

底質から見た有明海北部の海域区分とマクロベントスの分布

メタデータ	言語: Japanese
	出版者: 水産大学校
	公開日: 2024-10-11
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 陶山, 典子, 興石, 裕一, 須田, 有輔, 村井, 武四
	メールアドレス:
URL	所属:
	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2011761

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



底質から見た有明海北部の海域区分と マクロベントスの分布

陶山典子^{*1}・興石裕一^{*2}・須田有輔^{*1}・村井武四^{*1}

Distribution and composition of the macrobenthos in relation to the bottom sediments in the northern part of Ariake Sound

Noriko Suyama^{*1}, Yuichi Koshiishi^{*2}, Yusuke Suda^{*1},
and Takeshi Murai^{*1}

In order to understand the present situation of the bottom sediment and macrobenthos in northern part of the Ariake Sound, the bottom samples were collected at 53 sampling stations in June 2001. Based on the clustering analysis with the sediment characteristics, such as $Md\phi$, mud content, AVS-S and I.L., the surveyed area was clearly divided into muddy bottom area (area A) having > 4 in $Md\phi$ units and sandy area (area B) having 1 ~ 3 in $Md\phi$ units. Total number of individual macrobenthos collected at all stations was 13949 ind. and the average density was 2632 ind./ m^2 with a little difference between area A (24 stations) and area B (29 stations). Among the groups of macrobenthos divided into 10 taxa, Polychaeta was the most abundant (38%), followed by Bivalvia (25%), Gammaridae (23%), and Ophiuroidea (6%). In the total specimens collected, 168 species of Polychaeta and 35 species of Bivalvia were identified. Among these, *Sigambra* sp.1, *Heteromastus* sp.1, *Sternaspis scutata* (Polychaeta) and *Theora fragilis* (Bivalvia) predominated in area A, while *Mediomastus* sp.1 and *Paraonides* sp.1 (Polychaeta) in area B. The differences in average densities of these were statistically significant ($P < 0.05$). These results indicate that information on the individual species is very important for an assessment of environmental conditions.

1 緒言

九州西岸に位置する有明海は面積1700 km^2 、平均水深約20 mで、閉鎖性の高い九州最大の内湾である。有明海の湾奥部、諫早湾および湾央東部の浅海域は、筑後川をはじめとする多くの河川の流入を受けており、本邦最大の潮汐によって広大な干潟が形成されている。また、この海域は、日本国内では有明海にしか生息しない多くの特産種や準特産種が生息することで知られている¹⁾。

この海域は貝類を中心に漁業生産の活発な海域であるが、近年ではアゲマキやタイラギなどの漁獲はゼロにまで落ち込み、底生魚介類、ないしはそれら動物の餌資源ともなる

底生動物にも減少が見られ²⁾、漁業生産量の低下と環境変化との関連が注目されている。環境変化の要因として、生活排水による水質の悪化、藻場・干潟の減少や、沿岸域の開発に伴う人工構築物による潮流の変化³⁾ および地球温暖化等が考えられている。

ベントスの分布量や組成は海底環境を知る有効な物差しになる。有明海全体の底生動物の種組成や生物量に関する調査事例は比較的少なく、一因としては大きな潮汐や泥底域の存在が調査を困難にしていることがあげられる。本研究では、近年の有明海の環境変化を解明する一環として、底質環境とマクロベントス分布の現状把握を目的に調査を実施した。また、既往の知見と調査結果を比較、検討した。

2002年11月 8日受付. Received Nov. 8. 2002.

* 1 水産大学校海洋生産管理学科 (Department of Fishery Science and Technology, National Fisheries University, 2-7-1 Nagata-honmachi, Shimonoseki, Yamaguchi 759-6595, Japan).

* 2 独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所 (Seikai National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency, 3-30, Kokubumachi, Nagasaki-shi, Nagasaki 850-0951, Japan).

