27.0	30.34	30.85	30.89	85
	2	27.7	27.0	27.0	29.84	30.85	30.82	79
	3	27.0	27.0	26.9	31.04	31.36	31.49	85
	4	27.4	27.4	27.0	29.90	30.59	30.78	85
	5	26.9	26.9	24.8	30.91	31.03	32.14	40
	6	27.0	26.7	26.4	30.99	31.41	31.59	72
	7	27.4	27.4	27.2	30.68	30.60	30.70	74
	8	27.2	27.2	27.2	30.37	30.70	31.23	74
	平均	27.3	27.1	26.7	30.51	30.92	31.21	74
9月28日	1	26.0	25.8	25.7	29.86	30.09	30.13	87
	2	25.9	25.9	25.9	29.97	30.13	30.17	88
	3	26.0	26.0	26.1	30.16	30.59	31.07	82
	4	25.7	26.1	26.1	29.21	30.43	30.46	80
	5	26.3	25.9	25.5	30.57	30.67	31.50	83
	6	26.4	26.2	26.3	30.66	30.71	30.88	76
	7	26.2	26.4	26.3	29.29	30.13	30.08	67
	8	26.0	26.0	26.2	29.67	29.81	30.30	94
	平均	26.1	26.0	26.0	29.92	30.32	30.57	82

調査月日	DIN ($\mu\text{g-at/l}$)			DIP ($\mu\text{g-at/l}$)		
	表層	中層	底層	表層	中層	底層
7月28日	2.55	6.41	7.12	0.30	0.29	0.38
8月4日	6.45	7.60	7.58	0.31	0.29	0.26
8月10日	1.10	1.16	1.11	0.09	0.08	0.08
8月17日	1.10	1.92	2.94	0.11	0.12	0.16
8月24日	4.39	6.93	10.35	0.15	0.15	0.17
8月31日	3.13	3.04	2.33	0.28	0.20	0.27
9月7日	0.92	1.48	1.61	0.32	1.48	1.61
9月14日	1.76	3.00	5.96	0.22	0.21	0.28
9月21日	2.34	2.64	4.40	0.16	0.22	0.41
9月28日	1.59	1.65	2.20	0.24	0.34	0.42
平均	2.64	3.80	4.82	0.22	0.34	0.40

1 cells/mlと少数だった。その後しばらくは低密度で推移したが、9月上旬までには北部海域でも出現し、かつ南部海域で最高16.7 cells/mlまで増殖した。その直後の9月11日、南部海域の稚田町海岸に沿って赤潮化したが、最高細胞数は1,000 cells/mlと比較的低密度で、広範囲には拡大せず、3日間で終息、栄養細胞も全域で観察されなくなった。

調査期間中を通じ、本種による漁業被害は認められなかった。

(2) *Chattonella* spp.

本種は7月末にすでに出現していた。その後、10 cells/m未満の低密度で推移したが、8月下旬までには北部海域で数10細胞レベルにまで増殖し、8月26日に北九州市門司区柄杓田～苅田町地先で赤潮化した。最高細胞数は5,700 cells/mlで、5日間継続したが、9月上旬までには全域で栄養細胞が観察されなくなった。

調査期間中を通じ、本種による漁業被害の報告はなかった。なお、当研究所が行橋市地先海域に設置していたヨシエビの飼育施設内で稚エビのへい死が認められたが、赤潮との関連は不明であった。

(3) *G. mikimotoi*

本種は、調査期間を通じて出現が確認されなかった。

(4) 珪藻類

珪藻類の細胞密度は、全層平均で14～2,392 cells/mlの範囲内だった。調査期間を通じて見ると、8月中旬から下旬にかけて密度が急激に低下、期間中の最低値を記録した。このとき、海水の透明度が異常に上昇する現象が観察された。

考 察

1 水温・塩分と有害プランクトン発生状況との関係

本年度の有害種の初期発生から赤潮形成期間における水温は27℃前後・塩分は31強であり、他海域での発生事例における値の範囲内にあった。

2 栄養塩濃度とプランクトン発生状況との関係

代表点における栄養塩濃度と珪藻密度との関係を図3に示した。

まず、8月4日～8月10日の珪藻の増殖期にDIN・DIP

がともに減少、10日から24日にかけての珪藻密度の激減期に増加している。これは珪藻の消長に伴う栄養塩類の消費・回復による変動と思われる。

また、8月24日～9月7日の期間にDINの減少が認められるが、その期間当該海域では*Chattonella* spp.による赤潮形成、その後入れ替わりに珪藻密度の回復、というイベントがあっており、このときDINが消費されたものと思われる。

