

由岐地区底質調査

上田 幸男・金田 佳久・増田 多生・楠本 輝一
井元 栄治・蛇目 勲・今治 美久・萩野 鉄男・朝海 拓也

貝類の生息場となる由岐地先の天然礁周辺において砂の堆積状態及び底質の性状を調査した。本調査は漁場開発関連調査の一環として実施した。

材料と方法

採泥調査漁業調査船「とくしま（80トン，1200馬力）」および阿部漁協所属用船により由岐町の阿部地先（大井の浜）から志和岐沖の水深 6.3～59m の 7 定点（表 1）で採泥を実施した。

表 1 調査定点

定点	水深(m)	緯度(日本測地系)	経度(日本測地系)
A	6.3	33 度 46.95 分	134 度 37.88 分
B	13.5	33 度 46.83 分	134 度 37.84 分
C	20	33 度 46.46 分	134 度 37.7 分
D	31	33 度 45.8 分	134 度 37.7 分
E	59	33 度 44.8 分	134 度 37.4 分
F	53	33 度 44.6 分	134 度 36.7 分
G	53	33 度 44.5 分	134 度 36.7 分

漁業調査船による採泥はスミスマッキンタイヤー型採泥器（採泥面積 1/4m²）を、用船ではダイバーがアクリルパイプを用いて採泥した。いずれも内径 36mm のアクリルパイプを用いて底泥表面から深さ 10cm の泥柱を採集し、二重蓋の標本瓶に密封し、氷冷後水産試験場へ持ち帰った。研究室に持ち帰った底泥はその日に全硫化物量および強熱減量の分析を実施し、一部は粒度組成の分析のために冷凍保存した。いずれの分析においても水分が均一になるように底質資料をよく攪拌した後、分析に供した。

全硫化物の分析は水質汚濁調査指針（日本水産資源保護協会，1980）のガス検知管法に準じて硫化物（酸揮発性硫化物 AVS）濃度を測定した。検知管はガステック社製 201H を用い、底泥 2.93～6.93g を精秤し、50%硫酸を添加後吸引した。また、ガス検知管法で測定と同時に底泥 5.097～10.504g を精秤後、定温乾燥機で 105℃、3 時間乾燥し、試料の乾燥重量の湿重量に対する比率（乾燥重量比）を求めた。底質試料の乾燥重量 1g あたりの硫化水素濃度は次式で求めた。

硫化水素濃度（%乾泥）= 検知管の測定値 × 100 / (試料重量 × 乾燥重量比)

強熱減量の分析は、乾燥重量比を求めた試料を、さらにマッフル炉にて 500℃ および 800℃ で各 3 時間加熱した後精秤し、硫化物同様に試料の乾燥重量の湿重量に対する比率（乾燥重量比）を求めた。

粒度組成の分析は、水質汚濁調査指針(日本水産資源保護協会,1980)に準じ、4,2.83,1,0.5,0.25,0.125,0.075,0.037および0.002mm目合のふるいを用い淘汰分析を実施した。底泥35.842~61.999gを精秤した後、上から目合の大きい準に重ねたふるいに投入し、流水下にて手動で振動を与えてふるいにかけた。その後、底泥とふるいは定温乾燥機で105℃,3時間乾燥し、さらに手動で振動を与えてふるいにかけた後、筆を用いて乾燥底泥を秤量瓶に回収し、各ふるいの乾燥した底泥の重量を精秤した。得られた各ふるいの底泥の乾燥重量を100%比率にして表した。なお、分析に用いた底泥試料の乾燥重量からふるい上に残った乾燥底泥の合計重量を差し引いた値を粒径0.002mm以下の値として求めた。

写真撮影 定点A(水深6.3)、定点B(水深15m)及び定点C(水深20m)においてダイバーが底質を撮影し、岩盤と底質の境界部を採掘し、岩盤の付着物の状況を観察記録した。

