

- Location of stream sediment sample and sample number.  
GB612
- Location of soil sample and sample number.  
GB128
- Location of stream sediment sample collected in phase II.

Fig. II-2-7 Location map of geochemical samples in Area B

Table II-2-8 Statistics of soil geochemical survey in Area B

Element	Statistics							EDA method*3		
	Below detection limit (%)	Maximum value	Minimum value	Mean*1 value (b)	Standard deviation	b + 2S.D.*2	Median	Upper Wisker	Upper Fence	
As (ppm)	73.6	48	< 1	1.0	0.558	13.5	0.5	4.0	16.0	
Au (ppb)	88.9	46	< 1	0.6	0.248	1.8	0.5	0.5	0.5	
Ba (ppm)	—	679	1	39.7	0.545	488.2	41.0	138.0	—	
Co (ppm)	0.7	592	< 1	39.4	0.395	242.4	49.5	68.0	221.2	
Cr (ppm)	—	5,537	30	278.7	0.396	1,727.3	287.0	583.0	2,057.9	
Cu (ppm)	—	828	11	56.5	0.310	235.0	66.5	96.0	350.8	
Hg (ppb)	3.5	144	< 10	33.9	0.287	127.0	37.0	56.0	—	
K (%)	9.7	2.32	< 0.01	0.112	0.812	4.721	0.105	0.790	—	
Mg (%)	—	15.96	0.31	1.521	0.345	7.447	1.820	2.920	14.221	
Mn (ppm)	13.2	6,297	< 5	379.0	0.958	31,287.9	971.0	1,652.0	—	
Mo (ppm)	77.8	5	< 1	0.7	0.239	2.0	0.5	1.0	0.5	
Na (%)	0.7	2.18	< 0.01	0.460	0.468	3.972	0.560	1.260	—	
Ni (ppm)	—	7,351	12	131.0	0.466	1,122.1	113.0	306.0	1,906.7	
Pb (ppm)	88.2	14	< 2	1.3	0.282	4.6	1.0	1.0	1.0	
S (%)	—	0.103	0.004	0.018	0.249	0.057	0.019	0.031	0.100	
Sb (ppm)	11.8	20.1	< 0.2	4.05	0.656	83.11	7.10	11.40	—	
Sr (ppm)	—	179	1	28.4	0.396	175.7	36.0	52.0	—	
Ti (%)	—	2.58	0.02	0.617	0.360	3.237	0.715	1.290	—	
U (ppm)	50.7	2.4	< 0.2	0.30	0.539	3.53	0.10	1.60	—	
W (ppm)	99.3	3	< 2	1.0	0.040	1.2	1.0	1.0	1.0	
Zn (ppm)	—	674	32	82.2	0.198	204.8	76.5	119.0	265.9	

\*1: geometric mean \*2: background value + 2 x standard deviation \*3: Exploratory Data Analysis (Kurzl H., 1988)

- As: 高濃度帯は、北部でNE-SWの方向性を持って分布する。これは超塩基性岩分布域に一致する。
- Au: 高濃度を示す試料は、調査地区に散在しており明瞭な傾向は示さない。
- Ba: 高濃度帯は、南部及び北西部に分布し、クワム層の分布域とほぼ一致する。
- Co: 高濃度帯は、北東部より南西部にかけて分布する。この分布は超塩基性岩及び塩基性岩の分布に一致する。
- Cr: Coと同様の分布傾向を示しており、地区の北東部より南西部にかけて高濃度を示す試料が分布する。この範囲は、超塩基性岩及び塩基性岩の分布にほぼ一致する。
- Cu: 高濃度帯の分布は、地区の北東部より南西部にかけて分布する。特に顕著なものは地区の中央部及び南西部（最高値828 ppm）に見られ顕著な異常帯を構成する。この異常帯は、チャート・スピライト層の分布域に位置する。
- Hg: 高濃度帯は北部より西部にかけて散在し、主としてチャート・スピライト層の分布域に見られる。
- K: 高濃度及び異常値を示す試料は、クワム層の分布域に集中しており、堆積岩類と密接な関係を示す。
- Mg: 高濃度帯は超塩基性岩～塩基性岩及びチャート・スピライト層の分布域に見られる。異常帯は、超塩基性岩の分布域に位置する。
- Mn: 高濃度帯はMgと同様、超塩基性岩～塩基性岩及びチャート・スピライト層の分布域に分布する。異常帯は、チャート・スピライト層の分布域で見られる。
- Mo: 高濃度帯は調査地区の全域に散在し、明瞭な傾向は示さない。また、その絶対値も低い。
- Na: 高濃度帯はチャート・スピライト層の分布域のうち、粗粒玄武岩の分布主として認められる。
- Ni: Co及びCrと同様の分布傾向を示し、地区の北東部より南西部にかけて分布する。異常帯の分布は、超塩基性岩の分布域に見られる。
- Pb: 高濃度を示す試料は、地区の北西部のクワム層分布域に散在するが、明瞭な分布傾向は示さない。
- S: 高濃度を示す試料は、地区中央部の広い範囲に散在しており、あまり明瞭な傾向は認められない。
- Sb: Sと同様の分布傾向を示す。クワム層の分布域では低い傾向が認められる。
- Sr: 高濃度帯は、チャート・スピライト層の分布域に散在する。異常帯は地区の西端部に認められる。
- Ti: 高濃度帯は、チャート・スピライト層の分布域に一致する。クワム層及び超塩基性岩及び塩基性岩では低い濃度を示す。
- U: 高濃度帯はいずれもクワム層の分布域に集中するが、絶対値で見るとその濃度は低い。
- W: 全般に濃度が低く明瞭な傾向は示さない。

Zn: 高濃度帯及び異常帯は、チャート・スピライト層の分布域に散在する。特に、顕著なものは地区の中央部に見られ、Cuの異常帯と一致する。

各元素の濃度分布図より、本地区の探査に有用と考えられる主要元素の異常帯の分布をFig. II-2-8に示す。

#### (4) 多変量解析結果

多変量解析の手法としては、因子分析法を採用した。因子分析の結果をTable II-2-9に示す。抽出された因子と各元素の関係は以下の通り。

- 第1因子: Co - Cr - Cu - Mg - Ni - Zn
- 第2因子: Na - Sr
- 第3因子: Ba - K - U
- 第4因子: As
- 第5因子: Hg

これらの因子と各元素の関係のうち第1、第2及び第3の各因子と各元素との関係は負の関係にある。

これらの因子と元素との関係から推定すると、第1因子は超塩基性岩～塩基性岩及び銅の鉱化作用、第3因子は堆積岩に関係すると考えられる。これ以外の因子については、その関係があまり明瞭でない。これらの因子のうち鉱化作用に若干の関係が推定される3個の因子を選び、各因子に特定の色を付け、これをコンピュータで合成して因子得点分布図を作成した。この因子得点分布図をFig. II-2-9に示す。この合成図での色と因子との関係は以下の通り。

- 第1因子: 赤、
- 第3因子: 黄、
- 第4因子: 青

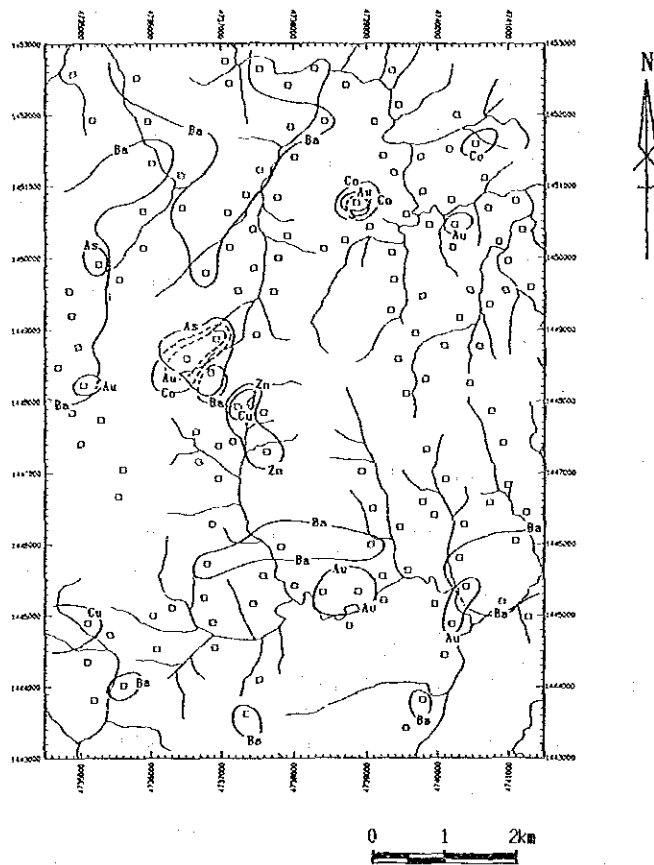
この合成図より各因子の分布傾向は、以下に要約される。

第1因子: 調査地区の北東より南西にかけて高因子得点の範囲が分布する。この範囲は、斑れい岩及びかんらん岩の分布域である。さらにこの範囲の南側にも高得点の範囲が広がるが、この範囲は地表で認められる鉱化帯の範囲と一致する。

第3因子: 高因子得点の分布は、地区北部及び南部のクワム層の分布域に一致する。また北部のチャート・スピライト層の分布域にも高得点の範囲が広がっている。

第4因子: 高因子得点部は、第1因子と同様斑れい岩及びかんらん岩の分布域に見られる。更に、クワム層の分布域の一部にも高得点の範囲が認められる。

これらの因子の分布傾向からすると、第1因子の高得点部で第4因子の高得点部と重なっていない部分が探査上有望と推定される。



As >	16.0 ppm	Co >	221.2 ppm	Zn >	265.9 ppm
Au >	1.8 ppb	Cu >	350.8 ppm		
Ba >	138.0 ppm	S >	0.100 %		

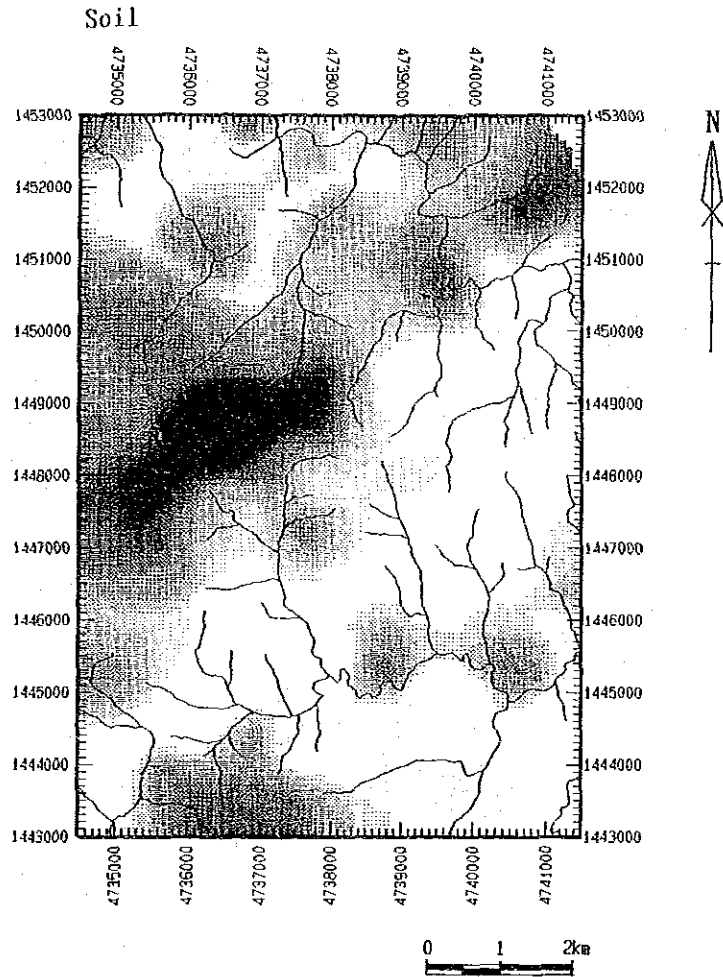
Fig. II-2-8 Distribution map of geochemical anomalous zones for soil in Area B

Table II-2-9 Results of factor analyses for soil samples in Area B

Element	Factor loading (Varimax rotation)					Communality
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	
As	-0.152	0.157	-0.029	0.610	0.071	0.4253
Au	0.074	0.063	-0.079	0.324	0.085	0.1280
Ba	0.184	-0.057	-0.885	0.061	0.181	0.8568
Co	-0.852	-0.073	0.280	-0.062	0.154	0.8373
Cr	-0.752	0.080	0.436	0.285	0.292	0.9284
Cu	-0.712	0.165	0.218	-0.148	0.039	0.6054
Hg	-0.178	0.105	-0.039	-0.061	0.563	0.3649
K	0.210	-0.038	-0.913	-0.024	-0.070	0.8838
Mg	-0.713	-0.371	0.241	0.039	-0.174	0.7363
Mn	-0.630	-0.409	-0.009	-0.296	0.035	0.6533
Mo	-0.088	0.224	-0.415	-0.116	0.134	0.2615
Na	-0.072	-0.734	0.170	-0.399	-0.151	0.7548
Ni	-0.818	0.161	0.221	0.376	0.200	0.9253
Pb	0.291	-0.100	-0.384	0.381	-0.053	0.3900
S	-0.470	-0.315	0.329	-0.063	0.371	0.5696
Sb	-0.384	-0.376	0.102	-0.285	0.100	0.3904
Sr	0.087	-0.772	-0.187	-0.140	-0.306	0.7515
Ti	-0.091	-0.149	-0.223	-0.702	0.103	0.5836
U	0.467	0.034	-0.795	0.189	0.025	0.8884
W	-0.014	-0.052	0.049	-0.068	-0.196	0.0485
Zn	-0.702	0.043	-0.352	-0.248	-0.009	0.6801
F.C. *1	37.1 %	14.8 %	26.5 %	14.5 %	7.0 %	—

\*1: Factor contribution





Factor 1 factor score: Red      Factor 3 factor score: Yellow  
 Factor 4 factor score: Blue

Fig. II-2-9      Distribution map of factor scores for soil in Area B





## 2-4-3 河床堆積物地化学探査

### (1) 試料採取

本調査で採取した河床堆積物試料の採取位置をFig. II-2-7 に示す。また、採取した試料の一覧を Appendix 22に示す。採取した土壌試料は乾燥後篩別し -80メッシュの試料を分析試料とした。

### (2) 統計処理結果

採取した土壌試料の分析結果を Appendix 23に示す。これらの分析の結果をコンピュータに入力し統計処理を行った。統計処理の結果をTable II-2-10 に示す。

統計処理の結果得られた平均値（幾何平均値）を同様の調査を実施したC地区の値と比較すると、以下の傾向が認められる。

高い値を示す元素： Co、Cr、Cu、Mg、Mn、Na、Ni、S、Ti、Zn

低い値を示す元素： Ba、Hg、K、Pb、Sr、U

本調査に採用した 21 元素のうち As、Au、Mo、Pb 及び Wの 3 元素については、その大部分が検出限界以下の値を示す。

各元素間の関係を明らかにするため相関係数を計算した。この結果良い相関関係（相関係数 0.500 以上）を示す元素の関係は以下の通り。

Ba-K, Ba-Mg(-), Ba-U, Co-Mg, Co-Mn, Co-Ni, Co-Zn, Cr-Mg, Cr-Ni, Cu-S,  
Cu-Zn, K-U, Mg-Mn, Mg-Ni, Mg-U(-), Mn-Na, Mn-Ti, Mn-Zn, Na-S, Na-Ti,  
Na-U(-), Ni-Zn, Sr-Ti, Ti-U(-), Pb-U, S-Sr

(-) で表示したものは、負の相関(-0.500 以下)を示す。

この様に Co、Cr、Mg、Ni、Zn などの元素は互いに良い相関を示す。

### (3) 単変量解析結果

各成分の統計処理結果に基づき EDA法によりしきい値を決定した。このしきい値とメディアン値を用い Appendix 24に示す濃度分布図を作成した。この分布図より各元素の分布傾向は、以下に要約される。

As: 高濃度部は地区の北部より西部にかけて散在するが、全体的に見るとあまり顕著な傾向は示さず、またその絶対値も低い。

Au: 高濃度及び異常を示す試料の分布は点在しており、その濃度も低い。

Ba: 高濃度帯は、南部及び北西部に分布し、クワム層の分布域とほぼ一致する。

Co: 高濃度帯は地区の北東部より南西部にかけてみられ、超塩基性岩～塩基性岩及びチャート・スピライト層の分布域に一致する。

Cr: 高濃度帯及び異常帯の分布傾向はCoとほぼ同様で、地区の北東部より南西部にかけて見ら

Table II-2-10 Statistics of stream sediment geochemical survey in Area B

Element	Statistics							EDA method**		
	Below detection limit (%)	Maximum value	Minimum value	Mean* <sup>1</sup> value (b)	Standard deviation	b + 2S.D. * <sup>2</sup>	Median	Upper Whisker	Upper Fence	
As (ppm)	89.3	7	< 1	0.6	0.258	2.0	0.5	0.5	0.5	
Au (ppb)	95.7	20	< 1	0.5	0.201	1.4	0.5	0.5	0.5	
Ba (ppm)	—	182	2	23.7	0.511	—	19.5	77.0	—	
Co (ppm)	—	94	5	36.7	0.152	74.0	38.0	48.0	70.9	
Cr (ppm)	—	8,314	135	508.2	0.260	1,680.1	412.0	812.0	1,895.5	
Cu (ppm)	—	635	11	40.3	0.255	130.4	38.0	59.0	138.0	
Hg (ppb)	76.4	26	< 10	6.3	0.188	14.9	5.0	11.0	5.0	
K (%)	3.6	1.48	< 0.01	0.169	0.635	—	0.280	0.600	—	
Mg (%)	—	7.22	0.38	3.566	0.189	—	3.895	4.720	—	
Mn (ppm)	—	2,054	126	1,194.2	0.162	—	1,351	1,542.0	—	
Mo (ppm)	86.4	3	< 1	0.6	0.167	1.2	0.5	0.5	0.5	
Na (%)	—	2.57	0.26	1.074	0.209	—	1.195	1.600	—	
Ni (ppm)	—	965	21	113.4	0.285	420.8	92.0	193.0	598.8	
Pb (ppm)	95.0	7	< 2	1.1	0.149	2.1	1.0	1.0	1.0	
S (%)	—	0.494	0.011	0.051	0.262	0.172	0.048	0.067	0.129	
Sb (ppm)	0.7	36.1	< 0.2	12.33	0.247	—	13.20	17.50	35.52	
Sr (ppm)	—	134	20	58.1	0.121	101.4	60.0	70.0	95.2	
Ti (%)	—	2.55	0.14	1.025	0.198	2.547	1.135	1.500	—	
U (ppm)	52.9	2.0	< 0.2	0.22	0.412	1.47	0.10	0.60	—	
W (ppm)	94.3	5	< 2	1.1	0.119	1.8	1.0	1.0	1.0	
Zn (ppm)	—	218	29	92.6	0.130	168.1	91.0	117.0	192.7	

\*<sup>1</sup>: geometric mean \*<sup>2</sup>: background value + 2 x standard deviation \*<sup>3</sup>: Exploratory Data Analysis (Kurzi H., 1988)

れる。

Cu: 高濃度帯及び異常帯は、地区の中央部及び南西部に分布する。この範囲は粗粒玄武岩の分布域に位置する。

Hg: 高濃度を示す試料は、北西部及び南部のクワム層の分布域に散在する。

K: 高濃度帯及び異常帯の分布は、クワム層の分布域に集中しており、堆積岩類と密接な関係を示す。

Mg: Co及びCrと同様の分布傾向を示す。異常帯は西端部に分布する。高い濃度を示す範囲は超塩基性岩及び塩基性岩の分布域に良く一致する。

Mn: 高濃度帯はNE-SW方向を持って分布し、チャート・スピライト層の分布域一致する。

Mo: 高濃度帯は調査地区の全域に散在し、明瞭な傾向は示さない。また、その絶対値も低い。

Na: 高濃度帯の分布は、チャート・スピライト層のうち粗粒玄武岩の分布域に一致する。

Ni: 高濃度帯は北東部より南西部にかけて分布する。この高濃度帯の分布は超塩基性岩の分布域を中心として認められる。

Pb: 高濃度を示す試料は散在しており明瞭な傾向を示さない。

S: 高濃度及び異常帯の分布は、Cuの分布傾向と同様である。最も顕著な異常帯は、地区の中央南部及び南西端に認められる。

Sb: Sと同様の分布傾向を示す。異常帯の分布もSと同様の位置で認められる。

Sr: 高濃度帯は、チャート・スピライト層とクワム層の境界部に沿って分布する傾向を示す。

Ti: 高濃度帯は、粗粒玄武岩の分布域に主として分布する。クワム層の分布域では、低い傾向を示す。

U: 高濃度を示す試料は、いずれもクワム層の分布域に見られるが、絶対値で見るとその濃度は低い。

W: 全般に濃度が低く明瞭な傾向は示さない。

Zn: 高濃度帯は、チャート・スピライト層の分布域に散在する。最も顕著な異常帯は地区の中央部に見られるが、この異常帯はCuの異常帯に一致する。

各元素の濃度分布図より、本地区の探査に有用と考えられる主要元素の異常帯の分布をFig. II-2-10に示す。

#### (4) 多変量解析結果

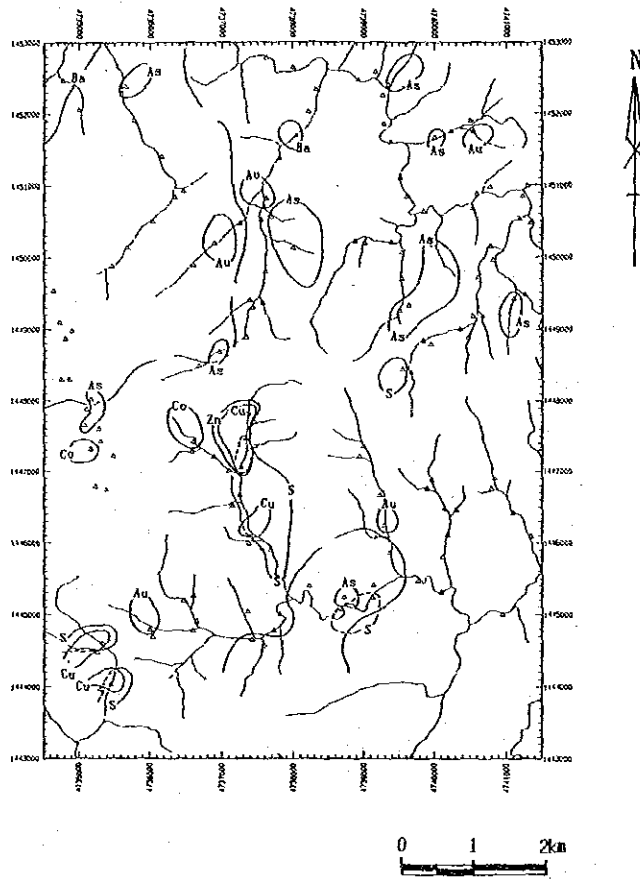
多変量解析の手法としては、因子分析法を採用した。因子分析の結果をTable II-2-11に示す。抽出された因子と各元素の関係は以下の通り。

第1因子: Ba - K - U

第2因子: Cu - Na - S

第3因子: Co - Cr - Mg - Ni - Zn

第4因子: Co - Mn - Sb - Sr - Ti - Zn



As >	2.0 ppm	Co >	70.9 ppm	Zn >	192.7 ppm
Au >	1.4 ppb	Cu >	138.0 ppm		
Ba >	77.0 ppm	S >	0.129 %		

Fig. II-2-10 Distribution map of geochemical anomalous zones for stream sediments in Area B

Table II-2-11 Results of factor analyses for stream sediments in Area B

Element	Factor loading (Varimax rotation)					Communality
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	
As	-0.047	-0.042	0.181	0.095	-0.581	0.3831
Au	0.068	-0.124	0.066	-0.109	0.071	0.0411
Ba	0.948	-0.085	-0.019	0.066	0.001	0.9113
Co	-0.232	0.307	0.607	-0.562	0.095	0.8405
Cr	-0.135	-0.052	0.873	0.077	0.038	0.7897
Cu	0.249	0.727	0.418	-0.126	0.087	0.7882
Hg	0.464	0.073	-0.050	0.123	-0.361	0.3682
K	0.926	0.090	0.070	-0.048	0.115	0.8857
Mg	-0.554	0.195	0.583	-0.333	0.183	0.8296
Mn	-0.355	0.214	0.248	-0.739	0.281	0.8590
Mo	0.453	-0.025	-0.127	-0.038	-0.292	0.3084
Na	-0.403	0.501	-0.368	-0.334	0.291	0.7455
Ni	0.126	-0.125	0.916	-0.073	-0.049	0.8788
Pb	0.169	-0.083	-0.056	0.169	-0.545	0.3647
S	-0.132	0.794	-0.028	-0.123	0.079	0.6707
Sb	-0.034	-0.008	0.226	-0.511	0.026	0.3140
Sr	0.062	0.077	-0.331	-0.568	0.072	0.4479
Ti	-0.349	0.051	-0.217	-0.775	0.262	0.8401
U	0.819	-0.238	-0.041	0.348	-0.089	0.8567
W	0.019	-0.029	-0.203	0.003	0.044	0.0444
Zn	0.296	0.363	0.548	-0.534	0.057	0.8088
F.C. *1	29.7 %	14.3 %	25.4 %	21.5 %	9.1 %	—

\*1: Factor contribution

#### 第5因子： As - Pb

これらの因子と各元素の関係のうち第4及び第5因子と各元素のとの関係は負の関係にある。

これらの因子と元素との関係から推定すると、第1因子は堆積岩に関係する因子、第2因子は銅の鉱化作用、第3因子は超塩基性岩～塩基性岩に関係する。第4因子はその関係が不明瞭である。第5因子は関係ある両元素の大部分が検出限界以下の値を示すことからあまり意味が無いと考えられる。これらの因子のうちその関係が明瞭と考えられる3因子を選び、各因子に特定の色を付け、これをコンピュータで合成して因子得点分布図を作成した。この因子得点分布図をFig. II-2-11 に示す。この合成図での色と因子との関係は以下の通り。

