

# 石狩湾の海洋地質調査概報

## はじめに

日本海と太平洋とを結ぶわが国唯一の臨海平野である石狩平野は日本海の形成史を具体的に示す多くの資料を提供するフィールドとして注目される。この石狩低地帯に支笏降下軽石堆積物が堆積する以前には石狩川は太平洋に注いでいたと推定されている。この事実は平野部のボーリング資料によると海成洪積統の分布から当時の海水準は日本海側では海水準下30mに太平洋側では70m以下に位置していたことが明らかにされている。したがって現海水準下30m以浅の堆積物は現世堆積物と考えられるがそれ以深の堆積物には直接日本海形成に関与した堆積物が分布する可能性がある。一方陸域における石狩平野の開拓は洪水との戦いであったが近年になって原始河川の典型であった石狩川の自由蛇行部の短水路化工事によって洪水を防ぐことが可能になった。この短水路化工事にともなう河川から運ばれる土砂量の増大とくに泥炭を多く含む堆積物が石狩湾に明治以降大量に供給されてきた。また炭礦の開発は選炭処理による微粉炭を大量に石狩湾へ供給した。この泥炭や微粉炭は石狩川から供給される堆積物の分布および堆積速度のトレーサーとして有効であると推定した。水産業の面からみると石狩湾はニシン漁の千石番所としてまた秋味で有名な石狩川の鮭漁場として北海道の開発初期には重要な生産漁場としての役割を果たしてきた。したがって多くの底生生物を含む海産生物が採集され石狩炭田をはじめとして第三系堆積盆の復元の基礎資料としてこの湾の動物群集が利用されてきた。しかし系統だった底生生物調査はこれまでほとんどなされていない。

このように第四紀学堆積学および古生物学的に数々の興味ある研究問題を有する石狩湾を1971年4月26日から5月1日までの6日間東京大学海洋研究所所属淡青丸によって調査研究する機会を得た。調査期間が非常に制約された関係から研究目的を次の3点にしばって調査した。

- 1 石狩湾現世堆積物の堆積学的研究
- 2 石狩湾および周辺の海底地形と海底地質の研究
- 3 底生動物の生態学的研究

## 石狩平野総合研究グループ

これらの研究目的から第1図のような採泥採水点および海底地形測深線を設定した。悪天候条件にもかかわらず当初の予定通り研究調査作業が遂行できたことは神野船長の陣頭指揮をはじめとする淡青丸乗組員諸氏の献身的なご協力のたまものと心から感謝している。

## 1. 調査者と調査内容

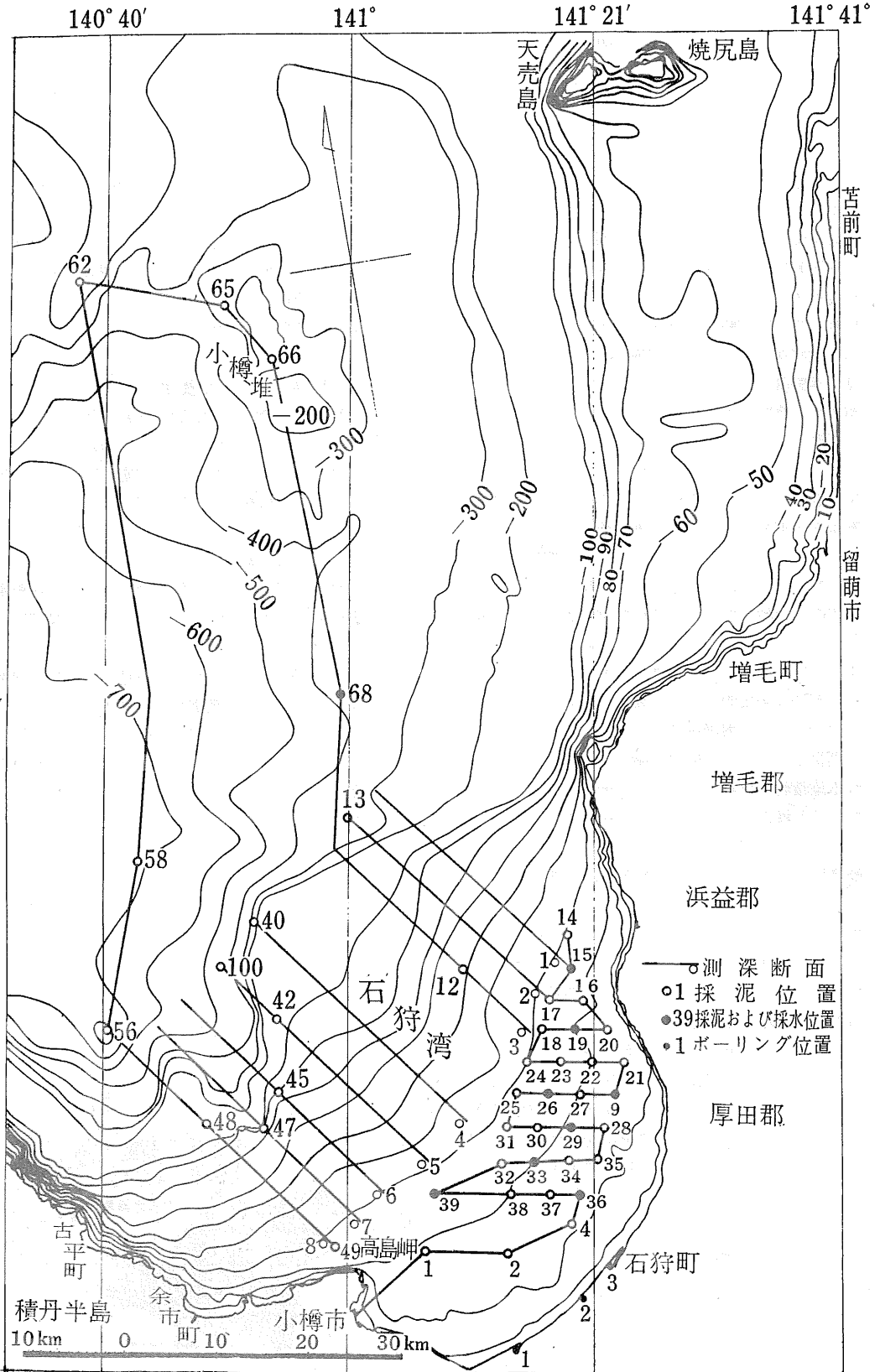
調査は曾我部正敏燃料課長を代表者として底質・生物班：大嶋和雄 横田節哉 佐川昭 石田正夫 水質分析班：横田節哉 海底地形測深班：堀本健次 山屋政美 村瀬正 池田国昭の9名によって行なった。

### 底質・生物班

採泥は海図(No. 28, 105)の底質資料をもとにして泥底質ではスミスマッキンタイヤー型採泥器 砂底質には小型円筒ドレッジャー 岩盤採集には大型円筒ドレッジャーを用いた。また堆積物続成作用研究のための柱状試料は地質調査所青木技官製作の2mのコアチューブをもつ重力式柱状採泥器を使用した。採泥試料は泥温測定 肉眼記載後 表層10grを有孔虫研究用に分取してフォルマリンで固定した。粒度分析 有機物分析 微量重金属元素分析用に500grをポリエチレン袋にサンプリングし その残りを孔径4mm および2mmの



写真① 小樽港に停泊する淡青丸(257t)



第1図 石狩湾海底地形図および調査地点図

篩で水洗し 篩上の大型生物および岩石片をすべてサンプリングした。

### 水質分析班

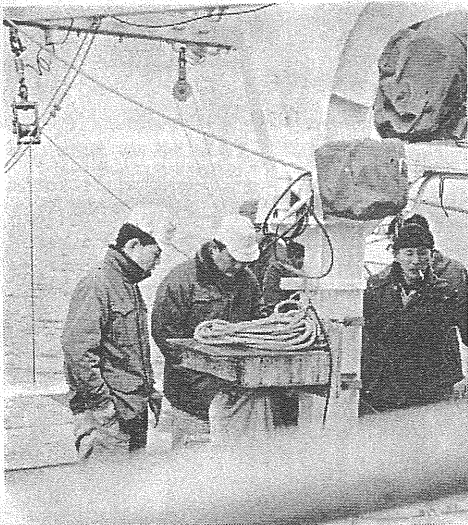
海域の代表的な水域（3点）および石狩川河口域の8点をナンセン式転倒採水器によって 各層採水を行なった。水質分析は船上で 水温・pH・RpH・塩素・溶存酸素・アルカリ度・ケイ酸の分析を 上陸後 燐・硫酸イオン・ナトリウム・カリウム・マグネシウム・カルシウムの分析を行なった。

