

養殖技術研究

(3) 相島産優良ピース貝の作出

後川 龍男・梨木 大輔・内藤 剛・濱田 弘之

真珠養殖業界では、平成6年に頃に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。その結果、中国産等と日本産アコヤガイとの交雑種（ハーフ貝）が病気に強いという理由でハーフ貝を用いた真珠養殖が主流となった。しかし、生産される真珠品質の低下が危惧されている。また、真珠養殖に用いる貝も天然採苗から人工採苗貝に大きく切り替わっている。その様な中、本県の相島において純国産、天然、無病のアコヤガイの生息が確認され、それを利用した天然採苗による母貝での真珠養殖がスタートした。しかし、ピース貝については、白色真珠を生産するため人工採苗により選抜されたものを用いる必要があるが、防疫上の観点から他地域のアコヤガイ属の移入が禁止されているため、相島産天然アコヤガイから新たにピース貝を作出しなければならない。本年度は、平成21年度に人工採苗したピース貝を用いて7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21年度に人工採苗したF3を1系統、戻し交雑F2を1系統、戻し交雑F1を1系統、F1を2系統（うち黄色系1系統）、同年に天然採苗した天然貝を2系統（白色系、黄色系）に分別したもの、合計7系統を用いた。いずれも相島漁場で2年間飼育されたものである。各系統の掛け合わせの概要を図1に示した。

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23年6月7日に親貝のうち雌のみを研究所に搬入した。搬入時の相島の水温は、平年より低い20℃台だったため、センターでは23℃に加温し、市販の濃縮キートセラスグラシリスを飽食量になるよう給餌して採卵まで飼育した。雄は、採卵当日に研究所に搬入した。採卵は6月28日に実施した。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、表1のとおり11種類の掛け合わせ（No1～11）を作った。受精卵は、25℃に調温した30Lパンライト水槽に收容し、止水および無通気で24時間飼育した。24時間後に正常な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。未受精卵以外を受精率、正常なD型

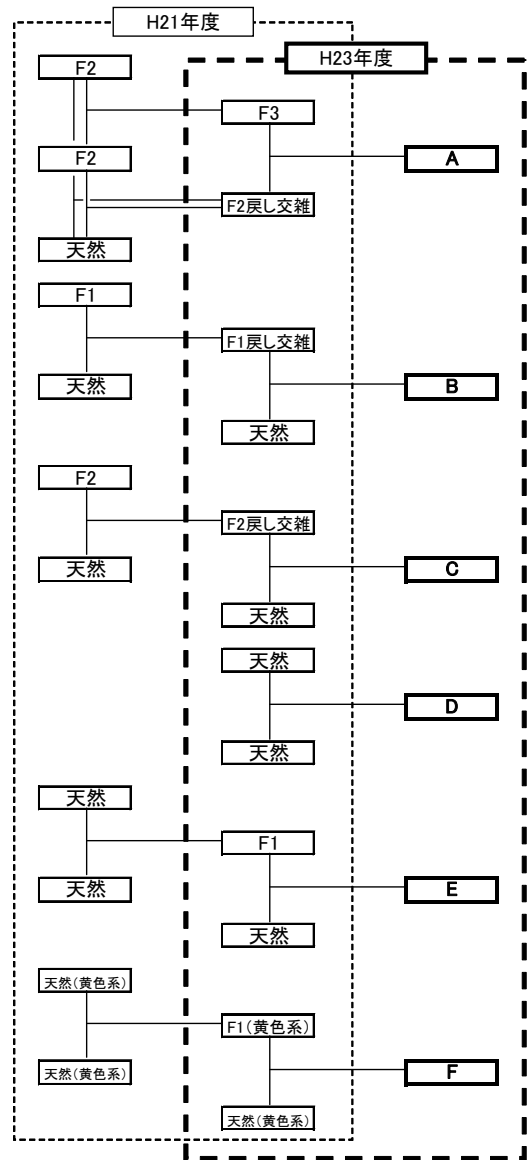


図1 ピース貝掛け合わせの概要

表1 平成23年度交配状況と受精率およびふ化率

No	♀	♂	受精率(%)	ふ化率(%)	系統
1	F3	戻し交雑F2	74.8%	45.6%	A
2	戻し交雑F2	F3	85.0%	41.4%	A
3	戻し交雑F1	天然	11.7%	0.3%	B
4	天然	戻し交雑F1	74.8%	38.9%	B
5	戻し交雑F2	天然	75.8%	52.4%	C
6	天然	戻し交雑F2	86.8%	58.9%	C
7	天然	天然	76.9%	52.1%	D
8	F1	天然	54.9%	13.7%	E
9	天然	F1	75.5%	59.7%	E
10	F1(黄色系)	天然(黄色系)	75.4%	47.2%	F
11	天然(黄色系)	F1(黄色系)	87.9%	43.7%	F
混合					G

幼生をふ化率とした。

2. 種苗飼育

人工授精した11種類を表1に示したA～Gの7系統に分類し、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飼育水槽に収容した。A～Fは100Lアルテミア水槽を用い、Gは500Lアルテミア水槽を用いた。餌料系列は表2のとおり、市販の濃縮パブロバ、イソクリシス、キートセラスカルシトランスを増減させながら給餌した。飼育水は自然水温にし、止水とした。原則として2日に1回全換水し、浮遊幼生はプランクトンネットで回収し、水温をあわせて別水槽に移した。その際にネット（オープニング：41, 60, 80, 100, 120, 140 μ m）の目合いで選別し、付着期に幼生密度が1～2個体/mlになるように順次密度を低下させた。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。殻長1～2mmまで飼育し、ふ化後44日目に付着稚貝数を計数した後、相島漁場に沖出しした。

結果及び考察

1. 人工授精

11種類の掛け合わせ毎の授精率およびふ化率を表1に示した。未授精卵以外を授精したとした授精率は、No. 3を除きおおむね70%以上、ふ化率は（24時間後の正常なD型幼生）、No. 3を除き40～60%程度となり、例年より低くなった。特にNo. 3はふ化率が極めて低く、自然水温

表2 餌料系列

飼育日数	1	6	12	18	24	30	36	42	48
パブロバ	●	●	●	●	●	●	●	●	●
イソクリシス	●	●	●	●	●	●	●	●	●
キートセラス	●	●	●	●	●	●	●	●	●
カルシトランス	●	●	●	●	●	●	●	●	●

表3 各系統の飼育密度(個/ml)の推移と付着稚貝数

系 統	飼育水量	1日目	7日目	13日目	21日目	付着稚貝数
A	100L	11.0	9.0	6.2	3.0	27,000
B	100L	10.9	3.5	2.3	1.6	34,000
C	100L	11.2	3.5	3.0	2.4	34,000
D	100L	10.8	5.5	5.9	3.1	40,000
E	100L	11.1	11.0	6.1	2.3	24,000
F	100L	10.9	8.5	5.9	3.2	28,000
G	500L	11.4	5.0	5.0	4.1	184,000

が低かったことや、センターでの加温飼育期間が例年より長かったことが影響したと考えられる。

2. 種苗飼育

飼育水温は図2のとおり平均26.3 $^{\circ}$ Cで、24.8 $^{\circ}$ C～27.8 $^{\circ}$ Cの間で推移し、気温の上昇と共に高くなった。

各系統の飼育密度の推移を表3に示した。開始時の飼育密度10個/ml程度から換水時に成長の良好な個体のみ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2～3個/ml程度となった。選別以外の要因による大量減耗は認められなかった。ふ化後19日目から眼点を有した幼生が認められ、ふ化後21日目に眼点を有する幼生の割合が2割を超えたため、翌日付着基質を投入した。付着期は半換水とし、ふ化後31日目に全換水を行い付着しなかった幼生を全て廃棄した。

付着後は再び全換水とし、ふ化後39日目および42日目に水槽底面および側面に付着した稚貝をハケで丁寧に剥ぎ取り付着基質に再付着させた。ふ化後43日目に付着数を計数した結果、生産稚貝数はA～Fで2.4～4万個体、Gで18.4万個体となった（表3）。生産した個体は相島漁場において沖出しし、平成25年にピース貝として使用する予定である。これらの系統は、今後さらに交雑し、相島産優良ピース貝の作出を行う。

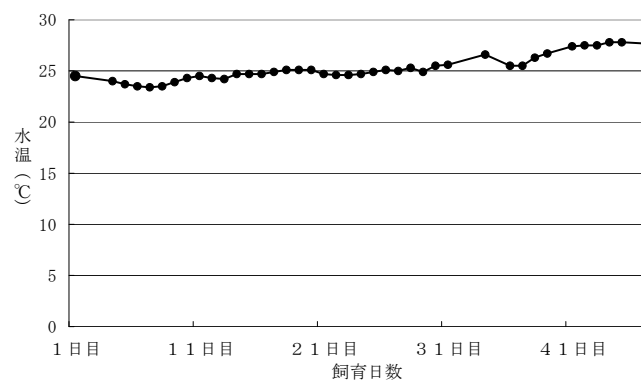


図2 水温の推移

養殖技術研究

(4) アコヤガイ浮遊幼生簡易同定手法の開発

福澄 賢二・小池 美紀・池内 仁・浜口 昌巳*1

本県新宮町の相島では、天然採苗による真珠養殖が行われている。天然採苗による養殖では、採苗地へのアコヤガイ浮遊幼生の出現状況の把握が大変重要となる。

現在、アコヤガイ浮遊幼生の同定は顕微鏡下での形態的特徴に基づき行っているが、プランクトンネットで採取している野外サンプル中には形態が酷似する二枚貝の幼生が多数混在するため、熟練を要する上、たいへん手間がかかっている。また、熟練者であっても判定結果に差が出ることもあり、精度の面でも課題を残している。

そこで、高精度かつ簡易なアコヤガイ浮遊幼生同定手法として、モノクローナル抗体法の開発を行った。

ているウグイスガイ科浮遊幼生は、この時期には出現存していなかったものと考えられた。

2 養殖現場における実証試験

同定手法別のアコヤガイ浮遊幼生数の推移を図2に示した。

モノクローナル抗体法、従来法ともにアコヤガイ浮遊幼生は8月下旬をピークに確認され、9月下旬には確認されなくなった。ピーク時の出現数に両者で差がみられたものの、全体的には同様の推移を示しており、モノクローナル抗体法は実用性が高いことが確認された。

方 法

1 モノクローナル抗体精度検証

8月18日に相島地先の真珠養殖漁場で採取した二枚貝浮遊幼生サンプルから、アコヤガイ浮遊幼生に特異性の高いモノクローナル抗体に反応した個体を単離し、PCR法によりこれらの個体がアコヤガイか否かを確認することで、モノクローナル抗体の精度を検証した。

2 養殖現場における実証試験

7～9月に実施された養殖業者のモニタリング調査と同時に同量のサンプルを採取し、サンプル中のアコヤガイ浮遊幼生をモノクローナル抗体法で計数して養殖業者が従来法で計数した結果と比較した。サンプルの採取地点は図1に示す2地点とした。



図1 実証試験用サンプル採取地点

結果及び考察

1 モノクローナル抗体精度検証

モノクローナル抗体に反応した二枚貝類の浮遊幼生11個体は、PCR法により全てアコヤガイであることが確認された。したがって、当抗体の精度が極めて高いことが再確認された。なお、当抗体で交差反応が確認され

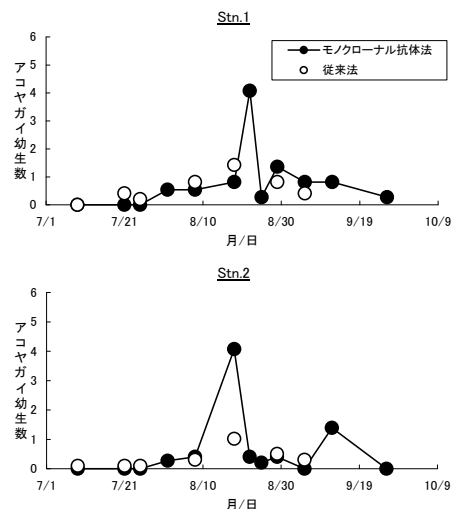


図2 同定手法別 100L あたりアコヤガイ幼生数

*1 (独) 水産総合研究センター瀬戸内海区研究所

フトモズク養殖実用化試験

福澄 賢二・池内 仁・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、平成20年度までの技術開発によって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23年5月27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。

