

## 2.5.2 重鉱物の構成元素

分離重鉱物5種—イルメナイト、ゼノタイム、モナザイト、ルチル及びジルコンについて元素分析を実施した結果、東里地区と陽江地区とで鉱物の構成元素に差異が認められた。

- 1) ゼノタイムは、東里地区のものがLaが多いのに対し、陽江地区のものはY, Uなどが明瞭に多い。このほか、構成希土元素類にかなりの含有差が認められる。これらの差異が磁気的特性の差の一因となっているのかも知れない。
- 2) モナザイトは、陽江地区のものが東里地区のものよりP, U, Yなどが明瞭に多い。
- 3) イルメナイトはTi, Feについては東里、陽江両地区に差はないが、Mnには陽江地区のものが多く、またルチルはTiについては両地区に差は認められないが、Taが陽江地区のものが明らかに多い。
- 4) ジルコンは両地区ともにほとんど差は認められない。

## 2.5.3 顕微鏡観察及び EPMA

- 1) ボーリング採取砂半割試料の粗選精鉱、中国側方分析残粗選精鉱、起源岩調査採取砂試料の粗選精鉱についての顕微鏡によるモード分析では、試料によってばらつきがあるが、全体としては構成鉱物の種類と量比に大差はない。重鉱物はイルメナイトが約半分を占め、白チタン石、ルチルが次いで多く、ジルコン、モナザイト、ゼノタイムは数%~10数%である。
- 2) 起源岩調査採取原砂試料の偏光顕微鏡によるモード分析では石英が大半を占め、その他にイルメナイト、緑泥石、カリ長石、黒雲母、長石などからなる。
- 3) X線回折によると、偏光顕微鏡で同定されない不透明鉱物は確認されていない。また、X線回折による石英指数は、偏光顕微鏡によるモード分析の鉱物量比とは一致せず、鉱物によってその関係は異なる。
- 4) 起源岩調査採取岩石試料の偏光顕微鏡による鑑定結果では、東里地区の試料は玄武岩及びドレライト、陽江地区の試料は花崗岩である。
- 5) EPMAによると、ジルコンではHf, モナザイトではLa, Th, Y, ゼノタイムではDy, Gd, Uなどの副成分元素が検出されている。このうちHf, Th, Yについてはそれらの濃度の累帯構造が確認されている。
- 6) ノルム計算値は、ジルコン、イルメナイトではモード分析値と相関がみられるが、モナザイト—ゼノタイム、ルチルではみられない。









表 4 3 - (3) 重砂分離試驗結果

試料番号	maxettite		ilmeneite		xenotime		monazite		rutile		zircon		
	重量	品位	重量	品位	重量	品位	重量	品位	重量	品位	重量	品位	
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	
MRT-4 (100-8)	3322	0.0298	12.77	3.0655	1313.85	0.0683	0.0207	0.0282	0.0188	12.08	530.21	1.3444	576.01
MRT-4 (100-8)	1642	0.0173	17.53	1.4450	1464.44	0.0038	0.0043	0.0143	0.0137	14.49	0.5664	0.5235	321.89
MRT-4 (100-8)	2802	0.0184	11.28	1.3450	823.69	0.0087	0.0080	0.0090	0.0080	10.19	423.81	0.4547	277.56
MRT-4 (100-8)	1210	0.0232	19.77	1.5601	1041.90	0.0079	0.0115	0.0166	0.0115	8.76	483.89	0.5109	430.50
MRT-4 (100-8)	3187	0.0130	5.33	0.4248	452.71	0.0056	0.0056	0.0056	0.0110	2.77	110.94	0.4280	212.15
MRT-4 (100-8)	3087	0.0355	3.66	0.3227	352.78	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	2.17	65.47	0.4376	225.60
MRT-4 (100-8)	3140	0.0101	54.06	1.8428	785.80	0.0037	0.0034	0.0035	0.0035	3.49	0.2113	1.0448	425.87
MRT-4 (100-8)	2333	0.0568	111.96	2.5258	1694.49	0.0077	0.0077	0.0077	0.0077	27.63	130.30	1.2167	787.41
MRT-4 (100-8)	1523	0.0210	18.90	1.1557	1100.57	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	11.83	0.1555	0.5243	489.30
MRT-4 (100-8)	2527	0.0200	8.40	0.6557	911.03	0.0107	0.0107	0.0107	0.0107	11.83	0.3733	0.7086	378.30
MRT-4 (100-8)	1747	0.0543	19.49	1.5337	1324.44	0.0137	0.0137	0.0137	0.0137	24.84	0.2444	0.7449	676.70
MRT-4 (100-8)	3242	0.0423	18.49	1.5284	1565.25	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	25.80	0.2764	0.7449	204.23
MRT-4 (100-8)	1952	0.0023	1.42	0.0023	3.72	0.0001	0.0138	0.0001	0.0047	0.51	0.0006	0.0023	5.27
MRT-12 (26-3)	2074	0.0595	40.34	1.7644	895.60	0.1052	0.1052	0.1052	0.1052	207.60	0.1822	0.2185	143.37
MRT-12 (26-3)	2274	0.0742	46.27	2.7665	1397.85	0.2027	0.2027	0.2027	0.2027	296.60	0.4170	0.5385	342.65
MRT-12 (26-3)	2223	0.0754	49.23	2.7856	1397.85	0.0078	0.0078	0.0078	0.0078	54.97	0.1510	0.3384	161.14
MRT-12 (26-3)	2351	0.0043	1.66	0.0856	35.02	0.0078	0.0078	0.0078	0.0078	7.14	0.0116	0.0098	0.3098
MRT-12 (26-3)	2384	0.0056	2.43	0.0874	37.00	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	5.10	0.0116	0.0098	1.5122
MRT-12 (26-3)	1068	0.0011	1.33	0.0093	5.52	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.64	0.0034	0.0033	1.22
MRT-12 (26-3)	1285	0.0199	6.08	0.4597	140.57	0.0162	0.0162	0.0162	0.0162	6.93	0.2838	0.2838	82.38
MRT-12 (26-3)	2933	0.0120	3.73	0.3284	121.56	0.0152	0.0152	0.0152	0.0152	7.45	0.0716	0.1950	65.70
MRT-12 (26-3)	1877	0.0039	2.84	0.0745	48.12	0.0054	0.0054	0.0054	0.0054	4.28	0.0571	0.0571	34.49
MRT-12 (26-3)	2240	0.0197	6.01	0.5229	230.39	0.0088	0.0088	0.0088	0.0088	48.64	0.0692	0.2435	100.46
MRT-12 (26-3)	2230	0.0200	6.83	0.7443	330.30	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	79.29	0.0775	0.3304	146.84
MRT-12 (26-3)	3937	0.0711	27.38	0.9134	335.92	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	51.54	0.2089	0.3988	145.41
MRT-12 (26-3)	1837	0.0415	35.32	1.2465	584.30	0.1245	0.1245	0.1245	0.1245	100.45	0.3717	0.3518	670.33
71202-5	1738	1.1633	3358.3	69.0989	19254.0	1.6178	0.7088	5.1973	1.3072	17269.2	10.9837	30606.8	17585.5
71202-9	972	2.0039	19713.0	89.0308	97582.2	3.5467	13.1911	6.9389	0.9389	129764.7	9.8044	96448.8	176809.6
MRT-19 (120-2)	4500	0.0311	8.82	4.6835	1388.80	0.0017	0.0332	0.0494	0.0332	11.65	0.9335	265.45	2.2932
MRT-19 (120-2)	4500	0.0733	14.07	25.0838	4495.91	0.0523	0.1746	0.2833	1.2233	51.68	5.6866	1019.74	1228.08
MRT-19 (120-2)	4000	0.0516	13.68	9.0385	3232.92	0.0230	0.0034	0.1058	0.0348	29.09	3.0122	1076.61	1226.22
MRT-19 (120-2)	3000	0.0288	8.20	5.0522	2085.92	0.0083	0.1332	0.0335	0.0300	12.58	1.0433	532.30	2.8866
MRT-19 (120-2)	3500	0.0288	11.76	4.7368	1833.76	0.0041	0.0041	0.0041	0.0041	13.42	3.7653	31.30	1.6308
MRT-19 (120-2)	1500	0.0025	0.70	0.2368	83.77	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	4.94	0.1139	5.643	1.7337
MRT-19 (120-2)	3000	0.0231	70.59	25.8747	844.48	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	4.94	0.1139	0.1139	293.44
MRT-19 (120-2)	2500	0.0276	29.27	9.8971	1404.48	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	26.05	4.3030	9.6996	293.44
MRT-19 (120-2)	3000	0.0276	77.67	27.6791	1867.55	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	2.02	2.1022	103.77	211.55
MRT-19 (120-2)	3000	0.0276	171.37	18.6779	685.75	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	13.52	1.5766	1800.77	1600.77
MRT-19 (120-2)	3000	0.1693	42.56	31.0311	2488.75	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046	47.46	4.5746	7.5853	1993.07
MRT-19 (120-2)	4500	0.1643	39.71	9.1686	4683.45	0.0089	0.0089	0.0089	0.0089	19.00	1.6924	4.4382	1993.07
MRT-19 (120-2)	4250	0.1642	41.07	19.1824	4883.45	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	45.76	2.3843	4.1384	1993.07
MRT-19 (120-2)	3500	0.2088	51.30	33.4480	4883.45	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	1.87	1.3188	1.1461	1993.07
MRT-19 (120-2)	3500	0.0112	4.89	0.5471	168.52	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	2.07	0.0909	0.1504	47.65
MRT-19 (120-2)	2750	0.1533	85.16	3.2570	1522.50	0.0079	0.0165	0.0365	0.0256	19.15	0.4373	25.26	486.37
MRT-19 (120-2)	4000	2.3095	67.79	9.4016	2719.76	0.1629	0.0272	0.6765	0.0533	133.86	0.8945	4.6988	1.3682
MRT-19 (120-2)	4500	1.6717	33.19	2.4166	566.96	0.0130	0.0072	0.0444	0.0203	11.38	0.0945	0.2962	69.67
MRT-19 (120-2)	3150	0.0105	3.56	0.5805	197.03	0.0693	0.0072	0.1504	0.0237	51.05	0.0434	0.1110	38.65

表 4 4 重砂分離試験により得られた重鉱物精鉱の顕微鏡によるモード分析結果

試料名	鉱物名		(wt%)										
	種別	濃度	magnetite	ilmenite	monazite	xenotime	Rutile	leucoxene	zircon	hematite	garnet	leucoxene	
MJRY-91(211-11-3)	Magnetite conc.	43.5	37.9	0.0	0.4	1.0	0.2	0.0	17.0	0.0	0.0	0.0	
	Ilmenite conc.	0.0	91.4	0.4	0.0	0.7	2.3	1.0	4.2	0.0	0.0	0.0	
	Monazite conc.	0.0	0.8	82.6	2.2	6.9	1.9	4.7	0.9	0.0	0.0	0.0	
	Xenotime conc.	0.0	14.2	0.2	31.1	41.6	3.0	1.9	3.0	0.0	0.0	0.0	
	Rutile conc.	0.0	1.8	0.2	0.0	53.7	3.9	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Zircon conc.	0.0	0.0	1.3	1.9	3.2	0.0	93.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Magnetite conc.	20.2	13.1	0.0	2.1	2.1	4.1	0.4	15.6	0.9	4.5	0.0	
	Ilmenite conc.	0.4	78.0	0.0	4.0	0.7	9.2	0.0	5.5	2.2	0.0	0.0	
MJRY-12(26-3)-12	Monazite conc.	0.0	0.6	72.1	11.5	8.3	4.1	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Xenotime conc.	0.0	6.3	1.8	44.6	20.9	21.4	2.1	3.5	0.0	0.0	0.0	
	Rutile conc.	0.0	0.0	1.0	0.7	79.7	16.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Zircon conc.	0.0	0.0	1.5	1.5	6.3	1.4	89.3	0.0	0.0	0.0	0.0	

表 4 5 分離鉍物の元素分析結果一覽

試料番号	成分元素		複合試料の区分																	
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	TiO <sub>2</sub> (%)	Nb(ppm)	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	CeO <sub>2</sub> (%)	Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Eu <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Dy <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Tb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Ho <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Er <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Yb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Lu <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	TiO <sub>2</sub> (%)	U (ppm)	Cs (ppm)	Sc (ppm)	
IL-1	43.20	47.26	2.41	<100	0.71	3.01	0.19	0.63	0.27	0.302	0.84	0.22	0.48	1.07	0.98	0.08	0.48	2600	<300	240
IL-2	43.51	48.63	3.04	<100	0.55	3.56	0.14	0.83	0.18	0.451	1.00	0.45	0.87	1.46	0.13	0.53	8400	<300	140	
IL-3	41.94	49.91	3.77	4500	0.25	3.28	0.10	0.60	0.20	0.438	1.33	0.53	0.97	2.18	1.84	0.34	0.24	10300	<300	370
IL-4	38.94	55.83	2.70	<100	0.72	4.37	0.11	1.07	0.25	0.407	1.13	0.33	0.76	1.68	1.30	0.15	0.61	4600	<300	240
IL-5	43.87	49.49	2.58	<100	2.70	7.66	0.75	3.17	0.41	0.699	1.23	0.32	0.44	0.97	0.80	0.11	1.47	3500	<300	170
IL-6	43.13	51.49	2.63	<100	0.72	3.28	0.12	1.01	0.19	0.321	1.06	0.25	0.57	1.25	0.97	0.10	0.51	3600	<300	210
IL-7	44.55	46.50	3.51	2600	0.89	3.93	0.10	0.79	0.20	0.425	1.37	1.90	1.19	2.58	1.71	0.39	0.28	11000	<300	280
IL-8	57.47	29.06	2.06	<100	0.17	4.37	0.10	0.67	0.25	0.481	0.87	1.89	1.24	2.42	1.83	0.23	0.39	9600	<300	150
XE-1	8.34	<50	8.66	1800	97.4	210	2.27	7.61	0.80	1.43	0.97	0.32	0.15	0.06	0.05	<0.01	4.80	2800	<300	79
XE-2	1.73	1.80	21.06	2000	800	1.66	1.96	6.66	0.33	1.40	0.88	0.29	0.19	0.09	0.07	0.058	5.20	6700	<300	110
XE-3	1.890	4.100	28.10	2000	97.5	2.11	2.27	7.93	0.66	1.54	1.00	0.63	0.21	0.09	0.058	<0.01	5.70	7800	<300	84
XE-4	1.427	<50	13.16	3800	7.68	1.53	1.81	6.93	0.57	1.10	0.63	0.17	0.12	0.04	0.07	0.034	4.52	3200	<300	70
XE-5	1.270	<50	10.18	2600	98.9	2.11	2.45	8.25	0.90	1.50	1.29	0.24	0.18	0.06	0.07	0.055	4.82	2900	<300	99
XE-6	7.69	<50	9.59	4000	91.9	2.05	2.42	7.61	0.64	1.38	0.77	0.23	0.14	0.06	0.09	0.045	4.90	3200	<300	130
XE-7	20.36	3.900	27.41	3000	98.1	2.19	2.23	8.57	0.60	1.49	1.05	0.26	0.20	0.10	0.09	0.060	5.70	7500	<300	130
XE-8	26.96	500	35.07	<100	0.17	4.37	0.10	0.67	0.25	0.481	0.87	1.89	1.24	2.42	1.83	0.23	0.39	9600	<300	84
MZ-1	18.39	<50	1.33	1800	97.4	210	2.27	7.61	0.80	1.43	0.97	0.32	0.15	0.06	0.05	<0.01	4.80	2800	<300	79
MZ-2	2.513	<50	2.20	2000	800	1.66	1.96	6.66	0.33	1.40	0.88	0.29	0.19	0.09	0.07	0.058	5.20	6700	<300	110
MZ-3	2.457	<50	1.59	2000	97.5	2.11	2.27	7.93	0.66	1.54	1.00	0.63	0.21	0.09	0.058	<0.01	5.70	7800	<300	84
MZ-4	1.427	<50	1.26	3800	7.68	1.53	1.81	6.93	0.57	1.10	0.63	0.17	0.12	0.04	0.07	0.034	4.52	3200	<300	70
MZ-5	1.728	<50	1.39	2600	98.9	2.11	2.45	8.25	0.90	1.50	1.29	0.24	0.18	0.06	0.07	0.055	4.82	2900	<300	99
MZ-6	7.09	<50	1.18	4000	91.9	2.05	2.42	7.61	0.64	1.38	0.77	0.23	0.14	0.06	0.09	0.045	4.90	3200	<300	130
MZ-7	25.50	<50	1.98	3000	98.1	2.19	2.23	8.57	0.60	1.49	1.05	0.26	0.20	0.10	0.09	0.060	5.70	7500	<300	130
MZ-8	2.251	<50	1.39	3200	10.34	2.38	2.41	9.52	0.69	1.63	0.94	0.32	0.22	0.10	0.09	0.078	6.40	4600	<300	84
RT-1	71.30	<0.01	1.30																	
RT-2	71.04	<0.01	2.30																	
RT-3	71.88	0.03	10.00																	
RT-4	74.90	0.02	1.80																	
RT-5	61.96	<0.01	1.30																	
RT-6	70.74	0.01	1.50																	
RT-7	67.04	1.01	7.20																	
RT-8	46.12	0.01	2.20																	
ZR-1	56.52	0.9	0.10																	
ZR-2	51.48	1.1	0.11																	
ZR-3	43.90	1.0	0.09																	
ZR-4	50.41	1.0	0.10																	
ZR-5	60.17	1.0	0.11																	
ZR-6	59.53	1.0	0.10																	
ZR-7	47.82	1.1	0.11																	
ZR-8	60.01	1.1	0.15																	

