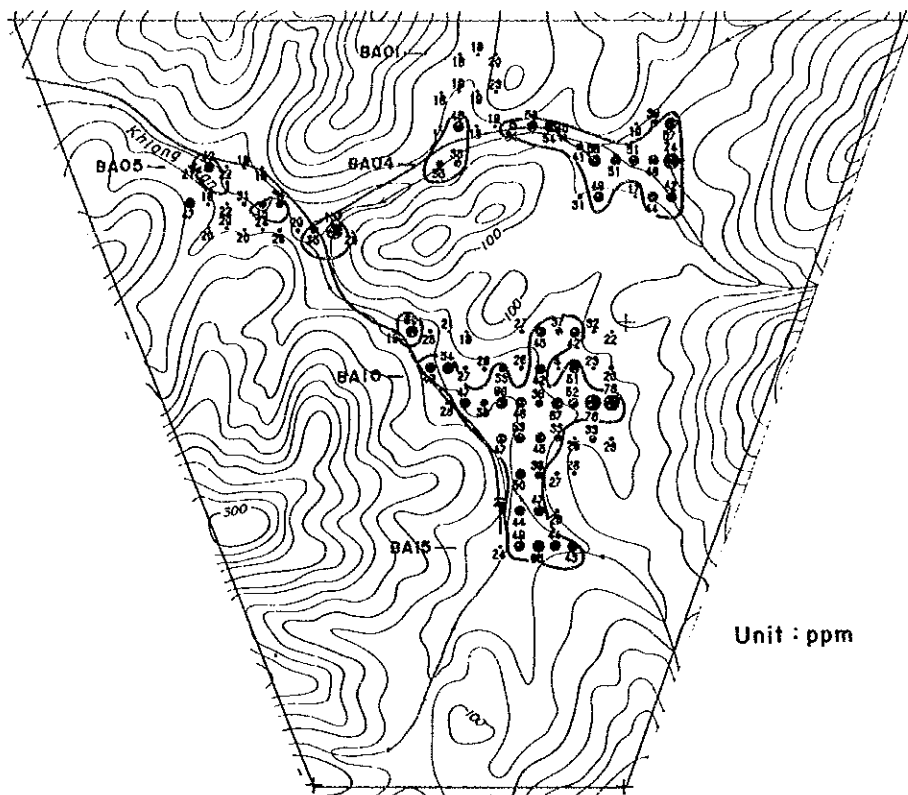


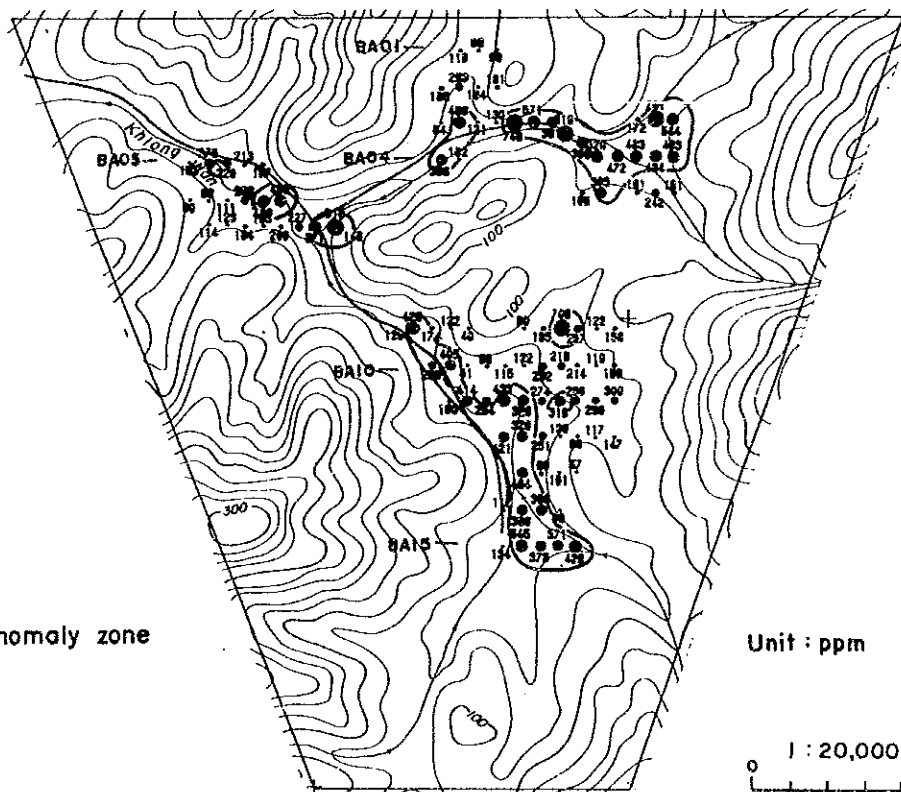
第15図 B-1地区地化学探査解析結果図(1)

Ta + Nb



Unit : ppm

Total REE

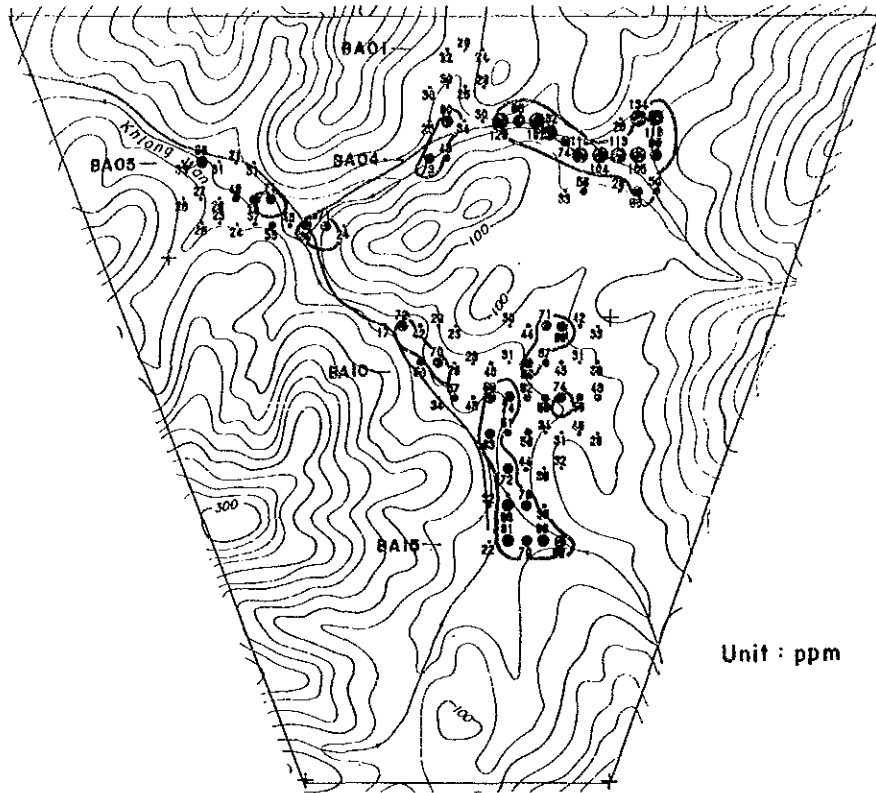


Unit : ppm

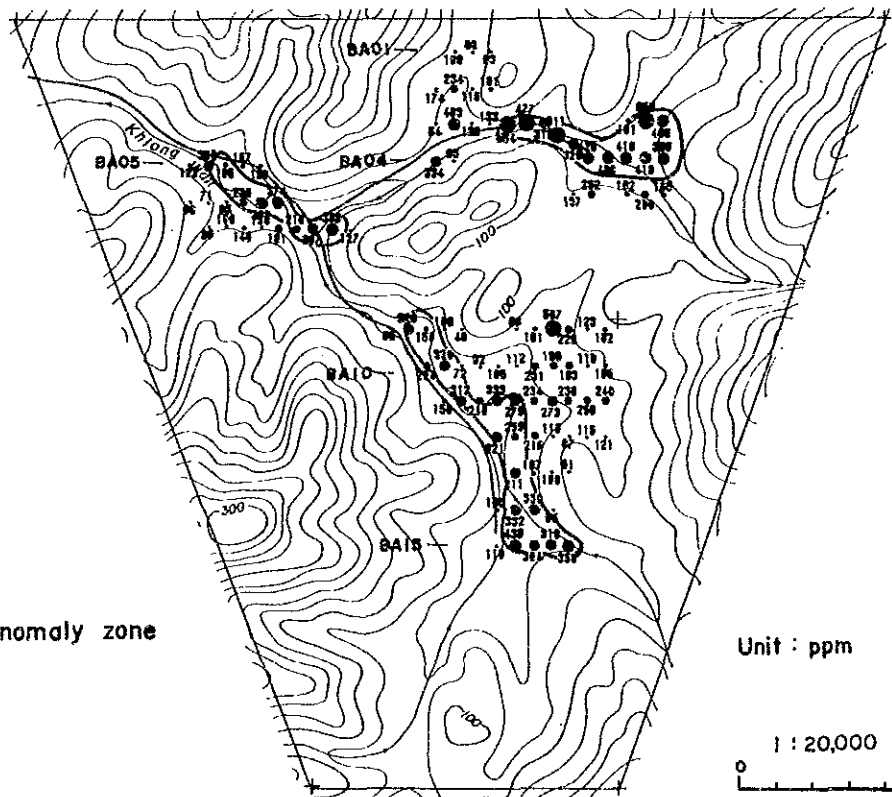
1 : 20,000
0 500m

第15图 B-1地区地化学探查解析结果图(2)

Th + U



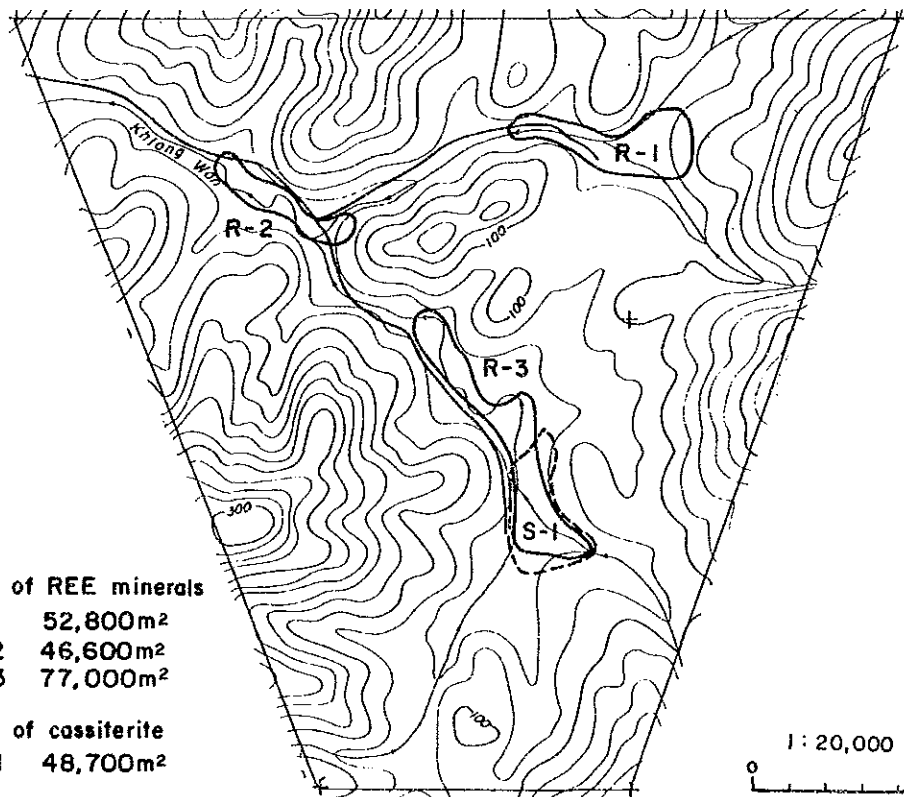
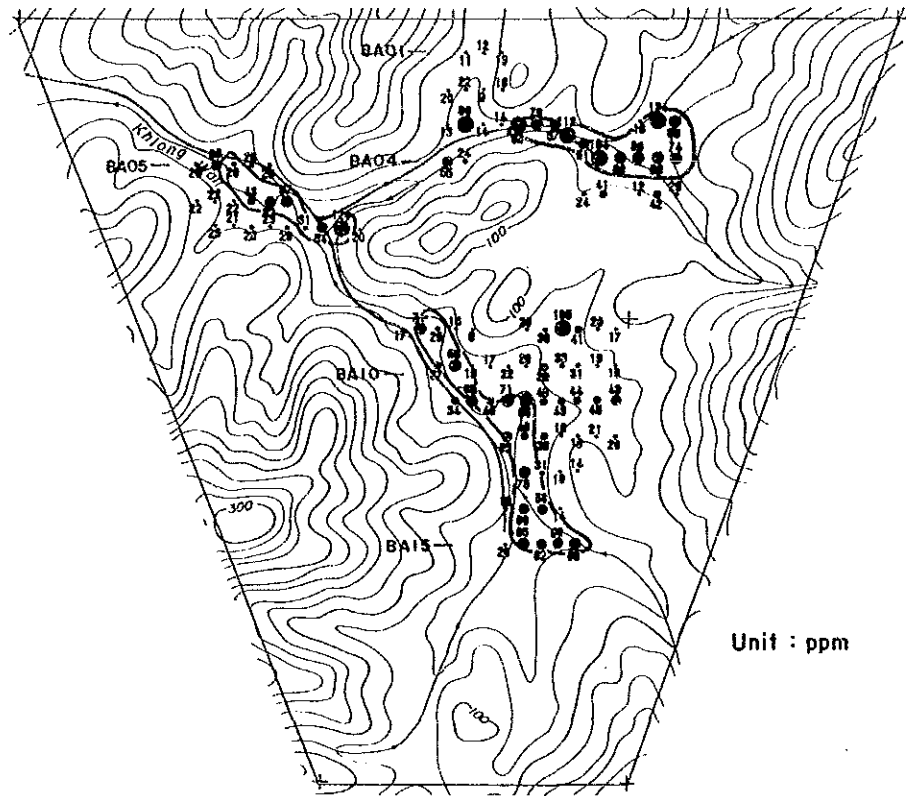
REE, Th in Monazite



○ anomaly zone

第15図 B-1地区地化学探査解析結果図(3)

REE in Xenotime



第15图 B-1地区地化学探查解析结果图(4)

第9表 B-1～B-4地区の鉍量計算表

地域名 B	鉍物種	面積 (m ²)	平均 層厚	予想鉍量 (m ³)	平均濃度 (ppm)	平均品位 (kg/m ³)	予想鉍石量 (t)		
B-1	R-1	monazite	52,800	2	105,600	300	0.771	81	
		xenotime				58	0.170	17	
	R-2	monazite	46,600	2	93,200	439	1.128	105	
		xenotime				83	0.244	22	
	R-3	monazite	77,000	2	154,000	315	0.809	124	
		xenotime				63	0.185	28	
	S-1	cassiterite	48,700	2	97,400	45	0.090	8	
	B-2	R-1	monazite	28,900	2	59,800	364	0.935	55
			xenotime				65	0.191	11
		R-2	monazite	71,400	2	142,800	250	0.642	91
xenotime			65				0.191	27	
S-1		cassiterite	122,000	2	244,000	26	0.052	12	
B-3		R-1 S-1	monazite	45,370	2	90,740	248	0.637	57
	xenotime		60				0.176	15	
	cassiterite		49				0.098	8	
	R-2	monazite	35,000	2	70,000	294	0.755	52	
		xenotime				59	0.173	12	
	S-2	cassiterite	31,000	2	62,000	52	0.104	3	
	R-3-1	monazite	25,600	2	51,200	279	0.712	18	
		xenotime				51	0.150	3	
	R-3-2	monazite	33,300	2	66,600	280	0.719	23	
		xenotime				63	0.185	6	
S-3	cassiterite	133,400	2	266,800	50	0.100	26		
B-4	R-1 S-1	monazite	80,500	2	161,000	240	0.619	99	
		xenotime				47	0.138	22	
		cassiterite				43	0.086	13	
	R-2 S-2	monazite	151,500	2	303,000	227	0.583	176	
		xenotime				47	0.138	41	
		cassiterite				47	0.094	28	
Total	monazite	647,970	2	1,295,940	--	0.679	881		
	xenotime				--	0.154	204		
	cassiterite				--	0.082	101		

トリウム・ウランに乏しい。地区西部の堆積盆は、錫に乏しくレアアース、トリウム・ウランに富んでいる傾向があり、土壤試料の結果と調和的である。

3-5 考察

本地区の二次鉱床の対象となる堆積盆は、土地化学探査の結果から非常にせまい分布であることが明かとなり、鉱量は期待できない。

地区北部及び西部の堆積盆は、花崗岩源の砂及び礫から構成される崖錐堆積物と河岸段丘堆積物と一致しており、この2ヵ所では、レアアース、トリウム・ウランが濃集している。なかでも花崗岩体に近い北部の堆積盆の方が高濃度となっていて、この地区では希土類鉱物は、余り大きく移動していないものと考えられる。

錫の異常は、南部の細粒の碎屑物にともなって分布しており、調査地区の南東側よりもたらされたものと考えられる。本地区の鉱量、品位を第9表に示す。

第4章 B-2 地区

4-1 調査地域

本地区は、クラブリの北東約10kmにあり、北緯10° 26.5'、東経98° 52'を中心とした地区で、中央部岩体の中部から西に流れるサワ川の上流部のプルヤイ川流域の沖積堆積盆を対象として設定された(第16図)。

本地区の河川は、中央部岩体からほぼ東西に流れており、小規模の小沢が樹枝状に発達している。標高は、40~200 mを示し、北側はやや急峻な山地地形を示すが全般には開析の進んだ丘陵状の地形となっている。調査地区へは、国道4号線のドンサワ部落よりB-4地区を経由して本地区に至る未舗装道路が通じている。クラブリからの距離は約13km、車での所要時間は約50分であるが、降雨時の通行は困難である。

第1年次の調査結果では、沢砂試料でNb, Ta, Rbの異常値が、また土壤試料からはWの異常値が認められた地域である。

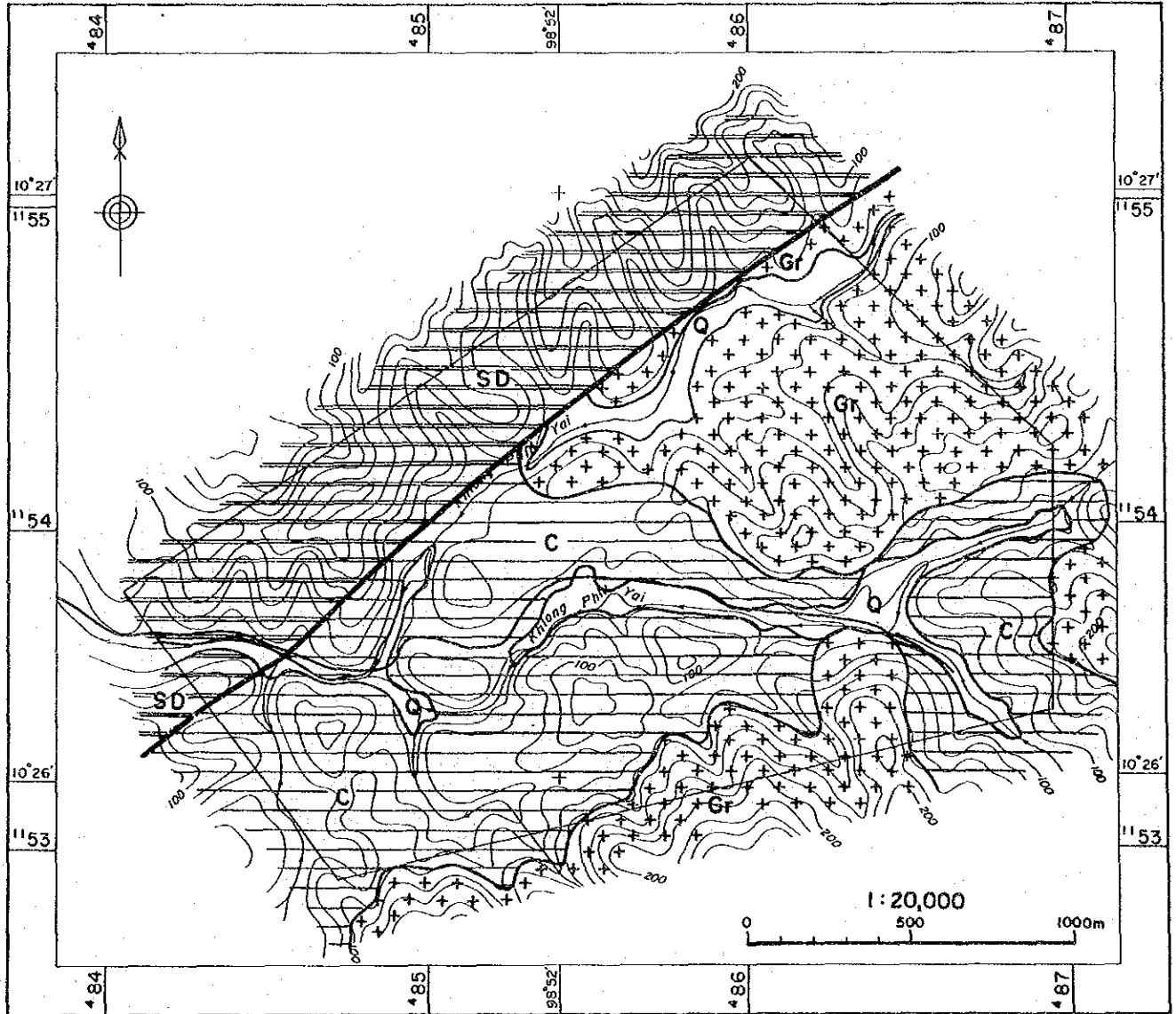
4-2 調査方法

土壤試料は、採試測線間隔100m、採試測点間隔50mの矩形格子法により採取した。試料数は114個である。

4-3 地質

調査地区周辺の地質は、シルル-デボン紀のタナオン層群クラブリ層、石炭紀のマトシ

B-2



LEGEND

SEDIMENTARY ROCKS		
AGE	SYMBOLS	FORMATION
Quaternary	Q	
Carboniferous	C	MATSI
Silurian - Devonian	SD	KRABURI
IGNEOUS ROCKS		
Cretaceous	Gr	biotite - muscovite granite
OTHERS		
		fault

第17图 B-2地区地质图

層、白亜紀花崗岩及び第四紀の沖積堆積物より構成される（第17図）。

シルル-デボン紀のクラブリ層は、調査地区北部のNNE-SW方向の断層より北側に分布している。主な岩相は、粘板岩と含礫泥岩である。

石炭紀のマトシ層は、粘土質泥岩からなり、調査地区の中央部に分布する。本層は、風化が強く土壌化している。

白亜紀花崗岩は、マトシ層を取り囲むように分布しているが、明らかに熱変成を与えた証拠は認められない。本地区には黒雲母花崗岩と細粒の両雲母花崗岩が分布する。黒雲母花崗岩の主要構成鉱物は、微斜長石、正長石、石英、斜長石、黒雲母であり、随伴鉱物としてジルコン、燐灰石、スフェーン、チタン鉄鉱を伴う。両雲母花崗岩は、測点BB1313付近に小規模に認められるのみであり、岩体の周縁相と考えられる。両雲母花崗岩は、微斜長石、正長石、石英、斜長石、白雲母、黒雲母を主要構成鉱物とし、ジルコン、電気石、スフェーンを伴う。

第四紀層は、河川堆積物と崖錐堆積物が分布している。本地区の東端部では、花崗岩礫、石英脈礫等を含むシルトの卓越した崖錐堆積物が認められる。河川堆積物は、河川沿いに段丘状に狭長な分布をし、砂及びシルトからなる。

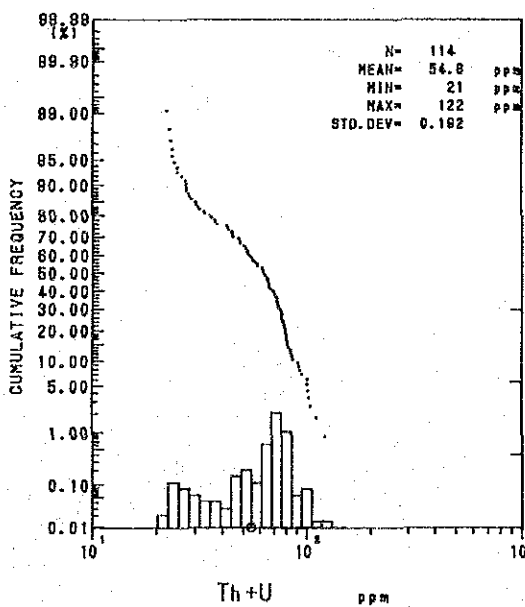
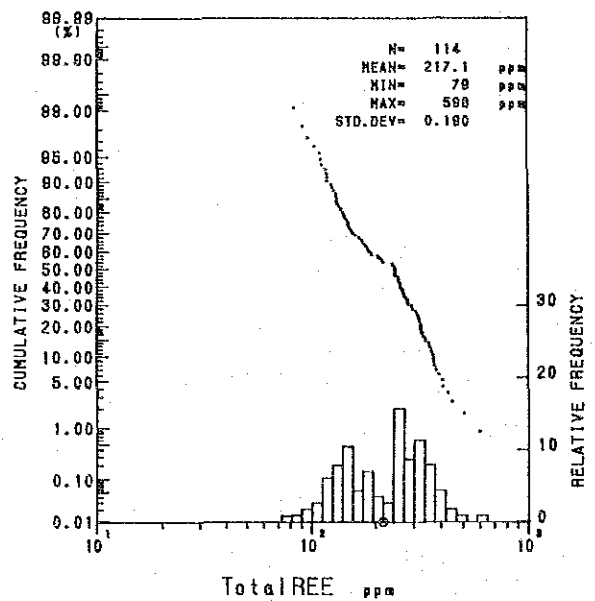
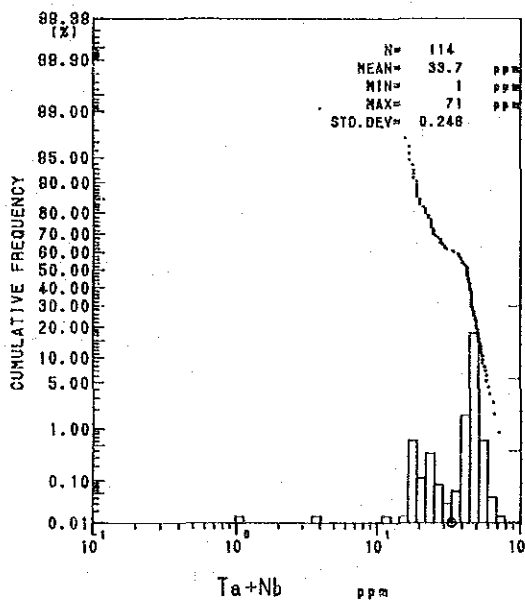
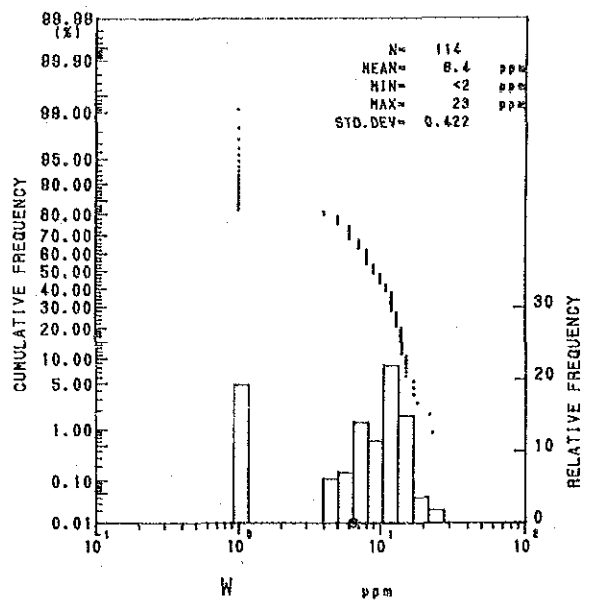
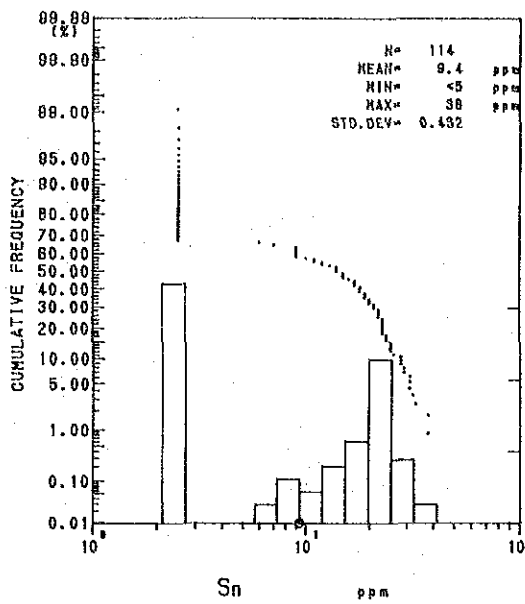
4-4 地化学探査結果

4-4-1 土壌試料

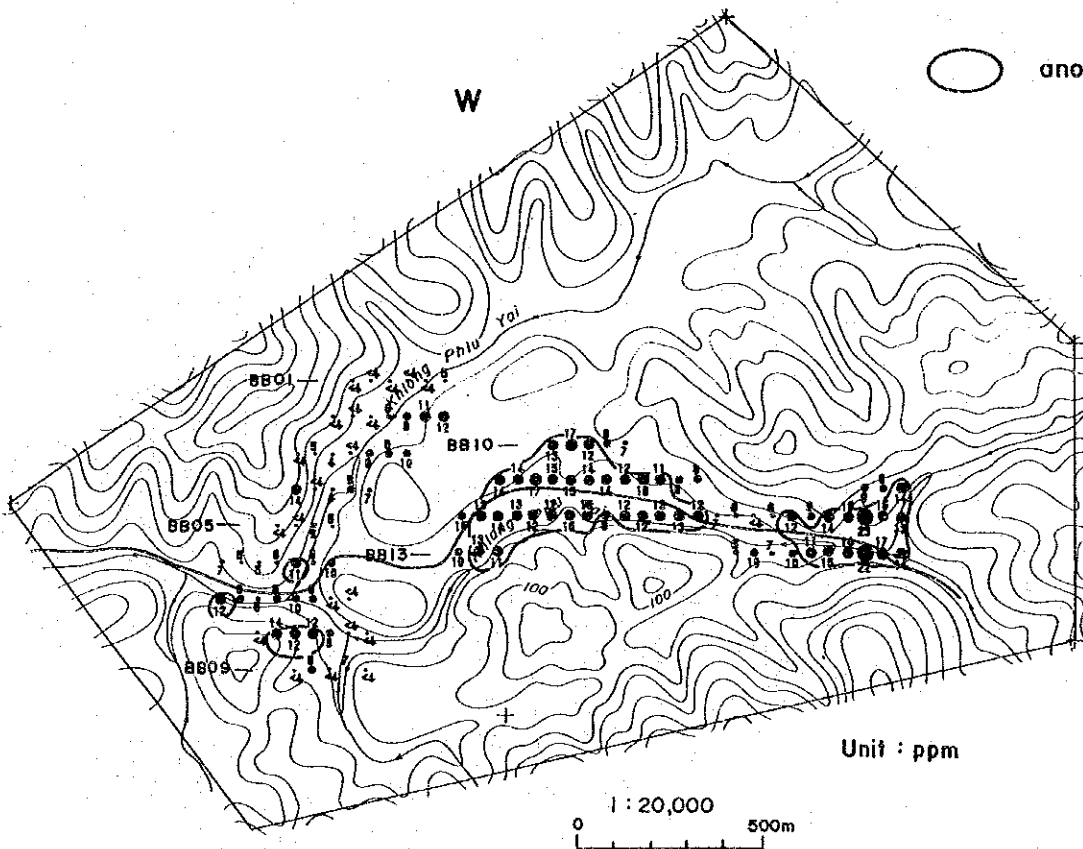
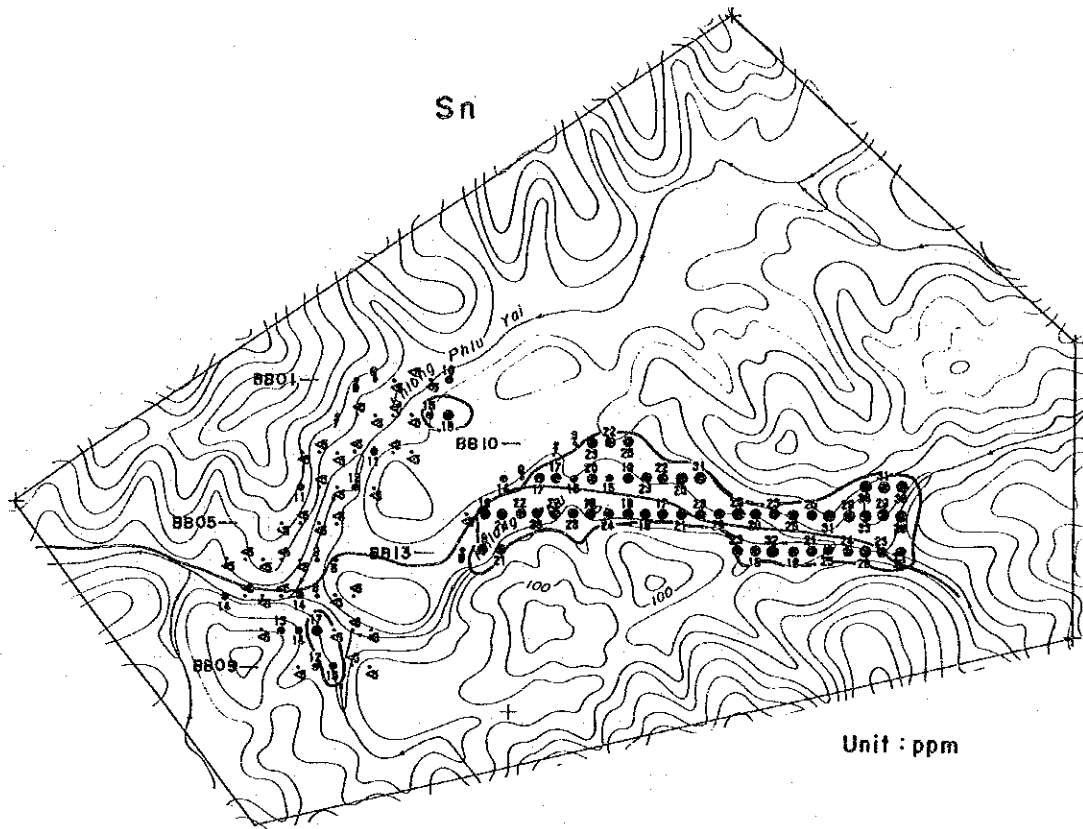
各元素の最小値・最大値・平均値・標準偏差を第10表に示す。また、Sn, W, Ta-Nb, Total REE, Th-Uの5グループの頻度分布・累積頻度曲線図を第18図に示す。

