

養殖技術研究

(3) 相島産優良ピース貝の作出

後川 龍男

平成6年頃から赤変病といわれる感染症が全国に蔓延しアコヤガイの大量斃死が続いた。このため現在では病気に強いとされる中国産等と日本産アコヤガイとの交雑貝を使った真珠養殖が主流となっているが、生産される真珠については品質の低下が懸念されている。その一方純国産、天然、無病のアコヤガイが生息する本県の相島では、天然採苗されたアコヤガイを用いて真珠養殖が行われており、高品質の真珠が生産されている。

真珠養殖では白色系の真珠を生産するため、ピース貝には選抜育種された人工貝を用いるのが一般的だが、本県では防疫のため他地域のアコヤガイ属の移入を禁止していることから、相島産アコヤガイからピース貝を作出する必要がある。本年度は、平成22年度に人工採苗したピース貝を用いて6系統のピース貝を作出した。

方 法

1. 人工授精

親貝には、平成22年度に人工採苗した7系統と、同年に天然採苗したアコヤガイを用いた。いずれも相島漁場で2年間飼育されたものである。

各系統から外見で形が正常で殻幅の大きな個体を選別し、雌雄を分け、平成24年6月7日に親貝のうち雌のみをセンターに搬入した。センターでは23℃に加温し、市販の濃縮キートセロスグラシリスを飽食量給餌して採卵まで飼育した。採卵は6月19日に実施し、雄は採卵当日にセンターに搬入した。目視により真珠層の状態の良好な親貝を選別し、切開法で人工授精させて13種類の系統を作成した。受精卵は30Lパンライト水槽に收容し、止水および無通気で25℃に調温し、24時間経過後正常なD型幼生とそれ以外（トロコフォア幼生、奇形、未受精卵等）を計数した。未受精卵以外の出現率を受精率、正常なD型幼生の出現率をふ化率とした。

2. 種苗飼育

人工授精した13種類の系統を6系統にまとめ、各系統ともD型幼生が10個体/ml程度になるように調整してア

ルテミア水槽に收容した。餌料は市販の濃縮パブロバ、イソクリシス、キートセロスカルシトランスを給餌した。飼育水は自然水温、止水とした。原則として2日に1回全換水し、浮遊幼生を回収し水温をあわせた別水槽に移した。その際ネット（目合い：41～140 μ m）で選別し、付着直前の幼生密度が1～2個体/mlになるよう密度を低下させた。幼生の眼点確認後に付着基質として70%遮光ネットを投入し、稚貝を付着させた。その後殻長1～2mmまで飼育し、相島漁場に沖出しした。

結果及び考察

1. 人工授精

13種類の系統別受精率およびふ化率を表1に示した。受精率はほぼ60%以上、ふ化率は24～66%となった。

2. 種苗飼育

期間中の水温は22.1～28.5℃、平均水温は25.4℃だった。27日目まで25℃を下回っており、浮遊期の水温は例年より低めだった。

各系統の飼育密度の推移を表1に示した。換水時に成長の良好な個体を選別しながら飼育密度を低下させた結果、付着直前の飼育密度は1.2～3.8個/mlとなった。なお選別以外の要因による大量減耗はなかった。ふ化後19日目に眼点を初認し、ふ化後27～33日目に付着基質を投入した。付着期は半換水とし、ふ化後37～41日目に全換水を行い未付着の幼生を全て廃棄し付着稚貝飼育に移行した。付着完了までに要した日数は昨年より10日多くなり、これは浮遊期の水温が低かったことによるものと推定された。

付着後は再び全換水とし、ふ化後47日目および56日目に水槽底面および側面の稚貝を剥ぎ取り付着基質に再付着させた。ふ化後57日目に付着数を計数した結果は表1のとおり、A～Eで24～90千個体、Fで587千個体となった。生産した個体は翌日相島漁場に沖出しした。今後ともこれらの系統を用いて、相島産優良ピース貝の作出を継続する予定である。

表 1 受精率・ふ化率および飼育結果

系統	交配 NO.	受精率 (%)	ふ化率 (%)	幼生密度(個／ml)			沖出し 千貝	飼育水槽
				収容時	14日後	27日後		
A	1	92.7%	46.3%	10.6	5.5	2.4	90	100L
	2	78.4%	24.3%					
	3	95.5%	49.1%					
B	4	100.0%	24.2%	10.6	5.7	1.2	56	
	5	74.3%	28.5%					
	6	95.8%	37.5%					
C	7	73.2%	35.7%	10.7	3.3	2.4	67	
	9	68.2%	36.7%					
	8	58.7%	38.0%					
D	10	61.9%	35.9%	11.2	7.3	2.0	36	
	11	92.5%	65.8%					
E	13	75.0%	50.0%	11.0	5.2	1.2	24	
	7	73.2%	35.7%					
F	8	58.7%	38.0%	11.1	6.9	3.8	587	500L
	10	61.9%	35.9%					

養殖技術研究

(4) アコヤガイ稚貝定量方法の開発

福澄 賢二・小池 美紀・内田 秀和・浜口 昌巳^{*1}

本県では天然採苗による真珠母貝養殖が行われている。天然採苗による養殖では、採苗を行う海域へのアコヤガイ浮遊幼生の出現状況の把握とともに、採苗基質(杉葉)へのアコヤガイ稚貝の付着状況の把握も重要である。現在のところ、肉眼観察により稚貝の付着状況を確認し、採苗終了のタイミング等を決めているが、採苗の安定化及び効率化を図るため、肉眼視サイズよりも早い段階での付着状況の把握が望まれている。

そこで、採苗基質上のアコヤガイ付着期稚貝を簡易かつ高精度に同定・定量する手法の開発を目的とした。

方 法

1 PCR 法による付着稚貝の同定・定量法の開発

前年度までに開発済みのアコヤガイ浮遊幼生同定用のリアルタイム PCR システムが、付着期の稚貝同定にも有効か確認した。確認のための材料としては、種苗生産で得たアコヤガイの D 型幼生(日令 1)、アンボ期幼生(日令 23)、付着期稚貝(日令 36)の各 1 個体から抽出した DNA を用いた。リアルタイム PCR の条件は表 1 に示すとおりである。

また、種苗生産で得たアコヤガイ付着期稚貝(日令 30)を用い、Bio-Rad 社 Chromo4 によりリアルタイム PCR 法による定量分析のための検量線を求めた。

表 1 浮遊幼生同定用リアルタイム PCR 条件

プライマー、プローブ	塩基配列(5'-3')	増幅産物サイズ(bp)
Sense primer	TTGGGAAGTGGTTGTTG	
Anti-sense primer	CCCTCTCCGTAAACAAT	129
Probe	FAM-AACCTAAAATTATTCAAGCGCGGAA-BHQ1(又はTAMRA)	

使用機器	Applied Biosystems7300	Chromo4
蛍光色素、クエンチャー	FAM, TAMRA	FAM, BHQ
反応プログラム	50℃ 2分 95℃ 10分 95℃ 15秒 58℃ 60秒 } 40回	95℃ 3分 95℃ 10秒 60℃ 20秒 } 40回
プライマー、プローブの最終濃度	100-300nM	50-100nM

2 サンプル処理方法の検討

1 の結果をもとに、採苗基質である杉葉からのリアルタイム PCR 法用サンプルの処理方法を、杉葉と種苗生産で得たアコヤガイ付着期稚貝を混ぜたサンプルを用いて検討した。DNA 抽出には、QIAGEN 社の市販キット DNeasy Blood & Tissue Kit を用いることとした。

結果及び考察

1 PCR 法による付着稚貝の同定・定量法の開発

アコヤガイ人工種苗のリアルタイム PCR システムによる分析結果を図 1 に示した。

付着稚貝の同定にも同システムが有効であり、また、浮遊幼生よりも少ないサイクル数で検出できるため、検出時間の短縮が可能と考えられた。

アコヤガイ付着期稚貝を用いて作成したリアルタイム PCR 定量分析のための検量線を図 2 に示した。

今後は、当センター保有のリアルタイム PCR 機器 Applied Biosystems7300 での定量精度を検証するとともに、養殖現場採取サンプルでの実用性について検討していく必要がある。

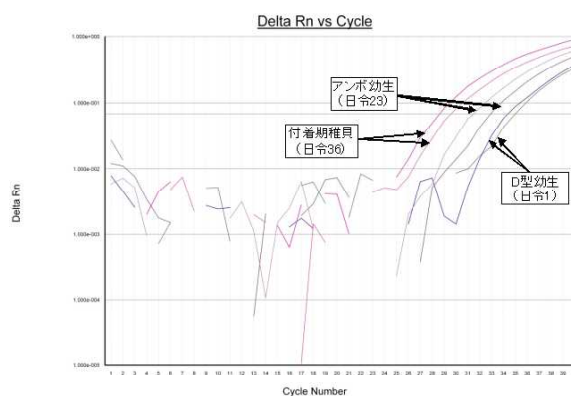


図 1 アコヤガイ人工種苗のリアルタイム PCR 分析結果

*1 (独) 水産総合研究センター瀬戸内海区研究所

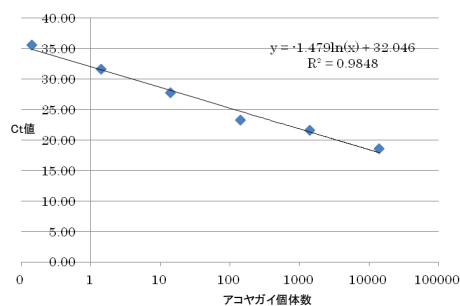


図2 アコヤガイ付着稚貝（日令 30）から得たリアルタイム PCR 定量分析の検量線

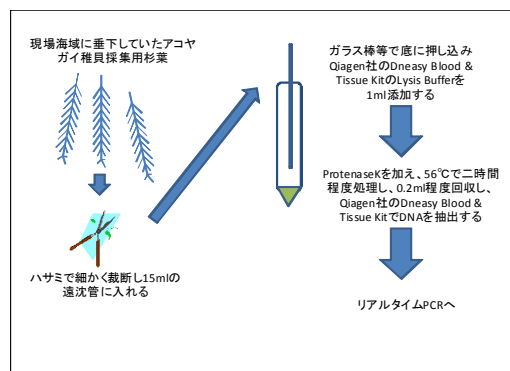


図3 杉葉サンプルの処理方法

2 サンプル処理方法の検討

考案したサンプル処理方法を図3に示した。

稚貝が付着している杉葉ごと稚貝 DNA を抽出する方法を採用した。杉葉をハサミで細断して 15ml 遠沈管に入れ、底面に押し込むことで、長さ 5 ～ 7cm 程度ならば市販キットの Tissue lysis Buffer 使用量が 1ml 程度で済

み、この方法で抽出した DNA は、リアルタイム PCR で検出できた。したがって、キット別売の Tissue lysis Buffer とタンパク分解酵素を追加購入すれば、市販のキットによる DNA 抽出が可能と考えられた。

今後は、養殖現場で採取したサンプルでの実用性を検証する必要がある。

養殖技術研究

(5) フトモズク養殖実用化試験

福澄 賢二・内田 秀和・小池 美紀・行武 敦^{*1}・高本 裕昭^{*2}・永吉 紀美子^{*2}・小野 尚信^{*2}

筑前海における新たな養殖のフトモズク養殖は、これまでの技術開発により安定生産化及び量産化が図られ、本格的な養殖を開始した地区もある。

前年度に引き続き、種網の量産及び養殖現場における指導を行った。

方 法

1. 糸状体培養

平成 24 年 5 月 21 日および 6 月 13 日に宗像市鐘崎地先において採取した天然のフトモズクから単子嚢を単離し、試験管内で匍匐糸状体の培養を行った。培養条件は、SWM-III 改変培地、20℃、照度 2,000lux、光周期 11L:13D とし、培地の交換を 1.5 ヶ月ごとに行った。

7 月 18 日以降、試験管内で糸状体の生育が確認された株のうち遊走子の放出状況が良好な株を選別して拡大培養し、最終的に 30L 円形水槽で培養した後、採苗に用いた。

2. 採苗及び育苗

採苗基質には長さ18m、幅1.5mの(株)第一製網のモズク養殖用網「エース3」を用いた。

採苗には1,000Lまたは500Lの透明円形水槽を用い、培養液は滅菌海水に市販の微小藻類培養液を規定量添加したものとした。これに拡大培養した糸状体と養殖網を収容し、自然光、止水、強通気条件で採苗した。採苗は11月、12月、1月の3ラウンドに分けて行った。養殖網は1週間ごとに上下反転させた。

網地への採苗が確認できたら、屋外の水槽に展開し、自然光、流水、強通気条件下で育苗した。藻体が立ち上がり始めた段階で糸島市志摩芥屋地先の浮き流し式施設に移し、藻体長が3mm以上になるまで育苗した。網の張り込みや洗浄等、海面育苗に係る作業は、糸島漁業協同組合芥屋支所の漁業者に依頼した。

