

4-1-5 データ処理

得られたデータを、概査区域、A地区、B地区それぞれの統計母集団に分けて単一変量解析を行った。統計処理の際は、分析値は全て対数変換されている。

次に多変量解析の一手法である主成分分析を、概査区域とA地区のデータについて実施したが、ここでは有効な結果を示したA地区の結果について報告する。

地化学探査データの異常値と後背値を区分するThreshold値の設定にあたっては、次の基準により行った。

- ① 累積頻度曲線により異常値母集団の抽出ができるものは、異常値母集団と後背値母集団の重なり具合によってThreshold値を決める。この場合の方法はA.J. Sinclair (1974)に従う。
- ② 異常値母集団の抽出が困難な場合は、平均値(\bar{x})と標準偏差(σ)により $\bar{x} + 2\sigma$ の値をThreshold値とする。これは異常値母集団が含まれていないか、含まれていても非常に少ない場合に当る。
- ③ 検出限界値以下の値がデータの大部分を占めるような元素、例えばAu, Ptなどについては、平均値、標準偏差の計算ができないため、全標本数の高含有量例2.27%の標本を含む集団の下限値をThreshold値とする。2.27%の意味は、正規母集団において $\bar{x} + 2\sigma$ 以上の値を示す標本数の割合である。

尚、 \bar{x} と σ を用いた境界値の計算においては、コンピュータ内では小数点以下7桁で計算されているため、表に示された \bar{x} と σ を用いての計算値とは値の違いがある。

4-2 概査区域地化学探査

4-2-1 標準統計量及び頻度分布

標準統計量をTable 4-3に示す。ただし、Auでは検出限界値である10 ppb以下の値が97%と大部分を占めるため、計算からは除外した。又、Pbの検出限界値1 ppm以下のものは、0.4 ppmとして統計処理を行った。

各分析元素の頻度分布図と累積頻度分布曲線をFig. 4-1, Fig. 4-3に示す。頻度分布図は、各成分分析値のレンジを20クラスに分けて作成した。

4-2-2 指示元素間の相関

指示元素間の相関係数及び有意検定の|R|値をTable 4-4に示す。検出限界値以下の分析値は、相関係数の計算からは除いた。計算に用いた試料数は、それぞれの相関係数の下に示した。

Table 4-1 List of Geochemical Samples

Area	Number of Stream Sediment Samples	Number of Soil Samples	Analytical Elements	Area km ²	Sampling Density Sample/km ²
Regional Survey Area	1,552	-	Au,Co,Pb,Zn,F,Cr	2,300	0.7
Semi-detailed Survey Area A	-	145	Cr,Ni,Co,V,Pt	120	1.7
do	-	61	Cr,Ni,Co,V,Pt,Au		
Semi-detailed Survey Area B	-	50	Nb,Ta,Li,Sn,W,F	25	2.0

Table 4-2 List of Detection Limits and Assay Method

Material	Element	Detection limit	Assay method	Remarks
Stream Sediment	Au	10 ppb	A.A	MIBK extraction after Agua Regia digestion
	F	1 ppm	Ion Electrode	Using NaOH fusion
	Cu	1 ppm	A.A	Using HF/Agua Regia digestion
	Pb	1 ppm	do	do
	Zn	1 ppm	do	do
	Cr	1 ppm	do	do
Soil	Au	10 ppb	A.A	MIBK extraction after Agua Regia digestion
	Cr	10 ppm		Using Na ₂ O fusion
	V	20 ppm		do
	Co	1 ppm	A.A	Using HF/Agua Regia digestion
	Ni	1 ppm	A.A	do
	Pt	50 ppb	Fire Assay or A.A	
	F	1 ppm	Ion Electrode	Using NaOH fusion
	Li	1 ppm	A.A	Using HF/Agua Regia digestion
	Nb	20 ppm	ICP	Using borate fusion
	Ta	2 ppm	do	
	Sn	1 ppm	do	
	W	2 ppm	do	

A.A: Atomic Absorption Measurement

ICP: Inductively Coupled Argon Plasma Emission Method

Table 4-3 Statistic Values of Analyzed Elements, Regional Survey Area

Element Unit	Au ppb	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Cr ppm	F ppm
Number of Samples	1,552	1,552	1,552	1,552	1,552	1,552
Minimum Value	<10	3	<1	13	3	<10
Maximum Value	14,250	159	38	330	1,532	3,475
Range	>14,240	156	>37	317	1,529	>3,465
Mean	-	23.7	4.0	64.8	103.6	124.3
S.D. (Log)	-	0.25	0.49	0.16	0.27	0.43
M + 2 S.D.	-	74	38	137	355	910
M + 3 S.D.	-	131	118	198	656	2,457
Clarke Number	4	55	15	60	100	620

Table 4-4 Correlation Coefficients, Regional Survey Area

	Au	Cu	Pb	Zn	F	Cr
Au	1.00					
Cu	0.03 (52)	1.00				
Pb	0.08 (48)	-0.23 (1361)	1.00			
Zn	0.12 (52)	0.40 (1551)	-0.23 (1361)	1.00		
F	-0.35 (52)	0.14 (1533)	0.18 (1345)	0.26 (1533)	1.00	
Cr	0.11 (52)	0.21 (1551)	-0.06 (1361)	0.20 (1551)	0.12 (1533)	1.00

R(ϕ , e)
 ϕ : degree of freedom
 e: significance level
 |R| (46, 0.01) = 0.368
 |R| (50, 0.01) = 0.354
 |R| (1359, 0.01) = 0.070
 |R| (1549, 0.01) = 0.065
 |R| (1343, 0.01) = 0.070
 |R| (1531, 0.01) = 0.066

(n) Number of Paired Samples

Table 4-5 Thresholds and classification of Anomalous Value

Element	Anomalies			Threshold	Background
	Grade AA	Grade A	Grade B		High-content Value
Au (ppb)	$\geq 1,844$ (2)	$1,844 > \geq 360$ (8)	$360 > \geq 80$ (28)	80	$80 > \geq 10$ (14)
Cu (ppm)	≥ 131 (1)	$131 > \geq 99$ (4)	$99 > \geq 74$ (17)	74	-
Pb (ppm)	- (0)	- (0)	≥ 38 (1)	38	$38 > \geq 21$ (32)
Zn (ppm)	≥ 198 (7)	$198 > \geq 165$ (13)	$165 > \geq 137$ (22)	137	-
Cr (ppm)	≥ 656 (7)	$656 > \geq 482$ (8)	$482 > \geq 355$ (22)	355	-
F (ppm)	$\geq 2,457$ (2)	$2,457 > \geq 1,459$ (9)	$1,459 > \geq 910$ (31)	910	-

() Number of Samples

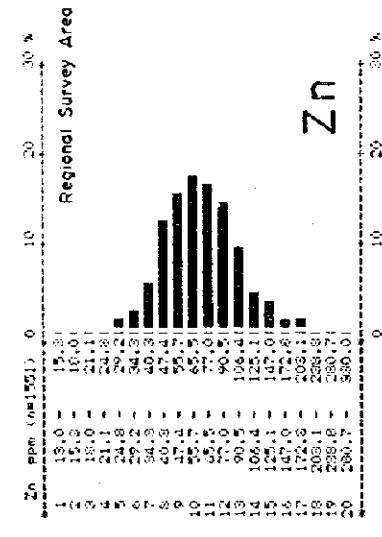
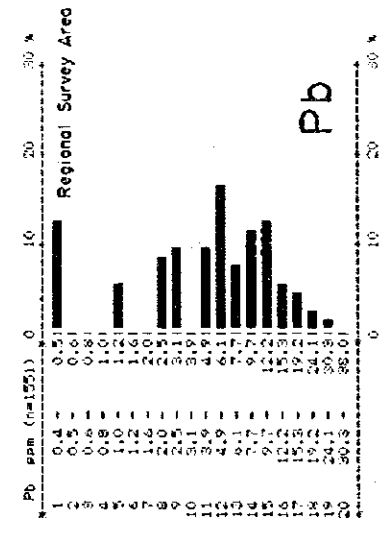
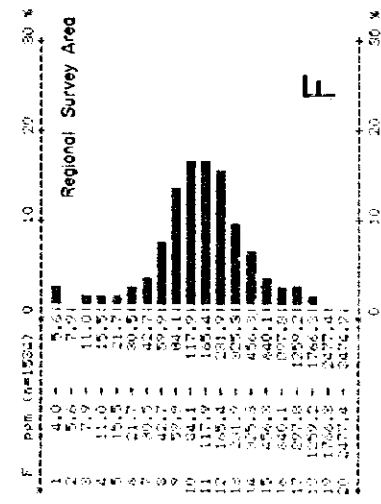
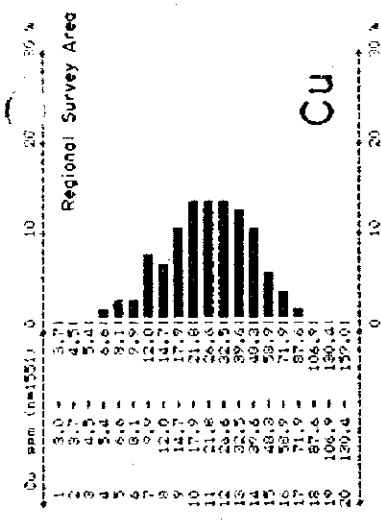
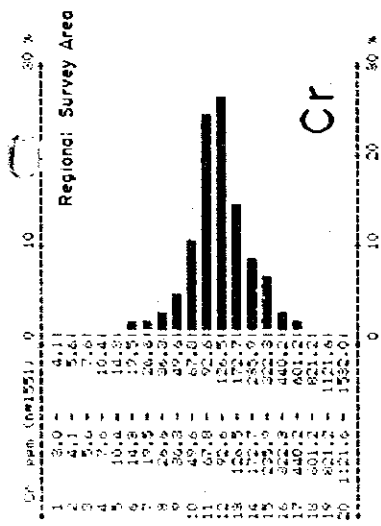


Fig.4-1 Histogram of Geochemical Data (Stream Sediment),
Regional Survey Area

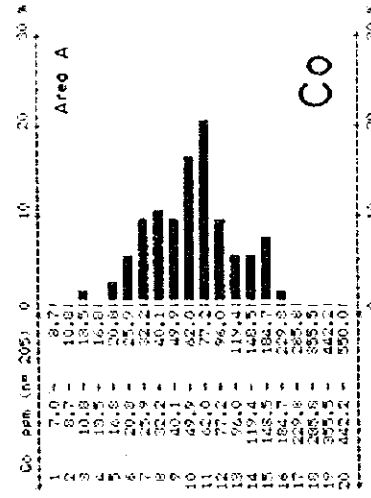
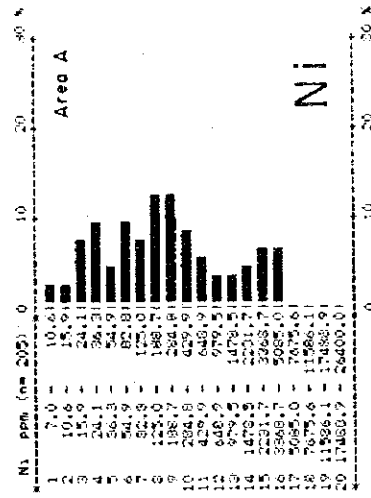
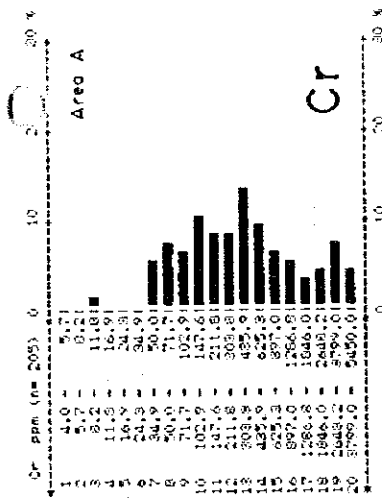
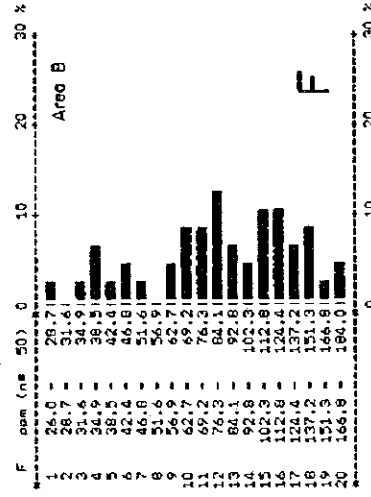
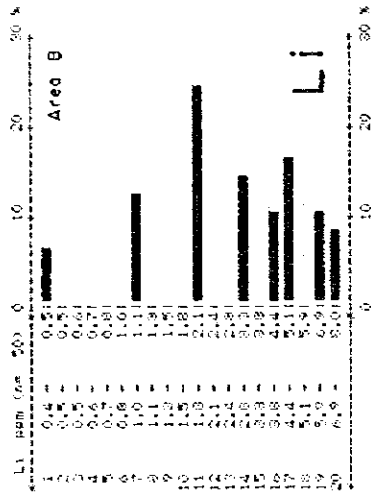
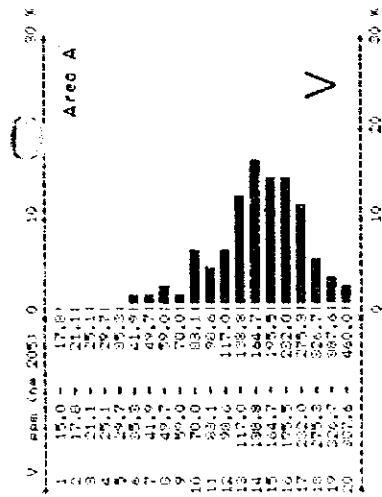


Fig. 4-2 Histogram of Geochemical Data (Soil), Area A and B

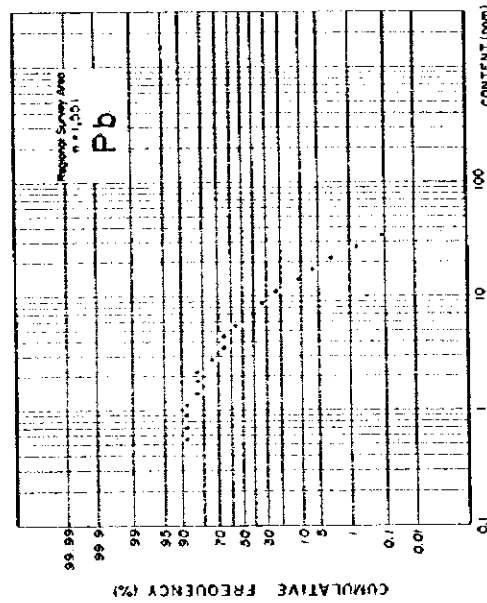
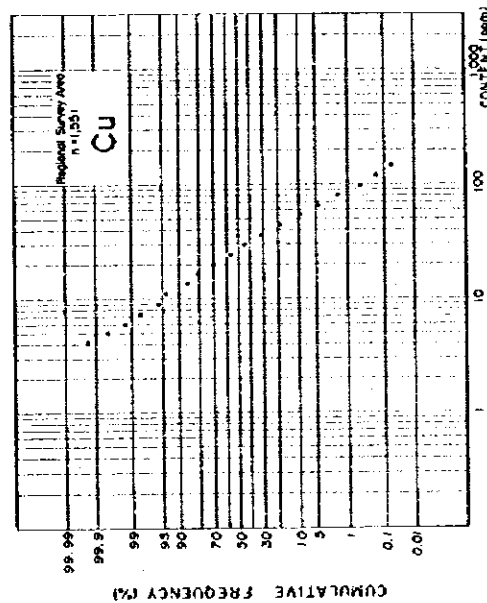
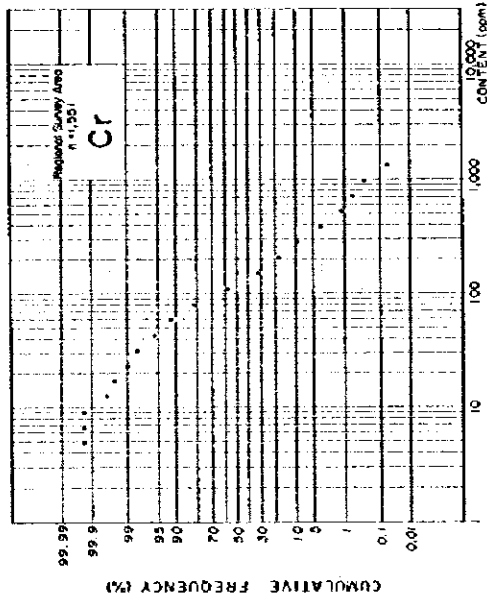
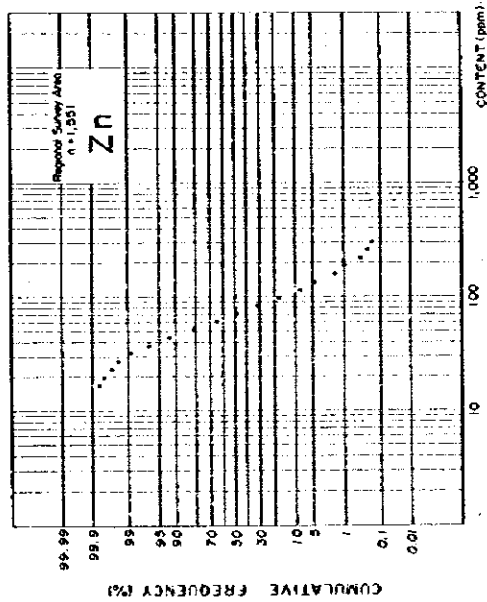
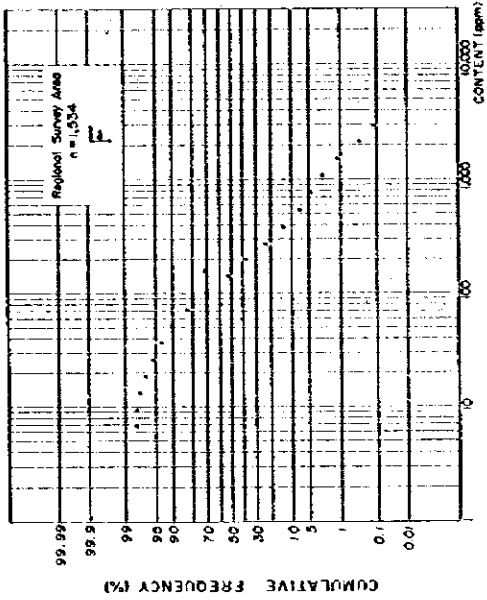


