

や米国、ブラジルの鉱床例で研究を重ね図Ⅱ-1-16のような変質領域の存在を示唆している。

上記の南山海、沙尾の3試料は、いずれもこの領域の中にあり、イルメナイトの変質によってルチルが形成されたのではないかという考え方で矛盾がないことが示されている。

なお、この図Ⅱ-1-16にはオーストラリア、米国、ブラジルの鉱床におけるイルメナイトの酸化変質過程を示す Temple (1966) によるデータもプロットしておいた。

1.6 分離重鉱物の元素分析

各々の重鉱物の元素構成はそれが形成された時の物理的・化学的ならびにその他の諸条件によって定まるから、これを検討することによってその起源の差異に迫ることが可能であろう。この前提に基づいて、陽江・湛江から東里までのいくつかの地点から採取した試料に関しイルメナイト、ルチル、ジルコン、モナザイト、ゼノタイムを分離して重鉱物元素分析を実施した。この結果、これらの重鉱物の元素構成は地域的な特性をもっていることが判明し、これにより重鉱物はその起源によって元素構成に差異があることが明らかになった。

本年度の元素分析結果を表Ⅱ-1-18に掲げた。対象試料は第3年次日本持ち帰り試料の分離重鉱物（南山海、呉陽鉱床のジルコン、モナザイト、ゼノタイム計6件、表Ⅰ-1-2参照）の元素分析を実施した（表Ⅱ-1-18）。

その結果、過去3年間に元素分析に供与した試料は次のとおり合計52個である（表Ⅱ-1-19）。

表Ⅱ-1-19 元素分析試料個数

	東里地区					陽江地区					合計					
	Mz	Xe	Zr	Iℓ	Rt	Mz	Xe	Zr	Iℓ	Rt	Mz	Xe	Zr	Iℓ	Rt	計
第2年次(1988)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	40
第3年次(1989)	1	-	1	-	-	2	1	1	-	-	3	1	2	-	-	6
第4年次(1990)	1	1	1	-	-	1	1	1	-	-	2	2	2	-	-	6
合計	6	5	6	4	4	7	6	6	4	4	13	11	12	8	8	52

注 第4年次の呉陽鉱床は東里地区に含めた。

これらの試料の元素分析結果はそれぞれの年次の報告書に記されているが、今回検討に使ったものを表Ⅱ-1-20にまとめた。

これらの元素分析結果からゼノタイム、モナザイト、イルメナイト、ジルコン、ルチルの5鉱物につきそれぞれ次の元素を用いてグラフ上で特性を比較した（図Ⅱ-1-17～Ⅱ-1-21）。

(イ) ゼノタイム {P₂O₅-Y, P₂O₅-Er} 東里地区5試料, 陽江地区6試料

(ロ) モナザイト {U-Y, Y-Ho} 6, 7

表II-1-20 分離重鉍物の主要元素分析値対比表

重鉍物	地区	分離重鉍物 複合試料 注	P ₂ O ₅ %	Ce %	La %	Nd %	Y %	U ppm	Th %	Tm ppm	Dy %	Tb %	Ho %	Er %	Yb %	TiO ₂ %	MnO %	
ゼノクタイム	陽	88XE-2	17.73	2.90	0.47	0.71	21.06	8,400	0.46	1,800	1.25	0.38	0.76	1.28	1.28			
		-3	18.90	2.67	0.021	0.51	28.10	10,300	0.21	4,100	1.60	0.45	0.85	1.91	1.62			
		-7	20.36	3.12	0.076	0.68	27.41	11,000	0.25	3,900	1.65	0.49	1.04	2.25	1.50			
		-8	26.96	3.56	0.145	0.57	35.07	9,600	0.34	500	1.65	0.51	1.08	2.12	1.61			
	江	89XE-3	20.98	0.25	0.20	0.77	8.39	3,000	0.16	180	1.30	0.067	0.20	1.02	0.97			
		90XE-1	29.68	7.95	4.12	2.98	8.06	1,200	2.10	1,000	1.29	0.40	0.17	0.91	0.71			
	東里	90XE-2	5.77	0.098	0.072	0.063	2.88	2,200	0.043	420	0.37	0.027	0.051	0.30	0.26			
		88XE-1	8.34	2.45	0.61	0.54	8.66	2,600	0.42	<50	0.82	0.19	0.42	0.94	0.86			
		-4	5.80	3.56	0.61	0.92	13.16	4,600	0.54	<50	1.13	0.28	0.68	1.47	1.14			
		-5	12.70	6.24	2.30	2.72	10.18	3,500	1.29	<50	0.71	0.21	0.38	0.85	0.70			
		-6	7.69	2.67	0.61	0.87	9.59	3,600	0.45	<50	0.90	0.21	0.50	1.09	0.85			
	モナザイト	陽	88MZ-2	25.13	13.51	6.82	5.71	2.20	6,700	4.60	<50	0.25	0.16	0.08	0.06	0.051		
-3			24.57	17.18	8.32	6.80	1.59	7,800	5.00	<50	0.24	0.18	0.08	0.08	0.051			
-7			25.50	17.83	8.37	7.34	1.98	7,500	5.01	<50	0.23	0.17	0.09	0.08	0.052			
-8			22.51	19.37	8.82	8.16	1.99	4,600	5.62	<50	0.28	0.19	0.09	0.08	0.068			
江		89MZ-2	47.17	15.7	8.75	6.73	1.58	4,100	4.31	540	0.61	0.43	0.043	0.081	0.066			
		-3	45.16	15.4	8.01	6.73	2.87	3,100	3.78	500	0.82	0.76	0.047	0.12	0.11			
ザ		90MZ-1	49.92	22.2	10.7	7.69	1.80	850	5.58	90	0.63	0.81	0.066	0.090	0.059			
東里		90MZ-2	17.31	6.46	3.35	2.34	0.65	1,300	1.69	<40	0.21	0.23	<0.004	0.038	0.027			
		88MZ-1	18.39	17.09	8.31	6.52	1.33	2,800	4.20	<50	0.19	0.13	0.05	0.04	0.048			
		-4	14.27	12.45	6.55	5.17	1.26	3,200	3.97	<50	0.15	0.10	0.03	0.06	0.030			
		-5	17.28	17.18	8.44	7.07	1.29	2,900	4.24	<50	0.21	0.15	0.05	0.06	0.048			
		-6	7.09	16.69	7.84	6.52	1.18	3,200	4.31	<50	0.20	0.12	0.05	0.08	0.040			
	89MZ-1	33.75	5.60	3.32	2.60	0.35	680	1.45	100	0.27	0.20	0.029	0.032	0.024				
イルメナイト	陽	88IL-2														48.63	3.04	
		-3														49.91	3.77	
		-7														46.50	3.51	
		-8														29.06	2.06	
	東里	88IL-1															47.26	2.41
		-4															55.83	2.70
		-5															49.49	2.58
		-6															51.49	2.63

注1 本表には主に陽江，東里間で差異のある元素を掲げた
 注2 試料欄，上位2桁，88は第2年次，89は第3年次，90は第4年次を示す。
 注3 複合試料の内訳は次頁（注3）参照。

表Ⅱ-1-20 分離重鈳物の主要元素分析値対比表 (つづき)

重鈳物	地区	分離重鈳物 複合試料注	P ₂ O ₅	Ce	La	Nd	Y	U	Th	Tm	Dy	Tb	Ho	Er	Yb	TiO ₂	MnO	Zr	Hf	Ta	TRBO		
			%	%	%	%	%	ppm	%	ppm	%	%	%	%	%	%	%	%	ppm	%			
ジ 江 ル	陽	88 ZR-2																51.48	1.1		0.11		
		-3																	43.90	1.0		0.09	
		-7																		47.82	1.1		0.11
		-8																		60.01	1.1		0.15
	89 ZR-3																		40.6	1.16		0.94	
	90 ZR-1	0.25	0.011	0.013	0.183	0.081	< 200	0.015	< 40	0.006	<0.008	<0.008	<0.008	0.010					22.0	0.86		0.20	
	90 ZR-2	0.96	0.016	0.015	0.009	0.080	<2000	0.013	< 40	0.006	<0.008	<0.008	<0.008	0.013					21.2	0.75		<0.1	
	東 里	88 ZR-1																		56.52	0.9		0.10
		-4																		50.41	1.0		0.10
		-5																		60.17	1.0		0.11
-6																			59.53	1.0		0.10	
89 ZR-1																			19.5	0.31		0.71	
チ 江 ル		陽	88 ZR-2														71.04					230	
	-3															71.88					1,000		
	-7																67.04					720	
	-8																46.12					220	
	東 里	88 RT-1															71.30					130	
		-4															74.90					160	
		-5															61.96					130	
		-6															70.74					150	

注1 本表には主に、陽江/東里間で差異のあるものをえらんで掲げた。

注2 試料標。上位2桁、88は第2年次、89は第3年次、90は第4年次を示す。

注3 複合試料の内訳は次のとおり。

ボーリング複合試料 88XE-1,2, 88MZ-1,2, 88IL-1,2, 88ZR-1,2, 88RT-1,2, 89MZ-1, 89ZR-1

海陵島複合試料 88XE-3,7,8, 88MZ-3,7,8, 88IL-3,7,8, 88ZR-3,7,8, 88RT-3,7,8

河北港複合試料 89MZ-2

南山海複合試料 90XE-1, 90MZ-1, 90ZR-1

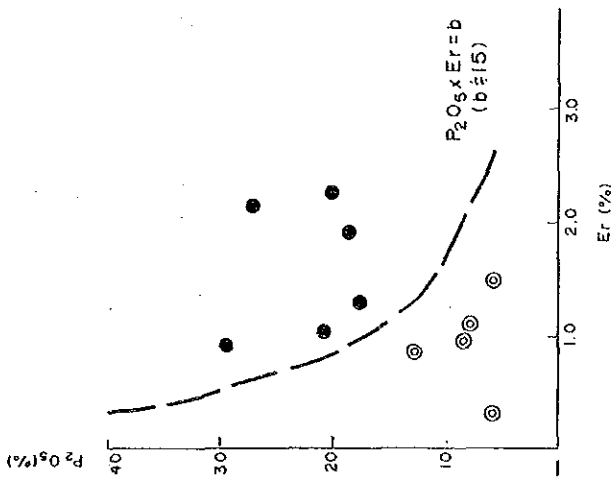
沙尾複合試料 89XE-3, 89MZ-3, 89ZR-3

泉橋複合試料 90XE-2, 90MZ-2, 90ZR-2

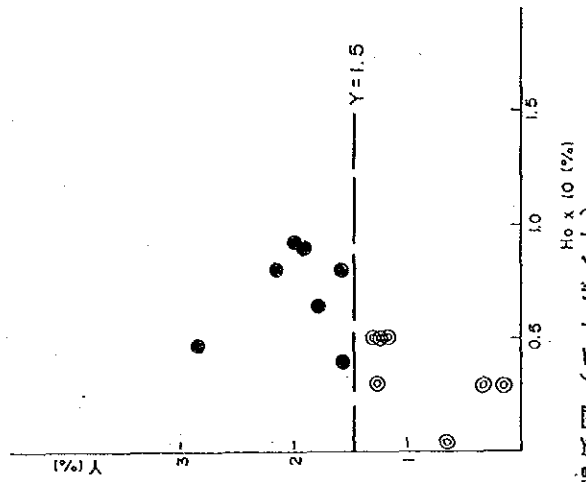
本試料は東里地区に含める。

東里複合試料 88XE-4,5,6, 88MZ-4,5,6, 88IL-4,5,6, 88ZR-4,5,6, 88RT-4,5,6

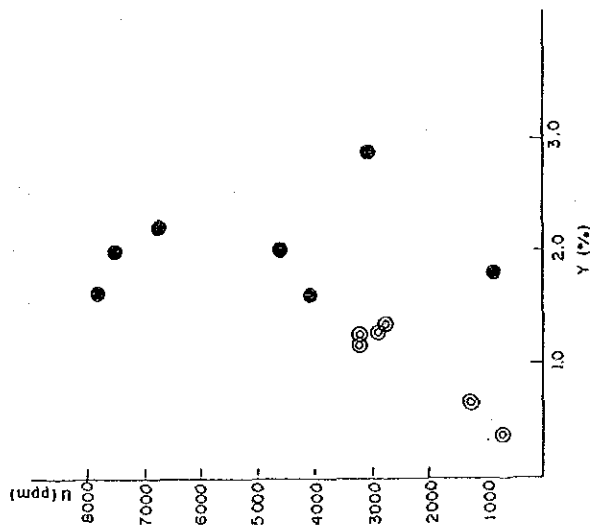
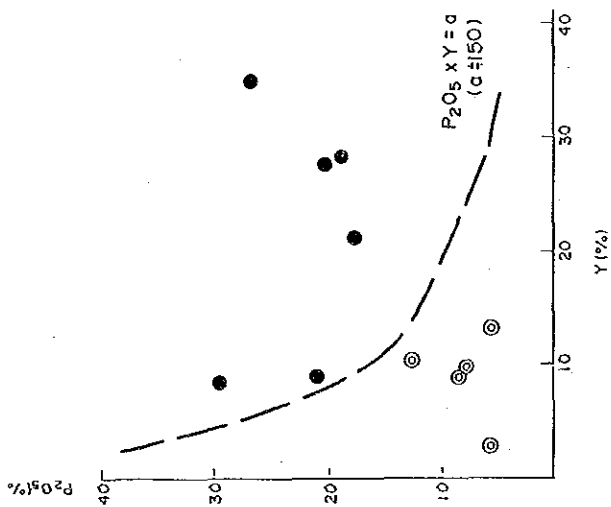
注 ● 陽江地区
 ◎ 東里地区



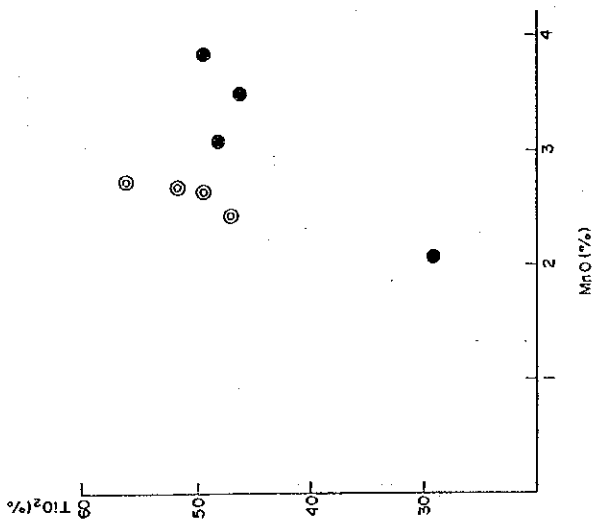
図II-1-17 分離重鈳物主要元素関係図 (ゼノタイム)



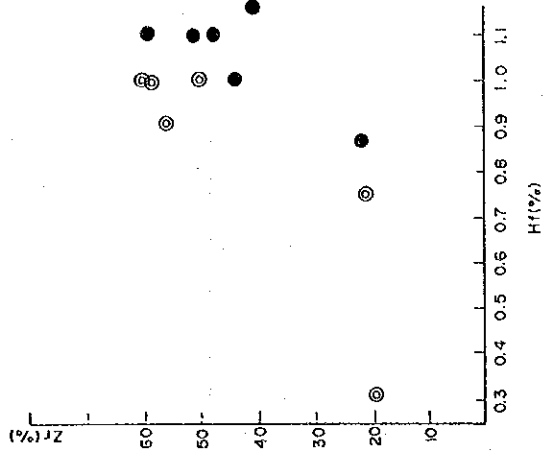
図II-1-18 分離重鈳物主要元素関係図 (モナザイト)



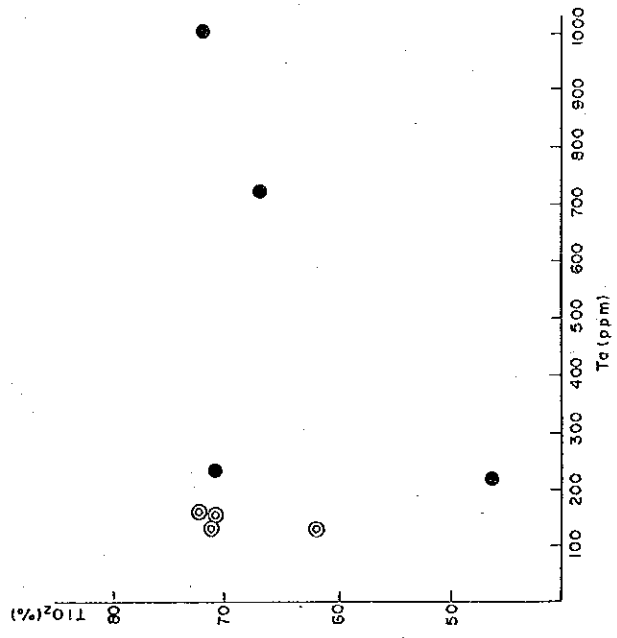
注 ● 陽江地区
 ◎ 東里地区



図II-1-19 分離重鉍物主要元素関係図 (イルメナイト)



図II-1-20 分離重鉍物主要元素関係図 (ジルコン)



図II-1-21 分離重鉍物主要元素関係図 (ルチル)

(ハ) イルメナイト (TiO ₂ -MnO)	4	,	4
(ニ) ジルコン (Zr-Hf)	6	,	6
(ホ) ルチル (TiO ₂ -Ta)	4	,	4

これらを比較・検討した結果、次のことが明らかとなった。

イ) 図Ⅱ-1-17において東里地区産のゼノタイムと陽江地区産のゼノタイムとを比較すると前者は $P_2O_5 \times Y < a$ ($a \approx 150$), $P_2O_5 \times Er < b$ ($b \approx 15$) の範囲にあり後者は逆に $P_2O_5 \times Y > a$ ($a \approx 150$), $P_2O_5 \times Er > b$ ($b \approx 15$) の範囲にある。このように両者がプロットされるグラフ上の領域は明らかに異なっているので東里地区産のゼノタイムと陽江地区産のゼノタイムとは元素構成からみた性質がちがっていると言える。

ロ) 図Ⅱ-1-18において東里地区産のモナザイトと陽江地区産のモナザイトとを比較すると前者は $0 < U < 4000\text{ppm}$, $0 < Ho \times 10 < 0.6$, $Y < 1.5\%$ で図上では狭小な領域にプロットされるのに対し後者はすべて $0 < U < 8000\text{ppm}$, $0.3 < Ho \times 10 < 1.0$, $Y > 1.5\%$ でありプロットされる領域は明らかに異なっている。このことから東里産のモナザイトと陽江地区産のモナザイトとは元素構成からみた性質がちがっていると言える。

ハ) 図Ⅱ-1-19において東里地区に産するイルメナイトは陽江地区産のイルメナイトに比しTiO₂/MnO比が高い。このグラフ上で両者がプロットされる領域は明らかに異なっているので東里地区産のイルメナイトと陽江地区産のイルメナイトとは元素構成からみた性質がちがうと言うことが出来る。

ニ) 図Ⅱ-1-20において東里地区に産するジルコンは陽江地区産のジルコンに対しZr/Hf比が高い。このグラフ上で両者がプロットされる領域は明らかに異なっているので、東里地区産のジルコンと陽江地区産のジルコンとは元素構成からみた性質がちがっていると言える。

ホ) 図Ⅱ-1-21において東里地区産のルチルは陽江地区産のルチルに対し一般にTiO₂/Ta比が極立って高い。このグラフ上で両者がプロットされる領域は明らかに異なっているので東里地区産のルチルと陽江地区産のルチルとは元素構成からみた性質がちがっていると言える。ただし陽江地区産のルチルのうち1試料は東里地区産のルチルに近似したTiO₂/Ta比をもっているため、こうした元素構成のちがいはルチルの起源ないし生成機構に関係するものとみられ、これら2地区に類似の起源または生成機構が存在していることも考えられる。

ハ) 以上により、イルメナイト、ジルコン、ルチル、ゼノタイム、モナザイトの5つの重鉱物についてそれぞれ東里地区で産するものと陽江地区で産するものとの間に構成元素からみた性質のちがいがあることが明らかになった。重鉱物の元素構成はそれが生成された物理的・化学的ならびにその他の諸条件によって定まるから、この事実は地区と重鉱物の間に起源的な差異があることを示しているものとみられる。

1.7 中国側既存分析データ

本年度の調査結果の解析には中国側独自の調査において採取された試料（合計 220個）の分析結果を一部利用した。中国側から提供されたデータは以下のとおりである（表Ⅱ-1-21）。

表Ⅱ-1-21 中国側既存分析試料内訳

地質母体	分析種類	試料個数			
		東里	湛江	陽江	計
Q ₂ 層	重砂分析	7	15	—	22
Q ₃ 層	〃	—	6	—	6
玄武岩類 (Ba)	人工重砂分析	5	3	—	8
Q ₁ 層	重砂分析	3	7	—	10
Q ₄ 層	〃	52	42	53	147
カンブリア系 (C)	人工重砂分析	—	2	11	13
カレドニア期 (γ ₃)	〃	—	—	3	3
燕山期 (γ ₅)	〃	—	5	4	9
先カンブリア時代 (Z)	〃	—	2	—	2
計		67	82	71	220

なお、本年度の解析あるいは参考にした試料の採取位置は図Ⅱ-1-4、付図1に記入されている。

1.8 重鉍物の濃集機構についての考察

1.8.1 岩石の侵食削剝と重鉍物の運搬

(1) 起源岩の種類

陽江・湛江地区と東里地区とでは鉍床に同じ重鉍物が集積していてもそれらの重鉍物の元素構成に差異があるためその起源は異なるものと考えられる。そこで、それぞれの重鉍物の起源と考えられる岩石の種類を地区別に列挙すると次のようになる(表Ⅱ-1-22, 地質母体は記号表示)。

この中でQ₂層はアルコーズ質砂岩であるがこの地層に物質を供給した基盤については明らかでない。ただしこのQ₂層は陸化・削剝を受けており物質供給源となっている。またイルメナイトの起源岩はγ₅, Q₂, Baとしたが, Cやγ₃にもかなり含まれていることは注意する必要がある。

表Ⅱ-1-22 重鉍物の起源岩推定表

重 鉍 物	東 里 地 区	陽 江 ・ 湛 江 地 区
イルメナイト	Ba, Q ₂	γ ₅
ジルコン	Q ₂	ϵ, γ ₅
モナザイト	Q ₂	ϵ, γ ₃
ゼノタイム		

また、上記の各々の起源岩の岩体内の重鉍物分布について調査した結果、そのバラツキに特定の傾向はみられなかった。なお、ルチルについては特定できる起源岩がないのでイルメナイトの酸化変質によるルチル形成の可能性という問題が今後の検討課題として残った。

(2) 地質母体及び近傍河川砂中の重鉍物重量比の対比

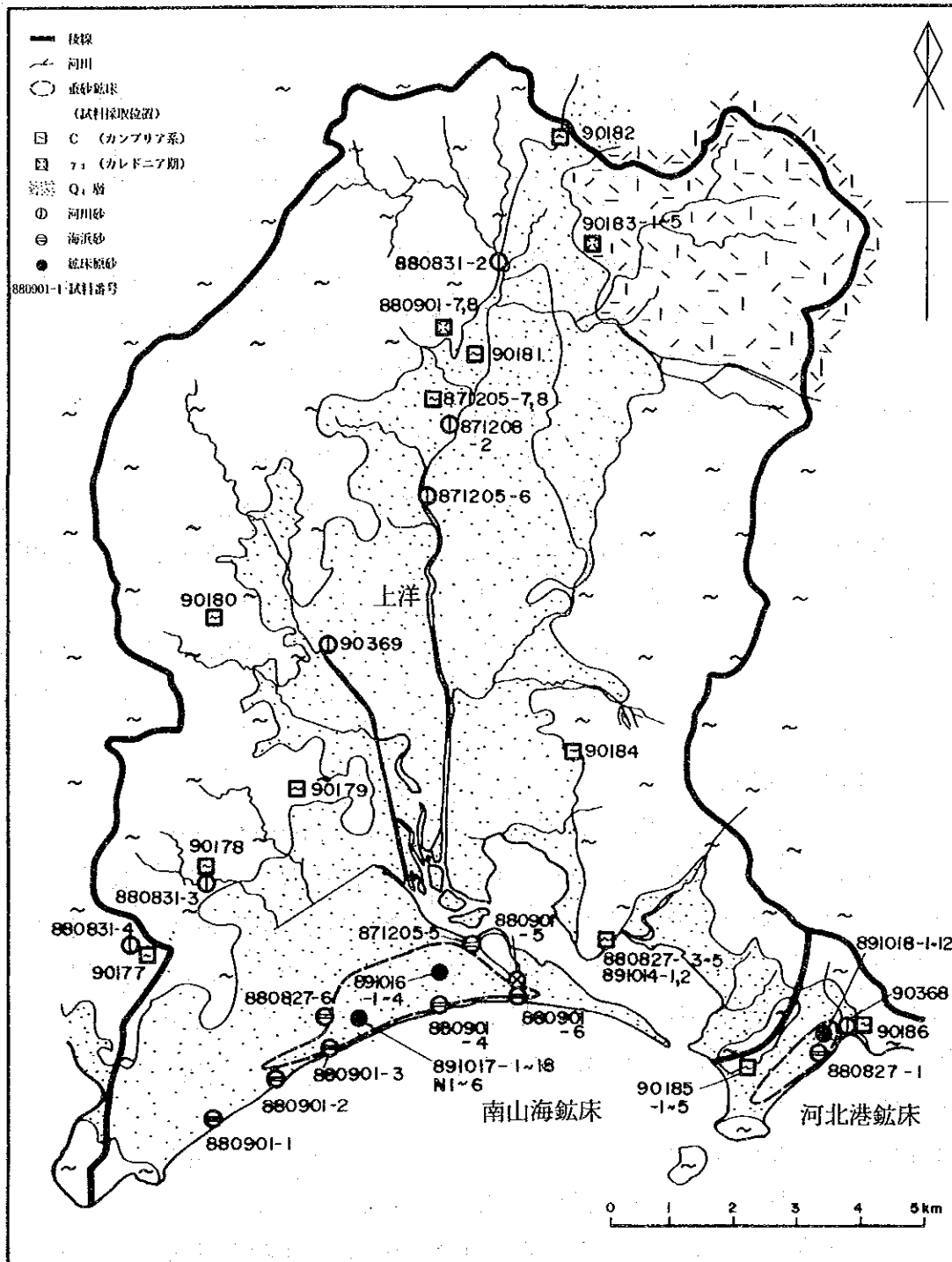
これらの起源岩は風化しラテライト性土壌を地表面付近に形成する。ラテライト性土壌は基盤の岩石とともに削剝され河川によって運搬される。そこでラテライト性土壌の試料とその近傍で採取した河川砂の試料とを I ℓ, Zr, Mz + Xe の三角比で比較してみると、それぞれの重鉍物重量比はかなり近似しているが、イルメナイト含有比率だけは変動するということが明らかとなった。イルメナイト含有比率は一般にラテライト性土壌より河川砂の方が高い。これはイルメナイトが γ₅ ばかりでなく ϵ や γ₃ にも相当量含まれているためこれらの岩石の侵食により添加されたものと考えられる。

1.8.2 重鉍物の濃集過程

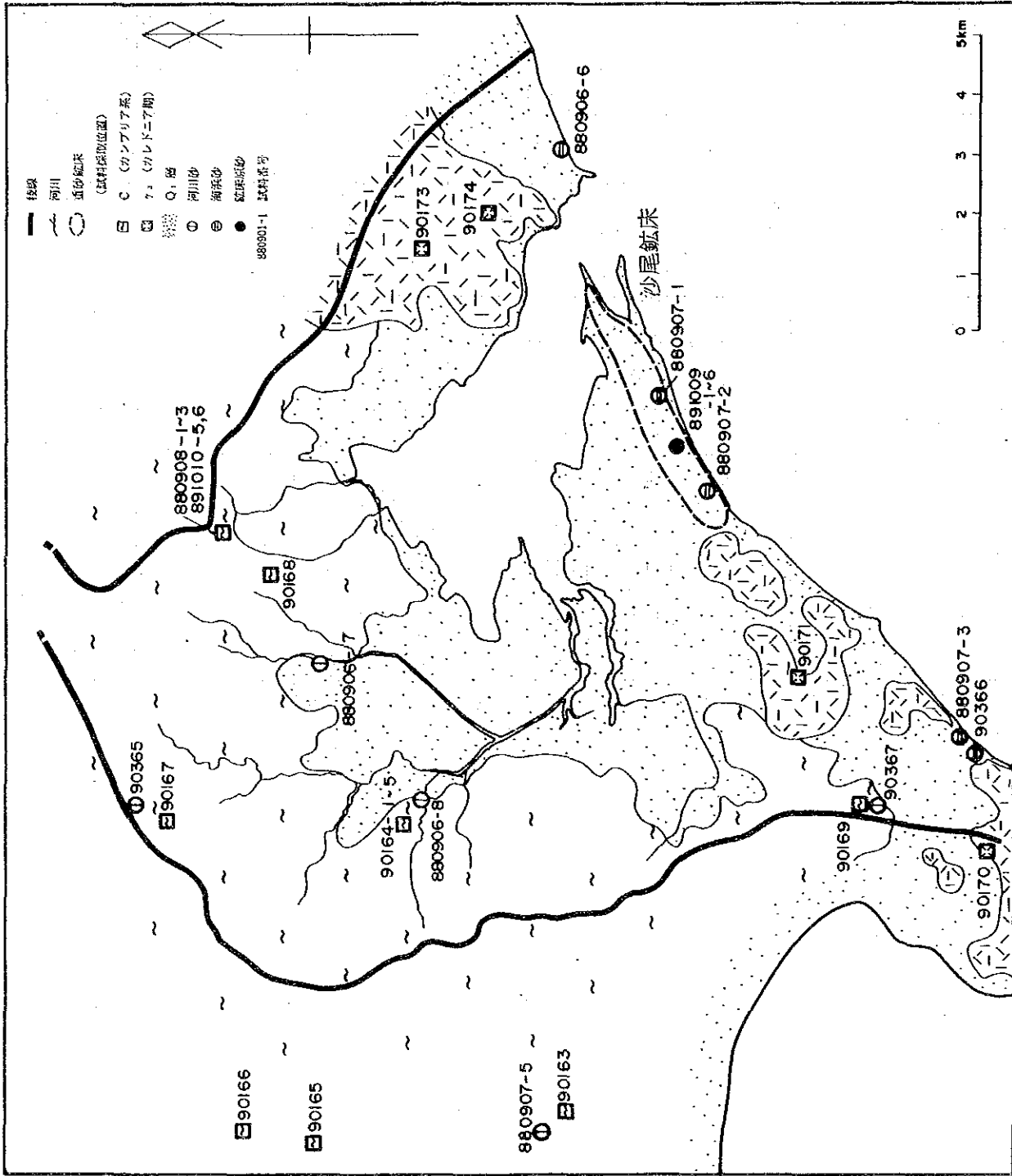
前年度の鉍床調査のデータ解析の結果(図Ⅱ-1-3), 鉍床そのものがそれぞれ異なる重鉍物重量比をもち地域的な特性をもっているということが明らかになった。また、鉍床は砂州に形成され、その砂州に物質を供給した河川の流域のもつ地質学的特性がその鉍床の性質を支配しているであろうことが十分予想されたので本年度は代表的な鉍床についてその分布位置を含む流域との関係で重鉍物の挙動を追跡することを試みた。即ちそれぞれの流域における地質母体、ラテライト性土壌、河川砂、海浜砂および鉍床そのものについて、重鉍物重量比の変化をみることでより重鉍物濃集の過程を考察する。

解析対象鉍床として南山海鉍床、河北港鉍床及び沙尾鉍床をえらび、図Ⅱ-1-22, 23にそれぞれ関係する流域範囲及び試料採取位置を示した。また各流域ごとに各試料の I ℓ, Zr, Mz + Xe の重鉍物重量比一覧表(表Ⅱ-1-23~25)を作成し、これを図示した(図Ⅱ-1-24~26)。また、これらの図を付図2の起源岩調査結果解析図にまとめた。

1) 図Ⅱ-1-22において南山海鉍床を含む堆積物についてその削剝運搬蓄積のおこなわれている河川の流域は太線(稜線)でかこまれた範囲として示されている。この流域内にはϵおよびγ₃が分布しておりその他の基盤岩の分布は認められていない。この流域においてこれまでに採



図Ⅱ-1-22 起源岩調査結果解析図
 (南山海鉾床及び河北港鉾床侵食流域範囲及び
 試料採取位置図)



図II-1-23 起源岩調査結果解析図
(砂尾鉱床侵食流域範囲及び試料採取位置図)

