

# 有明海環境改善事業

## (1) 重要二枚貝調査

廣瀬 道宣・松本 昌大・金澤 孝弘・長本 篤・秋元 聡

本事業は有明海福岡県海域の浮泥堆積状況及び底質環境を調査するとともに、有明海の代表的な有用二枚貝であるタイラギの生息状況を指標として、現在の有明海の状況を把握し、底質環境と底生生物の生息状況の関連性について調査、解析を行うものである。

加えてタイラギの生息が認められる場所の水質、底質調査を定期的に行い水質、底質と生物の三者の関係について検証を行った。

### 方 法

#### 1. 浮泥堆積状況調査

図1に示した50点において、平成24年7月26～28, 30, 31日, 11月6, 8, 9日, 平成25年3月4～7日に調査を行った。

底質試料の採取は潜水器漁業者が柱状採泥によって行った。採取した底質は研究所内で1時間静置し、底質上に堆積した浮泥の厚さを測定した。

底質の強熱減量, 粒度組成, 酸揮発性硫化物について、稚貝が着底し、当歳貝が生息する表層(0～5cm層), 漁獲対象に成長したタイラギが生息する10cm層(10～15cm層)に分けて分析を行った。強熱減量は底質調査方法(昭和63年環水管第127号)Ⅱ, 粒度組成はJISA1204, 酸揮発性硫化物量は検知管法によって分析した。

またタイラギの3分間潜水での採捕数を測定した。採捕したタイラギは殻長によって年級群を推定し、年級群毎に殻長, 殻幅, 殻高, 殻付き重量, 剥き身重量, 貝柱重量等について測定を行った。

#### 2. 定点追跡調査

浮泥堆積状況調査においてタイラギの生息が確認された調査点のうち図2に示した4点について、定点追跡調査を実施した。調査は平成24年4月13日から平成25年3月11日までの間に計24回実施した。調査項目は連続観測装置によって水温, 酸素飽和度, 潮流, クロロフィルを測定した。調査機器は全てJFEアドバンテック社製を使用した。

また浮泥堆積状況調査同様に底質の分析を行い、タイラギについても5分間潜水による年級群毎の採捕数及び、殻長, 殻付き重量等についての測定を行った。

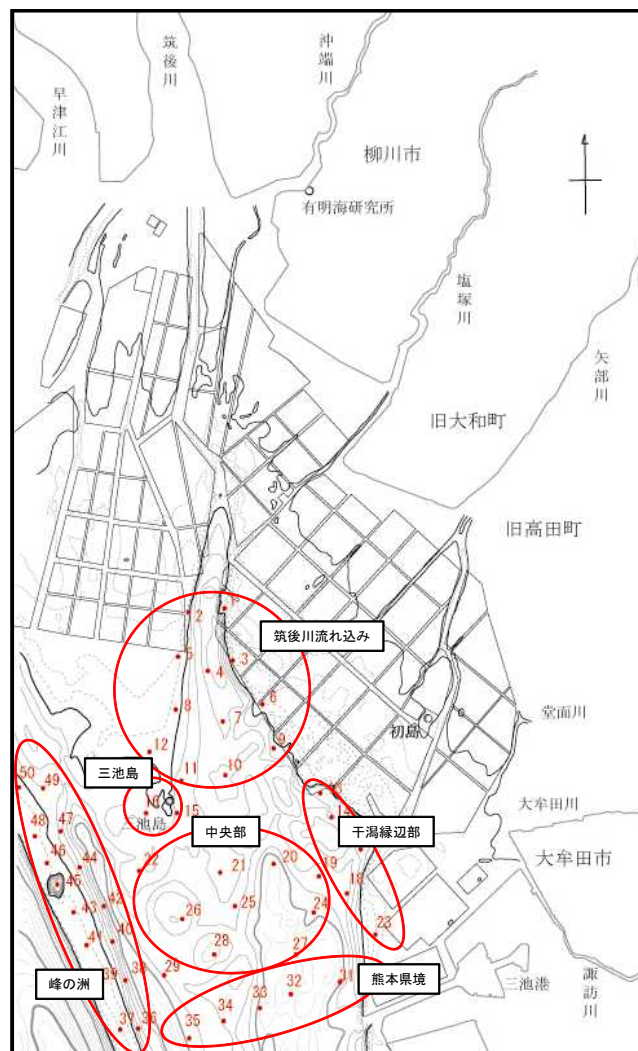


図1 浮泥堆積状況調査 調査点

### 結 果

#### 1. 浮泥堆積状況調査

##### (1) 浮泥堆積厚

各調査毎の浮泥堆積厚の調査結果を図3から図5に示した。

(2) 底質

1) 硫化物量

各調査毎の層別硫化物量の調査結果を図6から図11に示した。

2) 強熱減量

調査毎の層別強熱減量の調査結果を図12から図17に示した。

3) 泥分率

調査毎の層別泥分率の調査結果を図18から図23に示した。

4) 中央粒径値

調査毎の層別中央粒径値の調査結果を図24から図29に示した。

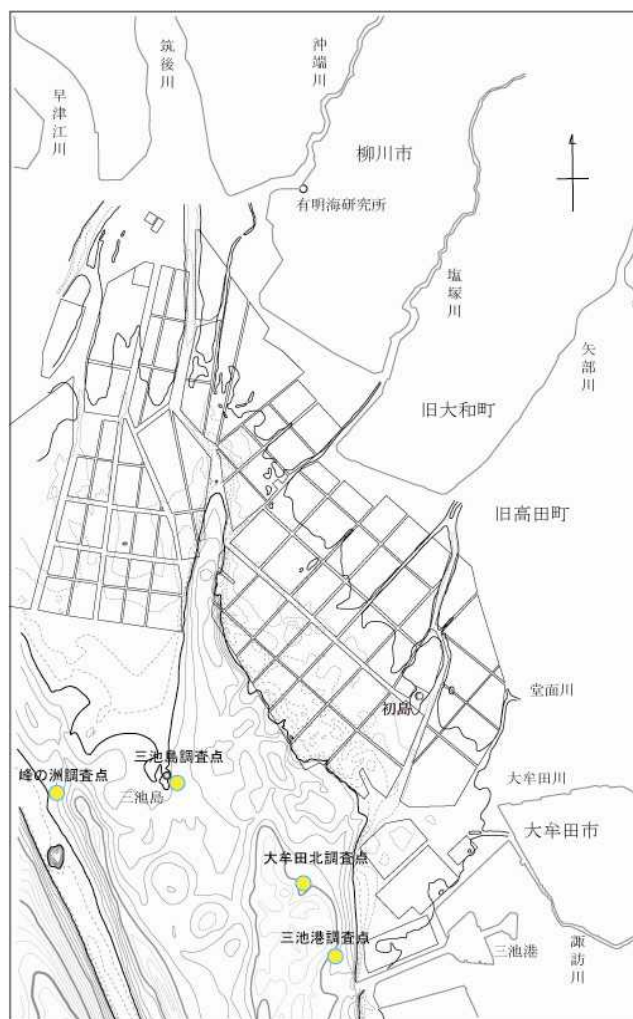
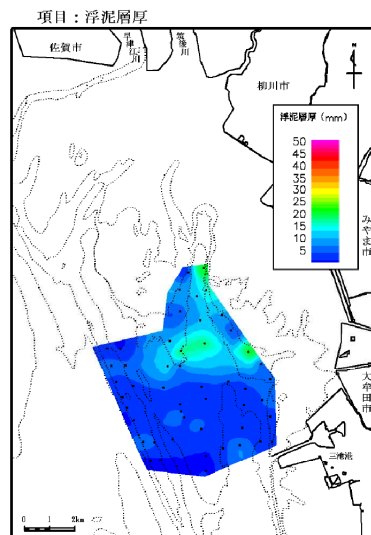


図2 定点追跡調査点



7月浮泥堆積厚調査結果 (mm)

図 3

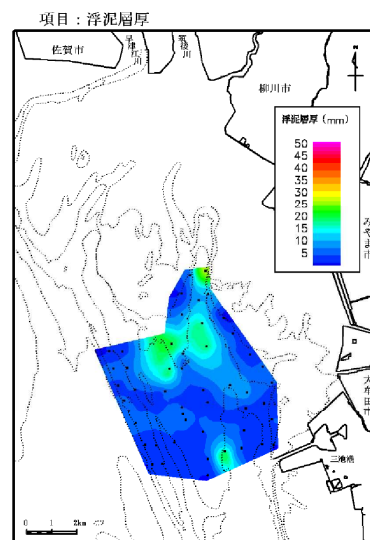


図4 11月浮泥堆積厚調査結果 (mm)

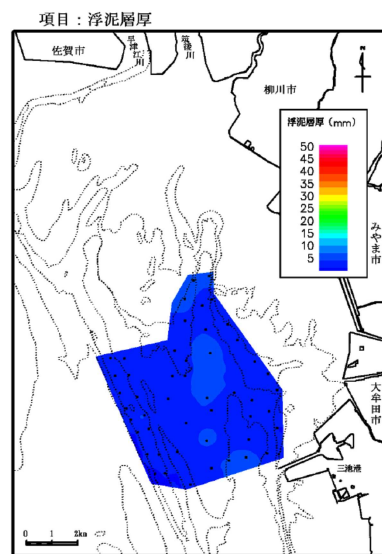


図5 3月浮泥堆積厚調査結果 (mm)

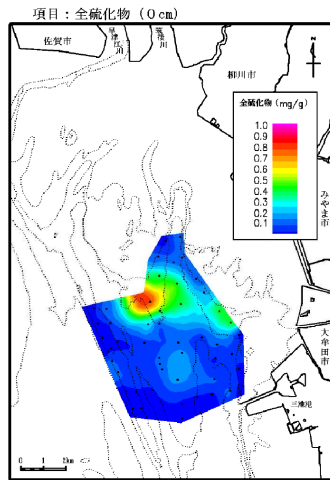


図6 7月表層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

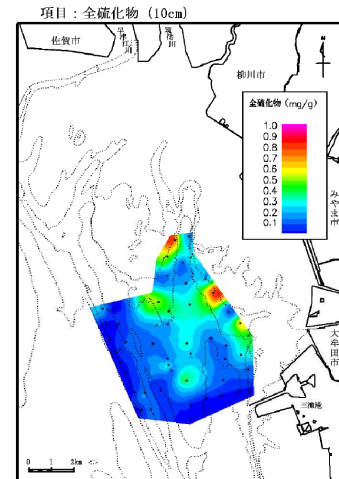


図9 11月10cm層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

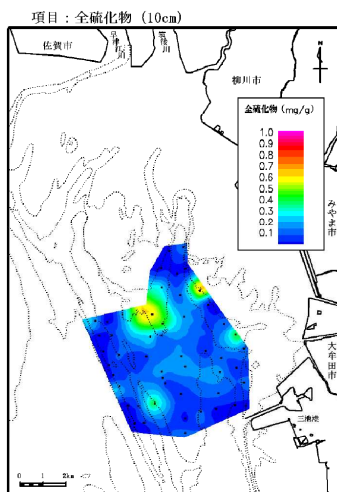


図7 7月10cm層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

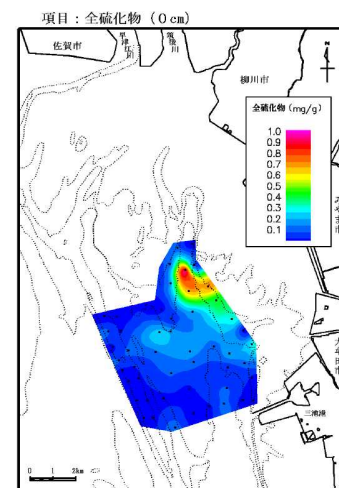


図10 3月表層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

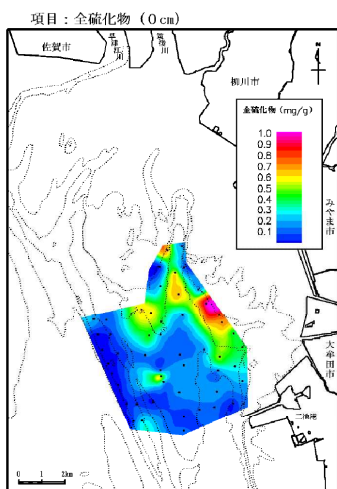


図8 11月表層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

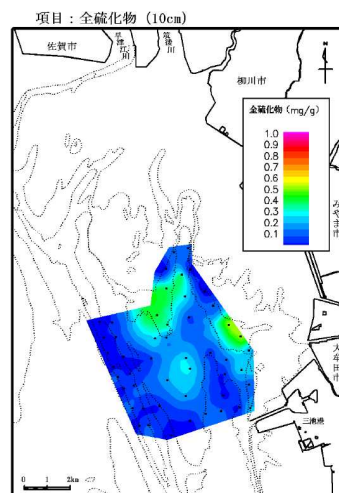


図11 3月10cm層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

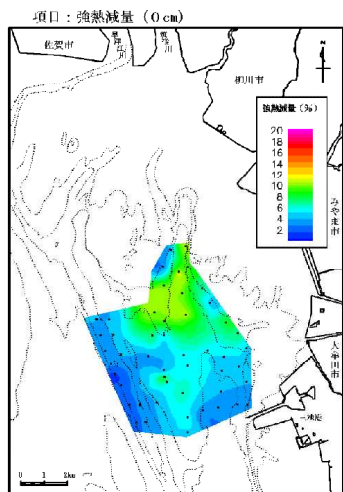


図12 7月表層強熱減量調査結果 (%)

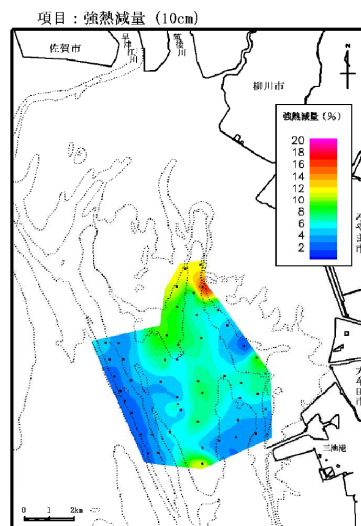


図15 11月10cm層強熱減量調査結果 (%)

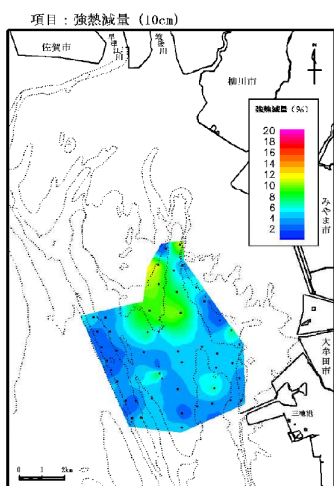


図13 7月10cm層強熱減量調査結果 (%)

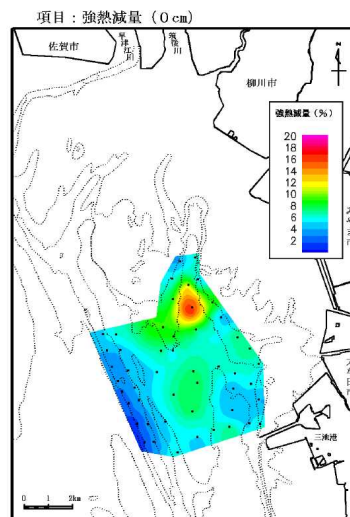


図16 3月表層強熱減量調査結果 (%)

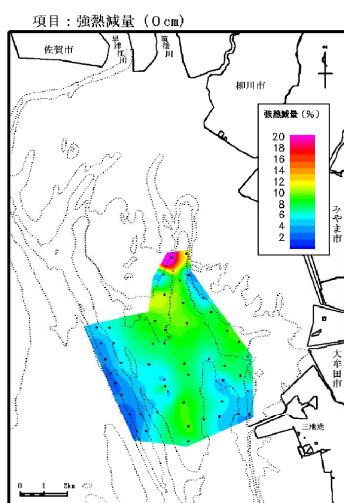


図14 11月表層強熱減量調査結果 (%)

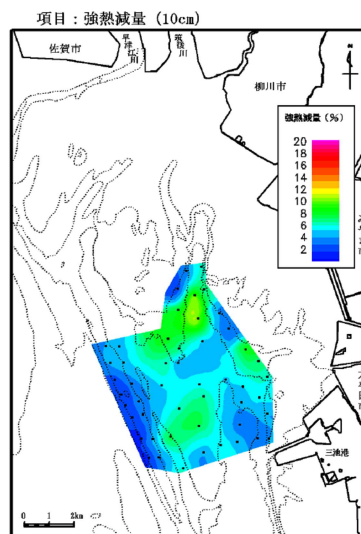


図17 3月10cm層強熱減量調査結果 (%)

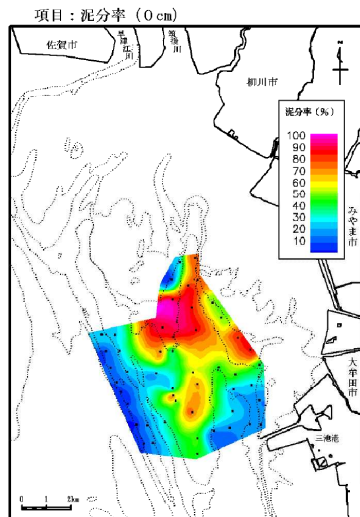


図18 7月表層泥分率調査結果 (%)

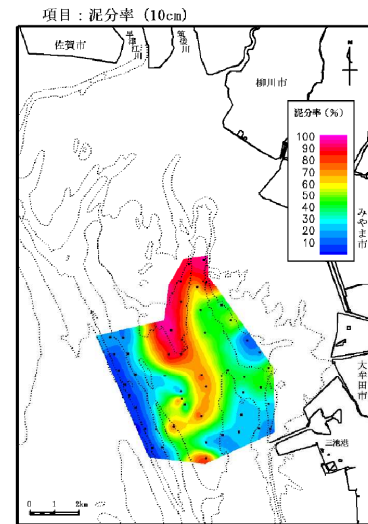


図21 11月10cm層泥分率調査結果 (%)

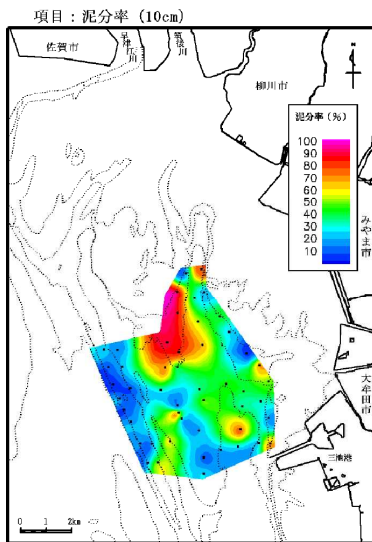


図19 7月10cm層泥分率調査結果 (%)

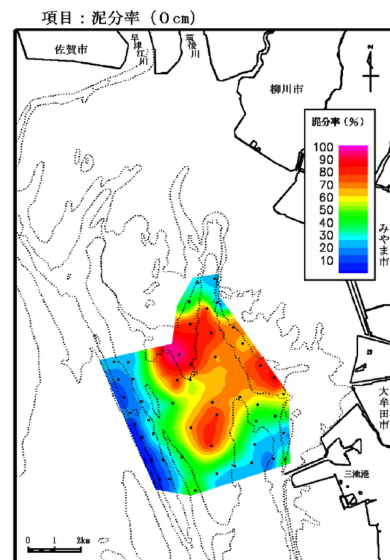


図22 3月表層泥分率調査結果 (%)

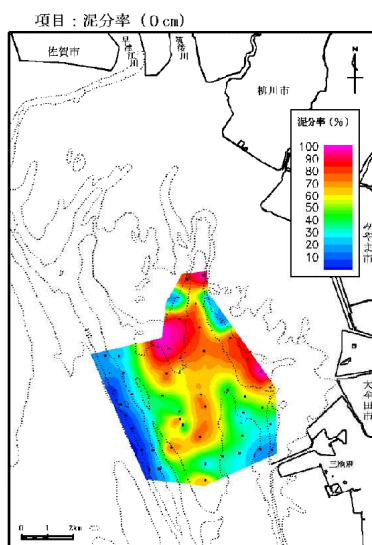


図20 11月表層泥分率調査結果 (%)

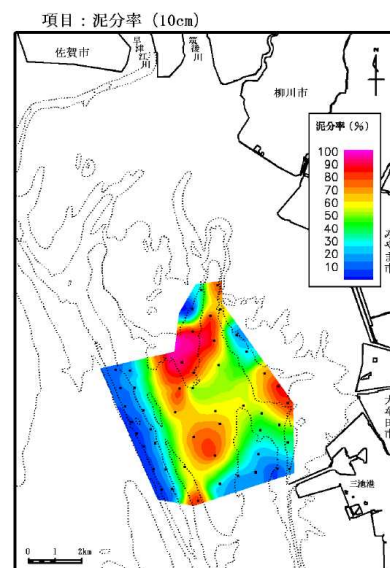


図23 3月10cm層泥分率調査結果 (%)

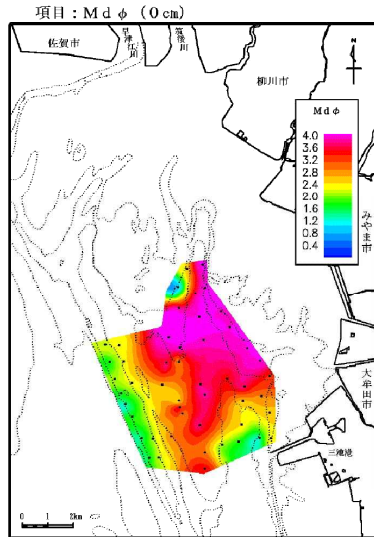


図24 7月 表層中央粒径値調査結果 (φ)

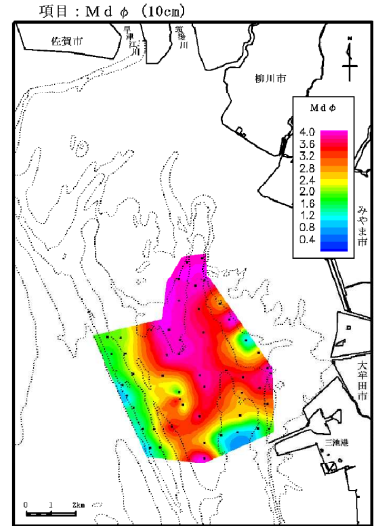


図27 11月10cm層中央粒径値調査結果 (φ)

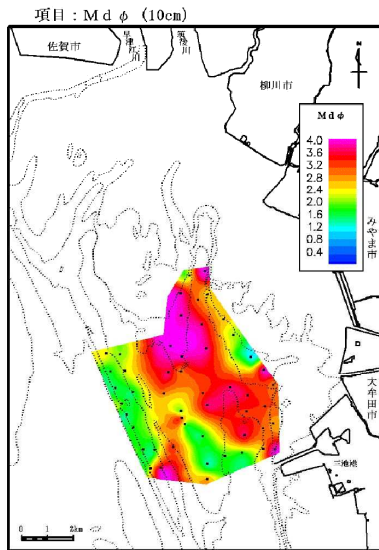


図25 7月10cm層中央粒径値調査結果 (φ)

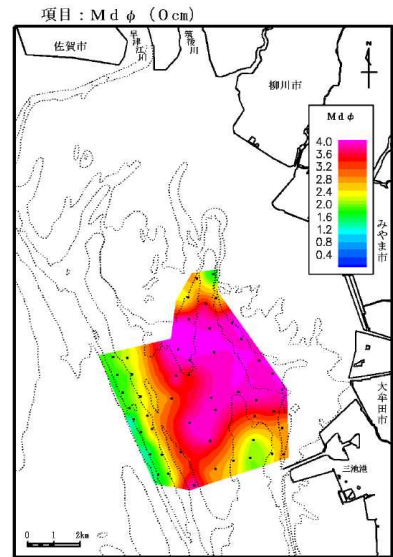


図28 3月表層中央粒径値調査結果 (φ)

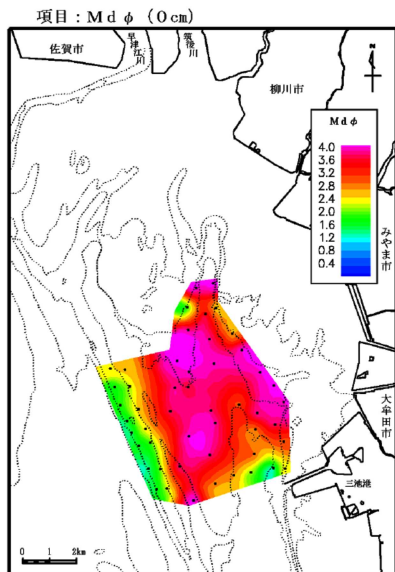


図26 11月表層中央粒径値調査結果 (φ)