3. 養殖

芥屋、地島、大島、奈多、野北、西浦、志賀島、深江、大里及び馬島地区の計10地区において養殖が実施された。養殖網の洗浄や収穫等、養殖に係る作業は漁業者が行い、必要に応じて現地指導を行った。

結果及び考察

1. 糸状体培養

母藻14個体から計140個の単子嚢を単離し、培養した。このうち糸状体が生育しなかったものや夾雑物が発生したものは廃棄し、125株の糸状体を得た。これらの株から遊走子の放出が良好な5株を選抜し、採苗に用いた。

2. 採苗及び育苗

採苗は、第1ラウンドは24年11月16、22日に開始し、第2ラウンドは12月13、18日、第3ラウンドは25年1月11日に開始し、当センターでは計105枚、ふくおか豊かな海づくり協会では計65枚の網を採苗した。採苗期間は28～40日間であった。

採苗後は陸上水槽で23～35日間育苗した後、海面育苗を省略した志賀島地区分5枚を除き、海面で23～30日間育苗し、116枚を養殖に用いた。

3. 養殖

地区別の養殖結果を表に示した。

総収穫量は前年の9.4tを大幅に下回る2.1t、網面積あたりの平均収穫量も前年の2.6kg/m²を大幅に下回る0.7kg/m²であった。

10地区中6地区ではほぼ収穫に至らず、他の3地区でも第2ラウンド及び第3ラウンドは不調で、ほとんどの網で収穫に至らなかった。

生産不調の原因として、採苗及び育苗期間を通じて低水温で推移したことと、育苗期以降藻体にケイ藻が大量

*1 (公財) ふくおか豊かな海づくり協会

*2 第一製網 (株)

付着し生育不良となったことが考えられた。今後の対策として、採苗、育苗期に低水温の影響を受けない生産方法の検討や、ケイ藻が大量発生する時期を避けるために、

第1ラウンドの種網を主力とする種網生産体制への変更を検討する必要がある。

表 地区別養殖結果

()前年度結果

養殖地区	養殖面積 (㎡)	網枚数 (18m網)	収穫量 (kg)	㎡あたり収穫量 (kg)	網1枚あたり収穫量 (kg)
芥 屋	1,728 (1,971)	64 (73)	1,154 (6,803)	0.7 (3.5)	18 (93)
地 島	702 (918)	26 (34)	804 (1,725)	1.1 (1.9)	31 (51)
大 島	135 (0)	5 (0)	130 (0)	1.0 -	26 -
奈 多	189 (324)	7 (12)	0 (236)	0.0 (0.7)	0 (20)
西 浦	81 (135)	3 (5)	0 (0)	0.0 -	0 -
深 江	81 (108)	3 (4)	6 (235)	0.1 (2.2)	2 (59)
野 北	81 (54)	3 (2)	0 (170)	0.0 (3.1)	0 (85)
志賀島	135 (135)	5 (5)	0 (273)	0.0 (2.0)	0 (55)
馬 島	54	2	0	0.0	0
大 里	54	2	0	0.0	0
計	3,132 (3,645)	116 (135)	2,094 (9,442)	0.7 (2.6)	18 (70)

大型クラゲ等有害生物出現調査

江崎 恭志・江藤 拓也・里道 菜穂子

近年、秋季から冬季にかけて、日本海側を中心に大型クラゲが大量出現し、各地で漁業被害を引き起こしている。そこで被害軽減対策を樹立するため、広域的な大型クラゲの出現状況および分布状況を把握するため社団法人漁業情報サービスセンターが実施主体となり日本海全域でモニタリング調査が実施されている。

本県では漁業情報サービスセンターとの委託契約に基づき、広域調査の担当分として対馬東水道及び福岡県筑前海地先の大型クラゲ出現状況情報の収集を行うことを目的とした。

方 法

1. 調査船による目視観測

平成24年6月から12月にかけて、表1のとおりを実施した。調査船げんかいでは福岡湾口部から対馬までの対馬東水道域が調査対象海域であり、調査船つくしでは糸島地先海域から北九州地先海域までを調査対象海域とした。また、これ以外に沿岸定線調査及び浅海定線調査や漁業取締時にも付随して調査を行った。調査内容は航行中の調査船の船橋から目視観測を行い、大型クラゲを発見した場合には、数量、概略サイズ、発見場所の緯度経

度を所定の様式に記入することとした。

2. 漁業者からの情報収集

大型クラゲの入網しやすい中型まき網、ごち網、小型底底びき網、小型定置網などの漁業者から大型クラゲの出現情報を聞き取り調査した。

調査結果について所定の様式により、漁業情報サービスセンターに逐次報告することとした。

結 果

1. 調査船による目視観測

結果を表1に示した。平成24年6月から12月の間、延べ7回の調査航海で、9月に対馬沿岸域で傘径20～70cmの大型クラゲの群れを確認した。24年度は他県海域でも出現が少ない状況であった。

2. 漁業者からの情報収集

平成24年6月から12月にかけて漁業者からの聞き取り調査では、9月13日に二そうごち網で傘径20～50cmの個体が1網当たり数個入網した。

表1 調査船による目視観測結果

調査船名	期間	海域	目視状況
つくし	6月 4～5日	筑前海	発見なし
つくし	7月 9～10日	筑前海	発見なし
つくし	8月 10日	筑前海	発見なし
げんかい	9月 3～4日	筑前海	傘の直径20～70cmの群れを確認
つくし	10月 10～11日	筑前海	発見なし
つくし	11月 19日	筑前海	発見なし
げんかい	12月 12日	筑前海	発見なし

漁場環境調査指導事業

－響灘周辺開発環境調査－

里道 菜穂子・江崎 恭志

響灘海域は、北九州市のウォーターフロント整備構想による埋め立てや白島石油備蓄基地建設工事等による漁場環境の変化が懸念されている。

この事業は、響灘の水質調査を行うことにより、漁場汚染の防止を図るための基礎的な資料の収集を行い、今後の漁場保全に役立てることを目的とする。

方 法

調査は、図1に示す3定点において、平成24年5月7日、7月9日、10月10日及び25年1月7日の計4回実施した。

調査水深は0.5m（表層）および7m（中層）とし、調査項目として気象、海象、透明度、水温、塩分、DO、栄養塩類（DIN, PO₄-P）を測定した。

測定結果から各項目の平均値を算出し、過去5年間の平均値と比較した。

結 果

各調査点における水質調査結果及び各項目の最小値、最大値、平均値を表1に示した。

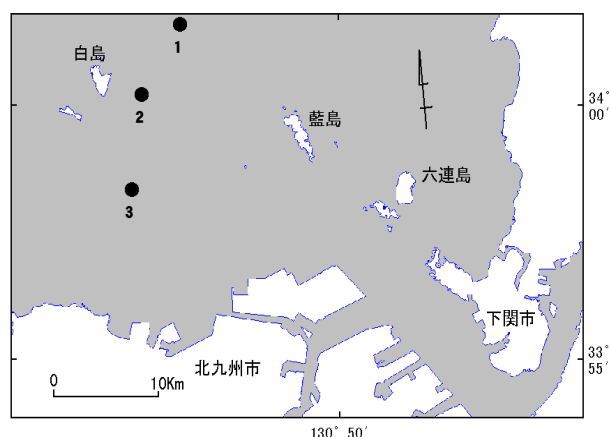


図1 調査定点図

1. 水温

水温の年平均値は、各調査点とも過去5年間の平均値（St.1:19.9℃, St.2:19.9℃, St.3:19.8℃）に比べ、-0.4～-0.5℃の差となり、やや低めであった。

2. 塩分

塩分の年平均値は、各調査点とも過去5年間の平均値（St.1:33.87, St.2:33.70, St.3:33.68）に比べ-0.13～-0.17の差となり、平年並みであった。

3. 透明度

透明度の年平均値は、各調査点とも過去5年間の平均値（St.1:10.5m, St.2:10.2m, St.3:9.1m）に比べ、0.4～0.6の差となり、平年並みであった。

4. DO

DOの年平均値は、各調査点とも過去5年間の平均値（St.1:7.693mg/l, St.2:7.65mg/l, St.3:7.73mg/l）に比べ、1.80～2.09mg/lの差となり、かなり高めであった。

5. DIN

DINの年平均値は、各調査点とも過去5年間の平均値（St.1:1.70 μmol/l, St.2:1.54 μmol/l, St.3:1.62 μmol/l）に比べ、St.1は-0.04 μmol/lで平年並み、St.2及びSt.3は-0.21～-0.29 μmol/lの差となり、やや低めであった。

6. PO₄-P

PO₄-Pの年平均値は、各調査点とも過去5年間の平均値（St.1:0.07 μmol/l, St.2:0.07 μmol/l, St.3:0.08 μmol/l）に比べ、どの地点においても0.01 μmol/lの差となり、平年並みであった。

表 1 水質調査結果

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	DO mg/l	DIN μ mol/L	P04-P μ mol/L	
Stn. 1	平成24年	5月7日	表層	16.8	34.36	11.0	8.90	0.6	0.06
			7m層	16.7	34.39		8.99	0.6	0.05
		7月9日	表層	24.1	32.71	7.0	9.63	0.4	0.00
			7m層	22.7	33.24		9.17	0.5	0.00
		10月10日	表層	22.8	33.28	8.6	9.09	0.6	0.02
			7m層	22.7	33.30		9.50	0.3	0.02
	平成25年	1月7日	表層	15.2	34.32	17.0	10.56	5.6	0.24
			7m層	15.2	34.33		10.15	4.7	0.24
	最小値			15.2	32.71	7.0	8.90	0.3	0.00
	最大値			24.1	34.39	17.0	10.56	5.6	0.24
	平均値			19.5	33.74	10.9	9.50	1.7	0.08
	過去 5 年間平均値			19.9	33.87	10.5	7.69	1.7	0.07
Stn. 2	平成24年	5月7日	表層	16.7	34.29	11.0	8.87	0.6	0.06
			7m層	16.6	34.27		8.95	0.5	0.05
		7月9日	表層	23.6	32.88	8.0	9.64	0.3	0.00
			7m層	23.0	33.02		9.47	0.2	0.00
		10月10日	表層	22.9	33.21	8.0	10.11	0.2	0.01
			7m層	22.7	33.26		9.71	0.2	0.02
	平成25年	1月7日	表層	14.9	34.33	15.5	10.84	4.4	0.25
			7m層	14.7	34.32		10.27	4.2	0.25
	最小値			14.7	32.88	8.0	8.87	0.2	0.00
	最大値			23.6	34.33	15.5	10.84	4.4	0.25
	平均値			19.4	33.70	10.6	9.73	1.3	0.08
	過去 5 年間平均値			19.9	33.85	10.6	7.65	1.5	0.07
Stn. 3	平成24年	5月7日	表層	16.8	34.40	10.0	9.06	0.5	0.06
			7m層	16.7	34.42		9.08	0.5	0.06
		7月9日	表層	24.1	32.60	7.0	9.88	0.2	0.00
			7m層	23.4	32.86		9.45	0.1	0.00
		10月10日	表層	22.9	33.26	7.8	9.75	0.2	0.00
			7m層	22.5	33.30		8.48	1.2	0.07
	平成25年	1月7日	表層	14.2	34.31	14.0	11.21	4.0	0.24
			7m層	14.2	34.31		10.46	4.0	0.23
	最小値			14.2	32.60	7.0	8.48	0.1	0.00
	最大値			24.1	34.42	14.0	11.21	4.0	0.24
	平均値			19.4	33.68	9.7	9.67	1.3	0.08
	過去 5 年間平均値			19.8	33.86	10.5	7.73	1.6	0.08

水質監視測定調査事業

(1) 筑前海域

里道 菜穂子・江崎 恭志

昭和42年に公害対策基本法が制定され、環境行政の指針として環境基準が定められた。筑前海域は昭和52年5月、環境庁から上記第9条に基づく「水質汚濁に関わる環境基準」の水域類型別指定を受けた。福岡県は筑前海域に関する水質の維持達成状況を把握するため、昭和52年度から水質監視測定調査を実施している。

当研究所では福岡県環境部環境保全課の委託により、試料の採水および水質分析の一部を担当しているため、その結果を報告する。

方 法

図1に示した響灘（遠賀川河口沖）と玄界灘（福岡湾口沖）の2海区に分け、平成24年5、7、10月及び25年1月の各月に2回ずつ、計8回調査を実施した。試料の採水は0m、2m、5mの各層について行った。

調査項目はpH、DO（溶存酸素）、COD（化学的酸素消費量）、SS（浮遊懸濁物）等の生活環境項目、カドミウム、シアン、有機水銀、PCB等の健康項目、その他の項目としてTN（総窒素）、TP（総リン）等が設定されている。当研究所では生活環境項目、その他の項目（TN、TP）の測定および一般気象、海象の観測を行った。