Fig. 4-3 Cumulative Frequency Distribution of Analytical Element, Regional Survey Area

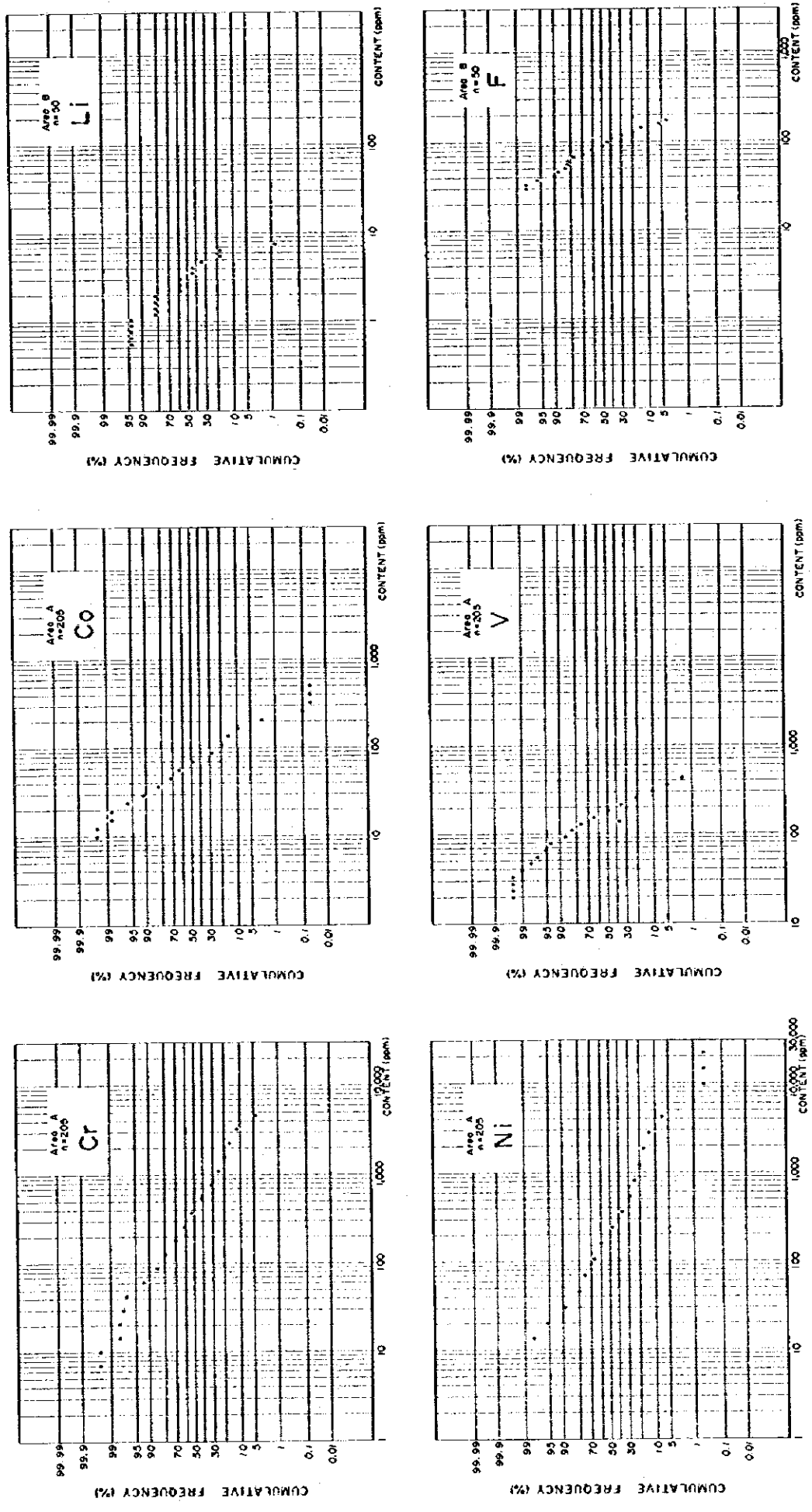


Fig.4-4 Cumulative Frequency Distribution of Analytical Element, Area A and B

相関係数の有意検定結果では、Au と他の元素との相関係数はいずれも IRI 値より小であり、危険率 1% で相関があるとは言えない。その他の元素間の相関係数は、全て IRI 値より大であり、危険率 1% で正負の相関を有していると言える。

元素間の相関としては、Cu-Zn が相関係数 0.40 でありこの中では比較的高い正の相関を示している。その他の元素間の相関関係は非常に弱いか無相関であると考えられる。

4-2-3 Threshold 値の設定

Threshold 値の設定にあたっては、各元素の累積頻度分布曲線のパターンより判断して、次の様に行った。

Au : 検出限界値以下の値が試料全体の約 97% に達して、統計処理が出来ないことから、基準③により Threshold 値を決定した。

Cu, Pb, F: これらの累積頻度分布曲線は、高含有量側においてほぼ直線的であり、異常値母集団の存在を示す様な曲線の折れ曲りは認められない。従って Threshold 値としては $\bar{x} + 2\sigma$ の値を用いる。

Zn, Cr : 累積頻度分布曲線は高含有量側での折れ曲りが見られ、異常値母集団の存在を示唆している。しかし異常値母集団に属する試料の構成比率は、変曲点の位置からみていずれも 1% 以下であり、 $\bar{x} + 2\sigma$ 値以上の値を有する試料の割合より少ないことから、Threshold 値としては $\bar{x} + 2\sigma$ を用いる。

Threshold 値以上の値については、更に $\bar{x} + 2.5\sigma$ 、 $\bar{x} + 3\sigma$ の値を境界値として 3 分割し、高含有量側より A A 級異常値、A 級異常値、B 級異常値として異常の度を区分した。Au は、正規母集団において、 $\bar{x} + 2.5\sigma$ 、 $\bar{x} + 3\sigma$ 以上の値を有する試料の割合により決定している。

Threshold 値以下のものについては、Au では検出限界値以上の試料が少ないことから、検出限界値以上を高濃度値として区分した。Pb は、Threshold 値以上の値が 1 個のみであることから、 $\bar{x} + 1.5\sigma$ 以上を高濃度値として区分した。これらの値の一覧表を Table 4-5 に示す。

4-2-4 地化学異常の検討

前項で述べた異常値の区分に従って、異常値の分布を Fig. 4-5 及び Plate 10 に示した。以下、元素別の異常値及び異常帯の分布状況について記す。

(1) Au

Endogh 川上流の Kameyen から Sikowa Ridge にかけて南北約 3 Km の地域に、異

常値 (Au : 90 ~ 14,250 ppb) が集中している。この地域にはA級以上の異常値試料、計10個のうち6個が分布し、又、Auの最大値である14,250 ppbを示す試料も含まれるなど、調査地域内では最も極立ったAu異常帯を形成している。この異常帯をEndogh-Au異常帯と呼ぶ。これらの異常は、現在同地域で盛んに山砂金が採取されていることに示されるような金の鉱化作用の存在を反映したものである。Au異常は多数の支流から得られており、金の鉱化作用が広い地域に及んでいることを示している。Auの最大値である14,250 ppbという値は、極端に高いものであり、砂金粒の混入によるものと推定される。

Tulotの山砂金採取地の周辺にも、高濃度値、B級異常値(80 ~ 300 ppb)のややまとまった分布がみられ、金鉱化作用を示唆している。

川砂金産地として知られているTurkwel川、Endogh川、Iang川、Marun川などでは点々とした異常値がみられる。

Nasolotの南を流れるMortorth川では、B級異常値(110 ~ 250 ppb)が3点近接してみられる。

(2) Cu

Threshold値は74 ppm、最大値は159 ppmである。これらの値はCuのクラーク数55 ppmに比べて、著しく高い値ではない。WakorrからAkeriamet Shopにかけての地域では、AA級異常値1個、B級異常値8個よりなるやや集中した異常値(Cu : 77 ~ 159 ppm)の分布がみられる。この異常帯をAkeriamet-Cu異常帯と呼ぶ。異常帯内には、熱水性銅鉱脈として知られるAkeriamet銅鉱徴が存在することから、これらの地化学異常は、銅の鉱脈型鉱化作用を反映しているものとみられる。

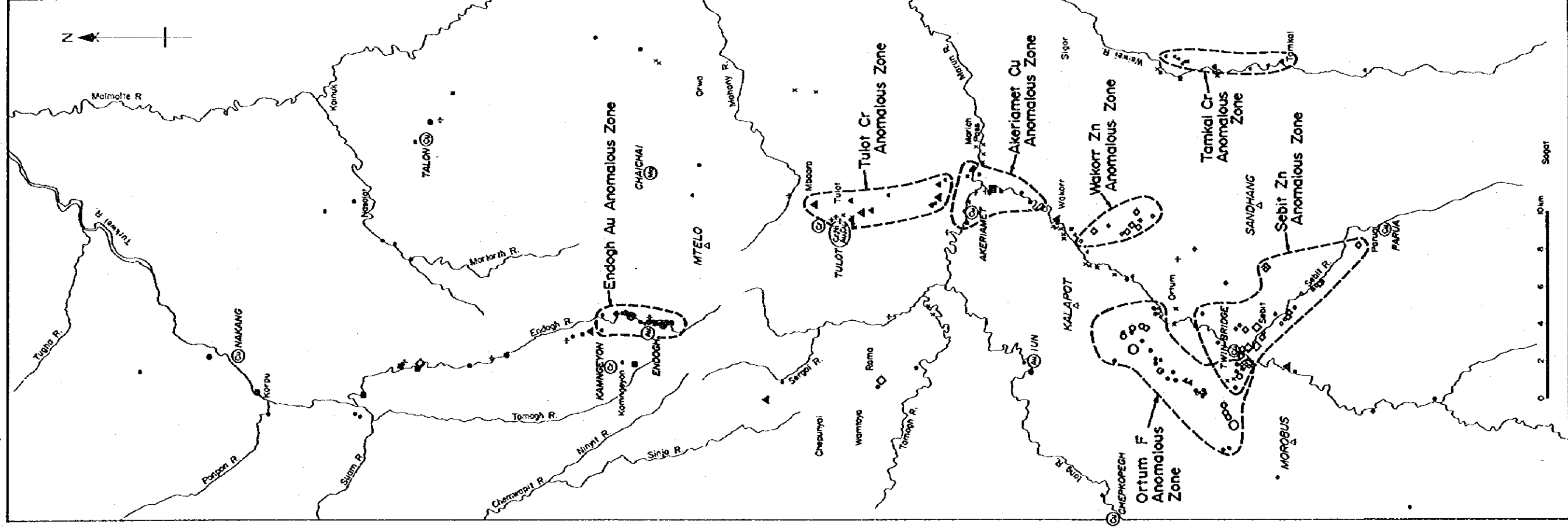
Endogh川に沿った地域には、A級異常4個、B級異常3個が点々と分布しているが、鉱化作用との関係は不明である。

調査地域内の銅鉱徴としては、前述のAkeriamet銅徴の他6個所が知られているが、Talon銅徴地域でB級異常1個が得られている以外には、銅鉱化作用を示すような地化学異常は認められず、銅鉱化作用が全体に弱いことを示している。

(3) Pb

Pbの分析値は、全て低い値であり、最大値は38 ppmと、Pbのクラーク数1.5 ppmの約2.5倍にしかすぎない。Threshold値は38 ppmであり、異常値は1個である。Pbの累積頻度曲線からは高濃度の異常値母集団の存在は認められず、本地域にはPbの鉱化作用はほとんど期待されないと考えられる。

21 ppm以上を示すPbの高濃度値は、SebitからMarich PassにかけてのMarun川沿いに分布している。Marun川に沿ってはMarun断層が走っており、Pbの高濃



LEGEND

Au

AA Grade Anomaly	●	≥ 1844 ppb	n=2
A	•	≥ 1844 ppb	n=8
B	•	≥ 360 ppb	n=28
High Content	•	≥ 80 ppb	n=14

Cu

AA Grade Anomaly	■	≥ 131 ppm	n=1
A	■	≥ 99 ppm	n=4
B	■	≥ 74 ppm	n=17

Pb

B Grade Anomaly	■	≥ 36 ppm	n=1
High Content	x	≥ 21 ppm	n=32

Zn

AA Grade Anomaly	◇	≥ 196 ppm	n=7
A	◇	≥ 165 ppm	n=13
B	◇	≥ 137 ppm	n=22

Cr

AA Grade Anomaly	▲	≥ 656 ppm	n=7
A	▲	≥ 482 ppm	n=8
B	▲	≥ 355 ppm	n=22

F

AA Grade Anomaly	○	≥ 2457 ppm	n=2
A	○	≥ 1459 ppm	n=9
B	○	≥ 910 ppm	n=31

○ Anomalous Zone

⊙ Mineral Occurrence

Fig.4-5 Geochemical Anomaly Map, Regional Survey Area

度値はこの断層に関係している可能性がある。

(4) Zn

Zn の異常値は、2 地域にまとまって異常帯を形成している。大きい方の異常帯は、Sebit から Parua にかけての地域にあり、これを Sebit-Zn 異常帯 (Zn: 137~300 ppm) と呼ぶ。Sebit-Zn 異常帯は延長約 10 Km, 幅 2~4 Km で、ここには全異常値試料の 64%, AA 級異常値試料の 71% が集中している。この地域には、亜鉛の鉱化作用は知られていないが、銅の鉱徴として Twin Bridge 鉱徴、Parua 鉱徴が知られており、いずれも鉱脈型の鉱化作用によるものとされている。Zn は、一般的な卑金属鉱床の指示元素として良く使われていること、また Cu-Zn 間の相関係数は 0.40 で正の相関があることから考え、これらの Zn 異常は亜鉛を伴う銅の鉱脈型鉱化作用を反映したものとみられる。Twin Bridge 銅鉱徴周辺には AA 級~A 級異常値が集中しており、相対的に鉱化作用の強かった地域であることがうかがえる。

小さい方の異常帯は、Wakorr 南西の Marun 川の南支流流域に分布するもので、A 級異常 5 個、B 級異常 4 個からなっている。この異常帯を Wakorr-Zn 異常帯 (Zn: 140~190 ppm) と呼ぶ。大きさは 4 Km×1~2 Km である。この地域の鉱徴は今の所知られていないが、Sebit-Zn 異常帯と Akeriamet-Cu 異常帯の中間に位置していることからみて、亜鉛を伴う銅の鉱脈型鉱化作用の存在を反映している可能性がある。

(5) Cr

Cr の異常値の大部分は、超塩基性岩類分布域に集中しており、まとまった異常帯としては、Tulot-Cr 異常帯、Tamkal-Cr 異常帯が区別される。Tulot-Cr 異常帯は、Tulot から Akeriamet Shop にかけて南北 8 Km, 東西 2 Km 程の規模を有しており、この中には AA 級異常値 3 個を含む 12 個の異常値 (Cr: 357~1,532 ppm) が見出される。この異常帯は、Tulot の Cr 鉱脈が胚胎する超塩基性岩の分布に対応している。Tamkal-Cr 異常帯は、Weiwei 川に沿った南北約 7 Km の地域に A 級異常 2 個を含む、計 10 個の異常値 (Cr: 363~488 ppm) が分布するもので、異常値は特に Weiwei 川の東側支流に多い。今回の調査では把握されなかったが Weiwei 川の東側に超塩基性岩の小岩体が断続して分布していることが推定される。

この他の Cr 異常値の分布としては Endogh 川、Marun 川に沿って数点がみられる。これらは、Tulot から南北に延びる超塩基性岩、及び Kamngeyon-Cr 鉱徴の分布に対応しているとみられる。

