

有明海環境改善事業

(2) 重要二枚貝調査

廣瀬 道宣・的場 達人・金澤 孝弘・長本 篤・宮本 博和

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底質、水質調査を定期的に行い底質、水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8海域の63点において、平成25年7月16～19日、11月7～12日、平成26年2月24～28日に調査を行った。

底質試料の採取は潜水器漁業者がアクリルパイプ（内径3.5cm、長さ30cm）を用いて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。

底質の酸揮発性硫化物量、強熱減量、泥分率、中央粒径値について、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。酸揮発性硫化物量は検知管法、強熱減量は底質調査方法（昭和63年環水管第127号）Ⅱ、泥分率と中央粒径値はJISA1204により分析した。底質のCODについては、11月と2月実施分のみ新編水質汚濁調査指針第5章6の方法で分析した。

また、25cm×25cmの枠内に生息する底生生物を底質ごと表層5cmに渡り採取し、生息する生物の多様度指数をShannon-Wienerの情報量式を用いて算出した。

さらに、タイラギの生息状況を調べるために、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2点について、定点追跡調査を実施した。調査は平成25年4月4日から平成25年3月14

日までの間、小潮時を中心に計27回実施した。

底質については、浮泥堆積状況調査同様に浮泥堆積厚、酸揮発性硫化物、強熱減量、泥分率、中央粒径値の分析を行い、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。

生物については、底生生物の個体数、湿重量、種類数の計測を行い、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についての測定を行った。

水質については、連続観測装置によって水温、流速、クロロフィル蛍光値、酸素飽和度を測定した。調査機器は全てJFEアドバンテック社製を使用した。

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。

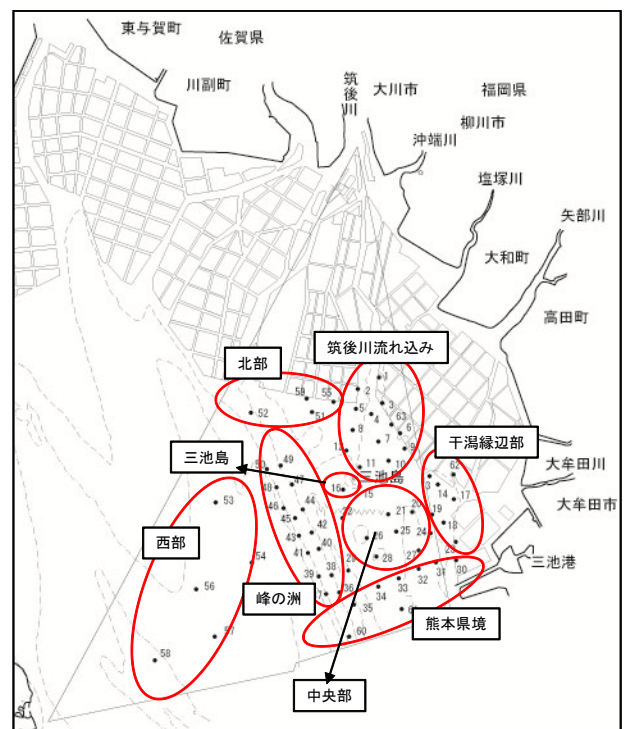


図1 浮泥堆積状況調査 調査点

(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。

5) COD

調査毎の表層のCODの調査結果を図30から図33に示した。

6) 底生生物多様度指数

調査毎の底生生物多様度指数の調査結果を図34から図36に示した。

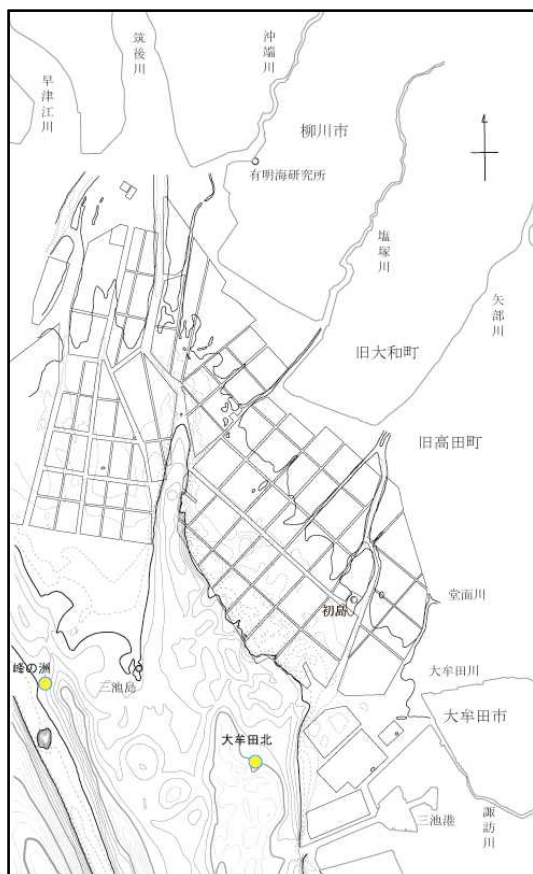


図2 定点追跡調査点

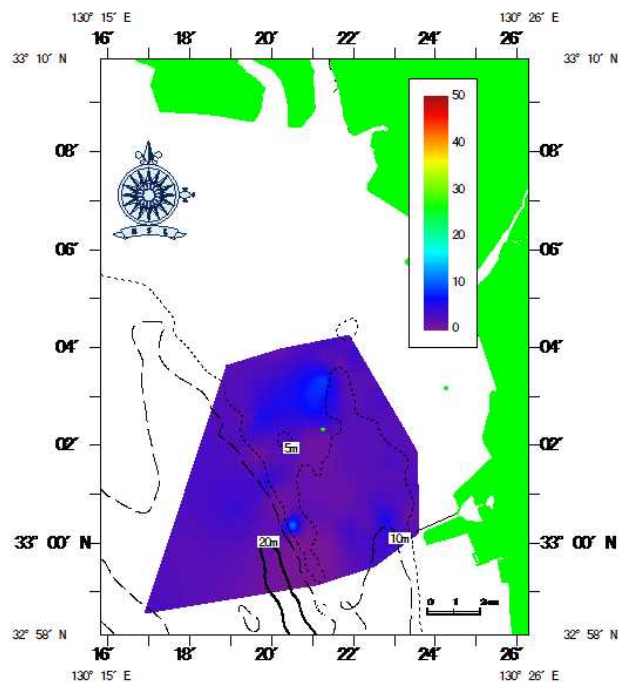


図3 7月浮泥堆積厚調査結果(mm)

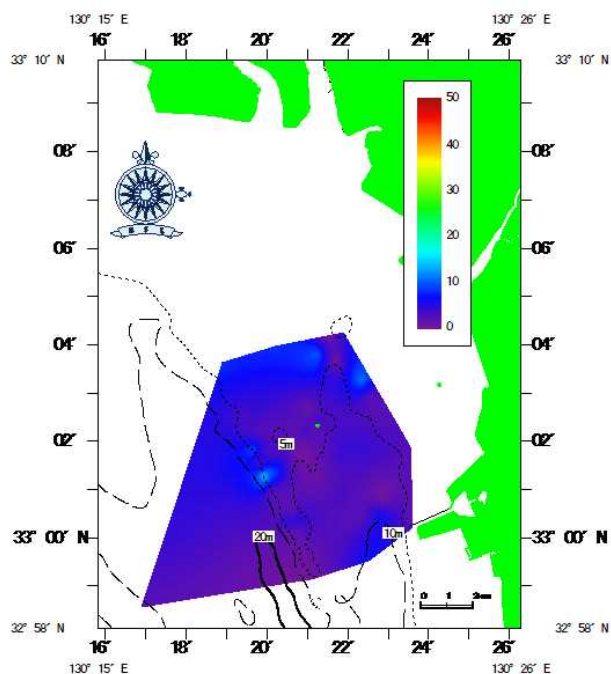


図4 11月浮泥堆積厚調査結果(mm)

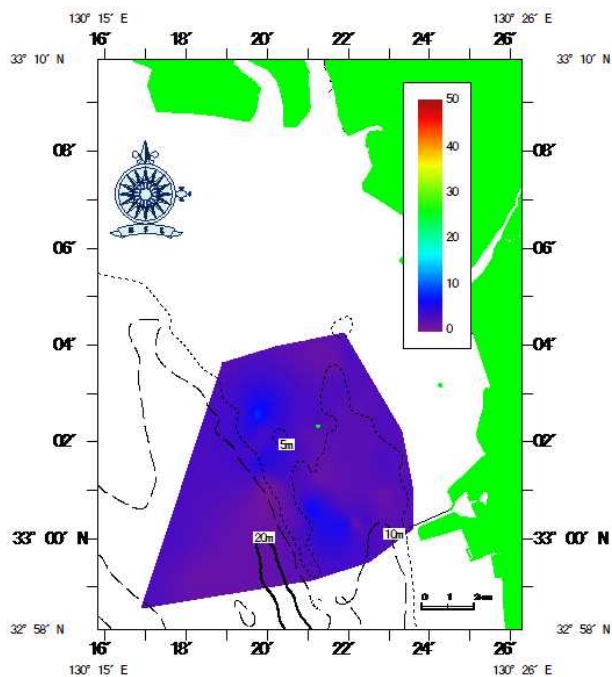


図5 2月浮泥堆積厚調査結果(mm)

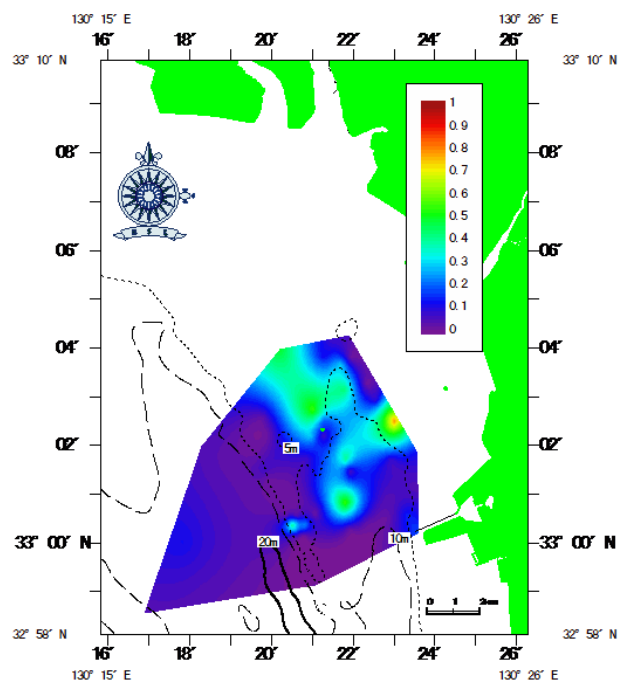


図7 7月10cm層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

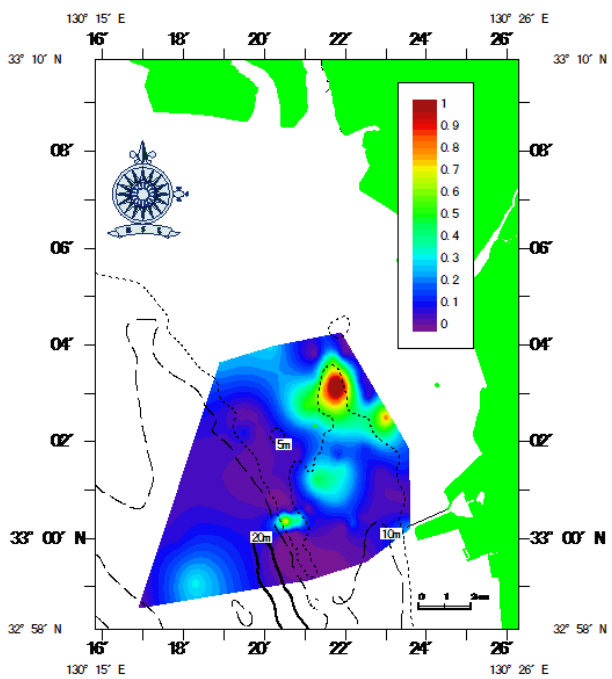


図6 7月表層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

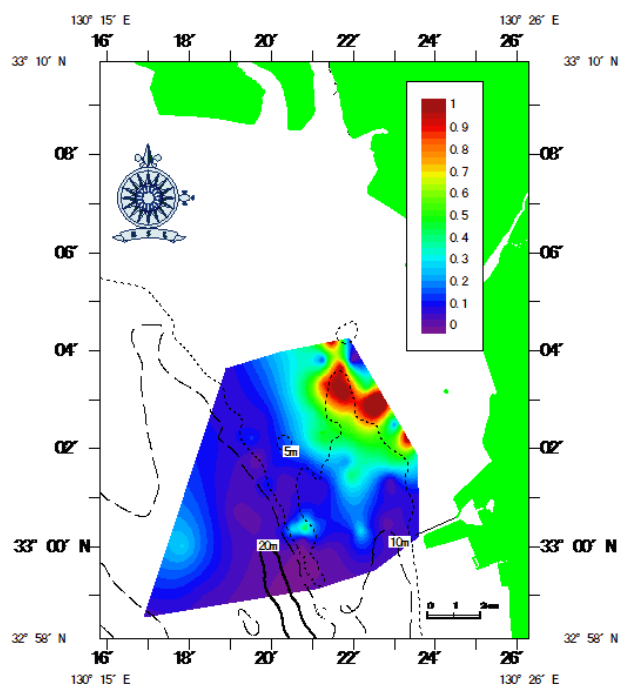


図8 11月表層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

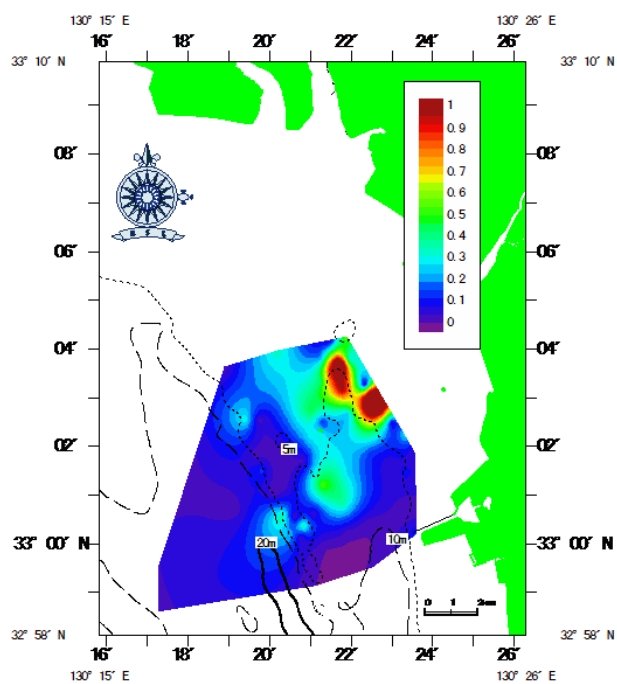


図9 11月10cm層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

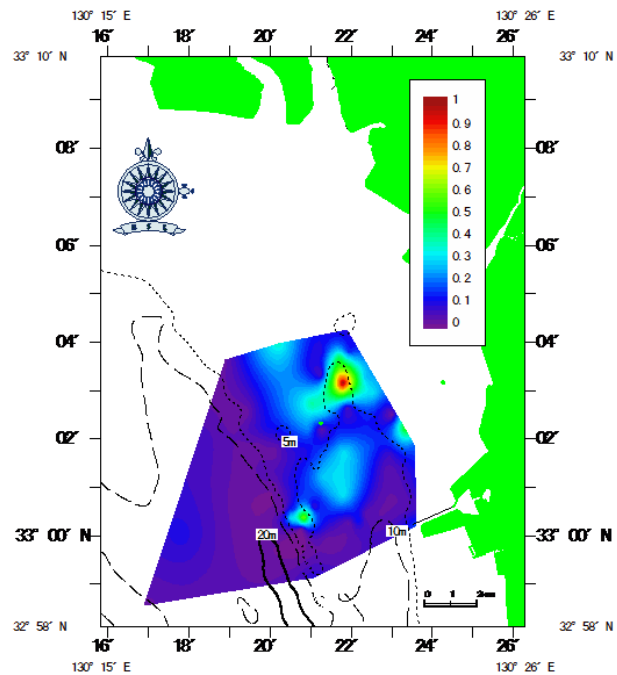


図11 2月10cm層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

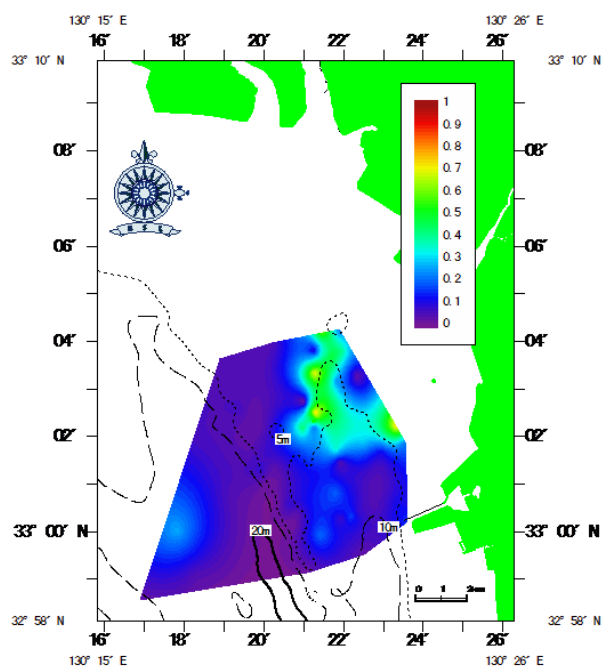


図10 2月表層硫化物量調査結果 (mg/g乾泥)

