

漁場生産力モデル開発基礎調査

(2) 沖合調査

吉田 幹英・秋元 聡・杉野 浩二郎・篠原 満壽美

1. 目的

我が国周辺水域の合理的かつ効率的な利用の推進に資するため、九州周辺における代表的漁場をモデル海域として、漁場の有する生産力及びメカニズムの把握並びにモデル化を行うために必要な基礎資料を整備することを目的とする。なお、本調査は全国6海域で実施されている。

2. 調査対象海域、対象魚種及び調査実施機関

表1に示すように3海域、2魚種、4機関となっている。

表1 調査対象海域、対象魚種及び調査実施機関

対象海域	対象魚種	実施機関	備考
玄界灘	カタチイワシ	福岡県	
五島灘	〃	長崎県	
薩摩海域	マアジ	鹿児島県	
水産庁西海区水研 各海域の統括・指導			

3. 調査期間

平成8年度～12年度(5年間)

4. 調査内容

(1) 水質、プランクトン調査

図1に示す5定点において年5回(5, 8, 11, 2, 3月)の観測を行い、海況、栄養塩類、プランクトンを測定した。

植物プランクトンは、北原式定量ネット(網目:XX13)

を用い水深20mからの鉛直曳き、動物プランクトンはノルパックネット(網目:GG54)による底層から表層までの鉛直曳きにより採集した。

(2) カタクチイワシ胃内容物調査

6, 8, 9, 10, 1, 2月に福岡湾口周辺においてあぐり網漁業によって採集されたカタクチイワシ(体長3～13cm)の胃内容物の同定・計数を行った。

5. 調査結果

(1) 海況及び栄養塩等の鉛直分布

1) 水温(図2-1)

5, 8月には成層が形成され、11月には沖合部の中層から底層にかけて成層が残っているが、沿岸部では鉛直混合により上下差がなくなった。2月には全域で鉛直混合により上下差がなくなり、沿岸部に比べ沖合部で高水温となった。3月には沿岸部は上下差がないが、沖合部では成層が形成された。

2) 塩分(図2-2)

5月には沿岸側のStn.1でやや低い他は、ほぼ同様の分布であった。8月には中国長江からの大量の河川水の流出の影響で沿岸部から沖合部Stn.3の水深50m以浅で34psu以下の低塩分となった。11月には沿岸部Stn.1, 2で低塩分となり、沖合部でも水深50m以浅でやや低めであった。2月, 3月は沿岸部から沖合部にかけて全域でほぼ一様な分布となった。

3) DIN(図2-3)

5月はStn.2の表層で $3\mu\text{M}$ 以上であった他は、水深75m以浅は $2\mu\text{M}$ 以下であり、底層に向かう程高い値であった。8月, 11月には沿岸部のStn.1と沖合のStn.4, 5の底層で $8\mu\text{M}$ 以上の高い値であり、底層からの顕著な供給がうかがわれた。2月, 3月は水温成層がなくなり、DINも鉛直混合により上下差が少なくなった。

4) PO₄-P(図2-4)

DIN同様、5月は水深75m以浅で $0.2\mu\text{M}$ 以下であり、75m以深では $0.2\mu\text{M}$ 以上となり、沖合部では底層に高い傾向にあった。8月は沿岸部のStn.1でやや高く、沖合部では底層に向かう程高い傾向であった。11月は沿

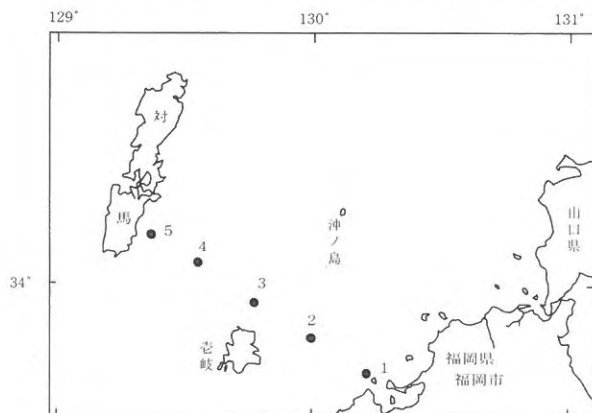


図1 調査定点

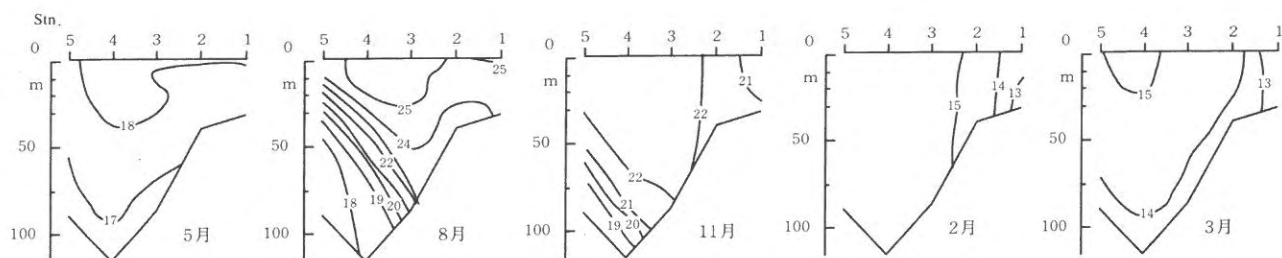


図2-1 水温の鉛直分布(°C)

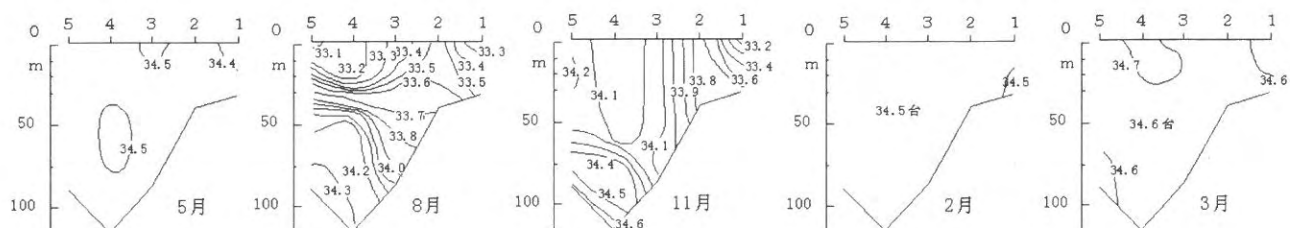


図2-2 塩分の鉛直分布

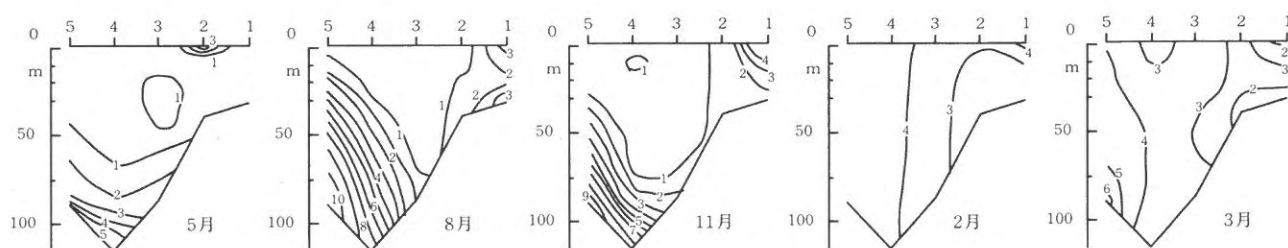


図2-3 DINの鉛直分布(μM)

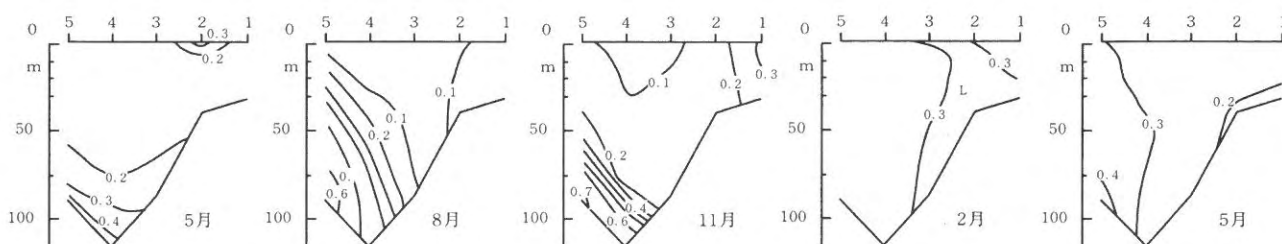


図2-4 $\text{PO}_4\text{-P}$ の鉛直分布(μM)

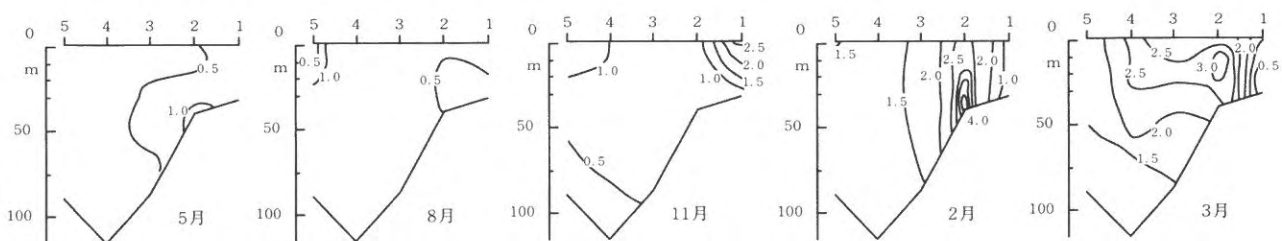


図2-5 クロフィル-aの鉛直分布($\mu\text{g/l}$)

岸部のStn.1, 2や沖合部のStn.3では上下差がほとんどなく、沖合部のStn.4, 5では底層に向かう程高い傾向にあり、底層からの顕著な供給がみられた。2月、3月は鉛直混合により水温成層がなくなり、PO₄-Pもほぼ同様の分布傾向となった。

5) クロロフィル-a(図2-5)

5月は沿岸部に高く、沖合域でやや低めであった。8月は沖合部のStn.5の20m以浅で1 $\mu\text{g/l}$ 以上と高い傾向にあった。11月には沿岸部のStn.1で高い傾向にあり、沖合部のStn.4, 5では底層付近で0.5 $\mu\text{g/l}$ 以下の低い値であった。2月は沿岸部のStn.2の底層から表層にかけて2~4

$\mu\text{g/l}$ 以上の高目の傾向にあった。3月もStn.2の10~20m深付近で3 $\mu\text{g/l}$ 以上であり、調査海域中で最も高い値であった。

(2) 植物プランクトン(図3, 表2)

細胞密度は $5.85 \times 10^4 \sim 2.72 \times 10^7 \text{ cells/m}^3$ の範囲であり、2月、3月に細胞密度が高かった。

主要な出現種は珪藻類の*Leptocylindrus*属、*Chaetoceros*属、*Nitzschia*属、*Skeletonema*属、*Bacteriastrium*属、*Thalassiosira*属、*Thalassiothrix*属、渦鞭毛藻類の*Noctiluca*属であった。

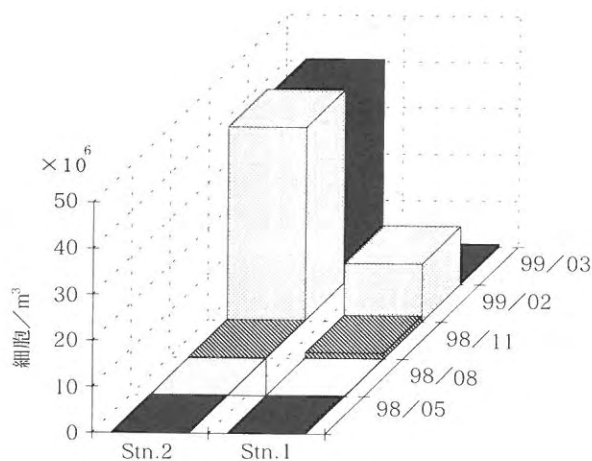


図3 植物プランクトンの細胞数

(3) 動物プランクトン(図4, 表3)

個体密度は508~2,367個体/m³の範囲であり、8月、11月に個体密度が高い傾向にあった。

主要な出現種はヒドロ虫類*Siphonophora*、枝角類の*Evdane*属、*Penilia*属、橈脚類の*Palacalanus*属、*Acrocalanus*属、*Calanus*属のCopepodite期幼生、尾

虫類の*Oikopleura*属、幼生類の*Balanomorpha*のノープリウス期幼生、*Euphausiacea*のカリプトプス幼生であった。

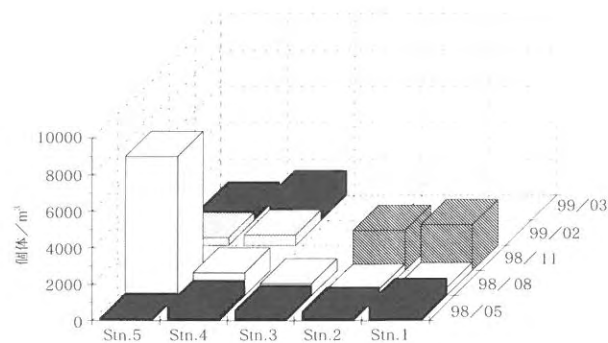


図4 動物プランクトンの個体数

(4) カタクチイワシの胃内容物調査(表5)

1) 出現種

植物プランクトンは珪藻類を主体に25種(珪藻類17種、黄色鞭毛藻類1種、渦鞭毛藻類7種)が出現した。

動物プランクトンは橈脚類を主体に44種(繊毛虫類1種、腹足類1種、二枚貝類1種、枝角類2種、介形類2種、橈脚類26種、蔓脚類2種、端脚類1種、アミ類1種、異尾類2種、短尾類2種、甲殻類3種、尾虫類1種、硬骨魚類1種)が出現した。

2) 出現量

採集月毎のカタクチイワシ1尾当たりの平均出現密度は、植物プランクトンが12~3,146細胞であり10月は細胞数が非常に少なく、9月は3,146細胞と最も多く、その他の月は300~600細胞台であった。

動物プランクトンは9~138個体であり、10月、1月に少なく、2月に多い傾向にあった。

表2 植物プランクトンの主要出現種
(細胞数が全体の5%以上を占める種)

種名	調査年月	1999/05	1999/08	1999/11	2000/02	2000/03
珪藻類	<i>Leptocyclus danicus</i>	○				
	<i>Chaetoceros distans</i>	○				
	<i>Chaetoceros</i> spp.	○	○	○		
	<i>Nitzschia pungens</i>	○		○		
	<i>Skeletonema costatum</i>		○	○		
	<i>Bacteriostroma varians</i>		○			
	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>		○			
	<i>Thalassiosira subtilis</i>			○		
	<i>Chaetoceros pseudocurvisetum</i>			○		
	<i>Chaetoceros sociale</i>				○	○
渦鞭毛藻類	<i>Noctiluca scintillans</i>	○				

表3 動物プランクトンの主要出現種
(個体数が全体の5%以上を占める種)

種名	調査年月	1999/05	1999/08	1999/11	2000/02	2000/03
ヒドロ虫類	<i>Siphonophora</i>	○				○
枝角類	<i>Evadne nordmanni</i>	○				
枝角類	<i>Evadne tergestina</i>	○				
	<i>Penilia avirostris</i>	○	○			
サルパ類	<i>Doliolum</i> spp.	○				
橈脚類	<i>Paracalanus parvus</i>			○	○	○
	<i>Acartia omorii</i>					○
	<i>Acrocalanus</i> spp.			○	○	
	Copepodite of <i>Calanus</i>				○	○
尾虫類	<i>Oikopleura dioica</i>					○
	<i>Oikopleura</i> spp.					○
幼生類	<i>Ophiopluteus</i> larva		○			
	Nauplius of <i>Balanomorpha</i>			○		
	<i>Calyptopsis</i> of <i>Euphausiacea</i>					○