Ortum の西方 4 Km の小沢中には、A 級異常、B 級異常各 2 個の異常値 (Cr: 387~515 ppm) がややまとまった分布をみせているが、地質との関係は不明である。

(6) F

全異常値試料の83%が Ortum の西方地域に集中し、明瞭な異常帯を作っている。この異常帯を Ortum-F 異常帯 ($F = 920 \sim 3,475 \text{ ppm}$) と呼ぶ。Ortum-F 異常帯は NE-SW 方向に伸長した長さ約10km、幅約3kmの異常帯であり、AA級およびA級異常値試料は全てこの中に含まれている。異常帯内にはFに関係するような鉱化作用はみられない。この異常帯は地層の走向方向に伸びていること、また、異常帯内では超変成作用の産物である混成岩型花崗岩、眼球片麻岩、ペグマタイト、特に後2者が発達していることから、超変成作用に関してFの地域的な濃集がなされた可能性がある。

4-3 A地区(準精査)地化学探査

4-3-1 標準統計量及び頻度分布

各指示元素の標準統計量をTable 4-6に示す。ただしPt, Auについては、検出限界以下の値がそれぞれ全体の83%, 82%を占めていることから、平均値、標準偏差は求めている。

Cr, Ni, Coの平均値は、それぞれクラーク数の約3倍と高い値を示しており、本地区がCr, Niの鉱徴を伴う超塩基性岩の分布地域であることを反映している。

各元素の頻度分布図と累積頻度分布曲線を、Fig. 4-2, Fig. 4-3に示す。Au, Ptについては、これらの図は作成されていない。

4-3-2 指示元素間の相関

指示元素間の相関係数及び有意検定のIRI値をTable 4-7に示す。

有意検定の結果によれば、PtとAuについては、他元素との相関係数は全てIRI値より小であり、危険率1%で相関があるとは言えない。Cr, Ni, Co, Vについては、Co-Vを除き相互の相関係数はIRI値より大であることから、危険率1%で正負の相関を有していると言える。Co-Vの相関係数はIRI値より小であり、危険率1%で相関があるとは言えない。

Cr, Ni, Co相互間の相関係数は0.8以上で、非常に強い正の相関を示している。Cr-V, Ni-V間には、負の相関が認められるが、微弱なものである。その他の元素間においては、相関はほぼないと言える。

4-3-3 Threshold 値の設定

Threshold 値の設定は、各元素の累積頻度分布曲線のパターンより判断して次のよう

Table 4-6 Statistic Values of Analyzed Elements, Semi-detailed Survey Area A

Element Unit	Cr ppm	Ni ppm	Co ppm	V ppm	Pt ppb	Au ppb
Number of Samples	205	205	205	205	205	59
Minimum Value	4	7	7	15	<50	<10
Maximum Value	5,450	26,400	550	460	100	120
Range	5,446	26,393	543	445	>50	>120
Mean	339.6	195.6	59.6	155.3	-	-
S.D. (Log)	0.62	0.74	0.27	0.23	-	-
M + 1.5 S.D.	2,891	2,520	151	344	-	-
M + 2 S.D.	5,919	6,022	211	446	-	-
Clarke Number	100	75	20	135	5	4

Table 4-7 Correlation coefficient, Semi-detailed Survey Area A

	Cr	Ni	Co	V	Pt	Au
Cr	1.00					
Ni	0.87 (205)	1.00				
Co	0.81 (205)	0.89 (205)	1.00			
V	-0.20 (205)	-0.25 (205)	-0.12 (205)	1.00		
Pt	-0.03 (17)	0.00 (17)	0.08 (17)	-0.12 (17)	1.00	
Au	0.15 (58)	0.16 (58)	0.18 (58)	0.04 (58)	0.00 (7)	1.00

R(ϕ, e)
 ϕ : degree of freedom
 e : significance level
 $|R| (5, 0.01) = 0.875$
 $|R| (15, 0.01) = 0.606$
 $|R| (56, 0.01) = 0.336$
 $|R| (203, 0.01) = 0.180$

() Number of Paired Samples

Table 4-8 Thresholds, Semi-detailed Survey Area A

Element	Anomalies	Threshold	Background
			High-content value
Cr (ppm)	$\geq 5,919$ (0)	5,919	5,919 \gg 2,891 (20)
Ni (ppm)	$\geq 6,022$ (2)	6,022	6,022 \gg 2,520 (22)
Co (ppm)	≥ 211 (2)	211	211 \gg 151 (15)
V (ppm)	≥ 446 (1)	446	446 \gg 344 (8)
Pt (ppb)	≥ 100 (4)	100	100 \gg 50 (13)
Au (ppb)	≥ 120 (1)	120	120 \gg 30 (4)

() Number of Samples

に行った。

Cr・Ni・Co : 各々構成比率15~25%程の高含有量母集団を含んでいるが、これは超塩基性岩を母材とする試料母集団であり、鉍化作用を直接指示する異常値母集団は不明である。従って、Threshold値としては $\bar{x} + 2\sigma$ の値を用いる。

V : 異常値母集団は認められず、Threshold値は $\bar{x} + 2\sigma$ を用いる。

Pt・Au : 検出限界値以下の値が、それぞれ全体の83%、82%に達して、統計処理が出来ないことから、基準③によりThreshold値を決定した。

Threshold値以上を示す試料は、各元素とも非常に少数なので、Cr、Co、Vについては $\bar{x} + 1.5\sigma$ 以上の値を高濃度値として区分した。Pt、Auについては、Threshold値未滿で検出限界値以上のものを高濃度値とした。

これらの値の一覧表をTable 4-8に示す。

4-3-4 地化学異常の検討

A地区における異常値、高濃度値の分布をPlate 11に示す。以下、元素別に異常値、高濃度値の分布状況について述べる。

Cr : 異常値試料はない。高濃度試料20個は、TulotとKamngeyonの2地域、特に前者に集中して分布している。これらの地域は、クロム鉄鉍鉍徴を伴う、超塩基性岩が分布する所であり、よい対応を示している。

Ni : 異常値試料は2個(Ni : 6,300, 26,400 ppm)で、母材はいずれもTulotの蛇紋岩である。これらの異常値はNi鉍化作用を示しており、最大値は2.64%と、品位的には移行対象となる値に達している。Tulotの既知Ni鉍徴の近くの試料からは異常値は得られていない。

Co : 異常値試料は2個(Co : 260, 550 ppm)で、いずれもTulotの超塩基性岩の分布域にある。高濃度値の分布はCr、Niと同様である。

V : 異常値試料は1個(460 ppm)である。これを含め、高濃度値試料はKamngeyon, Gato, Tulot南西の3地域にややまとまって分布し、母材はBIV層の緑色片岩類が多い。鉍化作用との関係は不明である。

Pt : 異常値試料4個(100 ppb)、高濃度値試料13個(50 ppb)の分布はばらついている。地質との関係では、概ねBIV層緑色片岩類を母材とする試料に多い傾向がある。鉍化作用との関係は明らかでない。

Au : 異常値試料1個(120 ppb)、高濃度試料4個(30~110 ppb)は、全てTulotの超塩基性岩分布地のものである。これらは、現在同地で超塩基性岩の風化残留土中から、山砂金の採取を行っていることを反映したもの

であり、超塩基性岩類に関係した金の鉱化作用を示しているものとみられる。しかし、AuとCr, Ni, Coとの相関関係は、概査区域、A地区、いずれもほぼ無相関であり、異った元素の挙動を示している。

4-3-5 主成分分析

(1) 主成分分析統計量

A地区指示元素の中で、Cr, Ni, Coの相互間には高い相関関係がみられた。これらの元素は、超塩基性岩に関係して類似の挙動をとっていることが想像される。そこでこれら3元素の持つ情報を総合した1つの客観的指標で考察することを考え、主成分分析を行った。計算には相関行列を用いており、結果をTable 4-9に示す。検出限界値以下の値が大部分を占めたPt, Auについては計算から除外した。

第1主成分 Z_1 は、各元素分析値の持つ全情報量の約70%を説明するものである。固有ベクトル、因子負荷量の値からみて、 Z_1 はCr, Ni, Coの3元素から同程度の強い影響を受けており、Cr, Ni, Coの挙動を総合的に表わす指標として適当なものである。 Z_1 は超塩基性岩の因子と考えられるものであり、 Z_1 の値の高い試料は、Cr, Niの鉱化作用を示す可能性が強いと判断される。

第2主成分 Z_2 は、全情報量の24%を説明するものであり、表よりほぼVの変動によって決定されていると言える。従って Z_2 の変動はVの変動とほぼ同じとみなされ、多変量解析での考察は省く。第3及び第4主成分 Z_3, Z_4 は、寄与率5%, 2%と非常に低いため同様に考察を省く。

(2) 主成分得点の区分

超塩基性岩の因子と考えられる主成分 Z_1 について、各試料の主成分得点を計算し、それらを母集団とする統計量について、単一変量の解析と同様な解析を行い、高濃度母集団の抽出と、その中での主成分得点のクラス分けを行った。

主成分得点の標準統計量をTable 4-10に、累積頻度分布曲線と頻度分布図をそれぞれ、Fig. 4-6, Fig. 4-7に示す。

累積頻度分布曲線は、約18%と64%のところに変曲点を有している。A. J. Sinclair (1974) に従い、この複合母集団を単一の母集団に分解すると、構成比率それぞれ18%, 46%, 36%の高濃度、中濃度、低濃度の3母集団に分かれる。Fig. 4-6には、各母集団が単独に存在した時に示すであろう累積頻度分布曲線(直線)及び、この3母集団の正当性の検討のために幾つかの主成分得点レベルにおいて、その構成比率で機械的に算出した合成累積頻度の値を、△印で示してある。この検討の結果は、元の累積頻度分布曲線に良く一致するものであり、複合母集団の分解が適切に行われていることを示している。

Table 4-9 Results of Principal Component Analysis, Semi-detailed Survey Area A

Principal Component	Eigen Value	Principal Contribution Ratio %	Cumulative Contribution Ratio %	Eigen Vector				Factor Loading			
				Cr	Ni	Co	V	Cr	Ni	Co	V
21	2.77	69	69	0.56	0.58	0.56	-0.18	0.93	0.97	0.93	-0.3
22	0.94	24	93	0.08	0.05	0.18	0.98	0.08	0.05	0.18	0.95
23	0.19	5	98	-0.77	0.11	0.63	-0.06	-0.34	-0.05	-0.23	-0.26
24	0.09	2	100	-0.30	0.80	-0.51	-0.08	-0.09	0.24	-0.15	0.02

Table 4-10 Statistic Values of Principal Component Z1

Principal Component	Number of Cases	Minimum Value	Maximum Value	Mean	Standard Deviation
Z1	205	-3.0062	4.263	0.3106	1.6656

Table 4-11 Classification of Z1 Scores in High Score Population

Grade	A	B	C	D	E
Score	≥ 4.05	$4.05 > \geq 3.50$	$3.50 > \geq 2.95$	$2.95 > \geq 2.40$	$2.40 > \geq 1.70$
Number of Samples	1	3	12	13	7

Table 4-12 Statistic Values of Geochemical Data belonging to High Score Population by Zn Scores

Element Unit	Cr ppm	Ni ppm	Co ppm
Number of Samples	36	36	36
Minimum Value	845	1,230	93
Maximum Value	5,450	26,400	550
Range	4,605	25,170	457
Mean	2,923	3,127	153
S.D. (Log)	0.1764	0.2280	0.1330
M + S.D.	4,388	5,286	208
M + 2 S.D.	6,586	8,936	283

Table 4-13 Statistic Values of Analyzed Elements, Semi-detailed Survey Area B

Element Unit	Nb ppm	Ta ppm	Sn ppm	W ppm	Li ppm	F ppm
Number of Samples	50	50	50	50	50	50
Minimum Value	<10	<2	<1	<2	<1	26
Maximum Value	<10	2	4	16	8	184
Range	-	>2	>4	>16	>8	158
Mean	-	-	-	-	2.7	82.8
S.D. (Log)	-	-	-	-	0.327	0.20
M + S.D.	-	-	-	-	5.7	130.5
M + 2 S.D.	-	-	-	-	12.2	205.8
Clarke Number	20	3.4	2	1.3	20	620

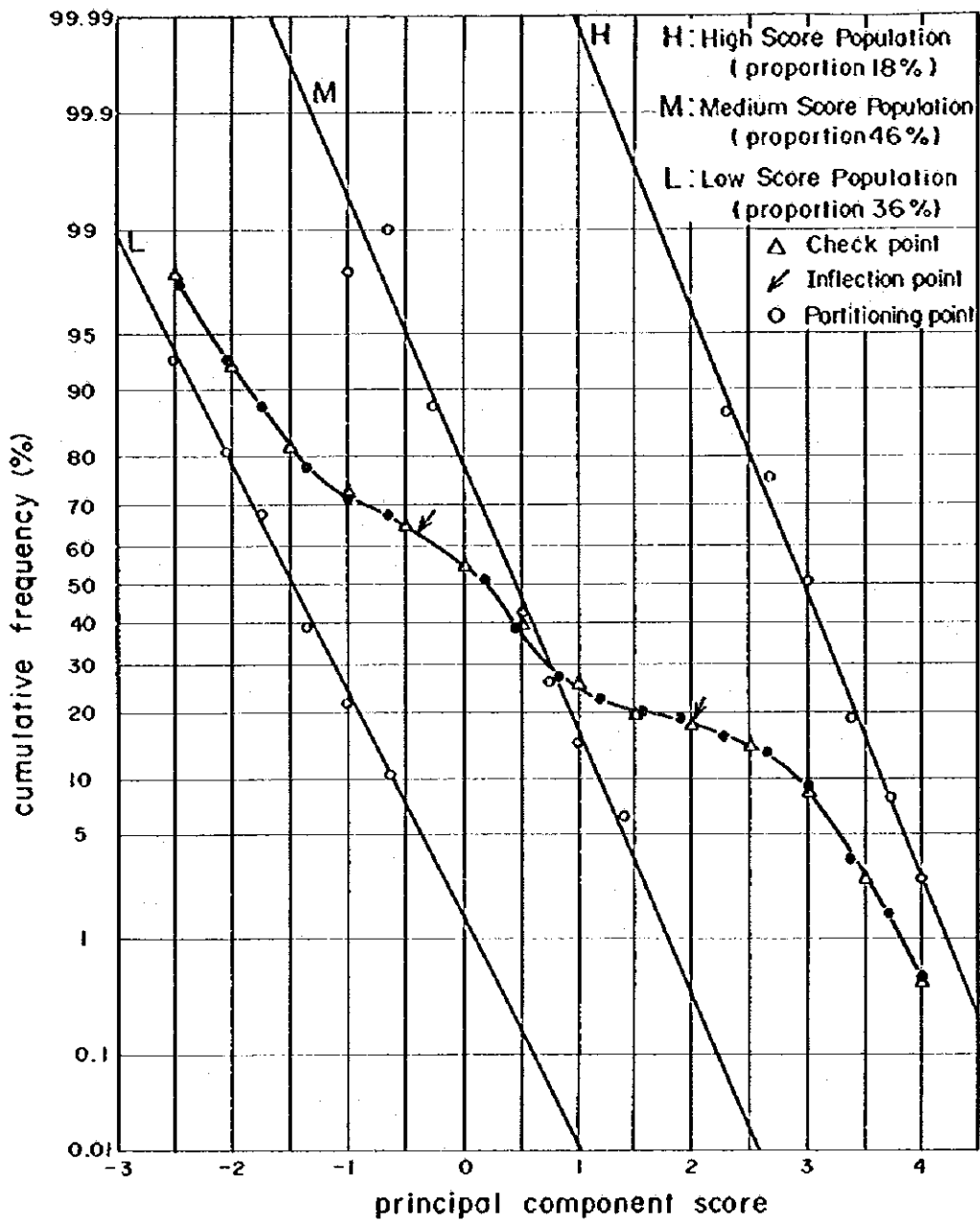


Fig.4-6 Cumulative Frequency Distribution of Z_1 Scores and Separated Three Lognormal Populations, Area A

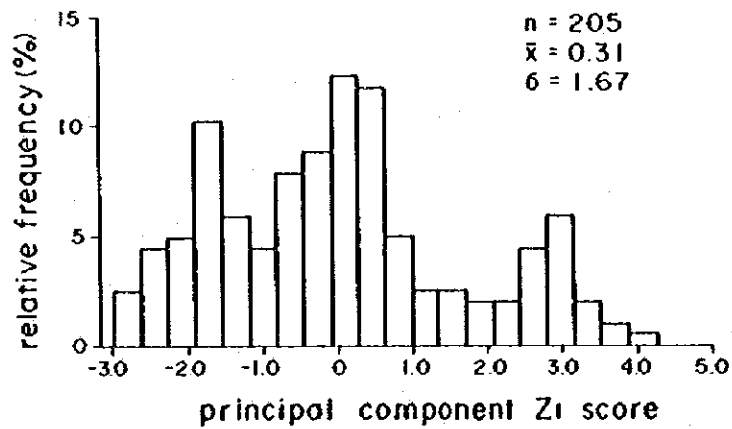


Fig.4-7 Histogram of Principal Component Score Z_1 , Area A

構成比率18%の高濃度母集団は、超塩基性岩の分布を直接反映しているものである。累積頻度分布曲線より、高濃度母集団の99%レベル値、84.1%レベル値($\bar{x} - \sigma$)、50%レベル値(\bar{x})、15.9%レベル値($\bar{x} + \sigma$)、2.3%レベル値($\bar{x} + 2\sigma$)を境界値として、主成分得点をA~Eの5段階にクラス分けした。99%レベル値は、高濃度母集団と他の母集団を分ける境界値である。クラス分けの一覧表をTable 4-11に、クラス分けに基づく高濃度値の分布をPlate 12に示す。

