

## 九州西北部唐津湾の底質

鎌田 泰彦・近藤 寛・三井田恒博\*・島瀬美佐子\*\*

長崎大学教育学部地学教室  
(昭和62年10月31日受理)

### Bottom Sediments of the Karatsu Bay, Northwestern Kyushu, Japan

Yasuhiko KAMADA, Hiroshi KONDO,  
Tsunehiro MIITA\* and Misako SHIMASE\*\*

Department of Geology, Faculty of Education,  
Nagasaki University, Nagasaki, Japan  
(Received Oct. 31, 1987)

#### Abstract

More than 70 bottom sediment samples were collected from Karatsu Bay, northwestern Kyushu in 1977, by the R/V "GENKAI" of the Fukuoka Fishery Experiment Station of Fukuoka Prefecture.

The surface sediments of Karatsu Bay are classified into sand, muddy sand and gravelly sand based on the ratios of gravel, sand and mud. The distribution pattern of the sediments is well illustrated by the contoured map of median diameter. The finer sediments ( $>3\phi$ ) mainly occur in the area off the mouth of the Matsuura River and off the Kamuri Habor and its westward. The coarser sediments ( $<1\phi$ ) cover the area extends through the center of the bay from Kushizaki and around the Himeshima Island.

Five types of the sediments were distinguishable in the bottom sediments of Karatsu Bay, based on the grain-size distribution. The sandy sediments classified as Type II and IIa were widely distributed in the bay. The muddy sediments of Type III and IIIa were found in the Kamuri Habor and near the mouth of the Matsuura

---

\* 福岡県漁政課 (元福岡水産試験場) Department of Fisheries, Fukuoka Prefecture

\*\* 旧姓 松本 (宇和島市立和霊小学校)

River. The gravelly sediments of Type V were distributed around the small islands and shoals.

The contents of calcium carbonate in the sediment samples range from 3.03 % to 59.52 % with a mean of 19.96 %. Types II and V sediments contain high percentage of calcium carbonate.

The mean amount of contents of organic carbon, nitrogen and hydrogen in 29 sediment samples are 0.40 %, 0.034 % and 0.15 % respectively. In general, the Type III and IIIa sediments have a large quantity of these constituents. Ratios of organic carbon to nitrogen of the sediment samples range from 3.33 to 35.00. The high value of ratio of C/N is probably attributable to the presence of the fine fragments of coal which were discharged from the coal-mines worked along the Matsuura River.

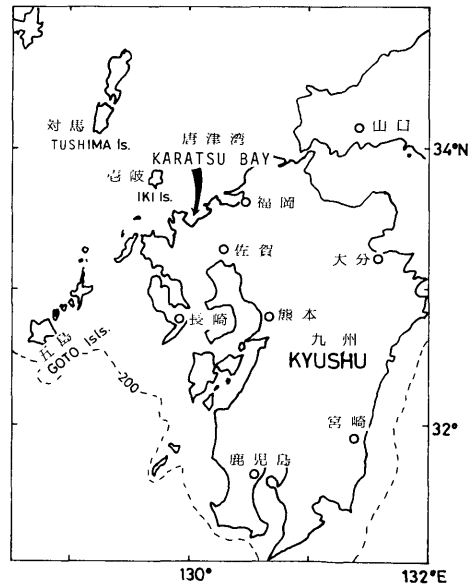
## はじめに

現在の沿岸域の底質をつくる表層堆積物の種々の組成は、海底地形・水深・離岸距離・流入河川・陸域の地形と地質などの地理的環境の影響を受ける外、水温・塩分濃度・海流・潮汐・波浪などの海象的要因に支配されている。玄界灘に広く開口する唐津湾の底質も、これらの複雑な環境要因によって特徴づけられていることは当然である。視点を変えて言えば、底質の特徴が多様な要因の混合した状態を表現しているものと考えられる。

唐津湾の底質調査においては、粒度組成、炭酸カルシウム量、CHN含有量を明らかにすることを目的とした。本研究を進めるにあたり、当時の福岡県福岡水産試験場の平松達男場長には、種々御指導を賜わった。底質調査の際には、調査船「げんかい」(85t)の磯部又一船長および乗組員一同には御協力を頂いた。これらの方々に深く感謝の意を表する次第である。

