

中間取りまとめ(第2章)案 ベントス群集の変化・変動要因の解析

1. 小委員会資料番号・タイトル等

- ・小委員会資料番号：第5回海域環境再生方策検討作業小委員会 資料6
- ・タイトル：ベントス群集と海域環境特性の関連性
- ・発表者：環境省
- ・実施年度：令和元年度～

2. テーマ

ベントス群集の変化・変動要因の解析

3. 背景・目的

有明海・八代海の海域環境について、これまで底質・水質等の物理環境データや底生生物の門別種類数、個体数データ等を用いて様々な解析を行い、現状把握、変化傾向の予測等を行ってきた。今回、海域環境をベントスの生息場所としてとらえ、各海域に生息する生物種の分布特性に基づいた解析を行い、生物種の出現パターンから各調査点の底質を中心とした海域環境の変動状況を把握するとともに、その変動要因について検討を行った。

4. 対象海域

有明海、八代海

5. 内容・方法・結果

5.1 内容・方法

検討は以下の手順に従って実施した。

①海域環境（底質）とベントスデータの整理・解析

海域全体の底質とベントスの関連性について客観的に把握するため、それぞれのデータの類似性から調査点をグループ化し、各グループの特徴について整理・解析する。

②底質環境の指標となる生物種の抽出

上記のベントスについてグループ化した調査点において、出現頻度が高く、かつ、個体数比率が高い種を生物グループの代表的な種として抽出した後、底質との関連性が強い種をその生物グループにおける底質環境の指標種として選定する。

③ベントス群集（指標種）と海域環境との関連性

上記でグループ化した底質グループ及び生物グループ、ベントス群集（種類数、個体数、多様度指数、指標種）の経年的な変動状況を比較し、ベントス群集と海域環境（底質）との関連性について検討する。

5.2 結果

5.2.1 海域環境（底質）及びベントスデータの整理・解析

1) 底質データ

有明海及び八代海の底質環境を客観的に把握するため、底質データの類似性から全調査年月の調査点（以降、「調査点」とする）を複数のグループに分類し、各グループの物理環境の特徴及び分布から、底質環境の面的な状況、経年的な変動状況について検討を行った。

底質グループの類型化では、2005年度から2018年度の調査で得られた底質データについて、有明海（12地点）と八代海（10地点）を別海域として、各調査点ごとに整理したデータセットについてクラスター分析（凝集型階層的クラスタリング）を行った。

クラスター分析に用いる底質項目については、底生生物の生息環境に密接に関連する項目に着目し抽出することを検討した結果、T-N、T-S、中央粒径の3項目を抽出した。これらの3項目について、底生生物の生息環境との関連性についてみると、T-Nは栄養面、T-Sは毒性面、中央粒径は底質形状面として深く関わっている項目であることから、この3項目をその後のクラスター分析に用いた。また、沿岸部に近い地点では河川等から流入する鉱物中のりんの影響を受けやすいことから、T-Pも加えた4項目をクラスター分析の変数として用いた。

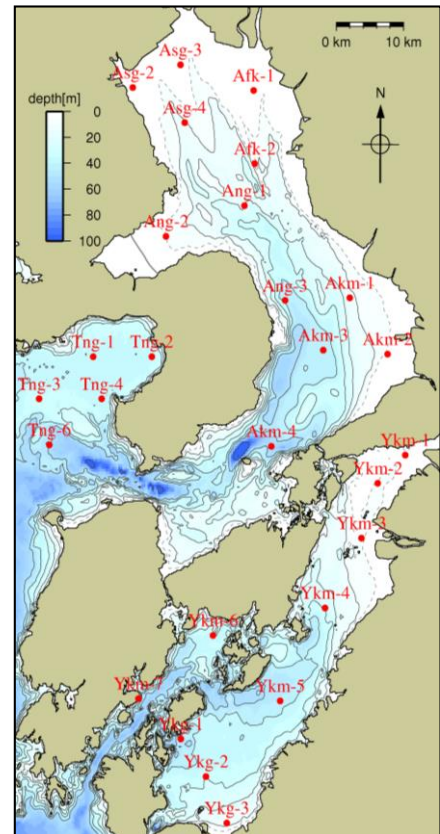


図1 定点調査地点

(a) 有明海

有明海では、クラスター分析の結果、底質データの類似性から5つの底質グループに分けることができた。各グループの底質の範囲を図2に、各地点の分布状況を図3に示す。

底質グループ1はMdが最も小さく、T-N、T-Pの値が大きい泥底であった。底質グループ2から4になるに従ってMdが大きくなり、T-N、T-P、T-Sが小さくなる泥底～砂泥底であった。底質グループ5は、Mdが最も大きく、T-N、T-P、T-Sの値が小さい砂底であった。

各地点の分布については、湾奥部で沿岸に近い調査点では、底質グループ1～3の範囲で推移し、湾中央部や湾中央に近い調査点や湾口部の調査点では、底質グループ4～5の範囲で推移していた。中央東部では底質グループ4～5の範囲で推移しているものの、一時的に底質グループ1や3になる場合がみられた。

