

五島列島福江島富江湾の底質とCHN組成*

鎌田 泰彦・近藤 寛

長崎大学教育学部地学教室
(昭和56年10月31日受理)

Bottom Sediment and its CHN Content of the Tomie Bay,
Fukue Island, Goto Archipelago, Japan

Yasuhiko KAMADA and Hiroshi KONDO

Department of Geology, Faculty of Education,
Nagasaki University, Nagasaki, Japan
(Received Oct. 31, 1981)

Abstract

The Tomie Bay is located in the south-eastern part of Fukue Island, Goto Archipelago, Nagasaki Prefecture. The features of water body of the Tomie Bay is affecting by the inflow of the branch of the warm Tsushima Current. The bottom sediments consist of mostly sandy clastics which are rich in calcium carbonate. More or less muddy sediments are distributed in the restricted area of bay-head and also in the deeper part of eastern entrance of the bay. The bay sediments are classified into three main sediment types according to the grain size distribution, namely, "coarse shell sand" (V), "well-sorted sand" (II) and "silty sand" (IIIa). There is no distinct relationship between the median diameter of sediments and the depth of sampling station in the Tomie Bay, however, a part of IIIa-type sediments are occurred in deep bottom which has a range in depth from 52 to 59 meters in the eastern entrance of the bay.

The average content of organic carbon, total hydrogen and total nitrogen in 27 bottom sediment samples of the Tomie Bay are 0.295, 0.059 and 0.041%, respectively. The C/N ratio ranges from 5.58 to 8.94 with average of 7.04.

* 本研究は、昭和52~54年度、文部省科学研究費(一般研究B-248029)「西日本周辺大陸棚の堆積物とペントスの定量的研究」の一部をなすものである。

はじめに

九州北西方海域における対馬暖流影響下に生成される浅海堆積物の中には、場所によっては著しい石灰質生物遺骸の集積によって、炭酸カルシウムの含有率が高い場合が多い。壱岐島西部、郷ノ浦港外の嫦娥瀬戸の底質調査においては、海底砂州は90%以上の CaCO_3 を含む白色の細～中粒砂で構成され、また潮流の速い海底水道内においてさえも70%以上の含有率をもつことが明らかにされている(鎌田, 1977)。また、対馬暖流系の外洋に直接洗われる男女群島周辺の底質においても、細～粗粒砂で構成される堆積物に40～80%におよぶ石灰質生物遺骸の破片を含んでいる(鎌田他, 1975)。

昭和54年3月、対馬暖流の影響を受けている五島列島において、再び同様な堆積環境の実態を明確にするために、福江島の富江湾をモデル地域にえらび、その底質調査を行った。富江湾は五島列島の南端に位置し、対馬暖流から分岐した海流の支配下にある海域に面している。また、湾北部の福江市の海水浴場である香珠子浜には、造礁サンゴの打上げが多いということも、本地域を調査・研究の対象とした理由の一つでもある。富江湾の底質試料の分析結果によれば、底質の大部分は80%以上の CaCO_3 で占められるが、一見外洋に面してきわめて開放的と思われるこの湾においてさえ、湾奥部には粒度組成や有機物組成において沿岸水の影響を考えさせられる堆積作用が行われていることが明らかになった。

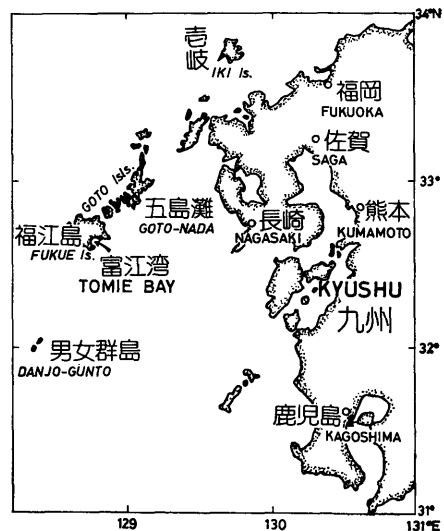
研究結果の報告に先だち、この調査を進める上で有益な御助言を頂いた本学水産学部 道津喜衛教授、および調査の便宜を計って頂いた富江漁業協同組合に感謝の意を表す。また、統計処理に御協力頂いた本学教育工学センターの西岡幸一学士、および船上作業に惜しみない協力をして頂いた地学教室研究生(当時)の八百山孝(太洋技術開発)と、学生の山川統(佐世保市愛宕中学校)の両君に厚くお礼を申し上げたい。

I 富江湾の概況

1. 富江湾の地形と沿岸地域の地質

富江湾は福江島の南東部の浅い湾入であり、湾口はほぼ中央に位置する黒島をはさんで、幅がそれぞれ約3kmの南口と東口とによって外海に通じている。湾の奥行は、黒島より北西に向けて約7km入り込んでいる。

富江湾の北側には、鬼岳(標高315m)・火ノ岳(314.6m)の噴石丘がそびえ、その基底は広範囲に玄武岩の低い溶岩台地が広がっている。湾奥部の香珠子浜は、この玄武岩溶岩流が基盤をなす五島層群(新第三系)を



第1図 五島列島福江島富江湾位置図
Fig. 1. Location of Tomie Bay, Fukue Island. Nagasaki Prefecture.

不整合に被覆する位置に当り、豊富な湧泉地として有名である。

湾奥西部の陸域は、主として五島層群よりなる山地が海岸にせまる。本地域の五島層群は、砂岩・泥岩の互層部と硬質の緑色凝灰岩が重なり合い、おおむね西方に傾斜する。富江町田尾西部には、五島層群に貫入する花崗斑岩の大きな岩体があり、その周縁部に蠟石鉱床が発達し、田尾鉱山によって蠟石・ジアスポア（ダイアス）・白土が採掘されている。

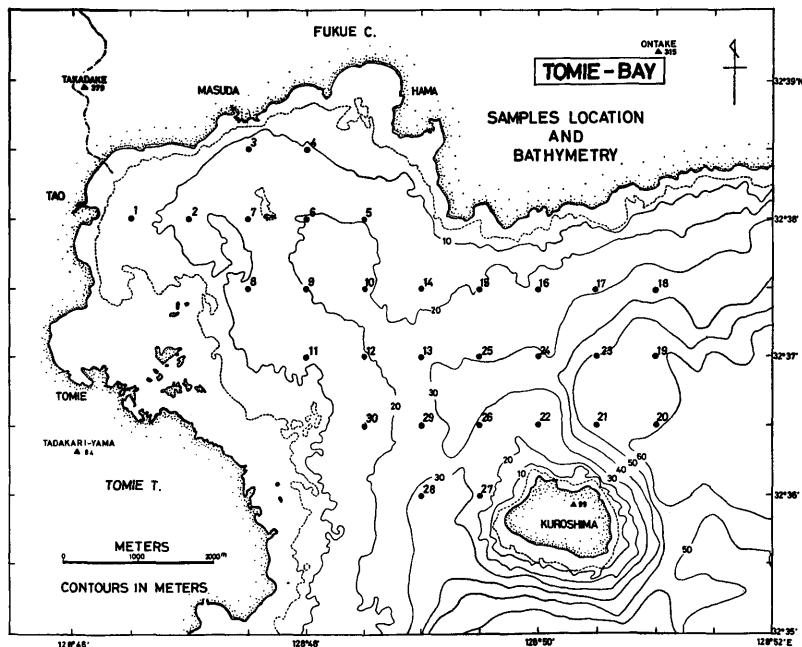
湾口の西側には、玄武岩溶岩流により形成された富江半島があり、面積13km²の低い平坦な溶岩台地となる。この台地の北部に只狩山（標高84m）の噴石丘があり、火口は南に向けて開いている。湾口中央部の黒島も玄武岩溶岩流の上に噴石丘が発達した火山地形を呈している（鎌田・渡辺, 1969; 松井・鎌田・倉沢, 1977; 鎌田・近藤, 1981）。