表4 カタクチイワシの胃内容物一覧

		単位:1個体当たり平均出現数(植物:細胞数,動物:個体数)					
種 名		1999年6月	1999年8月	1999年9月	1999年10月	2000年1月	2000年2月
胃内容物湿重量(mg)		33.6	210.8	18.3	9.8	10.2	377.4
カタクチイワシの体重(g)		2.6	13.2	1.4	0.4	1.0	16.9
カタクチイワシの体長(mm)		57.4	105.4	47.8	38.4	45.1	120.4
未消化物の割合(%)		68.0	66.0	73.0	87.5	79.0	58.0
植物プランクトン							
珪藻類	<i>Melosira sulcata</i>	120.0	400.0	200.0			
	<i>Skeletonema costatum</i>			1285.0		100.0	
	<i>Leptocylindrus mediterraneus</i>		60.0				
	<i>Thalassiosira</i> spp.	30.0	186.7	260.0		72.0	
	<i>Coscinodiscus</i> spp.	20.0	100.0			100.0	576.0
	<i>Bacteriasastrum varians</i>			40.0			
	<i>Chaetoceros didymum</i>	60.0					
	<i>Chaetoceros</i> spp.		90.0	106.7			
	<i>Biddulphia mobiliensis</i>			40.0			
	<i>Eucampia zoodiacus</i>			260.0		275.0	
	<i>Thalassionema nitzschoides</i>		100.0	1300.0	30.0	70.0	
	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>		180.0	40.0			
	<i>Navicula</i> sp.	60.0	60.0	40.0			
	<i>Diploneis</i> sp.	72.5					
	<i>Pleurosigma</i> sp.	45.0	100.0	80.0			
	<i>Nitzschia</i> spp.	46.0	240.0	520.0			
	<i>Surirella</i> sp.			40.0			
黄色鞭毛藻類	<i>Distephanus speculum</i>	30.0	80.0				
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum balticum</i>	207.5	135.0	80.0		40.0	100.0
	<i>Prorocentrum dentatum</i>	192.5	60.0	50.0			
	<i>Prorocentrum minimum</i>			40.0			
	<i>Prorocentrum triestinum</i>		100.0	40.0			
	<i>Dinophysis rapa</i>	30.0					
	<i>Dinophysis rotundata</i>					20.0	
	<i>Peridinales</i>			40.0			
細胞数合計		530.0	640.0	3146.0	12.0	360.0	596.0
出現種数		12	14	18	1	7	2
動物プランクトン							
級毛虫類	<i>Stenosomella ventricosa</i>			1.0			
腹足類	<i>Gastropoda</i> larva			1.5			
二枚貝類	<i>Umbo</i> larva of <i>Pelecypoda</i>	2.5	7.5	8.6	1.0		
枝角類	<i>Evadne tergestina</i>	6.0					
	<i>Penilia avirostris</i>	52.7					
介形類	<i>Conchoecia</i> sp.		15.0				
	<i>Cypridina</i> sp.	1.0	9.0				
桡脚類	<i>Undinula vulgaris</i>		1.0				
	<i>Eucalanus</i> sp.	1.0					
	<i>Paracalanus crassirostris</i>			1.0			
	<i>Paracalanus parvus</i>		10.8			4.0	1.0
	<i>Clausocalanus pergens</i>		8.0				
	<i>Temora discaudata</i>		8.0				
	<i>Temora turbinata</i>		4.0				
	<i>Candacia</i> sp.	2.0	4.0				
	<i>Acartia</i> sp.					1.0	
	<i>Calanoida</i>	0.0	0.0	4.3	0.0	3.8	212.5
	<i>Oithona</i> sp.	6.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0
	<i>Oncaea conifera</i>			1.0		1.0	
	<i>Oncaea media</i>	1.0	3.0	1.0		4.8	1.0
	<i>Oncaea venusta</i>	3.0	20.0	0.0	0.0	4.0	1.0
	<i>Oncaea</i> sp.	0.0	9.0	0.0	0.0	2.0	9.0
	<i>Corycaeus affinis</i>	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	<i>Corycaeus</i> sp.				1.0		5.0
	<i>Euterpina acutifrons</i>	3.0	13.3	4.1	0.0	1.0	0.0
	<i>Harpacticoida</i>			1.0	2.0		
	Copepodite of <i>Paracalanus</i>	3.0	0.0	2.0	0.0	9.0	0.0
	Copepodite of <i>Calanoida</i>			1.0			
	Copepodite of <i>Oithona</i>			1.0			
	Copepodite of <i>Oncaea</i>			1.0			
	Copepodite of <i>Macrosetella</i>		4.0				
	Nauplius of Copepoda	3.0		1.3		1.0	
	Copepoda						6.0
蔓脚類	Nauplius of <i>Balanomorpha</i>			1.2		1.0	
	Cypris of <i>Balanomorpha</i>	4.5	4.3	1.3	4.0		
端脚類	<i>Hyperiid</i>						1.0
アミ類	<i>Mysidacea</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	159.5
異尾類	<i>Zoea</i> of <i>Anomura</i>		4.5				
	<i>Glaucothoe</i> of <i>Anomura</i>		1.0				
短尾類	<i>Zoea</i> of <i>Brachyura</i>		1.0	1.0			
	<i>Megalopa</i> of <i>Brachyura</i>	0.0	10.5	0.0	0.0	0.0	3.0
甲殻類	Crustacea						13.0
尾虫類	<i>Oikopleura</i> sp.						1.0
硬骨魚類	<i>Fish</i> larva						27.0
個体数合計		41.4	57.4	14.6	1.8	7.4	137.8
出現種数		18	24	23	13	15	17

有害生物（グミ）の防除対策調査

吉田 幹英・杉野 浩二郎・篠原 満寿美・二島 賢二

筑前海において平成元年にグミの大量発生が確認されて以来、現在まで引き続きグミの生息が認められている。これまでは、グミ分布の中心であった沖合域で操業するごち網漁業に大きな影響を及ぼしてきた。さらに、近年は沿岸域でグミの生息量が増加しており、えびこぎ網、かご、建網等の漁業に影響を及ぼしている。

この調査はグミの防除対策を目的として、グミの分布域や密度を把握するとともに、効率的な駆除技術の開発を行うものである。

方 法

(1)グミ生息量調査

平成11年4月から7月にかけて、桁網（図1）を用いて調査を実施した。調査は、筑前海域の緯度、経度の2マイルメッシュの交点で行い、曳網速度は約2ノット、曳網時間は5分間で行った。

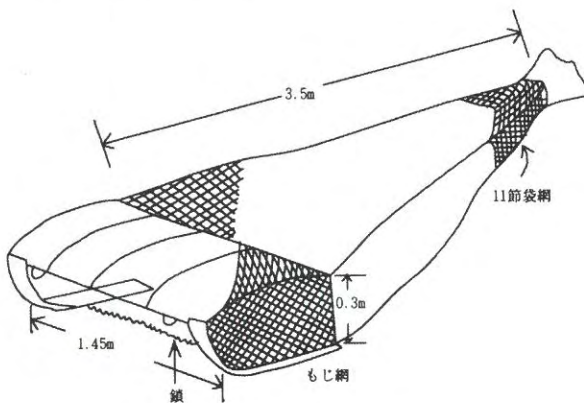


図1 グミ生息量調査に用いた桁網

(2)糸島地区・地島地区精密調査

沖合と同様の方法で、糸島地区では5月26～27日に22調査点、グミの夏眠開けの10月12～13日に19調査点、2月7日に17調査点で調査を実施した。地島地区では6月11日に10調査点、6月16日に5調査点の合計15調査点で調査を実施した。

結果及び考察

(1)グミ生息量調査

調査により採集されたグミの採集密度を示す（図2）。

沖合域での出現状況は、10年は1点のみの出現であったが本年は大島西、大島北西海域の2点、小呂島南東海域の2点の合計4点で出現が確認され、平均分布密度も22g/m²と増加した。

沿岸域での出現状況は、姫島周辺から沖合にかけての海域、糸島半島沿岸域から沖合にかけての海域、相島西側海域、地島北側海域で分布密度が500g/m²を越えており、分布密度が高い傾向にあり平均密度は68g/m²であった。

最近3ケ年の推定生息量を表1に示した。なお、推定生息量は各年の平均採集密度に調査対象海域面積を乗じ、漁獲効率を0.23として求めた。

平成11年の推定生息量は、沖合域で8千トン、沿岸域で7万7千トンの合計8万6千トンであった。最近3年間の傾向では、平成9年の16万3千トン、10年の9万1千トンと減少傾向がうかがえたが、11年は8万6千トンで前年よりやや減少がみられた。

表1 グミ試験操業結果（調査船実施分）

		平成9年	9/8年	平成10年	10/9年	平成11年	11/10年
合 計	推定生息量(トン)	163,042	0.37	91,663.3	0.56	86,213	0.94
沖 合 部	推定生息量(トン)	108,007		11.3		8,412	
沿 岸 部	推定生息量(トン)	55,036		91,652		77,801	
沖 合 部	密度(g/m ²)	33	0.32	0.0	0.0	22	
沿 岸 部	密度(g/m ²)	18	0.50	123	6.8	68	0.55

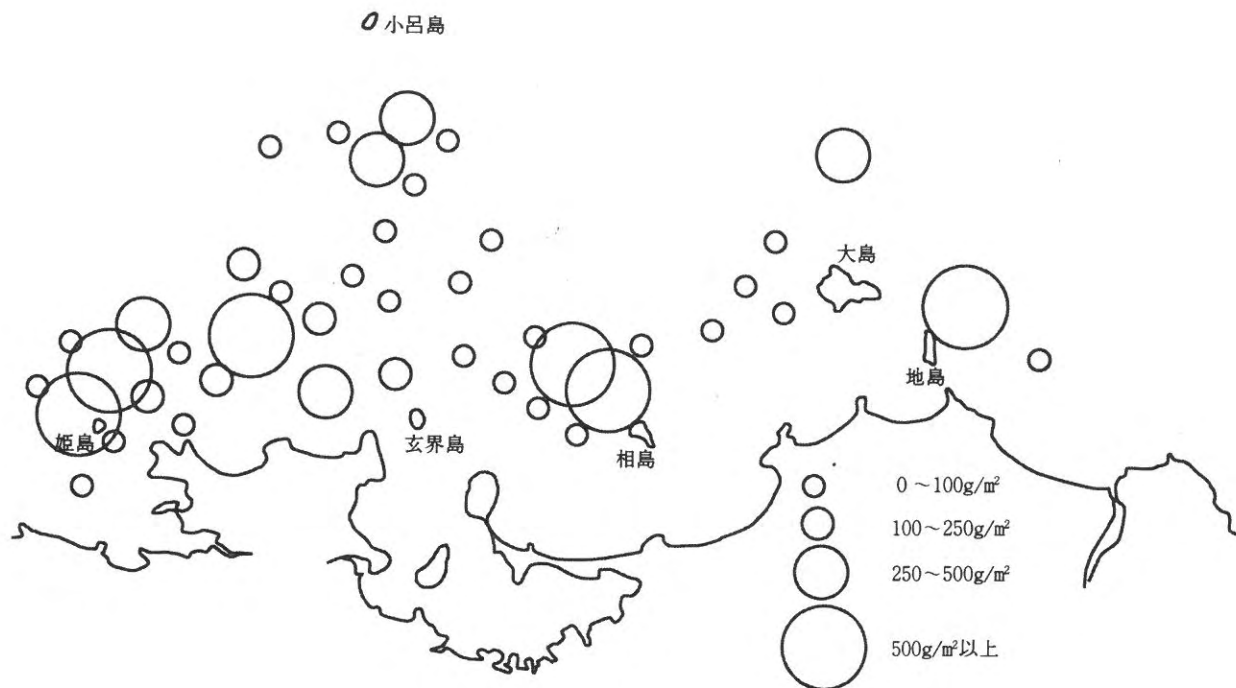


図2 グミの分布密度

(2)精密調査

①糸島地区 (図3)

5月26～27日の調査では27調査点中20点で分布が確認され、7点では分布が確認されなかった。姫島西側で 657g/m^2 、北側海域で約 $1,400\sim 1,800\text{g/m}^2$ と分布密度が高く、芥屋沖でも $200\sim 500\text{g/m}^2$ と高い分布密度であった。また、野北沖では極く沿岸部のみしか分布がみられなかった(図3-1)。調査対象海域のえびこぎライン内側の推定生息量は、3万1千トンであった。

10月12～13日の調査では18調査点中14点で分布が確認され、4点では分布が確認されなかった。夏眠後の10月の分布密度は、5月に比較し全体的に減少した。分布密度が多いのは、灯台瀬北西側の調査点であり、最大密度は 235g/m^2 であった(図3-2)。

2月7日の調査では17調査点中12点で分布が確認され、5点では分布が確認されなかった。分布密度が高い調査点は、えびこぎライン沖側の灯台瀬北西海域の $1,878\text{g/m}^2$ と灯台瀬南西の調査点の $1,408\text{g/m}^2$ であり、姫島沖合も $40\sim 782\text{g/m}^2$ であり分布量が多いと推定された。また、野北沖では分布がみられなかった(図3-3)。

②地島地区 (図4)

15点中6点で分布が確認され、11点ではグミは入網しなかった。出現点は地島北東側の調査点であり、分布密度は $0.1\sim 939\text{g/m}^2$ の範囲にあり平均 38.7g/m^2 であった。

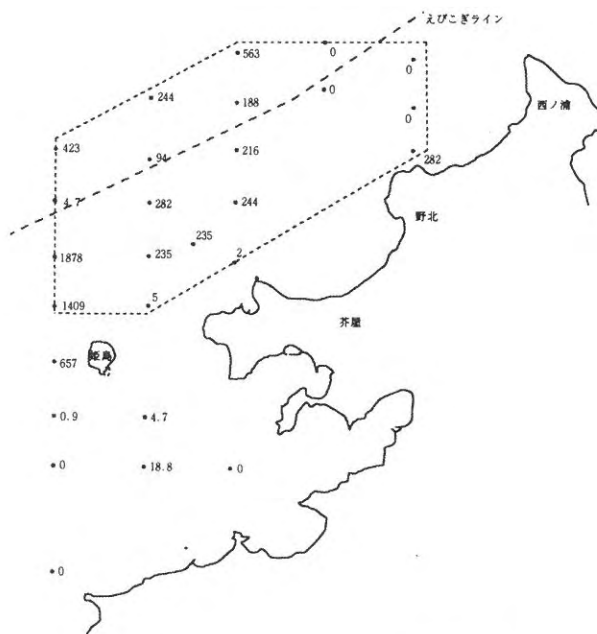


図3-1 糸島地区におけるグミの分布(5月:単位 g/m^2)

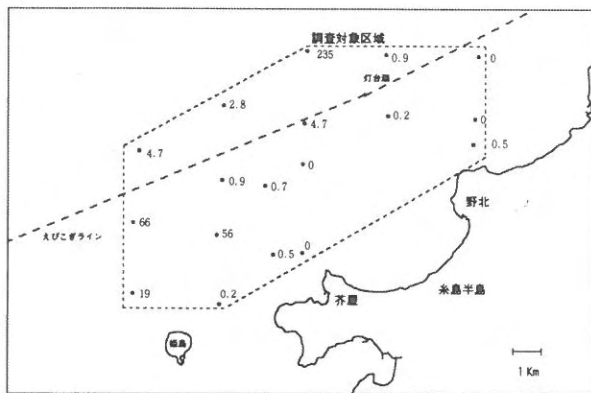


図 3-2 糸島地区におけるグミの分布(10月:単位g/m²)

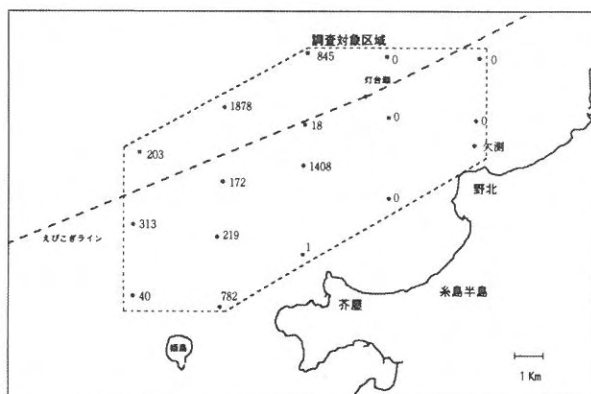


図 3-3 糸島地区におけるグミの分布(2月:単位g/m²)

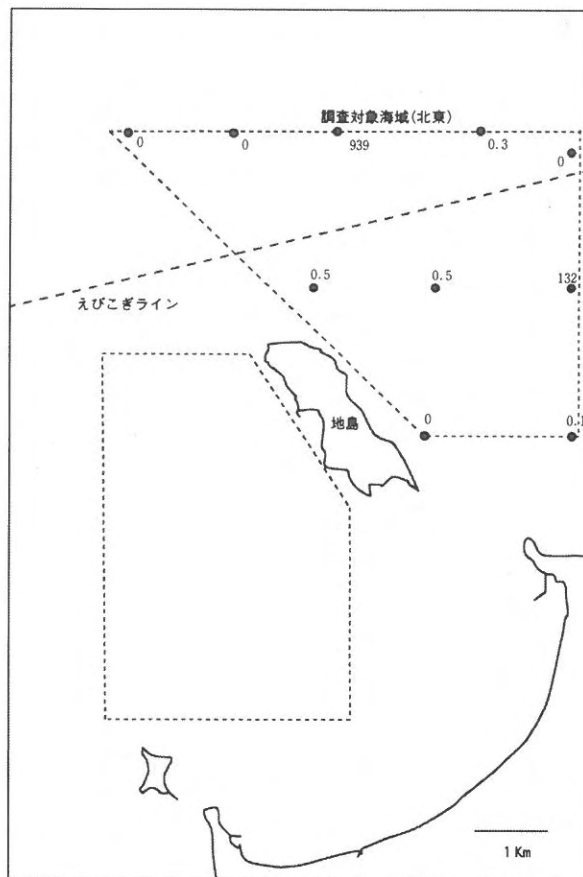


図 4 地島グミ分布密度(単位:g/m²)