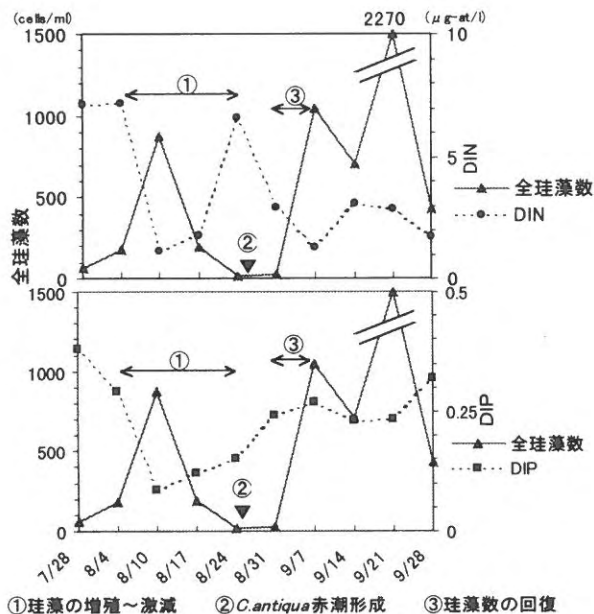


図3 栄養塩濃度とプランクトン発生状況の推移

3 溶存酸素飽和度とプランクトン発生状況との関係

調査期間中における底層の低酸素状態は、珪藻細胞数の激減や赤潮の終息といったイベントの後に観察された。

すなわち、珪藻の激減後の8月24日ではSt.2及び7で、*Chattonella* spp.赤潮終息直後の8月31にはSt.4で、それぞれ50%台を記録した。また*H. circularisquama*赤潮終息直後の9月14日には、中～南部沿岸のSt.4及び7で40%台が観察された。これらはいずれもプランクトンの増殖が観察された各海域周辺での観測結果であった。

4 プランクトン種間関係

(1)*H. circularisquama*

今年度本種が赤潮を形成した時、同時に混在していた珪藻は小型の*Chaetoceros*属であり、密度は721cells/mlとほぼ本種と拮抗していた。

本種は、*Chaetoceros*属を含む、ある種の珪藻類と混在する場合、球形化して一時シストを形成、動きを停

止して底に沈降することが、培養株を用いた室内実験で明らかになっている(内田,1998²⁾)。しかしながら、今回の観察では、本種は遊泳細胞の状態で活発に活動していた。このことについては、珪藻の種類以外にも、天然株と培養株との生理的な差異や環境条件、混在してからの経過時間等の要因が作用している可能性もあるため、今後再検討する必要があるだろう。

(2)*Chattonella* spp.

前述のとおり、*Chattonella* spp.は珪藻密度が激減した直後に増殖している。本種はしばしば珪藻類と競合し、互いに分布域を異にして赤潮を形成することが知られており、瀬戸内海東部海域においては、本種赤潮の発生直前に珪藻が極端に減少、海水の透明度の異常上昇が観察された事例がある(水産庁,1988³⁾)。本報告でも、赤潮形成期間前後の珪藻密度は極めて低く、同様の現象が見られている。周防灘において、本種赤潮の発生予察技術を開発する上では、前述の現象に着目する必要があると思われる。

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 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)。
- 2) 内田卓志：貝類養殖業を脅かすヘテロカプサ・サーキュラーリスカーマ赤潮 他種植物プランクトンとの相互作用。瀬戸内海,第14号,13-17 (1998)
- 3) 水産庁瀬戸内海漁業調整事務所：昭和62年夏期東部瀬戸内海 シャットネラ赤潮の発生状況と被害の概要,7 (1988)

瀬戸内海広域総合水質調査

江崎 恭志

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11年5月18日、7月22日、10月19日および平成12年1月18日に実施した。

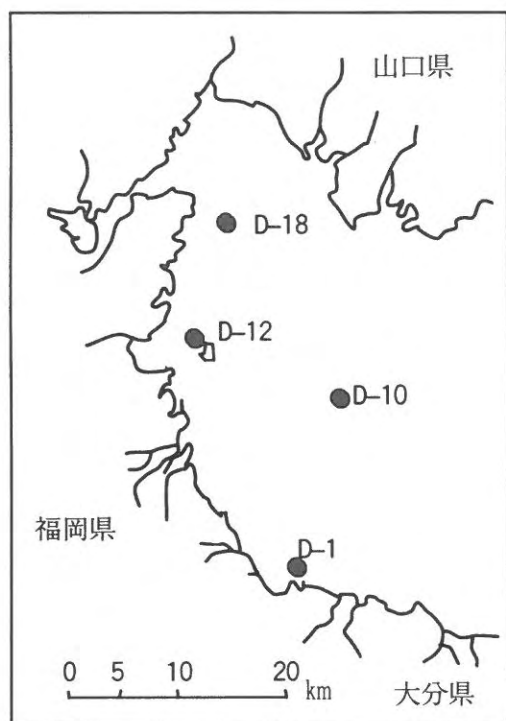


図1 調査定点

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-12、D-18では平年（D-1:18.6℃、D-12:18.4℃、D-18:18.3℃）に比べ0.3～1.2℃高め、D-10では平年（18.0℃）に比べ0.2℃低めで推移した。

塩分の年平均値は、D-1では平年（31.68）に比べ0.21高め、D-10、D-12、D-18では平年（D-10:32.41、D-12:32.17、D-18:32.80）に比べ0.07～0.24低めで推移した。

pHの年平均値は、各調査点ともに平年（D-1:8.18、D-10:8.20、D-12:8.21、D-18:8.16）に比べ、0.06～0.16高めで推移した。

DOの年平均値は、各調査点ともに平年（D-1:7.72mg/l、D-10:7.75mg/l、D-12:7.66mg/l、D-18:7.38mg/l）に比べ、0.30～1.08mg/l高めで推移した。

CODの年平均値は、各調査点ともに平年（D-1:1.79mg/l、D-10:1.64mg/l、D-12:1.77mg/l、D-18:1.57mg/l）に比べ、0.40～0.76mg/l低めで推移した。