2. 海底地形

富江湾西部においては、10mの等深線がかなり沖合まで張出している。これは、富江半島の玄武岩溶岩台地の縁辺部が水深10m付近まで達しているためと考えられる。また、北部の鬼岳火山の裾野も、水深10mをやや越えるあたりまでに及んでいることが、等深線と海図の底質記号によってうかがえる。

湾口部の黒島の外洋に面した南岸沖の海底地形には、同心円的な等深線が-50mまで発達し、海面下の黒島の火山体の形態が推察される。黒島の両側の湾口部においては、その北部の東口も西部の南口も30mの等深線によって、浅い谷状の海底地形が知られる。湾の中央から湾奥にかけては、20m等深線で示されるきわめて浅い谷状地形が北西に向けて入り込んでいる。

3. 流況・海況



第2図 五島列島福江島富江湾の海底地形および底質試料採取地点

Fig 2. Bottom topography and location of sediment samples in Tomie Bay, Fukue Island, Goto Archipelago.

福江島富江沿岸は、対馬暖流から男女群島で別れて五島列島南東海域に入る分岐流の支配下であり、南岸沖合2～5マイル付近には南東～東南東への恒流があり、その流速は0.5～1.0ノットを示す。富江湾の流況は地形的影響によりかなり複雑で、各所に渦動域の形成が見られるが、総括的には漲潮時における南口部からの流入と、落潮時における東口部からの流出が強いようである(市来・種村・富永・塩川, 1976)。流入河川に大きいものはないが、湾奥北西部の福江市増田と富江町田尾において、降雨時にはややまとまった河川水が流れ込む。

底質調査を行った1979年3月20～22日における富江湾の表面水温は、湾の内側(St.1～11)で12.8～13.5°C、外側(St.12～30)で14.0～15.2°Cであった。また、採泥の際に測定した採取試料の温度は13.0～14.7°Cの範囲にあった。透明度は、湾の内側の7.5～11.0m、外側の15.5～21.5m(St.30の11.0mを除く)であり、また、水色は内側で4～7、外側で3～4であった。このことから、富江湾の内側の海水が沿岸水的性格をもち、外側のそれが外洋的であることが推察される。

II 底質試料の採取と分析法

富江湾における底質試料の採取は、昭和54年(1979)3月20～22日に行った。採取は、0.5'間隔に引いた南北線と東西線との交点上の30地点において行った。採泥点の水深は、8.5mより59mにおよぶ。

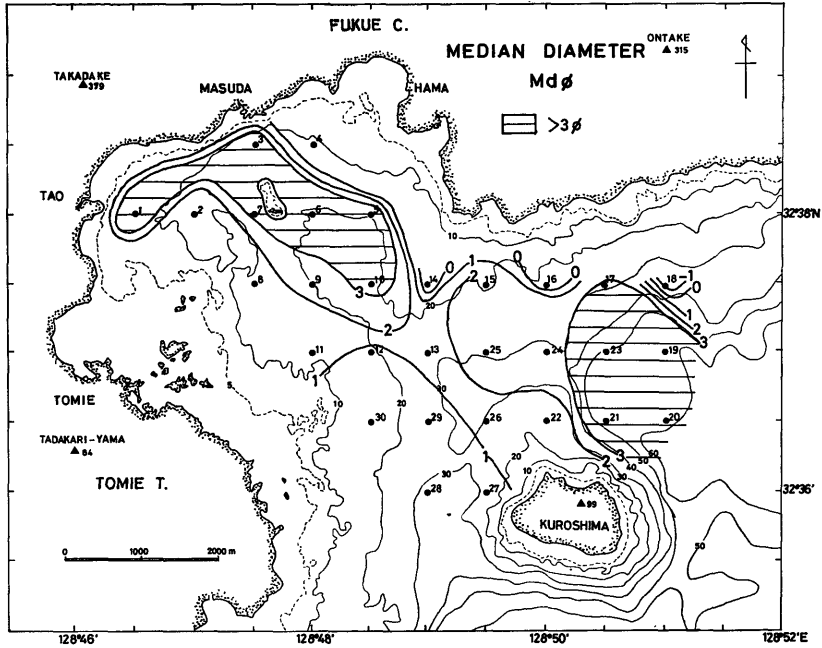
採泥には特製の小型ドレッジ(開口部の断面25×10cm²、容量8l、重量約10kg)を用いた(鎌田, 1981)。採取試料は船上で500ccのポリびんにつめて研究室に持ち帰り、約5°Cの冷蔵庫に保存した。また、底生生物(ベントス)の定量的組成を調べるため、計量カップで200ccの試料をとり、ホルマリンを注いで保存した。これらの分析用試料を除いた残りは、船上で1mmの水篩を行い、生物遺骸や岩石などの定性的試料として風乾した後保存した。

粒度分析は、砂質部については1/2φ刻みの篩分法、泥質部については光透過式粒度分布測定器(セイシン企業SKN-500型)を用いた(鎌田, 1981)。また、粒度分析による測定結果はコンピュータ処理を行い、各種の堆積学的統計値を算出した(鎌田・西岡, 1975)。有機物分析には、前処理として生試料を60°Cで24時間乾燥後、磁製乳鉢で粉碎して粉末試料とし、5% HCl処理を施したものをを用いた。調製された試料からCHNコーダー(柳本製作所MT-500S型)を用いた乾式燃焼法によって、底質中に含まれる有機炭素(Org.C)全水素(H)、全窒素(N)を測定した(鎌田・近藤・津留, 1979)。

III 粒度組成と堆積物型

1. 中央粒径値

富江湾の30地点より採取された底質試料における中央粒径値Mdの範囲は-1～4.0φであり、全体的に砂質堆積物によって構成されていることが知られる(第3図)。東口より湾奥北部にかけて、Mdが2～4φの細粒砂の帯状分布が東西に延びている。さらにMdが3φ以上の細粒砂は、湾奥北西部の長楕円型の閉塞的分布と、東口の水深30～40m以深の



