

第25図 沢砂微量成分分析値の散布図

第25表 沢砂微量成分基本統計値

元素	単位	最大値	最小値	平均値	対数平均値	対数標準偏差
Au	ppb	4510	<1	110.7664	0.6405	1.0072
Ag	ppm	1.4	<0.2	0.1550	-0.9028	0.2304
As	ppm	94	<2	6.5258	0.4824	0.5342
Cu	ppm	425	24	103.9833	1.9888	0.1590
Fe	%	>15	2.78	10.0810	1.0317	0.2405
Hg	ppm	18	<1	0.6018	-0.2675	0.1345
Mo	ppm	8	<1	0.6799	-0.2251	0.1804
Pb	ppm	28	<2	2.6876	0.2334	0.3621
S	%	1.25	<0.001	0.0221	-2.0765	0.5329
Sb	ppm	12	<2	1.6360	0.1378	0.2268
Zn	ppm	424	22	133.5732	2.0869	0.1820

第26表 沢砂微量成分の相関行列

	Au	Ag	As	Cu	Fe	Hg	Mo	Pb	S	Sb	Zn
Au	1.000										
Ag	0.044	1.000									
As	-0.031	0.174	1.000								
Cu	-0.011	-0.150	0.313	1.000							
Fe	-0.028	0.011	-0.143	-0.070	1.000						
Hg	0.006	-0.076	0.048	0.043	0.092	1.000					
Mo	-0.089	-0.159	0.140	0.183	0.137	0.125	1.000				
Pb	-0.141	-0.204	0.193	0.258	0.107	0.120	0.198	1.000			
S	0.104	-0.098	0.018	-0.040	-0.052	-0.022	0.038	0.078	1.000		
Sb	-0.109	0.074	0.286	0.048	-0.030	-0.014	0.199	0.087	0.030	1.000	
Zn	-0.250	0.065	-0.060	0.017	0.694	0.017	-0.044	0.022	-0.084	-0.017	1.000

各指示元素間には鉄，亜鉛間にやや強い正の相関が見られる他には，何ら相関が認められない。これらの指示元素間の関係を示す散布図を第25図に示す。

(2) 異常値の区分

地化学データを異常値と後背値に区分するためのしきい値の決定にはLepeltier (1969), Sinclair (1976), Govett et al. (1983) などに述べられているように頻度分布の自然の切れ目を用いる方法，累積頻度曲線の折れ点を採用する方法，平均値・標準偏差を用いる方法，百分位数による方法など，さまざまな方法が考案されている。

今回の解析では平均値・標準偏差を用い，これに頻度分布及び累積頻度曲線を加味してしきい値を決定することとした。ただし，第26図に沢砂微量成分分析値の頻度分布図及び累積頻度分布図を示す。頻度分布のクラス区分は $1/2\sigma$ とした。鉄を除く各元素については2段階の異常値の区分を設け，特に強い異常を示す試料の分布がわかるようにした。第27表にこうして決定した各元素の沢砂の地化学異常値の区分を示す。

第27表 沢砂の地化学異常値の区分

Au	M+ σ (44.43ppb)	M+2 σ (451.76ppb)
Ag	M+ σ (0.21ppm)	M+2.5 σ (0.47ppm)
As	M+ σ (10.39ppm)	M+1.5 σ (19.22ppm)
Cu	M+ σ (140.56ppm)	M+2 σ (202.70ppm)
Fe	M+ σ (18.71%)	
Hg	M+ σ (0.74ppm)	M+3 σ (1.37ppm)
Mo	M+ σ (0.90ppm)	M+2.5 σ (1.68ppm)
Pb	M+ σ (3.94ppm)	M+2 σ (9.07ppm)
S	M+ σ (0.03%)	M+2 σ (0.10%)
Sb	M+ σ (2.32ppm)	M+2.5 σ (5.07ppm)
Zn	M+ σ (185.74ppm)	M+2 σ (282.43ppm)

2-5-4 異常域の分布

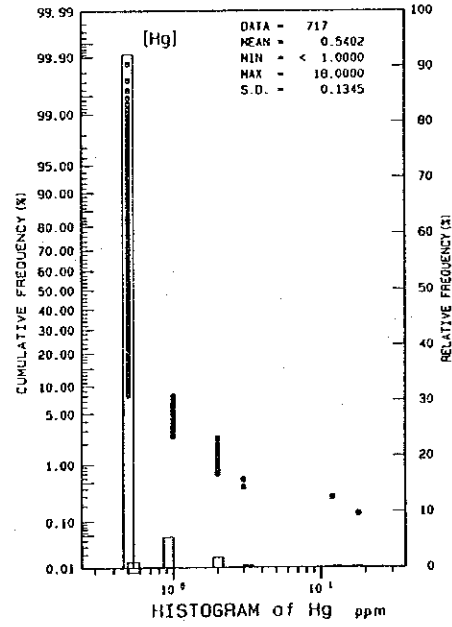
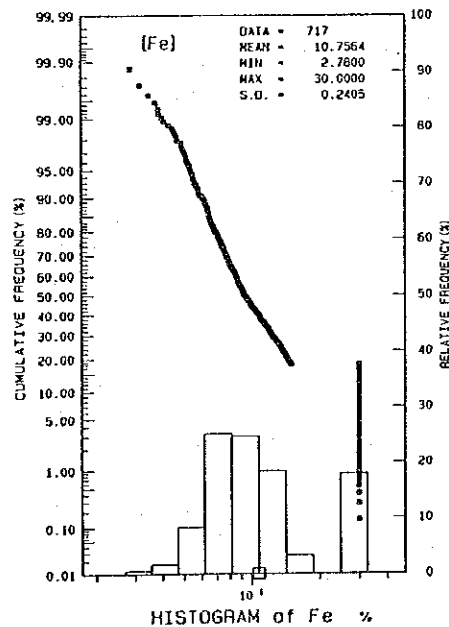
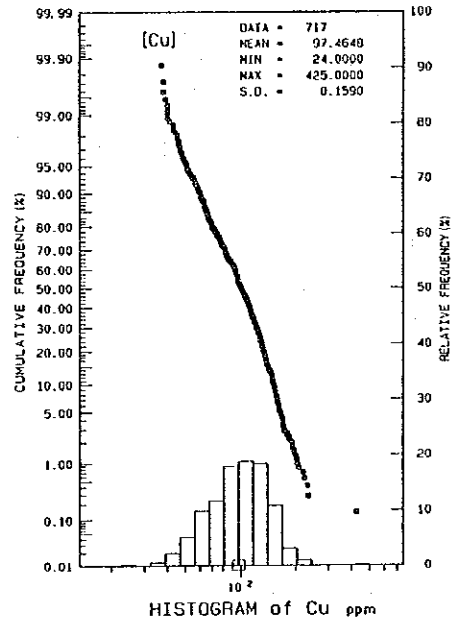
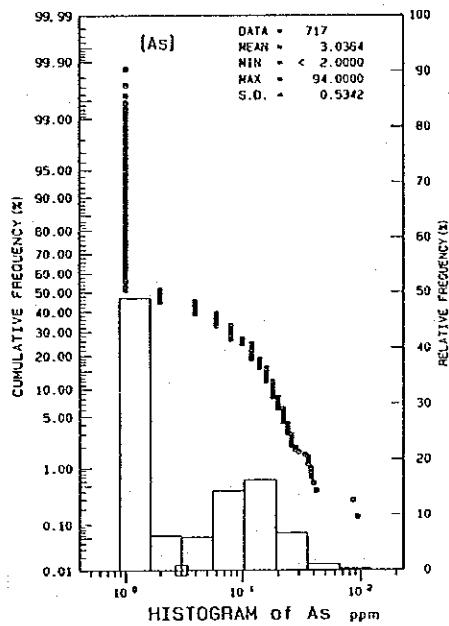
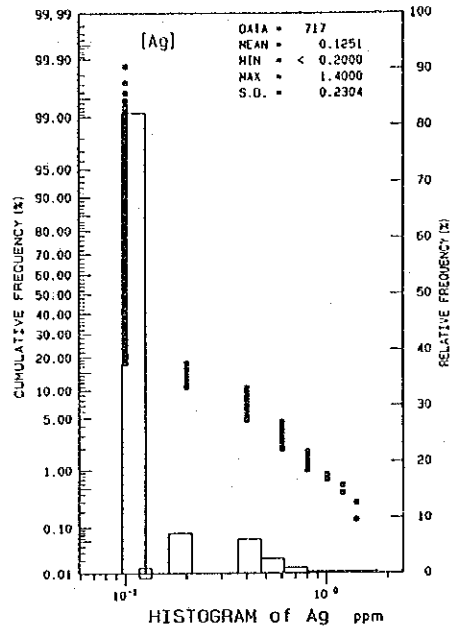
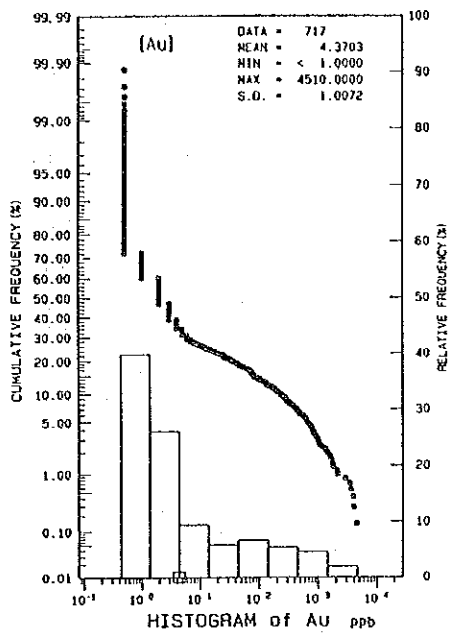
沢砂地化学異常値分布図を第27図に示す。

[Au] 金の異常域はドウグイトゥー地区、カロロンガン地区にまとまったものが見られる。そしてバタレイ貫入岩類の模式地近くのティロッド、サンベドロ、リブホ、アロヤオ、ソロン付近には小さな異常域が見られる。また、まとまりは悪いが、中部ブロックのバト川東方の山中にも散発的な異常値の分布が広い範囲に認められる。小規模なものは東海岸のヒグモト市北方、西海岸のギャムロン川、北部ブロックのマビル粘土鉱地付近に分布する。

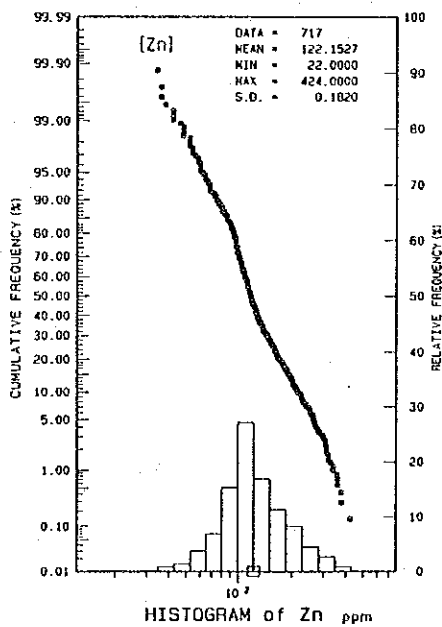
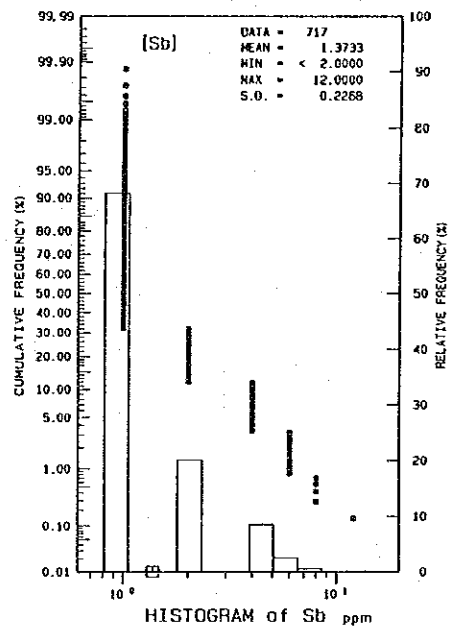
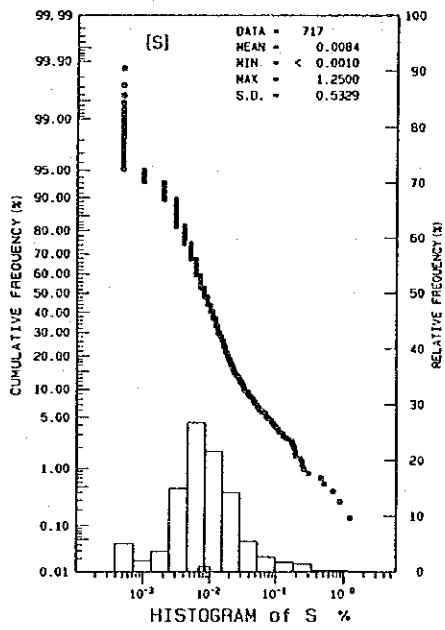
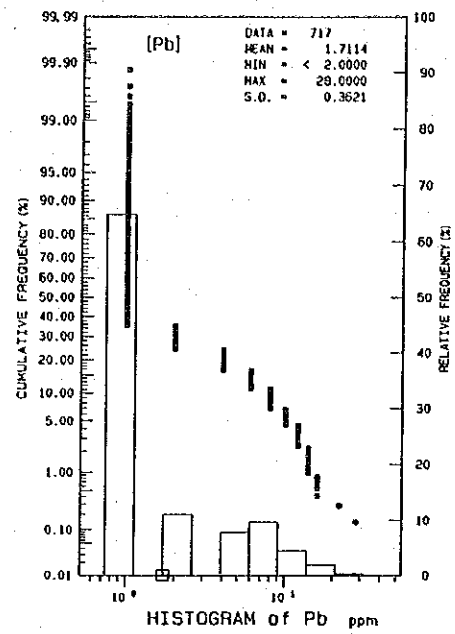
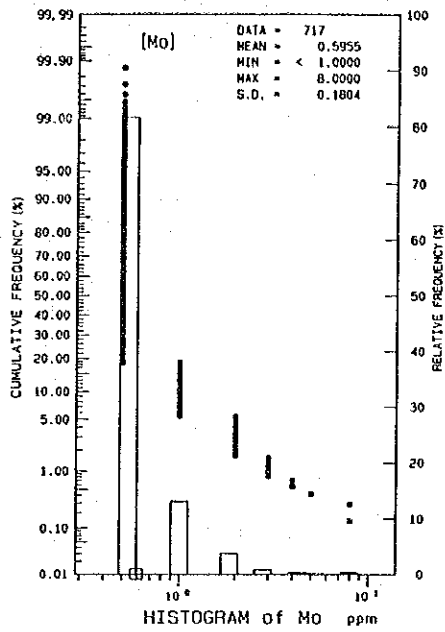
ドウグイトゥー地区の異常域はこの中で最大で、最も強いものである。本地区は地質調査の結果、発見された石英脈の規模は小さく、現在までに報告された石英脈の金含有量は最高5.02g/tである。しかし、本地区には非常に多くの小貫入岩体が見い出されており、これらが周囲の岩石に熱水変質を与えていることが確認されている。さらに詳細な調査を進めることで優勢な鉱脈の発見されることが期待される。

カロロンガン地区の異常域はドウグイトゥー地区の異常に次ぐもので、マヌリア川とその支流のカロロンガン川に挟まれた地区に広がっている。本地区では地質調査で数多くの石英の転石が確認されており、広い範囲に石英脈の賦存が期待されることから、今後さらに調査を進める必要があるものと考えられる。

[Ag] 銀は本島北東部のカロロンガン鉱地の西方、マヌリア川沿いに比較的まとまった異常域が認められる。また、その東方のソボック (Soboc) 村付近には小規模で弱い異常域が分布する。また北部ブロックのイニパン (Inipan) 川下流、ヒラカン川中流に小規模だが比較的強い異常域が認められる。そのほか、北部ブロックにはミナイル川中流、タラヒブ (Tarahib) 川中流、タブゴック (Tabugoc) 川下流、パンダン (Pandan) 川支流、ヒラカン川支流、マビニ (Mabini) 村付近に小規模な弱い異常域が分布する。西海岸のギャムロン川、ヒトマ川上流に小規模な異常域が認められ、マイナワイ川中流には小規模な異常



第26図 沢砂微量成分分析値の頻度分布図及び累積頻度分布図(1)



第26図 沢砂微量成分分析値の頻度分布図及び累積頻度分布図(2)

域が認められる。また、本島南部のパトラック (Patorac) 川上流に異常域が、ドウグイトゥー鉱徴地、ソロン鉱徴地東方、本島の内陸部のバグサガハン村～キリキリハン村間に小規模な弱い異常域が認められる。

[As] 砒素は金との間に相関を持たず、ドウグイトゥー鉱徴地、カロロンガン鉱徴地には目立った異常域が認められない。バト川上流からその東方の支流を含む山地にかけて比較的広い弱い異常域があり、その北端部、南東端、バト川に沿った地区が高異常域となっている。バグサガハン村でバト川に合流するバト川西方を南東に流下する支流にも弱い異常域が数カ所分布する。また、本島北西部のツブリ鉱徴地付近には小規模な高異常域が分布し、マンバン (Mambang) 川及びパンダン川上流、西海岸ののギャムロン川北側支流、マイナワイ川上～中流、ボナボナ岬付近、アナナノン (Ananagon) 川下流、カロールボン村北方、ソロン鉱徴地～アロヤオ鉱徴地北方には小規模な弱い異常域が分布する。東海岸のヒグモト市南方には強い異常域が、北方には小規模な弱い異常域が分布し、アグバン村南西方にはごく小規模な弱い異常域が認められる。本島の北東部のサンミゲール村、アナノン村南東方にはごく小規模な弱い異常域が認められ、カロロンガン鉱徴地東方のティナガ (Tinaga) 村付近に小規模な強い異常域を含む弱い異常域が分布している。

[Cu] 銅はバト川中流域のバグサガハン村～キリキリハン村に比較的広い異常域が認められるほか、バグサガハン村でバト川に合流するバト川西方の支流上流域に比較的広い異常域がある。また、この支流中流域のカグラタワン川にはまとまった異常域がある。また、バグサガハン村からマバト村にかけてバト川東方に比較的広い異常域の広がりが認められる。これはバグサガハン東方のバタレイ貫入岩類に属する花崗閃緑岩体の影響によるものと解釈される。バタレイ貫入岩類模式地周辺のソロン鉱徴地、リブホ鉱徴地、シアイ村東方、バラス市北方には転々と小規模な異常域が分布する。また、西海岸のヒトマ村北東方、ツブリ村東方～ヒラカン鉱徴地には弱い異常域が分布する。本島北東部のカロロンガン鉱徴地南方、ティナガ川流域、パンガニバン川中流のサンミゲール村付近には弱く小規模な異常域が分布している。

[Fe] 鉄は北部ブロック西部のヨップ層分布域及びその近く、北部ブロック東部のマビル村～ヘニパアン (Henipaan) 村にかけての地区に比較的広い異常域が分布している。また、中部ブロックのカグラタワン川付近のヨップ層分布域には異常域の分布が認められる。これはこれらの地区の地質を反映したものと考えられる。しかし、南部ブロックのヨップ層分布域には、鉄の異常の集中が認められず、これは北部ブロックのヨップ層と南部ブロックのヨップ層との性格の違いを示すものかもしれない。中部ブロックのカタンドゥアネス層分布域には点々と異常値を示す試料が分布するが、まとまった分布をなしていない。バ

グサガハン村南西方，ソロン鉱徴地，バルンバン（Balungbang）川，及びドウグイトゥー鉱徴地に小規模な異常域が点在する。

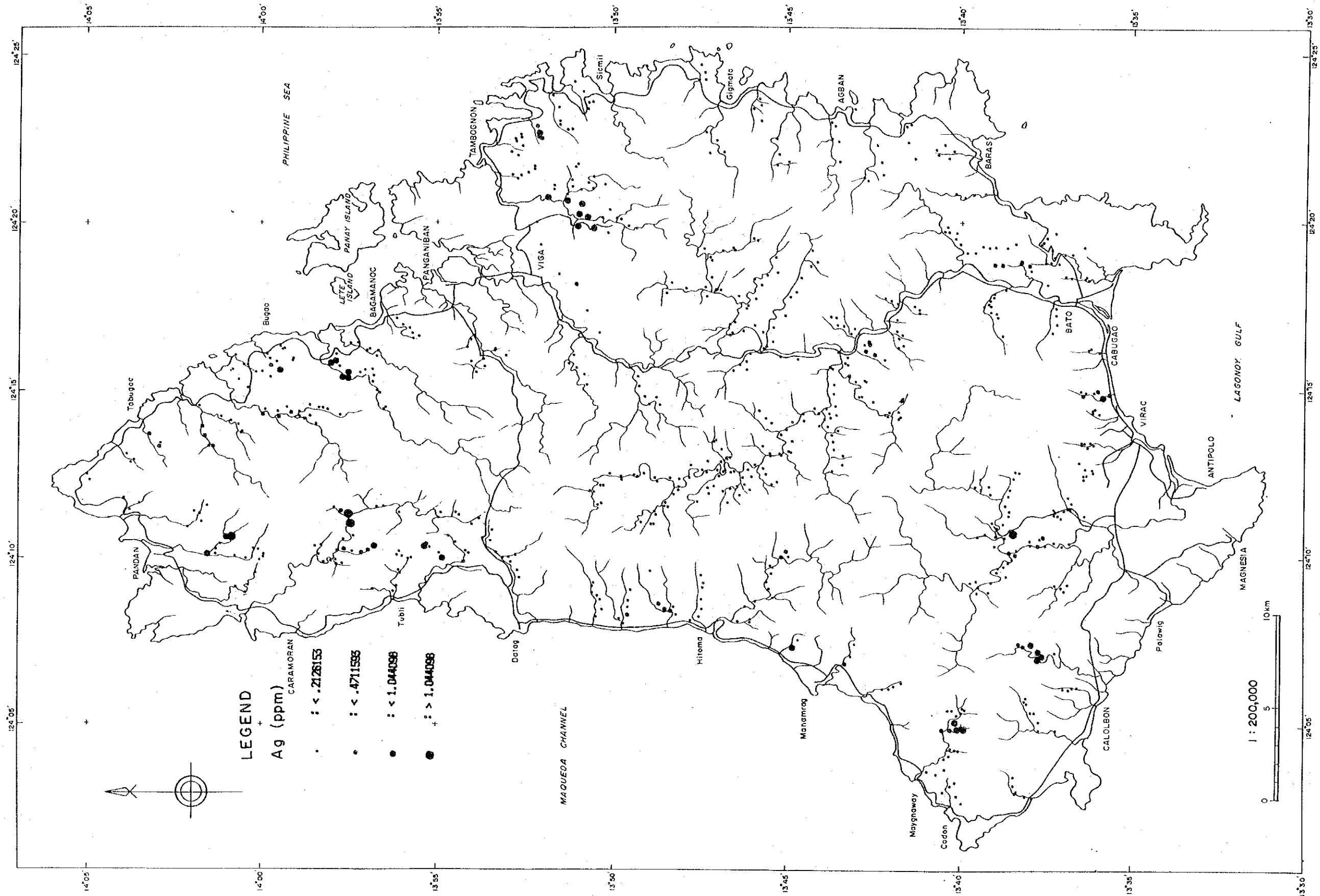
[Hg] 水銀はドウグイワラ村に強い異常を示す試料が分布するほか，バグサガハン村でバト川に合流するバト川の支流中流域に小規模な異常域が点在する。カグラタワン川上流にも異常域が認められる。また，パンガニバン川中流のサンミゲール市付近にはごく弱く小規模な異常域が分布する。

[Mo] バグサガハン村でバト川に合流するバト川支流の上流域の山岳地帯に比較的まとまった異常域が分布する。また，この川の中流域にも小さな異常域が分布し，カグラタワン川にも小さい異常域が認められる。また，バト川上流域，バト川東方の山中，バト川中流のマバト村にも小規模な異常域が分布している。バト市～バグンバヤン（Bagunbayan）村にかけて比較的まとまった異常域の分布が認められる。本島南部のヒクミン村，カロールボン村北方にも小規模な異常域が認められる。本島北部のマンバン川上流，ヨップ岬南方，パンガニバン川中流のサンミゲール村，カロロンガン鉱徴地南方にはごく弱く小規模な異常域が認められる。アグバン鉱徴地の一試料が8ppmと高い分析値を与えている。

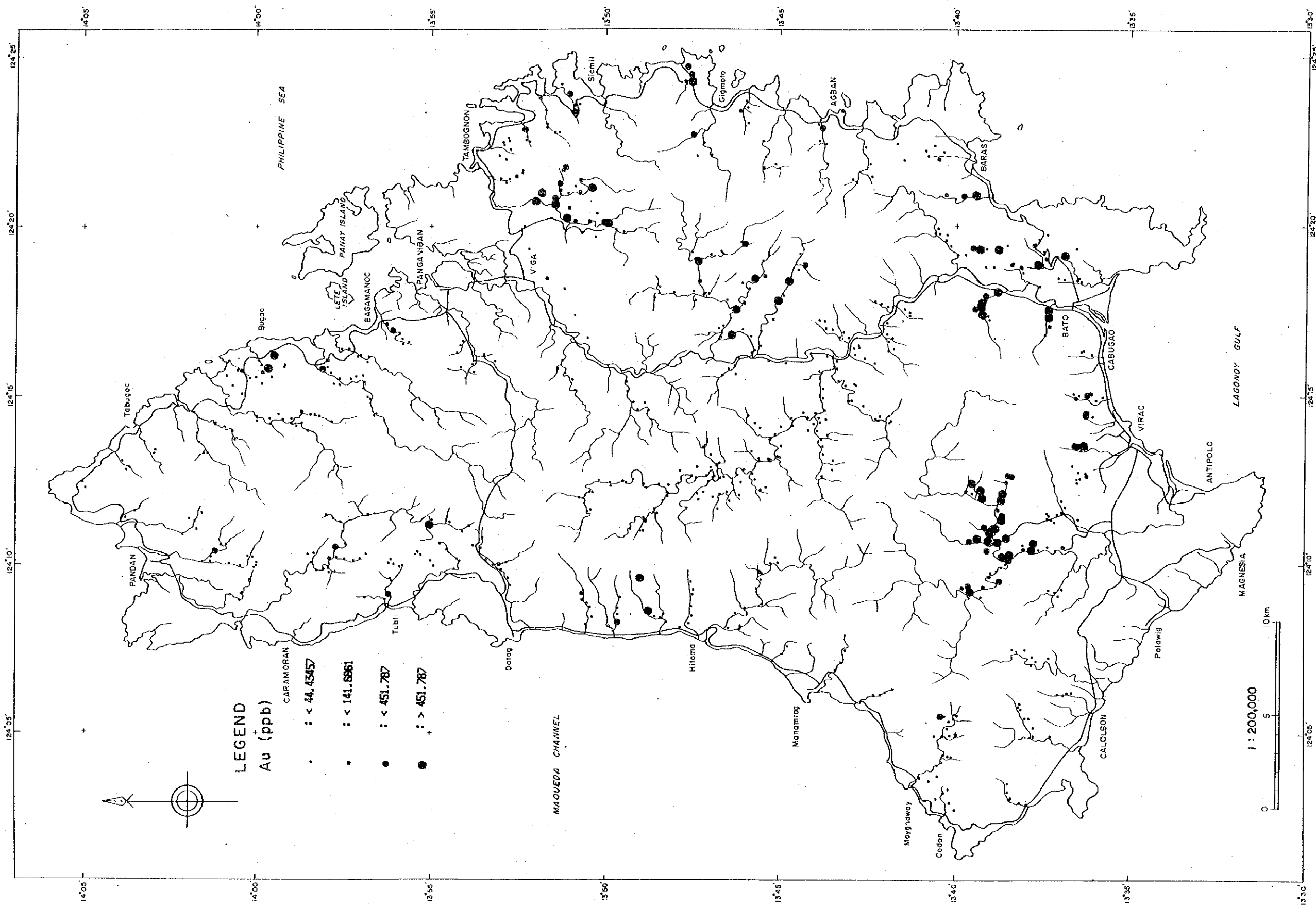
[Pb] 鉛はバグサガハン村でバト川に合流するバト川支流の上流からバグサガハン村にかけて，また，バト川東方の山中に広く弱い異常域が分布し，これらの異常域の中には直径1km程度の小規模な強い異常域が点在している。この他には東海岸のアグバン村方，本島南部のカブガオ村，ヒクミン村，本島西部のヒトマ川下流域，ヒトマ村北東方の山中にごく弱く小規模な異常域が分布する。また，本島の北西部ツブリ村付近には小規模な強い異常域が分布する。本島北東部のマラキオ（Malaquio）川には弱い異常域の分布が認められる。

[S] 硫黄は本島北西部のヒラカン川上流域に比較的まとまった強い異常域がある。これはこの地区に発達する珪化，黄鉄鉱化変質帯の影響と考えられる。また，その南方のダタッグ（Datag）村に下る川にも異常域が認められる。本島の北東部のマラキオ川下流には強い異常域の発達が認められ，その南東のサバング（Sabang）川には弱い異常域が分布する。このほか本島の南東部のバト市に狭い異常域が認められ，これは北東方のリブホ鉱徴地，バグンバヤン村周辺まで弱い異常域となって広がっている。また，ソロン鉱徴地に小規模ながらやや強い異常域が発達している。本島の南部のドウグイトゥー鉱徴地に弱い異常域が分布し，付近のヒクミン村に極めて小規模な異常域が認められる。また，本島南西部のマイナワイ川上流，マナムラグ川に弱い異常域が認められる。

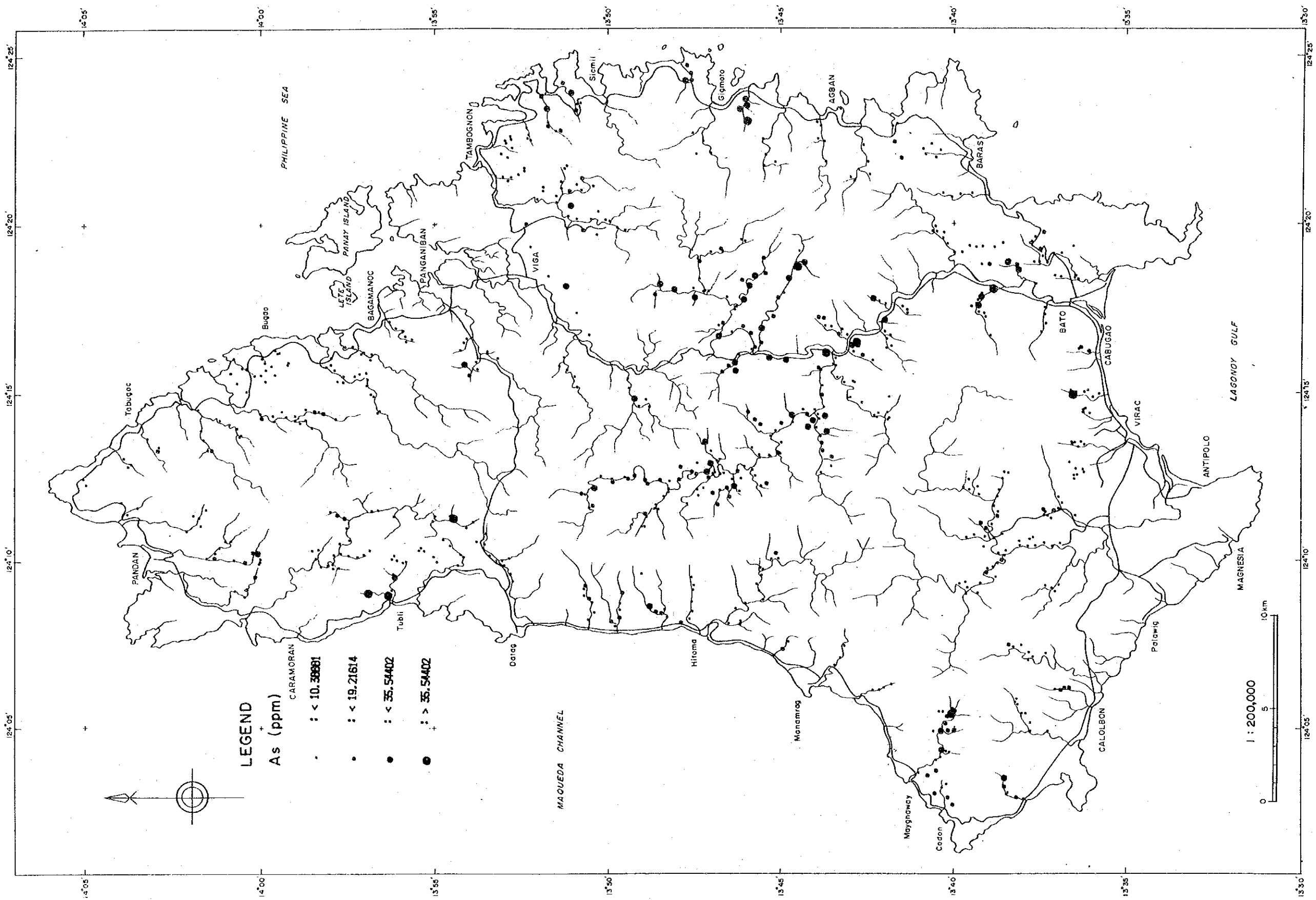
[Sb] アンチモニーは本島北東部のマビル村及びミナイル川に強い異常域が分布する他には，各地に小規模な弱い異常域が散在する。その中でヒラカン川中流，カロロンガン鉱徴地南西方，ギャムロン川北側支流，マイナワイ川のものが比較的まとまった，やや強い異