第1因子：黄、 第2因子：赤、 第3因子：青

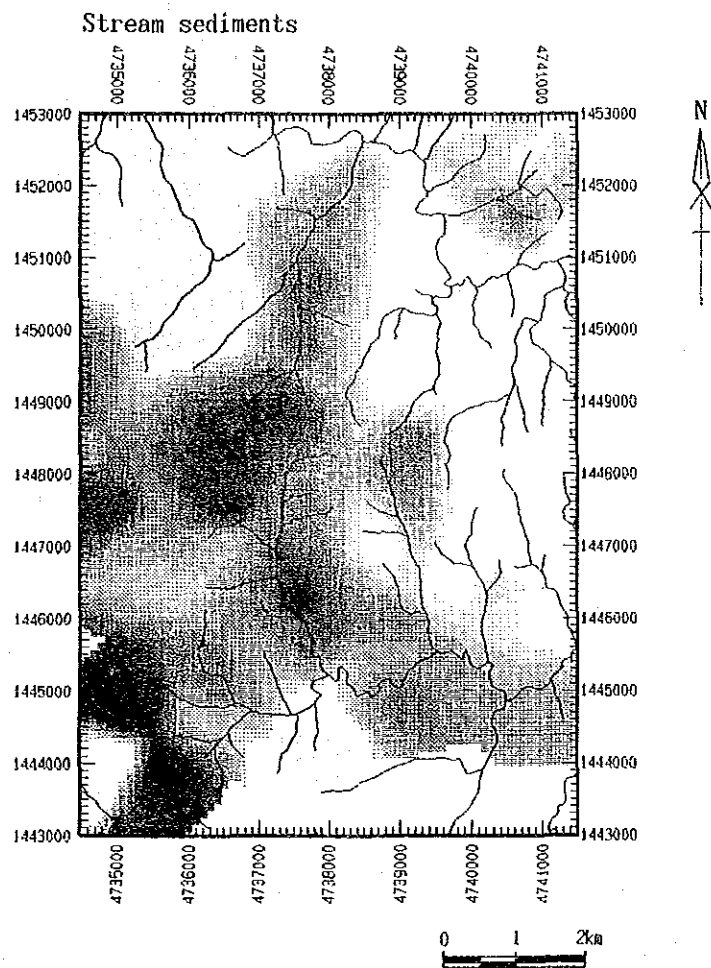
この合成図より各因子の分布傾向は、以下に要約される。

第1因子：調査地区の北西部及び南部にかけて高因子得点の範囲が分布する。この範囲は、クワム層の分布域に良く一致する。

第2因子：高因子得点の分布は地区南西部の広い範囲に分布しており、地表調査で確認された鉱化作用の見られる範囲に一致しており、その規模が大きいことを示す。

第3因子：高因子得点部は、地区の北東部より西部にかけて分布しており、斑れい岩及びかんらん岩の分布域に良く一致する。

これ因子分析の結果では第2因子が明瞭に鉱化帯を捕捉しており、この範囲がもっとも有望であることわ示す。



Factor 1 factor score: Yellow    Factor 2 factor score: Red  
 Factor 3 factor score: Blue

Fig. II-2-11    Distribution map of factor scores  
 for stream sediments in Area B





## 2-5 C 地 区

### 2-5-1 地質及び鉍化作用

#### (1) 調査地区

第2年次に実施した広域地化学探査の結果、キプロス型銅鉍床賦存の可能性が推定されたことから、引き続き土壌試料による地化学探査の準精査を実施した。

C地区はセガマ地区の中央部南部に位置する。調査地区は急峻な山岳地形を示す。主要な河川はセガマ(Segama)川で調査地区の中央部を東流する。調査地区はその殆どがジャングルである。

#### (2) 地 質

本地区の地質は、先三畳紀の千枚岩質片岩(Ps)及び緑色片岩(Gs)、白亜紀より第三紀にかけての超塩基性岩(Pr)、塩基性岩(Gb)、チャート・スピライト層(Csba)及び漸新世のクワム(Kuamt)層(P<sub>4</sub>Km)より構成される。本地区の地質図をFig. II-2-12に示す。

本地区の基盤をなす変成岩類は、下位の千枚岩質片岩(Ps)と上位の緑色片岩(Gs)より構成される。この緑色片岩中には角閃岩を挟在する。これらの変成岩類は、地区北部の沢沿いに分布する。超塩基性岩(Pr)は暗灰色～暗緑灰色のかんらん岩より成り、地区の北部の広い範囲に分布する。本岩は、変成岩類の上位に位置し、その大部分が蛇紋岩化を受けている。塩基性岩(Gb)は、斑れい岩より成り層状構造を示す。本岩は超塩基性岩の上位に見られ、地区の中央部より西部にかけて分布する。チャート・スピライト層(Csba)は、地区の中央部より南西部にかけて塩基性岩の上位に分布する。本層は、粗粒玄武岩及び玄武岩より成る。西端部では、本層中にチャートが挟まれる。調査地区の南半部には、漸新世のクワム層(P<sub>4</sub>Km)が前述の岩体と断層で接して分布する。本層は主として灰色の砂岩より成り、塩基性の凝灰角礫岩及び火山礫凝灰岩を挟在する。

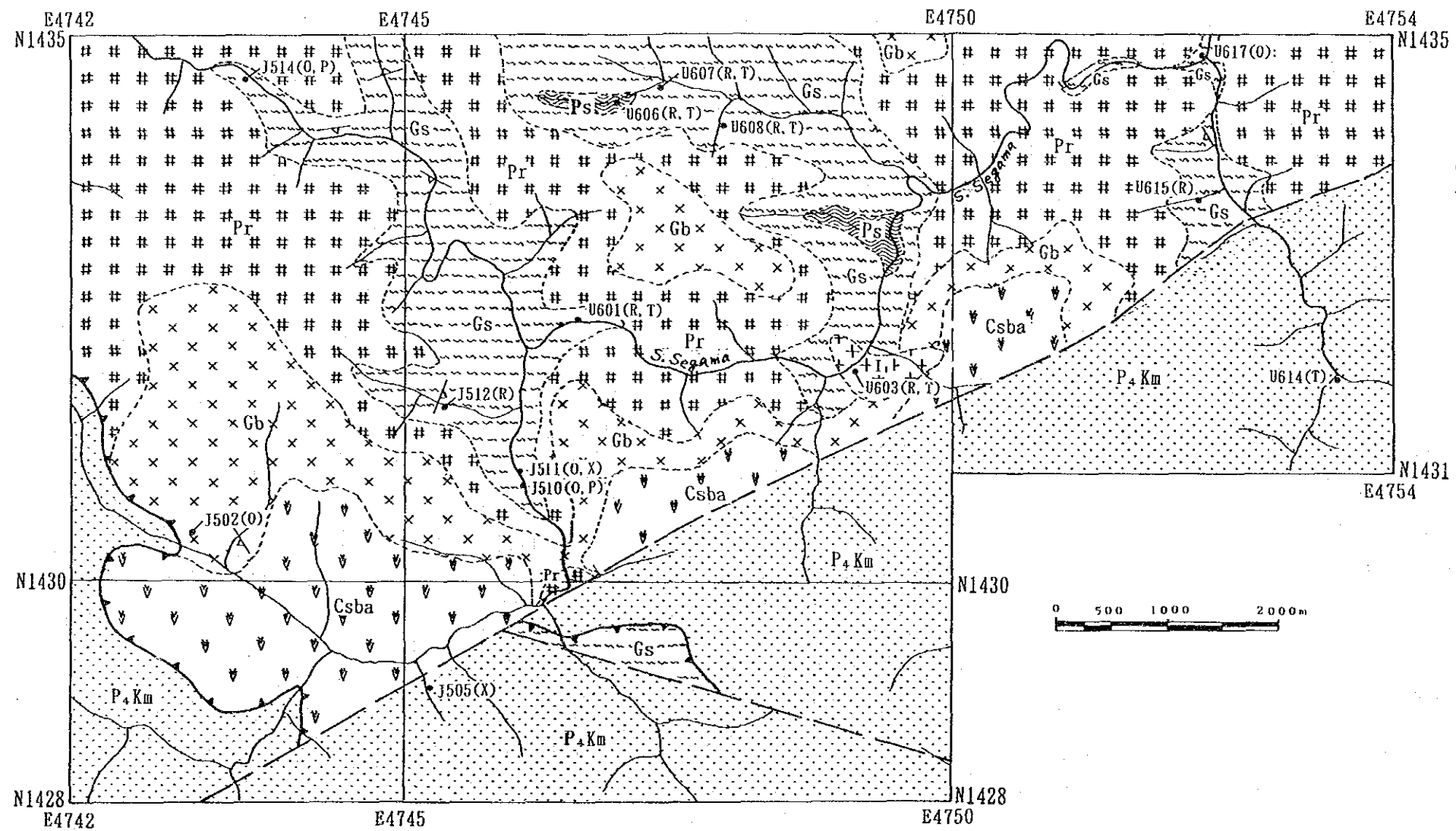
貫入岩としては、トータル岩(I<sub>1</sub>)があり地区中央部のセガマ川沿いに分布する。本岩中には、緑色片岩が捕獲岩として含まれる。

構造は、地区の中央に見られるENE-WSW系の大規模断層により特徴付けられる。また地区の南西部では、衝上断層が推定される。

#### (3) 鉍 化 作 用

本地区調査の結果では、黄色鉄鉍の鉍染及び濃集部が主として緑色片岩の破碎帯中に認められる。この鉍化帯より採取した試料の研磨片による観察結果(Table II-2-3)では、黄銅鉍、閃亜鉛鉍光が確認されている。地区の北東端及び北西端の緑色片岩の分布域では、黄鉄鉍の鉍染する石英脈が確認されている。このうち地区の北西端で採取した試料(J514)の検鏡結果では、黄鉄鉍の他に微量ながら黄銅鉍、閃亜鉛鉍が確認された。これらの鉍化帯より5試料(Table II-2-5)を採取し鉍石分析を行なった。このうち地区の中央部で採取した試料(J510)がもっとも良好で Cu





- |                               |                   |  |                    |                              |
|-------------------------------|-------------------|--|--------------------|------------------------------|
| Oligocene-<br>Middle Miocene  | P <sub>4</sub> Km | Kuamut Formation:<br>sandstone and lapilli tuff. | + I <sub>1</sub> + | Intrusive rocks:<br>tonalite |
| Cretaceous-<br>Eocene         | Csba              | Chert-spilite Formation:<br>dolerite and basalt. |                    | Thrust fault                 |
| Cretaceous-<br>Early Tertiary | Gb                | Gabbro.  |                    | Fault                        |
|                               | Pr                | Peridotite.                                      |                    |                              |
| Metamorphic rocks             | Gs                | Green schist                                     |                    |                              |
|                               | Ps                | Phyllitic schist                                 |                    |                              |

- Location of sample for laboratorial studies and sample number.  
(O);Ore assaying,  
(P);Polished section,  
(R);Geochemical analysis,  
(T);Thin section,  
(X);X-ray diffraction analysis.

Fig. II-2-12 Geologic map of Area C



0.08 %、Zn0.58 %の値を示した。X線回折試験を行った試料のうち地区南部のクワム層の分布域の粘土化帯より採取した試料(J505)で、緑泥石、石英のほか黄鉄鉱が同定された。緑色片岩の鉱化より採取した試料(J511)では、緑泥石のほか長石及び黄鉄鉱が同定されている。

本地区では、クワム層中にも緑色片岩中と同様の鉱化作用が認められることから、鉱化作用の時期が新しい可能性が強い。

## 2-5-2 土 壤 地 化 学 探 査

### (1) 試 料 採 取

本調査では、土壌を地化学探査の試料種として採用した。本調査で採取した試料の採取位置を Fig. II-2-13に示す。本地区の調査で採取した土壌試料の一覧を Appendix 25に示す。採取した土壌試料は乾燥後篩別し -80メッシュの試料を分析試料とした。

### (2) 統 計 処 理 結 果

採取した土壌試料の分析結果を Appendix 26に示す。これらの分析の結果をコンピュータに入力し統計処理を行った。統計処理の結果を Table II-2-12 に示す。

統計処理の結果得られた平均値(幾何平均値)を他地区の値と比較すると、以下の傾向が認められる。

高い値を示す元素：Cr、K、Na、Sr

低い値を示す元素：Hg、Ti

本調査に採用した 21 元素の内 Mo 及び W の 2 元素については、その最高値(Mo 7 ppm、W 3 ppm)が低く本地区の調査には有効で無いことを示す。

各元素間の関係を明らかにするため相関係数を計算した。この結果良い相関関係(相関係数 0.500 以上)を示す元素の関係は以下の通り。

As-Mo, As-Zn, Ba-K, Co-Cr, Co-Mg, Co-Mn, Co-Ni, Cr-Mg, Cr-Ni, Cu-Pb, Cu-S  
Cu-Zn, K-U, Mg-Mn, Mg-Ni, Mn-U(-), Mo-Pb, Mo-S, Mo-Zn, Na-Sr, Na-U(-), Pb-S,  
Pb-Zn, Sb-U(-), Sr-U(-)

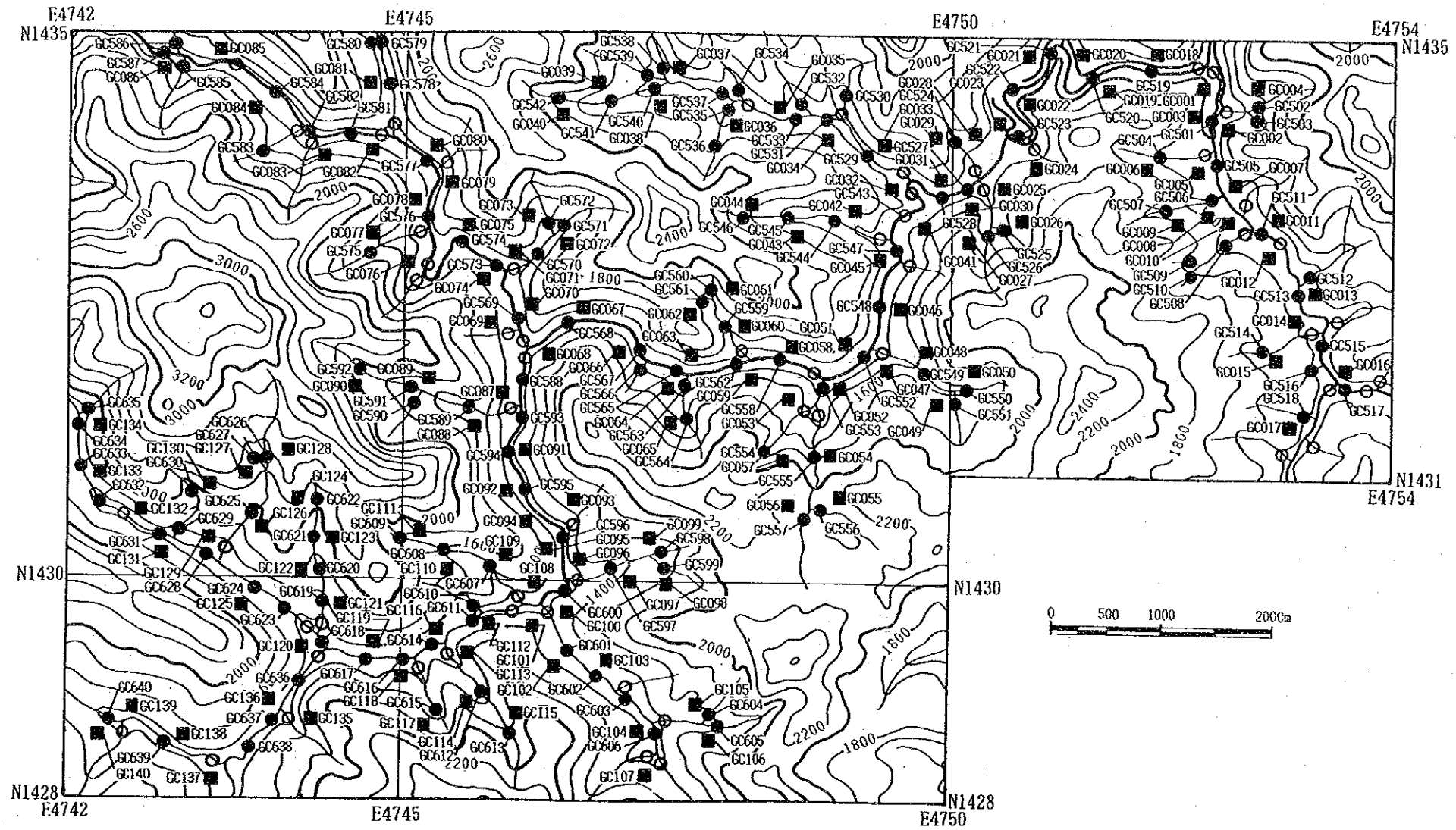
(-) は負の相関を示す。この様に Co、Cr、C、Mg、Ni などの元素は互いに良い相関を示す。また、Cu、Pb、S、Zn が互いに良い相関を示す特徴がある。

### (3) 単 変 量 解 析 結 果

各成分の統計処理結果に基づき EDA 法によりしきい値を決定した。このしきい値とメディアン値を用い Appendix 29 に示す濃度分布図を作成した。この分布図より各元素の分布傾向は、以下に要約される。

As: 高濃度を示す試料は地区の南部に位置し、断層に沿って分布する傾向を示す。





- Location of stream sediment sample and sample number.  
GC599
- Location of soil sample and sample number.  
GC098
- Location of stream sediment sample collected in phase II.

Fig. II-2-13 Location map of geochemical samples in Area C





Table II-2-12 Statistics of soil geochemical survey in Area C

Element	Statistics							EDA method <sup>*3</sup>		
	Below detection limit (%)	Maximum value	Minimum value	Mean <sup>*1</sup> value (b)	Standard deviation	b + 2S.D. <sup>*2</sup>	Median	Upper Whisker	Upper Fence	
As (ppm)	86.4	30	< 1	0.7	0.346	3.3	0.5	0.5	0.5	
Au (ppb)	76.3	41	< 1	0.8	0.408	4.9	0.5	1.0	0.5	
Ba (ppm)	—	398	10	67.6	0.321	296.8	69.0	123.0	336.8	
Co (ppm)	1.4	241	< 1	28.3	0.390	170.4	34.0	46.0	86.1	
Cr (ppm)	—	6,612	32	210.8	0.416	1,433.3	211.4	377.0	1,640.8	
Cu (ppm)	—	366	5	47.1	0.309	195.4	53.5	74.0	162.1	
Hg (ppb)	1.4	189	< 10	36.6	0.235	108.1	38.5	56.0	125.4	
K (%)	1.4	1.15	< 0.01	0.177	0.533	2.064	0.250	0.460	3.987	
Mg (%)	—	16.62	0.24	1.163	0.375	9.343	1.985	3.180	12.786	
Mn (ppm)	10.0	2,893	< 5	499.2	0.831	22,921.1	933.0	1,407.0	2,714.1	
Mo (ppm)	96.4	2	< 1	0.5	0.071	0.7	0.5	0.5	0.5	
Na (%)	—	3.61	< 0.03	0.852	0.482	7.851	1.230	1.950	—	
Ni (ppm)	—	2,617	6	91.9	0.454	744.4	92.5	169.0	821.2	
Pb (ppm)	86.4	284	< 2	1.3	0.359	7.0	1.0	1.0	1.0	
S (%)	—	0.734	0.007	0.023	0.255	0.073	0.023	0.034	0.077	
Sb (ppm)	5.7	16.5	< 0.2	4.77	0.505	48.72	6.65	10.30	—	
Sr (ppm)	—	223	5	70.3	0.321	308.4	84.5	133.0	—	
Ti (%)	—	1.69	0.11	0.480	0.199	1.199	0.490	0.700	1.458	
U (ppm)	16.4	2.8	< 0.2	0.44	0.463	3.67	0.40	1.60	—	
W (ppm)	98.6	3	< 2	1.0	0.057	1.3	1.0	1.0	1.0	
Zn (ppm)	—	1,398	23	78.4	0.206	202.1	80.0	98.0	148.7	

\*1: geometric mean \*2: background value + 2 x standard deviation \*3: Exploratory Data Analysis (Kurzi H., 1988)

Au: 高濃度及び異常を示す試料の分布は点在しており、その濃度も低い。

Ba: 高濃度を示す試料は、クワム層及び千枚岩質片岩中に高い傾向を示す。

Co: 高濃度及び異常値を示す試料は主として超塩基性岩の分布域に認められる。

Cr: 高濃度及び異常値帯を示す試料の分布傾向はCoとほぼ同様の傾向を示し、地区の中央部がもっとも顕著である。

Cu: 高濃度及び異常を示す試料の分布は、基盤を成す緑色片岩の分布域に主として認められる。

Hg: 高濃度及び異常を示す試料は、ENE-SWS 系断層沿い及び南側のクワム層の分布域に主として認められる。

K: 高濃度を示す試料は、地区の東部及び南西部に主として分布する。クワム層の分布域で高い傾向が認められる。

Mg: Co及び Cr に類似した分布傾向を示し、超塩基性岩の分布域に良く一致する。

Mn: 高濃度を示す試料は、緑色片岩、超塩基性岩～塩基性岩の分布域に散在する。

Mo: 最高値が2 ppm と低く明瞭な傾向は示さない。

Na: 高濃度を示す試料は、緑色片岩の分布域に集中する傾向を示す。クワム層の分布域では低い傾向が認められる。

Ni: 高濃度及び異常値を示す試料は、超塩基性岩の分布に比較的良く一致する。

Pb: 高濃度を示す試料は、地区南西部のクワム層の分布域に認められる。最高値(284 ppm)を示す試料は、地区の中央南端に位置する。

S: 高濃度を示す試料は、緑色片岩及びクワム層の分布域に認められる。

Sb: 高濃度及び異常を示す試料は、緑色片岩の分布域に集中する傾向を示す。その分布傾向は、S に類似する。

Sr: 高濃度を示す試料は、チャート・スピライト層の分布域に集中する傾向が認められる。

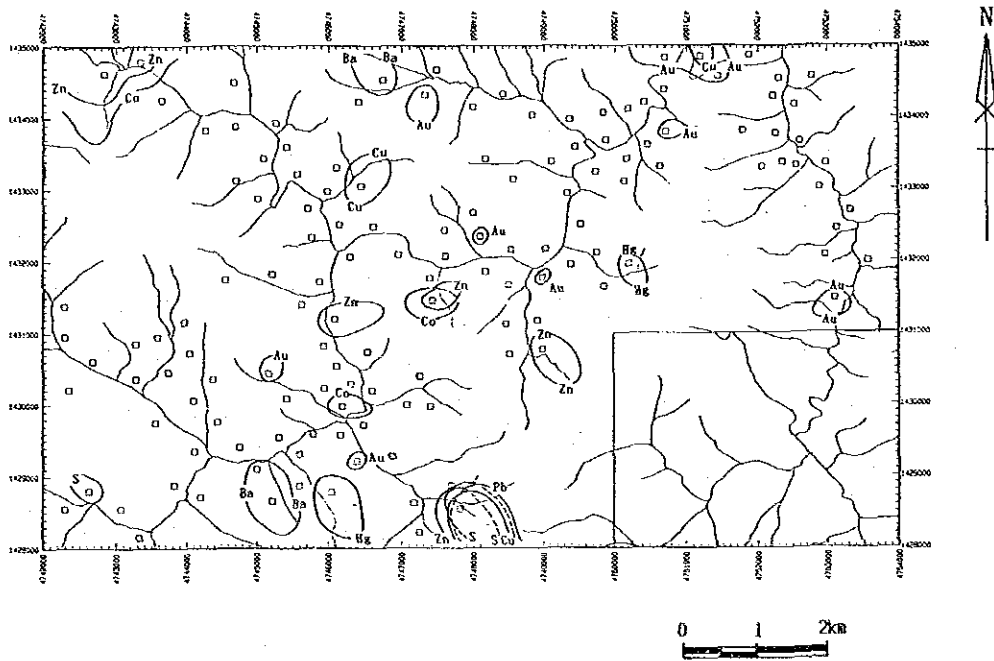
Ti: 高濃度を示す試料は、チャート・スピライト層及び斑れい岩の分布域に集中する傾向を示す。クワム層の分布域は低濃度を示す。

U: 高濃度を示す試料は、クワム層の分布域に集中するが、絶対値で見るとその濃度は低い。

W: 全般に濃度が低く明瞭な傾向は示さない。

Zn: 高濃度を示す試料は、チャート・スピライト層及びその周辺に分布する。南端部のクワム層の分布域には、顕著な異常を示す試料(1,398 ppm)が認められる。

各元素の濃度分布図より、本地区の探査に有用と考えられる主要元素の異常帯の分布をFig. II-2-14 に示す。この図で見られるように地区の中央南端部には、Cu、Pb、S、Znの異常が重なっている。この試料は、クワム層の分布域に位置しており、何らかの鉱化作用を反映しているものと考えられる。



Au >	4.9 ppb	Cu >	162.1 ppm	S >	0.077 %
Ba >	336.8 ppm	Hg >	125.4 ppb	Zn >	148.7 ppm
Co >	86.1 ppm	Pb >	7.0 ppm		

Fig. II-2-14 Distribution map of geochemical anomalous zones for soil in Area C

#### (4) 多変量解析結果

多変量解析の手法としては、因子分析法を採用した。因子分析の結果をTable II-2-13 に示す。抽出された因子と各元素の関係は以下の通り。

第1因子： Cu - Mn - Na - Sb - Sr - Ti

第2因子： Co - Cr - Mg - Ni - Zn

第3因子： As - Mo - Pb - S

第4因子： Ba - K - U

第5因子： Hg

これらの因子のうち第1、第2、第3、第4の各因子と元素との関係は、負の関係にある。因子と元素との関係から推定すると、第1因子は緑色片岩またはチャート・スピライト層及び銅の鉱化作用に、第2因子は超塩基性岩に、第4因子は堆積岩に関係する因子と推定される。第3及び第5因子は、その関係が不明瞭である。

