

鹿児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

著者	早坂 祥三, 大塚 裕之, 大木 公彦, 東川 勢二
雑誌名	鹿児島大学理学部紀要. 地学・生物学
巻	7
ページ	23-36
別言語のタイトル	Submarine topography and bottom sediments off the coast of Ibusuki, Kagoshima Prefecture
URL	http://hdl.handle.net/10232/00001696

鹿児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

早坂 祥三*
大塚 裕之*
大木 公彦*
東川 勢二**

(1974年9月30日受理)

Submarine topography and bottom sediments off
the coast of Ibusuki, Kagoshima Prefecture

Shozo HAYASAKA *, Hiroyuko OTSUKA*, Kimihiko ÔKI* and Seiji HIGASHIKAWA**

まえがき

鹿児島県指宿海岸は、沖積地の内陸部から砂浜海岸へ流れ出る地下水（温泉）水位がほぼ潮間帯に位置することにより、昔から、自然の「砂むし風呂」の存在で有名であるが、約20年前に防潮堤が作られて後、近年になってとくに浸食がはげしく、砂むし風呂の砂の流失は指宿市の観光資源の問題として注意をひいてきた。

筆者等は南九州の地史学的研究の一環として、鹿児島湾の地質構造発達史と海底地形・地質の調査研究を継続中であるが、昭和46・47年には、前述の問題に関連して、指宿市街地沿岸海域の地形と底質の調査を行なう機会を得た。海況—とくに沿岸水の動きに関する資料に乏しく、また調査範囲が限られているため、堆積物の移動の詳細を把握するには至っていないが、沿岸海域の地形と底質の分布状態についていくつかの新知見を得たので、ここに報告する。

本研究を進めるに当たり、東北大学名誉教授畑井小虎博士、鹿児島大学理学部露木利貞教授には、種々有益な御助言を頂いた。また、鹿児島大学水産学部かごしま丸の益満侃氏には、現地調査の際、多大の御助力を頂いた。以上の方々の御厚意に対して深く感謝の意を表する。

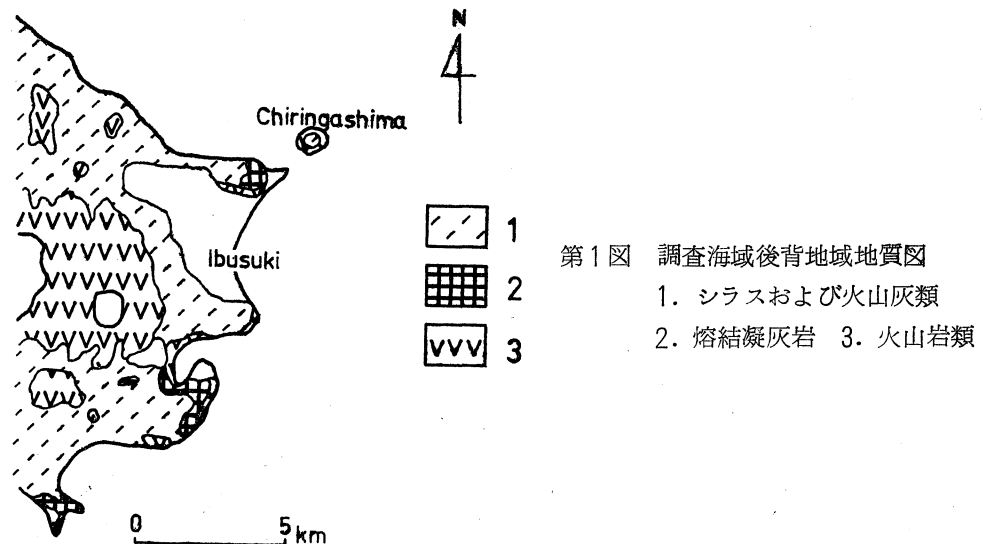
調査地域の概要

本調査地域は、鹿児島湾（別称錦江湾）の南部西岸沿いに位置する。鹿児島湾の成因は一般に第四紀カルデラの生成と関連づけて考えられており、湾内の海底地形には水深200mを越す部分が広くみとめられる（桜島以北の湾奥部および湾中央部）。海底地形の特徴から鹿児島湾は、湾奥部、湾中央部、湾口部に大きく三分され、平均水深は湾口部で最も小さく（100m前後）外洋との間に一つの鞍部をなしているが、本調査地域（指宿沿岸域）はその西北部に位置する。湾中央部の東西両岸沿いには水深約20m以浅の平坦面がみとめられ、その内、西岸沿いのものは幅広く、かつその南に位置する湾口部西岸一帯にまで連続して発達している。本調査地域の大部分は、その平坦面部に相当し、50m以深の試料は含まれていない（第2図、第3図）。本地域はまた、薩摩半島南東端の、いわゆる指宿火山群分布地域の北東端に位置し、大小

*鹿児島大学理学部地学教室

**鹿児島大学水産学部かごしま丸

のカルデラをはじめ, 新旧の火山岩体がその後背地を形成している (第1図)。そこには各所に温泉が湧出し, とくに本調査海域沿岸 (指宿海岸) には豊富な湯量を誇る指宿温泉がある。