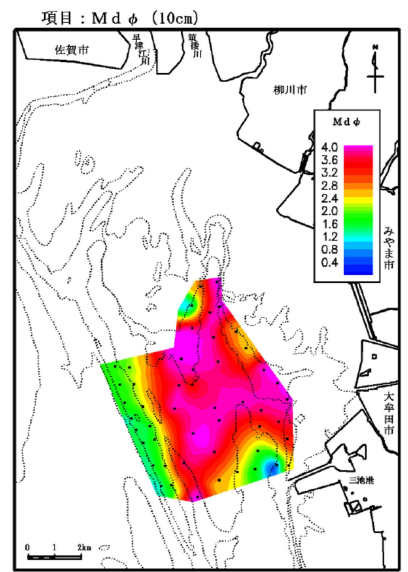


図29 11月10cm層中央粒径値調査結果 (φ)

(3) タイラギ生息状況

調査毎のタイラギ生息状況調査結果を図30から図35に示した。

(4) 底質及びタイラギ生息状況の傾向

各海域に区分した底質環境の特徴を表1に示す。

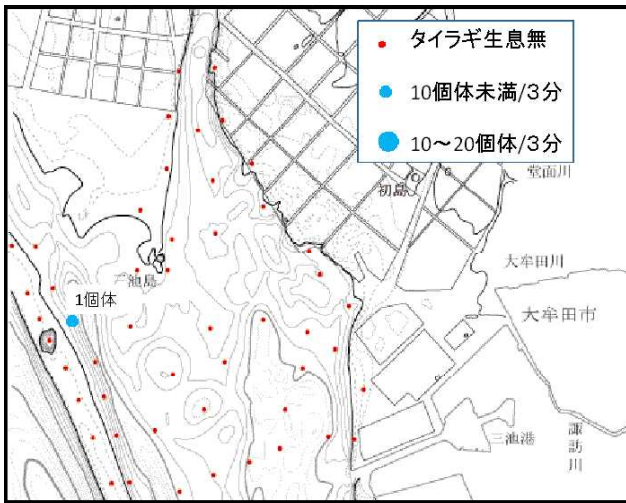


図30 7月タイラギ23年級群採取個体数

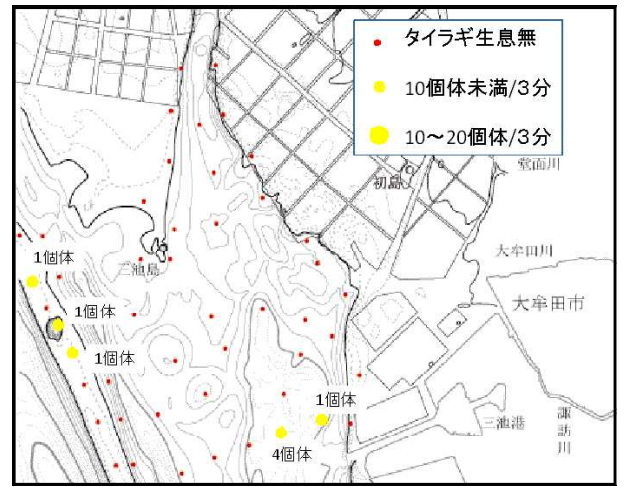


図33 11月タイラギ24年級群採取個体数

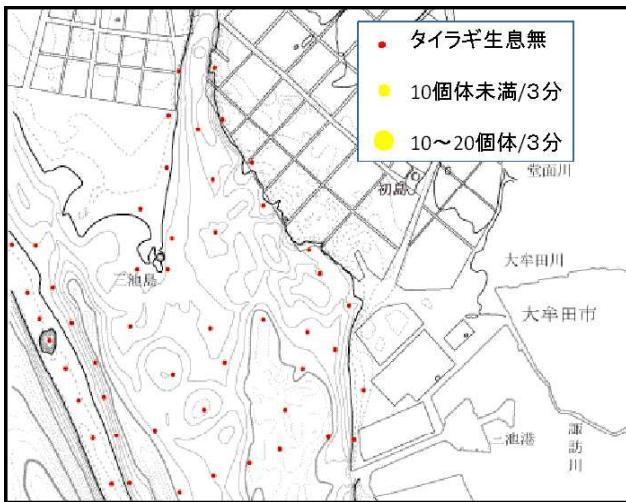


図31 7月タイラギ24年級群採取個体数

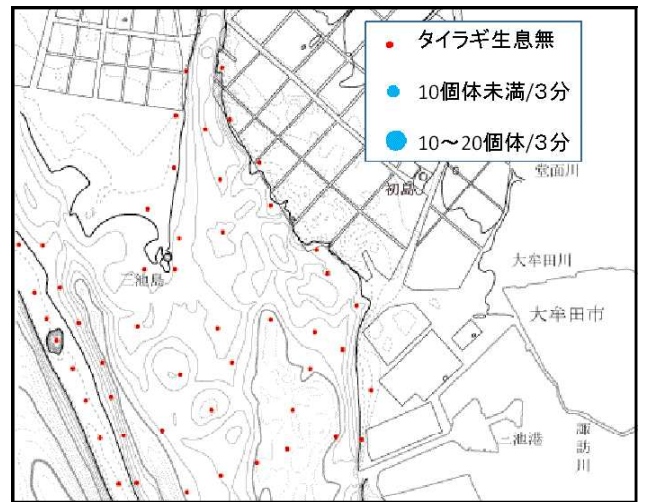


図34 3月タイラギ23年級群採取個体数

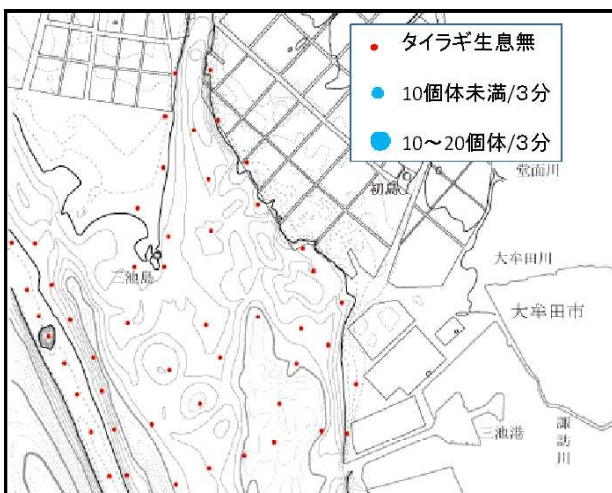


図32 11月タイラギ23年級群採取個体数

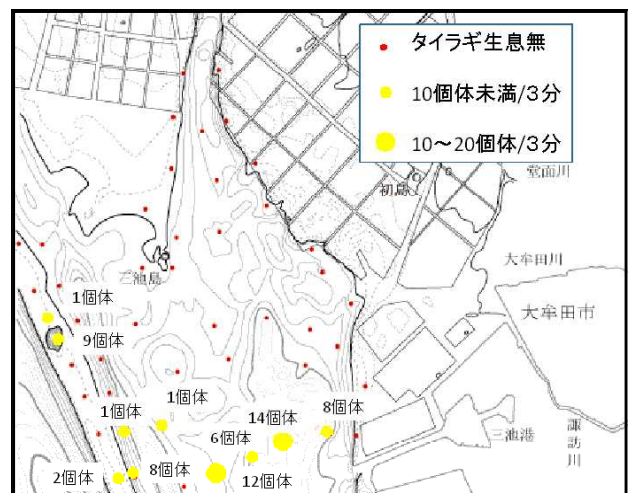


図35 3月タイラギ24年級群採取個体数

表1 各海域の底質環境の特徴

海域名	7月	11月	3月
筑後川 流れ込み	最大25mmの浮泥の堆積が確認され、南西部で底質の悪化が認められた。	全域で泥分率、中央粒径値、硫化物量が高く、底質の細粒化・悪化が認められた。	全域で泥分率、中央粒径値、硫化物量が高く、底質の細粒化・悪化が認められた。
三池島	西部では、23mmの浮泥の堆積が確認され、硫化物量、泥分率、中央粒径値が高かった。南部では、浮泥の堆積が少なく、底質環境も良好であった。	南部、西部ともに、浮泥の堆積が少なかったが、西部では、7月同様底質の細粒化・悪化が認められた。	南部、西部ともに、浮泥の堆積が少なかったが、西部では、7月同様底質の細粒化・悪化が認められた。
峰の洲	全域で浮泥が少なく底質環境も良好であった。	浮泥は全域で少なく、底質も良好であった。	浮泥は全域で少なく、底質も良好であった。
中央部	浮泥は全域で少なかったが、広い範囲で底質が悪化しており、特に中心部で底質の細粒化が進んでいた。	7月同様浮泥の堆積が少なく、中心部で底質の細粒化が進んでいた。	浮泥の堆積が少なく、中心部で底質の細粒化が進んでいた。
干潟縁辺部	浮泥は全域で少なかったが、北部では、底質の悪化が認められた。	北部で、20mmの浮泥の堆積が確認された。全域で底質の細粒化が進行しており、北部での底質の悪化が顕著であった。	北部で、20mmの浮泥の堆積が確認された。全域で底質の細粒化が進行しており、北部での底質の悪化が顕著であった。
熊本県境	中心部で20mmの浮泥の堆積が確認されたが、全域で底質環境は良好であった。	浮泥は全域で少なかったが、西部で底質の細粒化が認められた。	浮泥は全域で少なかったが、西部で底質の細粒化が認められた。

平成23年度の調査では、浮泥の堆積は全域で10mm以下であったが、今年度の7月の調査では、筑後川流れ込みから三池島にかけて10mm以上の浮泥の堆積が確認された。また、11月にも、筑後川の流れ込みを中心に10mm以上の浮泥の堆積が確認された。

7月の浮泥の堆積は、7月中旬に発生した集中豪雨による大規模出水の影響が大きいと考えられた。

硫化物量は、表層10cm層ともに、主に筑後川流れ込みから三池島周辺にかけてと、中央部、干潟縁辺部の北部で高かったが、峰の洲や熊本県境では概ね低かった。

強熱減量は、表層10cm層ともに、7月は、ほぼ全域

で10%未満であったが、11月には、筑後川流れ込みの北部で10%以上の値が確認された。

泥分率は筑後川流れ込みの中心部から三池島周辺にかけてと中央部、干潟縁辺部の中心部から北部にかけて高く、筑後川流心での底質の軟泥化が顕著であった。

中央粒径値も、泥分率同様に筑後川流れ込みの中心部から三池島周辺にかけてと中央部、干潟縁辺部の中心部から北部にかけて高く、底質の軟泥化が認められた。

次に各海域のタイラギ生息状況の特徴について表2に整理した。

表2 各海域のタイラギ生息状況の特徴

海域名	生息状況
筑後川流れ込み	23、24年級群ともに、生息が確認できなかった。
三池島	23、24年級群ともに、生息が確認できなかった。
峰の洲	23年級群については、7月に1調査点で3分間で1個体の採捕されたが、その後の調査では、生息が確認できなかった。24年級群については、11月に、北部で生息が確認され、3月には、北部に加え南部での生息が確認された。
中央部	23、24年級群ともに、生息が確認できなかった。
干潟縁辺部	23、24年級群ともに、生息が確認できなかった。
熊本県境	23年級群は生息が確認できなかったが、24年級群については、11月に東部で生息が確認され、3月には3分間での採捕数が6～12個体と他の海域と比較すると多くのタイラギが確認された。



23 年級群，24 年級群ともに，生息量が非常に少なかった。

23 年級群については，7 月の調査で 1 個体の生息が確認されたのみで，その後の調査では，生息が確認できなかった。

24 年級群については，11 月の調査で峰の洲北部と熊本県境の東部で 3 分間の採捕で 1～4 個体の生息が確認され，3 月の調査では，峰の洲と熊本県境のより広い範囲で生息が確認された。

## 2. 定点追跡調査

### (1) 浮泥堆積厚

定点追跡調査における調査点別の浮泥堆積層厚の平均値，最小値，最大値を表3に，調査点別の浮泥堆積層厚の推移を図36に示した。

表3 各調査点の浮泥堆積厚(mm)

調査点	平均	最小	最大
三池島	4.6	1.0	12.0
大牟田北	2.7	1.0	10.0
三池港	4.1	1.0	15.0
峰の洲	3.7	1.0	10.0

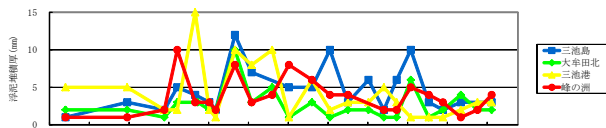


図36 浮泥堆積厚の推移

浮泥の平均堆積厚は 2.7～4.6 mm であり，調査点による大きな差は認められなかった。

浮泥の堆積は，全調査点で概ね 10 mm 以下で推移した。

### (2) 底質調査結果

#### 1) 硫化物量

定点追跡調査における調査点別の硫化物量の平均値，最小値，最大値を表4に，各調査点における硫化物量の測定層別（0～5,5～10,10～15cm 層）の推移を図 37～39 に示した（三池港の 10～15 cm 層は欠測）。

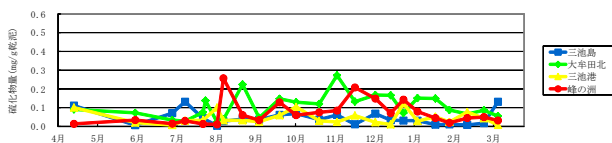


図37 0～5cm 層硫化物量の推移

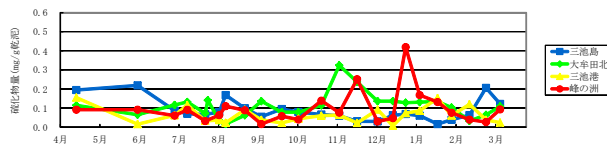


図38 5～10cm 層硫化物量の推移

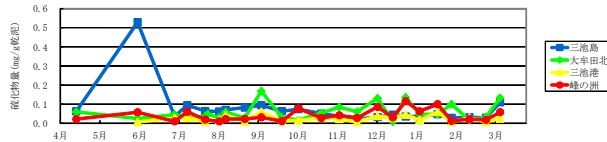


図39 10～15cm 層硫化物量の推移

表4 各調査点の硫化物量(mg/g乾泥)

調査点	測定層	平均	最小	最大
三池島	0～5cm層	0.05	0.00	0.13
	5～10cm層	0.09	0.02	0.22
	10～15cm層	0.08	0.02	0.53
大牟田北	0～5cm層	0.11	0.02	0.27
	5～10cm層	0.11	0.02	0.32
	10～15cm層	0.06	0.01	0.17
三池港	0～5cm層	0.05	0.01	0.12
	5～10cm層	0.06	0.01	0.15
	10～15cm層	0.02	0.01	0.06
峰の洲	0～5cm層	0.07	0.01	0.26
	5～10cm層	0.10	0.02	0.42
	10～15cm層	0.04	0.01	0.12

0～5cm 層の平均硫化物量は 0.05～0.11mg/g 乾泥であった。大牟田北と峰の洲では，一時的に硫化物量が 0.2mg/g 乾泥を超えたが，それ以外の期間については，0.2mg/g 乾泥未満で推移した。また，三池島と三池港では，調査期間を通じて 0.2mg/g 乾泥未満で推移した。

5～10cm 層の平均硫化物量は 0.06～0.11mg/g 乾泥であった。0～5cm 層と同様に，一時的に硫化物量が 0.2mg/g 乾泥を超えたが，それ以外の期間については，0.2mg/g 乾泥未満で推移した。また，三池島と三池港では，調査期間を通じて概ね 0.2mg/g 乾泥未満で推移した。

10～15cm 層の平均硫化物量は 0.02～0.08mg/g 乾泥であった。三池島で 5 月下旬に一時的に硫化物量が 0.53mg/g 乾泥と高い値を示したが，それ以外の期間については，0.2mg/g 乾泥未満で推移した。また，その他の調査点については，調査期間を通じて 0.2mg/g 乾泥未満で推移した。

#### 2) 硫化水素濃度

平成 23 年度調査において，22 年級群の大量斃死が起きたが，底質や水質の調査結果において斃死に至るような環境変化が確認されなかった。このため，二枚貝など

の生息に影響を及ぼす底質中の硫化水素の発生状況を今年度から新たに調査した。

定点追跡調査における大牟田北の底泥の間隙水中の硫化水素濃度の測定層別(0~5,5~10,10~15cm層)の平均値,最小値,最大値を表5に,大牟田北の硫化水素濃度の推移を図40に示した(三池港の10~15cm層は欠測)。

表5 大牟田北における硫化水素濃度 (mg/l)

測定層	平均	最小	最大
0~5cm層	0.01	0.00	0.05
5~10cm層	0.01	0.00	0.05
10~15cm層	0.00	0.00	0.06

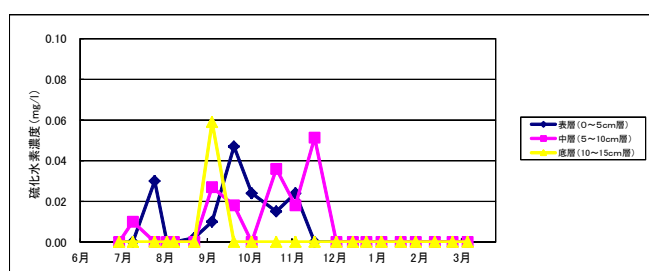


図40 大牟田北における硫化水素濃度の推移

硫化水素濃度は最大でも,0.06mg/l以下であり,全層でタイラギの生息に悪影響を与えるとされる3mg/lより低い値で推移した。

### 3) 強熱減量

定点追跡調査における調査点別の強熱減量の平均値,最小値,最大値を表6に,各調査点における強熱減量の測定層別(0~5,5~10,10~15cm層)の推移を図41~43に示した(三池港の10~15cm層は欠測)。

表6 各調査点の強熱減量(%)

調査点	測定層	平均	最小	最大
三池島	0~5cm層	4.5	1.5	9.6
	5~10cm層	4.1	3.1	6.9
	10~15cm層	4.0	2.6	6.4
大牟田北	0~5cm層	6.4	3.4	31.1
	5~10cm層	4.7	3.1	10.5
	10~15cm層	4.3	3.2	8.8
三池港	0~5cm層	4.1	2.8	9.1
	5~10cm層	3.6	2.0	5.3
	10~15cm層	3.6	2.2	6.1
峰の洲	0~5cm層	4.3	3.3	5.6
	5~10cm層	3.6	2.6	4.3
	10~15cm層	3.0	1.4	4.1

0~5cm層の平均強熱減量は4.1~6.4%であった。11月中旬に大牟田北で,31.1%と高い値が確認されたが,

それ以外については,全調査点で調査期間を通じて概ね5%前後で推移した。

5~10cm層の平均強熱減量は3.6~4.7%であり,全調査点で調査期間を通じて概ね5%前後で推移した。

10~15cm層の平均強熱減量は3.0~4.3%であり,5~10cm層と同様に,全調査点で調査期間を通じて概ね5%前後で推移した。

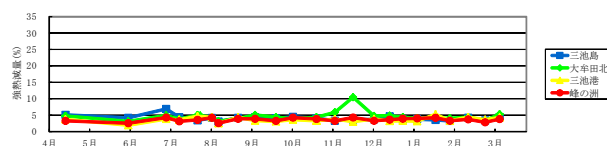


図41 0~5cm層強熱減量の推移

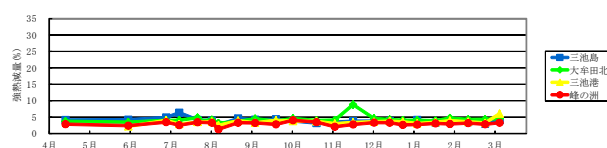


図42 5~10cm層強熱減量の推移

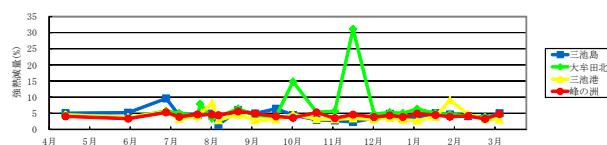


図43 10~15cm層強熱減量の推移

### 4) 泥分率

定点追跡調査における調査点別の泥分率の平均値,最小値,最大値を表7に,各調査点における泥分率の測定層別(0~5,5~10,10~15cm層)の推移を図44~46に示した(三池港の10~15cm層は欠測)。

表7 各調査点の泥分率(%)

調査点	測定層	平均	最小	最大
三池島	0~5cm層	26.8	4.5	83.4
	5~10cm層	24.1	8.7	42.4
	10~15cm層	27.0	16.3	86.0
大牟田北	0~5cm層	29.5	13.6	51.5
	5~10cm層	25.4	11.9	46.1
	10~15cm層	27.1	7.7	43.8
三池港	0~5cm層	18.7	8.6	55.8
	5~10cm層	19.8	10.3	33.1
	10~15cm層	23.4	6.1	44.1
峰の洲	0~5cm層	25.4	13.5	41.5
	5~10cm層	18.6	12.4	28.5
	10~15cm層	15.4	9.9	22.6

0~5cm層の平均泥分率は18.7~29.5%であった。8月上旬に三池島で一時的に泥分率83.4%と高い値が確

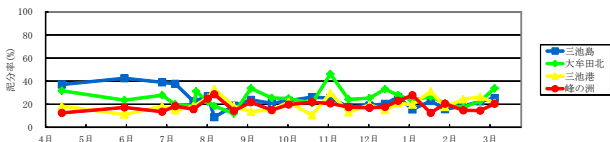


図44 0~5cm層泥分率の推移

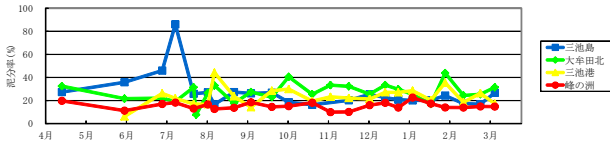


図45 5~10cm層泥分率の推移

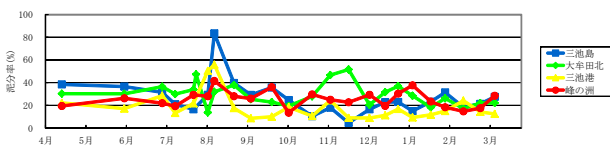


図46 10~15cm層泥分率の推移

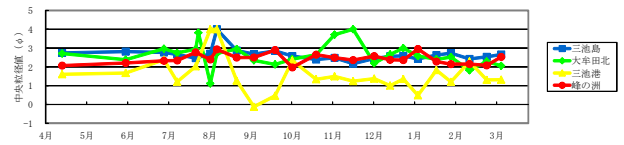


図47 0~5cm層中央粒径値の推移

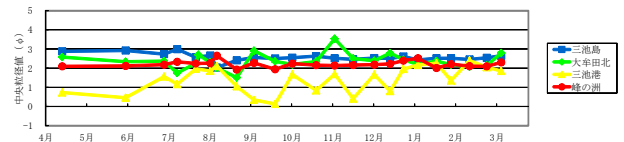


図48 5~10cm層中央粒径値の推移

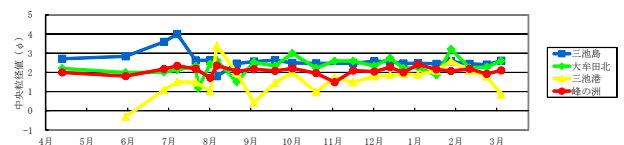


図49 10~15cm層中央粒径値の推移

認められたが、それ以外は、全調査点で調査期間を通じて概ね 50 % 以下で推移した。

5~10cm 層の平均泥分率は 18.6 ~ 25.4 % であり、全調査点で調査期間を通じて概ね 50 % 以下で推移した。

10~15cm 層の平均泥分率は 15.4 ~ 27.1 % であった。7 月上旬に三池島で一時的に泥分率 86.0 % と高い値が確認されたが、それ以外は、全調査点で調査期間を通じて概ね 50 % 以下で推移した。

### 5) 中央粒径値

定点追跡調査における調査点別の中央粒径値の平均値, 最小値, 最大値を表8に、各調査点における中央粒径値の測定層別 (0~5,5~10,10~15cm 層) の推移を図 47 ~ 49 に示した (三池港の 10 ~ 15 cm 層は欠測)。

表8 各調査点の中央粒径値(φ)

調査点	測定層	平均	最小	最大
三池島	0~5cm層	2.7	2.2	2.2
	5~10cm層	2.6	2.0	2.0
	10~15cm層	2.6	1.8	1.8
大牟田北	0~5cm層	2.6	1.1	4.0
	5~10cm層	2.4	1.5	3.5
	10~15cm層	2.3	1.2	3.2
三池港	0~5cm層	1.6	-0.1	4.0
	5~10cm層	1.4	0.1	2.4
	10~15cm層	1.6	-0.3	3.4
峰の洲	0~5cm層	2.4	2.0	3.0
	5~10cm層	2.2	1.9	2.7
	10~15cm層	2.1	1.5	2.4

※平均値は4以上を4として計算

0~5cm 層の中央粒径値は平均 1.6 ~ 2.7 φ であった。峰の洲では 2 以上 3 未満の値で安定して推移した。その他の調査点では、一時的に中央粒径値が 4 以上の値が確認された。特に、三池港で中央粒径値の変動が大きかった。

5~10cm 層の中央粒径値の平均は 1.4 ~ 2.6 φ であった。全調査点で中央粒径値は、概ね 3 以下の値で推移した。0~5cm 層と同様に三池港での変動が大きかった。