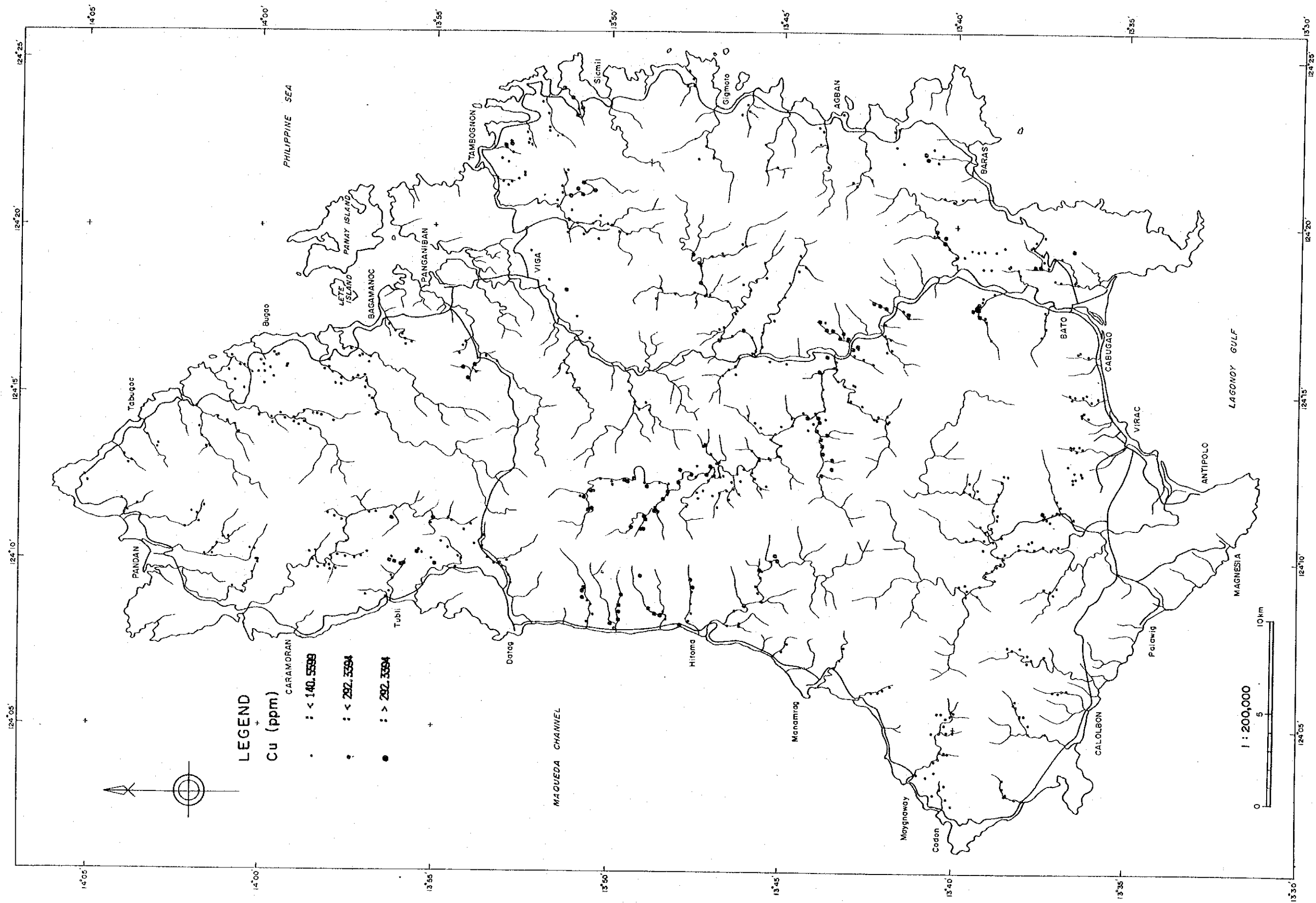
第 2 7 图 沃砂地化学异常值分布图 (I)



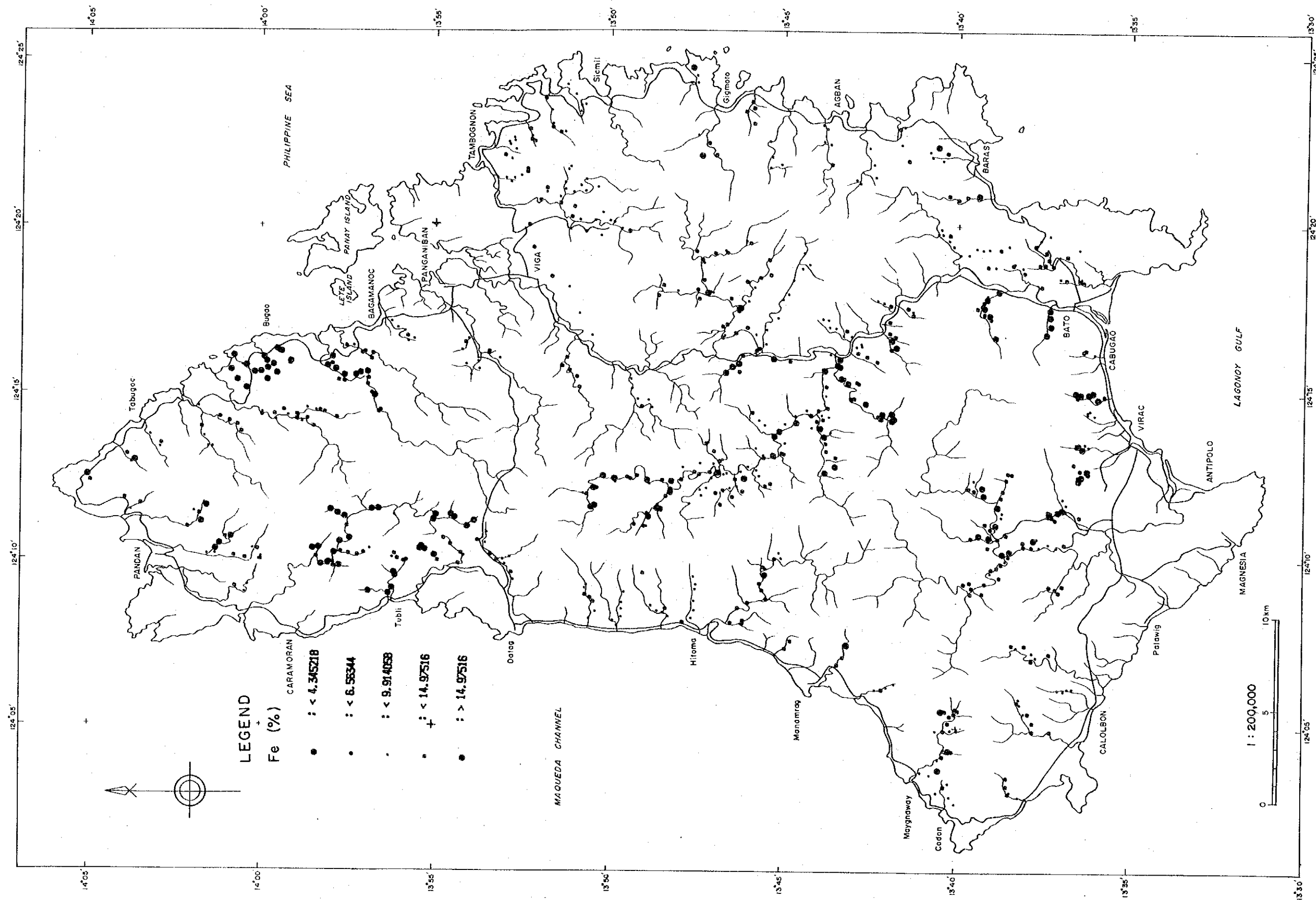
第 2 7 图 派砂地化学异常值分布图 (2)



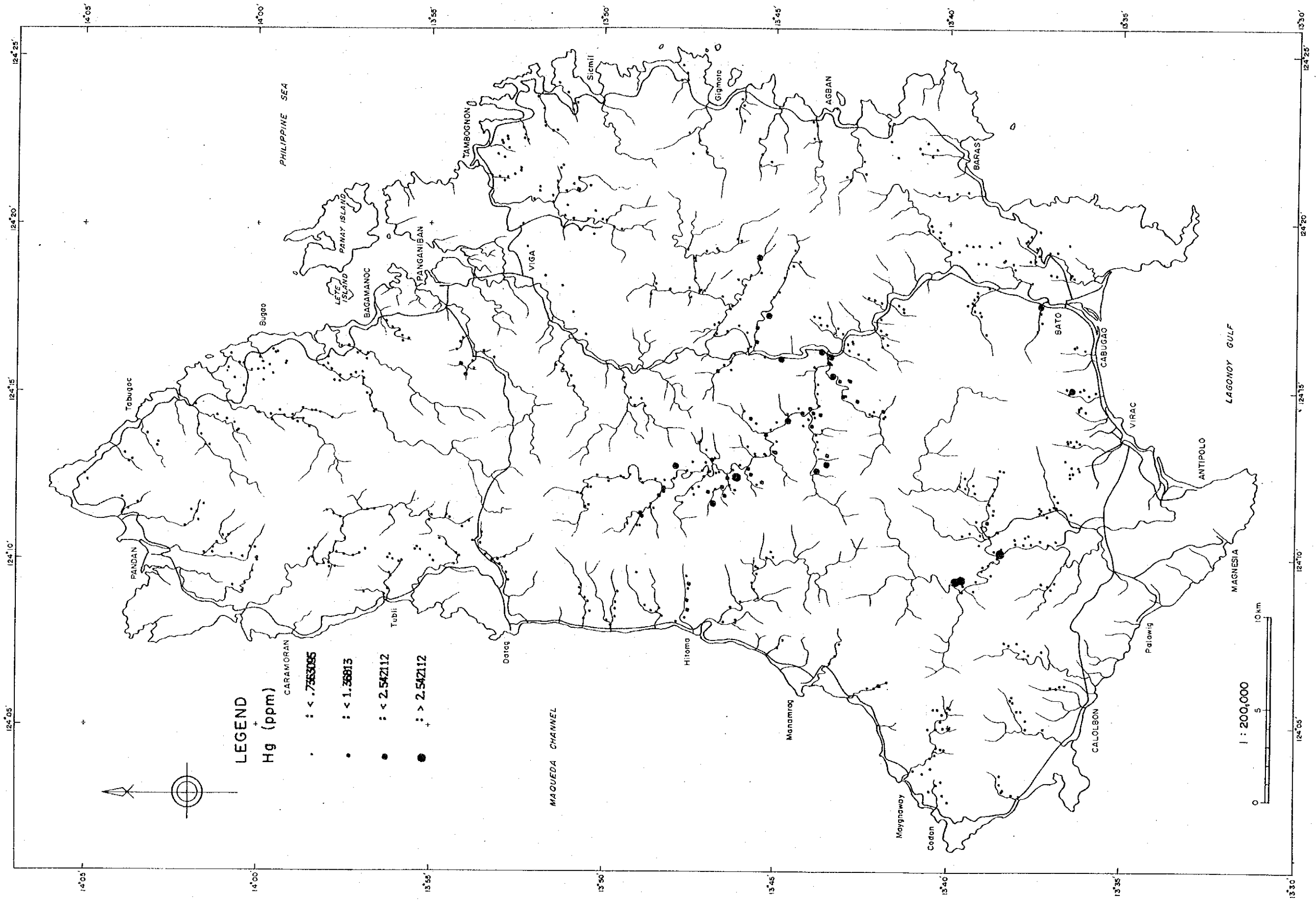
第 27 图 沉积地化学异常值分布图 (3)



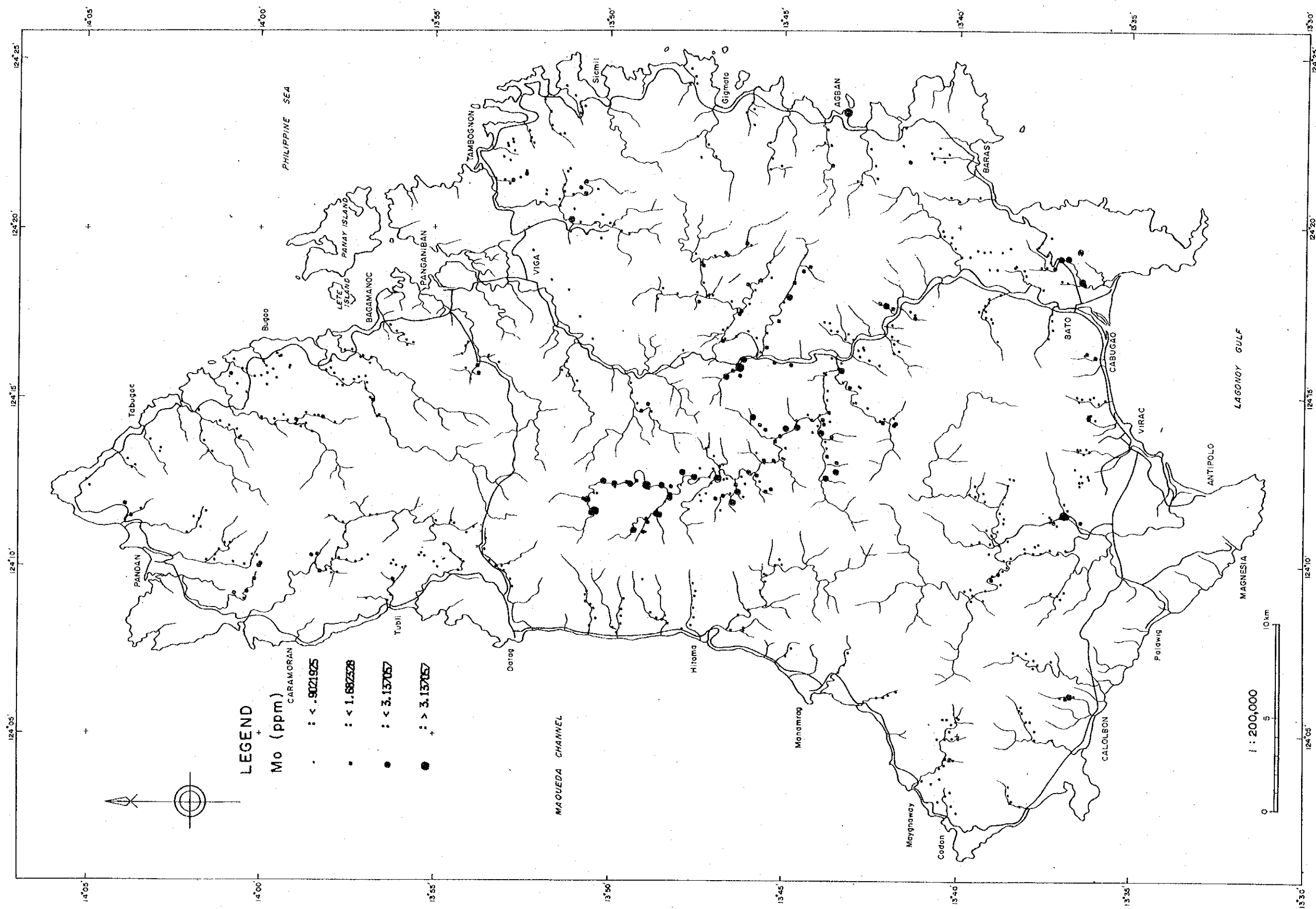
第 27 图 沃砂地化学异常值分布图 (4)



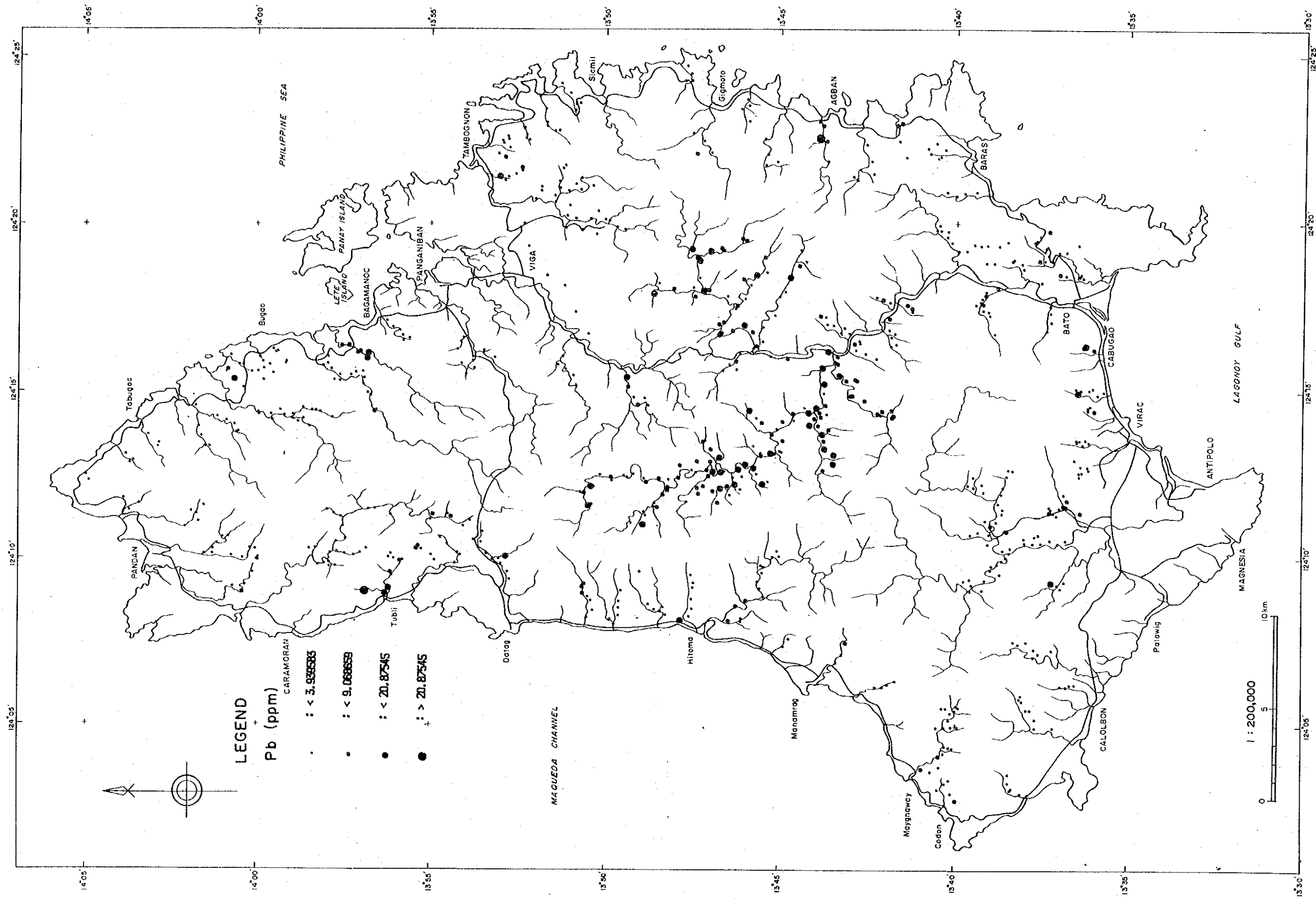
第 27 图 沉积地化学异常值分布图 (5)



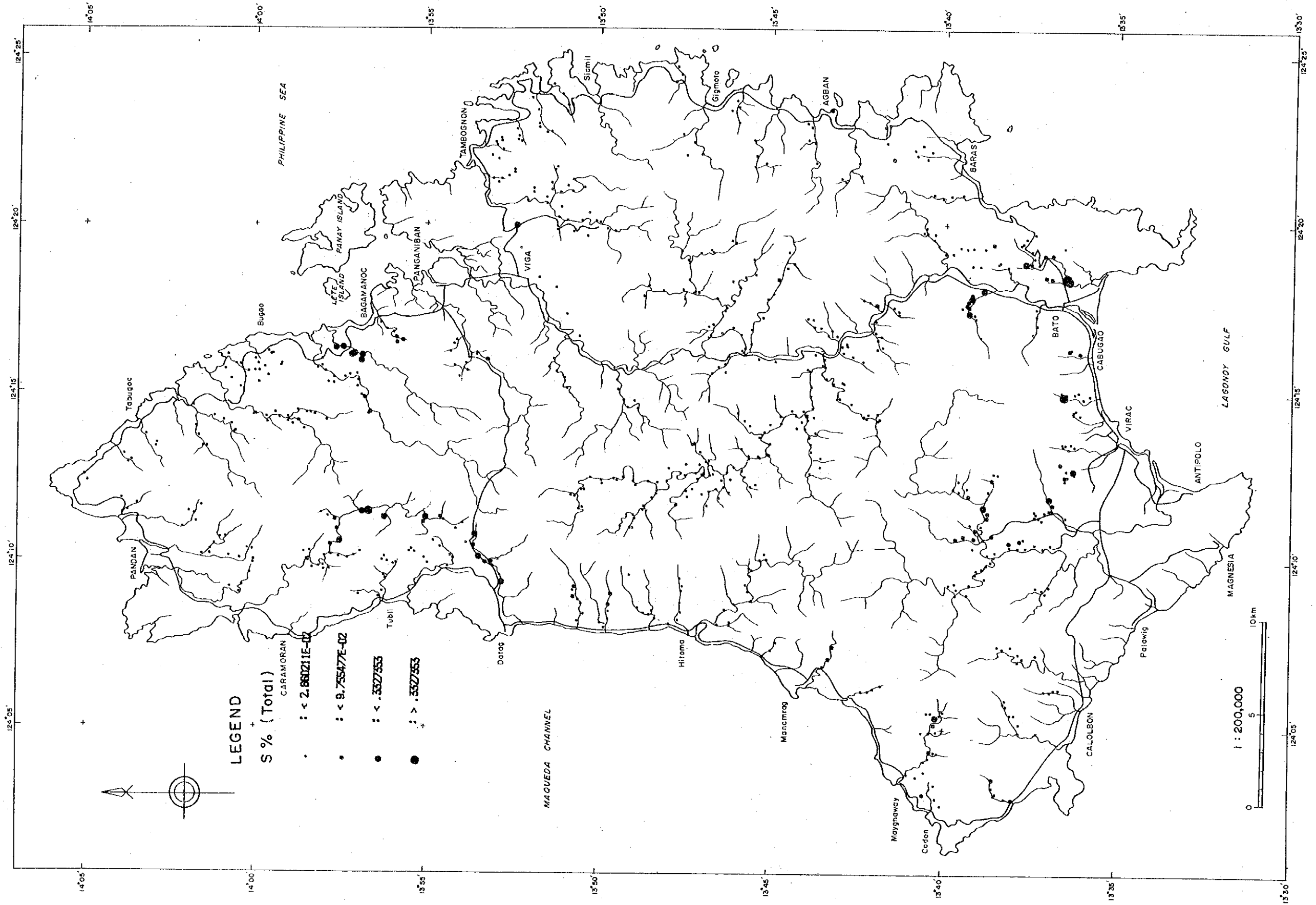
第 2 7 图 沃砂地化学异常值分布图 (6)



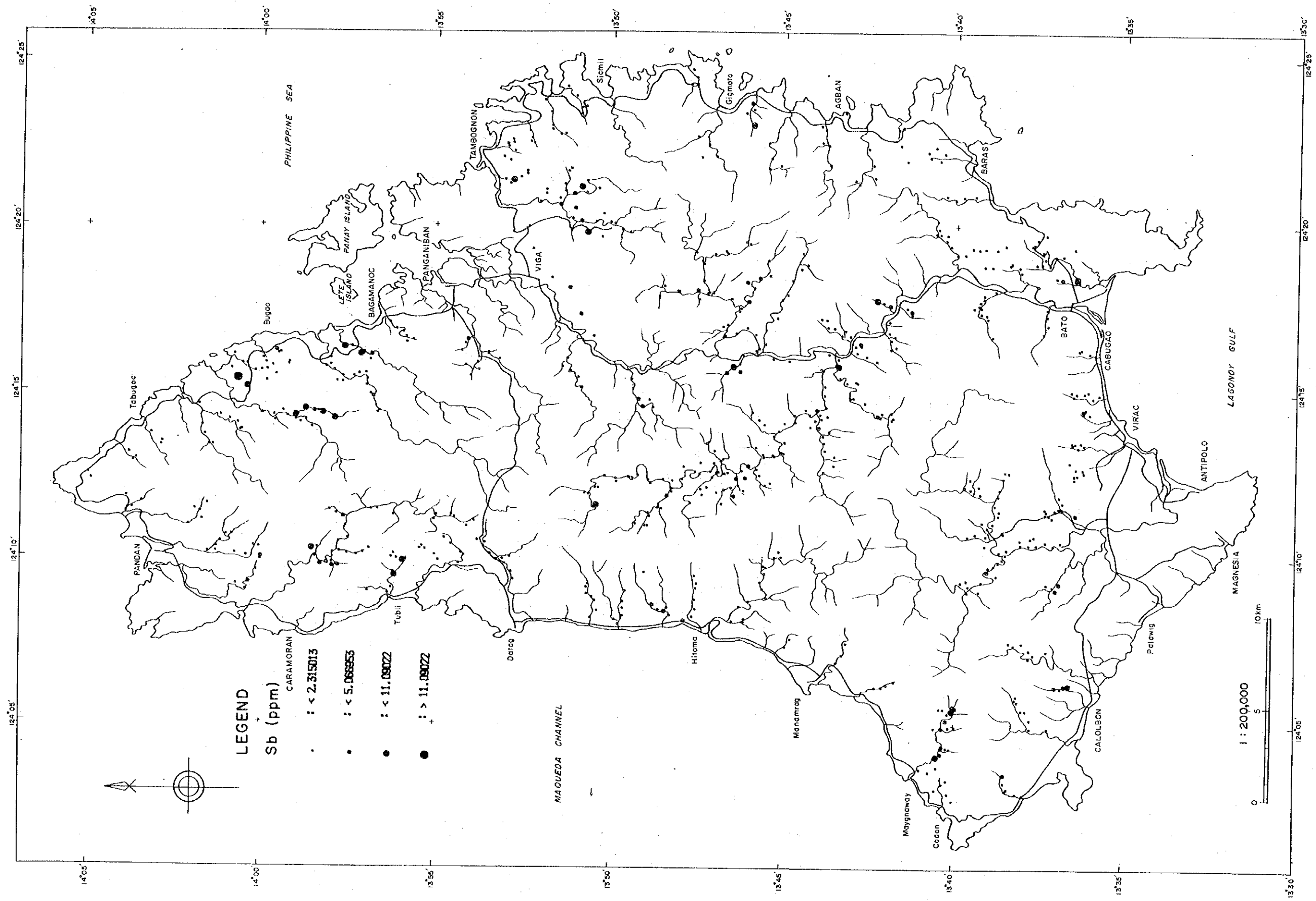
第 27 图 沃砂地化学异常值分布图 (7)



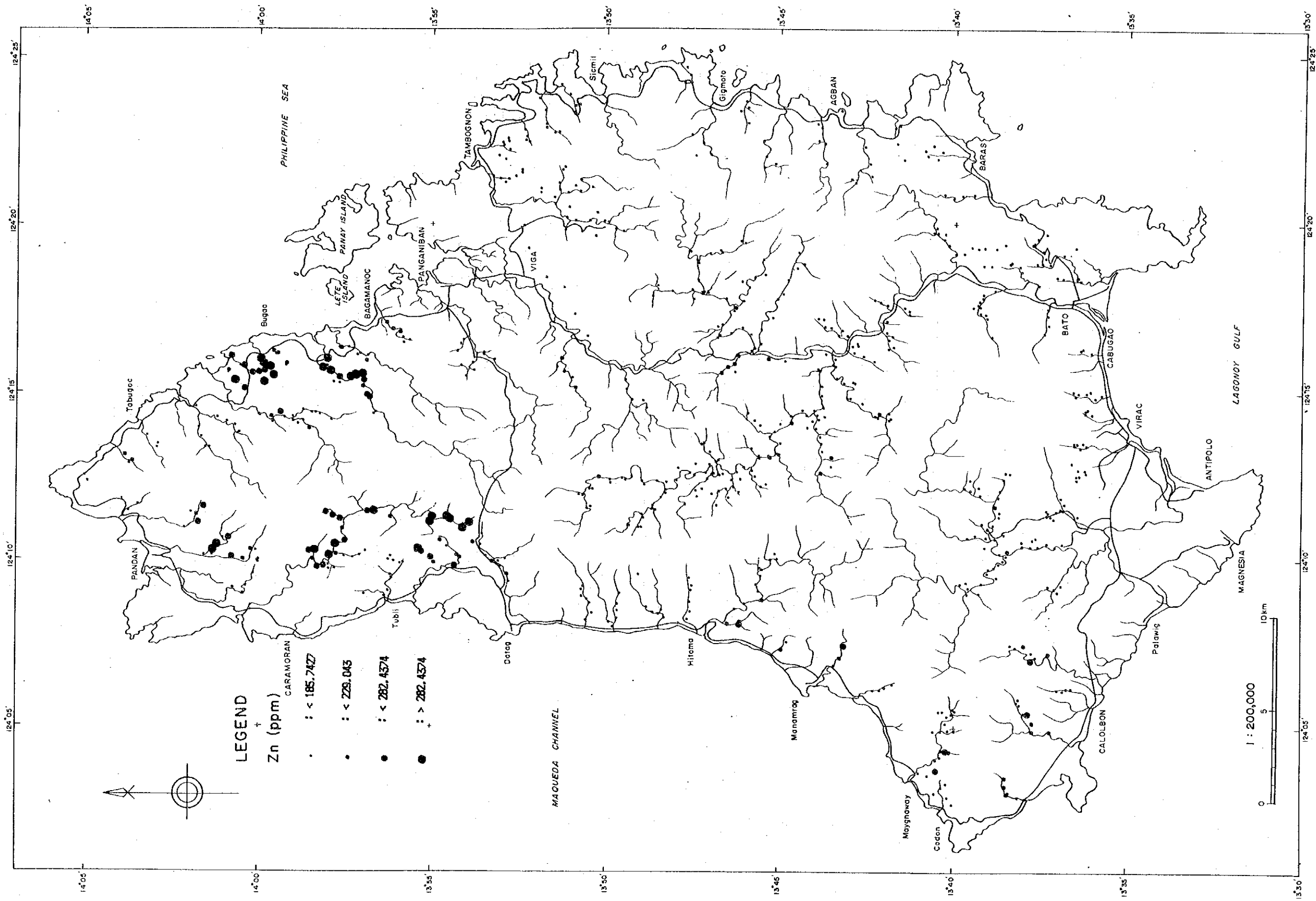
第 27 图 沉积地化学异常值分布图 (8)



第 27 图 沉积地化学异常值分布图 (9)



第 2 7 图 沉积地化学异常值分布图 (10)



第 27 图 派砂地化学异常值分布图 (11)

常域となっている。

[Zn] 亜鉛については北部ブロックにまとまった異常が集中している。ヒラカン川中流域からダタツグ村に流下する川の上中流域にかなり広く、弱い異常域が分布しており、ヒラカン川最上流域、ヒラカン川中流域には異常域が認められる。また、その北方のパンダン川上流～アンツビ (Antubi) 川上流にかけての広い範囲に弱い異常域が認められる。北東部のマビル村からブガオ (Bugao) 村にかけての海岸近くの地区に強い異常域が、その南方のイニバン川に沿った地区に異常域が認められる。この他には本島の中央部のバト川中流域、本島の南西部に小規模な弱い異常域が認められる。亜鉛の強い異常域は、北部ブロックのヨップ層の玄武岩類の分布域とほぼ一致して分布しており、地区の地質を反映するものと考えられる。

