

ii) Ag

主に花崗岩地帯に検出されているが分散している。

iii) Cu

全域に分散している。

iv) Pb

地域の中央から北部に分布しているがまとまった分布はしていない。

v) Zn

ベジャビスタ川(Arroyo Bella Vista)上流及びエルノルオエステ川(Rio del Noroeste)川下流に各々1個ずつZn単独で分布している。

vi) Mo

ベジャビスタ川付近に比較的まとまって分布している。

vii) As

エルクラウディオ川, ベルナルド川(Arroyo de Bernardo), ラコリーダグランデ沢(Arroyo de la Corrido Grande)に2, 3箇所ずつまとまって分布している。

3-4 考察

本地区の調査結果を総合的に検討する目的で地質, 地質構造, 鉍化作用及び地化学探査結果を要約して第Ⅱ-3-4図の総合解析図を作成した。同図から本地区の鉍化特性として次のような事項が指摘される。

鉍徴地及び変質帯とも特定の裂隙規制は明瞭でない。本地区の主な鉍徴地及び変質帯はフタレウパーレナ底盤周辺の非貫入岩中に形成されており, 母岩には多量の緑れん石, 緑泥石, 方解石及び稀に少量の陽起石, 曹長石が生成している。従って, これらの鉍化・変質帯は接触変成作用によって形成されたものと考えられる。ただ, 母岩が安山岩質火山噴出物であり, 炭酸塩岩でないの大規模交代鉍床は作り得ないのではないかと考えられる。

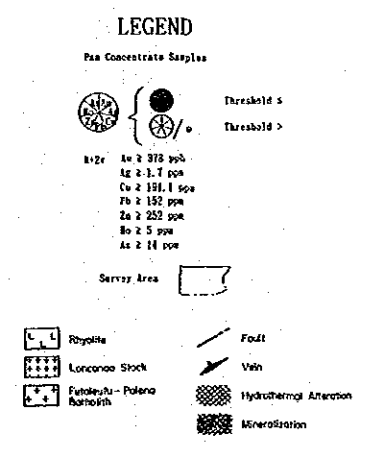
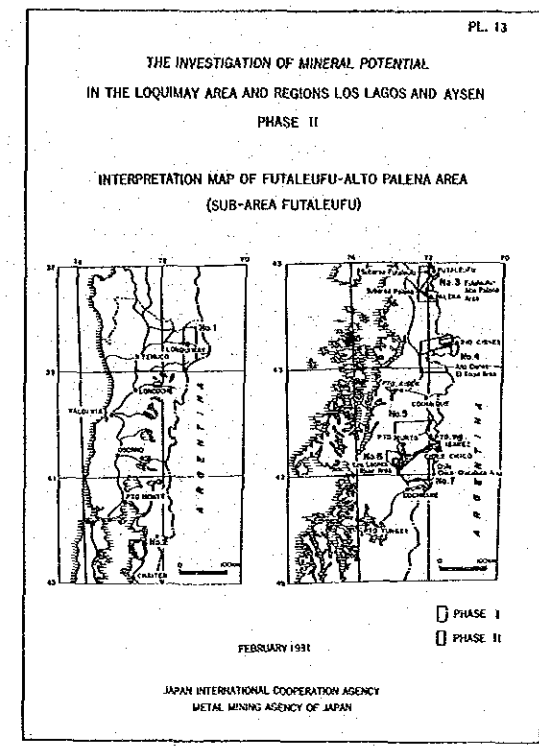
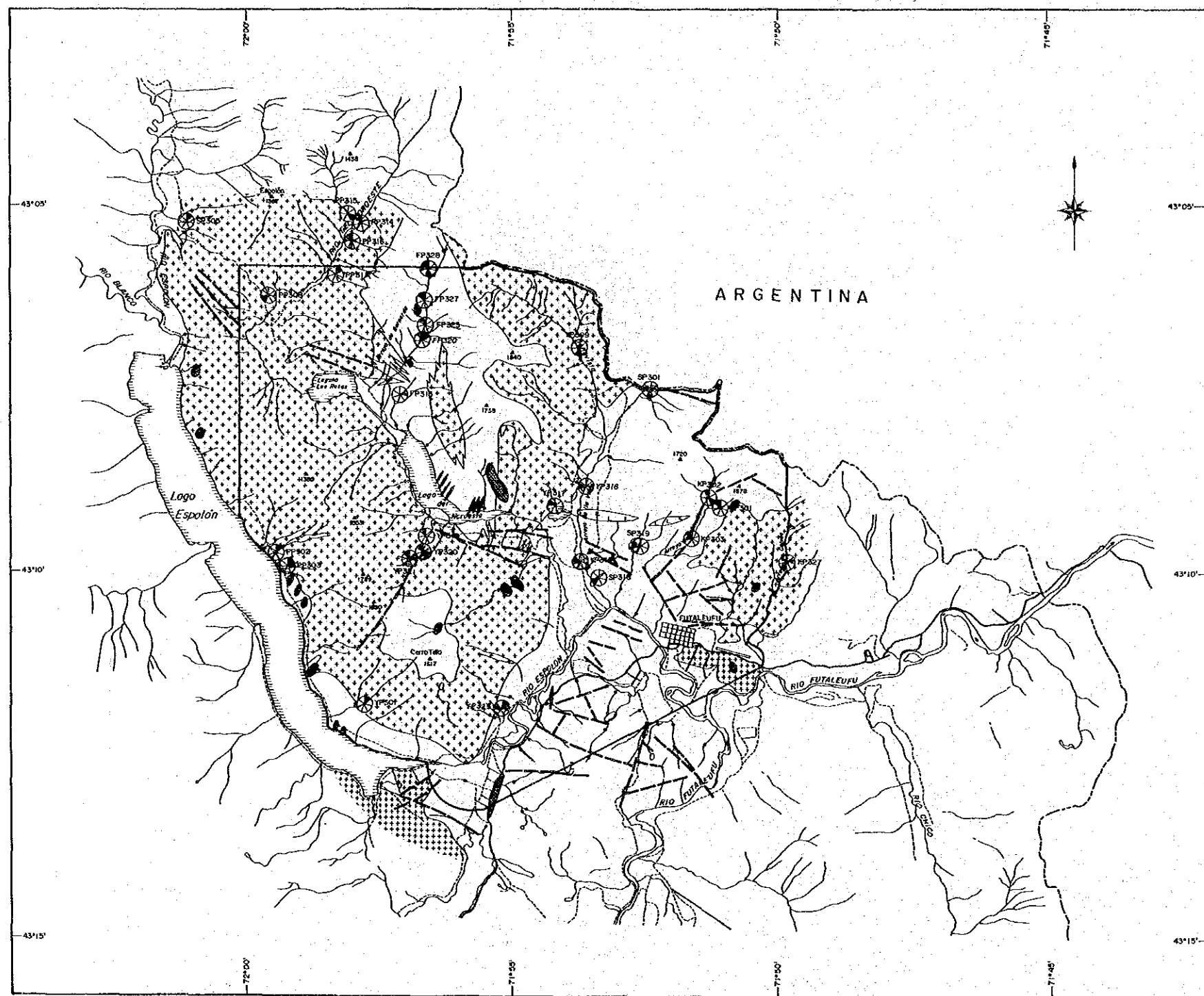
本地区における金属元素を相関性に基づいてグルーピングするとAu-Mo群とAg-Cu-Pb-As群に分けられる。第Ⅱ-3-4図に示した通り, Au-Mo群の異常域は地域の西部に広く分布しているフタレウパーレナ底盤の分布と大局的一致しているのが読み取れる。このことからするとAu及びMoの鉍化の場は主として底盤の節理に規制されているものと推察される。

一方, Ag-Cu-Pb-As群の場合はむしろ底盤の周辺の非貫入岩地域に異常域が分布しており, 鉍徴地の分布とも一致している。上記の通り底盤周辺には緑泥石-緑れん石化帯が形成されており還元環境となってこれらの成分の沈澱が促進されたものと推察される。

第4章 フタレウパーアルトパレナ地区(アルトパレナ準地区)

4-1 地質

本地区の地質は, 海成層及び火山噴出物からなる白亜系, 第四系並びに貫入岩類等から構成さ



第II-3-4図 フタレフーアルトパレナ地区(フタレフ準地区)総合解析図

れている(第Ⅱ-4-1図)。

4-1-1 層序

白亜系は、白亜紀前期のアルトパレナ(Alto Palena)層と同後期のコルドンデラストバス(Cordon de Las Tobas)層に2分され、前者は海成層からなる下部層と火山噴出物からなる上部層に細分される。基盤岩類の分布はない。第Ⅱ-4-2図に模式地質層序図を示す。

(1) アルトパレナ層

1) 下部層

本部層は、地域の東部のパレナ町北部からアルゼンチンとの国境にかけて分布している。下限は確認されていないので総層厚は不明であるが、確認部分で1,750m有する。主として石灰質頁岩と砂岩の互層からなるが、局部的に安山岩質火砕岩を挟在している。

頁岩は、暗灰色～黒色の中硬岩でサイコロ状断口を示す。希塩酸で激しく発泡し、石灰分を多含する。層理の発達はさほど良好ではない。本層には下記のようなアンモナイトや二枚貝の貝化石を多含している。砂岩は、灰色～黄灰色の中硬岩で中粒質である。一般に塊状を呈しており層理の発達は悪い。分級度及び円磨度は高い。

本部層に産している貝化石については、Fuenzalida(1962)が詳細に報じている。同文献によると、次のような頭足類や斧足類の化石が報告されており、それらの化石から本部層は白亜紀前期のバランジュ階に堆積したものと考えられている。

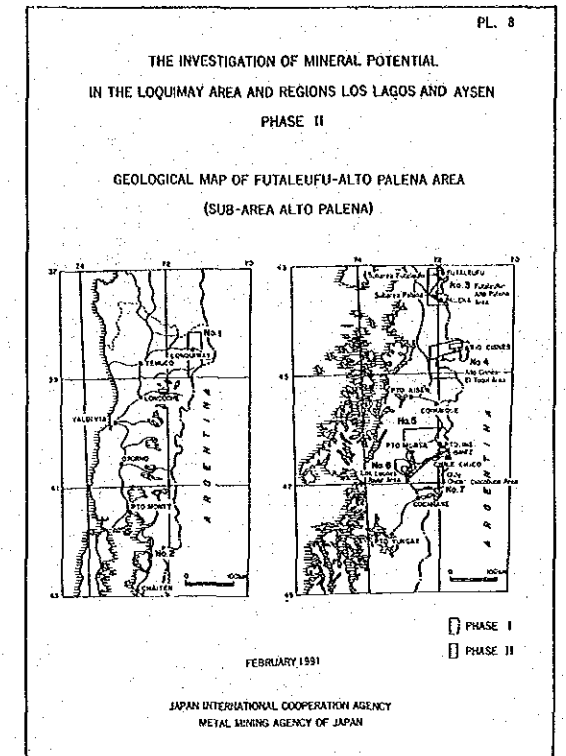
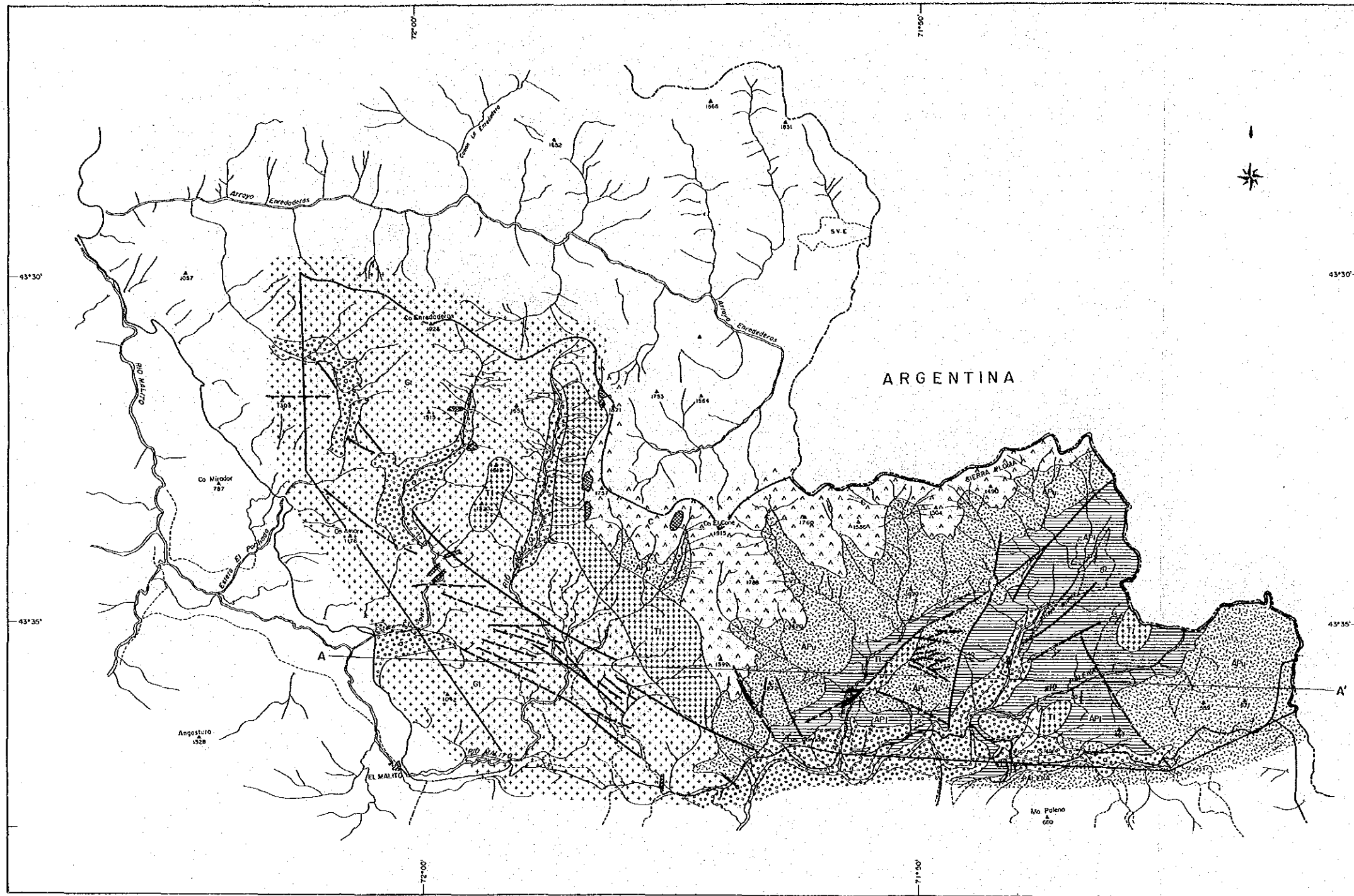
Cephalopodas:	Favrella wilckensi
(頭足類)	Blanfordiceras australis
	Frenguelliceras cf. magister Leanza
	Neocomites pseudoregalis
	Lyticoceras palenensis sp. nov.
	Ammonites sp
	Belemnopsis patagoniensis
	Nautilus sp. ind.
Pelecypoda:	Gryphaea sp.
(斧足類)	Monotis sp
	Lamellibranchiata

これらの他に木片の化石も見いだされている。

上記の化石のうち、アンモナイトのgr. Favrellaはコジャイケ(Coyhaique)層に特徴的に産出している化石であり、従って、本部層はコジャイケ層に対比される。

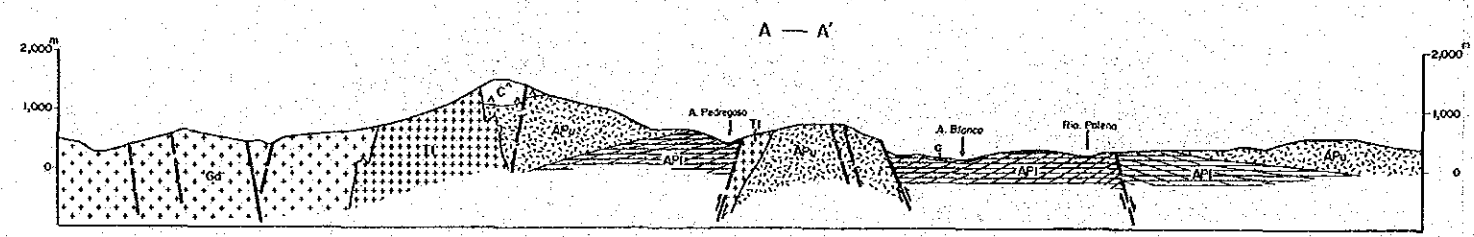
2) 上部層

本部層は、地域の東半分分布している。層厚は、1,150m有する。安山岩質火山噴出物からなり、火砕岩類と熔岩流の互層からなる。火砕岩には細粒凝灰岩から凝灰角礫岩までであるが火山礫凝灰岩が主体であり、いずれも緑色堅硬で塊状の岩質を示す。熔岩は暗緑色堅硬な岩質を



LEGEND

- | | | | |
|------------------|-------------------------------|--|-----|
| Quaternary | Alluvium, Terrace and Moraine | | A |
| Late Cretaceous | Cordón de Los Fojos Formation | | C |
| Early Cretaceous | Alto Palena F. | | APU |
| | | | APL |
| Intrusive Rocks | | | |
| Trachyte | | | Tr |
| Futaleufu-Palena | | | Qt |
| Andalusite | | | And |
| Tonalite | | | Tl |
| | Fault | | |
| | Bedding | | |
| | Vein | | |
| | Hydrothermal Alteration | | |
| | Mineralization | | |



第II-4-1図 フタレウフーアルトパレナ地区(アルトパレナ準地区)地質図

Geologic Age	Formation	Thickness (m)	Columnar Section	Rock facies	Igneous activity	Mineralization	
Quaternary	Alluvial and Moraine Deposits	50		Gravels and Sands			
Tertiary							
	Cretaceous	Cordón de las Tabas Formation	600		Andesitic lavas Andesitic pyroclastic rocks	Andesite Tonalite Granodiorite	Au? !
		Alto Palena Formation	1.150		Andesite lavas pyroclastic rocks		
	Lower Member	1.750(+)		Alternation of shale and sandstone			

第II-4-2図 フタレウアーアルトパレナ地区(アルトパレナ準地区)模式地質層序図

呈し、比較的大きな斑晶をもったポーフリチックなものが優勢である。全般的に緑泥石化作用を強く受けており、花崗岩類の近傍では特に強い緑泥石化及び緑れん石化作用を受けている。

下部層を整合に被覆しており、白亜紀前期の火山活動の産物と解される。堆積岩の挟みもなく陸域の活動と思われる。

(2) コルドンデラストバス層(Cordón de Las Tobas)

本層は、地域の中央北部のラストバス山稜(Cordón de Las Tobas)からプロマ(Ploma)山稜(アルゼンチンとの国境付近)にかけての尾根部に分布している。本層の上限は未確認であるため全層厚は不明であるが、確認された部分だけで600m有する。