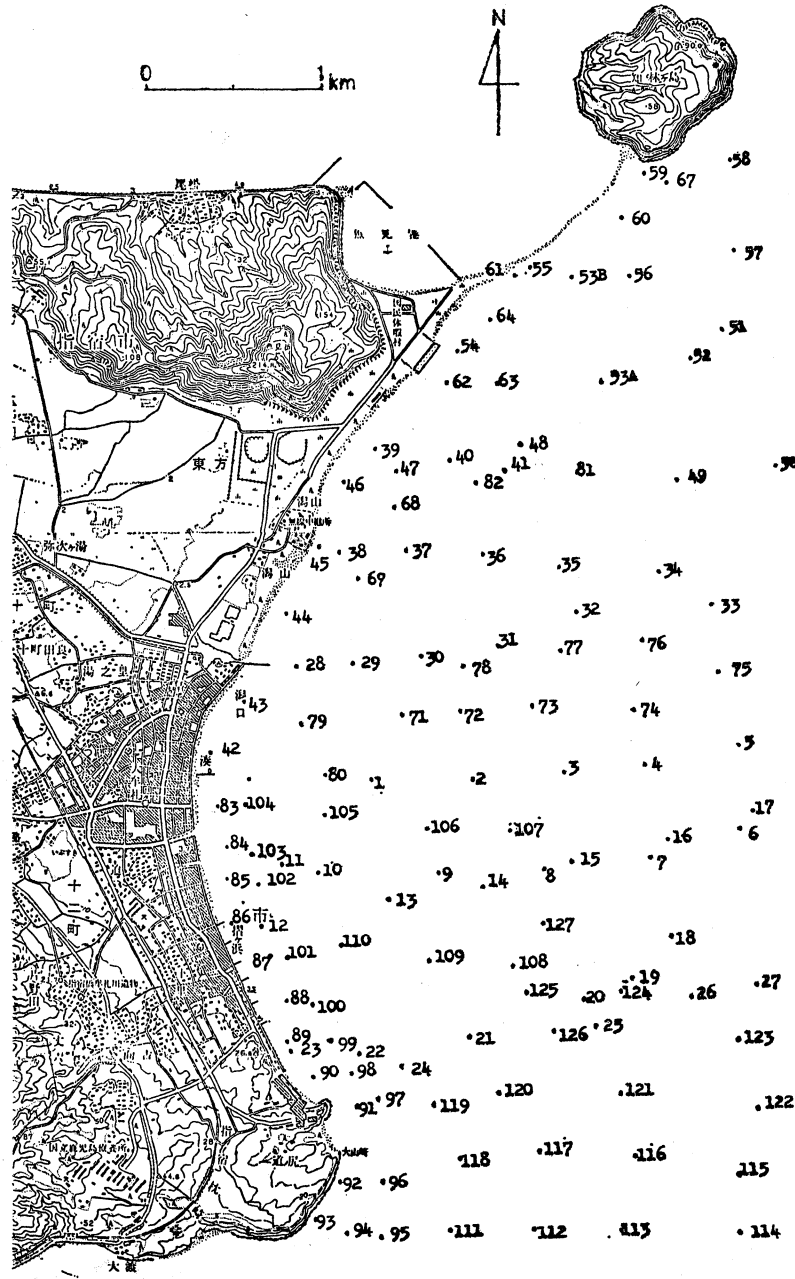
指宿海岸には, その南端に大山崎付近の丘陵地を構成する輝石安山岩体が, 北端には第三紀安山岩および第四紀熔結凝灰岩よりなる魚見岳の独立山塊とその沖合の知林島があり, その間に南北にゆるやかな弧を描いて砂浜海岸が発達する。砂浜海岸の背後には指宿市街地とその北西方に広がる沖積平地が存在する。知林島は, 指宿海岸の北端部と幅せまい砂洲でつながる陸繋島である。島の周囲 (東側と北側) は岩石海岸で, 砂浜は発達していない。このほか本地域内の岩石海岸は, 前述の大山崎周辺以内に限られる。摺ヶ浜の市営砂むし風呂の沖合約50m付近には, 狭少な範囲に輝石安山岩よりなる岩礁がみられる。同種の岩礁は大山崎沖にも二ヶ所に存在し, それぞれ中曾根, 笠瀬とよばれている。沖積平地が海に面する海岸線には, 全域にわたって防潮堤が作られており, その外側の砂浜は, 場所により発達の程度が異なっている。北端部田良崎から摺ヶ浜に至る範囲では, それ以南にくらべて砂浜が良く発達し, 一般に北へゆく程幅広くなっており, 最も広い所で約45mである。この砂浜は中部の潟口付近で, 北西方より流れ出る二反田川によって中断されている。摺ヶ浜付近およびそれ以南には海岸線と直角に, 約120mおきに長さ約30mの突堤が設けられており, そこでは突堤の北側つけ根の部分にだけ狭少な砂浜の発達がみられるにすぎない。本地域に注ぐ水系は, 上述の二反田川のほかに摺ヶ浜一湊間において小さな川が流れ出しているにすぎず, 物質供給量が問題となるものは, 最も流域の広い二反田川のみと考えられる。

海底地形

1) 調査の方法と目的

測深には携帯用音響測深機を使用し, 底質調査の際には, 測点毎に二台の六分儀による同時方位測定をおこない位置を決定した (第2図)。

海岸における浜砂流失のはげしい、この地域の全般的状況を把握するために、 $-20m$ 以浅の平坦面部（前述）を中心に海底地形を調査し、その結果を30余年前の海底地形*と比較して、



第2図 指宿沿岸海域調査測点位置図

その間における変化の傾向を調べた。

*昭和13年日本水路部発行の海図（第1201号）による。

2) 現在みられる海底地形 (第3図)

知島林より南へほぼ直線状に延びる急斜面を境にして, 東側は水深40~50m以深の緩斜面が湾口部の中央へ向って広がり, 一方西側は指宿海岸との間に水深20m以浅のほぼ平坦な地形が発達する。併し乍ら, この平坦地形には南東方から北ないし北西方向へ分岐した谷が入り込み, こまかく見るとかなり複雑な起伏を示している。海岸線から水深3m付近までは, 北端部(知林島の陸繋砂洲の南側)を除くほぼ全域で, 急傾斜を示す。-5m等深線は, 摺ヶ浜以北