第3図 富江湾の海底堆積物の中央粒径値 (Mdφ)

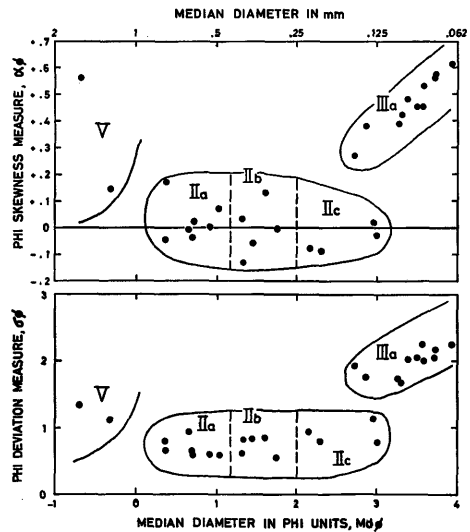
Fig. 3. Contour map of median diameter of bottom sediments in phi unit in Tomie Bay

分布と分離している。Mdが2φよりも小さい中～粗粒砂は南口付近に分布するが、後述するように、CaCO₃量が90%以上含まれる範囲にはほぼ相当する。

中央粒径値の等値線図から考察すれば、南口付近の石灰分の高い粗粒堆積物の分布は、外洋水が直接流入するための影響を強く受けていることが考えられる。一方、湾奥部の細粒物質の分布は、増田や田尾から流入する河川水によって形成される混合水塊の影響下で形成されたものであろう。また、この部分の懸濁物は落潮時に東口に運搬され、湾口部の深部に泥質物の沈積が行われる堆積機構を生じていることが考えられる。

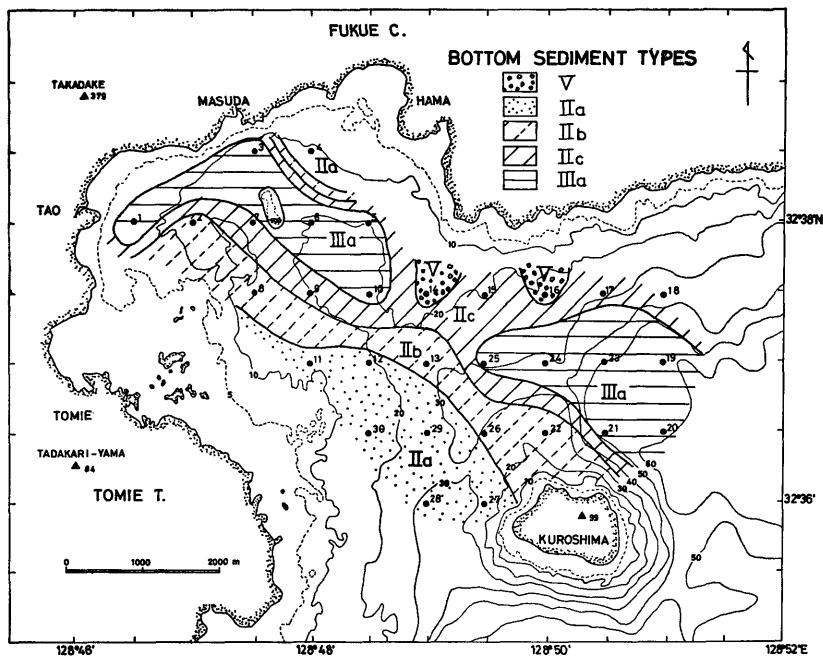
2. 粒度分布と堆積物型

浅海堆積物の粒度組成において、中央粒径値Mdφに対する分級度σφや対称度αφを示した粒度分布図により、類似した粒度組成をもつ底質試料をまとめると、いくつかの堆積物型が識別される(第4図)。



第4図 富江湾堆積物の粒度分布と堆積物型の区分

Fig. 4. Size distribution diagram of sediments in Tomie Bay.

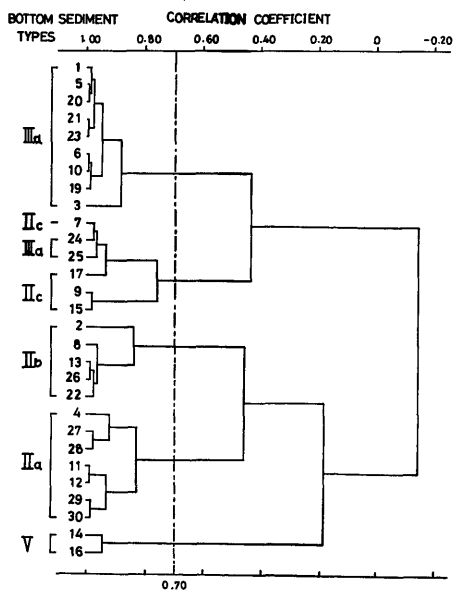


第5図 富江湾における堆積物型の分布
Fig. 5. Areal distribution of bottom sediment types in Tomie Bay

富江湾の堆積物の粒度分布から3つの集団が認められる。Mdが0~3φの範囲の堆積物の中で、σφが1より小さい分級の良好な集団は、αφにおいては0付近に集まり、対称的頻度分布をもつことが知られる。この砂質堆積物は、INMAN and CHAMBERLAIN(1955)の堆積物型におけるほぼII型に相当する。富江湾におけるII型は更に細分して、Mdφの1と2付近をもって粗粒より細粒に向い、IIa、IIb、IIcの3亜型を識別して考察する。

Mdが2.7φより細粒に向いσφが2付近に集まる分級不良の集団は、対称度が+0.27より大きく、泥質のIIIa型として識別できる。一方、粗粒堆積物の2地点(St.14,16)の試料は、貝殻質のV型として規定される。

粒度分布から識別された堆積物型の水平分布を第5図に示す。粗粒な貝殻質の堆積物は鬼岳火山の山麓部の沈水した部分に当り、岩礁性の底質を特徴づける。IIa、IIb、IIc型の砂質堆積物は、南口より北に向って漸移す



第6図 富江湾堆積物のクラスター分析と堆積物型との関係
Fig. 6. Cluster analysis of bottom sediments in Tomie Bay and its relationship with sediment types.

