

我が国周辺海域漁業資源調査

(1) 標本船調査および関連調査

寺井 千尋

本調査は、豊前海の基幹漁業である小型底びき網漁業、小型定置網漁業（ます網）及びさし網漁業の漁獲・操業実態調査から、主要魚種の漁獲実態を解析し、漁業資源解析に必要な基礎資料を得ることを目的として実施した。

方 法

1. 標本船操業日誌調査

ヒラメ、トラフグについて、調査対象漁業（小型底びき網、小型定置網）経営体に操業日誌の記帳（漁獲位置、使用漁具、漁獲努力量、魚種別漁獲量等）を依頼した。

2. 関連調査

豊前海における主要魚種について、調査対象地域（行橋市蓑島、豊前市宇島）の漁業協同組合の水揚げ台帳及び各経営体に依頼した操業日誌等から、月別魚種別漁法別の水揚げ量を調査した。

結 果

1. 標本船操業日誌調査

平成13年度の標本船操業日誌委託実績を表1に示した。また、調査結果を表2に示した。

ヒラメの水揚げ量は合計48kg（前年比43.2%）で大幅に減少した。トラフグについては水揚げ量は2,497kg（前年比166%）と前年度を上回った。

2. 関連調査

平成13年度の関連調査実績を表3に示した。また、調査結果を表4-1～3に示した。

さし網（蓑島漁協）で水揚げされた、クルマエビは342kg（前年比29.9%）で前年の約1/3に減少し、ガザミは去年はH.10年並みに増加していたが429kg（前年比34.6%）と前年の1/3に減少した。

小型底びき網漁業（宇島漁協）のクルマエビの水揚げは5,029kg（前年比61.2%）で前年の2/3、ヨシエビも5,248kg（前年比48.2%）で前年の約1/2に減少した。

表1 平成13年度 標本船操業日誌調査

調査地	対象魚種	漁業種類	操業日誌委託月												合計
			平成13年									平成14年			
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
蓑島	ヒラメ	小型底びき網	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
宇島	トラフグ	小型底びき網	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		小型定置網	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12

表2 平成13年度 標本船操業日誌調査結果

単位： kg

			月別漁獲量												合計
調査地	対象魚種	漁業種類	平成13年									平成14年			
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
蓑島	ヒラメ	小型底びき網	24	0	24		0	0	0	0	0	0	0	0	48
宇島	トラフグ	小型底びき網	20	90	0	0	0	0	1,950	290	10	20	40	70	2,490
		小型定置網	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7

H. 12年に急増したガザミは4,123kg（前年比6.3%）と急減した。シャコも76,430kg（前年比46.4%）と約半減した。また、小型定置網漁業（宇島漁協）で水揚げされたスズキは5,175kg（前年比32.1%），コチは1,965kg（前年比28.9%），ボラは18,882kg（前年比19.6%），クロダイは1,773kg（前年比24.2%）といずれも前年の

1/3～1/4と大幅に減少した。クルマエビのみ320kg（前年比153%）と増加したが、ガザミについては去年の水揚げから大幅に減少し2,790kg（前年比20.5%）であった。

なお、標本船操業日誌調査表および関連調査表は、瀬戸内海水産研究所へ適宜送付した。

表3 平成13年度 関連調査実績

調査地	漁業種類	調査項目	月別調査回数												合計	
			平成13年													
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平成14年				
			1月	2月	3月											
養島	刺網	主要魚種の漁獲量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	9
宇島	小型底びき網	主要魚種の漁獲量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	小型定置網	主要魚種の漁獲量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12

表4-1 平成13年度 魚種別漁獲量 さし網（養島）

表4-1 平成13年度 魚種別漁獲量 さし網（姶良）														単位	kg
魚種	月別漁獲量												合計		
	平成13年													平成14年	
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
クルマエビ	0	25	20	6	9	87	120	59	0	-	-	-	-	324	
ガザミ	25	52	1	2	150	9	41	18	132	-	-	-	-	429	

表4-2 平成13年度 魚種別漁獲量 小型底びき網（宇島）

表4-2 平成13年度 魚種別漁獲量 小型底ひき網（宇島）													単位	kg
魚種	月別漁獲量												合計	
	平成13年						平成14年							
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
クルマエビ	146	117	304	156	77	612	312	1,136	1,590	177	404	0	5,029	
ヨシエビ	464	1	165	0	15	0	128	1,463	860	737	1,416	0	5,248	
ガザミ	50	50	85	180	770	540	625	1,181	358	175	109	0	4,123	
シャコ	3,180	1,484	970	10,262	1,350	1,475	5,740	26,600	4,251	10,165	10,953	0	76,430	

表4-3 平成13年度 魚種別漁獲量 小型定置網（宇島）

表4-3 平成13年度 魚種別漁獲量 小型定置網 (宇島)												単位	kg
魚種	月別漁獲量												合計
	平成13年						平成14年						
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
スズキ	306	540	216	243	324	333	252	657	1,125	945	54	180	5,175
コチ	36	396	750	216	144	153	135	72	45	18	0	0	1,965
ボラ	4,968	4,266	1,539	1,125	450	342	1,836	747	432	54	0	3,123	18,882
クロダイ	414	783	108	81	99	72	36	126	36	0	0	18	1,773
クルマエビ	0	54	99	18	54	27	27	9	32	0	0	0	320
ガザミ	0	0	0	0	0	0	1,917	423	252	36	0	162	2,790

我が国周辺海域漁業資源調査

(2) 卵稚仔調査

寺井 千尋

200カイリ経済水域の設定に伴い、現在、全国的規模で漁業資源調査が実施されている。本調査は、豊前海のカタクチイワシの卵および稚仔の分布状況を把握し、当海域の資源評価の基礎資料とする。

方 法

資料は調査船「ぶぜん」で月の上旬に丸特ネットB型を用い、海底直上1.5mから鉛直曳きで採取した。

採取した資料は直ちにホルマリンで固定し、研究所に持ち帰り、カタクチイワシの卵及び稚仔の計数を行った。

調査点を図1に示した。

結 果

本年のカタクチイワシ卵稚仔出現状況を表1に、卵稚仔年度別出現状況の変移を図2に、卵、稚仔月別出現状況の変移を図3、4に、卵稚仔の水平分布を図5に示した。

1. カタクチイワシ卵の出現状況

平成13年度の卵量は3,111粒で、出現時期は5～11月で、出現量はH4年度について多い。出現場所は関門東

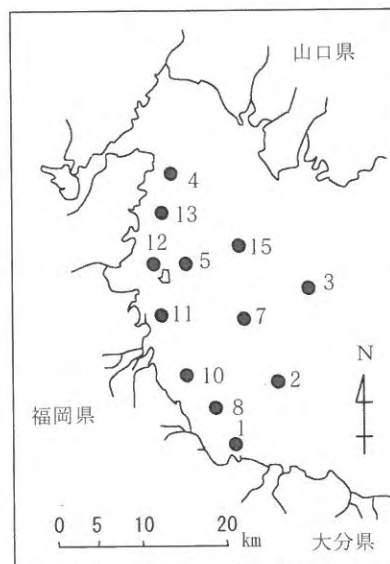


図1 調査点

口、沖合域の海域であった。

月別出現量をみると、5、6月が多く、主な出現時期の傾向は変わらない。昨年度の11月には確認できなかったが、本年度は卵が出現した。過去5年では、昨年度を除き9～11月に卵が出現している。

表1 カタクチイワシ卵稚仔の出現状況

調査日	st.1	st.2	st.3	st.4	st.5	st.7	st.8	st.10	st.11	st.12	st.13	st.15	計
H.13. 4/3 卵	全調査点ともに稚仔採集なし												0
稚仔													0
5/1卵		89	279	794	9	76	1	1	1	2	25	117	1394
稚仔			2	3	3	3				1	6		18
6/4卵		321	99	71	55	638			1		33	131	1349
稚仔		31	15	5	4	37	1	27	3	1	2	36	162
7/2卵		128	47		5	58	6	21			12	1	278
稚仔		2					9	20	3		1		35
8/7卵			4	25		7							36
稚仔													0
9/4卵			34					3				7	44
稚仔			1					2		7	1		11
10/2 卵	1						1				1	1	4
稚仔													0
11/5 卵					3	3							6
稚仔						1			1				2

12～3月は、全調査点ともに卵稚仔採集なし

2. カタクチイワシ稚仔の出現状況

稚仔は、H.14年度は228尾、5～7及び9、11月に出現した。稚仔出現量は、卵出現量に比べ量が少なかった。

稚仔出現量は月別にみると5、6、7月に多く、その

中では6月が最も多い。そのほかの月はわずかであった。

主な出現時期は例年と変わらない。去年の出現は10月のみであったが、今年は9、11月にわずかであるが採取された。出現場所は、沖合域が多い。

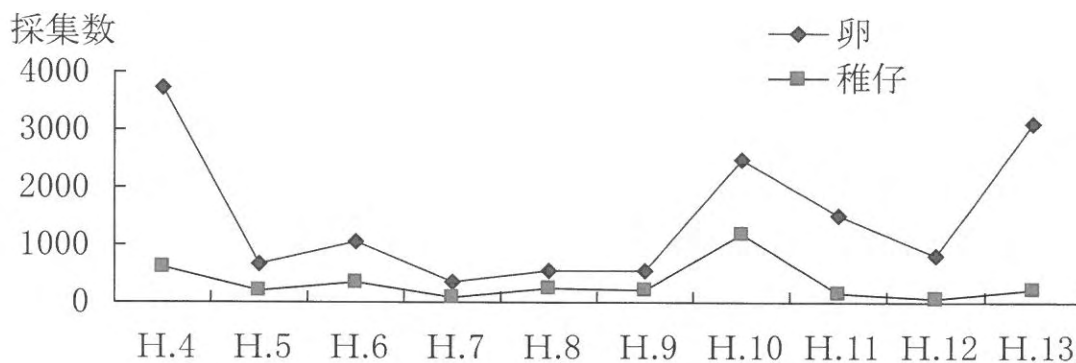


図2 カタクチイワシ卵稚仔の年別採集数

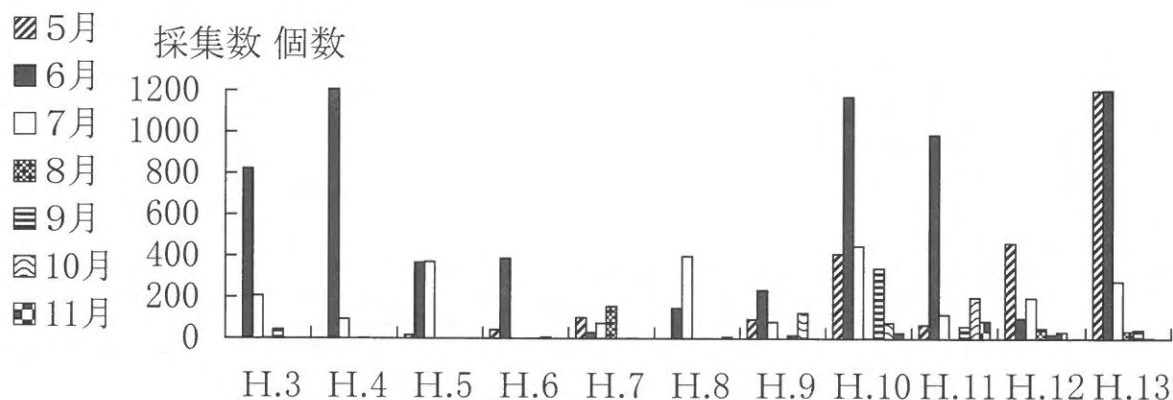


図3 カタクチイワシ卵の年別、月別採集数

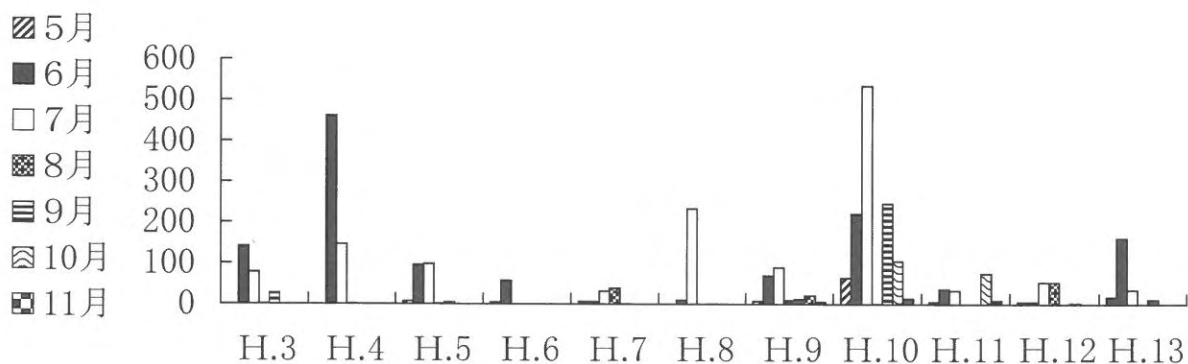


図4 カタクチイワシ稚仔の年別、月別採集数

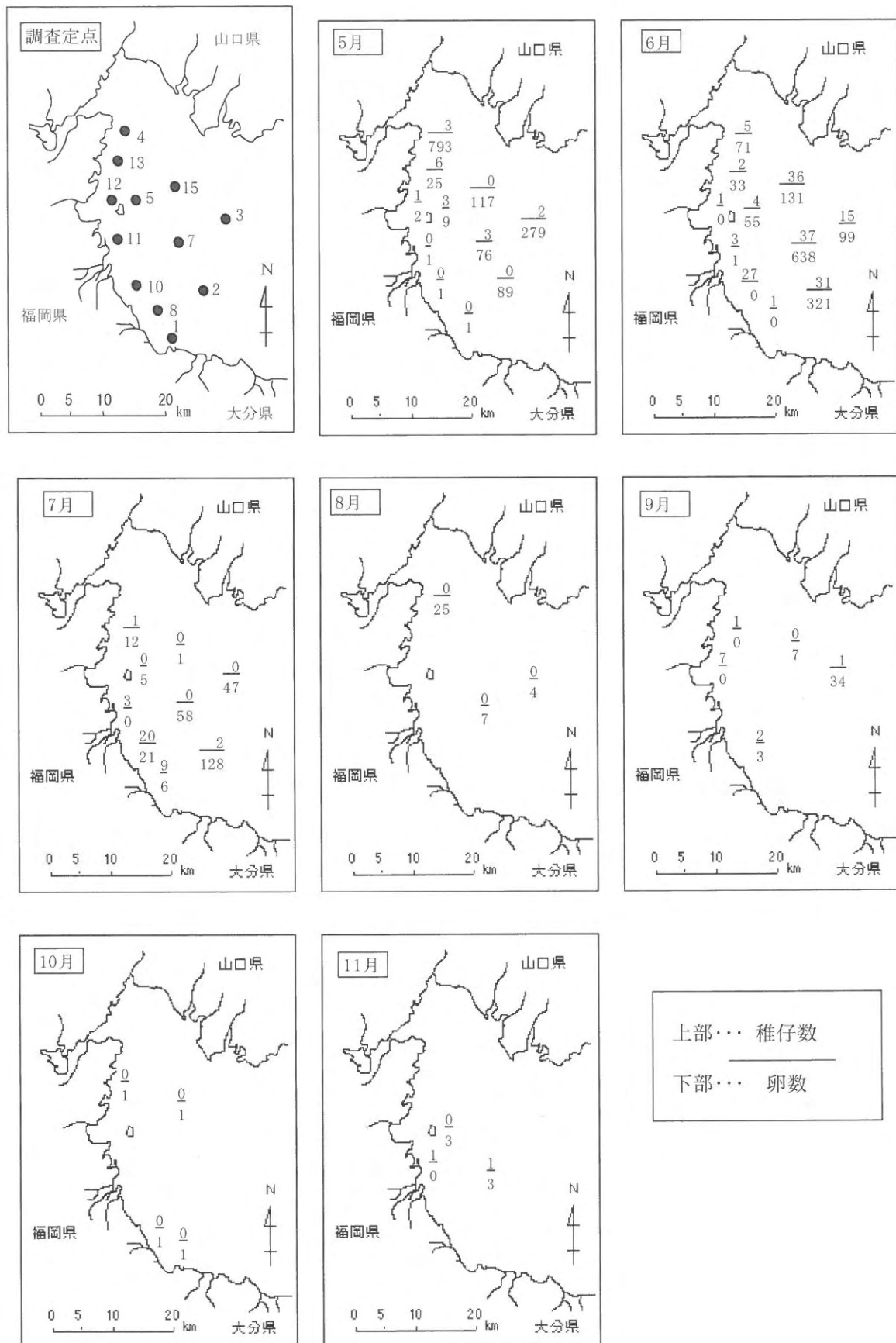


図5 カタクチイワシ卵稚仔の水平分布

水産資源調査

－吉富地先におけるアサリ資源量調査－

長本 篤・中川 清

豊前海のアサリ漁獲量は昭和61年の11,400トンを境に減少し、近年は1,000トン前後と低水準で推移している。しかし、アサリを中心とした採貝漁業は設備投資が少なく収益性が高いうえ、軽労働である大きな利点があることから、地元漁業者の依存度の高い極めて重要な漁業種類である。

