

## 鹿児島湾口部の海底地形と底質(鹿児島湾の地質学的研究-Ⅱ)

著者	早坂 祥三, 大木 公彦, 大塚 裕之, 東川 勢二
雑誌名	鹿児島大学理学部紀要. 地学・生物学
巻	9
ページ	41-51
別言語のタイトル	Geological Study on Kagoshima Bay, South Kyushu, Japan. Part II-Submarine Topography and Bottom Sediments of the Bay-Mouth Area -
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10232/00003909">http://hdl.handle.net/10232/00003909</a>

## 鹿児島湾口部の海底地形と底質 (鹿児島湾の地質学的研究-II\*)

早坂 祥三\*\*・大木 公彦\*\*・大塚 裕之\*\*・東川 勢二\*\*\*

(1976 年 9 月 30 日受理)

Geological Study on Kagoshima Bay, South Kyushu, Japan. Part II - Submarine  
Topography and Bottom Sediments of the Bay-Mouth Area

Shozo HAYASAKA\*\*, Kimihiko ÔKI\*\*, Hiroyuki OTSUKA\*\*  
and Seiji HIGASHIKAWA\*\*\*

### Abstract

The submarine topography was examined based on the bathymetric data described on the chart no. 221 issued by the Hydrographic Office of Japan and also on the additional data obtained during the sampling of bottom sediments (Figs. 5-8). An asymmetrical development of marine terraces on the eastern and the western slopes of this area was recognized (Fig. 4).

Based on the 30 core samples of the bottom sediments, the grain-size distribution of the surface layer was studied. The grain-size of sediments in the present area ranges from sandy silt to sandy gravel which indicates a striking contrast against the muddy sediments developed in the deeper part of the bay. It was made clear that the pattern of sediment distribution in this area does not correspond to the topographic features, and that the distribution of coarser materials predominates in the eastern half including the deepest part of the area.

### まえがき

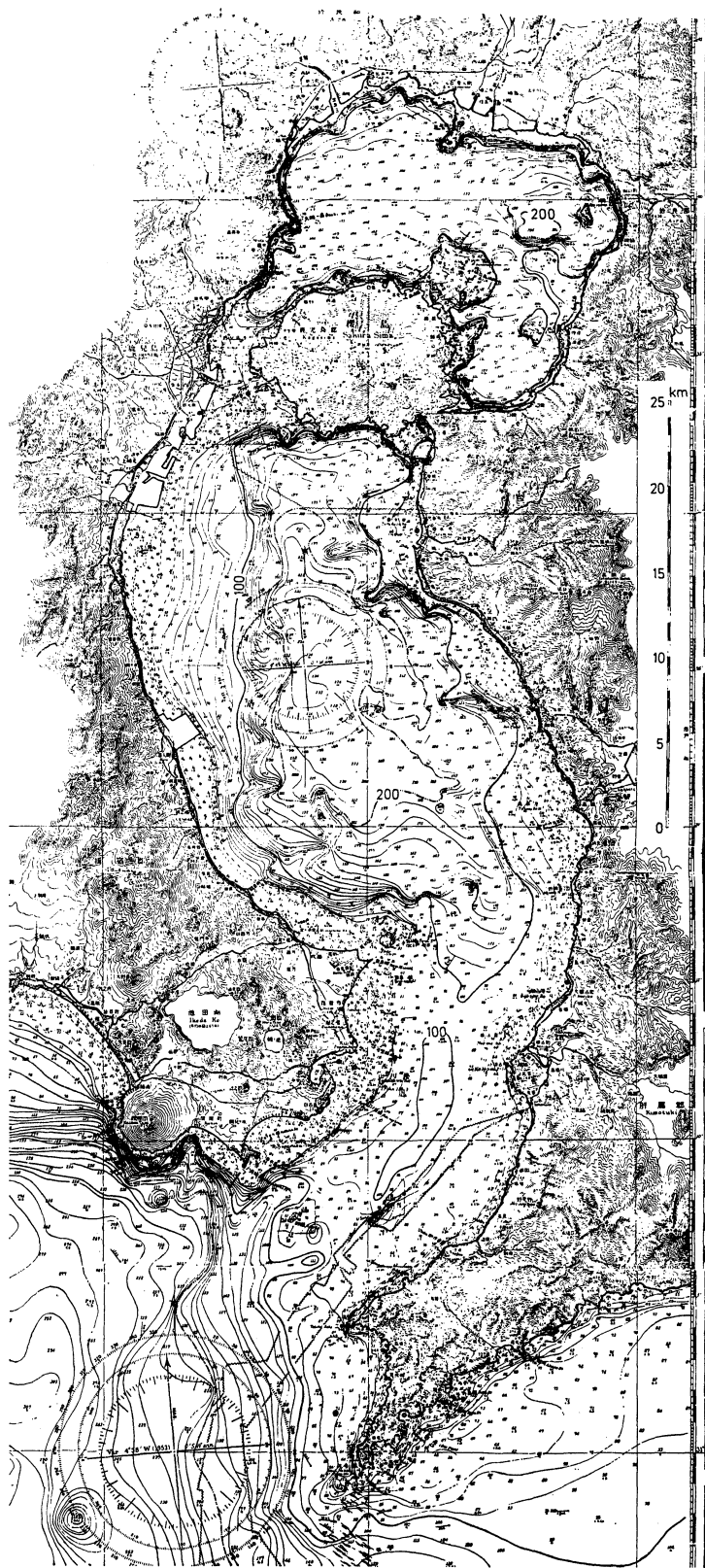
鹿児島湾西岸沿いに発達する、水深約 20m の平坦面の地形、地質的な特徴を、先に筆者等は指宿沿岸海域を例にして報告した (早坂ほか, 1974)。そこでは過去 30 年余の間に著しい海底地形の変化 (ほぼ全域的な深度の増大) を生じており、5m 等深線は著しく海岸へ接近していることが明らかとなり、それは谷地形の基本型を変えることなく全域にわたって行なわれた海底浸食・堆積の積算の結果と判断された。また海底堆積物は全般に砂～砂礫質であり、泥質物 (シルト+粘土) の含有量はきわめて少ないことが明らかになった。