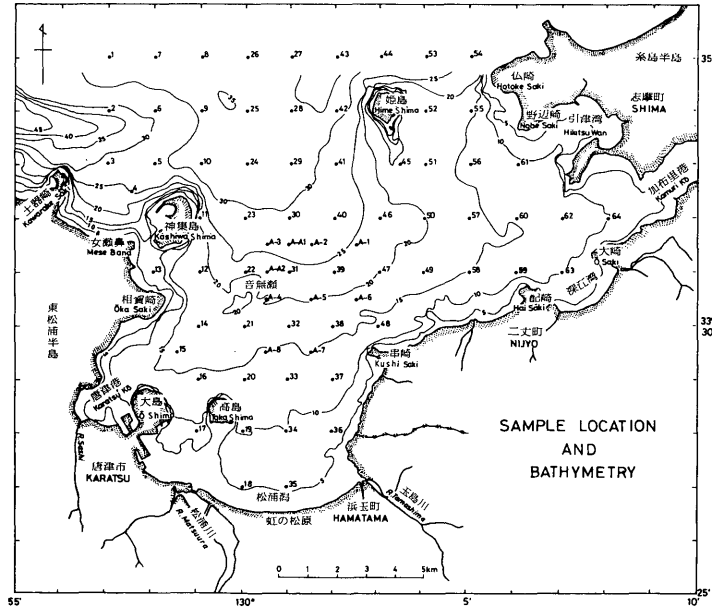
## 1. 唐津湾の概要

唐津湾は九州北西岸に位置し、湾口を玄界灘に向って大きく開いた開放的な湾である。沖合の壱岐島との間の海峡部は、壱岐水道と呼ばれている。湾口の最東端の福岡県糸島半島の仏崎と、最西端の佐賀県東松浦半島の土器崎との間は15kmあり、その中央よりやや東寄りに姫島がある。また、西寄りの陸岸近くに神集島がある。したがって、湾口部は仏崎・姫島間の3.1kmの東口、姫島・神集島間の7.0kmの中央口および神集島・女瀬鼻間の僅か0.6



第1図 唐津湾の位置図

Fig. 1 Location of Karatsu bay, north-western Kyushu.



第2図 唐津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 the Karatsu bay.

kmの西口から成り立っている。

唐津湾は姫島と湾奥中央にある串崎を結ぶ線を境として東西の二支湾に分けられる。東支湾には、さらに引津湾、加布里湾、深江湾などの小支湾がある。西支湾には、松浦湾や唐津港がある。松浦湾に面した海岸は、湾内最大の砂浜海岸であり、虹の松原として有名な景勝地となっている。また、西支湾の奥には高島と大島があるが、大島は陸続きとなっている。

唐津湾の規模は、表面積約 $150 \times 10^6 \text{ m}^2$ 、容積 $2,593 \times 10^6 \text{ m}^3$ 、平均水深約15mである。海底地形を見ると、松浦湾では海岸より沖に向かってゆるやかに水深を増すが、その他の場所では、10m等深線までの傾斜は急である。水深10~30m間はゆるい勾配をもつ。姫島・神集島間では30m等深線が湾中央に向って入り込み浅い谷地形をなす。湾口部の神集島南東方の20m等深線付近に音無瀬とよぶ暗礁があり、海図では最浅部-14mと示され、底質は岩盤(R)となっている。

唐津湾に注ぐ主要河川は、西支湾では松浦川(一級河川、年平均流量 $11.2 \text{ m}^3/\text{s}$ )、玉島川( $2.0 \text{ m}^3/\text{s}$ )、東支湾では加布里港に注ぎこむ泉川がある(第2図)。なお、泉川の延長部にある海底谷は、加布里港から西へ約10kmつづき、古泉川といわれている(MITSUSHIO, 1967)。

後背地の地質は、ほとんどが花崗岩類である。唐津湾東方の糸島半島から湾の南東方の地域は、糸島花崗閃緑岩が広く分布する。また、湾の南西方の地域は深江花崗閃緑岩が露出している。東松浦半島においては、鮮新~更新世に噴出した松浦玄武岩類は、準平原化された花崗岩、古第三系などの基盤岩類を不整合におおって広く溶岩台地を形成している

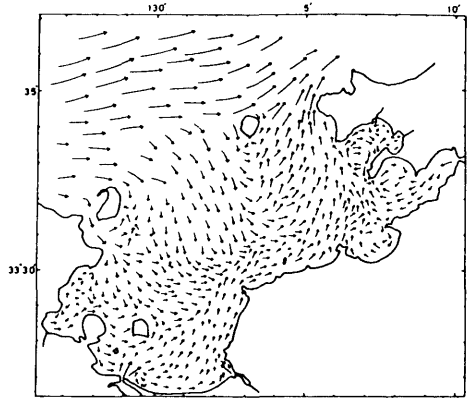
(松本・野田・宮久, 1962)。湾内の高島と大島は、花崗岩の上に玄武岩をのせており、神集島では佐世保層群が古第三系の上に重なる。姫島は全島が花崗岩より成る。

## 2. 唐津湾の海況

水塊分布と定置測流の結果をもとにして推定した表層水の恒流的流動パターンを第3図に示す。恒流の流速は湾奥域で0.1kt程度、中央湾口域で最大0.4ktである。唐津湾外の壱岐水道には対馬暖流から分岐した東流がある。この外海水は姫島の西の湾口部から流入する。唐津湾は地形的に湾口が広く奥行きが短いので、外海水の影響は比較的湾奥にまでおよび、湾内水の動きは外海水の動きに敏感に対応していると考えられる。湾奥の河口域の低塩分な混合水は、海岸を右に見ながら陸岸沿いに移動し、湾の東口から湾外へ流出する。