10~15cm 層の中央粒径値は平均 1.6 ~ 2.6 φ であった。三池島では、一時的に中央粒径値が 4 以上の値が確認されたが、それ以外については、概ね 3 以下の値で推移した。

### (3) タイラギ生息状況

#### 1) 23年級群採捕数

定点追跡調査における調査点別の 5 分間当たり 23 年級群採捕数の平均値, 最小値, 最大値を表 9 に、調査点別の 23 年級群採捕数の推移を図 50 に示した。

23 年級群タイラギ採捕数の平均は、峰の洲で 0.6 個体と最も高く、次いで三池港の 0.4 個体, 大牟田北の 0.1 個体であった。三池島では、23 年級群の生息は確認されなかった。平成 23 年度に実施した調査での平成 22 年級群の平均採捕数が 50.9 ~ 327.9 個体であったのと比較し、非常に低い水準であった。

23 年級群タイラギは、生息量が少ないまま推移した後、平成 24 年 6 月下旬の調査以降は確認できなかった。

表9 各調査点の23年級群タイラギ採捕数(個)

調査点	平均	最小	最大
三池島	0.0	0.0	0.0
大牟田北	0.1	0.0	1.0
三池港	0.4	0.0	6.0
峰の洲	0.6	0.0	9.0

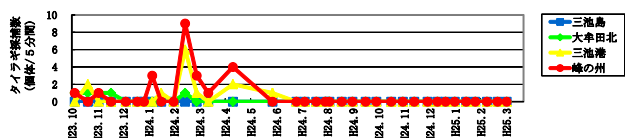


図50 23年級群タイラギ採捕数の推移

### 2) 24年級群採捕数

定点追跡調査における調査点別の5分間当たり24年級群採捕数の平均値、最小値、最大値を表10に、調査点別の24年級群採捕数の推移を図51に示した。

表10 各調査点の24年級群タイラギ採捕数(個体)

調査点	平均	最小	最大
三池島	0.2	0.0	2.0
大牟田北	0.1	0.0	1.0
三池港	1.4	0.0	13.0
峰の洲	0.5	0.0	2.0

※24年級群の発生が初めて確認されて以降の数値

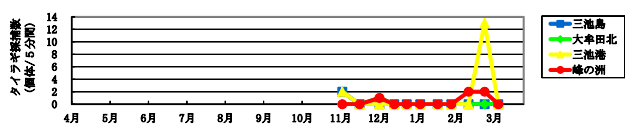


図51 24年級群タイラギ採捕数の推移

24年級群タイラギ採捕数の平均は、三池港で1.4個体と最も高く、次いで峰の洲の0.5個体、三池島の0.2個体、大牟田北の0.1個体であった。昨年の23年級群同様、タイラギの生息量は非常に少ない水準で推移した。

### 3) 23年級群殻長

定点追跡調査における調査点別の23年級群タイラギ殻長の平均値、最小値、最大値を表11に、調査点別の23年級群タイラギ殻長の推移を図52に示した。

23年級群タイラギの平均殻長は72.8~88.0mmであり、22年級群の同時期(平成22年9月30日から平成23年6月9日)の平均殻長76.6~94.5mmと比較しほぼ同等

であった。また、23年級群の採捕数が非常に少なかったため、殻長のばらつきが大きかった。

表11 各調査点の23年級群タイラギ殻長(mm)

調査点	平均	最小	最大
三池島	0.0	0.0	0.0
大牟田北	88.0	59.0	115.8
三池港	72.8	58.1	93.1
峰の洲	84.2	60.7	103.1

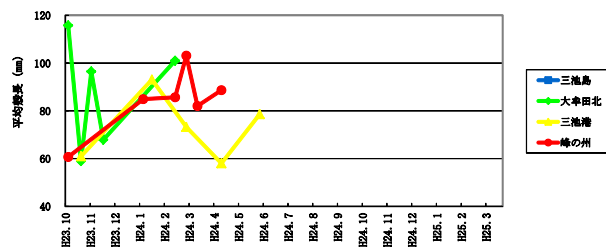


図52 23年級群タイラギ平均殻長の推移

### 4) 24年級群殻長

定点追跡調査における調査点別の24年級群タイラギ殻長の平均値、最小値、最大値を表12に、調査点別の24年級群タイラギ殻長の推移を図53に示した。

23年級群同様、採捕数が非常に少なかったため、殻長のばらつきが大きかった。

表12 各調査点の24年級群タイラギ殻長(mm)

調査点	平均	最小	最大
三池島	80.8	80.8	80.8
大牟田北	95.0	95.0	95.0
三池港	83.5	68.5	98.5
峰の洲	89.8	73.5	108.5

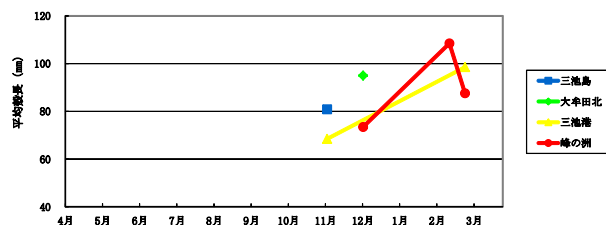


図53 24年級群タイラギの平均殻長の推移

### (4) 水質

#### 1) 水温

各調査点の水温の24時間平均値の推移を図54に示した。水温は三池島で9月9日に最高となり、27.8℃であ

った。その他の調査点では、9月5日に27.7℃であった。また、全調査点で1月28日に最低水温9.0～9.3℃が観測された。

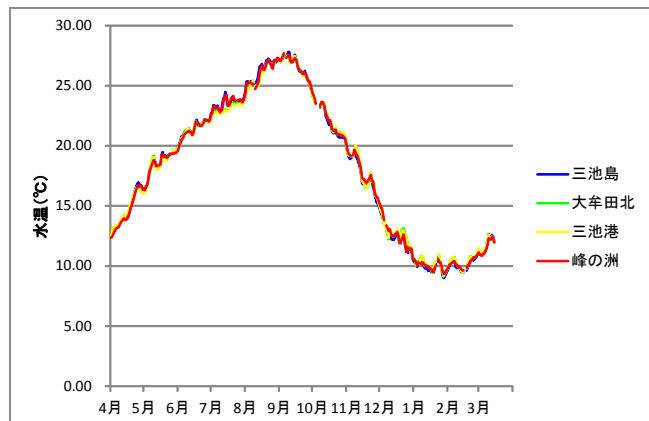


図54 水温の推移

## 2) 潮流

各調査点の流速の24時間平均値の推移を図55に示した。全調査点で、大潮時に流速が増大、小潮時に減少する周期的な変動が確認された。三池港で他の調査点と比較し、やや潮流が速かった。

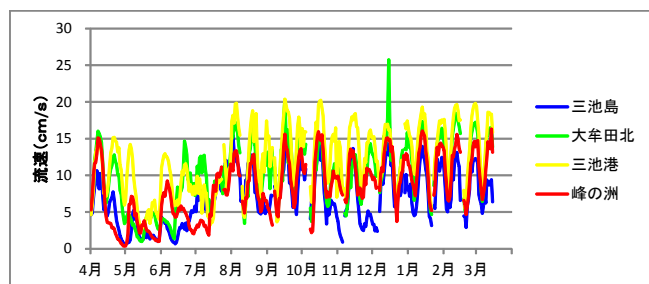


図55 流速の推移

## 3) クロロフィル蛍光値

各調査点における濁度の24時間平均値の推移を図56に示した。クロロフィル蛍光値は、三池島と三池港で変動が大きかった。三池島では、7月下旬から8月中旬と1月下旬から3月中旬にかけてピークが検出され、三池港では、8月中旬から下旬にかけてと11月中旬、3月中旬にピークが検出された。

大牟田北と峰の洲では、変動が小さく概ね10 μg/l以下の値で推移した。

## 4) 酸素飽和度

各調査点の酸素飽和度の24時間平均値の推移を図57に示した。酸素飽和度は全ての調査点で潮汐に連動した周期的な変動を示し、大潮時に増加、小潮時に減少する

傾向があった。各調査点とも7月上旬から9月中旬にかけての期間中に40%を下回る貧酸素状態が断続的に観測された。11月以降はいずれの調査点でも変動が小さくなり、概ね100%前後で推移した。

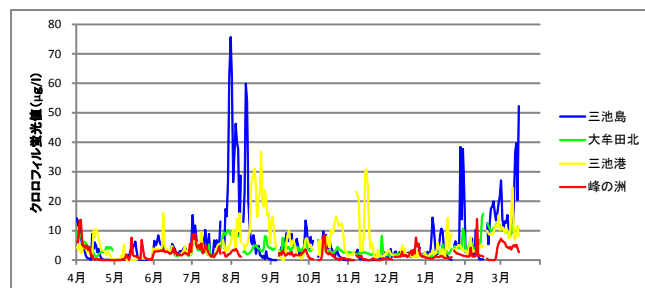


図56 クロロフィル蛍光値の推移

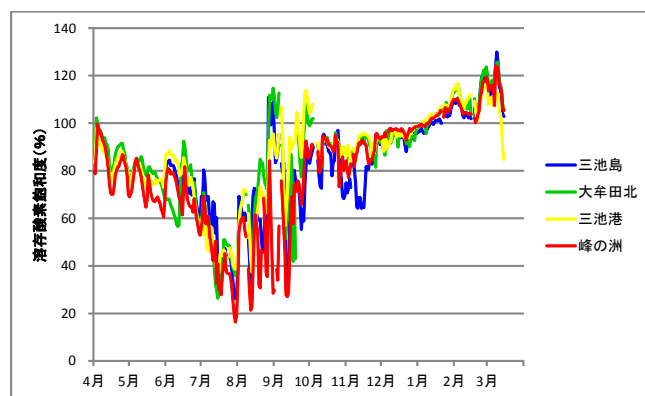


図57 酸素飽和度の推移

## 考 察

### 1. 23年級群の生息量減少要因の検討

23年級群については、昨年度の24年3月の調査時に、峰の洲の漁場と熊本県境西部の漁場の一部で3分間潜水による採捕数が1～10個体と非常に少ない水準で生息が確認されたのみであった。今年度の7月の調査時には、峰の洲漁場の1調査点で採捕数が1個体のみであり、その後11月、3月の調査では、生息が確認できなかった。23年級群の生息量が少なかった要因として、23年級群の親貝に該当する22年級群がタイラギの産卵盛期（主に7月上旬から9月上旬）中の6月下旬から8月中旬にかけて斃死したところによる浮遊幼生の供給不足が考えられた。

### 2. 24年級群の生息量減少要因の検討

24年級群については、今年度の11月と3月の調査時に峰の洲の漁場と熊本県境の漁場の一部で確認された

が、23年級群同様な生息量は非常に少なかった。

平成 24 年度有明海特産魚介類生息環境調査(福岡県沖)委託事業において、24 年級群の浮遊幼生の出現量を把握するための調査を実施したが、タイラギの浮遊幼生はほとんど確認されなかった。このことが、24 年級群の生息量が少ない主要因であると考えられる。

タイラギの生息環境については、定点の底質と水質調査において、強熱減量や泥分率など一時的にタイラギの生息に不適な環境が認められたが、継続してはいないため、概ねタイラギの生息に適した環境であったと思われる。

24 年級群の生息量が非常に少ない状況の中、当県独自の調査で有明海の南部の漁場の一部で生息密度が約 5 個体/m<sup>2</sup> と他海域と比較し高い水準でタイラギが生息していることが確認された。また、平成 21 年度においても、有明海全域でタイラギの生息が確認されていない状況の中、21 年度漁期の主漁場であった佐賀県の太良沖漁場でのみ多くのタイラギが生息していた。

このように、年度によってタイラギが限定された狭い範囲の漁場でしか生息していない可能性があり、特に平成 23, 24 年とタイラギの資源量が非常に低迷している中、タイラギの生息している場所を特定し底質との関連を調べるためには、現在実施している 50 定点における浮泥堆積厚調査の調査点を精査するなど検討が必要であると考えられた。

### まとめ、今後の課題、方針

- ・平成 23, 24 年とタイラギの生息量は非常に少なかった。
- ・これは、浮遊幼生の出現量が少ないことによると考えられた。
- ・24 年級群については、有明海の一部漁場で他海域と比較し高い生息密度で生息が確認された。
- ・今後、タイラギの生息している漁場を特定していくためには、現行調査の精査が必要であると考えられた。

参考資料 (タイラギの過去の斃死状況と漁獲量の推移)

年/月	漁期前資源量推定結果												漁獲量(殻付き)									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	採集状況	当該年発生量	福岡	佐賀	主漁場	漁獲量(暦年)	潜水器	採貝	
H1									H1.12.7				H2.4.30			974		大牟田沖	718	706	12	
H2									H2.11.29				H3.4.30			1,716		大牟田沖	1,034	1,015	19	
H3									H3.11.29				H4.4.30			1,887		大牟田沖 峰の洲	1,430	1,405	25	
H4									H4.12.10				H5.4.30			575		西郷?	790	765	25	
H5									H5.12.13				H6.4.30			341		峰の洲	248	244	4	
H6									H6.12.23				H7.3.31			172		大牟田沖 がんど	95	93	2	
H7									H7.12.13				H8.3.31			774		大牟田沖	465	465	-	
H8									H8.11.20				H9.3.31			4,958		大牟田沖	1,490	1,490	-	
H9									H9.11.20				H10.3.31		少	3,180		大牟田沖	1,394	1,394	-	
H10									H10.11.29				H11.2.28		多	409		峰の洲 網洗い	525	516	9	
H11									H11.12.1				H12.2.28		事実上休漁	多	若干量		175	169	6	
H12									H12.12.17				H13.4.30		事実上休漁	少	572		大牟田沖 に局所的 に高密度	45	0	45
H13															自主休漁	少	若干量		31	0	31	
H14															自主休漁	多	若干量		59	-	59	
H15									H15.12.10				H16.3.31		少	974		ダイナン	185	104	81	
H16															自主休漁	少	若干量		398	230	168	
H17															自主休漁	少	若干量		197	-	197	
H18									H18.12.15				H19.3.31		少	52	8		197	17	180	
H19									H19.12.20				H20.3.31		広範囲多	8		竹ハゼ南	409	216	192	
H20									H20.12.21				H21.3.31		極少 太良沖発生	71		大牟田沖	267	16	236	
H21									H21.12.13				H22.4.30		広範囲多	若干量	4,800		太良沖 (佐賀有 区)	144	91	53
H22									H22.12.1				H23.4.30		広範囲 極多	1,836	1,450	大牟田 沖、三池 島、竹ハ ゼ南	744	660	84	
H23									H23.12.18				H24.4.30		極少	若干量	170		大牟田 沖(佐賀有 区)	192	129	63
H24															自主休漁	極少	若干量		13	12	1	

■ 貧酸素の発生(大牟田沖)-連続機器  
■ 大牟田沖の斃死

■ タイラギ漁期

※漁獲量はH18まで農林水産統計  
H19以降は福岡県水産白書

# 有明海環境改善事業

## (2) タイラギ潜水器漁場改善実証事業

廣瀬 道宣・松本 昌大・兒玉 昂幸・秋元 聡

有明海では近年底質環境の悪化が進行していると考えられ、広い範囲で浮泥の堆積、底質中の有機物量の増加などが疑われている。また、それにとまって底生生物の生息にも影響を与えていると考えられる。

福岡県では浮泥の堆積等によって底質環境が悪化し、水産生物の生息が困難になった漁場の改善手法として覆砂事業を行い、干潟域ではアサリ、サルボウ等の二枚貝を初めとした水産生物の増産に大きな効果を上げている。しかし、沖合のタイラギ潜水器漁場では覆砂によって稚貝の着底の増加は確認されるものの、成貝まで成長し漁獲につながる実績は上がっておらず、沖合域に適した漁場改善手法の開発が急務である。

本調査は有明海福岡県海域で過去にタイラギ潜水器漁業の主要漁場であったにもかかわらず、近年タイラギの生息量が減少している峰の洲漁場を試験漁場とし、沖合域における漁場改善手法の効果を検証することを目的とする。

漁場改善手法として、峰の洲斜面部に平面覆砂を実施し、覆砂前後で水質、底質環境及び生物生息状況の変化を把握し、それぞれの底質改善効果を検証する。

21年度に実施した峰の洲天板部における山型覆砂と22年度に実施した峰の洲斜面部におけるサルボウ殻散布区では、タイラギの生息状況の改善は認められなかった。一方、平成21、22年度に実施した峰の洲斜面部に施工した覆砂区では、対照区よりもタイラギの生息密度が高くなり、特に21年度に対照区の約5倍のタイラギの生息が確認された。そこで23年度は従来(50m×240m)よりも覆砂の形状を横長(34m×600m)にし、3つの水深帯(水深5m, 7m, 10m)における効果を検証した。

### 方 法

#### 1. 漁場改善

漁場造成は、平成21～23年にかけて図1に示した峰の洲海域で実施した。

#### 2. 底質調査

底質調査は図2に示した21年度斜面覆砂区、22年度斜面

覆砂区、23年度斜面覆砂区(水深7m)、斜面对照区(水深7m)、23年度斜面覆砂区(水深5m)、23年度斜面覆砂区(水深10m)の6点で、平成23年4月から平成24年3月までにのべ26回実施した。

底質試料の採取は潜水士が柱状採泥によって行った。採取した底質は研究所内で1時間静置し、底質上に堆積した浮泥の厚さを測定した。

底質の強熱減量、粒度組成、酸揮発性硫化物について、0～5cm層、5～10cm層、10～15cm層に分けて分析を行った。強熱減量は底質調査方法(昭和63年環水管第127号)Ⅱ、粒度組成はJISA1204、酸揮発性硫化物量は検知管法によって分析した。また、硫化水素については、菅原らの方法(砂泥堆積物中溶存硫化物の簡便な現場抽出/吸光度定量及びその有明海北東部堆積物への適応：平成22年分析化学59号)で分析した。

#### 3. 生物調査

図3に示した調査点で、北原式定量プランクトンネット(目合100 $\mu$ m)で海底上1mより海面まで鉛直曳きにより試料採取し、タイラギ浮遊幼生の単位容積当りの個数を算出した。

底質調査と同じ調査点において、平成24年7月から10月にかけて幅25cm、長さ1m、深さ1cmの底質を採取し、タイラギ初期稚貝の生息密度を測定した。

また、1m×10mの範囲内に生息するタイラギを採取し、殻長から23年級群と24年級群に分けて計数し、それぞれ、殻長を測定した。

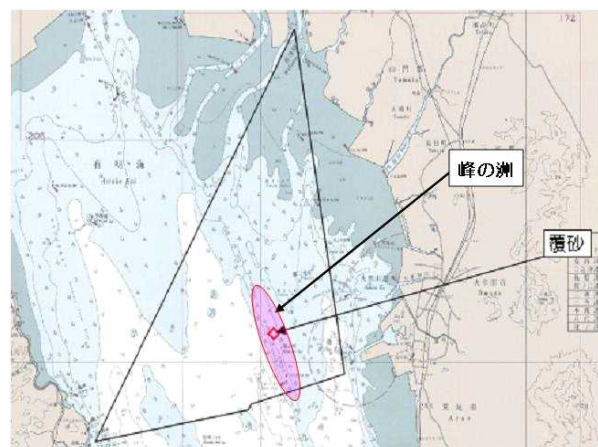


図1 事業実施場所

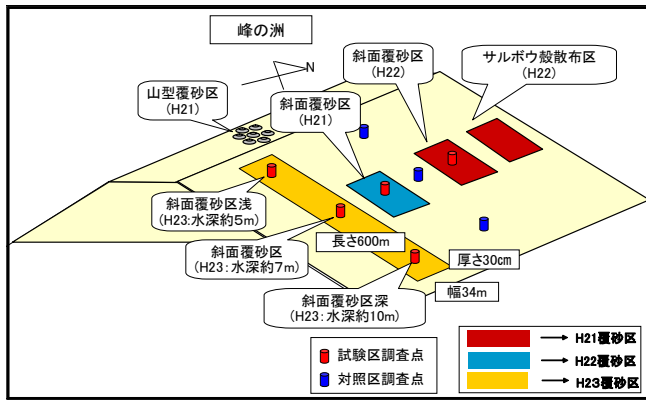


図2 覆砂工事概要図

平成24年4月から平成25年1月に、50cm四方の枠内の表層5cmの底質を採取し、生息する生物の種類、個体数、湿重量についても解析した。

#### 4. 水質調査

底質調査、生物生息量調査と同じ調査点において、連続観測機器を設置し、底層の水温、潮流、酸素飽和度、塩分、クロロフィルについて10分間隔で測定を行った。

測定項目は水温、酸素飽和度、流速とし、測定機材はJFEアドバンテック社製を用いた。測定時にはセンサー部分が海底上10cmに位置するように設置した（溶存酸素計については、海底直上にセンサー部分が位置するように設置）。

#### 5. 基礎生産力調査

図4に示した調査点において、表層と底層（B-1m）のクロロフィルa量を測定した。

また、北原式定量プランクトンネット（目合100 $\mu$ m）で海底上1mより海面まで鉛直曳きにより試料を採取し、プランクトン沈殿量を測定後、顕微鏡下でプランクトンの同定と個体数を計測した。

#### 6. 流況・底質調査

船載型 ADCP により図5に示した6測線上を航走し、海面付近～海底付近までの流向・流速を測定した。調査頻度は、小潮期（7/29）、大潮期（8/19）の上げ潮時、下げ潮時に各1回（計4回）とした。

また、図5に示した干潟域から沖合域にかけての11定点で底泥を潜水により採取し、0～5cm層の底質を（浮泥堆積厚、硫化物量、強熱減量、泥分率、中央粒径値）分析した。

過去の底質調査結果と今年度の断面流況調査から算出

した底質の安定度（シールズ数）を用いて覆砂適地を選定した。

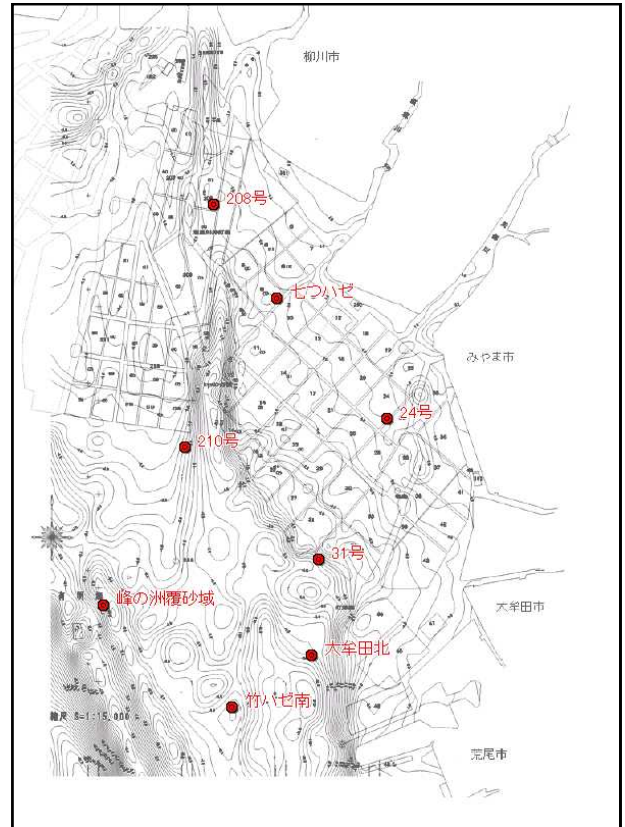


図3 浮遊幼生調査 調査点

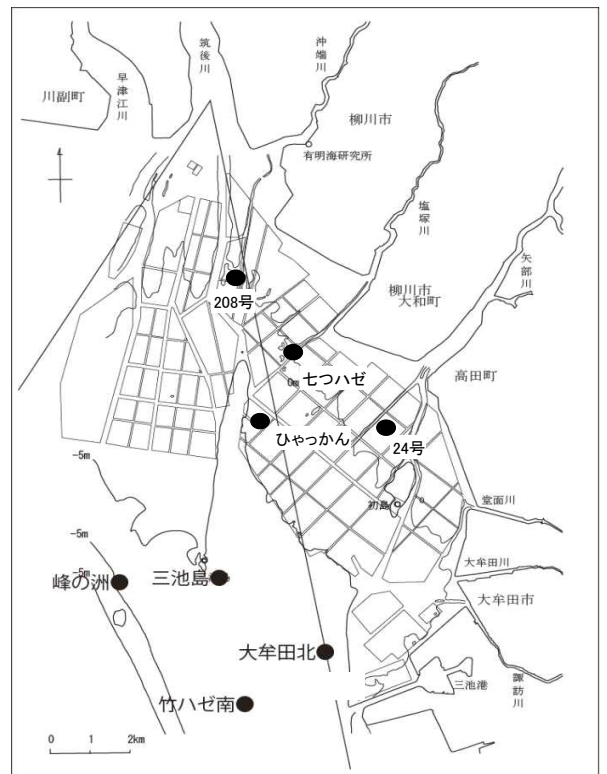


図4 基礎生産力調査 調査点



## 7. 栄養塩収支解析

有明海福岡県地先における水質動向を再現できる数値シミュレーションモデルを作成し、経年的な栄養塩収支を解析して、餌環境の経年変化の程度とその変動要因について考察した（具体的な解析方法については、調査結果に記載）。