特に吉富地先においては豊前海のアサリの約90%が漁獲され、豊前海のアサリ主要漁場となっている。また、平成13年5月には「有明海ノリ不作緊急対策」の一環として有明海に約338トンのアサリを移植した。

そこで本調査では吉富地先で年4回アサリ資源量調査及び覆泥調査を行うことにより、移植による資源への影響や季節的な資源量の変動を把握することを目的に実施した。

方 法

築上郡吉富町地先において、平成13年6、7、9月及び14年3月にアサリ資源量調査を行った。なお、1年間の資源変動を比較するために、13年3月に実施したアサリ資源量調査の結果を用いた。

採集方法は坪狩りとし、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集した。採集したアサリは目合2mmのふるいを用いて選別した後、各定点ごとに個数と殻長を測定し、資源量等を算出した。

また、6月19日に行橋観測所において日降水量210mmを記録する降雨があり、その雨の影響により吉富地先の干潟に山国川、佐井川から大量の泥が流れ込んだことから、6月24日に覆泥調査を行った。

調査は100×200mの格子状に配置した調査点において覆泥の有無とその厚さ及びアサリのへい死状況を確認した。

結果及び考察

1. 資源量調査

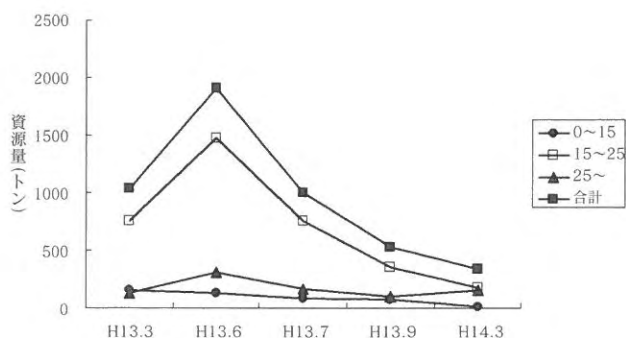


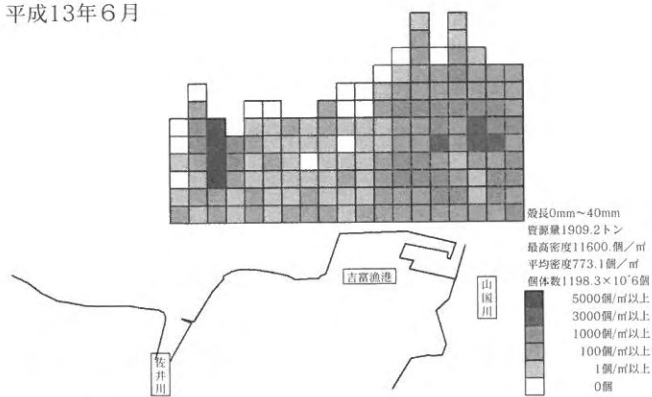
図1 吉富地先における殻長別アサリ資源量の推移

吉富地先における殻長別のアサリ資源量の推移を図1に示した。アサリ資源量は平成13年3月調査では1,040トンであったが、6月の調査では1,909トンと約80%増加した。しかし、その後は次第に減少し7月の調査では997トン、9月は525トン、さらに平成14年3月は336トンとなり6月の時点の約20%にまで減少した。

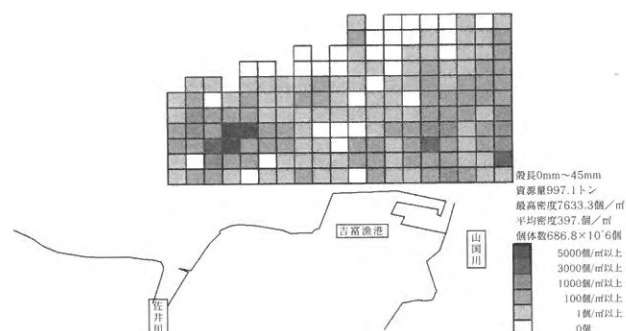
また、殻長0～15mm、15～25mm及び25～40mmの殻長別のアサリ資源量は、平成13年3月の調査時では158,753,129トン、6月では128,1,471,309トン、7月では82,755,159トン、9月では68,354,102トン、さらに平成14年3月では7,172及び156トンとなった。今年度はアサリの稚貝の発生が少なく、殻長0～15mmサイズのアサリ資源量は低水準で横ばいであった。また殻長15～25mmのアサリ資源量は6月にピークを示すもののその後減少した。殻長25mm以上のアサリ資源量は横ばいで推移した。

平成13年度に行った吉富地先におけるアサリ資源量の分布を図2に、またその殻長組成を図3に示した。6月の調査ではアサリの分布は漁場全体で約800個/m²レベルとなっており、特に佐井川滞すじで最高約12,000個/m²レベルとなった。その後7月、9月とアサリ資源は次第に減少し、特に山国川の滞すじでの減少は著しかった。平成14年3月の調査では、アサリの分布量はさらに減少し、山国川及び佐井川の滞すじで最高約1,000個/m²レベルまで減少した。特に漁場の沖合部ではアサリの減少が著しかった。

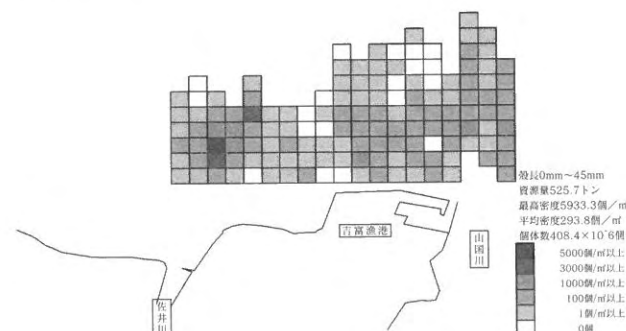
平成13年6月



平成13年7月



平成13年9月



平成14年3月

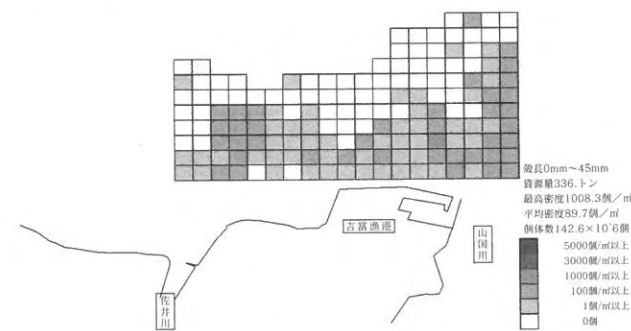


図2 吉富地先におけるアサリの分布

アサリの大きさは、平成13年3月は殻長15mm前後の稚貝が主体であったが、6月は殻長20mm前後が主体となった。その後は、アサリの分布密度は低いものの、殻長20mm前後のアサリが主体で、アサリ稚貝の発生量は

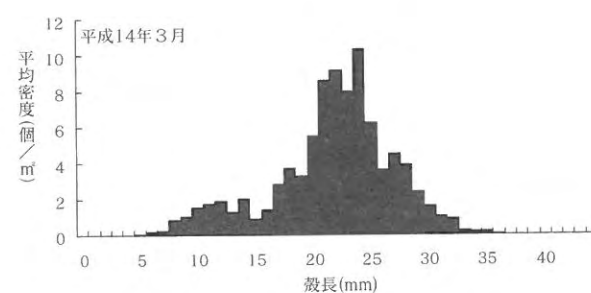
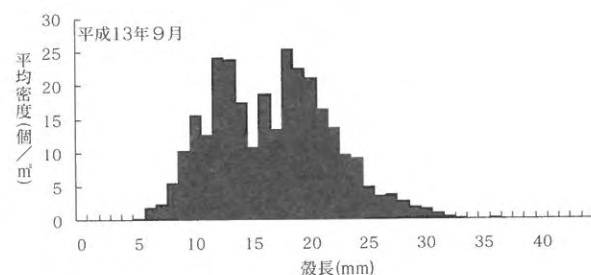
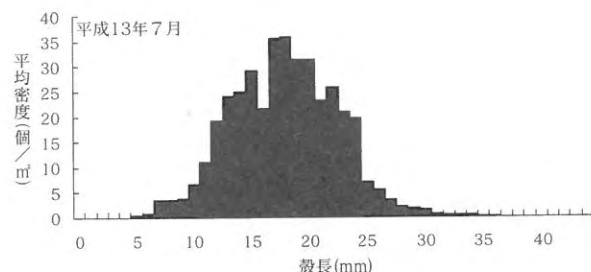
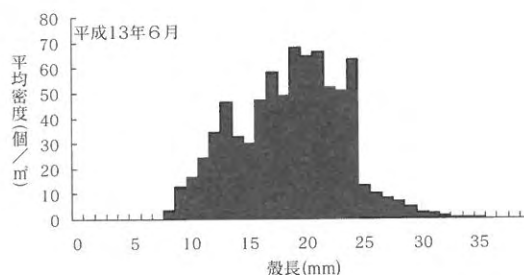
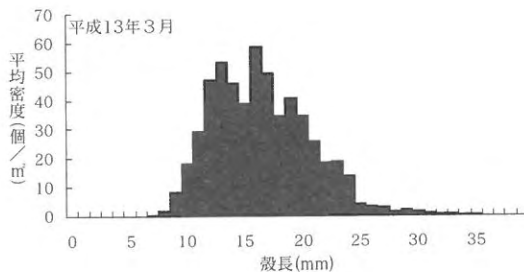


図3 吉富地先におけるアサリの殻長組成

少なかった。

また、6月24日に行った覆泥調査の結果を図4に示した。その結果、覆泥は山国川、佐井川の滞すじ付近で確認され、覆泥の厚さは最大で10cmであった。また、山国川河口付近ではアサリが大量に斃死しており、腐敗臭

新漁業管理制度推進情報提供事業

－浅海定線調査－

片山 幸恵・江崎 恭志・長本 篤

本事業では漁場環境の動向を把握し、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、周防灘西部海域の海況及び水質の調査を実施したのでその結果を報告する。

方 法

1. 浅海定線調査

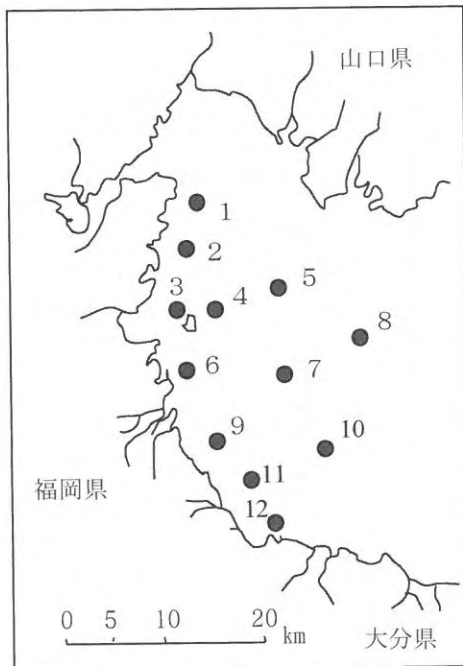


図1 調査定点

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

(1) 一般項目

気温、水温、塩分、透明度

(2) 特殊項目

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

結 果

1. 浅海定線調査

表底層別に観測点全点で平均した各項目の経月変化と

標準化値を図2～図10に示した。標準化値とは、測定値と前年度を含む過去28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	: $0.6\sigma \leq$ 標準化値 $< 1.3\sigma$
かなり高め・かなり低め	: $1.3\sigma \leq$ 標準化値 $< 2.0\sigma$
甚だ高め・甚だ低め	: $2.0\sigma \leq$ 標準化値

(1) 一般項目

1) 気温

気温は、春季～夏季にかけて高めで推移しており、4月上旬平均で 2.5°C 高く、その後8月まで $1\sim 2^\circ\text{C}$ 程度高い値で推移した。秋季で平年並みで推移し、冬季においては再び高めで推移した

2) 水温

表層（左図）： $7.9\sim 30.3^\circ\text{C}$ の範囲で推移した。年間を通じてみると、5、9及び1月を除いて高めであった。特に、7、8月は「甚だ高め」で、8月は平均値を 2.5°C 上回る 30.3°C と過去20年間で最高値を示した。
底層（右図）： $7.9\sim 26.6^\circ\text{C}$ の範囲で概ね平年並みであった。7月は表層水温が「甚だ高め」であったにも拘わらず底層は「やや低め」の 20.8°C であった。また、8月は「やや高め」の 26.6°C であった。

3) 塩分

表層（左図）： $31.69\sim 33.38$ の範囲で推移し、年間を通してみると7月を除いて高めであった。特に4、5月は「やや高め」であった。7月の調査時が低かったのは6月19、20日の大量降雨による影響と考えられた。
底層（右図）： $32.24\sim 33.57$ の範囲で年間を通じて高めで推移した。4、5月は表層同様「やや～かなり高め」であった。

4) 透明度

透明度は $2.6\sim 6.5\text{m}$ の範囲であり、年間を通してみる

と4, 7及び8月を除いて平年値より低めであった。特に, 9~11月の秋季と2月は平年より1m以上低かった。

(2) 特殊項目

1) 栄養塩 (DIN)

表層 (左図) : $0.64 \sim 5.72 (\mu\text{g-at/l})$ の範囲で推移した。年間を通じてみると4~6月の「甚だ高め」

を除き「低め」で, 12月以降は「やや~かなり低め」で推移した。

底層 (右図) : 底層DINは, $0.50 \sim 6.48 (\mu\text{g-at/l})$ と表層より変動幅は広く, 年間を通じてみると4~6月では表層同様「甚だ高め」であったが夏以降変動が大きく10, 12及び2, 3月は「かなり低め」であった。