第10表 B-2地区の微量成分基本統計値

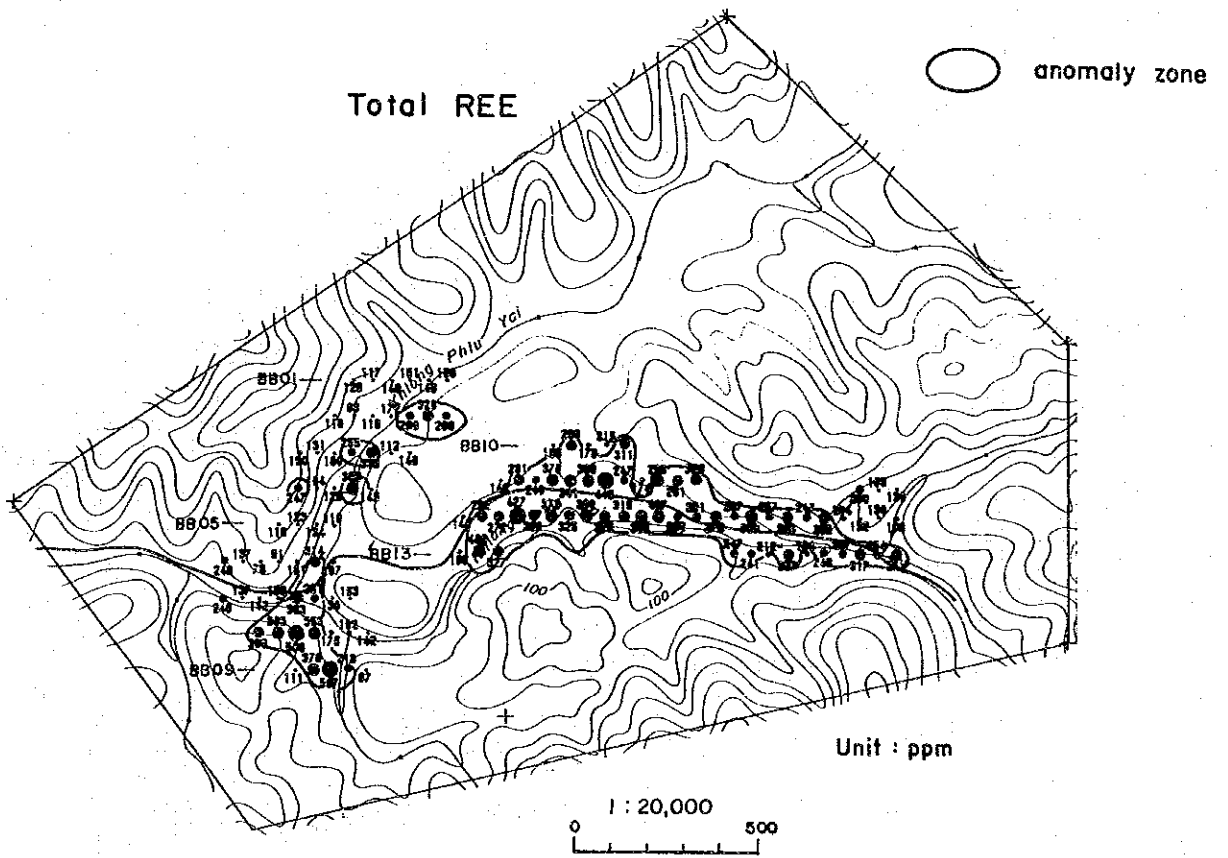
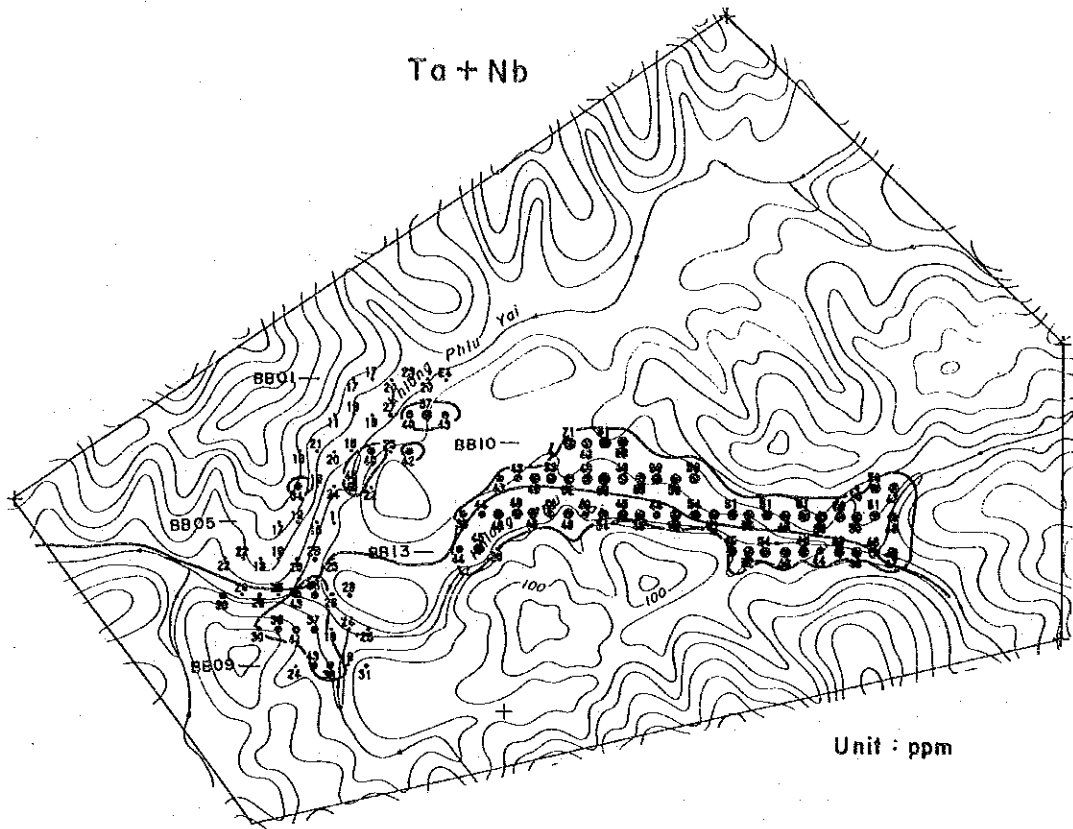
元素名	最大値	最小値	平均値	真数平均値	標準偏差
Sn	38.0	<5.0	0.971	9.4	0.432
W	23.0	<2.0	0.806	6.4	0.422
Ta	7.0	1.0	0.423	2.7	0.335
Nb	65.0	<2.0	1.485	30.5	0.263
Ce	230.0	25.0	1.926	84.3	0.194
Eu	1.4	<0.2	-0.213	0.6	0.303
La	120.0	8.0	1.515	32.7	0.214
Nd	78.0	<5.0	1.316	20.7	0.248
Sm	16.0	1.3	0.641	4.4	0.239
Tb	3.7	<0.5	-0.071	0.8	0.312
Th	96.0	18.0	1.658	45.5	0.183
U	26.0	2.2	0.936	8.6	0.275
Y	188.0	<2.0	1.520	33.1	0.611
Gd	16.9	<0.5	0.612	4.1	0.342
Dy	18.0	3.0	0.854	7.1	0.197
Pr	20.0	<20.0	1.003	10.1	0.028
Yb	19.2	2.7	0.820	6.6	0.203
Lu	2.5	0.4	-0.048	0.9	0.194
Ta+Nb	71.0	1.0	1.528	33.7	0.246
TotalREE	597.6	78.5	2.337	217.1	0.190
Th+U	122.0	20.7	1.738	54.6	0.192



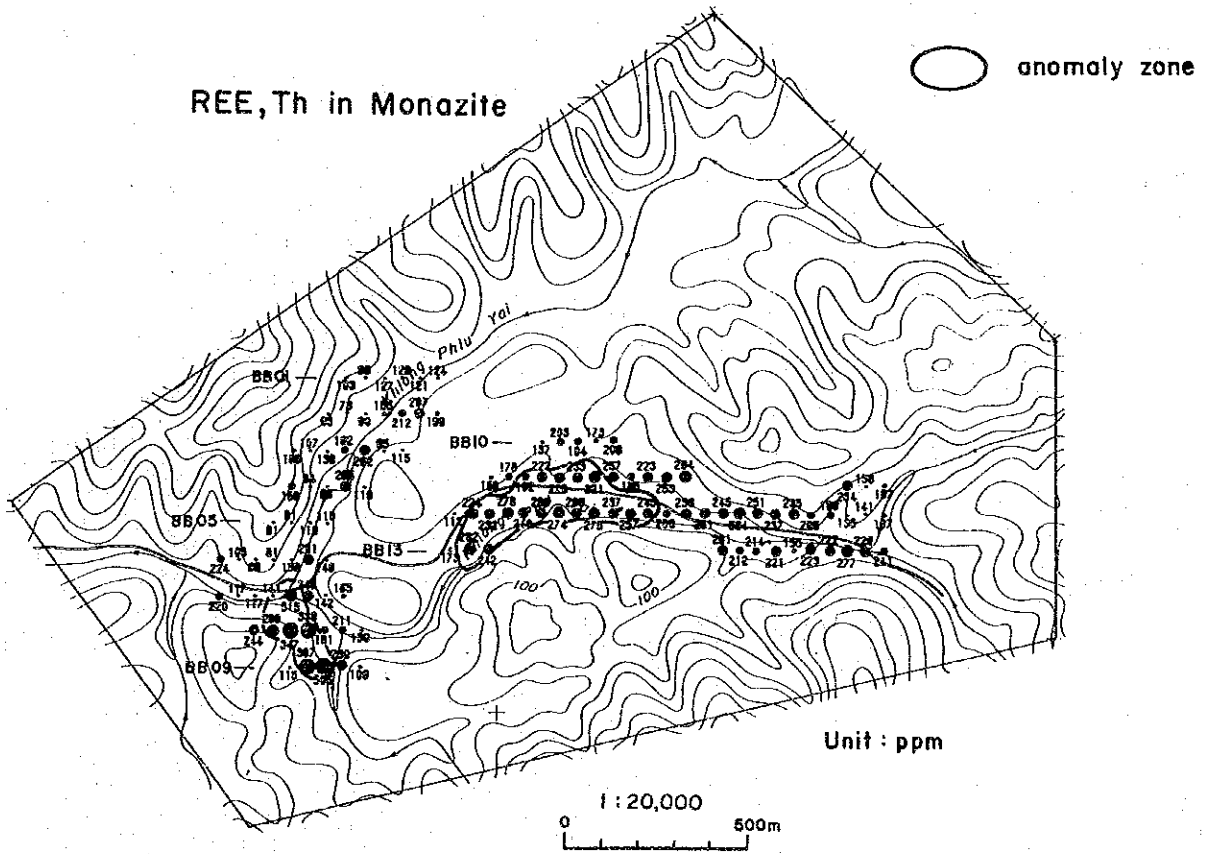
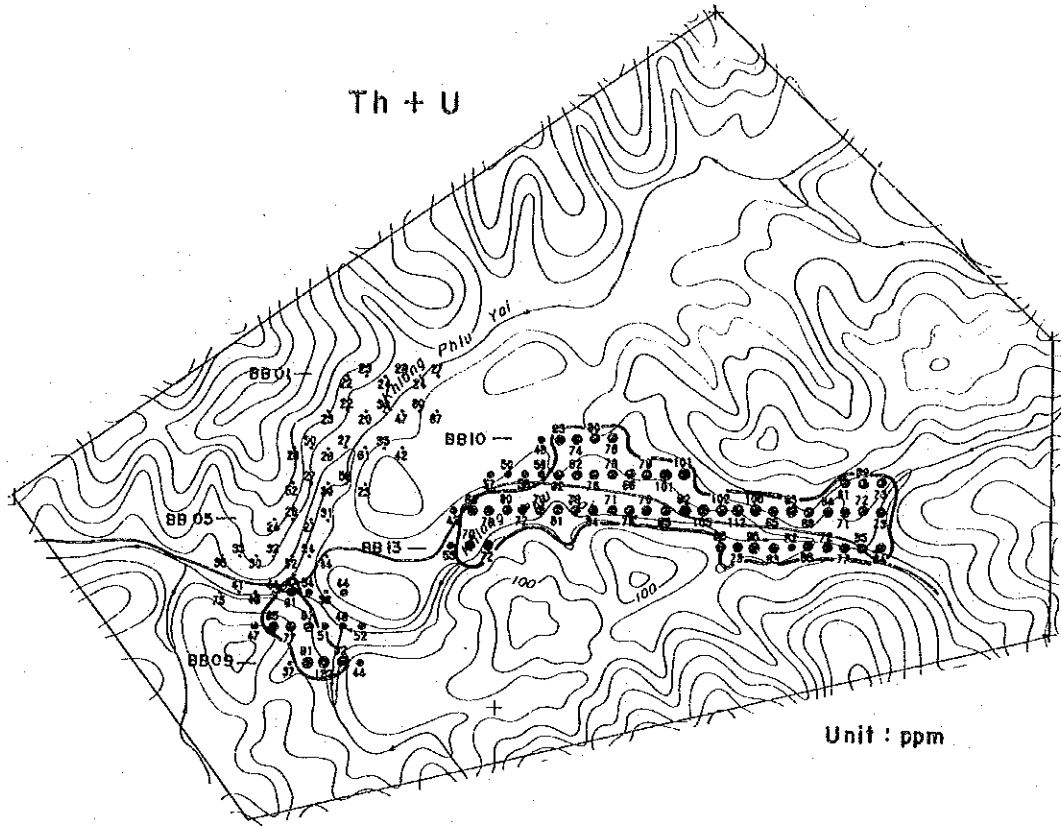
第18图 B-2地区微量成分频度分布・累积频度曲线图



第19图 B-2地区地化学探查解析结果图(1)

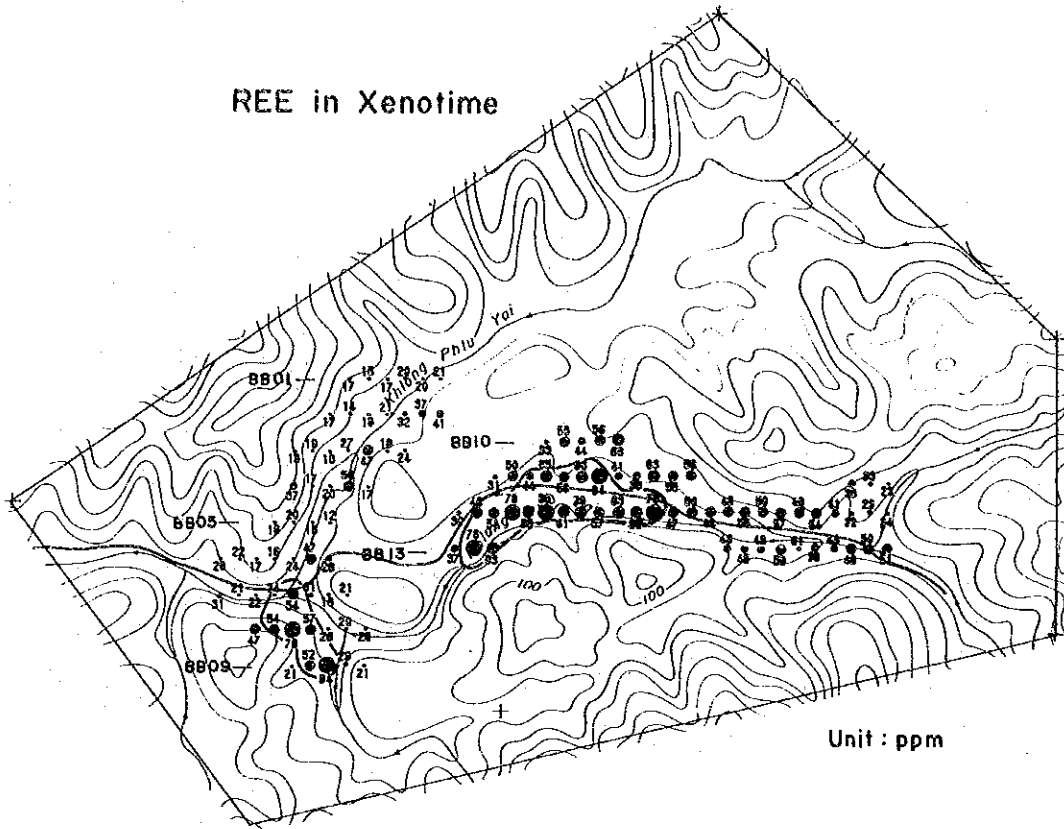


第19图 B-2地区地化学探查解析结果图(2)

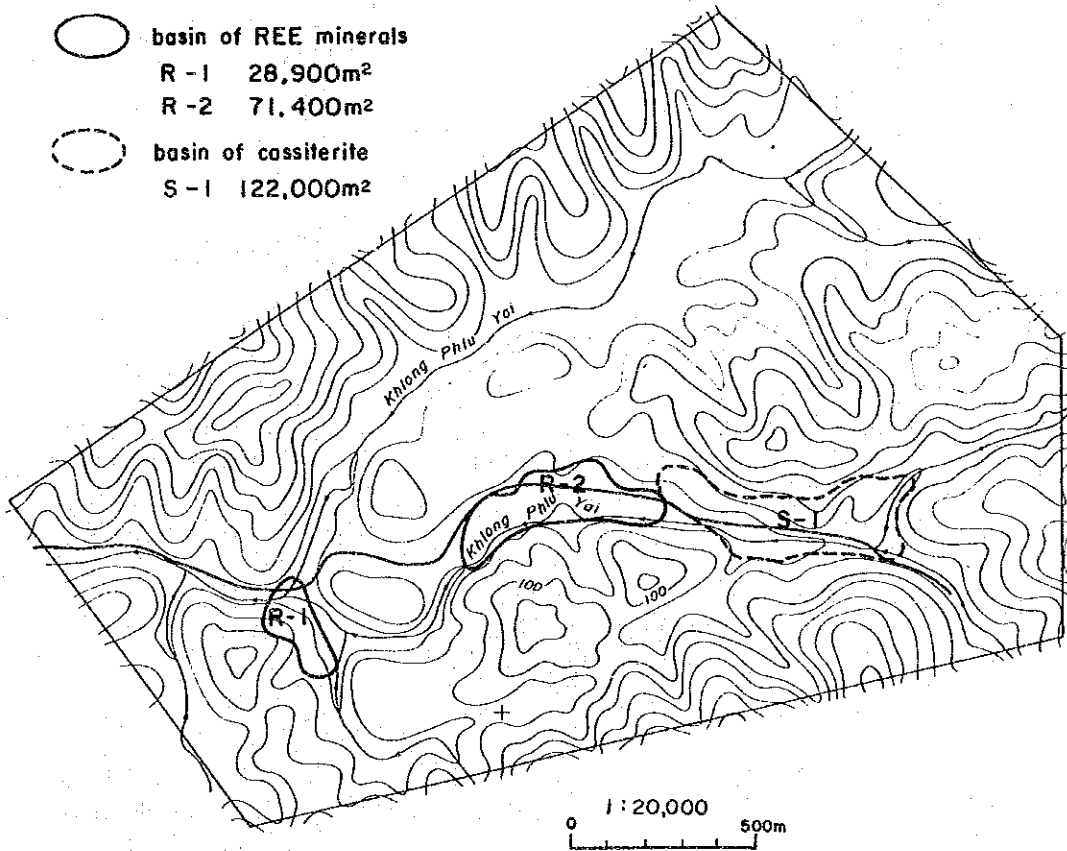


第19图 B-2地区地化学探查解析结果图(3)

REE in Xenotime



- basin of REE minerals
R-1 28,900m²
R-2 71,400m²
- basin of cassiterite
S-1 122,000m²



第19图 B-2地区地化学探查解析结果图(4)

第18図において、錫は検出限界以下の値を除けば二項分布を示しており、この境界部である $M+0.5\sigma$ (15ppm) をもってしきい値とした。タングステンも錫と同様であり、 $M+0.5\sigma$ (11ppm) をしきい値とした。タンタル・ニオブ、総レアアースは、二項分布を示し両グループの後背値と異常値のしきい値は、二項分布の境界である $M(Ta+Nb=34ppm, Total REE=217ppm)$ とした。

トリウム・ウランは、3カ所に極大値を持つ頻度分布を示す。累積頻度曲線の屈曲点より $M+0.25\sigma$ (61ppm) をしきい値とした。

各グループの濃度分布を第19図(1)~(4)に示す。

本地区では、異常値のほとんどは地区東部の測線BB10-BB13 に分布していて、地区西部では測線BB08-BB09 に総レアアース、トリウム・ウランの異常値が狭い分布を示すに過ぎない。

錫の異常値は、測線BB10-BB13 にまとまった分布を示している。測線の東側がより濃度が高い傾向にあり、これは崖錐堆積物の分布と一致している。西側は、段丘状の河川堆積物に一致する。

タングステンは、地区東部でも東側と西側の2カ所に分かれた異常値の分布を示しているが、東側の方が範囲はせまいが、濃度は高くなっている。

タンタル・ニオブは、錫と同様の濃度分布を示す。

総レアアースは、測線BB08-BB09 に分布はせまいが高濃度の異常値が分布する。地区東部では、西側の段丘状の河川堆積物に高濃度試料が集まっており、地区東端の崖錐中ではしきい値以下となっている。

トリウム・ウランは、測線BB07-BB09 と測線BB10-BB13 に異常値が分布している。全体的に濃度に大きな差は認められないが、測線BB12の中央部にやや高い濃度の試料が集まっている。

4-4-2 重鉍物試料

重鉍物試料は、4試料が採取された。地区東端の重鉍物試料では、錫の含有量が高くレアアースに乏しい傾向にあり、土壌試料の結果と一致する。

測線BB09とBB12の西部で採取された試料は土壌試料と同様にレアアースに富み、錫に乏しい傾向を示す。

4-5 考察

本地区の二次鉍床の対象となる堆積盆は、地化学探査の結果から西南部の測線BB07-BB09 と東部の測線BB10-BB13 に分布する。南西部の堆積盆は希土類鉍物を胚胎する堆積

盆であるが、面積は極めて狭い。東部の堆積盆は、錫及び希土類鉱物の両者が胚胎するが、錫についてみると堆積盆の西側ではしきい値以下の試料も点在しており、実際の堆積盆の大きさは、地区の東半分程度と考えられる。本地区の鉱量及び品位を第9表に示す。

第5章 B-3地区

5-1 調査位置

本地区は、クラブリの東約8kmに位置する。北緯1024'，東経9851'を中心とした地区であり、中央部岩体の南部から西に流れるクラブリ川の支流を対象として設定された(第20図)。

本地区の河川は、南北及び東西方向の直角状の河川系を呈している。調査地域の標高は、60~240mを示し、比較的緩やかな丘陵ないし山地が周囲を取りまき、その中に出口の狭い沖積盆地が分布し盆地の出口が狭まっていることから、地形的には二次鉱床の賦存する条件としては望ましい形態を示している。調査地区へは、クラブリよりクラブリ川沿いに未舗装道路が通じており、クラブリからの距離10km、所要時間は車で約30分である。

第1年次の調査結果では、沢砂試料からNb, Ta, RbE, Th, U, Yの地化学異常が、土壌試料からU, Y, Wの地化学異常が認められた。

5-2 調査方法

土壌試料は、採試測線間隔100m、採試測点間隔50mの矩形格子法により採取した。試料数は143個である。

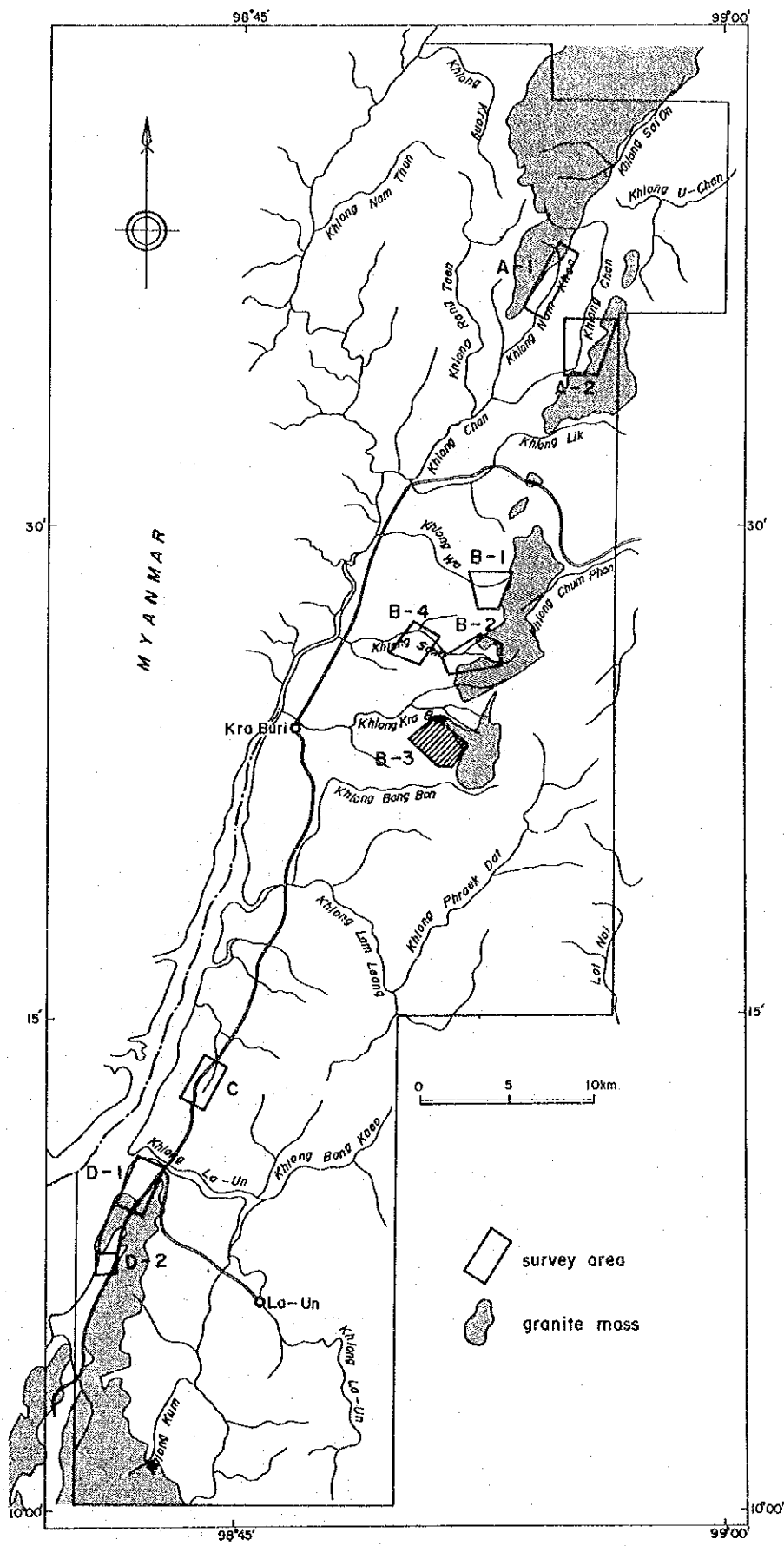
5-3 地質

本地区の地質は、石炭紀のマトシ層と第四紀の河川堆積物からなる。また、地区東部には、白亜紀花崗岩が分布している(第21図)。

マトシ層は、粘土質泥岩及び砂質泥岩よりなり、沖積盆地を取り囲む山地に分布する。

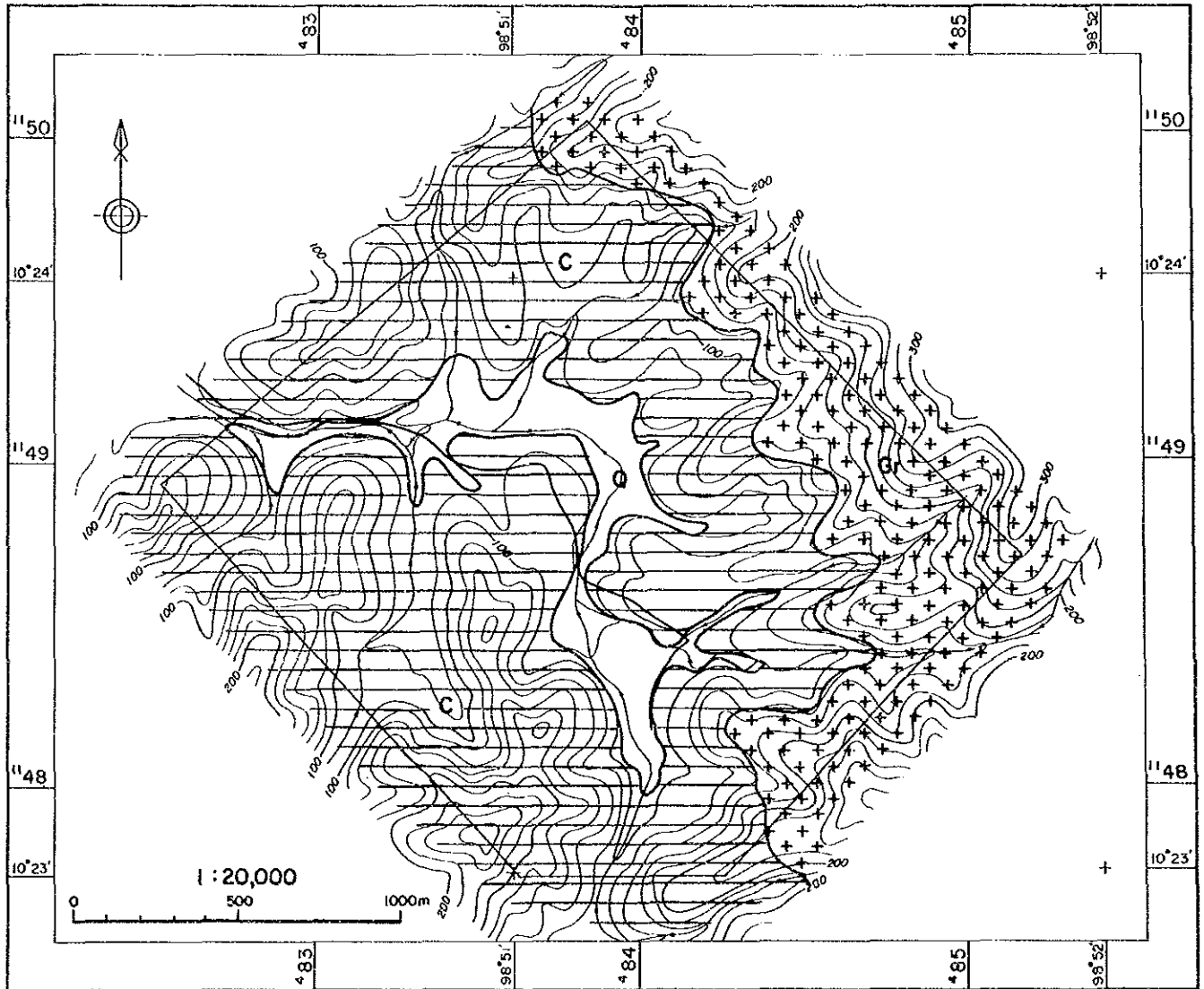
河川堆積物は、出口の狭い谷地に広がっており、大部分は花崗岩質の碎屑物(砂・礫)からなるが、最も下流部では白色の粘土層も発達している。沢沿い低地にはかつて小規模に錫の探鉱したと思われるピット跡が測点BC0402とBC0810付近に残っている。