表II-1-23 河北港流域，重鋇物重量比一覽表

試料種類	SAMPLE No.	地質 母体	I ℓ		Zr		Mz+Xe	
			g/T or g/m ³ 注1	%	g/T or g/m ³ 注1	%	g/T or g/m ³ 注1	%
ラテライト	90185-1~5	€	24	2.2	339	30.6	745	67.2
性土壤	90186	€	43	16.2	88	33.2	134	50.6

河川砂	90368	€	468	75.9	36	5.8	113	18.3
-----	-------	---	-----	------	----	-----	-----	------

海浜砂	880827-1*		13	31.0	0	0	29	69.0
-----	-----------	--	----	------	---	---	----	------

鉍床原砂	891018-1		580	53.0	143	13.1	371	33.9
	-2		1197	58.0	452	21.9	415	20.1
	-3		1160	54.8	451	21.3	505	23.9
	-4		1449	54.8	521	19.7	673	25.5
	-5		546	49.8	153	14.0	397	36.2
	-6		460	47.6	163	16.9	344	35.5

注1 SAMPLENo.欄，*印試料の品位はg/m³で示し，ほかはg/Tで示す。

表II-1-24 南山海流域，重鉍物重量比一覽表

試料種類	SAMPLE No	地質 母体	I 〇		Zr		Mz+Xe	
			g/T or g/m ³ 注1	%	g/T or g/m ³ 注1	%	g/T or g/m ³ 注1	%
岩石	880827-4	㊦	1	0.3	163	50.3	160	49.4
	880901-8	γ ₃	2	10.5	5	26.3	12	63.2

テトライト 性土壤	891014-1	㊦	17	9.4	101	55.8	63	34.8
	880827-3	㊦	6	5.6	60	55.5	42	38.9
	891014-2	㊦	7	2.4	162	56.6	117	41.0
	880901-7	γ ₃	4	11.1	23	63.9	9	25.0
	90182	㊦	39	9.0	294	67.4	103	23.6
	90183-1~5	γ ₃	1	10.0	7	70.0	2	20.0
	90181	㊦	5	2.4	106	60.0	67	37.6
	90180	㊦	18	6.0	203	67.4	80	26.6
	90179	㊦	3	10.7	16	57.1	9	32.2
	90184	㊦	1	0.3	196	46.4	225	53.3
	90178	㊦	35	12.8	152	55.5	87	31.7

河川砂	880831-2 *	㊦, γ ₃	373	25.6	793	54.4	293	20.0
	871208-2 *	㊦, γ ₃	85	32.1	66	24.9	114	43.0
	871205-6 *	㊦, γ ₃	77	31.0	109	44.0	62	25.0
	90369	㊦	104	38.9	79	29.6	84	31.5
	880831-3 *	㊦	94	42.2	74	33.2	55	24.6

海浜砂	880901-1 *		1	100.0	0	0	0	0
	-2 *		34	75.6	7	15.6	4	8.8
	-3 *		164	58.2	80	28.4	38	13.4
	-4 *		506	70.5	162	22.6	50	6.9
	-5 *		1836	70.6	500	19.2	264	10.2
	-6 *		345	63.6	155	28.5	43	7.9
	880827-6 *		1749	59.4	905	30.7	291	9.9
	871205-5 *		176	70.7	45	18.1	28	11.2

注1 SAMPLENo欄，*印試料の品位はg/m³で示し，ほかはg/Tで示す。

表II-1-24 南山海流域、重鉍物重量比一覧表（つづき）

試料種類	SAMPLE No	地質 母体	I ℓ		Zr		Mz+Xe	
			g/T or g/m ³ 注1	%	g/T or g/m ³ 注1	%	g/T or g/m ³ 注1	%
鉍床原砂	891017-11		3180	45.4	2503	35.8	1316	18.8
	-12		648	60.3	275	25.5	153	14.2
	-13		611	46.2	505	38.2	206	15.6
	-14		52	55.9	36	38.7	5	5.4
	891017-3		1957	48.6	1518	37.7	554	13.7
	-4		983	55.7	604	34.2	179	10.1
	-1		4024	47.9	3029	36.1	1342	16.0
	-7		2466	50.9	1632	33.7	743	15.3
	-8		266	42.8	249	40.0	107	17.2
	891016-1		811	46.5	717	41.1	215	12.4
	-2		1037	47.9	840	38.8	289	13.3
	N-1		4611	42.8	3880	36.1	2271	21.1
	-2		1226	48.8	874	34.8	413	16.4
	-3		647	56.1	330	28.6	176	15.3
	-4		234	51.3	145	31.8	77	16.9
	-5		1128	58.1	509	26.2	304	15.7
	-6		723	52.9	464	33.9	181	13.2

注1 SAMPLENo欄、*印試料の品位はg/m³で示し、ほかはg/Tで示す。

表II-1-25 沙尾流域，重鈦物重量比一覽表

試料種類	SAMPLE No.	地質 母体	I ℓ		Zr		Mz + Xe	
			g/T or g/m ³ 注1	%	g/T or g/m ³ 注1	%	g/T or g/m ³ 注1	%
岩石	880908-2	€	3	0.7	335	79.6	83	19.7

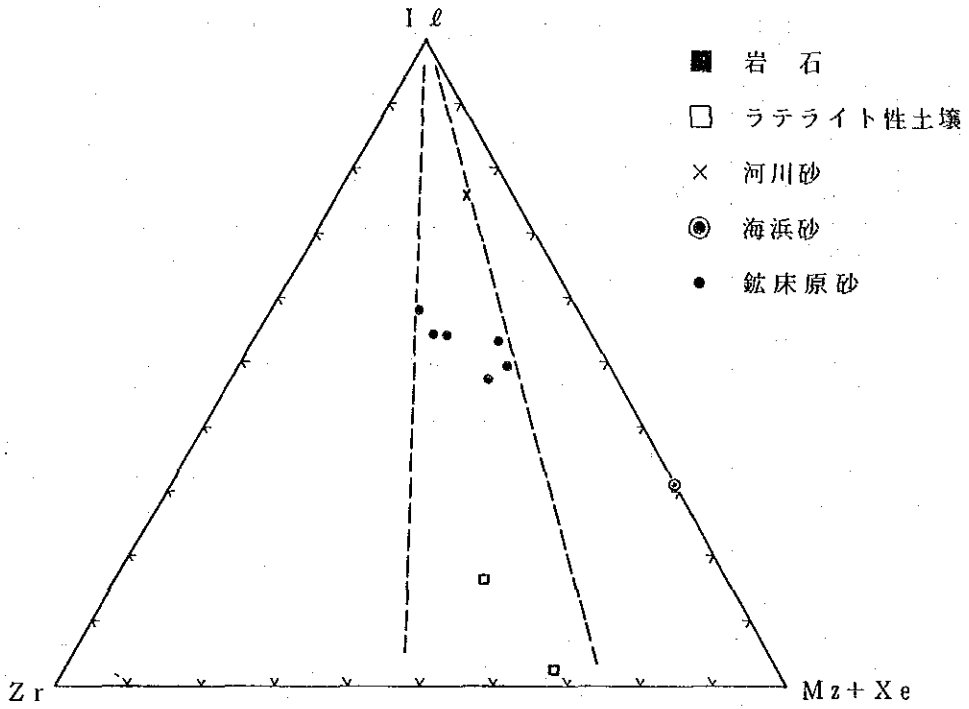
ラテライト 性土壤	891010-5	€	17	3.7	315	69.5	121	26.7
	880908-1	€	2	0.9	178	75.4	56	23.7
	891010-6	€	1	0.4	201	78.5	54	21.1
	90168	€	39	7.8	338	67.3	125	24.9
	90164-1~5	€	5	2.7	174	95.6	3	1.7
	90167	€	64	16.7	288	75.0	32	8.3
	90169	€	14	9.6	87	59.6	45	30.8
	90171	γ ₃	7	18.0	24	61.5	8	20.5
	90173	γ ₃	207	50.6	168	41.1	34	8.3
	90174	γ ₃	374	61.6	173	28.4	61	10.0

河川砂	880906-7 *	€	235	21.4	704	64.2	157	14.3
	880906-8 *	€	159	8.0	825	41.3	1014	50.7
	90365	€	100	59.5	50	29.8	18	10.7
	90367	€	29	18.6	92	59.0	35	22.4

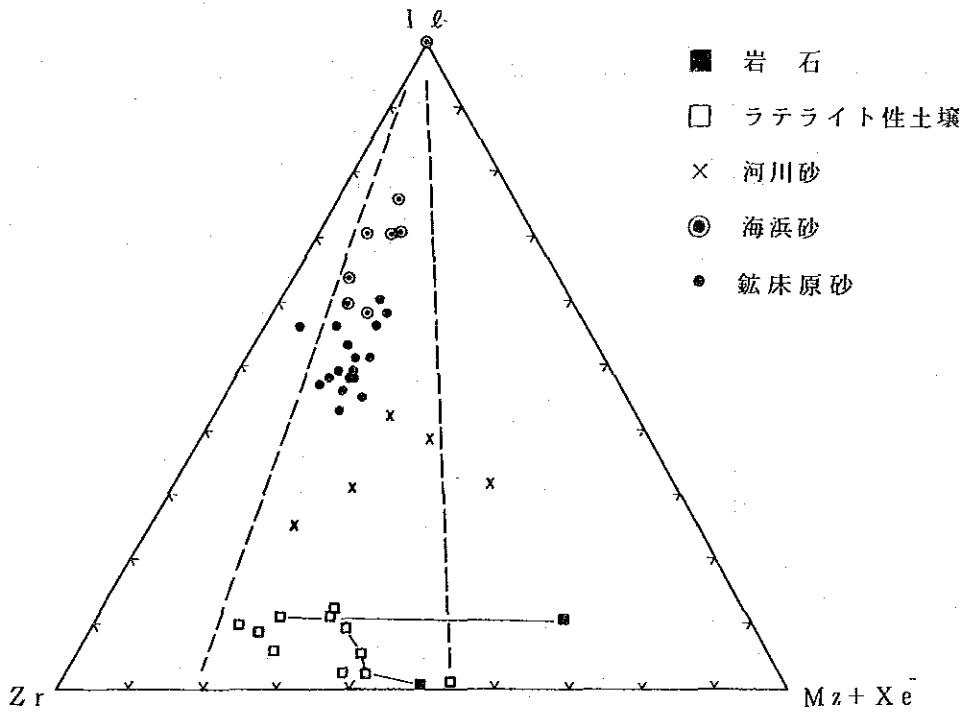
海浜砂	880906-6 *		711	58.2	405	33.1	106	8.7
	880907-1 *		614	54.4	378	33.5	136	12.1
	-2 *		205	53.8	159	41.7	17	4.5
	-3 *		194	91.1	19	8.8	1	0.1
	90366		0	0	8	88.9	1	11.1

鉍床原砂	891009-1		1359	62.1	591	27.0	237	10.9
	-2		3658	63.0	1519	26.2	627	10.8
	-3		3761	68.4	1119	20.4	617	11.2

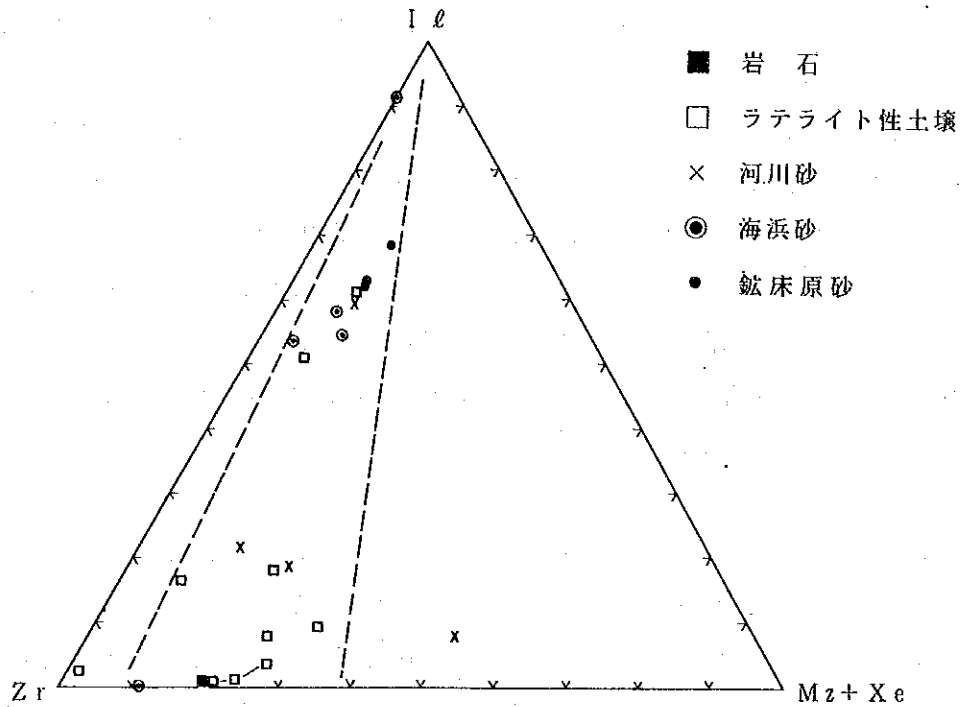
注1 SAMPLE No.欄，*印試料の品位はg/m²で示し，ほかはg/Tで示す。



図II-1-24 起源岩調査結果解析図
(河北港流域, 重鉱物重量比の変化図)



図II-1-25 起源岩調査結果解析図
(南山海流域, 重鉱物重量比の変化図)



図Ⅱ-1-26 起源岩調査結果解析図
(沙尾流域, 重鉱物重量比の変化図)

取した試料は岩石2個, ラテライト性土壤11個, 河川砂5個, 海浜砂8個, および鉱床原砂17個である。これらの試料の $I \ell$, Zr , $Mz + Xe$ に関する重砂分析値 (ないし人工重砂分析値) および重鉱物重量比は表Ⅱ-1-24に示したとおりである。これらのデータを図Ⅱ-1-25にプロットした。ただし, 2本の破線は単に傾向を表わすために恣意的に入れたものであり特別な意味はない。

この解析図をみるとわずかな例外を除きほとんどの値が2本の破線の間であり, しかも岩石からラテライト性土壤, 河川砂, 海浜砂へと運搬のすすむにつれて $I \ell$ 含有比率の高い方へ移行していることがわかる。ただし, 鉱床原砂が海浜砂より $I \ell$ 含有比率が低い位置にプロットされていることは注意を要する。

2) 図Ⅱ-1-23において沙尾鉱床を含む堆積物についてその削剝・運搬のおこなわれている河川の流域は太線 (稜線) でかこまれた範囲として示されている。

この流域内には C 及び γ_3 が分布しておりその他の基盤岩の分布は認められていない。この流域においてこれまでに採取した試料は岩石1個, ラテライト性土壤10個, 河川砂4個, 海浜砂5個, および鉱床原砂3個である。これらの試料の $I \ell$, Zr , $Mz + Xe$ に関する重砂分析値 (ないし人工重砂分析値) および重鉱物重量比は表Ⅱ-1-25に示したとおりである。これらのデータを図Ⅱ-1-26にプロットした。ただし, 南山海の場合と同様, 2本の破線は単に傾向を表わすために恣意的に入れたものであり特別な意味はない。

この解析図をみると河川砂試料1個を除きその他はすべてほぼ2本の破線の内側にプロットさ

れており、 Zr と $Mz + Xe$ の比率はほぼ一定のまま運搬のすすむにつれて $I \ell$ 含有比率が高くなっていったことがわかる。

3) 河北港鉍床は図Ⅱ-1-22の右下端にある。ここでは河北港鉍床を含む堆積物が図に示されたような稜線でかこまれた狭小な流域からもたらされたものかどうかは明らかでない。

この流域内にはC以外の基盤岩は分布していない。この流域内においてラテライト性土壌2個、河川砂1個、海浜砂1個、鉍床原砂6個の試料がこれまでに採取されている。これらの試料の $I \ell$ 、 Zr 、 $Mz + Xe$ に関する分析値および重鉍物重量比は表Ⅱ-1-23に示したとおりである。これらのデータを図Ⅱ-1-24にプロットした。この場合も破線は傾向をあらわすために恣意的に入れただけのものである。

この解析図を見ると、南山海、沙尾の場合と同様、各試料の分析結果は海浜砂1個の例外を別にすると Zr 、 $Mz + Xe$ の比率がほぼ一定の範囲内にあることを示しており、ラテライト性土壌と鉍床原砂の比較では鉍床原砂の方が $I \ell$ 含有比率が高くなっている。

4) イルメナイトの起源岩は γ_3 であるが、 γ_3 ないしCにもイルメナイトは含まれている。上記の3つの流域には γ_3 は分布していないから、これらの流域において物質が河川により運搬され鉍床として堆積するまでの過程でイルメナイトが添加される理由は γ_3 ないしCの存在であろう。イルメナイト含有比率が上昇するためのもうひとつの可能性は、 $I \ell$ に対して相対的に Zr と $Mz + Xe$ がほぼ同じ割合で減少したのではないかということであるが、この見方も現象としては裏付けに乏しく明らかではない。

実際に起源岩から鉍床に至るまでのいくつかの段階で $I \ell$ 比率は変動しているが、 Zr と $Mz + Xe$ の比率はほぼ一定に保たれているという事実はこれらの重鉍物の起源を検討する上で近傍後背地に注目しなければならないことを示している。

5) また南山海鉍床の場合、鉍床原砂が海浜砂より $I \ell$ 含有比率が低くなっているという事実は海浜からの重鉍物の集積という別の要素を考慮に入れる必要性を示唆しているかもしれない。

6) 以上により、この地域に分布する重砂鉍床を構成する重鉍物はそれぞれの鉍床を含む堆積物をその源岩から削剝・破壊ないし運搬・蓄積した河川の流域内からもたらされたものである可能性が高い。

1.9 解析結果のまとめ

(1) 第3年次までの調査結果、陽江から湛江に至る沿岸部では、重砂鉍床への重鉍物の濃集に関して、モナザイト、ゼノタイム、ジルコンに富む東部にはそれらの重鉍物を含有しているカレドニア期混合花崗岩類やカンブリア系片麻岩類が後背地に広く分布しており、またジルコン、イルメナイトを多く含む西部ではそれらに富む燕山期花崗岩類や玄武岩類が優勢であるという事実から、当該広東地域の重砂鉍床を構成する重鉍物の起源は後背地に分布する岩石にあること、及びそれらの重鉍物の起源岩は重鉍物の種類ごとに異なっていることが明らかとなった。

本年度は、上記の事実をより詳細に確認し、さらに重砂鉍床の形成過程における重鉍物の挙動を明らかにするための調査を行った。

(2) 東里地区に分布する重砂鉍床は主としてイルメナイト、ジルコンの濃集したもので、ルチルの含有量も高く、またモナザイト、ゼノタイムも含まれている。本年度までの調査の結果、これらの重鉍物の起源はこの付近に卓越して分布する玄武岩類ならびにQ₂層であることが明らかになった。

玄武岩類は噴出時代、鉍物組成、化学組成その他の点で性質の異なる多くの岩体から成っているが、 $(Na_2O+K_2O)/SiO_2$ でアルカリ度を表わすと、これらの玄武岩類の中でアルカリ度の低い玄武岩ほどイルメナイトに富むということがわかった。このような玄武岩類は少なくとも大牛岭、雷高、錦和に分布している。

また、Q₂層は陸化した時に侵食を受け、その際にこの地層から供給された物質はQ₄層の中に混入集積し、一部は重砂鉍床を形成したものとみられる。Q₂層を構成する物質の由来は明らかではないが、Q₂層の重鉍物含有量は実質的に高く、これがイルメナイト、ジルコンならびにモナザイト、ゼノタイムの起源となっていたものと考えられる。

(3) 本年度までの起源岩調査の結果明らかとなった各々の重鉍物の起源岩は、次のとおりである。

重 鉍 物	起 源 岩	
	東 里 地 区	陽江地区・湛江地区
イルメナイト	Ba, Q ₂	Ba, γ ₅
ジ ル コ ン	Q ₂	C, γ ₅
モ ナ ザ イ ト	Q ₂	C, γ ₃
ゼ ノ タイ ム	Q ₂	C, γ ₃

(4) 重鉍物構成元素に関して、陽江・湛江から東里までのいくつかの地点から採取した試料に関して、イルメナイト、ジルコン、ルチル、モナザイト、ゼノタイムを分離して重鉍物の元素分析を実施した結果、陽江地区に産する重鉍物と東里地区に産する重鉍物とでは構成元素に差異のあることが判明した。各々の重鉍物の元素構成はそれが形成された時の物理的・化学的諸条件によっ

て定まるので、産地によって構成元素に違いがあるということは、その起源に地質学的地域特性に基づく差異があるということを示しているものとみられる。

(5) ルチルの起源岩については現在のところ明らかでない。当広東地域に分布している火成岩・変成岩をみると、その代表的岩種であるカレドニア期混合花崗岩類 (γ_3) やカンブリア系片麻岩・混合岩類 (C) ならびに燕山期花崗岩類 (γ_6)、玄武岩類 (Ba) のいずれに関してもルチルの造岩鉱物としての出現はほとんど認められない。

一方、ルチルは当該調査地域外の遠隔地に起源をもち、そうした遠隔地から大河川によって運搬されてきたものではないかという仮説に対する検討も、本年度の大河川調査によって行われたが、その結果はこの可能性は少ないことが判明した。

つまり当地域では、ルチルを含有する起源岩が存在せず、したがってルチルについては他の重鉱物のように起源岩にもともと含まれていた重鉱物が風化・侵食・運搬というプロセスを通して濃集したという考え方は成立しない。したがってルチルは残された唯一の可能なプロセスであるイルメナイトの「変質」の過程において形成されたものであると考えるのが妥当であろう。実際、オーストラリアなどには、イルメナイトの酸化及び引き続く Fe 成分の離脱によって形成されたルチル鉱床が現実存在している。

南山海及び沙尾の試料に関するイルメナイトとルチルの試験的分析結果からは、このようなプロセスでルチルの起源を説明することが不適當ではないことが示唆されている。またその可能性は、当該地域において重鉱物全体に占めるルチルの比率が他の重鉱物の起源岩の段階では殆どゼロに近いのに河川砂から海浜砂へ、さらに鉱床へと重鉱物が集積されてゆくにつれて大きくなっていくという事実によっても支持されている。

ルチルの起源に関するこのような視点での検討は今後に残された重要な課題のひとつである。

(6) 単一地質母体中での部位による重鉱物含有量の変化に関しては、水平的な分布調査の結果では、陽江・湛江地区においてはほとんど一般的な傾向は見出されていない。堆積岩起源の変成岩であるカンブリア系片麻岩・混合岩類においてバラツキが大きいことは当然であるが、火成岩である燕山期花崗岩類においても特徴的な傾向はあらわれなかった。したがって高品位部がひとつの岩体の中央部あるいは辺縁部など特定の部分にあるのではないかという予想は、調査の結果では成り立たなかった。一方、東里地区の玄武岩類は化学組成、鉱物組成や噴出年代などの点で異なる多数の岩体から成っており、個別岩体ごとに重鉱物含有状態は異なるものとみられる。これらの中では、低アルカリ玄武岩ほどイルメナイトに富んでいるということが明らかになった。

岩石の重鉱物含有量に関しては、これをその上部のラテライト性土壌で代表しても支障がないことは、従来の調査でわかっているが、次の(7)に述べるような問題があるので、上述の重鉱物含有量の水平的変化に関しては大局的には本年度の調査結果のとおりで問題はないが、厳密な意味では有用元素の化学的な移動というような別の視点からの重鉱物の流失に関する調査を加える必要があるものとみられる。

(7) 重鉍物の起源岩である岩石が風化してラテライト性土壌になった場合、通常はラテライト性土壌の方が岩石そのものよりも堆積が減少しているから、岩石中の重鉍物が破壊されずに残留しているとすれば、ラテライト性土壌において或る程度濃縮していることが期待される。しかし風化殻からその基盤岩に至る重鉍物含有量の垂直的变化に関する第3年次の調査の結果では、岩石におけるよりもラテライト性土壌における重鉍物含有量の方が高いとは言えないという結論となっているので、重鉍物の一部は風化の過程で失われている可能性がある。この流失は化学的なプロセスであるかもしれない。

このことは重砂鉍床が起源岩中に含有されている重鉍物の失われなかった部分だけを濃集させて形成されているものであることを示唆しており、他方の失われた有用元素が別の形式で集積している可能性については別途検討する価値があろう。

(8) ラテライト性土壌ならびに岩石が削剝侵食され、その構成物質が河川によって運搬される場合、粒度分析の結果から河川砂は一般に淘汰不良で、十分な分級が行われていないということが明らかなので、重鉍物の特定箇所への濃集は通常の状態では生起しないとみられる。したがってラテライト性土壌中の重鉍物重量比とその近傍で採取した試料による河川砂中のそれとは近似した値をもつのは当然であるが、一般にラテライト性土壌よりも河川砂の方がイルメナイト含有比率が高いという傾向がある。

(9) 前項に述べたラテライト性土壌と河川砂に関する一般的傾向に加えて、第3年次の鉍床調査データ解析結果から、鉍床そのものがその賦存位置によって異なる重鉍物重量比を有しそれぞれ地域的な特性を持っているということがはっきりしている。今年度は陽江・湛江地区を代表する南山海、沙尾ならびに河北港の3鉍床について、その分布位置を含む流域との関係で起源岩調査を行った。すなわち、イルメナイト、ジルコン、モナザイト+ゼノタイムを3点とする三角ダイヤグラムを用いてこれらの3鉍床に関し、鉍床原砂のもつ重鉍物重量比を、それぞれの流域における岩石、ラテライト性土壌、河川砂、海浜砂のもつ重鉍物重量比との関係で検討した。その結果、これらの重鉍物重量比は一般に運搬がすすむにつれてイルメナイト含有比率は高くなる傾向があるが、ジルコンとモナザイト+ゼノタイムとの比率はほぼ一定に保たれていることが明らかになった。このジルコンとモナザイト+ゼノタイムの比率は流域ごとに異なっており、鉍床原砂についても、またその鉍床の賦存する流域の他の試料についても、その比率は流域ごとに一定の範囲内にある。上記の傾向がイルメナイトの添加によるものか、あるいはイルメナイト以外の重鉍物の除去、減少によるものか、その理由は明らかでない。

これまでの調査で、この地域の重砂鉍床が砂州に形成されているということがわかっているが、以上の事実から、その砂州に物質を供給した河川の流域のもつ地質学的特性がその鉍床の性質を支配しているということが言える。

(10) 以上のとおり、この地域の重砂鉍床を構成する重鉍物につき、その起源岩の特定及び鉍床形成機構に関してほぼ大筋は明らかとなってきたが、なお次のような問題が今後の検討事項として

残されている。

- イ) イルメナイトの酸化・変質によるルチルの形成という視点によるルチルの起源について
- ロ) 風化の過程において失われた重鉍物の構成元素の挙動について

第2章 ボーリング調査

2.1 調査概要

ボーリング調査は第3年次調査に引き続き、平成2年8月11日から同年10月26日まで、湛江地区及び東里地区で海上ボーリングを実施した。

作業は東里地区の水深5.5mまでの浅海部では海上足場（SEP）1基と試錐機1台、湛江地区の水深6.5m以上の深海部では調査船・櫓1隻と試錐機1台の体制で行われた。ボーリング工法はパイプロハンマー工法を採用し、砂の液状化による噴砂現象防止及びコア採取率の向上のために、ケーシングパイプを先行させて掘進した。サンプラーは孔径PQの特殊サンプラーを使用して不攪乱試料を採取した。

ボーリング調査量は孔数20本、総掘進長359.00m、コア採取率96.6%、コア試料数375個であった。地区別、工法別の調査工程及び調査実績をそれぞれ表Ⅱ-2-1、表Ⅱ-2-2に示す。また、ボーリング工法別の使用機器を表Ⅱ-2-3に示す。

表Ⅱ-2-1 ボーリング調査現地調査工程

1990年（月）		8	9	10
現地調査	海上足場（東里地区）	—		
	調査船・櫓（湛江地区）	—	—	—
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Ⅱ-2-2 ボーリング調査実績

地区	海上足場				調査船・櫓				合計			
	孔数 (本)	掘進長 (m)	コア 採取率 (%)	コア 試料数 (個)	孔数 (本)	掘進長 (m)	コア 採取率 (%)	コア 試料数 (個)	孔数 (本)	掘進長 (m)	コア 採取率 (%)	コア 試料数 (個)
湛江	—	—	—	—	13	253.50	97.0	263	13	253.50	97.0	263
東里	7	105.50	95.7	112	—	—	—	—	7	105.50	95.7	112
合計	7	105.50	95.7	112	13	253.50	97.0	263	20	359.00	96.6	375

表Ⅱ-2-3 ボーリング調査使用機器一覧表

海上足場

装置名	モデル名	仕様	数量
バコゼクゼエ小ステ小海ウ光サ	MVA-10 SS	10 KW	1
イネレネエンジン小型ステ小海ウ光サ	SVG-25 S	20 KVA	1
ブローター	TM-Z 302	2.5t (2段ブ-ム)	1
ロータリー	SVG-10 S	7.5 KW	1
駆動溶接機	PGW-140 V	3.4 KW	1
ポンプ	GUE-7D	1 HP, 70 ℓ/min	1
水中ポンプ	CS-750		1
足場	TM-500M	32 ℓ ~ 60 ℓ/min	1
距離	改造型	7m×7m (浅海用)	1
サンブラ	R-62	海上ボーリング作業用	1
	RED 2L	5 km測量可能	1
		バスケットタイプ他	1式

調査船・櫓

装置名	モデル名	仕様	数量
調査船	N23 海工丸	500 t 級 最大長 29.0m 高さ 9.0m	1
バコゼクゼエ小ステ小海ウ光サ	MVA-20 SS	20 KW	1
イネレネエンジン小型ステ小海ウ光サ	6L16	200PS×1200RPM(船備品)	1
ブローター	船備品		1
ロータリー	CS-750		1
ポンプ	SQ2-8TY		1
水中ポンプ	K-3C	海上ボーリング作業用	1
足場	JLR-4000(船備品)	SATELITE NAVIGATOR	1
距離		バスケットタイプ他	1式
サンブラ			

2.2 調査実施状況

2.2.1 海上足場

海上足場によるボーリング調査は、調査海域水深 5.5mまでに適合するよう補強した海上足場を使用し、東里地区で実施した。作業能率向上のために、港から海上現場への通船及び海上足場の曳船には37 t、120 HPの鉄船（最大速度8ノット）を使用して、これらの作業時間の短縮を図った。さらに作業台（フロート）の引上げ方法をチルホール方式（人力）からウインチ方式へ切替えて労力の軽減を図ると共に海上足場への乗降には縄梯子方式を採用し安全を期した。

東里地区の調査は8月下旬の台風16号による天候障害以外は比較的穏やかな海象状況が続き、調査も順調であった。海上足場によるボーリング調査の所要日数は平成2年8月11日から同年9月15日までの36日間、そのうち実調査日数は12日、天候障害による調査中止日数は3日であった。

2.2.2 調査船・櫓

調査船・櫓によるボーリング調査は、湛江地区で実施した。本方式による調査は次の手順で行われた。

- (1) 移動 : 調査船備え付けのAフレームでボーリング作業用足場の櫓を吊り上げ、ロープで船に固定し、調査地点へ移動する。
- (2) 設営 : Global positioning System(GPS, 衛星精密測量システム)により調査地点を確認し、調査船を4点アンカーで固定の後、櫓を設置する。櫓は必要に応じてアンカーで固定する。
次に、Aフレーム及びウインチを使用してボーリング作業用資機材を櫓上へ運び上げ、設置する。
- (3) 掘進 : ボーリング調査を実施する。
- (4) 解体 : ボーリング調査終了後、Aフレーム及びウインチを使用して、櫓上のボーリング資機材を調査船上に収納する。次いで櫓をAフレームで吊り上げ調査船に固定した後、調査船の4点アンカーを外す。

櫓の高さは櫓脚を増設・減設して調査地点の水深に適合するように調整した。

湛江地区の調査は8月から10月にかけての相次ぐ台風の来襲により、調査作業が大幅に遅れた。さらに10月に入って季節風が吹き始め、海象条件の回復が見込めなくなったので、10月19日に作業終了とした。調査船・櫓による調査は平成2年8月13日から同年10月26日までの75日間、そのうち実調査日数は23日、天候障害による調査中止日数は33日であった。

2.3 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II-2-4碎屑物名称分類に基づき、また、土質名は表II-2-5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。分析用の試料は、原則として地層別にコア試料を1mごとに採取したが、ボーリング総掘進長359.00mに対し、375試料を採取した。これらの試料の分析項目及び件数は表I-1、I-2に示す通りである。

表Ⅱ-2-4 碎屑物名称分類

碎屑物名	直径 (mm)
礫	>2.0
極粗砂	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Ⅱ-2-5 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