8月17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、最終的には30L円形水槽で培養して採苗に用いた。

2. 採苗及び育苗

採苗基質には長さ18m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。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。養殖網の張り込みや洗浄等、海面育苗に係る作業は、地元漁業者に依頼した。

3. 養殖

芥屋、地島、奈多、野北、西浦、志賀島及び深江地区の計7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8個体から計90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、80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

23年11月22日、12月20日、24年1月11日、17日に採苗を開始し、当センターでは計110枚、福岡県栽培漁業公社では計100枚の網を採苗した。採苗期間は31～36日間であった。採苗後は陸上水槽で23～35日間育苗した後、海面で16～23日間育苗し(ただし、志賀島地区分の5枚は海面育苗を省略)、最終的に135枚を養殖に用いた。

3. 養殖

各地区の養殖結果を表1に、種網生産回別の養殖結果を表2に示した。

総収穫量は9.4tで前年の13.4tを下回り、面積あたりの平均収穫量も2.6kg/m²で前年の3.6kg/m²を下回った。

第2ラウンド及び第3ラウンドは不調であり、特に第3ラウンドは著しく不調で、ほとんどの養殖網で収穫に至らなかった。不調の原因としては、藻体へのケイ藻大量付着による生育不良や枯死が考えられた。生産不調対策として、今後は、第1ラウンド時期を主体とした早期養殖への集約等を検討する必要がある。

*1 (財)福岡県栽培漁業公社

*2 第一製網(株)

表 1 各地区の養殖結果

養殖地区	養殖状況				収穫状況				
	養殖開始日	養殖面積 (㎡)	網枚数 (18m網)	種網生産回次	収穫開始日	収穫終了日	収穫量 (kg)	㎡あたり収穫量 (kg)	網1枚あたり収穫量 (kg)
芥屋	2月10日	621	23	1ラウンド	3月21日	4月20日	4,570	7.4	198.7
	2月28日	540	20	2ラウンド	4月20日	5月17日	2,150	4.0	107.5
	3月22日	270	10	3ラウンド	5月7日	5月7日	82	0.3	8.2
	3月27日	540	20	3ラウンド	—	—	0	0.0	0.0
	(小計)	1,971	73				6,803	3.5	93.2
地島	2月8日	162	6	1ラウンド	3月21日	3月28日	1,098	6.8	183.0
	2月28日	270	10	2ラウンド	3月28日	4月6日	627	2.3	62.7
	3月22日	216	8	3ラウンド	—	—	0	0.0	0.0
	3月27日	270	10	3ラウンド	—	—	0	0.0	0.0
	(小計)	918	34				1,725	1.9	50.7
奈多	2月8日	54	2	1ラウンド	3月25日	3月25日	236	4.4	118.0
	2月28日	54	2	2ラウンド	—	—	0	0.0	0.0
	3月22日	108	4	3ラウンド	—	—	0	0.0	0.0
	3月27日	108	4	3ラウンド	—	—	0	0.0	0.0
	(小計)	324	12				236	0.7	19.7
野北	2月8日	27	1	1ラウンド	3月16日	4月25日	170	6.3	169.5
	2月28日	27	1	2ラウンド	—	—	0	0.0	0.0
	(小計)	54	2				170	3.1	84.8
西浦	2月10日	54	2	1ラウンド	—	—	0	0.0	0.0
	2月28日	27	1	2ラウンド	—	—	0	0.0	0.0
	3月22日	27	1	3ラウンド	—	—	0	0.0	0.0
	3月27日	27	1	3ラウンド	—	—	0	0.0	0.0
	(小計)	135	5				0	0.0	0.0
志賀島	2月21日	135	5	2ラウンド	4月5日	4月8日	273	2.0	54.6
深江	2月8日	27	1	1ラウンド	4月2日	4月19日	155	5.7	155.0
	2月28日	27	1	2ラウンド	5月2日	5月2日	80	3.0	80.0
	3月22日	54	2	3ラウンド	—	—	0	0.0	0.0
	(小計)	108	4				235	2.2	58.8
合計		3,645	135				9,441	2.6	69.9

表 2 種網生産回別の養殖結果

種網生産回別	養殖開始日	養殖面積 (㎡)	網枚数 (18m網)	収穫開始日	収穫終了日	収穫量 (kg)	㎡あたり収穫量 (kg)	網1枚あたり収穫量 (kg)
1ラウンド	2月8日	945	35	3月16日	4月25日	6,229	6.6	178.0
2ラウンド	2月21, 28日	1,080	40	3月28日	5月17日	3,130	2.9	78.3
3ラウンド	3月22, 27日	1,620	60	5月7日	5月7日	82	0.1	1.4
合計		3,645	135			9,441	2.6	69.9

大型クラゲ出現調査及び情報提供委託事業

片山 幸恵・江崎 恭志・江藤 拓也・秋元 聡

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。

見つけた場合には、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。

方 法

1. 調査船による目視観測

平成23年7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

結 果

1. 調査船による目視観測

結果を表1に示した。平成23年7月から12月の間、延べ8回の調査航海で、大型クラゲの確認はなかった。23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23年6月から24年2月にかけて漁業者からの聞き取り調査では、大型クラゲの確認はなかった。

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	7月 5～6日	筑前海	発見なし
つくし	8月 1日	筑前海	発見なし
げんかい	9月 8日	筑前海	発見なし
げんかい	9月 26～27日	筑前海	発見なし
つくし	10月 14～15日	筑前海	発見なし
つくし	11月 14日	筑前海	発見なし
げんかい	12月 5～6日	筑前海	発見なし
げんかい	12月 7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－

片山 幸恵・江藤 拓也

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23年5月12日、7月5日、10月6日及び24年1月15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最小値、最大値、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。

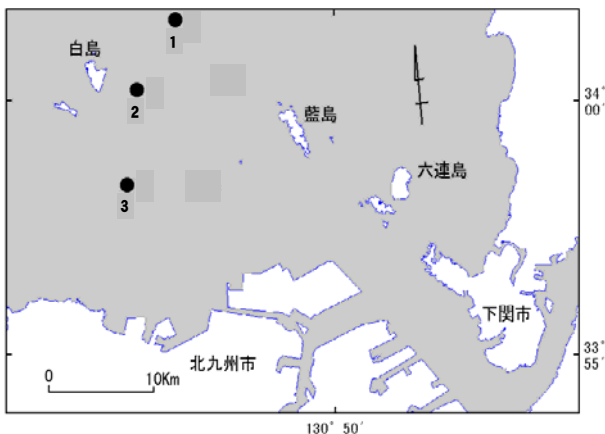


図1 調査定点図

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、0～0.2℃の差となり、平年並みであった。

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.1:33.79, St.2:33.79, St.3:33.78）に比べ0.04～0.06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.1:10.3m, St.2:10.4m, St.3:9.5m）に比べ、St.1は0.7m高め、St.2は平年並み、St.3は1m低めであった。

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.1:7.83mg/l, St.2:7.78mg/l, St.3:7.85mg/l）に比べ、0.5～0.6mg/l低めであった。

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.1:1.9μmol/l, St.2:1.6μmol/l, St.3:1.6μmol/l）に比べ、St.1で0.6μmol/l低めとなり、他は平年並みであった。

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.1:0.08μmol/l, St.2:0.08μmol/l, St.3:0.08μmol/l）に比べ、0.01～0.02μmol/l低めであった。

表 1 水質調査結果

調査点	調査日		採水層	水温 °C	塩分	透明度 m	D0 mg/l	DIN μ mol/L	P04-P μ mol/L
Stn. 1	平成23年	5月17日	表層	17.6	34.34	12.0	8.21	0.9	0.12
			7m層	17.4	34.32		8.25	1.2	0.14
		7月5日	表層	23.5	33.26	13.0	6.44	0.6	0.00
			7m層	23.3	33.25		6.43	0.7	0.00
		10月4日	表層	22.8	33.27	8.0	6.66	1.1	0.03
			7m層	22.7	33.36		6.65	1.0	0.03
	平成24年	1月15日	表層	15.9	34.47	11.0	7.57	2.4	0.11
			7m層	15.8	34.48		7.68	2.6	0.11
	最小値			15.8	33.25	8.0	6.43	0.6	0.00
	最大値			23.5	34.48	13.0	8.25	2.6	0.14
	平均値			19.9	33.84	11.0	7.24	1.3	0.07
	過去5年間平均値			19.9	33.79	10.3	7.83	1.9	0.08
Stn. 2	平成23年	5月17日	表層	17.5	34.35	14.0	8.11	4.0	0.11
			7m層	17.2	34.34		8.23	1.3	0.08
		7月5日	表層	23.4	33.21	11.0	6.52	0.8	0.00
			7m層	23.1	33.19		6.54	0.6	0.00
		10月4日	表層	22.8	33.34	7.0	6.56	1.0	0.03
			7m層	22.8	33.45		6.56	1.1	0.04
	平成24年	1月15日	表層	15.7	34.46	10.0	7.53	2.1	0.10
			7m層	15.7	34.49		7.57	2.5	0.11
	最小値			15.7	33.19	7.0	6.52	0.6	0.00
	最大値			23.4	34.49	14.0	8.23	4.0	0.11
	平均値			19.8	33.85	10.5	7.20	1.7	0.06
	過去5年間平均値			19.9	33.79	10.4	7.78	1.6	0.08
Stn. 3	平成23年	5月17日	表層	17.6	34.23	10.0	8.11	1.4	0.10
			7m層	17.5	34.32		8.23	1.1	0.08
		7月5日	表層	23.2	33.28	9.0	6.61	0.5	0.00
			7m層	23.1	33.33		6.60	0.5	0.00
		10月4日	表層	22.9	32.94	5.0	6.70	2.2	0.08
			7m層	22.9	33.55		6.61	1.9	0.07
	平成24年	1月15日	表層	15.6	34.45	10.0	7.76	1.9	0.10
			7m層	15.6	34.47		7.64	1.9	0.12
	最小値			15.6	32.94	5.0	6.60	0.5	0.00
	最大値			23.2	34.47	10.0	8.23	2.2	0.12
	平均値			19.8	33.82	8.5	7.28	1.4	0.07
	過去5年間平均値			19.8	33.78	9.5	7.85	1.6	0.08

水質監視測定調査事業

(1) 筑前海域

江藤 拓也・江崎 恭志

結 果

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23年5、7、10月及び23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-ヘキサシロリン酸抽出物質、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。

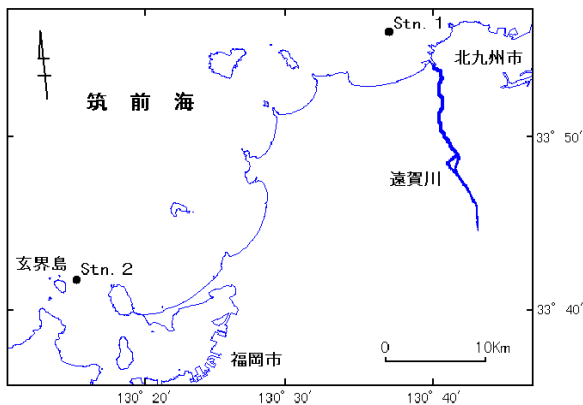


図1 調査点図

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

響灘の平均値は19.7℃、玄界灘の平均値は19.1℃であった。最高値は響灘で23.4℃、玄界灘で23.2℃で、最低値は響灘で14.4℃、玄界灘で12.8℃であった。

(2) 透明度

響灘の平均値は8.8m、玄界灘は8.3mであった。最高値は響灘で11.0m、玄界灘で12.0mで、最低値は響灘で6.0m、玄界灘で5.0mであった。

(3) pH

響灘、玄界灘とも平均値は8.22であった。最高値は響灘、玄界灘とも8.31で、最低値は響灘で8.14、玄界灘で8.11であった。

(4) DO

響灘の平均値は8.47mg/l、玄界灘は8.59mg/lであった。最高値は響灘が10.35mg/l、玄界灘が10.13mg/lであった。最低値は響灘が7.52mg/l、玄界灘が7.75mg/lであった。