白亜紀花崗岩は、粗粒等粒状の黒雲母花崗岩(アダメライト)であり、主要構成鉱物は、正長石、微斜長石、石英、斜長石、黒雲母であり、ジルコン、燐灰石、スフェーン、チタン鉄鉱を伴う。また、褐レン石、錫石も少量認められる。



第20图 B-3地区位置图

B - 3



LEGEND

SEDIMENTARY ROCKS			
AGE	SYMBOLS	FORMATION	
Quaternary			
Carboniferous		MATSI	
IGNEOUS ROCKS			
Cretaceous		biotite-muscovite granite	

第21圖 B - 3 地区地質圖

5-4 地化学探査結果

5-4-1 土壤試料

各元素の最小値・最大値・平均値・標準偏差を第11表に示す。また、Sn, W, Ta-Nb, Total REE, Th-Uの5グループの頻度分布・累積頻度曲線図を第22図に示す。

第17図において、頻度分布は各グループとも多項分布を示しているその境界はどのグループも明瞭でない。そこで本地区では、累積頻度曲線の屈曲点を用いてしきい値を決定した。各グループのしきい値は、Sn=40ppm, W=11ppm, Ta+Nb=42ppm, Total REE=230ppm, Th+U=77ppmである。

各グループの濃度分布図を第23図(1)~(4)に示す。

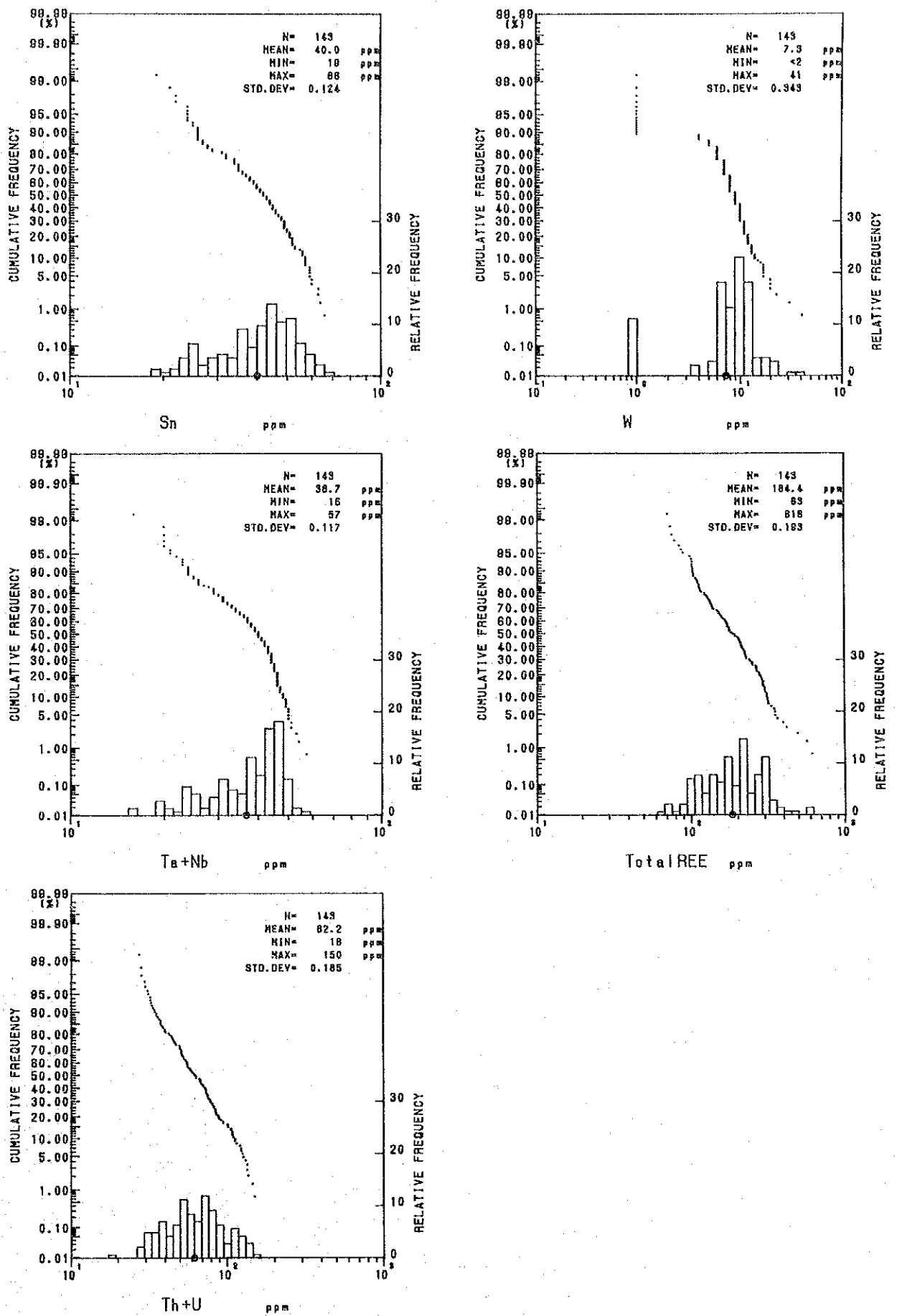
錫の異常値は、測線BC02-BC03 西側の堆積盆の出口付近、測線BC02-BC05 東側の本流屈曲部、地区南東部の本支流沿いの3ヵ所にまとまった分布を示す。面積は、南部の異常域が最も広い。異常域の全体的な広がりから、この錫の異常値は地区の南西部からもたらされたものと推定される。前述したように、この異常値分布域のうち2ヵ所には錫の探鉱跡と思われるピットが残っている。

タングステンの異常は、錫の異常地域とほぼ一致して分布するが、測線BC02-BC03の東側と測線BC06の東端部に特に高い値が存在しており、地区北東部に供給源が推定される。

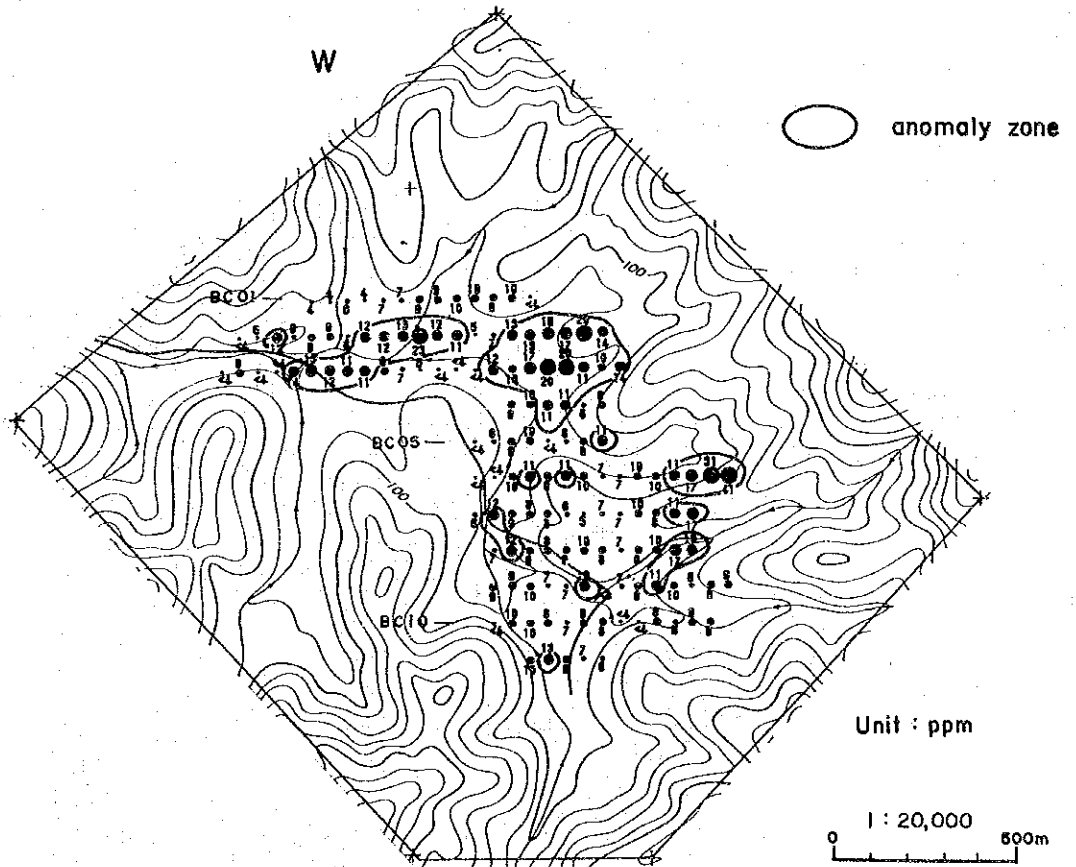
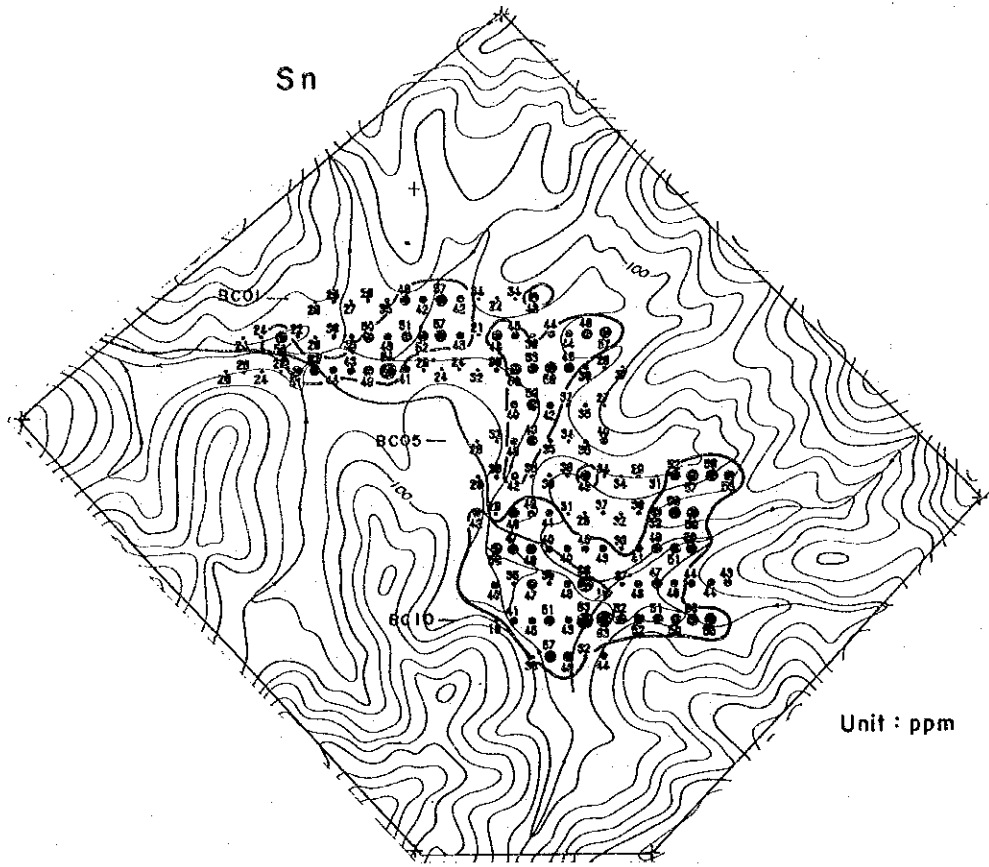
タンタル・ニオブも、錫の異常値と一致した分布を示しているが、南部で異常値が高い。

第11表 B-3地区の微量成分基本統計値

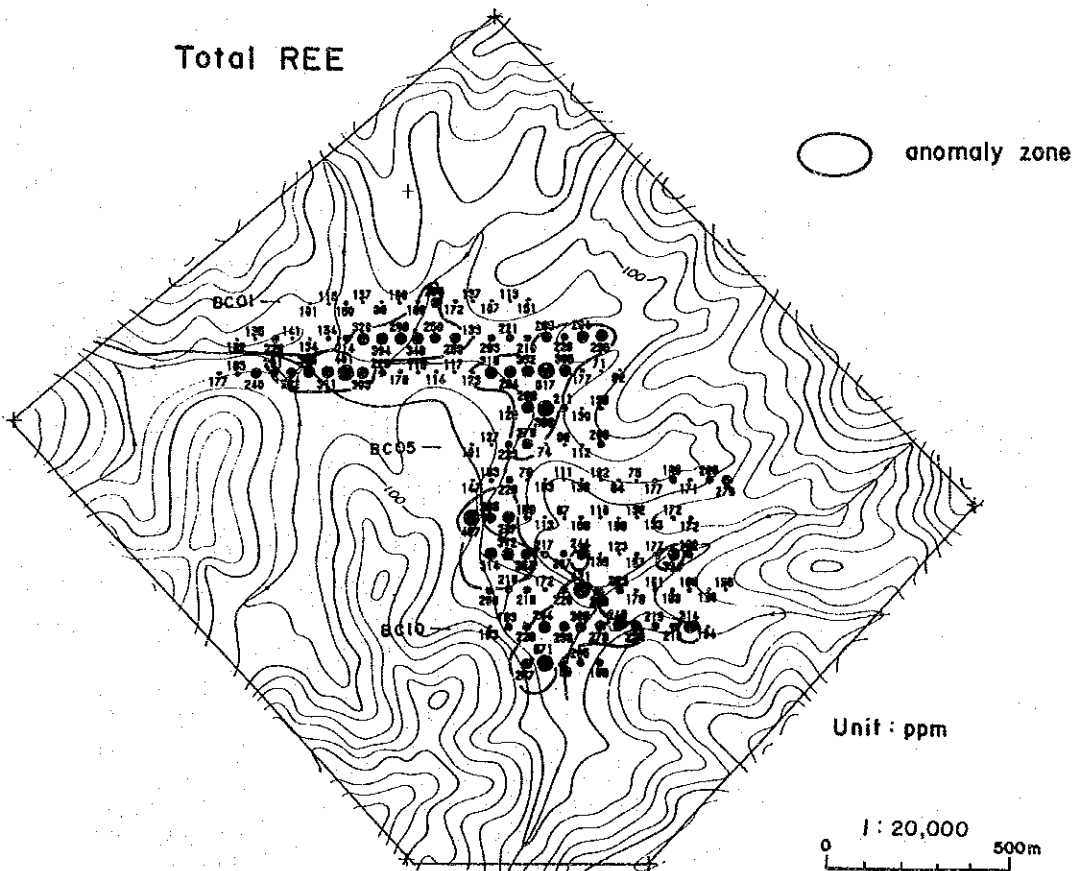
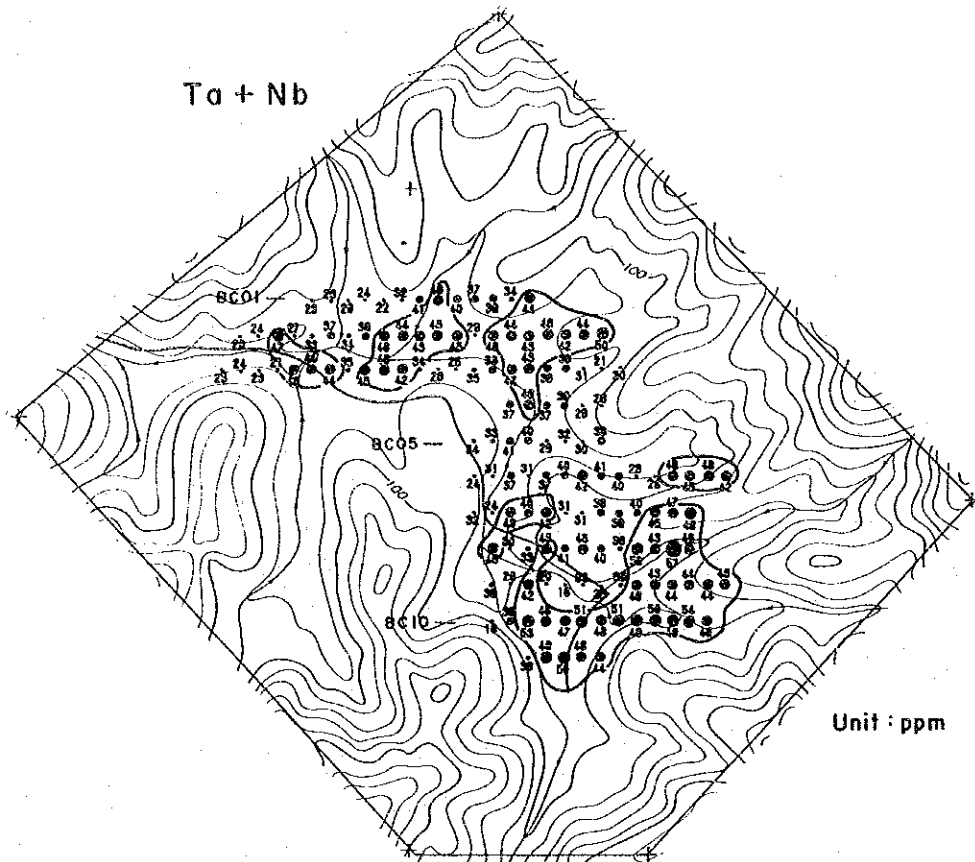
元素名	最大値	最小値	平均値	真数平均値	標準偏差
Sn	66.0	19.0	1.602	40.0	0.124
W	41.0	<2.0	0.863	7.3	0.343
Ta	8.0	<1.0	0.576	3.8	0.261
Nb	50.0	12.0	1.514	32.6	0.115
Ce	240.0	12.0	1.864	73.2	0.226
Ba	3.5	<0.2	-0.186	0.7	0.184
La	130.0	11.0	1.447	28.0	0.202
Nd	120.0	7.0	1.271	18.7	0.236
Sm	18.0	1.1	0.543	3.5	0.252
Tb	3.9	<0.5	-0.104	0.8	0.277
Th	140.0	15.0	1.713	51.6	0.181
U	35.0	2.7	0.999	10.0	0.249
Y	156.0	8.0	1.569	37.1	0.232
Gd	19.7	0.2	0.532	3.4	0.353
Dy	28.0	1.6	0.760	5.8	0.222
Pr	21.0	<20.0	1.004	10.1	0.037
Yb	20.1	2.1	0.770	5.9	0.207
Lu	2.8	0.3	-0.083	0.8	0.201
Ta+Nb	57.0	16.0	1.565	36.7	0.117
TotalREE	617.9	62.6	2.266	184.4	0.193
Th+U	149.7	17.7	1.794	62.2	0.185



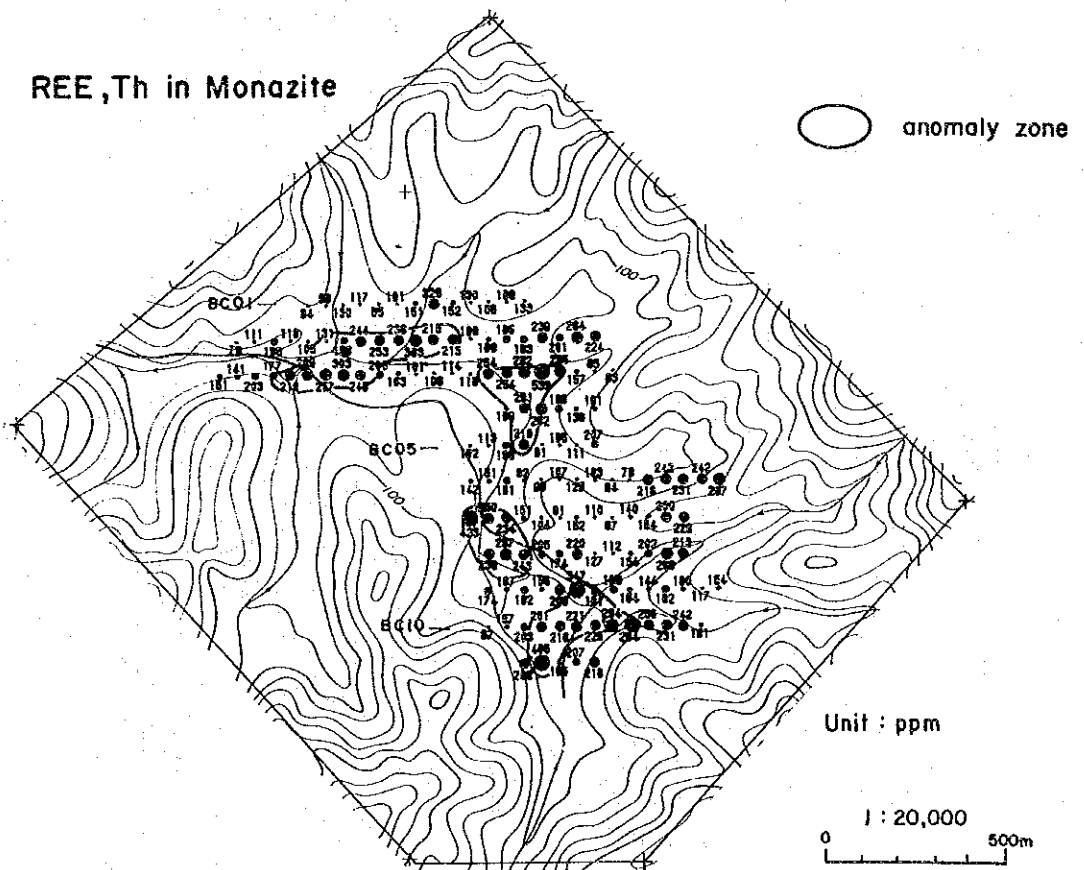
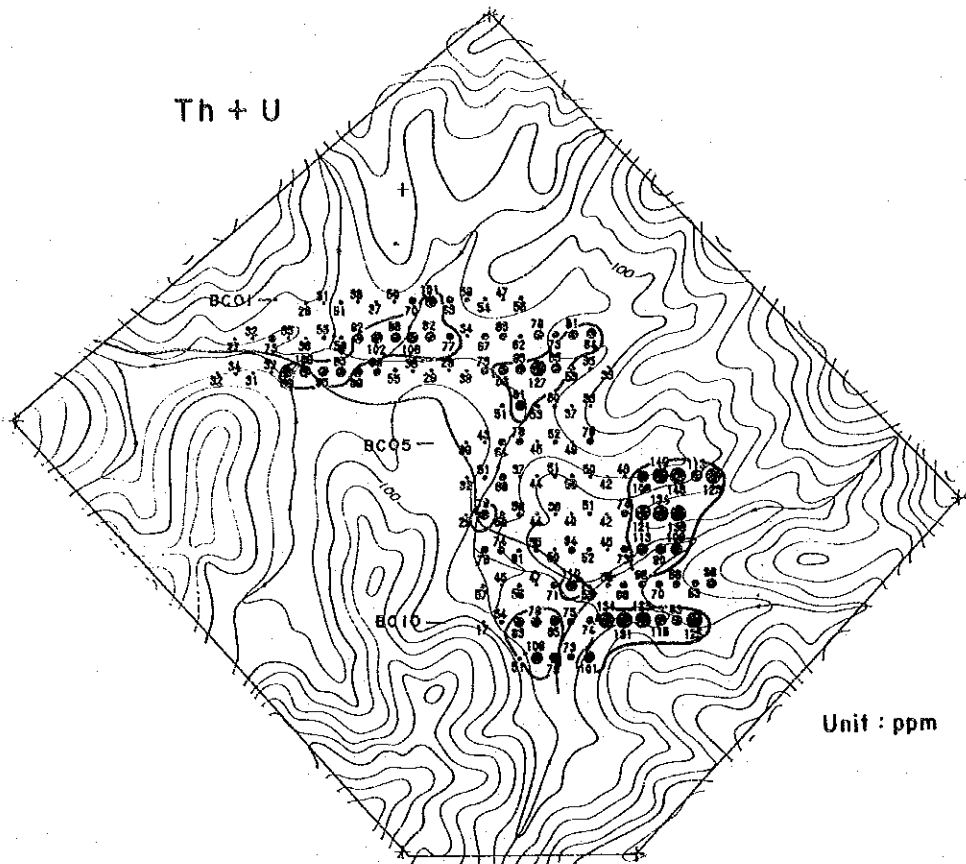
第22图 B-3地区微量元素频率分布·累积频率曲线图



第23図 B-3地区地化学探査解析結果図(1)

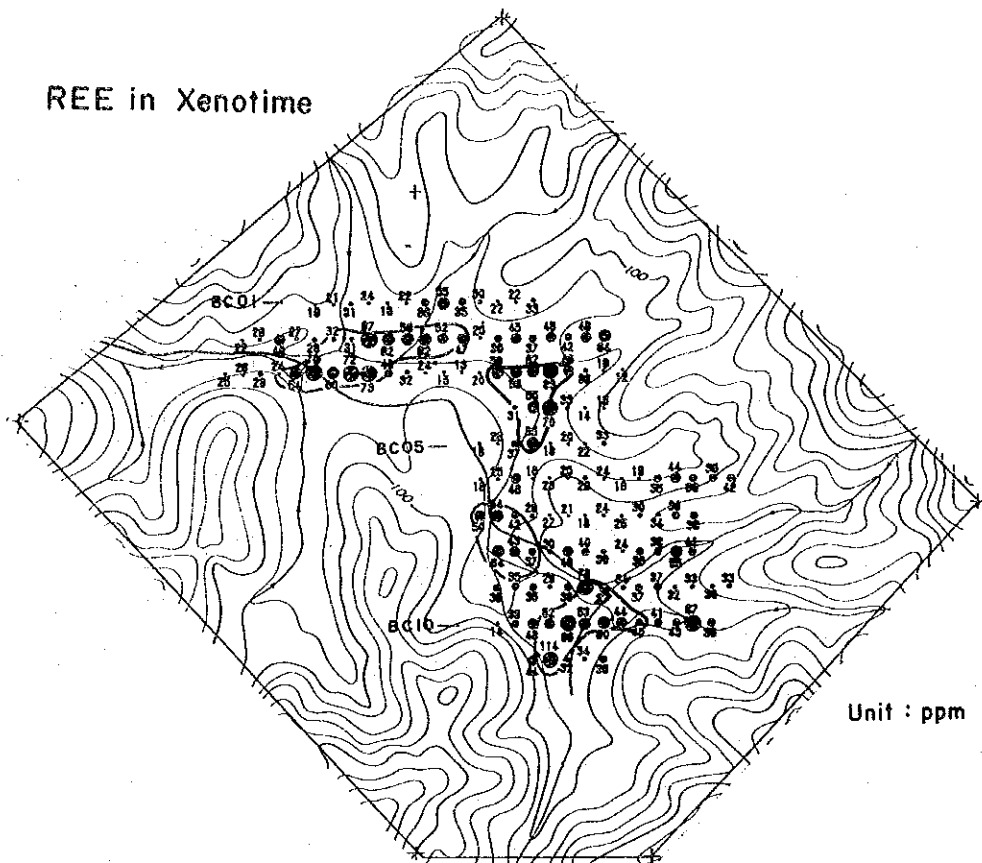


第23图 B-3地区地化学探查解析结果图(2)

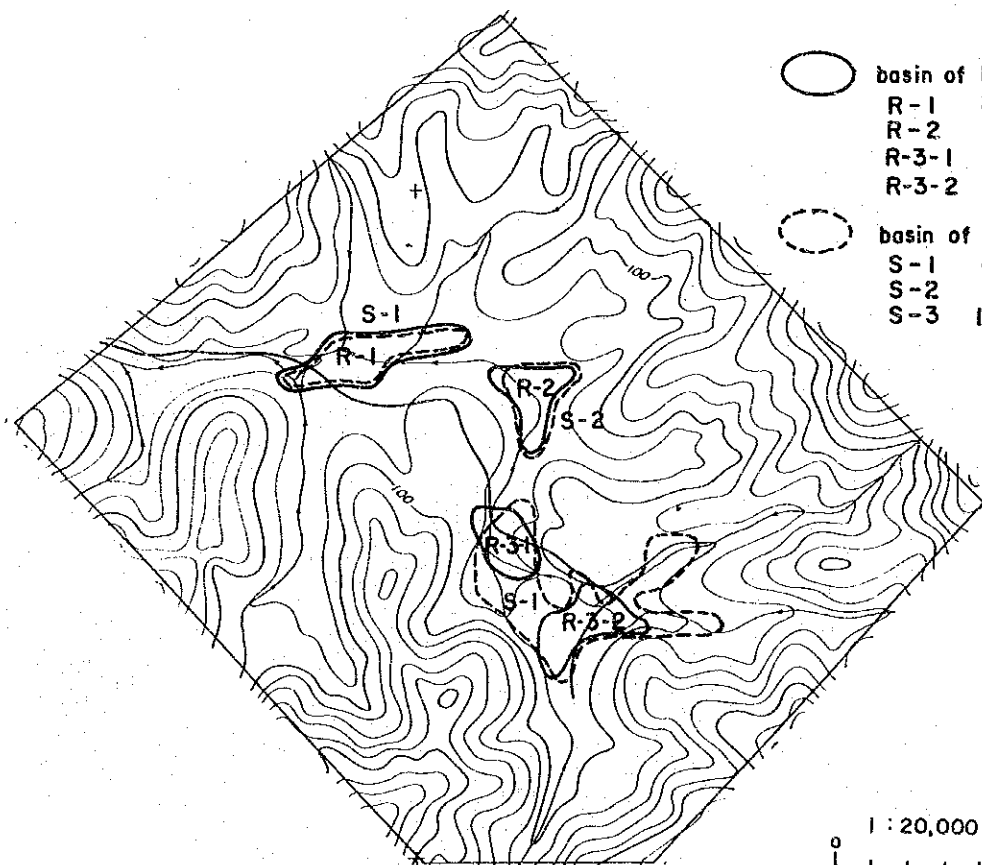


第23图 B-3地区地化学探查解析结果图(3)

REE in Xenotime



Unit : ppm



- basin of REE minerals
- R-1 45,370m²
- R-2 35,000m²
- R-3-1 25,600m²
- R-3-2 33,300m²
- basin of cassiterite
- S-1 45,370m²
- S-2 31,000m²
- S-3 133,400m²