2-5-5 主成分分析

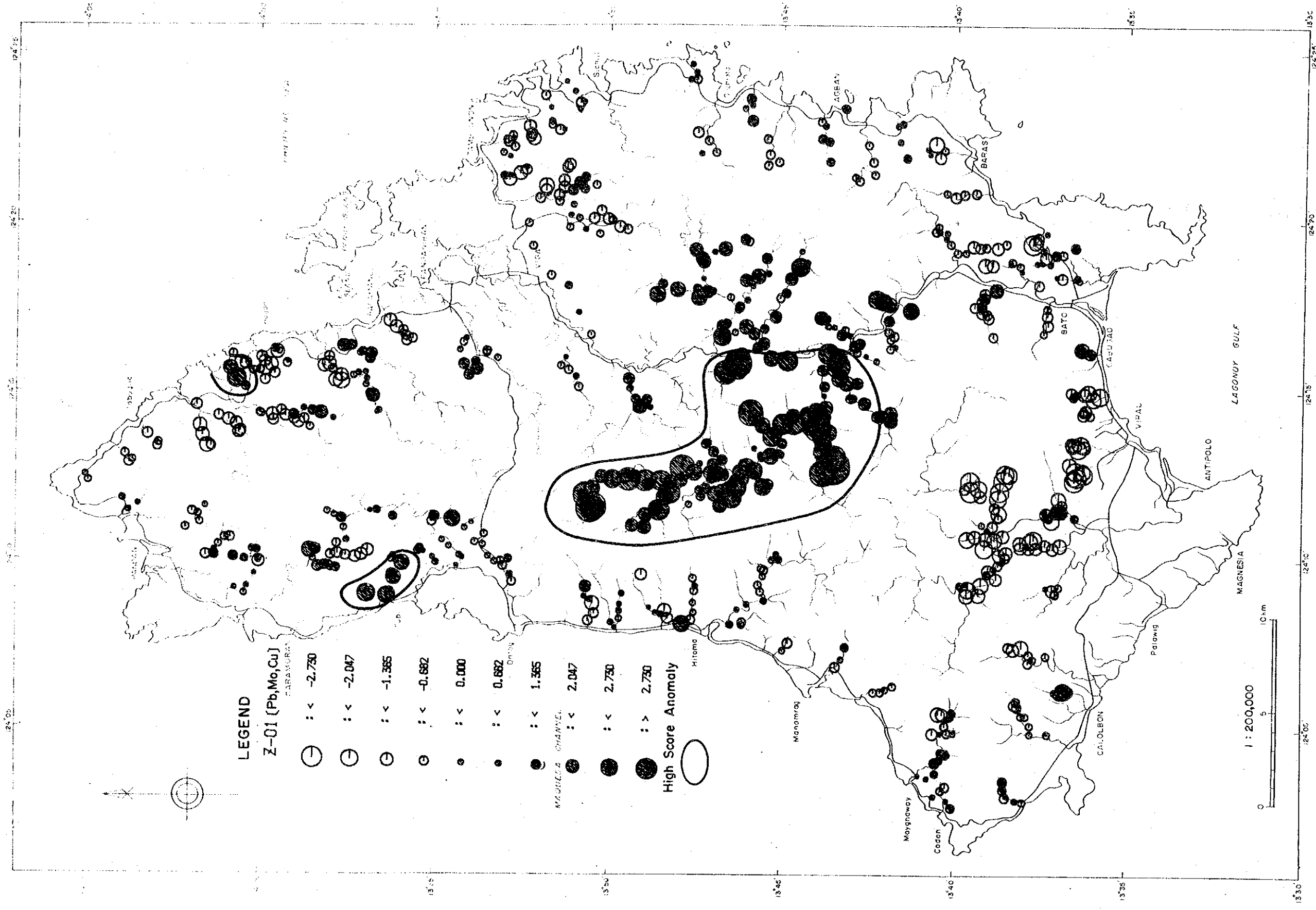
個々の指示元素の挙動についてはすでに述べたが、これらの指示元素が相関をもって挙動しているか、また相関の強いグループがあるとすればどのような因子によって支配されているのかという問題を検討するため、主成分分析を行った。

主成分分析の計算には第26表に示す相関行列を用いた。主成分分析結果を第28表に、主成分得点図を第28図に示す。

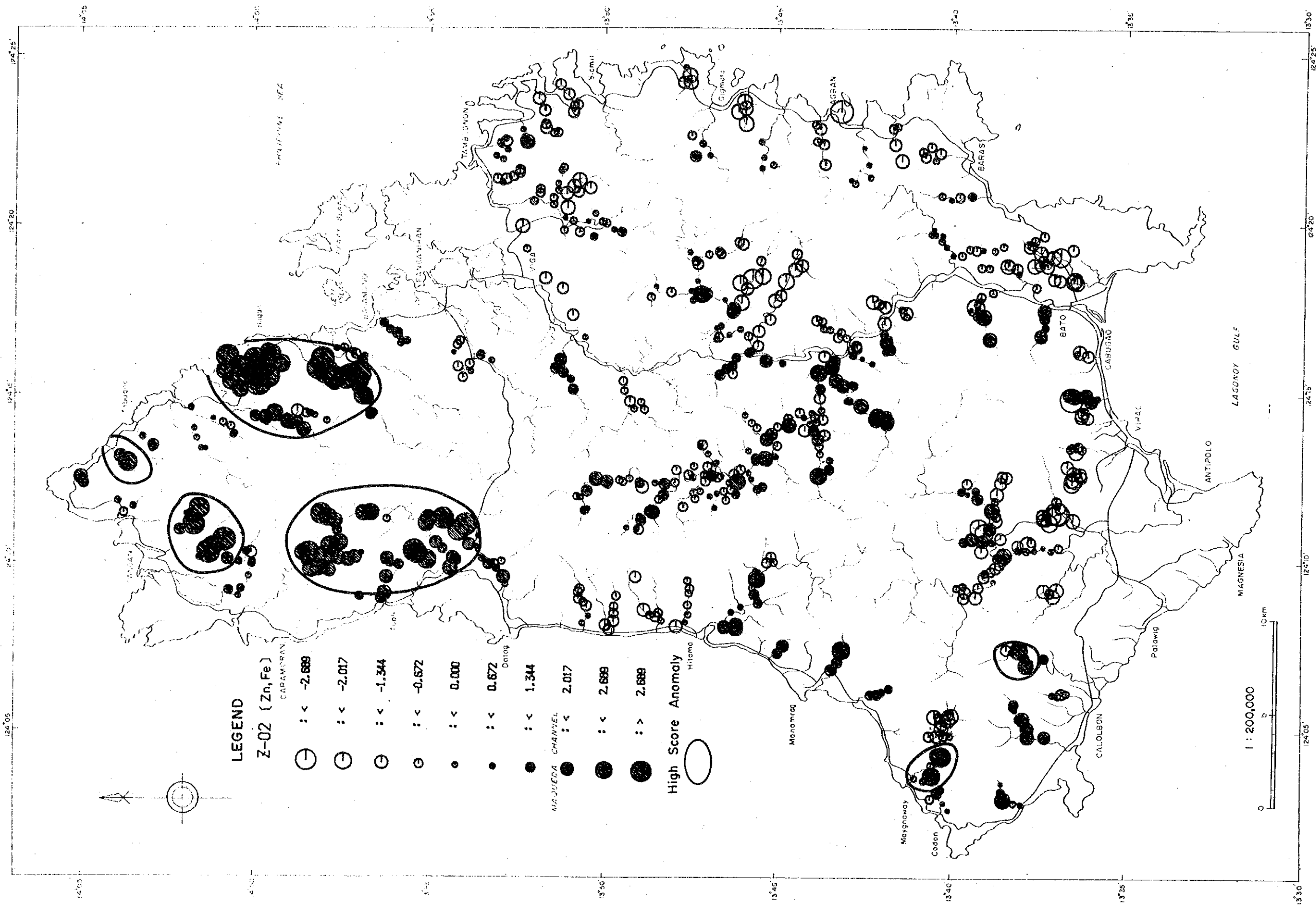
第28表 主成分分析結果 (沢砂地化学探査)

固有値 主成分	固有値	寄与率%	累積寄与率%	因子負荷量					
				Z-01	Z-02	Z-03	Z-04	Z-05	
Z-01	<u>1.863</u>	<u>16.933</u>	<u>16.933</u>	Pb	<u>0.645</u>	-0.077	-0.244	-0.048	-0.042
Z-02	<u>1.807</u>	<u>16.430</u>	<u>33.364</u>	Mo	<u>0.588</u>	-0.091	-0.145	0.199	-0.075
Z-03	<u>1.335</u>	<u>12.137</u>	<u>45.500</u>	Cu	<u>0.559</u>	-0.263	-0.042	0.317	0.271
Z-04	<u>1.050</u>	<u>9.549</u>	<u>55.049</u>	Zn	0.259	<u>0.850</u>	0.165	0.043	0.018
Z-05	<u>1.028</u>	<u>9.347</u>	<u>64.396</u>	Fe	0.277	<u>0.834</u>	-0.029	0.258	0.153
Z-06	<u>0.970</u>	<u>8.821</u>	<u>73.217</u>	Ag	-0.246	0.067	<u>0.753</u>	0.158	0.259
Z-07	0.857	7.786	81.004	As	<u>0.489</u>	-0.398	<u>0.503</u>	0.057	0.222
Z-08	0.690	6.270	87.274	Sb	<u>0.396</u>	-0.205	<u>0.476</u>	0.325	-0.298
Z-09	0.677	6.156	93.429	S	0.021	-0.198	-0.293	<u>0.731</u>	-0.234
Z-10	0.503	4.576	98.005	Au	-0.333	-0.243	-0.175	<u>0.412</u>	<u>0.603</u>
Z-11	0.219	1.995	100.000	Hg	0.277	0.051	-0.249	0.045	<u>0.548</u>

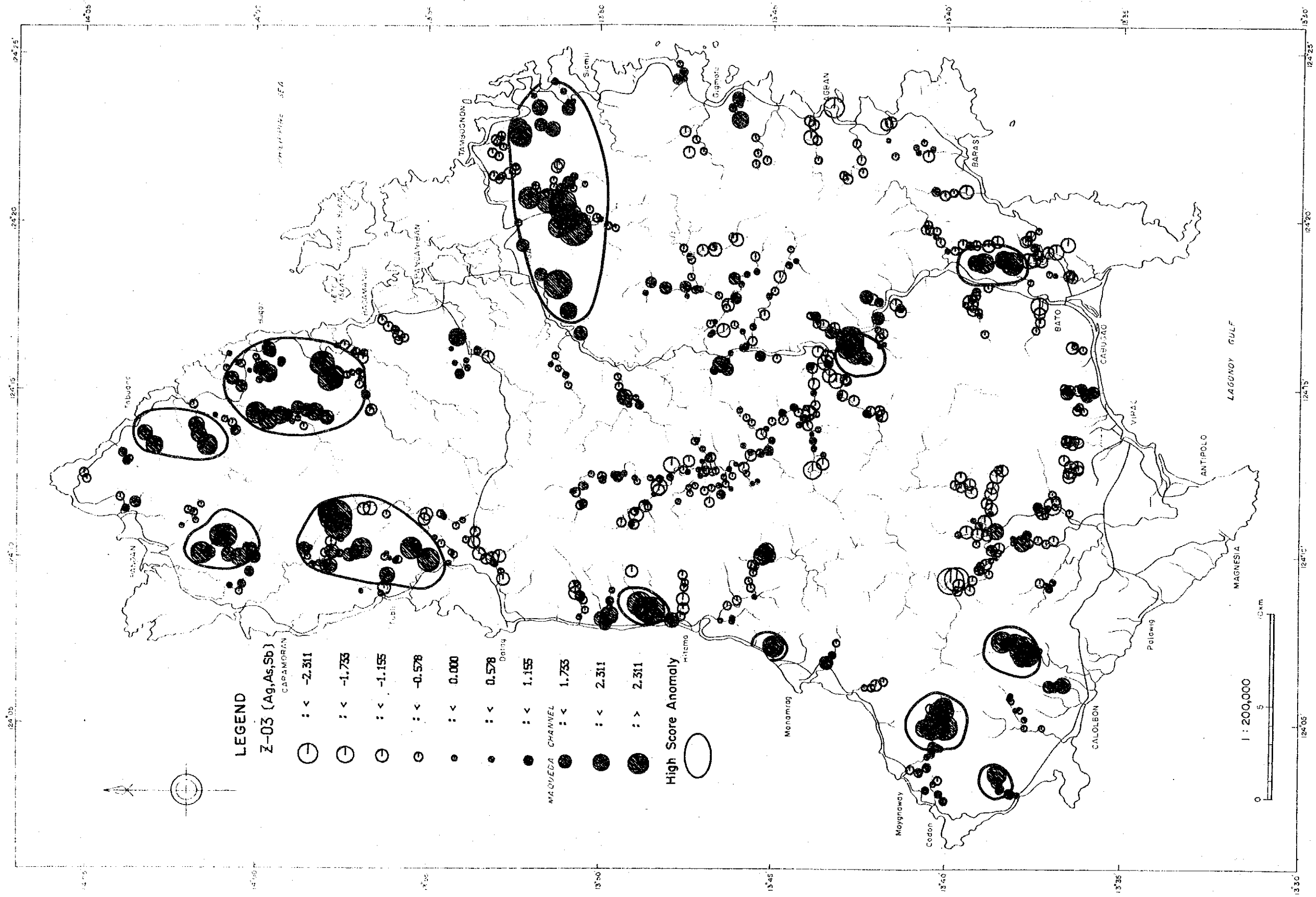
第26表の相関行列でも高い相関を示す元素の組み合わせは鉄-亜鉛以外には見られなかったように、主成分分析結果を見ても説明量の大きな主成分は存在しない。すなわち、第1主成分でも固有値が1.86、寄与率が16.9%であり、第6主成分までの固有値がほぼ1以上の値を示す。この様に、多数の元素の挙動を一度に説明する因子を読み取ることはできない。



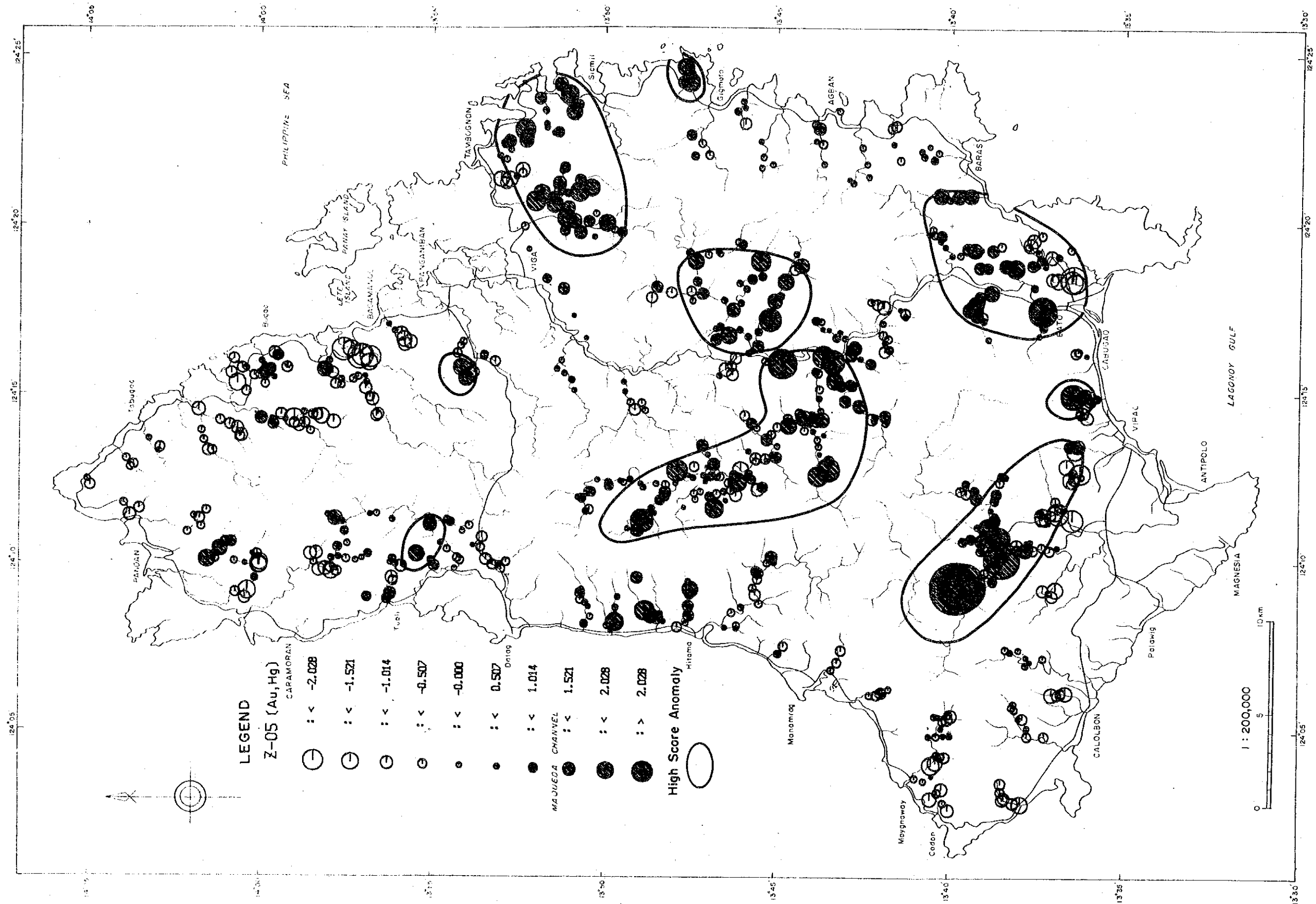
第 28 图 主成分得点分布图 (沉积地化学探查) (1)



第 28 图 主成分得点分布图 (沉积地化学探査) (2)



第28图 主成分得分分布图 (沉积地化学探查) (3)



第 28 图 主成分得分分布图 (沉积地化学探查) (4)

しかし、各々の主成分には以下のような特徴を示す因子が含まれているものと思われる。

第1主成分：鉛・モリブデン・銅・（砒素・アンチモニー）の因子負荷量が比較的大きい。銅鉱化作用に関連した因子を示していると思われるが、これらの元素の分析値は全体的に低く、コントラストが弱いため、強い地化学異常を示すものではない。銅以外の元素は塩基性岩類よりも酸性岩や頁岩に多く含有される元素である。主成分得点分布図では、一部の高得点試料はカグラタワン川上流の銅鉱微地に分布しており、これは銅鉱化を反映するものと考えられる。しかし、ほとんどの高得点試料は本島中央部のカタンドゥアネス層分布域に集中しており、このことは第1主成分が周辺のカタンドゥアネス層の砂岩とバタレイ貫入岩類の小貫入岩体からなる地質に支配されていることを示す。従って、第1主成分には銅鉱化作用と周辺地質の二つの因子が重複して表現されていると考えられ、周辺地質の要因の方がむしろ大きな比重を占めているようである。

第2主成分：鉄・亜鉛の因子負荷量が大い。この2元素は塩基性岩類に多く含まれる元素であり、高得点域はヨップ層玄武岩類の分布する地域に多く認められる。この様に第2主成分は玄武岩類の分布を表わす因子であると推定される。

第3主成分：銀・砒素・（アンチモニー）の因子負荷量が比較的大きい。これらの元素は金鉱化に関連して見られる元素組み合わせであるが、金そのものが含まれていない。従って、金銀鉱化の周辺鉱化変質を反映する因子であると考えられる。主成分得点分布図では、高得点域の一部はカロロンガン鉱微地、リブホ鉱微地周辺などと一致する。一方、調査地域北部に散在する高得点域はヨップ層の玄武岩類の分布域とほぼ重なるが、ツブリ、ヒラカン、マビルの他に既知の金・銅の鉱微地はなく、新たな鉱微を示しているのかもしれない。

第4主成分：硫黄・（金）の因子負荷量が比較的大きい。

第5主成分：金・水銀の因子負荷量が大い。第4及び第5主成分には、いずれも金関わっており、金鉱化作用との関連を示唆する主成分である。実際には高得点域の多くは金、銅の鉱微地と一致している。すなわち、カロロンガン鉱微地・ドウグイトゥー鉱微地・リブホ鉱微地周辺地域などである。一方、既知鉱微地以外にも中南部のバグサガハン村周辺の高得点域についても金鉱化作用の可能性があると期待される。

以上より鉱化作用の指標としては、第3、第4、第5主成分に金鉱化作用を表現する因子が含まれている。第1主成分には鉛・モリブデン・銅の鉱化作用に関連した因子が含まれると考えられるが、これらの元素の分析値は全島でそれほど高いものではなく、従って鉱化作用よりも周辺の地質の影響が強く現われているものと解釈される。第2主成分は玄武岩の分布を示す因子を含むものと考えられる。

2-6 考 察

沢砂の地化学探査で金の異常域として最も優勢なドウグイトゥー地区には金の他に鉄・硫黄・銀の異常が重なっているが、金と硫黄のほかの異常は小規模である。しかし、主成分得点分布を見ても金の鉱化作用を示す第3、第4、第5主成分のうち第5主成分得点が非常に高い値を示しており、地化学探査の結果では有望な地区の一つと数えることができる。この地区の地質調査で本地地区にはバタレイ貫入岩類に属する小貫入岩体が数多く分布し、被貫入岩に熱水変質を与えていることが確認されている。本地区の沢底には石英の転石は多くは認められないものの、数cm~20cmの石英脈の賦存がTeodoro et al. (1988) によって報告されており、ドウグイトゥー川で幅2.5cmの石英脈から採取された2試料が5.02g/t、4.80g/tの金品位が得られている。本調査で確認された石英脈は小規模で、金・銅の分析値は極めて低いものであったが、さらに詳細な調査を進めることで、優勢な石英脈が発見される可能性は大きいと判断される(第48図)。

沢砂地化学探査においてドウグイトゥー地区の次に金の異常の優勢なカロロンガン地区にはモリブデン・アンチモニー・銅・銀の異常が重なっており、本地区が鉱化ポテンシャルの高い地区であることを物語っている。主成分分析の結果でも第3、第5両主成分得点の高得点域が重なっており、カタンドウアネス島で最も金鉱床が賦存する可能性の高い地区と判断される。地質調査の結果本地区には多くの石英の転石が見い出されており、石英脈が数多く賦存するものと考えられる。また、露頭で確認された石英脈は小規模なもので、その金、銅含有量は高いものではなかったが、沢底には20cm大の石英脈の転石も無数に見い出されており、優勢な鉱脈の存在が期待される。本地区は今後調査を進め、鉱床の賦存状況を明らかにする必要がある地区である。また、本地区東方のティナガ村には金、砒素、銅の異常域が重なっており、カロロンガン地区からティナガ村にいたる範囲を総合的に評価する必要がある。

模式地のバタレイ貫入岩類を囲む、サンベドロ、リブホ、アロヤオ、ティロッドの各鉱徴地周辺(バト市東方地区)には沢砂地化学探査の金・銀・砒素・銅・モリブデン・アンチモニーの異常域が点在している。主成分分析の結果からも本地区には第3、第5主成分が重複あるいは隣接して分布しており、高いポテンシャルが示唆されている。サンベドロ鉱徴地には幅70cm以上の石英脈の賦存が期待され、アロヤオ鉱徴地で採取したスカルン試料は21.6%の垂鉛含有量を示した。また、アグバン鉱徴地では銅の高品位鉱が採取されており、上記の地区にアグバン鉱徴地を加えた地区は、今後さらに調査を進めることにより優勢な鉱床が発見される可能性の高い地区であると考えられる。

バト川中流のバグサガハン村北東方の山中には沢砂地化学探査における金の異常が点在

するほか、砒素・モリブデン・鉛・アンチモニーの異常が重なっている。この地区ではこれまでに鉱徴の記載はまったくなされておらず、今後調査を進めることで新たな鉱徴が発見される可能性の高い地区であると考えられる。

カタンドゥアネス島南東海岸のアグバン鉱徴地には地化学探査で目立った異常の見られないものの、本島で確認された石英脈では最も優勢な露頭の存在が認められている。本地区の石英脈試料には分析の結果、金は認められなかったが、相当量の銅は含まれることが確認されている。この地区には今後地質精査を実施することで、新たな鉱脈が発見される可能性が高いと判断される。

ヒトマ村北東のギャムロン川周辺には金・銀・砒素・銅・アンチモニーの異常が重なっており、またギャムロン川の北側の支流上流のデュランガン鉱徴地で採取した石英脈試料は20g以上の金含有量を示した。しかし本地区の石英脈は非常に小規模で、沢底に多くの石英転石が認められるわけではなく、石英脈の賦存も少ないものと思われる。本地区の急峻な地形を考えると開発に向けてのコストは非常に高いものとなろう。従って本地区では経済的に採掘可能な鉱床の賦存は見込めないものと考えられる。

本島北西のツブリ村～ヒラカン川付近には金の異常域が点在するほか、銀・砒素・銅・鉛・アンチモニーの異常域が点在し、亜鉛の広い異常域が分布する。本地区で採取された試料の金・銅含有量は低いものであったが、今後さらに詳細な調査を進める価値のある地区と考えられる。

バグサガハン村からここでバト川に合流するバト川の支流沿いには砒素・銅・水銀・モリブデン・鉛・アンチモニーの異常が点在しており、特にカグラタワン川沿いにはこれらの異常が重なっている。しかし、これらの異常はコントラストの弱いものであり、また、主成分分析結果からも花崗閃緑岩を含む周辺の地質の影響が示唆されている。地質調査の結果では本地区の岩石の変質は弱く、また、沢底に石英脈の転石も見い出されていない。金の異常も本地区では認められないことから、本地区の地化学異常は花崗閃緑岩と周辺の地質によるものであることが示唆される。

本島の北東部のマビル村からイニパン川にかけての地区には金・銀・硫黄・鉛・アンチモニー・亜鉛の小規模の異常が点在し、これらを鉄の異常が広く包み込む様に分布している。地質調査の結果ではマビル村付近に熱水変質による粘土化帯が見い出されており、一部に黄鉄鉱の鉱染が認められる。しかし本地区には石英脈の露頭および転石が全く見い出されておらず、各元素の異常は小規模な変質帯からもたらされたものが沢底にたまったものと解釈される。従って本地区に優勢な鉱脈の発達には期待できず、今後の調査対象からは、はずしてよいものと考えられる。

以上より、カタンドゥアネス島においてはカロロンガン地区、アグバン鉱徴地を含めたバト市東方（アロヤオ、リブホ、サンベドロ、ティロッド）地区、ドウグイトゥー地区及びバト川東方の地区においてさらに詳細な地質調査を進め、鉱床賦存の状況を明らかにする必要があるものと考えられる。

第3章 ラフィ島

3-1 調査方法

ラフィ島では既知鉱徴地における地質精査、岩石による地化学探査及び全島を対象とした土地化学探査を実施した。

精査地域の地質調査には縮尺1/50,000地形図を拡大して作成した1/5,000地形図を使用し、調査結果を縮尺1/5,000地質図にまとめた（PL-17）。

全島を対象とした土地化学探査に際しては、縮尺1/50,000地形図を拡大して作成した1/10,000地形図を使用した。土壤試料採取に当たっては測量によって設定した基線を基に、100m×200mグリッドにて試料採取を実施した。土壤試料はB層を採取することを原則とし、約1kgの土壤を採取した。

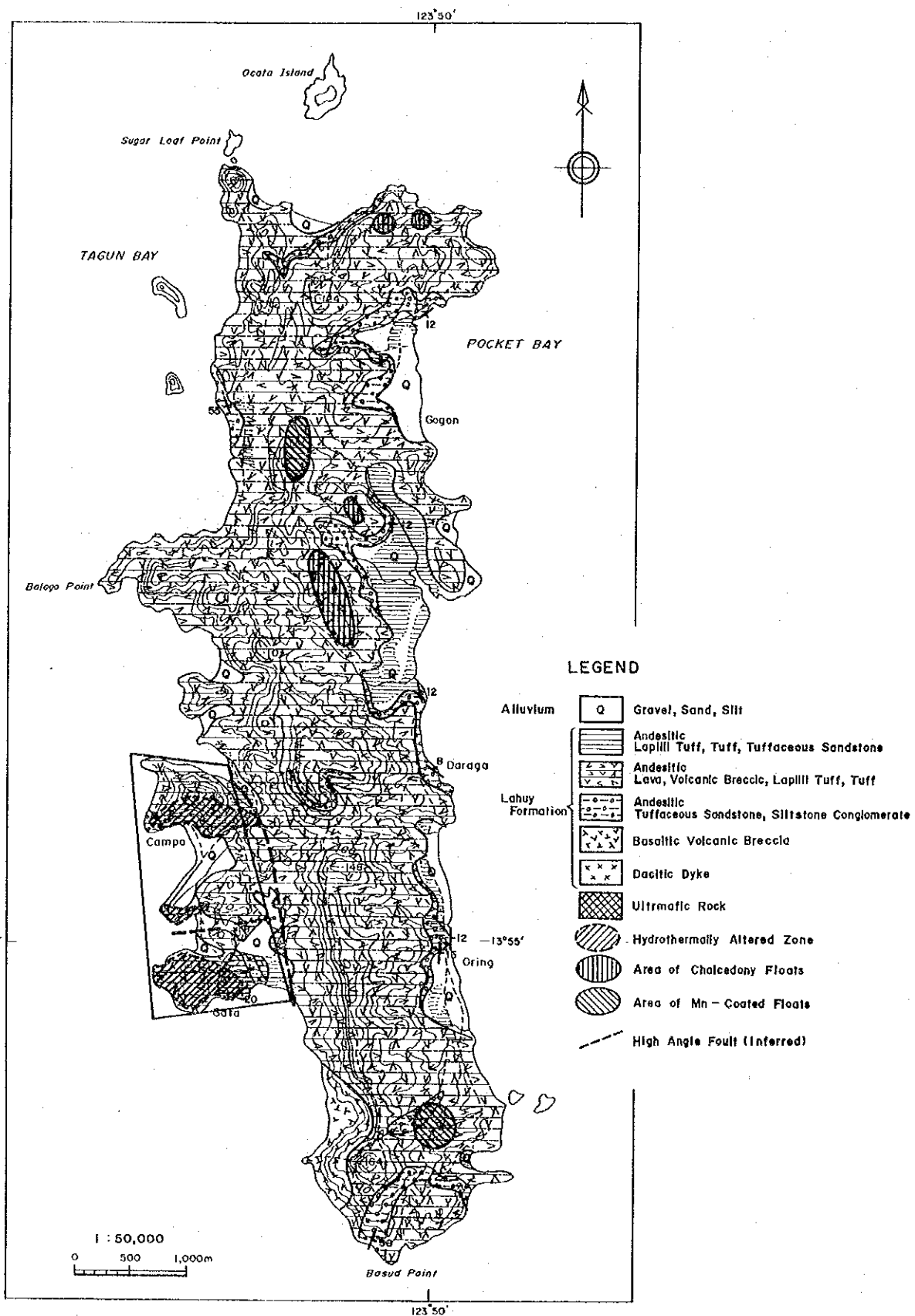
採取試料は、現地にて風乾後篩分けし、-80メッシュの試料をフィリピン側と日本側で折半し、日本側試料を化学分析用試料とした。採取した試料の総数は812個である。試料採取位置をPL-18に示す。

3-2 地質調査

3-2-1 地質概説

ラフィ島の地質についてはTorres (1978) がガタ村鉱徴地の地質、鉱床の記載を行っており、また、本調査地域を含むギブゴス地域について1/50,000地質図（MGB,1985）がある。

1/50,000地質図（MGB,1985）によれば、本島の地質は第三紀後期中新世のラフィ層よりなる。しかし、本調査で本島において採取した岩石試料4個のK-Ar年代測定では、安山岩試料3個が $66.8 \pm 4.1 \sim 93.0 \pm 3.0$ Maの白亜紀後期～暁新世初期の年代を示し、また、本島北東部で採取した石英安山岩試料について 41.0 ± 1.0 Maの始新世後期の年代（第29表）が得られており、ラフィ層の時代は中新世ではなく、もっと古いものであると推察される。また、K-Ar年代測定結果を正しいものとするればラフィ層は単一の火山活動の産物ではないのかもしれない。本論ではラフィ層の時代を白亜紀後期とする。



第29図 ラフィ島の地質図

第29表 ラフィ層火山岩類のK-Ar年代測定結果

試料番号	岩 質	K-Ar年代 (Ma)
BLR-001	石英安山岩貫入岩	66.8±4.1
BLR-028	安山岩質溶岩	88.2±2.8
ALR-071	安山岩質溶岩	93.0±3.0
ALR-075	石英安山岩溶岩	41.0±1.0

ラフィ層は主に安山岩質（石英安山岩質～玄武岩質）の火山岩類からなり、これに凝灰岩質砂岩・頁岩・礫岩などを挟んでいる。火山岩類は溶岩・凝灰角礫岩・凝灰岩からなり、組成的には安山岩質のものが主であるが、一部に石英安山岩質溶岩・玄武岩質凝灰角礫岩を含む。凝灰質砂岩・頁岩・礫岩は上記火山岩類に挟まれ、本島の東海岸では北東～北西の走向を示し、東に緩く傾斜する構造が観察される。

本島の南西部に位置するガタ村は1930年代から金鉱床地帯として知られ、本地区のラフィ層は強い熱水変質を被って、珪化・粘土化が著しい。これに比べて本概査地域では岩石が比較的新鮮で、両者の間に際立った違いが認められる。精査地域の東縁部において超塩基性岩の転石が採取された。