第3図 指宿沿岸海域の海底地形 (1972年現在) (等深線の単位はm)



第4図 1938年当時の指宿沿岸海域の海底地形

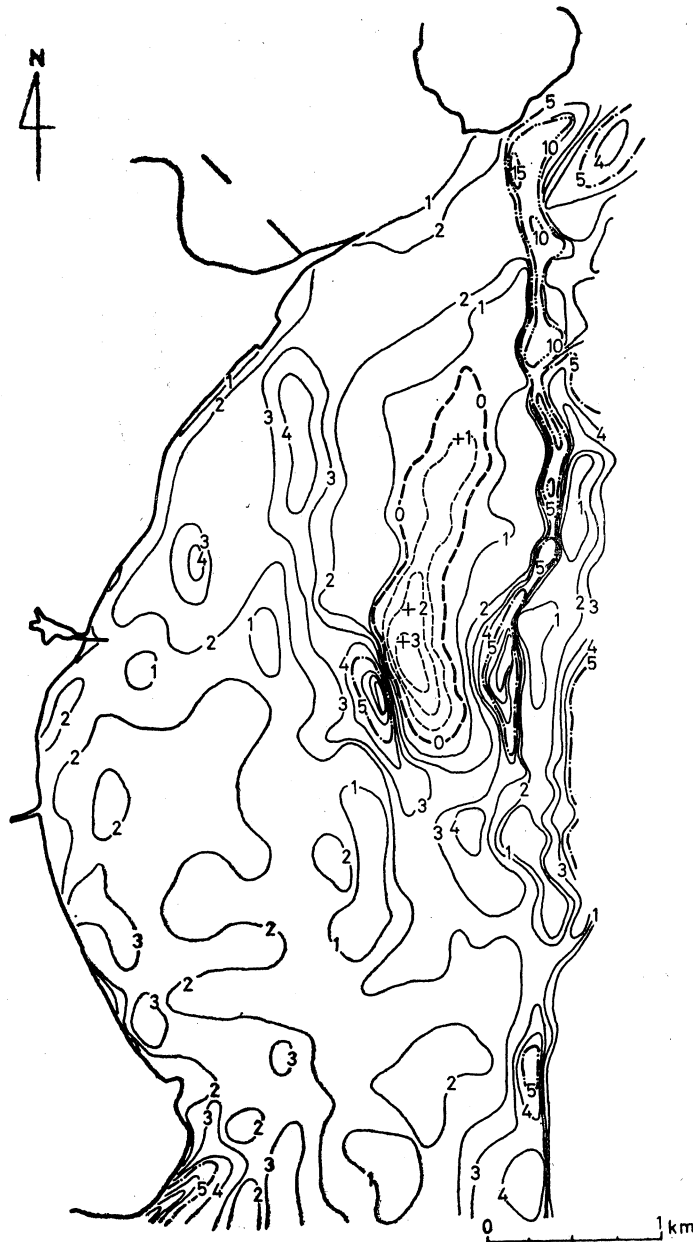
(等深線の単位は m ，水路部発行海図第1201号による)

では沖合 $400m \sim 1000m$ 付近を屈曲し、 $-3m$ 等深線との間に幅広い平坦面を形成しているが、摺ヶ浜以南では海岸に接近し、その沖合に $-7m$ 前後の平坦面が発達している。この $-7m$ 平坦面の延長は、知林島南方の田良の瀬の西側にもみられる。海域中南部の更に沖合には、 $-10m \sim -11m$ の平坦面が発達している。以上の平坦面の間には、前述の谷地形が、主として南～南東方より入り込み、その谷頭の位置は $-5m$ 等深線の屈曲を規定している。瀉口（指宿港）沖合約 $2km$ の位置で、南からのびる谷奥部が、水深 $15m$ に達する南北に狭長な凹地を形成してお

り, その下流は $-11m$ の平坦地をはさんで二分し, 一つは東方へ, 他の一つは南へのびて, いずれも急斜面に達している。

3) 昭和13年発行の海図(第1201号)に見られる海底地形との比較

第4図には, 昭和13年水路部発行の海図にもとづく海底地形を示してあるが, 前項で述べた現在の海底地形との比較の結果, いくつかの著しい相違点がみとめられた。中でも最も顕著なことは, $-5m$ 等深線の位置の違いである。知林島南方より潟山沖にかけての海域では, $-5m$ 等深線の位置にはあまり変化はみとめられないが, 潟口以南では現在とくらべてはるか沖合(約 $1km$)に位置していた。全域にわたって $-5m$ 前後の平坦面の発達はみとめられず, 海岸線より $-5m$ 付近までの傾斜はゆるく, 現在の海岸沿いに全域にわたってみとめられる $-3m$



第5図 1938~1972年の間に生じた海底地形変化量の等値曲線図(+印は深度の減少-堆積量を, 他は深度の増大-浸食量を示す。)

までの急斜面は、南端大山崎付近の小範囲（岩石海岸）を除いては、全く存在しなかった。第二に、ある程度は測深資料の分布密度の違いにもよるであろうが、全般として、現在の地形に比べて著しく小起伏に富み、複雑な様相を呈していた。第三に、潟口（指宿港）沖合約2 kmの位置に存在する凹地形は、現在よりもはるかに幅広く、-12 mの最深部に至る両側の斜面ははるかに緩やかであった。

以上のことから、34年前の本海域の海底地形は、現在とくらべて全域的にはるかに浅かったものと推定される。これら二つの、時代を異にする海底地形図をもとに、水深変化量を全域にわたってまとめると第5図のようになる。この図から明らかなように、殆ど全域でこの期間中に水深が増大し、水深の減じたところは、知林島南方に南北にのびる狭小な範囲に限られている。すなわち、この海域は、過去30余年間の積算結果としては、ほとんど全域が浸食削削の営力下におかれていたと判断され、とくに海岸沿いの地域における急斜面（0～-3 m）の出現は、そこでの侵食のはげしさを物語っている。近年陸上における観察から問題になっている海岸浸食の傾向は、単に海岸部だけの現象ではなく、海域全体にわたる大規模な変化の傾向の一端としてとらえるべきものである。*

