

(ノート)

有明海佐賀県沿岸域の底質環境と底生生物 (マクロベントス) 発生の経年的変化

梅田智樹*・伊賀田邦義*

Change of the Bottom Environment and Distribution of Macrobenthos through Years in Saga Shore Area Ariake Sea

Tomoki UMEDA and Kuniyoshi IGATA

はじめに

佐賀県有明水産振興センター（以下、当センター）では、1980年度から有明海佐賀県海域の沿岸域において底質環境モニタリング調査を行い、底質とマクロベントスに関するデータの蓄積を行ってきた。近年、有明海湾奥部においては貧酸素水塊の発生とともに底質の悪化が問題となっていることから、当センターで蓄積されている上記データを取りまとめ、底質の経年変化とマクロベントスの出現動向について検討したので報告する。

材料および方法

1. 底質

1) 採取地点と採取期間および頻度

今回、用いたデータは、当センターの10定点のモニタリング地点(St.1~10)のうちSt.3, 4, 6, 8, 10の5地点で得られたものである(図1)。期間は1980~2005年度であるが、採取頻度は1980~1992年度までは春季(5月)、夏季(おもに8月)、秋季(主に11月)、冬季(2月)の年4回、1993年度以降は、12, 1, 3月を加えた年7回である。

2) 採取方法

底泥は、エクマン・バージ型採泥器により採取した後、表層約5cmをポリ容器に入れ密封し実験室へ持ち帰った。なお、St.3ではエクマン・バージ型採泥器が使えなかったためSKドレッジ(2.5L)を使用した。底泥の試料は、粒径2mm以上の貝殻等を除いた後よく攪拌して、原則として当日のうちに分析に供した。当日分析できな

かった分析項目は、容器を密閉して冷蔵もしくは冷凍保存し、後日分析に供した。

3) 分析項目および分析方法

今回の分析項目は、中央粒径値(以下、Mdφ)、泥含有率(以下、MC)、化学的酸素要求量(以下、COD)、強熱減量(以下、IL)、酸揮発性硫化物(以下、AVS)の5項目とした。各項目の分析方法は以下のとおりである。なお、Mdφは1989年度以降、MCは1993年度以降の分析項目として追加した。

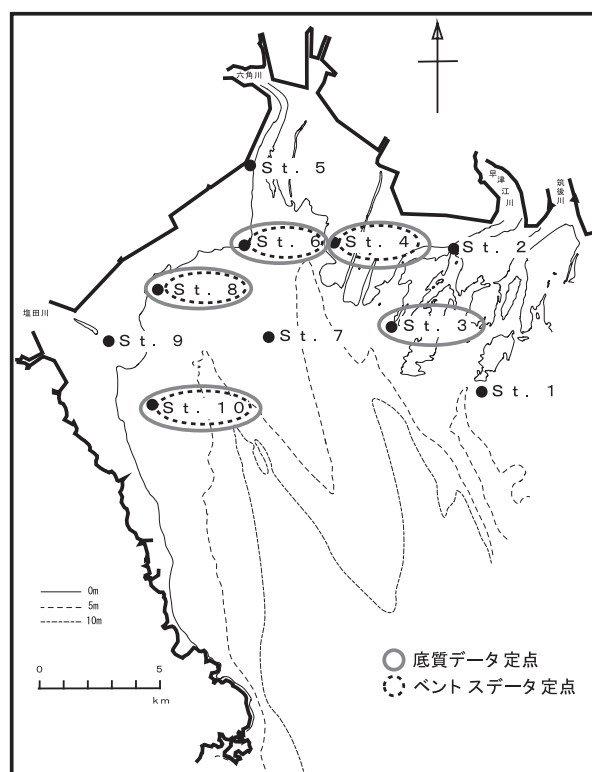


図1 底質・ベントス調査定点

*：現在、玄海水産振興センター

(1) Md φ

篩い法 (1, 0.5, 0.25, 0.125, 0.063mmの5種類の篩い) と島津 SA-CP3L 遠心沈降式粒度分布測定装置による測定を併用した。

(2) MC

篩い法 (篩い目は Md φ と同じ) によった。

(3) AVS

ガス検知管法によった。

(4) COD

アルカリ性過マンガン酸カリウム法「新編水質汚濁調査指針 (1980年)」によった。

(5) IL

貝殻の影響を考慮して 550°C・1時間で行った。

また、底質の評価に当たっては、上記5項目以外に、易分解性有機物の指標である COD と難分解性有機物の指標である IL の比 (以下、C/I 値)、および次式により算出 (水産用水基準 2005年版) される合成指標③式、④式も用いた。