響灘周辺開発環境調査

杉野 浩二郎・吉田 幹英・篠原 満寿美

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立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

水質調査を図1に示す5定点で5,9,11,3月の計4回行った。調査水深は0.5m(表層)及び7m深(中層)とし、調査項目として気象、海象、水温、塩分、DO(溶存酸素)、透明度、栄養塩(DIN,DIP)濃度を観測、測定した。

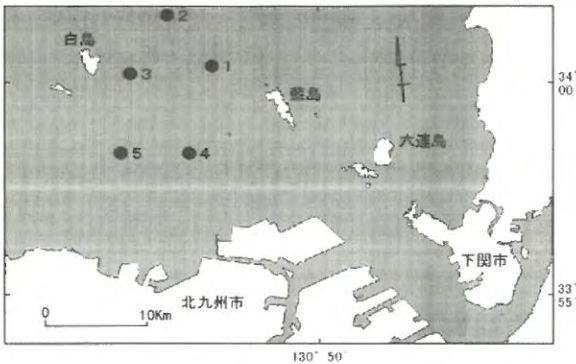


図1 調査定点図

結 果

水質調査結果の概要を表1に示した。また各項目について平成9年度、10年度及び11年度の海域平均値の季節変化を図2～7に、各項目の平成11年度の年間平均値の水平分布を図8～13に示した。

表1 水質調査結果

調査項目	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.4	Stn.5
水温(℃)	19.6	19.5	19.6	19.4	19.5
塩分	33.92	33.94	33.93	33.83	33.92
DO(mg/l)	7.48	7.27	7.32	7.41	7.20
DIN(μ g-at/l)	1.27	1.08	0.94	0.64	1.10
DIP(μ g-at/l)	0.18	0.13	0.13	0.09	0.13
透明度(m)	10.3	11.1	11.0	8.8	9.4

(1)季節変化

水温 : 平成11年度の響灘海域の水温はいずれの調査時も非常に高水温であった平成10年度に比べわずかに低い程度であり、高めで推移していた。

塩分 : 塩分の季節変化は平成10年度同様、夏季と秋季に低下、春季及び冬季に高い値を示した。

DO : 平成11年度のDOは例年大きく減少する夏季に減少が少なく、おおむね高水準で推移した。しかし、冬季調査時はDOメーターが破損し、DOが確認できなかった。

DIN : 平成11年度のDINは春季と冬季に高く、夏季に最低となった。夏季のDIN濃度は $0.14 \mu\text{g-at/l}$ であり、現在の調査を開始して以来最低の水準となった。

DIP : DIPもDIN同様、春季、冬季に高く夏季に低い推移を示した。

透明度 : 透明度の推移は春季と冬季に高く、夏季に低い傾向を示した。

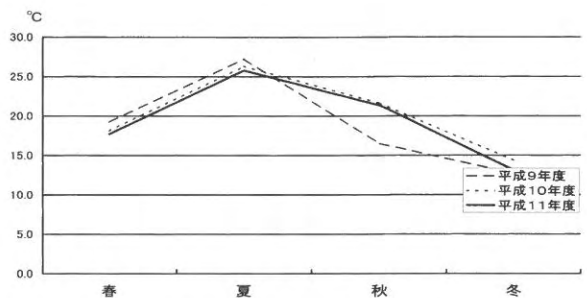


図2 水温の季節変化

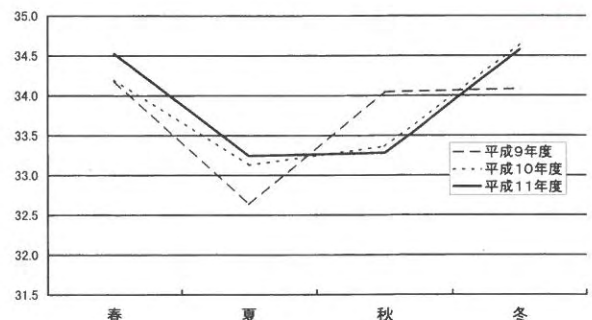


図3 塩分の季節変化

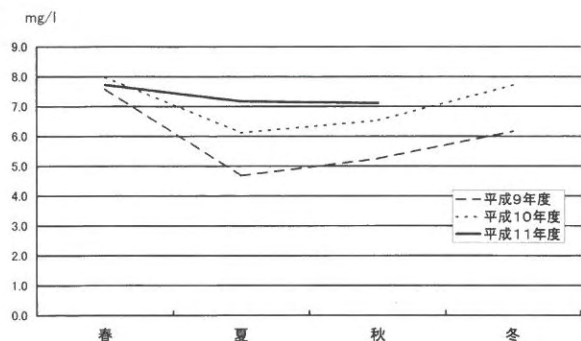


図4 DOの季節変化

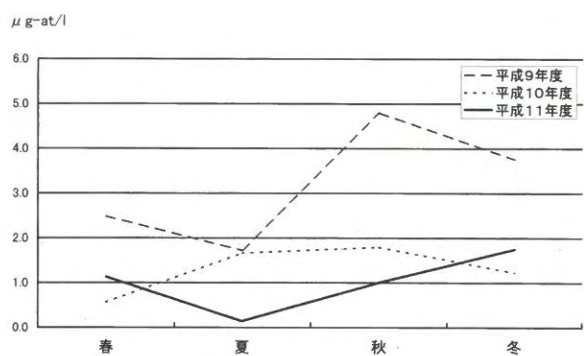


図5 DINの季節変化

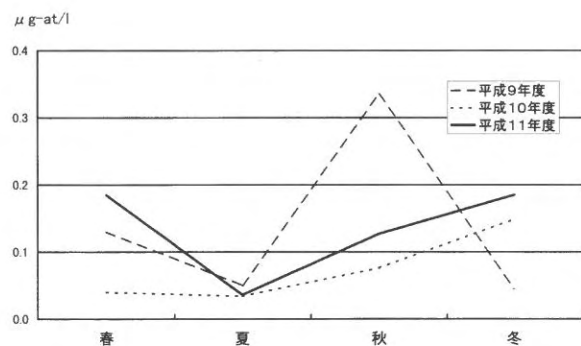


図6 DIPの季節変化

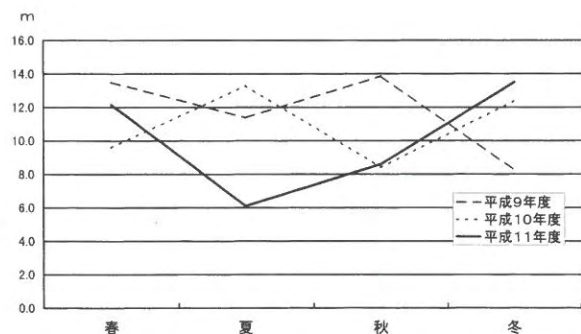


図7 透明度の季節変化

(2)水平分布

水温 : 平成11年度の平均水温はいずれの調査点でも19.4~19.6℃の間にあり、ほぼ一様な分布を示した。

塩分 : 塩分の平均値は33.83~33.94の間にあり、関門海峡に近いStn.4で最も低く、沖合になるに従い高くなった。洞海湾、関門海峡からの低塩分の水塊の卓越が見受けられた。

DO : DOの平成11年度年平均値は7.20~7.48mg/lの間にあり、ほぼ一様な分布を示した。

DIN : DINの年平均値は0.64~1.27 μg-at/lの間にあり、比較的調査点ごとの差が大きかった。しかし、明確な濃度勾配は認められなかった。

DIP : DIPの年平均値は0.09~0.18 μg-at/lの間にあった。DIN同様明確な傾向は認められなかった。

透明度 : 透明度の年平均値は8.8~11.1mの間にあった。塩分同様関門海峡近くで低く、沖合ほど高い値を示した。

以上から調査海域の水質の変動には白島の影響と思われる要因は認められず、主として関門海峡、洞海湾からの流入水の影響の程度によって左右されるものと考えられた。

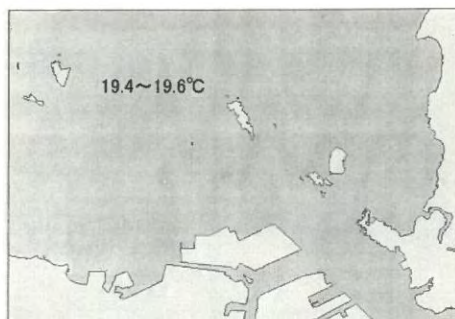


図8 水温の水平分布

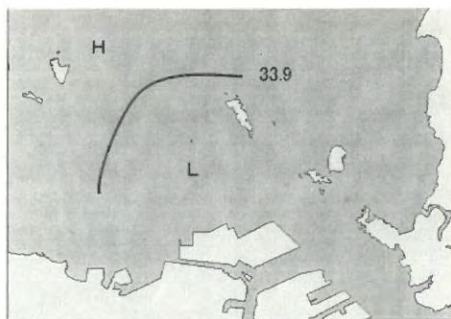


図9 塩分の水平分布

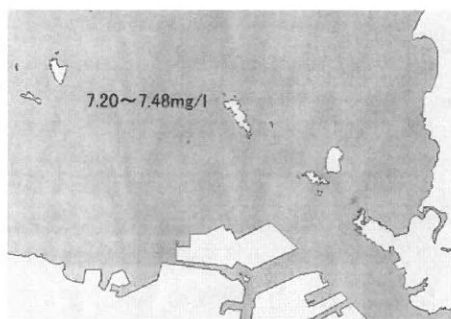


図10 DOの水平分布

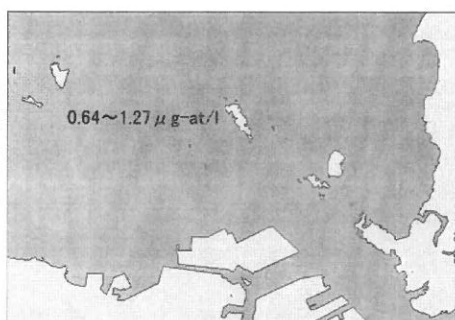


図11 DINの水平分布

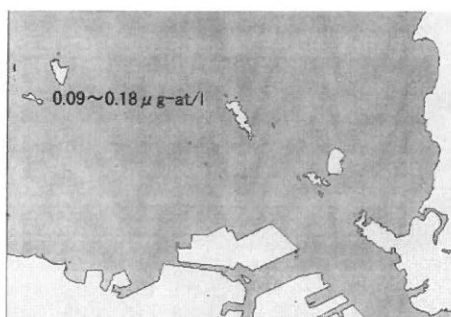


図12 DIPの水平分布

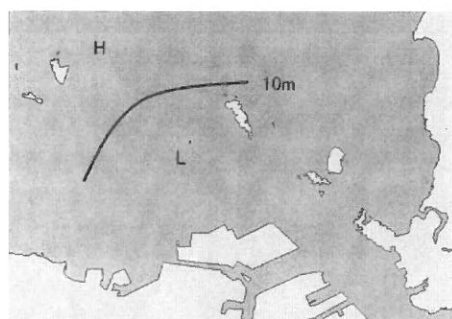


図13 透明度の水平分布

唐津湾の類型指定調査

杉野 浩二郎・篠原 満寿美・吉田 幹英

平成5年に水質汚濁に関わる環境基準について一部が改正され、赤潮発生の可能性の高い閉鎖性水域について窒素・リンの環境基準類型が設定された。唐津湾はこの閉鎖性水域に属しており、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ている。しかし現在、唐津湾は昭和52年に設定された環境基準類型指定によ

り、筑前海の一部として評価されている。そのため、筑前海から独立した類型指定の早急な設定が求められている。本年度は類型指定を行うため、調査点を選定するための予備調査を行った。なお、本調査は保健環境部環境整備局公害課(現環境保全課)の委託により行った。

方 法

表1 調査方法

調査定點	図1に示す7点	
調査日	毎月中旬、計12回	
調査項目	気象、海象、水温、塩分(塩化物イオン)、透明度、水色、pH、DO(溶存酸素)、COD(化学的酸素消費量)、大腸菌群数、SS、n-Hex抽出物、TN(全窒素)、TP(全リン)	
調査水深	水温、pH、COD、DO	3層(0, 2.5, B-1m)
	TN、TP	2層(0, B-1m)
	大腸菌群数、SS、n-Hex抽出物	表層(0m)
分析機関	pH、COD、大腸菌群数、SS、n-Hex抽出物	福岡県保健環境研究部
	気象、海象、水温、塩分、透明度、水色、pH、DO、TN、TP	福岡県水産海洋技術センター

表1に示す通り。

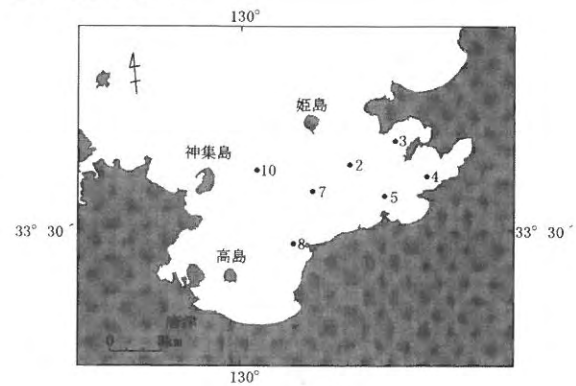


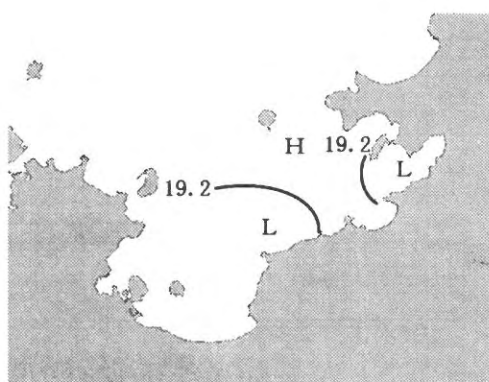
図1 調査定點

結果および考察

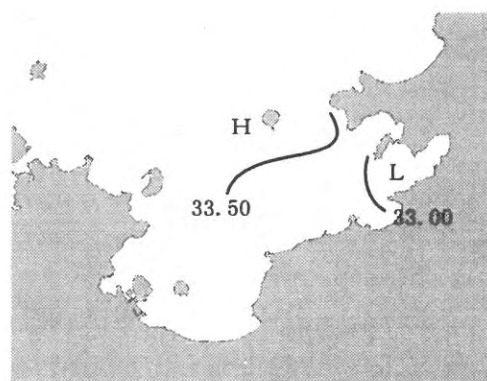
各調査点の水質分析結果を表2に示した。また、各調査項目の年平均水平分布を図2に示した。さらに、湾奥部(Stn.4)と湾口部(Stn.10)の水質の季節変化を図3に示した。

表2 唐津湾水質調査結果

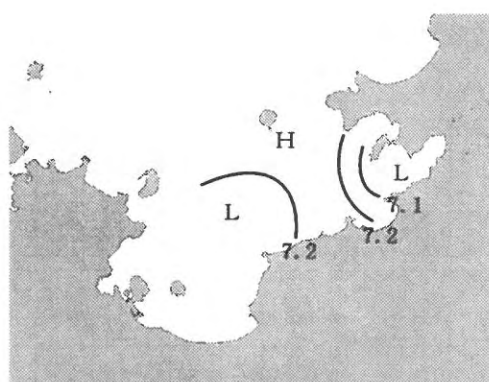
	水温(℃)	塩分	DO(mg/l)	透明度(m)	TN(μg-at/l)	TP(μg-at/l)
Stn. 2	12.7~27.1(19.5)	31.75~34.51(33.58)	5.55~9.76(7.47)	3.8~17.5(8.6)	3.60~21.51(12.24)	0.00~0.76(0.45)
Stn. 3	11.8~27.4(19.3)	30.48~34.20(33.27)	4.08~9.19(7.08)	3.0~8.0(5.5)	6.77~23.48(12.73)	0.15~1.24(0.68)
Stn. 4	11.8~27.9(19.1)	27.27~34.11(32.57)	3.94~9.30(7.07)	1.8~6.5(3.9)	8.36~29.23(16.05)	0.49~1.59(0.87)
Stn. 5	12.2~27.6(19.2)	29.75~34.32(33.22)	4.88~9.17(7.35)	2.8~11.0(5.4)	5.97~20.14(11.88)	0.13~2.06(0.81)
Stn. 7	12.8~27.6(19.7)	27.53~34.78(33.34)	4.02~9.04(7.19)	2.6~18.8(8.7)	1.15~22.07(10.45)	0.00~1.21(0.50)
Stn. 8	11.6~27.4(19.2)	28.44~34.17(33.03)	3.77~9.11(7.18)	2.3~10.0(5.3)	6.61~30.76(13.28)	0.33~1.73(0.85)
Stn. 10	13.1~27.0(19.7)	32.42~34.51(33.77)	4.91~9.07(7.22)	6.0~20.0(9.7)	4.49~19.08(10.27)	0.23~1.20(0.57)