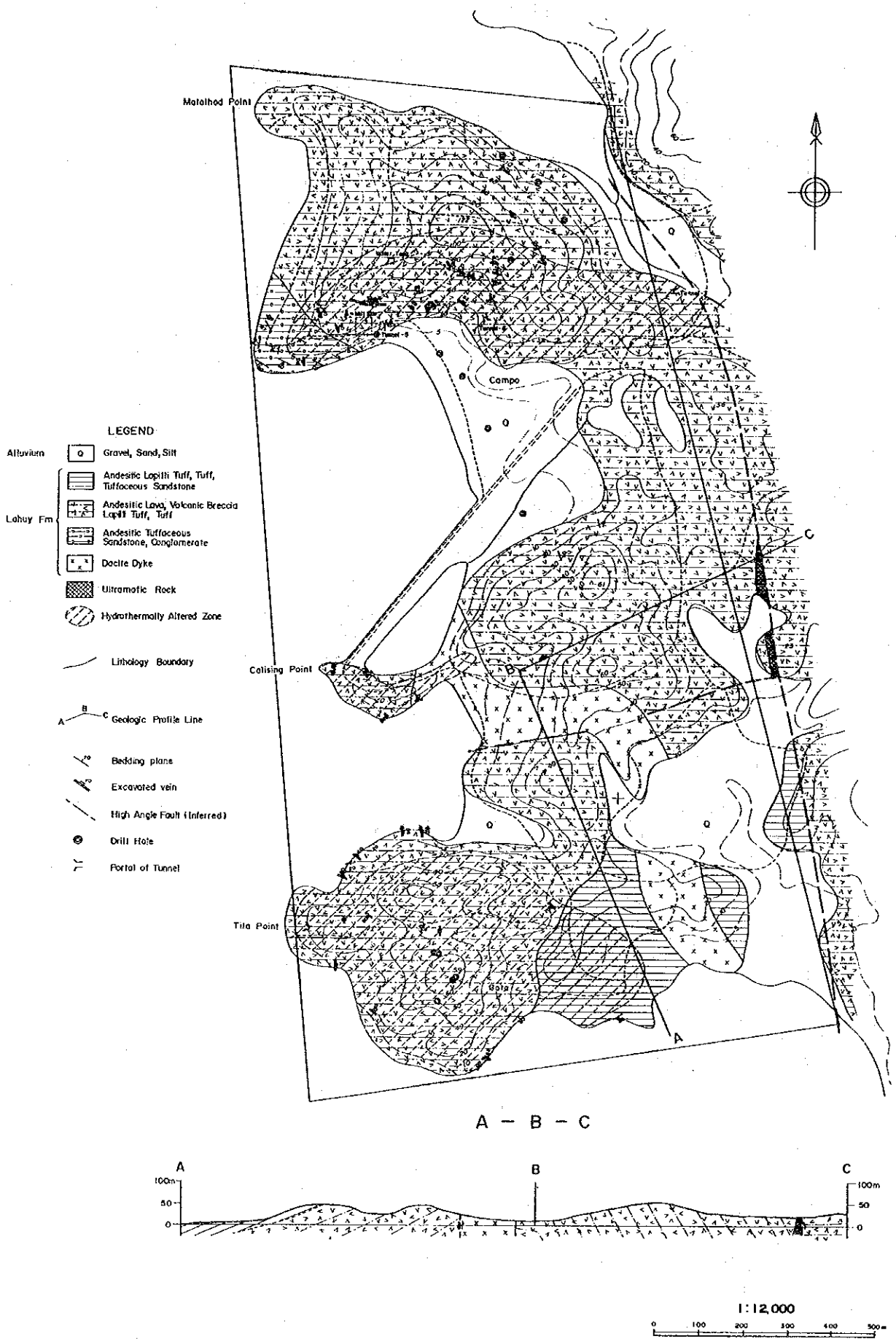
精査地域とその東方の概査地域の間には断層の存在が想定され、これによって西側のブロック（精査地域）が突き上げられた構造が推察される。

また、新鮮な火山岩類の分布する東側ブロック（概査地域）には玉髄質石英の転石、二次的マンガンの被覆が見られ、鉱化作用の最上部が地表に現われているものと考えられる。このことも上記の構造を支持するものと考えられる。

3-2-2 精査地域の地質

精査地域のラフィ層は、地区南東部に露出する凝灰質砂岩・凝灰岩からなる部分、地区北部から南西部に広く分布する安山岩質火砕岩類、地区北西部に分布する凝灰質砂岩・礫岩、さらにこれらを切ってガタ集落東方からカリシン岬（Calising Point）東方にかけて分布する石英安山岩質貫入岩とに分けられる。第30図に本地域の地質図を示す。

精査地域南東部のガタ集落付近には北東走向、南東に緩傾斜する凝灰質砂岩・火山礫凝灰岩、一部に凝灰角礫岩からなる地層が露出している。これらの地層は灰色～緑灰色を呈し、節理に沿って熱水変質を被っており、その北側で安山岩質火砕岩類を整合的に覆う。安山岩質火砕岩類は溶岩・凝灰角礫岩などからなり、ティラ岬（Tila Point）北東の海岸で凝灰質砂岩・頁岩の上に凝灰角礫岩が、凝灰角礫岩の上に溶岩が緩い南傾斜をもって重なるのが観察される。地域中央西部のカリシン岬には著しい流理構造の発達する安山岩質溶岩が分布する。溶岩・凝灰角礫岩は海岸付近の未変質の部分では灰緑色を呈するが、ガ



第30図 ラファイ島の精査地域地質図

タ集落北方の丘陵部では節理を中心に著しい熱水変質を受けて、白色珪化・カリ長石化・粘土化を被っている。

カリシン岬東方の丘の北斜面では凝灰角礫岩と溶岩の、少なくとも2回のサイクルが観察され、これらの地層は北北西走向、東に急傾斜を示す。

地域北方のカンボ集落西方には灰緑色を呈する凝灰質砂岩と礫岩の互層が北西走向、概ね垂直の傾斜を示して分布する。カンボ集落南部の岩石は熱水変質が著しく、その組織は明らかではないが、北方の海岸には安山岩質溶岩が広く分布する。

安山岩 (BLR-064) は鏡下では斜長石・不完全結晶の珪酸鋇物・ガラス、微細な不透明鋇物などからなる微晶質石基中に斜長石・普通角閃石・輝石よりなる斑晶を含み斑状組織を示す。斑晶の斜長石・普通輝石・輝石には方解石化・絹雲母化が認められる。

地域南部のガタ集落東方から、地域中央西部のカリシン岬東方にかけて、石英安山岩質貫入岩が安山岩質火砕岩類・凝灰質砂岩・火山礫凝灰岩を切って分布している。これは肉眼的には暗灰色を呈し、長石・角閃石・石英の斑晶を含む斑状岩で、比較的新鮮な岩質を示す部分が多い。しかし、貫入岩自体がカリシン岬東方で熱水変質を被って白色粘土化しているのが観察される。

鏡下で石英安山岩 (BLR-001) は多量の斜長石・微量のカリ長石・中量の普通角閃石を斑晶に持つ斑状組織を示し、普通角閃石にはオパサイト縁が発達している。石基には磁鉄鋇と思われる微細な不透明鋇物が多量に含まれる。

超塩基性岩 (ALR-058) は鏡下では粗粒の橄欖石・普通輝石を主体とし、少量のスピネル類を含む。橄欖石は結晶縁辺部及び劈開に沿って著しく蛇紋石化している。

3-2-3 精査地域の地質構造

既述のごとく、地層は精査地域南部では北東走向の南東緩傾斜を示し、地域北～中部では北西～北北西走向、垂直～東に急傾斜を示す。従って地域南部と地域北～中部では構造的に大きく異なっている。この南部と北～中部との間には東西走向の断層の存在が推定され、石英安山岩質貫入岩は一部この断層に沿って貫入したものと考えられる。

また、精査地域の東縁で、超塩基性岩の転石を採取しており、精査地域とその東側のブロックを分ける断層が存在し、これによって精査地域が突き上げられているものと推察される。

3-2-4 鋇床・鋇化作用

精査地域では記述のごとく第二次世界大戦前に盛んに金の採掘が実施され、また、その後も数度探鋇事業が実施されている。現在もガタ鋇徴地、カンボ鋇徴地を中心に地元住民による小規模採掘が行われており、海浜砂から猫流しによる金の採集も行われている。

本地域のガタ集落,カリシン岬付近,カンボ集落では岩石が強い熱水変質を被って白色化しており,Pan Philippine Corp.による坑道,地元住民による採掘跡,外国資本で実施された探鉱事業によるピット,トレンチ跡などが無数に存在する。鉱石は石英,粘土脈に伴うもので,ガタ集落周辺では南北~北西~東西走向の鉱脈が卓越し,カンボ集落付近では東西~北西走向の鉱脈が卓越する。鉱脈は膨縮に富み,約2m間隔で幅約30cmの富鉱部と幅約5cmの細脈部とが交互する。地域北部のカンボ鉱徴地では石英脈に方鉛鉱・閃亜鉛鉱・黄銅鉱・紫水晶を伴い,地元住民の話では方鉛鉱・閃亜鉛鉱・紫水晶を伴うとき,金は高品位を示す傾向があるという。閃亜鉛鉱は透明感が強く,鉄含有量の少ない所謂べっこう亜鉛である。

鉱石を鏡下で観察すると,脈石鉱物は石英・方解石・カリ長石を主体とし,時に絹雲母・粘土鉱物を含む。鉱石鉱物としては黄鉄鉱・閃亜鉛鉱・黄銅鉱・方鉛鉱が一般的に認められ,金は黄鉄鉱と脈石鉱物の粒界,脈石鉱物の粒界を埋めて(BLR-10-8,BLR-10-10-2),あるいは黄鉄鉱(BLR-10-10-2),閃亜鉛鉱(BLR-24-1)に包有されて生成するのが観察される。また,方鉛鉱が黄鉄鉱(BLR-10-10-2),閃亜鉛鉱(BLR-24-1)に,黄銅鉱が閃亜鉛鉱に包有される産状が観察される。閃亜鉛鉱は中心部が淡黄色,周縁部が無色となる累帯構造を示し,中心部で鉄含有量が若干多く,周縁部にはほとんど鉄が含まれていないことがわかる(BLR-24-1)。

巻末付表7にガタ鉱徴地及びカンボ鉱徴地で採取した鉱石試料の分析結果を示す。本地域で採取した鉱石試料は最高46.84g/tの金品位を示し,最低値は<0.031g/tで,かなり大きなばらつきを示している。23試料の平均金品位は6.0g/tであった。23試料の分析結果を見る限り,金品位の高い試料は銀・銅・鉛・硫黄・亜鉛の含有量も高い傾向が認められる。金品位が平均値を上回る高品位5試料について見ると,ALR-013(9.33g/t)はガタ鉱徴地のトレンチ跡の鉱石であり,BLR-010(46.84g/t),BLR-024-1(21.65g/t),BLR-024-2(11.82g/t),BLR-026(9.08g/t)はカンボ鉱徴地のPan Philippine Corp.による旧坑付近の貯鉱跡の鉱石である。

(1) 粉末X線回折試験

精査地域において採取した岩石53試料のX線回折試験を実施した。巻末付表6にその結果を示す。これを用いて岩石の変質度と出現鉱物との関係を見るために,それぞれの変質度ごとの鉱物出現頻度を調べた。岩石の変質度は以下の肉眼的方法により,0~6の7段階に区分した(第30表)。

第30表 岩石の変質度

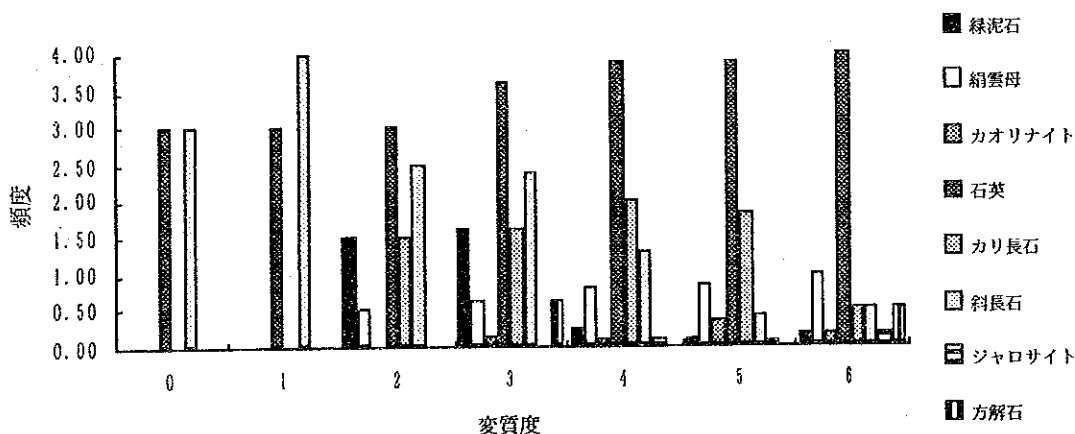
変質度	肉眼的特徴
0	未変質新鮮岩。
1	有色鉱物に若干の粘土化が見られるが岩石の組織ははっきり残る。
2	長石が白濁し、岩石は弱く変色し組織がややぼやける。
3	岩石が白色化し、源岩の組織が不明瞭となる。
4	岩石が白色化、源岩の組織はほとんど残らない。
5	岩石が白色化、源岩の組織は完全に消失。
6	粘土、石英脈、鉱石。

また、鉱物の頻度の算出には、石英指数より求めた鉱物の存在量の多量・中量・少量・微量・非検出をそれぞれ4, 3, 2, 1, 0と数値化し、これを各変質度の各鉱物毎に合計し、さらにこれをその変質度の岩石の個数で割って算出した。

$$\text{変質度Nにおける鉱物Aの出現頻度} = \Sigma (\text{鉱物Aの存在量}) / \text{変質度Nの岩石試料個数}$$

変質鉱物頻度分布図を第31図に示す。

これにより明らかなように変質が進むにつれ斜長石が消失し、カリ長石・石英・絹雲母が増加する。また、緑泥石は低度の変質で出現し、変質が進むと消失する。本地域の熱水変質は珪化・カリ長石化・絹雲母化で特徴づけられる。



第31図 変質鉱物頻度分布図

(2) 流体包有物均質化温度測定

精査地域にて採取した石英脈試料23個について、両面研磨薄片を作成し、流体包有物均質化温度測定を実施した。

均質化温度測定には、温度コントローラ及び加熱ステージにメトラー社製FP5 (Control Unit)及びFP52(Hot Stage)をそれぞれ使用し、気泡消失時の温度を0.1°Cの精度で計測した。

流体包有物は透明な石英単結晶、紫水晶に多く認められたが、粒体包有物の全く認められない試料もあり、また、鉍石粒間を埋める白濁した石英及び半透明閃亜鉛鉍中の包有物は粒径が1 μ m以下と著しく細粒で、測定ができなかった。粒径1 μ m近くの細粒包有物の測定も行うよう努めたが、結果的に測定可能であった試料の総数は6個である。

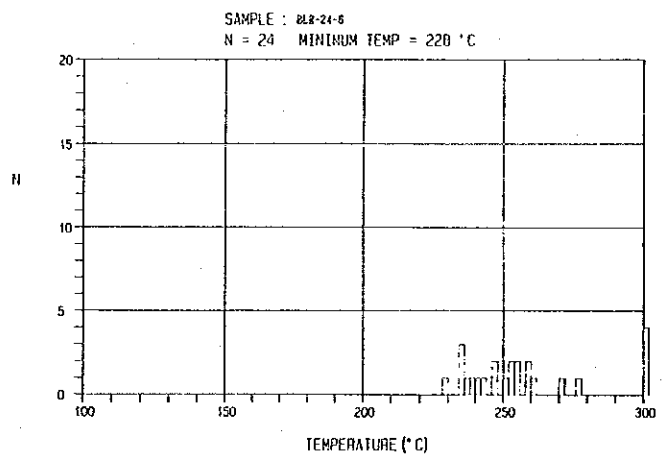
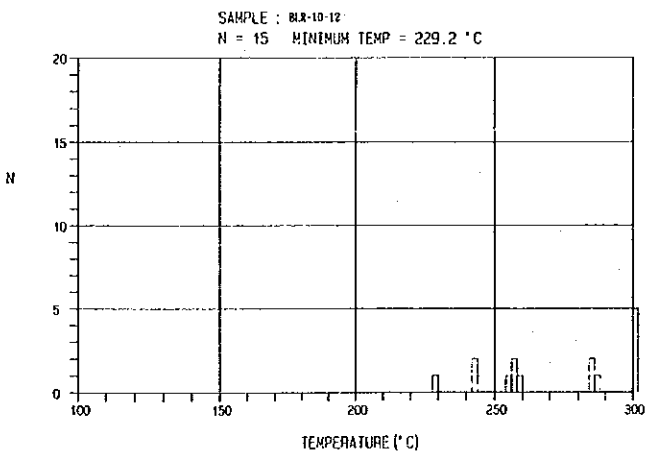
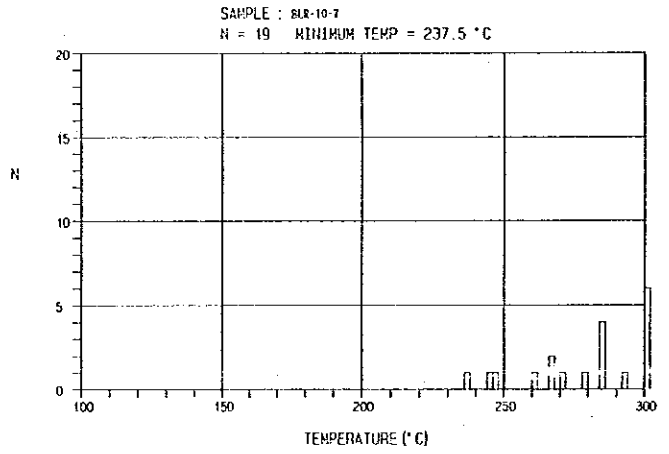
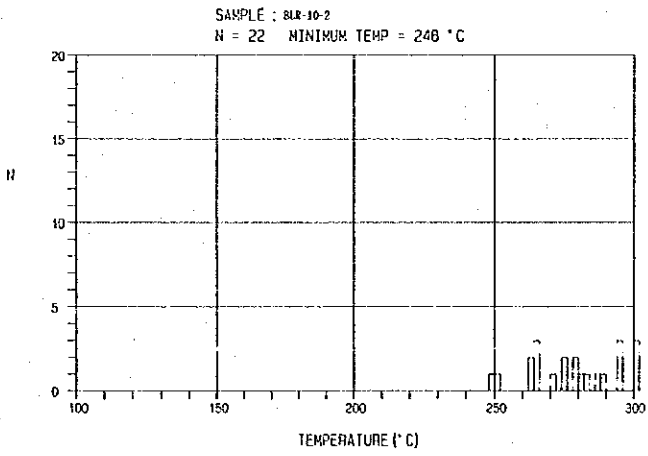
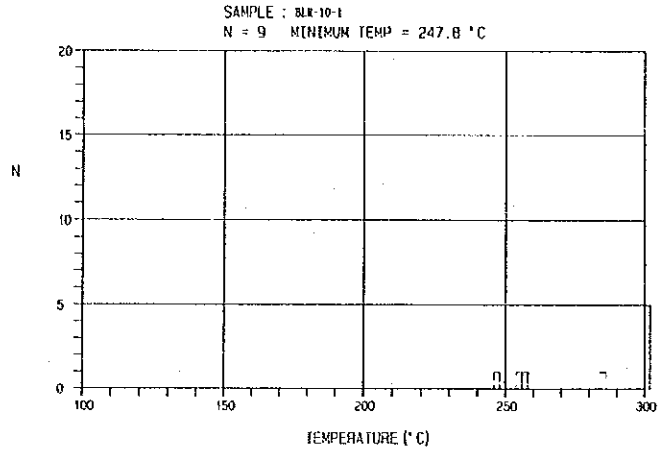
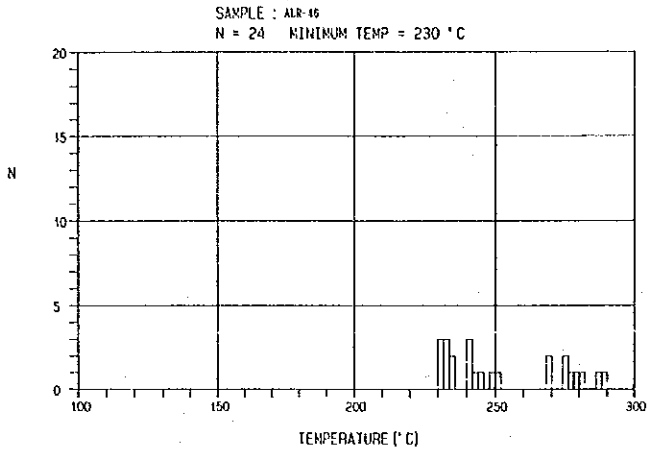
測定結果を第31表に、均質化温度頻度分布図を第32図に示す。

測定された流体包有物は1 \times 2 μ m \sim 40 \times 70 μ mの粒度範囲を示し、均質化温度は228 \sim 300°C以上の範囲を示し、全体の平均値は271.3°Cであった。300°C以上の均質化温度を示した流体包有物は300°Cにおいて気相がほとんど消失状態に近く、均質化温度に近いと判断されたため、平均値の算出に当たって、便宜的に均質化温度を315°Cとして計算した。

流体包有物は産状から、比較的粗粒で結晶内にランダムに分布する初生包有物と、割れ目沿いに面状配列を示す二次包有物とに分けられる。測定可能であった試料のうち4試料で流体包有物は230 \sim 270°C付近のグループと約270 \sim 300°C付近のグループに分布が別れ、前者のグループに二次包有物が、後者のグループに初生包有物が多く含まれる傾向が認められる。一方230°C \sim 300°C以上の包有物が連続的に見られる試料も2試料あり、こうした試料では初生包有物から二次包有物まで連続的に生成したものと考えられる。

また、二次包有物の分布する面の延長上に1 \sim 50 μ mの大きさの気相包有物が認められる。これらは鏡下で液相が識別できないものが多く、温度を上昇させても相変化が見られないことから、ほぼ単体の気相を捕獲したものと思われる。気相包有物は鉍石鉍物と共成する石英、紫水晶に多く見られる傾向があり、沸騰現象と鉍石鉍物の沈殿の関係が注目される。

今回の測定で得られた均質化温度は228 \sim 300°C以上の範囲を示す。熱水活動時に300°Cから228°Cまで温度低下が起こったと言うことは、単相熱水の圧力が87.6気圧から27.5気圧まで(60.1気圧)低下したことになり、これは地下水位が601m低下したことに相当する。試料の採取位置は現在の地表であるので、石英の結晶成長過程に流体包有物を捕獲する間に601mの削剥が進み、熱水の活動が停止してからさらに285m削剥が進んだことになる。



第 3 2 図 均質化温度頻度分布図

第31表 流体包有物均質化温度測定結果

試料番号	対象鉱物	測定結果	測定個数	平均温度	均質化温度分布範囲
ALR-13	石英	包有物認められず			
ALR-40	方解石	包有物認められず			
ALR-41-1	方解石	包有物認められず			
ALR-46	石英	測定	24	252.7	230.0~288.3
BLR-10-1	紫水晶	測定	9	291.2	247.8~ >300
BLR-10-2	石英	測定	22	280.3	248.0~ >300
BLR-10-3	石英	包有物認められず			
BLR-10-4	紫水晶	包有物小さく測定不能			
BLR-10-5	石英	包有物認められず			
BLR-10-6	石英	包有物認められず			
BLR-10-7	石英	測定	19	283.9	237.5~ >300
BLR-10-11	石英	包有物小さく測定不能			
BLR-10-12	紫水晶	測定	15	278.3	229.2~ >300
BLR-24-1	紫水晶	包有物小さく測定不能			
BLR-24-2	紫水晶	沸騰現象多く測定不能			
BLR-24-3	紫水晶	沸騰現象多く測定不能			
BLR-24-4	石英	包有物認められず			
BLR-24-5	石英	包有物認められず			
BLR-24-6	紫水晶	測定	24	259.7	228.0~ >300
BLR-24-7	石英	沸騰現象多く測定不能			
BLR-24-8	石英	沸騰現象多く測定不能			
BLR-26	石英	包有物認められず			
BLR-53	石英	包有物認められず			

(3) 比抵抗, 分極率測定

本地区で採取した岩石試料25個について比抵抗, 分極率の測定を行った。試料はカッターで5cm×5cm×10cm程度の直方体に成形し, 1週間蒸留水に浸沈したものを測定した。

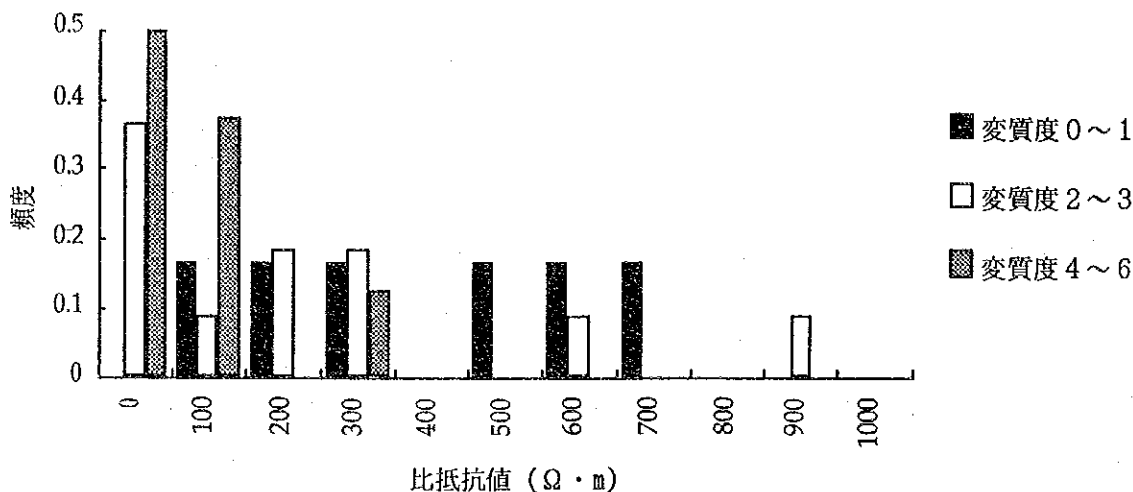
測定にはPhoenix Geophysics Limited社製 IP and Resistivity Core Tester CT-1を用いた。分極率測定には測定器の特性上, 周波数0.3Hz及び5Hzを使用した。第32表に測定結果を示す。岩石の変質度は, 粉末X線回折試験の項で述べた肉眼的方法によって決定した。比抵抗値は42~994Ω・m(平均273Ω・m)の値を示し, 分極率は1.4~8.7%(平均4.4%)の値を示した。

第32表 岩石の比抵抗・分極率測定結果

試料番号	岩 質	変質度	比抵抗 (Ωm)	分極率 (%)
ALR-014	熱水変質岩 (珪化、粘土化)	5	79	3.6
ALR-017	熱水変質岩 (弱く組織残る)	4	122	3.0
ALR-021	安山岩質火砕岩 (ペノリスを含む)	1	601	4.5
ALR-022	安山岩質火砕岩 (弱熱水変質)	3	74	3.1
ALR-026	熱水変質岩 (組織残らず)	4	111	2.9
ALR-032	安山岩質凝灰岩 (弱熱水変質)	3	994	1.9
ALR-039	安山岩質凝灰岩 (弱熱水変質)	3	96	4.4
ALR-042	凝灰岩 (熱水変質、風化)	3	100	3.6
ALR-44-2	熱水変質岩 (礫岩または凝灰角礫岩)	4	46	3.8
ALR-052	熱水変質岩	5	154	3.8
BLR-001	石英安山岩 (新鮮)	1	340	6.4
BLR-006	熱水変質岩	5	69	3.0
BLR-033	凝灰角礫岩 (弱熱水変質緑泥石化)	3	47	2.5
BLR-034	金鉱石 (Panique Tunnel坑口)	6	336	8.7
BLR-043	安山岩質溶岩 (新鮮, Panique Point)	1	256	5.0
BLR-079	安山岩質凝灰岩 (弱風化硬い)	2	680	1.4
BLR-107	安山岩質火砕岩 (新鮮ペノリスを含む)	1	170	2.3
BLR-111	安山岩質溶岩 (弱風化)	2	237	5.1
BLR-119	安山岩質溶岩 (新鮮)	1	580	3.9
BLR-125	安山岩質火砕岩 (弱風化)	2	239	7.8
LAE-03R	安山岩質火砕岩 (風化岩)	3	303	7.3
LAE-12R	安山岩質溶岩 (弱熱水変質)	3	344	7.2
LAGR-009	熱水変質岩	5	42	8.1
LA-25-12R	安山岩質火砕岩 (風化岩)	3	89	3.6
LA-43-10~11R	玄武岩質溶岩 (やや新鮮)	1	716	3.8

(3-1) 比抵抗値

第33図に変質度毎の比抵抗値頻度分布図を示す。試料数が少ないため、変質度は0~1, 2~3, 4~6の3段階に区分した。頻度は試料数の違いによる影響を除くため、試料数で割って合計が1となるようにした。



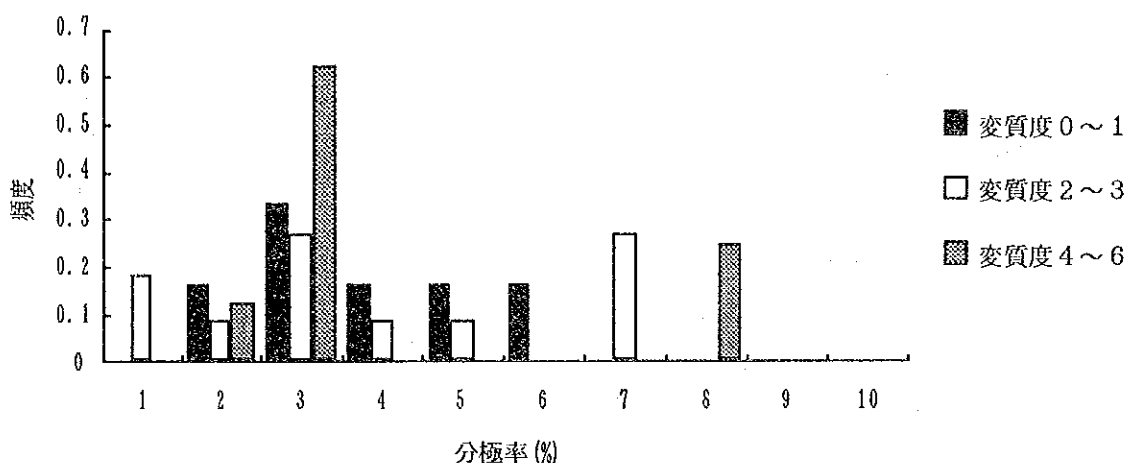
第33図 変質度毎の比抵抗値頻度分布図

変質度0～1の新鮮な岩石の比抵抗値は170～716 Ω・mの広い範囲を示すが、その50%は500 Ω・m以上の高比抵抗を示す。平均値は443 Ω・mである。変質度2～3の岩石の比抵抗値は47～994 Ω・mの広い範囲を示すが、頻度分布図を見ると低比抵抗側から高比抵抗側へ頻度が緩やかに減少する傾向が見て取れる。平均値は291.2 Ω・mである。変質度4～6の岩石の比抵抗値は42～336 Ω・mの範囲を示し、頻度分布図から低比抵抗を示す試料が明らかに多い。平均値は119.9 Ω・mである。各変質度において比抵抗値はかなりばらつきが大きい、平均値を見ると変質度が進むに連れて比抵抗値は下がるはっきりした傾向が見られる。

試験に供した新鮮な岩石は石英安山岩質貫入岩が1個、安山岩質火山岩類が4個、玄武岩質溶岩が1個である。岩石の化学組成毎に比較すると、石英安山岩試料は比抵抗値340 Ω・mを示し、安山岩試料の比抵抗値は170～601 Ω・mの範囲にあり、その平均は401.8 Ω・mである。また、玄武岩質溶岩は比抵抗値716 Ω・mの高比抵抗を示す。試料数が少なく、本地区の岩石の一般的な傾向と見ることはできないが、石英安山岩、玄武岩の比抵抗値を1試料の測定値で、安山岩の比抵抗値を4試料の平均値で代表させるとすれば、化学組成が塩基性に寄るほど高比抵抗となっている。

(3-2) 分極率

変質度0～1の岩石の分極率は2.3～6.4%の範囲にあり、平均値は4.32%である。変質度2～3の岩石では1.4～7.8%の範囲で平均値は4.35%、また変質度4～6のものでは2.9～8.7%の範囲、平均値4.61%を示す。新鮮岩の分極率の分散がやや小さいが、平均値にはほとんど違いが見られない。比抵抗値と同様に作成した各変質度毎の分極率頻度分布図を第34図に示す。これを見ると、どの変質度においても分極率3～4%の間にピークがあり、変質度による傾向の違いは認められない。ただし、唯一の金鉱石試料BLR-034が全試料中最高分極率8.7%を示しており、これは本地域の岩石の物性について一つの指標を与えるものといえる。



第29図 ラフィ島の地質図

新鮮な岩石の岩種毎（化学組成毎）に見ると、石英安山岩試料が6.4%の高分極率、安山岩試料では2.3~5.0%の範囲で平均値3.93%、玄武岩試料が3.8%となっている。試料数が少ないため、本地地区の岩石の傾向を示すものと断定はできないが、組成が塩基性に寄るほど低分極率となっている。

3-3 岩石地化学探査

精査地域において採取した岩石試料を用いて岩石による地化学探査を実施した。試料の採取は地質調査と並行して行い、試料の分布が調査範囲全域を反映するよう配慮して採取した。採取した試料は総計104個である。

3-3-1 指示元素及び化学分析方法

調査対象は金鉱床であり、指示元素には金及び銀のほか、金・銀の鉱化作用に関係が深いと考えられる砒素・水銀・アンチモニーと、銅の鉱化作用に関係が深いと考えられる銅・鉄・鉛・亜鉛・硫黄・モリブデンの、11元素を採用した。