(3) 主成分分析結果

高濃度母集団に属する試料は36個である。これらは、TulotとKamngeyonの2地域に集中的な分布をみせるが、Tulotには、その83%と大部分が属している。この2地域をそれぞれTulot-Z、高濃度帯、Kamngeyon-Z、高濃度帯と名付ける。高濃度試料の分布は、蛇紋岩、滑石片岩からなる超塩基性岩類の分布によく一致している。従ってCr、Ni、Coの各元素は、土地化学探査において、超塩基性岩類の分布を適切に指示する元素と言える。以上のことから、Tulotの超塩基性岩岩体は、A地区の中では最も大きな岩体であり、Kamngeyonの岩体は、それに比べてかなり小規模であること、また、上記の2地域以外の試料採取地域では、超塩基性岩類はないか、あっても非常に小規模なものであることが推定される。

主成分得点のクラス別の分布をみれば、C級以上の値は全てTulot-Z、高濃度帯にあり、Kamngeyon-Z、高濃度帯はD級以下の値しかない。これより、Kamngeyon地域のポテンシャルティを考えれば、Tulot地域に比較して、超塩基性岩の岩体規模のみならず、Cr、Ni、Coの濃集程度についても劣勢であることが推定される。

単一変量解析結果との対応では、Cr、Ni、Coの高濃度値試料は全てZ、高濃度母集団の試料に含まれている。Niの異常値試料2個はZ、のB級、C級に、Coの異常値試料2個はA級、B級に、それぞれランクされている。既知鉱徴との関係では、TulotのCr、Ni 鉱徴近くの試料は、B~C級の値となっている。

Z、スコアの高濃度母集団に属する試料36個について、元素別の標準統計量をTable 4-12に示す。

これらの値は、超塩基性岩類を母材とする土壌試料の統計量である。試料数が多量にあれば、こうして抽出された母集団に対して、更に、単一及び多変量解析を行い、鉱化作用を指示する真の異常値母集団を抽出し、ターゲットを限定していくことができる。

4-4 B地区地化学探査

4-4-1 標準統計量及び頻度分布

各指示元素別の標準統計量をTable 4-13に示す。ただし、Nb、Ta、Sn、Wにつ

いては、検出限界値以下の値がそれぞれ全体の100%、92%、68%、82%と大部分を占めるため平均値、標準偏差の算出はしていない。Liの検出限界値以下の値は0.4 ppmとして計算した。

分析限界値以下の値が多い、Nb、Ta、Sn、Wについては、頻度分布図及び累積頻度分布曲線は作成されていない。Li およびFの頻度分布図と累積頻度分布曲線をFig. 4-3、Fig. 4-4に示す。

4-4-2 指示元素間の相関

Li-F間では相関係数は0.18であり $|R|(48, 0.01) = 0.361$ であることから、危険率1%で相関はないと言える。他の元素では、分析限界値以下の値が多いことから、相関係数は求めていない。

4-4-3 Threshold 値の設定

Nb、Ta、Snについては、大部分の分析値が分析限界値以下であり、分析限界値以上を示す値も、クラーク数と同程度又はそれ以下の値でしかないことから、Threshold 値は設定しない。Wは、1試料が16 ppmを示して、4 ppm以下を示す残りの試料からは突出しているため、16 ppmをThreshold値とする。Li およびFは、累積頻度分布曲線からは異常値母集団の抽出が行えないため平均値(\bar{x})、標準偏差(σ)より $\bar{x} + 2\sigma$ の値をThreshold値としたが、この値以上を示す試料はいずれも無かった。Liについては、 $\bar{x} + \sigma = 5.7$ ppm以上を示す試料に地域的な偏りが見られるため、5.7 ppm以上を高濃度値試料として区分した。異常値、高濃度値の分布をPlate 13に示す。

4-4-4 地化学異常の検討

B地区では、ベグマタイト鉱床を想定した土壤による地化学探査がなされた。指示元素の分析結果はいずれも極めて低い値であり、Nb、Ta、Li、Fについては、最大値でさえクラーク数以下の値となっている。

地化学異常値を示す試料としては、Wについて1試料が区分されるのみであり、他の元素については、地化学異常を示す試料は認められない。Wの地化学異常値も、相対的に高いというだけであり、鉱化作用を反映していると考えられるほどに高い値ではない。

これらの結果は、B地区の地表地質調査において、ベグマタイト脈は多数認められるものの、鉱化ベグマタイトは皆無であった事実を裏づけるものである。

Liの高濃度値試料7個は、Tamogh川に沿って、ほぼ東西に2 Kmほど分布している。この地域は、ベグマタイト脈が多数貫入していることから、相対的にLiに富んでいることを示すものとみられる。

第 5 章 結論及び提言

5-1 結 論

地質調査及び地化学探査を実施した結果、次のような結論が得られた。

1. 本地域はモザンビーク変成帯(6±2億年)に属し、地質は先カンブリア紀の Basement 系(基盤系)と呼ばれる変成岩類と貫入岩類及び第四系からなる。
2. Basement 系の変成岩類は、地向斜性堆積岩・同塩基性火山岩起源の、中圧型角閃岩相に属する広域変成岩で、下位よりⅠ, Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ, Ⅴの各層に区分される。
3. 貫入岩類は、先造山～造山時貫入の花崗岩質正片麻岩・片状花崗岩・混成型花崗岩・変斑レイ岩・変閃緑岩と、造山時後期～後造山時貫入の閃緑岩・斑レイ岩・超塩基性岩類からなる。
4. 調査地域の地質構造は、NNW-SSE 方向に伸びる向斜を基本とし、著しい転倒褶曲の発達を特徴とする。断層はN-S~NNW-SSE系, NE-SW系, NW-SE系のものが発達し、地域全体は、リフトバレーの西縁を画す地塊となっている。
5. 本地域の主要鉱床は、金鉱床、ニッケル・クロム鉱床であり、他に、銅、モリブデン、雲母、藍晶石等の鉱徴地がある。この中で砂金が現在、地域住民により採取されている。
6. 金鉱床は、砂金鉱床(Suam-Turkwel, Marun)と原地砂礫鉱床(Endogh, Tulot)がある。前者は花崗岩類や超塩基性岩類の貫入による鉱化部からもたらされたものであり、後者は超塩基性岩類に直接由来する。
7. ニッケル・クロム鉱床(Tulot, Kamngeyon)は超塩基性岩に伴う。クロム鉱床は小規模レンズ状鉱体であり、ニッケル鉱床は蛇紋岩化部に発達する珪ニッケル鉱床である。ニッケル鉱化部の分析品位はかなり高い。
8. 銅鉱徴地は7ヶ所に分布する。既知5ヶ所は小規模で鉱石品位も低い。今調査で把握した、北部のTalon鉱徴地ではCu:1.92%, 南部のParua鉱徴地ではCu:1.10%の転鉱がみられる。これら鉱徴地はすべて貫入岩内、またはその近傍に位置する。
9. モリブデン鉱床は北部のChaichaiで花崗岩体の近傍に把握されたものであり、輝水鉛鉱-石英脈からなるが規模は小さい。
10. 雲母・藍晶石等の非鉄金属鉱物の鉱床・鉱徴は、花崗岩体の周辺に分布するが低品位で規模も小さい。
11. 地化学探査(概査・準精査)の結果、Au, Ni・Cr・Co, Zn, Cuに異常帯が把握された。
12. Au 地化学異常帯は既知鉱床を良く反映して現れている。この中で稼行中の山砂金鉱床の分布するEndogh異常帯では、南北5kmの長さ及び強い異常帯(90-14250ppb)を

形成する。Tulotでもまとまった異常帯が現れている。

13. Ni・Cr・Coの異常帯は、既知のニッケル・クロム鉍床を含む超塩基性岩の分布に良く一致する。この中で、Niの高異常値が既知鉍体(Tulot)外にも広がり、有望な鉍化帯が存在する可能性を示す。他に未確認の超塩基性岩の分布を示唆するCrの異常帯(Tamkal)も検出された。
14. Znについては地域南部のSebit-Parua間とWakorrの南方の2ヶ所に弱い異常帯が検出された。この中でSebit-Parua間の異常(137-300ppm)は、延長約10km、幅4kmに及ぶかなり大きい広がりを持ち、Marun, Sebitの両断層の交差する地区に位置する。
15. Cuについては、地域中央南部のAkeriamet付近に弱い異常(70-159ppm)が検出された。この異常帯は既知の銅鉍微地の存在も反映するが、しばしばスカルンを伴う花崗岩体に近接している。
16. B地区におけるベグマタイトの鉍化作用を調査した地化学探査の結果、Nb・Ta・Sn・W・Li・Fのいずれの元素にも異常は認められなかった。

5-2 第2年次調査への提言

前記の結論にもとづき、第2年次として下記の調査が提言される。

1. 準精査A地区Tulotのニッケル・金の鉍化帯

地化学探査からニッケル異常帯がかなり広範囲に検出され、鉍化部の分析結果もNiの高品位を示している。またこの異常帯には金の異常帯も含まれている。ニッケル及び金の鉍化範囲を一層明確にし、鉍化作用の特性を解明するために、詳細な地質・地化学探査が望ましい。

2. 概査区域Sebit-Parua間の異常帯

この異常帯はNE-SW系とNW-SE系の断層が交わる位置にあり、Znの異常帯はかなりの広がりをもつ。また銅の鉍微地も2ヶ所含まれている。鉍化範囲を明確にし、鉍化作用の特性の解明が望まれる。

3. 概査区域Akeriametの異常帯

銅の異常は既知銅鉍微地の存在を反映するものかもしれないが、異常帯は花崗岩大岩体に近接し、スカルンの分布も把握されている。銅の異常をもたらした鉍化作用の特性を明らかにし、鉍化の範囲を明確にするための調査の実施が望ましい。

4. 調査地南方においてスカルンが認められ、その解明が望まれる。

REFERENCES

- Baker, B.H. and Wohlenberg, J. (1971): Structure and evolution of the Kenya Rift Valley, *Nature*, 229, 538-542
- Baker, B.H. Mohr, P.A. and Williams, L.A.J. (1972): Geology of the Eastern Rift System of Africa, *Spec. Pap. Geol. Soc. Am.* 136.
- Clifford, T.N. (1970): The Structural framework of Africa. In: Clifford, T.N. and Gass, I.G. (eds.), *African Magmatism and Tectonics*, Hafner Pub. Co. Darien. 1-26.
- Coleman, R.G. (1977): *Ophiolites*, Springer-Verlag, Berlin.
- Du Bois, C.G.B. and Walsh, J. (1970): Minerals of Kenya, *Bull. geol. Surv. Kenya* 11.
- Fairhead, J.D. and Girdler, R.W. (1969): How far does the Rift System extend through Africa, *Nature*, 221, 1018-1020
- Gass, I.G. (1981): Pan-African (Upper Proterozoic) plate tectonics of the African-Nubian Shield, In: Kröner, A. (ed.). *Precambrian Plate Tectonics*, Elsevier, Amsterdam, 387-405.
- Joubert, P. (1966): Geology of the Loperot area, *Rep. geol. Surv. Kenya*, 74.
- Kaye, L. (1968): Final report on the chromium and nickel deposits at Telot, W. Pokot, (Unpubl.) Kapenguria/14.
- Kennedy, W.Q. (1964): The structural differentiation of Africa in the Pan-African (± 500 m.y.) tectonic episode, *Annu. Rep. res. Inst. Afr. Geol. Leeds*, 8, p.48.
- King, B.C. (1978): Structural and volcanic evolution of the Gregory Rift Valley, In: Bishop, W.W. (ed.), *Geological Background to Fossil Man*, *Spec. Pub. geol. Soc. London* 6, 29-54.
- King, B.C. and Chapman, G.R. (1972): Volcanism of the Kenya Rift Valley, *Philos. Trans. R. Soc. London* A271, 185-208.
- Lepeltier, G. (1964): A simplified statistical treatment of geochemical data by graphical representation, *Econ. Geol.* Vol. 64, 538-550.
- Mason, P. and Gibson, A.B. (1957): Geology of the Kalossia-Tiati area, *Rep. geol. Surv. Kenya* 41.
- McCall, G.J.H. (1957b): Report on chromite/copper occurrences on Telot, Sekerr Location, West Suk (Unpubl.) Kapenguria/44.
- McCall, G.J.H. (1964): Geology of the Sekerr area, *Rep. geol. Surv. Kenya* 65.
- McConnell, R.B. (1972): Geological development of the rift system of eastern Africa, *Geol. Soc. Am. Bull.*, 83, 2549-2572.

- McKenzie, D.P., Davies, D. and Molnar, P. (1970): Plate tectonics of the Red Sea and East Africa, *Nature*, 226, 243-248.
- Metal Mining Agency of Japan (1969): Report on the Mission to study the circumstance of mining in Africa, 50-63.
- Metal Mining Agency of Japan (1980): Report on the development of mineral resources exploration technique - Remote sensing - (in Japanese) 1-36.
- Metal Mining Agency of Japan (1981): Report on the development of mineral resources exploration technique - Remote sensing - (in Japanese) 3-56.
- Miller, J.M. (1956): Geology of the Kitale-Cherangani Hills area, *Rep. geol. Surv. Kenya* 35.
- Miyashiro, A. and Kushiro I. (1977): Petrology III (in Japanese), *Kyoritsu Public. Co., Ltd.* 104-146.
- Mohr, P.A. and Wood, C.A. (1976): Volcano spacings and lithospheric attenuation in the Eastern Rift of Africa, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 33, 126-144.
- Nippon Kokan K.K. (1977): Final Report on Telot Chromite Deposit, West Pokot, Kenya, *Kokan Mining Co., Ltd.* (Unpubl.).
- Nyambok, I.D. and Gaciri, S.J. (1975): Geology of the fluorite deposits in the Kerio Valley, Kenya, *Econ. Geol.* 70, 299-307.
- Pulfrey, W. (1960): The shape of the Sub-Miocene erosion Level in Kenya. *Bull. geol. Surv. Kenya* 3.
- Pulfrey, W. and Walsh, J. (1969): The geology and mineral resources of Kenya, *Bull. geol. Surv. Kenya* 9, 34pp.
- Saggerson, E.P. and Baker, B.H. (1965): Post-Jurassic erosion-surfaces in eastern Kenya and their deformation in relation to rift structure, *Q.J. geol. Soc. London* 121, 51-72.
- Sanders, L.D. (1964): Copper in Kenya, *Mem. geol. Surv. Kenya* 4, 51 pp.
- Sanders, L.D. (1965): Geology of the Contact between the Nyanza Shield and the Mozambique Belt in Western Kenya, *Bull. geol. Surv. Kenya* 7.
- Satoh, H. (1983): Kenya Rift Valley (in Japanese), *Geol. News*, 344, 32-44, *Geol. Surv. of Japan*
- Savage, R.J.G. and Williamson, P.G. (1978): The early history of the Turkana depression, In: Bishop, W.W. (ed.), *Geological Background to Fossil Man. Spec. Pub. geol. Soc. London* 6, 375-394.
- Sinclair, A.J. (1974): Selection of threshold value in geochemical data using provability graphs, *Jour. Geoch. Explor.* 3, 129-149.