このような、沿岸浅海域にみとめられる地形、地質的な特徴を、更に沖合まで含めた広い海域の地形、地質条件の中で検討することを目的に、鹿児島湾口部海域について調査を行なった。

\* 早坂ほか (1974) を, “鹿児島湾の地質学的研究-I” とする。

\*\* 鹿児島大学理学部地学教室 Institute of Earth Sciences, Faculty of Science, Kagoshima University, Kagoshima, Japan.

\*\*\* 鹿児島大学水産学部かごしま丸 Kagoshima-maru, Faculty of Fisheries, Kagoshima University, Kagoshima, Japan.



第1図 鹿児島湾全域の等深線図 (単位 m)

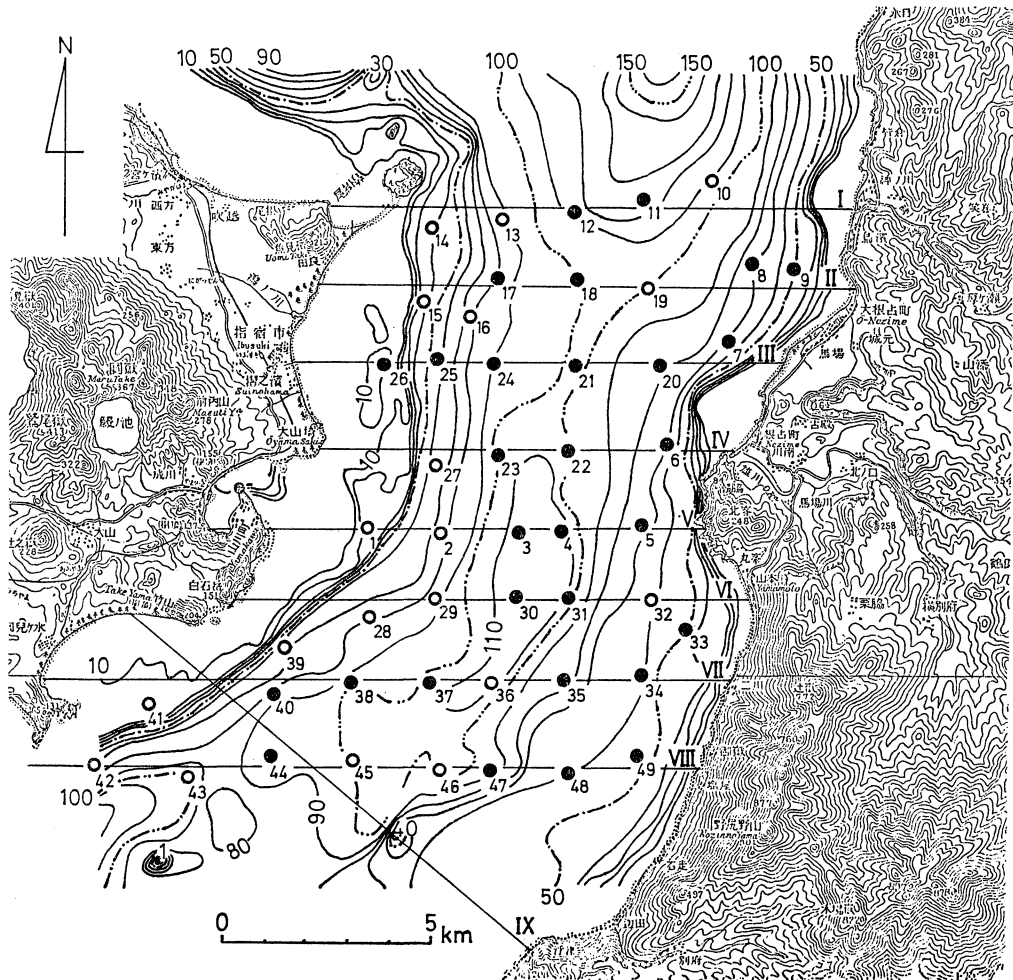
Fig. 1. Bathymetric contour map (in meter) of Kagoshima Bay. (海上保安庁水路部発行海図第221号に加筆)