湾全体としての水平循環流は、反時計回りであり、湾内外の海水交換に大きく寄与していると考えられる。なお、唐津湾東部の引津湾、加布里港、深江湾では、局所的に形成された小さい循環流系は、小規模な固有水塊の生成と滞流をもたらしていると考えられる。

潮流の流向は、低潮から高潮の間は湾口域では湾奥への方向、湾奥域の陸岸沿いでは南西への方向であるが、高潮から低潮の間は、流向の方向は反対になる。流向の経時的な変化は右回りである。一般的に潮流の流速は、湾口域においては湾の東口と西口の水道で大きく、0.5kt以上に達し、とくに西口では最大1 ktになることがある。湾の中央口では流速は最大0.3kt程度である。湾中央から湾奥にかけて、潮流の流速は最大でも0.2kt程度である(三井田・古田, 1978; 三井田, 1983)。



第3図 唐津湾における恒流図  
(三井田・古田, 1978)

Fig. 3 Residual currents in the Karatsu bay.

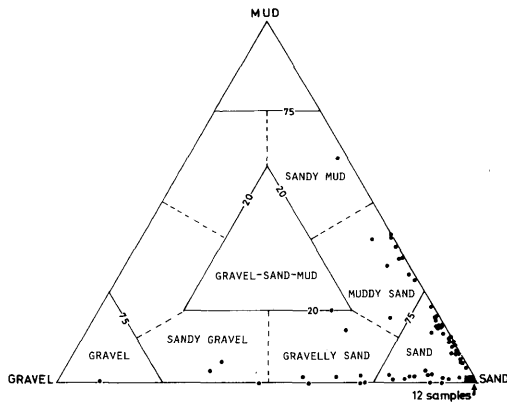
## 3. 試料の採取と分析方法

調査海域は、北緯33°35'の線より南側の唐津湾全域である。底質試料の採取地点は、原則として緯線・経線ともに1'刻みの格子の交点とした。底質調査は1977年4月26, 27日に福岡水産試験場の調査船「げんかい」(85t)により行われた。採泥にはスミス・マッキンタイヤー型採泥器(1/20m<sup>2</sup>)を使用した。採泥は64地点で行われたが、神集島の北のst.10では採泥できなかったため、採取試料は63点である。

採泥直後の泥温は、15.2~15.9°Cの範囲で、平均15.6°Cである。また、採泥時の表面の海水温度は15.3~17.8°Cであった。なお、採泥地点の水深は6~41mである。

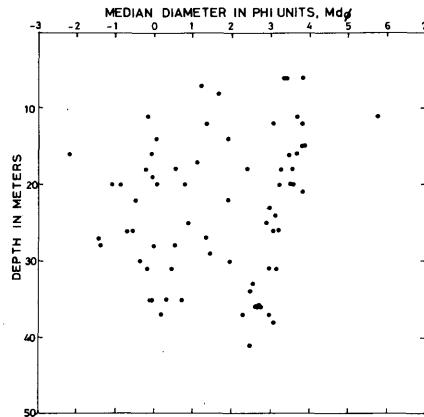
第二次の底質調査においては、湾中央部のA-1~A-A2地点より10個の試料を得た。

粒度分析は砂質部については篩分法、泥質部はピペット法と光透過法を用いた。石灰質生物遺骸の含有量を示す炭酸カルシウム量は、希塩酸処理法によって測定した。CHN含有



第4図 礫—砂—泥の3成分比

Fig. 4 Gravel-sand-mud ratio.



第5図 中央粒径値と水深との関係

Fig. 5 Relation between median diameter and depth.

量の測定は、CHNコーダー（柳本製作所 MT-500S）による乾式燃焼法を用いた（鎌田・近藤・津留，1979）。

#### 4. 粒 度 組 成

73地点の試料の粒度分析結果については、長崎大学情報処理センターの FACOM M-360を使用して諸統計値を算出した（鎌田・西岡，1975）。

##### 1. 礫—砂—泥の3成分比

唐津湾の底質試料中の含泥量は40%以下の試料が大部分を占めるため、SHEPARD (1954) の礫—砂—泥による3成分比率に基づいて唐津湾の堆積物を分類すれば第4図のようになる。その結果、73試料のうち Sand は50個、Muddy sand は10個、Gravelly sand は7個、その他は6個であり、唐津湾の底質は砂質堆積物が優勢であるといえることができる。

##### 2. 中央粒径値の分布

唐津湾の底質の中央粒径値と水深との関係は第5図に示した。水深が大きくなるに従い堆積物が細粒化する傾向は認められない。むしろ、Md が $2.5\phi$ 以上の細粒な泥質堆積物においては、水深を増すに従い、粗粒化する傾向が見られる。Md が $2.5\phi$ より小さい粗粒な堆積物においては、水深と Md との相関はほとんど認められない。