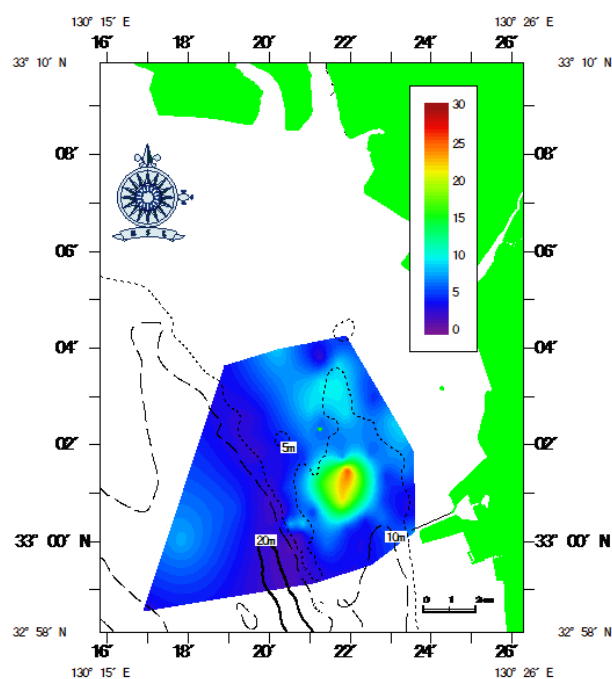


図12 7月表層強熱減量調査結果 (%)

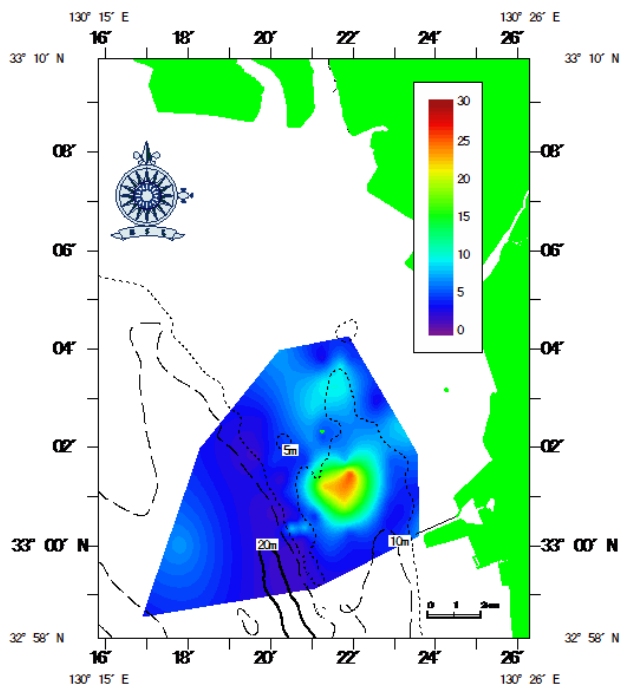


図13 7月10cm層強熱減量調査結果 (%)

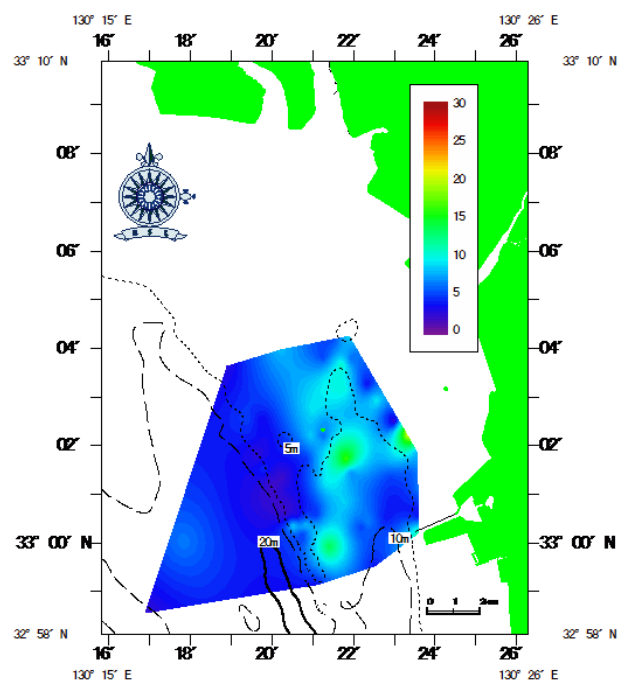


図15 11月10cm層強熱減量調査結果 (%)

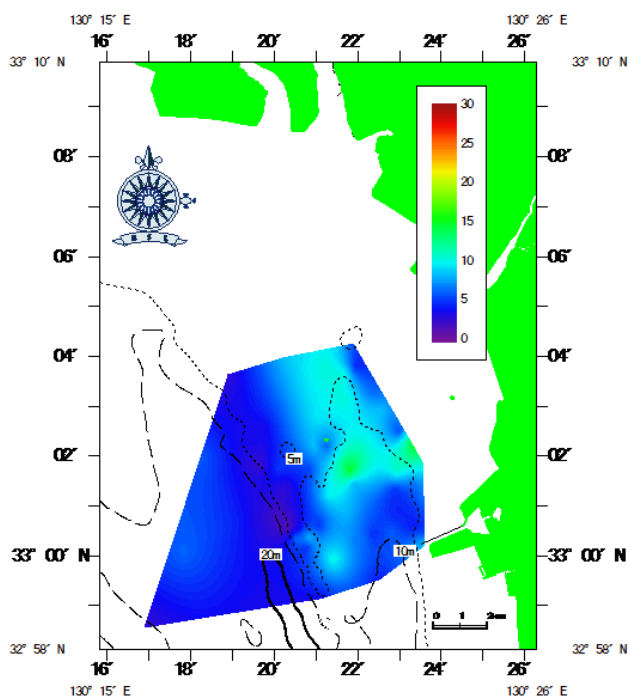


図14 11月表層強熱減量調査結果 (%)

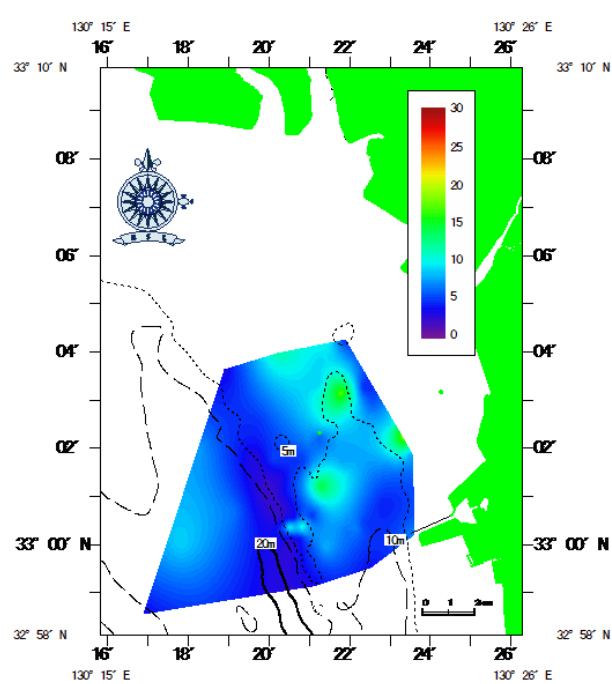


図16 2月表層強熱減量調査結果 (%)

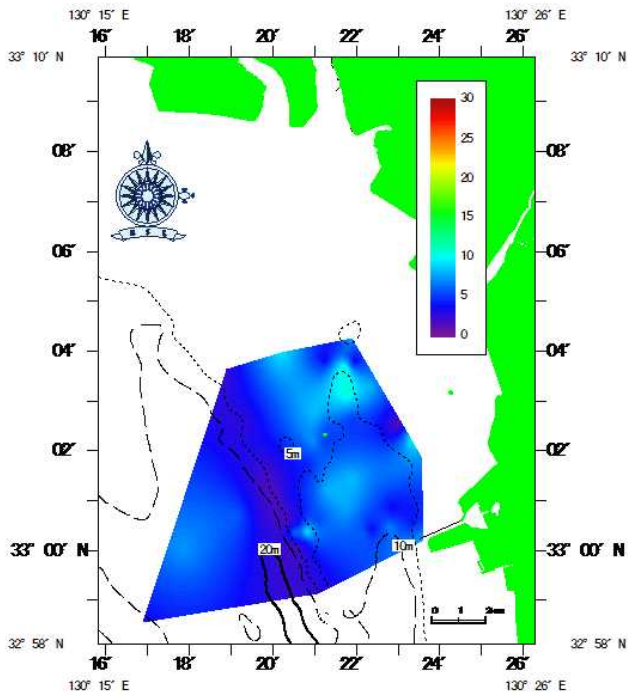


図17 2月10cm層強熱減量調査結果 (%)

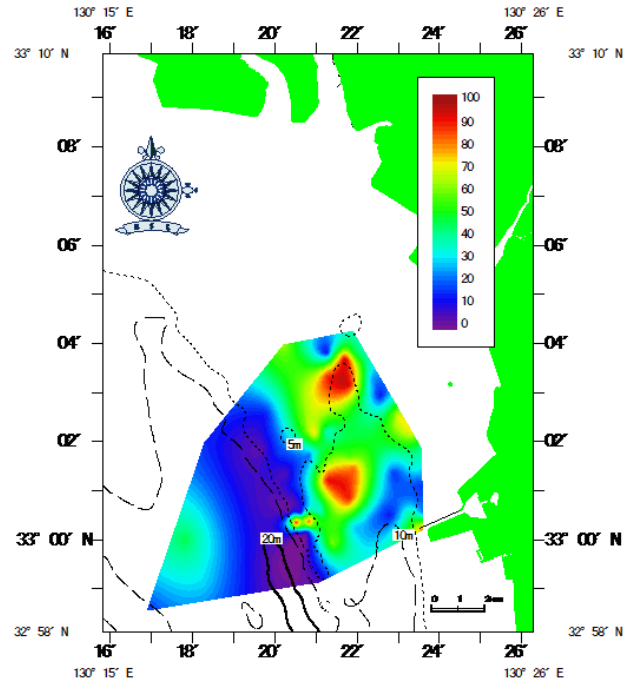


図19 7月10cm層泥分率調査結果 (%)

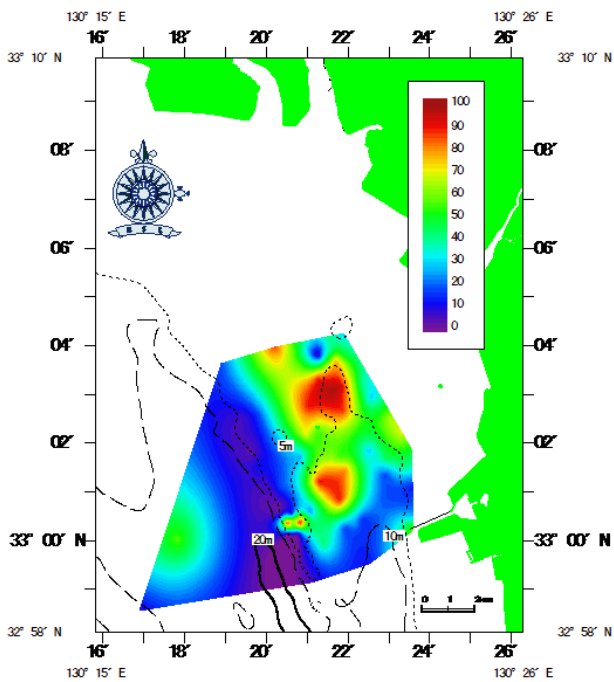


図18 7月表層泥分率調査結果 (%)

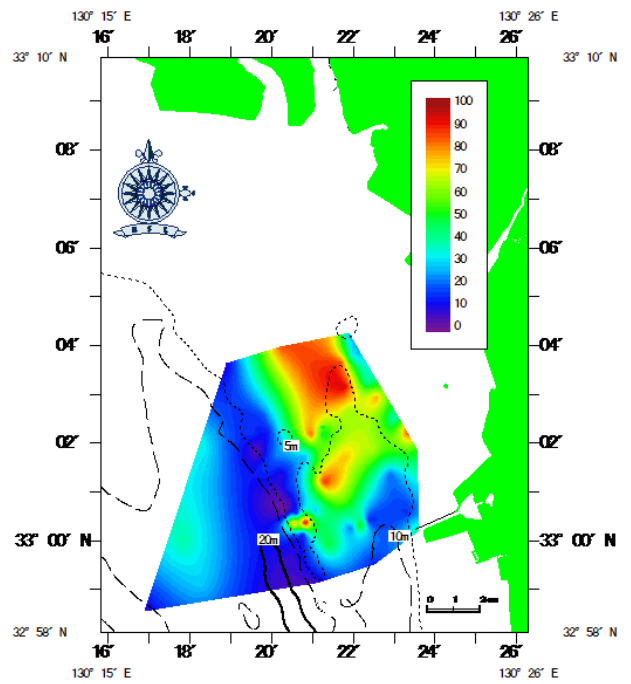


図20 11月表層泥分率調査結果 (%)

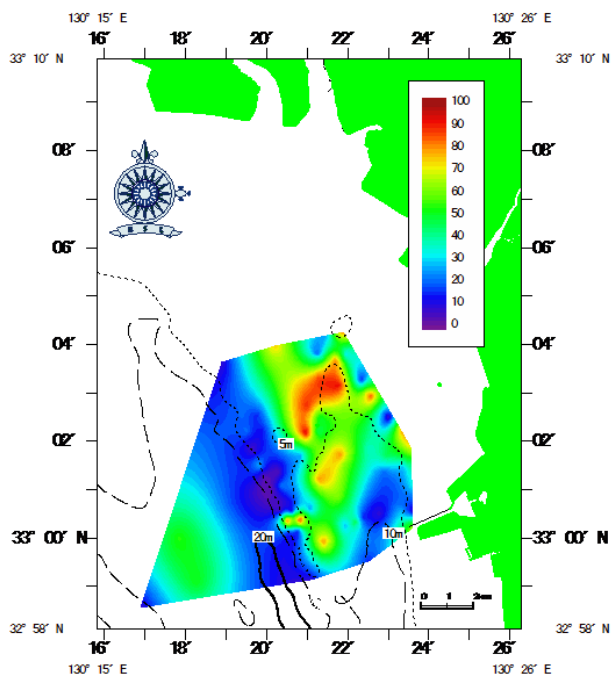


図21 11月10cm層泥分率調査結果 (%)