1 : 20,000
0 500m

第23图 B-3地区地化学探查解析结果图(4)

総レアアースは、同様に3ヵ所で異常値がまとまって分布しており、ほとんど錫の異常域と重複するが、地区南部の異常域は錫に比べて狭く、東側への広がりが少ない。

トリウム・ウランの異常値の分布状況は、レアアースとほとんど一致している。

5-4-2 重鉱物試料

本地区では、5試料が採取された。本地区の重鉱物試料は、中央部岩体に近い他の2地区に比較すると錫の含有量が非常に高く、レアアースに乏しいことが特徴である。それ以外の地区に比べてもA-1地区の南西部にはおよばないものの錫石の賦存する可能性としては高い地区であると考えられる。

5-5 考察

本地区は、比較的広い堆積盆及び崖錐堆積物の分布が想定されていたが、地化学探査の結果からは河川沿いに3ヵ所に分かれた狭い異常値の濃集部が確認されたに過ぎず、二次鉱床を胚胎する堆積盆も極めて狭いものと考えられる。

タンタル・ニオブやタングステンなどの元素では地区東部の尾根や山腹斜面で崖錐堆積物中に含有されると想定される異常値の分布が認められているが、錫やレアアースの異常値は沢沿いだけに分布し、ほとんどが低地に運搬堆積しているものと考えられる。

本地区の堆積盆の特徴として、錫とレアアースの分布が重複していることが、他地区とは異なる点である。この原因として、本地区では堆積盆自体が閉じた形態を示していて、同じ位置に両者が堆積していた結果と考えられる。

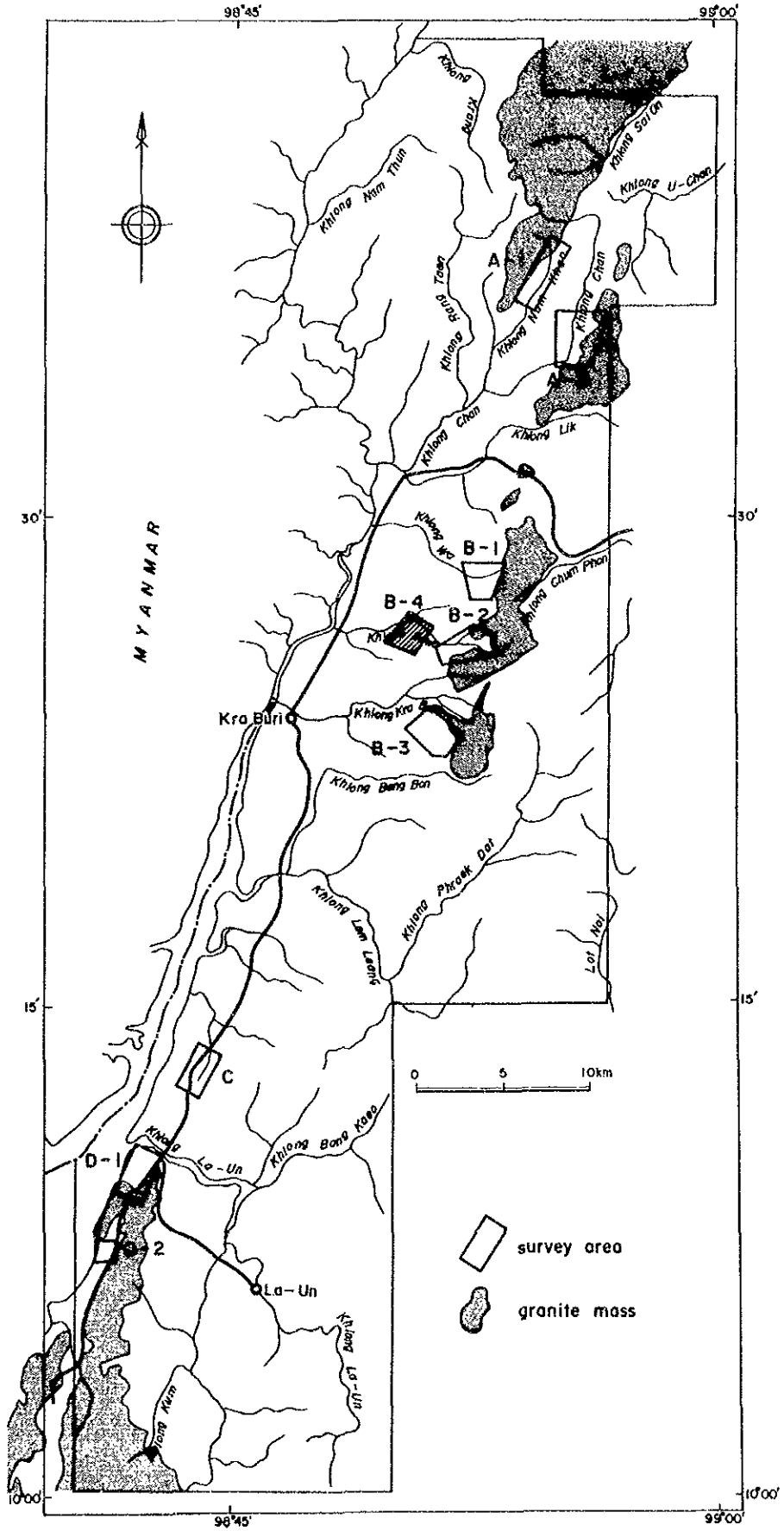
本地区の鉱量及び品位を第9表に示す。

第6章 B-4地区

6-1 調査位置

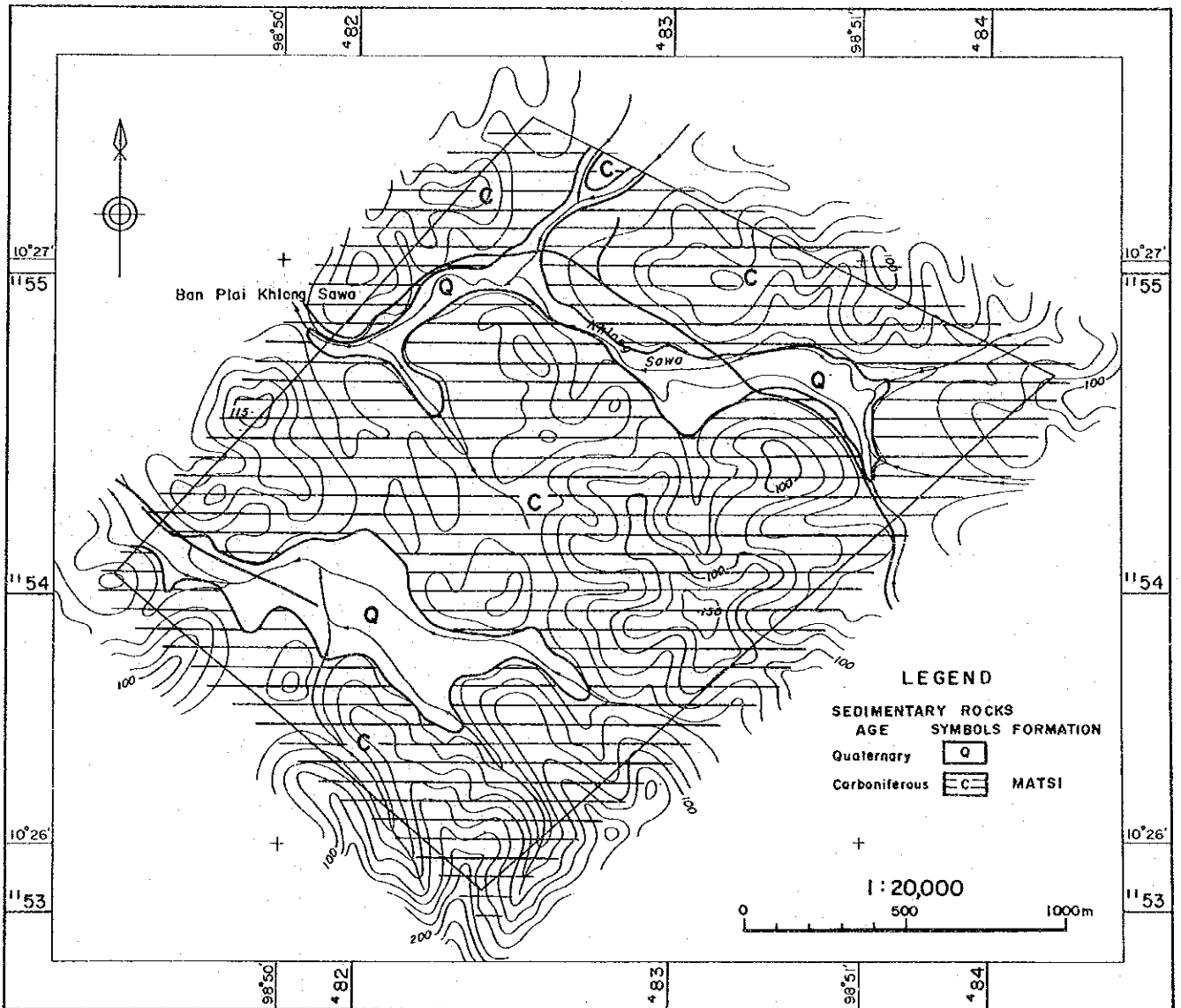
本地区はB-2地区の下流部にあたり、クラブリからは北東に直距約9km、北緯 $10^{\circ} 26.5'$ 、東経 $98^{\circ} 50.5'$ を中心としてサワ川の本流部とその支流を対象とした地区である(第24図)。

サワ川は、調査地区北部をほぼ東西に流れており、支流は東南東-西北西に流れている。標高は、30~150m程度で極めてなだらかな丘陵地地形の間に広い沖積盆地が広がっており、河川は蛇行が顕著である。第1年次の調査結果では、沢砂試料からSn、Rbの地化学異常が検出されている。



第24图 B-4地区位置图

B-4



第25图 B-4地区地质图

6-2 調査方法

土壤試料は、採試測線間隔 100m、採試測点間隔50mの矩形格子法により採取した。試料数は 147個である。

6-3 地質

本地区の地質は、石炭紀のマトシ層と第四紀の沖積堆積物から構成される（第25図）。

マトシ層は、なだらかな丘陵地を構成しており、粘土質泥岩と砂質泥岩が分布する。全体に風化土壌化が進んでいる。

沖積堆積物は、川沿いの低地を占めており、サワ川本流部には粘土、砂礫などからなる河岸段丘堆積物が分布している。特に、測線BD03-BD04の終点側で発達が良い。支流部は、ほとんどが水田として耕作された沖積低地であり、白色の粘土層が厚く堆積している。

6-4 地化学探査結果

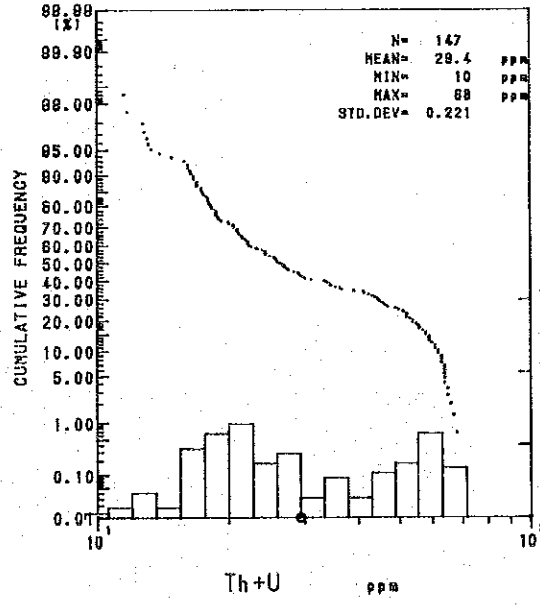
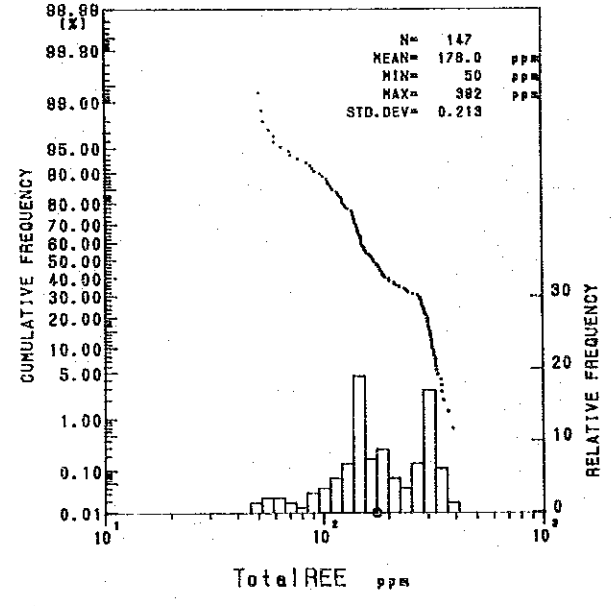
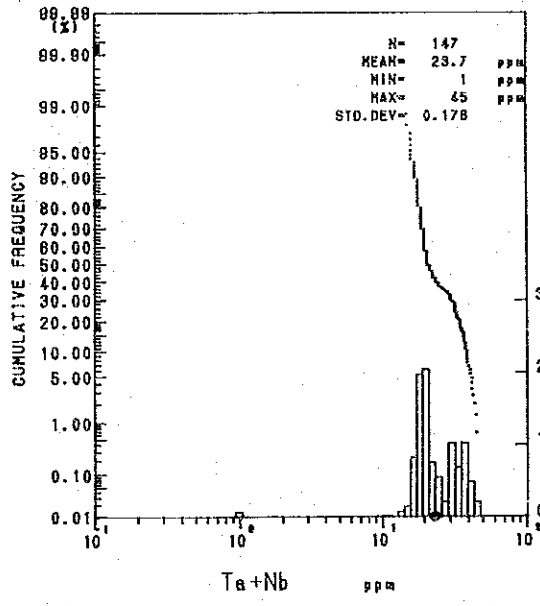
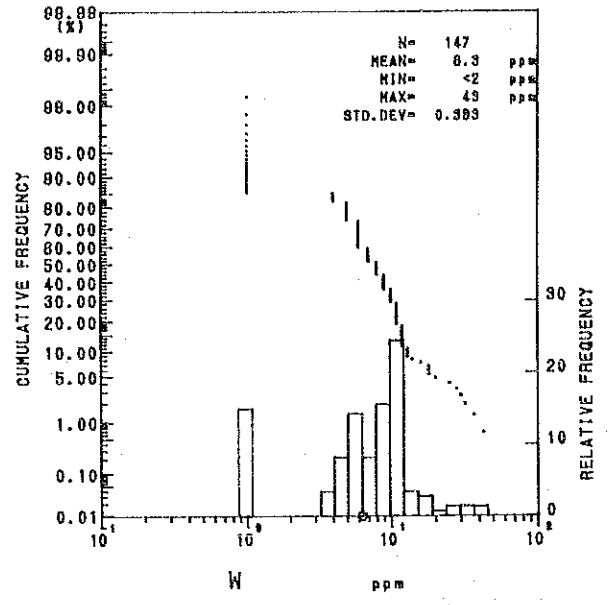
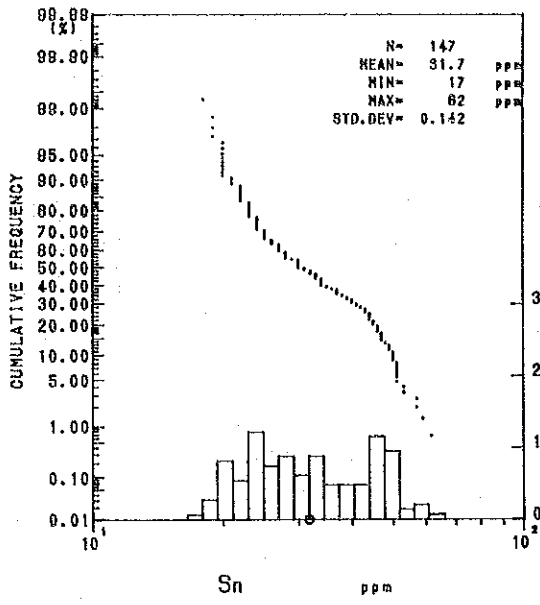
6-4-1 土壤試料

各元素の最小値・最大値・平均値・標準偏差を第12表に示す。また、Sn, W, Ta-Nb, Total RBE, Th-Uの5グループの頻度分布・累積頻度曲線図を第26図に示す。

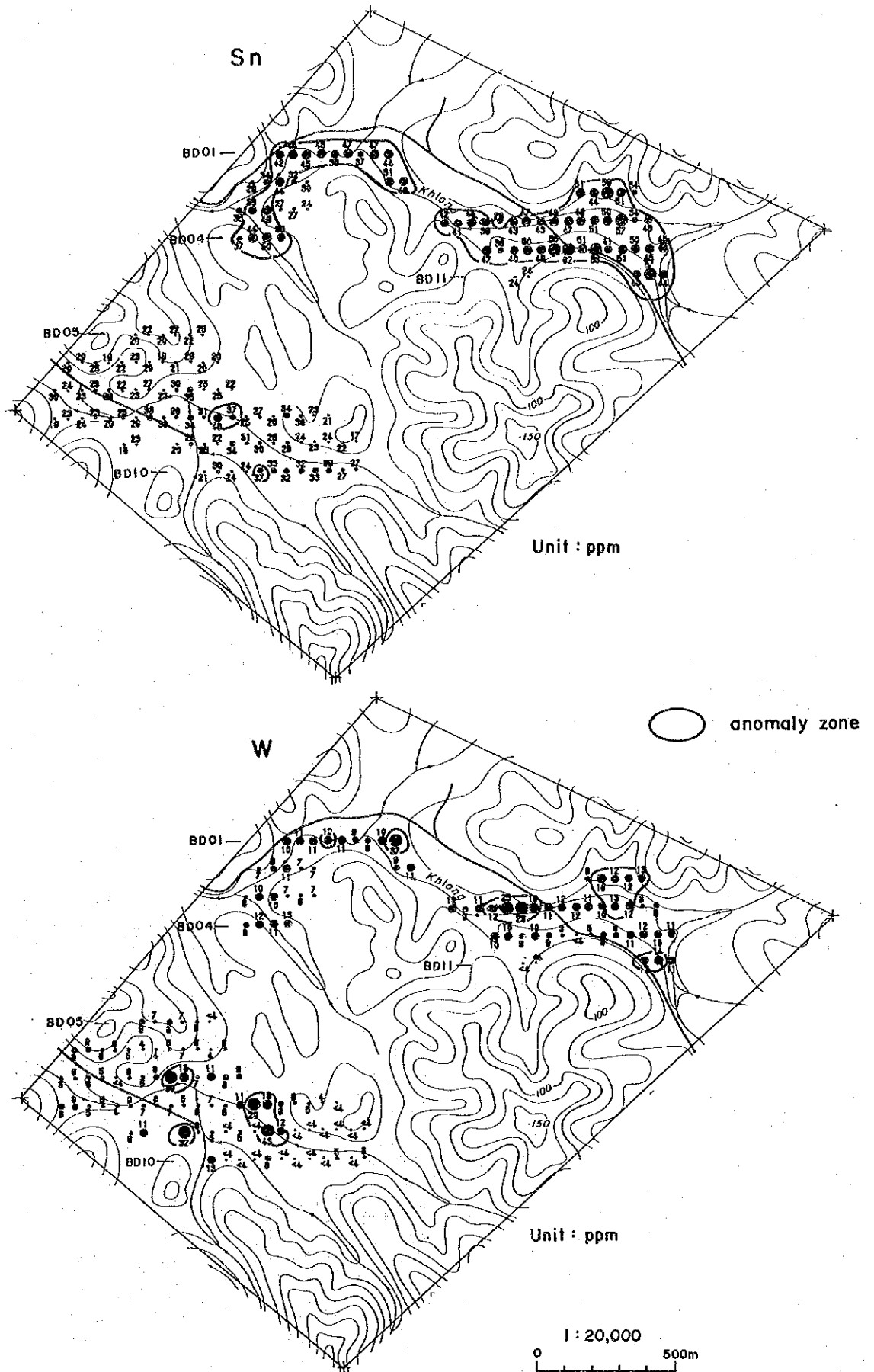
頻度分布図をみるとタンゲステンを除いた4グループは二項分布に近い形態を示し、各グループのしきい値は、 $M+0.5\sigma$ (Sn=37ppm, Ta+Nb=30ppm, Total RBE=225ppm, Th+U=38ppm) とした。

第12表 B-4地区の微量成分基本統計値

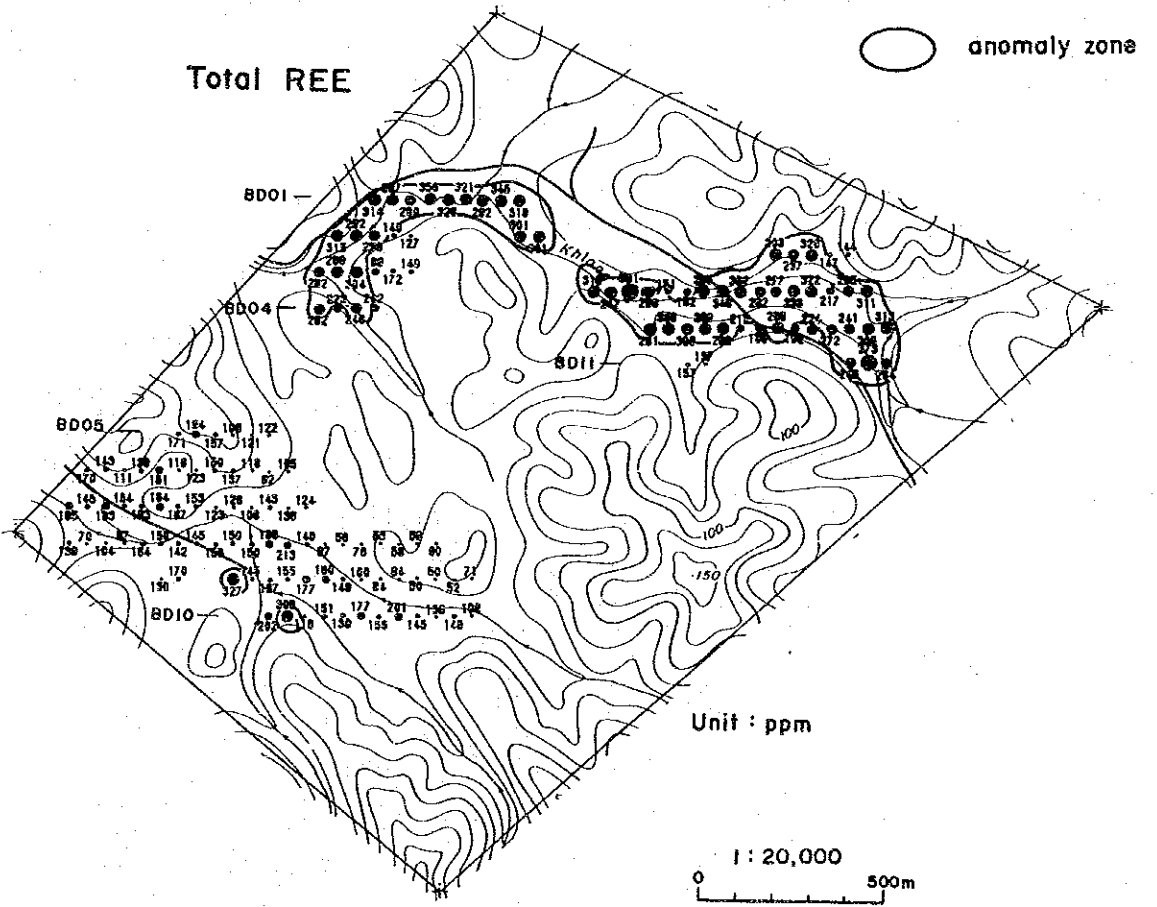
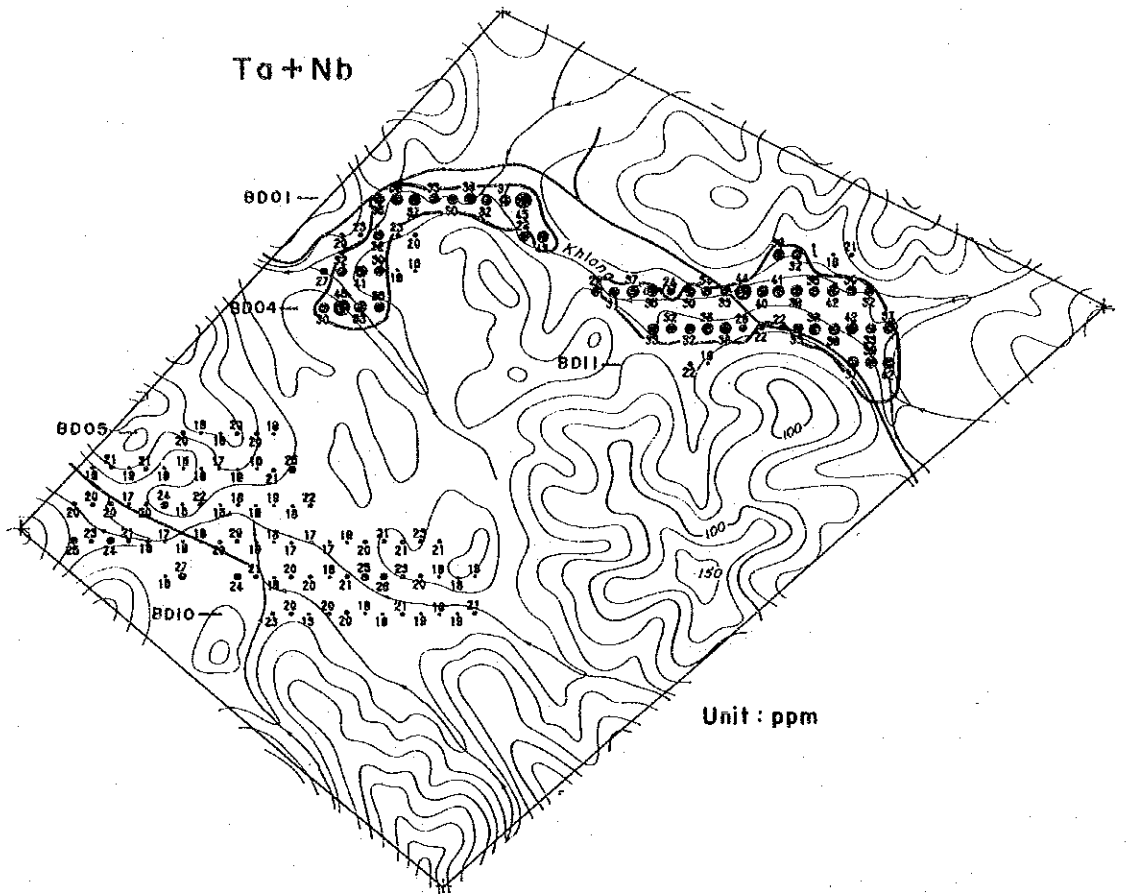
元素名	最大値	最小値	平均値	真数平均値	標準偏差
Sn	62.0	17.0	1.500	31.6	0.142
W	43.0	<2.0	0.799	6.3	0.383
Ta	6.0	<1.0	0.115	1.3	0.366
Nb	41.0	<2.0	1.347	22.3	0.165
Ce	240.0	3.0	1.794	62.2	0.274
Bu	2.0	<0.2	-0.198	0.6	0.236
La	72.0	5.0	1.470	29.5	0.252
Nd	55.0	<5.0	1.280	19.0	0.328
Sm	10.0	0.7	0.540	3.5	0.261
Tb	2.5	<5.0	-0.231	0.6	0.325
Th	54.0	9.0	1.397	24.9	0.203
U	18.0	<0.5	0.595	3.9	0.384
Y	92.0	16.0	1.584	38.4	0.178
Gd	14.3	0.2	0.627	4.2	0.336
Dy	15.5	3.0	0.786	6.1	0.180
Pr	<20.0	<20.0	--	--	--
Yb	10.8	2.4	0.654	4.5	0.184
Lu	1.5	0.4	-0.161	0.7	0.167
Ta+Nb	45.0	1.0	1.374	23.7	0.176
TotalRBE	391.6	50.2	2.245	176.0	0.213
Th+U	68.0	10.4	1.468	29.4	0.221



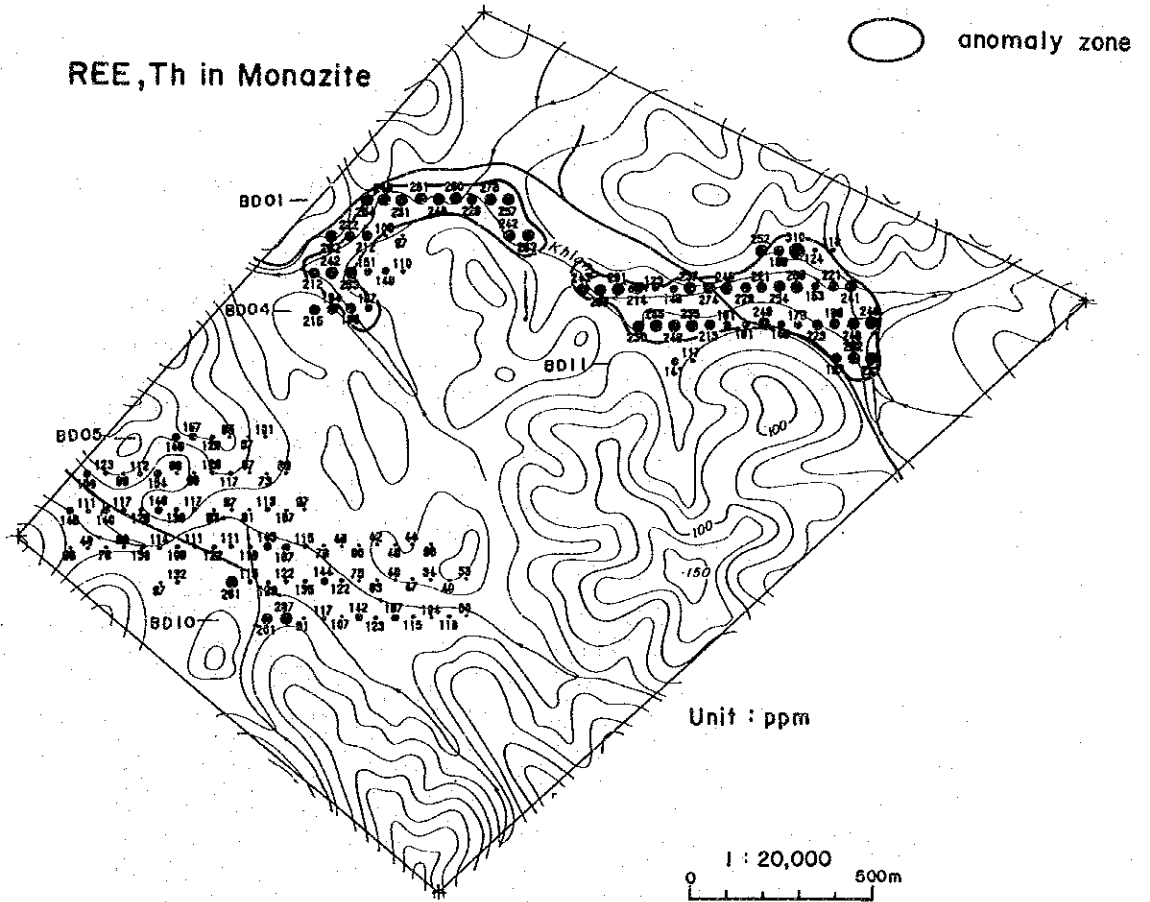
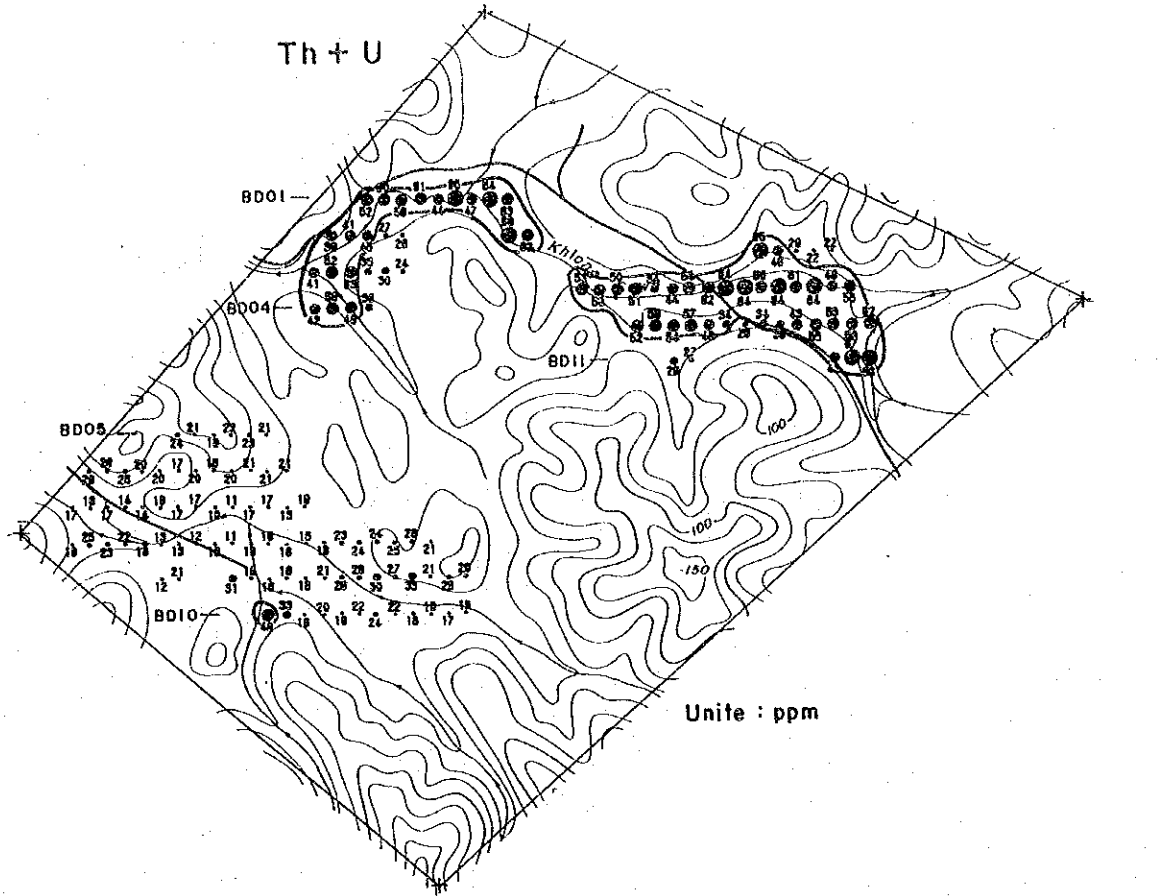
第26图 B-4地区微量成分频度分布·累积频度曲线图



