

アギラニ坑道は約 50m 盾入れ掘進し、脈部を約 30m と押ししている。鉱床は脈幅が 1 cm～30cm の角礫化した粘土脈で硫化鉱は認められていない。坑口のズリ中の鉱石と坑内試料の 5 試料の分析結果は、金：0.03 g/t～1.20g/t, 銀：29.8 g/t～678g/t, 銅：0.01%～4.73%, 鉛 0.14%～10.7%, 亜鉛：0.05%～1.08%を示した。

鏡下では閃亜鉛鉱、黄銅鉱、黄鉄鉱が、微量～少量の方鉛鉱、コペリン、四面銅鉱、砒四面銅鉱を伴う (No. 5495, No. 5496, No. 5497)。また、ポリバス鉱、エレクトラム (No. 5497) も確認された。

粘土脈は X 線回折解析の結果、セリサイト、緑泥石、石英が確認された (No. 4962)。

鉱化作用の温度的性質と鉱化流体の化学的性質を検討するために、4 試料の流体包有物の均質化温度と冷却温度を測定した。その結果を Table II-2-7 に示す。

Table II-2-7 Homogenization Temperature and Freezing Temperature (Chinchilhuma Mine)

Sample No.	Mineral	Homogenization Temperature			Freezing Temperature			
		Inc. No.	Range (°C)	Ave (°C)	Inc. No.	Range (°C)	Ave (°C)	Salinity (wt%)
5489	sph	13	208 ~ 247	232	10	-1.3 ~ -1.2	-1.3	2.2
5490	sph	11	234 ~ 299	255	10	-2.4 ~ -0.9	-1.9	3.2
5491	sph	10	216 ~ 252	243	10	-1.9 ~ -1.1	-1.3	2.2
5497	sph	10	260 ~ 270	264	10	-2.2 ~ -1.6	-1.9	3.2
Average			208 ~ 299	249		-2.4 ~ -0.9	-1.6	2.7

測定した鉱物は 4 試料とも閃亜鉛鉱で、均質化温度の分布は 208°C～299°C を示し、平均温度は 232°C～264°C (4 試料平均で 249°C) を示した。

また、冷却温度の分布は -2.4°C～-0.9°C で、平均温度は -1.9°C～-1.3°C を示した。この値から求められた NaCl 相当塩濃度は 2.2wt%～3.2wt% (4 試料平均で 2.7%) である。

#### (4) 地化学探査分析結果

本区域で岩石試料を 48 個採取した。

各元素毎の最低値、最高値、平均値は順に Au : <2ppb, 466ppb, 29ppb, Ag : <0.5ppm, 268ppm, 27.3ppm, Cu : 2ppm, 1,546ppm, 115ppm, Pb : 15ppm, 76,700ppm, 3,442ppm, Zn : 59ppm, 3,247ppm, 570ppm, As : 8ppm, 296ppm, 70ppm, Sb : <5ppm, 128ppm, 18ppm, Hg : <1ppm, 5.6ppm, <1ppm, Mo :



# Panizo Chinchiluma

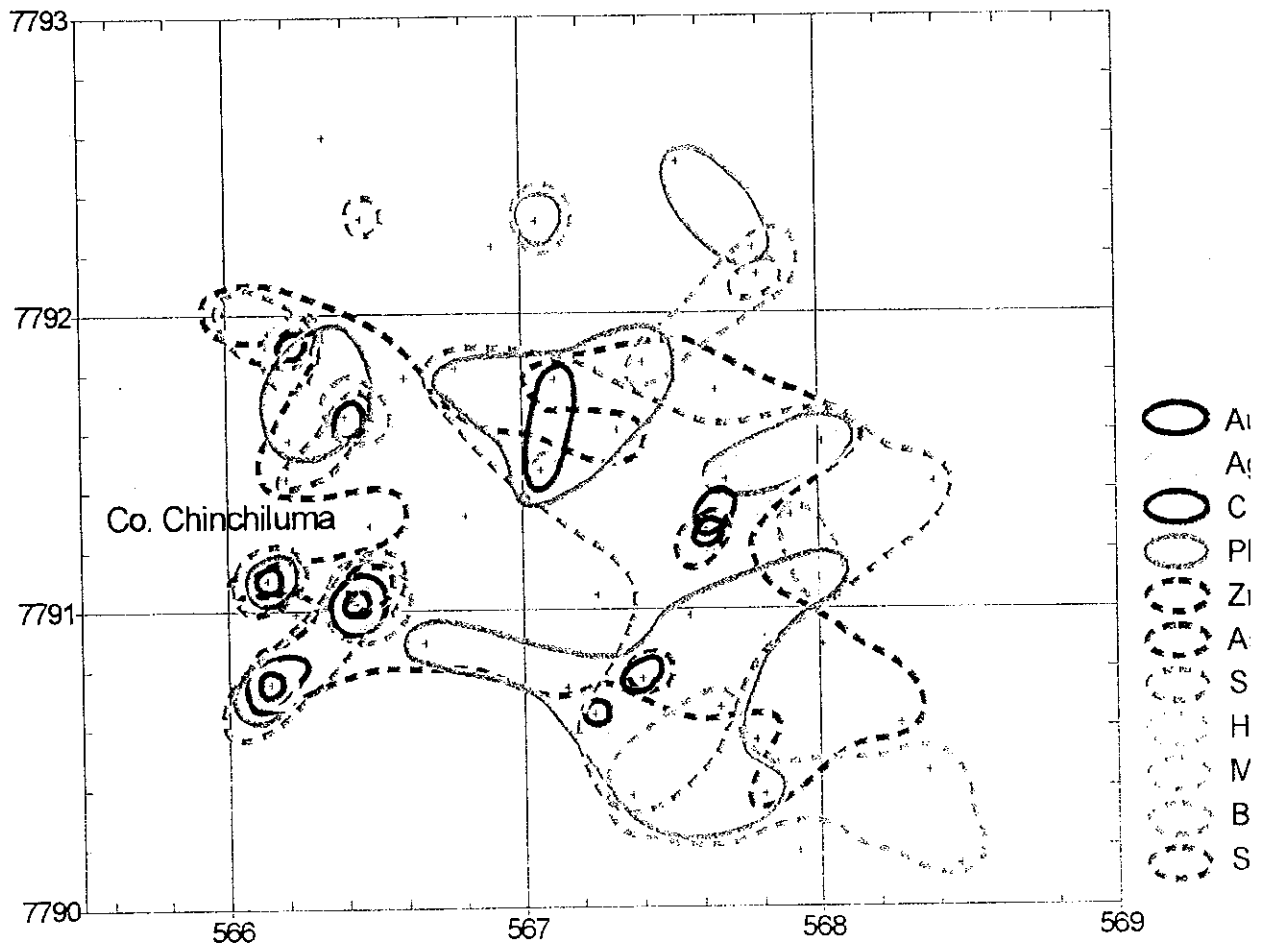


Fig.II-2-11 (9) Geochemical Anomaly Map of the Panizo District (Chinchiluma)



<1ppm, 45ppm, 4ppm, Ba : 328ppm, 3, 283ppm, 1, 315ppm, Sn : <5ppm, 7ppm, <5ppm を示した。

各元素の地化学異常分布を Fig. II-2-11(9)に示す。

金 : 6 試料が 70ppb 以上の異常値を示し, 5 試料が銀の異常部と重複する。

銀 : 10 試料が 30ppm 以上の異常値を示し, 全域に点在して分布する。

銅 : 7 試料が 90ppm 以上の異常値を示し, 3 試料が銀と金の異常部と重複する。

鉛 : 25 試料が 400ppm 以上の異常値を示し, 全域に広く分布する。

亜鉛 : 26 試料が 230ppm 以上の異常値を示し, 広くまとまって分布する。

砒素 : 3 試料が 140ppm 以上の異常値を示し, 金または銀の異常部に一致する。

アンチモン : 26 試料が 10ppm 以上の異常値を示し, 全域に広く分布する

水銀 : 1 試料が 5.62ppm を示し, 他は全て検出限界値未満を示す。

モリブデン : 1 試料が 45ppm の異常値を示し, 金, 銀, 鉛, アンチモンの異常部と重複する。

バリウム : 14 試料が 1,500ppm 以上の異常値を示し, 南東部にまとまりが見られる。

錫 : 1 試料が 7ppm を示しただけで, 他は全て検出限界値未満を示す。

## (5) 考察

変質帯がセリサイトやスメクタイト主体の中性変質を示し錫の異常が認められないことから, 本区域の鉱床は浅所の半深成岩貫入活動に関係する浅熱水性貴金属鉱床(タイプⅢ)に相当すると考えられる。鉱化作用はソニア～スサーナ区域の鉱化作用に似るが, 酸性変質鉱物が確認されていないことから, ラ・エスパニョーラやチョケリンピエ鉱床のような高硫化系鉱化作用(タイプⅣ)はオーバープリントしていないか, 重複しても深い場合が考えられる。

流体包有物の均質化温度や塩濃度は浅熱水鉱床の領域に相当する。

## 2-11-5 プキッサ区域 (Fig. II-2-11,-11(10),-11(11),-11(12))

### (1) 地質

後期中新世～鮮新世のカルタマ(Caltama)溶岩類が分布する。プキッサ山南西山麓の Co. Paco Kkollu にはデイサイトドームが貫入して自身と周辺に熱水変質を与えている。

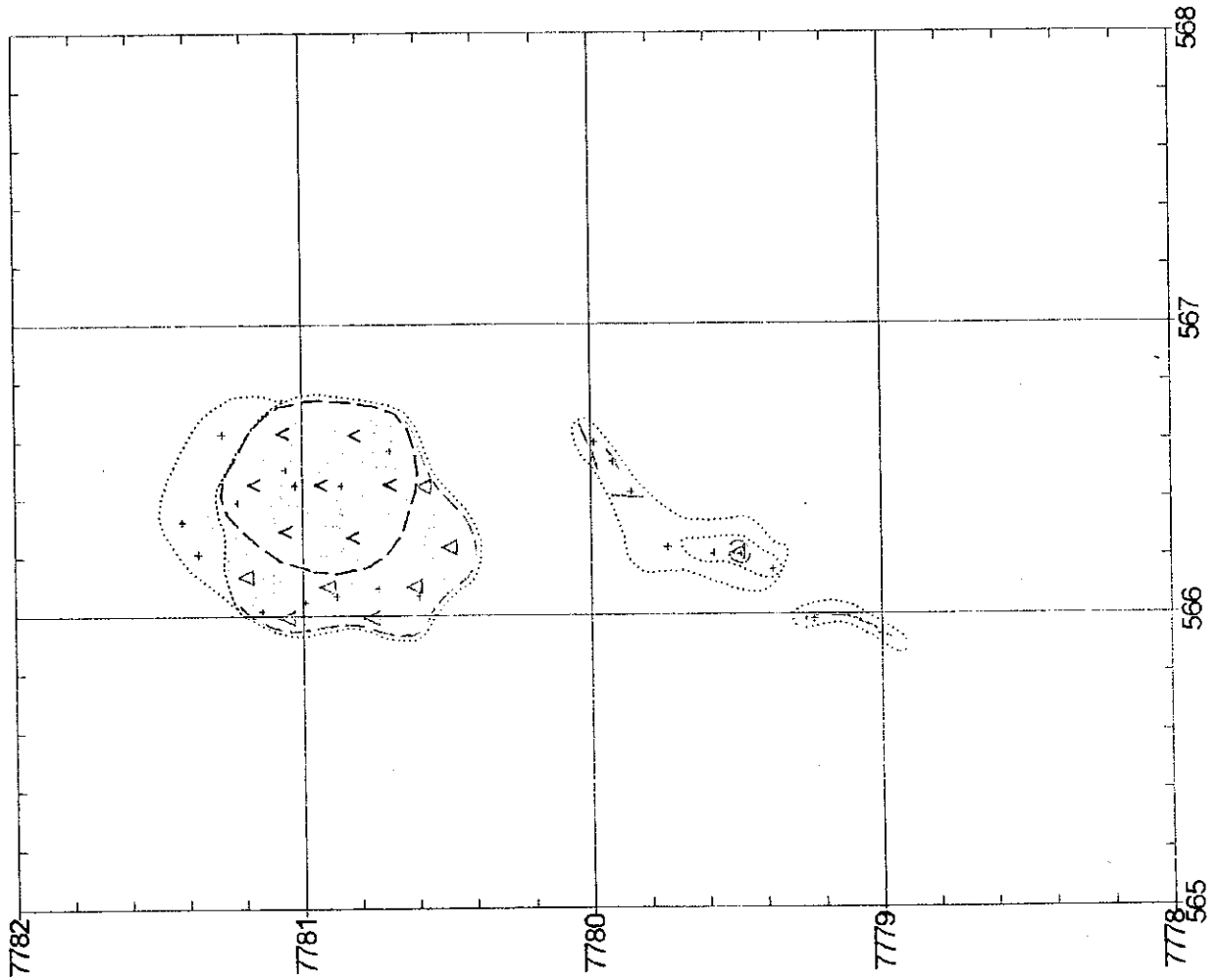
本区域の断層, 脈, 割れ目は東部ではN-S方向とNE-SW方向が認められる。

### (2) 変質作用

熱水変質帯は約1km<sup>2</sup>で2つの小変質帯に分かれる。



# Panizo Puquisa



## Legend

- + Geochemical sampling point
- Argillized zone
- Silicified zone
- hydrothermal breccia
- dacitic intrusive and dome
- Silicified vein

Fig. 11.2-11 (10) Alteration Map of the Panizo District (Puquisa)





# Panizo Piquisa

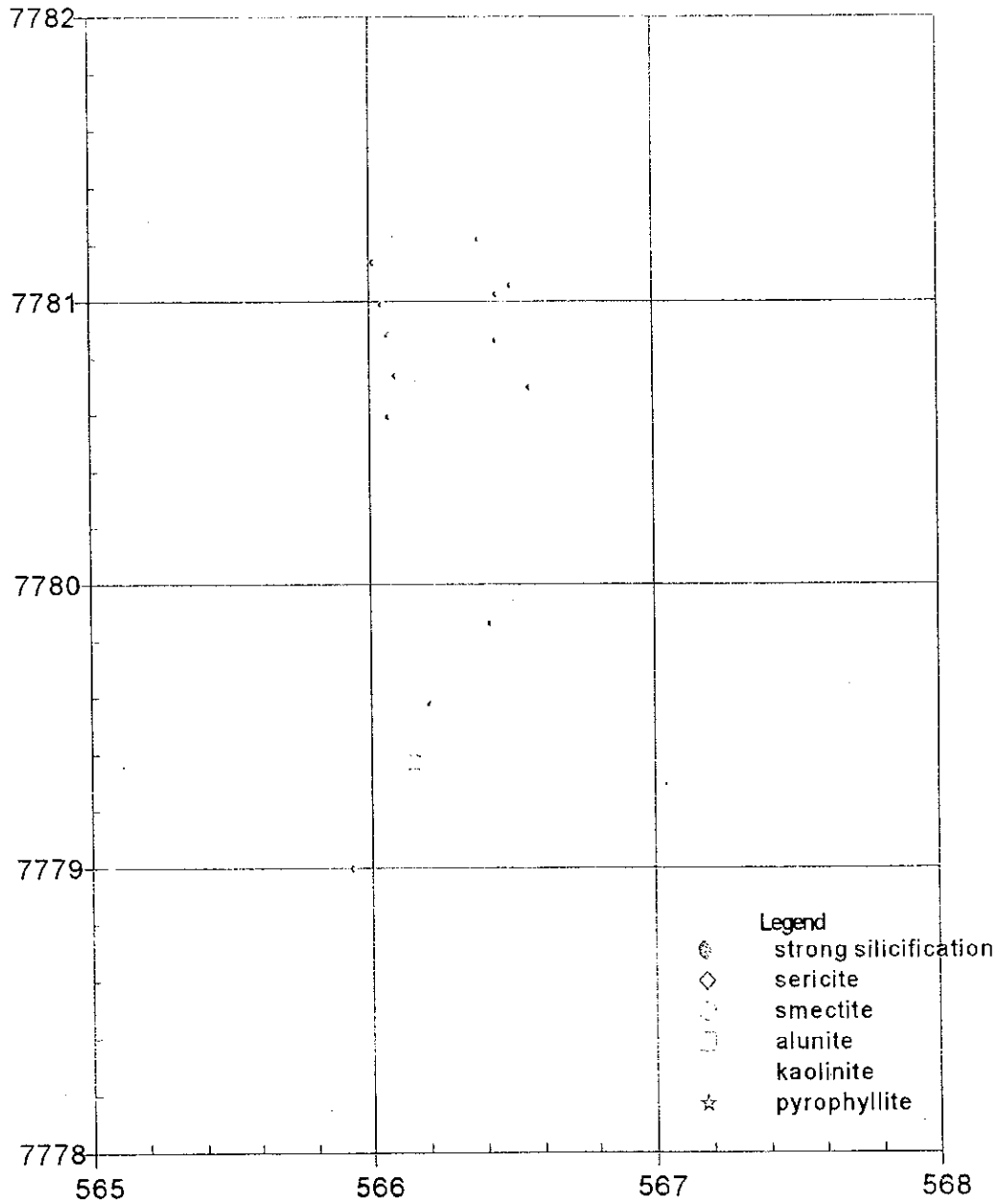


Fig. II-2-11 (11) Distribution Map of Alteration Minerals in the Panizo District (Puquisa)



北側の変質帯はドームの周辺に分布し、ドーム自身とその周囲に珪化変質と一部粘土化変質を伴い、一部にバギーシリカが認められる。南側の変質帯は粘土化変質主体で、その中に脈状～小レンズ状の珪化熱水角礫岩体が認められる。

変質年代は鮮新世と推定される。

変質鉱物として石英、明礬石及びビスメクタイトが認められる。

### (3) 鉱化作用

マンガン酸化物が1箇所で見られる他には鉱化示徴は認められない。

### (4) 地化学探査分析結果

本区域で岩石試料を22個採取した。

各元素毎の最低値、最高値、平均値は順に Au : <2ppb, <2ppb, <2ppb, Ag : <0.5ppm, <0.5ppm, <0.5ppm, Cu : <2ppm, 12ppm, 6ppm, Pb : 15ppm, 78ppm, 26ppm, Zn : 11ppm, 194ppm, 39ppm, As : <5ppm, 59ppm, 15ppm, Sb : <5ppm, <5ppm, <5ppm, Hg : <1ppm, <1ppm, <1ppm, Mo : <1ppm, 6ppm, 3ppm, Ba : 511ppm, 1,971ppm, 1,099ppm, Sn : <5ppm, <5ppm, <5ppm を示した。

各元素の地化学異常分布を Fig. II-2-11(12)に示す。

金 : 全て検出限界値未満を示す。

銀 : 全て検出限界値未満を示す。

銅 : 全て 12ppm 以下の値を示し、異常値を示さない。

鉛 : 全て 78ppm 以下の値を示し、異常値を示さない。

亜鉛 : 全て 194ppm 以下の値を示し、異常値を示さない。

砒素 : 全て 59ppm 以下の値を示し、異常値を示さない。

アンチモン : 全て検出限界値未満を示す。

水銀 : 全て検出限界値未満を示す。

モリブデン : 全て 6ppm 以下の値を示し、異常値を示さない。

バリウム : 1 試料が 1,500ppm 以上の異常値を示す。

錫 : 全て検出限界値未満を示す。

### (5) 考察

変質帯規模は小さく、地化学異常も極めて弱いことから、鉱化作用は存在しても弱いかまたは深い可能性がある。



# Panizo Puquisa

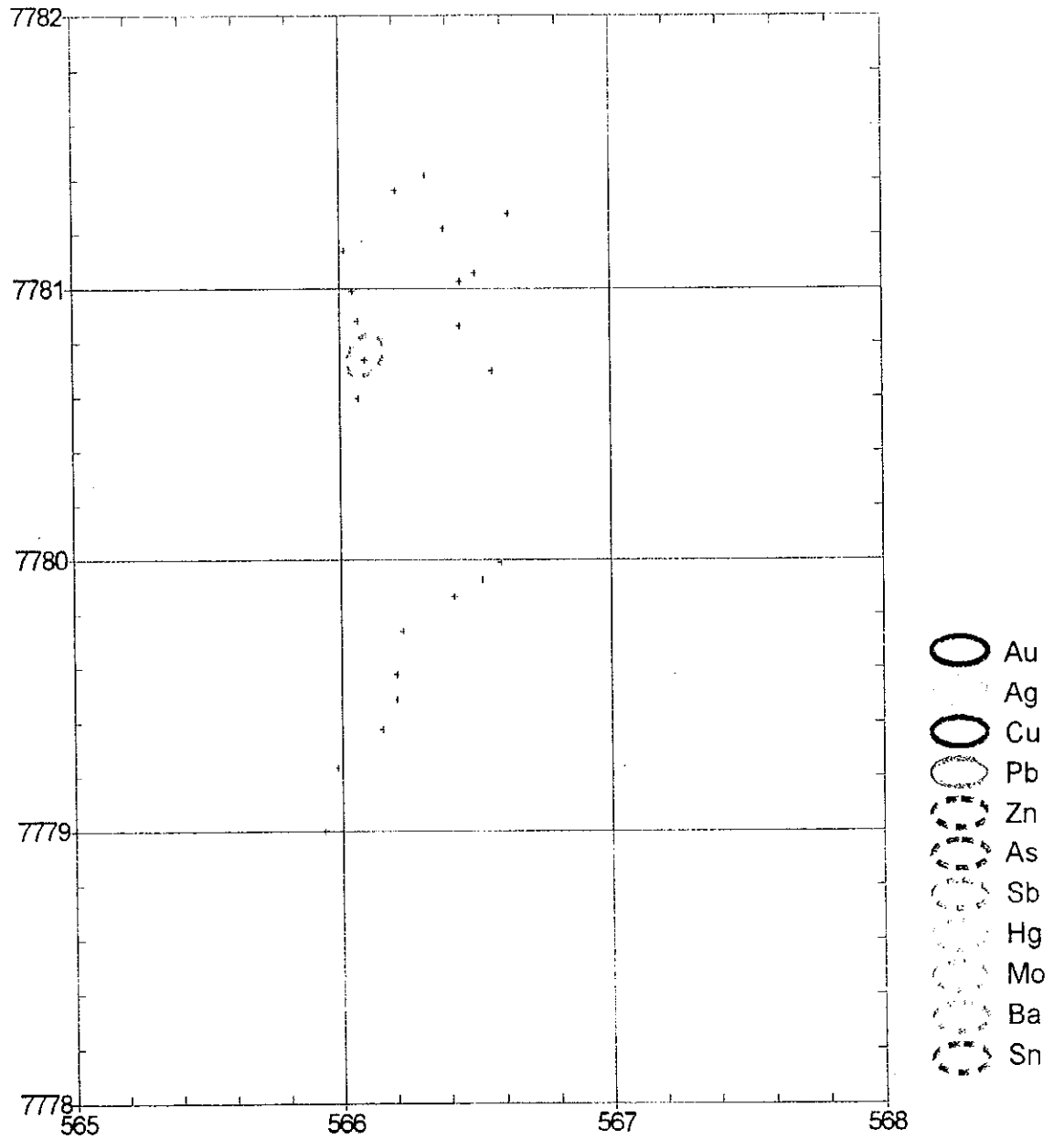


Fig.II-2-11 (12)Geochemical Anomaly Map of the Panizo District (Puquisa)



## 2-11-6 パニソ 区域 (Fig. II-2-11,-11(13),-11(14),-11(15))

### (1) 地 質

中期～後期中新世のウピラ (Upila) 凝灰岩類とパニソ溶岩類が分布する。

ウピラ凝灰岩類は流紋岩質の凝灰岩～石質凝灰岩で、調査地の北西部に小規模に分布する。

この凝灰岩類をパニソ溶岩類が覆って分布する。パニソ溶岩類は少量の暗灰色細粒の黒雲母安山岩と粗粒斑状の角閃石-黒雲母安山岩が火山礫凝灰岩および凝灰角礫岩を挟んでいる。

南部には直径 100m 程度の角閃石-輝石-黒雲母安山岩のドーム？が貫入している。

非変質のウピラ凝灰岩の K-Ar 年代測定の結果  $14.87 \pm 0.19\text{Ma}$  (No. 4960) の値が得られた。

本区域の断層、脈、割れ目は最北部では N-S 方向が主体で、南に向かい NE-SW 方向が優勢となり、中央部から南部にかけては E-W 方向が卓越する。

### (2) 変質作用

熱水変質帯は  $18\text{km}^2$  を占め、南部では東西に、中央部から北部にかけては南北に分布する。

珪化変質および粘土化変質が認められ、広く粘土化変質帯が分布する中に、珪化作用が脈状やかなりの規模の島状を呈して分布している。

熱水角礫岩や角礫パイプもかなり全域に分布して認められる。南部のドームの周辺は、熱水角礫岩が珪化や褐鉄鉱化を被っている。

セリサイト化変質したウピラ凝灰岩の K-Ar 年代測定の結果  $13.79 \pm 0.42\text{Ma}$  (No. 4959) (中期中新世後期) の値が得られた。

変質鉱物として石英、明礬石、ゼオライト、スメクタイト、パイロフィライトおよびセリサイトが認められる。

### (3) 鉱化作用

黄鉄鉱の鉱染が各所に認められるほか、黄色の明礬石も多数散在する。褐鉄鉱脈も数箇所確認されているほか褐鉄鉱・マンガン酸化物ゴッサンが南部のドーム西側に存在する。

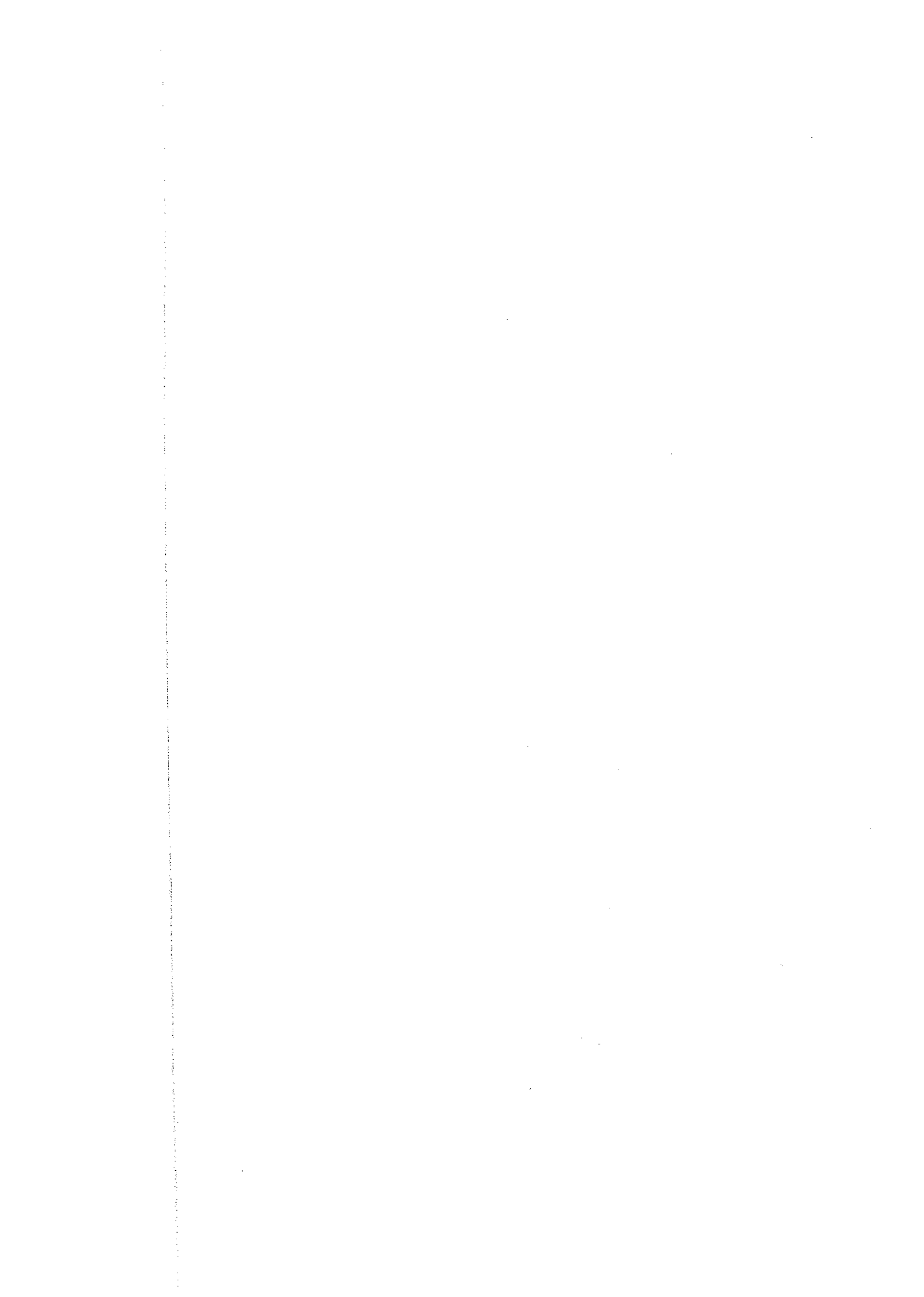
### (4) 地化学探査分析結果

本区域で岩石試料を 302 個採取した。

各元素毎の最低値、最高値、平均値は順に Au :  $<2\text{ppb}$ ,  $411\text{ppb}$ ,  $3\text{ppb}$ , Ag :  $<0.5\text{ppm}$ ,  $55.8\text{ppm}$ ,







# Panizo - Panizo

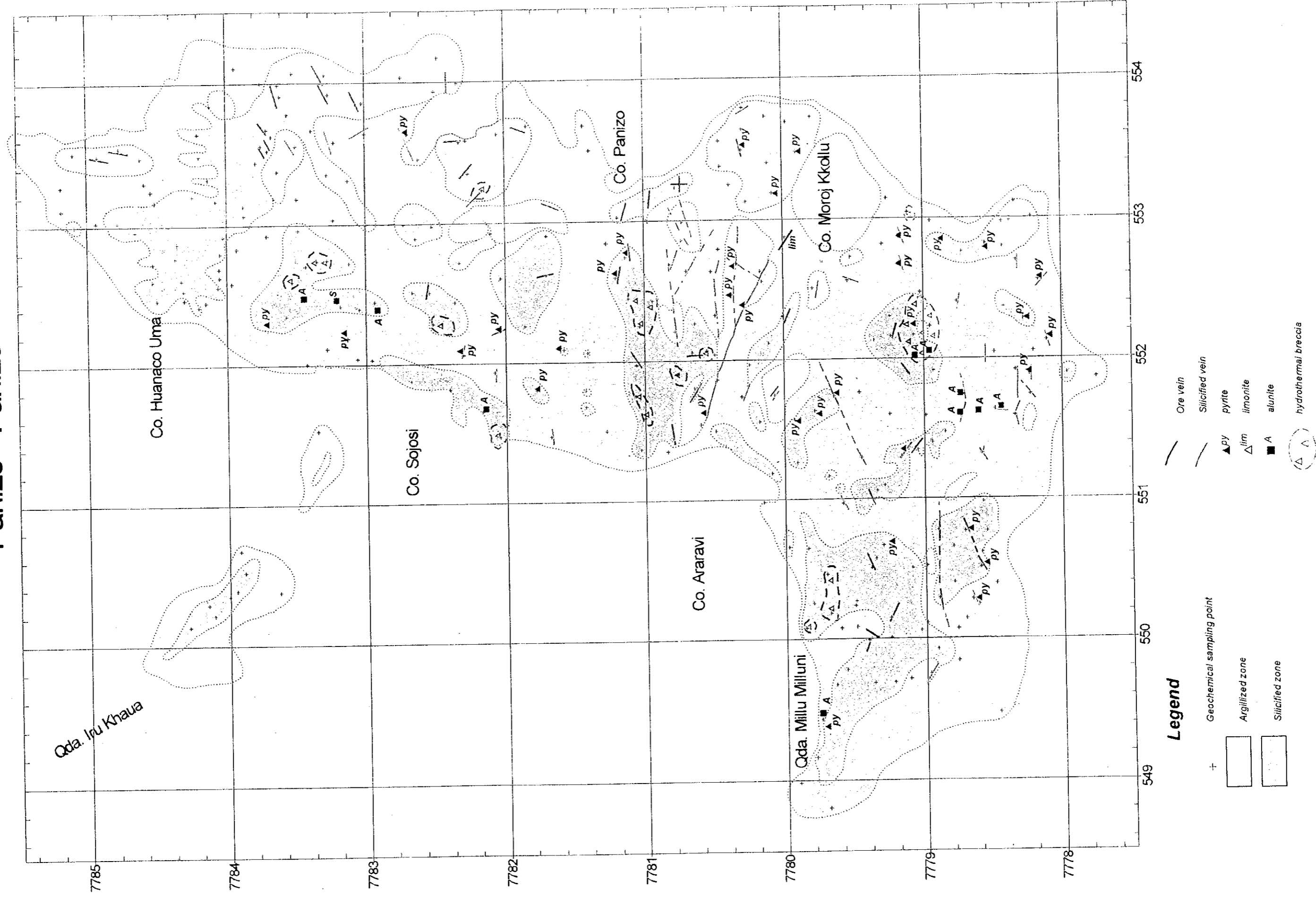


Fig.II-2-11 (13)Alteration Map of the Panizo District (Panizo)