本層は、安山岩質火山噴出物からなり熔岩と火砕岩の互層から構成されている。熔岩は暗緑色、堅硬、緻密な岩質を示す。火砕岩は、一般に緑色を呈し細粒凝灰岩から凝灰角礫岩までであるが火山礫凝灰岩が優勢である。

代表的な熔岩試料の化学組成を巻末の第7表に示した。その他、火成岩の化学的特徴を表す酸化物比を巻末第7表に示した。

本層は、ほぼ水平な構造をなしてアルトパレナ層を不整合に被覆している。噴出時期を示したデータは得られていないが、岩相及び構造がコジャイケ付近のディヴィサデロ層に類似していることから同層に対比され、従ってその噴出時期は、白亜紀後期と考えられる。

(3) 第四系

本系は現河川に沿って分布した河床堆積物、段丘堆積物、扇状地堆積物、氷河堆積物等からなる。岩相は未固結の砂礫である。層厚は50m前後である。

4-1-2 貫入岩類

貫入岩類は地域の西半分を占めて広く分布している。岩相は花崗岩、トーナル岩、粗面岩、玄武岩等である。これらのうち、花崗岩岩体は前章で述べたThiele et al. (1978)のフタレウフーパレナ底盤の南延長部に当たる。

(1) フタレウフーパレナ底盤

本底盤の分布が最も広く地域のほぼ西半分を占めている。岩質は、堅硬で、桃白色、灰白色、緑灰色の半自形粒状組織を呈する。主な有色鉱物は黒雲母であり、ホルンブレンドは少ない。

岩相変化はフタレウフーパレナに分布している岩体ほど著しくなくほぼ均質な花崗岩岩相を呈するが局部的に花崗閃緑岩岩相を示している。

代表的試料(KR331, FR335, FR343)による化学組成を巻末第7表に示した。同表においてMgO及びCaOが一般的な花崗岩の化学組成より少ないが、これは風化による脱塩基作用を受けている

ことによるものと思われる。その他の酸化物量は一般的な花崗岩の値を示している。また、本岩体の $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ (wt%)は0.5以下(巻末第7表)であり、フタレウフの岩体の値よりも Fe^{+3} が低い。

本岩体は、上部白亜系(コルドンデラストバス層)を貫いており、同岩体との接触部付近の被貫入岩には、黄鉄鉱、緑れん石、緑泥石、方解石、曹長石等が生成している。

K-Ar法による絶対年代測定結果では巻末第14表の通り、 $101 \pm 5\text{Ma}$ の値が得られた。この値から岩体の固結年代は白亜紀後期と考えられる。

(2) トーナル岩

この岩体は、岩株状をなして地域の中央北部及び東部に数岩体分布している。前章で述べたロンコナオ岩株に岩質が似ている。堅硬、緻密質で暗緑色、緑色、暗灰色等を呈する。結晶は細粒質で、鏡下ではトーナル岩と鑑定された(巻末第11表)。

1試料の化学組成は巻末第7表の通りであるが、これによると SiO_2 が63.23wt%, MgO :2.80%, CaO :1.48%, $\text{Na}_2\text{O}/\text{CaO}$ (wt%):0.75%であり、上記のフタレウフーパレナ底盤よりもマフィックな岩体である。本岩体は、アルトパレナ層を貫いているのは明瞭であるが、上記の底盤との関係は明瞭ではない。

(3) 岩脈

本地区に発達している火山岩の貫入相の発達是非常に少ない。本調査では、パレナ町飛行場東部の粗面岩岩脈及び玄武岩質小岩脈である。いずれもアルトパレナ層を貫いている。

4-1-3 地質構造

アルトパレナ層下部層は層理の発達が比較的良好で構造も明瞭である。大局的にはブランコ沢(Arroyo Blanco)にはほぼ沿ったNE-SW方向の背斜軸をもった緩やかな背斜構造が発達している。コルドンデラストバス層はほぼ水平に近い構造をなす。

本地区には数kmの延長をもつ断層が比較的顕著であり、このうち、 $\text{N}60^\circ\text{W}$ 系と $\text{N}45^\circ\text{E}$ 系の2系列が優勢である。前者は、西部の花崗岩地帯に主として発達しており、多数の平行した断層が密集しており、中央部が溝状に落ち込んで地溝状をなし、その幅は2kmに及んでいる。後者は、ブランコ沢の北斜面とペドレゴソ(Arroyo Pedregoso)沢に囲まれた地帯に発達している断層である。ブランコ沢の北斜面ではSWに $60 \sim 70^\circ$ 傾斜した断層崖が発達しており、両河川に囲まれた地帯が落ち込んだ正断層である。この断層帯は上述の背斜構造の軸部付近に当たる。

4-2 鉱床

本地区には現在あるいは過去に稼行された、あるいはボーリングや坑道探鉱のなされた鉱床はない。しかし、鉱徴地は巻末の第5表に示した通り数箇所発達しているが、いずれも既知のものであり、今般新たに発見したものは変質帯だけである。鉱徴地の他に褐鉄鉱を伴った変質帯が数箇所発達している。それらの位置はPlate 17に示した。鉱徴地の産状は、鉱脈が多いが一部には網状をなすものもある。主要構成鉱物は、褐鉄鉱、赤鉄鉱(稀に鏡鉄鉱)、黄鉄鉱、黄銅鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱等であるが、前三者からなる褐鉄鉱におわっている場合が多い。脈石鉱物は、石英が多いが、稀に方解石の場合もある。

これらのうち、主な鉱徴地は次の通りである。

(1) KM-350鉱徴地

本鉱徴地は、第II-4-3図及びPlate 17の通りペドレゴソ川(Arroyo Pedregoso)の下流域に発達している。露頭部ではN65°E/72°N方向に延びた幅約7mの圧砕帯がトータル岩を母岩として発達しており(第II-4-3図)、その中に幅10~20cmの粘土脈が数条発達している。同脈には細脈状石英、方解石、黄鉄鉱を産している。この露頭部に脈状の方鉛鉱、閃亜鉛鉱、石英からなる転石(10~15cm大)がみられる。この転石の品位は、Au:80ppb, Ag:692ppm, Cu:0.36%, Pb:24%, Zn:36%の高品位を示した。このような高品位鉱の露頭は確認出来なかった。この露頭付近には幅約200mの変質帯が発達している。変質は、珪化、粘土化が強い。

(2) KM-342鉱徴地

本鉱徴地は、上記鉱徴地の西南西約4kmに位置している。本鉱徴地は、第II-4-4図の露頭スケッチに示した通り、幅7mの圧砕帯が発達しており、その圧砕帯中には幅1~15cmの不毛方解石脈や弱粘土化を伴った亀裂が数条並走している。母岩は、安山岩(アルトパレナ層)及び花崗岩である。この弱粘土化脈には有用金属鉱物はみられないが、同露頭付近には斑銅鉱、黄銅鉱、コベリン、酸化銅鉱などからなる脈状の転石(最大50×100×50cm)が散在している。同転石の代表的な試料の分析結果ではAu(600ppb)及びCu(3.32%)が高品位を示した。

この他には2,3の低品位脈状石英の転石を確認した(巻末第6表)。変質帯は、トータル岩の周辺や底盤内部に発達しており、弱い珪化、粘土化を伴った褐鉄鉱、赤鉄鉱帯で、母岩の節理を少量の酸化鉄鉱が充填したものである。

4-3 地化学探査

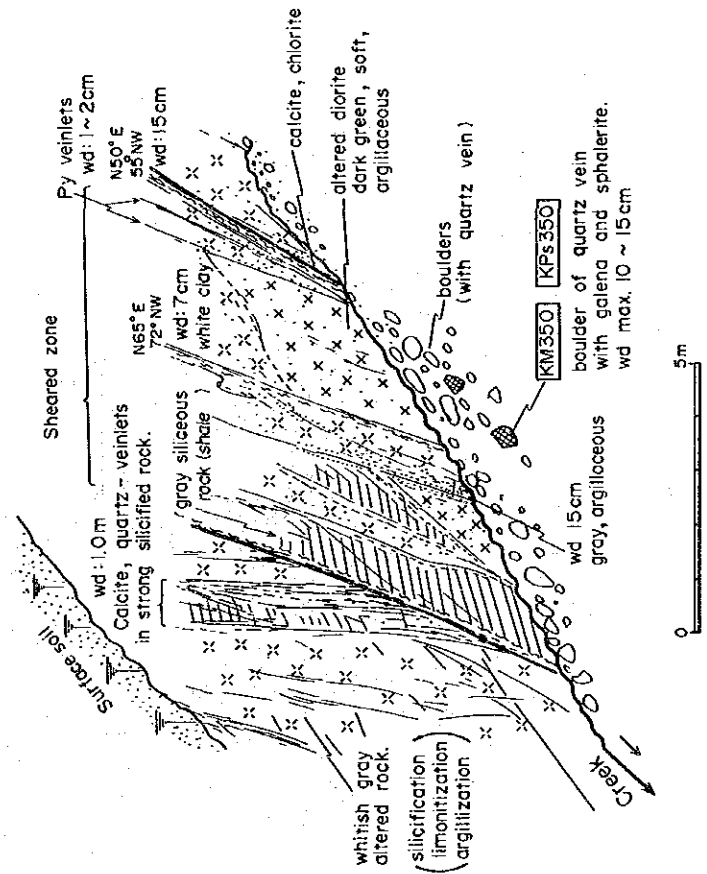
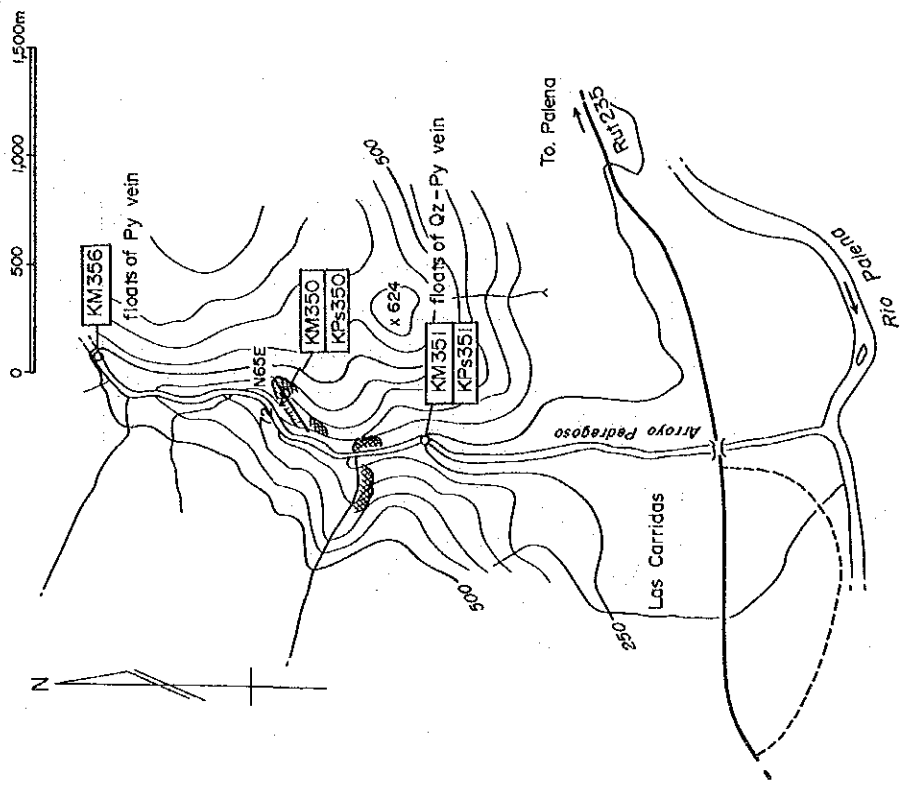
本地区における主対象鉱種はPb, Znであるので沢砂試料を対象に地化学探査を実施した。

(1) 試料の採取および分析

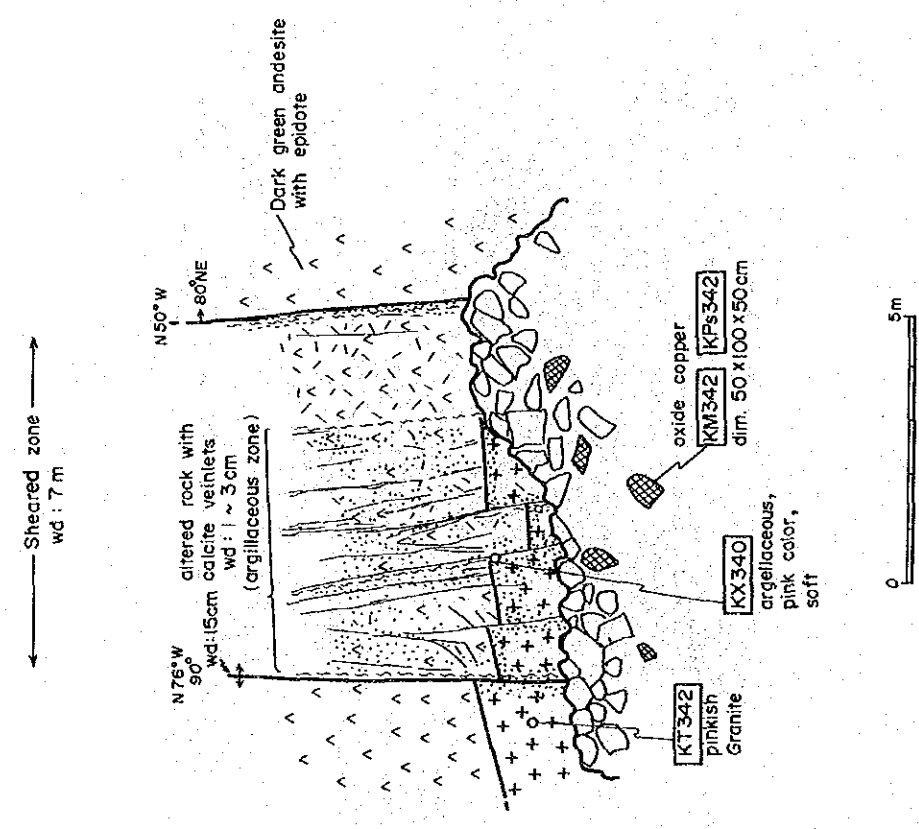
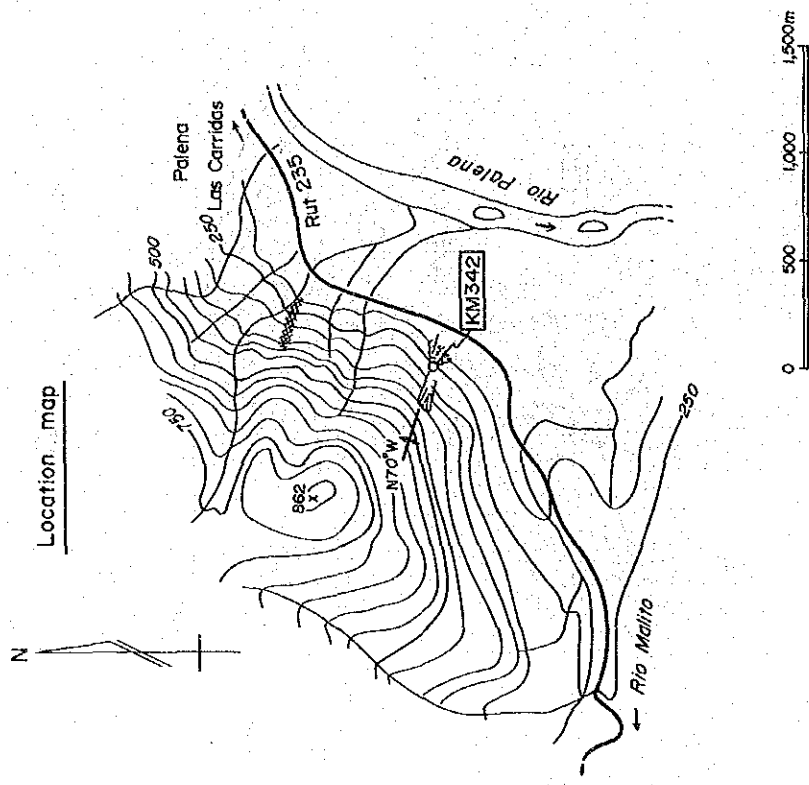
-30メッシュの沢砂試料を約100g/個採取して分析試料に供した。採取試料数は、104個であった。採取位置はPlate 25に示した。

試料は、SERNAMEOMINの分析所で-200メッシュまで粉碎され、カナダのChemex Lab. Incで分析された。分析成分は、Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Asの6成分である。なお、検出限界及び分析方法は次

Location map



第II-4-3図 ペドレゴン川露頭スケッチ



第II-4-4図 パレナ西方露頭スケッチ

の通りである。

Element	Digestion and method	Lower limit	Upper limit
Au	FA-NAA	1ppb	10,000ppb
Ag	AAS	0.2ppm	100ppm
Cu	AAS	1ppm	10,000ppm
Pb	AAS	1ppm	10,000ppm
Zn	AAS	1ppm	10,000ppm
As	AAS-hydride/EDL	1ppm	10,000ppm

AAS : Atomic Absorption Spectrometry

EDL : Electrodeless Discharge Lamp

FA : Fire Assay

NAA : Neutron Activation Analysis

(2) 統計処理

1) 基本統計量

本地区では昨年次に同一地域内で採取した25個の試料も合わせて統計処理を行った。

ただし、Au及びAsは、今年次と昨年次で分析方法が異なり限界品位が異なっているため今年の試料だけを処理した。従って、統計処理に供した試料数は、Au及びAsが104個、その他の4成分は各々129個であった。

巻末第9表に各元素の分析値を示した。また、巻末第2表には元素別の基本統計値を示した。なお、検出限界以下については同限界品位の1/2を代入して統計処理した。各元素の分析値の特徴は次の通りまとめられる。

Au

最大値 23ppb, 最小値 <1ppb, 平均値 1.2ppbであった。検出限界以下の出現率は54%であった。

Ag

最大値 0.3ppm, 最小値 <0.2ppm, 平均値 0.09ppm, 検出限界以上が1個しかなく極めて低い値であった。

Cu

最大値 70ppm, 最小値 <1ppm, 平均値 15.2ppmであり、一般的なバックグラウンドの値である。

Pb

最大値 95ppm, 最小値 <1ppm, 平均値 3.9ppmであり、一般的なバックグラウンド値である。

Zn

最大値 230ppm, 最小値 14ppm, 平均値 48ppmであり, 検出限界以下は1個もなく, 100ppm以上が14個あった。他の元素に比べると高い値を示している。

As

最大値 52ppm, 最小値 1ppm, 平均値 2.3ppmであった。検出限界以下は1個もなかったが, 約90%は1桁の値で全般的に極めて低い。

2) 分析値頻度分布

第II-4-5図に元素別度数分布及び累積度数分布曲線を各々示した。正規分布あるいはそれに近い分布を示している元素はZn, Cu, Pbであり鉍床の母集団とバックグランド母集団の識別が困難である。Au, Ag及びAsは, 二つの母集団からなる。