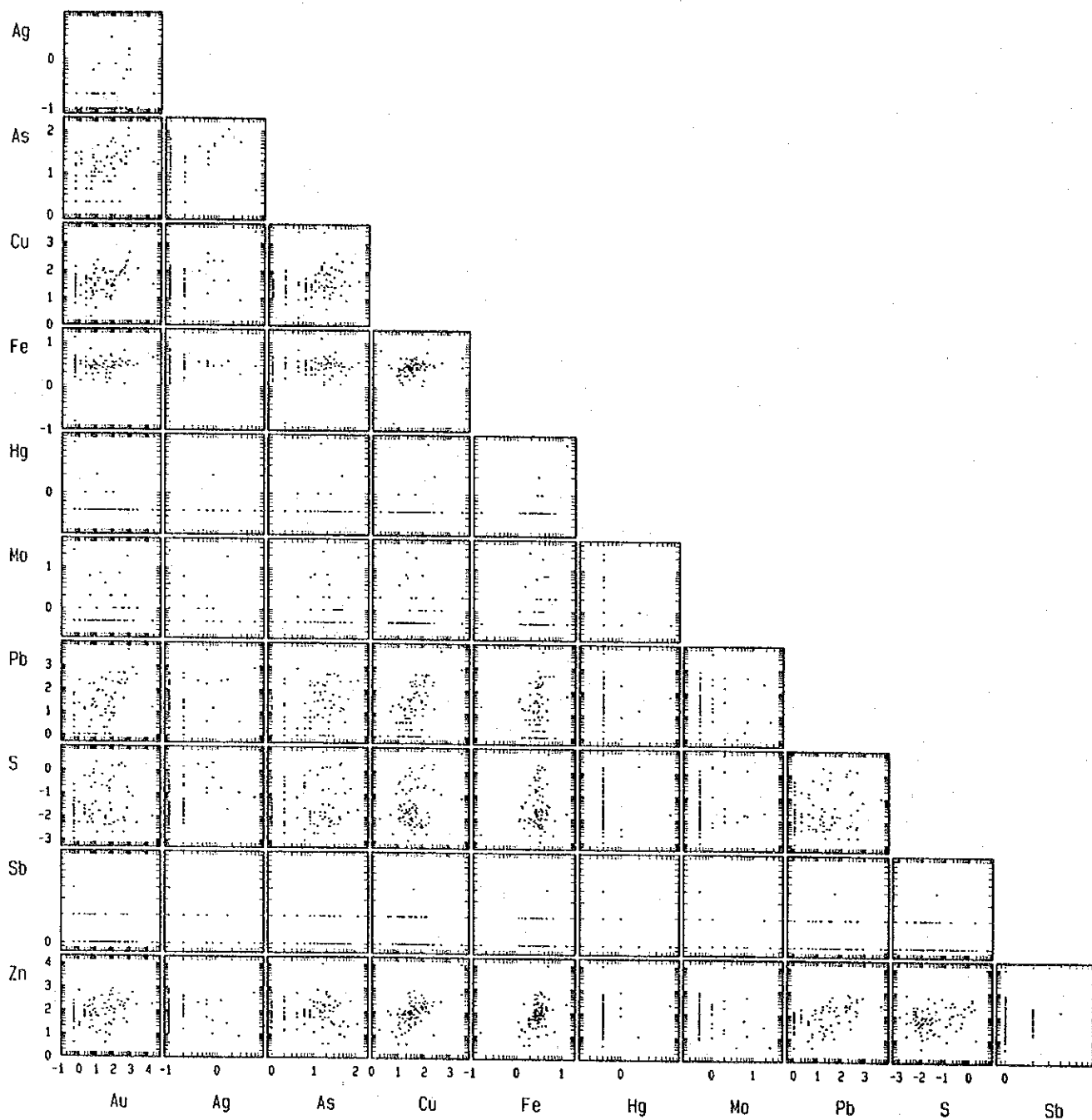
分析方法はカタンドゥアネス島の沢砂の分析と同様に、金については中性子放射化分析法を用い、硫黄については高周波炉燃焼法、それ以外の9元素についてはICP-AES法を用いた。

各元素の検出限界値は、金が1ppb、銀が0.2ppm、砒素・鉛・アンチモニー・亜鉛が2ppm、銅・水銀・モリブデンが1ppm、鉄・硫黄が0.001%である。

3-3-2 データ解析

(1) 統計解析

巻末付表8に岩石試料の微量成分化学分析結果を示す。地化学データの性質から、以下の統計解析に当たっては分析値の常用対数を用いた。最小検出限界未満の試料については検



第35図 岩石微量成分分析値の散布図

出限界値の半分の値を，最大検出限界を超える試料は，亜鉛について1試料認められるが，これについては最大検出限界値の10,000ppmを解析に用いた。水銀は，ほとんどの試料で含有量が検出限界値に満たないため，考察の対象からはずした。

第33表に各元素含有量の基本統計値を示す。最大値，最小値には分析値を示し，平均値には分析値の平均と常用対数の平均を，標準偏差には分析値の対数の標準偏差を示してある。

金は最大値30,400ppb,最小値は1ppb未満で，非常に大きなばらつきを示す。同様に鉛・硫黄のばらつきが大きい。逆に鉄のばらつきは非常に小さい。また，モリブデン・アンチモニーでは多くの試料が検出限界値未満の含有量しか示さず，データのばらつきは小さくなっている。

第33表 岩石微量成分基本統計値

成分	単位	最大値	最小値	平均値	対数平均	対数標準偏差
Au	ppb	30400	<1	545.606	0.931	1.145
Ag	ppm	7.8	<0.2	0.330	-0.826	0.365
As	ppm	110	<2	13.606	0.800	0.579
Cu	ppm	2610	2	97.548	1.540	0.467
Fe	%	12.8	0.15	3.088	0.452	0.198
Mo	ppm	25	<1	1.226	-0.177	0.323
Pb	ppm	8740	<2	190.144	0.987	0.980
S	%	6.05	<0.001	0.198	-1.805	0.982
Sb	ppm	4	<2	1.240	0.070	0.134
Zn	ppm	>10000	4	221.058	1.910	0.492

第34表 岩石微量成分の相関行列

	Au	Ag	As	Cu	Fe	Mo	Pb	S	Sb	Zn
Au	1.000									
Ag	0.454	1.000								
As	0.521	0.268	1.000							
Cu	0.487	0.490	0.208	1.000						
Fe	0.087	0.095	0.111	0.298	1.000					
Mo	0.250	0.197	0.351	0.057	0.081	1.000				
Pb	0.695	0.371	0.469	0.581	0.073	0.224	1.000			
S	0.283	0.469	0.055	0.246	0.098	0.091	0.222	1.000		
Sb	-0.136	0.048	-0.090	-0.115	0.030	-0.056	-0.046	-0.079	1.000	
Zn	0.390	0.244	-0.022	0.576	0.409	-0.189	0.489	0.213	-0.023	1.000

第35図に岩石微量成分分析値の散布図を，第34表に岩石微量成分分析値の相関行列を示す。金は鉛とやや強い正の相関を示すほか，銀・砒素・銅との間にも正の相関が認められる。銀は金・銅・硫黄との間に弱い正の相関を示す。砒素は金との間に正の相関を示し，

鉛との間に弱い正の相関を示す。銅は鉛・亜鉛との間に正の相関を示すほか、金・銀との間に弱い正の相関を示す。鉄は亜鉛との間に極弱い正の相関を示すほか、他の元素との間に相関を示さない。鉛は金との間にやや強い正の相関を示し、また、砒素・銅・亜鉛との間に正の相関を示している。硫黄は銀との間に正の相関を示す。亜鉛は銅・鉛との間に正の相関を示すほか、鉄との間に極弱い正の相関を示す。

(2) 異常値区分の区分

第36図に岩石微量成分頻度分布図及び累積頻度分布図を示す。しきい値の決定にはカタンドウアネス島の沢砂データと同様に平均値と標準偏差を用い、これに頻度分布及び累積頻度曲線を加味してしきい値を決定した。金・銀・砒素・銅・モリブデン・鉛・硫黄については2段階の異常値を設け、特に高い値を示す試料を区分するようにした。第35表に岩石地化学探査の異常値の区分を示す。

第35表 岩石の地化学異常値の区分

Au	M+ σ (118.948ppb)	M+2 σ (1659.042ppb)
Ag	M+ σ (0.346ppm)	M+2.5 σ (1.222ppm)
As	M+ σ (23.929ppm)	M+1.5 σ (46.616ppm)
Cu	M+ σ (101.607ppm)	M+2 σ (297.524ppm)
Fe	M+ σ (4.470%)	
Mo	M+ σ (1.401ppm)	M+2.5 σ (4.273ppm)
Pb	M+ σ (92.689ppm)	M+2 σ (885.584ppm)
S	M+1.5 σ (0.467%)	M+2 σ (1.447%)
Sb	M+ σ (1.596ppm)	
Zn	M+ σ (261.417ppm)	

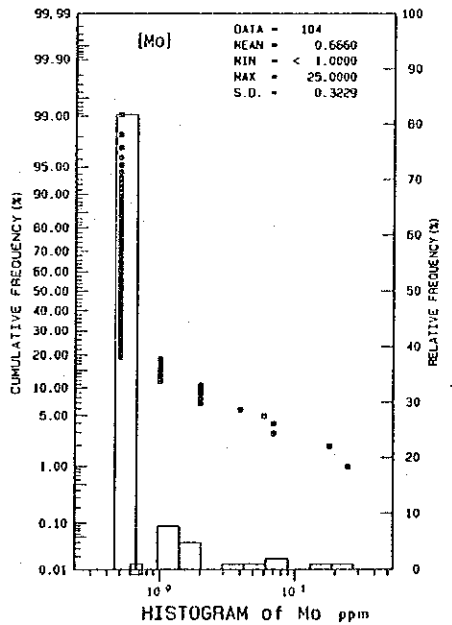
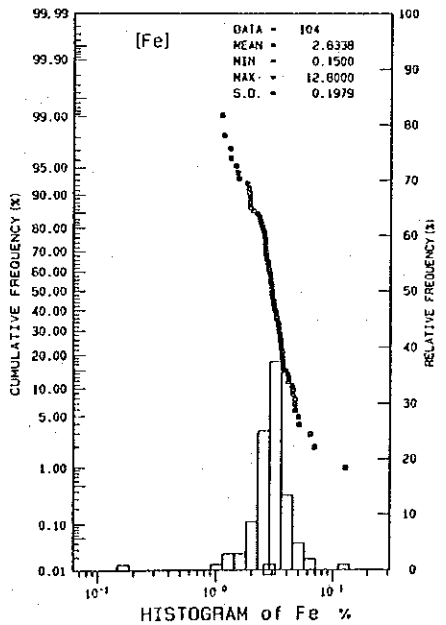
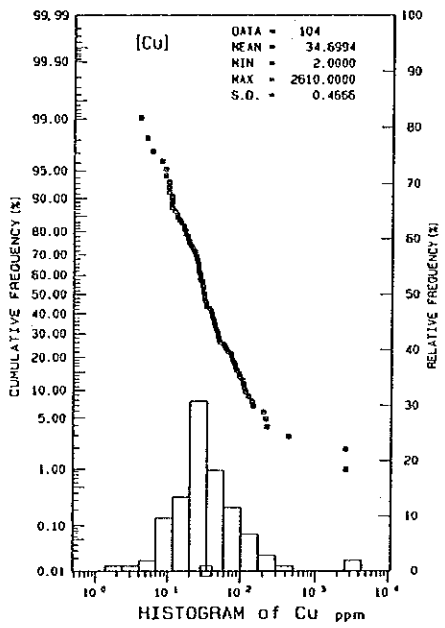
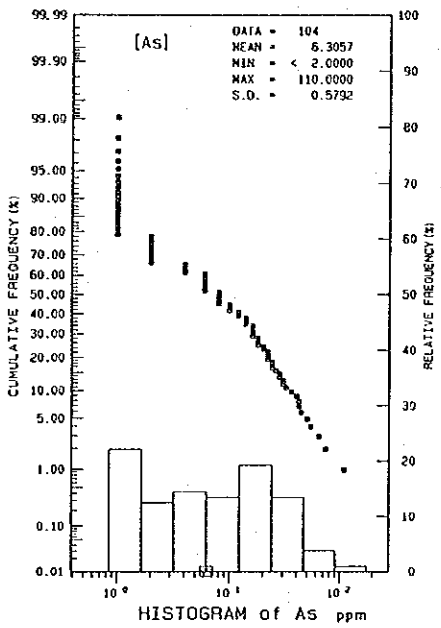
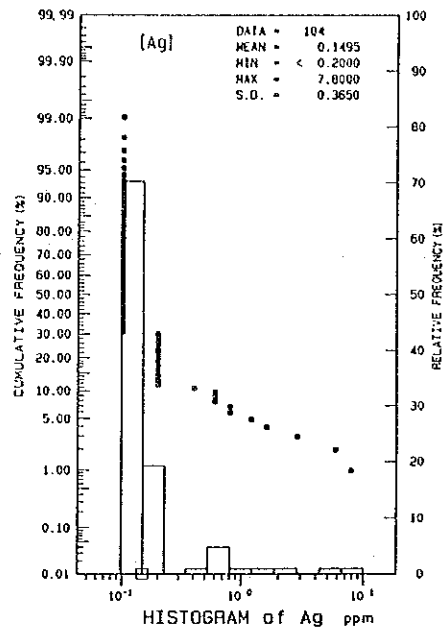
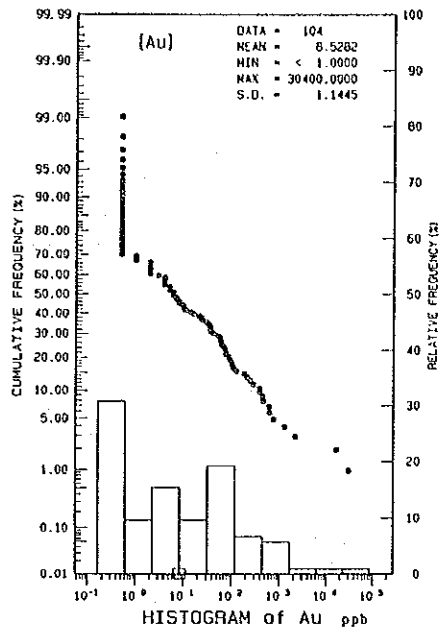
3-3-3 異常域の分布

第37図に岩石地化学異常値分布図を示す。

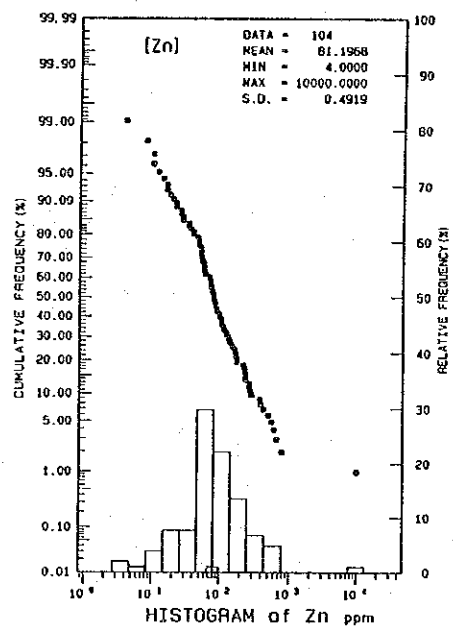
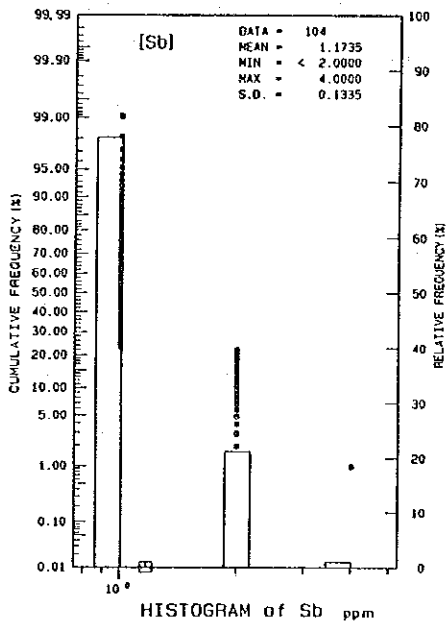
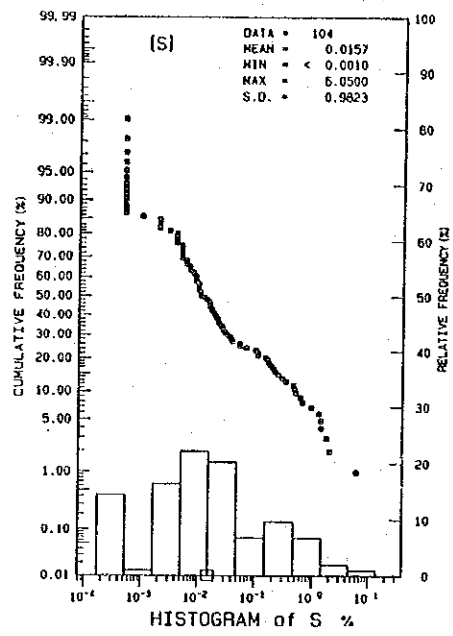
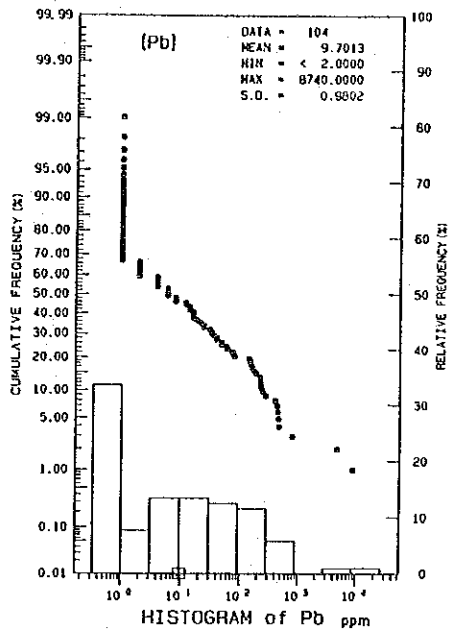
[Au] 金はカンボ鋳徴地西部から南斜面にかけて東西に延びるやや強い異常域が分布し、これから鋳徴地北東部に小規模な異常域が点在する。ガタ鋳徴地では西部にやや広い異常域の分布が認められるほか、東部に小規模な異常域が点在する。

[Ag] 銀はカンボ鋳徴地の西部から南斜面を経て北東方向へ延びる異常域の分布が認められる。この他にはカンボ鋳徴地北の海岸、南の低地、ガタ鋳徴地東部、南部にごく小規模な異常域の分布が認められる。

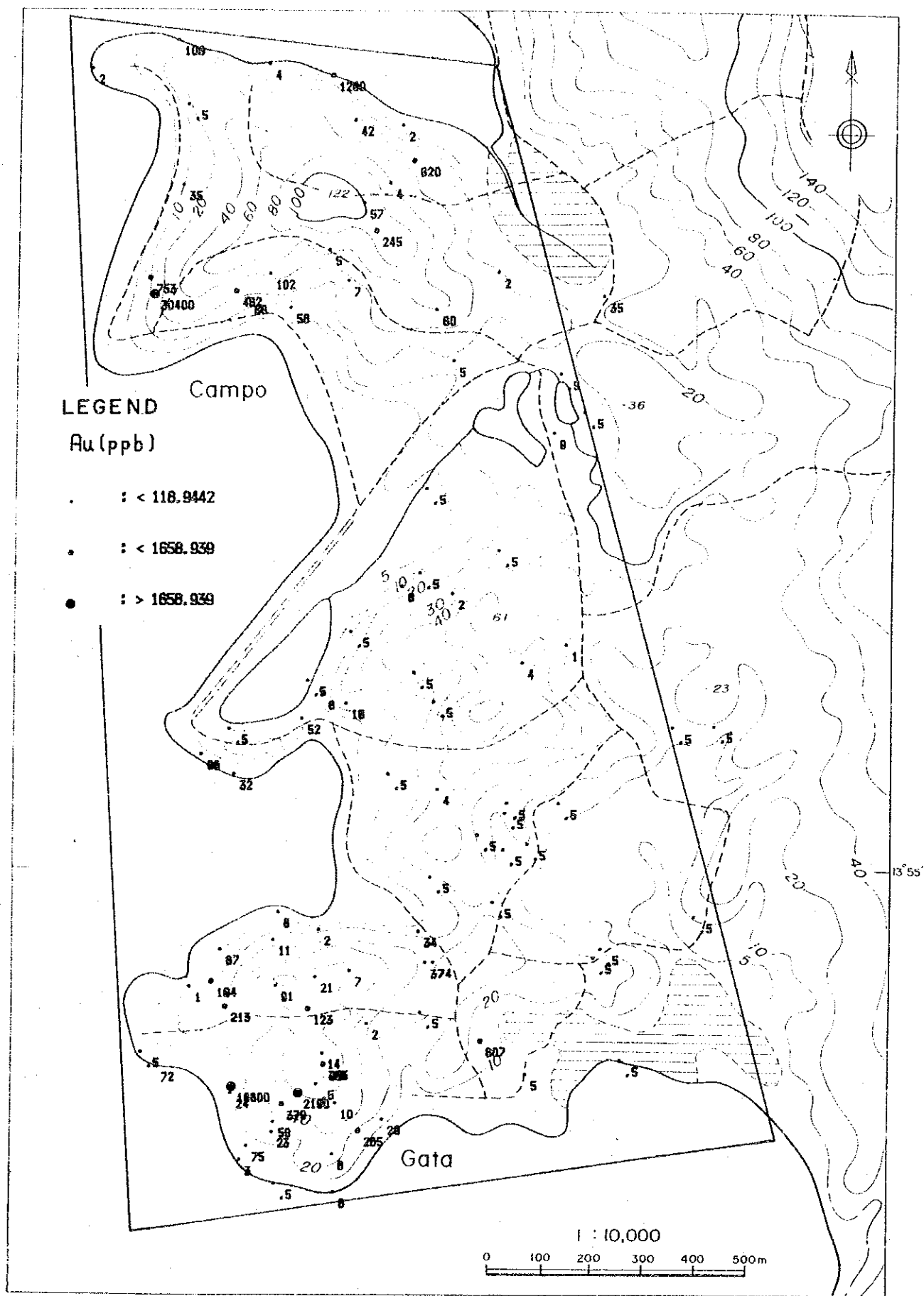
[As] 砒素はガタ鋳徴地北東部から東部にかけて細長く延びた分布を示すやや強い異常域のほか、ガタ鋳徴地中央部に異常域が認められる。カンボ鋳徴地では南斜面から北東に延びる比較的強い異常域の分布が認められ、他に西斜面に沿って南北に延びる異常域が分布



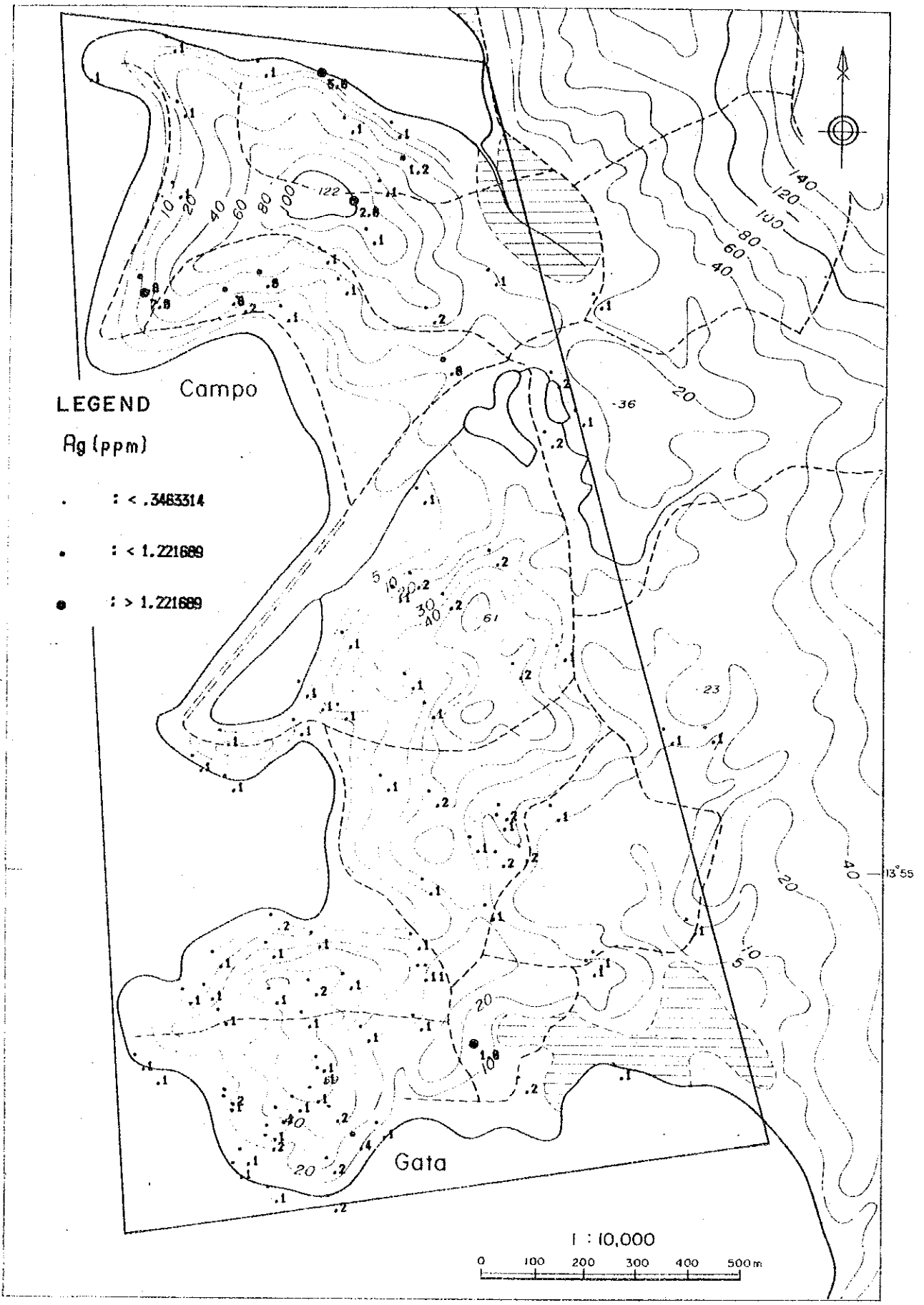
第36図 岩石微量成分分析値の頻度分布図及び累積頻度分布図 (1)



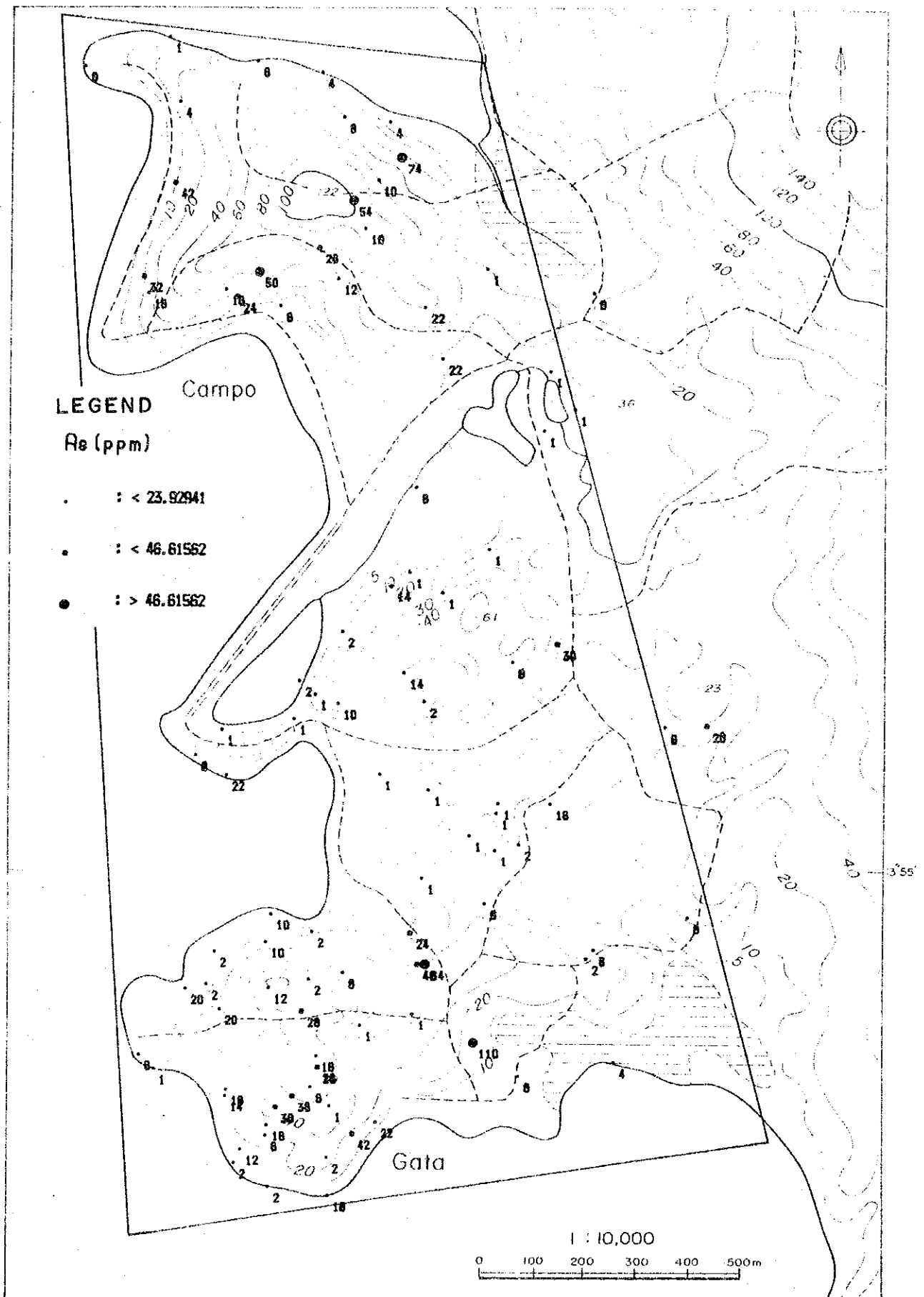
第36図 岩石微量成分分析値の頻度分布図及び累積頻度分布図 (2)



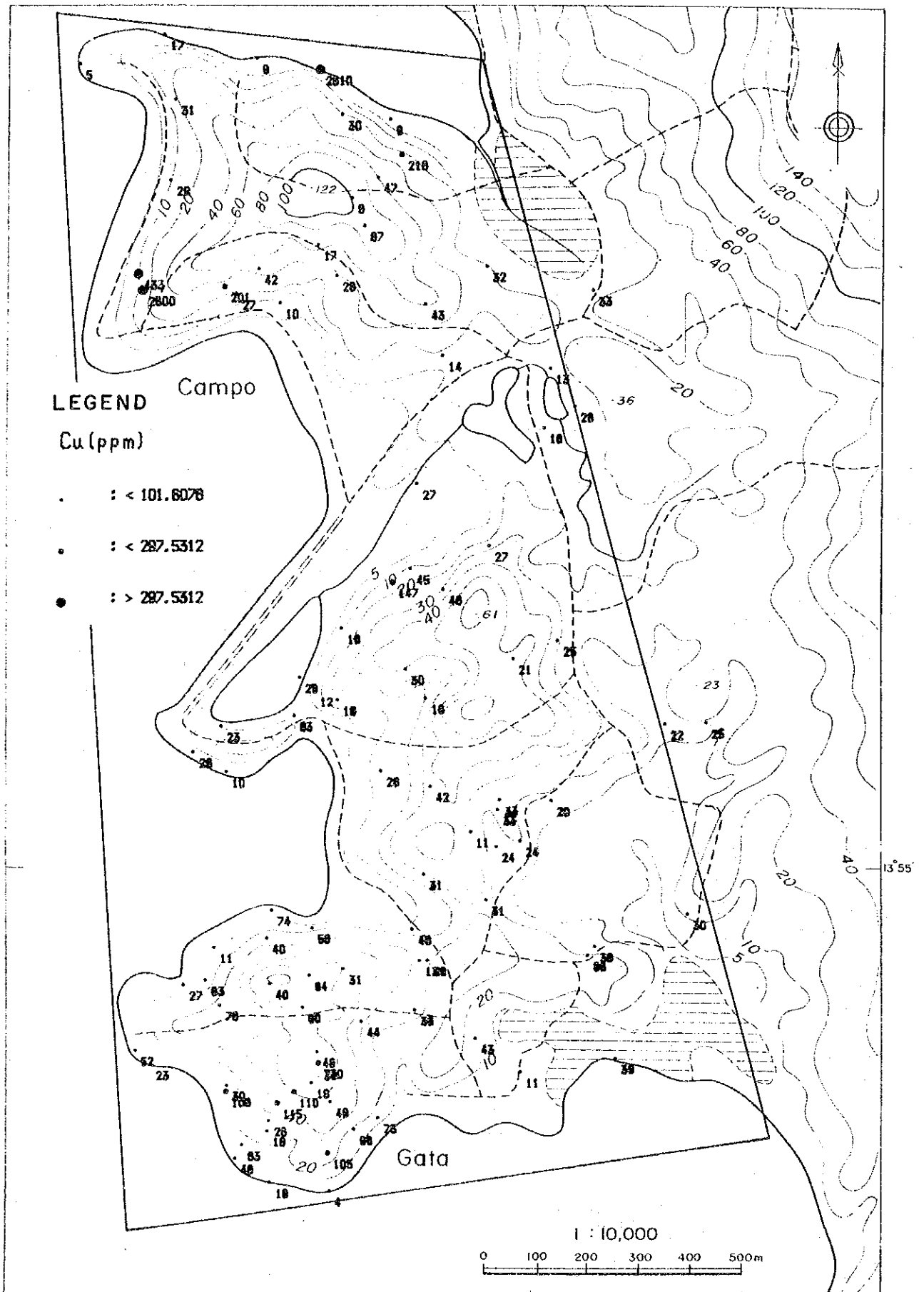
第37图 岩石地化学異常値分布图(1)