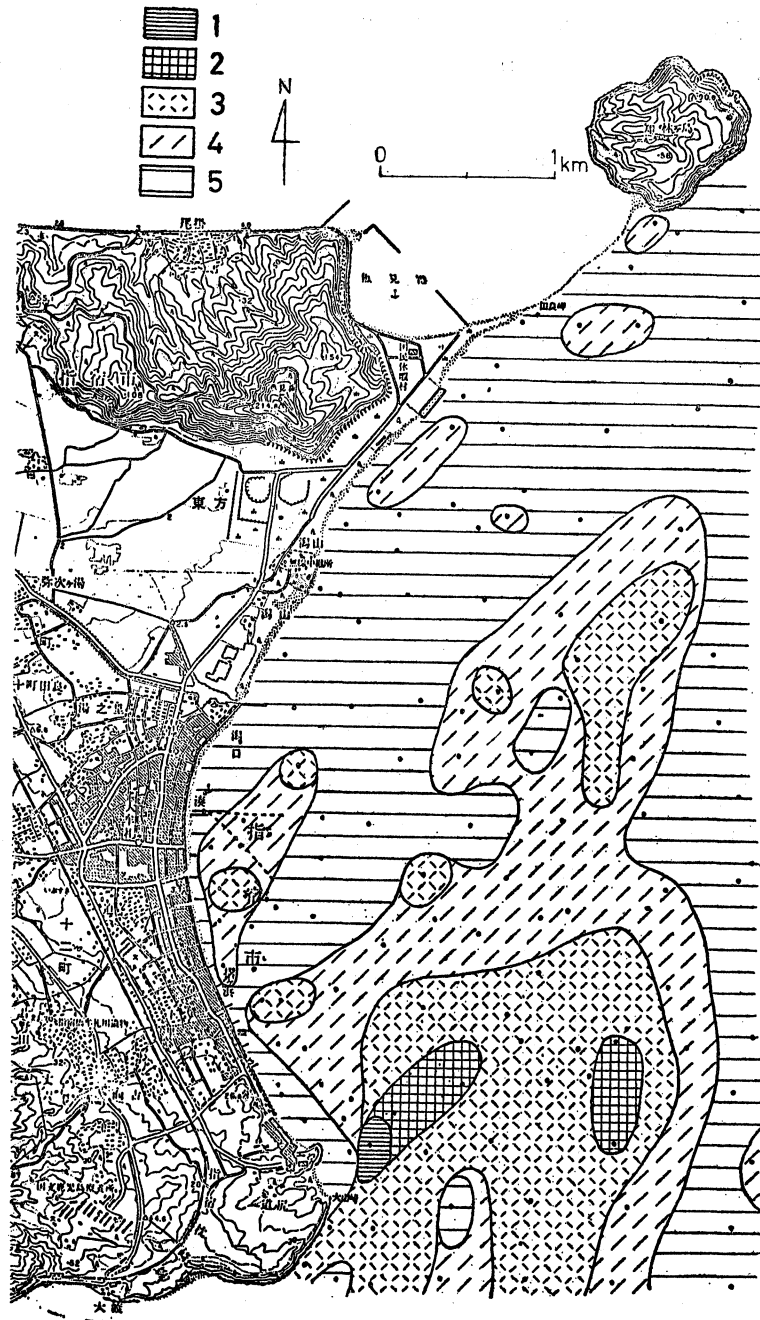
底質の粒度分布

この海域の底質はすべて砂質～砂礫質堆積物で代表され、泥質物の含有量はきわめて少ない。112の測点より得た底質試料について篩分法により粒度を測定し、試料毎に中央粒径値Md、分級係数So、歪度Skを算定した（第1表）。

a) 中央粒径値Md（第6図）

調査海域内の堆積物のMdはすべて0.1 mm以上であり、微粒砂以上の粒径分布を示す。南部大山崎以北の沿岸部では、Md0.5 mm以下の微～中粒砂が南北に帯状分布をとるが、その幅は大山崎～摺ヶ浜間では狭く、摺ヶ浜以北では幅約1 km以上に拡がり、知林島南方において、東側急斜面以下の微～中粒砂分布に連続する。一方、Md0.5 mm以上の粗粒堆積物は本海域南部（大山崎沖合）一帯に広く発達し、ほぼ10 mの等深線で画される海谷状の凹部を中心に、北へ向かって舌状に分布している。その範囲内のMdの分布は、大山崎沖1 kmおよび2 km付近の狭い範囲にみられる礫含有率の最高値（80～90%）を中心に、北へ向かってMdを減じている。以上の一般的傾向とは無関係に、沿岸部の中～微粒砂分布域には粗粒堆積物が、又、舌状の粗粒堆積物分布域には中～微粒堆積物が、狭い範囲に斑状に発達するが、これは海底地形とそれにとまなう海水の動きに支配されて局部的に生じたものと考えられる。