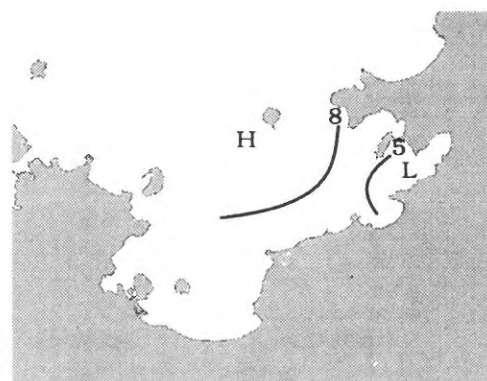
水温(℃)



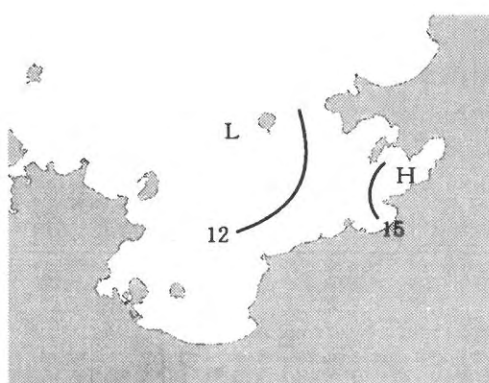
塩分



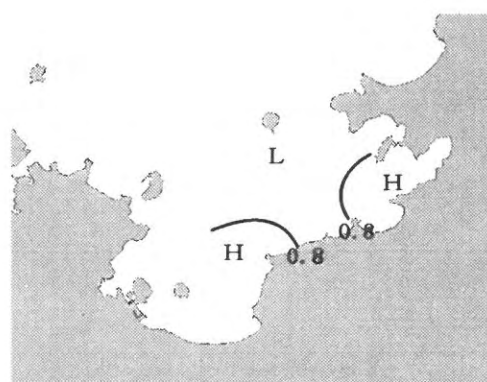
DO(mg/l)



透明度(m)



TN(μ g-at/l)



TP(μ g-at/l)

図2 水質の年平均水平分布

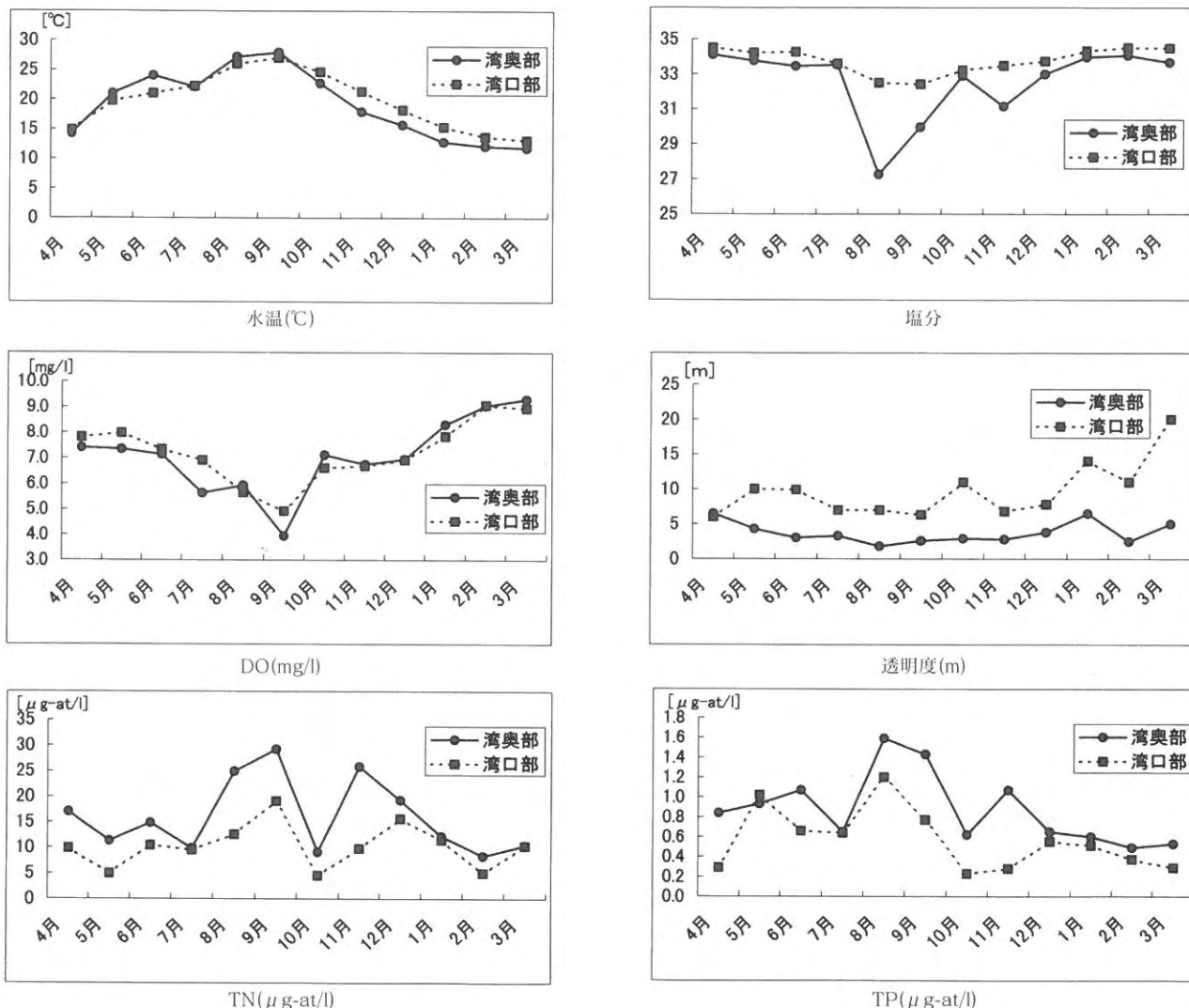


図3 湾奥部及び湾口部の水質の季節変化

水 温： 年平均水温の水平分布は加布里湾(Stn.4),串崎(Stn.8)でやや低く,沖合では高くなっていた。

湾奥部と湾口部の月別の変化を比較すると4月から9月までは湾奥部の方が水温が高く,10月から3月までは湾口部の方が高かった。水深が浅い湾奥部の方がより気温の変化に敏感に連動する事が見てとれる。

塩 分： 塩分の年平均水平分布は加布里湾,串崎で低くこれらの点で陸水の影響が強い事がわかった。

湾奥部と湾口部の月別変化では湾奥部の方が年間を通じて低かった。また陸水の影響を強く受けるため,調査時の天候によって左右されやすく,月による変動が湾口部よりも大きかった。

D O： 底層における年平均溶存酸素量(DO)の水平分布は加布里湾,串崎で低く,その間の海域で高かった。

月別の変動は湾奥部,湾口部ともに夏季に大き

く減少していた。4月から9月までは湾口部で高く,10月以降は両調査点に差は見られなかった。

透明度： 透明度の年平均値の水平分布は加布里湾で低く,沖合の海域で高かった。

月別変化はほぼ通年湾奥部よりも湾口部の方が透明度は高かった。また湾口部では冬季に透明度が高くなる傾向が見られた。

T N： 総窒素(TN)の年平均値の水平分布は加布里湾,串崎で高く,沖合で低くなった。

月別変化は2月を除き湾奥部の方が湾口部よりも高くなった。概ね夏から秋にかけて高く,冬季は低かった。

T P： 総リン(TP)の年平均値の水平分布は加布里湾及び串崎で高く,沖合で低かった。

湾口部と湾奥部の月別の変動を比較すると5月以外は湾奥部の方が高かった。また総窒素同様,夏季から秋季にかけて高く,冬季に低くなった。

赤潮・貝毒情報ネットワークシステム利用技術開発試験

杉野 浩二郎

本試験は水産庁指導により、日本水産資源保護協会を主催団体として行われている。全国の研究機関をコンピューターネットワークにより繋ぎ、赤潮・貝毒情報を共有化し、より迅速な赤潮情報の伝達を目的としている。

平成3年度から平成7年度までの第1期事業において、パソコン通信を基盤としてシステム構築には一応の完成を見たが、情報通信費用の問題、入力方法の煩雑さなどから十分な活用がなされているとは言い難い。さらに近年のコンピューターの高機能化、急速に広まったインターネットに代表される情報環境の高度化によって、第1期に構築したシステムでは実情に合わなくなってきた。そこでより簡便かつ機能的なシステムの構築、実用化を目標として平成8年度から12年度までの5ヶ年で第2期事業を行っている。

方 法

1)委員会・作業部会日程

第1回検討委員会	平成11年11月30日
作業部会	平成12年2月15日
第2回検討委員会	平成12年2月23日

2)データ入力作業

水産資源保護協会にあるホストコンピューターに赤潮貝毒調査、浅海定線調査の資料を入力した。入力方法はインターネット上でホストコンピューターと接続したままでデータを入力していくオンライン方式と、あらかじめエクセルなどの表計算ソフトでデータを入力したファイルを作成し、それを電子メールによって送付する方式との2つの方式が取られた。

当センターを含む多くの水産試験場では表計算ソフトによるデータの整理、解析を行っているため、後者の方式の方が利便性が高いと思われる。当センターでも後者の方式を採用した。

また当センターではインターネットへの接続方式が異なるため長時間接続しても通信費は変化しないが、多くの期間では従量制によるプロバイダ契約を結んでいると予測されるため、通信費の面でも後者の方が有利である。

結 果

検討委員会および作業部会において、いくつかの懸案事項が討議された。

1)入力に関する問題点

現状では発生しなかったプランクトンデータについて、機関によって0と入力する所と何も入力しない所があり、また有害種に限って報告している機関、珪藻を含む全てのプランクトンについて報告している機関がありまちまちである。そのため、その統一を図る事が提案された。

2)接続に関する問題点

各機関ごとにコンピューターの使用環境が異なっているためにスムーズな通信が行えない事態がいくつかの機関で起こっている。その解決策としてシステム制作に使用されているソフトのバージョンアップによって不都合を解消する方法が試されたが、結果として問題点は解消されなかった。そのため代替案としてデータの閲覧と入力という双方向のコミュニケーションを廃し、データの入力、更新等はオフライン上で行い、閲覧はホームページ上で行う方式が提案された。

3)データの公開に関する問題

現状のシステムではデータを入力した機関以外の利用者は2年間生データを閲覧する事が出来ないようにプロテクトがかけられている。しかし、それでは利用者にとって本当に必要な情報がなかなか得られず、活用しにくくなる。また、貝毒による出荷規制情報という、一歩間違えば風評被害につながりかねない情報の公開についても慎重な意見が出された。

これらの情報の公開については以前各県に対してアンケートを取り、一応の了承を得た事になっている。しかし、アンケートを取ったのは当事業の発足当時という事で、当初は当事者同士のパソコン通信によるシステムの構築を念頭においていたため、不特定多数の第三者への情報の提供という事はほとんど考えられていなかった。しかしインターネットが急速に普及し、赤潮ネットワークシステムもインターネット上で構築されるようになり、加えて世論の情報公開を求める声も強まり、国民全

体への情報提供が不可避の状況となっている。このような情勢の変化を踏まえ、本格的な運用を前に、今一度アンケートを取り、各機関の意向を確認する必要がある。

4)一般運用に関する問題

当事業は平成12年度で最終年度であり、以降は本格運用に移る。システムの構築に関してはほぼ終了したもののとして、今後は試験に参加していなかった研究機関にも活用してもらうためのPR、および運用マニュアルの作成が必要になる。そのため、各研究機関が集まるブロック会議などの席上で意見を交換し、最終的な詰めの作業を行っていく必要がある。

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

(1) 赤潮調査事業

篠原 満寿美・杉野 浩二郎・吉田 幹英・二島 賢二

この事業は、赤潮情報伝達要領に基づいて、赤潮等の発生状況に関する情報の収集および伝達を行うことにより、赤潮等による漁業被害の未然防止または軽減を図り、漁業経営の安定に資することを目的とする。

さらに、福岡湾をモデル海域とし、福岡湾における有害プランクトンを発生・増殖させる環境要因を調査し、赤潮発生予知に必要な前駆現象を把握しようとするものである。

方 法

調査を図1に示す6定点で、4月から3月までの期間に計12回行った。調査では表層(海面下0.2m)、5mおよび底層(海底上1m)の3層について採水し、水温、塩分、DIN、DIP、COD、DOについて測定分析した。気温、降水量及び日照時間については福岡管区気象台の資料¹⁾を用いた。

さらに、福岡湾の赤潮モニタリング調査として、4月から3月までの間に赤潮を形成した発生時期、発生海域および赤潮構成種等について調査を行った。

1. 赤潮発生状況(4～3月)

福岡湾における4月から3月までの年間の赤潮の発生件数は6件であった(前年4件)。



図1 福岡湾における調査点

赤潮発生延べ日数は55日で、前年(49日)を若干上回った。その発生状況を表1に示した。

赤潮として出現したプランクトンは6種類であった。藻類別の内訳は、渦鞭毛藻1件、珪藻5件であった。なお、赤潮までには至らなかったものの、当海域で重要視

している *Gymnodinium mikimotoi* が出現し最高密度40cells/mlであった。

2. 気象環境(4～3月)

福岡市における4～3月の気温、降水量及び日照時間を図2に示した。気温は年間を通してほぼ平年並みであった。降水量は4,5月は若干少なかったが、6月は集中豪雨のため約2倍であった。日照時間は、12～3月および5月は平年より多かったが、他の月は少なく特に7～9月は大幅に減少した。

3. 水質環境(4～3月)

代表定点Stn.6(湾奥部)及びStn.10(湾口部)の表層の水温、塩分、底層の溶存酸素(DO)、DIN、DIP、透明度及びCODを図3に示した。

水温は、4～9月にかけて湾奥部が湾口部より高いが、10～3月にかけては湾口部が高く、湾奥部では7.4～28.2℃、湾口部では9.5～27.7℃の範囲にあった。

塩分は、8月を除いて湾奥部より湾口部が高く、湾奥部では、29.10～33.23、湾口部では30.75～34.46の範囲にあった。

底層の溶存酸素量(DO)は、湾奥部では5.4～10.2mg/lの範囲で、湾口部では6.9～10.7mg/lの範囲であり5,9,3月以外は湾口部の方が高かった。

DINは、湾奥部で0.6～42.0 $\mu\text{g-at/l}$ 、湾口部で0.2～10.8 $\mu\text{g-at/l}$ の値を示した。9月以外は常に湾奥部が湾口部より高い傾向を示した。

DIPは、湾奥部で0.0～1.6 $\mu\text{g-at/l}$ 、湾口部で0.0～0.4 $\mu\text{g-at/l}$ の値で、9, 2, 3月以外は湾奥部が湾口部より高い値を示した。

透明度は、湾奥部で0.7～4.5m、湾口部で2.8～10.0mで常に湾奥部が低い値を示した。

CODは、湾奥部で0.2～3.2mg/l、湾口部で0.0～1.0mg/lと常に湾奥部が高い値を示した。

文 献

1) 福岡管区気象台(1999・2000) 福岡県気象月報

表1 福岡湾の赤潮発生状況

発生時期	発生海域	赤潮主構成種	細胞数
5月10日～5月12日	湾全域	<i>Rhizosolenia</i> sp.	3,360
5月31日～6月2日	湾奥部	<i>Leptocylindrus minimum</i>	29,900
		<i>Prorocentrum minimum</i>	5,200
6月9日～6月14日	湾全域	<i>Skeletonema costatum</i>	83,700
		<i>Prorocentrum minimum</i>	2,250
		<i>Leptocylindrus</i> sp.	6,500
7月5日～7月8日	湾央部～	<i>Skeletonema costatum</i>	9,200
	湾奥部	<i>Thalassiosira</i> sp.	4,500
		<i>Chaetoceros</i> sp.	2,250
7月22日～8月22日	湾全域	<i>Prorocentrum dentatum</i>	9,680
		<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	40
9月7日～9月13日	湾央部～ 湾奥部	<i>Skeletonema costatum</i>	40,070