(試料内訳)

複合試料の区分

- ボーリング試料 : 東里地区 IL-1, XE-1, MZ-1, RT-1, ZR-1
- ボーリング試料 : 海江地区 IL-2, XE-2, MZ-2, RT-2, ZR-2
- 起源調査試料 : 71202-5 (海江, 高梁島) IL-3, XE-3, MZ-3, RT-3, ZR-3
- 中国御柱産精製試料 : 東里地区 東里半島 IL-4, XE-4, MZ-4, RT-4, ZR-4
- 同 : 東里地区 新築島 IL-5, XE-5, MZ-5, RT-5, ZR-5
- 同 : 東里地区 神和 IL-6, XE-6, MZ-6, RT-6, ZR-6
- 起源調査試料 : 71202-9 (海江, 高梁島) IL-7, XE-7, MZ-7, RT-7, ZR-7
- 中国御柱産精製試料 : 海江地区, 平島, 高梁島 IL-8, XE-8, MZ-8, RT-8, ZR-8

備考: 試料中のIL, XE, MZ, RT, ZRはそれぞれルンゲイト, マンガイト, セルコソンの複合型試料の名称である。



表 46-1(1) ボーリング採取砂半割試料, 中国側粗選精鉱試料, 起源岩調査海浜砂試料の粗選精鉱の偏光顕微鏡によるモート分析結果一覧

試料番号	minerals											(wt%)										
	density	zircon	monazite	epidote	leucoside	cassiterite	garnet	topaz	rutile	tourmaline	quartz	hornblende	calcite	epidote	lignite	hematite	pyrite					
MJR-24(100-8)-1	7.3	4.7	5.1	5.0	4.0	7.0	4.1	3.5	4.2	3.1	2.7	3.1	2.7	3.4	4.3	4.8	5.3					
MJR-24(100-8)-2	7.3	4.6	4.6	3.9	22.0	0.9	1.4	0.2	10.2	1.3	1.5	0.5	0.0	1.9	0.6	4.3	4.8					
MJR-24(100-8)-3	7.3	4.7	4.6	3.9	24.5	0.0	0.0	0.2	17.5	3.1	1.3	0.1	0.0	0.6	1.2	35.0	3.4					
MJR-24(100-8)-4	7.3	4.7	4.6	3.9	21.2	0.0	0.4	0.6	15.1	2.1	1.3	0.3	0.0	0.5	1.7	41.3	2.6					
MJR-24(100-8)-5	7.3	4.8	2.7	2.7	33.2	0.0	0.0	0.0	20.5	13.9	3.3	4.1	0.0	0.7	0.0	20.6	1.8					
MJR-24(100-8)-6	7.3	2.7	4.3	2.9	17.6	0.0	0.4	0.0	18.1	3.0	1.1	1.1	0.0	4.2	2.3	42.2	1.4					
MJR-24(100-8)-7	7.3	5.4	5.1	3.1	13.2	0.0	0.0	0.0	8.8	10.1	2.6	2.9	0.0	2.6	4.2	0.0	0.0					
MJR-24(100-8)-8	7.6	7.6	3.8	3.2	14.1	0.0	0.0	0.0	10.5	1.2	1.5	4.6	0.0	2.5	1.4	46.1	0.4					
MJR-24(100-8)-9	7.3	5.3	2.5	4.6	3.5	0.0	0.0	0.0	17.8	1.3	1.5	2.3	0.4	0.3	3.1	1.4	0.0					
MJR-24(100-8)-10	4.6	4.6	2.1	2.5	22.4	0.0	1.3	0.0	26.6	14.0	3.0	3.0	0.0	0.5	0.4	16.4	2.0					
MJR-24(100-8)-11	14.0	0.7	0.7	2.3	14.3	0.0	0.0	0.0	17.4	4.4	1.2	1.3	0.0	0.3	0.3	20.6	1.4					
MJR-24(100-8)-12	10.9	0.4	0.4	0.0	14.3	0.0	0.0	0.0	23.9	10.7	2.3	3.9	0.0	0.2	1.3	23.4	2.0					
MJR-24(100-8)-13	3.0	0.6	0.6	0.0	12.3	0.0	0.2	0.0	9.0	3.0	0.3	0.0	0.0	0.0	1.3	21.3	0.3					
MJR-24(100-8)-14	3.5	3.0	3.0	2.3	19.5	0.0	2.2	0.0	23.6	23.6	0.3	0.0	0.0	0.0	1.4	23.3	2.4					
MJR-24(100-8)-15	3.0	4.3	4.3	2.1	12.0	0.0	0.3	0.0	16.1	14.5	1.1	0.0	0.0	0.0	13.1	23.5	1.8					
中方粗選精鉱試料																						
MJR-2(32-2-2)	15.9	13.4	13.4	6.0	7.5	0.0	0.9	0.6	2.1	0.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.6	14.2	5.3					
MJR-3(100-3-5)	16.9	16.5	16.5	6.0	11.4	0.0	0.3	0.0	2.4	1.0	0.7	0.6	0.0	0.0	2.5	33.9	5.6					
MJR-35(11-2-8)	6.2	15.2	15.2	4.7	11.0	0.0	0.7	0.0	7.1	1.1	1.4	0.3	0.0	0.0	1.3	35.1	5.0					
MJR-35(12-1-2)	9.4	15.3	15.3	4.8	9.1	0.0	0.3	0.3	5.4	0.2	0.3	0.6	0.0	0.0	1.2	51.2	1.3					
MJR-2(124-2-6)	7.9	4.0	4.0	6.8	12.8	0.5	0.0	0.1	3.4	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	3.3	51.8	1.7					
MJR-3(131-2-7)	8.2	3.8	3.8	4.9	9.6	0.3	0.0	0.3	6.1	0.1	0.2	1.1	0.0	0.0	0.8	64.8	1.3					
MJR-3(200-10-1)	11.2	7.1	6.5	4.5	5.7	0.3	0.0	0.1	5.2	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	2.7	59.1	1.5					
MJR-5(211-1-3)	6.9	6.9	6.9	4.6	7.4	0.0	0.0	0.1	4.5	1.0	1.3	0.6	0.0	0.0	0.9	50.0	6.1					
MJR-6(212-1-3)	6.9	6.9	6.9	4.6	2.6	0.0	0.0	0.1	4.5	1.0	1.3	0.6	0.0	0.0	0.9	50.0	6.1					
MJR-15(233-3-7)	7.6	3.2	3.2	3.6	10.6	0.0	0.3	0.0	6.8	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	3.4	51.7	5.0					
MJR-15(243-2-8)	6.0	4.0	4.0	3.4	11.3	0.0	0.4	0.0	5.5	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	1.6	56.3	5.8					
MJR-19(243-3-9)	6.0	4.0	4.0	3.4	11.3	0.0	0.2	0.0	5.5	0.4	0.6	0.0	0.0	0.0	2.0	54.3	6.9					
MJR-24(243-3-9)	6.0	4.0	4.0	3.4	8.3	0.0	0.0	0.0	5.2	1.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.9	60.9	6.5					
MJR-24(243-3-9)	6.0	4.0	4.0	3.4	8.3	0.0	0.0	0.0	5.2	1.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.9	60.9	6.5					
MJR-24(243-3-9)	6.0	4.0	4.0	3.4	8.3	0.0	0.0	0.0	5.2	1.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.9	60.9	6.5					
MJR-24(243-3-9)	6.0	4.0	4.0	3.4	8.3	0.0	0.0	0.0	5.2	1.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.9	60.9	6.5					
起源岩調査海浜砂試料																						
MJR-7(242-3-9)	13.0	7.3	7.3	7.0	1.1	0.6	1.1	0.1	5.0	0.5	0.4	0.9	0.0	0.0	1.4	56.6	1.4					
MJR-7(242-3-9)	13.0	7.3	7.3	7.0	1.1	0.6	1.1	0.1	5.0	0.5	0.4	0.9	0.0	0.0	1.4	56.6	1.4					
MJR-7(242-3-9)	13.0	7.3	7.3	7.0	1.1	0.6	1.1	0.1	5.0	0.5	0.4	0.9	0.0	0.0	1.4	56.6	1.4					
MJR-7(242-3-9)	13.0	7.3	7.3	7.0	1.1	0.6	1.1	0.1	5.0	0.5	0.4	0.9	0.0	0.0	1.4	56.6	1.4					

表 4 6 - (2) ノルム計算に用いた化学分析値一覧

分析成分	試料番号	MJRT-24 (100-8)-1	MJRT-24 (100-8)-2	MJRT-24 (100-8)-3	MJRT-24 (100-8)-5	MJRT-24 (100-8)-6	MJRT-24 (100-8)-7	MJRT-24 (100-8)-8	MJRT-24 (100-8)-9	MJRT-24 (100-8)-10	MJRT-24 (100-8)-11	MJRT-24 (100-8)-12	MJRY-12 (25-3)-1	MJRY-12 (25-3)-2
Sn	(PPM)	100	0	150	1000	150	125	0	0	150	200	500	500	500
Zr	(PPM)	63081	58683	45800	51425	33850	53339	58744	40741	63749	73956	53372	2173	27470
Ce	(PPM)	1800	1800	1800	1800	1800	1800	2900	2200	2700	3200	2600	2800	1800
La	(PPM)	1000	1000	870	770	1800	1800	1700	1400	1400	1900	1500	1800	8000
Y	(PPM)	1300	2100	1000	1000	920	1400	1700	1200	1500	1800	1400	3300	1800
P205	(%)	0.22	0.29	0.25	0.49	0.26	0.76	0.31	0.62	0.49	0.5	0.48	0.45	0.22
Nb	(PPM)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ta	(PPM)	110	110	110	600	180	130	180	170	170	200	110	240	180
Fe2O3	(%)	20.5	19.38	18.33	18.63	18.22	16.51	18.24	17.74	17.93	20.12	20.25	27.58	25.85
TiO2	(%)	44.35	43.39	44	36.49	38.3	23.58	24.68	25.8	32.28	40.35	34.28	29.12	31.24
Al2O3	(%)	1.22	1.08	1.01	0.94	0.92	0.69	0.77	0.74	0.88	1.04	1.27	2.02	1.6

分析成分	試料番号	MJRY-12 (26-3)-12	71202-5	71202-9	MJRY-2 (32-2-2)	MJRT-19 (100-3-5)	MJRT-29 (111-2-9)	MJRT-35 (123-1-2)	MJRT-2 (124-2-5)	MJRT-63 (135-2-7)	MJRT-81 (200-1-1)	MJRT-91 (211-1-2)	MJRT-87 (212-1-3)
Sn	(PPM)	500	150	1000	1000	0	0	0	9438	7839	125	175	5233
Zr	(PPM)	40719	24217	36063	10399	10299	69813	83977	1400	1200	9086	3707	5483
Ce	(PPM)	12000	7900	10700	6400	1800	1500	1400	1400	1200	4200	4180	3900
La	(PPM)	7300	5300	7680	4300	1100	370	920	300	740	2700	2700	3800
Y	(PPM)	12000	7900	10700	6400	1800	330	1000	1200	830	2000	1800	1500
P2O5	(%)	0.29	1.02	0.49	1.35	0.36	0.21	0.27	0.29	0.24	0.5	0.49	0.34
Nb	(PPM)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ta	(PPM)	158	1000	600	160	130	190	140	130	180	110	130	170
Fe2O3	(%)	23.22	31.70	29.17	23.24	22.33	23.33	22.75	18.46	23.07	26.88	25.76	21.55
TiO2	(%)	32.76	38.91	35.17	25.09	44.14	48.87	47.2	49.07	48.14	40.28	41.35	41.37
Al2O3	(%)	1.34	2.45	2.28	1.12	1.39	1.33	1.46	1.21	1.47	1.42	1.37	1.08

分析成分	試料番号	MJRT-116 (233-3-2)	MJRT-115 (239-3-7)	MJRT-119 (243-2-8)	MJRT-119 (243-2-9)	MJRT-120 (243-3-1)	MJRT-124 (328-1-3)
Sn	(PPM)	0	0	0	0	0	0
Zr	(PPM)	85457	83168	58738	54154	70787	83008
Ce	(PPM)	1300	1900	1000	1600	1500	1700
La	(PPM)	740	1000	580	380	320	1100
Y	(PPM)	1100	1000	940	920	1000	1000
P2O5	(%)	0.27	0.22	0.23	0.22	0.25	0.28
Nb	(PPM)	0	0	0	0	0	0
Ta	(PPM)	220	220	0	140	150	150
Fe2O3	(%)	25.47	26.54	25.18	27.19	21.57	25.18
TiO2	(%)	45.02	47.43	47.13	44.42	39.07	45.39
Al2O3	(%)	1.46	1.48	1.33	1.5	1.38	1.6