*このような変化の要因としては、1) 台風などに伴う波浪の侵食の積算効果、2) 沿岸流による恒常的な侵食結果、3) 砂鉄採取等の人為的要因などが考えられる。

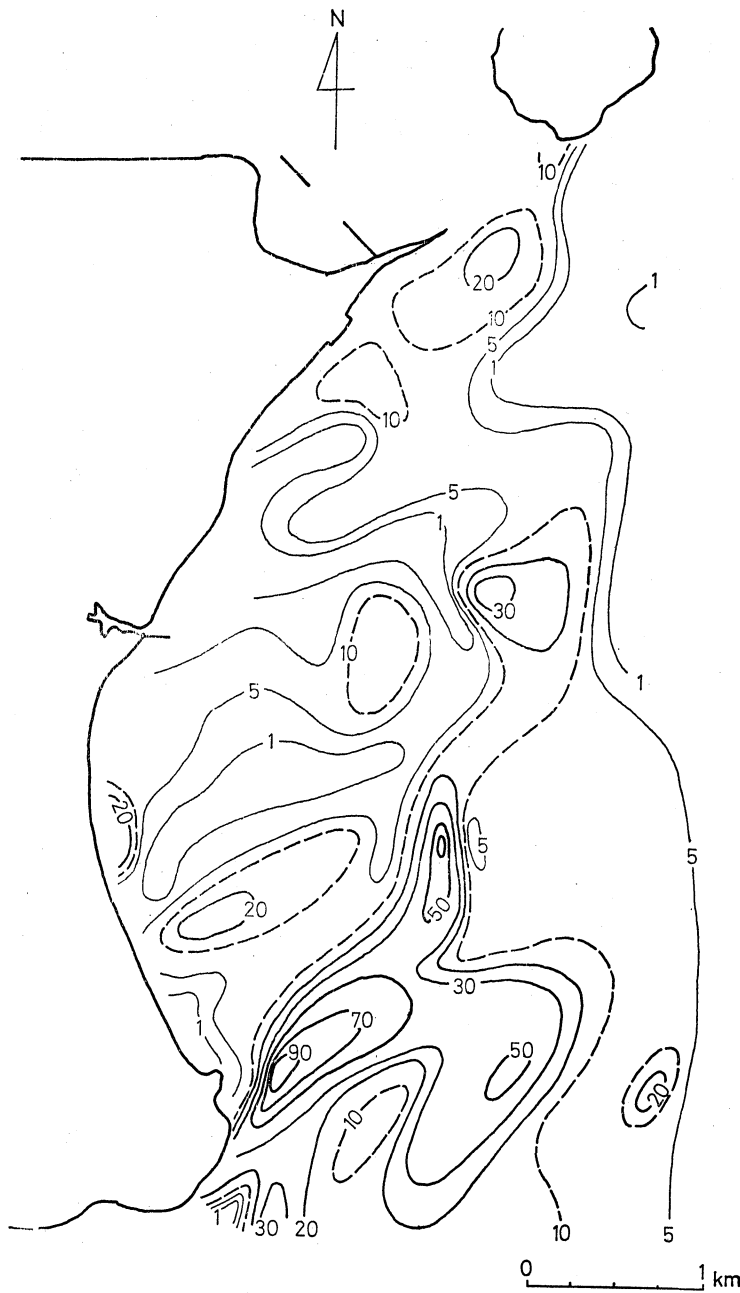


第6図 指宿沖底質の中央粒径値Mdの等値曲線図

1. 5.0以上, 2. 2.0~5.0, 3. 1.0~2.0,
4. 0.5~1.0, 5. 0.5以下(単位mm)

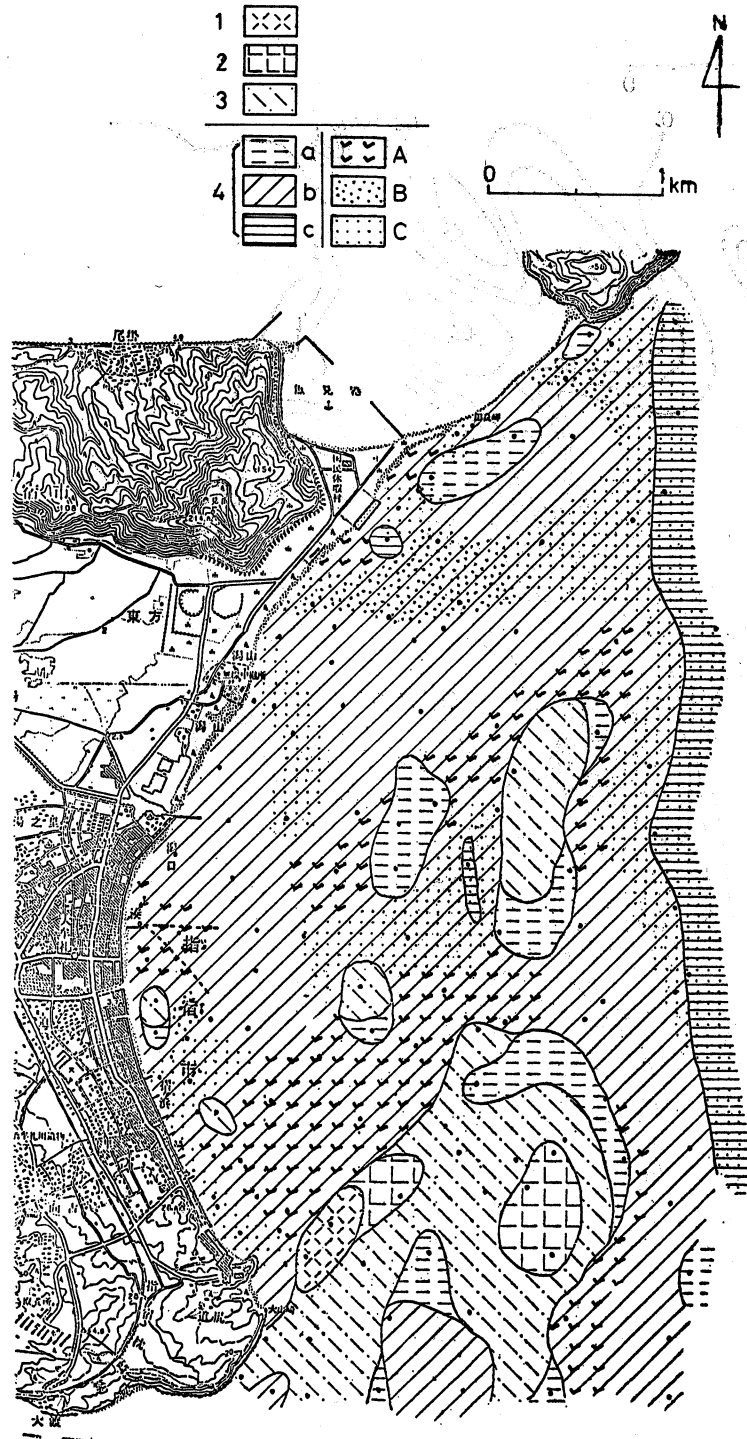
b) 礫の分布 (第7図)