(5) COD

響灘の平均値は0.33mg/l、玄界灘は0.51mg/lであった。最高値は響灘で0.64mg/l、玄界灘0.98mg/lであった。最高低値は響灘で0.33mg/l、玄界灘0.51mg/lであった。

(6) SS

響灘の平均値は0.54mg/l、玄界灘は0.44mg/lであった。最高値は響灘で1.97mg/l、玄界灘0.95mg/lであった。最高低値は響灘で0.54mg/l、玄界灘0.44mg/lであった。

(7) TN

響灘、玄界灘とも平均値は0.14mg/lであった。最高値は響灘で0.24mg/l、玄界灘0.20mg/lであった。最高低値は響灘、玄界灘とも0.14mg/lであった。

(8) TP

響灘、玄界灘とも平均値は0.01mg/lであった。最高値は響灘、玄界灘とも0.02mg/lであった。最高低値は響灘、玄界灘とも0.01mg/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	pH	DO	COD	SS	T-N	T-P		
				℃	m		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		
Stn. 1 (響灘)	平成23年	5月17日	1回目	表層	17.7	9.0	8.21	8.14	0.05	0.52	0.09	0.01	
				2m層	17.7	9.0	8.23	8.14	0.62	0.60	0.08	0.01	
				5m層	17.6	9.0	8.24	8.27	0.64	0.49	0.11	0.02	
			2回目	表層	17.6	10.0	8.20	8.23	0.51	1.97	0.11	0.02	
				2m層	17.6	10.0	8.22	8.23	0.45	0.77	0.08	0.01	
				5m層	17.6	10.0	8.22	8.18	0.56	0.44	0.08	0.01	
		7月5日	1回目	表層	23.3	9.0	8.21	7.77	0.21	0.55	0.15	0.01	
				2m層	23.3	9.0	8.21	7.82	0.17	0.28	0.10	0.00	
				5m層	23.3	9.0	8.21	7.76	0.19	0.82	0.11	0.00	
			2回目	表層	23.4	8.0	8.19	7.94	0.22	0.84	0.13	0.01	
				2m層	23.4	8.0	8.19	7.78	0.24	0.79	0.17	0.01	
				5m層	23.4	8.0	8.20	7.77	0.21	0.50	0.10	0.01	
	10月4日	1回目	表層	22.8	8.0	8.14	7.78	0.45	0.44	0.22	0.01		
			2m層	22.8	8.0	8.15	7.88	0.40	0.39	0.20	0.01		
			5m層	22.8	8.0	8.15	7.52	0.17	0.53	0.14	0.01		
		2回目	表層	22.6	6.0	8.14	7.82	0.39	0.39	0.24	0.01		
			2m層	22.8	6.0	8.15	7.83	0.03	0.32	0.20	0.01		
			5m層	22.8	6.0	8.14	7.91	0.33	0.26	0.15	0.01		
	平成24年	1月15日	1回目	表層	15.4	9.0	8.31	10.16	0.29	0.63	0.11	0.01	
				2m層	15.3	9.0	8.31	9.99	0.60	0.30	0.14	0.01	
				5m層	15.4	9.0	8.31	9.86	0.38	0.23	0.14	0.01	
			2回目	表層	14.4	11.0	8.30	10.35	0.24	0.36	0.18	0.01	
				2m層	15.4	11.0	8.30	10.09	0.27	0.29	0.19	0.01	
				5m層	15.4	11.0	8.30	9.95	0.37	0.22	0.14	0.01	
最小値				14.4	6.0	8.14	7.52	0.03	0.22	0.08	0.00		
最大値				23.4	11.0	8.31	10.35	0.64	1.97	0.24	0.02		
平均値				19.7	8.8	8.22	8.47	0.33	0.54	0.14	0.01		
Stn. 2 (玄海灘)		平成23年	5月17日	1回目	表層	17.7	8.0	8.22	8.25	0.56	0.62	0.12	0.01
					2m層	17.6	8.0	8.24	8.08	0.59	0.36	0.11	0.02
					5m層	17.6	8.0	8.24	8.06	0.67	0.43	0.10	0.01
	2回目			表層	17.9	10.0	8.28	8.12	0.62	0.46	0.07	0.01	
				2m層	17.7	10.0	8.23	8.27	0.68	0.47	0.09	0.01	
				5m層	17.6	10.0	8.22	8.13	0.62	0.25	0.12	0.01	
	7月5日		1回目	表層	23.2	10.0	8.17	7.75	0.21	0.95	0.14	0.01	
				2m層	23.1	10.0	8.19	7.78	0.18	0.80	0.14	0.01	
				5m層	23.0	10.0	8.19	7.79	0.19	0.91	0.16	0.01	
			2回目	表層	23.1	6.0	8.20	8.32	0.60	0.65	0.14	0.01	
				2m層	23.0	6.0	8.21	8.11	0.43	0.66	0.15	0.01	
				5m層	23.0	6.0	8.21	8.00	0.45	0.45	0.13	0.01	
	10月4日	1回目	表層	22.4	6.0	8.11	8.19	0.84	0.31	0.20	0.01		
			2m層	22.4	6.0	8.11	7.78	0.64	0.38	0.18	0.01		
			5m層	22.4	6.0	8.11	7.92	0.24	0.41	0.19	0.01		
		2回目	表層	21.9	5.0	8.20	9.00	0.83	0.31	0.17	0.01		
			2m層	22.0	5.0	8.22	8.71	0.89	0.21	0.19	0.01		
			5m層	22.4	5.0	8.22	8.37	0.60	0.41	0.17	0.01		
	平成24年	1月15日	1回目	表層	13.7	12.0	8.26	9.89	0.29	0.23	0.14	0.01	
				2m層	13.7	12.0	8.26	9.88	0.47	0.39	0.15	0.01	
				5m層	12.8	12.0	8.29	9.86	0.43	0.23	0.12	0.01	
			2回目	表層	13.8	9.0	8.30	10.13	0.35	0.07	0.11	0.01	
				2m層	13.8	9.0	8.31	9.83	0.42	0.39	0.14	0.01	
				5m層	13.4	9.0	8.31	9.87	0.54	0.27	0.18	0.01	
最小値				12.8	5.0	8.11	7.75	0.18	0.07	0.01			
最大値				23.2	12.0	8.31	10.13	0.89	0.95	0.20	0.02		
平均値				19.1	8.3	8.22	8.59	0.51	0.44	0.14	0.01		

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: ポラ、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

江藤 拓也・江崎 恭志

方 法

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

図1に示した定点で平成23年5月17日、7月5日、10月6日及び平成23年1月14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19.2℃、Stn. 2では19.1℃、Stn. 3では18.9℃であり、最高値は7月のStn. 1の表層で25.5℃、最低値は1月のStn. 1の底層で11.5℃であった。

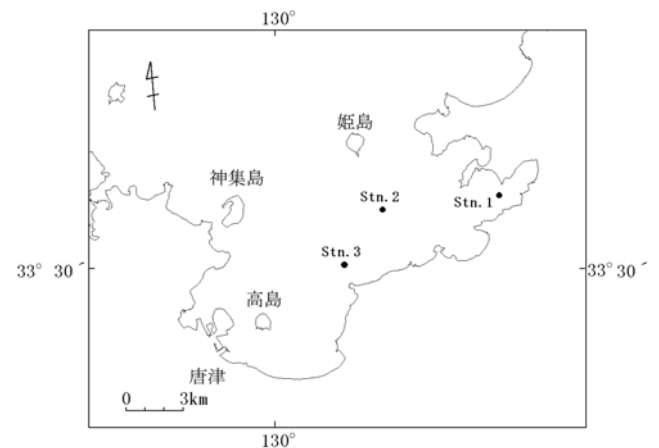


図1 調査地点

(2) 塩分

塩分の平均値はStn.1では33.25, Stn.2では33.95, Stn.3では33.78であり,最高値は1月のStn.2の底層で34.47,最低値は7月のStn.1の表層で30.32であった。

(3) 透明度

透明度の平均値はStn.1で6.0m, Stn.2では8.1m, Stn.3では7.3mであり,最高値は7月のStn.2の全層等で10.0m,最低値は5月のStn.1の全層等で3.0mであった。

(4) pH

pHの平均値はStn.1では8.28, Stn.2では8.23, Stn.3では8.23であり,最高値は5月のStn.1の底層で8.39,最低値は10月のStn.3の底層で8.06であった。

(5) DO

DOの平均値はStn.1では8.37mg/l, Stn.2では8.52mg/l, Stn.3では8.36mg/lであり,最高値は1月のStn.2の底層で10.85mg/l,最低値は10月のStn.1の表層で7.14mg/lであった。

(6) COD

CODの平均値はStn.1では0.64mg/l, Stn.2では0.38mg/l, Stn.3では0.44mg/lであり,最高値は5月のStn.1の底層で1.68mg/l,最低値は1月のStn.2の底層で0.09mg/lであった。

(7) T-N

T-Nの平均値はStn.1では0.15mg/l, Stn.2では0.11mg/l, Stn.3では0.13mg/lであり,最高値は10月のStn.3の表層で0.24mg/l,最低値は7月のStn.2の5m層で0.05mg/lであった。

(8) T-P

T-Pの平均値はStn.1では0.02mg/l, Stn.2では0.01mg/l, Stn.3では0.01mg/lであり,最高値は5月のStn.1の表層等で0.02mg/l,最低値は5月のStn.1の表層等で0.01mg/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,環境基準を概ね満たしていた。

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	pH	DO	COD	T-N	T-P
				℃		m		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Stn.1	平成23年 5月17日	1回目	表層	19.2	31.90	3.0	8.35	8.69	1.15	0.12	0.01
			5m層	18.7	32.53	3.0	8.36	7.55	0.92	0.13	0.01
			底層	17.1	34.30	3.0	8.39	8.38	0.95	0.16	0.01
		2回目	表層	19.2	31.95	3.0	8.35	8.83	0.92	0.16	0.02
			5m層	18.7	32.64	3.0	8.35	8.65	0.90	0.14	0.01
			底層	17.1	34.30	3.0	8.35	8.63	1.68	0.14	0.02
	7月5日	1回目	表層	25.4	30.32	5.0	8.24	7.63	1.06	0.17	0.02
			5m層	23.5	32.88	5.0	8.29	7.55	0.75	0.12	0.01
			底層	22.9	33.25	5.0	8.27	7.44	0.49	0.11	0.01
		2回目	表層	25.5	30.52	7.0	8.26	7.76	0.41	0.18	0.02
			5m層	23.2	33.10	7.0	8.29	7.66	0.81	0.13	0.02
			底層	22.9	33.24	7.0	8.27	7.64	0.44	0.12	0.02
	10月4日	1回目	表層	22.2	33.48	6.0	8.19	7.29	0.38	0.20	0.02
			5m層	22.2	33.48	6.0	8.19	7.44	0.40	0.19	0.02
			底層	22.2	33.53	6.0	8.19	7.46	0.49	0.19	0.02
		2回目	表層	22.4	33.49	6.0	8.10	7.14	0.43	0.18	0.02
			5m層	22.3	33.51	6.0	8.18	7.50	0.45	0.18	0.02
			底層	22.3	33.56	6.0	8.20	7.58	0.39	0.19	0.02
	平成24年 1月15日	1回目	表層	12.4	34.36	9.0	8.29	10.26	0.31	0.13	0.01
			5m層	12.4	34.36	9.0	8.32	10.00	0.38	0.12	0.01
			底層	11.5	34.23	9.0	8.32	9.98	0.39	0.17	0.01
		2回目	表層	12.6	34.39	9.0	8.31	10.09	0.35	0.14	0.01
			5m層	12.5	34.38	9.0	8.31	9.88	0.35	0.13	0.01
			底層	11.9	34.27	9.0	8.32	9.94	0.61	0.13	0.01
最小値				11.5	30.32	3.0	8.10	7.14	0.31	0.11	0.01
最大値				25.5	34.39	9.0	8.39	10.26	1.68	0.20	0.02
平均値				19.2	33.25	6.0	8.28	8.37	0.64	0.15	0.02