第27图 B-4地区地化学探查解析结果图(1)

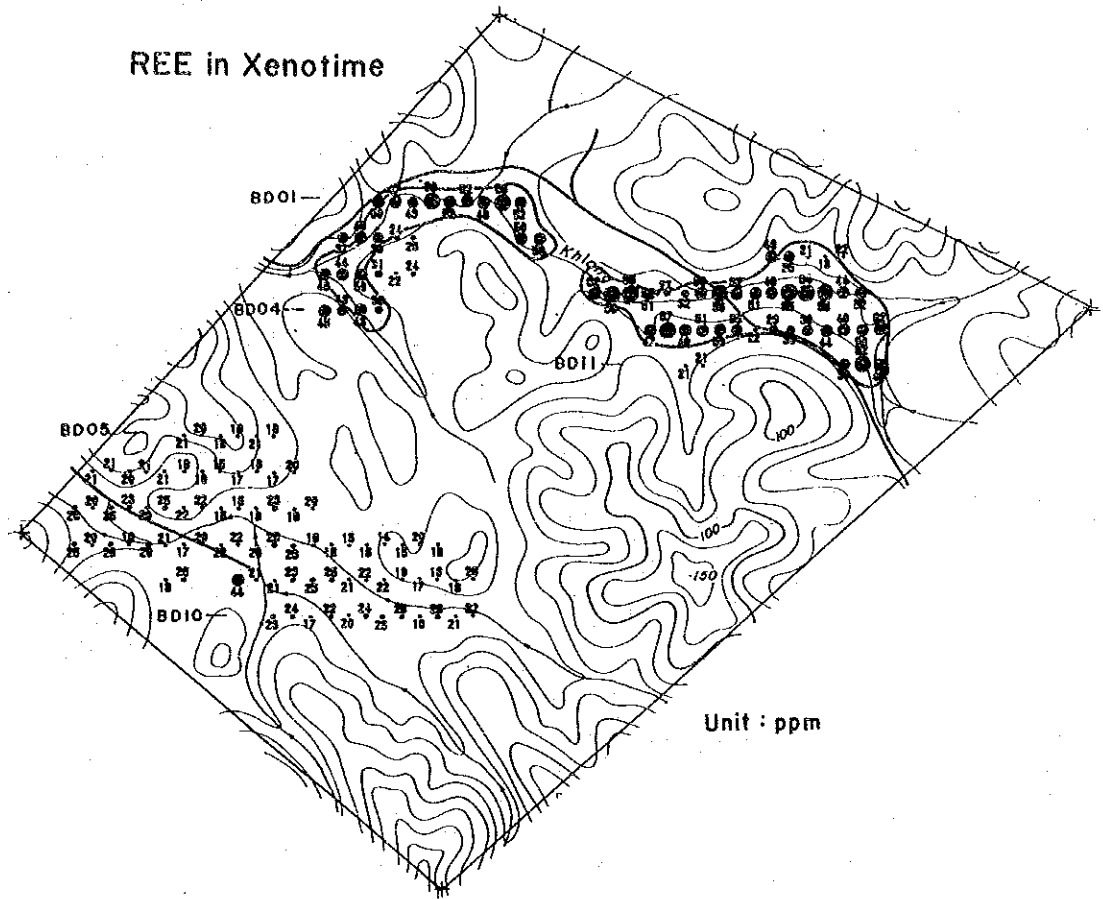


第27図 B-4地区地化学探査解析結果図(2)

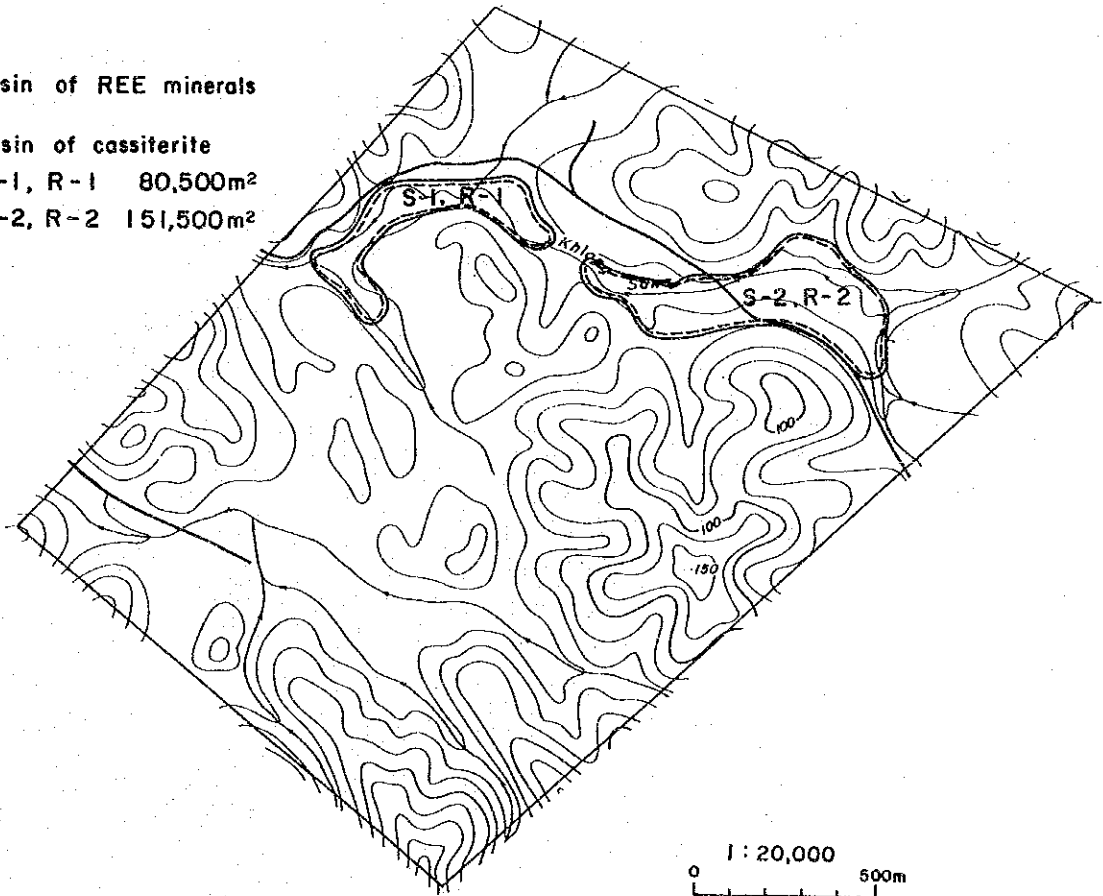


第27图 B-4地区地化学探查解析结果图(3)

REE in Xenotime



- basin of REE minerals
- basin of cassiterite
- S-1, R-1 80,500m²
- S-2, R-2 151,500m²



第27图 B-4地区地化学探查解析结果图(4)

タングステンについては、累積頻度曲線の屈曲点から $M+0.75\sigma$ (12ppm) をしきい値とした。
各グループの濃度分布を第27図(1)~(4)に示す。

本地区での各グループの異常値は、同じ分布形態を示していて、測線BD03-BD04の東側と測線DB11に高濃度の試料が分布していて、そこからサワ川沿いに異常値が下流方向に連続している。この異常値は、サワ川の河岸段丘堆積物の分布と一致している。サワ川支流部の測線BD05-BD10では、ほとんどの試料がしきい値以下の値となっているが、数点のしきい値以上の試料が散点している。

本地区は他地区に比較してレアアース、トリウム・ウランの濃度が相対的に低い傾向にある。

6-4-2 重鉍物試料

重鉍物試料は、サワ川沿いに4試料が採取された。重鉍物試料中の錫濃度は、土壌試料で最も優勢な異常値の認められた本流東側の個所の下流部である。レアアース、トリウム・ウランは、上流よりは下流側ほど濃度の増す傾向が認められる。

6-5 考察

本地区の二次鉍床の対象になると考えられる堆積物は、サワ川沿いに発達した河岸段丘堆積物であり、地区東部に厚く発達し、西側では河川沿いに狭長に分布する。

この堆積物の分布範囲は、東西2ヵ所に分かれており、B地区では最も広範囲な堆積盆が推定される。重鉍物も多く、B地区では最も有望と思われるが、鉍量は大きなほうでも30万 m^3 以下である。

サワ川支流の測線BD05-BD10の地域は、平坦な堆積盆が広がっているが、ほとんどが水田となっており、白色の粘土層が厚く堆積している。今回の調査ではこの粘土層の底部まで掘削する調査ができなかったので正確な評価を行うことはできないが、しきい値以上の試料も点在していることから、この堆積盆も二次鉍床としてのある程度の可能性はあるものと推定される。本地区の鉍量及び品位を第9表に示す。

第7章 C 地区

7-1 調査位置

本地区は、ファチ山珪化帯の北端部にあたる地域であり、クラブリからは南南東へ約22kmに位置する。北緯 $10^{\circ} 13.5'$ 、東経 $98^{\circ} 44'$ を中心として、ファチ山珪化帯及びその東側の沖積堆積盆を対象として設定された(第28図)。

本地区では、バンヤイラン川がほぼ南北に流れており、支流は南東側より合流している。

地区西側の山地は、急峻な地形を示しているが、東側はなだらかな丘陵地となっており、地区北部に沖積低地が広がっている。

本地区は、国道4号線が縦断しており、クラブリよりは25km、所要時間は約30分である。

第1年次の調査結果では、沢砂試料からSn, Nb, Ta, RBE, Th, U, Yの地化学異常が確認されている。

7-2 調査方法

本地区では、錫、レアアースの地化学異常をもたらしたと思われる珪化帯に初生鉱床として稼行可能な部分があるかどうかと、珪化帯からどのような様式で地化学異常が沖積堆積盆に濃集しているかを明らかにするために、珪化帯を含むように採試測線を設定した。土壌試料の採試測線間隔は100m、採試測点間隔は50mである。試料数は362個である。

7-3 地質

本地区の地質は、石炭紀マトシ層、第四紀の沖積堆積物及びファチ山珪化帯を構成する珪化岩より構成される(第29図)。

マトシ層は、東半部の丘陵地を構成しており、泥岩、砂岩などからなるが、風化を強く受けており土壌化している部分が多い。

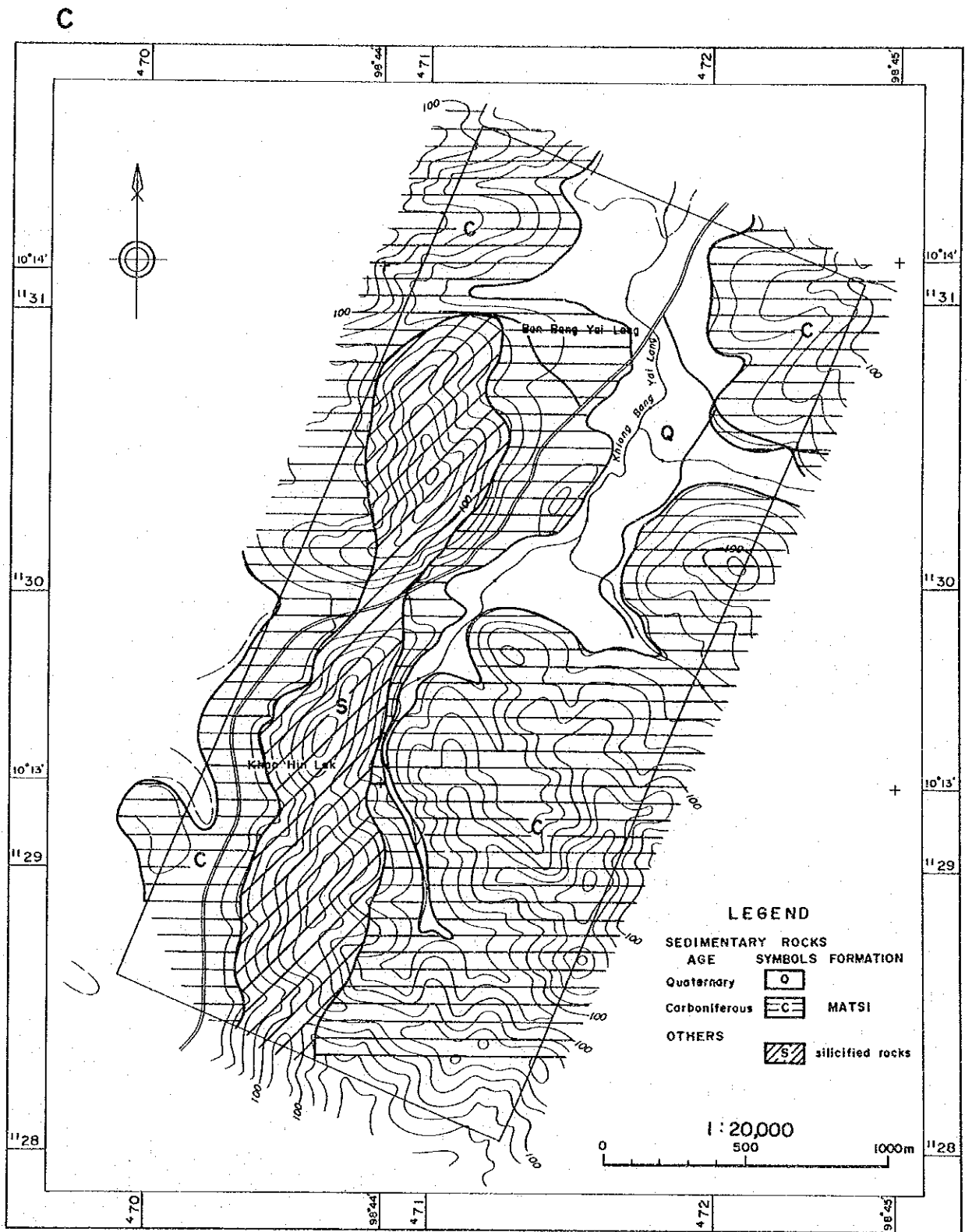
地域西側に急峻な尾根を形成している珪化帯は、マトシ層の泥岩、砂岩を原岩としており、弱～中珪化及び白色粘土化を被っている。全体には、N-SないしN10W/80～90Wの片状構造が顕著に発達している。この片状構造を切って、幅数～十数cmの石英脈がN20E/80NW、E-W/⊥などを主方向として網状に発達している。石英脈は、肉眼では不毛石英脈と思われる。

沖積堆積物は、測線CA01-CA12間のバンヤイラン川の流域に厚く堆積している。測点CA0713付近では、1.5m程度の表土の下に1m前後のカオリナイト粘土層を介在し、その下位に砂礫層が分布している。測線CA12以南では、急峻な谷地形になっていて河川堆積物は沢沿いに狭長に分布するに過ぎない。この地域の河川堆積物は、ほとんど白色の粘土で構成される。

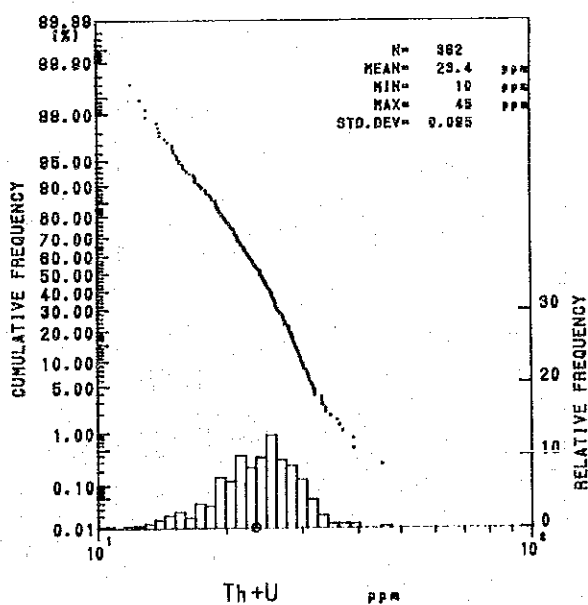
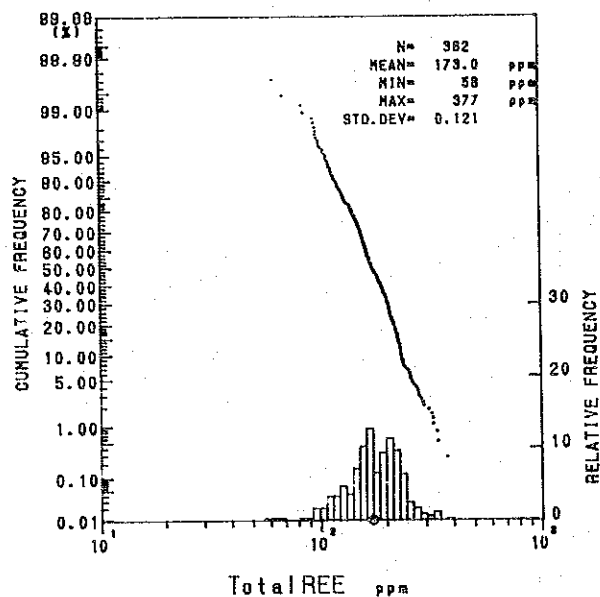
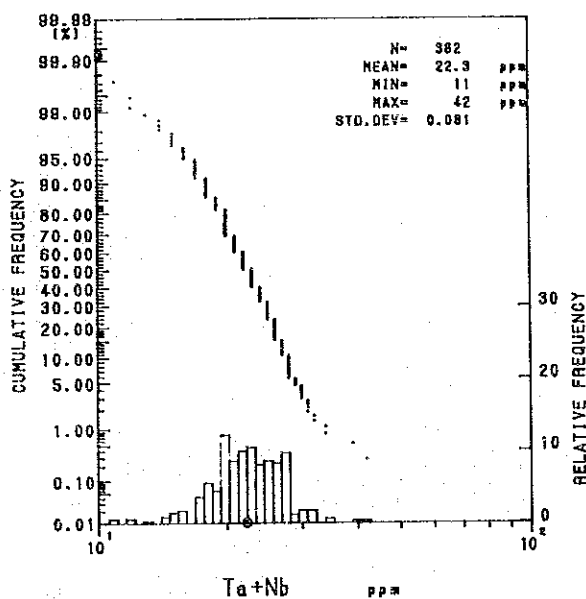
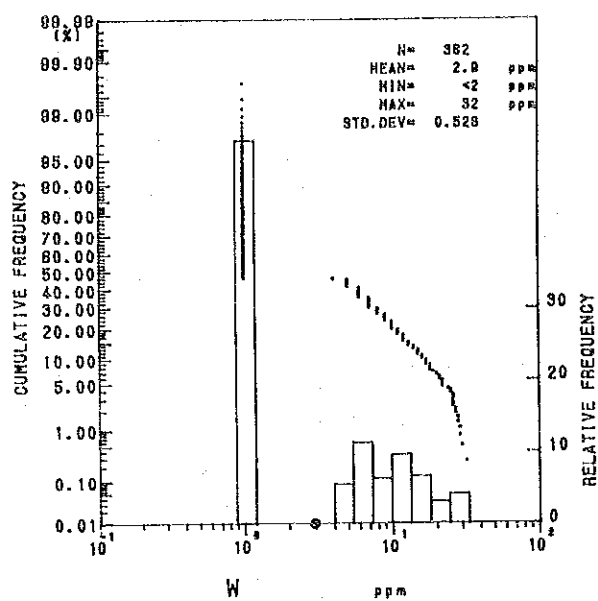
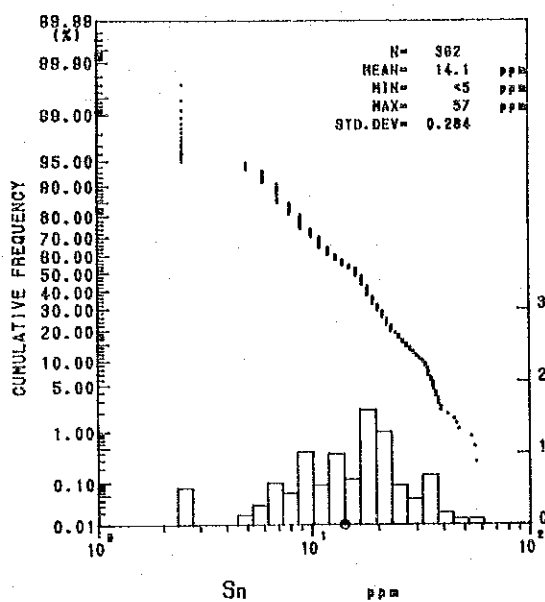
7-4 地化学探査結果

7-4-1 土壌試料

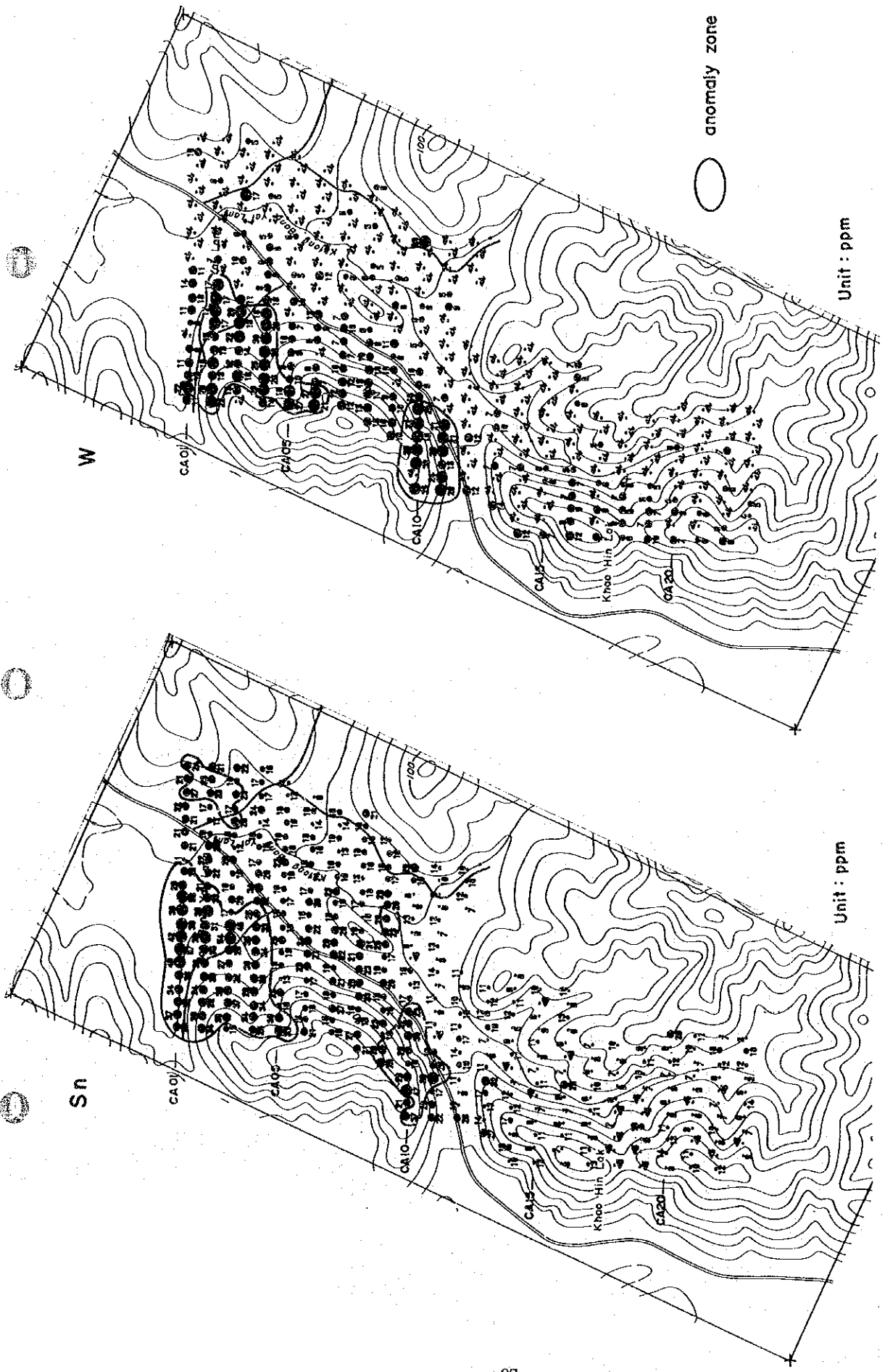
各元素の最小値・最大値・平均値・標準偏差を第13表に示す。また、Sn, W, Ta-Nb, Total RBE, Th-Uの5グループの頻度分布・累積頻度曲線図を第30図に示す。