なお、生活環境項目の大腸菌群数とn-ヘキサン抽出物質、健康項目、特殊項目（重金属）については福岡県保健環境研究所が担当した。

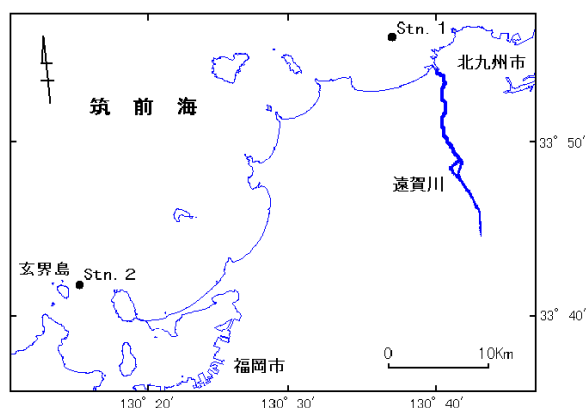


図1 調査点図

結 果

1. 水質調査結果

水質調査結果及び各項目の最小値、最大値、平均値を表1に示した。

(1) 水 温

平均値は響灘で19.2℃、玄界灘で19.1℃であった。最大値は響灘で24.4℃、玄界灘で23.6℃であった。最小値は響灘で13.7℃、玄界灘で12.9℃であった。

(2) 透明度

平均値は響灘で9.4m、玄界灘は9.8mであった。最大値は響灘で13.0m、玄界灘で14.0mであった。最小値は響灘で5.0m、玄界灘で6.0mであった。

(3) pH

響灘、玄界灘とも平均値は8.21であった。最大値は響灘で8.34、玄界灘で8.35であった。最小値は響灘で8.09、玄界灘で8.08であった。

(4) DO

平均値は響灘で9.68mg/l、玄界灘で9.28mg/lであった。最大値は響灘で11.04mg/l、玄界灘で11.08mg/lであった。最小値は響灘で8.89mg/l、玄界灘で8.30mg/lであった。

(5) COD

平均値は響灘で0.71mg/l、玄界灘で0.67mg/lであった。最大値は響灘で1.86mg/l、玄界灘で1.89mg/lであった。最小値は響灘で0.07mg/l、玄界灘で0.19mg/lであった。

(6) SS

平均値は響灘で0.40mg/l、玄界灘は0.33mg/lであった。最大値は響灘で0.19mg/l、玄界灘は0.87mg/lであった。最小値は響灘で0.12mg/l、玄界灘は0.07mg/lであった。

(7) TN

平均値は響灘で0.13mg/l、玄界灘で0.15mg/lであった。最大値は響灘で0.19mg/l、玄界灘で0.25mg/lであった。最小値は響灘で0.09mg/l、玄界灘で0.10mg/lであった。

(8) TP

響灘、玄界灘とも平均値は0.010mg/lであった。最大値は響灘で0.016mg/l、玄界灘で0.013mg/lであった。最小値は響灘は0.008mg/l、玄界灘で0.006mg/lであった。

2. 環境基準の達成度

筑前海域は、公害対策基本法の第9条により水産1級を含むA類型の達成維持が指定されている。その内容を表2に示した。

本年度の平均値は、A類型、およびI類型の環境基準値を満たしていた。

またSSについても平均値は水産用水基準を満たしていた。

表 1 水質監視調査結果

調査点	調査日		採水層	水温 ℃	透明度 m	pH	DO mg/l	COD mg/l	SS mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l	
Stn. 1 (響灘)	平成24年	5月7日	1回目	表層	16.9	12.0	8.09	8.89	0.37	0.56	0.11	0.009
			2m層	16.9	12.0	8.10	8.94	0.15	0.85	0.15	0.015	
			5m層	16.9	12.0	8.10	8.95	0.32	0.86	0.09	0.009	
			2回目	表層	16.9	11.0	8.09	8.97	0.20	0.52	0.09	0.009
				2m層	16.9	11.0	8.11	9.03	0.12	0.17	0.13	0.011
				5m層	16.9	11.0	8.14	9.00	0.07	0.70	0.13	0.011
		7月9日	1回目	表層	23.8	5.0	8.21	9.66	1.10	0.87	0.19	0.016
				2m層	23.1	5.0	8.23	9.60	1.65	0.31	0.15	0.012
				5m層	22.7	5.0	8.22	9.26	1.86	0.36	0.11	0.008
			2回目	表層	24.4	6.0	8.22	9.74	0.93	0.15	0.13	0.009
				2m層	24.0	6.0	8.24	9.83	0.67	0.32	0.12	0.010
				5m層	22.7	6.0	8.23	9.44	1.08	0.15	0.14	0.009
	10月10日	1回目	表層	22.9	7.5	8.21	9.27	0.66	0.41	0.11	0.008	
			2m層	22.8	7.5	8.21	9.29	0.76	0.40	0.11	0.009	
			5m層	22.7	7.5	8.22	9.38	0.89	0.45	0.12	0.010	
		2回目	表層	22.5	9.0	8.21	9.67	0.66	0.56	0.15	0.011	
			2m層	22.5	9.0	8.20	9.61	0.82	0.34	0.13	0.009	
			5m層	22.4	9.0	8.17	9.53	0.76	0.17	0.12	0.009	
	平成25年	1月7日	1回目	表層	13.7	12.0	8.26	10.89	0.15	0.37	0.13	0.011
				2m層	13.7	12.0	8.29	10.64	0.54	0.32	0.13	0.011
				5m層	13.7	12.0	8.29	10.51	0.59	0.27	0.14	0.012
		2回目	表層	13.7	13.0	8.32	11.04	0.68	0.17	0.13	0.010	
			2m層	13.7	13.0	8.34	10.67	0.92	0.18	0.14	0.010	
			5m層	13.7	13.0	8.34	10.54	1.04	0.12	0.12	0.010	
	最小値			13.7	5.0	8.09	8.89	0.07	0.12	0.09	0.008	
	最大値			24.4	13.0	8.34	11.04	1.86	0.87	0.19	0.016	
	平均値			19.2	9.4	8.21	9.68	0.71	0.40	0.13	0.010	
Stn. 2 (玄海灘)	平成24年	5月7日	1回目	表層	17.0	13.0	8.13	8.37	0.39	0.87	0.11	0.011
				2m層	16.9	13.0	8.15	8.30	0.46	0.58	0.12	0.010
				5m層	16.9	13.0	8.14	8.36	0.42	0.80	0.16	0.012
		5月8日	2回目	表層	17.4	10.0	8.08	9.25	0.39	0.25	0.20	0.013
				2m層	17.1	10.0	8.10	9.02	0.19	0.53	0.11	0.010
				5m層	17.0	10.0	8.11	9.07	0.40	0.36	0.12	0.009
		7月9日	1回目	表層	22.9	9.0	8.35	9.24	1.89	0.13	0.16	0.013
				2m層	22.6	9.0	8.27	8.95	1.02	0.14	0.12	0.009
				5m層	22.4	9.0	8.23	8.57	0.87	0.23	0.20	0.011
		7月10日	2回目	表層	23.6	6.0	8.20	9.20	0.67	0.20	0.25	0.009
				2m層	22.8	6.0	8.22	9.10	0.61	0.21	0.14	0.008
				5m層	22.5	6.0	8.22	9.01	0.66	0.20	0.10	0.006
	10月10日	1回目	表層	22.9	7.0	8.24	8.81	0.74	0.43	0.18	0.009	
			2m層	22.9	7.0	8.22	8.72	0.57	0.43	0.12	0.009	
			5m層	22.9	7.0	8.23	8.32	0.69	0.30	0.12	0.010	
		10月12日	2回目	表層	22.7	7.5	8.17	8.85	0.63	0.25	0.13	0.011
				2m層	22.7	7.5	8.18	8.77	0.80	0.21	0.14	0.011
				5m層	22.8	7.5	8.19	8.71	0.91	0.27	0.16	0.011
	平成25年	1月7日	1回目	表層	13.9	14.0	8.28	11.08	0.58	0.36	0.16	0.012
				2m層	13.9	14.0	8.34	10.63	0.47	0.15	0.14	0.012
				5m層	13.9	14.0	8.30	10.45	0.65	0.35	0.12	0.010
		1月8日	2回目	表層	13.5	12.0	8.24	10.84	1.03	0.26	0.13	0.010
				2m層	13.5	12.0	8.26	10.67	0.45	0.07	0.17	0.012
				5m層	12.9	12.0	8.26	10.54	0.55	0.41	0.13	0.009
	最小値			12.9	6.0	8.08	8.30	0.19	0.07	0.10	0.006	
	最大値			23.6	14.0	8.35	11.08	1.89	0.87	0.25	0.013	
	平均値			19.1	9.8	8.21	9.28	0.67	0.33	0.15	0.010	

表 2 水質環境基準（海域）pH・DO・COD

水質類型	A	B	C
利用目的	水産1級※1 水浴 自然環境保全※2	水産2級※3 工業用水	環境保全※4
pH	7.8～8.3	7.8～8.3	7.8～8.3
DO(mg/l)	7.5以上	5.0以上	2.0以上
COD(mg/l)	2.0以下	3.0以下	8.0以下

※1: マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物

※2: 自然探勝等の環境保全

※3: ボラ、ノリ等の水産生物用

※4: 国民の日常生活において不快感を生じない限度

表 3 水質環境基準（海域）全窒素・全磷

水質類型	I	II	III	IV
利用目的	自然環境保全※1 及びII以下の欄に掲 げるもの(水産2種および3 種を除く。)	水産1種※2、水浴 及びIII以下の欄に掲 げるもの(水産2種および3 種を除く。)	水産2種※3 及びIVの欄に掲げるも の(水産3種を除く。)	水産3種※4 工業用水 生物生息環境保全※5
全窒素(T-N)	0.2mg/l以下	0.3mg/l以下	0.6mg/l以下	1mg/l以下
全磷(T-P)	0.02mg/l以下	0.03mg/l以下	0.05mg/l以下	0.09mg/l以下

※1: 自然探勝等の環境保全

※2: 底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される

※3: 一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される

※4: 汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される

※5: 年間を通して底生生物が生息できる限度

水質監視測定調査事業

(2) 唐津湾

里道 菜穂子・江崎 恭志

平成5年に「水質汚濁に関わる環境基準」が一部改正され、赤潮発生の可能性の高い閉鎖性水域について窒素・リンの水域類型別指定（以下、類型指定という）が設定された。唐津湾はこの閉鎖性水域に属していたが、筑前海域の一部と見なされて類型指定はされていなかった。しかし、今後の人口増加などにより赤潮や貧酸素水塊の発生が懸念されるため、平成9年～平成13年7月までのデータをもとに、平成13年10月に類型指定が行われた。その結果、pH、DO（溶存酸素量）、COD（化学的酸素要求量）の環境基準は海域A類型に、全窒素、全磷は海域II類型に指定された。環境基準は表1～2のとおりである。

そこで、唐津湾の福岡県海域に関する水質の維持達成状況を把握するため、福岡県環境部環境保全課の委託のもと水質監視測定調査を実施した。当研究所では試料の採取および水質分析の一部を担当したので、その結果を報告する。

表1 pH、DO、CODの環境基準(海域)

類型	A	B	C
利用目的	水産1級 水浴	水産2級 工業用水	環境保全
自然環境保全			
pH	7.8～8.3	7.8～8.3	7.0～8.3
DO(mg/l)	7.5以上	5.0以上	2.0以上
COD(mg/l)	2.0以下	3.0以下	8.0以下

自然環境保全：自然探勝等の環境保全

水産1級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用および水産2級の生物用

水産2級：ボラ、ノリ等の水産生物用

環境保全：国民の日常生活において不快感を生じない限度

表2 全窒素、全磷の環境基準(海域)

類型	I	II	III	IV
利用目的	自然環境保全	水産1種 水浴	水産2種 工業用水	水産3種 工業用水
生物生息環境保全				
全窒素(mg/l)	0.2以下	0.3以下	0.6以下	1.0以下
全磷(mg/l)	0.02以下	0.03以下	0.05以下	0.09以下

自然環境保全：自然探勝等の環境保全

水産1種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される

水産2種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心にした水産生物が多獲される

水産3種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される

生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

方 法

図1に示した定点で平成24年5月7日、7月9日、10月10日及び平成25年1月7日に調査を実施した。試料の採水は表層、5m層、底層の3層で行った。調査項目として、pH、DO、COD、SS（浮遊懸濁物）、TN（全窒素）、TP（全磷）等の生活環境項目、カドミウム、シアン、鉛等の健康項目、塩分等のその他の項目が設定されている。当研究所では生活環境項目、その他の項目（塩分）の測定および気象、海象の観測を行った。