又、本調査は鹿児島湾全域の地形、地質に関する研究の一部をなすものでもあり、取り扱った調査項目のみでは必ずしも所期の目的を達するには至っていないが、今後の研究の基礎資料として、ここに記載、報告する。

本研究の基礎をなす底質柱状試料の採取に際しては、鹿児島大学水産学部敬天丸船長辺見富雄氏はか乗組員の方々に一方ならぬお力添えを頂いた。これらの方々の御好意に対しここに深く感謝の意を表する。本研究の一部は文部省科学研究費によって行なわれた。記して感謝の意を表する。

### 調査地域の概要

本調査海域は、最大水深が 200 m を越す鹿児島湾の、湾口部に位置し、100 m 前後の水深をもって外洋との間に一つの鞍部をなしている。この海域の西側陸域は薩摩半島南東端の、いわゆる指宿火山群の分布地域で、大小のカルデラをはじめ、新旧の火山岩体が発達している。その全域と調査海域とを包含する範囲に一大カルデラ（阿多カルデラ）の存在が推定されている。



第2図 鹿児島湾口部海域の海底地形、地形断面測線並びに底質試料採取点（黒丸）位置図。

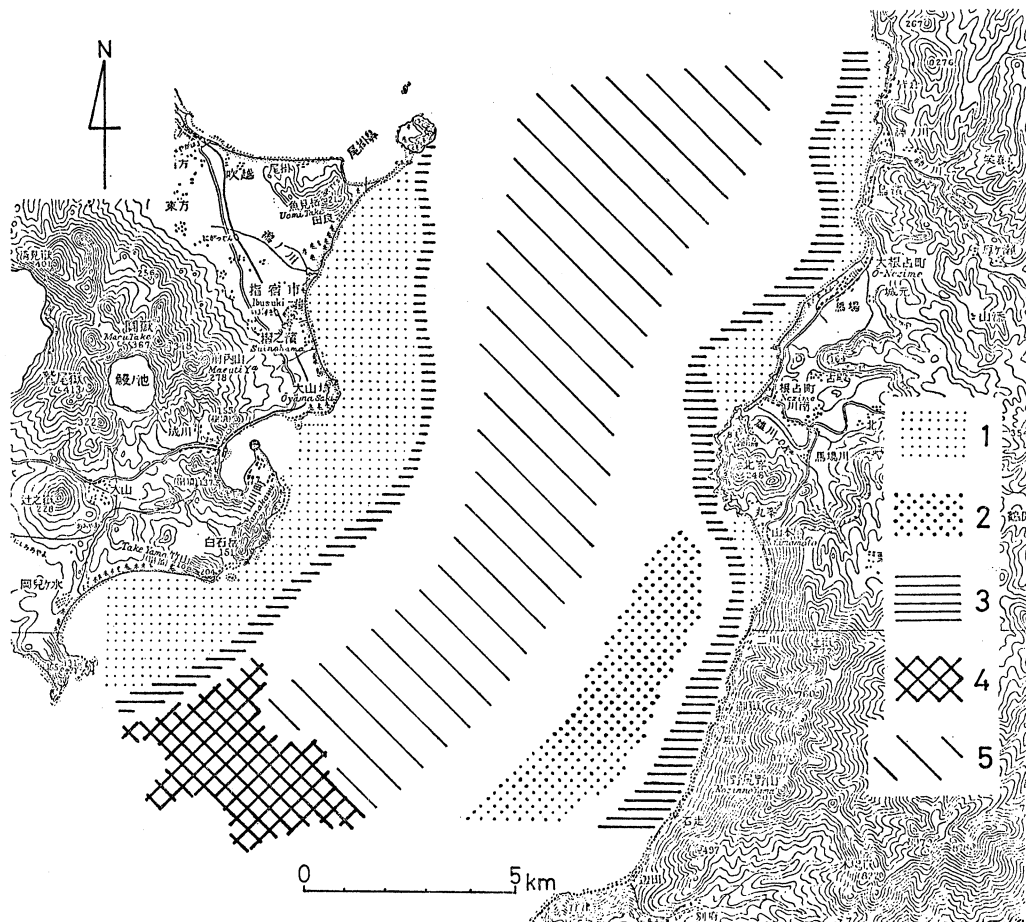
Fig. 2. Chart of the bay-mouth area of Kagoshima Bay, showing locations of the samples (solid circles) and positions of profiles.