海底地形調査 漁業調査船に搭載されたBenthos社製サイドスキャンソナー(2周波方式100/500kHzデジタル式)により由岐沖(志和岐,阿部地先)の水深約25~60mにおいて海底地形調査を実施した。アーマードケーブルに接続した曳航器(towfish)を約10~20mの線長で約2ノットで曳航した。測定レンジは片側400m幅とし、得られた画像はSEA社製サイドスキャンソナーデータ記録ソフトHUNTERversion2.07によりMOに記録保存した。得られた画像はパソコン上にて再生し、SEA社製GISソフトMAPPERversion2.07により国土地理院の地図上にプロットした。さらに、調査船に搭載されている古野電気製D-GPS(GP-80)とカラー魚群探知機(FCV-10)からの位置情報と水深情報を航海情報記録ソフトTracker version2.01によりMOに記録保存し、MAPPERversion2.07により等深線図を作成し、国土地理院の地図上にプロットした。

結 果

各定点における底質の性状 定点Aは転石帯で転石の隙間の砂は粒径1.00~2.829mmの砂が最も多く含まれ、粒径2.83mm以上の小石も多く含まれていた(表3)。他の定点に比べて硫化物の割合が高く、貝殻の割合が少なかった(表2)。定点Bは粒径0.500~0.999mm、定点Cは粒径0.250~0.499mm、定点Dでは粒径0.125~0.249mmの砂が最も多く含まれていた。定点B,C,Dともに硫化物及び有機物の含量は少なく、貝殻の割合が他の定点と比較して多かった。定点Eでは粒径0.075mm以下の泥の割合が多く、硫化物含量も相対的に大きく、有機物及び貝殻の割合が最も高かった。定点F,Gは小石、砂及び泥を含み、硫化物、有機物及び貝殻量ともに少なかった。定点A,Bの岩盤と底質の境界部を採掘したところ、岩盤に付着生物の遺骸が確認できた(付図1)。

表2 調査定点における底質の性状

定点	水深(m)	種類	硫化物(%)	有機物量(%)	貝殻量(%)
A	6.3	小石砂	0.00730	1.10	2.16
B	13.5	砂	0.00000	1.04	3.14
C	20	砂	0.00006	1.44	5.67
D	31	砂	0.00015	1.81	7.87
E	59	泥	0.00223	3.61	8.39
F	53	小石砂	0.00007	1.56	2.31
G	53	小石砂	0.00012	1.56	2.40

表3 各調査定点における粒度組成(重量%)

定点	>4.000	2.830~	1.000~	0.500~	0.250~	0.125~	0.075~	0.037~	0.020~	<0.020
	3.999	2.829	0.999	0.499	0.249	0.124	0.074	0.036		
A	22.8	6.7	43.3	14.4	7.1	3.5	0.6	0.1	0.0	1.5
B	0.2	0.9	27.1	42.1	22.5	1.9	0.3	0.0	0.0	4.9
C	0.0	0.1	7.0	20.3	53.6	13.8	0.6	0.1	0.0	4.6
D	0.1	0.1	0.3	0.7	25.7	59.2	11.2	0.9	0.0	1.7
E	2.2	1.3	5.5	5.1	3.6	8.2	34.9	15.9	5.7	17.5
F	23.3	11.2	42.6	15.3	1.6	0.9	1.0	1.2	0.4	2.3
G	26.4	9.7	40.1	16.1	1.1	1.1	0.7	1.1	0.5	3.1

表4 サイドスキャンソナーにより確認された構造物(天然礁を含む)の位置(図2参照)

地点	緯度(日本測地系)		経度(日本測地系)	
P	33度	45.59分	134度	38.84分
Q	33度	46.02分	134度	38.65分
R	33度	46.19分	134度	38.10分

海底地形の概要 サイドスキャンソナーにより得られた画像から鹿ノ首沖の阿部ノ礁及び志和岐沖の志和岐礁が明瞭に確認できた(付図2)。鹿の首から阿部の礁の水深60m付近まで岩盤が張り出していることが確認できた(付図3)。両天然礁間は平坦な地形となっており砂もしくは泥が堆積していると推定される。また、点Pに構造物らしきものが、点Qに阿部礁の延長のこぼれ礁が、点Rにも阿部礁の延長のこぼれ礁(通称、どうぜ)が確認できた(付図2)。