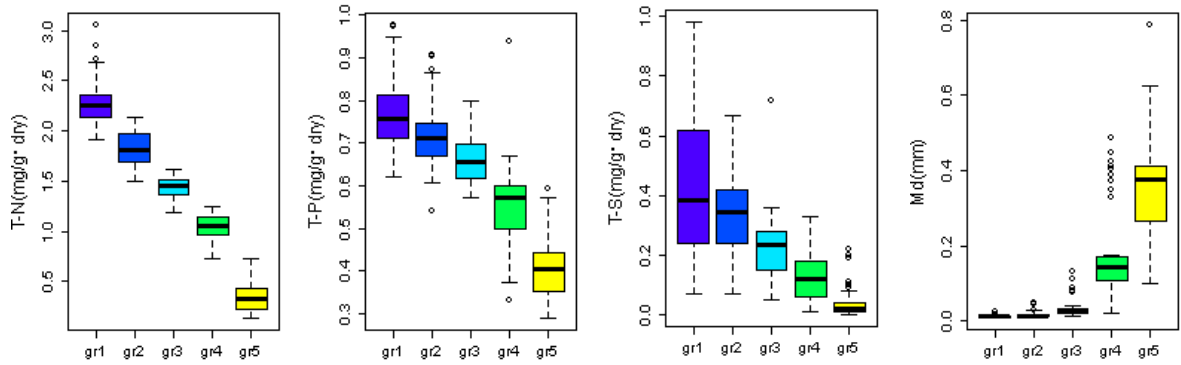


図 2 底質グループ別の底質範囲（有明海）

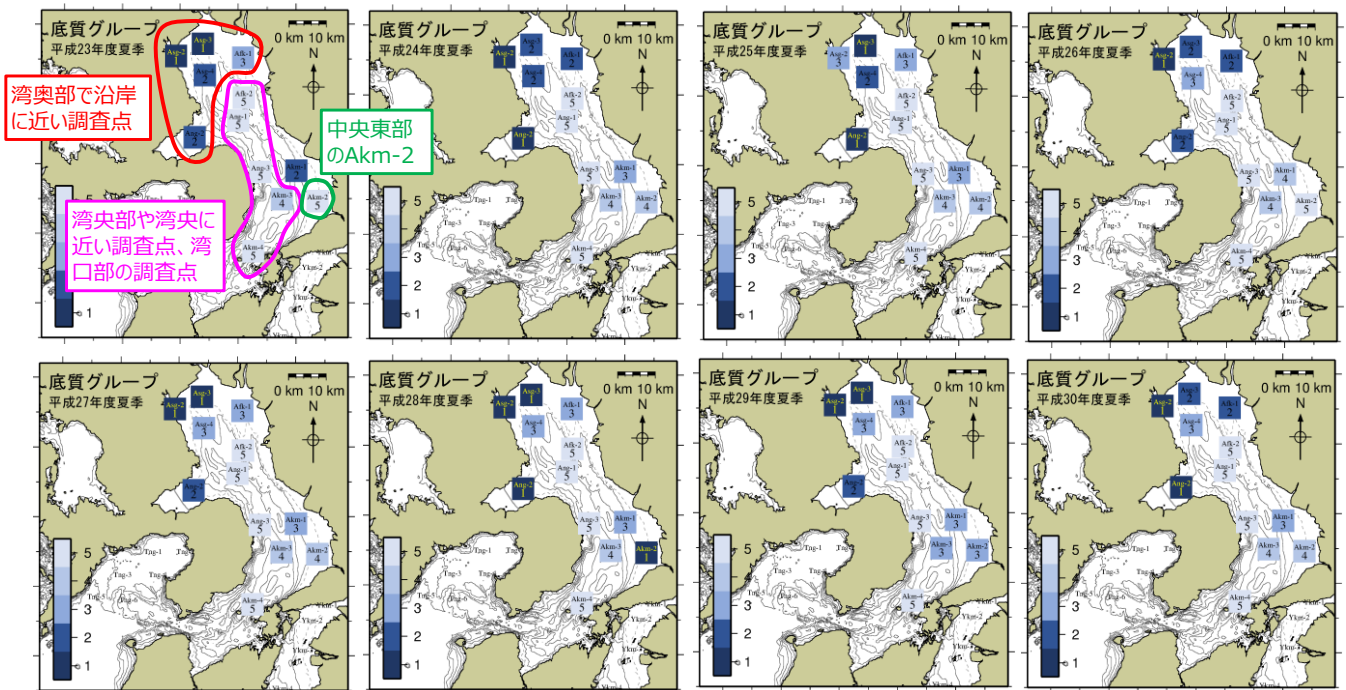


図 3 直近 8 年間における底質グループの分布（有明海・夏季調査）

(b) 八代海

八代海では、底質データの類似性から 5 つの底質グループに分けることができた。各グループの底質の範囲を図 4 に、各地点の分布状況を図 5 に示す。

底質グループ 1 は、Md が最も小さく、T-N、T-S の値が大きい泥底であった。底質グループ 2 から 4 になるに従って、Md が大きくなり、T-N、T-S が小さくなる泥底であった。底質グループ 5 は、Md が最も大きく、T-N、T-S の値が小さい砂底であった。なお、T-P は底質グループとの関連性が不明瞭であり、調査点ごと、季節ごとに大きく変化していることが考えられた。

各地点の分布については、湾奥部の調査点及び湾中央部の調査点では、底質グループ 1 ～3 の範囲で推移しているが、球磨川河口部の調査点では湾奥部に近接しているものの底質グループ 4 になる場合がみられた。外洋に近い湾口部の調査点では底質グループ 5 で推移していた。

