

北海道余市湾の堆積物移動 (その1)

— 重鉱物分布とサイドスキャンソナー画像

The sediment transport in Yoichi Bay,
Hokkaido, North Japan

濱田 誠一
Sei'ichi HAMADA

はじめに

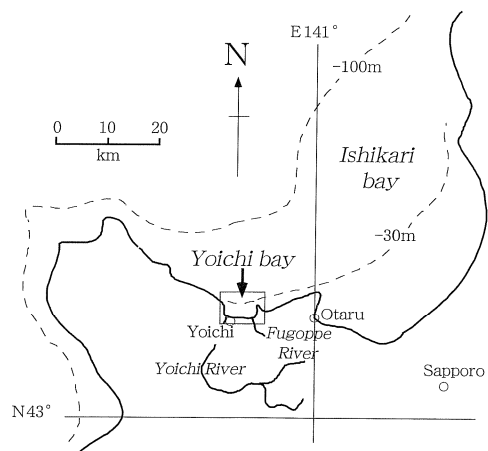
砂浜における海岸侵食の実態をとらえるには、陸上における海岸地形の調査のみならず、水面下における砂の挙動を明らかにする必要がある。しかし海底における堆積物の挙動は捉えにくく、その解明には継続的な深浅測量やトレーサーの追跡調査など、経費と時間のかかる比較的大規模な作業が必要となる。本文ではサイドスキャンソナー調査および海底表層堆積物の鉱物鑑定により、余市湾沿岸海底堆積物の移動傾向を把握する事を試みた。

I 周辺地形

調査海域は北海道石狩湾に面する余市湾の沿岸海域(水深8~40m)である(第1図)。周辺の海岸線(シリバ岬~忍路半島竜ヶ岬)は約15kmに及び、岩石海岸(約38%)、砂浜(約32%)、人工護岸域(約30%)で構成される(1997年現地調査時)。現在の余市湾の砂浜は、フゴッペ川(延長約10km)河口から登川河口にかけての海岸と蘭島海岸に分布する。1960年代までは余市川(延長50.2km, 流域面積455.1km²)河口周辺にも砂浜が広く形成されていたが、1980年代から海岸侵食が激しくなり、現在では余市川河口から登川河口までの海岸線には砂浜の分布が乏しく、人工護岸された状態になっている。