# Panizo - Panizo

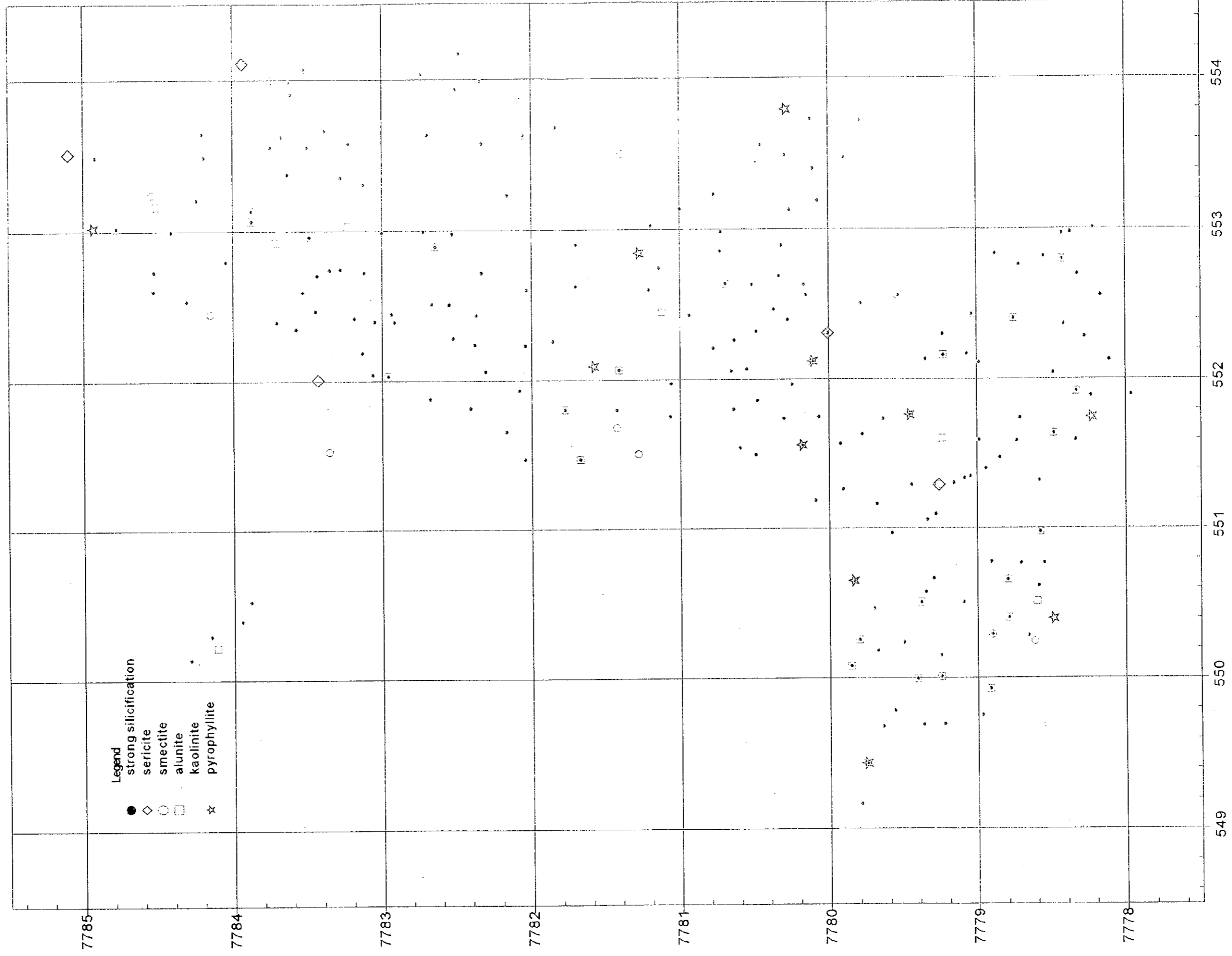


Fig.II-2-11 (14)Distribution Map of Alteration Minerals in the Panizo District (Panizo)



<0.5ppm, Cu : <2ppm, 125ppm, 18ppm, Pb : <3ppm, 1,226ppm, 32ppm, Zn : <2ppm, 173ppm, 13ppm, As : <5ppm, 887ppm, 43ppm, Sb : <5ppm, 211ppm, 9ppm, Hg : <1ppm, 1.9ppm, <1ppm, Mo : <1ppm, 1,724ppm, 18ppm, Ba : 22ppm, 3,931ppm, 846ppm, Sn : <5ppm, 26ppm, <5ppm を示した。

各元素の地化学異常分布を Fig. II-2-11(15)に示す。

金：北部の Co. Huanaco Uma と南西の Qda. Millu Milluni の2試料がそれぞれ 378ppb, 411ppb の異常値を示す。アンチモンの異常部が両箇所重複し、南部の金異常部はさらに銀、銅、砒素の異常とも重複している。

銀：南部の1試料が異常値を示し金異常部と重複するが、大部分は検出限界値未満を示す。

銅：4試料が 90ppm 以上の異常値を示し、中央部の Co. Panizo 南西に3試料が点在する。

鉛：金の異常部に隣接する1試料が 400ppm 以上の異常値を示し、中央部の Co. Panizo 南西には弱い異常帯が認められる。

亜鉛：全て 173ppm 以下の値を示し、異常値を示さない。

砒素：11試料が 140ppm 以上の異常値を示し、主に中央部と北部に点在して分布する。

アンチモン：多数の試料が 10ppm 以上の異常値を示し、特に南部と北部にやや広く分布する。

水銀：中央部の6試料が 1ppm 台を示すが、他は検出限界値未満を示す。

モリブデン：8試料が 40ppm 以上の異常値を示し散在する。

バリウム：9試料が 1,500ppm 以上の異常値を示し、北部にやや多く点在する。

錫：7試料が 10ppm 以上の異常値を示し、全体に点在する。

## (5) 考察

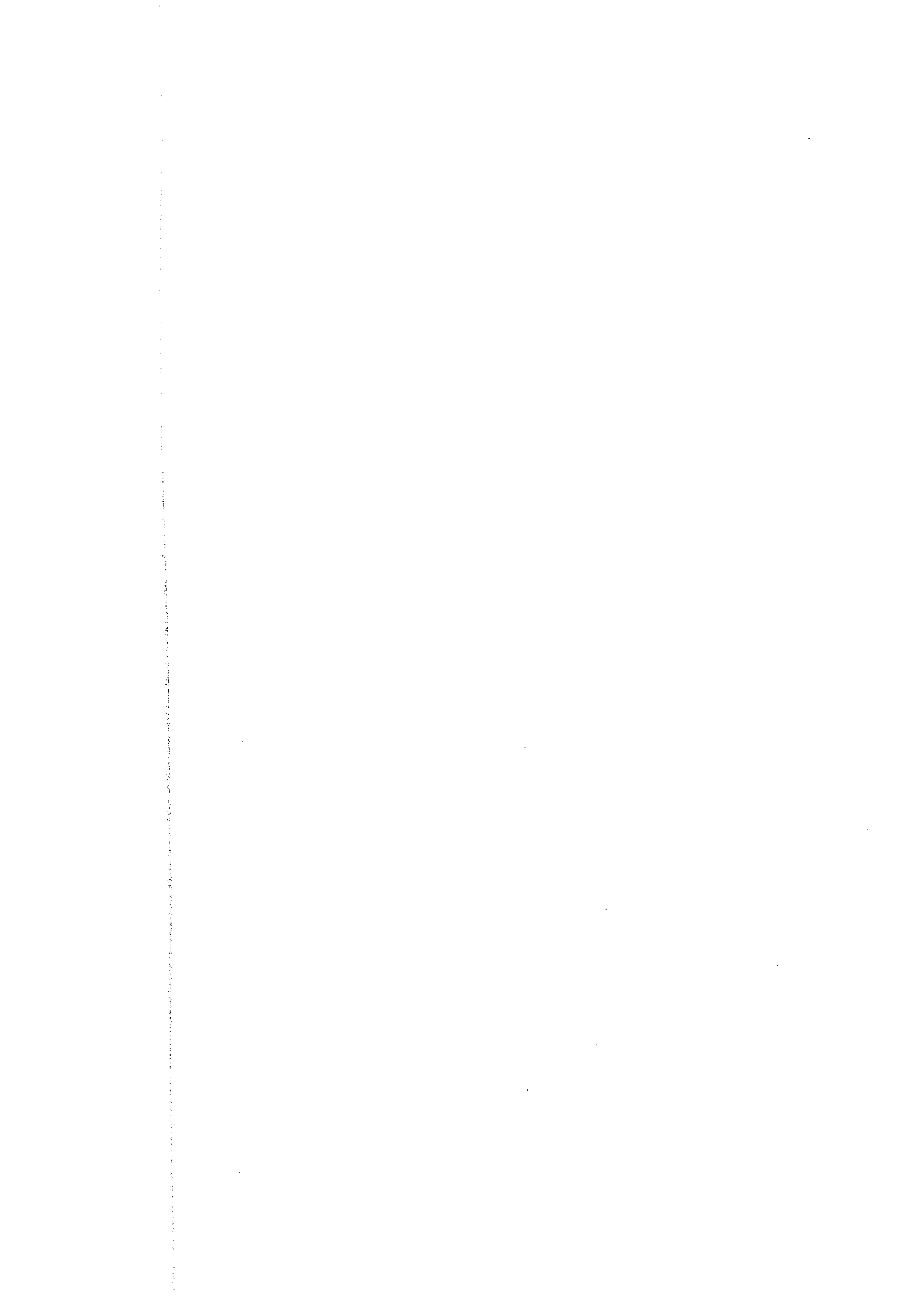
地化学探査結果を総合すると、異常部は北部の Co. Huanaco Uma 南東部と中央部の Co. panizo 南西部および南西部の Qda. Millu Milluni に比較的集中している。

北部には金、砒素、アンチモン、錫が、中央部には銅、砒素、アンチモン、モリブデン、錫が、南西部には金、銀、鉛、砒素、アンチモン、錫の異常部が存在する。

鉱化作用は、錫の異常やパイロフィライトの存在等を考慮すると北部や南西部では主に浅所の火山岩の活動に係る浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉱床（タイプII）が、中央部では高硫化系浅熱水鉱床の金・銀・銅鉱床（タイプIV）が期待される。南西部にはカオリナイトが多数存在することもあり、高硫化系浅熱水鉱床が重複している可能性がある。

変質年代が中期中新世後期を示したことから、比較的浸食を被っているものと思われ、地化学異常が比較的強いことから、下部の余り深くない箇所には鉱床賦存の可能性はある。





# Panizo - Panizo

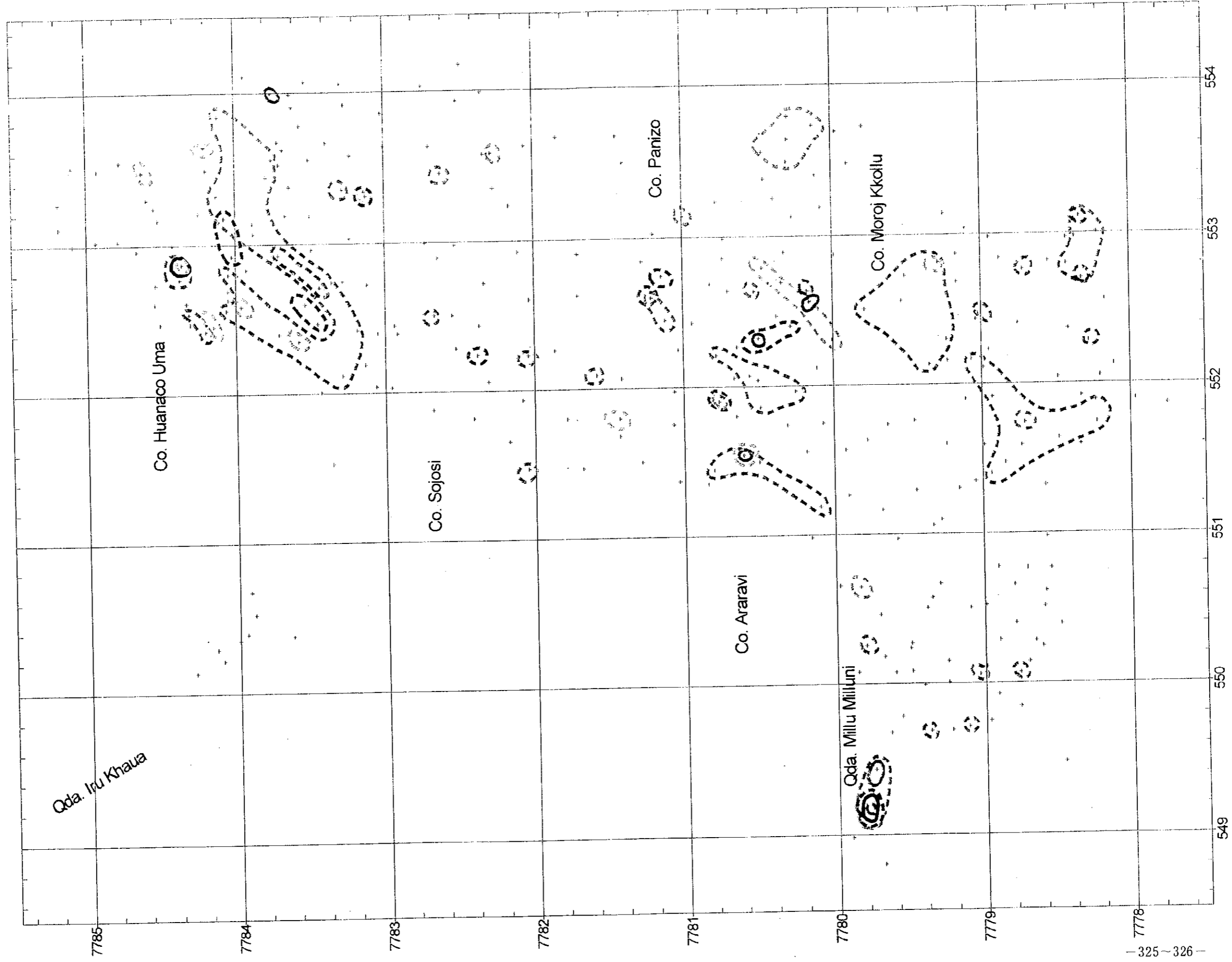


Fig. II-2-11 (15) Geochemical Anomaly Map of the Panizo District (Panizo)





## 2-12 サイリカ地区 (Fig. II-2-12,-12(1),-12(2),-12(3))

### 2-12-1 プラスマル鉱山区域

本区域では、1965年に GEOBOL (Servicio Geologico de Bolivia) 公社が地質図を作成し、1971年には同公社による技術援助による調査で鉛・銀の鉱化作用が報告されている。1990年には MINTEC 社が金・銀を対象に探鉱を実施しているが詳細は不明である。その後 1995年には、ドイツの援助で GEOBOL が地質・地化学探査および IP 調査を実施している。現場ではチャンネルサンプリングやピットの跡が残されている。

#### (1) 地質

後期中新世～鮮新世の凝灰岩、火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩（火山角礫岩）等の火山砕屑岩類および安山岩質溶岩類、安山岩質のドーム（又は貫入岩）が分布する。

一般に下位を凝灰岩類が占め、上位を安山岩溶岩が覆っている。

安山岩溶岩は暗灰色中粒の黒雲母安山岩と黒雲母-角閃石安山岩が認められる。

ドーム状安山岩は暗灰色～灰色細粒の輝石安山岩で旧坑北方に直径 250m 程度のものが 1 箇所、南方に直径 50m～200m 程度のものが 4 箇所、さらに南方に直径 500m 程度のものが 1 箇所推定される。

本区域の断層、脈、割れ目は E-W 方向、NW-SE 方向および NNE-SSW (N-S) 方向が認められる。

#### (2) 変質作用

熱水変質帯は約 10.5km<sup>2</sup> を占める。

珪化変質、粘土化変質が認められ、広く分布する粘土化変質帯中に脈状や小規模の珪化変質帯が存在する。一部に熱水角礫岩が認められる。

変質鉱物として石英、スメクタイト、カオリナイト、セリサイト、明礬石、およびパイロフィライトが認められる。

セリサイト化した黒雲母安山岩の K-Ar 年代測定の結果  $8.23 \pm 0.13\text{Ma}$  (No. 4926) が得られた。

#### (3) 鉱化作用

旧坑が 2 箇所と縦坑が 1 箇所確認された。



1

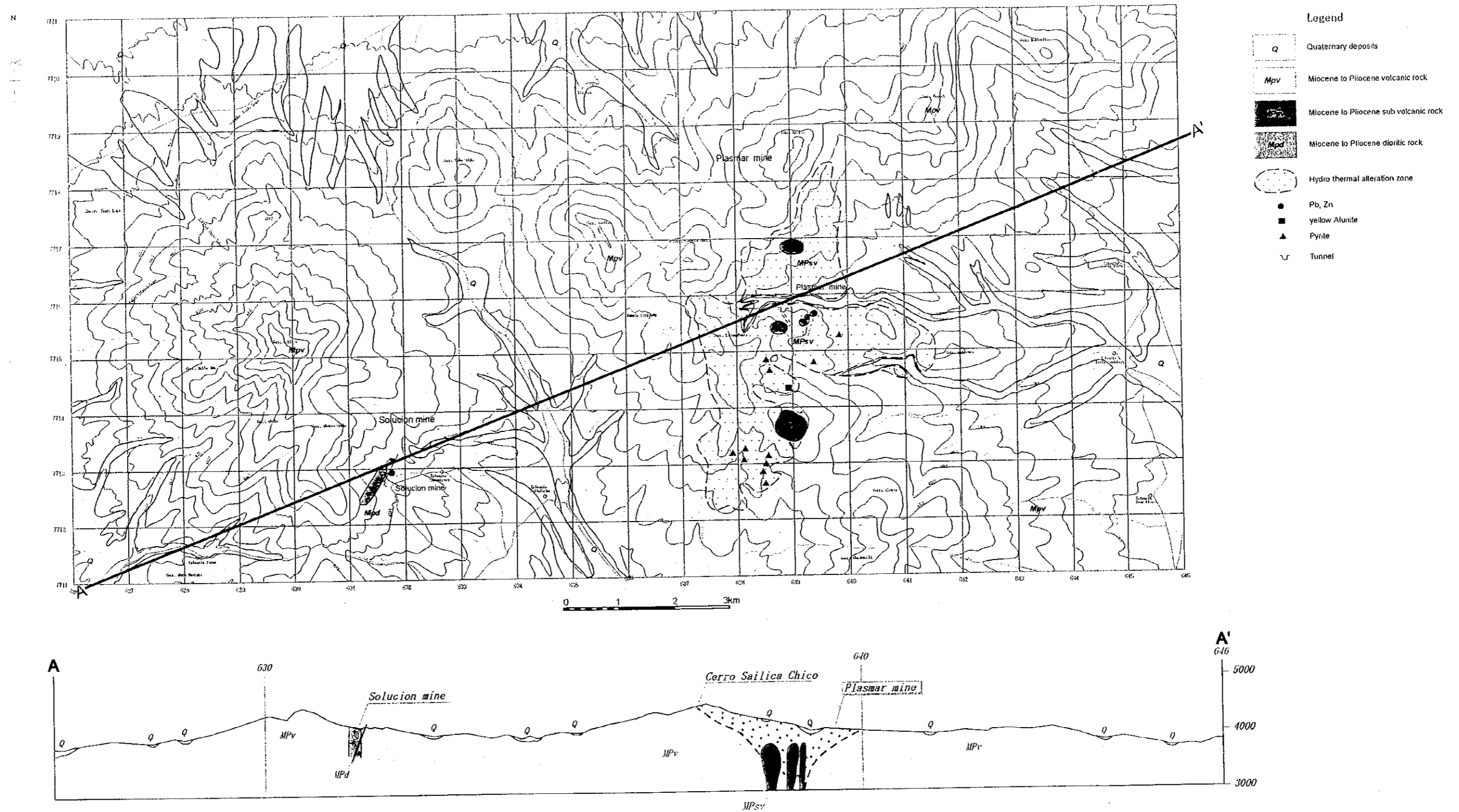
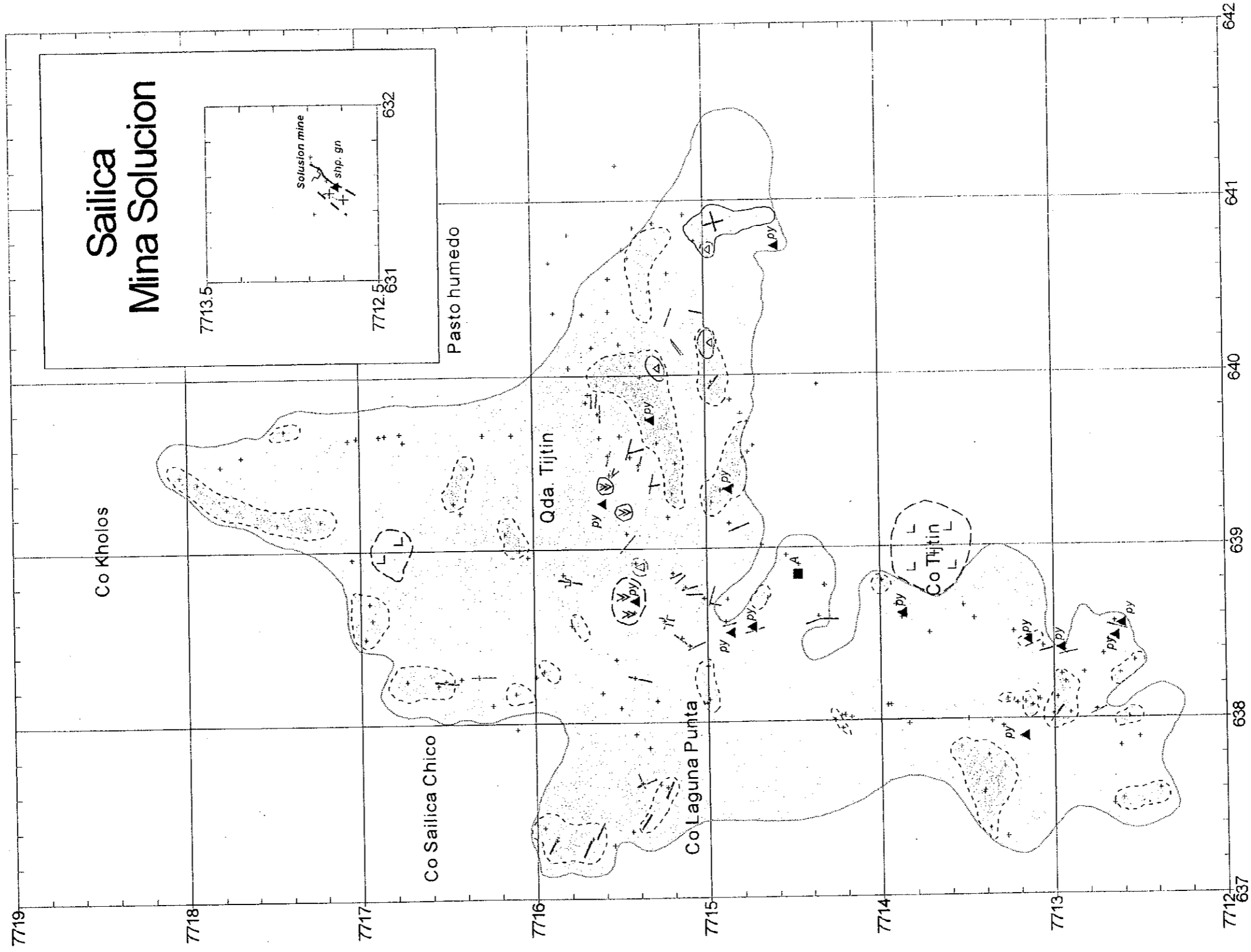


Fig. II-2-12 Geological Map of the Sailica District

# Sailica Mina Plasmar



## Legend

- + Geochemical sampling point
- ▭ Argillized zone
- ▭ Silicified zone
- - - Silicified vein
- ▲ py pyrite
- A alunite
- ⊙ (Y) andesitic intrusive and dome
- ⊙ (L) rhyolitic intrusive and dome
- ⊙ (Δ) hydrothermal breccia

Fig.II-2-12 (1)Alteration Map of the Sailica District (Plasmar, Soluci)

Sailica  
Mina Plasmar

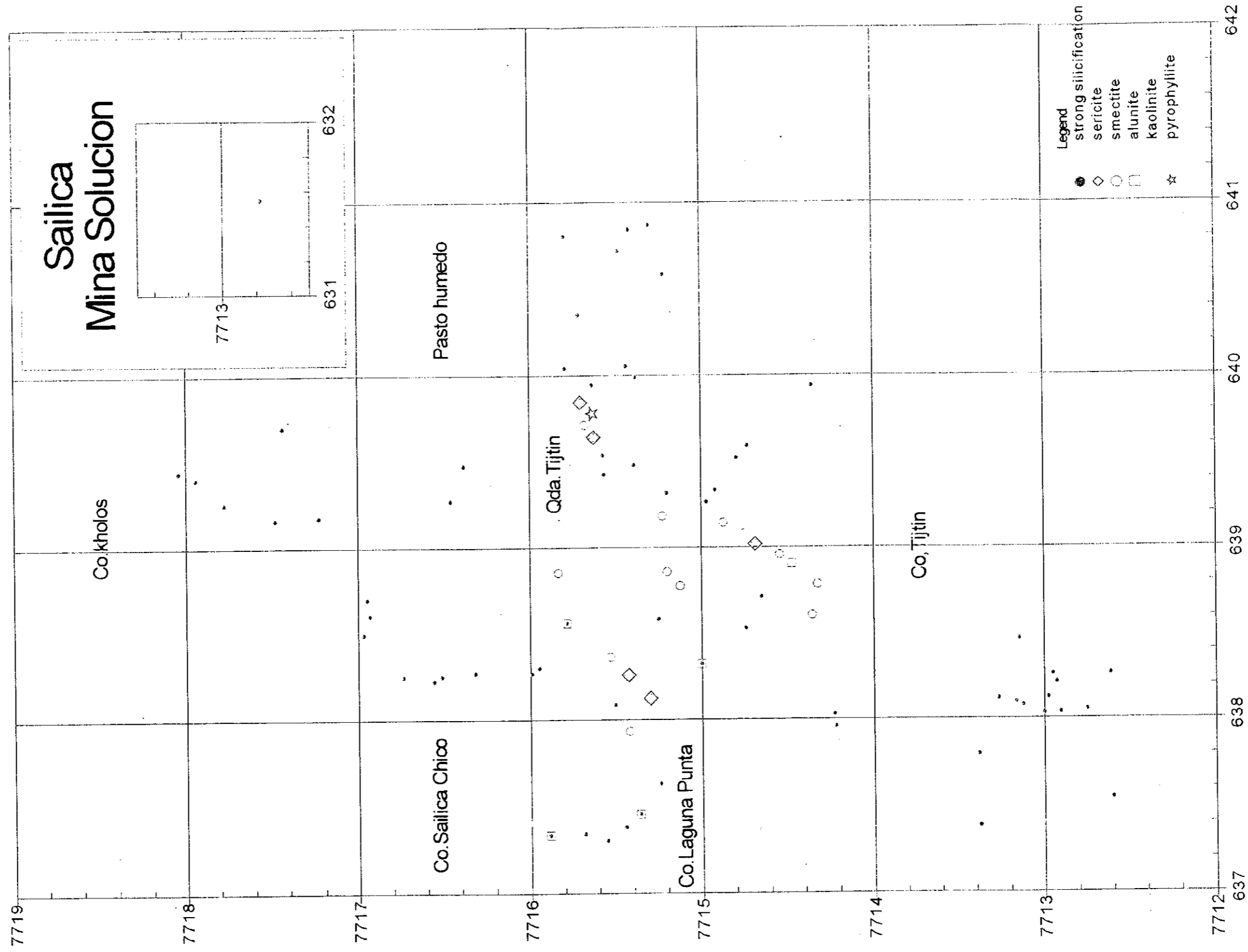


Fig.II-2-12 (2)Distribution Map of Alteration Minerals in the Sailica District (Plasmar, Solucion)





プラスマル旧坑は、下段は S20E 方向に掘進されているが水没している。上段は S10E 方向で 1～2 cm の褐鉄鉱脈を約 10m 掘進している (Pl.-26)。

この西南西約 1 km には、S80 の方向に約 10m 掘進している (No. 2073 地点)。坑口のズリには黄鉄鉱が認められる。また、南南西約 1km の尾根には走向 N30W、傾斜 80E で幅 1.3m の酸化角礫脈を探鉱した縦坑が残されている。掘削深度は 10m 以上とみられる。

黄鉄鉱の鉱染が各所に認められたほか、1 箇所黄色の明礬石の鉱染が見られた (No. 6734)。

黄鉄鉱鉱染部の検鏡結果では黄鉄鉱以外の鉱石鉱物は確認されていない (No. 2897, No. 2900)。

また重晶石の細脈が 1 箇所を確認された (No. 3427)。

#### (4) 地化学探査分析結果

本区域で岩石試料を 177 個採取した。

各元素毎の最低値、最高値、平均値は順に Au : <2ppb, 1,989ppb, 23ppb, Ag : <0.5ppm, 133.8ppm, 2.1ppm, Cu : 3ppm, 134ppm, 21ppm, Pb : 6ppm, 5,540ppm, 175ppm, Zn : 2ppm, 538ppm, 51ppm, As : <5ppm, 3,453ppm, 118ppm, Sb : <5ppm, 7,918ppm, 71ppm, Hg : <1ppm, 1.7ppm, <1ppm, Mo : <1ppm, 355ppm, 9ppm, Ba : 131ppm, 5,647ppm, 1,194ppm, Sn : <5ppm, 30ppm, <5ppm を示した。

