

ば同じような分布域を示している（付図9-1~6, 10-1~6参照）。これらの分布図の基準等値線は各鉱物の平均品位を基準としている。

一方、第2年次（1988年）の地質調査では、マグネタイトは新鮮な岩石中ではマグネタイトとして存在できるが、岩石がラデライト土壤化し、河川砂から海浜砂へ変化する過程でその磁性を急激に失なうような赤鉄鉱化、褐鉄鉱化すると考えられ、他の5鉱物に比べて運搬過程の化学的・物理的安定性を欠く鉱物と推定されているので、マグネタイトの分布にまとまりがなく、また他の5鉱物との相関性も低いと考えられる。

そこで図20にマグネタイトを除く5鉱物合計品位分布図をも示したが本図はマグネタイト以外の5鉱物の品位分布図と調和した分布を示すことができるので、表層堆積物の重砂分析結果の解析にはイルメナイト、ジルコン、ルチル、モナザイト及びゼノタイムの5鉱物合計品位を用いることとし、これら5鉱物を基本5鉱物、その合計品位を基本5鉱物合計品位と呼ぶことにする。

また表9に陽江、湛江及び東里各地区の基本5鉱物の平均品位とその構成比を示してある。前2地区は海底の表層堆積物試料、後者の東里地区はボーリングコア試料と、同一試料ではないので直接対比は難かしいが次のことが推定される。基本5鉱物合計品位の高低は重砂鉱床形成機構と濃集度の差、そして基本5鉱物構成比の違いは重砂鉱床来源物質を供給する後背地の岩石及びその分布の違いを反映しているのではないかと考えられる。特に基本5鉱物構成比では東から西へ、すなわち陽江地区から湛江地区を経て東里地区へ、イルメナイトとルチルの比率が増加し、ジルコン、モナザイト、ゼノタイムの比率が減少していくことが注目される。

### 2.3.2 粒度分析

粒度分析は重砂分析と同一試料を用い、陽江地区161件、湛江地区50件を分析した。粒度分析結果より底質分布及び底質の特性と重砂分析結果との関係を考察した。

#### 1) 底質分布

底質名決定の手順は、まずウェントワース法による粒径区分にしたがって各底質の礫、砂、泥の重量百分率を出し、次に図21の三角ダイヤグラムにプロットして底質名を決めた。砂については、その中央粒径値 ( $M_d$ ) によって細砂、中砂、粗砂に細区分した。

この底質名をもとに、音波探査の結果を考慮して、底質分布図を作成した（付図7-1~4参照）。

底質分布は泥 (M) ~ 泥砂 (MS)、砂泥 (SM) ~ 細かい砂 (fs)、中砂 (S)、粗砂 (cS) ~ 砂礫 (SG)、岩 (R) の5区分とした。ただし、湛江地区は岩を欠く。

陽江地区の底質分布（図22-1）は泥 (M) ~ 泥砂 (MS) が本地区東端から中央部の沙扒沖合にかけて広く分布する。西部の沙尾~沙扒沖の粗砂堆積物域の中にパッチ状に点在するものは、分布域も小さく物理探査の結果から表面をごく薄く覆っているものと考えられる。

砂泥 (SM) ~ 細かい砂 (fs) は本地区全体の海岸線に沿って細長く分布する。海岸線が孤状を示す地域では弧の凹分布に、特に溪頭沖に広く分布する。この地域での試料は非常に均質で大半の地

表7 底質堆積物 粒度・重砂分析結果一覽表

採取点 番号	水深 (m)	底質	構成比 (%)				細砂七下 粗の含有率 (%)				粒度特性					重砂分析 (g/m <sup>2</sup> )					合計 (g/m <sup>2</sup> )	
			粗砂	中砂	細砂	泥	含砂率 (%)	細砂率 (%)	75%粒徑 Q <sub>75</sub>	50%粒徑 Md	25%粒徑 Q <sub>25</sub>	分級要 差	Sk	傾斜 係数	カルコン	ルチル	ミナリ	モリ 付	モリ 付	モリ 付		
1	18.1	泥	1.2	0.8	19.4	11.3	24.2	43.1	21.4	30.7	9.80	7.60	5.10	2.250	-0.50	185	141	52	7	5	21	380
2	13.6	細砂	1.6	1.7	79.0	2.4	5.1	10.2	82.3	81.4	3.80	3.80	3.50	0.150	-0.10	2,047	2,396	694	392	96	311	5,625
3	15.6	泥砂	6.3	2.9	34.2	20.9	16.3	18.7	44.1	55.1	7.40	4.50	3.55	1.925	1.95	509	513	140	94	28	81	1,284
4	21.0	泥砂	1.9	5.2	0.9	23.3	11.9	16.7	40.1	29.4	9.50	7.30	3.80	2.850	-1.30	1,519	151	46	18	8	151	1,742
5	18.3	粗砂	18.2	68.6	11.3	1.3	0.6		81.2	1.9	0.40	-0.10	-0.80	0.600	-0.20	552	13	<1	10	8	10	583
6	14.9	泥砂	1.8	21.1	3.7	12.6	13.9	16.1	30.8	37.4	8.80	5.60	1.40	3.700	-1.00	320	141	61	7	6	43	535
7	10.3	泥砂	2.1	19.9	4.8	24.2	10.6	15.2	23.2	48.9	7.80	3.95	1.40	3.200	1.30	355	247	79	53	21	35	755
8	19.8	泥砂	5.9	20.4	1.6	10.5	18.4	18.4	24.8	32.5	7.90	5.30	0.80	3.550	-1.90	232	55	43	6	1	53	337
9	17.1	粗砂	7.2	82.0	9.8	0.5	0.5		92.3	1.0	0.55	0.10	-0.45	0.500	-0.10	162	6	<1	6	1	23	175
10	7.4	中砂	0.5	43.6	51.2	3.8	0.9		98.8	4.7	1.40	1.10	0.80	0.400	-0.20	77	15	1	7	3	15	103
11	7.9	細砂	2.3	1.9	81.7	2.6	3.9	7.6	85.9	84.3	3.85	3.70	3.40	0.225	-0.15	1,296	1,287	528	253	49	113	3,413
12	22.0	泥			0.6	14.5	28.0	25.7	31.0	15.3	8.70	6.60	4.50	2.100	0.00	164	98	42	8	3	47	316
13	18.9	砂	42.7	55.7	1.3	0.3			57.0	0.3	-0.20	-0.90	0.00	-0.100	1.60	159	4	1	2	4	2	170
14	15.9	中砂	3.8	45.8	89.9	9.6	0.9		95.3	10.5	1.35	1.05	0.45	0.450	-0.30	126	28	6	1	6	21	167
15	10.9	粗砂	7.8	79.8	7.8	3.8	0.8		91.4	4.6	0.40	0.10	-0.40	0.400	-0.20	150	66	10	25	13	28	264
16	4.8	粗砂	2.3	69.8	26.3	1.0	0.6		97.1	1.6	1.10	0.60	0.10	0.500	0.00	6,351	12,082	69	818	1,197	241	27,889
17	20.6	泥	1.1	1.2	12.0	22.8	27.0	35.9	14.3	34.3	9.10	7.10	4.95	2.075	-0.15	103	24	25	3	<1	31	155
18	18.1	砂	25.5	72.1	1.7	0.3	0.4		74.1	0.7	0.10	-0.75	0.00	0.050	1.60	471	4	6	6	4	4	491
19	12.0	粗砂	22.8	67.7	8.5	1.0			77.2	1.0	0.20	-0.40	-0.80	0.550	0.10	847	11	3	27	11	18	899
20	9.3	中砂	20.2	66.7	12.2	0.9			99.1	13.1	1.80	1.45	1.15	0.325	0.05	0	54	10	37	5	20	106
21	6.1	細砂	0.5	0.7	90.3	1.4	2.3	4.8	91.5	91.7	3.85	3.70	3.60	0.125	0.05	2,284	1,571	580	326	61	171	4,822
22	22.1	泥	0.5	0.8	17.0	25.0	24.4	32.3	18.3	42.0	8.70	6.80	4.40	2.150	-0.50	202	79	104	1	<1	44	386
23	19.7	砂	14.7	68.2	4.3	0.7	2.9	4.1	5.1	73.2	8.85	0.10	-0.80	0.725	-0.35	467	16	2	6	7	23	498
24	16.5	砂	15.5	67.2	11.8	0.4	5.1		79.4	5.5	0.80	0.15	-0.80	0.800	-0.30	226	17	2	13	6	83	264
25	8.8	中砂	0.3	30.7	65.7	2.7	0.6		99.1	3.3	1.40	1.20	0.90	0.250	-0.10	169	19	11	12	8	5	219
26	4.6	細砂	3.4	4.7	89.5	2.4			97.6	91.9	3.60	3.40	3.10	0.250	-0.10	4,099	3,352	1,015	1,329	203	223	9,998
27	21.7	泥	1.5	2.5	0.3	5.5	26.3	30.7	36.2	8.3	8.80	6.95	5.10	1.850	0.00	38	26	4	1	1	18	70
28	19.2	泥				2.3	21.0	30.4	46.3	2.3	23.3	9.70	6.23	1.750	0.10	29	19	5	1	<1	8	54
29	13.4	含貝粗砂	21.7	66.2	9.7	1.9	0.5		77.8	2.4	1.45	-0.05	-0.90	1.175	0.65	642	12	2	18	17	26	691
30	4.8	細砂	1.9	5.3	88.6	4.2			95.8	92.8	3.60	3.45	3.10	0.250	-0.20	3,253	2,866	729	974	181	243	8,003

採取点 番号	水深 (m)	底質	構成比 (%)						細砂と粗シルトの含有率 (%)	粒度特性				重砂分析 (g/m <sup>3</sup> )						合計 (除砂料付)				
			砂		泥		粘土	Q <sub>75</sub>		Md	Q <sub>25</sub>	So	Sk	砂付付	シルト	シルコン	ルチル	モリシ	モリ付付					
			粗	中	粗砂	細砂																		
31	22.6	泥砂	1.6	4.5	2.3	23.5	18.8	20.9	28.4	30.3	42.3	8.40	5.95	3.80	2.300	0.30	329	117	69	5	6	83	526	
32	21.3	岩																						
33	17.9	泥砂	2.7	8.4	1.3	20.4	4.8	22.7	39.7	30.1	25.2	9.40	7.40	3.80	2.300	-1.60	90	72	27	6	4	38	199	
34	9.3	含貝粗砂	5.4	50.0	40.2	2.7	1.7			92.9	4.4	1.40	0.90	0.20	0.600	-0.20	421	48	13	62	30	40	574	
35	3.8	中砂	0.4	9.3	56.8	30.7	2.8			96.8	32.5	2.20	1.80	1.45	0.375	0.05	226	57	26	15	15	12	389	
36	21.5	泥砂	1.1	4.1	3.6	25.3	18.8	19.8	27.3	33.0	44.1	8.30	5.60	3.70	2.300	0.80	295	125	51	9	8	50	488	
37	19.4	砂泥		1.5	1.5	54.9	11.0	13.1	18.0	57.9	65.9	7.10	3.90	3.45	1.825	2.75	926	313	309	95	5	113	1,388	
38	15.5	含貝砂泥	27.6	66.2	4.1	1.1	1.0			71.4	2.1	0.30	-0.35	0.00	0.150	1.00	1,396	17	32	36	23	3	1,504	
39	4.2	細砂		1.7	1.4	93.3	3.6			96.4	96.9	3.70	3.60	3.30	0.200	-0.20	2,783	2,120	940	761	78	289	6,632	
40	22.6	泥砂	0.2	1.3	1.5	25.7	30.1	18.2	23.0	28.5	55.8	7.80	5.40	3.90	1.950	0.90	281	150	89	16	3	113	539	
41	19.8	泥		1.3	1.1	21.2	20.5	22.1	33.8	23.6	41.7	8.90	6.70	4.10	2.400	-0.40	231	81	80	4	2	34	398	
42	17.0	泥		2.1	1.2	16.2	11.9	29.1	39.5	19.5	28.1	9.30	7.40	5.30	2.000	-0.20	129	80	44	12	5	15	264	
43	10.9	細砂		1.8	5.2	90.4	2.6			97.4	93.0	3.70	3.55	3.20	0.250	-0.20	4,144	189	527	1,973	422	745	7,255	
44	21.4	泥		0.9	0.8	13.7	18.1	20.7	45.8	15.4	31.8	9.90	7.70	5.05	2.425	-0.45	178	59	64	10	1	40	312	
45	18.3	泥		2.3	2.1	18.2	11.7	21.7	44.0	22.6	29.9	9.80	7.60	4.30	2.750	-1.10	156	79	61	12	1	27	309	
46	14.7	泥		0.5	0.7	19.3	15.3	21.3	42.9	20.5	34.6	9.80	7.40	4.90	2.450	-0.10	100	100	23	13	8	20	244	
47	7.4	細砂		1.3	2.7	93.0	3.0			97.0	96.0	3.70	3.55	3.30	0.200	-0.10	5,581	7,506	1,541	2,188	309	1,025	17,125	
48	22.7	泥		0.3	0.4	12.7	21.6	25.8	39.4	13.4	34.3	9.50	7.40	5.10	2.200	-0.20	151	55	61	8	6	49	281	
49	19.8	泥		1.1	1.1	18.5	17.9	20.5	40.9	20.7	36.4	9.70	7.40	4.50	2.600	-0.60	221	111	61	9	3	47	405	
50	16.3	泥砂	0.9	3.7	3.0	35.5	7.3	21.4	28.2	42.2	42.8	8.40	5.20	3.60	2.400	1.60	381	332	122	38	16	60	939	
51	12.2	細砂		8.1	23.4	58.8	1.4	3.4	4.9	90.3	60.2	3.70	3.40	1.65	1.025	-1.45	1,234	1,029	325	303	39	141	2,930	
52	4.8	細砂		1.8	5.0	89.1	4.1			95.9	93.2	3.70	3.45	3.20	0.250	0.00	4,957	4,786	1,171	2,647	130	728	13,987	
53	21.3	泥			0.3	3.4	30.1	31.5	34.7	3.7	33.5	8.70	7.20	5.60	1.550	-0.10	57	16	7	<1	<1	16	80	
54	17.7	泥		1.8	1.2	19.0	23.2	25.9	28.9	22.0	42.2	8.40	6.40	4.40	2.000	0.00	179	113	87	20	2	29	401	
55	13.4	泥砂		2.9	3.4	51.0	7.5	14.7	20.5	57.3	58.5	7.60	3.80	3.45	2.075	3.45	1,220	924	385	237	5	135	2,771	
56	23.0	泥		0.3	0.6	13.9	23.3	24.9	37.0	14.8	37.2	9.20	7.20	4.60	2.300	-0.60	231	57	85	2	1	50	376	
57	20.0	泥			0.5	3.4	10.8	35.1	50.2	3.9	14.2	9.90	8.05	6.75	1.575	-0.55	28	26	15	5	1	24	75	
58	15.3	泥		5.2	2.4	14.3	7.0	27.4	43.7	21.9	21.3	9.40	7.70	5.05	2.175	-0.95	163	121	27	50	11	2	372	
59	8.2	粗砂	10.3	42.7	43.3	3.0	0.7			89.0	3.7	1.40	0.90	0.20	0.600	-0.20	185	46	15	52	13	40	311	
60	22.4	泥				9.4	20.5	25.1	45.0	9.4	29.9	9.70	7.75	5.30	2.200	-0.50	114	68	65	5	<1	89	252	

採取点 番号	水深 (m)	底質	構成比 (%)				細砂と 粗シルト の含有率 (%)	粒徑特性				重砂分析 (g/m <sup>3</sup> )						合計 (除 びり付)				
			砂		泥			75%粒徑 Q <sub>75</sub>	50%粒徑 Md	25%粒徑 Q <sub>25</sub>	So	Sk	体積付	フラスコ 付	ルテル 付	セメント 付	モルタル 付					
			粗	中	粗	細																
61	16.4	泥	1.0	0.8	10.7	20.2	28.9	40.4	12.5	30.9	9.30	7.60	5.50	1.900	-0.40	48	45	22	6	4	12	125
62	12.4	砂	1.6	2.3	51.6	9.3	14.4	20.8	55.5	60.9	7.50	3.80	3.40	2.050	3.30	621	773	136	320	22	103	1,872
63	7.4	細砂	2.3	4.2	83.0	2.4	2.1	6.0	89.5	85.4	3.80	3.70	3.40	0.200	-0.20	3,584	3,498	939	127	149	463	8,237
64	23.5	泥	1.1	21.4	24.8	21.0	31.7	22.5	46.2	46.2	8.80	6.80	4.20	2.300	0.40	<1	122	82	2	<1	134	206
65	21.1	泥			1.3	14.0	35.1	49.6	1.3	15.3	9.80	7.95	6.70	1.550	0.60	5	3	<1	0	0	6	8
66	15.4	泥砂	1.7	5.1	34.7	7.4	12.8	34.2	43.9	42.1	9.05	4.95	3.30	2.875	2.45	131	169	34	43	15	28	392
67	6.5	中砂	2.1	46.1	44.5	6.0	1.3		96.6	7.3	1.40	1.10	0.40	0.500	-0.40	65	42	4	30	7	10	148
68	22.2	泥		0.5	14.0	18.1	22.7	44.7	14.5	32.1	9.90	7.60	5.30	2.300	0.00	183	51	49	3	1	42	287
69	19.8	泥			1.5	9.2	26.3	62.5	1.5	10.7	10.30	8.80	7.40	1.450	0.10	9	3	<1	0	0	5	11
70	4.3	細砂	1.3	6.6	12.6	15.8	1.9	3.7	8.1	85.0	3.80	3.40	2.55	0.625	-0.45	1,332	1,484	253	1,003	114	216	4,191
71	23.2	泥		0.6	20.6	27.8	20.6	30.4	21.2	48.4	8.60	6.10	4.25	2.175	0.65	203	77	68	<1	<1	100	350
72	21.2	泥			6.3	20.1	32.2	41.4	6.3	26.4	9.40	7.40	5.90	1.750	0.50	33	14	63	2	<1	33	112
73	18.3	泥			4.0	19.4	34.6	42.0	4.0	23.4	9.30	7.40	6.15	1.575	0.65	30	7	4	1	<1	7	42
74	17.4	泥		1.2	7.7	13.8	22.3	55.0	8.9	21.5	10.40	8.40	6.40	2.000	0.00	51	49	28	8	1	13	137
75	21.9	泥		0.1	10.5	22.8	23.6	43.0	10.6	33.3	10.10	7.40	5.50	2.300	0.80	206	75	21	<1	<1	73	302
76	19.9	泥			1.8	13.9	24.7	59.6	1.8	15.7	10.30	8.60	7.30	1.500	0.40	24	27	6	0	0	18	57
77	14.2	泥砂	2.2	0.9	34.5	9.5	13.9	38.0	38.6	44.0	9.40	6.60	3.40	3.000	-0.40	134	140	59	45	6	45	414
78	22.9	泥		0.2	13.8	34.0	18.2	33.8	14.0	47.8	9.20	6.20	4.40	2.400	1.20	410	41	75	1	<1	123	527
79	20.5	泥		0.1	7.8	20.0	25.6	46.5	7.9	27.8	9.80	7.80	5.80	2.000	0.00	153	20	15	3	<1	43	191
80	17.2	泥		1.2	1.0	12.0	9.5	26.8	49.5	14.2	10.05	7.95	6.10	1.975	0.25	117	88	57	11	2	34	275
81	19.0	泥			1.1	13.0	31.6	54.3	1.1	14.1	10.10	8.30	6.75	1.675	0.25	13	2	6	<1	<1	<1	21
82	11.4	泥		0.3	10.3	10.6	24.5	54.3	10.6	20.9	10.10	8.20	6.70	1.700	0.40	86	60	23	10	1	11	180
83	21.3	泥		0.3	9.8	24.8	26.1	39.0	10.1	34.6	9.30	7.20	5.05	2.125	-0.05	226	46	47	<1	<1	91	319
84	18.4	泥			4.5	23.9	29.6	42.0	4.5	28.4	9.40	7.60	5.80	1.800	0.00	39	14	17	2	<1	20	72
85	13.8	細砂	3.4	6.3	75.7	2.2	4.4	8.0	86.4	77.9	3.70	3.40	3.05	0.325	-0.05	1,260	1,216	504	268	44	263	3,282
86	15.0	粗砂	73.9	25.0	1.1				100.0	1.1	1.05	0.40	0.00	0.525	0.25	163	65	3	63	30	302	324
87	15.4	細砂	4.5	4.2	91.3				100.0	91.3	3.20	2.90	2.60	0.300	0.00	996	827	269	148	35	250	2,277
88	22.7	泥		0.4	0.6	16.9	23.8	21.1	34.2	17.9	8.90	6.60	4.50	2.200	0.20	130	99	12	1	<1	57	242
89	20.4	泥		0.3	7.7	22.6	23.8	45.6	8.0	30.3	9.95	7.70	5.60	2.175	0.15	107	34	4	<1	1	37	146
90	15.8	泥			1.0	19.6	22.2	23.4	33.8	20.5	8.80	6.50	4.40	2.200	0.20	203	135	57	4	12	44	411

採取点 番号	水深 (m)	底質	構成比 (%)				細砂と 粗シルト の含有率 (%)	粒度特性					重砂分折 (g/m <sup>2</sup> )					合計 (除 砂以外)				
			砂		泥			含砂率 (%)	75%粒徑 Q <sub>75</sub>	50%粒徑 Md	25%粒徑 Q <sub>25</sub>	Sk	Sk	片付付	ルチル	モザイト	ゼライト					
			粗	中	粗	細													粘土	粘土	モザイト	ルチル
91	11.8	細砂	4.7	5.9	65.0	5.2	6.3	12.9	75.6	70.2	3.90	3.40	2.95	0.475	0.05	1.493	1.515	438	273	51	240	3,770
92	13.7	砂泥	2.9	2.0	50.7	11.9	12.8	19.7	55.6	62.6	7.30	3.80	3.30	2.000	3.00	663	682	121	93	18	116	1,577
93	21.5	泥		0.3	10.5	20.2	25.0	44.0	10.8	30.7	9.70	7.70	5.40	2.150	-0.30	169	71	5	5	7	61	257
94	18.0	泥		0.4	5.3	15.5	27.9	48.9	6.7	22.8	8.80	7.90	6.20	1.800	0.20	58	31	3	<1	<1	14	82
95	12.5	細砂	2.3	2.3	77.9	3.1	4.7	9.7	82.5	81.0	3.70	3.30	3.10	0.300	0.20	1,746	1,648	317	233	64	242	4,008
96	9.2	細砂	0.3	0.5	99.2				100.0	99.2	3.70	3.55	3.30	0.200	-0.10	1,030	1,050	207	142	30	205	2,459
97	3.5	細砂	0.7	0.9	98.4				100.0	98.4	3.80	3.65	3.35	0.225	-0.15	592	421	117	25	18	233	1,173
98	22.8	泥		0.3	11.6	22.7	27.5	37.9	11.9	34.3	9.20	7.20	5.05	2.075	-0.15	123	87	5	2	<1	61	217
99	19.8	泥			5.7	23.7	29.8	40.8	5.7	29.4	9.40	7.60	5.70	1.850	-0.10	72	33	2	3	3	25	113
100	15.4	泥砂	3.2	0.7	44.2	8.5	15.9	27.5	48.1	52.7	8.50	4.25	3.40	2.550	3.40	641	538	153	59	25	76	1,411
101	8.3	含貝細砂	2.0	2.2	95.8				100.0	95.8	3.60	3.40	3.05	0.275	-0.15	883	688	409	105	12	118	2,077
102	7.4	含貝細砂	1.6	2.8	95.6				100.0	95.6	3.35	3.15	2.90	0.225	-0.05	321	214	140	30	4	44	709
103	7.4	含貝細砂	4.5	6.3	89.2				100.0	89.2	3.35	3.10	2.80	0.275	-0.05	1,505	1,017	427	311	38	144	3,318
104	3.8	含貝細砂	0.5	3.3	96.2				100.0	96.2	3.60	3.60	3.20	0.300	-0.20	1,311	721	380	58	11	133	2,481
105	21.2	泥		1.4	9.4	21.5	23.9	43.6	10.8	30.9	9.70	7.60	5.40	2.150	-0.10	20	7	4	2	<1	51	32
106	17.6	泥		0.2	3.8	15.7	30.9	49.4	4.0	19.5	9.90	7.90	6.50	1.700	0.60	29	19	19	<1	<1	6	67
107	10.8	含貝細砂	0.8	8.5	90.7				100.0	90.7	3.10	2.90	2.60	0.250	-0.10	2,384	1,149	356	223	67	446	4,379
108	5.8	細砂	1.6	7.8	90.6				100.0	90.6	3.40	3.10	2.80	0.300	0.00	1,331	885	258	129	48	144	2,651
109	3.2	含貝細砂	4.0	10.6	85.4				100.0	85.4	3.65	3.30	2.70	0.475	-0.25	3,287	3,892	573	1,188	179	502	9,119
110	22.5	泥		0.2	11.7	28.4	23.3	36.4	11.9	40.1	9.10	6.90	4.70	2.200	0.00	168	74	23	1	<1	45	256
111	19.7	泥			5.2	30.7	30.2	33.9	5.2	35.9	9.40	7.40	5.30	2.050	-0.10	53	16	3	2	<1	34	74
112	15.6	泥砂	0.6	0.7	48.2	4.5	14.0	32.0	49.5	52.7	8.70	4.10	3.10	2.800	3.60	228	174	51	28	6	28	487
113	12.4	含貝中砂	28.0	58.8	12.4				100.0	12.4	1.80	1.45	0.80	0.500	-0.30	165	54	26	24	9	13	278
114	4.0	細砂	1.9	5.5	83.5	0.8	2.6	5.7	90.9	84.3	3.30	3.05	2.80	0.250	0.00	693	576	199	140	37	123	1,645
115	4.4	含貝細砂	9.8	5.3	73.5	0.7	3.5	7.2	88.6	74.2	3.30	3.05	2.45	0.425	-0.35	619	445	206	128	31	100	1,429
116	20.9	泥		0.3	8.2	19.9	25.4	46.2	8.5	28.1	9.90	7.80	5.70	2.100	0.00	82	22	6	1	<1	28	111
117	18.0	泥			1.0	1.1	52.2	45.9	1.0	2.1	9.70	7.70	6.20	1.750	0.50	4	2	1	<1	<1	2	7
118	15.0	泥			4.3	11.2	38.8	45.7	4.3	15.5	9.60	7.80	6.70	1.450	0.70	12	10	2	2	<1	1	26
119	22.2	泥		0.2	9.4	22.8	22.8	44.8	9.6	32.2	10.30	7.70	5.60	2.350	0.50	144	53	20	3	2	73	222
120	19.6	泥			8.3	19.6	29.3	42.8	8.3	27.9	9.60	7.60	5.90	1.850	0.30	127	56	8	3	2	34	196