る帯状分布として表現される。また、やや泥質のⅢb型の堆積物は、中央粒径値の等値線図と同様に、湾奥北部と東口の水深の大きい地域に分布している。

3. クラスタ分析

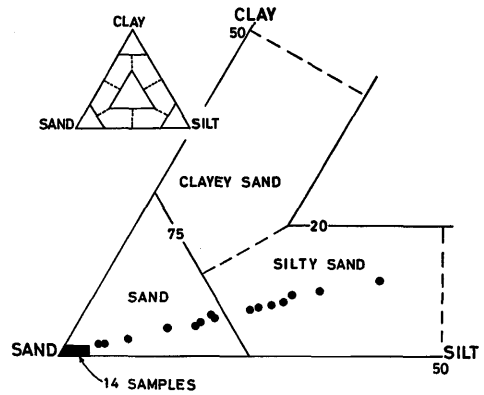
数値分類法の代表的な手法であるクラスタ分析を用いて、前述した堆積物型の識別を試みた(第6図)。この方法は、すでに志岐の嫦娥瀬戸の砂質堆積物の細分を試みた際に用いて、きわめて有効であった(鎌田, 1977)。個体間の距離が0.70の弁効直線で切った場合、5つのクラスターに区分できる。この区分と堆積物型とを比較すると、大よそ両者は合致する。しかし、Ⅲa型に含めたSt. 24, 25の試料は、クラスター区分においてはⅡcに含まれる位置にある。しかし、この2点は堆積物型におけるⅡcとⅢaとの漸移部に位置するが、 $\sigma\phi$ や $\alpha\phi$ の位置を考慮に入れた場合には、むしろⅢa型に含めるのが妥当であると判断した。

4. 砂-シルト-粘土組成

砂, シルト, 粘土の3成分組成を示す三角座標においては、富江湾の底質が砂とシルト質砂で構成されていることが示される(第7図)。堆積物型のⅢaの底質試料はシルト質砂に含まれる7点と、これに隣接する砂の中の4点とがある。Ⅱ型はすべて砂に含まれる。

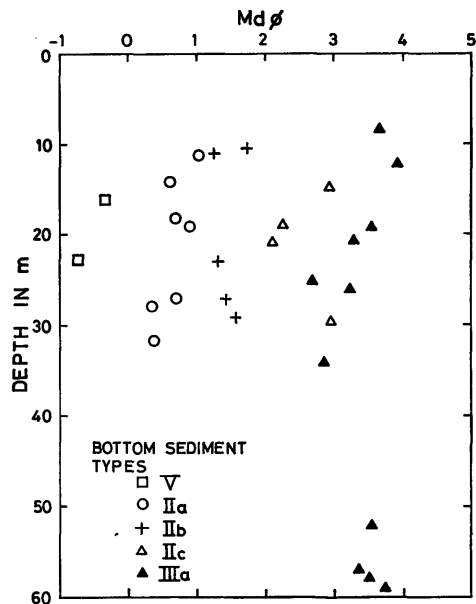
5. 中央粒径値と水深との関係

はじめに述べたように、富江湾における底質試料の採取地点の水深は、8.5mより59mにおよんでいる。中央粒径値Mdと水深との関係を示す第8図によれば、St. 1の8.5mよりSt. 24の34.0mの水深の範囲では、両者の間には全く相関は認められない。しかし、湾の東口の52~59mの水深の部分には、Mdが3~4φのシルト質砂が堆積し、水深に対応した泥質堆積物の沈積作用が他地域とは異なった形で存在していることが認められる。



第7図 Sand-silt-clay ratio による堆積物の区分

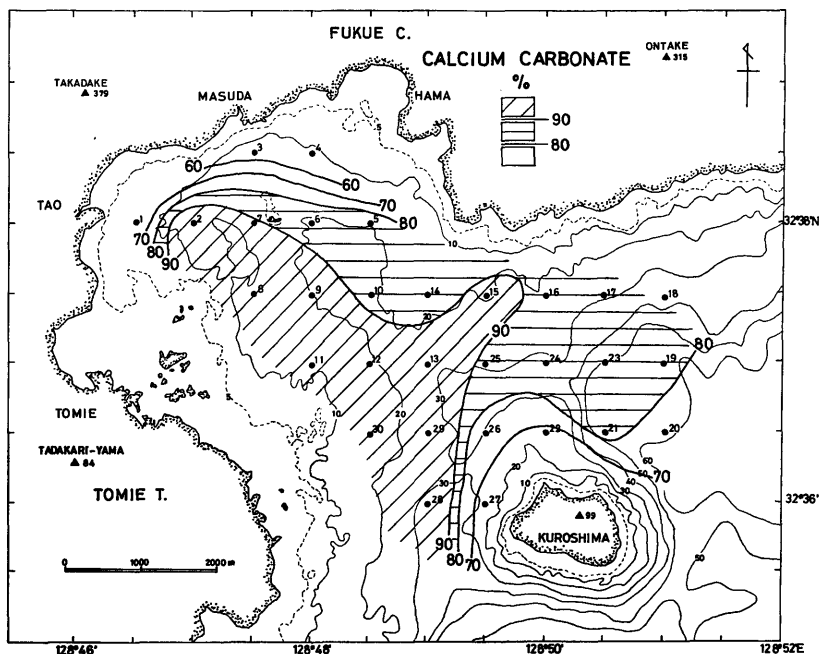
Fig.7. Triangle diagram showing sand, silt and clay of 29 bottom samples in Tomie Bay.



第8図 中央粒径値 Mdφ の変化と水深との関係

Fig.8. Variation of median diameter with depth of water at sampling stations.

IV 炭酸カルシウム (CaCO₃) 含有量



第9図 富江湾堆積物中の炭酸カルシウム量 (CaCO₃ %)
Fig. 9. Distribution of calcium carbonate content.

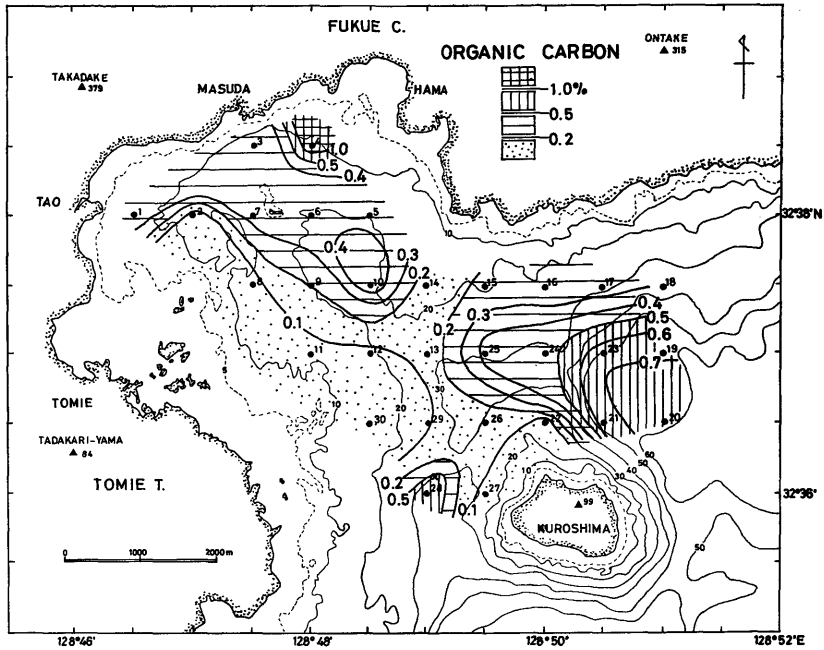
富江湾の底質は著しく石灰質であり、貝殻・フジボ・造礁サンゴなどの破片を豊富に含んでいる。大部分の地点において、CaCO₃量は80%以上に達している。とくに南口より湾内南西寄りに90%以上の範囲が拡がり、その中に99%台の値をもつ5地点が含まれる。