各元素の地化学異常分布を Fig. II-2-12(3) に示す。

金 : 4 試料が異常値を示し、重晶石の細脈が認められた箇所では隣接 2 試料がそれぞれ 1,989ppb と 558ppb を示す。

銀 : 3 試料が異常値を示し、重晶石の細脈が認められた箇所では隣接 2 試料がそれぞれ 113.8ppm と 133.8ppm を示す。

銅 : 2 試料が 90ppm 以上の異常値を示す。

鉛 : 19 試料が 400ppm 以上の異常値を示し、主に中央部から北部に島状に分布する。

亜鉛 : 6 試料が 230ppm 以上の異常値を示し、主に中央部に島状に分布する。

砒素 : 多数の試料が 140ppm 以上の異常値を示し、主に中央部から北部に島状に分布する。

アンチモン : 中央部に 10ppm 以上を示す異常帯が広く分布する。

水銀 : 5 試料が 1ppm 台を示すが、他は検出限界値未満を示す。

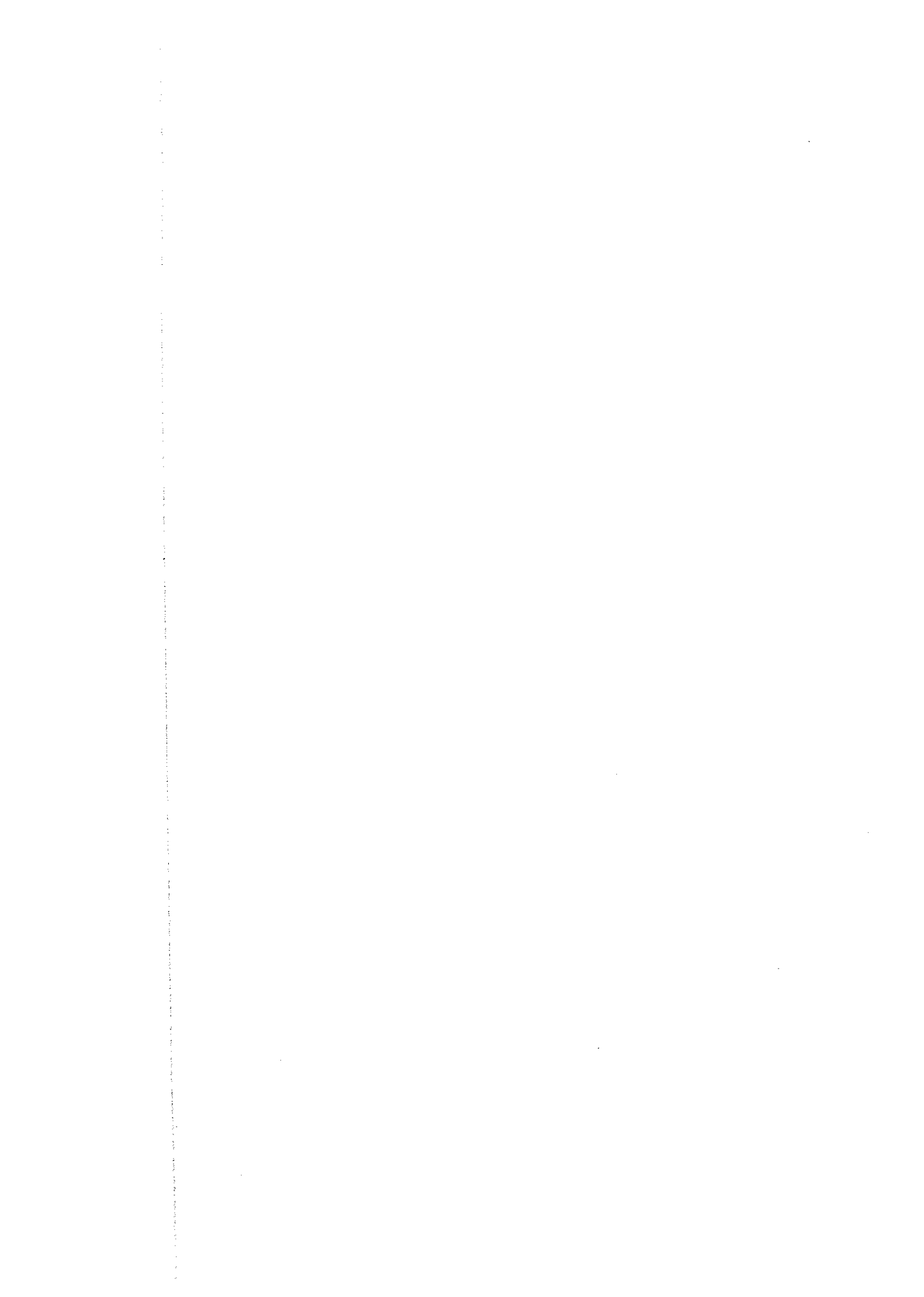
モリブデン : 6 試料が 40ppm 以上の異常値を示し散在する。

バリウム : 比較的南部に異常部が集中し、中央部～北部は点在する。

錫 : 10 試料が 10ppm 以上の異常値を示し、全体に点在する。

#### (5) 考察





Sailica  
Mina Plasmar

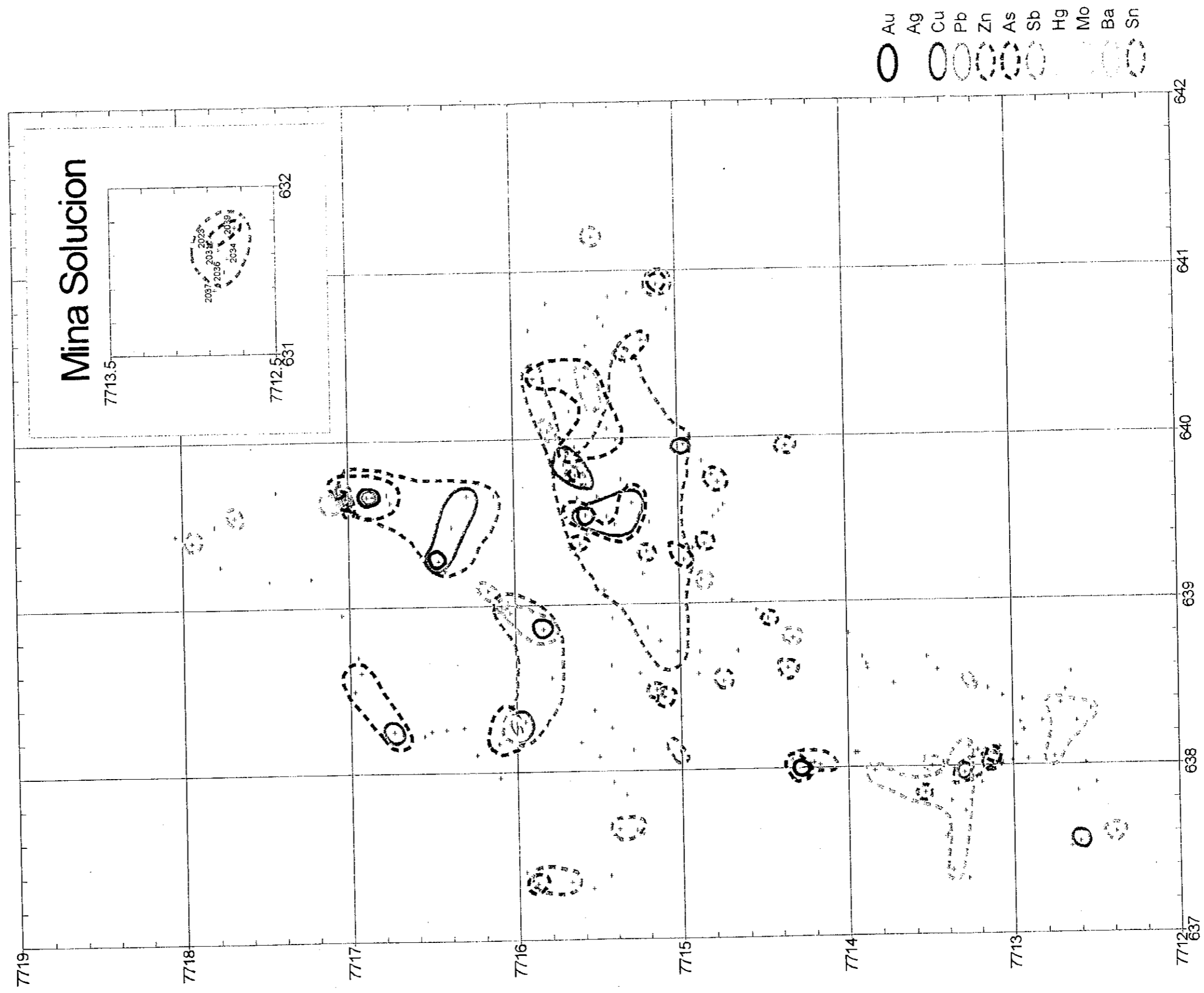


Fig.II-2-12 (3) Geochemical Anomaly Map of the Sailica District (Plasmar, Soluci)



鉱化作用は既存のデータや地化学分析結果から浅所の火山岩の活動に関係する浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉱床（タイプII）に相当する。また、パイロフィライトの存在から、銅の異常は小さいが高硫化系金・銀（銅）鉱床（タイプIV）が重複している可能性がある。地表で広く変質帯が分布し、地化学異常を顕著に示すことから、深部に鉱床賦存の可能性が高い。

## 2-12-2 ソルシオン鉱山区域

### (1) 地質

後期中新世～鮮新世の火山砕屑岩類および安山岩、デイサイトの溶岩類および玄武岩の貫入岩が分布する。

安山岩溶岩は角閃石安山岩で下部に分布し、デイサイトは黒雲母と角閃石を含み上部に露出する。旧坑上方で採取されたデイサイト試料の K-Ar 年代測定の結果  $1.67 \pm 0.02\text{Ma}$  (No. 2038) が得られた。

火山砕屑岩類は火山礫凝灰岩および凝灰角礫岩（火山角礫岩）で、上記安山岩とデイサイトの間中部に分布する。緑灰色を呈し、最大径 2 m の変質した安山岩と火山礫凝灰岩の角礫～亜角礫の岩片を含んでいる。

玄武岩貫入岩は火山砕屑岩類中に貫入しており、走向 N70E で幅約 100m と約 2 m の 2 脈が確認された。緑灰色を呈しスメクタイト化変質を被っている。

本区域の断層、脈、割れ目は NE-SW 方向が卓越する。

### (2) 変質作用

安山岩の貫入時の変質と推定される緑色粘土化（スメクタイト化）作用が貫入岩を中心に幅約 100m、延長約 500m に亘って認められる。

また、NE 系割れ目、断層、粘土脈に沿って幅 1 m 以内の狭い範囲に白色粘土化変質帯が認められる。

変質鉱物として石英、スメクタイトおよびカオリナイトが認められる。

### (3) 鉱化作用

火山砕屑岩中や安山岩質貫入岩中に旧坑が 4 箇所存在する。最長の坑道は、約 50m に達する。いずれも幅 10～20cm の走向 N25～N40E、傾斜 50～80W の粘土脈を掘進している (PL-27)。

粘土脈中の一部に幅8～10cmの鉛・亜鉛石英鉱石が含まれている。

坑内で採取された試料の分析結果は最高値で、金 1.9g/t、銀 603g/t、銅 0.2%、鉛 11.9%、亜鉛 25.2%が得られた。

粘土脈の他にも、小規模の石英脈(No. 2036)や方解石脈(No. 2033)が存在するが鉱石鉱物は伴っていない。

#### (4) 地化学探査分析結果

本区域で岩石試料を8個採取した。

各元素毎の最低値、最高値、平均値は順に Au : <2ppb, 4ppb, <2ppb, Ag : <0.5ppm, <0.5ppm, <0.5ppm, Cu : 4ppm, 66ppm, 33ppm, Pb : 8ppm, 52ppm, 25ppm, Zn : 120ppm, 695ppm, 293ppm, As : <5ppm, 39ppm, 12ppm, Sb : <5ppm, 37ppm, 18ppm, Hg : <1ppm, <1ppm, <1ppm, Mo : <1ppm, 1ppm, <1ppm, Ba : 819ppm, 1,450ppm, 1,151ppm, Sn : <5ppm, <5ppm, <5ppm を示した。

各元素の地化学異常分布を Fig. II-2-12(3)に示す。

金 : 全て 4ppb 以下の値を示し異常値を示さない。

銀 : すべて検出限界値未満を示す。

銅 : 全て 66ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

鉛 : 全て 52ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

亜鉛 : 4 試料が 400ppm 以上の異常値を示す。

砒素 : 全て 39ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

アンチモン : 1 試料を除いて 10ppm 以上の異常値を示す。

水銀 : すべて検出限界値未満を示す。

モリブデン : 全て 1ppm 以下の値を示す。

バリウム : 全て 1,450ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

錫 : すべて検出限界値未満を示す。

#### (5) 考察

鉱化作用は坑内の鉱石分析結果から浅所の火山岩の活動に関係する浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉱床(タイプII)に相当する。鉱床周辺の岩石の生成年代が若く、坑内での鉱石賦存状況や規模、地化学異常、変質帯の規模等から判断すると大鉱床に発展する可能性は薄いし、鉱床が存在しても深い可能性が高い。

## 2-13 コロラド地区

本地区では過去に、Rio Amarillo 社が 1972 年頃探鉱を実施しており、最近になって Andean Silver 社が物理探鉱等を実施している。

### 2-13-1 バヨス区域 (Fig. II-2-13, -13(1), -12(2), -13(3))

#### (1) 地質

後期鮮新世のコルディジェリータ (Cordillerita) 溶岩類とされる凝灰岩、火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩等の火山碎屑岩類および安山岩溶岩が分布する。

火山碎屑岩類は淡褐色～白色を呈し、最大径 5cm までの岩片を含んでいる。

安山岩は粗粒で斑状を呈す暗灰色～灰色の輝石-黒雲母安山岩と細粒で暗灰色の輝石安山岩が認められる。

粗粒黒雲母-輝石安山岩の K-Ar 年代測定の結果、 $5.85 \pm 0.06$  Ma (No. 4927) が得られた。

本区域の断層、脈、割れ目は E-W 方向と NE-SW 方向が認められる。

#### (2) 変質作用

熱水変質帯は約 0.5km<sup>2</sup> と小規模である。

珪化変質と粘土化変質が認められるが、大部分粘土化変質帯が占める。

直径約 150m の環状の熱水角礫岩が存在し、亜角礫状の暗灰色黒雲母安山岩岩片を含み、岩片は最大 6 m に達する。

変質鉱物としてスメクタイト、明礬石、石英、セリサイトが認められる。

#### (3) 鉱化作用

本区域では、鉱化示徴は確認されていない。

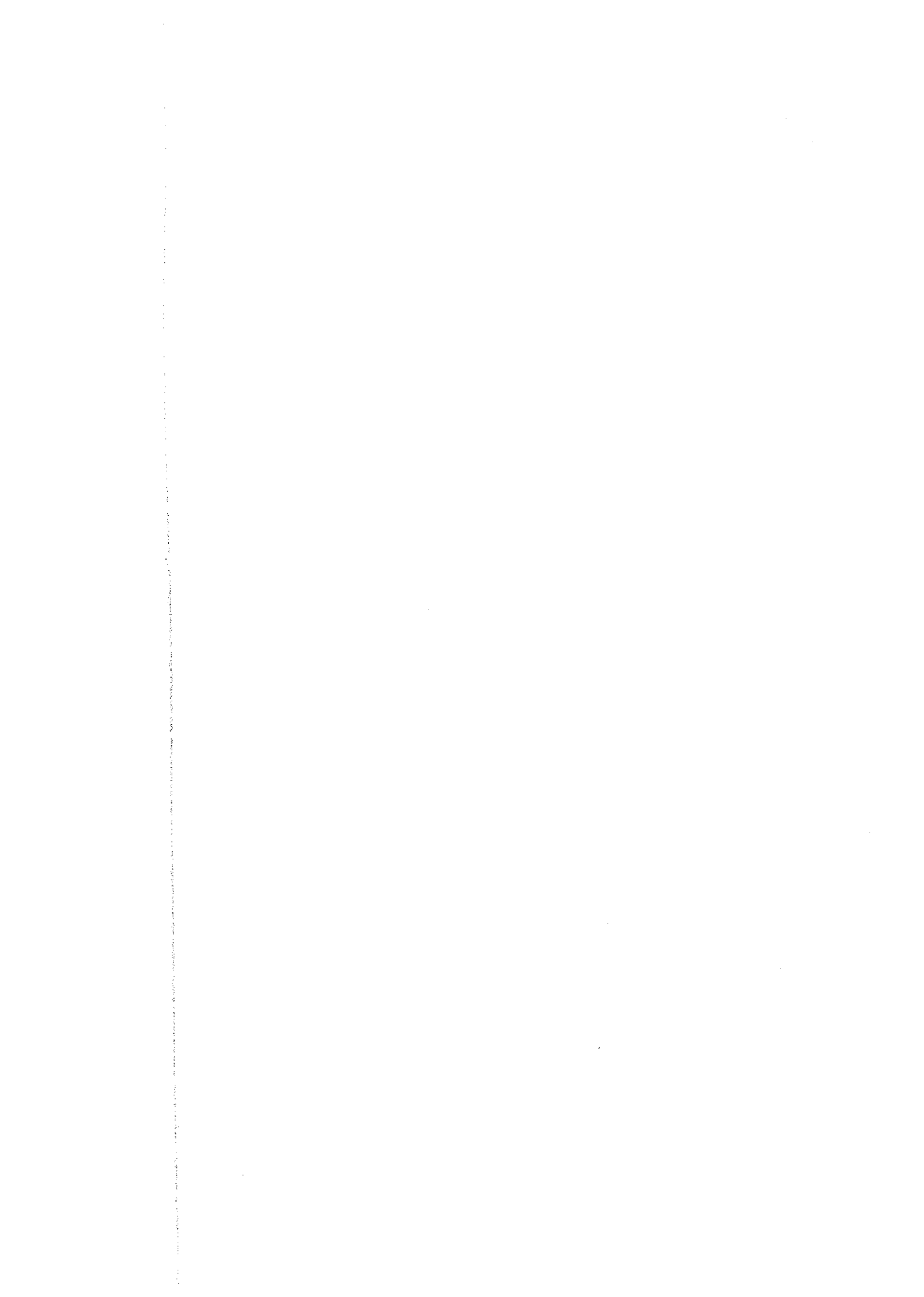
#### (4) 地化学探査分析結果

本区域で岩石試料を 13 個採取した。

各元素毎の最低値、最高値、平均値は順に Au : <2ppb, <2ppb, <2ppb, Ag : <0.5ppm, <0.5ppm, <0.5ppm, Cu : 3ppm, 113ppm, 27ppm, Pb : <3ppm, 60ppm, 20ppm, Zn : 4ppm, 83ppm, 20ppm, As : <5ppm, 1,293ppm, 151ppm, Sb : <5ppm, 15ppm, <5ppm, Hg : <1ppm, <1ppm, <1ppm, Mo : <1ppm, 11ppm, 5ppm, Ba : 62ppm, 2,132ppm, 915ppm, Sn : <5ppm, <5ppm, <5ppm を示した。







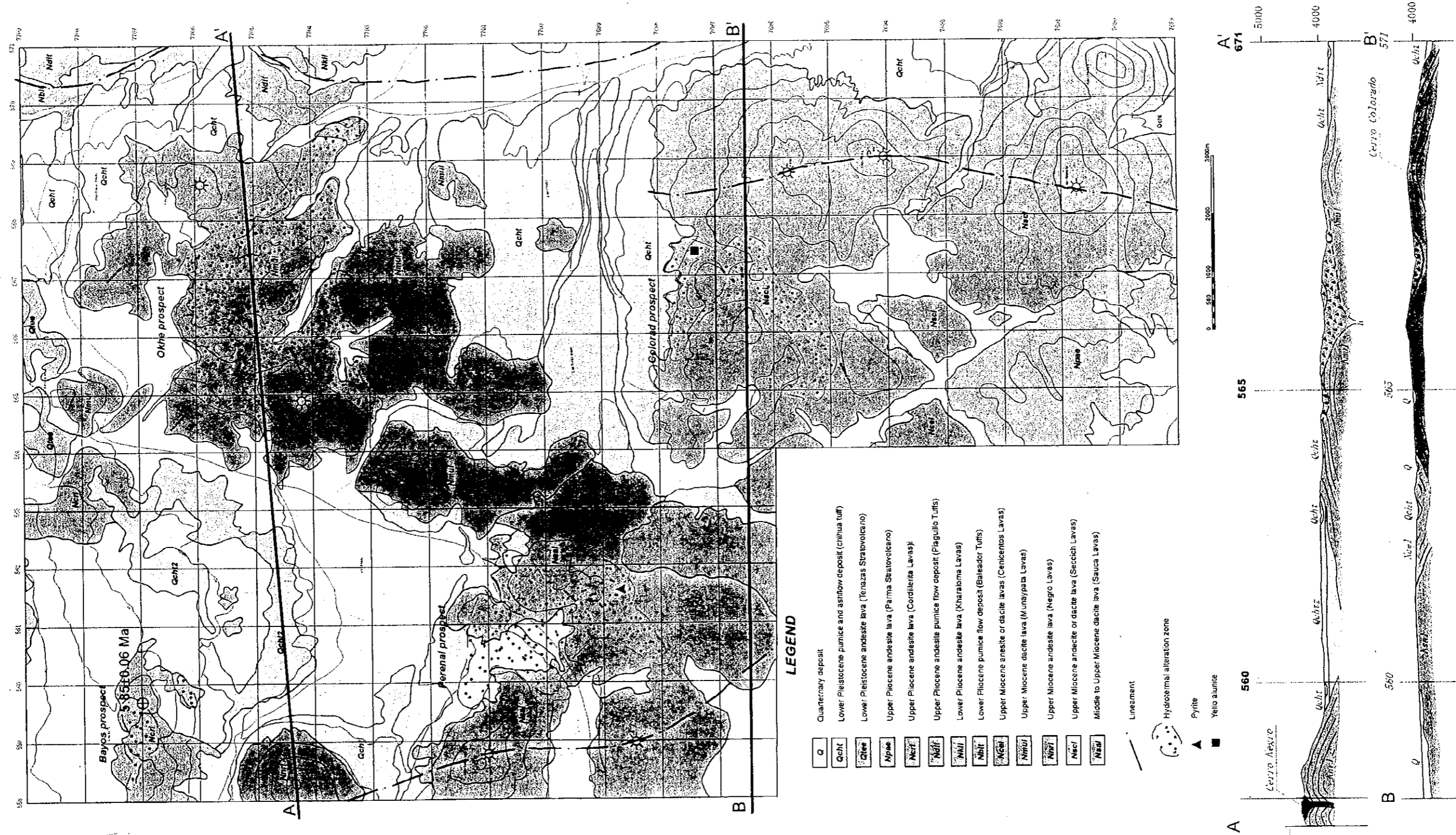


Fig. II-2-13 Geological Map of the Colorado District



# Colorado Bayos

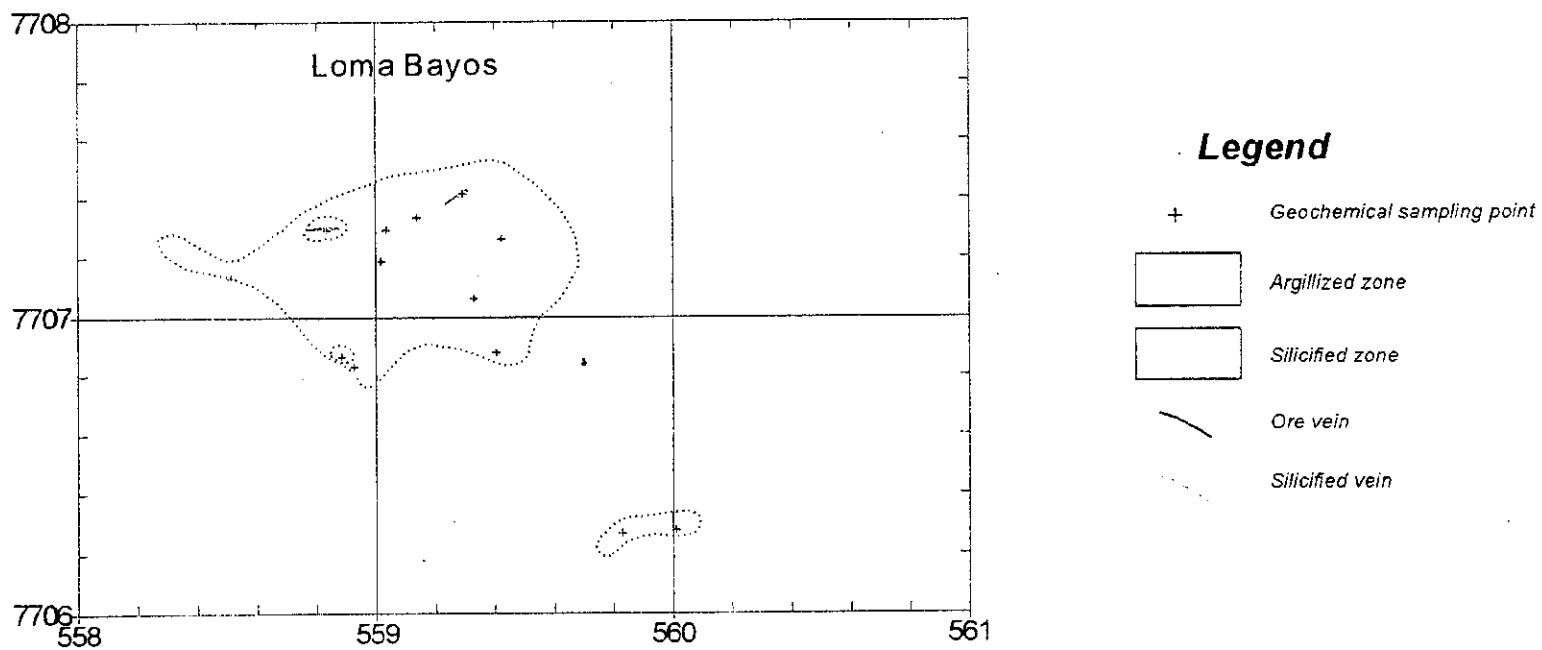


Fig. II-2-13 (1) Alteration Map of the Colorado District (Bayos)



# Colorado Bayos

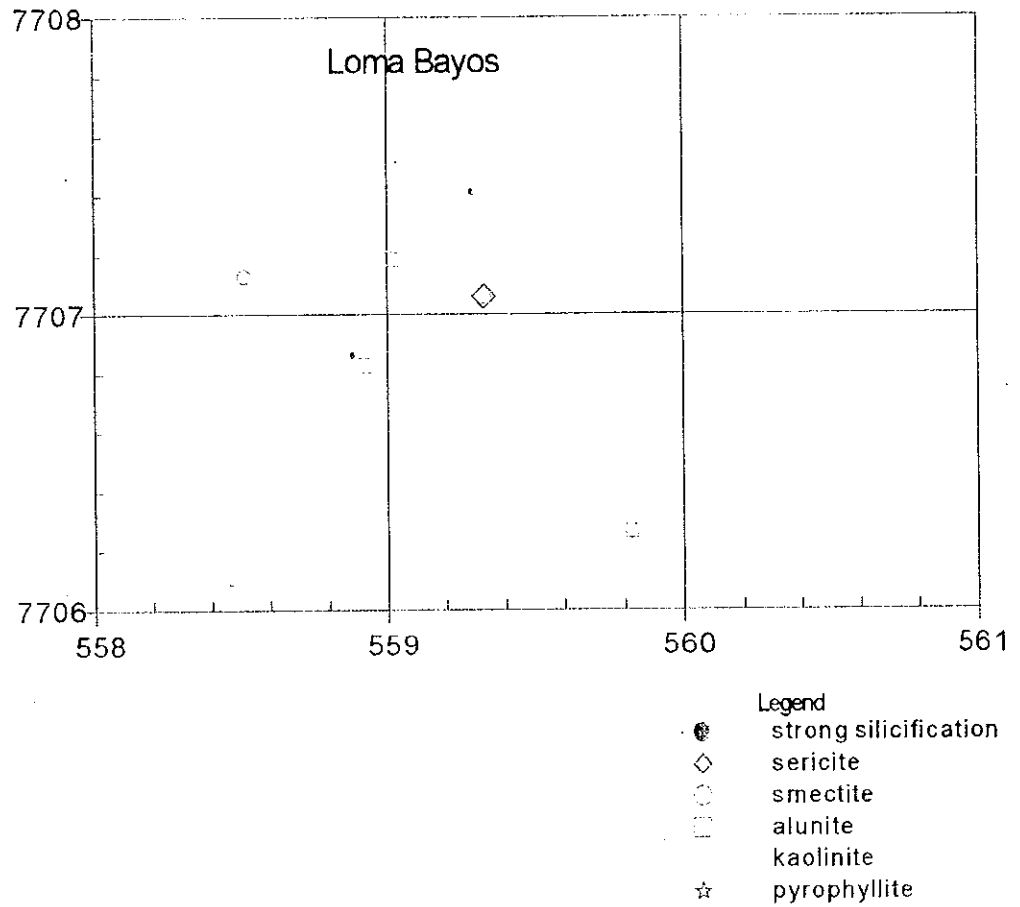


Fig.II-2-13 (2)Distribution Map of Alteration Minerals in the Colorado District (Bayo





# Colorado Bayos

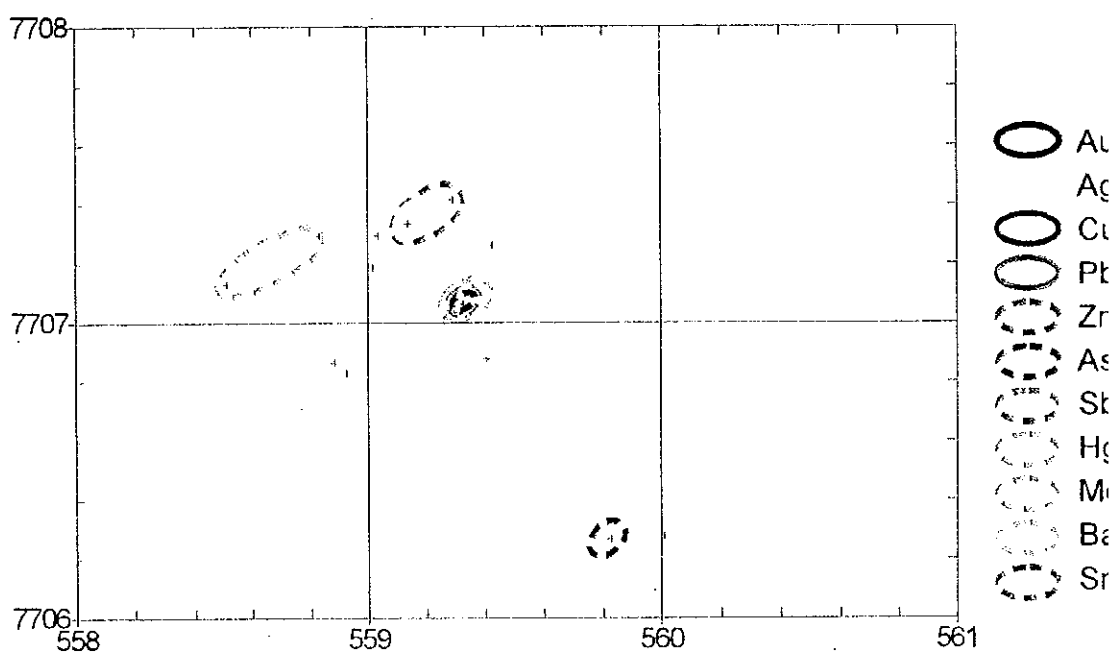


Fig. II-2-13 (3) Geochemical Anomaly Map of the Colorado District (Bayos)



各元素の地化学異常分布を Fig. II-2-13(3)に示す。

金：すべて検出限界値未満を示す。

銀：すべて検出限界値未満を示す。

銅：環状熱水角礫岩の一部が 113ppm の異常値を示す。

鉛：全て 60ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

亜鉛：全て 80ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

砒素：2 試料が 140ppm 以上の値を示す異常値が存在する。

アンチモン：3 試料が 10ppm 以上の値を示す異常値が存在する。

水銀：すべて検出限界値未満を示す。

モリブデン：全て 11ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

バリウム：3 試料が 1,500ppm 以上の値を示す異常値が存在する。

錫：すべて検出限界値未満を示す。

## (5) 考察

熱水角礫岩は存在するが、粘土化変質主体で顕著な地化学異常を示さないことから、鉱化作用が弱い、または存在しても深い可能性がある。

## 2-13-2 オケ区域 (Fig. II-2-13,-13(4),-12(5),-13(6))

### (1) 地質

後期中新世のムナイパタ (Munaypata) 溶岩類が分布し、凝灰岩、火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩 (火山角礫岩) 等の火山碎屑岩類および安山岩質溶岩で構成されている。

火山碎屑岩類は地形的低所に、また黒雲母安山岩溶岩は地形的高所に分布する。

既存資料では、南方の麓で採取された試料の K-Ar 年代は  $8.6 \pm 0.5$ Ma を示す。

本区域の断層、脈、割れ目は NNW—SSE 方向と NNE—SSW 方向が認められる。

### (2) 変質作用

熱水変質帯は約  $11\text{km}^2$  を占める。

珪化変質、粘土化変質が認められ、広く分布する粘土化変質帯中に小規模の強～中程度の珪化変質帯が点在する。

主として下位の火山碎屑岩類が変質を被り、上位の溶岩は一部が変質しているにすぎない。





# Colorado Okhe

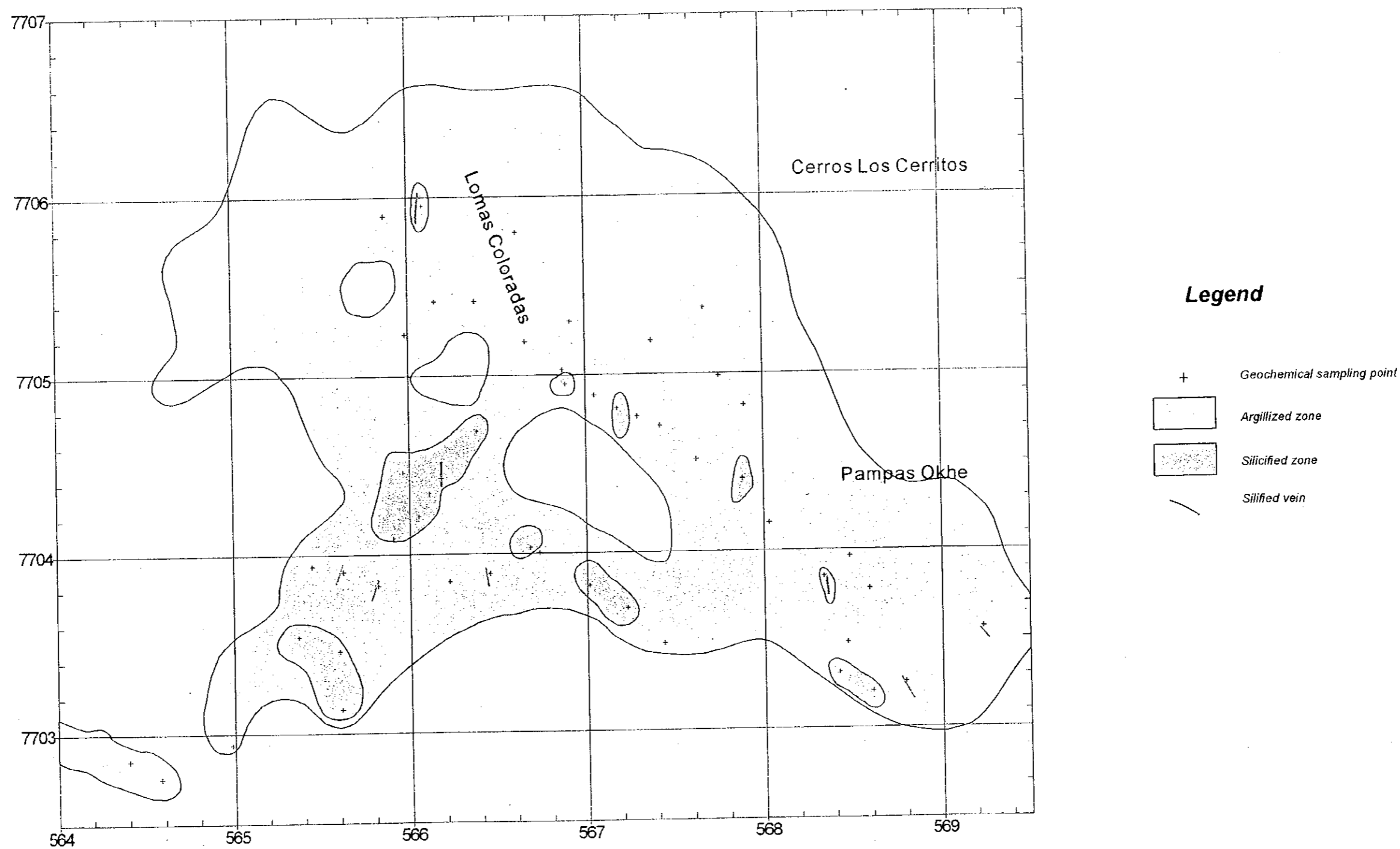


Fig. II-2-13 (4) Alteration Map of the Colorado District (Okhe)