2.4 湛江地区

湛江地区のボーリング調査は、本地区沖合に認められている鈹床帯の拡がりを確認するために、4 km間隔の10測線上で合計13本、253.70mの海上ボーリングを実施した。その結果、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鈹物合計品位 3,000 g/m³以上、またはジルコンの品位 1,000 g/m³以上の鈹床帯が主にQ₄層最上部に胚胎することが判明し、またQ₂、Q₃相当層の一部にも胚胎することが認められた。

2.4.1 地質概要

ボーリング調査の結果、下から上へ第四系Q₂、Q₃及びQ₄各相当層が認められた。

Q₂層は更新世中期の地層で、測線10以北に認められ、南へ向って徐々に深度を増すように分布すると推定される。層相は淘汰不良の礫混り粗砂を主に粘土を伴う。

Q₃層は更新世後期の地層で、測線9から測線3まで認められる。その上面は起伏に富み、5-6孔では孔口より、そのほかの孔では深度10m以深で認められることもあり、Q₃層とQ₄層が不整合に境することを支持している。また、下位のQ₂層との境界は一般に不整合といわれている。層相は粘土を主に淘汰不良の砂を伴う。

Q₄層は完新世の地層で、5-6孔、10-4孔を除く全てのボーリングで認められた。Q₄層堆積時は一般的に海進期であり、旧河川路と推定される部分、3-5孔、4-3孔、4-4孔、10-5孔などでは本層下部は主に粘土で構成され、上部に向い砂質堆積物が主となり4-2孔のように13m以上の砂層が発達している部分もみられる。このように本地区のQ₄層は、本層の堆積基盤であるQ₃層の上面の形態及び海進期と調和しながら堆積したと考えられる。

2.4.2 調査結果

湛江地区の重砂鈹床はジルコンに富む部分もあるので、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鈹物合計品位 3,000 g/m³以上またはジルコン 1,000 g/m³以上の品位で層厚1 m以上の部分を鈹床帯とした(図Ⅱ-2-2)。

その結果、鉍床帯はQ₄層を主に、Q₃層、Q₂層の一部に認められた。

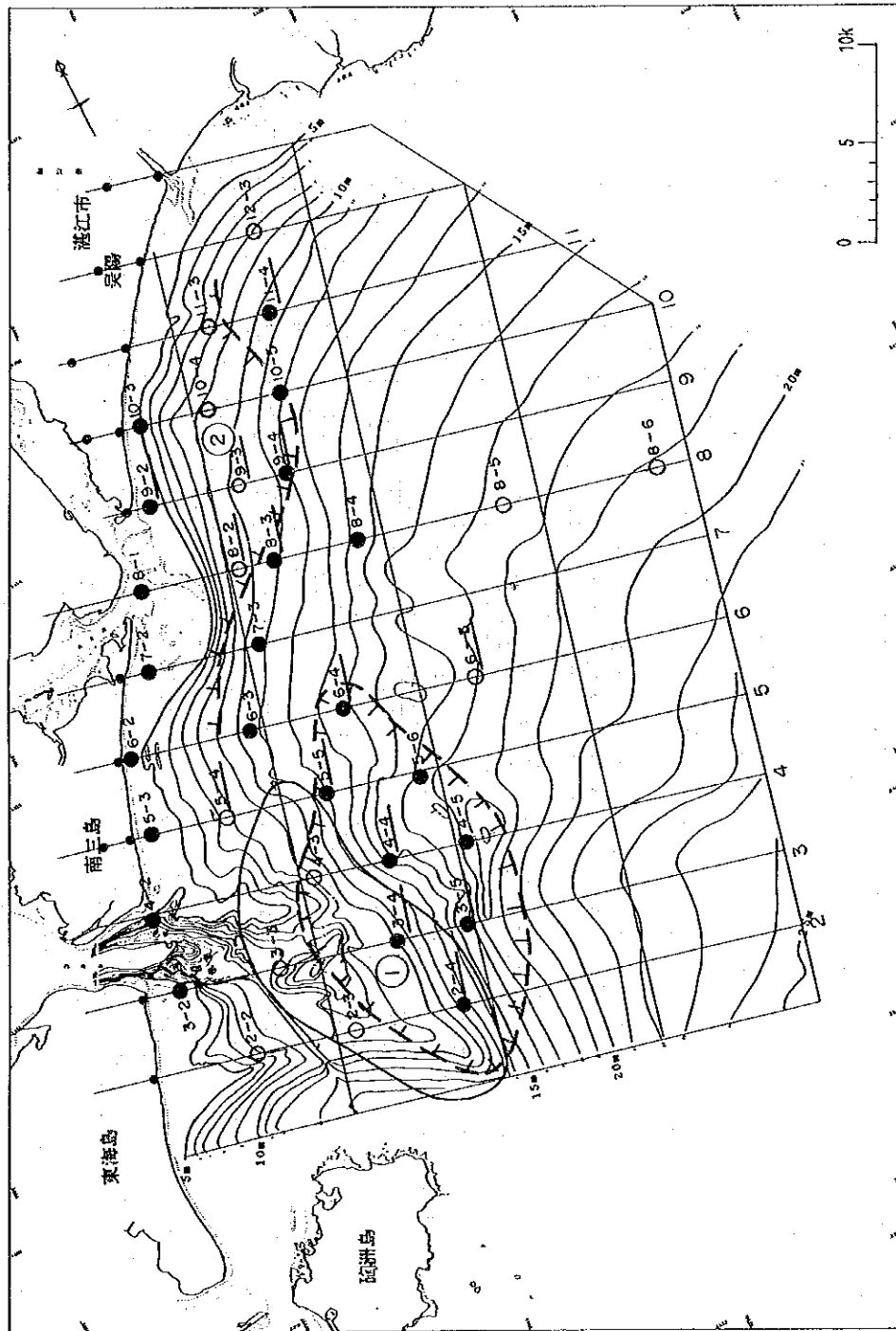
Q₄層中の鉍床帯は物理探査でQ₄層の最上部に区分された表層堆積物のIa層中のものがほとんどで、しかもボーリング孔口から鉍床帯のものが多い。そして、これらの鉍床帯が物理探査時に採取された底質試料の基本5鉍物合計品位が平均値以上の地域とほぼ一致していることが特徴的である。そのうちでは第3年次に実施の2-4孔が最も優勢で深度0.00mから6.00mまでの6m間で、基本5鉍物合計品位 8,780 g/m³、次いで3-4孔の0.00mから4.00mまでの4m間で同 6,569 g/m³が得られている。今回のボーリングでは5-4孔、8-2孔、9-3孔で孔口からの着鉍をみたが、鉍床帯の層厚は1mであった。一方、Q₄層のうち物理探査でIa層直下に区分されたIb砂層中の鉍床帯は2-3孔、11-4孔の2孔で認められたのみであった。

Q₃層中では5-6孔、6-5孔、8-5孔でそれぞれ層厚1mの、Q₂層中では11-3孔、11-4孔、12-3孔で1~4.5mの鉍床帯がそれぞれ認められたが、胚胎層準が主に淘汰不良の砂であり、連続性に乏しいと考えられる。

表II-2-6 ボーリング着鉍状況 (湛江地区)

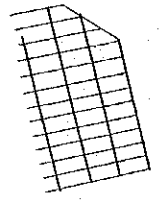
ボーリング 番号	孔口 標高 (m)	着鉍深度 (m)		区 間 長 (m)	品 位 (g/m ³)					層 準	
		(m)	(m)		砂質土	シルト質	シルト	砂質土	砂質土		合計
*2-3	-9.57	4.50	5.50	1.00	1,646	935	383	64	1	3,029	Q ₄ (Ib)
2-4	-14.27	0.00	6.00	6.00	4,335	2,832	1,158	391	74	8,790	Q ₄ (Ia)
3-4	-11.50	0.00	4.00	4.00	3,262	2,245	645	382	35	6,569	Q ₄ (Ia)
3-5	-15.59	0.00	2.00	2.00	2,269	1,168	334	94	11	3,876	Q ₄ (Ia)
4-4	-15.43	0.00	1.00	1.00	1,742	867	482	73	10	3,174	Q ₄ (Ia)
*5-4	-7.66	0.00	1.00	1.00	1,788	1,236	245	204	28	3,501	Q ₄ (Ia)
5-5	-11.99	0.00	2.00	2.00	2,394	1,161	486	59	23	4,123	Q ₄ (Ia)
5-6	-16.10	4.00	5.00	1.00	3,807	524	182	49	2	4,564	Q ₃
6-4	-14.96	0.00	4.00	4.00	2,497	1,363	311	64	8	4,243	Q ₄ (Ia)
*6-5	-17.72	0.00	1.00	1.00	2,149	1,026	361	52	18	3,606	Q ₄ (Ia)
*6-5	-17.72	16.00	17.00	1.00	1,466	1,135	102	228	44	2,975	Q ₃ ?
*8-2	-9.95	0.00	1.00	1.00	1,962	846	144	113	20	3,085	Q ₄ (Ia)
8-3	-11.04	0.00	1.00	1.00	1,789	1,144	430	134	26	3,523	Q ₄ (Ia)
*8-5	-18.21	10.60	11.60	1.00	2,401	1,066	316	92	17	3,892	Q ₃ ?
9-2	-2.76	0.00	1.00	1.00	1,687	964	173	241	33	3,098	Q ₄ (Ia)
9-2	-2.76	4.30	8.50	4.20	2,026	1,479	535	159	19	4,218	Q ₄ (Ia)
*9-3	-10.92	0.00	1.00	1.00	1,591	1,117	140	160	15	3,023	Q ₄ (Ia)
9-4	-12.37	0.00	3.00	3.00	2,264	1,152	602	91	7	4,116	Q ₄ (Ia)
*11-3	-9.41	12.70	13.70	1.00	2,769	334	28	179	45	3,348	Q ₂ ?
*11-3	-9.41	15.70	17.10	1.40	3,003	367	23	267	78	3,818	Q ₂ ?
11-4	-11.29	0.00	1.00	1.00	2,892	1,199	37	159	10	4,297	Q ₄ (Ia)
11-4	-11.29	4.50	5.50	1.00	1,320	1,090	140	205	17	2,772	Q ₄ (Ib)
11-4	-11.29	9.00	13.50	4.50	1,490	1,357	70	314	33	3,264	Q ₂ ?
*12-3	-8.79	3.00	5.00	2.00	14,435	1,395	90	639	368	16,928	Q ₂ ?

* : 第4年次実施分



m
海底地形
等深線

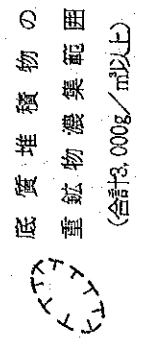
○ 12-3
ボーリング位置, 番号
(13本) 1980年
● ボーリング (1990年)
● ボーリング (1989年)



物理調査範囲 (1989年)



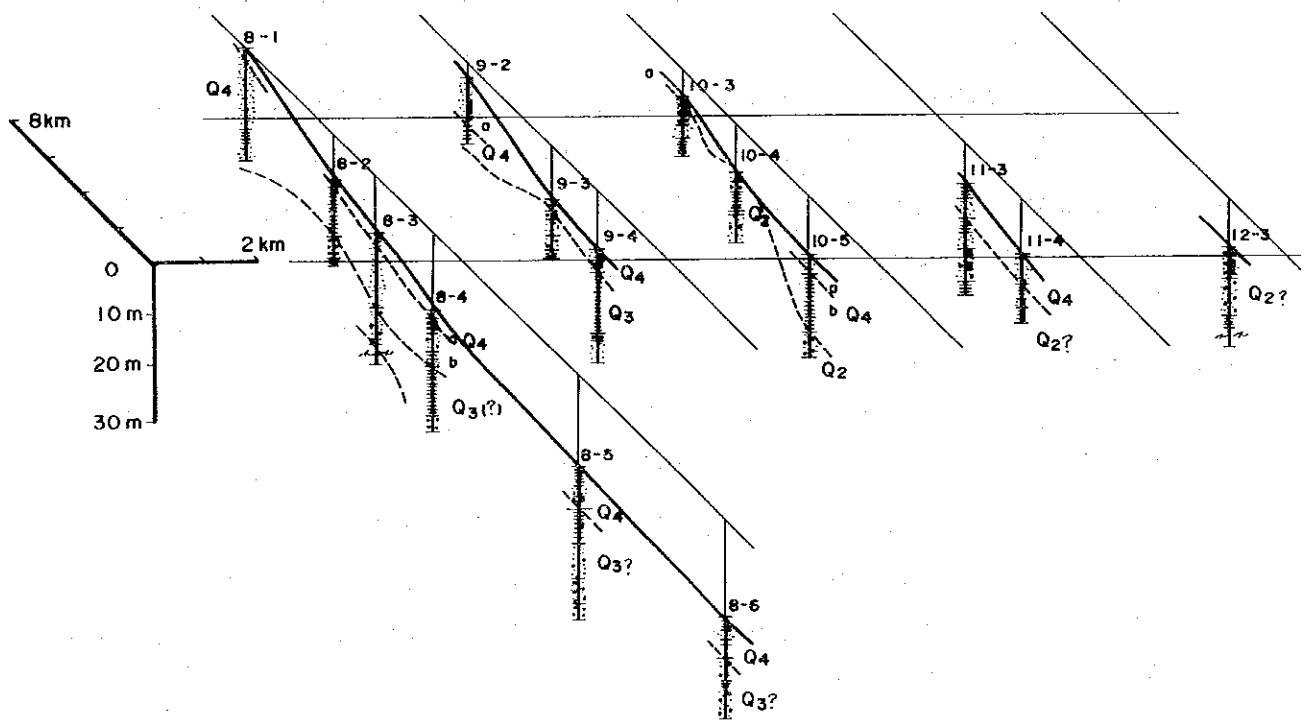
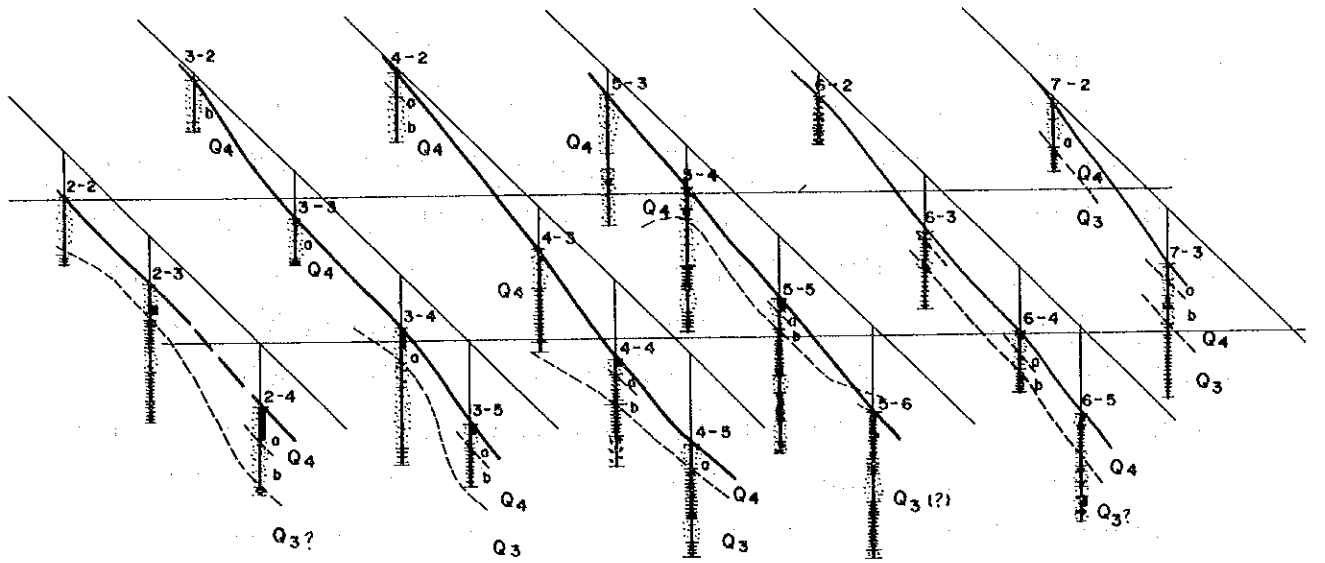
I b 砂層発達範囲



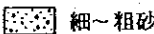



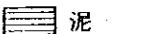
底質堆積物の
重鉍物濃集範囲
(合計3,000g/m²以上)

2-4 I a 砂層着鈇孔

図II-2-1-1 ボーリング位置図・解析平面図 (薩江地区)



凡例

- | | | | |
|---|------|---|------|
|  | 細~粗砂 |  | 基盤岩類 |
|  | 細砂 |  | 鉞床帯 |
|  | 泥 | Q4~Q2 第四系区分 | |
| | | a, b 物理探査I層, 区分 | |

図II-2-2 ボーリング地質解析断面図 (湛江地区)

2.4.3 考 察

1990年に実施された第3年次(23本, 432.00m)及び第4年次(13本, 253.50m)のボーリング調査で認められた鈳床の主なものQ₁層の最上部, 1989年実施の物理探査でIa層と区分された表層堆積物の砂層中に胚胎し, ボーリング孔口から鈳床帯がはじまることが特徴的で, これら着鈳ボーリング孔は表層堆積物のうち物理探査時に採取された底質試料中の基本5鈳物合計品位が平均値以上(3,000g/m³以上)で, 水深16m以浅の海域に位置する傾向を示している。

さらに, これらの底質試料, すなわちIa層の表層堆積物粒度特性とその重鈳物含有量について, 重鈳物高品位部は淘汰の良い細砂に胚胎し, これら細砂は中央粒径3~3.8φで, 主に水深5mから15mに堆積していることがわかっている。今回のボーリングで確認された鈳床帯は前述の通り水深16m以浅のIa層の細砂にみられ, その中央粒径は3~4.2φで, 淘汰度の変化が大きいが, これまでの調査結果と調和的である。

従って, 本地区の鈳床帯がQ₁層最上部のIa層中に胚胎するものと考え, 今後の探鈳対象として水深5mから15mの海域でIa層が厚く発達し, 底質試料の重鈳物含有量の高い部分が考えられるが, 鈳床帯の層厚は2~4孔の6.00m, 3~4孔の4.00m, 6~4孔の4.00mのほかは1~2mと薄く, さらにボーリング間隔も4km以上離れているので, 鈳床分布の連続性に不安がある。このような要素を考慮し, 今後の探査対象として次の2箇所が挙げられる。①: Ia砂層が分布し, 底質堆積物中の重鈳物含有量が高く, さらにIa砂層も発達する測線0から測線6の間で水深5mから15mの範囲, ②: Ia層が分布し底質堆積物中の重鈳物含有量が高い測線8から測線11の間の範囲である(図Ⅱ-2-1中の①, ②)。さらに①個所の南延長部も未探査地域であり, 今後の探査対象地域といえる。

2.5 東里地区

これまでの調査で, 本地区には北北西-南南東方向の雷州半島東岸に沿うように, 鈳体群の概要が確認されているが, これら鈳体の南延長地域である外羅以南の東側浅海部は未調査地域として残されていた。この地域には1990年, 第3年次調査で1本のボーリング(311-3孔)が実施され, 鈳床胚胎の場である細砂層が発達し, 重鈳物が存在することが認められたので, 今回のボーリング調査は外羅南方の東側浅海部での重砂鈳床胚胎の可能性を確かめるために7本, 105.50mの海上ボーリングを実施した(図Ⅱ-2-3)。

2.5.1 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から外羅南方一帯を含む地区である。

本地区に分布する地層は一般に未固結堆積物類で, 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せている。これらは下位から更新統Q₁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Q₂層(北海層群)のアルコース質中・粗粒砂(層厚0~6

m) 及び完新統Q₄層の海成砂(層厚5~20m), 風成砂(0~8m)である。これら地層はQ₁層とQ₂層とは整合的にそしてQ₂層とQ₄層とは不整合に境する。そのほか、雷州半島中央部には更新世後期(Q₃期)に数次の噴出により形成されたとする玄武岩が広く分布し、一部は東側海岸近くまでみられる。

ボーリング調査の結果、Q₄層相当の細砂、シルト混り細砂を主にシルトを伴う地層が広く分布することがわかった。Q₄層は主に淡緑灰色、灰色、暗灰色を呈する細砂よりなり、一部にシルト混り細砂、砂質粘土を伴う。砂粒は亜角粒子の石英を主成分としている。また、最も海岸近くで行われた311-2孔では深度3.00mでQ₃期と考えられる玄武岩を認めている。暗灰~黒色で粘土化の進んだ脆い礫状を呈する。

2.5.2 調査結果

東里地区の鉍床帯は、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鉍物の合計品位が3,000g/m³以上で層厚1m以上の着鉍部分を、その連続性を考慮して鉍床帯としてきたが、今回の外羅南方の東側浅海部でのボーリング調査ではこれに相当する鉍床帯は認められず、全体に低品位であった。しかしながら、基本5鉍物合計品位が1,000g/m³以上にまとまる部分もあり、低品位ながらも本地区の鉍床帯の南方延長部に相当するものと考えられる。

2.5.3 考察

東里地区では、陸上部から浅海部にかけて、第1年次より第4年次までに、合計182本、2,941.95mのボーリング調査が行われている。この結果、基本5鉍物合計品位3,000g/m³以上で区分される主要4鉍体が認められている。これら鉍体は北北西-南南東方向の雷州半島東岸に沿うように分布している(図II-2-3)。

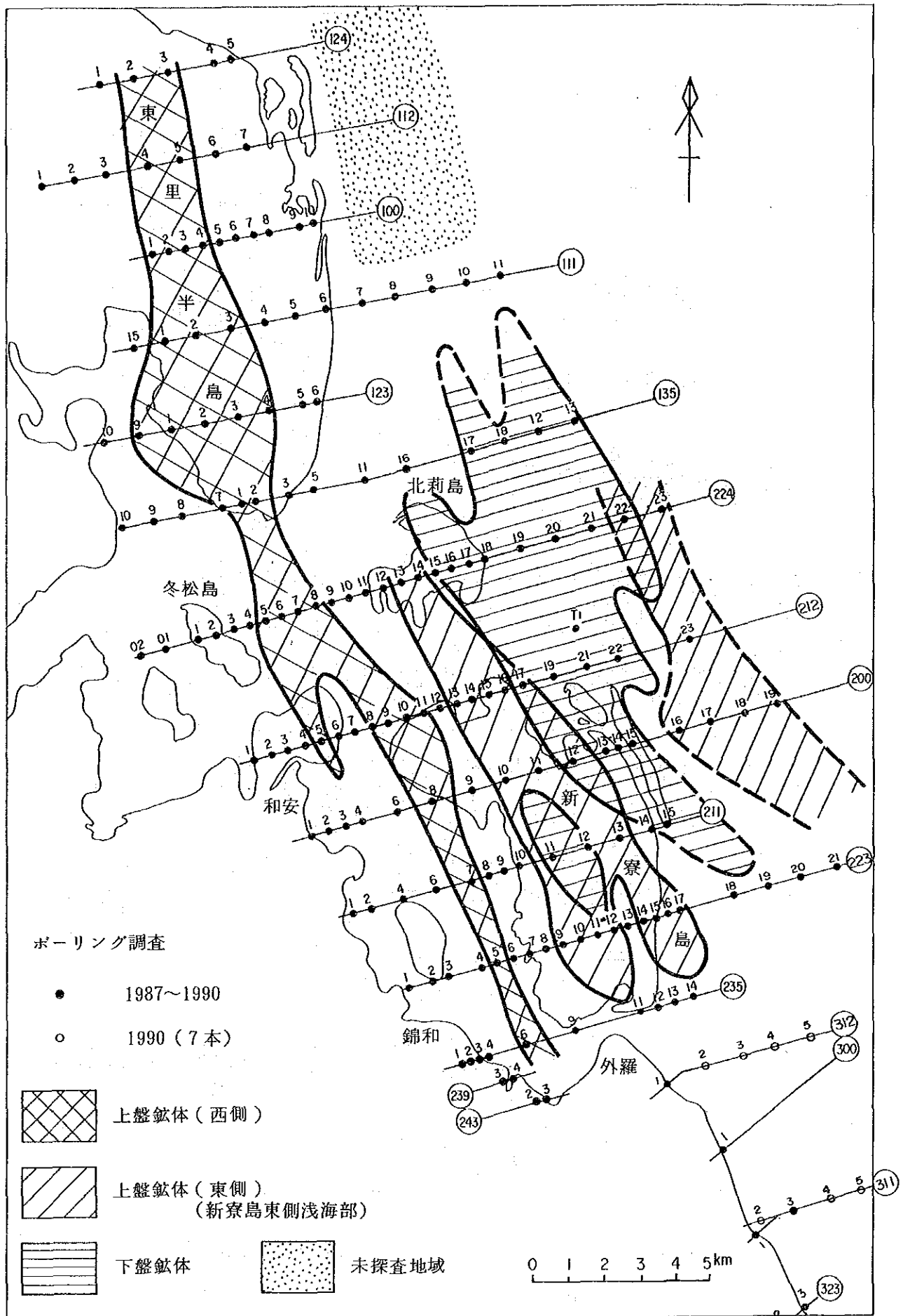
(1) 西側上盤鉍体は東里半島から錦和にかけて胚胎し、探鉍測線最北端の測線124から同135を主体に延長10km以上、最大幅約3,000m、最大層厚約17m(111-1孔)の規模で分布している。そのうちの主要部は東里半島西側の111-1孔~123-2孔を中心に層厚6m以上の範囲として約8×2kmの規模を示す。合計品位4,000g/m³以上の部分もここに一致している。南への延長は測線235まで認められるが、その幅は狭く1km程度である。そのうち最も鉍況の良いのは224-8孔で、層厚18.20m、合計品位3,805g/m³が認められる。北への延長は未確認であるが薄層化の傾向にある。

(2) 東側上盤鉍体は北莉島から新寮島にかけて胚胎し、測線224から同223の間、延長12km以上、最大幅約3,000m、最大層厚6.50m(200-12孔)の規模で確認されている。本鉍体の主要部は200-11孔~211-12孔が中心で、西側上盤鉍体と比較して層厚はやや薄い、層厚4m以上の範囲として約8km×2kmが認められる。この範囲に合計品位6,000g/m³の部分がみられる。北への延長は、本鉍体の最北探鉍測線224の224-14孔で層厚8.00m、合計重鉍物品位5,850g/m³を捕捉したが、測線135では捕捉されていない。南へは薄層化、低品位化し、測線235では捕捉されず、南北ともに閉じていると考えられる。

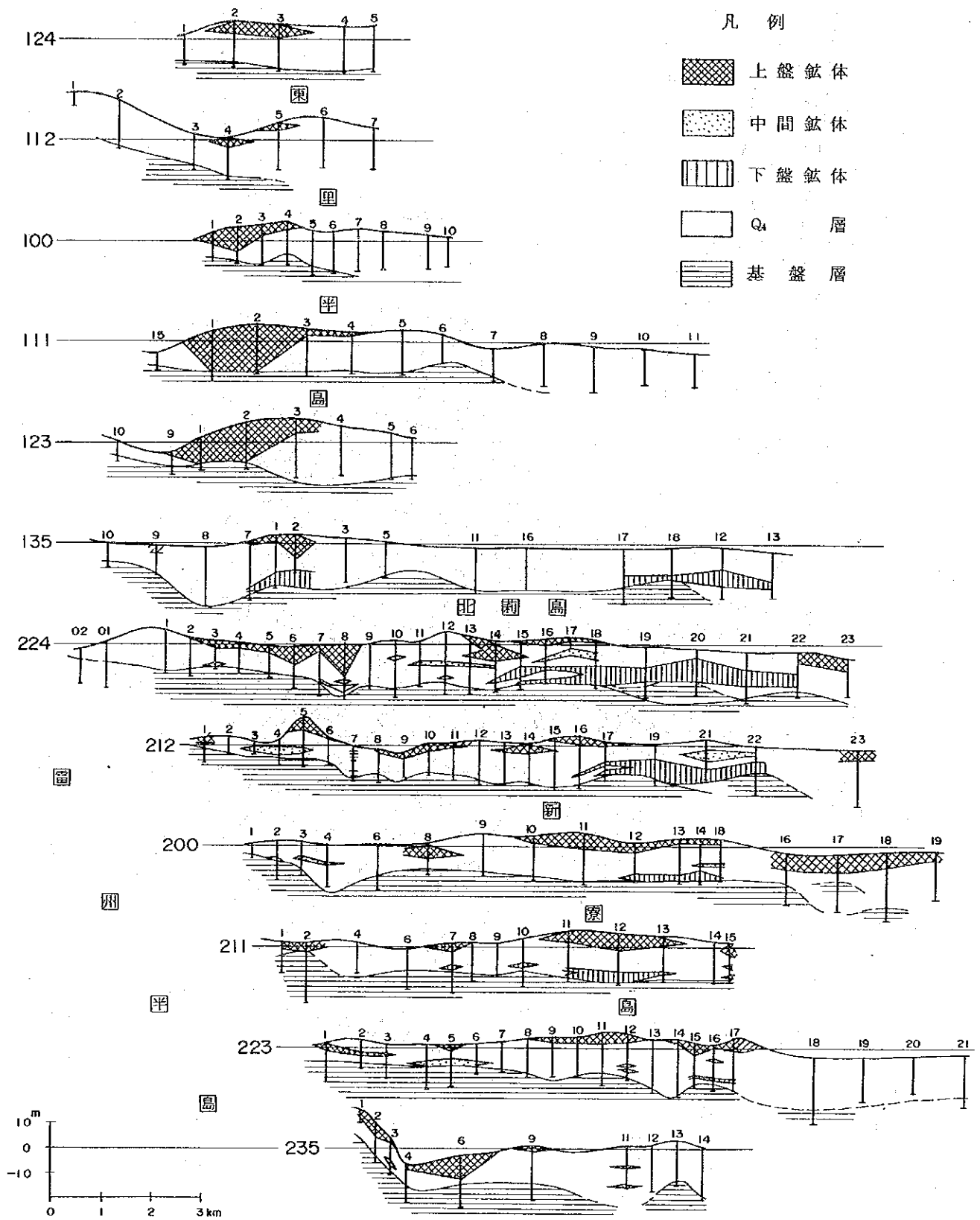
(3) 下盤鉍体は測線 224を中心とし、北へは測線 135, 南へは測線 212, 200, 211までは認められるが、両端部へ向って平面的には3帯に分岐しながら尖滅するような形状の鉍床と考えられる。鉍体規模は延長約17km, 最大幅約5 km, 層厚6 m程度と考えられ、合計品位は $6,000\text{ g/m}^3$ 程度が見込まれる。

(4) 新寮島東側浅海部に分布する上盤相当鉍体は測線 224から同 200まで確認され、延長10km, 最大幅3 km, 最大層厚7 m, 合計品位 $5,000\text{ g/m}^3$ 程度の鉍体に発展する可能性が判明した。

このように東里地区には主要4鉍体が認められているが、ボーリング調査は2,400m(一部では3,600m)間隔の測線上で480m(500m)または960m(1,000m)ごとに行われており、十分な精度の調査とは言い難い。従って、今後はこれら鉍体のより詳しい鉍体追跡ボーリング調査を行うことが望ましいと考える。また、これまでのボーリング調査の未探査地域として、東里半島北部の沖合浅海部が唯一残された地域であり、ここに対する調査も考えられる。



図II-2-3 ボーリング位置図・解析平面図(東里地区)



図Ⅱ-2-4 ボーリング地質解析断面図(東里地区)

2.6 鈳床母砂と重鈳物

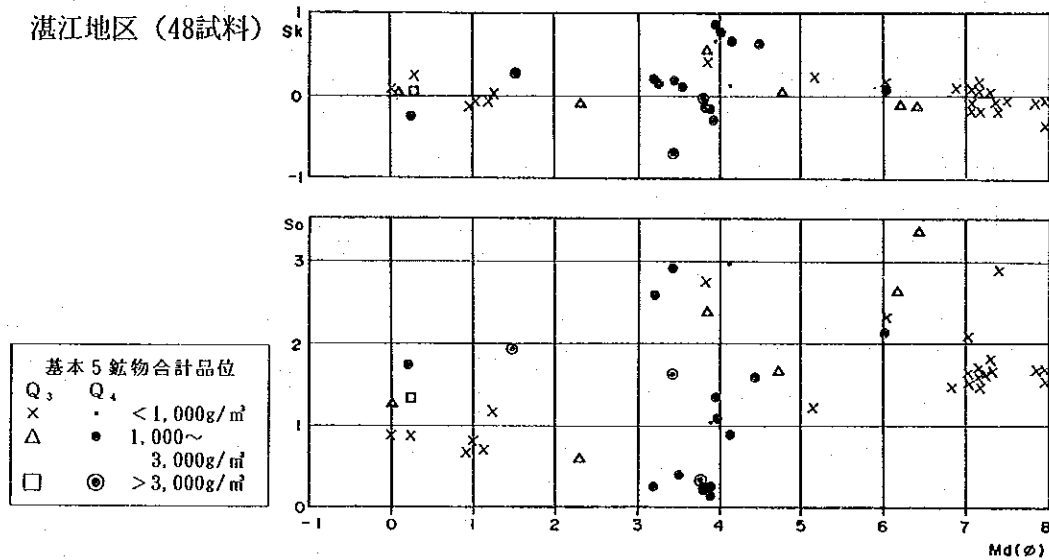
2.6.1 粒度分析

鈳床母砂の粒度特性を把握し、母砂と重鈳物濃集との関連性を考慮する目的で、湛江地区のボーリング試料48件の粒度分析を行った。その内訳は鈳床胚胎層準のQ₄層相当が18試料、その下盤のQ₃層相当と考えられるものが、30試料である(表II-2-7)。