調査海域の東側は、古第三紀日南層群およびそれを貫く花崗岩体よりなる大隅半島南端部に接し、大根占付近の沖積平野部を除いてほぼ全面が急峻な海岸地形を呈している。

この海域に注ぐ水系としては、東側大隅半島には北より神の川、雄川があつて、それぞれの河口付近に三角州状の海底地形がみとめられる。そのほかには辺田に河口をもつ小河川がみとめられるにすぎない。西側薩摩半島沿岸には、指宿市の沖積平野から流入する瀧の川、鰻池より流出し、岡児ヶ水で本海域に注ぐ小河川があるが、いずれも物質供給量が問題となるほどのものではない。

### 海 底 地 形

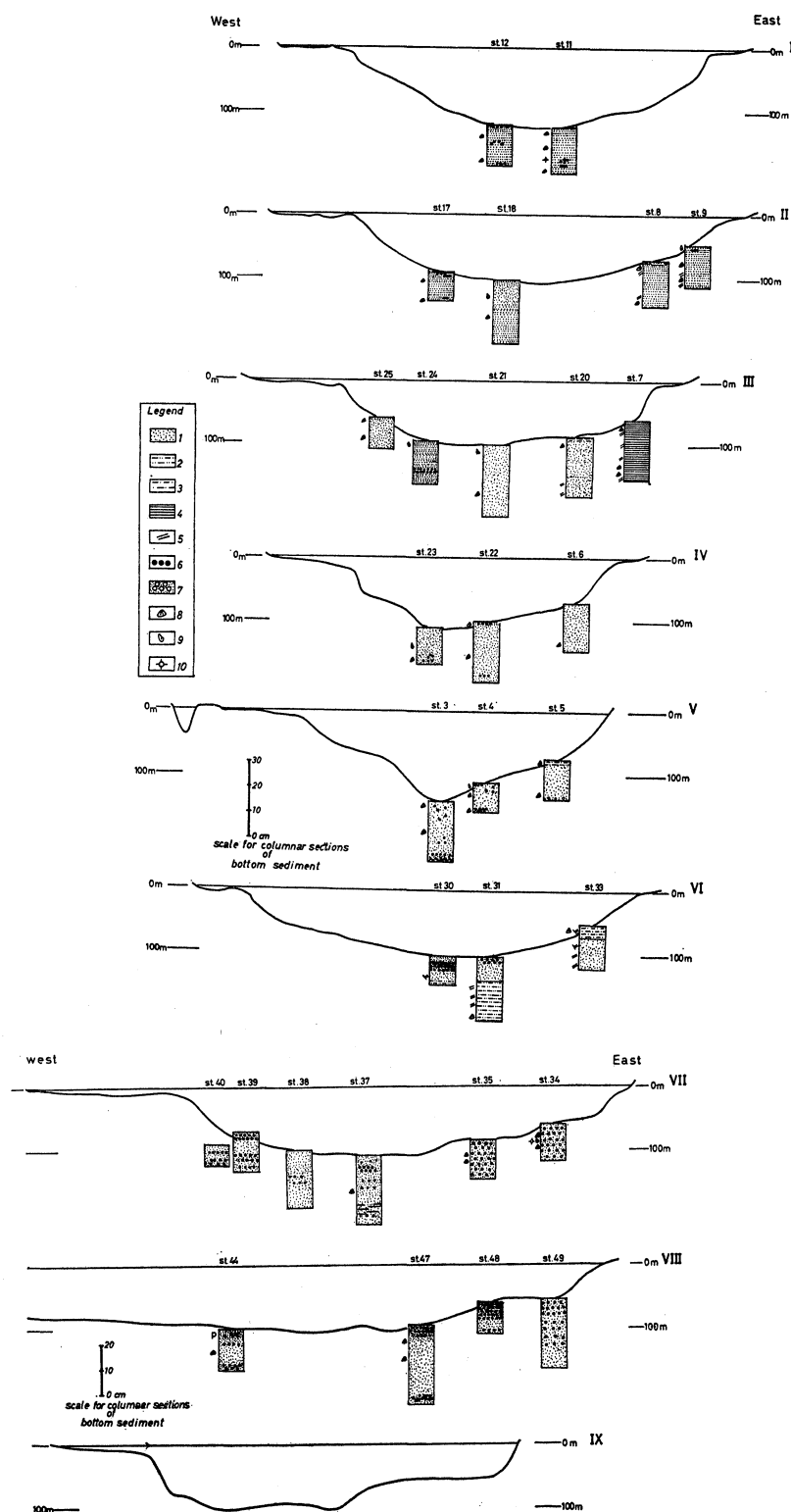
水路部発行海図第 221 号に記載されている水深と、今回の調査によって得られた水深記録とにもとづいてえがかれた、本海域の海底地形を第 2 図に、また、海底地形区分を第 3 図に示す。



第 3 図 鹿児島湾口部海底地形区分図。

Fig. 3. Classification of submarine topography of the bay-mouth area of Kagoshima Bay.