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23年 5月17日	1回目	表層	17.8	34.17	7.0	8.27	8.48	0.62	0.11	0.01	
			5m層	17.6	34.22	7.0	8.28	8.13	0.55	0.14	0.01	
			底層	17.1	34.39	7.0	8.30	8.11	0.54	0.13	0.01	
		2回目	表層	17.8	34.12	6.0	8.33	8.50	0.42	0.10	0.01	
			5m層	17.8	34.13	6.0	8.32	8.41	0.67	0.09	0.01	
			底層	17.1	34.42	6.0	8.28	8.29	0.56	0.13	0.01	
	7月5日	1回目	表層	23.2	33.37	8.0	8.19	7.54	0.30	0.12	0.01	
			5m層	22.9	33.36	8.0	8.19	7.52	0.33	0.05	0.01	
			底層	22.6	33.47	8.0	8.19	7.59	0.29	0.09	0.01	
		2回目	表層	23.3	33.38	10.0	8.19	7.67	0.18	0.06	0.01	
			5m層	23.0	33.36	10.0	8.19	7.72	0.20	0.07	0.01	
			底層	22.6	33.45	10.0	8.19	7.69	0.29	0.06	0.01	
	10月4日	1回目	表層	22.4	33.70	7.0	8.11	7.72	0.48	0.10	0.01	
			5m層	22.4	33.68	7.0	8.11	7.91	0.48	0.11	0.01	
			底層	22.4	33.71	7.0	8.12	8.02	0.26	0.12	0.01	
		2回目	表層	22.6	33.71	8.0	8.14	8.03	0.32	0.13	0.01	
			5m層	22.4	33.70	8.0	8.16	8.02	0.33	0.11	0.01	
			底層	22.4	33.73	8.0	8.16	7.97	0.23	0.14	0.01	
	平成24年 1月15日	1回目	表層	13.6	34.43	10.0	8.31	9.86	0.57	0.12	0.01	
			5m層	13.6	34.44	10.0	8.31	9.75	0.15	0.12	0.01	
			底層	13.0	34.47	10.0	8.32	9.95	0.09	0.14	0.01	
2回目		表層	13.6	34.46	9.0	8.30	10.00	0.38	0.11	0.01		
		5m層	13.6	34.46	9.0	8.31	10.66	0.56	0.12	0.01		
		底層	13.1	34.44	9.0	8.31	10.85	0.40	0.15	0.01		
最小値				13.0	33.36	6.0	8.11	7.52	0.09	0.05	0.01	
最大値				23.3	34.47	10.0	8.33	10.85	0.67	0.15	0.01	
平均値				19.1	33.95	8.1	8.23	8.52	0.38	0.11	0.01	
Stn. 3	平成23年 5月17日	1回目	表層	18.2	33.85	5.0	8.30	8.33	0.81	0.13	0.01	
			5m層	17.8	34.13	5.0	8.34	8.34	0.66	0.10	0.01	
			底層	16.9	34.42	5.0	8.34	8.14	0.50	0.07	0.01	
		2回目	表層	18.3	33.86	5.0	8.30	8.42	0.66	0.10	0.01	
			5m層	17.9	34.01	5.0	8.33	8.47	0.66	0.13	0.01	
			底層	16.8	34.43	5.0	8.35	8.13	0.75	0.13	0.01	
		7月5日	1回目	表層	23.3	32.43	6.0	8.19	7.39	0.36	0.13	0.01
				5m層	22.9	33.15	6.0	8.19	7.56	0.25	0.12	0.01
				底層	22.1	33.57	6.0	8.19	7.48	0.10	0.09	0.01
			2回目	表層	23.5	32.63	7.0	8.19	7.40	0.31	0.09	0.01
				5m層	23.0	33.02	7.0	8.19	7.63	0.35	0.09	0.01
				底層	22.2	33.57	7.0	8.19	7.58	0.40	0.11	0.01
	10月4日	1回目	表層	22.0	33.46	8.0	8.07	7.23	0.53	0.24	0.01	
			5m層	22.1	33.55	8.0	8.07	7.55	0.40	0.18	0.02	
			底層	22.1	33.57	8.0	8.06	7.53	0.54	0.15	0.01	
		2回目	表層	22.4	33.61	8.0	8.13	7.86	0.25	0.15	0.01	
			5m層	22.4	33.60	8.0	8.14	8.08	0.25	0.13	0.01	
			底層	22.2	33.61	8.0	8.16	8.05	0.23	0.17	0.01	
	平成24年 1月15日	1回目	表層	13.3	34.44	10.0	8.29	10.14	0.26	0.11	0.01	
			5m層	13.3	34.44	10.0	8.29	9.85	0.25	0.13	0.01	
			底層	12.2	34.25	10.0	8.36	9.77	0.28	0.16	0.01	
2回目		表層	13.3	34.46	9.0	8.31	9.99	0.42	0.12	0.01		
		5m層	13.3	34.46	9.0	8.31	9.73	0.61	0.12	0.01		
		底層	12.3	34.26	9.0	8.31	10.00	0.67	0.13	0.01		
最小値				12.2	32.43	5.0	8.06	7.23	0.10	0.07	0.01	
最大値				23.5	34.46	10.0	8.36	10.14	0.81	0.24	0.02	
平均値				18.9	33.78	7.3	8.23	8.36	0.44	0.13	0.01	

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

(1) 赤潮調査

片山 幸恵・江藤 拓也

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23年4月～24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。

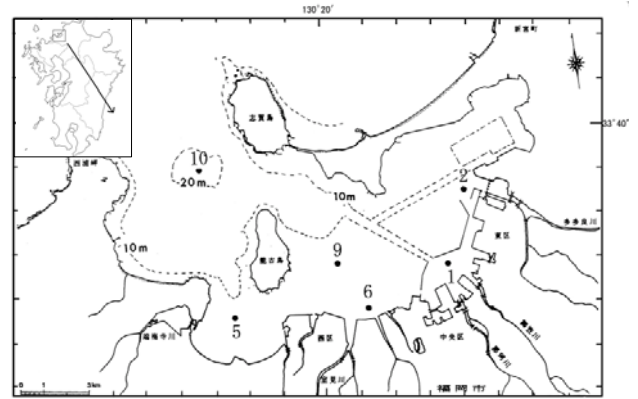
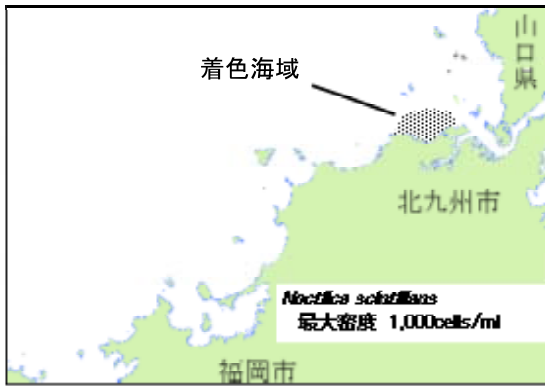


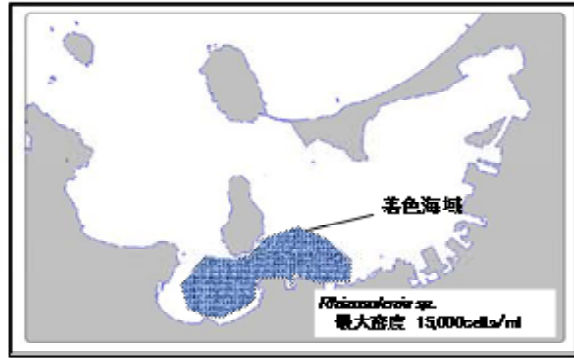
図1 福岡湾における調査点

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		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	属				種
1	4/1	4/6	九州北部(その他)	北九州市地先海域	<i>Noctiluca</i>	<i>scintillans</i>	潮目に沿って帯状の分布	無	1,000
2	4/4	4/15	九州北部(福岡湾)	福岡湾西部	<i>Rhizosolenia</i>	sp.	濃密に分布	無	15,000
3	4/14	4/15	九州北部(福岡湾)	今津地先	<i>Noctiluca</i>	<i>scintillans</i>	潮目に沿って帯状の分布	無	1,000
4	5/19	5/25	九州北部(福岡湾)	中部～東部	<i>Chaetoceros</i>	sp.	沿岸域に濃密に分布	無	26,400
5	6/2	6/7	九州北部(その他)	唐津湾東部 加布里地先	<i>Skeletonema</i>	sp.	広範囲に分布	無	10,000
6	6/7	6/10	九州北部(福岡湾)	中部～東部	<i>Skeletonema</i>	sp.	湾奥部沿岸域に濃密に分布	無	30,000
					<i>Chaetoceros</i>	sp.			10,000
					<i>Heterosigma</i>	<i>akashiwo</i>			3,500
7	6/17	6/22	九州北部(福岡湾)	湾奥～湾央海域	<i>Heterosigma</i>	<i>akashiwo</i>	湾奥部沿岸域に濃密に分布	無	14,800
8	7/11	7/26	九州北部(福岡湾)	全域	<i>Skeletonema</i>	sp.	湾奥部沿岸域に濃密に分布	無	10,000
					<i>Chaetoceros</i>	sp.			2,000
9	8/1	8/5	九州北部(その他)	糸島地先～福岡湾沖	<i>Noctiluca</i>	<i>scintillans</i>	潮目に沿って帯状の分布	無	700
10	9/6	9/9	九州北部(福岡湾)	湾東部	<i>Thalassionema</i>	sp.	湾奥部沿岸域に濃密に分布	無	4,000
					<i>Thalassiosira</i>	sp.			3,000
11	9/8	9/16	九州北部(その他)	北九州市洞海湾	<i>Chaetoceros</i>	sp.	湾内に極めて濃密に分布	無	16,200
12	10/12	10/15	九州北部(福岡湾)	福岡湾央～東部海域	<i>Chaetoceros</i>	sp.	湾内に広く分布	無	4,000
13	11/8	11/16	九州北部(福岡湾)	福岡湾央～湾奥海域	<i>Skeletonema</i>	sp.	薄く広く分布	無	7,000