これらの因子のうちその関係が比較的明朗な3個の因子を選び、各因子に特定の色を付け、これをコンピュータで合成して因子得点分布図を作成した。この因子得点分布図をFig. II-2-15に示す。この合成図での色と因子との関係は以下の通り。

第1因子： 赤、 第2因子： 青、 第4因子： 黄

この合成図より各因子の分布傾向は、以下に要約される。

第1因子： 高得点を示す試料は緑色片岩の分布域に認められ、確認された鉱化帯の分布と比較的良く一致する。

第2因子： 高因子得点の分布は、超塩基性岩の分布域に主として見られる。地区中央南部のクワム層の分布域にも高因子得点を示す区域がある。

第4因子： 高因子得点部は、クワム層の分布域と比較的良く一致する。

これらの因子の分布傾向からすると、第1因子の高因子得点部が探査上比較的有望と推定される。

#### 2-5-3 河床堆積物地化学探査

##### (1) 試料採取

本調査で採取した河床堆積物試料の採取位置をFig. II-2-13に示す。また、採取した試料の一覧を Appendix 27に示す。採取した試料は乾燥後分析試料とした。

##### (2) 統計処理結果

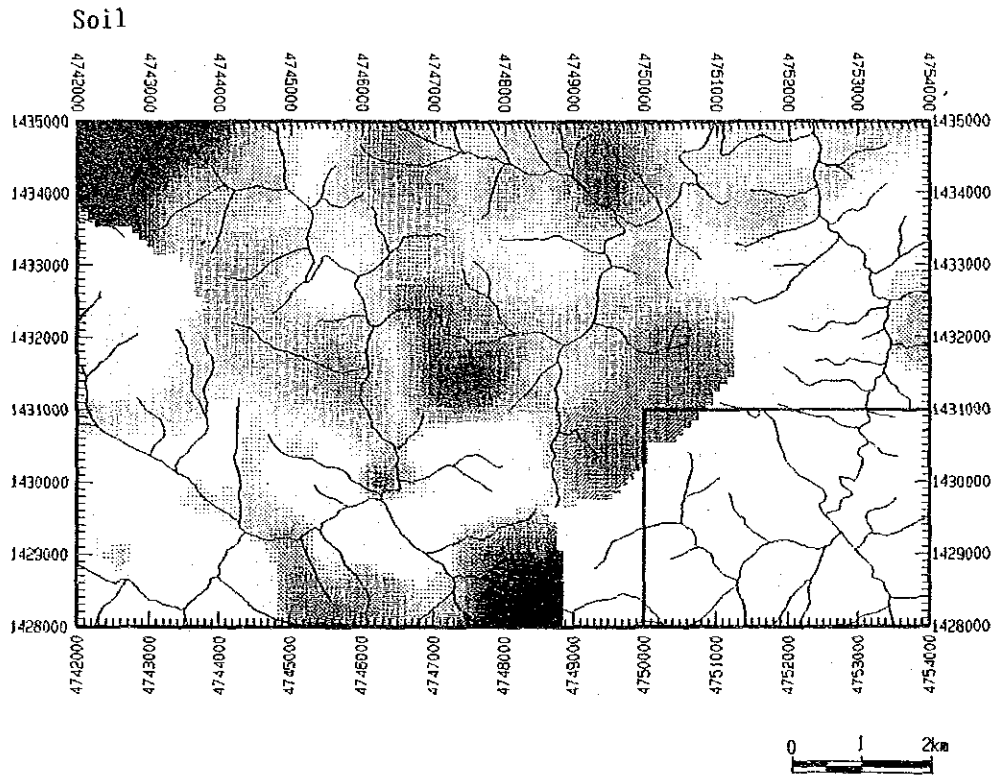
採取した河床堆積物土壌試料の分析結果を Appendix 28に示す。これらの分析の結果をコンピュータに入力し統計処理を行った。統計処理の結果をTable II-2-14 に示す。統計処理の結果得られた平均値（幾何平均値）を同様の調査を実施したC地区の値と比較すると、以下の傾向が認

Table II-2-13 Results of factor analyses for soil samples in Area C

Element	Factor loading (Varimax rotation)					Communality
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	
As	0.197	0.098	-0.557	-0.144	0.176	0.4107
Au	0.000	-0.019	0.016	-0.135	-0.271	0.0925
Ba	0.002	0.102	-0.118	-0.897	0.016	0.8299
Co	-0.499	-0.709	0.132	0.287	0.136	0.8698
Cr	0.050	-0.962	0.043	0.082	-0.138	0.9564
Cu	-0.766	-0.305	-0.109	0.162	-0.071	0.7225
Hg	0.061	0.022	-0.108	-0.095	0.449	0.2269
K	0.171	0.141	-0.162	-0.787	-0.355	0.8207
Mg	-0.368	-0.696	0.191	0.384	-0.291	0.8900
Mn	-0.689	-0.511	0.185	0.170	0.014	0.7984
Mo	0.013	-0.002	-0.670	-0.080	0.062	0.4587
Na	-0.861	-0.168	0.081	0.242	-0.227	0.8853
Ni	-0.059	-0.977	0.000	0.009	-0.033	0.9594
Pb	0.340	0.157	-0.584	-0.283	0.128	0.5771
S	-0.410	-0.377	-0.500	0.160	-0.168	0.6135
Sb	-0.581	-0.070	0.262	0.053	-0.210	0.4578
Sr	-0.781	0.001	0.075	0.026	-0.437	0.8073
Ti	-0.570	0.157	0.121	-0.016	0.371	0.5018
U	0.445	0.225	-0.132	-0.704	0.110	0.7744
W	-0.050	-0.010	0.018	-0.008	-0.119	0.0173
Zn	-0.497	-0.582	-0.412	0.157	0.121	0.7942
F.C. *1	31.7 %	28.8 %	13.3 %	18.3 %	8.0 %	—

\*1: Factor contribution





Factor 1 factor score: Red      Factor 2 factor score: Blue  
 Factor 4 factor score: Yellow

Fig. II-2-15      Distribution map of factor scores  
 for soil in Area C





Table II-2-14 Statistics of stream sediment geochemical survey in Area C

Element	Statistics							EDA method**		
	Below detection limit (%)	Maximum value	Minimum value	Mean*1 value (b)	Standard deviation	b + 2S.D. *2	Median	Upper Whisker	Upper Fence	
As (ppm)	92.1	15	< 1	0.6	0.258	1.9	0.5	0.5	0.5	
Au (ppb)	96.4	45	< 1	0.5	0.234	1.6	0.5	0.5	0.5	
Ba (ppm)	—	257	11	64.5	0.214	172.5	65.0	84.0	126.3	
Co (ppm)	—	79	3	17.8	0.261	59.3	18.5	33.0	—	
Cr (ppm)	—	5,414	120	391.4	0.289	1,479.6	358.0	726.0	2,268.0	
Cu (ppm)	—	55	7	22.3	0.213	59.4	22.0	37.0	—	
Hg (ppb)	47.9	24	< 10	8.0	0.207	20.8	10.0	13.0	44.6	
K (%)	—	0.86	0.03	0.264	0.221	0.731	0.265	0.380	0.753	
Mg (%)	—	11.74	0.20	1.470	0.343	7.123	1.305	3.030	—	
Mn (ppm)	—	2,605	60	535.5	0.312	2,257.9	521.8	1,042.0	—	
Mo (ppm)	93.6	2	< 1	0.5	0.105	0.9	0.5	0.5	0.5	
Na (%)	—	3.17	0.09	0.839	0.354	—	0.750	1.960	—	
Ni (ppm)	—	1,124	15	61.5	0.310	256.4	59.0	120.0	551.1	
Pb (ppm)	72.9	44	< 2	1.8	0.452	14.1	1.0	5.0	5.7	
S (%)	—	1.714	0.009	0.034	0.271	0.119	0.037	0.047	0.122	
Sb (ppm)	—	54.9	1.7	10.07	0.259	33.21	9.85	15.00	38.76	
Sr (ppm)	—	347	16	84.1	0.295	327.3	82.5	163.0	—	
Ti (%)	—	3.01	0.15	0.491	0.256	1.521	0.515	0.790	2.729	
U (ppm)	7.1	2.8	< 0.2	0.61	0.379	—	0.80	1.20	—	
W (ppm)	77.9	6	< 2	1.3	0.196	3.1	1.0	2.0	1.0	
Zn (ppm)	—	178	19	53.9	0.212	143.0	56.0	85.0	—	

\*1: geometric mean \*2: background value + 2 x standard deviation \*3: Exploratory Data Analysis (Kurzi H., 1988)

められる。

高い値を示す元素： Ba, Hg, K, Pb, Sr, U

低い値を示す元素： Co, Cr, Cu, Mg, Mn, Na, Ni, S, Ti, Zn

本調査に採用した 21 元素のうち As, Au 及び Mo の 3 元素については、その大部分が検出限界以下の値を示す。各元素間の関係を明らかにするため相関係数を計算した。この結果良い相関関係（相関係数 0.500 以上）を示す元素の関係は以下の通り。

Ba-K, Co-Cr, Co-Cu, Co-Mg, Co-Mn, Co-Na, Co-Ni, Co-S, Co-Sb, Co-Sr, Co-Ti, Co-U(-), Co-Zn, Cr-Mg, Cr-Mn, Cr-Ni, Cr-Zn, Cu-Mg, Cu-Mn, Cu-Na, Cu-Ni, Cu-S, Cu-Sb, Cu-Sr, Cu-Ti, Cu-U(-), Cu-Zn, Mg-Mn, Mg-Na, Mg-Ni, Mg-S, Mg-Sr, Mg-Ti, Mg-U(-), Mg-Zn, Mn-Na, Mn-Ni, Mn-S, Mn-Sb, Mn-Sr, Mn-Ti, Mn-U(-), Mn-Zn, Na-Ni, Na-S, Na-Sb, Na-Sr, Na-Ti, Na-U(-), Na-Zn, S-Sr, S-Ti, S-Zn, Sb-Ti, Sb-Zn, Sr-Ti, Sr-U(-), Sr-Zn, Ti-U(-), Ti-Zn, U-Zn(-),

この様に Co, Cr, Cu, Mg, Mn, Na, Ni, S, Sb, Sr, Ti, Zn などの元素は互いに良い相関を示す特徴があり、他の地区と異なった関係が認められる。(-) は負の関係を示すが、U は Co, Cr, Mg, Mn, Na, Sr, Ti, Zn などの元素と負の関係を示す特徴がある。

### (3) 単変量解析結果

各成分の統計処理結果に基づき EDA 法によりしきい値を決定した。このしきい値とメディアン値を用い Appendix 29 に示す濃度分布図を作成した。この分布図より各元素の分布傾向は、以下に要約される。

As: 高濃度を示す試料は地区の南部に散在するが、その最高値も 15 ppm と低くその傾向は不明瞭である。

Au: 高濃度及び異常を示す試料の分布は点在しており、その濃度も低い。

Ba: 高濃度を示す試料は、緑色片岩中で高い傾向を示す。最高値 (257 ppm) を示す試料もこの分布域で見られる。

Co: 高濃度及び異常値を示す試料は主として超塩基性岩の分布域に認められる。

Cr: 高濃度及び異常値帯を示す試料の分布傾向は Co とほぼ同様の傾向を示し、地区の中央北部がもっとも顕著である。

Cu: 高濃度及び異常を示す試料の分布は、基盤を成す緑色片岩の分布域に主として認められる。比較的規模の大きい異常帯が北部で認められる。

Hg: 高濃度及び異常を示す試料は、ENE-SWS 系断層沿い及び南側のクワム層の分布域に主として認められる。

K: 高濃度を示す試料は、地区の北部及び南部に主として分布する。緑色片岩及びクワム層の分布域で高い傾向が認められる。

Mg: Co 及び Cr に類似した分布傾向を示し、超塩基性岩の分布域に良く一致する。

Mn: 高濃度を示す試料は、緑色片岩、超塩基性岩～塩基性岩の分布域に散在する。

Mo: 最高値が2 ppm と低く明瞭な傾向は示さない。

Na: 高濃度を示す試料は、緑色片岩の分布域に集中する傾向を示す。クワム層の分布域では低い傾向が認められる。

Ni: 高濃度及び異常値を示す試料は、超塩基性岩の分布に比較的良く一致する。

Pb: 高濃度を示す試料は地区中央南部に集中し、異常帯を構成する。但し、その絶対値(最高値 44 ppm)は低い。

S: 高濃度を示す試料は、緑色片岩の分布域に認められる。異常値を示す試料は散在する。

Sb: 高濃度及び異常を示す試料は、緑色片岩の分布域に集中する傾向を示す。その分布傾向は、S に類似する。

Sr: 高濃度を示す試料は、チャート・スピライト層及び緑色片岩の分布域に集中する傾向が認められる。

Ti: 高濃度を示す試料は、チャート・スピライト層及び斑れい岩の分布域に集中する傾向を示す。クワム層の分布域は低濃度を示す。

U: 高濃度を示す試料は、クワム層の分布域に集中するが、絶対値で見るとその濃度は低い。

W: 全般に濃度が低く明瞭な傾向は示さない。

Zn: 高濃度を示す試料は、チャート・スピライト層及びその周辺に分布する。地区の北部には比較的規模の大きい異常帯が認められる、Co及び Cu の異常帯と一致する。

各元素の濃度分布図より、本地区の探査に有用と考えられる主要元素の異常帯の分布をFig. II-2-16 に示す。この図で見られるように地区の北部では、Cu、Co、Znの異常が重なっている。しかしながら、その絶対値の濃度は低い。

#### (4) 多変量解析結果

多変量解析の手法としては、因子分析法を採用した。因子分析の結果をTable II-2-15 に示す。抽出された因子と各元素の関係は以下の通り。

第1因子: Co - Cu - Mg - Mn - Na - Ni - Sb - Sr - Ti - Zn

第2因子: Ba - K

第3因子: Pb - W

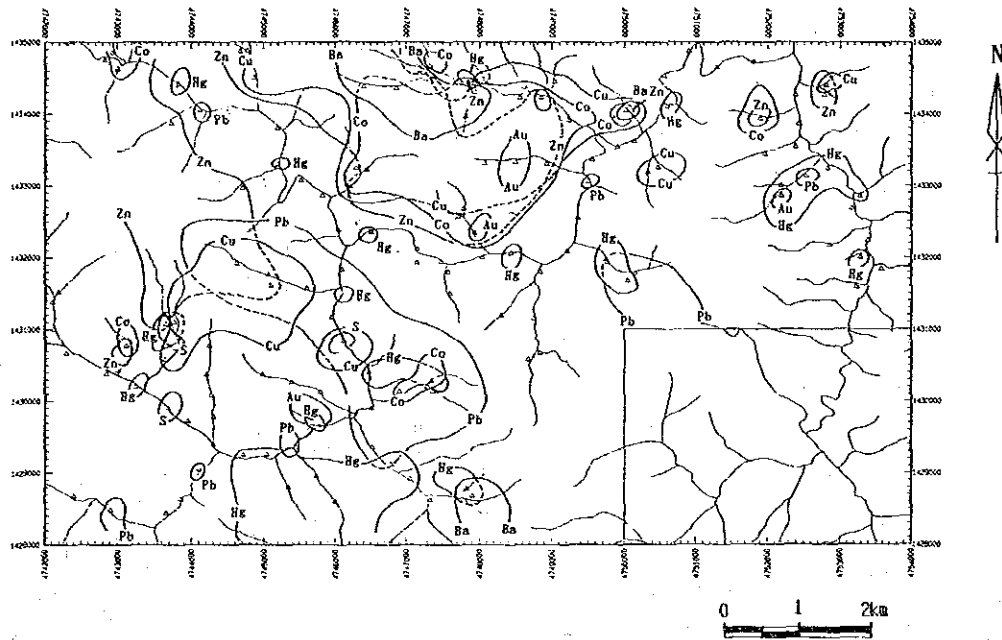
第4因子: Cr - Ni

第5因子: (Au)

第6因子 (S)

第7因子 (Hg) - (Mo)

これらの因子と各元素の関係のうち第1、第3、第5及び第6因子と各元素との関係は負の関係にある。これらの因子と元素との関係から推定すると、第1因子は超塩基性岩～塩基性岩及びチャート・スピライト層と銅の鉱化作用、第2因子は堆積岩類、第4因子は超塩基性岩に関係する。第3因子は関係する元素の絶対値が低いこと、第5、第6及び第7因子は、関係する元素との関係が弱いことから、その関係が不明瞭である。



Au >	1.6 ppb	Cu >	37.0 ppm	S >	0.122 %
Ba >	126.3 ppm	Hg >	13.0 ppb	Zn >	85.0 ppm
Co >	33.0 ppm	Pb >	5.7 ppm		

Fig. II-2-16 Distribution map of geochemical anomalous zones for stream sediments in Area C

Table II-2-15 Results of factor analyses for stream sediments in Area C

Element	Factor loading (Varimax rotation)							Communality
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	
As	0.048	-0.008	-0.397	-0.115	-0.143	0.135	0.114	0.2250
Au	-0.078	0.000	-0.052	0.094	-0.422	-0.006	0.053	0.1984
Ba	0.083	0.914	0.135	0.125	0.043	0.043	0.143	0.9004
Co	-0.865	-0.010	0.015	0.372	-0.052	-0.026	-0.180	0.9231
Cr	-0.345	0.198	0.230	0.750	-0.191	-0.069	-0.145	0.8357
Cu	-0.899	0.112	0.019	0.028	-0.070	-0.280	-0.186	0.9406
Hg	0.359	0.095	-0.088	-0.024	-0.185	-0.076	0.470	0.4066
K	0.027	0.932	0.153	0.053	-0.069	0.002	0.060	0.9033
Mg	-0.870	0.080	0.116	0.350	-0.147	0.019	-0.193	0.9584
Mn	-0.940	-0.031	0.149	0.237	0.024	-0.072	-0.033	0.9691
Mo	0.144	0.088	-0.051	-0.093	-0.004	0.105	0.426	0.2321
Na	-0.962	0.005	0.077	-0.040	-0.068	-0.010	-0.164	0.9639
Ni	-0.598	0.180	0.233	0.593	-0.250	-0.021	-0.153	0.8821
Pb	0.160	-0.230	-0.594	-0.054	0.276	-0.090	0.087	0.5265
S	-0.582	-0.103	-0.019	0.097	-0.017	-0.585	-0.232	0.7557
Sb	-0.559	-0.274	-0.368	0.249	0.288	-0.185	-0.101	0.7122
Sr	-0.912	0.056	0.188	0.019	-0.100	-0.089	-0.187	0.9228
Ti	-0.857	-0.254	0.123	0.169	0.113	-0.150	-0.014	0.8783
U	0.792	0.273	-0.039	0.009	0.123	-0.166	0.241	0.8050
W	0.111	-0.090	-0.679	-0.054	-0.094	-0.057	-0.026	0.4975
Zn	-0.883	-0.014	0.153	0.303	-0.093	-0.097	-0.124	0.9295
F.C. *1	54.8 %	13.7 %	9.0 %	9.6 %	3.8 %	3.8 %	5.2 %	—

\*1: Factor contribution

これらの因子よりその関係が明瞭な3因子を選び、各因子に特定の色を付け、これをコンピュータで合成して因子得点分布図を作成した。この因子得点分布図をFig. II-2-17に示す。この合成図での色と因子との関係は以下の通り。

第1因子：赤、 第2因子：黄、 第4因子：青

この合成図より各因子の分布傾向は、以下に要約される。

第1因子：高因子得点の範囲は、主として超塩基性岩の分布域で認められる。

第2因子：高因子得点の分布はクワム層及び緑色片岩の分布域に一致する傾向が認められる。

第4因子：高因子得点部はセガマ川沿いに分布するが、地質との関係は不明瞭である。

これ因子分析の結果では第2因子が明瞭に鉍化帯を捕捉しており、今後の調査が期待される。

## 2-6 D 地区

### 2-6-1 地質及び鉍化作用

#### (1) 調査地区

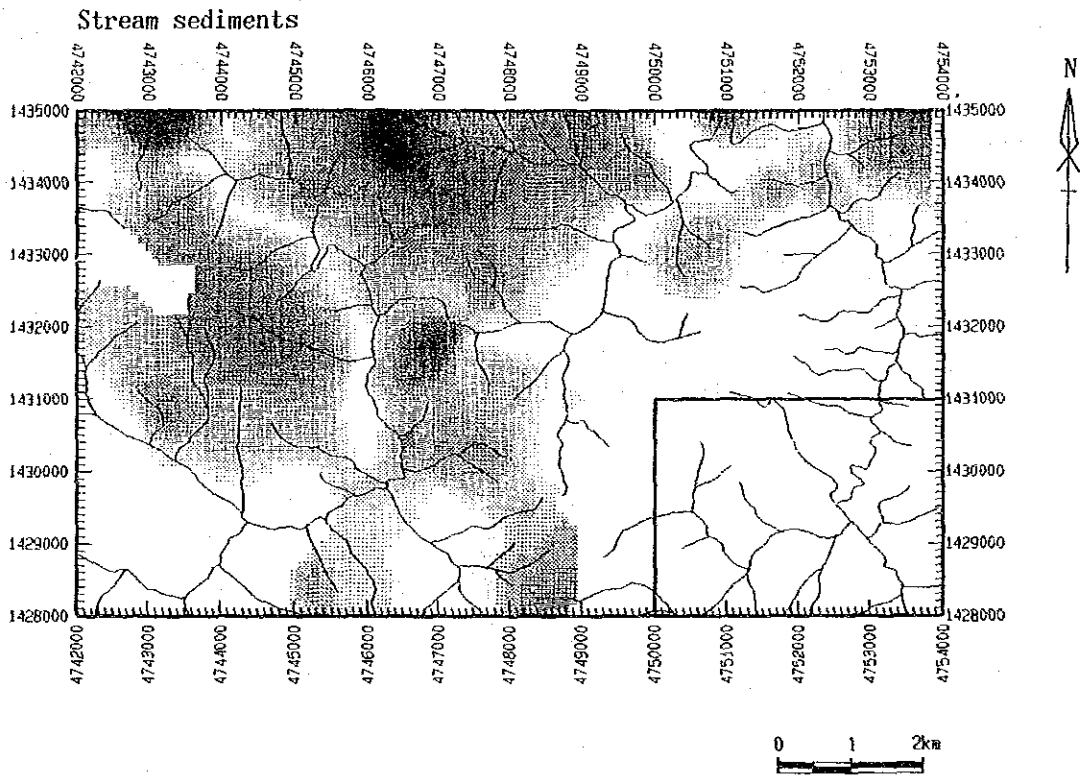
第2年次に実施した広域地化学探査の結果、銅の異常帯が確認されたことから、引き続き土壌試料による地化学探査の準精査を実施した。

D地区はセガマ地区の南部に位置する。調査地区の北部は丘陵地形を、南部は比較的平坦な地形を示す。主要な河川はティンカユ(Tingayu)川で調査地区の南部を東流する。調査地区の南部はプランテーションとして開発されている。

#### (2) 地質

本地区の地質は、先三畳紀の角閃石片岩(As)及び緑色片岩(Gs)、白亜紀より第三紀にかけての超塩基性岩(Pr)、塩基性岩(Gb)、チャート・スピライト層(Csba、Csch)及び漸新世のクワム(Kuamt)層(P<sub>4</sub>Km)及び角閃石片岩を貫く安山岩ポーフイリィより構成される。ティンカユ川沿いには現世の砂、礫層が見られる。本地区の地質図をFig. II-2-18に示す。

本地区の基盤をなす変成岩類のうち、角閃石片岩(As)は地区の北部より西部にかけての広い範囲に分布する。緑色片岩(Gs)は、地区の東部に散在する。超塩基性岩(Pr)はかんらん岩より成り、地区の南東部で緑色片岩の上位に分布する。また地区の中央部をENE-WSW方向に走る断層に沿って小岩体が認められる。塩基性岩(Gb)は、地区の南東端の小範囲に分布する。地区の東部及び東南部の小範囲には、緑色片岩の上位の小範囲にチャート・スピライト層が分布する。本層は主として玄武岩溶岩(Csba)より構成され、一部にチャート(Csch)を挟在する。クワム層は、地区の東部より南西部にかけて分布する。本層は砂岩及び泥岩より構成され、他の層準とは断層で接する。調査地区の北東端には、緑色片岩を貫いて安山岩ポーフイリィの岩体が分布する。地区の



Factor 1 factor score: Red      Factor 2 factor score: Yellow  
 Factor 4 factor score: Blue

Fig. II-2-17      Distribution map of factor scores  
 for stream sediment in Area C