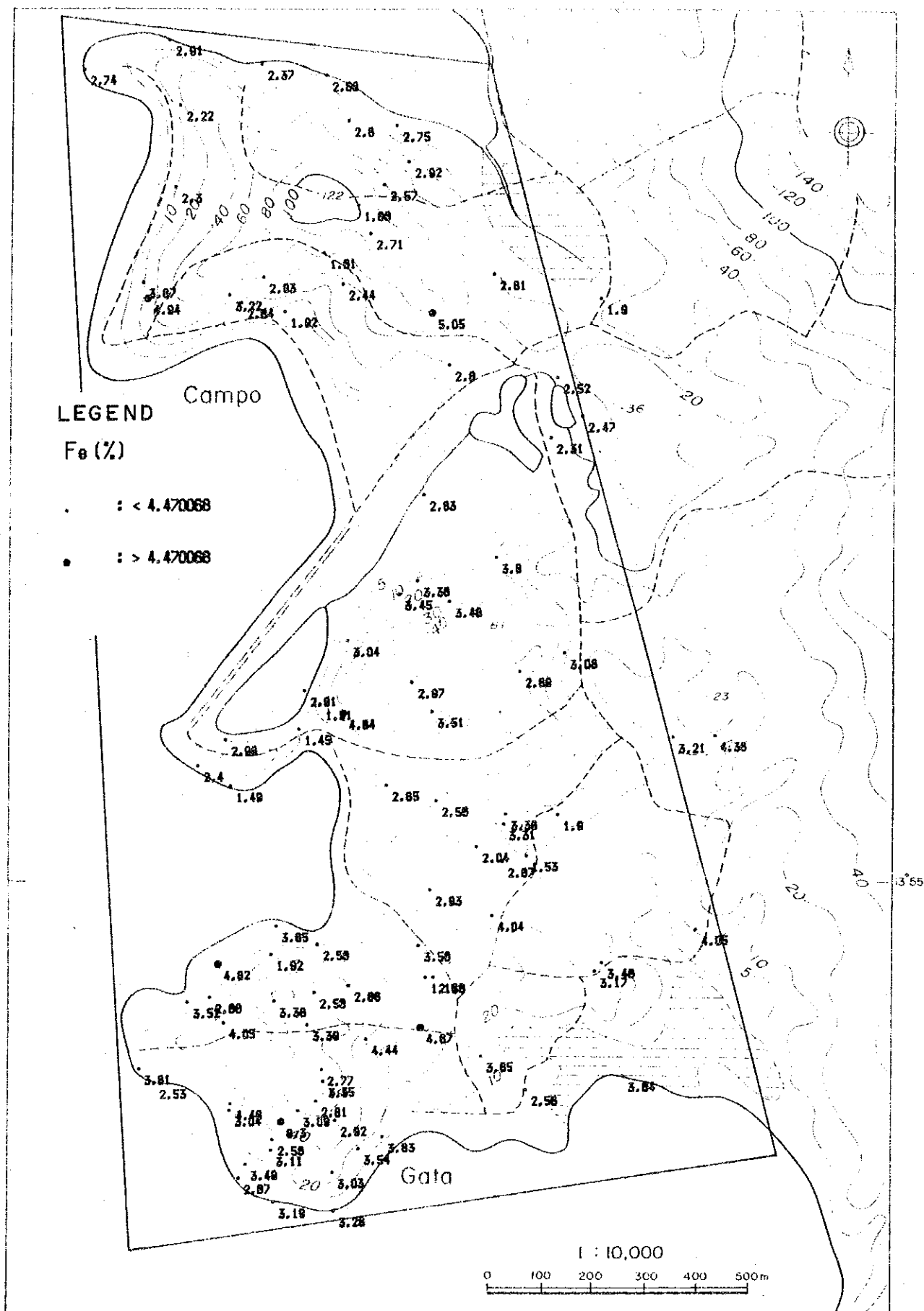
第37图 岩石地化学異常値分布图 (2)



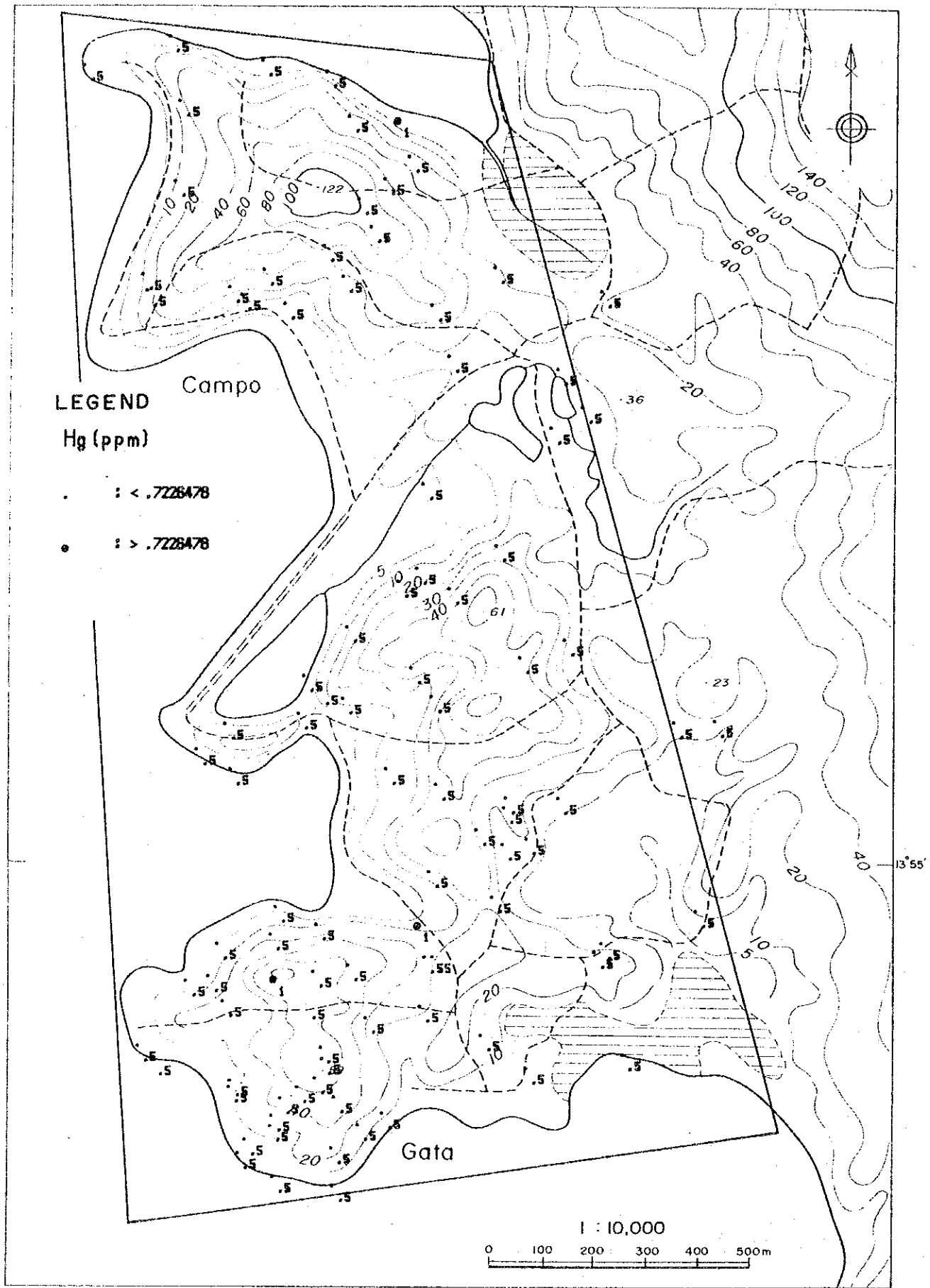
第37图 岩石地化学异常值分布图 (3)



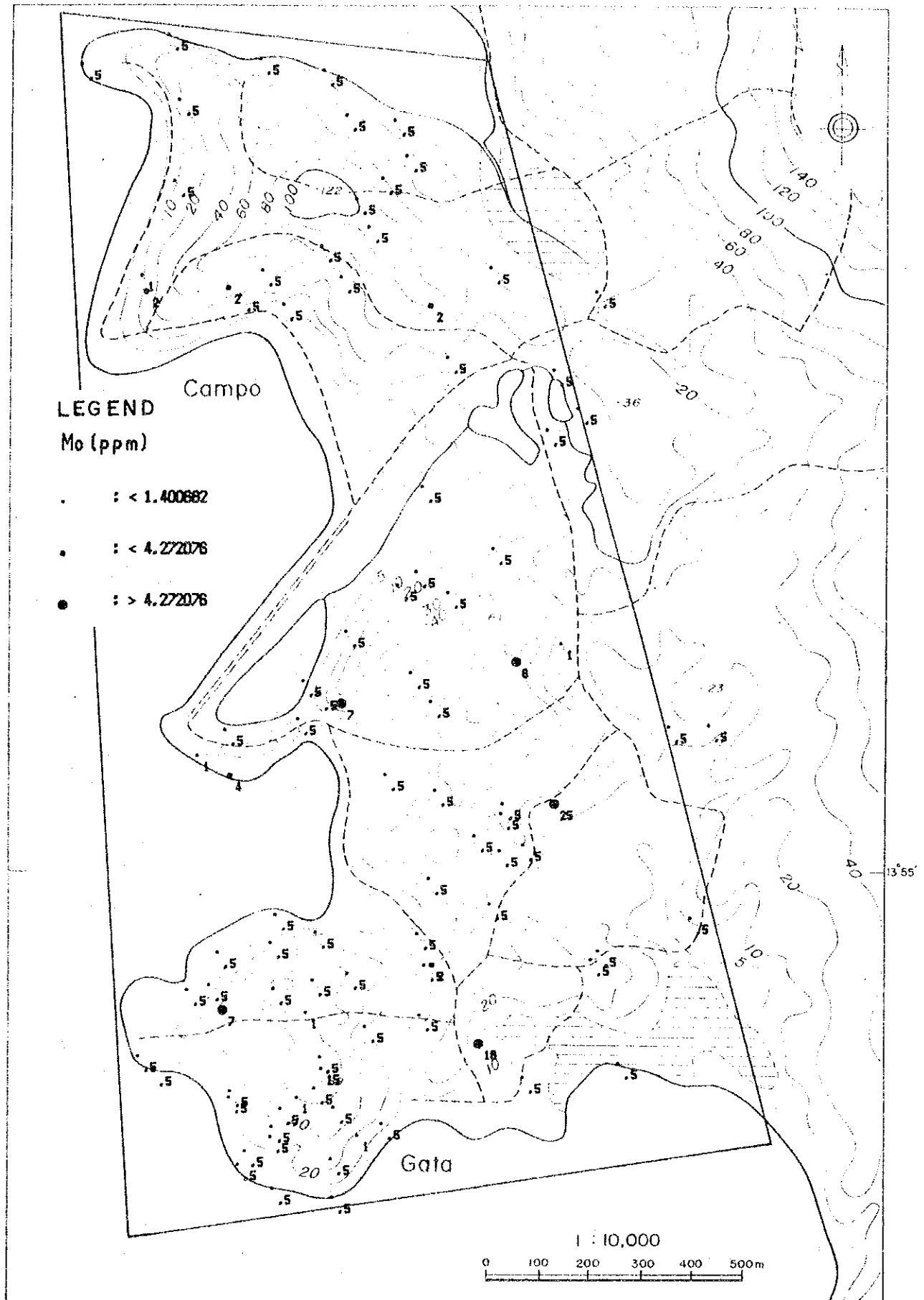
第37図 岩石地化学異常値分布図(4)



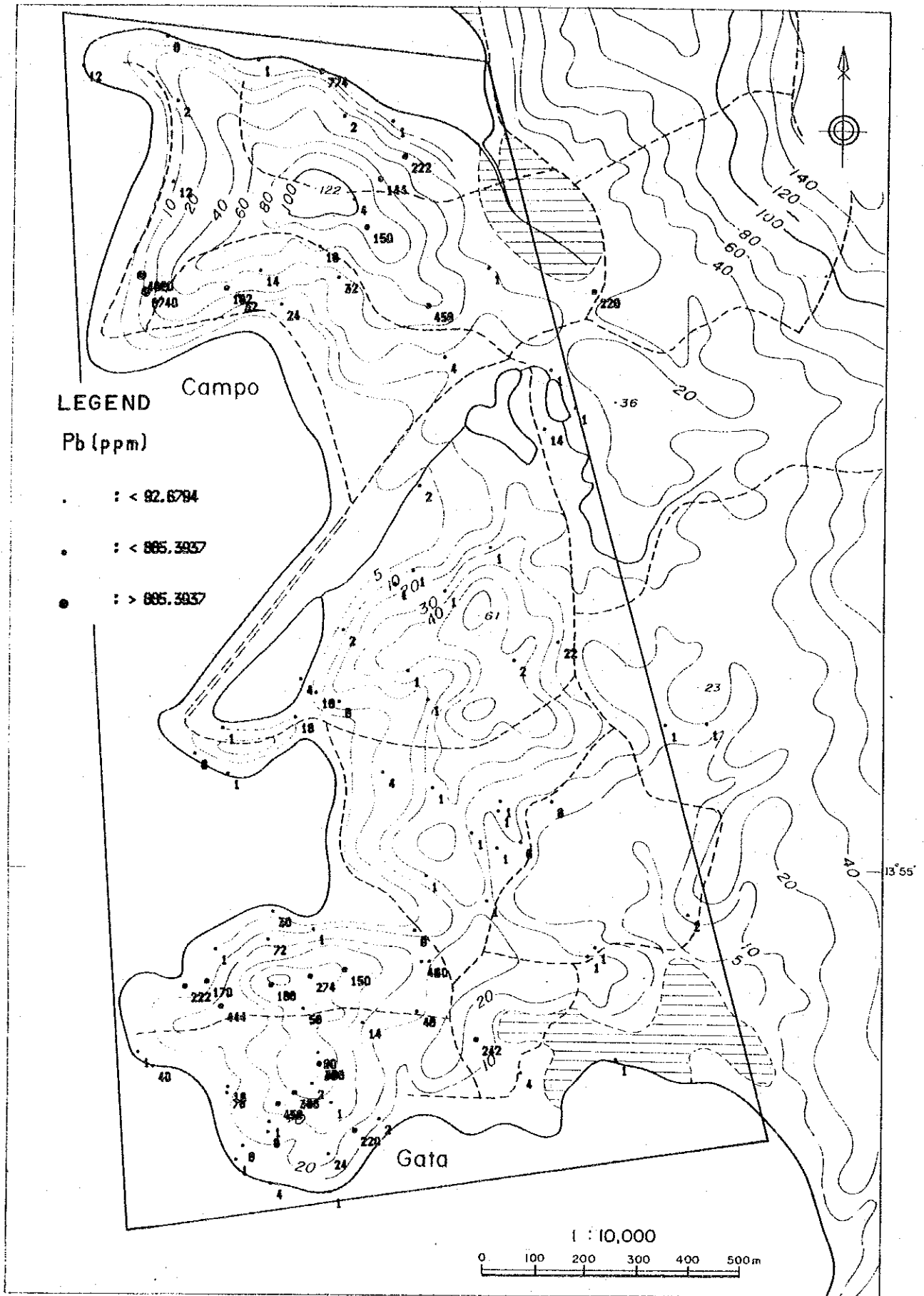
第37图 岩石地化学異常値分布图 (5)



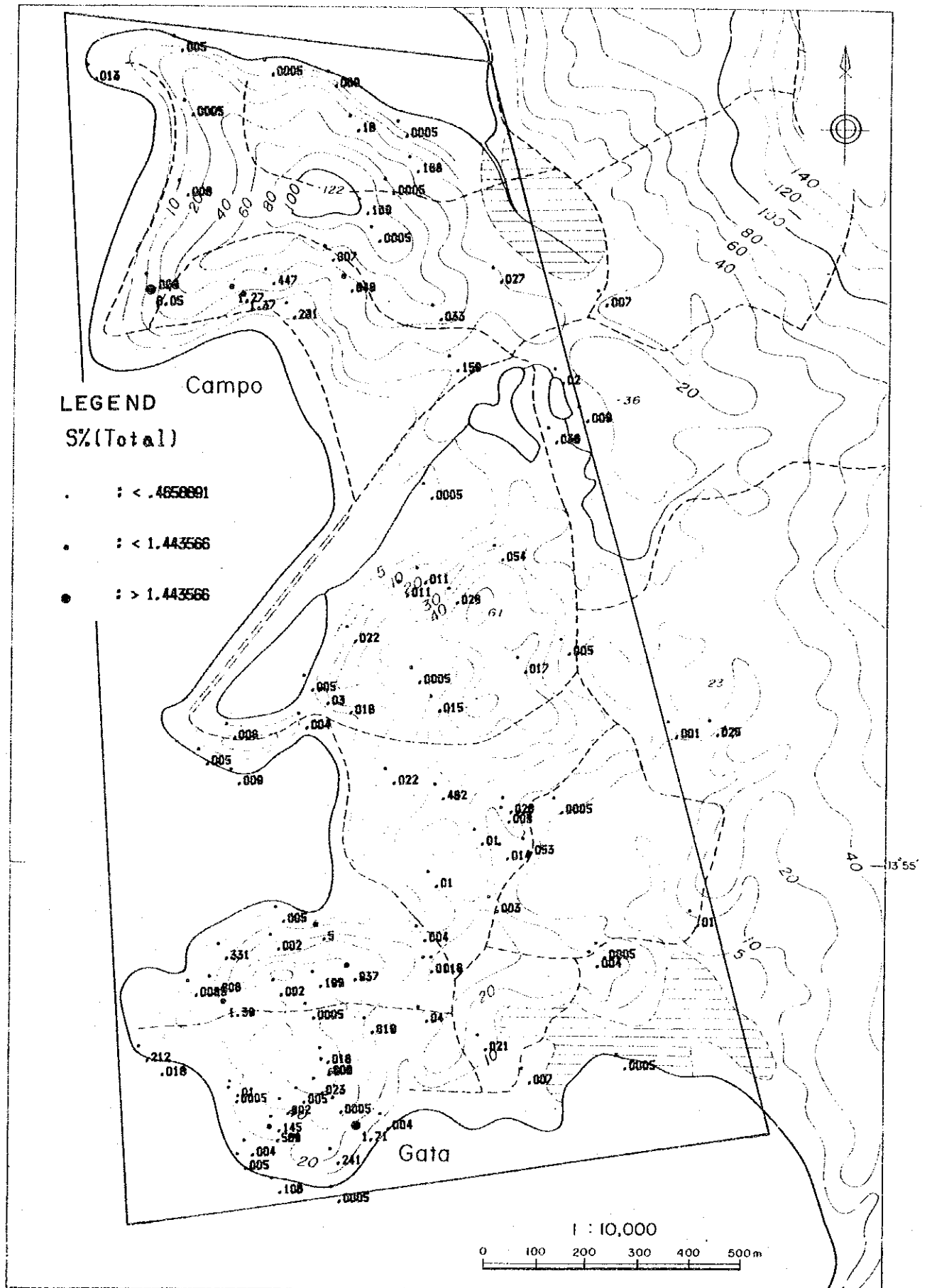
第37图 岩石地化学異常値分布图 (6)



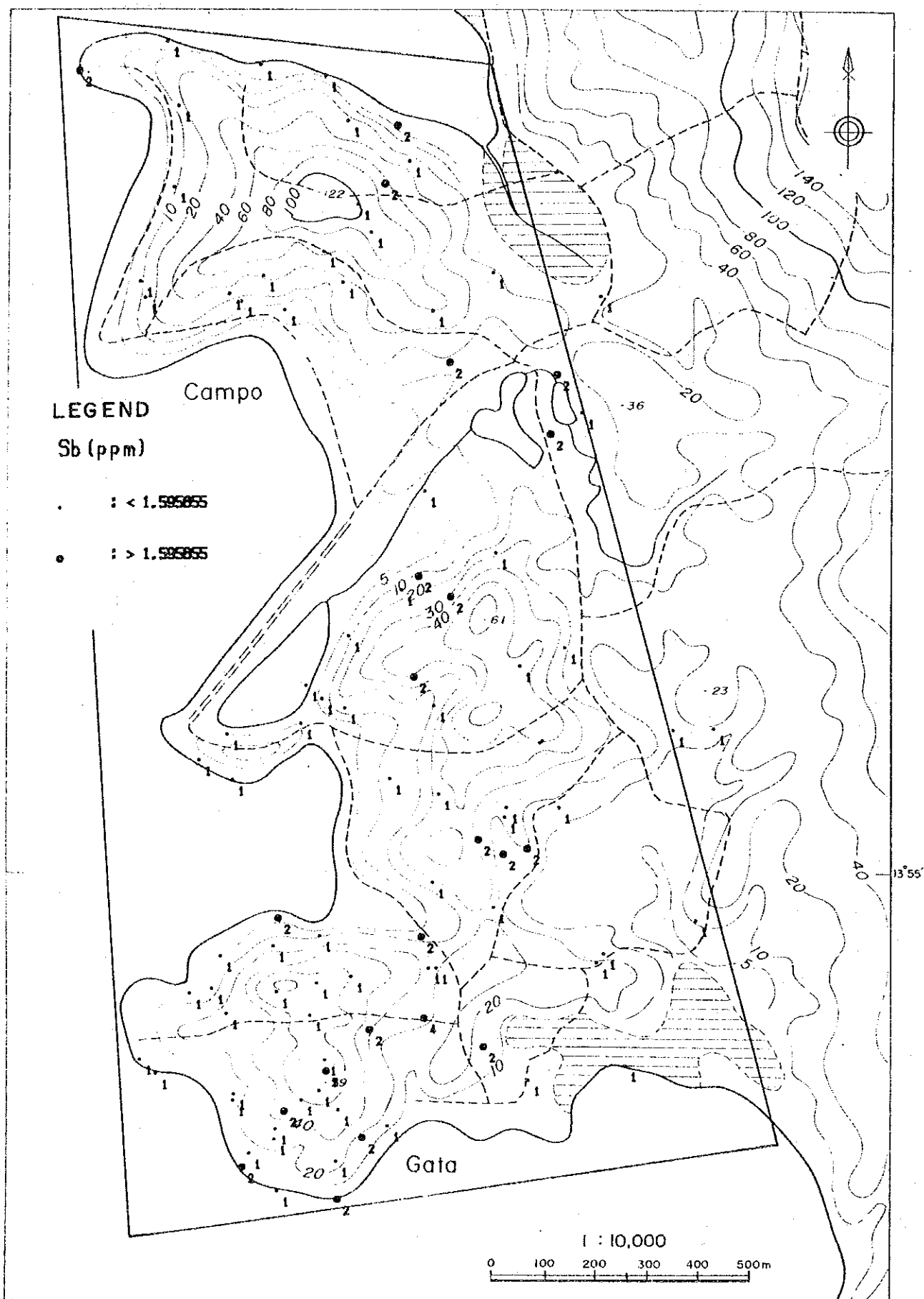
第37图 岩石地化学異常値分布图 (7)



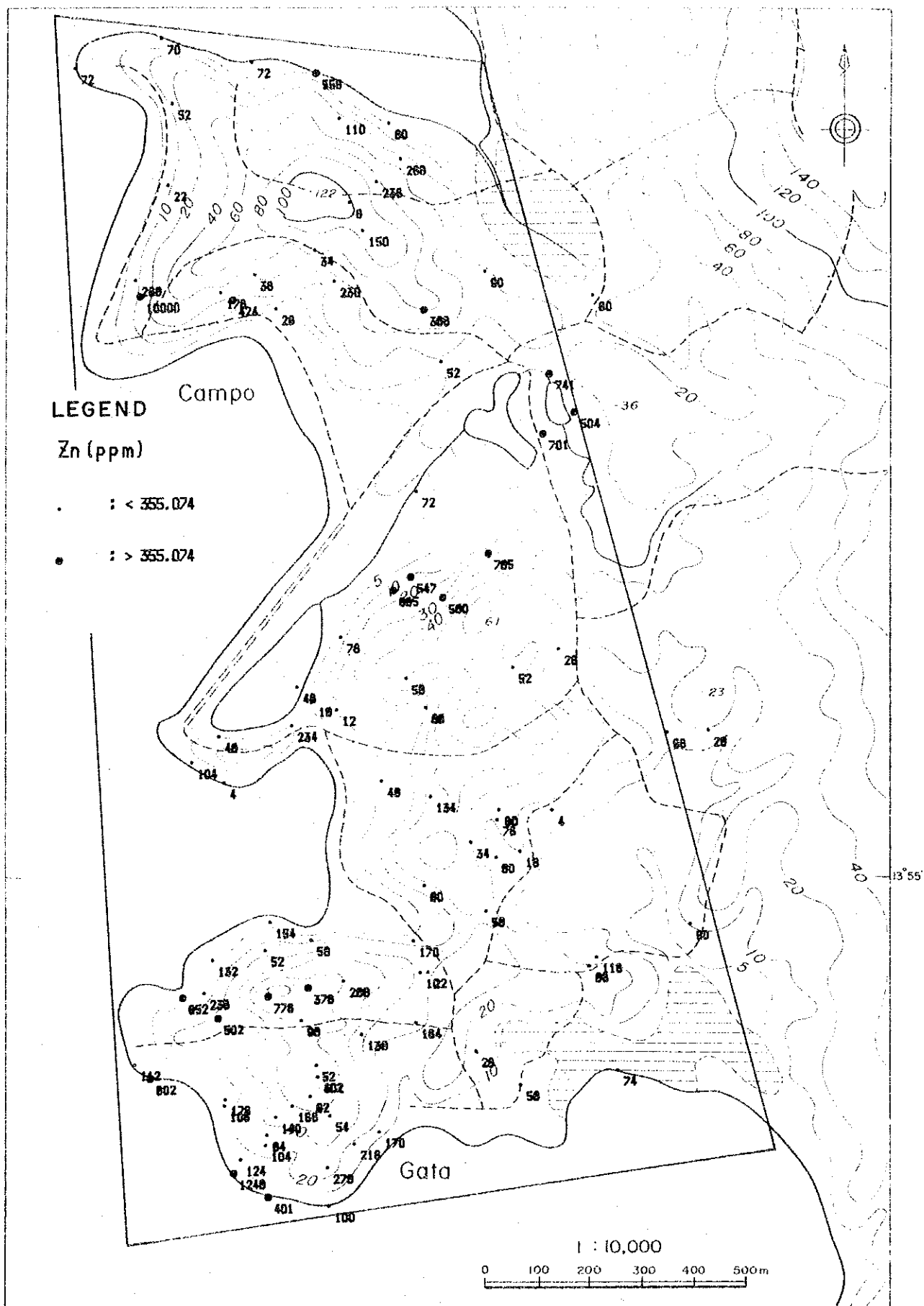
第37図 岩石地化学異常値分布図 (8)



第37图 岩石地化学異常値分布图 (9)



第 37 图 岩石地化学异常值分布图 (10)



第37図 岩石地化学異常値分布図 (11)

する。他に精査地域東部にごく小規模な異常域が点在する。

[Cu] 銅はカンボ鉱徴地西部に比較的強い異常を示す異常域が東西に延びた分布を示し、他にカンボ鉱徴地北海岸、北東斜面にごく小規模な異常域が認められる。ガタ鉱徴地中央部には弱い異常域の分布が認められ、また、南部にもごく小規模な異常が認められる。両鉱徴地中間の丘の北斜面に一カ所ごく小規模な異常が認められる。

[Fe] 鉄はガタ鉱徴地西部に比較的まとまった異常域の分布が認められるほかは、ごく小規模な異常が各地に点在する。

[Mo] モリブデンは北のカンボ鉱徴地から南のガタ鉱徴地にかけて、小規模な異常が点在している。

[Pb] 鉛はカンボ鉱徴地南西部に東西に延びる異常域が認められるほか、鉱徴地中央部に南北に延びる異常域が認められる。また、ごく小規模な異常域がカンボ鉱徴地北海岸及び東端部に認められる。ガタ鉱徴地には北西海岸から鉱徴地中央にかけて比較的規模の大きい異常域が分布し、また鉱徴地南部及び東部にごく小規模な異常域が認められる。

[S] 硫黄についてはカンボ鉱徴地の南斜面に東西に延びる異常域の分布が認められるほかは、ガタ鉱徴地にごく小規模な異常域が点在する。両鉱徴地中間の丘の南部にも小規模な異常域の分布が認められる。

[Sb] アンチモニーはガタ鉱徴地東部～北東部に西南西方向に延びる比較的広い異常域が認められる。また、ガタ鉱徴地南部及び北部の海岸付近に小規模な異常域が点在する。さらに、両鉱徴地中間に位置する丘の北斜面及び南東斜面に異常域の分布が認められる。カンボ鉱徴地にはその北西端のマタルホッド岬 (Matalhod Point)、北東斜面、南東方の貯水池付近に小規模な異常域が点在する。

[Zn] 亜鉛はカンボ鉱徴地西部に東西に伸びる異常域が分布するほか、カンボ鉱徴地の北～東部にごく小規模な異常域が点在する。また、カンボ鉱徴地南東方の貯水池付近、両鉱徴地中間に位置する丘の北斜面に比較的まとまった異常域が分布する。ガタ鉱徴地にはその西部から北の尾根にかけて東西に延びる異常域が分布するほか、鉱徴地南部にやはり東西に延びる異常域が認められる。

3-3-4 主成分分析

個々の指示元素の挙動については既に述べたが、これらの指示元素が相関を持って挙動しているか、また相関の強いグループがあるとするればどのような因子によって支配されているのかを検討するために主成分分析を行った。

主成分分析の計算には、第34表の相関行列を用いた。ただし、水銀については分析検出限界以上の値を示す試料が少なかったため、処理から除外した。主成分分析結果を第36表

に、主成分得点分布図を第38図に示す。

第36表 主成分分析結果（岩石地化学探査）

固有値				因子負荷量					
主成分	固有値	寄与率	累積		Z-01	Z-02	Z-03	Z-04	Z-05
Z-01	<u>3.446</u>	<u>34.455</u>	<u>34.455</u>	Au	<u>0.819</u>	0.206	-0.094	-0.106	-0.194
Z-02	<u>1.554</u>	<u>15.537</u>	<u>49.992</u>	Pb	<u>0.819</u>	0.086	-0.183	-0.043	-0.323
Z-03	<u>1.087</u>	<u>10.867</u>	<u>60.859</u>	Cu	<u>0.774</u>	-0.300	-0.065	-0.063	-0.022
Z-04	<u>1.031</u>	<u>10.310</u>	<u>71.169</u>	Ag	<u>0.666</u>	0.063	<u>0.530</u>	0.096	0.006
Z-05	<u>0.946</u>	<u>9.461</u>	<u>80.630</u>	Mo	0.289	<u>0.667</u>	-0.021	0.285	0.374
Z-06	0.589	5.887	86.516	As	<u>0.535</u>	<u>0.571</u>	-0.291	0.135	-0.037
Z-07	0.544	5.443	91.959	Zn	<u>0.595</u>	<u>-0.667</u>	-0.188	-0.030	-0.066
Z-08	0.344	3.437	95.395	S	<u>0.464</u>	-0.073	<u>0.700</u>	-0.148	0.281
Z-09	0.259	2.589	97.984	Sb	-0.127	-0.138	0.245	<u>0.828</u>	<u>-0.449</u>
Z-10	0.202	2.016	100.000	Fe	0.326	-0.412	-0.298	<u>0.444</u>	<u>0.615</u>

第34表の相関行列に示した金・銀・砒素・銅・鉛の間に弱い相関が見られることから推定されるとおり、主成分分析結果でも極めて明瞭な結果が得られた。すなわち、第1主成分は固有値が3.45、寄与率が34.5%であり、全元素の分析値の変動の1/3以上を説明している。また、第5主成分までの固有値がほぼ1.0以上の値を示す。各々の主成分には以下のような特徴を示す因子が含まれているものと思われる。