### 海底地形測深班

調査に先立ち 海図（No. 28, 105）にもとづいて等深線図を作成し 等深線図および既存調査測線を参考のうえ 北西～南東方向の8測線を設定した。測深は主としてサンケン式魚探を用い 一部精密深海音響測深機（P. D. R.）を併用した。10分毎に水深の読みとりおよびデッカ・チャートによって船位を記録した。

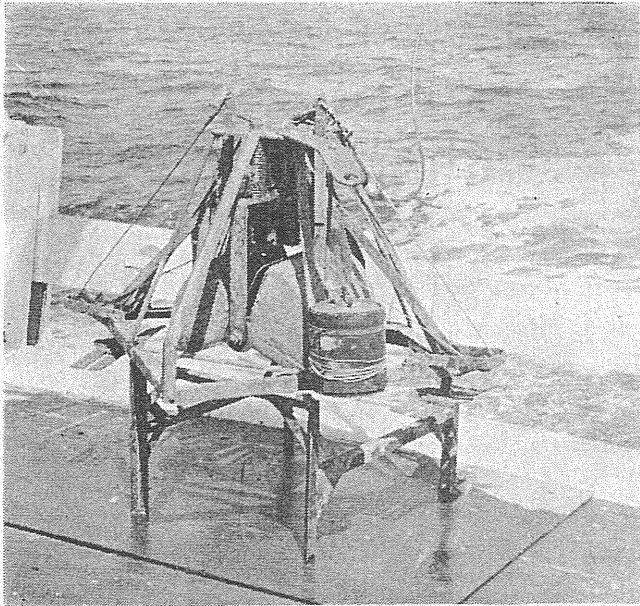
## 2. 調査結果概要

### 海底地形



写真② 採泥の陣頭指揮する神野船長 張力計を見ながら操船する

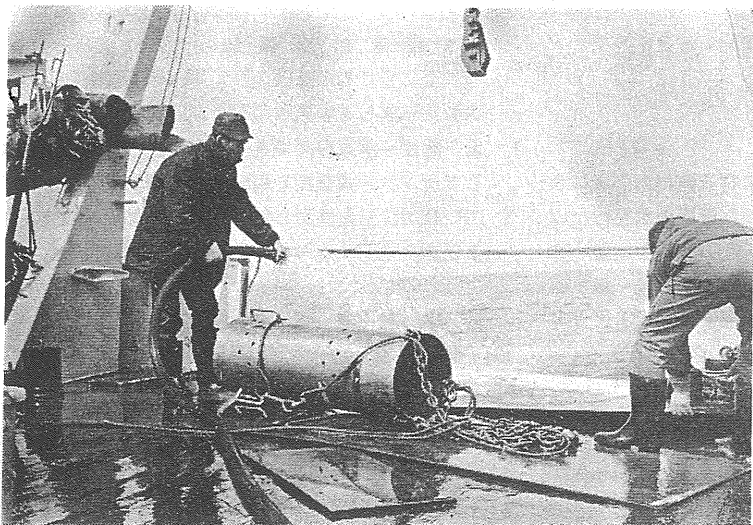
写真③ 乗船調査員



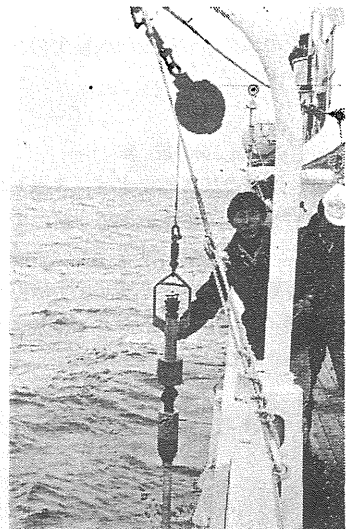
写真④ 泥底質採泥用 スミスマッキングタイヤー型採泥器



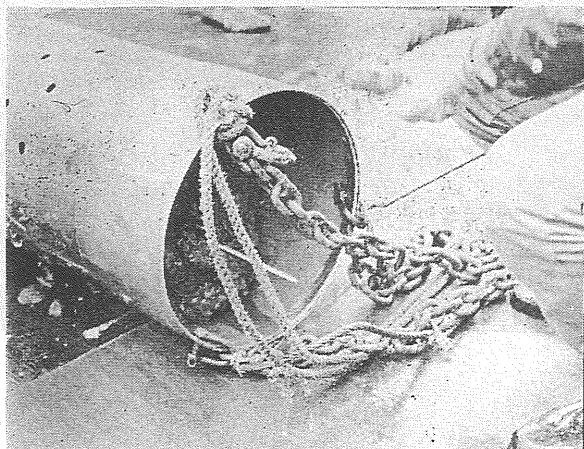
写真⑤ 砂底質採泥用小型円筒ドレッジャー



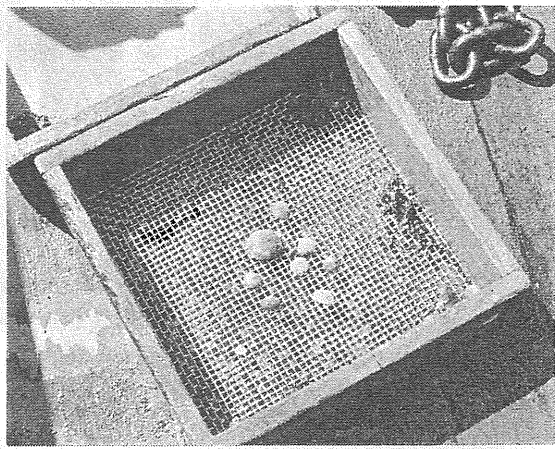
写真⑥ 岩盤採取用大型ドレッジ作業終了後の甲板掃除



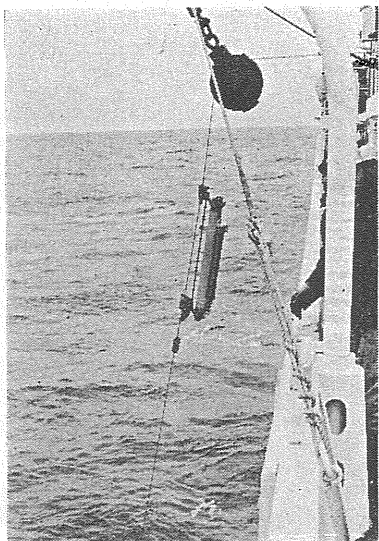
写真⑦ 重力式柱状採泥器 海底につきささった位置まで泥がついている



写真⑧ 採泥試料の測温



写真⑨ 採泥試料を篩上で水洗し底生生物採集(ナカメンプク)

