

漁場環境調査指導事業

－響灘周辺開発環境調査－

恵崎 撰・杉野 浩二郎・中岡 歩・江藤 拓也

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

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

方 法

調査は、図1に示す3定点において、平成25年5月8日、7月1日、10月1日及び26年1月6日の計4回実施した。

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

測定結果から各項目の平均値を算出し、過去5年間の平均値と比較した。

結 果

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

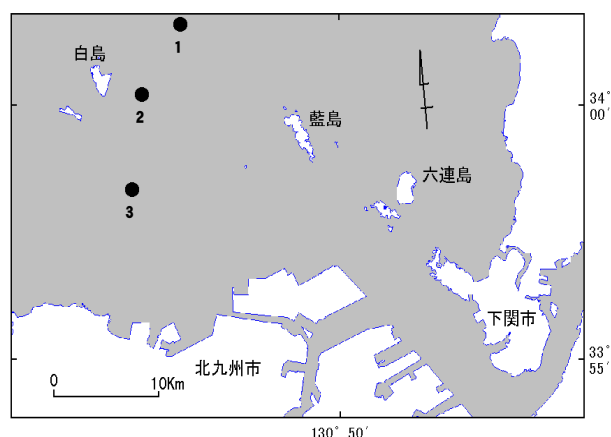


図1 調査定点図

1. 水温

水温の年平均値は、St.1:19.7℃, St.2:19.7℃, St.3:19.5℃で、過去5年間の平均値St.1:19.9℃, St.2:19.8℃, St.3:19.8℃に比べ、各点ともに平年並みであった。

2. 塩分

塩分の年平均値は、St.1:33.91, St.2:33.90, St.3:33.98で、過去5年間の平均値St.1:33.77, St.2:33.77, St.3:33.76に比べ、各点ともに平年並みであった。

3. 透明度

透明度の年平均値は、St.1:11.1m, St.2:11.3m, St.3:9.8mで、過去5年間の平均値St.1:10.6m, St.2:10.6m, St.3:9.3mに比べ、各点ともに平年並みであった。

4. DO

DOの年平均値は、St.1:7.72mg/l, St.2:7.76mg/l, St.3:7.85mg/lで、過去5年間の平均値St.1:7.95mg/l, St.2:7.95mg/l, St.3:8.00mg/lに比べ、各点ともに平年並みであった。

5. DIN

DINの年平均値は、St.1:1.78μmol/l, St.2:1.23μmol/l, St.3:1.11μmol/lで、過去5年間の平均値St.1:1.71μmol/l, St.2:1.48μmol/l, St.3:1.55μmol/lに比べ、St.1が平年並み、St.2がやや低め、St.3がかなり低めであった。

6. PO₄-P

PO₄-Pの年平均値は、St.1:0.05μmol/l, St.2:0.06μmol/l, St.3:0.07μmol/lで、過去5年間の平均値St.1:0.08μmol/l, St.2:0.08μmol/l, St.3:0.08μmol/lに比べ、平年並みであった。

表 1 水質調査結果

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	DO mg/l	DIN μ mol/L	P04-P μ mol/L
Stn. 1	平成25年 5月8日	表層	17.1	34.29	13.0	8.36	1.8	0.00
		7m層	16.5	34.39		8.21	1.0	0.03
	7月1日	表層	22.2	33.61	8.0	7.61	3.1	0.00
		7m層	22.0	33.70		7.60	0.9	0.00
	10月1日	表層	25.2	33.10	9.2	6.87	0.2	0.00
		7m層	25.0	33.12		6.84	0.1	0.00
	平成26年 1月6日	表層	14.9	34.53	14.0	8.22	3.7	0.19
		7m層	14.9	34.55		8.09	3.5	0.20
	最小値		14.9	33.10	8.0	6.84	0.1	0.00
	最大値		25.2	34.55	14.0	8.36	3.7	0.20
	平均値		19.7	33.91	11.1	7.72	1.8	0.05
	過去5年間平均値		19.9	33.77	10.6	7.95	1.7	0.08
Stn. 2	平成25年 5月8日	表層	17.2	34.34	14.0	8.34	0.8	0.02
		7m層	16.6	34.34		8.29	1.6	0.12
	7月1日	表層	22.2	33.60	7.0	7.49	0.6	0.00
		7m層	22.1	33.63		7.55	0.4	0.00
	10月1日	表層	25.0	33.10	10.0	6.95	0.1	0.00
		7m層	25.0	33.10		6.92	0.1	0.00
	平成26年 1月6日	表層	14.8	34.55	14.0	8.35	3.1	0.18
		7m層	14.8	34.55		8.17	3.1	0.19
	最小値		14.8	33.10	7.0	6.92	0.1	0.00
	最大値		25.0	34.55	14.0	8.35	3.1	0.19
	平均値		19.7	33.90	11.3	7.76	1.2	0.06
	過去5年間平均値		19.8	33.77	10.6	7.95	1.5	0.08
Stn. 3	平成25年 5月8日	表層	16.8	34.44	13.0	8.34	1.3	0.10
		7m層	16.4	34.44		8.41	0.7	0.06
	7月1日	表層	22.0	33.77	7.0	7.55	0.4	0.00
		7m層	21.9	33.79		7.58	0.5	0.00
	10月1日	表層	24.9	33.13	7.5	7.21	0.1	0.00
		7m層	24.8	33.15		7.06	0.1	0.00
	平成26年 1月6日	表層	14.6	34.55	11.5	8.38	2.9	0.17
		7m層	14.6	34.55		8.26	2.9	0.20
	最小値		14.6	33.13	7.0	7.06	0.1	0.00
	最大値		24.9	34.55	13.0	8.41	2.9	0.20
	平均値		19.5	33.98	9.8	7.85	1.1	0.07
	過去5年間平均値		19.8	33.76	9.3	8.00	1.6	0.08

漁場環境保全対策事業

(1) 水質・底質調査

恵崎 撰・江藤 拓也

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

方 法

1. 水質調査

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

調査日は、平成25年4月5日、5月8日、6月5日、7月1日、8月1日、9月11日、10月1日、11月1日、12月2日、平成26年1月6日、2月6日、3月4日の計12回行った。

2. 底質・ベントス調査

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

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

調査日は、平成25年5月22日、8月21日、11月14日、および平成26年2月17日の計4回とした。

結果及び考察

1. 水質調査

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

水温は、表層が $11.7\sim 29.0^{\circ}C$ の範囲で、底層は $11.7\sim 28.3^{\circ}C$ の範囲で推移し、表、底層とも8月に最も高く、3月に低い値を示した。

塩分は、表層が $31.78\sim 34.16$ 、底層は $32.50\sim 34.40$ の範囲で推移し、9月の表層のみ平均値が32を下回った。表層では9月、底層では8月に低い値を示し、1月に表層、底層ともに高い値を示した。

溶存酸素は、表層が $6.87\sim 9.66mg/L$ 、底層は $4.43\sim 9.29mg/L$ の範囲で推移し、表層では8月、底層では9月に低い値を示し、3月に表層、底層ともに高い値を示した。

DINは、表層が $0.99\sim 7.85\mu mol/L$ 、底層は $0.62\sim 7.21\mu mol/L$ の範囲で推移し、表、底層とも6月に最も低い値を示し、表層では12月に底層では11月に低い値を示した。

PO_4-P は、表層が $0.00\sim 0.19\mu mol/L$ 、底層は $0.00\sim 0.18\mu mol/L$ の範囲で推移し、表層、底層ともに12月に最も高い値を示し、表層では6月、7月、9月に、底層では6月に平均値が0を示した。

2. 底質・ベントス調査

調査結果を表2に示した。

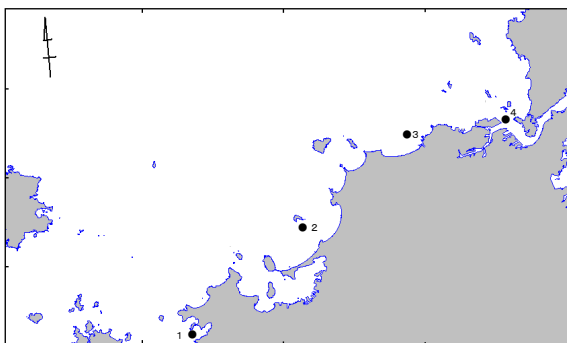


図1 水質調査定点

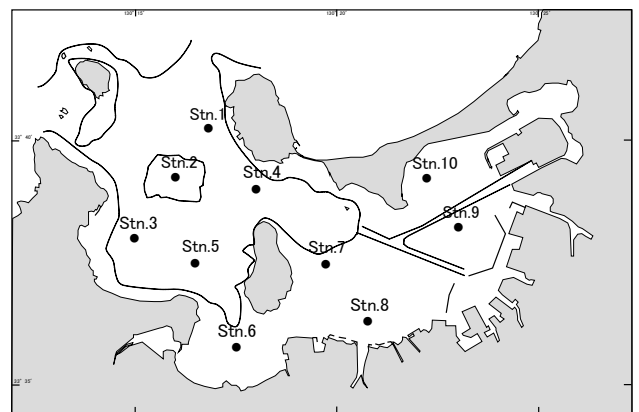


図2 底質調査定点

底質項目について見ると、還元状態の強さの指標であるAVSの値は湾奥部のStn. 8からStn. 10では水産用水基準（AVSで0.2mg/g乾泥）を超える値が見られ、8月にはStn. 7でも超えていた。有機物量の指標であるILについては、Stn. 10で港湾局での除去基準とされる15%以上が計測された。

ベントスについては、湾奥部で多様度の低位が見られ、8月にはStn. 6, Stn. 8, Stn. 9で出現種類数が1で多様度指数が0を示した。このほか5月と8月にはStn. 10, 11月, にはStn. 6, Stn. 8, Stn. 9, 2月にはStn. 6, Stn. 8で1を下回り、能古島より内湾側では多様性の低下が認められた。

表 1 水質調査結果

	調査日	観測層	水温 ℃	塩分 PSU	溶存酸素 mg/L	DIN μmol/l	PO ₄ -P μmol/l
平成25年	4月5日	表層	14.2	33.94	8.85	3.27	0.08
		底層	13.9	34.13	8.46	2.49	0.08
	5月8日	表層	17.3	34.10	8.37	1.09	0.03
		底層	16.7	34.27	8.11	1.58	0.03
	6月5日	表層	21.0	33.93	8.28	0.99	0.00
		底層	19.8	34.29	7.66	0.62	0.00
	7月1日	表層	23.4	32.13	7.98	1.86	0.00
		底層	21.9	33.82	7.46	1.18	0.01
	8月1日	表層	29.0	32.15	6.87	1.95	0.07
		底層	28.3	32.50	6.36	0.99	0.06
	9月11日	表層	26.7	31.78	7.59	2.61	0.00
		底層	25.4	33.13	4.43	2.63	0.02
	10月1日	表層	24.9	32.63	7.14	2.16	0.02
		底層	24.4	33.23	6.37	1.07	0.03
	11月1日	表層	21.4	32.69	7.61	7.42	0.17
		底層	21.4	33.40	6.60	7.21	0.15
	12月2日	表層	16.1	33.64	8.08	7.85	0.19
		底層	16.2	33.87	7.67	6.20	0.18
平成26年	1月6日	表層	13.2	34.16	8.71	5.40	0.14
		底層	13.4	34.40	8.44	5.39	0.16
	2月6日	表層	12.3	34.11	9.30	2.54	0.11
		底層	12.7	34.35	8.96	3.45	0.11
	3月4日	表層	11.7	34.08	9.66	2.84	0.10
		底層	11.7	34.20	9.29	3.07	0.10

（各値は図1に示す4定点の平均値を示す）

表2 底質・ベントス調査結果（5月・8月・11月・2月）

調査日	計測項目	測定項目	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
5月22日	底質	乾泥率(%)	77.6	65.4	63.9	69.4	64.9	58.4	49.8	43.3	38.6	33.3
		AVS(mg/g・day)	0.000	0.004	0.010	0.001	0.002	0.010	0.025	0.167	0.484	0.341
		IL(%)	2.2	7.6	6.8	4.7	5.8	6.5	8.5	11.2	12.2	15.0
	ベントス	個体数	110	64	198	360	69	139	200	210	115	3401
		湿重量(g)	7.2	1.4	3.0	7.7	3.4	2.5	2.1	1.5	36.3	179.5
		種類数	19	19	36	29	21	27	19	22	9	34
		多様度	3.3	3.8	4.5	2.6	4.0	4.3	3.6	3.8	2.2	0.5
調査日		測定項目	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
8月21日	底質	乾泥率(%)	77.2	65.8	67.8	68.6	60.8	60.7	46.0	41.8	37.1	34.0
		AVS(mg/g・day)	0.002	0.009	0.012	0.000	0.033	0.111	0.238	0.597	0.371	0.896
		IL(%)	3.8	8.1	6.3	6.4	7.0	9.0	11.1	13.2	12.3	15.8
	ベントス	個体数	146	52	84	1406	116	4	344	2	2	8
		湿重量(g)	2.44	3.74	1.38	20.48	3.54	0.2	9.08	0	0	5.12
		種類数	18	21	19	22	24	1	26	1	1	3
		多様度	3.0	4.2	4.0	1.4	3.8	0.0	2.9	0.0	0.0	0.9
調査日		測定項目	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
11月14日	底質	乾泥率(%)	79.7	67.5	64.3	76.5	62.6	57.2	47.6	41.1	35.4	32.6
		AVS(mg/g・day)	0.000	0.003	0.004	0.000	0.031	0.059	0.042	0.539	0.917	1.131
		IL(%)	2.2	6.7	6.2	2.6	6.4	6.2	8.6	10.0	11.7	14.0
	ベントス	個体数	118	96	162	488	98	384	70	1490	102	58
		湿重量(g)	1.76	2.22	5.36	61.26	1.46	4.28	21.74	6.68	0.6	0.4
		種類数	16	24	23	24	15	8	12	7	4	8
		多様度	2.7	4.1	3.3	2.5	2.8	0.5	3.0	0.1	0.5	2.0
調査日		測定項目	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
2月17日	底質	乾泥率(%)	79.0	64.9	65.2	73.7	62.7	52.5	48.0	39.9	27.4	34.6
		AVS(mg/g・day)	0.000	0.008	0.003	0.000	0.003	0.009	0.006	0.287	1.479	0.134
		IL(%)	1.2	7.7	6.1	4.0	5.9	6.6	8.5	8.7	12.4	14.3
	ベントス	個体数	114	206	214	134	244	2228	444	1558	508	132
		湿重量(g)	3.66	4.54	4.1	5.94	7.62	36	13.66	9.5	6.98	6.8
		種類数	16	30	33	18	24	14	24	12	11	11
		多様度	3.2	3.4	4.2	3.3	3.4	0.5	3.1	0.5	1.4	2.3

漁場環境保全対策事業

(2) 赤潮調査

恵崎 摂・杉野 浩二郎・森 慎也

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

方 法

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

定期的な赤潮調査は、閉鎖的で赤潮が多発する福岡湾で実施し、調査点は図1に示す6定点で、平成25年4月～26年3月に毎月1回の計12回行った。なお、赤潮が頻発すると思われる期間には、適宜、臨時調査を行った。

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

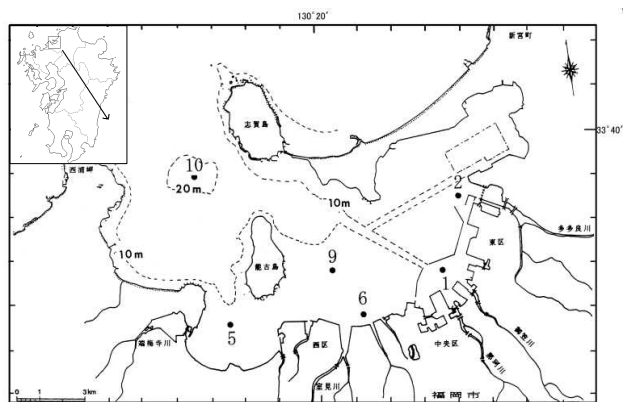


図1 福岡湾における調査点

結果及び考察

1. 筑前海及び福岡湾における赤潮発生状況

筑前海域における赤潮の発生状況を、表1、図2、3に示した。

平成25年度の赤潮発生件数は15件で、うち混合赤潮の発生は3件であったが、漁業被害は5件発生した。

赤潮発生海域は、福岡湾で10件、北九州市地先で2件、糸島市地先で2件、岡垣町地先で1件であった。混合赤潮の場合はそれぞれの種類で計上し、種類別に計数すると、

渦鞭毛藻8件、ラフィド藻2件、珪藻9件であった。構成種は渦鞭毛藻については *Prorocentrum triestinum*, *Heterocapsa* sp., *Karenia mikimotoi*, *Noc-tiluca scintillans*, ラフィド藻では *Heterosigma akashiwo*, 珪藻では *Skeletonema* spp., *Thalassiosira* sp., *Chaetoceros* spp., *Leptocylindrus* spp., *Thalassionema* spp.であった。発生期間は1日～24日であった。