採取点 番号	水深 (m)	底質	構成比 (%)						含砂率 (%)	細砂と 粗シルト の含有率 (%)	粒度特性					重砂分析 (g/m <sup>3</sup> )					計 合 (除 砂率付)	
			泥	砂			泥				Q <sub>75</sub>	M <sub>d</sub>	Q <sub>25</sub>	S <sub>0</sub>	Sk	傾斜付 シルコン	ルチル	モザイト	モクタイト	モクタイト		
				粗	中	細	粗砂	細砂														粘土
151	18.7	泥			3.1	17.6	29.2	50.1	3.1	20.7	8.05	6.40	1.750	0.20	38	8	3	1	<1	26	50	
152	14.4	泥			0.4	14.4	28.0	57.2	0.4	14.8	8.40	7.20	1.500	0.60	3	2	<1	<1	<1	1	5	
153	9.0	泥	0.5	0.5	5.7	21.2	28.6	43.5	6.7	28.9	7.70	5.80	1.900	0.00	19	15	6	3	<1	4	43	
154	19.5	泥		0.3	22.3	7.8	26.6	43.0	22.6	30.1	7.60	4.40	2.650	-1.10	462	144	122	7	<1	129	735	
155	17.3	泥			1.6	27.5	29.9	41.0	1.6	29.1	7.50	5.80	1.800	0.20	42	7	8	<1	<1	16	57	
156	12.2	泥			0.8	14.1	31.5	53.6	0.8	14.9	8.20	6.95	1.475	0.45	9	6	4	1	<1	7	20	
157	10.1	泥			1.4	8.3	34.4	55.9	1.4	9.7	8.30	7.30	1.300	0.60	10	2	3	2	<1	3	17	
158	20.4	泥砂	0.1	0.7	29.5	21.3	20.9	27.5	30.3	50.8	8.20	3.80	2.200	0.40	431	131	122	6	2	144	692	
159	18.4	泥		0.5	15.1	21.5	24.1	38.8	15.6	36.6	7.40	4.80	2.250	-0.70	203	41	36	<1	<1	64	230	
160	16.0	泥		0.5	3.3	16.7	28.5	51.0	3.8	20.0	8.10	6.40	1.825	0.25	55	24	18	1	<1	23	98	
161	12.7	泥			0.1	9.6	33.7	56.6	0.1	9.7	8.50	6.90	1.650	0.10	4	<1	<1	0	0	6	4	
162	9.9	細砂	0.8	1.3	93.2	4.7			95.3	97.9	3.70	3.40	0.200	-0.20	3,251	2,245	1,049	421	89	410	7,055	
163	15.1	含貝細砂																				
164	17.8	泥																				
165	19.9	泥砂																				
166	12.6	岩																				
167	15.8	泥																				
168	19.2	中砂																				
169	16.0	中砂																				
170	13.1	中砂																				

採取点 番号	水深 (m)	底質	構成比 (%)						細砂以上の 含有率	粒度特性						重砂分析 (g/m <sup>3</sup> )						合計 (除 砂砂イ)
			礫			砂				含砂率 (%)	75%粒徑 Q <sub>75</sub>	50%粒徑 M <sub>d</sub>	25%粒徑 Q <sub>25</sub>	S <sub>0</sub>	Sk	体積付 g/m <sup>3</sup>	ルドル g/m <sup>3</sup>	砂付付 g/m <sup>3</sup>	砂付付 g/m <sup>3</sup>			
			粗砂	中砂	細砂	粗砂	中砂	細砂												粘土		
1	25.4	泥						28.3	64.1	7.70	5.30	4.10	1.800	1.20	381	208	42	3	3	67	637	
2	21.7	砂泥						56.2	63.0	7.50	3.80	3.40	2.050	3.30	1,830	1,036	411	89	27	132	3,393	
3	13.3	細砂						90.7	94.0	3.80	3.60	3.40	0.200	0.00	1,290	648	310	63	25	84	2,336	
4	13.8	泥砂						55.8	70.4	6.80	3.90	3.70	1.550	2.70	376	254	146	8	3	47	787	
5	5.8	細砂						90.2	91.2	3.80	3.60	2.90	0.450	-0.50	2,328	1,495	818	156	42	183	4,829	
6	23.2	泥砂						30.4	50.6	7.70	5.40	3.80	1.950	0.70	360	163	166	12	4	34	705	
7	19.1	含貝粗砂						92.8	3.2	1.10	0.80	0.20	0.450	-0.30	463	76	12	19	12	61	582	
8	9.5	細砂						98.4	98.3	3.40	3.35	2.90	0.250	-0.40	4,081	1,558	946	209	42	155	6,836	
9	8.3	中砂						98.9	2.3	1.95	1.10	0.70	0.325	-0.15	57	15	5	3	1	27	81	
10	23.9	泥砂						41.7	59.3	7.10	4.60	3.45	1.825	1.35	671	228	171	14	3	140	1,087	
11	22.0	泥砂						47.5	54.0	7.30	4.20	2.95	2.175	1.85	664	309	134	22	6	51	1,135	
12	15.8	含貝細砂						97.0	88.2	3.10	2.80	2.60	0.250	0.10	2,895	2,053	601	366	53	59	5,958	
13	9.0	含貝中砂						99.2	34.2	2.60	1.60	1.30	0.650	0.70	782	371	68	71	19	15	1,306	
14	4.9	細砂						99.1	98.3	3.05	2.90	2.90	0.075	0.15	1,690	767	574	77	26	24	3,104	
15	21.4	泥砂						46.0	44.5	8.70	4.20	3.20	2.750	3.30	665	300	94	16	4	59	1,079	
16	18.4	砂泥						68.5	70.0	5.50	3.05	2.90	1.300	2.30	1,686	764	454	118	25	44	2,947	
17	13.4	細砂						85.4	91.0	3.85	3.70	3.45	0.200	-0.10	6,700	3,947	1,873	749	116	300	13,285	
18	5.2	細砂						98.8	97.0	2.75	2.65	2.60	0.075	0.05	939	498	141	111	28	26	1,717	
19	22.1	泥砂						34.2	55.8	8.10	5.30	3.70	2.200	1.20	468	189	74	<1	<1	55	731	
20	19.8	泥砂						47.2	55.4	7.80	4.20	3.40	2.100	2.60	1,069	386	204	35	4	98	1,698	
21	16.7	砂泥						55.3	71.6	6.30	3.85	3.60	1.350	2.20	1,682	841	503	85	53	185	3,164	
22	9.7	細砂						98.9	69.6	2.80	2.40	1.85	0.475	-0.15	1,542	561	111	114	59	38	2,387	
23	3.0	細砂						92.8	89.7	3.70	3.45	3.10	0.300	-0.10	3,420	2,542	607	412	175	380	7,156	
24	20.2	泥砂						38.8	54.2	7.60	4.90	3.40	2.100	1.20	551	218	29	17	8	51	823	
25	17.4	砂泥						69.5	4.9	0.10	-0.60	0.00	0.050	1.30	192	52	14	11	9	1	278	
26	13.7	砂泥						50.1	69.2	6.90	3.95	3.70	1.400	2.90	1,738	878	744	2	1	170	3,662	
27	6.6	細砂						90.0	90.5	3.90	3.70	3.45	0.225	-0.05	4,809	4,007	1,820	1,007	186	559	11,779	
28	20.4	泥						19.0	40.9	9.10	6.90	4.50	2.275	-0.15	438	150	101	4	1	70	684	
29	18.8	泥砂						33.3	42.9	8.60	5.80	3.60	2.500	0.60	485	217	86	26	1	47	815	
30	15.8	含貝中砂						98.3	3.7	1.30	1.10	0.80	0.250	-0.10	44	31	2	8	3	8	88	

採取点 番号	水深 (m)	底質	構成比 (%)						粒度特性						重砂分析 (g/m <sup>2</sup> )				合計 (除 70μm以 下)				
			泥			砂			合砂率 (%)			細砂以下 の含有率 (%)			加付ト ン	ルナル 	甘付ト ン	砂付ト ン					
			深	粗砂	細砂	粗砂	中砂	細砂	75%粒徑 Q <sub>75</sub>	50%粒徑 Md	25%粒徑 Q <sub>25</sub>	S <sub>0</sub>	S <sub>k</sub>	度									
31	10.1	細砂	2.7	6.8	37.6	40.9	2.2	3.1	6.7	85.3	43.1	2.90	2.10	1.45	0.725	0.15	1,025	558	296	100	49	57	2,028
"	20.2	泥			0.5	13.6	28.9	21.4	35.6	14.1	42.5	3.30	6.70	4.60	2.350	0.50	207	88	32	3	1	38	331
"	18.6	泥			1.4	16.0	35.5	17.6	29.5	17.4	58.5	3.50	5.70	4.40	2.050	1.50	361	189	77	14	11	63	672
"	16.7	泥砂	1.1	3.8	1.8	36.0	20.7	15.1	21.5	41.6	36.7	7.60	4.60	3.60	2.000	2.00	331	395	185	17	14	80	1,382
"	11.8	中砂	0.5	39.9	54.7	3.6	1.3			98.2	4.9	1.40	1.20	0.30	0.300	-0.20	344	54	14	12	7	2	431
"	6.5	細砂		1.6	1.6	85.8	2.9	3.0	5.1	89.0	88.7	3.60	3.55	2.90	0.450	-0.40	7,823	6,284	1,397	1,670	198	996	17,367
"	18.6	泥			0.4	16.3	30.7	22.3	30.3	16.7	47.0	3.80	6.30	4.35	2.125	0.35	328	127	90	<1	<1	68	555
"	17.1	泥砂		1.7	2.4	32.0	18.1	18.1	27.7	36.1	50.1	3.40	5.50	3.60	2.300	1.20	551	245	128	19	<1	71	943
"	14.5	細砂		3.5	2.4	77.1	7.0	3.9	6.1	83.0	84.1	3.30	3.70	3.45	0.225	-0.05	1,349	468	495	43	3	179	2,358
"	9.0	砂泥	1.1	1.8	3.4	63.6	5.3	8.7	15.6	68.8	69.4	5.30	3.70	2.90	1.500	1.40	3,438	2,383	712	486	89	447	7,113
"	16.9	泥		0.5	1.1	22.3	23.7	17.5	34.9	23.9	46.0	3.20	6.40	4.10	2.550	0.50	431	242	142	16	4	76	835
"	15.3	泥砂	0.5	1.3	0.9	23.4	23.6	19.1	31.2	25.6	47.0	3.70	6.05	3.95	2.375	0.55	46	203	105	20	5	64	379
"	11.4	砂泥	0.9	4.6	4.5	42.3	27.7	8.9	11.1	51.4	70.0	5.40	3.90	3.60	0.900	1.20	2,202	1,089	631	5	6	300	3,933
"	6.2	細砂			0.7	32.5	8.2	3.3	5.3	63.2	90.7	3.90	3.80	3.60	0.150	-0.10	2,455	1,423	875	332	39	240	5,124
"	14.9	泥砂	0.7	1.7	2.9	24.5	23.1	21.3	25.8	29.1	47.6	3.20	5.80	3.90	0.150	0.50	375	131	107	12	5	66	680
"	12.2	泥砂	1.7	6.9	7.5	33.3	15.3	14.6	20.6	47.8	48.6	7.40	4.10	3.65	2.175	2.25	1,070	508	357	59	12	124	2,004
"	6.0	細砂		0.6	2.4	73.9	10.6	5.0	7.5	76.9	84.5	3.90	3.65	3.40	0.550	0.00	5,874	3,695	1,010	609	77	507	11,265
"	12.3	砂泥	3.3	9.3	6.0	41.4	8.2	13.2	18.1	57.2	49.6	7.10	3.65	2.80	2.150	2.60	1,755	792	382	210	34	81	3,173
"	7.2	泥				2.7	12.1	30.5	54.7	2.7	14.8	9.10	8.30	6.80	1.150	-0.70	32	15	11	3	<1	16	61
"	5.2	合頁中砂	4.5	33.3	40.3	21.0	0.9			94.6	21.9	1.80	1.40	0.30	0.750	-0.70	852	308	38	29	3	2,275	1,230

表 8 6 鉱物平均品位と相関係数 (物理探査)

陽江地区(161試料)

	Il	Zr	Rt	Mo	Xe	Mg
イルメナイト (Il)						
ジルコン (Zr)	0.875					
ルチル (Rt)	0.844	0.648				
モナザイト (Mo)	0.749	0.894	0.370			
ゼノタイム (Xe)	0.758	0.870	0.365	0.967		
マグネタイト (Mg)	0.821	0.656	0.811	0.488	0.486	
平均品位 (g/m <sup>3</sup> )	613.6	484.3	135.6	170.5	29.1	86.7

湛江地区 (50試料)

	Il	Zr	Rt	Mo	Xe	Mg
イルメナイト (Il)						
ジルコン (Zr)	0.971					
ルチル (Rt)	0.918	0.888				
モナザイト (Mo)	0.901	0.965	0.809			
ゼノタイム (Xe)	0.860	0.904	0.761	0.891		
マグネタイト (Mg)	0.390	0.409	0.296	0.410	0.344	
平均品位 (g/m <sup>3</sup> )	1511.1	878.4	366.8	149.7	28.8	178.4

表 9 陽江・湛江・東里各地区別基本 5 鉱物平均品位

	品 位 (g/m <sup>3</sup> )						注
	イルメナイト	ジルコン	ルチル	モナザイト	ゼノタイム	合計	
陽江地区 (構成比)	613.6 (42.8)	484.3 (33.8)	135.6 (9.5)	170.5 (11.9)	29.1 (2.0)	1,433.1	161 試料平均
湛江地区 (構成比)	1,511.1 (51.5)	878.4 (29.9)	366.8 (12.5)	149.7 (5.1)	28.8 (1.0)	2,934.8	50試料平均
東里地区 (構成比)	2,000± (65±)	500~600 (15~20)	500± (15±)	50~100 (2~3)	10± (<0.5)	3,000+	ボリソコフで5鉱物 合計品位3,000g/ m <sup>3</sup> 以上の概数, マ グネタイトは分析 対象外

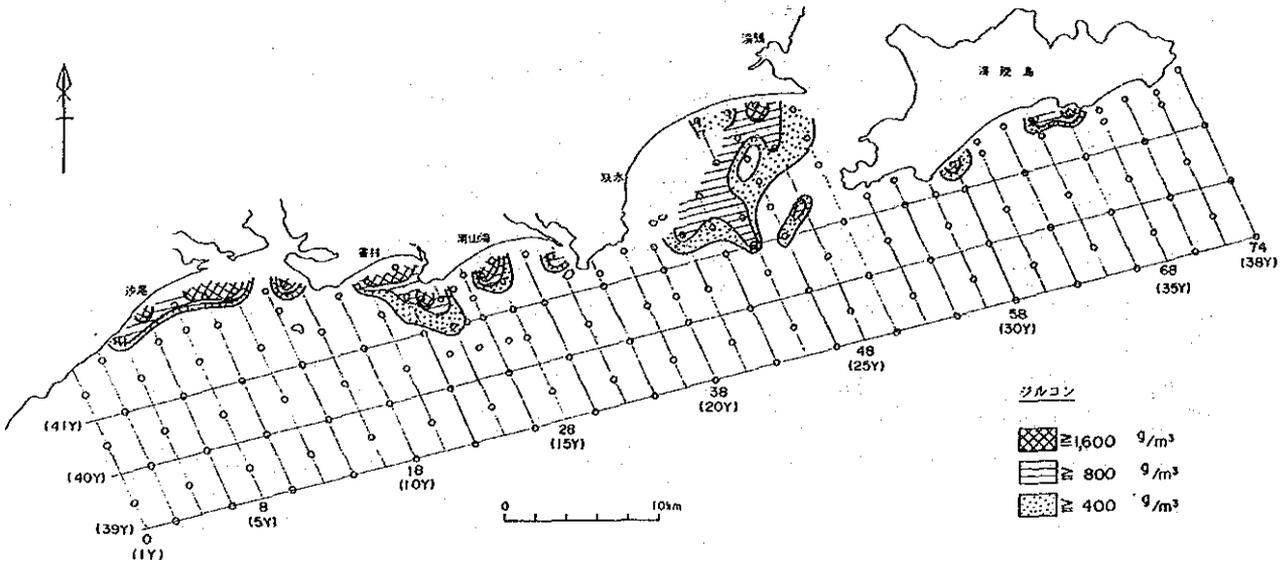
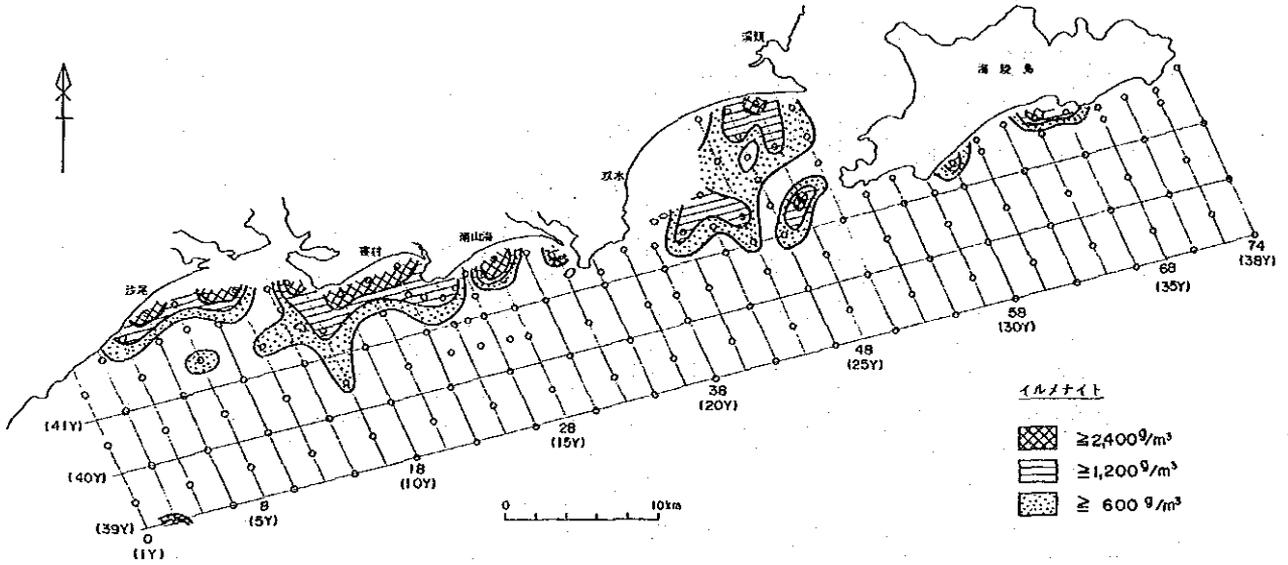
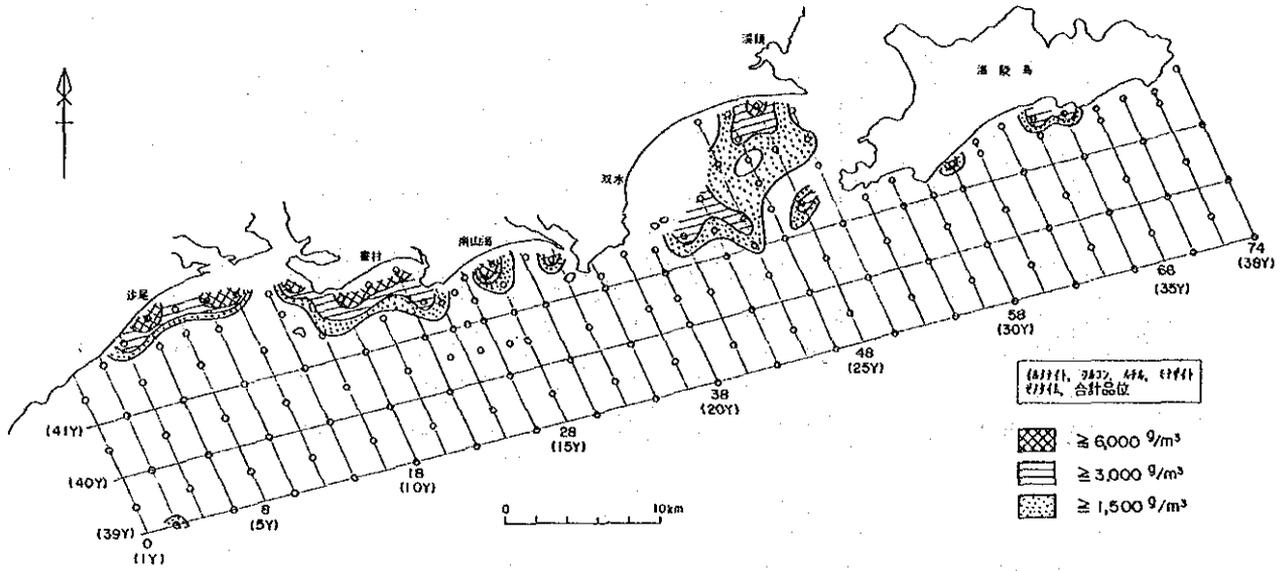


図20-1 重鉍物品位図 (陽江地区)