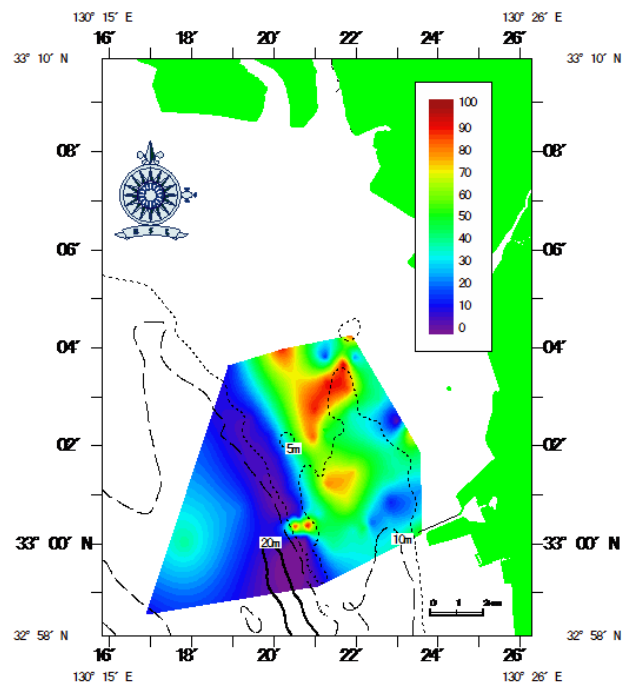


図23 2月10cm層泥分率調査結果 (%)

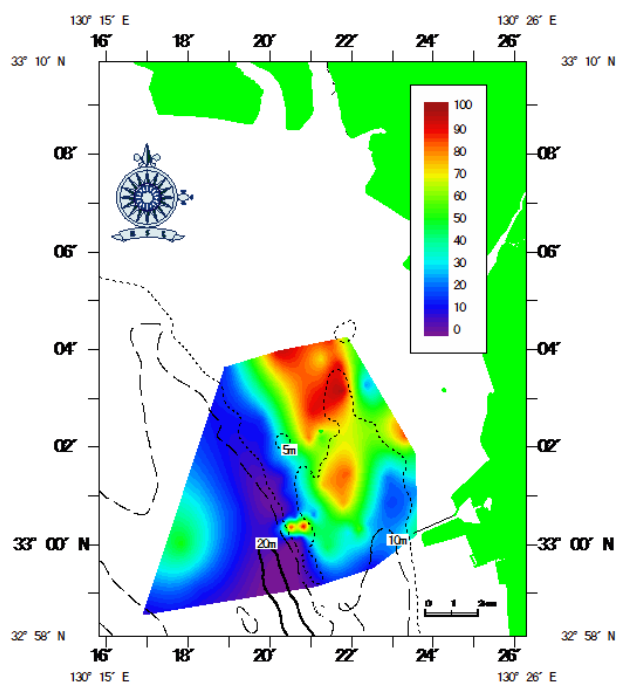


図22 2月表層泥分率調査結果 (%)

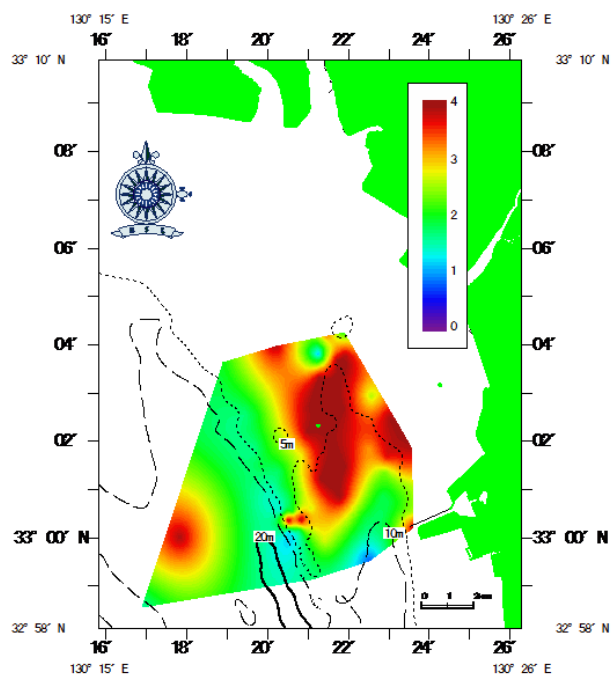


図24 7月 表層中央粒径値調査結果

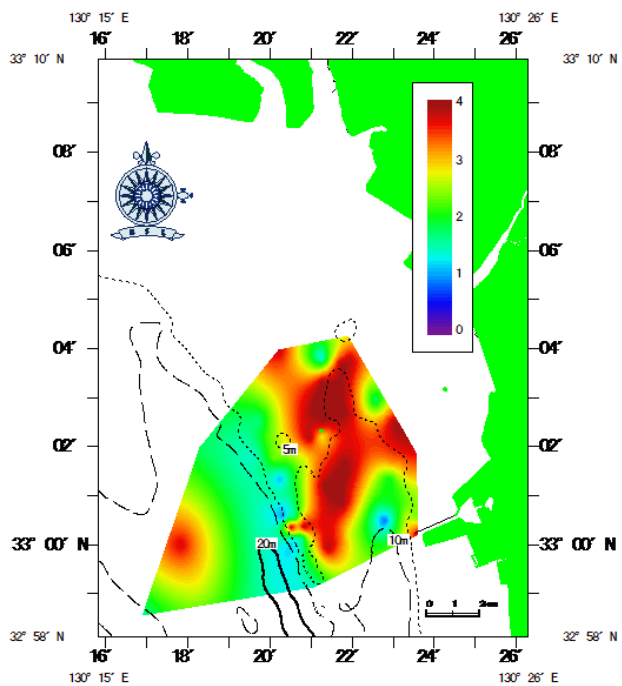


図25 7月10cm層中央粒径値調査結果

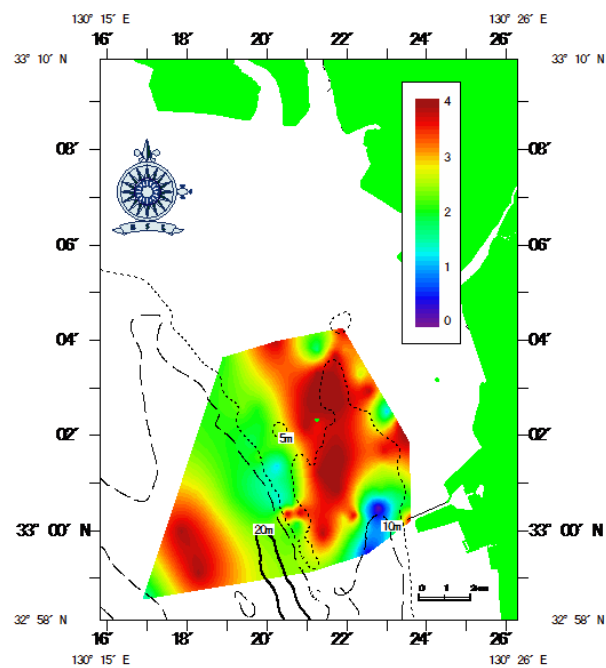


図27 11月10cm層中央粒径値調査結果

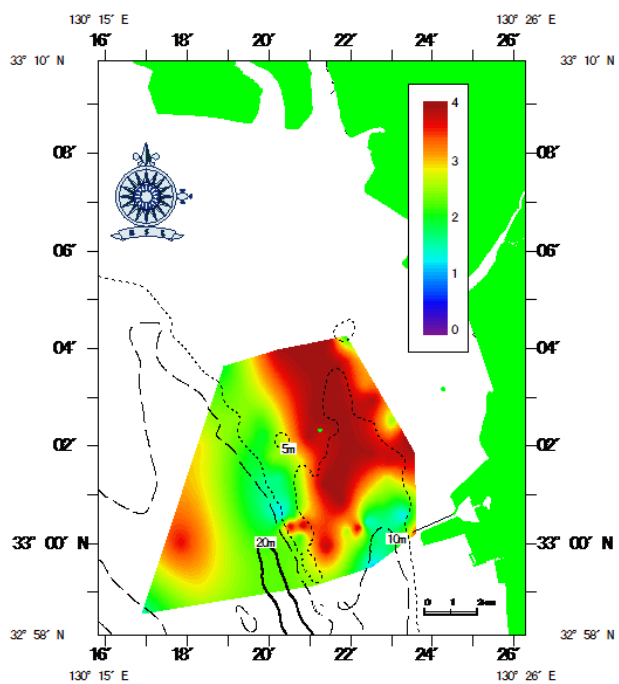


図26 11月表層中央粒径値調査結果

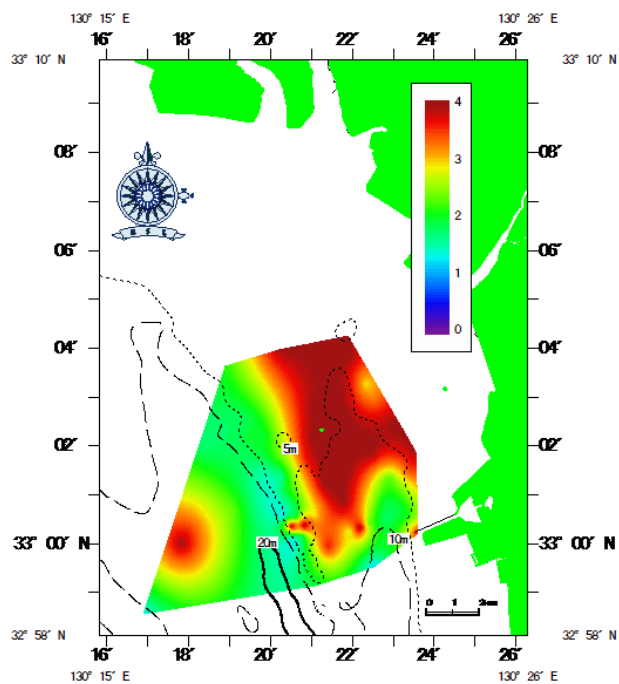


図28 2月表層中央粒径値調査結果

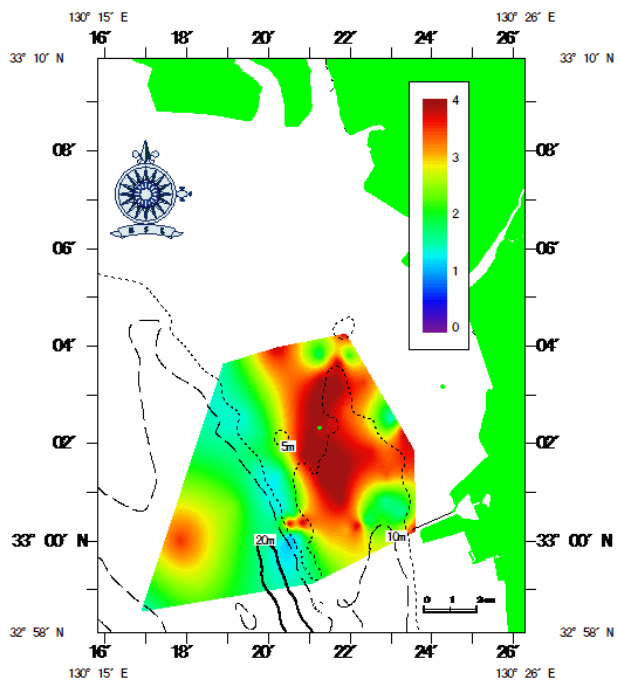


図29 2月10cm層中央粒径値調査結果

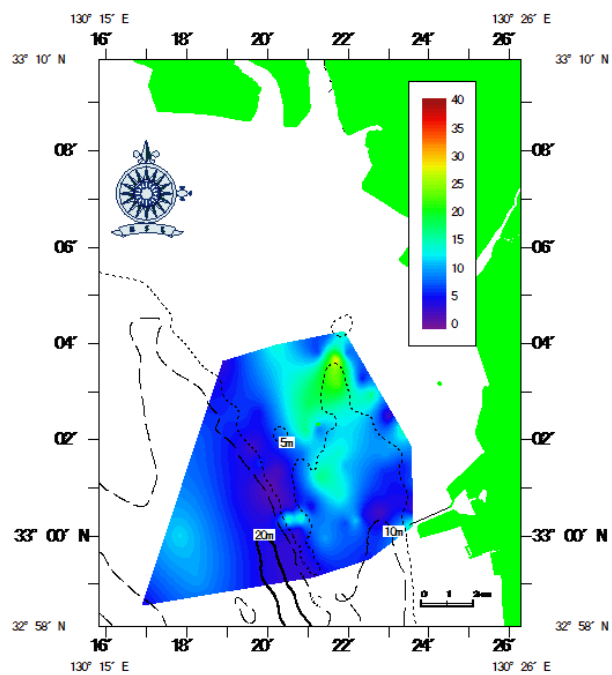


図31 11月10cm層COD調査結果 (mg/g乾泥)

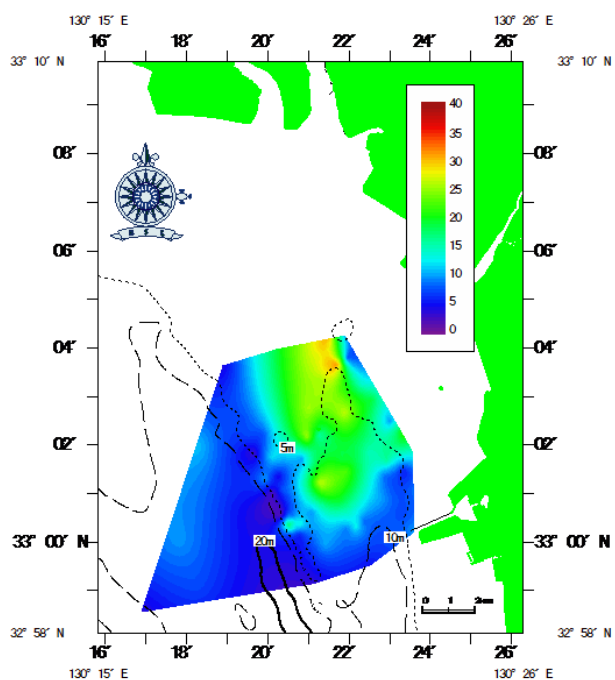


図30 11月表層COD調査結果 (mg/g乾泥)

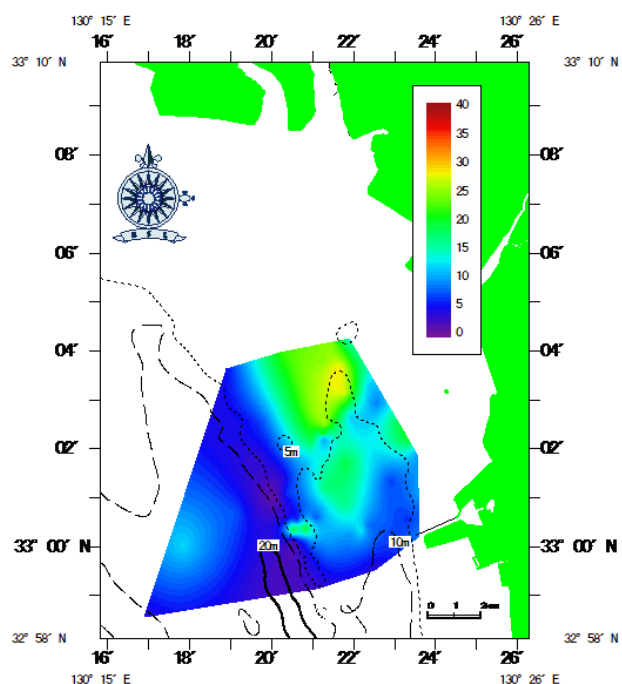


図32 2月表層COD調査結果 (mg/g乾泥)