## 結果

### 1. 浮泥堆積状況

定点追跡調査における調査点別の浮泥堆積層厚の平均値、最小値、最大値を表 1-1 に、調査点別の浮泥堆積層厚の推移を図 1-1 に示した。浮泥の平均堆積厚は 2.52 ～ 3.13 mm であった。全調査点で浮泥の堆積は 10 mm 以下で推移し、全体的に少なかった。

表 1-1 各調査点の浮泥堆積厚 (mm)

調査点	平均	最小	最大
21年度斜面覆砂区(水深7m)	3.18	2.00	5.00
22年度斜面覆砂区	3.55	0.00	10.00
23年度斜面覆砂区(水深7m)	2.33	2.00	3.00
23年度斜面覆砂区(水深5m)	3.00	2.00	5.00
23年度斜面覆砂区(水深10m)	2.67	2.00	3.00
斜面对照区(水深7m)	2.64	1.00	4.00

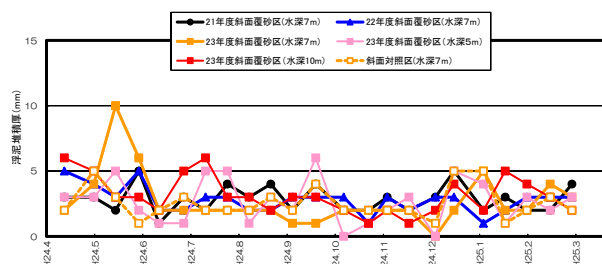


図 1-1 浮泥堆積厚の推移

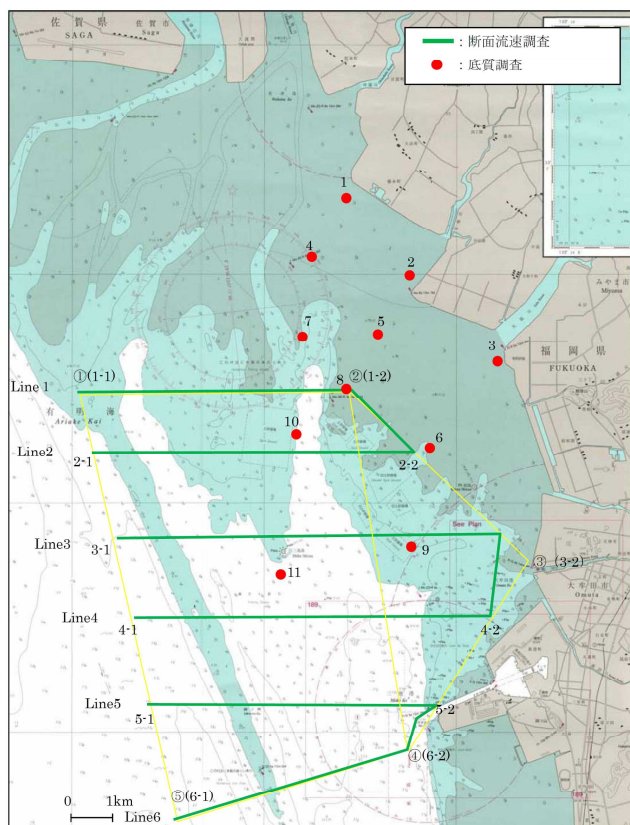


図 5 流況・底質調査 調査点

### 2. 底質

#### (1) 硫化物量

調査点別の硫化物量の平均値、最小値、最大値を表 2-1 に、各調査点における硫化物量の測定層別 (0~5, 5~10, 10~15cm 層) の推移を図 2-1 ~ 3 に示した。

0~5cm 層の硫化物量については、平均硫化物量は 0.007 ～ 0.095mg/g 乾泥であり、各調査点を比較すると 23 年度斜面覆砂区 (水深 5 m) < 23 年度斜面覆砂区 (水深 7 m) < 22 年度斜面覆砂区 < 斜面对照区 < 21 年度斜面覆砂区 < 23 年度斜面覆砂区 (水深 10 m) であった。

また、21, 22 年度斜面覆砂区および水深 10 m の 23 年度斜面覆砂区では、9 月から 11 月の間に、一時的に 0.2mg/g 乾泥よりも高い数値が確認されたが、その他の調査点については、0.2mg/g 乾泥以下の水準で推移した。

5~10 cm 層の硫化物量については、平均硫化物量は 0.002 ～ 0.079mg/g 乾泥であり、各調査点を比較すると 23 年度斜面覆砂区 (水深 5 m) < 23 年度斜面覆砂区 (水深 7 m) < 22 年度斜面覆砂区 < 23 年度斜面覆砂区 (水深 10 m) < 21 年度斜面覆砂区 < 斜面对照区であり、全調査点で概ね 0.2mg/g 乾泥以下の水準で推移した。

0~15cm 層の硫化物量については、平均硫化物量は 0.001 ～ 0.037mg/g 乾泥であり、各調査点を比較すると 23 年度斜面覆砂区 (水深 5 m) < 23 年度斜面覆砂区 (水深 7 m) < 22 年度斜面覆砂区 < 21 年度斜面覆砂区 < 斜面对照区 < 23 年度斜面覆砂区 (水深 10 m) であった。また、全調査点で 0.2mg/g 乾泥以下の水準で推移した。

硫化物量の平均値を層別に比較すると、対照区以外は 0~5cm 層の硫化物量が最も高く、対照区では、5~10 cm 層が最も高かった。

表 2-1 各調査点の硫化物量(mg/g 乾泥)

調査点	測定層	平均	最小	最大
21年度斜面覆砂区	0~5cm層	0.10	0.01	0.25
	5~10cm層	0.04	0.00	0.10
	10~15cm層	0.01	0.00	0.09
22年度斜面覆砂区	0~5cm層	0.07	0.00	0.35
	5~10cm層	0.02	0.00	0.21
	10~15cm層	0.00	0.00	0.04
23年度斜面覆砂区(水深7m)	0~5cm層	0.04	0.00	0.13
	5~10cm層	0.00	0.00	0.04
	10~15cm層	0.00	0.00	0.01
23年度斜面覆砂区(水深5m)	0~5cm層	0.01	0.00	0.06
	5~10cm層	0.00	0.00	0.03
	10~15cm層	0.00	0.00	0.01
23年度斜面覆砂区(水深10m)	0~5cm層	0.11	0.00	0.39
	5~10cm層	0.02	0.00	0.08
	10~15cm層	0.04	0.00	0.13
斜面対照区(水深7m)	0~5cm層	0.07	0.00	0.18
	5~10cm層	0.08	0.03	0.25
	10~15cm層	0.03	0.01	0.06

表 2-2 各調査点の強熱減量(%)

調査点	測定層	平均	最小	最大
21年度斜面覆砂区	0~5cm層	5.0	3.0	7.9
	5~10cm層	3.3	2.1	5.2
	10~15cm層	2.4	0.9	3.8
22年度斜面覆砂区	0~5cm層	3.7	1.1	11.0
	5~10cm層	1.8	1.0	4.9
	10~15cm層	1.5	1.0	2.4
23年度斜面覆砂区(水深7m)	0~5cm層	2.9	1.4	4.7
	5~10cm層	1.3	0.9	2.0
	10~15cm層	1.8	1.1	2.4
23年度斜面覆砂区(水深5m)	0~5cm層	2.2	1.3	4.4
	5~10cm層	1.4	0.9	2.4
	10~15cm層	1.3	0.8	1.7
23年度斜面覆砂区(水深10m)	0~5cm層	4.3	1.9	8.4
	5~10cm層	2.5	1.7	4.3
	10~15cm層	2.8	1.8	6.7
斜面対照区(水深7m)	0~5cm層	4.8	3.1	7.0
	5~10cm層	3.9	2.9	6.0
	10~15cm層	3.3	2.3	5.1

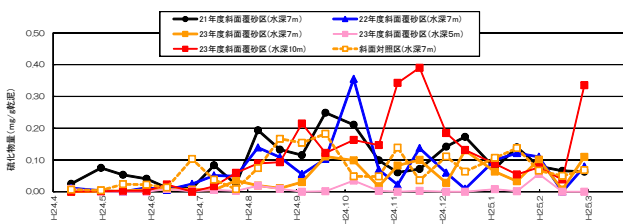


図 2-1 0~5cm層硫化物量の推移

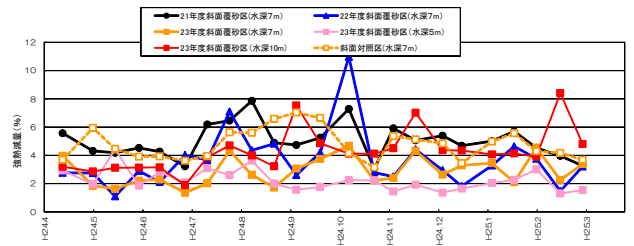


図 2-4 0~5cm層強熱減量の推移

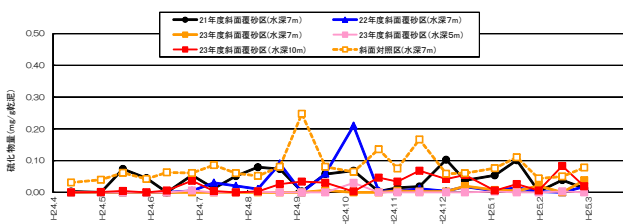


図 2-2 5~10 cm層硫化物量の推移

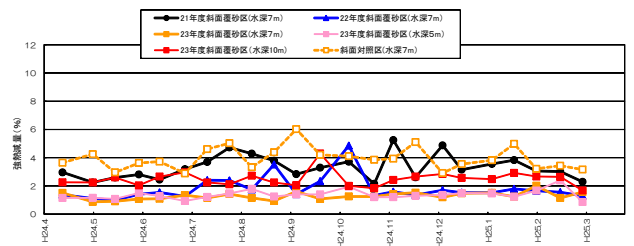


図 2-5 5~10 cm層強熱減量の推移

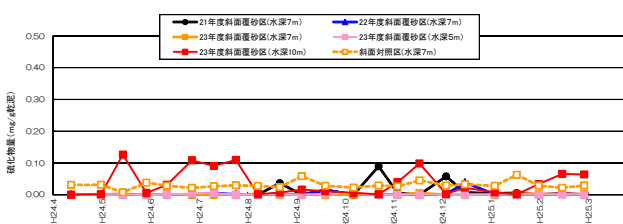


図 2-3 10~15 cm層硫化物量の推移

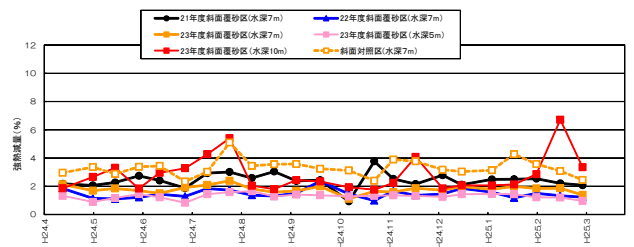


図 2-6 10~15 cm層強熱減量の推移

(2) 強熱減量

調査点別の強熱減量の平均値, 最小値, 最大値を表 2-2 に, 各調査点における強熱減量の測定層別(0~5,5~10,10~15cm層)の推移を図 2-4 ~ 6 に示した。

0~5cm層の平均強熱減量は 2.2 ~ 5.0 % であり, 全調査点で概ね 10 % 以下で推移しており, タイラギの生息に適した環境であった。

5~10 cm層の平均強熱減量は 1.3 ~ 3.9 % であり, 全調査点で調査期間を通じて変動が少なく, 概ね 5 % 未満で安定して推移した。

10~15cm層の平均硫化物量は 1.3 ~ 3.3 % であり, 5~10 cm層と同様で, 全調査点で調査期間を通じて変動が少なく, 概ね 5 % 未満で安定して推移した。

### (3) 泥分率

調査点別の泥分率の平均値，最小値，最大値を表 2-3 に，各調査点における泥分率の測定層別（0~5,5~10,10~15cm 層）の推移を図 2-7~9 に示した。

0~5cm 層の泥分率については，平均泥分率は 6.2~26.4 % であり，各調査点を比較すると 23 年度斜面覆砂区（水深 5 m）< 23 年度斜面覆砂区（水深 7 m）< 22 年度斜面覆砂区 < 23 年度斜面覆砂区（水深 10 m）< 21 年度

表 2-3 各調査点の泥分率(%)

調査点	測定層	平均	最小	最大
21年度斜面覆砂区	0~5cm層	23.5	9.0	35.2
	5~10cm層	9.2	2.7	29.2
	10~15cm層	4.2	2.0	19.7
22年度斜面覆砂区	0~5cm層	15.6	1.3	43.1
	5~10cm層	4.2	1.2	22.4
	10~15cm層	2.4	0.9	6.9
23年度斜面覆砂区(水深7m)	0~5cm層	11.8	4.7	27.1
	5~10cm層	2.4	1.1	5.4
	10~15cm層	2.6	1.2	4.3
23年度斜面覆砂区(水深5m)	0~5cm層	6.2	1.5	11.5
	5~10cm層	2.7	1.0	9.8
	10~15cm層	1.8	1.0	3.1
23年度斜面覆砂区(水深10m)	0~5cm層	18.4	3.5	56.6
	5~10cm層	5.1	2.2	15.6
	10~15cm層	7.7	1.9	21.0
斜面对照区(水深7m)	0~5cm層	26.4	12.7	52.9
	5~10cm層	20.6	12.9	43.5
	10~15cm層	18.0	9.7	37.4

斜面覆砂区<斜面对照区であった。また，全ての覆砂区で対照区より低く，特に水深 5 m の 23 年度斜面覆砂区で 6.2 と最も低かった。

5~10cm 層の泥分率については，平均泥分率は 2.4 ~ 20.6 % であり，各調査点を比較すると 23 年度斜面覆砂区（水深 7 m）< 23 年度斜面覆砂区（水深 5 m）< 22 年度斜面覆砂区 < 23 年度斜面覆砂区（水深 10 m）< 21 年度斜面覆砂区 < 斜面对照区であった。また，覆砂区は対照区と比較し低く，21 年度斜面覆砂区以外は，概ね 10 % 未満で安定して推移した。

10~15cm 層の泥分率については，平均泥分率は 1.8 ~ 18.0 % であり，各調査点を比較すると 23 年度斜面覆砂区（水深 5 m）< 22 年度斜面覆砂区 < 23 年度斜面覆砂区（水深 7 m）< 21 年度斜面覆砂区 < 23 年度斜面覆砂区（水深 10 m）< 斜面对照区であった。また，覆砂区は対照区と比較し低く，概ね 10 % 未満で安定して推移した。

### (4) 中央粒径値

調査点別の中央粒径値の平均値，最小値，最大値を表 2-4 に，各調査点における中央粒径値の測定層別（0~5,5~10,10~15cm 層）の推移を図 2-10~12 に示した。

0~5cm 層の中央粒径値の平均は 0.7~2.6 φ であった。22 年度斜面覆砂区と対照区で一時的に中央粒径値 4.0 φ が確認されたが，それ以外は全調査点で調査期間中にほとんど変動はなく推移した。また，覆砂区では，対照区と比較し概ね低い値で推移した。

5~10 cm 層の中央粒径値の平均は 0.3~2.3 φ であった。全調査点で調査期間中ほとんど変動なく，覆砂区では対照区と比較し低い値で推移した。

10~15 cm 層の中央粒径値の平均は 0.2~2.2 φ であった。21 年度斜面覆砂区では，一時的に低い値が散見されたが，それ以外の調査点では調査期間中ほとんど変動なく，覆砂区では対照区と比較し概ね低い値で推移した。

### (5) 硫化水素濃度

調査点別の硫化水素濃度の平均値，最小値，最大値を表 2-5 に，各調査点における硫化水素濃度の測定層別（0~5,5~10,10~15cm 層）の推移を図 2-13~15 に示した。

硫化水素濃度の平均は 0~5cm 層，5~10 cm 層，10~15 cm 層の全ての測定層で 0.00 ~ 0.01mg/l であり，全調査点でタイラギの生息に悪影響を与えると言われる 3 mg/l より低い値で推移した。

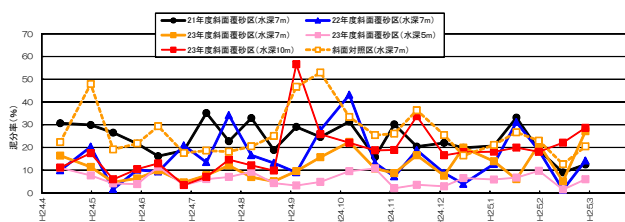


図 2-7 0~5cm 層泥分率の推移

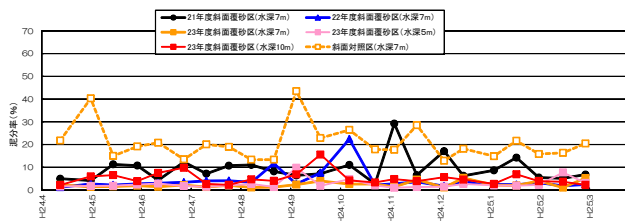


図 2-8 5~10 cm 層泥分率の推移

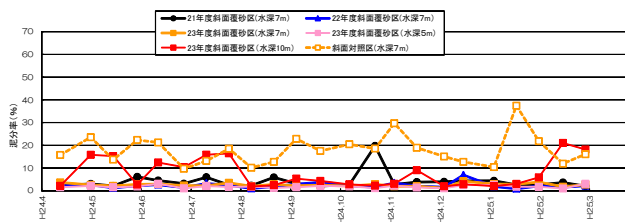


図 2-9 10~15cm 層泥分率の推移

表 2-4 各調査点の中央粒径値(φ)

調査点	測定層	平均	最小	最大
21年度斜面覆砂区	0~5cm層	1.7	0.4	2.8
	5~10cm層	0.6	-0.4	1.8
	10~15cm層	0.2	-1.1	1.2
22年度斜面覆砂区	0~5cm層	1.1	0.3	2.1
	5~10cm層	0.5	-0.1	1.0
	10~15cm層	0.4	-0.3	1.1
23年度斜面覆砂区(水深7m)	0~5cm層	0.9	0.5	1.5
	5~10cm層	0.3	-0.3	1.0
	10~15cm層	1.0	-0.2	1.4
23年度斜面覆砂区(水深5m)	0~5cm層	0.7	0.4	1.3
	5~10cm層	0.6	0.0	1.1
	10~15cm層	0.6	0.1	1.2
23年度斜面覆砂区(水深10m)	0~5cm層	1.6	1.1	4.0
	5~10cm層	1.2	0.3	1.6
	10~15cm層	1.4	0.6	2.5
斜面对照区(水深7m)	0~5cm層	2.6	2.1	4.0
	5~10cm層	2.3	2.0	3.2
	10~15cm層	2.2	1.8	2.6

表 2-5 各調査点の硫化水素濃度(mg/l)

調査点	測定層	平均	最小	最大
21年度斜面覆砂区	0~5cm層	0.01	0.01	0.01
	5~10cm層	0.00	0.00	0.02
	10~15cm層	0.00	0.00	0.00
22年度斜面覆砂区	0~5cm層	0.01	0.01	0.01
	5~10cm層	0.00	0.00	0.03
	10~15cm層	0.00	0.00	0.00
23年度斜面覆砂区(水深7m)	0~5cm層	0.00	0.00	0.00
	5~10cm層	0.00	0.00	0.02
	10~15cm層	0.00	0.00	0.00
23年度斜面覆砂区(水深5m)	0~5cm層	0.00	0.00	0.00
	5~10cm層	0.00	0.00	0.00
	10~15cm層	0.00	0.00	0.00
23年度斜面覆砂区(水深10m)	0~5cm層	0.01	0.00	0.08
	5~10cm層	0.00	0.00	0.00
	10~15cm層	0.01	0.00	0.06
斜面对照区(水深7m)	0~5cm層	0.01	0.00	0.08
	5~10cm層	0.01	0.00	0.12
	10~15cm層	0.00	0.00	0.04

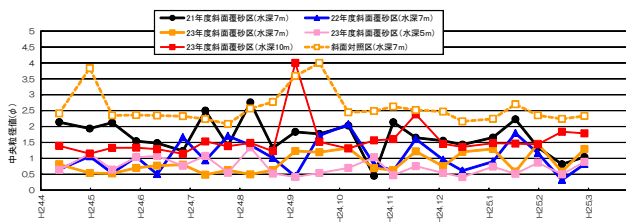


図 2-10 0~5cm層中央粒径値の推移

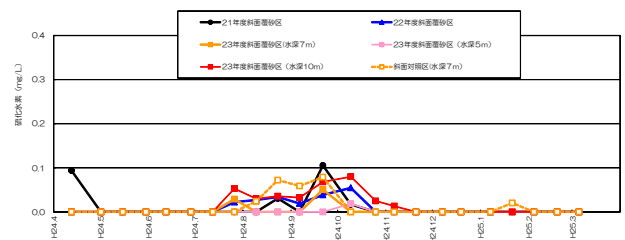


図 2-13 0~5cm層硫化水素濃度の推移

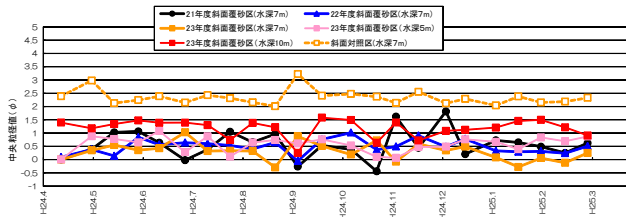


図 2-11 5~10cm層中央粒径値の推移

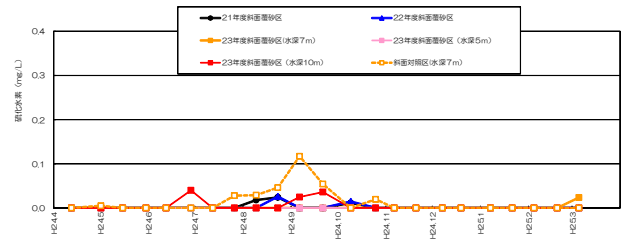


図 2-14 5~10cm層硫化水素濃度の推移

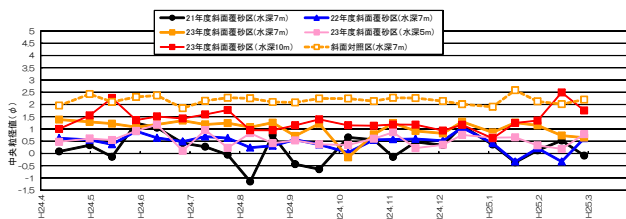


図 2-12 10~15cm層中央粒径値の推移

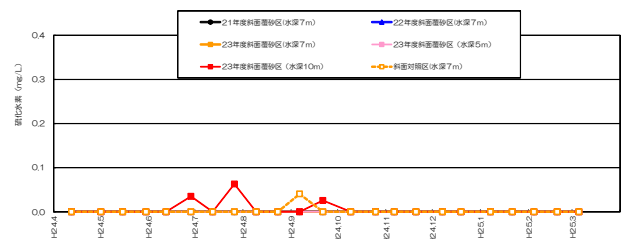


図 2-15 10~15cm層硫化水素濃度の推移

### 3. 生物調査

#### (1) タイラギ浮遊幼生調査

調査点別のタイラギ浮遊幼生の出現数(個体/m<sup>3</sup>)を表3-1に示した。タイラギ浮遊幼生の出現数の平均は、峰の洲覆砂域で最も高く0.7個体/m<sup>3</sup>であった。タイラギ浮遊幼生が、6月下旬に峰の洲覆砂域で確認された後、8月上旬から9月下旬の期間中に、峰の洲覆砂域、竹ハゼ南、大牟田北、31号と干潟から沖にかけて確認されたが、出現数は非常に少なかった。

表 3-1 各調査点の浮遊幼生の出現数(個体/m<sup>3</sup>)

	6月11日	6月28日	7月12日	7月26日	8月9日	8月24日	9月8日	9月24日	10月7日	平均
208号	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
210号	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
峰の洲覆砂域	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	1.2	0.0	0.7
竹ハゼ南	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
大牟田北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.1	0.0	0.0	0.2
31号	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.2
24号	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
七ツハゼ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表 3-2 タイラギ初期稚貝の生息密度(個体/m<sup>2</sup>)

調査点	7月12日	7月26日	8月9日	8月23日	9月6日	9月21日	10月9日	10月25日	平均
21年度斜面覆砂区	0	0	0	1	0	0	0	0	0.125
22年度斜面覆砂区	0	0	1	1	0	0	0	0	0.25
23年度斜面覆砂区(水深7m)	0	0	1	0	1	0	0	2	0.5
23年度斜面覆砂区(水深5m)	0	0	0	1	0	0	0	0	0.125
23年度斜面覆砂区(水深10m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
斜面对照区(水深7m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(2) タイラギ生息状況