この海域の堆積物中には一般に礫を多く含んで居り, その分布状態が, 前項で述べたMdの分布を大きく支配している。全域における礫の含有率を第7図に示したが, 10%の等値曲線についてみると, 大山崎沖合からほぼ北へ向かって潟山沖までのびる広範囲の分布のほかは, 深度9m以浅の沿岸域の5ヶ所, 大山崎沖約2.5kmの深度50m付近に一ヶ所の, それぞれ小範囲に発達している。礫の大きさは, 大部分が小礫 (granule) であり, 粒径5mm以上の礫が50%



第7図 礫の含有率等値曲線図 (数字は%)

を越すのは, St. 97, St. 24, St. 21, St. 121, St. 124, St. 8の6ヶ所で, これらはすべて大山崎沖合 (調査海域南部) 海域に限られている。中でも, 含礫率98%に達するSt.97では, **Bryozoa**の群体で覆われた中礫大の安山岩亜角礫を主とし, 貝殻破片が混在している。



第8図 指宿沿岸海域の底質粒度分布図

1. 礫, 2. 砂質礫, 3. 礫質砂, 4. 砂

a. 含礫率40~75% b. 含礫率40%以下 c. 含泥率4%以上

A. 粗粒砂, B. 中粒砂, C. 細粒砂

c) 底質粒度分布

全測点の試料について、礫・砂・泥（シルト+粘土）の含有率にもとづく組成と、砂のみに

関する粒度組成とを調べ、その結果にもとづいて底質図（第8図）を作製した。ほとんどすべての試料が淘汰良好で、分級係数2.5以上のものはわずか2ヶ所（St.36, St.122）において見られたにすぎない。歪度は大部分の試料が1.0~2.0の値を示し、1.0以下のものは、東部急斜面下の深度40~50mの海域に広がっているほかは、小範囲に点在しているのみである。

礫（含有率75%以上）および砂質礫（同50%~75%）の分布は、大山崎北東方の、二ヶ所のせまい範囲に限られているが、いずれも本海域南方より北へのびる谷に面した斜面上に位置する。それらを囲むように、本海域南部一帯に礫質粗粒砂が分布する。但し、中曾根、笠瀬と呼ばれる岩礁周辺では、礫をほとんど含まぬ粗粒砂となっている。礫質粗粒砂の分布は、本海域中央部、知林島の南方へのびる稜線末端部付近にみられるほか、摺ヶ浜沿岸部およびその沖合約1.3km付近の、いずれも小範囲にみとめられる。

砂（含礫率、含泥率共に25%以下）の粒度分布には一つの傾向がみとめられ、5~6m以深の凹地形部（本海域南半）全域にわたって主として粗粒砂が分布し、それ以浅の沿岸部、および東側沖合海域に中~細粒砂が分布している。東部急斜面以下の、深度20m以深の海域は、大部分が細粒砂よりなり、さらに40m以深では含泥率が10%を越すようになる。一方、沿岸域における中~細粒砂の分布はかなり不規則である。細粒砂の分布は本海域南方より入り込む谷奥の舟底型の凹地（瀉口沖合2km）周辺から南西方へのび、さらに摺ヶ浜海岸を南下して大山崎の北側に至っているほか、瀉山海岸より南南東へ約1kmにわたって幅狭い分布がみられる。以上のほか、摺ヶ浜以北の沿岸域では、中粒砂と、やや淘汰の悪い中~粗粒砂が不規則に分布している。

あ と が き

鹿兒島湾西岸沿いに発達する、水深約20m以浅の平坦面の南端部に位置する本海域では、過去30余年の間に著しい海底地形の変化（深度の増大）を生じていることがわかった。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見ることができ、とくに5m等深線の海岸への接近は著しい。

海底堆積物はすべて砂~砂礫質で、泥質物（シルト+粘土）の含有量は例外的に最高16.22%に達するにすぎない。砂、礫の分布様式には一つの傾向がみとめられ、中・南部に位置する海谷状の凹部で粗く、それを取りまく中・北部（沿岸域と東部急斜面以下の地域）では粒度が減じている。このような礫質堆積物の存在は、一部（とくに大山崎沖の海域）では浸食による洗い残しとも考えられるが、St.32におけるように、過去30余年の積算結果としては明らかに堆積域と考えられる（第5図）場合もあり、更に詳細な検討を必要とする。

この海域付近では、多量の物質を供給するような大きな河川はなく、これらの砂礫質堆積物の大部分は沿岸の浸食によってもたらされたものと考えられる。岩石海岸の分布、過去30年間における地形変化、海底堆積物の粒度分布などから、この海域には南から北へ向かう海水の流動が卓越しているものと推定される。

この海域では生物遺骸の量が少なくないにも拘らず、生物が採取された例はきわめて稀である。昭和20年代には本海域がアケガイ、バカガイの好漁場であったことと考え合わせると、海底地形の変化がこの海域の生物群集に与えた影響も少なくなかったことが想像される。