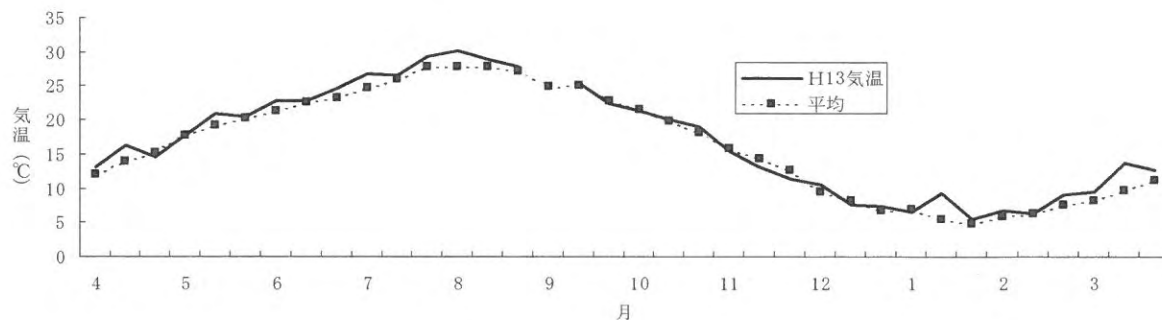


図2 気温の変化

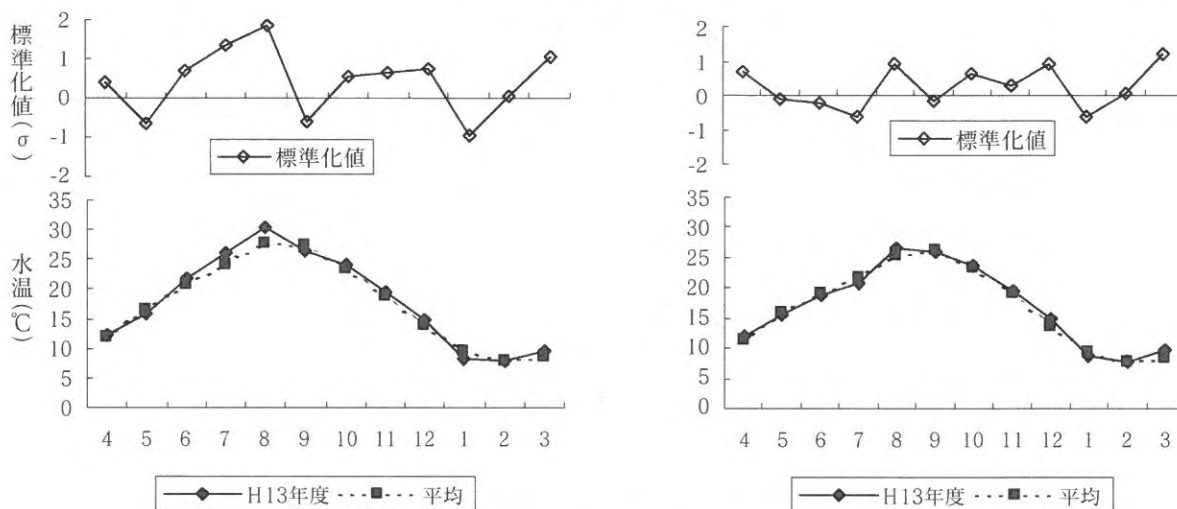


図3 水温の変化 (左図: 表層, 右図: 底層)

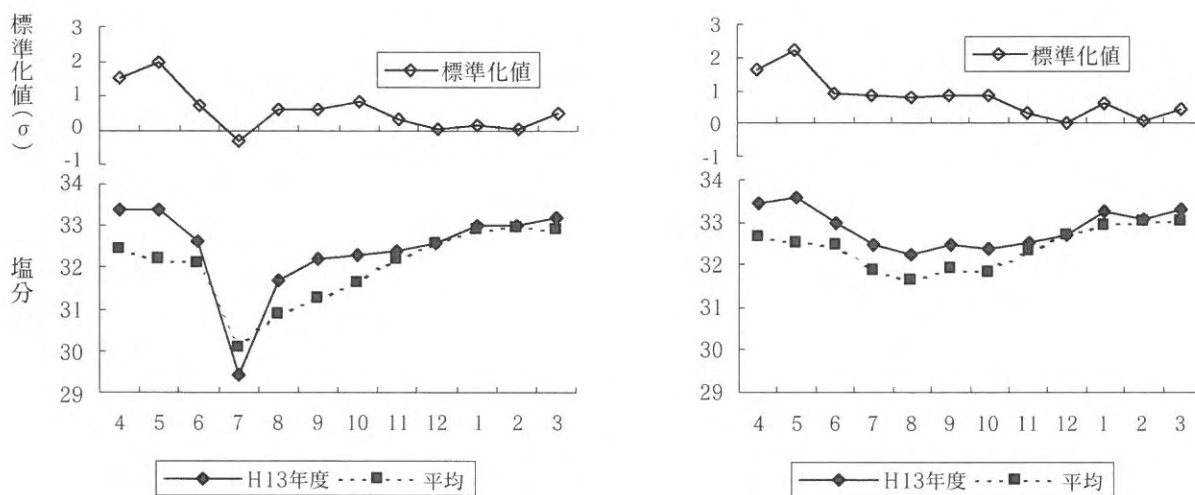


図4 塩分の変化 (左図: 表層, 右図: 底層)

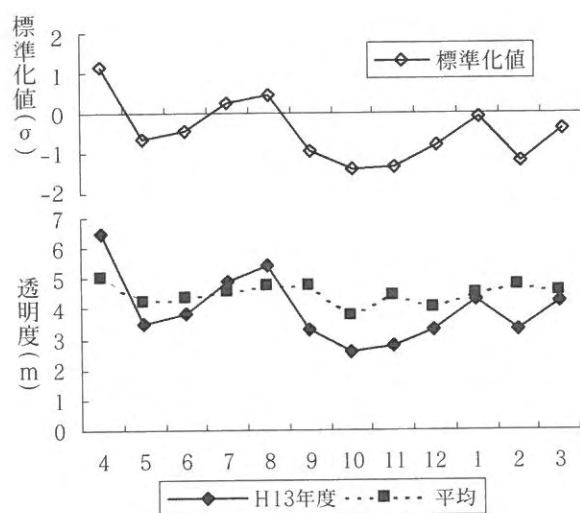


図5 透明度の変化

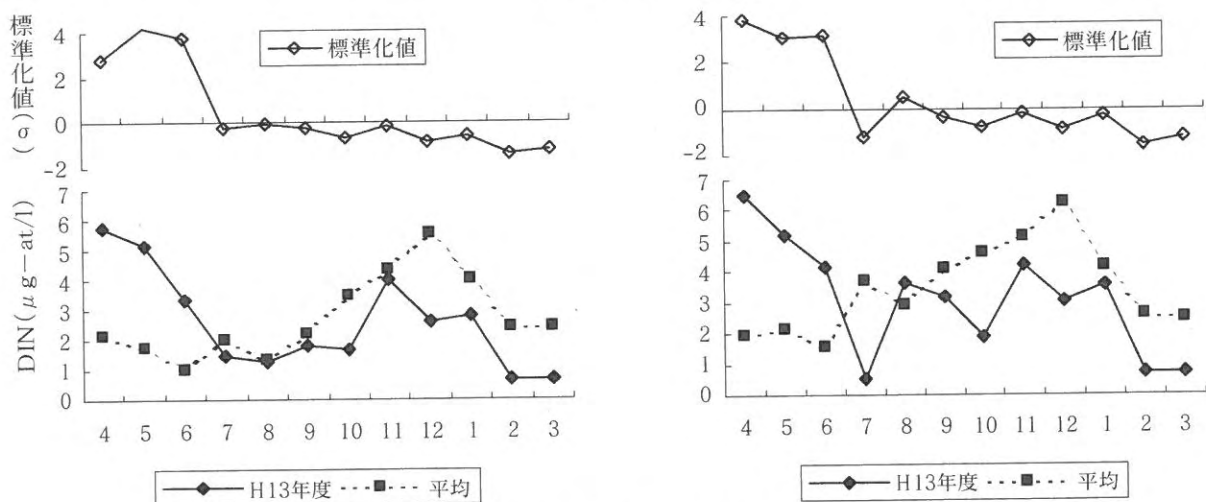


図6 DINの変化 (左図：表層，右図：底層)

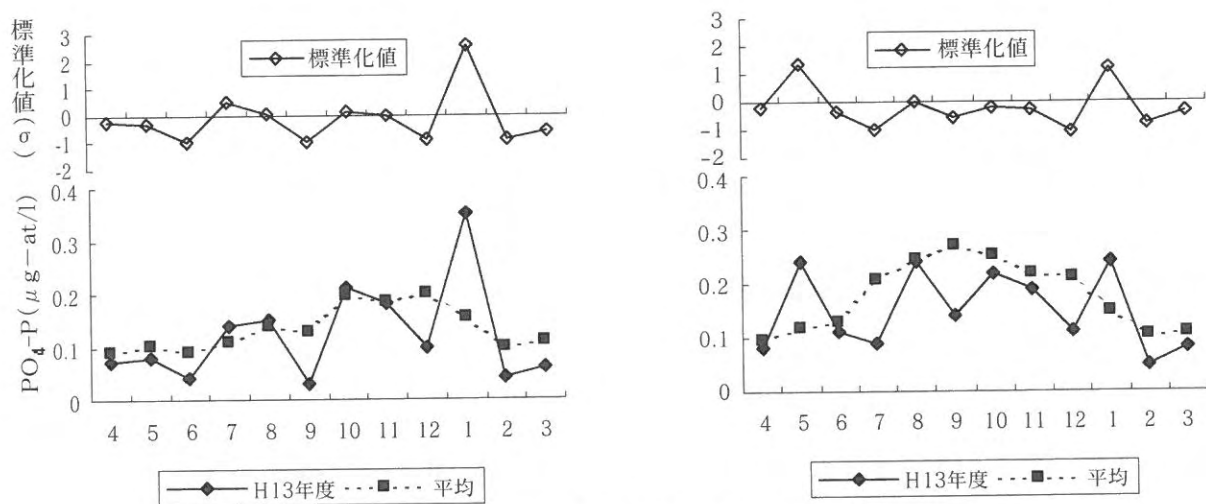


図7 $\text{PO}_4\text{-P}$ の変化 (左図：表層，右図：底層)

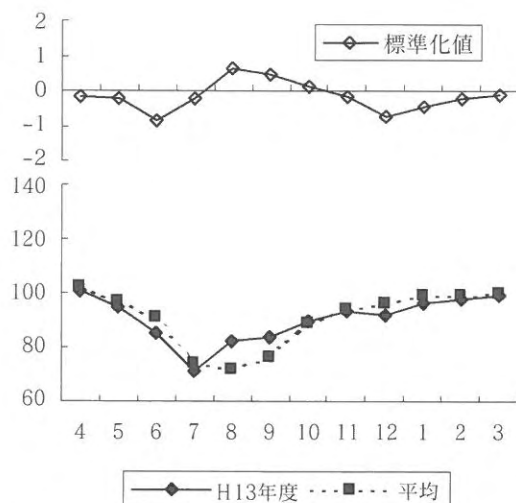
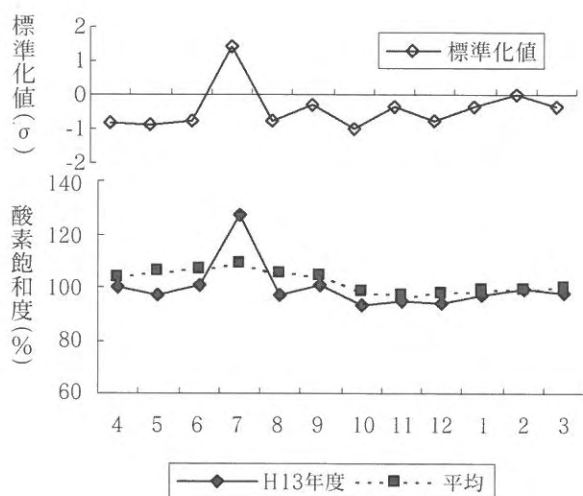


図8 容存酸素の変化 (左図：表層，右図：底層)

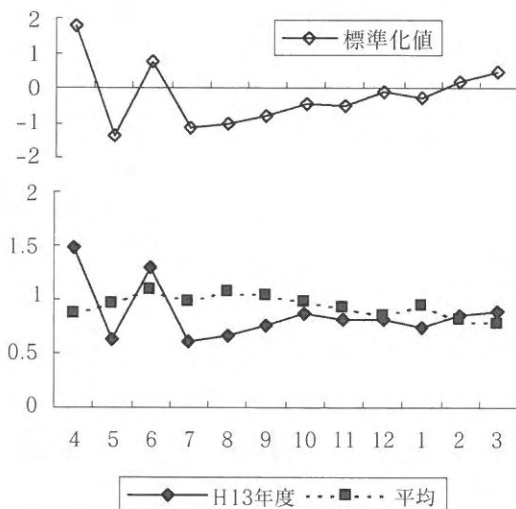
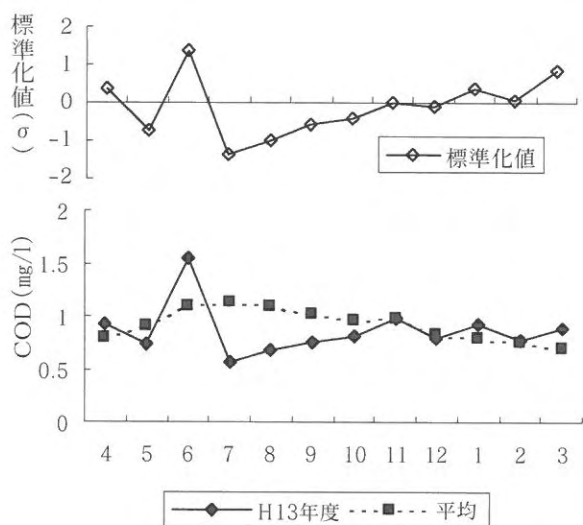


図9 CODの変化 (左図：表層，右図：底層)

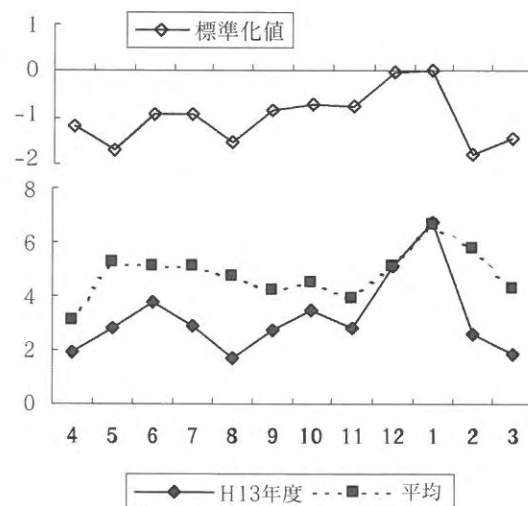
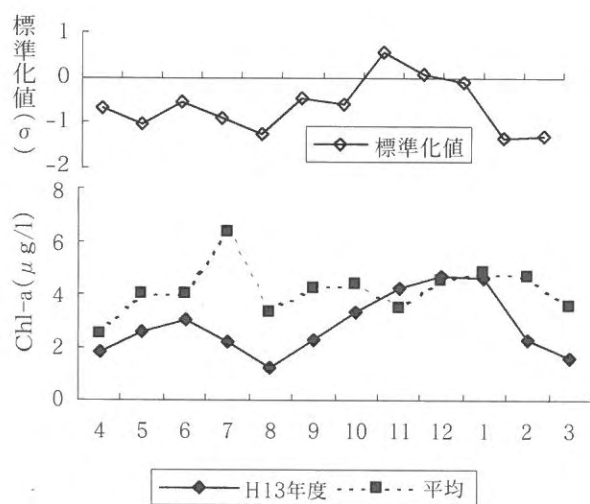


図10 Chl-aの変化 (左図：表層，右図：底層)

2) $\text{PO}_4\text{-P}$

表層（左図）：0.03～0.35 ($\mu\text{g-at/l}$) の範囲で、1月の「甚だ高い」を除き全体的には低めで推移した。
底層（右図）：0.05～0.24 ($\mu\text{g-at/l}$) の範囲で、平年に比べ5、1月が「やや～かなり高め」であったが、その他の月は全体的に低めで推移した。

3) 酸素飽和度

表層（左図）：93～123%の範囲で、7月の「かなり高め」を除き、平年に比べ全て低めで推移した。
底層（右図）：71～101%の範囲で、表層に比べ低い範囲で推移し、夏場に低下する傾向は変わらなかったものの、例年最低値を示す8月は「やや高め」であった。