1) タイラギ初期稚貝生息密度

底質表層で採取されたタイラギ初期稚貝(殻長1mm以上の30mm未満)の調査毎の生息密度を表3-2に示した。タイラギ初期稚貝は、8月9日、23日、9月6日に確認された後、9月21日と10月9日は確認されず、10月25日に再び確認された。このことから平成24年級群のタイラギ稚貝は8月上旬から10月下旬にかけて着底があったと考えられた。平均生息密度は、0.125～0.5個体/m<sup>2</sup>と平成23年級群の8～32個体/m<sup>2</sup>と比較し、非常に少なかった。対照区、23年度斜面覆砂区(水深10m)では、初期稚貝は見られなかった。

2) タイラギ生息密度

① 23年級群タイラギ生息密度

調査点別の23年級群タイラギ生息密度の平均値、最小値、最大値を表3-3に、調査点別の23年級群タイラギ生息密度の推移を図3-1に示した。23年級群タイラギは、水深5mと7mの海域における23年度斜面覆砂区で対照区と比較して高い生息密度で推移していたが、生息密度が徐々に減少し、8月下旬以降は全調査点で確認できなくなった。

表 3-3 23年級群タイラギ生息密度(個体/m<sup>2</sup>)

調査点	平均	最小	最大
21年度斜面覆砂区	0.1	0.0	0.5
22年度斜面覆砂区	0.1	0.0	0.3
23年度斜面覆砂区(水深7m)	0.7	0.0	3.2
23年度斜面覆砂区(水深5m)	0.8	0.0	2.1
23年度斜面覆砂区(水深10m)	0.2	0.0	0.5
斜面对照区(水深7m)	0.0	0.0	0.0

※生息が確認された平成23年8月23日までのデータを使用

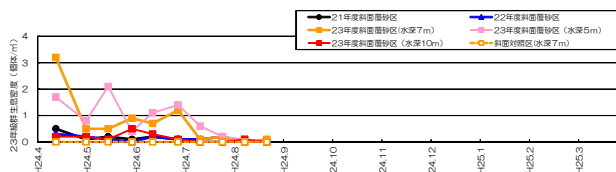


図 3-1 23年級群タイラギ生息密度の推移

② 24年級群タイラギ生息密度

調査点別の24年級群タイラギ生息密度の平均値、最小値、最大値を表3-4に、調査点別の24年級群タイラギ生息密度の推移を図3-2に示した。

24年級群タイラギの平均生息密度は、水深7mの海域における23年度斜面覆砂区で0.9個体/m<sup>2</sup>と最も高く、次いで水深5mの海域における23年度斜面覆砂区0.5個体/m<sup>2</sup>であった。全調査点で、概ね24年級群タイラギの生息密度は1個体/m<sup>2</sup>以下で推移し、非常に少なかった。

3) タイラギ殻長

① 23年級群タイラギ生息密度

調査点別の23年級群タイラギ殻長の平均値、最小値、最大値を表3-5に、23年級群タイラギ殻長の推移を図3-3に示した。

23年級群の各調査点の平均殻長は、61.6～80.4mmであった。22年級群タイラギの同時期(4月～8月)の平均殻長95.2～98.9mmと比較し、23年級群の殻長は小さかった。

表 3-4 各調査点の24年級群タイラギ生息密度

調査点	平均	最小	最大
21年度斜面覆砂区	0.3	0.0	0.8
22年度斜面覆砂区	0.2	0.0	0.7
23年度斜面覆砂区(水深7m)	0.9	0.3	2.6
23年度斜面覆砂区(水深5m)	0.5	0.1	0.8
23年度斜面覆砂区(水深10m)	0.1	0.0	0.4
斜面对照区(水深7m)	0.1	0.0	0.5

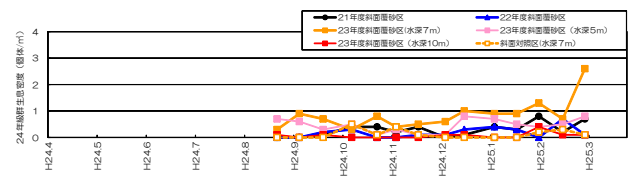


図 3-2 24年級群タイラギ生息密度の推移

表 3-5 各調査点の23年級群タイラギ殻長(mm)

調査点	平均	最小	最大
21年度斜面覆砂区	75.3	60.2	90.8
22年度斜面覆砂区	71.1	49.4	95.4
23年度斜面覆砂区(水深7m)	61.6	41.3	95.4
23年度斜面覆砂区(水深5m)	80.4	68.5	96.2
23年度斜面覆砂区(水深10m)	65.4	57.1	84.4
斜面对照区(水深7m)	-	-	-

※23年級群タイラギの生息が確認された8月23日までのデータを使用

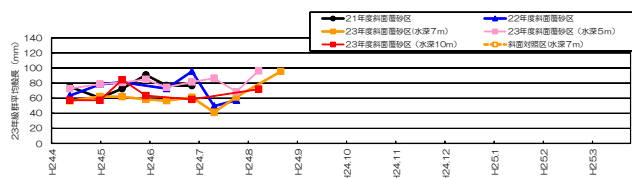


図 3-3 23 年級群タイラギ平均殻長の推移

表 3-6 各調査点の 24 年級群タイラギ殻長 (mm)

調査点	平均	最小	最大
21年度斜面覆砂区	60.5	52.5	74.3
22年度斜面覆砂区	69.8	37.9	105.4
23年度斜面覆砂区(水深7m)	53.4	39.7	66.0
23年度斜面覆砂区(水深5m)	58.7	37.4	86.0
23年度斜面覆砂区(水深10m)	78.7	41.1	111.2
斜面对照区(水深7m)	88.2	50.2	127.4

②24年級群タイラギ生息密度

調査点別の 24 年級群タイラギ殻長の平均値, 最小値, 最大値を表 3-6 に, 24 年級群タイラギ殻長の推移を図 3-4 に示した。

24 年級群タイラギの平均殻長は 53.4~88.2mm であり, 昨年度の当歳貝の 81.6 ~ 94.0mm と比較し, 小かった。

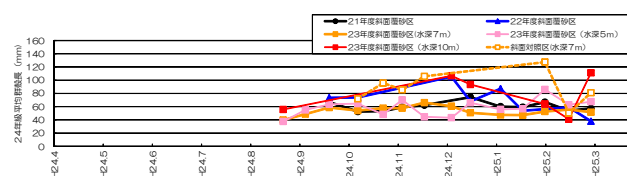


図 3-4 24 年級群タイラギ平均殻長の推移

表 3-6 底生生物の種類数

	4月12日	7月26日	10月25日	1月17日	平均
21年度斜面覆砂区	46 (3)	30 (3)	42 (2)	38 (3)	39.0 (2.8)
22年度斜面覆砂区	51 (1)	25 (1)	32 (4)	43 (3)	37.8 (2.3)
23年度斜面覆砂区(水深7m)	25 (2)	24 (5)	25 (0)	30 (2)	26.0 (2.3)
23年度斜面覆砂区(水深5m)	47 (1)	28 (2)	21 (2)	42 (1)	34.5 (1.5)
23年度斜面覆砂区(水深10m)	34 (0)	19 (0)	16 (0)	39 (0)	27.0 (0.0)
斜面对照区(水深7m)	33 (1)	0 (0)	16 (0)	38 (0)	21.8 (0.3)

※カッコ内は 1g を超える大型個体の種類数

表 3-7 底生生物の個体数

	4月12日	7月26日	10月25日	1月17日	平均
21年度斜面覆砂区	280 (36)	79 (21)	185 (8)	237 (21)	195.3 (21.5)
22年度斜面覆砂区	978 (35)	89 (2)	252 (94)	732 (56)	512.8 (46.8)
23年度斜面覆砂区(水深7m)	536 (6)	110 (5)	74 (0)	616 (8)	334.0 (4.8)
23年度斜面覆砂区(水深5m)	417 (1)	78 (4)	260 (8)	738 (2)	373.3 (3.8)
23年度斜面覆砂区(水深10m)	4148 (0)	99 (0)	38 (0)	303 (0)	1147.0 (0.0)
斜面对照区(水深7m)	1795 (3)	0 (0)	33 (0)	249 (0)	519.3 (0.8)

※カッコ内は 1g を超える大型個体の数

表 3-8 底生生物の湿重量

	4月12日	7月26日	10月25日	1月17日	平均
21年度斜面覆砂区	36.5 (176.0)	4.1 (76.5)	11.7 (40.7)	9.3 (100.2)	15.4 (98.4)
22年度斜面覆砂区	37.1 (86.2)	1.6 (11.7)	39.3 (450.2)	24.9 (42.7)	25.7 (147.7)
23年度斜面覆砂区(水深7m)	58.2 (7.5)	2.9 (10.3)	1.6 (0.0)	13.8 (10.0)	19.1 (7.0)
23年度斜面覆砂区(水深5m)	9.8 (2.2)	2.4 (19.4)	7.8 (14.8)	29.0 (7.7)	12.3 (11.0)
23年度斜面覆砂区(水深10m)	50.6 (0.0)	1.5 (0.0)	0.2 (0.0)	3.4 (0.0)	13.9 (0.0)
斜面对照区(水深7m)	30.5 (5.8)	0.0 (0.0)	1.5 (0.0)	6.2 (0.0)	9.5 (1.5)

※カッコ内は 1g を超える大型個体の湿重量

(2) 底生生物

各調査点における底生生物の調査毎の種類数を表 3-6、個体数を表 3-7、湿重量を表 3-8 に示した。

1 g 未満の種類数の平均は、覆砂区で 26.0~39.0 種であり、対照区の 21.8 種と比較し多かった。1 g 以上の種類数の平均は、23 年度斜面覆砂区（水深 10 m）を除き、覆砂区の方が対照区より多かった。1 g 未満の個体数の平均は、23 年度斜面覆砂区（水深 10 m）で 1147 個体と最も多く、1 g 以上の個体数の平均は、22 年度斜面覆砂区で 46.8 個体と最も多かった。

湿重量の平均は、22 年度斜面覆砂区で 1 g 未満が 25.7 g、1 g 以上が 147.7 g と最も重かった。1 g を超える大型個体の主な種類は、サルボウ、コケガラス等の二枚貝類であった。

4. 水質

(1) 水温

各調査点の 1 日の平均水温の推移を図 4-1 に示した。全調査点で 1 日の平均水温はほぼ同様の推移を示し、9 月 10 日が 27.6℃で最も高く、1 月 28、29 日に 9.4℃で最も低かった。調査点による水温の違いは認められなかった。

昨年度の最高水温は 8 月 18、19 日に記録した 27.4℃であり、今年度の最高水温が 27.6℃と昨年とほぼ同様であった。昨年度の最低水温は 2 月 9 日に記録した 8.8℃であり、今年度の最低水温は昨年より 0.6℃高かった。

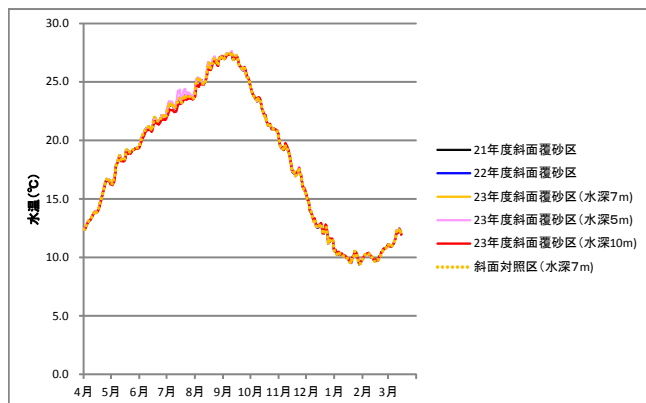


図 4-1 1日平均水温の推移

表 4-1 各調査点の流速 (cm/s)

調査点	平均	最小	最大
23年度斜面覆砂区 (水深 5 m)	8.92	0.06	42.60
23年度斜面覆砂区 (水深 7 m)	7.56	0.01	48.78
23年度斜面覆砂区 (水深 10 m)	7.72	0.02	47.57

(2) 潮流

各調査点の 10 分平均の流速の平均値、最小値、最大値を表 4-1 に示し、流速の推移を図 4-2~4 に示した。全調査点で、小潮時は流速が低下し、大潮時には増加していた。流速の平均値は 7.6 ~ 8.9 cm/s であり、23 年度斜面覆砂区（水深 5 m）で最も速かった。

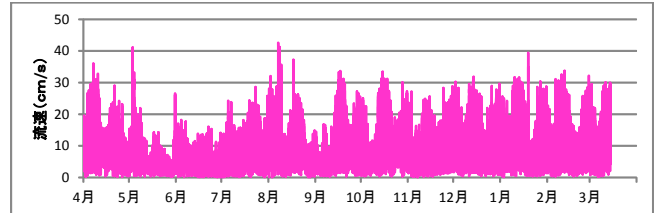


図 4-2 23 年度斜面覆砂区（水深 5 m）流速の推移

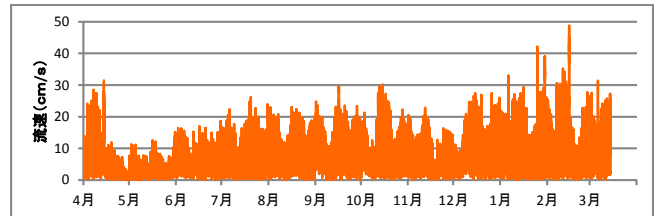


図 4-3 23 年度斜面覆砂区（水深 7 m）流速の推移

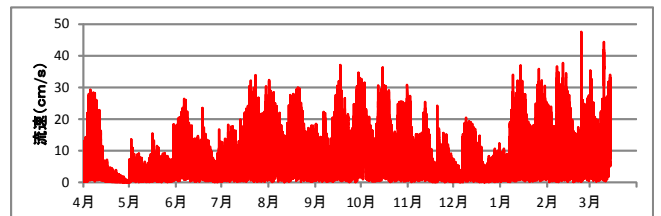


図 4-4 23 年度斜面覆砂区（水深 10 m）流速の推移

(3) 酸素飽和度

各調査点の 1 日の平均酸素飽和度の推移を図 4-5~10 に示した。酸素飽和度は全ての調査点で潮汐に連動した周期的な変動を示し、大潮時に増加、小潮時に減少する傾向であった。

全調査点で主に 5 月から 8 月にかけて一時的に 20% を下回るような極めて強い貧酸素を確認された。なお、水深 7 m と 10 m の 23 年度斜面覆砂区で長期間にわたり酸素飽和度が 0% の値が計測されたが、これは、海底直上に溶存酸素計を設置したため、溶存酸素計のセンサー部分が泥により埋没したことによるものと考えられた。

#### (4) 塩分

各調査点の10分間隔の平均塩分の推移を図4-11~13に示した。夏場は、水深が浅いほど、塩分が低く、水深が5mの海域における23年度斜面覆砂区では7月中旬に一時的に塩分が15を下回った。

その他の時期は全調査点で、塩分30前後で推移した。

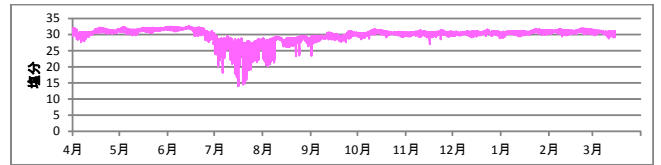


図4-11 23年度斜面覆砂区（水深5m）における塩分の推移

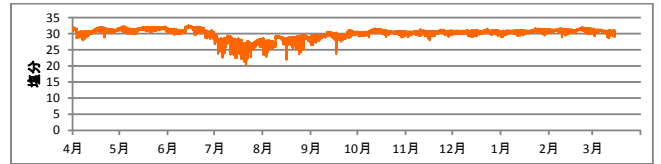


図4-12 23年度斜面覆砂区（水深7m）における塩分の推移

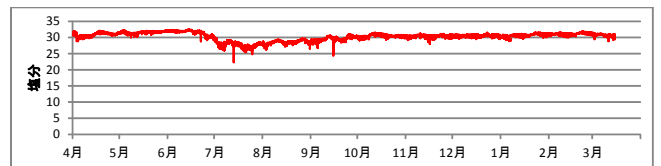


図4-13 23年度斜面覆砂区（水深10m）における塩分の推移

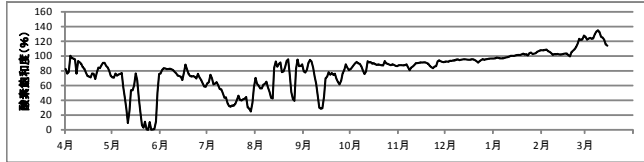


図4-5 21年度斜面覆砂区における酸素飽和度の推移

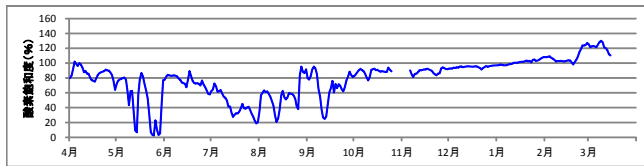


図4-6 22年度斜面覆砂区における酸素飽和度の推移

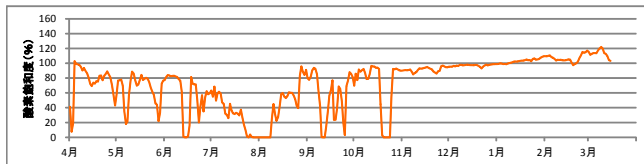


図4-7 23年度斜面覆砂区（水深7m）における酸素飽和度の推移

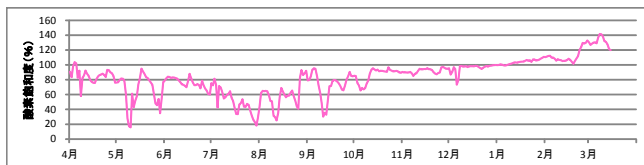


図4-8 23年度斜面覆砂区（水深5m）における



図4-9 23年度斜面覆砂区（水深10m）における酸素飽和度の推移

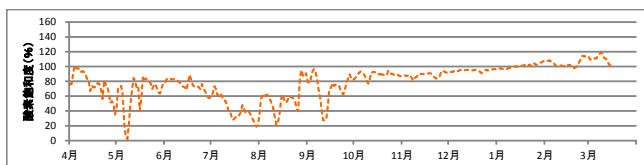


図4-10 斜面对照区（水深7m）における酸素飽和度の推移

#### (5) クロロフィル蛍光値

各調査点の1日の平均クロロフィル蛍光値の平均値、最小値、最大値を表4-2に示し、クロロフィル蛍光値の推移を図4-14に示した。

表4-2 各調査点のクロロフィル蛍光値( $\mu\text{g}/\text{l}$ )

調査点	平均	最小	最大
21年度斜面覆砂区(水深7m)	0.00	0.00	0.00
22年度斜面覆砂区(水深7m)	0.00	0.00	0.00
23年度斜面覆砂区(水深7m)	0.00	0.00	0.00
23年度斜面覆砂区(水深5m)	0.00	0.00	0.00
23年度斜面覆砂区(水深10m)	0.00	0.00	0.00
斜面对照区(水深7m)	0.00	0.00	0.00

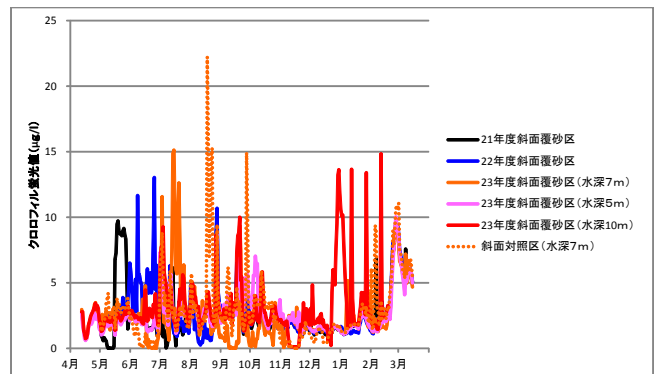


図4-14 1日平均のクロロフィル蛍光値の推移

クロロフィル蛍光値の平均値は、2.51 ~ 3.06( $\mu\text{g}/\text{l}$ )であった。また、全調査点でクロロフィル蛍光値の変動は大きく、一定の傾向は確認できなかった。



## 5. 基礎生産力調査

### (1) クロロフィルa量

各調査点の表層と底層におけるクロロフィル a 量の平均値, 最小値, 最大値を表 5-1, 2 に, クロロフィル a 量の推移を図 5-1, 2 に示した。また, 干潟域 (208号, ひゃっかん, 24号, 七つハゼ) の平均値と沖合域 (三池島, 峰の洲, 竹ハゼ南, 大牟田北) の平均値の表層と底層におけるクロロフィル a 量の推移を図 5-3, 4 に示した。表層におけるクロロフィル a 量の各調査点の平均値は, 9.76 ~ 11.86  $\mu\text{g/l}$  であった。

表層のクロロフィル a 量は, 7月と9月にピークを示し, 全調査点でほぼ同様の推移を示した。底層におけるクロロフィル a 量の各調査点の平均値は, 4.32 ~ 10.83  $\mu\text{g/l}$  であった。

表 5-1 表層におけるクロロフィル a 量 ( $\mu\text{g/l}$ )

調査点	平均	最小	最大
208号	10.25	0.37	36.80
ひゃっかん	11.86	0.37	62.60
三池島	10.42	0.34	49.90
峰の洲	9.76	0.33	58.00
竹ハゼ南	10.42	0.27	50.10
大牟田北	11.24	0.25	51.50
24号	11.63	0.30	42.50
七つハゼ	10.59	0.20	44.20

表 5-2 底層におけるクロロフィル a 量 ( $\mu\text{g/l}$ )

調査点	平均	最小	最大
208号	9.07	0.31	29.70
ひゃっかん	5.92	0.23	14.50
三池島	4.91	0.22	11.70
峰の洲	4.32	0.13	9.88
竹ハゼ南	5.81	0.21	19.50
大牟田北	5.11	0.20	16.10
24号	10.83	0.20	50.10
七つハゼ	8.13	0.18	24.80

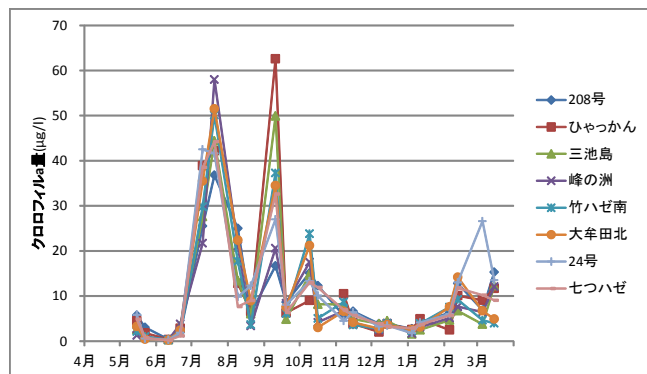


図 5-1 表層におけるクロロフィル a 量の推移

底層のクロロフィル a 量は, ひゃっかんを除く干潟域の調査点で7月にピークを示した。

表層のクロロフィル a 量については, 干潟域, 沖合域ともに7月と9月にピークを示したが, 底層については, 干潟域のみ7月にピークを示した。

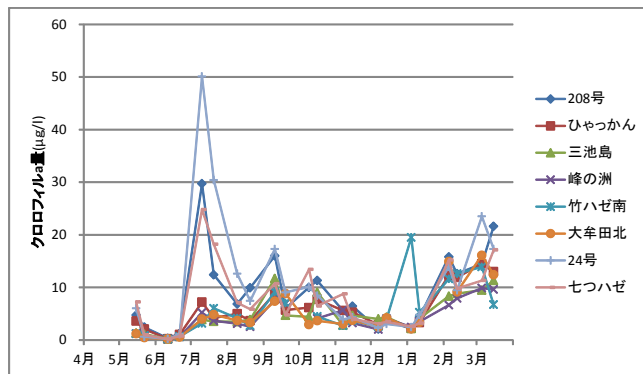


図 5-2 底層におけるクロロフィル a 量の推移

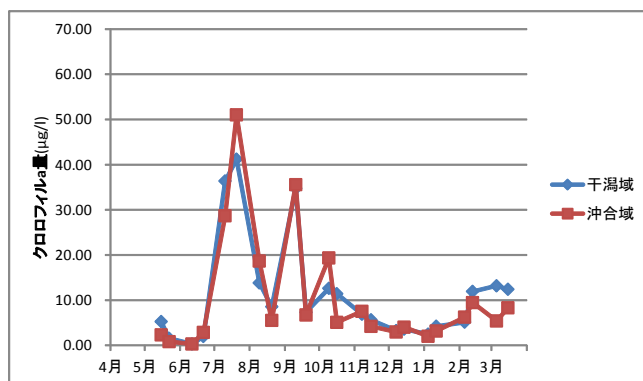


図 5-3 干潟域と沖合域の表層におけるクロロフィル a 量の推移

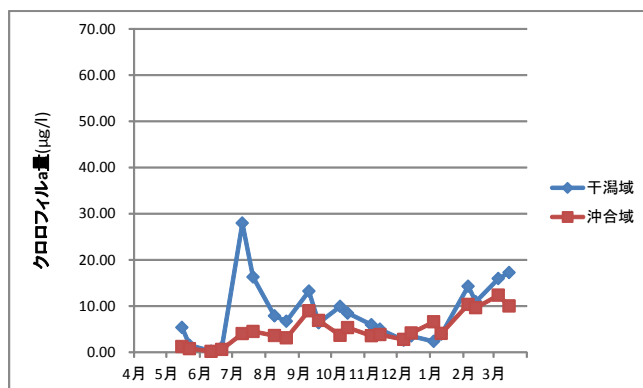


図 5-4 干潟域と沖合域の底層におけるクロロフィル a 量の推移

### (2) プランクトン組成

年間を通じての植物プランクトン組成を図 5-5 に示

した。また、優占上位4種についての細胞密度の推移を図5-6に示した。植物プランクトンの優占順位は、*Eucampia zodiacus*, *Coscinodiscus spp.*, *Chaetoceros spp.*, *Skeletonema costatum* の順であった。