整理番号1



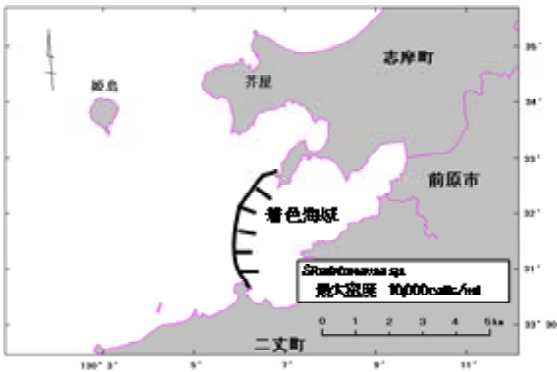
整理番号2



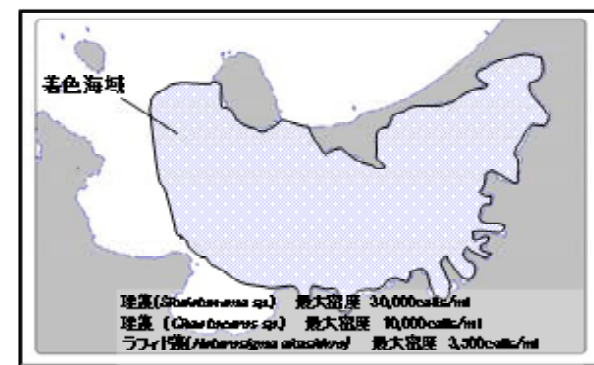
整理番号3



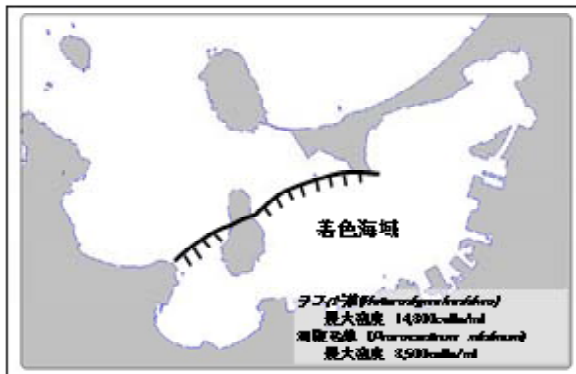
整理番号4



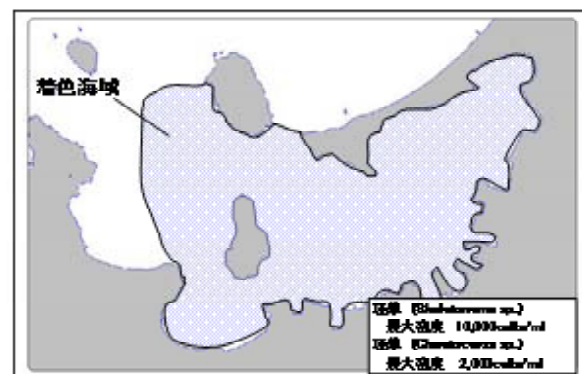
整理番号5



整理番号6

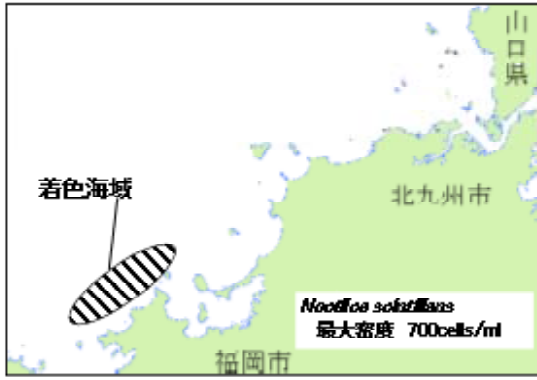


整理番号7

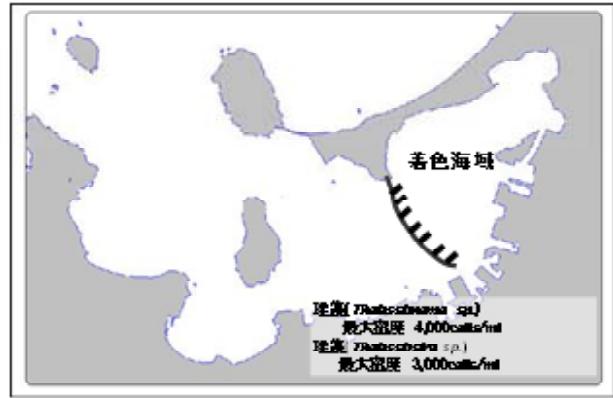


整理番号8

図2 赤潮発生状況



整理番号9



整理番号10



整理番号11



整理番号12



整理番号13

図3 赤潮発生状況

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23年度の赤潮発生件数は13件で、過去5年間で最多発生年となったが、赤潮による漁業被害はなかった。発生海域は、福岡湾で9件、北九州市地先で2件、糸島地先で2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、珪藻9件、渦鞭毛藻4件、ラフィド藻2件となり、珪藻類の赤潮が半数以上を占めた。構成種は珪藻では *Skeletonema sp.*, *Chaetoceros sp.*, *Rhizosolenia sp.*, 渦鞭毛藻については *Noctiluca scintillans*, *Prorocentrum minimum*, ラフィド藻については *Heterosigma akashiwo* 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、D I N, P O₄-P の推移を図4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7.9～27.6℃、底層では7.9～27.3℃の範囲で推移し、夏季は7月の表層と8, 9月の底層では約2℃高め、秋季は表層、底層では約2～3℃高めで推移した。春季はやや低め、冬季はやや低め～平年並みで推移した。

塩分は表層では26.47～33.53PSUの範囲で推移し、4～6月はやや高め、7, 9月は低め、それ以外の月は平年並みであった。底層では32.62～34.42PSUの範囲で推移し、平年並みであった。

溶存酸素は表層では6.55～11.58mg/Lの範囲で推移し、7月は高め、その他の月は平年並みであった。底層では4.25～8.58mg/Lの範囲で推移し、5～8月はやや高め、9月以降は平年並み～やや低めで推移し、顕著な貧酸素水塊の形成はみられなかった。

D I Nは表層では1.15～31.98 $\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移し、4～8月はやや低め、9月は平年に比べ12 $\mu\text{mol/L}$ 高く、10月は低め、11, 3月は高めで推移した。底層は 1.97～24.23 $\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移し、6～7月は低め、1月は高め、それ以外の月は平年並みで推移した。

P O₄-Pは表層では0.01～0.73 $\mu\text{mol/L}$ の範囲で、底層では0.01～0.56 $\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移し、3月の表層を除くと表層、底層とも平年値を下回っていた。

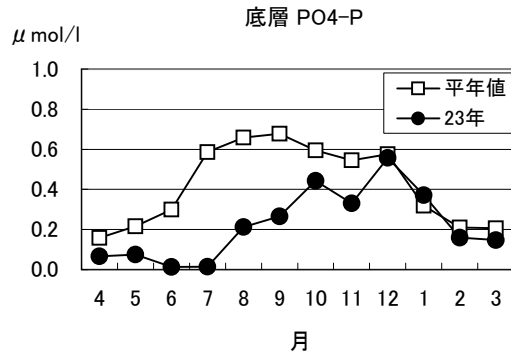
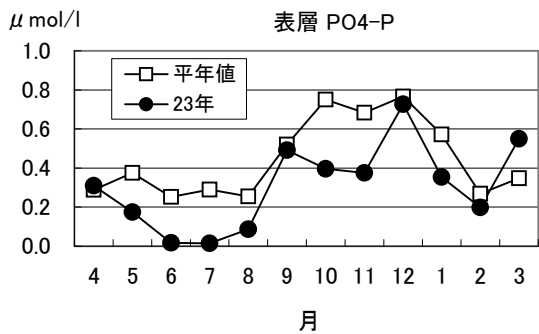
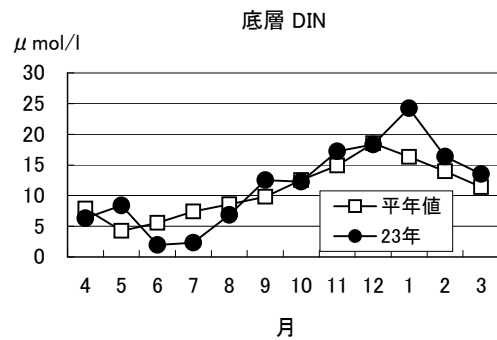
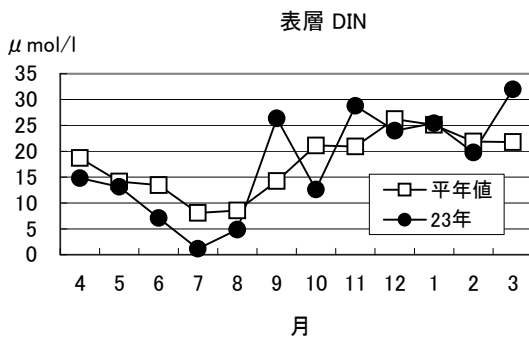
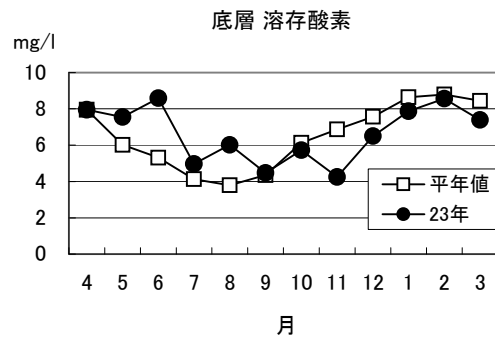
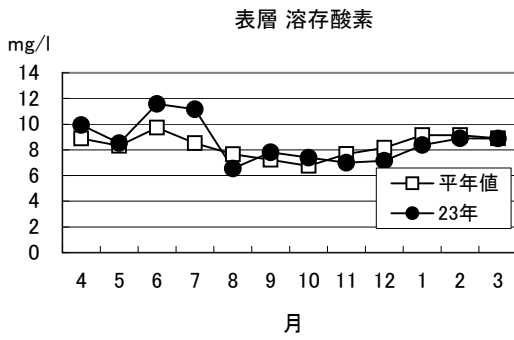
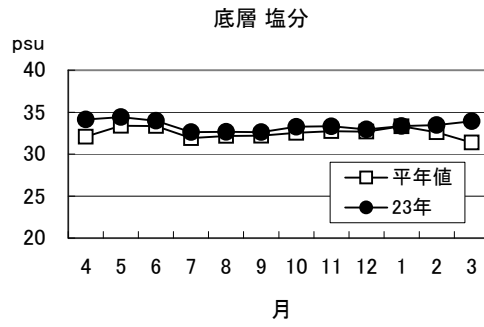
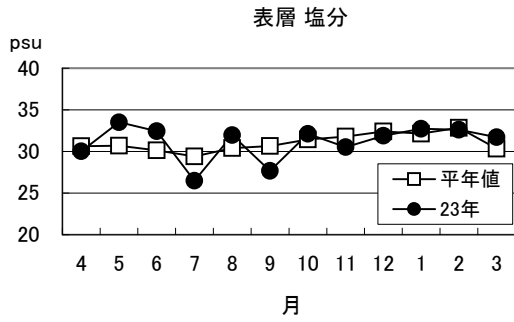
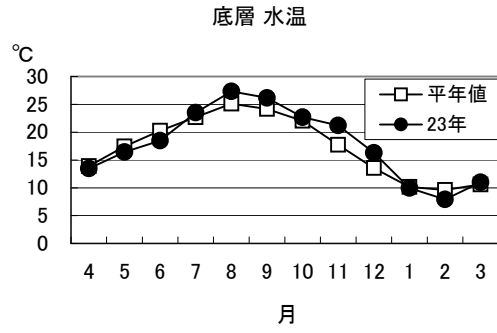
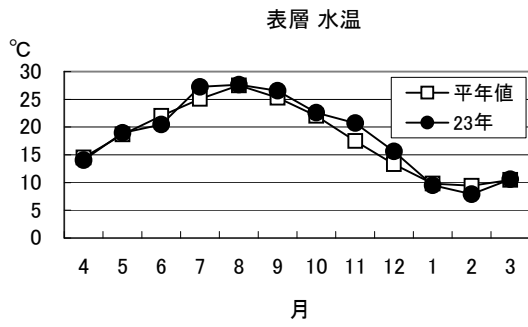


図4 福岡湾における水質調査結果

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

(2) 貝毒調査

江崎 恭志・片山 幸恵・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見られ、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。



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

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

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

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 総むき身 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	
福吉	マガキ	10月11日	50	131.6	92.8	587	10月11日	nd	nd	無
加布里	マガキ	"	50	143.4	84.6	471	"	nd	nd	無
岐志	マガキ	"	50	145.1	83.8	516	"	nd	nd	無
福吉	マガキ	10月18日	46	99.5	92.7	415	10月18日	nd	---	無
福吉	マガキ	10月25日	50	122.3	60.8	475	10月25日	nd	---	無
福吉	マガキ	11月1日	50	127.0	91.0	675	11月1日	nd	---	無
福吉	マガキ	11月8日	21	109.5	97.1	223	11月8日	nd	---	無
岐志	マガキ	"	20	145.9	84.9	241	"	nd	---	無
福吉	マガキ	11月15日	25	134.0	86.8	270	11月15日	nd	---	無
加布里	マガキ	"	35	118.5	71.5	390	"	nd	---	無
福吉	マガキ	11月22日	20	123.1	89.9	340	11月22日	nd	---	無
福吉	マガキ	11月29日	15	124.8	84.6	265	11月29日	nd	---	無
福吉	マガキ	12月6日	29	103.1	85.7	378	12月6日	nd	---	無
福吉	マガキ	12月13日	25	122.4	80.2	385	12月13日	nd	---	無
福吉	マガキ	12月20日	20	163.7	90.5	330	12月20日	nd	---	無
福吉	マガキ	12月27日	20	118.0	83.9	395	12月27日	nd	---	無
福吉	マガキ	1月10日	30	126.5	95.5	425	1月10日	nd	---	無
福吉	マガキ	2月6日	25	130.8	84.2	355	2月6日	nd	---	無
浜崎今津	アサリ	2月10日	50	47.7	28.3	400	2月10日	nd	nd	無
能古	アサリ	3月14日	50	41.7	31.8	380	3月14日	nd	nd	無