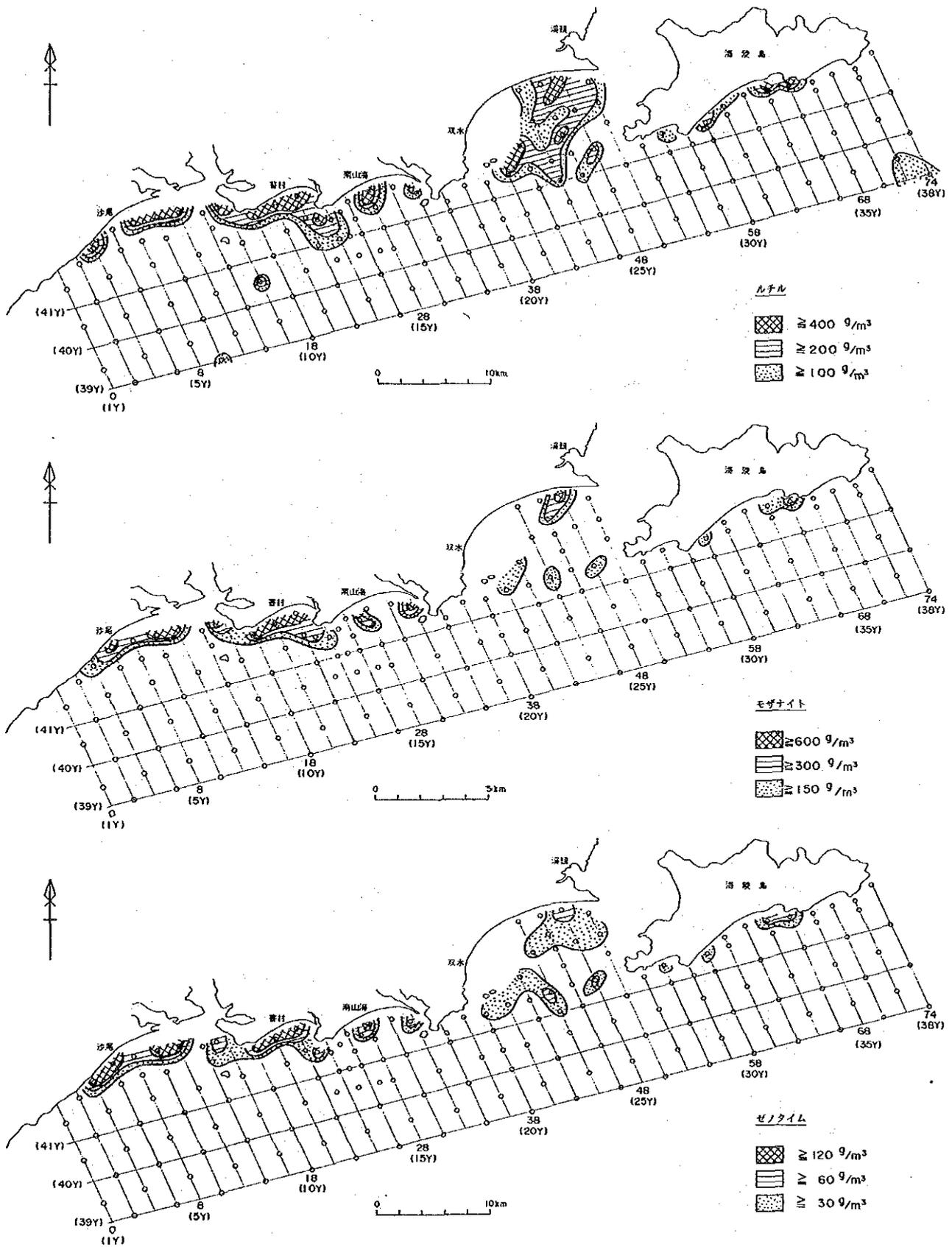


図20-2 重鉍物品位図 (陽江地区)

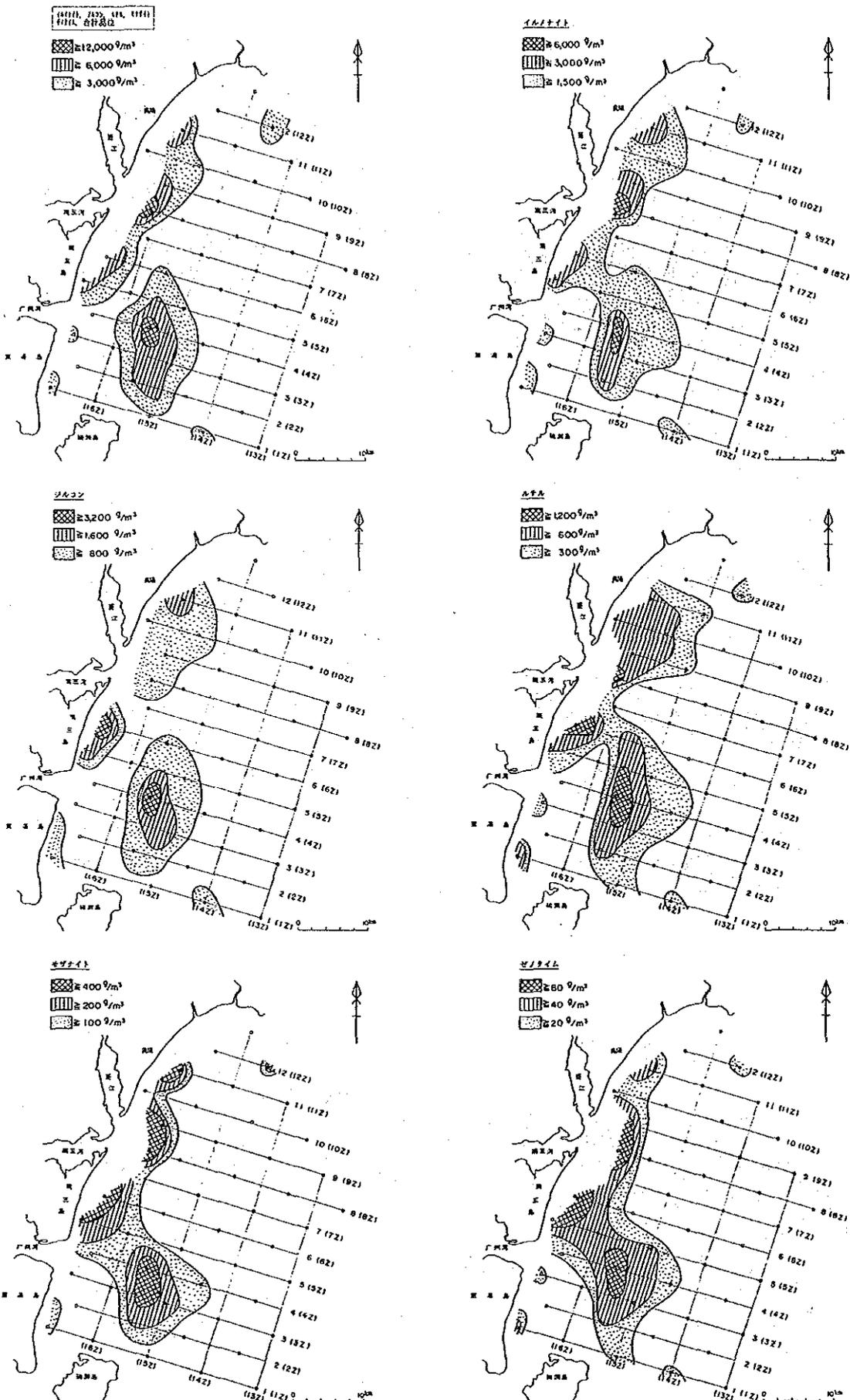


図20-3 重鉱物品位図 (湛江地区)



点で細砂分 (0.25~0.063mm)は90%程度である。

中砂 (S) は本地区西部の沙尾沖合及び沙朶の細砂分布域の沖合にやや広い分布が見られるが、その他の海域ではほとんどみられない。細砂または粗砂との境界に近いものも多く、音波探査の記録からも細砂または粗砂との境界を特定することが困難な場所もあった。

粗砂 (cS) ~ 砂礫 (SG) は本地区西部の沙朶~沙尾の沖合い部において広い分布を示す。この区域は岩礁の発達が著しく、陸からの堆積物のみならずこれらの岩礁からの供給が考えられる。この地域の試料は細礫がほとんどで、音波探査の結果からも双曲線パターンはほとんどみられず、全体的に大きな礫はあまり存在しないものと考えられる。

湛江地区の底質分布 (図22-2) は泥 (M) ~ 泥砂 (MS) が主に本地区の沖合い分布に連続して広く分布している。範囲は北部で水深7m付近の海岸線近くまで分布するが、南へ下るほど次第に分布深度が増して、水深20m以深に達する。

砂泥 (SM) ~ 細砂 (fS) は現在の海岸線に沿って広くみられ、上述の泥~泥砂の分布域の岸側に分布し、泥~泥砂の分布域との境界はやや泥の割合が多く漸移的に移行している。

中砂 (S) は本地区中央部及び南部にそれぞれ独立したパッチ状に分布している。場所的には、両者とも河口部に開口した水路の出口の前面に位置しており、海底地形をみると5~10mのコンターが沖合い部に張り出しているのがわかる。粒度組成では、細砂の分布域の試料とは明らかに異なっており、細砂分よりもむしろ粗砂分を多く含むものが多い。また、貝殻片をやや多く含むことも特徴的である。これらのことから中砂は、過去の河川から供給された粗粒な堆積物が、運び去られずに現在の海底に残存したものである可能性がある。

粗砂 (cS) ~ 砂礫 (SG) は中砂と同様に本地区中央部及び南部で独立したパッチ状に分布している。ともに、中砂の分布域の沖合部に隣接しているのが特徴で、中央部のものは水深17~18m、南部のものは水深18~20mと、分布深度がほぼ同じである。

粒度組成では貝殻まじりのやや中砂に近い組成のものが採取されており、上に述べた中砂と同じ性格の堆積物であると考えられる。

## 2) 底質の粒度特性

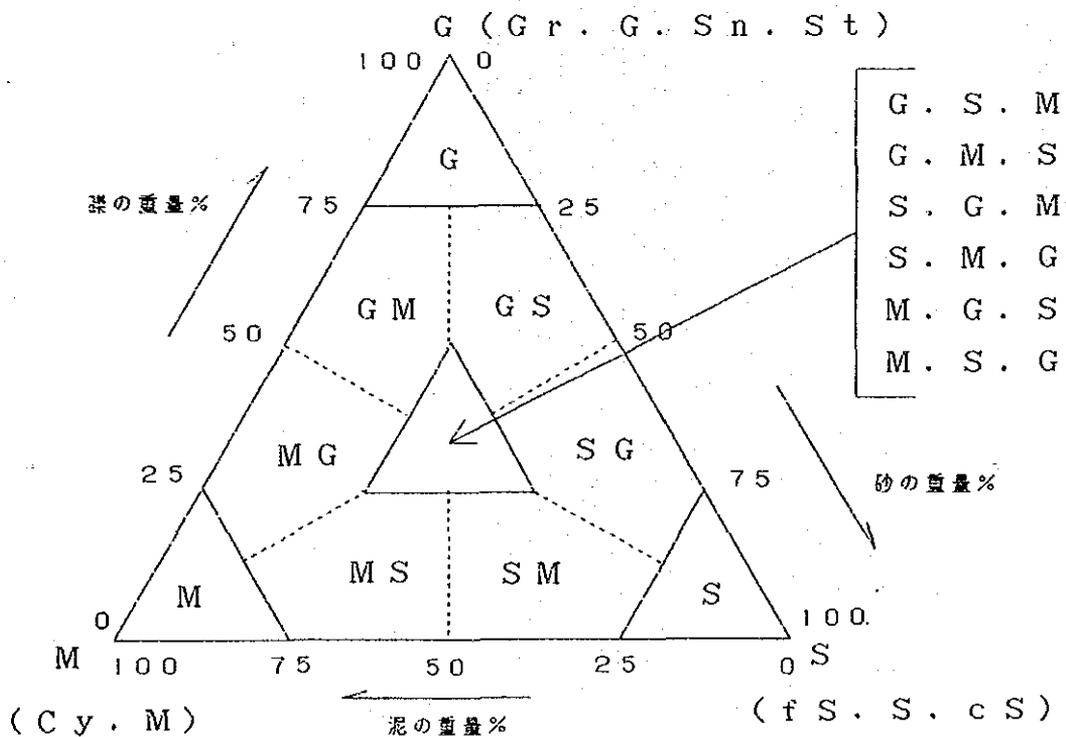
粒度分析結果から各試料の粒径加積曲線を描きQ75 (重量百分率で75%に対応する粒径), Md (50%に対応する粒径, 中央粒径), Q25 (25%に対応する粒径), 含砂率 (重量%) 及び細砂と粗シルト含有率 (重量%) を読み取った。これらの値については、すべてφスケールによる粒径で処理した。φスケールとmmスケールの関係は次式のようにになっている。また、この値から次式によって分級度 (S<sub>0</sub>), 歪度 (S<sub>k</sub>) を求めた。これらの値を表7に示してある。

$$D = (1/2) \phi \quad D: \text{mmスケールによる粒径} \quad S_0 = (Q75 - Q25) / 2$$
$$\phi: \phi \text{スケールによる粒径} \quad S_k = Q25 + Q75 - 2 * (Md)$$

分級度 (S<sub>0</sub>) : 堆積物を構成する粒子のそろい方の程度をあらわす。粒径がそろっているほど値は小さく0に近くなり、ふぞろいなほど値は大きい。よく分級された海浜堆積物

底質分類		記号	底質粒径(mm)	底質粒径( $\phi$ )
泥	粘土	C y	0.0039以下	8以上
	泥	M	0.0039~0.0625	8~4
砂	細砂	f S	0.0625~0.25	4~2
	中砂	S	0.25~0.5	2~1
	粗砂	c S	0.5~2.0	1~-1
礫	細礫	G r	2.0~4.0	-1~-2
	中礫	G	4.0~64	-2~-6
	粗礫	S n	64~256	-6~-8
	大礫	S t	256以上	-8以上
岩盤		R		

※ (mm) = 2<sup>(- $\phi$ )</sup>



「水路測量」 (日本水路協会、1977による)

図21 混合底質の分類基準

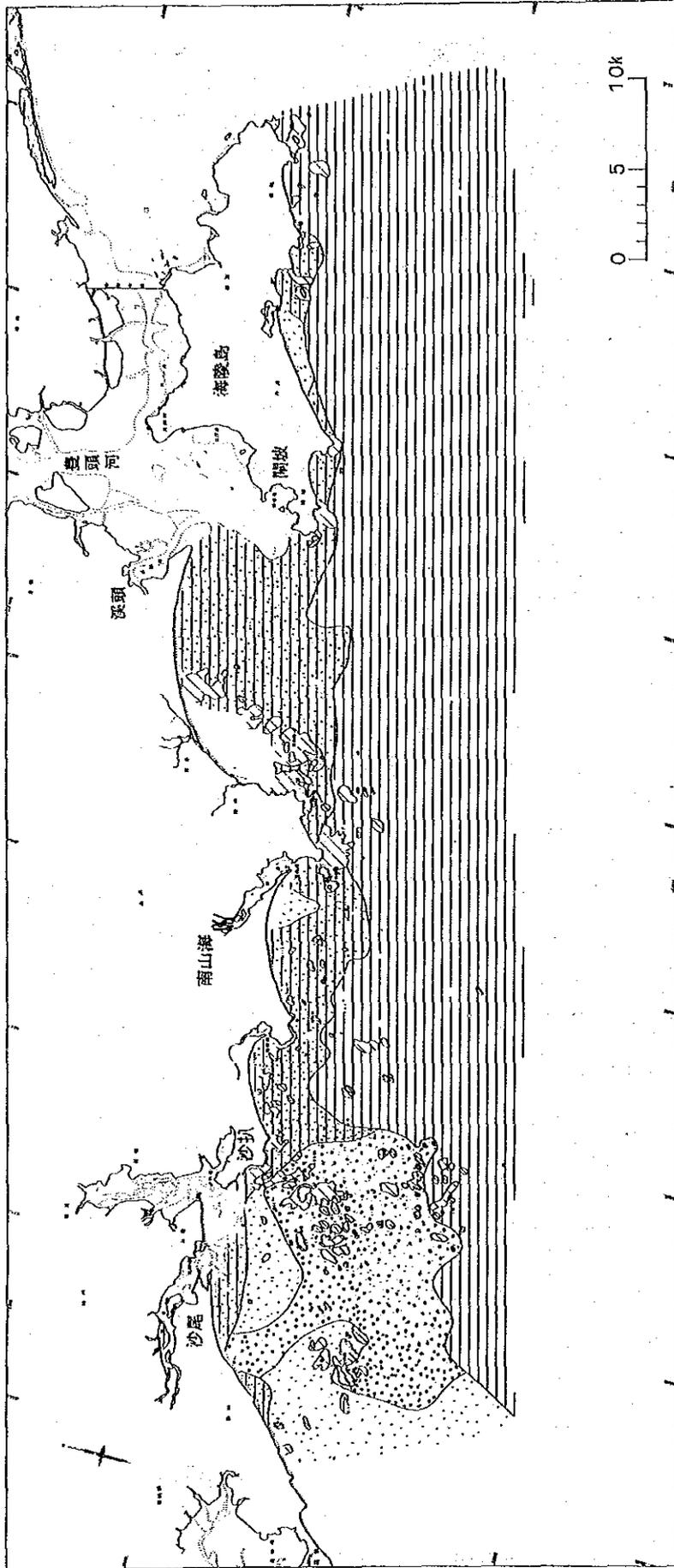


图22-1 底质分布图 (阳江地区)

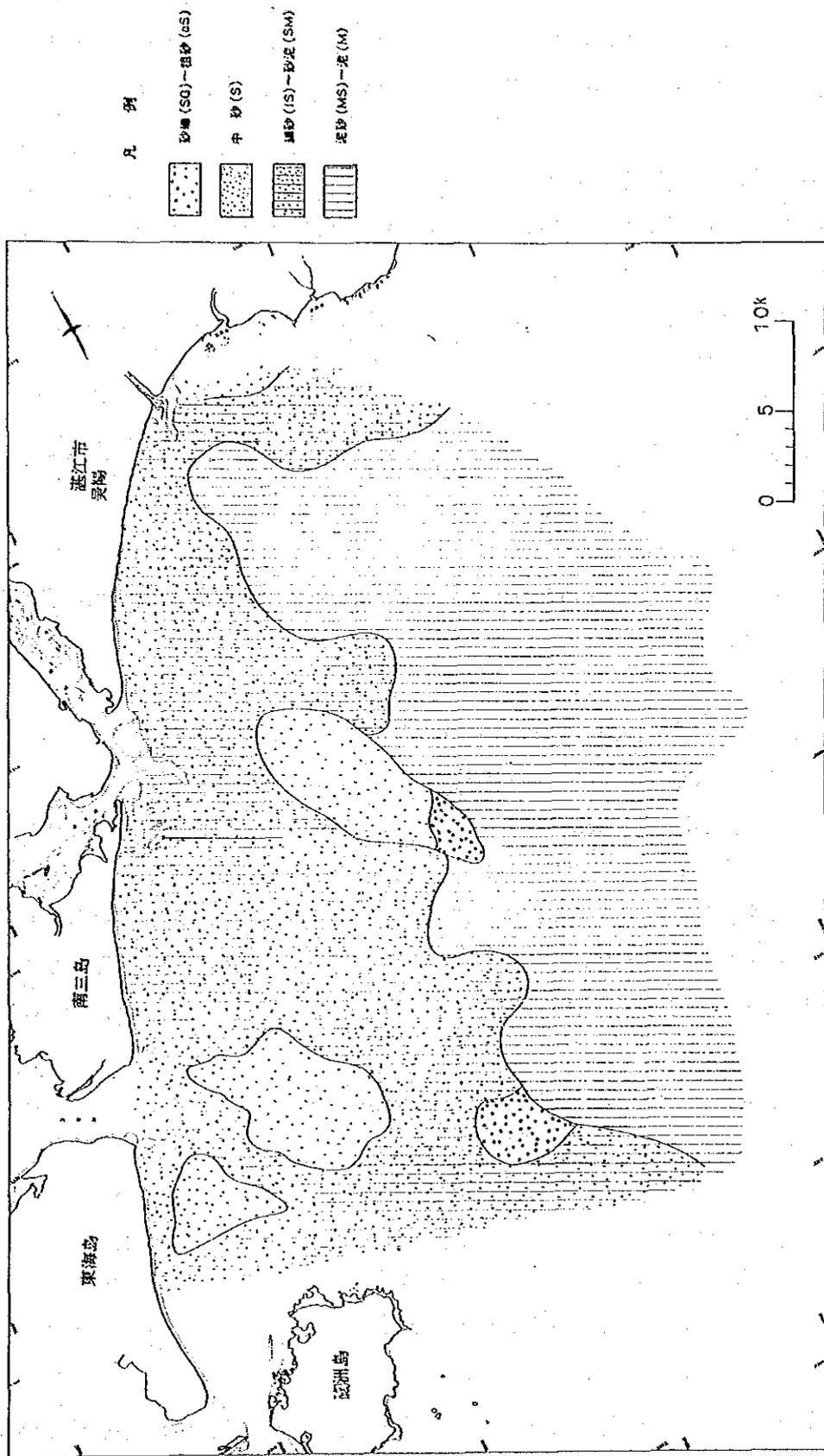


图22-2 底质分布图 (湛江地区)

の場合、一般に1以下であることが多い。

歪度 (Sk) : 粒径の頻度分布曲線の対称性をあらわす。曲線のピーク (最も頻度の高い粒径値) が粗粒側に寄っているものは-、細粒側に寄っているものは+であらわされる。

これらの値を用いた陽江・湛江両地区の底質の粒度特性を記述し、図23にまとめる。(付図11-1~3, 12-1~3参照)。

### 2.3.3 底質の粒度特性と重砂分析結果

次ページに示す底質の粒度特性と基本5鉱物合計品位との関係を考察した。

#### ① 中央粒径と基本5鉱物合計品位 (図24)

陽江・湛江両地区に特徴的なことは、合計品位の高品位部は底質の中央粒径が細砂、特に $\phi = 3 \sim 4$ の極細砂域に属することである。

#### ② 淘汰度と基本5鉱物合計品位 (図25)

陽江・湛江両地区とも合計品位の高品位部は淘汰度が1以下の分級の良い細砂に属することがわかる。

#### ③ 細砂・粗シルト含有率と基本5鉱物合計品位 (図26)

上述の如く、合計品位の高品位部は淘汰の良い細砂に属するので、陽江・湛江両地区とも細砂・粗シルト含有率とよい調和を示す。

#### ④ 水深と基本5鉱物合計品位 (図27)

これまでで合計品位の平均品位以上の高品位部は淘汰のよい細砂にみられることがわかってきたが、これらの試料を採取した水深深度とも興味ある関係を示している。

陽江地区では平均合計品位、 $1,433\text{g}/\text{m}^3$ 以上を示す試料のほとんどは水深3~16mに分布し、高品位化(濃集度の上昇)するに連れて水深5~8mに集中する傾向がみられる。

湛江地区では平均合計品位、 $2,935\text{g}/\text{m}^3$ 以上を示す試料は水深3~22mの範囲に分布するが、ただし同 $4,000\text{g}/\text{m}^3$ までのものは水深10~22mに分布するので、平均品位以上のなかでより高い品位を示す試料は水深5~10mに限られ、さらに高品位化するにつれて水深7mに向う傾向がある。

このように基本5鉱物合計品位の高濃集試料は陽江地区では水深5~8m、湛江地区では同7m前後を中心に分布していることがわかる。

#### ⑤ 底質の粒度特性と基本5鉱物の濃集 (図28)

中央粒径、淘汰度、歪度の底質特性と基本5鉱物の濃集には次のような興味ある関係がみられる。

陽江・湛江両地区とも、それぞれの地区の平均品位以上の濃集を示す試料のほとんどは細砂及び砂泥であり、図28中ではそれぞれ▲と■で示している。

▲で示した細砂の多くは淘汰度が0.5以下で、歪度がマイナス寄りでしかも中央粒径が $\phi = 3 \sim 4$ の極細砂に属し、波の篩分作用効果の大きい、泥分の少ない極細砂であることを示している。

底質の粒度特性

	陽 江 地 区	湛 江 地 区
中央 粒 徑	水平分布コンターは1, 2, 4, 8で描いている。これは、粗砂・中砂・細砂・シルト・粘土に各々対応し、底質分布図と類似したコンターが描かれている。	水平分布は底質分布図とほぼ似たかたちになっている。砂～砂礫の分布域では、まわりとの境界が比較的是っきりしているが、泥～細砂までの底質は漸移的に変化している。
分 級 度	水平分布コンターは全域にわたってS <sub>0</sub> 値3以下で比較的分級は良いといえる。特に細砂、沙尾の沖合いの中砂と粗砂域においては1以下の値を示し、粒子のサイズがよくそろっていることを示している。一方、分級の悪い区域は泥質域の沖合部である。	分級が良い（淘汰が良い）場所は、北部の沿岸部から南部の沖合にかけてのゾーンを境とした沿岸部一帯で、砂泥～細砂の分布域にほぼ対応している。ここでの分級度は1以下で、そのうちの多くが0.5以下と非常に分級の良い細砂である。逆に沖合の泥～泥砂の分布域では、ほとんどが2以上を示しており分級が悪い。
歪 度	全体的に値は0に近く、不規則な粒度の片寄りはない。値が比較的大きいのは、南山海沖と溪頭沖の砂域と泥域の近くである。この境界付近では、非常に薄い泥層が堆積している可能性があり2層にまたがって底質採取を行った可能性がある。実際採泥時に厚さ数cm程度の表層とそれ以下の下層に、色や底質が若干異なるものが採取されている。	歪度がプラスで値の大きい場所は、北部の沿岸部から中央部にかけてで、+1以上を示している。これは、粒径頻度分布が対称的なものからやや泥質側に寄っていることを示している。それ以外の場所ではほぼ0に近い値を示しており、特に細砂の分布域に多くみられる。
細 砂 ・ 粗 シ 含 ル 有 ト 率	海岸沿いの細砂分布域に高い値を示す。一方、地区域南端沿いもやや高い値を示し、シルト分の多い泥域である。これら2地帯の間は泥域または中～粗砂域に一致し、値は小さい。	呉陽沖及び南三島沖に海岸と直交する方向に延びる高い値の地域があり、細砂域にそれぞれ一致している。これら2地域の間は中砂域、沖合は泥域であり、値は低い。