唐津湾の底質の分布状態は第6図に示すように、中央粒径値の等値線によっても明瞭にあらわされる。本図において比較的細粒な粒径である  $Md > 3\phi$  の細粒堆積物の分布範囲には横線を施してあるが、その分布は大きく3地域に分かれる。それらは松浦川河口沖の正方形に近い分布、二丈町海岸沖合に東西に延びる帯状分布、および姫島北西部の水深40 m付近の分布である。このほかに神集島東方の st. 23にも Md が $3.01\phi$ の底質がある。これ

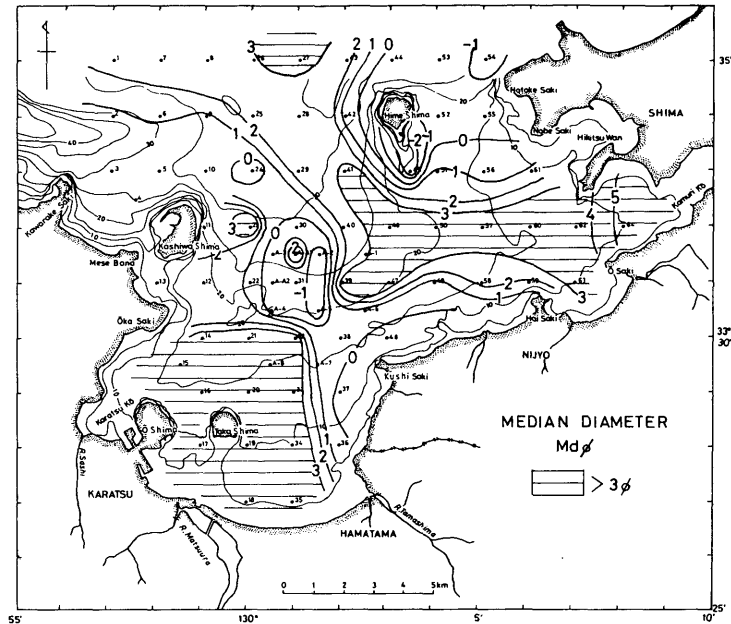
第6図 中央粒径値 $Md\phi$ の等値線図

Fig. 6 Contour map of median diameter in phi unit.

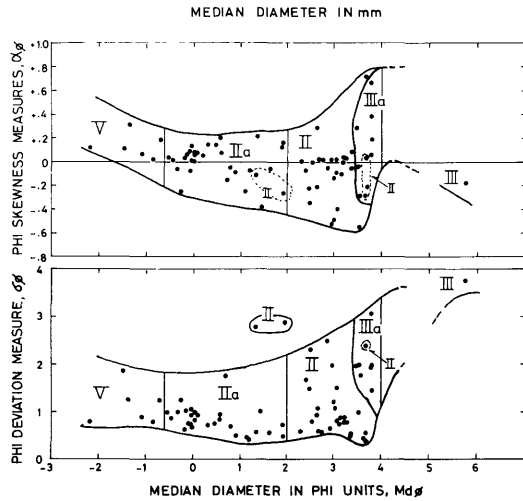
らの  $Md > 3\phi$  の試料の多くは含泥量は10%を越えているが、松浦川河口沖には30%以上の高い含泥量をもつ底質が分布している。なお、今回の試料で最も細粒な堆積物は加布里港の st. 64から採取したもので、 $Md$  は  $5.76\phi$ 、含泥量は61.65%であった。

湾口部の西側の沖合の水深35m 付近には  $Md$  が  $2\sim 3\phi$  の細粒砂が分布し、その一部は舌状に南東に向かって湾中央に向けて入りこむ。同様な細粒砂は神集島の東方の st. 11にも分布している。

砂質～礫質堆積物の分布においては、 $Md$  が  $-1\sim 1\phi$  である極粗粒砂～粗粒砂は、土器崎の北方から湾中央部を経て串崎付近までの地域と、姫島周辺部から仏崎にいたる地域に分かれる。含礫率が50%以上であるため  $Md$  は  $-1\phi$  以下の底質は、湾中央部の st. A-2, A-5, 姫島の南の st. 45, および仏崎沖の st. 54にみられる。

### 3. 堆積型の区分と分布

浅海域の碎屑性堆積物は、その粒度組成において、中央粒径値  $Md\phi$  に対する分級度と対称度の関係により、一般に5つの堆積型 (I～V型) に区分されている (INMAN and CHAMBERLAIN, 1955)。INMAN らの研究は、アメリカの California 州 La Jolla 沿岸の開放的な湾入部、Texas 州 Rockport 沿岸域と内湾および Louisiana 州の Mississippi デルタ地域に分布する比較的細粒な堆積物をモデルにしたものである。それに比べて唐津湾の底質は全体的に粗粒なものであるが、堆積型による底質の区分を試みた。唐津湾の底質の中央粒径値の範囲においては、I, II, III, Vの堆積型が識別されると考えられる。したがって、この4つの堆積型について INMAN らの説明を要約する。



第7図 粒度組成の分布と堆積型の区分

Fig. 7 Size distribution diagrams of sediments and classification of sediment types.