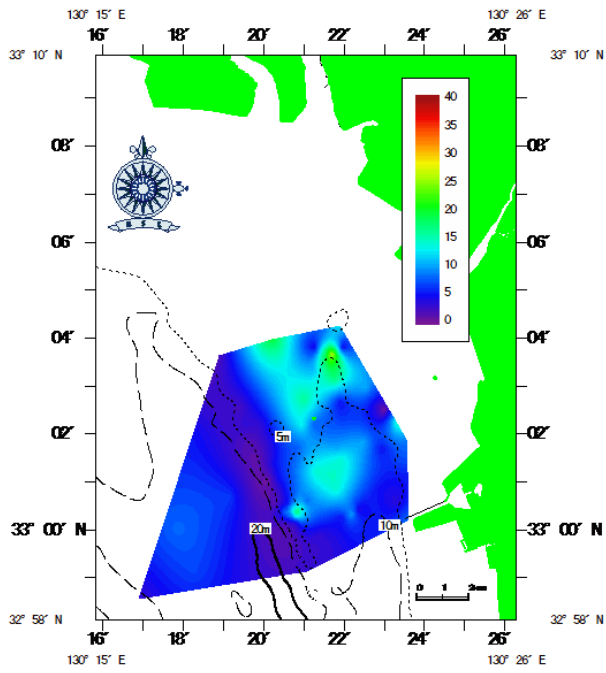


図33 2月10cm層COD調査結果 (mg/g乾泥)

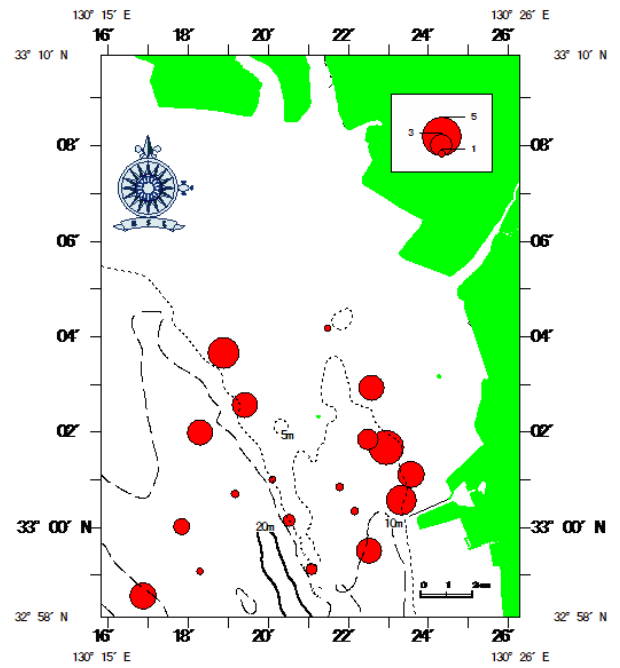


図35 11月底生生物多様度指数

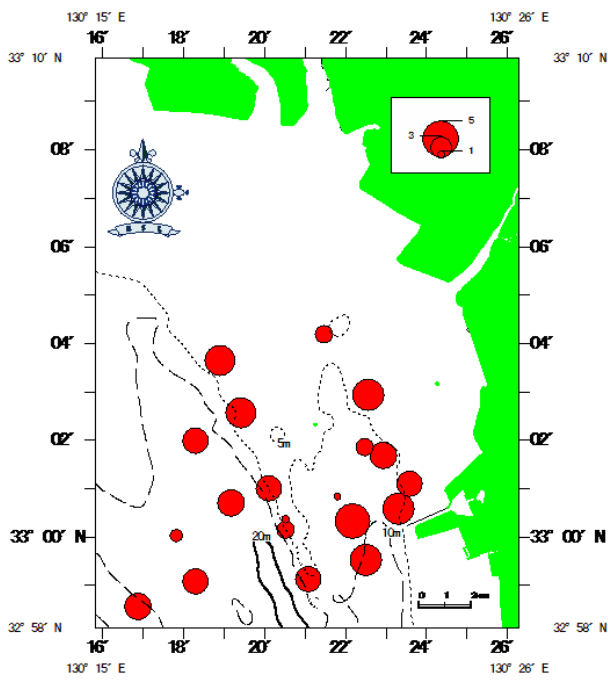


図34 7月底生生物多様度指数

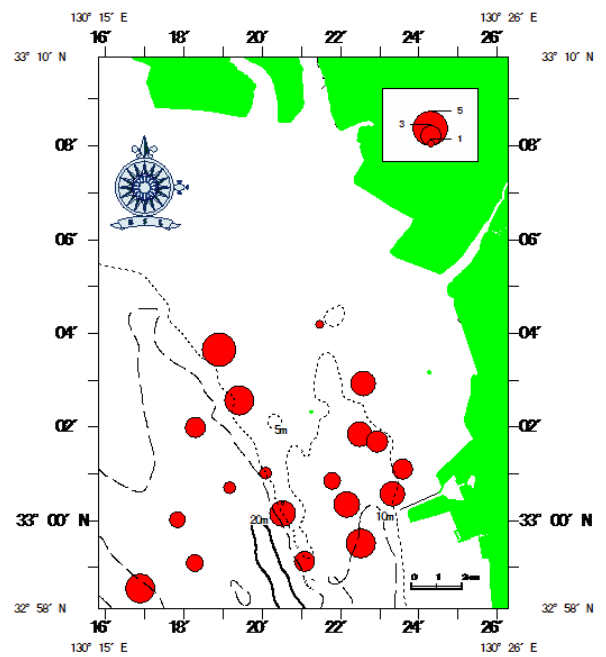


図36 2月底生生物多様度指数

(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37から図42に示した。



図37 7月タイラギ24年級群採捕数

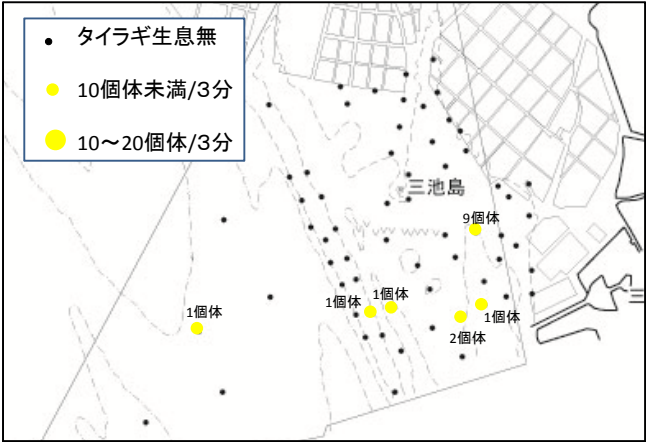


図40 11月タイラギ25年級群採捕数



図38 7月タイラギ25年級群採捕数



図41 2月タイラギ24年級群採捕数



図39 11月タイラギ24年級群採捕数

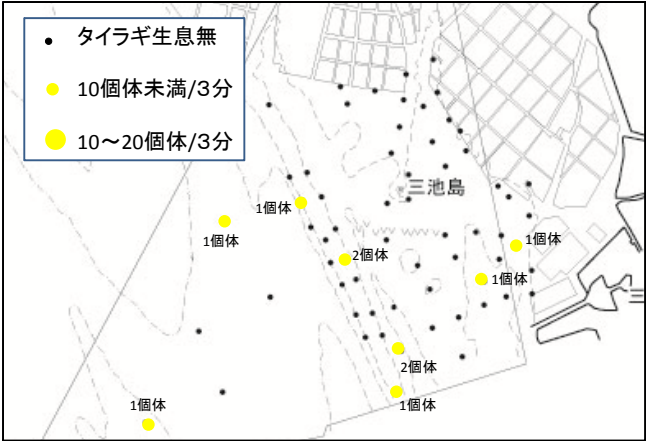


図42 2月タイラギ25年級群採捕数

(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に示した。

浮泥の堆積は全域で、概ね 10 mm 以下であった。

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

強熱減量は、表層 10 cm 層ともに、7 月は中央部の中心のみ 10 % 以上と高かったが、11 月以降は概ね 10 % 未満であった。

泥分率は筑後川流れ込みの中心部から三池島周辺と北部の東側にかけてと中央部、干潟縁辺部にかけてと西部

の一部漁場で高く、特に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、泥分率同様の傾向を示した。

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。

24 年級群、25 年級群ともに、前年調査同様生息量が非常に少なかった。

24 年級群については、主に峰の洲でタイラギの生息が確認された。

25 年級群については、2 月に採捕数が合計 10 個体と非常に少なかった。

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	浮泥は全域で少なかった。底質は細粒であり、硫化物量も高かった。	浮泥は一部の漁場（調査点 5, 6）で 10mm 以上堆積していた。底質は細粒であり、硫化物量も高かった。	7 月同様、浮泥は全域で少なかったが、底質は細粒であり、硫化物量の高い地点が多かった。
三池島	浮泥は少なかったが、底質は細粒であった。	浮泥は少なかったが、硫化物量が高かった。	11 月と同様、浮泥は少なかったが、硫化物量が高かった。
峰の洲	浮泥は全域で少なく、底質も良好であった。	7 月同様、浮泥は全域で少なく、底質も良好であった。	7、11 月と同様、浮泥は全域で少なく、底質も良好であった。
中央部	浮泥の堆積は、少なく底質も概ね良好であったが、中心部で硫化物量が高かった。	7 月同様、浮泥の堆積は少なかったが、北東側で硫化物量が高かった。	浮泥の堆積が少なく、中心部の底質は細粒であった。
干潟縁辺部	浮泥の堆積は、少なく底質も概ね良好であったが、北西側では硫化物量が高かった。	浮泥の堆積は少なかったが、ほぼ全域で硫化物量が高く、底質は細粒であった。	浮泥の堆積は少なかったが、特に調査点 13、14、17 では、硫化物量が高く、細粒であった。
熊本県境	全域で浮泥が少なく底質環境も良好であった。	7 月同様、浮泥の堆積が少なく、底質も良好であった。	7、11 月と同様、浮泥の堆積が少なく、底質も良好であった。
北部	浮泥は、調査点 51 で 10mm 以上堆積していた。底質は、東側で細粒であった。	浮泥の堆積は少なかったが、7 月同様底質は東側で細粒であった。	11 月と同様、浮泥の堆積は少なかったが、底質は東側で細粒であった。
西部	浮泥は全域で少なかった。底質は、概ね良好であったが、硫化物量については、調査点 57 で高かった。	調査点 56 で硫化物量が高かったが、その他の底質は概ね良好であった。	11 月と同様、調査点 56 で硫化物量が高かったが、その他の底質は概ね良好であった。

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	24、25 年級群ともに、生息が確認できなかった。
三池島	24、25 年級群ともに、生息が確認できなかった。
峰の洲	24 年級群については、7 月に 5 個体、11 月に 2 個体、2 月に 13 個体の生息が確認された。 25 年級群については、11 月に 1 個体、2 月には 3 個体の生息が確認された。
中央部	24 年級群については、7 月に 1 個体の生息が確認された。 25 年級群については、11 月に 10 個体、2 月に 1 個体の生息が確認された。
干潟縁辺部	24 年級群については、生息が確認できなかった。 25 年級群については、2 月に 1 個体の生息が確認された。
熊本県境	24 年級群については、7 月に 1 個体の生息が確認され、25 年級群については、11 月、2 月に 3 個体の生息が確認された。
北部	24、25 年級群ともに、生息が確認できなかった。
西部	24 年級群については、生息が確認できなかったが、25 年級群については、11 月に 1 個体、2 月に 2 個体の生息が確認された。

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43に示した。

浮泥の平均堆積厚は 3.0 mmと 3.7 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, 両調査とも 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 44 ~ 46 に示した (1月10日の峰の洲の10~15cm層は欠測)。

0~5cm 層の平均硫化物量は, 大牟田北と峰の洲ともに 0.09mg/g 乾泥であり, 一時的に硫化物量が生物の生息に不適とされる 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。

表3 各調査点の浮泥堆積厚(mm)

調査点	平均	最小	最大
大牟田北	3.0	1.0	9.0
峰の洲	3.7	2.0	7.0

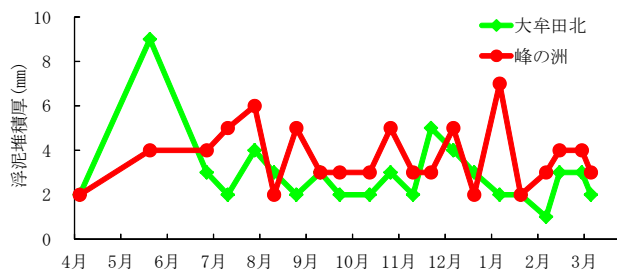


図43 浮泥堆積厚の推移

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
大牟田北	0~5cm層	0.09	0.01	0.33
	5~10cm層	0.15	0.03	0.43
	10~15cm層	0.05	0.01	0.16
峰の洲	0~5cm層	0.09	0.01	0.43
	5~10cm層	0.08	0.01	0.22
	10~15cm層	0.04	0.01	0.11

5~10cm 層の平均硫化物量は, 大牟田北で 0.15mg/g 乾泥, 峰の洲で 0.08mg/g 乾泥であった。大牟田北では, 一時的に硫化物量が 0.2mg/g 乾泥を大きく超える値が確認されたが, それ以外の期間については, 0.2mg/g 乾泥未満で推移した。峰の洲では, 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, 大牟田北で 0.05mg/g 乾泥, 峰の洲で 0.04mg/g 乾泥であった。大牟田北, 峰の洲ともに調査期間を通じて 0.2mg/g 乾泥未満で推移した。

2) 硫化水素濃度

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 47 に示した。

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

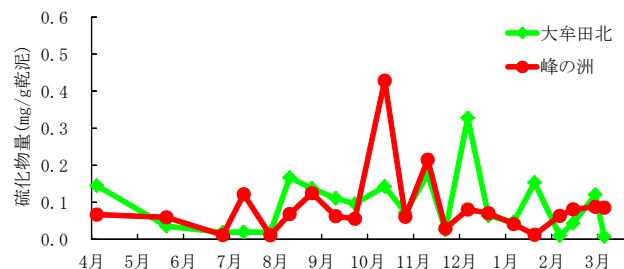


図44 0~5cm層硫化物量の推移

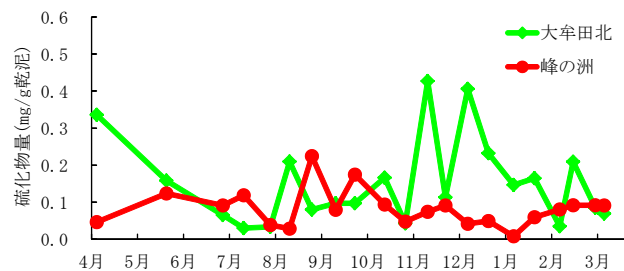


図45 5~10cm層硫化物量の推移

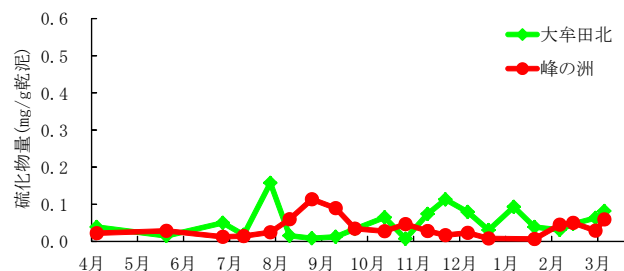


図46 10~15cm層硫化物量の推移

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 48 ~ 50 に示した (1月10日の峰の洲の10~15cm層は欠測)。