2. 水 質

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

水温は表層では8.90～30.01℃、底層では10.34～28.69℃の範囲で推移した。表層、底層ともに春季は平年並み、8月から11月にかけて高め、2月に高めとなり、他は平年並みであった。

塩分は表層では28.91～33.33PSUの範囲で推移し、表層は春季は高め、9月にやや低め、3月にかなり高めでそれ以外の月は平年並みであった。底層では32.22～34.00PSUの範囲で推移し、3月にかなり高めでそれ以外の月は平年並みであった。

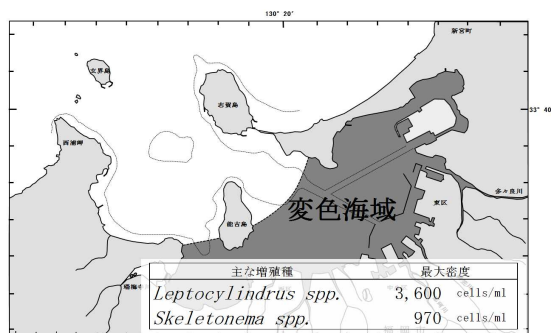
溶存酸素は表層では8.34～17.50mg/Lの範囲で推移し、6月は甚だ高め、5月から3月までかなり高めからやや高めで推移した。底層では3.75～11.77mg/Lの範囲で推移し、春季は高め、夏から秋は平年並みで冬期は高めで推移し、顕著な貧酸素水塊の形成はみられなかった。

DINは表層では5.15～37.30μmol/Lの範囲で推移し、4月と1月はやや高め、そのほかはやや低めから平年並みで推移した。底層は3.49～19.03μmol/Lの範囲で推移し、平年並みからやや低めで推移した。

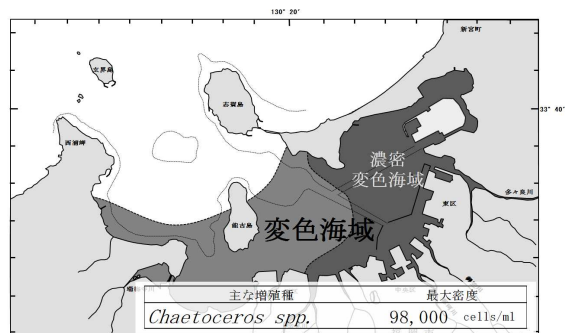
PO₄-Pは表層では0.01～0.30μmol/Lの範囲で推移し、年間を通して低めで、9～12月はかなり低めで推移した。底層では0.01～1.06μmol/Lの範囲で推移し、8月と3月の平年並み以外はすべての月で平年値を下回った。

表1 筑前海域における赤潮発生状況

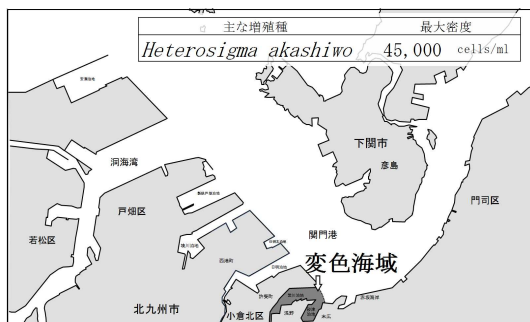
整理 番号	発生期間			発生海域		赤潮構成プランクトン		発生状況及び発達状況	漁業被害 の有無	最高細胞数 (cells/ml)
	発生日	～ 終息日	日 数	海域区分	詳 細	属	種			
1	5/13	～ 5/27	(15日間)	九州北部 (福岡湾)	福岡湾湾奥部および湾中央部	<i>Leptocylindrus</i>	spp.	湾中央・湾奥部に濃密に分布	無	3,600
						<i>Skeletonema</i>	spp.	湾中央・湾奥部に濃密に分布	無	970
2	6/6	～ 6/13	(8日間)	九州北部 (福岡湾)	福岡湾湾奥部と湾中央部、および湾口部の一部	<i>Chaetoceros</i>	spp.	湾中央・湾奥部に濃密に分布	無	98,000
3	6/18	～ 6/24	(7日間)	九州北部 (その他)	北九州市小倉北区砂津泊地、同紫川泊地	<i>Heterosigma</i>	<i>akashiwo</i>	関門港の2カ所の泊地内	無	45,000
4	6/25	～ 7/2	(8日間)	九州北部 (福岡湾)	福岡湾湾奥部および湾中央部	<i>Prorocentrum</i>	<i>triestinum</i>	湾中央・湾奥部に濃密に分布	無	15,000
						<i>Heterocapsa</i>	sp.	湾中央・湾奥部に濃密に分布	無	4,600
						<i>Chaetoceros</i>	spp.	湾奥部に分布	無	3,500
5	7/8	～ 7/19	(12日間)	九州北部 (福岡湾)	福岡湾湾奥部と湾中央部、および湾口部の一部	<i>Thalassiosira</i>	sp.	湾中央・湾奥部に濃密に分布、湾中央部、湾口部東部に分布	無	47,900
						<i>Heterosigma</i>	<i>akashiwo</i>	湾中央部を中心に分布	無	2,300
6	7/22	～ 7/23	(2日間)	九州北部 (その他)	糸島市志摩町の漁港内	<i>Karenia</i>	<i>mikimotoi</i>	野北漁港内の一部に濃密に分布	有	4,400
7	9/10	～ 10/3	(24日間)	九州北部 (福岡湾)	福岡湾湾口部の漁港内	<i>Karenia</i>	<i>mikimotoi</i>	志賀島漁港内の一部に分布	有	1,700
8	7/30	～ 7/31	(2日間)	九州北部 (福岡湾)	福岡湾湾奥部の漁港内	<i>Karenia</i>	<i>mikimotoi</i>	箱崎漁港内に分布	有	9,000
9	7/30	～ 7/31	(2日間)	九州北部 (福岡湾)	福岡湾湾口部の漁港内	<i>Karenia</i>	<i>mikimotoi</i>	唐泊漁港内に分布	有	32,000
10	7/30	～ 7/31	(2日間)	九州北部 (その他)	糸島市二丈町の漁港内	<i>Karenia</i>	<i>mikimotoi</i>	福吉漁港内に分布	有	9,000
11	8/1	～ 8/2	(2日間)	九州北部 (その他)	洞海湾から関門港西岸	<i>Thalassionema</i>	spp.	洞海湾から関門港西岸に分布	無	3,300
12	8/12	～ 8/20	(9日間)	九州北部 (その他)	福岡湾湾奥部と湾中央部	<i>Chaetoceros</i>	spp.	湾中央部、湾奥部に分布、湾奥部東部に濃密に分布	無	1,500
13	8/12	～ 8/30	(19日間)	九州北部 (その他)	福岡湾湾奥部と湾中央部、および湾口部の一部	<i>Leptocylindrus</i>	spp.	湾中央・湾奥部に濃密に分布、湾中央部、湾口部東部に分布	無	24,000
14	9/10	～ 9/19	(10日間)	九州北部 (その他)	福岡湾湾奥部と湾中央部	<i>Chaetoceros</i>	spp.	湾中央部、湾奥部に分布、湾奥部東部に濃密に分布	無	99,500
15	3/27	～ 3/27	(1日間)	九州北部(その他)	遠賀郡岡垣町沿岸	<i>Noctiluca</i>	<i>scintillans</i>	沿岸域にパッチ状の変色域が分布し、これが北西の風で打ち寄せられて海岸や漁港内に濃密な変色域を形成	無	1,035