# Colorado Okhe

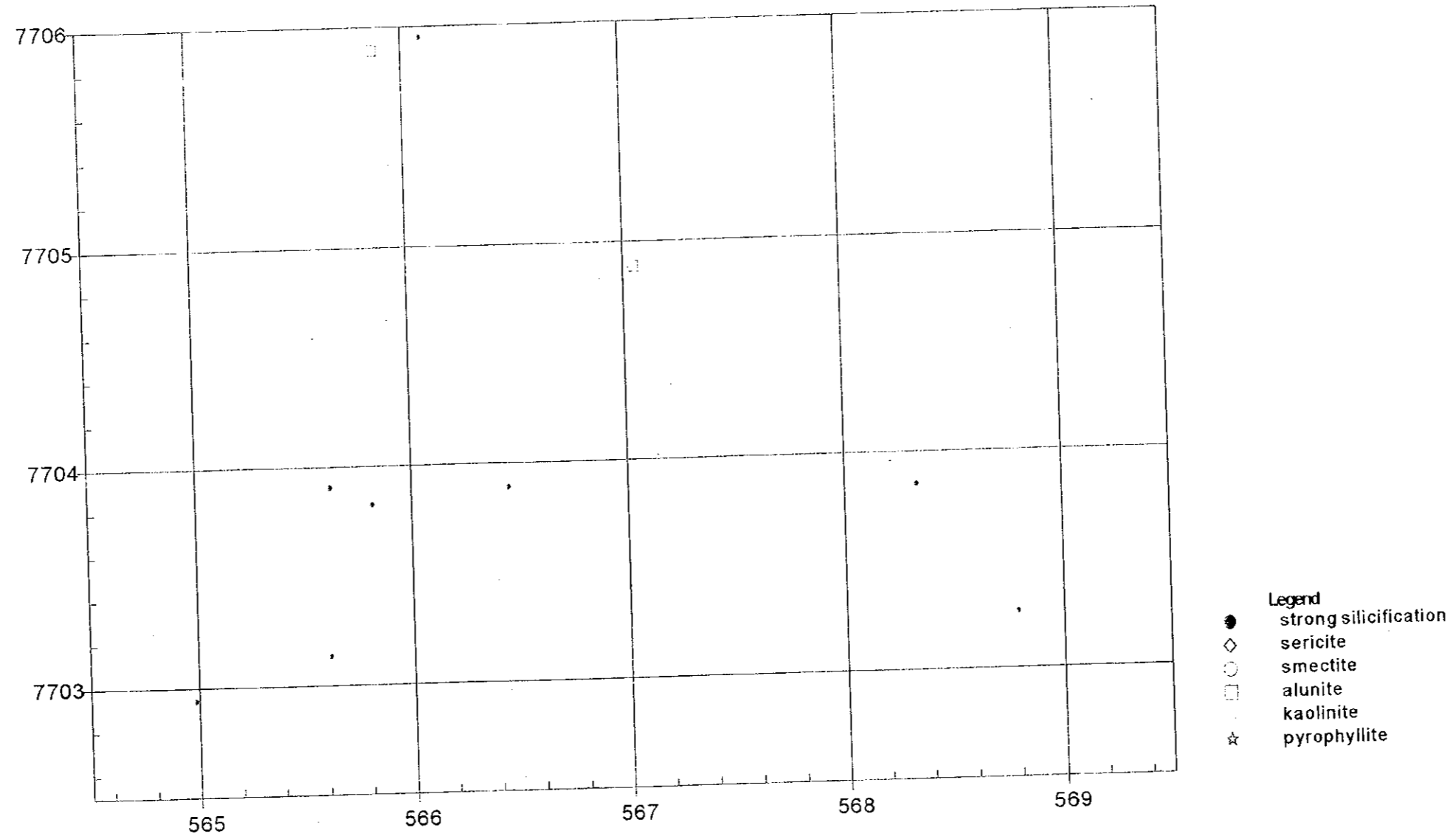


Fig. II-2-13 (5) Distribution Map of Alteration Minerals in the Colorado District (Okhe)

Colorado  
Okhe

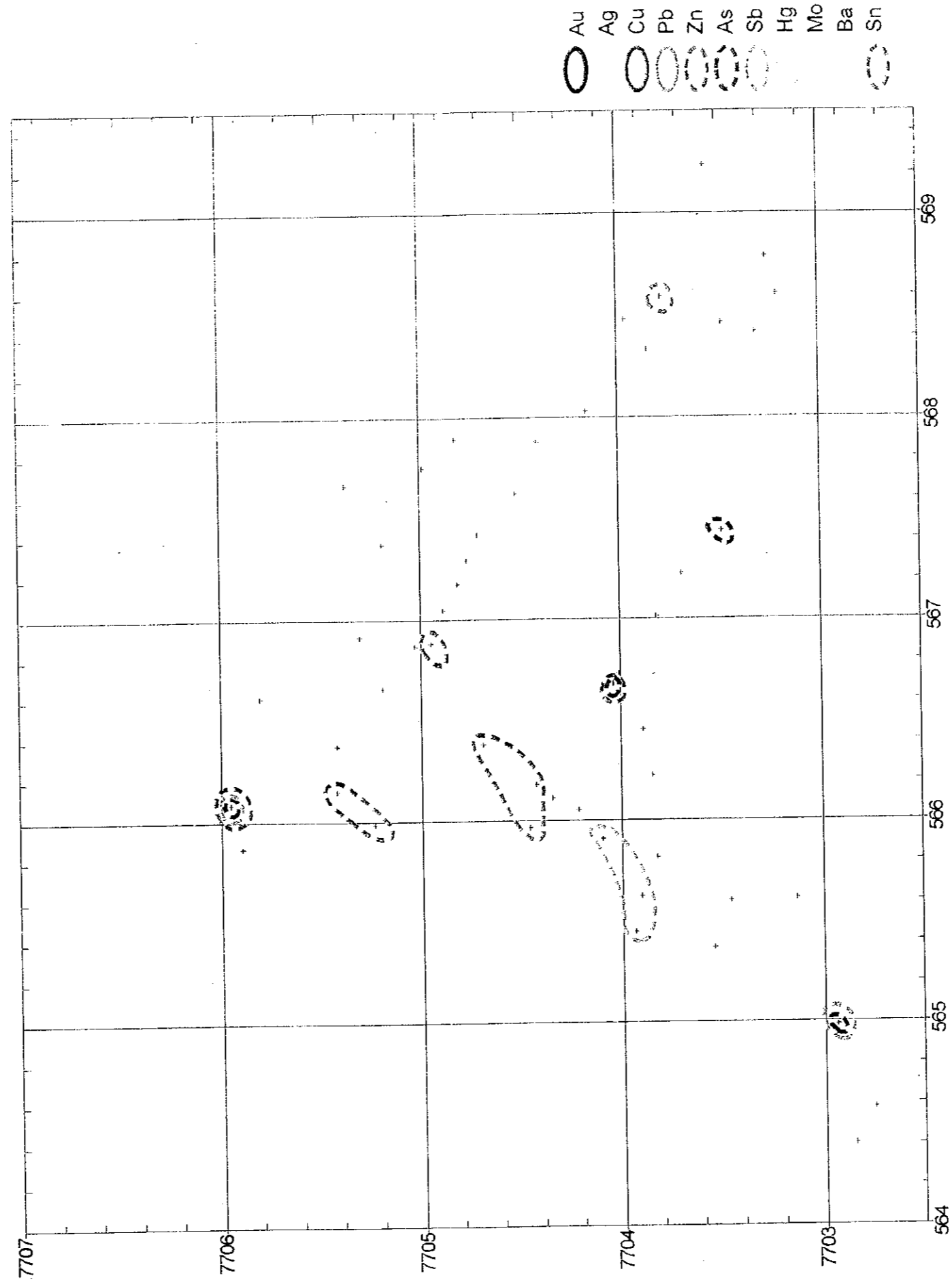


Fig. II-2-13 (6) Geochemical Anomaly Map of the Colorado District (Okhe)





変質鉱物として石英、明礬石およびカオリナイトが認められる。

### (3) 鉱化作用

本区域では、鉱化示徴は確認されていない。

### (4) 地化学探査分析結果

本区域で岩石試料を 52 個採取した。

各元素毎の最低値、最高値、平均値は順に Au : <2ppb, 2ppb, <2ppb, Ag : <0.5ppm, <0.5ppm, <0.5ppm, Cu : 2ppm, 75ppm, 20ppm, Pb : <3ppm, 39ppm, 14ppm, Zn : <2ppm, 89ppm, 15ppm, As : <5ppm, 618ppm, 54ppm, Sb : <5ppm, 26ppm, <5ppm, Hg : <1ppm, 1.6ppm, <1ppm, Mo : 1ppm, 16ppm, 5ppm, Ba : 26ppm, 3,955ppm, 985ppm, Sn : <5ppm, 11ppm, <5ppm を示した。

各元素の地化学異常分布を Fig. II-2-13(6) に示す。

金 : 2 試料が 2ppb でほかはすべて検出限界値未満を示す。

銀 : すべて検出限界値未満を示す。

銅 : 全て 75ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

鉛 : 全て 39ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

亜鉛 : 全て 89ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

砒素 : 4 試料が 140ppm 以上の値を示す異常部が点在する。

アンチモン : 5 箇所 で 10ppm 以上の値を示す異常帯が存在する。

水銀 : 2 試料が 1.6ppm と 1.0ppm を示し、他は全て検出限界値未満を示す。

モリブデン : 全て 16ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

バリウム : 3 箇所 で 1,500ppm 以上の値を示す異常値が存在する。

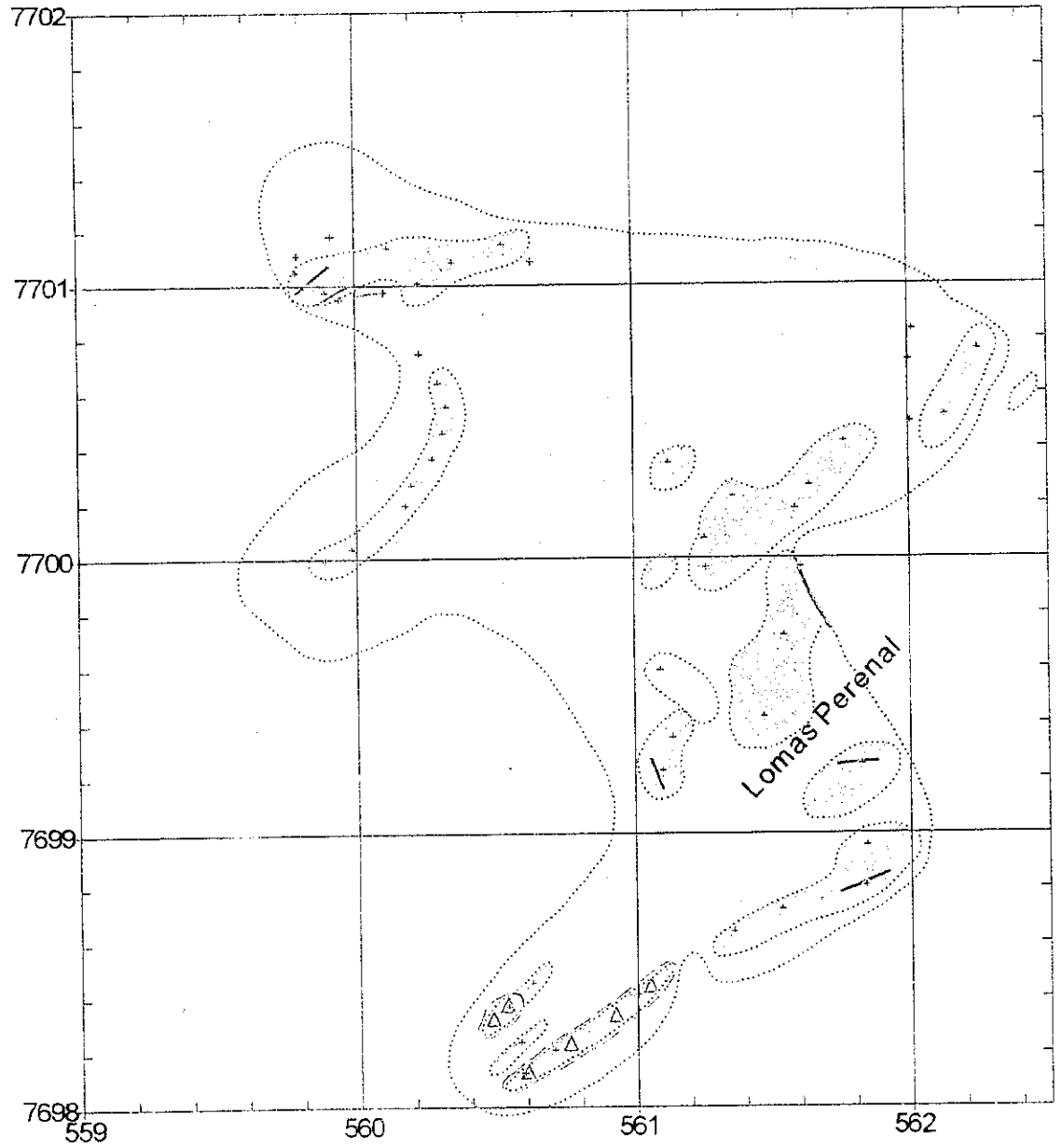
錫 : 砒素の異常に重複して 1 試料が 11ppm の異常値を示す。

### (5) 考察

鉱化作用は錫の存在から浅所の火山岩の活動に関係する浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉱床 (タイプ II) が推定されるが、変質作用や地化探異常が弱いことから、鉱床が存在しても弱いかまたは深い可能性がある。






#### 2-13-3 ペレナル区域 (Fig. II-2-13,-13(7),-12(8),-13(9))





# Colorado Perenal

## Legend

- + Geochemical sampling point
-  Argillized zone
-  Silicified zone
-  Ore vein
-  Silicified vein
-  hydrothermal breccia



# Colorado Perenal

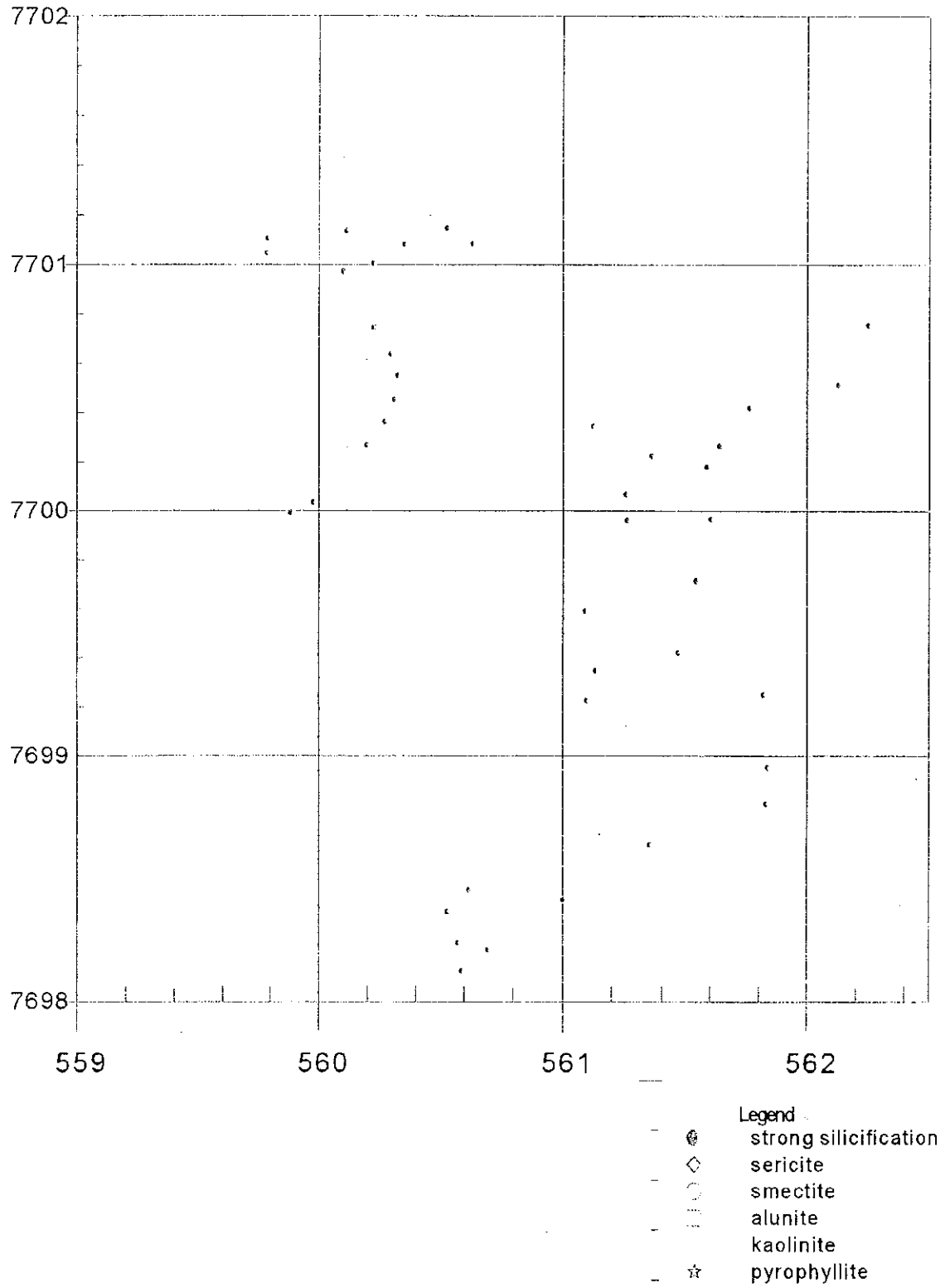


Fig II-2-13 (8) Distribution Map of Alteration Minerals in the Colorado District (Perenal)



### (1) 地質

中期中新世のサウカ (Sauca) 溶岩類とされる凝灰岩, 火山礫凝灰岩, 凝灰角礫岩 (火山角礫岩) 等の火山碎屑岩類および安山岩溶岩が分布する。

火山碎屑岩類は地形的低所を占め, 大部分熱水変質作用を被り, 灰色～灰白色を呈す。

安山岩溶岩は一般に地形的高所を占め, 暗灰色を呈する角閃石-黒雲母安山岩で一部が熱水変質作用を被っている。既存資料の年代は  $10.0 \pm 0.6\text{Ma}$  と  $11.8 \pm 0.6\text{Ma}$  を示す。

本区域の断層, 脈, 割れ目は NE-SW 方向と NW-SE 方向が認められる。

### (2) 変質作用

熱水変質帯は約  $5\text{km}^2$  を占める。

珪化変質, 粘土化変質が認められ, 粘土化変質帯が広く分布する中に NE-SW 方向に珪化変質部が点在して連続する。

変質鉱物として石英, カオリナイト, 明礬石およびスメクタイトが認められる。

### (3) 鉱化作用

黄鉄鉱の鉱染が 1 箇所で見られた。

### (4) 地化学探査分析結果

本区域で岩石試料を 49 個採取した。

各元素毎の最低値, 最高値, 平均値は順に Au :  $<2\text{ppb}$ ,  $5\text{ppb}$ ,  $<2\text{ppb}$ , Ag :  $<0.5\text{ppm}$ ,  $2.0\text{ppm}$ ,  $<0.5\text{ppm}$ , Cu :  $5\text{ppm}$ ,  $49\text{ppm}$ ,  $13\text{ppm}$ , Pb :  $<3\text{ppm}$ ,  $702\text{ppm}$ ,  $27\text{ppm}$ , Zn :  $2\text{ppm}$ ,  $34\text{ppm}$ ,  $9\text{ppm}$ , As :  $<5\text{ppm}$ ,  $442\text{ppm}$ ,  $75\text{ppm}$ , Sb :  $<5\text{ppm}$ ,  $27\text{ppm}$ ,  $<5\text{ppm}$ , Hg :  $<1\text{ppm}$ ,  $2.2\text{ppm}$ ,  $<1\text{ppm}$ , Mo :  $2\text{ppm}$ ,  $22\text{ppm}$ ,  $8\text{ppm}$ , Ba :  $109\text{ppm}$ ,  $1,832\text{ppm}$ ,  $767\text{ppm}$ , Sn :  $<5\text{ppm}$ ,  $14\text{ppm}$ ,  $<5\text{ppm}$  を示した。

各元素の地化学異常分布を Fig. II-2-13(9) に示す。

金 : 全て  $5\text{ppb}$  以下の値を示し異常値を示さない。

銀 : 1 試料が  $2.0\text{ppm}$  を示し, 他はすべて検出限界値未満を示す。

銅 : 全て  $49\text{ppm}$  以下の値を示し異常値を示さない。

鉛 : 1 試料が  $702\text{ppm}$  の異常値を示す。

亜鉛 : 全て  $34\text{ppm}$  以下の値を示し異常値を示さない。

砒素 : 9 試料が  $140\text{ppm}$  以上の値を示し, 異常部は点在する。





# Colorado Perenal

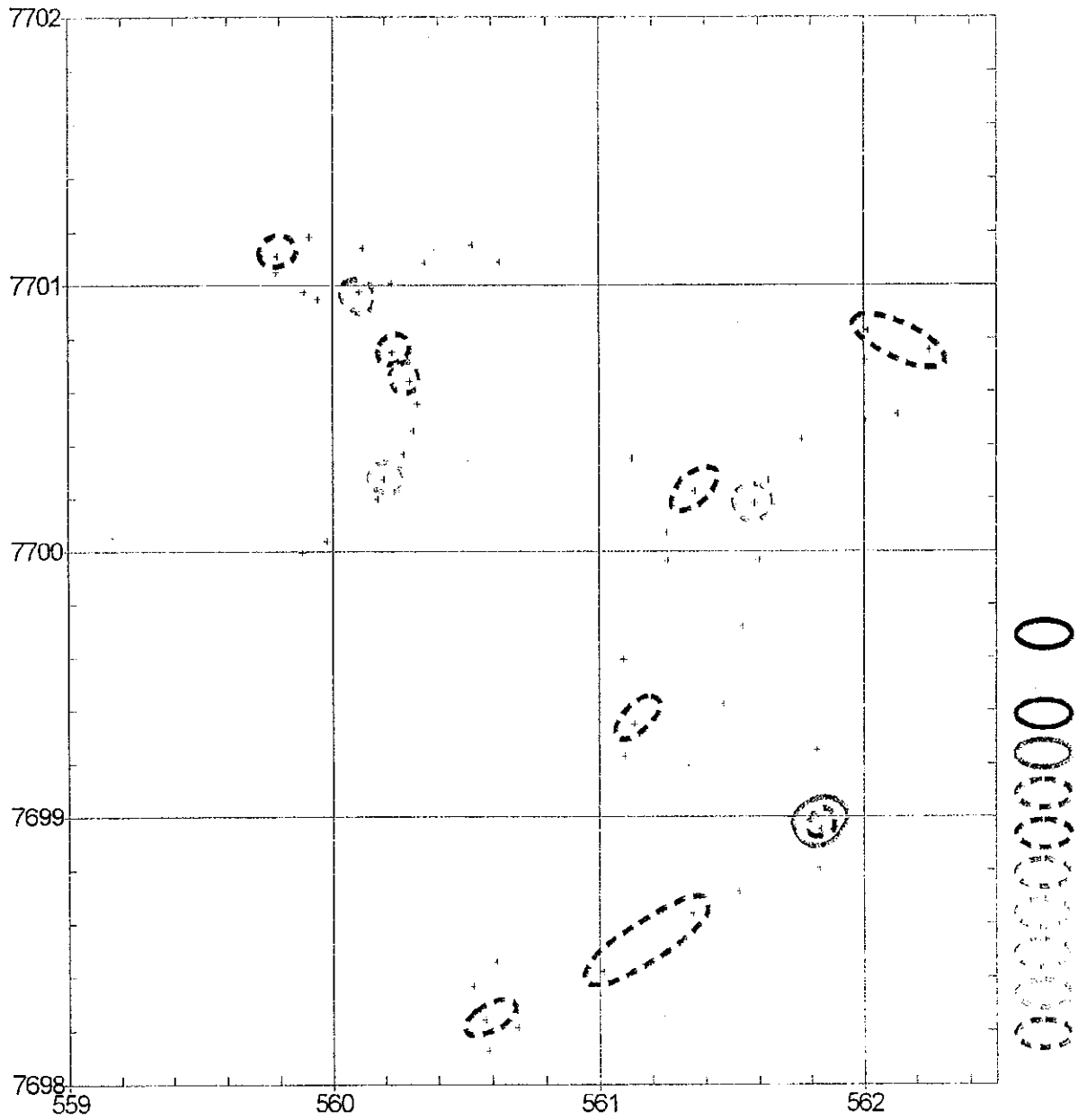


Fig.II-2-13 (9)Geochemical Anomaly Map of the Colorado District (Perenal)



アンチモン：2試料で10ppm以上の値を示す異常値が存在する。

水銀：1試料が2.2ppmの異常値を示し、他は大部分検出限界値未満を示す。

モリブデン：1試料が22ppmの異常値を示す。

バリウム：1試料が1,832ppmの異常値を示す。

錫：モリブデンの異常に重複して1試料が14ppmの異常値を示す。

## (5) 考察

鉍化作用は鉛、錫の地化学異常値の存在から浅所の火山岩の活動に関係する浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉍床(タイプⅡ)が推定される。珪化作用も強く、北西方向の連続性が良好なことから鉍床の存在が期待される。

### 2-13-4 コロラド区域 (Fig. II-2-13,-13(10),-12(11),-13(12))

#### (1) 地質

中期～後期中新世のセチチャ(Seccicha)溶岩類とされる凝灰岩、火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩(火山角礫岩)等の火山碎屑岩類および安山岩溶岩が分布し、北部の流域に沿って第四紀更新世のチウア(Chihua)凝灰岩が被覆する。

セチチャ溶岩類は地形的に低所を火山碎屑岩類が占め、高所を安山岩溶岩が被覆している。

火山碎屑岩類は大部分熱水変質作用を被り、紫灰色～淡褐色～淡灰色～灰白色を呈し、直径10cmまでの亜角礫～亜円礫の安山岩岩片を含む。

安山岩溶岩は比較的新鮮で、粗粒で暗灰色～淡灰色を呈する黒雲母安山岩および細粒の暗灰色輝石安山岩が認められる。

チウア凝灰岩は淡灰色～淡褐色を呈し、最大直径7cm大までで平均1～2cmの角礫～亜円礫の暗灰色角閃石安山岩、軽石、暗灰色黒雲母安山岩及び凝灰岩の岩片を含む。

本区域の断層、脈、割れ目はE-W方向とNW-SE方向が認められる。

#### (2) 変質作用

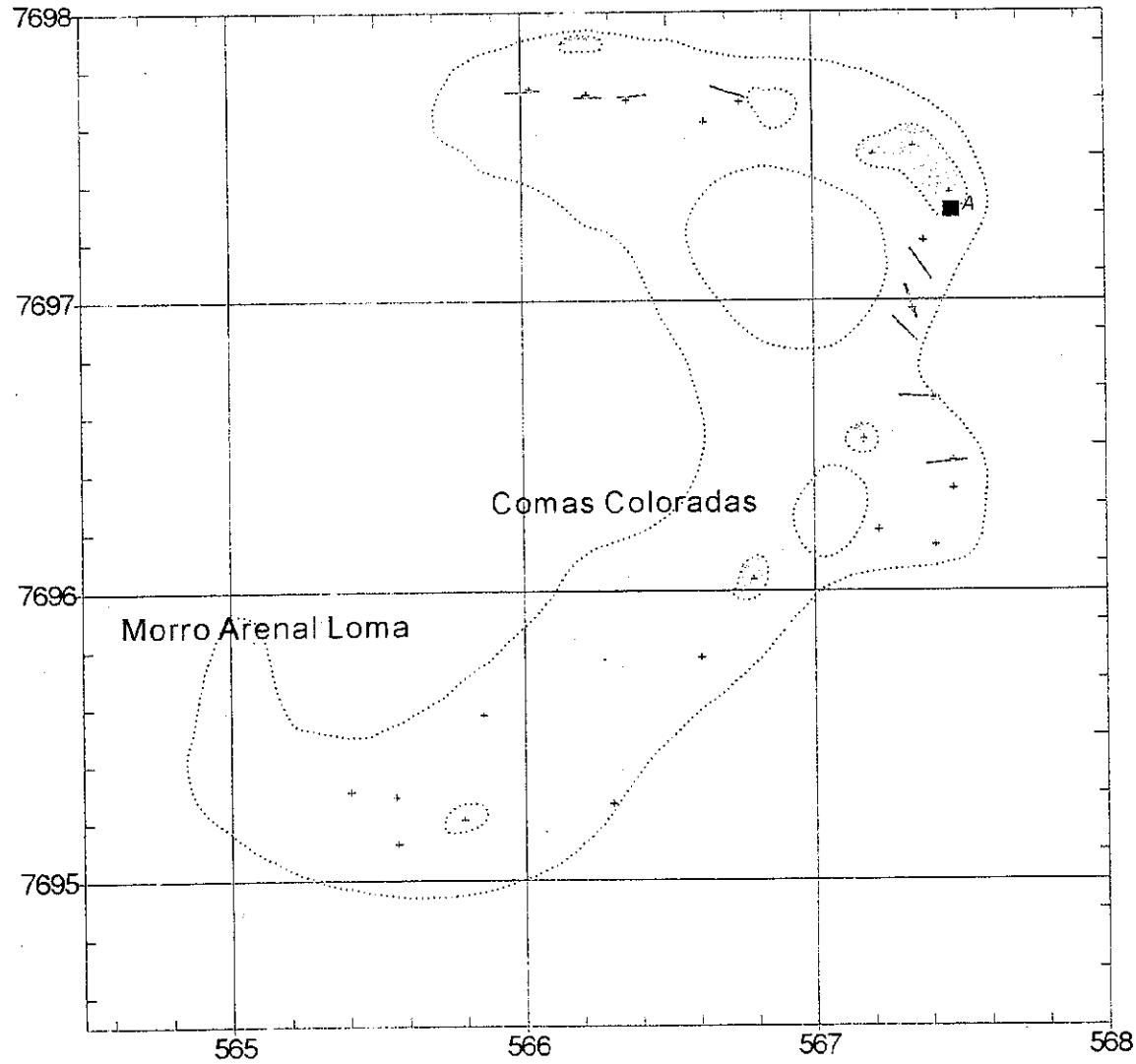
熱水変質帯は約3km<sup>2</sup>を占める。

珪化変質および粘土化変質が認められ、広く分布する粘土化変質帯中に脈状や小規模塊状の珪化変質部が存在する。

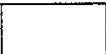
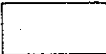



下位の火山碎屑岩類が変質を被り、上位の安山岩類は一部が変質しているに過ぎない。



# Colorado Colorado



## Legend

- + Geochemical sampling point
-  Argillized zone
-  Silicified zone
-  Ore vein
-  Silicified vein
-  A alunite



# Colorado Colorado

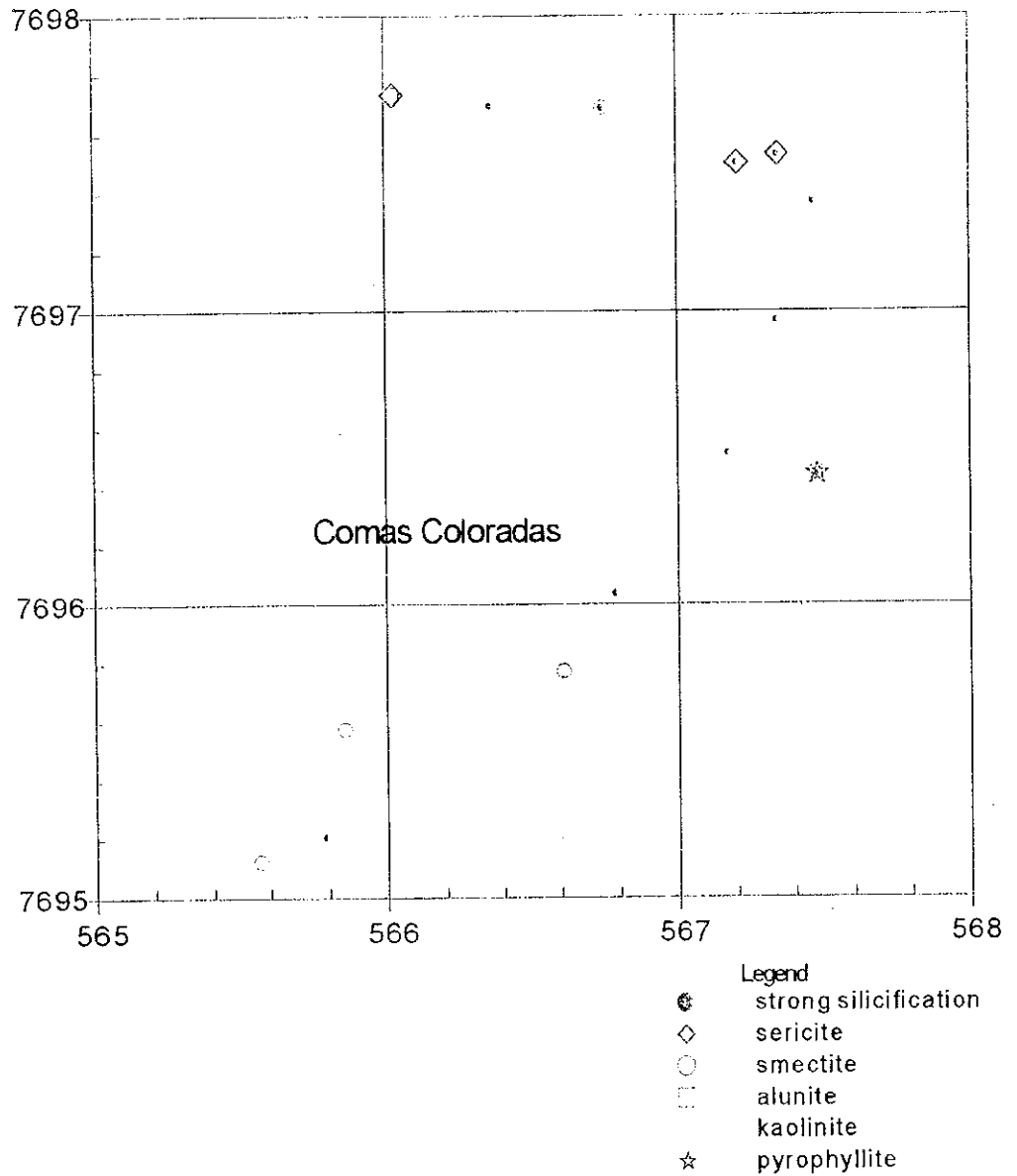


Fig.II-2-13 (11)Distribution Map of Alteration Minerals in the Colorado District (Colorac