0~5cm 層の平均強熱減量は, 大牟田北で 5.0 %, 峰の洲で 4.6 %であった。大牟田北, 峰の洲ともに調査期間を通じて 10 %未満で推移した。

5~10cm 層の平均強熱減量は, 大牟田北で 5.1 %, 峰の洲で 3.9 %であった。大牟田北では 10 %未満, 峰の洲では概ね 5 %未満で推移した。

10~15cm 層の平均強熱減量は, 大牟田北で 4.3 %, 峰の洲で 3.5 %であった。大牟田北, 峰の洲ともに調査期間を通じて概ね 5 %前後で推移した。

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 51 ~ 53 に示した (1月10日の峰の洲の10~15cm層は欠測)。

表5 大牟田北における硫化水素濃度 (mg/l)

調査点	測定層	平均	最小	最大
大牟田北	0~5cm層	0.01	0.00	0.05
	5~10cm層	0.00	0.00	0.03
	10~15cm層	0.00	0.00	0.00

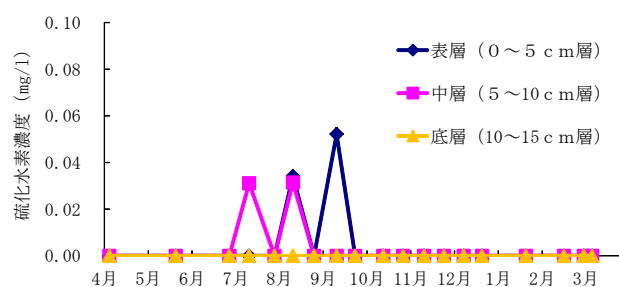


図 47 大牟田北における硫化水素濃度の推移

表6 各調査点の強熱減量 (%)

調査点	測定層	平均	最小	最大
大牟田北	0~5cm層	5.0	3.0	7.9
	5~10cm層	5.1	3.3	8.5
	10~15cm層	4.3	2.9	5.9
峰の洲	0~5cm層	4.6	2.8	7.7
	5~10cm層	3.9	2.8	5.2
	10~15cm層	3.5	2.2	5.1

0~5cm 層の平均泥分率は, 大牟田北で 23.8 %, 峰の洲で 18.5 %であった。5月下旬に大牟田北と峰の洲で一時的に泥分率 30 %以上の値が確認されたが, それ以外は, 調査期間を通じて概ね 30 %未満で推移した。

5~10cm 層の平均泥分率は, 大牟田北で 24.7 %, 峰の洲で 16.7 %であった。大牟田北, 峰の洲ともに調査期間を通じて概ね 30 %未満で推移した。

10~15cm 層の平均泥分率は, 大牟田北で 24.1 %, 峰の洲で 16.1 %であった。大牟田北では 30 %以上の値が確認されたが, 峰の洲では 30 %未満で推移した。

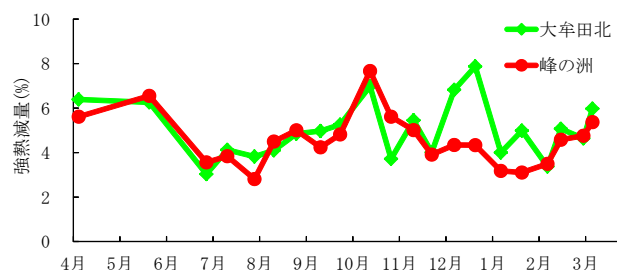


図 48 0~5cm 層強熱減量の推移

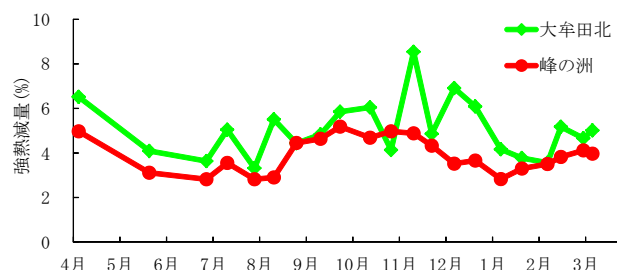


図 49 5~10cm 層強熱減量の推移

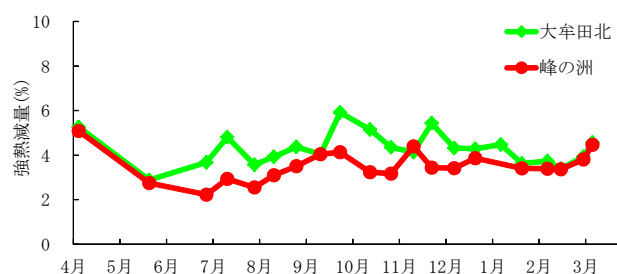


図 50 10~15cm 層強熱減量の推移

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 54 ~ 56 に示した (1月10日の峰の洲の10~15cm層は欠測)。

0~5cm 層の中央粒径値の平均は, 大牟田北で 2.3, 峰の洲で 2.2 であった。大牟田北, 峰の洲ともに調査期間を通じて概ね 3 未満で推移した。

表7 各調査点の泥分率(%)

調査点	測定層	平均	最小	最大
大牟田北	0~5cm層	23.8	14.7	34.1
	5~10cm層	24.7	15.6	33.7
	10~15cm層	24.1	11.6	36.8
峰の洲	0~5cm層	18.5	10.2	41.1
	5~10cm層	16.7	9.9	29.2
	10~15cm層	16.1	10.0	21.5

表8 各調査点の中央粒径値

調査点	測定層	平均	最小	最大
大牟田北	0~5cm層	2.3	1.7	2.8
	5~10cm層	2.4	1.9	2.8
	10~15cm層	2.2	1.5	3.0
峰の洲	0~5cm層	2.2	1.7	3.2
	5~10cm層	2.1	1.6	2.3
	10~15cm層	2.0	1.6	2.3

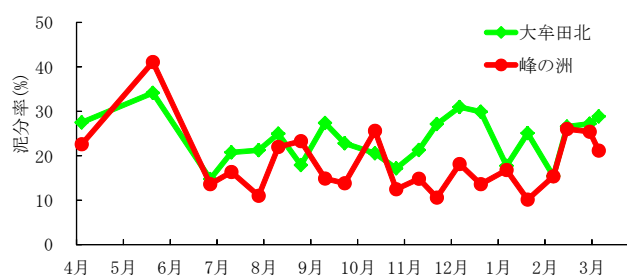


図51 0~5cm層泥分率の推移

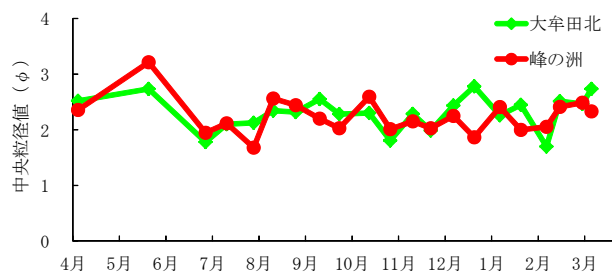


図54 0~5cm層中央粒径値の推移

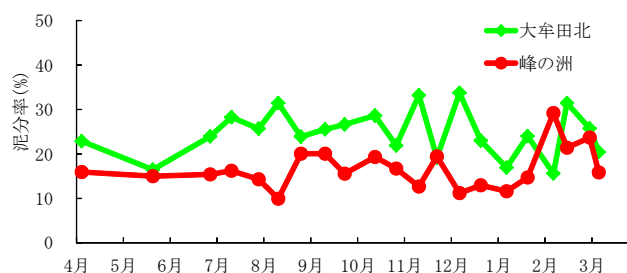


図52 5~10cm層泥分率の推移

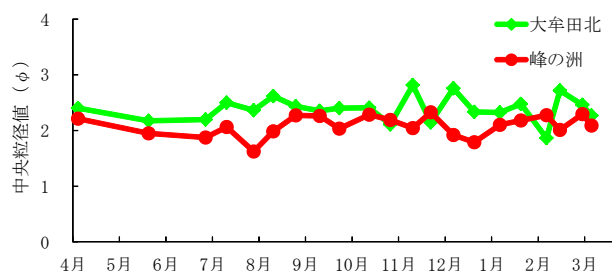


図55 5~10cm層中央粒径値の推移

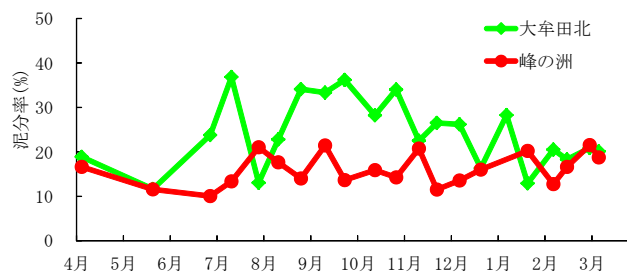


図53 10~15cm層泥分率の推移

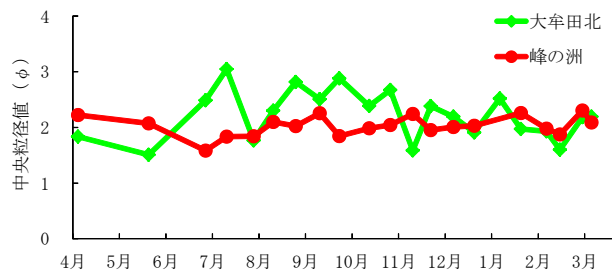


図56 10~15cm層中央粒径値の推移

6) 底生生物

定点追跡調査における調査点別の底生生物の個体数、湿重量、種類数の季節ごとの平均値の推移を図 57～59 に示した。

底生生物の個体数について、大牟田北では約 1,900 ～ 2,800 個体/㎡で推移した。峰の洲では春に 9,968 個体/㎡と多かったが、夏には約 1,400 個体/㎡にまで減少し、その後夏から冬にかけて約 2,500 個体/㎡にまで増加した。

底生生物の湿重量について、大牟田北では、春の 38.5g/㎡から夏には 93.4g/㎡まで増加したが、その後夏から冬にかけて 36.6g/㎡にまで減少した。峰の洲では、春に 130.9g/㎡であったが、夏には 32.2g/㎡まで減少し、その後夏から冬にかけて、67.5g/㎡にまで増加した。

底生生物の種類数について、大牟田北では、春と夏に 35 種であったが、秋には 21 種にまで減少し、その後冬には 26 種に増加した。峰の洲では、春に 50 種であったが、夏には 28 種にまで減少し、そのままの水準で推移した。

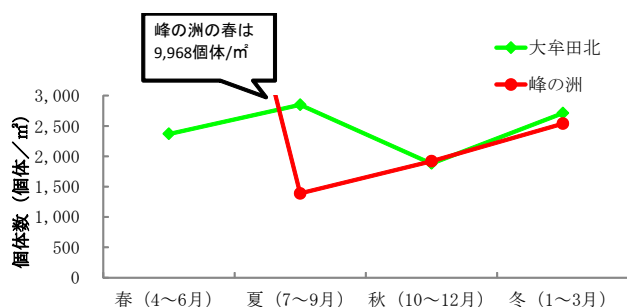


図57 底生生物の個体数の推移

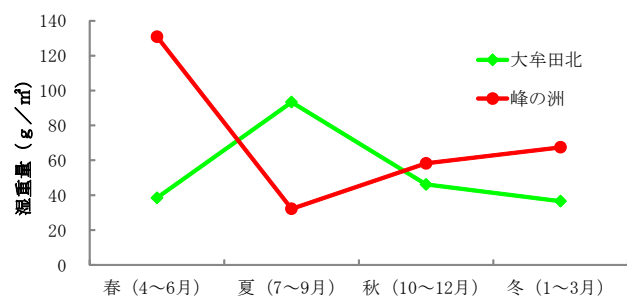


図58 底生生物の湿重量の推移

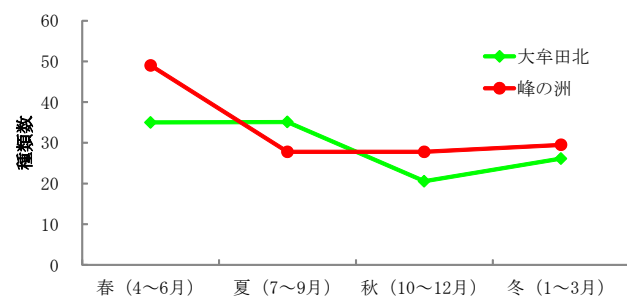


図59 底生生物の種類数の推移

(3) タイラギ生息状況

1) 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9に、調査点別の24年級群採捕数の推移を図60に示した。

24年級群タイラギ採捕数の平均は、0.2～1.4個体であり、非常に低い水準であった23年級群の0～0.6個体とほぼ同様であった。

24年級群タイラギは、生息量が少ないまま推移した後、平成25年5月下旬の調査以降はほとんど確認できなかった。

2) 25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25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25年級群採捕数の推移を図61に示した。

25年級群タイラギ採捕数の平均は、大牟田北で2.3個体、峰の洲で0.9個体であり、昨年の24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。

表9 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	0.3	0.0	3.0
三池港	1.4	0.0	13.0
峰の洲	0.5	0.0	2.0

※主に24年級群の生息が確認された平成24年11月5日から平成25年5月21日までのデータを使用

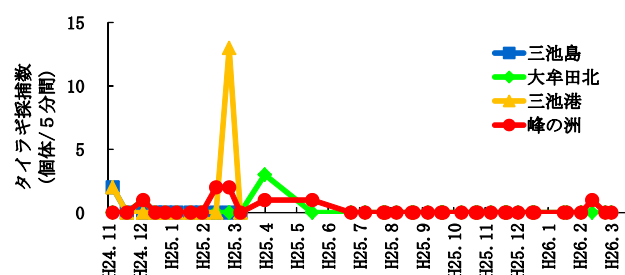


図60 24年級群タイラギ採捕数の推移

表10 各調査点の25年級群タイラギ採捕数(個体)

調査点	平均	最小	最大
大牟田北	2.3	0.0	10.0
峰の洲	0.9	0.0	6.0

※25年級群の生息が確認された平成25年9月12日から平成26年2月21日までのデータを使用

3) 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11に, 調査点別の24年級群タイラギ殻長の推移を図62に示した。

24 年級群タイラギの平均殻長は 80.8~95.0mm であり,23 年級群タイラギの 72.8~88.0mm と比較しほぼ同等であった。

24 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。

4) 25年級群殻長

定点追跡調査における調査点別の25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25年級群タイラギ殻長の推移を図63に示した。

24 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。

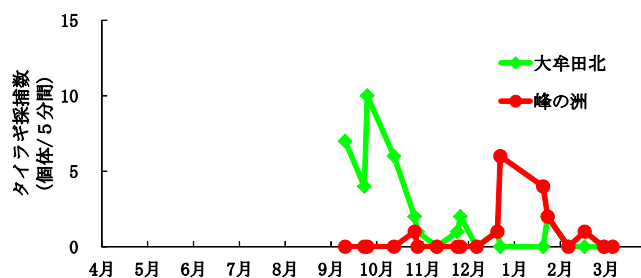


図61 25 年級群タイラギ採捕数の推移

表11 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

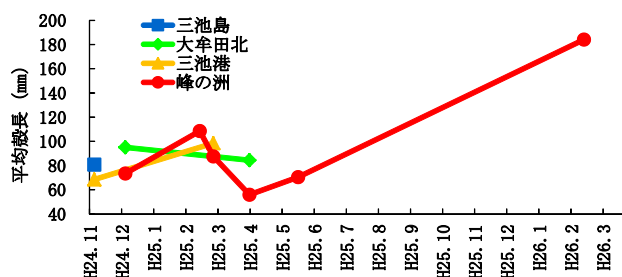


図62 24年級群タイラギ平均殻長の推移

(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64に示した。最高水温は,8月23日に観測され,大牟田北で28.7℃, 峰の洲で28.9℃であった。また,最低水温は大牟田北で1月22日に観測され,9.5℃であった。峰の洲では,2月18日に観測され,9.3℃であった。