クロロフィルa量の年平均値は、各調査点とも平年（D-1:4.13mg/m³、D-10:3.05mg/m³、D-12:6.06mg/m³、D-18:5.03mg/m³）に比べ、0.81～3.24mg/m³高めで推移した。

DINの年平均値は、D-1、D-10、D-12では平年（D-1:0.032mg/l、D-10:0.025mg/l、D-12:0.048mg/l）に比べ0.04～0.46mg/l高め、D-18では平年（0.103mg/l）に比べ0.002mg/l低めで推移した。

T-Nの年平均値は、各調査点とも平年（D-1:0.272mg/l、D-10:0.237mg/l、D-12:0.282mg/l、D-18:0.300mg/l）に比べ、0.017～0.087mg/l低めで推移した。

PO₄-Pの年平均値は、D-1、D-12、D-18では平年（D-1:0.005mg/l、D-12:0.014mg/l、D-18:0.006mg/l）に比べ0.001～0.003mg/l高め、D-10では平年

(0.014mg/l) に比べ0.005mg/l低めで推移した。

18:0.021mg/l) に比べ、0.001~0.008mg/l高めで推

T-Pの年平均値は、各調査点とも平年(D-1:0.020mg/l,D-10:0.018mg/l,D-12:0.019mg/l,D-

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	PO4-P mg/l	T-P mg/l	クロロフィルa mg/m3
D-1	H11. 5.18	0m	20.4	32.47	8.36	7.41	1.35	0.027	0.205	0.006	0.028	2.43
		B-2m	19.8	32.58	8.41	9.53	1.29	0.023	0.268	0.006	0.025	2.20
	7.22	0m	24.2	31.21	8.07	5.18	1.26	0.020	0.130	0.003	0.025	5.74
		B-2m	23.0	31.54	8.00	5.03	1.44	0.017	0.137	0.003	0.028	10.30
	10.19	0m	22.1	31.24	8.24	9.49	0.61	0.117	0.307	0.019	0.060	1.70
		B-2m	22.5	31.51	8.28	9.33	0.64	0.224	0.396	0.027	0.032	1.78
	H12. 1.18	0m	9.7	32.26	8.24	8.94	0.84	0.023	0.251	0.003	0.007	0.72
		B-2m	9.7	32.29	8.31	9.26	0.83	0.013	0.204	0.001	0.011	1.05
	最小値		9.7	31.21	8.00	5.03	0.61	0.013	0.130	0.001	0.007	0.72
	最大値		24.2	32.58	8.41	9.53	1.44	0.224	0.396	0.027	0.060	10.30
	平均値		18.9	31.89	8.24	8.02	1.03	0.058	0.237	0.008	0.027	3.24
D-10	H11. 5.18	0m	19.9	32.62	8.39	8.18	1.26	0.014	0.202	0.006	0.020	0.79
		B-2m	15.7	32.93	8.44	8.94	1.54	0.018	0.201	0.006	0.019	0.87
	7.22	0m	22.1	30.85	8.25	7.53	0.88	0.017	0.094	0.006	0.024	0.68
		B-2m	19.0	32.76	8.16	6.13	0.93	0.049	0.124	0.006	0.029	5.86
	10.19	0m	23.0	31.71	8.37	8.93	0.78	0.238	0.294	0.024	0.032	2.94
		B-2m	23.0	31.49	8.35	8.25	0.76	0.212	0.386	0.023	0.026	2.97
	H12. 1.18	0m	10.0	32.50	8.25	8.71	0.81	0.010	0.251	0.003	0.007	0.72
		B-2m	10.0	32.50	8.25	10.16	2.98	0.010	0.204	0.001	0.011	1.05
	最小値		10.0	30.85	8.16	6.13	0.76	0.010	0.094	0.001	0.007	0.68
	最大値		23.0	32.93	8.44	10.16	2.98	0.238	0.386	0.024	0.032	5.86
	平均値		17.8	32.17	8.31	8.35	1.24	0.071	0.220	0.009	0.021	1.99
D-12	H11. 5.18	0m	19.6	32.66	8.37	7.24	1.37	0.016	0.273	0.007	0.022	3.79
		B-2m	19.5	32.67	8.44	8.87	1.32	0.019	0.266	0.006	0.022	3.68
	7.22	0m	25.2	31.13	8.10	7.30	1.20	0.006	0.108	0.005	0.027	1.93
		B-2m	25.0	31.15	8.21	7.47	1.20	0.010	0.107	0.003	0.028	2.67
	10.19	0m	22.5	31.57	8.52	8.56	0.69	0.152	0.372	0.013	0.048	2.94
		B-2m	22.3	31.55	8.55	8.40	0.65	0.164	0.387	0.025	0.041	2.80
	H12. 1.18	0m	9.6	32.52	8.20	9.08	1.47	0.026	0.174	0.002	0.014	2.55
		B-2m	9.6	32.54	8.20	9.08	1.50	0.026	0.261	0.001	0.011	2.19
	最小値		9.6	31.13	8.10	7.24	0.65	0.006	0.107	0.001	0.011	1.93
	最大値		25.2	32.67	8.55	9.08	1.50	0.164	0.387	0.025	0.048	3.79
	平均値		19.2	31.97	8.32	8.25	1.18	0.052	0.244	0.008	0.027	2.82
D-18	H11. 5.18	0m	18.8	33.38	8.32	7.64	0.99	0.051	0.251	0.003	0.021	5.75
		B-2m	18.9	33.47	8.40	9.45	1.84	0.050	0.264	0.003	0.021	5.62
	7.22	0m	22.8	31.53	8.24	7.47	1.80	0.016	0.108	0.003	0.023	6.20
		B-2m	24.6	31.61	8.23	7.80	1.05	0.018	0.175	0.006	0.030	7.46
	10.19	0m	23.4	32.31	8.41	8.92	0.64	0.259	0.281	0.024	0.030	2.42
		B-2m	23.2	32.29	8.47	8.02	0.70	0.187	0.268	0.021	0.035	2.11
	H12. 1.18	0m	12.1	33.64	8.21	8.78	0.84	0.040	0.188	0.001	0.009	2.09
		B-2m	12.1	33.64	8.24	9.59	1.00	0.031	0.171	0.001	0.010	2.09
	最小値		12.1	31.53	8.21	7.47	0.64	0.016	0.108	0.001	0.009	2.09
	最大値		24.6	33.64	8.47	9.59	1.84	0.259	0.281	0.024	0.035	7.46
	平均値		19.5	32.73	8.32	8.46	1.11	0.081	0.213	0.008	0.022	4.22