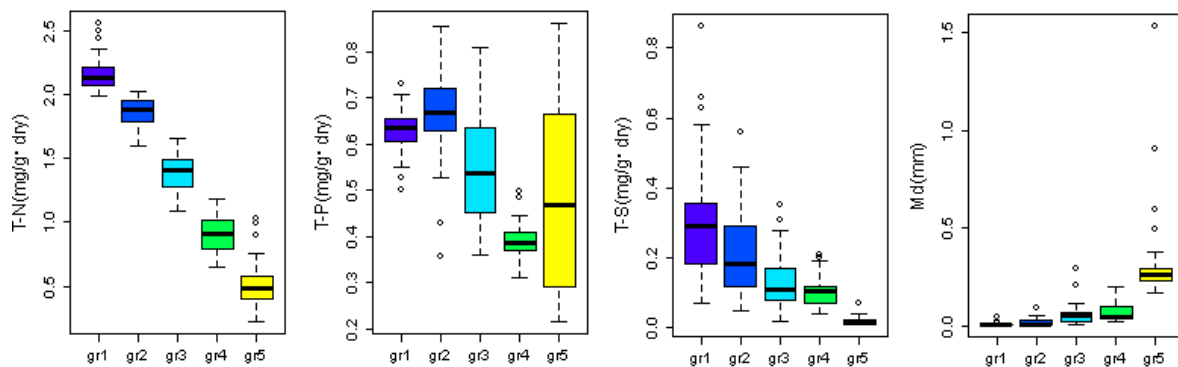


図 4 底質グループ別の底質範囲（八代海）

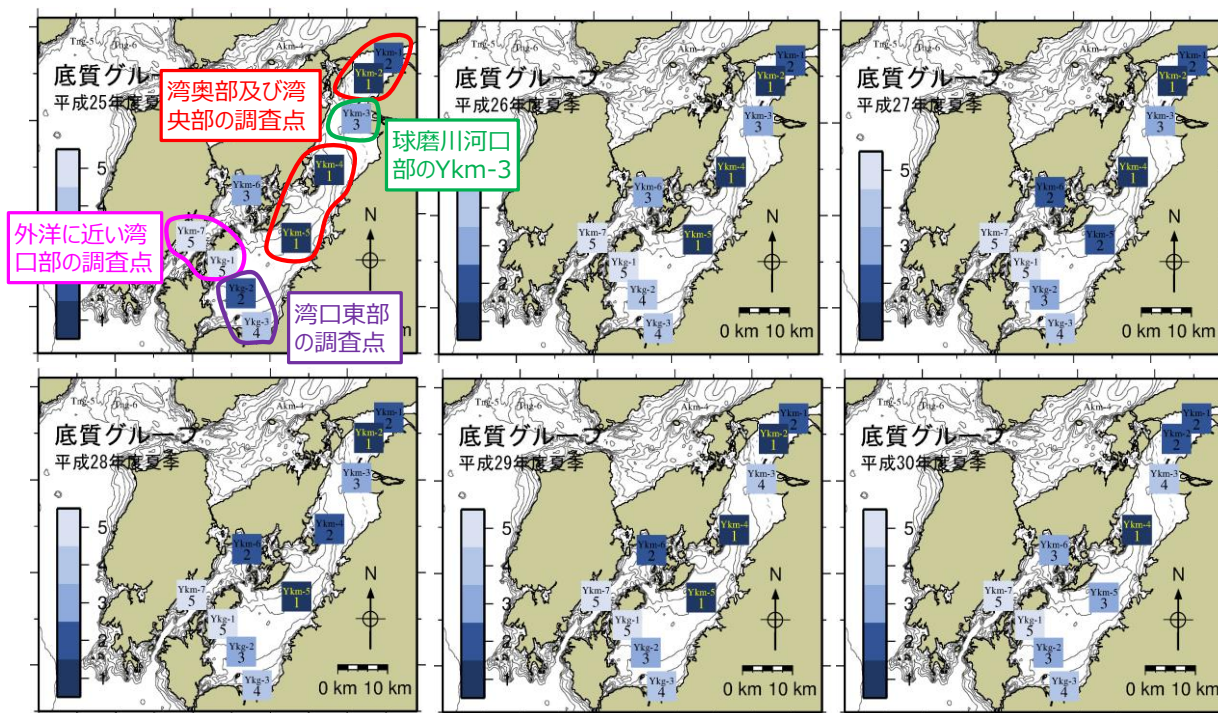


図 5 直近6年間における底質グループの分布（八代海・夏季調査）

2) 底生生物データ

底質データと同様に、調査点を底生生物群集の類似度によって類型化し、それぞれのグループにおける特徴を整理した。なお、クラスター分析に用いた生物データは種別個体数とした。

(a) 有明海

有明海でのクラスター分析の結果、生物データの類似性から3つの生物グループに分けることができた。各グループの底質範囲を図6に、各地点の分布状況を図7に示す。

各生物グループの底質範囲についてみると、生物グループ1から3になるに従って、T-N、T-Pの値が小さくなり、Mdが大きくなる傾向がみられた。

各地点の分布については、生物グループ1は湾奥部の調査点で多くみられ、沿岸域に近く河川水の影響を強く受ける泥底に生息する種が主体であった。

生物グループ2は湾奥西部、諫早湾、中央東部の調査点で多くみられ、河川水の影響を受ける泥底～砂泥底に生息する種が主体であった。

生物グループ3は湾中央部や湾央に近い調査点、湾口部の調査点で多くみられ、河川水の影響が少なく、潮通しの良い環境に生息する種が主体であった。

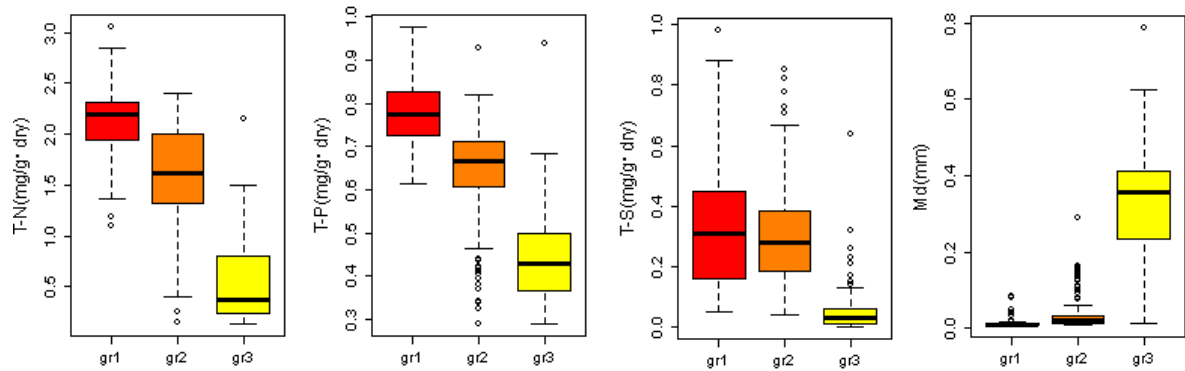


図 6 生物グループ別の底質範囲 (有明海)

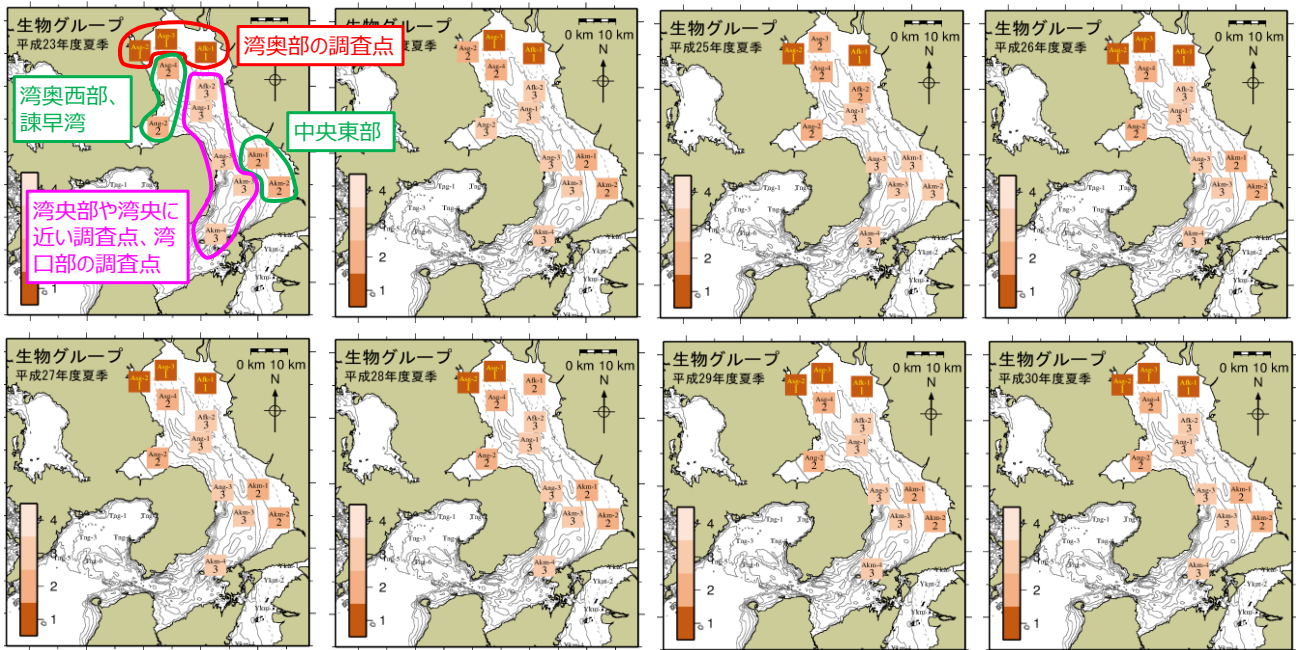


図 7 直近8年間における生物グループの分布 (有明海・夏季調査)