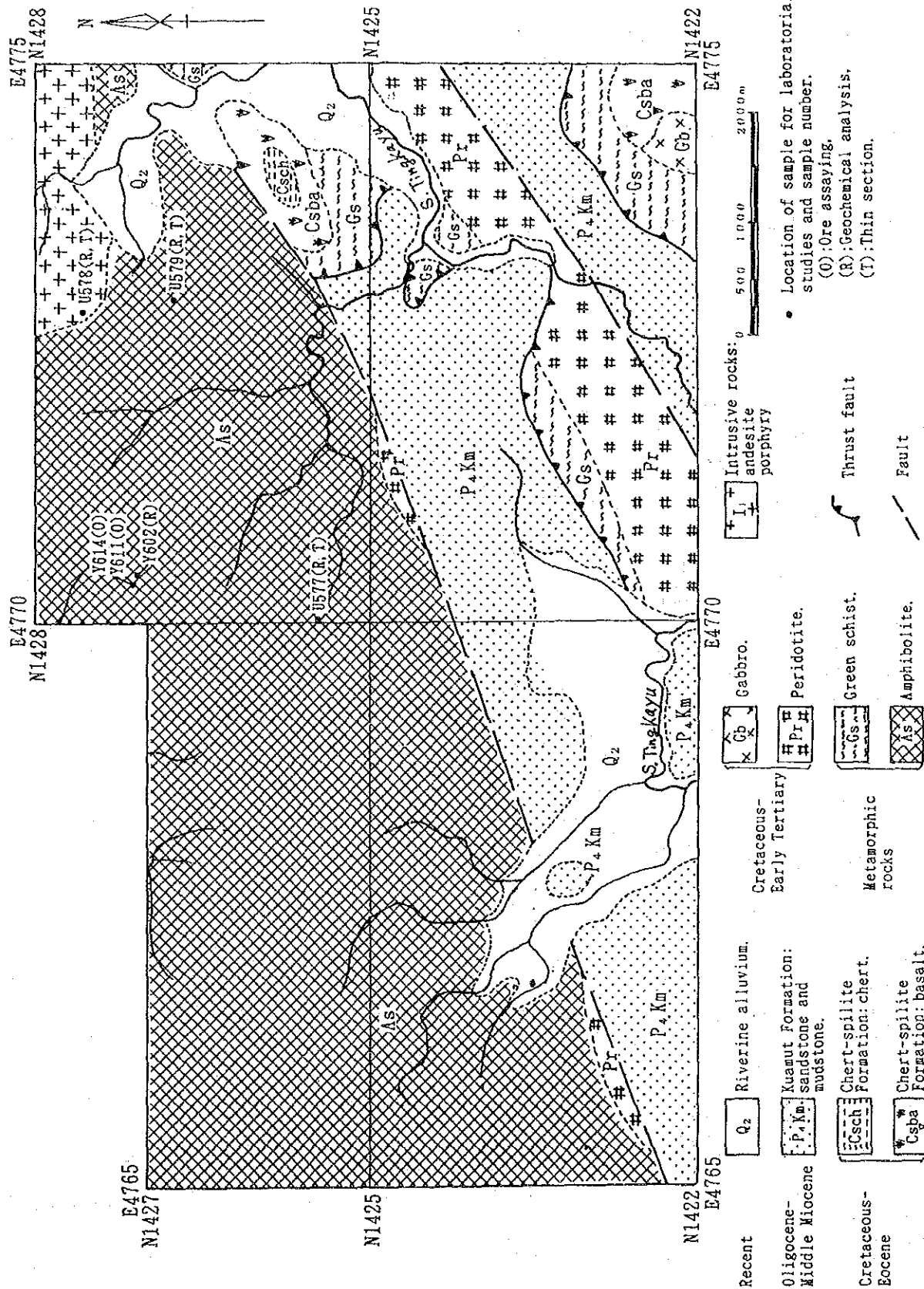


Fig. II-2-18 Geologic map of Area D

東部及び南部のティンカユ川沿いには、現世の砂、礫が見られる。

構造は、地区の中央に見られるENE-WSW系の2条の大規模断層及び幾つかの衝上断層により特徴付けられる。これらの断層構造のため、その構造は複雑である。

### (3) 鉍 化 作 用

本地区調査の結果では、黄鉄鉍の鉍染などは認められなかった。地区中央北部には、角閃石片岩中に褐鉄鉍化の著しい部分があり石英脈も認められる。この石英脈より2試料(Y611、Y614)を採取し鉍石分析を行ったが、その結果は不良であった。

## 2-6-2 土 壌 地 化 学 探 査

### (1) 試 料 採 取

本調査で採取した土壌試料の採取位置をFig. II-2-19に示す。本地区の調査で採取した土壌試料の一覧を Appendix 30に示す。採取した土壌試料は乾燥後篩別し-80メッシュの試料を分析試料とした。

### (2) 統 計 処 理 結 果

採取した土壌試料の分析結果を Appendix 31に示す。これらの分析の結果をコンピュータに入力し統計処理を行った。統計処理の結果をTable II-2-16に示す。

統計処理の結果得られた平均値(幾何平均値)を他地区の値と比較すると、以下の傾向が認められる。

高い値を示す元素: Co, Sb

低い値を示す元素: Ba, K, Ti

本調査に採用した21元素のうちMo、Pb及びWの3元素については、その大部分が検出限界以下の値を示す。

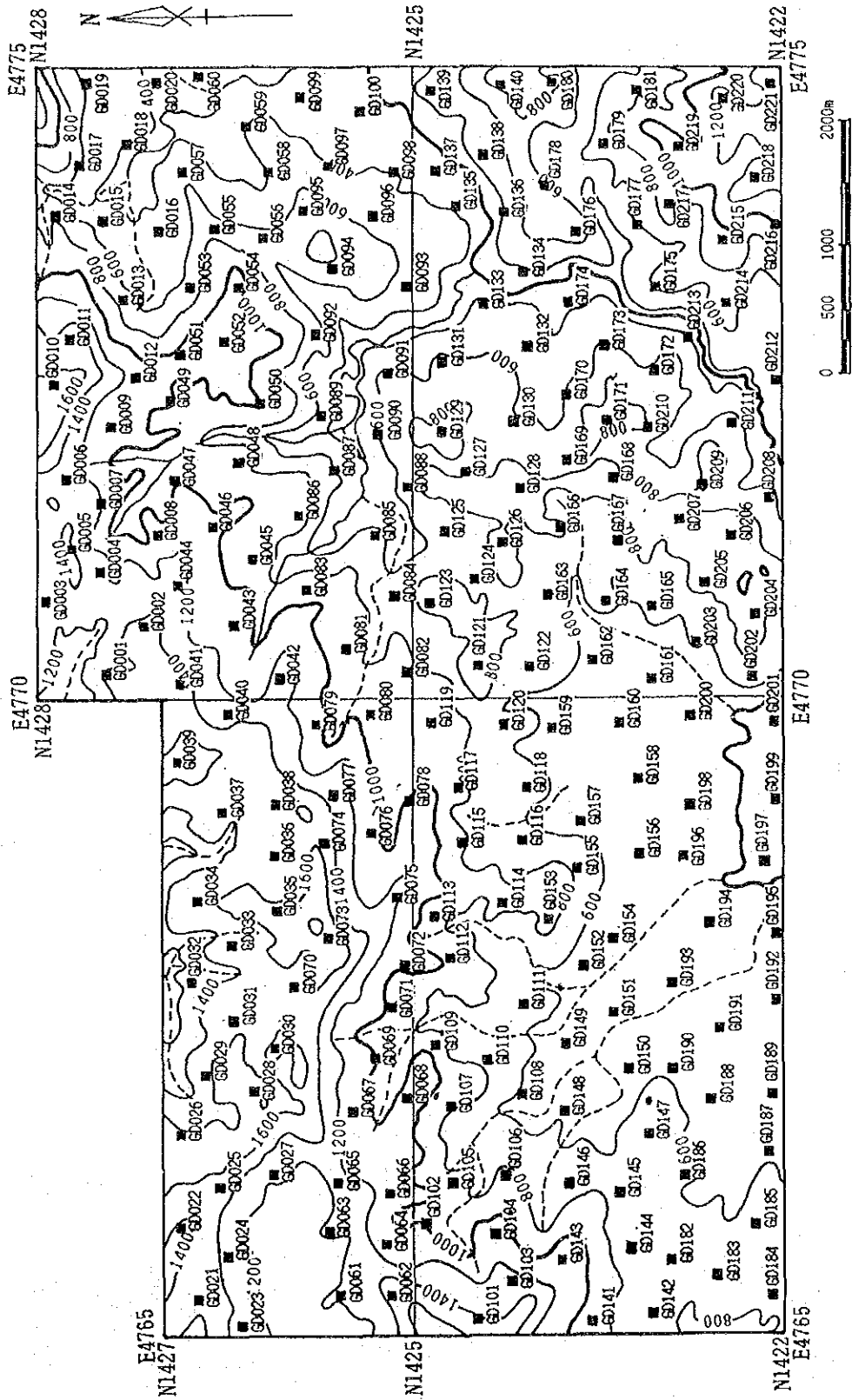
各元素間の関係を明らかにするため相関係数を計算した。この結果良い相関関係(相関係数0.500以上)を示す元素の関係は以下の通り。

As-Cr, As-Ni, Co-Cr, Co-Hg, Co-Mg, Co-Mn, Co-Ni, Co-Sb, Cr-Hg, Cr-Mg, Cr-Ni,  
Cr-Sb, Cu-Zn, Hg-Ni, K-Mo, K-U, Mg-Ni, Na-Sr, Pb-U, S-Sr

この様に塩基性岩との関係が考えられるCo、Cr、Cu、Mg、Niなどの元素は互いに良い相関を示す。

### (3) 単 変 量 解 析 結 果

各成分の統計処理結果に基づきEDA法によりしきい値を決定した。このしきい値とメディアン値を用い Appendix 32に示す濃度分布図を作成した。この分布図より各元素の分布傾向は、以下に要約される。



■ Location of soil sample and sample number  
 80192

Fig. II-2-19 Location map of geochemical samples in Area D

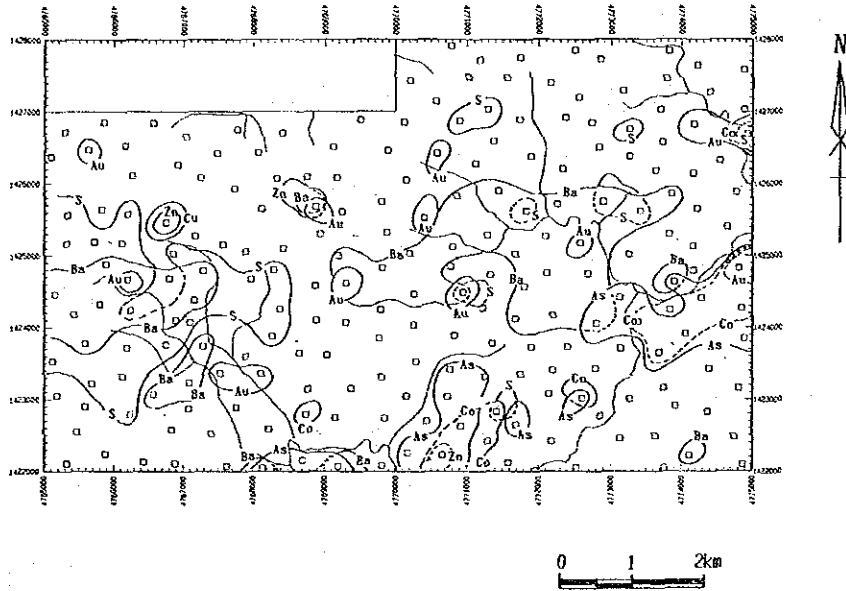
Table II-2-16 Statistics of soil geochemical survey in Area D

Element	Statistics							EDA method**		
	Below detection limit (%)	Maximum value	Minimum value	Mean*1 value (b)	Standard deviation	b + 2S.D. *2	Median	Upper Whisker	Upper Fence	
As (ppm)	78.7	44	< 1	0.9	0.519	9.7	0.5	2.0	0.50	
Au (ppb)	74.7	47	< 1	0.8	0.415	5.4	0.5	1.0	0.50	
Ba (ppm)	—	1,020	5	49.5	0.594	764.6	36.0	179.0	—	
Co (ppm)	0.9	384	< 1	37.4	0.423	261.9	41.0	67.0	150.3	
Cr (ppm)	—	8,419	21	206.8	0.486	1,938.4	203.0	354.0	1,978.7	
Cu (ppm)	—	550	4	50.1	0.337	236.2	60.0	94.0	378.9	
Hg (ppb)	2.3	228	< 10	55.4	0.280	201.5	61.0	96.0	—	
K (%)	28.1	3.01	< 0.01	0.039	0.772	1.365	0.040	0.240	—	
Mg (%)	—	12.39	0.04	1.005	0.480	9.190	1.240	2.580	—	
Mn (ppm)	14.5	5,215	< 5	434.5	0.978	—	1,006.0	1,701.0	—	
Mo (ppm)	89.6	6	< 1	0.6	0.165	1.2	0.5	0.5	0.5	
Na (%)	0.5	4.06	< 0.01	0.466	0.739	—	0.960	2.180	—	
Ni (ppm)	—	5,711	8	84.2	0.534	936.0	72.0	144.0	544.0	
Pb (ppm)	89.6	11	< 2	1.2	0.225	3.3	1.0	1.0	1.0	
S (%)	—	0.083	0.008	0.025	0.218	0.067	0.024	0.042	—	
Sb (ppm)	1.4	47.5	< 0.2	6.53	0.389	39.11	8.10	11.70	36.45	
Sr (ppm)	0.9	299	< 1	39.8	0.585	—	52.0	137.0	—	
Ti (%)	—	4.76	0.01	0.566	0.335	2.644	0.670	0.940	2.504	
U (ppm)	26.2	3.8	< 0.2	0.32	0.484	3.00	0.20	1.20	—	
W (ppm)	99.5	3	< 2	1.0	0.032	1.2	1.0	1.0	1.0	
Zn (ppm)	—	489	12	72.1	0.214	193.0	75.0	101.0	210.2	

\*1: geometric mean \*2: background value + 2 x standard deviation \*\*3: Exploratory Data Analysis (Kurzi H., 1988)

- As: 高濃度及び異常値を示す試料は、地区東部より南部にかけて分布する。この範囲は超塩基性岩及びクワム層の分布域に一致する。
- Au: 高濃度及び異常値を示す試料は点在しており、その絶対値も低い。
- Ba: 高濃度を示す試料は地区の中央部に位置し、主として角閃石片岩及びクワム層の分布域に見られる。
- Co: 高濃度及び異常値を示す試料は地区の南東部に分布し、超塩基性岩の分布域が最も顕著である。
- Cr: 高濃度及び異常値を示す試料の分布はCoとほぼ同様の傾向を示し、超塩基性岩の分布域に集中する。
- Cu: 高濃度を示す試料の分布は、基盤を成す角閃石片岩の分布域に散在して認められる。異常帯は地区の北西部に位置するがその規模は小さい。
- Hg: 高濃度を示す試料は全域に散在し明瞭な傾向は認められない。
- K: 高濃度及び異常地を示す試料の分布は、クワム層の分布域に比較的集中しており、堆積岩類との関係を示す。
- Mg: Co及びCrと同様の分布傾向を示し、超塩基性岩の分布域に見られる。これ以外では、角閃石片岩の分布域でも高濃度を示す試料が分布する。
- Mn: 高濃度を示す試料は、不明瞭ながら超塩基性岩及び角閃石片岩の分布域に認められる。
- Mo: 高濃度を示す試料は全域に散在し、明瞭な傾向は示さない。また、その絶対値も低い。
- Na: 高濃度を示す試料は、角閃石片岩の分布域に集中する。クワム層の分布域では低濃度を示す特徴がある。
- Ni: NiはMgと同様の分布傾向を示す。
- Pb: 高濃度を示す試料はクワム層の分布域にその大部分が分布する。但し、その絶対値(最大値 11 ppm)は低い。
- S: 高濃度を示す試料は、角閃石片岩の分布域に一致する。特に西部で高い傾向を示す。
- Sb: 高濃度を示す試料は地区の全域に散在しており、明瞭な傾向は示さない。
- Sr: 高濃度を示す試料の分布傾向は、Sと同様である。
- Ti: 高濃度を示す試料の分布は、角閃石片岩とクワム層の境界部に認められる。
- U: 高濃度帯はいずれもクワム層の分布域に集中するが、絶対値で見るとその濃度(最高値 3.8 ppm)は低い。
- W: 全般に濃度が低く明瞭な傾向は示さない。
- Zn: 高濃度及び異常を示す試料の分布は、角閃石片岩、超塩基性岩名度の分布域に一致する傾向が認められる。

各元素の濃度分布図より、本地区の探査に有用と考えられる主要元素の異常帯の分布をFig. II-2-20 に示す。この図で示されるように、各元素の異常帯が散在する。



As >	9.7 ppm	Co >	150.3 ppm	Zn >	210.2 ppm
Au >	5.4 ppb	Cu >	378.9 ppm		
Ba >	179.0 ppm	S >	0.042 %		

Fig. II-2-20 Distribution map of geochemical anomalous zones in Area D

#### (4) 多変量解析結果

多変量解析の手法としては、因子分析法を採用した。因子分析の結果をTable II-2-17 に示す。抽出された因子と各元素の関係は以下の通り。

第1因子： Co - Cr - (Cu) - Mg - Mn - Ni - (S) - (Sb) - Zn

第2因子： Na - (S) - Sr - Ti

第3因子： Ba - K - U

第4因子： (Hg)

第5因子： (Zn)

これらの因子と各元素の関係のうち第1、第2、第3及び第5の各因子と各元素との関係は負の関係にある。

これらの因子と元素との関係から推定すると、第1因子は超塩基性岩～塩基性岩及び銅の鉱化作用、第2因子は角閃石片岩と弱い関係、第3因子は堆積岩、第4因子は Hg に関係する因子である。第5因子はその関係が不明瞭である。これらの因子のうちその関係が比較的明瞭な3個の因子を選び、各因子に特定の色を付け、これをコンピュータで合成して因子得点分布図を作成した。この因子得点分布図をFig. II-2-21に示す。この合成図での色と因子との関係は以下の通り。

第1因子：青、 第3因子：黄、 第4因子：赤

この合成図より各因子の分布傾向は、以下に要約される。

第1因子：高因子得点を示す試料は、地区の南東部に見られ超塩基性岩の分布域に良く一致する。

第3因子：高因子得点の分布は、地区の南東部の広い範囲に見られクワム層の分布域に一致する。

第4因子：高因子得点部は、クワム層と角閃石片岩の境界部に主として分布する。

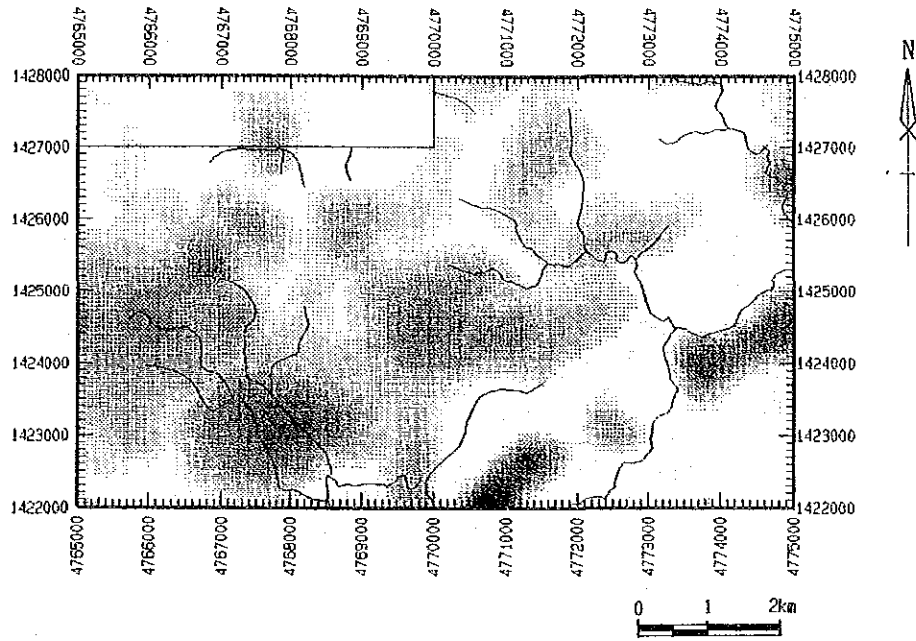
これらの因子の分布傾向からすると、第1因子の高得点部で第4因子の高得点部と重なっていない部分が探査上有望と推定される。



Table II-2-17 Results of factor analyses for soil samples in Area D

Element	Factor loading (Varimax rotation)					Communality
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	
As	-0.021	0.685	-0.227	0.026	-0.076	0.5282
Au	-0.053	-0.030	0.085	0.353	-0.099	0.1451
Ba	0.009	-0.075	-0.816	0.083	0.045	0.6799
Co	-0.815	0.029	0.201	0.331	0.065	0.8199
Cr	-0.664	0.534	0.099	0.373	0.182	0.9070
Cu	-0.465	-0.453	0.146	0.435	-0.189	0.6668
Hg	-0.091	0.143	-0.080	0.578	0.136	0.3876
K	0.225	0.036	-0.791	-0.258	-0.081	0.7505
Mg	-0.767	0.043	0.123	-0.336	-0.102	0.7286
Mn	-0.710	-0.218	0.108	0.044	0.107	0.5768
Mo	0.201	0.075	-0.171	0.040	-0.441	0.2711
Na	-0.389	-0.769	0.080	-0.297	-0.142	0.8581
Ni	-0.749	0.551	0.082	0.286	0.047	0.9551
Pb	0.330	0.315	-0.330	-0.226	-0.158	0.3925
S	-0.503	-0.499	0.044	-0.068	0.259	0.5753
Sb	-0.575	-0.110	0.025	-0.007	0.237	0.4002
Sr	-0.222	-0.635	-0.209	-0.598	0.027	0.8546
Ti	0.120	-0.746	-0.156	0.111	0.008	0.6081
U	0.564	0.366	-0.507	-0.008	-0.012	0.7089
W	-0.013	-0.025	0.053	-0.019	-0.381	0.1495
Zn	-0.686	-0.029	-0.028	0.274	-0.424	0.7267
F.C. *1	37.6 %	26.7 %	15.3 %	13.8 %	6.5 %	—

\*1: Factor contribution



Factor 1 factor score: Blue      Factor 3 factor score: Yellow  
 Factor 4 factor score: Red

Fig. II-2-21    Distribution map of factor scores  
 in Area D



## 2-7 E 地 区

### 2-7-1 地質及び鉍化作用

#### (1) 調査地区

第2年次の調査の結果、本地区で金鉍床賦存の可能性が推定されたことから、引き続き土壤試料による地化学探査の準精査を実施した。

本地区は、センボルナ地区中央北部、タワウ北方約 30 kmに位置する。本地区は、カルンパンダ(Kalumpang)川の最上流部の一支流であるランゲイン(Langein)川に沿った区域である。

本地区の北部では比較的平坦な地形を示すが、中央部より南部にかけては火山地形を示し急峻であり、南端部では標高約 1,000 mに達する。調査地区の全域は、二次ジャングルに覆われる。

#### (2) 地 質

本地区は、センボルナ地区を中心とする火山岩類分布域の西端に位置する。本地区の地質は、始新世より中新世にかけて堆積したとされているクワム(Kuamut)層と、漸新世の安山岩類より構成される。本地区の地質図をFig. II-2-22に示す。

調査地区の北部に分布するクワム層は、下位の淡緑灰色珩質頁岩と上位の淡褐色凝灰質シルト岩より構成される。下位の珩質頁岩中には、凝灰岩及びシルト岩の薄層を挟む。安山岩類は地区の中央部より南部にかけて分布し、安山岩溶岩及び同質角礫凝灰岩より構成される。薄片観察の結果(M602)では、緑泥石化が顕著である。

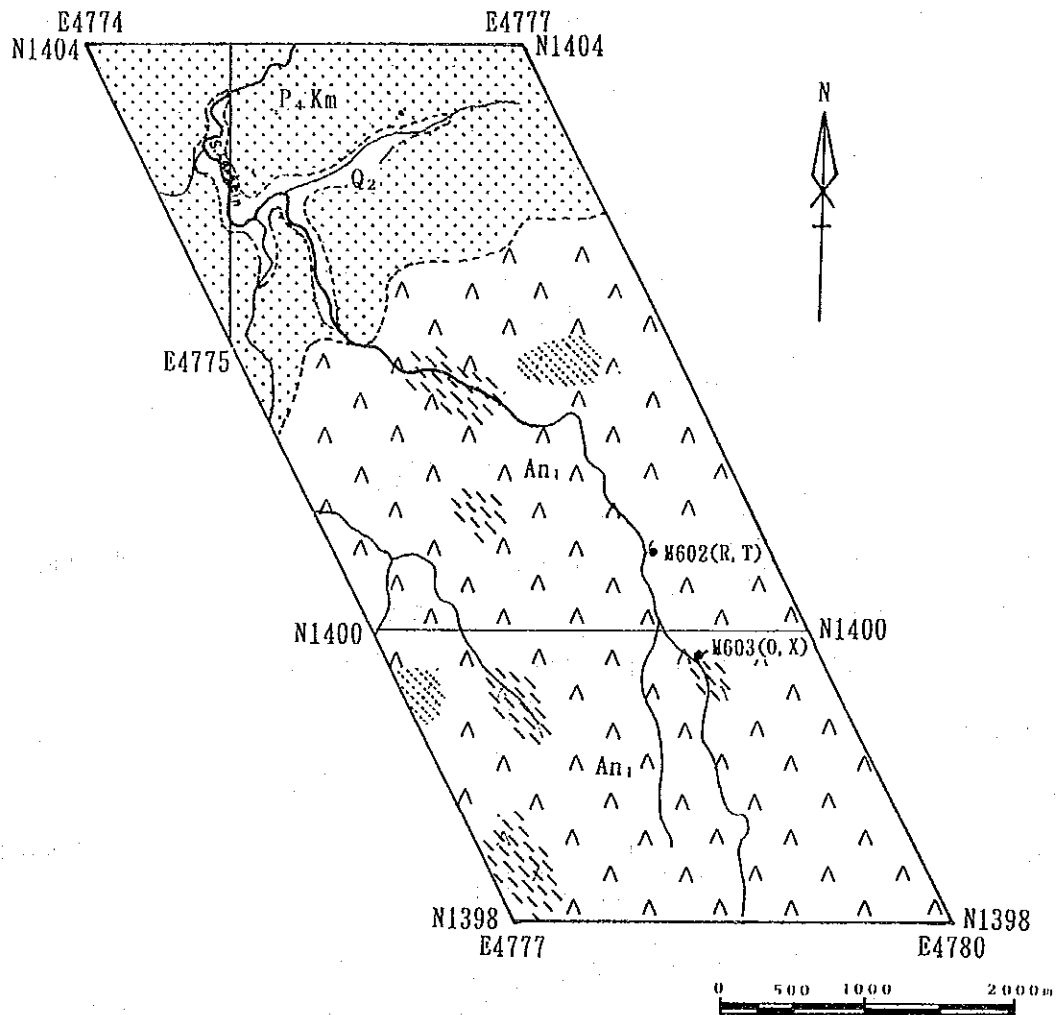
#### (3) 鉍 化 作 用

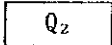
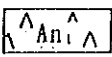
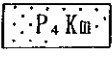
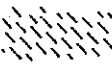