※細胞数:cells/ml

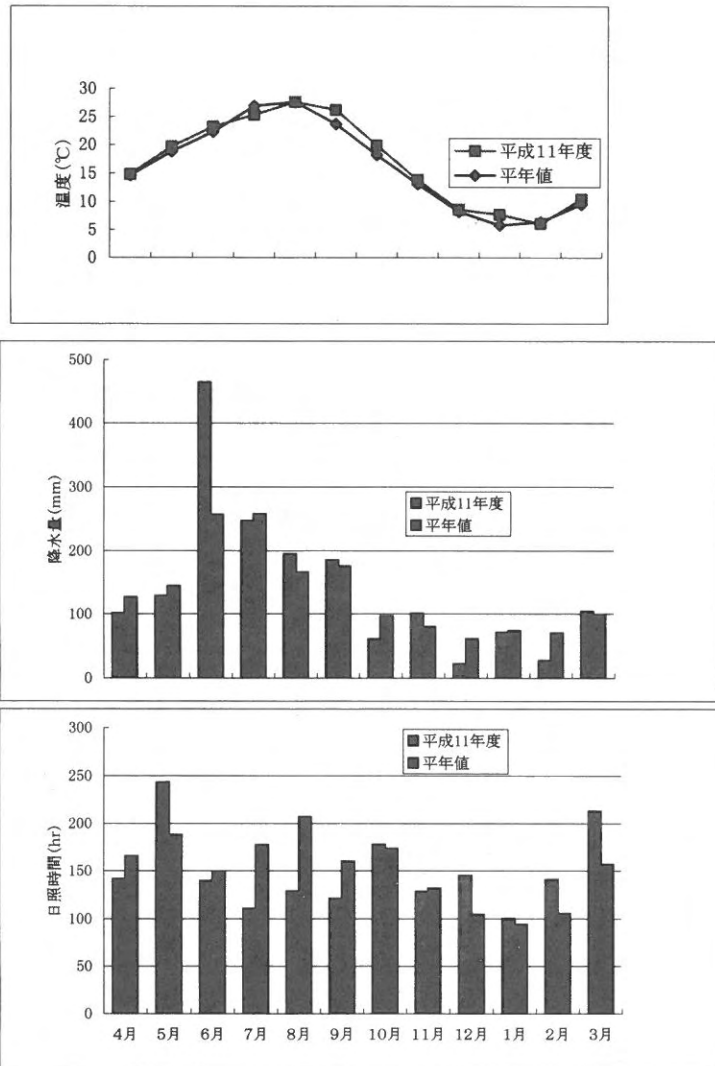


図2 福岡市における気温、降水量および日照時間

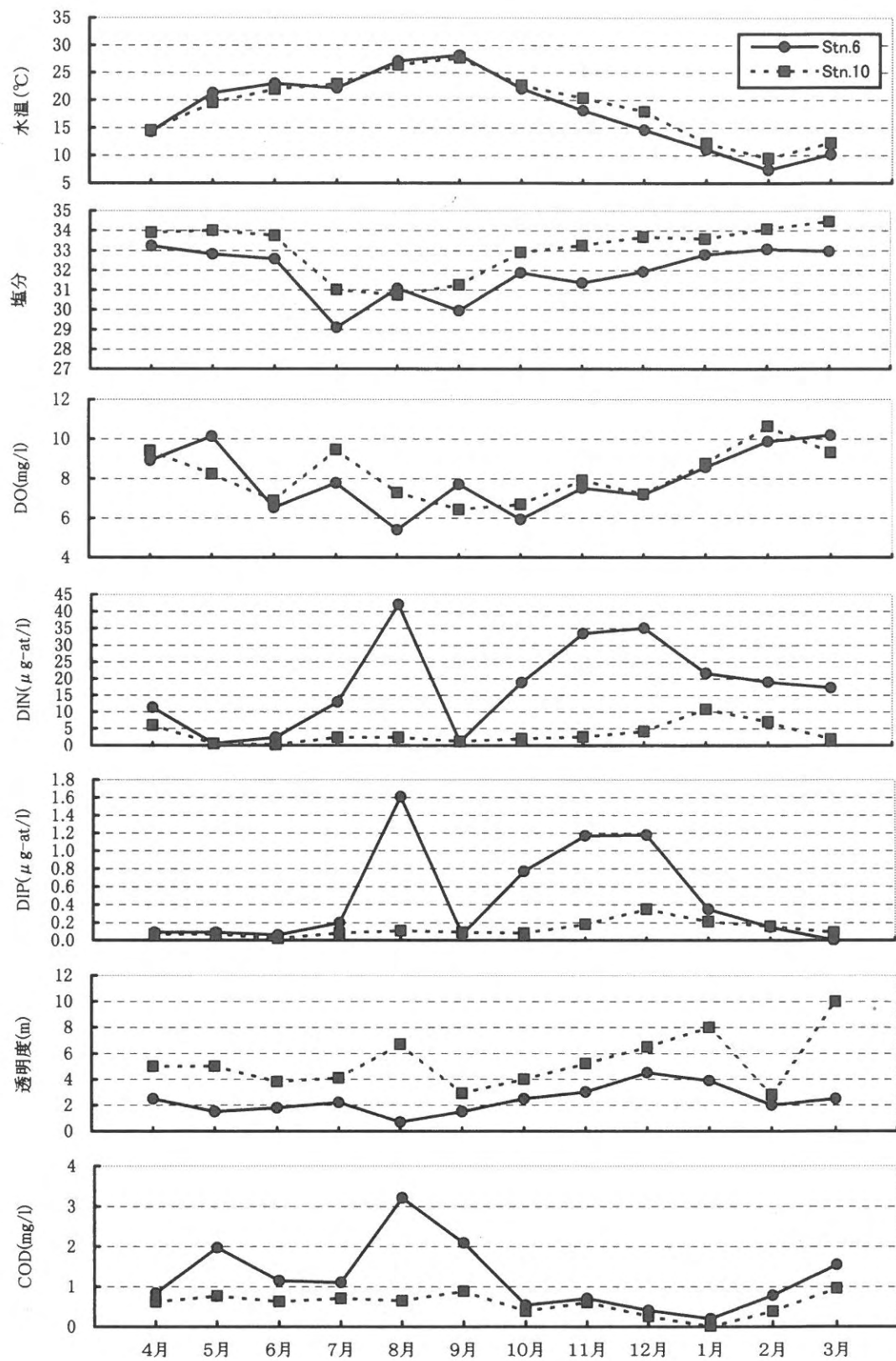


図3 福岡湾の代表点における水質環境

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

(2) 貝毒調査事業

篠原 満寿美・杉野 浩二郎・吉田 幹英・二島 賢二

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、福岡湾で採捕されるアサリ及び唐津湾のマガキについて分析・検査により貝類の毒化を監視するとともに、毒化原因のプランクトンの発生状況や分布を把握し毒化を未然に予察し、食品としての安全性の確保を図ることを目的とする。

方 法

1.調査水域および調査点

筑前海の調査対象海域を福岡湾及び唐津湾(加布里湾)に設定した。貝毒検査用貝類の採取位置と毒化原因のプランクトンの採取位置を図1に示した。

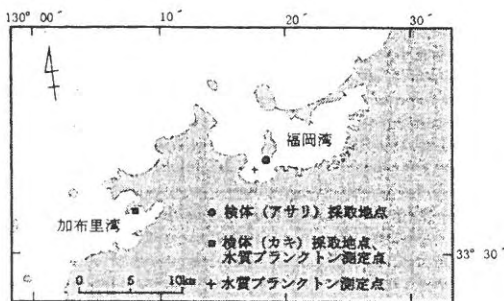


図1 貝毒モニタリング調査点

2.調査回数

調査は4, 5, 6, 7, 9, 12, 1, 2, 3月の延べ10回おこなった。

3.調査項目および調査方法

① 貝毒調査

a.試 料

アサリ *Tapes philippinarum* (A.ADAMS et REEVE)

マガキ *Crassostrea gigas* (THUNBERG)

b.試料の処理

試料は、その殻長と殻高の最大値と最小値を測定した。その後、剥き身にし、約500gを貝毒検査用の検体とし検査するまで凍結保存した。

c.貝毒検査方法

貝毒検査用の凍結した剥き身のアサリ及びマガキを財団法人 食品環境検査協会 福岡事務所に搬入し、貝毒検査(麻痺性貝毒PSP, 下痢性貝毒DSP)を委託した。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)に定める方法によった。

② 環境調査

福岡湾アサリ漁場の沖合海域で水温と塩分を測定した(8回)。

③ プランクトン調査

貝毒調査と同時に表層と5m層を2/採水し、20m/lに濃縮・固定し、毒化原因プランクトンの出現状況を検鏡した。

結果および考察

1.貝毒調査

貝毒調査結果を表1に示した。アサリ及びマガキの可食部から麻痺性貝毒および下痢性貝毒は全て検出されなかった。

2.水質調査及びプランクトン調査

水質調査結果を表2に示した。

福岡湾の水温は9.5~28.2℃、塩分は31.25~34.46の範囲で測定された。

毒化原因種のプランクトンは、*Dinophysis fortii*, *Dinophysis acuminata*, *Dinophysis caudata*の3種が出現した。福岡湾では、*D.fortii*が7月に*D.acuminata*が4,5,3月に、また*D.caudata*が5, 6月に出現した。唐津湾では、12月に*D.caudata*が、1月に*D.fortii*が出現した。

以上のように、貝毒はすべて検出されていないものの、毒化原因プランクトンの出現がみられ、貝が毒化する可能性があり今後とも継続的な監視が必要である。

表1 貝毒検査結果

生産水域名 (採集場所)	貝の種類	採集月日	個体数	殻長		殻高		剥身重量	検査月日	麻痺性毒力(MU/g)		下痢性毒力(MU/g)		出荷規制状況
				(mm)		(mm)				中腸線	可食部 検査値	中腸線	可食部 検査値	
				最大	最小	最大	最小							
福岡湾 (能古島)	アサリ	4月12日	350	35	30	17	14	519	4月15日	---	検出せず	---	検出せず	規制なし
		5月17日	220	36	30	19	14	502	5月18日	---	検出せず	---	検出せず	規制なし
		6月17日	200	37	30	16	14	507	6月22日	---	検出せず	---	検出せず	規制なし
		7月12日	155	39	34	29	19	500	7月24日	---	検出せず	---	検出せず	規制なし
		9月16日	180	38	32	17	16	500	9月28日	---	検出せず	---	検出せず	規制なし
		12月20日	250	36	32	16	15	500	12月14日	---	検出せず	---	検出せず	規制なし
		2月20日	230	42	35	22	14	520	2月19日	---	検出せず	---	検出せず	規制なし
		3月6日	160	44	34	21	17	550	3月12日	---	検出せず	---	検出せず	規制なし
唐津湾 (加布里湾)	マガキ	12月6日	32	120	89	26	25	500	12月9日	---	検出せず	---	検出せず	規制なし
		1月11日	30	108	91	27	24	600	1月17日	---	検出せず	---	検出せず	規制なし

検出限界は麻痺貝毒で2.0MU/g、下痢性貝毒で0.05MU/gである。

表2 水質調査結果と貝毒原因プランクトンの出現状況

生産水域名 (採集場所)	海 象				プランクトン出現状況									
	採水日	水深	水温 (℃)	塩分	麻痺性貝毒原因種 (細胞/l)					下痢性貝毒原因種 (細胞/l)				
					A. cate.	A. tama.	A. coho.	A. minu.	G. cate.	D. fort.	D. acum.	D. caud.	D. mitr.	D. rotu.
福岡湾 (能古島)	4月19日	0	15.0	33.91	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
		5	14.8	34.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5月18日	0	21.3	34.00	0	0	0	0	0	0	25	10	0	0
		5	20.3	34.16	0	0	0	0	0	0	40	20	0	0
	6月18日	0	23.6	33.75	0	0	0	0	0	0	0	106	0	0
		5	23.5	34.02	0	0	0	0	0	0	0	156	0	0
	7月12日	0	23.8	31.30	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
		5	22.4	33.24	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0
	9月14日	0	28.2	31.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	26.9	32.86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12月2日	0	14.6	33.71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	14.8	33.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2月18日	0	9.5	34.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	9.5	34.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3月6日	0	12.7	34.46	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
		5	12.3	34.46	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
唐津湾 (加布里湾)	12月6日	0	---	---	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
	1月11日	0	---	---	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0

A. cate.: *Alexandrium catenella*
A. tama.: *Alexandrium tamarense*
A. coho.: *Alexandrium cohorticula*
A. minu.: *Alexandrium minutum*
G. cate.: *Gymnodinium catenatum*

D. fort.: *Dinophysis fortii*
D. acum.: *Dinophysis acuminata*
D. caud.: *Dinophysis caudata*
D. mitr.: *Dinophysis mitra*
D. rotu.: *Dinophysis rotundata*

漁場保全対策推進事業

杉野 浩二郎・吉田 幹英・篠原 満寿美

漁場保全対策推進事業は平成7年度より11年度までの5ヶ年事業として計画されている。当事業は沿岸漁場環境の保全を目的としており、水質調査、藻場調査及び底生生物調査を行い、筑前海の漁場環境を監視している。

方 法

1.水質調査

(1)調査実施期間及び調査回数

平成11年4月から平成12年3月までの間、原則として毎月1回、計12回（12月は荒天のため欠測）の調査を行った。

(2)調査地点

調査は図1に示した9定点（11月は荒天のため7定点）で行った。

調査項目として気象、海象、水色透明度、表層（0m）、中層（5m）、及び底層（B-1m）の水温、塩分、栄養塩類（DIN、PO₄）、加えて表層のpH、表層及び底層のCODを測定した。代表点として潮通しの良い大島周辺海域のStn.5及び内湾性の強い加布里湾のStn.9の2点について解析した。

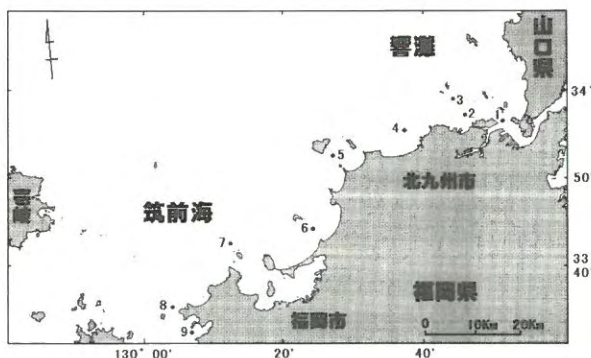


図1 水質調査定点

2. 生物モニタリング調査

生物モニタリング調査として図2に示したA～Eの5点において藻場調査を、1～10の10点において底生動物調査を行なった。

(1) 藻場調査

藻場調査は、4月と10月の2回行い水中目視及び50cm四方の枠取り調査を行ない、藻の種類及び生育密度を表1により区分、測定した。

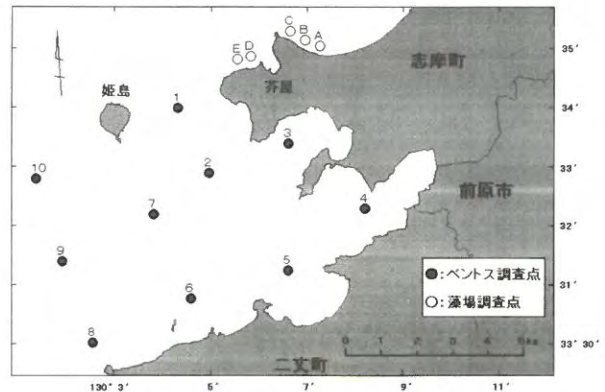


図2 マクロベントス及び藻場調査点

表1 藻場生息密度評価

設定	条件
1点生	植生が疎らに点在
2疎生	全体の1/3未満
3密生	全体の1/3以上1/2未満
4濃生	全体の1/2以上3/4未満
5濃密生	全体の3/4以上

(2) 底生動物調査

底生動物（マクロベントス）調査は、5月と9月の2回行なった。

調査定点において小型スミス・マッキンタイヤー型採泥器（採泥面積0.05m²）を用いて採泥した。採集した底泥の0～2cm層の一部を冷蔵し、実験室に持ち帰り、粒度組成、COD、TS（全硫化物）等の分析に供した。また、残りの底泥は船上で1mm目のふるいを用いて全生物（動物）を選別し、マクロベントスとしてその個体数、湿重量と種の同定を日本海洋生物研究所に委託した。

結 果

1. 水質調査

Stn.5及びStn.9における水質の変動を図3に示した。

透明度：潮通しの良いStn5では平均10.95mで内湾性が強く、陸水の影響を受けやすいStn.9は平均5.28mであった。

水温：最高水温はStn.5では9月に26.0℃,Stn.9では8月に26.7℃を記録した。最低水温はStn5.で3月に12.5℃,Stn9で2月に8.2℃であった。

塩分：塩分はStn5では4月に34.7,Stn9では3月に34.2が最高であった。一方最低値はStn.5,Stn9ともそれぞれ7月に32.65,30.76であり、夏季に低く冬季に高い傾向を示した。平年値はStn5で33.89,Stn9で32.77であった。