2) 流速

各調査点の流速の24時間平均値の推移を図65に示した。大牟田北と峰の洲ともに,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。

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
大牟田北	81.6	61.6	103.9
峰の洲	100.5	60.5	119.0

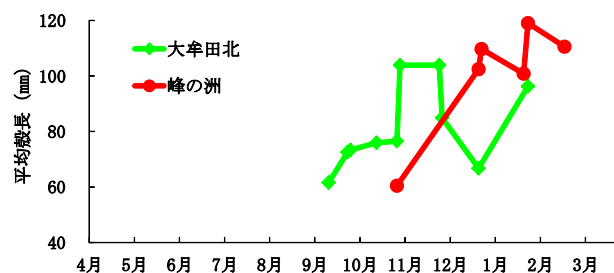


図63 24年級群タイラギの平均殻長の推移

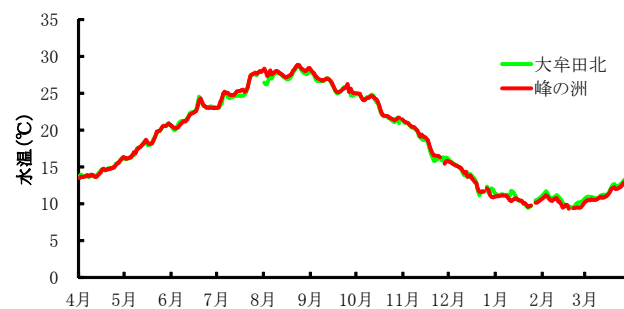


図64 水温の推移

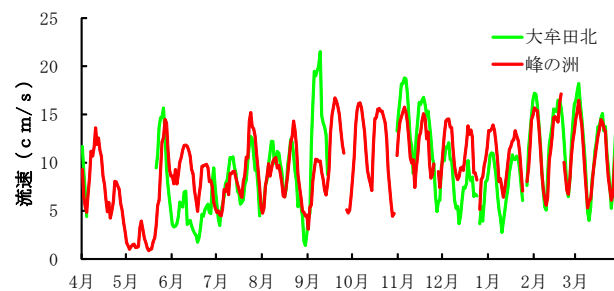


図65 流速の推移

3) クロロフィル蛍光値

各調査点におけるクロロフィル蛍光値の24時間平均値の推移を図66に示した。クロロフィル蛍光値は、大牟田北において4月下旬から5月上旬にかけて $30 \mu\text{g/l}$ 以上ピークが確認された。峰の洲では、変動が小さく概ね $10 \mu\text{g/l}$ 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67に示した。酸素飽和度は、大牟田北と峰の洲ともに、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。また、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。10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。

考 察

24年および25年級群の生息量減少要因の検討

有明海福岡県沖の沖合域において、今年度は、昨年度の浮泥堆積状況調査の調査点に加え、農区の西部海域や干潟縁辺部の調査点を追加し、タイラギの生息状況をより詳しく調査したが、昨年度産まれの24年級群と新規加入群である25年級群の生息はほとんど確認できなかった。

24年級群の生息量が少ないのは、有明海特産魚介類生息環境調査（福岡県沖）委託事業の平成24年度調査結果から、浮遊幼生の出現量が少なく、着底稚貝がほとんど確認できなかったことが主な要因と考えられた。また、25年級群についても、同事業の平成25年度調査結果で浮遊幼生の出現量が極端に少なかったため、生息量が少な

ったと考えられた。

沖合域におけるタイラギの生息環境については、定点追跡調査において、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、継続することはなかった。水質については、7月上旬から9月中旬にかけての期間中に溶存酸素飽和度40%を下回る貧酸素状態が断続的に観測されたが、長期間にわたる貧酸素状態は認められなかった。水温は、過去4年の最高水温の平均の 26.9°C と比較し、今年度は 28.9°C と 2°C 高かった。これらのことから、沖合域における生息環境は、水温の上昇という特徴があるものの、底質、水質ともに概ねタイラギの生息に適していると考えられた。

一方、干潟域のタイラギについては、正確な水揚高は不明なものの、今年度は漁業として成立する漁獲があり、昨年度より生息量が多かったと考えられた。

今後、干潟域のタイラギなどを資源の回復が期待できる沖合域の漁場にネットで保護する等して移殖することで、タイラギ資源の回復につなげていく必要があると考えられた。

まとめ、今後の課題、方針

- ・平成24、25年と浮遊幼生の出現量が少なく、タイラギの生息量も非常に少なかった。
- ・沖合域におけるタイラギの生息環境は、過去と比較し最高水温の上昇が認められたが、底質、水質ともに概ねタイラギの生息に適していると考えられた。
- ・今後、干潟域のタイラギなどを沖合域に移殖することで、タイラギ資源の回復につなげていく必要があると考えられた。

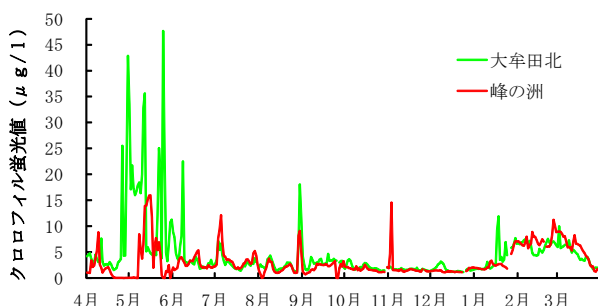


図66 クロロフィル蛍光値の推移

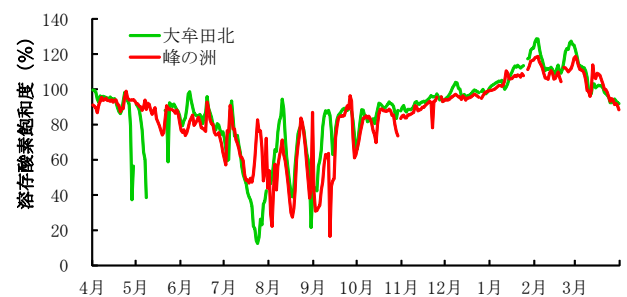


図67 酸素飽和度の推移

漁場環境改善事業

－有明海における覆砂効果調査－

的場 達人・長本 篤・廣瀬 道宣・宮本 博和

福岡県有明海域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未満の干潟域において、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1m以上の漁場では、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。

県では、この干潟縁辺海域を中心とした底質改善を目的に、平成22年度以降覆砂事業を実施している。この事業の漁場改善効果を把握するため、事業対象海域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産効果を把握するため、造成前の調査として平成25年度施工の有区26号、27号、45号及び農区211(2)号を、造成後の調査として、22、23年度施工の有区14号(2)、23年度施工の210号沖及び15年度施工の有区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。

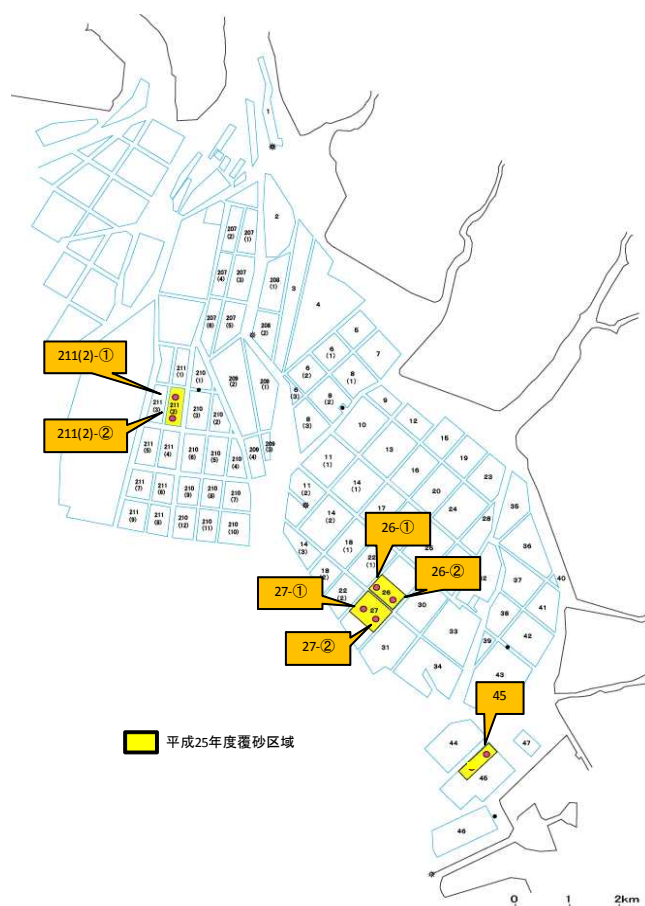
(1) 平成25年度施工箇所事前調査

平成25年度覆砂箇所及び調査点を図1に示した。

事前調査は平成25年5月2日に、有区26号の沖側及び有区27号岸側、有区45号の北西側、農区211(2)号の覆砂予定箇所調査点を設定し、表1に示した底質調査と生物調査を実施した。

底質については、海底面下5cmまでの層（以下、0～5cm

層とする）、5cm～10cmの層（以下、5～10cm層とする）を分析した。



位置	北緯	東経
26号-①	33° 03′ 23.80″	130° 23′ 02.49″
26号-②	33° 03′ 17.79″	130° 23′ 10.90″
27号-①	33° 03′ 10.13″	130° 22′ 47.46″
27号-②	33° 03′ 04.59″	130° 22′ 55.44″
45号	33° 01′ 34.78″	130° 24′ 16.66″
211(2)号-①	33° 05′ 30.85″	130° 20′ 27.94″
211(2)号-②	33° 05′ 19.03″	130° 20′ 26.10″

図1 事前調査点

(2) 覆砂事後調査

1) 有区14(2)号調査点（平成22、23年度覆砂箇所）

造成2年後及び3年後の調査として平成22年度及び23年度に覆砂を実施した有区14(2)号に図2に示した5調査点を設定し、表2に示した底質調査と生物調査を実施した。底質については、0～5cm層、5～10cm層を分析した。

2) 農区210号沖（平成23年度覆砂箇所）

造成2年後の調査として平成23年度に覆砂を実施した農区210号沖に図2に示した2調査点を設定し、表3に示した底質調査と生物調査を実施した。当海域は過去のタイラギ漁場であったことから、タイラギの分布については潜水による10mライン調査を、また底質については、0～5cm層、5～10cm層に加えて10～15cm層の3つの測定層に分けて分析した。

3) 農区208(1)号（平成15年度覆砂箇所）

造成10年後の調査として、図2に示した有区208号(1)の調査点において、表4に示した底質調査を実施した。

(3) 覆砂周辺海域の水質環境調査

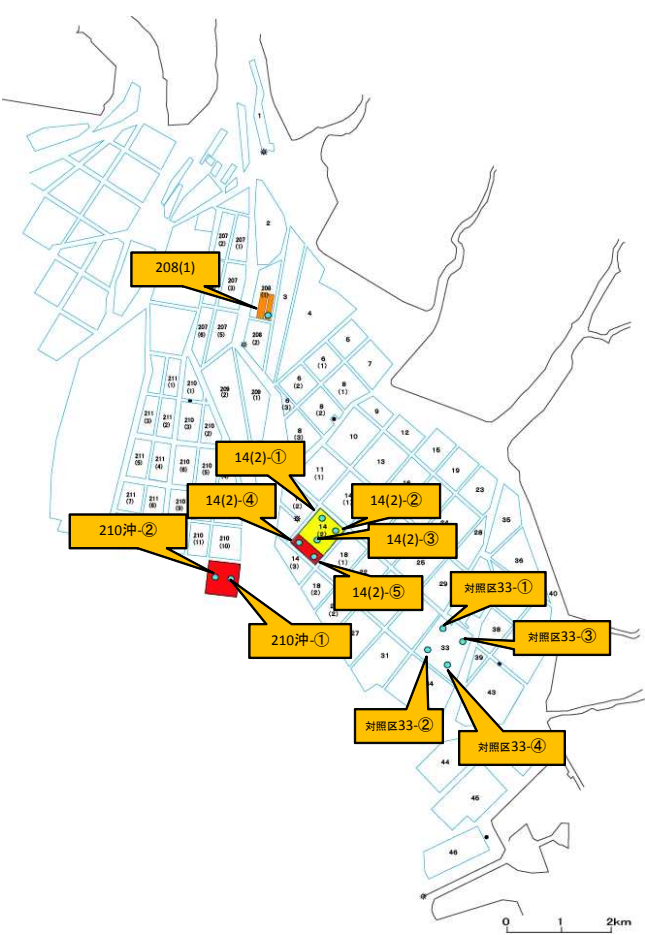
干潟縁辺域における覆砂漁場周辺の水質環境を調べるために、農区210号沖の海域の水質調査を実施した。図2に示した210号沖調査点付近の鋼管に小型メモリー潮流計、D0計を設置し、平成25年4月から平成26年3月までの間、水温、流速、D0を10分間隔で連続観測した。

(4) 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資源評価をするため、資源量調査を実施した。

資源量調査は図3に示した11調査点を設定し、平成25年10月1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。

対照区は、24号以外の全調査点に覆砂漁場が含まれていること、天然漁場である24号は24年7月の九州北部豪雨の影響で泥に埋まった漁場であることから、本調査とは別に、8月29日に33号で実施した50cm枠取調査結果を使用した。



位置	北緯	東経
14(2)号-①	33° 04′ 21.00″	130° 22′ 22.00″
14(2)号-②	33° 04′ 10.05″	130° 22′ 33.00″
14(2)号-③	33° 04′ 10.00″	130° 22′ 21.00″
14(2)号-④	33° 04′ 08.00″	130° 22′ 05.00″
14(2)号-⑤	33° 03′ 58.00″	130° 22′ 18.00″
210号沖-①	33° 03′ 40.78″	130° 21′ 16.52″
210号沖-②	33° 03′ 41.30″	130° 21′ 03.40″
208(1)号	33° 06′ 29.34″	130° 21′ 41.16″
対照区33号-①	33° 03′ 04.00″	130° 23′ 55.00″
対照区33号-②	33° 02′ 53.00″	130° 23′ 44.00″
対照区33号-③	33° 02′ 55.00″	130° 24′ 11.00″
対照区33号-④	33° 02′ 42.00″	130° 24′ 00.00″

図2 事後調査点

表1 覆砂事前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25年5月1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、中央粒径値(MdΦ)、強熱減量(IL)、泥分率、含水比
生物調査	平成25年5月1日	50cm×10cm枠内の底泥採集後、4mm目合いのネットでふるって、底生動物採取	種ごとの生息密度、殻長
		50cm×5cm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	底生動物の種の同定、計数

表 2 有区14号における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25年9月27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、中央粒径値(MdΦ)、強熱減量(IL)、泥分率、含水比
生物調査	平成25年9月27日	50cm×10cm枠内の底泥採集後、4mm目合いのネットでふるって、底生動物採取	種ごとの生息密度、殻長
		50cm×5cm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	底生動物の種の同定、計数

表 3 農区210号における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25年9月30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、中央粒径値(MdΦ)、強熱減量(IL)、泥分率、含水比
生物調査	平成25年9月30日	スキューバ潜水による有用二枚貝の10mライン採集	タイラギの生息密度、殻長
		50cm×5cm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	底生動物の種の同定、計数

表 4 農区208(1)号における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25年5月20日	エクマンバージ採泥器による採泥	全硫化物、中央粒径値(MdΦ)、強熱減量(IL)、泥分率、含水比



図 3 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25年度施工箇所事前調査

1) 有区26号, 27号調査点

有区26号, 27号調査点における底質調査の結果を表5, 6に示した。0～5cm層, 5～10cm層ともに中央粒径値3を超える箇所が多く, 強熱減量 (IL) 5%, 泥分率30%のタイラギの生息に適するとされる基準を上回った。