4) COD

表層（左図）：0.57～1.54 (mg/l) の範囲で、6月の「かなり高め」を除くと、概ね低めで推移した。特に、

例年高い値を示す夏場において「かなり～やや低め」で推移したが、その後徐々に増加傾向を示して12月以降は平均値より高くなった。

底層（右図）：0.63～1.30 (mg/l) の範囲で表層同様の変化を示し、4、6月の「かなり～やや高め」を除いて低めで推移した。特に、5及び7～9月は「かなり～やや低め」であった。2月以降は平均値を上回っていた。

5) Chl-a

表層（左図）：1.60～4.67 ($\mu\text{g/l}$) の範囲で、11、12月を除き低めで推移した。特に、7、8月は平年に比べて「やや低め」であった。

底層（右図）：1.74～6.48 ($\mu\text{g/l}$) と表層に比べ高い値であったが、年間を通じてみると、12、1月の「平年並み」を除いて統計的にみても低めで、特に5、8、2及び3月は「かなり低め」であった。

漁場環境保全対策事業

寺井 千尋・江崎 恭志

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ことを目的とする。

方 法

1. 水質調査

調査は平成13年4月から14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、DOである。

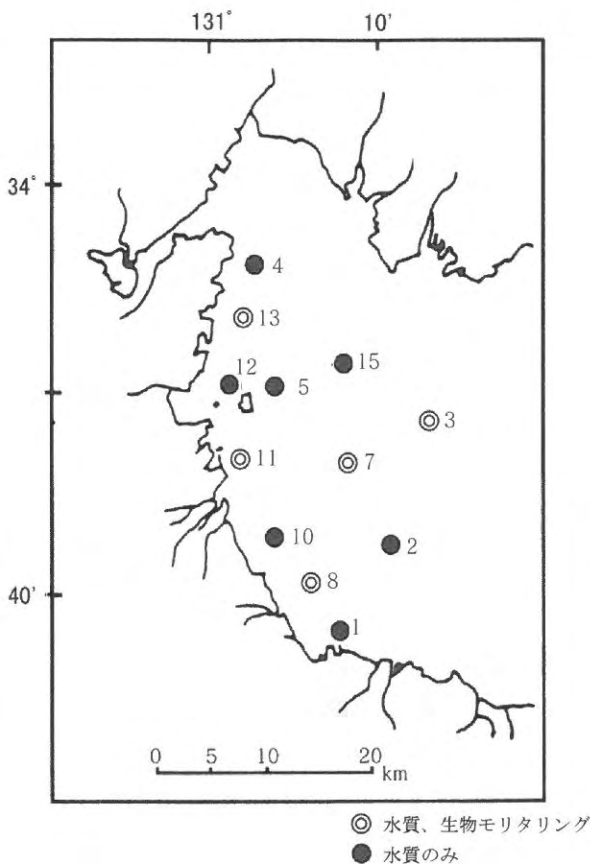


図1 調査海域

2. 生物モニタリング調査

調査は平成13年5月14日及び8月8日の年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目のネットですくいかけた残留物を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3回とした。

結果及び考察

1. 水質調査

各調査定点の観測結果を図2～5に示す。

透明度：1.0～8.6mの範囲で推移した。最大値は4月、最小値は10月であった。

水温：表層は6.8～31.4℃の範囲で推移した。最大値は8月で過去20年間で最高値を示し、最小値1月であった。

底層は7.2～29.8℃の範囲で推移した。最大値は8月、最小値2月であった。

塩分：表層は28.04～34.09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31.39～34.08の範囲で推移した。最大値は1月、最小値は7月であった。

溶存酸素：表層は5.86～11.32mg/ℓの範囲で推移した。最大値は7月、最小値は8月であった。

底層は1.96～10.00mg/ℓの範囲で推移した。最大値は2月、最小値は7月であった。夏季に一部の海域で貧酸素水塊がみうけられた。

2. 生物モニタリング調査

(1) 海域環境

底層水温は、5月は13.0～16.4℃、8月は20.9～29.8℃の範囲にあった。底層DOは、5月は7.14～8.32mg/ℓ、8月は3.96～7.01mg/ℓの範囲にあった。

含泥率、全硫化物及びILの結果を表1に示した。

海域のほぼ全域で、泥分率が95%以上と高く、泥質で

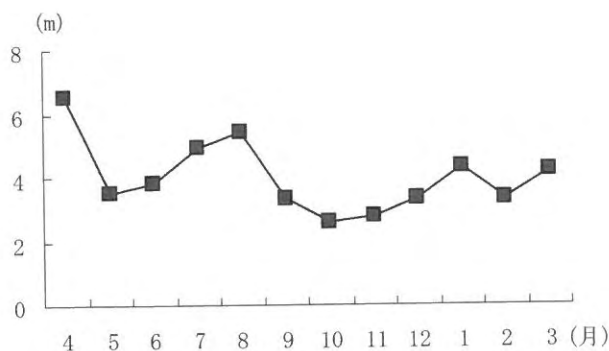


図2 透明度の推移

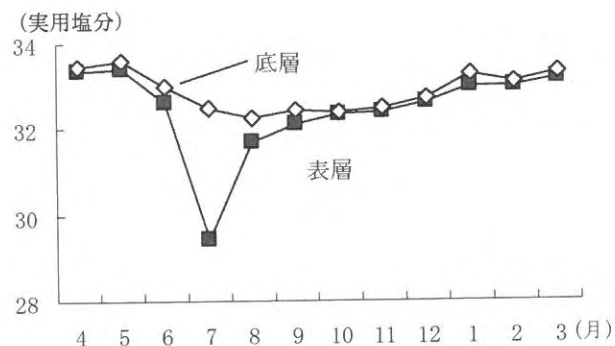


図4 塩分の推移

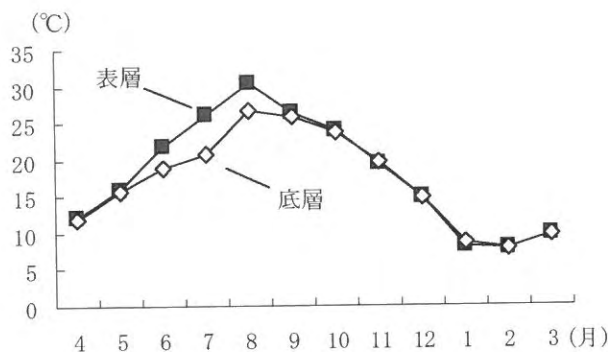


図3 水温の推移

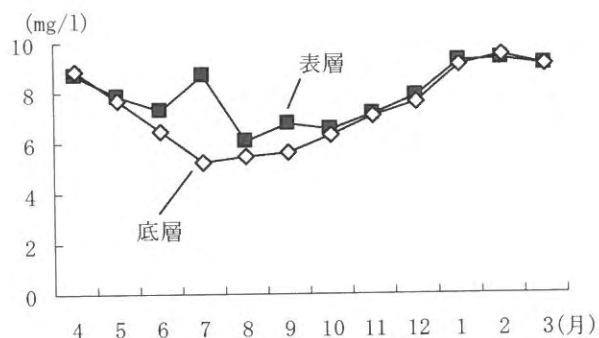


図5 容存酸素の推移

ある。TSは、5月が0.07～0.2mg/乾泥gの範囲で去年に比べかなり低めであった。8月は去年に比べst. 11が2.4mg/乾泥gと1.7mg/乾泥gも高く、その他の調査点も0.2～0.9mg/乾泥gで全般的に高かった。ILは5月が10.2～14.0%，8月も12.1～13.4%で去年に比べ若干高かった。

表1 底質分析結果

	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	96.3	96.0	0.19	0.20	11.8	12.9
7	99.0	98.6	0.07	0.32	14.0	12.1
8	99.6	99.8	0.13	0.85	13.2	13.1
11	99.5	97.8	0.11	2.38	10.3	13.4
13	97.9	97.4	0.07	0.45	10.6	11.7

(2) 底生動物の出現状況

5, 8月の底生動物の出現状況を表2-1～3-2に示した。5月の調査では、ベントスの個体数は沿岸域で非常に少なく、沖合域へ向かうにつれ増加する傾向はみられるものの全体的には昨年に比べやや少ない。湿重量も去年に比べ大幅に少なく、個体数と同様な傾向であっ

た。汚染指標種であるシズクガイはst. 7, 13で見受けられたが、他の定点では出現しなかった。またチヨノハナガイ、ヨツバネスピオA, B型も全域で確認されなかった。

5月は去年に比べ底生生物種類、個体数とも非常に少なかったが、B-1m層のDO等の測定値には異常が見られなかった。4月上旬～中旬に*Noctiluca scintillans*の赤潮があり、その沈殿物の分解による影響も考えられるものの、底生生物減少の原因の詳細は不明である。

8月の調査では5月より更に減少し、ほとんど皆無の状態であった。汚染指標種であるシズクガイは、5月には見られなかったst. 8でみられただけであった。チヨノハナガイ及びヨツバネスピオA, B型は全域で5月と同様に確認できなかった。

この状況は、6月上～中旬の豊前海区北～中部海域での*Heterosigma akashiwo*の赤潮、6月下旬～7月上旬の豊前海区全域での*Chattonella antiqua*による赤潮、7月下旬～8月上旬の豊前海区中部海域での*Chattonella antiqua*による赤潮も相まって、6～9月上旬まで局所的に底層の貧酸素状態が確認され、これが5月の調査時に少なかった底生生物を更に減少させたものと考えられた。

表2-1 底生生物調査結果（5月期個体数，個体数/m²）

分類	種 名	Stn.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
環形動物	Sthenolepis japonica (ナリウロコムシ科)			20							
	Nectoneanthes latipoda ホウキゴカイ	10		10							
	Nephtys polybranchia ミナミノカネコカイ			40							
棘皮動物	Ophiura kinbergi クシハクモヒトデ									10	
節足動物	Iphinoe sagamiensis ホソナギサケマ	180		80							
軟体動物	Zeuxis castus ハナムシロカイ			20							
	Philine argentata キセウカカイ			10							
	Theora lubrica シスウカカイ			10						20	
脊椎動物	Ctenotrypauchen microcephalus 7カウオ		10								
	合 計	190	10	190						30	
	種 類 数	3		7						2	

表2-2 底生生物調査結果（8月期個体数，個体数/m²）

分類	種 名	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
環形動物	Gyptis sp. (オビメコカイ科)			20							
軟体動物	Macoma tokyoensis コイサギカイ			10							
	合 計			30							
	種 類 数			2							

表3-1 底生生物調査結果（5月期湿重量，g/m²）

分類群	測点	Stn. 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	10	2.1	70	1.3						
甲殻類	1g以上										
	1g未満	180	0.3	80	0.1						
棘皮類	1g以上										
	1g未満							10	0.4		
軟体類	1g以上										
	1g未満			40	0.8			20	0.3		
その他	1g以上	10	185.2								
	1g未満										
合 計	1g以上		185.2								
	1g未満	190	2.4	190	2.2	0	0	0	0	30	0.7

表3-2 底生生物調査結果（8月期湿重量，g/m²）

分類群	測点	Stn. 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					20	+				
甲殻類	1g以上										
	1g未満										
棘皮類	1g以上										
	1g未満										
軟体類	1g以上										
	1g未満					10	+				
その他	1g以上										
	1g未満										
合 計	1g以上										
	1g未満	0	0	0	0	30	+	0	0	0	0

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

長本 篤・江崎 恭志

1. 貝毒成分等モニタリング事業

福岡県豊前海における貝類の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た。

方 法

(1) 原因種の出現状況調査

平成13年4月～14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*Gymnodinium*属及び*Alexandrium*属、下痢性貝毒の原因種*Dinophysis*属を対象として、海水1lを濃縮し、その全量を検鏡した。また、この調査により原因種が確認されたときは、対象海域を拡大して臨時調査を行った。

(2) 毒化状況調査

平成13年4, 5, 6, 7, 9, 11, 12月, 14年1月の

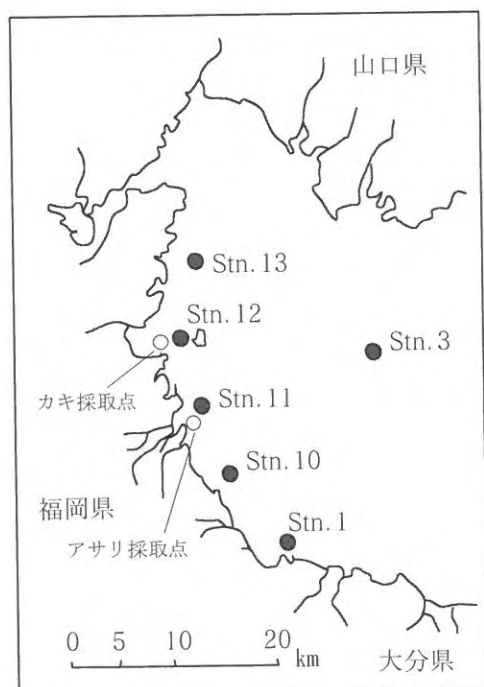


図1 調査点

計8回、アサリ・カキを対象として、貝可食部の麻痺性及び下痢性毒の定期検査を、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が大きいときは、対象海域を拡大して臨時検査を行った。

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

結果及び考察

(1) 原因種の出現状況(表1)

1) 麻痺性貝毒原因種

定期調査の結果、4月16日の調査で、養島地先の干潟で原因種*Alexandrium tamarense*が確認された。本種は平成8年春季に初めて確認されてから5年ぶりの確認となった。本種は底泥中にシストが存在することから今後も十分な監視が必要である。

Gymnodinium catenatum 及び *Alexandrium catenella* は確認されなかった。

*G. catenatum*は昨年、一昨年と確認されていることから、次年度以降も出現する可能性があり、今後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*Dinophysis fortii* は確認されなかったが、*D. acuminata* は4月及び9月に出現が認められた。出現細胞数は4月の表層が46cells/lと最も多かった。

(2) 毒化状況(表2)

本年度は、麻痺性及び下痢性ともに毒化は見られなかった。

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13年									
4月16日	Stn. 11	表層	423	-	-	-	46	14.8	33.25
		5m層	28	-	-	-	25	14.4	33.28
5月14日	"	表層	-	-	-	-	-	19.5	33.15
		5m層	-	-	-	-	-	19.2	33.18
6月18日	"	表層	-	-	-	-	-	23.7	32.40
		5m層	-	-	-	-	-	22.8	32.54
7月17日	"	表層	-	-	-	-	-	26.9	28.85
		5m層	-	-	-	-	-	26.7	29.91
8月17日	"	表層	-	-	-	-	-	30.1	31.60
		5m層	-	-	-	-	-	29.6	31.98
9月18日	"	表層	-	-	-	-	1	25.8	32.22
		5m層	-	-	-	-	3	25.7	32.25
10月16日	"	表層	-	-	-	-	-	22.0	32.19
		5m層	-	-	-	-	-	22.0	32.19
11月15日	Stn. 12	表層	-	-	-	-	-	16.4	32.43
		5m層	-	-	-	-	-	16.4	32.45
12月12日	"	表層	-	-	-	-	-	12.9	32.86
		5m層	-	-	-	-	-	12.9	32.86
平成14年									
1月15日	"	表層	-	-	-	-	-	8.6	33.00
		5m層	-	-	-	-	-	8.5	33.02
2月18日	"	表層	-	-	-	-	-	8.1	33.10
		5m層	-	-	-	-	-	8.1	33.09
3月18日	"	表層	-	-	-	-	-	12.1	33.06
		5m層	-	-	-	-	-	12.1	33.07