度で発生していた。

れ示した。特に水質環境の異状は見られなかった。

各海域の水温の推移を表4に、同塩分を表5に、それぞ

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11日	10月18日	10月25日	11月1日	11月8日	11月15日	11月22日	11月29日	12月6日	12月13日	12月20日	12月27日	1月10日	2月6日
福吉 力キ漁場	<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 力キ漁場	<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
加布里 力キ漁場	<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
船越 力キ漁場	<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 力キ漁場	<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
野北 力キ漁場	<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
唐泊 力キ漁場	<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

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)											
			4月12日	5月9日	6月8日	7月11日	8月19日	9月6日	10月6日	11月8日	12月6日	1月6日	2月9日	3月5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6日	5月17日	6月2日	7月5日	8月1日	9月8日	10月4日	11月14日	12月7日	1月15日	2月5日	3月1日
加布里 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
相島 地先	<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

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11日	10月18日	10月25日	11月1日	11月8日	11月15日	11月22日	11月29日	12月6日	12月13日	12月20日	12月27日	1月10日	2月6日	
福吉 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	8	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	4	16	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	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	16	52	0	0	0	12	0	16	0	44	16	4	0	0	0
		底層	24	32	0	0	0	0	0	0	0	44	9	4	0	0	0
深江 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	120	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	12	36	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	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	36	8	0	0	0	4	0	4	0	12	8	0	0	0	0
		底層	16	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
加布里 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	32	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	44	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	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	68	0	0	0	8	0	0	8	8	12	12	8	0	0
		底層	0	24	0	0	0	16	0	0	8	0	8	12	4	0	0
船越 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	4	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	48	0	0	0	4	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	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	44	0	0	0	8	0	0	20	8	12	8	4	4	4
		底層	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	4	0	0
岐志 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	4	24	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	48	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	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	36	0	4	0	16	0	0	0	12	24	12	8	0	0
		底層	0	20	0	0	0	0	0	0	0	8	4	8	4	0	0
野北 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
		底層	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	<i>D.forti</i>	表層	0	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	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	8	0	4	0	4	0	0	0
唐泊 カキ漁場	<i>D.acuminata</i>	表層	4	12	0	4	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0
		底層	0	16	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	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>D.caudata</i>	表層	0	0	0	4	0	16	0	20	16	4	0	8	4	12	12
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	0	0

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)											
			4月12日	5月9日	6月8日	7月11日	8月19日	9月6日	10月6日	11月8日	12月6日	1月6日	2月9日	3月5日
今津湾	<i>D.acuminata</i>	表層	0	124	0	16	0	52	26	0	0	32	16	400
		底層	0	85	1	8	0	24	16	0	0	28	20	340
	<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	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	4	0	0	0	0	0	8	0	0

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)											
			4月6日	5月17日	6月2日	7月5日	8月1日	9月8日	10月4日	11月14日	12月7日	1月15日	2月5日	3月1日
加布里 湾	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	44	0	8	0	0	0	4	0	0
		底層	0	0	0	12	0	4	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	4	4	12	16	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	12	8	12	12	0	0
相島 地先	<i>D.acuminata</i>	表層	0	0	0	28	0	8	0	0	0	4	0	0
		底層	0	0	0	12	0	12	0	0	0	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	0	0	0	0	0	12	8	4	4	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	24	8	12	0	0

表4 調査海域の水温

地区名	採水層	水温(°C)													
		10月11日	10月18日	10月25日	11月1日	11月8日	11月15日	11月22日	11月29日	12月6日	12月13日	12月20日	12月27日	1月10日	2月6日
福吉 力キ漁場	表層	21.1	20.9	20.4	20.3	19.7	18.4	16.3	17.3	15.9	13.9	13.2	13.9	11.8	12.1
	底層	21.9	21.1	20.3	20.7	20.1	18.2	16.1	18.5	15.8	13.9	13.1	13.1	11.1	11.9
深江 力キ漁場	表層	22.1	21.4	21.7	21.6	22.9	19.7	17.6	19.9	17.4	13.9	12.9	11.4	10.6	11.8
	底層	23.4	22.4	21.9	22.1	22.8	20.6	20.2	20.6	18.8	15.4	13.9	12.5	14.0	12.0
加布里 力キ漁場	表層	23.5	17.7	17.9	17.2	17.1	16.1	14.7	---	---	---	---	11.2	8.7	9.9
	底層	23.1	18.2	18.5	17.9	18.0	17.0	16.0	---	---	---	---	11.1	9.0	10.6
船越 力キ漁場	表層	21.9	19.4	19.0	20.0	20.7	17.5	15.8	17.5	15.0	12.3	9.5	9.1	10.5	8.0
	底層	21.9	20.5	20.0	20.5	20.0	18.1	19.2	18.3	16.0	13.2	10.7	10.5	10.5	8.7
岐志 力キ漁場	表層	22.3	20.3	20.7	19.7	20.9	19.0	14.3	16.4	15.9	15.1	13.9	13.9	12.3	10.5
	底層	21.9	20.3	20.7	19.9	20.1	18.4	16.3	17.9	16.0	14.5	14.0	12.9	12.3	10.7
野北 力キ漁場	表層	22.1	20.7	21.1	20.8	21.0	19.3	17.9	18.7	16.1	15.0	14.2	13.1	12.9	11.1
	底層	22.3	20.7	21.1	20.9	20.3	19.1	18.1	18.6	16.5	---	14.2	13.1	13.1	11.3
唐泊 力キ漁場	表層	22.2	22.2	21.0	20.7	21.8	---	17.4	17.0	---	14.3	12.3	12.4	12.5	11.3
	底層	21.9	21.8	21.1	20.5	21.6	---	17.7	---	---	14.2	13.1	12.3	12.3	11.1

地区名	採水層	水温(°C)											
		4月12日	5月9日	6月8日	7月11日	8月19日	9月6日	10月6日	11月8日	12月6日	1月6日	2月9日	3月5日
今津湾	表層	14.7	20.1	20.8	27.1	27.8	26.6	22.5	21.1	15.7	8.8	9.1	10.6
	底層	13.5	16.3	18.4	24.2	27.7	26.2	22.7	21.2	16.7	10.8	9.5	11.2

地区名	採水層	水温(°C)											
		4月6日	5月17日	6月2日	7月5日	8月1日	9月8日	10月4日	11月14日	12月7日	1月15日	2月5日	3月1日
加布里 湾	表層	12.90	19.2	21.1	25.4	26.7	26.4	22.2	19.8	16.5	12.4	9.8	10.6
	底層	13.00	17.1	18.0	22.9	23.9	25.5	22.2	20.4	17.3	11.5	8.8	11.1
相島 地先	表層	13.50	17.8	19.2	23.3	26.5	26.2	22.4	20.4	17.2	13.9	12.2	11.6
	底層	13.10	17.4	17.6	22.7	23.9	25.2	22.6	20.3	17.2	12.9	11.5	11.4

表5 調査海域の塩分

地区名	採水層	塩分(psu)													
		10月11日	10月18日	10月25日	11月1日	11月8日	11月15日	11月22日	11月29日	12月6日	12月13日	12月20日	12月27日	1月10日	2月6日
福吉 力キ漁場	表層	32.61	32.83	31.55	32.02	28.88	32.77	30.19	32.71	30.83	32.90	33.33	33.80	34.14	34.33
	底層	33.01	32.92	31.50	33.12	31.00	32.76	31.64	33.35	30.83	32.96	33.31	33.90	34.15	34.21
深江 力キ漁場	表層	30.38	29.97	30.93	32.82	33.50	32.28	31.36	31.39	32.27	31.90	32.67	33.11	33.74	33.87
	底層	33.11	30.60	31.48	33.22	33.50	32.78	33.07	33.36	33.34	32.91	33.01	33.33	33.96	34.09
加布里 力キ漁場	表層	32.38	28.20	27.64	32.77	32.95	32.34	31.54	32.88	32.99	31.49	31.69	33.44	31.10	34.32
	底層	32.30	28.07	27.40	32.74	32.95	32.23	31.45	32.99	32.94	31.46	31.25	33.39	30.85	34.23
船越 力キ漁場	表層	32.03	31.01	31.98	32.71	32.94	32.02	29.76	32.68	32.45	32.36	31.66	32.22	34.16	33.35
	底層	32.23	32.11	32.32	32.88	32.90	32.42	32.53	33.16	32.91	32.97	32.85	32.84	33.94	34.01
岐志 力キ漁場	表層	32.93	32.82	32.65	32.80	32.92	32.73	28.69	31.09	32.83	33.56	34.08	34.01	33.72	34.22
	底層	33.16	32.90	32.81	32.81	33.36	33.04	31.55	32.88	33.20	33.45	34.05	34.11	33.53	34.50
野北 力キ漁場	表層	33.05	33.16	33.30	32.89	33.44	33.36	33.04	33.50	33.30	33.75	33.87	34.02	34.05	34.17
	底層	33.06	33.28	33.10	33.25	33.41	33.32	33.09	33.36	33.44	33.69	33.90	34.02	34.08	34.14
唐泊 力キ漁場	表層	33.32	33.30	33.26	32.42	31.68	33.18	33.03	32.97	---	33.22	33.29	33.91	34.16	34.40
	底層	33.35	33.41	33.27	32.91	32.79	33.33	33.05	33.12	---	33.35	33.55	33.87	34.15	34.32

地区名	採水層	塩分(psu)											
		4月12日	5月9日	6月8日	7月11日	8月19日	9月6日	10月6日	11月8日	12月6日	1月6日	2月9日	3月5日
今津湾	表層	33.26	33.75	33.00	29.16	33.03	28.39	32.13	30.52	32.34	33.08	33.89	32.60
	底層	34.42	34.57	34.16	32.73	33.10	33.04	33.44	33.16	33.20	33.87	34.28	34.08

地区名	採水層	塩分(psu)											
		4月6日	5月17日	6月2日	7月5日	8月1日	9月8日	10月4日	11月14日	12月7日	1月15日	2月5日	3月1日
加布里 湾	表層	34.24	31.90	29.99	30.32	32.24	31.37	33.48	32.95	33.06	34.36	34.13	33.81
	底層	34.50	34.30	34.23	33.25	33.22	33.29	33.53	33.38	33.63	34.23	34.34	34.29
相島 地先	表層	34.59	33.94	33.92	33.21	33.01	32.76	33.49	33.61	33.77	34.46	34.35	34.46
	底層	34.66	34.23	34.34	33.41	33.33	33.34	33.57	33.60	33.79	34.47	34.59	34.48

漁場環境保全対策事業

－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。

結果及び考察

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23年4月6日、5月17日、6月2日、7月5日、8月1日、9月8日、10月4日、11月14日、12月7日、平成24年1月14日、2月5日、3月1日の計12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23年11月16日と24年2月10日の計2回とした。

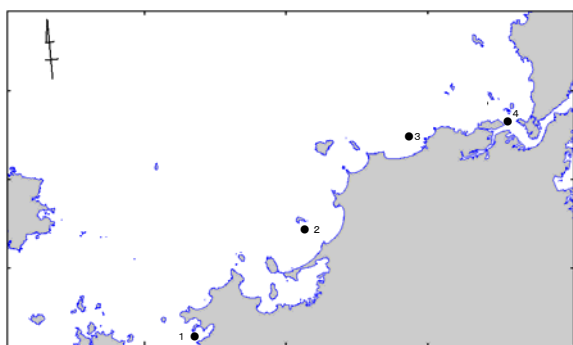


図1 水質調査定点

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 $10.9\sim 26.5^\circ\text{C}$ の範囲で、底層では $11.0\sim 25.3^\circ\text{C}$ の範囲で推移し、表、底層とも9月に最も高い値を示した。