周防灘水質監視測定調査

江崎 恭志

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生活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11年5月18日、7月22日、10月19日および平成11年1月18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。

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。

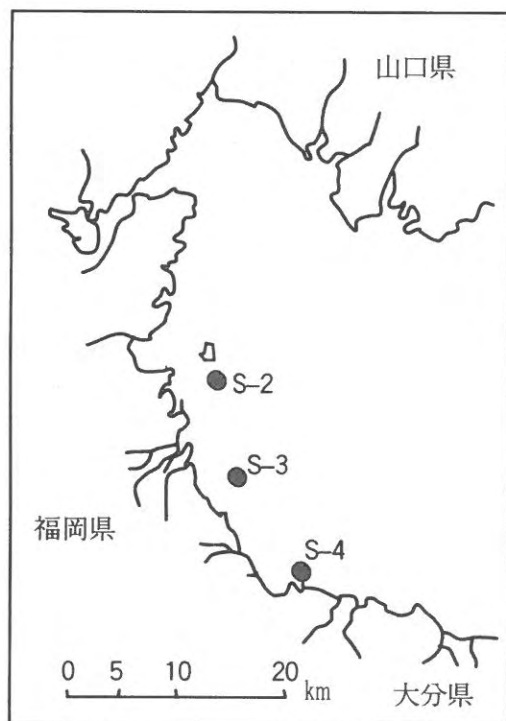


図1 調査定点

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10年度の年平均値S-2:8.16、S-3:8.18、S-4:8.21）と比較して、0.03~0.19高めで推移したが、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10年度の年平均値S-2:7.96mg/l、S-3:7.79mg/l、S-4:7.90mg/l）と比較して0.20~0.76mg/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、各調査点ともに前年（平成10年度の年平均値S-2:1.62mg/l、S-3:1.72mg/l、S-4:1.86mg/l）と比較して0.40~0.47mg/l低めで推移した。

SSの年平均値は、各調査点ともに前年（平成10年度の年平均値S-2:3.50mg/l、S-3:3.31mg/l、S-4:2.88mg/l）と比較して0.50~1.12高めで推移した。

T-Nの年平均値は、各調査点ともに前年（平成10年度の年平均値S-2:0.277mg/l、S-3:0.270mg/l、S-4:0.259mg/l）と比較して0.030~0.056mg/l低めで推移した。

