

我が国周辺漁業資源調査

(3) 沿岸資源動向調査事業カレイ類

吉岡 直樹

豊前海におけるカレイ類を漁獲対象とする主要漁業は、小型底びき網漁業と刺網漁業である。小型底びき網漁業は手繰第2種のえびこぎ網と手繰第3種のけた網を使い分け、ほぼ周年操業を行う。一般的に春季～秋季は2種のえびこぎ網を、秋季～冬季は3種のけた網を使用し操業する。

当海域におけるカレイ類の漁獲量が最盛期を迎えるのは、秋期から冬期である。豊前海に生息するカレイ類は主に、イシガレイ、マコガレイ、メイトガレイの三種がほとんどである。これらのカレイ類は産卵のためこの時期に接岸し産卵を行う。この産卵のために来遊してきた魚群を、小型底曳網を中心に漁獲している。これらの資源は、年々減少傾向にあり資源の適性利用を行うために事業を実施した。

方 法

農林統計および行橋市場における漁獲量ならびに小型底びき網標本船のCPUEから資源動向を検討した。

結果及び考察

1. 漁獲量の推定

標本船の操業日誌をもとに、豊前海におけるカレイ類の漁獲量を推定した。(図1)

イシガレイの漁獲動向は、平成8年に20tを下回りその後約60tの水準で推移しH15年には100tを上回ったが、H16年には再び40tに減少した。マコガレイについてはH8年からH11年に急激に減少しH14年まで横ばいであったが、H14年には約20tまで減少し減少傾向を示している。その後H16年まで同レベルで推移している。メイトガレイはH11からH13まで漁獲量が少なくなったが15年以降約20tで推移している。今後

継続的に資源が増加傾向に転じることは考えにくい。豊前海カレイ類の資源の利用特性として冬期に産卵回遊してくる親魚を主体として漁獲していること。また、4月～7月にかけてこれら産卵群から発生した当歳魚が、小型底曳き網で混獲投棄されている事実がある。これらをの漁獲圧を低減するためには小底2種から3種への転換時期の変更、小型魚を保護する漁具の開発が必要と考えられる。

2. 市場調査における漁獲物体長組成

市場における、イシガレイ、マコガレイおよびメイトガレイの全長組成を示す(図2, 3, 4)。イシガレイの全長のモードは210mm付近にありほとんどの個体が1歳から2歳の若齢魚と思われる。本来最も多く漁獲されると予想される全長300mmの個体はきわめて少なく、イシガレイ資源の動向を把握するうえで今後は大型個体の動向重要となってくると考えられる。マコガレイについての全長のモードは280mm付近にあり2歳魚が漁獲の対象となっていると考えられる。最後にメイトガレイの全長組成であるが、全長200mm付近にモードがあり、緩やかな一つのモードを形成している。このことから、メイトガレイについては、若齢魚から高齢魚までが比較的均一に漁獲されている物と考えられる。これは、イシガレイ、マコガレイとことなり、成長とともに生育場所を変えないため、若齢魚と高齢魚が同時期に漁獲されるためと考えられる。

3. カレイ類のCPUEの動向

イシガレイのCPUEは14年以降減少傾向にある。マコガレイはH13からH15まで急激減少しH16年には増加に転じた。メイトガレイについてはH13年以降緩やかな増加傾向にある。

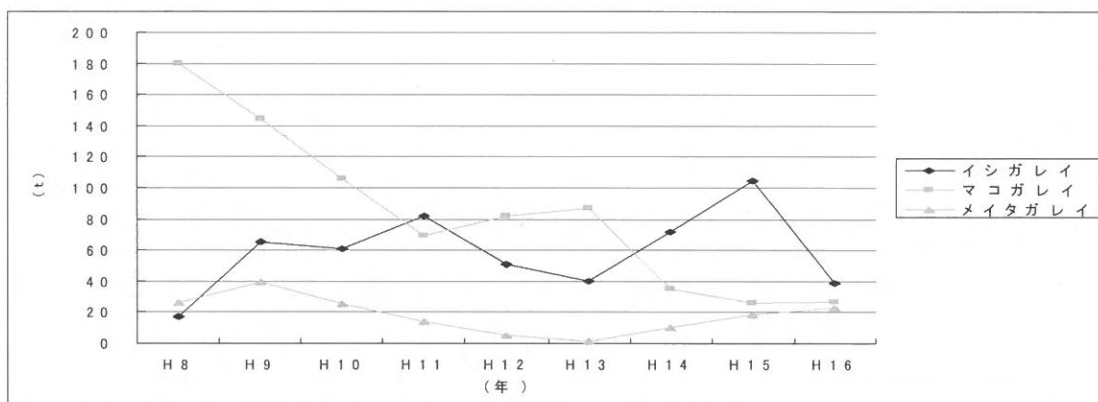


図1 カレイ類の漁獲量の推移

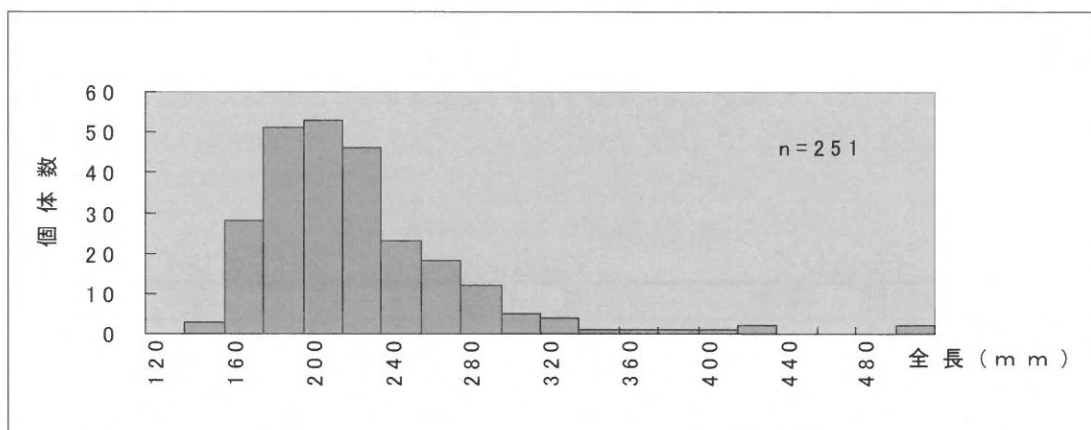


図2 イシガレイの市場における全長組成

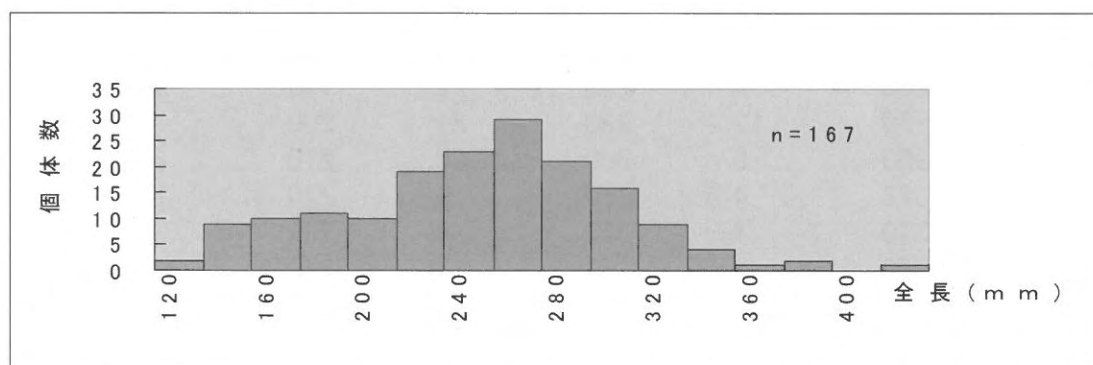


図3 マコガレイの市場における全長組成

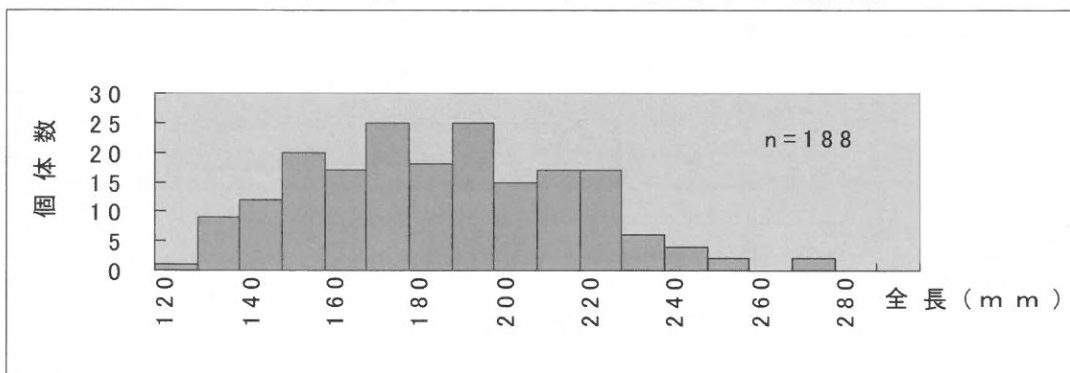


図4 メイタガレイの市場における全長組成

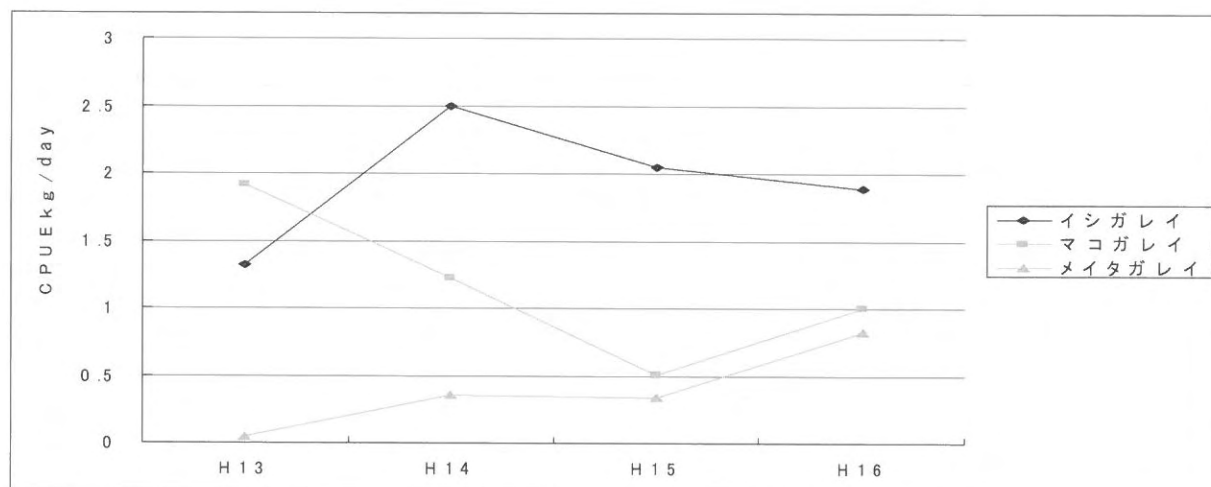


図5 カレイ類3種のCPUEの変化

表1 各カレイの全長分布

イシガレイ		マコガレイ		メイタガレイ	
データ区間	頻度	データ区間	頻度	データ区間	頻度
120	0	120	2	120	1
140	3	140	9	130	9
160	28	160	10	140	12
180	51	180	11	150	20
200	53	200	10	160	17
220	46	220	19	170	25
240	23	240	23	180	18
260	18	260	29	190	25
280	12	280	21	200	15
300	5	300	16	210	17
320	4	320	9	220	17
340	1	340	4	230	6
360	1	360	1	240	4
380	1	380	2	250	2
400	1	400	0	260	0
420	2	420	1	270	2
440	0			280	0
460	0				
480	0				
500	2				

水産資源調査

中川 浩一・長本 篤・佐藤 利幸

豊前海におけるアサリを中心とした採貝漁業は豊前海の基幹漁業であり、また誰もが手軽に着業できるなど着業底辺の極めて広い重要な漁業種類である。しかし、アサリ漁獲量は昭和61年には11,500トンであったが、近年は100トン前後と低水準で推移しており、地先資源として効率的な利用を図る必要がある。

そこで本事業では、豊前海におけるアサリの主要3漁場（吉富、杵尾、吉富）及び曾根干潟において資源量調査及び環境調査を実施することにより、アサリ資源量を把握するとともに、豊前海の沖合域においてアサリ浮遊幼生調査を実施し、浮遊幼生の時期別場所別の出現動向を把握するものである。

方 法

1. 資源量調査

調査は図1に示す北九州市曾根地先、行橋市蓼島地先、杵尾地先及び築上郡吉富町地先の4漁場において、曾根地先は平成17年10月にその他の地先は平成17年9月及び平成18年3月に資源量調査及び分布調査を実施した。試料の採集方法は坪狩りとし、各地先で100m間隔で格子状に配置した調査点において30×40cmの範囲のアサリを砂ごと採取し、現場で目合2mmのふるいを用いて選別した後、研究所に持ち帰り各定点点ごとに個体数及び殻長を測定し、これらをもとに資源量、分布密度及び殻長組成を算出した。

2. 浮遊幼生調査

浮遊幼生調査は、図1に示す調査点において、st. 1, st. 3, st. 4, st. 11については毎月上旬に行う浅海定線調査時に、st. 1, st. 3, st. 11, st. 13については毎月中旬に行う赤潮調査時に実施した。浮遊幼生の採集方法は、水中ポンプを用いて水深5m層から海水500lを汲み上げ、45μm及び100μmの目合のプランクトンネットで浮遊幼生を含んだ懸濁物を回収した。回収した試料は、一時冷凍保存し解凍後蛍光抗体法により浮遊幼生個体数の計数及び殻長の計測を実施した。

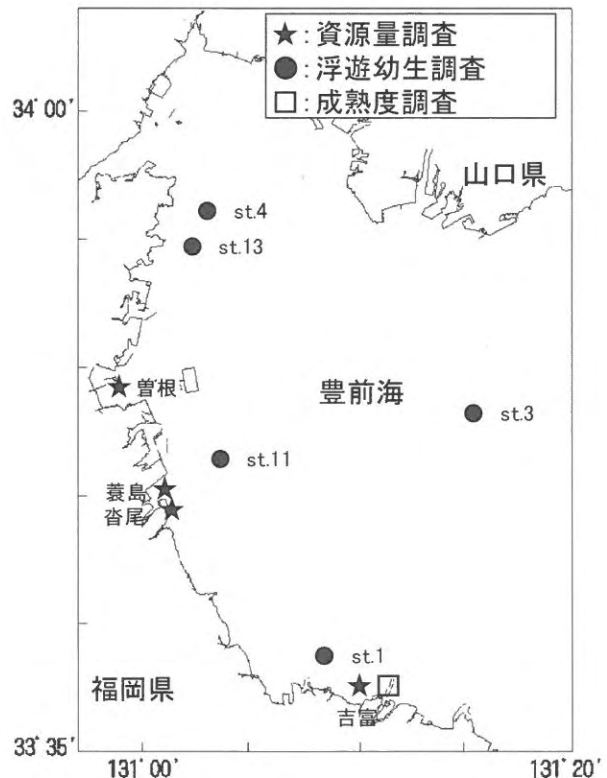


図1 調査位置図

3. 成熟度調査

アサリの成熟の有無及び産卵期を推定するため、成熟度調査を行った。調査は、吉富地先において地盤高約1mの調査点に網を被せた鉄筋カゴを設置し、平成17年3月に有明海産の成員を収容し、平成17年3月下旬から平成18年1月下旬までの毎月1回又は2回、60個体のアサリを抽出し安田の方式¹⁾により成熟度の判定を行った。なお、調査では豊前海産成員が採集できなかったため、有明海産の成員を使用した。

結果及び考察

1. 資源調査

4地先のアサリの分布を図2、4、6、8に、殻長組

成を図3, 5, 7, 9に示した。

(1) 曾根地先

平成17年10月時点では、推定資源量が18.0トンで平均密度は11.6個体/m²であった。殻長組成をみると、殻長13mm前後にピークがみられた。

(2) 養島地先

平成17年9月時点では、推定資源量が224.5トンで、平均密度が286.9個体/m²であったが、翌年3月には推定資源量が60.5トン、平均密度42.6個体/m²と資源量は減少した。また殻長組成をみると、平成17年9月時点では、殻長13mm前後にピークがみられたが、翌年3月時点では殻長12mm前後にピークがみられた。

(3) 沓尾地先

平成17年9月時点では、推定資源量が104.1トンで平均密度は201.2個体/m²であったが、翌年3月には推定資源量が145.7トン、平均密度114.9個体/m²と資源量は増加した。殻長組成をみると、平成17年9月時点では、殻長12mm前後にピークがみられたが、翌年3月には殻長12mm前後及び23mm前後にピークがみられ、平成17年春季の産卵群が加入していると考えられた。

(4) 吉富地先

平成17年9月時点では、推定資源量が215.1トンで平均密度は196.6個体/m²であった。翌年3月には推定資源量が184.4トン、平均密度62.6個体/m²と資源量は減少した。殻長組成をみると、平成17年9月時点では、殻長13mm前後にピークがみられ、翌年3月時点では、殻長13mm及び21mm前後にピークがみられ、平成17年春季産卵群が加入していると考えられた。

豊前海におけるアサリ漁業は、豊前海の基幹漁業であることやアサリを含めた二枚貝は資源変動が大きく、年及び季節単位の資源動向の比較が必要であることから、今後も資源量調査を継続して実施する必要があると考える。

2. 浮遊幼生調査

各調査点での月別浮遊幼生出現量の推移を図10に、サイズ別浮遊幼生の出現状況を図11に示した。

m³あたりの出現個体数をみると、浮遊幼生は5月上旬、7月上旬から8月上旬、9月中旬から11月中旬まで出現し、特に10月上旬に214個体/m³の浮遊幼生が確認された。特に秋季に多く出現しており、秋季が主要な産卵期であることが示唆された。アサリの浮遊幼生は産卵後約2から3週間浮遊することから、今後は周防灘全体での浮遊幼生調査を行うとともに、地先における出現状況を調査し、着底機構等を解明する必要がある。