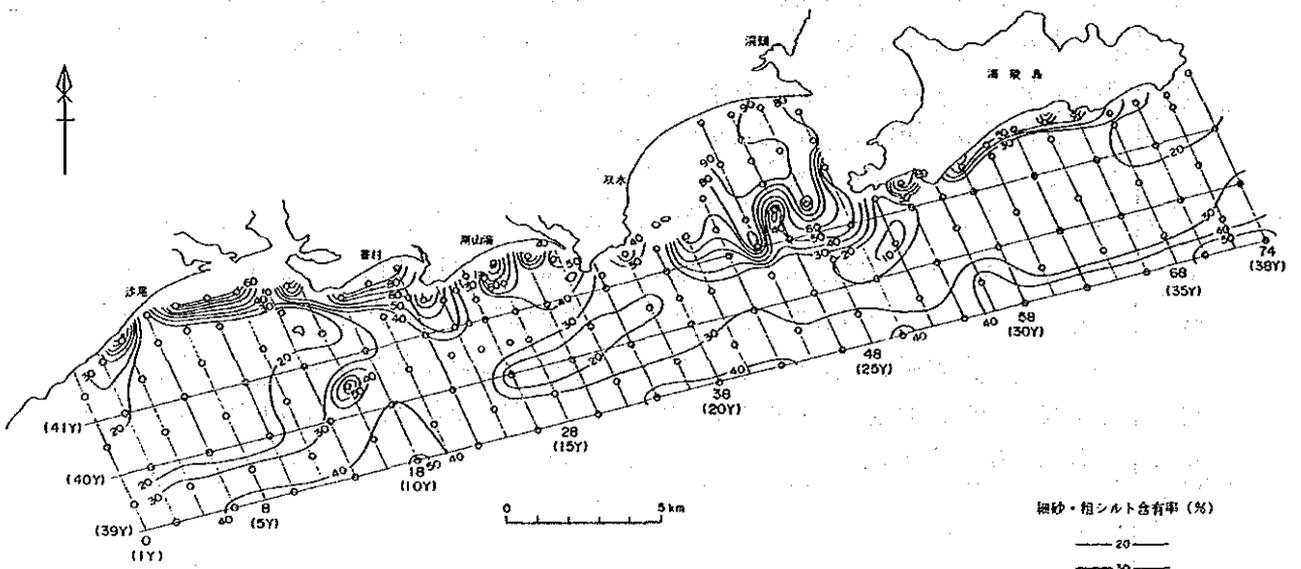
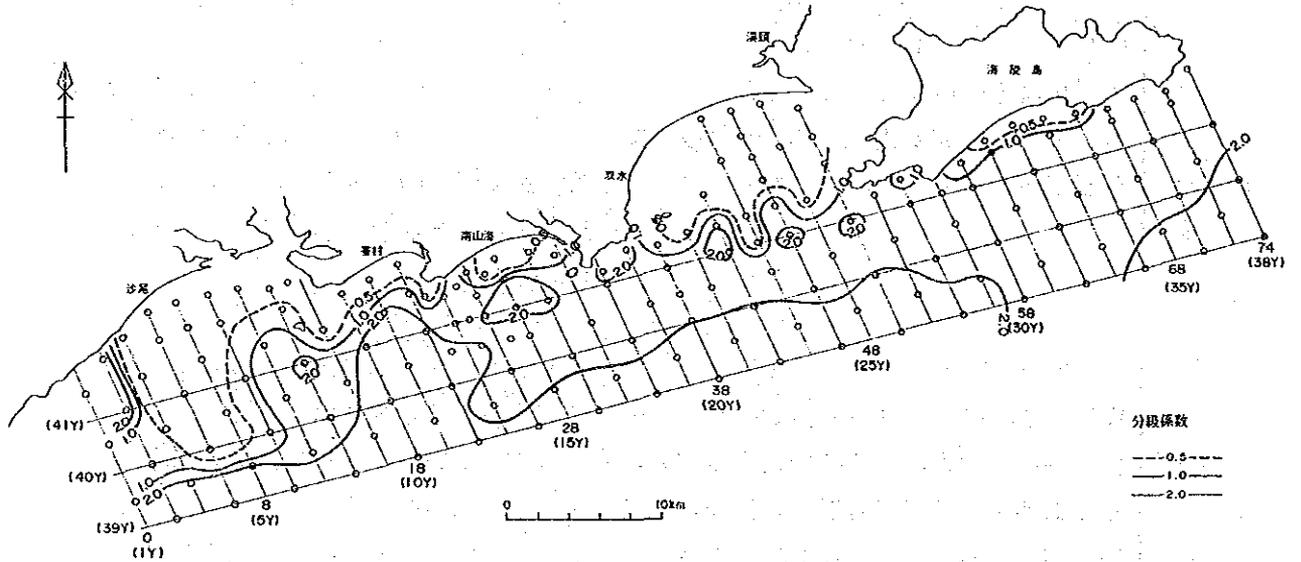
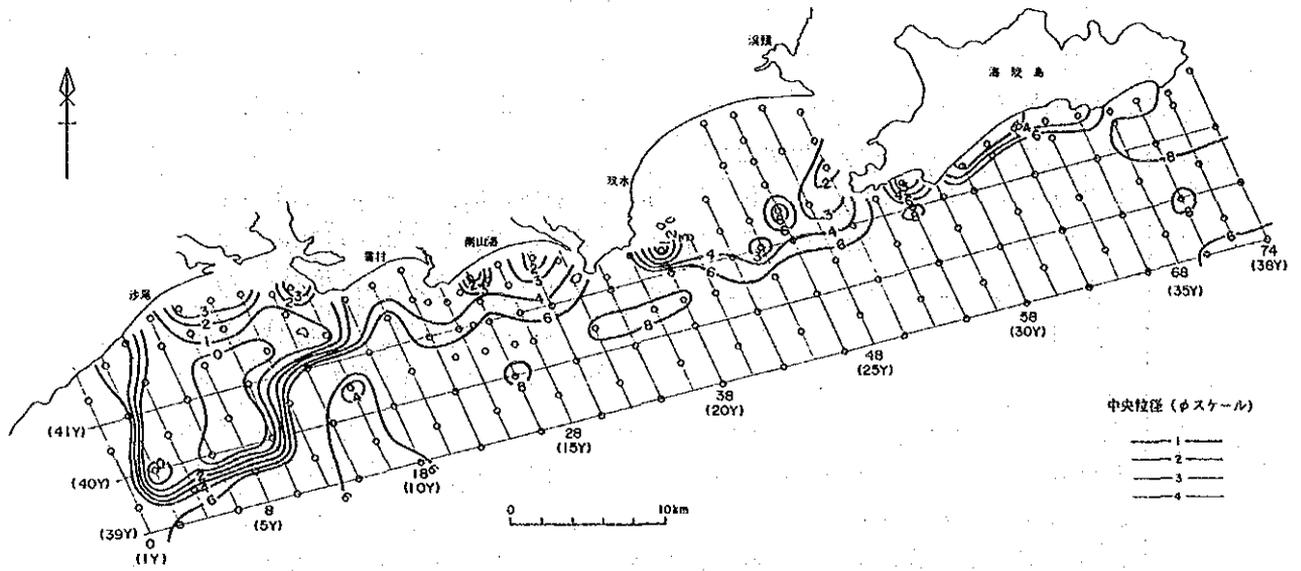


図23-1 底質の粒度特性 (陽江地区)

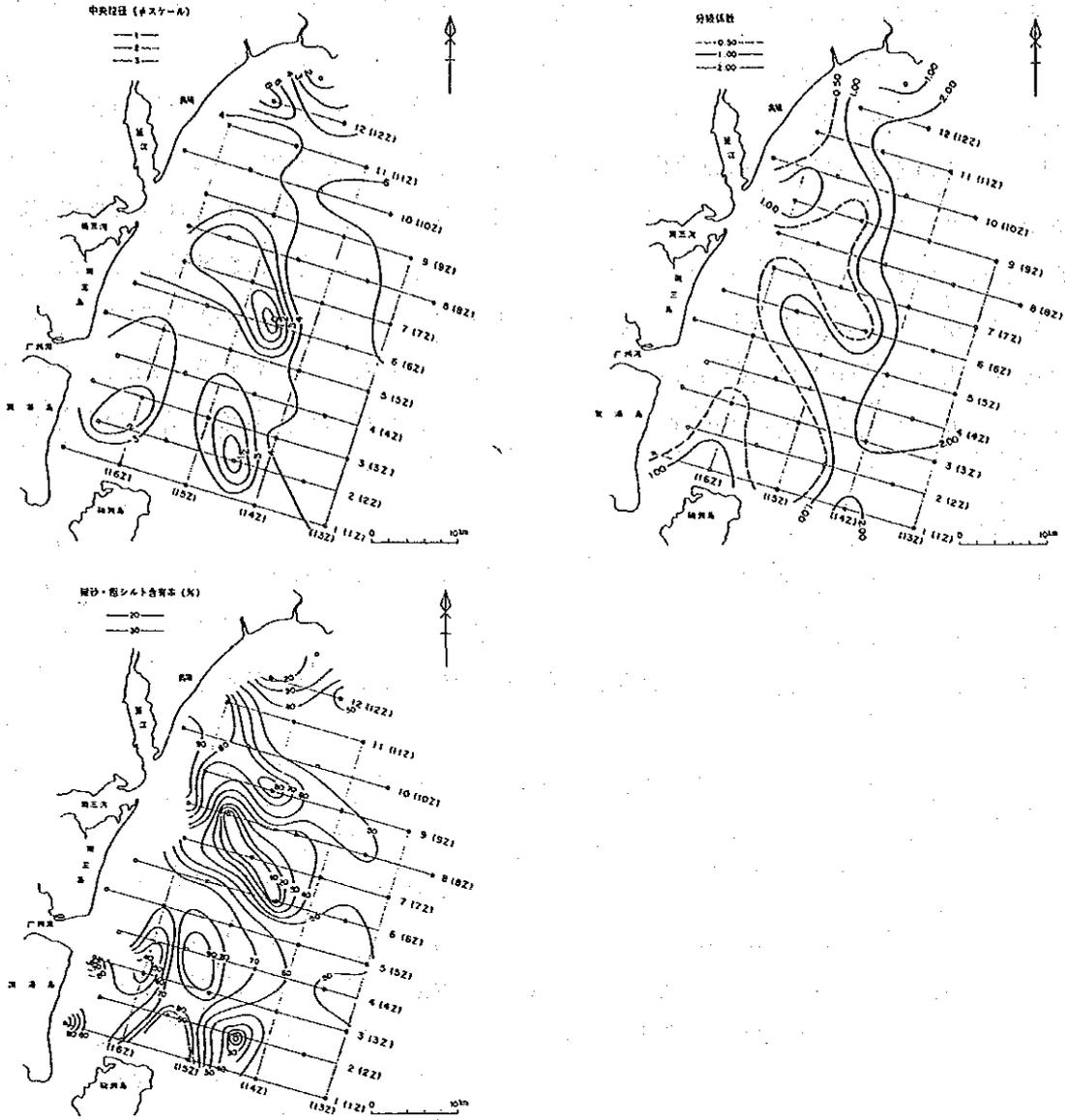


図23-2 底質の粒度特性 (湛江地区)

一方■で示した砂泥は淘汰度が1~2で、歪度がプラス1以上で中央粒径が $\phi = 3 \sim 4$ の極細砂を主とする砂泥に属し、波の篩分効果の小さい砂泥であることを示している。

このようなことから、陽江・湛江両地区の底質に濃集している重鉱物の挙動は極細砂のそれと密接に関係しているようで、波の篩分作用のより効果的であった場所では泥分が失われて極細砂分が増加するとともに、重鉱物がより濃集したと考えられる。しかもこのような篩分作用が陽江地区では水深5~8m、湛江地区では同7m前後と、現海面での波浪の影響する浅い海底であることを考えると、底質堆積物中の重鉱物の濃集は現在の海底、すなわち物理探査で区分された海底地層の最上層、地層の表面のみの現象であることが考えられる。したがって陽江・湛江両地区の沖合浅海部の今後の探査有望地域選定には、底質の重砂分析結果以外の要素をも考えなければならぬ。

#### 2.3.4 底質の<sup>14</sup>C法年代測定

物理探査で採取した表層堆積物の試料から、陽江地区6件、湛江地区4件について<sup>14</sup>C法による年代測定を行った。その結果、650年(完新世後期, Q<sub>3</sub><sup>1</sup>)~6,530年(完新世中期, Q<sub>3</sub><sup>2-1</sup>)の年代が得られ、この年代は物理探査の地質層序区分と調和している(表10)。

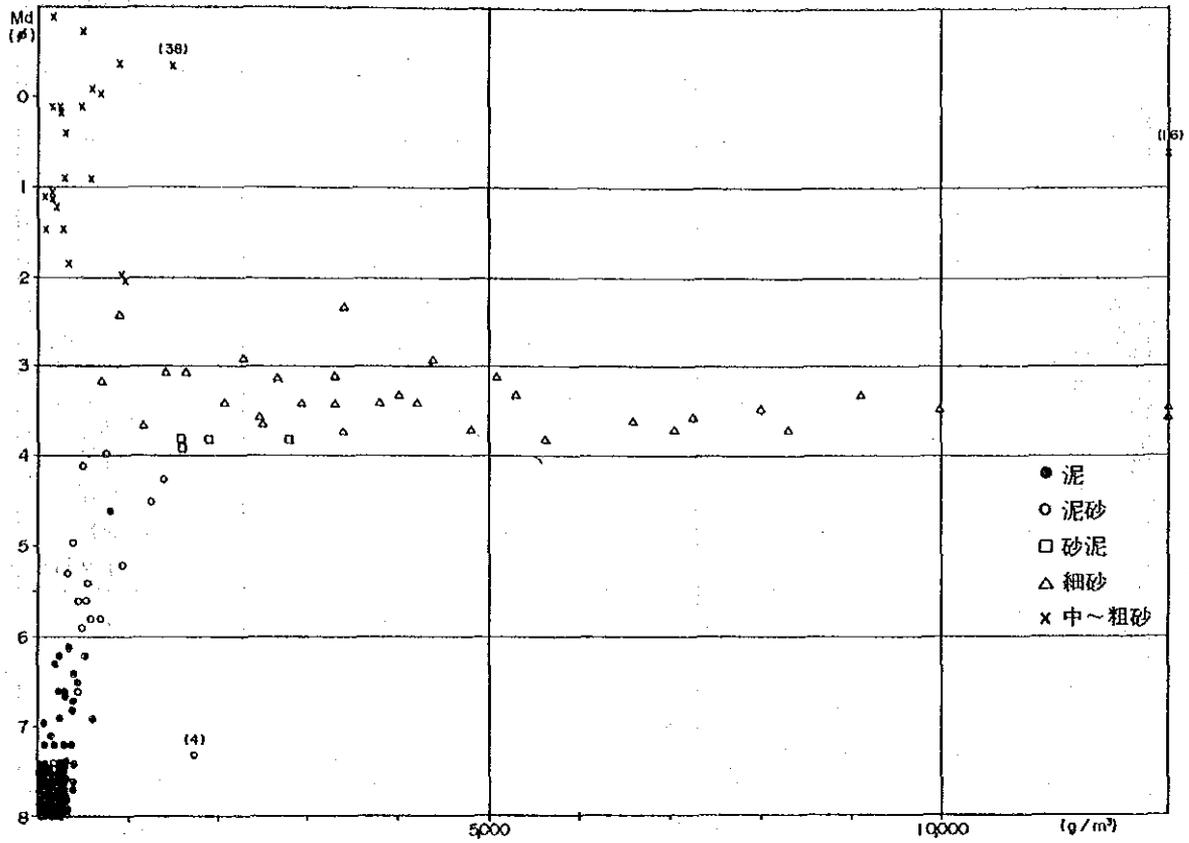
表10 <sup>14</sup>C法年代測定(物理探査)

試料採取位置			試料	<sup>14</sup> C年代(年)	地質時代
地区	地点	水深(m)			
陽江地区	陽-22	22.1	淤泥	2,090±90	完新世後期Q <sub>3</sub> <sup>1</sup>
"	陽-38	15.5	淤泥	1,210±60	完新世後期Q <sub>3</sub> <sup>1</sup>
"	陽-64	23.5	淤泥	1,520±75	完新世後期Q <sub>3</sub> <sup>1</sup>
"	陽-65	21.1	淤泥	2,050±90	完新世後期Q <sub>3</sub> <sup>1</sup>
"	陽-99	19.8	淤泥	4,460±110	完新世中期Q <sub>3</sub> <sup>2-2</sup>
"	陽-143	18.7	淤泥	6,530±130	完新世中期Q <sub>3</sub> <sup>2-1</sup>
湛江地区	湛-1	25.4	淤泥	4,170±120	完新世中期Q <sub>3</sub> <sup>2-1</sup>
"	湛-20	19.8	淤泥	650±50	完新世後期Q <sub>3</sub> <sup>1</sup>
"	湛-37	18.6	淤泥	1,270±65	完新世後期Q <sub>3</sub> <sup>1</sup>
"	湛-39	14.5	淤泥	1,320±60	完新世後期Q <sub>3</sub> <sup>1</sup>

#### 2.3.5 花粉鑑定

物理探査で採取した表層堆積物試料から陽江地区5件、湛江地区5件の花粉鑑定を行った。その結果、全ての試料から花粉が検出され、いずれも熱帯~亜熱帯性気候を示す、沿岸性、河口性の植物群のよりなり、現在の環境にほぼ一致することがわかった(資料4)。

陽江地区



湛江地区

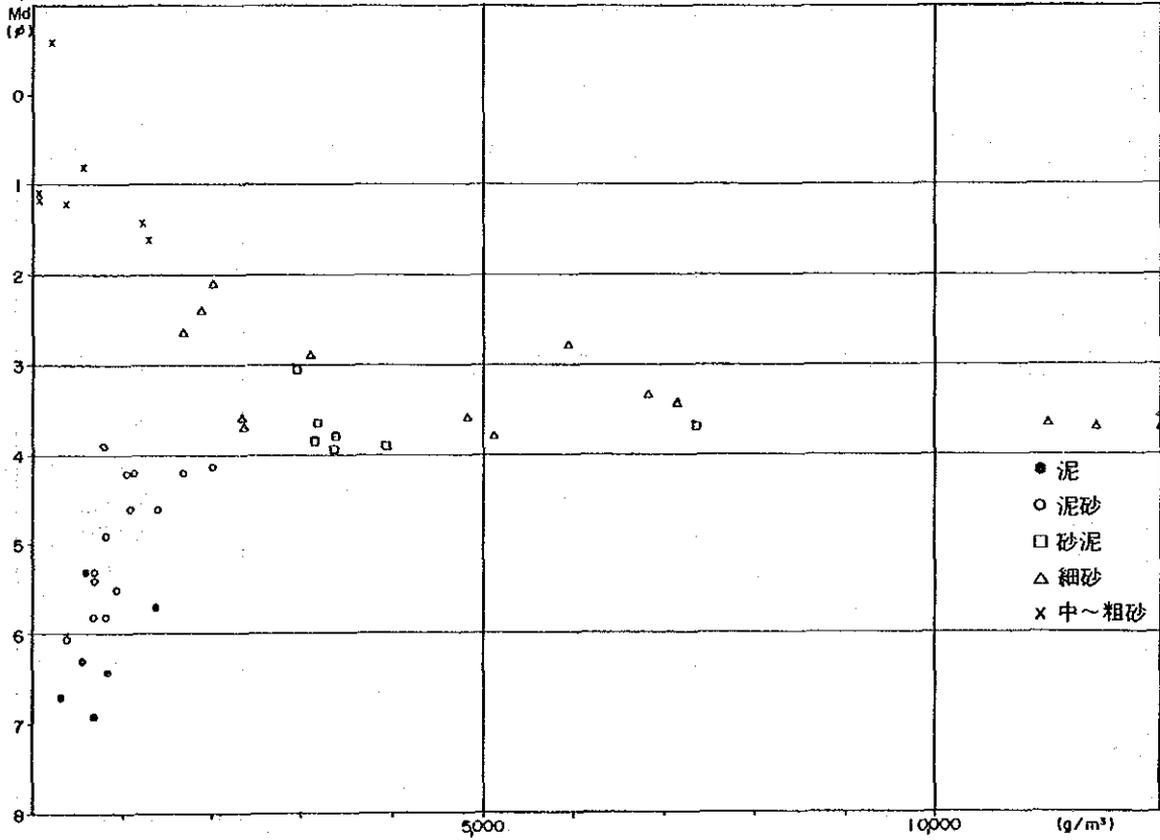
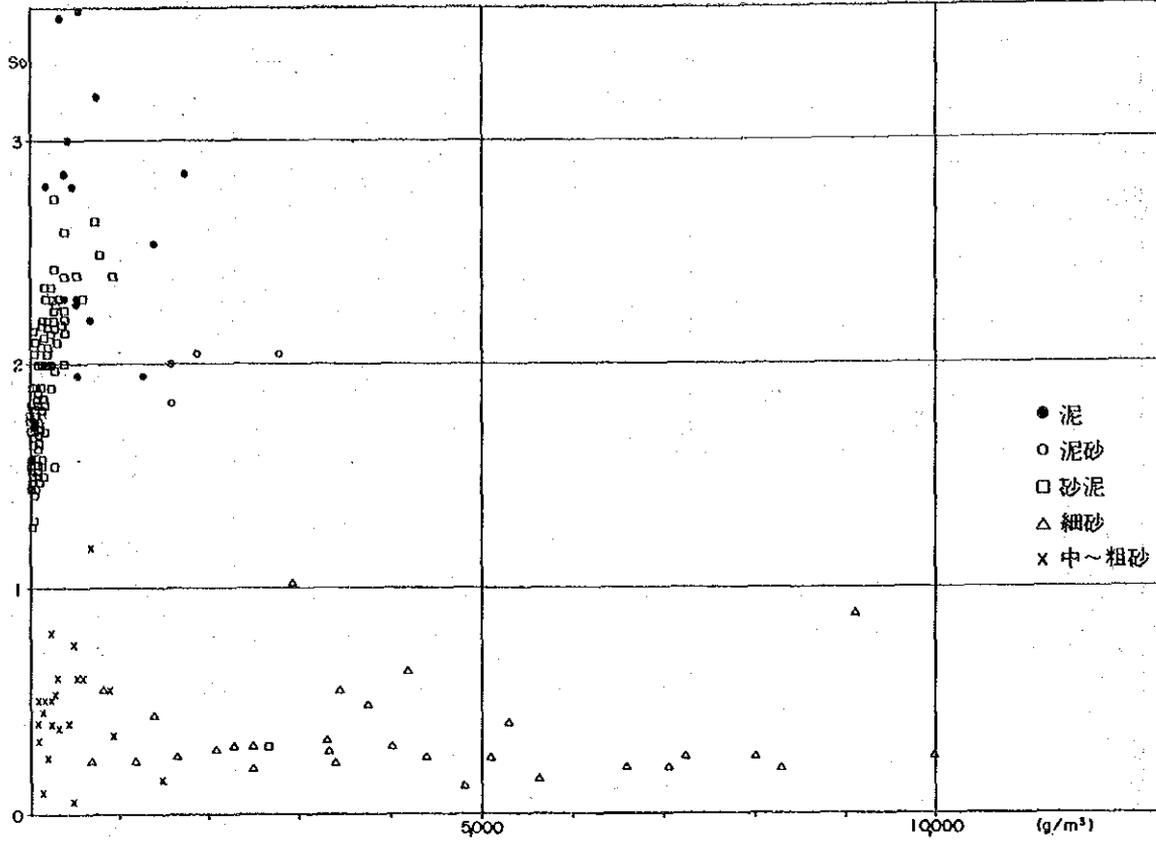