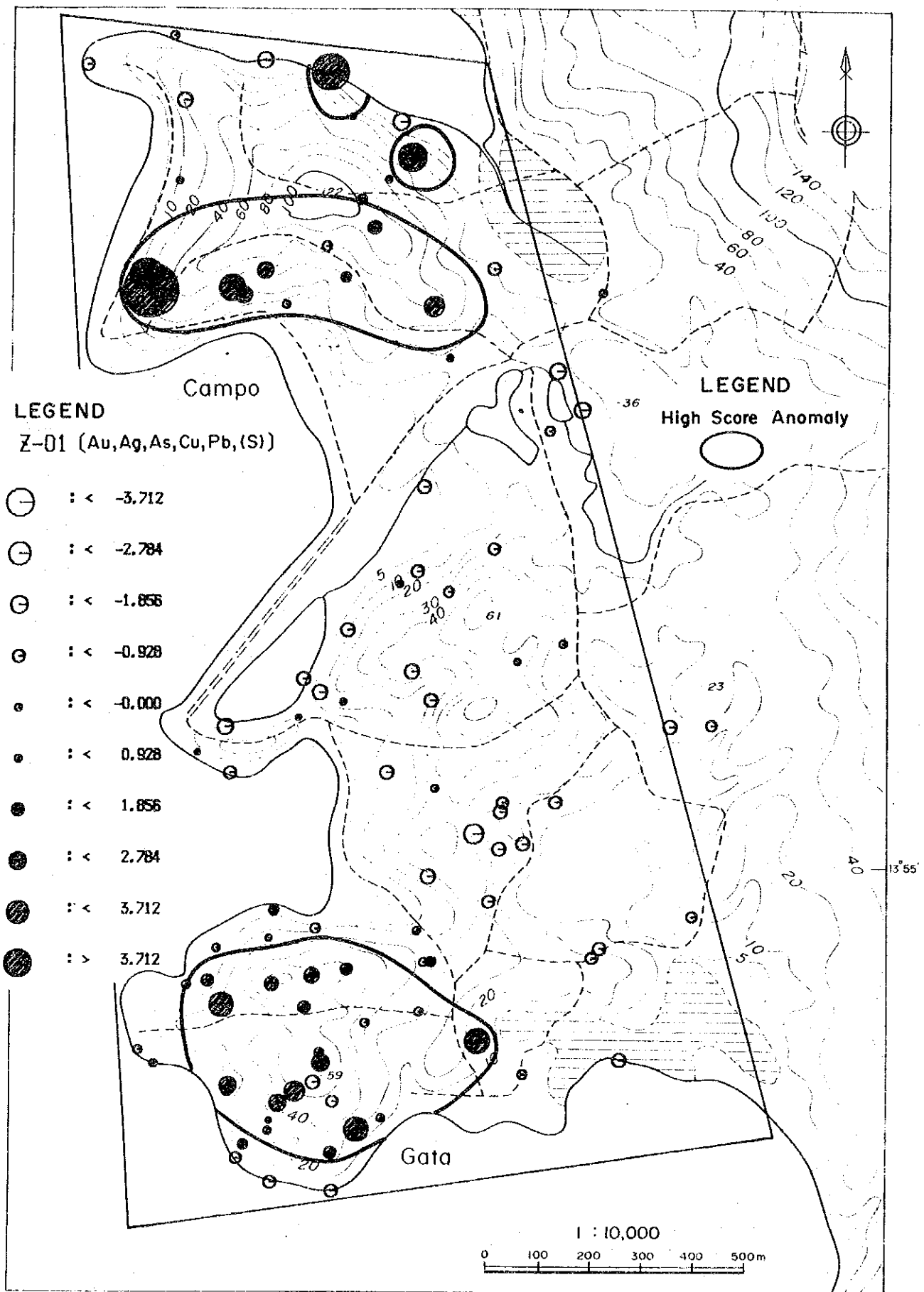
第1主成分： 金・銀・銅・鉛・亜鉛・砒素・（硫黄）の因子負荷量が大きく、明らかに鉱化作用を代表する因子である。鉱化作用としては、金・銀・銅・鉛・亜鉛の鉱化を推定することができる。主成分得点分布図では地区北部のカンボ鉱微地とその北部及び地区南部のガタ鉱微地のみが高得点試料が分布しており、鉱微地以外には高得点試料は存在しない。

第2主成分： モリブデン・砒素・亜鉛・（鉄）の因子負荷量が大きい。正の高得点は、カンボ及びガタ鉱微地の端部と、両鉱微地の中間部で石英安山岩の岩脈附近に認められる。この他両鉱微地には、ほぼ中央部に正の低得点域が認められる。

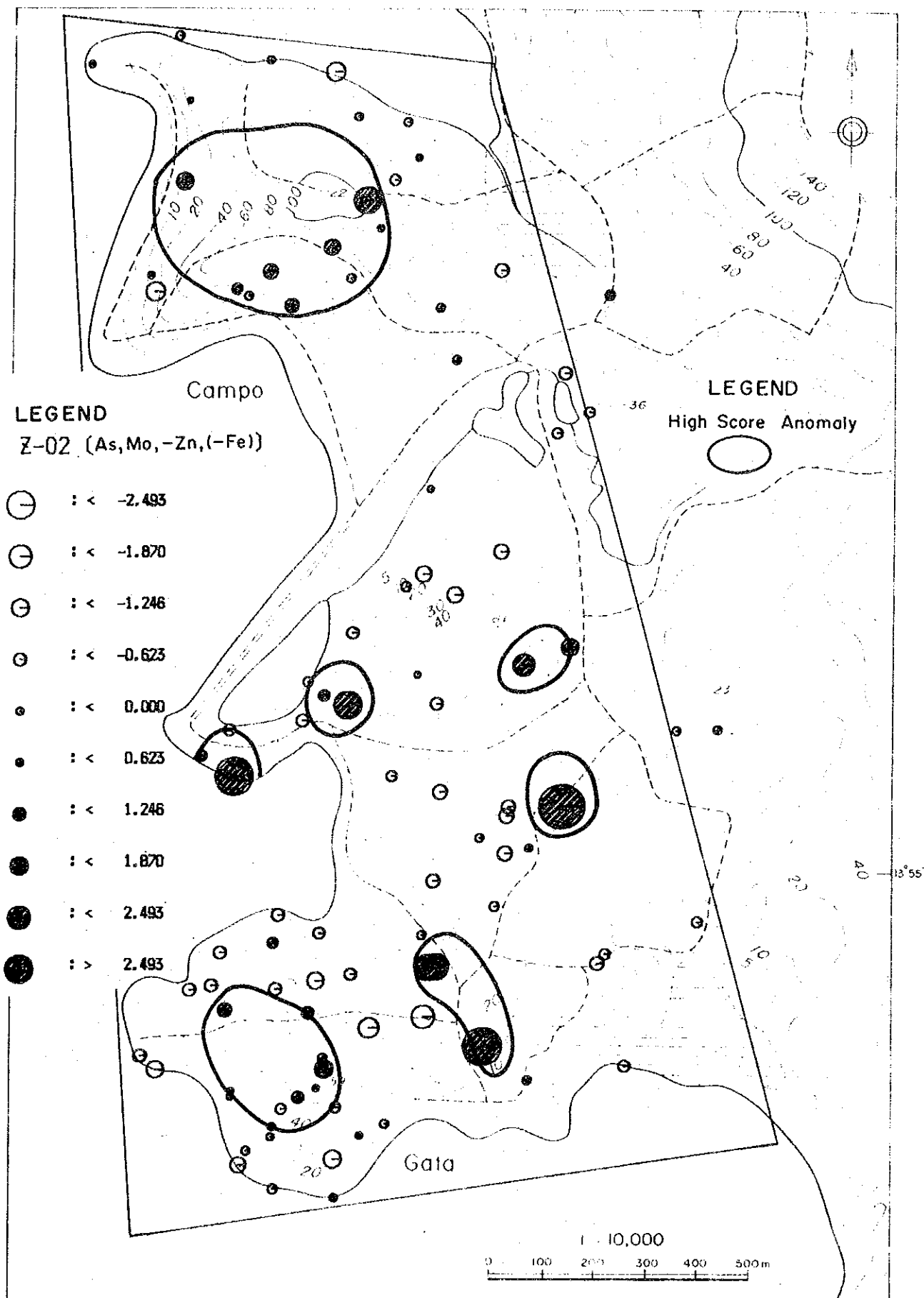
第3主成分： 硫黄・銀の因子負荷量が大きい。正の高得点域は、カンボ鉱微地と石英安山岩の岩脈沿いに分布する。また、負の高得点域がカンボ鉱微地の一部とガタ鉱微地に集中的に分布する。この他、中程度の負の得点が岩脈沿いに分布する。

第4・5主成分： アンチモニー・鉄の因子負荷量が大きい。アンチモニーの分析精度以下の試料が多く、地質的に意味のある因子ではないものと考えられる。第48図から正の高～中得点域は、ガタ鉱微地の西部と、散点的ではあるが、岩脈沿い及びその周辺に分布する。負の高～中得点域が、ガタ鉱微地のほぼ中央部にまとまって、さらに、局部的にカンボ鉱微地の周辺部に分布する。

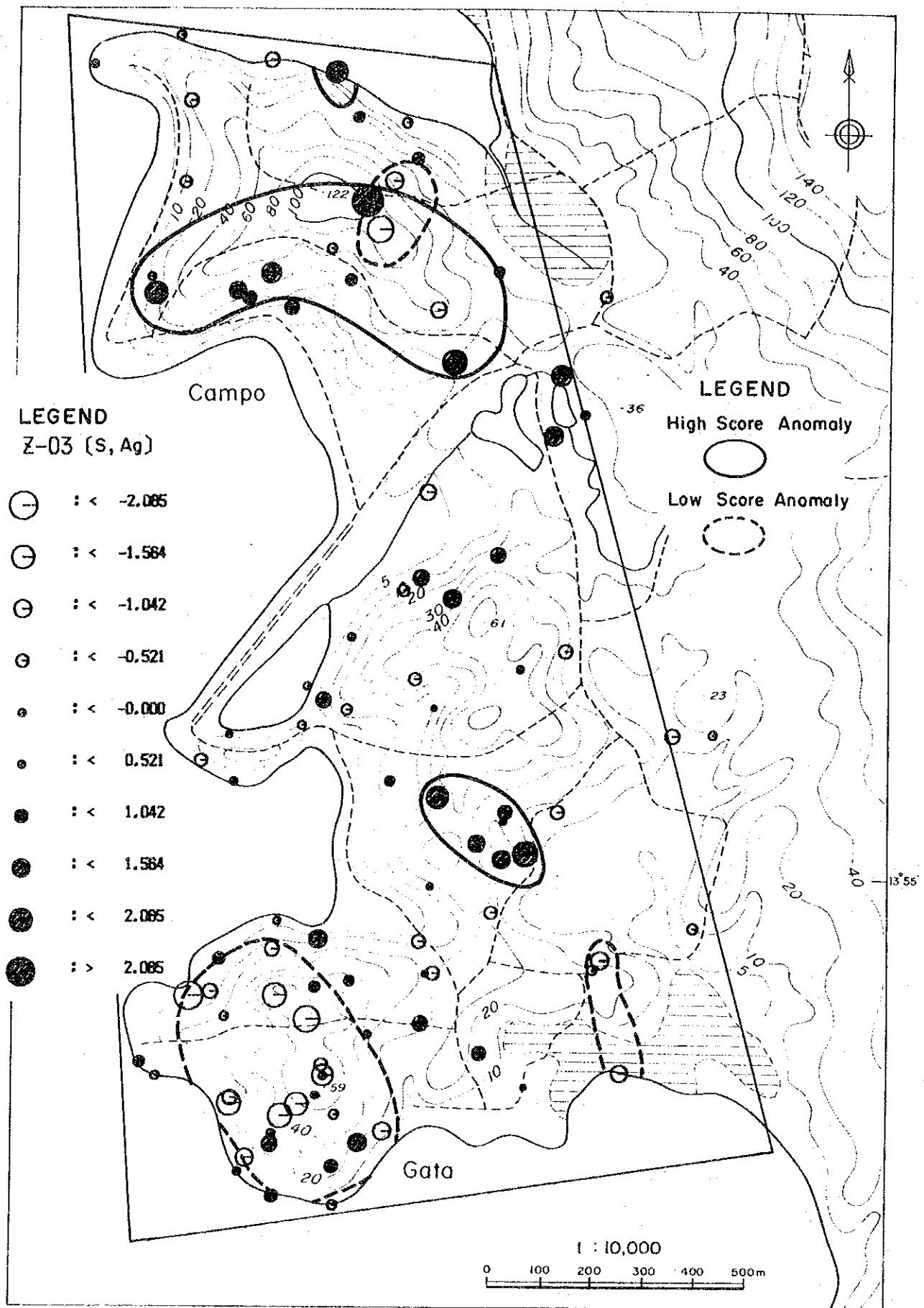
以上の様に、鉱化作用の指標としては、第1主成分に金・銀・銅・鉛・亜鉛の鉱化作用を



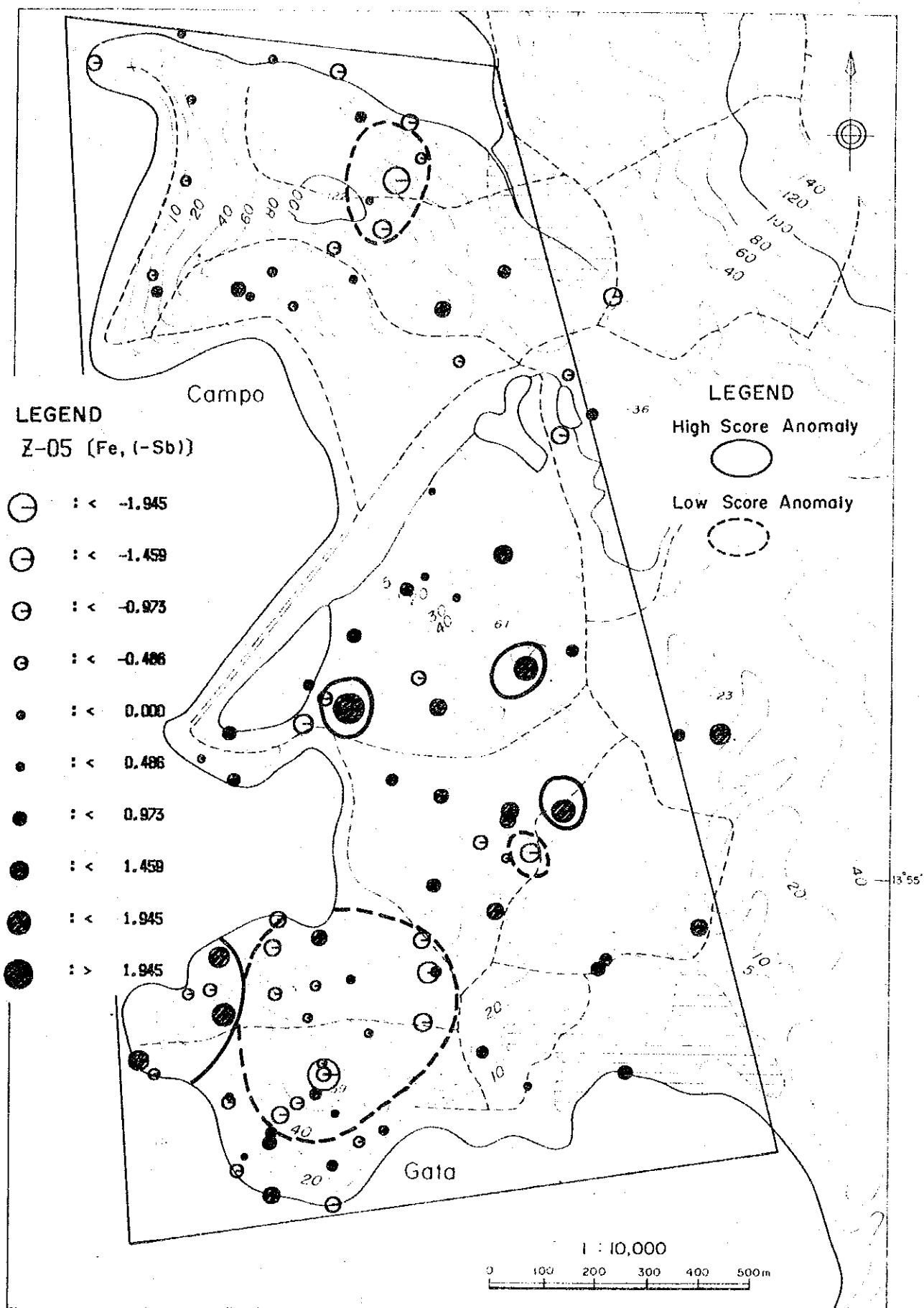
第38图 主成分得分分布图(岩石地化学探查)(1)



第38图 主成分得点分布图(岩石地化学探查)(2)



第38图 主成分得点分布图(岩石地化学探查)(3)



第38图 主成分得分点分布图(岩石地化学探查)(4)

表現する因子が集約されて示されており、金・銀・銅・鉛・亜鉛・砒素・（硫黄）が類似した挙動を示していることがわかる。また、第3主成分にも特徴が示された。各鉱徴地の特徴は次の通りである。

ガタ鉱徴地では第1主成分が高く、第3主成分が低い。

カンボ鉱徴地では第1主成分は高いが、東部を除き第3主成分は低い。

3-3-5 岩石地化学探査の考察

岩石地化学分析の主成分分析では、主成分得点分布に鉱化作用及び風化作用による要因が反映されていると考えられる。

鉱化作用による要因として、金・銀・銅・鉛・砒素・硫黄・（硫黄）の因子を示す第1主成分の高～中得点域がカンボ鉱徴地とガタ鉱徴地に集中してみられる。これらは、金・銀・銅・鉛・亜鉛など、両鉱徴地の主要鉱化作用を示すもので、その得点分布域はほぼ変質帯の分布と調和的である。

この他にも両鉱徴地の中間域に、石英安山岩の岩脈沿いなどにZ-01以外の高得点域が認められるが散発的である。また、後述する土地化学探査における鉱化作用を示す第1主成分の高得点域ともほぼ調和的である（第48図）。

風化作用による要因として、第1主成分以外の主成分では、カンボ鉱徴地が正の得点域を示すのに対し、ガタ鉱徴地では負の得点域を示す傾向が認められる。これは両者の地形の差による風化・元素の溶脱・侵食によるものと解釈される。即ち、地形的にはカンボ鉱徴地はより急峻であるのに対し、ガタ鉱徴地では、ゆるやかな地形を示す。この為、カンボ鉱徴地では、風化溶脱した部分がより早く侵食されるのに対し、ガタ鉱徴地ではこれらの作用がよりゆるやかである為と思われる。

3-4 土地化学探査

地化学分散を把握し、有望地区を抽出するために、ラフィ島の概査地域を対象とした土地化学探査を実施した。しかし、実際には概査地域では湿地帯のために試料採取ができなかった106個分について、精査地域で試料採取を行った。結果的には精査地域での採取密度が高くなったもののほぼ全島で試料採取することとなった。精査地域と概査地域では、地化学データの分布が大きく異なっており、その両方のデータを混在させて処理することは不適当と思われる。例えば、Auの場合この両方のデータを混ぜた状態で決定されるしきい値は60ppb付近にあるが、これを用いると、概査地域で異常を示す試料はわずか4試料となる。従って、解析に当たっては精査地域で採取した106試料と概査地域で採取した706試料を個別に統計処理し、結果も個別に検討することとした。

3-4-1 試料採取

試料採取は、測量で設定した基線を基に、100m×200mのグリッドで行い、原則としてB層を約1kg採取した。ただし、ガタ村のガタ鉍微地及びカンボ鉍微地においては100m×100mグリッドの精度で試料を採取した。採取した試料は風乾後、篩分けして80メッシュ以下の土壌をフィリピン側と日本側で折半し、日本側試料を化学分析用試料とした。

3-4-2 指示元素及び化学分析方法

指示元素にはカタンドウアネス島の沢砂、ラフィ島の岩石微量元素分析と同様に、金・銀・砒素・銅・鉄・水銀・モリブデン・鉛・アンチモニー・亜鉛を用いた。分析方法はカタンドウアネス島の沢砂の分析と同様に、金については中性子放射化分析法を用い、硫黄については高周波炉燃焼法により、それ以外の9元素についてはICP-AES法を用いた。

各元素の検出限界値は、金が1ppb、銀が0.2ppm、砒素・鉛・アンチモニー・亜鉛が2ppm、銅・水銀・モリブデンが1ppm、鉄・硫黄が0.001%である。

3-4-3 精査地域の土壌地化学探査

(1) データの解析

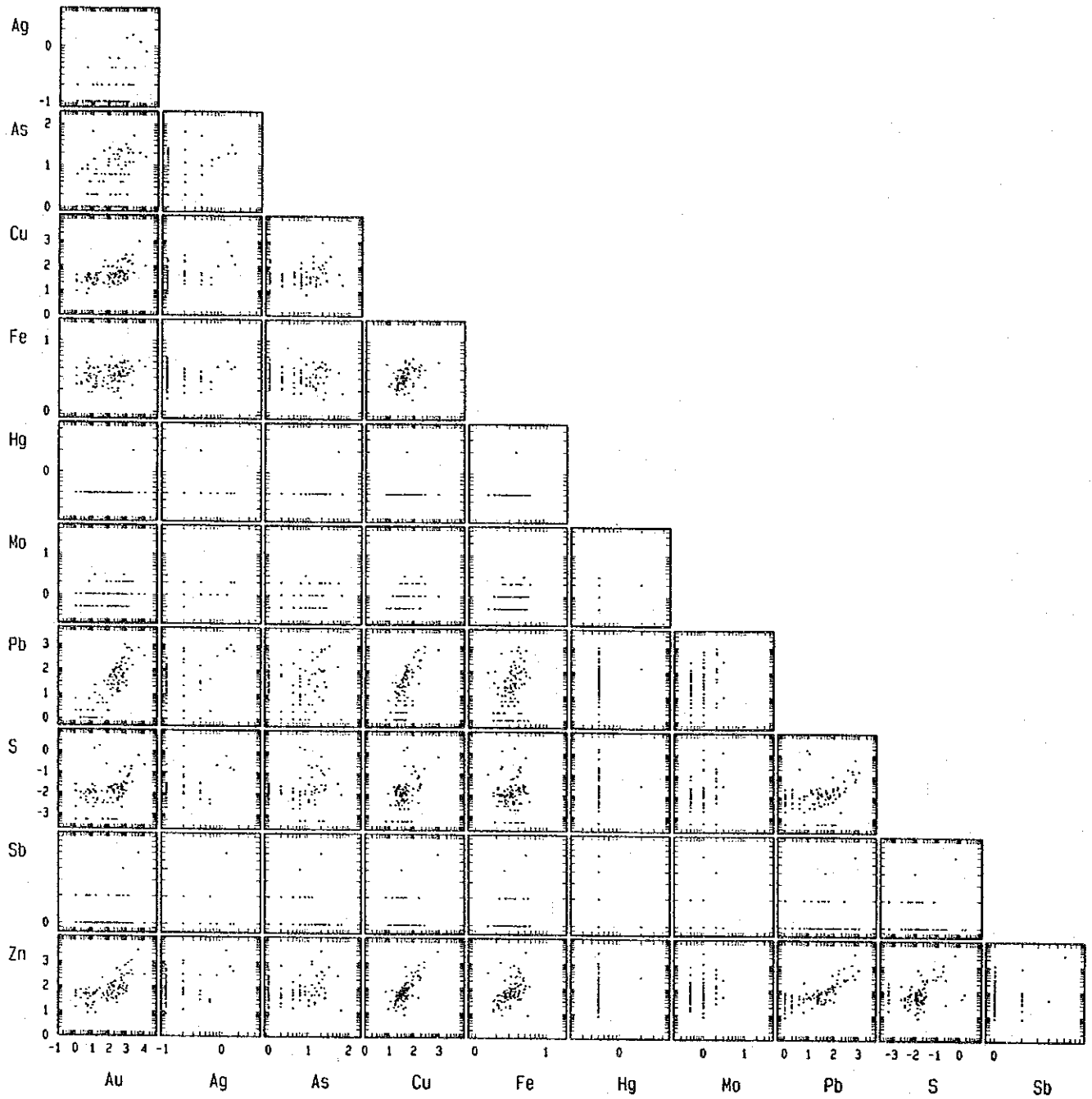
地化学データ処理に当たっては分析値の常用対数を用いた。検出限界値未満のデータは検出限界値の1/2の値を便宜的に統計計算に使用した。

(1-1) 統計解析

第37表に精査地域の土壌微量成分基本統計値を示す。水銀の分析で検出限界値を超えたものが1試料しかなかったので、水銀は検討対象からはずした。最大値、最小値には分析値を、平均値については分析値の平均と対数の平均とを、標準偏差には対数の標準偏差を示した。

第37表 土壌微量成分基本統計値（精査地域）

元素	単位	最大値	最小値	平均値	対数平均値	対数標準偏差
Au	ppb	9930	1	422.453	1.896	0.937
Ag	ppm	1.6	<0.2	0.177	-0.885	0.265
As	ppm	64	<2	7.557	0.549	0.541
Cu	ppm	900	7	58.491	1.598	0.328
Fe	%	5.82	1.53	3.312	0.504	0.120
Mo	ppm	3	<1	0.892	-0.113	0.222
Pb	ppm	968	<2	79.264	1.182	0.865
S	%	1.71	<0.001	0.054	-1.990	0.685
Sb	ppm	6	<2	1.208	0.053	0.136
Zn	ppm	2830	8	141.396	1.844	0.442



第39図 土壤微量成分分析地の散布図（精査地域）

精査地域における金の土壤中の平均含有量は玄武岩、花崗閃緑岩、花崗岩中の平均含有量（いずれも4ppb; Berkman, 1976）をはるかに上回っている。これに対し、銀の土壤中含有量は極端に低い。

第39図に精査地域の土壤微量元素分析値の散布図を、第38表に土壤微量元素の相関行列を示す。

金は鉛との間に強い正の相関を示し、この他銅・亜鉛との間にも正の相関が認められる。このことは方鉛鉱・閃亜鉛鉱・紫水晶を伴うとき、金鉱石が高品位となるというラファイ島での経験的事実とよく符合している。

また、銅・鉛・亜鉛の間にやや強い正の相関が認められ、鉛と亜鉛の間にもやや強い正の相関が認められる。

検鏡結果からも、金は黄鉄鉱、石英の粒界に生成する他に、黄鉄鉱・閃亜鉛鉱中に方鉛鉱・黄銅鉱とともに包有されているのが観察され、金と方鉛鉱・黄銅鉱・閃亜鉛鉱・黄鉄鉱の鉱化がほぼ同時に起こっていることが伺える。

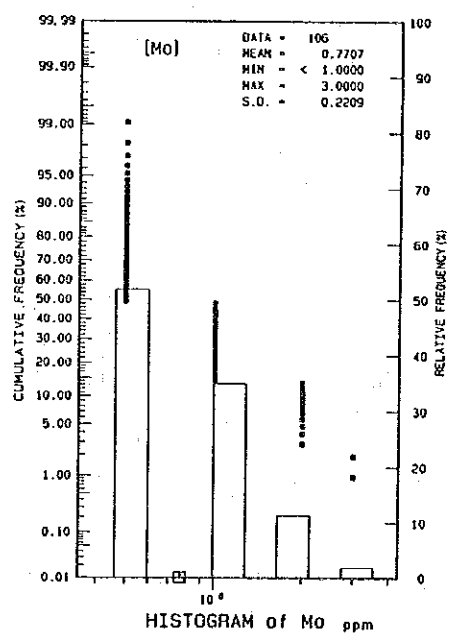
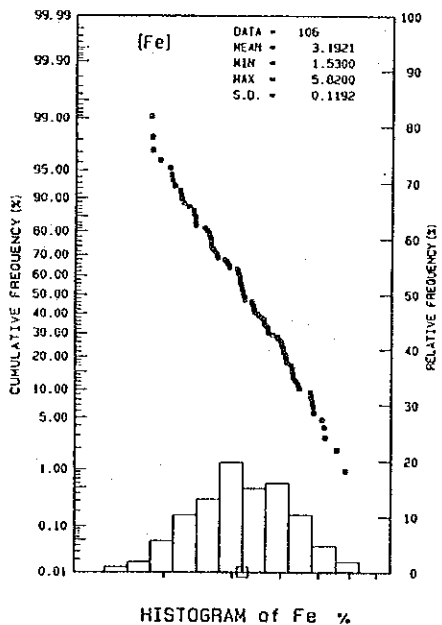
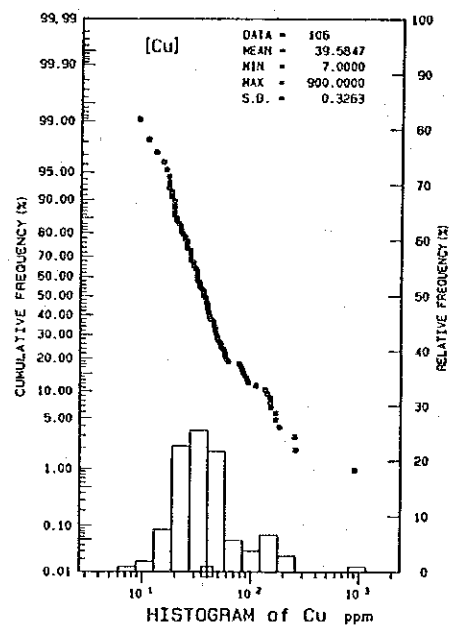
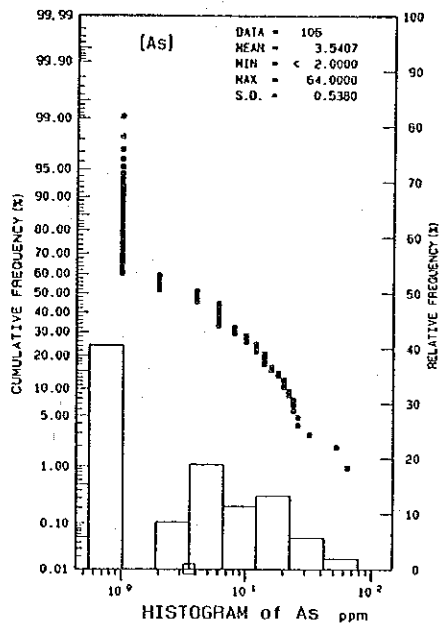
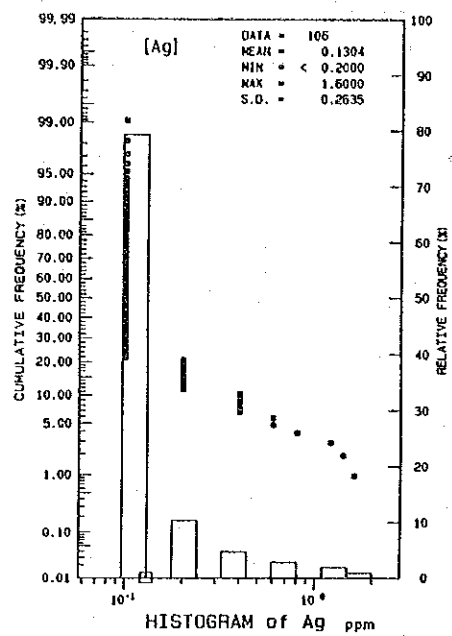
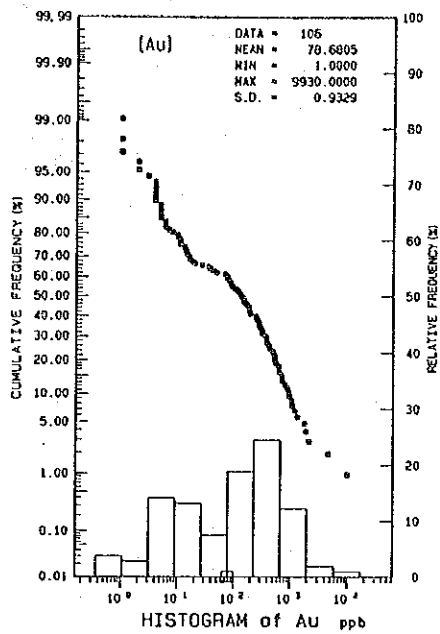
これらのことはラファイ島の金鉱化作用の重要な特徴を示しているものと考えられる。