- 1: 水深 20m 以浅の海底段丘 Submarine terrace less than 20 m in depth.
- 2: 水深 50~70m の海底段丘 Submarine terrace between 50 and 70 m in depth.
- 3: 水深 20~50m 間の急斜面 Steep slope between 20 and 50 m in depth.
- 4: 鞍部地形 Saddle-like topography
- 5: チャンネル状地形 Channel



第4図 海底地形断面と底質柱状図

Fig. 4. Cross-sections of submarine topography and columnar sections of bottom sediments.

1. 砂 (sand), 2. シルト質砂 (silty sand), 3. 砂質シルト (sandy silt), 4. シルト (silt), 5. 葉理 (lamination), 6. 岩滓 (scoria), 7. 礫まじり砂 (gravelly sand), 8. 二枚貝 (pelecypoda), 9. 巻貝 (gastropoda), 10. ウニの棘 (echinoid spine)



第5図 底質表層の中央粒径値 Md の等値曲線図。

Fig. 5. Median diameter (Md) contour map of bottom surface deposits.

調査海域南方，神瀬付近で，80m 等深線が湾の側と外洋の側とでそれぞれ閉じており，最深部が200mを越す鹿児島湾と外洋との間の一つの狭い鞍部を形成している。そこから湾内へ向かって，調査海域のはば中央に，幅約3km，水深100m前後の凹地形がchannel状に延びており，指宿一大根占を結ぶ線上付近から徐々に深度を増し，湾中央部の200m凹地へと向かっている。

channel状凹地形の西側は，薩摩半島沿岸部へ向かって急速に深度を減じ，水深約20m部分を遷移点として沿岸平坦面へとつづいている。水深50～90m間の地形の傾斜は場所によって異なるが，全体を通じて北部程急で，南部へゆくにつれて緩くなる傾向がみとめられる。一方，水深20～50m間の海底地形は，全体を通じて急傾斜を示している。水深約20m以浅の平坦面は海岸線から3～4kmの幅をもち，その表面には深さ3～4mの谷地形の発達しているところがある。

調査海域中央部凹地形の東側，大隅半島の海岸線に至る海域の海底地形は，根占町小根占崎付近を境としてその北側と南側とで異なった状態を示している。北側では，水深20～90m間の地形傾斜は連続的で，一般に下部程緩く上部程急傾斜になっており，西岸沿いの地形変化と同様で，東西の地形断面はほぼ対称的になっている。

それに対して小根占崎の南側は全域にわたって，水深50～70mの部分は緩傾斜の平坦面をなしており，その幅は最大3kmに達する（石走沖）。西側にはこのような平坦面はみとめら