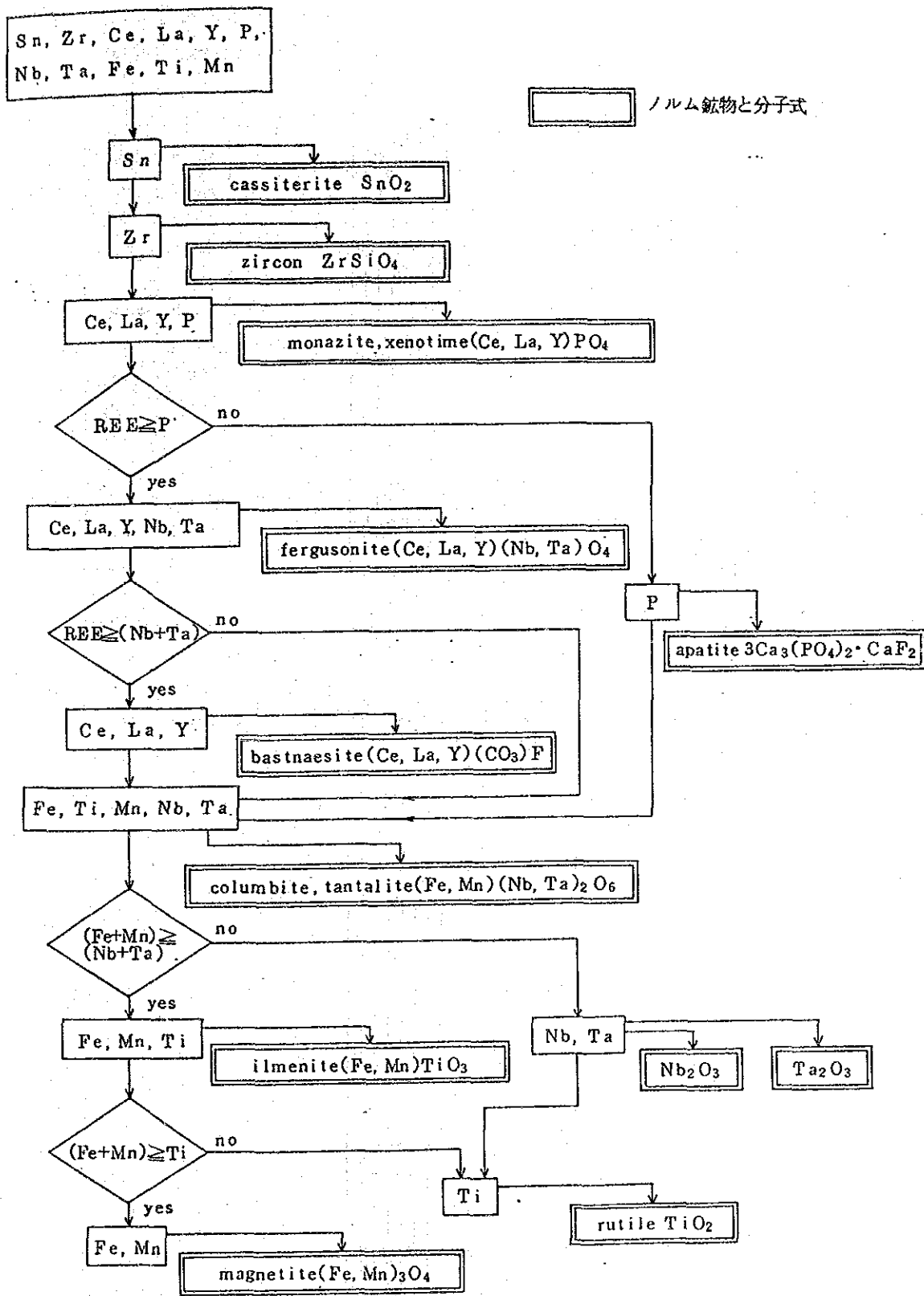


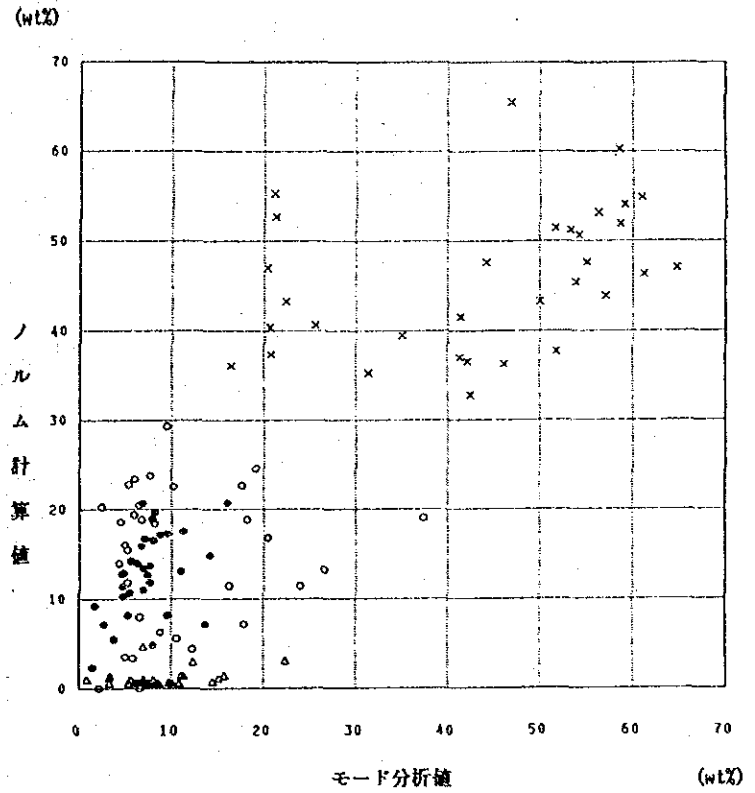
図 40-1) ノルム計算のフローチャート

表 47-(1) ノルム計算結果

norm minerals	cassiterite	zircon	monazite -xenotime	ferrosilite	bastnaesite	apatite	columbite -tantalite	ilmenite	magnetite	rutile	Hb203	7a203	TOTAL (wt%)
KJ1-4(100-8-1)	0.0	12.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	41.6	0.0	22.5	0.0	0.0	77.5
KJ1-4(100-8-2)	0.0	11.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	39.5	0.0	22.7	0.0	0.0	74.5
KJ1-4(100-8-3)	0.0	9.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	37.0	0.0	24.6	0.0	0.0	71.5
KJ1-4(100-8-6)	0.0	10.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	37.4	0.0	18.3	0.0	0.0	66.4
KJ1-4(100-8-7)	0.0	10.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.6	0.0	18.9	0.0	0.0	63.4
KJ1-4(100-8-7)	0.0	11.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	36.3	0.0	6.3	0.0	0.0	55.9
KJ1-4(100-8-8)	0.0	8.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	35.3	0.0	7.2	0.0	0.0	52.4
KJ1-4(100-8-9)	0.0	12.6	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.1	0.0	13.3	0.0	0.0	61.5
KJ1-4(100-8-10)	0.0	14.9	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	40.4	0.0	19.3	0.0	0.0	75.0
KJ1-4(100-8-11)	0.0	13.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	0.0	11.5	0.0	0.0	58.3
KJ1-4(100-8-12)	0.0	2.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	35.3	0.0	3.5	0.0	0.0	42.5
KJ1-4(100-8-13)	0.0	5.5	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	52.7	0.0	8.0	0.0	0.0	66.0
KJ1-4(100-8-14)	0.0	8.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	47.0	0.0	11.5	0.0	0.0	67.6
KJ1-4(100-8-15)	0.0	16.6	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	35.5	0.0	4.4	0.0	0.0	56.7
KJ1-4(100-8-16)	0.0	4.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.5	0.0	7.7	0.0	0.0	62.9
KJ1-4(100-8-17)	0.0	7.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	50.3	0.0	4.4	0.0	0.0	56.7
KJ1-4(100-8-18)	0.0	3.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	50.3	0.0	7.4	0.0	0.0	58.2
KJ1-4(100-8-19)	0.0	20.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0	68.7
KJ1-4(100-8-20)	0.0	20.7	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0	69.4
KJ1-4(100-8-21)	0.0	13.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	41.8	0.0	5.3	0.0	0.0	60.7
KJ1-4(100-8-22)	0.0	11.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	46.9	0.0	5.3	0.0	0.0	57.2
KJ1-4(100-8-23)	0.0	13.9	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	47.7	0.0	6.3	0.0	0.0	64.8
KJ1-4(100-8-24)	0.0	15.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	47.0	0.0	4.3	0.0	0.0	62.3
KJ1-4(100-8-25)	0.0	19.7	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	54.1	0.0	4.0	0.0	0.0	77.1
KJ1-4(100-8-26)	0.0	17.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	51.9	0.0	13.6	0.0	0.0	84.8
KJ1-4(100-8-27)	0.0	11.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	53.3	0.0	18.8	0.0	0.0	84.9
KJ1-4(100-8-28)	0.0	7.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	51.5	0.0	19.4	0.0	0.0	88.4
KJ1-4(100-8-29)	0.0	3.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	53.2	0.0	20.5	0.0	0.0	85.2
KJ1-4(100-8-30)	0.0	2.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	50.7	0.0	15.5	0.0	0.0	84.0
KJ1-4(100-8-31)	0.0	12.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	54.9	0.0	16.0	0.0	0.0	84.0
KJ1-4(100-8-32)	0.0	14.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	43.9	0.0	16.0	0.0	0.0	74.8
KJ1-4(100-8-33)	0.0	16.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	51.2	0.0	18.4	0.0	0.0	87.2

表. 47-(2) ノルム計算値とモード分析値の相関係数一覧

rutile	相関係数	0.1194	相関なし
	r 値	0.3422	
	a 値	0.1164	
	b 値	13.4823	
zircon	相関係数	0.4710	正の相関
	r 値	1.3496	
	a 値	0.6671	
	b 値	7.9867	
ilmenite	相関係数	0.3733	正の相関
	r 値	1.0696	
	a 値	0.1969	
	b 値	37.2170	
monazite xenotime	相関係数	0.3328	相関なし
	r 値	0.9535	
	a 値	0.0711	
	b 値	0.4942	



○ rutile  
● zircon  
× ilmenite  
△ monazite  
+ xenotime

図 40-(2) ノルム計算値モード分析値の散布図

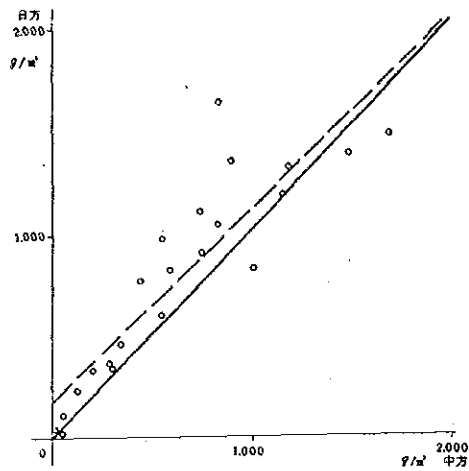


図41-1) 重砂分析日・中比較相関図—イルメナイト

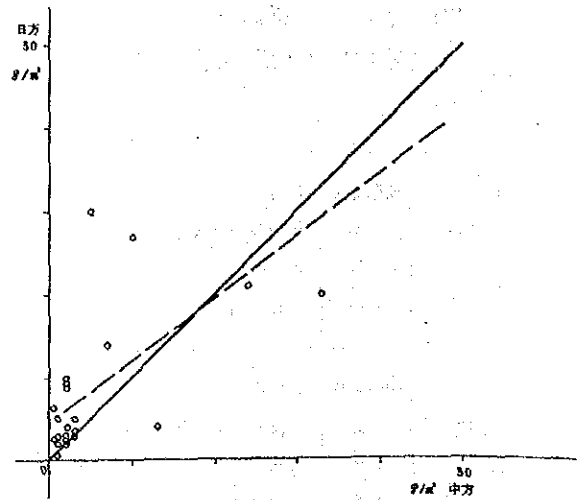


図41-2) 重砂分析日・中比較相関図—ゼノタイム

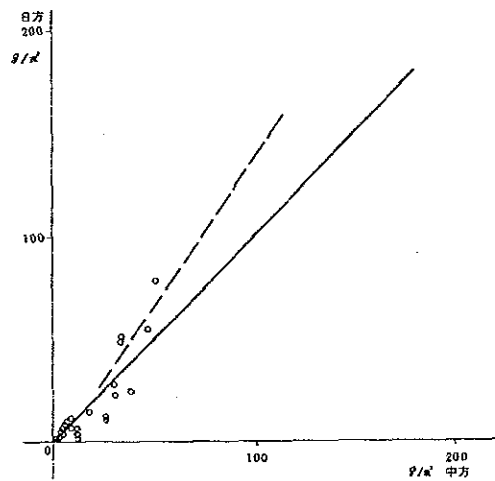


図41-3) 重砂分析日・中比較相関図—モナザイト

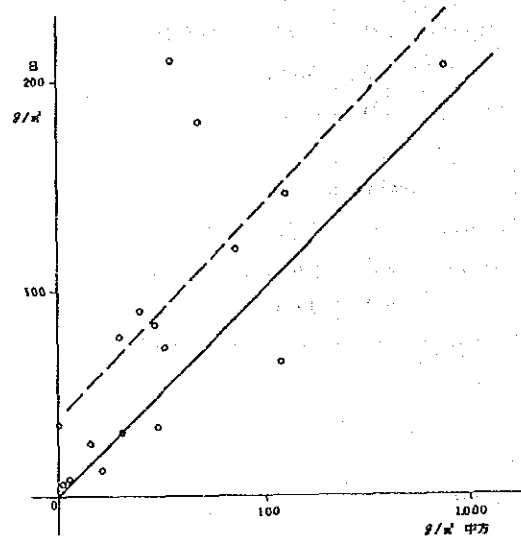


図41-4) 重砂分析日・中比較相関図—ルチル

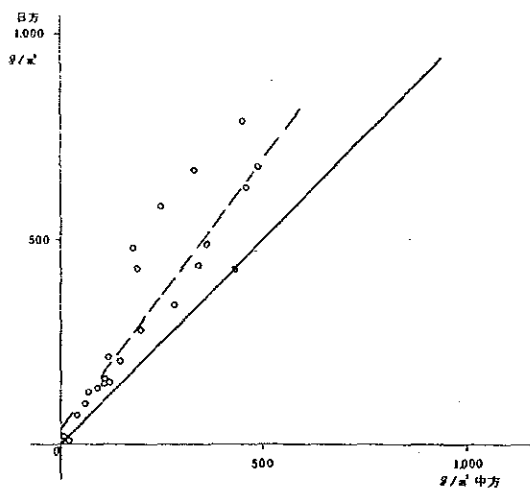


図41-5) 重砂分析日・中比較相関図—ジルコン



表 4 8 起源岩調査採取砂試料及ひボローリング原砂試料の偏光顕微鏡によるモード分析結果一覧

試料名	quartz	plagioclase	K-feldspar	biotite	muscovite	hornblende	chlorite	illite	sericite	epidote	garnet	zircon	leucocane	rutile	xenotime	monitopaque	mineral
7102-1	2.7	2.7	2.6	3.0	2.8	3.1	3.1	2.7	2.0	2.9	4.1	4.7	4.0	4.2	5.0	4.3	5.3
7102-2	31.2	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7102-3	85.1	0.0	4.0	0.0	0.2	0.7	0.9	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7102-4	32.2	0.4	0.9	0.4	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7104-1	89.4	0.6	2.7	0.0	0.2	0.0	0.5	4.8	0.6	0.0	0.3	0.3	0.3	0.0	0.4	0.0	0.0
7105-1	95.4	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	1.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7106-1	86.1	0.4	4.4	0.2	0.0	0.0	0.5	5.2	1.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7110-3	62.5	0.0	0.7	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7112-1	91.2	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.6	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7114-1	67.9	0.0	0.7	0.0	1.7	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7121-1	92.1	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7122-1	95.6	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7122-2	34.7	0.0	0.9	0.4	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7120-3	50.5	0.0	12.7	0.0	1.1	0.6	14.2	0.0	0.0	0.0	1.5	1.7	5.2	3.4	0.6	4.3	4.3
7120-5	92.1	0.0	1.3	0.2	1.7	1.1	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7120-7	81.4	0.0	1.9	0.6	0.6	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7120-8	89.0	0.0	6.5	1.5	0.4	0.0	0.0	1.2	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7120-5	91.9	0.0	5.3	0.2	0.4	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7120-6	93.5	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.9	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7120-7	95.5	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7120-1	95.7	0.0	2.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7120-1	88.9	0.2	4.7	0.0	0.0	0.0	0.7	1.4	0.7	1.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
7120-3	77.4	1.9	3.5	0.0	0.4	0.2	0.4	10.1	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7120-5	79.6	0.8	4.5	0.0	0.0	1.3	0.2	8.0	1.6	0.4	0.3	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
7120-8	92.5	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
7120-8	96.4	0.0	1.7	0.2	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
7125-3	98.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7125-3	93.7	0.0	1.9	0.0	1.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7125-3	97.3	0.0	0.9	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7125-3	96.2	0.2	1.5	1.4	0.9	0.0	0.0	52.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7125-3	86.3	0.6	6.0	13.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0

表 49 起源岩調査採取岩石試料の偏光顕微鏡による岩石鑑定一覧

試料 産	岩石 名	変質度	岩石組織 (斑晶/石基, 他)	成 物																																				
				Q	Pl	K-F	Ol	Opx	G	Bt	Mu	Zi	Ap	鉱 物																										
														Ch	Ep	Ga	Mo	Li	Se	Sp	Oq																			
71113-1	ドレライト	1	半晶質		4	1	2	2	3	2							1																							
71110-1	ドレライト	1	半晶質		4	1	2	2	3	2																														
71102-1	玄武岩	1	完晶質・斑状 (斑晶 10% 石基 90%)		2	4	2	2	2	3																														
71111-1	玄武岩	1	半晶質・斑状 (斑晶 10% 石基 90%)		4	1	1	2-3	3	2																														
71118-2	ドレライト	1~2	半晶質		4	1	1	2	3	2																														
71215-1	カコウ岩	1	完晶質・等粒状		3	3	4																																	
71205-1	カコウ岩	1	完晶質・等粒状		3-4	3	4																																	
71208-1	カコウ岩	1~2	完晶質・等粒状		4	3-4	2																																	
71201-5	カコウ岩	1	完晶質・等粒状		3-4	4	2-3																																	
71209-5	カコウ岩	1~2	完晶質・等粒状		3-4	2	4																																	