CaCO₃量が90%以上の地域は、堆積物型においては南口のIIa～IIbの分布域にほぼ対応している。また、80～90%の地域はIIIa型の分布域に対応する。これに対し、増田～田尾海岸に寄った3点においては、堆積物型のIIIaのSt.1が約77%、St.3が約63%であり、St.4ではIIa型であるが約20%のCaCO₃量しか含まれていない。この場合でも、湾奥部で著しく沿岸水塊の卓越することが推測される。

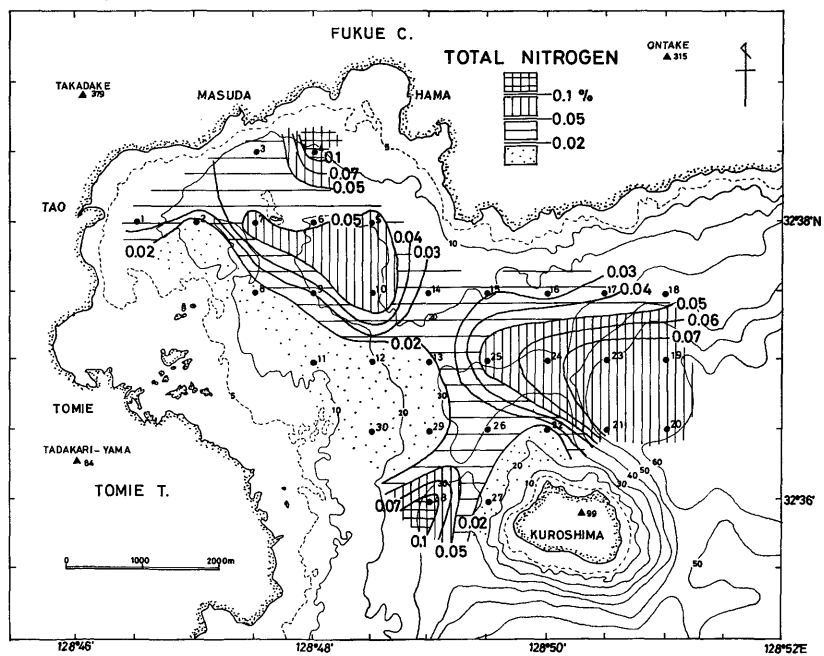
V 富江湾底質中のCHN組成

富江湾の底質試料中に含まれる有機炭素 Org.C、全水素 H、全窒素 N および CHN 総量の平均値は、例外的な高い値を示した福江市増田沖の St.4 の試料を除いた 27 試料について求めると、Org.C = 0.306%、H = 0.062%、N = 0.042% および CHN = 0.409% である。異常な値を示した St.4 の試料では、C 量が 6.933%、H 量が 1.079%、N 量が 1.078% である。

富江湾の底質試料における C 量および N 量の水平分布は、中央粒径値や堆積型の分布と きわめてよく類似している。C 量の平均値 (0.306%) 以上の底質は湾奥北東部と、黒島北方の東口の比較的広い地域に分布する。湾奥部においては、浅い窪みをなす St.10 (水深 26m) の底質の C 量が最も高く、0.435% を示す。これに対し、黒島北方の東口の湾口部では、およそ 30m の等深線を越えると平均値以上の C 量を含む底質が広がって分布する。



第10図 富江湾の堆積物における有機炭素の分布
 Fig. 10. Distribution of organic carbon content in Tomie Bay.



第11図 富江湾の堆積物における全窒素の分布
 Fig. 11. Distribution of total nitrogen content in Tomie Bay.

ここでは、底質中のC量は水深が増加するのに従って増大し、調査地点中で最深の-59mのSt.20の底質は、平均値の2倍以上の0.752%を有している。これらのC量が高い値を示す底質が分布する地域は、Mdがおよそ3φ以上のⅢa型の堆積物の分布にほぼ一致する。

湾奥北部と黒島北方の湾口部のC量の高い分布域とは離れて、黒島西方のSt.28も高いC量を示す所であり、0.672%の値を示す。湾奥のSt.4におけるC量は6.933%である。これらの高いC量をもつSt.4,28における底質の堆積型は粗粒なⅡa型である。

0.2%以下の低いC量をもつ底質は、黒島の北西部より湾奥の南西部に広がって分布する。これらの地域は、最も粗粒なV型と、砂質のⅡa, Ⅱb, Ⅱc型の分布域である(第10図)。

富江湾の底質中のN量の分布の特徴は、C量の場合と同様に、堆積型の分布によく対応する(第11図)。平均値の0.042%以上のN量をもつ底質は湾奥北東部に広がり、最大値はSt.10の0.060%である。また、黒島北方の湾口部地域には平均値以上のN量をもつ底質が広く分布している。この中でN量の最大値を示す底質は、調査地点の中で最大の水深(59m)をもつSt.20にあり、その値は0.093%である。すでにしばしば指摘した通り、St.4の試料には例外的に高いC量が認められたが、N量についても例外的に高い含有量1.078%が測定された。

VI CHN含有量と堆積物型

C, N量の地域的分布にみられる特徴は、堆積環境に反映した堆積物型の分布にほぼ対応しているので、各堆積物型におけるCaCO₃量, Mdφ, 含泥量およびC, H, N量の平均値と範囲を算出した(第1表)。

第1表 富江湾堆積物の各堆積物型における炭酸カルシウム量, Mdφ, 含泥量およびCHN組成(平均値および範囲)

堆積物型 (試料数)	CaCO ₃ content %	Md φ	Mud content %	Elementary composition %			Total CHN %	Org. C Total N
				Organic C	Total			
					H	N		
V 型 (2)*	86.60 85.06-88.14	-0.52 -0.31-0.72	1.32 0.99-1.65	0.152	0.038	0.025	0.215	6.08
Ⅱa 型 (2)**	83.51 19.87-99.43	0.68 0.36-1.02	2.25 1.40-3.99	0.079 0.067-0.089	0.014 0.009-0.023	0.013 0.012-0.015	0.105 0.088-0.117	6.07 5.58-6.50
				0.672-6.933	0.108-1.079	0.111-1.078	0.891-9.090	6.05-6.43
Ⅱb 型 (5)	87.60 69.09-98.52	1.49 1.32-1.76	2.97 1.30-6.28	0.103 0.061-0.190	0.022 0.009-0.045	0.014 0.009-0.024	0.140 0.079-0.259	7.10 6.44-7.92
Ⅱc 型 (4)	92.51 87.81-96.96	2.60 2.16-3.00	9.35 3.97-16.28	0.251 0.152-0.364	0.046 0.023-0.069	0.035 0.022-0.051	0.332 0.197-0.484	7.09 6.91-7.17
Ⅲa 型 (11)	81.64 62.78-89.56	3.42 2.73-3.94	30.41 20.57-47.56	0.501 0.304-0.752	0.105 0.071-0.154	0.066 0.034-0.093	0.672 0.411-0.999	7.66 7.02-8.94
全試料 (29)***	84.96 19.87-99.43	2.04 -0.72-3.94	13.97 -0.72-3.94	0.306 0.061-0.752	0.062 0.009-0.154	0.042 0.009-0.093	0.409 0.079-0.999	7.06 5.58-8.94