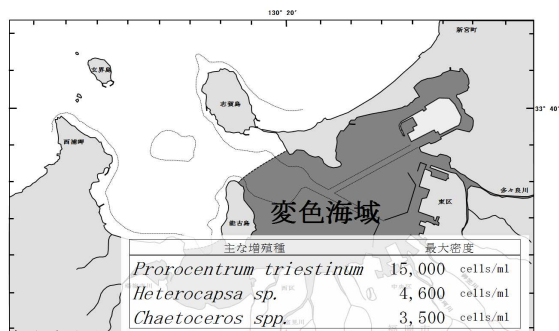
整理番号1



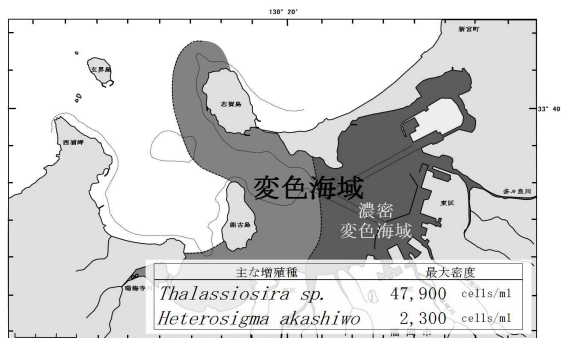
整理番号2



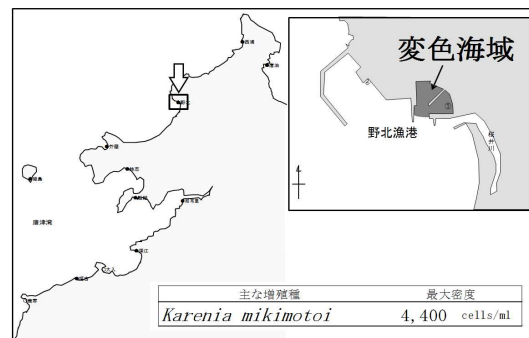
整理番号3



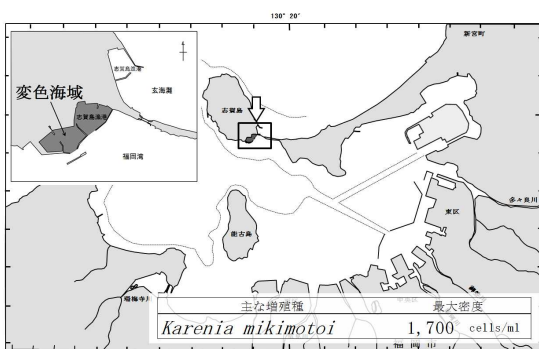
整理番号4



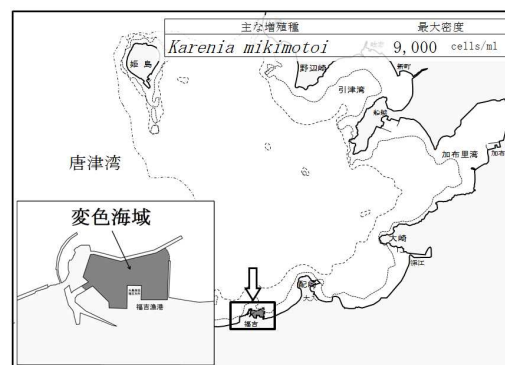
整理番号5



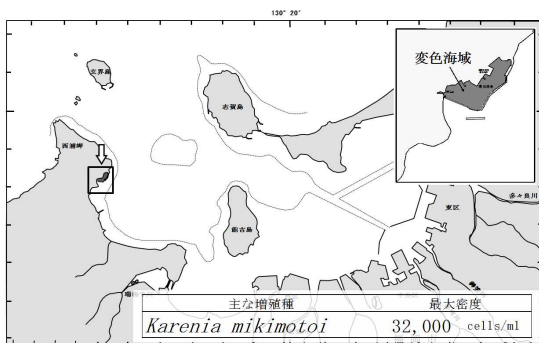
整理番号6



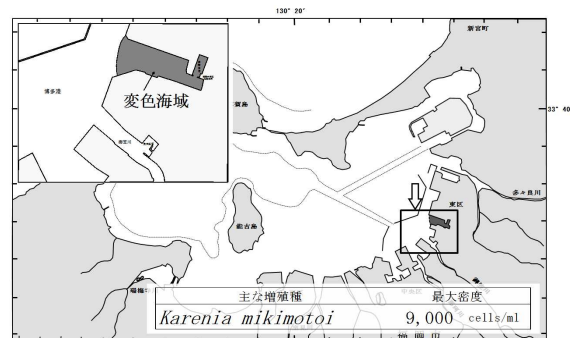
整理番号7



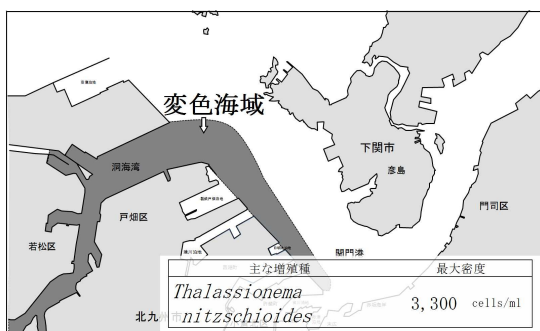
整理番号8



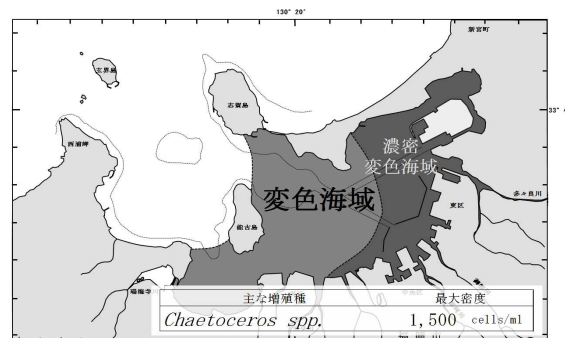
整理番号9



整理番号10



整理番号11



整理番号12

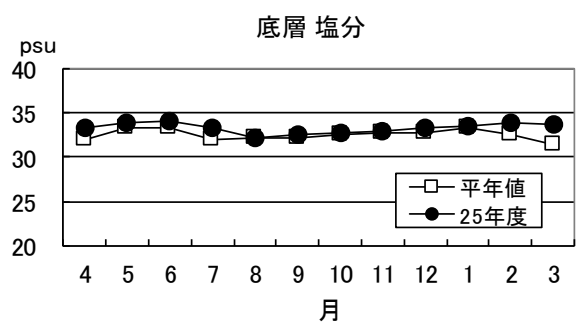
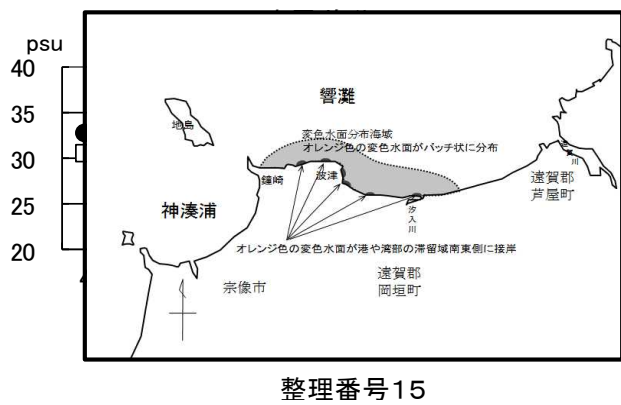
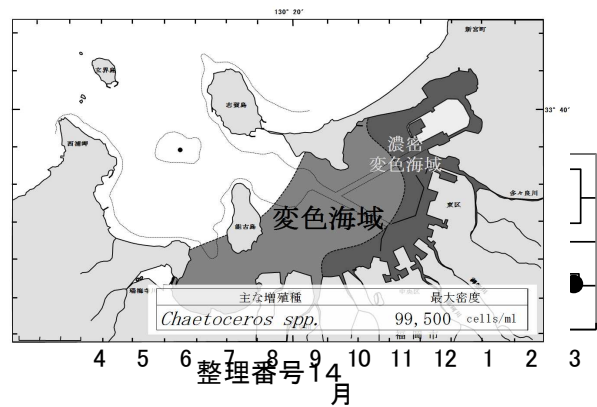
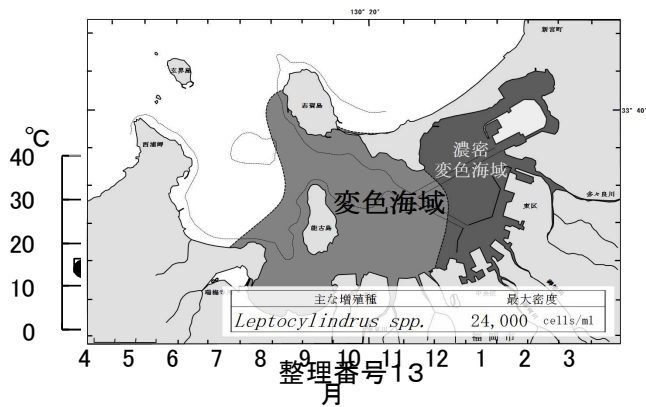
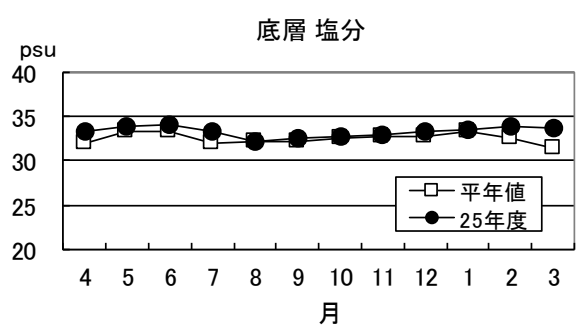
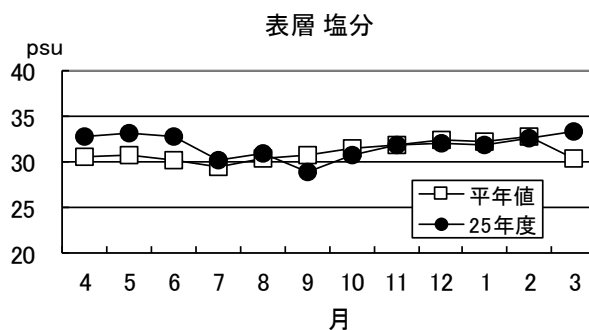
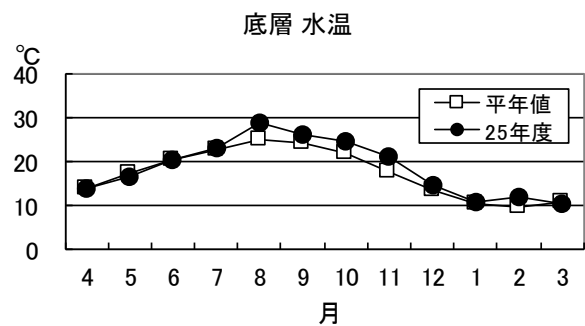
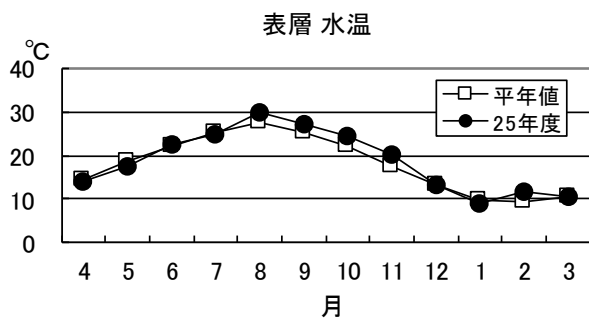


図2 赤潮発生状況



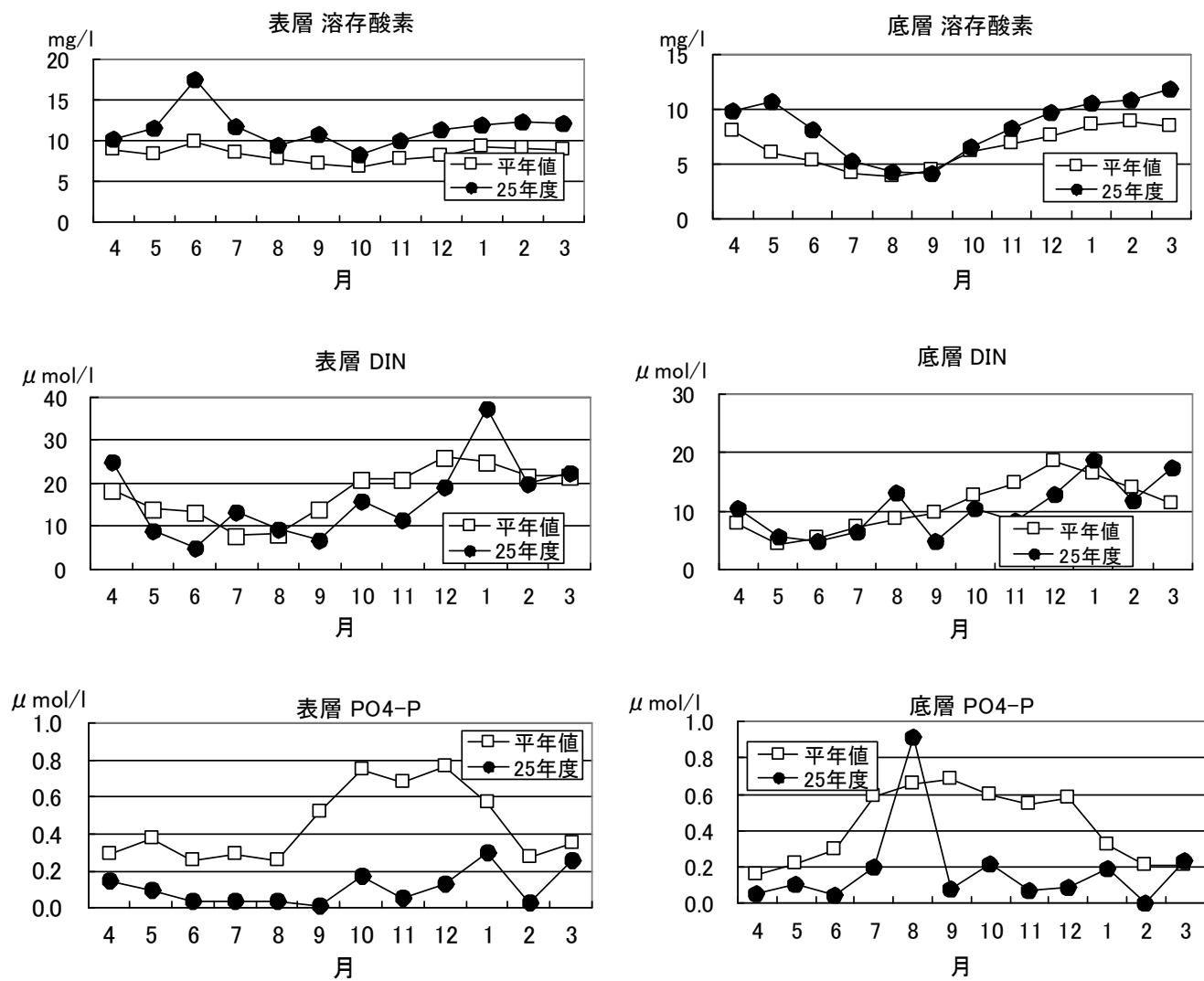


図3 福岡湾における水質調査結果

漁場環境保全対策事業

(3) 貝毒調査

杉野 浩二郎・恵崎 摂・江藤 拓也

アサリ、マガキなどの二枚貝は有害プランクトンの発生により毒化し、貝類の出荷を自主規制するなどの措置がとられる事がある。そこで、唐津湾及び福岡湾の養殖マガキ及び天然アサリについて貝類の毒化を監視し、併せて毒化原因のプランクトンの発生状況、分布を把握し、食品としての安全性の確保を図る。

方 法

調査海域を図1に示した。貝毒及び原因プランクトン調査を福吉・深江・加布里・船越・岐志・野北・唐泊のマガキ養殖場及び今津干潟のアサリ漁場で実施した。また原因プランクトンのみの調査を加布里湾及び相島地先で実施した。

調査期間は、マガキについては10月中旬～2月上旬、アサリについては4月、5月及び2月とした。なお貝毒原因プランクトンの検鏡については周年実施した。

1. 貝毒検査

貝毒の毒力検査は「麻痺性貝毒検査法」（昭和55年7月1日付 厚生省環境衛生局環乳第30号通達）および「下痢性貝毒検査法」（昭和56年5月19日付 厚生省環境衛生局環乳第37号通達）に定める方法により、可食部の麻痺性・下痢性貝毒の分析を（財）食品環境検査協会に委託した。

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

アサリについては今津で計4回実施した。

2. 原因プランクトン調査

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

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

マガキについては、原則として貝毒検査の際に当該地区で週1回実施したが、その他の貝類については今津湾・加布里湾・相島地先で月1回実施した。

また、原因種の発生と環境要因との関連性を検討する



図1 調査海域

上での基礎データとして、漁場の海水試料について水温・塩分の測定を現場にて行った。

結果及び考察

1. 貝毒検査

検査結果を表1に示した。

全ての調査で麻痺性・下痢性貝毒は検出されなかった。

表1 貝毒検査結果

地区名	種 名	採取月日	試料 個体数	マガキ殻高/アサリ殻長 (mm)		試料 総むき身 重量(g)	検査月日	検査結果 (MU/g)		出荷 規制の 有無
				最 大	最 小			麻痺性	下痢性	
今津	アサリ	4月5日	50	48.1	31.4	190	4月9日	nd	nd	無
今津	アサリ	5月9日	50	43.7	26.1	105	5月10日	nd	-	無
今津	アサリ	5月27日	50	36.9	27.0	73	5月29日	nd	nd	無
岐志	マガキ	10月7日	50	114.0	77.6	430	10月10日	nd	nd	無
加布里	マガキ	10月7日	50	118.6	56.9	455	10月10日	nd	nd	無
福吉	マガキ	10月7日	50	119.3	77.2	442	10月10日	nd	nd	無
福吉	マガキ	10月15日	50	106.4	66.6	400	10月16日	nd	-	無
福吉	マガキ	10月21日	50	115.0	72.4	520	10月23日	nd	-	無
福吉	マガキ	10月29日	50	113.8	70.6	450	10月30日	nd	-	無
福吉	マガキ	11月5日	50	123.7	74.8	560	11月6日	nd	-	無
福吉	マガキ	11月12日	50	105.1	60.6	490	11月13日	nd	-	無
福吉	マガキ	11月18日	50	124.2	67.6	670	11月20日	nd	-	無
福吉	マガキ	11月26日	50	127.1	76.5	770	11月27日	nd	-	無
福吉	マガキ	12月3日	50	102.2	61.2	470	12月4日	nd	-	無
福吉	マガキ	12月10日	50	113.3	78.0	620	12月11日	nd	-	無
福吉	マガキ	12月17日	50	105.1	75.5	650	12月18日	nd	-	無
福吉	マガキ	12月24日	50	117.9	78.7	630	12月25日	nd	-	無
福吉	マガキ	1月14日	50	118.8	71.7	433	1月15日	nd	-	無
今津	アサリ	2月3日	50	30.0	18.1	106	2月5日	nd	nd	無
福吉	マガキ	2月20日	50	119.7	77.2	700	2月24日	nd	nd	無

2. 原因プランクトン調査

調査結果を表2,3に示した。

麻痺性貝毒原因種は発生しなかった。下痢性貝毒原因

種として、*Dinophysis acuminata*・*D. forti*、*D. caudata*が
周年低密度ではあったが発生が見られた。

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

表2 麻痺性貝毒原因プランクトン調査結果

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)													
			10月7日	10月15日	10月22日	10月30日	11月5日	11月12日	11月19日	11月26日	12月3日	12月10日	12月17日	12月24日	1月14日	2月18日
福吉 力キ漁場	<i>G. catenatum</i>	表層	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A. catenella</i>	表層	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A. tamarense</i>	表層	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
深江 力キ漁場	<i>G. catenatum</i>	表層		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
		底層		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
	<i>A. catenella</i>	表層		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
		底層		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
	<i>A. tamarense</i>	表層		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
		底層		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
加布里 力キ漁場	<i>G. catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0
	<i>A. catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0
	<i>A. tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0
船越 力キ漁場	<i>G. catenatum</i>	表層		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A. catenella</i>	表層		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A. tamarense</i>	表層		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
岐志 力キ漁場	<i>G. catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A. catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A. tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
野北 力キ漁場	<i>G. catenatum</i>	表層		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>A. catenella</i>	表層		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>A. tamarense</i>	表層		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
唐泊 力キ漁場	<i>G. catenatum</i>	表層		0				0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層		0				0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A. catenella</i>	表層		0				0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層		0				0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A. tamarense</i>	表層		0				0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層		0				0	0	0	0	0	0	0	0	0

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)										
			4月9日	5月7日	6月6日	7月8日	8月7日	9月10日	10月11日	11月6日	12月9日	1月14日	2月3日
今津湾	<i>G. catenatum</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A. catenella</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>A. tamarense</i>	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

表3 下痢性貝毒原因プランクトン調査結果

地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)													
			10月7日	10月15日	10月22日	10月30日	11月5日	11月12日	11月19日	11月26日	12月3日	12月10日	12月17日	12月24日	1月14日	2月18日
福吉 力牛漁場	D.acuminata	表層	8	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0		0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
	D.forti	表層	0	0		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	4	0		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D.caudata	表層	32	0		0	0	0	0	1	1	5	1	1	0	
		底層	0	0		0	0	2	0	0	4	1	2	3	0	
深江 力牛漁場	D.acuminata	表層		0		4	0	0		0	0	0	0	0	1	
		底層		0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	
	D.forti	表層		0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	
		底層		0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	
	D.caudata	表層		0		12	0	0		0	2	1	1	6	0	
		底層		0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	
加布里 力牛漁場	D.acuminata	表層	0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	1	
		底層	0	0		0	0	0		0	0		0	0	0	
	D.forti	表層	0	0		0	0	0		0	0		0	0	0	
		底層	0	0		0	0	0		0	0		0	0	0	
	D.caudata	表層	2	0		4	0	0		8	7		4	3	1	
		底層	8	0		0	0	0		3	8		0	3	0	
船越 力牛漁場	D.acuminata	表層	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	D.forti	表層	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D.caudata	表層	4	0			0	0	0	1	13	1	4	5	1	
		底層	4	0			0	0	0	0	6	0	4	0	0	
岐志 力牛漁場	D.acuminata	表層		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
		底層		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D.forti	表層		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D.caudata	表層		0		0	4	0	0	0	17	6	0	13	1	
		底層		0		0	0	2	0	0	7	0	0	3	0	
野北 力牛漁場	D.acuminata	表層		0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	
		底層		0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	
	D.forti	表層		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層		0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	
	D.caudata	表層		0		0	0	0		1	2	0	0	0	1	
		底層		1		0	0	0		1	0	0	0	1	2	
唐泊 力牛漁場	D.acuminata	表層						0		0	0	0	0	0	0	
		底層						0		0	0	0	0	0	0	
	D.forti	表層						0		0	0	0	0	0	0	
		底層						0		0	0	0	0	0	0	
	D.caudata	表層						1	1	1	2	5	3	8	0	
		底層						0	2	1	1	15	6	2	0	
地区名	原因種	採水層	細胞数 (cells/L)													
			4月5日	5月8日	6月5日	7月1日	8月1日	9月11日	10月1日	11月1日	12月2日	1月6日	2月6日	3月4日		
加布里 湾	D.acuminata	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	
	D.forti	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D.caudata	表層	0	0	0	0	0	0	0	8	9	2	0	0	1	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	3	6		
相島 地先	D.acuminata	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	1	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	D.forti	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D.caudata	表層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
		底層	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	