凡例: a) 変質度

1. 未変質~虫食い状および割れ目沿いの変質
2. マフィック鉱物の一部が全面変質
3. マフィック鉱物の大半が全面変質、フェルシック鉱物の一部が全面変質
4. マフィック鉱物は残存せず、フェルシック鉱物の大半も全面変質。岩系の識別不能
5. 全面変質し、原岩判定不能

b) 量比

- 4 多量 30~
- 3 中量 10~30
- 2 少量 1~10
- 1 微量 ~ 1
- ? 推定 (変質により不明)

c) 構成鉱物

- Q 石英  
 K-F カリ長石  
 Pl 斜長石  
 C α-クワーストバライト  
 T トリディマイト  
 G ガラス  
 Au 普通輝石 (cpx)  
 Hx 紫輝輝石 (opx)

- Ho 普通角閃石  
 Bt 透輝母  
 Mu 白雲母  
 Ol カンラン石  
 Mo モンモロロナイト  
 Mi 混合閃鉄物  
 Ch 絹雲母  
 Se 絹雲母  
 Cc 方解石  
 Do 方解石  
 Ha ハロイスサイト  
 Ka カホルリン  
 Ph ペロフィライト  
 Al 明礬石  
 Ah 矽石  
 Gly 矽石  
 Ep 綠レン石  
 Di デイアスピ  
 Ab アルバイト  
 Sp スファエーン  
 Ap アパタイト  
 Zr ジルコン  
 Zc ジルコ  
 Mt 鉛  
 Ga ガルナ  
 Lm 褐輝石  
 Wa ワイラゲ  
 Oq 不透明鉱物  
 Py 輝鉄鉱  
 Li 輝鉄鉱  
 Ga ガルナ

表 5 0 日本と中国の重鉱物分離結果の対比

試料番号	magne site			iselite			xenotime			monazite			rutile			zircon		
	日本	中国	日本	中国	日本	中国	日本	中国	日本	中国	日本	中国	日本	中国	日本	中国	日本	中国
	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>
MJRI-24(100-8)-1	12.77	1204.00	0.916	2.70	2.00	0.741	12.08	9.00	0.745	530.21	158.00	0.296	576.01	253.00	0.439			
MJRI-24(100-8)-2	17.53	1246.00	1.192	2.84	3.00	1.057	44.39	16.00	1.242	584.16	230.00	0.394	531.89	451.00	0.730			
MJRI-24(100-8)-3	11.23	823.69	1.205	4.09	3.00	0.489	10.16	7.00	0.567	203.61	170.00	0.301	277.55	186.00	0.705			
MJRI-24(100-8)-4	19.17	1641.90	0.919	6.53	0.40	0.061	8.16	7.00	0.199	463.99	100.00	0.407	530.50	182.00	0.423			
MJRI-24(100-8)-5	15.72	542.71	0.512	7.53	0.30	0.114	3.79	5.00	1.318	210.34	35.00	0.491	120.00	0.568				
MJRI-24(100-8)-6	13.66	364.78	0.828	1.28	0.70	0.548	1.78	3.60	1.384	65.47	108.00	1.550	74.00	0.369				
MJRI-24(100-8)-7	54.06	165.80	4.46.00	2.37	1.00	0.422	3.49	12.00	3.498	83.65	47.00	0.682	425.87	192.00	0.451			
MJRI-24(100-8)-8	111.95	1634.49	0.519	4.98	3.00	0.602	27.63	31.00	1.122	180.30	68.00	0.377	787.41	453.00	0.575			
MJRI-24(100-8)-9	63.72	1100.57	0.681	9.54	2.00	0.210	11.83	26.00	2.198	146.42	110.00	0.751	487.82	342.00	0.781			
MJRI-24(100-8)-10	18.90	901.03	0.846	9.05	2.00	0.221	11.83	25.00	2.102	322.54	97.00	0.301	489.30	358.00	0.732			
MJRI-24(100-8)-11	18.98	1176.84	0.893	10.13	2.00	0.166	11.83	31.00	1.373	277.65	286.00	0.978	481.25	432.00	1.101			
MJRI-24(100-8)-12	48.49	1374.44	1.000	14.08	7.00	0.487	24.84	39.00	1.570	217.89	231.00	1.296	576.70	387.00	0.720			
MJRI-24(100-8)-13	13.42	595.25	0.900	2.15	2.00	0.625	5.96	22.00	0.669	50.90	39.00	0.447	204.23	81.00	0.738			
MJRI-24(100-8)-14	1.22	225.00	50.973	0.09	0.00	3.000	0.51	2.00	3.924	1.89	21.00	11.443	6.27	40.00	6.380			
MJRI-12(28-3)-1	40.24	825.60	0.721	50.46	82.00	1.198	207.91	163.00	0.784	120.06	86.00	0.716	143.97	88.00	0.814			
MJRI-12(28-3)-2	46.82	1843.44	0.677	123.58	16.00	0.579	296.90	24.00	0.721	238.11	110.00	0.426	342.69	279.00	0.734			
MJRI-12(28-3)-3	6.91	337.85	0.944	21.04	2.00	1.141	54.97	47.00	0.855	72.33	51.00	0.706	151.14	111.00	0.704			
MJRI-12(28-3)-4	1.68	35.02	1.428	3.08	2.00	0.649	7.14	9.00	1.261	6.08	2.00	0.329	15.52	22.00	1.417			
MJRI-12(28-3)-5	2.48	37.30	1.800	2.53	3.00	1.167	5.10	4.00	0.785	7.52	5.00	0.656	12.16	4.00	0.529			
MJRI-12(28-3)-6	1.03	320.00	57.325	0.56	1.00	1.780	0.84	12.00	14.240	1.11	53.00	41.471	11.22	117.00	58.120			
MJRI-12(28-3)-7	6.08	140.37	8.00	4.95	0.00	0.000	6.35	2.00	0.315	33.07	0.00	0.010	82.35	4.00	0.049			
MJRI-12(28-3)-8	2.73	112.56	53.00	5.15	13.00	0.194	4.75	8.00	1.032	26.28	16.00	0.509	65.70	42.00	0.639			
MJRI-12(28-3)-9	2.54	49.12	4.582	3.51	75.00	3.700	7.25	75.00	17.466	12.35	21.00	1.622	24.29	218.00	6.358			
MJRI-12(28-3)-10	6.01	330.39	0.364	30.18	15.00	0.168	48.54	34.00	0.580	29.28	21.00	1.041	100.53	55.00	0.346			
MJRI-12(28-3)-11	8.99	330.80	0.287	27.38	10.00	0.365	18.23	51.00	0.843	51.44	48.00	1.384	186.84	110.00	0.749			
MJRI-12(28-3)-12	27.38	335.82	0.363	20.21	33.00	1.630	51.24	35.00	0.679	71.49	36.00	0.387	145.41	141.00	0.852			
MJRI-12(28-3)-13	33.32	534.30	0.570	100.45	9.00	0.090	194.86	108.00	0.584	284.77	119.00	0.494	670.33	333.00	0.837			
MJRI-5	3258.3	19243.9		4508.1			17269.2			30606.8			17865.5					
MJRI-9	19713.0	875822.2		34909.6			129754.7			96448.8			176899.6					
MJRI-2(124-2-5)	8.82	1288.80	252.89	0.47	2.22	4.752	11.65	24.44	2.097	256.55	4131.93	1.611	631.88	602.22	0.353			
MJRI-19(100-3-5)	14.07	4496.91	5725.76	9.98	1.50	0.160	51.68	35.00	0.677	1019.74	1187.50	1.155	1928.08	2095.00	1.087			
MJRI-23(11-2-8)	13.68	3523.32	5075.00	6.22	4.88	0.784	29.09	178.57	1.238	814.51	887.50	1.192	1076.22	1215.00	1.184			
MJRI-15(123-1-2)	25.30	380.88	5356.67	4.86	19.67	4.046	25.28	34.33	1.358	573.90	556.57	1.023	1270.35	1111.67	0.968			
MJRI-17(125-1-7)	8.70	208.00	2772.07	3.01	0.77	0.039	12.58	15.47	1.230	363.90	232.88	0.677	557.60	327.60	0.697			
MJRI-7(12-16-9)	17.00	448.46	3730.14	10.43	13.23	1.633	189.42	70.14	0.370	1083.32	335.00	0.286	1790.22	936.97	0.578			
MJRI-88(12-17-6)	5.43	183.18	1142.86	4.50	1.71	0.380	4.94	25.14	5.092	385.14	1.680	1.580	73.37	430.29	0.662			
MJRI-81(200-10-1)	70.99	8047.65	9102.00	17.93	9.43	0.526	226.05	178.57	0.790	1288.91	2268.36	1.753	2903.44	2870.57	0.989			
MJRI-00(211-10-13)	29.42	1494.49	2896.33	3.17	2.67	0.841	33.54	59.67	1.779	353.80	213.57	0.604	591.39	892.67	1.509			
MJRI-1(211-1-13)	74.27	7117.00	9076.31	18.11	109.23	6.032	205.34	222.15	1.062	1013.87	1732.52	1.768	2321.76	2415.09	1.804			
MJRI-16(233-3-7)	131.07	6585.15	8956.80	5.00	11.50	2.091	71.92	107.33	1.414	1651.47	1708.00	0.635	1768.21	3189.33	1.804			
MJRI-116(235-3-7)	44.56	6738.75	19416.80	9.03	6.00	0.664	41.45	97.20	2.345	1384.29	2020.80	1.460	1648.07	3266.80	1.982			
MJRI-119(242-2-9)	30.77	2385.97	7998.22	3.57	1.93	0.372	19.00	24.55	1.290	457.03	658.00	1.482	597.38	1066.67	1.816			
MJRI-119(242-2-9)	41.01	4863.45	1254.71	4.03	5.85	1.403	45.76	64.00	1.290	655.03	1158.12	1.680	1084.27	2232.27	2.107			
MJRI-124(30-1-2)	61.90	4048.12	3254.71	3.18	0.59	0.093	134.38	101.43	0.755	1200.47	1358.57	1.566	352.43	335.00	0.607			
MJRI-122(30-1-2)	4.69	168.62	444.14	2.66	5.00	3.447	2.07	1.57	1.462	48.57	48.57	1.473	47.33	49.11	0.603			
MJRI-124(32-1-2)	88.16	1762.20	2322.18	4.25	4.36	1.026	19.15	28.00	0.769	235.26	281.09	1.185	466.87	494.61	0.939			
MJRI-2(32-2-3)	687.73	2719.76	2691.35	47.10	34.00	0.920	193.86	229.00	1.181	255.30	353.00	1.363	1386.82	1566.50	1.445			
MJRI-5(30-3-2)	394.19	586.98	649.88	4.47	2.11	0.472	11.38	10.78	1.543	21.76	33.56	1.543	69.78	77.78	1.165			
MJRI-17(23-1-1)	3.56	197.03	147.08	23.52	27.38	1.164	51.05	43.69	0.855	14.73	19.38	1.316	38.63	43.62	1.257			



## 第IV部 調査結果の総合検討



## 第IV部 調査結果の総合検討

広東南西部沿岸地域における本年度の調査は、東里地区においてはボーリング調査、陽江地区及び湛江地区においては陸上探査データの解析、地質調査(起源岩調査及び第四紀地質調査)、予察調査及びボーリング調査を実施し、さらに第1年次(昭和62年度)の日本持帰り試料について国内試験を行った。

### 第1章 陸上探査データの解析

陽江地区及び湛江地区の陸上部に賦存する重砂鉱床の分布状況及びそれぞれの鉱床の鉱況を把握することによって、これらの鉱床の潮間帯及び沖合浅海底部への延長の可能性などを考察し、さらに海上調査の是非について検討することを主目的として、既存陸上探査データの解析を実施した。この結果、次のようなことがら判明した。すなわち、

- 1) 陸上部で現在賦存の確認されている各鉱床とも、分布の範囲はほとんど内陸部に限定されており、沖合浅海底部に連続的に伸長する可能性は少ない。
- 2) 調査地域東端に位置する海陵島丹南鉱床から、調査地域西端の南三島鉱床までの間に、構成重鉱物の比率に若干の差異が認められ、全体的にはゼノタイム、モナザイトは調査地域の中央部～東部(南山海鉱床、沙尾鉱床)に多く、ジルコン、イルメナイトは調査地域の西部(呉陽鉱床、南三島鉱床)に多くなる傾向を示す。これは後背地に分布する重鉱物起源岩の差異を表わしている可能性が強い。
- 3) 鉱床形成メカニズムについては、これに関する客観的データは少ないが、既存鉱床の分布状況などから推定して、内湾状海岸に発達した砂嘴～砂州状砂層を鉱床母層とし、後背地より河川で運搬された重鉱物が、海岸沿いに漂移する過程で、分級・集積の淘汰作用を強く受け、局在性をもって濃集したものと考えられる。なお、陸上部の既存鉱床は、6,000年前～2,500年前の $Q_4^{2.1}$ ～ $Q_4^3$ 層堆積時に、海進の堆積環境下で形成された可能性が考えられる。
- 4) 沖合浅海底部における重砂鉱床については、陸上部の既存重砂鉱床が形成された時期とは異なった現在より海水面の低かった時期で、しかも鉱床形成の堆積環境が整っていた時期があれば、その時期に陸上部のものと同様の形成メカニズムによって鉱床が形成された可能性が考えられる。したがって、その後の海進によって鉱床として残存できたかどうか問題となろう。

以上のことにより、今後、海上調査を実施することによって、沖合浅海底部において賦存の可能性もたれる重砂鉱床を確認・追跡することが必要である。



## 第2章 地質調査 (起源岩調査及び第四紀地質調査)及び予察調査

本年度の調査は、次の3点を重点課題として現地調査を実施した。

- 1) 鉍床の後背地に分布する基盤岩類について、
  - ① どのような岩石がどのように分布しているか。
  - ② これらの岩石がどのようにして形成されたか。
  - ③ 重鉍物の起源は、これらの岩石の形成にどのように関わっているか。
- 2) 重砂鉍床の形成に関係しているとみられる第四紀層の地質学的検討。
- 3) 重砂鉍床の形成メカニズムに関して、
  - ① 重砂鉍床に濃集した重鉍物の起源はどこにあるのか。
  - ② 重鉍物の濃集ないし鉍床形成のメカニズムはどのようなものであったか。

この結果、以下のようなことがらほぼ判明した。すなわち、

- 1) 後背地に分布する基盤岩類は次のとおり区分された。

片麻岩類	}	カンブリア系 (€)	}	混合・変成岩類
混合岩類		カレドニア期 (r <sub>3</sub> )		
混合花崗岩類	燕山期 (r <sub>5</sub> )			
花崗岩類				

- 2) 第四系堆積物については、
  - 陽江地区には、広くQ<sub>4</sub>層が分布し、第四系の大半はQ<sub>4</sub>層によって占められる。このQ<sub>4</sub>層の海成部層が鉍床母層となっている。
  - 湛江地区には、Q<sub>1</sub>層、Q<sub>2</sub>層及びQ<sub>4</sub>層が分布するが、鉍床は主としてQ<sub>4</sub>層に胚胎している。Q<sub>4</sub>層は海成砂、風成砂及び海成・河成混合砂に分れて広範囲に分布するが、鉍床はQ<sub>4</sub>層の海成・風成部層中に賦存する。
- 3) 陽江地区砂試料中にみられる多種の重鉍物に関して、後背地起源岩との関係は次のことがほぼ判明した。
  - モナザイト、ゼノタイムはカンブリア系片麻岩・混合岩類(€)とカレドニア期混合花崗岩類(r<sub>3</sub>)に多く、
  - イルメナイト(及び磁鉄鉍)は、カレドニア期混合花崗岩類(r<sub>3</sub>)及び燕山期花崗岩類(r<sub>5</sub>)に多いが、

- ジルコンは岩種による差は少ない。そして、
  - ルチルは原岩中にはほとんど認められない。
- 4) ラテライト性土壌(原岩のごく近傍より採取)の重砂分析の方が、岩石の人工重砂分析よりも原岩重鉱物含有量調査には有効であるらしい。
- 5) 河川砂・海浜砂試料中の重鉱物重量比は、後背地の岩石中にみられる重鉱物重量比と近似的に一致する。