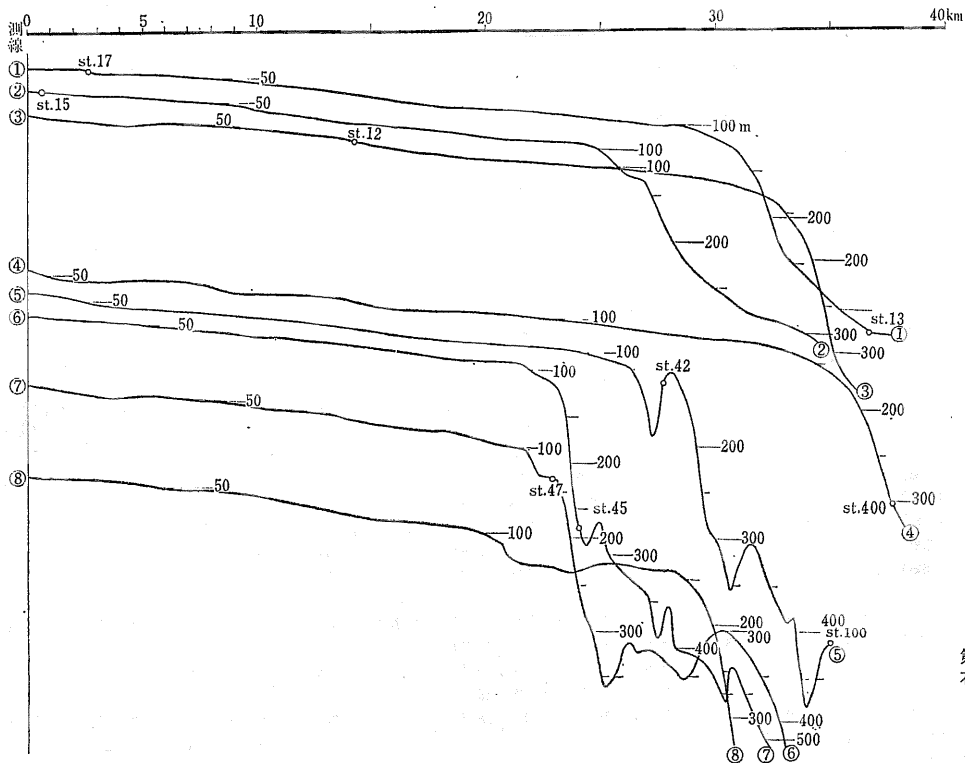


写真⑩ ナンセン式採水器による各層採水



写真⑪ 船上での水質分析

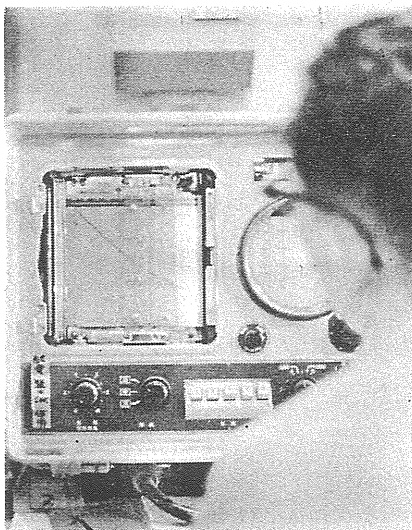




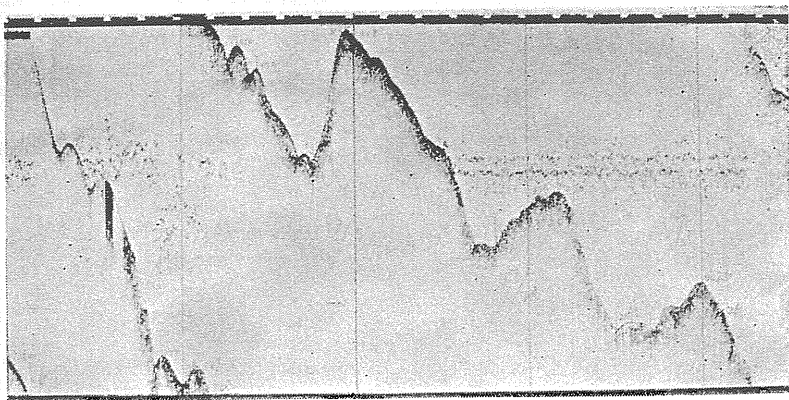
第2図  
石狩湾地形断面図

海図から作成した等深線図および音響測深から得た海底地形断面図から この調査海域は 大陸棚 陸棚崖 小樽堆および小樽堆と陸棚との間をきる海谷にわけられる。陸棚の水深は 断面図からほぼ100~130mで その幅は最大50km に達している。その外縁は入り組んでおり 複雑な地質構造・岩相を反映しているものと推定される。陸棚面は 多少の凹凸はあるが ほぼなめ

らかである。1・2・3 測線の地形断面図では明瞭ではないが 音響測深記録紙によると 水深40m付近に比高3~5mの沈水砂堤らしいものが認められている。なお 水深60mおよび80m付近に軽微な地形の変換点がみられる。その60m および80mの地形の変換点から100m までは 音響測深記録紙にも全く一様な平坦面となっている。今回は調査しなかったが 佐竹(1968)によると10m以浅に2列の砂堤列がある。また 石狩川河口の水深20mまで三角州地形が発達することが確認されている。しかし 石狩川の川跡は三角州地形の延長方向に追跡されず 石狩川が石狩湾に注いでいた時期



写真② 陸棚崖測深記録を見守る



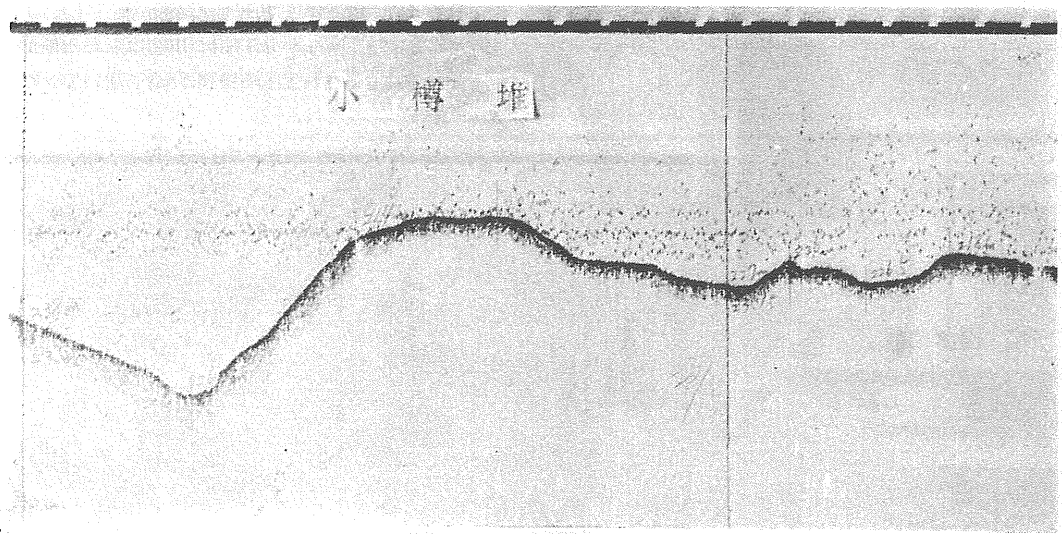
写真③ 陸棚崖の複雑な地形を示す 音響測深記録紙

第1表 水 質 分 析 表

採水点	深度は Cワイヤ 一長	水温 °C	EH	pH	RpH	DisO <sub>2</sub> ppm	pH4.8 アルカ リ度 ppm	Cl <sup>-</sup> ppm	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ppm	Na <sup>+</sup> ppm	K <sup>+</sup> ppm	Ca <sup>2+</sup> ppm	Mg <sup>2+</sup> ppm	SiO <sub>2</sub> ppm	P ppm	
36-1	0	6.8	+190	8.5	8.5	10.6	278	18,490	2,646	11,680	400	460	1,266	0	0.04	
	2	24	6.7	+190	8.4	8.4	276	18,650	2,691	11,680	400	473	1,256	0	0.05	
39-1	0	6.8	+180	8.4	8.4	12.1	284	18,650	2,665	10,240	380	452	1,294	0	0.04	
	2	40	6.9	+190	8.5	8.5	288	18,730	2,709	10,540	380	463	1,267	0	0.04	
33-1	0	7.1	+170	8.6	8.6	10.2	278	18,350	2,585	10,700	380	473	1,244	0	0.04	
	2	34	6.8	+190	8.5	8.5	289	18,770	2,652	9,520	360	452	1,277	0	0.03	
35-1	0	7.4	+180	8.5	8.5	10.7	263	16,980	2,462	9,800	340	448	1,153	1.9	0.04	
	2	26	7.4	+170	8.5	8.5	278	18,420	2,643	10,860	380	463	1,274	0.5	0.04	
29-1	0	7.1	+170	8.3	8.3	11.7	259	17,370	2,489	9,800	360	460	1,193	0	0.05	
	2	32	6.9	+170	8.3	8.3	265	18,670	2,687	11,040	400	458	1,285	1.0	0.05	
9-1	0	—	+180	8.4	8.4	10.6	268	17,090	2,439	10,400	340	417	1,305	1.0	0.02	
	2	26	—	+170	8.4	8.4	285	18,350	2,608	11,040	360	452	1,259	0	0.04	
14-1	0	7.0	+160	8.5	8.5	10.9	261	17,030	2,439	9,380	340	497	1,163	0.9	0.04	
	2	43	6.4	+160	8.4	8.4	276	18,660	2,641	10,700	380	452	1,280	0	0.04	
68-1	0	6.7	+150	8.4	8.4	11.2	293	18,870	2,654	11,680	400	452	1,329	0	0.04	
	2	(50)	5.6	+240	8.4	8.4	293	18,700	2,641	12,600	400	463	1,285	0.9	0.06	
	3	(100)	4.9	+190	8.4	8.4	9.9	294	18,840	2,675	12,000	400	463	1,314	1.1	0.05
	4	(200)	3.5	+160	8.2	8.2	9.9	296	18,770	2,662	12,200	400	452	1,310	1.0	0.07
	5	(300)	1.3	+140	8.1	8.1	8.4	296	18,810	2,675	11,680	380	424	1,331	3.2	0.08
	6	(396)	0.8	+140	8.2	8.2	8.5	296	18,790	2,661	12,200	400	473	1,274	2.8	0.08
66-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2	(50)	6.3	+130	8.5	8.5	11.2	291	19,180	2,700	12,400	400	448	1,288	0	0.05
	3	(100)	6.2	+120	8.5	8.5	11.1	292	19,250	2,717	12,400	400	450	1,287	0	0.05
	4	(185)	5.4	+120	8.5	8.5	11.2	289	19,110	2,697	12,400	400	482	1,293	0	0.04
40-1	0	7.1	+150	8.5	8.5	10.7	278	18,490	2,647	11,360	340	478	1,271	0	0.05	
	2	(50)	6.5	+160	8.5	8.5	10.6	282	18,700	2,700	11,360	360	460	1,293	0	0.04
	3	(100)	5.9	+160	8.5	8.5	10.3	282	18,770	2,672	11,360	380	469	1,296	0	0.05
	4	(200)	1.7	+150	8.1	8.2	9.5	280	18,770	2,650	11,680	400	452	1,286	2.1	0.07
	5	(300)	1.1	+150	8.4	8.4	8.8	284	18,660	2,662	12,000	400	456	1,296	2.4	0.08