本地区に分布する安山岩類中には、小規模ながら黄鉄鉍の鉍染を伴う珩化帯及び白色粘土化帯が分布する。珩化帯は、地区の中央部より南部にかけての数か所で見られる。これらの珩化帯の表面には褐鉄鉍及び細粒黄鉄鉍の鉍染が認められる。採取した試料より1試料(M603)を鉍石分析に供したが、S が若干高い(1.90%)のを除けば不良であった。

### 2-7-2 土 壤 地 化 学 探 査

#### (1) 試 料 採 取

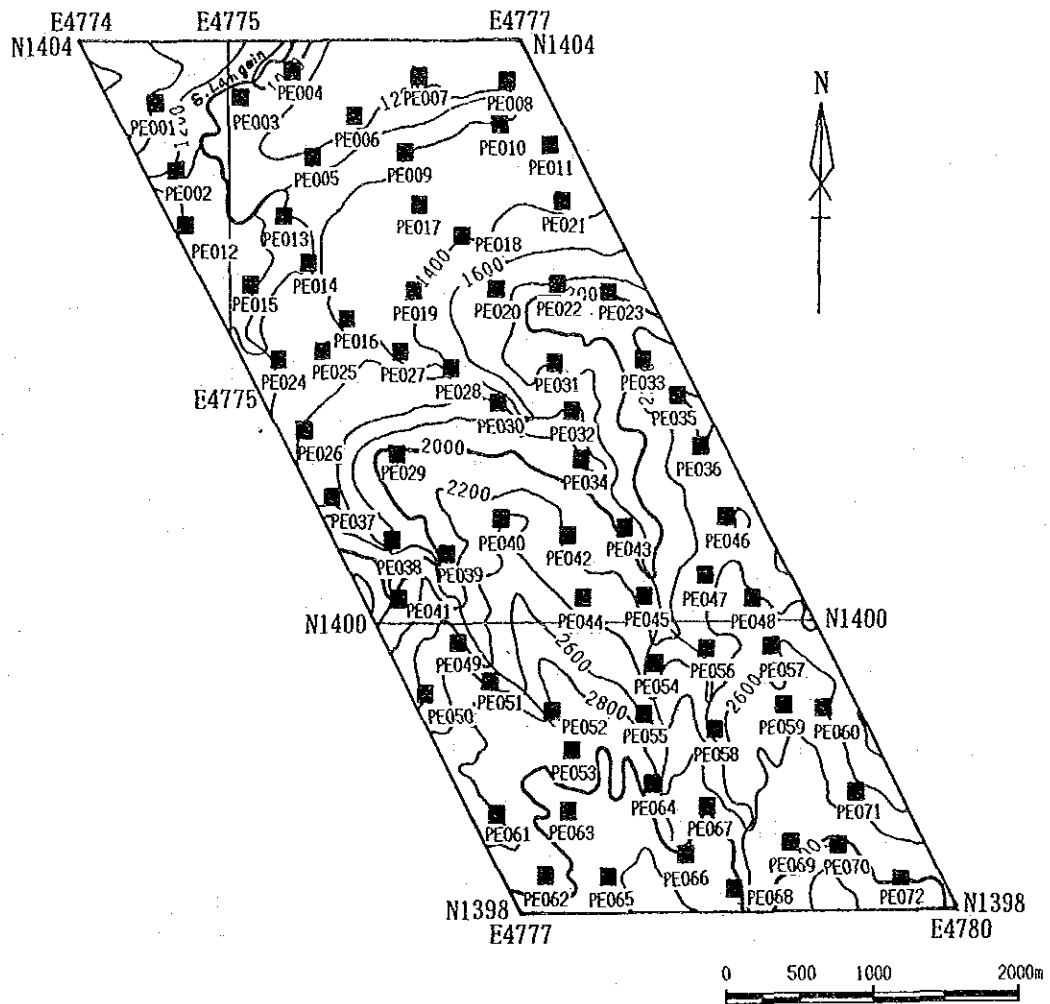
本地区の調査では、土壤試料を試料種として採用した。本調査で採取した試料の採取位置をFig. II-2-23に示す。各試料の採取地点では必要事項の記載を行いAppendix 33に示す試料一覧表を作成した。採取した土壤試料は乾燥後篩別し-80メシユの篩別試料を分析試料とした。



- |                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
| Recent                   |  | Riverine alluvium.                                |
| Pliocene                 |  | Andesite and its pyroclastics.                    |
| Oligocene-Middle Miocene |  | Kuamut Formation: shale and tuffaceous siltstone. |
|                          |  | Silicified zone with weak pyrite dissemination.   |
|                          |  | Argillized zone                                   |

- Location of sample for laboratorial studies and sample number.  
(O); Ore assaying.  
(R); Geochemical analysis.  
(T); Thin section.  
(X); X-ray diffraction analysis.

Fig. II-2-22 Geologic map of Area E



■ Location of soil sample and sample number  
PE045

Fig. II-2-23 Location map of geochemical samples in Area E

## (2) 統計処理結果

各試料の分析結果を Appendix 34に示す。これらの分析結果をコンピューターに入力し統計処理を行った。統計処理した結果をTable II-2-18 に示す。

統計処理の結果得られた平均値（幾何平均値）を地区の値と比較すると以下の傾向が認められる。

高い値を示す元素： Ba、Pb

低い値を示す元素： Cr、Ni、Sb、Zn

各元素間の関係を明らかにするため相関係数を計算した。この結果良い相関（相関係数 0.500 以上）を示す元素の関係は以下の通りであった。

As-Mo, As-Pb, As-S, As-Sr, As-Ti, As-U, As-W, Co-Mg, Co-Mn, Co-Zn, Cr-Ni, Hg-Ti, K -Mg, K -Na, K -Ni, Mg-Mn, Mg-Zn, Mo-Pb, Mo-S, Mo-Ti, Mo-U, Mo-W, Pb-S, Pb-Sr, Pb-Ti, Pb-U, Pb-W, S-Sr, S-Ti, S-U, S-W, Sb-Sr, Ti-U, Ti-W, U- W.

この結果では、As、Mo、Pb、S、Ti、U、W などの元素が良い相関を示し、セガン地区(A、B、C 及び D地区)と異なった傾向を示す。

## (3) 単変量解析結果

各成分の統計処理結果に基づき他地区と同様EDA法によりしきい値を決定した。このしきい値とメディアン値を用い Appendix 35に示す濃度分布図を作成した。この濃度分布図による各元素の分布傾向は以下に要約される。

- As: 高濃度及び異常値を示す試料は、地区南東部に集中しその濃度（最高値 6,683 ppm）も高い。この地区は変質した安山岩の分布域である。
- Au: 高濃度及び異常値を示す試料は散在しており、明瞭な傾向は示さない。最高値(181 ppm)を示す試料は、北部の安山岩とクワム層の境界部に位置する。
- Ba: 高濃度及び異常値を示す試料は、安山岩中で見られる変質帯の位置に良く一致する。
- Co: 高濃度帯は、地区の西半部に分布する。地質と高濃度帯との関係は、不明瞭である。
- Cr: 高濃度及び異常値を示す試料の分布は、地区北部のクワム層の分布域に見られる。
- Hg: 高濃度及び異常帯は、地区の南端部及び北端部に位置する。
- K : 高濃度を示す試料は地区の北部に見られ、クワム層の分布域と比較的良く一致する。
- Mg: 高濃度を示す試料は地区の西半部に見られ Co の分布傾向と比較的良く一致する。
- Mo: 高濃度を示す試料は、地区の南東部に見られ As の分布傾向に類似する。
- Na: 高濃度を示す試料は、地区の中央部に分布する。地質との関係は不明瞭である。
- Ni: 高濃度を示す試料は地区の北部に認められ、主としてクワム層の分布域に一致する。
- Pb: 高濃度及び異常値を示す試料は、地区の南部及び北部に認められる。このうち最も顕著なものは南部に位置し As 及び Mo の異常帯と重複する。

Table II-2-18 Statistics of soil geochemical survey in Area E

Element	Statistics							EDA method <sup>*3</sup>		
	Below detection limit (%)	Maximum value	Minimum value	Mean <sup>*1</sup> value (b)	Standard deviation	b + 2S.D. <sup>*2</sup>	Median	Upper Whisker	Upper Fence	
As (ppm)	51.4	6,682	< 1	2.6	0.957	210.5	0.5	14.0	894.4	
Au (ppb)	70.8	181	< 1	0.8	0.458	6.7	0.5	1.0	2.8	
Ba (ppm)	—	1,274	1	118.2	0.279	426.3	102.5	206.0	558.1	
Co (ppm)	1.4	58	< 1	14.0	0.408	91.6	17.0	29.0	—	
Cr (ppm)	—	129	30	47.2	0.193	114.7	44.5	71.0	—	
Cu (ppm)	—	117	11	43.1	0.183	100.3	45.0	59.0	—	
Hg (ppb)	—	254	< 10	78.1	0.251	248.0	77.0	137.0	—	
K (%)	2.8	1.04	< 0.01	0.110	0.597	1.727	0.125	0.430	—	
Mg (%)	—	1.27	0.31	0.344	0.356	1.776	0.380	0.690	—	
Mn (ppm)	51.4	2,917	< 5	31.4	1.227	8,916.2	2.5	830.0	—	
Mo (ppm)	54.2	12	< 1	1.0	0.362	5.1	0.5	2.0	—	
Na (%)	—	0.59	< 0.01	0.166	0.273	0.583	0.160	0.250	—	
Ni (ppm)	—	71	12	17.7	0.206	45.7	17.0	28.0	61.0	
Pb (ppm)	43.1	1,253	< 2	3.5	0.636	65.7	3.5	8.0	129.6	
S (%)	—	0.428	0.004	0.023	0.279	0.085	0.024	0.034	0.111	
Sb (ppm)	8.3	16.0	< 0.2	2.98	0.606	48.71	5.20	8.00	—	
Sr (ppm)	—	299	1	23.6	0.412	157.5	22.5	59.0	—	
Ti (%)	—	2.90	0.02	0.722	0.152	1.457	0.730	0.930	1.992	
U (ppm)	—	5.2	< 0.2	1.83	0.167	3.96	1.80	2.40	3.55	
W (ppm)	95.8	21	< 2	1.1	0.178	2.5	1.0	1.0	1.0	
Zn (ppm)	—	84	32	58.5	0.102	93.7	59.5	73.0	—	

\*1: geometric mean \*2: background value + 2 x standard deviation \*3: Exploratory Data Analysis (Kurzi H., 1988)



S : 高濃度を示す試料は南部に集中しており、地表で認められる変質帯の分布と良く一致する。

Sb: 高濃度を示す試料は、地区の中央部に分布する。異常値を示す試料の分布は、Sと同様地表で見られる変質帯の分布域と比較的良く一致する。

Sr: 高濃度を示す試料は、地区の中央部に分布する。地質との関係は不明瞭である。

Ti: 高濃度を示す試料は、主として南部に分布する。地質との関係は不明瞭である。

U : 高濃度を示す試料は、主として地区の南部に見られる。堆積岩類と関係は認められない。

W : 高濃度を示す試料は、As、Mo、Pbの異常帯の位置に認められる。

Zn: 高濃度を示す試料は、地区の西部より北部にかけて見られ Co、Mg などの元素と同様の分布傾向を示す。地質との関係は不明瞭である。

各元素の濃度分布図より、本地区の探査に有用と推定される主要元素の異常帯の分布をFig. II-2-24 に示す。この図で明らかなように地区の南東部には、As、Au、Cu、Hg、Mo、Pbなどの元素の異常帯が重複しており、小規模ではあるが顕著な異常帯を構成する。

#### (4) 多変量解析結果

多変量解析の手法としては、因子分析法を採用した。因子分析の結果をTable II-2-19 に示す。抽出された因子と各元素との関係は以下の通り。

第1因子: (As) - (Au) - Cu - Mo - S - Ti

第2因子: Ba - K - (Mn) - Na - Sr

第3因子: Cr - Ni

第4因子: Co - Mg - Mn - Zn

第5因子: As - Pb - (Sb)

これらの因子のうち第4因子は、その関係する元素との関係は負である。各元素の関係及び単成分の濃度の分布傾向からすると、第1因子、第4及び第5因子は鉱化作用との関係が推定される。これら3因子の各因子に特定の色を付け3因子による合成図を作成した。この合成図をFig. II-2-25 に示す。この図で採用した各因子と色の関係は以下の通り。

第1因子: 赤、 第4因子: 青、 第5因子: 黄

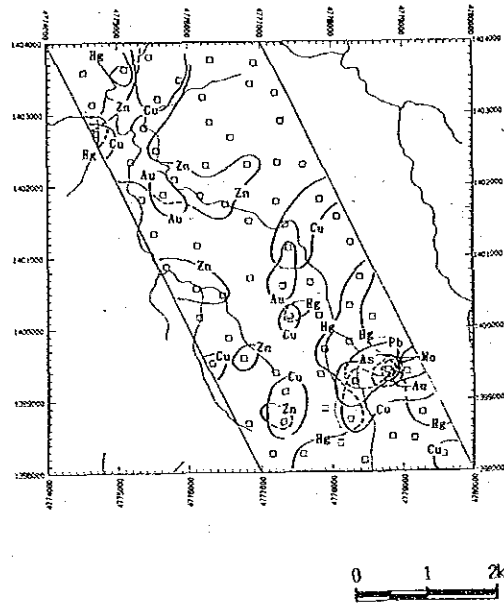
この図より各因子の因子得点の分布傾向は、以下に要約される。

第1因子: 高得点を示す試料は地区の南東部に位置し、単変量解析の結果抽出された異常帯に一致する。

第4因子: 高得点を示す試料は地区の西部に認められるが、地質との関係は不明瞭である。

第5因子: 高得点を示す試料は、第1因子と同様地区の南東部で認められるほか、地区の北部にも分布する。

本調査の結果では、第1及び第5因子の高得点部が重なる地区の南東部が最も有望と考えられる。



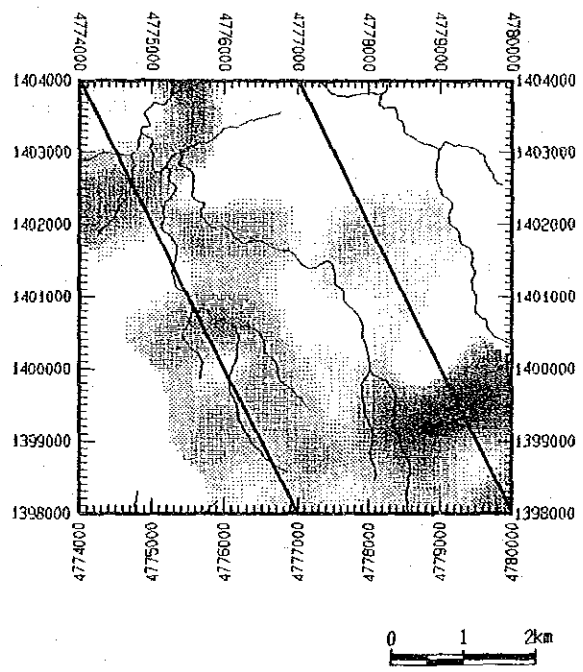
As >	894.4 ppm	Hg >	137.0 ppb	S >	0.111 %
Au >	2.8 ppb	Mo >	5.1 ppm	Zn >	73.0 ppm
Cu >	59.0 ppm	Pb >	129.6 ppm		

Fig. II-2-24 Distribution map of geochemical anomalous zones in Area E

Table II-2-19 Results of factor analyses for soil samples in Area E

Element	Factor loading (Varimax rotation)					Communality
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	
As	0.480	-0.119	-0.013	0.298	0.589	0.6804
Au	0.473	-0.036	-0.004	-0.006	0.055	0.2281
Ba	0.074	0.801	-0.023	-0.223	0.063	0.7005
Co	-0.167	0.114	-0.066	-0.867	-0.143	0.8176
Cr	-0.013	0.018	0.827	0.261	0.092	0.7612
Cu	0.513	-0.019	-0.367	-0.440	-0.222	0.6412
Hg	0.492	-0.254	-0.293	0.234	0.168	0.4751
K	-0.462	0.574	0.400	-0.112	0.144	0.7362
Mg	-0.332	0.370	0.186	-0.575	0.211	0.6575
Mn	-0.220	0.449	-0.003	-0.678	0.126	0.7257
Mo	0.670	0.102	-0.013	0.107	0.168	0.4992
Na	0.164	0.627	-0.172	-0.390	-0.242	0.6606
Ni	-0.217	0.090	0.807	-0.221	-0.050	0.7580
Pb	0.320	0.037	0.037	0.220	0.762	0.7347
S	0.703	0.339	-0.230	0.164	0.066	0.6936
Sb	0.049	0.306	0.054	-0.199	0.497	0.3858
Sr	0.037	0.795	0.196	0.014	0.196	0.7101
Ti	0.771	-0.101	-0.136	0.123	0.230	0.6908
U	0.460	0.116	0.095	0.538	0.096	0.5335
W	0.434	0.201	-0.026	0.357	0.381	0.5024
Zn	0.036	0.224	0.061	-0.882	-0.176	0.8647
F.C. *1	25.9 %	20.6 %	14.2 %	26.4 %	12.9 %	—

\*1: Factor contribution



Factor 1 factor score: Red      Factor 4 factor score: Blue  
 Factor 5 factor score: Yellow

Fig. II-2-25      Distribution map of factor scores  
 in Area E



## 2-8 F 地 区

### 2-8-1 地質及び鉍化作用

#### (1) 調 査 地 区

第2年次に実施した広域地化学探査の結果この地区が金鉍床の有望地区として抽出されたことから、本調査では抽出された地区に対し土壤試料による準精査を実施した。

F地区は、タワウの北方約20 km、センボルナ地区の中央南部に位置する。地区の中央部は比較的平坦な丘陵地形を示しプランテーションとして利用されている。地区の北部は比較的急峻な火山地形を呈する。主要な河川は、地区の北部で南流するタワウ川がある。

#### (2) 地 質

本地区は、センボルナ半島に分布する火山岩帯の西端に位置し、鮮新世( $An_1$ )及び更新世( $Da_2$ ,  $Ba_2$ )の火山岩類より構成される。本地区の地質図をFig. II-2-26に示す。

鮮新世の火山岩類( $An_1$ )は安山岩溶岩及び同質火山砕屑岩類より構成され北東部に分布する。検鏡の結果(Table II-2-2)、この安山岩溶岩は角閃石・輝石安山岩である。本岩中には珪化及び粘土化帯が認められる。更新世の石英安山岩及び同質火山砕屑岩類は、地区の南西部に分布する。これらの安山岩及び石英安山岩を覆って玄武岩溶岩が地区の中央部に分布する。この玄武岩はかんらん石玄武岩である。北部の河川沿いには、沖積層が分布する。

本調査の結果では、顕著な断層構造などは確認できなかった。

#### (3) 鉍 化 作 用

調査地区では安山岩の分布域に黄鉄鉍の鉍染を伴う珪化・粘土化帯が数か所で認められる。この変質帯の一部では、調査の結果温泉の湧出が認められ、著しい粘土化作用を受けている。

### 2-8-2 土 壤 地 化 学 探 査

#### (1) 試 料 採 取

本地区では、土壤試料による準精査を実施した。本調査で採取した試料の採取位置を Fig. II-2-27に示す。採取した試料の一覧を Appendix 36に示す。採取した土壤試料は、乾燥-80メッシュの篩別試料を採取し分析試料とした。

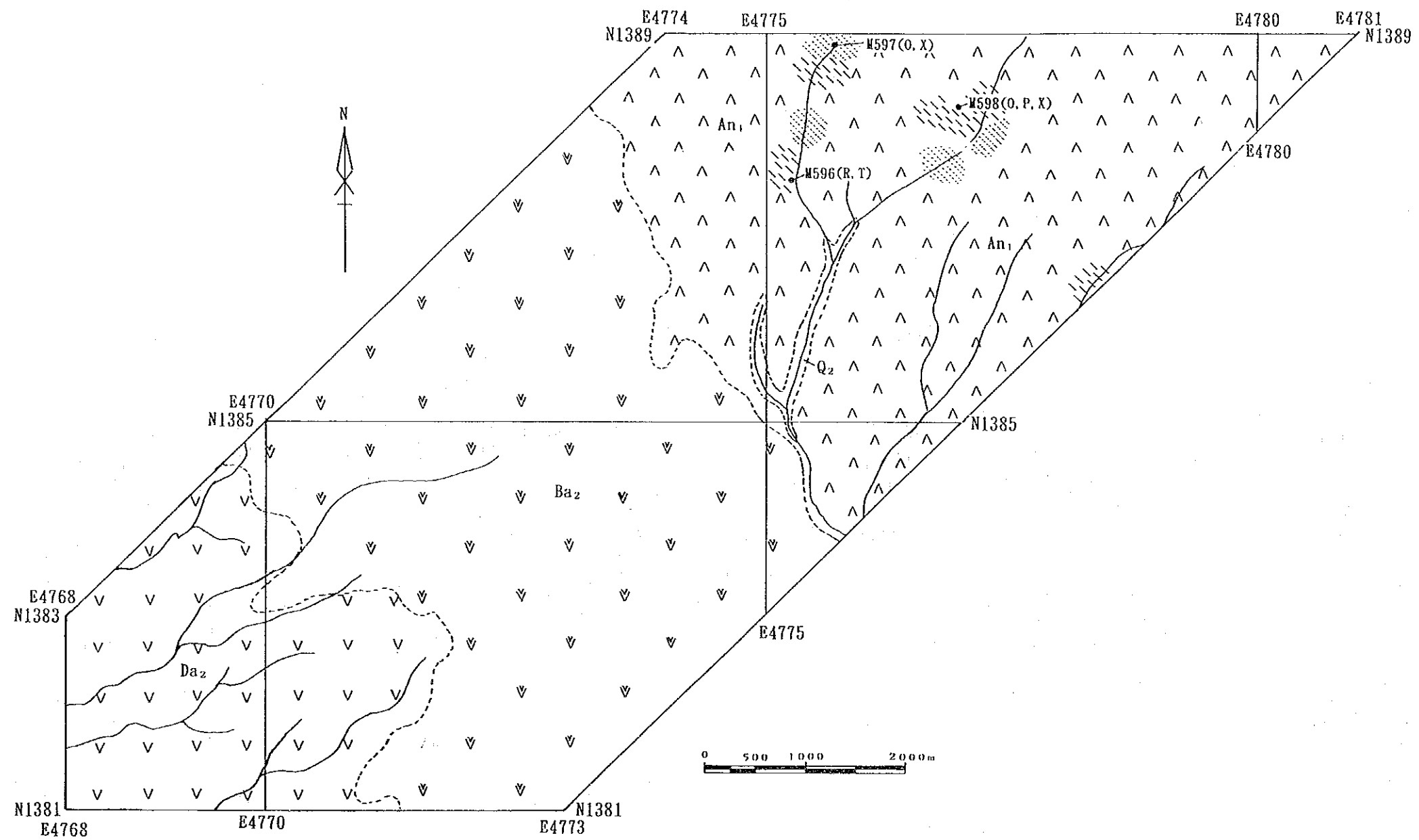
#### (2) 統 計 処 理 結 果

各試料の分析結果を Appendix 37に示す。この分析結果を用い統計処理を行った。この統計処理の結果得られた統計値を Table II-2-20に示す。

統計処理の結果得られた平均値(幾何平均値)を他地区と比較すると以下の傾向を示す。

高い値を示す元素: As, Hg, Mo, S, Ti, U





- |             |                      |                                |  |                  |   |
|-------------|----------------------|--------------------------------|--|------------------|---|
| Recent      | $Q_2$                | Riverine alluvium.             |  | Silicified zone. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Location of sample for laboratorial studies and sample number.</li> <li>(O);Ore assaying, (P);Polished section.</li> <li>(R);Geochemical analysis, (T);Thin section.</li> <li>(X);X-ray diffraction analysis.</li> </ul> |
| Pleistocene | $\nabla Ba_2 \nabla$ | Olivin basalt.                 |  | Argillized zone. |   |
|             | $\nabla Da_2 \nabla$ | Dacite and its pyroclastics.   |  |                  |   |
| Pliocene    | $\wedge An_1 \wedge$ | Andesite and its pyroclastics. |  |                  |   |