图24 中央粒径 (Md) と基本 5 鉱物合計品位

陽江地区



湛江地区

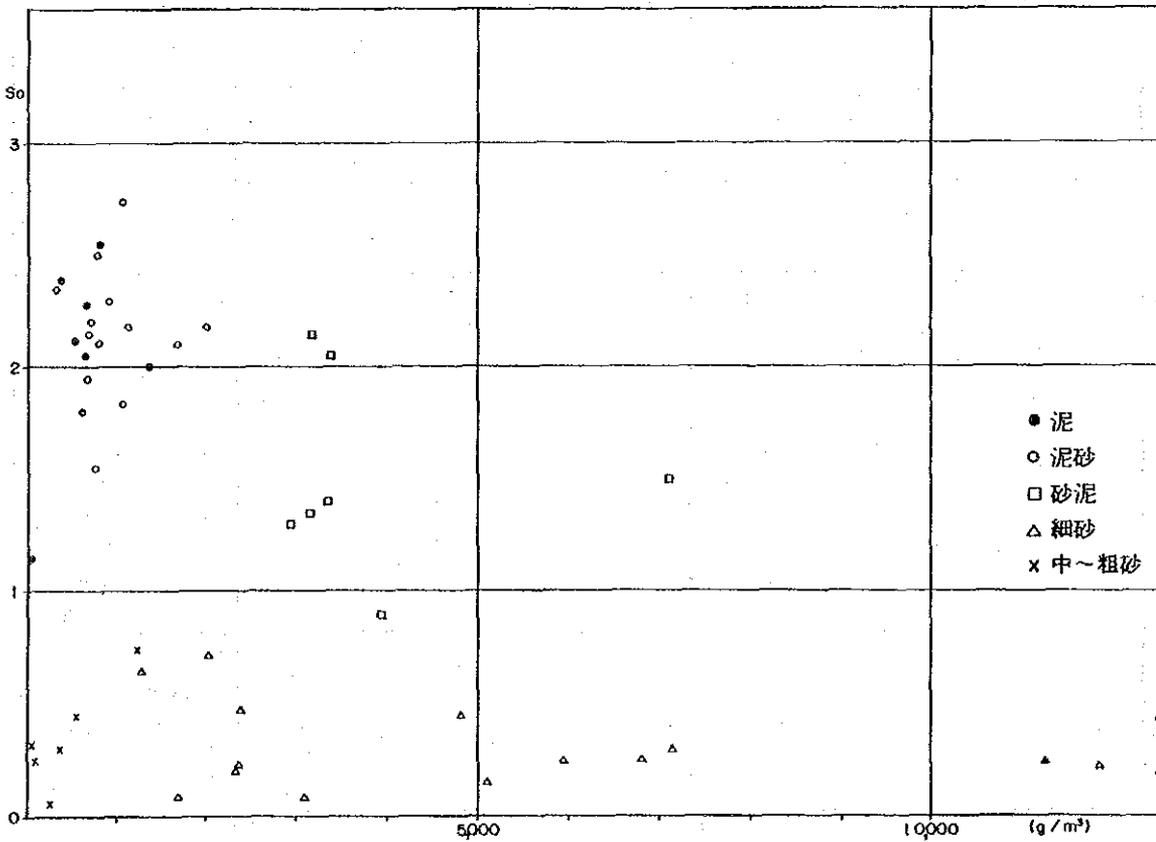


図25 淘汰度 (So) と基本5 鉱物合計品位

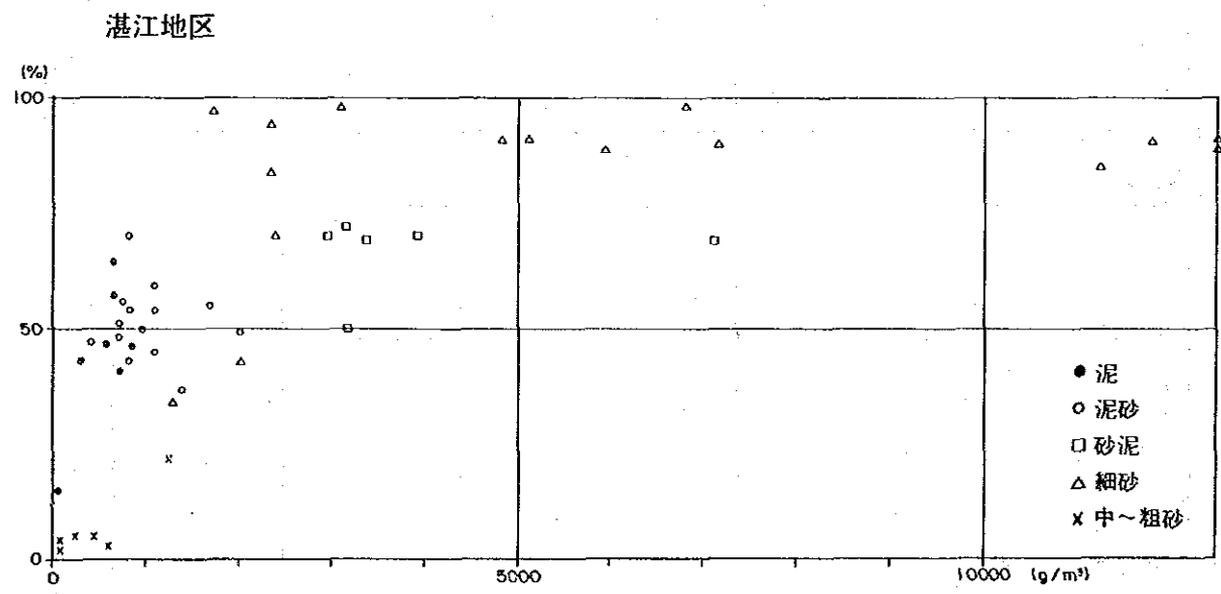
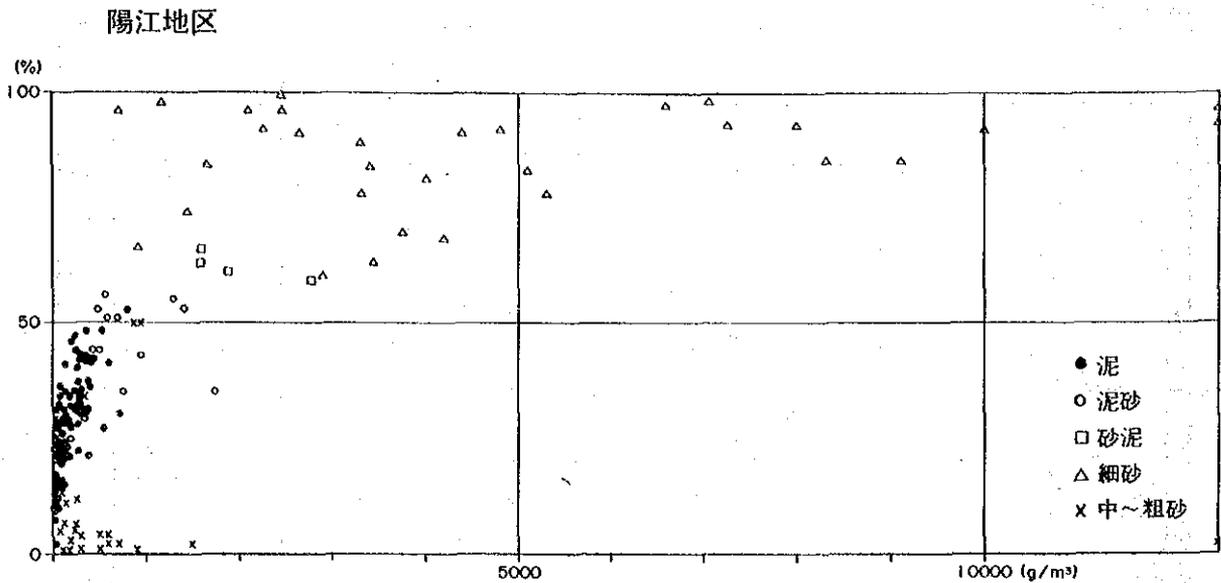
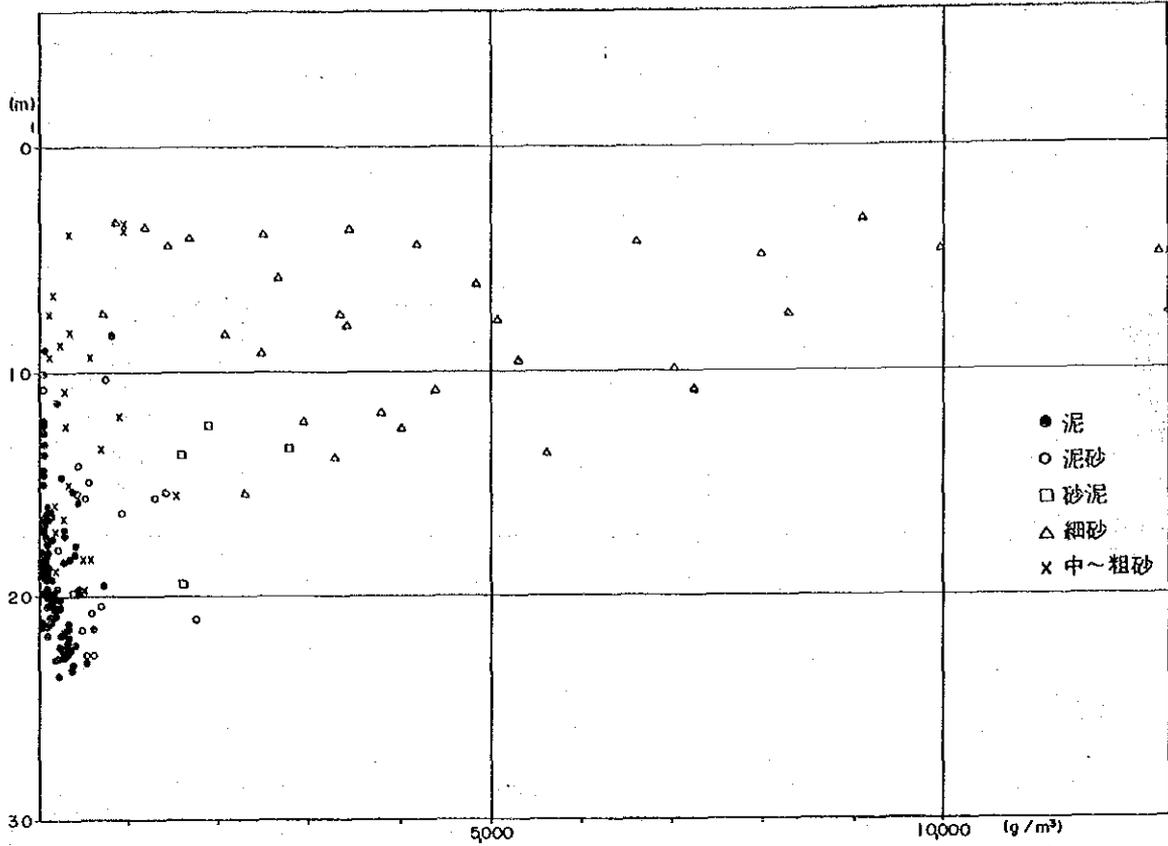


図26 細砂・粗シルト含有率と基本5 鉱物合計品位

陽江地区



湛江地区

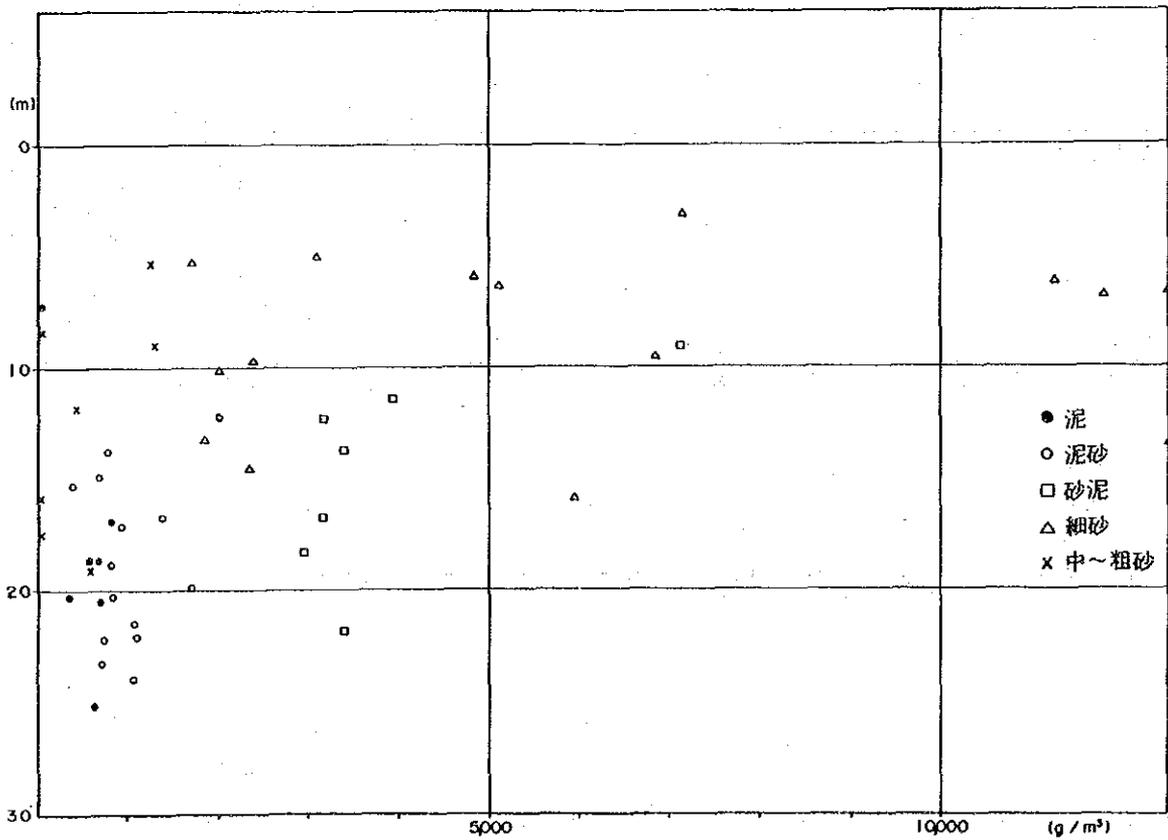


図27 水深と基本5鉱物合計品位

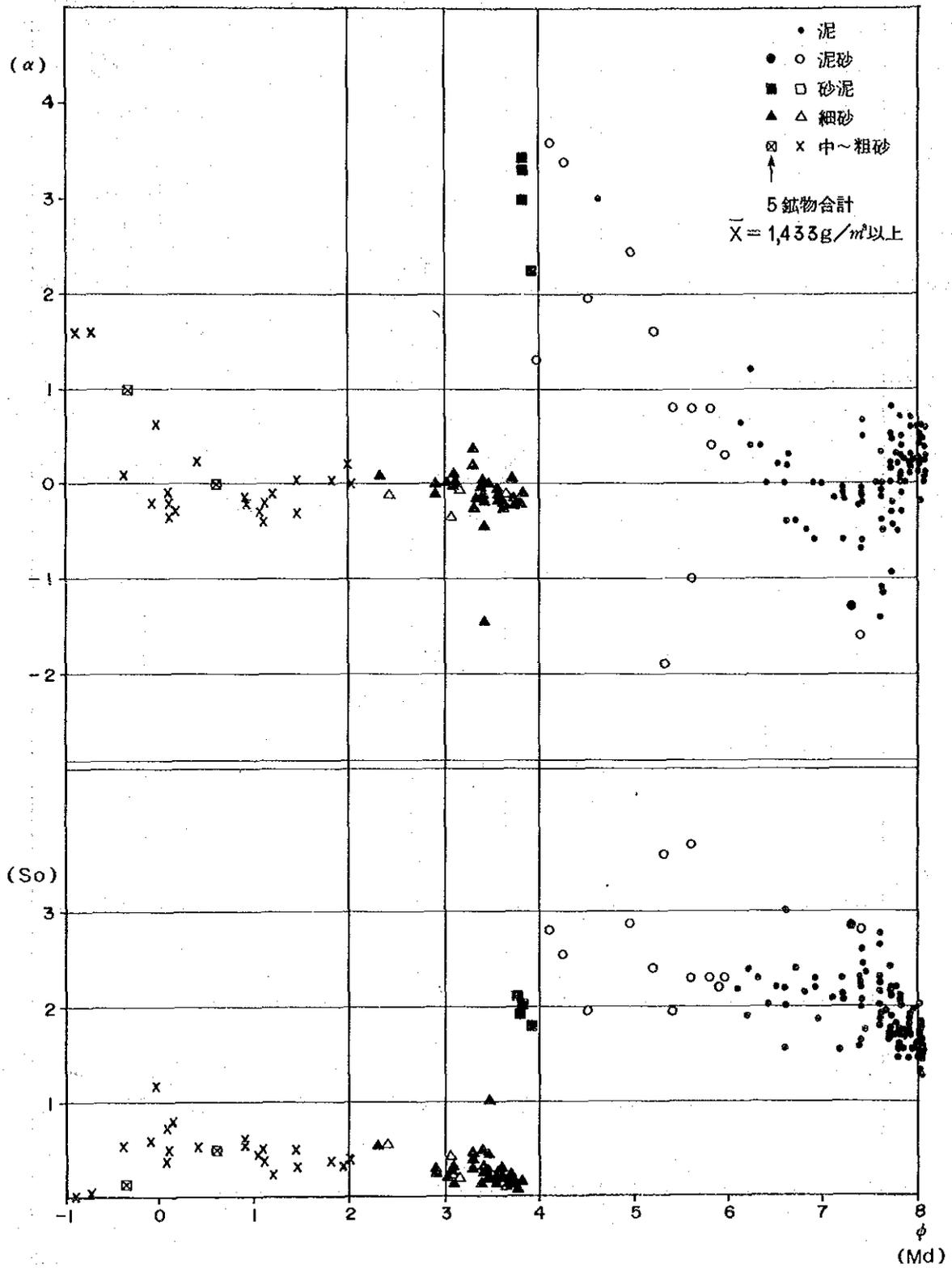


図28-1 底質の粒度特性と基本5鉱物合計品位 (陽江地区)

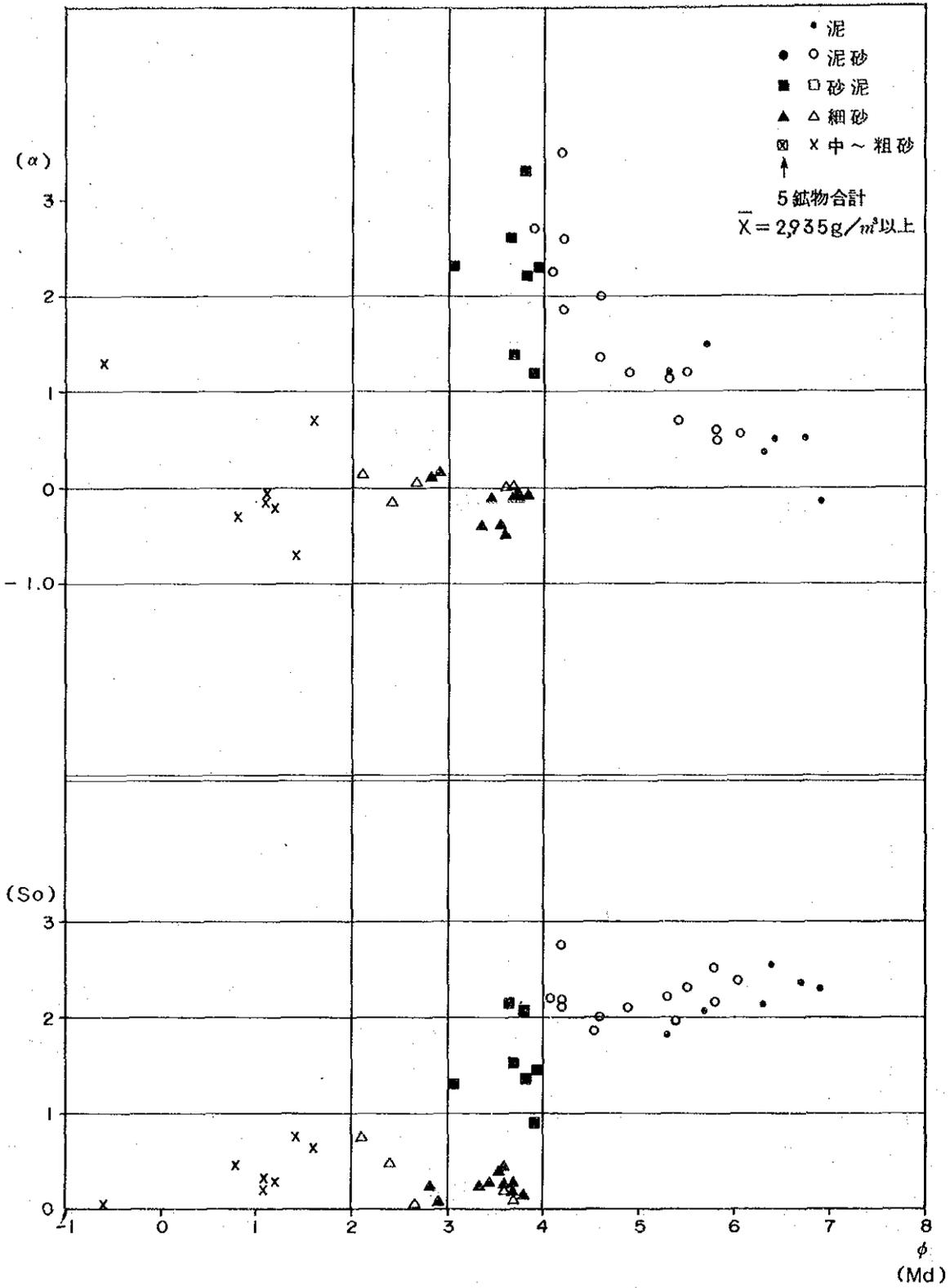


図28-2 底質の粒度特性と基本5 鉱物合計品位 (湛江地区)

### 第3章 海水面変化と鈎床形成

第四系砂層中に賦存する重砂鈎床は第四紀の海水面変化と密接な関係があり、特にその停滞期に重砂鈎床が形成されている。そこで、第四紀海水面変化の停滞期の時期と本調査地域内の既知鈎床の性質との関連を考え、次章で物理探査結果から陽江・湛江地区の沖合浅海部における探査対象地域を考察する。

#### 3.1 完新世海水面停滞期とその年代

過去11,000年の完新世海水面変化を図29に示す。この図から、過去11,000年間は一般に海進期に相当するが、図中の①、②、③のように3つの停滞期を認めることができる。①の停滞期は現在を起点として約4,000年前までの時期で、その海水面は現在の海水面を中心として5m前後の昇降を示している。②は約4,000年前から約7,000年前のもので、当時の海水面は現在の海水面下約10mから20mを上下している。③は約7,000年前から9,000年前の時期のもので、その当時の海水面は現在の海水面下約30mから40mを上下していることがわかる。

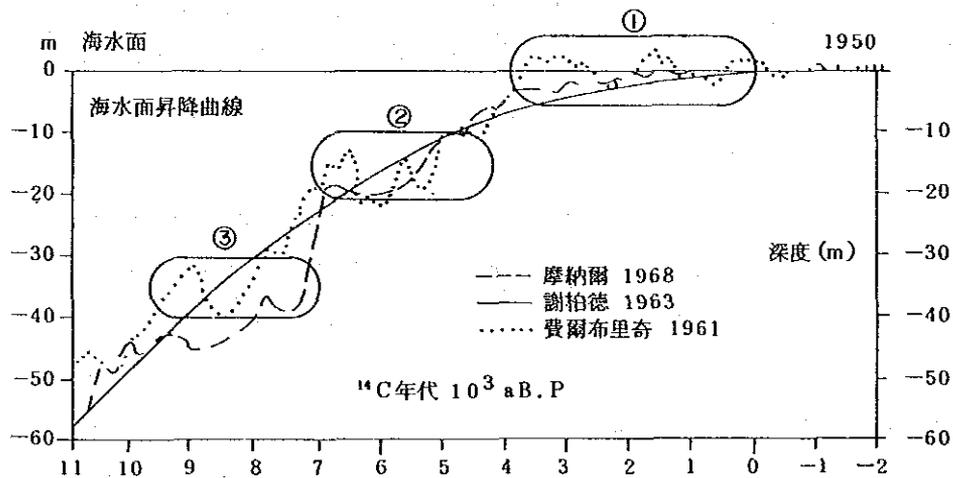


図29 完新世海水面昇降曲線（根据默爾納 1969）

#### 3.2 既知鈎床の形成年代とその基盤深度

これまでの地質調査、ボーリング調査及び陸上探査データ解析の結果、本地域に分布する重砂鈎床について、次のことがわかってきている（表11）。

①の鈎床は現在の陸上～海岸に賦存する鈎床群で南山海鈎床の<sup>14</sup>C年代を除いて、図29の海水面昇降曲線と良く調和している。②の東里地区下盤鈎床も同様に良い調和を示す。③の鈎床は前節の解析結果より想定される鈎床賦存層準とその形成時代で、これまでの調査では未着手、未確認である。

表11 重砂鉱床の胚胎深度と形成時代

図29 の番号	胚胎深度 (m) (現在の海水面 を基準)	鉱 床 (体)	形 成 年 代	
			<sup>14</sup> C年代	データ出所
①	+5~-5	東里地区上盤鉱体	1,786± 100	ボーリング試料 1件
		呉陽鉱床	4,250	陸上探査データ解析
		南山海鉱床	5,000~8,000	陸上探査データ解析
		沙尾鉱床	?	
②	-10~-20	東里地区下盤鉱床	4,410~6,060	ボーリング試料 3件
③	-30~-40	浅海沖合	(7,000~9,000)	図29参照
	0	東里地区海浜砂	260~2,380	地質調査