(b) 八代海

八代海でのクラスター分析の結果、生物データの類似性から4つの生物グループに分けることができた。各グループの底質範囲を図8に、各地点の分布状況を図9に示す。

各生物グループの底質範囲についてみると、生物グループ1から4になるに従って、T-N、T-Sの値が小さくなり、Mdが大きくなる傾向がみられた。

地点の分布では、生物グループ1は湾奥部の調査点で多くみられ、沿岸部に近く、強内湾性の泥底に生息する種が主体であった。生物グループ2は球磨川河口部、湾央部、湾口東部の調査点で多くみられ、中～強内湾性の泥底から弱～中内湾性の砂泥底など幅広い底質に生息する種が主体であった。生物グループ3は湾央部、湾口部の調査点で多くみられ、水深が比較的深く、外洋からの影響を受けやすい泥底～砂泥底に生息する種が主体であった。生物グループ4は外洋に近い湾口部の調査点で多くみられ、外洋の影響を強く受ける砂底に生息する種が主体であった。

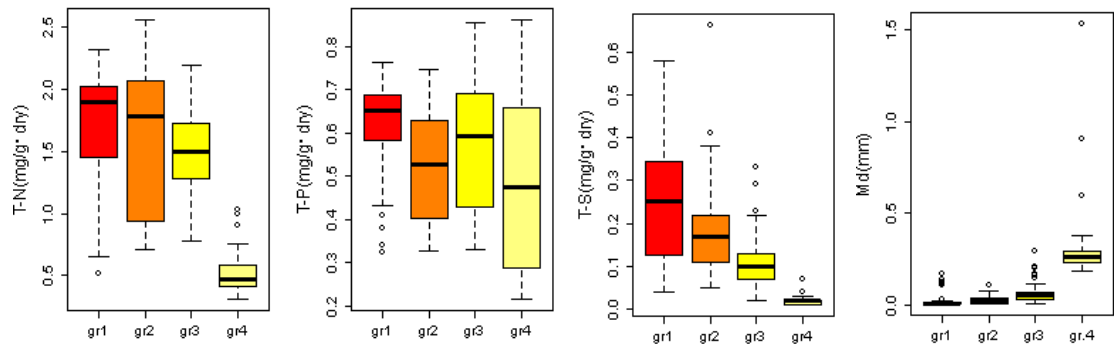


図8 生物グループ別の底質範囲（八代海）

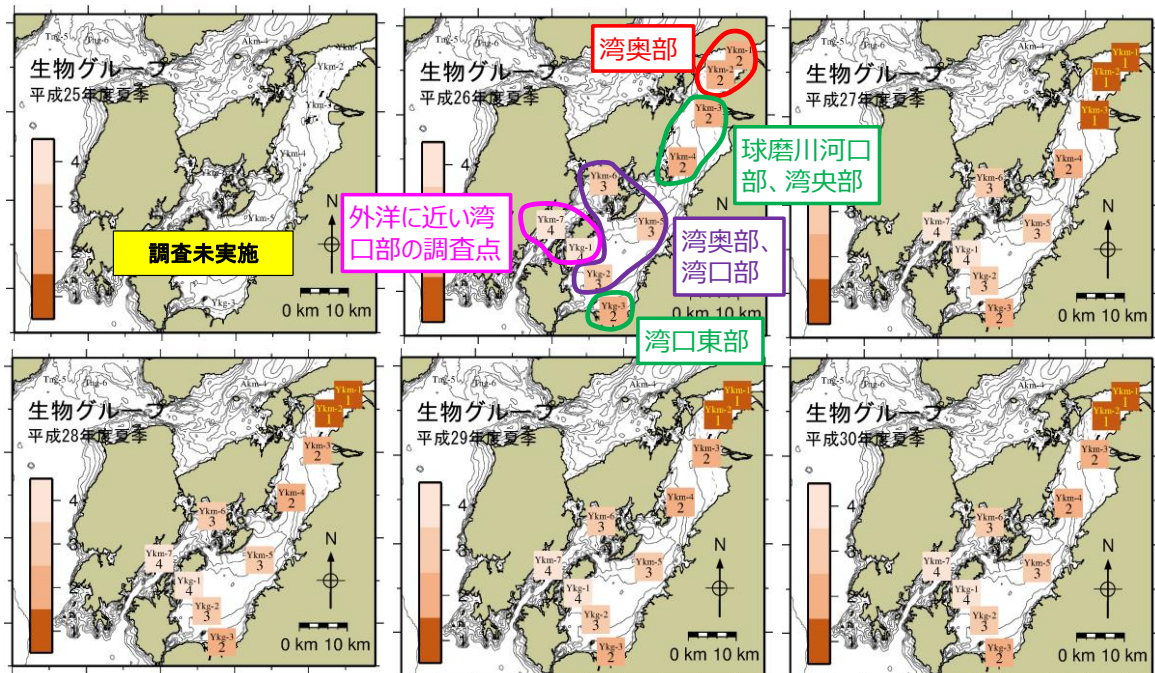


図9 直近6年間における生物グループの分布（八代海・夏季調査）

5.2.2 底質環境の指標となる生物種の抽出

底生生物の生息環境の視点による海域環境の再生方策の検討にあたり、その場所に生息する生物種の出現状況、生息環境の特徴について把握する必要がある。ここでは、着目すべき種としての位置づけから、出現頻度が高く、出現個体数の多い種を生物グループの代表的な種（指標種）と定義し、指標種の抽出を行った。抽出にあたっては、クラスター分析に用いた生物種について、各グループにおける出現頻度が10%以上、かつ、出現個体数がグループ全体の個体数合計の3%以上の種を指標種とした。

$$\text{出現頻度 (\%)} = \text{グループ内で出現した調査点数} \div \text{各グループの全調査点数} \times 100$$

$$\text{個体数比率 (\%)} = \text{グループ内の出現個体数} \div \text{グループ内全種の出現個体数} \times 100$$

1) 有明海

上記の条件に当てはまる生物種を抽出した結果、有明海では、生物グループ1で10種、グループ2で7種、グループ3で3種が指標種として抽出された（表1）。

生物グループ1では、強～中内湾性の泥底に多いシズクガイ、ヒメカノコアサリ、ヒラタヌマコダキガイ等、生物グループ2では強～中内湾性の泥底に多いウメノハナガイ、シズクガイ等の二枚貝類や中～弱内湾性の砂泥底に多い小型甲殻類等、生物グループ3では強内湾性の泥底に多いホトトギスガイ、中・弱内湾性の砂泥底に多い Corophium 属等が抽出された。