表4 調査海域の水温

地区名	採水層	水温(℃)													
		10月7日	10月15日	10月22日	10月30日	11月5日	11月12日	11月19日	11月26日	12月3日	12月10日	12月17日	12月24日	1月14日	2月18日
福吉 力キ漁場	表層	24.4	21.9		19.0	19.3	17.8	15.7	14.2	14.3	13.9	13.1	11.7	10.3	9.5
	底層	24.3	21.9		20.2	19.9	18.1	16.8	13.8	14.0	13.9	12.9	11.9	10.9	9.8
深江 力キ漁場	表層		22.5	20.3	18.7	19.9	16.3		12.3	11.7	13.3	12.3	10.0	9.4	9.5
	底層		23.7	21.1	21.0	21.1	18.3		14.3	13.5	13.4	12.3	10.9	10.6	10.0
加布里 力キ漁場	表層		21.8	21.5		19.2			11.0	9.9		11.0	8.6	9.8	2.6
	底層		22.9	21.1		18.5			11.2	10.2		11.4	9.1	10.2	6.6
船越 力キ漁場	表層		24.2	21.1	18.3	20.3	18.1	13.8	14.0	13.2	13.9	12.3	10.5	10.3	8.6
	底層		24.1	21.1	17.3	20.3	18.3	13.9	13.9	13.1	13.9	12.3	10.8	10.7	8.5
岐志 力キ漁場	表層	24.7	23.3	20.9	19.6	20.1	17.2	16.3	13.9	11.5	13.4	11.3	9.5	9.7	
	底層	24.1	23.5	20.9	21.0	20.1	17.9	15.5	13.7	12.5	13.3	11.5	9.9	9.9	9.1
野北 力キ漁場	表層		22.3	21.0	20.3	18.2	16.9	14.9	14.5	13.7	15.4	13.7	13.2	10.5	
	底層		23.2	21.4	18.2	19.9	17.8	15.2	14.2	15.1	15.4	13.7	13.4	10.3	
唐泊 力キ漁場	表層		24.1				19.5	17.1	15.8	16.1	14.5	13.8			10.7
	底層		23.9				19.5	16.9	15.5	15.9	14.6	13.7			11.1

地区名	採水層	水温(℃)											
		4月9日	5月7日	6月6日	7月8日	8月7日	9月10日	10月11日	11月6日	12月9日	1月14日	2月3日	3月10日
今津湾	表層	14.0	17.8	23.3	25.4	29.7	27.1	24.8	19.9	13.2	8.8	11.7	10.0
	底層	13.9	16.3	19.9	22.9	28.8	26.4	24.5	21.3	14.8	10.8	11.7	10.4

地区名	採水層	水温(℃)											
		4月5日	5月8日	6月5日	7月1日	8月1日	9月11日	10月1日	11月1日	12月2日	1月6日	2月6日	3月4日
加布里 湾	表層	14.40	17.2	21.7	25.1	29.3	26.6	24.7	20.9	12.9	12.2	11.8	11.0
	底層	14.00	16.4	19.8	22.2	28.0	25.3	24.1	20.9	14.6	12.8	12.8	11.2
相島 地先	表層	14.10	17.0	21.2	23.2	28.4	26.4	24.7	21.0	17.5	12.8	12.5	11.7
	底層	13.80	16.4	19.7	21.9	28.2	25.2	24.5	21.8	16.1	12.9	12.4	11.6

表5 調査海域の塩分

地区名	採水層	塩分(psu)													
		10月7日	10月15日	10月22日	10月30日	11月5日	11月12日	11月19日	11月26日	12月3日	12月10日	12月17日	12月24日	1月14日	2月18日
福吉 力キ漁場	表層	32.92	31.72		30.99	31.75	31.65	32.79	33.39	32.69	32.99	33.66	33.57	33.44	33.79
	底層	32.86	32.35		32.56	32.28	32.04	32.99	33.42	32.77	33.01	33.47	33.31	33.72	33.98
深江 力キ漁場	表層		30.12	32.35	29.36	32.20	30.92		27.32	30.50	32.81	33.05	31.11	33.04	33.43
	底層		32.77	32.70	32.26	32.88	32.56		32.30	32.43	32.85	33.14	32.55	33.41	33.90
加布里 力キ漁場	表層	32.72	31.96	32.35	30.63	31.40	29.75		29.75	27.93		32.78	29.39	33.43	33.33
	底層	32.75	31.93	32.32	30.74	31.86	29.22		29.82	27.91		32.87	29.32	33.75	33.38
船越 力キ漁場	表層		32.70	32.86	30.32	32.58	32.52	32.59	33.42	32.26	33.07	33.25	32.52	33.60	33.24
	底層		33.00	32.85	31.64	32.69	32.74	32.58	33.41	32.34	32.92	33.01	32.68	33.67	33.33
岐志 力キ漁場	表層	32.86	32.88	32.61	30.49	32.11	32.15	32.63	32.37	30.54	32.74	32.48	31.96	33.52	33.33
	底層	32.93	33.07	32.60	32.17	32.19	32.61	32.67	32.31	32.04	33.11	32.73	32.19	33.51	33.41
野北 力キ漁場	表層		33.20	32.49	32.64	33.11	32.58	33.55	33.61	33.14	33.38	33.66	33.75	34.00	
	底層		32.97	32.70	32.72	32.88	32.62	33.49	33.66	33.23	33.48	33.68	33.67	33.94	
唐泊 力キ漁場	表層		32.51				33.07	32.62	33.13	33.52	33.31	33.92	33.39		32.92
	底層		32.68				33.10	32.69	33.25	33.49	33.15	33.74	33.49		33.05

地区名	採水層	塩分 (psu)											
		4月9日	5月7日	6月6日	7月8日	8月7日	9月10日	10月11日	11月6日	12月9日	1月14日	2月3日	3月10日
今津湾	表層	33.50	33.42	32.69	31.18	32.02	28.63	32.45	31.83	32.69	32.54	33.30	33.54
	底層	33.86	34.11	34.22	33.37	32.28	32.52	32.96	33.22	33.63	33.77	34.05	33.97

地区名	採水層	塩分(psu)											
		4月5日	5月8日	6月5日	7月1日	8月1日	9月11日	10月1日	11月1日	12月2日	1月6日	2月6日	3月4日
加布里 湾	表層	33.78	34.13	33.58	29.86	32.50	31.58	32.09	33.08	32.58	33.96	34.05	34.13
	底層	34.19	34.38	34.39	33.85	32.82	33.19	33.24	33.15	33.38	34.26	34.40	34.18
相島 地先	表層	34.15	34.26	34.18	33.22	32.19	32.71	33.26	33.00	34.19	34.46	34.46	34.46
	底層	34.21	34.38	34.38	33.89	32.64	33.37	33.30	33.62	34.06	34.48	34.46	34.46

漁場環境保全対策事業

(4) 環境・生態系保全活動支援

日高 研人・森 慎也・後川 龍男・内藤 剛・林 宗徳

福岡県筑前海区では「水産多面的機能発揮対策事業」により、地元漁業者等で構成される活動組織が主体となって藻場・干潟の保全活動、海岸清掃による漁場環境の保全活動が実施されている。そこで、当センターでは地元活動組織が効果的に保全活動に取り組めるように、保全活動方法やモニタリング方法について指導・助言を行った。今回、藻場の保全活動について報告する。

方 法

1. 藻場の保全活動

藻場の保全活動に取り組んだ活動組織は「藍島藻場保全部会」、「馬島活動組織」、「脇田藻場保全部会」、「脇の浦磯資源保全部会」、「平松活動組織」、「柏原地区保全活動組織」、「宗像地区磯枯保全協議会」、「相島地区藻場保全活動協議会」、「唐泊海士組」、「糸島磯根漁場保全協議会」の9組織である。なお、活動実施地区数については、「宗像地区磯枯保全協議会」は鐘崎地区、神湊地区、大島地区、津屋崎地区の4地区、「糸島磯根漁場保全協議会」は姫島地区、野北コブ島地区、芥屋ノウ瀬地区、福吉羽島地区、船越鷺の首地区の5地区、他の活動組織については1組織に1地区の計17地区である（図1）。

全ての活動組織で藻場の現状について活動前と活動後に目視観察調査、漁業者からの聞き取り調査を実施した。調査結果に基づき保全活動内容について指導・助言を行った。加えて、活動組織が主体となって実施する定期モニタリングおよび日常モニタリングについて、活動効果が把握できるよう、モニタリング内容を提案した。また、各活動組織の活動にも適宜参加し、技術的支援、活動実態の把握や漁業者の活動に対する疑問などを聞く機会を持った。

結果及び考察

1. 藻場の保全活動

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

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

目視観察および聞き取り調査の結果、保全活動の効果把握するためには、藻場の状況とウニ類の生息状況に加えて植食性魚類の出現状況を調べるのが重要であると考えられた。そこで、定期モニタリングは藻場の繁茂期（活動前）と衰退期（活動後）の年2回実施し、海藻の現存量、藻場の被度やウニ類生息密度、海藻を餌とするアワビやサザエ等の有用生物の生息密度、魚類の出現状況を定量的に調査するよう提案した。日常モニタリングはモニタリングシート（図2、3）を2種類作成し、活動組織毎に実施しやすい方を選択して月に1回モニタリングするよう提案した。また、適宜活動にも参加し、ウニ除去、ウニハードルの設置など技術的支援を行うとともに活動状況の把握、活動を行っている漁業者と意見交換を行った。さらに、当センターでは漁業者が実施可能な藻場再生技術として「海藻の簡易採苗・移植技術の開発」に取り組んでおり、平成25年度は大島地先において基質別の海藻の着生状況の比較等研究を行っている。

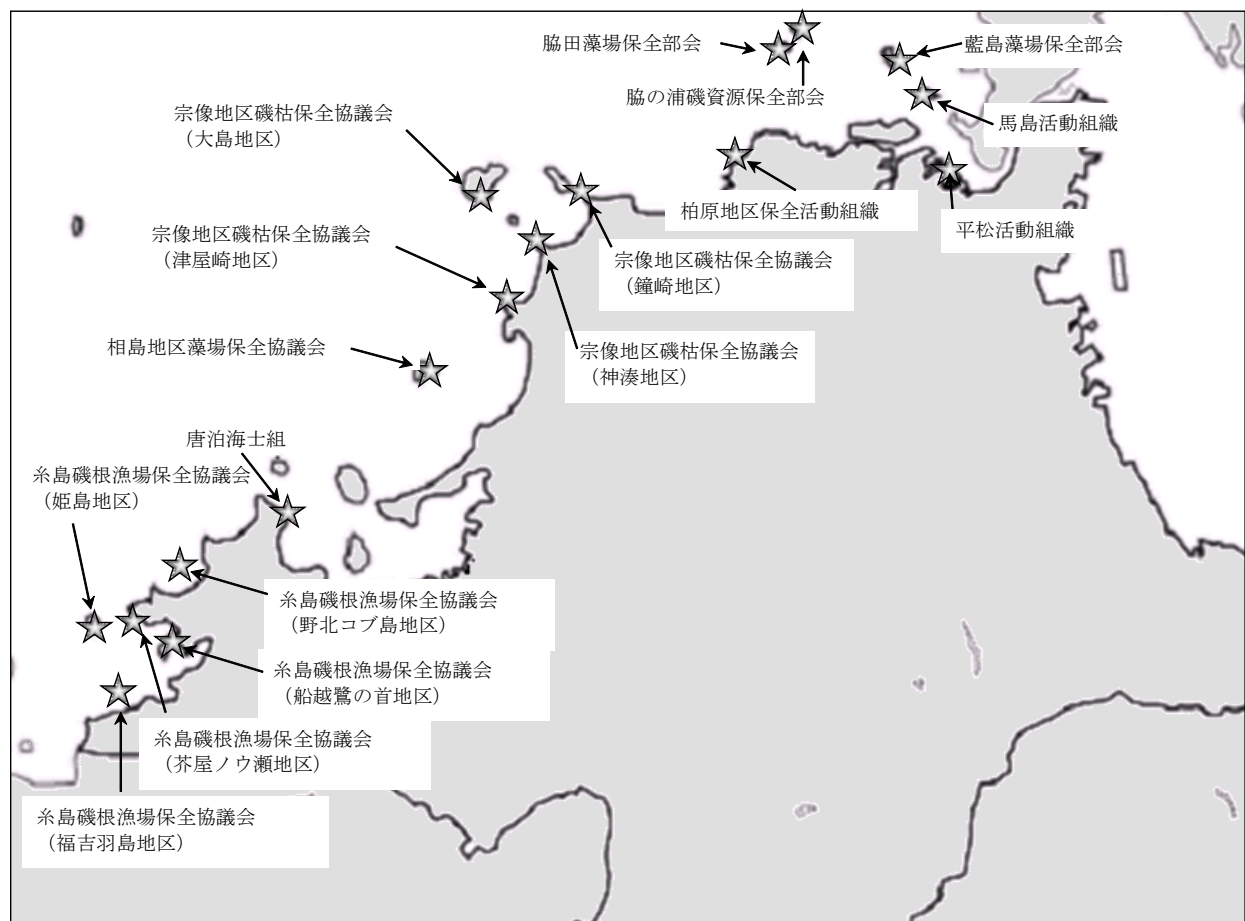


図1 各活動組織の活動位置図

表1 各活動組織の活動内容

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

活動組織名	日常モニタリングシート（撮影観察用）			
日時	平成 年 月 日	: ~ :	天気	
担当者名	(浅場・中層・深場)		留意事項	流れ藻・濁り・海上工事
モニタリング地点	ウニ類除去区		ウニ類非除去区(対照区)	
実測水深	m		m	
主な底質	岩，転，巨，大，小，砂，泥		岩，転，巨，大，小，砂，泥	
【凡例：複数可】 ●岩：岩盤 ●転：転石(等身大以上) ●巨：巨礫(等身大-人頭大) ●大：大礫(人頭大-こぶし大) ●小：小礫(こぶし大-米粒大) ●砂 ●泥				
1) ウニ類生息密度と状況 枠をウニ類が多い場所に3回置いて、枠内の個数を記録				
ガンガゼ類 (個体/m ²)	1回目	2回目	3回目	1回目 2回目 3回目
ムラサキウニ (個体/m ²)	1回目	2回目	3回目	1回目 2回目 3回目
2) 藻場の状況（活動開始時と比較して） () 内に状況を記入 例：大型海藻が増えた、小型海藻が増えた				
全体的な 感覚として	増えた ・ 変わらない ・ 減った ()		増えた ・ 変わらない ・ 減った ()	
3) 写真撮影 真上と横からそれぞれ3枚ずつ写真撮影、撮影したら□に ✓ を記入				
真上から	1枚目	2枚目	3枚目	1枚目 2枚目 3枚目
横から	1枚目	2枚目	3枚目	1枚目 2枚目 3枚目
4) 植食性魚類の状況				
アイゴ(大型)	1. いない 2. () 匹ぐらい見た		1. いない 2. () 匹ぐらい見た	
アイゴ(小型)	1. いない 2. () 匹ぐらい見た		1. いない 2. () 匹ぐらい見た	
イスズミ(大型)	1. いない 2. () 匹ぐらい見た		1. いない 2. () 匹ぐらい見た	
イスズミ(小型)	1. いない 2. () 匹ぐらい見た		1. いない 2. () 匹ぐらい見た	
5) 気づいたこと (アワビやサザエを見たなど)				
メモ				

図2 藻場の日常モニタリングシート-1

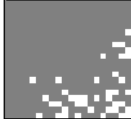
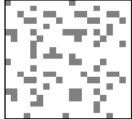
活動組織名	日常モニタリングシート（目視観察用）			
日時	平成 年 月 日	: ~ :	天気	
担当者名	(浅場・中層・深場)		留意事項	流れ藻・濁り・海上工事
モニタリング地点	ウニ類除去区		ウニ類非除去区(対照区)	
実測水深	m		m	
主な底質	岩，転，巨，大，小，砂，泥		岩，転，巨，大，小，砂，泥	
【凡例：複数可】 ●岩：岩盤 ●転：転石(等身大以上) ●巨：巨礫(等身大-人頭大) ●大：大礫(人頭大-こぶし大) ●小：小礫(こぶし大-米粒大) ●砂 ●泥 1) ウニ類生息密度と状況 枠をウニ類が多い場所に3回置いて、枠内の個数を記録				
ガンガゼ類 (個体/m ²)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