変質鉱物として石英、スメクタイト、セリサイト、カオリナイト、明礬石、およびパイロフィライトが認められる。

### (3) 鉱化作用

珪化の強い1箇所では黄色の明礬石の濃集が確認されたほかには、鉱徴は認められない。

### (4) 地化学探査分析結果

本区域で岩石試料を24個採取した。

各元素毎の最低値、最高値、平均値は順に Au : <2ppb, <2ppb, <2ppb, Ag : <0.5ppm, <0.5ppm, <0.5ppm, Cu : 4ppm, 52ppm, 16ppm, Pb : <3ppm, 1,060ppm, 65ppm, Zn : <2ppm, 27ppm, 7ppm, As : 6ppm, 211ppm, 41ppm, Sb : <5ppm, 88ppm, <5ppm, Hg : <1ppm, <1ppm, <1ppm, Mo : <1ppm, 15ppm, 5ppm, Ba : 176ppm, 3,532ppm, 801ppm, Sn : <5ppm, <5ppm, <5ppm を示した。

各元素の地化学異常分布を Fig. II-2-13(12) に示す。

金 : すべて検出限界値未満を示す。

銀 : すべて検出限界値未満を示す。

銅 : 全て 52ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

鉛 : 南部の1試料が 1,060ppm の異常値を示し、他は 140ppm 以下を示す。

亜鉛 : 全て 27ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

砒素 : 2試料が 140ppm 以上の異常値を示し、独立して存在している。

アンチモン : 3試料が 10ppm 以上の異常値を示し、特に南部の異常値を 88ppm を示し、鉛の異常部に重複する。

水銀 : すべて検出限界値未満を示す。

モリブデン : 全て 15ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

バリウム : 2試料が 1,500ppm 以上の異常値を示し、独立して存在している。

錫 : すべて検出限界値未満を示す。

### (5) 考察

山の頂上部は大部分変質を免れ新鮮な安山岩溶岩が残されていることから、変質帯の最外側に相当すると解釈される。母岩は中新世中期～後期に相当すると考えられるが、浸食の程度を見ると変質帯の形成は西方にある中新世後期のセニシエントス(Cenicientos)火山活動時の可能性がある。



# Colorado Colorado

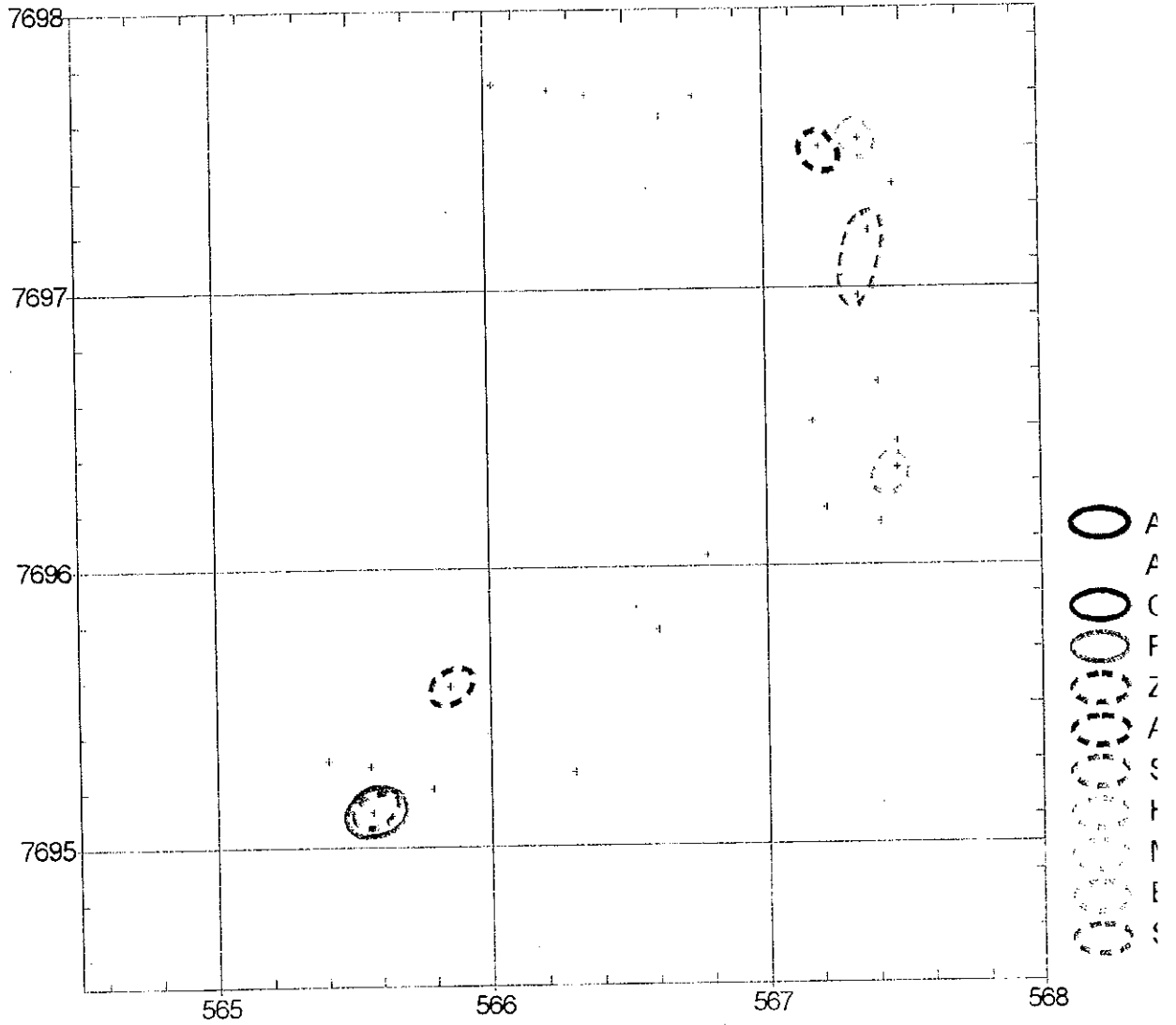


Fig.II-2-13 (12)Geochemical Anomaly Map of the Colorado District (Colorado)



パイロフィライトの存在から高硫化系鉱化作用（タイプIV）が考えられる。また、地化学異常値からは錫の異常はないが浅所の火山岩の活動に係る浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉱床（タイプII）の可能性もある。しかし、変質帯の最外側と考えられることや、地化学異常が顕著でないことから、鉱化作用は弱いかまたは存在しても深い可能性がある。

## 2-14 ルクサール地区 (Fig. II-2-14,-14(1),-14(2),-14(3))

### (1) 地質

後期中新世のルクサール成層火山岩類が分布し、凝灰岩、火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩（火山角礫岩）等の火山砕屑岩類、安山岩溶岩および安山岩ドームで構成されている。

火山礫凝灰岩および凝灰角礫岩は、径 15cm までの亜円礫～亜角礫の安山岩及び花崗岩岩片を含んでいる。

安山岩溶岩は暗灰色～灰色～灰白色の角閃石安山岩で、既存資料ではルクサール山南斜面で採取された試料の K-Ar 年代は  $5.6 \pm 0.3\text{Ma}$  を示す。

安山岩ドームは灰色の輝石-角閃石安山岩で少なくとも 2 箇所存在し、南側のドームから採取された試料の K-Ar 年代測定結果  $5.55 \pm 0.09\text{Ma}$  (No2011) が得られた。

本地区の断層、脈、割れ目は NW—SE 方向が認められる。

### (2) 変質作用

熱水変質帯は面積約  $5.5\text{km}^2$  で北西から南東方向へのび、さらに東方向へ分布している。

珪化変質、粘土化変質が認められ、広く分布する粘土化変質帯中に小規模の珪化帯が認められる。北側のドーム周辺は強い熱水角礫作用を被っている。

変質鉱物として石英、明礬石、スメクタイトおよびカオリナイトが認められる。

### (3) 鉱化作用

黄鉄鉱の鉱染が 2 箇所で見られたほか、マンガン細脈 (No. 2182) も 2 箇所で見られた。

### (4) 地化学探査分析結果

本地区で岩石試料を 72 個採取した。

各元素毎の最低値、最高値、平均値は順に Au :  $<2\text{ppb}$ ,  $2\text{ppb}$ ,  $<2\text{ppb}$ , Ag :  $<0.5\text{ppm}$ ,  $<0.5\text{ppm}$ ,







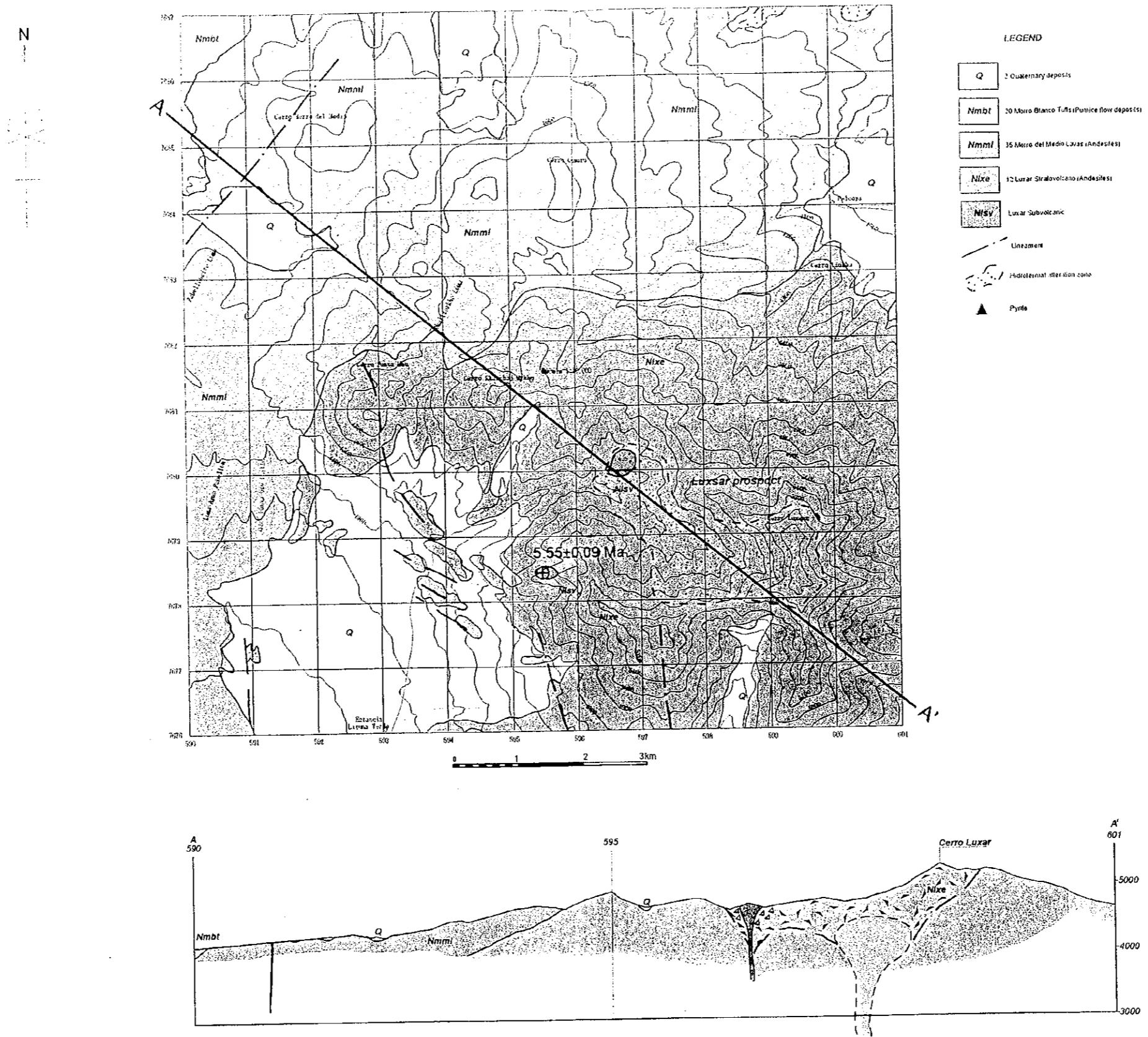
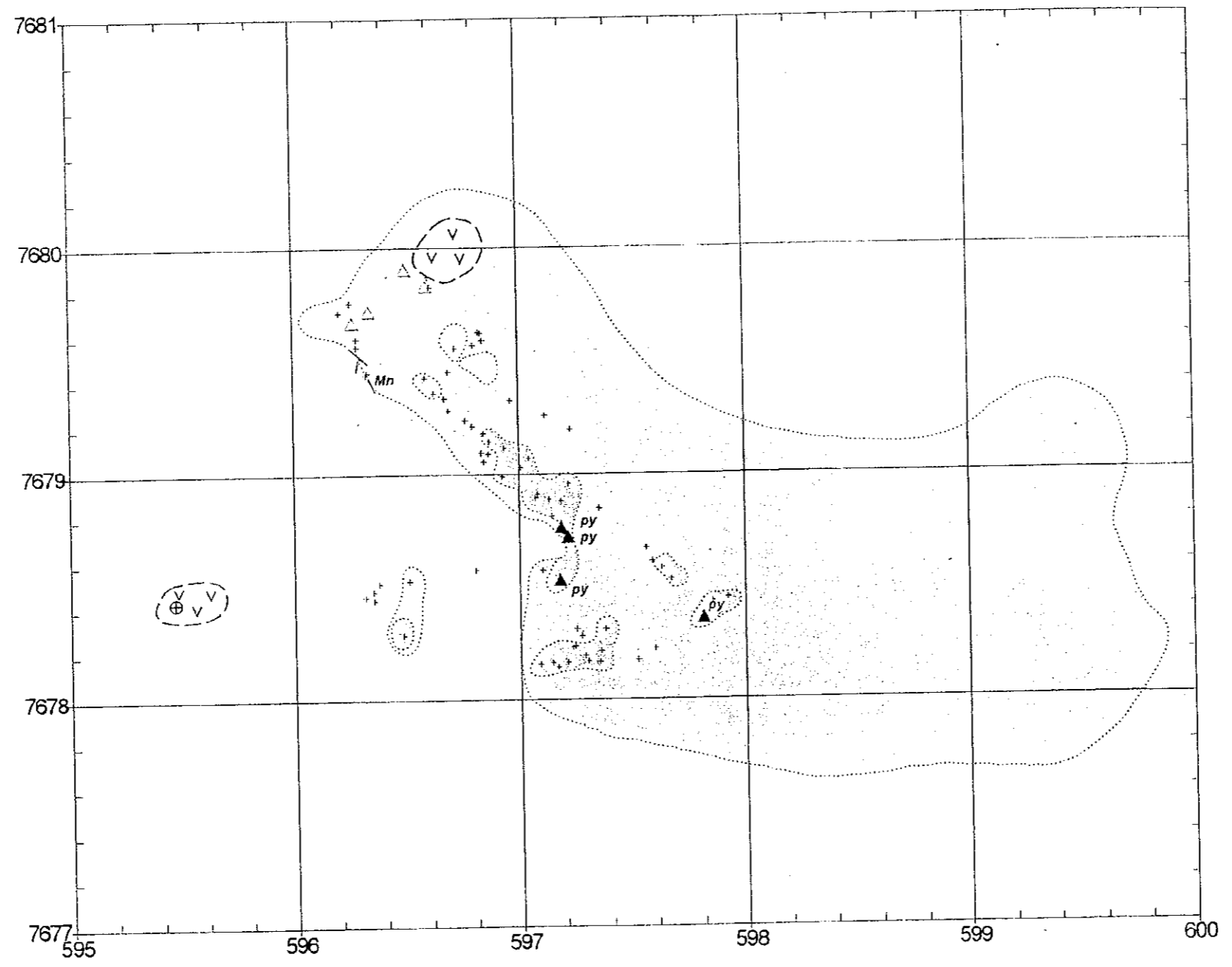


Fig. II-2-14 Geological Map of the Luxsar District

# Luxsar



## Legend

- + Geochemical sampling point
- Argillized zone
- ▨ Silicified zone
- Ore vein
- - - Silicified vein
- ▲ py pyrite
- Mn manganese oxide
- △ hydrothermal breccia
- v andesitic intrusive and dome

Fig. II-2-14 (1) Alteration Map of the Luxsar District



# Luxsar

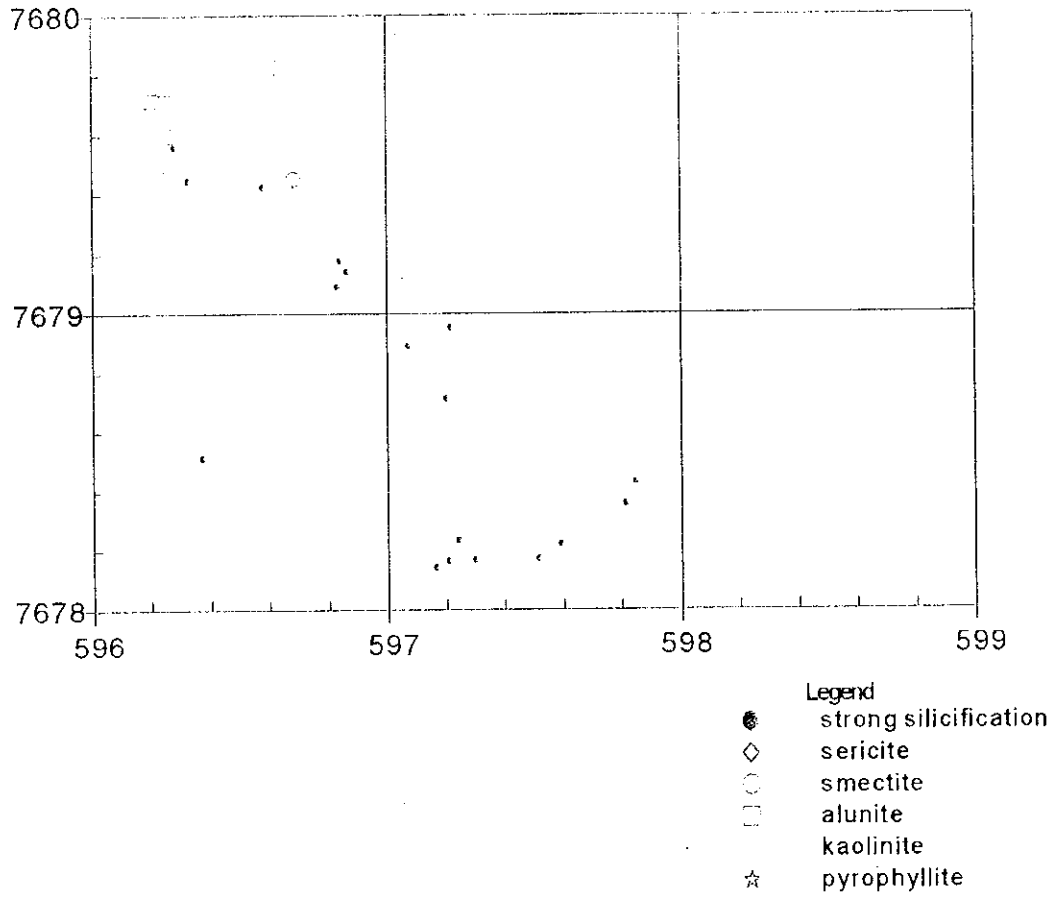
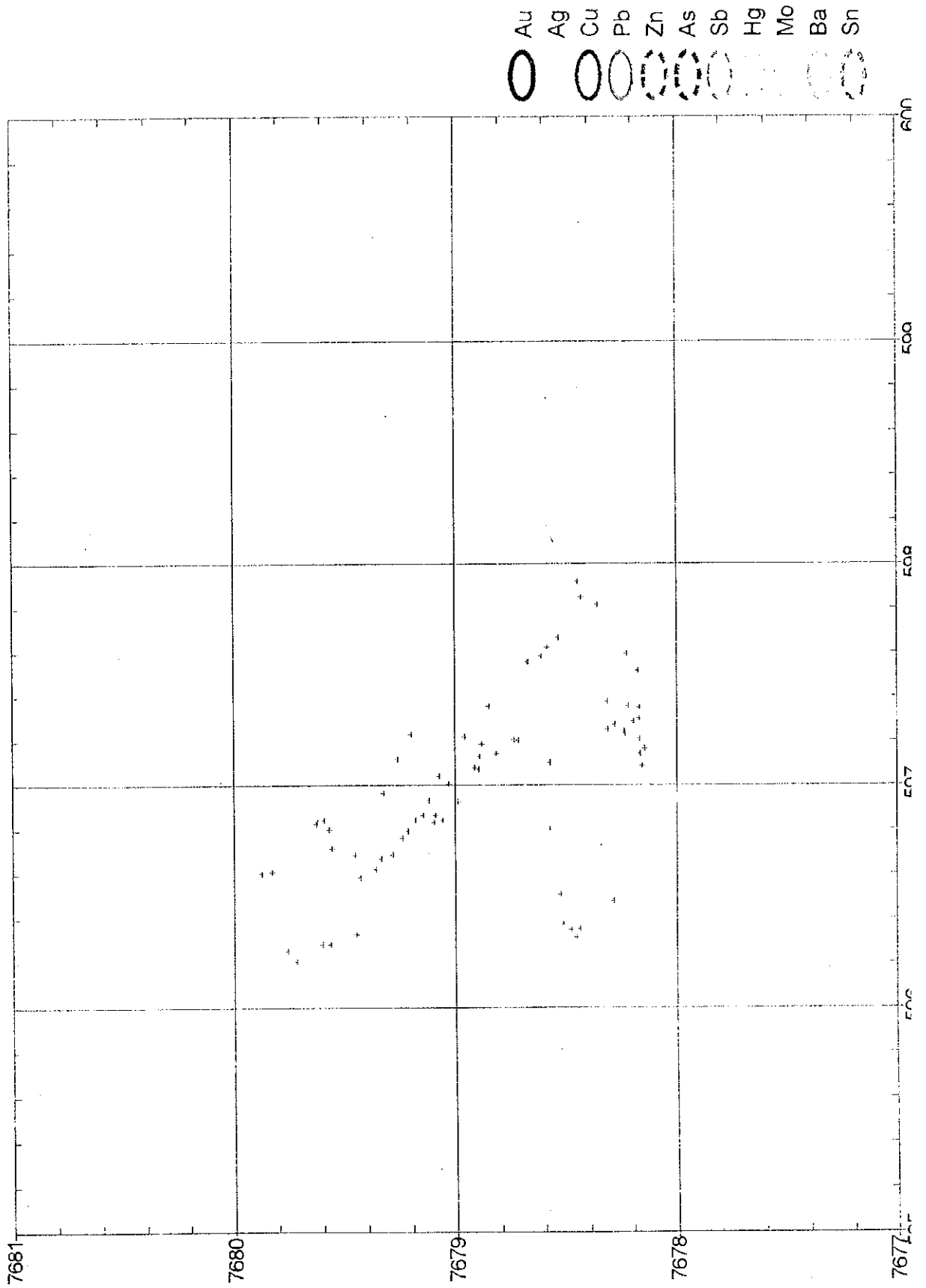


Fig.II-2-14 (2)Distribution Map of Alteration Minerals in the Luxsar District



# Luxsar





<0.5ppm, Cu : 4ppm, 87ppm, 27ppm, Pb : 6ppm, 68ppm, 18ppm, Zn : 9ppm, 176ppm, 45ppm, As : <5ppm, 74ppm, 18ppm, Sb : <5ppm, <5ppm, <5ppm, Hg : <1ppm, <1ppm, <1ppm, Mo : <1ppm, 12ppm, 3ppm, Ba : 38ppm, 1,411ppm, 924ppm, Sn : <5ppm, 8ppm, <5ppm を示した。

各元素の地化学異常分布を Fig. II-2-14(3) に示す。

金 : 2 試料が 2ppb を示した他は全て検出限界値未満である。

銀 : 全て検出限界値未満である。

銅 : 全て 87ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

鉛 : 全て 68ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

亜鉛 : 全て 176ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

砒素 : 全て 74ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

アンチモン : 全て検出限界値未満である。

水銀 : 全て検出限界値未満である。

モリブデン : 全て 12ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

バリウム : 大部分が 800ppm から 1,500ppm までの値を示すが異常値以上は示さない。

錫 : 最高 8ppm で大部分検出限界値未満である。

## (5) 考察

ドームがその周辺部に熱水角礫岩を伴っているが、全体に珪化作用が弱く地化学異常も示さないことから、鉍化作用は存在しても弱いかまたは深い可能性がある。

## 2-15 カチ・ウヌ地区 (Fig. II-2-15,-15(1),-15(2),-15(3))

### (1) 地質

中期～後期中新世のカチ・ウヌ成層火山岩類が分布し、火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩（火山角礫岩）等の火山砕屑岩類と安山岩およびデイサイト溶岩で構成されている。

安山岩は暗灰色乃至淡灰色を呈す両輝石-角閃石安山岩で Co. Millu Orkho 北西斜面で採取された試料の K-Ar 年代測定結果は  $9.67 \pm 0.13\text{Ma}$  を示す。

デイサイトは灰白色～灰色を呈し、既存資料からは  $10.9 \pm 0.7\text{Ma}$  が報告されている。

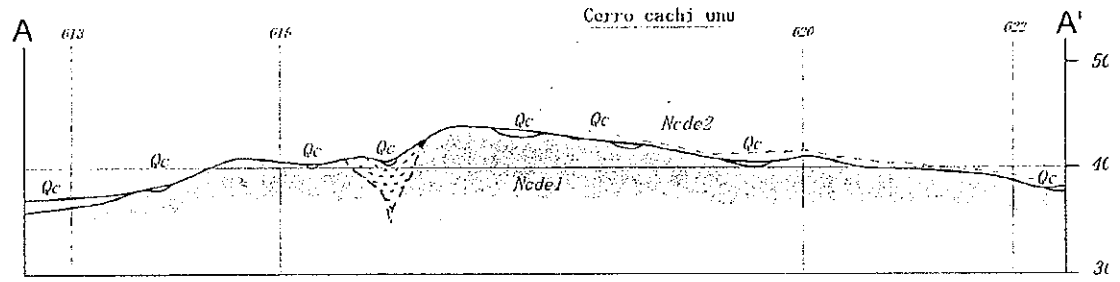
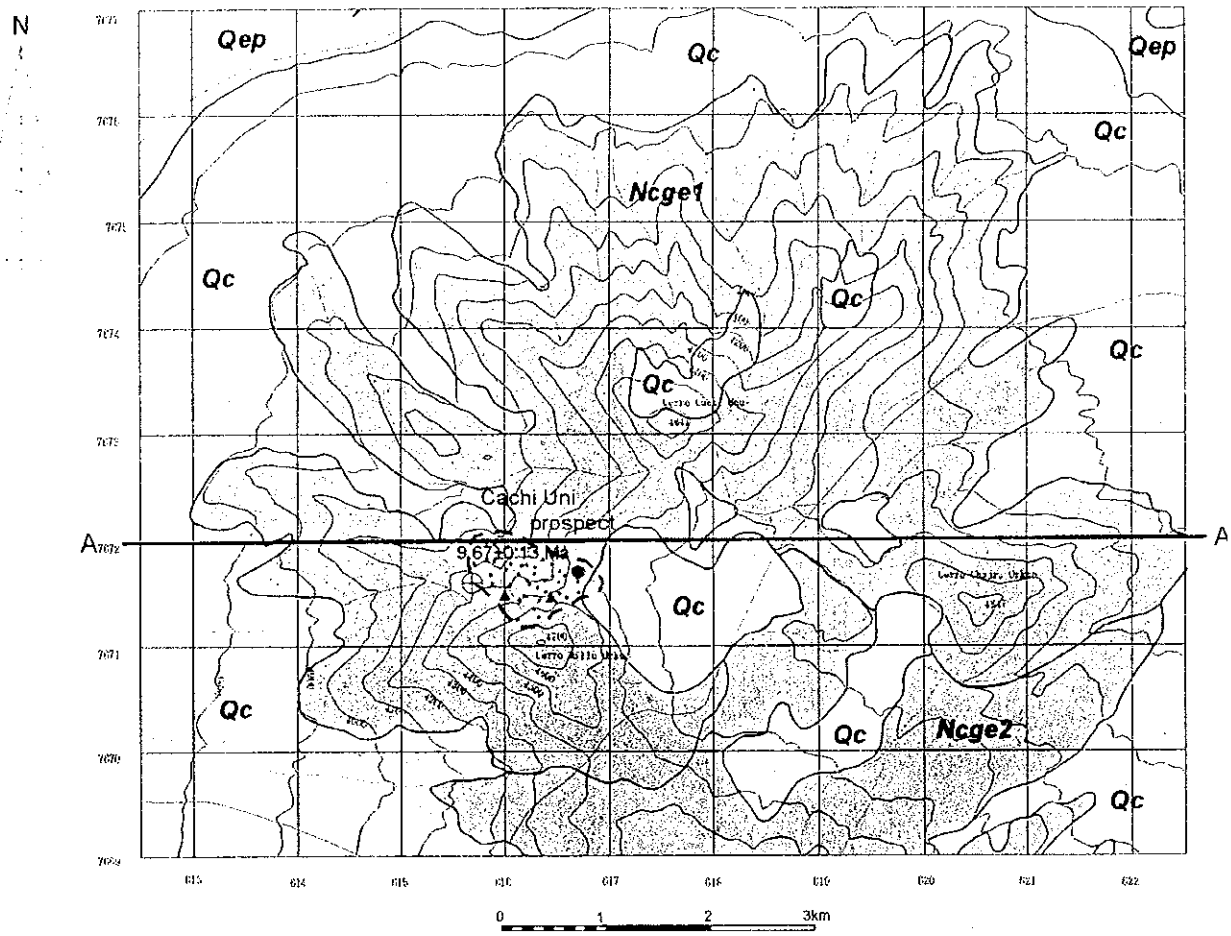
本地区の断層、鉍脈、割れ目は NW-SE 方向が優勢で E-W 方向も存在する。

### (2) 変質作用

熱水変質帯は約  $1\text{km}^2$  を占める。







**Legend**

- |              |   |  |                              |
|--------------|---|--|------------------------------|
| <b>Qep</b>   | Saline dep. Salt, ulexite and gypsum  |  | Lineament                    |
| <b>Qc</b>    | Quaternary Alluvial, Colluvial, Terrace, Gravel and dep. Lacustrine deposits. |  | Hydrothermal alteration zone |
| <b>Ncge2</b> | Chiguana 2. Darkgray porphyritic andesite lavas stratovolcano.                |  | Cu                           |
| <b>Ncge1</b> | Chiguana 1. Sialovolcano Andesite and Dacite lavas.                           |  | Pyrite                       |

Fig. II-2-15 Geological Map of the Cachi Unu District





# Cachi Unu



Fig.II-2-15 (1)Alteration Map of the Cachi Unu District

# Cachi Unu

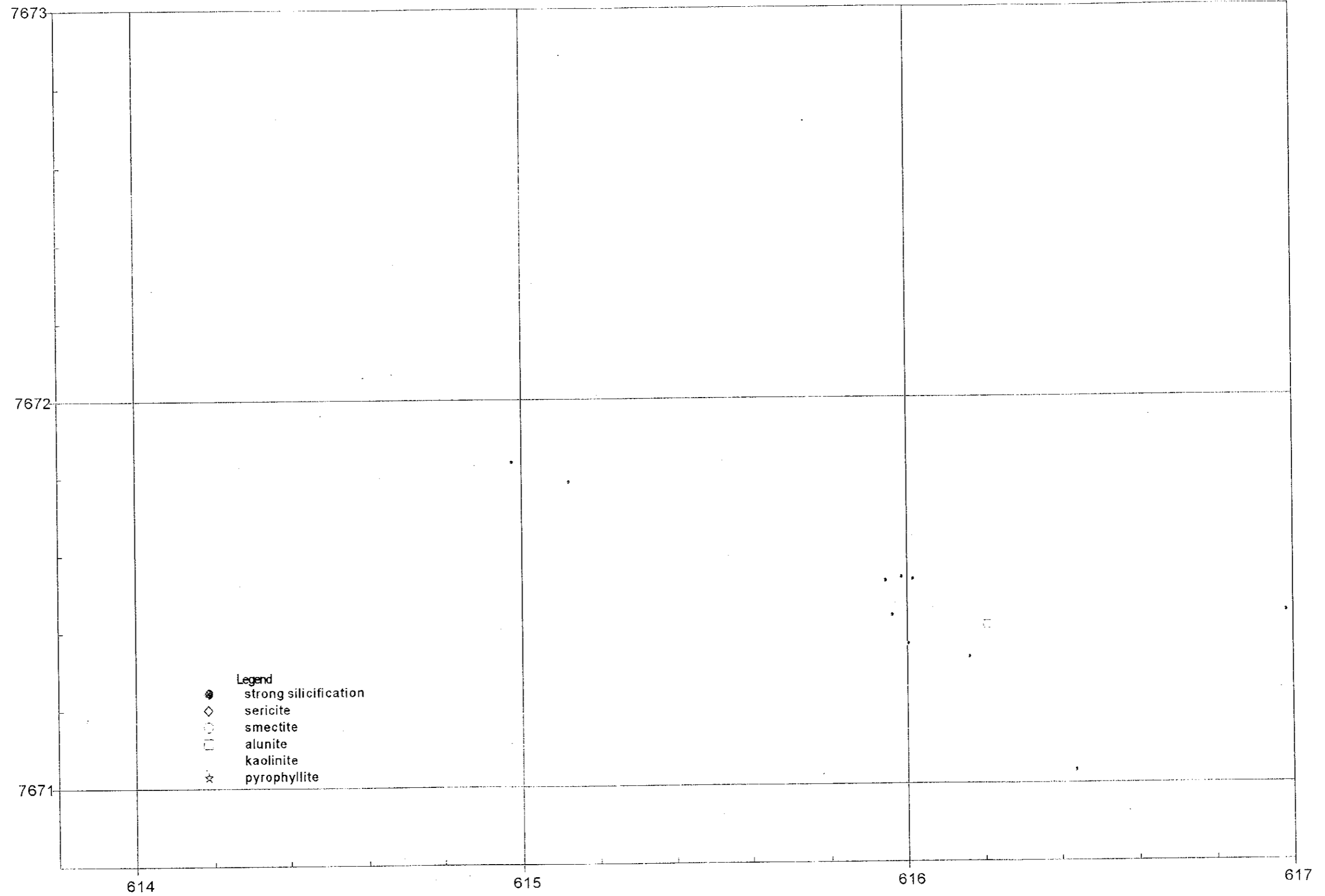


Fig. II-2-15 (2) Distribution Map of Alteration Minerals in the Cachi Unu District