有用生物調査の結果も, 表7に示すとおり, アサリ, サルボウ, タイラギの生息は確認されず, 底質改善が必要な漁場であると考えられた。

2) 有区45号調査点

有区45号調査点における底質調査の結果を表8, 9に示

した。MdΦは0～5cm層, 5～10cm層ともに4を上回り, 強熱減量 (IL) は5%以上, 泥分率も30%を大きく上回った。

有用生物調査の結果も表10に示すとおり, アサリ, サルボウ, タイラギの生息は確認されず, 底質改善が必要な漁場であると考えられた。

3) 農区211(2)号調査点

調査農区211号(2)における底質調査の結果を表11, 12に示した。MdΦは全ての調査点の全測定層で2を上回り, 調査点211号(2)－①の5～10cm層以外は4を上回っていた。また, 強熱減量 (IL) も(2)－①の5～10cm層以外は5%以上, 泥分率は全て30%を上回った。

有用生物調査の結果も表13に示すとおり, サルボウでは若干量の生息が確認されたが, アサリ, タイラギは確認されず, 底質改善が必要な漁場であると考えられた。

表5 有区26号, 27号の覆砂予定海域における0～5cm層の底質結果 (H25.5.1)

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 (%)
26号 (0～5cm)	①	0.17	>4	5.4	53.4	114.3
	②	0.03	>4	8.3	92.8	171.2
27号 (0～5cm)	③	0.15	3.7	5.5	44.0	88.6
	④	0.56	>4	9.1	89.7	248.7
	平均	0.23	—	7.1	70.0	155.7

表6 有区26号, 27号の覆砂予定海域における5～10cm層の底質結果 (H25.5.1)

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 (%)
26号 (5～10cm)	①	0.16	2.8	3.9	35.0	59.8
	②	0.42	>4	7.5	82.3	137.7
27号 (5～10cm)	③	0.26	3.6	5.6	42.7	85.1
	④	0.46	>4	7.7	69.6	207.4
	平均	0.33	—	6.2	57.4	122.5

表7 有区26号, 27号の覆砂予定海域における有用生物調査結果 (H25.5.1)

調査区域	調査点	アサリ		サルボウ		タイラギ	
		個数/㎡	平均殻長	個数/㎡	平均殻長	個数/㎡	平均殻長
26号	①	0	—	0	—	0	—
	②	0	—	0	—	0	—
	平均	0	—	0	—	0	—
27号	①	0	—	0	—	0	—
	②	0	—	0	—	0	—
	平均	0	—	0	—	0	—

表 8 有区 45 号の覆砂予定海域における 0 ～ 5cm 層の底質結果 (H25.5.1)

調査区域 (測定層)	調査点	全硫化物	中央粒径値 (Md ϕ)	IL (%)	泥分率 (%)	含水比 (%)
45号 (0～5cm)	①	0.76	>4	6.6	94.4	137.3

表 9 有区 45 号の覆砂予定海域における 5 ～ 10cm 層の底質結果 (H25.5.1)

調査区域 (測定層)	調査点	全硫化物	中央粒径値(Md ϕ)	IL (%)	泥分率 (%)	含水比 (%)
45号 (5～10cm)	①	0.28	>4	6.3	60.2	101.3

表 10 有区 45 号の覆砂予定海域における有用生物調査結果 (H25.5.1)

調査区域	調査点	アサリ		サルボウ		タイラギ	
		個数/㎡	平均殻長	個数/㎡	平均殻長	個数/㎡	平均殻長
45号	①	0	－	0	－	0	－

表 11 農区 211(2)号の覆砂予定海域における 0 ～ 5cm 層の底質結果 (H25.5.1)

調査区域 (測定層)	調査点	全硫化物	中央粒径値 (Md ϕ)	IL (%)	泥分率 (%)	含水比 (%)
211号(2) (0～5cm)	①	0.27	>4	6.2	54.4	122.3
	②	0.58	>4	7.6	88.2	152.6
	平均	0.42	－	6.9	71.3	137.5

表 12 農区 211(2)号の覆砂予定海域における 5 ～ 10cm 層の底質結果 (H25.5.1)

調査区域 (測定層)	調査点	全硫化物	中央粒径値 (Md ϕ)	IL (%)	泥分率 (%)	含水比 (%)
211号(2) (5～10cm)	①	0.36	2.1	4.0	31.2	64.6
	②	1.24	>4	8.5	87.8	182.1
	平均	0.80	－	6.3	59.5	123.4

表 13 農区 211(2)号の覆砂予定海域における有用生物調査結果 (H25.5.1)

調査区域	調査点	アサリ		サルボウ		タイラギ	
		個数/㎡	平均殻長	個数/㎡	平均殻長	個数/㎡	平均殻長
211号(2)	①	0	－	56	29.9	0	－
	②	0	－	16	27.3	0	－
	平均	0	－	36	29.9	0	－

2) 平成22, 23年度覆砂箇所の効果調査

①有区14(2)号調査点（平成22, 23年度覆砂箇所）

有区14(2)号において、22年度に覆砂後、3年が経過した調査点①～③及び23年度に覆砂後、2年が経過した調査点④、⑤の底質調査結果を表14, 15に示した。

調査点①～③における0～5cm層の底質の平均は、全硫化物0.14mg/g乾泥、中央粒径値1.92、強熱減量3.96%、泥分率13.8%で、対象生物の生息にも影響がなく、対照区と比較しても良好な結果で、覆砂後3年経過しても底質改善効果が維持されていた。5～10cm層については、一部、調査点①のみ全硫化物量、中央粒径値が高い値となったが、その他の点では表層よりもさらに良好な値を示した。有用生物調査の結果は表16に示すとおり、サルボウが平均677個/m²と多数確認され、増産効果がみられた。

調査点④、⑤における0～5cm層の底質は、全硫化物0.16mg/g乾泥、中央粒径値1.52、強熱減量4.32%、泥分率12.8%で、対象生物の生息にも影響がなく、対照区と比較しても良好な結果で、覆砂後2年経過しても底質改善効果が維持されていた。5～10cm層は、全硫化物0.05mg/g乾泥、中央粒径値0.51、強熱減量2.00%、泥分率3.9%で、さらに良好な値を示した。有用生物調査の結果は表16に示すとおり、サルボウが平均464個/m²の他、タイラギの稚貝も2個/m²確認された。

有区14号(2)における1g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4に示した。底生動物の種類数は、覆砂1ヶ月後の7.7種から3年後は80.3種に増加していた。多様度指数H'は、覆砂1ヶ月後の1.2から3年後は2.7に増加していた。このように、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。

②農区210号沖調査点（平成23年覆砂箇所）

平成23年度に覆砂後、2年が経過した調査点①～②の農区210号沖の底質調査結果を表17, 18, 19に示した。0～5cm層の底質の平均は、全硫化物0.195mg/g乾泥、中央粒径値2.99、強熱減量9.71%、泥分率44.4%となっており、対照区と比較して改善効果がみられたが、特に調査点②において生物の生息に不適な値がみられた。但し、5～10cm層、10～15cm層については全硫化物0.10, 0.01, 中央粒径値1.1, 1.0, 強熱減量3.8, 2.0, 泥分率8.8%, 2.6%と対照区と比較しても低く良好な値を示した。

これらのことから、調査点②の表層に一時的に泥をかぶり、タイラギの生息には不適とされる値を示したが、5cm以下の底質は良好であり、底質改善効果が維持されているものと考えられた。また、当海域は過去にタイラギの漁場であったが、タイラギの資源量が少ない本年度の調査でも0.5個/m²の稚貝が確認された。（表20）

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21に示した。造成10年後の平成25年5月の底質調査では、全硫化物は検出されず、中央粒径値は1.3、強熱減量(IL)2.6%、泥分率は2.5%、化学的酸素要求量(COD)は1.3mg/g乾泥となった。

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10年後も維持されていることが確認された。

表 14 有区14(2)号の平成22、23年度覆砂海域における0～5cm層の底質結果（H25.9.27）

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 (%)
H22覆砂 14号 (0～5cm)	①	0.23	2.3	3.9	17.2	45.9
	②	0.12	1.8	3.6	12.5	36.6
	③	0.07	1.7	4.4	11.6	44.9
	平均	0.14	1.9	4.0	13.8	42.5
H23覆砂 14号 (0～5cm)	④	0.24	1.7	4.9	17.0	52.5
	⑤	0.08	1.3	3.7	8.6	36.7
	平均	0.16	1.5	4.3	12.8	44.6
対照区 33号 (0～5cm)	①	0.19	>4	7.9	75.2	93.5
	②	0.16	3.9	6.0	46.2	74.6
	平均	0.18	>4	7.0	60.7	84.1

表 15 有区 14(2) 号の平成 22、23 年度覆砂海域における 5～10cm 層の底質結果 (H25.9.27)

調査区域 (測定層)	調査点	全硫化物	中央粒径値 (Md ϕ)	IL (%)	泥分率 (%)	含水比 (%)
H22覆砂 14号 (5～10cm)	①	0.46	2.1	3.6	19.0	47.8
	②	0.08	0.9	2.3	2.5	23.2
	③	0.10	1.9	4.6	10.0	42.3
	平均	0.21	1.6	3.5	10.5	37.7
H23覆砂 14号 (5～10cm)	④	0.09	0.6	2.1	5.0	28.1
	⑤	0.02	0.4	1.9	2.9	25.8
	平均	0.05	0.5	2.0	3.9	27.0
対照区 33号 (5～10cm)	①	0.26	>4	7.0	68.4	75.2
	②	0.12	3.9	5.3	46.7	71.2
	平均	0.19	>4	6.1	57.6	73.2

表 16 有区 14(2) 号の有用生物調査結果 (H25.9.27)

調査区域	調査点	アサリ		サルボウ		タイラギ	
		個数/㎡	平均殻長	個数/㎡	平均殻長	個数/㎡	平均殻長
H22覆砂 14号(2)	①	0	—	228	32.1	0	—
	②	0	—	1,368	29.5	0	—
	③	0	—	404	30.7	0	—
	平均	0	—	667	30.8	0	—
H23覆砂 14号(2)	④	0	—	900	31.2	4	74.4
	⑤	0	—	28	23.1	0	—
	平均	0	—	464	27.2	2	74.4
対照区 33号	①	0	—	0	—	0	—
	④	0	—	0	—	0	—
	平均	0	—	0	—	0	—

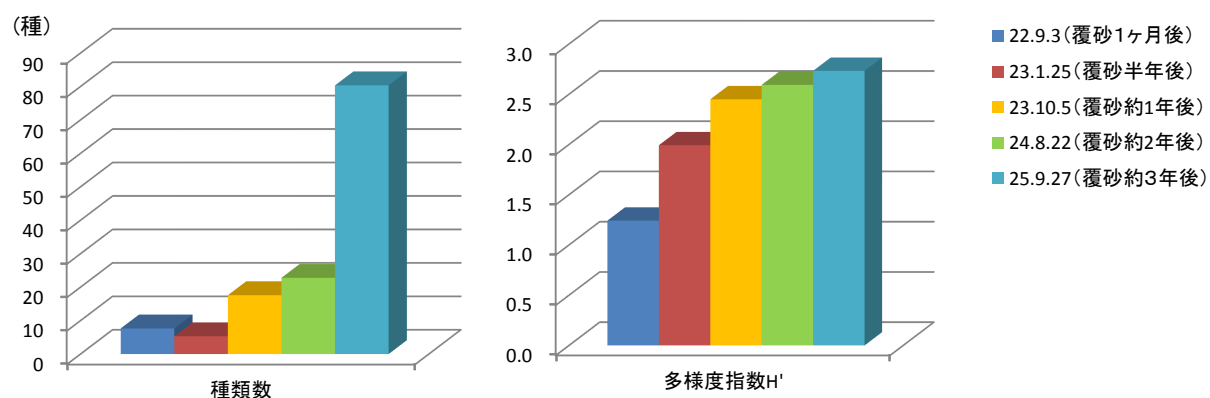


図 4 有区 14 号(2)における底生生物の出現個体種類数および多様度指数の推移

表 17 農区 210 号沖の覆砂海域における 0 ～ 5cm 層の底質結果 (H25.9.30)

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 (%)
210号 (0～5cm)	①	0.10	2.0	9.4	32.1	108.1
	②	0.29	>4	10.1	56.8	140.2
	平均	0.20	>3.0	9.7	44.4	124.2
対照区 (0～5cm)		0.35	>4	14.3	90.8	217.4

表 18 農区 210 号沖の覆砂海域における 5 ～ 10cm 層の底質結果 (H25.9.30)

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 (%)
210号 (5～10cm)	①	0.16	1.6	6.1	13.0	61.4
	②	0.03	0.7	1.4	4.6	20.6
	平均	0.10	1.1	3.8	8.8	41.0
対照区 (5～10cm)		0.64	>4	13.1	88.0	144.2

表 19 農区 210 号沖の覆砂海域における 10 ～ 15cm 層の底質結果 (H25.9.30)

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 (%)
210号 (10～15cm)	①	0.03	1.5	3.2	4.0	45.6
	②	0.00	0.5	0.8	1.3	19.1
	平均	0.01	1.0	2.0	2.6	32.4
対照区 (10～15cm)		0.18	>4	12.6	91.5	133.5

表 20 農区 210 号沖の覆砂海域におけるタイラギ分布調査結果 (H25.9.30)

調査区域	調査点	タイラギ	
		個数/㎡	殻長
H23覆砂 210号	①	0.3	83.3
	②	0.6	75.8
	平均	0.5	79.5
調査区域	調査点	タイラギ	
		個数/㎡	殻長
対照区 33号	①	0.0	—
	④	0.0	—
	平均	0.0	—

表 21 有区 208 号(1)における底質調査結果 (H25.5.20)

調査区域	全硫化物 (mg/g乾泥)	中央粒径値 (Mdφ)	IL (%)	泥分率 (%)	含水比 (%)	COD (mg/乾泥)
208号(1)	0.00	1.3	2.6	2.6	37.9	0.19

(2) 覆砂周辺海域の水質環境調査

1) 水温

農区210号周辺海域における底層水温の推移を図5に示した。8月22日に最高水温29.9℃となり、2月19日に最低の8.5℃となった。

2) 溶存酸素

農区210号周辺海域における底層の溶存酸素の推移を図6に示した。8月中旬に5日間、また9月初旬に10日間継続して、40%を下回る貧酸素が確認された。

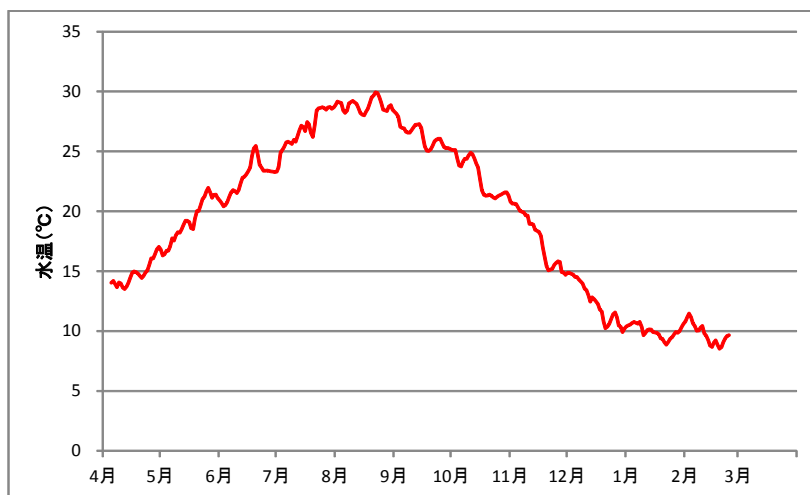


図 5 210 号沖における水温の推移（1 日平均）

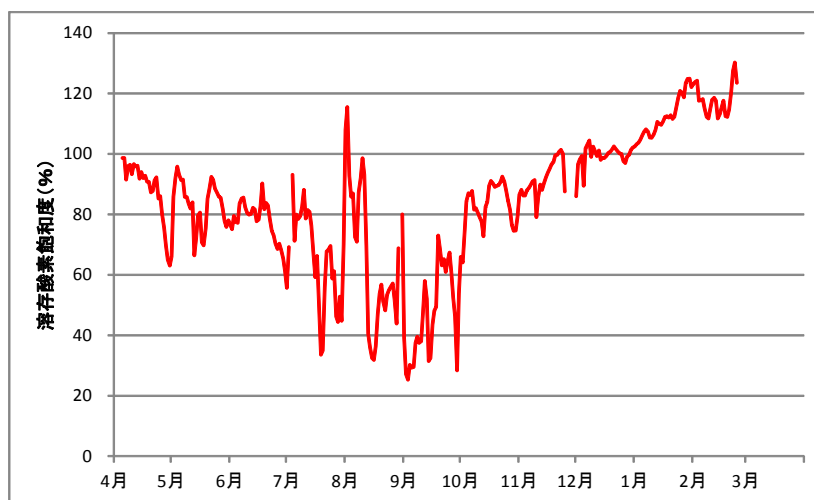


図 6 210 号沖における溶存酸素の推移（1 日平均）

（３）有用二枚貝資源量調査

アサリ、サルボウ資源量推定結果のうち、調査点の8割以上で覆砂を実施している漁場（区画）を覆砂漁場とし、対照区は覆砂を実施していない33号を天然漁場とした。

アサリは、表22に示すように33号の生息密度が0個体/㎡であるのに対し、覆砂を実施している10調査点の平均密度が25個体/㎡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、表23に示すように33号の生息密度が0個体/㎡であるのに対し、覆砂漁場の平均生息密度が92個体/㎡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