3) 元素間の相関

巻末第3表に元素間の相関係数を示した。これらのうち, 絶対値0.5以上の相関を示した元素を高い順に並べると次の通りである。

Pb-Zn : 0.79777

Zn-As : 0.70270

Cu-Zn : 0.63402

Pb-As : 0.58972

以上の通り, 一般的な相関傾向を示している。

4) 主成分分析

本地区でもフタレウフ準地区と同様に主成分分析を行った。その結果を巻末第4表に示す。

第1主成分ではPb, Zn, Cu, Asが負の値で同一挙動を示しており, それらとAuは逆の挙動を示している。各元素の分析値をみると, Pb, Zn, Cuの場合相対的にAuやAgよりは高い値を示しており, かつこれらの元素からなる鉍徴地もあり, 従って第1主成分は, 本地区の鉍化作用を表現しているものと推定される。

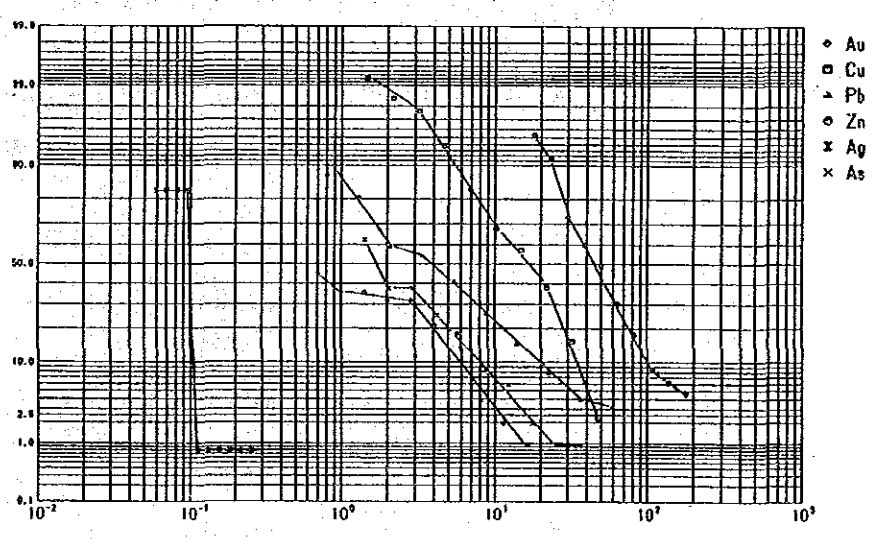
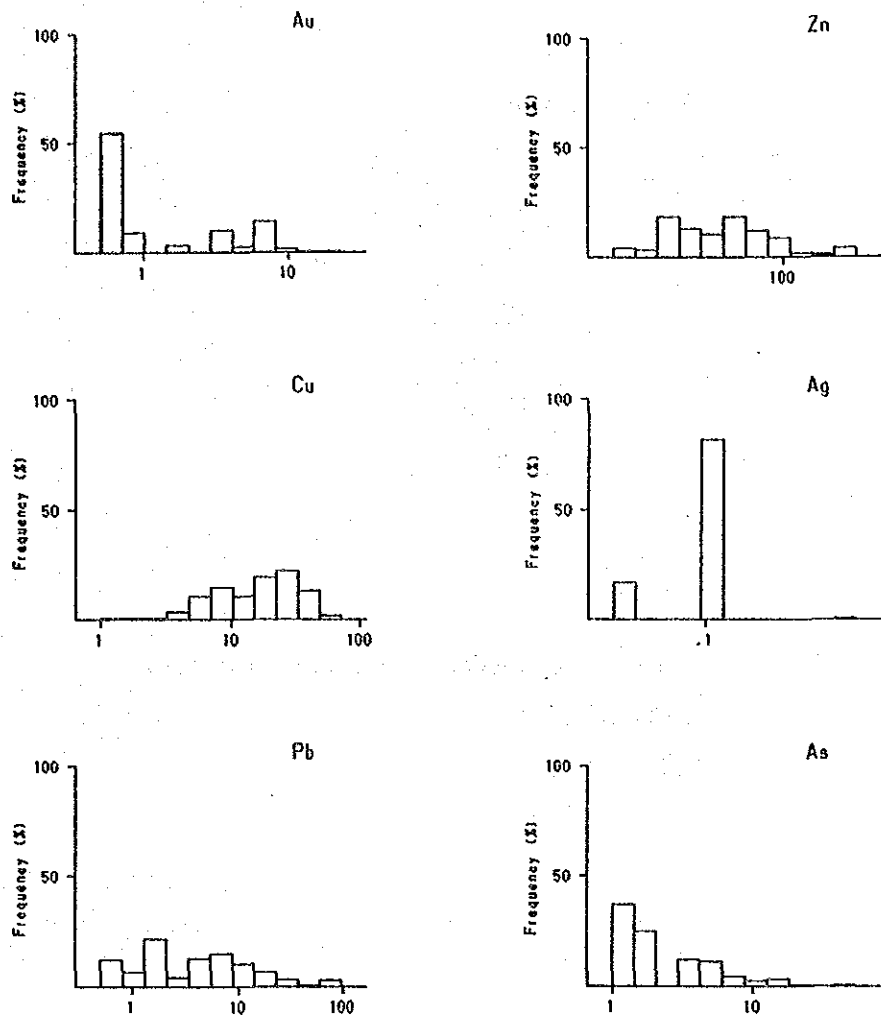
第2主成分でAuが高い正の値を示し, Agが反対挙動をとっている。両者とも分析値はバックグランドの値を示しており, 従って第2主成分は鉍化作用とは関係のない岩石中の金属変動を表現しているものと解される。

第3主成分ではAuとAg, CuとAsが各々同一挙動を示しており, 従ってこの主成分は鉍化作用を表現しているものと推定される。

(3) 地化学異常値および異常域

1) しきい値の設定

フタレウフ準地区と同様にいずれの元素もしきい値は $M+2\sigma$ とした。元素別のしきい値は次表の通りである。



第II-4-5図 フタレウフーアルトパレナ地区(アルトパレナ準地区)地化学探査元素別度数分布図及び累積度数分布曲線

元素別しきい値

成分	しきい値
Au	11ppb
Ag	0.16ppm
Cu	70ppm
Pb	47ppm
Zn	165ppm
As	13ppm

2) 地化学異常域

上記のしきい値に基づいて検出された元素別の異常値数は次の通りである。

元素別異常値数

元素	異常値
Au	2
Ag	1
Cu	1
Pb	4
Zn	7
As	6

以上の異常地点の分布をPlate 21 に示した。主な異常は次の通りである。

i) Au

Auの異常地点は、パレナ町の西2.5kmとエンデラデラス川(Arroyo Enderaderas)の南支沢の2箇所に検出されている。前者は、Zn, Asの異常値と共存しアルトパレナ層中に、後者はAu単独で花崗岩中に各々検出されている。

ii) Ag

Ag異常値は、エルコノ山(Cerro El Cono)の西沢部にPb, Znの異常値とともに検出された。

iii) Cu

Cuの異常値は、単独にバックグラウンド値の上限に近い値で1箇所エンデラデラス川南支沢に検出されている。

iv) Pb及びZn

Pb及びZnの異常は共存しており、2地域に検出されている。1箇所はラスコリダス(Las Corridas)部落の西側に、他は、エルコノ山の西沢部に検出された。前者の上流には断層に沿った褐鉄鉱が発達している。

v) As

As異常は、ペドレゴソ川付近に集中的に検出されている。

4-4 考察

本地区の鉱化作用と地質、地質構造あるいは地化学異常との関係を考察するため第Ⅱ-4-6図の総合解析図を作成した。

同図から読み取れるように、鉱微地や変質帯は花崗岩類の周辺に主に分布しており、同岩類の活動と鉱化作用が密接していることを示唆している。

本地区の裂罅系と鉱化作用の関係はあまり明瞭でない。KM-350及びKM-342鉱微地は共に裂罅に規制されているが、裂罅の方向規制は見られない。なお、主要線構造であるNW-SE系裂罅には鉱化・変質作用はみられない。

第1部で述べた通り、昨年度調査で石灰質海成層を捕捉したのでエルトキ鉱床に類似した鉱床の賦存を期待したが、脈状鉱微を確認したに留まった。なお、同海成層には石灰質頁岩は発達しているものの石灰岩層の存在は確認出来なかった。エルトキ鉱床ではコキナ、石灰岩、凝灰岩等を主な母岩としており、鉱床地帯にはNW-SE性の裂罅が密に発達している。本地区の石灰質頁岩は緻密質であり、エルトキ鉱床の母岩より熱水溶液の浸透性が悪くしかも裂罅の発達の少ないため、同タイプの鉱床形成が難しいのかもしれない。

本地区の地化学特性は既述の通り、Pb-Zn-Cuで代表され、それらはよい相関を示している。これらの元素の異常域は第Ⅱ-4-6図に示した通り、花崗岩質底盤の周辺部に分布している。これらのことからしても底盤の活動と銅、鉛、亜鉛等の鉱化作用の関連性が伺える。

第5章 アルトシスネスーエルトキ地区

5-1 地質

本地区の地質は、ジュラ紀後期の火山噴出岩類、白亜紀前期の海成層、白亜紀後期火山噴出岩類、第四紀沖積層及び花崗岩類から構成されている。ジュラ系はイバニェス層に、下部白亜系はコジャイケ層に、上部白亜系はディヴィサデロ層に各々対比される。第Ⅱ-5-1図に地質図を、第Ⅱ-5-2図に地質断面図を各々示した。

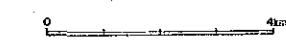
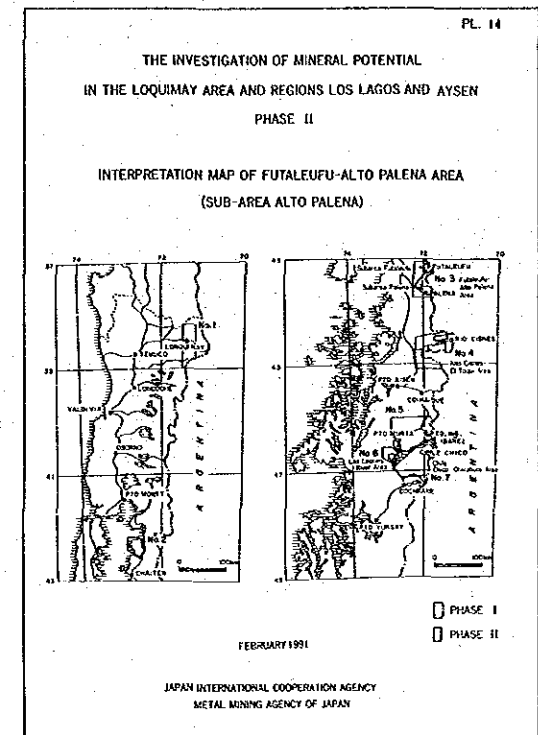
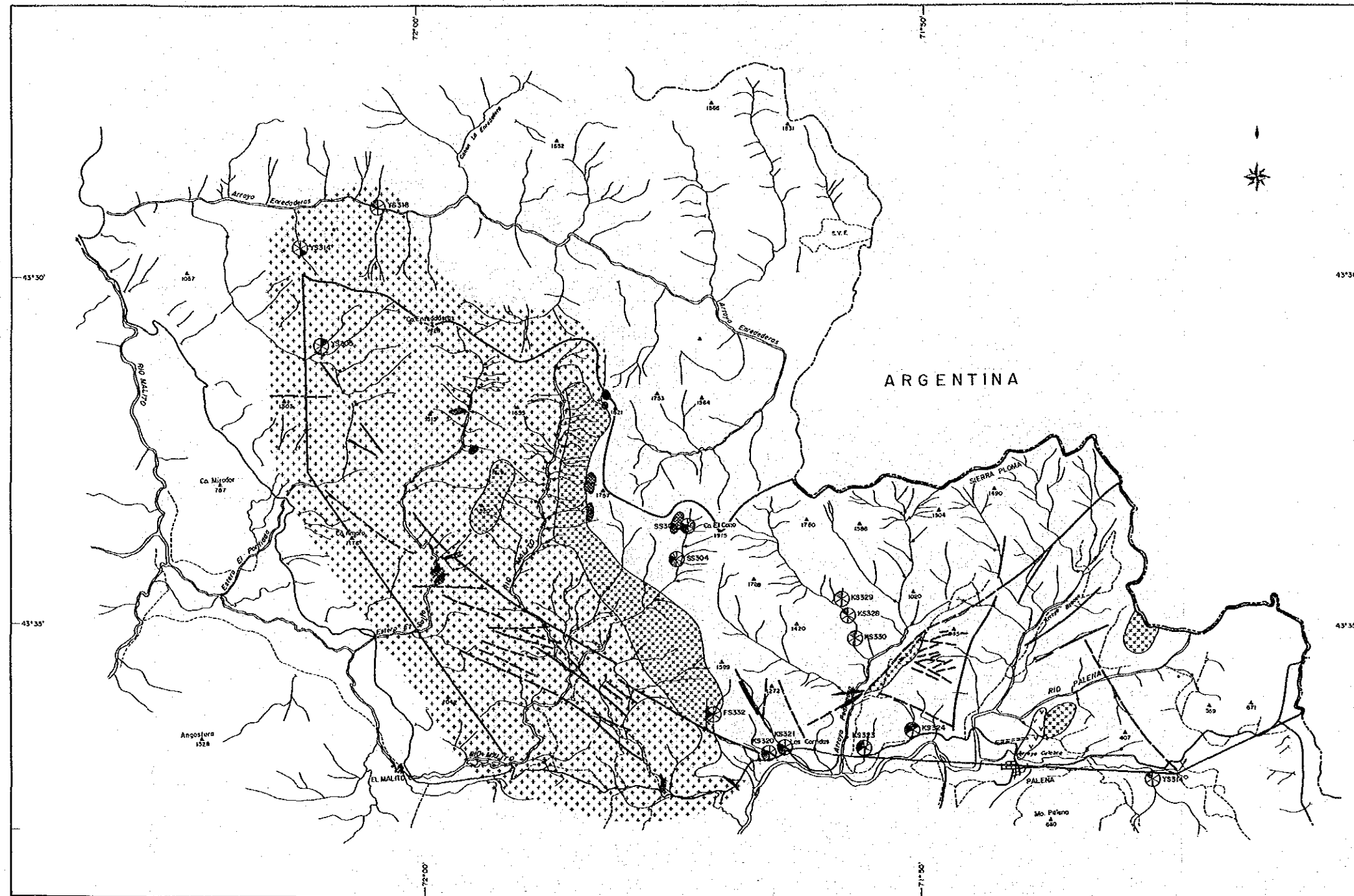
5-1-1 層序

本地区の層序は、下位よりイバニェス層、コジャイケ層、ディヴィサデロ及び第四系が疊重している。基盤岩類の分布はない。第Ⅱ-5-3図に模式地質層序を示した。

(1) イバニェス層(上部ジュラ系)

本層は、ブイトレラ川(Rio Buitrera)、ペドレゴソ川上流域、マジンチレノ川(Rio Mallin Chileno)上流域南部等に分布している。本層下限は確認されていないため全層厚は不明であるが確認部分だけで15,000m見込まれる。

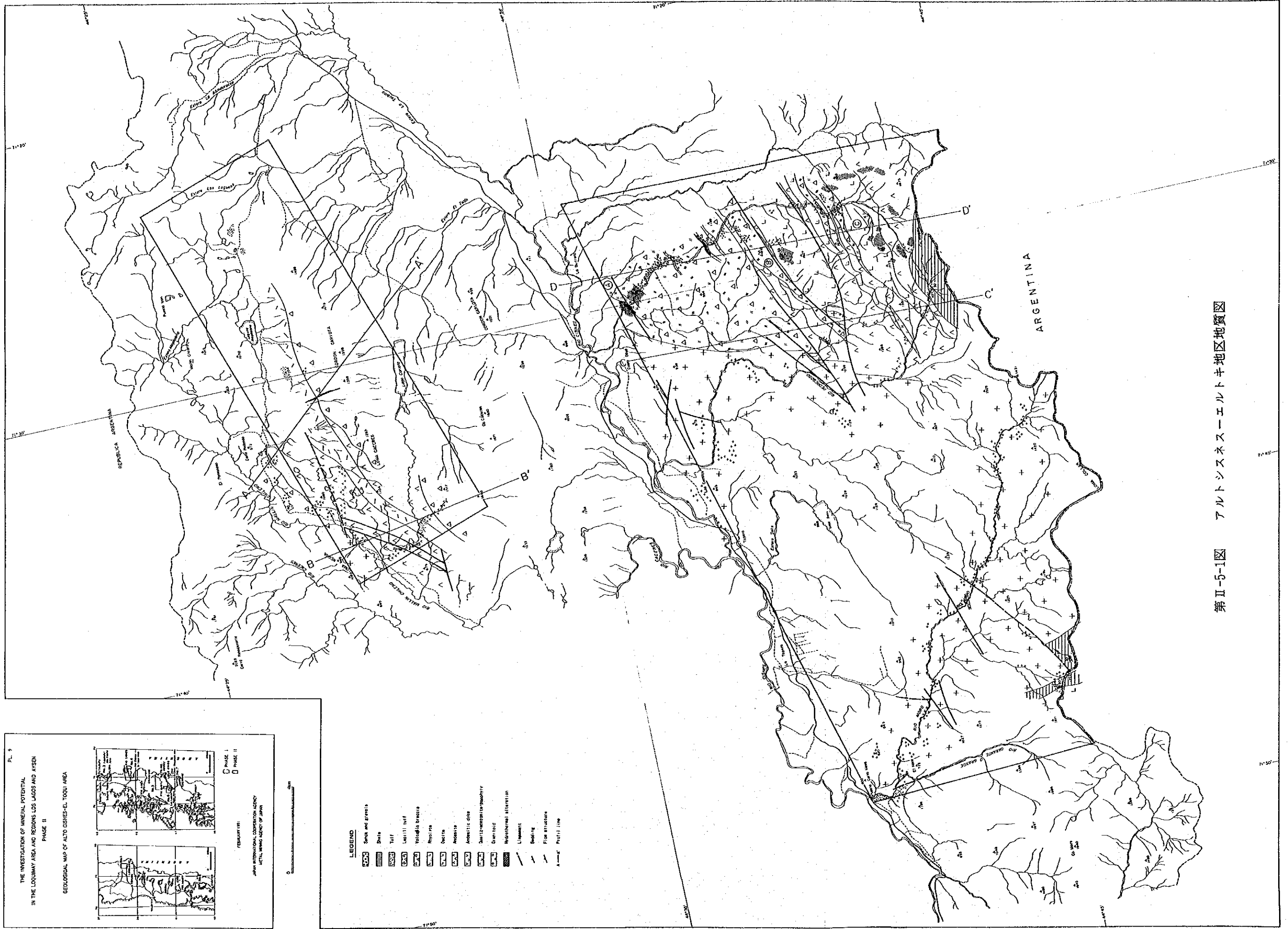
本層は、主に石英安山岩質及び安山岩質熔岩と石英安山岩質火砕岩から構成しており、下部で