T-Pの年平均値は、各調査点ともに前年（平成10年度の年平均値S-2:0.021mg/l、S-3:0.022mg/l、S-4:0.023mg/l）と比較して0.001~0.009mg/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	干満	採水層	pH	DO mg/l	COD mg/l	SS mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l
S-2	H11. 5.18	干潮	0m	8.39	6.92	1.30	3.00	0.248	0.029
			5m	8.38	8.36	1.51	3.00	0.284	0.030
		満潮	0m	8.44	7.03	1.89	8.00	0.260	0.034
			5m	8.44	8.45	1.94	10.00	0.282	0.034
		干潮	0m	8.17	6.77	2.08	3.00	0.193	0.025
			5m	8.16	6.85	1.32	4.00	0.111	0.026
	7.22	満潮	0m	8.23	5.48	0.95	2.00	0.125	0.026
			5m	8.24	8.07	1.03	3.00	0.098	0.064
		干潮	0m	8.60	9.14	0.49	4.00	0.424	0.034
			5m	8.54	8.83	0.29	5.00	0.340	0.036
		満潮	0m	8.51	9.25	1.05	3.00	0.333	0.032
			5m	8.54	9.18	0.75	3.00	0.234	0.044
	10.19	干潮	0m	8.24	8.91	1.11	4.00	0.242	0.018
			5m	8.24	9.13	0.93	4.00	0.249	0.019
		満潮	0m	8.25	8.94	1.59	3.00	0.187	0.010
			5m	8.27	10.01	0.81	3.00	0.234	0.015
		最小値		8.16	5.48	0.29	2.00	0.098	0.010
				8.60	10.01	2.08	10.00	0.424	0.064
				8.35	8.21	1.19	4.00	0.240	0.030
S-3	H11. 5.18	干潮	0m	8.38	7.54	1.62	8.00	0.246	0.017
			5m	8.38	9.17	1.53	9.00	0.243	0.022
		満潮	0m	8.42	7.57	1.51	4.00	0.219	0.024
			5m	8.43	9.19	1.54	4.00	0.099	0.024
		干潮	0m	8.23	7.03	1.00	3.20	0.077	0.026
			5m	8.23	7.41	0.93	2.00	0.201	0.026
	7.22	満潮	0m	8.25	6.96	0.90	3.00	0.082	0.022
			5m	8.25	7.95	1.31	3.00	0.075	0.024
		干潮	0m	8.49	8.83	0.67	4.00	0.483	0.035
			5m	8.47	9.55	0.67	4.00	0.301	0.036
		満潮	0m	8.40	9.38	0.73	2.00	0.321	0.037
			5m	8.42	9.28	0.62	4.00	0.325	0.038
	10.19	干潮	0m	8.26	8.90	1.27	2.00	0.179	0.013
			5m	8.26	9.16	3.98	1.00	0.201	0.012
		満潮	0m	8.24	8.95	0.93	2.00	0.185	0.011
			5m	8.24	9.92	0.83	2.00	0.192	0.010
		最小値		8.23	6.96	0.62	1.00	0.075	0.010
				8.49	9.92	3.98	9.00	0.483	0.038
				8.33	8.55	1.25	4.00	0.214	0.023
S-4	H11. 5.18	干潮	0m	8.38	8.12	1.94	3.00	0.280	0.026
			5m	8.40	8.70	1.67	3.00	0.247	0.029
		満潮	0m	8.31	7.45	2.53	2.00	0.216	0.019
			5m	8.45	9.41	1.10	3.00	0.195	0.020
		干潮	0m	8.05	5.36	1.96	6.00	0.141	0.025
			5m	8.03	5.54	1.14	14.00	0.156	0.025
	7.22	満潮	0m	8.12	5.58	0.90	7.00	0.111	0.026
			5m	8.07	5.57	1.51	9.00	0.165	0.024
		干潮	0m	8.27	9.61	0.51	3.00	0.338	0.034
			5m	8.24	9.46	0.92	4.00	0.357	0.030
		満潮	0m	8.32	9.31	0.30	1.00	0.324	0.039
			5m	8.29	8.71	0.73	2.00	0.224	0.043
	10.19	干潮	0m	8.25	9.10	0.81	1.00	0.241	0.011
			5m	8.25	9.24	1.29	2.00	0.226	0.013
		満潮	0m	8.21	9.04	1.91	2.00	0.222	0.010
			5m	8.22	9.37	0.93	1.00	0.224	0.007
		最小値		8.03	5.36	0.30	1.00	0.111	0.007
				8.45	9.61	2.53	14.00	0.357	0.043
				8.24	8.10	1.26	4.00	0.229	0.024

豊前本ガニ育成事業

池浦 繁・中川 清

本事業は、平成9年度から3年間で豊前海で漁獲されるガザミの特産品化を図るものである。初年度はガザミの摂餌量の把握、施設の耐久性の検討、流通実態の把握及び特産品化を図るための愛称を募集した。10年度は、ガザミの流通実態、蓄養におけるエサの種類について検討をした。3年目である11年度は、消費者の意識調査を実施した。

方 法

1.漁獲動向調査

近年漁獲量が減少傾向にあるガザミの漁獲動向を把握するため、統計資料及び市場調査のデータを整理・解析した。

2.消費者意識調査

料理店等へガザミを出荷する場合の方策を検討するため、豊前市内の1料理店に試食用ガザミを提供し、客に対してアンケートを実施し、ガザミに対する意識を調査した。試食実施時期は11年12月～12年1月で、試食するガザミは中サイズを基本とし、1人当たり1尾でアンケートを実施した。アンケート内容は表2に示した。なお、豊前海産魚介類の需要を把握するための項目も設定した。

1.漁獲動向調査

過去10年間の漁業種類別ガザミ漁獲量を図1示した。

2年に429トン、3年に372トン記録したが、9年以降は減少傾向を示し、11年は136トン(速報値)に低下した。かご漁業は軟甲個体の漁獲が多く、短期蓄養の主体となるガザミを漁獲する漁業であるが、9年以降の漁獲量の減少が著しい。