なお、生活環境項目の大腸菌群数とn-ヘキサン抽出物質、健康項目、特殊項目（重金属等）および要監視項目（有機塩素、農薬等）については福岡県保健環境研究所が担当した。

結 果

1. 水質調査結果

Stn. 1～3の水質分析結果及び各項目の最小値、最大値、平均値を表3に示した。

(1) 水温

水温の平均値はStn. 1では18.5℃、Stn. 2では18.9℃、Stn. 3では18.7℃であり、最大値は7月のStn. 3の表層で24.0℃、最小値は1月のStn. 1の底層で10.0℃であった。

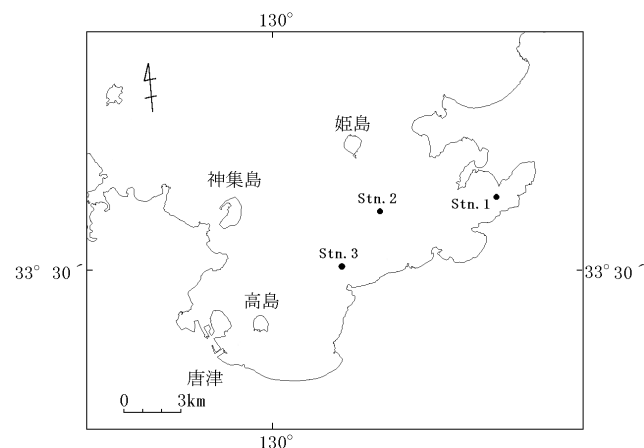


図1 調査地点

(2) 塩分

塩分の平均値はStn. 1では33.18, Stn. 2では33.71, Stn. 3では33.20であり, 最大値は5月のStn. 3の底層で34.38, 最小値は7月のStn. 3の表層で29.69であった。

(3) 透明度

透明度の平均値はStn. 1で5.7m, Stn. 2では8.5m, Stn. 3では5.1mであり, 最大値は1月のStn. 2で10.5m, 最小値は10月のStn. 3で3.5mであった。

(4) pH

pHの平均値はStn. 1では8.23, Stn. 2では8.21, Stn. 3では8.22であり, 最大値は1月のStn. 1の5m層で8.39, 最小値は5月のStn. 2の表層で8.06であった。

(5) DO

DOの平均値はStn. 1では9.95mg/l, Stn. 2では9.44mg/l, Stn. 3では9.61mg/lであり, 最大値は1月のStn. 1の5m層で12.37mg/l, 最小値は7月のStn. 1の表層で7.76mg/lであった。

(6) COD

CODの平均値はStn. 1では0.82mg/l, Stn. 2では0.53mg/l, Stn. 3では0.59mg/lであり, 最大値は7月のStn. 1の表層で1.28mg/l, 最小値は1月のStn. 2の5m層で0.13mg/lであった。

(7) T-N

T-Nの平均値はStn. 1では0.17mg/l, Stn. 2では0.11mg/l, Stn. 3では0.16mg/lであり, 最大値は7月のStn. 3の表層で0.37mg/l, 最小値は5月のStn. 3の底層で0.06mg/lであった。

(8) T-P

T-Pの平均値はStn. 1では0.017mg/l, Stn. 2では0.009mg/l, Stn. 3では0.014mg/lであり, 最大値は1月のStn. 1の5m層で0.035g/l, 最小値は5月のStn. 2の底層で0.003mg/lであった。

2. 環境基準の達成度

本年度, 唐津湾での水質調査の平均値は, 環境基準を満たしていた。

表 3 - 1 水質調査結果

調査点	調査日		採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	pH	DO mg/l	COD mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l	
Stn. 1	平成24年	5月7日	1回目	表層	18.2	33.24	9.0	8.12	9.41	0.75	0.09	0.006
			5m層	18.1	33.27	9.0	8.14	9.44	0.92	0.09	0.005	
			底層	17.7	33.57	9.0	8.14	9.39	0.70	0.10	0.005	
			2回目	表層	18.4	33.20	5.0	8.10	9.52	0.70	0.09	0.005
			5m層	18.2	33.27	5.0	8.13	9.91	0.62	0.09	0.006	
			底層	17.9	33.36	5.0	8.13	9.96	0.32	0.09	0.005	
		7月9日	1回目	表層	23.1	32.56	6.0	8.16	9.96	1.28	0.22	0.032
			5m層	22.3	33.35	6.0	8.21	8.96	0.77	0.11	0.013	
			底層	22.1	33.42	6.0	8.20	7.76	0.42	0.13	0.014	
			2回目	表層	23.1	32.71	6.0	8.18	10.02	1.04	0.19	0.027
			5m層	22.4	33.36	6.0	8.18	8.98	0.47	0.13	0.013	
			底層	22.1	33.43	6.0	8.19	8.68	0.25	0.12	0.011	
		10月10日	1回目	表層	22.6	33.03	3.9	8.26	9.30	0.91	0.18	0.020
			5m層	22.5	33.06	3.9	8.29	9.23	1.13	0.24	0.022	
			底層	22.5	33.10	3.9	8.25	8.97	0.70	0.20	0.020	
			2回目	表層	22.7	32.98	4.0	8.24	9.54	1.14	0.20	0.021
			5m層	22.6	32.95	4.0	8.23	9.52	0.98	0.20	0.020	
			底層	22.6	33.06	4.0	8.24	8.69	0.96	0.17	0.021	
	平成25年	1月7日	1回目	表層	10.0	32.95	6.0	8.33	12.05	0.74	0.17	0.014
			5m層	10.6	33.27	6.0	8.39	11.96	0.94	0.27	0.029	
			底層	11.3	33.49	6.0	8.37	11.39	1.07	0.18	0.018	
			2回目	表層	10.1	32.98	6.0	8.30	12.19	0.78	0.20	0.017
			5m層	10.5	33.19	6.0	8.35	12.37	0.85	0.33	0.035	
			底層	11.3	33.50	6.0	8.36	11.57	1.23	0.21	0.022	
		最小値 最大値 平均値			10.0	32.56	3.9	8.10	7.76	0.25	0.09	0.005
					23.1	33.57	9.0	8.39	12.37	1.28	0.33	0.035
					18.5	33.18	5.7	8.23	9.95	0.82	0.17	0.017

表 3 - 2 水質調査結果

調査点	調査日		採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	pH	DO mg/l	COD mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l	
Stn. 2	平成24年 5月7日	1回目	表層	17.4	34.15	7.0	8.08	9.06	0.39	0.06	0.004	
			5m層	17.3	34.18	7.0	8.10	9.11	0.68	0.09	0.004	
			底層	16.5	34.36	7.0	8.09	8.98	0.56	0.09	0.005	
		2回目	表層	17.6	34.17	8.0	8.06	9.12	0.38	0.08	0.004	
			5m層	17.5	34.18	8.0	8.08	9.39	0.24	0.06	0.004	
			底層	16.6	34.37	8.0	8.10	9.16	0.37	0.06	0.003	
		7月9日	1回目	表層	23.1	32.96	9.0	8.22	9.83	0.52	0.11	0.009
				5m層	22.6	33.19	9.0	8.21	9.41	0.82	0.10	0.010
				底層	21.8	33.51	9.0	8.22	8.48	0.48	0.10	0.010
			2回目	表層	23.4	32.90	9.0	8.22	9.67	0.15	0.10	0.008
				5m層	22.5	33.26	9.0	8.21	9.26	0.45	0.09	0.009
				底層	21.9	33.50	9.0	8.22	8.79	0.48	0.10	0.009
		10月10日	1回目	表層	22.8	33.25	7.5	8.19	8.91	0.63	0.15	0.014
				5m層	22.8	33.26	7.5	8.26	8.87	0.57	0.11	0.010
				底層	22.7	33.29	7.5	8.30	8.43	0.59	0.14	0.014
			2回目	表層	22.9	33.25	7.0	8.28	8.99	0.61	0.16	0.013
				5m層	22.9	33.24	7.0	8.19	8.96	0.78	0.14	0.011
				底層	22.7	33.29	7.0	8.19	8.64	0.68	0.16	0.013
	平成25年 1月7日	1回目	表層	12.9	34.12	10.5	8.24	10.86	1.12	0.14	0.012	
			5m層	12.9	34.12	10.5	8.27	10.60	0.44	0.12	0.012	
			底層	13.0	34.16	10.5	8.30	10.36	0.34	0.14	0.013	
		2回目	表層	12.9	34.09	10.0	8.29	11.22	0.85	0.14	0.012	
			5m層	12.8	34.09	10.0	8.31	10.08	0.13	0.13	0.012	
			底層	13.0	34.16	10.0	8.31	10.42	0.55	0.13	0.011	
		最小値			12.8	32.90	7.0	8.06	8.43	0.13	0.06	0.003
		最大値			23.4	34.37	10.5	8.31	11.22	1.12	0.16	0.014
		平均値			18.9	33.71	8.5	8.21	9.44	0.53	0.11	0.009
Stn. 3	平成24年 5月7日	1回目	表層	17.7	33.84	6.0	8.09	9.09	0.60	0.08	0.004	
			5m層	17.5	33.90	6.0	8.10	9.15	0.29	0.09	0.007	
			底層	16.6	34.38	6.0	8.10	8.90	0.68	0.10	0.004	
		2回目	表層	17.7	33.80	6.0	8.10	8.98	0.33	0.08	0.006	
			5m層	17.5	33.88	6.0	8.12	9.41	0.56	0.08	0.004	
			底層	16.6	34.38	6.0	8.12	8.92	0.17	0.06	0.003	
		7月9日	1回目	表層	24.0	29.77	5.0	8.29	9.76	0.71	0.37	0.031
				5m層	22.8	32.70	5.0	8.26	9.79	0.64	0.14	0.014
				底層	22.1	33.43	5.0	8.18	8.33	0.21	0.13	0.014
			2回目	表層	24.0	29.69	6.0	8.24	9.98	0.71	0.35	0.029
				5m層	22.7	32.85	6.0	8.24	10.07	0.44	0.13	0.012
				底層	21.9	33.42	6.0	8.26	8.66	0.60	0.14	0.013
		10月10日	1回目	表層	22.6	33.05	3.5	8.23	8.83	0.94	0.14	0.019
				5m層	22.6	33.06	3.5	8.24	8.75	0.63	0.19	0.024
				底層	22.6	33.21	3.5	8.27	8.30	0.75	0.14	0.017
			2回目	表層	22.6	33.05	3.7	8.21	8.98	0.82	0.18	0.019
				5m層	22.6	33.06	3.7	8.20	8.93	0.70	0.16	0.019
				底層	22.6	33.21	3.7	8.22	8.32	0.82	0.20	0.024
	平成25年 1月7日	1回目	表層	11.2	33.50	6.0	8.27	11.53	0.53	0.16	0.014	
			5m層	11.4	33.58	6.0	8.32	11.29	0.64	0.14	0.014	
			底層	13.0	34.10	6.0	8.30	10.84	0.45	0.17	0.015	
		2回目	表層	11.1	33.38	4.5	8.32	11.80	0.87	0.15	0.013	
			5m層	11.3	33.50	4.5	8.35	11.37	0.34	0.18	0.014	
			底層	13.0	34.11	4.5	8.34	10.63	0.61	0.16	0.013	
		最小値			11.1	29.69	3.5	8.09	8.30	0.17	0.06	0.003
		最大値			24.0	34.38	6.0	8.35	11.80	0.94	0.37	0.031
		平均値			18.7	33.20	5.1	8.22	9.61	0.59	0.16	0.014

漁場環境保全対策事業

(1) 水質・底質調査

江崎 恭志・江藤 拓也

筑前海区の沿岸漁場環境保全のため、水質調査、底質及びベントス調査を行ったので、結果を報告する。

方 法

1. 水質調査

筑前海沿岸域を調査対象とし、調査定点を図1に示した。各定点において、北原式採水器を用いて、表層と底層を採水した。この海水を実験室に持ち帰った後、無機態窒素（以下DIN）と無機態リン（以下 $PO_4\text{-P}$ ）を分析した。同時にクロロテック（JFEアドバンテック社製）を用いて、水温、塩分、溶存酸素を測定した。

調査日は、平成24年4月17日、5月7日、6月4日、7月9日、8月10日、9月3日、10月10日、12月13日、平成25年1月7日、3月15日の計10回行った。

2. 底質・ベントス調査

唐津湾東部海域を調査対象とし、調査定点を図2に示した（底質の性状は図のとおり）。

各定点において、スミスマッキンタイヤ型採泥器（採泥面積 0.05m^2 ）を用いて底泥を1回採取した。この底泥の表層 $0\sim 2\text{cm}$ の一部を冷蔵し、実験室に持ち帰り後、乾泥率、酸揮発性硫化物量（AVS）、強熱減量（IL）、化学的酸素要求量（COD）の分析に供した。また、残りの底泥は 2mm 目のふるいを用いて底生動物を選別し、種同定及び計数・計量を行った。