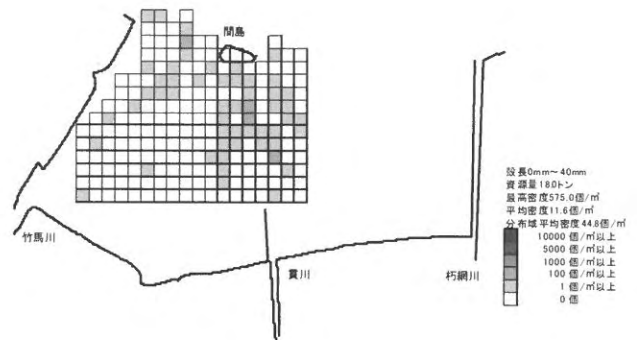


図2 曾根地先におけるアサリ分布密度

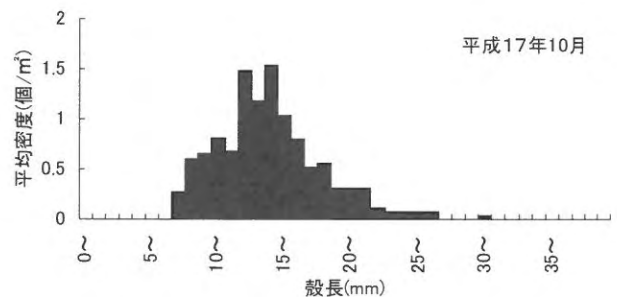


図3 曾根地先におけるアサリ殻長組成

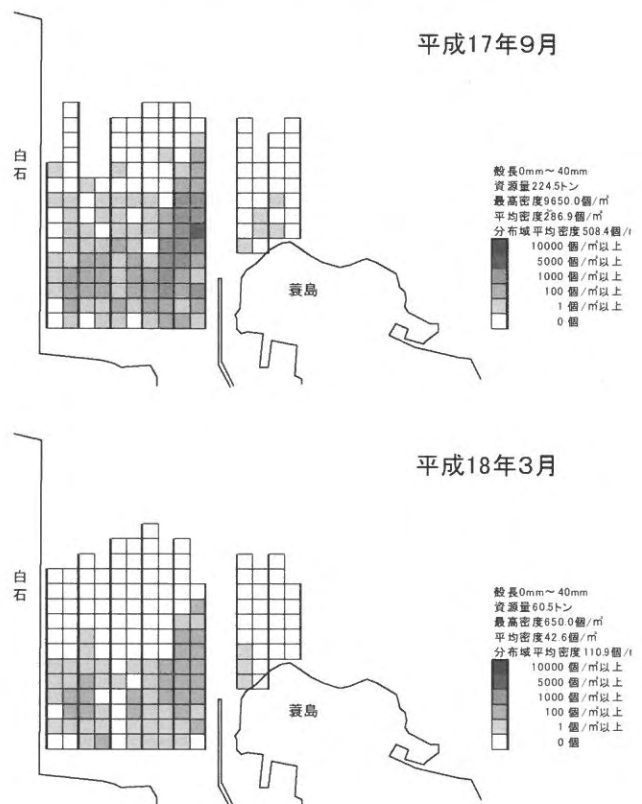


図4 養島地先におけるアサリ分布密度

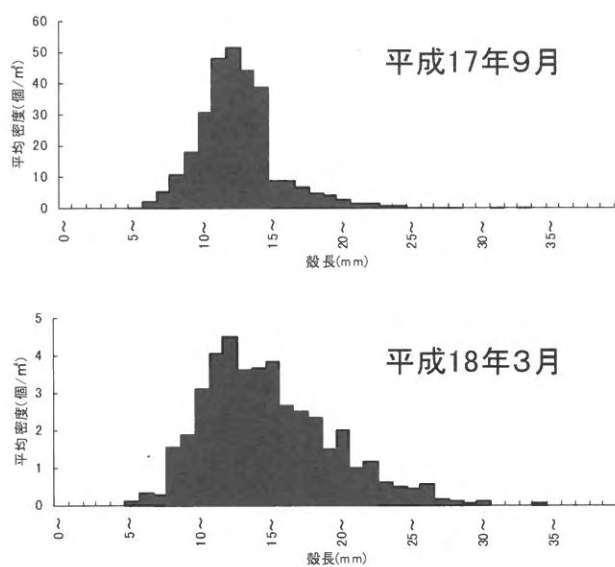


図5 養島地先におけるアサリ殻長組成

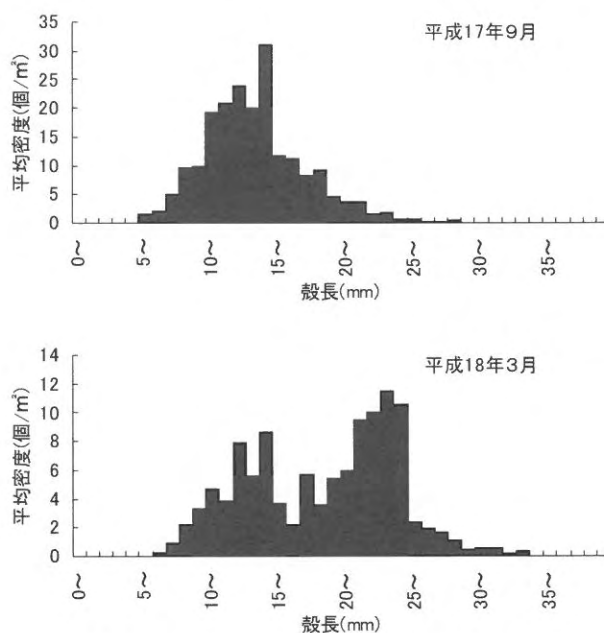


図7 沓尾地先におけるアサリ殻長組成

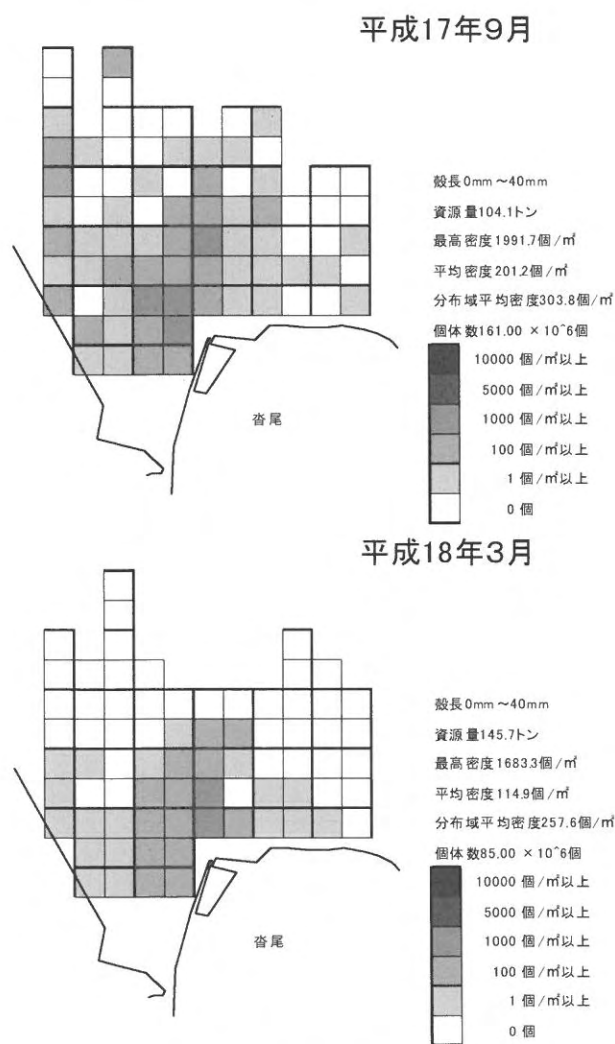


図6 沓尾地先におけるアサリ分布密度

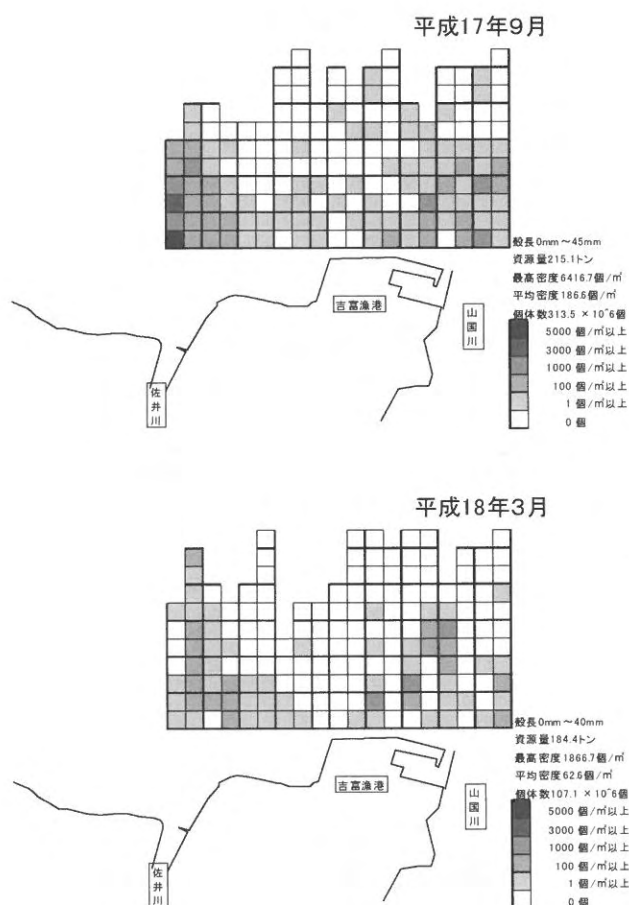


図8 吉富地先におけるアサリ分布密度

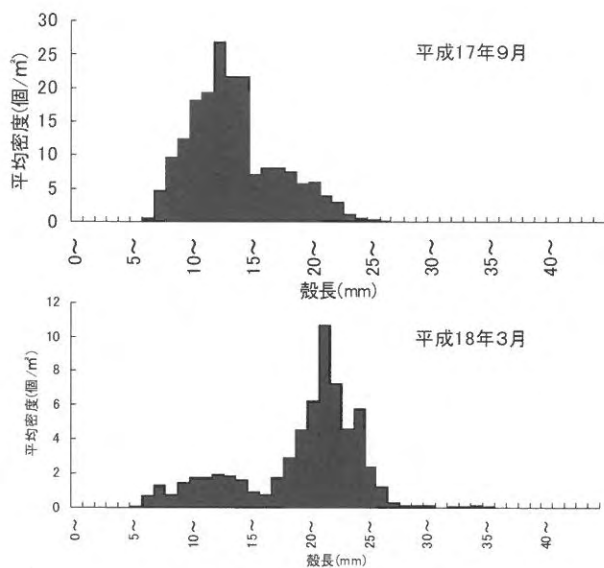


図9 吉富地先におけるアサリ殻長組成

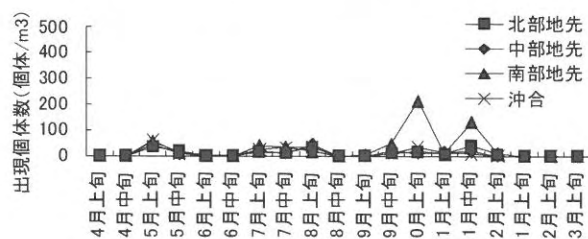


図10 アサリ浮遊幼生の出現状況の推移

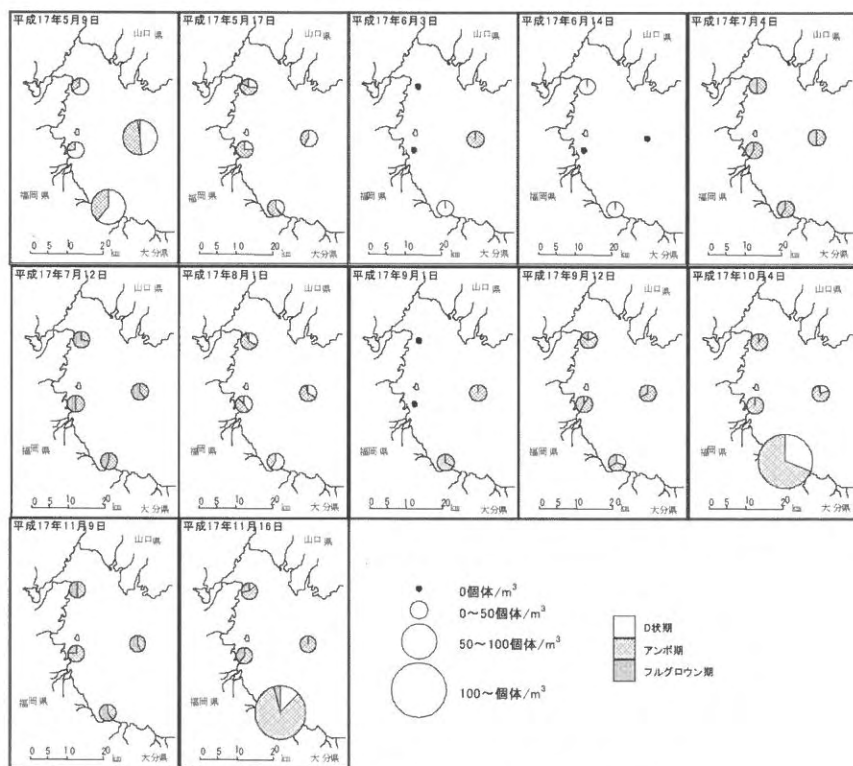


図11 アサリ浮遊幼生の出現状況

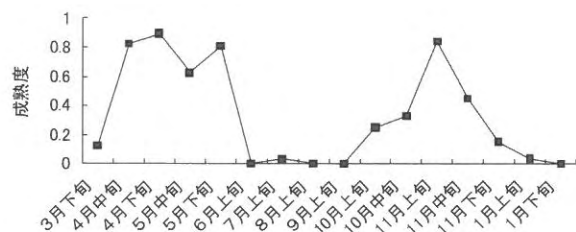


図12 アサリ成熟度の推移

3. 成熟度調査

成熟度の推移を図12に示した。成熟度は3月下旬から5月下旬及び10月上旬から11月下旬まで増加し、過去の知見と同様に春季及び秋季に成熟のピークがみられた。しかし、浮遊幼生は7月上旬から8月上旬の夏季にも少数ながら出現していることから、夏季に出現した浮遊幼生は別の地先や地盤高や水深の異なる場所で産卵した群である可能性がある。今後は、豊前海産の成員を用いて成熟の確認を行う必要がある。

文 献

- 1) 安田治三郎, 浜井生三, 堀田秀之: アサリの産卵期について. 内海区水産研究所研究報告; 20(4), 277-279 (1945).

豊前海魚類調査

長本 篤・中川 浩一・吉岡 直樹

豊前海では、小型底びき網、小型定置網、刺網などの魚類を対象にした漁業が盛んに行われている。主な対象魚種はカレイ類、スズキ類、アナゴ類などがあげられ、なかでもカレイ類は魚類の4分の1を占めている。カレイ類は小型底びき網の主要対象魚種であるが、漁獲量は10年前の3分の1に減少しており、資源の回復が望まれている。

そこで本事業では、豊前海の干潟周辺域を利用する魚類の生態を解明し、各種漁業の資源管理の基礎資料とするものである。

方 法

1. 漁獲調査

調査は、図1に示した河川水の影響を受ける吉富地先と河川水の影響を受けにくい松江地先の干潟で平成17年5月から12月にかけて毎月1回漁獲調査を行った。漁獲調査は図2に示した吉富地先の地盤高1m（吉富①）、0.5m（吉富②）、0m（吉富③）の3点及び図3に示した松江地先の地盤高0.5mの1点の計4点でプッシュネット（網幅150cm、メッシュサイズ2mm）、ソリネット（網幅130cm、メッシュサイズ2mm）、小型底びき網（ビーム長8m、メッシュサイズ12mm）及びえび建網（9反）を表1に示した調査日に用いた。プッシュネットは低潮時に人力で使用し、ソリネット及び小型底びき網は漁船により曳網して使用した。曳網距離は、プッシュネット及びソリネットは等深線と平行に約100m（松江地先は300m）、小型底びき網は等深線と垂直に約500mとした。漁獲した魚類は船上で70%エタノールで固定後、種の同定、全長の測定及び重量の計量を行い、安定同位体、耳石微量分析及び胃内容物の同定を行うため、中央水産研究所及び瀬戸内海区水産研究所に試料を送付した。

2. 環境調査

調査点における水温、塩分を把握するため、吉富地先及び松江地先の各1点で平成17年9月から12月まで観測

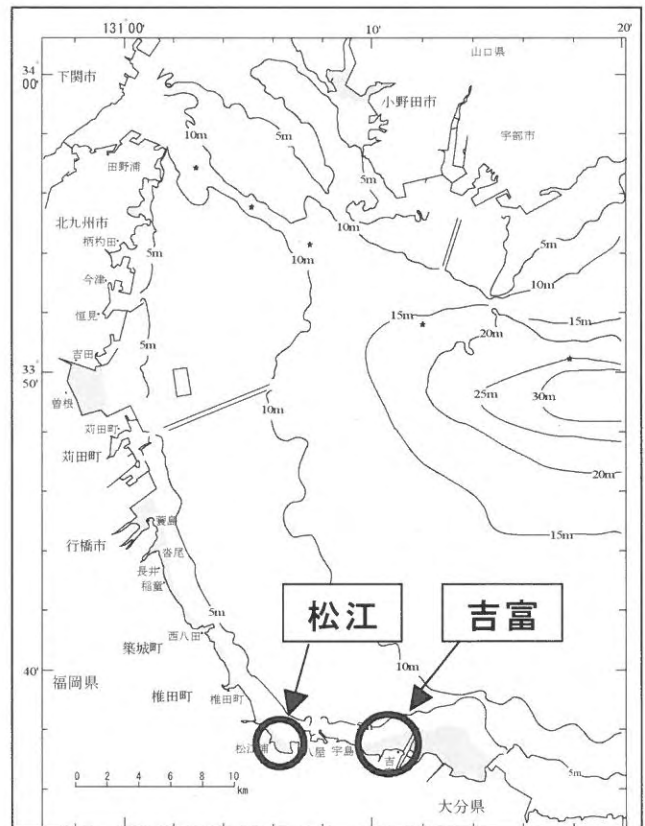


図1 調査位置図



図2 吉富地先における調査点

機器を設置し環境調査を行った。観測機器は、水温、塩分についてはCOMPACT-CTW（アレック電子株式会社製）を使用した。観測機器はブイをつけたロープに取りつ

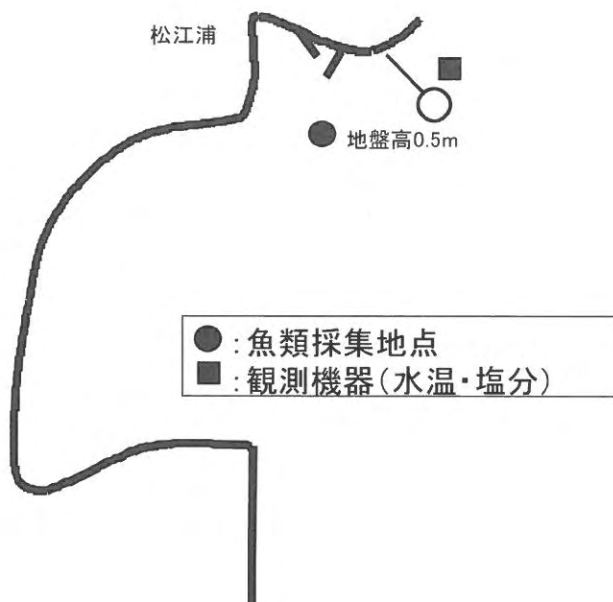


図3 松江地先における調査点

表1 調査月日及び調査方法

	調査点	調査方法
2005.5.25	吉富	プッシュネット
	松江	プッシュネット
2005.6.20	吉富	リネット
	松江	リネット
2005.7.7	吉富	建網
	吉富	リネット
	松江	リネット
2005.7.14	吉富	小型底びき網
2005.8.8	吉富	リネット
	吉富	小型底びき網
	松江	リネット
	松江	小型底びき網
2005.9.16	吉富	リネット
	吉富	小型底びき網
	松江	リネット
	松江	小型底びき網
2005.10.4	吉富	リネット
	吉富	小型底びき網
	松江	リネット
	松江	小型底びき網
2005.10.31	吉富	リネット
	吉富	小型底びき網
	松江	リネット
	松江	小型底びき網
2005.12.2	吉富	リネット
	松江	リネット