10年と11年の市場におけるガザミの単価を表1に示した。

ガザミ漁獲量が少なかったため、全体として価格は高めである。特に、11年の9月は前年と比較して中サイズで348%となっている。

2.消費者意識調査

アンケートの有効回答数は39であった。

年齢構成を図2に示した。20～80代と広範囲であったが、最も多かったのは30代であった。

性別は男女ほぼ1:1であった。

魚介類を外食する回数について図3に示した。5～10回/年の人が最も多かったが、25回/年以上の人でも13.2%いた。

魚介類を外食する際に使用する金額について図4に示した。5,000～8,000円/回の人最も多かった。

結 果

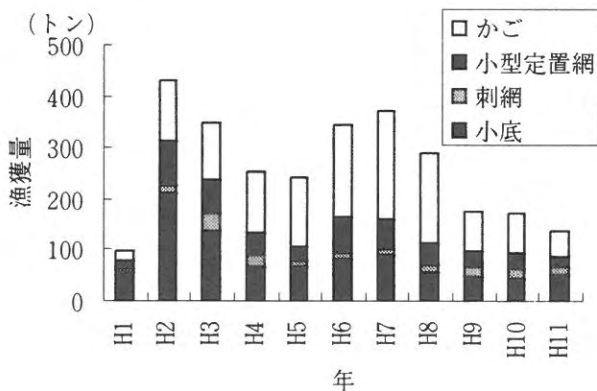


図1 豊前海区における漁業種別ガザミ漁獲量の推移

表1 平成10・11年のガザミ市場単価

平成10年市場単価 (円/kg)							
サイズ	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
～150mm	1,727	1,369	2,225	1,003	931	857	2,647
151～180mm		1,716	1,831	686	1,266	1,867	1,990
181mm～	2,975	1,745	1,447	1,635	1,672	2,208	1,415
平成11年市場単価 (円/kg)							
サイズ	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
～150mm	1,451				1,018	1,130	1,498
151～180mm	2,050	1,528	4,857	2,385	1,174	1,201	
181mm～	3,962	1,411	957	1,744	2,227	1,161	3,289
平成11年の10年に対する比較							
サイズ	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
～150mm	84%				109%	132%	57%
151～180mm		89%	265%	348%	93%	64%	
181mm～	133%	81%	66%	107%	133%	53%	232%

表2 ガザミアンケート内容

設問内容	回答支
1 在住市町村	
2 年齢	
3 性別	
4 職業	
5 魚介類を外食する回数(回/年)	
6 魚介類を外食する際に使用する金額	
7 好きな魚介類(複数回答可)	
8 豊前本ガニを知っているか	はい・いいえ
9 ガザミを食べる頻度(回/年)	よく食べる・時々食べる・食べない
10 ガザミの味について	旨い・普通・まずい・その他
11 ガザミ1尾の量	多い・適当・少ない・その他
12 ガザミ1尾に支払う金額	
13 その他食いたい豊前海産魚介類(複数回答可)	ガザミ、シャコ、スズキ、コタイ(コショウダイ)、カレイ、その他

豊前本ガニの知名度は、知っていると答えた人が48.7%であった。

ガザミを食べる頻度について図5に示した。よく食べる、時々食べる人を合わせて62%であった。

味については、旨いと答えた人が69.2%、普通が30.8%で、まずいという人はいなかった。

料理としてのガザミ1尾の量について図6に示した。適当という人が76.3%であり、ガザミ1尾で適量であると考えられた。

ガザミを注文する場合の金額について図7に示した。1品当たり1,000～2,000円が主体であり、3,000円以上は13.9%であった。男女別のガザミを注文する場合の金額について図8～9に示した。男性が1,000～2,000円が22%で最も多かったのに対し、女性は2,000～3,000円が25%で最も多く、女性の方が高い傾向があった。しかし、3,000円以上払って良いという人は男性は11.1%であったが、女性では2.8%であり、男性の方が高額の代金を払ってもよいという人が多い傾向があった。

豊前海産魚介類で食いたい種類では、シャコ(19.7%)、ガザミ、カレイ(ともに15.8%)、コショウダイ(11.8%)、スズキ(10.5%)の順であった。

考 察

ガザミの漁獲動向に関して、ガザミ漁獲量の減少は本事業の主目的である短期蓄養による安定供給に重大な影響を及ぼすものである。ガザミの短期蓄養は技術的には十分可能であるが、軟甲個体を蓄養により品質向上させて冬季に出荷するためには、9～10月のかご漁業による