*Eucampia zodiacus* は、2月まではほとんど発生していなかったが、3月上旬になると発生量が急増し、細胞密度が37.1cells/mlとなっていた。

*Coscinodiscus spp.* は、9月上旬から中旬にかけてと2月上旬に発生量が多く、9月の細胞密度は4.4～4.8cells/ml、2月は6.8cells/mlであった。

*Chaetoceros spp.* は、1月まではほとんど発生していなかったが、2月上旬から細胞密度が3.6cells/ml発生量が増え、3月上旬には6.9cells/mlであった。

*Skeletonema costatum* は、10月上旬と3月上旬に発生量が多く、10月の細胞密度は3.5cells/ml、3月は3.3cells/mlであった。

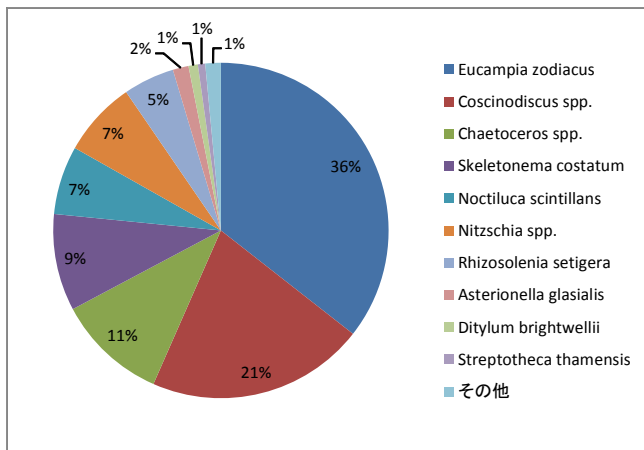


図5-5 植物プランクトン組成

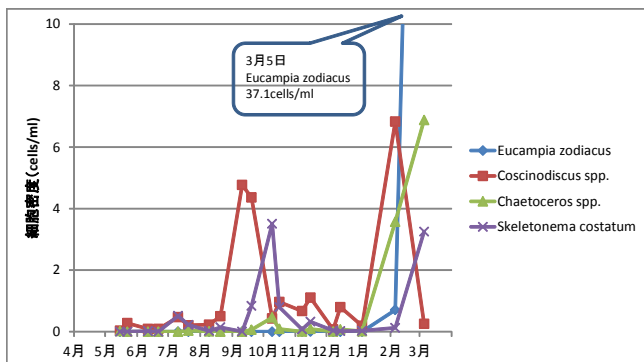


図5-6 植物プランクトンの細胞密度の推移

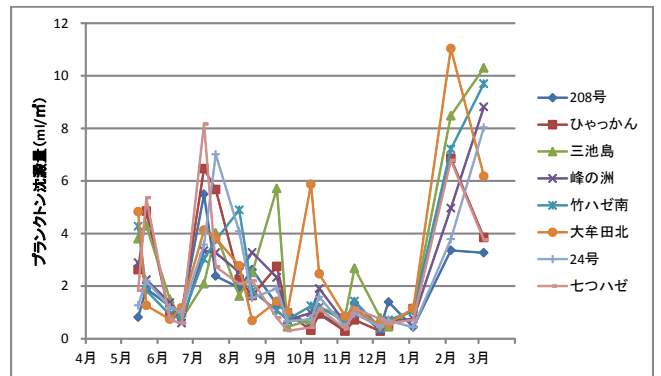


図5-7 各調査点のプランクトン沈澱量の推移

### (3) プランクトン沈澱量

各調査点のプランクトン沈澱量の推移を図5-7に示した。

プランクトン沈澱量は、7月上旬から中旬にかけてと2月上旬から3月上旬にかけて特に多かった。

2月上旬から3月上旬にかけてプランクトン沈澱量が多かったのは、優占上位4種の *Eucampia zodiacus*, *Coscinodiscus spp.*, *Chaetoceros spp.*, *Skeletonema costatum* の発生量が多かったためであると考えられた。

## 6. 流況・底質調査

### (1) 流況特性

#### 1) 大潮期の流況

図6-1に大潮期（8月19日）の流速分布を示した。流れは潮流が卓越しており、流速は50～120cm/sで、下げ潮時には上げ潮時よりも流速は速い傾向にあった。上げ潮、下げ潮時ともに三池港周辺の海域で速い傾向があり、峰の洲周辺では流速は遅くなっていた。

#### 2) 残差流の分布

浮泥の輸送に大きく寄与すると考えられる残差流\*（全層平均）について図6-2に示した。当海域の残差流は、筑後川沖海底水道口から峰の洲から三池港側の水深が深い部分で速い分布が見られ、筑後川から流出する浮泥は、この流れによって調査海域南側へ流出する傾向にあるものと推察された。

### (2) 底質

#### 1) 底質の分布状況

底質の分布例を図6-3に示した。

底質の中央粒径値 (MdΦ) は4以上(シルト)を示す地点が多く、柳川市の南側から筑後川沖海底水道付近はシルトが分布する傾向にあった。強熱減量が5%以下の区域は、みやま市、大牟田市側の干潟上に分布すること

があった。全硫化物量は柳川市の南側から海底水道入口周辺の西側で0.4mg/g乾泥以上の区域が見られた。

## 2) 浮泥の分布状況

図6-4に浮泥の分布状況の変化を示す。九州北部洪水（7月14日）以降の7月17日には、筑後川沖海底水道口より東側の干潟部分に4cm以上の浮泥の分布が見られた。これは、河川起源による浮泥の流入によるものと考

えられた。その後、7月25日には、浮泥が厚い地域は海底水道付近に変化しており、8月24日になると浮泥層厚4cm以上の区域は見られなくなっていた。

前述した残差流が海底水道付近から水深の南側の深い部分で大きくなっていることを考慮すると、干潟上で巻き上がった浮泥は、流れにより水深が深い海域に移動し、調査海域南側へ輸送されているものと考えられた。

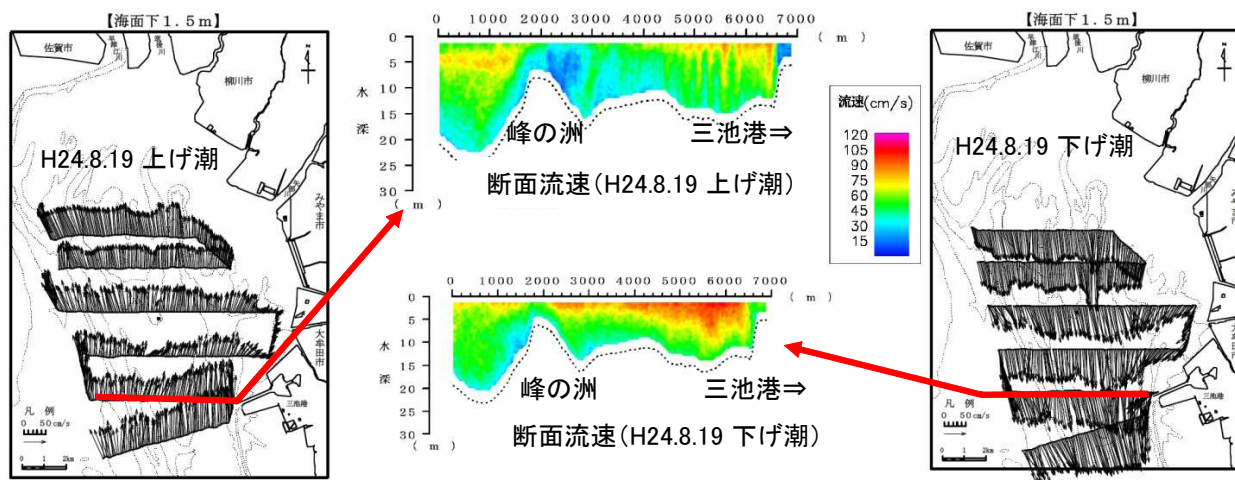


図6-1 大潮時の流況

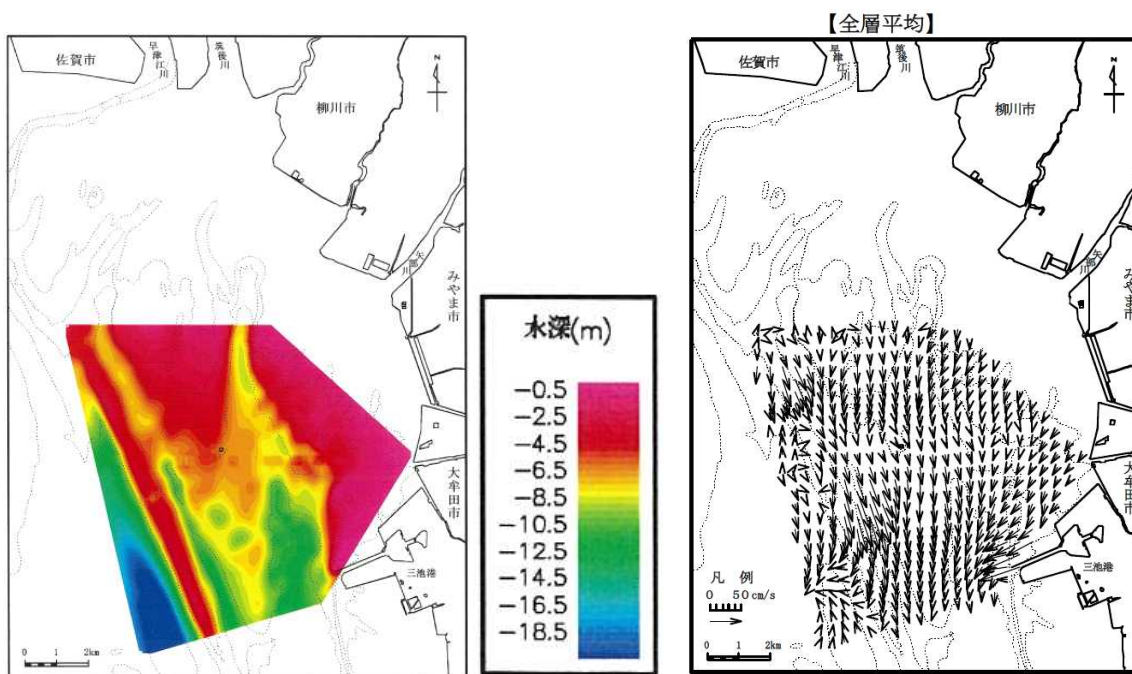


図6-2 水深図と残差流の分布

※残差流とは、潮流が往復流を繰り返しながら、長い期間で見るとどちらへ流れているかを示す流れのこと。

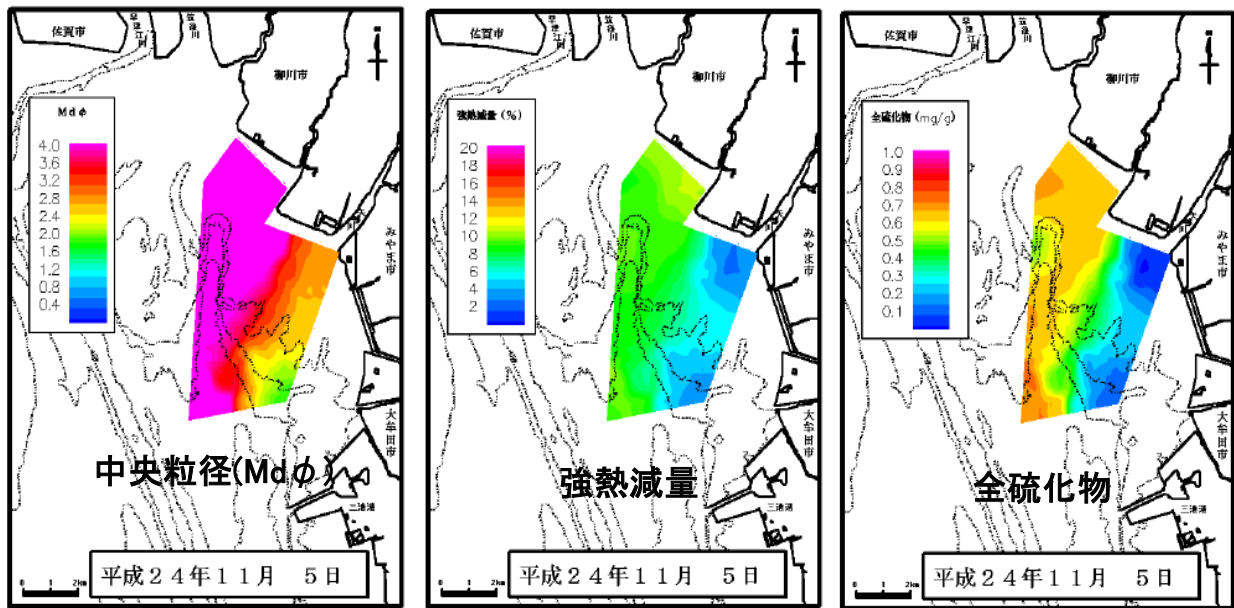


図 6-3 底質の分布例（11月5日）

### 3) 底質の安定度

底質の安定性を見るため、波と流れの共存場におけるシルズ数を求めた（図 6-5）。計算領域は断面流速観測の領域で、平均的な大潮期の流動場と 1 年確率波（波浪推算より算出）を用いた。

中央粒径 4 φ（シルト）相当の底質の場合、ほとんどの領域でシルズ数が 0.2 以上であり、浮泥のような粒径の小さい底質は浮遊・移動しやすいことが分かった。特に、干潟上の水深が浅い区域では移動しやすい状況にあった。

#### （3）覆砂適地の選定

覆砂事業に資するため覆砂に適した区域について検討した。既往知見（杉野浩二郎，吉田幹英，山本千裕：タイラギの生息に適した底質条件の検討—タイラギの生息状況とその底質条件—，福岡県水産海洋技術センター研究報告 2010；53-60）より覆砂事業の目的であるタイラギの生息環境について取りまとめると表 6-1 のとおりである。覆砂の適地を選定するに当たっては、タイラギの生息が可能な環境であることとして、表 6-2 に示した抽出基準を設定した。適地の選定方法は、底質及びシルズ数のメッシュデータから、表 6-2 の条件をみたく地域を抽出した。なお、底質のデータは農政局の有明海福岡県沖底質環境調査委託事業の調査結果（平成 20 年

～ 24 年度，7,11,3 月，年 3 回）を用いた。

適地の分布を図 6-6 に示した。覆砂の適地となる区域は、峰の洲周辺，三池港北側の水深 11m 前後の区域となった。

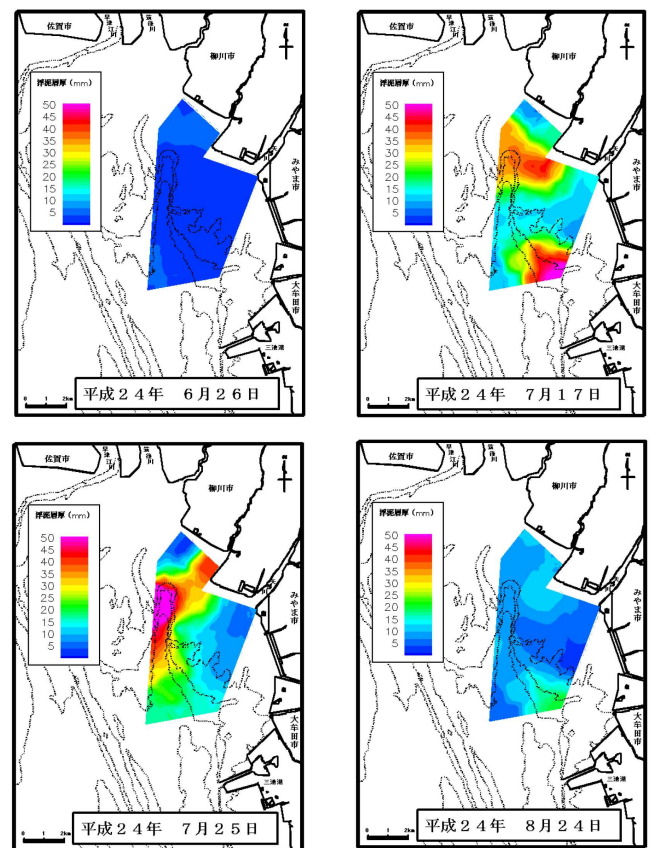
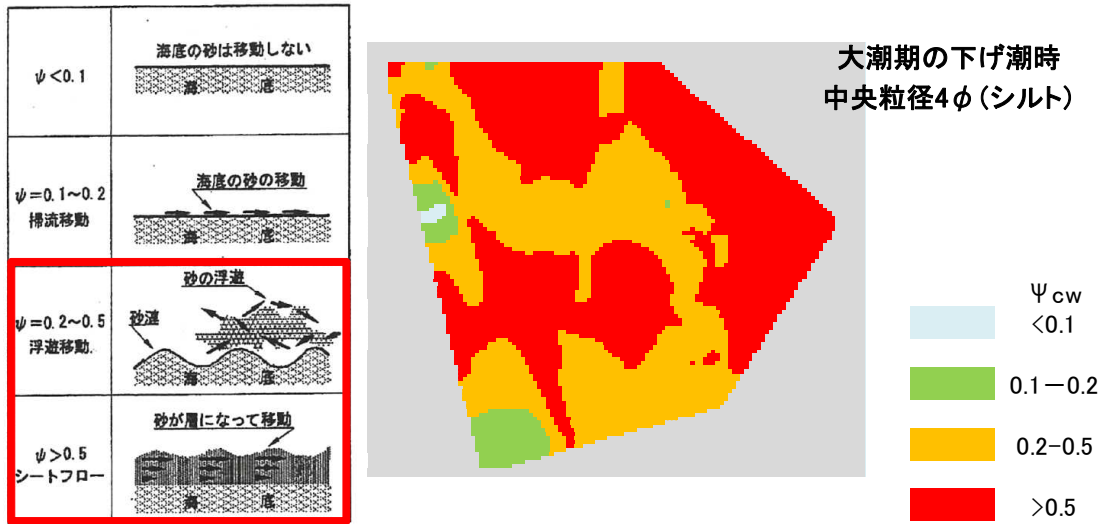


図 6-4 浮泥層厚の分布状況の変化



出典: 島谷学・中瀬浩太(2004): アマモヤ二枚貝の外力検討におけるシルズ数の算定方法について、日本水産工学会学術講演会、pp111-114

図 6-5 シルトの安定度 (シルズ数)

表 6-1 タイラギの生息と表層の底質の関係

底質項目	適している	生息は可能	適さない
浮泥堆積厚	10mm以下	10~20mm	20mmを超える
硫化物量	0.1mg/g乾泥未満	0.1~0.4mg/g乾泥	0.4mg/g乾泥以上
強熱減量	5%未満	5~10%	10%以上
泥分率	30%未満	30~50%未満	50%以上
中央粒径値	3未満	3~4	4以上

表 6-2 覆砂域の選定のための抽出基準

項目	範囲 (生息可能相当)
浮泥層厚	20mm以下
硫化物量	0.4mg/g乾泥未満
強熱減量	10%未満
泥分率	50%未満
底質の安定度 (シルズ数)	0.2以下
	覆砂の粒径は中砂、細砂 (Md φ 1~2) の2段階で評価

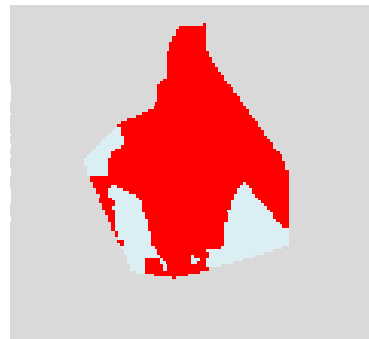
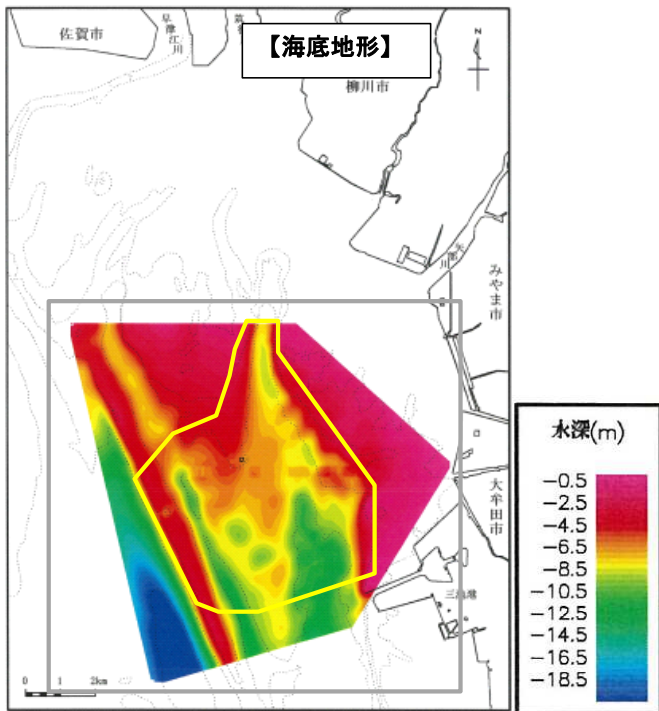


図 6-6 底質からみた覆砂適地の判定結果

## 7. 栄養塩収支解析

### (1) 解析方法

#### 1) 流入負荷量の算定

有明海流域を対象に、1980～2010年度までの窒素やリンの流入負荷量を算定した。

#### 2) シミュレーションモデルの作成

流入負荷量や気象条件等を入力条件として有明海（図7-1）を対象とした有明海の栄養塩の物質循環（図7-2）を表現できる水質シミュレーションモデルを作成した。

#### 3) 栄養塩収支の計算

作成したシミュレーションモデルを用いて、有明海福岡県地先のタイラギ漁場を対象に、年代別（1980年代、1990年代、2000年代）・季節別（春季・夏季・秋季・冬季）の栄養塩収支を解析した。

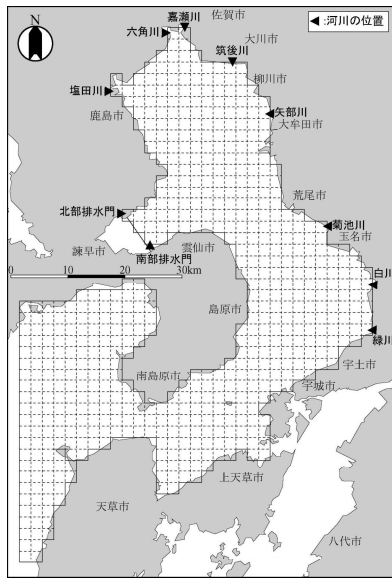


図7-1 計算対象範囲

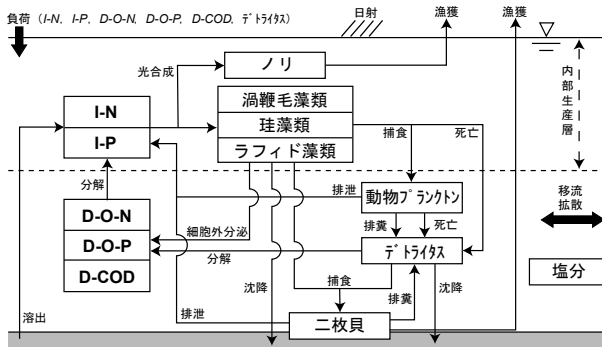


図7-2 シミュレーションモデルの概念図

### 4) 餌環境の経年変動と変動要因の解析

栄養塩収支の計算結果より、経年的な栄養塩収支の動向をとりまとめ、餌環境の変動とその要因を考察した。

### (2) 解析結果

#### 1) 福岡県地先へ流入する負荷量の経年動向

図7-3に示す無機態窒素（I-N）流入負荷量の推移に現れているように、年平均流入負荷量は、年間降水量の経年的な減少の伴い、減少傾向にあった。日変動で見ると、経年的に出水時のピークが減少していた。これは、降水量が多く、年間の流入負荷量の多くを占める夏季（7月～9月）の流入負荷量が降水量の減少に伴い、減少したことによる寄与が大きいためであると考えられた。