## 第4章 考 察

### 4.1 表層堆積物

第2章第3節で述べたように、表層堆積物試料は物理探査で区分された地質層序の最上位層、I<sub>1</sub>層の表面より採取されたものである。重砂分析の結果では、基本5鉱物合計品位が陽江地区では平均1,433g/m<sup>3</sup>、湛江地区2,934g/m<sup>3</sup>と高い値を示し、平均値以上の分布域もまとまりのある広い地域を占めるが、粒度分析の結果、平均値以上の試料が現在の海水面での波浪の影響する、ごく浅い海底域に分布する淘汰度のよい極細砂に含まれることが明らかにされた。したがって、表層堆積物試料の重鉱物品位の高品位分布域がI<sub>1</sub>層の表面に限られることが考えられる。

### 4.2 探査対象層準

第2章第2節で述べたように、物理探査で地質層序区分された音響的最上位層I層が陸上でのQ<sub>4</sub>層に対比され、これまでの地質調査の結果、本調査地区に分布する重砂鉱床の全てはQ<sub>4</sub>層の砂質部に賦存していることが明らかにされている。したがって、陽江・湛江両地区の沖合浅海部での重砂鉱床探査対象は、物理探査で区分されたI層、すなわち、陸上で区分された第四系Q<sub>4</sub>層の砂質部といえる。そしてこの砂質部を含むI層の堆積基盤深度を海水面昇降の停滞期と関連させて考える。

### 4.3 I層の砂層とI層の基盤深度

陽江・湛江両地区のI層は、その最上位で海底全域を覆うI<sub>1</sub>層とその下位のI<sub>2</sub>層以下に区分され、I層中の砂層はI<sub>1</sub>層及びI<sub>2</sub>層以下、特にI<sub>2</sub>層にみられる。I<sub>1</sub>砂層は図22に示す底質分布図と一致した分布を示す。I<sub>2</sub>層は、I<sub>1</sub>層の下位にあるので、その上位のI<sub>1</sub>層が砂層の場合には海底から下へ砂層はI<sub>1</sub>砂層そしてI<sub>2</sub>砂層と連続する。しかしながら、上位のI<sub>1</sub>層が泥層の場合、図22の底質分布が泥域の範囲ではI<sub>1</sub>泥層そしてI<sub>2</sub>砂層へと変化するが、I<sub>1</sub>泥層は一般に両地区沖合に分布し、層厚2m程度となっている。

このように分布するI<sub>1</sub>砂層とI<sub>2</sub>砂層の合計層厚の等値線とI<sub>1</sub>泥層分域を図30に示す。

陽江地区では溪頭南方の湾凹部の砂層が最大で東西10km、南北8kmの分布域、最厚18m程度を示している。次いで南山海沿岸、海陵島沿岸に最厚10mを示す砂層が分布している。そのほかの地域では小規模に層厚8m以上の砂層が発達するが、一般的には8m以下となっている。

湛江地区では調査地域南部の東海島沖合及び吳陽～南三島の沿岸と沖合に細長い分布を示す。層厚は最大16m以上となっている。

一方、第4章で述べたように、完新世の海水面停滞期が3期認められるが、このうち沖合浅海部で解析対象となるものは4,000～7,000年前の現海水面下-20m及び7,000～9,000年前の-30mの2時期の基盤深度であり、I<sub>1</sub>層を-20m以浅、-20～-30m及び-30m以深に区分し、











これらの分布と基盤深度との関係を考察する(図31)。

陽江地区の基盤深度等深線は現在の地形と調和的で、溪頭と海陵島の間を南流する豊頭河、南山海東と沙扒西の河川にそれぞれ対応するように基盤等深線が北上している。その他にも小河川の流入に対応する地形が海陵島沖合に認められる。

基盤深度-20m以浅のI。砂層は沙尾・書村・海陵島の海岸に沿うように幅3km程度でそれぞれ延長10km, 6km, 8kmに分布し、層厚は5~10m程度である。南山海沿岸と溪頭湾凹部では小さい分布を示す。-20m~-30m間のI。砂層は主に南山海~溪頭の沖合と海陵島西半分沿岸に分布する。

前者は一般に層厚5m以下で薄い、海陵島西半分のI。砂層はその東に分布する-20m以浅のI。砂層に連続するようで層厚も一般に8~10mを示す。-30m以深のI。砂層は調査地域の南端の双水沖合に幅2km, 延長8kmに分布し、層厚5~10m程度を示す。その他には調査地域西端に小さく分布するのみである。

湛江地区の基盤岩深度等深線は平坦な地形を切って南北方向に流れる旧河川群と中州群を示すような入り組んだパターンを示し、そのなかに呉陽西の釜河に対比できる旧河川道が現在の河口から南南東方向に認められる。またこれらの旧河川は基盤深度-20m~-30mに特徴的で、この凹地を泥質堆積物が埋めている。

-20m以浅のI。砂層は南三島~東海島沖に東西8km, 南北16kmの広い範囲に層厚5~14mが分布している。呉陽沿岸では主に砂がち砂泥互層が幅8km, 延長20kmに層厚6~10m程度が分布している。

-20~-30m間のI。砂層は測線10, 8, 6の沖合及び釜河旧河川道の南南東延長部に分布するが、分布地域は狭い。この基盤深度に分布するI。層は旧河川を埋めるような砂泥互層が多い。

-30m以深のI。砂層は測線3~2の東端に幅3km, 延長8kmに分布し、層厚8m程度を示す。

#### 4.4 探査対象地域

これまでの解析結果から、陽江・湛江両地区の沖合浅海部における今後の探査対象地域を絞る要素は次のとおりと考える。

① 表層堆積物試料：重砂分析の結果、陽江・湛江両地区で基本5鉍物合計品位がそれぞれ1,500 g/m<sup>3</sup>, 3,000 g/m<sup>3</sup>以上の高品質を示す地域が広く認められた。しかし粒度分析の解析からは、これら高品位を示す試料は淘汰が良く歪度がややマイナスの水深10m以浅に分布する細砂で占められていることが明らかにされたので、このような高い品位の濃集は現在の海水面で生じた波浪の影響の結果でI。砂層表面のみに限られ、I。砂層全体を表わさない可能性がある。

② 物理探査で地質層序区分されたI層は陸上の第四系完新統のQ<sub>4</sub>層に対比され、陸上~潮間帯の重砂鉍床はこのQ<sub>4</sub>層の砂層部に胚胎しているので、探査対象はI層中の全ての砂層、

特にI<sub>1</sub>砂層とI<sub>2</sub>砂層と考える。

③ 第四紀完新世の海水面昇降停滞期と本地域の重砂鉾床の形成時期とは密接な関係があることが判明したので、この停滞期の海水面を重視し、これとI層の下底を関連づけてI<sub>1</sub>砂層を区分し、重砂鉾床胚胎の可能性がより高い地域を考察した。I層堆積の基盤深度として現在の海水面からの深度、-20mと-30mを採用した。

このうちI層に対する基盤深度-20mは<sup>14</sup>C年代4,000~7,000年の海水面停滞期のI層堆積基盤を、また同-30mは同7,000~9,000年のI層堆積の上限をそれぞれ表すので、重砂鉾床胚胎の可能性のより高い地域は、-20m以浅または-30m以深と考えられる。-20m~-30mの間は一般に急速な海進期に相当し、重砂鉾床形成に適したとは言いが砂層の発達する場所もあるので探査対象地域として考慮することとする。

④ このような諸要素を考えて、陽江・湛江両地区の今後の探査対象地域を次のように絞る。

1) 陽江地区 (①~⑥は図31-1中の番号に対応)

① 沙尾沿岸：I層に対する基盤深度-20m以浅に、I<sub>1</sub>砂層が幅3km、延長10km、層厚5~8mに分布し、その上位を層厚3~7mのI<sub>1</sub>砂層が覆う。

② 沙扒~南山海沿岸：基盤深度-20m以浅に5~10mのI<sub>1</sub>砂層が書村沿岸と南山海沿岸に2×2kmに分布し、これを2~10mのI<sub>1</sub>砂層が覆う。

③ 溪頭湾凹部：基盤深度-20m以深に10m以上のI<sub>1</sub>砂層が測線<sup>12</sup>(22Y)を中心に4×4kmの範囲に分布し、本湾凹部全域を5~10mのI<sub>1</sub>砂層が覆う。

④ 海陵島沿岸：基盤深度-20m前後に層厚10m程度のI<sub>1</sub>砂層が海陵島沿岸に幅2~4km、延長20kmの分布を示すが上位は2~3m程度のI<sub>1</sub>泥層が覆う。

⑤ 双水冲合：測線30(16Y)~38(20Y)にかけて基盤深度-30m以深に5~10mのI<sub>1</sub>砂層が2×8kmに分布するが上位には3~5mのI<sub>1</sub>泥層が覆っている。

⑥ 書村~南山海~双水の冲合：基盤深度-20~-30mの間に2~4mのI<sub>1</sub>泥層の下にI<sub>1</sub>砂層が広く分布するが層厚が0~6mと変化が激しい。

2) 湛江地区 (①~④は図31-2中の番号に対応)

① 南三島~東海島の中冲合：基盤深度-20m以浅に8×16kmの範囲に5~14mのI<sub>1</sub>砂層がまとまって分布し、この上位を2~5mのI<sub>1</sub>砂層が覆う。

② 南三島~東海島の遠冲合：基盤深度-30m以深に3×8kmの範囲に8m程度のI<sub>1</sub>砂層が分布するが、上位を3m程度のI<sub>1</sub>泥層が覆う。

③ 吳陽沿岸：基盤深度-20m以浅に8×20kmの範囲に6~8mの砂がち砂泥互層が分布し、上位を2~5mのI<sub>1</sub>砂層が覆っている。

④ 吳陽の遠冲合：測線8(8Z)付近の基盤深度-20~-30mに4×8kmの範囲に8mのI<sub>1</sub>砂層が分布するが、上位を4mのI<sub>1</sub>泥層が覆う。

基礎深度によるlb砂層区分：現海面からI層に対する Ia 属属相境界

基礎深度  
 同-20m以下  
 同-20m~-30m  
 同-30m以下

陸側：砂  
 沖側：泥

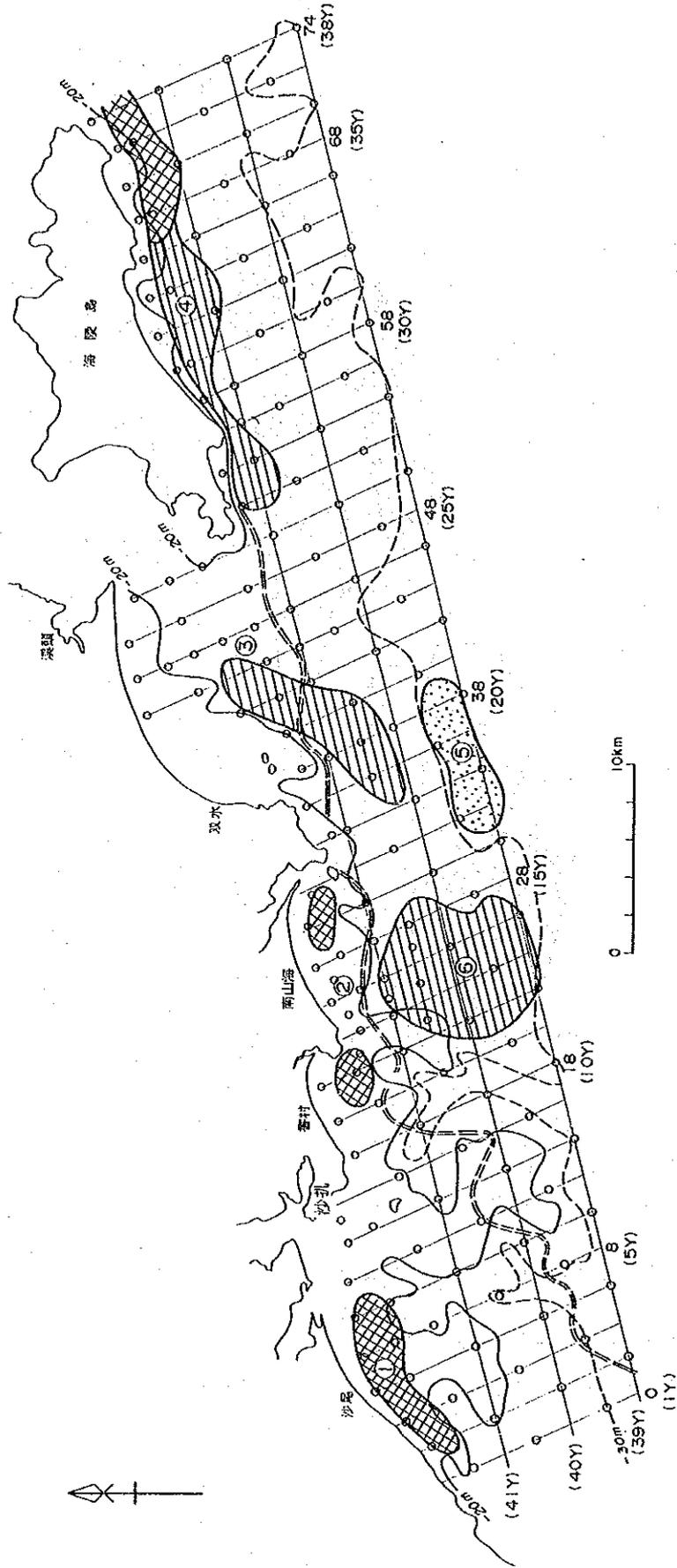
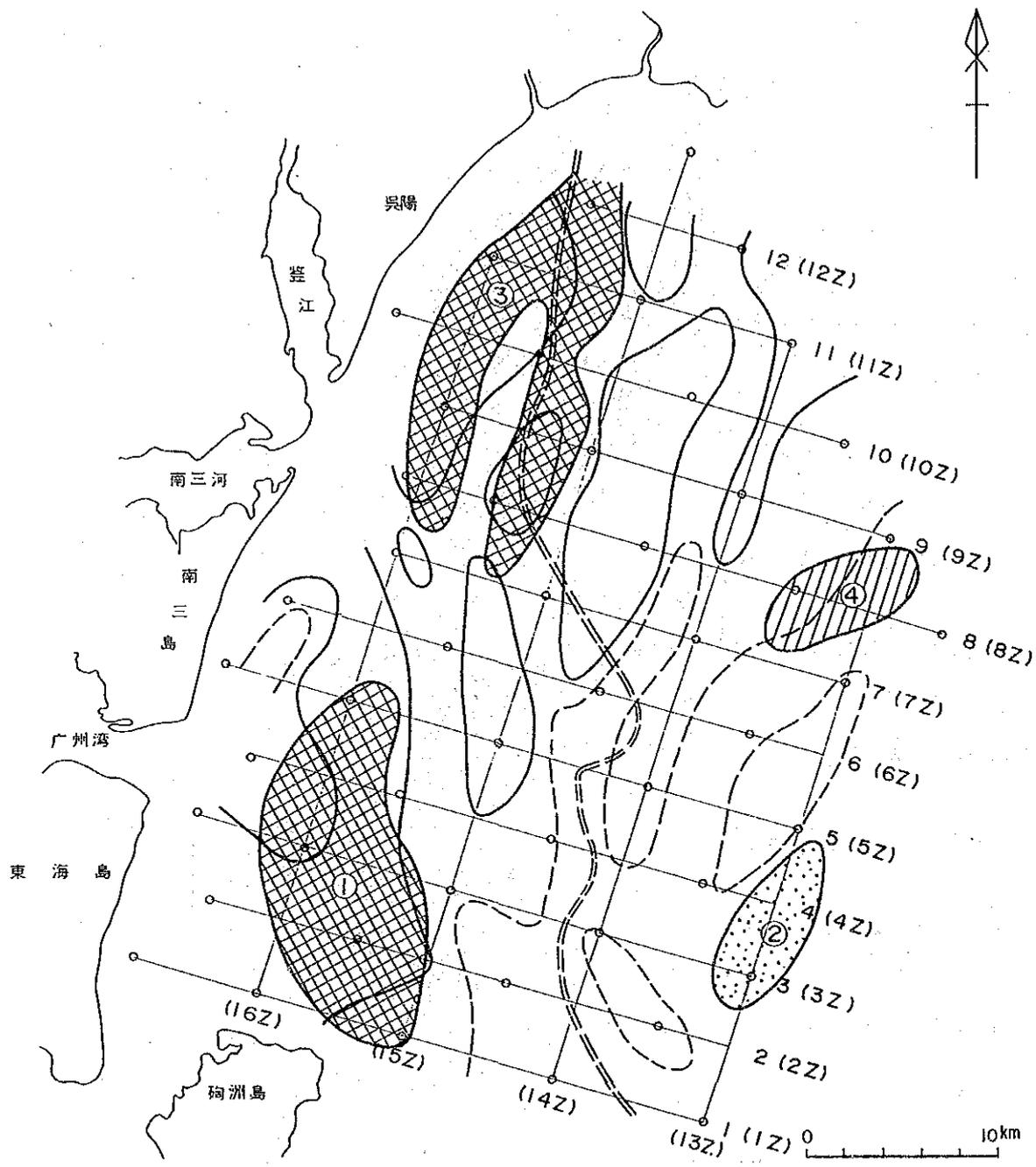


图31-1 解析图 (陽江地区)



基盤深度による Ib 砂層区分

-  基盤深度 - 20 m 以浅
-  同 - 20 m ~ - 30 m
-  同 - 30 m 以深

現海水面から I 層に対する  
基盤深度

- : - 20 m
- : - 30 m

Ia 層層相境界

- ==== 陸側：砂
- ==== 沖側：泥

图31-2 解析图(湛江地区)

### 第Ⅲ部 ボーリング調査



### 第Ⅲ部 ボーリング調査

#### 第1章 調査概要

ボーリング調査は東里地区及び湛江地区で行われた。現地調査期間は東里地区が平成元年4月11日より同年6月14日まで、湛江地区が同年10月18日から同年12月13日までであった(表12)。

東里地区では2台の海上足場(SEP)による海上ボーリング調査(調査班2班)、湛江地区では1台のゴムクローラーによる陸上及び潮間帯ボーリング調査(同1班)を行った。ボーリング工法はパイロハンマー工法を採用し、サンプラーには孔径PQサイズの特種サンプラーを用いた。ボーリング調査量は孔数24本、総掘進長460.05m、コア採取率平均98%、コア試料数478個であった(表13)。

表12 ボーリング現地調査工程

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
出 発 (日本～中国)	—						-		
関係機関打合せ	—						-		
職場への移動, 資材搬入	—						-		
現地調査業務(東里)	—	—							
現地調査業務(湛江)							—	—	
現場からの移動, 資機材撤去			-						-
関係機関報告			-						-
帰 国 (中国～日本)			-						-

表13 ボーリング調査実績

地区	区分	孔 数 (本)	掘 進 長 (m)	コア採取率 (%)	コア試料数 (個)	調 査 方 法
東 里	海 上	8	148.80	98.0	153	海上足場
湛 江	陸 上	5	101.75	96.9	108	ゴムクローラー
	潮間帯	11	209.50	98.6	217	”
	小 計	16	311.25	98.0	325	
	合 計	24	460.05	98.0	478	

表14 ボーリング使用機器

イ) 東里地区

装置名	モデル名	仕様(重量, 特性)	数量	備考
海上足場	日本ボリング	7 m × 7 m 改造型	2	海上用
バイブロハンマー	MVA-10SS		"	
コントローラー		10KW	"	
ゼネレーター	SVG-25S	20KVA	"	掘削用
ゼネレーター	SVG-10S	7.5KW	"	予備電源
エンジン駆動溶接機	PGW-140V	3.5KW	"	
小型コンプレッサー	GUE-7D	1HP, 70/min	"	
ステンレス水中ポンプ	CS-750		"	
小型ポンプ	TA-500M	32~60/min	"	
ウィンチ	R62		"	
光波測距器	RED 2L	測距離 5 km	"	
サンドサンプラー		バスケット型	一式	

ロ) 湛江地区

装置名	モデル名	仕様(重量, 特性)	数量	備考
ゴムクローラー	MST-1100	最大積載量 5 t	2	一台運搬用
バイブロハンマー	MVA-10SS		1	
コントローラー		10KW	"	
ゼネレーター	SVG-25S	20KVA	"	掘削用
ゼネレーター	SVG-10S	7.5KW	3	一般電源
エンジン駆動溶接機	PGW-140V	3.5KW	1	
小型コンプレッサー	GUE-7D	1HP, 70/min	"	
ステンレス水中ポンプ	CS-750		"	
小型ポンプ	TA-500M	32~60/min	"	
油圧ウィンチ	MTW-30C		"	
光波測距器	RED 2L	測距離 5 km	2	
サンドサンプラー		バスケット型	一式	

## 第2章 調査実施状況

### 2.1 東里地区

東里地区は海上足場による浅海のボーリング調査を実施した。今回の調査は、浅海部であるため、海上足場の補強の後に（1号機は肉厚柱に交換し3.5m以浅を調査、2号機は柱を太くし補強フロートを増設し、5.0m以浅を調査）調査を開始した。

調査開始の5月下旬から海上気象状況が悪く、波が高いため、海上足場の曳航作業及び通船～海上足場の乗り移り作業に難渋を極めた。

また、調査海域への台風の来襲もあり、5月17日～21日来襲の台風3号は、台風情報を事前にキャッチできたので避難し、事なきを得たものの、5月23日～27日に来襲した台風4号により、陸地より4km沖合に設置していた2号機が損壊した。幸いにも陸地より1km沖合に設置していた1号機は無事だったので、3.5km以浅の調査を続行した。

### 2.2 湛江地区

湛江地区の調査地域は、呉陽、南三島及び東海島に分かれており、呉陽→南三島→東海島の順序でベースキャンプを移動しながら調査を実施した。

1) 呉陽地域：ゴムクローラにより、陸上及び潮干帯のボーリング調査を実施した。調査は、潮干帯で作業中に潮が満ちてきて作業を中止することもあったが、順調に推移した。長尺ボーリング（30m、2本）についても、能率は低下したものの完遂することができた。

2) 南三島地域：ゴムクローラにより、陸上及び潮干帯のボーリング実施した。調査は、潮干帯ボーリングで潮待待機、潮待中止等の影響をかなり受けたが、長尺ボーリング（30m、2本）が順調だったこともあって、全体的な能率上昇となった。

3) 東海島地域：ゴムクローラにより、潮干帯のボーリングを実施した。南三島→東海島の移動をゴムクローラ自走で行ったため2日間を要した。調査は最終孔である2-1孔（予定深度30m）で固い砂層にぶつかり、ケーシング挿入、ロッド打込みで難渋したが、深度33.0mまで掘進した。

### 第3章 試料の鑑定及び採取

ボーリング調査で採取した全試料について試料の肉眼鑑定を行い縮尺1:50の柱状図にまとめた(資料5)。碎屑物の名称は表15碎屑物名称分類に基づき、また、土質名は表16の中国側の分類を採用し鑑定を行った。土質の色調の記載にあたっては、鑑定者個々の個人差が生じないように(財)日本色彩研究所監修による「配色カード129」を利用した。このほか現場の調査においては市販の粒度表を補助に使用した。試料採取は、原則として地層別にコア試料1mごとにサンプリングしたが、ボーリング総掘進長460.05mに対し、478試料を採取した。これら試料の分析項目及び件数は表1に示してある。

表15 碎屑物名称分類

碎屑物名	直径 (mm)
礫	>2.0
極細砂	2.0 - 1.0
粗砂	1.0 - 0.5
中砂	0.5 - 0.25
細砂	0.25 - 0.063
シルト	0.063 - 0.004
粘土	<0.004

表16 土質分類

碎屑物含有量(%)	粘土	シルト	砂	礫
15~25	含粘土-	含シルト-	含砂-	含礫-
25~50	粘土質-	シルト質-	砂質-	礫質-
50~75	-質粘土	-質シルト	-質砂	-質礫
75~90	含-粘土	含-シルト	含-砂	含-礫
>90	粘土	シルト	砂	礫

## 第4章 調査結果

### 4.1 東里地区

東里地区のボーリング調査は、これまでに東地区で確認されている上盤鈹体と下盤鈹体のうち、後者の下盤鈹体の延長・拡がりを追跡する目的で2測線上で計8本、148.80mのボーリングが海上で実施された。その結果下盤鈹体は幅5km、延長15km以上、層厚6.5mの規模で賦存する可能性があることがわかった。また、一部では、海底より下へ拡がる上盤鈹体に相当するものの分布も認められた。

#### 4.1.1 地質概要

東里地区は広東省南西部、雷州半島東側の海岸部に位置し、同半島より東～南東へ派生する小半島部（東里半島）及びその南側の新寮島一带を含む地区である。

本地区に分布する地層は未固結堆積物類でその層相上の特徴から第四紀更新世～完新世の堆積物に対比されている。これらは下位から更新統 $Q_1$ 層（湛江層群）と呼ばれるシルト質土（層厚10m以上）、中部更新統 $Q_2$ 層（北海層群）のアルコース質中・粗粒砂（層厚0～6m）及び完新統 $Q_4$ 層の海成砂（層厚5～20m）、風成砂（0～8m）である。これら地層は $Q_1$ 層と $Q_2$ 層とは整合的にそして $Q_2$ 層と $Q_4$ 層とは不整合に境する。