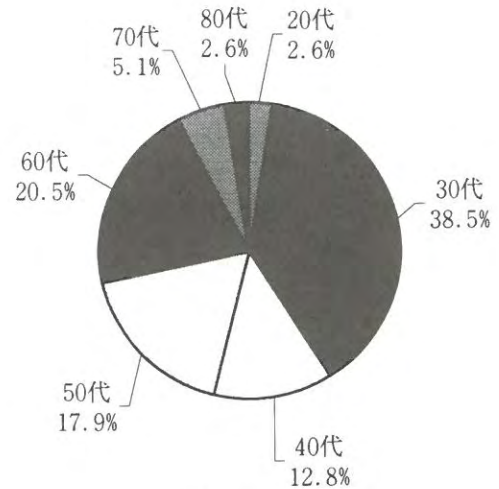


図2 年齢構成

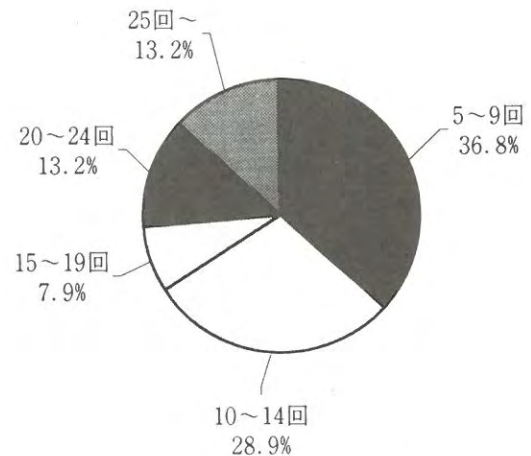


図3 魚介類を1年間に外食する回数

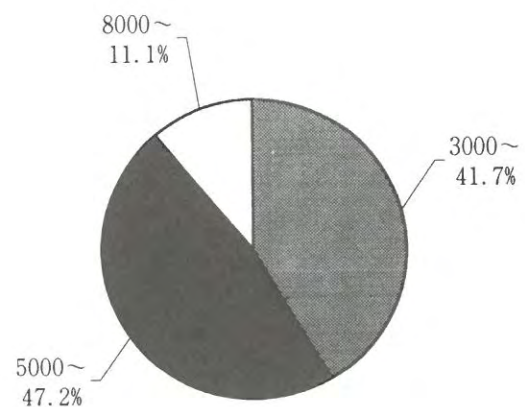


図4 魚介類の外食1回当たりに使用する金額

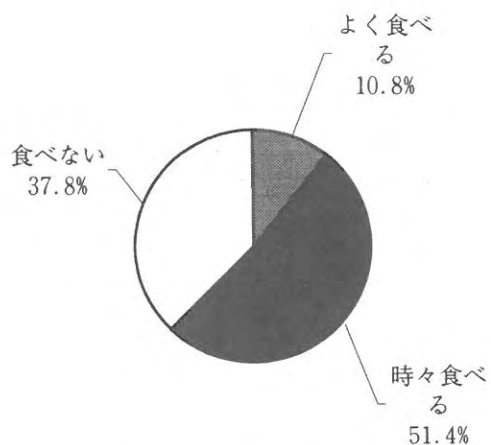


図5 ガザミを食べる頻度

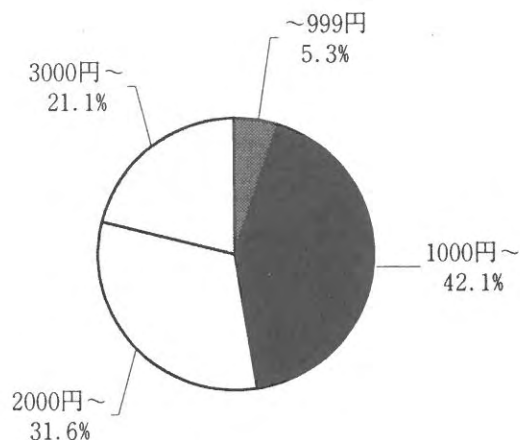


図8 ガザミ料理1品に払う金額 (男性)

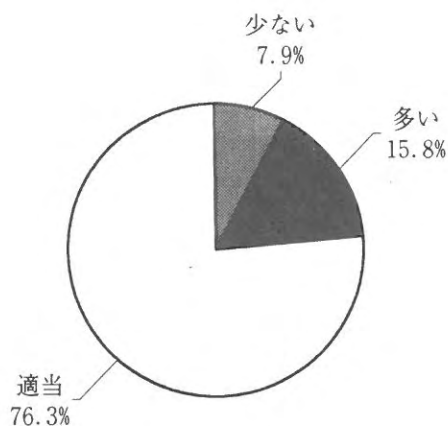


図6 料理としてのガザミ1尾の量

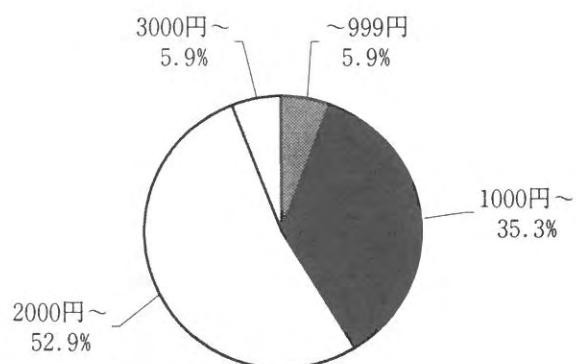


図9 ガザミ料理1品に払う金額 (女性)

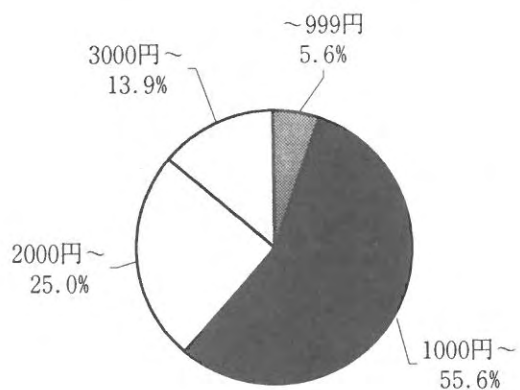


図7 ガザミ料理1品に払う金額

漁獲は重要であり、かご漁業の漁獲減は漁業者による蓄養の実施困難な状況になった大きな要因であった。

価格については、11年は近年で最も不漁であったため、不漁であった10年よりも全体的に高値で取り引きされた。特に、本来であれば安価で蓄養に適した9～10月のガザミが高値で取り引きされたため蓄養によるメリットが生じにくい状況であった。今後の短期蓄養実施のためにも漁獲の回復が期待される。

不漁に加えて台風18号による蓄養施設の損壊により平成11年度は蓄養は実施されなかった。しかし海上施設に加え、陸上の中間育成施設による短期蓄養も平成10年に実施されるなど漁業者の期待は大きく、今後漁獲が回復傾向になれば蓄養は再開されると考えられる。現在、ガザミの種苗放流が海区全域で実施されているが、今後資源の回復のために抱卵ガザミの再放流など、より一層

の漁業者の努力が求められる。

消費者の意識に関しては、豊前本ガニの知名度は、48.7%という高い結果であった。これは豊前市と中津市在住の人が半数以上を占めると言うことを考えても高い。公報や地元の祭等でのPRの効果と考えられるが、今回の調査対象となった魚介類指向の人に豊前本ガニという名前が浸透していることがうかがえる。