Q₄層の鈳床母砂は中央粒径、淘汰度、歪度の粒度特性の変化が比較的少くない。母砂と基本5鈳物合計品位との関係は、1,000g/m³以上を含有する母砂の多くは中央粒径がφ=3~4の細砂に区分され、淘汰がよく、歪度が±0のものが多い。

このような、Q₄層母砂の粒度特性から、含有する重鈳物の粒度はシルトサイズに近いものが多く、その濃集は波浪作用の比較的穏やかな場であり、逆にそれが強ければ重鈳物が再移動するような場であったと考えられる。

Q₃層では、母砂の粒度特性の変化が大きい。合計品位1,000g/m³以上の母砂も粗粒砂からシルトまで変化し、淘汰度とも相関しないが歪度は±0のことが多い。このことは、Q₃層があまり淘汰を受けずにそのまま堆積し、含有する重鈳物も母砂そのものが保持していた可能性を示す。



図II-2-5 粒度特性(ボーリング調査)

表II-2-7 粒度分析結果一覽表(ボーリング調査)

ボーリング試料			層準	層相	構成比率(%)					粒度特性(φ)					基本5鉱物 合計品位 (g/m)
地区	試料番号	深度(m)			礫	粗砂	中砂	細砂	泥	Q ₁₅	Q ₅₀	Q ₂₅	S ₀	Sk	
湛江	2-3-1	0.00~1.00	Q ₄	細砂	2.1	1.2	1.8	76.3	18.5	3.49	3.17	2.91	0.29	0.11	2,377
	2	1.00~2.00	Q ₄	細砂	1.6	2.1	2.5	70.4	23.5	3.97	3.52	3.17	0.40	0.14	2,553
	3	2.00~3.00	Q ₄	細砂	—	0.6	0.3	76.9	22.3	3.98	3.80	3.58	0.20	-0.11	1,870
	4	3.00~4.00	Q ₄	細砂	0.4	1.6	0.6	74.7	22.7	3.99	3.83	3.63	0.18	-0.11	1,973
	5	4.00~4.50	Q ₄	泥砂	—	1.3	0.7	45.7	52.2	5.67	4.11	3.81	0.93	0.68	1,220
	6	4.50~5.50	Q ₄	細砂	—	0.9	0.4	75.6	23.0	3.98	3.77	3.53	0.23	-0.04	3,029
	7	5.50~6.50	Q ₄	砂泥	—	1.6	4.3	69.1	25.0	4.00	3.80	3.50	0.25	-0.21	2,087
	8	6.50~7.20	Q ₄	砂泥	—	6.8	4.6	47.0	41.7	5.70	3.92	3.56	1.07	0.66	845
	9	7.20~8.20	Q ₄ ?	泥	—	2.8	2.8	15.2	79.1	8.77	7.02	4.57	2.10	-0.17	764
	10	8.20~9.00	Q ₄ ?	砂泥	3.0	4.7	9.2	38.8	44.3	7.44	3.79	2.67	2.39	0.53	1,244
	11	9.00~10.00	Q ₄ ?	砂泥	13.1	4.7	6.4	29.4	46.5	7.62	3.81	2.17	2.73	0.40	766
	12	10.00~11.00	Q ₄ ?	泥	—	1.0	1.1	4.6	93.4	10.26	8.71	6.98	1.69	-0.09	64
	13	11.00~12.00	Q ₄ ?	泥	1.6	8.8	6.1	13.0	70.4	9.40	7.41	3.57	2.92	-0.03	185
	14	12.00~13.00	Q ₄ ?	泥	2.3	12.4	7.7	15.8	61.9	9.37	6.38	2.68	3.35	-0.11	1,496
	15	13.00~13.50	Q ₄ ?	泥	—	3.2	2.1	26.0	68.7	8.96	6.15	3.73	2.62	0.07	1,231
	16	13.50~14.50	Q ₄ ?	中砂	3.7	42.0	32.6	9.3	12.4	1.85	1.13	0.37	0.74	-0.03	563
	17	14.50~15.50	Q ₄ ?	中砂	10.5	36.1	24.1	13.4	15.8	2.44	1.19	0.62	1.19	0.05	647
	18	15.50~16.80	Q ₄ ?	細砂	3.4	12.8	25.0	45.5	13.3	2.84	2.27	1.60	0.61	-0.07	1,277
	19	16.80~17.80	Q ₄ ?	泥	1.8	4.6	1.8	15.6	76.2	8.74	6.00	4.07	2.34	0.17	863
	20	17.80~18.80	Q ₄ ?	泥	—	—	—	5.0	95.0	8.72	7.09	5.42	1.65	-0.14	122
	21	18.80~19.80	Q ₄ ?	泥	—	—	—	3.9	96.1	9.67	7.85	6.32	1.67	0.08	121
	22	19.80~20.80	Q ₄ ?	泥	—	—	—	3.3	96.7	8.59	6.99	5.32	1.63	-0.02	66
	23	20.80~21.80	Q ₄ ?	泥	—	—	—	2.9	97.1	8.89	7.16	5.64	1.62	0.06	72
	24	21.80~22.80	Q ₄ ?	泥	—	—	—	2.1	97.9	8.43	6.69	5.33	1.55	0.12	103
	25	22.80~23.80	Q ₄ ?	泥	—	—	—	2.9	97.1	8.45	6.84	5.45	1.50	0.08	45
	26	23.80~24.80	Q ₄ ?	泥	—	—	—	3.5	96.5	9.01	7.34	5.56	1.73	-0.03	132
	27	24.80~25.80	Q ₄ ?	泥	—	0.2	0.5	6.8	92.5	9.10	7.32	5.49	1.80	-0.02	149
	28	25.80~27.00	Q ₄ ?	泥	—	—	—	3.3	96.7	8.90	7.14	5.50	1.70	0.04	121
湛江	5-4-1	0.00~1.00	Q ₄	中砂	11.0	31.7	16.4	17.3	23.6	3.89	1.44	-0.04	1.96	0.25	3,601
	2	1.00~2.00	Q ₄	砂泥	2.4	25.5	13.2	18.0	40.9	5.97	3.14	0.82	2.58	0.10	2,563
	3	2.00~3.20	Q ₄	砂泥	1.1	24.9	12.4	17.6	43.6	6.87	3.40	0.94	2.96	0.17	1,020
湛江	8-2-1	0.00~1.00	Q ₄	細砂	7.0	23.4	8.3	44.6	16.8	3.89	3.40	0.60	1.64	-0.71	3,085
	2	1.00~2.00	Q ₄	細砂	—	1.1	0.9	52.4	45.7	5.90	3.96	3.73	1.08	0.79	1,739
湛江	8-5-1	0.00~1.00	Q ₄	泥砂	—	1.0	0.4	25.1	73.5	8.23	5.98	3.97	2.13	0.06	2,118
	3	2.00~3.00	Q ₄	泥砂	—	0.6	0.5	42.9	56.0	7.03	4.42	3.81	1.61	0.62	1,769
	6	4.60~5.60	Q ₄	砂泥	—	—	0.4	55.3	44.2	6.37	3.94	3.67	1.35	0.80	2,875
	8	6.60~7.60	Q ₄	砂礫	34.1	32.3	13.0	7.3	13.3	1.44	0.21	-1.99	1.72	-0.28	2,425
	9	7.60~8.60	Q ₄	泥砂	1.5	8.8	28.3	10.7	50.7	7.43	4.10	1.53	2.95	0.13	715
	11	9.60~10.60	Q ₄ ?	泥	1.4	2.5	4.0	9.7	82.3	6.80	5.17	4.26	1.27	0.28	841
	14	12.30~12.80	Q ₄ ?	泥砂	—	—	3.8	29.0	67.2	6.52	4.71	3.13	1.69	0.06	1,166
	16	13.80~15.00	Q ₄ ?	泥	—	—	—	3.3	96.7	10.42	9.51	7.24	1.59	-0.43	427
	18	16.00~16.80	Q ₄ ?	泥	—	1.1	3.7	4.0	91.2	8.86	7.07	5.42	1.72	0.04	772
	19	16.80~17.80	Q ₄ ?	砂礫	29.1	42.0	14.3	11.5	3.2	1.32	0.01	-1.26	1.29	0.02	2,167
	21	18.80~19.80	Q ₄ ?	砂礫	26.7	34.2	18.8	10.9	7.3	1.57	0.20	-1.08	1.33	0.03	4,747
	23	20.80~22.00	Q ₄ ?	粗砂	6.1	47.0	32.7	10.9	3.3	1.53	0.93	0.18	0.68	-0.11	421
	26	24.00~25.00	Q ₄ ?	粗砂	13.0	56.7	11.5	7.3	11.6	1.37	0.23	-0.45	0.91	0.25	201
	28	26.00~27.00	Q ₄ ?	粗砂	20.5	56.0	9.5	6.9	7.1	0.92	-0.04	-0.85	0.89	0.08	578
	31	29.00~30.00	Q ₄ ?	粗砂	7.3	43.7	28.5	8.6	11.9	1.75	0.98	0.11	0.82	-0.05	278

2.6.2 分離重鉱物粒度試験

重砂鉱床形成の考察に資するために、陽江地区2件、湛江地区2件、東里地区2件の計6件について、分離重鉱物粒度試験を行った。供試試料のうち、湛江地区の2-4孔-No.1試料は、ボーリング2-4孔のNo.1試料、深度0.00m~1.00m間の分離重鉱物（イルメナイト、ジルコン、ルチル、モナザイト）であるが、ほかの5件の試料は分離重鉱物を孔ごとに加算した複合試料である。

分離重鉱物の分布は陽江地区、5-5孔では5鉱物とも $\phi = 1 \sim 4$ の幅広い分布を示し、中央粒径も $\phi = 2 \sim 3$ と変化がやや大きく、淘汰がやや不良であることを示す。

ほかの5件で特徴的なことは、分離重鉱物の50%以上が $\phi = 3.8$ (湛江地区、2-4孔-No.1)、または $\phi = 4$ 以上のシルトサイズより細かい粒径に分布することである。このことはこれらの母砂も $\phi = 3$ 以上の極細砂であること及びこれら重鉱物の堆積環境が比較的波浪作用の少ない穏やかな場であったことを推定させる。特に湛江地区2-4孔-No.1試料は、第2年次物理探査時の底質の粒度解析結果と調和している。

表II-2-8 分離重鉍物粒度試験結果一覽表

薩江地区, 5-5孔

鉍物名	重量 (g)	粒 度 分 布									
		1 ~ 0.5		0.5 ~ 0.25		0.25 ~ 0.125		0.125 ~ 0.074		-0.074	
		g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
イルメナイト	17.167	0.989	5.76	9.846	57.35	5.303	30.89	0.779	4.54	0.25	1.46
シルコン	0.648	0	0	0.005	0.78	0.182	28.30	0.336	53.26	0.12	18.66
ルチル	0.123	0.005	4.07	0.051	41.46	0.040	32.52	0.022	17.89	0.005	4.07
モナザイト	0.428	0.001	0.23	0.030	7.04	0.266	62.44	0.105	24.65	0.024	5.63
ゼノタイム	0.154	0.001	0.65	0.030	19.48	0.098	63.64	0.021	13.64	0.004	2.60

薩江地区, 24-7孔

鉍物名	重量 (g)	粒 度 分 布									
		1 ~ 0.5		0.5 ~ 0.25		0.25 ~ 0.125		0.125 ~ 0.074		-0.074	
		g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
イルメナイト	2.052	0	0	0.001	0.04	0.04	1.42	0.606	21.45	1.117	77.06
シルコン	2.003	0	0	0	0	0.005	0.10	0.211	7.53	2.586	92.26
ルチル	0.726	0	0	0	0	0.011	1.52	0.101	24.93	0.534	73.55
モナザイト	0.451	0	0	0	0	0.018	4.00	0.048	10.64	0.384	85.14
ゼノタイム	0.037	0	0	0	0	0.004	10.81	0.011	29.73	0.022	59.46

薩江地区, 2-4孔 No.1

鉍物名	重量 (g)	粒 度 分 布									
		1 ~ 0.5		0.5 ~ 0.25		0.25 ~ 0.125		0.125 ~ 0.074		-0.074	
		g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
イルメナイト	23.725	0	0	微量		少量		13.753	57.97	9.970	42.03
シルコン	15.676	0	0	微量		0.113	0.72	6.285	40.09	9.279	59.19
ルチル	6.185	0	0	0	0	少量		4.728	76.45	1.457	23.55
モナザイト	2.209	0	0	0	0	微量		0.448	20.27	1.761	76.73
ゼノタイム	0.630	0	0	0	0	微量		0.226	35.82	0.404	64.18

薩江地区, 11-4孔

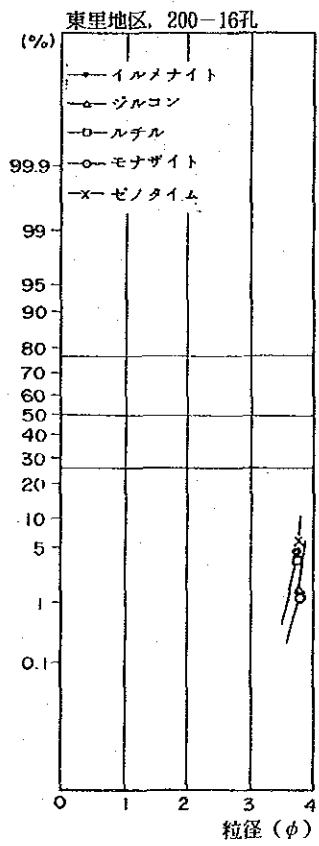
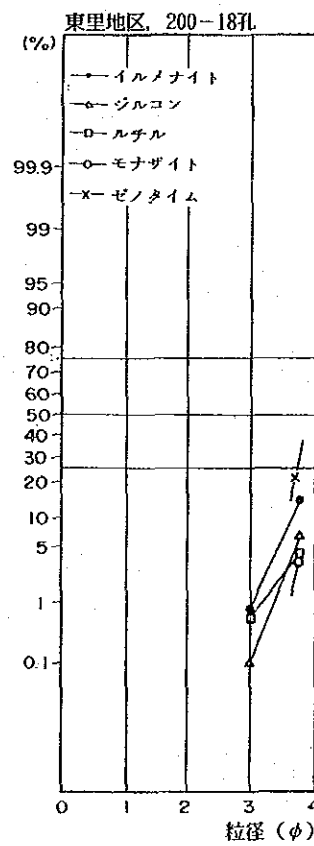
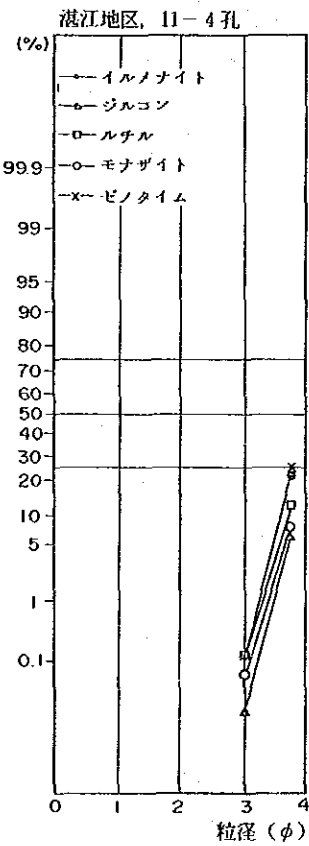
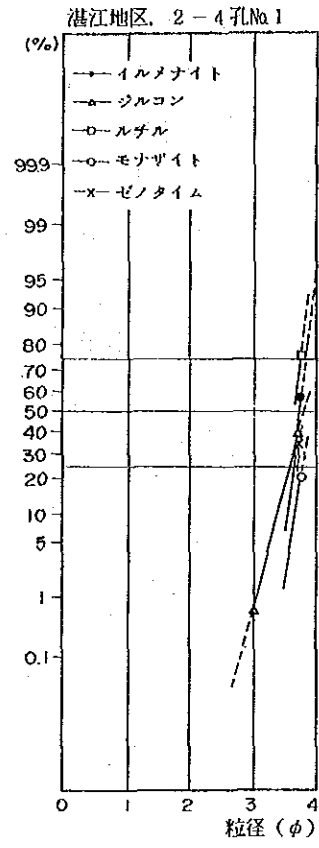
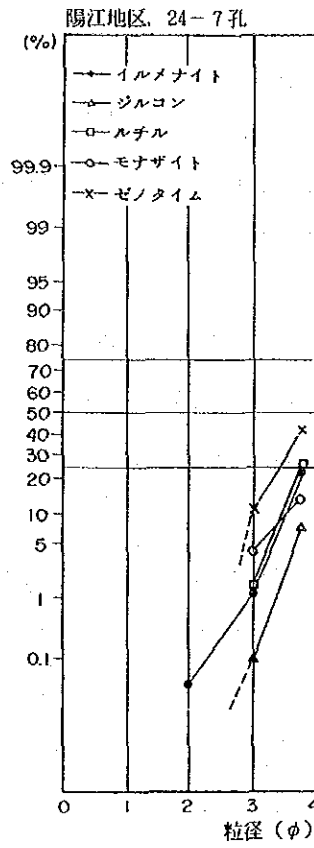
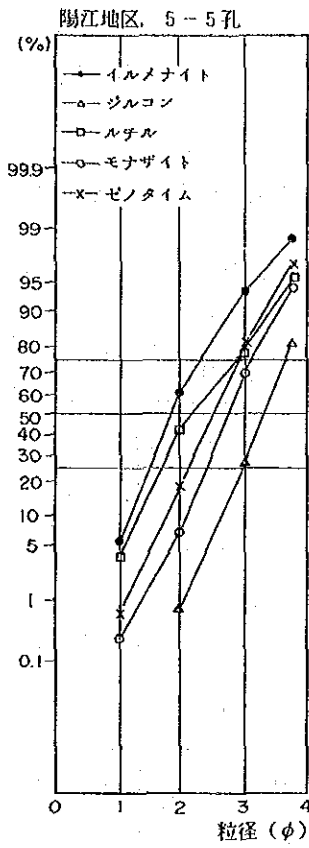
鉍物名	重量 (g)	粒 度 分 布									
		1 ~ 0.5		0.5 ~ 0.25		0.25 ~ 0.125		0.125 ~ 0.074		-0.074	
		g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
イルメナイト	7.463	0	0	0.001	0.01	0.008	0.11	1.689	22.63	5.764	77.23
シルコン	8.002	0	0	0	0	0.001	0.01	0.551	6.89	7.442	93.00
ルチル	0.852	0	0	0	0	0.001	0.12	0.115	13.50	0.736	86.30
モナザイト	1.699	0	0	0	0	0.001	0.06	0.127	7.47	1.571	92.46
ゼノタイム	0.316	0	0	0	0	0	0	0.068	21.52	0.247	70.16

東里地区, 200-16孔

鉍物名	重量 (g)	粒 度 分 布									
		1 ~ 0.5		0.5 ~ 0.25		0.25 ~ 0.125		0.125 ~ 0.074		-0.074	
		g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
イルメナイト	15.352	0	0	0	0	0	0	0.642	4.18	14.708	95.81
シルコン	8.069	0	0	0	0	0	0	0.117	1.45	7.951	98.54
ルチル	2.320	0	0	0	0	0	0	0.087	3.75	2.232	96.21
モナザイト	1.004	0	0	0	0	0	0	0.012	1.20	0.992	98.80
ゼノタイム	0.046	0	0	0	0	0	0	0.002	4.35	0.044	95.65

東里地区, 200-18孔

鉍物名	重量 (g)	粒 度 分 布									
		1 ~ 0.5		0.5 ~ 0.25		0.25 ~ 0.125		0.125 ~ 0.074		-0.074	
		g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
イルメナイト	11.181	0	0	少量	0	0.087	0.78	1.435	12.83	9.659	86.39
シルコン	5.518	0	0	0	0	0.006	0.11	0.347	6.29	5.166	93.62
ルチル	1.554	0	0	0	0	0.010	0.64	0.055	3.54	1.489	95.82
モナザイト	0.530	0	0	0	0	少量	0	0.019	3.56	0.511	96.42
ゼノタイム	0.098	0	0	0	0	少量	0	0.021	21.43	0.076	77.55



図II-2-6 分離重鉱物の確率分布

2.6.3 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9件のボーリングコア試料について重砂多項分析を行った(表II-2-9)。

その結果、錫石、白チタン石、黄鉄鉱などが一部の試料で認められたのみで、基本5鉱物以外の有用鉱物の存在する可能性が低いことがわかった。

表II-2-9 重砂多項分析結果一覧表

試料採取地区	湛江		湛江		湛江		湛江	
試料番号	2-4-1		4-4-1		6-4-4		9-4-4	
採取深度(m), 試料	0.0~1.0, 細砂		0.0~1.0, 細砂		3.0~4.0, 細砂		3.0~4.0, 細砂	
試料体積(m ³)	0.0020		0.0020		0.0027		0.0027	
含量								
鉱物名	g	g/m ³	g	g/m ³	g	g/m ³	g	g/m ³
イルメナイト	23.421	9.759	3.483	1.742	6.132	2.271	3.238	1.199
シルコン	15.676	6.532	1.733	867	4.039	1.496	1.955	724
ルチル	6.185	2.577	0.964	482	0.507	188	0.718	265
モナザイト	2.209	920	0.145	73	0.120	44	0.082	30
ゼノタイム	0.630	283	0.020	10	0.011	4	0.005	2
蛭石	—	—	—	—	0.290	107	—	—
板チタン石	—	—	—	—	少量	—	—	—
白チタン石	0.304	127	—	—	0.310	115	少量	—
マグネタイト	0.970	404	0.279	140	0.380	141	0.175	65
菱鉄鉱	—	—	—	—	—	—	0.085	31
黄鉄鉱	0.440	183	0.154	77	2.265	839	1.247	462
赤鉄鉱	0.297	124	0.080	40	少量	—	0.051	19
燐灰石	少量	—	0.003	2	少量	—	少量	—
絹石	—	—	0.005	3	少量	—	—	—
菱晶石	—	—	0.005	3	少量	—	—	—
電気石	12.17	5.071	0.021	11	6.00	2.222	1.578	584
緑れん石	12.17	5.071	0.144	72	60.00	22.222	2.104	779
ざくろ石	—	—	0.036	18	少量	—	0.010	4
鉛石	—	—	0.001	0.5	—	—	—	—

試料採取地区	湛江		湛江		湛江		湛江		湛江	
試料番号	5-5-1		5-5-7		8-5-3		8-5-9		8-5-23	
採取深度(m), 試料	0~1, 細砂		6~7, 細砂		2~3, 粘土		7.6~8.6, 細砂		20.8~22, 砂	
試料体積(m ³)	0.0029		0.0032		0.0057		0.0039		0.0084	
含量										
鉱物名	g	g/m ³	g	g/m ³	g	g/m ³	g	g/m ³	g	g/m ³
イルメナイト	7.742	2.670	1.067	333	5.802	1.018	1.830	469	2.550	304
シルコン	3.535	1.219	0.447	140	2.937	515	0.712	183	0.680	79
ルチル	0.402	139	0.059	18	0.526	92	0.034	9	0.063	8
モナザイト	0.228	79	0.030	9	0.382	67	0.126	32	0.201	24
ゼノタイム	0.065	29	0.014	4	0.008	1	0.060	15	0.047	6
蛭石	0.268	92	0.109	34	0.429	75	0.027	7	少量	—
板チタン石	少量	—	少量	—	少量	—	少量	—	少量	—
白チタン石	少量	—	0.518	162	少量	—	少量	—	少量	—
マグネタイト	2.860	986	0.576	180	0.136	24	0.287	74	0.800	95
菱鉄鉱	微量	—	—	—	0.206	36	—	—	8.156	971
黄鉄鉱	少量	—	—	—	7.375	1.294	少量	—	—	—
赤・褐鉄鉱	少量	—	0.081	25	少量	—	少量	—	少量	—
燐灰石	少量	—	少量	—	1.489	261	微量	—	少量	—
絹石	—	—	少量	—	少量	—	—	—	微量	—
菱晶石	微量	—	少量	—	少量	—	微量	—	少量	—
電気石	少量	—	0.904	283	0.218	38	少量	—	1.555	185
緑れん石	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ざくろ石	—	—	少量	—	0.209	37	微量	—	少量	—
鉛石	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
黄鉄鉱	—	—	—	—	0.170	30	—	—	—	—
黄玉	—	—	少量	—	少量	—	—	—	—	—
方晶石	—	—	少量	—	—	—	—	—	少量	—

2.6.4 重砂鉱物分析

本地区の重砂鉱床に含まれる基本5鉱物の化学組成を明らかにするために、ボーリングコアより分離された試料、陽江地区1件、湛江地区7件、東里地区2件の計10件の重砂鉱物分析を行った。

イルメナイトの TiO_2 含有率は陽江・湛江両地区の試料では一般的な50%以上であるが、東里地区の2件はいずれも低い。そのほかの成分は、一般的な値を示している。ジルコンの ZrO_2 含有率は、湛江地区3-4孔の50.59%を除き、60%以上であり、一般的といえる。 HfO_2 、 Fe_2O_3 は変化幅が大きい、 Al_2O_3 、 SiO_2 は低く、許容範囲内にある。ルチルの TiO_2 含有率は62.80%（湛江地区3-4孔）から99.81%（湛江地区5-5孔-5）まで著しく変化するが、90%以下のものが多い。また Fe_2O_3 含有率が高目である。モナザイトは ThO_2 、 Y_2O_3 の含有率が高目で、軽希土類に富む傾向を示す。ゼノタイムは Y_2O_3 が最低でも25.04%と高含有率で、重希土類に富む傾向を示す。

表II-2-10 重砂鉍物分析結果一覧表(ボーリング調査)

イルメナイト

試料		元素含有量 (%)					
地区	番号	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO
陽江	5-5-5	0.31	0.58	0.03	54.76	N.A.	31.82
瀧江	2-3	4.55	4.93	0.13	49.45	37.99	N.A.
瀧江	2-4	3.35	3.46	0.45	53.10	37.06	N.A.
瀧江	3-4	4.67	4.74	0.14	50.65	35.63	N.A.
瀧江	3-5-1	0.34	0.42	0.03	55.30	N.A.	46.07
瀧江	5-5	2.36	1.68	—	58.58	34.07	N.A.
瀧江	6-4	2.76	1.51	—	58.90	31.95	N.A.
瀧江	9-4	2.92	4.81	—	53.41	35.74	N.A.
東里	212-22	5.55	7.13	0.20	47.41	39.96	N.A.
東里	212-23	7.18	9.25	0.30	37.20	43.30	N.A.

ジルコン

試料		元素含有量 (%)					
地区	番号	Al ₂ O ₃	SiO ₂	ZrO ₂	HfO ₂	Fe ₂ O ₃	
陽江	5-5-5	0.16	32.22	66.04	1.40	N.A.	
瀧江	2-3	—	33.32	63.53	1.89	0.26	
瀧江	2-4	—	33.45	63.88	2.10	0.41	
瀧江	3-4	1.22	32.11	50.59	2.37	6.74	
瀧江	3-5-1	0.14	31.43	67.76	0.63	N.A.	
瀧江	5-5	0.25	33.61	60.22	0.40	3.47	
瀧江	6-4	—	33.41	66.33	—	0.26	
瀧江	9-4	—	31.89	65.00	1.50	0.67	
東里	212-22	1.36	32.92	64.13	1.59	—	
東里	212-23	0.30	33.16	61.85	2.18	1.27	

ルチル

試料		元素含有量 (%)					
地区	番号	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO
陽江	5-5-5	0.12	0.07	0	99.81	N.A.	0.18
瀧江	2-3	10.07	14.41	0.87	68.95	1.65	N.A.
瀧江	2-4	6.63	6.67	—	74.16	10.99	N.A.
瀧江	3-4	10.17	21.43	3.47	62.80	1.49	N.A.
瀧江	3-5-1	0.31	1.23	0	98.28	N.A.	0.20
瀧江	5-5	6.16	6.56	—	68.12	17.63	N.A.
瀧江	6-4	2.33	2.08	—	93.06	2.32	N.A.
瀧江	9-4	4.93	10.89	0.82	76.34	6.34	N.A.
東里	212-22	7.30	15.43	2.18	72.49	2.17	N.A.
東里	212-23	4.49	9.68	2.58	81.30	1.68	N.A.

モナザイト

試料		元素含有量 (%)															
地区	番号	SiO ₂	P ₂ O ₅	CaO	La ₂ O ₃	CeO ₂	Pr ₂ O ₃	Nd ₂ O ₃	Sm ₂ O ₃	Eu ₂ O ₃	Gd ₂ O ₃	Dy ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	Tb ₂ O ₃	U ₂ O ₃		
陽江	5-5-5	N.A.	30.51	N.A.	12.42	26.13	4.23	10.95	N.A.	N.A.	3.43	N.A.	3.51	7.25	1.66		
瀧江	2-3	6.56	29.33	1.33	12.20	27.26	1.55	11.48	0.74	—	2.28	—	1.32	5.59	—		
瀧江	2-4	6.95	26.38	1.41	10.23	25.13	4.28	11.96	0.36	—	3.30	0.59	4.56	4.91	0.01		
瀧江	3-4	6.61	28.96	1.18	10.94	27.01	1.07	10.60	0.89	—	3.11	0.55	4.14	5.15	—		
瀧江	3-5-1	N.A.	30.11	N.A.	12.71	27.45	4.36	11.50	N.A.	N.A.	3.27	N.A.	3.31	7.18	1.95		
瀧江	5-5	2.74	28.58	1.61	10.99	25.94	1.89	11.20	1.26	0.60	4.00	—	4.71	6.43	0.01		
瀧江	6-4	3.03	27.14	1.50	12.42	24.57	1.46	10.43	2.88	—	3.46	1.06	5.00	6.87	—		
瀧江	9-4	6.11	26.99	1.62	7.76	24.63	2.75	11.62	0.56	1.18	4.65	—	7.68	4.87	—		
東里	212-22	9.44	29.95	1.22	10.48	24.57	2.91	13.04	0.36	—	2.63	—	0.92	4.41	—		
東里	212-23	6.68	26.95	1.13	11.11	23.82	1.66	11.10	1.03	—	3.54	2.00	6.68	4.20	—		

ゼノタイム

試料		元素含有量 (%)																	
地区	番号	SiO ₂	P ₂ O ₅	CaO	La ₂ O ₃	CeO ₂	Pr ₂ O ₃	Nd ₂ O ₃	Sm ₂ O ₃	Eu ₂ O ₃	Gd ₂ O ₃	Dy ₂ O ₃	Ho ₂ O ₃	Er ₂ O ₃	Yb ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	Tb ₂ O ₃	U ₂ O ₃	
陽江	5-5-5	N.A.	31.55	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	1.81	4.95	1.83	4.25	4.57	48.99	0.39	1.90	
瀧江	2-3	3.63	35.35	0.52	—	—	—	—	—	0.87	2.36	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	57.26	N.A.	N.A.	
瀧江	2-4	1.96	33.41	0.38	0.32	0.78	—	0.12	—	0.31	4.04	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	58.63	N.A.	N.A.	
瀧江	3-4	4.76	34.22	0.70	—	—	—	—	—	—	1.83	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	58.50	N.A.	N.A.	
瀧江	3-5-1	N.A.	30.99	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	2.39	5.35	2.03	3.43	2.81	49.40	0.97	2.93	
瀧江	5-5	—	34.81	0.24	1.83	2.18	—	0.45	—	—	2.45	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	57.21	N.A.	N.A.	
瀧江	6-4	0.34	33.83	0.02	0.36	0.03	—	0.57	0.12	0.77	2.18	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	60.40	N.A.	N.A.	
瀧江	9-4	3.59	34.83	0.88	—	—	—	0.02	—	—	4.59	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	58.12	N.A.	N.A.	
東里	212-22	8.30	32.36	0.96	3.65	13.13	0.93	7.67	1.00	0.11	3.17	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	25.04	N.A.	N.A.	
東里	212-23	7.60	29.78	0.38	1.79	3.43	0.06	0.96	—	1.20	2.72	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	51.61	N.A.	N.A.	