LEGEND

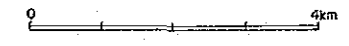
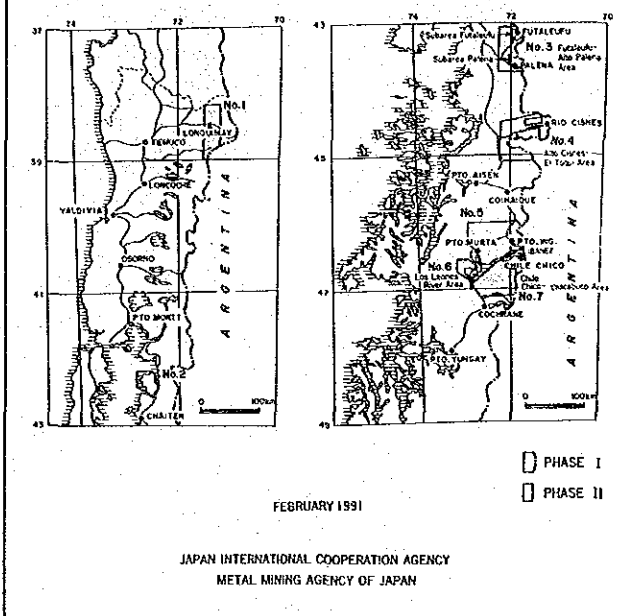
- Stream Sediment Samples
- Threshold <
 - Threshold >
- Bi-Zn Bi < 11 ppm
 Ag < 0.15 ppm
 Cu < 70 ppm
 Pb < 47 ppm
 Zn < 165 ppm
 In < 13 ppm
- Survey Area
- Trachyte
 - Granitic rock
 - Tonalite
 - Mineralization and Hydrothermal Alteration zone
 - Ore vein
 - Fault

第II-4-6図 フタレウフーアルトパレナ地区(アルトパレナ準地区)総合解析図



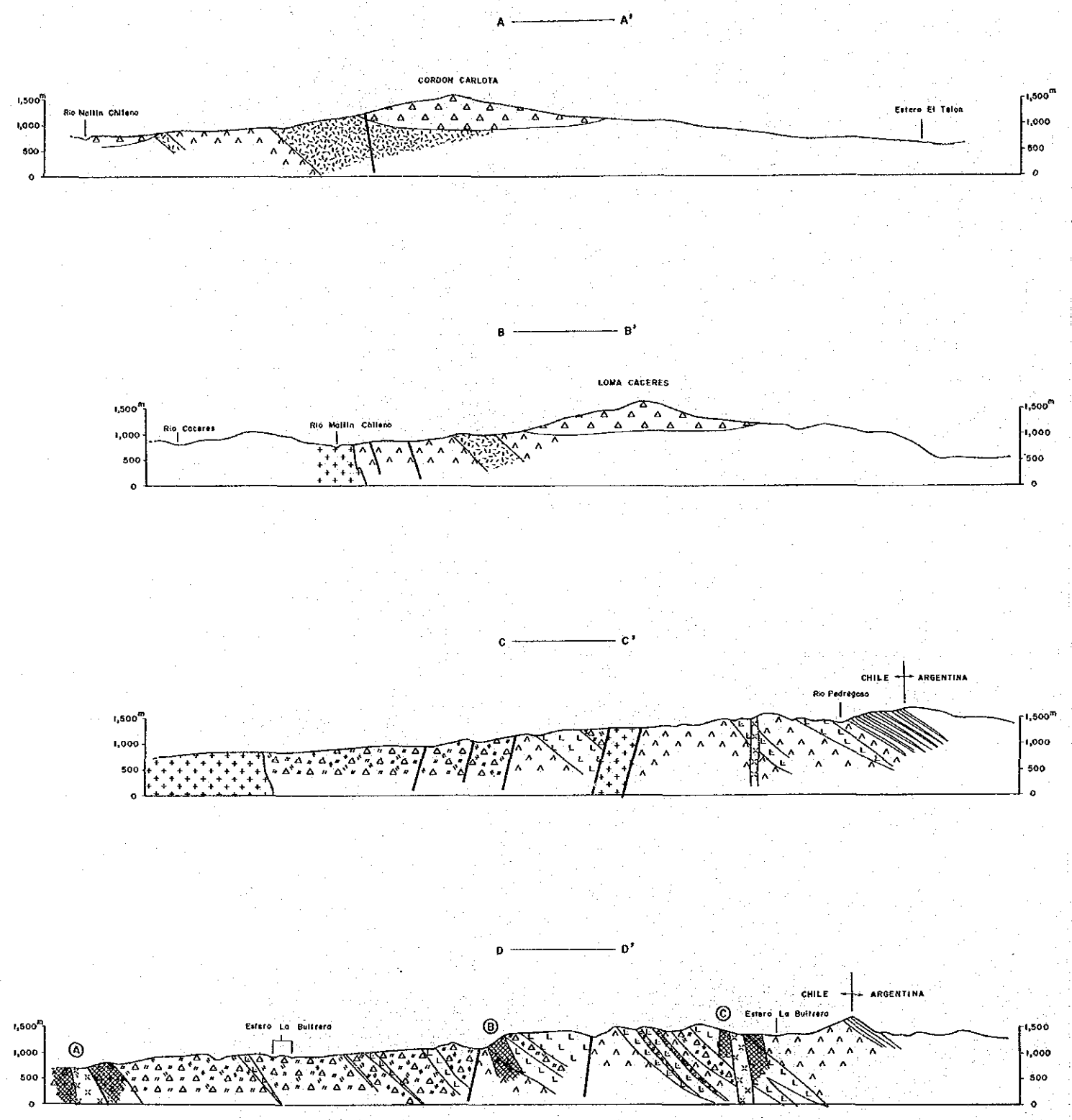
第II-5-1図 アルトシスネスエーエルトキ地区地質図

THE INVESTIGATION OF MINERAL POTENTIAL
IN THE LOQUIMAY AREA AND REGIONS LOS LAGOS AND AYSÉN
PHASE II
GEOLOGIC PROFILE OF ALTO CISNES-EL TOQUI AREA




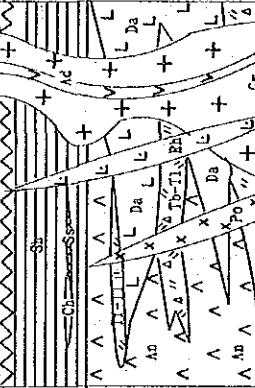


LEGEND

- Sands and gravets
- Shale
- Tuff
- Lapilli tuff
- Volcanic breccia
- Rhyolite
- Dacite
- Andesite
- Andesitic dyke
- Quartz-monzonite porphyry
- Granitoid
- Hydrothermal alteration
- Lineament



第II-5-2図 アルトシスネスーエルトキ地区地質断面図

Geologic Age	Formation	Thickness (m)	Columnar Section	Rock facies	Igneous activity	Mineralization
Quaternary	Alluvial and Moraine Deposits	100		Gravels and Sands		
Tertiary	Divisadero Formation	700(+)		Pr:pyroclastics		
	Coyhaique Formation	500(+)		Sh:shale Ch:chert Ss:sandstone		
Jurassic	Ibañez Formation	15,000		An:andesite lavas Da:dacite lavas Tf:tuff Tl:lapilli tuff Tb:tuff breccia Sh:shale Ss:sandstone	Dacite, Rhyolite Andesite Granitoid	Au?

第II-5-3図 アルトシスネサーエルトキ地区模式地質層序図

火砕岩が、また、上部で熔岩流が卓越している。火砕岩類は、ブイトレラ川下流域に主として分布しており、細粒凝灰岩から凝灰角礫岩までみられるが火山礫凝灰岩が卓越している。火砕岩は緑色ないし淡緑色の比較的緻密な岩質で、石英結晶を多含した石英安山岩質である。火砕岩層にはごく稀に凝灰質砂岩及び黒色頁岩薄層を挟在している。

石英安山岩熔岩は、灰色、暗灰色ないし灰緑色の緻密、堅硬な岩質を呈している。ブイトレラ川中流域の西山腹では球顆状組織および流状構造を有した流紋岩質岩相を呈している。この流紋岩質岩の化学組成(巻末第7表)からすると、石英安山岩と流紋岩領域の境界付近の組成を示している。MgO値が極めて低いのでFeO/MgO比が343.8と異常に高くなっているが、これは風化による脱塩基作用に起因しているものと考えられる。また、D.I.値は、93.8と高くかなり分化の進んだ岩石である。

安山岩熔岩は、上記の石英安山岩と互層状をなして分布している。堅硬な暗緑色のアフエティックな岩相を呈する。化学組成(巻末第7表)からすると、安山岩と石英安山岩との境界付近の組成を示している。石英安山岩同様MgOが極端に低く、従ってFeO/MgO比が異常に高く(1,035)なっているが、石英安山岩と同様に風化によるものであろう。本層の噴出時期を決定する確証は得られなかったが、優勢な酸性火山岩類から構成されており、かつ、後述のコジャイケ層に対比されると考えられる海成堆積物が本層を被覆していること、などから判断して、本層はイバニェス層に対比されるものと考えられる。

(2) コジャイケ層(下部白亜系)

本層は、モロ川南支沢(Rio Moro)及びペドレゴソ川の上流域、分水嶺付近に小分布をなす。本層の上限は未確認であるため全層厚は不明であるが、確認された部分だけで500m有する。本層は主として珪質頁岩よりなるが、細粒砂岩及びチャートの薄層を僅かに挟む。頁岩は灰色ないし暗灰色の堅硬、緻密な岩質で、極細粒の石英粒を多含しており、珪質である。チャートは超硬岩で細かいリズミカルな縞を有している。

本層は、モロ川では一部は後述の花崗岩と断層で接しており、一部は流紋岩岩脈(?)と接している。ペドレゴソ川ではイバニェス層の安山岩の上に整合的にのっている。本層についてはごく一部の露頭観察にとどまっており、コジャイケ層に対比することについては問題もある。一般にコジャイケ層の泥質岩は石灰質であるのに対し、本層のそれは既述の通り珪化作用によるものではなくて本質的に珪質である。一方、イバニェス層に挟在している堆積岩類は一般的に石灰質ではないことから、この頁岩層はイバニェス層の可能性も考えられる。従って、本層の対比については今後データの蓄積によって再検討する必要がある。

(3) ディヴィサデロ層(上部白亜系)

本層は、地域の北部のカセレス山(Cerro Caceres)北斜面、カルロータ山(Cordón Carlota)北斜面及びマジンチレノ川南岸に分布している。上限は未確認であるが、確認された層厚は700m

有する。石英安山岩質の火山角礫岩から凝灰角礫岩までの粗粒質火砕岩からなる。

本岩層は、下位のイバニェス層と岩質的に類似しているが第Ⅱ-5-2図の地質断面図、C-C' 及びD-D' に示したよう下位のイバニェス層とは構造的に不調和に被覆しているため、ディヴィサデロ層に対比したが、データが少なく問題が残る。

(4) 第四系

本系は現河川に沿って分布した河床堆積物、河岸段丘堆積物、扇状地堆積物、氷河堆積物等からなる。岩相は未固結の砂礫である。層厚は100m前後である。

5-1-2 貫入岩類

本地区に分布している貫入相としては、花崗岩類、石英-モンゾニ斑岩、流紋岩等がある。

(1) 花崗岩類

花崗岩類は、ペドレゴソ川の西部にバソリス状に広く分布している。岩質は、一般に堅硬で、灰白色、緑灰色を呈し、半自形粒状の比較的粗粒結晶からなる。主な有色鉱物は黒雲母である。岩相は、花崗岩から花崗閃緑岩まで岩相変化する。

本岩体は、コジャイケ層を貫いており、また、第1年次調査におけるK-Ar法による絶対年代測定結果では $75 \pm 2\text{Ma}$ 及び $93 \pm 2\text{Ma}$ の値が得られており、白亜紀後期の固結と考えられている。

(2) 石英-モンゾニ斑岩

この岩体は、ペドレゴソ川上流及びブイトレラ川下流域に $N60^\circ E$ 方向に延びた岩脈である。比較的大きい石英、カリ長石、角閃石等の斑晶をもった桃灰色の岩相を呈し、有色鉱物の大部分は緑泥石やカオリンに変化している。本岩体は、イバニェス層を貫いている。

(3) 流紋岩

本岩は、モロ川の南支流の源流域にコジャイケ層を貫いてN-S方向に延びた岩脈(?)として発達している。岩質は、緻密質で、赤褐色ないし灰褐色を呈し、細かい流理構造が発達している。

5-1-3 地質構造

上部ジュラ系は、層理の発達が悪いが、大局的には $N60^\circ E/30-50^\circ S$ の単斜構造をなしている。ペドレゴソ川に分布しているコジャイケ層は、イバニェス層に平行している。モロ川上流域の同層は断層で走向、傾斜とも変化している。ディヴィサデロ層は水平に近い構造を示している。

野外調査では線構造の確認はできなかったが、既述の通り、航空写真解析で多数判読されている。同解析によると、主要な線構造はE-W性とN-S性の2方向であるが、前者が特に卓越している。このE-W系構造は、本地区の主要水系(シスネス川(Rio Cisnes)等)、地形及び地質を規制した構造線であり、恐らく張力性運動による陥没によって形成された正断層が多いものとする。

5-2 鉱床

アルトシスネスーエルトキ地区全域を対象にすると、過去及び現在に稼行された、あるいは探鉱された鉱床はエルトキ鉱山を始め数鉱山に及ぶ。それらは主に地域の南部に集中しており、本年度の調査対象となった地域北部には数年前まで金、銅を稼行していたサンタテレサ(Santa Teresa)鉱山があるだけである。しかし、今年の調査によってゴッサンを伴った変質帯を多数把握した。

その変質帯は、地域の東端部のブイトレラ川流域に偏在している。それらの位置は第II-5-1図に示した。それらを地域的にまとめると、下流域、中流域及び上流域の3地域に分けられる。それらをA、B及びC変質帯と各々仮称してそれらの概要を以下に述べる。

(1) A 変質帯

この変質帯は、シスネス川から分岐したブイトレラ川を約3kmさかのぼった同川の両斜面に発達している。同変質帯の規模、方向性等は明らかでないが、その連続は同河川に沿って1kmに及んでいる。

本変質帯は、イバニェス層の火砕岩を母岩としており、火砕岩の礫は粘土化しており、基質は珪化している。これに極細粒の黄鉄鉱が鉱染しており、その多くは褐鉄鉱化している。また、同変質帯には圧砕帯(幅約10m)が多数発達しており、その方向はN45°Eを示している。X線解析による変質鉱物としては石英が圧倒的に多く、僅かにカオリン鉱物が見られる。

代表的試料の分析結果では、次の通り有用金属成分の品位はいずれも低い。

	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
FM-402	<20	0.9	28	300	264
FM-404	<20	0.3	20	28	50

(2) B変質帯

本変質帯はA変質帯の南約7kmに位置しており、ブイトレラ川中流域西の山稜の中腹から頂部にかけて発達している。母岩はイバニェス層の石英安山岩及び流紋岩である。変質帯の全規模は不明であるが確認部分だけで500×600m有している。

全般的に中程度の珪化作用を受けた母岩中に櫛の歯状石英、褐鉄鉱、赤鉄鉱の網状脈(一部鉱染状)が発達しており、全体が黄褐色の酸化帯となっている。X線解析では変質鉱物として石英が同定されている。

代表的試料の分析結果では次の通りいずれの成分も低品位に終わっている。

	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
FM-417	<20	0.2	38	5	48
FM-418	20	0.2	10	18	32
FM-419	<20	0.6	18	20	24
FM-420	<20	0.3	12	21	26

(3) C変質帯

本帯は、ブイトレラ川の上流域の尾根部に点在しており、その延長は5km以上に及んでいる。今般、本帯の全域を調査したわけではないのでその全容は不明であるが、同川の源流域に分布している露頭では、イパニェス層の安山岩を母岩とした黄鉄鉱の鉱染が観察される。黄鉄鉱以外の鉱化作用はこの露頭では見られなかった。変質は弱く原岩の組織が十分確認できる程度である。

参考試料の分析結果では次の通りいずれの成分も低品位に終わっている。

	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
FM-409	<20	0.2	10	27	82

5-3 地化学探査

本地区での調査はエルトキ型の鉛、亜鉛鉱床を採鉱ターゲットとしたので、沢砂を対象とした地化学探査を実施した。

(1) 試料の採取および分析

-30メッシュの沢砂試料を約100g/個採取して分析試料に供した。採取試料数は、107個であった。採取位置はPlate 26 に示した。

試料は、SERNAGEOMINの分析所で-200メッシュまで粉碎され、カナダのChemex Lab. Incで分析された。分析成分は、Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Asの6成分である。なお、検出限界及び分析方法は前章、4-3と同一である。

(2) 統計処理

1) 基本統計量

本地区では昨年次に同一地域内で採取した46個の試料も合わせて統計処理を行った。ただし、Au及びAsは、今年次と昨年次で分析方法が異なり限界品位が異なっているため今年の試料だけを処理した。従って、統計処理に供した試料数は、Au及びAsが107個、その他の4成分は各々153個であった。

巻末第9表に各元素の分析値を示した。また、巻末第2表には元素別の基本統計値を示した。各成分の分析値の特徴は次の通りまとめられる。

Au

最大値 19ppb, 最小値 <1ppb, 平均値 0.5ppbであった。検出限界以下の出現率は62%であった。

Ag

最大値 0.4ppm, 最小値 <0.1ppm, 平均値 0.095ppm, 等であり, 今年度分では検出限界以上は2個だけであり, 昨年度分を合わせると32個であり検出限界以下の出現率は79%であった。検出限界以上にしても殆どが同限界品位に近い値であった。

Cu

最大値 68ppm, 最小値 1ppm, 平均値 7.2ppmであり, 一般的なバックグラウンドの値である。

Pb

最大値 50ppm, 最小値 <1ppm, 平均値 3.1ppmであり, 一般的なバックグラウンド値である。

Zn

最大値 140ppm, 最小値 19ppm, 平均値 44.6ppmであり, 検出限界以下は1個もなく, 100ppm以上が7個あった。他の元素に比べるとやや高い値を示している。

As

最大値 40ppm, 最小値 <1ppm, 平均値 2.2ppmであった。検出限界以下は11個で, 93%は1桁の値であり全般的に極めて低い。

2) 分析値頻度分布

第II-5-4図に元素別度数分布及び累積度数分布曲線を示した。正規分布を示している元素はCu, Pb, Znであり, 累積頻度曲線では直線に近い。Au, Ag及びAsは, 複数の母集団からなるがいずれもバックグラウンドに近い範囲内に収まっている。