また、上記で抽出された指標種について、その底質グループ別の出現率を表2に示す。トライミズゴマツボ、カワグチツボ、サルボウガイ、シズクガイ、ヒラタヌマコダキガイ、Glycinde 属は、泥底で多く、砂底で少なくなる傾向を示し、パラオニス科、カイクシ目では、泥底で少なく、砂底で多くなる傾向を示した。

表1 生物グループ別指標種（有明海）

No.	門	綱	目	科	学名	和名 \ 生物グループ	海域			
							1	2	3	
1	軟体動物門	マカイ	ニナ	ミスゴマツボ	<i>Stenothyra</i> sp.	トライミズゴマツボ	●			
2				カワグチツボ	<i>Iravadia elegantula</i>	カワグチツボ	●			
3				フネガイ	<i>Scapharca subcrenata</i>	サルボウガイ	●			
4				イガイ	<i>Musculista senhousia</i>	ホトトギスガイ			●	
5				ハマグリ	<i>Pillucina pisidium</i>	ウメノハナガイ		●		
6					アサギガイ	<i>Theora fragilis</i>	シズクガイ	●	●	
7						<i>Veremolpa micra</i>	ヒメカノコアサリ	●	●	
8					オオガイ	クチヘニガイ	<i>Potamocorbula cf. laevis</i>	ヒラタヌマコダキガイ	●	
9	環形動物門	ゴカイ	サシバゴカイ	カキゴカイ	<i>Sigambra tentaculata</i>		●			
10				ニカイロリ	<i>Glycinde</i> sp.		●			
11				ミスヒキゴカイ	パラオニス	PARAONIDAE	パラオニス科			●
12				タルマコカイ	タルマコカイ	<i>Sternaspis scutata</i>	タルマコカイ		●	
13				イトゴカイ	イトゴカイ	<i>Heteromastus</i> sp.		●		
14				<i>Mediomastus</i> sp.		●				
15	節足動物門	甲殻	カイクシ		OSTRACODA	カイクシ目		●		
16			クマ	ボドトリア	BODOTRIIDAE	ボドトリア科		●		
17			ヨコビ	ドコダムシ	<i>Corophium</i> sp.		●	●		
出現種類数							10	7	3	

表 2 指標種の底質グループ別の出現率（有明海）

底質グループ（有明海）		1	2	3	4	5	底質との関連性
調査点数		86	64	46	52	141	
底質項目 中央値	T-N(mg/g·dry)	2.26	1.81	1.46	1.06	0.33	
	T-P(mg/g·dry)	0.756	0.712	0.657	0.570	0.405	
	T-S(mg/g·dry)	0.39	0.35	0.24	0.12	0.02	
	中央粒径(mm)	0.0106	0.0137	0.0270	0.1423	0.3759	
底質性状		泥	泥	泥	砂泥	砂	
トリスゴマツホ		29.1	9.4	4.3	0.0	0.0	泥底に多い
カゲチツホ		26.7	10.9	0.0	0.0	0.0	泥底に多い
サホカイ		41.9	28.1	13.0	1.9	0.7	泥底に多い
ホトギスガイ		10.5	15.6	2.2	9.6	16.3	全体的に生息
ウメハナガイ		22.1	45.3	47.8	57.7	24.1	泥底～砂泥底に多い
シズクガイ		91.9	85.9	71.7	32.7	16.3	全体的に生息
ヒメカノアサリ		69.8	70.3	21.7	13.5	22.0	泥底に多い
ヒラタマコダカイ		18.6	6.3	2.2	0.0	1.4	泥底に多い
<i>Sigambra tentaculata</i>		98.8	96.9	97.8	100.0	70.9	全体的に生息
<i>Glycinde</i> sp.		90.7	75.0	50.0	30.8	17.0	泥底に多い
パラオス科		1.2	17.2	28.3	71.2	80.9	砂泥底～砂底に多い
ダルマゴカイ		58.1	65.6	65.2	32.7	8.5	泥底に多い
<i>Heteromastus</i> sp.		48.8	48.4	56.5	30.8	12.1	泥底～砂泥底に多い
<i>Mediomastus</i> sp.		82.6	75.0	91.3	84.6	71.6	全体的に生息
カймシ目		23.3	46.9	47.8	63.5	88.7	砂泥底～砂底に多い
ホドトリア科		38.4	53.1	56.5	65.4	69.5	砂泥底～砂底に多い
<i>Corophium</i> sp.		37.2	48.4	37.0	42.3	59.6	全体的に生息

注) 1.赤字で示した種は、砂底で出現率が低く、泥底で出現率が高くなる傾向がみられる種を示す
 2.青字で示した種は、泥底で出現率が低く、砂底で出現率が高くなる傾向がみられる種を示す

2) 八代海

八代海では、生物グループ 1 で 5 種、グループ 2 で 10 種、グループ 3 で 9 種、グループ 4 で 5 種が指標種として抽出された（表 3）。

生物グループ 1 では強～中内湾性の泥底に多いホトトギスガイ、シズクガイ、ダルマゴカイ、富栄養海域の指標種であるアサリ等、生物グループ 2 では強～中内湾性の泥底に多いシズクガイ、ダルマゴカイ、中～弱内湾性の砂泥底や砂底に多いケシトリガイ、ヒサシソコエビ科、有機汚染域の指標種である *Paraprionospio* 属（B 型）、モロテゴカイ等、生物グループ 3 では *Sigambra tentaculata*、*Terebellides* 属等で、泥底～砂泥底に生息する環形動物門が多かった。生物グループ 4 では *Paraprionospio* 属（CI 型）、*Corophium* 属、*Photis* 属等で、砂泥底～砂底に生息する種が多かった。