* CHN組成は St.14のみの値である。

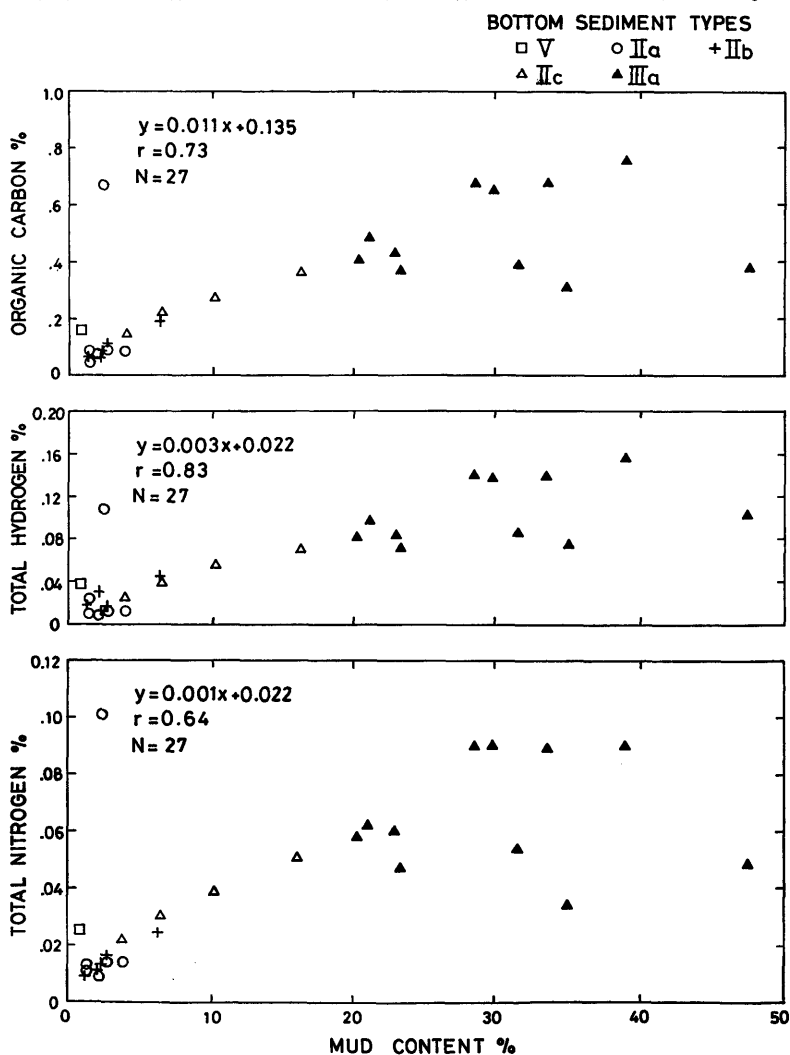
** CHN組成は St.4,28の2試料についての値である。

*** CHN組成は St.4を除く27試料についての値である。

この表において、IIa型とIIb型の有機物量はよく類似する。IIb型とIIc、IIIb型との間で、C、H、N量の各平均値を比較すると、C、H、N量の増加の割合は、IIbとIIcではそれぞれ、2.4、2.1、2.5倍となり、またIIcとIIIaではそれぞれ、2.0、2.3、1.9倍と増している。底質中のCHN量と高い正の相関をもつ含泥量の増加の割合は、IIbとIIcでは3.1倍、IIcとIIbとでは3.3倍と増していることが知られる。

Ⅶ CHN含有量と含泥量

富江湾の底質試料の含泥量に対するC、H、N量の相関を求めると、両者の間には正の相関があり、含泥量が増すにしたがい各元素量の増加が認められる（第12図）。



第12図 富江湾堆積物における含泥量と有機炭素、全水素、全窒素の関係

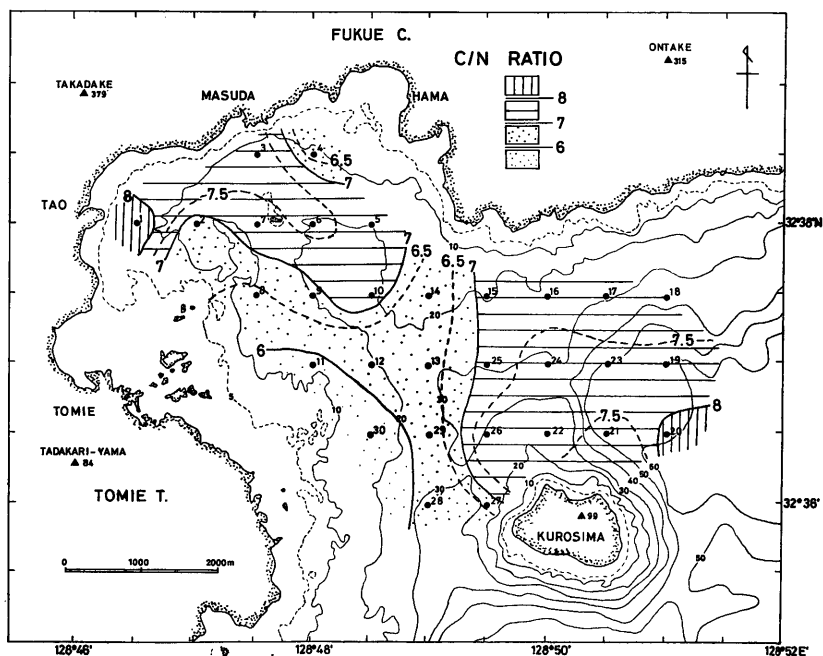
Fig. 12. Variation of mud content with organic carbon, total hydrogen and total nitrogen.