ガザミ料理一品に支払う金額は、2,000円以上は38.9%であったが、冬場のガザミの卸値は中サイズで1尾当たり700～1,000円、2,000～3,000円/kgである。料理店等では価格の3割程度が原材料費であるため、ガザミ料理1尾では3,000円程度の価格でなければ収益性が低いと考えられる。3,000円以上払ってよいと答えたのは男性で11.1%に対し、女性では2.8%であったことから、今回の料理店のような観光的な性格のない場所では、男性客が有望なターゲットであることがうかがわれた。

他に食べたい豊前海産魚介類では、シャコ、ガザミが上

位にあがったが、これらは料理店に並ぶことが少ない魚種である。しかし豊前海の主要魚種であり、今後は料理店等への出荷体制の構築等出荷先の多様化が必要であると考えられる。

全体的な問題点としては、豊前本ガニの定義が不明確であったことが上げられる。当初は冬季の蓄養ガザミを豊前本ガニとして取り扱う予定であったが、漁獲量の減少により蓄養が困難な状況に対しては、夏季の天然物のうち硬銘柄のガザミも豊前本ガニとして取り扱うなど豊前海で漁獲されるガザミ全体に豊前本ガニを広げる必要があったと考えられる。

販売面では、今回の調査結果からもわかるように、ガザミは高額商品でありいわゆる小料理屋や居酒屋への出品は難しい。漁業者による直販等の拡大や旅館等とタイアップした観光を含めた販路拡大への対応が今後必要となる。

短期蓄養技術開発調査事業

寺井 千尋・中川 浩一・中川 清

豊前海区では、各種漁業で季節的に来遊する種々の魚類を特定の期間に集中して漁獲している。特に、小型定置網では、この傾向が強く、ボラ等を短期間に大量漁獲する事があり、しかも出荷先の産地市場は小規模なため価格が暴落し極めて不安定な経営を余儀なくされている。また、幼魚で漁獲されるためある程度の大きさになれば価格が高くなる魚種が安価で取り引きされている。そこで、大量漁獲時に短期蓄養による出荷調整を行うことにより魚価の大幅な低下を防ぐこと及び給餌蓄養することで価格の上昇を目的として本事業を行った。

方 法

宇島漁港内に直径約5m、深さ2.5m、六角形の海上生け簀を設置した。春期に小型定置網で大量に漁獲され、価格がつかなくなる時期のボラを、秋季には、しらさ浮きびき網で混獲される150～250円/尾の安価なトラフグ幼魚の蓄養を行った。

1. ボラ

4月24～26日に小型定置網で漁獲されたボラを漁船の活け間に入れ運搬、海上で選別し、できるだけ損傷のないもの220尾を生け簀に収容した。

無給餌で1カ月蓄養後、市場に漁業者が鮮魚で試験出荷した。

2. トラフグ

10月5～7日にかけてしらさ浮きびき網で漁獲された全長170～244mm、体重92～324gのものを83尾、上下歯を魚体に影響のない程度に軽く切除、エルバージュで薬浴後、生け簀へ収容した。

給餌は、小型底びき網で漁獲された売り物にならない低脂肪の小型シタビラメ、稚コウイカ、ジンドウイカ、テナガダコ、雑エビ等を魚体重の80%になるように搾餌しやすい大きさにして、1日2回給餌した。

蓄養2ヶ月後から市場に漁業者が活魚で試験出荷した。

結果及び考察

表1に蓄養の結果を示した。

表1 ボラとトラフグの蓄養結果

魚 種	生残尾数		蓄養期間	生残率	給餌	取引価格
	収容尾数	(出荷尾数)				
ボラ	220	109(68)	4/23～5/23	58.6	無	¥600～¥1,000
トラフグ	83	76(58)	10/5～12/7	91.6	有	¥3,000～10,000

1. ボラ

生け簀に収容後、へい死は2日目からはじまり1週間までが一番多く、出荷までの生残率は約59%であった。へい死の原因は、漁獲時のスレ、打撲によるものと考えられ、できるだけ魚体を傷つけないよう生け簀に収容する工夫及び痛んでいるものは即日出荷する方が良いと思われた。

1カ月後、中津魚市場に鮮魚で出荷し、価格は150～250円/尾であった。中津魚市場の場合、ボラの1日最大取扱可能量は、約200尾、発泡ケース50箱で、それ以上のボラが大量に出荷された場合は値段がつかなくなる。したがって、大量に漁獲された場合、状態の良いものは蓄養して、市場での出荷量を見ながら出荷するよう調整を行うことで経営の安定に役立つと思われた。

2. トラフグ

生け簀に収容後、1週間内に7尾のへい死が出た後は、へい死はみられず、2カ月の蓄養期間中、病害等の発生も見られなかった。また、上下の歯を切除したため化繊網での飼育が可能で、鰭等の損傷もなく、魚体は健全であった。

トラフグの成長は、収容時、平均体重206gが、1カ月後では平均体重310gに、2カ月後には平均体重441gに増重した。

12月初旬から北九州魚市場、中津魚市場に活魚出荷し、価格は750円～2,500円/尾であった。トラフグの価格は年末から養殖物が大量に出まわるため、価格の低下が見られ、それに引きずられて蓄養物も価格が下がった。したがって、蓄養物の出荷時期は12月初旬～中旬までが適当と思われた。