図3 藻場の日常モニタリングシート-2

水質監視測定調査事業

(1) 筑前海域

恵崎 撰・杉野 浩二郎・中岡 歩・江藤 拓也

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

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

方 法

図1に示した響灘（遠賀川河口沖）と玄界灘（福岡湾口沖）の2海区に分け、平成25年5、7、10月及び26年1月の各月に2回ずつ、計8回調査を実施した。試料の採水は0m、2m、5mの各層について行った。

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

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

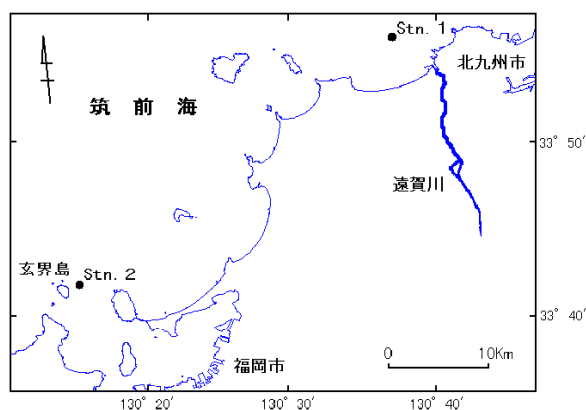


図1 調査点図

結 果

1. 水質調査結果

水質調査結果及び各項目の最小値、最大値、平均値を表1に示した。

(1) 水 温

平均値は響灘で19.5℃、玄界灘で19.6℃であった。
最大値は響灘、玄界灘とも25.0℃であった。
最小値は響灘で14.5℃、玄界灘で14.1℃であった。

(2) 透明度

平均値は響灘で8.5m、玄界灘は9.6mであった。
最大値は響灘で13.0m、玄界灘で14.0mであった。
最小値は響灘で6.0m、玄界灘で7.0mであった。

(3) pH

響灘、玄界灘とも平均値は8.22であった。
最大値は響灘で8.28、玄界灘で8.31であった。
最小値は響灘で8.14、玄界灘で8.15であった。

(4) DO

平均値は響灘で9.49mg/l、玄界灘で9.32mg/lであった。
最大値は響灘で10.69mg/l、玄界灘で10.56mg/lであった。
最小値は響灘で8.32mg/l、玄界灘で8.10mg/lであった。

(5) COD

平均値は響灘で0.60mg/l、玄界灘で0.72mg/lであった。
最大値は響灘で1.06mg/l、玄界灘で2.08mg/lであった。
最小値は響灘で0.10mg/l、玄界灘で0.15mg/lであった。

(6) SS

平均値は響灘で0.27mg/l、玄界灘は0.23mg/lであった。
最大値は響灘で0.50mg/l、玄界灘は0.53mg/lであった。
最小値は響灘で0.12mg/l、玄界灘は0.11mg/lであった。

(7) TN

平均値は玄界灘とも0.13mg/lであった。
最大値は響灘で0.18mg/l、玄界灘で0.17mg/lであった。
最小値は響灘、玄界灘とも0.08mg/lであった。

(8) TP

平均値は響灘で0.009mg/l、玄界灘で0.007mg/lであった。
最大値は響灘で0.017mg/l、玄界灘で0.013mg/lであった。
最小値は響灘は0.003mg/l、玄界灘で0.002mg/lであった。

2. 環境基準の達成度

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

本年度の平均値は、A類型、およびI類型の環境基準値を満たしていた。

またSSについても平均値は水産用水基準を満たしていた。

表1 水質監視調査結果

調査点	調査日			採水層	水温 ℃	透明度 m	pH	DO mg/l	COD mg/l	SS mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l	
Stn. 1 (響灘)	平成25年	5月8日	1回目	表層	17.0	13.0	8.23	10.30	0.58	0.30	0.16	0.013	
				2m層	16.7	13.0	8.25	10.33	0.55	0.34	0.12	0.015	
				5m層	16.5	13.0	8.26	10.33	0.60	0.36	0.16	0.014	
			2回目	表層	17.1	11.0	8.25	10.68	0.69	0.29	0.13	0.016	
				2m層	17.1	11.0	8.25	10.68	0.70	0.13	0.18	0.013	
				5m層	16.7	11.0	8.27	10.65	0.84	0.12	0.18	0.017	
		7月1日	1回目	表層	22.1	6.0	8.14	8.33	1.06	0.49	0.14	0.008	
				2m層	22.0	6.0	8.14	8.44	0.82	0.24	0.16	0.008	
				5m層	21.9	6.0	8.14	8.32	0.83	0.31	0.12	0.006	
			2回目	表層	22.1	6.0	8.18	8.36	0.92	0.50	0.10	0.007	
				2m層	22.0	6.0	8.16	8.34	0.83	0.19	0.10	0.006	
				5m層	21.9	6.0	8.16	8.43	0.71	0.25	0.08	0.003	
		10月1日	1回目	表層	25.0	7.7	8.23	8.59	0.57	0.24	0.11	0.006	
				2m層	25.0	7.7	8.23	8.61	0.59	0.31	0.11	0.006	
				5m層	24.6	7.7	8.22	8.62	0.76	0.14	0.16	0.012	
			2回目	表層	24.7	7.0	8.23	8.60	0.60	0.29	0.13	0.007	
				2m層	24.6	7.0	8.23	8.57	0.55	0.40	0.11	0.006	
				5m層	24.6	7.0	8.22	8.52	0.72	0.24	0.14	0.009	
	平成26年	1月6日	1回目	表層	14.5	7.0	8.26	10.59	0.11	0.19	0.12	0.009	
				2m層	14.5	7.0	8.28	10.47	0.10	0.22	0.12	0.010	
				5m層	14.5	7.0	8.28	10.35	0.33	0.21	0.12	0.008	
			2回目	表層	14.5	10.0	8.23	10.69	0.20	0.14	0.11	0.008	
				2m層	14.5	10.0	8.24	10.48	0.30	0.20	0.14	0.008	
				5m層	14.5	10.0	8.24	10.41	0.40	0.28	0.13	0.008	
	最小値				14.5	6.0	8.14	8.32	0.10	0.12	0.08	0.003	
	最大値				25.0	13.0	8.28	10.69	1.06	0.50	0.18	0.017	
	平均値				19.5	8.5	8.22	9.49	0.60	0.27	0.13	0.009	
Stn. 2 (玄海灘)	平成25年	5月8日	1回目	表層	16.6	14.0	8.19	10.11	0.53	0.30	0.17	0.013	
				2m層	16.5	14.0	8.17	10.11	0.67	0.24	0.16	0.011	
				5m層	16.5	14.0	8.15	10.13	1.06	0.35	0.08	0.008	
			5月9日	2回目	表層	16.9	10.0	8.16	10.26	0.66	0.24	0.10	0.009
					2m層	16.8	10.0	8.18	10.20	0.39	0.16	0.09	0.008
					5m層	16.7	10.0	8.21	10.22	1.10	0.14	0.08	0.008
		7月1日	1回目	表層	23.1	7.0	8.22	8.46	1.16	0.24	0.15	0.008	
				2m層	22.4	7.0	8.20	8.48	1.01	0.34	0.12	0.008	
				5m層	22.0	7.0	8.24	8.64	2.08	0.21	0.16	0.009	
			7月2日	2回目	表層	23.0	7.0	8.27	8.44	0.75	0.11	0.11	0.004
					2m層	22.7	7.0	8.31	8.42	0.89	0.53	0.09	0.004
					5m層	22.2	7.0	8.24	8.32	0.98	0.40	0.14	0.006
		10月1日	1回目	表層	25.0	10.2	8.22	8.29	0.63	0.26	0.14	0.004	
				2m層	24.7	10.2	8.21	8.33	0.55	0.12	0.12	0.005	
				5m層	24.7	10.2	8.22	8.30	0.67	0.13	0.11	0.003	
			10月2日	2回目	表層	25.0	9.5	8.24	8.18	0.35	0.26	0.14	0.002
					2m層	25.0	9.5	8.24	8.14	0.66	0.12	0.12	0.003
					5m層	24.9	9.5	8.25	8.10	0.43	0.13	0.10	0.003
	平成26年	1月6日		1回目	表層	14.1	9.0	8.23	10.47	0.15	0.33	0.16	0.010
					2m層	14.1	9.0	8.27	10.27	0.20	0.14	0.14	0.010
					5m層	14.1	9.0	8.21	10.26	0.15	0.17	0.12	0.010
			1月7日	2回目	表層	14.3	10.0	8.22	10.56	0.49	0.26	0.13	0.008
					2m層	14.3	10.0	8.26	10.48	0.31	0.17	0.13	0.009
					5m層	14.3	10.0	8.26	10.44	1.31	0.22	0.14	0.009
	最小値				14.1	7.0	8.15	8.10	0.15	0.11	0.08	0.002	
	最大値				25.0	14.0	8.31	10.56	2.08	0.53	0.17	0.013	
	平均値				19.6	9.6	8.22	9.32	0.72	0.23	0.13	0.007	

表 2 水質環境基準（海域）pH・DO・COD

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

※1: マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物

※2: 自然探勝等の環境保全

※3: ポラ、ノリ等の水産生物用

※4: 国民の日常生活において不快感を生じない限度

表 3 水質環境基準（海域）全窒素・全燐

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

※1: 自然探勝等の環境保全

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

※3: 一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される

※4: 汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される

※5: 年間を通して底生生物が生息できる限度

水質監視測定調査事業

(2) 唐津湾

恵崎 摂・杉野 浩二郎・中岡 歩・江藤 拓也

方 法

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

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

表1 pH、DO、CODの環境基準(海域)

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

自然環境保全：自然探勝等の環境保全

水産1級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用および水産2級の生物用

水産2級：ボラ、ノリ等の水産生物用

環境保全：国民の日常生活において不快感を生じない限度

表2 全窒素、全リンの環境基準(海域)

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

自然環境保全：自然探勝等の環境保全

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

水産2種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心にした水産生物が多獲される

水産3種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される

生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

図1に示した定点で平成25年5月8日、7月1日、10月1日及び平成26年1月6日に調査を実施した。試料の採水は表層、5m層、底層の3層で行った。調査項目として、pH、DO、COD、SS（浮遊懸濁物）、TN（全窒素）、TP（全リン）等の生活環境項目、カドミウム、シアン、鉛等の健康項目、塩分等のその他の項目が設定されている。当研究所では生活環境項目、その他の項目（塩分）の測定および気象、海象の観測を行った。

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

結 果

1. 水質調査結果

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

(1) 水温

水温の平均値はStn. 1では19.2℃、Stn. 2では19.4℃、Stn. 3では19.3℃であり、最大値は7月のStn. 1の表層で25.1℃、最小値は1月のStn. 1の表層で12.2℃であった。

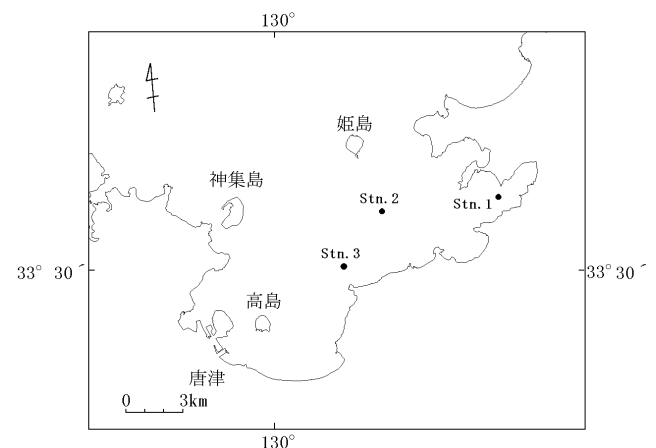


図1 調査地点

(2) 塩分

塩分の平均値はStn. 1では33.52, Stn. 2では33.51, Stn. 3では33.53であり, 最大値は1月のStn. 2の5m層で34.45, 最小値は7月のStn. 3の表層で28.21であった。

(3) 透明度

透明度の平均値はStn. 1で5.4m, Stn. 2では7.0m, Stn. 3では6.7mであり, 最大値は5月のStn. 2で11.0m, 最小値は7月のStn. 1で3.0mであった。

(4) pH

pHの平均値はStn. 1では8.26, Stn. 2では8.25, Stn. 3では8.26であり, 最大値は7月のStn. 1とStn. 3の表層で8.50, 最小値は5月のStn. 2の表層で8.16であった。

(5) DO

DOの平均値はStn. 1では9.73mg/l, Stn. 2では9.29mg/l, Stn. 3では9.41mg/lであり, 最大値は1月のStn. 1の表層で12.07mg/l, 最小値は10月のStn. 3の底層で5.84mg/lであった。

(6) COD

CODの平均値はStn. 1では0.67mg/l, Stn. 2では0.64mg/l, Stn. 3では0.63mg/lであり, 最大値は7月のStn. 1の表層で1.92mg/l, 最小値は1月のStn. 3の表層で0.00mg/lであった。

(7) T-N

T-Nの平均値はStn. 1では0.15mg/l, Stn. 2では0.13mg/l, Stn. 3では0.14mg/lであり, 最大値は7月と10月のStn. 3の表層で0.33mg/l, 最小値は5月のStn. 2の表層とStn. 3の5m層で0.08mg/lであった。

(8) T-P

T-Pの平均値はStn. 1では0.014mg/l, Stn. 2では0.010mg/l, Stn. 3では0.012mg/lであり, 最大値は7月と10月のStn. 3の5m層で0.030g/l, 最小値は7月と10月のStn. 2の底層と10月のStn. 3の底層で0.005mg/lであった。

2. 環境基準の達成度

本年度, 唐津湾での水質調査の平均値は, 環境基準を満たしていた。

表 3 - 1 水質調査結果

調査点	調査日		採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	pH	DO mg/l	COD mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l		
Stn. 1	平成25年	5月8日	1回目	表層	17.2	34.13	9.0	8.28	10.53	0.32	0.09	0.010	
				5m層	16.5	34.34	9.0	8.27	10.00	0.77	0.10	0.013	
				底層	16.4	34.38	9.0	8.26	9.81	0.61	0.18	0.015	
			2回目	表層	18.2	33.95	7.0	8.18	10.42	0.61	0.09	0.012	
				5m層	16.6	34.31	7.0	8.19	10.03	0.45	0.10	0.012	
				底層	16.4	34.38	7.0	8.22	9.83	0.46	0.09	0.013	
		7月1日	1回目	表層	25.1	29.86	3.0	8.50	10.44	1.92	0.28	0.026	
				5m層	22.3	33.66	3.0	8.24	9.28	1.21	0.14	0.011	
				底層	22.2	33.85	3.0	8.18	8.58	1.54	0.12	0.011	
			2回目	表層	23.3	32.49	3.0	8.50	10.48	1.88	0.22	0.021	
				5m層	22.3	33.67	3.0	8.21	8.61	1.01	0.14	0.012	
				底層	22.2	33.85	3.0	8.25	8.31	1.10	0.11	0.011	
		10月1日	1回目	表層	24.7	32.09	5.5	8.20	9.04	0.57	0.28	0.026	
				5m層	24.4	33.05	5.5	8.22	8.58	0.40	0.14	0.011	
				底層	24.1	33.24	5.5	8.20	7.19	0.47	0.12	0.011	
			2回目	表層	25.0	32.06	4.6	8.21	8.62	0.67	0.22	0.021	
				5m層	24.3	33.13	4.6	8.22	8.49	0.36	0.14	0.012	
				底層	24.1	33.25	4.6	8.20	6.91	0.40	0.11	0.011	
	平成26年	1月6日	1回目	表層	12.2	33.96	6.0	8.27	11.25	0.26	0.15	0.011	
				5m層	12.6	34.15	6.0	8.30	11.19	0.28	0.15	0.012	
				底層	12.8	34.26	6.0	8.31	10.81	0.45	0.16	0.013	
			2回目	表層	12.3	34.01	5.0	8.24	12.07	0.09	0.15	0.011	
				5m層	12.8	34.21	5.0	8.28	11.71	0.12	0.24	0.011	
				底層	12.8	34.28	5.0	8.27	11.27	0.07	0.14	0.012	
				最小値		12.2	29.86	3.0	8.18	6.91	0.07	0.09	0.010
					最大値		25.1	34.38	9.0	8.50	12.07	1.92	0.28
	平均値		19.2			33.52	5.4	8.26	9.73	0.67	0.15	0.014	