また、上記で抽出された指標種について、その底質グループ別の出現率を表 4 に示す。指標種の底質グループ別出現状況についてみると、シズクガイ、*Paraprionospio* 属（B 型）では、泥底で多く、砂底で少なくなる傾向、*Paraprionospio*（CI 型）、カймシ目、*Photis* 属、*Caprella* 属では、泥底で少なく、砂底で多くなる傾向であった。

表 3 生物グループ別指標種（八代海）

No.	門	綱	目	科	学名	和名 \ 生物グループ	海域				
							1	2	3	4	
1	紐形動物門				NEMERTINEA	紐形動物門		●	●	●	
2	軟体動物門	ニマイガイ	ガイ	ガイ	<i>Musculista senhousia</i>	朴トキガイ	●				
3					<i>Theora fragilis</i>	シズガイ	●				
4					<i>Alveolus ojanus</i>	ケトリガイ	●				
5					<i>Ruditapes philippinarum</i>	アサリ	●				
6					環形動物門	ゴカイ	サシゴカイ	カギゴカイ	<i>Sigambra tentaculata</i>		●
7				PARALACYDONIIDAE	<i>Paralacydonia paradoxa</i>				●		
8			イソメ	キボシイソメ	<i>Lumbrineris longifolia</i>		●				
9					<i>Lumbrineris</i> sp.				●		
10			スピオ	スピオ	<i>Paraprionospio</i> sp.(C型)					●	
11					<i>Paraprionospio</i> sp.(B型)		●				
12					<i>Prionospio</i> sp.		●				
13			モロコガイ	モロコガイ	<i>Magelona japonica</i>	モロコガイ		●			
14					<i>Magelona</i> sp.				●		
15			ミスヒコガイ	ハラオニス	PARAONIDAE	ハラオニス科				●	
16			ダルマコガイ	ダルマコガイ	<i>Sternaspis scutata</i>	ダルマコガイ	●				
17					<i>Mediomastus</i> sp.			●			
18					CAPITELLIDAE	イトガイ科				●	
19			アサコガイ	タマガシアサコガイ	<i>Terebellides</i> sp.					●	
20	星口動物門	ホムシ	サメダホムシ	サメダホムシ	<i>Apionsoma</i> sp.	イトクスホムシ属				●	
21	節足動物門	甲殻	カムシ		OSTRACODA	カムシ目				●	
22			ヨコエビ	トロクダシ	<i>Corophium</i> sp.		●			●	
23				イソクヨコエビ	<i>Photis</i> sp.					●	
24				ヒサシヨコエビ	PHOXOCEPHALIDAE	ヒサシヨコエビ科		●			
25				ワレカラ	<i>Caprella</i> sp.					●	
出現種類数								5	10	9	5

表 4 指標種の底質グループ別の出現率（八代海）

底質グループ（八代海）	1	2	3	4	5		
調査点数	56	58	61	46	55		
底質項目 中央値	T-N(mg/g·dry)	2.15	1.86	1.39	0.91	0.51	底質との関連性
	T-P(mg/g·dry)	0.631	0.667	0.551	0.391	0.480	
	T-S(mg/g·dry)	0.30	0.21	0.13	0.10	0.02	
	中央粒径(mm)	0.0127	0.0205	0.0567	0.0681	0.3074	
底質形状	泥	泥	泥	泥	砂		
紐形動物門	82.1	91.4	91.8	95.7	92.7	全体的に生息	
朴トキガイ	12.5	17.2	9.8	19.6	5.5	全体的に生息	
シズガイ	62.5	74.1	55.7	63.0	7.3	泥底～砂泥底に多い	
ケトリガイ	23.2	29.3	23.0	34.8	14.5	全体的に生息	
アサリ	0.0	3.4	1.6	10.9	3.6	砂泥底に多い	
<i>Sigambra tentaculata</i>	85.7	91.4	91.8	95.7	80.0	全体的に生息	
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	33.9	44.8	77.0	69.6	65.5	全体的に生息	
<i>Lumbrineris longifolia</i>	3.6	3.4	4.9	54.3	0.0	砂泥底に多い	
<i>Lumbrineris</i> sp.	30.4	51.7	86.9	87.0	52.7	砂泥底に多い	
<i>Paraprionospio</i> sp.(C型)	5.4	3.4	19.7	32.6	56.4	砂泥底～砂底に多い	
<i>Paraprionospio</i> sp.(B型)	69.6	81.0	83.6	84.8	3.6	泥底～砂泥底に多い	
<i>Prionospio</i> sp.	42.9	60.3	85.2	89.1	92.7	全体的に生息	
モロコガイ	46.4	41.4	59.0	71.7	30.9	全体的に生息	
<i>Magelona</i> sp.	21.4	44.8	83.6	82.6	47.3	砂泥底に多い	
ハラオニス科	14.3	25.9	52.5	50.0	54.5	砂泥底～砂底に多い	
ダルマコガイ	17.9	41.4	31.1	19.6	20.0	泥底～砂泥底に多い	
<i>Mediomastus</i> sp.	55.4	69.0	82.0	89.1	45.5	全体的に生息	
イトガイ科	42.9	51.7	65.6	58.7	45.5	全体的に生息	
<i>Terebellides</i> sp.	19.6	25.9	39.3	34.8	32.7	全体的に生息	
イトクスホムシ属	25.0	31.0	55.7	52.2	21.8	全体的に生息	
カムシ目	10.7	19.0	27.9	17.4	87.3	砂底に多い	
<i>Corophium</i> sp.	25.0	32.8	14.8	30.4	70.9	全体的に生息	
<i>Photis</i> sp.	3.6	1.7	8.2	0.0	56.4	砂底に多い	
ヒサシヨコエビ科	41.1	39.7	62.3	23.9	76.4	全体的に生息	
<i>Caprella</i> sp.	1.8	8.6	0.0	0.0	52.7	砂底に多い	

注) 1.赤字で示した種は、砂底で出現率が低く、泥底で出現率が高くなる傾向がみられる種を示す
 2.青字で示した種は、泥底で出現率が低く、砂底で出現率が高くなる傾向がみられる種を示す

5.2.3 ベントス群集（指標種）と海域環境との関連性

底質グループごとに指標種の経年的な変化について比較し、指標種からみた有明海・八代海における底質環境の変動状況について考察した。なお、各調査点の底質グループは、年によって変化するが、ここでは最も出現が多かった底質グループで代表させた。