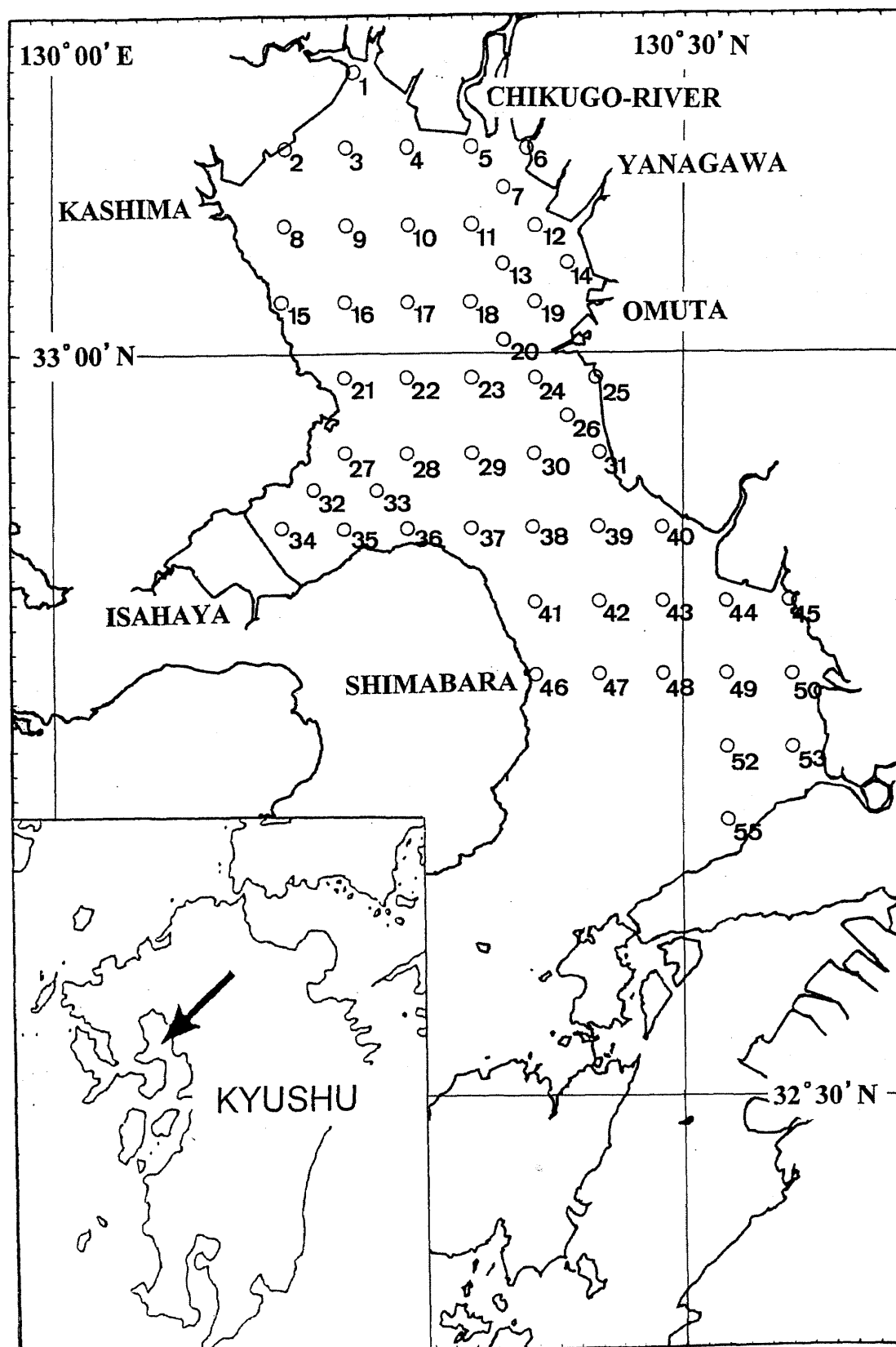


Fig. 1. Map of survey area and sampling stations.

2 材料および方法

調査は2001年6月11日から16日にかけて長崎県小長井町漁業協同組合に所属する福寿丸(3.1t)を用船して実施した。調査海域は、有明海の北緯32度40分以北の海域で、調査点は湾奥部と湾中央部および諫早湾に原則として3海里間隔に設けた53点(Fig. 1)である。なお、このうち14点は大潮干潮線以浅(干潟域)に設定した。各調査地点において多項目水質測定器(クオンタ:環境システム株式会社)を用い、水温、塩分、溶存酸素を測定し、スミス・マッキンタイヤ型採泥器(採泥面積0.05m²)により採泥を行った。

採泥した堆積物中にアクリルパイプ(内径38mm)を差し込み、表層5cmを採取して底質サンプルとし、船上で凍結後持ち帰った。以後、速やかに解凍したサンプルを2分して一方は目合い2mmの篩でふるい、貝殻、大型生物を除去した後、検知管法(株式会社ガステック)で酸揮発性硫化物態硫黄(AVS-S)を、550度で6時間熱して⁴⁾ 強熱減量(I.L)を測定した。もう一方のサンプルについては脱塩後、過酸化水素水によって有機物を分解・除去してから、湿式篩分け(目合い4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125, 0.063mm)により粒径別重量組成を求めた。このうち0.063mmの篩を通過したものを泥分とし、泥分についてはレーザー回折式粒度分布測定装置(SALD-2000A:島津製作所)によって粒径組成を求めた。累積重量曲線を描き50%にあたるφ値を中央粒径値(Mdφ)とした。底質による海域区分では測定した4項目(Mdφ, 泥分, I.L, AVS-S)を変量として用い、クラスター分析を行った。非類似度は標準化ユークリッド平方距離に基づいて定義し、群平均法を用いてデンドログラムを作成した。

マクロベントスについては、同一地点で2回の採泥によって得られた底泥を一括して扱い、船上で目合い0.5mmの篩でふるい、得られたサンプルを10%海水ホルマリンで固定して持ち帰った。後日、目合い1mmの篩で再度ふるって残った動物を5%中性ホルマリンで保存し、分析の対象とした。マクロベントスは実体顕微鏡下で選別し、各点毎に10の高次分類群に分け湿重量測定と個体数計数を行った。なお、1個体の重量が1g以上の動物については分析の対象外とした。また、高次分類群のうち出現割合の高かった多毛類および二枚貝については種を同定し、種別の個体数とその重量を求めた。なお、多毛類の同定は株式会社海洋生態研究所に委託した。

3 結果

3.1 底質および底層水の環境

各調査点における底層水の水温、塩分、溶存酸素飽和度および泥温の平均値と範囲は、それぞれ21.7(20.2~24.3)℃, 28.30(17.05~31.95)psu, 79.3(61.0~97.2)%, 21.9(20.3~24.4)℃であった。

3.1.1 各底質項目の分布状況

Fig. 2-a~dに各底質項目の水平分布図を示した。Mdφは0(St-46)~7.2(St-8)の範囲にあり、泥分は1.5%(St-38)~99.6%(St-2)の範囲にあった(Fig. 2-a, b)。また、島原半島沿いの5定点(St-36, 37, 38, 41, 46)では24~36%の小礫・中礫を含んでいた。湾奥西部海域と諫早湾および熊本県沿岸のSt-40, 44, 49, 52ではMdφ4以上、泥分70%以上の泥質堆積物が分布し、特に湾奥西部海域でもSt-1, 2, 8, 32では、Mdφ7前後、泥分93%以上で、約30%の粘土を含んでいた。一方、調査海域の中央部と熊本県沿岸の干潟域ではMdφ4以下の砂質堆積物が分布していた。Fig. 3に53調査点のMdφの頻度分布図を示した。Mdφは細粒砂と微粒シルトにモードを示し、調査海域は比較的明瞭に泥質堆積物と砂質堆積物の分布する2つの海域に大別された。

I.Lは2.3%(St-5)~14.4%(St-1)の範囲にあった(Fig. 2-c)。Mdφ6以上を示す湾奥西部海域と諫早湾においては11%以上、Mdφ4以下の砂質堆積物海域では8%以下であった。