考 察

サイドスキャンソナーは海底地形表面の概要を把握するには有効であるが、1回限りの調査で砂や泥の堆積状況を立体的に把握するのは困難である。経時的な調査を実施することにより、海底地形の変化を定性的にとらえることは可能と考えられる。また、400mレンジでは小型の構造物や天然礁を把握することが困難であり、さらに、曳航器を沈下させ、レンジを下げて調査をする必要があると考えられた。

定点A、Bの岩盤と底質の境界部において付着生物の遺骸が確認できたことから、波浪や流に伴う漂砂が分布するものと推定される。

参考文献

日本水産資源保護協会(編)(1980)新編水質汚濁調査指針。恒星社厚生閣、東京、pp.237-232。



ST.A 転石帯



ST.A 砂を除去



ST.B 岩盤と砂



ST.B 砂を除去



ST.B 岩盤と砂



ST.B 砂を除去



ST.B 岩盤と砂



ST.B 砂を除去

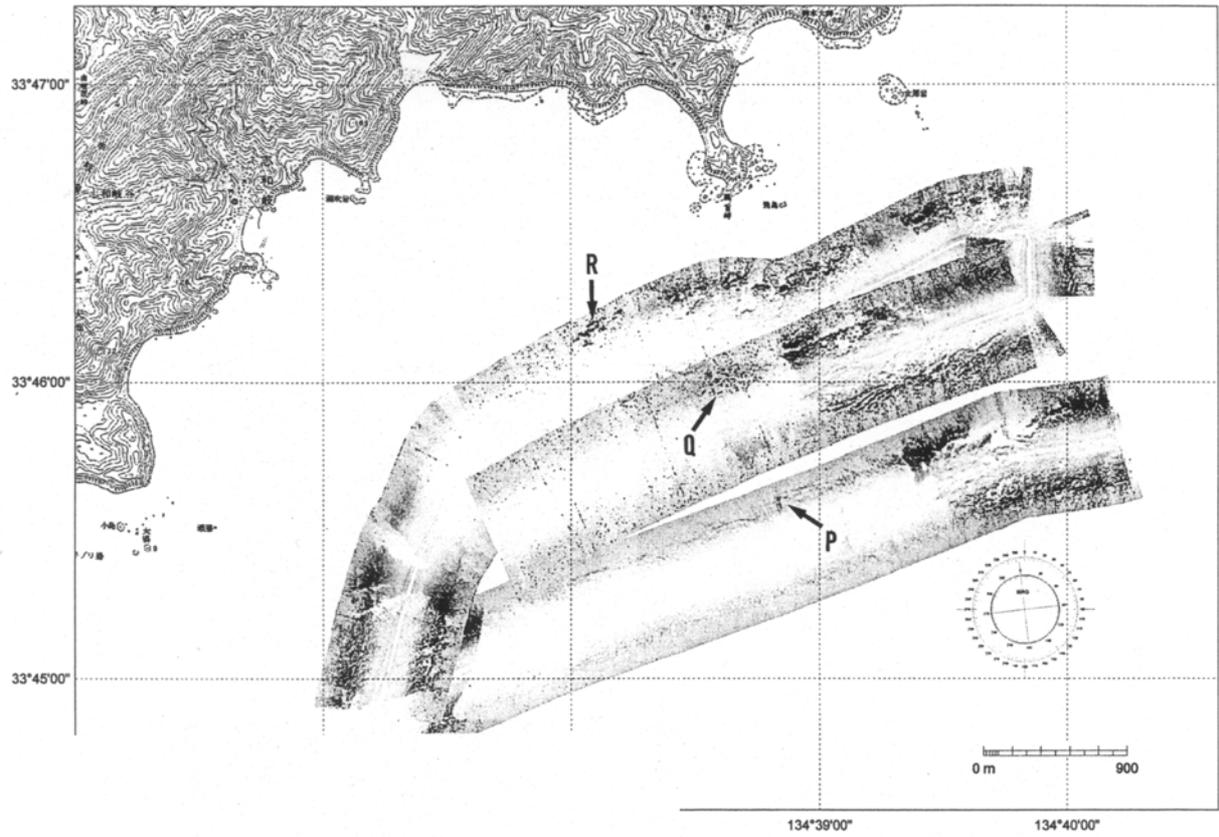


ST.C 砂質

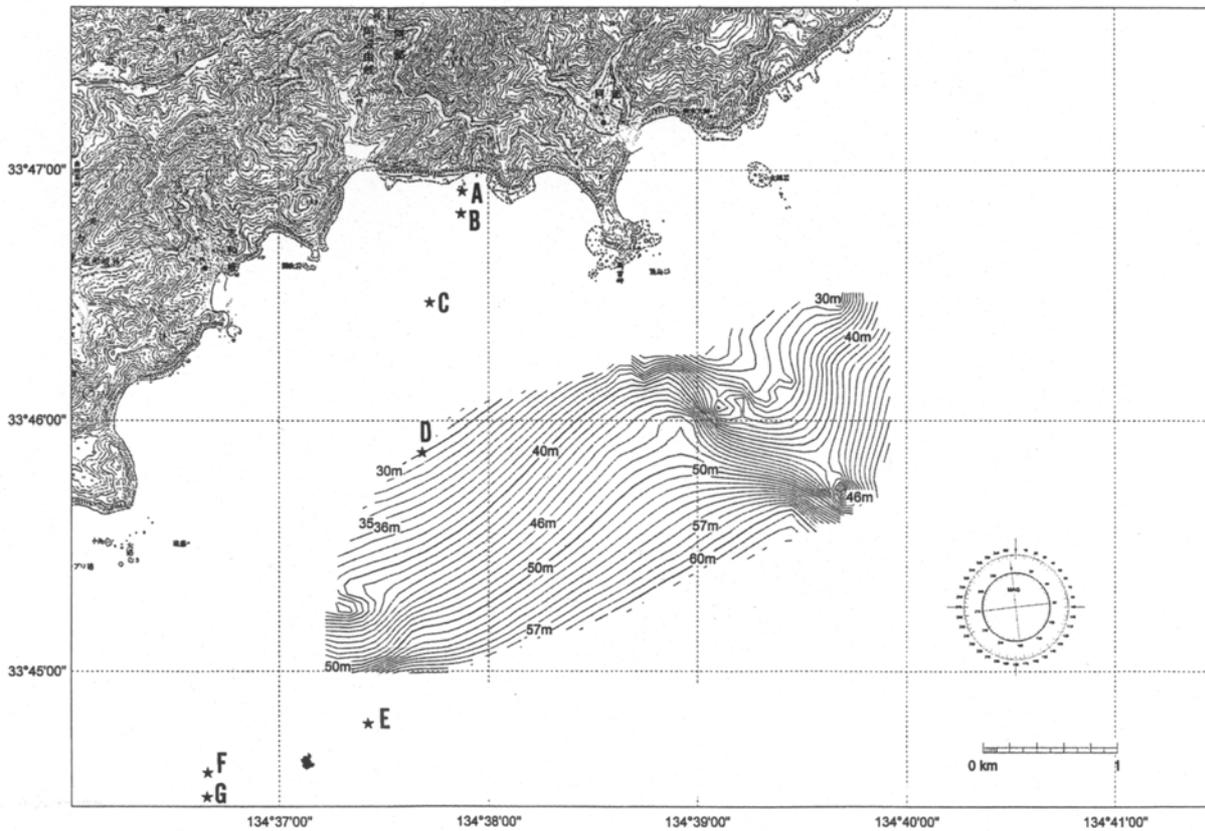


ST.C 砂質

付図1 ST-A~Cにおける底質と砂を除去した後の石および岩盤周辺の状況



付図2 サイドスキャンソナーから得られた画像



付図3 底質調査地点と魚探から得られた水深情報を基に作成された等水深線図