しかしながら、これまで起源岩調査の方法論の確立を待つ意味もあって既存の重砂鉱床に対する踏み込んだ調査を実施していないため、重鉱物の最終的濃集の場である重砂鉱床の実体についてはほとんど判っていない。

### 第3章 ボーリング調査

本年度は、第1年次の調査結果に基づき東里地区では第1年次調査で海浜～潮間帯に捕捉された重砂鉍床の分布範囲の確認、陽江地区では同地区内の未探鉍地での新重砂鉍床の発見を主目的としてボーリング調査を実施した。

#### 3.1 東里地区

本地区には第1年次の93孔、1436.15mに加え、本年度には55孔、894.10m、2年間合計148孔、2330.25mのボーリングが実施された。

本地区の重砂鉍床の解析は鉍床胚胎層準ならびに各ボーリング断面で基本5重鉍物(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)の合計重鉍物品位が3kg/m<sup>3</sup>以上で連続性のあるものを鉍床帯として解析した。

その結果、重砂鉍床は本地区で最も新しい第四紀完新世のQ<sub>4</sub>層に胚胎することが確認された。Q<sub>4</sub>層はボーリングでは層厚3~24mを示し、一般に南北方向に伸長し、西より東へ層厚を増し、鉍床分布域では層厚15m前後となっている。層相は比較的泥分の少ない淘汰の良い細砂が主体で、一部に粘土層及び中粒砂層を挟む。その下底は全体として東西方向に緩くうねる構造を示し、その浅い盆状部分が鉍床分布域付近に位置することが認められている。Q<sub>4</sub>層は粒度分析及び花粉鑑定の結果では比較のおだやかな海浜～潮間帯の堆積環境で堆積し、当時の気候は岩石の風化、ラテライト化に適した熱湿～暖湿帯であったと考えられる。

鉍床帯は2列の上盤鉍体と1列の下盤鉍体が捕捉された。上盤鉍体は、地表から連続して南北方向に平行配列し、1つは東里半島の西側部分に延長10km以上、最大幅約3,000m、最大層厚約17m、他の1つは北莉島～新寮島の東側部分に延長約12km、最大幅約3,000m、最大層厚6.50mの規模でそれぞれ確認されている。下盤鉍体は北莉島～新寮島の上盤鉍体に平行してその東側下部に南北延長8km以上、最大層厚約8mが捕捉されているが、その鉍体の上部を層厚約5~10mの不毛帯砂層が覆っている。

これら3つの鉍体の分布範囲は、これまでの2年間のボーリング調査により、2つの上盤鉍体についてはほぼその分布範囲が確認されているが、下盤鉍体はその南北延長の一部と西限を捕捉したのみで、さらに南北方向への伸長と東への広がりと考えられている。とくに本年度実施した224-18孔は下盤鉍体の北端に位置し、7.8mの間に高品位着鉍をみており、その北方への富濃集部の胚胎が期待される。

### 3.2 陽江地区

陽江地区では、その西部の沙尾～南山海～双水～溪頭地区の海岸地帯を主に、35孔、427.70mのボーリングが実施された。この結果に基づき、重砂鉍床胚胎層及び重砂鉍床胚胎規模を解析した。

本地区の鉍床胚胎層準は花崗岩質基盤岩を覆うQ<sub>4</sub>層を主体とするが、一部のボーリングでは<sup>14</sup>C年代測定の結果、更新世に属するQ<sub>3</sub>層中にも重砂鉍床胚胎の可能性が示された。

本地区の重砂鉍床はジルコン、モナザイト及びゼノタイムに比較的富むので、中国側工業限界品位のジルコン1,000g/m<sup>3</sup>、モナザイト500g/m<sup>3</sup>及びゼノタイム70g/m<sup>3</sup>のいずれかがこれら限界品位を越える部分を鉍床帯として区分し解析した。

その結果、沙尾、南山海及び双水の3地区で比較的まとまりを示す鉍床帯が捕捉されたが、南山海及び双水地区のものは基盤岩の直上近くの地表下-15m及び-5mの深部に胚胎することが確認された。沙尾地区の鉍床帯は陸上探査データ解析で明らかにされた沙尾鉍床の東端部からさらに東3kmに位置し、この間に鉍床胚胎の期待がもたれる。

## 第4章 室内試験

### 4.1 中国側分析所における室内試験結果

- 1) 花粉鑑定によって、完新世を通じ、当地域が熱湿～暖湿の気候条件下にあり、岩石の風化、ラテライト化に適したことが判明した。
- 2) ボーリング採取砂の粒度分析によって、東里地区は波浪の比較的穏やかな、そして陽江地区はその影響の著しい堆積環境であったと推定される。
- 3)  $^{14}\text{C}$ の測定結果から、陽江地区において $Q_3$ 層相当層が局部的に分布している可能性が考えられるが、全般的には $Q_4$ 層の年代を示していることが判明した。
- 4) 重砂多項分析及び蛍光X線分析の結果、陽江地区の起源岩及び砂層中には、基本5重鉱物(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)以外の重鉱物の濃集している可能性は少ないことが判明した。
- 5) 全岩分析の結果、燕山期花崗岩類はソレライト系らしいことが判明した。

### 4.2 日本における室内試験結果

第1年次(昭和62年度)の持帰り試料について、日本において各種室内試験を実施した結果、以下のことが判明した。

#### 4.2.1 重鉱物分離試験

- 1) 基本5鉱物の中で、ゼノタイム以外のイルメナイト、ジルコン、ルチル及びモナザイトは磁選で容易に分離する。
- 2) 中国側の重砂分析値と日本側のそれとは比較的高い相関を示す。
- 3) ゼノタイム及びモナザイトは、東里地区のものがほとんど磁性が認められないのに対して、陽江地区のそれはかなり磁性を持っており、両者の間に磁気的特性の差異が認められる。

#### 4.2.2 重鉱物の構成元素分析

- 1) ゼノタイムは、東里地区のものがLaに富むのに対して、陽江地区のものにはY、Uなどが明瞭に多く含まれており、このほか希土類の含有量に差が認められる。このことは両地区のゼノタイムの磁気的特性の差の原因となっている可能性が考えられる。

- 2) モナザイトは、陽江地区のものが、東里地区のものよりもP、U、Yなどに明瞭に富む。
- 3) イルメナイト及びルチルについては、Tiは東里、陽江両地区に差は認められないが、陽江地区のイルメナイトにMnが、また、同じルチルにTaが若干多いことが認められる。
- 4) ジルコンは東里、陽江両地区にほとんど差は認められない。

#### 4.2.3 EPMAによる定性分析

ジルコンではHf、モナザイトではLa、Th、Y、ゼノタイムではDy、Gd、Uなどが副成分元素として検出されており、このうちHf、Th、Yについては、結晶中におけるそれらの濃度の累帯構造が確認されている。

## 第 V 部 結論及び提言





## 第V部 結論及び提言

### 第1章 結論

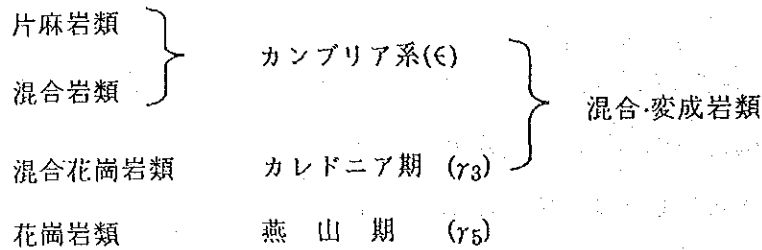
本年度は、広東南西部沿岸地域に対して、陽江地区及び湛江地区の既存陸上探査データの解析、陽江地区、面積913km<sup>2</sup>についての地質調査(起源岩調査及び第四紀地質調査)、湛江地区、面積1,800km<sup>2</sup>についての予察調査、東里地区及び陽江地区におけるボーリング調査、及びこれらの調査で得られた試料についての各種室内試験を実施した。さらに、第1年次(昭和62年度)に日本へ持ち帰った試料について日本でも各種室内試験を行った。これらの調査によって、以下のような知見が得られた。

#### 1.1 陸上探査データの解析

- 1) 陸上部で現在賦存の確認されている各重砂鉱床はともに、分布の範囲がほとんど内陸部に限定されており、沖合浅海底部に連続的に伸長する可能性は少ない。
- 2) 調査地域内の主要重砂鉱床の間には、構成重鉱物の比率に若干の差異が認められ、全体的にゼノタイム、モナザイトは調査地域の中央部～東部(南山海鉱床、沙尾鉱床)に多く、ジルコン、イルメナイトは調査地域の西部(呉陽鉱床、南三島鉱床)に多くなる傾向を示す。
- 3) 鉱床形成のメカニズムについては、既存鉱床分布状況などから推定して、内湾状海岸に発達した砂嘴～砂州状砂層を鉱床母層とし、後背地より河川で運搬された重鉱物が、分級・集積の淘汰作用を強く受け、局在性をもって濃集したものと推定される。なお、陸上部の既存鉱床は、海進の堆積環境下で形成された可能性が考えられる。
- 4) 沖合浅海底部における重砂鉱床の存在については、陸上部の既存重砂鉱床が形成された時期とは異なった現在より海水面の低かった時期で、しかも鉱床形成の堆積環境が整っていた時期があれば、その時期に陸上部のものと同様の形成メカニズムによって鉱床が形成された可能性が考えられる。

1.2 地質調査(起源岩調査及び第四紀地質調査)及び予察調査

1) 後背地に分布する基盤岩類は次のとおり区分された。



2) 第四系堆積物については、

- 陽江地区には、広くQ<sub>4</sub>層が分布し、第四系の大半はQ<sub>4</sub>層によって占められてる。重砂鉍床は、主としてQ<sub>4</sub>層の海底部層が母層となっている。
- 湛江地区にはQ<sub>1</sub>層(湛江層群)、Q<sub>2</sub>層(北海層群)及びQ<sub>4</sub>層が分布する。Q<sub>4</sub>層は海成砂、風成砂及び海成・河成混合砂に分かれて広範囲にみられる。鉍床は、主としてQ<sub>4</sub>層の海成・風成部層中に賦存する。

3) 陽江地区及び湛江地区の砂試料中にみられる重鉍物に関して、後背地の起源岩との関係は、ほぼ次のように判明した。

- モナザイト、ゼノタイムはカンブリア系片麻岩・混合岩類(ε)とカレドニア期混合花崗岩類(γ<sub>3</sub>)に多く、
- イルメナイト(及び磁鉄鉍)は、カレドニア期混合花崗岩類(γ<sub>3</sub>)及び燕山期花崗岩類(γ<sub>5</sub>)に多いが、
- ジルコンは岩種による差は少ない。そして、
- ルチルは原岩中にはほとんど認められない。

4) 岩石中の重鉍物の調査には、人工重砂分析は機械的破碎を伴うので一部の重鉍物を損失する恐れがあり、本年度の調査による分析値の比較検討の結果では、ラテライト性土壌の重砂分析の方がより有効と考えられる。

5) 河川砂・海浜砂試料中の重鉍物重量比は、後背地の岩石中にみられる重鉍物重量比と近似的に一致する。

### 1.3 ボーリング調査

#### 1) 東里地区

第1年次の93孔、1,436.15m及び本年度の55孔、894.10m、2年間合計148孔、2,330.25mのボーリング調査で得られたデータに基づいて鉱床胚胎層準の検討を行い、さらに合計重鉱物品位が $3\text{kg/m}^3$ 以上で連続性のある部分を抽出し、鉱床帯と区分して鉱床の胚胎条件及び地質構造などを解析した。

その結果、

- ① 重砂鉱床は、最も新しい第四紀完新世の $Q_4$ 層に胚胎する。 $Q_4$ 層は層厚3~24mを示し、一般的に南北方向に伸長し、西より東へ層厚を増し、鉱床分布域では層厚15m前後となっている。
- ②  $Q_4$ 層の下底は、全体として東西方向に緩くうねる構造を示し、その浅い盆状部分が鉱床分布域付近に位置することが認められる。
- ③ 鉱床帯は、2列の上盤鉱体と1列の下盤鉱体が捕捉された。上盤鉱体は、地表から連続して南北方向に平行配列し、うち、1つは東里半島の西側部分に延長10km以上、最大幅約3,000m、最大層厚約17m、他の1つは北莉島~新寮島の東側部分に延長約12km、最大幅約3,000m、最大層厚6.50mの規模でそれぞれ確認されている。下盤鉱体は、北莉島~新寮島東部の上盤鉱体に平行し、その東側下部に南北延長8km以上、最大層厚約8mで捕捉されている。
- ④ これら3つの鉱体の分布範囲については、これまでのボーリング調査によって、上盤鉱体はほぼその全容が確認されたが、下盤鉱体はその南北延長への伸長と東への広がりと考えられる。

#### 2) 陽江地区

陽江地区では、西部~中央部の沙尾~南山海~双水~溪頭地区において、主に海岸地帯に対してボーリングが実施された。得られた分析結果に基づき、重砂鉱床胚胎層準及び重砂鉱床胚胎規模等を解析した結果、

- ① 重砂鉱床胚胎層準は主として花崗岩質基盤岩を覆う $Q_4$ 層であるが、一部のボーリングによる、 $^{14}\text{C}$ 年代測定で、更新世に属する下位の $Q_3$ 層中にも一部重砂鉱床胚胎の可能性が示された。
- ② 当地区の重砂鉱床は、比較的ジルコン、モナザイト及びゼノタイムに富んでいる。

- ③ 中国側工業限界品位のジルコン $1,000/m^3$ 、モナザイト $500g/m^3$ 及びゼノタイム $70g/m^3$ を基準にして鈹床帯を区分し解析した結果、沙尾、南山海及び双水地区の各地区で比較的まとまりを示す鈹床帯が捕捉されたが、南山海及び双水地区のものは基盤岩の直上近くの地表下 $-15m$ 及び $-5m$ の深部に胚胎するものであり、一方沙尾地区のものは既存の沙尾鈹床の東方への延長部に相当するものと考えられた。

#### 1.4 室内試験

##### 1) 中国側分析所における室内試験によって、

- ① 花粉鑑定の結果、鈹床形成時代の第四紀完新世は全般的に暖湿～熱湿気候で岩石の風化・ラテライト化に適した気候条件を供えていることが判明した。
- ② 粒度分析では、東里地区は波浪の比較的穏やかな、そして陽江地区は逆にその影響の強い堆積環境であったと推定された。
- ③  $^{14}C$ の測定結果から、陽江地区においてもボーリング孔で $Q_3$ 層相当層が局部的に $Q_4$ 層の下部に分布している可能性がでてきているが、これらボーリング採取砂の測定では全般的には $Q_4$ 層の年代を示していることが判った。
- ④ 重砂多項分析では、第四紀砂層中には基本5鈹物(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)以外の有用重鈹物はほとんど存在しないことが認められた。
- ⑤ 全岩分析の結果、燕山期花崗岩類はソレアイト系らしいことが判った。

##### 2) 日本における室内試験によって、

- ① 基本5鈹物の中で、ゼノタイム以外の、イルメナイト、ジルコン、ルチル及びモナザイトは磁力分離工程で容易に分離することが判った。
- ② 中国側の重砂分析値と日本側のそれとは比較的高い相関を示すことが認められた。
- ③ ゼノタイム及びモナザイトは、東里地区のものはほとんど磁性が認められないのに対して、陽江地区のそれはかなり磁性を持っており、両者の間に磁気的特性の差異が認められた。
- ④ 重鈹物の元素分析の結果、東里地区のゼノタイムはLaが、陽江地区のものではY,Uがそれぞれ高い含有量を示した。モナザイトでは、P,U,Yの含有量が、そしてルチルではTaの含有量が陽江地区のものに高いことが認められた。一方、イルメナイト及びジルコンでは地区別の差はあまり認められなかった。

- ⑤ EMPAによる定性分析で、ジルコンではHf、モナザイトではLa,Th,Y、ゼノタイムではDy,Gd,Uなどが副成分元素として検出されており、このうちHf,Th,Yについては、結晶中におけるそれらの濃度の累帯構造が認められた。
- ⑥ ノルム計算値は、ジルコン、イルメナイトではモード分析値と相関がみられるが、モナザイト-ゼノタイム、ルチルでは相関はみられない。