AVS-Sは検出限界以下(St-5, 14, 30, 31, 38, 47, 53)~0.76mg/g乾泥(St-8)の範囲にあった(Fig. 2-d)。Mdφ4以下の砂質堆積物が分布する海域では、0.05mg/g乾泥以下、Mdφ4以上の泥質堆積物が分布する海域では0.06mg/g乾泥以上の値が検出された。

3.1.2 各底質項目間の関係

Fig. 2-a~dから明らかなように、測定した4項目(Mdφ, 泥分, I.L, AVS-S)の水平分布パターンは酷似していた。各項目間の相関関係について見ると、全ての項目間に0.1%水準で有意な正の相関が見られた(Table 1)。特に、Mdφ, 泥分, I.Lの3者間には直線的な関係が認められた。すなわち、粒径の細かい海域で有機物含量が高かった。しかし、AVS-Sとの関係については泥分60%以上、Mdφ4以上の海域ではばらつきが見られ、両者間の関係は必ずしも直線的とは言えなかった。

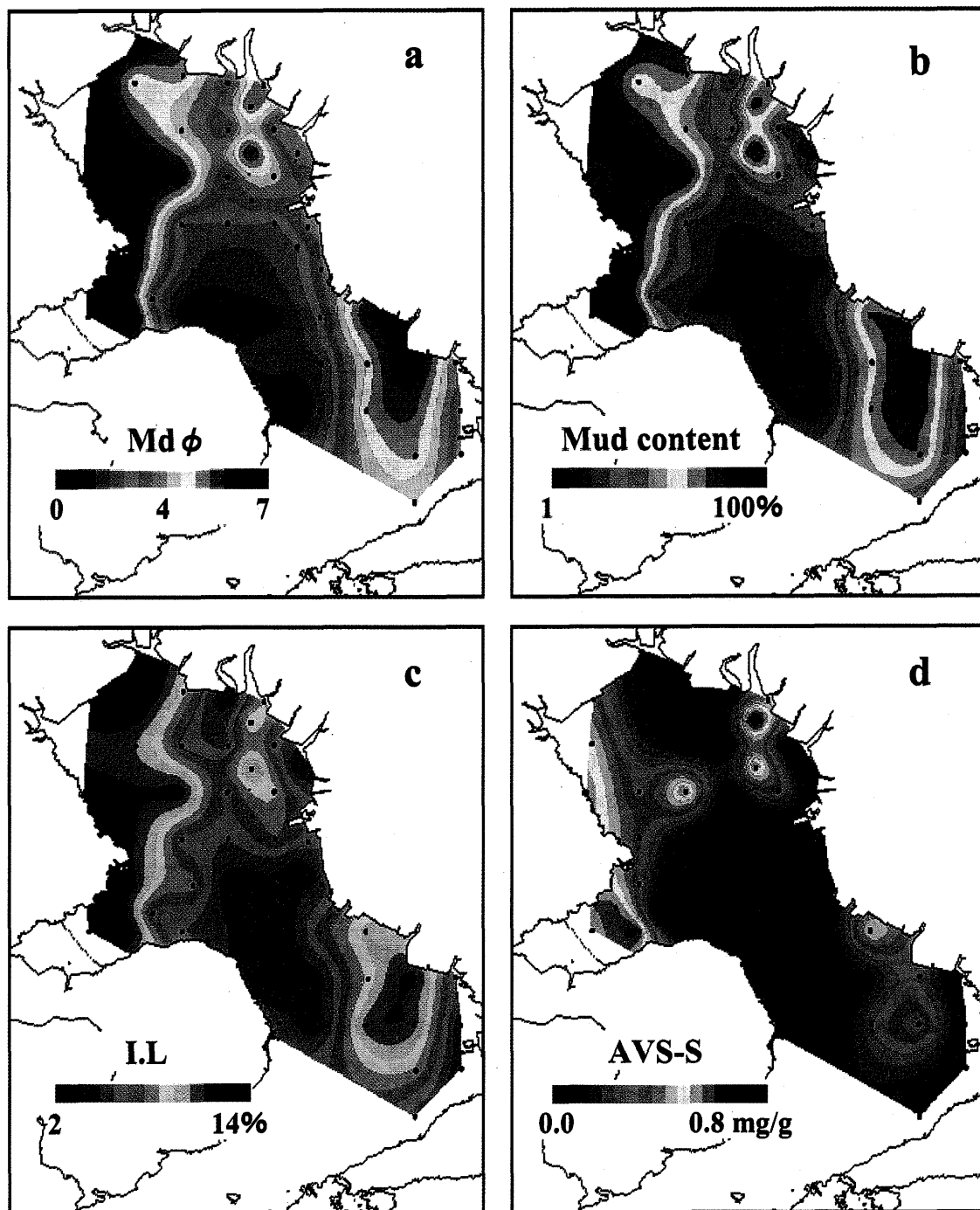


Fig. 2. Distribution of Md ϕ (a), Mud content (b), I.L (c), and AVS-S (d) at 53 sampling stations in the northern part of Ariake Sound in June 2001.