調査日は、平成24年5月29日と8月16日の計2回とした。

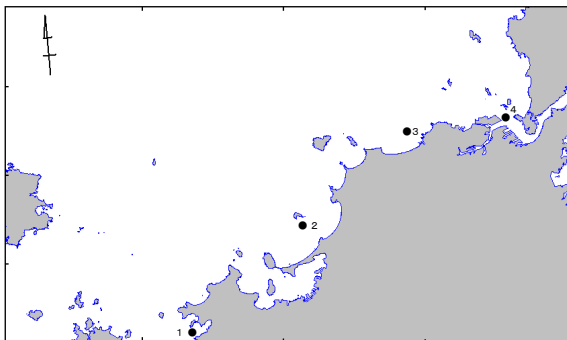


図1 水質調査定点

結果及び考察

1. 水質調査

調査結果を表1に示した。各値は、表層、底層それぞれの4定点の平均値を示した。

水温は、表層では $12.3\sim 27.1^\circ\text{C}$ の範囲で、底層では $12.2\sim 26.5^\circ\text{C}$ の範囲で推し、表、底層とも9月に最も高い値を示した。

塩分は、表層では $32.33\sim 34.06$ 、底層では $32.78\sim 34.26$ の範囲で推移し、平均値で32を下回ることにはなかった。

溶存酸素は、表層では $6.83\sim 8.95\text{mg/L}$ 、底層では $5.98\sim 8.58\text{mg/L}$ の範囲で推移し、表、底層とも9月に最も低い値を示した。

DINは、表層では $1.3\sim 6.9\mu\text{mol/L}$ 、底層では $1.6\sim 5.5\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移し、表、底層とも1月に最も高い値を示した。

$PO_4\text{-P}$ は、表層では $0.01\sim 0.25\mu\text{mol/L}$ 、底層では $0.02\sim 0.20\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移し、表層は3月に、底層は1月に最も高い値を示した。

2. 底質・ベントス調査

調査結果を表2に示した。

底質項目について見ると、還元状態の強さの指標であるAVS、有機物量の指標であるILおよびCODのいずれも、砂質<砂泥質<泥質となっていた。ただし、泥質の定点

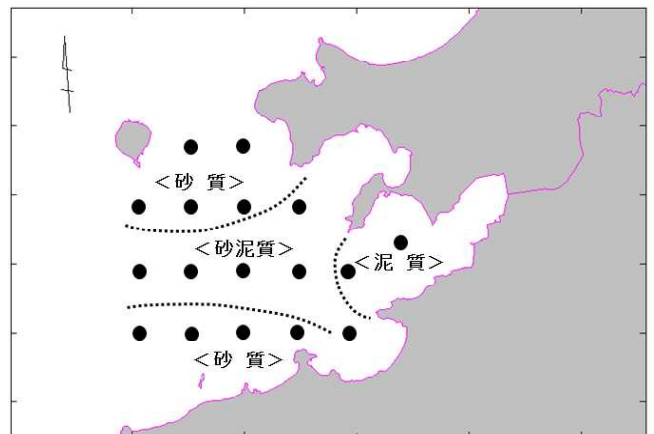


図2 底質調査定点

表 1 水質調査結果

	調査日	観測層	水温 ℃	塩分 PSU	溶存酸素 mg/L	DIN $\mu\text{mol/L}$	P04-P $\mu\text{mol/L}$
平成24年	4月17日	表層	15.7	33.93	7.63	4.0	0.09
		底層	15.0	34.26	7.61	1.9	0.07
	5月7日	表層	17.4	33.95	7.55	1.7	0.03
		底層	17.1	34.03	7.53	1.9	0.05
	6月4日	表層	20.5	34.06	7.21	1.3	0.04
		底層	19.5	34.15	7.11	2.6	0.02
	7月9日	表層	23.9	32.37	8.35	1.3	0.01
		底層	22.3	33.18	7.13	1.7	0.06
	8月10日	表層	26.7	32.33	7.64	2.7	0.13
		底層	24.7	32.92	6.33	1.7	0.10
	9月3日	表層	27.1	32.49	6.83	2.4	0.16
		底層	26.5	32.78	5.98	1.6	0.11
	10月10日	表層	23.0	32.83	8.21	2.4	0.16
		底層	22.6	33.21	7.35	1.6	0.11
	12月13日	表層	13.9	33.73	8.52	4.3	0.14
		底層	13.7	33.85	8.16	2.8	0.13
平成25年	1月7日	表層	12.3	33.78	8.95	6.9	0.22
		底層	12.2	33.93	8.57	5.5	0.20
	3月15日	表層	12.8	33.87	8.74	3.9	0.25
		底層	12.6	34.02	8.58	1.8	0.10

(各値は図 1 に示す 4 定点の平均値を示す)

表 2-1 底質・ベントス調査結果 (5月期)

測定項目		砂 質		砂泥質		泥 質	
底 質	乾泥率 (%)	79.0%	(74.9% ～ 82.6%)	68.9%	(65.8% ～ 70.9%)	63.0%	(62.6% ～ 63.5%)
	AVS (mg/g・dry)	0.000	(0.000 ～ 0.000)	0.003	(0.000 ～ 0.006)	0.012	(0.009 ～ 0.014)
	IL (%)	2.4%	(1.1% ～ 4.2%)	4.7%	(3.5% ～ 6.1%)	8.2%	(7.3% ～ 9.2%)
	COD (mg/g・dry)	1.5	(0.7 ～ 3.2)	7.3	(3.2 ～ 9.9)	12.2	(11.8 ～ 12.5)
ベントス	個体数	700	(120 ～ 1480)	917	(520 ～ 2060)	3920	(440 ～ 7400)
	湿重量 (g)	15.0	(1.2 ～ 37.2)	16.2	(9.6 ～ 32.2)	556.1	(12.2 ～ 1100.0)
	種類数	15	(6 ～ 26)	17	(13 ～ 23)	12	(9 ～ 14)
	多様度	3.2	(2.0 ～ 4.3)	3.5	(3.0 ～ 4.3)	1.4	(0.5 ～ 2.4)

表 2-2 底質・ベントス調査結果 (8月期)

測定項目		湾 口		湾央		湾奥	
底 質	乾泥率 (%)	74.3%	(71.1% ～ 79.0%)	60.5%	(55.7% ～ 64.8%)	49.9%	(49.7% ～ 50.1%)
	AVS (mg/g・dry)	0.001	(0.000 ～ 0.005)	0.007	(0.003 ～ 0.009)	0.052	(0.040 ～ 0.064)
	IL (%)	2.3%	(1.4% ～ 3.4%)	5.7%	(4.3% ～ 6.9%)	11.3%	(9.2% ～ 13.3%)
	COD (mg/g・dry)	2.1	(1.2 ～ 3.1)	9.3	(5.1 ～ 12.3)	11.8	(11.3 ～ 12.3)
ベントス	個体数	887	(140 ～ 1360)	817	(180 ～ 1440)	2890	(2600 ～ 3180)
	湿重量 (g)	14.8	(4.6 ～ 24.6)	15.8	(3.2 ～ 41.4)	186.5	(37.6 ～ 335.4)
	種類数	17	(5 ～ 24)	16	(6 ～ 25)	18	(9 ～ 27)
	多様度	3.3	(2.2 ～ 3.9)	3.4	(2.5 ～ 3.9)	2.7	(2.4 ～ 3.0)

においても、AVS・CODが水産用水基準（AVSで0.2mg/g乾泥・CODで20mg/g乾泥）を超える値は見られず、当該海域の底質の有機汚染は認められなかった。

漁場環境保全対策事業

(2) 赤潮調査

里道 菜穂子・江崎 恭志

本事業は、赤潮情報伝達要領により筑前海の赤潮等の発生状況、情報収集及び伝達を行って漁業被害の防止や軽減を図り、漁業経営の安定を資することを目的とする。

方 法

赤潮情報については、当センターが調査を実施するほかに漁業者や関係市町村などからも収集を行った。

定期的な赤潮調査は、閉鎖的で赤潮が多発する福岡湾で実施し、調査点は図1に示す6定点で、平成24年4月～25年3月に毎月1回の計12回行った。なお、赤潮が頻発すると思われる期間には、適宜、臨時調査を行った。

調査項目は、水温、塩分、溶存酸素(DO)、無機態窒素(DIN)、無機態リン(PO₄-P)等で、採水層は表層、5m及び底層(B-1m)である。

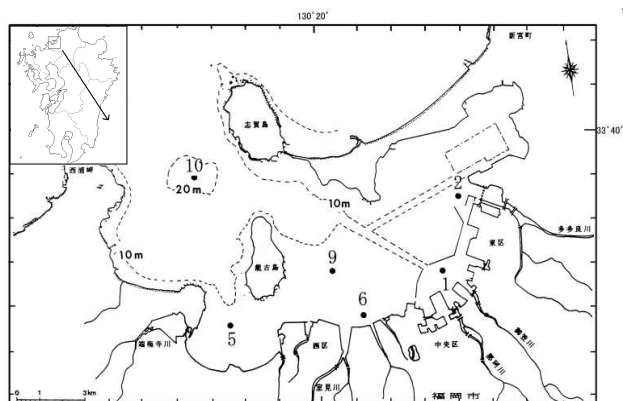


図1 福岡湾における調査点

結果及び考察

1. 筑前海及び福岡湾における赤潮発生状況

筑前海域における赤潮の発生状況を、表1、図2、3に示した。

平成24年度の赤潮発生件数は6件で、うち混合赤潮の発生は3件であったが、漁業被害は発生しなかった。

赤潮発生海域は、福岡湾で5件、北九州市地先で1件

であった。混合赤潮の場合はそれぞれの種類で計上し、種類別に計数すると、渦鞭毛藻1件、ラフィド藻1件、珪藻4件であった。構成種は渦鞭毛藻については *Noctiluca scintillans*、ラフィド藻では *Heterosigma akashiwo*、珪藻では *Skeletonema* sp., *Thalassiosira* sp., *Chaetoceros* sp., *Nitzschia* sp., *Pseudo-nitzschia* sp.であった。発生期間は7日～59日であった。

2. 水 質

福岡湾の6定点で平均した水温、塩分、溶存酸素、DIN、PO₄-Pの推移を図3に示した。なお、各値は6点の平均値を示し、平年値は昭和61年～平成18年度の20年間の平均値を用いた。

水温は表層では9.20～26.98℃、底層では10.04～26.77℃の範囲で推移した。春季はやや低め～平年並み、夏季表層ではやや低め～やや高め、底層ではやや高め、秋季はやや高め、冬季は平年並みであった。塩分は表層では25.23～33.17PSUの範囲で推移し、春季及び3月はやや高め、7月はかなり低め、それ以外の月は平年並みであった。底層では32.53～34.09PSUの範囲で推移し、平年並み～やや高めであった。

溶存酸素は表層では7.03～12.79mg/L、底層では4.72～11.88mg/Lの範囲で推移し、ともに4月はやや低め、5月以降は平年並み～やや高めで推移し、顕著な貧酸素水塊の形成はみられなかった。

DINは表層では7.77～30.94μmol/Lの範囲で推移し、6～7月はかなり高め、4～5月、10月～2月はやや低めで推移した。底層は3.64～15.59μmol/Lの範囲で推移し、7月はかなり高め、12月はかなり低め、それ以外の月は平年並みで推移した。

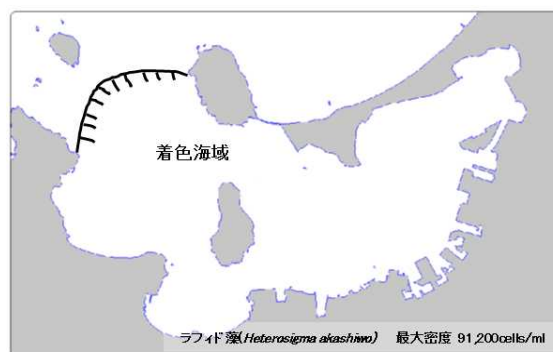
PO₄-Pは表層では0.01～1.03μmol/Lの範囲で推移し、6～7月にかなり高め、それ以外の月はやや低め～かなり低めであった。底層では0.01～0.63μmol/Lの範囲で推移し、9月の平年並み以外はすべての月で平年値を下回った。