$$\text{合成指標③式} = 0.582(\text{COD}-20.9)/15.4 + 0.568 \\ \times (\text{AVS}-0.51)/0.60 + 0.580(\text{MC}-64.9)/30.5$$

$$\text{合成指標④式} = 0.588(\text{IL}-7.99)/4.52 + 0.559 \\ \times (\text{AVS}-0.51)/0.60 + 0.584(\text{MC}-64.9)/30.5$$

合成指標は、海水の交換が制限され、有機物の負荷量が多く、夏季に成層が発達し易い閉鎖性の海域の有機物汚染の程度を評価する際に用いられ、表1 (水産用水基準 2005年版) に従い評価した。

表1 合成指標の判断基準

判断基準	合成指標	底層水の DO (mg/L)
正常な底質	負の値	4.3 mg/L 以上
汚染された底質	正の値	4.3 mg/L 以下

(水産用水基準 2005年)

2. マクロベントス

1) 採取地点と採取期間および頻度

今回用いたデータは、当センターの10定点のモニタリング地点のうち St.4, 6, 8, 10 の4地点で得られたものである (図1)。期間は1990~2005年度で、頻度は春季 (5月)、夏季 (おもに8月) の年2回である。

2) 採取方法

船上よりエクマン・バージ型採泥器 (採泥面積 0.0225 m²) を用いて、表層泥を4回採取し、全量を1.0mm目で篩った。篩いに残った試料をポリ容器に移し、直ちに10%ホルマリンで固定し分析試料とした。

3) 分析方法

試料中から目視もしくは実体顕微鏡下で底生生物を選別した。選別した底生生物については、実体顕微鏡および生物顕微鏡を用いて、貝類、棘皮類、甲殻類、多毛類等に分類し、各分類群の個体数と、汚染指標種としてヨツバネスピオ (A型およびB型)、シズクガイ、チヨノハナガイの個体数を計数した。

結 果

1. 底質

1) 各分析項目の結果

(1) Md φ

経年変化を図2に示した。

St.3では2前後で、安定している。St.4は他の定点より変動が大きい、平均5.5前後で推移している。St.6, St.8, 10は7をやや上回る値で比較的安定している。

(2) MC

経年変化を図3に示した。

St.3では2000年以降は若干増加傾向にある。St.4はMd φと同様に他の定点よりも変動が大きく、1990年代前半は50%前後で推移していたが、1990年代後半から増加傾向がみられ、2004年以降は減少している。St.6, St.8, 10では調査開始以降ほぼ100%で推移している。

(3) AVS

経年変化を図4に示した。

St.3では平均0.017 mg/gDM、St.4では時おり水産用水基準の0.20 mg/gDMを超えることがあったが、平均では0.069 mg/gDMと低く、全体としては変動も小さい。St.6, 8, 10では調査開始以降たびたび水産用水基準を超える値がみれ、かなり大きな変動を示しながら推移し、平均でも0.30~0.50 mg/gDMと高い。

(4) COD

経年変化を図5に示した。

St.3では2~3 mg/gDMで安定している。St.4では10 mg/gDM前後で推移しているが、1990年代後半以降はMCの増加に伴い、やや増加傾向がみられている。St.6, St.8, 10では水産用水基準 (20 mg/gDM) 前後で推移していたが、2000年度以降は増加傾向にある。

(5) IL

経年変化を図6に示した。

St.3では3%前後で安定している。St.4は変動はあるものの平均すると6.5%程度で推移している。St.6, 8, 10も変動はあるものの10~15%で推移している。