3) 元素間の相関

巻末第3表に成分間の相関係数を示した。これらのうち, 絶対値0.5以上の相関を示した成分を高い順に並べると次の通りである。

Pb-Zn : 0.74510

Zn-Cu : 0.72739

Pb-As : 0.65286

Zn-As : 0.65000

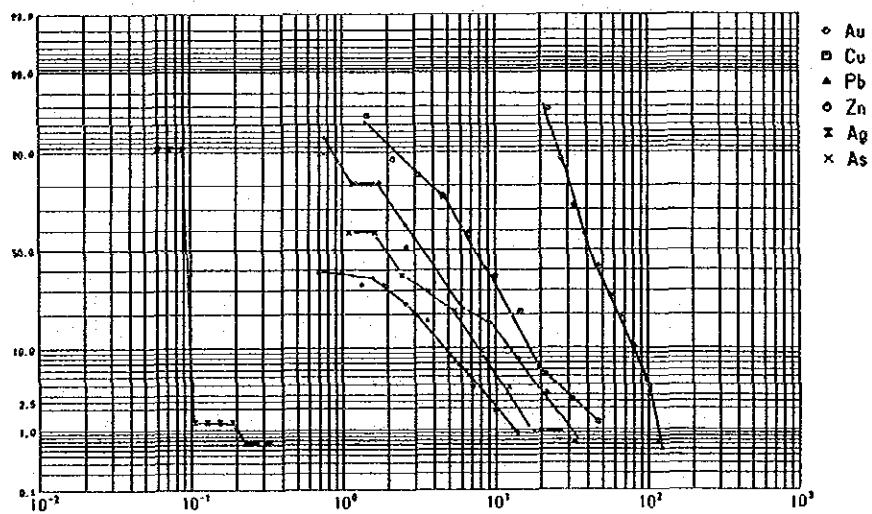
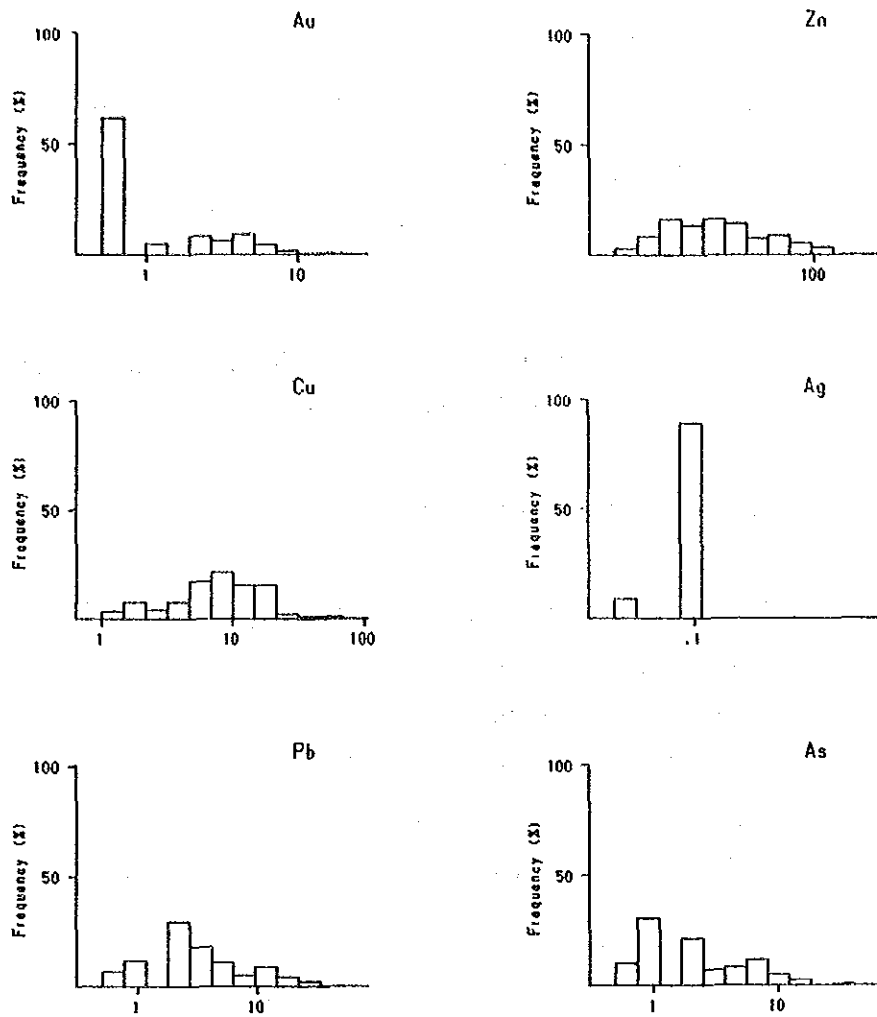
Cu-Pb : 0.61994

以上の通り, 一般的な相関傾向を示している。

4) 主成分分析

本地区でもフタレウフ準地区と同様に主成分分析を行った。その結果を巻末第4表に示す。

第1主成分でPb及びZnが正の値で最も高く, Cu, As成分がこれに次ぐ。このことは, 分析値や異常数を考慮すると本地区の鉱化作用を表現しているものと解される。第2主成分ではAgの高い変動が表現されている。これは岩石中の金属量を表現しているものと考えられる。また,



第II-5-4図 アルトシスネスーエルトキ地区地化学探査元素別度数分布図及び累積度数分布曲線

第3主成分ではAuの変動が現れており, Pb, Znと反対成分となっている。従って, 第3主成分も岩石中の金属量を表現しているものと推定される。

(3) 地化学異常値および異常域

1) しきい値の設定

累積頻度曲線ではしきい値がいずれも極めて低いレベルとなるので, 本調査ではいずれの成分もしきい値は $M+2\sigma$ とした。成分別のしきい値は次表の通りである。

成分別しきい値

成分	しきい値
Au	7.6ppb
Ag	0.15ppm
Cu	36ppm
Pb	23ppm
Zn	105ppm
As	16ppm

2) 地化学異常域

上記のしきい値に基づいて検出された元素別の異常値数は次の通りである。

元素別異常数

元素	異常数
Au	4
Ag	2
Cu	3
Pb	3
Zn	5
As	3

以上の異常地点の分布をPlate 22に示した。主な異常は次の通りである。

i) Au

Auの異常は, プイトレラ川上流域に2箇所検出されている他は, 散点的でありまとまりを示していない。

ii) Ag

Ag異常地点は、ブイトレラ川下流のA変質帯付近とペドレゴソ川上流に各々1箇所ずつCuあるいはZnの異常とともに検出されている。

iii) Cu

Cuの異常値は、A変質帯及びペドレゴソ川上流のC変質帯に近い箇所に、単独あるいはAg, Pb, Znなどの異常と共に検出されている。

iv) Pb及びZn

Pb及びZnの異常地はC変質帯付近にまとまって検出されている。

v) As

As異常も、ブイトレラ川上流域のC変質帯付近に集中的に検出されている。

5-4 考察

既述の通り、本地区調査の主目的が航空写真解析結果の野外チェック調査であり、従って調査密度がかなり粗いため考察するにはデータ不足であるが、今後の探査方針確立のための示唆事項が次の通りいくつか列挙される。

本地区の主な鉱化・変質帯は花崗岩類周辺部の被貫入岩、すなわちイバニェス層中に発達している。花崗岩類中にも鉱化作用はみられるがモリブデンの細脈だけである。鉱化・変質帯の近傍には殆ど常に酸性斑岩の岩脈の発達が見られる。第1年次調査したサンタテレサ鉱床では石英斑岩が、今年次調査のブイトレラ川沿いの3変質帯(A, B, C)ではいずれも石英モンゾニ斑岩が岩脈として分布している。

石英斑岩の固結年代が84Ma, バソリス状の花崗岩類の固結年代が75~93Maであり、いずれも白亜紀後期でほぼ同時期の活動である。恐らく両者は一連の火成活動であってバソリスより分岐し地表近くで固結したのがこれらの斑岩であろう。これらの斑岩活動と密接して熱水溶液が生じ鉱床が形成されたものと推察される。

本地区で検出された主な地化学異常(Au, Pb, Zn)は、いずれもブイトレラ川流域からペドレゴソ上流域にかけてまとまった分布をなしており、上記の変質帯の分布と極めてよい一致を示している。これらの変質帯における鉱石分析結果では有用金属元素の含有量はいずれも低かったが、試料数が十分とはいえない。

いずれの変質帯でも網状の褐鉄鉱及び一部に網状石英が発達しているが、これが鉱床上部の溶脱帯に相当し、その下部に硫化鉱帯の存在も十分考えられる。

第 6 章 ロスレオネス川地区

6-1 地質・地質構造

6-1-1 地質

本地区の地質は、アイセン地域の地質の基盤といわれる変成岩類と、それを不整合で覆うイバニェス層及び中間組成からフェルシクな組成の貫入岩体からなる。

変成岩類の分布は調査地域内で大きな面積を占める。岩型は泥質岩起源のものとメタペイサイトに大別されるが、変成度は全般的に高くないものである。しかし、貫入岩体の周辺では角閃岩や片麻岩などやや高い変成度ないしカストロフィクな変成岩が分布している。以下にそれぞれの岩相について述べる。第 II-6-1図に地質図、第 II-6-2図に模式地質層序図を示す。

(1)基盤の変成岩類

本地区に分布する変成岩類は主として低変成度の結晶片岩類からなる。これらは調査地域の中央部付近を境にして、東部に分布する白雲母片岩、千枚岩などと、西部に分布する緑色片岩類の2部層に分けられる。前者は泥質岩起源の変成堆積岩類であり、後者は塩基性岩あるいは塩基性凝灰岩を起源とした変成岩であると推定されるが、ともに強い変形作用を受けており、もともとの両者の層序関係は不明である。しかし、より広域的に見た場合(地質図は昨年度報告書参照)、この基盤岩を覆うイバニェス層は基盤の東隣に露出し、NNW-SSE走向、E傾斜の大構造が推定される。このことから本報告書では調査地域の変成堆積岩類を緑色片岩の上位に置く。それぞれの岩相は以下のようなものである。

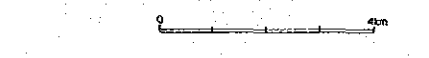
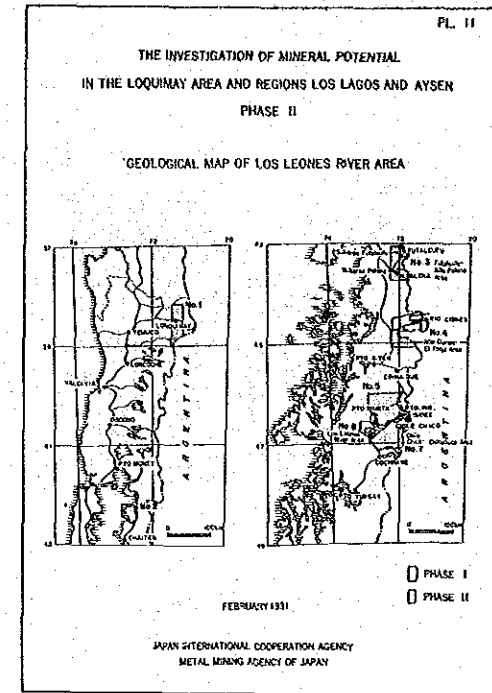
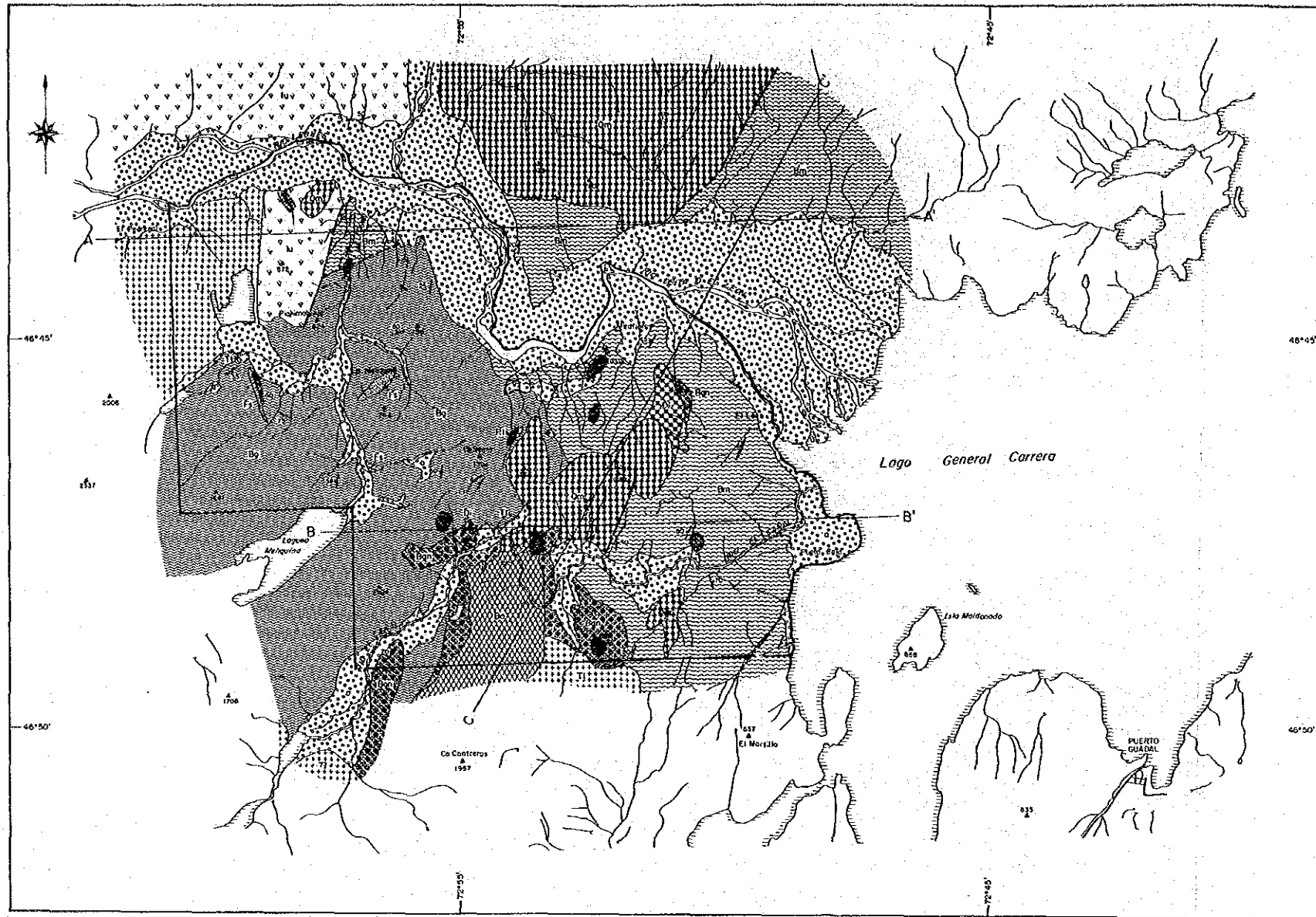
1)緑色片岩類部層

分布は主として調査地域の西半に限られる。緑泥石片岩、緑泥石-緑簾石片岩などからなる緑色片岩相の変成岩である。一般に堅硬緻密で濃緑色から明緑色を呈する。片理は非常に細かいものが肉眼で認められるが、片理に沿った剥離性は良くない。片理の方向はN-SからE-Wまで変化する。また、ちりめんじわしゅう曲などの微小しゅう曲は発達しない。

本部層の上位に設定した変成堆積岩部層には微小なしゅう曲が発達しており、そうでないところでは片理の方向はほぼN-Sに一定している。このことから構造の階層が想定し得る。そのため、本報告書では両部層間に不整合を設定した。しかし、微小しゅう曲の発達の度合いは両部層の岩石の物性(特にダクティリティ)の差に起因している可能性もあり、この不整合の設定には議論の余地が残されている。

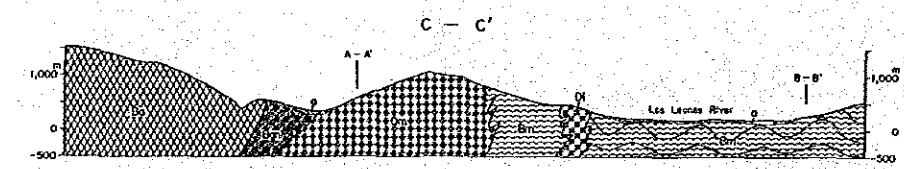
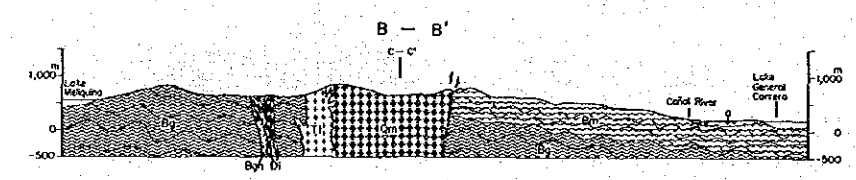
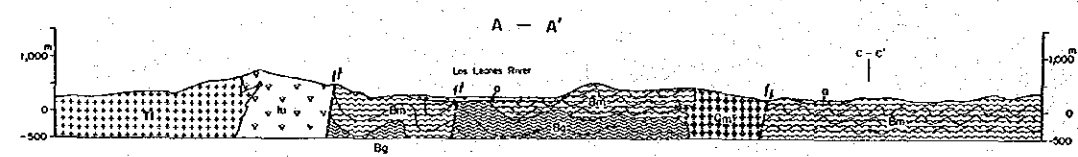
2)変成堆積岩類部層

本部層の分布は調査地域の東半分を占める。白雲母片岩、白雲母-石英片岩、千枚岩などとなり、泥質岩起源の変成岩であると考えられる。本調査地域の東方に位置するプエルトクリス



LEGEND

Quaternary	Alluvium, Terrace and Moraine	
Late Jurassic	Ibañez Formation	
Metamorphic Complex	Mica-schist	
	Greenschist	
	Jaspilite	
	Quartzite	
Intrusive Rocks		
Granite	Di	
Talite	Fa	
Quartz Monzonite	Qm	
Jaspilite	Ji	
Diorite	Di	
Fault		
Bedding		
Schistosity		
Synclinal axis		
Anticlinal axis		
Tide		
Hydrothermal alteration		
Mineralization		



第II-6-1図 ロスレオネス川地区地質図

Geologic Age	Formation	Columnar Section	Rock facies	Igneous activity	Mineralization	
Quaternary	Alluvial and Moraine Deposits		Gravels and Sands			
Tertiary			Qm: Quartz monzonite To: Tonalite Do: Diorite	Quartz monzonite Tonalite Diorite	Au	
Cretaceous			An: Andesite lava Tl: Lapilli tuff	And: Andesite dyke	Felsite Diorite Andesite	Cu
Middle to Late Jurassic	Ibañez Formation		Muscovite-quartz schist	Fl: Felsite Da: Dacite dyke	not known	
Devonian to Permian	Basement Metamorphic Complex		Muscovite schist and phyllite interbedded with thin greenschist (Metasediments unit)	Chlorite schist Amphibolite, gneiss (adjacent to granitic intrusion) (Greenschist unit)	not known	