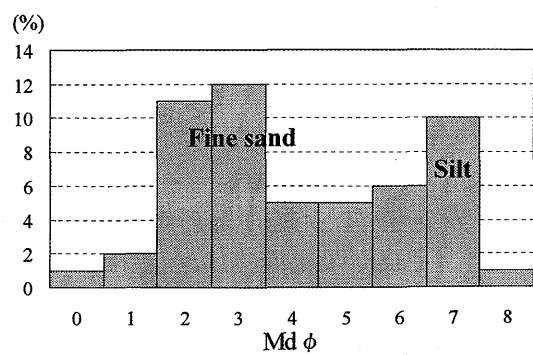


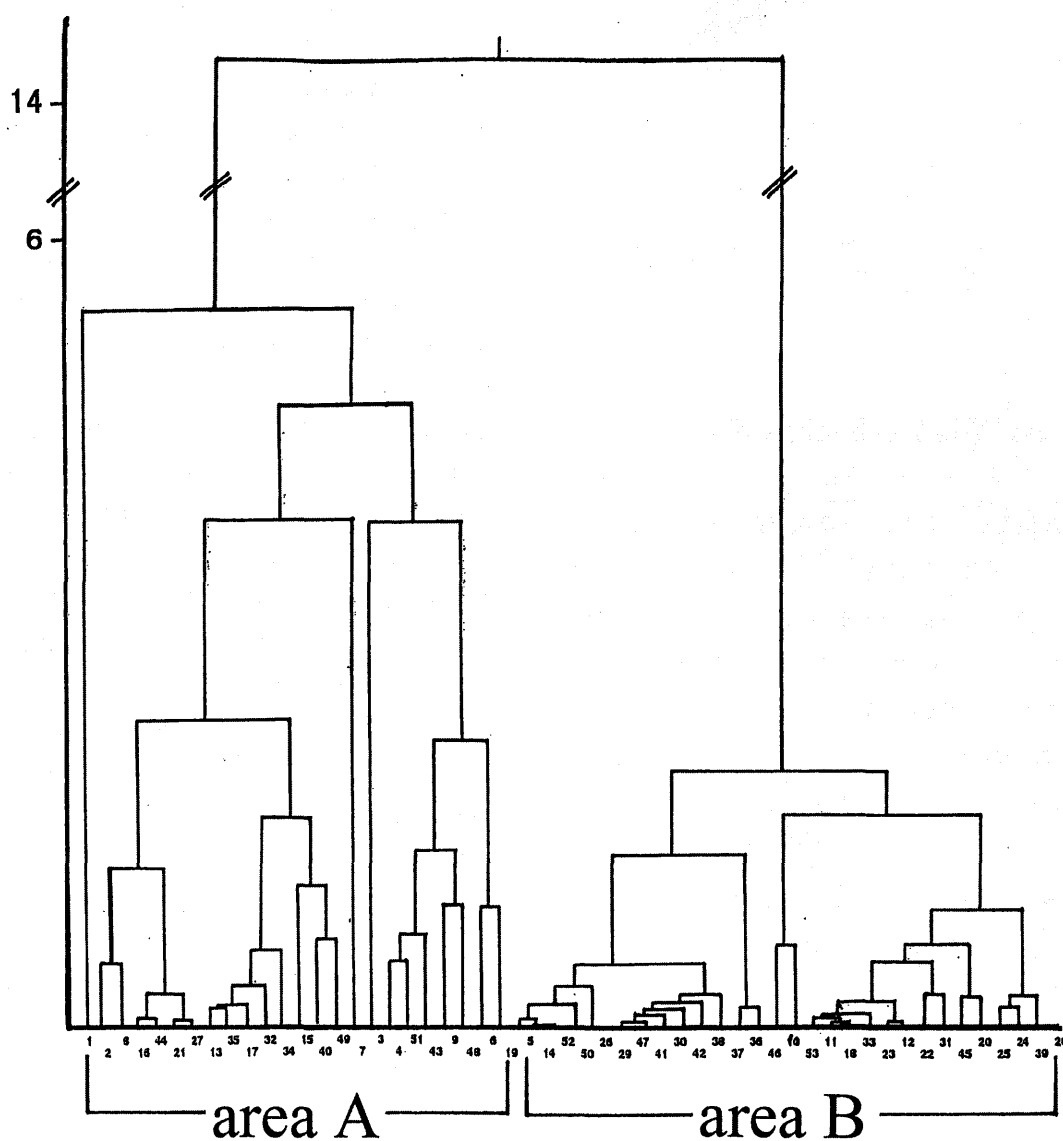
Fig. 3. Histogram of medium diameter at the 53 sampling stations.

Table 1. Correlation matrix of sediment characteristics.

	IL(%)	AVS-S(mg/g)	Mud content(%)	Md ϕ
IL(%)	1			
AVS-S(mg/g)	0.729*	1		
Mud content(%)	0.920*	0.813*	1	
Md ϕ	0.879*	0.787*	0.963*	1

* $p < 0.001$ **Table 2.** Mean values (upper) and range (lower) of sediment characteristics in areas A and B.

Area	Sediment factors			
	Md ϕ	Mud content(%)	IL(%)	AVS-S(mg/g)
A	5.6 3.9–7.2	80.0 47.3–99.6	10.8 7.9–14.4	0.4 0.06–0.76
B	2.0 0.0–3.7	13.0 1.5–47.1	4.5 2.3–7.7	0.0 0.00–0.8

**Fig. 4.** Result of the cluster analysis based on the sediment characteristics of 53 sampling stations.

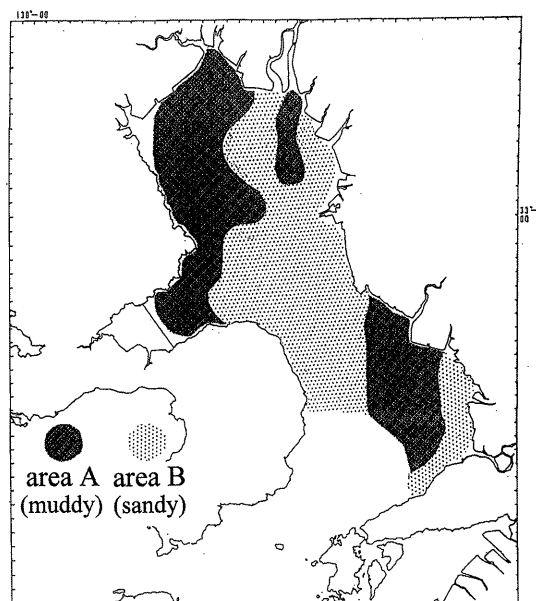


Fig. 5. Distribution of muddy bottom (area A) and sandy bottom (area B) in the northern part of Ariake Sound.