## 第2章 提 言

本年度の調査結果に基づき、第3年次の調査に関し以下のとおり提言する。

### 2.1 海上調査

本年度の陸上探査データ解析の結果、陽江地区及び湛江地区の沖合浅海部には、陸上既存重砂鉱床と時代を異にした鉱床が形成され、賦存している可能性が挙げられたが、これについての客観的データは現在までのところ得られていない。したがって、第3年次にはこれら両地区の沖合浅海部に対し、海底地形、第四紀堆積層の層序・分布・形態、基盤岩の形状を把握して重砂鉱床胚胎可能砂層の存在及び規模の推定のために海上物理探査を実施し、同時に沖合浅海部の表層地質及び重砂濃集に関するデータを得るため表層砂泥試料を採取して、粒度分析、重砂分析などの室内試験を行うことが望ましい。

### 2.2 地質調査

本年度までの東里地区及び陽江地区における地質調査の結果、両地区の起源岩の分布と性状が明らかにされ、重砂鉱床形成メカニズムの一部が解明された。しかしながら、起源岩が風化・ラテライト化して河川へ流出するまでの過程での重鉱物の挙動及び重鉱物の最終的濃集の場である重砂鉱床の形成のメカニズムについては究明が不十分である。

したがって、第3年次では湛江地区において地質調査と各種室内試験のための試料採取を行い、東里地区・陽江地区と同程度の探査精度に上げて、起源岩の分布と性状を明らかにすることが望ましい。さらに、これまでの2年間の調査でまだ十分に解明されていない前述の2点、すなわち起源岩の風化・ラテライト化過程での重鉱物の挙動及び重砂鉱床形成のメカニズムについて、湛江地区に限らず一部は陽江地区及び東里地区に調査範囲を広げ、全域より最適の場所を選び出し、次のとおりの調査を行うことが望ましい。

すなわち、1)前者については、ラテライト性土壌を上下に系統的に採取して重砂分析し、重鉱物の挙動を把握する。2)後者については、既存鉱床の採掘ピットを利用して、これら鉱床の原砂中の分離重鉱物の重量比と地質母体の重鉱物重量比との近似性の検討を行うと同時に、さらに原砂と重鉱物ごとの別々の粒度分析を行うことによって、重鉱物濃集のメカニズムを究明する。重鉱物の粒度分析データは将来の開発段階で鉱物分離などにおける基礎データの一部として役立つ。

## 2.3 ボーリング調査

### 1) 東里地区

本年度までの調査により、本地区の東里半島西部及び北莉島～新寮島一帯に分布する2つの上盤鉱体についてはその全容がほぼ把握されたが、北莉島～新寮島の東部で捕捉された下盤鉱体については、南北方向に約8km延長すること及びその西限を確認したのみである。したがって第3年次には下盤鉱体の南北への延長、特に北への延長を追跡すると同時に、東側への広がりを確認し、本鉱体の規模の概要を把握するためボーリング調査を行うことが望ましい。

### 2) 湛江地区

本年度までは、本地区に対するボーリング調査は行われていない。また、陸上探査データ解析の結果では既知陸上鉱床は海浜部へ連続しないことがほぼ確認されており、また第3年次の調査として本地区沖合浅海部への物理探査を主とする海上調査が提言されている。したがって、第3年次にはこの海上調査で得られる潮間帯～沖合浅海底部での有望地区に対して重砂鉱床賦存の情報を得るためのボーリング調査及び海上調査データの解釈のためと解析結果の検討のためのボーリング調査を実施することが望ましい。

### 3) 陽江地区

本年度のボーリング調査で、既存の沙尾鉱床の東方延長と考えられる鉱床帯が捕捉されており、また第3年次には本地区沖合浅海底部では湛江地区と同様の海上調査が提言されている。したがって、第3年次には沙尾地区における既存鉱床の東方への広がりを追跡・確認するためのボーリング調査、及びこの海上調査で得られる沖合浅海部での重砂鉱床賦存の情報獲得のためのボーリング調査、海上調査データ解釈と解析結果の検証のためのボーリング調査を実施することが望ましい。





## 文 献

- 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、新華書店北京發行所
- 中国地質科学研究所主編 (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 southwestern 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5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
- 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卷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): 中華人民共和国レアメタル総合開発調査、資源開発  
協力基礎調査報告書、第1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 text. *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・佐藤倍生・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、*海洋地質与第四紀地質* 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,  
358 pp.
- 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.
- 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., Perfilief, 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): 広東浜海砂鉄成鉄時代の初步研究、*海洋地質与第四紀地質* Vol.4,  
No.1, P27–36
- 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): 新版鈳床地質学 (岸本文男訳)、ラテイス社、P541~588
- 譚起新ほか5名 (1985): 对我国滨海砂鈳的一些基本認識、海洋地質与第四紀地質 Vol.5, No.4  
P41~47
- 山田新一 (1978) チタン鈳床とその起源、チタニウム・ジルコニウム、第26巻3号、P.154-249.
- 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): 第四紀地質、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

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			その他	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 (Rb・Sr)	螢 光 X 線 分 析
		海 浜 砂	河 川 砂	風 成 砂	カン プ リ ア C	カ レ ド ニ ア γ <sub>3</sub>	燕 山 γ <sub>3</sub>	カン プ リ ア C	カ レ ド ニ ア γ <sub>3</sub>	燕 山 γ <sub>3</sub>								
80816-1	平 岡		○								○							
2	"		○								○							
3	"		○								○							
80817-1	海 陵 島	○									○		○					
4	"	○									○		○					
5	"		○								○							
7	"	○									○		○					
80819-1	"				○						○							
2	"								○			○			○			
3	"								○							○		○
80822-2	溪 頭 - 双 水		○								○							
3	"		○								○							
6	"	○									○		○					
7	"	○									○		○					
80823-1	"		○								○							
3	"	○									○							
4	"	○									○		○					
5	"			○							○							
6	"								○			○		○				
7	"								○								○	○
8	"								○			○					○	
9	"								○			○					○	○
10	"				○						○							
11	"								○			○						
13	"							○				○						
14	"				○						○							
80824-1	"	○									○		○					
2	"	○									○		○					
3	"	○									○							
4	"		○								○							
80825-1	陽江北西方(堤岸)					○					○							○
2	"									○		○						
80826-1	海 陵 島					○					○							

注：試料番号は上位1桁(8)を省略  
(例：880816-1→80816-1)

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			その他	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(Rb・Sr)	蛍光X線分析
		海浜砂	河川砂	風成砂	カンブリア層	カレドニア層	燕山層	カンブリア層	カレドニア層	燕山層								
80826-2	海陵島								○									
4	"								○									
5	"				○													
6	"									○								
80827-1	河北港	○																
3	"				○													
4	"									○								
5	"									○							○	○
6	"	○										○						
80829-1	織笠北方(塘口)																	
2	"																	
3	"																	
4	"(河口)																	
5	"																	
6	"																	
80830-1	織笠-溪頭				○													
2	"																	
3	"																	
4	"																	
5	"																	
6	"																	
80831-2	南山海		○															
3	"		○															
4	"		○															
80901-1	"	○																
2	"	○																
3	"	○																
4	"	○																
5	"			○														
6	"	○																
7	"																	
8	"																	
80906-1	沙扒	○																



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			その他	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 (Rb·Sr)	螢 光 X 線 分 析
			海 浜 砂	河 川 砂	風 成 砂	カン ブ リア C	カ レ ド ニ ア γ <sub>s</sub>	燕 山 γ <sub>s</sub>								
80906-2	沙 八	○							○		○					
3	"									○		○				
4	"									○					○	
5	"				○				○							
6	"	○							○		○					
7	"		○						○							
8	"		○						○							
80907-1	沙 尾	○							○		○					
2	"	○							○		○					
3	堤 頭	○							○		○					
4	"	○							○		○					
5	電 城 鎮		○						○							
80908-1	嶺 門			○					○							
2	"							○		○			○			
3	"							○						○		
4	麻 崗		○						○							
5	"					○			○							
6	"							○		○			○			
7	"							○						○		
80909-1	博 賀	○							○							
2	"	○							○		○					
3	"	○							○							
4	"	○							○		○					
5	旦 場		○						○							
80913-1	電 白 吳 川	○							○		○					
2	"	○							○		○					
3	"	○							○		○					
4	"	○							○		○					
5	"	○							○		○					
6	"		○						○							
7	"	○							○		○					
80914-1	吳 陽 黃 坡	○							○		○					
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			その他	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 (Rb・Sr)	螢 光 X 線 分 析
		海 浜 砂	河 川 砂	風 成 砂	カ ン ブ リ ア C	カ レ ド ニ ア γ <sub>3</sub>	燕 山 γ <sub>5</sub>	カ ン ブ リ ア C	カ レ ド ニ ア γ <sub>3</sub>	燕 山 γ <sub>5</sub>								
80914-3	吳陽-黄坡	○									○		○					
4	" "					○					○							○
5	" "									○		○		○				○
6	" "									○								○
7	" "					○					○							○
8	" "									○		○		○				○
9	" "									○		○		○				○
80916-1	塘 堰	○									○							
2	" "					○					○							
3	" "									○		○						
4	" "									○								○
5	" "									○								○
80917-1	南 三 島	○									○		○					
2	" "	○									○		○					
3	" "	○									○							
80918-1	且 場				○						○							
2	" "									○		○		○				
3	" "									○								○
80920-1	吳川-湛江									○	○							
2	" "									○	○							
	陽江地区	23	15	2	7	4	4	12	7	7	0	55	15	20	7	15	10	8
	湛江地区	16	4	0	1	2	2	2	5	4	2	27	5	10	3	5	6	2
	合計	39	19	2	8	6	6	14	12	11	2	82	20	30	10	20	16	10

資料 2 人工重砂分析結果一覽表

試料番号(產地)		80826-1 (海陵島)		808 0-5 (深 頭)		80901-8 (南山海)		80906-3 (沙 扒)		80914-8 (黃 坡)	
岩 石 名		片麻狀混合 花崗岩 (r <sub>1</sub> )		片麻狀混合 花崗岩 (r <sub>2</sub> )		片麻狀混合 花崗岩 (r <sub>3</sub> )		混合花崗岩 (r <sub>4</sub> )		混合花崗岩 (r <sub>5</sub> )	
供試料重量 (kg)		12.150		9.475		14.100		16.950		14.750	
試 物 名		重 量	含有量	重 量	含有量	重 量	含有量	重 量	含有量	重 量	含有量
漢 名	英 名	(g)	(g/10kg)	(g)	(g/10kg)	(g)	(g/10kg)	(g)	(g/10kg)	(g)	(g/10kg)
錳 鐵 石	ilmenite	4.671	3.480	1.388	1.465	0.029	0.020	4.009	2.3652	0.10	0.067
鎢 石	zircon	0.722	0.580	1.109	1.170	0.067	0.047	6.794	4.000	0.225	0.135
金 紅 石	rutile	1 粒				0.001	<0.001	幾 粒		幾 粒	
綠 柱 石	monazite	0.940	0.770	0.089	0.094	0.117	0.082	3.219	1.900	1.725	1.169
榍 石	xenotime	0.121	0.091	0.029	0.031	0.051	0.036	0.23	0.136	幾 粒	
磁 鐵 石	magnetite	3.453	30.650	幾 粒		2.490	1.765	4.29	2.531	1.129	7.654
黃 鐵 石	pyrite	0.03	0.020	0.221	0.233	0.328	0.232	0.200	0.118	0.763	0.517
黃 銅 礦	chalcopyrite										
方 鉛 石	galena	幾 粒				0.001	<0.001	幾 粒		幾 粒	
輝 鉍 石	molybdenite	1 粒		3 粒		0.009	0.006	<0.01		0.010	0.006
輝 錳 石	stibnite					0.018	0.012				
辰 砂	cinnabar	4 粒						幾 粒			
閃 石	sphalerite	幾 粒		0.045	0.048	<0.001					
毒 砂	arsenopyrite			2 粒							
碲 鐵 石	pyrrhotite					4.447	3.153	4.29	2.531	2.25	1.523
輝 鉍 石	bismuthinite										
赤 鐵 石	hematite	6.144	5.056	0.017	0.018	0.125	0.088	少 量		少 量	
褐 鐵 石	limonite										
剛 玉	corundum					1 粒					
錫 石	cassiterite					0.008	0.005	<0.001		0.024	0.016
硬 鈦 石	psilomelane										
白 鈦 石	leucoxene	幾 粒									
銳 鈦 石	anatase	幾 粒				0.001	<0.001	幾 粒		幾 粒	
福 氏 錳 石	fergusonite										
錳 鐵 石	gadolinite										
易 解 石	eeschynite										
錳 鉛 石	wulfenite										
方 解 石	calcite										
菱 錳 石	amithonite							<0.001			
螢 石	fluorite					0.003	0.002			幾 粒	
重 晶 石	barite							少 量			
菱 鐵 石	siderite									幾 粒	
佛 氏 錳 石	boulangerite									幾 粒	2.251
磷 灰 石	apatite	幾 粒		0.078	0.082	0.053	0.037	0.970	0.578	3.32	2.251
榴 石	sphene	0.190	0.162			0.013	0.009			少 量	
石榴子石	garnet	4.940	4.033	0.223	0.235	0.251	0.177	少 量		3.2429	2.1986
輝 石	pyroxene										0.056
角 閃 石	hornblende	0.078	0.064			0.132	0.093				
黑 雲 母	biotite		20-25(個)				4-5(個)		7 (個)		
白 雲 母	muscovite		1(個)				2(個)		1 (個)		
絹 雲 母	sericite								0.5(個)		2(個)
石 英	quartz		70-75(個)						35(個)		35(個)
長 石	feldspar								60(個)		5.5 (個)
長 石	allanite					0.001	<0.001			0.034	0.023
綠 簾 石	epidote	0.05	0.004	幾 粒		0.001	<0.001			少 量	
電 氣 石	tourmaline	1 粒		0.417	0.440	0.087	2.898			少 量	
透 閃 石	tremolite							少 量			
黃 玉	topaz										
矽 線 石	sillimanite										
藍 晶 石	kyanite					0.001	<0.001				
鈦 灰 石	wollastonite									幾 粒	
鈾 石	thorite	幾 粒						幾 粒		幾 粒	
綠 泥 石	chlorite								0.5(個)		2(個)
碳酸	carbonate										