これら堆積物のうち、重砂鈹床は主に $Q_4$ 層の海成砂及び風成砂に胚胎することがボーリング調査で確認されている。

$Q_4$ 層の海成砂は細砂層を主とし、粗・中砂層及び粘土・シルト層をともなう。細砂層は細砂及びシルト質細砂からなり、石英の亜角粒子を主成分としている。細砂の色調は、暗灰色から灰緑色、帯緑暗青色、暗青緑色と変化する。本層は全般的に貝殻片を5%程度含み、本層上部には層厚1m前後の暗褐色～の黒色腐植土層が所々に存在する。粗・中砂層は、暗灰色～灰緑色を呈す、多量の貝殻片をしばしば含有する。 $Q_4$ 層の風成砂は灰褐色からベージュ色ないし灰緑色を呈しほとんど膠結していない細砂からなる。ボーリングでは海成砂とは色調で識別した。

また雷州半島に広く分布する第四紀更新後期（ $Q_3$ 期）の活動と考えられている玄武岩類はボーリングでは確認されていない。

#### 4.1.2 鈹床帯の解析

重砂鈹床は、イルメナイト、ジルコン、ルチル、モナザイト及びゼノタイムの基本5鈹物の合計品位が $3\text{ kg/m}^3$ 以上で層厚1m以上を鈹床帯として区分した。ボーリングは測線224に5本、測線135に3本を実施した（図32）。

測線224では下盤鈹体の東への広がりを見る目的で1988年の224-18孔から東へ1km間隔で5本実施したところ、224-19, 20, 21, 22の4孔で下盤鈹体を捕捉、224-23孔では深度9.40～10.00mの60cmに本鈹体相当層準を確認したのみであった。また測線135では下盤鈹体の北延長をみるために135-5孔の東1kmに135-11孔を、さらにその東5kmに135-12孔を、そしてそ

の1 km東隣に135-13孔を実施した。このうち135-12, 13の2孔でその北延長を確認、一方、224-22, 23の2孔では孔口より深度4 mまで続く上盤鉱体相当層準をも認めた。これらの着鉱状況を表17に示し、解析結果を図32, 33に示す。

このように、下盤鉱体は測線224で幅約5 kmを捕捉するとともに、その北延長の一部を測線135で確認し、全体では幅5 km、延長15 km以上の規模に発展する可能性がでてきた。層厚は平均5 ~ 6 m、合計品位平均は6500 g/m<sup>3</sup>程度が見込まれる。基本5鉱物の重量比は、イルメナイトが約60%、ジルコン約25%、ルチル15%前後、モナザイト1~2%、ゼノタイム1%以下である。

表17 ボーリング着鉱状況 (東里地区)

ボーリング 番 号	深 度		区 間 長 (m)	品 位 (g/m <sup>3</sup> )					鉱体区分	
	(m)	(m)		イ ル メ ナ イ ト	ジ ル コ ン	ル チ ル	モ ナ ザ イ ト	ゼ ノ タ イ ム		合 計
135-12	7.00	14.30	7.30	5,228	1,952	838	122	10	8,150	下盤鉱体
135-13	11.70	13.70	2.00	3,661	1,461	836	78	4	6,041	"
224-19	8.00	13.30	5.30	2,656	1,106	546	65	15	4,388	"
224-20	3.00	11.20	8.20	4,656	2,335	826	151	18	7,986	"
224-21	7.00	12.00	5.00	2,336	996	812	38	5	4,187	"
224-22	8.00	12.80	4.80	4,137	1,663	838	95	9	6,742	"
224-23	9.40	10.00	0.60	2,566	1,259	606	49	4	4,484	"
224-22	0.00	4.00	4.00	2,355	1,104	657	89	10	4,215	上盤鉱体相当
224-23	0.00	4.00	4.00	2,881	1,211	704	110	17	4,923	"

#### 4.1.3 探査有望地域

これまでの調査で西側・東側両上盤鉱体の延長方向は北北西-南南東方向で雷州半島に沿うように延びることが判明している。そして下盤鉱体の西縁も、これら上盤鉱体の延長方向と調和している。本ボーリング調査により下盤鉱体の幅が測線224では約5 kmが捕捉され、かつ、北方延長の一部が測線135で認められているので、探鉱有望地域としては下盤鉱体の南北延長が期待できる東里半島から新寮島にかけての東側浅海域が考えられる (図34)。

#### 4.2 湛江地区

湛江地区のボーリング調査は陸上及び潮間帯での地質状況、重砂鉱床賦存状況を把握するために、4 km間隔測線上で1本または2本のボーリングを実施した (図35)。その結果、本地区には

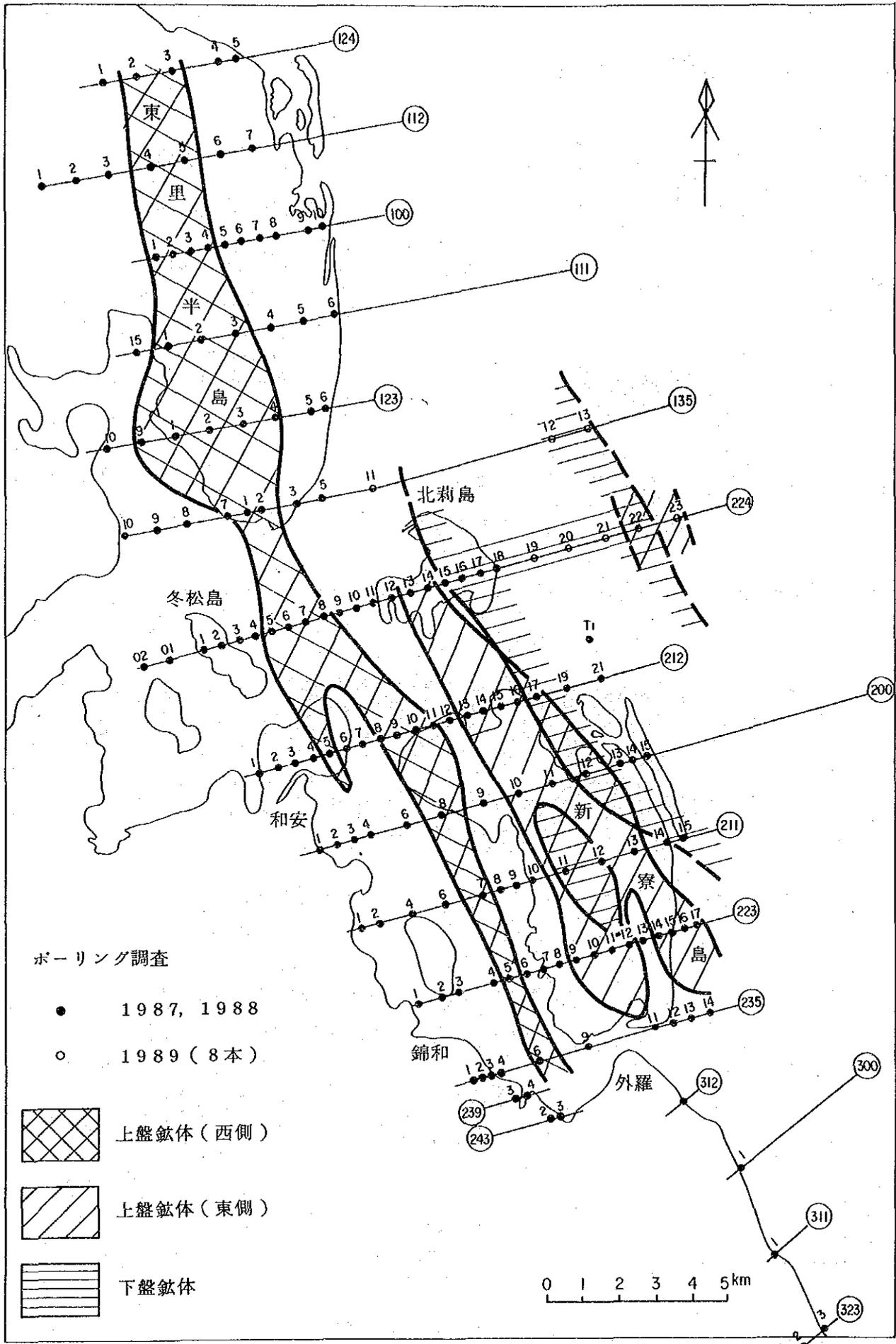


図32 ボーリング解析図 (東里地区)

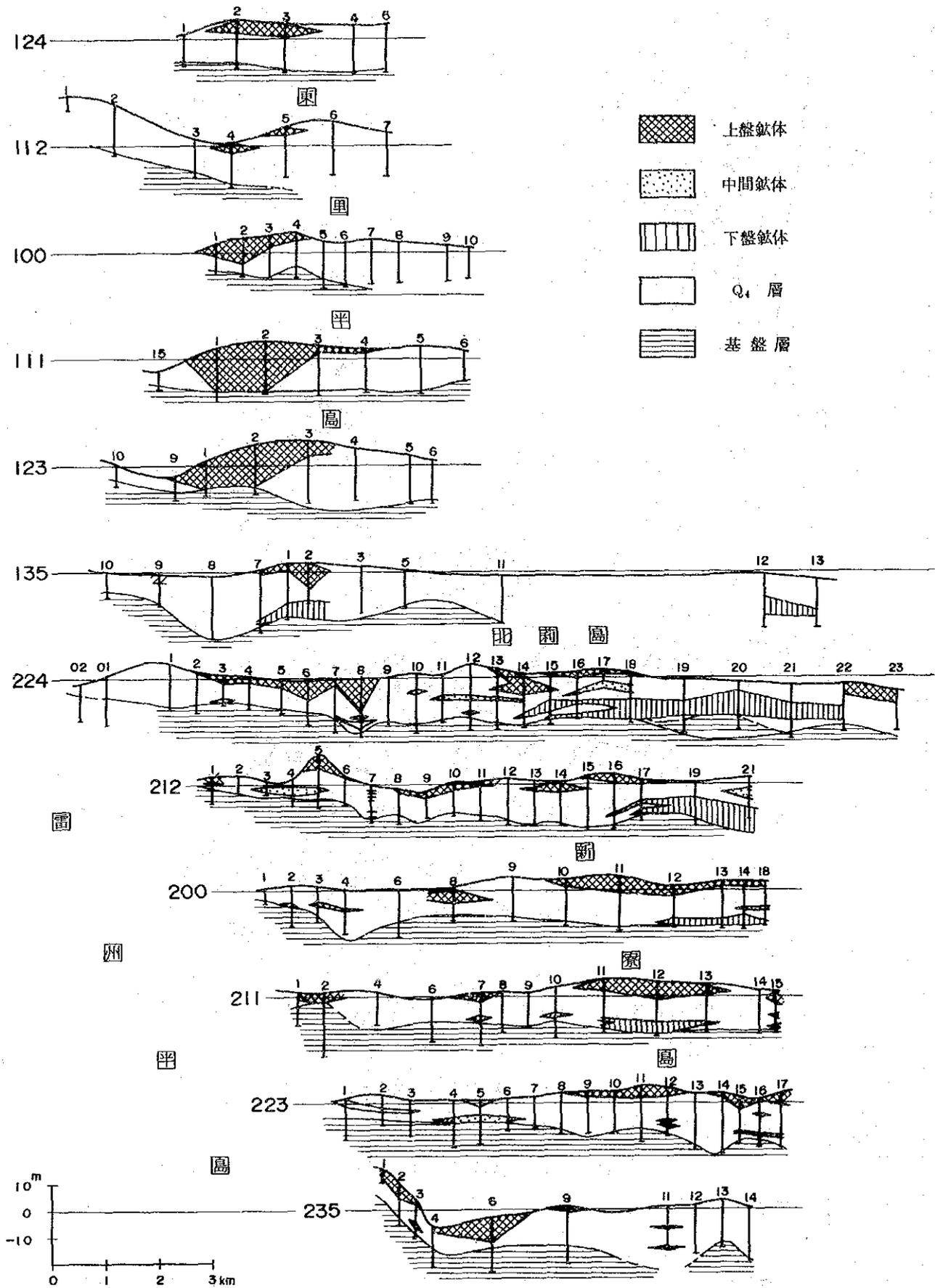


図33 ボーリング解析断面図 (東里地区)

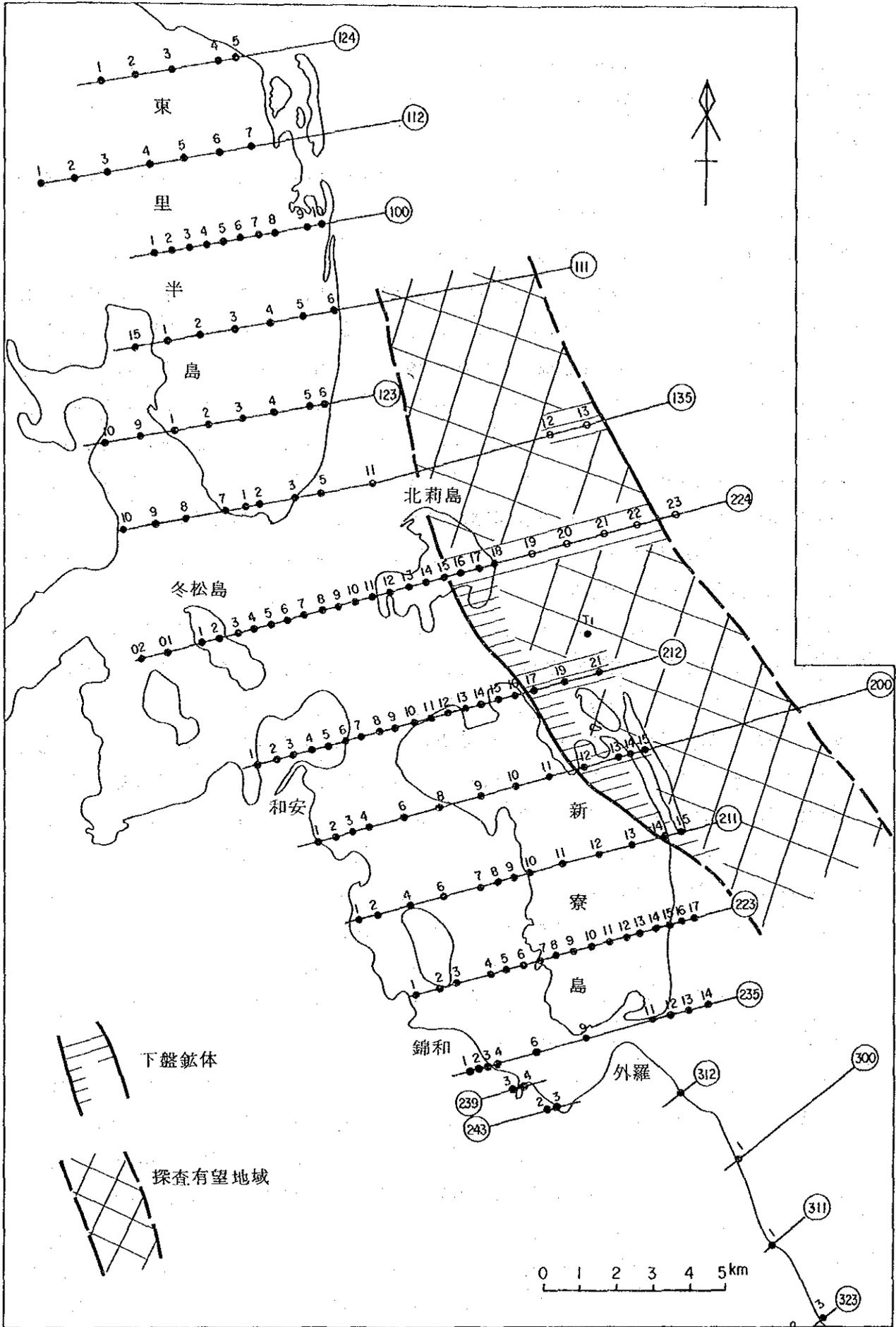


图34 探查有望地域 (東里地区)

Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>、Q<sub>4</sub>の各層に対比される地層が分布していること、重砂鉞床はジルコンに比較的富むものの薄いことが判明した。

#### 4.2.1 地質概要

湛江地区の地表には第四系完新統のうち、Q<sub>2</sub>層及びQ<sub>4</sub>層のみが分布するが、ボーリング調査の結果、ボーリング地質を層相と<sup>14</sup>C年代から下から上へQ<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>、Q<sub>4</sub>各相当層に区分した(図36)。

Q<sub>1</sub>層は9-1孔の深度32.30m~34.50m(孔底)に認められ、礫混じりの淘汰の悪い砂層で、層厚は2m以上である。Q<sub>2</sub>層は2-1の深度28m以深、9-1孔の18.70~32.30m及び測線10以北の各孔に認められ、陸成のやや固結度の高い粘土層、粘土質で淘汰の悪い砂層で層厚9-1孔では17m程度である。Q<sub>3</sub>層は9-1孔の深度15.00~18.70m、及び測線7以南の各孔に認められ、硬質粘土、砂質シルト、粘土混じりで淘汰の悪い砂層などで、層厚は2-1孔で19m、9-1孔で4m程度である。

Q<sub>4</sub>層は13-1孔を除く各孔の最上位に認められる。本層は一般に海成の細砂を主とする砂層で、下部にシルト又は粘土層が認められることもある。層厚は5-1孔が最厚で、上部の砂層が21m、下部の泥層が19m以上である。

湛江地区の第四系は、整合的に堆積したQ<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>層が南へ緩く傾斜しながら層厚を増すように分布するので、本地区は当時の盆地構造北縁に位置しているようで、その後、Q<sub>4</sub>期にこれらを不整合に覆ってQ<sub>4</sub>層が堆積したと考えられる。

その堆積環境はQ<sub>2</sub>期及びQ<sub>4</sub>期についての花粉鑑定から次のように考えられる。Q<sub>2</sub>相当層からは12-1-16、13-1-3、13-1-10の3試料を鑑定したが、十分な花粉は検出されず、当時の気候は比較的湿潤な熱帯~亜熱帯らしいと推定されたのみである。Q<sub>4</sub>相当層からは5-1孔と12-1孔から7試料を鑑定し、6試料について比較的多くの花粉が検出された(資料6)。Q<sub>4</sub>期は熱帯~亜熱帯気候の海浜堆積相を示し、乾燥・湿潤の繰り返しがあったと考えられる。

表18 <sup>14</sup>C法年代測定(ボーリング調査)

地区	試料採取位置		試料	<sup>14</sup> C年代(年)	地質時代
	ボーリング孔	深度(m)			
湛江地区	2-1	19.7~20.5	腐木	26,010±810	晩更新世中期 Q <sub>2</sub> <sup>3</sup>
"	6-1	25.9~26.9	炭化木	16,900±450	晩更新世後期 Q <sub>2</sub> <sup>3</sup>
"	9-1	6.6~7.6	貝殻	4,950±100	完新世中期 Q <sub>4</sub> <sup>1-2</sup>
"	9-1	17.0~18.0	淤泥(腐木)	29,120±710	晩更新世中期 Q <sub>2</sub> <sup>3</sup>
"	11-2	6.8~7.8	腐木	8,390±130	完新世前期 Q <sub>4</sub> <sup>1</sup>
"	12-1	13.5~14.5	淤泥	38,450±970	晩更新世中期 Q <sub>2</sub> <sup>3</sup>

#### 4.2.2 鉍床帯の解析

湛江地区の重砂鉍床は、ジルコン、モナザイト、ゼノタイムに比較的富むので、中国側工業限界品位のジルコン、 $1,000\text{ g/m}^3$ 、モナザイト  $500\text{ g/m}^3$ 、ゼノタイム  $70\text{ g/m}^3$ のいずれかを越え層厚1 m以上の部分を鉍床帯とした(図36)。

その結果、南三島の6-1, 7-1の各孔、呉陽の12-1, 12-2, 13-2の各孔のQ<sub>4</sub>砂層中に1~2 mの鉍床帯を捕捉したが、いずれも薄く、胚胎層準も孔口より4~7 mの深度にあり、かつボーリング間での対比も難しい。また、9-1孔の深度29.60~2.60間のQ<sub>2</sub>相当層と区分した細砂にも重鉍物濃集が認められた。

このように本ボーリング調査では湛江地区に優勢な鉍床帯は認められなかった。

#### 4.2.3 探鉍有望地域

これまでの調査で広東南西部沿岸地域に分布する鉍床の規模は延長数km以上と確認されており、湛江地区の現在のボーリング間隔4 kmをこれ以上狭めても、今次ボーリング調査の着鉍状況より推察して今以上の良好な結果を得られるとは考え難く、本地区の陸上海岸に優勢な鉍床帯が発達する可能性は低いと考える。

#### 4.3 鉍床母砂と重鉍物

鉍床母砂と重鉍物の粒度特性を把握するために、それぞれ25件、15件の粒度分析を行った。さらに基本5鉍物以外の有用鉍物の存在を確かめるための重砂多項分析10件、重鉍物の化学組成を明らかにするための重砂鉍物分析(5鉍物)2件を行った。

##### 4.3.1 粒度分析

粒度分析試料は、湛江地区ボーリング試料でQ<sub>4</sub>相当層から20件、Q<sub>2</sub>相当層から5件、計25件を分析した。粒度分析結果を表19に、粒度特性と基本5鉍物合計品位との関係を図37に示す。

Q<sub>2</sub>試料は砂泥、細~中砂、粗砂で、一般に淘汰不良で歪度がプラスを示す。Q<sub>4</sub>試料のうち重鉍物品位が $2,000\text{ g/m}^3$ 以上を示すものは中央粒径が $\phi = 3 \sim 4.2$ の極細砂~粗シルトであるが、淘汰が良く歪度がマイナスのものと淘汰が悪く歪度がプラスのものがある。前者は細砂に、後者は砂泥または泥砂に区分されるので、重鉍物の挙動は母砂の極細砂それと関連すると考えられる。

##### 4.3.2 分離鉍物粒度試験

分離鉍物粒度試験は東里地区西側上盤鉍体(123-2)、同東側上盤鉍体(200-11)、湛江地区呉陽(11-1)の複合試料3件を試験した(表20)。

東里地区2件の試料は、基本5鉍物の粒度分布のほとんどが $\phi = 3$ 以下にまとまっている。特に $\phi = 3.75$ 以下の比率が10~50%を占めるので、 $\phi = 3$ 以下でも $\phi = 3.75$ に近い範囲に分布するものと考えられる。東里地区上盤鉍体の母砂の粒度は肉眼鑑定で細砂に区分され、粒度分析では $\phi = 3$ 前後であるので、母砂と重鉍物との粒径は調和した関係にある。

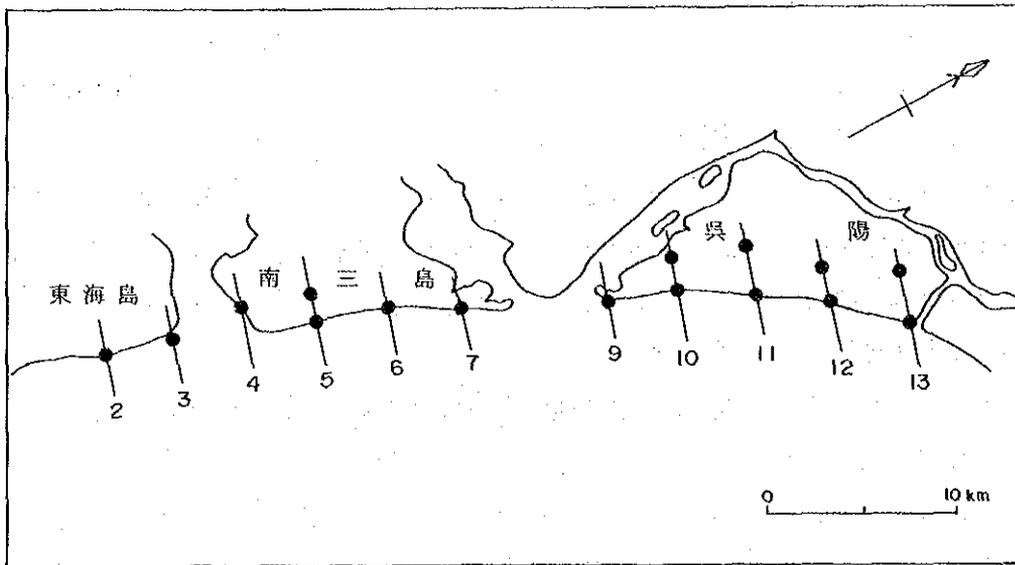


図35 ボーリング位置図 (湛江地区)