1) 有明海

有明海における底質グループ別の指標種（8種）の出現状況を図 10 に示す。

(a) 底質グループ 1

カワグチツボ、シズクガイ、サルボウガイ等が多く出現していた。同グループは湾奥で沿岸域に近い調査点に多く、陸域からの土砂供給、河川水流入等により、底質が変化しやすい環境であることから、指標種の顕著な増減は、底質の変化に伴う一時的な現象と考えられる。

ただし、サルボウガイは 2011 年以前には数回大きく増加していたが、2012 年以降は個体数が少なくなっていることから、この時期を境にサルボウガイの好適な生息環境条件から変化した可能性が考えられる。

(b) 底質グループ 2

シズクガイが 2007 年以前に数回大きく増加し、また、カймシ目が 2009 年及び 2012 年に大きく増加していた。シズクガイは泥底～砂泥底に多く、砂底になると出現率が低下し、カймシ目は砂底になるほど出現率が高くなる特徴を持つことから、この調査年あるいはその前年に一時的な底質形状の変化が起きていた可能性が考えられる。

(c) 底質グループ 3

カймシ目の増加が数回みられており、この調査年あるいはその前年に一時的な底質形状の変化が起きていた可能性が考えられる。

(d) 底質グループ 4

2007 年以前にパラオニス科の増減がみられるが、全体的にいずれの指標種も経年的な増減がなく、底質変化の少ない状況が継続していると考えられた。

(e) 底質グループ 5

シズクガイが 2006 年～2008 年に多かったのを除き、指標種の顕著な増減はみられなかったことから、経年的に底質変化の少ない状況が継続していると考えられた。

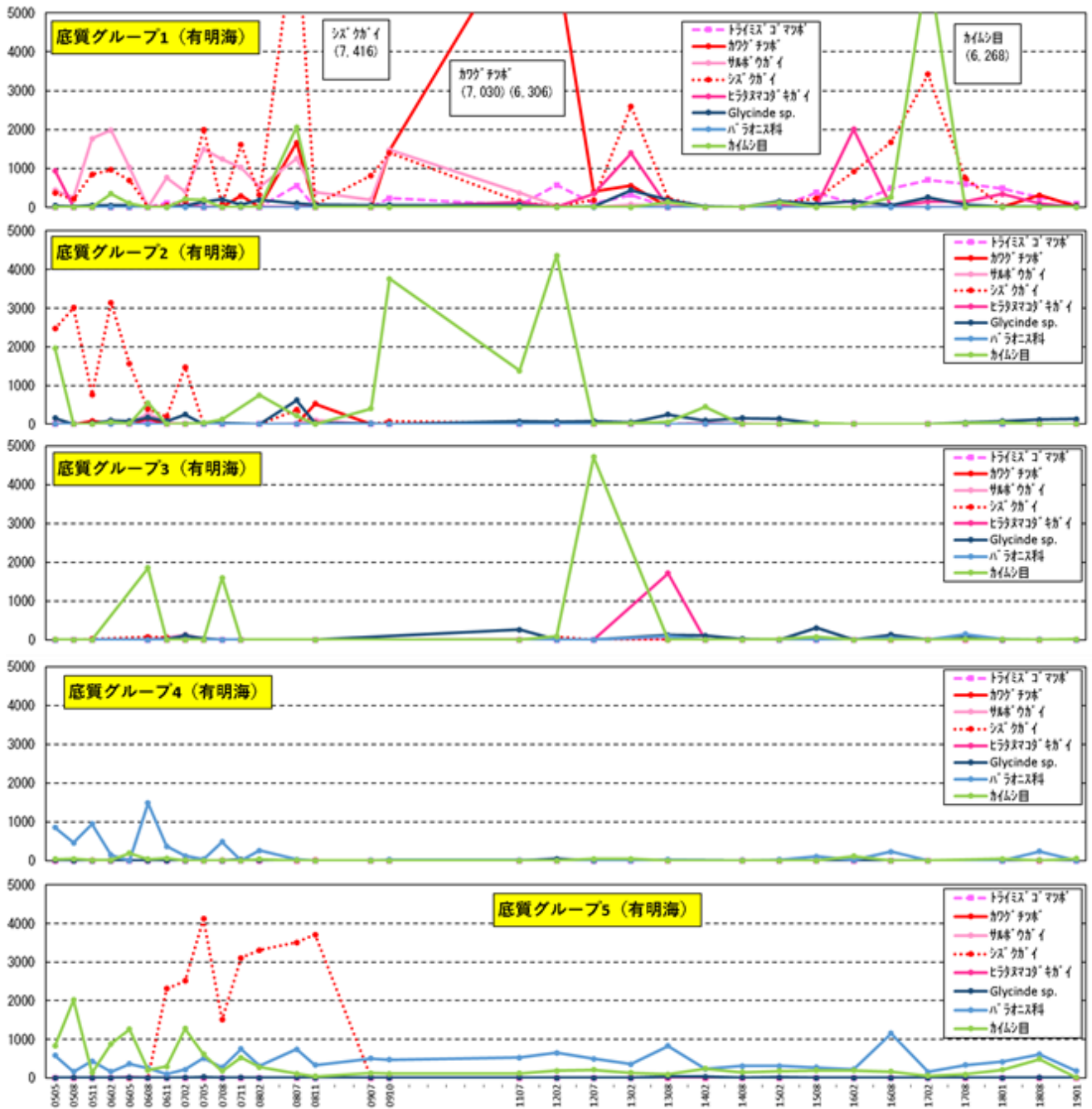


図 10 有明海における底質グループ別の指標種（8種）の出現状況

2) 八代海

八代海における底質グループ別の指標種（6種）の出現状況を図 11 に示す。

(a) 底質グループ 1

シズクガイが 2008 年に大きく増加した後は個体数が少ない状況で推移していたが、2016 年及び 2017 年にやや増加していた。

シズクガイは泥底～砂泥底に多く、砂底になると出現率が低下する特徴を有することから、調査年によって増減していることは、この調査年あるいはその前年に一時的な底質形状の変化が起きていた可能性が考えられる

(b) 底質グループ 2

シズクガイが 2007 年以前に数回大きく増加していた他は、顕著に増加する種はみられなかった。シズクガイは泥底～砂泥底に多く、砂底になると出現率が低下する特徴を有することから、この調査年あるいはその前年に一時的な底質形状の変化が起きていた可能性が考えられる。

(c) 底質グループ 3

顕著に増加している種はみられなかった。

(d) 底質グループ 4

シズクガイが 2005 年及び 2006 年に大きく増加していた。シズクガイは泥底～砂泥底に多く、砂底になると出現率が低下する特徴を有することから、この調査年あるいはその前年に一時的な底質形状の変化が起きていた可能性が考えられる。