が 支笏降下軽石流の噴出後であることを裏づけているものと推定される。 3・4測線には明らかではないが陸棚崖に入る手前の100~130mに顕著な平坦面が一段発達する。 これらの測線の陸棚崖には いくつかの谷地形が発達している: とくに余市の北側では 谷地形が

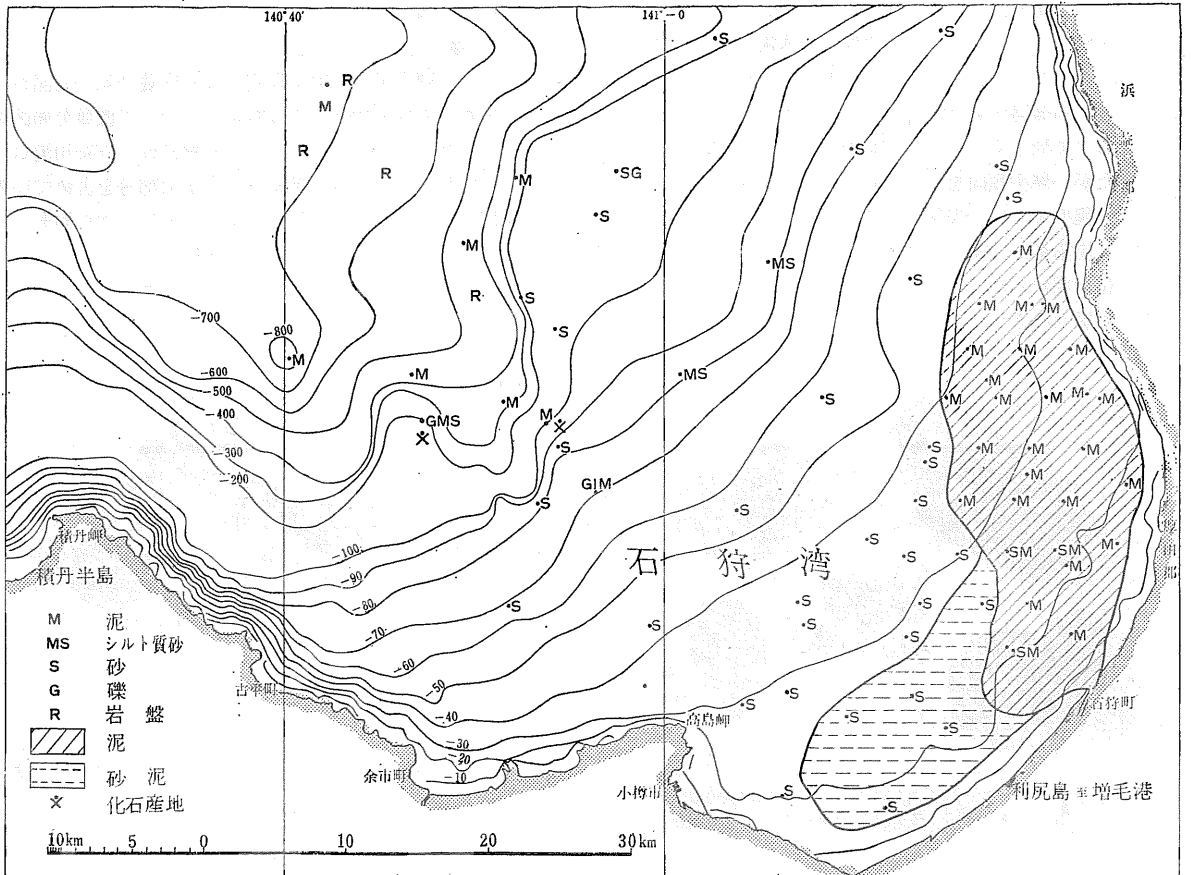
顕著である。 今回の調査では小樽堆の西側を航行した関係で 小樽堆の地形はあまり明瞭な熔岩丘の形態を示していない。 しかし 頂部は比較的なめらかで 侵食を受けた状態をしめしている。 また 陸棚と小樽堆との間の海谷は 水深300mから800mまでほぼ追跡される。