Fig. II-2-26 Geologic map of Area F





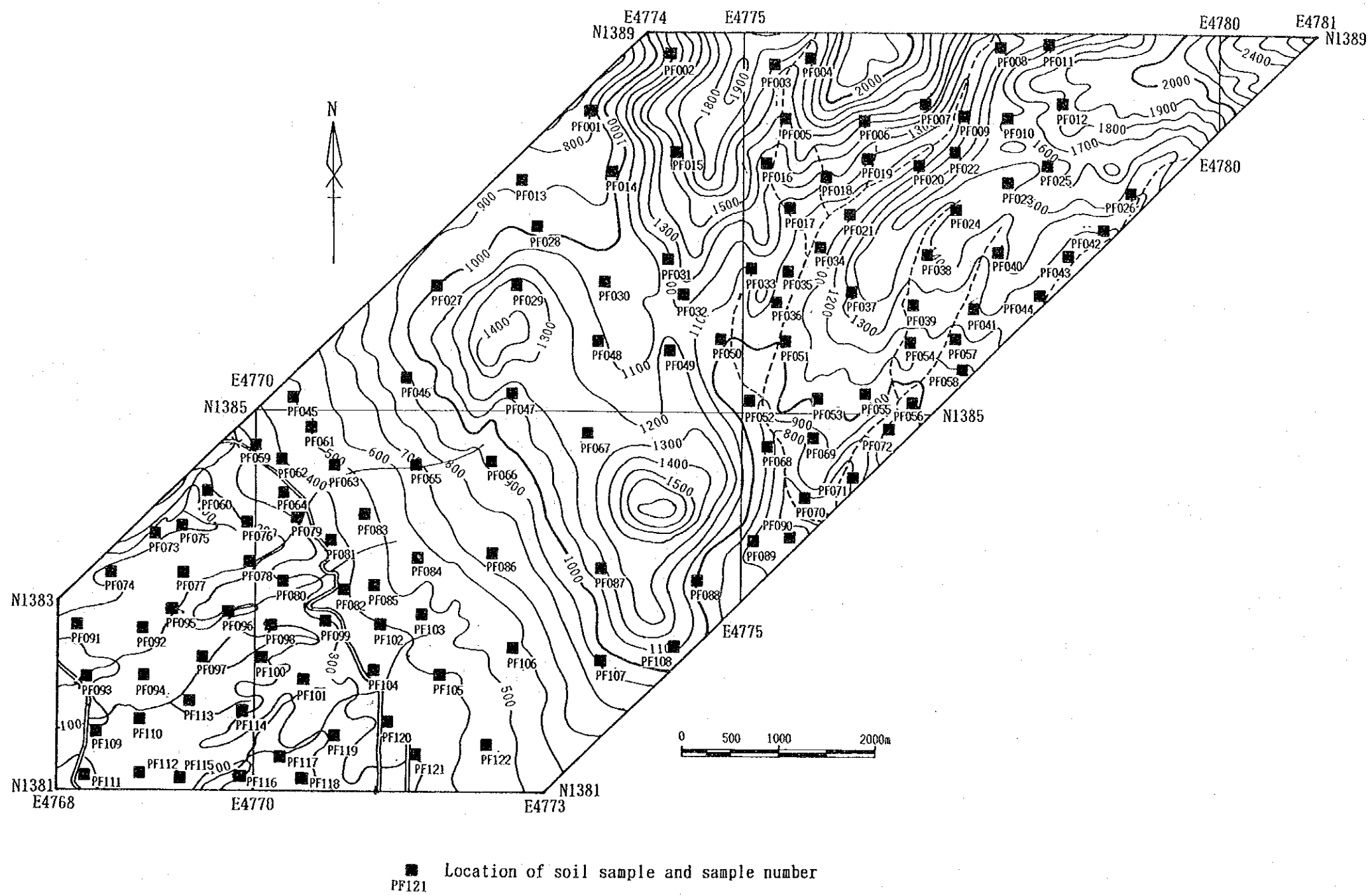


Fig. II-2-27 Location map of geochemical samples in Area F



Table II-2-20 Statistics of soil geochemical survey in Area F

Element	Statistics										EDA method**		
	Below detection limit (%)	Maximum value	Minimum value	Mean*1 value (b)	Standard deviation	b + 2S.D. **	Median	Upper Whisker	Upper Fence				
As (ppm)	41.8	597	< 1	3.9	0.850	206.1	5.0	24.0	—				
Au (ppb)	85.2	185	< 1	0.6	0.315	2.7	0.5	0.5	0.5				
Ba (ppm)	—	1,065	14	88.8	0.439	670.5	76.5	238.0	—				
Co (ppm)	7.4	92	< 1	10.8	0.602	—	10.5	50.0	—				
Cr (ppm)	—	402	12	88.9	0.444	—	72.5	279.0	—				
Cu (ppm)	—	100	15	43.3	0.176	97.6	47.0	63.0	—				
Hg (ppb)	—	735	34	138.5	0.209	362.4	137.0	202.0	455.7				
K (%)	4.1	1.29	< 0.01	0.045	0.475	0.403	0.040	0.100	0.640				
Mg (%)	—	0.87	0.01	0.105	0.380	0.634	0.090	0.220	1.407				
Mn (ppm)	62.3	8,171	< 5	26.8	1.372	—	2.5	1,513.0	—				
Mo (ppm)	12.3	7	< 1	2.0	0.299	—	2.0	3.0	5.5				
Na (%)	—	30.12	0.02	0.106	0.309	0.441	0.100	0.140	0.329				
Ni (ppm)	0.8	239	< 1	34.5	0.538	—	21.5	144.0	—				
Pb (ppm)	73.8	234	< 2	1.8	0.511	19.4	1.0	5.0	5.7				
S (%)	—	0.721	0.012	0.039	0.280	0.140	0.035	0.055	0.149				
Sb (ppm)	4.9	55.7	< 0.2	4.75	0.501	47.75	6.10	10.70	—				
Sr (ppm)	—	527	2	16.2	0.504	165.0	14.0	37.0	217.9				
Tl (%)	—	2.77	0.34	1.150	0.203	—	1.110	1.920	—				
U (ppm)	—	4.2	1.0	2.12	0.152	—	2.00	3.00	—				
W (ppm)	93.4	11	< 2	1.1	0.163	2.3	1.0	1.0	1.0				
Zn (ppm)	—	1,423	16	68.7	0.293	264.6	58.5	128.0	552.0				

\*1: geometric mean \*2: background value + 2 x standard deviation \*3: Exploratory Data Analysis (Kurzi H., 1988)

低い値を示す元素：K、Mg、Na、Sr

各元素間の関係を明らかにするため相関係数を計算した。この結果良い相関（相関係数 0.500 以上）を示す元素の関係は以下の通りであった。

As-Pb, As-Sr, As-W, Au-Zn, Ba-Co, Ba-Mn, Ba-Ni, Co-Cr, Co-Cu, Co-Mn, Co-Ni, Co-Ti, Co-U(-), Cr-Ni, Cr-Ti, Cr-U(-), Cu-Ni, Cu-U(-), Cu-Zn, Hg-Sb, K-Mg, Mn-Ni, Ni-Ti, Ni-U(-), Pb-Sr, Pb-W, S-Sr, Ti-U(-).

この結果では、AuとZnが良い（相関係数 0.903）を示す特徴がある。

### (3) 単変量解析結果

各成分の統計処理結果に基づき他地区と同様EDA法によりしきい値を決定した。このしきい値とメディアン値を用い Appendix 38に示す濃度分布図を作成した。この濃度分布図による各元素の分布傾向は以下に要約される。

- As: 高濃度及び異常値を示す試料の分布は地区の北部及び南部に集中する。このうち特に顕著なものは地区の北部に分布する。
- Au: 異常値を示す試料は北端部及び南端部に点在する。最高値(185 ppb)を示す試料は地区の南端部に位置する。
- Ba: 高濃度を示す試料の分布は地区の東部に見られる。地質と濃度との関係は不明瞭である。
- Co: 高濃度帯は地区の中央部より南部にかけて見られ玄武岩の分布域と比較的良く一致する。
- Cr: 高濃度及び異常値を示す試料の分布は、ほぼ玄武岩の分布域に限られる。
- Cu: 高濃度及び異常値を示す試料の分布は、地区の東部及び南部に見られる。東部に分布するものは、安山岩中に見られる変質帯に一致する。南部に分布するものは、玄武岩の分布域に一致する。
- Hg: 高濃度及び異常値を示す試料の分布は、地区の中央部より北部にかけて分布する。このうち顕著な異常帯は、安山岩中の変質帯に比較的良く一致する。
- K: 高濃度を示す試料は、Hgと同様の分布傾向を示す。異常値を示す試料は、地区北部の安山岩分布域で見られる。
- Mg: 高濃度を示す試料は、地区の北部の安山岩分布域で認められる。玄武岩の分布域では、低い濃度を示す特徴が有る。
- Mn: 高濃度を示す試料は地区の南部に認められるが、地質との関係は不明瞭である。
- Mo: 地区中央部の玄武岩分布域では低濃度を示す特徴がある。異常値を示す試料は地区の北端部に主として見られ、安山岩中の変質帯に一致する。
- Na: 高濃度を示す試料は地区の北部及び南西部に分布し、安山岩及び石英安山岩の分布域に比較的良く一致する。
- Ni: 高濃度を示す試料の分布は、玄武岩の分布域に限られる。
- Pb: 高濃度及び異常値を示す試料は、地区の北部及び南部に分布する。このうち最も顕著な異常帯は、安山岩中の変質帯の分布と比較的良く一致のする。

S : 高濃度及び異常値を示す試料は、安山岩中に見られる変質帯の分布域に見られる。

Sb: 高濃度を示す試料は、地区南部の玄武岩と石英安山岩の境界部周辺に見られる。これ以外の高濃度を示す試料は散在する。

Sr: 高濃度及び異常値を示す試料は主として安山岩中の変質帯及びその周辺に認められる。

Ti: 高濃度を示す試料の分布傾向はSbと類似し、地区南部の玄武岩と石英安山岩の境界部周辺に見られる。

U : 高濃度を示す試料は、安山岩及び石英安山岩の分布域に集中しており、玄武岩の分布域では低濃度を示す特徴がある。

W : その絶対値が比較的低い (最高値 11 ppm) ことから 明瞭な傾向は示さない。

Zn: 高濃度を示す試料の分布は、玄武岩の分布域に認められる。

尚、前述の高濃度帯とはアッパーウイスキーの値より高い試料の分布をゆう。

各元素の濃度分布図より、主要元素の異常帯の分布をFig. II-2-28 に示す。この図で明らかのように主要元素の異常帯は、安山岩の分布域で見られる変質帯の分布に一致する。

#### (4) 多変量解析結果

多変量解析の手法としては、因子分析法を採用した。因子分析の結果をTable II-2-21 に示す。抽出された因子と各元素との関係は以下の通り。

第1因子: (Co) - Cr - (Mn) - Ni - Zn

第2因子: K - Mg - Na

第3因子: As - Pb - S - Sr - W

第4因子: Au - Cu

第5因子: Ba - Co

これらの因子のうち第1因子は、その関係する元素との関係は負である。各元素の関係及び単成分の濃度の分布傾向からすると、第1、第2因子は玄武岩、第3及び第4因子は鉍化作用及び変質との関係が推定される。第5因子はその関係が不明瞭である。これら因子よりの3因子を選び、各因子に特定の色を付け合成図を作成した。この合成図をFig. II-2-29 に示す。この図で採用した各因子と色の関係は以下の通り。

第1因子: 青、 第3因子: 黄、 第4因子: 赤

この図より各因子の因子得点の分布傾向は、以下に要約される。

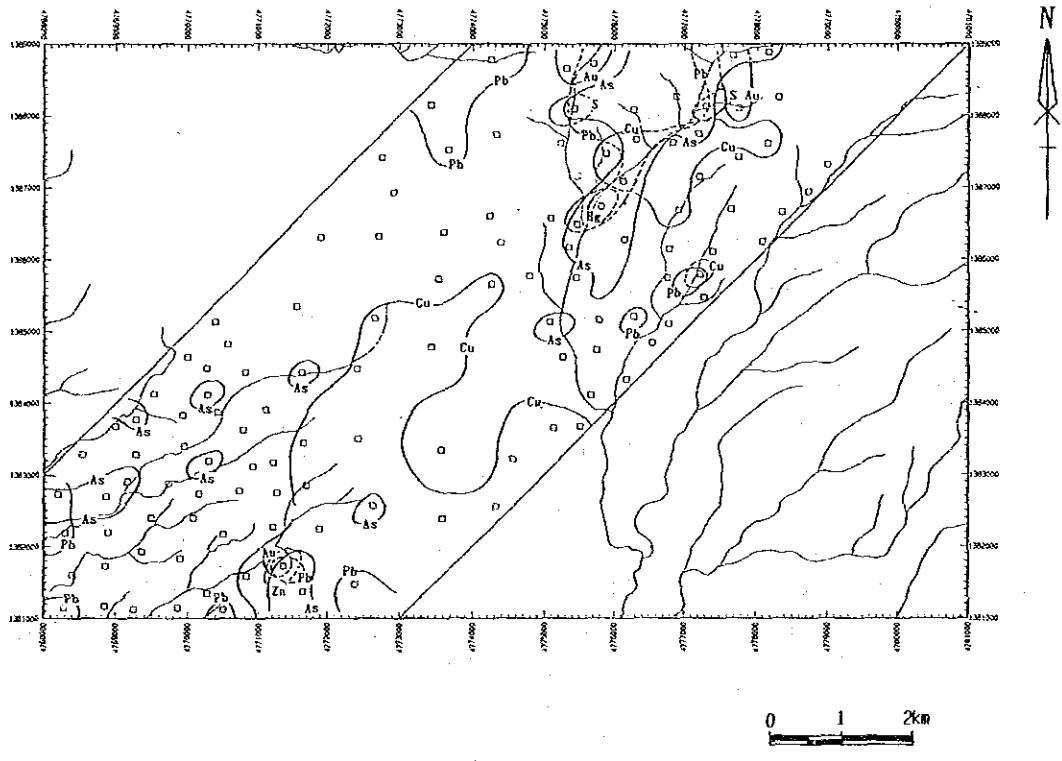
第1因子: 高因子得点の分布は、玄武岩の分布域に良く一致する。

第3因子: 高因子得点の分布は、安山岩中に見られる変質帯の位置に良く一致する。

第4因子: 高因子得点の分布は、第2因子の高因子得点の分布域及びその周辺に認められる。

地区の南端部には小範囲ながら顕著な高因子得点を示す部分がある。

因子分析の結果からすると、地区北部の安山岩分布域中で認められる変質帯及び南端部で見られる第3因子の高因子得点の分布域が有望であることを示す。



As >	24.0 ppm	Hg >	455.7 ppb	Zn >	552.0 ppm
Au >	2.7 ppb	Pb >	5.7 ppm		
Cu >	63.0 ppm	S >	0.149 %		

Fig. II-2-28 Distribution map of geochemical anomalous zones in Area F

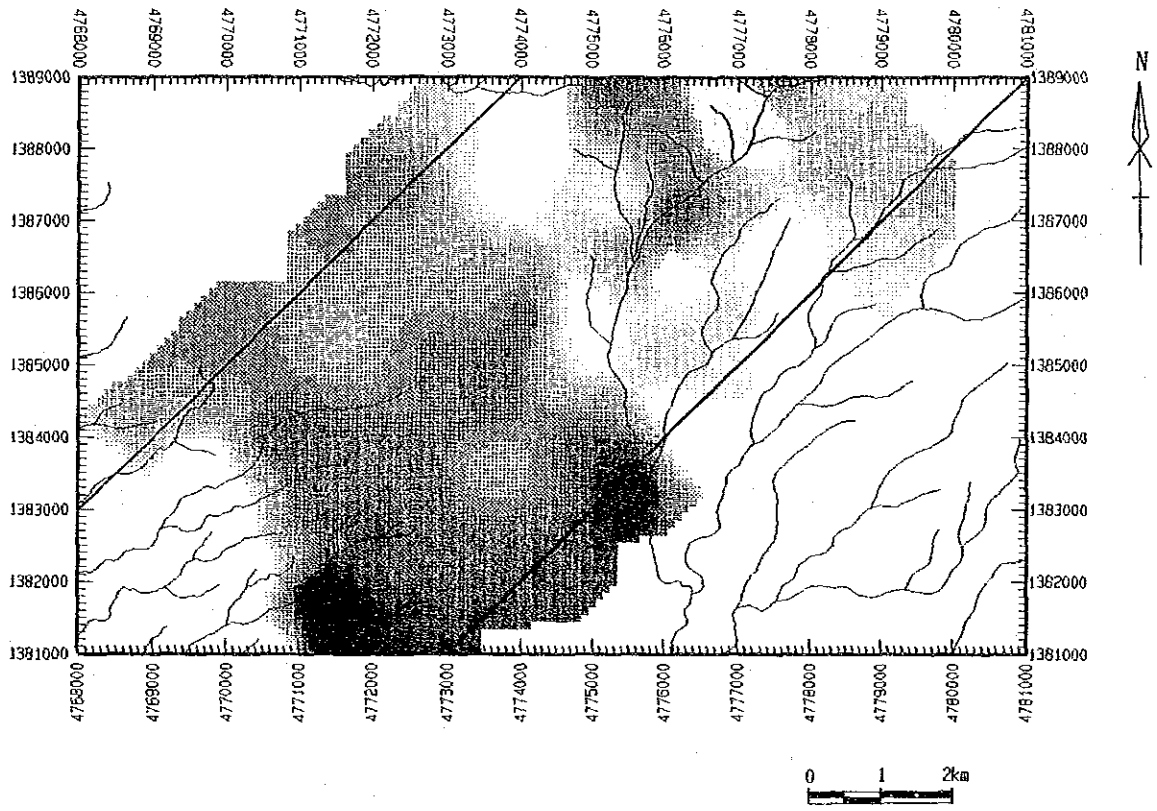
Table II-2-21 Results of factor analyses for soil samples in Area F

Element	Factor loading (Varimax rotation)					Communality
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	
As	0.141	0.072	0.580	0.028	-0.287	0.4448
Au	0.121	0.121	0.268	0.455	-0.023	0.3082
Ba	-0.266	0.163	0.426	0.271	0.605	0.7180
Co	-0.521	0.140	-0.157	0.062	0.671	0.7702
Cr	-0.964	-0.019	-0.136	-0.081	0.002	0.9553
Cu	-0.409	0.029	-0.061	0.577	0.369	0.6411
Hg	-0.474	-0.396	0.187	0.387	0.032	0.5673
K	-0.110	0.553	0.317	0.167	0.424	0.6264
Mg	0.285	0.505	0.126	0.231	0.475	0.6312
Mn	-0.517	0.103	0.057	0.020	0.711	0.7880
Mo	-0.051	-0.127	0.254	0.037	-0.370	0.2213
Na	-0.048	0.522	-0.091	0.018	0.092	0.2916
Ni	-0.917	0.070	-0.233	0.071	0.198	0.9448
Pb	0.224	-0.049	0.682	0.145	0.108	0.5496
S	-0.335	-0.132	0.574	0.157	-0.125	0.4993
Sb	-0.444	-0.078	0.234	-0.063	0.100	0.2719
Sr	0.043	0.254	0.767	0.039	0.123	0.6716
Ti	-0.876	-0.228	-0.163	-0.164	-0.022	0.8736
U	0.720	-0.209	0.017	-0.243	-0.207	0.6648
W	0.128	-0.264	0.503	-0.014	0.010	0.3399
Zn	-0.819	0.182	-0.160	0.328	0.273	0.9113
F.C. *1	41.3 %	10.9 %	21.0 %	8.7 %	18.1 %	—

\*1: Factor contribution







Factor 1 factor score: Blue      Factor 3 factor score: Yellow  
 Factor 4 factor score: Red

Fig. II-2-29 Distribution map of factor scores in Area F



## 2-9 G 地 区

### 2-9-1 地質及び鉱化作用

#### (1) 調査地区

第2年次の広域地化学探査の結果、金の鉱化作用の存在が推定されたことから、引き続き地化学探査の準精査を本地区で実施した。

G地区はセンボルナ地区のタワウの東方 15 kmに位置する。調査地区の東部及び西部は丘陵～山岳地形を呈するが中央部より南部にかけては、比較的平坦な波状地形を示す。主要な水系は、本地区の中央部を流れるアパス(S. Apas)川である。

調査地区は、平坦地が広がっていることから西部の山岳地帯を除くとカカオ、パーム油及びゴムのプランテーションとして広範囲が利用されている。

#### (2) 地 質

本地区はセンボルナ半島の広い範囲を占める火山帯の南西部に位置する。本地区の地質は鮮新世より更新世にかけての火山岩類及び火山岩質砕屑岩類より主として構成される。本地区の地質図をFig. II-2-30に示す。

鮮新世の火山岩類は、角閃石安山岩及び普通輝石・シソ輝石安山岩より構成され地区の西部より南部にかけて分布する。調査地区南部には、これらの火山岩類と同時期と考えられる小規模花崗閃緑斑岩が分布する。更新世の火山岩類は調査地区の北部に分布し、石英安山岩及びシソ輝石安山岩より構成される。これらの分布域は、いずれも火山地形を呈する。中央部より東部にかけての広い範囲には、鮮新世より更新世にかけての凝灰岩、砂、シルト及び火山灰などが分布する。これらの岩石は著しい風化作用を受けているが、残された組織よりその大部分が石英安山岩質凝灰岩と推定されることから更新世の堆積物と考えられる。

角閃石安山岩は暗灰色を呈し、直径約1 mmの斜長石、角閃石の斑晶より成る。普通輝石・シソ輝石安山岩も暗灰色で粒径 1 mm 程度の斑晶が見られる。石英安山岩は、灰色の細粒岩で石英、斜長石、角閃石などの斑晶が認められる。シソ輝石安山岩は、やや多孔質であり風化作用をあまり受けていない。

南端の海岸線及び河川に沿っては、沖積層が分布する。この沖積の一部には、シリカサンドの層が挟在する。

#### (3) 鉱 化 作 用

本地区では、普通輝石・シソ輝石安山岩に著しい粘土化及び珪化作用を受けた変質帯が認められ、地区の北部より西部にかけて分布する。これらの変質帯中では黄鉄鉱鉱染はあまり顕著でない。珪化作用の最も顕著なゾーンは北西部の山岳地区に位置し、その幅は数10 m～数100 m の広



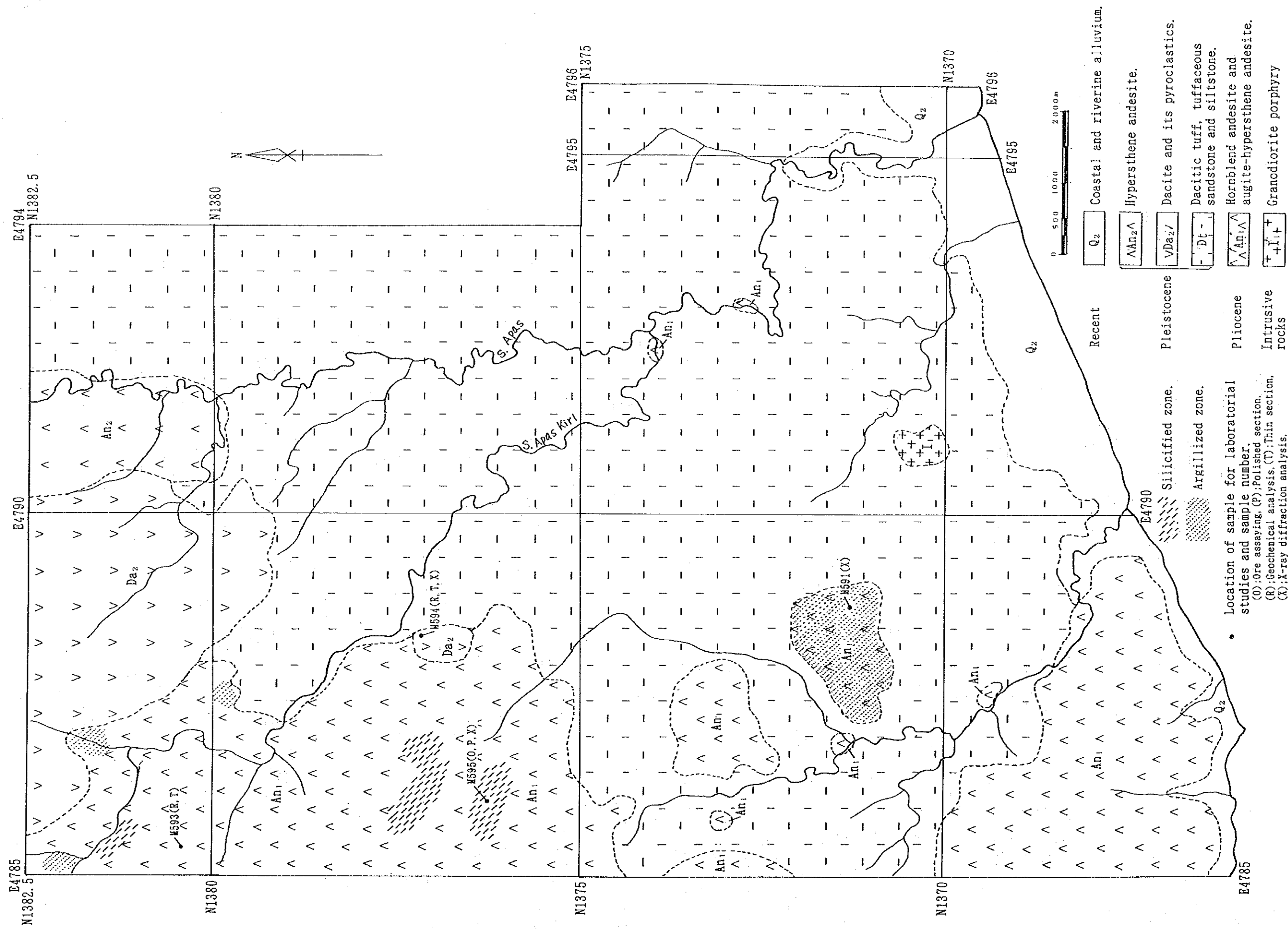


Fig. II-2-30 Geologic map of Area G



がりを示す。この珪化帯では角礫化が見られ、割れめに沿って褐鉄鉱が認められる。この珪化帯の周辺では、珪化した安山岩の巨礫が広い範囲に分布する。粘土化の顕著な変質帯は地区の北西端と南部に分布する。特に、南部の変質帯は顕著で広範囲の広がりを示す。

本地区の北西方の隣接地区では、いくつかの温泉の湧出が知られている。

## 2-9-2 土 壤 地 化 学 探 査

### (1) 試 料 採 取

本地区の調査では、土壤試料を試料種として採用した。本調査で採取した試料の採取位置を Fig. II-2-31に示す。各試料の採取地点では必要事項の記載を行い Appendix 39 に示す試料一覧表を作成した。採取した土壤試料は乾燥後篩別し -80メシユの篩別試料を分析試料とした。