3.1.3 底質環境から見た海域区分

Fig.4にクラスター分析の結果(デンドログラム)を示した。非類似度 $D_{ij}=6.0$ で区切ると調査海域は24点を含むA海域と29点を含むB海域の2つの海域に区分できた(Fig. 5)。なお、両海域の底質4項目の平均値と範囲はTable 2に示したとおりで、AVS-Sを除く項目の分析値は重複することなく明瞭にわかれた。

A海域は、調査海域西部及び東部の南北に伸びる海域と、筑後川河口域からその海底水道にあたるSt-6, 7, 13が、この海域に区分された。この海域の特徴は、Mdφ 4以上で細粒シルト・粗粒シルトが占める割合が高く、I.Lは7.9%以上で、泥底域に相当した。B海域は、調査海域中央部に南北に伸びる海域と熊本県沿岸の干潟域がこの海域に区分された。この海域の特徴は、Mdφ 1~3の中粒砂・細粒砂が占める割合が高く、I.Lは7.7%以下で、砂底域に相当した。

3.2 マクロベントス

マクロベントスは、多毛類、二枚貝、その他の軟体動物、ヨコエビ類、その他の甲殻類、クモヒトデ類、その他の棘皮動物、星口動物、扁形動物、その他動物の10の高次分類群に分けて集計した。

3.2.1 マクロベントスの出現状況および水平分布

採集された全底生動物の総個体数は13,949個体で、調査点毎の分布密度は20~17,330個体/㎡の範囲にあり、平均分布密度は2,632個体/㎡であった。調査点毎の現存量は湿重量で0.03~310g/㎡の範囲にあり、平均現存量は39g/㎡であった。全調査点について分類群別の分布密度(組成)を見ると、最も高かったのは多毛類で、平均密度は986個体/㎡(38%)、次いで二枚貝の659個体/㎡(25%)、ヨコエビ類602個体/㎡(23%)、クモヒトデ類169個体/㎡(6%)であった。以上の4項目で全体の91.8%を占めていた。なお、同様に現存量を見ると、最も高かったのが二枚貝で14.3g/㎡(37%)、次いで多毛類の10.3g/㎡(27%)、その他の甲殻類4.1g/㎡(11%)、その他の棘皮動物3.6g/㎡(9%)であった。

5,224個体を調べた多毛類では168種が出現した。出現率の高かった種および多毛類全体に対する個体数組成比は順に、カギゴカイ科の*Sigambra* sp.1が10%、ヒメエラゴカイ科*Paraonides* sp.1が7%、ミズヒキゴカイ科の*Chaetozone* sp.1が5%、イトゴカイ科の*Heteromastus* sp.1が5%、モロテゴカイ*Magelona japonica*が5%、ダルマゴカイ*Sternaspis scutata*が4%、イトゴカイ科の*Mediomastus* sp.1が4%、モロテゴカイ科の*Magelona* sp.1が4%となり、以上の8種でほぼ50%を占めていた。3,493個体を調べた二枚貝では35種が出現した。出現率の高かった種および二枚貝全体に対する個体数組成比は順に、チヨノハナガイ*Raeta rostralis*が33%、シズクガイ*Theora fragilis*が27%、アサリ*Ruditapes philippinarum*が27%であり、これら3種で87%を占めていた。

各調査点における全底生動物の密度の水平分布をFig. 6に示した。底生動物の分布密度は、諫早湾湾口部のSt-35と島原半島沖のSt-48においては極めて低く、80個体/㎡以下であった。これに対して、底生動物が豊富に分布していた地点は、順に、湾奥部のSt-9が17,330個体/㎡(このうちヨコエビ類が82%)、熊本県白川河口のSt-50が8,990個体/㎡(このうちアサリが91%)、湾中央部のSt-29が7,650個体/㎡(このうちチヨノハナガイ42%、多毛類32%、クモヒトデ類17%)、湾奥部のSt-1が6,480個体/㎡(このうちヨコエビ類90%)であった。Fig. 6に示したように、全底生動物の水平分布に特徴的なパターンは認められなかったが、特定の動物群が大量に採集された前述の4点(St-1, 9, 29, 50)を除けば、調査海域中央部の分布

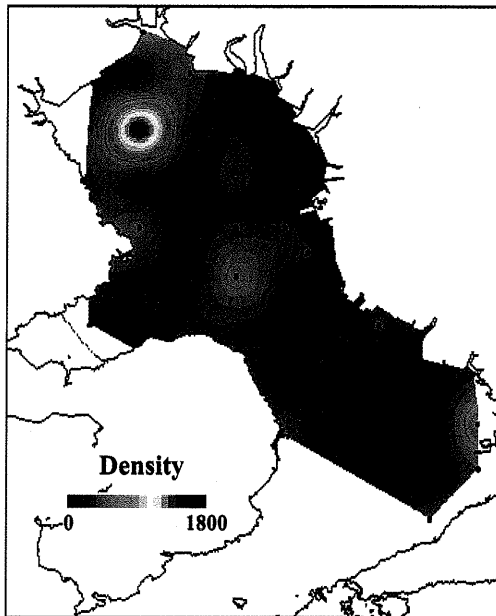


Fig. 6. Horizontal distribution of macrobenthos (number of all species/0.1m²) in the northern part of Arikake Sound in June 2001.

密度が比較的高かった。

3.2.2 海域別、高次分類群別のマクロベントス分布

調査海域は前述の通り、底質環境の異なるA海域とB海域に大別された。高次分類群レベルでの分布密度および組成をA海域とB海域で比較したところ、平均分布密度はB海域がA海域の1.1倍で両海域間に大きな差は見られなかった (Fig. 7)。組成を見ると、A海域ではヨコエビ類が41%でもっとも高く、続いて多毛類が30%、二枚貝が25%、クモヒトデ類が1%であった。一方、B海域では多毛類が42%、続いて二枚貝が25%、ヨコエビ類が10%、クモヒトデ類が11%であった。このように平均分布密度で比較すると、A海域ではヨコエビ類が最も多かったのに対して、B海域では多毛類が最も多かった。また、二枚貝の平均分布密度は両海域に差はなく、クモヒトデ類はB海域で若干多かった。ただし、A海域のヨコエビ類は約60%が1調査点で採集され、3調査点で全体の96%が採集されており、著しく分布が偏っていた。