第II-6-2図 ロスレオネス川地区模式地質層序図

タル付近では石灰岩層(シルバ鉛・亜鉛交代鉱床の母岩)を挟むが、調査地域内では石灰岩層の分布は認められない。白雲母-石英片岩には多数のセグリゲーション石英脈が片理面に沿って発達する。一般に黒色を呈し、風化面は赤褐色を帯びた黒色である。片理面の剥離性が極めて高いため、全体的にもろい岩石である。前述の通り本部層には微小しゅう曲が発達している。これらのしゅう曲軸の方向は様々であり、普通はランジしている。しゅう曲していない所では片理の方向はほぼN-Sに一定している。

以上の2部層以外に、花崗岩類の貫入岩体周辺に片麻岩及び角閃岩が分布する。これらは貫入岩体の分布と密接な分布を示し、貫入岩体との間に成因上の密接な関係が推定される。

3)片麻岩

調査地域の南部に分布する。石英からなる基底に角閃石が数ミリの幅で縞状構造をなす。鉱物粒はともに半自形で1~2ミリの大きさである。セグリゲーション起源であると推定される石英脈が縞状構造に沿って発達することがある。これらの石英脈の一部は縞状構造を切る。

4)角閃岩

ほぼ等粒で1~2ミリ大の半自形鉱物からなる、塊状の岩石である。構成鉱物は主として斜長石及びホルンブレンドである。石英を構成鉱物として多量に含み、ホルンブレンド-斜長石片麻岩への移化が起こっているものと見られる。分布域は調査地域の南部で、片麻岩と密接な分布を示す。

(2)変成岩の放射年代

昨年度と本年度の調査で、これらの変成岩について変成年代の測定を行った。その結果、調査地域東部に分布する変成堆積岩(白雲母-石英片岩)の変成年代として 228 ± 7 Ma(三疊紀中~後期)、調査地域西南部の角閃岩の変成年代として 389 ± 28 Ma(デボン紀中期)が得られた。年代測定の対象とした後者の角閃岩は、その境界部の産状が未確認であるが、その西でトナル岩に貫入されているものと考えられる(第II-6-1図参照)。後で述べるトナル岩の放射年代は 341 ± 15 Maで、誤差を考慮すると両者はほぼ同時期の年代をしめすものと指摘できる。従って、この角閃岩はトナル岩の貫入に伴い低圧~中圧下でやや高温な部分が角閃岩化したものと考えられる。一方、白雲母-石英片岩はこの角閃岩よりも約160Ma若い。これは貫入岩による局地的接触変成作用(低~中圧、高温)と広域変成作用の2種類の変成作用が本地域には存在することを示唆している。変成岩の源岩の年代としてデボン~石炭紀であると言われている(Skarmeta et al., 1984)。

(3)イバニェス層

調査地域の北西部のロスレオネス川沿いに分布する。調査地域の範囲内でのイバニェス層の把握は本調査が最初である。イバニェス層の模式的な層序は、下位が酸性の火山碎屑岩を主要構成

岩とし、上位は安山岩溶岩及び同質火山碎屑岩を主体とするものである。調査地域で把握されたイバネス層は安山岩溶岩および同質火山角礫凝灰岩からなる。火山角礫凝灰岩は安山岩溶岩中に挟在される。ともに非常に強い珪化作用を受けているのが特徴である。本層は基盤の変成岩類を不整合で覆う(一部は断層で接する?)。

(4)第四系

第四系は河成段丘堆積物、沖積層と漂礫土からなる。地質図では一括して表現した。本調査地域における段丘堆積物は主としてロスレオネス川、エルカニャル川及びこれらの支流の一部に沿って分布する。本調査では段丘堆積物をレベルによって分けず一括して取り扱う。段丘面と現河床との比高は最大100mを越える。段丘面の開析は進んでいる。

沖積層は各河川に沿って広く認められるほか、ロスレオネス川の河口部にも広く分布する。エルカニャル川の一部では河床に岩が露出し、函をなしており、沖積層は支流の出口などに薄い礫層を主体にしたものが分布するにすぎない。

漂礫土は一部の支流河川沿いに認められる。淘汰の悪い堆積物からなり、円礫や亜円礫は含まない。

(5)貫入岩体

調査地域には中間組成～フェルシクな組成の貫入岩体が分布する。これらの岩型はトナール岩、石英モンゾニ岩、閃緑岩などに分けられる。

トナール岩は調査地域北西部、南西部と中央部の一部に分布する。半自形粒状で、有色鉱物はホルンブレンドと黒雲母が主なものである。岩体の周縁部ではホルンブレンドが2cm×0.5cmぐらいの大きさに巨晶化し、ベグマタイトのような岩相を呈することがある。K-Ar法による絶対年代は341±15Maである(巻末第14表)。石英モンゾニ岩は調査地域中央部にNE-SW方向に伸長して分布する。昨年調査で14Maが得られた。両者は極めて固く塊状の岩石で、フラクチャの発達は極めて悪い。閃緑岩は調査地域北東部に露出し、白雲母-石英片岩に貫入している。

そのほか、石英安山岩、フェルサイトおよび安山岩の小規模貫入岩が少数分布する。

6-1-2 地質構造

基盤の変成堆積岩類の片理の方位は先に述べたようにN-S性が主要方位であるが、それらの傾斜はさまざまである。貫入岩体の伸長方向は一般にこれとはやや斜交したものである。調査地域北西部では緑色片岩部層の片理はN-SからE-Wまで変化する。

片理の走向・傾斜のパターンから北西部についてはNE-SW～N-S方向の背斜及び向斜構造が推定される。また、断層の走向はNNE-SSW～NE-SWである。このことからわかるように、断層、しゅう曲及び貫入岩体の伸長方向の3者がほぼ同じ方向にある。このことはこの方向(NNE-SSW～NE-SW)の破壊・変形構造があることを示唆しているものと考えられる。

イバネス層は基盤とは異なった構造を示す。安山岩溶岩に発達する節理の卓越方向の1つは火山角礫凝灰岩の走向・傾斜がほぼ平行であり、この節理の卓越方向は溶岩のユニット面の方位を反映しているものと推定される。このようにして推定される本層の構造は、N65~80°E, 50°Nの単斜構造である。

6-2 鉱床

調査地域にはこれまでに稼行実績のある鉱床はない。また、1989年10月現在では鉱業権の設定もなく、鉱物探査ではほぼ完全なグラスルーツである。本地域にはいくつかの鉱化の徴候が認められる。調査した鉱徴候地は巻末の第5表にまとめた。それらのうち比較的顕著なものは、調査地域北東部に位置するVM606, VM607およびVM610地点のものである。これらの鉱化は閃緑岩ストックの比較的端に近い部分、つまり白雲母-石英片岩との接触部に近いところに石英-黄鉄鉱(-黄銅鉱-赤鉄鉱)のストックワークとして産する。鏡下でも上記以外の鉱物は認められず、簡単な鉱物組み合わせからなる。ストックワークのゾーンとしての幅は3~5mである。これらのゾーンの方向は明確ではないが、これらのポイントにおける閃緑岩と片岩の境界とほぼ平行なNNE-SSW~NE-SWである。母岩の鉱化変質は、ストックワークゾーン内部に珪化が若干認められる程度である。しかしながら、これらの品位はVM607地点で若干の金・銀・銅が認められるが、下表に示したように極めて低品位である。

閃緑岩貫入岩体に産するストックワークの品位

サンプル	幅*	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
VM606	5m	20	0.1	9	20	25
VM607	3m	0.5ppm	3.1	0.12%	450	14
VM610	4m	60	0.5	9	26	12

*: 幅はゾーンの幅として記載

その他には花崗岩類中の石英-黄鉄鉱からなる単脈(最大40cm幅)、フェルサイトおよび安山岩などの岩脈に伴った鉱染帯・石英-黄鉄鉱ストックワークなどが認められる。単脈型の鉱床は石英-黄鉄鉱-赤鉄鉱を基本的な構成鉱物とし、これに時に方鉛鉱-閃亜鉛鉱、あるいは黄銅鉱を伴う。岩脈に伴うストックワークゾーンの幅は最大2m程度のものであり、母岩は主としてストックワークゾーンの内部で珪化・黄鉄鉱鉱染を受けている。鉱物組み合わせは石英-黄鉄鉱という極めて単純な組み合わせを示す。弱い銀-銅の鉱化を示す分析値もあるが、顕微鏡ではこれらの鉱物は認められなかった。銀-銅の鉱化を示した鉱化露頭の品位を下表に示した。両者ともに、規模・品位ともに注目されるべきものはない。

岩脈に伴う鉱染・ストックワーク状の鉱化の品位

サンプル	幅*	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
KM685(ストックワーク)	1m	60	6.7	97	250	730
KM686(鉱染)	5m	20	6.3	451	270	960
YM616(鉱染)	2m	20	1.6	0.16%	14	139
YM633(ストックワーク)	1m	<20	0.3	0.28%	5	32

*: 幅はゾーンの幅を記載

6-3 地化学探査

(1) 試料の採取および分析

地化学探査はパンニングにより重鉱物を濃集させたサンプルを用いておこなった。鉱床が極めて小規模である可能性が予想されたため、サンプリングはかなり小さい沢をも網羅するよう努めた。サンプル個数は216個である。

サンプリングに当たっての一般的事項はフタレウフ地区と共通である。分析もフタレウフ地区と共通で、Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mo, Asの7成分の分析をSERNAGEOMINの分析所で行った。

(2) 統計処理

1) 基本統計量

巻末第 8 表に分析結果を示した。巻末第 2 表に基本統計量を示した。計算は対数で行い、結果は実数に換算して表示した。パンニングを実施した他の地域(フタレウフ地区及びチレチコ-チャカブコ地区)の平均値と比較してみると、本地区の地化学試料の分析値はAsを除いて低い値を示す。一方、本地域の分析結果について検出限界以下の試料の比率を見ると、以下のよう

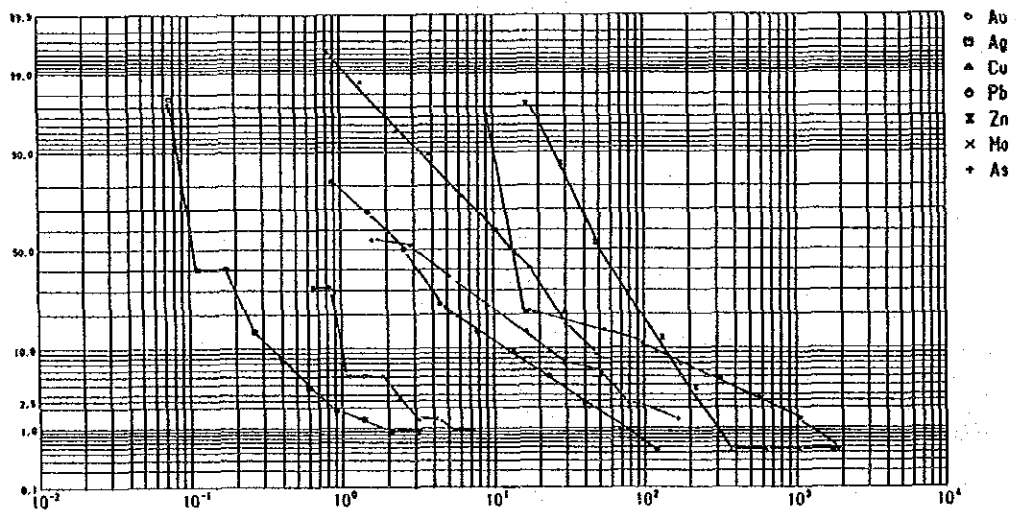
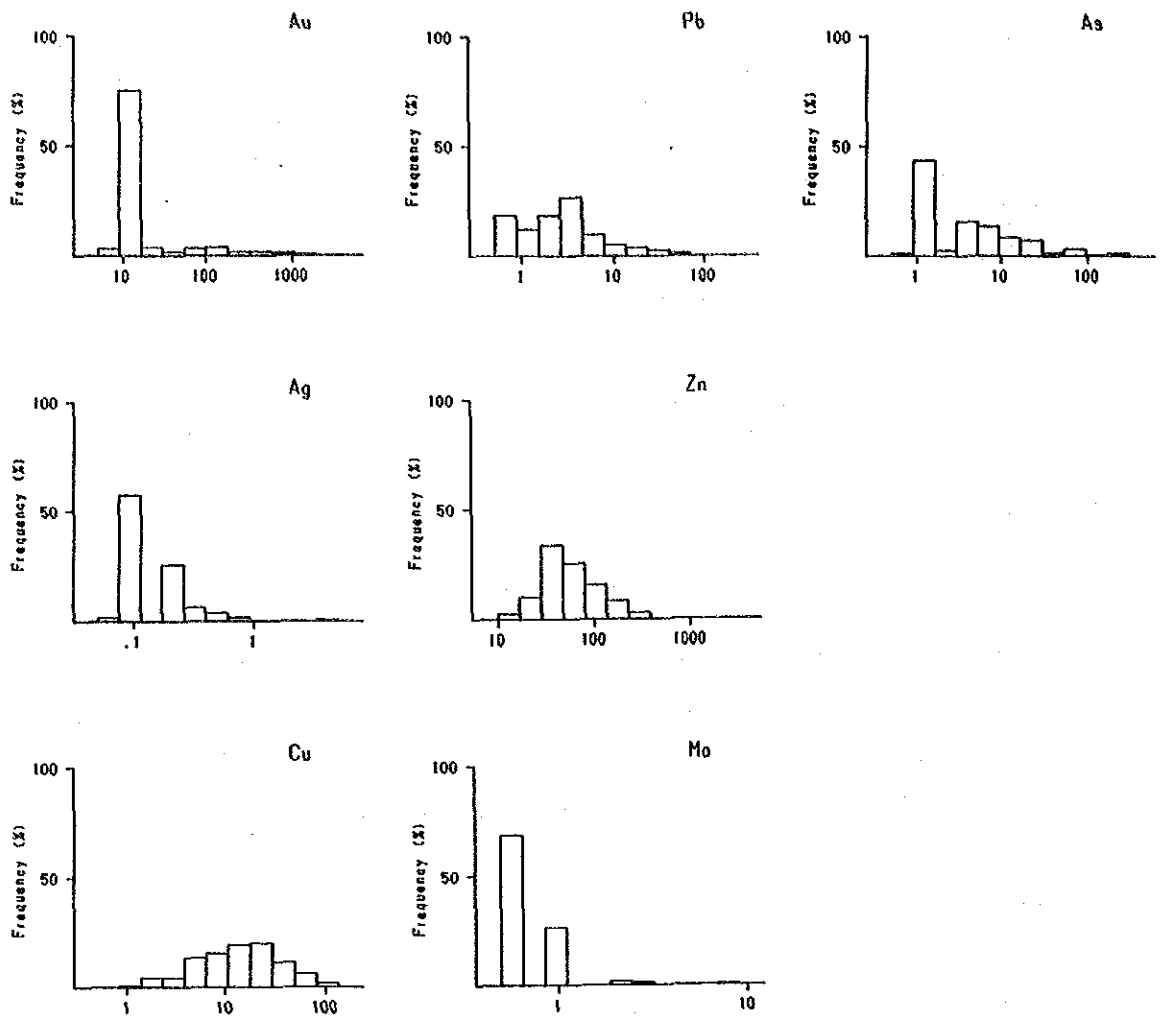
Au:79% Ag:2% Cu:0.4%

Pb:40% Zn:0% Mo:69% As:45%

この比率に基づけば、ほとんど全試料が検出限界以上である元素群(Ag, Cu, Zn)、約半数が検出限界以下である元素群(Pb, As)および検出限界以下の試料の比率が約7割におよぶ元素群(Au, Mo)の3つのグループに分けられる。

2) 分析値頻度分布

第II-6-3図に分析値の度数分布及び分析値の累積度数分布曲線を示す。ともに横軸は対数目盛りで表示された値である。累積分布曲線を見た場合、Au-Ag-As-Moからなる元素群およびCu-Pb-Znからなる元素群が似た挙動を示す。これらのうち、Cu-Pb-Znの累積分布曲線はバックグラウンドの母集団と鉱床の母集団とが分けられないものと解釈され、これらの分析値は岩石中の



第II-6-3図 ロスレオネス川地区地化学探査元素別度数分布図及び累積度数分布曲線

金属含有量を反映している可能性が高い。一方, Au-Ag-As-Moの頻度分布は少なくとも2つの母集団からなるものと考えられる。これらの元素の母集団の境界はAu20ppb, Ag0.2ppm, As3ppm, Mo2ppm付近に推定することができる。分析試料はパンニングによる濃集を行ったものであることを考慮すればこれらの数字は極めて低レベルな数字であると言える。

3) 元素間の相関

巻末第3表に元素間の相関係数を示した。総じて相関係数の値は低い。相関係数が0.5以上を示して、ある程度の相関が認められる元素ペアはPb-ZnおよびCu-Asのみである。

4) 主成分分析

巻末第4表に固有ベクトルの値を示した。一般的な方法に従い、固有値が1.0以上の主成分を採用することにして第3主成分までを検討対象とした。これにより、試料の変動の73%までを説明出来る。その結果は以下のようにまとめられる。

第1主成分: Cu, Asの変動を表現している。

第2主成分: Pb, Znの変動を表現している。

第3主成分: Au, Agの変動を表現している。

前節で元素間の相関を検討した。その結果とあわせて考えると、第2主成分はバックグラウンドの変動が表現されているものと考えられる。これはパンニングによっても岩片の除去が完全ではなかったことに起因しているものと考えられる。6-2節で述べたように、本地区の鉱徴地の品位は全般にかなり低いが、一部に金・銀・銅をとまうことがある。これらが第1, 第3主成分に表現されているものと考えられる。

(3) 地化学異常値および異常域

1) しきい値の設定

先に述べたように、Au, Ag, As, Moの4元素の分析値の頻度分布は2つの母集団からなるものと推定される。しかしながら、それらの境の値は極めて低いレベルにあるので、しきい値の設定に際してはすべての元素について、累積頻度曲線によらずに $m+2\sigma$ をしきい値として採用した。

用いたしきい値はつぎの通りである。

成分別のしきい値

Au	170ppb
Ag	0.5ppm
Cu	93ppm
Pb	27ppm
Zn	230ppm
Mo	2ppm
As	58ppm

2) 地化学異常域

PLATE 23にしきい値以上の値をしめした地点をまとめて示した。地化学異常値の分布は次のようにまとめられる。

Au: エルカニャル川の河口付近に異常値が認められるほか、調査地域中央部から西部の石英モンゾニ岩-閃緑岩分布地域の下流にややまとまって異常値が出現している。

Ag: 調査地域西部のメリキーナ川上流部、南部のエルカニャル川の中流部から下流部にかけて異常値が散在するほか、調査地域北東部のミラサル地区にも散在する。

Cu: エルカニャル川およびメリキーナ川上流に極めてまばらに異常値が分布するにすぎない。

Pb: エルカニャル川中流部から下流部にかけてと調査地域の東端に集中的に異常値が分布する。白雲母-石英片岩の分布地域に一致する。

Zn: Pbと同様の分布を示す。

Mo: 調査地域北東部のミラサル地区にやや集中的に分布する。石英モンゾニ岩-閃緑岩分布地域の下流に相当する。

As: 調査地域北東部のミラサル地区に集中的に分布するほか、エルカニャル川の中流部にまとまって分布する。石英モンゾニ岩-閃緑岩分布地域の下流に相当する。

6-4 考察

(1) 地表地質調査の結果

本地域の鉱化は白雲母-石英片岩に貫入した閃緑岩中に発達するストックワークと、フェルサイトおよび安山岩岩脈に伴うストックワーク・鉱染状の鉱化の2種類に分類される。前者は閃緑岩岩体の縁近くに産し、その付近の閃緑岩-片岩のコンタクトとほぼ調和的な走向をもつ。このことから岩石のコンピテンシーのコントラストの大きな所に選択的にできた割れ目に鉱化がおこなわれたものと考えられる。