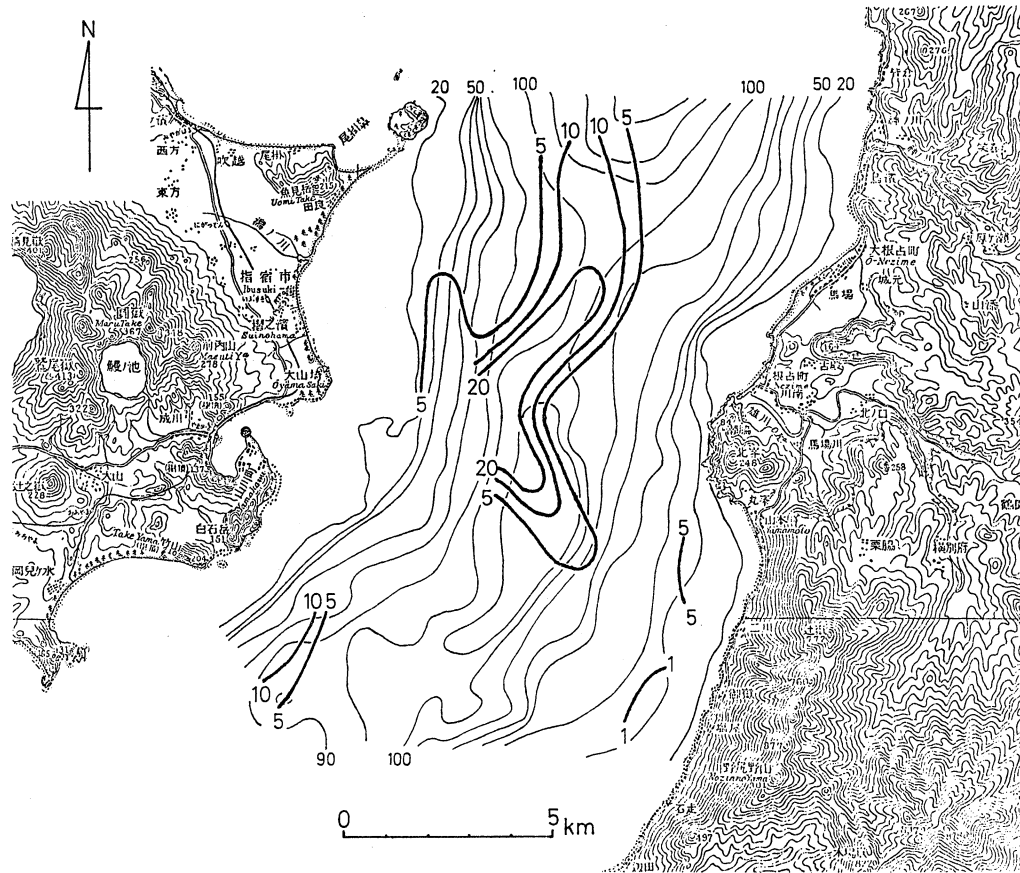

 第6図 底質表層の淘汰度  $S_o$  の等値曲線図。

 Fig. 6. Contour map of coefficient of sorting ( $S_o$ ) of bottom surface deposits.

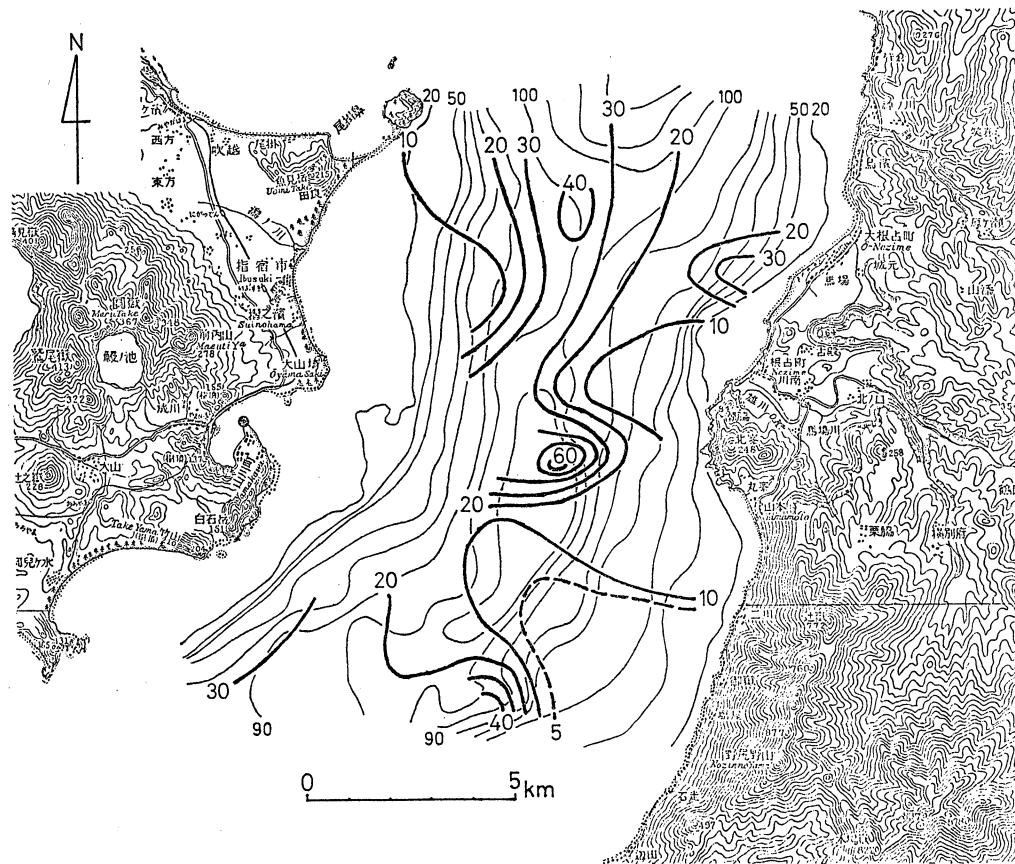
れず、従ってこの部分の海底地形断面は、東西両側で著しく非対称である (Fig. 4, IX)。西側沿岸部に顕著に発達する 20m 以浅の平坦地形は、東側では不明瞭で、わずかに神の川、雄川の河口付近に水深 5m 以浅の平坦地形が狭い範囲にみとめられるにすぎない。