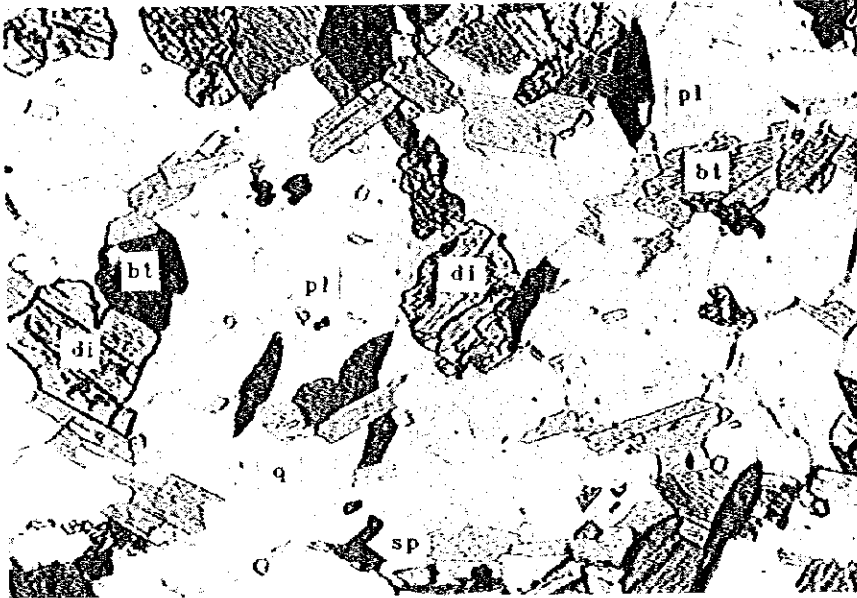
- Survey of Kenya, (1982): Bouguer gravity anomaly map of Kenya,
1:1,000,000.
- Suwa, K. and Yairi, K. (1979): Afirica, Iwanami-Koza "Earth Science"
16, 61-98 Iwanami-shoten
- Theuri, F.G. (1976): Drilling for alluvial gold in the Marun and
Turkwell river beds (Unpubl.), Investigation Note 1976/1.
Kapenguria/59.
- Vearncombe, J.R. and Price, R.C. (1983): A dismembered ophiolite from
the Mozambique belt, West Pokot, Kenya, Journ. Afr. Earth Scien.,
1, No.2, 133-143.
- Walsh, J. (1966): Geology of the Karasuk area, Rep. geol. Surv. Kenya
72.
- Williams, L.A.J. (1970): The volcarics of the Gregory Rift Valley, East
Africa, Bull. Vokanol., 34, 439-465.
- Yairi, K. (1979): East Africa Rift Valley, Iwanami-Koza "Earth Science"
9, 19-31, Iwanami-shoten

APPENDICES

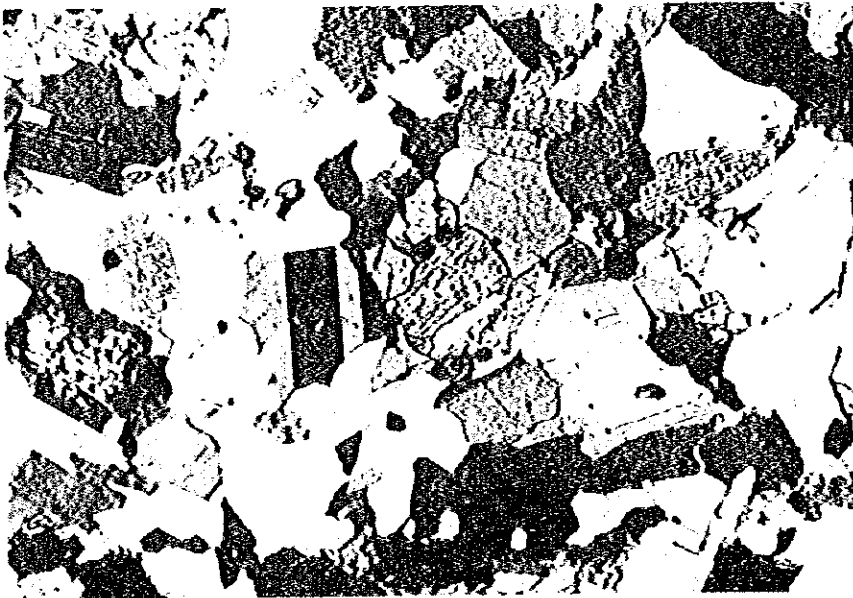
PHOTO A-1 MICROPHOTOGRAPH OF THIN SECTION

ABBREVIATIONS

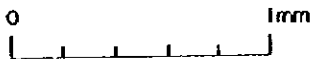
q : quartz
kf : potash feldspar
pl : plagioclase
bt : biotite
mus : muscovite
hb : hornblende
di : diopside
ol : olivine
act : actinolite
gt : garnet
ep : epidote
zo : zoisite
chl : chlorite
ant : antigolite
sp : sphene
st : staurolite
ca : calcite
ap : apatite
cr : chromite
op : opaque mineral



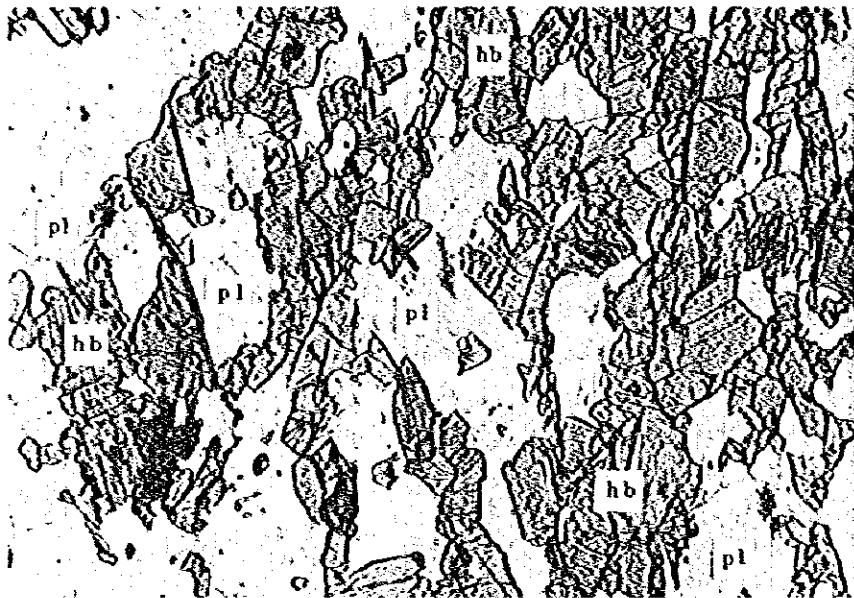
Only lower polar



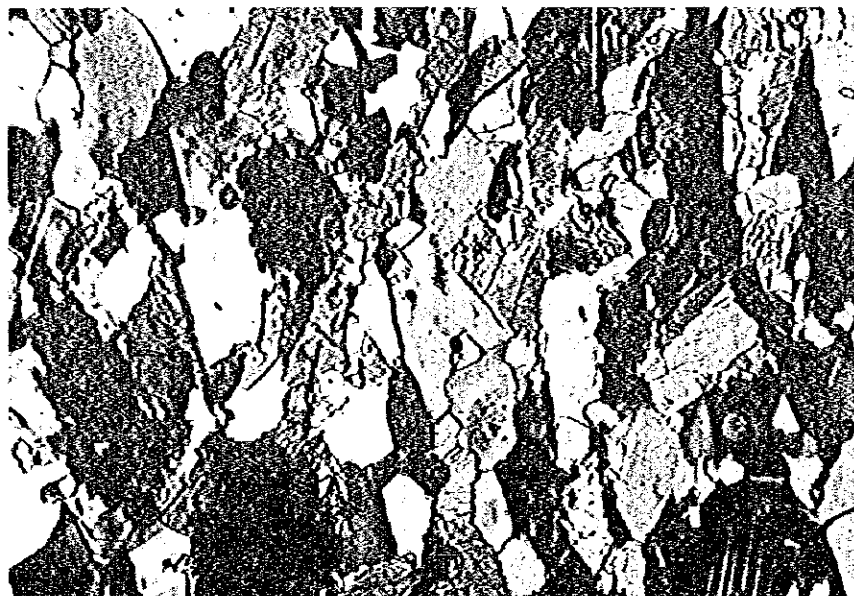
Crossed polars



Sample No. : CR-43
Location : X=759 Y=155
Rock name : Diopside-Biotite Gneiss
Formation : B III



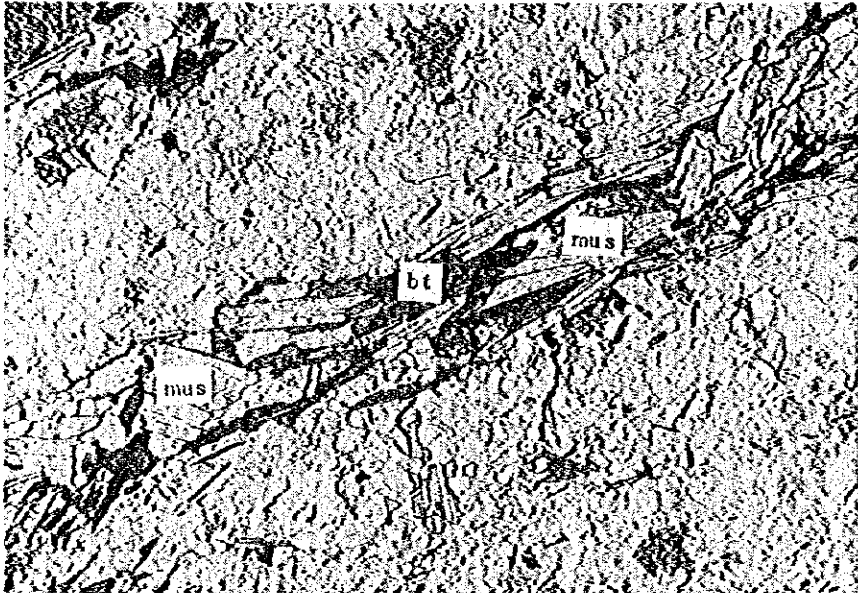
Only lower polar



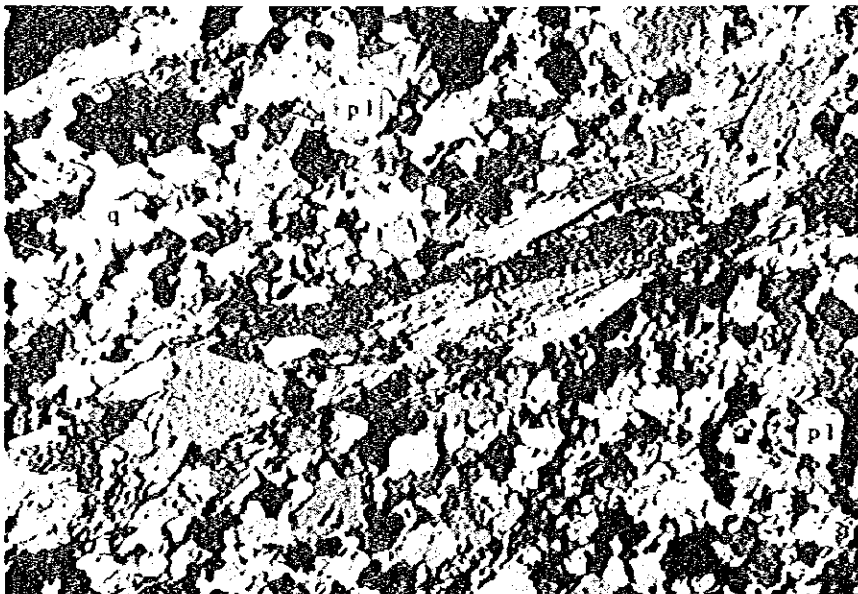
Crossed polars



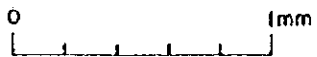
Sample No. : DR-41
Location : X=769 Y=173
Rock name : Gneissose Amphibolite
Formation : B II



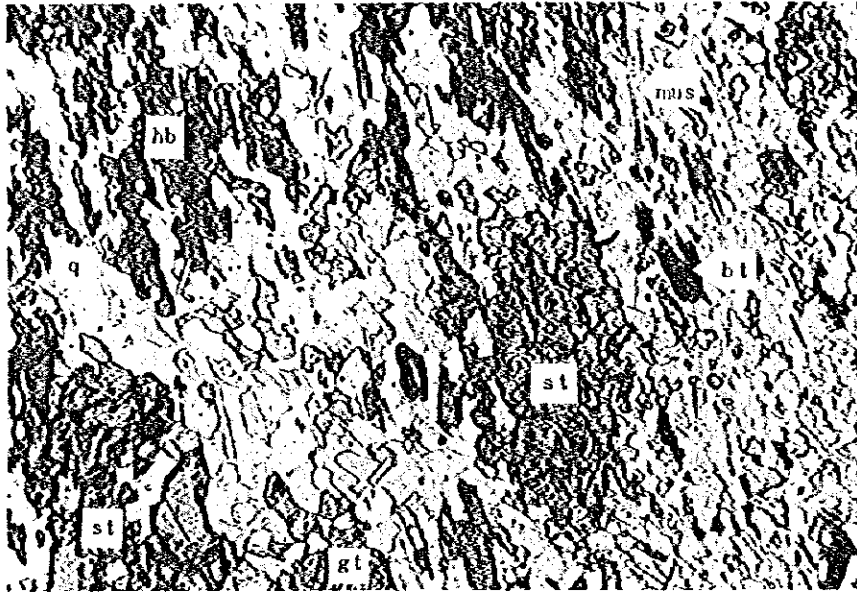
Only lower polar



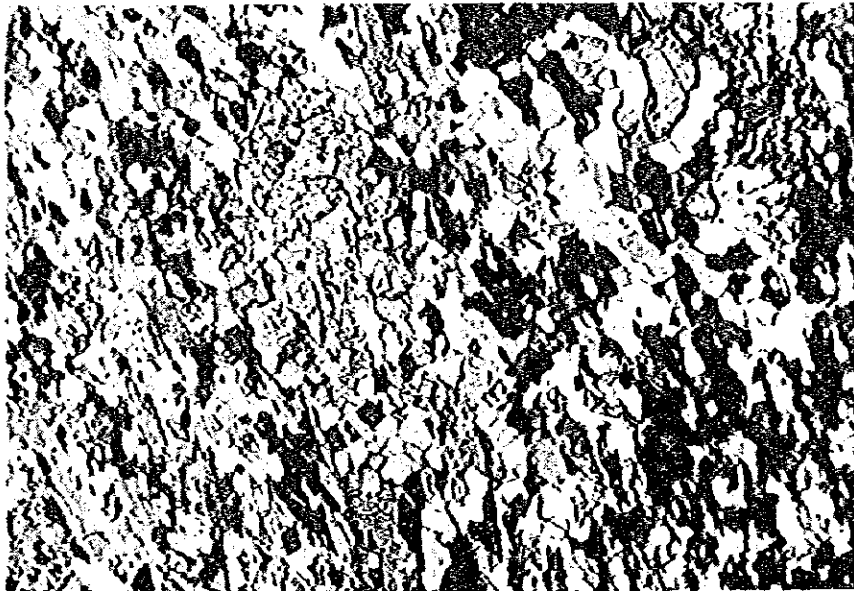
Crossed polars



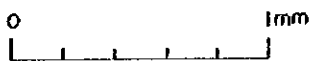
Sample No. : AR-176
Location : X=767 Y=167
Rock name : Muscovite-Biotite-Quartz
Schist
Formation : B III



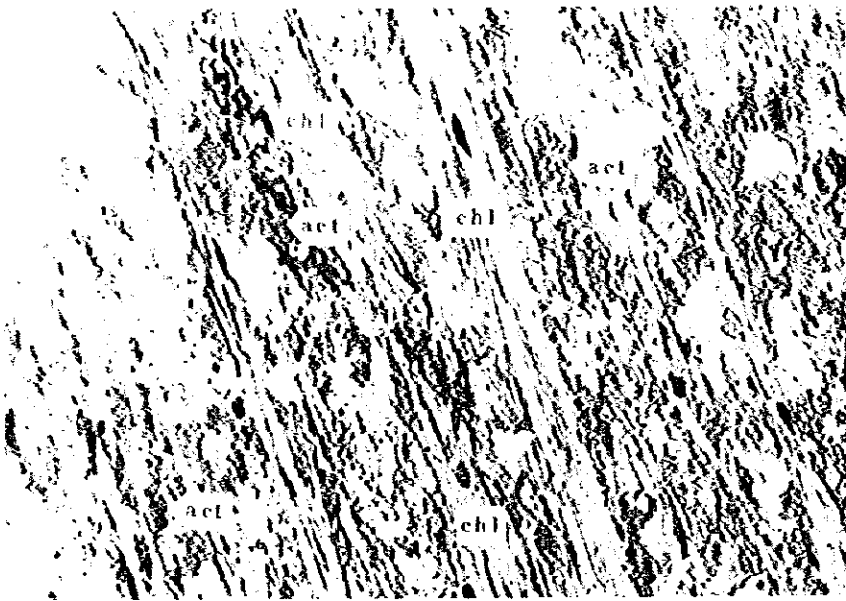
Only lower polar



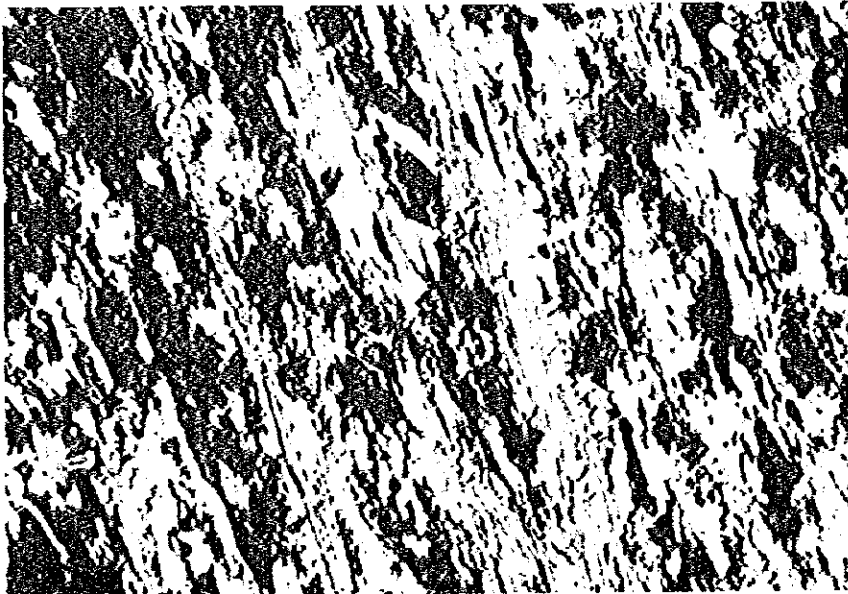
Crossed polars



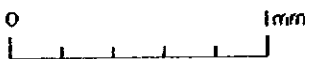
Sample No. : CR-126
Location : X=758 Y=201
Rock name : Garnet Spot Staurolite-
Hornblende Schist
Formation : B II