表 3 - 2 水質調査結果

調査点	調査日			採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	pH	DO mg/l	COD mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l	
Stn. 2	平成25年	5月8日	1回目	表層	17.1	34.29	11.0	8.16	10.44	0.25	0.08	0.011	
				5m層	16.7	34.33	11.0	8.18	10.40	0.52	0.09	0.011	
				底層	16.3	34.42	11.0	8.20	9.90	0.39	0.09	0.010	
			2回目	表層	17.3	34.30	10.0	8.20	10.37	0.71	0.14	0.013	
				5m層	16.7	34.34	10.0	8.24	10.39	0.72	0.09	0.010	
				底層	16.3	34.40	10.0	8.26	9.98	0.66	0.11	0.010	
		7月1日	1回目	表層	24.8	29.58	4.0	8.48	9.16	1.16	0.20	0.013	
				5m層	22.1	33.69	4.0	8.36	8.47	0.71	0.15	0.008	
				底層	21.7	33.91	4.0	8.25	8.16	0.67	0.12	0.007	
			2回目	表層	24.8	28.27	4.0	8.43	9.13	1.35	0.15	0.009	
				5m層	22.1	33.69	4.0	8.24	8.50	1.17	0.12	0.008	
				底層	21.8	33.92	4.0	8.21	8.36	0.65	0.09	0.005	
		10月1日	1回目	表層	24.4	33.02	9.0	8.22	8.49	0.96	0.20	0.013	
				5m層	24.3	33.06	9.0	8.20	8.38	0.48	0.15	0.008	
				底層	24.0	33.34	9.0	8.20	7.15	0.38	0.12	0.007	
			2回目	表層	24.6	32.75	7.2	8.22	8.60	0.47	0.15	0.009	
				5m層	24.3	33.05	7.2	8.22	8.41	0.61	0.12	0.008	
				底層	24.1	33.34	7.2	8.20	7.11	0.57	0.09	0.005	
	平成26年	1月6日	1回目	表層	14.0	34.44	5.0	8.25	10.29	0.30	0.14	0.012	
				5m層	13.9	34.44	5.0	8.30	10.24	1.26	0.12	0.012	
				底層	13.7	34.42	5.0	8.27	9.99	0.16	0.14	0.012	
			2回目	表層	14.0	34.44	6.0	8.25	10.53	0.17	0.14	0.011	
				5m層	14.0	34.45	6.0	8.27	10.43	0.44	0.13	0.010	
				底層	13.6	34.41	6.0	8.23	10.19	0.69	0.13	0.010	
		最小値 最大値 平均値				13.6	28.27	4.0	8.16	7.11	0.16	0.08	0.005
						24.8	34.45	11.0	8.48	10.53	1.35	0.20	0.013
						19.4	33.51	7.0	8.25	9.29	0.64	0.13	0.010
Stn. 3	平成25年	5月8日	1回目	表層	17.1	34.27	10.0	8.17	10.20	0.61	0.14	0.013	
				5m層	16.6	34.32	10.0	8.20	10.21	0.66	0.12	0.012	
				底層	16.3	34.38	10.0	8.22	9.83	0.44	0.09	0.011	
			2回目	表層	17.2	34.30	9.0	8.18	10.33	0.37	0.09	0.012	
				5m層	16.7	34.29	9.0	8.20	10.27	0.80	0.08	0.010	
				底層	16.3	34.36	9.0	8.24	10.11	1.02	0.09	0.011	
		7月1日	1回目	表層	23.4	31.49	4.0	8.50	9.95	1.49	0.20	0.017	
				5m層	22.1	33.67	4.0	8.38	9.46	0.93	0.15	0.009	
				底層	21.6	33.82	4.0	8.28	9.47	0.85	0.11	0.009	
			2回目	表層	24.8	28.21	4.0	8.50	9.78	1.78	0.33	0.030	
				5m層	22.1	33.62	4.0	8.25	8.84	0.94	0.17	0.010	
				底層	21.6	33.82	4.0	8.22	8.22	0.56	0.09	0.005	
		10月1日	1回目	表層	24.3	32.38	7.7	8.24	8.61	0.45	0.20	0.017	
				5m層	24.2	33.08	7.7	8.22	8.38	0.40	0.15	0.009	
				底層	23.9	33.31	7.7	8.22	5.84	0.61	0.11	0.009	
			2回目	表層	24.5	32.65	6.9	8.22	8.60	0.68	0.33	0.030	
				5m層	24.2	33.00	6.9	8.24	8.43	0.58	0.17	0.010	
				底層	23.9	33.40	6.9	8.19	6.13	0.83	0.09	0.005	
	平成26年	1月6日	1回目	表層	13.8	34.41	7.0	8.23	10.54	0.39	0.12	0.010	
				5m層	13.8	34.41	7.0	8.25	10.40	0.23	0.12	0.010	
				底層	13.7	34.41	7.0	8.26	10.21	0.14	0.14	0.011	
			2回目	表層	13.8	34.42	5.0	8.25	10.85	0.00	0.13	0.010	
				5m層	13.8	34.42	5.0	8.27	10.67	0.34	0.12	0.010	
				底層	13.5	34.37	5.0	8.26	10.40	0.00	0.13	0.011	
		最小値 最大値 平均値				13.5	28.21	4.0	8.17	5.84	0.00	0.08	0.005
						24.8	34.42	10.0	8.50	10.85	1.78	0.33	0.030
						19.3	33.53	6.7	8.26	9.41	0.63	0.14	0.012

地先型（大規模）増殖場造成事業 ー白島・馬島・藍島地区地先型増殖場造成効果調査ー

日高 研人・森 慎也・後川 龍男・内藤 剛・林 宗徳

地先型（大規模）増殖場造成事業により、関門沖合地区に位置する北九州市女島地先、馬島地先および藍島地先において、磯根資源の漁場拡大・漁業生産力の増大を図るために、平成24、25年度に投石を使用した増殖場が造成された。そこで、事業実施地区において海藻類の生育状況および有用生物の生息状況をモニタリングし、事業効果を把握することを目的とした。

方 法

女島では平成25年8月26日と平成26年3月19日に、馬島では平成25年8月27日と平成26年1月23日に藍島では平成26年1月23日、3月20日に調査を行った（以下、女島、馬島ともにそれぞれ8月調査、3月調査、藍島は、それぞれ1月調査、3月調査とする）。図1に示すように女島、馬島および藍島に整備された投石区、天然区（隣接する天然藻場）において海藻類の生育状況と有用動物の生息状況を調査した。

（1）海藻類の生育状況

海藻類は、1m × 1m の範囲での枠取り観察による被度調査、50cm × 50cm の範囲での枠取り採集による現存量調査を行った。

（2）有用動物の生息状況

有用動物は1m × 10m の範囲での枠取り観察による密度調査を行った。観察対象種はアワビ類、サザエ、ウニ類、マナマコとした。

なお、観察・採集は女島、馬島北西の投石区と天然区で各1ヶ所、馬島北東、藍島については投石区で2ヶ所、天然区で1ヶ所とした。各調査月と投石設置後からの経過期間は表1の通りである。

結果及び考察

1. 女島投石区

（1）海藻の生育状況

海藻類の枠取り観察結果を表2-1、2-2に示す。投石区における景観被度は8月調査で大型海藻が10%、小型海藻が50%とカニノテが優占していた。3月調査では大型

海藻が10%、小型海藻が75%とカニノテが優占であり、小型海藻の割合が増加していた。また、天然区の景観被度は8月調査で大型海藻が70%、小型海藻が25%とソルアラメが優占していた。3月調査では大型海藻が30%、小型海藻が55%でフクロノリが優占し、被度の割合は大型海藻（ソルアラメ）が減少、小型海藻が増加していた。

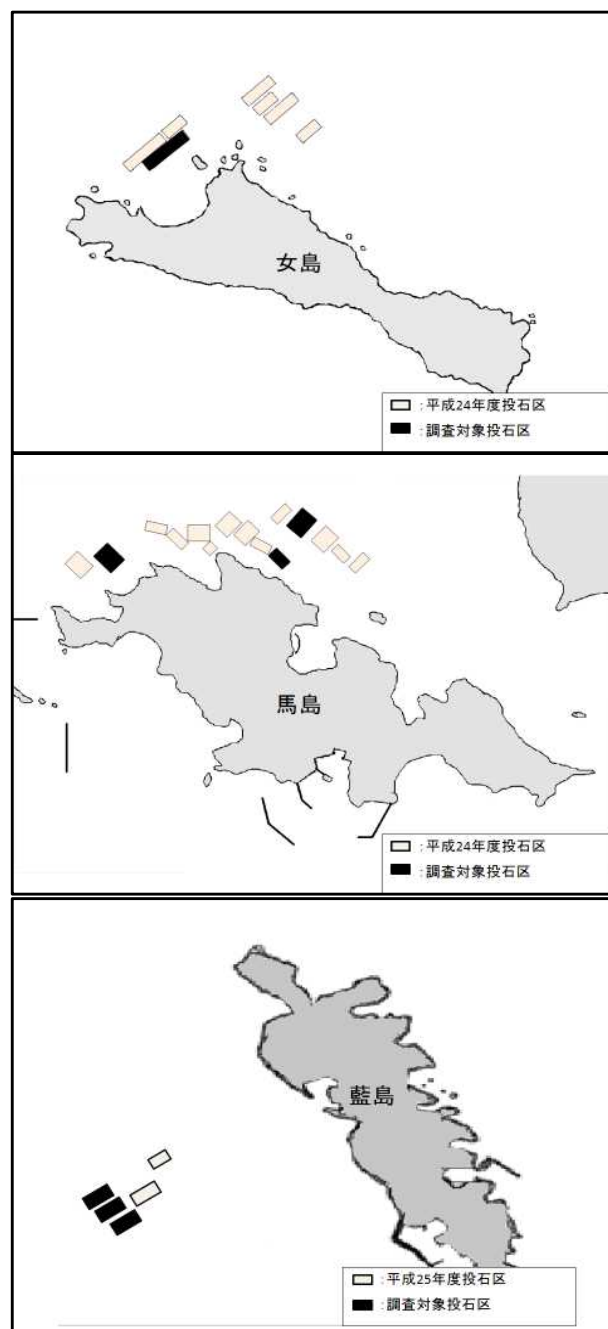


図1 各投石区と調査対象投石区

表1 各調査月と投石設置後からの経過期間

	女島投石区	馬島投石区	藍島投石区
8月調査	8～9ヶ月	9～10.5ヶ月	
1月調査			1.5～2.5ヶ月
3月調査	1年3～4ヶ月	1年2～3.5ヶ月	3～4ヶ月

海藻類の枠取り採集結果を表3に示す。投石区の現存量は8月調査でミルが優占し593.6g/m²、3月調査でカニノテが優占し1209.2g/m²と小型海藻が増加し、現存量も増加していた。天然区では8月調査でツルアラメが優占し1642.4g/m²、3月調査ではワカメと小型海藻のモサズキが優占し626.4g/m²とツルアラメが大きく減少、現存量もそれに伴い大きく減少していた。

(2) 有用動物の生息状況

有用動物の枠取り観察結果を表4に示す。投石区では8月調査でクロアワビが0.3個体/m²、メガイアワビが0.1個体/m²、サザエが0.3個体/m²、バフンウニが0.1個体/m²、アカウニが0.1個体/m²、ムラサキウニが0.6個体/m²で出現した。3月調査ではサザエが0.2個体/m²、アカウニが0.1個体/m²、ムラサキウニが0.5個体/m²で出現した。天然区では8月調査でトコブシが0.7個体/m²、サザエが0.2個体/m²、ムラサキウニが0.6個体/m²で出現した。3月調査でメガイアワビが0.1個体/m²、サザエが0.2個体/m²、ムラサキウニが0.4個体/m²で出現した。

表2-1 女島8月調査における枠取り観察状況
平成25年8月26日

	調査区	投石区	天然区
	水 深(m)	9.1	9.7
底質被度	コンクリート		
	岩盤		100
	転石(等身大)		
	巨礫(大人頭)	100投石	
	大礫(拳大)		
	小礫(米粒大)		
	砂(粒子確認)		
景観被度	泥(粒子未確認)		
	大型海藻	10	70
	小型海藻	50	25
	無節サンゴモ	30	5
	固着動物等	10	+
	裸面・砂地	+	+
	ワカメ		+
大型海藻被度	ツルアラメ		60
	アラメ	10	+
	ホンダワラ	+	
	ノコギリモク		5
	ヤナギモク		5
	エンドウモク		※
	フトジュズモ	+	+
優占海藻被度	ミル	10	+
	ネザシミル	+	+
	ハイミル		+
	シワヤハズ	+	
	シマオオギ	+	
	カニノテ属の一種	30	5
	サンゴモ属の一種	+	+
(大型海藻以外)	モサズキ属の一種	5	+
	ヘリトリカニノテ属の一種		+
	無節サンゴモ	30	10
	マクサ		+
	ナミイワタケ		+
	キントキ		+
	エツキイワノカワ		5
	イワノカワ科	5	40

注)・底質被度と景観被度は合計100となる。
・表中の数字は被度%を示し、+記号は5%未満を示す。

※観察枠周辺で観察された

表2-2 女島3月調査における枠取り観察状況
平成26年3月19日

	調査区	投石区	天然区
	水 深(m)	9.1	9.7
底質被度	コンクリート		
	岩盤		100
	転石(等身大)		
	巨礫(大人頭)	100投石	
	大礫(拳大)		
	小礫(米粒大)		
	砂(粒子確認)		
景観被度	泥(粒子未確認)		
	大型海藻	10	30
	小型海藻	75	55
	無節サンゴモ	15	10
	固着動物等	10	5
	裸面・砂地	+	+
	ワカメ	+	15
大型海藻被度	ツルアラメ		15
	カジメ科幼体*	+	
	ホンダワラ	+	
	ノコギリモク	10	+
	マメタワラ	+	
	エンドウモク		+
	アミモヨウ	+	
優占海藻被度	ミル		+
	イソガワラ科		+
	ヘラヤハズ		+
	アミジグサ	+	
	ウミウチワ	+	+
	シマオオギ		5
	フクロノリ	5	20
(大型海藻以外)	カゴメノリ		+
	カニノテ属の一種	50	5
	サンゴモ属の一種	5	+
	モサズキ属の一種	5	+
	ヘリトリカニノテ属の一種		
	無節サンゴモ	15	10
	タマイタダキ		10
	ナミイワタケ		+
	キントキ		+
	トサカモドキ属の一種		+
	ツカサノリ属の一種	+	+
	エツキイワノカワ		5
	イワノカワ科	5	5
	ユカリ	+	

注)・底質被度と景観被度は合計100となる。
・表中の数字は被度%を示し、+記号は5%未満を示す。

*カジメ科(幼体)は現時点では判別が困難なツルアラメまたはアラメの幼体である。

表3 女島各調査月における枠取り採集状況
平成25年8月26日

	項 目	調査区	投石区	天然区
種 名		水深(m)	9.1	9.7
		底 質	投石	岩盤
ミル目	ミル科	ネザシミル	3.3	3.3
		ミル	100.8	
		ハイミル	5.1	
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	シマオオギ	1.1
	コンブ目	カジメ科	ツルアラメ	
			アラメ	20.2 (8)
ヒバマタ目	ホンダワラ科	ノコギリモク		28.2 (4)
	サンゴモ目	カニノテ属の一種	2.1	0.9
		サンゴモ属の一種		0.6
スギノ目	ナミイワタケ科	ナミイワタケ	15.8	0.7
	ムカデノリ科	キントキ		0.4
	イワノカワ科	エツキイワノカワ		4.1
湿 重 量 計			149.4	410.6
現存量(g/m ²)			593.6	1,642.4