一方、後者は岩脈の貫入に伴い生じた割れ目、あるいはもともと存在した弱線が開口した可能性が指摘できる。

本地域では結晶片岩を固い貫入岩体が貫入していることから、鉱床の"器"としての割れ目の生成には適した地質環境にあるものと考えられる。また、地質構造の節で述べたように、NNE-SSW~NE-SWの破壊・変形構造が貫入岩体の貫入前に存在した可能性があることも本地域の鉱床ポテンシャルに期待を抱かせるものである。しかしながら、本調査により認められた鉱徴地の分析値はすべて低品位であり、規模も小さい。

地表では鉱況が悪くとも地下で発展する可能性を完全に否定することはできないが、地表の変質は弱いものが鉱化露頭で小規模に認められるのみで、旺盛な熱水活動が存在した可能性はほぼ否定できる。以上のことから本地域の探鉱ポテンシャルはかなり低いランクに位置づけられよう。

(2) 地化学探査の結果

本年度の当地域の調査の経緯は、昨年度の調査で数箇所金の異常がパンニングによる地化学探査により得られたことに基づく。しかしながら本年度のパンニングによる地化学探査の結果は非常に期待はずれのものであった。特に金は8割が20ppb以下を示した。

パンニングによる地化学探査は鉱物粒の存在を追求するものであるから非常に細粒の金を含む鉱床は探査の網にかかりにくいことは指摘できる。実際のサンプリングでは堆積物が少ないことなどの問題があって、分析に必要な量のサンプルがとれないため完全に岩片を除去することは難しい。このため濃度が下がっている可能性もあるが、通常経験から判断して微粒でも金粒が混じれば、ほとんどの試料が20ppb以下を示すような事はないであろう。従って、本地域の金の鉱化は微弱で次の探鉱ステージにすすむ理由はないと言える。

ベースメタルについても同様のことが言える。下表はパンニングサンプルの品位と岩石中の金属含有量を比較したものである。

パンニングサンプルの品位と岩石中の金属含有量の比較

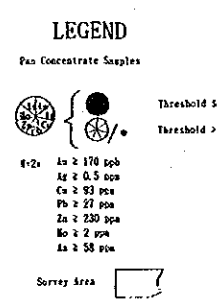
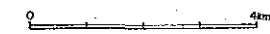
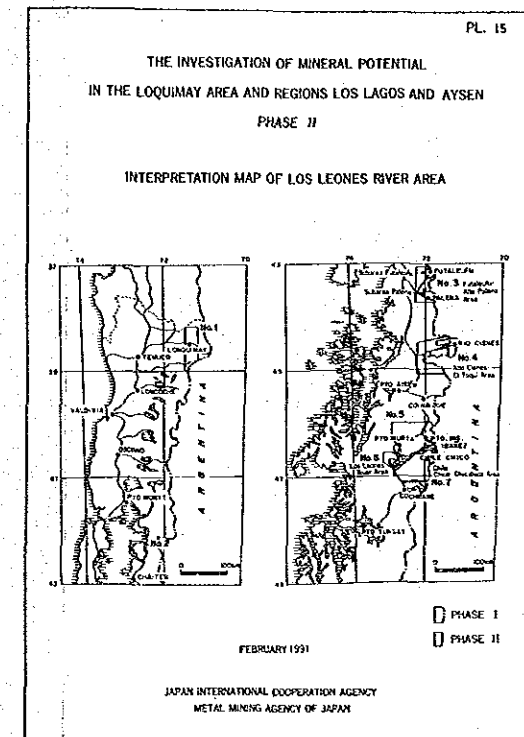
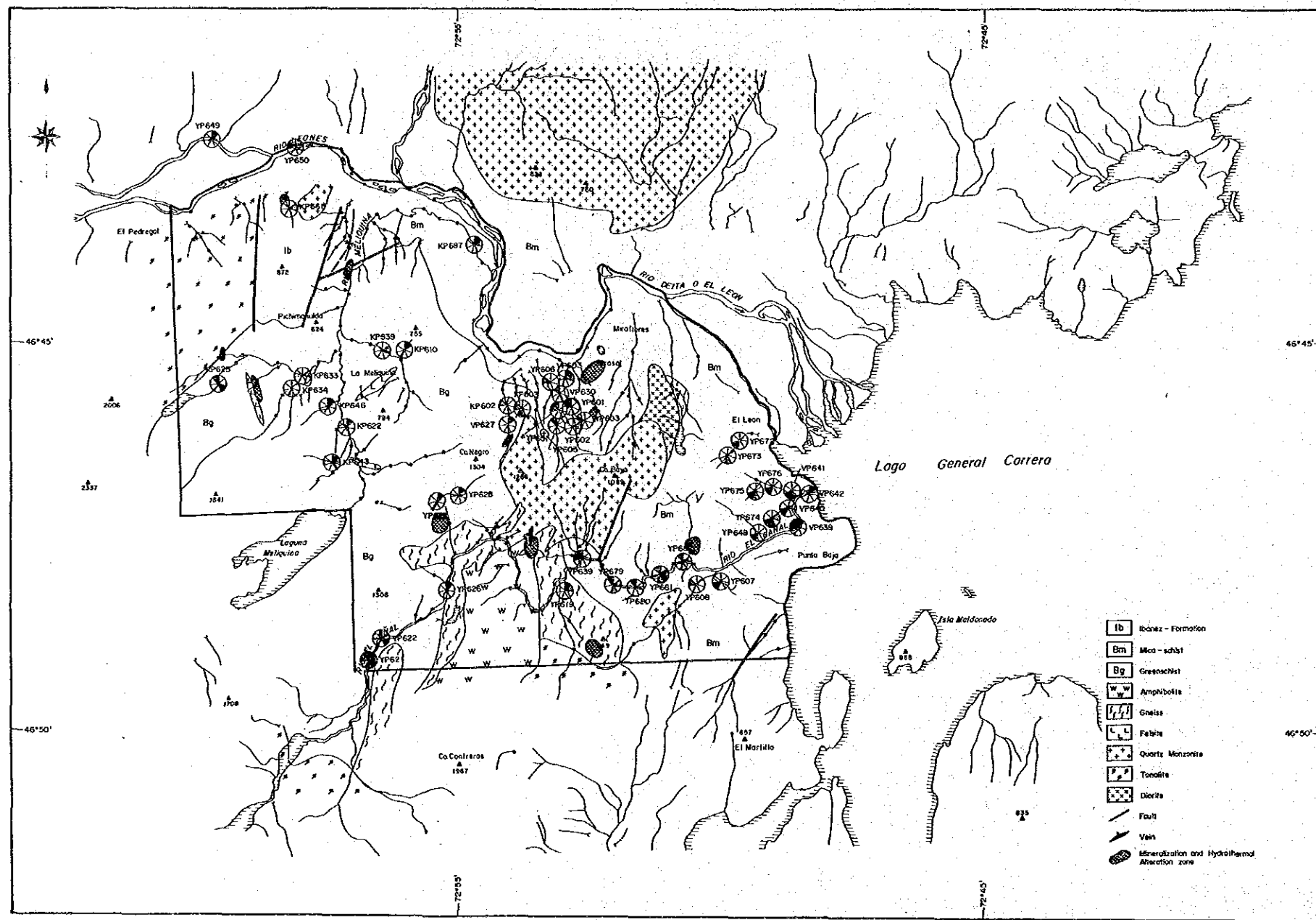
元素	パンニングサンプルの品位		岩石中の金属含有量			
	平均値	しきい値(m+2σ)	玄武岩質岩	花崗閃緑岩	花崗岩	頁岩
Au	16ppb	170ppb	4ppb	40ppb	40ppb	n ppb
Ag	0.1ppm	0.5ppm	0.11ppm	0.05ppm	0.04ppm	0.07ppm
Cu	13ppm	93ppm	87ppm	30ppm	10ppm	45ppm
Pb	3ppm	27ppm	6ppm	15ppm	19ppm	20ppm
Zn	56ppm	230ppm	105ppm	60ppm	39ppm	95ppm
Mo	0.7ppm	2ppm	1.5ppm	1.0ppm	1.3ppm	2.6ppm
As	4ppm	58ppm	2ppm	1.9ppm	1.5ppm	13ppm

データはTurekian and Wedepohle(1961)によった。

この表では変成堆積岩類については、それらの源岩が泥質岩であるものと推定され、変成度が低いことから元素の移動は起こっていないものと考えられるため、対応する岩石として頁岩を選んだ。また、緑色片岩の金属含有量に対応するものとして玄武岩質岩の値を採った。

サンプルの平均値をみるとすべての元素について岩石中の金属含有量と同じレベルにあることが分かる。異常値のしきい値と比較しても金および亜鉛以外の元素は岩石中の金属含有量とほぼおなじレベルにあると言える。このことは、これらの元素について本調査で得られた地化学探査のデータはバックグラウンドのみを反映しているものと考えられる。

次に、地質・鉱徴地の分布と、地化学異常の分布および品位の関係を総合解析図(第II-6-4図)によって検討する。金の異常域は調査地域の中央部から西部にかけて位置する。これらのサン



第II-6-4図 ロスレオネス川地区総合解析図

プル地点上の地質は緑色片岩と石英モンゾニ岩であるが、どちらも石英モンゾニ岩の高い山のふもとに位置するという共通項がある。

鉛の異常域は特に変成堆積岩の流域に集中する。品位傾向としては、東で高く、西へ漸減する傾向がある。本調査地域の地質は東半を変成堆積岩が占め、西半には緑色片岩が分布している。

そしてこの境界付近から変成堆積岩の分布域にかけて石英モンゾニ岩-閃緑岩ストックがNE-SE方向に貫入している。川の流域の地質をみると、東端部に流れる川は変成堆積岩の流域だけ流れ、西へ向かうに従い流域の地質は変成堆積岩+石英モンゾニ岩-閃緑岩、変成堆積岩+石英モンゾニ岩+緑色片岩となる。

先に議論したように、地化学試料の鉛-亜鉛品位はパンニングによって除去しきれなかった岩片の影響が大きいものと考えられる。緑色片岩の源岩として玄武岩質岩を仮定すると、前表に掲げたようにこの平均的鉛含有量は6ppmであり、200ppm前後を示す花崗岩質岩と変成堆積岩の源岩の可能性のある頁岩より著しく低い。本地域の変成堆積岩は頁岩の平均的鉛含有量よりも大きい鉛含有量をもち、花崗岩類は平均よりも低い鉛含有量をもつと仮定すると、流域の地質に調和して変化することが説明できる。

このほかに、本地域西部の緑色片岩+石英モンゾニ岩の分布する流域から小さい鉛異常が存在する。この地域には安山岩、フェルサイトなどの小規模岩脈に伴う鉱化が認められる。露頭での鉛の最高品位は270ppmであった。このような小規模鉱化の存在が本地帯の地化学異常をもたらしているものと考えられる。

銅は特定の分布傾向を示さないが、西部域における鉛の異常域にほぼ対応した位置に小さな異常域が認められる。これも安山岩、フェルサイトの小規模岩脈に伴う鉱化を反映している。これらの鉱化の、銅の最高品位は0.28%であった。

先に述べたように、本地域の鉱化は閃緑岩の周縁部の石英-黄鉄鉱ストックワーク型および岩脈に伴う石英-黄鉄鉱ストックワーク・黄鉄鉱鉱染型が地表調査で認められた。しかし、地化学探査の結果を総括すると、石英モンゾニ岩にも金を伴う鉱化が存在する可能性が指摘できる。しかしながら、かなりの密度の地表調査にもかかわらず、鉱徴は認められなかった。また、鉱化変質は認められないうえに、岩石は極めて固い塊状岩で、フラクチャの発達は極めて悪い。これらのことは石英モンゾニ岩中の鉱化はあったとしても極めて限られた分布であることを示唆している。地化学異常の低さをあわせて考えると、小規模な地化学レベルの異常をもつにすぎない鉱化であろう。

第7章 チレチコーチャカブコ地区(Chile Chico - Chacabuco)

7-1 変質帯調査

既述(第2部第1章)の通り、衛星画像で判読された変質帯のうちチレチコ南部に発達している16箇所の変質帯について現地調査を実施した。その結果を以下に述べる。

変質帯の位置や形状は、小スケールで見ると画像のそれと一致していなかったもの(平面積1km²未満の変質帯)もあったが大局的には殆ど一致していた、といえる。画像で判読したものが実在していなかった場合もあり、また、逆に画像では判読されなかったものが実在していた場合もあった。今般の野外調査によって確認された変質帯は、大小合わせて21箇所あった。これらの位置は第Ⅱ-7-1図に示した。

これらの変質帯は地域別に9箇所にとまとめられる。これらをA~I変質帯と仮称した(第Ⅱ-7-1図)。

(1) A 変質帯

本変質帯は画像の7-29変質帯に該当する。ラグナベルデ鉱床の南約17kmに位置しており、ラスニエベス川(Rio de Las Nieves)の中流北部のコロラドアルト山(Cerro Colorado Alto)の山腹一帯に広がっている。確認平面積は、5.5×3kmである。過去及び現在、稼行・探鉱実績はない。

本変質帯は、ディヴィサデロ層の石英安山岩質凝灰岩及び同質熔岩を母岩としている。同変質帯には褐鉄鉱の細脈あるいは鉱染、細粒状黄鉄鉱の鉱染等が僅少認められ、変質帯全域が褐色ないし黄褐色を呈している。変質作用は弱く、主に風化による脱色、微弱な珪化を受けている程度であり、X線解析による変質鉱物には巻末第13表の通り、石英、絹雲母、カオリン等が弱く検出されているにとどまっている。

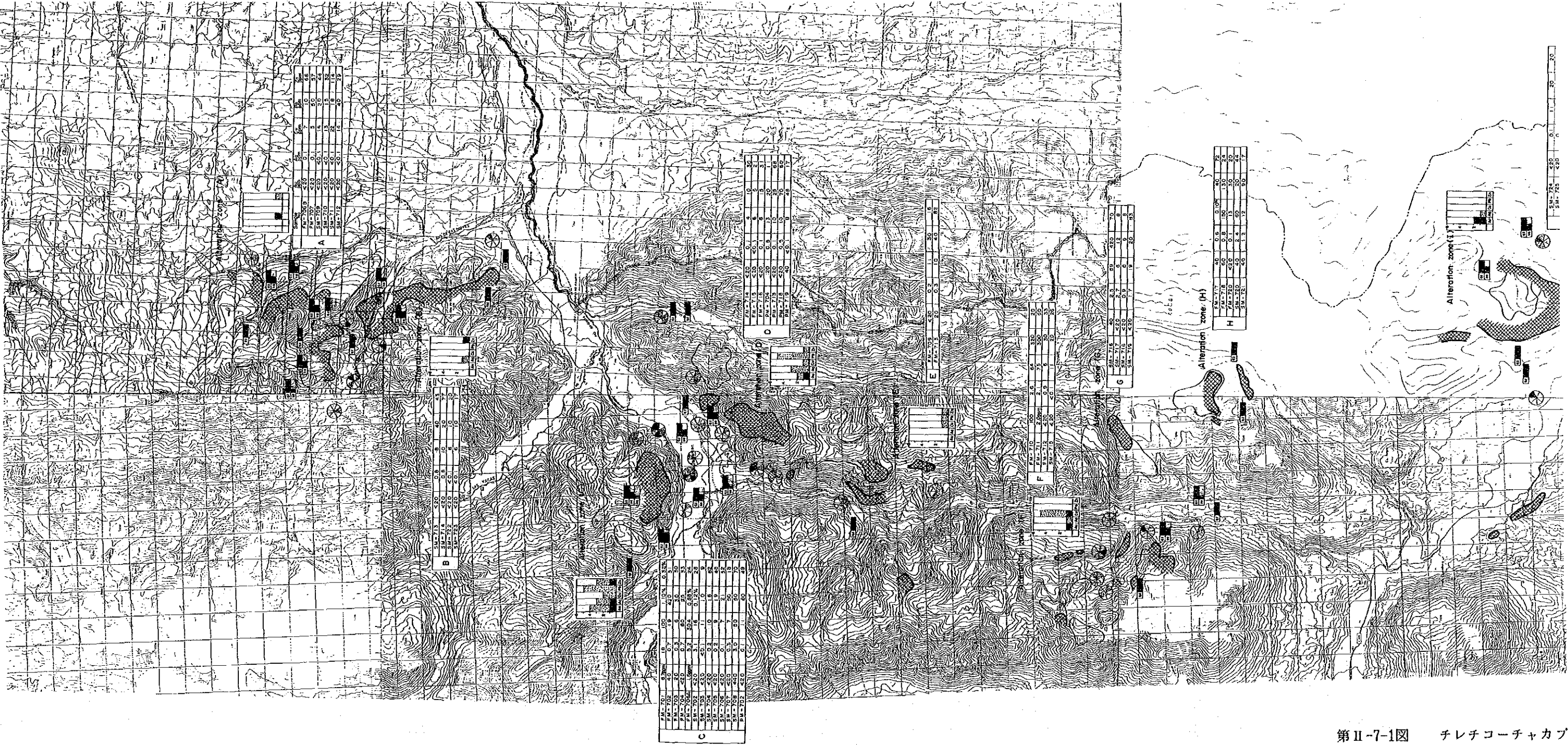
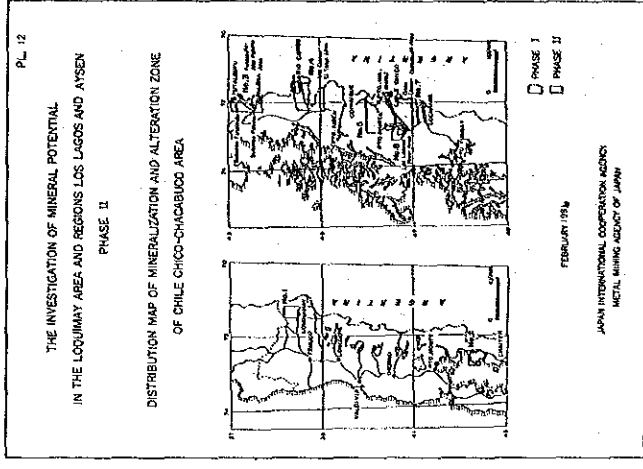
代表的試料あるいは転石の分析結果は次の通りいずれの成分も低い。