N.A.: 未分析

2.6.5 花粉鑑定

鉾床母砂堆積時の古地理・古気候を推定するために、ボーリングコア試料から陽江地区の5-5孔(5試料)、22-5孔(4試料)、湛江地区の3-5孔(13試料)、8-2孔(8試料)、8-5孔(11試料)、東里地区の311-5孔(10試料)、合計6孔、51試料の花粉鑑定を行った(資料5)。

その結果、花粉はいずれも熱帯～亜熱帯で湿潤な気候を示す植物群よりなり、当時の気候が重砂鉾床形成に重要な岩石の風化及びラテライト化に適した気候であったことがわかる。古地理的には一般に河口海浜相、沿岸浅海相を示したが、湛江地区の8-5孔、東里地区の311-5孔では、下位より上位へ陸成相→河口海浜相→沿岸浅海相と第四紀完新世の海進を反映した堆積相変化がみられた。

2.6.6 絶対年代測定 (^{14}C 法)

ボーリング地質断面の地質層序解明に資するため、湛江地区1件、東里地区1件、合計2件のボーリングコア試料の ^{14}C 年代を測定した(表II-2-11)。

湛江地区では4-5孔、深度14.00m～14.80m間のシルト混り微細砂に含まれる腐木が晩更新世後期(Q₃)を、東里地区では223-8孔、深度20.60m以下の有機物混り粘土が晩更新世中期をそれぞれ示した。これら年代と地質断面は調和的である。

表II-2-11 絶対年代測定結果 (^{14}C) 一覧表

ボーリング試料			^{14}C 年代(年)	地質時代	
地区	試料番号	深度(m)			
湛江	4-5-16	14.00~14.80	18,890±410	晩更新世後期	Q ₃
東里	223-8	20.60以深	28,970±690	晩更新世中期	Q ₃

第3章 開発可能性の検討

これまでの地質調査及びボーリング調査結果を総合的に解析した上で、東里地区の鉱床賦存状況に基づき、その開発の可能性を調査するために今後必要となる作業手順を検討した。

1. 調査内容

(1) 開発可能地域及び開発順位

- 地域ごとの鉱床賦存状況把握
- 開発対象地域の抽出及び開発順位の策定
- 主な対象鉱種
- 農林・漁業などによる制限を考慮した開発可能範囲
- 開発規模

(2) 採掘法

(3) 選鉱法

(4) 表土及び粗選鉱廃砂など廃棄物処理

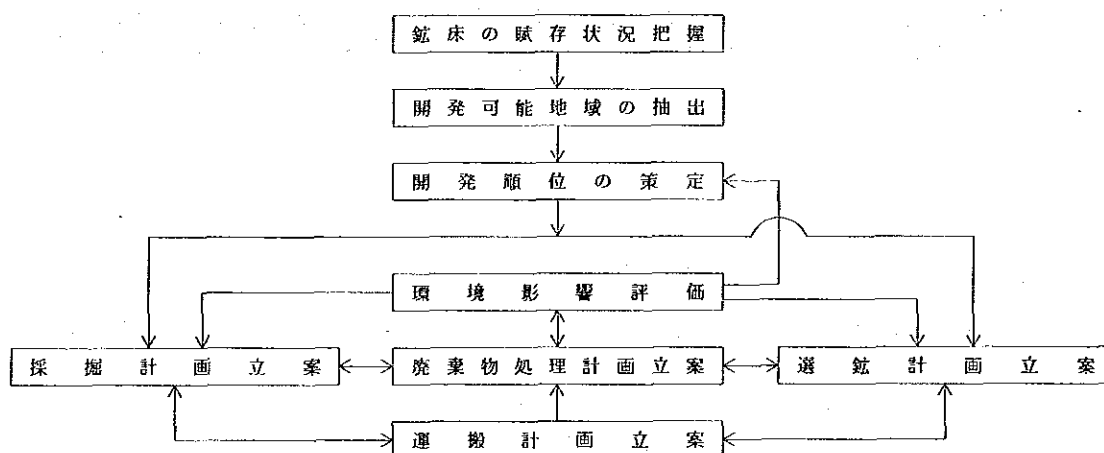
(5) 採掘物及び粗選鉱産物の運搬法

(6) 用水・動力などのインフラ関連

(7) 環境への影響評価

2. 作業手順

前記の調査項目をフローにまとめると次のようになる。



図II-3-1 総合開発基本フロー検討図

第Ⅲ部 結論及び提言

第Ⅲ部 結論及び提言

第1章 結 論

本年度は、広東南西部沿岸地域に対して、陽江・湛江及び東里地区（面積約 3,000km²）の地質調査（起源岩調査）を行い、また湛江及び東里地区でボーリング調査を実施し、さらに採取試料について各種室内試験を行った。これらの調査によって以下のような結論が得られた。

1.1 地質調査（起源岩調査）

(1) 本年度までの起源岩調査の結果、明らかとなった各々の重鉱物の起源岩は次のとおり（起源岩は記号表示）。

重 鉱 物	起 源 岩	
	東 里 地 区	陽 江 ・ 湛 江 地 区
イルメナイト	Ba, Q ₂	Ba, γ ₅
ジルコン	Q ₂	C, γ ₅
モナザイト	Q ₂	C, γ ₃
ゼノタイム	Q ₂	C, γ ₃

(2) Q₂層の重鉱物含有量は実質的に高く、これがイルメナイト、ジルコンならびにモナザイト、ゼノタイムの起源となっていたものと考えられる。このQ₂層は陸化した時に侵食を受け、その際にこの地層から供給された物質はQ₄層の中に混入集積し、その一部が重砂鉱床を形成したものとみられる。

(3) 重鉱物構成元素に関して、元素分析を実施した結果、陽江地区に産する重鉱物と東里地区に産する重鉱物とでは構成元素に差異のあることが判明した。各々の重鉱物の元素構成はそれが形成された時の物理的・化学的諸条件によって定まるから、産地によって構成元素にちがいがあるといことは、その起源に地質学的地域特性に基づく差異があるということを示しているとみられる。

(4) 大河川調査の結果、ルチルは当該調査地域外の遠隔地に起源をもち、そうした遠隔地から大河川によって運搬されてきたものである可能性は少ないことが判明した。すなわちルチルの起源岩は存在せず、重砂中のルチルはイルメナイトの変質の過程において形成されたものであると考えられる。

(5) 単一地質母体中での部位による重鉱物含有量の水平的な変化に関しては、陽江・湛江地区においてはほとんど一般的な傾向は見出されていない。一方、東里地区の玄武岩類は化学組成、鉱物組成や噴出年代などの点で異なる多数の岩体から成っており、個別岩体ごとに重鉱物含有状態は異なる。これらの中では、低アルカリ玄武岩ほどイルメナイトに富んでいるということが明らか

かになった。

(6) ただし、風化殻から基盤岩にいたるまでの重鉍物含有量の垂直変化に関する調査の結果、起源岩中に含まれている重鉍物の一部は風化殻において失われている可能性があるため、この問題に対しては、有用元素の化学的移動というような別の視点からの調査を加える必要がある。

(7) 南山海、沙尾ならびに河北港の3鉍床について、鉍床原砂のもつ重鉍物重量比を、それぞれの流域における岩石、ラテライト性土壌、河川砂、海浜砂のもつ重鉍物重量比との関係で検討した結果、これらの重鉍物重量比は一般に運搬がすすむにつれてイルメナイト含有比率は高くなる傾向があるが、ジルコンとモナザイト+ゼノタイムとの比率はほぼ一定に保たれていることが明らかになった。このジルコンとモナザイト+ゼノタイムとの比率は流域ごとに異なっており、また同一流域内では鉍床原砂についても、また鉍床の賦存する流域のほかの試料についても、その比率は一定の範囲内にある。

1.2 ボーリング調査

第4年次ボーリング調査の結果、湛江地区では沖合浅海部において、本地区に分布する最上位層、Q₄層に主要鉍床帯を捕捉した。本鉍床帯はボーリング坑口から捕捉され、第2年次物理探査時の底質試料が基本5鉍物合計品位の平均値(3,000 g/m³)以上を示し水深16m以浅の分布域とほぼ一致していることを特徴としている。したがって、今後の探査対象として、底質試料の重鉍物合計品位の平均値以上を示す2箇所の範囲、さらにその延長部分が考えられる。しかしながら、鉍床帯の層厚は最大6.00mであるが多くの場合は層厚1.00m程度のもが多く、しかもそれまでのボーリング間隔が4 km以上であり、鉍床の連続性にはやや不安があることから、今後、本鉍床帯の調査方法としてボーリング調査を継続することは効果的であるとは考え難く、より簡便な方法での調査を考えたい。一例として海底表層堆積物のグラブ採取を現時点以上に密にするなどして、表層の重鉍物含有量分布を明らかにした後にボーリング調査を行うことが考えられる。

東里地区では、外羅南方の東側浅海部に、低品位ながらも本地区の鉍床帯の南方延長部相当が認められたが、基本5鉍物合計品位 3,000 g/m³以上の鉍床帯は捕捉されなかった。しかしながら、本地区にはこれまでのボーリング調査で主要4鉍床帯が認められており、そのボーリング探査密度は低いことから、これら鉍床のより詳しい調査、さらには、ボーリング未探査地域の調査が考えられる。

1.3 開発可能性の検討

これまでの地質調査及びボーリング調査結果を総合的に解析した結果、東里地区の鉍床賦存状況に基づき、その開発の可能性を調査する作業手順として、東里地区の鉍床の開発順位の策定、開発規模、採・選鉍法、運搬法、廃棄物処理、インフラ関連、環境への影響評価などに関し、資料収集と実情把握が必要であろう。

第 2 章 提 言

本年度の調査結果に基づく第 5 年次への提言は、次のとおりである。

2.1 地質調査（起源岩調査）

- (1) イルメナイトの酸化・変質によるルチルの形成という視点から、重砂中のルチルの起源を解明するため、必要試料を採取し、イルメナイトとルチルを分離の上、それらの化学的、光学的ならびにその他の検討を行う。
- (2) ラテライト性土壌試料及びその基盤岩の岩石試料を採取し、岩石のラテライト化の際に重鉍物が分解し、その構成元素が失われていないかを検討する。

2.2 ボーリング調査

第 4 年次ボーリング調査結果も含め、本地域に対するこれまでのボーリング調査により主要 4 鉱体が東里地区に確認されているが、そのボーリング調査密度は 2,400m（一部では 3,600m）間隔の測線上で 480m(500m) または 960m(1,000m) ごとに行われており十分な精度とは言い難い。そこで東里半島北部の沖合浅海部にボーリング調査も考えられるが、今後のボーリング調査は、本地域内で最も優勢な東里地区のこれら主要 4 鉱体に集中し、将来の本地区の鉱床評価に資することが望ましい。

2.3 開発可能性の検討

今後の調査は東里地区に絞り、1991年はボーリング調査及び開発環境予察調査を行う。

開発環境予察調査は東里鉱床の採掘順序、採・選鉱法、資機材・製品の運搬、インフラストラクチャーの整備などの予察的検討を行うとともに、これらの開発に伴う環境に及ぼす影響について考察するために、海象、気象、地形、水文地質、法規などに関する資料収集を行い、対象地区の利用状況の実情把握などの調査を予察的に実施する。

文 献

- 莫柱孙ほか (1980) 南岭花岗岩地質学, 地質出版社
- Burrett, C. F. (1974) Plate tectonics and the fusion of Asia. *Earth Planet Sci. Lett* 21, 181-198.
- 中国地質科学院構造地質室, 黄汲清指導 (1979) 中国台地構造図, 新華書店, 北京
- 中国地質科学院宜昌地質磁産研究所編 (1987) 南岭地質磁産科研報告集第1輯
- 中国地質科学院主編 (1971) 中華人民共和国地質図集
- 中国地圖出版社 (1979) 中華人民共和国地圖集
- Dewey, J. F. and Bird, J. (1970) Mountain belts and the new global tectonics. *J. Geophys. Res.*, 75, 2625-2647.
- Dickinson, W. R. (1973) Reconstruction of past arc-trench system from petrotectonic assemblages in the island arcs of the western Pacific. "In the western Pacific", Coleman P. J. ed., 569-601. Univ. W. Australia Press, Nedlands, Australia.
- Eoin, H. Macdonald (1973) Manual of Beach Mining Practice-Exploration and Evaluation Department of Foreign Affairs.
- Fan, P. (1978) Outline of the tectonic evolution of south western China. *Tectonophys.*, 45, 261-267.
- Huang, T. K. (1959) New studies on the geotectonic subdivisions of eastern China and their characteristics. *Internat. Geol. Rev.*, 1, 73-88.
- (1978) An outline of the tectonic characteristics of China. *Eclogae Geol. Helv.*, 71, 611-635.
- Irving, E. (1983) Fragmentation and assembly of the continents, Middle Carboniferous to Recent. *Geophys. Surv.*, 5, 299~323
- 石原舜三・張安棣 (1982) 中国の地質用語, 地質調査所月報, 第33卷第3号, P. 241-249.
- 佐藤岱生 (1982) 中国の鉱物資源③—華南の花崗岩類—地質ニュース, 第340号, P. 30-45.
- 岩下光男ほか編 (1976) 浅海地質学 (海洋科学基礎講座7), 東海大学出版会
- 井内美郎 (1990) 瀬戸内海における砂質堆積物分布様式と砂の起源 (英文), 地質調査所月報 第41卷2号, P. 49-86.
- J. L. Baxter, B. Sc. (Hons) (1977?) Heavy Mineral Sand Deposits of Western Australia *Mineral Resources Bulletin* 10
- 金属鉱業事業団・資料センター (1982) 昭和57年度地質解析委員会報告書
- (1983) 昭和58年度地質解析委員会報告書

- (1988) 昭和62年度地質解析委員会報告書 中国のレアメタル
- 岸本文雄 (1985) 中国のバヤンオボ希土類-ニオブ-鉄鉱床, 地学雑誌94巻4号, P. 30-47.
- Klimetz, M. P. (1983) Speculations in the Mesozoic plate tectonic evolution of Eastern China. *Tectonics*, 2, 139-166.
- 公害資源研究所 (1985) レアメタルの精製技術に関する調査研究報告書, 通商産業省工業技術院国際協力事業団, 金属鉱業事業団 (1988~1990) : 中国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, 第1~3年次
- Kropotokin, P. N. (1972) Eurasia as a composite continent. *Trans. Am. Geophys. Inst.*, 53, 180
- Li Chunyu, Quan Wang, Xueya and Liu and Yaoqing Tang (1982) Tectonic map of Asia with its explanatory tect. Res. *Inst. Geology, Chinese Academy of Geological Science*, 49 pp.
- Lin, J., Fuller, M. and Zhang, W. (1985) Preliminary Phanerozoic polar wander paths for the North and South China Blocks *Nature*, 313, 444-449.
- 陸 志剛・佐藤岱生・石原舜三 (1982) 中国東部の中生代火山岩類の岩石化学とその地質学的意義, 地質調査所月報, 第33巻第8号, P. 409-415.
- 劉 洪浜 (1984) : 中国浜海砂鉄調査研究概要, 海洋地質与第三紀地質 Vol. 4, No. 2 P4, 48, 89, 90
- 丸山茂徳・藤縄禎郎・酒井英男 (1984) アジアのテクトニクス, 海洋科学, 16, 474-485
- 丸山茂徳・酒井英男 (1986) 複合大陸塊……アジアのテクトニクス, 地団研専報 31, 487-518.
- Mc Elhinny, M. W. (1973) *Paleomagnetism and plate tectonics*. University Press, Cambridge, 358pp.
- Mackey, T. S. (1972) Alteration and recovery of ilmenite and rutile. *Aust. Mining Nov.*, 18-44.
- 都城秋穂 (1979) アジア大陸のテクトニクス概説, 岩波地球科学講座 地球科学16「世界の地質」 P. 237-261
- 中嶋輝允 (1984) 中国揚子プラットフォームの地質, 地質ニュース, 第 359号, P. 42-56.
- 日本鉱山地質学会 (1988) 秋期講習会資料 (レアアース)
- Parker, R. L. (1976) *Composition of the earth's crust in Data of Geochemistry*, 6th ed. U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 440-D, D-13~16.
- Peive, A. V., Perfillef, A. S., and Ruzhentsev, S. V. (1972) Problem of intracontinental geosynclines. 24th Int. Geol. Montreal. Sec. III, *Tectonics*, 486.

- 阮汀, 超希涛 (1984) 广东滨海砂矿成矿时代的初步研究, 海洋地质与第四纪地质 Vol. 4, No.1, P. 27-36
- Sobolev, V. S. (Chief editor)(1982) Metamorphic complexes of Asia. Translated by B. A. Brown, Pergamon Press, Oxford, 320
- 佐藤信次 (1979) 中国の地史, 岩波地球科学講座, 地球科学 16 「世界の地質」 P. 301-326.
- Stocklin J. (1980) Geology of Nepal and its regional frame. J. Geol. Soc. London, 137, 1-34.
- スミルノフ, V. E. (1976) 新版鉱床地質学 (岸本文男訳), ラテイス社, P. 541-588
- Temple, A. K. (1966) Alteration of ilmenite, Econ. Geol. Vol. 61, 695-714
- 譚起新ほか 5 名 (1985) 对我国滨海砂矿的一些基本認識, 海洋地质与第四纪地质 Vol. 5, No.4, P. 41~47
- 譚起新, 孙岩主編 (1988) 中国滨海砂矿, 科学出版社, 北京
- 山田新一 (1978) チタン鉱床とその起源, チタニウム・ジルコニウム, 第26卷3号, P. 154-249
- Visher, G. S. (1969) Grain size distributions and depositional processes., J. Sedim. Petr., Vol. 39(3) 1074-1106
- Whittington, H. B. and Hughes, C. P. (1972) Ordovician geography and faunal provinces. Phil. Trans. R. Soc. London, 263, 235.
- Williams, A. (1972) Distribution of brachiopod assemblages in relation to Ordovician paleogeography. In organisms and continents through time. Sp. Papers Paleontol., 12, 241.
- 楊懷仁主編 (1987) 第四纪地质, 高等教育出版社, 北京
- Zhang, Z. M., Liou, J. G., and Coleman, R. G. (1984) An outline of plate tectonics of China. Geol. Soc. Am. Bull., 95, 295-312.
- Zonenshain, L. P., Kuzmin, M. I. and Kononov, M. V. (1985) Absolute reconstructions of the Paleozoic oceans. Earth Planet Sci. Lett., 74, 103-116

卷 末 資 料

資料1 採取試料リスト及び室内試験内訳表 (1)

試料番号	採取地	採取試料											室内試験					
		砂		ラテライト性土壌							岩石		重砂分析	人工重砂分析	粒度分析	全岩分析	岩石薄片作成鑑定	絶対年代測定法
		海浜砂	河川砂	玄武岩類Ba	カンブリア系C	カレドニア期γ ₃	燕山期γ ₅	震旦系Z	第三紀T	第四紀Q ₂	第四紀Q ₄	玄武岩類Ba						
90101	錦和			○									○					
90102	北門港対岸			○									○					
90103	錦和 SW2km			○									○					
90104	収獲農場 E2km			○									○					
90105	石崩嶺			○									○					
90106	収獲中 SW2km			○									○					
90107	金星 SE3km			○									○					
90108	竜門 E1km			○									○					
90109	金星 NW3km			○									○					
90110	調風 E			○									○					
90111	赤毛塘			○									○					
90112	雷高 S3km			○									○					
90113	馬頭嶺			○									○					
90114	青峰林			○									○					
90115	敦家			○									○					
90116	黄坡 W5km												○					
90117	竜頭 N1km												○					
90118	尖山 N1km (奥)												○					
90119	" N1km (手前)												○					
90120	" N3km												○					
90921	" N4km												○					
90122	塘埠												○					
90123	塘墩 NE2km												○					
90124	" N1km												○					
90125	塘埠												○					
90126	板橋 W3km (旭田)												○					
90127	板橋 W2km (茶园)												○					

資料1 採取試料リスト及び室内試験内訳表 (2)

試料番号	採取地	採取試料										室内試験								
		砂		ラテライト性土壌							岩石	重砂分析	人工重砂分析	粒度分析	全岩分析	岩石薄片作成鑑定	絶対年代測定 X・K法			
		海浜砂	河川砂	鉢床原砂	玄武岩類 Ba	カンブリア系 C	カレドニア期 γ_3	燕山期 γ_5	震旦系 Z	第三紀 T	第四紀 Q_2							第四紀 Q_4	玄武岩類 Ba	
90128	塘下							○						○						
90129	板橋、南山岭						○							○						
90130	板橋、吳川林場								○					○						
90131	鐘 鋪 W 3 km								○					○						
90132	" E 3 km								○					○						
90133-1~5	旦 場 W 5 km (藍田坡)							○						○						
90134	旦 場 NNW 6 km (馬尾山)							○						○						
90135	旦 場 NW 2 km (水流沙)							○						○						
90136	旦 場 N 2 km									○				○						
90137	麻 崗 N 8 km							○						○						
90138	" NW 10 km							○						○						
90139	" NE 3 km (文珠岭)					○								○						
90140	文峰良种					○								○						
90151	大山江 E 2 km					○								○						
90152	那 碌					○								○						
90153	" E 3 km					○								○						
90154	" E 4 km					○								○						
90155	東海島、東簡					○								○						
90156	"					○								○						
90157	覃 巴 W 4 km (大王岭)							○						○						
90158	覃 巴 E 3 km (山心水庫)							○						○						
90159	沙 院 W 3 km (山王岭)							○						○						
90160	沙 院 SW 3 km (")							○						○						
90161	沙 院							○						○						
90162	沙 院 SE 3 km							○						○						
90163	電 城 NW 3 km					○								○						
90164-1~5	" NE 4 km					○								○						

資料1 採取試料リスト及び室内試験内訳表 (3)

試料番号	採取地	採取試料											室内試験							
		砂		ラテライト性土壌							岩石	重砂分析	人工重砂分析	粒度分析	全岩分析	岩石薄片作成鑑定	絶対年代測定法・A法			
		海浜砂	河川砂	鉱床原砂	玄武岩類Ba	カンブリア系C	カレドニア期γ ₃	燕山期γ ₃	震旦系Z	第三紀T	第四紀Q ₂							第四紀Q ₄	玄武岩類Ba	
90165	電 城 NNW 5 km					○								○						
90166	" 8 km					○								○						
90167	馬 踏 SW 3 km					○								○						
90168	鈴 門 W 2 km					○								○						
90169	垣 頭					○								○						
90170	" SE 2 km						○							○						
90171	爵 山						○							○						
90172	儒 垌 NW 3 km (清湖)					○								○						
90173	鈴 門 S 4 km (大 傍)						○							○						
90174	鈴 門 S 6 km (東山港)						○							○						
90175	沙 扒 NE 5 km					○								○						
90176	沙 扒 NE 5 km (書 村)					○								○						
90177	福 湖 N 3 km (烟頭嶺)					○								○						
90178	上 洋 SW 4 km					○								○						
90179	上 洋 SW 3 km					○								○						
90180	上 洋 W 3 km					○								○						
90181	上 洋 N 6 km					○								○						
90182	上 洋 N (梨 園)					○								○						
90183-1~5	上 洋 N (大崗村)						○							○						
90184	上 洋 E					○								○						
90185-1~5	河 北 港					○								○						
90186	" E					○								○						
90187	織 簀 E 6 km					○								○						
90188	" (白 土)						○							○						
90189	"						○							○						
90190	平 崗 E 3 km					○								○						
90191	" W 2 km					○								○						

資料1 採取試料リスト及び室内試験内訳表 (4)

試料番号	採取地	採取試料											室内試験								
		砂		ラテライト性土壌								岩石	重砂分析	人工重砂分析	粒度分析	全岩分析	岩石薄片作成鑑定	絶対年代測定法付添			
		海浜砂	河川砂	鉄床原砂	玄武岩類 Ba	カンブリア系 C	カレドニア期 γ_3	燕山期 γ_5	震旦系 Z	第三紀 T	第四紀 Q ₂	第四紀 Q ₄							玄武岩類 Ba		
90192	海陵島入口					○									○						
90193	海陵島 (白蒲S 1.5km)					○									○						
90194	海陵島 (白蒲E 2km)					○									○						
90195	海陵島 (草王水庫)						○								○						
90196	海陵島 (北汀村)						○								○						
90197	海陵島 (郊)							○							○						
90198	海陵島 (丹濱)					○									○						
90701	錦和														○						
90702	南興 S 2 km														○						
90703	竜頭 S 3 km														○						
90704	五号圩														○						
90705	" E 3 km														○						
90706	塘基 W 3 km														○						
90707	黄坡交差点 W 2 km														○						
90708	黄坡 W 4 km														○						
90709	湛江市														○						
90710	塘尾 W 3 km														○						
90711	" (分洪河)														○						
90712	大山江														○						
90302	收获中学 S 1 km		○ Ba												○			○			
90306	南興 S 2 km		○ Q ₂												○			○			
90307	青峰林 N 1 km		○ Ba												○			○			
90303	竜頭 S 5 km		○ Q ₂												○			○			
90308	尖山 90120付近		○ Z												○			○			
90309	塘堰 W 2 km (黄剣山)		○ Z												○			○			
90310	板橋 W 2 km		○ Z												○			○			
90311	塘堰		○ γ_3												○			○			

注：河川砂試料欄の記号は流域の主要岩石を示す。記号のないものは大河水川砂を示す。

資料1 採取試料リスト及び室内試験内訳表 (5)

試料番号	採取地	採取試料										室内試験						
		砂		ラテライト性土壌						岩石		重砂分析	人工重砂分析	粒度分析	全岩分析	岩石薄片作成鑑定	絶対年代測定法	
		海浜砂	河川砂	鈦床原砂	玄武岩類Ba	カンブリア系C	カレドニア期γ ₃	燕山期γ ₅	震旦系Z	第三紀T	第四紀Q ₂							第四紀Q ₄
90312	板橋		○ γ ₃										○		○			
90313	塘下		○ γ ₃										○		○			
90314	人民大橋		○										○		○			
90315	振文 W4 km		○ Z										○		○			
90316	吳川		○										○		○			
90317	同 庆 (長岐)		○										○		○			
90320	化州 NW3 km		○										○		○			
90321	" N2 km		○										○		○			
90322	" N5 km		○										○		○			
90324	南盛 W4 km		○										○		○			
90325	"		○										○		○			
90326	" (甘竹)		○										○		○			
90327	同 庆 NW5 km		○										○		○			
90329	" (滨江)		○										○		○			
90330	" "		○										○		○			
90331	塘尾 (对岸)		○										○		○			
90332	黄坡		○										○		○			
90333	鳌頭 S4 km		○										○		○			
90334	" W		○										○		○			
90335	"		○										○		○			
90336	麻崗		○ c										○		○			
90337	旦場 N		○ T										○		○			
90338	袂花 (潭阪)		○										○		○			
90339	沙邨 (林頭)		○										○		○			
90340	" (下洞)		○										○		○			
90341	" W2.5km		○										○		○			
90342	織篲		○ γ ₃										○		○			

注：河川砂試料欄の記号は流域の主要岩石を示す。記号のないものは大河川砂を示す。

資料1 採取試料リスト及び室内試験内訳表 (6)

試料番号	採取地	採取試料										室内試験							
		砂		ラテライト性土壌							岩石	重砂分析	人工重砂分析	粒度分析	全岩分析	岩石薄片作成鑑定	絶対年代測定 (K・Ar法)		
		海浜砂	河川砂	鉾床原砂	玄武岩類 Ba	カンブリア系 C	カレドニア期 γ_3	燕山期 γ_5	震旦系 Z	第三紀 T	第四紀 Q ₂							第四紀 Q ₄	玄武岩類 Ba
90343	双捷 NW		○											○		○			
90344	儒 垌		○ c											○		○			
90345	北汀村海岸	○												○		○			
90346	合 水		○											○		○			
90351	那 碌 E3		○ c											○		○			
90352	" NW		○ γ_5											○		○			
90353	山 王 嶺		○ γ_5											○		○			
90354	新 圩		○											○		○			
90355	小 良 E3km		○ γ_5											○		○			
90356	北 豊		○											○		○			
90357	袂 花		○											○		○			
90360	高 山 3km		○											○		○			
90361	" 5km		○											○		○			
90362	金 塘		○											○		○			
90364	白 砂 河		○											○		○			
90365	馬 踏		○ c											○		○			
90366	垌頭海岸	○												○		○			
90367	垌 頭		○ γ_3											○		○			
90368	河 北 港 E		○ c											○		○			
90369	上 洋 W		○ c											○		○			
90370	漢 陽 江 (崗 美)		○											○		○			
90501	錦 和 SW2km													○					○
90502	石 崩 嶺 E													○					○
90503	大 牛 嶺													○					○
90504	赤 毛 塘													○					○
90601	青 峰 林													○			○		
	合 計	2	54		17	32	16	15	7	1	11	1	5	156		56	1		4

注：河川砂試料欄の記号は流域の主要岩石を示す。記号のないものは大河川砂を示す。
 注：絶対年代測定 (K・Ar 法) は、時代が若いため測定できず、U/Th法で測定した。

資料2 第1~4年次 砂試料重砂分析値及び同重量比一覽 (1)

Sample No.	河川砂 (R) 海浜砂 (S) 風成砂 (W)	(1) Ilmenite		(2) Zircon		(3) Rutile		(4) Monazite		(5) Xenotime		(6) Magnetite		Total (1~6)	
		g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%
871028-1		174	51.9	14	4.3	86	25.8	1	0.4	1	0.4	58	17.2	334	100.0
3		86	55.5	28	18.2	10	6.4	—	—	3	1.8	28	18.2	155	100.0
5		342	64.4	144	27.1	9	1.7	18	3.4	9	1.7	9	1.7	531	100.0
6	R	219	92.2	124	5.2	48	2.0	5	0.2	5	0.2	5	0.2	406	100.0
871029-1	R	2524	92.5	105	3.8	84	3.1	5	0.2	1	0.04	10	0.4	2729	100.1
2	R	3744	98.6	27	0.7	3	0.1	4	0.1	1	0.02	18	0.5	3797	100.1
4	R	1016	99.7	2	0.2	1	0.1	—	—	—	—	—	—	1019	100.0
5	R	498	61.2	182	22.4	74	9.1	22	2.7	26	3.2	11	1.4	813	100.0
871030-1	S	422	61.8	96	14.0	156	22.9	3	0.4	1	0.1	5	0.8	683	100.0
2	S	713	64.4	96	8.7	279	25.2	13	1.2	3	0.3	3	0.3	1107	100.1
871031-2	R	78	77.8	7	6.7	4	4.4	4	4.4	4	4.4	2	2.2	99	99.9
3	R	2256	90.7	92	3.7	89	3.6	1	0.1	0	0.01	48	1.9	2486	100.0
4	R	36	33.0	11	9.9	2	2.2	—	—	—	—	60	54.9	109	100.0
5	S	321	66.5	113	23.5	31	6.5	9	2.0	1	0.2	6	1.3	481	100.0
871102-2	R	5294	97.4	107	2.0	32	0.6	0	—	0	—	3	0.1	5436	100.1
3	R	1169	78.8	193	13.0	48	3.3	12	0.8	22	1.5	39	2.6	1483	100.0
871103-1	S	104	52.6	43	21.9	43	21.9	2	1.1	0	0.2	4	2.2	196	99.9
2	S	167	61.3	22	8.0	76	27.8	2	0.7	2	0.7	4	1.6	273	100.1
3	S	2163	69.4	705	22.6	230	7.4	2	0.1	18	0.6	0	0	3118	100.1
4	S	7033	66.8	1970	18.7	1397	13.3	91	0.9	27	0.3	5	0.1	10523	100.1
5	S	916	71.4	265	20.7	69	5.4	12	0.9	6	0.5	15	1.2	1283	100.1
6	R	407	55.3	268	36.3	47	6.4	1	0.1	3	0.4	11	1.5	737	100.0
7	R	748	76.0	139	14.2	49	5.0	10	1.0	1	0.1	37	3.7	984	100.0
871104-1	S	4270	65.8	1010	15.6	1140	17.6	38	0.6	12	0.2	14	0.2	6484	100.0
2	S	1414	73.1	279	14.4	157	8.1	33	1.7	27	1.4	24	1.3	1934	100.0
4	R	1549	64.4	387	16.1	399	16.6	42	1.8	15	0.6	15	0.6	2407	100.1
871105-1	W	2742	64.9	659	15.6	796	18.8	21	0.5	9	0.2	—	—	4227	100.0
871106-1	W	982	68.6	235	16.4	199	13.9	16	1.1	1	0.04	—	—	1433	100.0
2	S	610	62.0	181	18.4	186	18.9	5	0.5	2	0.2	—	—	984	100.0
3	W	1592	63.8	332	13.3	541	21.7	23	0.9	7	0.3	—	—	2495	100.0
871107-3	W	2830	64.5	776	17.7	749	17.1	23	0.5	2	0.05	10	0.2	4390	100.05
871110-4	S	404	74.7	134	24.7	2	0.4	0	0.05	1	0.2	—	—	541	100.05
871112-1	S	5486	78.0	570	8.1	752	10.7	57	0.8	23	0.3	140	2.0	7028	99.9
871113-2	S	3467	62.3	1148	20.6	889	16.0	38	0.7	7	0.1	18	0.3	5567	100.0
3	W	1004	73.5	221	16.2	127	9.3	6	0.4	6	0.4	2	0.1	1366	99.9
871114-4		1385	86.2	158	9.9	24	1.5	21	1.3	17	1.1	—	—	1605	100.0
871116-1		211	67.1	68	21.7	29	9.1	1	0.3	3	0.9	3	0.9	315	100.0
871118-1	S	2709	69.6	634	16.3	479	12.3	33	0.9	1	0.03	35	0.9	3891	100.03
871121-1	W	6643	74.2	959	10.7	1257	14.1	30	0.3	5	0.1	53	0.6	8947	100.0