2) C/I 値および合成指標による底質の評価

(1) C/I 値

経年変化を図7に示した。

C/I 値は自浄能力を表す指標として用いられ、自家汚染が進んだ魚類養殖場の底質では2以上を示すことがある。

St.3では2を超えることなく推移しているが、St.4ではCODの増加により2000年前後から若干上昇傾向がみられ、特に2002年頃からは2を超える事例が増加

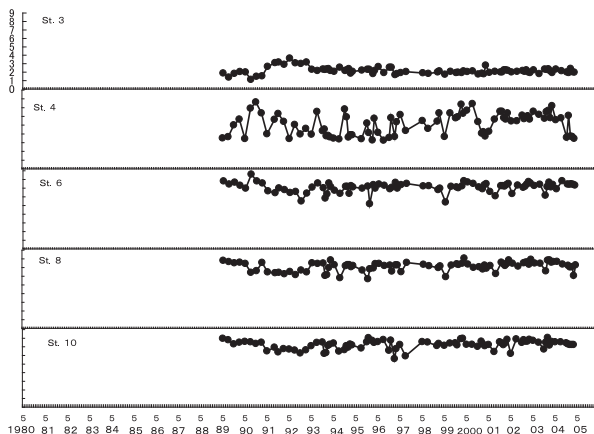


図2 Md φの地点別経時変化

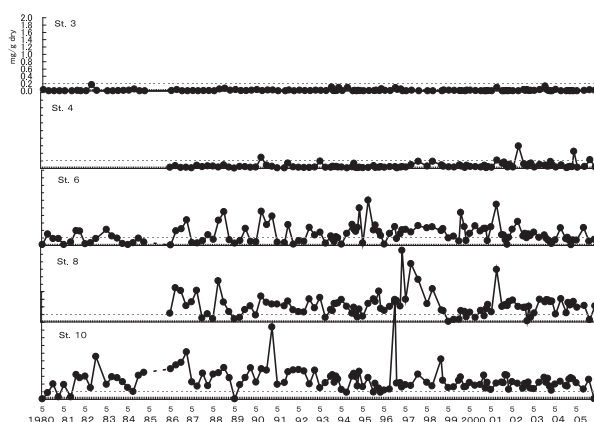


図4 AVSの地点別経時変化

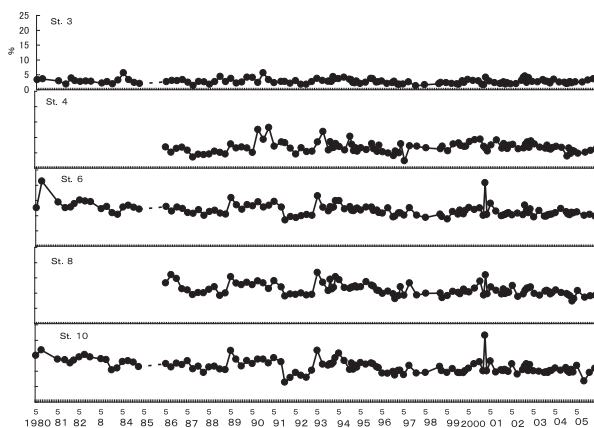


図6 ILの地点別経時変化

している。St.6, 8, 10でも2000年以降のCODの増加により上昇傾向にある。従って、St.4, 6, 8, 9, 10の海域では易分解性有機物（植物プランクトン等）の堆積が進んでいることが伺える。