	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
FM-706b	<20	0.1	7	10	66
FM-707	<20	0.1	5	50	37
SM-709	<20	<0.1	14	20	44
SM-710	<20	<0.1	13	15	32
SM-711	<20	<0.1	22	18	114
SM-712	<20	<0.1	14	40	29

(2) B 変質帯

本変質帯は画像の7-30変質帯に該当しており、画像解析結果よりも2倍の大きさがあつた。A変質帯の南約1kmに位置しており、ラスニエベス川の中流南部のアルトデラスラハス山(Cerro Alto de las Lajas)を通り南北に帯状に延びている。確認平面積は5.5×1kmである。過去及び現在、稼行・探鉱実績はない。

本変質帯は、ほぼ垂直に近く盛り上がった背斜帯の軸部に沿って形成されている。同背斜帯はN-S方向に延びており、軸部には幅約700mの圧碎帯が形成されている。同変質帯の南延長部はアルゼンチンとの国境をなす分水嶺に沿って延びている。母岩はディヴィサデロ層の石英安

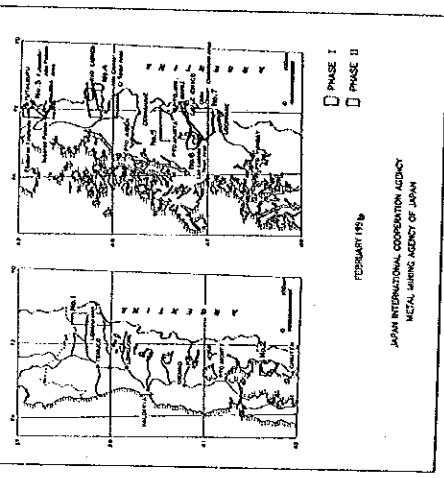


LEGEND

- ☉ : Hypothermal alteration zone interpreted by Lindstedt
- ☉ : Hypothermal alteration zone confirmed by field survey
- ☉ : Class A (hydrothermal) alteration of Porphyry (Copper-Molybdenum) type
- ☉ : Class B (hydrothermal) alteration of Porphyry (Copper-Molybdenum) type
- ☉ : Class C (hydrothermal) alteration of Porphyry (Copper-Molybdenum) type
- ☉ : Class D (hydrothermal) alteration of Porphyry (Copper-Molybdenum) type
- ☉ : Class E (hydrothermal) alteration of Porphyry (Copper-Molybdenum) type
- ☉ : Class F (hydrothermal) alteration of Porphyry (Copper-Molybdenum) type
- ☉ : Class G (hydrothermal) alteration of Porphyry (Copper-Molybdenum) type
- ☉ : Class H (hydrothermal) alteration of Porphyry (Copper-Molybdenum) type
- ☉ : Class I (hydrothermal) alteration of Porphyry (Copper-Molybdenum) type

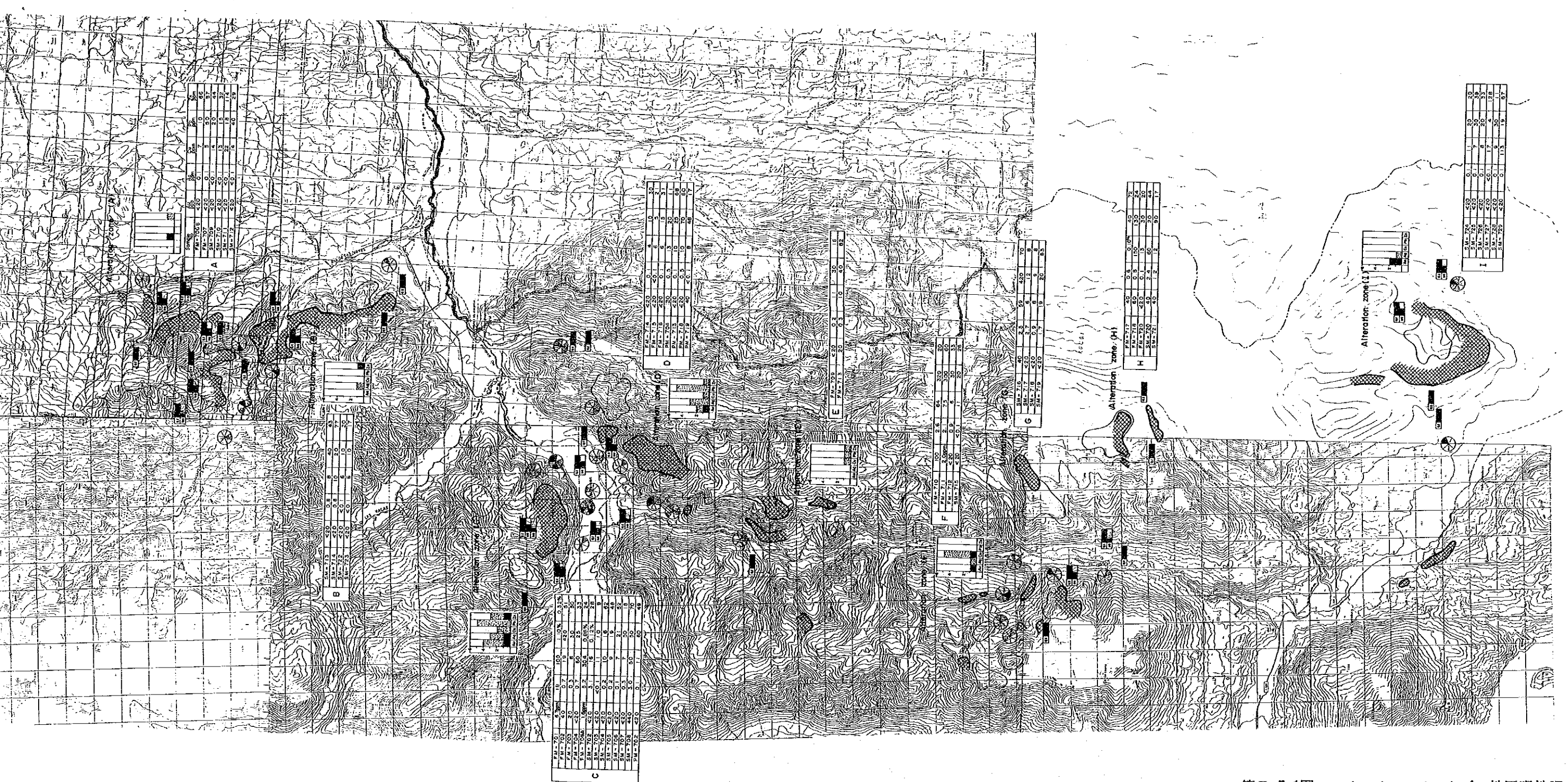
Map-701 : Ore density

第II-7-1図 チレチコーチャカブ



LEGEND

- Hydrothermal alteration zone interpreted by Leeson TM image
- Hydrothermal alteration zone defined by field survey
- Class A spectrometric anomaly of Pm Concentration
 An: 203.3 ppm, As: 218 ppm, Pb: 1.0 ppm, Zn: 182 ppm, Ag: 128 ppm
 Au: 4.1 ppm, Pt: 13.8 ppm, Bi: 1.0 ppm, Cu: 1.0 ppm, Ni: 1.0 ppm
 Class B spectrometric anomaly of Pm Concentration
 An: 156 ppm, As: 14 ppm, Pb: 1.0 ppm, Zn: 1.0 ppm, Ag: 1.0 ppm
 Au: 64 ppm, Pt: 223.3 ppm, Bi: 23 ppm, Cu: 4.1 ppm, Ni: 75 ppm, Ag: 4.281 ppm
 Au: 77 ppm, Pt: 4.281 ppm, Bi: 75 ppm, Cu: 4.281 ppm, Ni: 43.847 ppm
- Number of class A background anomaly on each alteration zone
- Number of class B spectrometric anomaly on each alteration zone
- Principal alteration mineral assemblage determined by X-ray diffraction analysis and trace peak intensities



Point	Class A	Class B
A	1	0
B	1	0
C	1	0
D	1	0
E	1	0
F	1	0
G	1	0
H	1	0
I	1	0

Point	Class A	Class B
A	1	0
B	1	0
C	1	0
D	1	0
E	1	0
F	1	0
G	1	0
H	1	0
I	1	0

Point	Class A	Class B
A	1	0
B	1	0
C	1	0
D	1	0
E	1	0
F	1	0
G	1	0
H	1	0
I	1	0

Point	Class A	Class B
A	1	0
B	1	0
C	1	0
D	1	0
E	1	0
F	1	0
G	1	0
H	1	0
I	1	0

Point	Class A	Class B
A	1	0
B	1	0
C	1	0
D	1	0
E	1	0
F	1	0
G	1	0
H	1	0
I	1	0

Point	Class A	Class B
A	1	0
B	1	0
C	1	0
D	1	0
E	1	0
F	1	0
G	1	0
H	1	0
I	1	0

Point	Class A	Class B
A	1	0
B	1	0
C	1	0
D	1	0
E	1	0
F	1	0
G	1	0
H	1	0
I	1	0

Point	Class A	Class B
A	1	0
B	1	0
C	1	0
D	1	0
E	1	0
F	1	0
G	1	0
H	1	0
I	1	0

Point	Class A	Class B
A	1	0
B	1	0
C	1	0
D	1	0
E	1	0
F	1	0
G	1	0
H	1	0
I	1	0

Point	Class A	Class B
A	1	0
B	1	0
C	1	0
D	1	0
E	1	0
F	1	0
G	1	0
H	1	0
I	1	0

第II-7-1図 チレチコーチャカブコ地区現地調査検討図

山岩質凝灰岩ないし火山礫凝灰岩である。同変質帯には細脈あるいは鉍染状の褐鉄鉍からなる酸化帯を形成しており、変質帯全域が褐色ないし黄褐色を呈している。変質作用は弱く、脱色あるいは微弱な珪化がみられる程度であり、X線解析による変質鉍物には巻末第 13 表の通り、殆ど石英であるが、微小のカオリンが局部的に検出されている。

代表的試料あるいは転石の分析結果は次の通りいずれの成分も低い。

	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
SM-713	<20	0.8	8	40	43
SM-714	<20	0.8	10	20	77
SM-722	<20	<0.1	6	10	27
SM-723	<20	<0.1	6	10	17

(3) C 変質帯

本変質帯は、画像の7-39変質帯とはほぼ一致した位置に発達している。なお、同変質帯の近傍に判読された7-41変質帯に相当する変質帯は認められなかった。また、7-38変質帯は、雪に覆われていたため現地確認ができなかった。

本帯はチレチコ町から約65kmの道程にあり、車両でごく近傍まで到達できる交通至便な地にある。B 変質帯の南西約10kmに位置しており、ヘイネメニ湖(Lago Jeineneni)の北岸から山頂部一帯に広がっている。この湖一帯は国定公園に指定されており、ヘイネメニ営林事務所が同湖岸にあり山林の管理に当たっている。本帯は氷河谷の側壁に沿って発達しているため、地形が急峻で踏査は困難を極め露頭部に到達できない箇所が多く、観察や分析試料の多くは転石に頼らざるを得なかった。

本帯の確認平面積は、1(+) \times 3kmであるが、調査時雪に覆われていたため奥行きは不明である。地元民の話によると、ある民間企業が地質調査を数年前に実施したとのことである。現在、稼行あるいは探鉍は行われていない。

本変質帯は、ディヴィサデロ層の石英安山岩及び同質凝灰岩を母岩としている。付近には幅0.1~2.0cmの石英、褐鉄鉍、赤鉄鉍等の細脈からなる転石が散見される。同脈には微量の方鉛鉍、閃亜鉛鉍、黄鉄鉍等の鉍染を随伴しており、この転石の分析結果(FM-701)ではAu:6.7ppmの金の含有がみられる。変質作用としては珪化が比較的強く、また、弱い絹雲母化作用も認められる。X線解析による変質鉍物には巻末第 13 表の通り、石英、絹雲母、カオリン等が検出されている。代表的試料あるいは転石の分析結果は次の通りであり、一部の試料にはかなり高品位の

Auが含まれている。また、少量ながらPbの含有も認められる。

	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
FM-701(F)	6.7ppm	18	100	1.10%	0.32%
FM-702(F)	40	0.7	19	420	51
FM-703	20	0.3	6	30	50
FM-704	<20	0.7	60	25	33
FM-706a	1.6ppm	5.2	304	0.88%	24
SM-702(F)	<20	3.1	16	0.12%	28
SM-703(F)	<20	<0.1	11	10	9
SM-704(F)	<20	0.2	10	16	62
SM-705(F)	<20	0.2	9	19	48
SM-706(F)	<20	0.1	7	21	52
SM-707(F)	<20	0.3	7	50	18
SM-708(F)	440	3.0	50	50	70
PM-702(F)	<20	0.1	11	60	49

F: 転石

(4) D 変質帯

本変質帯は画像の7-42, 43変質帯に該当するものと思われるが、位置、形状とも第II-7-1図の通りやや異なっている。本帯は、C 変質帯の南東約3.5kmのヘイネメニ湖を挟んだその対岸に位置している。過去及び現在、稼行・探鉱実績はない。

ほぼ南北に配列した2つの変質帯に分れており、北部変質帯は1.0×0.4km、南部変質帯は2.5×1.0kmの規模を各々有している。母岩は、ディヴィサデロ層の石英安山岩である。同変質帯には網状褐鉄鉱からなる酸化帯が形成されており、変質帯全域が褐色ないし黄褐色を呈している。少量の黄鉄鉱の鉱染も認められる。変質作用としては中珪化及び弱絹雲母化を受けている。

本変質帯は地形急峻で南部変質帯ではその末端に到達できるに過ぎない。代表的試料あるいは転石の分析結果は次の通りいずれの成分も低い。

	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
FM-714	<20	0.1	4	10	30
FM-715	<20	<0.1	6	5	21
FM-716	<20	0.1	6	15	31
PM-704	20	0.5	13	20	11
PM-713	<20	0.1	10	25	68
PM-718(F)	<20	0.5	10	70	60
PM-719(F)	40	<0.1	8	48	17

F: 転石

(5) E 変質帯

本変質帯は、画像の7-43変質帯に該当するものと思われるが、位置、形状とも第II-7-1図の通りやや異なっている。画像で判読されたほど大規模ではなく3つのブロックに分散している。D 変質帯の南南西約4km位置している。過去及び現在、稼行・探鉱実績はない。

地形が急峻なため3変質帯のうち最もアントニオ川(Río Antonio)に近い変質帯だけ観察可能であった。その他のものは遠望視したに過ぎない。変質帯の規模はいずれも0.5×1.0km程度である。母岩は、ディヴィサドロ層の石英安山岩である。同変質帯には網状の褐鉄鉱及び石英からなる酸化帯が形成されており、変質帯全域が褐色ないし黄褐色を呈している。微量の黄鉄鉱の鉱染を随伴している。母岩は中珪化を受けている程度である。代表的試料あるいは転石の分析結果は次の通りいずれの成分も低い。

	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
FM-709	<20	0.2	11	30	166
FM-713(F)	20	0.3	10	40	82

F: 転石

(6) F 変質帯

本変質帯は、画像の7-53, 54, 55, 56変質帯に該当する。ただし、7-54及び56変質帯については同一箇所に變質帯が確認されたが、その他については位置、形状とも第II-7-1図の通りやや異なっていた。本帯は、E 変質帯の南南西約8km、ラレオナ川(Cajon La Leona)中流西部支沢に位置している。過去及び現在、稼行・探鉱実績はない。本帯は、画像で判読されたほど大規模なものではなく5つのブロックに分散している。

地形が急峻なため、5変質帯のうち最も南の変質帯だけ到達可能であった。変質帯の規模は最大1.2×1.0km、最小0.2×0.7km程度である。母岩は、ディヴィサドロ層の石英安山岩である。同変質帯には網状の褐鉄鉱及び微弱な細脈状石英からなるごく弱い酸化帯が形成されており、微量の黄鉄鉱の鉱染を随伴している。母岩は弱珪化を受けている程度である。

代表的試料あるいは転石の分析結果は次の通りであり、弱いAu及びPbの鉱徴が見られる。なお、下記の試料でAu:2.0ppmを示した試料(FM-711)があるが、同試料は、この付近の基盤岩をなす緑色片岩中に発達している褐鉄鉱-黄鉄鉱-石英脈の転石(幅5cm+)であり、上記の変質帯とは別の鉱化作用である。

	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
FM-710(F)	100	2.6	64	320	20
FM-711(F)	2.0ppm	2.1	75	300	60
FM-712	<20	0.9	6	30	33
SM-715	<20	<0.1	11	20	26

(7) G 変質帯

本変質帯は、画像の7-50変質帯に該当する。本帯は、E 変質帯の南約8km、ラレオナ川(Cajon La Leona)中流東部支沢に位置している。過去及び現在、稼行・探鉱実績はない。地形が急峻なため到達不可能であった。遠望より確認された変質帯の規模は1.5×0.4km程度であり、画像判読より小規模であった。転石から推定される母岩は、ディヴィサデロ層の石英安山岩である。同変質帯下流域の転石には脱色した母岩に褐鉄鉱がしみ込んだものが多い。このような転石の分析結果は次の通りであり、いずれの成分も低い。

	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
SM-716(F)	40	2.5	59	420	70
SM-717(F)	<20	2.7	6	12	8
SM-718(F)	<20	0.9	8	9	8
SM-719(F)	<20	1.7	19	20	83

F: 転石

(8) H 変質帯

本変質帯は、画像の7-52変質帯に該当する。本帯は、G 変質帯の南約4km、エルアルコン川(Cajon El Halcon)中流域西斜面に位置している。過去及び現在、稼行・探鉱実績はない。地形が急峻なためアクセスは極めて悪く、ルートの上半分は徒歩以外通行不可能である。

変質帯は北と南の2つに分れており、北部変質帯は山頂にあり到達不可能であったが、南部変質帯は同河川に近く到達可能である。前者の規模は1.4×0.7km程度(全体不明)であり、後者は1.5×0.3kmで、ほぼE-Wに伸長した帯状をなしている。

南部変質帯付近には、ディヴィサデロ層の暗緑色アフエニティック安山岩とこれを貫く石英安山岩岩脈があり、変質帯は同岩脈内部及び周辺部に発達している。同帯には脈幅は2~5mmの網状褐鉄鉱-石英が生成しており、僅少の鉱染状黄銅鉱及び黄鉄鉱を随伴している。酸化帯全体は褐色を呈する。母岩は弱珪化及び弱緑泥石化を受けている。

北部変質帯は、遠望及び転石観察にとどまったが、それらからすると原岩(石英安山岩)の風化作用による褐鉄鉱化の可能性が大きい。露頭及び転石の分析結果は次の通りであり、南部変質帯の一部には微弱な銅の鉱化作用が認められる。

	Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)
FM-717(insitu)	40	0.6	0.10%	40	72
FM-718(insitu)	60	0.8	150	130	24
FM-720(float)	<20	0.1	13	30	20
SM-720(float)	40	2.4	60	20	44
SM-721(float)	40	1.2	12	90	17