- I型 分級良好な浜砂で代表される。(今回の唐津湾の底質試料には含まれない。)
- II型 Mdは砂の範囲にある。比較的良い分級度を示すが、I型の beach sand よりも細粒で分級が悪い。shelf sand または offshore sand である。
- II a型 I型の beach sand に比べて粗粒で分級が悪く対称度が高い砂である。surf and nearshore sand とされる。
- III a型 MdはII型と同じであるが分級は悪く、正の対称度をもつのが特徴である。この型は、砂質と泥質な堆積物が漸移する底質を示し、transition sand である。
- III型 Mdはシルトの値を示す。分級は悪く、対称度は正を示す mud である。
- V型 貝殻破片や礁性の碎屑物を含む。分級は悪く、しばしば双峰性の粒度分布曲線を示す粗粒な堆積物であり、shell sand とよばれるものも含まれる。

唐津湾の底質の粒度組成における中央粒径値 Md に対する分級度  $\sigma\phi$  と対称度  $\alpha\phi$  の分布により、次の5つの堆積型が識別される (第7図, 第1表)。

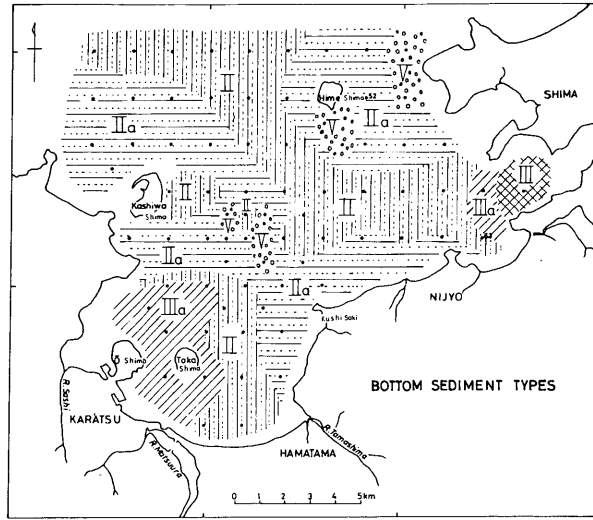
II型……Mdは1.35~3.70 $\phi$ の範囲にある。30個の試料のうち、 $\sigma\phi$ が0.38~1.09の分級の良い試料は20個ある。残りの10試料は $\sigma\phi$ が1.2以上で分級が悪く、 $\alpha\phi$ が負で粒度分布は粗粒部に偏している。

II a型……Mdは-0.55~1.93 $\phi$ でありII型より粗粒である。 $\sigma\phi$ は0.42~1.77の値であるが、分級は普

第1表 堆積型別の中央粒径値, 分級度および対称度 (平均値と範囲)

Table 1 The mean and range values of the median diameter, sorting and skewness.

堆積型 (試料数)	Md $\phi$	INMAN, 1952	
		$\sigma\phi$	$\alpha\phi$
II (30)	2.95 1.35~3.70	1.19 0.38~3.01	-0.10 -0.55~0.71
IIa(29)	0.46 -0.55~1.93	0.84 0.42~1.77	0.01 -0.38~0.21
III (1)	5.76	3.76	-0.18
IIIa(7)	3.70 3.50~3.83	2.02 1.45~3.05	0.18 -0.29~0.66
V (6)	-1.27 -2.18~-0.69	1.15 0.79~1.88	0.14 0.02~0.31



第 8 図 堆積型の分布

Fig. 8 Areal distribution of sediment types in Karatsu bay.

通であるものが多い。 $\alpha\phi$  は $-0.38\sim 0.21$ の範囲にあり、粒径が粗くなるにつれて負から正へ移行する傾向をもつ。

III型…… 1 試料だけである。Md は $5.76\phi$  で分級は非常に悪い。 $\alpha\phi$  は $-0.18$ であり、標準的なIII型からずれている。

III a 型…… Md は $3.50\sim 3.83\phi$  である。 $\sigma\phi$  は $1.45\sim 3.05$ であり分級は悪い。 $\alpha\phi$  は $-0.29\sim 0.66$ の範囲にあり、7 試料中の 5 個は正の値である。