- : 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 (MU/g)	下痢性毒力 (MU/g)
アサリ (行橋市)	殻長平均	31.4 mm	平成13年 4月9日	平成13年 4月10日～11日	ND	ND
	殻高平均	22.7 mm				
	重量平均	7.5 g				
アサリ (行橋市)	殻長平均	21.8 mm	5月12日	5月16日～18日	ND	ND
	殻高平均	15.7 mm				
	重量平均	3.1 g				
アサリ (行橋市)	殻長平均	32.4 mm	6月19日	6月22日～6月25日	ND	ND
	殻高平均	22.7 mm				
	重量平均	6.9 g				
アサリ (行橋市)	殻長平均	27.6 mm	7月24日	7月27日～30日	ND	ND
	殻高平均	19.7 mm				
	重量平均	4.8 g				
アサリ (行橋市)	殻長平均	29.2 mm	9月17日	9月21日～9月22日	ND	ND
	殻高平均	20.4 mm				
	重量平均	5.4 g				
カキ (北九州市)	殻長平均	95.4 mm	11月20日	11月21日～22日	ND	ND
	殻高平均	48.6 mm				
	重量平均	57.6 g				
カキ (北九州市)	殻長平均	測定せず*	12月19日	12月20日～21日	ND	
	殻高平均					
	重量平均					
カキ (北九州市)	殻長平均	113.6 mm	1月4日	1月5日～8日		ND
	殻高平均	63 mm				
	重量平均	92.3 g				
カキ (北九州市)	殻長平均	109.9 mm	1月25日	1月26日～28日	ND	ND
	殻高平均	59.7 mm				
	重量平均	93.1 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	H13. 4. 3~4. 15	豊前海区沿岸全域	<i>Noctiluca scintillans</i>	5, 100	なし
2	6. 5~6. 13	北九州市門司区~築上郡椎田町の各漁港内	<i>Heterosigma akashiwo</i>	53, 600	蓄養中の雑魚 へい死
3	6. 26~7. 8	豊前海区沿岸全域	<i>Chattonella antiqua</i>	7, 950	なし
4	7. 30~8. 6	行橋市沿岸	<i>Chattonella antiqua</i>	3, 600	なし
5	8. 7~8. 16	豊前市宇島港	<i>Peridinium spp.</i>	4, 200	なし
6	11. 5~11. 14	行橋市~豊前市沿岸	<i>Ceratium spp.</i>	154	なし

2. 有害プランクトン等モニタリング事業

赤潮に関する調査並びに情報の収集、交換を行うことにより、沿岸における漁場の保全および漁業被害の防止・軽減を目的として実施した。

方 法

調査は平成13年4月から14年3月まで月1回、図1に示す6定点で、海象、水質、プランクトン調査を実施した。赤潮の発生状況は、本事業での調査の他、他事業での海洋観測や漁業者からの通報に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6件で、前年の2件から増加した。赤潮の形成期間は最長で13日と比較的短かったものの、6月に発生した *Heterosigma akashiwo* による赤潮は、発生範囲が漁港内及びその周辺に及んだことから主として桁網・刺網といった定置性漁具の漁獲物や、漁港内に蓄養中の雑魚のへい死被害が発生した。

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、早期の把握・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に示す。

水温は表層平均8.2~29.8℃、底層平均8.2~27.9℃の範囲で推移した。

塩分は表層平均28.95~33.28、底層平均31.31~33.32の範囲で推移した。

酸素飽和度は表層平均91~123%、底層平均78~117%の範囲で推移した。

D I Nは表層平均0.29~3.01 $\mu\text{g-at/l}$ 、底層平均0.44~4.39 $\mu\text{g-at/l}$ で推移した。

D I Pは表層平均0.03~0.21 $\mu\text{g-at/l}$ 、底層平均0.03~0.20 $\mu\text{g-at/l}$ で推移した。

クロロフィル a は表層平均1.07~3.24 $\mu\text{g/l}$ 、底層平均1.28~3.34 $\mu\text{g/l}$ の範囲で推移した。

(3) プランクトン

珪藻類の主な出現種は *Thalassiosira spp.*、*Coscinodiscus spp.*、*Chaetoceros spp.*、*Nitzschia spp.*、渦鞭毛藻類では、*Ceratium fusus*、*Ceratium furca*、*Prorocentrum spp.*、黄色渦鞭毛藻類では、*Dictyocha spp.* であった。

表4 水質測定結果

調査月日	地点	水温 (℃)		塩分		酸素飽和度 (%)		DIN (μg-at/l)		DIP (μg-at/l)		窒素 (μg/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13年 4月16日	1	14.6	14.1	33.24	33.34	97	99	4.01	2.83	0.14	0.06	1.04	1.61
	3	13.0	11.2	33.32	33.39	97	94	2.04	1.28	0.04	0.08	1.50	3.67
	10	14.5	13.6	33.30	33.33	99	100	1.44	2.27	0.06	0.06	2.29	2.63
	11	14.8	13.9	33.25	33.22	105	101	1.73	2.00	0.00	0.08	2.29	1.38
	12	14.9	14.5	33.26	33.34	99	101	3.33	2.83	0.00	0.04	4.58	2.07
	13	14.3	14.0	33.30	33.31	102	103	1.80	1.33	0.04	0.06	3.77	3.43
	平均	14.4	13.6	33.28	33.32	100	100	2.39	2.09	0.05	0.07	2.58	2.47
5月14日	1	19.4	18.5	33.05	33.06	121	111	1.78	0.89	0.08	0.04	2.72	2.73
	3	18.1	13.0	33.15	33.44	105	91	2.32	1.51	0.04	0.12	1.38	1.94
	10	19.4	17.6	33.10	33.08	128	124	1.72	2.80	0.04	0.00	2.18	2.28
	11	19.5	18.0	33.15	33.12	127	122	0.77	2.77	0.02	0.02	2.17	4.57
	12	19.2	18.3	33.22	33.20	131	136	1.05	1.24	0.04	0.00	3.89	4.57
	13	18.7	17.5	33.09	33.09	124	118	0.75	1.60	0.02	0.04	1.60	3.92
	平均	19.1	17.2	33.13	33.17	123	117	1.40	1.80	0.04	0.04	2.32	3.34
6月18日	1	24.2	22.0	31.08	32.63	103	69	1.35	3.00	0.06	0.02	2.99	3.04
	3	22.4	16.3	32.79	33.45	92	67	2.02	3.28	0.02	0.02	1.95	1.72
	10	24.1	22.0	32.40	32.75	104	80	1.27	2.65	0.02	0.02	2.06	2.60
	11	23.7	22.6	32.40	32.57	101	87	3.47	1.53	0.04	0.04	3.28	2.91
	12	23.4	22.4	32.57	32.59	102	79	3.03	2.42	0.02	0.02	2.58	3.87
	13	22.8	22.5	32.67	32.77	98	84	2.50	2.29	0.02	0.04	2.04	2.69
	平均	23.4	21.3	32.32	32.79	100	78	2.27	2.53	0.03	0.03	2.48	2.81
7月17日	1	28.1	25.4	27.32	30.82	116	78	2.89	11.10	0.10	0.04	3.11	1.73
	3	26.3	19.3	30.13	33.17	103	75	1.11	5.93	0.08	0.21	1.62	1.73
	10	27.1	25.4	28.79	31.01	108	95	2.22	1.76	0.00	0.02	2.87	2.43
	11	26.9	25.6	28.85	30.65	111	89	0.85	2.34	0.04	0.04	2.53	2.31
	12	27.2	26.2	27.83	30.11	101	82	1.62	4.22	0.06	0.08	4.36	3.21
	13	25.4	22.4	30.80	32.12	115	100	0.96	1.01	0.00	0.02	4.92	3.79
	平均	26.8	24.1	28.95	31.31	109	87	1.61	4.39	0.05	0.07	3.24	2.53
8月17日	1	30.5	29.3	31.65	31.75	92	89	0.92	2.54	0.13	0.06	1.51	0.92
	3	28.6	21.7	32.02	32.98	96	40	1.70	2.92	0.09	0.06	1.04	1.38
	10	29.7	29.4	31.85	31.83	96	97	1.71	1.81	0.08	0.01	0.72	1.39
	11	30.1	29.4	31.60	32.07	97	93	1.53	2.35	0.20	0.21	0.94	1.50
	12	30.0	29.5	32.03	32.05	98	79	1.88	2.89	0.16	0.08	1.16	1.39
	13	29.7	28.2	32.05	32.53	97	85	1.94	3.05	0.07	0.21	1.04	1.72
	平均	29.8	27.9	31.87	32.20	96	81	1.61	2.59	0.12	0.11	1.07	1.38
9月18日	1	26.3	26.0	31.96	32.37	120	99	0.82	1.65	0.07	0.02	1.04	2.41
	3	25.4	23.7	32.53	32.92	94	63	0.75	7.08	0.00	0.74	0.92	0.70
	10	26.0	25.7	32.12	32.39	116	105	0.35	0.83	0.02	0.05	1.62	1.38
	11	25.8	25.7	32.22	32.27	107	107	0.66	1.09	0.05	0.07	2.63	2.41
	12	25.8	25.6	32.19	32.20	100	102	0.94	1.54	0.09	0.12	2.53	2.74
	13	26.1	25.5	32.13	32.11	93	102	0.99	1.38	0.11	0.17	2.53	2.65
	平均	25.9	25.4	32.19	32.38	105	96	0.75	2.26	0.06	0.20	1.88	2.05
10月16日	1	22.5	22.5	31.93	31.94	96	91	1.69	0.56	0.11	0.06	2.07	1.95
	3	22.8	22.8	31.82	31.89	94	96	1.63	1.51	0.46	0.35	1.16	1.60
	10	22.3	22.3	32.39	32.38	96	96	0.37	0.35	0.09	0.09	1.60	1.95
	11	22.0	22.0	32.19	32.20	96	97	0.27	0.43	0.11	0.13	2.75	2.86
	12	21.9	22.0	32.30	32.38	94	95	0.96	1.31	0.32	0.29	4.13	2.41
	13	22.1	22.1	32.45	32.48	99	100	1.01	3.11	0.18	0.13	2.19	2.29
	平均	22.3	22.3	32.18	32.21	96	96	0.99	1.21	0.21	0.17	2.32	2.18
11月15日	1	16.3	16.4	32.34	32.41	97	98	1.31	0.89	0.01	0.04	2.63	1.73
	3	19.0	19.0	32.75	32.74	99	92	0.83	1.03	0.25	0.29	1.50	2.19
	10	16.3	16.4	32.43	32.46	97	96	1.30	6.03	0.01	0.04	4.35	2.77
	11	16.4	16.5	32.43	32.53	94	95	5.21	5.65	0.11	0.11	2.29	1.62
	12	17.0	17.0	32.78	32.78	99	94	5.16	5.39	0.08	0.08	1.95	3.45
	13	17.4	17.4	32.80	32.79	95	96	4.27	4.43	0.11	0.08	2.41	1.94
	平均	17.1	17.1	32.59	32.62	97	95	3.01	3.90	0.09	0.10	2.52	2.28
12月12日	1	12.4	13.0	32.35	32.60	95	92	0.07	0.44	0.54	0.06	2.75	2.06
	3	14.8	14.8	32.80	32.80	90	89	2.86	3.02	0.32	0.32	2.18	2.51
	10	12.8	12.8	32.73	32.73	89	89	2.43	2.46	0.08	0.08	3.31	3.53
	11	12.9	12.9	32.82	32.80	89	90	3.43	3.54	0.10	0.12	3.55	3.43
	12	12.9	12.9	32.86	32.86	90	90	3.70	3.97	0.10	0.08	3.09	3.09
	13	13.9	13.9	33.14	33.13	91	92	4.43	4.34	0.12	0.12	3.43	3.43
	平均	13.3	13.4	32.78	32.82	91	90	2.82	2.96	0.21	0.13	3.05	3.01
平成14年 1月15日	1	8.4	7.8	31.91	32.81	98	99	3.22	0.65	0.10	0.04	1.07	1.43
	3	10.2	9.6	33.22	33.34	94	94	1.65	2.79	0.16	0.21	1.21	1.73
	10	9.4	8.7	33.00	33.02	96	100	1.58	0.39	0.07	0.04	1.07	3.72
	11	8.3	8.5	32.86	33.01	96	99	0.68	0.60	0.01	0.07	1.75	2.11
	12	8.6	8.4	33.00	33.06	92	99	1.35	0.72	0.07	0.01	3.82	2.92
	13	9.4	10.2	33.67	33.93	94	96	1.59	3.66	0.01	0.07	3.01	3.14
	平均	9.1	8.9	32.94	33.20	95	98	1.68	1.47	0.07	0.07	1.99	2.51
2月18日	1	7.6	7.6	32.99	33.00	102	100	0.29	0.24	0.08	0.08	0.95	1.54
	3												
	10	8.0	8.0	33.09	33.10	97	99	0.14	1.11	0.03	0.06	1.07	0.95
	11	8.2	8.2	33.12	33.11	95	96	0.13	0.11	0.01	0.03	1.29	0.95
	12	8.1	8.1	33.10	33.09	95	96	0.73	0.57	0.05	0.01	1.19	1.77
	13	8.9	8.9	33.47	33.47	96	98	0.16	0.33	0.03	0.01	1.41	1.17
	平均	8.2	8.2	33.15	33.15	97	98	0.29	0.47	0.04	0.04	1.18	1.28
3月18日	1	12.2	11.2	32.68	32.88	95	95	0.41	0.90	0.10	0.02	0.82	0.83
	3												
	10	11.8	11.0	32.85	32.91	96	96	0.29	0.36	0.01	0.06	1.06	1.06
	11	12.0	11.9	32.98	32.99	96	100	0.25	0.35	0.02	0.01	2.21	2.31
	12	12.1	12.1	33.06	33.08	97	99	0.37	0.31	0.01	0.02	1.87	2.09
	13	12.5	12.5	33.40	33.40	98	100	0.36	0.30	0.02	0.02	2.19	1.97
	平均	12.1	11.7	32.99	33.05	96	98	0.34	0.44	0.03	0.03	1.63	1.65

ヘテロカプサ赤潮等緊急対策事業

－赤潮発生予察技術開発試験－

江崎 恭志・片山 幸恵・長本 篤

豊前海区では、富栄養化により赤潮が発生し、特に、二枚貝類に対して特異的にへい死被害を引き起こす¹⁾渦鞭毛藻*Heterocapsa circularisquama*赤潮は、採貝やカキ養殖等の漁家経営に脅威となっている。

本事業は、平成11年から5年計画で、赤潮の多発する夏季に海洋環境調査・プランクトン調査を行い、その発生要因を解明、発生予察技術を開発し、赤潮による漁業被害の防止・軽減を図ることを目的としている。

方 法

- 1 調査水域：周防灘（図1の8定点）。
- 2 調査期間：平成13年8月中旬から9月下旬まで、毎週1回（合計7回）。
- 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、溶存酸素飽和度（底層のみ）及び対象プランクトン*Heterocapsa circularisquama*（以下*H. circularis quama*）、*Gymnodinium mikimotoi*（以下*G. mikimotoi*）、*Chattonella antiqua* &

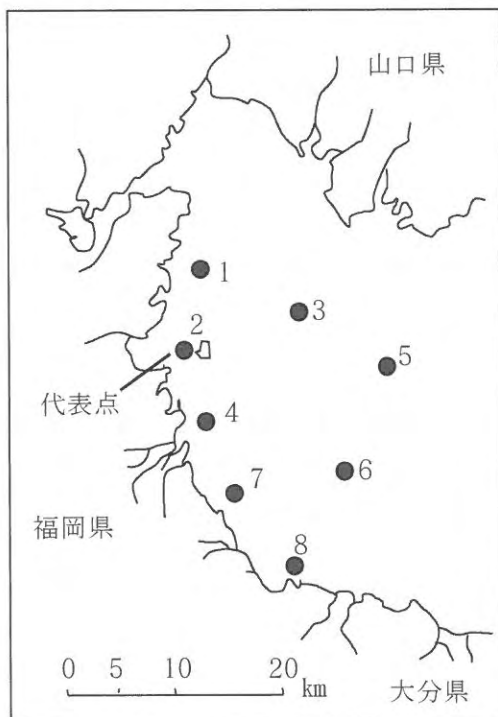


図1 調査点

marina（以下*Chattonella spp.*）の遊泳細胞数。また定点2を代表点とし、上記のほか栄養塩濃度及び全珪藻細胞数を併せて測定した。

結 果

1 海区全体の環境とプランクトン出現の推移（表1）

（1）水温及び塩分

中層の平均水温は、水温ピーク期の8月中旬には29℃台であった。9月中旬には25℃台に下がり、以後下降期に入った。全体として、沿岸部では沖合より若干低い値で推移した。