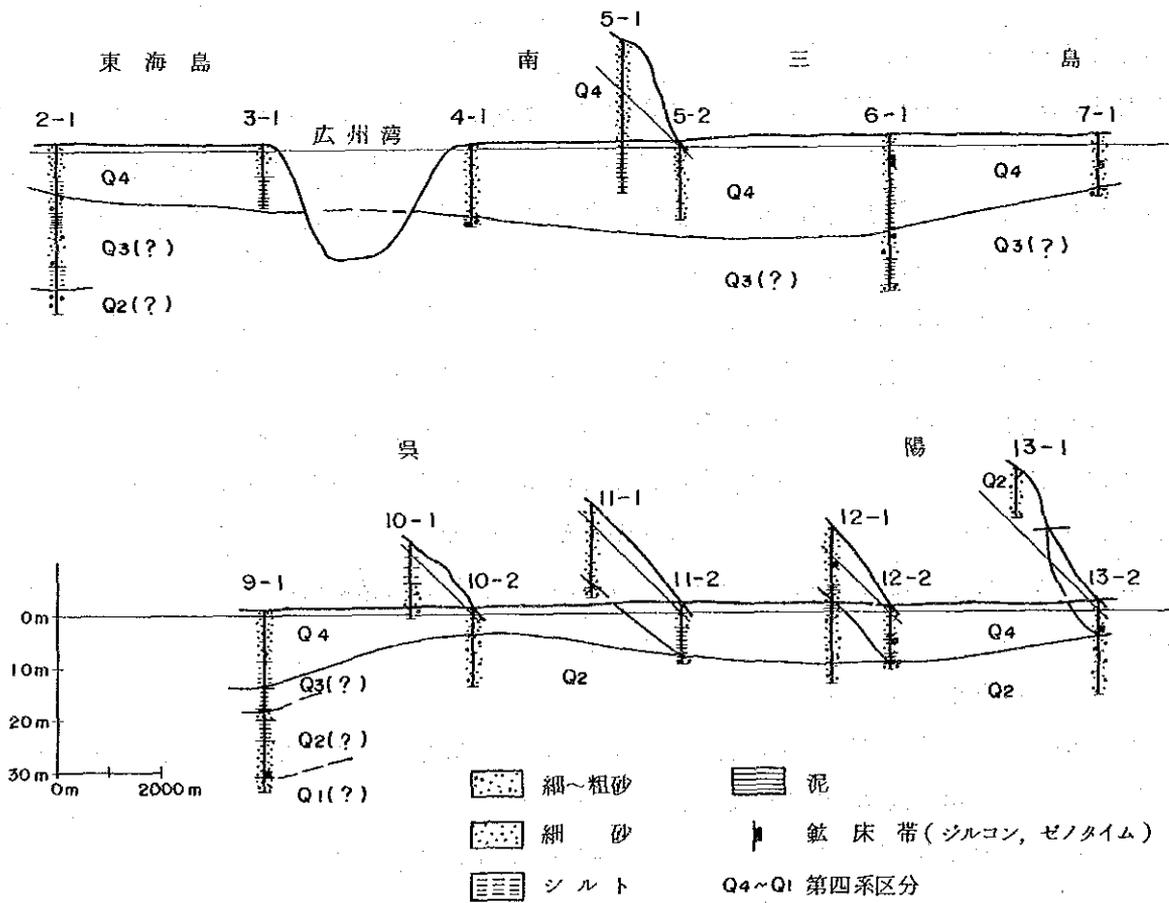


図36 ボーリング解析断面図 (湛江地区)

表19 粒度分析 (ボーリング調査)

試料番号	深 度 (m)	層 準	区 分	構 成 比 率 (%)					粒 度 特 性 (φ)					基本 5 鉱物合計品位 (g/m <sup>3</sup> )
				礫	粗砂	中砂	細砂	泥	Q <sub>75</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>25</sub>	S <sub>0</sub>	S <sub>k</sub>	
5-1-3	2.00~3.00	Q <sub>1</sub>	細 砂	-	0.5	15.5	80.8	0.2	3.123	2.850	2.336	0.394	-0.305	1.201
5	4.00~5.00	Q <sub>1</sub>	細 砂	-	-	4.9	88.3	6.8	3.350	3.119	2.834	0.258	-0.105	854
7	6.00~7.00	Q <sub>1</sub>	細 砂	-	0.5	14.4	82.0	0.1	2.985	2.767	2.247	0.369	-0.409	533
9	7.70~8.20	Q <sub>1</sub>	細 砂	-	0.4	4.6	90.1	4.9	3.408	3.220	2.962	0.223	-0.157	1.951
13	10.40~11.40	Q <sub>1</sub>	中 砂	-	17.5	49.2	30.9	2.4	2.338	1.616	1.263	0.538	0.344	765
15	12.40~13.40	Q <sub>1</sub>	中 砂	-	16.5	49.4	25.9	8.2	2.600	1.519	1.219	0.695	0.568	347
18	15.00~16.00	Q <sub>1</sub>	細 砂	-	2.6	13.8	76.2	7.4	2.948	2.552	2.272	0.338	0.172	1,567
20	17.30~18.30	Q <sub>1</sub>	細~中砂	2.3	17.2	36.6	41.1	2.8	2.439	1.873	1.281	0.579	-0.022	1,875
24	21.00~22.00	Q <sub>1</sub>	シルト	1.8	8.3	1.5	27.9	60.5	8.893	5.053	3.603	2.645	0.452	647
30	27.00~28.00	Q <sub>1</sub>	粘 土	-	-	0.2	3.5	69.3	10.196	8.616	6.468	1.864	-0.152	0
12-1-2	1.00~2.00	Q <sub>1</sub>	細 砂	-	-	-	96.7	3.3	3.462	3.291	3.079	0.192	-0.104	2.912
4	3.00~4.00	Q <sub>1</sub>	細 砂	-	-	0.3	89.9	9.8	3.583	3.367	3.154	0.215	-0.009	2.443
10	9.00~10.00	Q <sub>1</sub>	細 砂	2.0	8.2	12.2	66.1	11.5	3.906	3.706	2.625	0.641	-0.686	2,844
13	10.70~11.70	Q <sub>1</sub>	中 砂	4.5	26.7	35.8	13.5	19.5	2.766	1.501	0.771	0.998	0.269	548
15	12.70~13.50	Q <sub>1</sub>	中 砂	1.3	24.9	41.6	18.0	14.2	2.437	1.541	0.959	0.739	0.212	553
18	15.40~16.40	Q <sub>1</sub>	中~粗砂	4.4	28.8	31.5	8.3	17.0	2.072	1.221	0.403	0.835	0.020	470
21	18.00~19.00	Q <sub>1</sub>	砂 泥	0.7	6.3	14.7	41.9	36.4	5.806	3.330	2.276	1.765	0.403	2,885
25	21.50~22.50	Q <sub>1</sub>	粗 砂	12.4	46.1	32.2	6.9	2.4	1.403	0.789	-0.105	0.754	-0.186	1,461
26	22.50~23.50	Q <sub>1</sub>	泥 砂	-	0.2	8.9	39.2	51.7	8.253	4.196	3.108	2.573	0.577	2,111
33	29.10~30.00	Q <sub>1</sub>	中 砂	5.6	9.5	55.5	20.6	8.8	2.192	1.653	1.319	0.437	0.236	1,667
13-1-2	1.00~2.00	Q <sub>2</sub>	砂 泥	-	22.6	23.1	24.1	30.2	5.030	2.366	1.159	1.936	0.377	1,073
3	2.00~3.00	Q <sub>2</sub>	砂 泥	-	20.1	20.1	23.8	36.0	7.149	2.870	1.303	2.923	0.464	1,299
4	3.00~4.00	Q <sub>2</sub>	砂 泥	15.5	25.0	14.8	15.5	29.2	6.096	1.590	-0.357	3.227	0.397	808
7	6.40~7.40	Q <sub>2</sub>	粗 砂	9.9	42.7	24.7	10.9	11.8	1.875	0.912	0.003	0.936	0.029	2,365
9	8.00~9.00	Q <sub>2</sub>	細~中砂	0.7	16.7	27.8	34.7	20.1	3.419	2.242	1.409	1.005	0.171	718

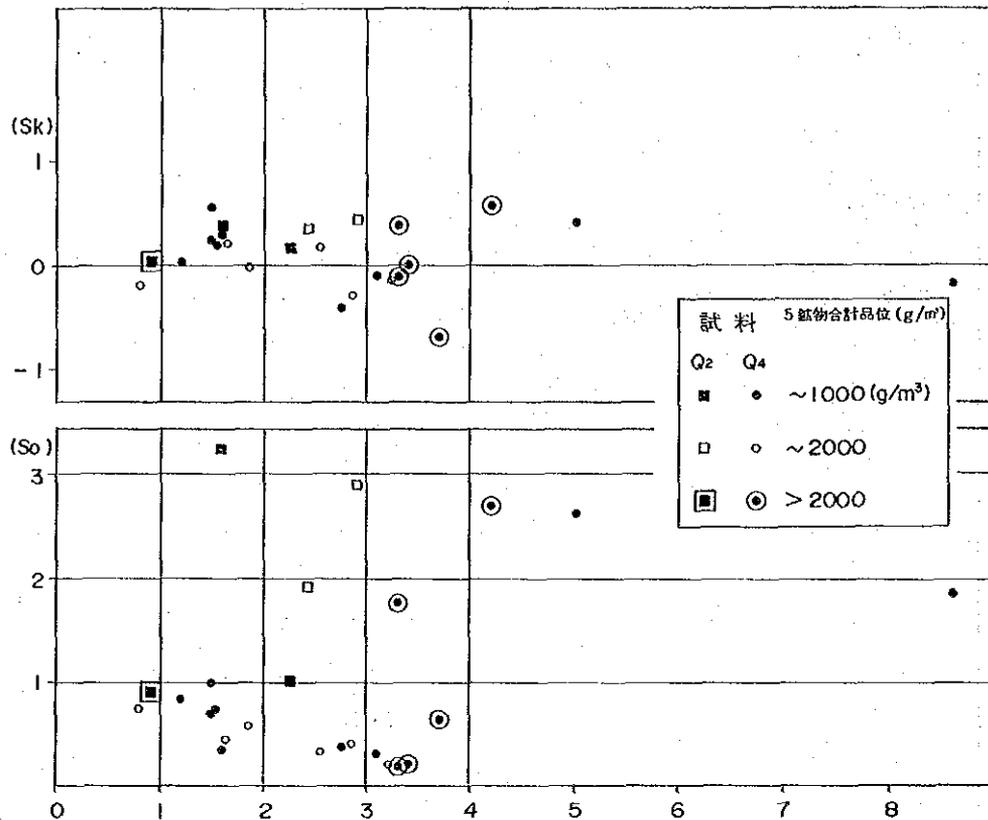


図37 粒度特性と基本5鉱物合計品位（ボーリング調査）

湛江地区呉陽の試料は、イルメナイト以外の4鉱物は東里地区と同様の傾向を示す。イルメナイトは $\phi = 3$ より粗い部分が43.38%を占め、他の4鉱物のそれがわずかに0.14~8.82%であるのと対照的である。母砂は肉眼鑑定では細~粗粒混合砂に区分されているので、イルメナイトは母砂が中~粗砂の部分に含まれている可能性がある。

#### 4.3.3 重砂多項分析

基本5鉱物以外の有用鉱物の存在を確かめるために、湛江地区のボーリングコア試料10件の重砂多項分析を行った。試料の内訳はQ<sub>2</sub>相当層より3件(12-1-26, 13-1-3.9), Q<sub>4</sub>相当層より7件(5-1-5, 13, 16, 18, 12-1-4, 10, 13)であった(資料7)。

Q<sub>2</sub>層相当の3試料には基本5鉱物のほかに鋭錐石, 磁鉄鉱, 黄鉄鉱が, Q<sub>4</sub>層相当の7試料には基本5鉱物のほかに鋭錐石, 磁鉄鉱, 黄鉄鉱, 白チタン石がそれぞれ少量認められる場合がある。そのほかにはQ<sub>2</sub>層相当の12-1-26試料に金粒が1粒認められている。

表20 分離鉍物粒度試験

試料	φ 区分		1~2	2~3	3~3.75	3.75以上
	鉍物	重量比	%	%	%	%
		重量 (g)				
123-2 (東里地区) 西側上盤鉍体	イルメナイト	106.680		8.23	82.00	9.77
	ジルコン	19.999		6.40	73.56	20.00
	ルチル	15.565		8.00	68.40	23.60
	モナザイト	1.208		2.70	67.50	29.70
	ゼノタイム	0.144		< 0.01	90.00	10.00
200-1 (東里地区) 東側上盤鉍体	イルメナイト	191.997		1.49	85.00	13.50
	ジルコン	55.161		< 0.01	47.00	52.97
	ルチル	20.145		0.06	82.00	17.90
	モナザイト	4.486		1.16	61.62	37.20
	ゼノタイム	0.315		0.00	79.05	20.95
11-1 (11, 12, 13, 16, 17) { 湛江地区 吳陽 }	イルメナイト	11.364	9.87	33.51	47.55	9.07
	ジルコン	3.734		1.21	69.98	28.82
	ルチル	1.418		0.14	54.87	44.99
	モナザイト	0.431		4.64	71.46	23.90
	ゼノタイム	0.068		8.82	73.53	17.64

#### 4.3.4 重砂鉍物分析

東里地区の上盤鉍体の基本5鉍物の化学組成を明らかにするために、西側上盤鉍体(123-2)と東側上盤鉍体(200-11)の複合試料2件を重砂鉍物分析した(表21)。

これら2試料の鉍物ごとの分析結果は、ほぼ同様の品位傾向を示している。イルメナイトの $TiO_2$ は52%台で一般的な品位を示すが、 $Fe_2O_3$ は38%台とかなり高い。ルチルでは $TiO_2$ が86~87%台でやや低め、 $SiO_2$ 、 $P_2O_5$ がやや高めである。ジルコンでは $ZrO_2$ が70%前後でやや高めである。モナザイトでは $ThO_2$  22%前後と一般的な5~10%に比べて高い値である。ゼノタイムでは $Y_2O_3$ が51%台と一般的な30%程度に比べて高く、 $P_2O_5$ も高めである。

表21 重砂鉍物分析

鉍物名	試料番号	分析結果 (%)						
		Na <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TiO <sub>2</sub>	MnO <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
イルメナイト	123-2	1.08	1.66	2.09	0.42	52.64	3.52	38.58
	200-11	1.05	1.50	2.54	0.38	52.78	3.05	38.70
ルチル	123-2	1.15	2.43	6.60	1.45	87.45	/	0.89
	200-11	1.14	2.34	8.17	1.63	86.45	/	0.27

鉍物名	試料番号	分析結果 (%)				
		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZrO <sub>2</sub>	HfO <sub>2</sub>
ジルコン	123-2	1.47	25.92	/	72.49	0.13
	200-11	2.14	28.25	/	68.57	1.04

鉍物名	試料番号	分析結果 (%)								
		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CeO <sub>2</sub>	Sm <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Eu <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ThO <sub>2</sub>
モナザイト	123-2	6.06	7.45	24.44	3.37	8.72	23.98	2.37	1.89	21.73
	200-11	6.00	9.58	24.61	3.50	8.32	21.89	2.04	1.45	22.60

鉍物名	試料番号	分析結果 (%)					
		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Dy <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Eu <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Yb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
ゼノタイム	123-2	10.41	37.82	51.50	0.28	/	/
	200-11		44.39	51.73	0.40	0.88	2.60

## 第IV部 結論及び提言



## 第IV部 結論及び提言

### 第1章 結論

本調査は広東南西部沿岸地域のうち、陽江・湛江両地区の浅海部について物理探査を、東里・湛江両地区についてボーリング調査をそれぞれ実施し、次の結論を得た。

#### 1.1 物理探査

1) 陽江・湛江両地区の海底地層は音響的に、上から下へI～VII層の7層に区分できる。このうち最上位のI層は本地域に分布する重砂鉍床胚胎層準である第四系完新統に対比される。I層はさらに上からI<sub>1</sub>～I<sub>5</sub>の5部層に分けられ、重砂鉍床胚胎の考えられる砂分の多い層準はI<sub>1</sub>層とI<sub>2</sub>層に発達する。I<sub>1</sub>層の砂層部は両地区の沿岸部に広く分布し、層厚は一般に2～5mであるが10m以上に達することもある。I<sub>2</sub>層の砂層部は砂層または砂がち砂泥互層よりなり、陽江地区の沿岸部と沖合の一部、湛江地区の沿岸部に分布し、互層は一般に5～10mであり、I<sub>1</sub>砂層とI<sub>2</sub>砂層を合わせて15m以上の砂層層厚に達する区域もある。

表層堆積物調査では、表層堆積物中の重鉍物の濃集は表層のみに限られるので、探査対象地域の選定には表層堆積物中の重鉍物含有量の分布のみを決め手とする訳にはいかない。

本地域の海浜重砂鉍床は第四紀完新世に認められる海水面昇降停滞期に形成されたと考えられ、この停滞期は<sup>14</sup>C年代4,000年以降、同4,000～7,000年そして同7,000～9,000年の3期が認められている。前二者の停滞期に陸上鉍床のほとんど及び東里地区下盤鉍体が形成されている。物理探査では<sup>14</sup>C年代4,000～7,000年と同7,000～9,000年の停滞期に対応する基盤を現海面下-20mと-30m以深に認めているので、これら基盤深度とI層中の砂層の発達とを関連づけて、探査対象区域を評価した。その結果、陽江地区で6箇所、湛江地区で4箇所を抽出した。

- 陽江地区 ① 沙尾沿岸  
② 沙扒～南山海沿岸  
③ 溪頭湾凹部  
④ 海陵島沿岸  
⑤ 双水の遠沖合  
⑥ 書村～南山海～双水の沖合
- 湛江地区 ① 東海島の中沖合  
② 南三島～東海島の遠沖合  
③ 呉陽沿岸  
④ 呉陽の遠沖合

## 1.2 ボーリング調査

東里地区ではイルメナイト、ジルコン、ルチル、モナザイト、ゼノタイムの基本5鉱物合計品位 3,000 g/m<sup>3</sup>以上を鉱床帯として区分した結果、これまでは、その西縁部分のみを確認されていた下盤鉱体が幅 5 km、延長15km以上、層厚 6.5mの規模に発展する期待が持てるに至った。重鉱物比率はイルメナイト65%、ジルコン15~20%、ルチル15%、モナザイト2~3%、ゼノタイム1%以下で、上盤鉱体と同様にイルメナイト主体である。

一方、湛江地区ではジルコン、ゼノタイムに比較的富む鉱床帯を確認したが、いずれも層厚 2 m以下で地表下 4 m以深にあり、ボーリング間での対比も難かしく、まとまりのある優勢な鉱体を捕捉するまでに至らなかった。また本地区のボーリングは 4 km間隔の測線上で行われたが、その間隔をさらに狭めても、本ボーリング調査の結果からは、これ以上のまとまりのある鉱体を捕捉するとは考え難い。

## 第 2 章 提 言

本年度の物理探査及びボーリング調査の結果、次のとおりの調査を提言する。

### 2.1 物理探査

物理探査の結果、陽江地区に 6 箇所、湛江地区に 4 箇所の探査有望区域が抽出された。したがってこれら有望区域の地質状況と重砂鉍床賦存状況、さらに物理探査で得られた海底地質断面の解明のため、海上ボーリング調査を実施することが望ましい。

また、これら海上ボーリング調査結果を現在の物理探査データにフィードバックさせて物理探査データ再解析を行うことは陽江・湛江両地区沖合浅海部での探査有望区域をさらに抽出する可能性を高めることになろう。さらに、海上ボーリング調査で得られたコア試料について重砂分析、粒度分析などの室内試験を行い粒度特性、堆積環境などのデータを把握するとともに、コア試料、特に着鉍コア試料については可能な限り確保して今後の選鉍試験に備えることをも考慮すべきである。

### 2.2 ボーリング調査

東里地区では下盤鉍体が幅 5 km、延長 15 km 以上の規模に発展する期待が持てるに至ったが、本鉍体幅の確認は 1 本の測線のみである。したがって今後は本鉍体の幅及び南北延長を確認するために、規則的な間隔のボーリング調査を継続することが望ましい。



## 参 考 文 献



## 参 考 文 献

- ① 物理探査学会（1983）： 地震探査反射法 講習会テキスト
- ② Dobrin, M. B. and C. H. Savit (1988) : Introduction to Geophysical Prospecting, fourth edition, McGraw-Hill
- ③ 国際協力事業団・金属鉱業事業団（1989）： 中華人民共和国レアメタル総合開発調査, 資源開発協力基礎調査報告書, 広東南西部沿岸地域第2年次
- ④ 小村幸二郎（1989）： レアメタル資源, 日本鉱業協会
- ⑤ 日本水路協会（1977）： 水路測量技術テキスト「水路測量」



# 資 料





資料2 気象データ

1989年3月17日 - 5月13日

月日	天候	気温 (°C)			風向	風力 (m/秒)
		8時	12時	16時		
3.17	雨				東	6-8
3.18	雨				東	7-8
3.19	雨後曇り				東	7-8
3.20	雨				東	5-7
3.21	雨後晴れ	16.0	20.8	21.0	東北	6-8
3.22	曇り	19.1	19.2	19.1	東	6-8
3.23	曇り一時雨	17.8	21.0	22.7	東	2-3
3.24	雨後曇り	20.0	21.9	22.2	東北	2-3
3.25	雨	21.4	19.7	16.7	東北	7-8
3.26	雨	13.6	14.0	13.2	東北-北	10
3.27	晴れ	12.6	16.6	21.5	北-東	2-5
3.28	晴れ	16.5	21.5	22.2	北-東北	3-7
3.29	晴れ	18.8	23.5	24.3	北-東	5-7
3.30	曇り後晴れ	22.5	24.8	25.5	東北-東	5-7
3.31	晴れ	22.4	25.2	25.2	東	2-5
4.01	晴れ後曇り	23.5	29.5	29.2	南東	1-5
4.02	晴れ					
4.03	霧後晴れ	24.2	24.8	25.0	南	
4.04	曇り					
4.05	曇り後雨				東北	3-7
4.06	雨後曇り	22.4	22.8	24.7	東北	7-10
4.07	雨後曇り	22.2	21.5	22.0	東北	10-12
4.08	雨	20.5	13.8	20.6	東北	3.0
4.09	雨	19.9	19.9	20.5	東-東北	1.2-3.3
4.10	晴れ	19.6	21.9	23.9	東北	2.5
4.11	晴れ	21.7	23.5	24.3	東-東南	2.3-3.4
4.12	曇り	22.2	22.9	23.5	東	3.4-7.3
4.13	雨後曇り	22.3	23.5	25.1	南-東	2.6-4.3
4.14	曇り時々雨					
4.15	雨					
4.16	雨					
4.17	晴れ					
4.18	曇り一時雨	20.0	25.1	26.0	東北	7.5-8.5
4.19	晴れ	18.2	20.6	25.8	東南	3.0-8.0
4.20	晴れ			26.5	南-東南	4.5-6.0
4.21	晴れ	25.7	28.3	27.0	東南-南	2.5-3.8
4.22	霧	26.5	26.6	26.7	東-東北	2.6-5.2
4.23	雨後曇り	25.5	25.2	25.7	北-東北	3.5-7.2
4.24	曇り				北東	8-10
4.25	曇り後雨				北東	10-15
4.26	雨後曇り				東-北東	10-15
4.27	曇り					
4.28	曇り一時雨	26.0			東	5.4
4.29	曇り後晴れ				東南東	5-7
4.30	晴れ				東	3
5.01	曇り一時雨	26.6	27.5	27.5	東南	3.0-4.8
5.02	曇り	26.7	28.1	29.2	東南	2.5-3.2
5.03	雨	27.1	25.5	26.0	東-東南	3.1-7.2
5.04	曇り後小雨	24.8	26.8	26.5	東北-東	0.9-4.4
5.05	曇り一時晴れ			26.6	東	4.4
5.06	曇り一時晴れ	25.4	26.3	26.4	東-東南	1.5-6.5
5.07	晴れ	26.0	26.6	27.0	東-東南	5.4-7.2
5.08	晴れ	26.8	27.1	27.8	東南	3.5-7.3
5.09	晴れ	27.3	27.4	29.5	南	3.2-7.3
5.10	晴れ	27.0	31.0	29.9	南	3.6-7.0
5.11	晴れ後曇り	28.1	29.1	30.7	東南-南	5.1-6.3
5.12	晴れ	28.3	28.7	29.2	南-東南	4.8-8.8
5.13	晴れ後曇り	28.1	28.6	28.5	南-北	4.1-5.2

気象観測は調査団の宿舎付近で簡易的に実施した。

宿舎の場所は 3月17日から4月4日迄は開校

4月5日から4月16日迄は沙扒

4月17日から4月25日迄及び

5月6日から5月13日迄は詢洲島

4月26日から5月5日迄は水東