WNW-SES 方向に分布する粘土化変質帯中に、小規模の珪化変質帯が分布し、珪化変質帯の一部は熱水角礫岩となっている。

変質鉱物として、石英、カオリナイト、明礬石、スメクタイトおよびパイロフィライトが認められる。

### (3) 鉱化作用

Co. Millu Orkho 山北尾根に、緑色銅鉱が走向 N80E、傾斜 30S の割れ目中と強く粘土（サリサイト）化した火山礫凝灰岩中に認められ、小さな掘跡が残されている。

黄鉄鉱の鉱染が 2 箇所、赤鉄鉱が 1 箇所認められた。

### (4) 地化学探査分析結果

本地区で岩石試料を 66 個採取した。

各元素毎の最低値、最高値、平均値は順に Au : <2ppb, 9ppb, <2ppb, Ag : <0.5ppm, 3.1ppm, <0.5ppm, Cu : 3ppm, 36ppm, 9ppm, Pb : <3ppm, 1,605ppm, 74ppm, Zn : 4ppm, 182ppm, 35ppm, As : <5ppm, 101ppm, 22ppm, Sb : <5ppm, 7ppm, <5ppm, Hg : <1ppm, <1ppm, <1ppm, Mo : <1ppm, 10ppm, 3ppm, Ba : 278ppm, 3,348ppm, 1,019ppm, Sn : <5ppm, 36ppm, <5ppm を示した。

各元素の地化学異常分布を Fig. II-2-15(3)に示す。

金：大部分検出限界値未満を示す。

銀：2 試料が 3.1ppm と 1.2ppm を示した他はすべて検出限界値未満である。

銅：全て 36ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

鉛：隣接する 2 試料が 400ppm 以上の異常値を示す。

亜鉛：全て 182ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

砒素：全て 101ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

アンチモン：2 試料が 7ppm を示した他はすべて検出限界値未満である。

水銀：すべて検出限界値未満である。

モリブデン：全て 10ppm 以下の値を示し異常値を示さない。

バリウム：1,500ppm 以上の値を示す異常帯が 3 箇所認められる。

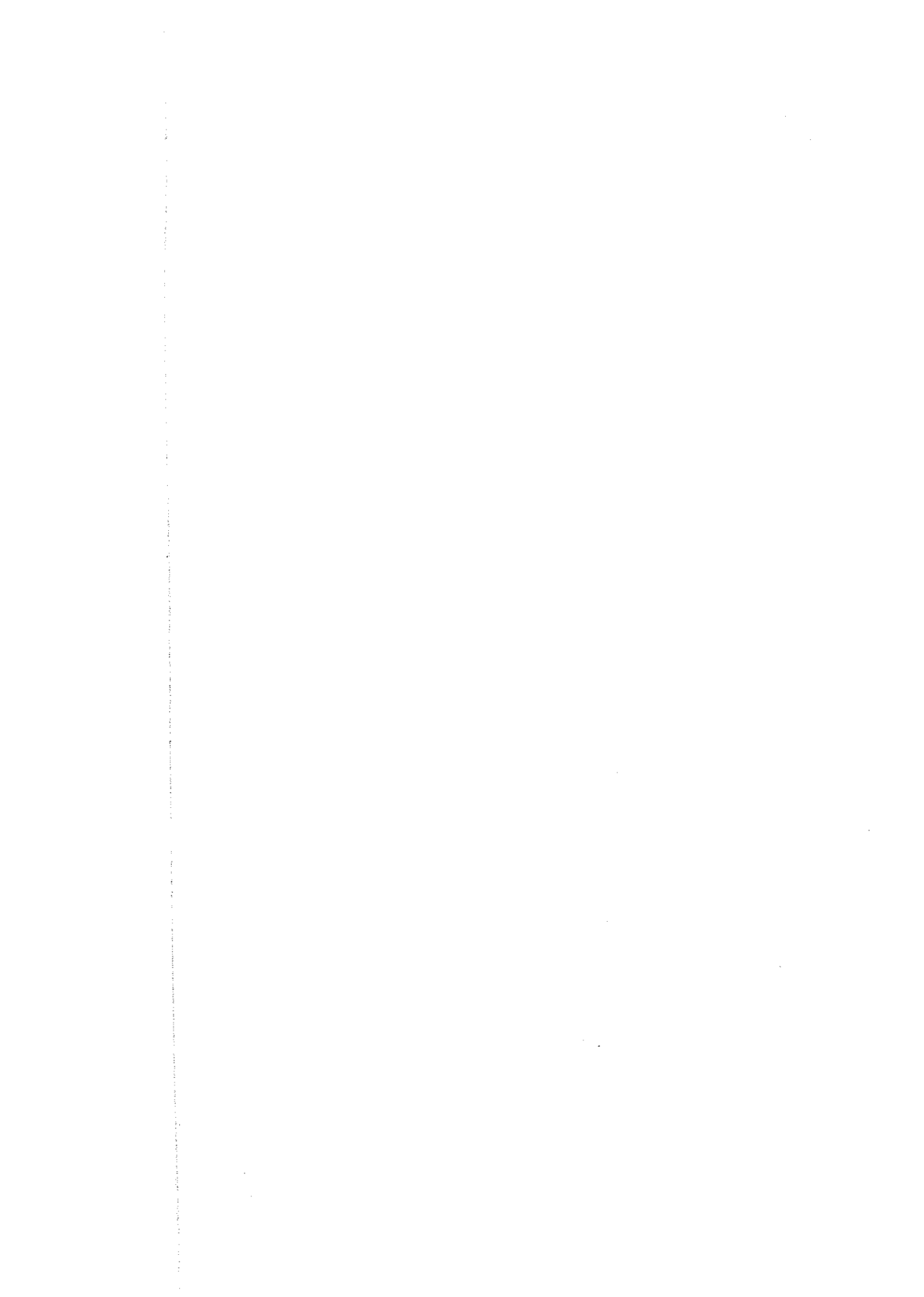
錫：10ppm 以上の値を示す異常部が 2 箇所認められる。

### (5) 考察

鉱化作用は錫や緑色銅鉱の存在およびパイロフィライトの存在からボリヴィア型多金属鉱床







# Cachi Unu

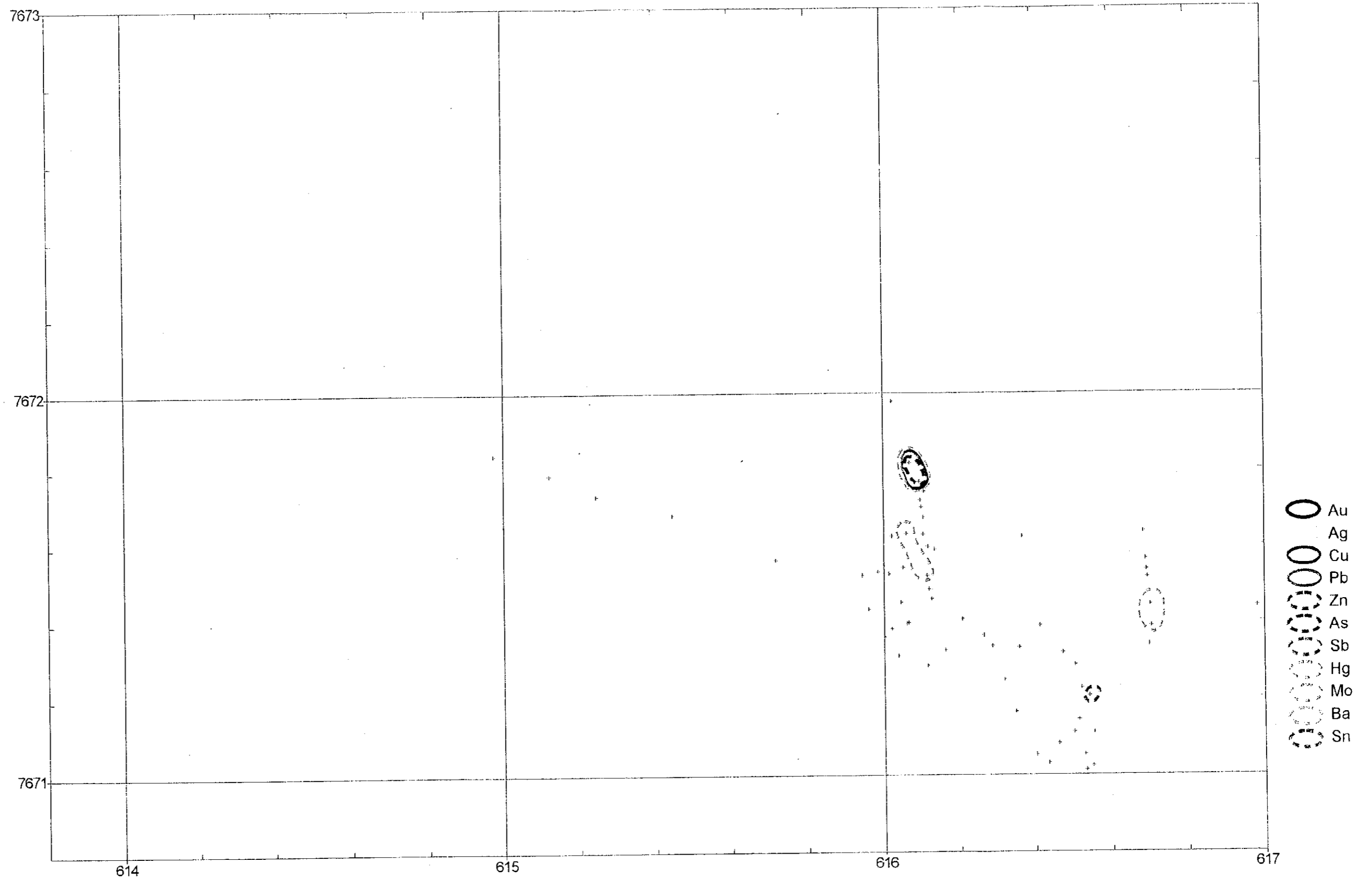


Fig.II-2-15 (3)Geochemical Anomaly Map of the Cachi Unu District



の銀・銅タイプ? (タイプ I B) および高硫化系浅熱水鉱床タイプ (タイプ IV) が推定されるが、変質作用や地化探異常からは存在しても弱いかまたは深い可能性がある。

## 2-16 セディージャ地区

### 2-16-1 チャスコス区域 (Fig. II-2-16,-16(1),-16(2),-16(3))

#### (1) 地質

後期中新世のチャスコス複合層状火山で北部の Co. Cordon Orkho と南部のチャスコス山に分けられる。

北部では火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩 (火山角礫岩) 等の火山砕屑岩類および安山岩溶岩、ドーム (又は貫入岩) が分布する。

火山礫凝灰岩および凝灰角礫岩 (火山角礫岩) は淡褐色～赤褐色を呈し、最大径 20cm の亜円礫～亜角礫の岩片を含んでいる。礫種は赤褐色輝石安山岩、暗灰色角閃石安山岩等である。

安山岩は暗灰色～灰色を呈する細粒～中粒の角閃石-輝石安山岩溶岩と、それを貫く灰色細粒の黒雲母-角閃石-輝石安山岩 (ドーム?) が存在する。

安山岩溶岩の K-Ar 年代測定の結果、 $10.59 \pm 0.47\text{Ma}$  (No. 4922) が得られた

安山岩ドームは山頂部に北西-南東方向に分布し、規模は約  $0.6\text{km} \times 1.3\text{km}$  を示す。このドームの K-Ar 年代測定の結果、 $9.41 \pm 0.11\text{Ma}$  (No. 2170) が得られた。

南部のチャスコス山には黒雲母-角閃石安山岩溶岩とその砕屑岩類が分布する。

東部斜面で採取された安山岩溶岩の K-Ar 年代測定の結果、 $9.70 \pm 0.17\text{Ma}$  (No. 3256) が得られた。既存資料では南西斜面で採取された流紋岩質乃至デイサイト質溶岩 (ドーム) 試料の年代は、 $7.2 \pm 0.5\text{Ma}$  を示している。

本区域では顕著な地質構造は認められていない。

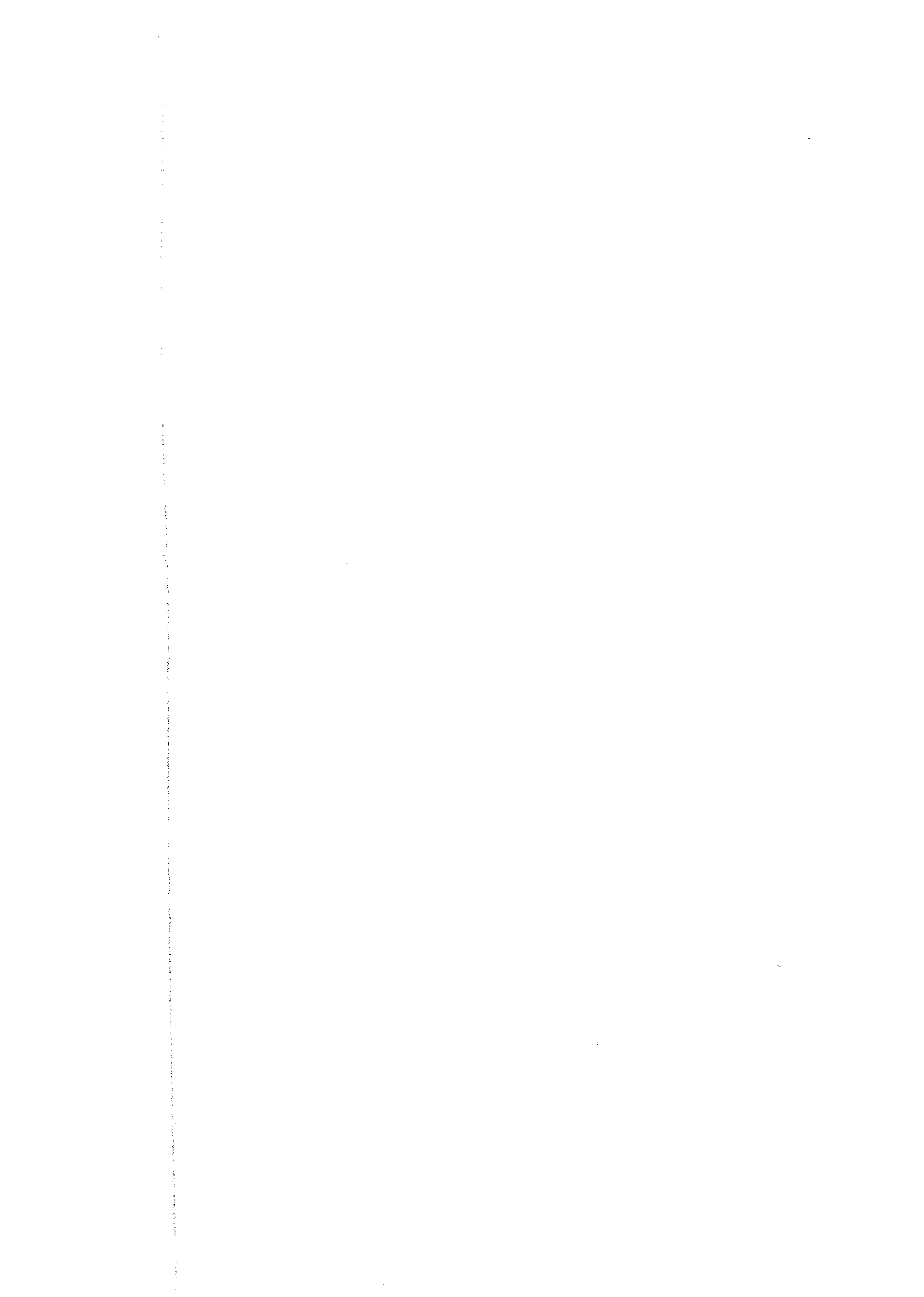
#### (2) 変質作用

熱水変質帯は約  $1\text{km}^2$  で、チャスコス山頂上部と Co. Cordon Orkho 東部麓に小規模に分布している。

珪化変質、粘土化変質が認められるが全体に弱く、珪化変質部は粘土化変質帯中の一部に認められる程度である。

変質鉱物として石英、明礬石が認められる。





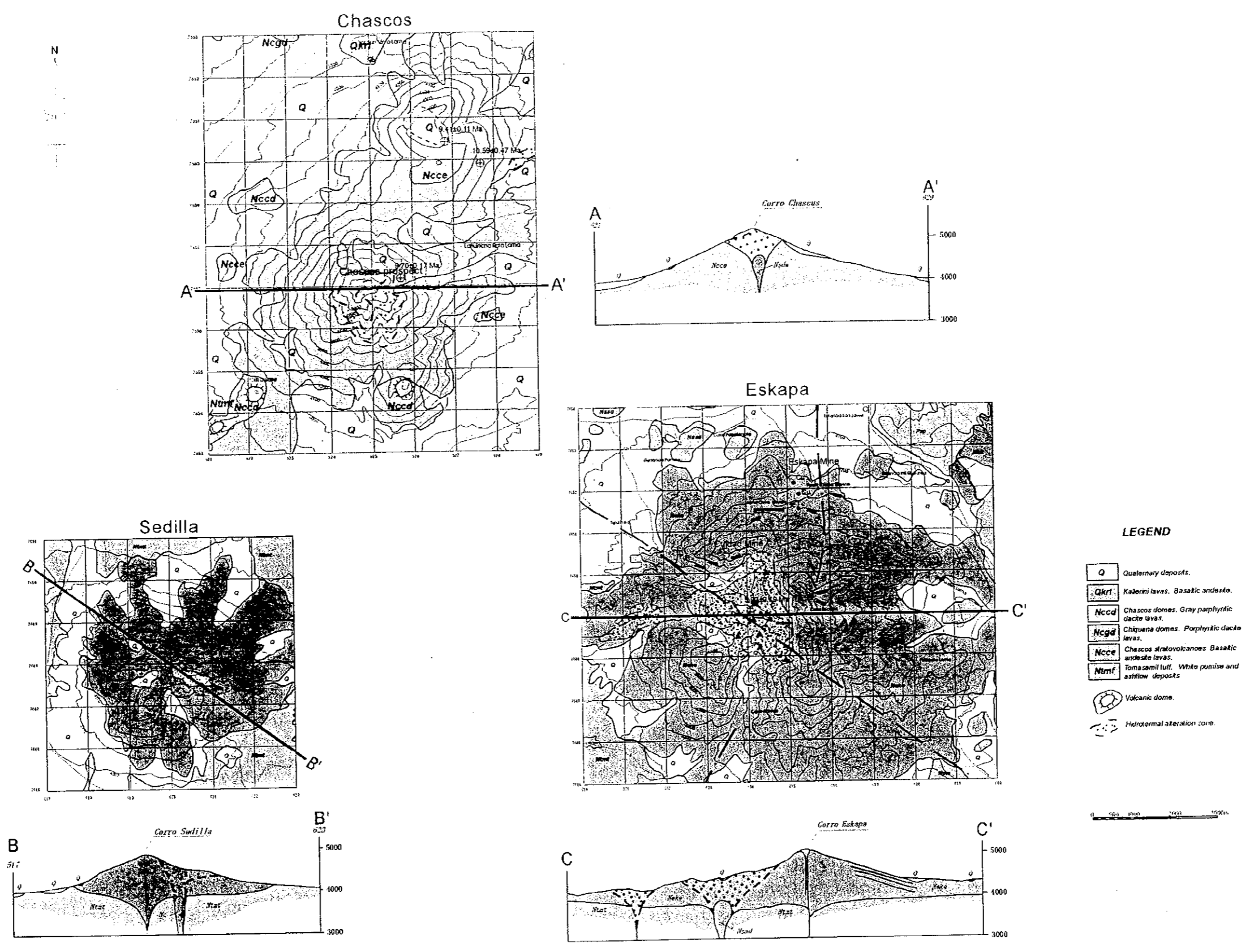
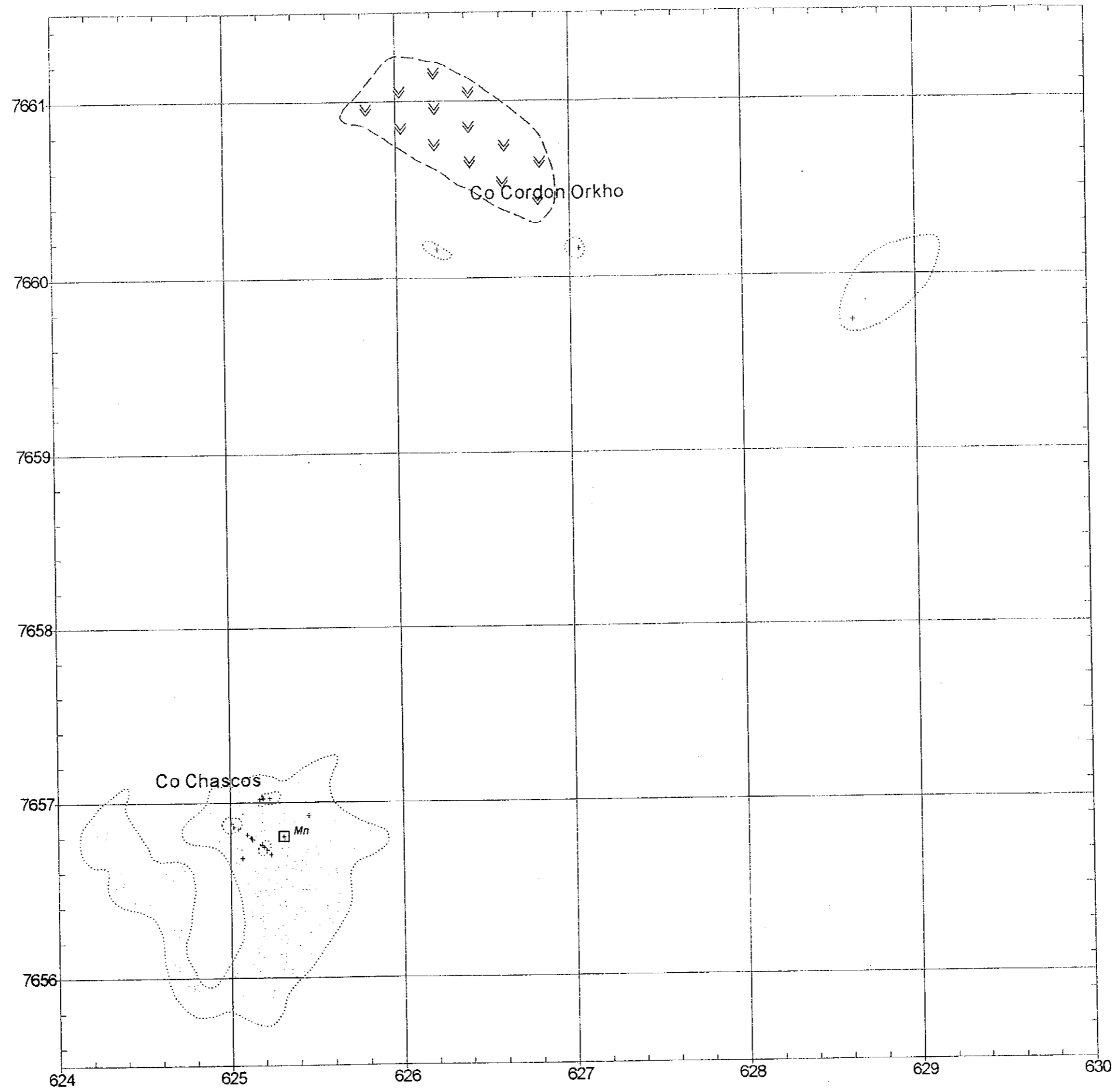


Fig.II-2-16 Geological Map of the Sedilla District



# Sedilla Chascos



## Legend

- + Geochemical sampling point
- Argillized zone
- ▨ Silicified zone
- Mn manganese oxide
- ⊕ andeite dome

Fig. II-2-16 (1) Alteration Map of the Sedilla District (Chascos)

# Sedilla Chascos

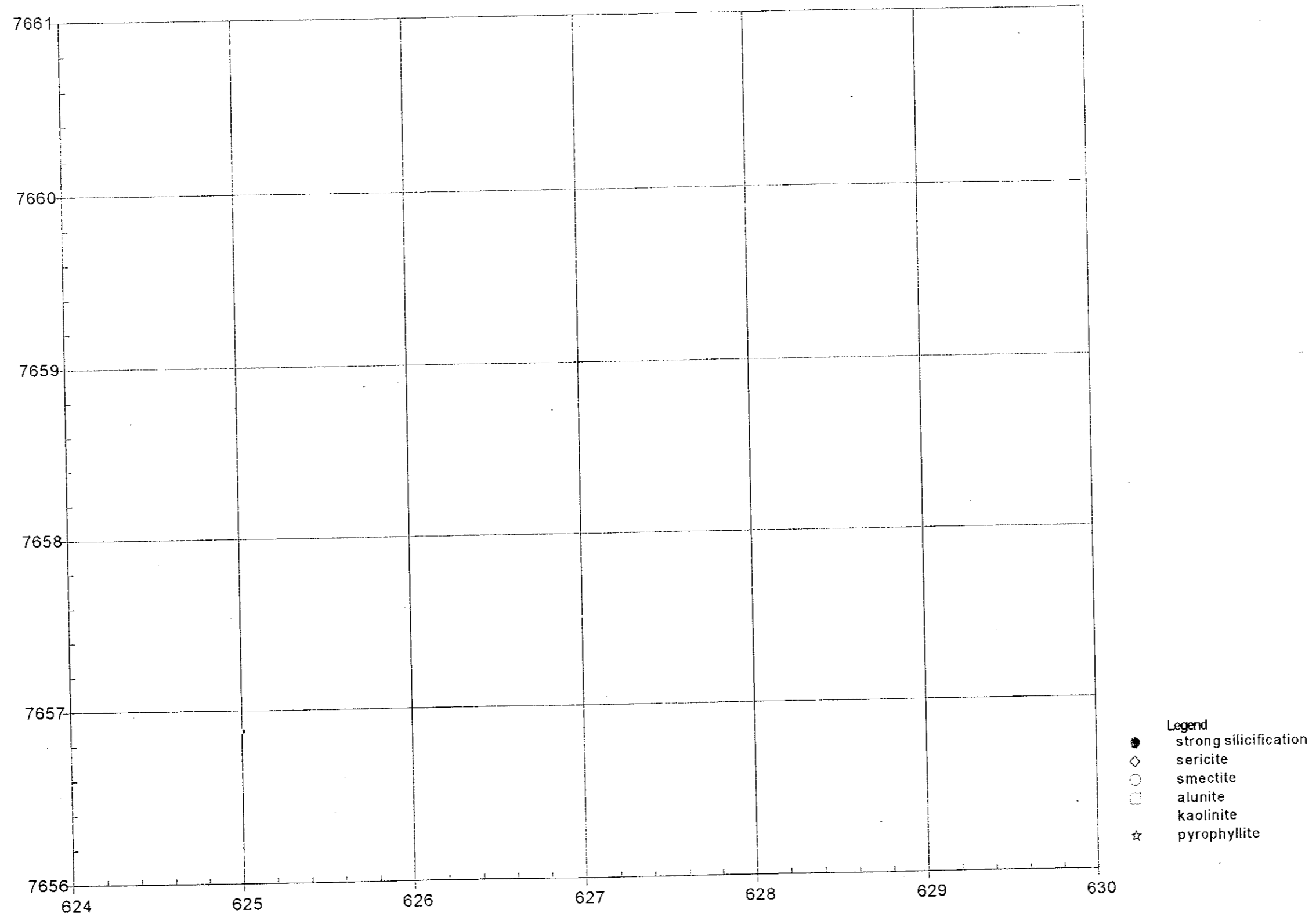


Fig.II-2-16 (2)Distribution Map of Alteration Minerals in the Sedilla District (Chascos)

# Sedilla Chascos

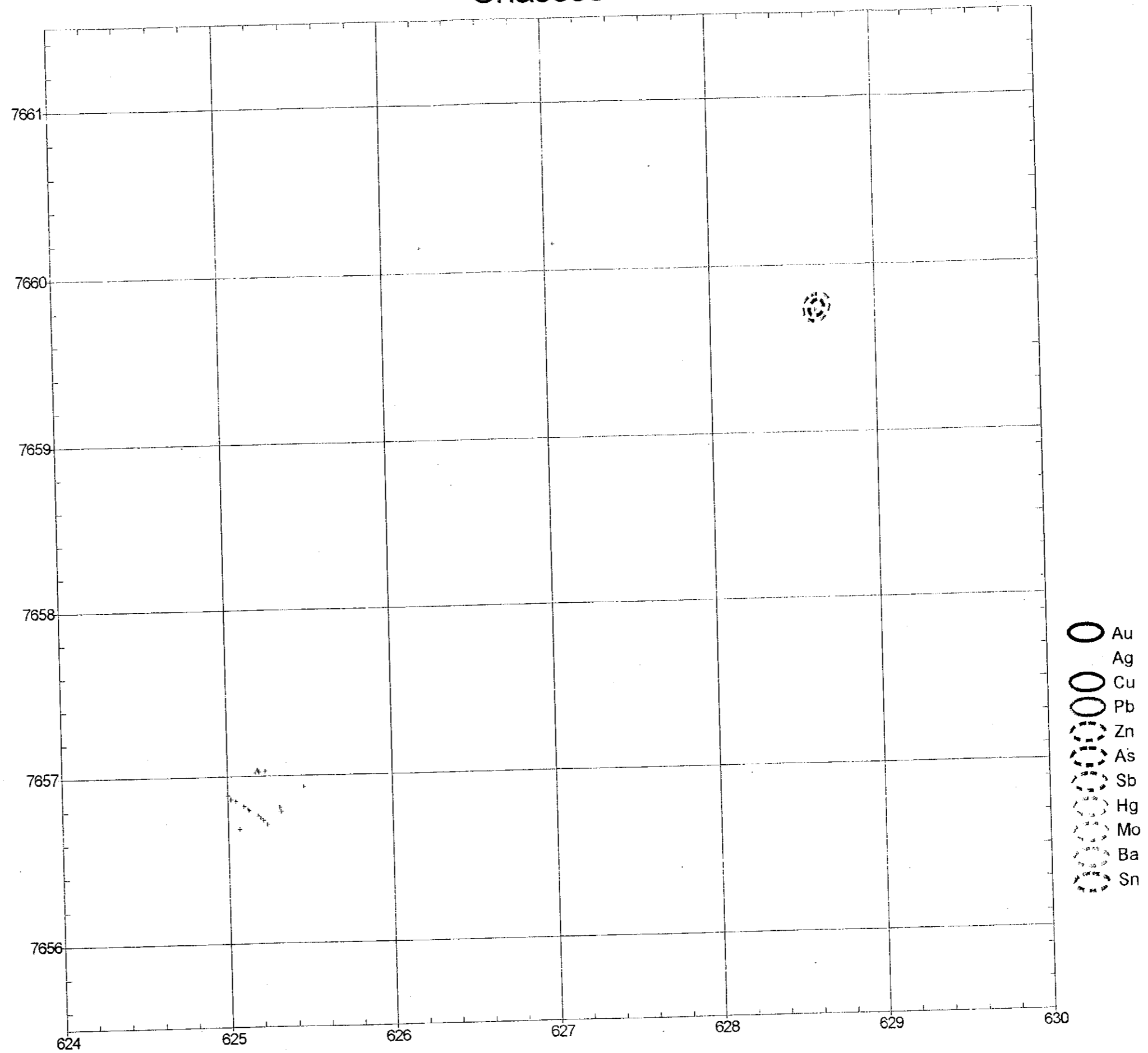


Fig. II-2-16 (3) Geochemical Anomaly Map of the Sedilla District (Chascos)



### (3) 鉍化作用

チャスコス山にマンガン酸化物が認められピット跡が存在する以外、鉍化示徴は確認されていない。

### (4) 地化学探査分析結果

本区域で岩石試料を21個採取した。

各元素毎の最低値, 最高値, 平均値は順に Au : <2ppb, <2ppb, <2ppb, Ag : <0.5ppm, <0.5ppm, <0.5ppm, Cu : 6ppm, 34ppm, 14ppm, Pb : 3ppm, 18ppm, 13ppm, Zn : 12ppm, 147ppm, 46ppm, As : <5ppm, 403ppm, 32ppm, Sb : <5ppm, 34ppm, <5ppm, Hg : <1ppm, <1ppm, <1ppm, Mo : <1ppm, 6ppm, 2ppm, Ba : 389ppm, 1,342ppm, 995ppm, Sn : <5ppm, <5ppm, <5ppm を示した。