塩分は、表層では $32.07\sim 34.36$ 、底層では $33.08\sim 34.49$ 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 $6.38\sim 9.04\text{mg/L}$ 、底層では $6.46\sim 8.74\text{mg/L}$ の範囲で推移し、表、底層とも10月に最も低い値を示した。

DINは、表層では $1.1\sim 13.5\ \mu\text{mol/L}$ 、底層では $0.7\sim 10.4\ \mu\text{mol/L}$ の範囲で推移し、表、底層とも12月に最も高い値を示した。

$PO_4\text{-P}$ は、表、底層とも $0.01\sim 0.26\ \mu\text{mol/L}$ の範囲で推移し、表層は12月に、底層は4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

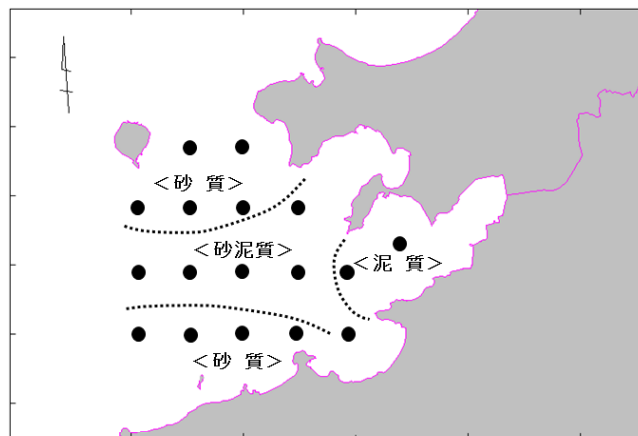


図2 底質調査定点

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 μmol/L	P04-P μmol/L
平成23年	4月6日	表層	13.3	34.29	8.68	4.4	0.20
		底層	13.0	34.38	8.74	3.1	0.26
	5月17日	表層	18.3	33.30	8.38	2.3	0.05
		底層	17.5	34.11	8.08	2.1	0.09
	6月2日	表層	19.4	32.48	8.66	2.2	0.05
		底層	17.8	34.01	8.21	2.6	0.08
	7月5日	表層	23.9	32.26	6.59	1.9	0.01
		底層	23.0	33.08	6.53	1.1	0.01
	8月1日	表層	26.5	32.66	6.65	1.6	0.03
		底層	24.4	33.11	6.66	0.7	0.04
	9月8日	表層	26.5	32.07	9.04	1.1	0.01
		底層	25.3	33.20	6.86	1.0	0.07
	10月4日	表層	22.7	33.22	6.38	4.9	0.22
		底層	22.7	33.34	6.46	4.2	0.20
11月14日	表層	20.1	33.09	6.99	4.2	0.13	
	底層	20.3	33.27	6.85	3.7	0.15	
12月7日	表層	16.9	33.05	7.08	13.5	0.26	
	底層	17.4	33.52	7.02	10.4	0.22	
平成24年	1月14日	表層	13.6	34.36	8.01	4.6	0.15
		底層	12.8	34.33	7.97	4.0	0.14
	2月5日	表層	11.5	34.34	8.13	2.1	0.03
		底層	11.1	34.49	8.02	1.8	0.04
	3月1日	表層	10.9	32.91	8.52	4.8	0.11
		底層	11.0	34.03	8.32	4.9	0.13

(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 (11月期)

	測定項目	砂 質	砂泥質	泥 質
底 質	乾泥率 (%)	79.5% (71.9% ~ 89.4%)	62.2% (53.5% ~ 68.8%)	60.2% (52.0% ~ 68.5%)
	AVS (mg/g・dry)	0.000 (0.000 ~ 0.000)	0.004 (0.000 ~ 0.006)	0.014 (0.010 ~ 0.017)
	IL (%)	1.9% (0.8% ~ 2.9%)	4.0% (3.1% ~ 5.1%)	7.0% (6.6% ~ 7.3%)
	COD (mg/g・dry)	1.4 (0.3 ~ 2.9)	7.5 (3.4 ~ 10.4)	11.4 (11.0 ~ 11.9)
	個体数	453 (140 ~ 920)	1133 (360 ~ 3920)	880 (700 ~ 1060)
ベントス	湿重量 (g)	12.6 (2.4 ~ 30.6)	20.1 (5.8 ~ 58.4)	82.2 (65.0 ~ 99.4)
	種類数	9 (7 ~ 13)	17 (12 ~ 27)	11 (10 ~ 11)
	多様度	2.5 (1.9 ~ 2.8)	3.2 (2.1 ~ 3.7)	2.5 (2.0 ~ 3.0)

表2-2 底質・ベントス調査結果 (2月期)

測定項目	湾口	湾央	湾奥	
底質	乾泥率 (%)	77.7% (74.7% ~ 82.6%)	61.9% (53.7% ~ 73.4%)	48.4% (44.1% ~ 52.7%)
	AVS (mg/g・dry)	0.000 (0.000 ~ 0.000)	0.003 (0.002 ~ 0.005)	0.009 (0.008 ~ 0.010)
	IL (%)	2.2% (1.1% ~ 3.5%)	4.3% (3.0% ~ 5.7%)	8.7% (8.1% ~ 9.3%)
	COD (mg/g・dry)	1.5 (0.9 ~ 2.8)	7.1 (2.6 ~ 9.3)	11.3 (10.5 ~ 12.0)
	個体数	509 (100 ~ 1320)	1223 (440 ~ 4440)	1330 (840 ~ 1820)
ベントス	湿重量 (g)	11.5 (1.6 ~ 22.8)	28.2 (6.0 ~ 47.4)	106.0 (20.6 ~ 191.4)
	種類数	10 (4 ~ 15)	17 (12 ~ 20)	17 (15 ~ 19)
	多様度	2.7 (1.9 ~ 3.5)	3.4 (1.5 ~ 4.1)	2.9 (2.1 ~ 3.7)

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。

漁港の多面的利用調査

(1) 水質・底質調査

江崎 恭志・江藤 拓也

漁港内の水域は、その構造上静穏であるため、近年では漁船係留という用途以外に、魚類の蓄養が行われる事例が多くなっている。一方、このような閉鎖的な海域で集約的に生物を飼育することは、残餌や老廃物等による水質・底質の悪化を招くおそれがあるため、適切な環境監視を行っていく必要がある。

そこで、そのような漁港のひとつである宗像市大島漁港において、水質・底質の調査を行い、現状での蓄養水域としての適性について検討を行った。

方 法

調査海域および定点を図1に示した。定点は、漁港区域内にある2カ所（「宮崎地区」「本港地区」）の蓄養施設周辺に各4点、合計8点とした。

1. 水質調査

現場海上にて、測定機器による観測を行った。調査項目は、表層水温および底層溶存酸素量とした。調査時期は、9・12・2月に各1回とした。

2. 底質調査

現場海上にて、エクマンバージ型採泥器を用いて底泥のサンプリングを行い、各種化学分析に供した。調査項

図1 調査海域および定点

目は、水分率・強熱減量・全硫化物量・CODとした。調査時期は、底質環境が年間で最も悪化する高水温季の9月に1回とした。

結果及び考察

1. 水質調査

調査結果を表1に示した。

底層の溶存酸素量は、全ての定点で、9月に最低値を示したことから、高水温季に底層の有機物分解に伴う酸素消費が進行し、水質が最も悪化していることがわかった。しかし、その時季においても、水生生物の正常な生存条件の目安である6mg/Lを下回ることにはなかったことから、水質の面からは、蓄養水域としての利用に問題はないことが推察された。

2. 底質調査

調査結果を表2に、また底質悪化の目安として全硫化物量とCODの関係を図2に、それぞれ示した。

全ての定点で、人為的な汚染の目安とされる全硫化物量1.0mg/g乾泥・COD30mg/g乾泥を下回っていたことから、底質の面からも、蓄養水域としての利用に問題はないことが推察された。

ただし、全硫化物量で、汚染の始まりの目安とされる0.2mg/g乾泥を上回る定点が多くあったことから、今後とも引き続き調査を実施していく必要があると考えられた。

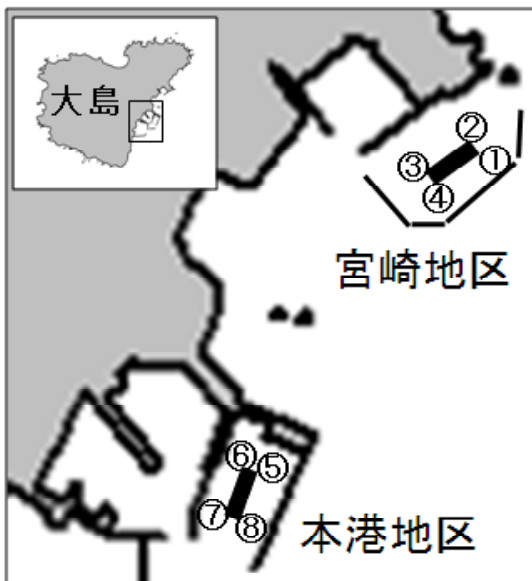


表1 水質調査結果

時期	定点	表層水温 (°C)	底層の溶存酸素量 (mg/L)
9月	1	23.5	7.85
	2	23.0	7.97
	3	23.1	7.95
	4	23.2	7.81
	5	23.1	7.92
	6	22.9	7.92
	7	23.0	7.90
	8	23.0	8.06
12月	1	16.4	8.12
	2	16.4	8.58
	3	16.5	8.22
	4	16.5	7.70
	5	16.0	8.91
	6	16.3	8.50
	7	16.5	8.58
	8	16.6	8.67
2月	1	11.3	9.56
	2	11.4	9.57
	3	11.4	9.59
	4	11.4	9.52
	5	11.4	9.67
	6	11.6	9.64
	7	11.6	9.60
	8	11.7	9.51

表2 底質調査結果

定点	水分率 (%)	強熱減量 (%)	全硫化物量 (mg/乾泥g)	COD (mg/乾泥g)
1	38.2	11.7	0.23	13.8
2	30.8	7.3	0.38	6.9
3	40.3	10.1	0.46	21.6
4	39.6	9.4	0.29	14.1
5	42.7	11.8	0.44	20.7
6	46.9	13.4	0.38	17.7
7	36.9	8.7	0.24	15.9
8	36.1	10.1	0.17	11.4

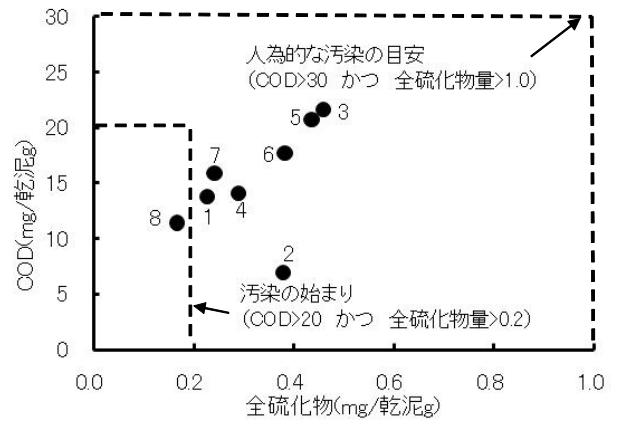


図2 全硫化物量とCODの関係

漁港の多面的利用調査

(2) カキ養殖施設付着生物防除事業

内藤 剛

福岡市漁業協同組合唐泊支所（以下「唐泊」）で養殖されたマガキ（以下「カキ」）は、高度な品質管理のもと「唐泊恵比須かき」としてブランド化され、焼カキ小屋等で高い評価を得ており、漁業者にとって海況等により漁船漁業の操業が制限される冬季の貴重な収入源となっている。