II 調査・分析方法

調査海域(1997年5月26日~30日実施)の48点においてスミスマッキンタイア型グラブ採泥器により海底表層堆積物(表層4cm)を採取した。また

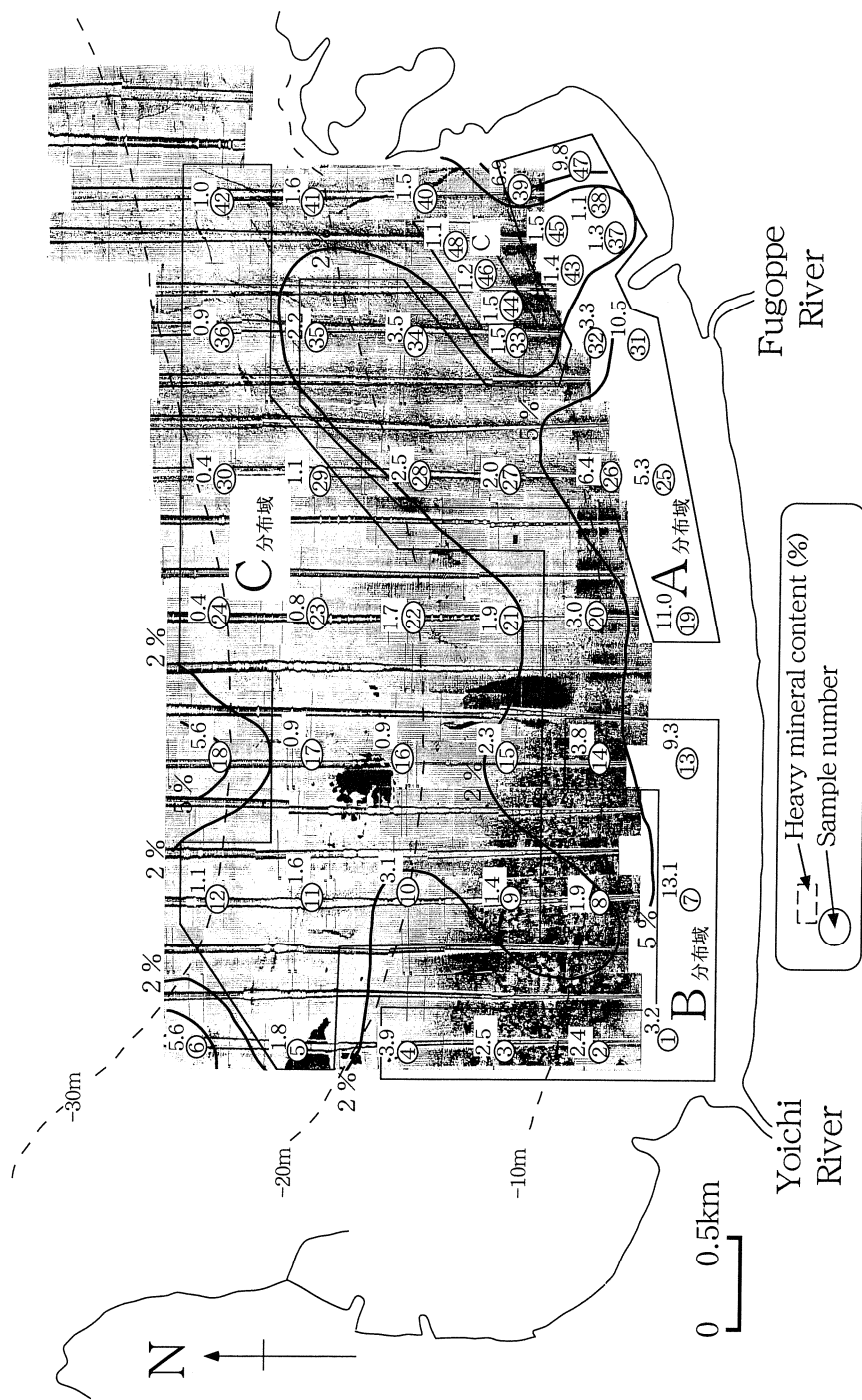


第1図 調査位置

Fig. 1 Locality map of Yoichi Bay.

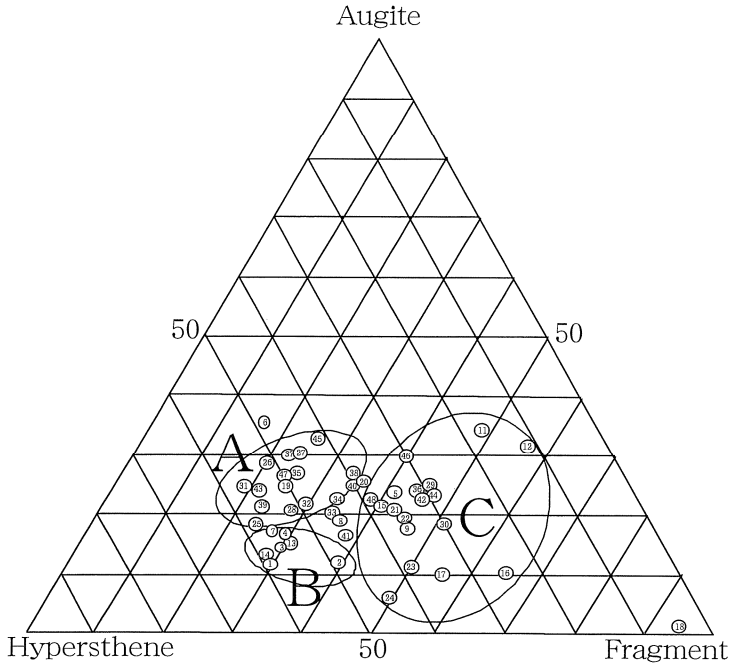
サイドスキャンソナー(KLEIN製KLEIN SYSTEM 2000 SONAR)を用いて、海底表面微地形などの音響反射特性を調査した。これらの調査の測位はGPS単独測位法により行った。