(2) 合成指標

合成指標③式の経年変化を図8に、合成指標④式の経年変化を図9に示した。

合成指標は、海水の交換が制限され、有機物の負荷量が多く、夏季に成層が発達し易い閉鎖性の海域の有機物

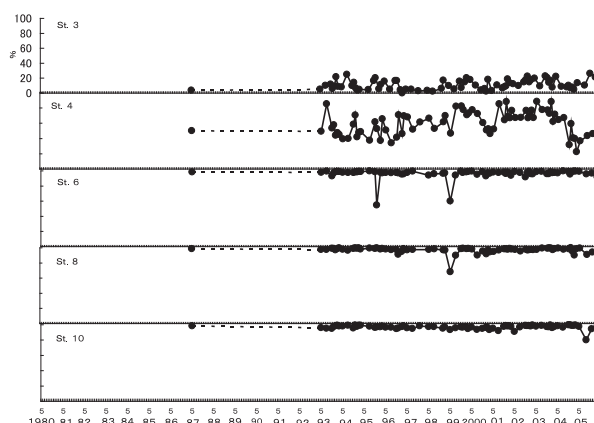


図3 MCの地点別経時変化

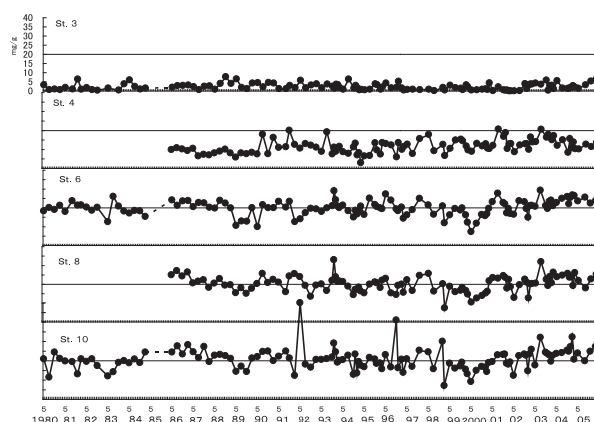


図5 CODの地点別経時変化

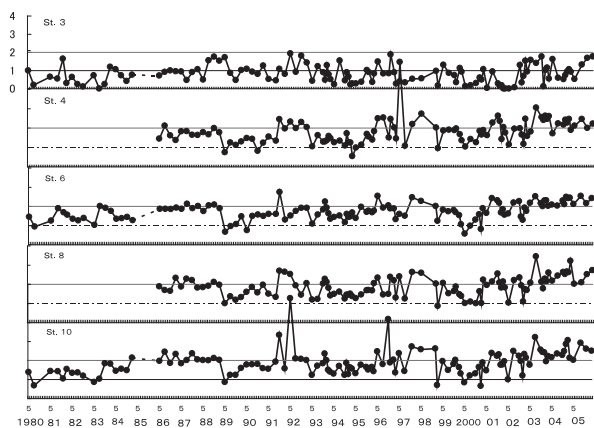


図7 C/Iの地点別経時変化

汚染の程度を評価する際に用いられ、表1（水産用水基準 2005年版）に従い評価した。

合成指標③式、合成指標④式の値はほぼ同様の傾向で推移し、両指標とも St.3 では0を大きく下回っており、St.4 ではほぼ0以下で推移している。一方 St.6, 8, 10 では、夏季だけではなく、ほとんどの調査時において0を上回っている。

2. マクロベントスの出現動向

定点別の出現動向を図10~13に示した。

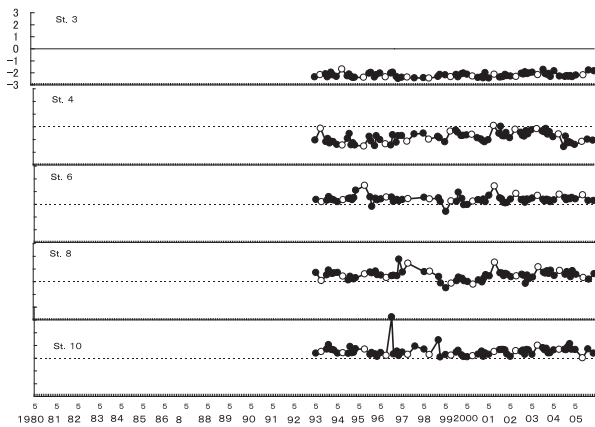


図8 合成指標③式算出値の地点別経時変化 (○は夏季調査分)

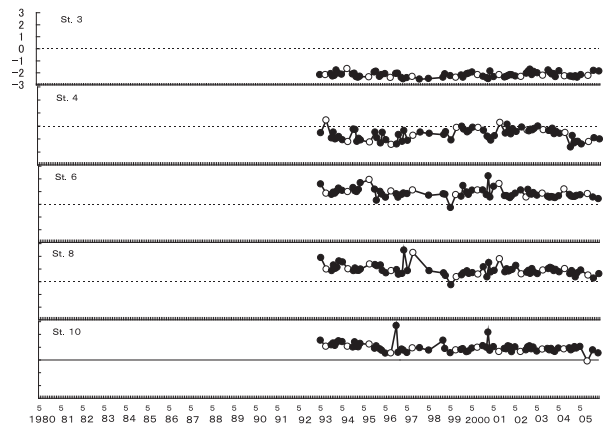


図9 合成指標④式算出値の地点別経時変化 (○は夏季調査分)