写真④ 小樽堆の海底地形

第2表 底質肉眼観察表

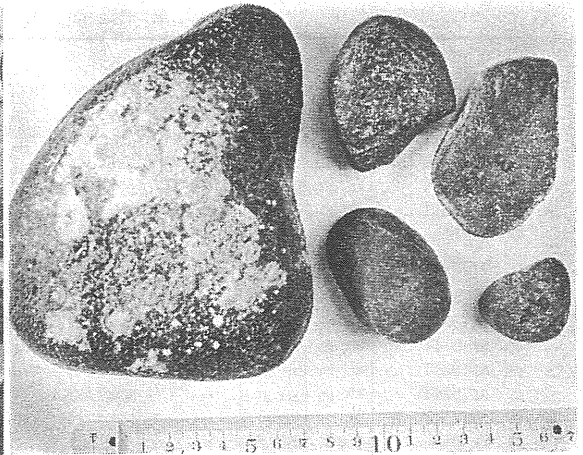
測点番号	水深 m	採泥器	底質	色調	礫・岩片	貝殻	備考	測点番号	水深 m	採泥器	底質	色調	礫・岩片	貝殻	備考
1	28	SD.	sit-fs.	gy.gr.	-	+	オカメブンブク	17	41	SMT.	silt-cl.	br.gy.	-	+	木片 泥が水洗すると球状になる オカメブンブク
2	26	SMT.	fs.	d.gy.gr.	-	+	木片	14	43	SD.	silt-cl.	d.gy.	-	+	採水 オカメブンブク
4	20	SMT.	silt-fs.	d.gy.	-	+	底質表面を廃油がおお う 木片	15	38	SMT.GS.	silt-cl.	gy.	-	+	採水 木片 オカメブンブク
36	24	SMT.GS.	silt-cl.	d.gy.	-	+	採水 木片	13	365	SD.	silt-cl.	d.gy.gr.	+	+	木片 ガラスダゴカイ クモヒトデ
37	28	SMT.	fs.	gr.gy.	-	+	オカメブンブク	12	68	SD.	ms.	br.gy.	-	+	スナギンチャク クモヒトデ
38	32	SMT.	fs.	bl.gy.	-	+	スナギンチャク	68	396	SMT.GS.	cl.	gy.gr.	-	+	採水 クモヒトデ
39	40	SD.	cs.	斑色	-	++	採水 エビ カシパンウニ破片	67	312	LD.	silt-cl.	gy.gr.	-	+	小倉堆 クモヒトデ
32	37	SMT.	fs.	斑色	-	+	ニムシ オカメブンブク クモヒトデ	66	190	LD.	peb-ms.	gy.gr.	-	+	梅堆 採水 ヒトデ
33	34	SMT.	fs.	gr.gy.	-	+	採水 木片 オカメブンブク	65	225	LD.	cs-ms.	gy.gr.	-	+	小樽堆 ゴカイ 海綿 ホヤ ヒドロゾア
34	29	SMT.	silt-fs.	gr.gy.	-	+	オカメブンブク 木片	62	210	LD.	fs.	斑色	-	+	武蔵堆 Pyrgo sp. (有孔虫) クモヒトデ
35	26	SMT.	silt-fs.	gr.gy.	-	-	採水 オカメブンブク	58	782	LD.	sd-cl.	gr.gy.	-	-	ゴカイ シトデ
28	27	SMT.	silt-fs.	gy.gr.	-	-	オカメブンブク	52	670	GS.	cl.	gr.gy.	-	+	ジャムシ
29	32	SMT.	silt-fs.	gy.gr.	-	+	採水 木片あり	49	40	SD.	ms-fs.	gy.	-	+	石炭酸あり ユムシ オカメブンブク エビ
30	39	SMT.	fs.	gy.gr.	-	+	シロナマコ	42	156	LD.	ms-fs.	gy.	+	+	クモヒトデ オカメブンブク
31	42	SD.	c-ms.	斑色	-	+	スナギンチャク	100	403	LD.	cl.	gr.gy.	-	+	ヒトデ
25	42	SMT.	ms.	斑色	-	+	スナギンチャク	40	326	LD.GS.	cl.	gr.gy.	+	+	採水 クモヒトデ ホヤ
26	39	SMT.GS.	sd-silt.	gr.gy.	-	+	木片 オカメブンブク	45	274	LD.	silt-sd.	gr.gy.	-	+	化石(Asiarte sp. 二枚貝破片)
27	31	SMT.	silt-cl.	斑色	-	-	泥炭	47	140	LD.	silt-fs.	斑色	+	++	スナギンチャク ザシゴカイ クモヒトデ
9	26	SMT.GS.	silt-cl.	bl.gy.	-	+	採水 泥炭 ホシムシ	凡例 SD; 小型円筒ドレッジャー SMT; スミスマッキングタイヤー式 採泥器 GS; 重力式柱状採泥器 LD; 大型円筒ドレッジャー peb; 中礫 cs; 粗粒砂 ms; 中粒砂 fs; 細粒砂 silt; シル ト cl; 粘土 d; 暗色 gy; 灰色 gr; 緑色 bl; 青色 br; 褐色 -; 無 +; 有 ++; 多数有							
21	27	SMT.	silt-s.	d.gy.	-	+	酸化層あり								
22	32	SMT.	sd-silt.	br.gy.	-	+	木片あり								
23	39	SMT.	silt-s.	gy.gr.	-	-	オカメブンブク								
24	42	SD.	ms.	br.gy.	-	+	オカメブンブク								
18	42	SD.	silt-s.	斑色	-	+	木片								
19	34	SD.	sd-silt.	gr.gy.	-	+	クモヒトデ オカメブンブク 海綿								
20	30	SMT.	cl.	br.gr.	-	+	酸化層あり								
16	34	SD.	silt-cl.	gy.gr.	-	+	ウニ破片 スゴカイ								



第3図 石狩湾底質図



写真⑤ 試料の肉眼観察



写真⑥ 小樽堆から採集された安山岩円礫

ただし 56 地点の水深 800m の水域は確認できなかった。

### 水質分析

水質分析は調査海域（とくに湾内）における陸水（石狩川）の影響と 陸水によって運ばれた堆積物の状況を把握することを目的とした。分析結果は 第1表に示す。水温は100m以浅では5~7°Cを示し 各点でほぼ一定している。100m以深では水温の低下が認められるが 200m付近では1.7~5.4°Cと水温差が大きく 湾内の複雑海況を反映している。300m付近で1.1~1.5°Cまで低下する。溶存酸素は 全体に下層になるにしたがい減少傾向を示す。しかし 湾内において深度40m程度までは 表層水とほとんど変化が認められない。

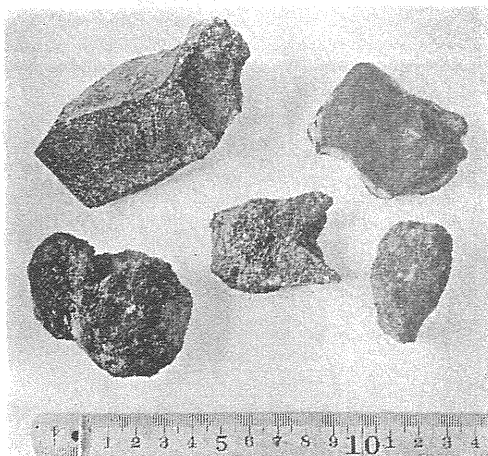
塩素量は 湾内では16,980~18,700ppmで 大きな変化は認められないが 全域にわたって表層の塩素量は 底層水のそれよりも若干低い値を示している。

Caイオン Mgイオンの垂直的な変化はみられない。珪酸および磷は 生物の基本的な栄養元素である。珪酸は全体的に下層ほど含有量が高く 表層では0, 50~200μでは0~1ppm それ以深で2~3ppmと多くなる傾向を示している。また 磷も珪酸と同様な分布傾向をしめしている。

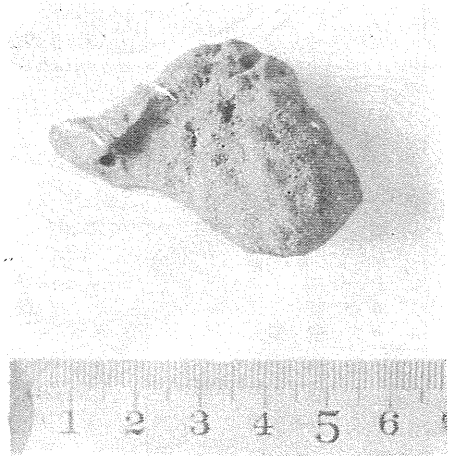
### 底質

#### 底質分布

今回の調査試料の肉眼観察による底質分類 海図および大島・佐竹(1968)の資料にもとづいて底質分布図を作成した。粒径からみると 石狩湾は 石狩川河口の泥質域を除いて ほぼ砂質堆積物が大部分を占めている。陸棚崖は 主として基盤をうすく泥質堆積物がおおっているが ところどころ礫や岩盤が露出している。小樽堆は 岩盤上に円礫・亜角礫をのせ 礫間は泥によって埋められている。