採取試料を脱塩後、過酸化水素水(6%)と酢酸(20%)を加えて加熱(100°C, 3時間)し、有機物や貝片を除去した。蒸留水により酸と塩を試料から除去した後、Coulter LS 230を用いて粒度分析を行った。各試料ともφ2~3付近に最頻径をもつため、試料中のφ2~3を超音波洗浄を行いながら湿式のふるい分けによって分画した。分画した各試料を乾燥させ、秤量後テトラプロモエタン(比重2.95~2.97g/ml, 20°C)により比重分離した。分離した重鉱物を精秤し、重鉱物の含有率を求めた(第1表)。取り出した重鉱物のプレパラートを作成し、



第2図 重鉱物含有率とサイドスキャンソナー画像, および鉱物組成で区分したA, B, Cの分布域
 ※南北に延びる線は音響測器からのノイズ

Fig. 2 The distribution of heavy mineral content in Yoichi Bay and the result of side-scanning sonar acoustic survey.



第3図 重鉱物組成の三角ダイアグラム

A : A分布域堆積物(フゴッペ川河口周辺), B : B分布域堆積物(余市川河口周辺),
C : C分布域堆積物

Fig. 3 The Triangular diagram of the Heavy mineral contained in the sediment.

偏光顕微鏡下で鉱物鑑定を行い(1試料につき300~400個カウント)鉱物組成を求めた。本文では磁鉄鉱などの不透明鉱物も岩片に含めてカウントした。最終的にはシソ輝石(Hypersthene), 普通輝石(Augite), 岩片(Fragment)の3成分比を三角ダイアグラム(第3図)に示して考察した。角閃石はこのダイアグラムから除外したがその含有率はわずかであった。

III 調査・分析結果

調査によって得られた余市湾海底のサイドスキャンソナー画像を第2図に示し, その図上に重鉱物含有率の分布を曲線コンターで示した。また堆積物の重鉱物組成によって分割したA・B・Cグループの分布域を直線で囲んで示した。

採取試料は全て中~細砂の砂質試料であった。重鉱物分離の結果, 重鉱物の含有率は浅海域で高い傾向が見られる他, No.3→10, No.7→15, No.27→35の海域のように, 河口部から沖に向かって(北東方向)分布域が延びる様子が認められる。フゴッペ

川河口部周辺(A分布域)と余市川河口部周辺(B分布域)における重鉱物組成の特徴を見ると, それぞれの分布域で組成の特徴が異なる(第2, 3図)。フゴッペ川河口域は比較的普通輝石が多く, 余市川河口域はシソ輝石が多い。その他の余市湾海底域(C分布域)は, 不透明な岩片が多い(第3図)。さらにAおよびB分布域のサイドスキャンソナー画像には, 筋状の構造や比較的音を強く反射する場所が認められ, リップルや粗粒砂の存在など, その場所に堆積物を比較的活発に移動させる営力がある事を示す。AとBの分布域を比較すると, フゴッペ川河口部のA分布域の方が, 余市川河口部のB分布域よりも沖に細長く沖に伸びている。

シリバ岬付近の試料No.6とNo.18には重鉱物が比較的多く含まれるが, これらの鉱物組成の特徴は上の3グループのいずれにも属さない。

IV 考 察

フゴッペ・余市川の河口付近から余市湾の沖へ延びる重鉱物の分布域(A・B分布域)は, 河川から

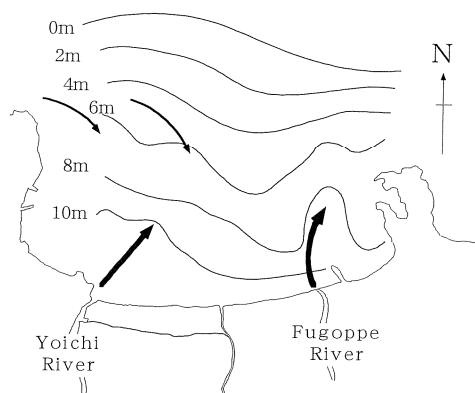
第1表 各試料の重鉱物含有量とシソ輝石・普通輝石・岩片の比

Table 1 The heavy mineral content and the ratio of hypersthene, augite and rock fragments.