第1表 指宿沿岸海域堆積物の粒度組成

1) 2) 欄の記号については, 第8図の説明を参照。2) 欄の×印は, 砂粒のみについてモードの得られなかったもの。

Station No.	Depth (m)	Gravel %	Sand %	Silt & Clay %	Md (mm)	So	Sk	Sediments-type ¹⁾	Grain-size of Sand ²⁾
0	5.0	6.7	93.1	0.2	0.54	1.50	0.89	Sand (b)	A
1	7.0	0.3	98.3	1.3	0.14	1.14	1.04	Sand (b)	C
2	9.5	0.5	98.0	1.3	0.10	1.40	1.26	Sand (b)	C
3	11.0	16.7	83.2	0.1	0.79	1.70	1.15	Sand (a)	A
4	8.5	6.3	93.0	0.7	0.28	2.35	1.22	Sand (a)	×
5	45.0	5.3	94.8	0.01	0.27	1.84	2.15	Sand (b)	C
6	45.0								
7	13.0								
8	13.0								
9	9.0	15.22	84.75	0.04	0.64	1.72	1.40	Sand (a)	A
10	7.5	2.97	96.82	0.21	0.44	1.38	1.21	Sand (b)	×
11	6.0								
12	5.5	0.1	98.1	1.8	0.16	1.55	1.36	Sand (b)	C
13	8.0	10.95	88.81	0.24	0.78	1.51	1.18	Sand (b)	A
14	9.5	4.28	95.44	0.28	0.52	1.43	1.10	Sand (b)	A
15	11.5	3.96	96.02	0.22	0.48	1.73	1.52	Sand (b)	A
16	13.5	6.06	93.93	0.01	0.70	1.39	1.16	Sand (b)	×
17	47.0	3.48	91.66	5.84	0.17	2.10	1.20	Sand (c)	C
18	11.0								
19	10.5	39.27	60.73	0.11	1.60	1.64	1.02	Gravelly Sand	A
20	12.0	36.0	63.8	0.2	1.51	2.01	1.80	Sandy Gravel	A
21	10.0	69.52	30.39	0.09	2.50	1.37	0.92	Sandy Gravel	A
22	5.5								
23	5.5	0.29	97.23	2.48	0.14	1.40	0.95	Sand (b)	C
24	6.5	80.47	19.41	0.12	3.70	1.60	0.97	Gravel	A
25	10.5								
26	11.0	15.80	84.19	0.01	0.82	1.43	1.00	Sand (a)	A
27	48.0	5.99	93.44	0.58	0.32	1.91	1.23	Sand (b)	×
28	3.5	4.97	93.57	1.46	0.79	1.88	0.67	Sand (b)	×
29	5.0	9.63	90.26	0.11	0.18	1.40	1.12	Sand (b)	C
30	5.5	2.74	97.18	0.08	0.43	1.44	1.11	Sand (b)	×
31	7.5	14.68	85.26	0.06	1.04	1.36	1.13	Sand (a)	A
32	7.0	33.41	66.53	0.05	1.48	1.57	1.19	Gravelly Sand	A
33		0.21	97.80	2.00	0.14	1.38	0.97	Sand (b)	C
34	6.5	20.13	79.82	0.05	1.04	1.46	1.15	Sand (a)	A
35	8.0	4.65	95.61	0.19	0.71	1.46	0.93	Sand (b)	A
36	7.5	0.49	99.40	0.11	0.17	1.22	0.99	Sand (b)	C
37	5.0	8.41	91.55	0.04	0.40	1.41	1.06	Sand (b)	B
38	4.5	0.07	99.71	0.23	0.18	1.39	1.25	Sand (b)	C
39	3.5	6.45	93.48	0.07	0.55	1.50	0.93	Sand (b)	B

40	5.5	0.70	99.20	0.20	0.32	1.24	1.02	Sand (b)	B
41	5.5	2.8	97.20	0.1	0.77	1.32	1.03	Sand (b)	×
42	3.5								
43	3.2								
44	3.2								
45	2.0								
46	3.0								
47	4.0	0.08	99.56	0.36	0.31	1.68	0.11	Sand (b)	×
48	4.5	7.56	92.40	0.04	0.39	1.50		Sand (b)	B
49	5.0	6.61	93.36	0.03	0.72	1.39	1.10	Sand (b)	A
50	42.0								
51	38.0	1.41	88.10	10.49	0.13	1.37	0.88	Sand (c)	C
52	20.0	0.01	97.53	2.46	0.15	1.29	1.10	Sand (b)	C
53	A 4.5	0	99.82	0.18	0.21	1.33	1.17	Sand (b)	C
	B 3.0	23.74	76.17	0.09	0.70	2.36	1.33	Sand (a)	C
54	3.5	0.10	99.59	0.32	0.24	1.36	1.07	Sand (b)	C
55	2.0	5.48	93.52	1.00	0.39	2.05	1.14	Sand (b)	×
56	4.5	10.65	89.34	0.01	0.51	1.77	1.12	Sand (b)	×
57	35.0	0.09	83.70	16.22	0.10	1.61	1.18	Sand (c)	C
58	26.0	0	93.16	6.84	0.13	1.31	1.12	Sand (c)	C
59	1.5	15.73	84.17	0.09	0.73	1.80	1.13	Sand (a)	A
60	2.5	7.75	91.84	0.41	0.36	1.47	1.12	Sand (b)	B
61	3.5	0	99.57	0.43	0.23	1.28	1.02	Sand (b)	C
62	5.5	18.91	76.31	4.78	0.94	1.95	0.83	Sand (a)	A
63	4.0	7.84	92.03	0.13	0.30	1.49	1.93	Sand (b)	B
64	4.4	19.10	78.94	1.96	0.72	2.33	0.85	Sand (a)	A
65									
66									
67	17.0								
68	4.5	2.43	97.30	0.27	0.49	1.44	0.91	Sand (b)	×
69	6.0	0.52	96.50	2.98	0.24	1.53	1.03	Sand (b)	C
70									
71	8.0	6.38	92.69	0.93	0.53	1.72	1.15	Sand (b)	A
72	8.0	17.20	82.66	0.14	0.92	1.66	1.09	Sand (a)	A
73	15.0	1.65	94.22	4.13	0.15	1.35	1.13	Sand (c)	C
74	11.0	14.55	85.38	0.07	0.78	1.76	1.07	Sand (a)	A
75	38.0	0.22	95.28	4.50	0.44	1.20	0.19	Sand (c)	C
76	8.0	11.09	88.87	0.04	0.72	1.50	1.08	Sand (b)	A
77	7.0	0.39	96.93	2.68	0.16	1.33	1.03	Sand (b)	C
78	8.0	14.50	83.76	1.74	0.70	1.69	1.03	Sand (a)	A
79	4.5	10.62	89.19	0.19	1.00	1.41	1.03	Sand (b)	×
80	6.5	3.74	95.49	0.78	0.38	1.49	1.07	Sand (b)	×
81	5.5	7.81	92.16	0.03	0.46	1.60	1.29	Sand (b)	×
82	8.0	8.05	90.96	0.98	0.38	1.95	1.16	Sand (b)	×
83	5.0	8.33	91.42	0.25	0.59	1.36	1.27	Sand (b)	A
84	5.0	27.62	72.15	0.18	1.03	1.88	1.29	Gravelly Sand	A