各元素の地化学異常分布を Fig. II-2-16(3)に示す。

金 : 全て検出限界値未満を示す。

銀 : 全て検出限界値未満を示す。

銅 : 全て 34ppm 以下で異常値を示さない。

鉛 : 全て 18ppm 以下で異常値を示さない。

亜鉛 : 全て 147ppm 以下で異常値を示さない。

砒素 : Co. Cordon Orkho 東部麓の変質部の1試料が異常値を示す。

アンチモン : Co. Cordon Orkho 東部麓の変質部の1試料が異常値を示す。

水銀 : 全て検出限界以下を示す。

モリブデン : 全て 6ppm 以下で異常値を示さない。

バリウム : 全て 1,342ppm 以下で異常値を示さない。

錫 : 全て検出限界値未満を示す。

### (5) 考察

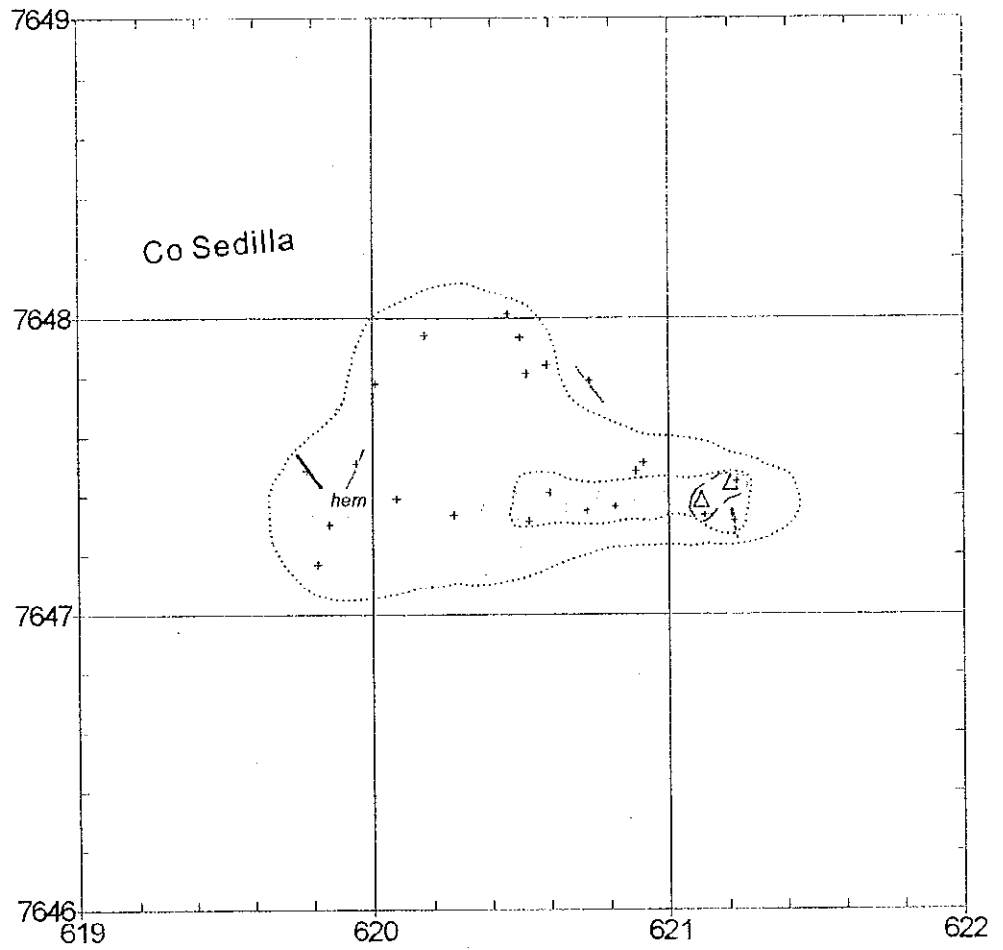
変質作用は全体に弱く, 地化学異常も Co. Cordon Orkho 東部麓に砒素, アンチモンが1箇所認められるにすぎない。また, 母岩の年代がやや古く, ドームが存在しても熱水変質を伴っていないことから, 鉍化作用は存在しても弱いかまたは深い可能性がある。

## 2-16-2 セディージャ区域 (Fig. II-2-16,-16(4),-16(5),-16(6))

### (1) 地質



# Sedilla Sedilla



## Legend

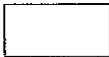




- + Geochemical sampling point
-  Argillized zone
-  Silicified zone
-  Ore vein
-  Silicified vein
-  hydrothermal breccia

Fig.II-2-16 (4)Alteration Map of the Sedilla District (Sedilla)





後期中新世のセディージャ成層火山を構成する凝灰岩、火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩（火山角礫岩）等の火山砕屑岩類および安山岩質、デイサイト質溶岩が分布する。

火山砕屑岩類は10cm大までの中～強粘土化、珪化安山岩の礫を含む。

デイサイトは黒雲母および石英の斑晶を含む斑状組織を示す。既存の資料ではK-Ar年代で6.9±0.5Maが得られている。

本区域の断層、脈、割れ目はNNE-SSW方向とNNW-SSE方向が認められる。

## (2) 変質作用

熱水変質帯は東西方向を示し、約1km<sup>2</sup>を確認している。

珪化変質および粘土化変質が認められるが全般に弱く、粘土化変質帯が広く分布する中に東西方向の中程度の珪化変質帯が認められる。

変質帯の東端に近い部分に小規模の熱水角礫岩が存在する。

変質鉱物として石英、明礬石が認められる。

## (3) 鉱化作用

顕著な鉱化示徴は存在しないが、一部に赤鉄鉱や黄鉄鉱の酸化と見られる褐鉄鉱が認められる。

## (4) 地化学探査分析結果

本区域で岩石試料を24個採取した。

各元素毎の最低値、最高値、平均値は順にAu：<2ppb, 3ppb, <2ppb, Ag：<0.5ppm, <0.5ppm, <0.5ppm, Cu：5ppm, 17ppm, 11ppm, Pb：14ppm, 396ppm, 50ppm, Zn：4ppm, 171ppm, 40ppm, As：7ppm, 214ppm, 55ppm, Sb：<5ppm, 21ppm, <5ppm, Hg：<1ppm, <1ppm, <1ppm, Mo：<1ppm, 8ppm, 3ppm, Ba：187ppm, 1,785ppm, 838ppm, Sn：<5ppm, 40ppm, <5ppmを示した。

各元素の地化学異常分布をFig. II-2-16(6)に示す。

金：1試料が3ppbを示した他は検出限界値以下である。

銀：全て検出限界値以下である。

銅：全て20ppm以下である。

鉛：1試料が396ppmを示したが全て異常値以下である。

亜鉛：2試料が100ppm台を示したが全て異常値以下である。



# Sedilla Sedilla

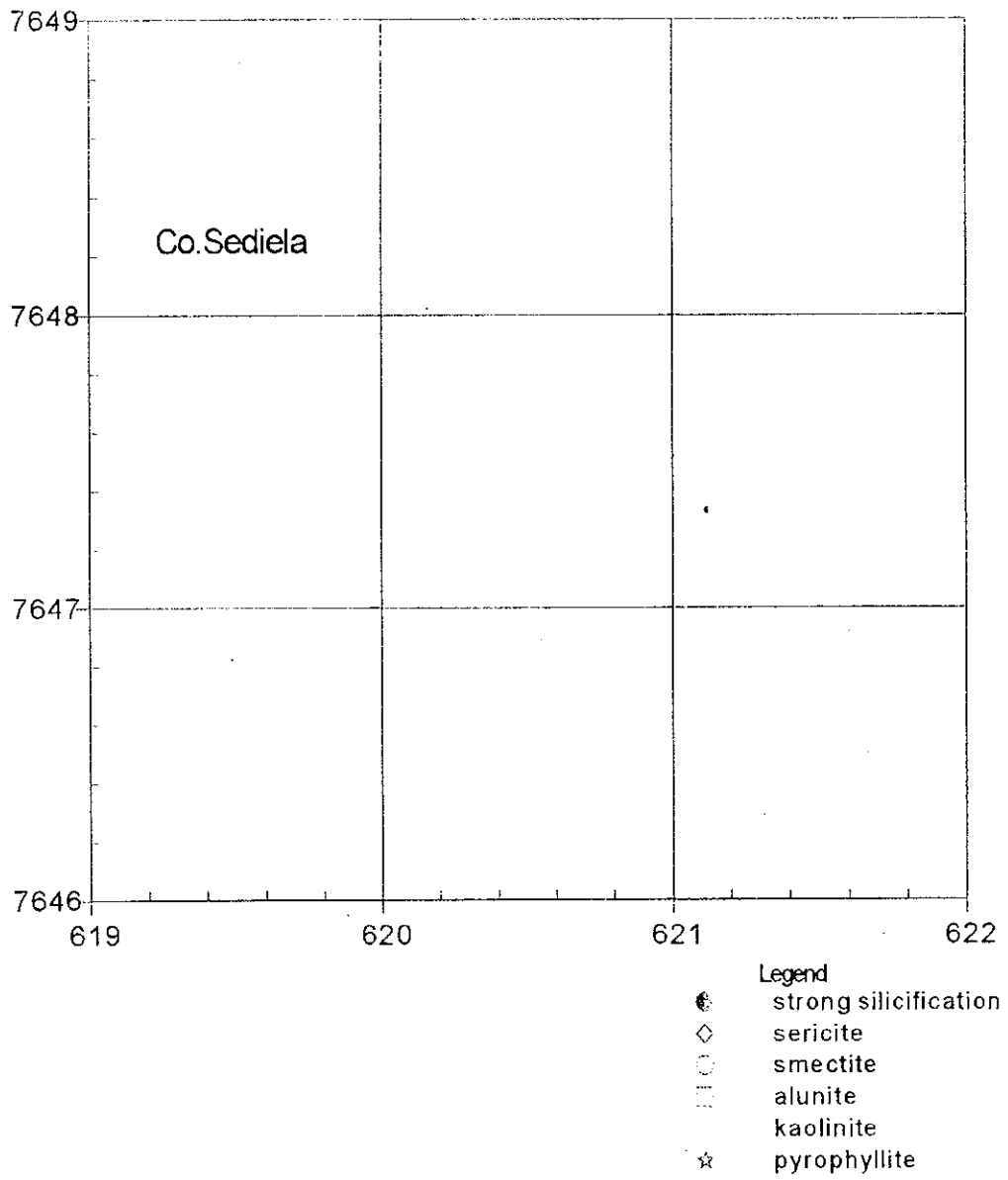


Fig.II-2-16 (5)Distribution Map of Alteration Minerals in the Sedilla District (Sedilla)



# Sedilla Sedilla

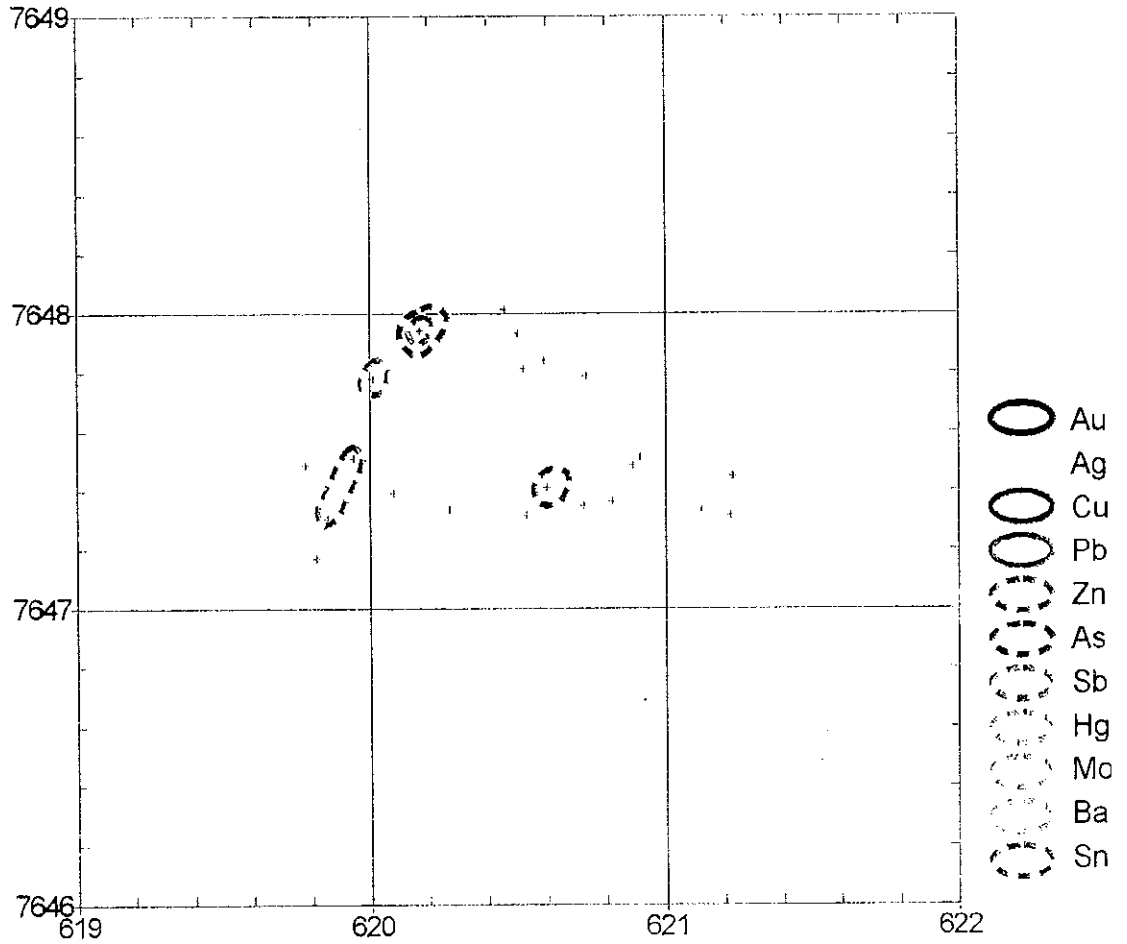


Fig.II-2-16 (6)Geochemical Anomaly Map of the Sedilla District (Sedilla)



砒素：2 試料が 500ppm 以上の異常値を示す。

アンチモン：1 試料が 21ppm と異常値を示す。

水銀：全て検出限界以下である。

モリブデン：全て 10ppm 以下である。

バリウム：1, 785ppm が最高で全て異常値以下である。

錫：3 試料が 10ppm 以上の異常値を示す。

## (5) 考察

鉱化作用は錫の存在から浅所の火山岩の活動に関係する浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉱床（タイプⅡ）が推定されるが、変質作用や地化学異常からは存在しても弱いまたは深い可能性がある。

### 2-16-3 エスカパ鉱山区域 (Fig. II -2-16,-16(7),-16(8),-16(9))

エスカパ火山体の北斜面に昔稼行されたエスカパ鉱山（又はコバ・クチュ (Cova Khuchu) 鉱山）と、浸食が進んだ西斜面の熱水変質帯中に縦坑が残存するクイダード (Cuidado) 鉱山が存在する。

エスカパ鉱山は、小規模な鉱脈型銅鉱床（南北系の 2 条の網状脈帯）である。スペイン植民地時代に発見され稼行された鉱床で、その後 1968 年～1971 年に付近の採掘共同組合により細々と採掘された。

クイダード鉱山は銀を主体とする貴金属鉱床で、スペイン植民地時代に小規模に探鉱され、1800 年代後半にはチリの会社によって開発準備がなされた。1995 年にはドイツの援助で地質調査、地化学探査がなされた。その後、カナダの探鉱会社 (SAMEX) によって地質調査、化学分析、I P 調査、試錐探鉱 (1999 年, 9 本) が実施され、調査時には SAMEX 社と International Chalice Res. 社が共同 (joint venture) で探鉱 (I P 調査) を継続している。

## (1) 地質

調査地には後期中新世のエスカパ山成層火山岩類が広く分布している。

成層火山は凝灰岩、火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩（火山角礫岩）等の火山碎屑岩類および安山岩、デイサイトの溶岩類及び貫入岩類で構成されている。

安山岩は北部斜面のエスカパ鉱山で認められ、自破碎状の粗粒黒雲母安山岩で弱いプロピライト化を被っている。

既存データでは鉱山北部の K-Ar 年代は  $6.3 \pm 0.1$  Ma（後期中新世）を示す。







# Sedilla Eskapa

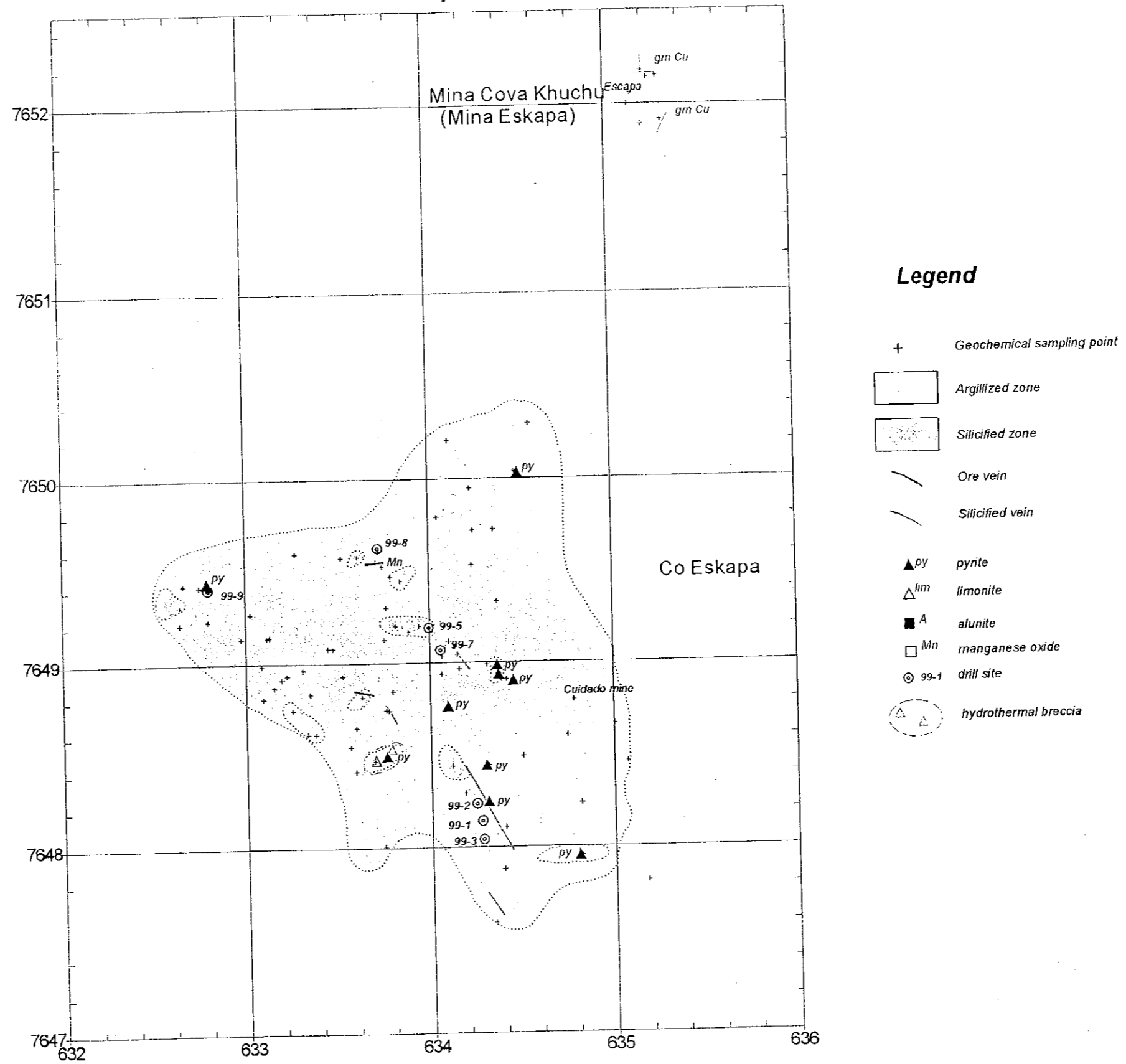


Fig.II-2-16 (7) Alteration Map of the Sedilla District (Eskapa)



デイサイトは新鮮な部分は淡灰色を示し黒雲母、角閃石および石英の斑晶を伴う。変質を被ったものは白色～灰白色を呈し、黒雲母は白雲母に交代されている。

火山砕屑岩類は調査地内南西部に分布し、デイサイト質である。最大 70cm の亜角礫～亜円礫デイサイト、黒雲母安山岩、流紋岩および珪質礫を含み、様々な程度の熱水変質作用、角礫化作用を被っている。

本区域の断層、脈、割れ目はエスカパ鉱山ではN-S方向が主体で、それに斜交する NE-SW方向の割れ目も存在する。クイダード鉱山ではNW-SE方向が認められる。

## (2) 変質作用

熱水変質帯は約 4.5km<sup>2</sup>が確認され、さらに西方にも小規模変質帯が存在する。

珪化変質、粘土化変質およびプロピライト化変質が認められる。

エスカパ鉱山では一部の安山岩に弱いプロピライト化？変質を認めるのみである。

クイダード鉱山では全体的に粘土化変質帯が広く分布する中に小規模に珪化変質帯が認められる。熱水角礫岩はN30～35W方向の脈状を示す部分がある。

変質鉱物として石英、スメクタイト、セリサイト、カオリナイトが認められる。

セリサイト化したデイサイトの K-Ar 変質年代測定結果は 5.93±0.19Ma (No. 2196) が得られている。

## (3) 鉱化作用

エスカパ鉱山にはスペイン植民地時代からの採掘跡、坑道、縦坑が残されている。

掘場はN-S方向で幅約 10m、延長約 100m である。

鉱床は安山岩溶岩中の脈状酸化銅鉱床で、主に走向N20E～NS、傾斜 50～60Eと走向N50～60E、傾斜 50～60Sの割れ目を充填している。幅は最大 3 cm 程度で平均 2～3 mm を示す。

鉱化範囲は幅約 50m、延長 500m 以上に及ぶ。

鉱石鉱物は主に黒銅鉱や珪孔雀石で若干の孔雀石が存在している。

脈石鉱物として白色～淡緑色のもろい方解石が角礫や石塊の大きな隙間を埋めて部分的に存在している。

銅鉱脈 (No. 2012) 中には銅 (6.04%) の他に銀 (15.5g/t) が検出された。

クイダード鉱山では地表の変質帯中に黄鉄鉱の鉱染が各所 (No. 3259 他) に認められるほか、



# Sedilla Eskapa

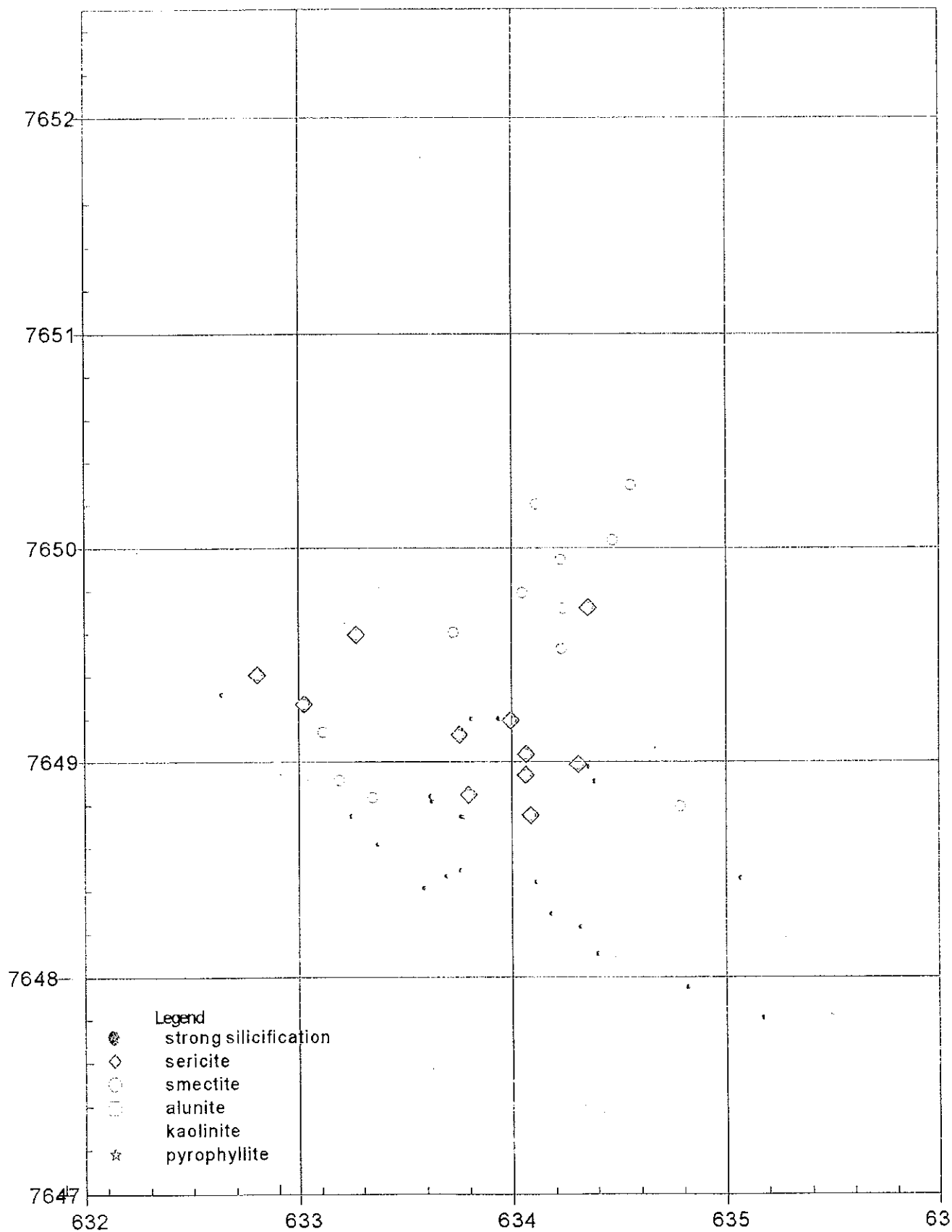


Fig.II-2-16 (8) Distribution Map of Alteration Minerals in the Sedilla District (Eskapa)



熱水角礫岩とデイサイトの接触部に幅約 1.5m の重晶石脈(No. 3262) (走向N30W, 急傾斜) が確認されている。変質帯中にはスペイン植民地時代からの縦坑(採掘跡) が数カ所残されており、ズリ中には方鉛鉱-黄鉄鉱鉱石が認められる。

走向N80W, 傾斜 75Nを示す褐鉄鉱に富んだ熱水角礫脈(No. 2858)は銀 46.5g/t を含むが他の元素は極微量である。

#### (4) 地化学探査分析結果

本区域で岩石試料を 93 個採取した。

各元素毎の最低値, 最高値, 平均値は順に Au : <2ppb, 18ppb, <2ppb, Ag : <0.5ppm, 290ppm, 6.9ppm, Cu : <2ppm, 1,843ppm, 47ppm, Pb : 9ppm, 1,217ppm, 56ppm, Zn : 3ppm, 1,896ppm, 64ppm, As : <5ppm, 1,243ppm, 89ppm, Sb : <5ppm, 5,891ppm, 138ppm, Hg : <1ppm, 14.6ppm, <1ppm, Mo : <1ppm, 60ppm, 4ppm, Ba : 207ppm, 5,197ppm, 1,247ppm, Sn : <5ppm, 11ppm, <5ppm を示した。

各元素の地化学異常分布を Fig. II-2-16(9)に示す。

金 : 分析値の最高は 18ppb で大部分検出限界以下である。

銀 : 3 試料が 30ppm 以上の異常値を示すが, 大部分検出限界以下である。

銅 : 2 試料が 90ppm 以上の異常値を示す。

鉛 : 3 試料が 400ppm 以上の異常値を示す。

亜鉛 : 2 試料が 230ppm 以上の異常値を示す。

砒素 : 熱水変質帯中に 140ppm 以上の異常値を示す試料が 9 箇所 に点在して認められる。

アンチモン : 異常部は最高 5,891ppm を示し, 熱水変質帯中全域に数カ所まとまって分布している。

水銀 : 2 箇所 3 試料が 2 ppm 以上を示すが他は全て検出限界以下である。

モリブデン : 1 試料が 40ppm 以上の異常値を示す。

バリウム : 1,500ppm 以上の値を示す異常部が熱水変質帯の中央部にまとまって分布している。

錫 : 1 試料が 10ppm 以上の異常値を示すが, 大部分は検出限界値未満である。

#### (5) 考察

今年度の年代測定の結果, 粘土化変質の年代が  $5.69 \pm 0.09\text{Ma}$  を示し既存のエスカパ火山岩の生成年代の  $6.3 \pm 0.1\text{Ma}$  に近いことから, 熱水変質活動と火山活動はほぼ同時期の活動と考えられる。

変質鉱物では, 中性変質を示すセリサイトやスメクタイトが広く分布し, かなり削剥を受け







# Sedilla Eskapa

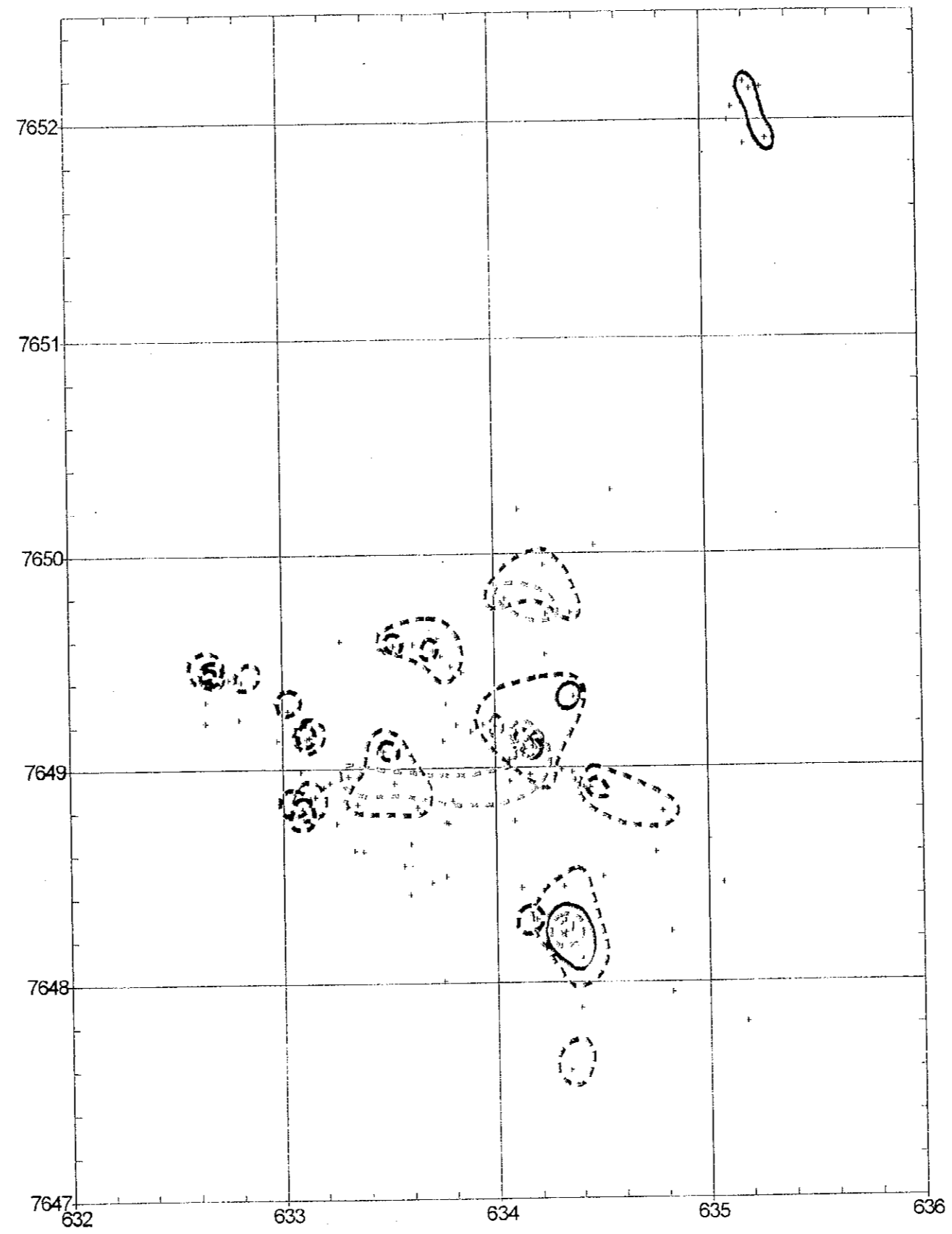


Fig. II-2-16 (9) Geochemical Anomaly Map of the Sedilla District (Eskapa)



たことを示しており、浅部に鉱床胚胎の期待が持てる。

鉱床は、錫の存在や銀・鉛の異常から、浅所の火山岩の活動に関する浅熱水性金・銀・鉛・亜鉛鉱床（タイプⅡ）に相当すると思われ、さらに中性変質帯の存在からポーフイリー型鉱床の上部の可能性もある。

## 第3章 川砂地化学探査

### 3-1 解析方法

川砂試料の48成分の分析結果をSPSS統計パッケージにより単純統計、相関係数の計算および因子分析を行った。統計処理に際しては、全分析試料2003件のうちチェック分析試料32件のデータは除外した。分析値が検出限界値以下の場合は、その成分の検出限界値の1/2の値に置き換えた。セレンとタングステンは全ての試料において分析値が検出下限以下であり、分散が0となるため、統計解析から除外した。