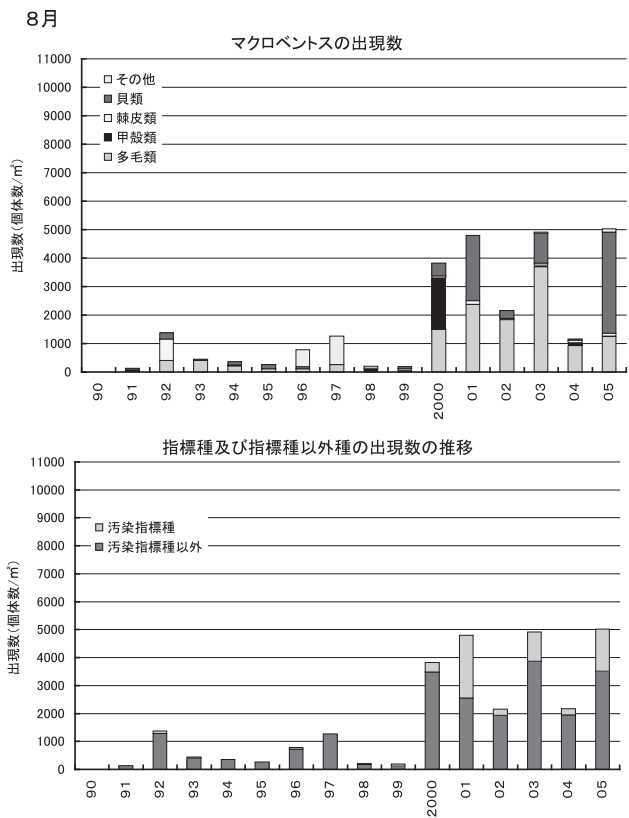
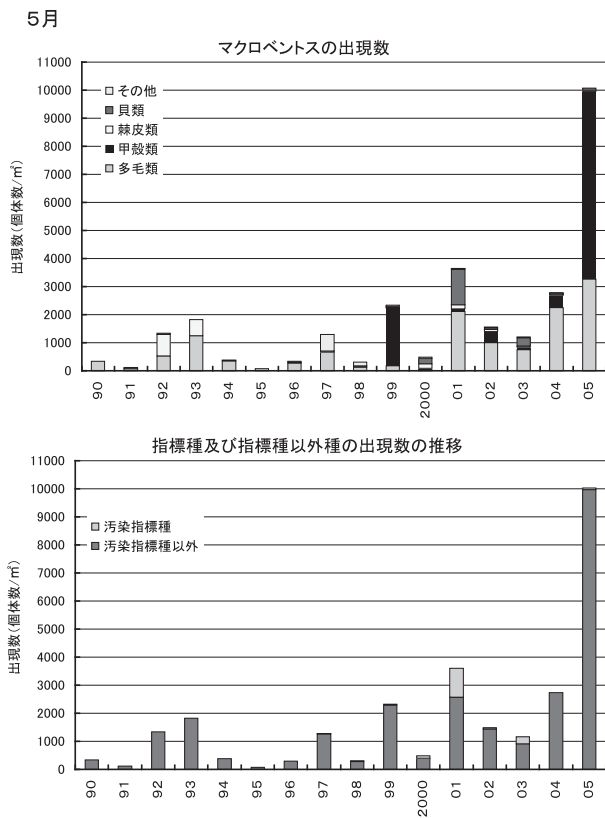