・ 覆砂後 2,3 年経過した有区 14 号(2),農区 210 号沖の覆砂域で、覆砂による底質改善効果が持続していた。

・ 有区 208 号(1) では、覆砂後 10 年経過しても、底質改善効果が持続していた。

2. 覆砂による有用二枚貝の増産効果

・ 平成 25 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。

・ 1g 未満の底生生物は、種類数、多様度ともに増加しており、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。

・ 覆砂による底質改善効果は持続しているため、今後、天然貝の発生量が増加すれば、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22 アサリ資源量調査結果

漁場/項目	アサリ								
	20mm未満			20mm以上			全体		
	平均密度 (個/㎡)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	平均密度 (個/㎡)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	平均密度 (個/㎡)	殻付重量 (g)	資源量 (t)
208号	137.7	0.3	17.7	12.6	5.4	34.6	150.3	0.7	52.3
3号	10.3	0.3	18.3	10.3	5.4	25.6	20.6	1.1	43.9
4号	1.6	0.2	0.4	1.6	5.9	9.4	3.2	2.5	9.9
8号	4.1	0.3	2.5	4.1	4.6	10.5	8.2	1.5	13.1
10号	19.3	0.5	6.5	19.3	3.6	48.9	38.6	1.7	55.3
29号	0.4	0.8	0.4	0.0	1.6	0	0.4	1.2	0.4
37号	0.9		0	0.0		0	0.9		0
38号	0.0	0.6	2.3	5.8	3.4	6.4	5.8	1.2	8.7
41号	11.6	0	0	6.5	3.2	7.7	18.2	2.6	7.7
42号	0.7	0.4	1.4	0.0		0	0.7	0.4	1.4
覆砂漁場の平均	5.8	0.4	4.9	6.0	4.1	14.3	25	1.5	19.3
33号 (天然漁場)	0.0	-	0.0	0.0	-	0	0.0	0.5	0.0

表23 サルボウ資源量調査結果

漁場/項目	サルボウ								
	20mm未満			20mm以上			全体		
	平均密度 (個/㎡)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	平均密度 (個/㎡)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	平均密度 (個/㎡)	殻付重量 (g)	資源量 (t)
208号	32.6	0.3	29	24.0	10.8	6421	56.6	9.5	6,450
3号	102.9	0.3	4	10.9	10.9	163	113.7	5.8	167
4号	13.0	0.3	11	68.2	7.7	541	81.2	4.7	552
8号	23.0	0.3	59	22.6	12.9	19	45.6	1.9	78
10号	42.8	0.4	12	75.5	10.2	96	118.2	5.9	109
29号	30.5	0.8	41	17.9	10.2	144	48.4	2.5	185
37号	0.0		0	7.3	11.1	11	7.3	9.2	11
38号	133.8	1.0	62	42.2	10.7	892	176.0	3.7	954
41号	0.7		0	2.2	13.1	0	2.9	13.1	0
42号	107.6	0.9	0	162.2	8.6	0	269.8	8.6	0
覆砂漁場の平均	48.7	0.5	22	43.3	10.6	829	92.0	6.5	850
33号 (天然漁場)	0.0	-	0	0.0	-	0	0.0	-	0

有明海区のノリ養殖業者に対するアンケート調査結果

白石 日出人・瀧上 哲・兒玉 昂幸・小谷 正幸

本県有明海ではノリ養殖業が主幹漁業であり、生産枚数約14億枚、生産金額約133億円（平成19～23年度の5年平均）を揚げている。経営体数は平成14年度までは1,000経営体を超えていたが、平成24年度は706経営体で、他の漁業と変わらず、後継者不足等によってノリ養殖業者数は年々減少している。後継者不足のみならず、将来に向けて各種施策、対策を実施するためには、ノリ養殖業の経営体に関する現状把握が不可欠であるが、現在、このことに関する知見が殆どないような状況である。

そこで本報告では、後継者の有無や経営規模等のノリ養殖業者の経営体の現状を把握するために調査を実施したので、ここに報告する。

方 法

1. 調査方法

(1) 調査手法

アンケート（調査票）

(2) 対象者

本県有明海区でノリ養殖業を営んでいる経営体主
706名

(3) アンケート（調査票）の配布・回収方法

研究所から各漁協に調査票（別紙）を配布し、漁協に回答してもらい、回収した。

(4) 調査時期

平成25年4～9月

2. 調査項目

平成24年度における、経営体主の氏名、年齢、行使小間数、生産枚数、後継者の有無及び氏名・年齢・経験年数、経営形態（個人経営、協業、共同乾燥）、経営体構成人数の計10項目を調査した。

結 果

回収したアンケート結果を、空欄等を聞き取りによって補完することで、242経営体の有効な回答を得ることができた（回収率：34%）。そこで、これを用いて、年

齢構成、年齢分布、後継者、行使小間数、経営形態の検討を行った。

1. 年齢構成

表1に地区別および海区全体におけるノリ養殖業者の年齢構成を示した。大川地区では39歳以下が9%、40歳代が23%、50歳代が26%、60歳代が34%、70歳以上が9%であった。同様に、柳川地区は39歳以下が4%、40歳代が15%、50歳代が25%、60歳代が46%、70歳以上が10%で、大和高田地区は39歳以下が13%、40歳代が20%、50歳代が28%、60歳代が32%、70歳以上が7%で、大牟田地区は39歳以下が0%、40歳代が13%、50歳代が13%、60歳代が47%、70歳以上が27%であった。各地区とも60歳代の割合が最も高かった。また、39歳以下は大和高田地区が13%で最も多かったのに対し、大牟田地区は0%であった。

表1 年齢構成（地区別及び海区全体）

年齢区分	地区				海区全体
	大川	柳川	大和高田	大牟田	
39歳以下	9%	4%	13%	0%	7%
40歳代	23%	15%	20%	13%	18%
50歳代	26%	25%	28%	13%	26%
60歳代	34%	46%	32%	47%	39%
70歳以上	9%	10%	7%	27%	10%

2. 年齢分布

図1に地区別および海区全体におけるノリ養殖業者の年齢分布を示した。大川地区は特に大きなピークは見られず、46～70歳が中心であった。柳川地区は64～67歳の人数が多く、ここがピークになっていた。また、70歳以上の人数が最も多い地区であった。大和高田地区は65～66歳が最も多く、これは柳川地区と同様の傾向を示していた。大牟田地区は、明確なピークは認められなかったが、63歳以上が全体に占める割合が、4地区の中で最も高かった。平均年齢を計算すると、大川地区が57歳、柳川地区が59歳、大和高田地区が54歳、大牟田地区が64歳であり、大和高田地区が最も若く、大牟田地区が最も高齢であった。

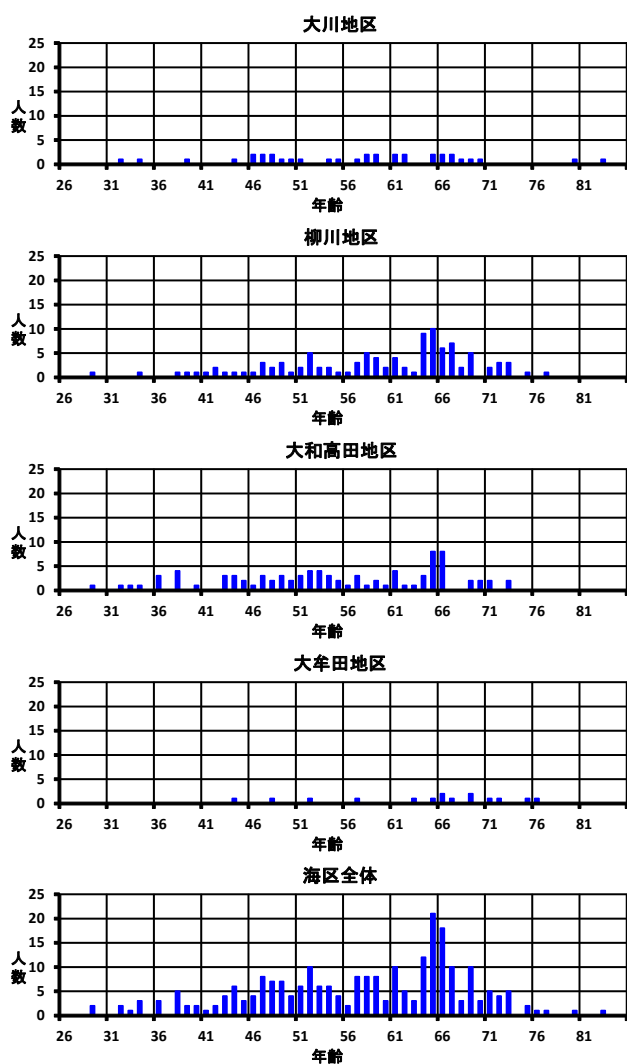


図1 年齢分布

3. 後継者

表2に経営体主の年齢が50歳以上である経営体における後継者の有無を示した。大川地区、大和高田地区、柳川地区、大牟田地区の順に後継者がいる割合が高かった。平均年齢が一番低い大和高田地区の後継者の割合が比較的高く、一方で、大牟田地区は平均年齢が最も高いのに、後継者の割合が最も低いという状況であった。

4. 平均行使小間数

表3に地区別の平均行使小間数を示した。平均行使小間数は多い順に、大川地区の35小間、大和高田地区の34小間、大牟田地区の30小間、柳川地区の28小間となっていた。ノリ養殖業は非常に体力が必要な仕事であり、体力の衰えを感じてきたら少しずつ行使小間数を減らしていくことが経験的に知られているが、平均年齢が高い大牟田地区や柳川地区の行使小間数が少ないことはこの

表2 経営体主の年齢が50歳以上である
経営体における後継者の有無

項 目	大川地区	柳川地区	大和高田地区	大牟田地区	海区全体
経営体数	24	84	59	13	180
後継者がいる 経営体数	13	31	22	2	68
後継者がいる 経営体数の全 体に占める割	54%	37%	37%	15%	38%

表3 個人経営における平均行使小間数

地区名	経営体数	総行使小間数	平均行使小間数
大川	35	1,233	35
柳川	104	2,943	28
大和高田	88	2,988	34
大牟田	15	453	30
海区全体	242	7,616	31

事と類似していた。

また、個人経営における平均行使小間数を表4に示した。当然ではあるが、ノリ養殖に従事している人数が増えれば行使小間数も増加し、平均行使小間数は2人では2小間、3人では29小間、4人では33小間、5人では38小間、6人以上では43小間であった。なお、ノリ養殖に従事している人数は4人が32%で最も多く、次いで2人の27%、3人の26%となっており、これらで全体の85%を占めていた。

一方、協業経営における行使小間数を表5に示した。個人経営と同様に、ノリ養殖に従事している人数が増えれば行使小間数も増加し、平均行使小間数は2人では22小間、3人では26小間、4人では28小間、5人では33小間、6人以上では70小間であった。5人と6人で行使小間数が2倍以上に急増するが、これは6人以上の場合は概ね3経営体以上の協業体となるためあると考えられた。

5. 経営形態

経営形態別の経営体数及びその割合を表6に示した。個人経営の占める割合は全体の約9割で、残りの1割が協業経営と共同乾燥（通称：共乾）であり、大和高田地区における協業の割合が最も高かった。大和高田地区を中心に協業が推進されているため、協業の割合が最も高いのは現場の状況と一致するが、まだ現場では協業と共乾を合わせて1割も満たない状況であるので、今回の結果は個人経営の割合がやや過小評価になっていた。

表4 個人経営における平均行使小間数

ノリ養殖に従事している人数	経営体数	割合	平均行使小間数
2人	60	27%	22
3人	59	26%	29
4人	73	32%	33
5人	27	12%	38
6人以上	7	3%	43
平均	—	—	31

表5 協業経営における平均行使小間数

ノリ養殖に従事している人数	経営体数	割合	平均行使小間数
2人	1	7%	22
3人	1	7%	26
4人	5	33%	28
5人	2	13%	33
6人以上	6	40%	70
平均	—	—	45

表6 経営形体別の経営体数及びその割合

地区名	経営体数				割合		
	個人	協業	共乾	計	個人	協業	共乾
大川	32	2	1	35	91%	6%	3%
柳川	94	10	0	104	90%	10%	0%
大和高田	76	12	0	88	86%	14%	0%
大牟田	14	1	0	15	93%	7%	0%
海区全体	216	25	1	242	89%	10%	0%

考 察

経営体主の年齢構成を地区別に比較すると、柳川地区

別紙 アンケート様式（調査票）

と大牟田地区は、大川地区や大和地区に比べ、経営体主の平均年齢が高く、後継者のいる割合が少なかった。特に大牟田地区の高齢化・後継者不足が一番進行していた。海区全体の年齢分布では64～67歳に人数のピークが認められ、また、表1に示したとおり、海区全体における60歳以上のノリ養殖業者の割合は全体の約半分を占めている。図1の年齢分布からも見て取れるが、70歳以上のノリ養殖業者数は非常に少なく、また、漁業者との会話の中の情報や現場の状況等を考え合わせると、70歳前後がノリ養殖業の引退時期であると考ええる。つまり、10年以内に代替わり、もしくは廃業のピークが訪れ、その最大のピークは今後5年前後であると予想される。表2に示したように、経営体主の年齢が50歳以上の経営体で後継者がいない割合は現在約6割なので、このままでは、これらのノリ養殖業者の多くは廃業せざるを得ないと思われる。

これまでは、廃業した経営体が使用していた漁場を、他の経営体が引き受けて規模を拡大したり、個人経営の経営体が協業や共乾へ移行することによって、海区全体の生産量を低下させずに維持してきたが、これらにも限度があるため、近年では沖側を中心に、利用されていない漁場が目立ち始めている。

これらを踏まえ、今後の必要な対策としては、今まで以上に生産性の維持が図れる、計画的で効率的な協業や共乾への移行によって、海区全体における生産量の減少を最小限に食い止めながら、その一方で、現在の生産量重視から、ある程度生産量減を前提とした、品質重視のノリ養殖業への転換等の対策が必要と思われる。

No.	氏名	年齢	行使小間数	H24年度生産金額(千円)	後継者の有無	氏名	年齢	ノリ養殖従事年数	経営体系 (個人・協業・共乾の別)	ノリ養殖に従事者している人数	本人	配偶者	子供	子の配偶者	実父母	人夫	その他
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	