含泥量(%)に対するOrg.C量の相関係数は0.73, H量に対しては0.83, N量に対しては0.64である。第12図においては, 各試料を堆積物型で表現しているが, この中でIIaの1点(St.28)と, IIIa型の3点(St.1, 3, 5)が全体の傾向から偏在していることが知られる。St.28の底質試料については, 他の要素(水深, $Md\phi$, $CaCO_3$ 量など)による影響は考えられないので, 理由づけについては, 他の要因を考慮する必要がある。また, IIIa型の3点については, 湾奥部のこの型の分布域の陸岸よりの縁辺部に当ることによって, 同じ水系内の堆積環境にあっても, 水質の変化によって有機物量の減少をもたらしているものと考えられる。

VIII C/N (炭素率)

富江湾において, 例外的に高いC,N量の値をもつSt.4, 28の試料のC/N比は, それぞれ6.43, 6.05であり, 同じIIa型の堆積物の他の試料の値と類似する。この2試料も含めた28試料のC/N比の平均値は7.04であり, その範囲は5.58~8.94である。C/N比のほぼ平均値7以上をもつ底質の分布域は, 全体的にはIIIa型の細粒堆積物の分布に対応している。湾奥部では, 7以上のC/N比をもつ試料は6地点あり, その堆積物型はSt.7のIIc以外は, IIIa型となっている。富江町田尾沖合のSt.1の底質のC/N比は, 採取試料中最大値の8.94となっている。黒島の北方の東口地域では, 7以上のC/N比はIIIa型に属する6地点と, IIc型の2点(St.15, 17)およびIIb型の2点(St.22, 26)の底質試料にみられる。

C/N比が7以下の底質は, 湾の南西部から黒島の西部に至る地域に分布している。この



第13図 富江湾堆積物のC/N比(炭素率)

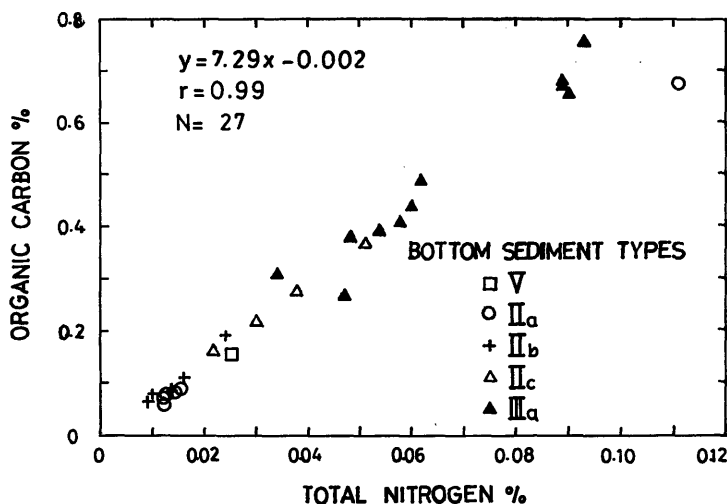
Fig. 13. Ratio of organic carbon to total nitrogen in bottom sediments in Tomie Bay.

地域の底質試料は11個あるが、堆積物型ではⅢa型以外の砂質堆積物に属している。さらに、C/N比が6以下の底質試料は、南口の西側のⅡa型の堆積物にあらわれる。

堆積物型ごとにC/N比が変化する状態は第1表にまとめてある。粗粒堆積物のV型のC/N比の平均値は6.08であり、Ⅱa型6.07にほぼ等しい。また、Ⅱb型の7.10とⅡc型の7.09もほぼ等しい値をとっている。Ⅲa型のC/N比はやや高くなり7.66を示す。

C/N比と他の堆積的要素との関係では、Mdφとの間には0.71の相関係数が求められ、また含泥量との間には0.78であり、両者ともある程度の相関が認められる。しかし、本地域の堆積物の大部分を構成するCaCO₃量に対するC/N比は-0.67の相関係数を持ち、中程度の逆相関を示している。CaCO₃量が90%以上になる地域の底質のC/N比は大部分が7以下となっている。

St. 4の底質試料を除く27試料におけるOrg.C量とN量の間には0.99という高い相関係数をもつ(第14図)。しかし、第1表に示しているように、C、N量の増加にしたがって、C/N比が増すことは、両者の関係を一次直線ではなく二次曲線に回帰するのが適当と考えられる。この問題について、他の海域の調査結果をあわせて改めて検討を加える予定である。



第14図 富江湾堆積物の有機炭素と全窒素との関係
Fig. 14. Ratio of organic carbon to total nitrogen in bottom sediments in Tomie Bay.

IX ま と め

(1) 五島列島福江島南東部の富江湾を、対馬暖流域の外洋水の影響を受ける内湾のモデル地域と考えて底質調査を行った。富江湾に出入する外洋水は、上げ潮が湾口中央部の黒島西側の南口より入り、下げ潮が黒島北側の東口より出る傾向にある。

(2) 富江湾内の30測点(St.18は岩盤)より採取した底質試料は著しく石灰質であり、とくに湾の南西部にはCaCO₃量が90%を超える分布がある。粒度組成の上では、大部分が砂質堆積物であるが、ややシルト質の底質が湾奥北部と、東口のおよそ40m以深に分布する。

(3) 堆積物型として、砂質のⅡ型とシルト質砂を主とするⅢa型、および粗粒な貝殻質のⅤ型を識別した。Ⅱ型は分級が良好な砂であり、さらに3分してⅡa、Ⅱb、Ⅱcの3亜型に区分した。

(4) 粒度組成とCaCO₃量から判断すると、富江湾の底質は主として外洋水の流入のもとで生成された石灰質生物遺骸の細い碎屑物よりなるが、湾奥部のシルト質の底質は陸水の混入によって生じた沿岸水塊の発達によって形成されたものと考えられる。また湾外に流れ出る懸濁物の一部は、湾の東口の深い谷地形の底に沈積してⅢa型の堆積物を生成しているものであろう。

(5) 底質試料中の有機物量を知るために有機炭素、全水素、全窒素を測定した。C、N量の水平分布は中央粒径値や堆積型の分布に類似する。また、C、N量は含泥量が増えるにしたがい増加している。C/N比の平均値は7.04であり、7以上の分布は湾奥北部と黒島北側の東口一帯に認められる。

参 考 文 献

- 市来忠彦・種村一成・富永叶男・塩川 司(1976):イセエビのプエルルス幼生および初期稚エビの採捕とその生態 水産土木 12, 2, 31—36.
- INMAN, D.L. and CHAMBERLAIN, R.K. (1955): Particle-size distribution in nearshore sediments. *Finding Ancient Shorelines*, 106—129.
- 鎌田泰彦・渡辺博光(1969):五島列島福江島南部の地質学的研究 長崎大学教育自然科学研報 20, 109—199.
- ・西岡幸一・中牧直紀・秋元不二雄(1975):男女群島周辺の海底地質 同上 26, 91—107.
- (1977):長崎県壱岐島婦娥瀬戸の底質 同上 28, 87—102.
- ・近藤 寛・津留美恵子(1979):有明海沿岸の干潟堆積物の予察的研究 同上 30, 75—92
- ・———・堤 由美子(1980):九州北西部伊万里湾・大村湾の底質とCHN組成 同上 31, 63—82.
- ・———(1981):宮崎県沖日向灘大陸棚の底質とCHN組成 同上 32, 99—114.
- (1981):日本沿岸浅海域の堆積物 II 底質試料の採取と粒度分析 海洋と生物 3, 1, 42—49.
- ・近藤 寛(1981):土地分類基本調査「三井楽・福江・玉之浦・富江・男島及女島」5万分の1 表層地質図 長崎県
- 松井和典・鎌田泰彦・倉沢 一(1977):富江地域の地質(5万分の1図幅) 地質調査所