DO：底層の溶存酸素はStn.5で4月に最も高く8.48,Stn.9では1月に最も高く8.38であった。最低値はStn.5で8月に5.82mg/l,Stn.9で9月に4.06mg/lであった。平均値はStn.5で7.14mg/l,Stn.9で6.52mg/lであった。

pH：年平均値はStn.5で8.17,Stn.9で8.25であった。

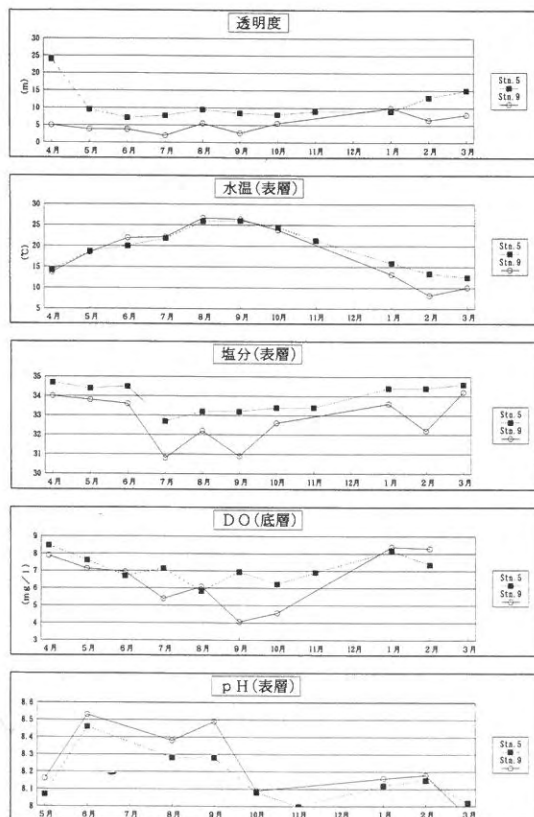


図3 筑前海の代表定点における水質変動

2.生物モニタリング調査

(1) 藻場調査

すべての調査点において藻類の繁茂が認められた。生

育密度評価は4月,10月ともに濃生(4)～濃密生(5)であり,良好な繁茂状態であった。当海域では,アラメ,クロメ,ノコギリモク,オオバモクなどが見られ,アラメ,クロメはほぼ全ての調査点で認められた。その他に見られた藻類はワカメ,ホンダワラ,イソモク,アカモク,マメタワラ,ヨレモク,ソゾ類,ミル,アミジグサ,マクサ等であった。

(2) 底生動物調査

1) 底質

底質は,砂泥質あるいは泥質であり,2回の調査とも全ての調査点で臭いは観察されなかった。底質の色は茶色から深緑色であった。5月期の底質の中央粒径値,COD,全硫化物,強熱減量の結果を表6に,9月期の結果を表7に示した。

2) 底生動物

すべての調査点においてマクロベントスの生息がみられた(図-4, 5)。出現したマクロベントスは5月,9月ともに甲殻類,貝類,多毛類などであった。汚染指標種,シズクガイが5月にStn.3で6個体,Stn.4で1個体,Stn.5で1個体出現した。9月にもStn.3,Stn.4でそれぞれ4個体が確認された(図-6, 7)。また出現種類数と多様度を表8に,主要出現種を表9に示した。

表2 5月期底質分析結果

調査点	中央粒径 (Φ)	COD (mg/l)	硫化物 (mg/l)	強熱減量 (%)
Stn.1	0.38	0.25	0.00	0.50
Stn.2	0.80	0.11	0.00	0.66
Stn.3	3.43	13.85	0.01	3.72
Stn.4	4.45	29.29	0.07	4.86
Stn.5	2.77	4.66	0.00	2.18
Stn.6	3.58	0.22	0.00	0.65
Stn.7	2.94	8.72	0.00	2.94
Stn.8	0.38	3.12	0.00	2.88
Stn.9	0.44	7.62	0.00	1.10
Stn.10	0.80	7.62	0.00	2.68
平均値	2.00	7.55	0.01	2.22

表3 9月期底質分析結果

調査点	中央粒径 (Φ)	COD (mg/l)	硫化物 (mg/l)	強熱減量 (%)
Stn.1	0.11	2.17	0.00	0.53
Stn.2	0.86	2.94	0.00	0.23
Stn.3	2.70	18.10	0.03	1.70
Stn.4	4.38	68.86	0.08	1.99
Stn.5	1.85	11.49	0.00	0.65
Stn.6	0.43	3.13	0.00	0.32
Stn.7	2.03	13.88	0.00	1.43
Stn.8	0.23	3.63	0.00	0.27
Stn.9	2.54	24.19	0.00	1.74
Stn.10	2.57	13.91	0.02	1.62
平均値	1.77	16.23	0.01	1.05

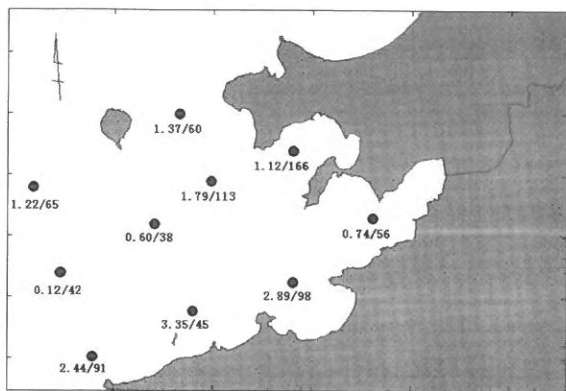


図4 5月期マクロベントス(体重1g未満)の分布
(湿重量/個体数)

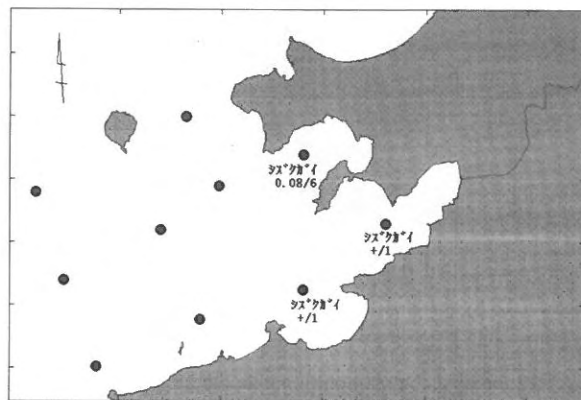


図6 5月期汚染指標種の出現状況
(湿重量/個体数)※湿重量0.001~0.004gは+で示す

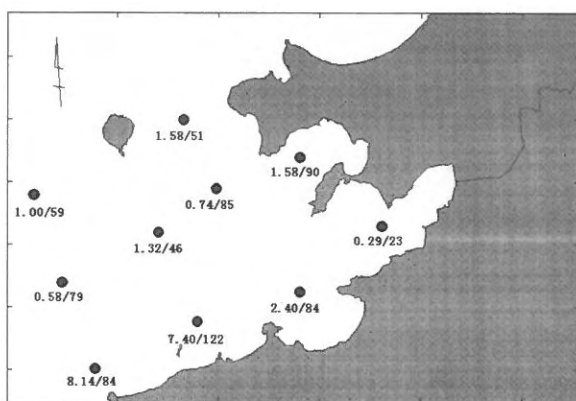


図5 9月期マクロベントス(体重1g未満)の分布
(湿重量/個体数)

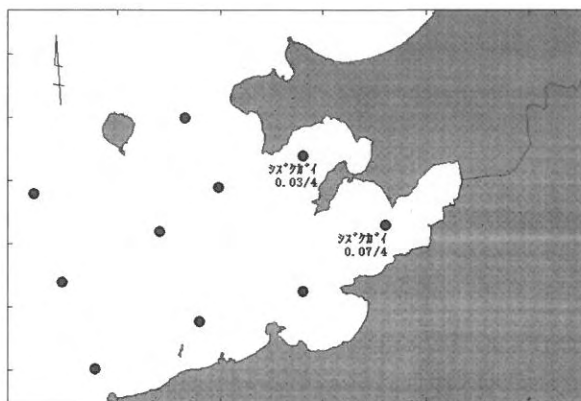


図7 9月期汚染指標種の出現状況
(湿重量/個体数)※湿重量0.001~0.004gは+で示す

表4 出現種類数と多様度

調査年月日	調査定点	種 類 数					合計
		多毛類	甲殻類	棘皮類	軟体類	その他	
1999年 5月17日	Stn.1	13	6	1	4	4	28
	Stn.2	14	18	1	6	2	41
	Stn.3	32	1		5	2	40
	Stn.4	14	1	1	3	3	22
	Stn.5	20	3	1	6	2	32
	Stn.6	13	2	2	2	1	20
	Stn.7	15	7			1	23
	Stn.8	16	5	1	4	3	29
	Stn.9	14	6	1	2	1	24
	Stn.10	22	8			3	33
1999年 9月13日	Stn.1	14	4	1	4	5	28
	Stn.2	15	7	5	9	2	38
	Stn.3	23	1		1	3	28
	Stn.4	10		1	2		13
	Stn.5	27	5	1	3	2	38
	Stn.6	15	4	1	6	1	27
	Stn.7	19	7		2	2	30
	Stn.8	9	1	2	7	2	21
	Stn.9	26	3		2	2	33
	Stn.10	18	4			3	25

(採泥面積0.05m²当たり)

表5 主要出現種

調査年月日 調査定点		個 体 数 順 位				
		1	2	3	4	5
1999年 5月7日	Stn. 1	ワレカラ科 (14)	ケナカ [*] シリス (6)	ニカイチロリ科 (5)	フサコ [*] カイ科 (5)	ナメクシ [*] ウオ (4)
	Stn. 2	ワレカラ科 (30)	イシクコエビ [*] 科 (8)	スナクタ [*] ヤト [*] ムシ (6)	マナス [*] ルササ [*] ナミ クーマ(5)	ネス [*] ミホ [*] ヤ (5)
	Stn. 3	キ [*] ホ [*] シイソメ科 (22)	ウリサ [*] ネタケフシ コ [*] カイ(21)	モロテコ [*] カイ (10)	スピ [*] オ科 (9)	イトゴ [*] カイ科 (9)
	Stn. 4	モロテコ [*] カイ (14)	ハナオカカキ [*] コ [*] カイ(6)	エーレルシスビ [*] オ (4)	アシヒキツハ [*] サ コ [*] カイ(4)	ひも形動物 門(4)
	Stn. 5	タテホシムシ (27)	エーレルシスビ [*] オ (7)	ニカイチロリ科 (6)	チロリ (5)	フタエラスビ [*] オ (4)
	Stn. 6	ケヤリ科 (8)	ハナオカカキ [*] コ [*] カイ(7)	ヒメエラコ [*] カイ科 (4)	チコ [*] ハ [*] カカ [*] イ (4)	ニカイチロリ科 (3)
	Stn. 7	エラキ [*] ホ [*] シイソメ (6)	ヒメエラコ [*] カイ科 (4)	エーレルシスビ [*] オ (4)	ノラリウロコムシ科 (2)	トウヨウシロカ [*] ネ コ [*] カイ(2)
	Stn. 8	ケヤリ科 (14)	キ [*] ホ [*] シイソメ科 (12)	スナクモヒトテ [*] 科 (11)	クチハ [*] シ ソコエビ [*] 科(9)	ヒメエラコ [*] カイ科 (8)
	Stn. 9	ツクシフサコ [*] カイ (5)	ひも型動物 門(4)	ニカイチロリ科 (3)	チマキコ [*] カイ科 (3)	マタ [*] ラチコ [*] ト [*] リ カ [*] イ(3)
	Stn. 10	マクスビ [*] オ (7)	ニカイチロリ科 (6)	ツノメエビ [*] (6)	Lacydoniid -ae科(4)	キ [*] ホ [*] シイソメ科 (4)
1999年 9月13日	Stn. 1	ニカイチロリ科 (11)	ナメクシ [*] ウオ (8)	ケナカ [*] シリス (4)	ノリコイソメ科 (3)	ノソ [*] キコンヒ [*] ラ ソコエビ [*] (2)
	Stn. 2	フサコ [*] カイ科 (17)	スナクモヒトテ [*] 科 (6)	ニホンマメウニ (5)	タマエカ [*] イ (5)	クタ [*] オソコエビ [*] (4)
	Stn. 3	キ [*] ホ [*] シイソメ (16)	モロテコ [*] カイ (7)	ミス [*] ヒキコ [*] カイ 科(7)	イトゴ [*] カイ科 (6)	コノハシロカ [*] ネ コ [*] カイ(5)
	Stn. 4	シス [*] クカ [*] イ (4)	ハナオカカキ [*] コ [*] カイ(3)	モロテコ [*] カイ (3)	アシヒ [*] キツハ [*] サ コ [*] カイ(3)	イトゴ [*] カイ科 (2)
	Stn. 5	チゴ [*] トリカ [*] イ (9)	ウリサ [*] ネタケフシ コ [*] カイ(7)	ひも型動物 門(7)	チロリ (5)	ニカイチロリ科 (5)
	Stn. 6	タマエカ [*] イ (24)	ケヤリ科 (16)	スナクモヒトテ [*] 科 (14)	フサコ [*] カイ科 (12)	ハナオカカキ [*] コ [*] カイ(11)
	Stn. 7	エラキ [*] ホ [*] シイソメ (4)	ヒメエラコ [*] カイ科 (3)	マクスビ [*] オ (3)	ミス [*] ヒキコ [*] カイ 科(3)	ト [*] ロヨコエビ [*] (3)
	Stn. 8	スナクモヒトテ [*] 科 (33)	ハナオカカキ [*] コ [*] カイ(11)	キ [*] ホ [*] シイソメ科 (9)	ヒメエラコ [*] カイ科 (5)	ニカイチロリ科 (4)
	Stn. 9	イトゴ [*] カイ科 (12)	スナモク [*] リ科 (8)	ニカイチロリ科 (6)	ツノメエビ [*] (6)	ひも型動物 門(4)
	Stn. 10	ツノメエビ [*] (12)	ナカ [*] ホコムシ (8)	イトゴ [*] カイ科 (5)	エラキ [*] ホ [*] シイソメ (3)	キョウスチロリ (3)

水質監視測定調査事業

杉野 浩二郎・吉田 幹英・篠原 満寿美

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「水質汚濁に係わる環境基準」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整備局の委託により、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

調査を図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、5,8,1,2月の各月の干潮前と干潮後に1回ずつ、計8回実施した。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塩分、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(塩分、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。

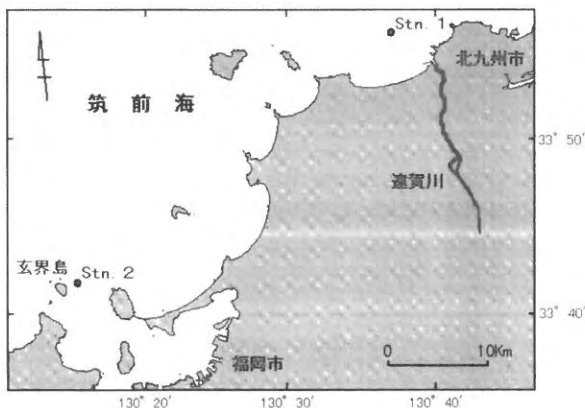


図1 水質調査点

結 果

(1)水質調査結果

水質調査結果の年間平均値を表1に示した。なお、水温、塩分、pH、COD、SS、TN、TPについては0m層、DOについては5m層の資料を用いて解析した。

表1 平成11年度水質監視調査結果

調査項目	響灘(Stn. 1)	玄界灘(Stn. 2)
水温(℃)	18.3	18.1
塩分	34.06	34.10
透明度(m)	12.0	10.2
pH	8.16	8.17
DO(mg/l)	7.51	7.46
COD(mg/l)	0.83	0.82
SS(mg/l)	3.04	1.07
DIN(μg-at/l)	11.22	10.96
DIP(μg-at/l)	1.04	0.69

水 温:響灘の平均水温は18.3℃、玄界灘の平均水温は18.1℃であった。

塩 分:響灘の平均値は34.06、玄界灘は34.10であった。

透明度:響灘の平均値は12.0m、玄界灘は10.2mであった。

p H :響灘の平均値は8.16、玄界灘は8.17であった。最高値は響灘で8.31、玄界灘では8.27、最低値は響灘で8.06、玄界灘で8.05であった。

D O :響灘の平均値は7.51mg/l、玄界灘は7.46mg/lであった。最低値は響灘5.92mg/l、玄界灘5.73mg/lであった。

C O D:響灘の平均値は0.83mg/l、玄界灘は0.82mg/lであった。最高値は響灘1.61mg/l、玄界灘1.18mg/lであった。

S S :響灘の平均値は3.04mg/l、玄界灘は1.07mg/lであった。

総窒素:響灘の平均値は11.22μg-at/l、玄界灘は10.96μg-at/lであった。

総リン:響灘の平均値は1.04μg-at/l、玄界灘は0.69μg-at/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。調査結果から、平成11年度の響灘及び玄界灘はDOについて8月に両海域で環境基準を下回り、A類型の維持は達成できなかった。しかし、COD、pHではA類型の環境基準値を満たしていた。CODは3年ぶりの環境基準達成となった。