V型……含礫量は、平均値 $45.17\%$ である。礫の部分には褐色の石英や花崗岩の岩片が認められることが多い。st. 45の試料は炭酸カルシウムに富む。

各堆積型に属する堆積物の分布は第 8 図に示す。

III型の泥質堆積物は、加布里港内にあり、細粒砂のIII a 型に漸移している。

III a 型の比較的広い分布は松浦川河口沖の西側にみられる。このIII a 型分布域の外側は、少し粗粒なII型の砂質堆積物になる。

II型の良好な発達、加布里港から湾央を経て沖合の $40\text{m}$ 水深の所まで連続して帯状の分布をなしている。II型のうちで、分級が悪く負の $\alpha\phi$ を持つものは、湾央部のV型の近くの地点の試料であり、粗粒物質の供給により形成されたものと考えられる。

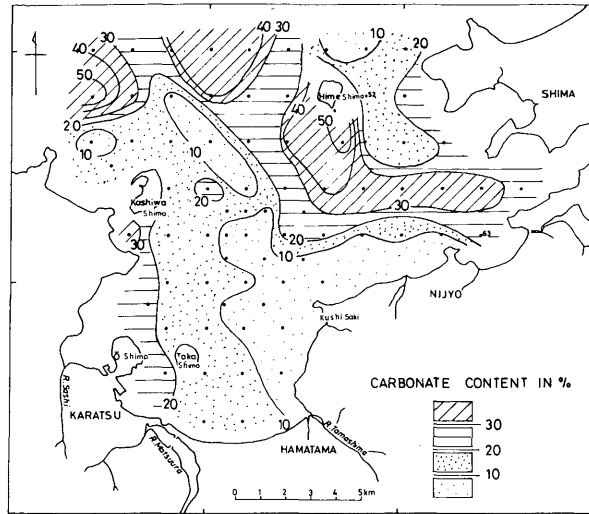
II a 型は仏崎・姫島の地域および神集島と串崎を連ねる地域にあり、粗粒な砂質堆積物である。試料の肉眼観察では褐色の石英粒子が多い。

V型の礫質堆積物は、湾央部と姫島・仏崎付近に見られる。湾央部には海底地形に示されている音無瀬とよばれる暗礁があり、粗粒物質の供給源であろうと考えられる。

## 5. 炭酸カルシウム量の分布

炭酸カルシウム量は $3.03\sim 59.52\%$ の範囲にあり、その平均値は $19.96\%$ である。この平





第9図 炭酸カルシウム量の分布

Fig. 9 Distribution map of calcium carbonate content.

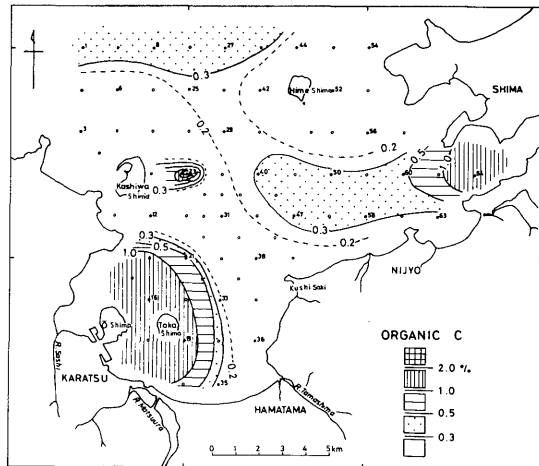
均値は伊万里湾内における19試料の平均値27.08%（鎌田・近藤・堤，1980）より低い値を示している。

炭酸カルシウム量の分布は第9図に示した。平均値以上の含有量を持つ底質は、調査海域の北東部全域であるが、30%の等値線により3分される。東の分布域は姫島の南より南東に延びる水深25~15mの地域、中央の分布域は水深35~40mのst. 8, 25, 26, 27の地点域、西の分布域は、西へ深度を増す海底谷の北側斜面の地域である。なお、最大値は姫島の南のst. 45の試料であり、59.52%を示す。

炭酸カルシウム量が10%以下の底質は、串崎の沿岸部から湾中央部を経て神集島の北東にまで張り出している。同様な10%以下の含有量の底質は、姫島の北東の2地点にもみられる。これらの底質試料は、中央粒径値は $-1 \sim 1\phi$ の粗粒な堆積物であるが、構成粒子の多くは石英などの碎屑物粒子である。

## 6. CHN 組成

唐津湾の73個の試料中より29試料についてCHN組成の測定を行った（付表2）。29試料の測定値の平均値は、有機炭素Cは0.40%、全水素Hは0.15%、全窒素Nは0.034%である。また、CHN



第10図 有機炭素Cの分布

Fig. 10 Areal distribution of organic carbon.