図10 St.4におけるベントス出現数の推移

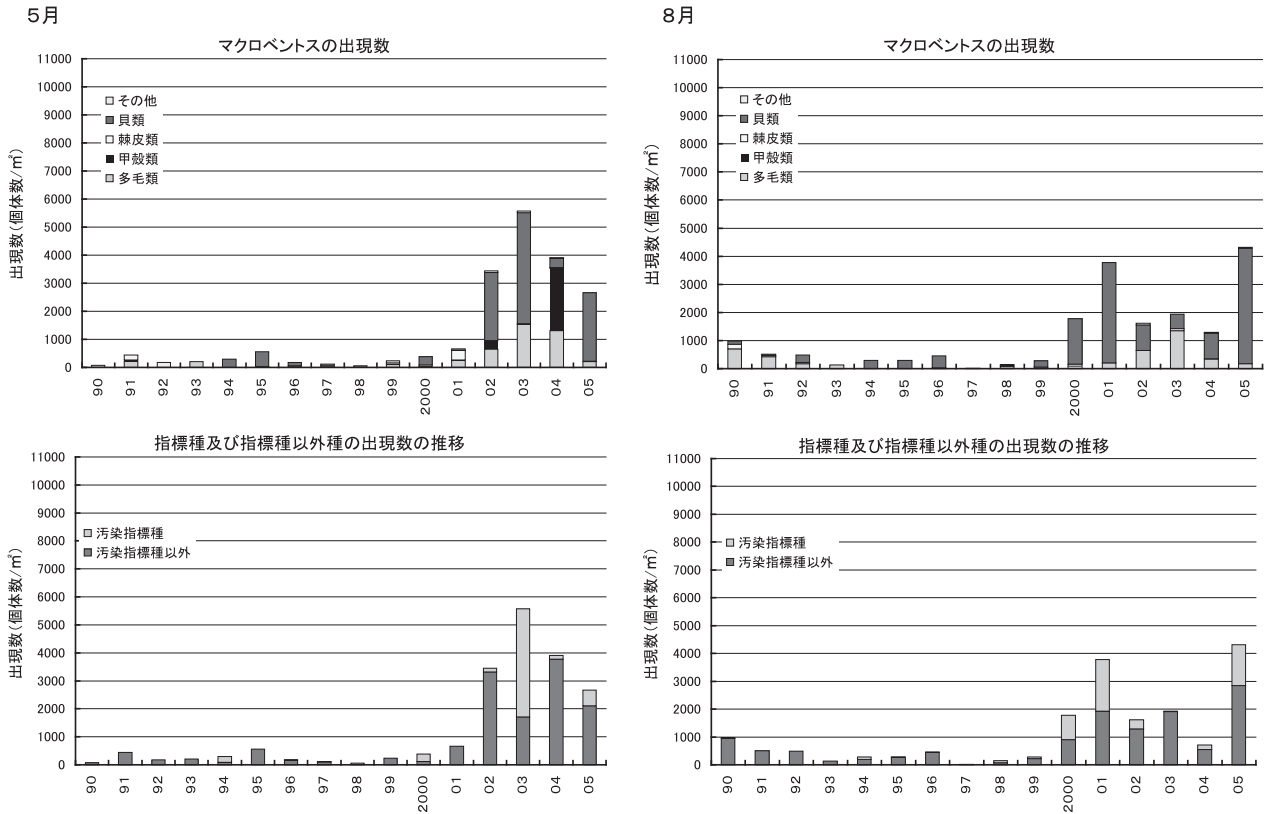


図 11 St.6におけるベントス出現数の推移

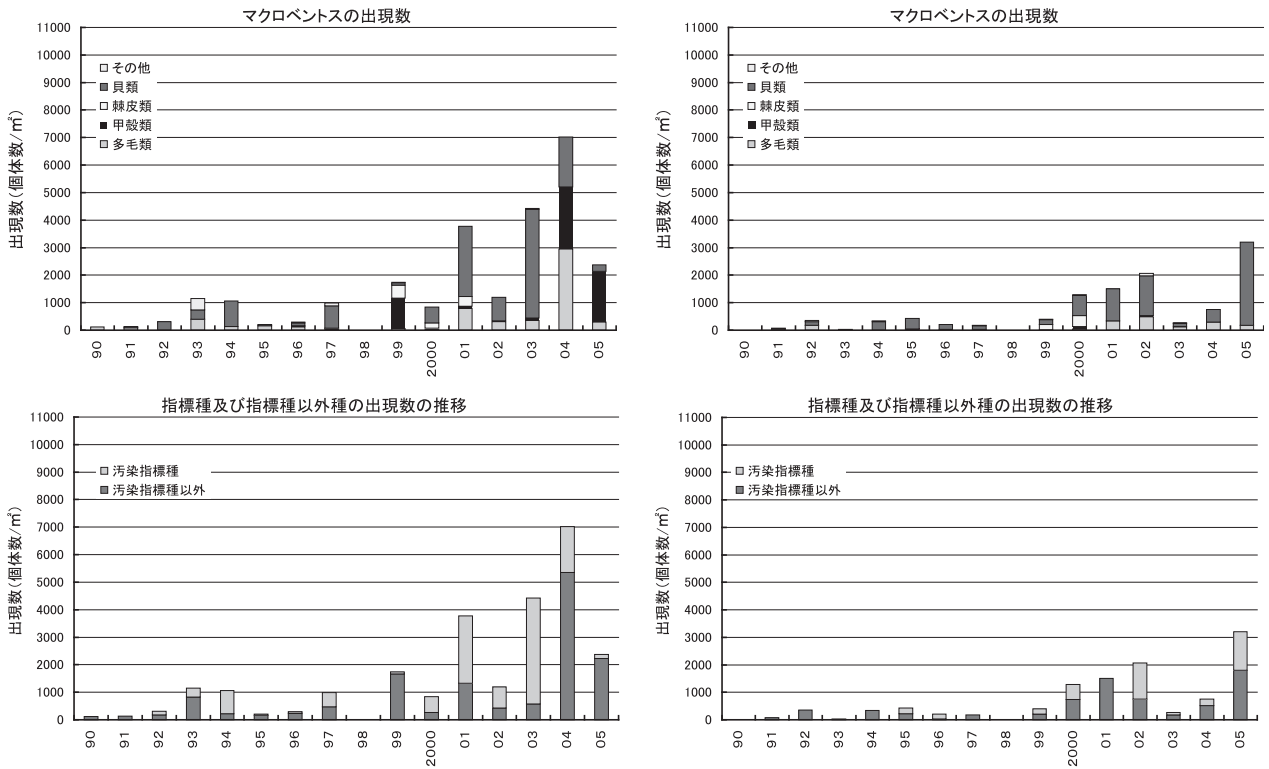