け、海底から50cmの位置に取り付けた。

結果及び考察

1. 漁獲調査

漁獲調査により漁獲された主要種を表2に示した。優占種はヒイラギとハゼ類であったが、イシガレイ、ヒラメ、スズキ、クロダイ、マゴチ、シロギス等の漁獲対象種が採集された。この中でも採集尾数の多かったイシガレイ (TL:46mm ~ 113mm) は主に5月から7月にかけて、スズキ (TL:84mm ~ 183mm) は7月から10月にかけて、クロダイ (TL:93mm ~ 207mm) は8月から9月にかけて採集された。

2. 環境調査

吉富地先の水温、塩分の推移を図4に松江地先の水温、塩分の推移を図5に示した。調査期間中、吉富地先の水温は13.2~28.1℃、塩分は28.7~32.7で推移した。また、松江地先の水温は13.1~29.1℃、塩分は30.3~32.1で推移した。

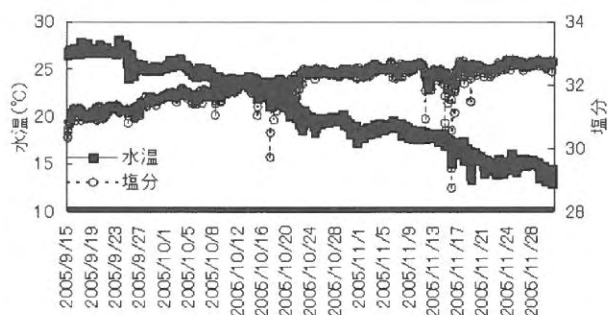


図4 吉富地先における水温・塩分の推移

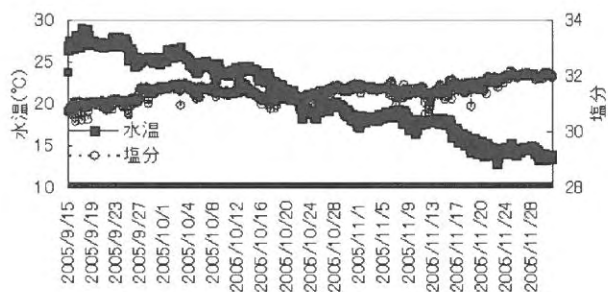


図5 松江地先における水温・塩分の推移

表 2 漁獲された主要魚種

調査日	調査方法	調査点	魚種	全長(mm)	重量(g)	調査日	調査方法	調査点	魚種	全長(mm)	重量(g)
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	71	4.8	2005/7/14	底引網	吉富	イシガレイ	113	17.8
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	60	2.5	2005/7/14	底引網	吉富	イシガレイ	110	17.5
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	59	2.3	2005/7/14	底引網	吉富	スズキ	121	17.1
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	67	3.1	2005/7/14	底引網	吉富	スズキ	95	8.5
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	60	2.5	2005/7/14	底引網	吉富	スズキ	118	13.8
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	64	3.1	2005/7/14	底引網	吉富	スズキ	121	15
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	56	2	2005/7/14	底引網	吉富	スズキ	123	17.4
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	62	2.7	2005/7/14	底引網	吉富	スズキ	106	6.3
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	65	3	2005/7/14	底引網	吉富	スズキ	103	9.7
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	61	2.6	2005/7/14	底引網	吉富	スズキ	103	9.1
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	57	2	2005/7/14	底引網	吉富	スズキ	84	5.6
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	57	2	2005/7/14	底引網	吉富	スズキ	115	14.6
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	58	2.2	2005/7/14	底引網	吉富	スズキ	107	10.8
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	55	2	2005/7/14	底引網	吉富	スズキ	89	6.6
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	58	2.3	2005/7/14	底引網	吉富	スズキ	89	6.6
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	55	1.6	2005/7/14	底引網	吉富	スズキ	118	15
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	54	1.8	2005/8/8	底引網	吉富	スズキ	135	20
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	55	1.9	2005/8/8	底引網	吉富	スズキ	126	16.8
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	50	1.5	2005/8/8	底引網	吉富	スズキ	120	14.8
2005/5/25	プッシュネット	吉富①	イシガレイ	51	1.4	2005/8/8	底引網	吉富	スズキ	132	20.6
2005/5/25	プッシュネット	吉富③	イシガレイ	46	1.1	2005/8/8	底引網	吉富	スズキ	124	17.3
2005/5/25	プッシュネット	松江①	イシガレイ	70	4.6	2005/8/8	底引網	吉富	スズキ	133	20.9
2005/5/25	プッシュネット	松江①	イシガレイ	57	2.2	2005/8/8	底引網	吉富	スズキ	107	11.4
2005/5/25	プッシュネット	松江①	イシガレイ	51	1.6	2005/8/8	底引網	吉富	スズキ	108	11
2005/5/25	プッシュネット	松江①	イシガレイ	68	4.2	2005/8/8	底引網	吉富	クロダイ	112	19.6
2005/5/25	プッシュネット	松江①	イシガレイ	48	1.3	2005/8/8	底引網	吉富	クロダイ	109	19
2005/5/25	プッシュネット	松江②	イシガレイ	58	2.2	2005/8/8	底引網	吉富	クロダイ	100	14.2
2005/6/20	リネット	松江①	イシガレイ	84	8	2005/8/8	底引網	吉富	クロダイ	104	15.5
2005/6/20	リネット	松江①	イシガレイ	63	3	2005/8/8	底引網	吉富	クロダイ	103	15.1
2005/6/20	リネット	松江①	イシガレイ	66	3.5	2005/8/8	底引網	吉富	クロダイ	112	20.1
2005/6/20	リネット	吉富③	イシガレイ	72	3.6	2005/8/8	底引網	吉富	クロダイ	100	14.7
2005/6/20	リネット	松江②	イシガレイ	96	11.9	2005/8/8	底引網	吉富	クロダイ	112	19.6
2005/6/20	リネット	松江②	イシガレイ	63	2.6	2005/8/8	底引網	吉富	クロダイ	101	15.3
2005/6/20	リネット	吉富①	イシガレイ	76	5.6	2005/8/8	底引網	吉富	クロダイ	99	14
2005/6/20	リネット	松江③	イシガレイ	69	3.8	2005/8/8	底引網	吉富	クロダイ	94	12.1
2005/6/20	リネット	松江③	イシガレイ	59	2.5	2005/8/8	底引網	吉富	クロダイ	89	9.6
2005/6/20	リネット	松江③	イシガレイ	63	2.8	2005/8/8	底引網	吉富	クロダイ	93	10.6
2005/7/7	リネット	吉富②	イシガレイ	90	9.2	2005/8/8	底引網	吉富	イシガレイ	81	4.8
2005/7/7	リネット	吉富②	マコガレイ	58	2.1	2005/9/16	底引網	吉富	クロダイ	207	142.4
2005/7/7	リネット	松江①	イシガレイ	75	5.5	2005/9/16	底引網	吉富	クロダイ	142	42.6
2005/7/7	リネット	松江③	イシガレイ	91	9.7	2005/9/16	底引網	吉富	クロダイ	129	30.2
2005/7/7	建網	吉富	イシガレイ	96	10.5	2005/9/16	底引網	吉富	クロダイ	155	56.1
2005/7/7	建網	吉富	イシガレイ	83	6.7	2005/9/16	底引網	吉富	スズキ	153	31.7
2005/7/7	建網	吉富	イシガレイ	98	11.1	2005/9/16	底引網	松江	クロダイ	129	33.3
2005/7/7	建網	吉富	イシガレイ	80	5.6	2005/9/16	底引網	松江	スズキ	142	26.8
2005/7/7	リネット	吉富①	イシガレイ	79	5.6	2005/9/16	底引網	松江	スズキ	131	18
						2005/9/16	底引網	松江	スズキ	130	19.5
						2005/9/16	底引網	松江	スズキ	133	19.7
						2005/10/4	底引網	吉富	スズキ	183	47.6
						2005/10/4	底引網	吉富	スズキ	156	30.1
						2005/10/4	底引網	吉富	スズキ	143	23.1

資源管理体制強化実施推進事業

－浅海定線調査－

佐藤 利幸・安藤 朗彦

本事業は周防灘西部海域の海況等の漁場環境を把握し、環境保全及び水産資源の変動要因を解明するための基礎資料を得ることを目的として、当該調査を行った。

水温、塩分、透明度の測定結果は、毎月調査後直ちに関係漁業協同組合、沿海市町等へFAX等で情報提供すると共にホームページに掲載した。

方 法

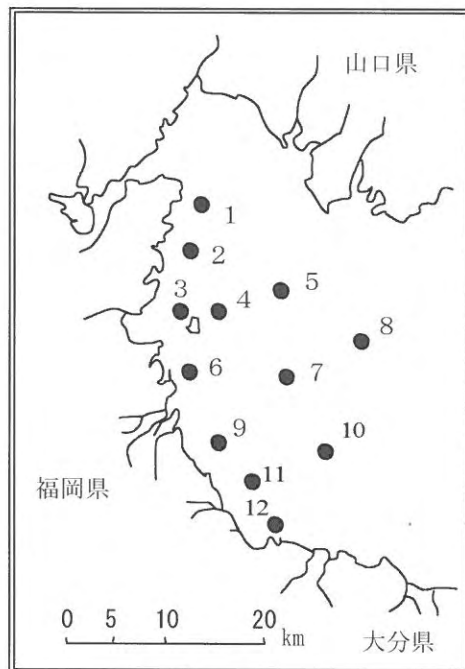


図1 調査定点

調査は、毎月上旬に図1に示す12定点で行った。観測層は表層(0m)、5m層、10m層及び底層(底上1m層)で、調査項目は以下のとおりである。

1. 一般項目

気温、水温、塩分、透明度

2. 特殊項目

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

なお、気温以外の項目は、表層及び底層で定点全点を

平均し、標準化値を行った。標準化値とは、測定値と前年度を含む過去30年間の平均値との差を標準偏差(中数から離れている範囲)を基準としてみた値で、表現の目安は以下のとおりとした。

*標準化値の目安

平年並み	: 標準化値 $< 0.6\sigma$
やや高め・やや低め	: $0.6\sigma \leq \text{標準化値} < 1.3\sigma$
かなり高め・かなり低め	: $1.3\sigma \leq \text{標準化値} < 2.0\sigma$
甚だ高め・甚だ低め	: $2.0\sigma \leq \text{標準化値}$

結 果

各項目の経月変化と標準化値を図2～図9に示した。

1. 一般項目

(1) 水温

表層: $7.9 \sim 27.6^\circ\text{C}$ の範囲で推移した。4月に「やや低め」、5月に「やや高め」を示した後、6月から9月にかけて「平年並み」となった。その後、10月に「かなり高め」、11月に「やや高め」を経過し、12、翌年1月に「やや低め」となり、2、3月には「平年並み」となった。

底層: $7.9 \sim 26.3^\circ\text{C}$ の範囲で推移した。4月に「平年並み」、5、6月に「かなり高め」を示した後、7月から9月にかけて「平年並み」となった。その後、10月に「かなり高め」、11月に「やや高め」となった後、12、翌年1月に「やや低め」となり、2月、3月には「平年並み」となった。

(2) 塩分

表層: $32.13 \sim 33.64$ の範囲で推移し、概ね高塩分で経過した。4、5月に「平年並み」、6月から8月に「やや高め」を示し、9、10月に「平年並み」となった後、11月から翌年1月にかけて「やや高め」、「かなり高め」となった。その後、2月に「平年並み」となり、3月に「やや高め」となった。

底層: $32.13 \sim 33.73$ の範囲で推移し、概ね高塩分で経過した。4、5月に「平年並み」、6月から8月に「やや高め」を示し、9、10月に「平年並み」となった後、11月から翌年1月にかけて「やや高め」、「かなり高め」となった。そ

の後、2, 3月に「平年並み」となり、表層と同傾向であった。

(3) 透明度

3.3~6.8mの範囲で推移した。4月に「平年並み」、

5月に「やや高め」を示し、6, 7月に「平年並み」となった。8月から10月に「やや高め」から「かなり高め」を示し、11, 12月には「平年並み」となった後、1, 2月に「やや高め」、3月に「かなり低め」を示した。