総量の平均値は0.592%である。なお、C量とN量についての頻度分布より得られた中央値は、C量は0.025%、N量は0.029%である。

C量が最大である試料は、神集島の東のst. 23にあり、2.76%の値をもつ。この値は他の試料中のC量に比べて例外的に高いものである。次にC量、N量が共に最大である底質は加布里港のst. 64であり、Cは0.61%およびNは0.132%である。

CとNの水平分布は中央粒径値や堆積型の分布とよく対応している。C、N量が平均値以上の試料は、比較的細粒な堆積物を示すIII、III a、II型の堆積型がそれぞれ分布する加布里港、松浦川河口沖、唐津湾の湾口部沖の地域にみられる(第10、11図)。

松浦川の河口沖、泉川が流入する加布里港には細粒な堆積物があり、C、N量がともに高い。河口近くの底質に有機物量が高い例は、駿河湾(浜口他、1951)などに知られている。

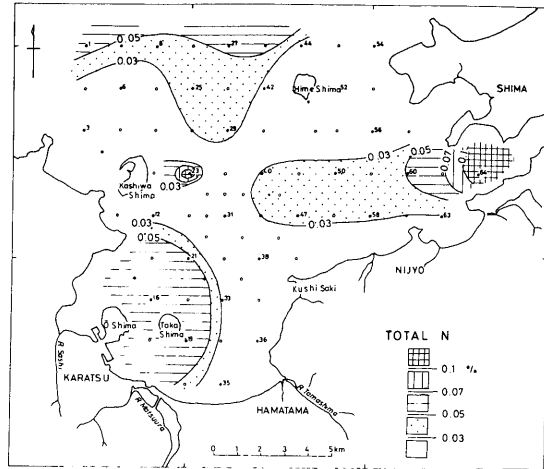
一般に、ある地域の底質中の有機物量は、海水中の有機物の供給量と、有機物粒子と細粒な無機物質は類似した沈降速度をもつので海水の流速に依存する(Trask, 1939)と考えられている。唐津湾においては、松浦川、泉川などの河川を通じて陸より搬入された細粒な堆積物と有機物粒子は、潮流のゆるやかな海域では、共に沈積するため、細粒な泥質の堆積物においてC量、N量が高いものと考えられる。

C/N比(炭素率)は3.33~35.00の値を示す(付表2)。海底堆積物の標準的なC/N比はおよそ7.0とされる(EMERY and UCHUPI, 1972)が、底質の約10試料のC/N比は10.0以上の高い値を示している。すでに九州北西部の底質が異常に高いC/N比を示すことがあり、その原因は石炭微粒子の混入であることが報告されている(鎌田・近藤・堤, 1980)。そこで粒度分析後の砂粒子を実体顕微鏡による観察を行った。その結果、松浦川河口沖のIII a型の堆積物においては細砂の粒子の中に石炭微粒子が見い出された。従って、この地域の試料のC/N比が高い原因は、石炭微粒子の混入によるものと考えられるが、唐津湾全体のC/N比については、さらに検討を要する。

## 7. 堆積機構の考察

唐津湾の底質においては砂質堆積物が広く分布していることが明らかになったが、その中でも粗粒部と細粒部の底質分布の明瞭な相違が認められる。この底質分布に影響を及ぼすものには恒流や水塊分布の形態があると考えられる。

海水の定置測流や水塊分布の結果より唐津湾の恒流図は第3図に示される。外海水は姫



第11図 全窒素Nの分布

Fig. 11 Areal distribution of total nitrogen.

島と神集島の間から入り込むが、流れの速いところの底質は、粒径がやや粗い ( $Md < 2\phi$ ) 底質であり、湾奥中央の串崎にまで伸びて分布する。従って II a 型の堆積物であるこの底質は外海水の湾内への張り出しの方向を示唆するものと考えられる。また、湾中央部の V 型の礫質堆積物は音無瀬付近の堆積物であるが、速い流れは粗粒な碎屑物を残存させていると考えられる。

細粒な砂質堆積物においては、泥質物を含むところも多く、分級の不良な場合も少なくない。中央粒径値と水深との間には明瞭な相関が認められないので、細粒堆積物を規制するものは、海底地形に起因する水深の影響ではなく、湾内水の水塊分布形態に強く支配されているものと考えられる。松浦川河口沖の極細砂である III a 型の堆積物の分布は、河川水の流入による低塩分水塊の分布域とほぼ一致する。また、この湾奥部では環流が形成されているので、細粒な粒子が堆積しているものと考えられる。二丈町海岸沖の東西に延びる極細砂の分布域は、姫島付近に卓越する湾外水と、松浦川河口から串崎～配崎海岸沿いに張り出す低塩分水との境界不連続面に当っており、流速が相対的に弱まっているために、細粒な底質が分布していることがうかがわれるが、詳細な検討は今後の課題である。