一方、漁場が内湾である福岡湾の入り口に位置していることから、栄養、プランクトン量が豊富で、餌料環境は外海より良好ではあるが、反面ムラサキイガイ（以下「イガイ」）をはじめとする付着生物がカキ殻及びカキ養殖施設に大量に付着する。

これら付着生物はカキと餌料が競合するとともに、出荷時に大量の残渣の発生源となることから、漁期中に温湯処理と干出処理を組み合わせることで防除作業を実施しているが、要するコストがカキ養殖業の収益性に大きな影響を与えている。

そこで、本事業では、カキ養殖業の収益性の向上に資するため、カキ養殖施設への付着生物防除手法を検討することを目的とした。

方 法

1. 温湯処理の手法検討

唐泊地先のカキ養殖漁場を調査海域とした。調査海域のカキ養殖イカダから採取してきたカキコレクターを、温湯（海水を50℃（48.8℃～52.8℃）に加熱、温湯区）、冷水（海水に氷を添加し0℃（-0.5℃～0.6℃）に冷却、冷水区）、高塩分水（海水に飽和するまで食塩を添加、高塩分水区）で一定時間浸漬処理し、常温海水（22℃～23℃）、エアレーション条件下で24時間養生した後、カキとイガイの生残状況を確認した。冷水区と高塩分水区は、代替技術の案として漁業者が入手しやすい材料である氷と食塩の使用を念頭に選定した。対照区として、無処理のカキコレクターを処理区と同様に常温海水で養生し、生残状況を確認した。

また、温湯区と冷水区でカキ内部の温度変化を見るため、カキの殻に穴をあけ温度センサーを挿入し、耐水パテで隙間を埋め、温湯又は冷水に浸漬、5秒ごとに600秒

間温度を測定した。

2. 温湯処理の現場での実施

平成23年6月14日に唐泊所有の高温高圧洗浄機（KÄRC HER社製HDS895M）を漁船に搭載して漁場に輸送し、カキ養殖イカダの上にカキ垂下連を揚げ、洗浄機から温湯を噴射して処理を行った。処理前と処理後のコレクターを採取し、付着生物の量を測定した。

3. カキ成長・生残、付着生物除去効果の把握

湯温処理後月1回程度カキコレクターを採取し、カキの成長・生残調査及び付着生物の調査を行った。また、餌料の指標となる海水のクロロフィル濃度を測定した。比較検討のため、対照海域として付着物除去対策を行っていない糸島地区のカキ漁場で同様の調査を行った。

結果及び考察

1. 温湯処理の手法検討

結果は表1のとおりであった。対照区と全ての試験区でカキのへい死は認められなかった。イガイは温湯区のみへい死が認められ、処理時間が長いほどへい死が多くなる傾向にあり、60秒処理で54%、600秒処理では100%へい死していた。このことから、温湯処理はイガイを選択的に駆除する方法として有効であると考えられた。

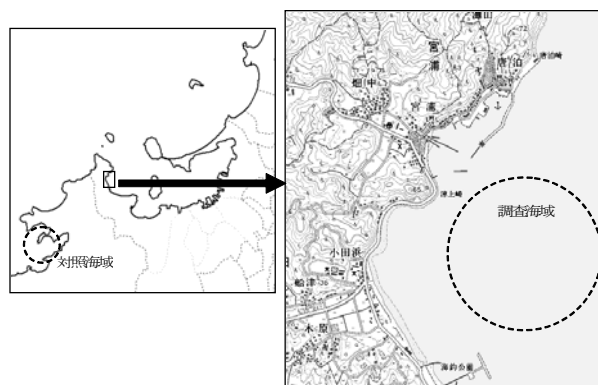


図1 調査海域

今回代替技術の候補として試験した冷水処理及び高塩分処理は、600秒の処理でもカキ、イガイともに100%生残していた。600秒を超える長時間処理の結果は確認していないが、現場での作業性を考慮すると、これ以上の長時間処理は実用的ではなく、代替技術としての有効性は低いと考えられた。

カキ内温度測定結果は図2及び図3のとおりであった。温湯区では295秒後に50℃に達し、その後はほぼ一定で、600秒後の温度は51.4℃であった。自然界でのカキ内温度の測定はしていないが、真夏昼間干潮時の炎天下に曝される可能性もあることを考慮すると、この程度の高温に耐性を持つことは十分に考えられた。

温湯処理600秒後にカキ内温度が50℃を超えた直後の生存は確認できたが、長期的な影響については確認していない。しかし、実際の現場作業時間を考慮すると、10分間を超える処理時間について検討する必要性は低いと考えられた。

表1 処理手法検討試験結果

		カキ		イガイ	
		生残(%)	へい死(%)	生残(%)	へい死(%)
対照区		100	0	100	0
温湯区	600秒	100	0	0	100
	180秒	100	0	17	83
	60秒	100	0	46	54
	30秒	100	0	98	2
冷水区	600秒	100	0	100	0
	180秒	100	0	100	0
	60秒	100	0	100	0
	30秒	100	0	100	0
高塩分水区	600秒	100	0	100	0
	180秒	100	0	100	0
	60秒	100	0	100	0
	30秒	100	0	100	0

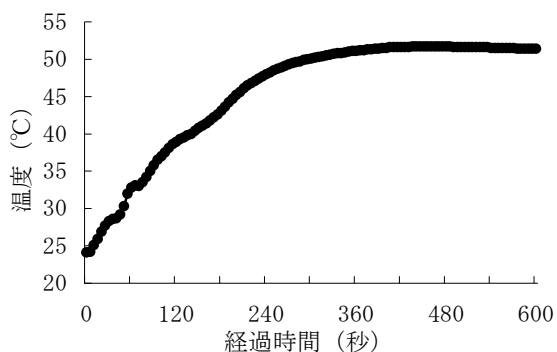


図2 カキ内温度測定結果 (温湯区)

冷水区では300秒以降も温度が下がり続け、600秒後の温度は2.7℃であった。冷水処理では600秒後も2.7℃までの低下にとどまり、真冬の夜間干潮時の温度低下を考慮すると、耐えることのできる温度であると考えられた。

2. 温湯処理の現場での実施

1コレクター当たりの付着生物重量は、温湯処理前はイガイ約550g、その他生物約370g、処理後はイガイ約230g、その他生物約180gで、イガイが付着生物重量の半分以上を占めること、処理により重量が50%以下に減少することが明らかになった。しかし、外見上処理直後の付着生物の脱落はほとんど認められず、高温高圧処理で直接脱落させるというよりも、へい死又は衰弱した付着生物中の水分が流出したことが重量減少の主たる要因と考えられた。

3. カキ成長・生残、付着生物除去効果の把握

カキ成長・生残の推移は図4～図7のとおりであった。成長は調査海域と対照海域ではほぼ同様の傾向を示し、差は認められなかった。生残率は調査海域で90%以上の高い値を示したが、9月以降対照海域で最大40%程度のへい死が認められた。

クロロフィル濃度の推移は図8のとおりであった。調査海域、対照海域共に、6月に高い値を示した後、7～10月は低めで推移、11月に増加、その後減少するというほぼ同様の傾向を示し、大きな差は認められなかった。

1コレクター当たりの付着生物重量の推移は図9のとおりであった。調査海域で温湯処理により50%以下に減少した付着生物重量は、8月の干出処理でさらに減少し、11月まで極端な増加は認められなかったが、12月には主にシロボヤの成長による急激な増加が認められた。対照海域は徐々に付着生物重量が増加しており、期間を通して調査海域の方が多い傾向が認められた。

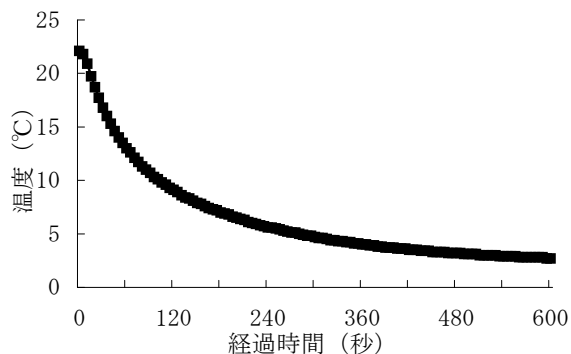


図3 カキ内温度測定結果 (冷水区)

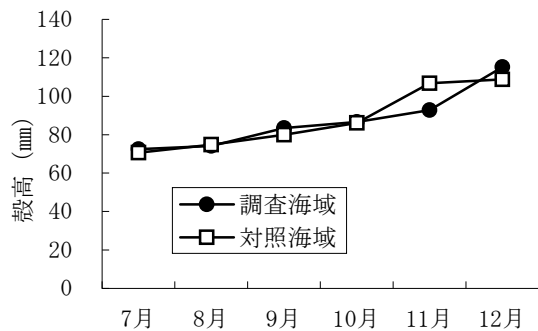


図4 カキの成長（殻高）

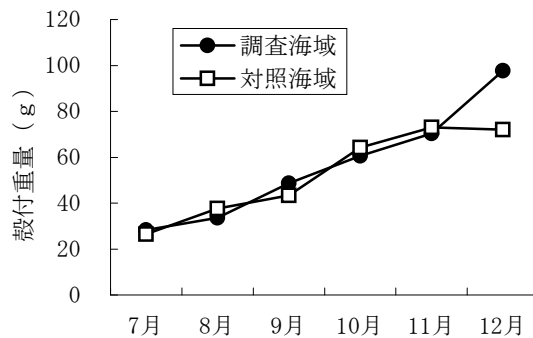


図5 カキの成長（殻付重量）

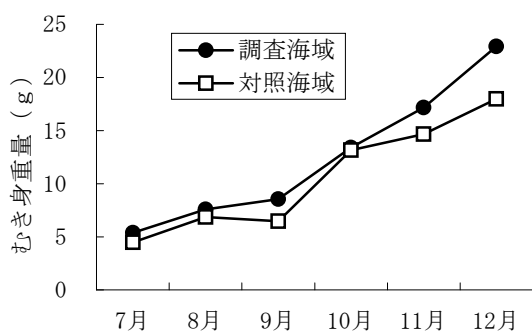


図6 カキの成長（むき身重量）

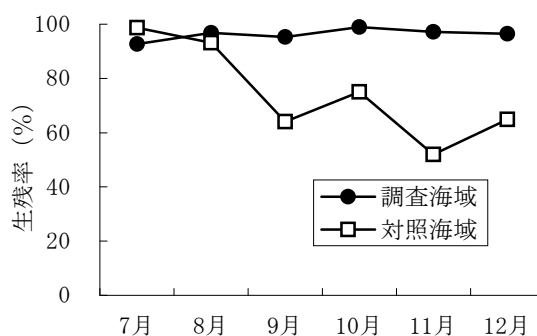


図7 カキ生残率の推移

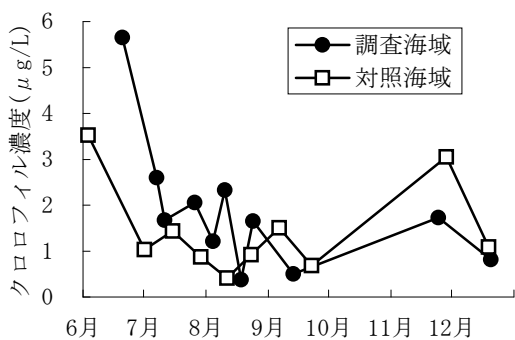


図8 クロロフィル濃度の推移

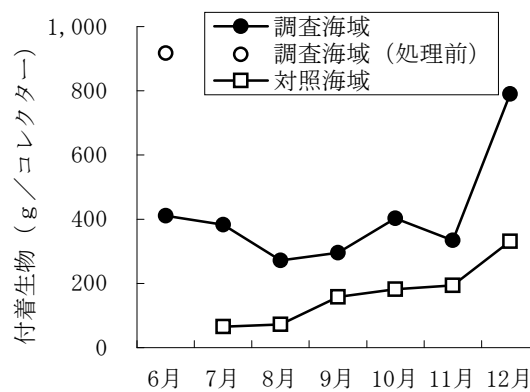


図9 付着生物量の推移