3.2.3 多毛類と二枚貝主要種の海域別の分布

多毛類では出現の多かった前述の8種、二枚貝では3種について、それぞれの平均分布密度をA海域とB海域で比較した (Fig. 8)。*Sigambra* sp.1 はA海域では164

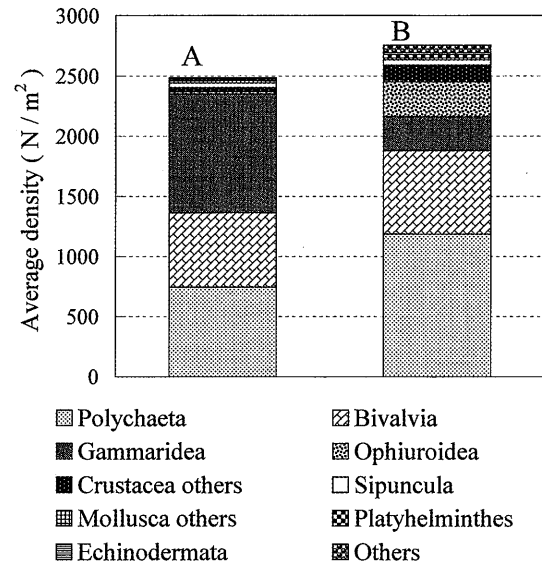


Fig. 7. Comparison of average densities of macrobenthos by higher taxa between area A and area B.

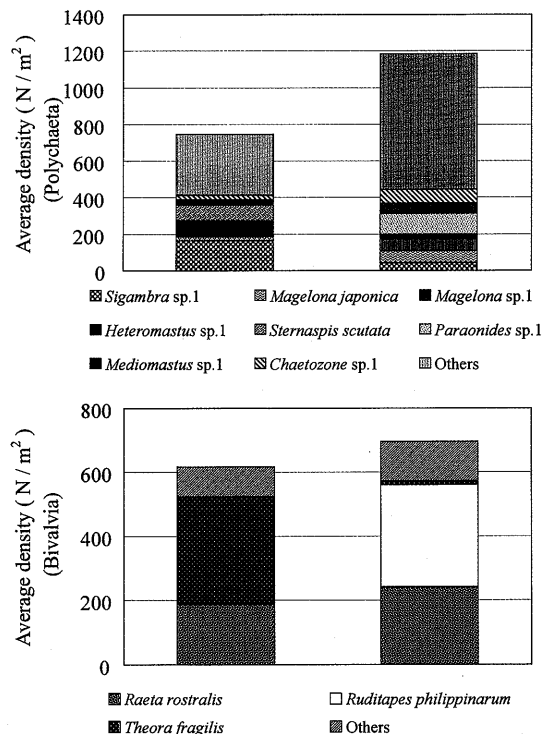


Fig. 8. Comparison of average densities of macrobenthic Polychaeta and Bivalvia between area A and area B.

個体/㎡であったのに対してB海域では44個体/㎡で、湾中央部から湾奥部にかけての海域に広く分布していた。*Heteromastus* sp.1はA海域で83個体/㎡、B海域で22個体/㎡で、筑後川河口域からその海底水道にあたる海域を中心に、湾奥部に分布を広げていた。*Mediomastus* sp.1 はA海域で24個体/㎡、B海域で55個体/㎡であっ

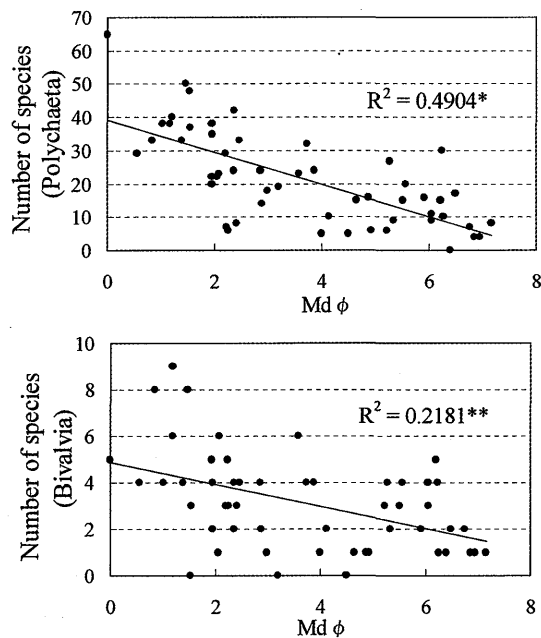


Fig. 9. Relationship between $Md\phi$ and number of macrobenthic Polychaeta and Bivalvia species.

* $n=53$, $p<0.001$ ** $n=53$, $p<0.01$

た。また、ダルマガイ *Sternaspis scutata* は A 海域で 87 個体/㎡、B 海域に 4 個体/㎡で、湾奥北西部と熊本県沿岸の干潟域に分布が集中していた。*Paraonides* sp.1 は A 海域に 4 個体/㎡で B 海域 114 個体/㎡と、海域間での差が大きく、湾奥南部から湾央北部にかけての南北方向に伸びる海域に高密度に分布していた。

二枚貝では、シズクガイ *Theora fragilis* は A 海域で 334 個体/㎡、B 海域では 11 個体/㎡と、大きな差があり、諫早湾から佐賀県沿岸および熊本県沿岸の干潟域と、湾奥東部に偏って高密度分布を形成していた。また、これらの海域の I.L 値は平均値を大幅に上回っていた。チョノハナガイ *Raeta rostralis* は A 海域で 189 個体/㎡、B 海域で 241 個体/㎡と、同程度に出現した。また、アサリ *Ruditapes philippinarum* は A 海域には出現せず、B 海域では 320 個体/㎡で、その多くは熊本県沿岸の干潟域において出現した。多毛類 8 種、二枚貝 3 種の分布密度の差を A 海域と B 海域で t 検定したところ、上述の多毛類 5 種と、二枚貝のシズクガイ *Theora fragilis* に 5% 水準で有意な差が認められた。

4 考 察

2001 年 6 月の有明海北部海域の調査地点は、底質環境が

Table 3. Comparison of mean macrofauna densities (number of all species/㎡) of muddy and sandy bottom with the published data.