中層の平均塩分は、調査期間中、31.92～32.42の範囲にあり、大きな変動はなかった。

（2）溶存酸素飽和度

底層の溶存酸素飽和度は、8月中旬～9月中旬に沖合海域で50%未満という低酸素状態が認められたほかは、調査期間を通じて50%以上～115%の範囲で推移した。

（3）対象プランクトン

今年度は、*H. circularisquama*及びその他の対象種は調査期間中は確認されなかった。

2 代表点における栄養塩濃度と珪藻数の推移（表2）

（1）栄養塩

DIN, DIPとも、8月は比較的低位（中層DIN: 0.93～2.53, DIP: 0.01～0.06 $\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$ ）で推移し、9月上旬以降その濃度は上昇（同1.31～5.19, 0.01～0.11 $\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$ ）した。

（2）珪藻細胞数

調査期間中を通じて、数10～数100cells/mlで推移した。

文 献

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

表1 海区全域の調査結果

調査月日	地点	水温 (°C)			塩分			DO (%)	<i>H. circularisquama</i> 出現細胞数 (cells/ml)		
		表層	中層	底層	表層	中層	底層		表層	中層	底層
平成13年									調査機関を通じて出現せず		
8月17日	1	29.6	29.1	28.2	32.09	32.18	32.92	85.3			
	2	30.1	29.8	29.6	31.93	31.91	31.98	82.1			
	3	29.2	29.9	28.2	32.85	32.06	32.54	82.5			
	4	30.4	29.7	30.3	31.69	31.87	31.77	91.8			
	5	28.6	28.5	21.7	32.02	32.03	32.99	40.2			
	6	29.1	29.0	26.2	31.93	31.78	32.28	38.5			
	7	30.1	29.7	30.3	31.48	31.74	31.75	97.3			
	8	30.5	29.7	29.3	31.65	31.73	31.75	88.9			
	平均	29.7	29.4	28.0	31.96	31.92	32.25	75.8			
8月22日	1	28.3	28.2	28.1	32.36	32.38	32.38	87.0			
	2	28.5	28.3	28.3	32.04	32.22	32.26	37.9			
	3	27.9	27.7	26.7	32.33	32.31	32.39	72.3			
	4	28.6	28.4	28.4	32.05	32.05	32.15	82.3			
	5	27.5	27.3	22.4	32.29	32.39	32.94	53.4			
	6	27.9	27.8	27.8	32.14	32.15	32.15	90.0			
	7	28.8	28.5	28.4	31.88	31.91	31.93	85.8			
	8	27.9	27.9	27.8	32.04	32.05	32.05	86.3			
	平均	28.2	28.0	27.2	32.14	32.18	32.28	74.4			
8月28日	1	27.8	27.7	27.8	32.81	32.82	32.81	99.3			
	2	28.4	28.2	28.2	32.13	32.15	32.14	82.3			
	3	27.9	27.8	25.2	32.25	32.61	32.32	24.7			
	4	28.4	28.3	28.3	32.03	32.06	31.92	78.5			
	5	27.8	27.7	22.6	32.32	32.94	32.25	42.6			
	6	27.7	27.7	24.5	32.29	32.71	32.29	50.8			
	7	28.5	28.4	28.4	31.84	32.04	32.00	88.2			
	8	28.6	28.6	28.6	32.01	32.03	32.02	87.6			
	平均	28.1	28.1	26.7	32.21	32.42	32.22	69.3			
9月4日	1	26.3	26.2	26.2	32.60	32.60	32.61	93.6			
	2	26.7	26.6	26.6	32.10	32.50	32.55	95.7			
	3	26.3	26.1	26.0	32.40	32.37	32.38	96.0			
	4	26.8	26.4	26.9	32.40	32.43	32.43	95.4			
	5	26.2	26.0	23.2	32.40	32.41	32.89	46.4			
	6	25.6	26.5	25.1	32.20	32.22	32.57	40.2			
	7	26.7	26.5	26.6	31.80	32.00	32.10	58.5			
	8	25.9	26.5	26.7	29.80	31.64	31.78	91.1			
	平均	26.3	26.4	25.9	31.96	32.27	32.41	77.1			

調査月日	地点	水温 (°C)			塩分		
		表層	中層	底層	表層	中層	底層
9月11日	1	26.2	26.2	26.2	32.37	32.35	32.43
	2	26.5	26.5	26.5	32.25	32.25	32.58
	3	26.2	26.2	26.3	32.43	32.42	32.61
	4	26.4	26.3	26.3	32.37	32.36	32.40
	5	25.9	25.9	22.4	32.39	32.40	32.69
	6	26.3	26.3	26.3	32.28	32.28	32.42
	7	26.7	26.6	26.6	31.94	31.98	32.41
	8	26.8	26.8	26.7	31.82	31.83	32.29
	平均	26.4	26.4	25.9	32.23	32.23	32.48
9月18日	1	26.0	25.5	25.5	32.13	32.10	32.11
	2	25.8	25.7	25.6	32.17	32.17	32.19
	3	25.9	25.5	25.2	32.42	32.42	32.45
	4	25.9	26.0	25.8	32.10	32.30	32.35
	5	25.5	25.2	23.7	32.53	32.56	32.92
	6	25.9	25.6	25.5	32.38	32.38	32.38
	7	26.3	26.1	25.5	32.05	32.26	32.41
	8	26.2	25.9	26.1	31.95	32.30	32.30
	平均	25.9	25.7	25.4	32.22	32.31	32.39
9月25日	1	24.7	24.4	24.3	32.50	32.44	32.80
	2	21.6	24.4	24.3	32.30	32.31	32.20
	3	24.7	24.4	24.3	32.60	32.60	32.20
	4	24.8	24.5	24.5	32.30	32.36	32.90
	5	24.6	24.5	24.3	32.67	32.65	32.20
	6	25.0	25.0	25.0	32.38	32.38	32.10
	7	25.2	24.8	24.8	32.26	32.35	32.10
	8	24.4	24.3	24.5	32.11	32.11	32.40
	平均	24.4	24.5	24.5	32.39	32.40	32.36

表2 代表点における調査結果

調査月日	DIN ($\mu\text{g-at/l}$)			DIP ($\mu\text{g-at/l}$)			全珪藻細胞数 (cells/ml)		
	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層
8月17日	2.28	1.94	1.67	0.01	0.01	0.05	98	23	34
8月22日	1.45	1.66	2.53	0.02	0.03	0.06	26	11	14
8月28日	1.49	0.93	2.13	0.01	0.02	0.02	112	98	141
9月4日	2.21	1.31	1.53	0.01	0.04	0.04	423	213	188
9月11日	3.90	3.92	5.19	0.06	0.08	0.11	223	144	108
9月18日	2.77	3.21	4.35	0.05	0.02	0.03	224	189	294
9月25日	1.97	1.55	1.87	0.03	0.04	0.03	824	772	422
平均	2.30	2.07	2.75	0.03	0.03	0.05	276	207	172

瀬戸内海広域総合水質調査

寺井 千尋 江崎 恭志

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、当研究所が担当した調査の結果について報告する。

方 法

調査定点は図1に示した。

調査は平成13年5月14日、7月17日、10月15日および平成14年1月15日に実施した。

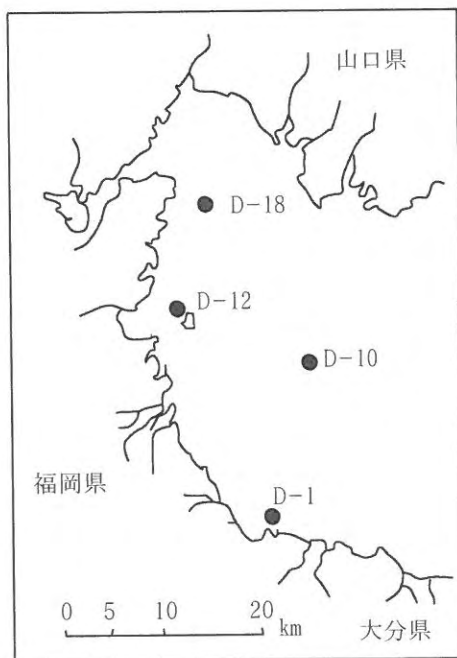


図1 調査定点

観測層は表層、B-2m層である。

調査項目は、気象、海象、一般項目（水温、塩分、水色、透明度、pH、DO、COD、クロロフィルa）、栄養塩類（DIN、T-N、PO₄-P、T-P）である。

結 果

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

水温の年平均値は、各点で平年（D-1：18.7℃、D-10：18.1℃、D-12：18.4、D-18：18.7℃）に比べ0.2～0.8℃高めであった。

塩分の年平均値は、D-1が平年（31.68）より約1高い以外は、各点と平年並み（D-10：32.41、D-12：32.17、D-18：32.80）であった。

pHの年平均値は、各調査点ともに平年（D-1：8.18、D-10：8.20、D-12：8.21、D-18：8.16）に比べ、異常値は見られなかった。

DOの年平均値は、各調査点ともに平年（D-1：7.87mg/ℓ、D-10：8.07mg/ℓ、D-12：7.82mg/ℓ、D-18：7.75mg/ℓ）に比べ、平年並みで推移した。

CODの年平均値は、各調査点ともに平年（D-1：1.54mg/ℓ、D-10：1.56mg/ℓ、D-12：1.74mg/ℓ、D-18：1.48mg/ℓ）に比べ、約0.1～0.6mg/ℓ低めで推移した。

DINの年平均値は、平年並み（D-1：0.044mg/ℓ、D-10：0.045mg/ℓ、D-12：0.061mg/ℓ、D-18：0.108mg/ℓ）で推移した。

T-Nの年平均値は、各調査点とも平年並み（D-1：0.259mg/ℓ、D-10：0.231mg/ℓ、D-12：0.273mg/ℓ、D-18：0.278mg/ℓ）で推移した。

PO₄-Pの年平均値は、平年並み（D-1：0.005mg/ℓ、D-10：0.006mg/ℓ、D-12：0.005mg/ℓ、D-18：0.007mg/ℓ）で推移した。

T-Pの年平均値は、各調査点とも平年並み（D-1：0.019mg/ℓ、D-10：0.019mg/ℓ、D-12：0.021mg/ℓ、D-18：0.019mg/ℓ）で推移した。

クロロフィルa量の年平均値は、D-12（5.24mg/m³）が平年より2.42mg/m³低い以外は、ほぼ平年並み（D-1：3.90mg/m³、D-10：2.75mg/m³、D-18：4.10mg/m³）で推移した。

表1 各定点における測定値

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	pH	DO mg/ℓ	COD mg/ℓ	DIN mg/ℓ	T-N mg/ℓ	PO ₄ -P mg/ℓ	T-P mg/ℓ	クロロフィルa mg/m3
D-1	H13. 5.14	0m	19.4	33.05	8.39	9.12	1.11	0.036	0.126	0.003	0.010	2.72
		B-2m	18.5	33.06	8.38	8.49	0.79	0.023	0.136	0.001	0.010	2.73
	7.17	0m	28.1	27.32	8.26	7.78	1.40	0.051	0.121	0.003	0.014	3.11
		B-2m	25.4	30.82	8.22	5.36	0.79	0.056	0.142	0.000	0.018	1.73
	10.15	0m	22.5	31.93	8.12	6.86	0.96	0.03	0.345	0.003	0.020	2.07
		B-2m	22.5	31.94	8.12	6.53	0.76	0.010	0.315	0.002	0.021	1.95
	H14. 1.15	0m	8.4	31.91	8.30	6.86	0.42	0.098	0.309	0.003	0.062	1.07
		B-2m	7.8	32.81	8.29	6.53	0.41	0.111	0.233	0.001	0.032	1.43
	最小値 最大値 平均値		7.8	27.32	8.12	5.36	0.41	0.010	0.121	0.000	0.010	1.07
			28.1	33.06	8.39	9.12	1.40	0.111	0.345	0.003	0.062	3.11
			19.1	31.61	8.26	7.19	0.83	0.051	0.216	0.002	0.023	2.10
D-10	H13. 5.14	0m	18.3	33.17	8.02	8.26	0.47	0.027	0.135	0.001	0.015	2.06
		B-2m	14.8	33.29	8.01	7.77	0.72	0.016	0.150	0.001	0.017	2.44
	7.17	0m	26.5	29.69	8.26	7.28	1.04	0.024	0.103	0.001	0.001	2.07
		B-2m	21.5	32.41	8.19	4.79	0.79	0.039	0.137	0.002	0.025	1.85
	10.17	0m	22.9	32.97	8.14	4.79	1.41	0.016	0.152	0.001	0.011	1.73
		B-2m	22.8	32.97	8.10	7.16	1.30	0.013	0.143	0.001	0.010	1.75
	H14. 1.15	0m	9.2	33.22	8.38	6.62	0.40	0.187	0.233	0.004	0.011	1.30
		B-2m	9.2	33.24	8.31	6.83	0.47	0.133	0.202	0.004	0.011	2.34
	最小値 最大値 平均値		9.2	29.69	8.01	4.79	0.40	0.013	0.103	0.001	0.001	1.30
			26.5	33.29	8.38	8.26	1.41	0.187	0.233	0.004	0.025	2.44
			18.2	32.62	8.18	6.69	0.83	0.057	0.157	0.002	0.013	1.94
D-12	H13. 5.14	0m	19.2	33.22	8.13	9.87	1.03	0.220	0.165	0.001	0.019	3.89
		B-2m	18.3	33.20	8.11	10.46	1.17	0.028	0.169	0.000	0.022	4.57
	7.18	0m	27.2	27.83	8.35	6.81	1.50	0.033	0.140	0.002	0.016	4.60
		B-2m	26.2	30.11	8.22	5.58	0.78	0.068	0.182	0.003	0.015	3.21
	10.15	0m	21.9	32.30	8.14	6.81	0.60	0.015	0.364	0.010	0.026	4.13
		B-2m	22.0	32.38	8.13	6.83	0.68	0.020	0.301	0.009	0.027	2.41
	H14. 1.15	0m	8.6	33.00	8.42	6.81	0.87	0.098	0.220	0.002	0.011	3.82
		B-2m	8.4	33.06	8.40	6.83	0.58	0.124	0.219	0.000	0.011	2.92
	最小値 最大値 平均値		8.4	27.83	8.11	5.58	0.58	0.015	0.140	0.000	0.011	2.41
			27.2	33.22	8.42	10.46	1.50	0.220	0.364	0.010	0.027	4.60
			19.0	31.89	8.24	7.50	0.90	0.076	0.220	0.003	0.019	3.69
D-18	H13. 5.14	0m	18.2	32.95	8.04	8.87	0.93	0.02	0.145	0.001	0.019	1.72
		B-2m	16.9	33.02	8.03	8.32	0.63	0.03	0.141	0.000	0.021	3.67
	7.17	0m	26.6	28.32	8.32	8.56	1.19	0.039	0.194	0.001	0.014	2.09
		B-2m	22.3	32.12	8.09	4.21	0.80	0.019	0.178	0.012	0.034	1.96
	10.15	0m	22.1	32.51	8.20	6.52	0.44	0.108	0.356	0.010	0.032	1.62
		B-2m	22.1	32.55	8.21	6.67	0.44	0.108	0.266	0.266	0.013	2.67
	H14. 1.15	0m	10.4	33.93	8.40	6.52	0.43	0.233	0.319	0.001	0.017	4.16
		B-2m	10.5	34.01	8.38	6.67	0.50	0.232	0.341	0.001	0.159	3.60
	最小値 最大値 平均値		10.4	28.32	8.03	4.21	0.43	0.019	0.141	0.000	0.013	1.62
			26.6	34.01	8.40	8.87	1.19	0.233	0.356	0.266	0.159	4.16
			18.6	32.43	8.21	7.04	0.67	0.099	0.243	0.036	0.039	2.69