図 12 St.8におけるベントス出現数の推移

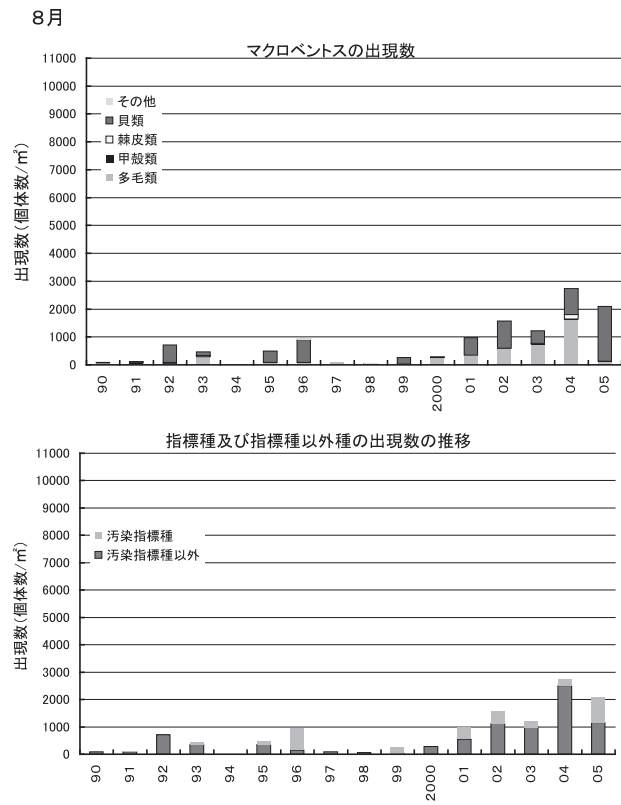
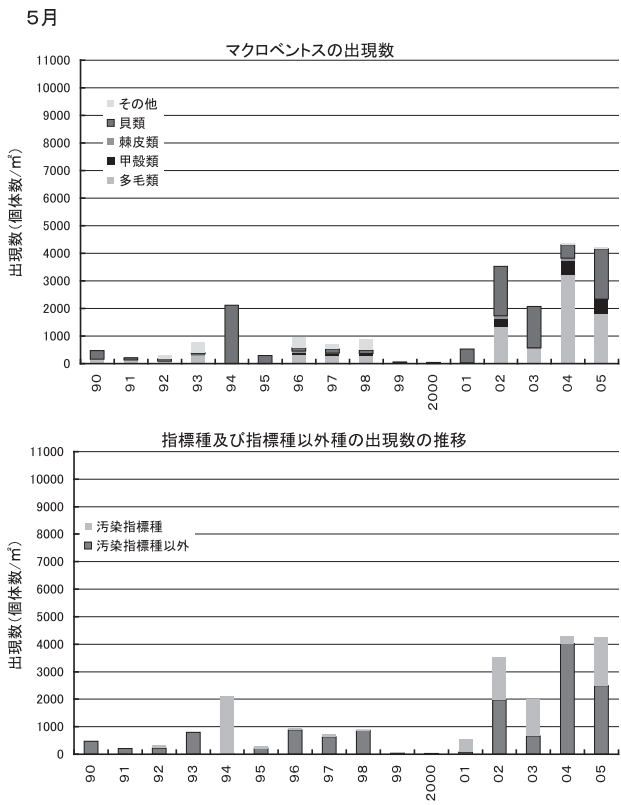


図 13 St.10 におけるベントス出現数の推移