	Wakasa Bay*	Tosa Bay*	Osaka Bay*	Ariake Sound
muddy bottom	792	617	2,375	2,485
sandy bottom	4,848	1,174	4,153	2,753

*Tamai (1998)¹² and Iuchi (1985)¹³

異なる泥底域 (A 海域) と砂底域 (B 海域) に大別された。クラスター分析に用いた $Md\phi$ 、泥分、I.L の 3 者間には直線的な関係が認められたことが、区分された海域間で分析値が重複しなかった要因と考えられる。一方、AVS-S の分析値は若干重複し、これには AVS-S が $Md\phi$ 4 未満では 0.1mg/g 以下と低く、 $Md\phi$ 4 以上ではばらつきが大きかったことが影響したと考えられる。

近年の湾奥部の底質変化を見るため、竹崎と三池港を結ぶ線以北における底質の粒度分布を鎌田⁵⁾ による 1959 年 12 月、古賀⁶⁾ による 1989 年 8 月および本研究の結果を比較してみると、 $Md\phi$ 4 以上の堆積物が分布する海域の割合は、1959 年では 40% 程度であったのが、1989 年には約 50%、2001 年にはそれ以上に拡大していて、 $Md\phi$ 4 の等値線は徐々に東側に拡大していると推察された。また、大隈ら⁷⁾ も、湾奥西部の $Md\phi$ 7 以上の細粒シルトの分布域が 1989 年には塩田川沖海底水道以西であったのに対して、2001 年には北東部へ拡大していたと報告している。このような湾奥の泥質化は、筑後川等の河川上流からの流入土砂の減少⁷⁾ に加えて近年では、諫早湾干拓や外海の潮汐減少の影響を受けて、有明海の潮汐および潮流が減少したことなども一因と考えられている⁸⁾。

泥底域の拡大とベントス分布の関係を検討するため、全調査点を対象に多毛類と二枚貝の出現種数と中央粒径値の関係を調べた (Fig. 9)。両分類群とも 1% 水準で有意な逆相関を示し、底質粒径が細くなるほど出現種数が少なくなる傾向が見られた。出現種数の減少は、海域における有機汚染進行の基本的特性⁹⁾ とされ、実際に泥分の高い海域では有機物量の指標となる I.L の値も高かった。本調査では 168 種の多毛類が確認され、これまでに有明海で確認されている生息種数、135 種¹⁰⁾ を上回ったが、更に泥質化が進んだ場合、多毛類の種多様性の低下が危惧される。

出現した二枚貝の 60% はシズクガイ *Theora fragilis* とチョノハナガイ *Raeta rostralis* で、いずれも沿岸の有機汚染域に多い種類¹¹⁾ であり、調査海域の有機汚染が進ん

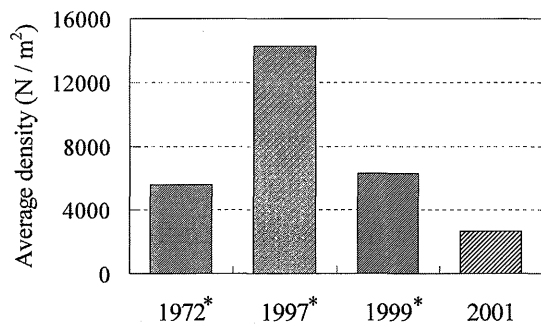


Fig. 10. Changes in average densities of macrobenthic organisms in Ariake Sound after June 1972.
* Comparison was made with the published data : Kikuchi・Tanaka (1974)¹⁷ and Azuma (2000)¹⁸.

ていることが示唆された。しかし、本調査では、シズクガイ *Theora fragilis* は A 海域に卓越し、偏った分布を示したが、チョノハナガイ *Raeta rostralis* については A、B 両海域間で同レベルに出現していた。このように有機汚染指標種といわれている 2 種でもそれぞれの分布様式が異なった。有明海における二枚貝の種別分布密度については過去の知見が乏しいため比較はできないが、これらの種の底質分類に従い、出現状況を季節変動なども加えて継続的に調査する必要がある。

粒度の異なる海域での底生動物の分布密度を他の海域と比較するため、玉井がまとめた若狭湾内湾部、土佐湾、大阪湾における砂質域と泥底域の底生動物の分布密度¹²⁾を井内¹³⁾の結果を参考に一部修正し、本研究における A、B 海域の分布密度とともに Table 3 に示した。これら 3 海域の分布密度は最も高い時期の値とされ、いずれの海域でも砂質域の値が泥底域より高く、これは広く一般的に認められる傾向と述べられている¹²⁾。これに対して、本調査における結果では、底質の違いによる分布密度の差は 1.1 倍で、泥質海域における底生動物分布密度が比較的高いことが特徴的であった。これが有明海における特異的な現象か否かを確認するには、継続的な調査が必要である。

上記と同様の比較を玉井の結果¹²⁾をもとに動物群別に行うと、土佐湾と大阪湾においてはどちらの環境下でも、多毛類が卓越し、砂質域では甲殻類の割合が高くなった。このような結果も多くの海域に共通して認められる傾向であるが^{9, 12, 14)}、本研究では甲殻類の出現比率が、泥底(A)海域で卓越しており、その一般性に当てはまらなかった。これは、湾奥部の 3 調査地点でヨコエビ類の *Corophium* 属が大量に採集されたことによる。この 3 調査地点を除いて検討すると、底生動物の平均分布密度は、砂底域が泥底域の 2 倍になり、両海域の多毛類の密度はほぼ同様で最も高

く、甲殻類は砂底域で多い結果となった。*Corophium* 属の大部分は固着性泥質棲管を作るとされ¹⁵⁾、大阪湾でも大発生が報告されている¹⁶⁾。このことから、泥質の A 海域で局所的に発生したものと考えられる。