### (2) 統 計 処 理 結 果

各試料の分析結果を Appendix 40に示す。これらの分析結果をコンピューターに入力し統計処理を行った。統計処理した結果を Table II-2-22 に示す。

統計処理の結果得られた平均値（幾何平均値）を他地区の値と比較すると以下の傾向が認められる。

高い値を示す元素：As, Ba, Hg, Pb, S, Ti, U

低い値を示す元素：Co, Cu, Mg, Mn, Sb, Zn

各元素間の関係を明らかにするため相関係数を計算した。この結果良い相関（相関係数 0.500 以上）を示す元素の関係は以下の通りであった。

Ba-K, Ba-Sr, Co-Cu, Co-Mn, Co-Zn, Cr-Ni, Cu-Na, Cu-Zn, K-Mg, K-Na, K-Sr,  
Mg-Sr, Mg-Zn, Na-Zn,

この結果では、Co, Cu, Na, Znなどの元素の関係が深いことを示しており、鉱化作用との関係が推定される。

### (3) 単 変 量 解 析 結 果

各成分の統計処理結果に基づき他地区と同様 E D A 法によりしきい値を決定した。このしきい値とメディアンの値を用い Appendix 41に示す濃度分布図を作成した。この濃度分布図による各元素の分布傾向は以下に要約される。

As: 異常値を示す試料は地区の北西端及び南部に分布するが、主要なものは変質帯及び花崗閃緑斑岩体の周辺に見られる。

Au: 異常値を示す試料は、主として南西部の変質帯の西端及び南部の花崗閃緑斑岩体の周辺に認められる。これら以外の異常値を示す試料は散在する。

Ba: 高濃度及び異常値を示す試料は、主として地区の北部に見られ石英安山岩の分布域と良く





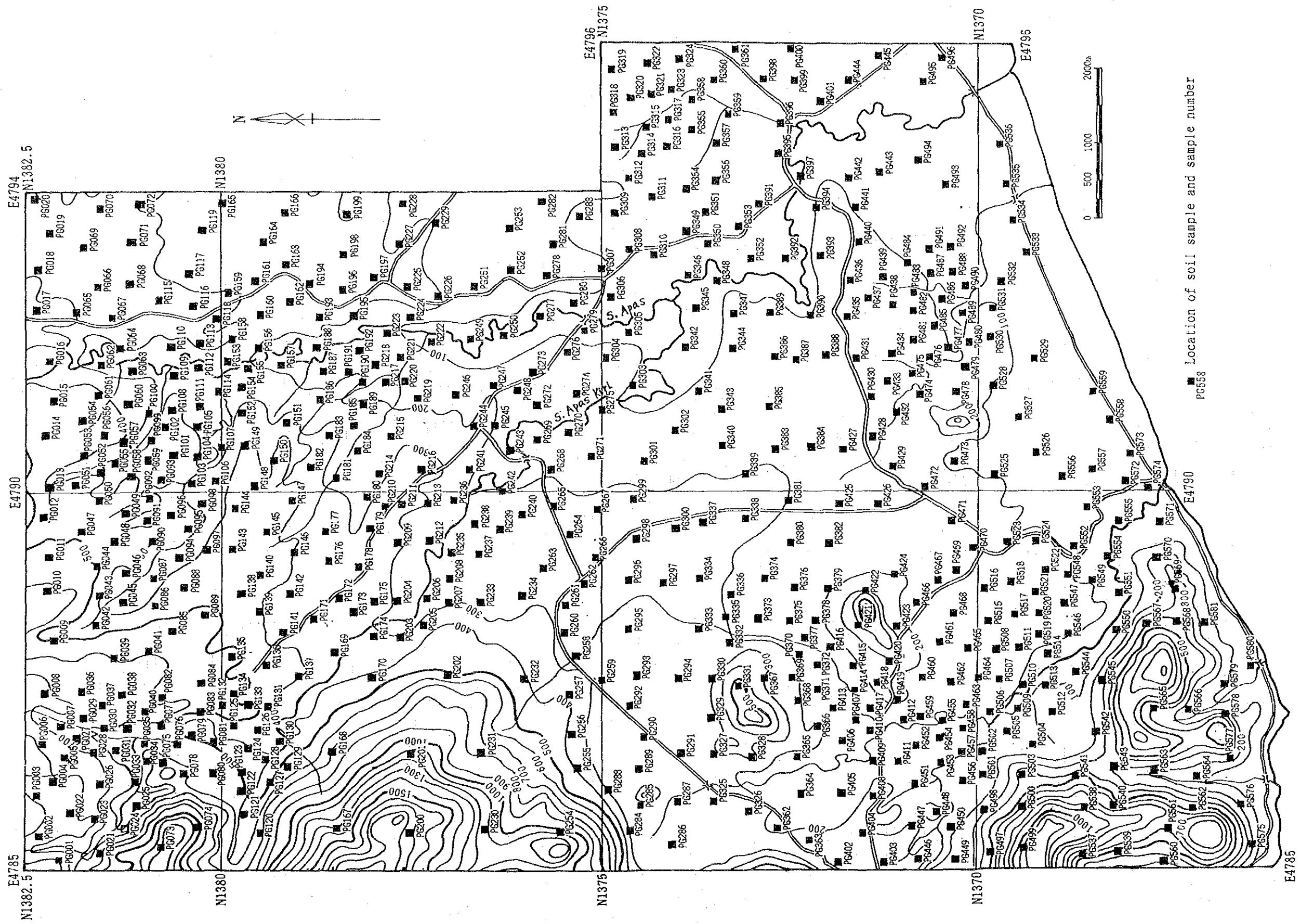


Fig. II-2-31 Location map of geochemical samples in Area G



Table II-2-22 Statistics of soil geochemical survey in Area G

Element	Statistics							EDA method**			
	Below detection limit (%)	Maximum value	Minimum value	Mean* <sup>1</sup> value (b)	Standard deviation	b + 2S.D. <sup>**2</sup>	Median	Upper Whisker	Upper Fence		
As (ppm)	28.4	1,615	< 1	5.4	0.755	177.3	9.0	24.0	—		
Au (ppb)	88.5	170	< 1	0.6	0.312	2.6	0.5	0.5	0.5		
Ba (ppm)	—	1,680	13	93.2	0.467	800.7	76.0	218.0	1,021.7		
Co (ppm)	7.4	106	< 1	7.8	0.531	90.1	8.0	24.0	—		
Cr (ppm)	—	1,025	7	62.9	0.345	309.4	49.0	148.0	296.0		
Cu (ppm)	—	165	3	18.8	0.260	62.3	20.0	31.0	96.6		
Hg (ppb)	0.3	3,278	< 10	100.3	0.314	425.8	97.0	169.0	518.6		
K (%)	—	1.78	0.02	0.118	0.420	0.816	0.090	0.310	—		
Mg (%)	0.9	1.24	< 0.01	0.122	0.484	1.135	0.120	0.390	—		
Mn (ppm)	59.0	7,363	< 5	19.8	1.159	4,099.1	2.5	580.0	—		
Mo (ppm)	28.9	13	< 1	1.4	0.337	6.5	2.0	3.0	—		
Na (%)	—	0.79	0.04	0.140	0.280	0.509	0.140	0.240	0.748		
Ni (ppm)	0.5	593	< 1	17.7	0.448	139.0	15.0	44.0	167.7		
Pb (ppm)	47.2	96	< 2	3.1	0.505	31.3	3.0	11.0	—		
S (%)	—	0.822	0.020	0.059	0.189	0.141	0.056	0.083	0.178		
Sb (ppm)	10.3	44.2	< 0.2	2.95	0.602	47.12	4.4	7.8	44.1		
Sr (ppm)	—	388	3	29.2	0.340	140.1	29.0	56.0	182.9		
Ti (%)	—	5.15	0.26	0.836	0.176	1.879	0.860	1.150	2.368		
U (ppm)	—	5.6	0.8	2.67	0.137	5.03	2.80	3.40	—		
W (ppm)	90.7	37	< 2	1.1	0.183	2.6	1.0	1.0	1.0		
Zn (ppm)	—	199	1	30.3	0.290	115.1	33.0	52.0	146.8		

\*<sup>1</sup>: geometric mean    \*\*<sup>2</sup>: background value + 2 x standard deviation    \*\*<sup>3</sup>: Exploratory Data Analysis (Kurzi H., 1988)

一致する。高濃度帯の小規模なものは、西部より南西部にかけて散在する。

Co: 高濃度及び異常値を示す試料は地区の周辺部に散在するが、安山岩の分布と比較的良く一致する傾向を示す。

Cr: 主要な異常帯及び高濃度帯は、中央部に見られ東西方向の幅約 2 km ゾーンに分布する。これ以外は小規模なものが北西端及び南西端に散在する。

Cu: 高濃度を示す試料の分布はあまり顕著な傾向は示さず、主として北部及び南西部に散在する。

Hg: 高濃度及び異常値を示す試料は、南西部の変質岩体及びその西方に集中して分布しており、この変質岩体と密接な関係を示す。

K: 高濃度を示す資料は、南西部の変質岩体の周辺及び南部の花崗閃緑斑岩体の周辺で高い傾向を示すが、これ以外のものは散在する。

Mg: 濃度分布の傾向はあまり顕著でないが、地区中央部の平坦地では低い傾向が認められる。

Mn: 主要な高濃度帯は、南西部より南部の海岸に沿って散在する。

Mo: 高濃度及び異常帯は、北部及び南部の花崗閃緑斑岩体周辺に散在するが、その絶対値は低い。

Na: 主要な高濃度帯は、北部、南西部追う帯南部の海岸線に沿って分布し、中央部の平坦地では低濃度を示す。

Ni: 高濃度帯は、中央部に見られ東西方向に分布する。Crの分布傾向と良く一致する。

Pb: 高濃度帯は、地区の中央部に散在しており明瞭な傾向は示さない。またその絶対値も低く他の元素との関係も不明瞭である。

S: 高濃度帯は、北部より東部にかけて散在するがあまり明瞭な傾向は示さない。

Sb: 高濃度帯は、地区の全域に散在しており、その分布傾向は不明瞭である。

Sr: 高濃度帯は、南西部の変質岩体の周辺にもっとも規模の大きなものが認められる。これ以外の高濃度帯は、北部、東部及び南部に散在する。

Ti: 高濃度を示す試料は、北部より東部にかけて分布する。西部より南部にかけては小規模な高濃度帯が散在するのみである。

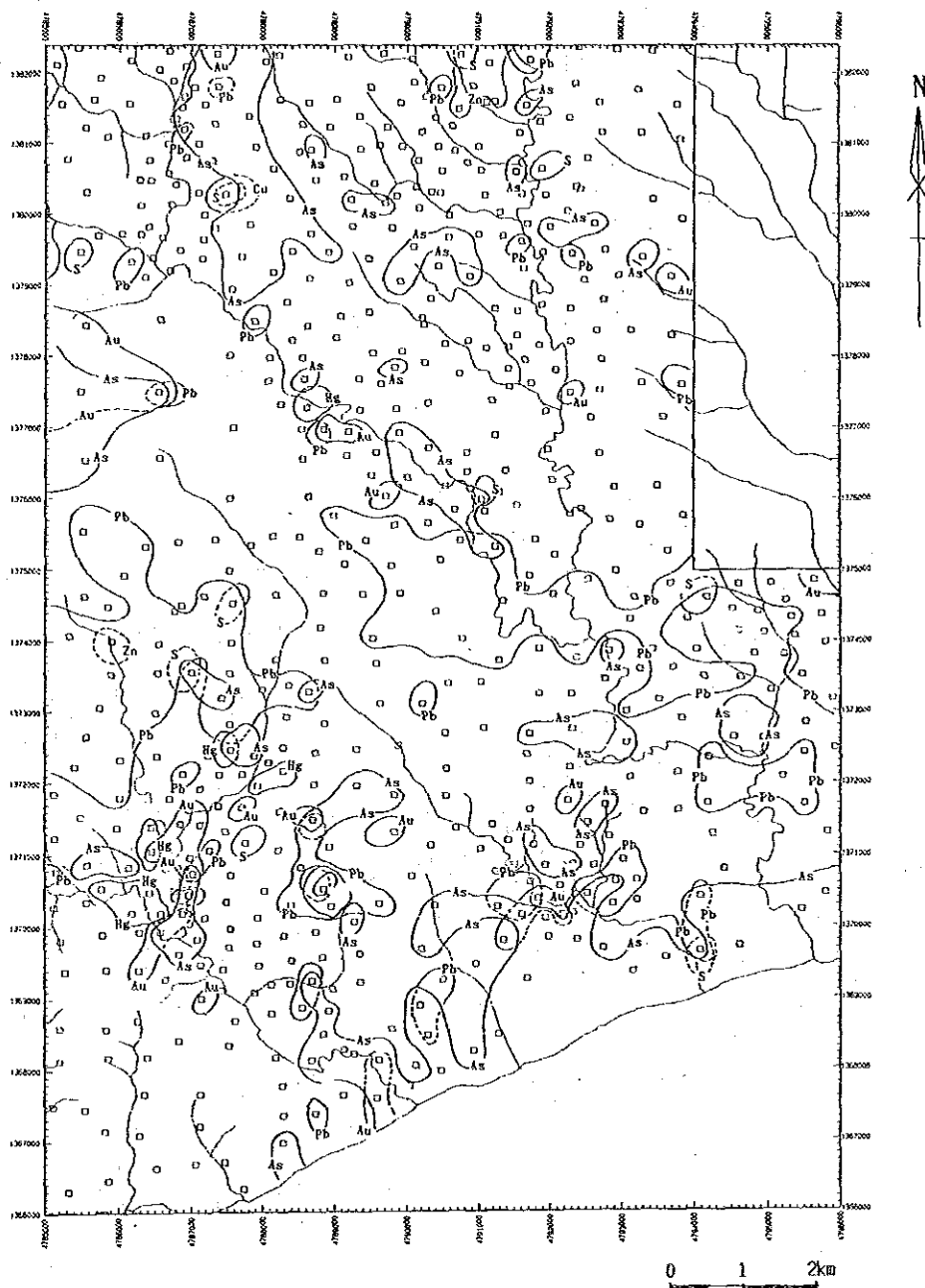
U: 北部より東部にかけては高濃度を示すのに対し、西部より南部にかけては低濃度を示しており、調査地区がほぼ二分されている。

W: 高濃度帯は、地区中央部で東西方向に分布しており、Cr及びNiと同様の分布傾向を示す。

Zn: 高濃度帯は、北部より東部にかけての範囲と南西端に分布しており Cu 及び Co と同様の分布傾向を示す。

尚、前述の高濃度帯とはアップパーウイスキアの値より高い試料の分布をゆう。

各元素の濃度分布図より、本地区の探査に有用と推定される主要元素の異常帯の分布をFig. II-2-32 に示す。この図で明らかなように異常帯は、地区南西部の変質岩体及びその周辺と南部の花崗閃緑斑岩体周辺に集中しており、これらの箇所が本地区では最も有望であることを示す。



As >	24.0 ppm	Hg >	518.6 ppb	Zn >	146.8 ppm
Au >	2.6 ppb	Pb >	11.0 ppm		
Cu >	96.6 ppm	S >	0.178 %		

Fig. II-2-32 Distribution map of geochemical anomalous zones in Area G

#### (4) 多変量解析結果

多変量解析の手法としては、因子分析法を採用した。因子分析の結果をTable II-2-23 に示す。抽出された因子と各元素との関係は以下の通り。

- 第1因子： (As) - Ba - K - Mg - Sr
- 第2因子： (Ba) - Co - Cu - Mg - Mn - Na - Zn
- 第3因子： Cr - Ni - (S)
- 第4因子： (Mn) - Sb - (Sr)
- 第5因子： (Mo) - (U)
- 第6因子： Hg

これらの因子のうち第2、第4、第5及び第6因子と元素との関係は負である。( ) で表示した元素は、その関係が余り強くないことを示す。

これらの元素の関係及び単成分の濃度の分布傾向からすると、第1因子及び第2因子は鉱化作用を第6因子は変質帯を示す因子と推定される。これら3因子の各因子に特定の色を付け3因子による合成図を作成した。この合成図をFig. II-2-33に示す。この図で採用した各因子と色の関係は以下の通り。

- 第1因子： 赤、
- 第2因子： 青、
- 第6因子： 黄

この図より各因子の因子得点の分布傾向は、以下に要約される。

第1因子：高因子得点の分布域は、地区北西部の安山岩中の変質帯及びその周辺、地区南西部ので見られる変質岩体の周辺及び南部の海岸線に沿って認められる。また小規模なものが、南部の花崗閃緑斑岩体周辺にも認められる。

第2因子：高因子得点を示す試料の分布は地区の北部及び南西部に認められ、安山岩の分布域と比較的良く一致する。

第6因子：高因子得点の分布は、第1因子都同様の傾向を示し、安山岩中の変質帯に集中する傾向をしめす。

本調査の結果では、第1因子及び第6因子の高得点部が集中する地区西部及び南西部の変質帯周辺が有望であることを示す。

## 2-10 H 地 区

### 2-10-1 地質及び鉱化作用

#### (1) 調 査 地 区

#### (1) 調 査 地 区

第2年次に実施した広域地化学探査の結果この地区が金鉱床の有望地区として抽出されたことから、本調査では抽出された地区に対し土壌試料による準精査を実施した。

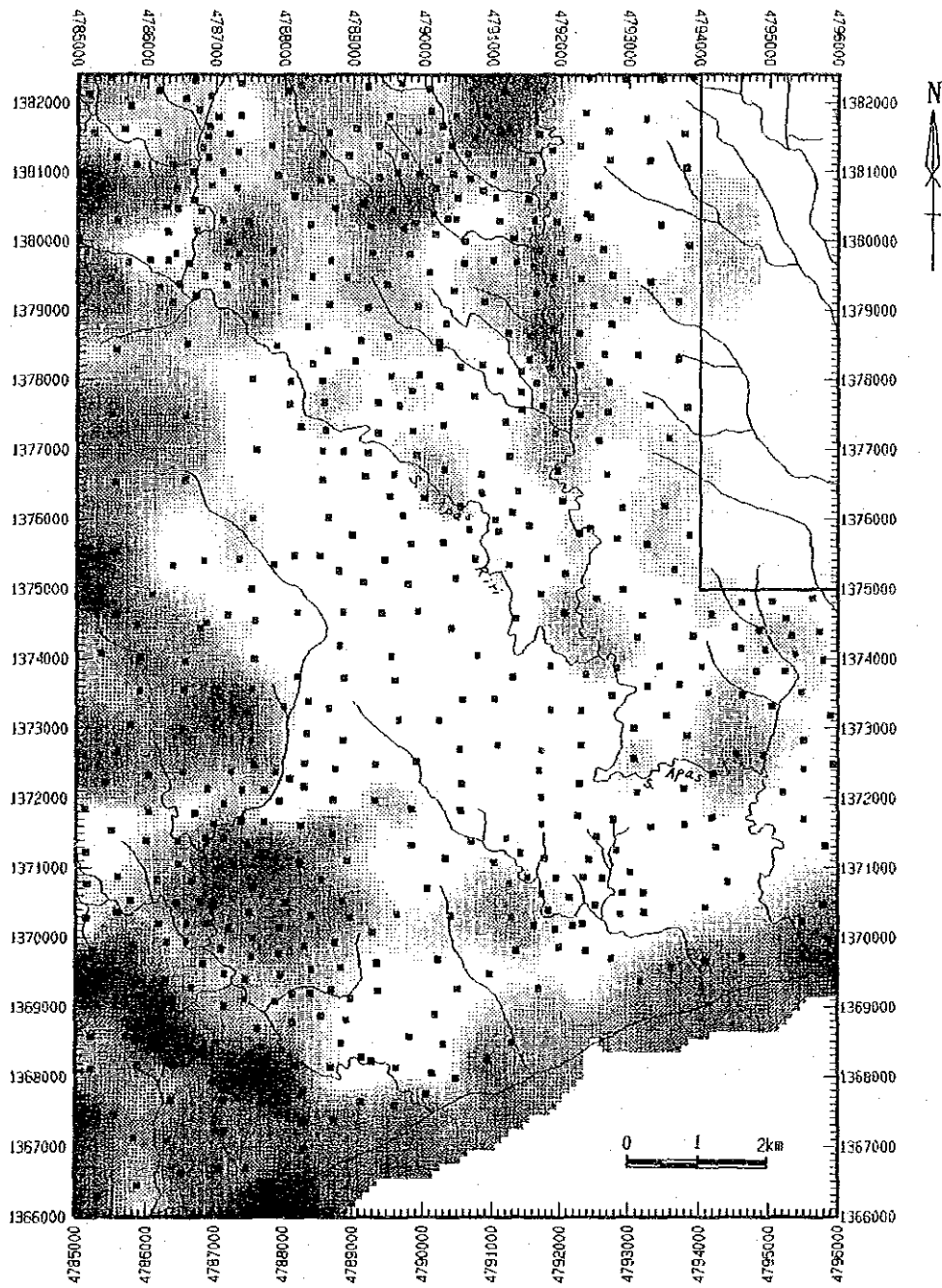
Table II-2-23 Results of factor analyses for soil samples in Area G

Element	Factor loading (Varimax rotation)						Communality
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	
As	0.422	0.041	-0.031	-0.014	-0.149	-0.025	0.2042
Au	0.203	0.168	-0.063	-0.079	0.028	-0.183	0.1140
Ba	0.573	-0.458	-0.076	-0.350	-0.128	0.071	0.6874
Co	-0.147	-0.762	0.144	-0.196	0.236	0.212	0.7618
Cr	-0.102	-0.114	0.897	-0.128	-0.045	0.129	0.8639
Cu	0.055	-0.794	0.286	0.203	-0.084	-0.174	0.7932
Hg	0.036	0.015	-0.030	-0.005	-0.074	-0.505	0.2624
K	0.759	-0.471	-0.074	-0.033	0.168	0.021	0.8330
Mg	0.541	-0.559	-0.008	-0.094	0.341	-0.098	0.7392
Mn	0.036	-0.524	-0.010	-0.406	0.428	0.246	0.6854
Mo	-0.009	0.015	0.051	0.088	-0.446	-0.033	0.2108
Na	0.344	-0.703	-0.041	0.148	-0.205	-0.168	0.7064
Ni	-0.059	-0.304	0.862	-0.046	0.012	0.224	0.8905
Pb	0.057	0.184	0.292	-0.396	0.178	0.347	0.4318
S	0.017	-0.257	0.416	-0.026	-0.328	-0.235	0.4028
Sb	0.072	0.026	0.079	-0.512	0.064	-0.023	0.2794
Sr	0.647	-0.072	0.031	-0.460	0.099	-0.075	0.6516
Ti	-0.627	-0.261	0.040	-0.168	-0.337	0.080	0.6104
U	-0.414	0.107	-0.023	0.049	-0.435	0.407	0.5409
W	-0.020	0.043	0.246	-0.063	-0.051	0.321	0.1723
Zn	-0.042	-0.876	0.241	0.028	-0.007	-0.018	0.8290
F.C. *1	22.0 %	32.7 %	17.6 %	9.4 %	9.7 %	8.5 %	—

\*1: Factor contribution







Factor 1 factor score: Red      Factor 2 factor score: Blue  
 Factor 6 factor score: Yellow

Fig. II-2-33      Distribution map of factor scores in Area G



H地区は、タワウの北東方 60 km、センボルナ地区の東部に位置する。地区の中央部にはシビット川が東流する。本地区の地形は、南部で火山岩類の分布する丘陵地形を示すのを除けば平坦である。平坦地の殆どは、大規模なプランテーションとして利用されており、カカオ及びパーム油が栽培されている。

岩石の露出状況は南部の丘陵地を除くと悪く、平坦地では道路沿いをなどで数か所認められるのみである。

## (2) 地 質

本地区は、センボルナ半島に分布する火山岩帯の北東端に位置し、漸新世～中新世のカルンバング (Kalumpang) 層と鮮新世の安山岩類より構成される。本地区の地質図を Fig. II-2-34 に示す。

カルンバング層は、南部を除く広い範囲に分布し、灰色シルト岩、凝灰質シルト岩及び灰緑色細粒凝灰岩などより構成される。走行方向は、NWN - SES で南に傾斜する。地区の北東部には、紫色の層状チャートの小露頭が見られる。この露頭は、白亜紀～始新世のチャート・スピライト層の一部と考えられる。

主として南部に分布する安山岩類は、安山岩溶岩と安山岩質角礫凝灰岩より構成される。安山岩溶岩は、暗灰色で 1 mm 前後の斜長石、輝石、角閃石の斑晶が認められる。

## (3) 鉍 化 作 用

調査地区では露出状況が悪いことから鉍化帯及び変質帯は確認できなかった。本地区の南端より更に、500 m 南には黄鉄鉍の鉍染を伴う鉍化変質帯が確認された。この鉍化帯は、更に南部のナゴス地区で見られる既知の鉍化帯に連続すると考えられる。この鉍化帯からも参考までに土壤試料を採取した。

## 2-10-2 土 壌 地 化 学 探 査

### (1) 試 料 採 取

本地区では、土壤試料による準精査を実施した。本調査で採取した試料の採取位置を Fig. II-2-35 に示す。採取した試料の一覧を Appendix 42 に示す。採取した土壤試料は、乾燥 -80℃ の篩別試料を採取し分析試料とした。