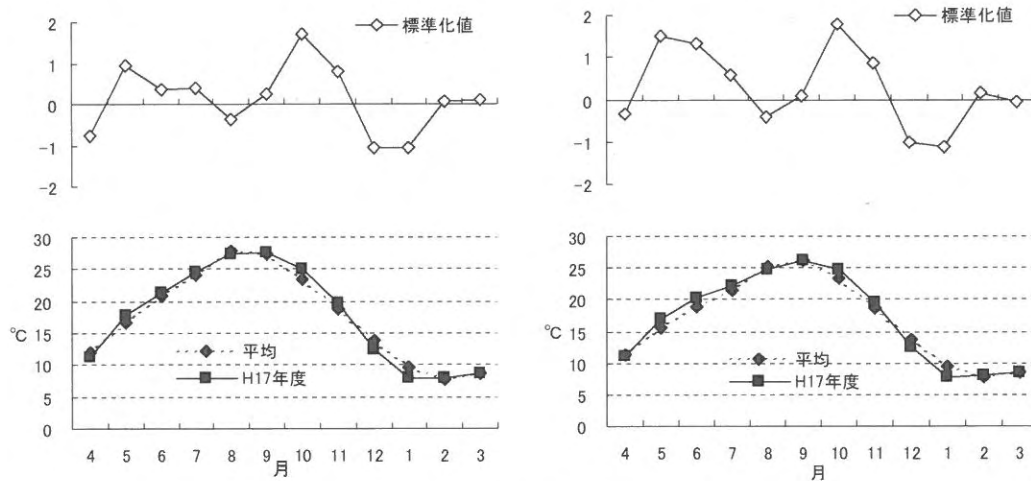


図2 水温の変化

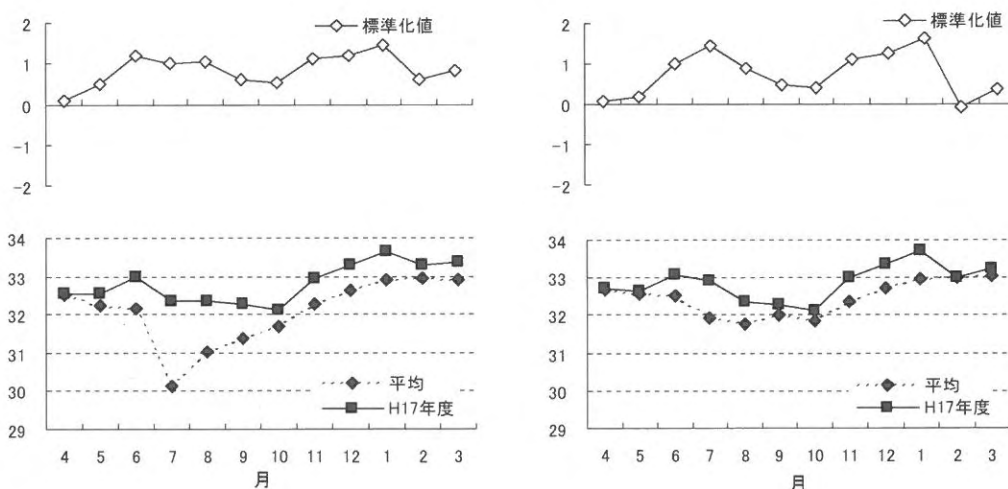


図3 塩分の変化

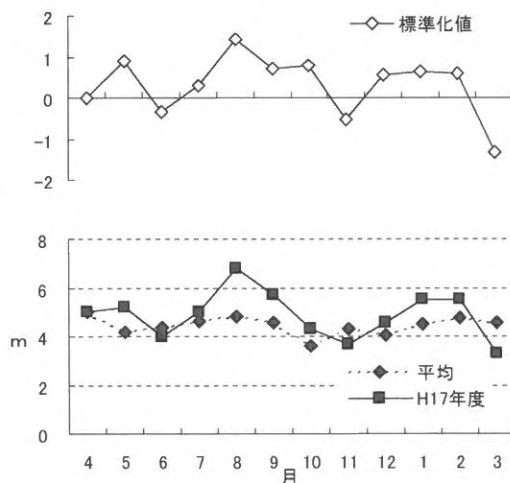


図4 透明度の変化

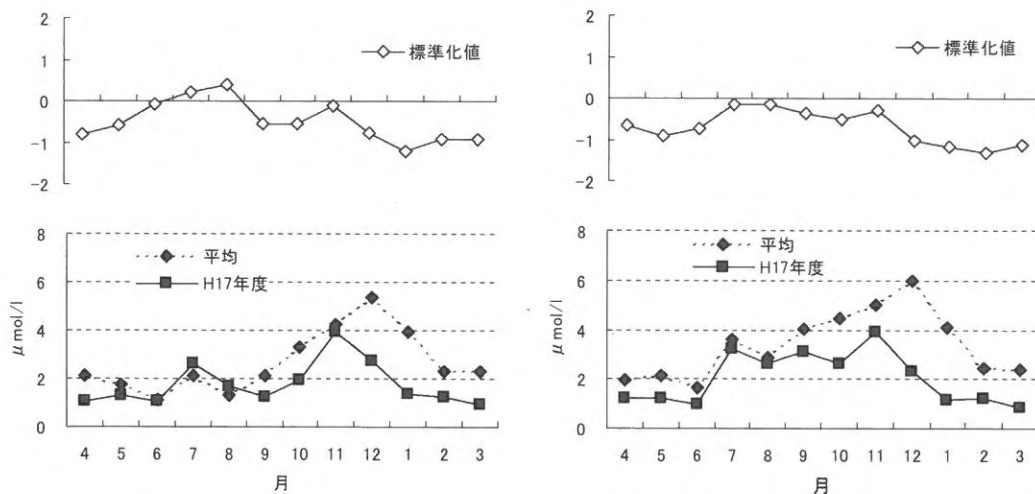


図5 DINの変化

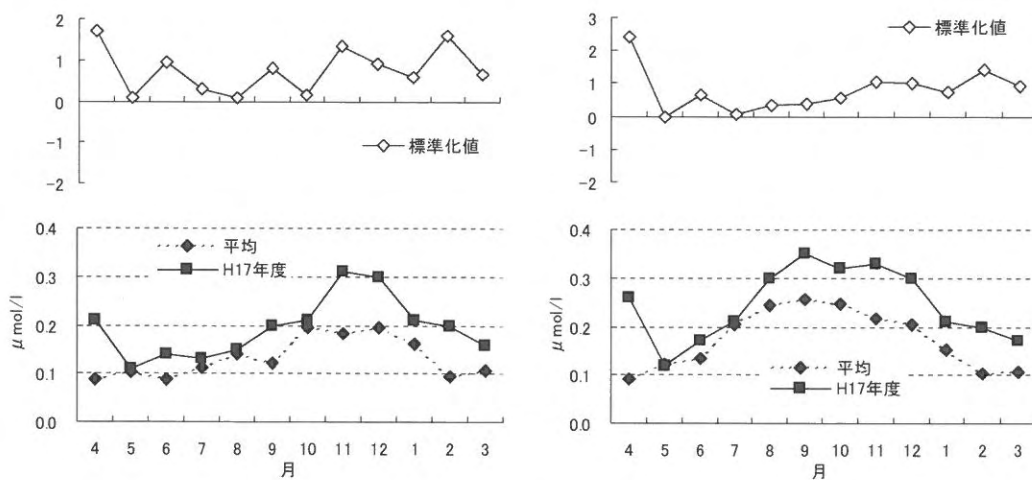


図6 $\text{PO}_4\text{-P}$ の変化

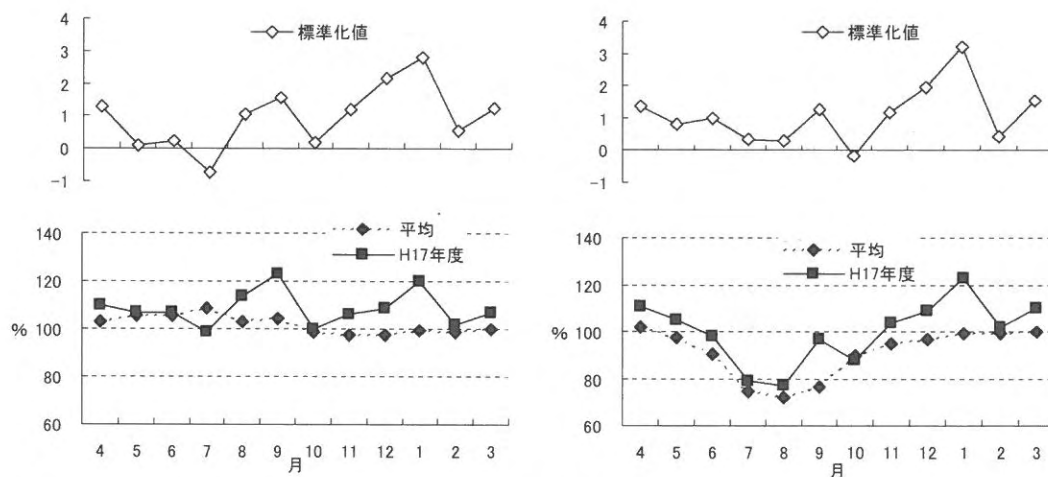


図7 溶存酸素(DO)の変化

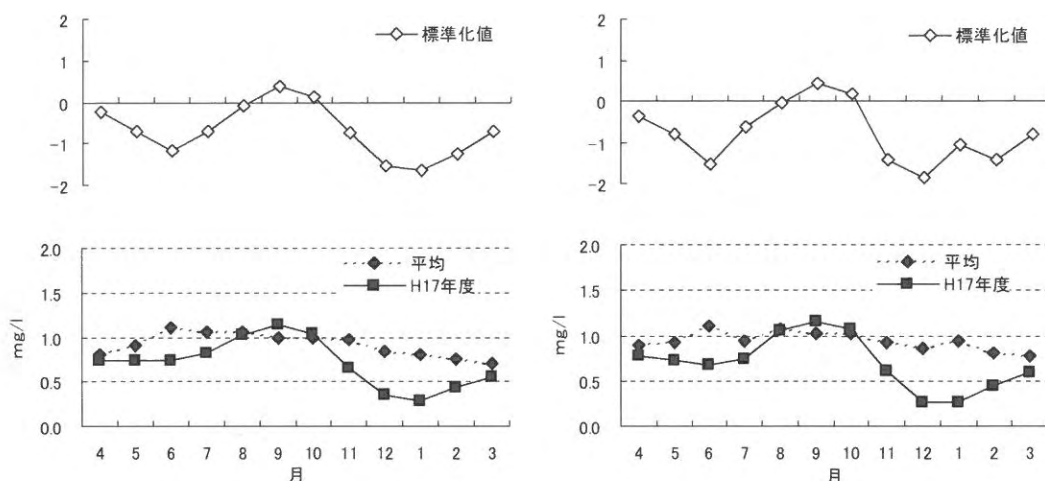


図8 CODの変化

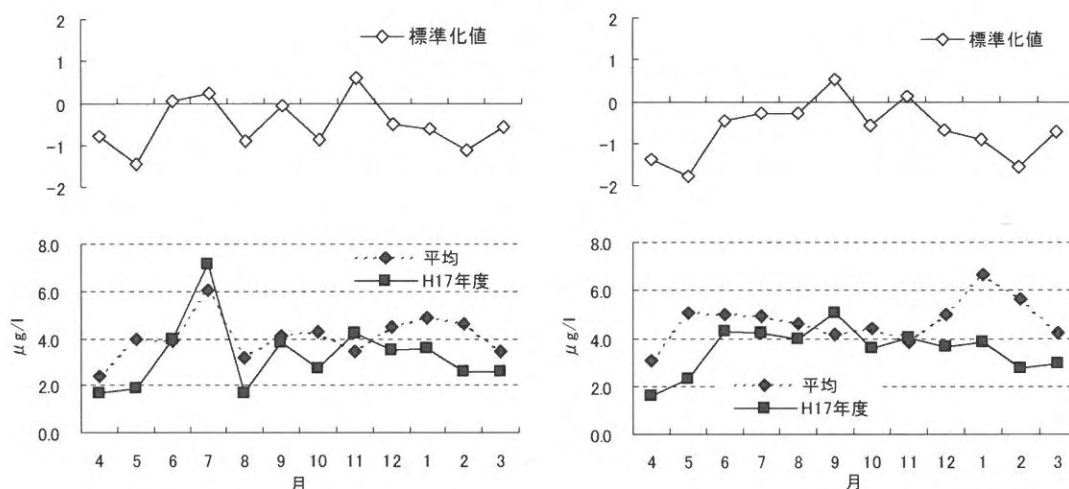


図9 Chl-aの変化

2. 特殊項目

(1) 栄養塩

1) 溶解性無機態窒素(DIN)

表層：0.94～3.95 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。4月に「やや低め」、5月から10月にかけて「平年並み」を示した後、11月から翌年3月にかけて「やや低め」を示した。

底層：0.83～3.89 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。4月から6月に「やや低め」、7月から11月にかけて「平年並み」を示した後、12月から翌年3月にかけて「やや低め」、「かなり低め」を示した。

2) リン酸態リン($\text{PO}_4\text{-P}$)

表層：0.11～0.31 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。周年を通じて、「平年並み」、「やや高め」及び「かなり高め」のいずれかを示し、全般的に平年を上回る値で推移した。その内訳は、5, 7, 8, 10月及び翌年1月に「平年並み」、6, 9, 12月及び3月に「やや高め」、4, 11月及び2月に「かなり高め」であった。

底層：0.12～0.35 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。4月に「甚だ高め」、5月に「平年並み」、6月に「やや高め」を示した後、7月から10月にかけて「平年並み」となった。その後、11月から翌年3月にかけて「やや高め」、「かなり高め」を示した。全般的に平年を上回る値で推移した。

(2) 酸素飽和度(DO)

表層：99～123%の範囲で推移した。「やや低め」を示した7月を除き、その他の月は「平年並み」、「やや高め」及び「かなり高め」を示した。その内訳は、5, 6, 10月及び2月に「平年並み」、4, 8, 11月及び3月に「やや高め」、9月に「かなり高め」、12月及び翌年1月に「甚だ高め」で

あった。

底層：77～123%の範囲で推移した。周年を通じて、「平年並み」～「甚だ高め」のいずれかを示し、全般的に平年を上回る値で推移した。その内訳は、7, 8, 10月及び2月に「平年並み」、5, 6, 9月及び11月に「やや高め」、4, 12月及び3月に「かなり高め」、翌年1月に「甚だ高め」であった。

(3) COD

表層：0.29～1.14mg/lの範囲で推移した。周年を通じて、「平年並み」、「やや低め」及び「なかり低め」のいずれかを示し、全般的に平年を下回る値で推移した。その内訳は、4, 8, 9月及び10月に「平年並み」、5, 6, 7, 11, 2月及び3月に「やや低め」、12月及び翌年1月に「かなり低め」であった。

底層：0.27～1.16mg/lの範囲で推移した。周年を通じて、「平年並み」、「やや低め」及び「なかり低め」のい

れかを示し、表層同様に全般的に平年を下回る値で推移した。その内訳は、4, 8, 9月及び10月に「平年並み」、5, 7月, 翌年1月及び3月に「やや低め」、6, 11, 12月及び翌年2月に「かなり低め」であった。

(4) Chl-a

表層：1.68～7.13 μ g/lの範囲で推移した。周年を通じて、「平年並み」、「やや低め」及び「なかり低め」のいずれかを示した。その内訳は、6, 7, 9, 11, 12月及び3月に「平年並み」、4, 8, 10月, 翌年1月及び2月に「やや低め」、5月に「かなり低め」であった。

底層：1.63～5.04 μ g/lの範囲で推移した。表層同様に周年を通じて、「平年並み」、「やや低め」及び「なかり低め」のいずれかを示した。その内訳は、6, 7, 8, 9, 10月及び11月に「平年並み」、12, 翌年1月及び2月に「やや低め」、4, 5月及び2月に「かなり低め」であった。

漁場環境保全対策事業

吉岡 直樹・佐藤 利幸・江藤 拓也

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

方 法

1. 水質調査

調査は平成17年4月から18年3月の毎月1回、上旬に図1に示す12定点で行った。

観測層は表層、2.5m、5m、10m、15m、20m、B-1m層である。

調査項目は水温、塩分、透明度、D0である。

2. 生物モニタリング調査

調査は平成16年5月及び8月の年2回、図1に示した

5定点において行った。

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

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

結果及び考察

1. 水質調査

調査点の表層と底層における平均値の推移をを図2～5に示す。

(1) 透明度

3.6～5.0mの範囲で推移した。最大値は4月、最小値は10月であった。

(2) 水温

表層は7.9～27.4℃の範囲で推移した。最大値は8月、最小値2月であった。

底層は7.9～26.3℃の範囲で推移した。最大値は9月、最小値1月であった。

(3) 塩分

表層は32.13～33.64の範囲で推移した。最大値は1月、最小値は10月であった。

底層は32.13～33.37の範囲で推移した。最大値は1月、最小値は10月であった。

(4) 溶存酸素

表層は6.83～11.40mg/lの範囲で推移した。最大値は1月、最小値は7月であった。

底層は5.28～11.74mg/lの範囲で推移した。最大値は1月、最小値は8月であった。

2. 生物モニタリング調査

(1) 海域環境

1) 水質及び底質

底層水温の測定結果を表1に示した。5月は13.73～17.97℃、8月は22.53～27.50℃の範囲にあった。

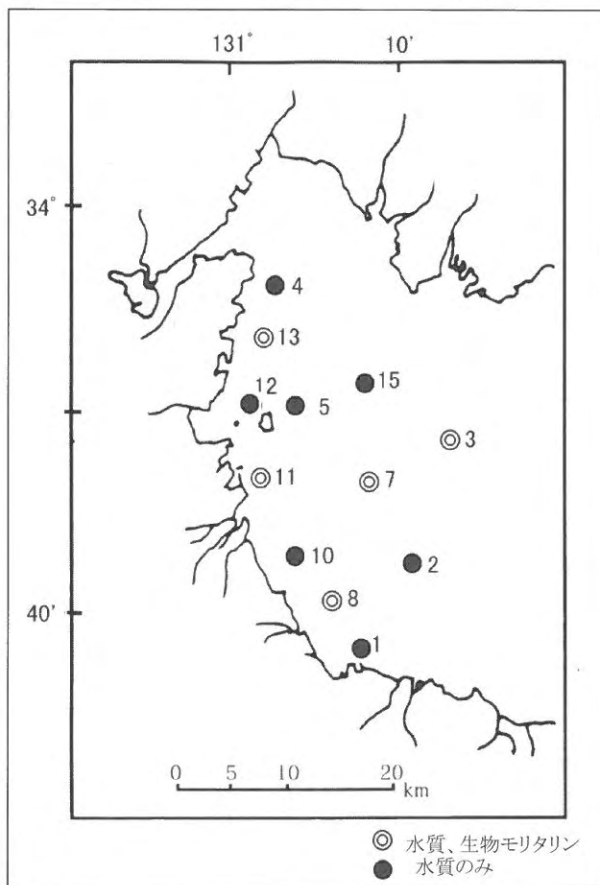


図1 調査海域

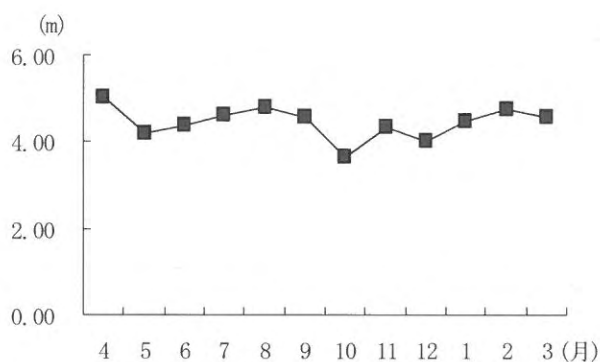


図2 透明度の推移

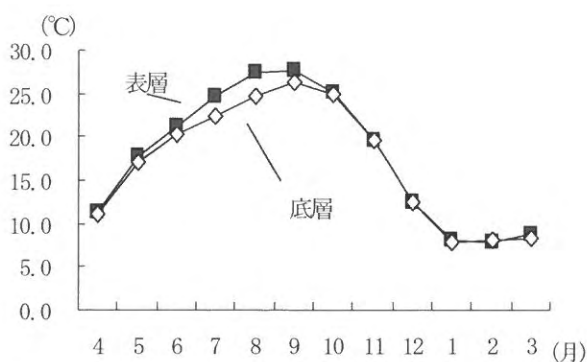


図3 水温の推移

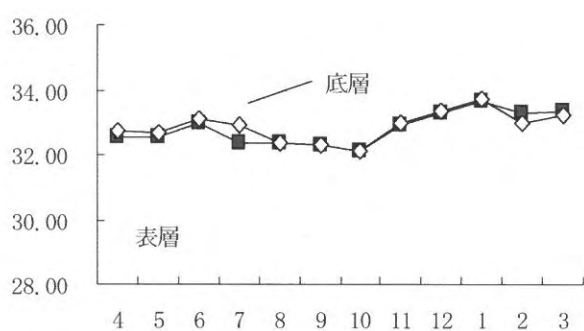


図4 塩分の推移

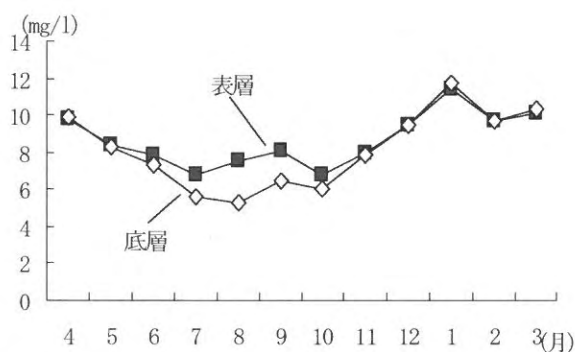


図5 溶存酸素の推移

表1 底層水温測定結果

St	5月	8月
3	13.73	22.53
7	16.19	25.24
8	17.71	27.25
11	17.97	27.50
13	17.65	27.20

表2 底質分析結果

St	含泥率(%)		全硫化物 (mg/g乾泥)		I L (%)	
	5月	8月	5月	8月	5月	8月
3	99.3	99.9	0.52	0.88	10.3	12.3
7	99.4	99.8	0.48	0.75	11.3	11.5
8	99.1	99.7	0.55	1.11	8.6	10.6
11	99.8	99.9	0.59	0.95	10.8	11.9
13	99.6	99.5	0.85	0.86	10.3	10.5

底層 DO は、5月 は 4.33～5.83mg/l、8月 は 3.49～7.01mg/l の範囲にあった。

含泥率、全硫化物及び IL の結果を表 2 に示した。

海域のほぼ全域で、含泥率が 99% 以上と高く、泥質である。

全硫化物は、5月 が 0.48～0.85mg/g 乾泥 g の範囲で、

8月 は 0.75～1.11mg/g 乾泥 g と 8月 に比べ高い値を示した。IL も 5月 が 8.6～11.3%、8月 は 10.5～12.3% で 8月 については昨年同様高めであった。

(2) 底生動物の出現状況

5月の調査結果では、一昨年と比べてベントスの個体数は増加しており沿岸部においてその増加は大きかった。今年の特徴として軟体類の出現が沿岸域の定点多くみられた。8月の調査では、出現種類数が増加している定点もみられるが、5月に多く出現した軟体類は減少傾向にあった。汚染指標種であるシズクガイは全定点で出現した。特に Stn. 11 では 5月に大量に出現した。またチヨノハナガイも全定点出現したが、5月に出現がみられたのは Stn 3, 11 で 8月 には Stn 3, 8, 11 で出現した。またヨツパネスピオ B 型は Stn. 3, 11 で出現した。8月の調査では、Stn 3, 8, 13 で出現がみられた。

汚染指標種については、ヨツパネスピオ B 型が 5月に Stn 8, 11, 13 で出現したが 8月 にはすべての定点で出現しなかった。

表3-1 底生生物調査結果(5月期個体数,個体数/m²)