本調査における底生動物の平均分布密度を既往の知見と比較して Fig. 10 に示した。1972 年 6 月の平均分布密度は 5,588 個体/m² と報告¹⁷⁾され、1997 年 6 月には倍以上の 14,285 個体/m² が報告¹⁸⁾されている。しかし、1999 年 6 月には 6,272 個体/m² に減少し¹⁸⁾、2001 年 6 月に行った本調査では 2,632 個体/m² になっていた。従って有明海の底生動物分布密度は近年減少傾向にあると推察される。しかし、比較を行った調査と本調査では対象海域や定点数が異なっているため、厳密な比較は困難で、今後引き続き検討する必要がある。

本報告では一回の調査をもとに 2001 年 6 月における底質環境とマクロベントスの分布について取りまとめた。現在、マクロベントスの季節変動と環境変動との対応を明らかにするため、今回のデータを基礎に継続的な調査を実施している。

5 要 約

近年、有明海では魚介類資源の減少が顕著で、環境変動との関連が注目されている。ベントスの分布量や組成は底質環境と緊密な関係にあり、環境変動の指標ともなることから、2001 年 6 月の有明海北部の底質とマクロベントスの分布状況を捉えるために本調査を実施した。

1) 調査海域は、北緯 32 度 40 分以北の有明海で、湾奥部と湾中央部および諫早湾に原則として 3 海里間隔に設けた 53 点 (Fig. 1) である。なお、このうち 14 点は大潮干潮線に浅 (干潟域) に設定した。

2) 各底質項目間には 0.1% 水準で有意な正の相関が認められ、特に Mdφ、泥分、I.L. には直線的な関係が認められた。各底質項目を用いてクラスター分析を行ったところ、調査海域は大きく 2 分された。一つは、Mdφ 4 以上の泥質堆積物が分布する、調査海域西部および東部の南北方向に伸びる海域 (A 海域) で、もう一方は、Mdφ 1 ~ 3 の砂質堆積物が分布する、調査海域中央部に南北方向に伸びる海域と、熊本県沿岸の浅海域 (B 海域) である。

3) 採集された全底生動物の総個体数は 13,949 個体で、平均分布密度は 2,632 個体/m² であった。分類群別に見ると最も多かったのは多毛類で、平均密度は 986 個体/m² (38%)、次いで二枚貝の 659 個体/m² (25%)、ヨコエビ類

目602個体/㎡ (23%), クモヒトデ綱169個体/㎡ (6%)であった。底生動物全体の分布密度にはA海域とB海域で大きな差 (1.1倍) はなかった。しかし、A海域にはヨコエビ類, B海域には多毛類が卓越し、二枚貝は両海域に同程度に分布していた。

4) 種別に見ると、5,224個体を調べた多毛類では168種が得られ、*Sigambra* sp.1をはじめとする8種で半数を占めていた。3,493個体を調べた二枚貝では35種が得られ、チヨノハナガイ *Raeta rostralis*, シズクガイ *Theora fragilis*, アサリ *Ruditapes philippinarum* の3種で87%を占めていた。

5) 両海域で分布密度を種別に比較すると、多毛類5種と、二枚貝ではシズクガイ *Theora fragilis* に5%水準で有意な差が認められた。

謝 辞

この研究を行うにあたり、西海区水産研究所 海区水産業研究部 白石學部長には本研究の遂行に多くの配慮をいただいた。同部資源培養研究室 清元節夫氏、田中徳子氏には折に触れ適切な御助言をいただいた。また、二枚貝については、同研究所石垣支所の小菅丈治氏に同定していただいた。諸氏に深謝いたします。本研究は、農林水産技術会議事務局平成13年度行政対応特別研究「有明海の海洋環境の変化が生物生産に及ぼす影響の解明」の課題「二枚貝等の生産阻害機構の解明と生産回復手法の開発」により実施された。

文 献

- 1) 佐藤正典・田北徹：有明海のいきものたち、海遊舎、東京、2000、pp.10-35.
- 2) 佐藤正典・東幹夫・佐藤慎一・加藤夏絵・市川敏弘：科学、**71**, 882-894 (2001).
- 3) 滝川清：日本水産学会誌、**68**, 95-96 (2002).
- 4) 佐藤善徳・捧一夫・木全裕昭：東海区水産研究所研究報告、**123**, 12 (1987).
- 5) 鎌田泰彦：長崎大学教育学部自然科学研究報告、**18**, 71-82 (1967).
- 6) 古賀秀昭：佐賀県有明水産試験場研究報告、**13**, 57-79 (1991).
- 7) 大隈斉・江口泰蔵・川原逸郎・伊藤史郎：佐賀県有明水産試験場研究報告、**20**, 55-62 (2001).
- 8) 宇野木早苗：海と空、**78**, 19-30 (2002).
- 9) 菊池泰二：環境と指標生物Ⅱ-水界編-, 共立出版、東京、1975、pp.255-264.
- 10) 佐藤正典：有明海のいきものたち、海遊舎、東京、2000、pp.184-205.
- 11) 北森良之助：環境と指標生物Ⅱ-水界編-, 共立出版、東京、1975、pp.265-273.
- 12) 玉井恭一：沿岸の環境圏、フジ・テクノシステム、東京、1998、pp.244-253.
- 13) 井内美郎：日本全国沿岸海洋誌、東海大学出版会、東京、1985、pp.607-624.
- 14) 北森良之助：月刊海洋科学、海洋出版、東京、1970、pp.643-648.
- 15) 菊池泰二：農林水産業特別試験研究費補助金による研究報告書、長崎大学教育学部、長崎、1986、pp.9-68.
- 16) 玉井恭一・永田雅生：昭和52年度関西国際空港漁業環境影響調査報告 第二分冊 環境生物編、社団法人日本水産資源保護協会、東京、1978、pp.179-215.
- 17) 菊池泰二・田中雅生：九州天草臨海実験所邦文業績、**9**, 75-86 (1974).
- 18) 東幹夫：有明海のいきものたち、海遊舎、東京、2000、pp.320-337.