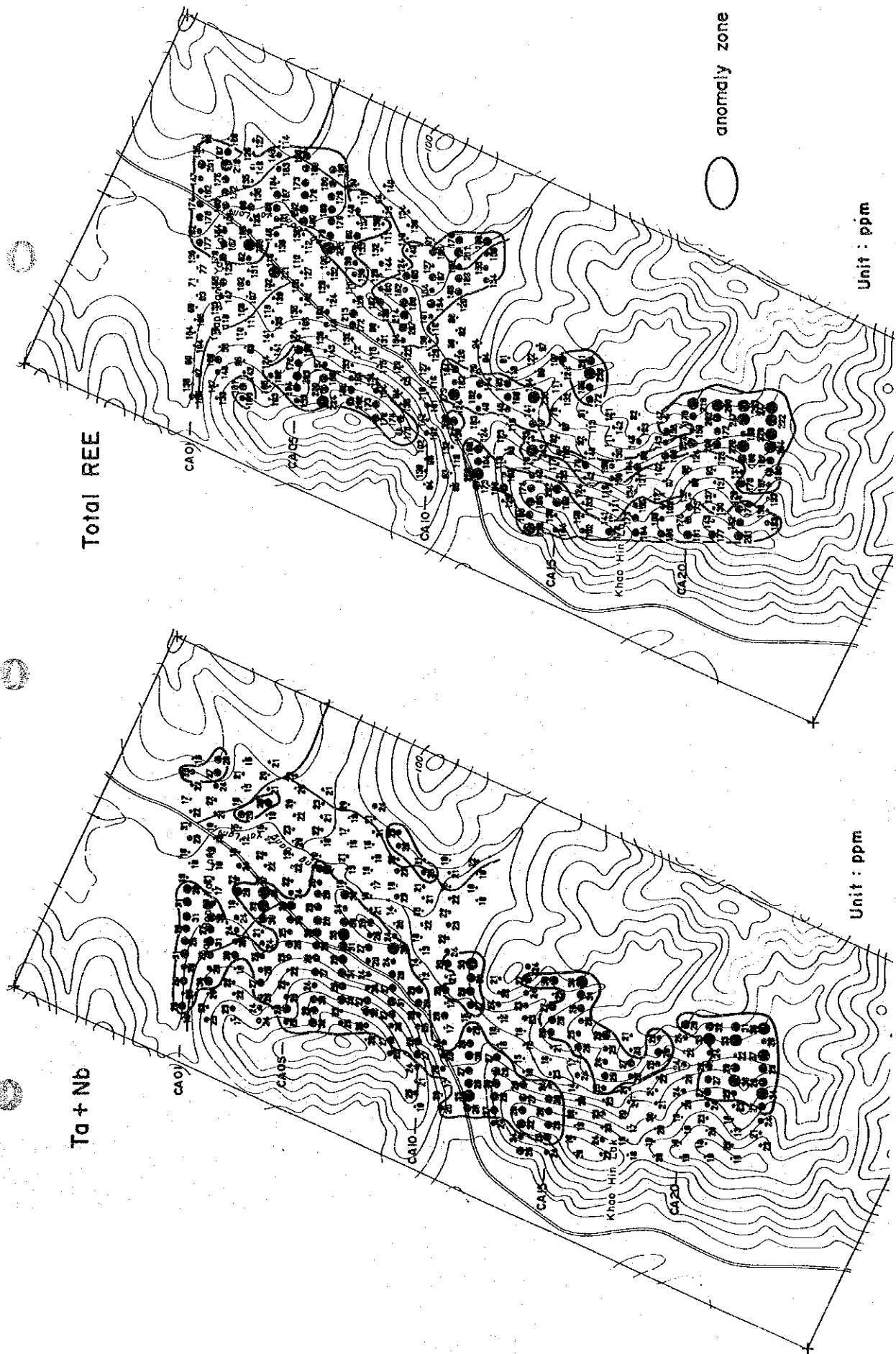
第29图 C 地区地质图



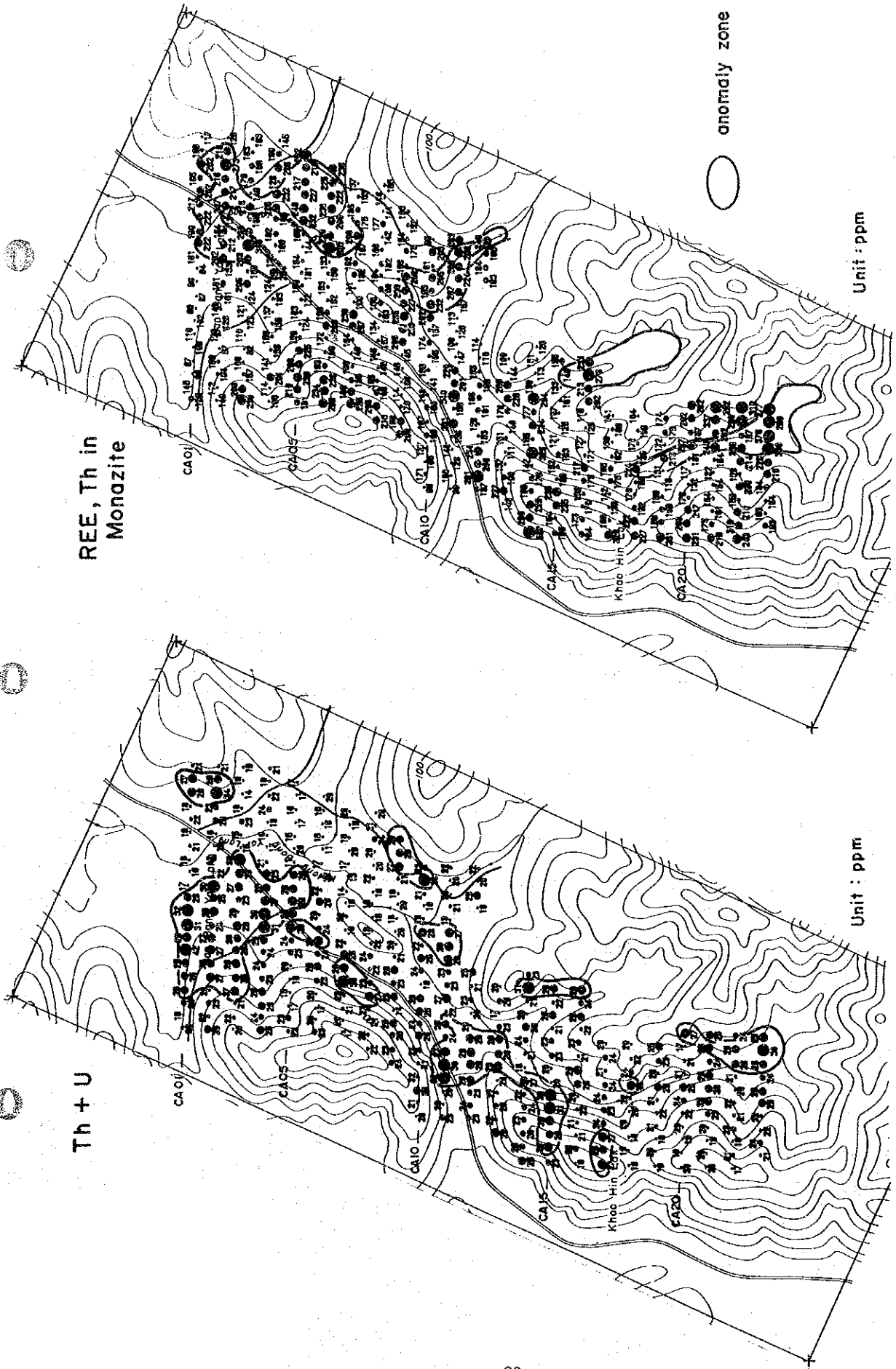
第30図 C 地区微量成分頻度分布・累積頻度曲線図



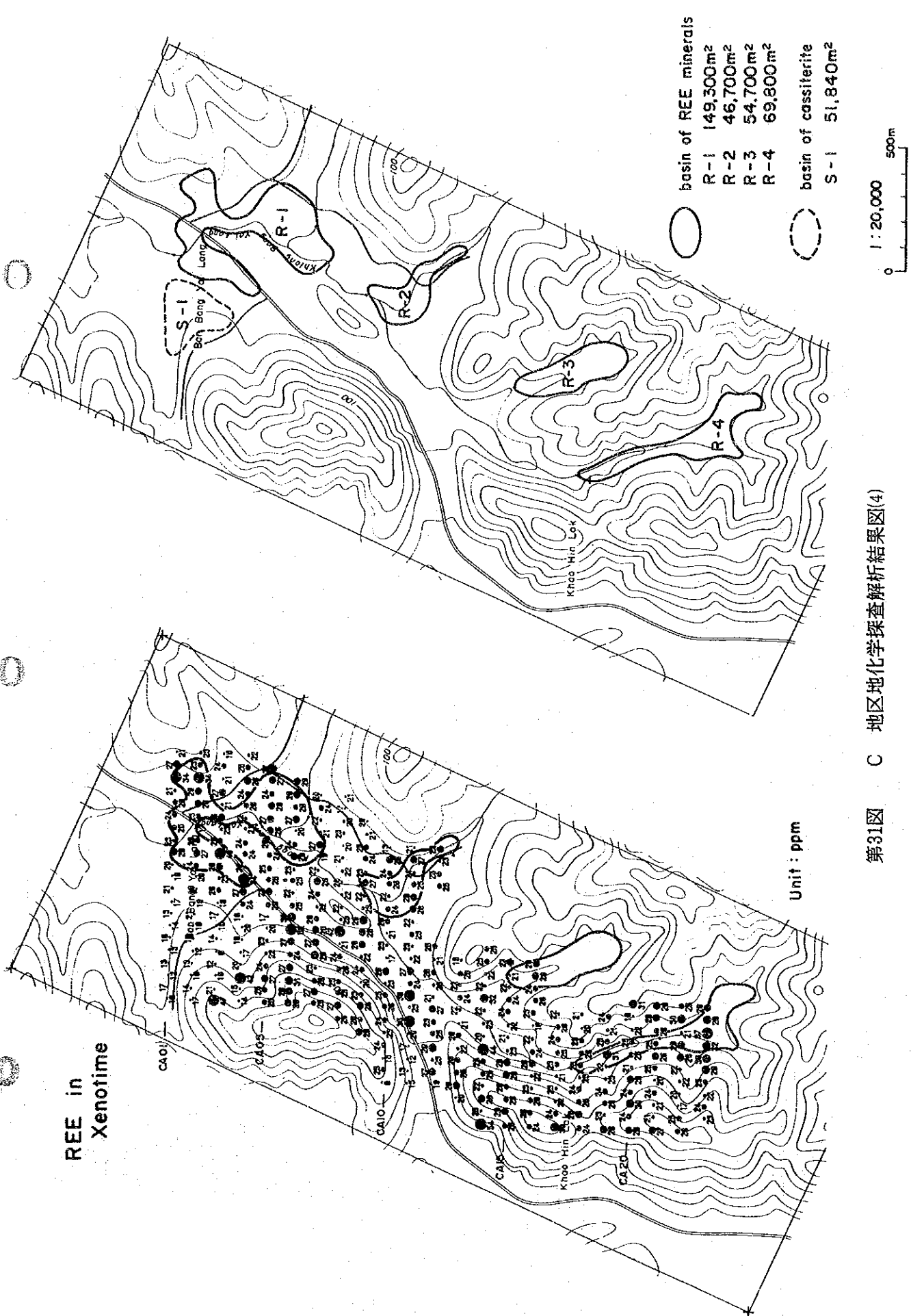
第31图 C 地区地化学探查解析结果图(1)



第31图 C 地区地化学探查解析结果图(2)



第31图 C 地区地化学探查解析结果图(3)



第31图 C 地区地化学探析结果图(4)

本地区の各グループのしきい値は、濃度累積頻度分布及び累積頻度曲線からSn=23ppm(M+0.75 σ), W=17ppm(M+1.5 σ), Ta+Nb=25ppm(M+0.75 σ), Total RBE=173ppm(M+0.25 σ), Th+U=26ppm(M+0.5 σ)をしきい値とした。

各グループの濃度分布を第31図(1)~(4)に示す。

錫の異常値は、地区北西部の国道より北側に位置する山地を取り囲んで分布し、東側の沖積堆積盆に向かって次第に拡散して行く傾向が認められる。山地北東側のバンヤイラン(Bang Yai Lang) 部落付近には、最も高濃度を示す試料が集中している。

タングステンの異常値は、山地を取りまくように分布しているが国道を越えて東側には広がっていない。

第13表 C地区の微量成分基本統計値

元素名	最大値	最小値	平均値	真数平均値	標準偏差
Sn	57.0	<5.0	1.149	14.1	0.284
W	32.0	<2.0	0.462	2.9	0.526
Ta	11.0	<1.0	0.025	1.1	0.299
Nb	39.0	11.0	1.326	21.2	0.075
Ce	200.0	15.0	1.858	72.0	0.144
Eu	6.0	<0.2	-0.099	0.8	0.185
La	86.0	9.0	1.470	29.5	0.181
Nd	58.0	<5.0	1.274	18.8	0.228
Sm	13.0	1.0	0.553	3.6	0.175
Tb	5.6	<0.5	-0.361	0.4	0.270
Th	41.0	9.0	1.325	21.1	0.101
U	6.8	<0.5	0.292	2.0	0.286
Y	53.0	9.0	1.477	30.0	0.116
Gd	12.0	0.5	0.579	3.8	0.229
Dy	11.1	0.8	0.717	5.2	0.129
Pr	29.0	<20.0	1.005	10.1	0.044
Yb	7.2	1.3	0.557	3.6	0.093
Lu	0.9	0.2	-0.288	0.5	0.089
Ta+Nb	42.0	11.0	1.348	22.3	0.081
TotalRBE	376.9	57.5	2.238	173.0	0.121
Th+U	45.3	10.4	1.369	23.4	0.095

タンタル・ニオブは地区北部では錫と調和的な分布となっているが、錫と違う点は国道より南側の珪化帯にも小規模な異常値の集まりがあるほか、地区最南部にも小規模な異常地域があり、これらはレアアースの異常値の分布と一致している。

レアアースは、山地の尾根部に沿って弱い異常域が連続しているほか、地区北東部から中部にかけてバンヤイラン川沿いに弱い異常帯が分布する。レアアースの最も強い異常帯は、地区最南部の山地にあり、それより尾根を越した東側の沢にも異常値が分布することから、更に東側に異常値が広がっているものと思われる。

トリウム・ウランは、他地区に比べて全体に低濃度であり、強い異常は認められない。異常値の分布状況は、しきい値前後の試料も併せてレアアースとよく似た分布を示す。

第14表 C 地区の鉍量計算表

地域名	鉍物種	面積 (m ²)	平均 層厚	予想鉍量 (m ³)	平均濃度 (ppm)	平均品位 (kg/m ³)	予想鉍石量 (t)	
C	R-1	monazite	149,300	2	298,600	228	0.586	174
		xenotime				26	0.076	22
	R-2	monazite	46,700	2	93,400	218	0.560	52
		xenotime				25	0.073	6
	R-3	monazite	54,700	2	109,400	228	0.586	64
		xenotime				27	0.079	8
	R-4	monazite	69,800	2	139,600	261	0.670	93
		xenotime				27	0.079	11
	S-1	cassiterite	51,840	2	103,680	44	0.088	9

Total	monazite	320,500	2	641,000	--	0.845	383
	xenotime				--	0.235	47
	cassiterite	51,840	2	103,680	--	0.104	9

7-4-2 重鉍物試料

重鉍物試料は、測線CA01-CA11間のバンヤイラン川の流域の沖積堆積物から採取した。前述のようにこの付近の川沿いの堆積物は、表土、カオリナイト粘土層、砂礫層の順番に堆積しており、この最下位の砂礫層から重鉍物試料を採取した。

本地区の重鉍物試料は、量的には少ないものの測線CA07-CA11付近では、錫の含有量が高い。この付近での土壌試料には異常値は認められないが、堆積盆の底部では錫の濃集している可能性が示唆される。

7-5 考察

本地区の錫の異常値は、その分布状況から北西部の珪化岩より構成される山地から供給されたものと考えられる。錫の異常値の大部分は山地の斜面に分布していて、そこでは土壌が比較的薄いことから錫の二次鉍床としての堆積盆はバンヤイラン部落周辺から北側に広がるものと考えられるが、測線CA01より北側は水田地帯であり、今回はその広がりをおさえられなかった。重鉍物試料の検討よりバンヤイラン側周辺の堆積盆の底部にも錫の賦存する可能性が示されているが、今回の鉍量計算には含めていない。

レアアースの異常値は、地区最南部で最も強い。この異常値は、西側の珪化帯の異常値との間には連続性がなく、かつ東側ほど濃度が高いこと、尾根を越えた東側の沢筋にも異常値が認められることなどから地区東南部の山地からもたらされた可能性が高く、この山地には花崗岩が分布している可能性が高い。地区北東部のレアアースの異常値は、濃度は低いが広域的に広がっており量的なまとまりが期待できる。

錫石の鉍量は、測線内に限ったため10万㎡と少ないが測線より北側にも錫石の賦存の可能性があるので、実際にはこれよりは多いものと推定される。

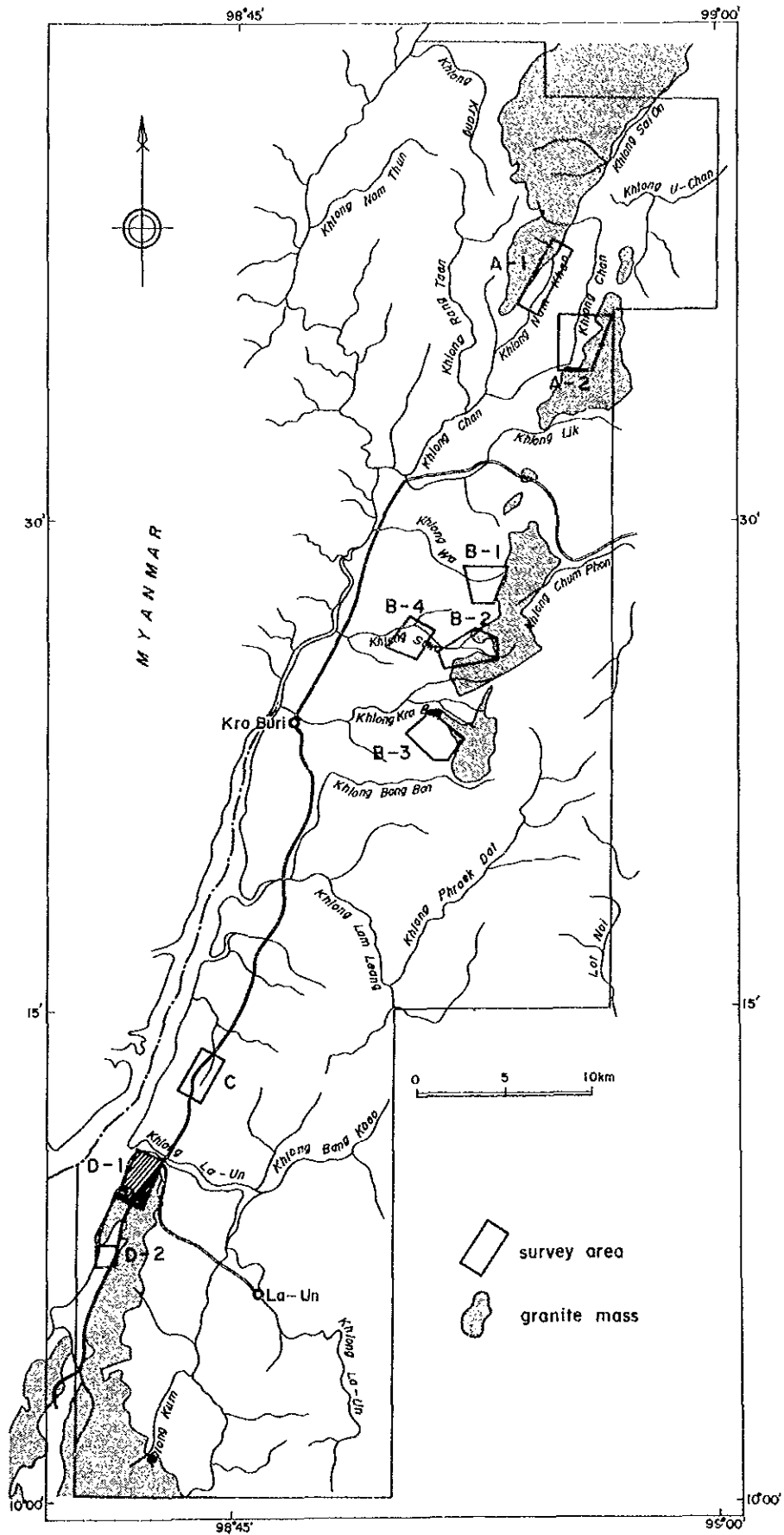
希土類鉍物の鉍量は、64万㎡である（第14表）。

第8章 D-1地区

8-1 調査位置

本地区は、クラブリより南南東に約30kmの国道4号線に沿った地区で、車での所要時間は約35分である。北緯10° 10'，東経98° 42'を中心とした南部花崗岩体からその北西側に広がるマングローブ帯を対象として設定された（第32図）。

本地区の大部分は、クラブリ川(Mae Nam Kra Buri)とラウン川の合流点に発達したマングローブ帯で、地区南部にサイデン川が南南東から北西方向に流れている他は、東部の山地には大きな河川はない。マングローブ帯には大小の水路が蛇行を繰り返し網目状に発達



第32图 D-1地区位置图

している。調査地区南東側の山地は、NNE-SSW 方向に直線状の伸びを示していて、比較的急な山腹斜面を形成している。測線DA12から南側では、山地とマングローブ帯との間に緩傾斜の斜面が広がっている。

本地区は、第1年次の調査結果では沢砂試料及びパンニング試料からTa, Nb, RBB, U, Y, Th等の地化学異常が認められている。

8-2 調査方法

本地区は、マングローブ帯を対象としており、マングローブ帯では水平的な拡散が大きく濃度分布に差が少ないと考えられることから、マングローブ帯での採試測線間隔、採試測点間隔はともに100mに設定した。また本地区では、花崗岩体からどのように有用元素が移動堆積するかを把握する為に山地においても試料を採取し、採試測線間隔は100m、採試測点間隔は50mに設定した。試料数は、359個である。

8-3 地質

本地区の地質は、白亜紀花崗岩と第四紀の沖積堆積物からなる(第33図)。

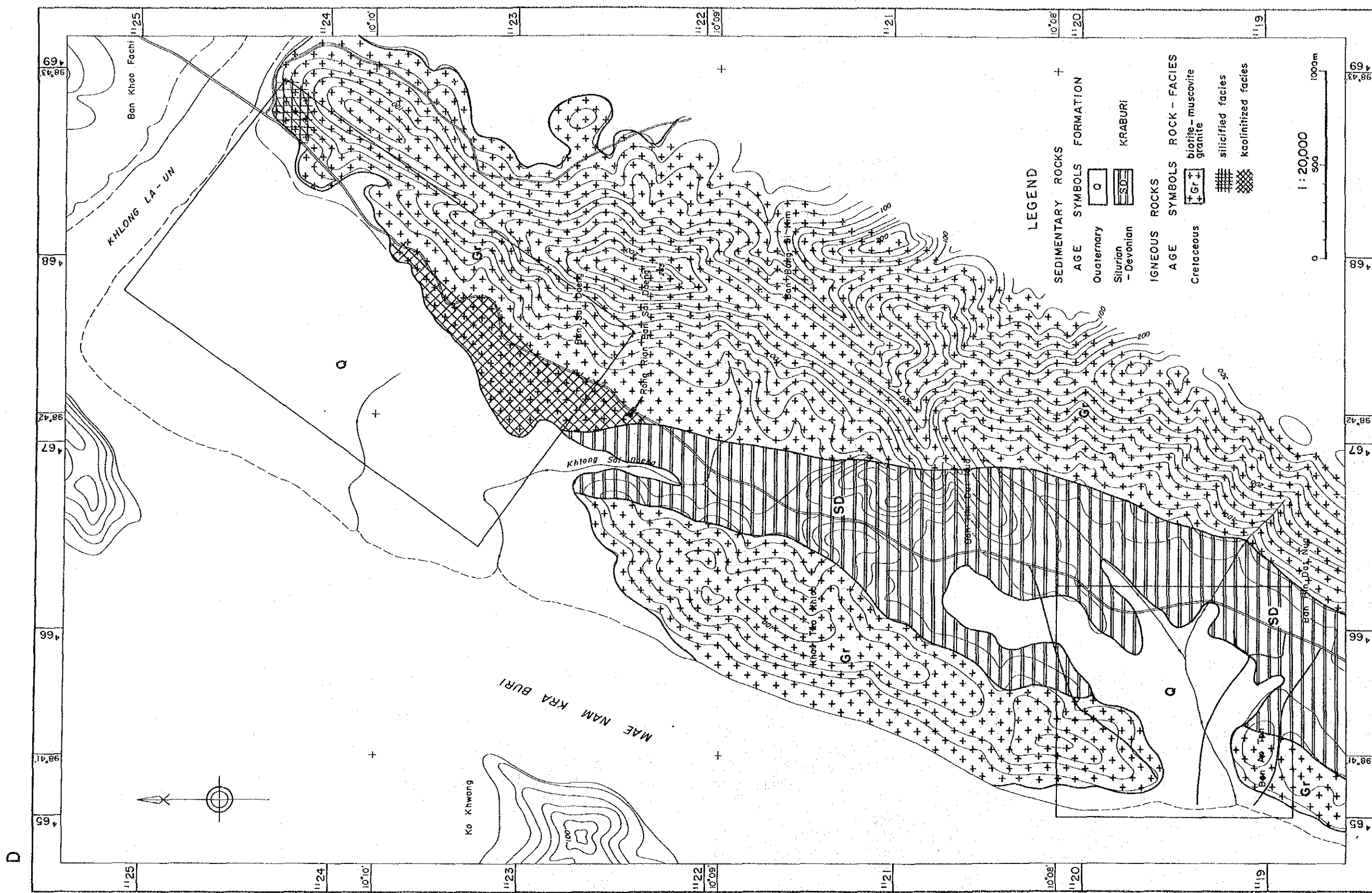
白亜紀花崗岩は、粗粒等粒状の両雲母花崗岩からなり、しばしばカリ長石の巨斑晶を伴う。主要構成鉱物は、微斜長石、正長石、石英、斜長石、黒雲母、白雲母であり、ジルコン、燐灰石、スフェーン、チタン鉄鉱を伴う。マイロナイト化による再結晶ラメラが顕著であり、ラメラ中にはしばしば褐レン石が認められる。岩体の北部には、強い破碎作用と珪化作用を受けた岩相が分布している。破碎、角礫化した花崗岩礫の礫間を石英、緑泥石、絹雲母と自形の黄鉄鉱が埋めている。また、地区南部の緩い丘陵部には、長石類が完全にカオリナイト化した花崗岩が分布している。

マングローブ帯に分布する沖積堆積物は、斜面との境界部からクラブリ川に向かって20~30mは花崗岩源の砂層と一部カオリナイト粘土層が堆積している。それよりもクラブリ川側ではこの砂層を覆って泥質からヘドロ状のマングローブ土が発達する。マングローブ土は、境界部から100~150mほどで厚さ1m程度になり、さらにクラブリ川側に次第に層厚を増す。

8-4 地化学探査結果

8-4-1 土壌試料

各元素の最小値・最大値・平均値・標準偏差を第15表に示す。また、Sn, W, Ta-Nb, Total RBB, Th-U の5グループの頻度分布・累積頻度曲線図を第34図に示す。



第33图 D-1地区・D-2地区地質図

第34図でタングステンを除いて各グループは顕著な二項分布を示している。各グループのしきい値は、濃度累積頻度分布及び累積頻度曲線から $Sn=31ppm(M+0.25\sigma)$ 、 $W=7ppm(M+0.75\sigma)$ 、 $Ta+Nb=54ppm(M+0.5\sigma)$ 、 $Total\ REE=477ppm(M+0.5\sigma)$ 、 $Th+U=109ppm(M+0.5\sigma)$ をしきい値とした。

各グループの濃度分布を第35図(1)~(4)に示す。

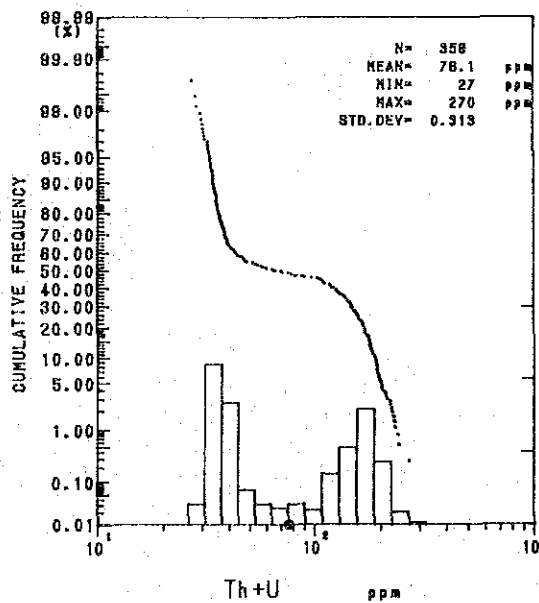
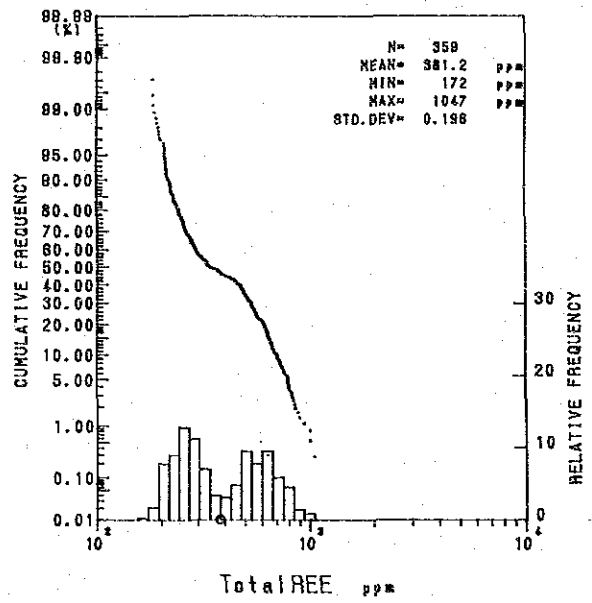
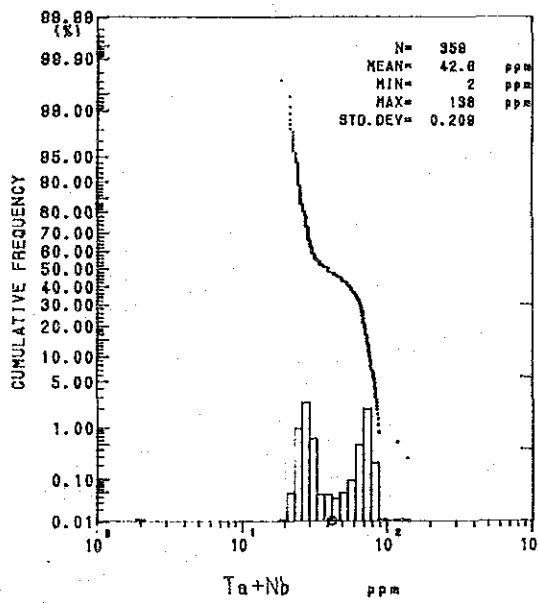
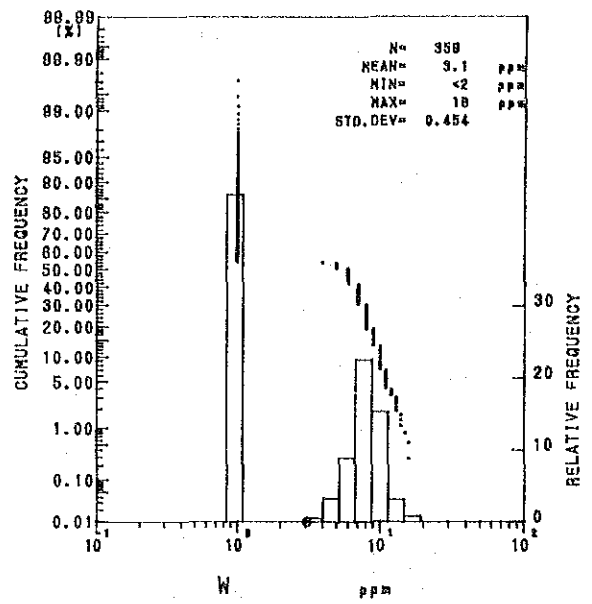
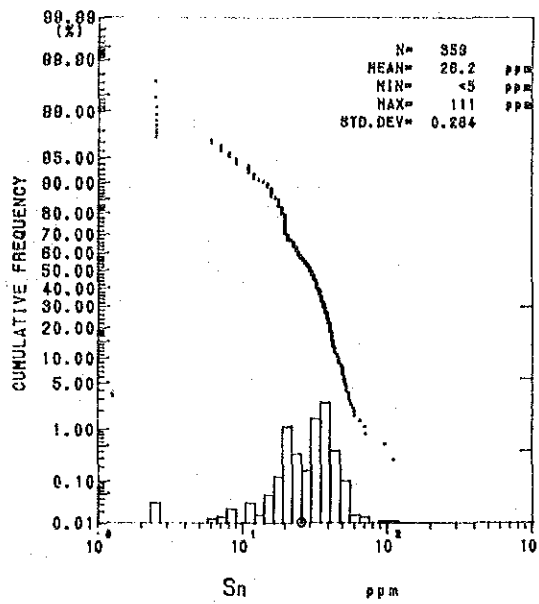
錫の異常値は、大部分が花崗岩体分布域にあり、このことは錫の異常値がこの花崗岩体からもたらされたことを示唆している。花崗岩体のなかでは北部の珪化した岩相にともなって高い異常値があり、珪化にともなった錫の濃集があった可能性を示す。地区南部の粘土化花崗岩では、逆に錫濃度は低い試料が多い。マングローブ帯では、錫濃度は平均的に分布しており低い値を示す試料は少ない。錫の異常値は散点的に分布するが、水路の底に近い深度で採取された試料ほど高い値を示す傾向にある。最も高い濃度の試料は測点DA1006で、この試料は地表面から2mほど下がった大きな水路の底面付近で採取された。これらは錫が、地表部より下部層で濃集している可能性の強いことを示している。

第15表 D-1地区の微量成分基本統計値

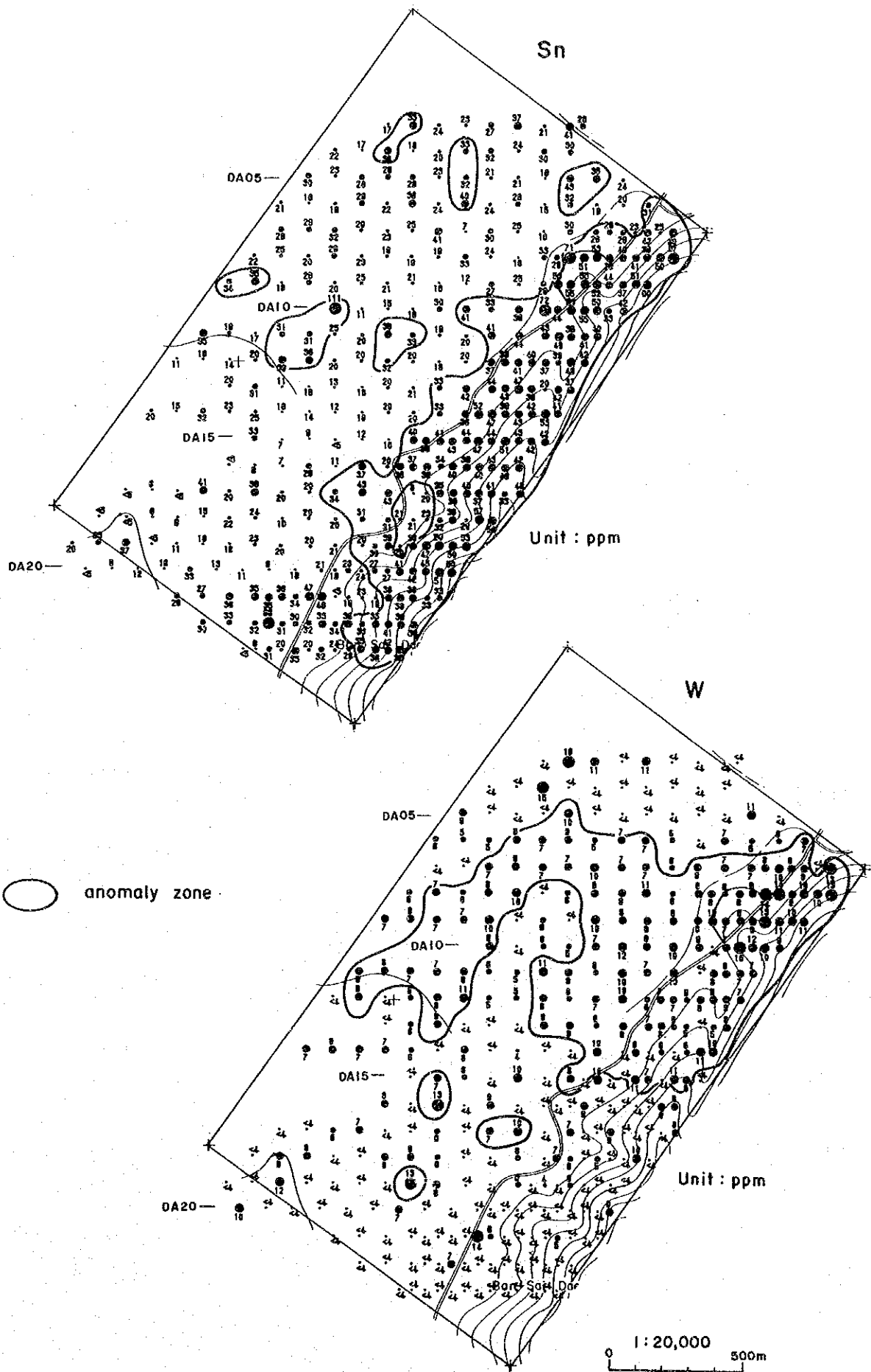
元素名	最大値	最小値	平均値	真数平均値	標準偏差
Sn	111.0	<5.0	1.418	26.2	0.264
W	16.0	<2.0	0.491	3.1	0.454
Ta	12.0	<1.0	0.463	2.9	0.335
Nb	126.0	2.0	1.596	39.4	0.208
Ce	630.0	65.0	2.234	171.2	0.259
Eu	2.6	<0.2	-0.105	0.8	0.247
La	310.0	32.0	1.899	79.2	0.198
Nd	190.0	18.0	1.718	52.2	0.198
Sm	32.0	3.7	0.968	9.3	0.195
Tb	3.6	<0.5	-0.122	0.8	0.325
Th	260.0	20.0	1.820	66.0	0.344
U	20.0	4.5	0.924	8.4	0.126
Y	121.0	12.0	1.566	36.8	0.130
Gd	30.6	1.8	0.838	6.9	0.188
Dy	23.8	2.6	0.847	7.0	0.124
Pr	58.0	<20.0	1.021	10.5	0.101
Yb	9.9	1.2	0.567	3.7	0.126
Lu	1.4	<0.1	-0.317	0.5	0.156
Ta+Nb	138.0	2.0	1.629	42.6	0.209
TotalREE	1047.2	171.6	2.581	380.7	0.196
Th+U	269.6	26.7	1.881	76.1	0.313