写真⑦ 小樽堆から採集された安山岩・凝灰岩の亜角礫



写真⑧ 余市沖陸棚崖から採集された含化石凝灰質砂岩礫



第3表 底質分析表

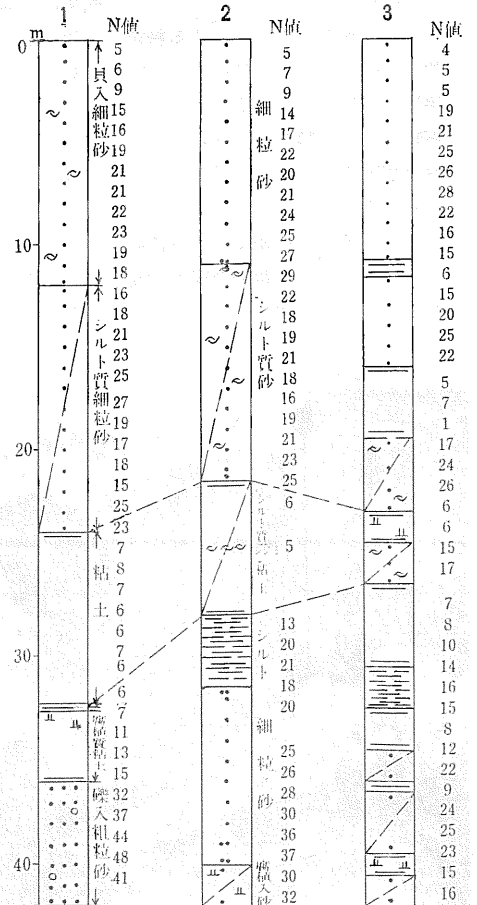
測点番号	水深 (m)	粒度組成				有機物			泥分含量 (%)	測点番号	水深 (m)	粒度組成				有機物			泥分含量 (%)
		25%径	Md 50%径	75%径	So 淘汰係数	全炭素	全窒素	炭素率				25%径	Md 50%径	75%径	So 淘汰係数	全炭素	全窒素	炭素率	
1	28	0.093	0.110	0.130	1.18				12.8	28	27	0.046	0.059	0.069	1.22	0.781	0.083	9.4	84.2
2	26	0.056	0.105	0.115	1.43				32.8	29	32	0.060	0.066	0.075	1.11				73.6
4	20	0.049	0.058	0.064	1.14	0.886	0.099	8.9	91.6	30	39	0.060	0.064	0.084	1.18	0.747	0.115	6.5	68.6
12	68	0.190	0.260	0.360	1.37				1.5	31	42	0.340	0.450	0.580	1.30				0
13-B	365	0.017	0.055	0.070	2.02	0.838	0.099	8.4	82.1	32-C	37	0.065	0.116	0.205	1.77				28.2
13-C	365	0.003	0.022	0.060	3.97				88.5	33	34	0.046	0.088	0.105	1.51				33.7
14	43	0.023	0.050	0.065	1.66				86.9	34	29	0.060	0.064	0.071	1.08	0.708	0.142	5.0	80.1
15-B	38	0.030	0.055	0.071	1.53	2.79	0.268	10.4	88.6	36-B	24	0.002	0.009	0.027	3.05	2.85	0.305	9.3	96.9
15-C	38	0.022	0.048	0.065	1.69	1.787	0.10	9.4	82.4	36-C	24	0.003	0.011	0.027	2.66	6.48	0.643	10	96.6
17	41	0.020	0.042	0.065	1.80	5.42	0.529	10.2	91.3	37	28	0.066	0.072	0.098	1.21	0.557	0.062	8.8	53.8
18	42	0.056	0.176	0.320	2.14				39.0	38	32	0.065	0.074	0.096	1.21	0.618	0.073	8.4	48.4
19	34	0.026	0.044	0.059	1.50	2.85	0.20	10.1	94.9	39	40	0.470	0.600	0.780	1.28				0
20-B	30	0.005	0.017	0.034	2.55	5.51	0.526	10.4	97.7	40	326	0.006	0.036	0.064	1.01	1.067	0.124	8.6	89.7
20-C	30	0.007	0.026	0.060	2.84	3.203	0.304	10.5	97.3	42	156	0.130	0.180	0.240	1.35				4.4
21	27	0.059	0.061	0.071	1.09	0.454	0.070	6.4	80.1	47	140	0.110	0.152	0.213	1.39	0.328	0.042	7.7	12.7
22-B	32	0.017	0.038	0.062	1.88	1.677	0.169	7.8	96.6	58	782	0.002	0.009	0.024	3.30	2.21	0.274	8.0	99.55
22-C	32	0.009	0.030	0.047	2.19	3.80	0.359	10.6	95.0	62	210	0.134	0.236	0.350	1.61				16.6
24	42	0.255	0.310	0.400	1.25				0.5	67	312	0.031	0.065	0.095	1.75	0.889	0.114	7.8	71.6
25	42	0.215	0.290	0.370	1.31				0	68	396	0.005	0.018	0.041	2.70	1.88	0.235	7.9	98.0
27	31	0.025	0.057	0.066	1.62	2.76	0.346	8.0	92.6	100	403	0.012	0.031	0.062	2.22	2.08	0.249	8.3	90.2

石狩河口近くの St. 4 では 底質表面を廃油がおおっており 底質汚濁が認められた。河口域でもヘドロ状の堆積物は見られない。ことに St. 34, 37, 38などの細粒砂は比較的良好にしまっている。河口域の底質には堆積物を篩分けしたとき 泥炭質植物片が多数篩上に残り、石狩川の河川改修の影響を認めることができた。

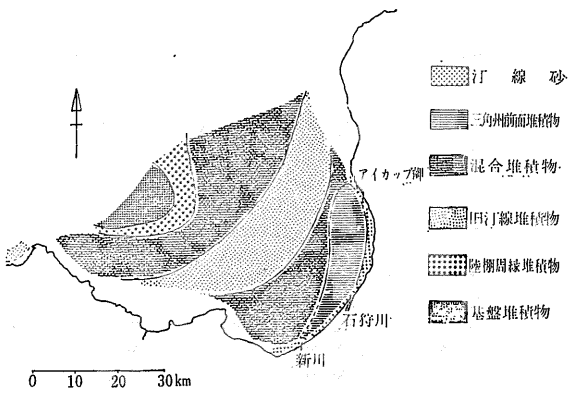
河口域以外の石狩湾の大部分は砂底質によってしめられる。とくに 水深40m付近の St. 18, 25, 30, 31, 32, 39は 貝殻片を多数含む砂底質からなり 旧汀線堆積物の可能性がある。

小樽堆の St. 65, 66 では 安山岩の円礫・亜角礫を多数採集した。そのほか 凝灰岩・変朽安山岩など周辺の第三系火山岩に対比されるものが多数採集された。小樽堆上の円礫は かつての汀線の位置を示すものとして注目される。海底地形からみて小樽堆は 火山岩分布地域と推定されていたのが 今回の調査で採集された礫によってその事実が立証された。

陸棚斜面から採集した試料中から 大島・佐竹(1968)は *Turitella* sp. および *Venericardia* sp. の化石を報告した。また 本座・佐々(1969)は St. 45 付近のスーパーカー調査から この海域に基盤岩の露出を推定していた。今回の調査でも St. 45から二枚貝化石 (*Astarte* sp. 二枚貝化石破片) を含む凝灰質砂岩礫を採集した。このことから 少なくとも 余市町の沖合には新第三系堆積岩の分布することが明らかになった。これらの底質試料は 現在分析中であるが これまでに判明した粒



第4図 石狩浜のボーリング柱状図



第5図 石狩湾表層堆積物の堆積型の区分 佐竹(1968)による

度分析 全炭素 全窒素および亜鉛の分析結果について概説する。

粒度分析

JIS-1204Aの粒度分析法にしたがって 底質の粒度分析を行なった。その結果は 第3表に示す通りである。肉眼観察において記述したように 底質は 河口のシルト 大陸棚の大部分をしめる細粒砂 陸棚崖の泥質堆積物にわけられる。粒度分析の結果顕著なことは 淘汰係数が2以上のこの海域では比較的淘汰の悪い堆積物は 石狩川河口堆積物と浅海砂との混合域 (St. 18, 20, 36) および陸棚崖 (St. 13, 58, 68, 100)の堆積物である。

石狩海浜(第1図)の3本のボーリング資料(第4図)から 海浜の沖積統は32m以浅に分布している。したがって 石狩湾の狭義の現世堆積物は32m以浅のもとと推定される。50m以深に分布する淘汰のよい砂質堆積

物は洪積統である可能性がある。これら底質の運搬機構・地史的位置づけについては さらに検討を進めていきたい。

本湾堆積物の粒度組成をくわしく検討した佐竹(1968手記)によると 湾内の堆積物は DOUGLAS (1946)の基本型をもとにして4つの型に区分される。すなわち

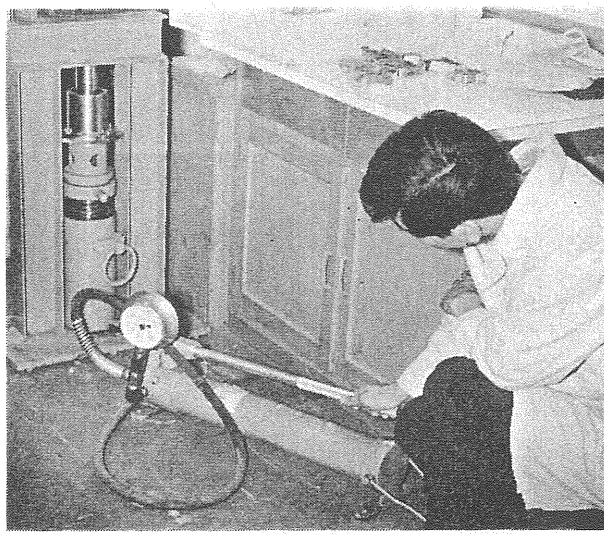
- T<sub>II</sub>型……粒径分布はほぼ 300 $\mu$  以下の粒径域に含まれる。
- T<sub>I</sub>型……粒径分布はほぼ 1,000 $\mu$  以下の粒径域に含まれる。
- S型……粒径分布はほぼ 1,000~10 $\mu$  の粒径域に含まれる。
- C型……粒径分布は巨礫から粘土の粒径域に含まれる。