	項 目	調査区	投石区	天然区
種 名		水深(m)	9.1	9.7
		底 質	投石	岩盤
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	アミジグサ	0.7
			ウミウチワ	0.9
			シマオオギ	2.1
カヤモノ目	カヤモノ科	フクロノリ	0.4	5.3
	チガイノ科	ワカメ		64.2 (11)
	カジメ科	ツルアラメ		28.5 (23)
ヒバマタ目	ホンダワラ科	カジメ科(幼体) ^{注2}	0.2 (1)	3.2 (6)
		ノコギリモク	6.1 (2)	2.4 (3)
		マメタワラ	1.3 (1)	
ウミソウメン目	ガラガラ科	フサノリ		0.8
	サンゴモ目	カニノテ属の一種	213.0	0.7
		サンゴモ属の一種	79.4	
カギケノ目	カギケノ科	モサズキ属の一種		37.1
	スギノ目	ヘリトリカニノテ属の一種	0.3	0.9
		タマイタダキ		2.3
ツカサノ目	ツカサノ科	キントキ		1.1
	ツカサノ科	ツカサノリ属の一種		0.6
	イワノカワ科	エツキイワノカワ		6.2
イギス目	コノハノリ科	スジウスバノリ		0.4
			302.3	156.6
湿 重 量 計			1,209.2	626.4
現存量(g/m ²)			1,209.2	626.4

注1)単位g、+は0.1g未満を示し、計には含まれていない、()内の数字は株数を示す。

注2)カジメ科(幼体)は現時点では判別が困難なツルアラメまたはアラメの幼体である。

表4 女島各調査月における有用動物の生息状況

平成25年8月26日				
調査区	投石区		天然区	
中心位置の水深(m)	9.1		9.7	
底質	投石		岩盤	
種名	密度 (個体/m ²)	最小～最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m ²)	最小～最大 (平均的な大きさ)
トコブシ			0.7	38～54, (48)
クロアワビ	0.3	43～92, (90)		
メガイアワビ	0.1	105		
サザエ	0.3	50～54, (52)	0.2	31, 68
バフンウニ	0.1	11		
アカウニ	0.1	48		
ムラサキウニ	0.6	18～42, (33)	0.6	32～47, (38)

平成26年3月19日				
調査区	投石区		天然区	
中心位置の水深(m)	9.1		9.7	
底質	投石		巨礫・大礫	
種名	密度 (個体/m ²)	最小～最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m ²)	最小～最大 (平均的な大きさ)
メガイアワビ			0.1	100
サザエ	0.2	52, 63	0.2	59, 68
アカウニ	0.1	62		
ムラサキウニ	0.5	12～46, (27)	0.4	20～43, (35)

注1) 水産有用動物はアワビ類、サザエ、ウニ類、マナマコを観察対象種とする。

注2) 大きさの単位はmm。計測部位は、アワビ類:殻長、サザエ:殻高、ウニ類:殻径とし、マナマコの身体は伸縮するための未測定。

2. 馬島北西投石区

(1) 海藻の生育状況

海藻類の柢取り観察結果を表5-1, 5-2に示す。投石区における景観被度は8月調査で大型海藻が5%、小型海藻が15%とホンダワラ科の幼体、カニノテ等が出現した。

1月調査では大型海藻が5%、小型海藻が25%とホンダワラ類、小型海藻の着生が見られた。また、天然区の景観被度は8月調査で大型海藻が50%、小型海藻が10%とノコギリモク、ツルアラメが優占していた。1月調査では大型海藻が50%、小型海藻が25%でノコギリモク、ワカメが優占し、ツルアラメが減少していた。

海藻類の柢取り採集結果を表6に示す。投石区の現存量は8月調査でカニノテが優占し24.8g/m²、1月調査でホンダワラ類が優占し50.8g/m²と現存量は微増していた。天然区では8月調査でアラメが優占し1671.6g/m²、1月調査ではノコギリモクが優占し324.8g/m²とアラメ、ツルアラメが大きく減少、現存量もそれに伴い大きく減少していた。

(2) 有用動物の生息状況

有用動物の柢取り観察結果を表7に示す。投石区では8月調査でメガイアワビが0.1個体/m²で出現した。1月調査では有用動物が出現しなかった。天然区では8月調査でサザエが0.2個体/m²出現した。1月調査でメガイアワビが0.2個体/m²、クロアワビが0.1個体/m²、アカウニが0.2個体/m²、ムラサキウニが0.2個体/m²、マナマコが0.1個体/m²出現した。

表5-1 馬島北西8月調査における柢取り観察結果

平成25年8月27日			
調査区	投石区	天然区	
水深(m)	7.0	6.1	
底質被度	コンクリート		
	岩盤		100
	巨礫(等身大)		
	巨礫(大人頭)	投石100	
	大礫(拳大)		
	小礫(米粒大)		
景観被度	珪藻綱		
	固着動物等	5	50
	裸面・砂地	15	10
		15	25
		0	0
		5	5
大型海藻被度	ツルアラメ	60	10
	アラメ		15
	ノコギリモク		20
	ホンダワラ科(幼体)*	5	
	アオサ属の一種(アオリタイプ)	+	
	アオサ属の一種	+	
優占海藻被度	ハイミル	+	
	カニノテ属の一種	5	
	サンゴモ属の一種	+	
	無節サンゴモ		25
	テングサ属の一種	+	+
	オバクサ	+	+
(大型海藻以外)	イバラノリ属の一種	+	
	ナミイワタケ		+
	エツキイワノカワ		10
	イワノカワ科	5	
	イトグサ属の一種	+	

注) ・底質被度と景観被度は合計100となる。

・表中の数字は被度%を示し、+記号は5%未満を示す。

*ホンダワラ科(幼体)は現時点では判別が困難なホンダワラ科の幼体である。

表5-2 馬島北西1月調査における柢取り観察結果

平成26年1月23日			
調査区	投石区	天然区	
水深(m)	7.0	5.9	
底質被度	コンクリート		
	岩盤		100
	巨礫(大人頭)	投石100	
	巨礫(等身大)		
	巨礫(大人頭)		
	大礫(拳大)		
景観被度	小礫(米粒大)		
	砂(粒子確認)		
	泥(粒子未確認)		
	大型海藻	5	50
	小型海藻	25	25
	無節サンゴモ	15	15
大型海藻被度	珪藻綱	30	5
	固着動物等	5	5
	裸面・砂地	20	0
	ワカメ	+	15
	ツルアラメ		5
	アラメ		5
優占海藻被度	ホンダワラ		※
	アカモク		+
	ノコギリモク	+	25
	ヤツマタモク	+	
	エンドウモク	+	
	アオサ属の一種(アオリタイプ)	+	+
景観被度	アオサ属の一種	+	
	ハネモ		+
	ヤハズグサ	+	
	ヘラヤハズ	5	
	シウヤハズ		+
	ウミウチワ	+	
大型海藻被度	シマオオギ	+	
	カニノテ属の一種	5	5
	サンゴモ属の一種		15
	モサズキ属の一種	5	
	無節サンゴモ	15	
	テングサ属の一種		
(大型海藻以外)	オバクサ		+
	ナミイワタケ		+
	カギケノリ	+	
	ヒビロウド	+	+
	カイノリ	5	
	エツキイワノカワ		5
優占海藻被度	イワノカワ科		5
	ユカリ	5	5
	カバノリ	+	+
	フシツナギ	+	
	イトグサ属の一種	5	

注) ・底質被度と景観被度は合計100となる。

・表中の数字は被度%を示し、+記号は5%未満を示す。

※観察柢周辺で観察された。

表6 馬島北西各調査月における枠取り採集結果

平成25年8月27日				
種 名	項 目		調査区	投石区 天然区
			水深(m)	7.0 6.1
			底 質	投石 岩盤
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種	+
褐藻綱	コンブ目	カンメ科	ツルアラメ	81.7 (11)
			アラメ	240.3 (3)
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ノコギリモク	86.9 (1)
			ホンダワラ科の幼体 ^{注2}	0.9 (8)
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種	4.2
	スギノ目	イバラノ科	イバラノ	1.1
		イワノカワ科	エツキイワノカワ	9.0
湿 重 量 計			6.2	417.9
現存量 (g/m ²)			24.8	1,671.6

注1) 単位g、+は1g未満を示し、計には含まれていない。()内の数字は株数を示す。
注2) ホンダワラ科(幼体)は現時点では判別が困難なホンダワラ科の幼体である。

平成26年1月23日				
種 名	項 目		調査区	投石区 天然区
			水深(m)	7.0 5.9
			底 質	投石 岩盤
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ウミウチワ	1.1
	コンブ目	チガイン科	ワカメ	1.1 (8)
		カンメ科	ツルアラメ	0.3 (1)
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	アカモク	0.1 (3)
			ノコギリモク	1.4 (15)
			ヤツマタモク	5.8 (32)
			エンドウモク	3.1 (15)
紅藻綱	ウミソウメン目	ガラガラ科	ヒラガラガラ	0.8
	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種	0.9
	スギノ目	ナミイワタケ科	ナミイワタケ	0.4
		イワノカワ科	エツキイワノカワ	14.7
		ユカリ科	ユカリ	0.2
	イギス目	フジマツモ科	イトグサ属の一種	0.1
湿 重 量 計			12.7	81.2
現存量 (g/m ²)			50.8	324.8

注1) 単位g、+は1g未満を示し、計には含まれていない。()内の数字は株数を示す。

表7 馬島北西各調査月における有用動物の生息状況

平成25年8月27日				
調査区	投石区		天然区	
中心位置の水深(m)	7.0		6.1	
底 質	投石		岩盤	
種 名	密度 (個体/m ²)	最小～最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m ²)	最小～最大 (平均的な大きさ)
メガイアワビ	0.1	26		
サザエ			0.2	72, 81

注1) 水産有用動物はアワビ類、サザエ、ウニ類、マナマコを観察対象種とする。
注2) 大きさの単位はmm。計測部位は、アワビ類:殻長、サザエ:殻高、ウニ類:殻径とし、マナマコの身体は伸縮するため未測定。

平成26年1月23日				
調査区	投石区		天然区	
中心位置の水深(m)	7.0		5.9	
底 質	投石		岩盤	
種 名	密度 (個体/m ²)	最小～最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m ²)	最小～最大 (平均的な大きさ)
メガイアワビ			0.2	105, 125
クロアワビ			0.1	82
アカウニ	出現せず		0.2	49, 60
ムラサキウニ			0.2	48, 51
マナマコ			0.1	

注1) 水産有用動物はアワビ類、サザエ、ウニ類、マナマコを観察対象種とする。
注2) 大きさの単位はmm。計測部位は、アワビ類:殻長、サザエ:殻高、ウニ類:殻径とし、マナマコの身体は伸縮するため未測定。

3. 馬島北東投石区

(1) 海藻の生育状況

海藻類の枠取り観察結果を表8-1、8-2に示す。岸側投石区における景観被度は8月調査で大型海藻が5%、小型海藻が20%とツルアラメ、カニノテ等が出現した。1月調査では大型海藻が5%未満、小型海藻が65%とカニノテが優占していた。沖側投石区における景観被度は8月調査で大型海藻が5%未満、小型海藻が25%とカニノテ等が出現した。1月調査では大型海藻が0%、小型海藻が

65%とカニノテが優占していた。また、天然区の景観被度は8月調査で大型海藻が55%、小型海藻が20%とツルアラメが優占していた。1月調査では大型海藻が40%、小型海藻が35%でツルアラメ、ワカメが優占したが、ツルアラメは減少していた。

海藻類の枠取り採集結果を表9に示す。岸側投石区の現存量は8月調査でツルアラメ等が出現し43.0g/m²、1月調査でカニノテが優占し86.4g/m²とツルアラメは見られなくなったが、現存量は微増していた。沖側投石区の現存量は8月調査でハイミルが優占し181.2g/m²、1月調査でカニノテが優占し322.4g/m²と現存量は微増していた。また、天然区では8月調査でツルアラメが優占し1883.6g/m²、1月調査ではノコギリモクが優占し206.8g/m²とツルアラメが大きく減少、現存量も大きく減少していた。

(2) 有用動物の生息状況

有用動物の枠取り観察結果を表10に示す。岸側投石区では8月調査でサザエが0.3個体/m²、アカウニが0.1個体/m²出現した。1月調査ではマナマコが0.3個体/m²出現した。沖側投石区では8月調査でサザエが0.3個体/m²出現した。1月調査ではサザエが0.3個体/m²出現した。また、天然区では8月調査でサザエが0.3個体/m²、アカウニが0.1個体/m²、ムラサキウニが0.1個体/m²出現した。1月調査でサザエが0.1個体/m²、アカウニが0.1個体/m²、ムラサキウニが0.3個体/m²、マナマコが0.1個体/m²出現した。

表8-1 馬島北東8月調査における枠取り観察結果

平成25年8月27日				
調査区		岸側投石区	沖側投石区	天然区
水 深(m)		6.9	5.6	6.4
底質被度 %	コンクリート			
	岩盤			100
	転石(等身大≤)			
	巨礫(大人頭≤)	100投石	100投石	
	大礫(拳大≤)			
	小礫(米粒大≤)			
	砂(粒子確認)			
景観被度 %	泥(粒子未確認)			
	大型海藻	5	+	55
	小型海藻	20	25	20
	無節サンゴモ	10	5	15
	珪藻綱	0	0	0
	固着動物等	50	70	10
	裸面・砂地	15	+	+
大型海藻 被度 %	ツルアラメ	5	+	50
	ホンダワラ	+	+	
	ノコギリモク			※
	ウスバノコギリモク			※
	エンドウモク			5
優占海藻 被度 % (大型海藻 以外)	アオサ属の一種	+		
	ミル		+	
	ハイミル		5	+
	シマオオギ	+	+	
	カニノテ属の一種	10	15	+
	無節サンゴモ	10	5	15
	マクサ		+	
	テングサ属の一種			+
	キントキ			+
	エツキイワノカワ			5
	イワノカワ科	5	5	10
	イトグサ属の一種	5		

注) ・底質被度と景観被度は合計100となる。
・表中の数字は被度%を示し、+記号は5%未満を示す。
※観察枠周辺で観察された。

表8-2 馬島北東1月調査における枠取り観察結果

平成26年1月23日				
調査区		岸側投石区	沖側投石区	天然区
水 深(m)		6.8	5.6	6.4
底質被度	コンクリート			
	岩盤			100
	乾石(等身大)			
	巨礫(本人頭)	100投石	100投石	
	大礫(拳大)			
	小礫(米粒大)			
%	砂(粒子確認)			
	泥(粒子未確認)			
景観被度	大型海藻	+	0	40
	小型海藻	65	65	35
	無節サンゴモ	15	5	10
	珪藻綱	0	0	0
	固着動物等	15	30	5
	裸面・砂地	5	+	10
大型海藻被度	ワカメ	+	※	10
	ツルアラメ	※		25
	ノコギリモク			5
	ウスバノコギリモク		※	
	エンドウモク			+
	フトジュズモ		+	
優占海藻被度	シオグサ属の一種		+	
	ハイミル			+
	ハネモ			+
	ヤハズグサ			+
	ヘラヤハズ	5		
	シワヤハズ	+		
%	アミジグサ	+	+	5
	フタエオギ			5
	ウミウチワ			+
	シマオオギ	5		+
	フクロノリ			+
	カニノテ属の一種	25	50	
(大型海藻以外)	モサズキ属の一種	15	10	+
	無節サンゴモ	10	5	10
	マクサ			+
	カギケノリ			5
	ナミイワタケ			5
	ヒビロウド			+
	マルバフダラ			+
	イバラノリ属の一種		+	
	エツキイワノカワ	+		+
	イワノカワ科	5		5
	ユカリ			5
	フシツナギ	+	+	
	マサゴシバリ			5
	アヤニシキ		+	
	イトグサ属の一種	5		5