表 1 筑前海域における赤潮発生状況

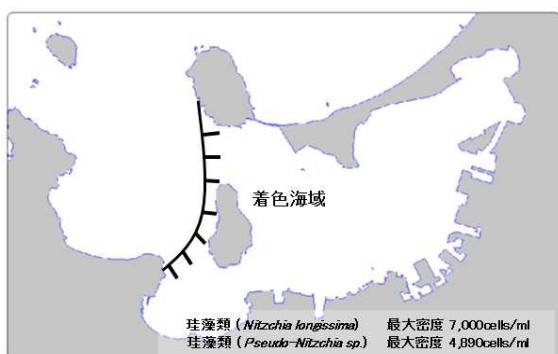
整理 番号	発生期間		発生海域		赤潮構成プランクトン		発生状況及び発達状況	漁業被害 の有無	最高細胞数 (cells/ml)	
	発生日	～ 終息日	日 数	海域区分	詳 細	属				種
1	5/29	～ 6/4	(7日間)	九州北部 (その他)	唐津湾東部 西浦沿岸	<i>Noctiluca</i>	<i>scintillans</i>	潮目に沿って帯状の分布	無	900
2	6/8	～ 6/24	(17日間)	九州北部 (福岡湾)	福岡湾全域	<i>Heterosigma</i>	<i>akashiwo</i>	湾奥部沿岸域に濃密に分布していたものが拡大し、湾全域に濃密に分布	無	91,200
3	7/5	～ 7/12	(8日間)	九州北部 (福岡湾)	福岡湾全域	<i>Nitzschia</i>	sp.	湾全域に濃密に分布	無	7,000
						<i>Pseudo-nitzschia</i>	sp.	湾全域に濃密に分布	無	4,890
4	7/17	～ 9/13	(59日間)	九州北部 (福岡湾)	福岡湾全域	<i>Skeletonema</i>	sp.	湾全域に濃密に分布	無	11,500
						<i>Thalassiosira</i>	sp.	湾全域に濃密に分布	無	7,500
5	8/10	～ 8/28	(19日間)	九州北部 (その他)	洞海湾全域	<i>Chaetoceros</i>	sp.	湾全域に濃密に分布	無	3,500
						<i>Skeletonema</i>	sp.	湾全域に濃密に分布	無	1,500
6	9/10	～ 10/3	(24日間)	九州北部 (福岡湾)	福岡湾全域	<i>Chaetoceros</i>	sp.	湾全域に濃密に分布	無	1,200



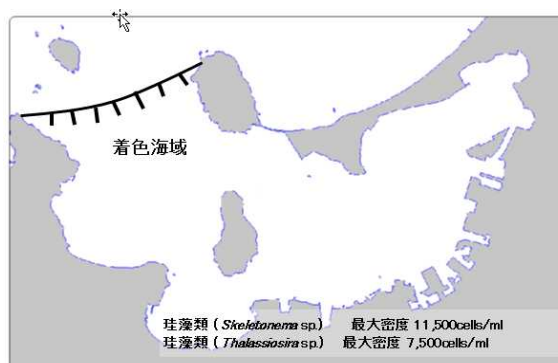
整理番号1



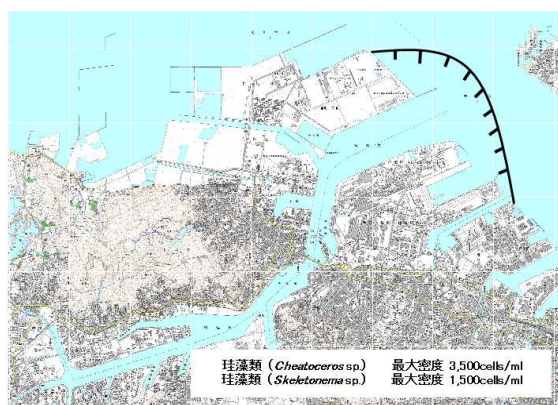
整理番号2



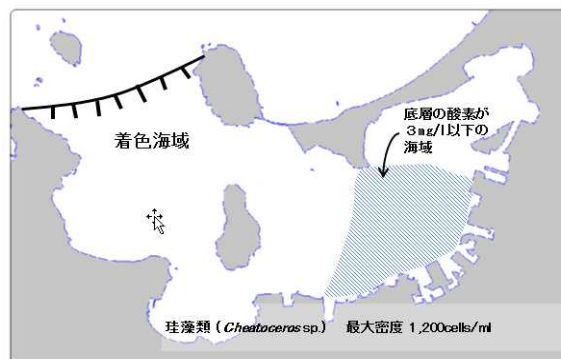
整理番号3



整理番号4



整理番号5



整理番号6

図 2 赤潮発生状況

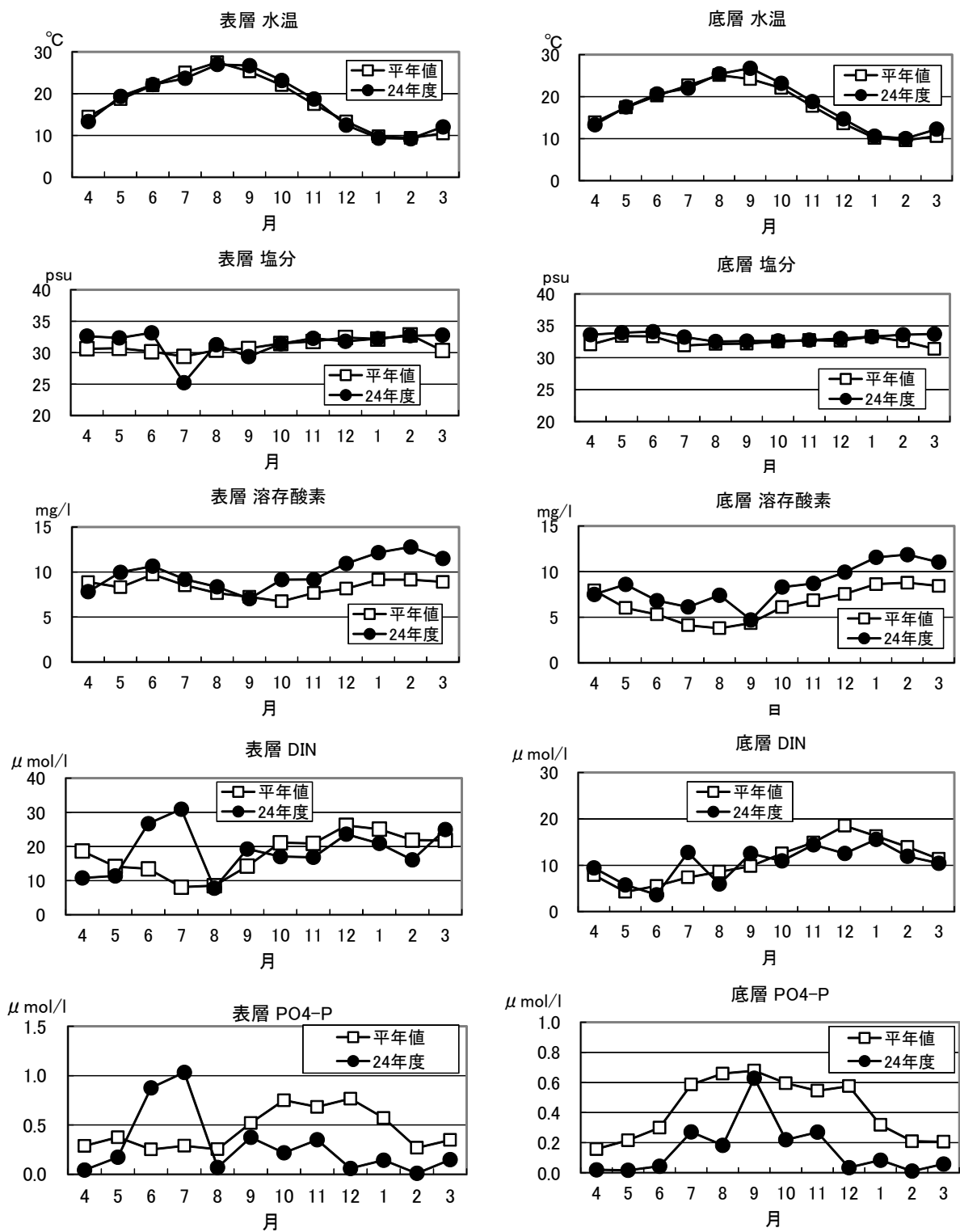


図3 福岡湾における水質調査結果

漁場環境保全対策事業

(3) 貝毒調査

江崎 恭志・里道 菜穂子・江藤 拓也

近年、アサリ、マガキなどの二枚貝が毒化する現象が近県でみられ、貝類の出荷を自主規制するなどの措置がとられている。そこで、唐津湾及び福岡湾の養殖マガキ及び天然アサリについて貝類の毒化を監視し、併せて毒化原因のプランクトンの発生状況、分布を把握し、食品としての安全性の確保を図る。

方 法

調査海域を図1に示した。対象地区は、マガキ漁場として福吉・深江・加布里・船越・岐志・野北・唐泊の各養殖場、アサリ漁場として能古・浜崎今津の各干潟、その他の二枚貝類漁場として加布里湾・相島地先とした。

調査期間は、マガキについては10月中旬～2月上旬、アサリ他については周年とした。

1. 貝毒検査

貝毒の毒力検査は「麻痺性貝毒検査法」（昭和55年7月1日付 厚生省環境衛生局環乳第30号通達）および「下痢性貝毒検査法」（昭和56年5月19日付 厚生省環境衛生局環乳第37号通達）に定める方法により、可食部の麻痺性貝毒・下痢性貝毒について（財）食品環境検査協会への委託により実施した。

マガキについては、原則として、福吉で週1回、加布里・岐志で随時、それぞれ実施した。

アサリについては、浜崎今津・能古で各1回実施した。

2. 原因プランクトン調査

プランクトン調査は、麻痺性貝毒原因種である *Gymnodinium catenatum* 及び *Alexandrium* 属、下痢性貝毒原因種である *Dinophysis* 属を対象とした。

貝毒検査検体採取時に、表層及び底層の海水を採取、このうち1lを4mlに濃縮し、1mlを顕微鏡で検鏡した。

マガキについては、原則として、貝毒検査の際に当該地区で週1回実施した。アサリ他については、今津湾・加布里湾・相島地先で月1回実施した。

また、原因種の発生と環境要因との関連性を検討する上での基礎データとして、漁場の海水試料について水温



図1 調査海域

・塩分の測定を現場にて行った。

結果及び考察

1. 貝毒検査

検査結果を表1に示した。

全ての調査で麻痺性・下痢性貝毒は検出されなかった。

2. 原因プランクトン調査

調査結果を表2・3に示した。

麻痺性貝毒原因種は発生しなかった。下痢性貝毒原因種として、*Dinophysis acuminata*・*D. caudata*が周年低密度で発生していた。

表1 貝毒検査結果

地区名	種 名	採取月日	試料 個体数	マガキ殻高/アサリ殻長 (mm)		試料 絞むき身 重量(g)	検査月日	検査結果 (MU/g)		出荷 規制の 有無
				最 大	最 小			麻痺性	下痢性	
今津	アサリ	4月6日	50	42.5	30.8	125	4月10日	nd	nd	無
今津	アサリ	5月25日	50	41.8	30.7	74	5月25日	nd	nd	無
能古	アサリ	6月8日	50	42.1	32.7	150	6月8日	nd	—	無
能古	アサリ	7月23日	50	39.6	32.7	130	7月23日	nd	—	無
福吉	マガキ	10月9日	50	106.2	86.8	380	10月9日	nd	nd	無
岐志	マガキ	"	50	94.6	70.6	460	"	nd	nd	無
福吉	マガキ	10月16日	50	104.7	79.5	370	10月16日	nd	—	無
加布里	マガキ	10月16日	35	139.3	84.8	500	"	nd	nd	無
福吉	マガキ	10月22日	50	104.0	80.2	410	10月22日	nd	—	無
福吉	マガキ	10月30日	50	119.9	88.5	440	10月30日	nd	—	無
福吉	マガキ	11月6日	50	129.4	86.8	490	11月6日	nd	—	無
福吉	マガキ	11月13日	50	112.4	70.9	380	11月15日	nd	—	無
福吉	マガキ	11月20日	50	126.5	78.1	540	11月20日	nd	—	無
福吉	マガキ	11月27日	50	116.1	79.1	630	11月27日	nd	—	無
福吉	マガキ	12月4日	50	96.8	52.7	375	12月4日	nd	—	無
福吉	マガキ	12月11日	50	89.3	82.7	510	12月11日	nd	—	無
福吉	マガキ	12月18日	50	100.8	67.1	450	12月18日	nd	—	無
福吉	マガキ	12月25日	50	111.4	76.6	440	12月25日	nd	—	無
福吉	マガキ	1月15日	50	118.2	79.1	560	1月15日	nd	—	無
浜崎今津	アサリ	2月15日	50	41.9	27.9	100	2月15日	nd	nd	無
福吉	マガキ	2月19日	50	52.4	37.1	430	2月19日	nd	—	無
能古	アサリ	2月22日	50	36.5	33.3	120	2月22日	nd	nd	無