Only lower polar



Crossed polars



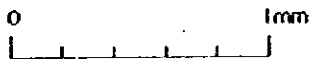
Sample No. : CR-6
Location : X=763 Y=162
Rock name : Chlorite-Actinolite
Schist
Formation : B IV



Only lower polar



Crossed polars

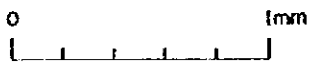
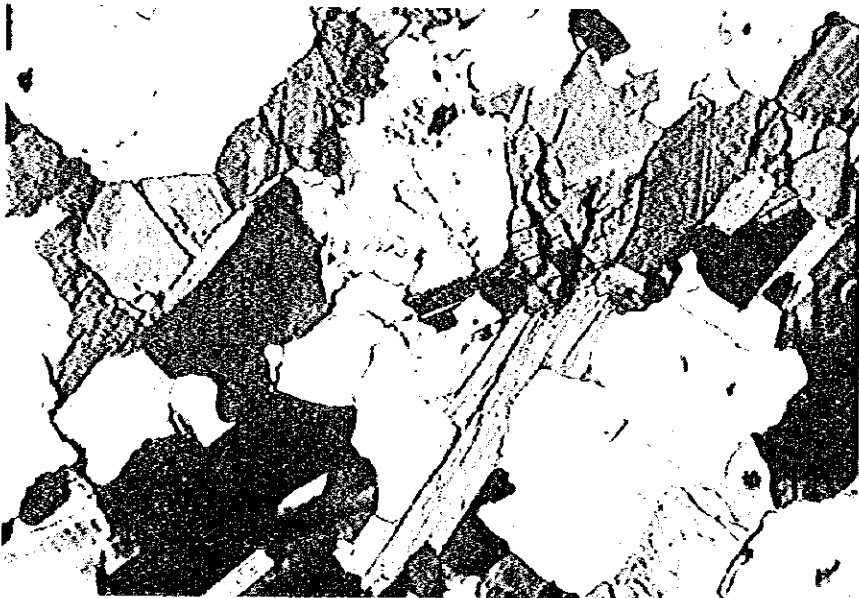


Sample No. : BR-48
Location : X=755 Y=155
Rock name : Augen Gneiss
Formation : B II

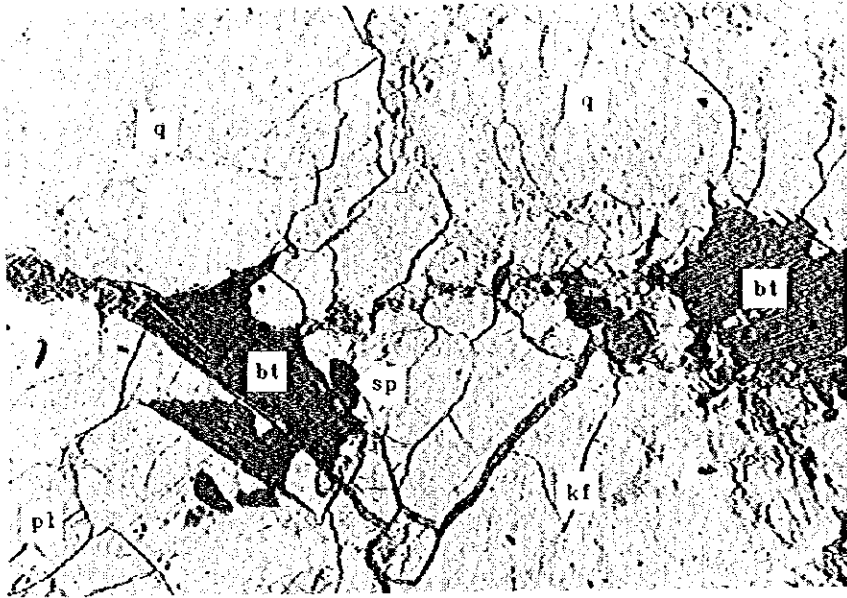
Only lower polar



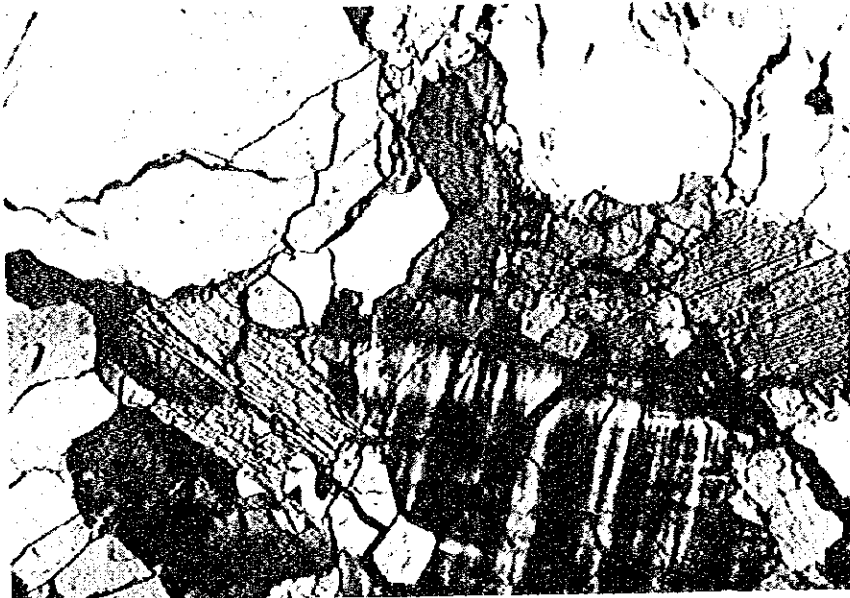
Crossed polars



Sample No. : DR-28
Location : X=771 Y=173
Rock name : Micro Granite



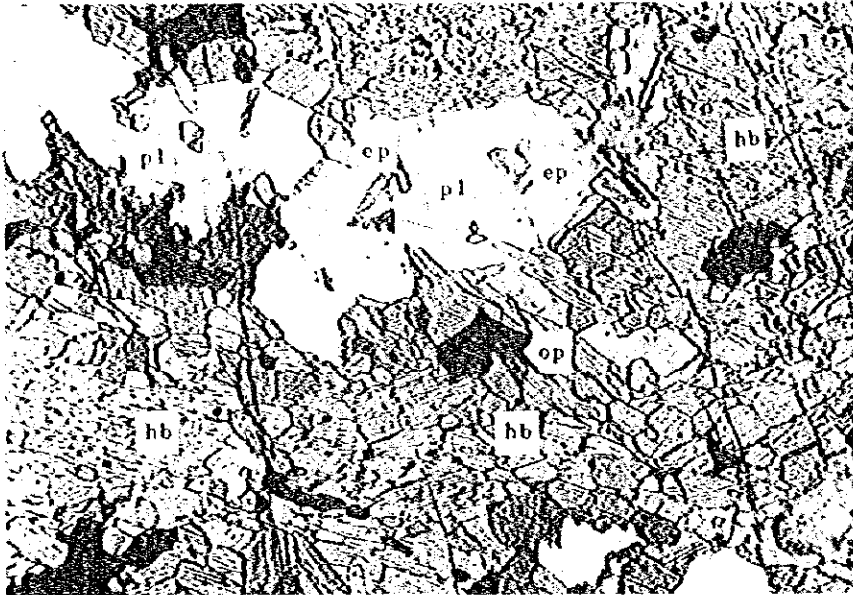
Only lower polar



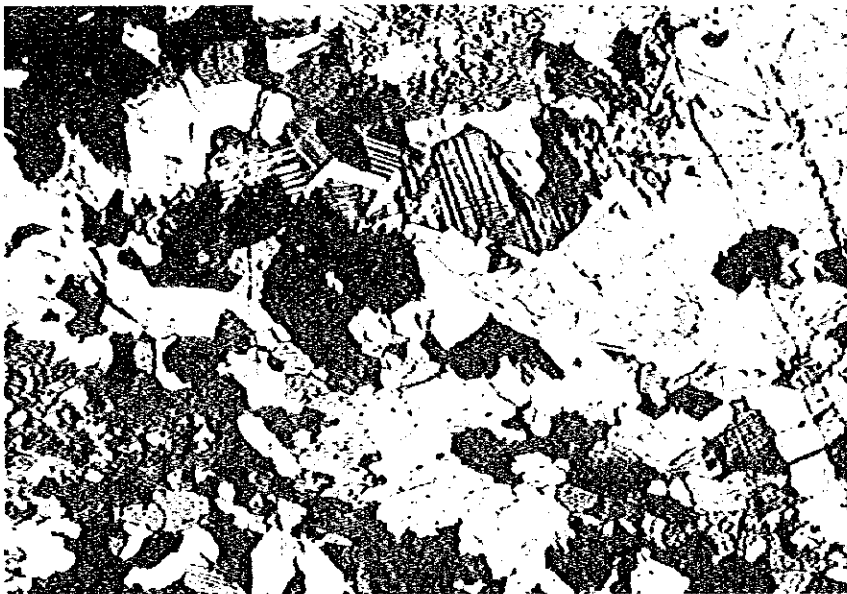
Crossed polars



Sample No. : BR-9
Location : X=758 Y=155
Rock name : Migmatite



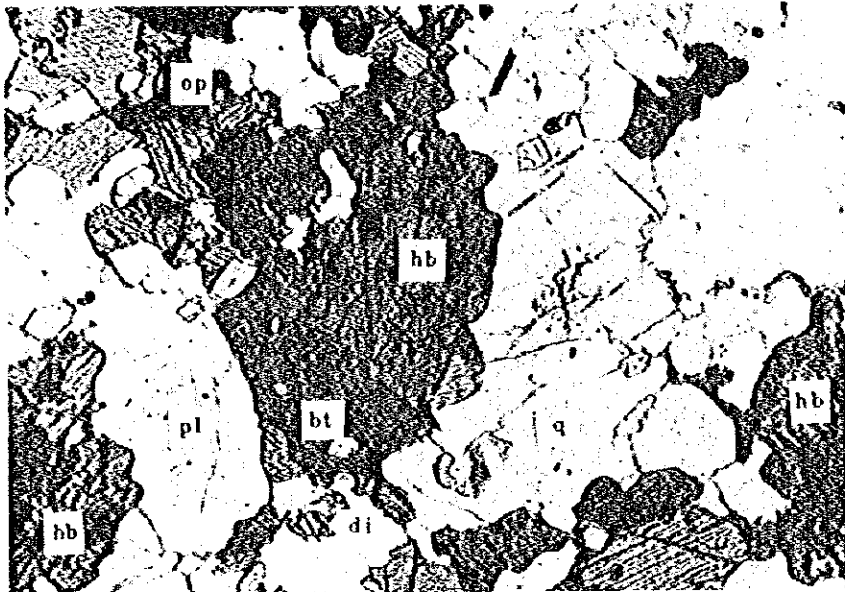
Only lower polar



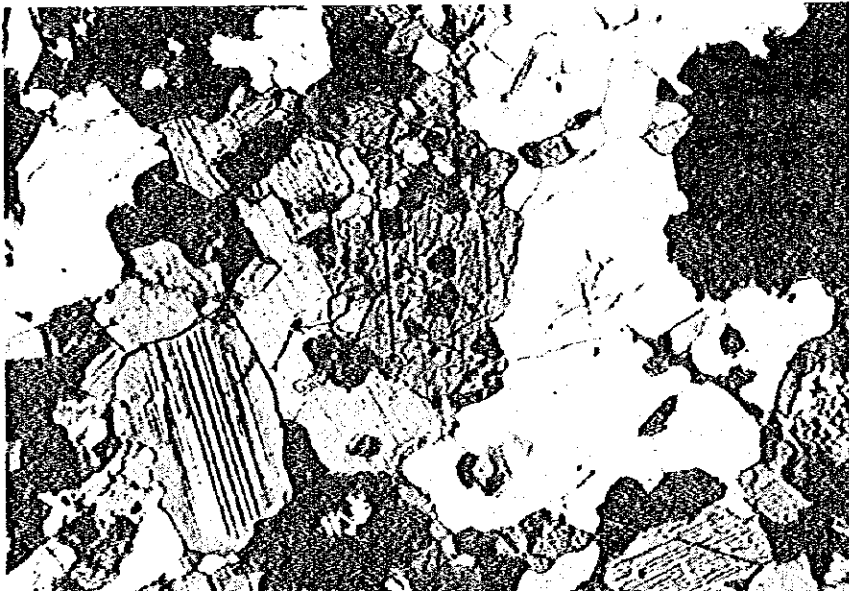
Crossed polars



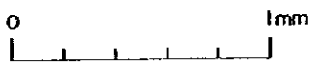
Sample No. : BR-23
Location : X=762 Y=152
Rock name : Meta-Gabbro



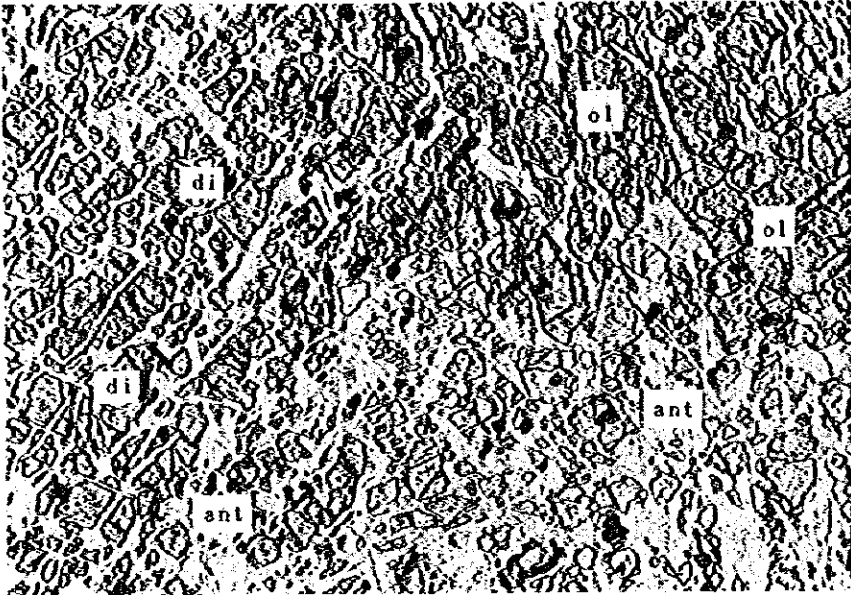
Only lower polar



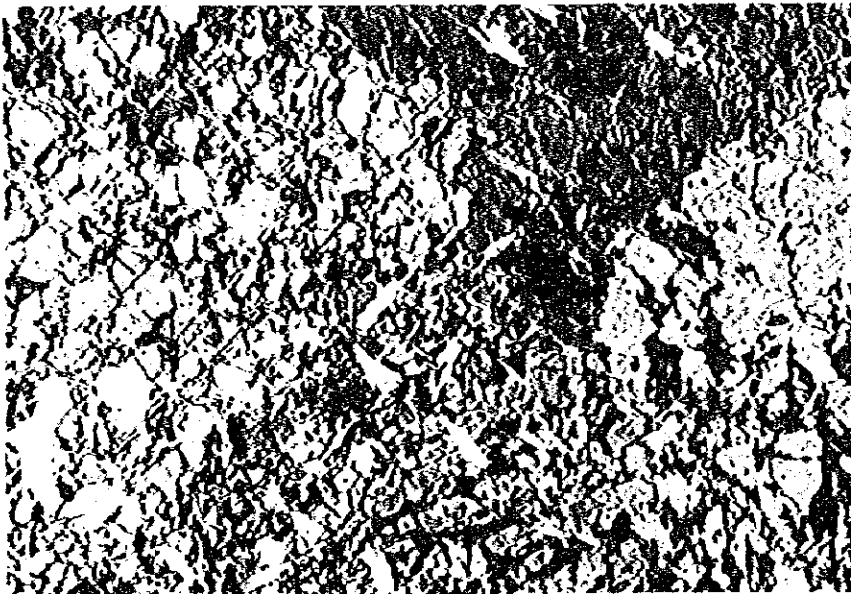
Crossed polars



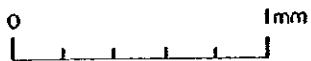
Sample No. : BR-66
Location : X=764 Y=168
Rock name : Biotite-Hornblende
Diorite