資料2 第1～4年次 砂試料重砂分析値及び同重量比一覽 (2)

Sample No.	河川砂 (R) 海浜砂 (S) 風成砂 (W)	(1) Ilmenite		(2) Zircon		(3) Rutile		(4) Monazite		(5) Xenotime		(6) Magnetite		Total (1~6)	
		g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%
871201-2	S	57	13.3	58	13.7	3	0.7	153	35.8	149	34.8	7	1.6	427	99.9
3	S	25487	50.1	10898	21.4	2188	4.3	8947	17.6	3255	6.4	113	0.2	50888	100.0
6	S	737	58.5	294	23.3	66	5.2	148	11.7	15	1.2	—	—	1260	99.9
871202-1	S	219	57.1	84	22.0	26	6.7	39	10.2	15	3.9	—	—	383	99.9
2	S	163	55.4	51	17.4	43	14.7	24	8.0	9	3.1	4	1.4	294	100.0
3	W	2758	54.9	1026	20.4	712	14.2	361	7.2	141	2.8	21	0.4	5019	99.9
4	R	1481	54.2	681	24.9	412	15.1	99	3.6	58	2.1	3	0.1	2734	100.0
5	S	140617	68.3	16536	8.0	17785	8.6	21991	10.7	5755	2.8	3315	1.6	205999	100.0
6	S	12280	73.0	897	5.3	2313	13.7	807	4.8	348	2.1	180	1.1	16825	100.0
7	S	3561	86.8	413	10.1	4	0.1	104	2.5	11	0.3	8	0.2	4101	100.0
871203-1	R	488	49.2	282	28.4	47	4.7	128	12.9	45	4.6	3	0.3	993	100.1
2	R	401	52.3	258	33.6	15	2.1	31	4.1	1	0.1	61	7.9	767	100.1
3	R	307	45.5	181	26.8	19	2.9	87	13.0	32	4.7	48	7.1	674	100.0
6	S	2149	62.4	410	11.9	84	2.4	734	21.3	42	1.2	24	0.7	3443	99.9
8	R	998	44.9	778	35.0	164	7.4	162	7.3	6	0.3	114	5.1	2222	100.0
871204-1	R	4	85.7	—	—	—	—	0.001	7.1	0.001	7.1	—	—	4.002	99.9
2	S	306	55.6	113	20.5	77	14.0	17	3.2	11	1.9	26	4.8	550	100.0
4	R	129	23.8	235	43.4	1	0.3	163	30.1	9	1.7	4	0.7	541	100.0
5	S	167	48.3	106	30.6	30	8.6	31	8.9	5	1.4	8	2.3	347	100.1
871205-5	S	176	56.1	45	14.4	54	17.1	24	7.7	4	1.4	11	3.4	314	100.1
6	R	77	30.1	109	42.5	2	0.9	46	17.9	16	6.1	6	2.5	256	100.0
871207-1	R	120	13.6	526	59.3	—	—	159	18.0	64	7.2	17	1.9	886	100.0
2	R	79	25.1	127	40.5	6	1.9	86	27.4	14	4.3	2	0.7	314	99.9
4	R	202	30.3	284	42.7	1	0.2	103	15.5	75	11.2	1	0.2	666	100.1
5	S	303	32.3	497	53.0	37	3.9	66	7.1	35	3.7	0	0.02	938	100.0
6	W	290	49.5	199	34.0	47	8.1	36	6.2	13	2.2	—	—	585	100.0
871208-2	R	85	31.8	66	24.8	2	0.8	94	35.2	20	7.4	—	—	267	100.0
3	R	904	72.0	295	23.5	2	0.2	45	3.6	6	0.5	3	0.3	1255	100.1
4	R	91	10.5	289	33.2	9	1.1	285	32.9	191	22.0	3	0.3	868	100.0
871209-1	S	577	64.6	90	10.1	3	0.3	14	1.6	1	0.1	209	23.4	894	100.1
2	S	1076	73.1	305	20.7	8	0.5	70	4.8	0	0.02	12	0.8	1471	99.9
871210-1	R	525	80.2	64	9.8	33	5.1	6	0.8	0	0.1	26	4.0	654	100.0
2	R	809	66.4	226	18.5	33	2.7	111	9.1	21	1.8	19	1.5	1219	100.0
880816-1	R	1733	86.5	80	4.0	23	1.2	107	5.3	33	1.7	27	1.3	2003	100.0
2	R	1318	81.0	103	6.3	51	3.2	103	6.3	51	3.2	1	0.1	1627	100.1
3	R	224	55.9	18	4.5	1	0.3	97	24.2	61	15.1	0	0	401	100.0
880817-1	S	108	22.9	337	71.2	1	0.3	24	5.1	<1	0.3	<1	0.3	472	100.1
4	S	2148	45.5	961	20.3	1305	27.6	236	5.0	72	1.5	2	0	4724	99.9

資料2 第1～4年次 砂試料重砂分析値及び同重量比一覽 (3)

Sample No.	河川砂 (R) 海浜砂 (S) 風成砂 (W)	(1) Ilmenite		(2) Zircon		(3) Rutile		(4) Monazite		(5) Xenotime		(6) Magnetite		Total (1~6)	
		g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%
880817-5	R	781	19.6	619	15.6	1	0	2458	61.8	116	2.9	0	0	3975	99.9
7	S	205	46.6	145	33.0	17	3.9	64	14.6	9	1.9	0	0	440	100.0
880822-2	R	2021	33.5	507	8.4	52	0.9	280	4.6	233	3.9	2935	48.7	6028	100.0
3	R	196	48.9	113	28.1	33	0.8	71	17.7	18	4.6	0	0	431	100.1
6	S	170	96.3	1	0.5	2	1.1	<1	0.5	<1	0.5	<2	1.1	177	100.0
7	S	118	7.1	45	2.7	29	1.8	3	0.2	1	0.1	1464	88.2	1660	100.1
880823-1	R	223	71.7	23	7.3	5	1.8	45	14.6	14	4.4	0	0.1	310	99.9
3	S	45	38.2	31	26.3	15	13.2	5	3.9	3	2.6	18	15.8	117	100.0
4	S	244	56.3	142	32.7	16	3.6	7	1.6	2	0.4	24	5.4	435	100.0
5	W	6407	33.9	1472	7.8	306	1.6	1569	8.3	565	3.0	8583	45.4	18902	100.0
880824-1	S	172	46.1	37	9.9	43	11.5	6	1.5	5	1.3	111	29.7	374	100.0
2	S	334	56.8	116	19.7	95	16.2	14	2.3	3	0.6	26	4.4	588	100.0
3	S	1000	43.9	483	21.2	539	23.6	91	4.0	2	0.1	165	7.2	2280	100.0
4	R	28	11.7	142	58.7	5	2.0	52	21.5	14	28.0	0	0.2	241	100.0
880827-1	S	13	20.8	0	0	0	0	28	46.9	1	1.0	19	31.3	61	100.0
6	S	1749	50.6	905	26.2	507	14.7	277	8.0	14	0.4	<1	0	3453	99.9
880831-2	R	373	25.0	793	53.0	9	0.6	113	7.6	180	12.0	27	1.8	1495	100.0
3	R	94	26.4	74	20.7	135	37.7	54	15.1	1	0.2	0	0	358	100.1
4	R	13	12.4	3	3.1	11	10.4	41	39.9	8	8.3	26	25.9	102	100.0
880901-1	S	1	50.0	0	0	1	50.0	0	0	0	0	0	0	2	100.0
2	S	34	60.7	7	12.5	3	5.3	3	5.3	1	1.8	8	14.3	56	99.9
3	S	164	48.1	80	23.4	33	9.6	35	10.4	3	0.8	27	7.8	342	100.1
4	S	506	51.3	162	16.4	263	26.7	40	4.1	10	1.0	5	0.5	986	100.0
5	W	1836	54.3	500	14.8	752	22.2	214	6.3	50	1.5	29	0.9	3381	100.0
6	S	345	48.3	155	21.6	125	17.5	42	5.8	1	0.1	48	6.7	716	100.0
880906-1	R	44	26.9	50	30.8	50	30.8	6	3.8	6	3.8	6	3.8	162	99.9
2	S	7	21.7	14	43.5	7	21.7	4	10.9	1	2.2	0	0	33	100.0
6	S	711	47.1	405	26.9	243	16.1	81	5.1	25	1.7	44	2.9	1509	100.1
7	R	235	18.5	704	55.5	7	0.5	92	7.2	65	5.1	166	13.1	1269	99.9
8	R	159	7.9	825	41.2	6	0.3	719	35.9	295	14.7	0	0	2004	100.0
880907-1	S	614	48.2	378	29.6	146	11.5	131	10.3	5	0.4	0	0	1274	100.0
2	S	205	49.3	159	38.4	23	8.2	11	2.7	6	1.4	0	0	404	100.0
3	S	194	79.1	19	7.9	48	11.9	<1	0.4	<1	0.4	<1	0.4	264	100.1
4	S	159	59.2	38	14.2	45	16.6	26	9.5	<1	0.2	<1	0.2	270	99.9
5	R	1131	36.0	1251	39.8	38	1.2	449	14.3	173	5.5	103	3.3	3145	100.1
880908-4	R	83	60.8	26	19.0	<1	0.4	<1	0.4	<1	0.4	26	19.0	138	100.0
880909-1	S	16	13.3	46	38.7	46	38.7	7	5.5	4	3.3	1	0.6	120	100.1
2	S	2484	49.7	1482	29.6	598	11.8	380	7.6	37	0.7	25	0.5	5006	99.9
3	S	570	42.8	604	41.2	82	6.2	34	2.6	96	7.2	<1	0.1	1387	100.1

資料2 第1~4年次 砂試料重砂分析値及び同重量比一覽 (4)

Sample No.	河川砂 (R) 海浜砂 (S) 風成砂 (W)	(1) Ilmenite		(2) Zircon		(3) Rutile		(4) Monazite		(5) Xenotime		(6) Magnetite		Total (1~6)	
		g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%
		880909-4	S	304	35.8	340	40.0	142	16.7	21	2.5	42	5.0	<1	0.1
5	R	108	1.3	1255	15.5	56	0.7	0	0	0	0	6686	82.5	8105	100.0
880913-1	S	170	52.2	85	26.1	52	15.9	5	1.4	5	1.4	9	2.9	326	99.9
2	S	252	51.1	163	33.1	42	8.5	35	7.1	1	0.2	0	0	493	100.0
3	S	2815	52.8	1089	20.4	427	8.0	223	4.2	47	0.9	731	13.7	5332	100.0
4	S	292	37.8	208	26.9	98	12.7	35	4.5	4	0.5	136	17.5	773	99.9
5	S	795	40.8	384	19.7	101	5.2	44	2.3	7	0.4	618	31.7	1949	100.1
6	R	1588	55.9	766	26.9	71	2.5	154	5.4	7	0.3	257	9.0	2843	100.0
7	S	26	95.7	0	0.9	0	0.9	0	0.9	0	0.9	0	0.9	26	100.2
880914-1	S	689	38.8	298	31.3	83	4.7	137	7.7	13	0.7	298	16.8	1518	100.0
2	S	2683	47.1	1619	28.5	386	6.8	236	4.1	22	0.4	745	13.1	5691	100.0
3	S	644	44.1	482	33.2	167	11.5	72	5.0	7	0.5	85	5.8	1459	100.1
880916-1	R	464	51.5	270	29.9	38	4.2	108	12.0	20	2.2	1	0.1	901	99.9
880917-1	S	105	59.7	48	27.4	6	3.2	6	3.2	6	3.2	6	3.2	177	99.9
2	S	515	52.2	338	34.2	35	3.5	35	3.5	29	2.9	35	3.5	987	99.8
3	S	816	49.0	513	30.8	223	13.4	78	4.7	5	0.3	32	1.9	1667	100.1
880920-1		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
890919-3	R	0	0	122	66.5	15	8.4	45	24.5	1	0.5	0	0	183	99.9
6	R	74	56.3	23	17.8	20	15.0	11	8.5	2	1.4	1	0.9	131	99.9
13	R	96	47.6	16	7.9	0	0	67	33.3	23	11.1	0	0	202	99.0
890920-1	R	810	64.1	262	20.7	14	1.1	84	6.6	26	2.0	68	5.4	1264	99.9
2	R	173	89.8	14	7.3	2	1.2	2	1.2	1	0.5	0	0	192	100.0
890921-1	S	115	52.0	27	12.3	12	5.6	5	2.2	1	0.4	61	27.6	221	100.1
2	S	957	34.0	610	21.7	190	6.8	62	2.2	7	0.3	984	35.0	2810	100.0
890923-8	S	270	53.7	160	31.8	50	10.0	18	3.6	4	0.8	0	0.1	502	100.0
9	S	502	54.2	237	25.7	142	15.3	14	1.5	3	0.3	29	3.1	927	100.1
890927-1	R	1344	54.5	838	34.0	119	4.8	148	6.0	16	0.6	0	0	2465	99.9
2	R	2648	66.6	897	22.6	13	0.3	128	3.2	30	0.7	260	6.5	3976	99.9
3	R	1381	77.3	339	19.0	38	2.1	17	0.9	12	0.7	0	0	1787	100.0
890928-1	R	1314	95.8	24	1.7	6	0.4	15	1.1	12	0.9	1	0.1	1372	100.0
8	R	14	18.6	7	9.6	0	0.1	0	0.1	0	0.1	54	71.7	75	100.2
9	R	1421	47.5	881	29.4	47	1.6	210	7.0	6	0.2	428	14.3	2993	100.0
890929-13	R	633	39.1	155	9.6	6	0.3	2	0.1	1	0.1	820	50.8	1617	100.0
891007-1	R	78	19.5	143	36.1	0	0.1	94	23.6	80	20.1	2	0.5	397	99.9
2	R	881	30.9	1191	41.8	19	0.7	511	17.9	247	8.7	0	0	2849	100.0
3	R	1482	46.5	1391	43.7	57	1.8	92	2.9	6	0.2	156	4.9	3184	100.0
4	R	1532	20.3	1305	17.3	49	0.6	62	0.8	14	0.2	4589	60.8	7551	100.0

資料2 第1～4年次 砂試料重砂分析値及び同重量比一覽 (5)

第4年次(1990年度)試料

Sample No.	河川砂 (R) 海浜砂 (S) 風成砂 (W)	(1) Ilmenite		(2) Zircon		(3) Rutile		(4) Monazite		(5) Xenotime		(6) Magnetite		Total (1~6)	
		g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%
90302	R	3953	44.4	3674	41.2	824	9.2	74	0.8	18	0.2	369	4.1	8912	99.9
90307	R	401	74.1	52	9.6	7	1.3	7	1.3	2	0.4	72	13.3	504	100.0
90303	R	626	51.2	457	37.4	86	7.0	43	3.5	9	0.7	2	0.2	1223	100.0
90306	R	324	60.9	137	25.8	58	10.9	7	1.3	2	0.4	4	0.8	532	100.1
90337	R	<2	6.1	7	21.2	4	12.1	<2	6.1	<2	6.1	16	48.5	33	100.1
90313	R	9664	98.5	32	0.3	52	0.5	20	0.2	16	0.2	27	0.3	9811	100.0
90352	R	1472	67.6	594	27.3	34	1.6	41	1.9	13	0.6	25	1.1	2179	100.1
90353	R	826	46.6	295	16.6	2	0.1	<2	0.1	<2	0.1	646	36.4	1773	99.9
90355	R	348	22.4	356	22.9	2	0.1	<2	0.1	<2	0.1	844	54.3	1554	99.9
90311	R	322	44.2	275	37.7	11	1.5	85	11.7	34	4.7	2	0.2	729	100.0
90312	R	1414	64.4	140	6.4	117	5.3	88	4.0	16	0.7	419	19.1	2194	99.9
90342	R	567	32.5	679	38.9	49	2.8	328	18.8	121	6.9	2	0.1	1746	100.0
90345	S	56	62.9	16	18.0	7	7.9	5	5.6	5	5.6	0	0	89	100.0
90367	R	52	10.7	166	34.0	34	7.0	58	11.9	5	1.0	173	35.5	488	100.0
90336	R	317	40.9	313	40.3	<2	0.3	95	12.2	27	3.5	22	2.8	776	100.0
90351	R	74	12.6	70	11.9	7	1.2	2	0.3	<2	0.3	432	73.6	587	99.9
90365	R	180	26.0	90	13.0	5	0.7	31	4.5	2	0.2	385	55.6	693	100.0
90366	S	0	0	14	60.9	<2	8.7	<2	8.7	0	0	5	21.7	23	100.0
90368	R	842	75.1	65	5.8	<2	0.2	171	15.3	32	2.9	9	0.8	1121	100.1
90369	R	187	35.2	142	26.7	43	8.1	108	20.3	43	8.1	9	1.7	532	100.1
90344	R	2059	84.6	241	9.9	47	1.9	38	1.6	9	0.3	41	1.7	2435	100.0
90308	R	1319	56.5	416	17.8	40	1.7	515	22.0	41	1.8	5	0.2	2336	100.0
90309	R	110	31.2	43	12.2	4	1.1	176	49.9	13	3.7	7	2.0	353	100.1
90310	R	2297	71.9	308	9.6	94	2.9	288	9.0	58	1.8	148	4.6	3193	99.8
90315	R	293	18.8	67	4.3	1166	74.7	16	1.0	5	0.3	14	0.9	1561	100.0
90314	R	2968	62.6	328	6.9	52	1.1	121	2.6	54	1.1	1219	25.7	4742	100.0
90316	R	1539	65.1	245	10.4	29	1.2	137	5.8	13	0.5	401	17.0	2364	100.0
90317	R	531	70.5	61	8.1	9	1.2	43	5.7	5	0.6	104	13.8	753	99.9
90320	R	1568	80.0	211	10.8	40	2.0	81	4.1	14	0.7	47	2.4	1961	100.0
90321	R	1670	55.0	749	24.7	13	0.4	205	6.8	36	1.2	364	12.0	3037	100.1
90322	R	754	66.3	191	16.8	9	0.8	115	10.1	27	2.4	41	3.6	1137	100.0
90324	R	1208	67.6	153	8.6	13	0.8	90	5.0	31	1.7	293	16.4	1788	100.1
90325	R	1879	58.9	605	19.0	27	0.8	203	6.4	43	1.3	432	13.5	3189	99.9
90326	R	265	48.3	140	25.5	11	2.0	34	6.2	9	1.6	90	16.4	549	100.0
90327	R	526	3.0	202	1.1	5	0.1	95	0.5	18	0.1	16758	95.2	17604	100.0
90329	R	4288	44.1	625	6.4	45	0.5	259	2.7	99	1.0	4410	45.3	9726	100.0
90330	R	1397	89.7	31	2.0	22	1.4	14	0.9	23	1.5	70	4.5	1557	100.0
90331	R	12575	65.0	5031	26.1	515	2.7	1064	5.5	144	0.7	11	0.1	19340	100.1
90332	R	3460	76.9	632	14.1	97	2.2	299	6.6	7	0.1	<2	0.1	4497	100.0

注; 1990年度はNo90302以降で、中国側報告(g/T)に平均含水比重1.8を乗じている。

資料2 第1～4年次 砂試料重砂分析値及び同重量比一覽 (6)

第4年次(1990年度)試料

Sample No.	河川砂 (R) 海浜砂 (S) 風成砂 (W)	(1) Ilmenite		(2) Zircon		(3) Rutile		(4) Monazite		(5) Xenotime		(6) Magnetite		Total (1~6)	
		g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%	g/m ³	%
90333	R	9133	43.2	9172	43.4	337	1.6	2227	10.5	185	0.9	79	0.4	21133	100.0
90334	R	1595	32.3	740	15.0	68	1.4	252	5.1	9	0.2	2275	46.1	4939	100.1
90335	R	3969	59.2	2057	30.7	139	2.1	409	6.1	94	1.4	31	0.5	6699	100.0
90338	R	54	48.6	13	11.7	<2	1.8	<2	1.8	0	0	40	36.0	111	99.9
90339	R	36	54.5	11	16.7	<2	3.0	<2	3.0	<2	3.0	13	19.7	66	99.9
90340	R	1075	66.4	302	18.7	22	1.4	92	5.7	25	1.5	103	6.4	1619	100.1
90341	R	445	42.6	205	19.6	234	22.4	79	7.6	7	0.7	74	7.1	1044	100.0
90343	R	410	33.9	486	40.1	38	3.1	11	0.9	41	3.4	225	18.6	1211	100.0
90346	R	2842	80.6	369	10.5	200	5.7	14	0.4	<2	0.1	97	2.8	3524	100.0
90354	R	958	80.7	144	12.1	11	0.9	52	4.4	13	1.1	9	0.8	1187	100.0
90356	R	133	18.8	441	62.5	20	2.8	29	4.1	<2	0.3	81	11.5	706	100.0
90357	R	1373	82.8	171	10.3	34	2.1	65	3.9	4	0.2	11	0.7	1658	100.0
90360	R	2308	68.0	598	17.6	34	1.0	299	8.8	52	1.5	103	3.0	3394	99.9
90361	R	14258	62.5	4547	19.9	81	0.4	3029	13.3	322	1.4	565	2.5	22802	100.0
90362	R	1022	57.2	221	12.4	36	2.0	133	7.4	50	2.8	324	18.1	1786	99.9
90364	R	409	40.7	437	43.5	58	5.8	74	7.4	14	1.4	13	1.3	1005	100.1
90370	R	1129	43.9	743	28.9	97	3.8	25	1.0	13	0.5	562	21.9	2569	100.0

資料3-1 河川砂試料粒度分析結果一覽(1)

試 料 No.	mm	砂																		シルト										粘 土	
		>4	2	1.68	1.41	1.19	1.00	0.84	0.71	0.59	0.50	0.42	0.35	0.30	0.25	0.21	0.179	0.149	0.125	0.105	0.098	0.074	0.063	0.052	0.032	0.016	0.008	0.004	0.002	0.001	<.001
90302	-1	-0.75	-0.50	-0.25	0	0.25	0.50	0.75	1	1.25	1.50	1.75	2	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4	4.5	5	6	7	8	9	10	11		
		0.58	0.72	0.88	0.83	0.75	2.96	2.48	1.13	3.46	2.77	5.58	3.37	3.40	1.36	2.99	1.45	2.05	1.88	1.06	0.83	0.75	2.92	7.19	9.52	10.22	6.54	6.66	15.37		
90303	0.88	1.70	2.68	3.51	4.26	7.22	9.79	10.88	14.29	17.06	22.64	26.01	29.41	30.77	33.76	35.21	37.29	38.94	40.00	40.83	41.58	44.50	51.69	61.21	71.43	77.97	84.63	100			
	3.12	7.17	2.70	3.13	3.90	3.29	8.70	7.07	2.43	7.97	4.61	10.50	6.27	6.51	3.12	5.45	2.37	3.75	3.30	1.40	0.66	0.43	2.05								
90306	3.12	10.29	12.99	16.12	20.02	23.31	32.01	39.08	41.51	48.48	54.09	64.69	70.96	77.47	80.59	86.04	88.41	92.16	95.46	96.86	97.52	97.95	100								
				0.88	0.20	0.25	1.21	1.47	0.90	3.66	3.78	11.97	12.48	15.13	6.47	11.55	4.95	6.22	5.02	2.55	1.36	1.07	0.87	1.20	0.36	1.32	1.03	1.07	3.47		
90307	1.52	0.45	0.88	1.51	1.54	6.74	8.06	4.72	13.88	9.46	18.91	8.82	7.69	2.86	5.12	1.36	1.55	0.69	0.32	0.20	0.14	3.63									
	1.52	1.97	2.85	4.36	5.90	12.64	20.70	25.42	39.25	48.71	67.62	76.44	84.13	86.99	92.11	93.47	95.02	95.71	96.03	96.23	96.37	100									
90308	1.70	0.79	0.90	1.36	1.11	3.42	2.73	1.20	3.41	1.97	5.37	3.76	4.81	2.59	5.45	4.36	7.02	8.30	0.99	6.57	6.39	5.21	3.97	2.43	2.37	1.48	1.54	2.77			
	1.70	2.48	3.99	4.75	5.86	9.28	12.01	13.21	16.65	18.62	23.99	27.75	32.56	35.15	40.60	44.96	51.98	60.28	67.27	73.84	80.23	85.44	88.41	91.84	94.21	95.69	97.23	100			
90309	3.75	12.79	3.51	4.70	6.84	5.31	13.71	8.76	4.02	7.60	4.46	5.63	2.30	1.77	0.76	1.61	0.73	1.68	1.77	1.53	0.99	4.66									
	3.75	16.54	20.05	24.81	31.65	36.96	50.67	59.43	63.45	71.05	81.14	83.44	85.21	85.97	87.58	88.36	90.04	91.81	93.39	94.38	95.34	100									
90310	11.90	11.66	2.78	3.33	3.35	5.08	3.77	1.71	4.31	3.03	7.73	6.01	6.12	3.01	6.98	2.07	4.14	3.22	1.82	0.95	0.72	3.59									
	11.90	23.59	26.37	29.70	33.05	35.74	40.82	44.59	46.30	50.61	53.04	61.37	67.88	73.50	76.51	83.49	85.56	89.70	92.92	94.74	95.69	96.41	100								
90311									0.50	0.72	0.77	5.78	9.47	15.19	6.16	19.54	6.02	14.46	9.83	5.35	2.38	1.45	2.38								
									0.50	1.22	1.99	7.77	17.24	32.43	38.59	58.13	64.15	78.61	88.44	98.79	98.17	97.62	100								
90312	2.09	0.36	0.50	0.61	0.60	1.00	1.17	0.45	2.32	2.30	8.91	8.84	11.98	5.71	13.21	5.41	9.69	7.72	4.74	2.32	2.27	1.44	1.46	0.85	1.18	0.80	0.70	1.25			
	2.09	2.47	2.97	3.58	4.18	5.13	6.35	6.80	9.12	11.42	20.33	29.27	41.25	45.96	60.17	65.58	75.27	82.89	87.73	90.06	92.32	93.76	95.22	96.07	97.25	98.05	98.75	100			
90313	0.35	4.46	1.33	1.79	2.48	2.84	7.12	6.26	2.84	9.20	7.04	14.28	7.48	5.87	2.20	4.64	2.10	4.17	4.95	2.76	1.74	3.19									
	0.35	4.81	6.14	7.93	10.41	13.25	20.37	26.66	29.60	38.90	45.94	60.22	67.70	73.57	75.77	80.41	82.51	86.88	91.23	93.99	95.73	96.81	100								
90314			0.71	0.80	0.20	0.54	1.96	3.46	1.88	7.45	6.09	20.70	16.56	16.44	6.89	9.98	2.39	2.48	1.32	0.41	0.11	0.06	0.19								
			0.71	1.01	1.21	1.75	3.71	7.17	9.05	16.50	22.59	43.37	58.63	76.37	83.06	93.04	95.43	97.91	99.23	99.64	99.75	96.81	100								
90315			0.75	0.41	0.53	0.52	1.74	1.47	0.53	2.88	2.10	6.40	6.24	6.99	3.46	8.49	3.05	7.26	5.46	5.03	2.72	2.02	2.68	2.36	4.73	4.81	3.79	4.11	10.40		
			0.76	1.17	1.70	2.22	3.96	5.43	6.01	8.39	10.49	16.86	23.13	30.12	35.58	42.07	45.12	52.38	57.84	62.87	65.59	67.61	70.30	72.66	77.39	81.70	85.49	89.60	100		
90316					0.29	0.20	0.68	1.37	0.73	2.64	2.37	8.44	10.08	22.43	14.64	23.41	4.36	3.89	2.64	0.69	0.20	0.14	0.45								
					0.29	0.48	1.47	2.84	3.82	6.26	8.63	17.07	27.15	49.88	64.22	87.63	91.99	95.88	98.92	98.21	98.41	99.55	100								
90317	0.76	3.76	2.33	2.38	4.21	3.59	9.79	7.59	3.65	5.47	6.59	15.46	8.99	3.47	4.93	0.96	1.23	0.80	0.24	0.06	0.04	0.48									
	0.76	4.54	6.87	9.25	13.46	17.05	25.84	34.43	38.06	47.55	54.14	69.60	78.75	87.74	91.21	96.19	97.15	98.38	99.18	98.42	99.48	99.52	100								

資料3-1 河川砂試料粒度分析結果一覽(2)