各海域の水温の推移を表4に、同塩分を表5に、それぞれ示した。特に水質環境の異状は見られなかった。

表2 麻痺性貝毒原因プランクトン調査結果

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)													
			10月9日	10月16日	10月22日	10月30日	11月6日	11月13日	11月20日	11月27日	12月4日	12月11日	12月18日	12月25日	1月15日	2月19日
福吉 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
深江 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
加布里 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	—	0	0	0	—	0	—	0	0	—
		底層	0	0	0	0	—	0	0	0	—	0	—	0	0	—
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	—	0	0	0	—	0	—	0	0	—
		底層	0	0	0	0	—	0	0	0	—	0	—	0	0	—
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	—	0	0	0	—	0	—	0	0	—
		底層	0	0	0	0	—	0	0	0	—	0	—	0	0	—
船越 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
岐志 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
野北 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
唐泊 カキ漁場	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)											
			4月9日	5月9日	6月11日	7月5日	8月3日	9月10日	10月5日	11月2日	12月3日	1月16日	2月1日	3月12日
今津湾	<i>G.catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A.tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)											
			4月17日	5月7日	6月4日	7月9日	8月10日	9月3日	10月10日	11月19日	12月13日	1月7日	2月17日	3月15日
加布里湾	G.catenatum	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
	A.catenella	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
	A.tamarense	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
相島地先	G.catenatum	表層	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0
	A.catenella	表層	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0
	A.tamarense	表層	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0

表3 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)													
			10月9日	10月16日	10月22日	10月30日	11月6日	11月13日	11月20日	11月27日	12月4日	12月11日	12月18日	12月25日	1月15日	2月19日
福吉 力キ漁場	<i>D. acuminata</i>	表層	0	0	8	0	0	0	0	0	0	16	0	12	12	0
		底層	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0
	<i>D. forti</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D. caudata</i>	表層	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
深江 力キ漁場	<i>D. acuminata</i>	表層	0	0	—	0	0	0	0	8	12	4	0	0	40	—
		底層	0	0	—	0	0	0	0	16	28	12	4	0	0	—
	<i>D. forti</i>	表層	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
	<i>D. caudata</i>	表層	0	4	—	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	—	0	0	0	0	8	0	0	16	0	0	—
加布里 力キ漁場	<i>D. acuminata</i>	表層	0	4	64	0	—	0	0	0	—	8	—	0	12	—
		底層	0	0	12	12	—	0	0	0	—	4	—	0	8	—
	<i>D. forti</i>	表層	0	0	0	0	—	0	0	0	—	0	—	0	0	—
		底層	0	0	0	0	—	0	0	0	—	0	—	0	0	—
	<i>D. caudata</i>	表層	0	0	0	0	—	0	0	0	—	0	—	0	0	—
		底層	0	0	4	4	—	0	0	0	—	0	—	0	0	—
船越 力キ漁場	<i>D. acuminata</i>	表層	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0
		底層	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
	<i>D. forti</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D. caudata</i>	表層	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
岐志 力キ漁場	<i>D. acuminata</i>	表層	0	0	12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	12	—
	<i>D. forti</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
	<i>D. caudata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
野北 力キ漁場	<i>D. acuminata</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	4	—
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
	<i>D. forti</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
	<i>D. caudata</i>	表層	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
唐泊 力キ漁場	<i>D. acuminata</i>	表層	0	24	104	12	0	0	0	28	0	0	0	0	—	0
		底層	0	44	108	20	0	0	8	44	0	0	0	0	—	0
	<i>D. forti</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
	<i>D. caudata</i>	表層	0	36	12	20	0	0	12	4	0	8	0	0	—	0
		底層	0	60	4	4	4	0	0	12	0	0	0	0	—	0

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)											
			4月17日	5月7日	6月4日	7月9日	8月10日	9月3日	10月10日	11月19日	12月13日	1月7日	2月17日	3月15日
加布里湾	D.acuminata	表層	0	0	0	0	0	52	0	0	16	4	—	0
		底層	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	—	0
	D.forti	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0
	D.caudata	表層	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	—	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	—	0
相島地先	D.acuminata	表層	0	0	0	0	0	8	8	—	4	4	0	0
		底層	12	0	0	0	0	4	0	—	8	4	0	0
	D.forti	表層	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0
	D.caudata	表層	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0

表4 調査海域の水温

地区名	採水層	水温(℃)													
		10月9日	10月16日	10月22日	10月30日	11月6日	11月13日	11月20日	11月27日	12月4日	12月11日	12月18日	12月25日	1月15日	2月19日
福吉 力キ漁場	表層	23.3	21.3	20.3	20.0	19.1	17.1	15.5	14.7	13.5	10.8	12.8	10.7	7.5	—
	底層	23.5	20.8	19.4	20.3	18.9	17.0	16.3	14.3	13.1	10.8	12.2	10.5	7.6	—
深江 力キ漁場	表層	—	21.7	—	19.7	16.1	15.1	14.7	14.2	13.9	10.6	12.3	8.3	9.9	—
	底層	—	21.7	—	20.1	18.0	16.1	15.5	14.3	13.9	10.7	12.5	9.6	11.1	—
加布里 力キ漁場	表層	22.0	—	20.9	19.9	17.9	—	11.2	15.1	—	8.3	—	5.5	10.9	—
	底層	21.8	—	20.7	20.4	18.2	—	11.6	13.0	—	8.7	—	5.7	10.7	—
船越 力キ漁場	表層	21.9	20.9	20.1	18.7	17.5	16.3	15.0	15.3	13.8	11.3	11.9	10.3	10.8	—
	底層	21.9	21.1	20.3	19.6	17.9	15.9	15.3	14.7	13.3	10.3	11.9	10.5	10.8	—
岐志 力キ漁場	表層	22.2	21.3	20.6	19.5	17.1	17.5	18.0	14.8	12.7	13.5	12.7	10.5	10.5	—
	底層	22.1	21.3	20.6	19.5	17.1	17.9	18.0	14.3	13.0	13.3	12.9	10.5	10.4	—
野北 力キ漁場	表層	22.3	21.1	20.7	19.9	18.3	17.1	16.6	15.1	15.1	12.3	13.7	11.7	11.9	—
	底層	22.5	21.2	20.8	20.1	18.7	17.1	16.9	15.4	14.8	12.5	13.9	11.9	11.7	—
唐泊 力キ漁場	表層	22.5	22.3	—	—	—	17.1	15.5	—	—	12.5	13.1	11.8	—	—
	底層	22.4	22.1	—	—	—	17.1	15.7	—	—	11.3	12.9	11.7	—	—

地区名	採水層	水温(℃)											
		4月9日	5月9日	6月11日	7月5日	8月3日	9月10日	10月5日	11月2日	12月3日	1月16日	2月1日	3月12日
今津湾	表層	13.5	19.1	22.6	24.1	27.9	26.5	23.3	18.5	12.9	9.1	9.4	12.1
	底層	13.4	17.2	20.9	22.2	25.3	26.9	23.4	18.6	15.2	10.5	10.1	12.3

地区名	採水層	水温(℃)											
		4月17日	5月7日	6月4日	7月9日	8月10日	9月3日	10月10日	11月19日	12月13日	1月7日	2月17日	3月15日
加布里 湾	表層	15.39	18.2	20.7	23.1	26.1	26.9	22.6	15.8	10.6	10.0	－	12.7
	底層	15.30	17.7	19.4	22.1	24.6	26.0	22.5	17.2	11.6	11.2	－	12.7
相島 地先	表層	15.78	17.2	19.9	23.4	26.0	26.8	22.7	－	15.4	12.8	12.1	13.0
	底層	14.80	16.9	19.1	22.2	24.3	26.4	22.6	－	14.0	11.9	12.1	12.5

表5 調査海域の塩分

地区名	採水層	塩分(psu)													
		10月9日	10月16日	10月22日	10月30日	11月6日	11月13日	11月20日	11月27日	12月4日	12月11日	12月18日	12月25日	1月15日	2月19日
福吉 力キ漁場	表層	32.70	32.98	32.45	32.72	32.94	32.85	32.17	32.78	32.94	32.53	—	33.22	33.27	—
	底層	33.11	32.98	33.02	33.06	33.12	32.81	32.76	32.90	32.63	32.39	—	32.88	33.76	—
深江 力キ漁場	表層	31.58	32.77	—	32.75	28.26	31.09	30.49	32.72	32.69	32.40	—	30.70	32.56	—
	底層	32.73	32.84	—	32.94	32.24	32.52	31.94	32.68	32.77	32.43	—	32.50	33.12	—
加布里 力キ漁場	表層	32.78	32.50	32.55	32.78	32.68	—	26.44	32.78	—	28.74	—	23.97	32.74	—
	底層	32.79	32.49	32.64	32.75	32.66	—	25.87	32.79	—	28.56	—	23.72	32.70	—
船越 力キ漁場	表層	32.82	32.41	32.52	32.27	32.58	32.81	32.36	32.89	32.87	33.44	—	32.61	33.14	—
	底層	32.76	32.50	32.62	32.67	32.74	32.78	32.32	32.83	32.74	32.80	—	32.74	33.18	—
岐志 力キ漁場	表層	32.99	32.86	32.65	32.57	32.75	33.45	32.45	32.85	32.69	33.57	—	33.03	33.20	—
	底層	32.80	32.88	32.67	32.59	32.44	33.42	32.52	32.85	32.66	33.65	—	32.88	33.24	—
野北 力キ漁場	表層	32.98	32.90	32.78	33.01	31.87	33.34	33.36	33.33	33.52	33.10	—	32.98	33.16	—
	底層	32.91	32.82	32.74	33.02	32.50	33.26	32.32	33.45	33.54	33.08	—	33.14	33.48	—
唐泊 力キ漁場	表層	32.51	32.47	32.67	32.60	32.77	32.96	32.84	32.99	33.31	32.87	—	33.22	—	—
	底層	32.76	32.59	32.71	32.98	33.00	33.02	32.99	32.92	33.18	32.87	—	33.18	—	—

地区名	採水層	塩分(psu)											
		4月9日	5月9日	6月11日	7月5日	8月3日	9月10日	10月5日	11月2日	12月3日	1月16日	2月1日	3月12日
今津湾	表層	32.87	33.49	33.67	28.10	31.23	30.83	31.97	32.54	32.34	32.49	33.08	33.29
	底層	33.93	34.24	34.21	33.41	32.67	32.82	32.74	32.98	33.37	33.52	33.89	33.97

地区名	採水層	塩分(psu)											
		4月17日	5月7日	6月4日	7月9日	8月10日	9月3日	10月10日	11月19日	12月13日	1月7日	2月17日	3月15日
加布里 湾	表層	34.12	33.24	34.10	32.56	32.54	32.29	33.03	32.74	32.76	32.95	-	33.94
	底層	34.43	33.57	34.26	33.42	32.98	33.02	33.10	33.53	33.35	33.48	-	34.02
相島 地先	表層	34.18	34.34	34.26	33.08	32.81	32.88	33.34	-	34.11	34.19	34.35	34.26
	底層	34.34	34.36	34.29	33.34	33.08	32.94	33.36	-	34.03	33.99	34.36	34.26

漁場環境保全対策事業

(4) 環境・生態系保全活動支援

日高 研人・梨木 大輔・江崎 恭志・後川 龍男・内藤 剛・林 宗徳

福岡県筑前海区では「環境・生態系保全活動支援事業」により、地元漁業者等で構成される活動組織が主体となって藻場やアサリ漁場の保全活動、ゴミ駆除による漁場環境の保全活動が実施されている。そこで、地元活動組織が効果的に保全活動に取り組めるように、保全活動方法やモニタリング方法について指導・助言を行った。

方 法

1. 藻場の保全活動

藻場の保全活動に取り組んだ活動組織は「藍島藻場保全部会」、「馬島活動組織」、「脇田藻場保全部会」、「脇の浦磯資源保全部会」、「柏原地区保全活動組織」、「宗像地区磯枯保全協議会」、「相島地区藻場保全活動協議会」、「唐泊海士組」、「糸島磯根漁場保全協議会」の9組織である。なお、活動実施地区数については、「宗像地区磯枯保全協議会」は鐘崎地区、神湊地区、大島地区、津屋崎地区の4地区、「糸島磯根漁場保全協議会」は姫島地区、野北コブ島地区、芥屋ノウ瀬地区、福吉羽島地区、船越鷺の首地区の5地区、他の活動組織については1組織に1地区である(図1)。

全ての活動組織で藻場の現状について目視観察調査、漁業者からの聞き取り調査を実施した。調査結果に基づき保全活動内容について指導・助言を行った。また、活動組織が主体となって実施する定期モニタリングおよび日常モニタリングについて、活動効果が把握できるよう、モニタリング内容を提案した。

2. アサリ漁場の保全活動

アサリ漁場の保全活動に取り組んだ活動組織は「能古アサリ保全協議会」である(図1)。

アサリの生息状況や死殻の堆積量、食害生物の分布について目視観察調査および漁業者からの聞き取り調査を実施した。調査結果に基づき、保全活動内容について指導・助言を行った。また、活動組織が主体となって実施する定期モニタリングおよび日常モニタリングについて、活動効果が把握できるよう、モニタリング内容を提