注)・底質被度と景観被度は合計100となる。

・表中の数字は被度%を示し、+記号は5%未満を示す。

※観察枠周辺で観察された。

表9 馬島北東各調査月における枠取り採集結果

平成25年8月27日						
		項 目	調査区	岸側投石区	沖側投石区	天然区
			水深(m)			
種 名			底 質	投石	投石	岩盤
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種			
	ミル目	ミル科	ハイミル			
	アミジグサ目	アミジグサ科	シワヤハズ			
褐藻綱			0.4	33.9		
						0.3
	コンブ目	カジメ科	ツルアラメ	6.2 (4)	4.3 (1)	397.7 (31)
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ノコギリモク			26.4 (2)
			エンドウモク			41.1
			ホンダワラ科(幼体) _{注2}	0.1 (1)	0.2 (1)	
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種	3.9	6.9	1.2
			ヘリリカニノテ属の一種			0.2
	テングサ目	テングサ科	マクサ	0.1		
		オウササギ			0.2	
	スギノ目	イワノカワ科	エツキイワノカワ			3.8
	イギス目	フジマツモ科	イトグサ属の一種	+		
湿 重 量 計			11	45.3	470.9	
現存量 (g/m ²)			43	181.2	1,883.6	

注1)単位g、+は0.1g未満を示し、計には含まれていない、()内の数字は株数を示す。

注2)ホンダワラ科(幼体)は現時点では判別が困難なホンダワラ科の幼体である。

平成26年1月23日						
項 目		調査区	岸側投石区	沖側投石区	天然区	
		水深(m)	6.8	5.6	6.4	
種 名			底 質	投 石	投 石	岩 盤
			投 石	投 石	投 石	岩 盤
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種(7/11/17)			
	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種			
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	0.1	+		
			ヘナハズ			
		シウヤハズ				
		アミジグサ	2.7	0.2	2.1	
		ウミウチワ	0.4	0.3	1.7	
		シマオオギ	0.2			
	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ			
	コンブ目	ナガリ科	ワカメ	1.2 (3)		10.8 (24)
			ツルアラメ			16.2 (33)
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ノコギリモク			
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種			
	スギノ目	ムカデノリ科	マルバフダラク			
		ユカリ科	0.8	0.2	3.3	0.9
	マサゴシバリ目	マサゴシバリ科	タオヤギソウ			
	イギス目	コノハノリ科	スジウスバノリ			
		フジマツモ科	イトクサ属の一種			
			+	0.2		0.1
湿 重 量 計			21.6	80.6	51.7	
現存量 (g/m ²)			86.4	322.4	206.8	

注1)単位g、+は0.1g未満を示し、計には含まれていない、()内の数字は株数を示す。

表10 馬島北東各調査月における有用動物の生息状況

平成25年8月27日						
調査区		岸側投石区		沖側投石区		天然区
中心位置の水深(m)		6.9		5.6		6.4
底 質		投石		投石		岩盤
種 名	密度 (個体/m ²)	最小～最大、 (平均的な大きさ)		最小～最大、 (平均的な大きさ)		最小～最大、 (平均的な大きさ)
		0.3		0.3		0.3
サザエ		71～83、(81)		78～90、(88)		83～102、(91)
アカウニ	0.1	65				0.1
ムラサキウニ						0.1

注1)水産有用動物はアフリカ、サザエ、ウニ類、マナマコを観察対象種とする。

注2)大きさの単位はmm。計測部位は、アフリカ類：殻長、サザエ：殻高、ウニ類：殻径とし、マナマコの身体は伸縮するため未測定。

平成26年1月23日						
調査区		岸側投石区		沖側投石区		天然区
中心位置の水深(m)		6.8		5.6		6.4
底 質		投石		投石		岩盤
種 名	密度 (個体/m ²)	最小～最大、 (平均的な大きさ)		最小～最大、 (平均的な大きさ)		最小～最大、 (平均的な大きさ)
		0.3		0.3		0.1
サザエ		76～88、(78)				82
アカウニ						0.1
ムラサキウニ						0.3
マナマコ	0.3					0.1

注1)水産有用動物はアフリカ、サザエ、ウニ類、マナマコを観察対象種とする。

注2)大きさの単位はmm。計測部位は、アフリカ類：殻長、サザエ：殻高、ウニ類：殻径とし、マナマコの身体は伸縮するため未測定。

4. 藍島投石区

(1) 海藻の生育状況

海藻類の枠取り観察結果を表11-1、11-2に示す。中央投石区における景観被度は1月調査で大型海藻が0%、小型海藻が50%、珪藻綱が45%とセイヨウハバノリが優占した。3月調査では大型海藻が0%、小型海藻が55%、珪藻綱が30%とセイヨウハバノリが優占、周辺にワカメの着生が観察された。沖側投石区における景観被度は1月調査で大型海藻が0%、小型海藻が5%未満、珪藻綱が60%であった。3月調査では大型海藻が0%、小型海藻が15%、珪藻綱が60%であった。また、天然区の景観被度は1月調査で大型海藻が25%、小型海藻が45%とワカメ、ツルアラメが観察された。3月調査では大型海藻が65%、小型海藻が20%でワカメが優占していた。

海藻類の枠取り採集結果を表12に示す。中央投石区の現存量は1月調査で珪藻綱等が出現し114.0g/m²、3月調査でセイヨウハバノリが優占し222.0g/m²と現存量は微増していた。沖側投石区の現存量は1月調査で珪藻綱のみ出現し31.6g/m²、3月調査で8.4g/m²と現存量は微減していた。また、天然区では1月調査でツルアラメが優占し121.2g/m²、3月調査ではワカメが優占し1737.6g/m²と季節的に増加傾向にあった。

(2) 有用動物の生息状況

有用動物の枠取り観察結果を表13に示す。中央投石区では1月調査では有用動物が出現しなかった。3月調査ではマナマコが0.1個体/m²出現した。沖側投石区では1、3月調査ともに有用動物は出現しなかった。また、天然区では1月調査でアカウニが0.1個体/m²出現した。3月調査でムラサキウニが0.2個体/m²出現した。

表11-1 藍島1月調査における枠取り観察結果

平成26年1月23日				
調査区		岸側投石区	沖側投石区	天然区
水 深 (m)		6.4	6.7	8.2
底質被度	コンクリート			
	岩盤			100
	転石(等身大≤)			
	巨礫(大人頭≤)	100投石	100投石	
	大礫(拳大≤)			
	小礫(米粒大≤)			
	砂(粒子確認)			
景観被度	泥(粒子未確認)			
	大型海藻	0	0	25
	小型海藻	50	+	45
	無節サンゴモ	+	0	15
	珪藻綱	45	95	+
	固着動物等	+	+	5
	裸面・砂地	5	+	10
大型海藻被度	ワカメ			10
被度	ツルアラメ			15
優占海藻被度	アオサ属の一種(アオリタイプ)	5		
	アオサ属の一種	+		
	ハネモ属の一種	+		+
	ヤハズグサ			+
	アミジグサ			5
	フクロノリ			+
	セイヨウハバノリ	35		
	ケウルシグサ	+		
	アマノリ属の一種	10	+	
	フサノリ			+
	無節サンゴモ	+		15
	マクサ			+
	オバクサ			+
	ヒビロウド			+
	カイノリ			+
	マルバフダラク			+
	ツカサノリ属の一種			+
	ユカリ			5
	カバノリ			5
	フシツナギ			+
	ダリア属の一種			5
	イノハギ			5
	イトグサ属の一種			5
	コザネモ			5

注) ・底質被度と景観被度は合計100となる。
・表中の数字は被度%を示し、+記号は5%未満を示す。

表11-2 藍島3月調査における枠取り観察結果

平成26年3月20日				
調査区		岸側投石区	沖側投石区	天然区
水 深 (m)		6.4	6.7	8.2
底質被度	コンクリート			
	岩盤			100
	転石(等身大≤)			
	巨礫(大人頭≤)	100投石	100投石	
	大礫(拳大≤)			
	小礫(米粒大≤)			
	砂(粒子確認)			
景観被度	泥(粒子未確認)			
	大型海藻	0	0	65
	小型海藻	55	15	20
	無節サンゴモ	+	0	5
	珪藻綱	30	60	+
	固着動物等	10	5	+
	裸面・砂地	5	20	10
大型海藻被度	ワカメ	※		60
被度	ツルアラメ			5
優占海藻被度	リボンアオサ	5		
	ウスバアオノリ	+		
	アオサ属の一種(アオリタイプ)	5	+	+
	ミル			+
	ハネモ	+	+	+
	クロモ	+		
	フクロノリ	5	5	
	セイヨウハバノリ	35		
	アマノリ属の一種	+	10	
	ニセフサノリ			+
	無節サンゴモ	+		10
	スギノリ			+
	ムカデノリ			+
	マルバフダラク			+
	ツカサノリ属の一種			5
	ツカサノリ科			+
	フシツナギ			10
	マサゴシバリ			5
	イノハギ	+		10
	イトグサ属の一種	+	+	
	コザネモ			5

注) ・底質被度と景観被度は合計100となる。
・表中の数字は被度%を示し、+記号は5%未満を示す。

※観察枠周辺で観察された。

表12 藍島各調査月における枠取り採集結果

平成26年1月23日						
項 目			調査区	中央投石区	沖側投石区	天然区
			水深 (m)	6.4	6.7	8.2
			底 質	投石	投石	岩盤
種 名	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種(アオリタイプ)	+		
			アオサ属の一種			
緑藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	アミジグサ			0.8
	カヤモノリ目	カヤモノリ科	セイヨウハバノリ	13.3		0.3
	ウルシグサ目	ウルシグサ科	ケウルシグサ	0.4		
	コンブ目	チガイノ科	ワカメ			
		カジメ科	ツルアラメ			6.2 (3)
紅藻綱	ウシケノリ目	ウシケノリ科	アマノリ属の一種	0.1		19.8 (30)
	ウミソウメン目	ガラガラ科	フサノリ			0.1
	テングサ目	テングサ科	マクサ			0.6
	スギノリ目	ムカデノリ科	ムカデノリ			1.3
			ムカデノリ属の一種			1.1
		ツカサノリ科	ツカサノリ属の一種			0.4
		イワノカワ科	エツキイワノカワ			0.9
	オゴノリ目	オゴノリ科	カバノリ			1.4
	マサゴシバリ目	フシツナギ科	フシツナギ			0.4
		マサゴシバリ科	マサゴシバリ			0.3
	イギス目	ダリア科	イノハギ			+
		コノハノリ科	スジウスバノリ			0.2
		フジマツモ科	コザネモ			0.5
	珪藻綱		珪藻綱	14.7	7.9	
	現存量 (g/m ²)			28.5	7.9	30.3
				114.0	31.6	121.2

注1) 単位g、+は0.1g未満を示し、計には含まれていない。()内の数字は株数を示す。

平成26年3月20日						
項 目			調査区	岸側投石区	沖側投石区	天然区
			水深 (m)	6.4	6.7	8.2
			底 質	投石	投石	岩盤
種 名	アオサ目	アオサ科	リボンアオサ	2.2		
			アオサ属の一種(アオリタイプ)	0.6	0.1	
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ヤハズグサ			2.1
			アミジグサ			5.2
	ナガマツモ目	ナガマツモ科	クロモ	0.8		
	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ	1.3	1.6	
			セイヨウハバノリ	49.9	0.3	
紅藻綱	コンブ目	チガイノ科	ワカメ			366.1 (11)
		カジメ科	ツルアラメ			7.3 (4)
	ウシケノリ目	ウシケノリ科	アマノリ属の一種	0.2	0.1	
	ウミソウメン目	ガラガラ科	フサノリ			3.2
	サンゴモ目	サンゴモ科	モサズキ属の一種			0.2
	スギノリ目	リュウモンソウ科	ヒビロウド			2.1
		ムカデノリ科	ムカデノリ			0.2
			ツノムカデ			2.1
			ツルツル			6.3
		ツカサノリ科	ツカサノリ			7.2
		イワノカワ科	エツキイワノカワ			5.2
		ユカリ科	ユカリ			3.1
	オゴノリ目	オゴノリ科	カバノリ			2.2
	マサゴシバリ目	フシツナギ科	フシツナギ			14.3
	イギス目	ダリア科	イノハギ			5.2
		コノハノリ科	スジウスバノリ			1.6
		フジマツモ科	コザネモ			0.8
			イトグサ属の一種	0.5		
	現存量 (g/m ²)			55.5	2.1	434.4
				222.0	8.4	1,737.6

注1) 単位g、+は0.1g未満を示し、計には含まれていない。()内の数字は株数を示す。

表13 藍島各調査月における有用動物の生息状況

平成26年1月23日						
調査区	岸側投石区		沖側投石区		天然区	
中心位置の水深(m)	6.4		6.7		8.2	
底 質	投石		投石		岩盤	
種 名	密度 (個体/㎡)	最小～最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/㎡)	最小～最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/㎡)	最小～最大 (平均的な大きさ)
アカウニ	出現せず				0.1	52

注1) 水底有用動物はアフリカ、サザエ、ウニ類、マナマコを観察対象種とする。

注2) 大きさの単位はmm。計測部位は、アフリカ類：殻長、サザエ：殻高、ウニ類：殻径とし、マナマコの身体は伸縮するため未測定。

平成26年3月20日						
調査区	岸側投石区		沖側投石区		天然区	
中心位置の水深(m)	6.4		6.7		8.2	
底 質	投石		投石		岩盤	
種 名	密度 (個体/㎡)	最小～最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/㎡)	最小～最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/㎡)	最小～最大 (平均的な大きさ)
ムラサキウニ					0.2	53.76
マナマコ	0.1		出現せず			

注1) 水底有用動物はアフリカ、サザエ、ウニ類、マナマコを観察対象種とする。

注2) 大きさの単位はmm。計測部位は、アフリカ類：殻長、サザエ：殻高、ウニ類：殻径とし、マナマコの身体は伸縮するため未測定。

5. 造成効果

(1) 海藻の生育状況

女島地先の投石区において、8月調査時には、昨年生したと考えられるアラメの幼体が順調に生育していたが、3月調査時には消失していた。また、周辺の天然区においてもツルアラメの被度、現存量ともに大きく減少していた。同様に、馬島地先の天然区においてもツルアラメ、アラメの被度、現存量ともに大きく減少していた。このようなカジメ科藻類の消失については、平成25年の

夏の高水温の影響から長崎県から山口県の日本海側で確認されている（未発表）。また、福岡県の筑前海側でも特に東部漁場（北九州地先）においてアラメ、ツルアラメの消失が確認されている（未発表）。

しかしその一方で、投石区、天然区ともに今年着生したと考えられるツルアラメ、アラメの幼体が確認できており、今後の生育に期待できる。

藻場の遷移過程における極相は、大型多年生海藻が優占した状態とされており、裸地から極相に達するまでは2～5年要すると報告されている（片田，1963*¹）。今回のカジメ科藻類の消失により、各投石区において振り出しに戻ったといえる。しかし、8月調査時には女島地先や馬島地先の天然区において、大型多年生海藻であるアラメ類、ノコギリモクやエンドウモクなどのホンダワラ類が優占し極相を呈していた。このことから投石区周辺は、海藻の生育に必要な栄養塩や光量などの環境条件が良好だと考えられる。ただ、母藻となる海藻の減少が見られているため全体的に海藻の「タネ」の供給が減少している。今後は、藻場造成のために母藻投入等の対策が必要になってくると考えられる。

投石区では、カジメ科藻類の消失が見られたものの、

新たにカジメ科藻類の幼体やホンダワラ類の幼体などの着生が見られている。また、海藻の生育できる環境条件も整っていることから、海藻のさらなる生育が見込める。

（2）有用動物の生息状況

各投石区において、生息密度は様々であるがアワビ類やサザエ、ウニ類、マナマコといった有用動物が出現した。投石を行う以前は、底質が岩盤や小礫からなる単純な構造であったため、有用動物にとっての隠れ処となるものがなかったが、投石により複雑な海底地形が構築され隠れ処や潮通しなど有用動物にとって好適な物理環境が形成されたためだと示唆された。

（3）効果まとめ

平成24、25年度に設置された投石区は、平成25年の夏にカジメ科藻類の減少が見られたものの、海藻の着生基質や有用動物の生息環境としての有効性が認められた。さらに、アワビ類やサザエなどの有用動物は海藻類を摂餌すること、投石によって生息環境が拡大されたことから、今後、事業対象海域における磯根資源の増大が期待できる。