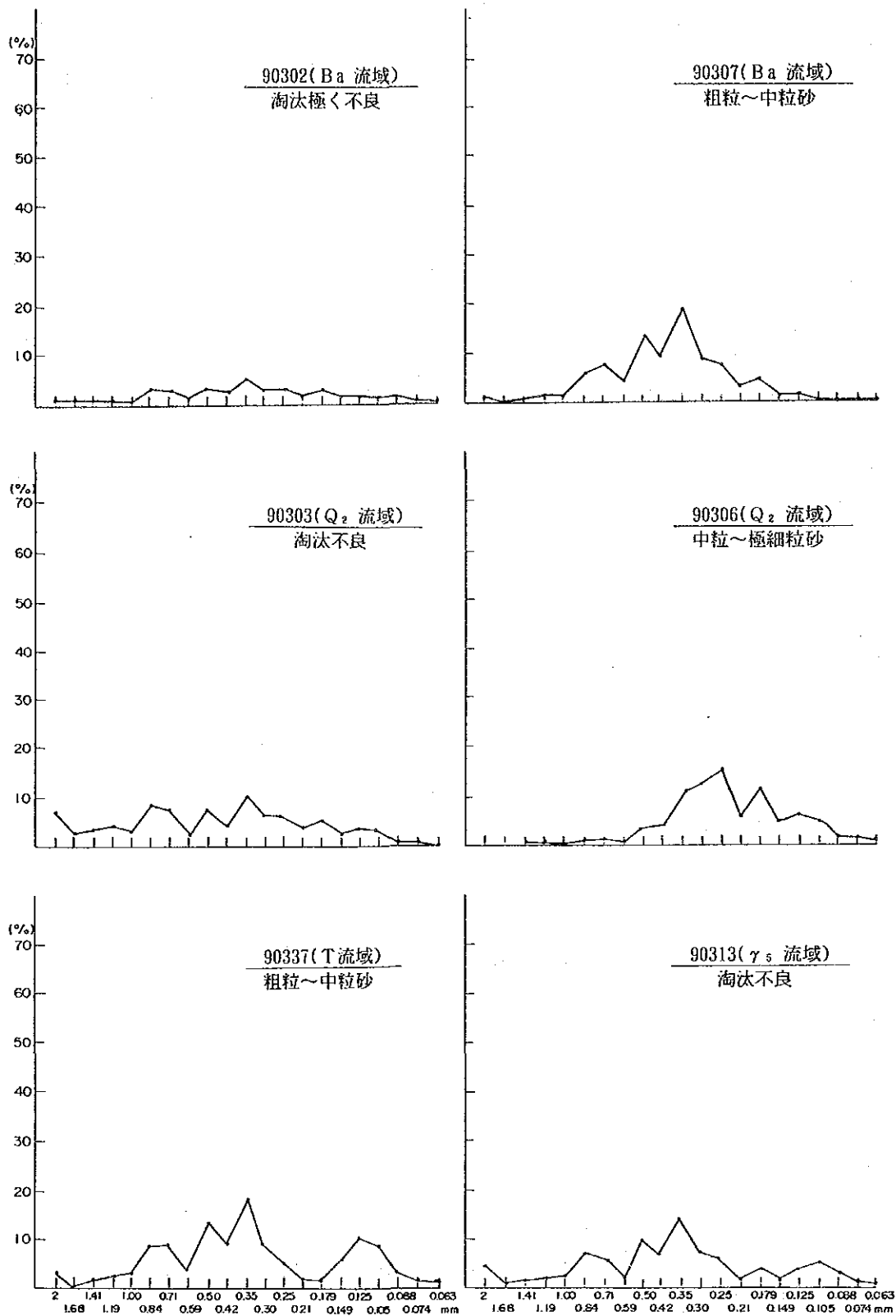
標 SAMPLE No.	砂																				シルト					粘土												
	>4	2	1.63	1.41	1.19	1.00	0.84	0.71	0.59	0.50	0.42	0.35	0.30	0.25	0.21	0.179	0.149	0.125	0.105	0.088	0.074	0.063	0.052	0.032	0.016	0.008	0.004	0.002	0.001	<.001								
90320	0.46	1.41	1.90	2.85	4.37	5.74	10.48	14.99	16.71	22.77	27.28	39.50	50.48	61.18	70.88	83.73	87.02	93.13	96.88	98.33	98.93	99.29	100															
90321												0.33	0.92	4.66	6.78	22.01	18.62	27.94	10.23	4.44	1.73	1.01	1.28															
90322	1.21	0.47	0.61	1.00	1.00	0.85	2.89	3.14	1.96	6.55	5.00	13.82	17.49	15.94	5.36	8.85	3.00	3.68	1.97	0.69	0.27	0.20	0.65															
90324	1.21	1.68	2.29	3.29	3.29	4.14	7.03	10.17	11.53	18.08	23.08	41.90	59.39	75.33	80.69	89.54	92.54	96.22	98.19	98.86	98.15	99.35	100															
90325			0.44	0.16	0.40	0.38	1.87	3.76	2.23	10.01	9.69	26.86	16.05	13.71	4.33	5.46	1.24	1.44	1.02	0.32	0.13	0.06	0.52															
90326			0.44	0.60	1.00	1.38	3.35	7.11	9.34	19.35	23.04	55.72	71.77	85.48	89.81	95.27	96.51	97.95	98.97	98.29	99.42	98.48	100															
90327					0.18	0.18	1.03	1.93	1.39	5.78	5.45	13.34	14.46	12.97	5.35	9.53	6.15	8.77	5.54	1.38	0.54	0.24	0.69															
					0.18	0.36	1.39	3.32	4.71	10.49	15.94	34.28	48.74	61.71	67.06	76.59	82.74	91.51	87.05	98.43	98.97	99.31	100															
						1.07	3.92	6.75	5.70	14.84	9.24	12.90	3.50	3.52	2.10	4.96	3.91	9.53	7.13	3.77	1.24	0.93	5.25															
						1.07	4.69	11.78	17.48	32.32	41.56	53.86	57.56	61.18	63.28	68.24	72.15	81.68	83.81	92.58	93.82	94.75	100															
						0.24	1.33	2.95	2.27	9.05	10.03	25.07	16.89	12.74	4.24	6.34	1.61	2.24	1.43	1.10	0.48	0.42	1.87															
						0.24	1.57	4.22	5.49	15.54	25.57	50.54	67.53	80.27	84.51	90.85	92.46	94.70	96.13	97.23	97.71	98.13	100															
							0.55	0.92	0.96	1.49	2.26	12.66	20.81	26.61	3.76	14.33	2.60	2.90	2.13	0.68	0.43	0.48	1.40															
							0.55	1.07	1.43	2.92	5.18	17.84	38.65	65.26	75.02	86.38	91.98	94.88	97.01	97.69	98.12	98.60	100															
		0.23	0.18	0.52	0.79	0.79	3.05	5.47	2.93	11.25	10.48	25.99	14.80	11.93	4.35	5.43	1.33	1.09	0.35	0.05	0.03	0.03	0.27															
		0.23	0.46	0.98	1.77	1.77	4.82	10.29	12.62	23.87	34.35	60.34	75.14	87.07	91.42	96.85	98.18	99.27	99.02	98.67	99.70	99.73	100															
		0.40	0.23	0.60	1.02	1.02	5.43	7.63	3.30	12.79	8.61	14.03	5.04	4.63	2.11	6.41	3.12	7.71	7.15	5.90	1.82	0.72	1.15															
		0.40	0.63	1.23	2.25	2.25	7.68	15.51	18.81	31.60	40.21	54.24	59.28	63.91	65.02	72.43	75.55	83.26	90.41	96.31	98.13	98.85	100															
		0.92	0.13	0.33	0.48	0.48	2.10	2.98	2.12	7.40	5.71	19.34	16.66	16.90	6.51	11.45	2.61	3.02	1.21	0.32	0.09	0.05	0.17															
		0.92	0.45	0.78	1.26	1.26	3.36	6.94	8.46	15.86	21.57	40.91	57.57	74.47	81.08	92.53	95.14	98.16	99.37	99.69	98.78	99.83	100															
											0.23	0.59	1.21	4.84	4.95	21.58	14.70	30.26	14.40	4.20	1.22	0.74	1.03															
											0.23	0.82	2.03	6.87	11.82	33.40	48.10	78.36	92.76	96.96	98.13	98.92	100															
												0.22	0.52	0.81	7.51	3.34	43.64	27.71	7.10	2.21	0.96	0.93																
												0.22	0.74	1.55	9.06	17.40	61.04	88.75	92.85	98.06	98.02	100																
												0.41	0.29	1.28	2.60	8.54	11.89	23.83	8.93	2.92	1.05	0.71	2.55															
												0.41	0.70	0.95	2.23	4.83	13.37	22.28	43.12	60.01	96.74	97.45	100															

資料3-1 河川砂試料粒度分析結果一覽(3)

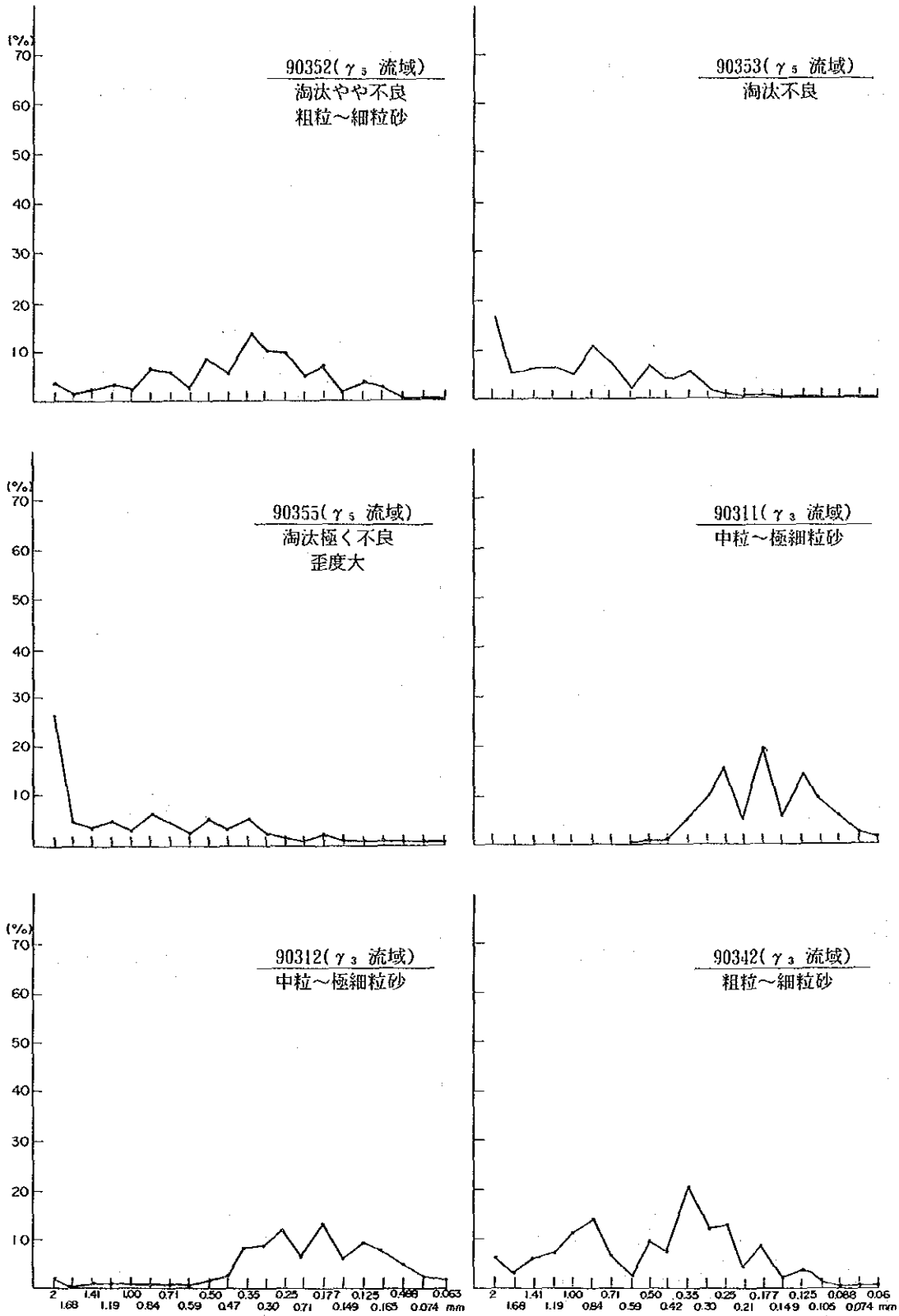
試料 SAMPLE NO.	砂																	シルト										粘土																										
	>4	2	1.68	1.41	1.19	1.00	0.84	0.71	0.59	0.50	0.42	0.35	0.30	0.25	0.21	0.179	0.149	0.125	0.105	0.088	0.074	0.063	0.052	0.044	0.036	0.027	0.020	0.015	0.011	<.001																								
mm																																																						
90336																																																						
90337																																																						
90338																																																						
90339																																																						
90340																																																						
90341																																																						
90342																																																						
90343																																																						
90344																																																						
90345																																																						
90346																																																						
90351	12.77	30.78	7.26	6.61	6.14	4.20	7.84	4.58	1.60	4.12	2.92	4.28	2.05	1.49	0.56	1.04	0.93	0.95	0.27	0.09	0.04	0.02	0.16	0.02	0.02	0.08	0.05	0.59																										
90352	12.77	43.55	50.81	57.42	63.56	67.76	75.70	80.28	81.88	86.00	88.32	92.60	94.65	96.14	96.70	97.74	98.07	98.42	98.68	98.78	98.82	98.84	98.84	100																														
90353	0.70	3.80	1.58	2.15	3.13	2.70	7.00	5.91	2.83	8.31	5.43	13.61	9.76	9.83	4.23	7.08	2.14	3.44	2.48	1.05	0.51	0.96	1.97																															
90354	0.70	4.50	6.08	8.23	11.96	14.06	21.06	26.97	29.80	38.11	43.54	57.15	66.91	76.74	80.97	88.05	90.19	93.63	96.11	97.16	97.67	98.08	100																															
90355	5.32	17.70	5.54	6.53	6.81	5.61	11.87	6.80	2.89	7.16	3.92	6.35	2.56	1.96	0.74	1.15	0.92	0.48	0.46	0.26	0.18	0.20	5.14																															
90356	5.32	23.02	28.56	35.09	41.90	47.51	59.38	66.18	69.07	76.25	80.17	86.52	89.08	91.07	91.81	92.95	93.28	93.76	94.22	94.48	94.66	94.66	100																															

資料3-1 河川砂試料粒度分析結果一覽(4)

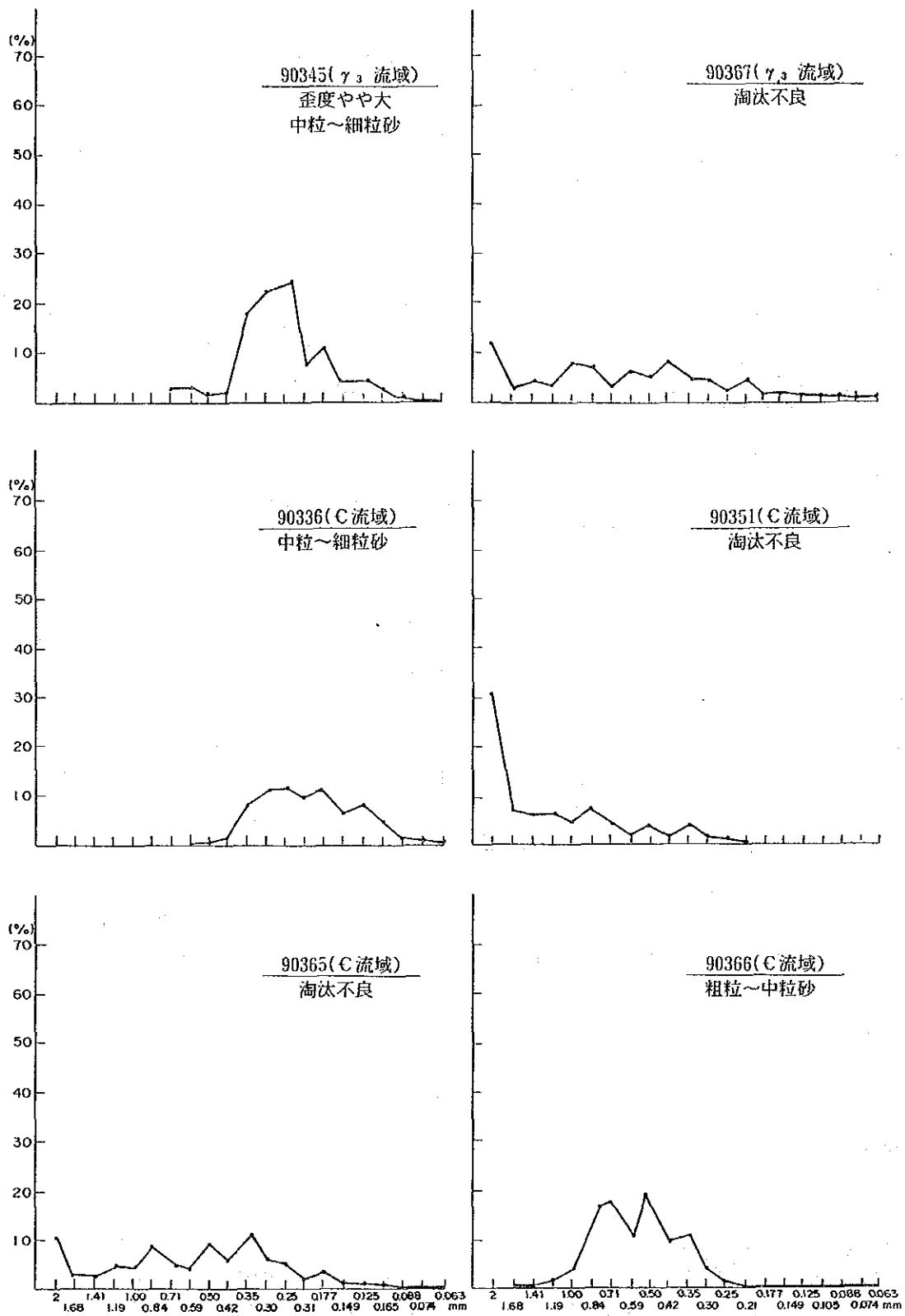
SAMPLE No.	mm	砂																シルト					粘		土															
		>4	2	1.68	1.41	1.19	1.00	0.84	0.71	0.59	0.50	0.42	0.35	0.30	0.25	0.21	0.179	0.149	0.125	0.105	0.088	0.074	0.063	0.052		0.044	0.038	0.032	0.026	0.021	0.016	0.012	0.008	0.004	0.002	0.001	<.001			
90354	-1	-0.75	-0.50	-0.25	0	0.25	0.50	0.75	1	1.25	1.50	1.75	2	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4	4.02	4.36																	
	11.79	21.74	5.63	5.00	5.28	4.07	9.28	5.04	2.98	6.27	3.12	5.85	3.64	3.78	1.70	2.44	0.52	0.48	0.27	0.09	0.04	0.02	0.36																	
90355	31.79	33.53	38.16	44.16	49.44	54.11	63.39	68.43	71.42	77.69	80.81	86.66	90.30	94.06	95.78	98.22	99.22	99.49	99.58	99.62	99.64	100																		
	1.51	25.90	4.41	3.72	4.40	2.93	6.45	4.68	1.82	5.28	3.84	5.52	2.59	2.21	1.01	1.72	0.44	0.81	0.83	0.53	0.34	0.27	0.86																	
90356	1.51	28.41	32.82	36.54	40.94	43.87	50.32	55.00	56.82	62.10	65.44	70.96	73.55	75.76	76.77	78.49	79.93	80.57	81.10	81.44	81.71	82.57	82.64																	
	14.04	19.98	4.81	4.60	5.95	4.15	8.69	5.41	2.82	6.11	4.01	6.97	3.14	2.62	1.13	2.09	0.73	0.94	0.94	0.44	0.15	0.11	1.81																	
90357	14.04	34.02	38.33	43.43	48.78	52.93	61.62	67.03	68.95	75.46	79.47	85.84	88.98	91.60	92.73	94.82	95.55	97.49	97.98	98.06	98.19	100																		
	1.46	9.82	3.64	4.27	4.97	3.95	10.44	8.41	2.79	9.72	4.95	10.16	4.91	4.30	1.72	3.24	0.77	1.09	0.94	0.61	0.23	0.21	0.39																	
90360	1.46	10.98	14.62	18.89	23.86	27.81	33.25	46.66	48.45	59.17	64.12	74.23	78.19	83.49	85.21	88.45	90.31	91.25	91.86	92.14	92.38	92.77	93.27																	
											0.08	0.69	2.00	6.10	5.81	20.07	14.16	21.43	14.87	6.38	2.60	2.16	3.65																	
90361											0.06	0.77	2.77	8.87	14.66	34.75	48.91	85.21	91.59	94.19	96.85	100																		
										1.05	1.03	8.01	12.70	20.08	9.30	24.42	7.27	7.82	4.67	1.82	0.69	0.42	1.22																	
90362										1.05	2.08	10.09	22.79	42.87	52.17	78.59	83.86	91.68	96.35	97.67	98.36	98.78	100																	
	1.56	0.23	0.37	0.54	0.54	0.53	2.11	3.58	1.98	8.24	7.96	21.61	11.99	11.30	4.32	7.63	2.19	4.07	3.76	1.76	0.65	0.58	2.09																	
90364	1.56	1.79	2.16	2.70	2.70	3.23	5.94	8.92	10.90	20.14	27.90	49.41	61.40	72.70	77.02	84.70	86.89	94.72	96.48	97.33	97.91	100																		
	0.57	3.23	1.79	2.31	3.50	3.44	9.77	8.46	3.24	8.20	3.51	6.52	4.27	5.54	2.56	5.79	2.88	5.53	5.67	4.82	2.31	1.74	5.05																	
90365	0.57	3.80	5.59	7.90	11.40	14.84	24.61	33.07	36.31	44.51	48.02	54.54	58.81	64.35	66.91	72.70	75.38	80.91	86.58	90.30	93.21	94.95	100																	
	3.06	10.75	2.52	2.56	3.57	3.20	8.86	5.58	4.41	9.52	5.70	11.37	5.88	5.39	2.00	4.26	1.41	2.11	1.96	0.90	0.56	0.41	4.01																	
90366	3.06	13.82	16.34	18.90	22.47	25.67	34.53	40.11	44.52	54.04	59.74	71.11	76.99	82.38	84.38	88.84	90.05	92.10	94.12	95.02	95.58	95.89	100																	
										20.06	8.98	11.27	3.89	2.24	0.74	0.81	0.21	0.13	0.05	0.01	0.01	0.01	0.17																	
90367										71.45	30.43	91.70	95.59	97.30	98.57	99.41	99.82	99.80	99.80	99.81	99.82	99.83	100																	
	9.81	12.08	2.57	3.25	3.67	2.68	7.72	6.68	2.46	6.51	4.99	8.27	4.63	3.91	1.84	3.67	1.90	2.25	2.05	1.47	1.10	0.95	1.00																	
90368	9.81	21.89	24.46	27.71	31.38	34.06	41.78	46.46	50.92	57.48	62.42	70.69	75.32	79.23	81.07	84.74	88.04	88.29	90.34	91.81	92.91	93.86	94.86																	
	3.91	3.97	2.35	2.75	4.41	4.94	13.04	9.31	6.06	12.62	6.40	13.82	5.66	4.58	1.57	2.93	0.84	0.75	0.52	0.18	0.09	0.05	1.00																	
90369	3.91	7.82	10.23	12.98	17.39	21.73	34.77	44.08	50.14	62.76	69.16	82.48	88.14	92.57	94.24	96.87	97.41	98.16	98.68	98.96	99.95	99.00	100																	
	8.41	3.05	1.24	2.21	2.87	2.64	7.23	7.29	2.52	9.19	6.12	12.21	5.54	5.75	2.02	4.44	1.77	2.73	2.80	1.75	1.25	1.12	1.23																	
90370	8.41	11.46	12.70	14.91	17.28	19.92	27.15	34.44	36.96	48.15	52.27	64.48	70.02	75.77	77.79	82.23	84.00	86.73	88.53	91.28	92.53	93.65	94.83																	
	0.56	1.33	0.54	0.78	1.15	1.18	3.43	2.98	1.40	4.47	3.51	9.26	6.53	6.39	2.77	6.33	2.80	6.33	7.14	7.17	5.03	4.26	2.45																	
	0.56	1.89	2.43	3.21	4.96	5.54	8.97	11.95	13.85	17.82	21.33	30.59	37.12	43.51	46.28	52.61	55.41	61.79	68.99	76.10	81.13	85.29	87.84																	



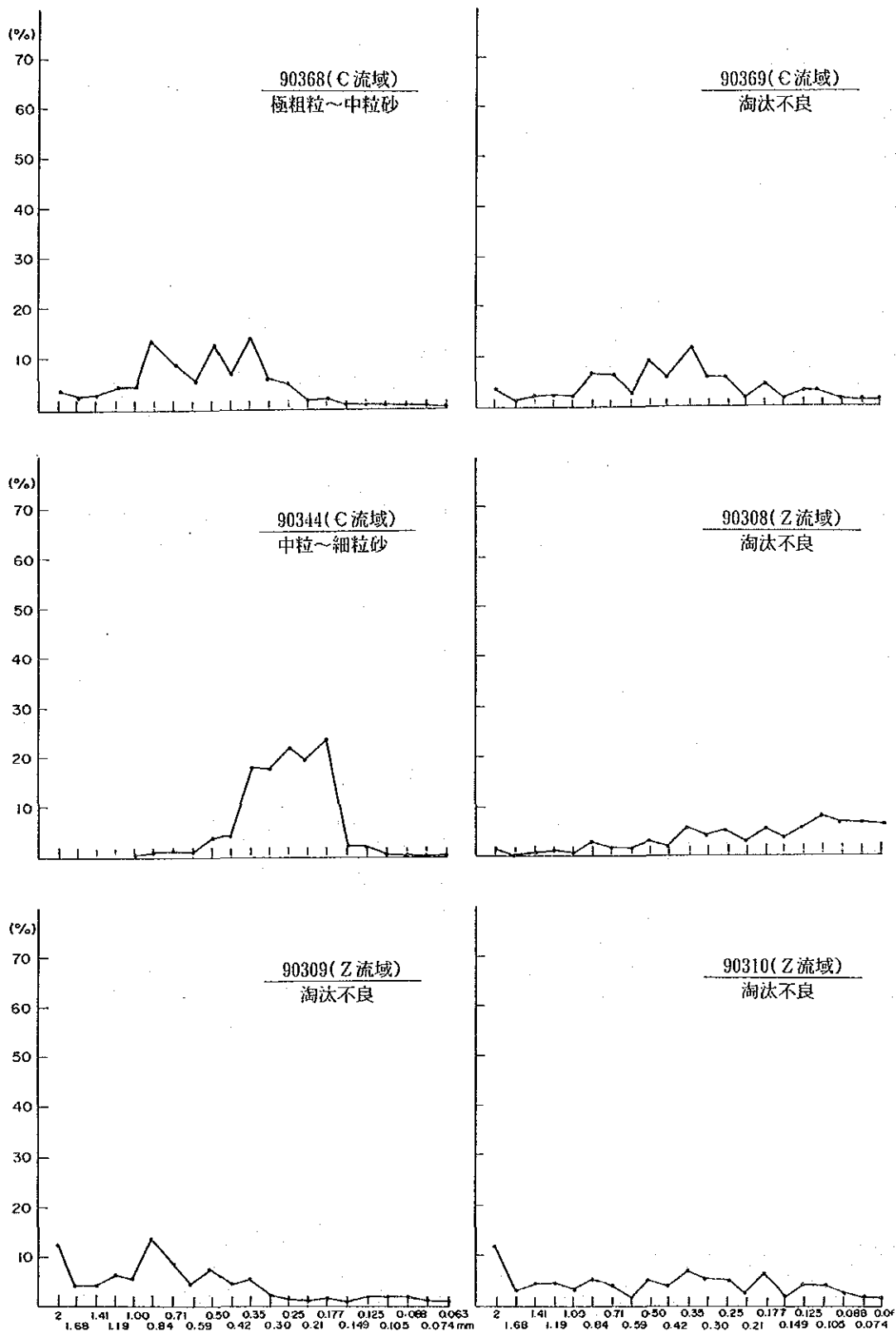
資料3-2 一般河川砂試料粒度分析図



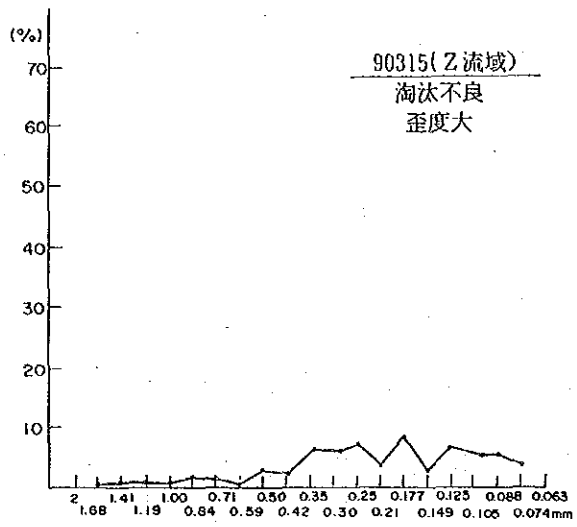
資料3-2 一般河川砂試料粒度分析図 (つづき)



資料3-2 一般河川砂試料粒度分析図 (つづき)



資料 3 - 2 一般河川砂試料粒度分析図 (つづき)



資料 3 - 2 一般河川砂試料粒度分析圖

資料4 中国側既存分析データ一覽表(重砂分析成果表)

SAMPLE No.	試料採取箇所	分析結果 g/T				地質母体	1987年度 東里
		Monazite	Zircon	Xenotime	Ilmenite		
1	東園村南 300M	1.11	33.33	0.74	200	18.52	Q ₄
2	東園村北 200M	70	90	35	344	150	Q ₄
3-1	東里磅厂	8.33	225	33.33	366.67	16.67	Q ₄
3-2	東里磅厂	2.86	114.29	0.71	278.57	7.14	Q ₄
4	黄宅南西側約 200M	42.86	642.86	7.14	1185.71	757.14	Q ₄
7	坡尾村南 200M	25	687.5	25	2850	1587.5	Q ₄
8	西坡仔西村村東砂堤	8.7	139.13		591.3	217.39	Q ₄
10	鴨六仔村南側	50	716.67	16.67	2250	1066.67	Q ₄
11	草墩寮北東 300M	21.43	314.29	14.29	800	278.57	Q ₄
12	梁宅北東 300M	5	333.38		1261.67	380	Q ₄
14	東里半島南端潮間帶	3.13	37.5		204.38	71.25	Q ₄
15	北坑中村東側	65.22	678.26	17.39	1826.09	1008.7	Q ₄
16	白岭虾苗場西側	1.18	94.12		484.12	366.47	Q ₄
18	白岭西村北西側	2.67	186.67		92.8	514.67	Q ₄
19	謝宅以東1600M砂堤	6.32	105.26		229.47	69.47	Q ₄
20	白岭東村北東側	21.05	73.68	5.26	385.26	50.53	Q ₄
21	謝宅以東1000M砂堤	7.27	127.27		151.82	87.27	Q ₄

資料4 中国側既存分析データ一覧表(重砂分析成果表)(つづき)

SAMPLE No.	試料採取箇所	分析結果 g/T					地質母体
		Monazite	Zircon	Xenotime	Ilmenite	Rutile	
22	白岭村東潮間帯	6.67	120	3.33	526	152	Q ₄
23	謝宅以西 150M砂堤		175		654.17	175	Q ₄
24	三青市東側約 200M	82.61	913.04	4.35	3301.74	906.96	Q ₄
26	南坡村北側	31.25	631.25	6.25	3543.75	737.5	Q ₄
27	恭宅村東側潮間帯	15.38	123.08	3.08	313.85	86.15	Q ₄
31	英佳塘西側砂堤	20	48	13.34	453.33	73.33	Q ₄
33	沙頭村仔以西砂堤	40	530	20	1967	1038	Q ₄
34	卜昌村北辺	45.45	50	11.36	572.73	68.18	Q ₄
35	敬老院大門日南	153.29	2405.88	5.88	8658.82	4717.65	Q ₄
37	5329高地以東採石場	4.55	181.18	4.55	518.18	4.55	Ba
40	東平大坎西端南辺	2.08	12.5	2.08	47.92	9.17	Q ₄
41	和安以西大墳西端	1	132.5	1.5	238	94	Q ₁
42	和安麻瘋院以東	1.7	33.3	0.83	3830.83	8.33	Ba
43	云頭村北東村頭大堤	5	90	14	245	29	Q ₁
44	高沟水庫東南面		9.09		600		Ba
45	海角農場北東側				1730	0	Ba
47	辺板村南西側		15.38		6415.38	7.69	Ba

資料4 中国側既存分析データ一覧表（重砂分析成果表）（つづき）

SAMPLE No.	試料採取箇所	分析結果 g/T					地質母体
		Monazite	Zircon	Xenotime	Ilmenite	Rutile	
48	渡頭村西北側海湾	25	262.5	6.25	1395	126.25	Q ₁
49	錦和金沟村南侧	153.85	2153.85		9292.31	862.31	Q ₄
51	錦和車站公路南侧	75	766.67		5306.67	261.67	Q ₄
52	南頭村東側潮間帯	492.31	18461.54	123.08	74346.15	28769.23	Q ₄
53	南頭村東側砂堤	342.86	8171.43	142.86	24000	7285.71	Q ₄
54	東塘村北東側	20	193.33	3.33	826.67	380	Q ₄
55	東塘村北東側	16.67	183.33	5.55	8417.22	45	Q ₂
56	東塘村北東側	168.42	1726.30	31.56	10010.53	1403.16	Q ₂
57	東塘村北東側	114.28	1733.32	19.04	7599.05	1280.95	Q ₂
58	東塘村北東側	94.72	1221.04	21.04	6488.64	1034.74	Q ₂
59	東塘村北東側	238.09	2514.28	9.52	13122.86	1863.81	Q ₂
62-1	后村仔東50M	224	2008	8	9880.4	1975.2	Q ₂
62-2	62点往東約40M	57.14	857.14	7.14	3937.14	565.71	Q ₂
63	新寮西山村西侧	21.43	685.71	7.14	2478.57	650	Q ₄
64	新寮東塘村西侧	80	720	5.33	3373.33	933.33	Q ₄
65	新寮西山村西南側	83.33	1166.67	10.83	4558.33	1441.67	Q ₄
66	新寮南林家東側	13.33	253.33	4.67	1660	533.33	Q ₄

資料4 中国側既存分析データ一覧表(重砂分析成果表)(つづき)

SAMPLE No.	試料採取箇所	分析結果 g/T					地質母体
		Monazite	Zircon	Xenotime	Ilmenite	Rutile	
68	66点東 200M	50	410	5	1410	360	Q ₄
69	新寮東坑村北東側	222.22	3237.04		12681.48	4355.56	Q ₄
70	63点東 150M	137.93	1489.66	5.52	4372.41	1834.48	Q ₄
72	70点東 400M	26.09	200	0.87	1313.04	330.43	Q ₄
73	新寮后村北側	80	840		2920	700	Q ₄
74	塘边村西側	3.64	1063.64		6563.64	1218.18	Q ₄
75	下寮村北側潮間帯	1533.33	16233.33	400	34933.33	9566.67	Q ₄
76	姻楼村西側村辺	95.24	104.76	1.9	2444.76	542.86	Q ₄
77	新寮東沟村北東側	93.33	1106.67	5.33	2749.33	1458.67	Q ₄
78	姻楼村以西砂咀						Q ₄
79	新寮東沟村東側						Q ₄
81	新寮南村東辺						Q ₄
82	后湖圩西側砂堤						Q ₄
85	盐厂村東側 800M						Q ₄
86	林場東側 500M砂堤						Q ₄
83	港頭仔南東約 200M						Q ₄