また、マングローブ土に覆われていない測線DA10-DA11の東側の沢筋の試料も比較的高い濃度を示している。

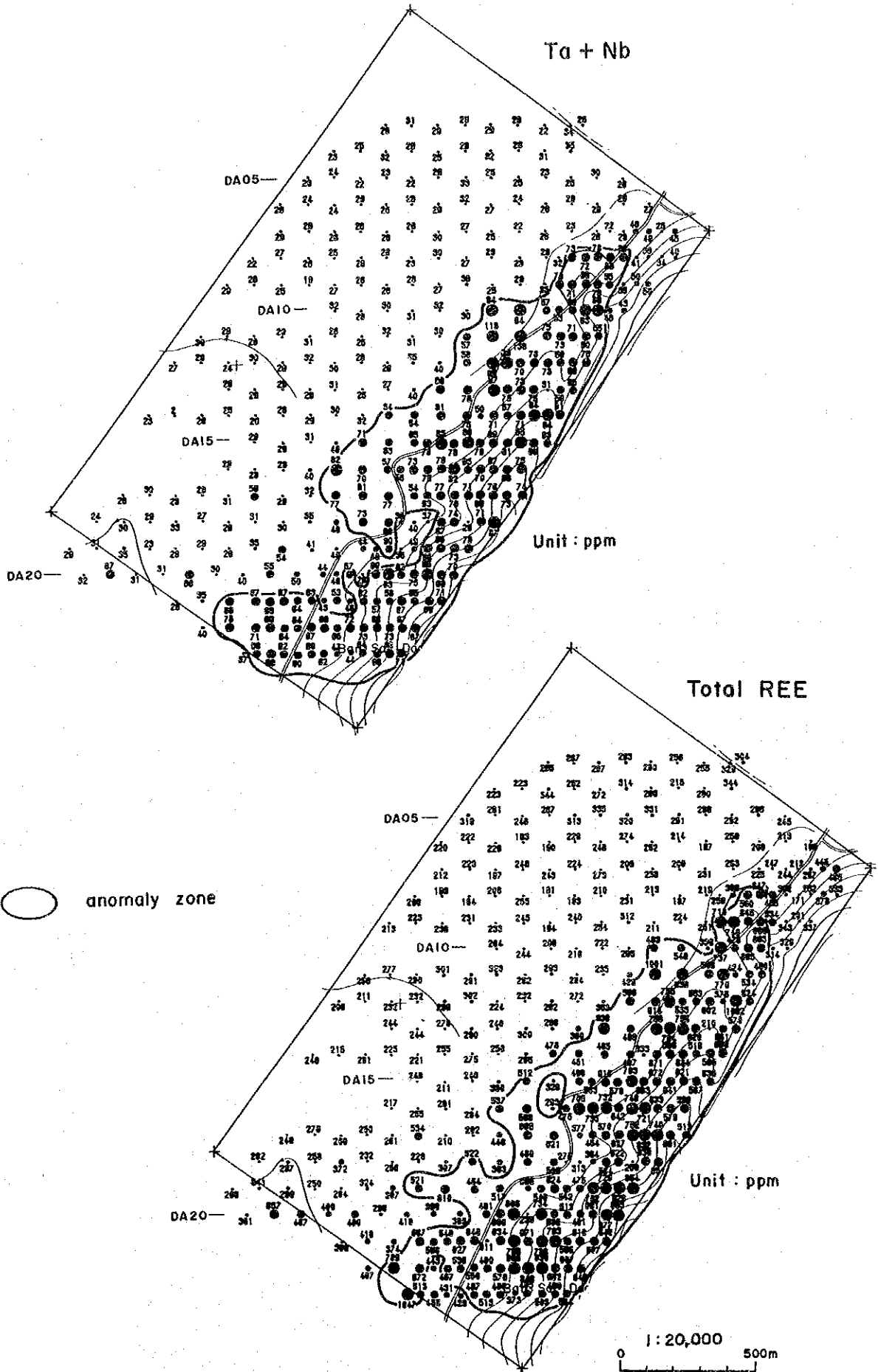
タングステンの濃度は、最高値で16ppmと低く実際に異常値と呼べる濃度の試料はないが、解析上の異常値は、花崗岩体北部の珪化帯に重複して分布する。



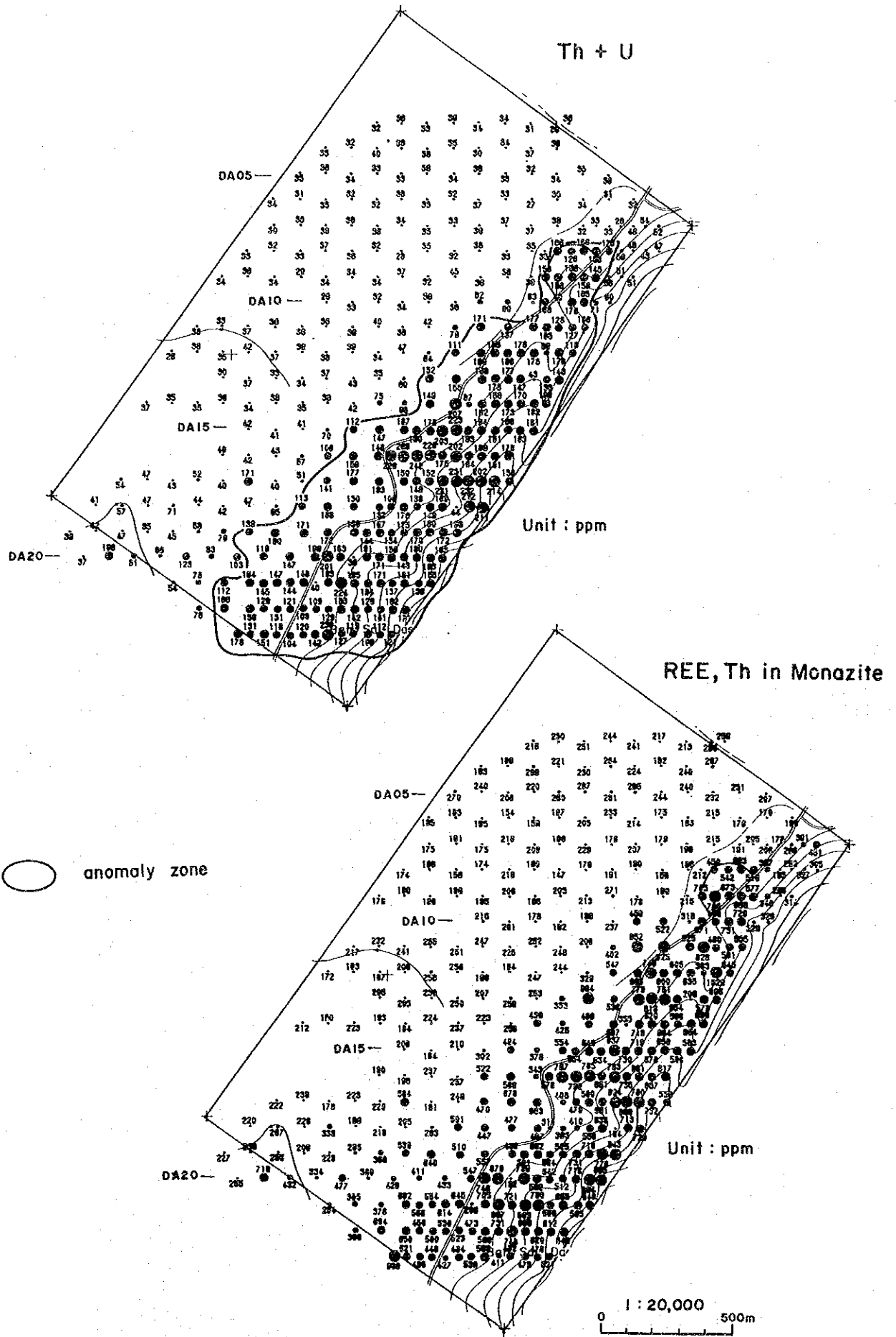
第34图 D-1地区微量成分频度分布·累积频度曲线图



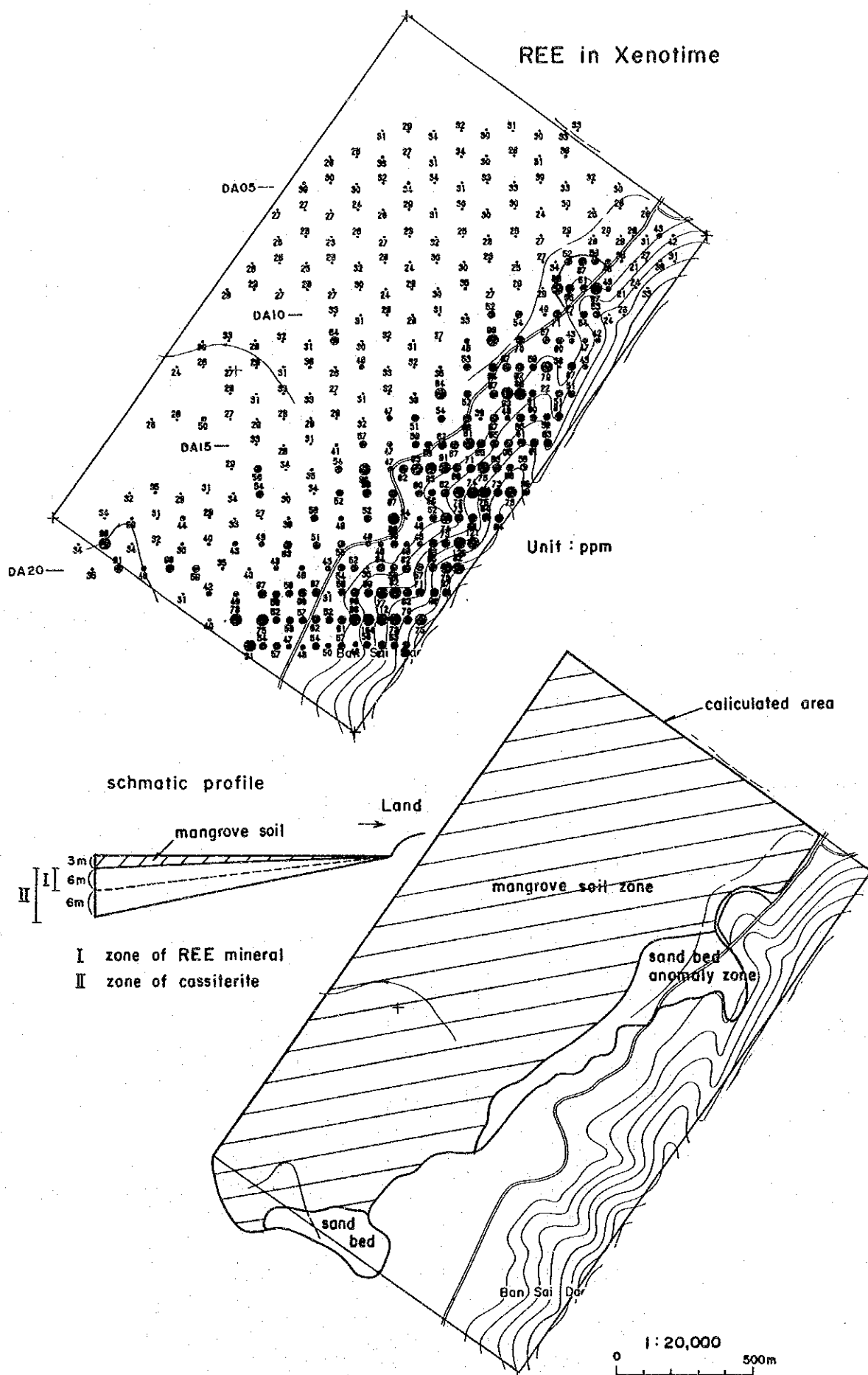
第35图 D-1地区地化学探查解析结果图(1)



第35图 D-1地区地化学探查解析结果图(2)



第35图 D-1地区地化学探查解析结果图(3)



第35图 D-1地区地化学探查解析结果图(4)

タンタル・ニオブ、総レアアース及びトリウム・ウランは、類似の異常値分布を示し、異常値のほとんどは花崗岩の分布と重複して認められる。錫とは逆に珪化帯では異常値を示す試料は少ない。また、粘土化花崗岩では弱い異常値のみが分布し、硬質な岩体中心部よりも濃度が低くなっている。山地頂部より斜面中腹から裾野部分にかけて高濃度試料が分布している。

測線DA10-DA17の山地から沖積平坦面に移行する部分にはマングローブ土に覆われていない砂層が分布していて、この砂層の分布と一致して異常値が見られる。これらの異常値の中には、花崗岩体中の異常値よりも高い濃度のものがあり、沖積層中にこれらの元素が濃集していることを示唆する。トリウム・ウランは地域中部の測線DA15-DA17付近で特に高濃度の試料が分布していて、レアアース、タンタル・ニオブとやや異なった分布を示している。

8-4-2 重鉱物試料

重鉱物試料は、砂層の分布する区域で6試料採取したが、重鉱物はA-2地区に次いで多く、特にモナザイトが卓越する。

レアアース濃度及びトリウム・ウラン濃度は全地区の中で最も高く、錫濃度は最も低い。

錫濃度とレアアース濃度は、反比例の関係にあり、地区南部ほどレアアース濃度が高く錫濃度が低い傾向を示す。

8-5 考察

本地区の地化学異常値は、その多くが花崗岩の分布と重複して分布している。これらの異常値は、トリウム・ウランのように一部に特に高い値の集中する元素もあるが、全般には均等な分布を示す傾向にある。岩相別では、錫は、珪化帯でやや高い値を示すのに対し、その他のグループは一般の半値ほどの低い値を示す。また、粘土化岩相では、各グループとも硬質な主岩相よりも低い値となっている。ここでも粘土吸着型のレアアース鉱床の存在する可能性は少ない。花崗岩体の山地部分に注目すると山地山頂部より斜面から裾部にかけての濃度がやや高い傾向にあり、さらにはマングローブ土に覆われていない砂層部分には山地部よりもかなり高い濃度の試料も認められる。このことは、この地区の異常値は、花崗岩の山地から降雨による削剥・侵食で流出した鉱物が平坦なマングローブ帯に堆積していったことを示唆する。

マングローブ帯では、錫は異常値が散点的に認められるのに対し、他のグループは山地・丘陵部の境界に沿った砂層の発達している区域にほとんどの異常値が分布し、あまりマ

第16表 D-1, D-2地区の鉍量計算表

地域名	鉍物種	面積 (m ²)	分布深 度(m)	予想鉍量 (m ³)	平均濃度 (ppm)	平均品位 (kg/m ³)	予想鉍石量 (t)
D-1	monazite	2,350,000	3 - 9	7,500,000	576	1.480	11,100
	xenotime				57	0.167	1,252
	cassiterite		3 -15	14,550,000	111	0.222	3,230
地域名	鉍物種	面積 (m ²)	平均 層厚	予想鉍量 (m ³)	平均濃度 (ppm)	平均品位 (kg/m ³)	予想鉍石量 (t)
D-2	monazite	651,500	2.5	1,628,750	282	0.742	1208
	xenotime				40	0.117	190
	cassiterite				26	0.052	84

ングローブ帯の外側には異常値は認められない。しかしながら、マングローブ土に覆われた区域でも、水路の底部などの比較的深い箇所採取された試料では高濃度の試料が多く、マングローブ土より下位の沖積堆積物中に有用鉱物の胚胎する可能性は高い。

本地区の鉱量計算では、調査範囲内だけを対象とし、堆積盆の最大深度は堆積盆の底面角を1と仮定し、陸地とマングローブ帯の境界から調査区域の最大距離(850m)から15mを用いた。計算には極めて細粒なマングローブ土の部分は除外しそれ以下について鉱量を計算した。計算上の仮定として、調査区域西端の最大深度で、マングローブ土は地表から3mに分布し、希土類鉱物を含む砂層は、深度3～9mに上位を占め、錫石を含む砂層は深度3～15mに分布すると仮定した。

また、錫の平均濃度には下位ほど錫濃度は高くなるものと仮定して最高濃度の111ppmを採用し、レアアースでは砂層中の平均濃度を用いることとした。

本地区の鉱量は、計 1,455万 m^3 となり今回の調査箇所の中では最大である(第16表)。

第9章 D-2地区

9-1 調査位置

本地区は、D-1地区の南にあたり国道4号線の西側に位置する。クラブリからは約35km、車での所要時間は約40分である(第36図)。

本地区は、周囲を丘陵地に囲まれた盆地状堆積盆であり、マングローブ帯となっている。地区中央部と北側の丘陵地の裾をENE-WSW方向に河川が横断しており、D-1地区と同様にこの河川に注ぐ水路が網目状に発達している。本地区は出口の閉じた堆積盆となっており、地形的には二次鉱床の賦存状況として好ましい条件にある。

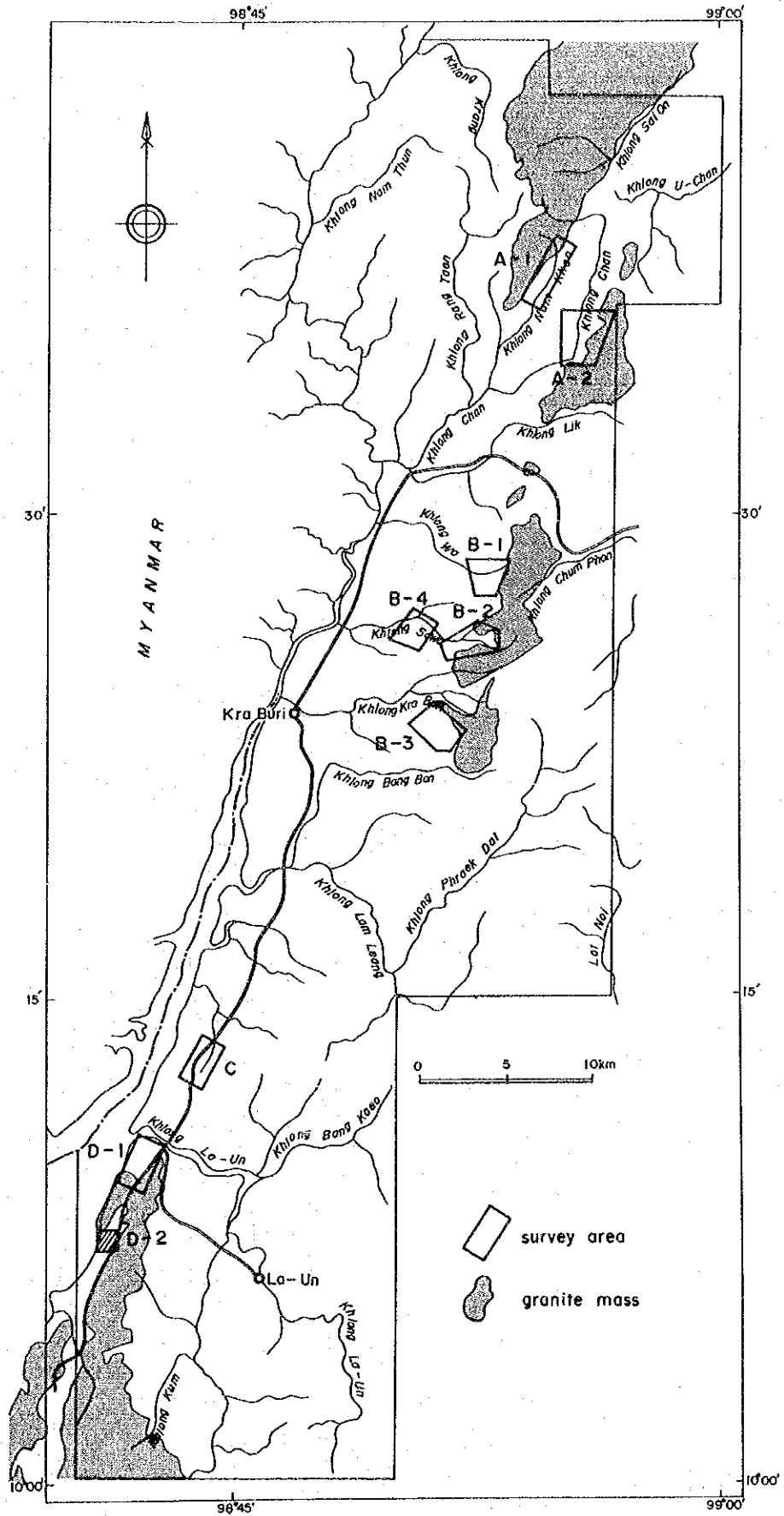
第1年次の調査結果では、沢砂試料からNb, RBB, Th, Yの地化学異常が、パンニング試料・土壌試料からはTa, Nb, RBB, Th, U, Yの地化学異常が得られている。

9-2 調査方法

本地区も、マングローブ帯にあり地化学濃度の水平拡散が大きく濃度分布が平均化しているものと考えられたことから採試測線間隔、採試測点間隔ともに100mに設定した。土壌試料の総数は、91個である。

9-3 地質

本地区の地質は、シルル-デボン紀のタナオシ層群クラブリ層、白亜紀花崗岩及び第四紀の沖積堆積物よりなる(第33図)。



第36图 D-2地区位置图

クラブリ層は、両側を花崗岩に挟まれるように分布している。強く風化作用を受けた泥岩を主体とするが、西側の花崗岩との接触部では、変成して角閃岩様の岩相も認められる。

白亜紀花崗岩は、中粒ないし粗粒等粒状の両雲母花崗岩で、肉眼的にも片状構造が明瞭である。主要構成鉱物は、微斜長石、正長石、石英、斜長石、黒雲母、白雲母であり、ジルコン、燐灰石、スフェーン、チタン鉄鉱をともなう。

沖積層は、国道から 200ないし 300m付近までは粗粒の砂層が認められるが、それよりも西側ではD-1地区と同じように泥質なマングローブ土が砂層を覆っている。しかしながらこの泥質堆積物はD-1地区ほど厚くなく西端部でも1~2m程度と思われる。

9-4 地化学探査結果

9-4-1 土壌試料

各元素の最小値・最大値・平均値・標準偏差を第17表に示す。また、Sn, W, Ta-Nb, Total RBE, Th-Uの5グループの頻度分布・累積頻度曲線図を第37図に示す。

各グループのしきい値は、濃度累積頻度分布及び累積頻度曲線から $Sn=30ppm(M+0.5\sigma)$, $W=8ppm(M+0.5\sigma)$, $Ta+Nb=35ppm(M-0.5\sigma)$, $Total\ RBE=309ppm(M+0.25\sigma)$, $Th+U=62ppm(M+0.25\sigma)$ をしきい値とした。

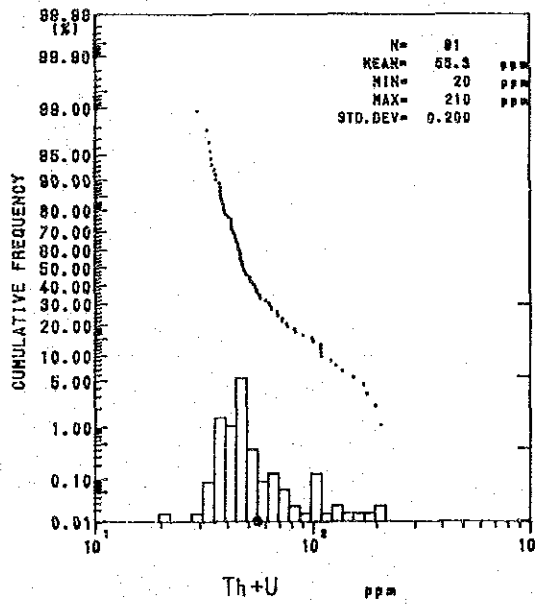
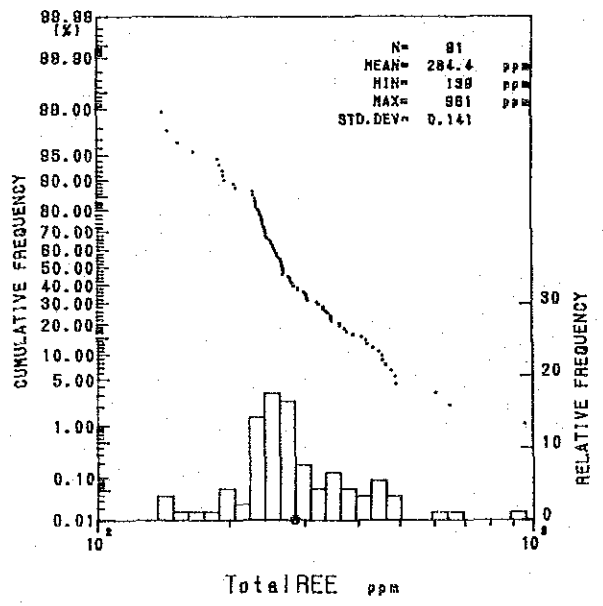
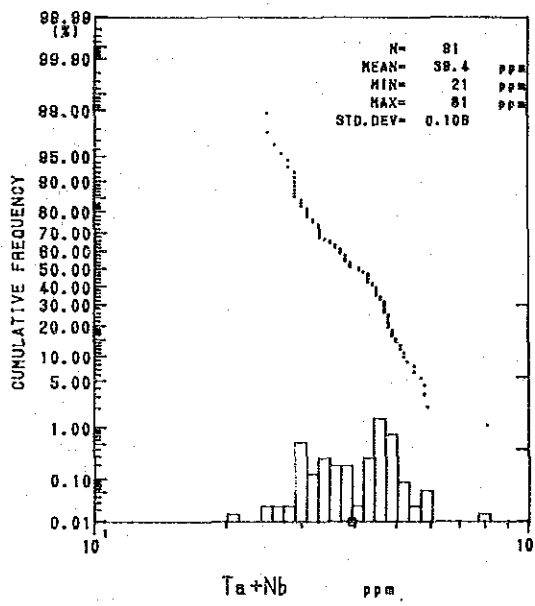
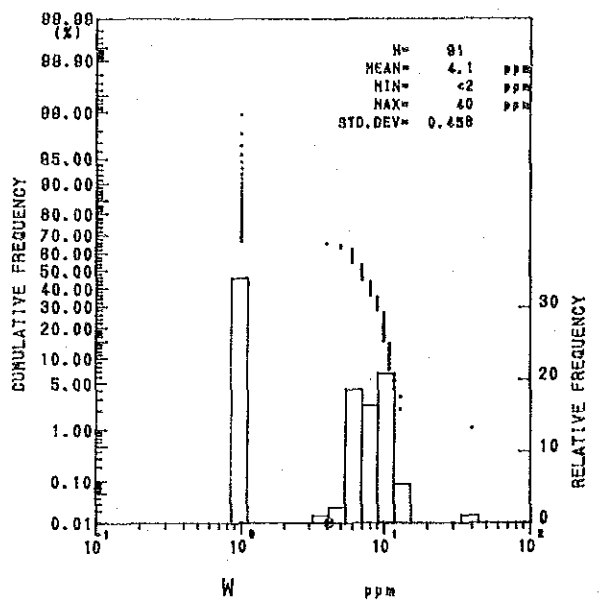
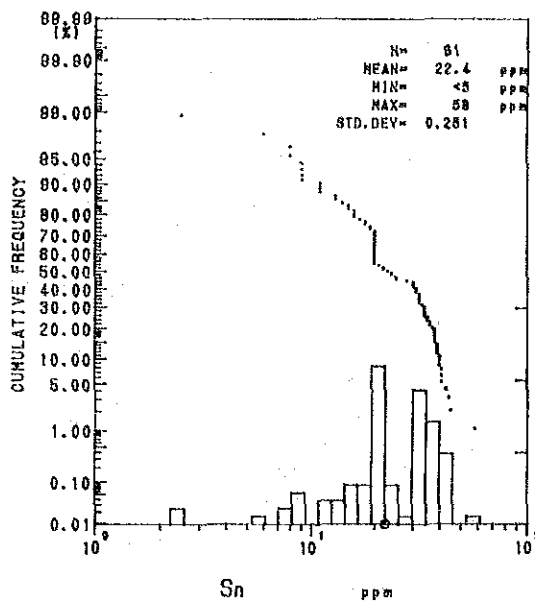
各グループの濃度分布を第38図(1)~(2)に示す。