春季・秋季の流入負荷量をみると、春季・秋季は降水量の経年的な増加・減少傾向は見られず、年代別の降水量の変動に応じて、増減していた。

冬季では、降水量の減少に伴い、2000年代に流入負荷量が減少していた。

この流入負荷量の経年変動は、全窒素（T-N）や全リン（T-P）、無機態リン（I-P）でも同様であった。

### 2) 栄養塩収支の経年動向

栄養塩収支の解析区分を図7-4に示した。

タイラギ漁場（峰の洲周辺：図7-4の②）における季節別栄養塩収支をみると、夏季や冬季に植物プランクトンによる窒素取込量や植物プランクトンの現存量（窒素換算量）が減少しており、特に夏季の減少の程度が大きかった（図7-5）。

この季節別栄養塩収支の経年変動は、峰の洲以外のタイラギ漁場（タイラギ漁場西側：①、タイラギ漁場東側：②）、近接するノリ漁場（柳川大川地区：④、大和高田地区⑤、大牟田地区：⑥）においても同様の傾向にあった。

また、ノリ漁場におけるノリの窒素取込量をみると、秋季・冬季のいずれも1980年代から1990年代に書けて増加し、1990年代から2000年代にかけては概ね横ばい傾向にあった。これは、1980年代から1990年代にかけてノリ漁獲量が増加したことによるものと考えられた。

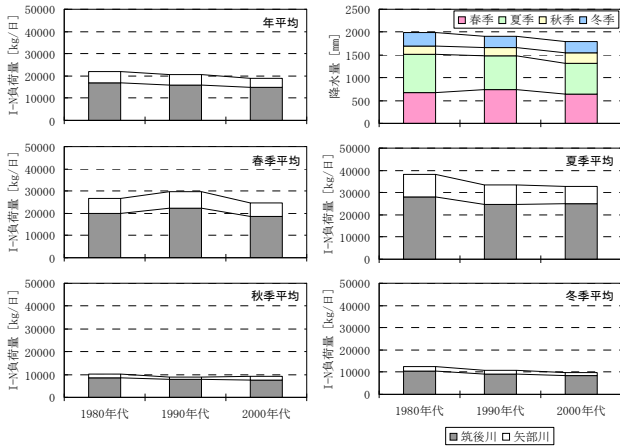


図 7-3 年代別・季節別I-N流入負荷量の推移

※年代と季節の区分

年代：1980年代（1980～1989年度）、1990年代（1990～1999年度）、2000年代（2000～2010年度）  
 季節：春季（4～6月）、夏季（7～9月）、秋季（10～12月）、冬季（1～3月）

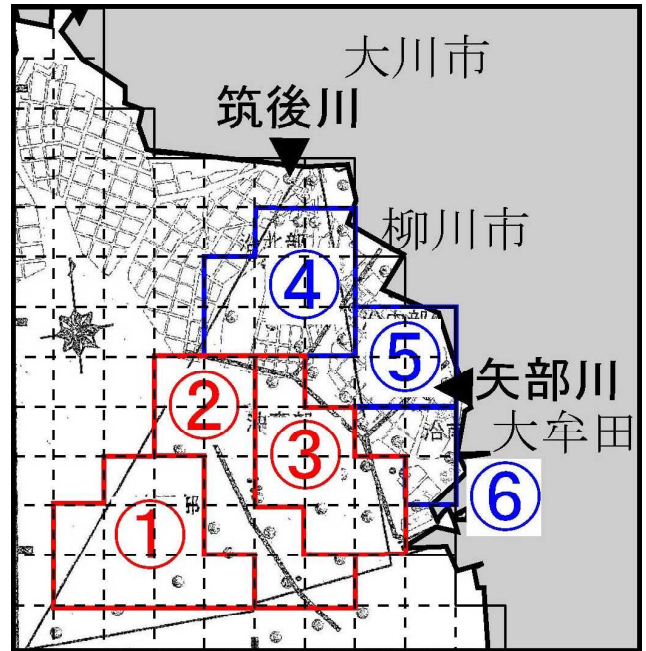


図 7-4 栄養塩収支の海域区分

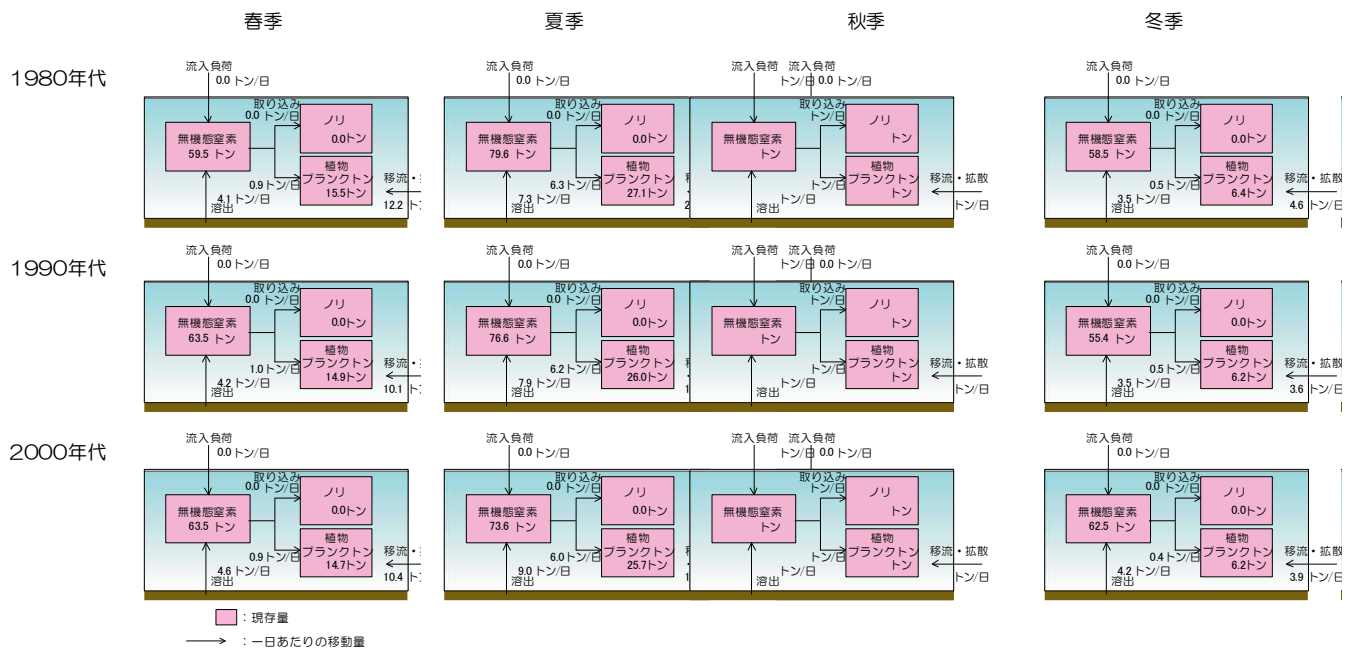


図 7-5 年代別・季節別I-N收支の経年変化（タイラギ漁場②：峰の洲）

### 3) 餌環境の経年動向と変動要因の考察

図 7-5 に示したとおり、タイラギの餌資源である植物プランクトンの窒素取込量や現存量が経年的に減少していた。この変動要因を前述の窒素収支や植物プランクトンの増殖速度などから解析した。

図 7-6 に示すタイラギ漁場における植物プランクトンの増殖速度\*の年代別年平均値をみると、増殖速度の

大きさを規定する3つのファクター（水温・全天日射量・栄養塩）のうち、経年的な水温や全天日射量の上昇に伴い、水温や全天日射量の依存度は、経年的に上昇しており、植物プランクトンの増殖に係わる水温、日射条件は、経年的に好適な条件となっていることが伺えた。

一方、栄養塩については、夏季や冬季における栄養塩の流入負荷量の減少に伴い（図 3）、栄養塩の依存度は

経年的に減少し、これに伴い、植物プランクトンの増殖速度もわずかに減少していた。

したがって、夏季を中心に経年的に栄養塩供給量が減少し、栄養塩が過去と比べて植物プランクトンの増殖にとって不利な状況となったため、タイラギの餌となる植物プランクトンの現存量が減少したと考えられた。

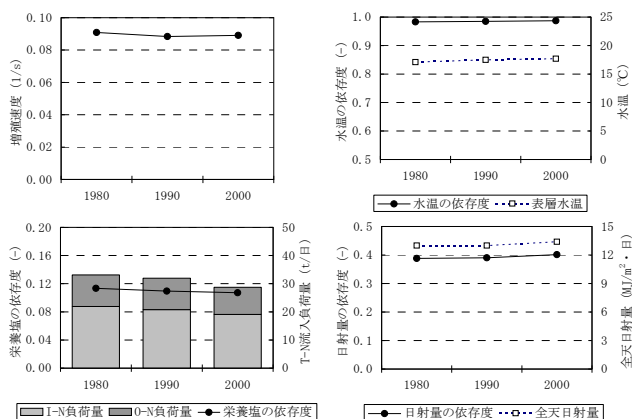


図 7-6 年代別植物プランクトン（珪藻類）の増殖速度の推移

### ※植物プランクトンの増殖速度について

植物プランクトンの増殖速度は、以下のとおり、理論的に最大となる増殖速度に、水温、日射量、栄養塩の依存度（それぞれ 0~1 で表される関数）で表現される。

$$\text{増殖速度} = \text{最大増殖速度} \times \text{水温依存度 (0~1)} \times \text{日射依存度 (0~1)} \times \text{栄養塩依存度 (0~1)}$$

## 考 察

### 1. 23年級群の生息からみた覆砂効果および斃死要因の検討

平成 21, 22 年度の結果から、峰の洲の斜面部における覆砂域については、平成 21, 22 年級群ともに生息が確認されてから当歳貝のうちは、対照区と比較し高い生息密度を維持していた。平成 21 年級群については、その後、1 歳貝になっても大きな斃死がなく潜水器漁業者による試験操業では、タイラギが漁獲され、覆砂域の漁場としての活用が期待された。しかし、平成 22 年級群については、平成 23 年 6 月下旬から 8 月中旬にかけて、有明海福岡県沖の全海域で、大量斃死が起き、これと同

時期に、峰の洲覆砂域におけるタイラギも斃死し、生息が確認できなくなった。以上のことから、斜面部の覆砂におけるタイラギ稚貝の着底量を増加させる効果は確認されたが、タイラギの漁獲に結びつくかどうかは、その後の生残状況に大きく左右されることが分かった。

23 年級群については、天然漁場でほとんど生息が確認されていない状況の中、峰の洲の斜面覆砂区では、タイラギが比較的高い生息密度で生息していたため、覆砂によるタイラギ稚貝の着底量を増加させる効果があったと考えられた。特に、平成 23 年度に施工した覆砂の水深 5 m と 7 m の調査点では、対照区や水深 10 m の調査点と比較し高い密度で推移したため、水深が 5~7 m と浅い海域での覆砂が有効であると考えられた。しかし、水深帯が浅い覆砂域においても、平成 23 年 2 月中旬からタイラギの生息が徐々に減少し、8 月下旬以降は全調査点で確認できなくなった。

斃死要因の検討のため、8 月中旬までの底質（浮泥厚、硫化物量、強熱減量、泥分率、中央粒径値、硫化水素濃度）、水質（酸素飽和度、塩分）のデータを用いた検証を行った。

まず、底質についての検討結果を述べる。浮泥厚はタイラギの生息に適した 10mm 以下で推移した。硫化物量、強熱減量、泥分率、中央粒径値は、0~5cm 層、5~10cm 層、10~15cm 層ともに、概ねタイラギの生息に適した値（硫化物量：0.1mg/g 乾泥未満、強熱減量：5%未満、泥分率：30%未満、中央粒径値：3 未満）で推移した。また、二枚貝類の生息に悪影響を及ぼす硫化水素についても、全層でほとんど発生していなかった。

次に、水質についての検討結果を述べる。酸素飽和度については、タイラギの生息密度が大きく減少した 2 月中旬から 4 月下旬の期間中に、水深 5 m と 7 m の 23 年度斜面覆砂区で長期間にわたる貧酸素は確認できなかった。塩分は、一時的に塩分 20 を下回る低塩分が確認されたが、継続時間が短時間であったため、タイラギの生息に大きな影響を及ぼすほどではないと考えられた。

以上のことから、今年度から新たに底泥中の硫化水素濃度の測定を実施したものの、底質調査や水質調査からタイラギの斃死要因を特定することはできなかった。

### 2. タイラギの餌料環境について

冬期から春先の珪藻ブルームの低下などによる餌不足がタイラギの斃死要因の一つとして考えられており、斃死要因検討のためには、タイラギの餌料環境を把握することが重要である。栄養塩収支解析の結果から、タイラ



ギの餌となる植物プランクトンの現存量は経年的に減少しており、その要因は経年的な栄養塩供給量の減少により、栄養塩が過去と比べて植物プランクトンの増殖にとって不利な状況となったためであると考えられた。タイラギの餌料環境の経年動向の把握とともに、現状把握が必要であり、今年度から、タイラギの餌料環境の調査を実施しているが、単年のデータしか蓄積できていないため、今後も調査を継続し、タイラギの生息状況と餌料環境との関連を調べる必要があると考えられた。

### 3. 調査地点別の24年級群の生息状況および底質環境からみた覆砂効果

今年度から、有明海福岡県沖でタイラギの浮遊幼生調査を始めたが、干潟から沖合にかけて全調査点で浮遊幼生の出現量は非常に少なかった。また、峰の洲覆砂域におけるタイラギの当歳貝の生息量は、平成 21 から 23 年度と比較し非常に少ない状況であった。

浮遊幼生の出現量が少なかったため、昨年度の調査と比較するとタイラギ稚貝の着底量を増加させる効果が出にくい状況であったが、23 年級群同様に平成 23 年度に実施した覆砂域の水深が 5 m と 7 m の調査点の方が対照区や水深 10 m の調査点と比較し着底稚貝の生息密度が高く、また潜水による調査においても高い生息密度で推移した。また、底質のうち硫化物量や泥分率の平均値を比較すると水深が 5 m と 7 m の調査点の方が対照区や水深 10 m の調査点より低い値を示し、底質環境が改善されていることが分かった。

以上のことから、5 m から 7 m と水深の浅い海域での斜面部における覆砂域では、タイラギの着底量の増加効果および底質環境の改善効果が高いため、水深の浅い海域での斜面覆砂が有効であると考えられた。

過去の底質調査結果と底質の安定度（シールズ数）を用いて覆砂適地を選定した結果、峰の洲周辺、三池港北側の水深 11m 前後の区域が覆砂適地となり、峰の洲における覆砂は有効であると考えられた。

今後さらに覆砂適地の条件を把握するために、水深帯別の覆砂効果の比較を実施し、覆砂に適した水深帯を調べるとともに、覆砂によるタイラギの増産効果や底質改善効果の持続性や覆砂の耐久性を検証していく必要があると考えられた。

## まとめ、今後の課題、方針

### 1. 覆砂による効果の検証

- ・平成 23, 24 年度は天然域におけるタイラギの生息量が少なく、覆砂によるタイラギの増産効果の把握が困難であったため、環境面のデータ蓄積を中心に行った。
- ・タイラギの生息状況と底質のデータから平成 23, 24 年度の調査により水深帯が 7 m 以浅での斜面域における覆砂が有効であることが示唆された。
- ・タイラギの増産効果および覆砂の耐久性を把握するために、現状の効果調査を 26 年度まで継続する必要があると考えられた。

### 2. タイラギ斃死要因について

- ・前述したとおり、平成 23, 24 年度とタイラギの生息量が少なく、平成 24 年はタイラギの潜水器漁業が休漁となる事態に陥った。
- ・今まで水質や底質などの環境データを蓄積してきたが、環境データだけでは、タイラギ斃死要因の特定は困難であった。
- ・このため、斃死要因を特定するには、環境データの蓄積に加え、タイラギの生理・生態面の把握が重要であると考えられた。
- ・生理面では、タイラギの成熟状況や活力などを調べ、生態面では、平成 24 年度から始めた幼生調査、基礎生産力調査等の調査を継続する必要があると考えられた。

# 漁場環境改善事業

## 有明海における覆砂効果調査

廣瀬 道宣・秋元 聡

福岡県有明海は有明海湾奥部に位置する内湾性の水域で、広範囲に発達した干潟域は、アサリ等の有用二枚貝類の全国有数の漁場となっている。しかし近年、漁場に浮泥が堆積、底質が泥化する等、二枚貝類の生息環境の悪化や漁場生産力の低下が懸念されている。

本県ではこれまで、地盤高 1m 以浅の干潟域において、覆砂による漁場環境改善を実施しており、アサリ等の資源が回復しつつあるなど改善効果が見られている。一方、干潟縁辺部である地盤高が 1m 以深の漁場では、浮泥堆積が進行し、アサリ、サルボウ、タイラギ等の有用生物の生産が減少している。

この干潟縁辺海域の底質改善を目的に、平成 22 年度以降覆砂事業を実施しているが、その漁場改善効果を把握するために事業対象区の底質および生物の生息状況を調査し、併せてより効果的な施工手法の検討材料として、今後の事業に反映していくことを目的として本測量試験調査を実施した。

### 方 法

#### 1. 覆砂効果調査

覆砂による底質改善や生物増大効果を確認するため、造成後の調査として、平成23年度に覆砂を実施した有区31号南側と農区210号南側海域、平成22年度に実施した有区14号(2)と有区18号(1)海域、及び平成15年度に実施した有区208号(1)海域における調査を実施した。

底質について、強熱減量は底質調査方法(昭和63年環水管第127号)Ⅱ, 粒度組成はJISA1204, 酸揮発性硫化物量は検知管法によって分析した。

##### (1)平成23年度覆砂実施箇所

平成23年度覆砂実施箇所を図1に示す。

###### 1)有区31号南側調査点

図2に示した有区31号の南側の覆砂域に水深別の調査点を3点設定し、表1に示した底質調査と生物調査(有用生物調査、底生動物調査)を実施した。

底質については、海底表面から下に5cmまでの層(以下、0～5cm層とする)、5cmから10cmまでの層(以

下、5～10cm層とする)、10cmから15cmまでの層(以下、10～15cm層とする)の3つの測定層に分けて分析を行った。

##### 2)農区210号南側調査点

図3に示した農区210号の南側の覆砂域に水深別の調査点を3点設定し、表2に示した底質調査と生物調査(有用生物調査、底生動物調査)を実施した。

##### (2)平成22年度覆砂実施箇所

造成2年後の調査として、図4に示した有区14号(2)及び有区18号(1)の覆砂域の各5調査点において、表3に示した底質調査と生物調査(有用生物調査、底生動物調査)を実施した。

##### (3)平成15年度覆砂実施箇所

造成9年後の調査として、図4に示した有区208号(1)の5調査点において、表4に示した底質調査を実施した。

#### 2. 覆砂周辺海域の水質環境調査

覆砂漁場周辺の水質環境を調べるために、有区31号と農区210号の海域の水質調査を実施した。

図2、3で示した有区31号南側調査点と農区210号南側調査点付近の鋼管に小型メモリー潮流計(COMPACT-EM)を設置し、平成24年4月1日から平成25年3月31日までの間、流速を10分間隔で連続観測を行った。

#### 3. 有用二枚貝資源量調査

覆砂域での漁獲対象となる有用二枚貝の評価をするために、資源量調査を実施した。

資源量調査は、図5に示した12調査点を設定し、平成24年10月10日に5mm目合のカバーネットを付けた長柄ジョレンにより、有用二枚貝(アサリ、サルボウ)の採取を行った。採取した二枚貝については、計数を行うとともに殻長、殻付重量を計測した。また、殻長20mm以上を成貝、20mm未満を稚貝として整理した。



図1 事業実施位置図（平成23年分）

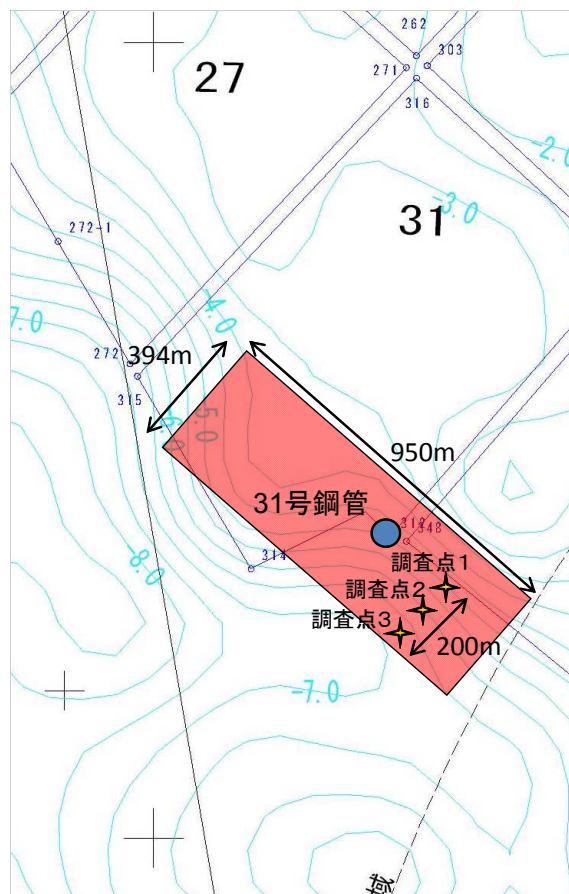


図2 有区31号南側調査点

表1 有区31号南側における調査の調査方法及び調査項目

	調査日	調査方法	調査項目
底質調査	平成24年6月29日	スキューバ潜水による採泥(アクリルパイプ使用)	全硫化物、強熱減量(IL)、泥分率、含水比、中央粒径値(MdΦ)
生物調査	平成24年6月29日	スキューバ潜水による有用二枚貝の10mライン採集	種ごとの生息密度、殻長

表2 農区210号南側における調査の調査方法及び調査項目

	調査日	調査方法	調査項目
底質調査	平成24年5月16日	スキューバ潜水による採泥(アクリルパイプ使用)	全硫化物、強熱減量(IL)、泥分率、含水比、中央粒径値(MdΦ)
	平成24年8月8日	同上	同上
	平成24年11月7日	同上	同上
	平成25年2月18日	同上	同上
生物調査	平成24年5月16日	スキューバ潜水による有用二枚貝の10mライン採集	種ごとの生息密度、殻長
	平成24年8月8日	同上	同上
	平成24年11月7日	同上	同上
	平成25年2月18日	同上	同上

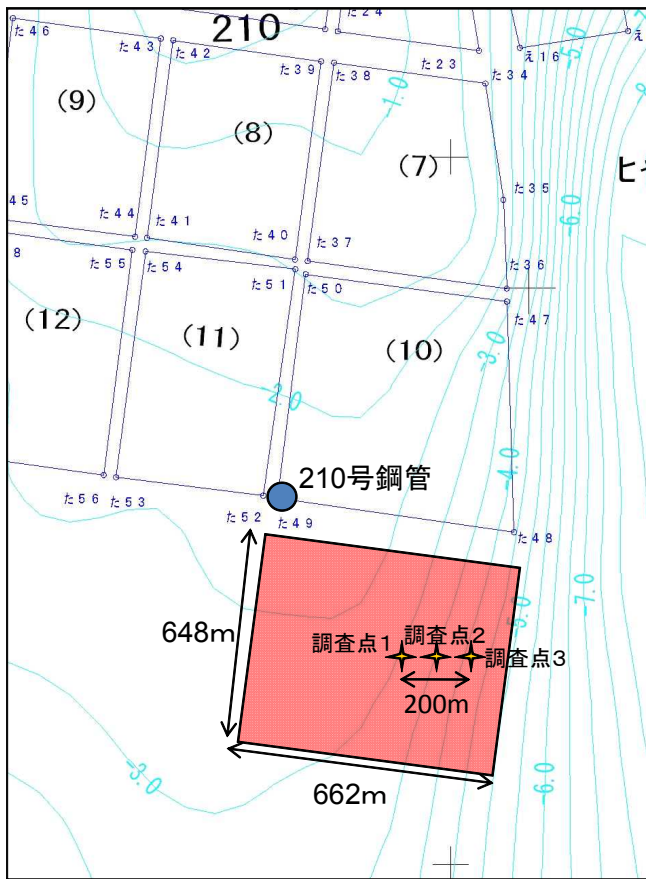


図3 農区210号南側調査点

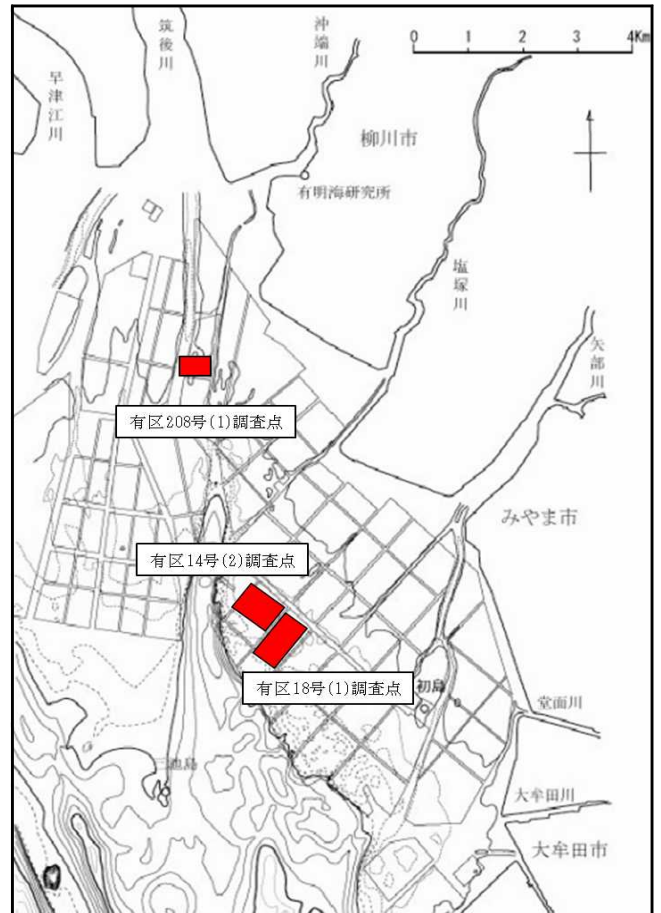


図4 事業実施位置図（過年度分）

表3 有区14号(2)及び有区18号(1)における調査の調査方法及び調査項目

	調査点	調査日	調査方法	調査項目
底質調査	有区14号(2)	平成24年8月22日	スキューバ潜水による採泥 (アクリルパイプ使用)	全硫化物、強熱減量(IL)、泥分率、 含水比、中央粒径値(MdΦ)
	有区18号(1)	平成24年9月7日	同上	同上
生物調査	有区14号(2)	平成24年8月22日	スキューバ潜水による有用二枚貝の 10mライン採集 50cm枠内の底泥採集後、ふるいを 用いて1mm以上の底生動物採取	種ごとの生息密度、殻長 底生動物の種の同定、計数、測定
	有区18号(1)	平成24年9月7日	同上	同上