付表1 富江湾堆積物の粒度組成

Station	Depth m	CaCO ₃ content %	Md ϕ	Statistical measures				Gravel-Sand-Silt- Clay ratio				Mud content %	Name of Sediment SHEPARD, 1954	Sedi- ment Type
				TRASK, 1932		INMAN, 1952		Gravel	Sand	Silt	Clay			
				So	Sk	$\sigma\phi$	$\alpha\phi$							
1	8.5	77.37	3.71	2.31	0.42	2.05	0.56	0.12	64.65	26.43	8.81	35.24	Silty sand	III a
2	10.5	98.40	1.76	1.29	1.00	0.56	-0.01	0.03	98.67	0.97	0.32	1.30	Sand	II b
3	12.5	62.78	3.94	3.02	0.25	2.24	0.61	0.62	51.82	35.67	11.89	47.56	Silty sand	III a
4	14.0	19.87	0.65	1.54	0.99	0.92	-0.01	2.90	95.70	1.05	0.35	1.40	Sand	II a
5	19.5	86.11	3.58	2.09	0.51	2.00	0.53	0.62	67.61	23.83	7.94	31.77	Silty sand	III a
6	20.5	88.20	3.32	1.54	0.99	1.66	0.42	0.69	75.92	17.54	5.85	23.39	Sand	III a
7	15.0	90.93	2.95	1.64	1.04	1.13	0.02	0.86	82.86	12.21	4.07	16.28	Sand	II c
8	11.0	98.52	1.32	1.33	0.96	0.61	0.03	0.03	97.56	1.81	0.60	2.41	Sand	II b
9	19.0	96.96	2.30	1.47	1.05	0.80	-0.09	0.20	95.84	2.98	0.99	3.97	Sand	II c
10	26.0	89.56	3.27	1.59	0.99	1.71	0.39	0.85	76.00	17.36	5.79	23.15	Sand	III a
11	11.0	99.16	1.02	1.31	1.00	0.59	0.07	0.54	96.64	2.12	0.71	2.82	Sand	II a
12	19.0	99.20	0.91	1.31	0.96	0.58	0.00	1.45	96.34	1.66	0.55	2.21	Sand	II a
13	27.0	98.50	1.44	1.45	1.03	0.83	-0.06	2.38	94.92	2.03	0.68	2.70	Sand	II b
14	16.0	85.06	-0.31	1.80	0.97	1.11	0.14	34.49	64.52	0.74	0.25	0.99	Sand	V
15	21.0	94.34	2.16	1.54	1.04	0.96	-0.08	0.42	92.92	5.00	1.67	6.66	Sand	II c
16	23.0	88.14	-0.72	1.88	0.55	1.33	0.56	43.38	54.97	1.24	0.41	1.65	Sand	V
17	29.5	87.81	3.00	1.39	1.04	0.78	-0.03	0.32	89.19	7.87	2.62	10.49	Sand	II c
18	36.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	57.0	80.48	3.39	2.01	0.66	2.01	0.48	0.03	71.19	21.58	7.20	28.78	Silty sand	III a
20	59.0	78.45	3.74	2.65	0.34	2.18	0.57	0.08	60.81	29.33	9.78	39.11	Silty sand	III a
21	58.0	80.86	3.50	2.08	0.63	2.06	0.45	0.12	69.89	22.49	7.50	29.99	Silty sand	III a
22	23.0	69.09	1.33	1.44	1.05	0.81	-0.13	1.02	96.84	1.61	0.54	2.15	Sand	II b
23	52.0	80.58	3.56	2.46	0.49	2.24	0.45	0.03	66.29	25.26	8.42	33.68	Silty sand	III a
24	34.0	85.50	2.87	1.79	0.88	1.78	0.38	0.49	78.23	15.96	5.32	21.28	Sand	III a
25	25.0	88.20	2.73	1.82	0.97	1.94	0.27	1.12	78.31	15.43	5.14	20.57	Sand	III a
26	29.0	73.47	1.60	1.48	0.91	0.85	0.13	0.30	93.42	4.71	1.57	6.28	Sand	II b
27	28.0	68.95	0.36	1.39	0.90	0.78	0.17	2.16	96.35	1.12	0.37	1.49	Sand	II a
28	32.0	98.95	0.38	1.37	0.99	0.68	-0.05	4.99	92.58	1.82	0.61	2.43	Sand	II a
29	27.0	99.01	0.72	1.33	1.01	0.61	0.02	1.50	94.52	2.99	1.00	3.99	Sand	II a
30	18.0	99.43	0.71	1.33	1.04	0.61	-0.04	3.11	95.47	1.07	0.36	1.42	Sand	II a

付表2 富江湾堆積物のCHN組成

St	Elementary composition%			Total CHN %	Org. C Total N
	Organic C	Total			
		H	N		
1	0.304	0.073	0.034	0.411	8.94
2	0.061	0.009	0.009	0.079	6.78
3	0.376	0.105	0.048	0.529	7.83
4	6.933	1.079	1.078	9.090	6.43
5	0.386	0.083	0.054	0.523	7.15
6	0.363	0.071	0.047	0.481	7.72
7	0.364	0.069	0.051	0.484	7.14
8	0.085	0.012	0.013	0.110	6.54
9	0.152	0.023	0.022	0.197	6.91
10	0.435	0.082	0.060	0.577	7.25
11	0.089	0.013	0.015	0.117	5.93
12	0.075	0.011	0.012	0.098	6.25
13	0.103	0.015	0.016	0.134	6.44
14	0.152	0.038	0.025	0.215	6.08
15	0.215	0.037	0.030	0.282	7.17
16	-	-	-	-	-
17	0.271	0.055	0.038	0.364	7.13
18	-	-	-	-	-
19	0.671	0.139	0.089	0.899	7.54
20	0.752	0.154	0.093	0.999	8.09
21	0.655	0.136	0.090	0.881	7.28
22	0.078	0.030	0.010	0.118	7.80
23	0.677	0.137	0.089	0.903	7.61
24	0.488	0.094	0.062	0.644	7.87
25	0.407	0.080	0.058	0.545	7.02
26	0.190	0.045	0.024	0.259	7.92
27	0.078	0.023	0.012	0.113	6.50
28	0.672	0.108	0.111	0.891	6.05
29	0.085	0.012	0.014	0.111	6.07
30	0.067	0.009	0.012	0.088	5.58