## ま と め

唐津湾内の73地点より採取した底質試料について、粒度組成、 $\text{CaCO}_3$ およびCHN含有量を測定した。底質は全体として砂質堆積物が優勢であるが、湾奥部の松浦川河口沖には極細砂が分布する。また、加布里港にはシルトが分布する。底質の分布状態は、中央粒径値の等値線で明瞭に示される。 $Md > 3\phi$ の細粒な堆積物は、松浦川河口沖、二丈町沖の東西に延びる分布、湾口部の水深40m付近の分布である。 $Md < 2\phi$ である砂質～礫質堆積物は、土器崎北方から湾中央部を経て、串崎までの地域および姫島周辺部から仏崎の沿岸部の地域に分布する。粒度組成の分布図において、II, II a, III, III a, Vの5堆積型が識別された。

炭酸カルシウム量は3.03～59.52%の範囲にあり、その平均値は19.96%である。 $\text{CaCO}_3$ 量が高い底質は唐津湾の北東部にあり、40%以上の含有量をもつ底質が3地域に見られる。

CHN含有量は、唐津湾の砂質堆積物を反映して、九州北西部の内湾の堆積物では少ない方である。高いC/N比の値を示す松浦川河口沖の堆積物中には、石炭微粒子の存在が認められた。

唐津湾の底質の堆積機構は、恒流や水塊分布の影響を強くうけていると考えられる。

## 参 考 文 献

- EMERY, K. O. and UCHUPI, E. (1972): Western North Atlantic Ocean: Topography, rocks, structure, water, life and sediments. Tulsa, Oklahoma.
- 浜口 博・太田直一・板谷実平・島田正子 (1953): 深海底土の化学的研究 (その15) 海底土中に於ける有機物の分布 (第1報) —— 駿河湾の海底土について —— 日本化学雑, 74, 10, 764—770.
- INMAN, D. L. and CHAMBERLAIN, R. K. (1955): Particle-size distribution in nearshore sediments. *Finding Ancient Shoreline*, 106—129.

- 鎌田泰彦 (1977) : 長崎県壱岐島嬉瀬戸の底質 長崎大学教育自然科学研報, 28, 87—102.
- ・堀口承明・井上昌幸・渡辺博光 (1973) : 長崎県千々石湾の底質——とくに泥質堆積物の分布について—— 同上, 24, 61—79.
- ・西岡幸一 (1975) : 堆積物の粒度分析法の再検討と電算機による数値処理 同上, 26, 65—89.
- ・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.
- ・——— (1983) : 五島灘北部における海底堆積物の粒度分布と炭酸塩量 同上, 34, 35—51.
- 松本達郎・野田光雄・宮久三千年 (1962) : 日本地方地質誌 九州地方 朝倉書店.
- 三井田恒博 (1983) : 唐津湾における塩分分布の変化と淡水交換 昭和56年度福岡県福岡水産試験場業務報告, 1—12.
- ・古田久典 (1978) : 引津湾周辺海域の海洋構造と変動 昭和51年度福岡県福岡水産試験場業務報告, 10—42.
- MITSUSHIO, Hiromi (1967) : Bottom sediments in bays of north Kyushu. *Sci. Rep. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. Geol.*, 18, 1, 7—34.
- SHEPARD, F. P. (1954) : Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. *Jour. Sed. Petrol.*, 24, 3, 151—158.
- TRASK, P. D. (1939) : Organic content of recent marine sediments. *Recent Marine Sediments* (TRASK, P. D. ed.), 428—453.



付表2 唐津湾の堆積物の CHN 組成

Station No	Elementary composition %			Total CHN %	Org. C / N
	Organic C	Total			
		H	N		
1	0.47	0.15	0.059	0.679	7.97
3	0.03	0.04	0.007	0.077	4.29
6	0.04	0.04	0.010	0.090	4.00
8	0.30	0.10	0.036	0.436	8.33
12	0.07	0.11	0.020	0.200	3.50
16	1.09	0.36	0.058	1.508	18.80
19	1.15	0.37	0.068	1.588	16.91
21	0.74	0.29	0.052	1.082	14.23
23	2.76	0.26	0.093	3.113	29.68
25	0.25	0.09	0.036	0.376	6.94
27	0.46	0.15	0.055	0.665	8.36
29	0.24	0.12	0.030	0.390	8.00
31	0.04	0.05	0.012	0.102	3.33
33	0.12	0.18	0.025	0.325	4.80
35	0.27	0.29	0.014	0.574	19.29
36	0.05	0.06	0.011	0.121	4.55
38	0.08	0.08	0.013	0.173	6.15
40	0.33	0.15	0.029	0.509	11.38
42	0.08	0.07	0.017	0.167	4.71
44	0.07	0.04	0.002	0.112	35.00
47	0.32	0.17	0.042	0.532	7.62
50	0.34	0.16	0.040	0.540	8.50
52	0.02	0.03	0.006	0.056	3.33
54	0.08	0.04	0.014	0.134	5.71
56	0.04	0.03	0.003	0.073	13.33
58	0.31	0.07	0.029	0.409	10.69
60	0.45	0.19	0.050	0.690	9.00
63	0.23	0.14	0.026	0.396	8.85
64	1.31	0.61	0.132	2.052	9.92