試料番号(産地)		80916-3(晴 霞)		80823-6(双 水)		80825-2(開江北)		8029-2(横貫北)		80829-5(横貫北)	
岩 石 名		糸带状混合岩 ( $r_3$ )		斑状黑雲母 花崗岩( $r_3$ )		斑状花崗閃長岩 ( $r_3$ )		中粒黑雲母 花崗岩( $r_3$ )		斑状黑雲母 花崗岩( $r_3$ )	
供試料重量(kg)		15.000		8.250		11.325		5.675		5.625	
試 物 名		重 量 (g)	含有量 (g/10kg)	重 量 (g)	含有量 (g/10kg)	重 量 (g)	含有量 (g/10kg)	重 量 (g)	含有量 (g/10kg)	重 量 (g)	含有量 (g/10kg)
漢 名	英 名										
鉄鉄鉱	ilmenite	2.1	1.400	1.608	1.948	微量		4.33	7.630	2.150	3.822
銻石	zircon	0.63	0.420	0.267	0.324	2.749	24.30	0.825	1.454	1.451	2.580
金紅石	rutile	幾粒		<0.001	<0.001	少量				4粒	
独居石	monazite	0.28	0.187	0.002	0.002	0.001		幾粒			
磷钨矿	xenotime	0.127	0.083	<0.001	<0.001	10幾粒				2粒	
磁鉄鉱	magnetite	1	0.700	38.257	46.372	269.752	238.190	3.416	60.194	2.268	40.299
黄鉄鉱	pyrite	0.06	0.040	2.620	3.176	2.852	2.520	1.377	2.426	0.340	0.604
黄銅矿	chalcopyrite										
方鉛矿	galena	幾粒									
輝鉍矿	molybdenite	0.001	<0.001			22幾粒		0.411	0.724	0.003	0.0054
輝碲矿	stibnite							幾粒			
辰砂	cinnabar							1粒			
閃鋅矿	sphalerite	幾粒		0.002	0.002	0.001		幾粒			
砷砂	arsenopyrite									3粒	
磁黄鉄矿	pyrrhotite							1.247	2.197	10粒	
輝鉍矿	blomstrandite									7粒	
赤鉄矿	hematite	0.27	0.180	0.128	0.155			0.704	1.240	0.007	0.013
褐鉄矿	limonite					少量		0.342	0.600		
鋼玉	corundum					1粒					
錫石	cassiterite	幾粒		<0.001	<0.001			<1mg			
磷鉍矿	psilomelane										
白鉄石	leucocene	幾粒				微量					
銳鉄石	anatase	幾粒		<0.001	<0.001						
褐鉍矿	fergusonite							0.012	0.021	0.011	0.020
綠鉍矿	gadorinite							幾粒			
易解石	aeschynite							10幾粒			
鋇鉛矿	wulfenite	幾粒									
方解石	calcite			<0.001	<0.001						
菱鉄矿	smithsonite										
萤石	fluorite			0.002	0.002					2粒	
重晶石	barite										
菱鉄矿	siderite										
磷鉍矿	boulangerite										
磷灰石	apatite	0.29	0.190	1.179	1.428	3.166	2.800			1.266	2.251
榴石	cnhene	幾粒		0.002	0.002	48.712	43.010	幾10粒		3.758	6.681
石榴子石	garnet	幾粒		0.002	0.002	0.293	0.260	0.100	0.176	0.002	0.004
輝石	pyroxene										
角閃石	hornblende	幾粒		0.013	0.015		15份	幾粒			<3份
黑雲母	biotite		15-20份		4-5份		2份		5份		±10份
白雲母	muscovite			0.060	0.072						
絹雲母	sericite										(次生)少
石英	quartz				30份		62份		50份		>30份
長石	feldspar		75-80份		49份		14份		44份		>30份
絹雲母	allanite	幾粒		0.092	0.111			0.548	0.966	1.257	2.091
綠雲母	epidote	幾粒		1.316	1.595	0.280	0.250	少		0.004	0.007
电气石	tourmaline	幾粒		0.097	0.117	微量				2粒	
透閃石	tremolite										
黃玉	topaz										
硅鋁石	sillimanite										
堇青石	kyanite										
硅灰石	wollastonite										
鈷石	thorite							<1mg		1粒	
綠泥石	chlorite							少		(次生)少	
炭酸塩	carbonate									(次生)少	

試料番号(産地)		80908-9(麻崗)		80914-5(黄城)		80819-2(海陵島)		80823-8(双水)		80826-6(海陵島)	
岩石名		中-粗粒斑状 花岗岩 (γ <sub>2</sub> )		中-粗粒黑雲母 二長花岗岩 (γ <sub>2</sub> )		条带状混合岩 (ε)		条带状混合岩 (ε)		条带状混合岩 (ε)	
供試料重量(kg)		15200		14900		13250		4500		14575	
物名		重	含有量	重	含有量	重	含有量	重	含有量	重	含有量
漢名	英名	(g)	(g/10kg)	(g)	(g/10kg)	(g)	(g/10kg)	(g)	(g/10kg)	(g)	(g/10kg)
钛铁矿	ilmenite	16777	11040	4559	30597	0005	0004	0007	0020	幾粒	
锆石	zircon	2001	1320	0614	0412	6567	4956	0981	2180	454	3.12
金红石	rutile	0002		<0.001	<0.001	0008	0006	0016	0040	幾粒	
独居石	monazite	幾粒		1358	0911	3170	2392	1038	2310	1粒	
榍石	xenotime	幾粒		0048	0032	0540	0410	0032	0070	幾粒	
磁铁矿	magnetite	55164	36290	100769	67630	9590	7240	0061	0140	064	0.44
黄铁矿	pyrite	0008		0287	0192	16040	12110	0825	1830	202	1.39
黄铜矿	chalcopyrite									幾粒	
方铅矿	galena					0210	0158	4粒		1粒	
辉钼矿	molybdenite	7粒		10多粒	10多粒	0001	<0.001	0002	0004	幾粒	
辉砷矿	stibnite										
辰砂	cinnabar							3粒			
闪锌矿	sphalerite			0038	0025	0720	0543			幾粒	
毒砂	arsenopyrite										
砷黄铁矿	pyrrhotite					15670	11830	5000	11290	1392	9.55
铋铁矿	bismuthinite										
赤铁矿	hematite			0875	0587						
褐铁矿	limonite	3727	2450			00880	0660	0021	0050	0.15	0.09
刚玉	corundum			10多粒	10多粒						
锡石	cassiterite	2粒		10多粒	10多粒	0001	<0.001	2粒			
磁铁矿	psilomelane									幾粒	
白钛石	leucoxene									幾粒	
銳钛矿	anatase	微量		<0.001	<0.001	0008	0006	微量		幾粒	
榍石	fergusonite										
榍石	gadornite										
易解石	aeschynite									幾粒	
钨矿	wulfenite										
方解石	calcite					0029	0021				
菱铁矿	smithsonite										
萤石	fluorite	15粒		0010	0006	0011	0008				
重晶石	barite			0006	0004	0032	0024				
菱铁矿	siderite										
霞石	boulangerite										
磷灰石	apatite	0617	0410	2897	1944	1200	0905	1913	4250	063	0.43
榴石	sphene	0472	0310	0044	0029	0006	0004	微量		1粒	
石榴子石	garnet	少量		0043	0028	0017	0012	微量		1粒	
辉石	pyroxene										
角闪石	hornblende			0034	0022					1粒	
黑雲母	biotite		3-5(块)		3(块)				18(块)		25-35(块)
白雲母	muscovite						1-2(块)		2(块)		
絹雲母	sericite										
石英	quartz		50-55(块)		25(块)		35(块)		30(块)		
長石	feldspar		60-65(块)		70(块)		41(块)		48(块)		
沸石	allanite	少量		0581	0390			微量			
綠帘石	epidote	7245	4770	0043	0028	0012	0009			幾粒	
电气石	tourmaline	微量		0019	0012			微量		幾粒	
透闪石	tremolite										
透辉石	tsoga										
硅线石	sillimanite										
堇青石	kyanite										
硅灰石	wollastonite										
鈾	thorite	0045	0030	<0.001	<0.001						
綠泥石	chlorite								1-2(块)		
碳酸盐	carbonate										

試料番号(産地)		80830-2 (溪、嶺)		80908-2 (岐門)		80918-2 (且場)		80827-4 (河北)		80823-11 (双水)	
岩石名		条带状混合岩 (G)		条带状混合岩 (G)		条带状混合岩 (G)		粗微混合化風雲母斜長石片麻岩 (G)		片麻状混合花崗岩 (G)	
供試料重量 (kg)		5.225		1.3300		1.3700		1.2250		1.0575	
礦物名		重量	含有量	重量	含有量	重量	含有量	重量	含有量	重量	含有量
漢名	英名	(g)	(g/10kg)	(g)	(g/10kg)	(g)	(g/10kg)	(g)	(g/10kg)	(g)	(g/10kg)
鉄鉍	ilmenite	0.215	0.412	0.05	0.030	0.641	0.468	微量			0
锆石	zircon	1.891	3.618	4.45	3.350	1.971	1.439	1.998	1.630	0.543	0.510
金紅石	rutile			幾粒						0.006	
綠帘石	monazite	0.801	1.532	1.032	0.780	0.316	0.231	1.695	1.384	0.065	0.060
磷灰石	xenotime	0.009	0.017	0.07	0.050	0.071	0.052	0.273	0.222	0.014	0.013
磁鉄鉍	magnetite	幾粒		0.16	0.12	0.022	0.016	2.46	2.008	5.642	5.340
黃鉄鉍	pyrite	3.647	6.979	1.343	1.010	3.779	2.758	0.351	0.287	1.5223	1.4400
黃銅鉍	chalcopyrite			幾粒							
方鉛鉍	galena			幾粒		幾粒		幾粒		9粒	
輝鉍石	molybdenite	14粒		0.002	<0.001			幾粒		11粒	
輝錫鉍	stibnite										
辰砂	cinnabar			2粒							
閃鋅石	sphalerite			1粒		幾粒		幾粒		0.003	
毒砂	arsenopyrite										
磁黃鉄鉍	pyrrhotite			0.24				250	2.041	3.761	3.560
輝鉍鉍	bismuthinite										
赤鉄鉍	hematite	0.061	0.124	少量		0.133	0.097	1.23	1.004	1.262	1.190
褐鉄鉍	limonite										
剛玉	corundum			幾粒				幾粒			
錫石	cassiterite			幾粒							
硬鉄鉍	Psilomelane			幾粒							
白鉄石	leucocene			幾粒						少量	
鈦鉍	anatase										
獨鈣鉄鉍	fergusonite										
鈦鉍鉍	gadorinite										
易解石	aeschynite										
鉍鉛鉍	wulfenite			幾粒							
方解石	calcite										
菱鋅鉍	smithonite							幾粒			
螢石	fluorite							幾粒		2粒	
重晶石	barite										
菱鉄鉍	siderite										
鉍鉍鉍	boulangerite										
磷灰鉍	apatite	2.267	4.339	0.67	0.500	3.682	2.688	0.681	0.556	0.615	0.580
榴石	spinel	2粒						幾10粒		微量	
石榴子石	garnet	0.746	1.428	1粒		1.259	0.919	116.04	94.727	284.57	269.10
輝石	pyroxene			幾粒							
角閃石	hornblende								少量		
黑雲母	biotite		15 (個)		25-30 (個)		20 (個)		20 (個)		13 (個)
白雲母	muscovite						少量		3 (個)		2 (個)
絹雲母	sericite										
石英	quartz		> 25 (個)		65-70 (個)		> 30 (個)		30 (個)		30 (個)
長石	feldspar		> 70 (個)				> 50 (個)		45 (個)		50 (個)
沸石	allanite									微量	
綠帘石	epidote	0.014	0.027	幾粒				少量			0.160
電氣石	tourmaline	2.651	5.074	幾粒		0.168	0.123	少量			
透閃石	tremolite										
黃玉	topaz							0.681	0.556		
綠柱石	allimanite							幾粒			
藍晶石	kyanite										
鈦灰石	wollastonite										
鈦	thorite										
綠泥石	chlorite	(共生) 少								1 (個)	
炭	carbonate										

陽江、湛江地区岩石の全岩分析結果一覽表

資料 3

地区	採取地	試料 番号	分 析 結 果 (%)													
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	LOI	H <sub>2</sub> O+	H <sub>2</sub> O-	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
陽江	南中	880823-6	73.27	13.39	0.14	0.39	1.13	0.07	0.30	1.17	0.05	0.42	0.36	0.04	5.86	2.94
	播口	880829-2	73.65	13.55	0.19	0.51	1.15	0.06	0.19	1.10	0.05	0.29	0.36	0.07	5.34	3.44
	河口	880829-5	71.56	13.50	0.43	0.73	2.11	0.08	0.50	1.80	0.15	0.31	0.46	0.03	4.35	3.38
湛江	羅箕S	880830-2	70.10	13.59	0.57	0.52	3.52	0.08	1.26	2.25	0.16	0.52	0.52	0.11	3.74	2.88
	通天竹	880830-6	72.48	13.77	0.24	0.55	1.41	0.06	0.38	1.08	0.12	0.77	0.74	0.15	5.70	2.38
	沙坑	880806-3	72.71	13.42	0.37	0.52	1.32	0.04	0.41	1.02	0.12	0.89	0.58	0.04	5.98	2.25
湛江	冷門	880808-2	73.13	12.38	0.43	0.64	2.48	0.06	1.41	1.78	0.18	0.57	0.45	0.00	4.40	1.95
	黃坡	880814-5	72.48	14.93	0.23	0.73	0.66	0.05	0.40	1.67	0.07	0.31	0.32	0.00	3.90	4.01
	尖山	880814-8	70.55	15.75	0.27	0.24	1.48	0.03	0.57	1.93	0.13	0.71	0.42	0.01	4.25	3.55
湛江	旦場E	880818-2	69.78	13.37	0.58	0.69	3.50	0.07	1.84	1.80	0.19	2.08	2.00	0.00	2.88	2.36

資料4 陽江, 湛江地区岩石のノルム鉱物計算表

試料番号	料 号	0823-5 0829-2 0829-5 0830-2 0830-5 0906-3 0908-2 0914-5 0914-8 0918-2											
		30.18	30.03	29.80	31.56	33.43	33.19	37.97	30.14	27.47	36.89		
石	英	0.20	0.24	0.31	1.43	2.01	1.68	1.60	1.24	1.95	3.64		
鋼	玉	34.62	31.55	25.76	22.10	33.68	35.33	26.00	23.04	25.11	16.54		
正	長石	24.88	29.11	28.60	22.68	20.14	19.04	16.50	33.93	30.88	19.97		
曹	長石	5.48	5.13	7.95	10.12	4.57	4.28	7.65	7.83	8.73	7.69		
灰	長石	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
白	榴石	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
霞	石	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
カ	リ霞石	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
維	輝石	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
メ	タ珪酸ナトリウム	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
メ	タ珪酸カリウム	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
珪	灰石	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
珪	灰石 - 透輝石	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
頑	火輝石 - 透輝石	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
鉄	珪輝石 - 透輝石	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
頑	火輝石 - 紫蘇輝石	0.75	0.47	1.25	3.14	0.95	1.02	3.51	1.00	1.42	4.58		
鉄	珪輝石 - 紫蘇輝石	1.65	1.49	2.71	5.25	1.85	2.38	3.43	0.25	2.13	5.23		
苦	土かんらん石 - かんらん石	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
鉄	かんらん石 - かんらん石	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
正	珪酸カルシウム	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
磁	鉄 鉱	0.57	0.74	1.06	0.75	0.80	0.75	0.93	1.06	0.35	1.00		
ク	ロム鉄 鉱	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
赤	鉄 鉱	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
イ	ルメナイト	0.27	0.36	0.82	1.08	0.46	0.70	0.82	0.44	0.51	1.10		
チ	タン石	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
ペ	ロフスキ-石	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
ル	チル	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
燐	灰石	0.12	0.12	0.35	0.37	0.28	0.28	0.42	0.16	0.30	0.44		
合	計	98.70	99.23	98.60	98.47	98.16	98.65	98.84	99.09	98.86	97.08		
分	化 指 数	D. I.	90.69	84.16	76.33	87.25	87.56	80.47	87.11	83.47	73.40		

注: 試料番号は上の2桁数字(88)を省く  
(例: 880823-6-0823-6)





資料6 岩石の顕微鏡写真

① 燕山期花崗岩類了。(陽江地区) 880823-6



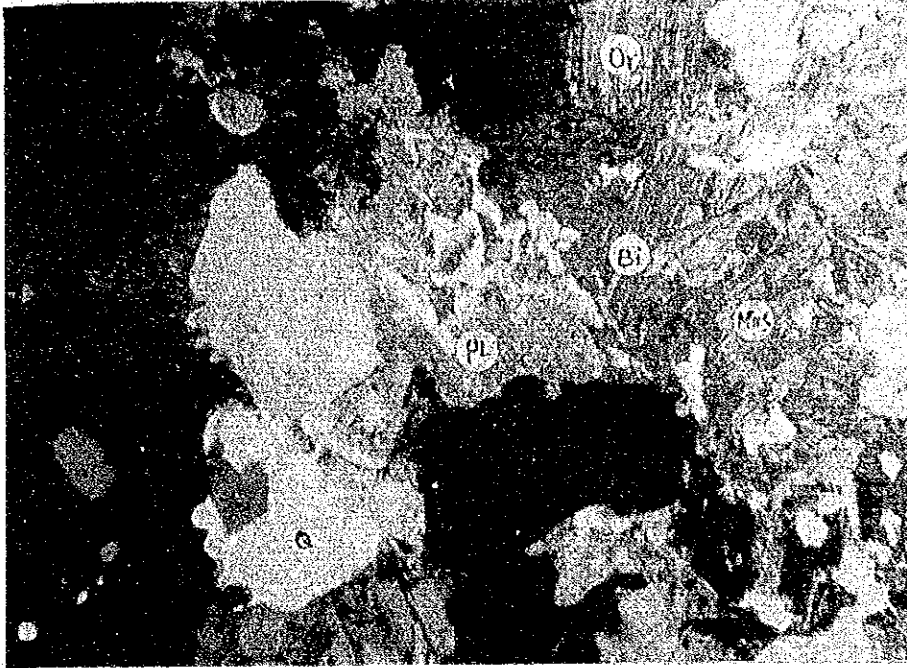
石英(Q), 灰曹長石(PL), カリ微斜長石(Or), クロスニゴル28X  
黒雲母(Bi)