周防灘水質監視測定調査

寺井 千尋・江崎 恭志

福岡県は公共用水域の水質汚濁防止を目的として、豊前海が環境基本法の第16条による水産1級を含むA類型環境基準の達成維持に対応するため、福岡県環境部の委託による水質監視測定調査を行った。

方 法

調査定点は図1に示した。

調査は、図1に示す3定点で、平成13年5月14日、7月17日、10月15日および平成14年1月15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、気象、海象、生活環境項目(pH、DO、COD、SS、T-N、T-P)である。

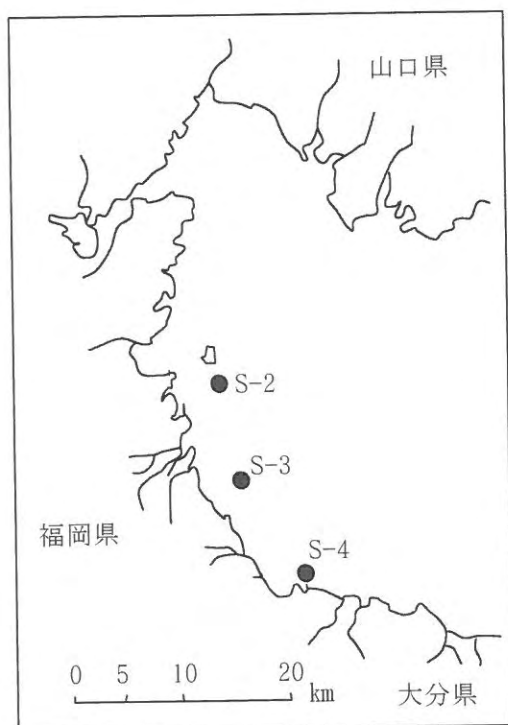


図1 調査定点

結 果

各項目の最小値、最大値、平均値を表1に示した。

pHの年平均値は、各調査点ともに平年並み(S-2 :

8.22, S-3 : 8.24, S-4 : 8.22)でA類型の基準値7.80~8.30の範囲内であった。

DOの年平均値は、各調査点ともに平年並み(S-2 : 8.17mg/l, S-3 : 8.20mg/l, S-4 : 8.03mg/l)で推移し、A類型の基準値7.5mg/l以上を満たしている。

CODの年平均値は、各調査点ともに平年より(S-2 : 1.62mg/l, S-3 : 1.67mg/l, S-4 : 1.60mg/l)約0.15~0.84mg/l低めで推移した。

SSの年平均値はS-2が平年並み(3.2mg/l)で、S-3, S-4は平年より(S-3 : 2.8mg/l, S-4 : 3.2mg/l)それぞれ1.8~4.2mg/l高めで推移した。

T-Nの年平均値は、各調査点ともに平年並み(S-2 : 0.280mg/l, S-3 : 0.264mg/l, S-4 : 0.261mg/l)推移した。

T-Pの年平均値は、S-2が平年並み(0.021mg/l)で、それ以外は平年より(S-3 : 0.020mg/l, S-4 : 0.020mg/l)約0.01mg/l高めで推移した。

表1 各定点における測定値

調査点	調査日	干満	採水層	pH	DO mg/ℓ	COD mg/ℓ	SS mg/ℓ	T-N mg/ℓ	T-P mg/ℓ
S-2	H13. 5.14	干潮	0m	8.14	9.54	1.12	2.00	0.142	0.021
			5m	8.15	10.35	1.11	3.00	0.145	0.022
		満潮	0m	8.09	10.03	1.09	4.00	0.144	0.021
			5m	8.05	10.71	1.25	3.00	0.165	0.023
		干潮	0m	8.26	6.77	0.64	3.00	0.121	0.013
			5m	8.22	7.22	0.67	2.00	0.169	0.022
	7.17	満潮	0m	8.29	7.50	0.92	4.00	0.127	0.016
			5m	8.27	7.95	1.33	3.00	0.125	0.064
		干潮	0m	8.20	6.83	0.60	9.00	0.290	0.022
			5m	8.20	6.90	0.68	11.00	0.310	0.021
		満潮	0m	8.16	6.91	0.76	6.00	0.338	0.019
			5m	8.16	6.94	0.53	6.00	0.448	0.022
	10.16	干潮	0m	8.42	8.58	0.85	15.00	0.217	0.011
			5m	8.41	9.15	0.67	17.00	0.219	0.011
		満潮	0m	8.40	9.13	0.64	20.00	0.230	0.012
			5m	8.38	9.26	0.47	20.00	0.241	0.015
	H14. 1.15	干潮	0m	8.05	6.77	0.47	2.00	0.121	0.011
			5m	8.42	10.71	1.33	20.00	0.448	0.064
			5m	8.24	8.36	0.83	8.00	0.214	0.021
S-3	H13. 5.14	干潮	0m	8.14	9.63	1.12	2.00	0.134	0.016
			5m	8.13	10.98	0.79	2.00	0.130	0.015
		満潮	0m	8.07	8.76	0.90	2.00	0.137	0.015
			5m	8.09	11.23	1.22	3.00	0.127	0.017
		干潮	0m	8.28	7.74	1.12	3.00	0.100	0.010
			5m	8.22	7.66	1.20	2.00	0.119	0.009
	7.17	満潮	0m	8.23	7.27	1.70	3.00	0.109	0.150
			5m	8.22	6.98	0.82	2.00	0.111	0.135
		干潮	0m	8.22	6.97	0.71	5.00	0.267	0.016
			5m	8.22	6.99	0.73	6.00	0.340	0.023
		満潮	0m	8.11	6.89	0.71	5.00	0.265	0.015
			5m	8.12	6.87	0.63	5.00	0.330	0.016
	10.16	干潮	0m	8.39	8.68	0.47	17.00	0.184	0.013
			5m	8.39	9.11	0.42	24.00	0.215	0.011
		満潮	0m	8.35	8.90	0.34	14.00	0.260	0.001
			5m	8.34	9.12	0.45	21.00	0.218	0.016
	H14. 1.15	干潮	0m	8.07	6.87	0.34	2.00	0.100	0.001
			5m	8.39	11.23	1.70	24.00	0.340	0.150
			5m	8.22	8.36	0.83	7.00	0.190	0.030
S-4	H13. 5.14	干潮	0m	8.05	8.33	1.03	3.00	0.162	0.022
			5m	8.04	8.20	1.11	2.00	0.149	0.019
		満潮	0m	8.11	9.07	1.20	5.00	0.158	0.020
			5m	8.11	9.30	0.90	3.00	0.152	0.021
		干潮	0m	8.32	7.20	1.12	4.00	0.142	0.021
			5m	8.26	5.89	0.85	3.00	0.125	0.161
	7.17	満潮	0m	8.27	7.46	1.03	2.00	0.150	0.012
			5m	8.22	6.84	1.00	3.00	0.135	0.024
		干潮	0m	8.18	6.73	0.70	7.00	0.368	0.023
			5m	8.18	6.76	0.63	7.00	0.362	0.016
		満潮	0m	8.13	6.69	1.05	4.00	0.295	0.019
			5m	8.13	6.70	0.91	6.00	0.280	0.026
	10.16	干潮	0m	8.40	9.19	0.63	1.00	0.293	0.013
			5m	8.40	9.12	0.64	2.00	0.263	0.015
		満潮	0m	8.30	9.31	0.42	13.00	0.309	0.062
			5m	8.29	9.40	0.40	15.00	0.248	0.016
	H14. 1.15	干潮	0m	8.04	5.89	0.40	1.00	0.125	0.012
			5m	8.40	9.40	1.20	15.00	0.368	0.161
			5m	8.21	7.89	0.85	5.00	0.224	0.031

短期蓄養技術開発調査事業

中川 清・長本 篤・上妻 智行

豊前海の漁業は多岐に渡る水産物を生産するが、その反面年による豊凶や季節的な回遊状況等によって非常に偏った漁獲変動を示すことが多い。そして、短期間に大量漁獲された水産物は小規模な地元市場にそのまま出荷されるため、極端な魚価安を引き起こすことが度々ある。

本研究は大量漁獲される水産物や旬をはずれて漁獲される水産物等について、短期蓄養による出荷調整や品質向上の措置を施し、漁家経営の向上・安定と消費者への新鮮な魚介類の安定供給を促進することを目的とする。

方 法

1. コショウダイ蓄養試験

コショウダイの蓄養試験は研究所内の陸上FRP水槽(2.5×1.5m)を使用して、平成13年6月19日～8月18日にかけて行った。供試魚は小型定置網の漁獲物15尾(約30kg)で、餌は2～3日おきに底びき網投棄魚(小エビ、カニ等)を与え、へい死魚の取り上げはその都度行った。

2. カレイ類蓄養試験

カレイ類の蓄養試験は研究所内陸上FRP水槽(2.5×1.5m)を使用して、14年2月13日～3月31日にかけて行った。供試魚は底びき網の漁獲物で、内訳はイシガレイ15尾、マコガレイ15尾(合計7.5kg)とし、餌の種類や飼育管理はコショウダイと同様とした。

3. 魚市場水揚状況調査

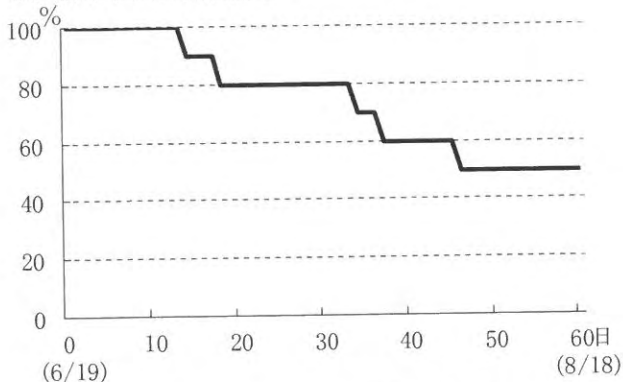


図1 コショウダイ蓄養経過日数と生存率

豊前沿海域のほぼ中央部に位置する行橋市魚市場の水産物取扱データから、コショウダイ及びカレイ類の漁期における水揚量と価格の集計・整理を行った。

結果及び考察

1. コショウダイ蓄養試験

コショウダイの生残率の推移は図1に示したとおりである。本種は漁獲中の打撲やスレなどのショックに強いとみられ、へい死は施設間移動も含めて試験開始から2週間は全く見られなかった。生残率は14～18日経過した段階で80%を示した後、その状態をしばらく維持し、再びへい死が増加した34～46日を経た時点で50%となった。餌は蓄養期間前半にはほとんど食べず、死亡個体の大部分が痩せた状態であったことから、これがへい死の主な原因になったと考えられる。

本種は物理的ショックに強いことから蓄養種として適当と考えられるが、餌付け法の検討が必要であり、商品価値を考慮すると、現段階では1週間程度の短期蓄養が望ましい。

2. カレイ類蓄養試験

カレイ類の生残率の推移は図2に示したとおりである。マコガレイについては、蓄養開始後4日目からへい死がみられ、1週間で生残率80%となり、12日後に60%を下回った段階で安定した。一方、イシガレイは前者に比較して強く、1ヶ月を経過した時点でへい死が全く見られ

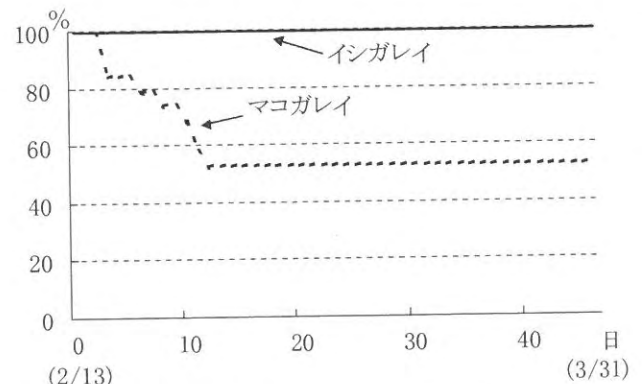


図2 カレイ類蓄養経過日数と生存率

なかった。餌付きは試験開始から2日間は悪かったものの、その後は小エビを中心に良く摂餌するようになった。

以上の結果から、カレイ類の蓄養はより生命力の強いイシガレイが最適であり、マコガレイの場合は生残率が80%となる1週間以内程度に押さえることが適当と考えられた。

3. 魚市場水揚状況調査

コショウダイの水揚量・平均単価の推移は図3に示したとおりである。これによると、今期のコショウダイ漁期は5月下旬～7月上旬に形成された。平均単価は漁期当初には1,500円/kg前後で、盛漁期の6月にはいと600円/kg程度を底値としながらも水揚状況によって上下し、水揚減少日には1,200円/kg程度の高値を示すこともあった。水揚量が少なくなる7月には単価が再び上昇傾向を示すようになり、7月下旬になると漁期始めと同水準の1,500円/kg前後となった。本種は給餌面の問題から現段階では短期蓄養を主体とせざるを得ないが、漁期中の品薄時に単価が急騰するケースがあることから、6月上旬～7月上旬にかけての大漁日のストックを不漁

日に出荷する方式が有効と考えられた。

カレイ類の水揚量・平均単価の推移は図4に示したとおりである。今期のカレイ類漁期は11月上旬頃から形成され、12月を盛漁期として集中的に漁獲された後、年明けの1月から極端に減少した。平均単価は漁期当初の600～700円/kgから盛漁期にかけて低下し、12月下旬には350円/kg程度まで下がった。この単価下落の理由には水揚量増加のほか、産卵による商品価値の低下が考えられる。年明け以降の平均単価は、水揚変動に応じた変動はあるものの上昇傾向を示し、1月下旬で600円/kg、2月下旬で650円/kg、3月中旬で700円/kg程度に回復した。なお、市場においてマコガレイ、イシガレイは区別なく競られており、価格はほぼ同程度とされる。上記の結果から、カレイ類は12月下旬から蓄養を行うのが有効と考えられた。マコガレイはスレ等の少ない健全個体を選別することでへい死軽減は可能であろうが、イシガレイの方がへい死リスクも少なく、経済効果が高いといえる。また、漁期中の水揚増減による魚価の変動が大きいことから、3月までを視野に入れた品薄時の短期的調整出荷も有効と考えられた。