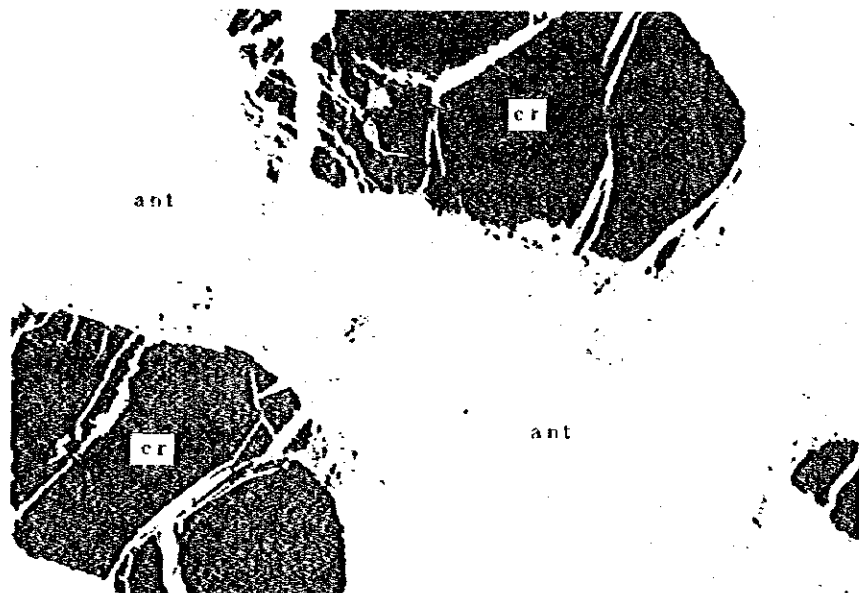
Only lower polar



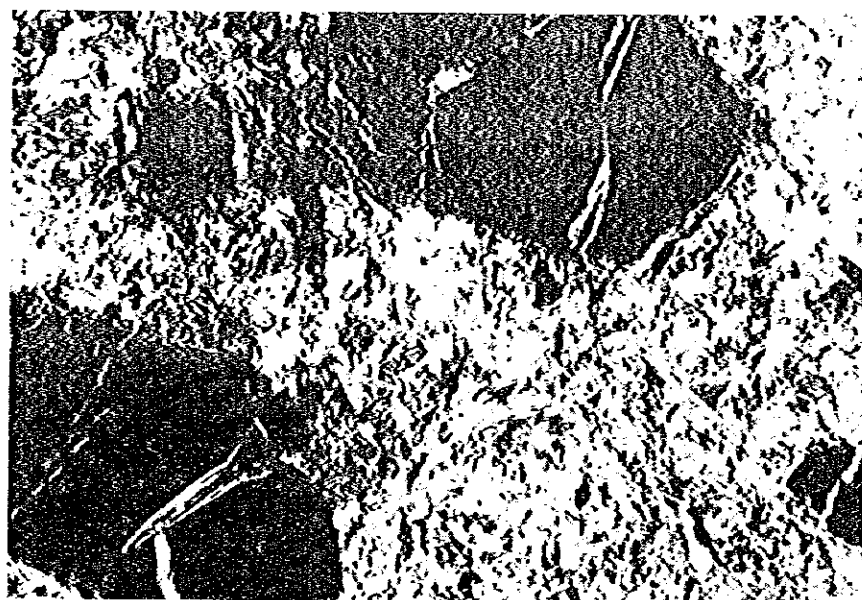
Crossed polars



Sample No. : DR-14
Location : X=766 Y=176
Rock name : Serpentinite



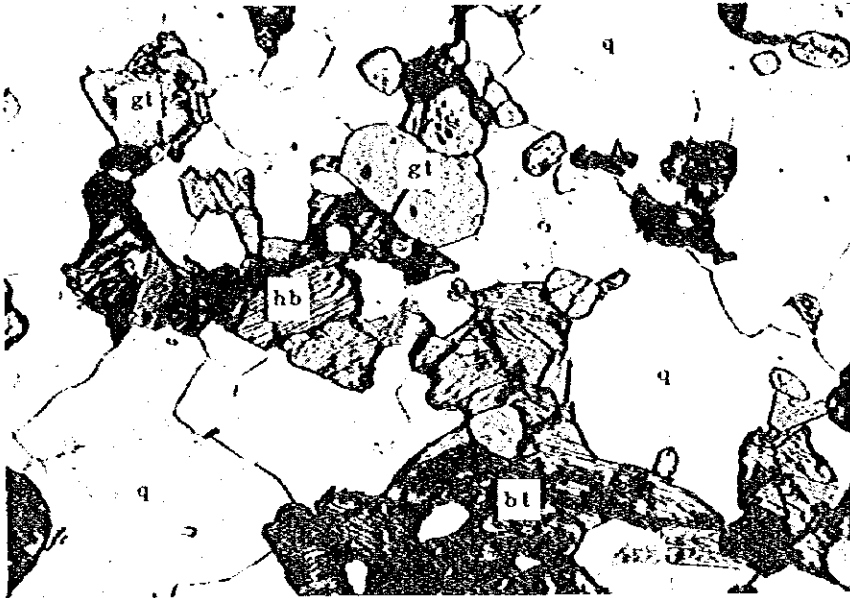
Only lower polar



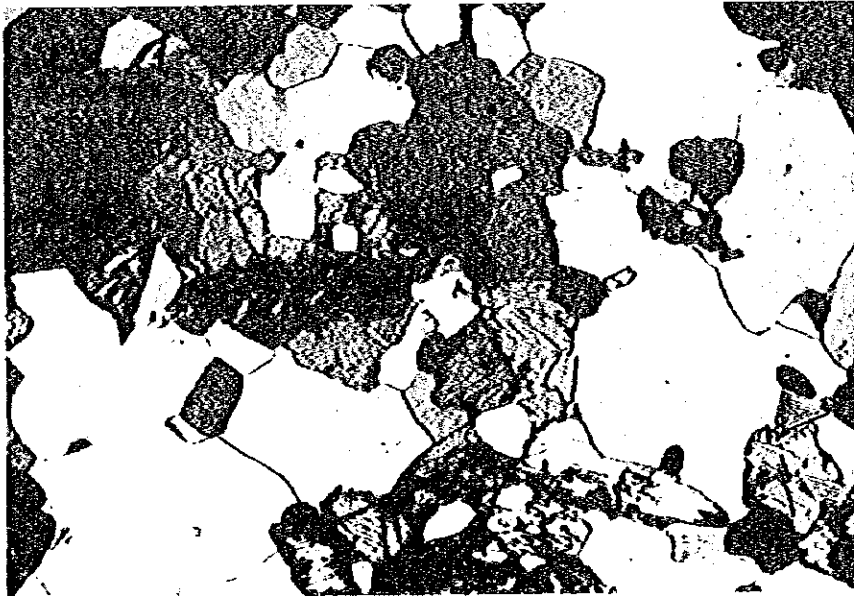
Crossed polars



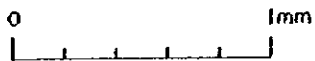
Sample No. : DR-49
Location : X=766 Y=176
Rock name : Chromite-bearing
Serpentinite



Only lower polar



Crossed polars



Sample No. : DR-22
Location : X=771 Y=173
Rock name : Skarn

PHOTO A-2 MICROPHOTOGRAPH OF POLISHED SECTION

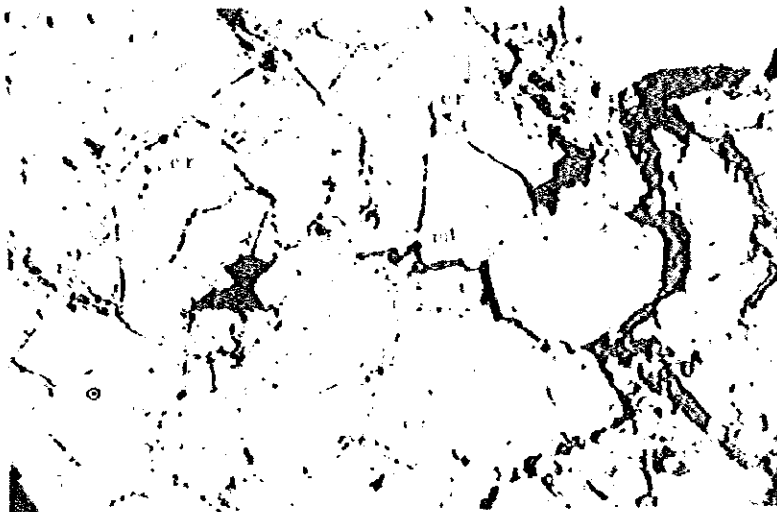
ABBREVIATIONS

cr : chromite
mt : magnetite
cc : chalcocite
bo : bornite
py : pyrite
sph : sphalerite
q : quartz
sp : serpentine
dr : discolored rim



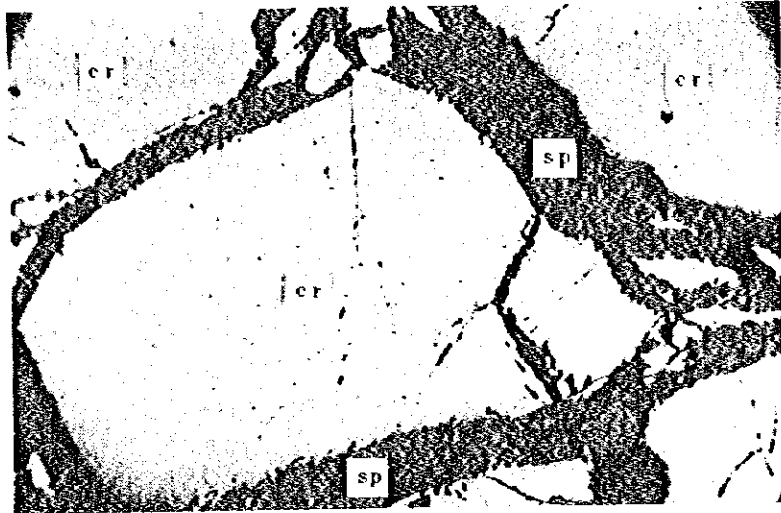
Sample No. : DR-44
Location : Tulot
Ore name : Massive chromite
ore

Reflected light
Only lower polar



Sample No. : CR-203
Location : Kamngeyon
Ore name : Massive chromite
ore

Reflected light
Only lower polar



0 0.5mm

Sample No. : DR-51
Location : Tulot
Ore name : Coarse-grained
disseminated
chromite ore

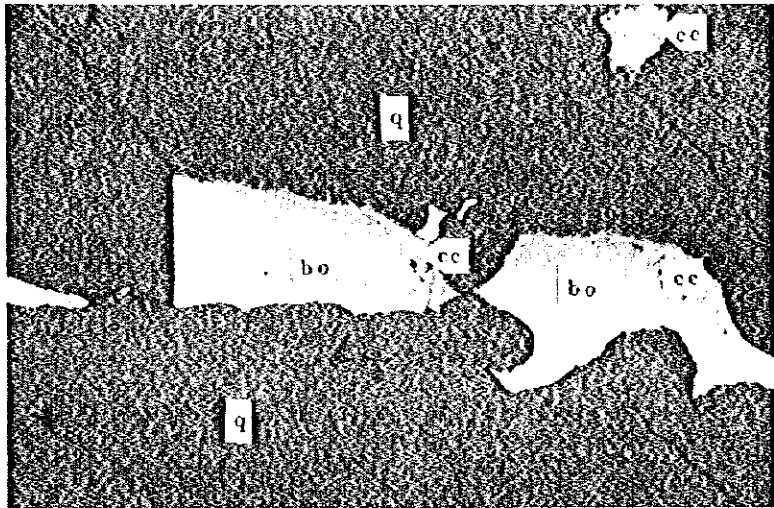
Reflected light
Only lower polar



0 0.5mm

Sample No. : DR-15
Location : Tulot
Ore name : Coarse-grained
disseminated
chromite ore
(partly cata-
clastic)

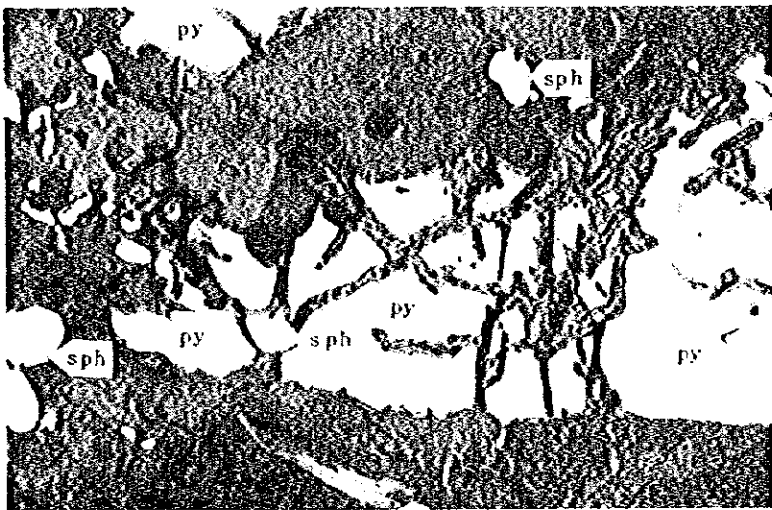
Reflected light
Only lower polar



0 0.5mm

Sample No. : DR-1
Location : Parua
Ore name : Chalcocite-
bornite ore

Reflected light
Only lower polar



0 0.5mm

Sample No. : CR-52
Location : X=760 Y=156
Ore name : Pyrite-sphalerite(?)
disseminated ore

Reflected light
Only lower polar

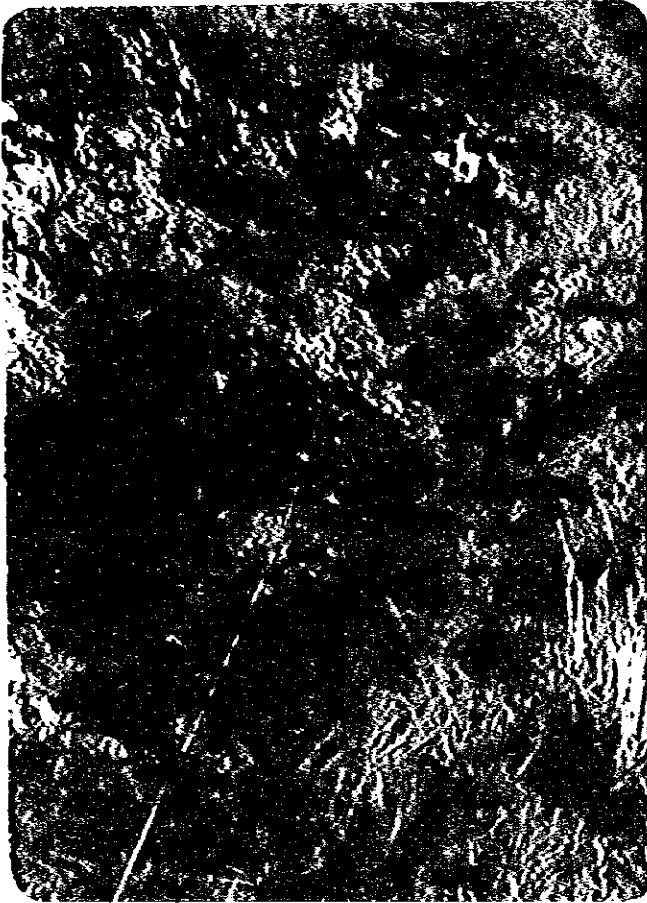
PHOTO A-3 CHROMIUM, NICKEL AND GOLD DEPOSIT

AT

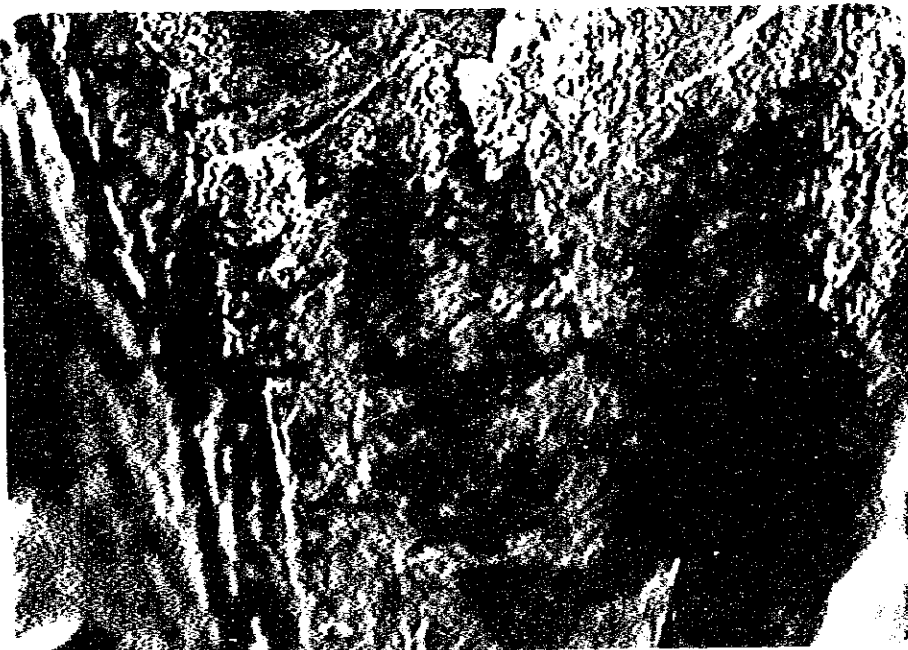
TULOT (TELOT)