85	5.0	22.80	76.94	0.26	0.66	1.49	2.64	Sand (a)	×
86	5.0	2.54	95.48	1.98	0.60	3.93	0.52	Sand (b)	C
87	5.0								
88	4.0	8.26	91.54	0.20	0.64	1.11	1.05	Sand (b)	A
89	5.5	0.13	99.51	0.36	0.19	1.24	1.00	Sand (b)	C
90	3.5	0	99.48	0.52	0.13	1.10	0.95	Sand (b)	C
91	5.5	2.42	96.99	0.60	0.37	1.41	1.32	Sand (b)	×
92	6.5	31.88	67.58	0.53	1.06	2.38	0.98	Gravelly Sand	A
93	11.0	23.74	74.37	1.89	1.16	1.26	0.55	Gravelly Sand	A
94	12.0	0.27	97.38	2.35	0.14	1.31	0.95	Sand (b)	C
95	8.0	37.18	62.74	0.08	1.50	1.73	1.33	Gravelly Sand	A
96	9.0	25.54	73.82	0.64	1.08	1.98	0.87	Gravelly Sand	A
97	6.5	97.37	2.56	0.07	14.10	1.73	0.81	Gravel	A
98	6.0	7.29	92.39	0.31	0.68	1.45	1.05	Sand (b)	A
99	5.5	6.77	93.07	0.16	0.80	1.35	1.03	Sand (b)	A
100	6.0	4.83	94.69	0.48	0.64	1.39	1.14	Sand (b)	A
101	6.0	26.74	72.64	0.62	1.25	1.65	1.01	Gravelly Sand	A
102	6.0	0.87	98.91	0.22	0.22	1.48	1.02	Sand (b)	C
103	4.5	4.00	95.60	0.40	0.43	1.38	1.22	Sand (b)	B
104	4.5	6.82	92.51	0.67	0.50	1.50	1.04	Sand (b)	×
105	6.0	7.78	91.99	0.23	0.35	1.62	1.45	Sand (b)	×
106	9.0	25.82	73.73	0.45	1.21	1.59	1.15	Gravelly Sand	C
107	9.0	8.85	90.92	0.22	0.63	1.57	1.12	Sand (b)	A
108	9.5	45.06	54.70	0.25	1.74	1.94	1.01	Gravelly Sand	A
109	6.5	8.89	90.97	0.14	0.68	1.56	1.07	Sand (b)	A
110	6.5	7.22	91.99	0.79	0.71	1.55	0.78	Sand (b)	A
111	10.0	18.28	81.45	0.27	0.94	1.68	1.16	Sand (a)	A
112	9.0	22.01	77.93	0.06	1.02	1.75	1.13	Sand (b)	A
113	17.0	15.35	84.48	0.17	0.94	1.57	1.08	Sand (a)	A
114	50.0	5.11	93.27	1.62	0.26	1.94	1.42	Sand (b)	×
115	50.0	5.18	93.08	1.73	0.34	2.22	0.96	Sand (b)	×
116	16.0	10.22	89.70	0.08	1.86	1.41	0.97	Sand (b)	A
117	11.0	41.45	58.48	0.07	1.50	2.29	1.80	Gravelly Sand	A
118	10.0	8.58	91.12	0.31	0.40	2.15	1.15	Sand (b)	×
119	9.0	40.40	59.20	0.40	1.56	1.91	1.12	Gravelly Sand	A
120	12.0	18.40	81.50	0.10	1.00	1.66	1.02	Sand (a)	A
121	12.0	54.18	45.82	0.00	2.18	1.80	1.07	Sandy Gravel	A
122	50.0	23.80	75.0	1.20	0.70	2.75	0.97	Sand (a)	×
123	43.0	4.75	93.01	2.24	0.28	1.86	1.25	Sand (b)	×
124	10.5	52.75	47.20	0.05	2.42	1.97	0.78	Sandy Gravel	A
125	12.0	29.83	69.91	0.27	1.30	1.76	1.01	Gravelly Sand	A
126	11.0	46.0	53.9	0.10	1.81	1.75	1.10	Gravelly Sand	A
127	12.5	22.30	77.4	0.26	1.22	1.62	0.89	Sand (a)	A