表4 有区208号(1)における調査の調査方法及び調査項目

調査日	調査方法	調査項目
平成24年5月14日	エクマンバージ採泥器による採泥	全硫化物、COD、強熱減量(IL)、泥分率、 含水比、中央粒径値(MdΦ)

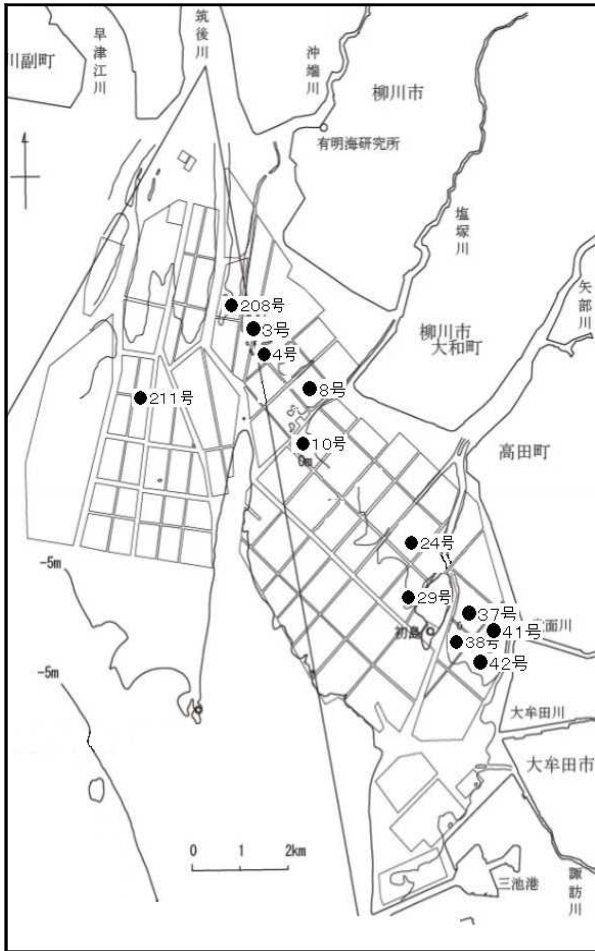


図5 有用二枚貝資源量調査の調査点

### 結果および考察

#### 1. 覆砂効果調査

##### (1) 平成23年度覆砂実施箇所

##### 1) 有区31号南側調査点

有区 31 号南側調査点における底質調査の結果を表 5～7 に示した。覆砂域における測定層別の底質を比較すると、5～10cm 層と 10～15cm 層の底質は、0～5 cm 層と比較し良好であった。

有用二枚貝の調査では、表 8 に示したとおり覆砂域の調査点①で、24 年産まれのタイラギ（殻長 46.96 mm）が 1 個体確認され、生息密度は 0.1 個体/m<sup>2</sup>であった。

以上のことから、海底表面は、泥の堆積により底質が悪化していたが、泥の下には、覆砂の砂が残っており、二枚貝の生息に適した底質が維持されていると考えられた。泥は天候や潮の流れにより、頻繁に移動するため、調査時に一時的に泥が堆積していた可能性があると考えられた。また、有用二枚貝の生息量が少なかったのは、天然貝の発生量が少なかったためであり、今後、海域全

体にわたって二枚貝の生息に適した環境が整い、天然貝の発生量が増加すれば、二枚貝の増産が期待されると考えられた。

表 5 有区 31 号南側における 0～5 cm 層の底質結果

調査区域 (測定層)	調査点	全硫化物	中央粒径値(Mdφ)	IL (%)	泥分率 (%)	含水比 (%)
31号南側 (0～5cm)	①	0.35	>4	19.38	81.46	120.66
	②	0.338	>4	19.69	75.43	141.62
	③	0.394	>4	15.66	78.05	134.01
	平均	0.361	-	18.24	78.31	132.10

表 6 有区 31 号南側における 5～10cm 層の底質結果

調査区域 (測定層)	調査点	全硫化物	中央粒径値(Mdφ)	IL (%)	泥分率 (%)	含水比 (%)
31号南側 (5～10cm)	①	0.097	1.32	2.78	7.21	38.08
	②	0.152	1.96	3.13	12.42	51.86
	③	0.196	1.58	3.55	17.94	61.34
	平均	0.148	1.62	3.15	12.52	50.43

表 7 有区 31 号南側における 10～15cm 層の底質結果

調査区域 (測定層)	調査点	全硫化物	中央粒径値(Mdφ)	IL (%)	泥分率 (%)	含水比 (%)
31号南側 (10～15cm)	①	0.000	1.12	1.47	2.86	33.40
	②	0.011	0.94	1.54	3.81	24.55
	③	0.003	0.78	1.49	3.14	29.57
	平均	0.005	0.946	1.50	3.27	29.17

表 8 有区 31 号南側における有用生物生息調査結果

調査区域	調査点	アサリ		サルボウ		タイラギ	
		個数/m <sup>2</sup>	平均殻長	個数/m <sup>2</sup>	平均殻長	個数/m <sup>2</sup>	平均殻長
31号南側	①	0	-	0	-	0.1	46.96
	②	0	-	0	-	0	-
	③	0	-	0	-	0	-
	平均	0	-	0	-	0	-

##### 2) 農区210号南側調査点

農区 210 号南側調査点における底質調査結果を図 6～9 に示した。底質について、対照区と覆砂域の平均値を比較すると、11 月 7 日の全硫化物を除き、調査期間を通じて全硫化物、強熱減量、泥分率、含水比ともに、覆砂域の方が対照区より低い値で推移した。このことから、覆砂による底質改善効果が認められ、造成 18 ヶ月後も底質改善効果が持続していると考えられた。

有用二枚貝調査では、表 9 に示したとおり、覆砂域の

調査点①で11月7日にタイラギが1個体（殻長133.04mm）確認された。サルボウについては、造成前及び造成後ともに生息が確認された。有用二枚貝の生息量については、覆砂の有無に関わらず、天然貝の発生量が少なくその影響が大きいと考えられた。

今後、天然貝の発生量が増加すれば、覆砂により底質が良好な状態が維持されていることから、有用二枚貝の増産効果が見込まれる。

(2) 平成22年度覆砂実施箇所

底質調査の結果（5調査点の平均値）を表10に示した。有区14号(2)における造成約2年後の0～5cm層の底

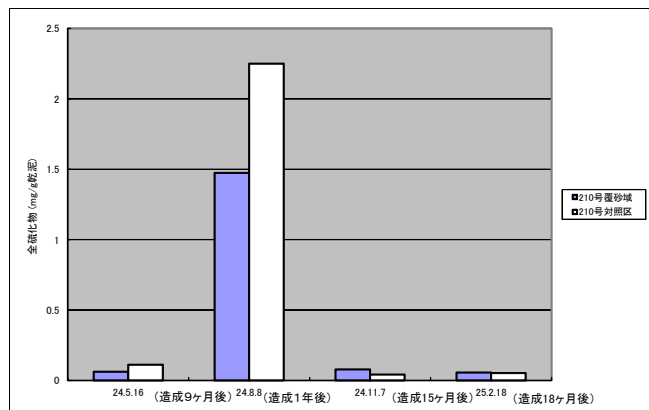


図6 農区210号南側における全硫化物量の推移

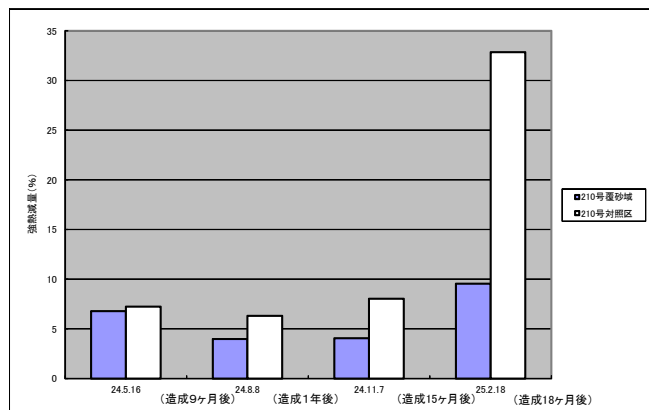


図7 農区210号南側における強熱減量の推移

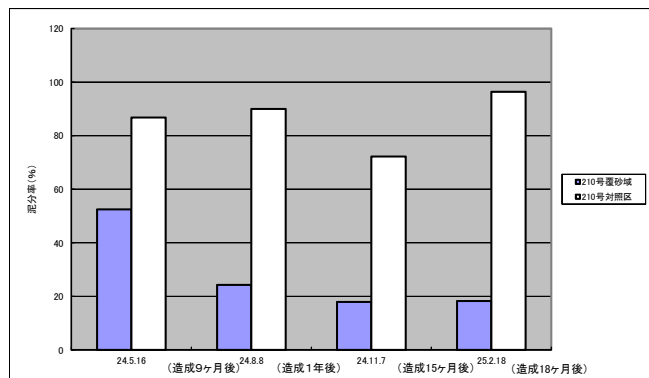


図8 農区210号南側における泥分率の推移

質は、全硫化物 0.09mg/g 乾泥、中央粒径値 1.93、強熱減量 3.52 %、泥分率 17.1%、含水比 55.7%、となっており、底質改善効果が維持されていた。10～15cm層については、底質分析の全項目で、0～5cm層よりもさらに底質が良好な状態であった。

有区18号(1)における0～5cm層の造成約2年後の底質の平均値は、全硫化物 0.22mg/g 乾泥、中央粒径値>3、強熱減量 12.0 %、泥分率 80.3%、含水比 108.4%であり、二枚貝の生息に不適であった。一方、10～15cm層の底質は、全硫化物 0.14mg/g、中央粒径値>2（調査点③を除いた4調査点の平均は 1.51）、強熱減量 4.3 %、泥分率 24.8%、含水比 53.6%であり、二枚貝の生息に適していた。

以上のことから、有区18号(1)の海底表面は、泥の堆積により二枚貝の生息に不適な底質であったが、泥の下には、覆砂の砂が残っており、10～15cm層では良好な底質が維持されていると考えられた。泥は天候や潮の流れにより、頻りに移動するため、9月の調査時に、一時的に泥が堆積していた可能性があると考えられた。今後、泥の移動により、覆砂の砂が表出し、二枚貝の生息に適した環境が整えば、二枚貝の増産が期待されると考えられた。

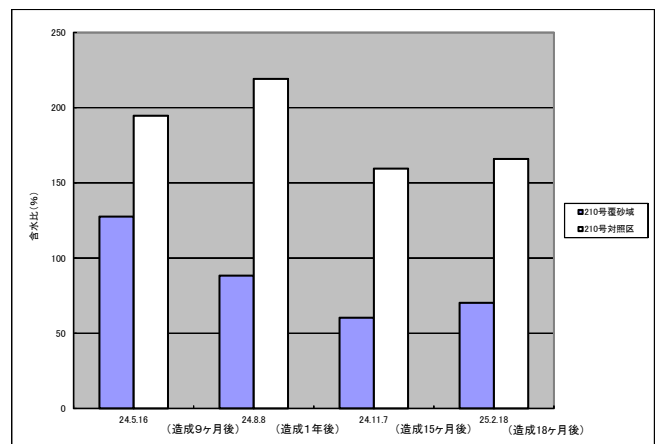


図9 農区210号南側における含水比の推移

表9 210号南側における有用二枚貝生息調査結果

調査区域	調査点	アサリ		サルボウ		タイラギ	
		個数/m <sup>2</sup>	平均殻長	個数/m <sup>2</sup>	平均殻長	個数/m <sup>2</sup>	平均殻長
210号南側	①	0	-	0.3	34.37	0.1	133.04
	②	0	-	120.0	32.06	0	-
	③	0	-	5.2	32.87	0	-
	平均	0	-	41.8	33.10	0.03	133.04

昨年度の有用二枚貝調査の結果から、有区 14 号(2)、有区 18 号(1)ともに造成前は有用二枚貝の生息が確認できなかったが、造成約 1 年後には、有区 14 号(2)では、アサリ、サルボウ、タイラギ、有区 18 号(1)ではサルボウ、タイラギの生息が確認され、覆砂による有用二枚貝の増産効果が確認できた。しかし、今年度の調査では、サルボウの生息は確認できたが、アサリ、タイラギの生息は確認できなかった。これは、平成 24 年 7 月中旬に起きた九州北部豪雨による河川からの出水や泥の堆積などにより、アサリやタイラギが斃死したためであると考えられた。

有区 14 号(2)および 18 号(1)における 1 g 未満の底生動物の出現種類数、多様度指数の平均値の推移を図 10、11 に示した。底生動物の種類数は、有区 14 号(2)で覆砂 1 ヶ月後の 7.7 種から 2 年後は 22.8 種に増加し、18

表10 14号(2)及び18号(1)における底質調査結果

調査区域	調査月日	測定層	全硫化物 (mg/g乾泥)	Mdφ	IL(%)	泥分率(%)	含水比(%)
14号(2)	平成24年8月22日(覆砂約2年後)	0~5cm	0.092	1.93	3.52	17.12	55.66
		10~15cm	0.020	1.26	1.71	4.22	31.61
18号(1)	平成24年9月7日(覆砂約2年後)	0~5cm	0.215	>3	11.97	80.26	108.36
		10~15cm	0.140	>2	4.29	24.76	53.62

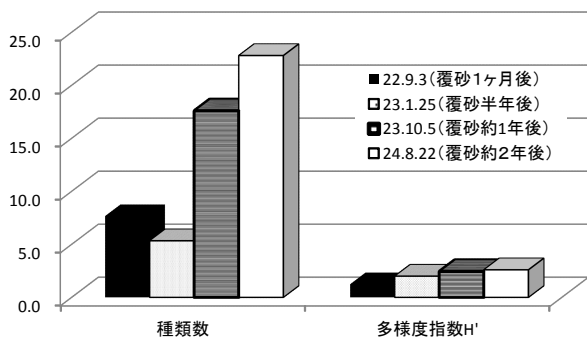


図10 有区14号(2)における底生生物の出現個体種類数、多様度指数の推移

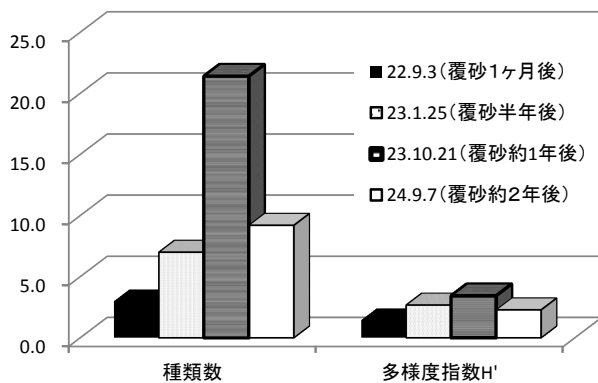


図11 有区18号(1)における底生生物の出現個体種類数、多様度指数の推移

号(1)でも 3.0 種から 9.2 種に増加していた。多様度指数 H'は、有区 14 号(2)で覆砂 1 ヶ月後の 1.2 から 2 年後は 2.6 に増加し、18 号(1)でも 1.5 から 2.3 に増加していた。底生動物は、種類数、多様度ともに増加しており、底生動物の増加、多様化が見込まれるため、底生動物による浄化機能の発現、餌料環境の改善等により、特に底生性の水産資源の維持増大、好適な漁場環境の維持につながるものと考えられた。

(3) 平成15年度覆砂実施箇所

有区 208 号(1)における底質調査結果を表 11 に示した。造成 10 年後の平成 23 年 6 月には、全硫化物は、検出されず、化学的酸素要求量 (COD) は、0.89mg/g 乾泥、強熱減量(IL)は 3.2 %、泥分率は 5.3%、含水率は 50.2%、中央粒径値は 1.5 となっており、全硫化物、COD は水産用水基準値 (全硫化物 : 0.2mg/g 乾泥以下、COD : 20mg/g 乾泥以下) を満たしており、底質改善効果が持続している。

表11 有区208号(1)における底質調査結果

調査月日	調査点	全硫化物(mg/g乾泥)	COD(mg/g乾泥)	IL(%)	泥分率(%)	含水比(%)	Mdφ
H24.5.14	208号(1)	0.000	0.89	3.2	5.3	50.2	1.5

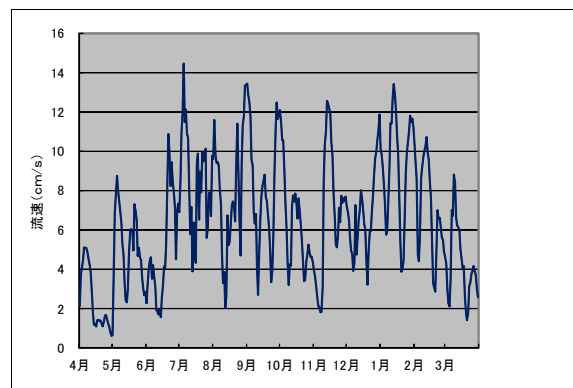


図12 31号南側における流速の推移 (1日平均)

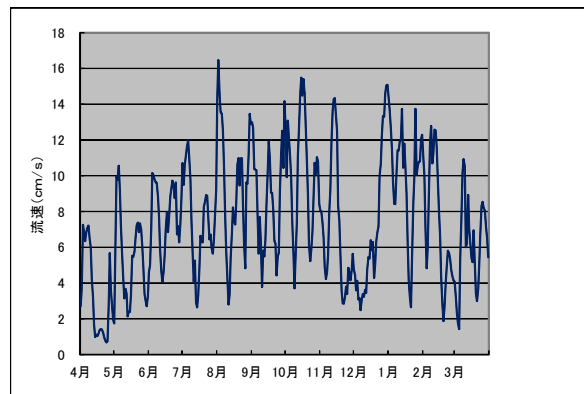


図13 210号南側における流速の推移 (1日平均)

## 2. 覆砂周辺海域の水質環境調査

有区31号周辺海域における流速の結果を図 12 に示した。流速は、大潮時に高く、小潮時に低くなるという傾向を示し、最大値は 14.5cm/s、最小値は 0.6cm/s、平均値は 6.5cm/s であった。

農区 210 号周辺海域における流速の結果を図 13 に示した。流速は、大潮時に高く、小潮時に低くなるという傾向を示し、最大値は 16.5cm/s、最小値は 0.7cm/s、平均値は 7.5cm/s であった。

## 3. 有用二枚貝資源量調査

### 3) 有用二枚貝資源量調査

アサリの資源量推定結果については、表 12 に示した。アサリの推定資源量は 464 トンであり、成貝（20mm 以上）の資源量は、208 号、3 号、4 号で多く、稚貝（20mm 未満）は 208 号、3 号で多かった。

サルボウの資源量推定結果については、表 13 に示した。サルボウの推定資源量は 7,359 トンであり、底質が砂質の場所を中心に広く分布しており、特に 3 号、4 号での資源量が多いと推測された。

今回設定した 12 調査点のうち覆砂を実施していない漁場は、天然優良漁場である 24 号のみであり、それ以外の漁場は覆砂を実施している。アサリは、24 号の生息密度が 0.4 個体/m<sup>2</sup>であるのに対し、覆砂を実施している 11 調査点の平均生息密度が 15.8 個体/m<sup>2</sup>となっており、覆砂による増産効果が確認された。

サルボウについても、24 号の生息密度が 4.8 個体/m<sup>2</sup>であるのに対し、覆砂漁場の平均生息密度が 184.3 個体/m<sup>2</sup>であり、覆砂による増産効果が確認された。

## まとめ

### 1. 覆砂による底質改善効果

- ・有区208号(1)、有区14号(2)、農区210号南側の覆砂域では、覆砂による底質改善効果が持続していた。
- ・一方、有区18号(1)、有区31号南側の覆砂域では、海底表面の一時的な泥の堆積により二枚貝の生息に不適な底質であったが、泥の下には、覆砂の砂が残っており、良好な底質が維持されていると考えられた。
- ・今後、泥の移動により、覆砂の砂が表出し、二枚貝の生息に適した環境が整えば、二枚貝の増産が期待されると考えられた。

### 2. 覆砂による有用二枚貝の増産効果

- ・平成24年度は、覆砂域と天然域を含めたほとんどの漁場で有用二枚貝の生息量が例年より少なかったことに加え、平成 24 年 7 月中旬の九州北部豪雨による河川からの出水や泥の堆積などにより、有用二枚貝の生息量が激減したため、覆砂による増産効果を評価するのは困難であると考えられた。
- ・今後、天然貝の発生量が増加すれば、覆砂による底質改善効果は持続しているため、覆砂域での有用二枚貝の増産効果が見込まれると考えられた。



表12 アサリ資源量調査結果

漁場/項目	20mm以上			20mm未満			合計	
	平均密度 (個/m <sup>2</sup> )	平均重量 (g)	資源量 (t)	平均密度 (個/m <sup>2</sup> )	平均重量 (g)	資源量 (t)	平均密度 (個/m <sup>2</sup> )	資源量 (t)
208号	37.7	5.6	190	30.0	0.4	12	67.7	202
211号	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0
3号	20.5	5.4	117	16.5	1.1	19	37.0	136
4号	14.5	1.9	46	5.2	0.8	7	19.6	53
8号	3.3	5.4	26	9.7	1.0	14	13.0	40
10号	0.0	0.0	0	0.5	0.3	0	0.5	0
29号	2.2	2.4	3	4.9	0.5	1	7.1	4
37号	1.6	2.9	2	0.0	0.0	0	1.6	2
38号	6.4	4.6	9	3.2	0.8	1	9.6	10
41号	0.0	0.0	0	1.6	0.2	0	1.6	0
42号	4.8	4.0	12	11.2	0.6	4	16.0	16
覆砂漁場の平均	8.3	2.9	36.8	7.5	0.5	5.3	15.8	42.1
24号(天然漁場)	0.4	5.4	1	0.0	0.0	0	0.4	1
合計			406			58		464

表13 サルボウ資源量調査結果

漁場/項目	20mm以上			20mm未満			合計	
	平均密度 (個/m <sup>2</sup> )	平均重量 (g)	資源量 (t)	平均密度 (個/m <sup>2</sup> )	平均重量 (g)	資源量 (t)	平均密度 (個/m <sup>2</sup> )	資源量 (t)
208号	21.4	6.99	134	4.1	1.60	6	25.5	140
211号	413.5	1.60	529	230.6	0.53	98	644.0	627
3号	376.5	5.84	2329	40.0	1.87	79	416.5	2,408
4号	132.1	6.99	1570	60.7	2.10	217	192.9	1,787
8号	33.3	9.61	458	6.9	0.54	5	40.2	463
10号	68.1	7.91	377	4.9	1.16	4	73.1	381
29号	74.2	7.03	277	118.2	0.28	18	192.4	295
37号	52.8	14.45	404	2.4	0.95	1	55.2	405
38号	59.2	7.44	141	40.0	0.83	11	99.2	152
41号	24.8	7.45	68	15.2	0.96	5	40.0	73
42号	112.8	8.35	602	135.2	0.15	13	248.0	615
覆砂漁場の平均	124.4	7.6	626.3	59.8	1.0	41.5	184.3	667.8
24号(天然漁場)	4.8	4.22	13	0.0	0.00	0	4.8	13
合計			6,902			457		7,359