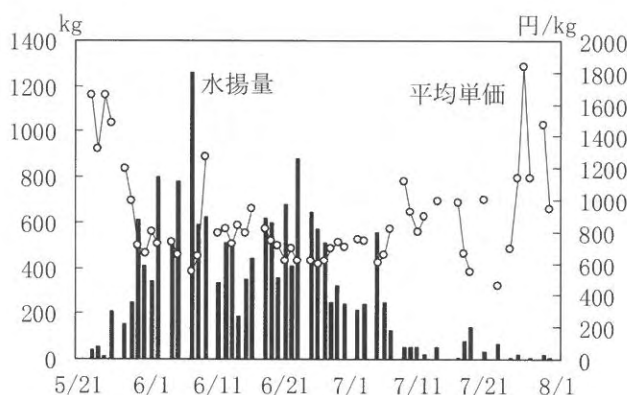


図3 コショウダイの水揚量と平均単価

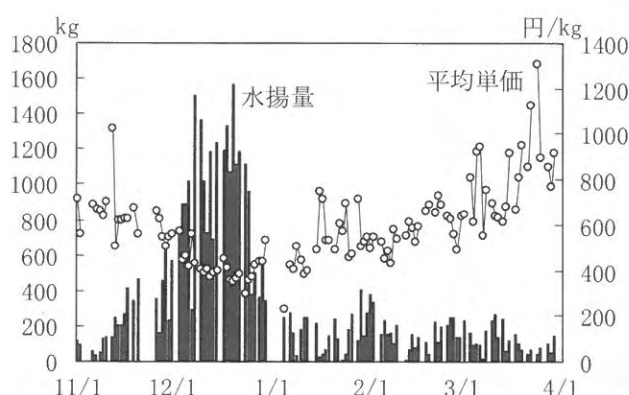


図4 カレイ類の水揚量と平均単価

豊前・福岡内海地区水産基盤整備調査事業

一豊前海南部地区地先型増殖場造成調査一

江崎 恭志・中川 清・長本 篤・上妻 智行

マナマコ（以下ナマコ）は豊前海における冬季の重要な漁獲対象種である。本種は定着性が強く、栽培漁業および漁場造成によって高い増殖効果が期待できることから、地先の資源としての漁業者の増殖に対する要望も大きい。しかし一方で、当海域はその大部分が浅海性砂泥域でありナマコの定着可能な岩礁域が少ないことから、ナマコの増殖を図るためには漁場造成が必要である。特に、当海区では北部および中部海域に比べ漁場が少なく、当該地区の漁場造成とナマコの増殖は急務である。

そこで、豊前海南部地区にナマコ増殖場を造成することを目的として補助調査事業を実施した。

方 法

調査内容は、適地選定を目的とした当該海域の漁場環境および生物調査とした。

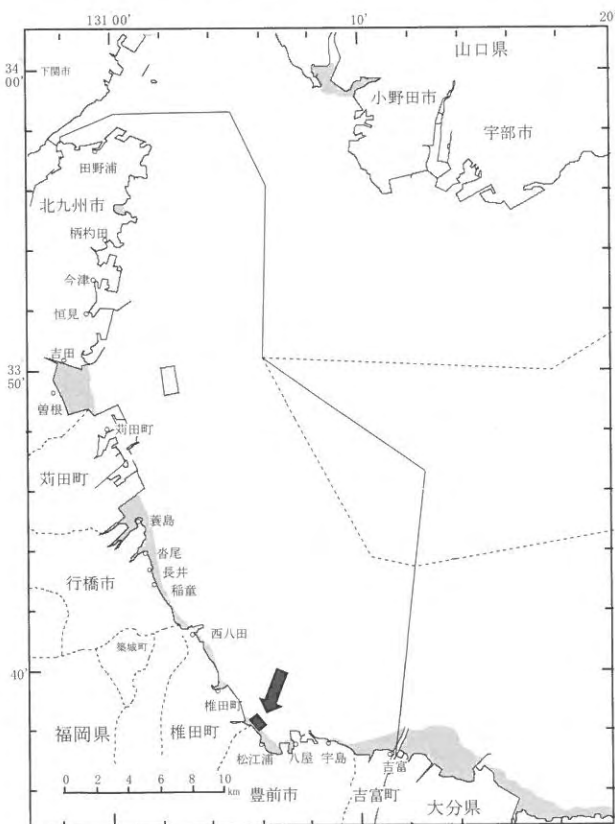


図1 調査海域図



図2 漁場環境調査定点

1 漁場環境調査

豊前海南部海域における増殖場造成対象海域を図1に示した。漁場環境調査は、図2に示した範囲において実施した。調査内容は深浅測量、水質、流況、覆泥状況および底質の5項目とした。

深浅測量は、平成13年8月9日に実施した。測定方法は音響測深とした。

水質調査は、平成13年8月30日（雨天時）および9月5日（晴天時）に実施した。図1に示した各点において、水温、塩分、濁度および溶存酸素を測定した。水温と塩分は表層と底層、濁度と溶存酸素は海底より1m上層を測定した。

流況調査は、平成13年9月3日～4日に行った。ユニオン流向流速計を調査点に設置し、流向および流速を1昼夜連続観測した。

覆泥調査は平成13年8月30日～11月10日に行った。図1に示す各点において、浮泥サンプラーを設置し、設置後6日、21日、42日、70日後にサンプラー内の浮泥堆積厚を測定した。

底質調査は、平成13年8月24日に行った。図1に示した各点において、潜水により人力でチューブを海底に押

し込み底土を採集しその物理的性質に関する各種測定を実施した。また、電気式コーン貫入試験も同日に行った。

2 生物調査

生物調査は、増殖場造成対象海域における生物分布の調査を実施した。

調査は平成10年12月18～19日に実施した。調査海域の天然礁及び泥底に刺し網をタ刻投入し、翌早朝に取り上げ、羅網した有用魚介類を計数・重量を測定した。

3 既設増殖場モニタリング調査

既設増殖場のモニタリング調査は、沈下および浮泥堆積並びにナマコの分布について調査を行った。

調査は平成14年3月28日に行った。行橋市長井地先に平成10年に設置されたナマコ増殖場の沈下および浮泥の堆積状況・ナマコ分布状況を潜水により目視観察した。

4 増殖場構造改良試験

増殖場構造改良試験では、投石部に用いる石のサイズおよび材質についての試験を行った。

石のサイズについては、豊前海南部地区の転石帯漁場に出漁するなまここぎ網漁業者複数名に対して、曳網可能な漁場の底質、特に転石のサイズと曳網の可否について聞き取り調査を行った。また、なまここぎ網操業後の漁場の転石の移動状況を潜水によって目視観察した。

材質については、平成7～9年度に実施した豊前海沿岸域におけるナマコ資源調査の結果（桑村他、1996、1997、1998）を用い、コンクリート護岸、天然石投石護岸のナマコの分布について比較により、検討を行った。

結果及び考察

1 漁場環境調査

(1) 深浅測量

調査海域の水深はDL+1.5m～4.5mだった。海底傾斜は-2.5m付近までは1/85～1/100急傾斜で、それ以後は1/280～1/330の緩傾斜になっていた。調査域中央部にみられる天然礁（角田瀬）は北西～南東方向に長さ約200m、幅100mの三角形の岩礁であった。ナマコの生息に適した水深帯は約2～7mであることから、当該海域はナマコの生息条件に適していると考えられた。

(2) 水質

水質調査の結果を表1に示した。2回の調査日ともに、

表1 水質調査結果

項目		晴天時	雨天時
水温(℃)	表層	28.46	26.68
	底層	27.58	27.01
塩分	表層	32.08	30.11
	底層	32.12	30.13
濁度	底層	3.13	2.98
溶存酸素(%)	底層	92.4	95.8

表層と底層あるいは晴天時と降雨時で明らかな水質の差は認められなかった。調査海域沖合の過去12年間の調査結果によると、底層における水温、塩分および酸素飽和度の季節変化水温の月平均値がもっとも高かったのは9月で26.8℃、もっとも低かったのは2月で7.6℃であった。塩分の月平均値がもっとも高かったのは1月で33.02、もっとも低かったのは8月で31.28であった。酸素飽和度の月平均値がもっとも高かったのは3月で101.36%、もっとも低かったのは7月で69.17%であった。ナマコの生息に適した水温、塩分および酸素飽和度は、それぞれ29℃以下、20以上および50%以上といわれている（福岡県水産振興課他、1992）ことから、調査海域の水質はナマコの生息可能な範囲にあると考えられた。

(3) 流況

調査海域における流向および流速出現頻度を表2に示した。潮流は最大で8cm/秒以下（東流）であった。頻度は2cm/秒以下の流速出現が第1位を示し、観測期間中の流速出現頻度のうち約3割を占めた。また明確な恒流成分は認められなかった。

流向出現頻度は、東～東南東と西北西～北西に卓越し、沿岸地形に沿った往復流傾向を示した。

ナマコの生息に適している流速は30cm/秒以下がよいといわれている（福岡県水産振興課他、1992）。このこ

表2 流向・流速調査結果

単位:回(%)								
流速cm/秒	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
0.1～2.0	2(1.3)	3(2.0)		6(3.9)	4(2.6)	14(9.2)	4(2.6)	2(1.3)
2.1～4.0				6(3.9)	11(7.2)	7(4.6)	3(2.0)	
4.1～6.0				1(0.7)	16(10.5)	7(4.6)		
6.1～8.0					4(2.6)			
8.1～								
平均流速(合計%)	1.2(1.3)	1.2(2.0)		2.2(8.6)	4.2(23.0)	2.6(18.4)	2.1(4.6)	1.7(1.3)
流速cm/秒	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0.1～2.0	1(0.7)	2(1.3)	4(2.6)				8(5.3)	1(0.7)
2.1～4.0			2(1.3)	5(3.3)	1(0.7)	7(4.6)	8(5.3)	
4.1～6.0					5(3.3)	3(2.0)	3(2.0)	
6.1～8.0					1(0.7)	9(5.9)	2(1.3)	
8.1～								
平均流速(合計%)	1.2(0.7)	1.5(1.3)	1.7(3.9)	3.6(3.3)	4.9(4.6)	5.2(12.5)	2.9(13.8)	1.2(0.7)

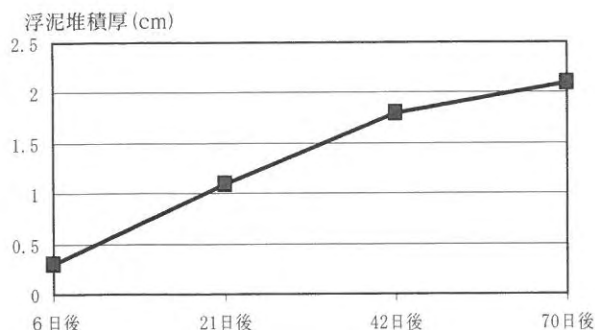


図3 覆泥調査結果

とから、調査海域の流速はナマコの生息に適していると考えられた。

(4) 覆泥

各調査点における施設設置期間と堆積厚の関係を図3に示した。約70月間で浮泥は2.1cm程度堆積した。この速度から増殖造成後にはかなりの浮泥が堆積するものと考えられるが、一方で、潮流や波浪による逸散も多いと考えられることから、長期の予測はできなかった。

(5) 底質

各調査点における底質を表3に示した。底質は、細粒土（シルト・粘土）が全体の89%程度を占め、日本統一土質分類では塑性の高い無機質粘土（CH）に分類された。粗粒土は細砂が5.3～13.2%混入していた。また、電気コーン貫入試験によって推定した表層土の堆積厚は0.5～1.1mで、それ以下の地盤は固く人力では鉄筋が押し込められなかった。

調査海域の底質は、本来固い地盤を持つことから増殖場設置には適すると思われたが、表層の堆積土は非常に軟弱であることから、増殖場の施設設置には中部増殖場と同様な敷砂による地盤強化（福岡県水産振興課他、1997）が必要であると考えられた。

2 生物調査

調査海域において刺し網で採集された生物を表4に

表3 底質調査結果

	粒度組成%				堆積厚cm
	レキ	砂	シルト	粘土	
平均	0	10.6	49.7	39.6	0.5
最小	0	5.3	45.0	33.9	0.5
最大	0	13.2	60.8	42.8	1.1

表4 生物調査結果

	魚種	尾数	重量g
棘皮類	マナマコ	3	120.3～184.5
魚類	コイチ	3	151.1～319.5
	スズキ	5	116.7～128.1
	タケノコメバル	1	124.9
	マゴチ	1	131
	ウシノシタ類	3	61.1～40.4
甲殻類	イシガニ	3	18.6～26.9

表5 覆泥目視観察結果

	覆砂部	投石部表面	投石部間隙
堆積厚cm	0.5～1.2	0～1.0	4.0～5.5

示した。採集された主な有用水産生物は、マナマコ、魚類では泥底～岩礁周辺に生息するもの5種、甲殻類ではイシガニであった。これらの結果より、増殖場の造成によってマナマコの高い増殖効果が期待できること、また岩礁域が拡大することで従来の漁場に分布する他の水産生物の生息域が広がるため、増殖場造成がそれらの資源に特段の悪影響を及ぼすことはないことが推察された。

3 既設増殖場モニタリング調査

浮泥堆積の目視観察結果を表5に示した。沈下は全く観察されなかった。浮泥の堆積は、投石部約0～1.0cm、覆砂部約0.5～1.2cmと少なかったが、投石部の間隙は約4.0～5.5cmとやや堆積が認められた。調査を行った増殖場は設置後約3年が経過しているが、明らかな沈下および浮泥堆積の進行は観察されていないことから、増殖場の機能は保たれていると考えられた。

既存増殖場における1m²あたりのナマコの分布は4.8尾/m²と高密度であった。このことから、増殖場の造成によって高い増殖効果が期待できると考えられた。

4 増殖場構造改良試験

聞き取り調査および目視観察によって推定された転石のサイズとなまこぎ網の曳網状況の関係を表6に示した。

表6 石サイズと曳網状況の関係

石のサイズ	ナマコこぎ網曳網状況
約50kg以下	可能だが石が入網
100～200kg	可能
約500kg以上	不可能

これらの結果より、なまこぎ網で曳網が可能であると同時に曳網によって移動が少ない転石サイズは100～300kg程度であることがわかった。

なまこぎ網で操業を行う場合、ナマコの生息密度が高い増殖場により接近した海底を操業する方が漁獲効率が上がる。一方で、大型の基質を用いると増殖場に接触した場合、漁具が増殖場に絡むなどのトラブルが発生しやすい。既設の増殖場では、増殖場の周辺を操業することを想定して、約1,000kg内外の天然石を基質として用いたが、より増殖場に接近した海底での操業を可能にするためには、網が増殖場に接触することも想定して、基質のサイズを小さくする改良が必要である。このことから、豊前海南部地区では、なまこぎ網の操業に適した100～300kgサイズの基質を用いるのが望ましいと考えられた。

基質の材質とナマコ分布の関係の表7に示した。ナマコの生息密度はコンクリートよりも天然石の方が高かった。これは、天然石の方が表面の起伏が複雑であり、稚ナマコの生息に適していることによると考えられる。このことから、増殖場の基質には天然石が適していると考えられた。

5 増殖場設置位置および構造

以上の結果および考察から、増殖場の設置位置および構造について総合考察した。

設定位置は、調査海域の環境はナマコの生息に適しており、ナマコの生息に適した水深帯である3～4.5mの

海域が適当であると考えられる。また、ナマコの移動や稚仔の輸送の効果を高めるために、既存のナマコの分布域である岩礁域に近接した場所が適当であると考えられる。

構造は、調査海域は軟弱地盤であることから、沈下を防ぐために既設増殖場と同等の厚さ約60cmの敷砂が必要であると考えられる。また、なまこぎ網の曳網しやすさおよび増殖場内の資源保護を考慮し、基質は中心部に曳網不可能な約1,000kgの基質、周辺部は曳網可能な約100～300kg程度の基質を用いることが適当であると考えられる。基質の材質は天然石が適当であると考えられる。

文 献

- 1) 桑村勝士・小林 信・中川浩一(1996)：資源管理型漁業推進総合対策事業(4)沿岸特定資源調査-6(豊前海南部地区：ナマコ)，平成7年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，347-353.
- 2) 桑村勝士・池浦 繁(1997)：資源管理型漁業推進総合対策事業(2)沿岸特定資源調査(豊前海南部地区：ナマコ)，平成8年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，292-298.
- 3) 桑村勝士・池浦 繁(1998)：資源管理型漁業推進総合対策事業 沿岸特定資源調査(豊前海北部地区：ナマコ)，平成9年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，311-315.
- 4) 小林 信・上妻智行・桑村勝士(1995)：水産資源調査，平成6年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，341-343.
- 5) 福岡県水産林務部水産振興課・福岡県豊前水産試験場(1992)：豊前海北部地区地先型増殖場造成事業補助調査報告書，26pp.

表7 投石材質とナマコ生息密度

材 質	平均生息密度(尾/m ²)
コンクリートラ	0.93
天然石	1.71