分類	種 名	Stn. 3		Stn. 7		Stn. 8		Stn. 11		Stn. 13	
		1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上
多毛類	ナリウロコシ科の一種	Sthenelais sp.	80			50		40		40	
	ナリウロコシ科の一種	Sigalionidae	10								
	オウキゴカイ	Nectoneanthes latipoda	20					10			
	コノシロカネコカイ	Nephtys oligobranchiata	60			30		30			
	ミスビオ	Prionospio caspersi	10								
	チマキコカイ科の一種	Galathowenia oculata	20								
	シライトオヒメ	Gyptis lobata		10		10				10	
	クシカネコカイ	Sigambra phuketensis		20		20				90	
	オウキゴカイ	Nectoneanthes latipoda		20		10					
	イトエラスビオ	Prionospio pulchra		10							
	スビオ科の一種	Prionospio sp.		10							
	スビオ科の一種	Paraprionospio sp. Type B				10		10		10	
	イトコカイ科の一種	Mediomastus sp.						10			
	イトエラスビオ	Prionospio pulchra				10					
	ホソキナガマ	Iphinoe sagamiensis	270			10		30		20	
甲殻類	クビナガスガメ	Ampelisca brevicornis	10								
	ヒサシコエビ科の一種	Harpinopsis sp.	10								
	ムカシワレカラ	Protomima initatrix	470								
	カトゾシラエビ	Leptochela pugnax	20					10			
	ムカシワレカラ	Protomima initatrix		10							
	ウミイゴムシ	Lagis bocki						10			
	キセワカガイ	Philine argentata	110	20				10		60	
	チヨノハナガイ	Raeta rostralis	10					50			
軟体類	シズクガイ	Theora lubrica	190	10		1840		6560		2660	
	ケストリガイ	Alvenius ojanus				10		440		10	
	ヒメカノアサリ	Veremolpa micra				10		160		30	
	ヒメシラトリガイ	Macoma incongrua				10					
	イカリナマコ科の一種	Synaptidae		10							
	スナクモヒトデ科の一種	Amphipholis sp.				50		30			
その他	ひも形動物門の一種	NEMERTINEA	10	10		80		110			

表3-2 底生生物調査結果(8月期個体数,個体数/m²)

分類	種 名	Stn. 3		Stn. 7		Stn. 8		Stn. 11		Stn. 13	
		1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上
多毛類	コノシロカネコカイ	Nephtys oligobranchiata	10								
	ニカイリ科の一種	Glycinde sp.	10								
	スビオ科の一種	Paraprionospio sp. Type B	10								
多毛類	ウミイゴムシ科の一種	Amphinomidae		10							
	シライトオヒメ	Gyptis lobata		10						20	
	クシカネコカイ	Sigambra phuketensis		20		10					
	コノシロカネコカイ	Nephtys oligobranchiata		10						30	
	ウミイゴムシ	Lagis bocki		10							
	オウキゴカイ	Nectoneanthes latipoda				10		40		10	
	イトコカイ科の一種	Mediomastus sp.						30			
	ナリウロコシ科の一種	Sthenelais sp.								10	
	スビオ科の一種	Pseudopolydora sp.								10	
	タマケシラコカイ	Terebellides horikoshii								10	
多毛類	カトゾシラエビ	Leptochela pugnax								20	
	ヘトリコフシ	Philyra heterograna									10
	クビナガスガメ	Ampelisca brevicornis	10								
	トミオカトコクダムシ	Corophium lamellate	20							10	
	テッポウエビ科の一種	Alpheus sp.	10								
	ササナミクマ属の一種	Dimorphostylis sp.						10			
多毛類	マモコフシカニ	Philyra pisum						10			
	ホトケシガイ	Musculista senhousia						910			
	ヨコナガモトキ	Asthenognathus inaequipes		10							
	イカリナマコ科の一種	Synaptidae			1						
	スナクモヒトデ科の一種	Amphipholis sp.				20					
	キセワカガイ	Philine argentata	210					500	1		
甲殻類	ケストリガイ	Alvenius ojanus	110	830							
	チヨノハナガイ	Raeta rostralis	10			90				10	
	シズクガイ	Theora lubrica	30	30		170		140		1670	
	ヒメシラトリガイ	Macoma incongrua	10								
	ヒメカノアサリ	Veremolpa micra								70	
	イセシラガイ	Anodontia strearnsiana				10					
軟体類	ゴイサキガイ	Macoma tokyoensis				10					
	その他	ひも形動物門の一種	10	20		10		20			
		NEMERTINEA									

表4-1 底生生物調査結果 (5月期湿重量, g/m²)

分類群	測点	Stn. 3		Stn. 7		Stn. 8		Stn. 11		Stn. 13	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類	1g以上										
	1g未満	200	1.62	70	6.8	140	14.4	110	4.5	120	3.0
甲殻類	1g以上										
	1g未満	780	0.8	10	+	10	+	40	0.4	30	0.2
棘皮類	1g以上										
	1g未満			10	6.1	50	0.2	30	0.2		
軟体類	1g以上										
	1g未満	310	5.9	30	0.2	1870	15.1	7860	41.2	2770	26.6
その他	1g以上										
	1g未満			10	+	80	0.4			100	2.9
合 計	1g以上										
	1g未満	1300	22.9	130	13.1	2150	30.1	8150	46.9	3020	32.7

表4-2 底生生物調査結果 (8月期湿重量, g/m²)

分類群	測点	Stn. 3		Stn. 7		Stn. 8		Stn. 11		Stn. 13	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類	1g以上										
	1g未満	30	0.1	60	0.2	20	0.2	70	2.7	90	4.3
甲殻類	1g以上									10	13.4
	1g未満	40	0.1	10	0.4			20	0.1	30	0.5
棘皮類	1g以上			10	13.9						
	1g未満					20	0.3				
軟体類	1g以上							10	18.9		
	1g未満	370	2.7	860	1.1	280	18.4	1550	644.9	1750	86.1
その他	1g以上										
	1g未満			20	0.1	10	+	20	+		
合 計	1g以上			10	13.9	13.9		10	18.9	10	13.4
	1g未満	450	2.9	950	1.8	330	18.9	1660	647.7	1870	90.9

貝毒プランクトンモニタリング技術開発事業

長本 篤・江藤 拓也

1. 貝毒成分等モニタリング事業

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

方 法

1) 毒化原因プランクトンの出現状況調査

平成17年4月～18年3月までの期間、図1に示す2定点(Stn. 11, 12)において、毎月1回定期的に、麻痺性貝毒の原因種である *Gymnodinium* 属及び *Alexandrium* 属、また下痢性貝毒の原因種である *Dinophysis* 属を対象として、海水1lを濃縮して、その全量を検鏡する方法を用いて計数した。また、この調査により原因種が確認されたときは、対象海域をさらに拡大して臨時調査を行った。

2) 毒化状況調査

平成17年4～7, 11～12月, 18年1～2月の計8回、アサリとカキを対象として、貝可食部における麻痺性及び下痢性貝毒の検査を、図1に示す2定点(Stn. 11, 12)で行った。また、毒化が確認されたとき、または原因種の発生状況から見て毒化の危険性が高いと判断されたときは、対象海域を拡大して臨時的に検査を行った。

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

結果及び考察

1) 毒原因プランクトンの出現状況 (表1)

(1) 麻痺性貝毒原因種

定期調査の結果、麻痺性貝毒原因種である *Alexandrium tamarense*, *Alexandrium catenella* 及び *Gymnodinium catenatum* は年間を通じて確認されなかった。

しかし、*Alexandrium tamarense* は平成16年に確認されていることから、今後も出現する可能性が高いので、これからも十分な監視が必要である。

(2) 下痢性貝毒原因種

下痢性貝毒の原因種 *D. fortii* は年間を通じて確認されなかった。*D. acuminata* は平成17年4月～7, 12月及び平成18年1月に出現が認められた。出現細胞数は6月が最も多く、表層で4cells/lであった。

2) 毒化状況 (表2)

本年度は、麻痺性及び下痢性ともに貝類の毒化は見られなかった。

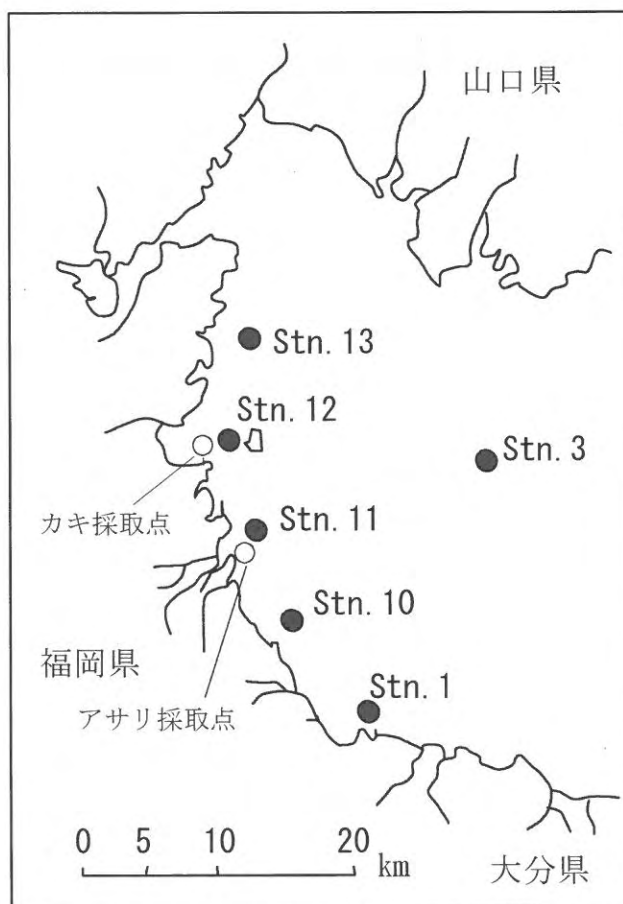


図1 調査点

表1 貝毒原因種出現状況

調査月日	調査点	観測層	麻痺性原因種			下痢性原因種		水温 (℃)	塩分
			<i>A. tamarense</i> (cells/l)	<i>A. catenella</i> (cells/l)	<i>G. catenatum</i> (cells/l)	<i>D. fortii</i> (cells/l)	<i>D. acuminata</i> (cells/l)		
平成17年									
4月13日	Stn. 11	表層	-	-	-	-	1	13.6	32.81
		5m層	-	-	-	-	2	13.3	32.84
5月17日	"	表層	-	-	-	-	3	19.1	32.56
		5m層	-	-	-	-	2	18.5	32.55
6月14日	"	表層	-	-	-	-	4	23.9	33.09
		5m層	-	-	-	-	2	23.1	33.14
7月12日	"	表層	-	-	-	-	2	25.1	31.34
		5m層	-	-	-	-	-	24.1	32.34
8月10日	"	表層	-	-	-	-	-	29.5	31.65
		5m層	-	-	-	-	-	27.9	32.15
9月12日	"	表層	-	-	-	-	-	27.3	30.37
		5m層	-	-	-	-	-	26.3	31.31
10月20日	"	表層	-	-	-	-	-	22.3	32.49
		5m層	-	-	-	-	-	22.1	32.51
11月16日	Stn. 12	表層	-	-	-	-	-	18.0	33.07
		5m層	-	-	-	-	-	18.0	33.10
12月21日	"	表層	-	-	-	-	2	7.1	33.20
		5m層	-	-	-	-	1	7.6	33.53
平成18年									
1月17日	"	表層	-	-	-	-	-	8.2	33.29
		5m層	-	-	-	-	1	8.4	33.65
2月13日	"	表層	-	-	-	-	-	6.8	33.14
		5m層	-	-	-	-	-	6.6	33.21
3月10日	"	表層	-	-	-	-	-	9.6	32.96
		5m層	-	-	-	-	-	9.1	33.08

- : 出現なし

表2 貝毒検査結果

貝の種類 (生産地)			採取月日	検査月日	麻痺性毒力	下痢性毒力
					(MU/g)	(MU/g)
アサリ (行橋市)	殻長平均	28.1 mm	平成17年 4月15日	平成17年 21日～22日	ND	ND
	殻高平均	19.5 mm				
	重量平均	5.1 g				
アサリ (行橋市)	殻長平均	29.4 mm	5月11日	5月13日	ND	
	殻高平均	19.7 mm				
	重量平均	5.4 g				
アサリ (行橋市)	殻長平均	31.5 mm	6月10日	6月14日	ND	
	殻高平均	21.4 mm				
	重量平均	6.4 g				
アサリ (行橋市)	殻長平均	29.2 mm	7月6日	7月11日	ND	
	殻高平均	20.1 mm				
	重量平均	5.8 g				
カキ (北九州 市)	殻長平均	106.6 mm	11月9日	11日～15日	ND	ND
	殻高平均	52.8 mm				
	重量平均	70.5 g				
カキ (北九州 市)	殻長平均	109.4 mm	12月5日	12月6日	ND	
	殻高平均	55.2 mm				
	重量平均	77.5 g				
カキ (北九州 市)	殻長平均	116.8 mm	平成18年 1月13日	平成18年 16日～17日	ND	
	殻高平均	61.7 mm				
	重量平均	113.5 g				
カキ (北九州 市)	殻長平均	125.5 mm	2月22日	24日～27日	ND	
	殻高平均	60.5 mm				
	重量平均	107 g				

ND: 検出限界値以下

表3 赤潮発生状況

No.	発生時期	発生海域	構成プランクトン	最高細胞密度 (cells/ml)	漁業被害
1	H17. 5. 31～6. 7	北九州市門司区～豊前市沿岸域	<i>Heterosigma akashiwo</i>	25,000	なし
2	H17. 6. 29～7. 3	豊前市宇島漁港内	<i>Skeletonema costatum</i>	16,000	なし
3	H17. 7. 4～7. 11	京都郡苅田町沿岸域	<i>Karenia mikimotoi</i>	1,000	なし
4	H17. 7. 15～7. 27	行橋市沿岸域	<i>Noctiluca scintillans</i>	1,200	なし

2. 有害プランクトン等モニタリング事業

赤潮に関する調査を実施するとともに、赤潮に関する情報の収集、交換を行うことにより、沿岸域における漁場の保全及び漁業被害の防止・軽減を目的として実施した。

方 法

調査は平成17年4月から18年3月まで月1回、図1に示した6定点で、海象、水質、プランクトン調査を実施した。赤潮の発生状況は、本事業での調査の他、他事業での海洋観測や漁業者からの通報による情報も加味して整理した。

結果及び考察

1) 赤潮発生状況

赤潮の発生状況を表3に示した。発生件数は4件で、前年の1件から3件増加した。赤潮の形成期間は最大で13日であった。

本年度は、赤潮による漁業被害は確認されなかったが、当海域においては、魚介類に有害なプランクトンが複数種出現し、それが増殖・赤潮化することによってしばしば漁業被害が発生している。このうち漁船活魚槽や蓄養中の魚介類のへい死については、操業場所の移動や、氷締めによる鮮魚出荷への転換等により、被害の軽減が可

能である。この観点から、特に有害赤潮の発生については、早期の赤潮発生状況の把握及び漁業者への情報提供が重要であり、今後とも原因種に対するモニタリング体制を強化する必要があると考える。

2) 水質環境

調査日別の水質測定結果を表4に示した。

水温については、表層は平均6.5～29.7℃、底層は平均6.6～28.5℃の範囲で推移した。

塩分については、表層は平均29.31～33.76、底層は平均31.18～34.06の範囲で推移した。

酸素飽和度については、表層は平均87～115%、底層は平均45～113%の範囲で推移した。

D I Nについては、表層は平均0.18～7.00 μ g-at/l、底層は平均0.36～8.63 μ g-at/lで推移した。

D I Pについては、表層は平均0.01～0.47 μ g-at/l、底層は平均0.01～0.48 μ g-at/lで推移した。

クロロフィルaについては、表層は平均0.66～11.21 μ g/l、底層は平均0.70～9.86 μ g/lの範囲で推移した。

3) プランクトン

調査期間中において出現した主なプランクトンは、珪藻類では *Skeletonema costatum*, *Guinarudia flacida*, *Thalassiosira* spp., *Coscinodiscus* spp., *Chaetoceros* spp., *Rhizosolenia* spp., 渦鞭毛藻類では, *Ceratium fusus*, *Ceratium furca*, *Prorocentrum* spp., 黄色渦鞭毛藻類では *Dictyocha* spp., 繊毛虫類では, *Tintinnopsis* spp.であった。