第38表 土壤微量元素の相関行列（精査地域）

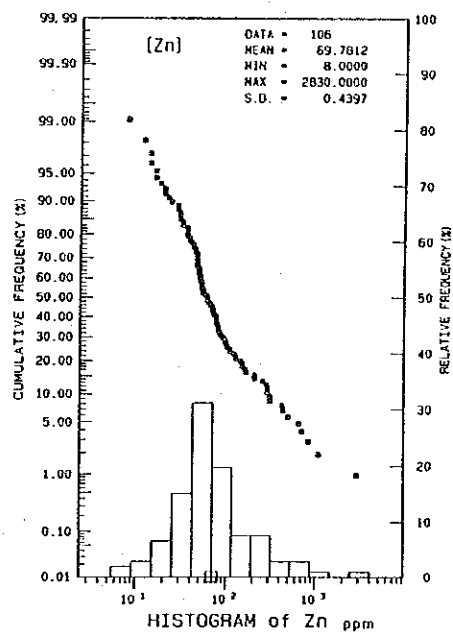
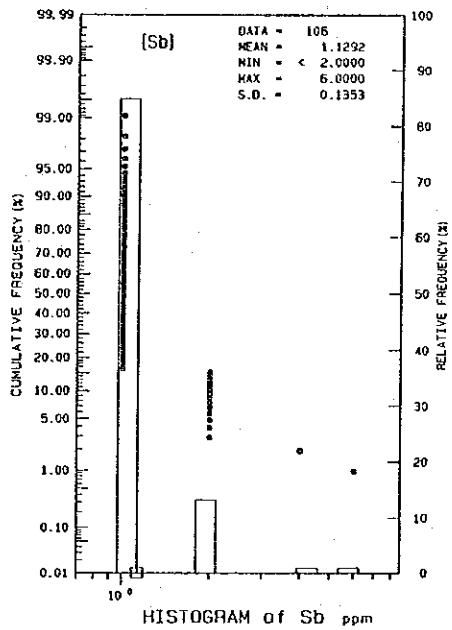
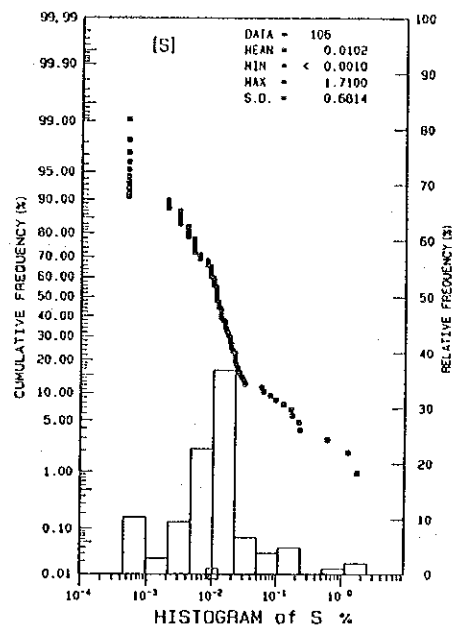
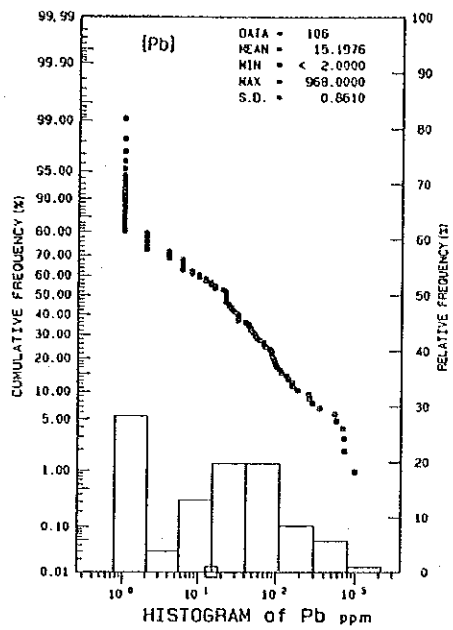
	Au	Ag	As	Cu	Fe	Mo	Pb	S	Sb	Zn
Au	1.000									
Ag	0.329	1.000								
As	0.302	0.358	1.000							
Cu	0.556	0.346	0.159	1.000						
Fe	0.237	0.050	-0.073	0.392	1.000					
Mo	0.252	0.353	0.286	0.362	0.103	1.000				
Pb	0.850	0.355	0.237	0.676	0.321	0.375	1.000			
S	0.354	0.384	0.221	0.393	0.030	0.302	0.329	1.000		
Sb	0.027	0.138	0.080	0.087	0.088	-0.029	0.000	0.035	1.000	
Zn	0.644	0.376	0.237	0.741	0.390	0.289	0.759	0.337	0.105	1.000

(2) 異常値の区分

しきい値の決定にはカタンドウアネス島の沢砂地化学探査、ラファイ島精査地域の岩石地化学探査と同様に平均値と標準偏差を用い、これに頻度分布及び累積頻度分布曲線を加味して決定した。第40図に各元素分析値の頻度分布図及び累積頻度分布図を示す。クラス区分は $1/2\sigma$ である。第39表に精査地域における土壤地化学異常値の区分を示す。金・銀・硫黄・アンチモニー・亜鉛に関しては分布の性格上から異常値と後背値の境界を示す異常値の他に、特に高い異常を示す値を区分するための異常値を設けた。



第40図 土壤微量成分分析値の頻度分布図及び累積頻度分布図(精査地域)(1)



第40図 土壤微量成分分析値の頻度分布図及び累積頻度分布図(精査地域)(2)

第39表 土壤地化学異常値の区分 (精査地域)

Au	M (78.68ppb)	M+1.5 σ (1973.41ppb)
Ag	M+1.5 σ (0.324ppm)	M+3 σ (0.805ppm)
As	M+1.5 σ (22.70ppm)	
Cu	M+1.5 σ (122.17ppm)	
Fe	M+1.5 σ (4.818%)	
Mo	M+1.5 σ (1.653ppm)	
Pb	M+1.5 σ (297.35ppm)	
S	M+ σ (0.049%)	M+2 σ (0.235%)
Sb	M+ σ (1.542ppm)	M+3 σ (2.875ppm)
Zn	M+1.5 σ (318.63ppm)	M+2.5 σ (876.98ppm)

(3) 異常域の分布

第41図に土壤地化学異常値分布図 (精査地域) を示す。

[Au] 金はガタ及びカンボ鉱徴地のほぼ全域に異常域が広がっている。カンボ鉱徴地では東西に走る尾根の南側で金含有量が高く、カンボ集落北の斜面と集落南の海浜の試料が特に高い異常を示した。ガタ鉱徴地では南東部のガタ集落に金含有量の特に高い試料が見られるほかは、概ね一様な品位分布といえる。

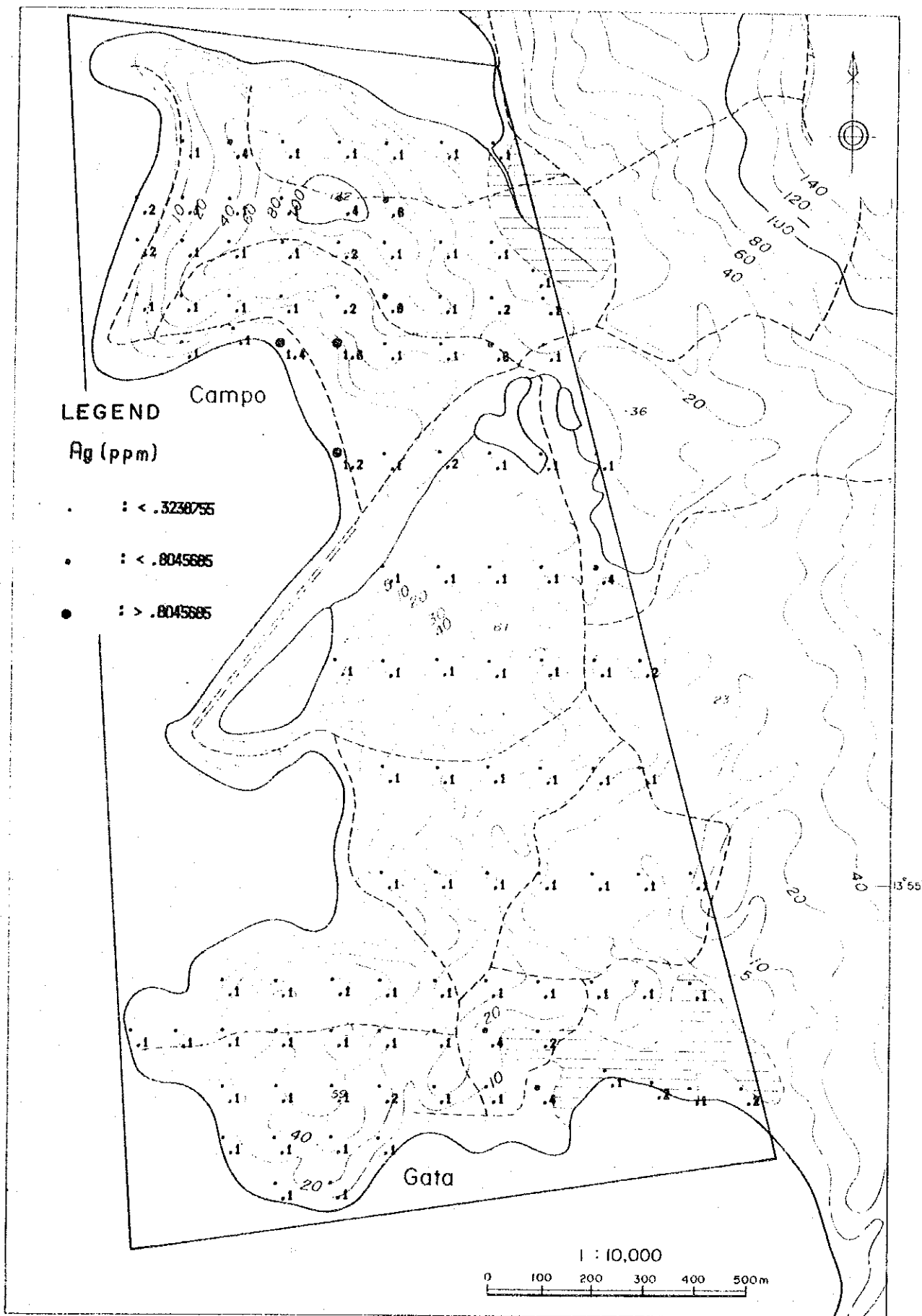
[Ag] 銀はカンボ鉱徴地の南西部の平地に広く強い異常域が分布するほか、山頂部に小規模で弱い異常域が点在する。ガタ鉱徴地では小規模で弱い異常域が、南東部のガタ集落付近に認められる。両鉱徴地中間にある丘の東部にも異常を示す試料が1試料認められる。

[As] 砒素はガタ鉱徴地のガタ集落付近に最も大きな異常域が分布し、ティラ岬南の海岸にも小規模な異常域が分布する。カンボ鉱徴地ではカンボ集落西方の海岸から斜面にかけて小規模な異常域が分布するほか、西部の山中にごく小規模な異常域が分布する。両鉱徴地中間にある丘の東部にもごく狭い異常域が認められる。

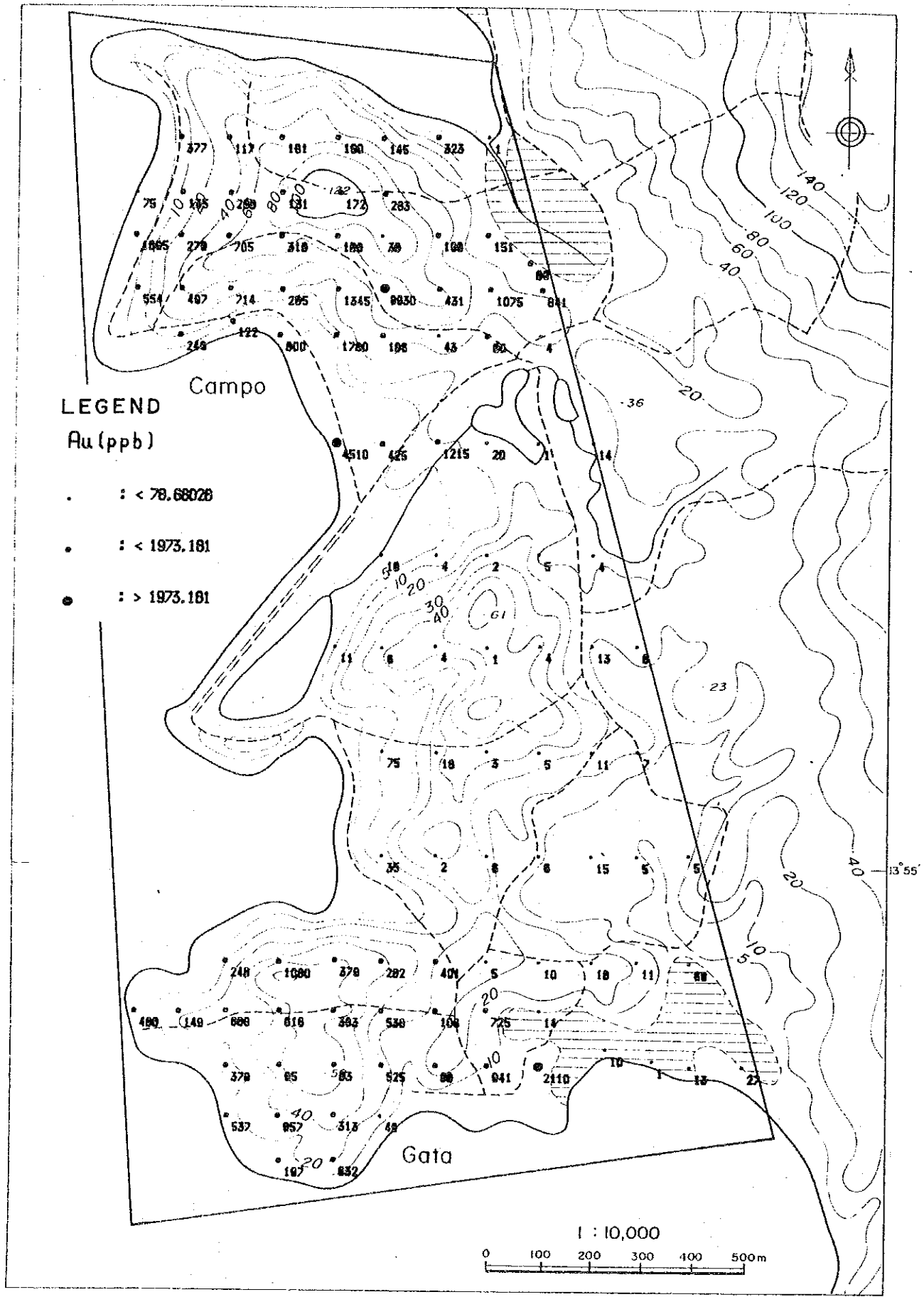
[Cu] 銅はカンボ鉱徴地西海岸から南斜面を経て、カンボ集落南の平地に至る範囲に広い異常域が認められる。またカンボ鉱徴地東部にごく狭い異常域が分布する。ガタ鉱徴地ではガタ集落西にごく小規模な異常域が認められるのみである。

[Fe] 鉄はカンボ鉱徴地の西～南斜面、カンボ集落南の海浜に小規模な異常域が点在する。ガタ鉱徴地では西部にごく小規模な異常域が点在する。また、ガタ鉱徴地の北東に小さい異常域が分布する。

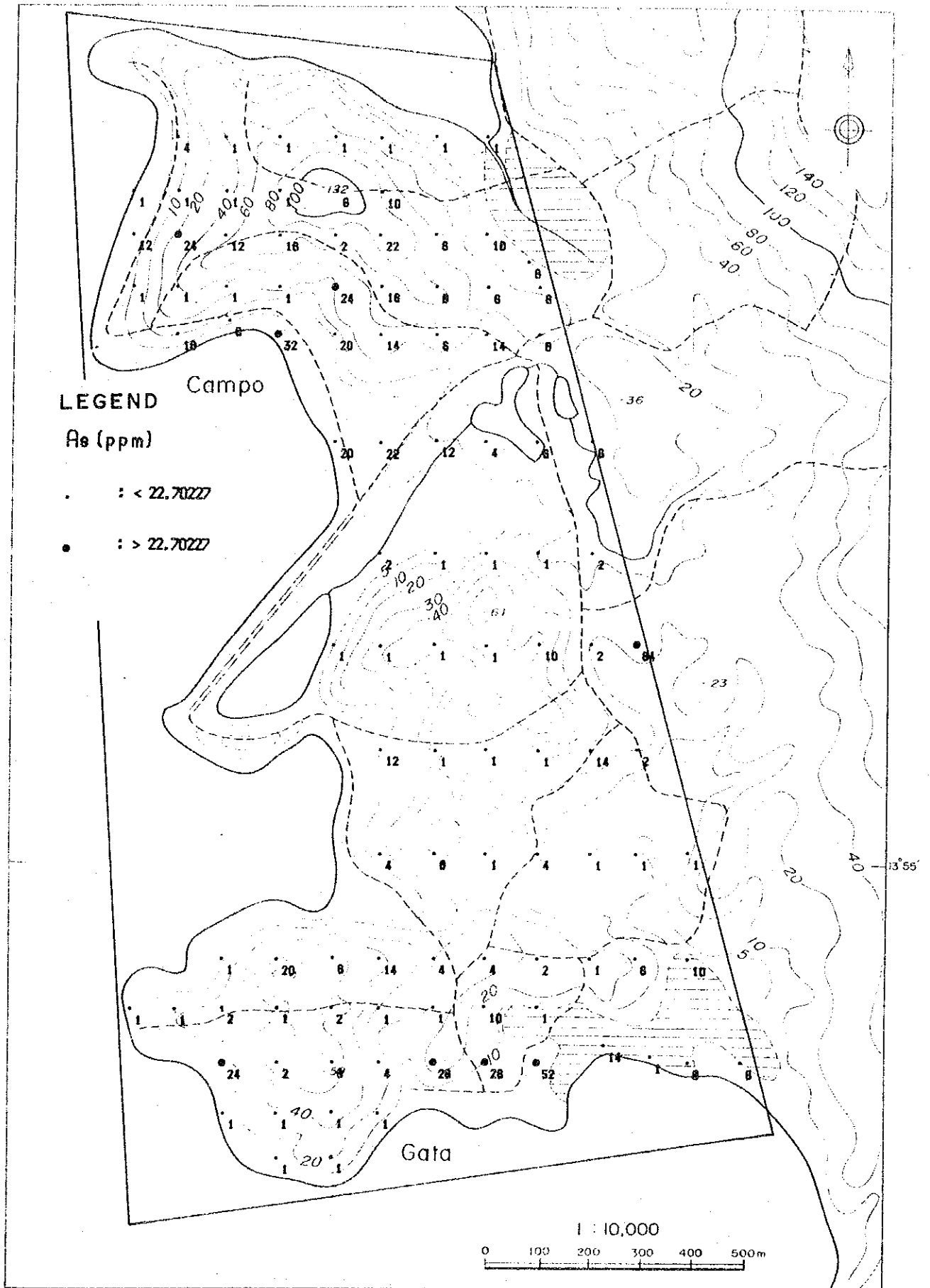
[Mo] モリブデンはカンボ鉱徴地の南斜面からカンボ集落西の海浜にかけて、やや広い異常域が分布するほか、カンボ集落北西方の丘に小規模な異常域が分布する。ガタ鉱徴地ではガタ集落付近、ガタ鉱徴地北～西部にごく小規模な異常域の分布が認められる。また、ガタ鉱徴地東方の低地にも異常域が分布する。



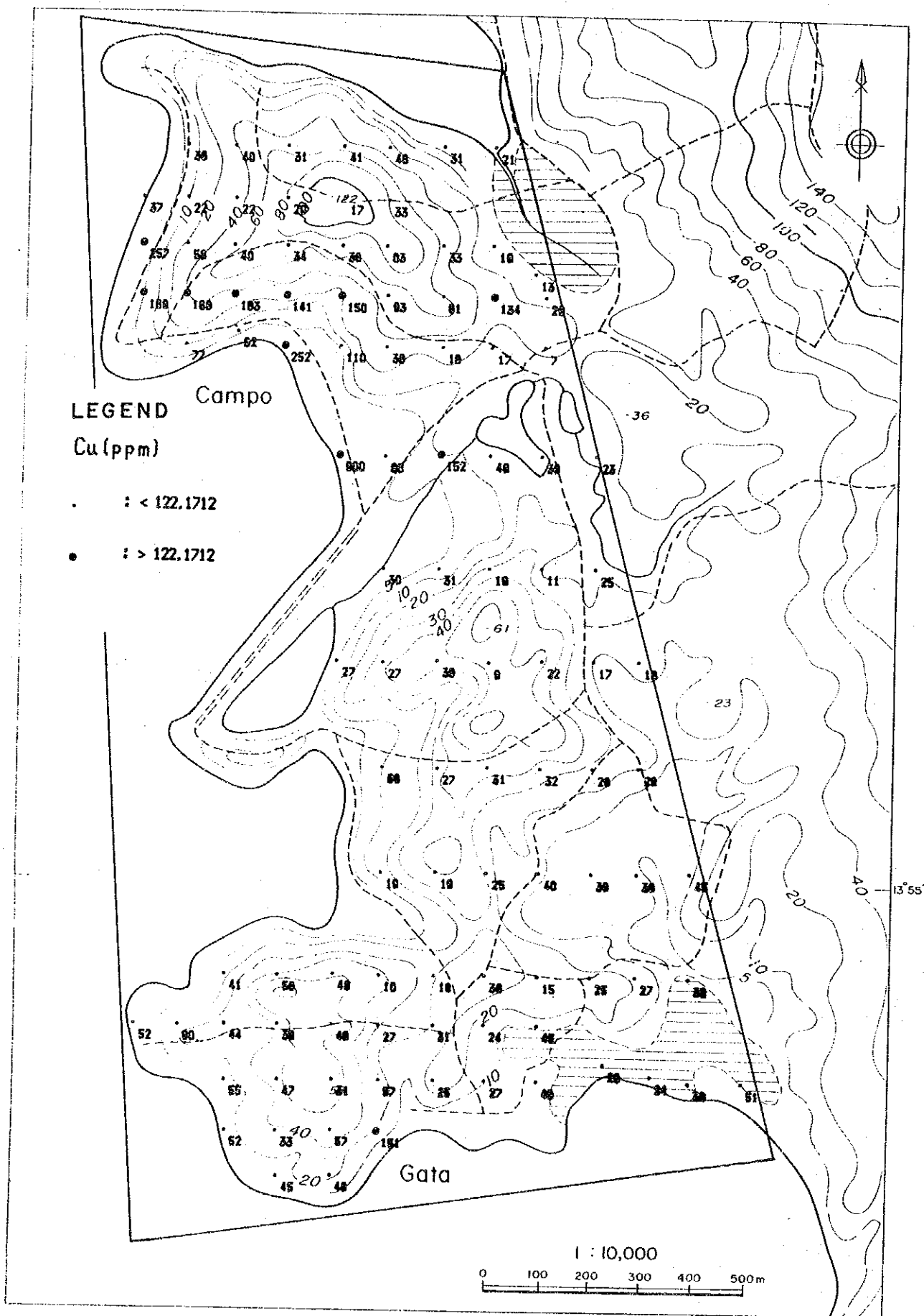
第41图 土壤化学异常值分布图(精查地域)(1)



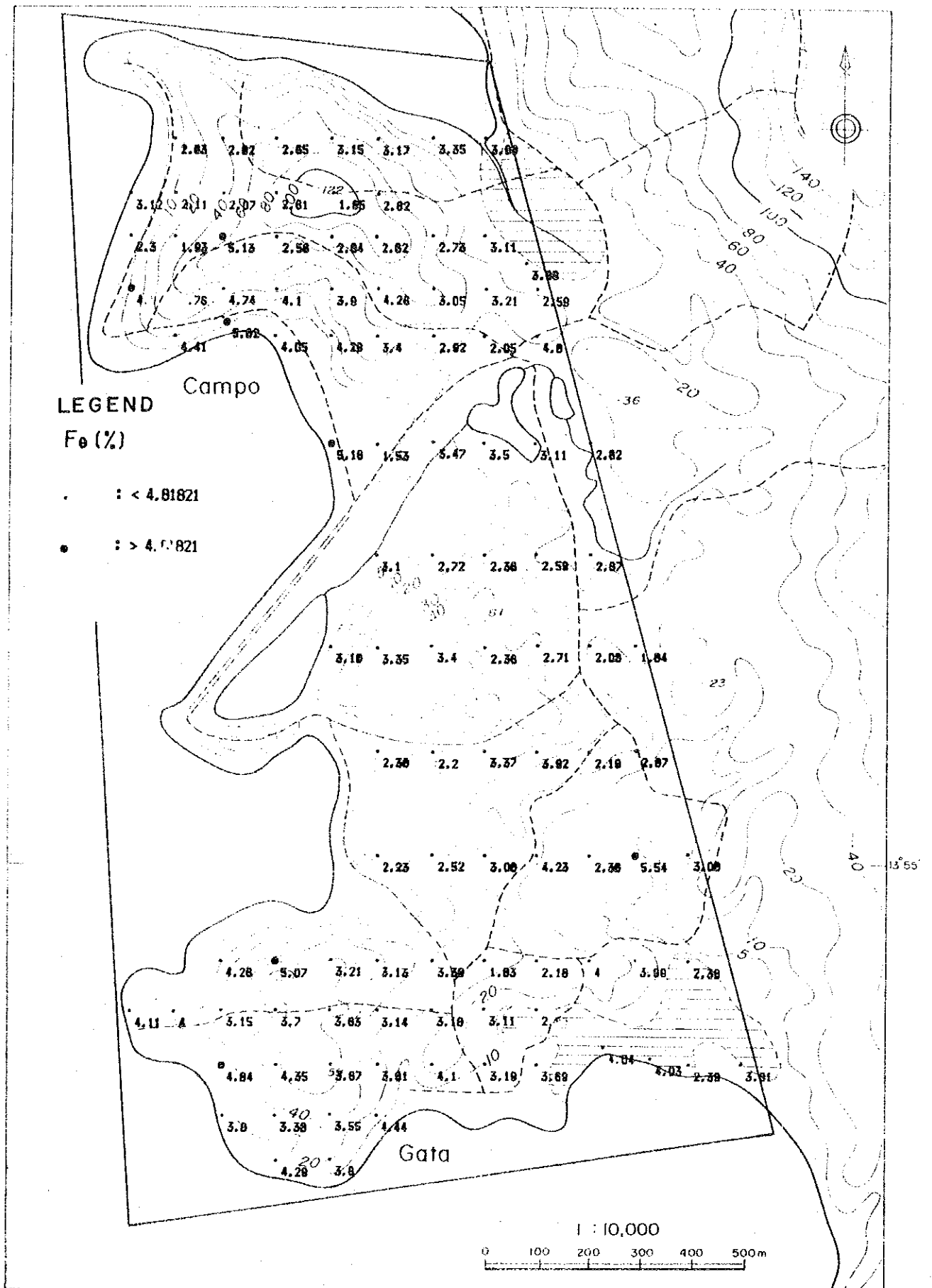
第 4 1 図 土地化学異常値分布図 (精査地域) (2)



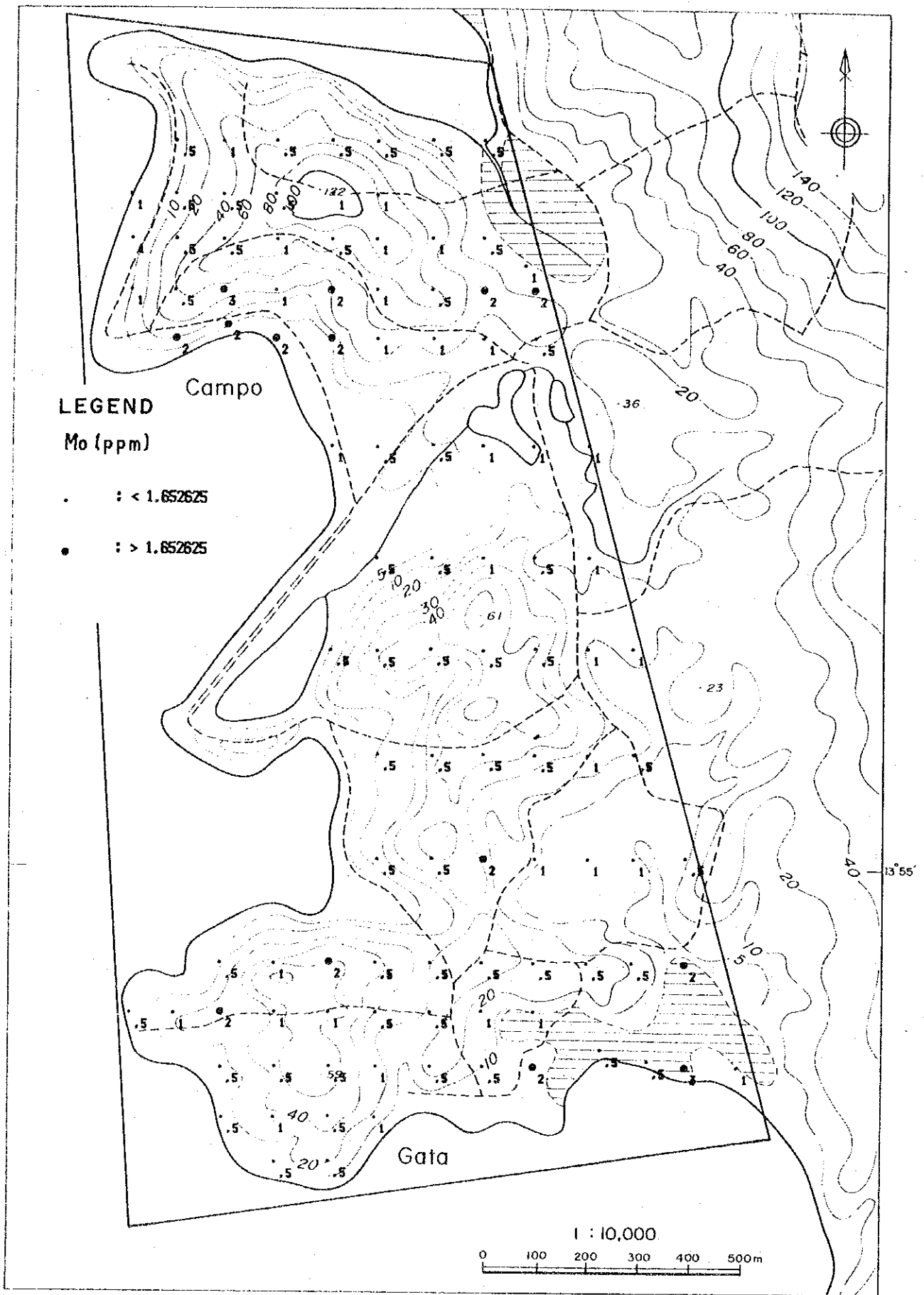
第41図 土地化学異常値分布図(精査地域)(3)



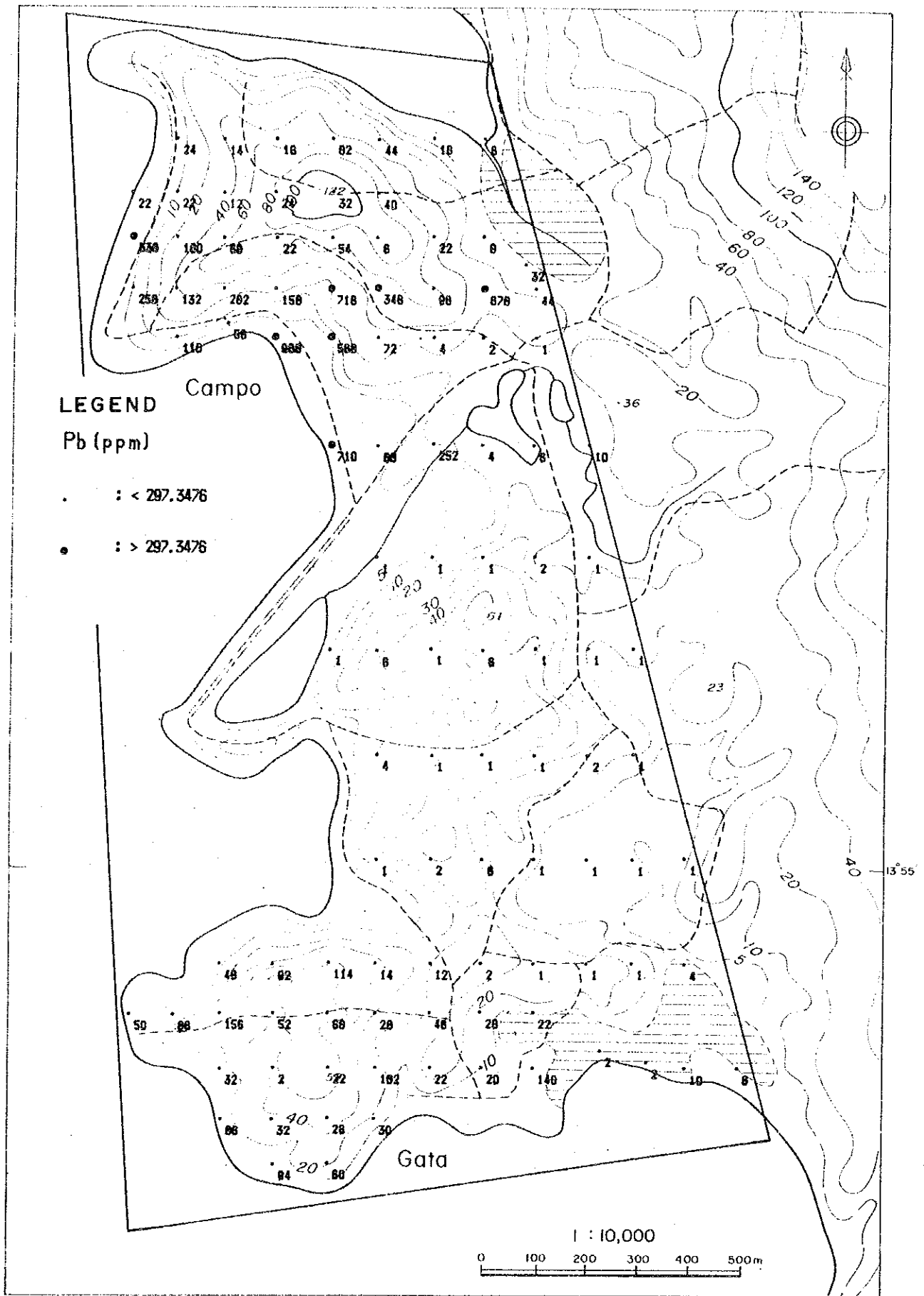
第41图 土地化学異常値分布図(精査地域)(4)



第41図 土地化学異常値分布図(精査地域)(5)



第 4 1 図 土壤地化学異常値分布図 (精査地域) (6)



第41図 土地化学異常値分布図(精査地域)(7)