No.	Heavy Mineral Content (%)			Mean Diam. (μm)	
		Composition (%)			
		Hypersthene	Augite		Fragment
1	3.2	59	12	29	196
2	2.4	49	12	39	250
3	2.5	55	15	30	187
4	3.9	56	14	30	239
5	1.8	36	23	41	174
6	5.6	49	35	17	243
7	13.1	56	17	27	199
8	1.9	45	19	36	169
9	1.4	36	17	47	171
10	3.1	36	23	41	249
11	1.6	34	18	48	189
12	1.1	32	13	55	176
13	9.3	55	15	30	305
14	3.8	58	14	28	174
15	2.3	38	21	41	173
16	0.9	26	10	64	206
17	0.9	35	10	56	192
18	5.6	5	2	94	159
19	11.0	51	25	24	360
20	3.0	39	26	36	173
21	1.9	37	21	42	191
22	1.7	34	19	46	184
23	0.8	39	12	50	188
24	0.4	44	6	50	183
25	5.3	59	18	23	384
26	6.4	51	29	20	191
27	2.0	46	30	24	181
28	2.5	51	20	28	193
29	1.1	29	24	47	192
30	0.4	30	19	51	190
31	10.5	56	24	19	289
32	3.3	49	21	30	282
33	1.5	46	20	34	211
34	3.5	45	22	33	217
35	2.2	48	26	26	216
36	0.9	31	23	46	216
37	1.3	47	30	23	333
38	1.1	39	27	34	408
39	6.9	56	21	23	197
40	1.5	40	25	35	312
41	1.6	45	16	39	215
42	1.0	31	23	46	204
43	1.4	56	24	21	199
44	1.5	30	24	46	202
45	1.5	42	33	26	202
46	1.2	30	30	40	187
47	9.8	50	24	25	249
48	1.1	39	22	39	195

余市湾へ供給される土砂の、海底における移動経路を示すと考えられる。この土砂移動は近年堆積物が多く堆積したと思われる場所（濱田, 1998）の方向に伸びており（第4図）、鉱物組成から考察した土砂挙動と音波探査で調査した堆積物の層厚から考察した土砂挙動が調和的な結論を示している。

砂質堆積物の鉱物鑑定により予察した以上のデー



第4図 YL1b面上堆積物の等層厚線図（濱田, 1998）と、余市湾への土砂移動方向

Fig. 4 Isopack map of the sediments on the YL1b reflective layer and sediment transport of Yoichi Bay.

タは、今後土砂挙動解析を行う上での手がかりになるとと思われる。河口域から沖への重鉱物分布は、重鉱物（輝石・角閃石等）が軽鉱物（長石・石英）に比べて風化されやすく（Reiche, 1950）、比較的未風化な河川堆積物が、風化を長時間受けた海底堆積物の分布域に流れ込む事によって形成されたと考えられる。また重鉱物は比重が大きいため、これらが残存している堆積域は運搬能力が比較的大きい場所であると考えられる。

海底の堆積物はその移動中に潮流や波浪等による淘汰作用を受けるため、A・B分布域の鉱物組成の違いが、どの程度淘汰作用に起因するのか今後再検討する必要がある。また鉱物組成が他の試料と異なるシリバ岬付近の試料 No.6 と No.18 は、河川堆積物とは別起源のものから生産された可能性がある。そのため、今後河川堆積物や海食崖の地質調査も含めたデータの蓄積と、他の手段による挙動解析と複合させた考察が必要である。

引用文献

- Reiche, P. (1950): A Survey of Weathering Processes and Products. University of New Mexico Press., 231p.
- 濱田誠一(1998): 北海道余市湾海底に見られる埋没地形—3.5 kHz SBP 記録—. 地下資源調査所報告, 69, 71—74.