川砂試料の単純統計値をTable II-3-1に、元素間の相関係数をTable II-3-2に、因子分析による第12因子までの各元素の因子負荷量をTable II-3-3に示す。

### 3-2 解析結果および考察

各因子に対する負荷量が0.4以上の元素は以下のとおりである。

- 第1因子 : Ca, Co, Cr, Fe, Ga, Mg, Ni, P, Sc, Ti, V, Zn
- 第2因子 : Al, Ba, Be, Ca, Ga, K, Mg, Na, Rb, Sc, Sr, Y, Zr
- 第3因子 : Ag, Cd, Mn, Pb, Sb, Zn
- 第4因子 : Ge, Nb, Sn, Y
- 第5因子 : Ce, La, Th, Ti, Y
- 第6因子 : As, B, S
- 第7因子 : In, Mn, Mo
- 第8因子 : Li, U
- 第9因子 : P, Te
- 第10因子 : Cu
- 第11因子 : Au, Te
- 第12因子 : Bi

上記因子の組み合わせから、第3因子が本地域の鉱化作用に関連した因子を示すと考えられる。

因子分析により得られた第3因子の因子得点分布をFig. II-3-1(1), (2)に示す。第3因子の高得点領域(因子得点3以上)は、ソニア・スサーナ地区およびパニソ地区チンチルーマ区域に認められる。

Table II-3-1 Descriptive Statistics of Stream Sediments

Element	Mean	Std. Deviation	Analysis N
Au	5.6	59.616	1971
Ag	0.38	0.718	1971
Al	6.28	2.541	1971
As	19.2	76.431	1971
B	8.4	29.333	1971
Ba	833.1	479.563	1971
Be	1.6	0.682	1971
Bi	2.5	0.172	1971
Ca	2.104	1.308	1971
Cd	0.6	0.518	1971
Ce	87.1	56.782	1971
Co	14.9	9.096	1971
Cr	72.0	68.042	1971
Cu	34.9	128.120	1971
Fe	6.405	5.105	1971
Ga	16.2	7.675	1971
Ge	1.2	0.737	1971
Hg	0.6	0.712	1971
In	1.0	0.197	1971
K	1.948	0.943	1971
La	47.1	32.439	1971
Li	30.2	21.132	1971
Mg	1.077	0.670	1971
Mn	1049.2	817.447	1971
Mo	1.5	2.076	1971
Na	1.834	0.973	1971
Nb	17.6	13.718	1971
Ni	20.9	13.670	1971
P	0.0993	0.047	1971
Pb	33.6	76.028	1971
Rb	74.4	35.689	1971
S	0.096	0.284	1971
Sb	2.8	2.070	1971
Sc	8.6	4.385	1971
Sn	3.4	2.016	1971
Sr	500.7	328.239	1971
Ta	1.0	0.298	1971
Te	2.5	0.079	1971
Th	11.3	11.243	1971
Ti	7657.0	6302.493	1971
Tl	2.6	0.750	1971
U	2.8	1.151	1971
V	205.9	197.204	1971
Y	13.5	5.759	1971
Zn	156.4	129.847	1971
Zr	88.0	43.792	1971

Table II-3-2 Correlation Matrix of Stream Sediments (1)

	Au	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	Ga	Ge	Hg
Au	1.000	0.008	0.008	0.000	0.002	0.009	0.028	-0.003	0.055	0.002	0.023	0.088	0.152	0.018	0.079	0.058	0.020	0.010
Ag	0.008	1.000	-0.060	0.068	-0.002	0.162	-0.042	-0.008	-0.012	0.481	-0.063	0.001	-0.094	0.113	-0.016	-0.114	-0.048	0.245
Al	0.008	-0.060	1.000	-0.019	-0.108	0.667	0.734	0.007	0.505	-0.168	0.220	-0.086	0.077	0.039	-0.100	0.723	0.008	-0.086
As	0.000	0.068	-0.019	1.000	0.472	-0.022	-0.062	-0.002	0.129	0.032	-0.084	-0.052	-0.074	0.014	-0.043	-0.067	0.043	-0.012
B	0.002	-0.002	-0.108	0.472	1.000	-0.127	-0.123	-0.002	0.141	0.021	-0.125	-0.057	-0.089	0.001	-0.081	-0.129	0.104	-0.007
Ba	0.009	0.162	0.667	-0.022	-0.127	1.000	0.485	-0.011	0.296	-0.105	0.151	-0.094	0.084	0.079	-0.091	0.432	-0.088	-0.083
Be	0.028	-0.042	0.734	-0.062	-0.123	0.485	1.000	-0.028	0.288	-0.113	0.281	-0.095	0.136	0.034	-0.066	0.605	0.295	-0.074
Bi	-0.003	-0.008	0.007	-0.002	-0.002	-0.011	-0.026	1.000	0.007	-0.004	0.004	0.045	0.013	0.003	0.054	0.024	-0.012	-0.006
Ca	0.055	-0.012	0.505	0.129	0.141	0.296	0.288	0.007	1.000	-0.004	0.184	0.211	0.308	0.045	0.116	0.492	-0.024	0.030
Cd	0.002	0.481	-0.168	0.032	0.021	-0.105	-0.113	-0.004	-0.004	1.000	-0.023	0.055	-0.031	0.008	0.026	-0.101	-0.002	0.118
Ce	0.023	-0.063	0.220	-0.084	-0.125	0.151	0.281	0.004	0.184	-0.023	1.000	0.271	0.418	-0.026	0.534	0.559	0.279	0.270
Co	0.088	0.001	-0.086	-0.052	-0.057	-0.094	-0.095	0.045	0.211	0.055	0.271	1.000	0.659	0.040	0.815	0.339	0.049	0.079
Cr	0.152	-0.094	0.077	-0.074	-0.089	0.084	0.136	0.013	0.308	-0.031	0.418	0.659	1.000	0.033	0.704	0.516	0.109	0.267
Cu	0.018	0.113	0.039	0.014	0.001	0.079	0.034	0.003	0.045	0.008	-0.026	0.040	0.033	1.000	0.014	0.013	-0.028	-0.003
Fe	0.079	-0.016	-0.100	-0.043	-0.081	-0.091	-0.066	0.054	0.116	0.026	0.534	0.815	0.704	0.014	1.000	0.499	0.199	0.399
Ga	0.058	-0.114	0.723	-0.067	-0.129	0.432	0.605	0.024	0.492	-0.101	0.559	0.339	0.516	0.013	0.499	1.000	0.208	0.236
Ge	0.020	-0.048	0.008	0.043	0.104	-0.088	0.295	-0.012	-0.024	-0.002	0.279	0.049	0.109	-0.028	0.199	0.208	1.000	0.103
Hg	0.010	0.245	-0.086	-0.012	-0.007	-0.083	-0.074	-0.006	0.030	0.118	0.270	0.079	0.267	-0.003	0.399	0.236	0.103	1.000
In	0.000	0.185	0.030	0.027	-0.020	0.120	0.027	-0.036	0.048	0.007	0.123	0.080	0.036	0.147	0.083	0.059	-0.021	0.027
K	0.005	-0.034	0.896	-0.013	-0.111	0.686	0.793	-0.008	0.337	-0.148	0.193	-0.241	0.057	0.023	-0.218	0.617	0.059	-0.108
La	0.024	-0.057	0.251	-0.084	-0.126	0.180	0.299	0.002	0.195	-0.035	0.990	0.248	0.417	-0.023	0.514	0.589	0.263	0.276
Li	-0.021	-0.031	0.300	0.287	0.331	0.077	0.389	-0.010	0.119	-0.054	-0.055	-0.161	-0.146	0.074	-0.214	0.090	0.092	-0.058
Mg	0.101	-0.061	0.518	-0.012	0.016	0.291	0.315	0.027	0.730	-0.071	0.200	0.484	0.515	0.059	0.288	0.562	-0.067	0.038
Mn	0.066	0.380	0.094	0.030	-0.031	0.190	0.212	0.008	0.129	0.313	0.348	0.427	0.327	0.071	0.523	0.369	0.312	0.279
Mo	0.010	0.373	0.132	0.089	-0.014	0.270	0.100	0.018	-0.028	0.043	-0.020	0.041	0.059	0.085	0.054	0.077	-0.018	0.049
Na	0.000	-0.130	0.890	0.010	-0.058	0.596	0.650	0.006	0.546	-0.154	0.315	-0.091	0.109	-0.016	-0.043	0.732	0.086	-0.051
Nb	0.030	-0.087	0.377	-0.086	-0.136	0.186	0.617	-0.010	0.139	-0.071	0.535	0.044	0.238	-0.023	0.260	0.593	0.596	0.152
Ni	0.105	-0.097	0.161	-0.081	-0.087	0.092	0.161	0.009	0.406	-0.036	0.443	0.782	0.841	0.042	0.692	0.560	0.048	0.230
P	0.048	0.040	0.064	-0.011	-0.021	0.151	0.066	-0.023	0.354	0.038	0.240	0.328	0.371	0.023	0.244	0.230	-0.084	0.082
Pb	0.013	0.889	-0.079	0.052	-0.006	0.120	-0.028	-0.005	0.004	0.705	-0.035	-0.021	-0.098	0.059	-0.038	-0.116	-0.014	0.233
Rb	-0.021	-0.002	0.682	0.033	-0.076	0.481	0.743	-0.012	0.103	-0.093	0.030	-0.307	-0.143	0.034	-0.291	0.339	0.148	-0.137
S	-0.009	0.088	-0.008	0.668	0.352	0.022	-0.078	-0.001	0.175	0.000	-0.119	-0.067	-0.103	0.090	-0.053	-0.062	-0.028	-0.031
Sb	0.017	0.219	-0.057	0.099	0.001	-0.058	-0.046	-0.007	-0.003	0.261	0.027	0.087	0.035	0.002	0.103	0.014	0.046	0.079
Sc	0.113	-0.099	0.513	-0.007	-0.049	0.242	0.363	0.044	0.622	-0.094	0.343	0.542	0.591	0.077	0.438	0.625	0.059	0.098
Sn	0.014	-0.010	0.132	-0.050	-0.053	0.024	0.247	0.001	0.099	-0.001	0.340	0.187	0.240	0.004	0.319	0.419	0.296	0.178
Sr	-0.001	-0.108	0.639	0.016	0.003	0.476	0.413	-0.003	0.643	-0.019	0.243	0.082	0.221	0.312	0.026	0.593	-0.024	-0.036
Ta	0.010	-0.024	0.039	-0.020	-0.024	-0.070	0.327	-0.006	-0.051	-0.013	0.118	-0.082	-0.008	-0.020	0.029	0.150	0.540	0.102
Te	-0.002	-0.004	-0.037	-0.005	-0.005	-0.033	-0.036	-0.001	-0.021	0.019	0.027	0.169	0.069	0.003	0.145	0.061	-0.006	0.076
Th	0.012	-0.089	0.147	-0.052	-0.074	0.053	0.246	0.016	0.088	-0.037	0.628	0.226	0.340	-0.009	0.425	0.399	0.286	0.141
Ti	0.085	-0.092	0.171	-0.071	-0.112	0.080	0.121	0.040	0.327	-0.030	0.667	0.685	0.709	0.006	0.869	0.695	0.200	0.424
Tl	0.056	-0.015	-0.026	0.012	0.057	-0.044	-0.056	-0.006	-0.009	0.084	-0.069	0.022	-0.049	0.007	-0.027	-0.045	-0.015	-0.017
U	0.002	-0.041	0.035	-0.023	-0.030	-0.022	0.205	0.018	0.100	-0.001	0.169	0.247	0.221	0.000	0.218	0.195	0.185	0.088
V	0.091	-0.075	-0.127	-0.048	-0.067	-0.152	-0.114	0.064	0.136	0.015	0.420	0.859	0.716	0.011	0.959	0.441	0.161	0.326
Y	0.042	-0.078	0.491	-0.061	-0.130	0.248	0.636	0.002	0.298	-0.078	0.589	0.142	0.335	0.028	0.298	0.591	0.425	0.178
Zn	0.084	0.470	-0.056	0.007	-0.046	0.036	0.007	0.017	0.122	0.653	0.350	0.544	0.412	0.053	0.629	0.328	0.170	0.343
Zr	0.011	-0.140	0.601	-0.031	-0.111	0.485	0.420	0.003	0.453	-0.139	0.318	0.203	0.267	0.033	0.142	0.507	-0.009	-0.024



Table II-3-2 Correlation Matrix of Stream Sediments (2)

Au	0.000	0.005	0.024	-0.021	0.101	0.066	0.010	0.000	0.030	0.105	0.048	0.013	-0.021	-0.009	0.017	0.113	0.014	-0.001
Ag	0.185	-0.034	-0.057	-0.031	-0.061	0.380	0.373	-0.130	-0.067	-0.097	0.040	0.889	-0.002	0.088	0.219	-0.099	-0.010	-0.108
Al	0.030	0.896	0.251	0.300	0.518	0.094	0.132	0.890	0.377	0.161	0.064	-0.079	0.682	-0.008	-0.057	0.513	0.132	0.639
As	0.027	-0.013	-0.084	0.287	-0.012	0.030	0.089	0.010	-0.086	-0.081	-0.011	0.052	0.033	0.668	0.099	-0.007	-0.050	0.016
B	-0.020	-0.111	-0.126	0.331	0.016	-0.031	-0.014	-0.058	-0.136	-0.087	-0.021	-0.006	-0.076	0.352	0.001	-0.049	-0.053	0.003
Ba	0.120	0.686	0.180	0.077	0.291	0.190	0.270	0.596	0.186	0.092	0.151	0.120	0.461	0.022	-0.058	0.242	0.024	0.476
Be	0.027	0.793	0.299	0.389	0.315	0.212	0.100	0.650	0.617	0.161	0.066	-0.028	0.743	-0.078	-0.046	0.363	0.247	0.413
Bi	-0.005	-0.008	0.002	-0.010	0.027	0.008	0.018	0.006	-0.010	0.009	-0.023	-0.005	-0.012	-0.001	-0.007	0.044	0.001	-0.003
Ca	-0.036	0.337	0.195	0.119	0.730	0.129	-0.026	0.546	0.139	0.406	0.354	0.004	0.103	0.175	-0.003	0.622	0.099	0.643
Cd	0.048	-0.148	-0.035	-0.054	-0.071	0.313	0.043	-0.154	-0.071	-0.036	0.038	0.705	-0.093	0.000	0.261	-0.094	-0.001	-0.019
Ce	0.007	0.193	0.990	-0.055	0.200	0.348	-0.020	0.315	0.535	0.443	0.240	-0.035	0.030	-0.119	0.027	0.343	0.340	0.243
Co	0.123	-0.241	0.248	-0.161	0.484	0.427	0.041	-0.091	0.044	0.782	0.328	-0.021	-0.307	-0.067	0.087	0.542	0.187	0.062
Cr	0.080	0.057	0.417	-0.146	0.515	0.327	0.059	0.109	0.238	0.841	0.371	-0.098	-0.143	-0.103	0.035	0.591	0.240	0.221
Cu	0.036	0.023	-0.023	0.074	0.059	0.071	0.085	-0.016	-0.023	0.042	0.023	0.059	0.034	0.090	0.002	0.077	0.004	0.312
Fe	0.147	-0.218	0.514	-0.214	0.288	0.523	0.054	-0.043	0.260	0.692	0.244	-0.038	-0.291	-0.053	0.103	0.438	0.319	0.026
Ga	0.083	0.617	0.589	0.090	0.562	0.369	0.077	0.732	0.593	0.560	0.230	-0.116	0.339	-0.062	0.014	0.625	0.419	0.593
Ge	-0.021	0.059	0.283	0.092	-0.067	0.312	-0.018	0.086	0.596	0.048	-0.084	-0.014	0.148	-0.028	0.046	0.059	0.296	-0.024
Hg	0.027	-0.108	0.276	-0.058	0.038	0.279	0.049	-0.051	0.152	0.230	0.082	0.233	-0.137	-0.031	0.079	0.098	0.178	-0.036
In	1.000	0.027	0.015	-0.036	0.000	0.185	0.185	-0.006	0.015	0.056	0.038	0.080	0.003	0.077	0.025	0.012	0.007	-0.009
K	0.027	1.000	0.234	0.350	0.324	0.066	0.135	0.814	0.410	0.057	-0.007	-0.043	0.774	-0.024	-0.076	0.304	0.102	0.528
La	0.015	0.234	1.000	-0.060	0.199	0.342	-0.003	0.345	0.537	0.436	0.239	-0.039	0.042	-0.112	0.020	0.332	0.341	0.267
Li	-0.036	0.350	-0.060	1.000	0.119	0.013	0.100	0.081	0.115	-0.044	-0.208	-0.001	0.479	0.245	-0.019	0.156	0.090	-0.001
Mg	0.000	0.324	0.199	0.119	1.000	0.194	0.034	0.458	0.134	0.710	0.454	-0.080	0.117	-0.035	-0.018	0.892	0.129	0.533
Mn	0.185	0.066	0.342	0.013	0.194	1.000	0.508	0.059	0.445	0.325	0.153	0.396	0.066	-0.010	0.134	0.305	0.314	-0.017
Mo	0.185	0.135	-0.003	0.100	0.034	0.508	1.000	-0.025	0.041	0.009	0.035	0.292	0.127	0.153	0.021	0.058	0.073	-0.039
Na	-0.006	0.814	0.345	0.081	0.458	0.059	-0.025	1.000	0.448	0.163	0.083	-0.128	0.542	-0.024	-0.072	0.403	0.136	0.708
Nb	0.015	0.410	0.537	0.115	0.134	0.445	0.041	0.448	1.000	0.212	0.042	-0.044	0.369	-0.115	0.020	0.277	0.522	0.220
Ni	0.056	0.057	0.436	-0.044	0.710	0.325	0.009	0.163	0.212	1.000	0.461	-0.105	-0.126	-0.109	0.036	0.722	0.273	0.300
P	0.038	-0.007	0.239	-0.208	0.454	0.153	0.035	0.083	0.042	0.461	1.000	0.035	-0.170	0.024	0.015	0.356	0.151	0.346
Pb	0.080	-0.043	-0.039	-0.001	-0.080	0.396	0.292	-0.128	-0.044	-0.105	0.035	1.000	0.015	0.041	0.253	-0.114	-0.004	-0.101
Rb	0.003	0.774	0.042	0.479	0.117	0.068	0.127	0.542	0.369	-0.126	-0.170	0.015	1.000	0.023	-0.007	0.150	0.098	0.261
S	0.077	-0.024	-0.112	0.245	-0.035	-0.010	0.153	-0.024	-0.115	-0.109	0.024	0.041	0.023	1.000	0.044	-0.024	-0.037	0.114
Sb	0.025	-0.076	0.020	-0.019	-0.018	0.134	0.021	-0.072	0.020	0.036	0.015	0.253	-0.007	0.044	1.000	0.039	0.058	-0.024
Sc	0.012	0.304	0.332	0.156	0.892	0.305	0.058	0.403	0.277	0.722	0.356	-0.114	0.150	-0.024	0.039	1.000	0.231	0.434
Sn	0.007	0.102	0.341	0.090	0.129	0.314	0.073	0.136	0.522	0.273	0.151	-0.004	0.098	-0.037	0.058	0.231	1.000	0.102
Sr	-0.009	0.528	0.267	-0.001	0.533	-0.017	-0.039	0.708	0.220	0.300	0.346	-0.101	0.261	0.114	-0.024	0.434	0.102	1.000
Ta	-0.015	0.090	0.113	0.060	-0.075	0.257	-0.014	0.097	0.621	-0.042	-0.074	-0.005	0.196	-0.036	0.001	0.017	0.305	-0.047
Te	-0.003	-0.041	0.024	-0.025	0.009	0.068	-0.006	-0.035	-0.025	0.086	-0.030	-0.003	-0.031	-0.007	-0.004	0.048	-0.010	-0.028
Th	0.010	0.134	0.590	0.024	0.129	0.229	0.026	0.191	0.421	0.321	0.101	-0.055	0.108	-0.060	0.018	0.263	0.325	0.154
Ti	0.081	0.022	0.662	-0.168	0.483	0.468	0.013	0.248	0.431	0.760	0.296	-0.100	-0.149	-0.093	0.078	0.611	0.401	0.276
Tl	-0.017	-0.052	-0.070	0.035	-0.014	-0.045	-0.003	-0.054	-0.065	-0.027	-0.006	-0.008	-0.015	0.047	0.036	-0.011	-0.047	0.121
U	-0.022	0.036	0.154	0.076	0.193	0.175	0.016	0.023	0.215	0.293	0.105	-0.030	0.021	-0.034	-0.011	0.231	0.178	0.029
V	0.125	-0.257	0.400	-0.239	0.313	0.434	0.008	-0.063	0.185	0.702	0.220	-0.086	-0.316	-0.068	0.116	0.457	0.291	0.032
Y	-0.001	0.440	0.556	0.318	0.374	0.405	0.086	0.452	0.764	0.355	0.149	-0.042	0.411	-0.123	0.017	0.554	0.375	0.245
Zn	0.173	-0.111	0.343	-0.126	0.205	0.714	0.196	-0.057	0.219	0.431	0.228	0.566	-0.127	-0.020	0.246	0.260	0.268	0.049
Zr	-0.002	0.491	0.289	0.136	0.600	0.052	-0.010	0.551	0.218	0.448	0.229	-0.128	0.378	-0.026	-0.021	0.610	0.092	0.542

Table II-3-2 Correlation Matrix of Stream Sediments (3)

	Ta	Te	Th	Ti	Tl	U	V	Y	Zn	Zr
Au	0.010	-0.002	0.012	0.085	0.056	0.002	0.091	0.042	0.084	0.011
Ag	-0.024	-0.004	-0.089	-0.092	-0.015	-0.041	-0.075	-0.078	0.470	-0.140
Al	0.039	-0.037	0.147	0.171	-0.026	0.035	-0.127	0.491	-0.056	0.601
As	-0.020	-0.005	-0.052	-0.071	0.012	-0.023	-0.048	-0.061	0.007	-0.031
B	-0.024	-0.005	-0.074	-0.112	0.057	-0.030	-0.067	-0.130	-0.046	-0.111
Ba	-0.070	-0.033	0.053	0.080	-0.044	-0.022	-0.152	0.248	0.036	0.485
Be	0.327	-0.036	0.246	0.121	-0.056	0.205	-0.114	0.638	0.007	0.420
Bi	-0.006	-0.001	0.016	0.040	-0.006	0.018	0.064	0.002	0.017	0.003
Ca	-0.051	-0.021	0.088	0.327	-0.009	0.100	0.136	0.298	0.122	0.453
Cd	-0.013	0.019	-0.037	-0.030	0.084	-0.001	0.015	-0.078	0.653	-0.139
Ce	0.118	0.027	0.628	0.667	-0.069	0.169	0.420	0.589	0.350	0.318
Co	-0.082	0.169	0.226	0.685	0.022	0.247	0.859	0.142	0.544	0.203
Cr	-0.008	0.069	0.340	0.709	-0.049	0.221	0.716	0.335	0.412	0.267
Cu	-0.020	0.003	-0.009	0.006	0.007	0.000	0.011	0.028	0.053	0.033
Fe	0.029	0.145	0.425	0.869	-0.027	0.218	0.959	0.298	0.629	0.142
Ga	0.150	0.061	0.399	0.695	-0.045	0.195	0.441	0.591	0.328	0.507
Ge	0.540	-0.006	0.286	0.200	-0.015	0.185	0.161	0.425	0.170	-0.009
Hg	0.102	0.078	0.141	0.424	-0.017	0.088	0.326	0.178	0.343	-0.024
In	-0.015	-0.003	0.010	0.081	-0.017	-0.022	0.125	-0.001	0.173	-0.002
K	0.090	-0.041	0.134	0.022	-0.052	0.036	-0.257	0.440	-0.111	0.491
La	0.113	0.024	0.590	0.662	-0.070	0.154	0.400	0.556	0.343	0.289
Li	0.060	-0.025	0.024	-0.188	0.035	0.076	-0.239	0.318	-0.126	0.136
Mg	-0.075	0.009	0.129	0.483	-0.014	0.193	0.313	0.374	0.205	0.600
Mn	0.257	0.068	0.229	0.468	-0.045	0.175	0.434	0.405	0.714	0.052
Mo	-0.014	-0.006	0.026	0.013	-0.003	0.016	0.008	0.086	0.196	-0.010
Na	0.097	-0.035	0.191	0.248	-0.054	0.023	-0.083	0.452	-0.057	0.551
Nb	0.821	-0.025	0.421	0.431	-0.065	0.215	0.185	0.764	0.219	0.218
Ni	-0.042	0.066	0.321	0.760	-0.027	0.293	0.702	0.355	0.431	0.448
P	-0.074	-0.030	0.101	0.296	-0.006	0.105	0.220	0.149	0.228	0.229
Pb	-0.005	-0.003	-0.055	-0.100	-0.008	-0.030	-0.086	-0.042	0.566	-0.128
Rb	0.196	-0.031	0.108	-0.149	-0.015	0.021	-0.316	0.411	-0.127	0.378
S	-0.036	-0.007	-0.060	-0.093	0.047	-0.034	-0.068	-0.123	-0.020	-0.026
Sb	0.001	-0.004	0.018	0.078	0.036	-0.011	0.116	0.017	0.246	-0.021
Sc	0.017	0.048	0.263	0.611	-0.011	0.231	0.457	0.554	0.260	0.610
Sn	0.305	-0.010	0.325	0.401	-0.047	0.178	0.291	0.375	0.268	0.092
Sr	-0.047	-0.028	0.154	0.276	0.121	0.029	0.032	0.245	0.049	0.542
Ta	1.000	-0.003	0.147	0.052	-0.020	0.170	-0.001	0.415	0.055	-0.064
Te	-0.003	1.000	0.005	0.079	-0.003	-0.006	0.094	-0.025	0.097	0.004
Th	0.147	0.005	1.000	0.460	-0.029	0.234	0.365	0.483	0.231	0.290
Ti	0.052	0.079	0.460	1.000	-0.049	0.259	0.840	0.465	0.533	0.382
Tl	-0.020	-0.003	-0.029	-0.049	1.000	-0.022	-0.010	-0.053	0.041	-0.040
U	0.170	-0.006	0.234	0.259	-0.022	1.000	0.199	0.216	0.147	0.196
V	-0.001	0.094	0.365	0.840	-0.010	0.199	1.000	0.224	0.554	0.138
Y	0.415	-0.025	0.483	0.465	-0.053	0.216	0.224	1.000	0.193	0.463
Zn	0.055	0.097	0.231	0.533	0.041	0.147	0.554	0.193	1.000	0.012
Zr	-0.064	0.004	0.290	0.382	-0.040	0.196	0.138	0.463	0.012	1.000

Table II-3-3 Rotated Component Matrix

	Component											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Au	0.16	0.01	-0.01	0.04	-0.07	-0.02	0.12	-0.02	-0.11	-0.18	0.51	-0.36
Ag	-0.10	-0.02	0.81	-0.06	-0.06	0.02	0.31	0.00	-0.04	0.09	-0.14	-0.09
Al	0.04	0.96	-0.06	0.04	0.04	-0.02	0.05	0.07	0.02	-0.01	0.00	0.02
As	-0.04	0.00	0.04	-0.02	0.00	0.86	0.08	0.06	0.01	-0.05	0.01	0.03
B	-0.02	-0.10	0.00	0.02	-0.09	0.73	-0.13	0.09	0.01	-0.03	0.02	-0.05
Ba	-0.04	0.74	0.07	-0.13	0.06	-0.07	0.34	-0.07	-0.07	0.08	-0.08	-0.06
Be	-0.02	0.74	-0.03	0.40	0.09	-0.11	0.07	0.29	-0.02	-0.01	0.01	-0.04
Bi	0.06	0.01	0.01	0.00	-0.04	0.00	0.04	-0.01	-0.07	-0.02	-0.05	0.83
Ca	0.43	0.57	0.08	-0.02	-0.11	0.29	-0.26	-0.14	-0.19	0.06	-0.09	-0.06
Cd	-0.01	-0.11	0.84	0.00	-0.03	-0.01	-0.13	-0.04	0.00	0.00	0.13	0.06
Ce	0.30	0.19	0.04	0.19	0.85	-0.06	-0.04	-0.06	-0.04	-0.02	-0.05	-0.04
Co	0.89	-0.15	0.06	-0.02	0.03	-0.05	0.11	0.02	0.07	0.02	0.09	0.09
Cr	0.80	0.07	-0.04	0.07	0.20	-0.07	0.08	-0.03	-0.01	-0.01	0.02	-0.08
Cu	0.02	0.04	0.03	0.00	-0.01	0.02	0.08	0.05	0.05	0.90	0.08	0.00
Fe	0.80	-0.18	0.06	0.14	0.39	-0.02	0.18	-0.10	0.19	-0.03	0.04	0.08
Ga	0.48	0.67	-0.03	0.26	0.32	-0.03	0.06	-0.10	0.13	-0.03	0.01	0.03
V20	0.03	-0.03	0.01	0.77	0.16	0.08	-0.03	0.06	0.04	-0.03	0.07	0.02
Hg	0.23	-0.11	0.30	0.13	0.30	0.05	-0.03	-0.12	0.26	-0.01	-0.23	-0.17
In	0.09	0.03	0.03	-0.01	-0.03	0.04	0.59	-0.16	0.01	-0.03	0.06	0.08
K	-0.14	0.91	-0.06	0.09	0.08	-0.05	0.11	0.14	0.04	-0.04	0.00	-0.01
La	0.28	0.23	0.03	0.19	0.84	-0.06	-0.02	-0.10	-0.03	-0.02	-0.08	-0.05
Li	-0.13	0.26	-0.02	0.08	-0.03	0.38	-0.03	0.73	0.10	0.01	0.05	-0.04
Mg	0.71	0.53	0.01	-0.08	-0.16	0.05	-0.17	0.09	-0.19	0.04	-0.06	-0.07
Mn	0.39	0.06	0.47	0.39	0.14	0.00	0.47	0.07	0.06	0.02	-0.06	-0.04
Mo	0.03	0.09	0.21	-0.01	-0.03	0.07	0.73	0.18	-0.08	0.11	-0.12	-0.08
Na	0.03	0.90	-0.10	0.12	0.13	0.02	-0.07	-0.19	0.02	-0.05	-0.01	0.04
Nb	0.10	0.35	-0.01	0.79	0.34	-0.10	0.05	0.03	0.00	-0.04	-0.01	-0.01
Ni	0.90	0.15	-0.01	0.00	0.16	-0.06	-0.04	0.07	-0.07	0.03	-0.02	-0.06
P	0.45	0.12	0.09	-0.04	0.03	0.03	-0.07	-0.27	-0.47	0.13	-0.16	-0.20
Pb	-0.11	-0.02	0.93	-0.03	-0.03	0.00	0.14	0.04	-0.04	0.03	-0.08	-0.07
Rb	-0.29	0.70	-0.01	0.19	0.00	-0.04	0.12	0.40	0.11	-0.04	0.08	0.03
S	-0.06	0.01	0.00	-0.05	-0.02	0.81	0.17	-0.03	-0.04	0.12	0.02	0.03
Sb	0.06	-0.03	0.42	0.01	0.05	0.08	-0.09	0.01	0.03	-0.15	0.27	0.19
Sc	0.75	0.47	-0.02	0.05	-0.01	0.03	-0.10	0.19	-0.09	0.03	-0.01	-0.03
Sn	0.24	0.08	0.04	0.52	0.24	-0.01	0.04	0.02	-0.05	0.04	-0.06	0.00
Sr	0.20	0.71	-0.02	-0.03	0.07	0.12	-0.20	-0.31	-0.13	0.39	0.10	0.02
Ta	-0.08	0.02	0.00	0.86	-0.07	-0.03	-0.02	0.01	0.00	0.01	-0.03	-0.02
Te	0.15	0.00	0.03	-0.03	-0.08	-0.01	-0.07	-0.03	0.76	0.08	-0.10	-0.09
Th	0.22	0.09	-0.03	0.18	0.71	-0.04	-0.01	0.19	-0.08	0.04	0.04	0.06
Ti	0.79	0.12	0.02	0.17	0.46	-0.03	0.03	-0.13	0.10	-0.03	-0.02	0.04
Tl	-0.02	-0.02	0.06	-0.04	-0.02	0.04	-0.08	-0.01	-0.01	0.18	0.72	0.02
U	0.31	-0.03	0.01	0.23	0.06	-0.07	-0.10	0.41	-0.20	0.10	-0.15	0.06
V	0.83	-0.20	0.01	0.11	0.28	-0.03	0.13	-0.10	0.16	-0.04	0.09	0.12
Y	0.26	0.45	0.00	0.51	0.37	-0.07	-0.02	0.31	-0.05	-0.02	-0.03	-0.06
Zn	0.49	-0.06	0.71	0.16	0.20	-0.02	0.17	-0.08	0.10	0.01	0.09	0.03
Zr	0.34	0.64	-0.09	-0.13	0.16	-0.05	-0.12	0.19	-0.11	0.04	-0.04	0.02

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a Rotation converged in 15 iterations.

Ca	Al	Ag	V20	Ce	As	In	Li	(-)P	Cu	Au	bi
Co	Ba	Cd	Nb	La	B	Mn	Rb	Te		Tl	
Cr	Be	Mn	Sn	Th	S	Mo	U				
Fe	Ca	Pb	Ta	Ti							
Ga	Ga	Sb	Y								
Mg	K	Zn									
Ni	Mg										
P	Na										
Sc	Rb										
Ti	Sc										
V	Sr										
Zn	Y										
	Zn										