表2 水質環境基準

水質類型	A	B	C
利用目的	水産1級 水浴 自然環境保全※2	水産2級 工業用水	環境保全※1
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

※1:国民の生活において不快感を生じない程度

※2:自然探勝等の環境保全

漁場富栄養化対策推進事業

底質環境評価手法実用化調査

神園 真人・杉野 浩二郎・篠原 満寿美

底質環境の実用的な評価手法を開発するため、閉鎖的な内湾である福岡湾において水質、底質および底生動物の調査を行い解析に必要な資料を得る。

調査方法

1999年6～10月にかけて毎月1回、図1に示す5調査点で、水質調査と採泥を行った。STD（アレック電子・AST1000M）を用いて水温・塩分の鉛直分布と海底上1mの溶存酸素濃度（ウィンクラー法）を測定し、底質測定試料は、柱状採泥器（HR型不攪乱柱状採泥器）を用いて採取した。得られた海底泥の表面から2cm深までを採取し、冷蔵して実験室に持ち帰り、その日のうちにAVS（検知管法）を測定し、残りは冷蔵保存し後日、COD（アルカリ性過マンガン酸ヨウ素滴定法）、IL（550℃、6時間）およびMC（粒径63μm以下）を測定した。なお、全ての測定は採泥後2日以内に行った。F2,9,17では同時にSOD測定用試料を採取し、広島大学に送付した。底生動物の測定用試料はスミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて採取した。採泥は調査点毎に2回行い、それぞれを1mm目の篩を通した後に10%濃度の中性ホルマリン溶液を加えて固定し、日本海洋生物研究所（株）に送付した。

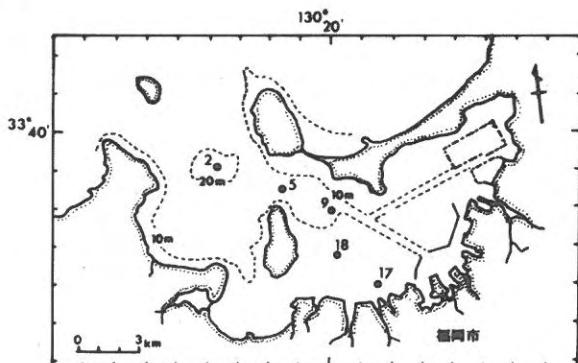


図1 調査海域と調査点

調査結果

1)水質調査

底層の水温、塩分および溶存酸素濃度（DO）の調査点別の経月変化を図2に示した。水温は観測開始時の6月18日には20.0～22.4℃の範囲であったが、その後昇温し9月14日に最高水温（26.3～26.4℃）を示した。調査点間の水温差は6月18日には2.4℃と大きいですが、他の観測日では小さかった。塩分は観測開始から徐々に低下し、9月14日あるいは10月21日に最低塩分が観察された。分布の傾向として湾奥で低く、湾口部で高い値を示す傾向が伺えるが、その差は8月23日を除くと0.7の範囲内であった。底層DOが4mg/lを下回ったのは湾奥のF17とF18であり、湾口から湾奥にかけては顕著なDOの低下は見られなかった。最低DOを示した観測日は調査点により異なり、湾奥のF17とF18は8月23日、湾奥と湾口の調査点では9月14日であった。

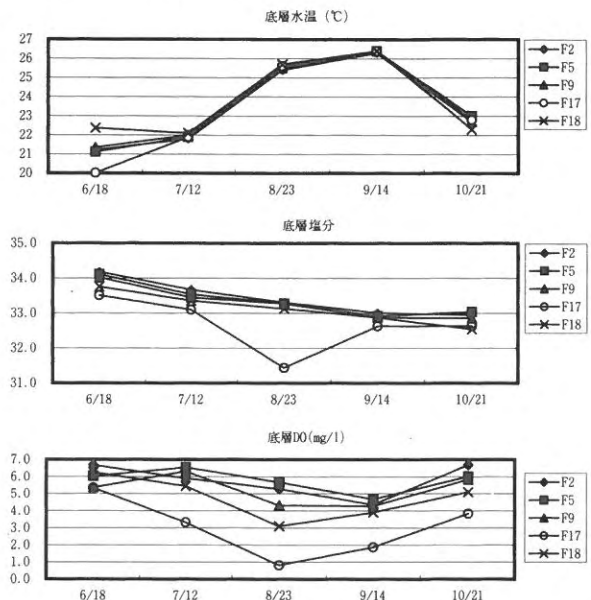


図2 底層の水温、塩分及び溶存酸素の経月変化

2)底質調査

底質の測定項目（MC, AVS, COD, IL）の調査点別の経月変化を図3に示した。いずれの項目も調査日によってやや異なるものの、湾奥での値が高く、湾口部に向かうにしたがって値は低くなる傾向が伺える。MCは湾口の

F2で20%前後と低く、湾央、湾奥では50～90%の値であった。AVSは6～8月にかけてはF17で0.4mg/gdry前後、他の調査点では0.2mg/gdry以下であったが、その後値は高くなり、10月21日の観測ではF17で1.5mg/gdry、F18とF5では0.4mg/gdry前後の値がみられた。CODとILの各調査点での値は調査日によって異なるが、その変動には季節性はみられない。

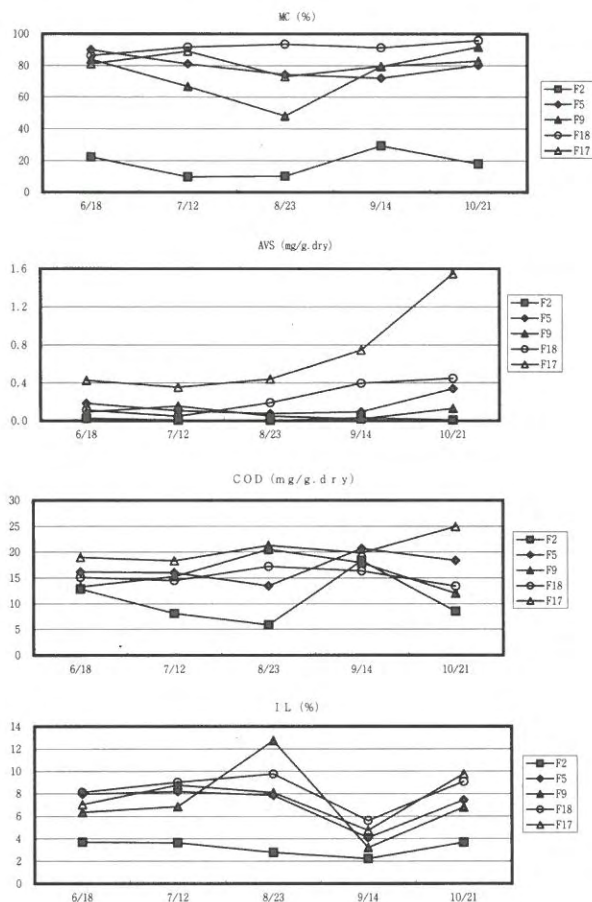


図3 底質の測定値の経月変化

3)底生動物調査

底生動物の個体数、湿重量および多様度指数（ビット）の調査点別の経月変化を図4に示した。個体数の変動を調査点別にみると、湾奥で多く、湾口、湾央で少ない傾向が伺える。ただ、調査日によって個体数が大きく変動している調査点もみられ、湾口のF2では8月23日には著しく増加しており、逆にF17では13個体/0.1m²に減少して

いる。8月23日にはF17での底層DOは1mg/l以下に低下しており、これが原因で個体数が減少したものと推察される。その後DOの回復とともに個体数も増加し、10月21日には470個体/0.1m²に回復している。湿重量で6

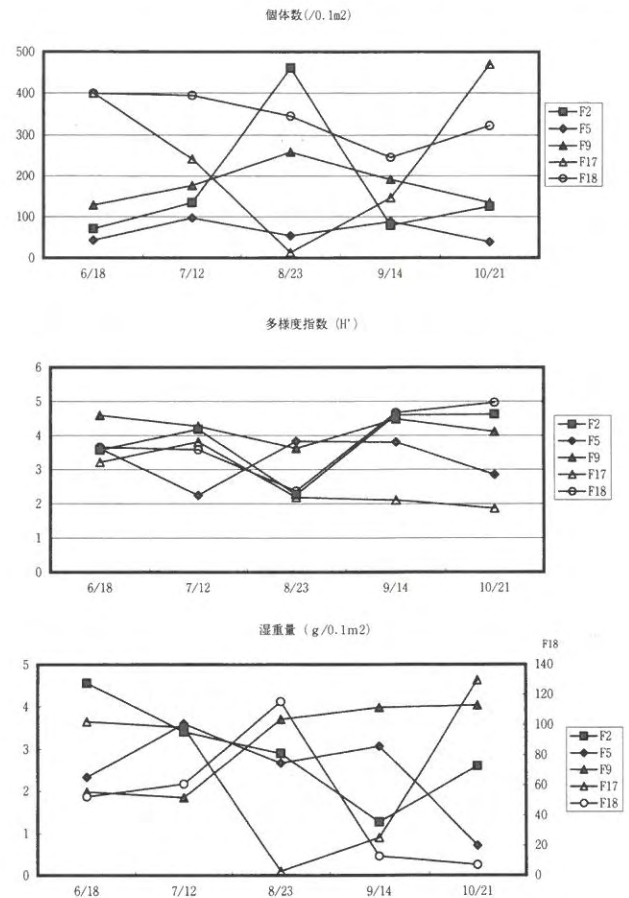


図4 底生動物の測定結果の経月変化

※湿重量の図でF18の値は右の目盛り、他の調査点での値は左の目盛りで示している。

～8月にかけてF18での値が高いのはホトトギスガイが増加したためである。観測開始時の6月18日の多様度指数は3～5の範囲であったが、湾奥で顕著な貧酸素水塊が形成された8月23日には2～4の範囲に低下している。

4)主成分分析による合成指標値と底層DO及び多様度指数の関係

平成10年度の解析結果から、下記に示すような底質の汚染度を評価するための合成指標値の計算式が得られている²⁾。

(1)～(4)の式に今年の福岡湾の各調査点で最低DOを

$$Z1a=0.514(IL)+0.503(AVS)+0.518(MC)-0.460(H') \quad \text{----- (1)}$$

$$Z1b=0.592(IL)+0.554(AVS)+0.584(MC) \quad \text{----- (2)}$$

$$Z1e=0.507(COD)+0.507(AVS)+0.512(MC)-0.471(H') \quad \text{----- (3)}$$

$$Z1f=0.585(COD)+0.565(AVS)+0.581(MC) \quad \text{----- (4)}$$

()内は下表の平均値と標準偏差を用いて $(X - \bar{X})/SD$ で変換した値

	平均値	標準偏差
IL(%)	8.03	4.44
COD(mg/gdry)	20.4	15.2
AVS(mg/gdry)	0.49	0.59
MC(%)	64.2	30.8
H'(bit)	2.73	1.27

参考文献

- 1) 福岡市水産資源調査連絡協議会(1972): 福岡湾の漁業, pp.13-15.
- 2) 日本水産資源保護協会(1999): 平成10年度漁場富栄養化対策事業, 底質環境評価手法実用化調査報告書, pp.155-178.

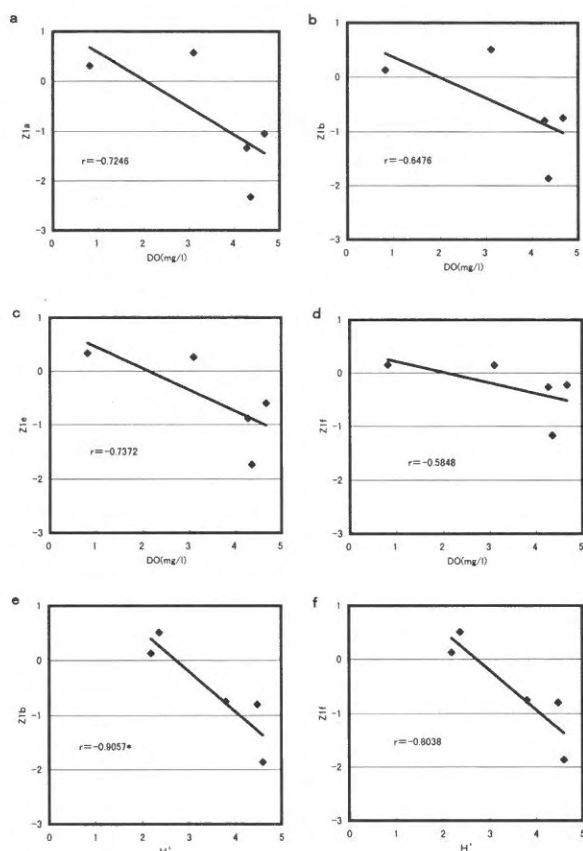


図5 合成指標値と底層DO (a~d) および多様度指数 (e,f)との関係

示した時の底質および多様度指数の値を代入して合成指標値を計算し,それらとその時に測定された底層DOとの関係,およびZIbあるいはZIfと多様度指数との関係を図5に示した。

各合成指標値と底層DOの関係をみると,いずれの場合でも両者の間には負の相関がみられ,特に説明変数にH'を採用した場合に相関係数は高かった。このことから,上記の合成指標式から算出された値で,底層DOの評価ができると思われる。

合成指標値 (ZIbとZIf) と多様度指数の関係では,DOと比べてより良好な負の関係がみられる。

おさかな加工パワーアップ事業

白石 日出人・佐々木 和之

国内における水産資源の漁獲量は概して減少もしくは横ばい状態で、魚価も低迷しており、県内でも漁業経営は依然厳しい状態が続いている。そこで本事業では、漁業所得の維持・向上を図るために、低未利用資源の高付加価値化に取り組んだ。また、加工関係者(加工業者、漁業者および関係団体等)を対象に加工品の試作試験を行うために加工実験施設の開放(オープンラボ)を実施した。

Ⅰ 低未利用資源の有効利用法の開発

本年度は、前年度に引き続き脂肪含量が多いためイリコの原料として不向きな1月末以降に漁獲されるカタクチイワシと独特な魚臭を持つキツネガレイの高付加価値化に取り組んだ。

1. カタクチイワシ

下記の2つの条件によるそれぞれの脱脂効果の検討を行った。

- ①ボイル前にエタノール溶液に静置浸漬させる。
- ②エタノール添加塩水でボイルする。

方 法

カタクチイワシは平成10年9月～平成11年1月に採取し、適量をビニールに入れ、真空包装後-30℃で凍結保存した。実験には、これを水道水で解凍したものを用いた。

また、粗脂肪分析用の試料には、各条件を課した後、通常の方法¹⁾でイリコを製造し(但し、乾燥は行わず、ボイル後-20℃で凍結した)、真空凍結乾燥機で乾燥した後乳鉢で粉末にしたものを用いた。なお、粗脂肪含量の測定はソックスレーの抽出法を用い、試料の量は約1g、抽出液はジエチルエーテル、抽出時間は1.5時間、抽出装置はソクステックHT(メーカー名:アクタック)であった。

(1)エタノール溶液に浸漬させることによる脱脂効果の検討

カタクチイワシを20, 40, 60, 80, 100%(計5区)

のエタノール溶液(100ml)にそれぞれ1, 3, 5, 10分間(4区)静置浸漬した後、塩水量:3l, 塩分濃度:3%, 時間:3分, 温度:95℃でボイルし、凍結・乾燥して試料を調製後、イリコ乾燥粉末中の粗脂肪含量を測定した。

(2)エタノール添加塩水でボイルすることによる脱脂効果の検討

3%の塩水950mlにエタノールを50ml添加し(5%), これをエタノール添加塩水とした。これでカタクチイワシを95℃で5分間ボイルし、凍結・乾燥して試料を調製後、イリコ乾燥粉末中の粗脂肪含量を測定した。対照区には同条件でエタノール無添加のものを用いた。

結 果

(1)エタノール溶液に浸漬させることによる脱脂効果の検討

粗脂肪含量は6.4～9.0%の範囲であった(表1)。エタノール濃度およびボイル時間に一定の傾向は認められなかった(統計的に差がなかった)。

表1 エタノール濃度による粗脂肪含量の比較

		エタノール濃度(%)				
		20	40	60	80	100
時間 (分)	1	8.8	8.2	7.3	8.0	7.9
	3	9.0	8.2	8.4	7.7	7.7
	5	7.8	8.0	8.2	6.4	7.3
	10	7.6	8.5	7.2	7.4	7.6
単位:%						

(2)エタノール添加塩水でボイルすることによる脱脂効果の検討

エタノール添加塩水および対照区とも、粗脂肪含量は8.0%であり、両者に差は認められなかった。なお、エタノールは引火性があるが、エタノール濃度5%では溶液が沸点近く(95℃)になっても引火は起こらず、海水と水道水による差はなかった。但し、エタノール濃度10%では約60℃で引火が起こった(表2)。