案した。

3. ゴミ駆除活動

ゴミ駆除活動に取り組んだ活動組織は、「福岡市ゴミ駆除協議会」である(図1)。

ゴミ分布状況について漁業者からの聞き取り調査等を実施し、この結果に基づいて保全活動(定期・日常モニタリング含む)の内容について指導・助言を行った。

結果及び考察

1. 藻場の保全活動

目視観察および聞き取り調査の結果、全ての活動組織において、ムラサキウニやガンガゼ類といった植食性ウニ類が高密度で分布している場所があったため、除去する手段や時期等、効果的なウニ類除去方法について指導・助言を行った。

また、海藻の幼胚を供給するための「母藻投入」「流れ藻キャッチャー」や幼体を着生させたブロックを設置する「種苗投入」、ウニ除去した場所へのウニ類の再侵入を防ぐための「ウニハードルの作成・設置」を各活動組織の現状を考慮して随時提案および指導した(表1)。

目視観察および聞き取り調査の結果、保全活動の効果を把握するためには、ウニ類と藻場の状況を調べることが重要であると考えられた。そこで、定期モニタリングは藻場の繁茂期と衰退期の年に2回実施し、ウニ類密度や海藻の現存量、藻場の被度、海藻を餌とするアワビやサザエ等の有用生物の密度を定量的に調査するよう提案した。日常モニタリングはモニタリングシート(図2, 3)を2種類作成し、活動組織毎に実施しやすい方を選択して月に1回モニタリングするよう提案した。

2. アサリ漁場の保全活動

目視観察および聞き取り調査の結果、アサリ死殻の堆積が確認された。そのため、底曳き網による死殻や食害生物の効率的な除去方法について、指導・助言を行った(表1)。

また、活動の効果を把握するために定期モニタリングはアサリの生息密度や死殻の堆積量、食害生物の分布密度を年に2回調査するよう提案した。さらに、日常モニタリングはモニタリングシート（図4）を作成し、底曳き網によって採取された死殻等の堆積物を月に1回、撮影および記録するよう提案した。

3. ゴミ駆除活動

聞き取り調査の結果、底曳き網漁場にゴミが高密度に

分布している場所があったため、除去する手段や時期等、効果的な駆除方法について指導・助言を行った（表1）。

また、活動の効果を把握するため、定期モニタリングとして、駆除の前後にゴミの生息密度および海底の水質・底質環境を調査するよう提案した。さらに日常モニタリングとしてモニタリングシート（図5）を作成し、5月～12月の漁期中、日常の底びき網操業中のゴミ入網状況をモニタリングするよう提案した。

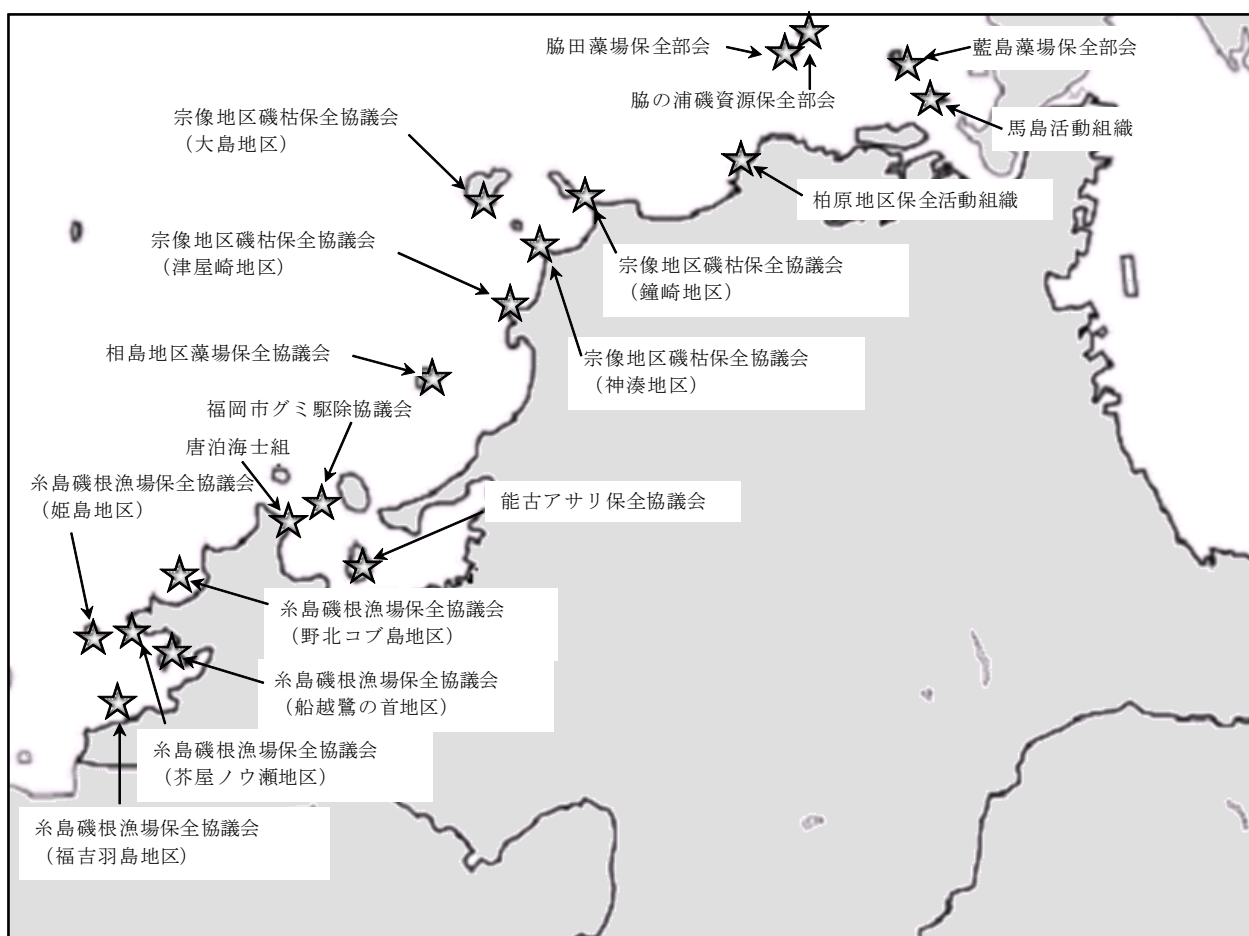


図1 各活動組織の活動位置図

活動組織名	保全活動内容
藍島藻場保全部会	ウニ除去
馬島活動組織	ウニ除去・母藻投入
脇田藻場保全部会	ウニ除去
脇の浦磯資源保全部会	ウニ除去
柏原地区保全活動組織	ウニ除去
宗像地区磯枯保全協議会（鐘崎地区）	ウニ除去
宗像地区磯枯保全協議会（神湊地区）	ウニ除去
宗像地区磯枯保全協議会（大島地区）	ウニ除去
宗像地区磯枯保全協議会（津屋崎地区）	ウニ除去・母藻投入
相島地区藻場保全活動協議会	ウニ除去・母藻投入・流れ藻キャッチャー
唐泊海士組	ウニ除去・ウニハードルの設置
糸島磯根漁場保全協議会（姫島地区）	ウニ除去・ウニハードルの作成・設置
糸島磯根漁場保全協議会（野北コブ島地区）	ウニ除去・ウニハードルの作成
糸島磯根漁場保全協議会（芥屋ノウ瀬地区）	ウニ除去・ウニハードルの作成・設置
糸島磯根漁場保全協議会（福吉羽島地区）	ウニ除去・母藻投入・ウニハードルの作成・設置
糸島磯根漁場保全協議会（船越鷺の首地区）	ウニ除去
能古アサリ保全協議会	死殻除去
福岡市グミ駆除協議会	グミ駆除

表1 各活動組織の活動内容

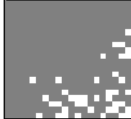
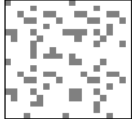
活動組織名	日常モニタリングシート（目視観察用）			
日時	平成 年 月 日	: ~ :	天気	
担当者名	(浅場・中層・深場)		留意事項	流れ藻・濁り・海上工事
モニタリング地点	ウニ類除去区		ウニ類非除去区(対照区)	
実測水深	m		m	
主な底質	岩，転，巨，大，小，砂，泥		岩，転，巨，大，小，砂，泥	
【凡例：複数可】 ●岩：岩盤 ●転：転石(等身大以上) ●巨：巨礫(等身大-人頭大) ●大：大礫(人頭大-こぶし大) ●小：小礫(こぶし大-米粒大) ●砂 ●泥 1) ウニ類生息密度と状況 枠をウニ類が多い場所に3回置いて、枠内の個数を記録				
ガンガゼ類 (個体/㎡)	1回目 2回目 3回目	1回目 2回目 3回目		
ムラサキウニ (個体/㎡)	1回目 2回目 3回目	1回目 2回目 3回目		
2) 藻場の状況(活動開始時と比較して) () 内に状況を記入 例：大型海藻が増えた、小型海藻が増えた				
全体的な 感覚として	増えた ・ 変わらない ・ 減った ()		増えた ・ 変わらない ・ 減った ()	
3) 藻場の状況(被度)				
藻場の被度	5 4 3 2 1 0		5 4 3 2 1 0	
優占する海藻	大型海藻 ・ 小型海藻 ・ 石灰藻		大型海藻 ・ 小型海藻 ・ 石灰藻	
*大型海藻：アラメやホンダワラなど、 小型海藻：テングサやアオサなど、 石灰藻：岩を覆って付着しているもの				
【凡例】被度階級の判断基準 5：濃生、海底が見えない(75%以上) 4：密生、海藻>海底(75~50%) 3：疎生：海藻<海底(50~25%) 2：点生、海藻は疎ら(25~5%) 1：極く点生、海藻は稀(5%未満) 0：海藻なし(0%)				
 濃生：75%以上(例90%)  密生：50~75%(例65%)  疎生：25~50%(例40%)  点生：5~25%(例20%)  極く点生：5%未満(例5%)				
4) 大型海藻の種類				
主な海藻	ホン ， ツル ， アラ ， ワカ		ホン ， ツル ， アラ ， ワカ	
【凡例：複数可】 ●ホン：ホンダワラ類 ●ツル：ツルアラメ ●アラ：アラメ(クロメ) ●ワカ：ワカメ				
5) 植食性魚類の状況				
アイゴ(大型)	1.いない 2.() 匹ぐらい見た		1.いない 2.() 匹ぐらい見た	
アイゴ(小型)	1.いない 2.() 匹ぐらい見た		1.いない 2.() 匹ぐらい見た	
イスズミ(大型)	1.いない 2.() 匹ぐらい見た		1.いない 2.() 匹ぐらい見た	
イスズミ(小型)	1.いない 2.() 匹ぐらい見た		1.いない 2.() 匹ぐらい見た	
6) 気づいたこと(アワビやサザエを見たなど)				
メモ				

図3 藻場の日常モニタリングシート-2

活動組織名	日常モニタリングシート		
日時	平成 年 月 日	: ~ :	
担当者名		天気	

モニタリング地点	保全活動区	対照区
----------	-------	-----

○モニタリング方法：桁網により、採取された堆積物を記録する。

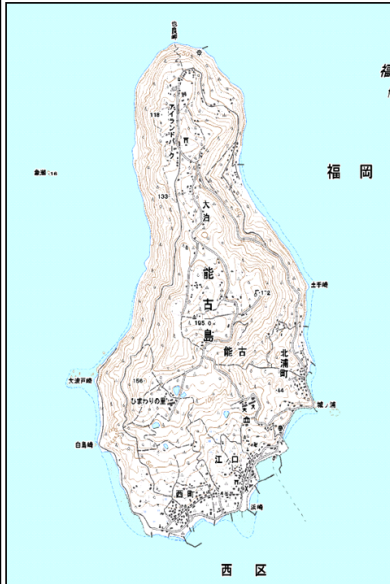
曳網時間	分	分
エンジン回転数	回転	回転
堆積物の写真撮影 撮影したら ✓ を記入	☐	☐
メモ (気づいたこと)		
曳網した範囲 (○で囲う・線を引くなど)		
写真貼り付け欄		

図4 アサリ漁場の日常モニタリングシート

平成 年 月 日		作業回数 回	
1回の時間	30分～60分	60分～90分	90分～2時間 2時間以上
○で囲んでください			
1回のゴミ量 (平均)	0g	0～100g	100g～500g 500g～1kg
	1kg～5kg	5kg～10kg	10kg以上
○で囲んでください			
漁場図 作業した場所に線を引いて下さい			
何か気がついたことがあれば記入して下さい			

図5 グミ駆除の日常モニタリングシート