### (2) 統 計 処 理 結 果

各試料の分析結果を Appendix 43 に示す。この分析結果を用い統計処理を行った。この統計処理の結果得られた統計値を Table II-2-24 に示す。

統計処理の結果得られた平均値 (幾何平均値) を他地区と比較すると以下の傾向を示す。

高い値を示す元素: Mo

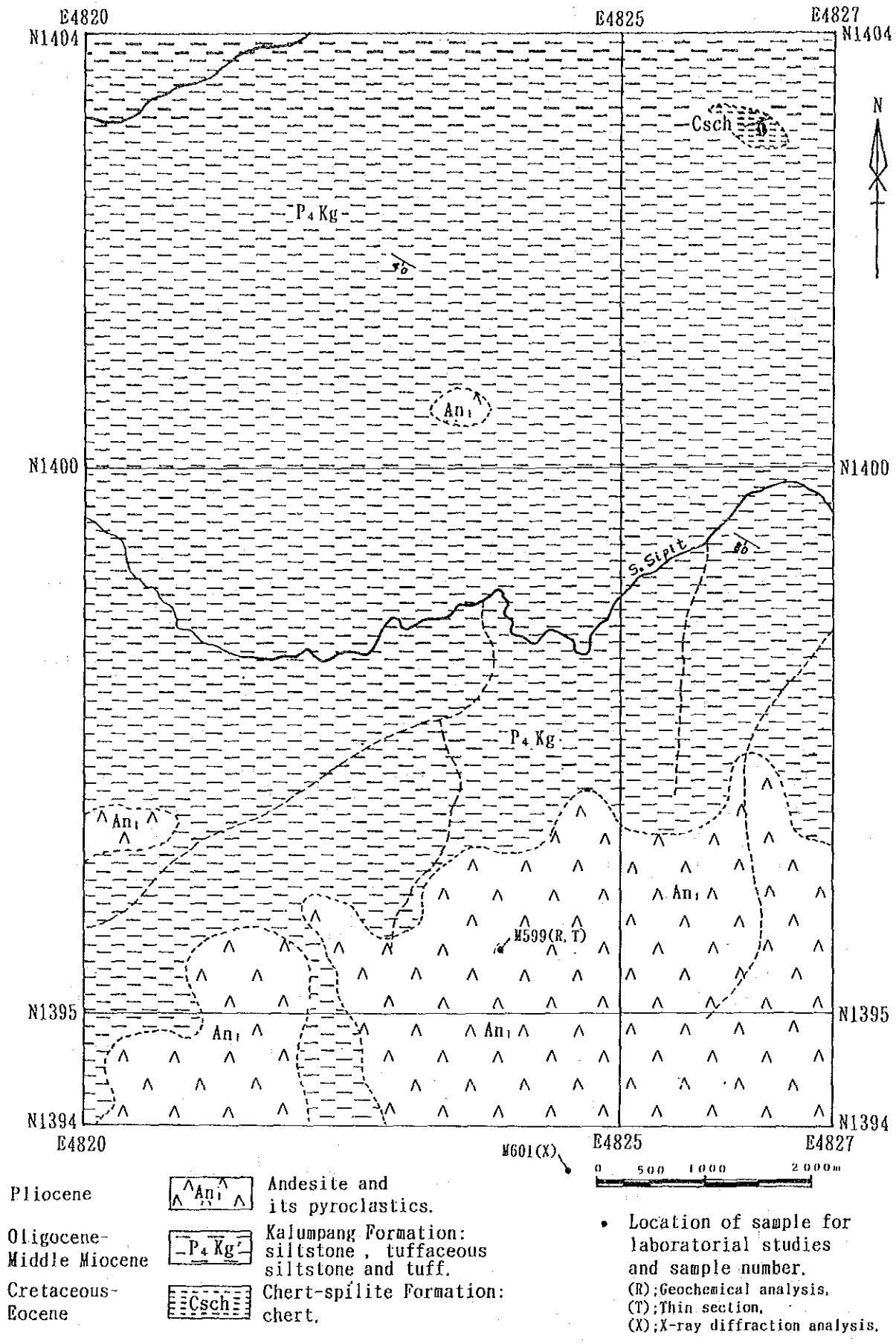


Fig. II-2-34 Geologic map of Area H

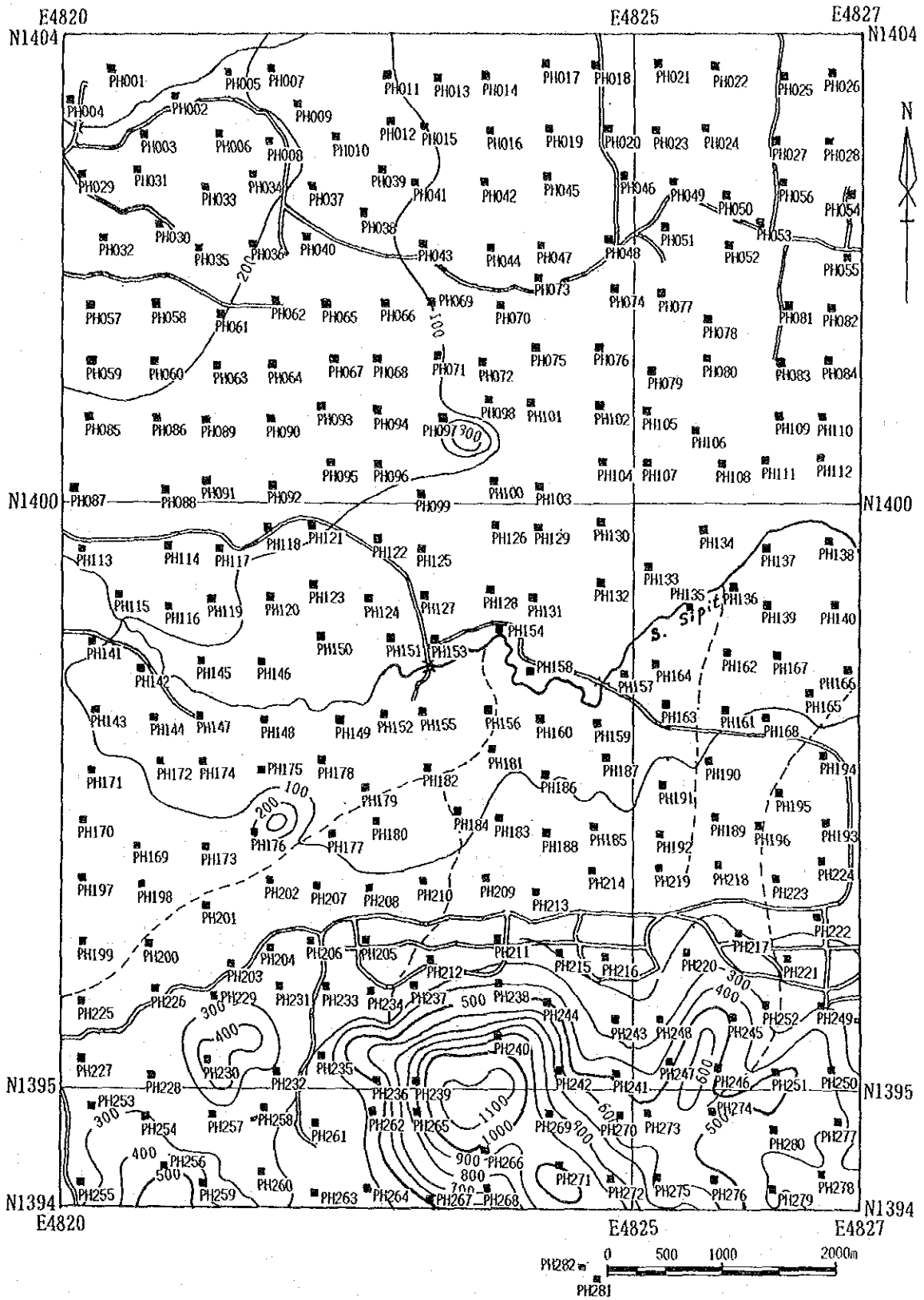


Fig. II-2-35 Location map of geochemical samples in Area H

Table II-2-24 Statistics of soil geochemical survey in Area H

Element	Statistics							EDA method**		
	Below detection limit (%)	Maximum value	Minimum value	Mean* <sup>1</sup> value (b)	Standard deviation	b + 2S.D. * <sup>2</sup>	Median	Upper Whisker	Upper Fence	
As (ppm)	48.9	55	< 1	1.9	0.627	34.8	1.0	10.0	—	
Au (ppb)	85.8	36	< 1	0.6	0.259	2.0	0.5	0.5	0.5	
Ba (ppm)	—	1,447	12	84.8	0.505	867.6	66.5	151.0	760.8	
Co (ppm)	27.0	197	< 1	3.7	0.717	100.2	3.0	24.0	—	
Cr (ppm)	—	1,248	3	47.9	0.338	227.6	48.0	79.0	210.6	
Cu (ppm)	0.4	226	< 1	12.9	0.522	143.3	15.0	43.0	—	
Hg (ppb)	—	1,059	14	71.4	0.205	183.7	66.5	105.0	216.2	
K (%)	11.3	1.79	< 0.01	0.098	0.733	—	0.125	0.560	—	
Mg (%)	3.2	2.10	< 0.01	0.148	0.535	—	0.190	0.450	—	
Mn (ppm)	58.2	9,308	< 5	19.9	1.177	4,499.8	2.5	731.0	—	
Mo (ppm)	27.7	18	< 1	1.7	0.392	10.1	2.0	4.0	—	
Na (%)	5.3	1.78	< 0.01	0.052	0.556	0.679	0.050	0.190	1.764	
Ni (ppm)	2.8	2,191	< 1	9.9	0.498	98.2	10.0	20.0	106.6	
Pb (ppm)	64.5	60	< 2	1.8	0.380	10.3	1.0	5.0	32.0	
S (%)	—	0.255	0.008	0.019	0.208	0.049	0.017	0.025	0.054	
Sb (ppm)	18.8	17.1	< 0.2	1.67	0.690	—	2.80	6.60	—	
Sr (ppm)	—	302	2	20.5	0.332	94.7	18.0	37.0	139.3	
Ti (%)	—	1.44	0.19	0.591	0.146	1.159	0.595	0.830	1.365	
U (ppm)	3.2	5.8	< 0.2	1.40	0.333	—	1.80	2.20	4.33	
W (ppm)	98.6	4	< 2	1.0	0.052	1.3	1.0	1.0	1.0	
Zn (ppm)	—	2,134	3	33.8	0.408	220.6	38.0	73.0	532.2	

\*<sup>1</sup>: geometric mean \*<sup>2</sup>: background value + 2 x standard deviation \*<sup>3</sup>: Exploratory Data Analysis (Kurzl H., 1988)

低い値を示す元素： Co、Cr、Mn、Na、Ni、S、Sb、Sr、Zn

各元素間の関係を明らかにするため相関係数を計算した。この結果良い相関（相関係数 0.500 以上）を示す元素の関係は以下の通りであった。

Ba-Co, Ba-Cu, Ba-Mg, Ba-Na, Ba-Sr, Ba-U(-), Ba-Zn, Co-Cu, Co-Mg, Co-Mn, Co-Na, Co-U(-), Co-Zn, Cr-Ni, Cu-K, Cu-Mg, Cu-Na, Cu-Ni, Cu-U(-), Cu-Zn, K-Mg, K-Na, K-Ni, K-Sr, K-Zn, Mg-Na, Mg-Ni, Mg-Sr, Mg-Zn, Mn-U(-), Na-Sr, Na-U(-), Na-Zn, Ni-Zn, S-Zn.

この調査結果では、Baが他の元素と比較的良好な相関を示す特徴がある。

### (3) 単変量解析結果

各成分の統計処理結果に基づき他地区と同様EDA法によりしきい値を決定した。このしきい値とメディアン値を用い Appendix 44に示す濃度分布図を作成した。この濃度分布図による各元素の分布傾向は以下に要約される。

As: 高濃度及び異常値を示す試料は、主としてカルンバング層の分布域で見られる。

Au: 高濃度及び異常値を示す試料は散在する。またその絶対値（最高値 36 ppb）も低い

Ba: 高濃度及び異常値を示す試料の分布は地区の南部に集中し、安山岩の分布域に一致する。

Co: 高濃度の試料は地区の南部に主として分布し、安山岩の分布域に比較的良く一致する。

Cr: 高濃度を示す試料の分布は、カルンバング層の分布域で見られる。

Cu: 高濃度及び異常値を示す試料は、安山岩の分布域及び地区北東部のチャート・スピライト層の分布域で見られる。

Hg: 高濃度及び異常値を示す試料は散在しており、地質との関係は不明瞭である。

K: 高濃度を示す試料は地区の北部でNW-SE方向に分布する。この方向はカルンバン層の一般走向と一致する。

Mg: 高濃度の試料は地区の北部及び南部に分布しており、その地質との関係は不明瞭である。

Mn: 高濃度を示す試料は地区の南部に見られ、安山岩の分布域に比較的良く一致する。

Mo: 地区の中央部に高濃度を示す試料が分布する。地質との関係は不明瞭である。

Na: 高濃度を示す試料は南部に主として分布し、安山岩の分布域に比較的良く一致する。

Ni: 地区の北部のチャート・スピライト層の分布域及びその周辺に高濃度を示す試料が分布する。

Pb: 地区北部のチャート・スピライト層の分布域で若干高い濃度を示すが、地質との関係はあまり明瞭でない。

S: 高濃度及び異常値を示す試料は、地区北部のチャート・スピライト層分布域及び南部の安山岩の分布域で主として認められる。

Sb: 高濃度を示す試料は主として地区の南部に見られ、安山岩の分布域に一致する。

Sr: 高濃度を示す試料は地区の南部及び北部に見られ、地質との関係は不明瞭である。



Ti: 高濃度を示す試料は、地区の南半部に分布する。地質との関係は、不明瞭である。

U: 高濃度及び異常値を示す試料の分布は、カルンバング層の分布域に限られる。

W: その絶対値（最高値 4 ppm）も低く、はっきりした傾向は示さない。

Zn: 高濃度及び異常値を示す試料は、地区北部のチャート・スピライト層分布域及び南部の安山岩の分布域で主として認められる。

尚、前述の高濃度とはアッパーウイスキーの値より高い試料の分布をいう。

各元素の濃度分布図より、本地区の探査に有用と推定される主要元素の異常帯の分布をFig. II-2-36 に示す。この図で明らかな様に、地区北部のチャート・スピライト層の分布域及び南端部に各元素の異常帯が集中する傾向が認められる。

#### (4) 多変量解析結果

多変量解析の手法としては、因子分析法を採用した。因子分析の結果をTable II-2-25 に示す。抽出された因子と各元素との関係は以下の通り。

第1因子: Ba - Co - Cu - Mg - Na - Zn

第2因子: Hg - Mo - Ti

第3因子: Cr - Ni

第4因子: (As) - (Au)

第5因子: (Pb)

これらの因子のうち第1、第2及び第5因子と元素との関係は負である。( ) で表示した元素は、その関係が余り強くないことを示す。

これらの元素の関係及び単成分の濃度の分布傾向からすると、第1因子及び第4因子は鉱化作用を第2因子は変質帯を示す因子と推定される。これら3因子の各因子に特定の色を付け3因子による合成図を作成した。この合成図をFig. II-2-37に示す。この図で採用した各因子と色の関係は以下の通り。

第1因子: 青、 第2因子: 黄、 第4因子: 赤

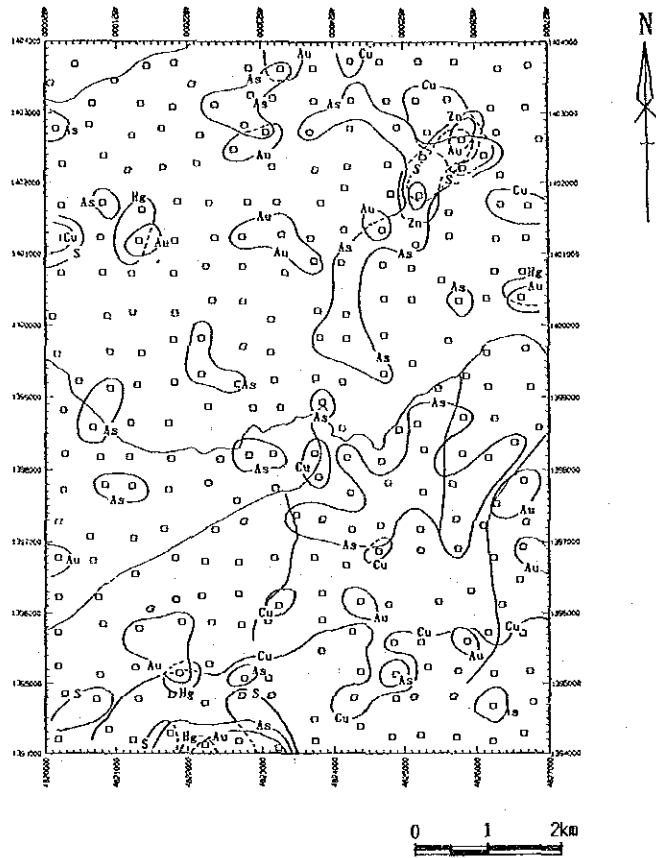
この図より各因子の因子得点の分布傾向は、以下に要約される。

第1因子: 高因子得点の分布域は、地区南部の安山岩分布域に集中する。

第2因子: 高因子得点を示す試料の分布は地区の中央より北部にかけての広い範囲に分布する。この分布域はカルンバング層の分布域に一致する。

第4因子: 高因子得点の分布は、地区の北部及び南端部に見られる。

本調査の結果では、第4因子の高得点部が見られる地区北部及び南端部が有望であることを示す。



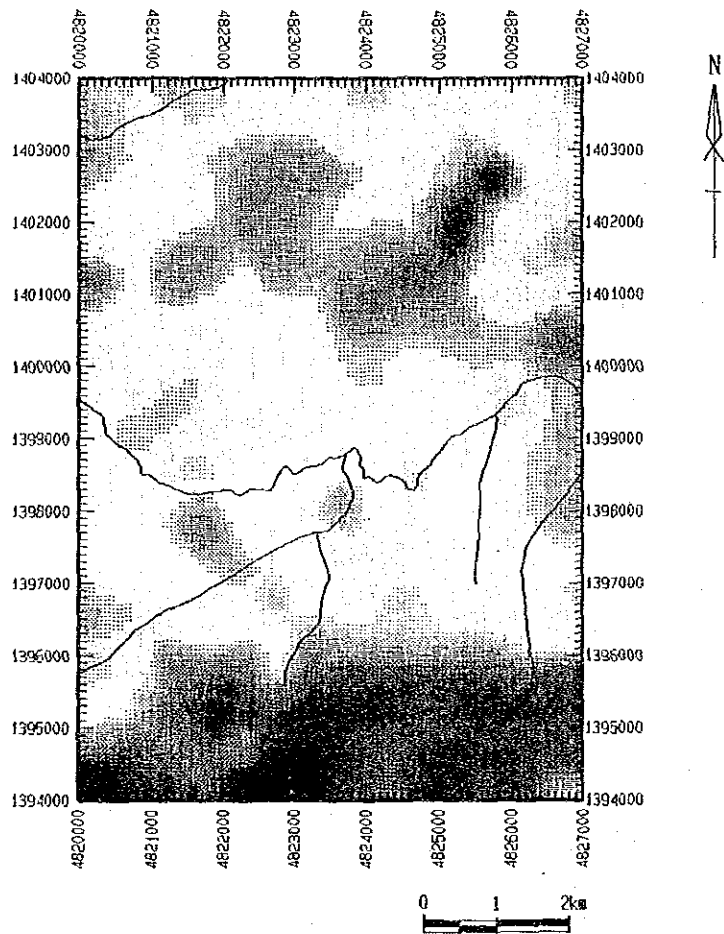
As >	10.0 ppm	Hg >	216.2 ppb
Au >	2.0 ppb	S >	0.054 %
Cu >	43.0 ppm	Zn >	532.2 ppm

Fig. II-2-36 Distribution map of geochemical anomalous zones in Area H

Table II-2-25 Results of factor analyses for soil samples in Area H

Element	Factor loading (Varimax rotation)					Communality
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	
As	0.145	0.103	0.061	0.373	-0.161	0.2004
Au	-0.089	-0.033	0.027	0.339	0.033	0.1260
Ba	-0.833	0.122	-0.209	0.098	0.106	0.7733
Co	-0.794	-0.127	0.125	-0.287	-0.200	0.7839
Cr	0.140	0.089	0.785	0.149	-0.155	0.6893
Cu	-0.885	-0.011	0.308	0.019	0.070	0.8832
Hg	0.105	-0.509	-0.103	0.251	0.109	0.3550
K	-0.489	0.632	0.335	0.174	0.224	0.8312
Mg	-0.808	0.355	0.205	-0.114	0.251	0.8966
Mn	-0.584	-0.233	-0.096	-0.428	-0.405	0.7520
Mo	0.057	-0.542	-0.053	-0.108	0.126	0.3269
Na	-0.903	0.031	0.071	0.108	0.129	0.8489
Ni	-0.457	0.147	0.725	0.088	-0.185	0.7986
Pb	0.073	0.209	0.190	0.068	-0.506	0.3457
S	-0.502	-0.381	0.095	0.296	-0.240	0.5513
Sb	-0.388	-0.359	-0.142	-0.246	0.040	0.3617
Sr	-0.632	0.409	-0.188	-0.036	-0.005	0.6032
Ti	-0.152	-0.737	-0.035	-0.093	0.041	0.5782
U	0.678	0.244	0.284	0.190	-0.010	0.6359
W	-0.038	0.105	0.107	-0.067	0.041	0.0302
Zn	-0.876	0.081	0.308	0.054	-0.054	0.8745
F.C. *1	53.0 %	18.9 %	14.5 %	7.3 %	6.4 %	—

\*1: Factor contribution



Factor 1 factor score: Blue      Factor 2 factor score: Yellow  
 Factor 4 factor score: Red

Fig. II-2-37      Distribution map of factor scores  
 in Area H





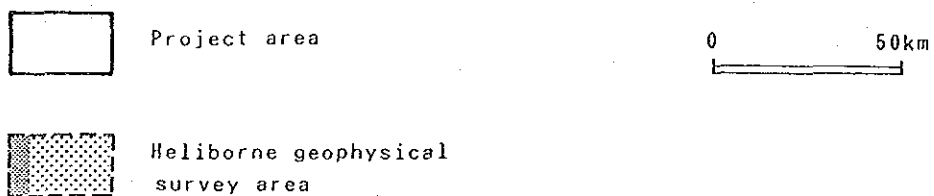
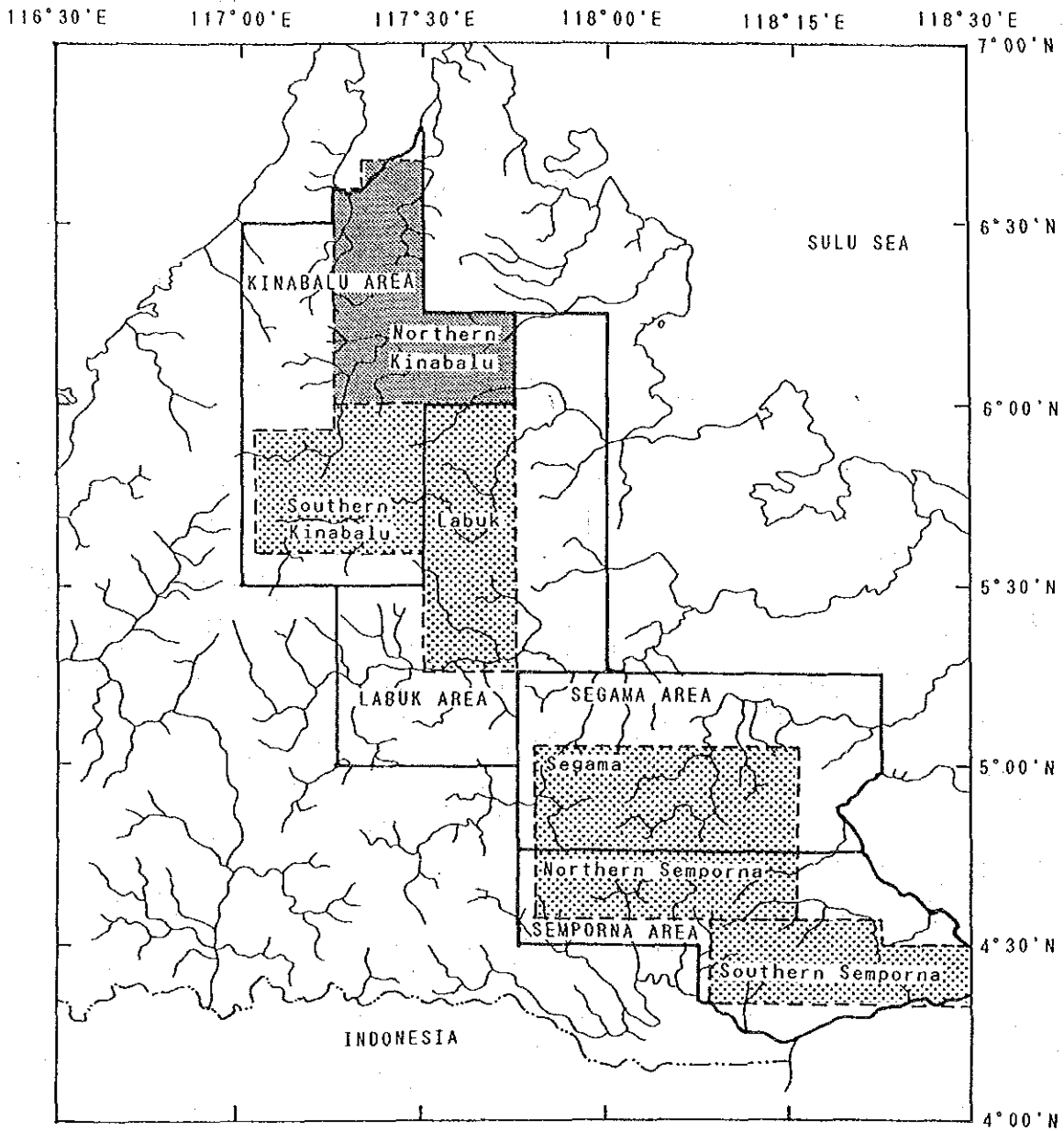


Fig. II-3-1 Location map of the heliborne geophysical survey area