(e) 底質グループ 5

Caprella 属、Photis 属、カイクシ目が増加している年がみられた。これらの種は移動能力の高い小型甲殻類であり、調査年ごとに頻繁に増減を繰り返していることから、一時的な底質環境の変化が生じ、その時の底質環境に好適な種が増集して増加した可能性が考えられる。

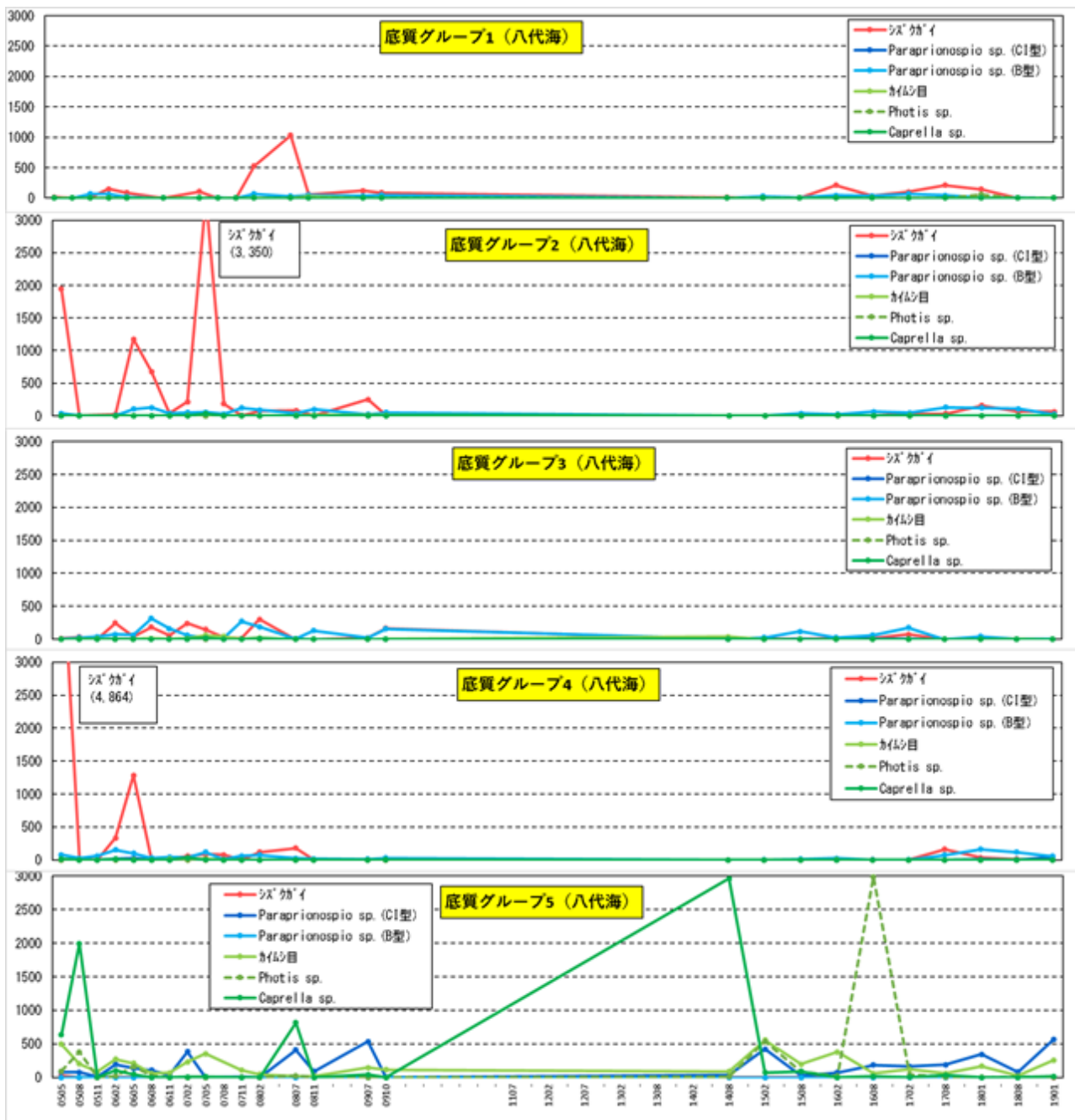


図 11 八代海における底質グループ別の指標種（6種）の出現状況

6. 成果、新たな知見等

今回、各調査点における底生生物の生息環境としての底質環境について、現状の把握、経年的な変化、指標種等について評価を行ってきた。全般的に底質グループと生物グループに大きな変動がみられず、経年的に同様の状況を維持していると考えられる調査点が多かったものの、次の地点ではグループの移行等の傾向がみられた。

<有明海>

- ・Asg-4 では底質グループの経年的な移行がみられた。

- ・ Ang-2、Akm-1 では底質グループの変化する調査年月が多く、底質環境の変化しやすい場所であることが考えられた。
- ・ 底質グループと生物グループの変動状況の違いは、Afk-1、Asg-4、Akm-2 ではグループの変動に一致がみられず、底質以外の環境要因が生物の生息環境として影響している可能性が考えられた。

<八代海>

- ・ Ykm-1、Ykm-6 では底質グループの経年的な移行がみられた。
- ・ Ykm-1、Ykm-2、Ykm-3、Ykm-4 では 2005 年から 2009 年までの期間に底質グループが変化していたが、その後については変化がみられず同じグループで推移する傾向がみられた。
- ・ Ykm-3、Ykm-5 では生物グループの経年的な移行がみられた。
- ・ 底質グループと生物グループの変動状況の違いは、Ykg-2 ではグループの変動に一致がみられず、底質以外の環境要因が生物の生息環境として影響している可能性が考えられた。

7. その他(課題、今後の方針・計画等)

今回の解析では、底質データと生物データの両面から類似度による調査点のグループ化、各グループの特徴の整理、底質環境と関連性の強い生物種の選定と指標種の出現状況から底質環境の変動状況について考察を行った。

今後の進め方として、経年的な底質グループの変動が起こっている調査点については、指標種と底質の経年変化の比較等から変動状況について確認し、関連性が認められる場合には、変化が生じた要因を明らかにする。

底質と指標種の変動状況に関連性がみられない場合には、大雨等の気象イベントによる大規模出水といった外的要因との関連性について検討し、影響の有無や程度等を整理・解析する。

沿岸部から離れている調査点等、出水等の影響が小さいと考えられる調査点では、近傍の水質調査データや自動海況観測装置の連続データ等を収集・活用し、指標種との関連性や変動状況について解析し、海域環境の評価を行う。