錫及びタングステンの異常値は、地区の南側に多く、北側の沢沿いには分布しない。

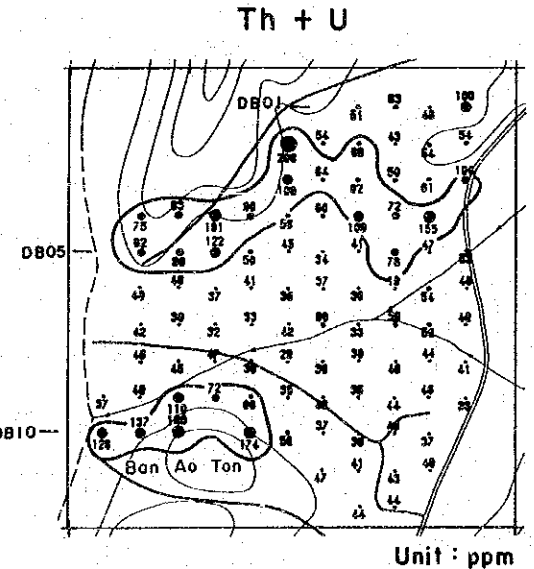
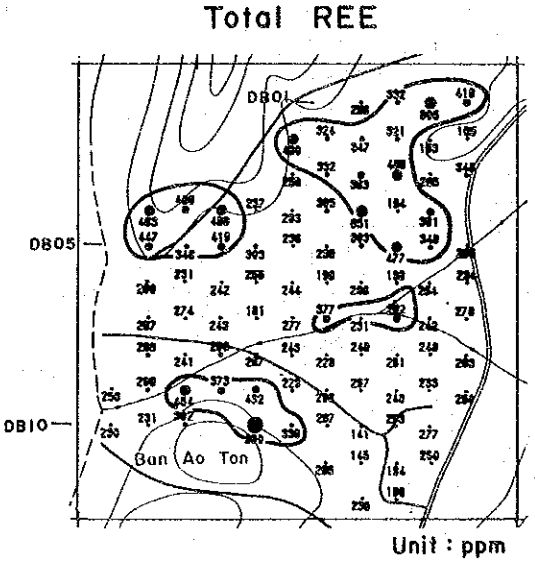
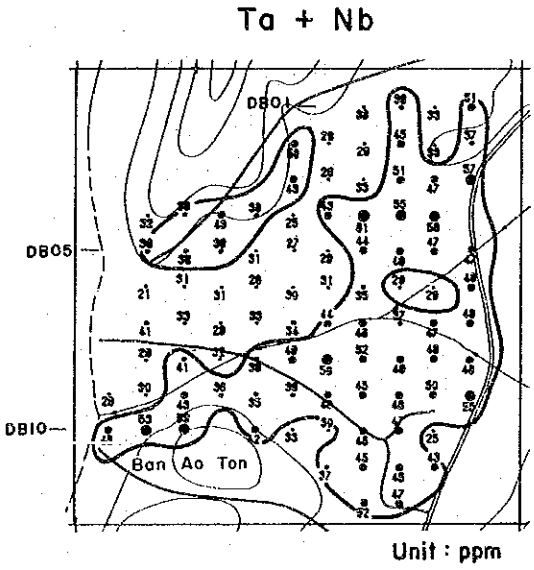
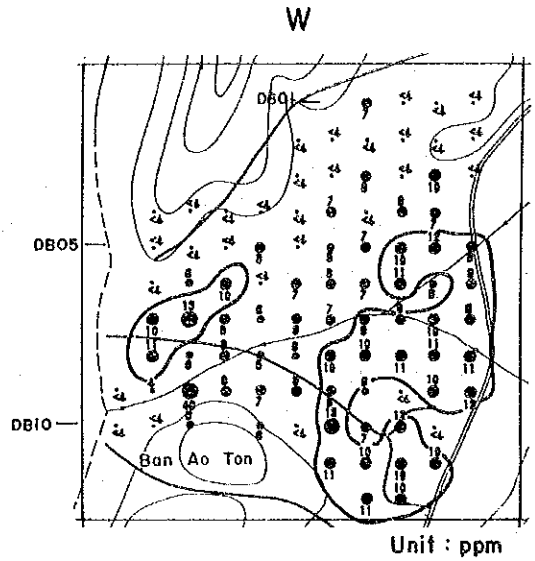
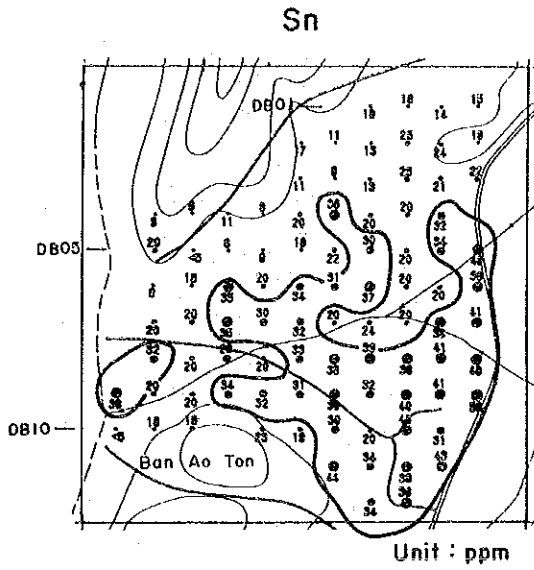
タンタル・ニオブの異常値は、地区東部と丘陵に近い部分に見られマングローブ土の覆う中央部から西部には分布しない。

第17表 D-2地区の微量成分基本統計値

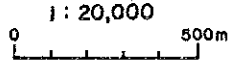
元素名	最大値	最小値	平均値	真数平均値	標準偏差
Sn	58.0	<5.0	1.350	22.4	0.251
W	40.0	<2.0	0.613	4.1	0.458
Ta	6.0	<1.0	0.362	2.3	0.357
Nb	76.0	21.0	1.564	36.7	0.103
Ce	410.0	49.0	2.062	115.3	0.177
Eu	2.0	<0.2	-0.123	0.8	0.196
La	240.0	29.0	1.780	60.3	0.160
Nd	180.0	15.0	1.599	39.7	0.181
Sm	26.0	2.8	0.824	6.7	0.157
Tb	2.2	<0.5	-0.004	1.0	0.184
Th	200.0	16.0	1.667	46.5	0.222
U	19.0	1.8	0.899	7.9	0.150
Y	61.0	10.0	1.541	34.8	0.146
Gd	24.9	2.0	0.857	7.2	0.164
Dy	15.3	2.6	0.855	7.2	0.132
Pr	25.0	<20.0	1.009	10.2	0.057
Yb	7.4	1.3	0.573	3.7	0.142
Lu	1.1	0.2	-0.250	0.6	0.157
Ta+Nb	81.0	21.0	1.595	39.4	0.106
TotalREE	960.8	138.9	2.454	284.4	0.141
Th+U	209.7	19.6	1.742	55.3	0.200



第37图 D-2地区微量成分频度分布・累积频度曲线图

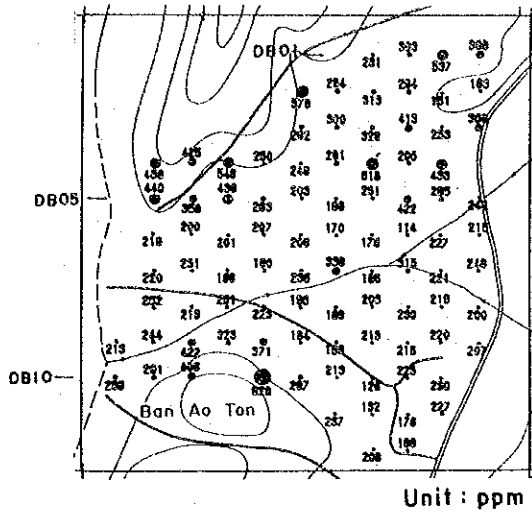


○ anomaly zone

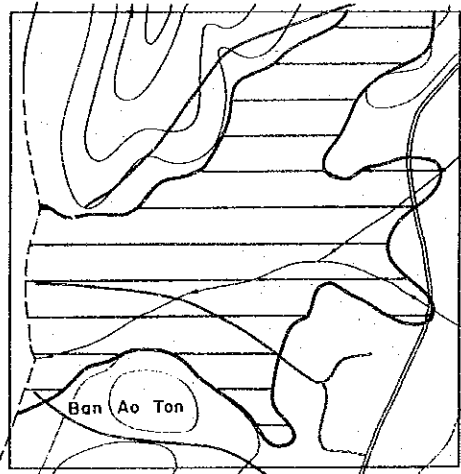
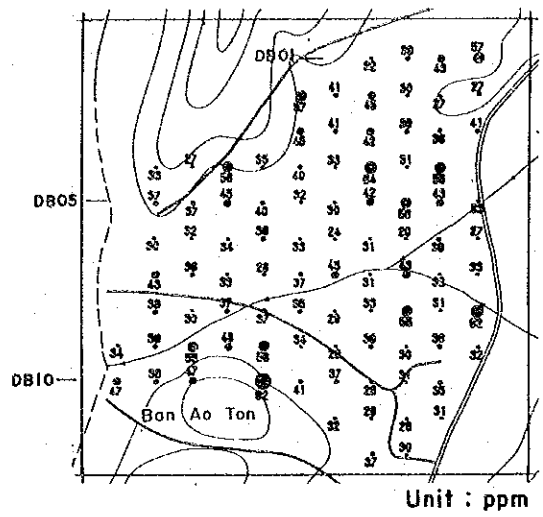


第38图 D-2地区地化学探查解析结果图(1)

REE, Th in Monazite

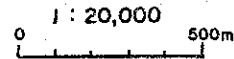


REE in Xenotime



assumed basin of cassiterite
and REE minerals

651,500 m²



第38图 D-2地区地化学探查解析结果图(2)

総レアアースおよびトリウム・ウランの異常値は、地区北東部と地区南西部の堆積盆地と北西部の花崗岩中に分布する。

9-4-2 重鉍物試料

本地区では、8試料が採取された。パンニングは砂層の分布地域を中心に行ったが、重鉍物は比較的多く、モナザイトが卓越する箇所がある。

試料中の各元素の濃度は、土壤試料の濃度分布と調和的であり、各々の元素濃度の高い部分で重鉍物中の濃度も高くなる傾向を示す。

9-5 考察

本地区では、極く一部の高濃度の試料2、3を除けば、あまり高低の差がなく各グループともあまり優勢な異常値は認められない。異常値の分布は、錫、タンタル・ニオブとレアアース、トリウム・ウランで分布域が異なるが、共通してマングローブ土の分布箇所では異常値は認められない。

本地区の鉍量計算では、マングローブ土の下位には地化学異常値が分布すると推定できることから沖積盆地全体を計算の対象とし、マングローブ帯での地表から水路の底までの最大落差約2.5mを平均深度と仮定した。鉍量は160万㎡である(第16表)。

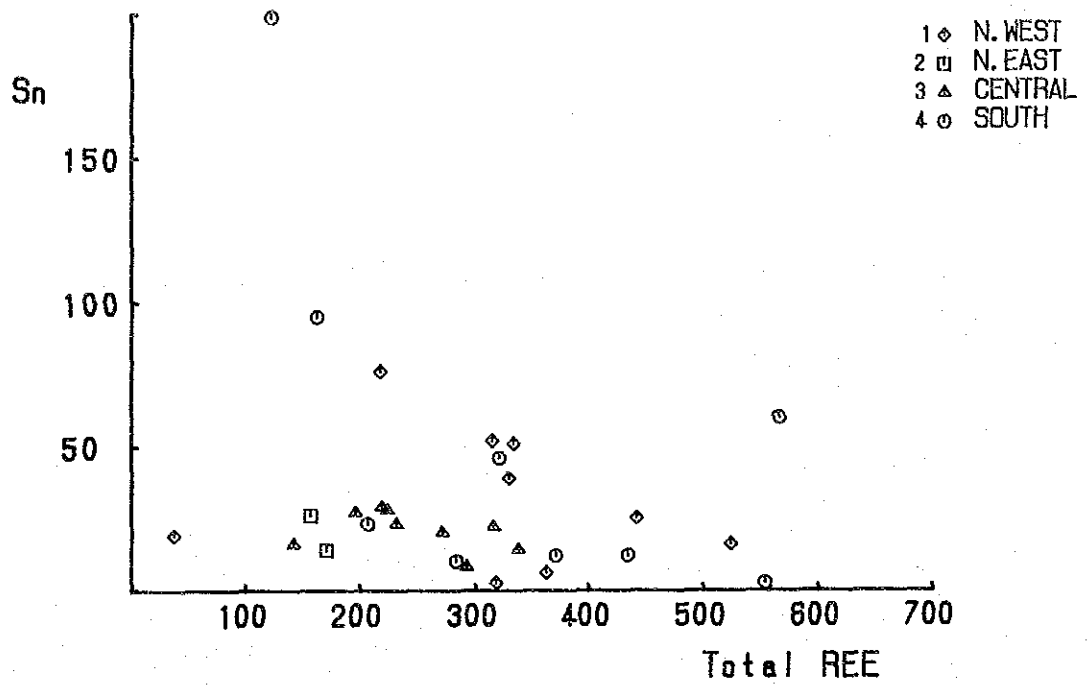
第10章 総合検討

第1年次の調査結果から、本地区の錫及びレアアース元素の地化学異常は花崗岩周辺に認められ、錫を対象とした二次鉍床の採掘跡も花崗岩体に近接して分布していることが明らかとなった。これらの地化学異常値は花崗岩と密接に関連していて、花崗岩中に賦存する錫石、モナザイト、ゼノタイムなど重鉍物が、花崗岩の風化・分解・削剝にともなって崖錐堆積物や河床堆積物などの沖積層に運搬堆積した結果を表しているものと考えられる。

本年度調査は、第1年次調査によって抽出された地化学異常の集中する有望地区において、二次鉍床の堆積盆地の抽出を主たる目的とし、併せて一部地域では初生鉍床の賦存の可能性ないしは吸着型レアアース鉍床の賦存の可能性を検討するために、土壤地化学探査を実施した。

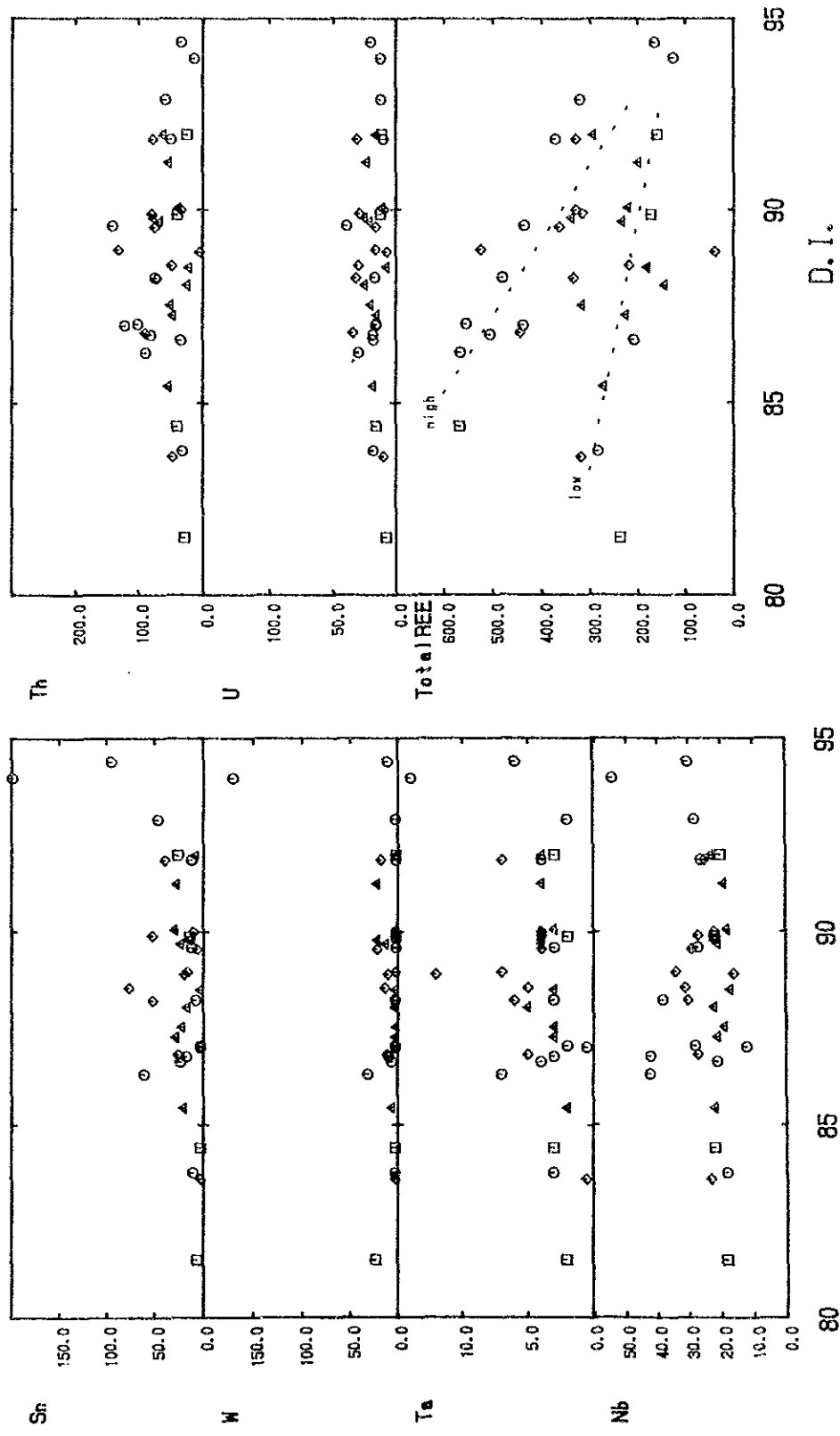
第1年次及び本年度の調査結果から本地区における花崗岩と鉍床との関係を考察し、鉍床賦存の可能性を検討した。

A-2地区及びD-1地区では花崗岩体の分布域の土壤試料も採取されており、これらの土壤試料は花崗岩の含有する微量成分を反映して高濃度を示している。花崗岩体中の微量成分の分布は、花崗岩の岩相に伴って異なっている。A-2地区での、岩体の北部及び



第39図 花崗岩試料の錫, レアアース元素の関係図

- 1 ◇ N. WEST
- 2 ◻ N. EAST
- 3 ▲ CENTRAL
- 4 ○ SOUTH



D. I.

第40図 花崗岩試料の分化指数と微量成分の関係図

南部に分布する粘土化花崗岩では、錫、タングステン濃度が高く、反対にレアアース濃度が低い。また、カリ長石の斑晶を含んだ硬質な岩相ではその逆の関係となっている。各試料の濃度は母岩の花崗岩の微量成分の値とほぼ一致しているが、斜面や沢沿い低地の土壤試料ではそれよりも高い濃度の試料があり、地形的に低い部分にこれらの元素を含む鉱物が濃集していることが推定される。

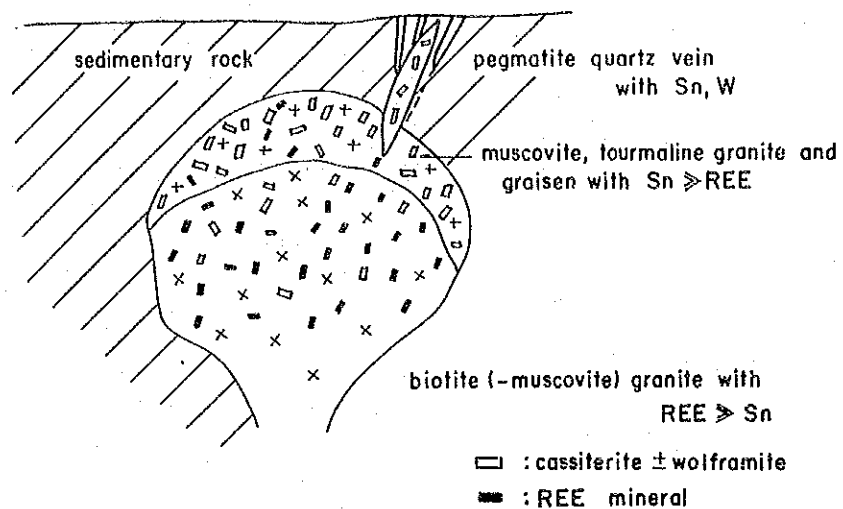
D-1地区でも花崗岩分布域の土壤試料は、A-2地区と同様に高濃度を示す。D-2地区の南部花崗岩体にも珪化部や粘土化花崗岩などの岩相変化があり、岩相によってその上の土壤試料の微量成分の濃度に違いが認められる。珪化花崗岩の区域では、錫、タングステンなどは付加されているが、レアアース元素は減少している。粘土化花崗岩では、錫、レアアース元素とも硬質な主岩相よりは低濃度を示すが、A-2地区とは異なりレアアース元素の方が高濃度である。

第1年次と本年度の花崗岩の微量成分の錫・レアアース元素の関係図を第39図に示す。この図から花崗岩に含まれる両者の関係は負の相関関係にある。また、分化指数と微量成分の関係図(第40図)では、錫は分化の進んだ岩相に濃集するのに対して、レアアースはこれとは反対に分化の進まない岩相の方が高濃度を示している。これは、錫とレアアースは花崗岩の分化の過程で異なった時期に花崗岩中に固定されることを意味する。すなわち、レアアースは分化の早い時期からモナザイト、ゼノタイムなどの希土類鉱物として結晶化するが、錫はより分化の進んだ白雲母花崗岩や電気石花崗岩、グライゼン、ペグマタイト脈、石英脈などに濃集し、錫石として固定されることになる。このことは、A-2地区で地形的に上部の岩相である粘土化花崗岩(原岩は白雲母花崗岩)の分布域で土壤試料の錫、タングステン濃度が高く硬質な主岩相ではレアアース元素の濃度が高いこと、土地化学探査でA-1地区で最も典型的に見られるように錫は石英脈の礫を含んだ粘土主体の河床堆積物と崖錐堆積物に多く含まれレアアース元素は花崗岩源の砂・礫からなる河床堆積物と崖錐堆積物に伴うこと、また、第1年次調査の結果で中央部花崗岩体の周辺で岩体東側のホルンフェルス化した堆積岩中に石英脈が発達した地域では沢砂中に錫・タングステンの地化学異常しか認められないのに対して岩体西側の花崗岩の露出した河川では錫の異常も若干認められたがそれ以上にレアアース元素の地化学異常が強いことなどからも示される。

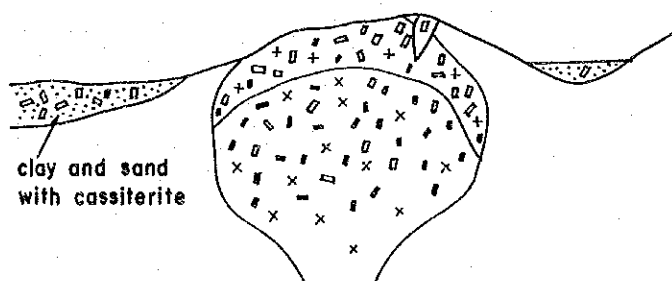
以上のことからまとめられる本地区の錫石、希土類鉱物の生成モデルと二次鉱床の生成モデルを第41図に示す。

1) 堆積岩中に貫入した花崗岩は、分化・固結する過程で早期にレアアース鉱物は岩体の主岩相に固定され、錫・タングステンの多くは残液中に濃集され岩体上部の分化の進ん

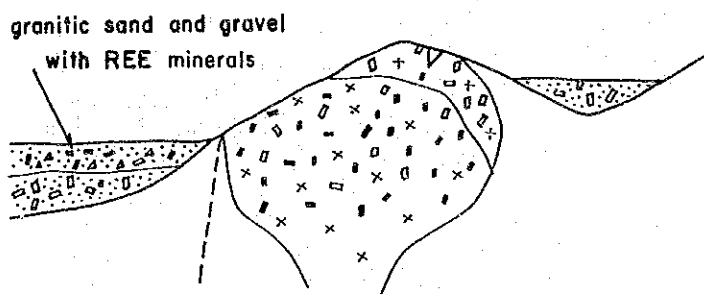
1) Intrusion and differentiation of granite



2) Erosion of upper level



3) Erosion of deeper level



第41図 錫石, 希土類鉱物の生成モデル図

だ岩相（白雲母花崗岩や電気石花崗岩）やグライゼン，それらから派生し周囲の母岩に貫入したペグマタイト脈，石英脈などに錫石，鉄マンガン重石（または灰重石）として結晶化し固定される。中央部岩体東側の石英脈を起源とする錫・タングステンの地化学異常は，このような潜頭性花崗岩の上部に形成された石英脈からもたらされたものと推定される。

2) 花崗岩体が上昇し，削剝が始まるとまず花崗岩体上部の分布するペグマタイト脈，グライゼンや分化の進んだ岩相が削剝され，これらに含まれていた錫石などが花崗岩周辺の堆積盆に堆積を始める。

3) さらに花崗岩体が上昇し削剝が進むと岩体の主岩相が露出し，この中に含まれているモナザイトやゼノタイムが堆積盆に堆積し始める。

A-1地区の南部の堆積盆ではこの2)から3)への移行期にあたり，北部の堆積盆では3)の堆積物を見ることができる。

本年度の調査結果より算出された有望地区の鉱量及び品位は，二次鉱床の堆積した堆積盆の形態や大きさなどによって大きく左右されることはもちろんであるが，これらをもたらしした花崗岩の微量成分とも密接に関連している。第40図にみられるように今回の調査でまとまった鉱量の期待できるA-1地区とD-1地区の供給源である北部西花崗岩体と南部花崗岩体は，錫とレアアースの含有量が高い傾向にあり，北部東岩体と中央部岩体はこれらの含有量が相対的に低い傾向にある。また，第1年次の沢砂地化学探査では南部岩体の東側では錫の異常が強くレアアースの異常が認められないのに対して，岩体の北西部では錫の異常が弱くレアアースの強い異常が認められ，さらに岩体南西部では両者の異常が強く認められる結果となっている。これと調和するように同地区で採取された花崗岩試料も東側の試料は錫に富みレアアースに乏しく，北西部の試料は錫に乏しくレアアースに富んでおり，南西部のものは両者の中間の値を示している。また，3岩体に分かれる中央部岩体では，錫の含有量が北側と中間の2岩体では南側の岩体よりも低く，これと調和的に二次鉱床の品位や重鉱物試料の錫濃度も南部岩体に隣接したB-3地区でB-1，B-2地区よりも高い値を示している。

このように二次鉱床が賦存するか否かは供給源の花崗岩の微量成分量により支配されている。花崗岩周辺に錫石の二次鉱床が賦存する可能性の高い場合の錫の含有量は第40図から25ppm以上，希土類鉱物の二次鉱床の賦存する可能性の高い場合のレアアースの含有量は，花崗岩の分化度によるがほぼ300ppm以上と見積もられる。

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、第 1 年次調査により抽出された有望地区の中から特に地化学異常値の集中する 9 ヶ所を選択して、二次鉱床の堆積盆の抽出を主たる目的とし、併せて一部地域で初生鉱床の賦存の可能性あるいは吸着型レアアース鉱床の賦存の可能性を検討するため、土地化学探査を実施した。

その結果、地化学異常は上記 2 つのグループに分けられ、その分布域の違いからレアアース鉱物は、花崗岩の分化する過程で早期に固定され、錫、タングステンは岩体上部の分化の進んだ岩相に固定されたことが推定された。また、地化学異常域の分布から、錫石、レアアース鉱物を含むと推定される堆積盆の広がりが見込まれ、それぞれ以下のように評価された。

(1) A-1 地区は、崖錐堆積物及び河川堆積物の分布と一致して北部、中部、南西部、南東部の 4 ヶ所に異常値域が分布している。合計で錫石の鉱量は 131 万 m^3 (錫含有量 0.116 kg/m^3)、レアアースの鉱量は 220 万 m^3 (モナザイト含有量 1.315 kg/m^3 、ゼノタイム含有量 0.236 kg/m^3) が見込まれる。

(2) A-2 地区は、粘土化した花崗岩が分布して、第 1 年次調査でレアアースの異常が高かったことから吸着型のレアアース鉱床が期待されたが、調査の結果、硬質な岩相に伴ってレアアース濃度が高いことが明かとなり、この種のレアアース鉱床の胚胎する可能性は低い。地化学異常域は非常に狭く、二次鉱床としての鉱量も 30 万 m^3 以下である。

(3) B-1 ~ B-4 の各地区は、山地・丘陵に囲まれた河川沿いに狭い堆積盆が点在しており、それらの鉱量は錫石、レアアースいずれも 6 ~ 30 万 m^3 程度で、品位も低い。

(4) C 地区の地化学異常は、錫については地区北西側の珪化岩から、レアアースについては地区南東の山地からもたらされたことが明かとなった。二次鉱床の鉱量は、錫石を対象として 10 万 m^3 以上、レアアース鉱物で 60 万 m^3 程度と見込まれるが、品位は低い。

(5) D-1 地区は、マングローブ帯にあたり表層はマングローブ土に広く覆われていることから、土地化学探査では際だった異常値は認められていないが、深部には鉱床の賦存する可能性が高い。錫石の鉱量は 1,455 万 m^3 (錫含有量 0.222 kg/m^3) レアアースの鉱量は 750 万 m^3 (モナザイト含有量 1.480 kg/m^3 、ゼノタイム含有量 0.167 kg/m^3) が見込まれ、9 地区の中で最も大きい。

(6) D-2 地区は、D-1 地区と同様にマングローブ帯であり、地化学濃度は高い値を示さない。鉱量は、160 万 m^3 と見込まれるが、品位は低い。

第 2 章 将来への提言

9 地区のうち、鉱床としてある程度まとまった鉱量が期待される堆積盆が存在する地区は、A-1 地区と D-1 地区の 2 ヶ所である。この 2 地区のより正確な鉱量を算定するには、垂直方向の重鉱物の分布状況を把握することが必要である。

A-1 地区では堆積物中に巨礫が多量に含まれていることから、ピット掘削による調査が考えられる。調査箇所数は、錫、レアアースの異常の重複する地区で 2 ヶ所ほどが適当と考えられる。

D-1 地区は、クラブリ川側では堆積物の厚さは 20m にも及ぶものと推定され、垂直方向の調査にはボーリングが適当と思われるが、調査地区は潮汐の影響を受ける地域であり、満潮時にはほとんど水没する。また、マングローブ林であるため機械運搬等に必要な伐採は必要最小限に抑える必要がある。このため、人力で掘削できるバンガードリルを使用することが適当であろう。調査数は、鉱床の水平的な広がりも把握するために 3～4 ヶ所は必要と考えられる。

REFERENCE

- Aranyakanon,P., 1961. The cassiterite deposit of Haad Som Pan, Ranong province, Thailand. Royal Department of Mines,Thailand,182pp.
- Chappell,B.W. and White,A.J.R., 1974. Two contrasting granite types. *Pac. Geol.*,no.8,p.173-174.
- DMR, 1985. Geological map of Thailand,1:250,000,Changwat Chumphon and Amphoe Kra buri. Geological survey division,Department of Mineral Resources.
- DMR, 1989. Geophysical series,1:50,000,Aeromagnetic map,survey A,sheet 4729-4730. Department of Mineral Resources.
- DMR, 1989. Geophysical series,1:250,000,Airborne gamma-ray spectrometric map, surveys B and C,sheet NC 47-6, 47-7,47-10.Department of Mineral Resources.
- Garson,M.S.,Young,B.,Mitchell,A.H.G. and Tait,B.A.R., 1975. The geology of the tin belt in Peninsular Thailand around Phuket,Phangnga and Takua Pa. Overseas memoir No.1,Inst.Geol.Sci.,London.
- Govett,G.J.S., 1983. Handbook of exploration geochemistry, Volume 2. Statistic and Data Analysis in Geochemical Prospecting. ELSEVIER SCIENTIFIC PUBLISHING COMPANY, 437p.
- Hutchison,C.S., 1983. Multiple Mesozoic Sn-W-Sb granitoids of southeast Asia. *Geol. Soc. of America, Memoir 159*, 35-60.
- Hutchison,C.S. and Taylor,D., 1978. Metallogenesis in SE Asia. *Jour.Geol.Soc. London*,135,407-428.
- Ishihara,S., 1977. The magnetite-series and ilmenite-series granitic rocks. *Mining Geol.*,27,293-305.
- Ishihara,S., 1981. The granitoid series and mineralization. *Econ.Geol.*75th Anniversary vol.,458-484.
- Ishihara,S. and Mochizuki,T., 1980. Uranium and Thorium contents of Mesozoic granites from Peninsular Thailand. *Bull.Geol.Surv.Japan*,31(8),369-376.
- Ishihara,S.,Sawata,H.,Shibata,K.,Terashima,S.,Arrykul,S. and Sato, K., 1980. Granites and Sn-W deposits of Peninsular Thailand. *Mining Geol.Spec. Issue*,8,223-241.
- JICA and MMAJ, 1992. Report on the Cooperative Mineral Exploration in the Kra Buri Area, the Kingdom of Thailand, Phase I. Japan International Cooperation Agency and Metal Mining Agency of Japan.
- Lepeltier,C., 1969. A simplified statistical treatment of geochemical data by graphical representation. *Econ.Geol.*,64,538-550.
- Sawata,H., 1971. Mineral resources around the lower Mekong, 4. Tin. *Chishitu News,G.S.J.*,199,52-63.(in Japanese)
- Sinclair,A.J., 1976. Application of probability graphs in mineral exploration. Special volume No.4, The Association of Exploration Geochemists.
- Sirinawin,S.,Putthapibann,P. and Mantajit,N., 1983. Some aspects of tin granite and its relationship to tectonic setting. *Geol.Soc.America 159*,77-85.
- Suensilpong,T.,Tate,N.M.,Pollard,P.J. and Taylor,R.G., 1986. Resource evaluation of primary tin potential of the Phuket-Ranong region,southwestern Thailand - A district analysis. Project of the Southeast Asia tin research and development centre,ESCAP,United Nations,88p.