これら4型の堆積物が汀線から陸棚崖に向かって S→T<sub>II</sub>→T<sub>I</sub>→S→T<sub>I</sub>→C→T<sub>I</sub>のように分布している(第5図)。これらのうち 粒度組成全体の性質特徴から明らかに現世堆積物といえるのは 汀線付近のS型とそれに続く三角州前面にあたる T<sub>II</sub>のみである。沖合にあるS型の底質は 旧沿岸砂(海浜砂)であると考えられる。このように デルタ堆積物のすぐ沖合に過去の堆積物(relict sediments)が分布することは EMERY (1968)によって多くの実例が凡世界的に指摘されている。この旧海浜砂の分布は 水深40m以深で 石狩海浜のボーリング資料と矛盾しない。

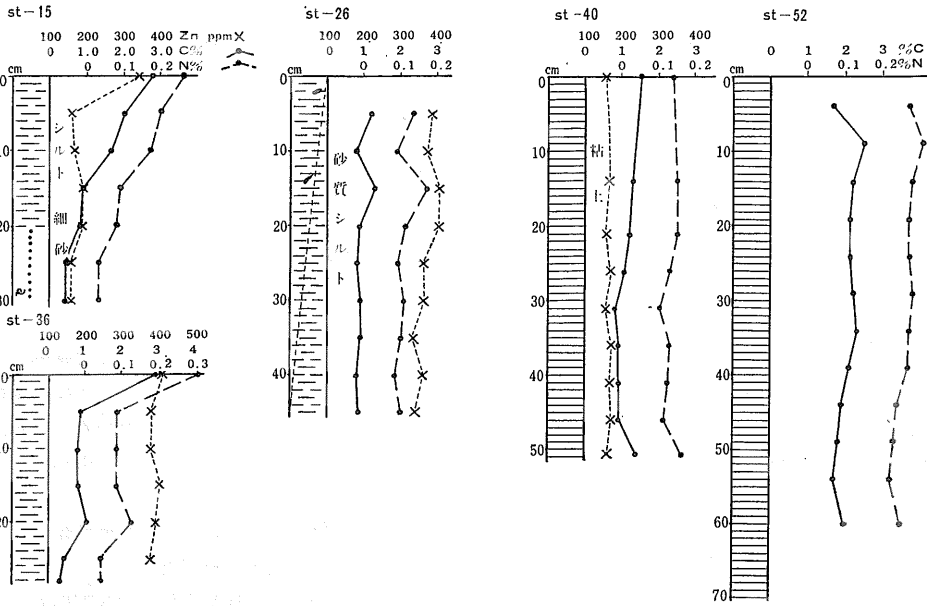
有機物の分析結果

有機物は 60°C炉乾燥試料1grを 柳本 MT-200型炭素窒素自動分析器で分析した。その分析結果は第3表に示す通りである。全炭素量は 石狩川河口域では 1.5~6.5%でかなり含有量が多い。しかしヘドロ状の堆積物はなく この全炭素量の大部分は 泥炭片や石炭微粉がおもなものである。陸棚の砂底質は 0.5%前後 陸棚崖のものは 1~2%の含有量である。全窒素量は 全炭素量とほぼ比例し 炭素率は 8~10である。したがって この海域の物質代謝は比較的良好的状態にあるものと推定される。しかし St. 21, 30, 34 の炭素率は 6.5以下と低いのが注目される。

重力式柱状採泥器によって採集した試料は 上部から 5cm毎に分断し 各試料をポリエチレン袋に密封し 実験室で間隙水を採水した。その残りの試料を 60°Cで乾燥し 有機物および微量元素分析に供した。その分析結果は 第6図に示す通りである。St. 15, 26, 36は 石狩川河口堆積物の供給量の多い海域 St. 40は 陸棚斜面 St. 52は 海谷に位置する。石狩川河口に近い St. 15, 26, 36における有機物 亜鉛などの垂直分布はともに似たような分布傾向をしめす。その分布傾向から St. 15では上位10cmが現世堆積物であり St. 26, 36で



写真⑨ 柱状底質試料中の間隙水の採水



第6図  
有機物および亜鉛の底質垂直分布変化

第4表 石狩湾から採集した軟体動物

<b>腹足類</b>	
<i>Puncturella noachina nobilis</i> A. ADAMS	47
<i>Hazuregyra watanabei</i> SHIKAMA	42
<i>Tachirhynchus reticulatus</i> (MIGHELS)	65, 66
<i>Turritellopsis acicula simpsoni</i> DALL	49
<i>Neofaustator fortilirata</i> (SOWERBY)	25, 42
<i>Tectonatica russa</i> (GOULD)	25, 26, 30, 32, 38, 47, 66
<i>T. janthostomoides</i> KURODA et HABE	1, 2, 37
<i>Fusitriton oregonensis</i> (REDFIELD)	62
<i>Boretrophon</i> sp.	47
<i>Ocenebra japonica</i> (DUNKER)	31
<i>Buccinum</i> sp.	1, 65
<i>Japellion hirasei</i> (PILSBRY)	49
<i>Neptunea</i> sp.	62
<i>Obesotoma japonica</i> BARTSCH	1
<i>Rhodopetoma</i> sp.	39
<i>Ringicula (Ringiculella) doriaris</i> GOULD	1, 22
<b>掘足類</b>	
<i>Dentalium octangulatum</i> DONOVAN	42, 47
<i>Episiphon makiyamai</i> (KURODA et HABE)	1, 2, 4, 12, 15, 18, 22, 25, 26, 29, 30, 32, 33, 34, 38, 39, 49
<b>斧足類</b>	
<i>Acila mirabilis</i> (A. ADAMS et REEVE)	45
<i>A. insignis</i> (GOULD)	1, 15, 18, 25, 30, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 49
<i>Yoldia noiabilis</i> YOKOYAMA	19
<i>Y. excavata</i> DALL	1, 2, 4, 9, 15, 30, 32, 38, 40
<i>Y. johanni</i> DALL	30
<i>Ennucula mirifica</i> (DALL)	
<i>E. tenuis</i> (MONTAGU)	12, 18, 29, 30, 33, 40, 42, 47
<i>Nuculana yokoyamai</i> KURODA	13
<i>N. pernula radiata</i> (KRAUSE)	1, 12, 26, 42, 45, 47, 62, 68
<i>Glycymeris yessoensis</i> (SOWERBY)	18, 31, 39, 49

は全体が石狩川から供給された現世堆積物であると推定される。一方 St. 40 および52の堆積物中の有機物の垂直分布はほとんど一定しており 亜鉛含有量にも垂直的变化は認められないことから これらの堆積物は 安定した環境で堆積したものと推定される。 今後は腐植酸やアミノ酸分析の結果も含めて 堆積環境の変化および続成作用の進行状態などの研究を進めていきたい。

**底生生物**

ドレッジヤーおよびスミスマッキンタイヤー式採泥器で採集した底生生物のうち 軟体動物と有孔虫について研究した。 石狩湾の軟体動物については 大島・佐竹 (1968)が 腹足綱8種 掘足綱3種および斧足綱を31種を報告した。 今回の調査では 第4表に示す腹足綱16種 掘足綱2種 斧足綱42種を採集した。 これらの貝類のうち石狩湾でもっとも普通に採集されるものは腹足綱ではキタタマガイ *Tectonatica russa*, 掘足綱ではローソクツノガイ *Episiphon makiyamai*, 斧足綱ではキララガイ *Acila insignis*, ウソシジミ *Felaniella usta*, クモリザクラ *Fabulina nitidula hokkaidoensis* である。 St. 23, 27, 28,