#### 底質表層の粒度分布

この海域の底質は、砂質シルトより砂質礫に至る広範囲の粒度組成を示し、それらが複雑な分布のパターンを示している。30 の測点より得た柱状試料の表層部 4cm について篩分法とピベット法により粒度を測定し、試料毎に、中央粒径値  $M_d$ 、淘汰係数  $S_o$ 、歪度  $S_k$ 、泥質物含有率を算出した。

##### a) 中央粒径値 $M_d$ (第5図)

調査海域内の堆積物の  $M_d$  はすべて 0.09mm 以上であり、微粒砂以上の粒形分布を示す。 $M_d$  0.5mm の等値曲線を基準にして全域の粒度分布を見ると、 $M_d$  0.5mm 以上の粗粒堆積物は、中央凹地形の大部分とその東側 (大隅半島側) の広範囲に於てみとめられるほか、指宿沖の水深約 80m 以浅の海域および調査海域南部に位置する鞍部地形の海域にみとめられる。指宿沖と鞍部地形の海域は別として、 $M_d$  0.5mm 以上の粗粒堆積物が、大隅半島側から西へ向かって海底地形とは無関係に舌状に張り出した分布を示していることは注目値する。一方、 $M_d$  0.5mm 以下の中～微粒砂の分布は、本海域北部一帯から、中央凹地形の西側斜面に沿っ



第7図 底質表層の泥質物含有率(%)の等値曲線図

Fig. 7. Contour map of mud content (%) of bottom surface deposits.

て分布し、その南端部に達している。

b) 淘汰係数  $S_o$  (第6図)

この海域の堆積物はほぼ全域にわたって  $S_o$  0.8~4.3 の間の値を示し、良好~中程度の淘汰状況を示している。しかしながら、局部的に著しく淘汰の悪い部分が、2ヶ所みとめられる。その一つは、指宿市街地南端、大山崎沖合の中央凹地形部に沿って南北に延びた海域で、他の一つは、山川湾南方白石岳の沖合で、中央凹地形の谷頭部に位置している。これらはいずれも水深 80~100m の深部に位置し、一応海底地形との対応が考えられるが、そのほかに西岸沿いの浅海域からの局地的な堆積物の供給もその一因をなしているものと考えられる。

c) 泥質物含有率 (第7図)

この海域の泥質物含有率は、0~65.7% まで場所により広範囲に変化するが、その内9測点に於て 30% を越している。これらの9つの観測点は、地形的な位置づけから次の4つにまとめられる。

1. 中央凹地形底部の内、山川湾の線以北の部分 (測点 12, 18, 21, 23, 3)
2. 中央凹地形東側斜面下部 (測点 4, 47)
3. 中央凹地形南端部西側斜面 (測点 40)
4. 中央凹地形東側斜面上部 (測点 7)

これらの内、1. は泥質物含有率 30.3~48.4% で、かついずれも淘汰は極めて悪い。2. は



第8図 鹿児島湾口部底質分布図 (表層), 1. 砂; 2. シルト質砂; 3. 粘土質砂; 4. 砂質シルト; 5. 砂質粘土; 6. 砂-シルト-粘土; 7. 礫含有率 $>40\%$ ; 8. 礫含有率 $40\sim10\%$ ; 9. 礫含有率 $10\sim1\%$

Fig. 8. General textural properties of bottom surface deposits. Based on Shepard's triangle (Shepard, 1954), 1. Sand; 2. Silty Sand; 3. Clayey Sand; 4. Sandy Silt; 5. Sandy Clay; 6. Sand-Silt-Clay; 7. Gravel Content $>40\%$ ; 8. Gravel Content  $40\sim10\%$ ; 9. Gravel Content  $10\sim1\%$

40.8, 65.7% の含泥率で淘汰は良好である。3, 4, はいずれも水深 60~80m と比較的浅いが, 3. は淘汰不良, 4. は淘汰良好である。これらを大局的に見れば, この海域の泥質物含有率は中央凹地形底部 (最深部) で一般に高く, 斜面部でも局地的に高い所があると云うことが出来る。

#### d) 底質粒度分布 (第8図)

全測点について, 砂・シルト・粘土の含有率にもとづく組成 (Shepard, 1954) を調べ, その結果にもとづいて底質分布図を作製した。本海域の粒度組成は, 砂質シルトから礫まじり砂におよび, 全体としては, 鹿児島湾中央部や湾奥部の凹地形部に特徴的な泥質堆積物とは対照的である。

底質の粒度分布は, 海底地形とはあまり明瞭な対応は示さず, ほぼ全域にわたって砂質である。しかし泥質物含有率についてみると, 水深, 海底地形に対応してある程度の傾向がみとめられる。