資料 4 中国側既存分析データ一覧表 (重砂分析結果表) (つづき)

SAMPLE No.	試料採取箇所	分析結果 g/T					地質母体	
		Monazite	Zircon	Xenotime	Ilmenite	Rutile		
706	海陵島季村南東	189	1118	57	2165	315	Q ₄	1988年度 陽江
713	海陵島麻礼存	<1	<1	<1	57	<1	Q ₄	
718	炙山 270° 与南村交汇	5	72	6	121	19	Q ₄	
721	海陵島牛栏涌	174	600	24	1436	1037	Q ₄	
730	上洋圩双水圩下洞仔	197	32	42	1088	<1	Q ₄	
732	上洋圩双水圩南海塘	3	25	<1	39	21	Q ₄	
733	上洋圩双水圩海塘村東	388	705	120	1369	71	Q ₄	
734	南山海磁南新村仔	38	93	10	34	45	Q ₄	
735	良坑村北東	5	303	<1	33	22	Q ₄	
737	電城湖塘	29	80	8	13	<1	€	
740	南山海磁南	232	652	28	1288	547	Q ₄	
741	沙扒碗崗村東	162	476	31	784	206	7 ₃	
743	沙扒溝湖岭西	0	0	0	0	0	Q ₄	
744	沙扒福島岭北西	48	189	22	319	178	€	
745	溪頭鎮西沙崗塘	13	260	7	47	28	Q ₄	
748	溪頭鎮南西梁屋東	52	328	17	258	117	Q ₄	
751	上洋圩尤溪寨南	145	182	32	130	6	Q ₄	

資料4 中国側既存分析データ一覧表(重砂分析成果表)(つづき)

SAMPLE No.	試料採取箇所	分析結果 g/T				地質母体	
		Monazite	Zircon	Xenotime	Ilmenite		Rutile
752	上洋双水圩新村仔	178	215	11	135	11	Q ₄
754	上洋圩林仔頭北東	13	21	2	7	<1	Q ₄
755	上洋圩民甯西	126	49	52	415	<1	Q ₄
757	上洋圩那西村西	381	404	101	326	27	Q ₄
760	上洋圩高洞北	112	99	27	185	<1	Q ₄
762	沙扒巴斗仔北東	11	6	10	13	74	Q ₄
767	沙扒下坡村南東	18	35	22	13	4	Q ₄
770	儒洞屋仔坡西	0	0	0	0	0	Q ₄
773	儒洞后鋪北東	<1	<1	<1	<1	<1	C
777	儒洞尖尾山北東	<1	2	1	2	<1	Q ₄
780	鸡打港后山村	52	69	1	112	<1	Q ₄
781	儒洞大登坡	<1	14	<1	9	<1	Q ₄
783	岭門企担岭采石場	248	357	13	55	<1	γ ₅
784	岭門東云村北	157	217	19	322	<1	Q ₄
786-1	岭門上大發坡西	2	164	<1	787	<1	C
786-2	岭門上大發坡西	116	100	24	100	<1	C
787	岭門虎牢岭北西	<1	74	1	338	<1	Q ₄

資料 4 中国側既存分析データ一覧表 (重砂分析成果表) (つづき)

SAMPLE No.	試料採取箇所	分 析 結 果 g/T						地質母体
		Monazite	Zircon	Xenotime	Ilmenite	Rutile		
788	崙門新貨良种場	173	775	50	280	16	Q ₄	
799	電城新村南西	43	845	3	934	3	Q ₄	
801	電城崙合村東	93	182	43	345	13	Q ₄	
805	堤頭中仔村南	<1	<1	<1	9	0	γ ₃	
807	堤頭海口水戸站北	165	1124	49	2605	1712	Q ₄	
810	蓮頭港赤山村南	2	4	7	2	1	Q ₄	
768	沙扒坡山崙南西	6	6	3	2	17	C	

資料4 中国側既存分析データ一覧表（重砂分析成果表）（つづき）

SAMPLE No.	試料採取箇所	分析結果 g/T					地質母体
		Monazite	Zircon	Xenotime	Ilmenite	Rutile	
702	平間下園頭西	59	125	29	188	<1	Q ₄ 1988年度 陽江
704	平間農場南	16	315	3	598	109	Q ₄
705	平間新浦水電站	52	383	4	429	104	Q ₄
708-1	海陵島盐窰西	17	17	12	50	25	Q ₄
708-2	塘口圩南	<1	26	<1	151	9	γ ₆
714	溪頭枯子塘北 200M	24	87	16	123	14	Q ₄
723	海陵島下塘圩南西	3	153	4	197	74	Q ₄
725	草王山 270° 与大角嘴交汗	92	242	32	696	334	Q ₄
727	积箕大坡村西	1	4	<1	11	<1	€
747	溪頭蓋袍村南	7	60	7	197	20	Q ₄
753	上洋圩下洞仔南東	2	81	2	300	3	Q ₄
756	上洋圩那边村南東	44	88	27	18	4	γ ₈
759	上洋圩上塘西	43	17	2	2	<1	€
761	上洋圩西侧 400M	18	16	12	57	<1	Q ₄
765	沙扒岭仔頭西 600M	81	423	40	319	56	Q ₄
771	儒洞大頭岭南西	31	210	20	20	28	€
772	儒洞尖岡岭西 600M	<1	<1	<1	<1	<1	Q ₄

資料4 中国側既存分析データ一覧表 (重砂分析成果表) (つづき)

SAMPLE No.	試料採取箇所	分析結果 g/T				地質母体	
		Monazite	Zircon	Xenotime	Ilmenite		Rutile
779	鳴打港山后村南	23	84	19	299	19	Q ₄
785	嶺門嶽岳嶺北西	24	143	6	212	<1	γ ₅
790	嶺門山前村南側	22	147	18	334	2	γ ₅
791	嶺門沙尾南東砂堤	36	218	23	283	69	Q ₄
793	島打港灣盐灶南	94	804	<1	345	94	Q ₄
796	申城架場坡北	118	411	92	729	3	Q ₄
798	申城新村以西	63	179	38	75	0	C
800	申城那合村	53	245	15	25	2	Q ₄
802	申城西 2.5km	119	238	93	510	<1	Q ₄
803	儒洞橋上游 600M	44	699	2	2077	108	Q ₄
806	垵頭海后水産站南	141	647	39	890	208	Q ₄
809	連頭港連頭村東	117	120	13	31	<1	C
811	堤頭東閣嶺以西	4	<1	<1	60	<1	Q ₄

資料4 中国側既存分析データ一覧表(重砂分析成果表)(つづき)

SAMPLE No.	試料採取箇所	分析結果 g/T					地質母体	
		Monazite	Zircon	Xenotime	Ilmenite	Rutile		
302	碓洲島那晏南東海灘	微	14	0	46	1	Q ₄	1989年度 湛江
303	碓洲島那晏北西 800M	0	7	0	19	1	Ba	
304	碓洲島港頭村北海灘	35	413	5	739	133	Ba	
306	后湖南 500M	105	945	18	1154	77	Q ₄	
312	南湖東 300M	127	1756	23	2735	584	Q ₄	
314	竜水岭北東 400M	43	447	<1	723	72	Ba	
316-1	東簡竜騰	2	102	1	73	4	Q ₂	
316-2	東簡竜騰	2	5	<1	5	0.2	Q ₂	
316-3	東簡竜騰	0.6	10	<1	2	2	Q ₂	
316-4	東簡竜騰	9	31	2	77	3	Q ₂	
316-5	東簡竜騰	0.36	4	<1	5	0.9	Q ₂	
316-6	東簡竜騰	15	66	8	176	6	Q ₂	
316-7	東簡竜騰	1	47	<1	112	8	Q ₂	
316-8	東簡竜騰	19	91	4	154	5	Q ₂	
316-9	東簡竜騰	0.8	8	<1	18	0.3	Q ₂	
316-10	東簡竜騰	6	100	1	110	10	Q ₂	
317	東簡北西 300M	<0.1	430	<0.1	508	3	Q ₂	

資料 4 中国側既存分析データ一覧表 (重砂分析成果表) (つづき)

SAMPLE No.	試料採取箇所	分析結果 g/T					地質母体
		Monazite	Zircon	Xenotime	Ilmenite	Rutile	
321	下坡村	189	593	64	322	3	Q ₄
322	尖剛嶺東南	86	360	18	338	111	Q ₄
323	尖剛嶺東南	72	558	21	650	149	Q ₄
324	博賀北	130	849	54	862	138	Q ₄
325	紅花坡南西	9	140	9	158	60	Q ₄
333-1	紅花鋪北	63	669	9	225	6	€
333-2	紅花鋪北	35	635	8	184	3	€
334	牛嶺村南東	37	480	<0.1	80	<0.1	γ ₅
338	小良鎮	51	178	9	355	6	γ ₅
343	石仔嶺	0	少	0	109	0	Q ₄
345	塘北以西 300M	1	613	<1	0.1	<0.1	Q ₄
347	大河村西南 300M	0	231	0	631	4	Q ₄
351	青秀塘出水沟	1	140	1	257	27	Q ₄
351	青秀塘出水沟	13	140	10	787	33	Q ₄
355	南海鎮大塘坡南	229	886	73	1695	416	Q ₄
356-1	南海鎮大塘坡南東 300M	54	375	9	648	146	Q ₄
356-2	南海鎮大塘坡南	273	1930	47	2643	347	Q ₄

資料4 中国側既存分析データ一覧表(重砂分析成果表)(つづき)

SAMPLE No.	試料採取箇所	分析結果 g/T					地質母体
		Monazite	Zircon	Xenotime	Ilmenite	Rutile	
358	南海鎮南 250M	30	630	7	531	439	Q ₄
359	南海鎮霸王井	102	1196	23	1717	555	Q ₃
363	樓閣堂郷	15	4		18	1	γ ₅
369-1	米東南東 1 km	40	353	40	2011	36	Q ₄
369-2	米東南東 1 km	313	3378	58	7073	589	Q ₄
370	調徳南東海岸	3	67	2	289	19	Q ₄
371-1	那貞南側約 300M	4	144	<1	<1	2	Q ₁
371-2	那貞南側約 300M	0.8	95	<1	<1	1	Q ₁
371-3	那貞南側約 300M	1	158	<1	<1	3	Q ₁
371-4	那貞南側約 300M	2	183	1	<1	0.5	Q ₁
371-5	那貞南側約 300M	2	146	<1	199	6	Q ₁
372-1	那孔	0	142	0	少	1	Q ₁
372-2	那孔	<1	19	<0.1	79	1	Q ₁
375	吳川梅条北良神場	0	0	0	1	0	Q ₄
379	博茂枚逢郷	<0.1	1	0	14	<0.1	Q ₄
381	流水山基花	18	558	12	439	39	Q ₂
384	吉兆	15	191	2	265	15	Q ₄

資料4 中国側既存分析データ一覧表(重砂分析成果表)(つづき)

SAMPLE No.	試料採取箇所	分析結果 g/T				地質母体	
		Monazite	Zircon	Xenotime	Ilmenite Rutile		
393	南海島堤坝北端	47	1337	30	1403	523	Q ₄
396	南海島砲和村東辺	24	272	14	452	155	Q ₄
399	坡頭鎮大柵園北東	8	516	1.2	688	31	Q ₂
401-1	乾塘鎮周塵以西	11	369	5	721	17	Q ₄
401-2	乾塘鎮周塵以西	12	110	6	228	6	Q ₄
401-3	乾塘鎮周塵以西	104	240	45	1819	12	Q ₄
403	乾塘鎮五甲付近	26	280	6	570	59	Q ₃
404	南三島南三林場四臥	31	260	7	317	40	Q ₄
405	南三島下水村辺	40	379	16	839	65	Q ₄
406	南三島蚊子江東	102	1175	20	1702	191	Q ₄
407	南三島下木渭南西	6	99	1	92	15	Q ₃
408	南三島古必地西海岸	5	108	1	187	10	Q ₄
410	乾塘村東1km釜西江	8	203	0.3	249	88	Q ₄
411	乾塘鎮下万屋西側	19	193	6	334	88	Q ₄
414	乾塘鎮西村南西側	78	748	19	2027	116	Q ₃
415	乾塘鎮染村北東	74	423	16	897	130	Q ₄
416	埵天后西150M	494	3514	150	6708	1152	Q ₃

資料4 中国側既存分析データ一覧表(重砂分析成果表)(つづき)

SAMPLE No.	試料採取箇所	分析結果 g/T					地質母体
		Monazite	Zircon	Xenotime	Ilmenite	Rutile	
422	吳川塘尾海落村南東	38	197	6	626	47	Q ₄
424	吳川塘尾高屋南 700M	94	914	35	1401	337	Q ₄
426	吳川塘尾边坡村東	27	744	15	957	49	Q ₄
429-1	竜頭鎮石頭岭北東	63	26	2	51	91	γ ₅
429-2	竜頭鎮石頭岭北東	21	9	<1	2	0.4	γ ₅
431	吳川新田南東 250M	57	296	20	192	6	Q ₄
434	応大村東 100M沟辺	93	845	14	2073	109	Q ₂
434	応大村東 100M沟辺	64	229	23	996	33	Q ₂
436	稔村北東 200M河辺	35	372	10	467	190	Q ₄
437-1	吳川板橋山瑤北西	25	88	5	82	11	Z
437-2	吳川板橋山瑤北西	14	47	7	71	5	Z
439	吳陽季屋東海辺河灘	745	3148	69	3336	525	Q ₄
440	吳陽季屋東 500M	103	528	6	752	80	Q ₄
446	南三島田頭村西 200M	89	865	49	2148	76	Q ₃

資料5 花粉鑑定結果一覽表 (1)

陽江地区, 5-5孔

植物名称	試料番号				
	5-5-1	5-5-2	5-5-3	5-5-4	5-5-5
	0.00~1.00	1.00~2.00	2.00~3.00	3.00~4.00	4.00~5.00
試料 含有量	試料				
	泥質砂	粗砂	砂混り粘土	粗砂	粗砂
	%	%	%	%	%
Fera spores					
Acrostichus	2.2	R	9.3	R	O
Althyrum flabellatum	0.4				
Althyrum	4.8	R	6.8		O
Cibolium barometz	0.7		4.6		R
Coniogramme	4.0	R			
Cyathe	11.0	C	6.3	R	O
Gleicheniaceae	0.7				
Grammitis	0.4				
Micropteris	0.4		0.8		
Lindsaea	0.7	A	0.8		
Lycopodium	2.9	R	0.8		
Lycopodium			0.3	R	O
Microlepia	6.6	A	2.1		C
Osmunda	0.4	R	0.4		
Polypodium	0.7		4.2	R	
Pteris	2.6	C	3.1		
Pyrrosia	7.7	O	4.6	R	C
Selaginella	0.4				R
Vittaria					
Wood Pollen					
Acanthus	0.4				
Aesculus			1.3		
Alnus	0.4				
Allingia		R	1.7		R
Anacardiaceae	1.5		0.4	R	R
Apocynaceae	0.4				
Ardisia	1.1		1.3		
Casuarina			0.4		
Carallia			0.4		R
Castanopsis	0.7	R	0.4		R
Casuarina equisetifolia				R	R
Chiananthus retusus					
Combretum	0.4				
Dodonaea viscosa			0.8		
Engelhardtia			0.4		
Flacourtiaceae	0.4			R	R
Guttiferae	1.1		0.8		R
Rhamnelliaceae	0.4	R	1.3		R
Helicia	0.7		0.8		
Ilex			0.4		
Juglandaceae					O
Kandelia candel	0.4		3.0	R	R
Liquidambar	2.9		0.8		R
Lithocarpus	0.7	O			R
Magnoliaceae					R
Mappianthos					
Moraceae	0.4	R	0.4		
Palmae	2.6	R	0.8		
Ptiliosporum			0.4	R	
Platea			0.4		
Pterocarya	0.4				A
Quercus	8.8	C	7.6		
Randia	0.4		0.4	R	
Rhizophora			0.8		
Sambucus	0.4				
Sonneratia alba			0.8		R
Symplocos	0.7				
Syzygium	0.4	R			R
Theaceae	0.4				
Thymelaeaceae	0.4		0.4		
Ulmaceae					R
Verbenaceae	0.7		0.4		R
Tylosma					
Gymnospermae pollen					
Dacrydium			10.5	O	R
Keteleeria			0.4		
Wasequoin glyptostroboides			0.8		
Pinus	7.7		0.8	O	C
Podocarpus	0.4		7.6	O	O
Taxodiaceae	0.4				
Herb pollen					
Acanthaceae	0.4				
Championella	0.4				
Cheopodiaceae	1.5		1.3		
Compositae	1.5			O	
Cyperaceae	1.1	R			R
Gramineae	12.1	A	0.8	O	C
Liliaceae	0.4				
Onagraceae		A			
Orchidaceae	0.4		0.8		
Polygalaceae					R
Algae					
Concentriostis	A	O	A		O
Cocciandiscus					O
Cyclotella					O
Pediastrum	R				

* R: 1-2粒, O: 3-4粒, C: 5-7粒, A: 8粒以上

陽江地区, 22-5孔

植物名称	試料番号			
	22-5-1	22-5-2	22-5-3	22-5-5
	0.00~1.00	1.00~1.50	1.50~2.50	3.50~4.50
試料 含有量	試料			
	粘土	細砂	粘土	粗砂
	%	%	%	%
Fera spores				
Acrostichus	1.5	1.3	0.3	0.3
Adiantum	0.3			
Althyrum	5.2	5.4	2.4	0.3
Althyropsis pelerseei	0.3			0.3
Cibolium barometz	4.0	2.5	1.3	1.8
Coniogramme				0.7
Cyathe	3.0	4.2	0.8	1.6
Goniophlebium	0.3			
Grammitis	0.3	0.4		
Micropteris	0.3	0.8	0.5	0.3
Lindsaea	0.8	0.8	0.3	0.7
Lycopodium	2.1	1.3	0.6	
Lycopodium	0.6	0.4		0.3
Microlepia	3.3	1.3	1.3	3.0
Osmunda	0.8	1.3	0.5	0.3
Phymatopsis	0.3			
Polypodium	2.7	2.1	2.1	1.0
Prosopium	4.0			
Pteris	4.0	2.5	1.1	1.0
Pyrrosia	7.9		8.3	7.9
Selaginella	0.9	0.4	2.1	0.3
Stenochisena	0.3			
Wood Pollen				
Actinidia				0.3
Aesculus corniculata	0.6	0.4	0.5	0.3
Alnus	0.4			
Allingia	0.3	0.8	1.3	0.7
Anacardiaceae	0.6	0.4	0.5	0.3
Annonaceae	0.6	0.4	1.1	1.0
Apocynaceae	0.3			
Aquilaria			0.3	0.3
Ardisia	0.6	0.8	0.3	0.7
Brugiara	0.3			
Carpinus	0.3	0.4	0.5	0.3
Casuarina	0.3			
Castanopsis	2.4	1.7	2.9	3.3
Casuarina	0.3		0.5	0.3
Cerlops		0.4		
Chrysothylus			0.3	
Clausena				0.3
Clerodendron		0.4	0.5	
Debreasia			0.3	
Engelhardtia	0.6	0.4	0.3	0.7
Eriaceae			0.5	
Euphorbiaceae	0.3	0.8	0.5	0.3
Fagaceae		0.4	0.3	
Flacourtiaceae	0.6			0.7
Guttiferae	0.3			
Gyromitra	0.8	0.8	0.8	0.7
Guttiferae	0.6	0.8	0.3	0.7
Hamelidaceae	0.3			
Helicia	0.3		0.3	
Haaliom	0.3			
Ilex	0.9	1.3	0.5	1.0
Jodes	0.3	0.4	0.5	0.3
Juglandaceae	1.2		0.3	0.3
Kandelia candel	0.3	0.4	0.8	0.7
Liquidambar formosana	3.4	1.3	1.6	1.6
Lithocarpus	3.0	2.1	4.3	4.6
Loranthaceae			0.3	
Magnoliaceae	1.2	0.8	0.8	0.7
Malvaceae	0.3			
Mappianthus			0.3	
Melastomaceae			0.3	
Microthum			0.3	
Mimosaceae				0.3
Moraceae	0.3	0.4	0.5	0.3
Musa	0.9	0.4	0.3	0.3
Myrica	0.6		0.8	0.7
Nyssa			0.3	
Oleaceae	0.9	1.7	0.8	0.3
Palmae	1.5	2.1	1.1	2.0
Passeiflora				0.3
Ptiliosporum	0.3	0.4	0.3	0.3
Pterocarya	1.7		0.8	1.3
Quercus	8.8	10.4	10.1	13.5
Randia	0.6		0.3	
Rhizophora	0.9	1.3	0.5	0.7
Rubiaceae	0.6			
Sarcosperma	0.3	0.8	0.3	
Shorea	0.4	0.4	0.5	
Stryacaceae	0.8	0.4	0.3	0.3
Symplocos	0.3		0.3	
Syzygium	0.9	1.3	1.3	1.3
Thymelaeaceae	0.3			
Tilia			0.5	
Urticaceae		0.8		
Vitex	0.9	1.7	0.8	0.7
Gymnospermae pollen				
Dacrydium	2.1		0.5	0.7
Keteleeria	0.9	1.3	0.8	0.7
Pinus	3.7	3.8	8.5	9.5
Podocarpus	2.7	1.7	1.1	2.3
Taxodiaceae	1.2	0.8	9.3	0.3
Isoga	0.3		0.5	0.3
Herb pollen				
Amaranthaceae			0.3	0.3
Chenopodiaceae		0.4	8.1	4.9
Compositae	1.6		0.8	0.7
Cyperaceae	1.3	3.3	5.1	3.9
Euphorbia	0.3		0.3	
Gramineae	8.7	11.3	8.1	7.8
Hydrophila			0.3	
Hypericum	0.3		0.8	0.7
Onagraceae			0.3	0.3
Orchidaceae	0.3	0.4	0.3	0.3
Papilionaceae			0.3	0.3
Rhinacanthus	0.3	1.3	0.5	
Typha	1.2	0.8	0.3	0.3
Algae				
Concentriostis	O	R	R	R
Cyclotella	R			
Hystriochosphaera				R
Pediastrum				

* R: 1-2粒, O: 3-4粒

資料5 花粉鑑定結果一覽表 (2)

湛江地区, 8-2孔

試料番号 深度(m) 試料 層位置	8-2-1	8-2-2	8-2-3	8-2-4	8-2-5	8-3-6	8-2-7	8-3-8
	0.00~1.00	1.00~2.00	2.00~3.00	3.00~4.00	4.00~5.00	5.00~6.00	6.00~7.00	7.00~7.80
植物名称	細砂 %	細砂 %	粘土 %	粘土 %	粘土 %	粘土 %	粘土 %	粘土 %
Fera spores	0.9	2.2	1.9	0.6	0.7	1.2	1.0	8.3
Acrostichus	0.4	0.6	3.1	0.3	0.7	1.7	2.9	0.3
Anthrophytes			0.3			0.2	0.3	
Athyriopsis	4.3	5.6	7.4	7.2	5.9	3.8	5.4	4.7
Athyrium		0.6						0.3
Ceratopteris								
Christioperis					0.3	0.3		
Cibulium barometz	17.5	15.9	21.7	20.1	22.9	7.9	8.4	0.3
Cyathea	3.5	4.7	3.4	4.3	6.5	2.4	0.3	1.9
Dicranopteris			0.3		0.7			0.3
Hieracium			0.3		0.3			0.3
Lindsaea	0.8	0.8	0.3		0.3	0.2		0.3
Lycopodium	0.4	0.3	0.3		0.3			0.3
Lygodium	1.2	0.8	0.8	1.1	2.6	0.5	0.6	0.3
Microlepia	2.3	4.2	3.1	4.8	1.3	1.7	0.6	3.8
Osmunda	0.6	0.9	0.3	0.8	0.3	0.7		0.6
Polyopodiaceae	1.6	1.4	1.5	0.3	0.7	0.2	0.6	3.8
Pteris	1.6	2.8	1.9	1.4	2.3	1.2	1.0	1.3
Pyrrhia	3.1	3.6	1.9	1.6	2.9	4.0	4.8	2.3
Selaginella			0.3	0.3	1.6	1.2	1.3	
Stenochlaena	0.4		0.3	0.3		0.5		0.6
Vittaria	0.6		0.3	0.3	0.7		0.3	0.3
Wood pollen						0.2		0.6
Achras zapota				1.1	1.6	2.4	0.3	
Aegleceras corniculata		0.8					3.5	
Alchornea		0.3	0.3	0.7				0.3
Allingia	7.8	6.7	5.3	2.3	1.6	2.4	2.6	2.2
Anacardiaceae	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3			
Annonacarya	1.2	0.3				0.2		
Anlidema		0.6	0.3	0.3		0.2		
Apocynaceae		0.3	0.9	0.7	0.7	1.0	0.6	0.9
Ardisia	0.4							
Breynia		0.3		0.3	0.3		0.3	
Broussiera						1.0	0.5	1.0
Calamus							1.9	0.6
Carallia		0.3	0.3		0.3	1.2	1.6	0.9
Carpinus				2.0	0.7	1.2		
Casianopsis	1.6	1.4	1.2			0.2		
Casuarina equisetifolia		0.6				0.5		0.3
Cerriops	0.4	0.3	0.6		0.7		0.3	0.3
Claoxyton							0.3	
Clausea						0.5	0.3	
Clerodendron						0.2	0.3	
Conseae						0.2		
Diospyros			0.6			0.2	0.3	
Elaeagnus	0.4	0.3	0.3	0.7	0.7	1.0	0.3	0.6
Engelhardtia								
Eriaceae	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.9
Euphorbiaceae	0.8	2.0	0.6	0.3	2.3	0.2	1.0	
Eyodia					0.3			
Flacovtiaceae	0.4	0.8	0.3	0.3	0.3	0.2	1.0	0.3
Guttiferes	0.4	0.3	0.3	0.3	0.7	0.5		
Hanneliaceae								
Helicia		0.3	0.3	0.7	0.3	0.5	0.6	0.6
Hier					0.3			
Joslandaceae					0.3			
Kandelia candel	8.4	0.8	0.3	0.8	0.7	1.4	1.0	0.6
Liquidambar formosana	3.1	3.6	3.7	3.4	1.3	3.8	4.2	2.2
Lithocarpus	0.4	3.9	3.7	6.0	5.6			0.3
Loranthus				0.3		0.2	0.6	0.3
Magnoliaceae		0.3	0.3	0.3		0.2	0.3	0.3
Meliaceae	0.4	0.3	0.3	0.3		0.2	0.3	0.3
Mezomerum sinense			0.3			0.3	1.0	0.3
Mimosaceae		0.6			0.3	0.2	0.3	0.3
Moraceae							0.3	
Mussa						0.2	0.3	0.3
Myrica						0.2	0.3	0.3
Myrsinaceae		0.3	0.3		0.3		0.3	0.3
Myriaceae	0.4		0.3	0.9	0.7	3.1	1.6	
Myrsaceae			0.6	0.7	0.7	0.3	0.3	
Uchae								
Olea		0.3	0.6	0.6	0.7		0.3	0.3
Oleaceae	0.4						0.6	
Ostrya	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3			
Palmae	0.6	0.3	0.6	1.0	0.7	0.7	1.9	0.3
Ptilosporum	0.4		0.6	0.6		0.7	0.3	0.3
Platan			0.3				0.3	0.3
Ptilocarya	0.4					0.5	0.3	0.3
Pterocarya						0.2	0.3	0.3
Quercus	3.9	5.6	6.8	10.3	6.5	8.4	19.6	8.3
Randia	0.4		0.3	0.6	0.7	0.7	0.3	0.3
Rhizophora	1.2	0.6	0.6	2.0	1.3	0.3	0.3	0.3
Rhizophoraceae	2.3					5.3	7.7	4.7
Rubiaceae				0.3	0.3			0.3
Sambucus		0.3						
Sapindaceae		0.3	0.3			0.5	0.3	0.3
Sapotaceae	0.8			0.3	0.7	0.5	0.3	
Sarcocornus	0.4	0.3	0.6	0.3	0.3	0.5	0.3	
Schoepfia	0.8		0.3	0.3		0.2	0.3	0.3
Sonneratia alba							0.3	
Sonneratia castolaris						0.5		18.3
Spreckeliaceae			0.6		0.7			
Styracaceae				0.3	0.7		0.2	
Syplonoc						0.2	0.2	
Syzgium	0.4					3.6	3.8	0.3
Theaceae		0.3		0.3		0.2	0.3	
Thymelaeaceae						0.2		
Tilia		0.3			0.3			
Trema		0.3		0.3		0.2		
Ulmaceae		0.3		0.3	0.3		0.3	
Verbenaceae	0.4	0.3	0.3	0.6		0.2	0.6	0.3
Vitex	0.4		0.3					
Gymnosperae pollen								
Dacrydium	3.1	1.4	0.6	0.9	0.3	0.2	0.6	2.8
Retiaria		0.3						
Melastroboides						0.2	0.3	
Picea		0.8	0.6			0.2		
Pinus	1.8	0.8	2.8	1.1	0.7	0.5	0.6	0.6
Podocarpus	5.1	3.0	1.3	1.4	0.7	4.8	2.2	2.2
Pseudotsuya		0.3	0.3		0.3			
Isugi					0.3			
Herb pollen								
Acanthaceae			0.3	0.9	0.3	0.7	0.3	0.3
Amaranthaceae						0.2		
Ammonia	0.4		0.3		0.7			
Araceae	0.3							
Caryophyllaceae	1.2			0.3	1.0	0.7	0.3	0.6
Chenopodiaceae	0.4	0.8	1.2	1.7	1.0	0.7	0.3	0.6
Compositae	1.2		0.9	1.4	1.3	1.4	1.6	0.9
Cyperaceae		0.3						
Orxaceae		0.6						
Cesneriaceae		3.4	4.0	4.3	3.6	4.5	3.2	0.3
Gramineae	5.1		0.6					
Hypericum		0.3			0.3			
Muscaceae						0.2	0.6	
Nyctagaceae				0.6			0.2	
Onagraceae	0.4		0.3			0.2	0.3	0.3
Orchidaceae		0.3						
Papaveraceae		0.3		0.3	0.3			
Rapilionaceae		0.3				0.2		
Polygalaceae							0.3	
Ranunculaceae				0.3			0.3	
Taccaceae	0.4				0.3		0.3	0.3
Lytha							0.3	
Urticaceae							0.3	
Algae								
Concentriostilis		R		R			R	R
Dactynodiscus		R						
Lycotelia		R						
Diplonesis		R						
Hyalitrichosphaera	R							
Hitzschia			R					

1 R: 1-2粒, O: 3-4粒, C: 5-7粒, A: 8粒以上

資料5 花粉鑑定結果一覽表 (3)

湛江地区, 8-5孔

植物名称	8-5-3		8-5-8		8-5-8		8-5-10		8-5-11		8-5-14		8-5-16		8-5-18		8-5-21		8-5-28		8-5-31		
	2.00~3.00		4.60~5.60		6.60~7.60		7.60~8.60		8.60~10.60		12.30~12.80		13.80~15.00		16.00~16.80		18.80~19.80		24.00~25.00		29.00~30.00		
	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土	粘 土
Fern spores	1.2	2.1	3.3	2.0	2.2	1.8	3.5	6.8	3.7														
Acrostichus	0.2	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2														
Athyrium	3.9	3.9	3.6	5.5	7.7	8.4	11.2	8.3	8.9														
Ceratopteris	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2														
Sabotius barometz	18.3	19.8	16.3	15.5	14.4	16.7	24.5	25.2	25.8														
Coniogramme	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2														
Calceola	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2														
Scapania	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2														
Nicotianella	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2														
Leucostictis	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2														
Lygodium	0.5	0.2	0.8	1.1	0.2	1.5	0.7	0.4	0.5														
Polypodium	0.2	0.2	1.7	2.2	0.7	1.2	1.0	1.5	2.5														
Microgramma	0.2	2.6	1.7	0.4	3.5	3.3	2.0	2.5	2.5														
Ophioglossum	0.2	0.2	0.8	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.5														
Polypodiaceae	1.4	1.7	0.8	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.5														
Polypodium	0.2	0.2	0.8	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.5														
Pteris	0.2	0.2	0.8	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.5														
Pteris	0.2	0.2	0.8	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.5														
Scybalia	0.2	0.2	0.8	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.5														
Sphenocladia	0.2	0.2	0.8	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.5														
Sphenocladia	0.2	0.2	0.8	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.5														
Vittaria	0.2	0.2	0.8	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.5														
Wood pollen																							
Acacia	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Aegle	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Allium	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Allium	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Albizia	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Albizia	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3														
Anacardiaceae	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3</														