<i>Crenella columbiana</i> DALL	66
<i>Modiolis margaritaceus</i> (NOMURA et HATAI)	66
<i>Limatula</i> sp.	62
<i>Robaia robai</i> (KURODA)	68
<i>Musculus discors</i> (LINNÉ)	42
<i>Polynemamussium alaskanse</i> (DALL)	66
<i>Chlamys farreri nipponensis</i> KURODA	42, 66
<i>Patinopecten yessoensis</i> (JAY)	18, 31, 32, 49
<i>Pecten albicans</i> (SCHRÖTER)	2
<i>Limatula vladivostokensis</i> (SCARLATO)	66
<i>Monia macrochisma</i> DESHAYES	32
<i>Tridonta bennettii</i> (DALL)	42, 66
<i>T. borealis</i> SCHUMACHER	42, 47
<i>T. filatovae</i> HABE	42
<i>Felaniella usta</i> (GOULD)	1, 2, 12, 15, 20, 24, 29, 31, 32, 33, 34, 38, 39, 49
<i>Thyasira tokunagai</i> KURODA et HABE	42
<i>Clinocardium californiense</i> (DESHAYES)	12, 30
<i>C. ciliatum</i> (FABRICIUS)	32, 47
<i>Protothaca euglypta</i> (SOWERBY)	22
<i>Gomphina melanaegis</i> ROEMER	42, 47
<i>Phacosoma japonica</i> (REVE)	1, 32, 42
<i>Callista brevisiphonata</i> (CARPENTER)	17
<i>Callithaca adamsi</i> (REVE)	15, 31, 32, 39
<i>Mactromeris voyi alaskana</i> DALL	31, 39
<i>Tresus keenae</i> (KURODA et HABE)	32
<i>Macoma incongrua</i> (V. MARTENS)	1, 14, 15, 38, 42
<i>M. tokyoensis</i> MAKIYAMA	39
<i>Angulus vestalioides</i> (YOKOYAMA)	25, 39
<i>Fabulina nitidula hokkaidoensis</i> HABE	1, 2, 18, 24, 31, 32, 33, 38, 49
<i>Raetellops pulchella</i> (A. ADAMS et REVE)	2, 18, 22, 30, 33
<i>Thracia kakumana</i> (YOKOYAMA)	1, 25, 47
<i>Siliqua alta</i> (BRODERIP et SOWERBY)	38, 39
<i>Panomys arctica</i> (LAMARCK)	49
<i>Cardiomya beringensis</i> (LECHE)	1, 42, 62, 67
<i>Periploma</i> sp.	40, 62, 68

35の各点では貝類が採集されなかった。しかし オカメブヅク *Ecinocardium cordatum* (PENNANT) は生息しており 湾内全体として比較的好気的環境にあることがわかった。また 興味ある事実として これまで比較的深い海に生息すると考えられてきたキララガイ *Acila insignis*, フリソデガイ *Yoldia notabilis*, クルミガイ *Ennucula mirifica* およびアラボリロウバイ *Nuculana yokoyamai* などが 水深50m以浅の海域から多数採集されたことである。有孔虫群集の分布なども含めて 生態学的な検討をこれからも進めていきたい。

### ま と め

海底地形をのぞいては いまだ成果はまとまっていないが これまでに判明したことを列記する。

海底地形は 陸棚崖をのぞくと比較的単純で 大陸棚の形成は後氷期になってからの営力によるものであろう。

なお 石狩川が石狩湾に注ぐようになった時期は 海底地形のうえからも後氷期になってからであることが推定される。

水質分析結果からみると 石狩湾の表層水は 多少河川水の影響が認められる。しかし 潮目が形成されない水域では 外海水と同じ状態にある。

湾内底質の基本的骨格は 佐竹(1968手記)のいうように 旧汀線堆積物とそれをおおうように広がる石狩川の河川堆積物からなる。石狩川河川堆積物の分布およびその続成作用については 水平的にも垂直的にも顕著な変化が認められる。とくに有機物の供給量の多い本堆積盆は 有機地球化学研究の格好なフィールドであろう。余市沖から採集された含化石砂岩によって本湾に新第三系堆積岩の分布が確認された。また 小樽堆の本体は安山岩からなることが明らかとなり 44年度に実施した石狩湾空中磁気探査の磁気図とも一致する。

底生生物については 軟体動物の鑑定を終わった段階で まだその生態学的解析は進んでいない。しかし 軟体動物の生息深度分布については 多くの新知見を得た。

(筆者らは 北海道支所)

### 引用文献

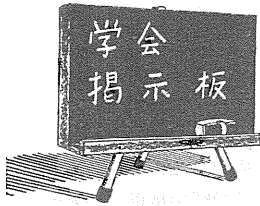
DOUGLAS, D. J. (1964): Interpretation of the results of mechanical analysis. Jour. Sed. Petrology, vol. 16, p. 19—40.

EMERY, K. O. (1968): Relict sediments on continental shelves of the world. Am. Assoc. Petroleum Geologists Bull., vol. 52, p. 445—464.

本座栄一・佐々保雄(1969): 石狩湾における Continental Terraceの地質構造 海洋地質 vol. 5 no. 1 p. 18—27.

大島和雄・佐竹俊孝(1968): 石狩湾から採集した軟体動物について 地調北海道支所講演要旨録 no. 19, p. 7—14.

佐竹俊孝(1968・手記): 陸棚表層堆積物の研究 北海道大学理学部地鉱教室修士論文



・日本地球化学会

1. 昭和46年10月15日(金)～17日(日)
2. 1971年地球化学討論会
3. 日本都市センター(東京都千代田区平河町)
4. 日本地球化学会・日本化学会 共催

5. 日本海洋学会事務局 東京都中野区栄町通1-28  
東京大学海洋研究所内 ☎(03) 376-1251

5. 東京都杉並区高円寺北4-35-8  
気象研究所地球化学研究部内 日本地球化学会事務局  
☎(03) 337-1111 (内線75)

・日本地質学会

1. 昭和46年10月22日(金)
2. 日本地質学会第78年総会
3. 九州大学(〒812 福岡市箱崎町)
4. 日本地質学会
5. 日本地質学会事務局 東京都文京区 東京大学理学部地学教室内 ☎(03) 814-0549

・地学関係5学会連合学術大会

1. 昭和46年10月22日(金)～24日(日) 25日見学旅行
2. 日本地質学会・日本鉱物学会・日本鉱山地質学会・日本岩石鉱物鉱床学会・日本古生物学会 連合学術大会
3. 九州大学(おもに工学部 一部理学部) (福岡市箱崎町)
4. 日本地質学会・日本鉱物学会・日本鉱山地質学会・日本岩石鉱物鉱床学会・日本古生物学会
5. 地学関係5学会連合九州学術大会準備委員会  
(〒812 福岡市箱崎町 九州大学理学部地質学教室内)  
☎(092) 64-1101 内線4138 4197

・日本地理学会

1. 昭和46年10月2日(土) 3日(日)
2. 日本地理学会1971年度秋季学術大会
3. 鹿児島大学(〒890 鹿児島市鴨池町)
4. 日本地理学会
5. お茶の水大学文教育学部地理学教室 浅井教授  
(〒113 東京都文京区大塚2-1-1)  
☎(03) 943-3151 内線262

・日本海洋学会

1. 昭和46年10月4日(月)～7日(木)
2. 日本海洋学会秋季大会
3. 北海道大学水産学部(北海道函館市港町3-1-3)  
☎(0138) 51-0131
4. 日本海洋学会

・8th International Congress of the International Association of Sedimentologist

1. 1971年8月30日～9月4日
2. 第8回国際堆積学会議
3. ハイデルベルグ(西独)
4. 国際堆積学会
5. G. MÜLLER, Laboratorium für Sedimentforschung, University of Heidelberg, Heidelberg, W. Germany

・24th International Geological Congress

1. 1972年8月21日～9月1日
2. 第24回万国地質学会議
3. モントリオール(カナダ)
4. 万国地質学会議組織委員会
5. J. E. Armstrong, Secr. General, 601 Booth Street, Ottawa 4, Canada

・地震学会

1. 昭和46年10月11日(月)～13日(水)
2. 地震学会 秋季大会
3. 高知大学(高知市朝倉町)
4. 地震学会
5. 東京都文京区弥生1-1-1 東京大学地震研究所内  
地震学会 ☎(03) 813-7421

・日本化学会

1. 昭和46年10月11日(月)～14日(木)
2. 日本化学会第25年会・化学学協連研究発表会
3. 東京大学教養学部(東京都目黒区駒場)
4. 日本化学会
5. 東京都千代田区神田駿河台1-5  
社団法人 日本化学会内 連合大会登録係  
☎(03) 292-6161

・南太平洋海洋学シンポジウム

1. 昭和47年2月9日～2月15日
2. Int. Symposium on the Oceanography of the South Pacific
3. ウェリントン(ニュージーランド)
4. Secr. Nat. Comm. for UNESCO, Dept. of Education, Wellington, New Zealand

[注] 1. 開催年月 2. 会合名 3. 会場 4. 主催者  
5. 連絡先(掲載順位は原稿到着順)