② カンプリア系片麻岩, 混合岩類G(陽江地区) 880823-8



石英(Q), 斜長石(PL), 黒雲母(Bi) クロスニゴル28X

③カンブリア系片麻岩, 混合岩類 $\epsilon$  (陽江地区) 880823-11



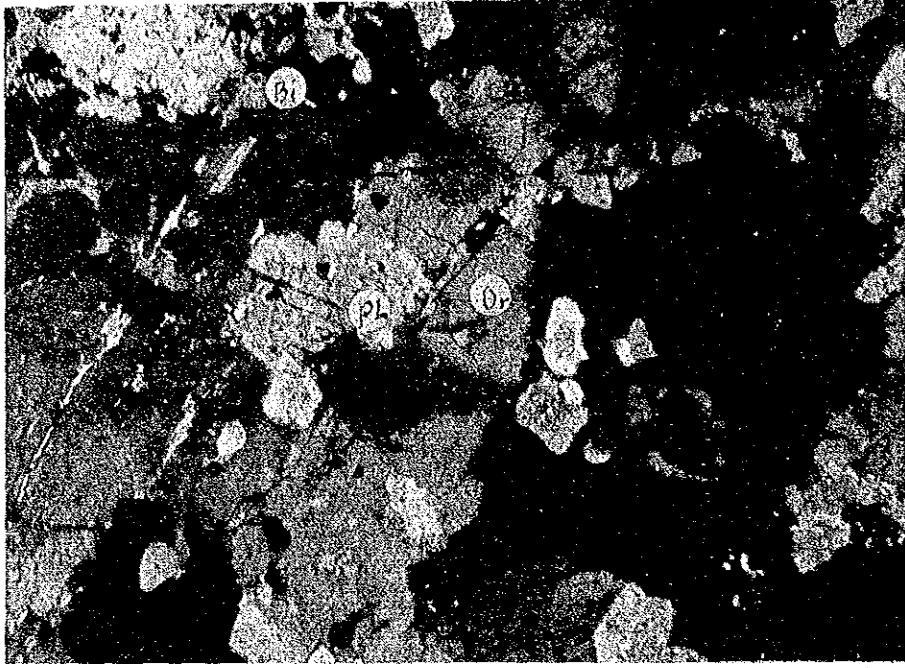
石英 (Q), カリ微斜長石 (Or), 灰曹長石 (PL), クロスニコル 4.4 X  
黒雲母 (Bi), 白雲母 (Mus)

④ 燕山期花崗岩類  $\gamma$ , (陽江地区) 880825-2



中性長石 (PL), 普通角閃石 (Am) クロスニコル 4.4 X  
黒雲母 (Bi)

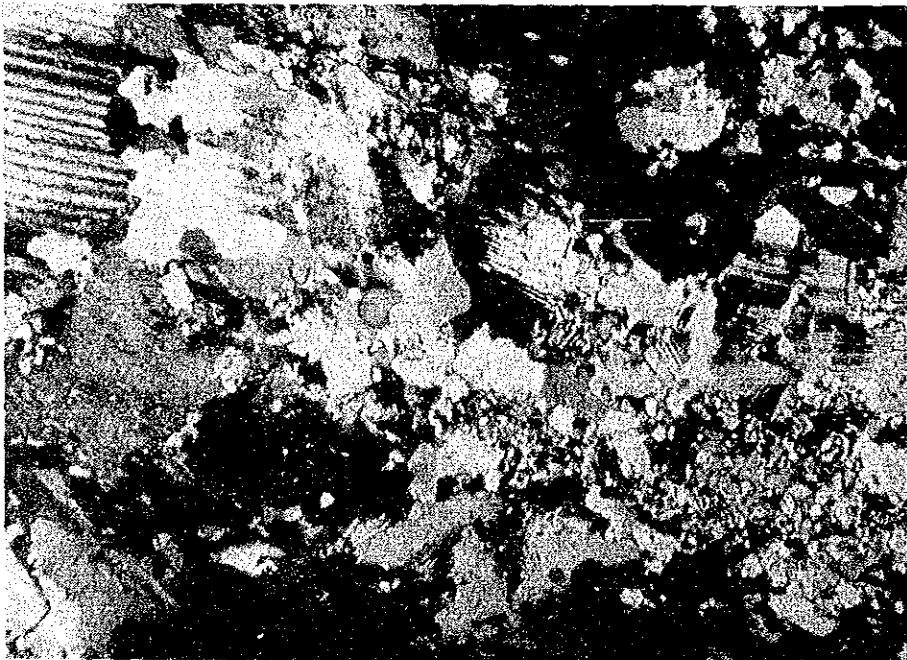
⑤カレドニア期混合花崗岩類γ, (陽江地区) 880826-4



カリ微斜長石 Or), 斜長石 (PL)

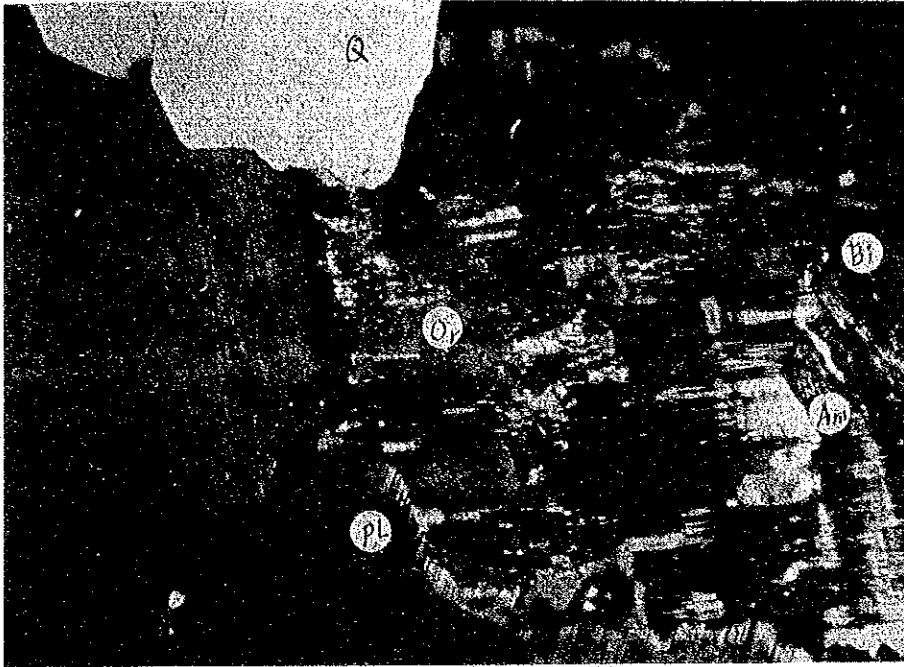
クロスニコール 28 X

⑥ カンブリア系片麻岩, 混合岩類ε (陽江地区) 880826-6



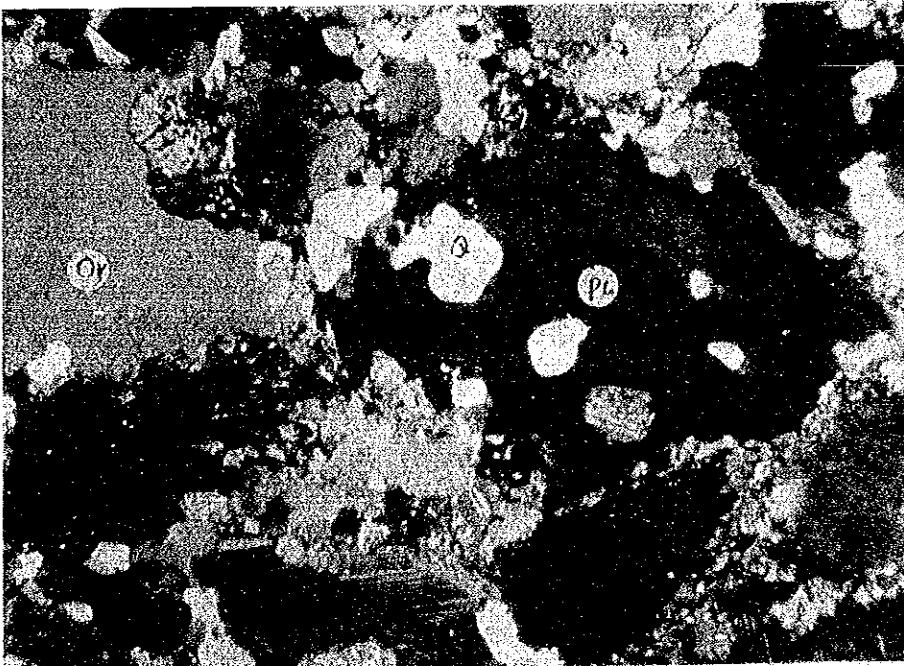
クロスニコール 28 X

⑦ 燕山期花崗岩類γ, (陽江地区) 880829-2



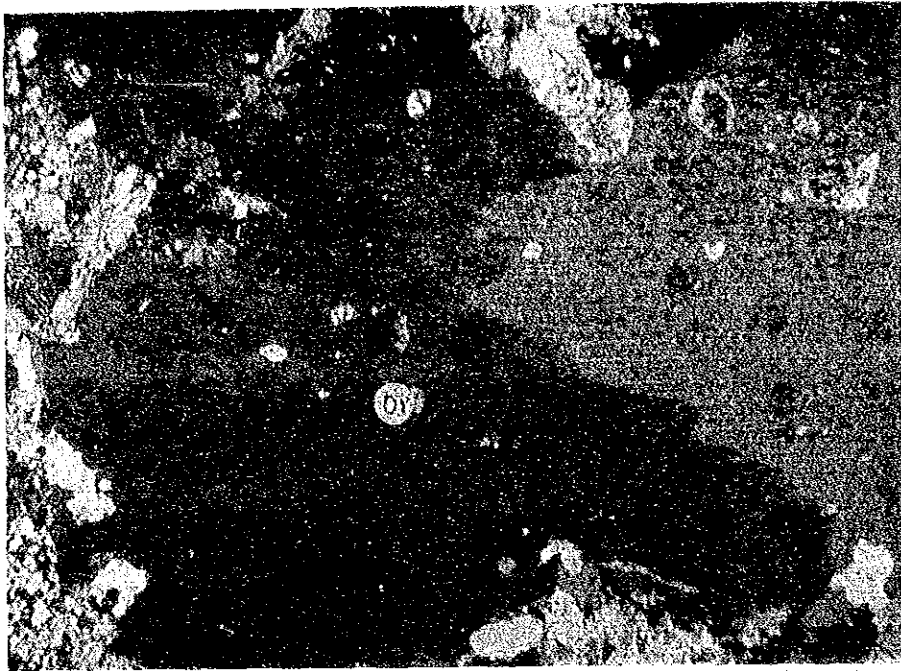
石英(Q), カリ微斜長石(Or), 灰曹長石(PL), クロスニコル28X,  
黒雲母(Bi), 普通角閃石(Am)

⑧ カンブリア系片麻岩, 混合岩類G(陽江地区) 880830-2



石英(Q), 斜長石(PL), 灰曹長石(Or) クロスニコル28X

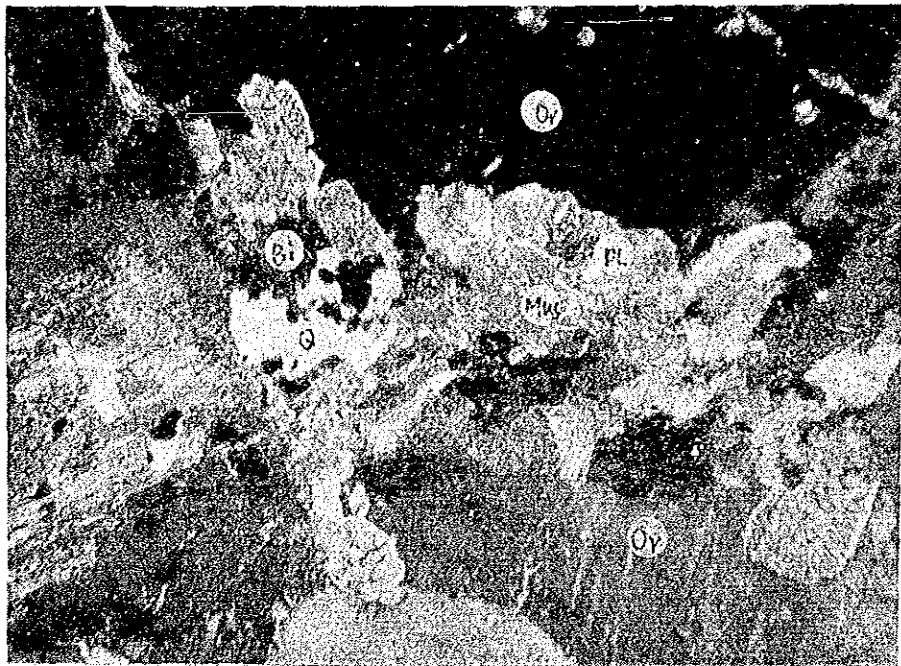
⑨ カレドニア期混合花崗岩類γ<sub>3</sub> (陽江地区) 880830-5



カリ微斜長石 (Or)

クロスニコル 28X

⑩ カレドニア期混合花崗岩類γ<sub>3</sub> (陽江地区) 880906-3



カリ微斜長石 (Or), 斜長石 (PL), 石英 (Q),  
黒雲母 (Bi), 白雲母 (Mus)

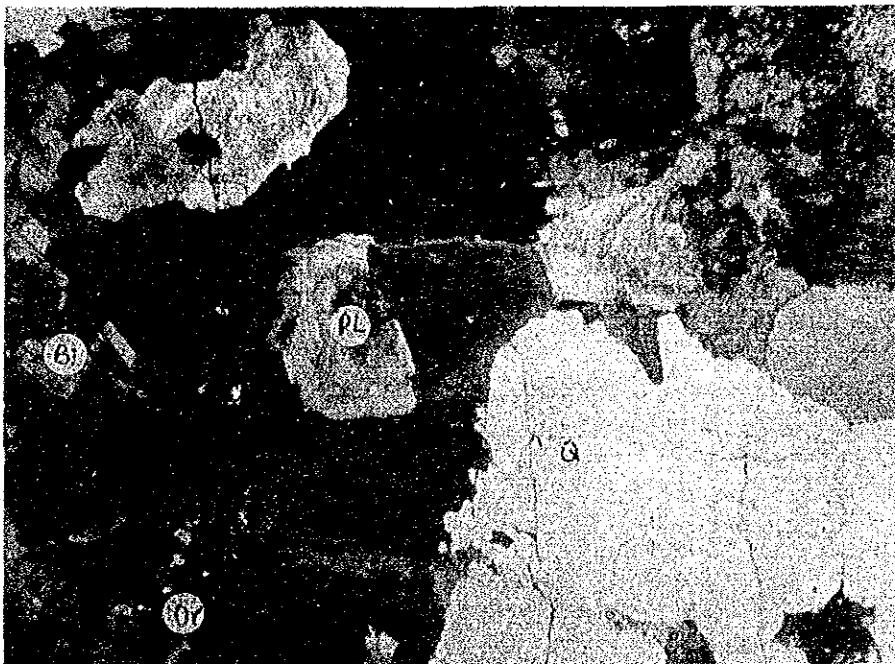
クロスニコル 28X

⑪ カンブリア系片麻岩, 混合岩類⑥ (陽江地区) 880908-2



クロスニゴル28X

⑫ 燕山期花崗岩類γ, (淇江地区) 880908-6



カリ微斜長石 (Or), 斜長石 (PL), 石英 (Q) 黒雲母 (Bi) クロスニゴル11X



⑬ 燕山期花崗岩類γ。(湛江地区) 880914-5



カリ長石(Or) 斜長石(PL) 石英(Q) 黒雲母(Bi) クロスニコル 11X

⑭ カレドニア期混合花崗岩類γ。(湛江地区) 880914-8



微斜長石(Or), 斜長石(PL) 黒雲母(Bi) クロスニコル 28X