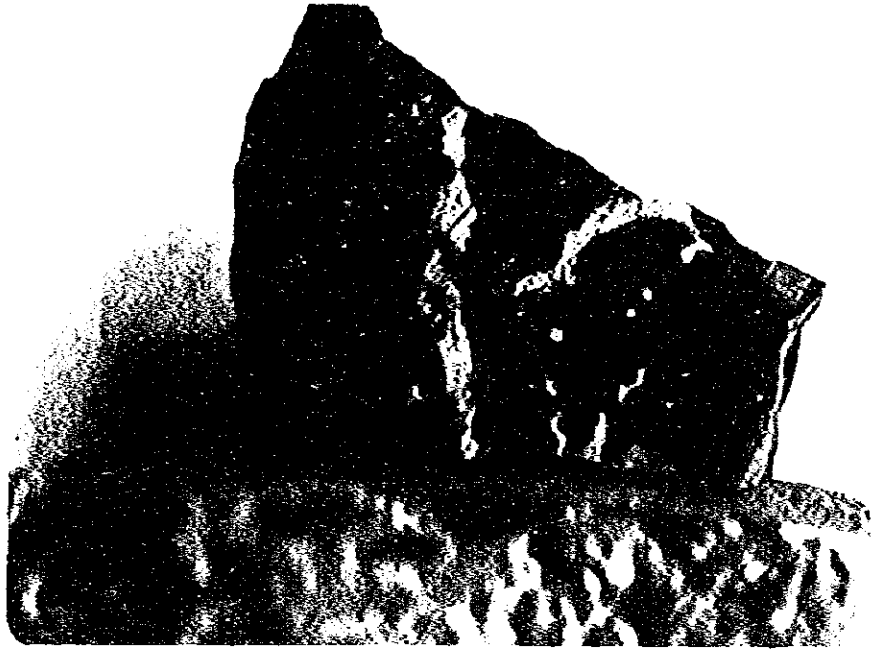
Surface shows zone of massive chromite ore seen in the trench.
No ore body is present directly under it, but weathered serpentinite
(See Fig. 2001)



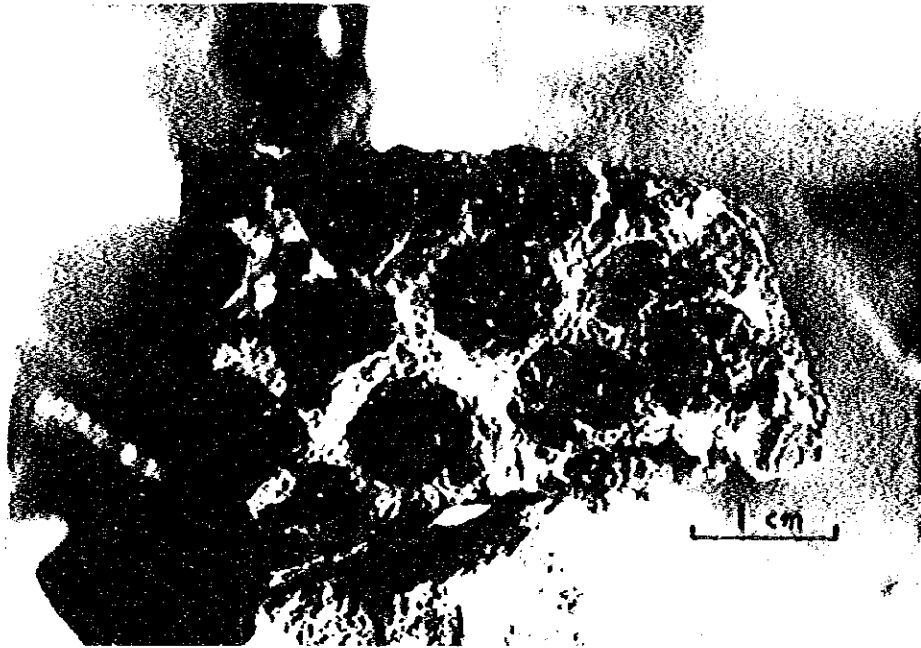
Tulot ; No.2 Vein Trench.
Massive chromite ore body
seen in the center of the
photograph.



Garnierite stain along the crack of the serpentinite.
Assay results : Ni = 0.97% (DR-12)



Massive chromite ore (DR-14).



Disseminated chromite ore (DR-15).



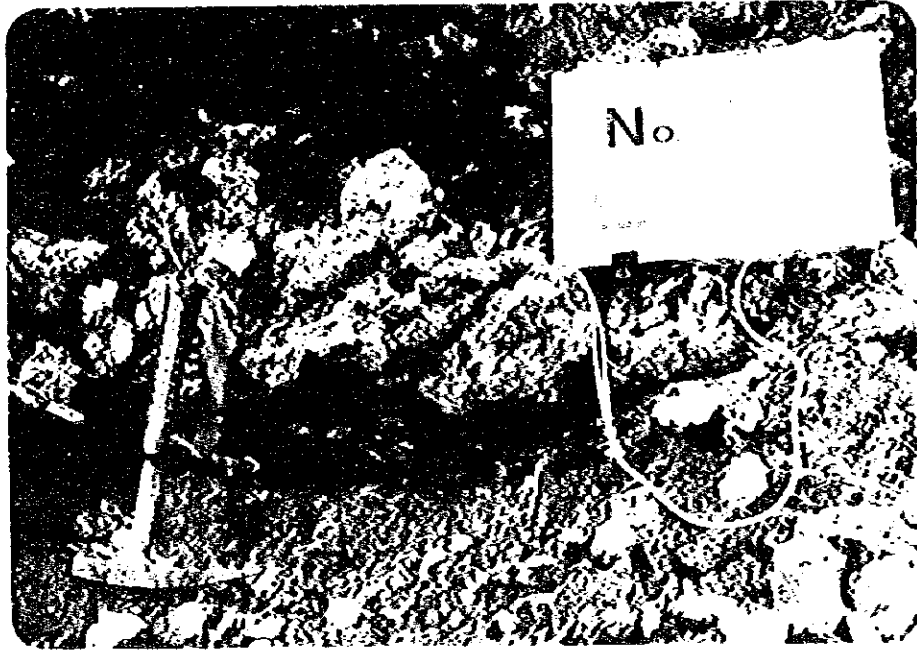
agate-like amorphous quartz with
network of Mn-oxide (DR-61).

Assay result : Au = 0.01 ppm, Ag = 0.2 ppm

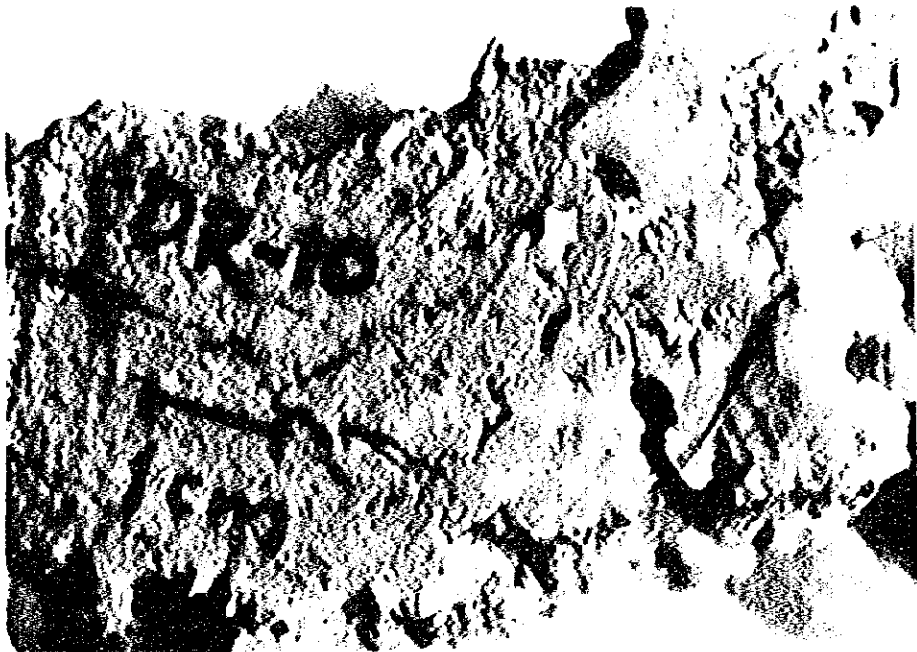


silicified serpentinite (DR-60).

Assay results : Au < 0.01 ppm, Ag = 0.2 ppm

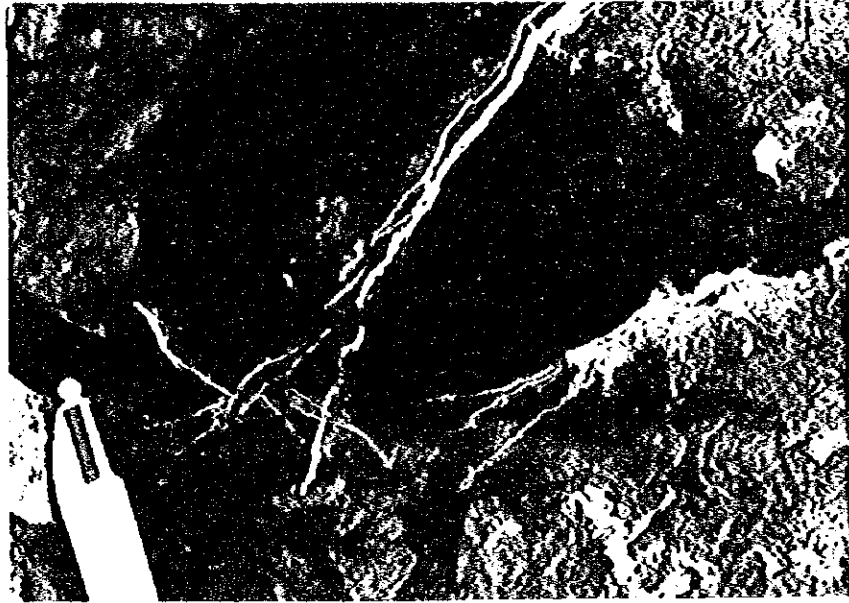


Agate-like amorphous quartz vein in the
serpentinite (See Fig. 3-17).



The same as above (DR-10). The right half is quartz vein and
the left half is serpentinite.

Assay results : Au < 0.01 ppm, Ag = 0.4 ppm



Thin white quartz veinlets occurring
reticularly in the serpentinite (DR-62).



The same as the above.

Assay results : Au < 0.01 ppm, Ag < 0.2 ppm

Table TABLE A-1 List of Mineral Showings

No. on attached Sheet	Name of Prospect or Showing	Metal or Minerals	Type of Mineralization	Location			Information Source	Host Rock	Ore Mineral	Occurrence	Remarks	
				Survey of Kenya, Map	UTM co-ord. X	UTM co-ord. Y						Nearest Village, Point etc.
1	Turkwel - Suam River	Au	Alluvial Gold	62/2 Turkwel Gorge	757 ~763	208 ~213	Approx. 0.5 - 6km SE of Korpu camp	McCall (1964) Theuri (1976) Bridge (1977) This report	Alluvial gravels	Native gold	The gold in the river bed is mainly found in gravels.	Production 1953 - 1960 Au: 1,160.80 Fine ounces Ag: 54.38 Ounces Recently, operation is held in dry season by local people.
2	Marun River (Wakorr-Marich)	AU	Alluvial Gold	62/4 Sekerr 75/2 Sigor	767 ~774	165 ~170	Between Wakorr and Marich Pass	McCall (1964) Miller (1965) Theuri (1976)	Alluvial gravels	Native gold	The deposits are restricted to superficial soils, alluvial gravel etc. in the river bed.	Production 1951 - 1955 Au: 232.72 Fine ounces Ag: 11.09 Panning is continued by local people.
3	Endogh River	Au	Eluvial and Alluvial	62/4 Sekerr	761	186 ~192	Upper stream of Endogh river	This report	Weathered Talc schist, Act. schist	Native gold	Eluvial gold is digged from weathered rock or talus composed of Talc schist and Actinolite schist. Alluvial gold occurs in the riverbed downward.	Panning operation is flourishing by local people.
4	Tulot	Au	Eluvial Gold	62/4 Sekerr	766	176	1 km West of Tulot	McCall (1964) Kaye (1967, 1968) This report	Weathered Serpentinite	Native gold	Eluvial gold occurs in weathered serpentinite or talus composed of serpentinite.	Geochemical anomaly covers the area of 5 km ² . Small scale panning is continued.
5	Iang	Au	Hydrothermal	62/4 Sekerr	759 (?)	167 (?)	7.5 km East of Kabomba; Iang river	McCall (1964)			Quartz-pyrite veins occur in a small swarm which traverses the bed of Iun River.	Assay Au: 0.3 dwt. per short ton
6	Tulot (Telot)	Cr Ni Cu	Orthomagmatic Secondary Ni	62/4 Sekerr	766	176	1 km West of Tulot	McCall (1964) Kaye (1967, 1968) Kokan Kogyo (1977) This report	Serpentinite	Chromite Kämmererite Garnierite Malachite	The chromite occurs in the form of small lenses. Garnierite occurs mainly as impregnation patchily distributed in the layers of the banded serpentinite. Thin seam of a mixture of Hematite and Malachite in the Serpentinite - talc schist complex.	Prospecting included 340 m (7 Holes) of drilling was done by Japanese Company. Assay: see this report
7	Kamgeyon	Cr	Orthomagmatic	62/4 Sekerr	758*	189	Near the peak of Kamgeyon	McCall (1964) This report	Serpentinite	Chromite	Scattered Chromite ore occurs on the surface of weathered serpentinite covering the area of 80 x 50 m.	
8	Twin Bridge	Cu	Vein (?)	75/2 Sigor	759	155*	1.5 km NW of Sebit	Miller (1956)	Quartzite	Malachite Pyrite Chalcocopyrite	Malachite staining occurs in a band of quartzite. An irregular vein-like streak of pyrite and chalcocopyrite about two feet in length occurs in a contorted aplite dyke.	Assay Cu: 0.105%
9	Chepkopegh	Cu	Impregnation	75/2 Sigor	751-	162	Near the junction of Iun and Chepkopegh river	Miller (1956)	Meta-diorite	Malachite Bornite Azurite Chalcocopyrite	The malachite occurs as a local impregnation of Meta-diorite.	15 localities in 3,000 x 800 yards country. Most part is in the outside of survey area.
10	Parua	Cu	Vein	75/2 Sigor	766	148	Upper stream of Sebit river, near Parua			Malachite Bornite Chalcocopyrite Chalcocite Pyrite	Quartz vein; Floats	Old pit or tunnel is said to be upper part of the float zone. Assay: Cu 1.1%
11	Akeriamet	Cu	Vein	62/4	767	170	Iun river; 1.5 km West of Akeriamet	McCall (1964)		Chalcocite Malachite	Quartz-calcite vein with ore minerals	Very small showing
12	Nakang	Cu	Vein	62/2 Turkwel Gorge	759	209		McCall (1964)		Malachite	This copper is present in small and sparsely distributed lodes (quartz vein).	Very small showing
13	Talon	Cu	Dissemination	62/2 Turkwel Gorge	771	199	Near Talon	This report	Amphibolite	Malachite	Several floats; the source is not found.	Assay Cu: 1.92%
14	Chaichai	No	Vein	62/4 Sekerr	769	187	2.5 km SSE to the Top of Chaichai	This report	Muscovite quartzite	Molybdenite	Molybdenite occurs in a small quartz vein.	Width: 0.15 m Length: 7 m Depth: ?
15	Nasalot	Mica	Pegmanite	62/2 Turkwel Gorge	772	202	1 km East of Nasalot	McCall (1964)	Schist	Mica Feldspar Quartz	The mica occurs in a swarm of large pegmatites of rather unusual dike-like form ranging 1 mile wide.	Operated in 1928 - 1929. 3,645 pounds of cut mica Another operation in 1929, 0.5 Ton of low grade mica
16	Nakang	Kyanite	Vein	62/2 Turkwel Gorge	759	209	On the road to Nakang from Korpu	"				Very small
17	Nasalot	Kyanite	Vein	62/2 Turkwel Gorge	772	202	1.5 km NE of Nasalot Peak	"			The Kyanite is concentrated in bluish gray patches of crystals up to three inches long.	
18	Marun	Kyanite	Vein	62/4 Sekerr	768	169	Junction of Iun R. and Marun R.					Very small
19	Sostin	Kyanite	Vein	62/4 Sekerr	768*	170*	Near the Mouth of Sostin R.					Very small