表4 水質測定結果

調査月日	地点	水温 (℃)		塩分		酸素飽和度 (%)		DIN ($\mu\text{g-at/l}$)		PO4-P ($\mu\text{g-at/l}$)		硝酸イオン ($\mu\text{g/l}$)	
		表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
平成 17年 4月13日	1	13.9	14	32.19	32.62	102	102	5.19	0.69	0.01	0.01	3.18	2.49
	3	12.2	10.8	32.41	32.6	111	109	0.18	0.82	0.13	0.22	0.86	1.53
	10	13.6	13.3	32.81	32.83	110	106	0.66	1.03	0.1	0.09	1.18	1.01
	11	13.6	13.3	32.81	32.84	108	109	0.53	0.36	0.12	0.09	2.11	1.71
	12	13.5	13.3	32.75	32.83	104	110	1.83	2.49	0.09	0.14	2.91	2.56
	13	12.9	12.7	32.52	32.51	110	110	0.91	0.98	0.11	0.08	3.08	3.56
平均		13.3	12.9	32.58	32.71	108	108	1.55	1.06	0.09	0.11	2.22	2.14
5月17日	1	20.5	19.4	32.56	32.71	108	103	3.23	4.23	0.24	0.22	2.12	4.21
	3	17.4	14	32.73	32.87	110	98	2.01	1.15	0.18	0.27	0.82	2.41
	10	19	18.4	32.53	32.58	112	104	2.74	3.27	0.2	0.24	2.62	1.16
	11	19.1	18.5	32.56	32.55	114	107	2.44	3.5	0.22	0.19	2.62	1.96
	12	19.5	18.9	32.59	32.57	113	109	4.43	4.22	0.17	0.16	2.13	1.96
	13	19.2	18.2	32.78	33.7	112	99	2.84	3.36	0.14	0.11	3.42	5.1
平均		19.1	17.9	32.63	32.83	112	103	2.95	3.29	0.19	0.20	2.29	2.80
6月14日	1	24.1	22.4	32.99	32.94	106	84	1.03	1.23	0.08	0.13	1.81	5.37
	3	21.8	15.9	32.75	32.96	112	91	1.15	1.26	0.11	0.19	1.72	1.39
	10	23.8	22.2	33.15	33.02	112	85	1.28	1.11	0.08	0.08	1.71	3.12
	11	23.9	23.1	33.09	33.14	103	94	2.61	1.59	0.11	0.09	1.89	2.86
	12	23.4	22.6	33.03	33.05	109	100	2.15	1.42	0.15	0.14	3.07	4.88
	13	23	22.3	32.77	33.2	112	96	1.43	1.24	0.14	0.1	2.42	9.05
平均		23.3	21.4	32.96	33.05	109	92	1.61	1.31	0.11	0.12	2.10	4.45
7月12日	1	25.6	25.2	29.75	31.29	105	90	0.87	2.51	0.05	0.05	7.09	6.42
	3	24.6	18.4	31.29	33.01	102	73	2.56	2.76	0.07	0.15	6.72	4.84
	10	25.7	23.6	30.91	32.56	106	45	3.04	5.2	0.12	0.17	3.59	4.1
	11	25.1	24.1	31.34	32.34	89	53	3.84	3.94	0.1	0.1	5.55	4.62
	12	25.2	25	31.52	31.68	87	71	5.86	5.35	0.07	0.08	9.46	8.89
	13	24.9	24.8	31.34	31.47	91	79	7	7.31	0.15	0.13	5.51	5.28
平均		25.2	23.5	31.03	32.06	97	69	3.86	4.51	0.09	0.11	6.32	5.69
8月10日	1	29.7	28.5	31.96	32.09	107	89	1.23	2.48	0.08	0.12	0.78	1.35
	3	27.2	21.6	32.07	32.71	102	73	1.44	2.25	0.12	0.45	0.96	1.95
	10	28.7	27.6	32.02	32.09	105	84	1.04	1.46	0.22	0.27	0.66	2.7
	11	29.5	27.9	31.65	32.15	105	76	1.38	1.68	0.18	0.29	2.24	2.42
	12	29	27.9	31.58	32.13	106	94	0.97	1.12	0.34	0.29	3.07	3.58
	13	28.1	27.6	32.04	32.26	105	90	1.09	0.91	0.2	0.16	0.92	3.55
平均		28.7	26.9	31.89	32.24	105	84	1.19	1.65	0.19	0.26	1.44	2.59
9月12日	1	26.6	26.1	29.69	31.18	109	58	4.89	7.04	0.25	0.13	4.44	4.84
	3	26.6	25.1	31.37	32.19	107	75	4.87	8.63	0.28	0.48	0.84	1.69
	10	27.1	26.2	29.31	31.55	110	69	1.98	5.63	0.12	0.18	3.12	3.65
	11	27.3	26.3	30.37	31.31	107	76	1.97	1.6	0.25	0.16	2.62	3.81
	12	27	26.4	30.26	31.36	109	82	3.3	3.6	0.13	0.36	0.72	2.25
	13	26.6	26.3	31.2	31.36	108	98	2.21	4.59	0.2	0.17	3.72	4.78
平均		26.9	26.1	30.37	31.49	108	76	3.20	5.18	0.21	0.25	2.58	3.50
10月20日	1	22	21.9	32.19	32.19	101	100	1.09	1.15	0.15	0.19	7.25	5.12
	3	23.7	23.5	32.49	32.5	103	95	1.44	1.79	0.39	0.37	1.76	5.09
	10	22.3	22.3	32.51	32.5	105	101	1.12	1.12	0.22	0.15	3.66	3.69
	11	22.3	22.1	32.49	32.51	102	102	1.34	1.99	0.14	0.21	6.67	4.78
	12	22.3	22.1	32.61	32.6	102	101	2.6	1.8	0.21	0.21	4.66	4.53
	13	22.5	22.1	32.6	32.72	99	98	2.63	3.03	0.19	0.27	2.56	4.24
平均		22.5	22.3	32.48	32.50	102	100	1.70	1.81	0.22	0.23	4.43	4.58
11月16日	1	17.3	17.6	32.66	32.76	113	112	2.48	2.47	0.22	0.11	10.21	9.31
	3	19.2	19.2	32.67	32.69	104	99	2.2	3.81	0.43	0.47	2.13	2.5
	10	18.1	18.1	32.79	32.8	112	114	0.9	3.66	0.28	0.26	7.24	6.96
	11	18	18	32.85	32.88	113	113	1.77	1.28	0.16	0.19	9.54	6.96
	12	18	18	33.07	33.1	112	113	2.23	2.07	0.13	0.21	11.21	9.86
	13	18.4	18.5	33.27	33.28	105	104	4.51	6.6	0.31	0.32	7.25	6.5
平均		18.2	18.2	32.89	32.92	110	109	2.35	3.32	0.26	0.26	7.93	7.02
12月21日	1	8.9	8.8	33.15	33.19	108	104	1.3	3.84	0.43	0.39	2.49	2.46
	3	10.1	9.6	33.23	34.06	111	109	5.78	4.7	0.47	0.46	2.9	3.25
	10	7.1	7.1	33.01	33.01	113	111	0.97	1.19	0.38	0.35	2.53	1.94
	11	7.3	7.3	33.13	33.13	111	101	1.07	0.91	0.31	0.29	2.54	3.11
	12	7.1	7.6	33.2	33.53	111	109	1.16	2.66	0.26	0.32	2.2	2.66
	13	10.9	10.9	34.36	34.36	110	109	7.11	7.71	0.45	0.46	1.85	2.29
平均		8.6	8.6	33.35	33.55	111	107	2.90	3.50	0.38	0.38	2.42	2.62
平成 18年 1月17日	1	8.1	8.5	32.96	33.39	100	102	1.26	1.38	0.14	0.15	0.74	1.27
	3	9.4	9.3	33.33	33.37	97	97	1.94	1.57	0.3	0.25	2.01	2.37
	10	8.2	8.5	33.09	33.48	99	98	2.23	1.16	0.19	0.16	1.83	1.21
	11	8.5	8.5	33.4	33.41	94	100	2.35	2.18	0.14	0.17	3.64	3.54
	12	8.2	8.4	33.29	33.65	100	103	2.64	1.83	0.1	0.13	2.24	2.37
	13	8.5	8.5	33.47	33.54	100	104	1.28	0.89	0.08	0.07	2.74	3.38
平均		8.5	8.6	33.26	33.47	98	101	1.95	1.50	0.16	0.16	2.20	2.36
2月13日	1	6.5	7	32.96	33.19	109	108	1.12	0.92	0.14	0.14	2.89	2.90
	3	8.3	8.2	33.5	33.55	105	107	1.08	0.99	0.18	0.22	2.05	3.92
	10	7.1	7	33.25	33.25	103	105	0.71	0.84	0.20	0.28	1.61	2.00
	11	6.8	6.7	33.17	33.21	105	106	1.20	1.03	0.23	0.21	2.70	2.56
	12	6.8	6.6	33.14	33.21	105	106	0.75	0.99	0.24	0.27	2.65	2.59
	13	7.9	7.8	33.76	33.75	101	102	0.68	0.75	0.24	0.32	3.12	3.42
平均		7.2	7.2	33.30	33.36	105	106	0.92	0.92	0.21	0.24	2.50	2.90
3月10日	1	9.4	8.7	32.52	33.17	104	104	1.48	1.08	0.11	0.10	2.31	4.74
	3	9.2	8.7	33.3	33.39	103	103	1.18	1.63	0.18	0.17	3.29	0.70
	10	10.5	8.8	32.27	33.26	102	109	0.63	1.84	0.05	0.07	1.48	3.12
	11	9.3	9.1	32.96	33.18	110	108	0.68	0.89	0.06	0.07	2.30	2.13
	12	9.6	9.1	32.96	33.08	108	110	1.19	1.26	0.06	0.06	2.38	1.90
	13	9.5	9.2	32.83	32.89	115	110	1.60	0.89	0.07	0.07	1.53	1.45
平均		9.6	8.9	32.81	33.16	107	107	1.13	1.27	0.09	0.09	2.22	2.34

広域発生赤潮共同予知調査

—周防灘広域共同調査—

江藤 拓也・長本 篤

周防灘西部海域は、広大な干潟域が発達し、沖合域は緩やかな勾配の海底地形となっている。主に小型底曳き網漁業や採貝漁業等が営まれているが、その中でも、アサリ等貝類を対象とした採貝漁業の比率が高い。一方、当海域では*Karenia*(*Gymnodinium*) *mikimotoi* や*Heterocapsa circularisquama* などの赤潮の発生により漁業被害を起こしており¹⁾、赤潮発生過程及び初期発生域の特定が急務である。

そこで関係三県（山口県、福岡県、大分県）が共同で調査を行い、これら貝類に影響を与える有害種の初期発生から増殖、消滅に至るまでの全容を把握することを目的とする。

方 法

1 調査水域：周防灘西部海域（図1に示す17点（●）うち 代表点3点（★））

2 調査期間：平成17年7月から9月にかけて、2週に1回（小潮時）に行った。なお、赤潮発生時には臨時調査を行った。

1 調査項目：調査対象プランクトン*Heterocapsa circularisquama*（以下*H. circularisquama*）、*Gymnodinium mikimotoi*（以下*G. mikimotoi*）、*Chattonella antiqua* & *marina*（以下*Chattonella* spp.）の調査は、各定点の上層（0.5m）、5m層、底層（底上1m）から海水を採取し、生試料の1mlを3回計数して出現密度を算出した。また、環境調査として水温・塩分、溶存酸素量（底層）、透明度等を測定した。さらに、代表点（St.3, St.6, St.13）では、各採水層におけるDIN、DIP、全珪藻細胞数を測定・計数した。

結 果

1 プランクトンの出現と水質環境の推移

（1）対象プランクトン

・*Karenia*(*Gymnodinium*) *mikimotoi*

6月中旬に周防灘のほぼ全域に出現し、7月上旬にはSt.6とSt.7（福岡県荏田町沖）の間で赤潮を形成した。最高密度は1,000cells/mlであった。中、下旬には、福岡県沿岸では減少したが、大分県沖合でやや増加傾向を示

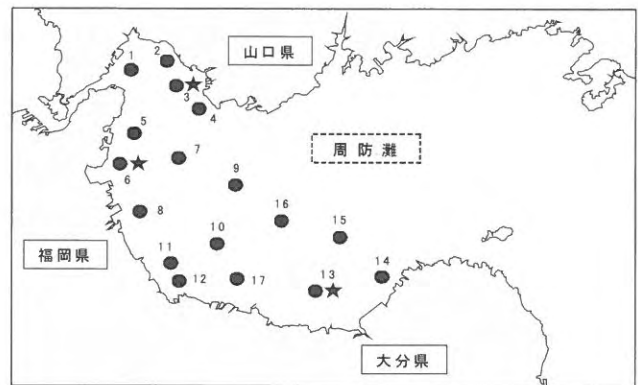


図1 周防灘西部調査点（★は代表点を示す）

した（最高細胞密度294cells/ml）。8月上旬から下旬には、低密度かつ散発的な出現で、9月上旬以降、出現が確認されなかった（図2）。

・*Heterocapsa circularisquama*

出現が確認されなかった。

・*Chattonella antiqua* + *marina*

本事業による調査実施前の6月中旬に福岡県沖合で、7月上旬には、山口県沿岸で出現を確認した。その後、本事業期間中、福岡県と山口県地先で散発的に出現した。細胞密度はいずれも0.33cells/mlと低密度であった。なお、大分県地先では、出現がみられなかった（図3）。

・*Chattonella ovata*

9月中、下旬に山口県と福岡県沿岸で出現が確認された。細胞密度は0.33cells/mlと低密度であった（図4）。

（2）水質環境

・水温

7月中旬から9月下旬までの水温の範囲は、23.9～28.8℃であり、3県とも8月上旬に最高水温を記録した（図5）。

・塩分

30.62～32.76の範囲で推移した。7月から8月にかけて上昇し、9月に入ってから低下した（図6）。

・溶存酸素（飽和度%）

代表点では溶存酸素飽和度が40%を下回った調査点はなく、今年は顕著な貧酸素水塊の形成はみられなかった（図7）。ただし、その他の調査点で7月中旬に大分沖合

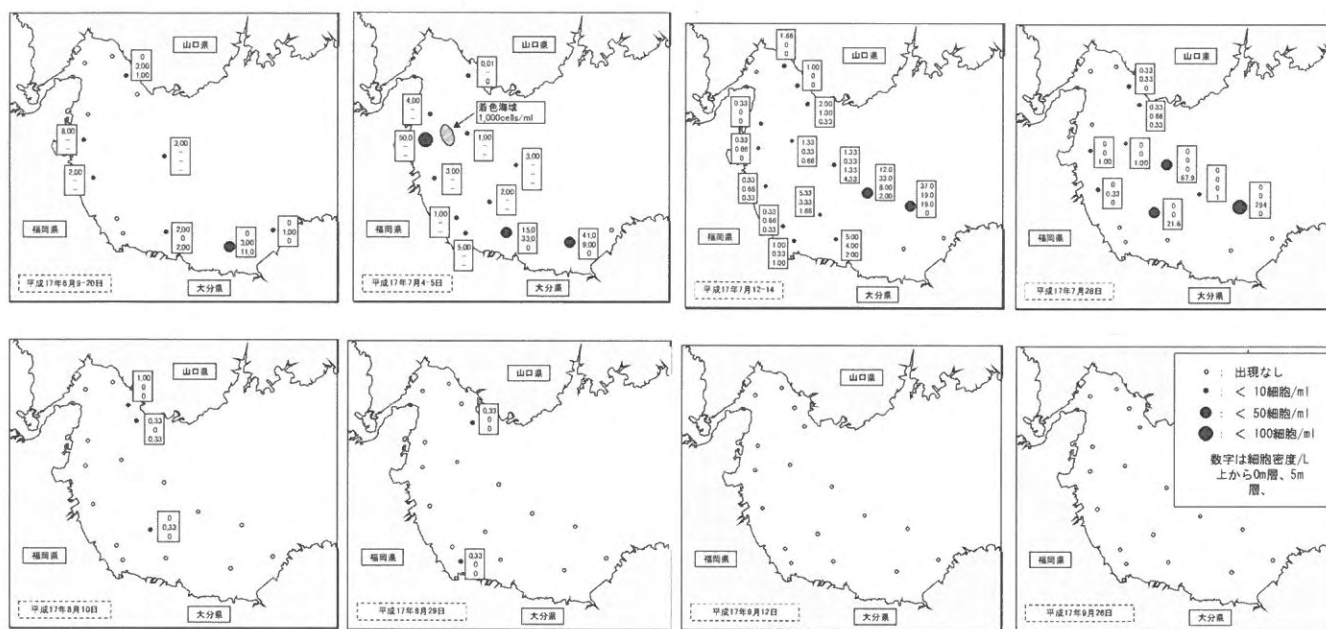


図2 *Karenia (Gymnodinium) mikimotoi* の出現状況

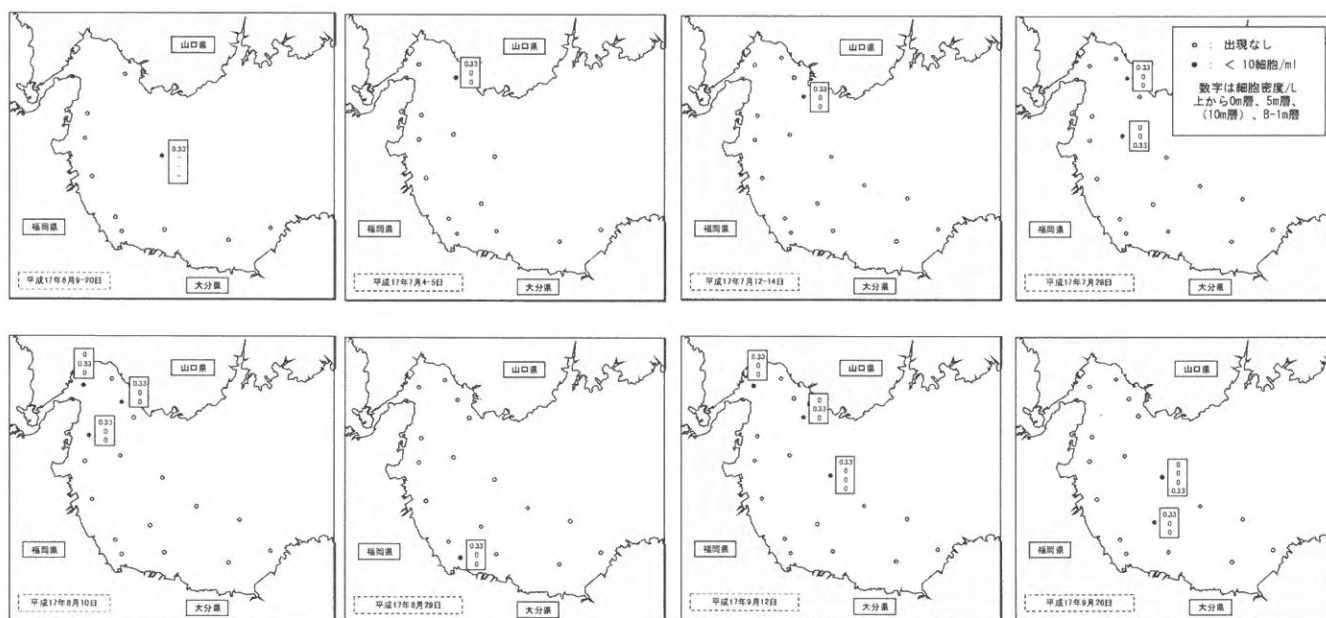


図3 *Chattonella antiqua* & *marina* の出現状況

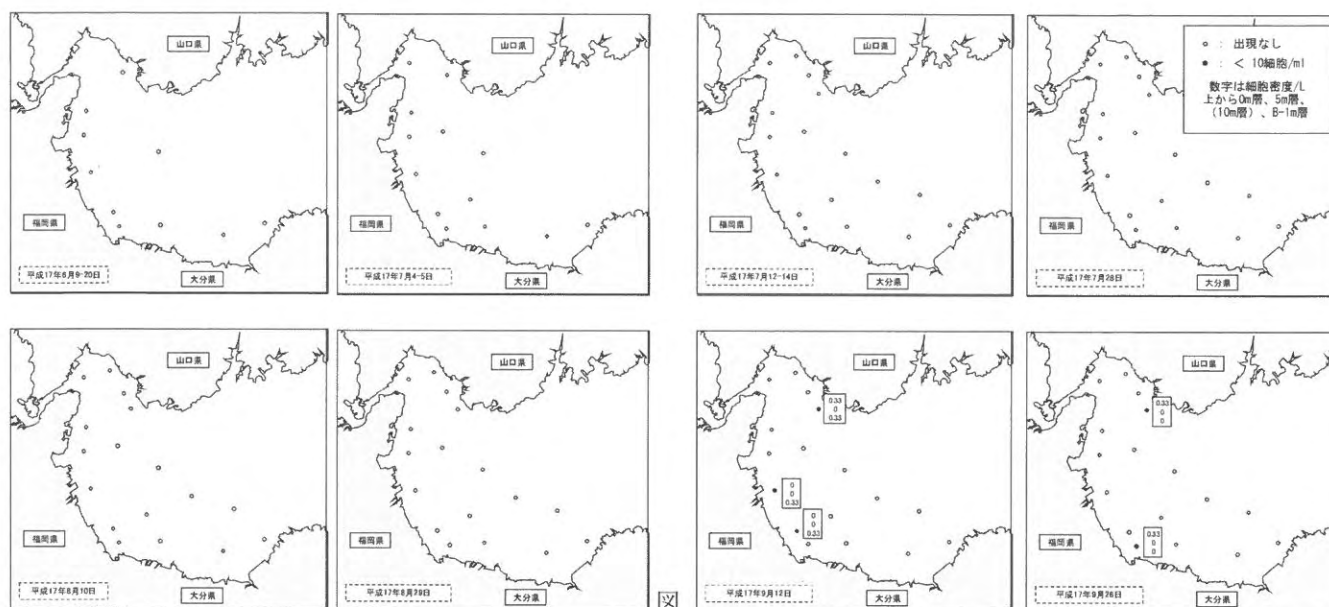


図4 *Chattonella ovata*の出現状況

のSt.16で一時31.3%の低い値を示した。

2 代表点における栄養塩濃度と珪藻数の推移

(1) 全珪藻類細胞数(表層, 5m層, 底層の平均)