粘土質砂は, 水深 90~110m の channel 状凹地形に沿って帯状にほぼ南北に分布する。シルト質砂は, 大隅半島大根占沖, 水深 50~100m の斜面, および水深 80m の鞍部地形の北側に広く分布する。砂質粘土および砂質シルトは, 山川~北峯を結ぶ中間点, つまり channel 状

凹地形中央部, 水深 110 m のきわめて狭い範囲に分布する。砂—シルト—粘土の中間型堆積物は, 大隅半島の二川沖合, 水深 50~70 m の海底段丘上に南北に狭く分布する。

また, 砂質堆積物は, 軽石・岩滓等の火山碎屑物よりなる細礫をひんぱんに含み, 往々礫まじり砂である。それは主として, channel 状凹地形を示す水深 90~110 m の地域に分布する。そのうち, 含礫率 40% 以上を示す地域は, 南東部の水深 20~50 m 間の急斜面を中心にみとめられる。

以上のような底質の分布状況からみると, 先に筆者等 (1974) が報告した指宿沿岸浅海域の底質と本海域のそれとの間には基本的な差異はみとめられず, 全域にわたって砂質堆積物の粒度組成を示している。相違点としては, 指宿沿岸浅海域ではほぼ全域にわたって礫質であり, かつ大山崎沖合の狭い範囲に中礫の分布している点が挙げられるが, これは供給源からの距離の違いによるものであろう。

### あ と が き

鹿児島湾口部の海底地形には, その西側と東側とで互に異なる深度の平坦地形面の発達していることがわかった。さらに, 堆積物の粒度分布には, 海底地形との明瞭な対応はみとめられ

第1表 鹿児島湾口部海域堆積物の粒度組成

Table 1. Particle size measurements of bottom sediments from the bay-mouth area of Kagoshima Bay

Station No.	Depth (m)	Gravel %	Sand %	Silt & Clay %	Md (mm)	So	Sk
3	140	26.65	27.13	46.22	0.33	25.66	0.07
4	112	14.32	20.00	65.73	0.04	4.29	14.46
5	74	18.21	67.24	14.55	0.54	3.54	0.47
6	70	21.86	71.20	6.94	0.76	2.58	0.84
7	60	0	67.17	32.83	0.10	2.04	0.50
8	70	6.80	65.96	27.25	0.19	3.27	1.89
9	44	11.11	72.55	16.34	0.21	3.16	2.04
11	124	9.73	69.21	21.06	0.22	2.89	1.46
12	120	17.00	51.18	31.82	0.31	10.86	0.17
17	90	12.81	68.44	18.75	0.29	3.41	0.89
18	102	6.55	45.00	48.45	0.09	14.65	0.20
20	86	24.21	62.60	13.19	1.00	3.28	0.78
21	101	10.34	59.37	30.30	0.38	26.64	0.01
22	100	22.70	66.00	11.30	1.03	2.13	0.75
23	111	20.76	40.32	38.93	0.20	22.36	0.13
24	95	11.40	78.80	9.80	0.33	2.98	1.12
25	61	14.40	76.90	8.50	1.29	7.50	0.13
30	112	21.75	68.51	9.74	0.70	3.31	0.57
31	102	46.03	40.70	13.27	1.43	9.71	46.13
33	52	46.96	29.02	14.03	2.60	7.07	0.05
34	60	27.30	71.82	0.88	1.07	2.14	0.93
35	84	52.05	44.32	3.62	2.10	1.93	0.87
37	108	24.20	61.80	14.00	0.89	3.06	0.52
38	100	4.10	67.90	28.00	0.09	1.68	0.77
40	90	22.60	41.45	35.85	0.11	12.04	1.61
44	100	18.27	55.33	26.39	0.52	5.22	0.10
47	95	0.06	59.19	40.75	0.09	3.92	0.19
48	60	33.02	66.98	0.00	1.25	2.04	0.96
49	55	10.78	87.67	1.55	0.26	0.83	1.75

ず、又中央粒径値  $Md$  の分布でみると、西側沿岸部を除いて本海域東半部でやゝ高く、その等値曲線が大隅半島側から西へ向かって舌状に張り出していることが注目される。このような地形・底質にみとめられる、東西両側での非対称的な性格の由来について論ずることは今回の調査結果のみでは不十分であるので、こゝではそれらの事実を指摘するにとゞめる。

#### 引用文献

- 早坂祥三・大塚裕之・大木公彦・東川勢二 (1974): 鹿兒島県指宿沿岸海域の海底地形と底質の粒度分布について。鹿兒島大学理学部紀要 (地学・生物学), No. 7, p. 23-36.
- SHEPARD, F.P. (1954): Nomenclature Based on Sand-Silt-Clay Ratios. *Jour. Sed. Petrol.*, Vol. 24, No. 3, p. 151-158.