表2 エタノール海水の引火試験

溶液温度 (°C)	エタノール濃度	
	5%	10%
40	×	×
50	×	×
60	×	○
70	×	
80	×	
90	×	
95	×	

×: 引火せず、○引火する

考 察

有機溶媒には多くの種類があるが、今回は食品という観点から残留しても安全性には問題のないエタノールを用いて、①ボイル前にエタノール溶液に静置浸漬させる、②エタノール添加塩水でボイルする、という2つの方法の検討を行ったが、両者とも脱脂効果は認められなかった。有機溶媒の中ではエタノールは極性が低く、ヘキサンやジエチルエーテルなどに比べて油を溶かし込む力が弱いこと、イリコの製造工程を考慮すると浸漬時間を長く取れないこと、および安全性のため高濃度のエタノール塩水の使用が出来ないことなどが脱脂効果を得ることが出来なかった原因と考える。昨年度はボイルする塩水の塩分濃度を高くするとやや脱脂効果があることがわかったが²⁾、今回エタノールでは脱脂効果を得ることは出来ず、簡易な製造方法の改良でカタクチイワシの脂を除くことは難しい公算が高くなった。今後は高塩分でイリコを製造した時、イリコとしての塩分の許容範囲を明確にするとともに、イリコ以外の用途開発を行っていく必要がある。

2. キツネガレイ

紫外線殺菌海水を用いて、キツネガレイの干物を製造する際の除臭効果の検討を行った。

方 法

干物を製造する時、前処理(鱗、鰓、内臓除去)および浸漬工程で水を使用するが、今回この水として、紫外線殺菌海水を用いて干物を製造した。干物製造条件は、浸漬液の塩分濃度: 5%, 浸漬液量: 3l, 浸漬時間: 1.5時間, 乾燥温度: 23℃, 乾燥時間: 18時間である。また、対照区として水道水および濾過海水を使用したものを設けた。これら3種類の干物について官能評価を行った。また、試験区および対照区とも干物を3尾ずつ製造

した。なお、原料のキツネガレイは、平成12年2月に採取し、それをそのままビニールに入れて真空包装後、-30℃で凍結したものを用いた。使用の際はこれを水道水で解凍させた。

結果および考察

製品完成直後は3種類とも臭いに差はなかった。これを冷蔵(5℃)で2日保存した場合、3種類とも生臭みが生じたが、その生臭みは濾過海水で製造したものが1番強かった。残りの2種類は生臭みは同程度のものではあった。紫外線殺菌海水、水道水および濾過海水はそれぞれ紫外線、塩素および濾過により水中の細菌数を減らしているが、この中で濾過によるものが他のものより多く細菌が残っていたため、上記のような結果になったのではないと思われる。今回干物を作る際、各試験区とも体表の粘液をほとんど感じなくなるまで念入りに洗浄したが、こうすることでキツネガレイ独特の臭いはかなり取り除くことが出来たので、キツネガレイの干物製造においては製品後の細菌数や温度管理等が重要であるようである。この点は今後の課題である。

II 製品の試作および販路開拓

二双吾智網漁業で漁獲される小型のエソ、ウマヅラハギおよび刺網漁業で漁獲されるキツネガレイの加工品を試作した。エソは「うまかエソすり身」というものを昨年試作したが、本年度はそれを麺状に伸ばしてエソパスタにした。また、ウマヅラハギは鰓、内臓等を除去して簡易調理済の魚を、キツネガレイは内臓、鰓等を除去して衣をつけた冷凍フライを試作した。試食ではエソパスタは目新しさもあって好評であった。写真1~3はこれらの調理例である。

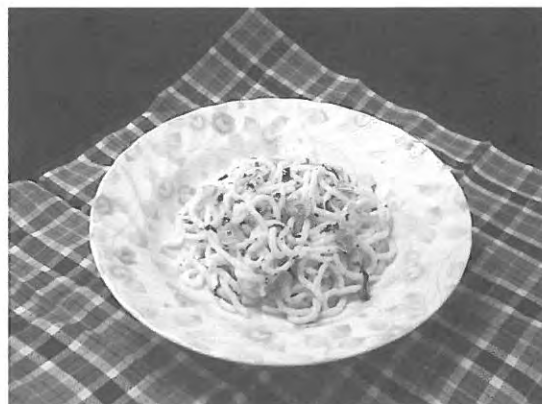


写真1 魚パスタベロンチーノ

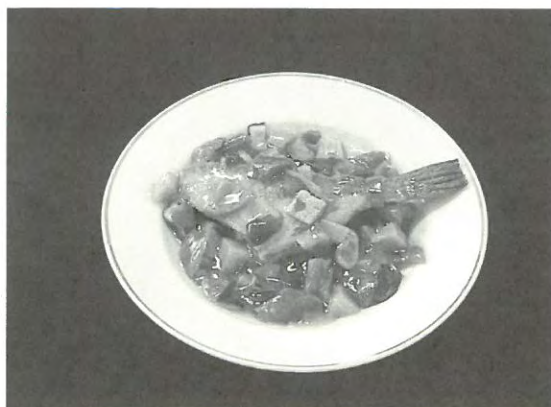


写真2 ウマツラハギのあんかけ

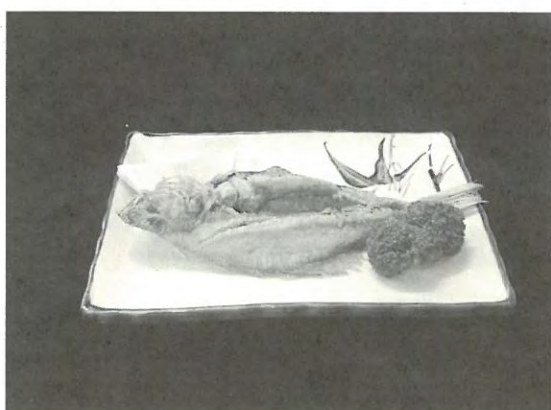


写真3 キツネガレイの唐揚げ

Ⅲ 水産加工施設の利用促進(オープンラボ)

水産加工実験棟月別利用者数の推移, 主な利用目的お

よび利用機器を表3, 表4に示した。平成11年度の利用件数は57件で, 利用者総数は193名で, それぞれ前年度の238%, 118%と増加した。利用件数の増加割合に対して利用者はあまり増加していないが, 平成11年度は前年度に比べ1件当たりの利用人数が少なかった。また, 利用目的では乾燥品(干物, 乾燥粉末など)や燻製の試作のが多かった。

表3 水産加工実験棟月別利用者数の推移

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
加工業者	10	22	20	2	39	2	14	3	8	9	9	5	143
漁業者	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10
その他	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	40
小計	10	22	20	2	89	2	14	3	8	9	9	5	193
件数	8	2	1	2	4	1	5	3	8	9	9	5	57

表4 主な利用目的および使用機器

利用目的	使用機器
辛子明太子のくんせい	くんせい機
辛子明太子卵膜の乾燥品	冷風乾燥機
スッポン血液の真空凍結乾燥品	真空凍結乾燥機
蒲鉾、揚蒲、イカ焼売	らいかい機・サイレントカッター・蒲鉾蒸し器
ヒジキ乾燥品	冷風乾燥機
ヒラタスマコダキガイの佃煮	煮がま・ボイル槽
ペットフード	フードカッター
アジの開き	冷風乾燥機

文 献

- 1) 松下晃一: 「煮干し」を考える, 水産技術と経営, 10, 22-32(1996)
- 2) 白石日出人・佐々木和之: おさかな加工パワーアップ事業, 平成10年度水産海洋技術センター事業報告, 171-173(1999)

産学官共同研究開発事業

白石 日出人

辛子明太子を製造する際、洗卵過程等で卵巣から卵の一部がこぼれ出てしまう。これは、通称「バラコ」と呼ばれ、一部はおにぎりやドレッシングなどの加工品として利用されているが、大部分は廃棄されている。水産資源の有効利用および地球環境問題等を考えると、これらの廃棄物を有効利用することが必要である。そこで、魚卵膜が持っている生体膜の機能（外界の条件変化に対応した高次構造変化機能やそれに対応した物質透過機能の制御等）を活かして産業用資材として利用するために、本事業ではスケトウダラ卵の有効利用計画の検討を行った。

方 法

下記の5つの事項について、既存資料¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾および聞き取りによって調査し、それらを基礎資料として有効利用計画の検討を行った。

1. スケトウダラの漁獲量および輸入量
2. 県内における辛子明太子およびタラコの生産量
3. 辛子明太子およびタラコ製造過程で生じる残滓量
4. 県内で魚卵が入手可能な魚種
5. マダイおよびコイの生産量

結 果

1. スケトウダラの漁獲量および輸入量

昭和63年～平成9年までの国内におけるスケトウダラの漁獲量を図1に示した。昭和63年の126万トンが平成9年には33万トンと年々減少している。平成7～

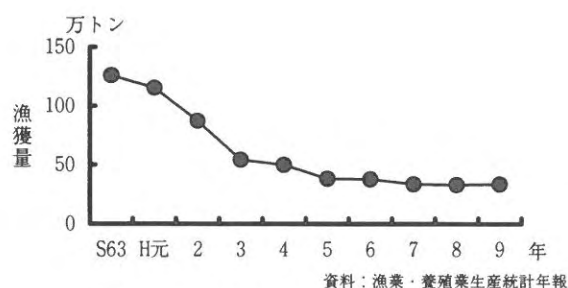


図1 国内におけるスケトウダラの漁獲量

9年は33万トン台の漁獲量で推移している。

昭和63年～平成8年までの国内におけるスケトウダラ卵(生鮮、冷蔵、冷凍)の輸入量を図2に示した。減少している年はあるものの、年々増加傾向にあり、平成8年は4.5トンと昭和63年の2倍以上になっている。

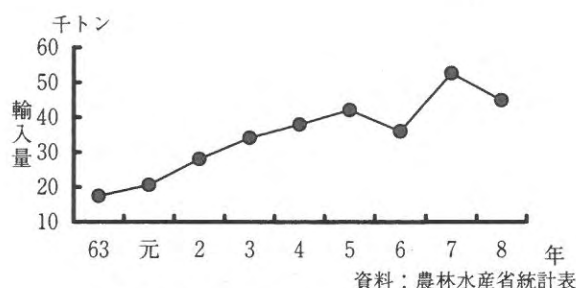


図2 スケトウダラ卵（生鮮・冷蔵・冷凍）の輸入量

2. 県内における辛子明太子およびタラコの生産量

平成6～10年の県内における辛子明太子およびタラコの生産量を表1に示した。福岡県の特産品である辛子明太子はここ数年2万トン前後生産されている。また、生産量では辛子明太子の1/10であるタラコはここ数年生産量は増加傾向を示しており、平成10年の生産量は2,447トンである。また、平成6～10年のこれらの生産量の合計は2.1～2.2万トンと安定している。

3. 辛子明太子およびタラコ製造過程で生じる残滓量

加工業者の聞き取りによると、辛子明太子やタラコを製造する時バラコが生じるのは、ほとんどが洗卵過程だそうである。1.5トンを洗卵すると約2～3kg(0.13～0.2%)のバラコが生じるそうであり、表1の生産量をもとにバラコの量を試算すると、県内では約28～45トンのバラコが生じることになる。

表1 県内における辛子明太子およびタラコの生産量

単位：トン			
年	たらこ	辛子明太子	合計
6	1,318	20,316	21,634
7	1,910	20,538	22,448
8	1,804	19,923	21,727
9	2,238	20,083	22,321
10	2,447	19,685	22,132

資料：水産物流通統計年報

4. 県内で魚卵が入手可能な魚種

スケトウダラ卵以外の魚卵の検討を行うために、県内で魚卵が入手可能な魚種について調査を行った(表2)。代表的な魚種として海産魚が17種類、淡水魚が5種類ほど存在するが、この中にはスケトウダラのように魚肉と魚卵の利用方法がはっきりしている魚種は存在しない。敢えてこの中から候補として選ぶなら、水産資源の維持、原料確保のし易さや地域振興のためには県内で養殖されているマダイやコイということになるだろう。

表2 県内で魚卵の入手が考えられる魚種一覧

No	魚種	産卵期	卵の種類	卵径(mm)	単価(円/kg)*1	入手し易さ
1	イサキ	6~8月	浮性卵	0.84~0.92	2,000	△
2	イシガレイ	12~1月	〃	1.03~1.15	1,000	△
3	キュウセン	6~11月	〃	0.73~0.76	—	×
4	クロダイ	3~6月	〃	0.83~0.91	1,500	△
5	コイチ	5~8月	〃	0.69~0.83	500	△
6	コノシロ	4~7月	〃	1.14~1.60	200	△
7	シロギス	5~8月	〃	0.63~0.70	1,000	△
8	シログチ	6~7月	〃	0.73~0.78	500	△
9	スズキ	11~3月	〃	1.22~1.45	2,000	△
10	スズメダイ	5~8月	沈性卵	—	—	×
11	セスジボラ	3~5月	浮性卵	0.82~0.90	—	×
12	ヒラメ	1~5月	〃	0.83~0.98	3,000	○
13	ブリ	4~6月	〃	1.19~1.27	1,000	○
14	ホンベラ	5~9月	〃	0.62~0.65	—	×
15	マコガレイ	12~1月	〃	—	1,000	△
16	マダイ	3~5月	〃	0.91~1.03	1,500	○
17	メナダ	3~5月	〃	0.90~0.98	—	×
18	アユ	9~11月	沈性卵	0.75~1.00	2,000	○
19	コイ	4~6月	〃	1.40~1.70	400	○
20	ティラピア	*2年中	〃	2.00~5.50	1,200	○
21	ニジマス	12~3月	〃	3.00~5.70	750	○
22	メダカ	3~10月	〃	—	—	×

資料：日本産稚魚図鑑

*1 … ○：容易、△：やや困難、×：困難

*2 … 水温が25度以上であれば年中産卵する。

5. マダイ・コイの生産量

平成6~10年の県内におけるマダイおよびコイの生産量はマダイが1,174~1,422トンで、コイが775~867トンで推移しており、両魚種ともやや減少傾向である(表3)。この中で養殖魚の占める割合は、マダイが約5%と少なく、逆にコイは約90%と生産量のほとん

表3 県内におけるマダイおよびコイの生産量

単位：トン						
年	マダイ			コイ		
度	漁獲量	収獲量	生産量	漁獲量	収獲量	生産量
6	1,099	75	1,174	91	779	870
7	1,142	56	1,198	101	867	968
8	1,353	69	1,422	118	797	915
9	1,271	62	1,333	121	775	896
10	1,175	31	1,206	117	692	809

資料：福岡農林水産統計年報

どを占めるような状況である。

考 察

国内におけるスケトウダラの漁獲量は年々減少している状況であり、スケトウダラ卵の輸入量が増加していることから伺えるように、海外への原料の依存度が高くなっている。しかし、海外のスケトウダラ資源も決して豊かなものではなく、平成12年2月の某新聞記事によれば、ロシア産のスケトウダラ卵が減少しているとのことであり、辛子明太子やタラコ製造業は厳しい状況に立たされている。また、国内では平成9年からスケトウダラが漁獲可能量(TAC)の設定魚種に指定され、漁獲管理が実施されており、これらの状況を踏まえると、今後、辛子明太子やタラコの生産量が増加するとは考え難く、当面はスケトウダラ資源の回復待ちの状況が続くと予想される。つまり、県内で廃棄物として生じる28~45トンのバラコもこれを越えることはなく、有効利用の割合も現在より増えるのではないかと考える。

産業用資材として有効利用を考える場合、第一にこの廃棄物の量を念頭に置いたものでなければならない。つまり、この廃棄物の量で産業が成立するかどうか判断が必要である。もし、これだけの量では産業として成立しないとすると、スケトウダラ卵以外の魚卵の併用またはこれへの転換が考えられるが、水産資源の維持、原料確保のし易さおよび地域振興のために、県内や県外で生産されているマダイやコイ等養殖魚を利用することが望ましい。しかし、この場合は魚体の有効利用法や魚卵入手方法の確立など多くの課題を解決しなければならない。

文 献

- 1) 農林水産省経済局統計情報部：平成9年漁業・養殖業生産統計年報，農林統計協会，東京，1999，12pp.
- 2) 農林水産省経済局統計情報部：農林水産省統計表，農林統計協会，東京，1999，40pp.
- 3) 農林水産省経済局統計情報部：平成6~10年水産物流通統計年報，農林統計協会，東京.
- 4) 沖山宗雄：日本産稚魚図鑑，東海大学出版会，東京，1988，pp. 1030-1040.
- 5) 九州農政局福岡統計情報事務所：第42~46次福岡農林水産統計年報水産編，九州農政局福岡統計情報事務所，福岡.