山口県沿岸では, 7月中旬に4,000cell/mlを超える高密度であり, 8月には5,000cells/ml程度まで増殖した。その後は減少し, 9月には3,000~4,000cells/ml程度の密度であった。一方, 福岡県・大分県沿岸では, 調査期間を通じて低密度で推移し, 福岡県沿岸では平均30cells/ml程度, 大分県沿岸では平均250cells/ml程度の密度であった(図9)。

9月の山口県沿岸を除くと, 全珪藻細胞数は, クロロフィル量と概ね正の相関を示した。

(2) 栄養塩(DIN, DIP; 表層, 5m層, 底層の平均)

DINは, 山口県沿岸(St.3)では7月上, 中旬と8月下旬, 9月下旬に急激に増加し, $5\mu\text{mol/L}$ を超えた。福岡県沿岸(St.6), 大分県沿岸(St.13)では調査期間を通して $5\mu\text{mol/L}$ 以下と低かった(図13)。

DIPは, 福岡県沿岸の7月上旬, 山口県沿岸の7月上旬, 8月下旬および9月下旬に増加し, $0.3\mu\text{mol/L}$ を超えたが, 大分県沿岸は調査期間を通して $0.3\mu\text{mol/L}$ 以下と低かった(図14)。山口県では, DINとDIPの変動は類似していた。

3県ともDIPと全珪藻細胞数は相関がみられた(図14)。

3 今年度の赤潮発生についての考察

今年度の*K. mikimotoi*による赤潮は, 7月上旬に福岡県沿岸で局所的に発生がみられたものの周防灘全体に広が

るような大規模な赤潮は発生しなかった(昨年度は調査海域で赤潮の形成はなかった)。栄養塩の供給は昨年より多かったが, 過去の大規模発生年に比べると少なかった。

本年度は昨年より, 成層の発達は見られたが, 大規模発生年のような強い成層の発達と顕著な貧酸素水塊の形成はみられなかったことから, 周防灘西部海域で底層からの栄養塩補給が少なかったことが推察された。

このような環境からも, *K. mikimotoi*の小規模な発生年になったものと考えられた。

文 献

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

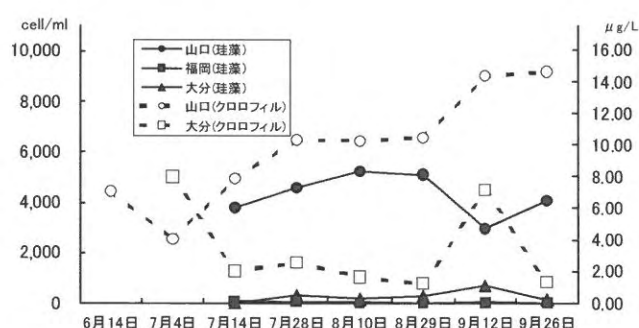


図5 全珪藻類細胞数とクロロフィル量の推移(全層平均)

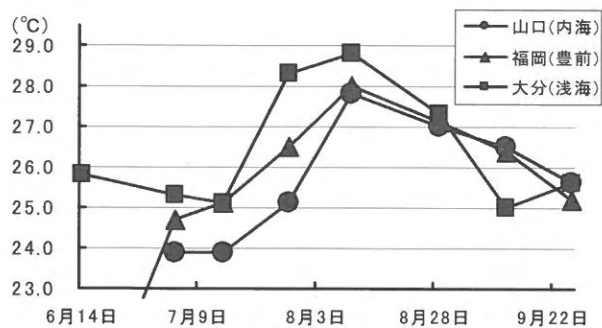


図6 水温の推移 (代表点5m層)

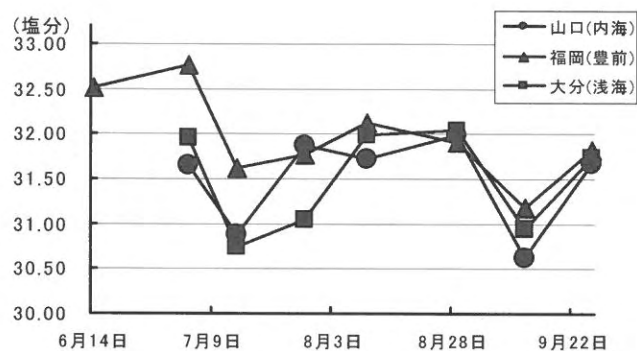


図7 塩分の推移 (代表点5m層)

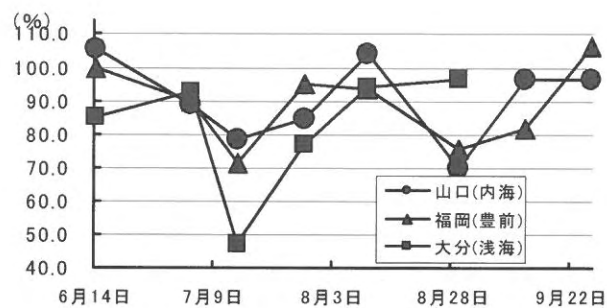


図8 溶存酸素の推移 (代表点5m層)

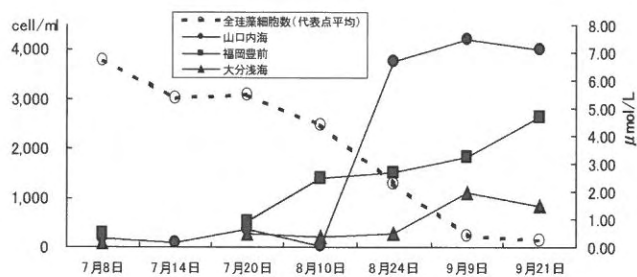


図9 DINの推移と全珪藻細胞数との関係

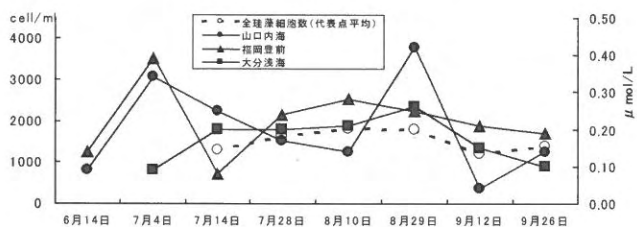


図10 DIPの推移と全珪藻細胞数との関係

赤潮等被害防止対策事業調査

－貝毒対策課題－

江藤 拓也・長本 篤

豊前海区では、アサリ等採貝漁業やカキ養殖が盛んであるが、近年、有毒種の*Alexandrium catenella*, *A. tamarense*, *A. tamiyavanichii*, *Gymnodinium catenatum*が出現し、貝類関係の漁業種に驚異を与えている。

本事業は、平成15年から3年計画で、貝毒原因種を迅速かつ的確にモニタリングできる手法（FISH法の現場適応等）を確立するとともに環境要因との関連を検討することを目的としている。

方 法

1 調査水域：周防灘（図1の6定点）。

2 調査期間：

現場調査は、平成17年4月4日、4月13日、5月9日、11月16日、12月8日、12月11日の合計6回実施した。FISH法を適用するための調査は平成17年4月19日の1回実施した。

3 調査項目：

全定点の表層・中層及び底層について、水温、塩分及び対象プランクトン*Alexandrium catenella*（以下 *A. catenella*）、*Alexandrium tamarense*（以下 *A. tamarense*）、*Alexandrium tamiyavanichii*（以下 *A. tamiyavanichii*）、*Gymnodinium catenatum*（以下 *G. catenatum*）の遊泳細胞を海水1Lを濃縮して計数した。また、FISH法の現場適応については、*Alexandrium* 属の細胞が確認された定点の採水・濃縮サンプルを2%中性ホルマリンで固定した後、-40℃で冷凍保存し、4～5ヶ月後にFISH法を適用した。同定には、当該海域の過去の出現状況を考慮し、*A. tamarense*, *A. catenella* の2種に対応するプローブを用いFISH法¹⁾を行った。

結 果

1 海区全体の環境とプランクトン出現の推移

（1）麻痺性貝毒原因種の出現状況と環境要因

調査期間中の麻痺性貝毒原因種の出現状況と環境要因を表1に示す。平成17年は、麻痺性貝毒原因種の出現はみられなかった。

2 FISH法の現場適応

（1）FISH法の検討結果

*Alexandrium*属がみられた4月中旬の天然サンプルにFISH法を適用した結果を表2に示す。全調査点でFISH法の反応はみられなかった。

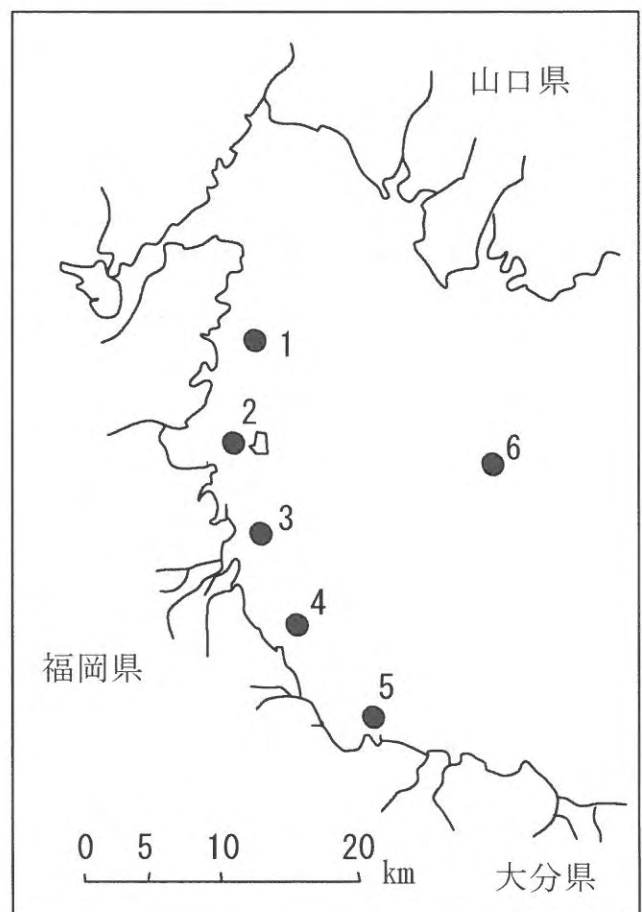


図1 調査点

表 1 海区全域の調査結果

調査月日	地点	水温 (°C)			塩分			<i>Alexandrium</i> spp. 及び <i>Gymnodinium catenatum</i> 出現細胞数 (cells/l)		
		表層	5m層	底層	表層	5m層	底層	表層	5m層	底層
平成17年 4月4日	1	12.0	11.9	11.8	33.28	33.28	33.29	-	-	-
	2	11.4	11.3	11.3	32.51	32.52	32.51	-	-	-
	3	11.1	11.1	11.0	32.49	32.48	32.49	-	-	-
	4	10.9	10.9	10.7	32.47	32.47	32.47	-	-	-
	5	11.5	11.3	11.3	32.01	32.36	32.35	-	-	-
	6	10.4	10.4	10.2	32.60	32.59	32.65	-	-	-
	平均	11.2	11.1	11.1	32.56	32.62	32.63			
4月13日	1	12.9	12.8	12.7	32.52	32.49	32.51	-	-	-
	2	13.5	13.3	13.3	32.75	32.82	32.83	-	-	-
	3	13.6	13.3	13.3	32.81	32.81	32.84	-	-	-
	4	13.6	13.5	13.3	32.81	32.82	32.83	-	-	-
	5	13.9	14.0	14.0	32.19	32.58	32.62	-	-	-
	6	12.2	12.0	10.8	32.41	32.41	32.60	-	-	-
	平均	13.3	13.2	12.9	32.58	32.66	32.71			
5月9日	1	17.8	17.7	17.7	32.72	32.72	32.70	-	-	-
	2	18.2	18.1	18.1	32.62	32.63	32.63	-	-	-
	3	18.5	18.3	18.0	32.50	32.50	32.56	-	-	-
	4	18.6	18.5	17.8	32.37	32.39	32.57	-	-	-
	5	18.7	18.6	18.0	32.25	32.39	32.57	-	-	-
	6	16.5	16.4	13.7	32.51	32.51	32.80	-	-	-
	平均	18.0	17.9	17.2	32.50	32.52	32.64			
11月16日	1	18.4	18.4	18.5	33.27	33.26	33.28	-	-	-
	2	18.0	18.0	18.0	33.07	33.10	33.10	-	-	-
	3	18.0	18.0	18.0	32.85	32.89	32.88	-	-	-
	4	18.1	18.1	18.1	32.79	32.80	32.80	-	-	-
	5	17.3	17.6	17.6	32.66	32.77	32.76	-	-	-
	6	19.2	19.2	19.2	32.67	32.68	32.69	-	-	-
	平均	18.2	18.2	18.2	32.89	32.92	32.92			
12月8日	1	13.5	13.5	13.5	33.89	33.89	33.92	-	-	-
	2	11.6	11.6	11.6	33.53	33.53	33.54	-	-	-
	3	11.8	11.8	11.8	33.41	33.41	33.40	-	-	-
	4	11.2	11.3	11.4	32.89	32.92	32.94	-	-	-
	5	11.3	11.4	11.5	32.88	32.93	33.04	-	-	-
	6	14.0	14.1	13.6	32.87	32.86	32.89	-	-	-
	平均	12.2	12.3	12.2	33.25	33.26	33.29			
12月11日	1	10.9	10.9	10.9	34.36	34.36	34.36	-	-	-
	2	7.1	7.2	7.6	33.20	33.27	33.53	-	-	-
	3	7.3	7.3	7.3	33.13	33.12	33.13	-	-	-
	4	7.1	7.1	7.1	33.01	33.02	33.01	-	-	-
	5	8.9	8.9	8.8	33.15	33.15	33.19	-	-	-
	6	10.1	10.1	9.6	33.23	33.24	34.06	-	-	-
	平均	8.6	8.6	8.6	33.35	33.36	33.55			

- は出現なし

表 2 F I S H 法の現場適応調査結果

調査月日	地点	水温 (5m層)	<i>Alexandrium</i> spp.	FISH法同定	形態同定
			最高密度(cells/L)	<i>tamarense, catenella</i>	<i>tamarense, catenella</i>
平成17年 4月13日	1	12.8	出現なし	出現なし	なし
	2	13.3	〃	〃	〃
	3	13.3	〃	〃	〃
	4	13.5	〃	〃	〃
	5	14.0	〃	〃	〃
	6	12.0	〃	〃	〃

3 3年間のまとめ（平成15～17年度）

（1）麻痺性貝毒原因種の出現状況と環境要因

3年間で麻痺性貝毒原因種の*Alexandrium*属がみられたのは、平成16年の1年間であった。

平成16年4月19日の調査では、*A. tamarense*がSt1の表層で1cells/L, St11の5m層で2cells/Lの出現がみられた。*A. tamarense*出現時の水温は15.1～16.3℃を示した。なお、塩分は32.86であった。

*A. tamarense*の初期出現と水温の関係を図2に示す（現在までに当該海域で本種の出現がみられたのは平成8, 13, 16年の3年間のみ）。初期出現は、平成8年4月15日にSt1～5の表、5m層、底層で1～20cells/Lの出現がみられ、出現時の水温は11.0～12.0℃の範囲であった。平成13年4月19日にSt11の表層で423cells/L, 5m層で28cells/Lの出現がみられ、出現時の水温は14.4～14.8℃の範囲であった。

出現がみられた3年間の結果から、当該海域における*A. tamarense*の初期出現は、春季に比較的水温上昇（11～16℃台）が早い沿岸域を中心にモニタリングを行えば効果的であることが示唆された。

（2）FISH法の検討結果

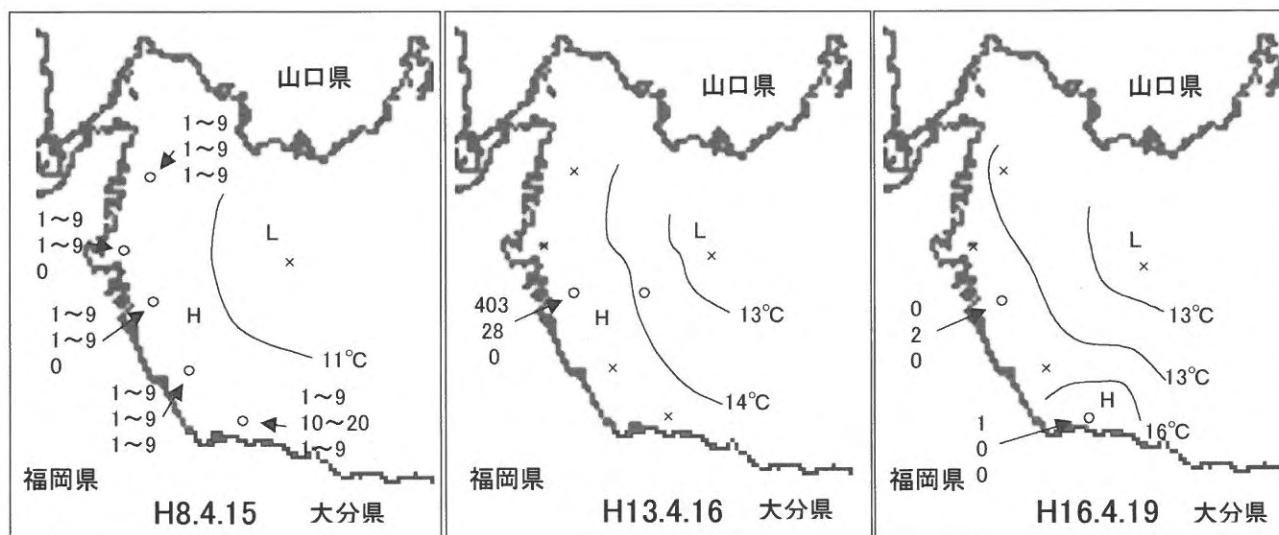
*Alexandrium*属がみられた平成16年4月19日のSt1の表層, St11の5m層の天然サンプルにFISH法を適用した結果を表3に示す。

St11の5m層（2cells/L）で*A. tamarense*特異的プローブに対してFITCシグナルを明瞭に発する細胞が1細胞確認された。同時にFISHサンプルにカルコフロール染色（UV励起で青色蛍光）を添加し、顕微鏡による形態同定を行い、*A. tamarense*と判断した。

現場海水サンプルでは、*Peridinium*属等他種プランクトンも黄緑色に蛍光を発するためFITCシグナルのみによる同定は、比較的困難であると思われる。カルコフロール染色による顕微鏡の観察を併用することで同定精度が向上するものと考えられた。

文 献

- 1) 左子芳彦：有害・有毒渦鞭毛藻の系統解析と分子同定, 日本プランクトン学会報, 第47巻, 第1号(2000)



数字は上段:表層、中段:5m層、下段:底層の細胞数(cells/L)を示す
○:出現あり、×:出現なし
等深線は5m層の水温を示す

図2 *A. tamarense*の初期出現と水温の関係

表 3 F I S H 法 の 現 場 適 応 調 査 結 果

調査月日	地点	水温 (5m層)	<i>Alexandrium</i> spp. 最高密度(cells/L)	FISH法同定 <i>tamarensis</i>	形態同定 <i>tamarensis</i>
平成16年	1	14.7			
4月19日	2	15.6			
	3	15.1	2	○(1cells)	○(1cells)
	4	15.6			
	5	16.3	1	×	×
	6	13.7			

〈凡例〉

FISH法 ○：明瞭なFITCシグナルを確認
 ×：シグナルを確認できない

鎧板観察 ○：該当種と判断
 ×：該当種がない

空欄は同定を行わなかったことを示す

瀬戸内海広域総合水質調査

佐藤 利幸・江藤 拓也

環境庁は瀬戸内海水質汚濁の実態の把握及び総合的な水質汚濁防止対策をはかるため、本調査を福岡県環境部に委託して行っている。そのうち、海洋観測等一部を当研究所が担当したので、その結果について報告する。

方 法

調査は、図1に示す4定点で、平成17年5月17日、7月12日、10月20日および平成18年1月17日に実施した。

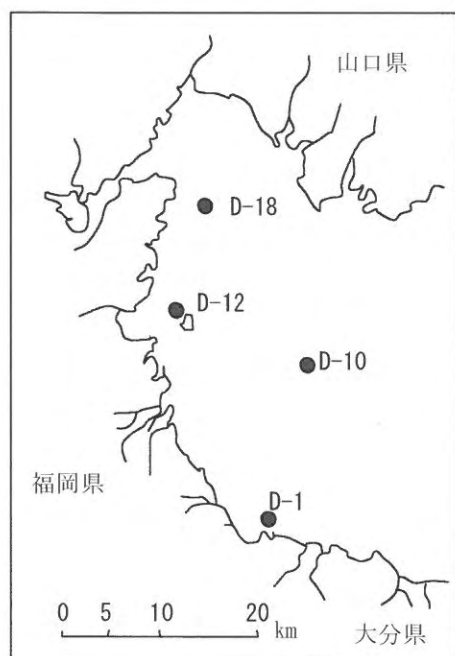


図1 調査定点

観測層は表層及びB-2m層で、調査項目は、気象、海象、一般項目（水温、塩分、水色、透明度、pH、DO、COD、クロロフィルa）、栄養塩類（DIN、T-N、PO₄-P、T-P）であった。

結 果

各定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。

水温の年平均値は、各調査点とも過去5ヶ年平均値(D-

1: 18.7℃, D-10: 18.2℃, D-12: 18.5℃, D-18: 18.8℃) 並みであった。

塩分の年平均値は、過去5ヶ年平均値(D-1: 31.80, D-10: 32.63, D-12: 32.16, D-18: 32.83) に比べ、D-10及びD-18で平均値並み、D-1及びD-12で0.33~0.40高めであった。

pHの年平均値は、各調査点とも過去5ヶ年平均値(D-1: 8.29, D-10: 8.28, D-12: 8.32, D-18: 8.30) より0.09~0.17低めであった。

DOの年平均値は、各調査点とも過去5ヶ年平均値(D-1: 7.68mg/l, D-10: 7.56mg/l, D-12: 7.54mg/l, D-18: 7.31mg/l) より0.08~0.30mg/l高めであった。

CODの年平均値は、過去5ヶ年平均値(D-1: 1.56mg/l, D-10: 1.47mg/l, D-12: 1.73mg/l, D-18: 1.53mg/l) に比べ、D-12で平均値並み、その他の調査点で0.5~0.8mg/l高めであった。

DINの年平均値は、各調査点とも過去5ヶ年平均値(D-1: 0.04mg/l, D-10: 0.04mg/l, D-12: 0.04mg/l, D-18: 0.06mg/l) 並みであった。

T-Nの年平均値は、各調査点とも過去5ヶ年平均値(D-1: 0.21mg/l, D-10: 0.17mg/l, D-12: 0.22mg/l, D-18: 0.24mg/l) 並みであった。

PO₄-Pの年平均値は、過去5ヶ年平均値(D-1: 0.003mg/l, D-10: 0.004mg/l, D-12: 0.003mg/l, D-18: 0.010mg/l) に比べ、D-10及びD-12で平均値並み、D-1で0.002mg/l, D-18で0.008mg/l低めであった。

T-Pの年平均値は、過去5ヶ年平均値(D-1: 0.017mg/l, D-10: 0.017mg/l, D-12: 0.017mg/l, D-18: 0.024mg/l) に比べ、D-1で平均値並み、D-10で0.003mg/l, D-18で0.008mg/l低め、D-12で0.005mg/l高めであった。

クロロフィルa量の年平均値は、過去5ヶ年平均値(D-1: 2.33mg/m³, D-10: 1.98mg/m³, D-12: 2.89mg/m³, D-18: 3.12mg/m³) に比べ、D-1で0.33mg/m³, D-18で0.94mg/m³低めであったが、D-10で0.28mg/m³, D-12で1.07mg/m³高めであった。

表1 各定点における測定値

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	pH	DO mg/l	COD mg/l	DIN mg/l	T-N mg/l	PO4-P mg/l	T-P mg/l	窒素 mg/m3
D-1	H17. 5.17	0m	20.5	32.56	8.18	8.00	2.4	0.016	0.311	0.000	0.023	1.60
		B-2m	19.4	32.71	8.16	7.78	2.5	0.018	0.289	0.000	0.024	2.32
	7.12	0m	25.6	29.75	8.33	7.21	2.8	0.005	0.163	0.000	0.013	0.70
		B-2m	25.2	31.29	8.30	6.19	2.6	0.022	0.185	0.000	0.014	1.50
	10.20	0m	22.0	32.19	8.15	7.30	3.1	0.063	0.274	0.002	0.022	3.10
		B-2m	21.9	32.19	8.15	7.23	2.4	0.051	0.289	0.003	0.025	1.50
	H18. 1.17	0m	8.1	32.96	8.19	9.57	1.5	0.078	0.253	0.002	0.007	3.01
		B-2m	8.5	33.39	8.17	9.57	1.4	0.059	0.206	0.003	0.003	2.30
	最 小 値		8.1	29.8	8.2	6.2	1.4	0.005	0.163	0.000	0.003	0.7
	最 大 値		25.6	33.4	8.3	9.6	3.1	0.078	0.311	0.003	0.025	3.1
	平 均 値		18.9	32.13	8.20	7.86	2.3	0.04	0.25	0.001	0.016	2.00
D-10	H17. 5.17	0m	17.9	32.62	8.18	8.17	1.5	0.017	0.199	0.000	0.014	0.65
		B-2m	15.8	32.68	8.18	8.05	1.7	0.015	0.248	0.001	0.022	1.52
	7.12	0m	25.2	31.50	8.27	6.91	2.2	0.041	0.210	0.002	0.016	0.25
		B-2m	21.7	32.71	8.25	4.80	1.9	0.002	0.169	0.002	0.013	3.13
	10.20	0m	23.3	32.36	8.15	7.45	1.7	0.046	0.166	0.006	0.020	3.30
		B-2m	22.9	32.38	8.14	7.25	3.8	0.029	0.172	0.008	0.020	2.75
	H18. 1.17	0m	9.0	33.37	8.19	9.20	1.5	0.054	0.157	0.004	0.006	2.50
		B-2m	8.9	33.37	8.17	9.30	1.3	0.017	0.168	0.005	0.005	4.00
	最 小 値		8.9	31.50	8.14	4.80	1.3	0.002	0.157	0.000	0.005	0.25
	最 大 値		25.2	33.37	8.27	9.30	3.8	0.054	0.248	0.008	0.022	4.00
	平 均 値		18.1	32.62	8.19	7.64	2.0	0.03	0.19	0.003	0.014	2.26
D-12	H17. 5.17	0m	19.5	32.59	8.18	8.50	1.9	0.016	0.209	0.000	0.017	2.20
		B-2m	18.9	32.57	8.19	8.36	1.4	0.017	0.248	0.000	0.024	2.43
	7.12	0m	25.2	31.52	8.10	5.98	1.7	0.005	0.260	0.001	0.030	1.70
		B-2m	25.0	31.68	8.11	4.91	1.7	0.009	0.229	0.002	0.033	3.20
	10.20	0m	22.3	32.61	8.17	7.34	1.8	0.040	0.261	0.003	0.023	3.20
		B-2m	22.1	32.60	8.15	7.29	1.8	0.057	0.293	0.005	0.033	1.50
	H18. 1.17	0m	8.2	33.29	8.16	9.49	1.5	0.039	0.218	0.002	0.009	1.25
		B-2m	8.4	33.65	8.17	9.73	1.3	0.054	0.213	0.002	0.004	0.15
	最 小 値		8.2	31.52	8.10	4.91	1.3	0.005	0.209	0.000	0.004	0.15
	最 大 値		25.2	33.65	8.19	9.73	1.9	0.057	0.293	0.005	0.033	3.20
	平 均 値		18.7	32.56	8.15	7.70	1.6	0.03	0.24	0.002	0.022	1.95
D-18	H17. 5.17	0m	18.8	33.66	8.19	8.31	2.1	0.015	0.207	0.000	0.018	2.31
		B-2m	18.2	34.03	8.18	7.83	2.0	0.045	0.251	0.000	0.016	2.51
	7.12	0m	24.9	30.90	8.25	6.33	2.4	0.077	0.260	0.001	0.024	4.20
		B-2m	24.8	31.42	8.17	5.62	2.7	0.095	0.234	0.005	0.018	3.50
	10.20	0m	22.9	32.67	8.16	7.18	2.2	0.076	0.230	0.004	0.021	5.50
		B-2m	22.6	32.76	8.14	6.99	2.3	0.064	0.256	0.006	0.024	6.23
	H18. 1.17	0m	9.3	33.63	8.19	9.00	1.9	0.034	0.205	0.001	0.004	4.25
		B-2m	9.4	33.64	8.20	9.64	1.3	0.050	0.250	0.000	0.005	5.00
	最 小 値		9.3	30.90	8.14	5.62	1.3	0.015	0.205	0.000	0.004	2.31
	最 大 値		24.9	34.03	8.25	9.64	2.7	0.095	0.260	0.006	0.024	6.23
	平 均 値		18.9	32.84	8.19	7.61	2.1	0.06	0.24	0.002	0.016	4.19

周防灘水質監視測定調査

佐藤 利幸・江藤 拓也

本調査は、環境庁が瀬戸内海の水質汚濁の実態を把握し、総合的な水質汚濁防止対策を図るため、福岡県環境生活部の委託により当研究所がその一部を担当したので、その結果を報告する。

方 法

調査は、図1に示す3定点で、平成17年5月17日、7月12日、10月20日および平成18年1月17日に実施した。

観測層は表層、5m層で、満潮時及び干潮時の前後2時間以内に実施した。

調査項目は、気象、海象、生活環境項目（pH、DO、COD、SS、T-N、T-P）である。

結 果

各項目の測定値、最小値、最大値、平均値を表1に示した。

pHの年平均値は、各調査点ともに過去5ヶ年平均値（S-2:8.28、S-3:8.27、S-4:8.26）より0.06～0.11低めであった。

DOの年平均値は、各調査点ともに過去5ヶ年平均値（S-2:7.97mg/l、S-3:7.98mg/l、S-4:7.83mg/l）より0.09～0.31mg/l高めであった。

CODの年平均値は、各調査点ともに過去5ヶ年平均値（S-2:1.8mg/l、S-3:1.7mg/l、S-4:1.6mg/l）より0.4～0.8mg/l高めであった。

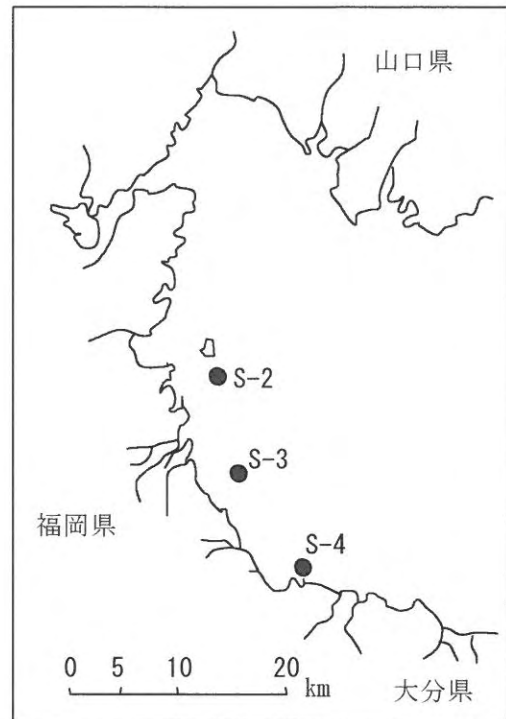


図1 調査定点

SSの年平均値は、各調査点ともに過去5ヶ年平均値（S-2:4.6mg/l、S-3:3.8mg/l、S-4:4.0mg/l）より4.4～6.2mg/l高めであった。

T-Nの年平均値は、各調査点ともに過去5ヶ年平均値（S-2:0.235mg/l、S-3:0.215mg/l、S-4:0.230mg/l）より0.024～0.053mg/l低めであった。

T-Pの年平均値は、各調査点ともに過去5ヶ年平均値（S-2:0.019mg/l、S-3:0.017mg/l、S-4:0.017mg/l）並みであった。

表1 各定点における測定値

調査点	調査日	干満	採水層	pH	DO mg/l	COD mg/l	SS mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l	
S-2	17. 5. 17	干潮	0m	8.16	8.67	2.1	7.4	0.240	0.017	
			5m	8.14	8.67	2.0	8.2	0.160	0.017	
		満潮	0m	8.15	8.52	2.3	3.2	0.180	0.017	
			5m	8.15	8.63	2.3	2.8	0.230	0.016	
	7. 12	干潮	0m	8.12	6.09	2.2	32.0	0.220	0.017	
			5m	8.10	5.99	2.5	27.0	0.200	0.016	
		満潮	0m	8.27	7.16	2.3	8.1	0.140	0.011	
			5m	8.27	7.31	2.5	6.5	0.170	0.011	
	10. 20	干潮	0m	8.20	8.42	2.4	12.0	0.250	0.024	
			5m	8.20	7.63	2.3	12.0	0.220	0.020	
		満潮	0m	8.14	7.35	2.6	5.3	0.230	0.022	
			5m	8.15	7.45	2.5	7.0	0.270	0.026	
	H18. 1. 17	干潮	0m	8.18	9.27	1.6	3.9	0.140	0.021	
			5m	8.15	9.65	1.6	5.2	0.230	0.022	
		満潮	0m	8.18	8.84	1.5	7.2	0.099	0.014	
			5m	8.18	9.35	2.2	3.4	0.190	0.021	
		最小値 最大値 平均値			8.10	5.99	1.5	2.8	0.099	0.011
					8.27	9.65	2.6	32.0	0.270	0.026
					8.17	8.06	2.2	9.0	0.198	0.018
	S-3	17. 5. 17	干潮	0m	8.16	8.58	1.9	4.2	0.110	0.012
5m				8.18	8.65	2.4	4.2	0.170	0.014	
満潮			0m	8.16	8.57	2.1	5.1	0.140	0.013	
			5m	8.16	8.66	2.1	3.1	0.200	0.014	
7. 12		干潮	0m	8.31	7.27	2.5	17.0	0.190	0.021	
			5m	8.31	7.47	2.8	22.0	0.190	0.020	
		満潮	0m	8.35	7.47	2.5	9.6	0.160	0.014	
			5m	8.35	7.55	2.9	13.0	0.180	0.012	
10. 20		干潮	0m	8.19	7.81	2.6	19.0	0.260	0.025	
			5m	8.18	7.60	2.5	26.0	0.230	0.021	
		満潮	0m	8.14	7.55	2.6	11.0	0.280	0.022	
			5m	8.15	7.63	2.7	11.0	0.350	0.027	
H18. 1. 17		干潮	0m	8.15	9.51	1.7	3.0	0.140	0.018	
			5m	8.13	9.41	1.6	3.4	0.140	0.021	
		満潮	0m	8.18	9.37	1.4	2.6	0.160	0.021	
			5m	8.18	9.52	1.7	3.0	0.160	0.020	
		最小値 最大値 平均値			8.13	7.27	1.4	2.6	0.110	0.012
					8.35	9.52	2.9	26.0	0.350	0.027
					8.21	8.29	2.3	10.0	0.191	0.018
S-4		17. 5. 17	干潮	0m	8.15	8.01	2.5	4.2	0.130	0.014
	5m			8.14	8.08	2.6	3.8	0.140	0.013	
	満潮		0m	8.17	8.20	2.3	1.1	0.180	0.016	
			5m	8.17	8.28	2.5	3.3	0.170	0.019	
	7. 12	干潮	0m	8.33	7.56	2.9	21.0	0.150	0.012	
			5m	8.32	7.21	3.0	23.0	0.160	0.012	
		満潮	0m	8.35	7.70	-	7.0	0.200	0.014	
			5m	8.34	7.16	2.8	5.3	0.200	0.013	
	10. 20	干潮	0m	8.18	8.34	2.6	16.0	0.250	0.024	
			5m	8.18	7.30	2.4	24.0	0.220	0.020	
		満潮	0m	8.15	7.47	2.6	12.0	0.200	0.021	
			5m	8.15	7.36	2.1	13.0	0.220	0.022	
	H18. 1. 17	干潮	0m	8.15	9.08	1.9	2.6	0.150	0.023	
			5m	8.14	9.43	1.6	1.0	0.150	0.021	
		満潮	0m	8.16	9.43	1.8	2.9	0.120	0.020	
			5m	8.17	9.55	1.7	7.7	0.190	0.018	
		最小値 最大値 平均値			8.14	7.16	1.6	1.0	0.120	0.012
					8.35	9.55	3.0	24.0	0.250	0.024
					8.20	8.14	2.4	9.0	0.177	0.018