

凡此中一員者、實為中國革命之
先鋒隊也、故其組織、其訓練、其生活、

(總行設上海)

一九二八年

國際協力社 農商
合作部 農業部

銀計委
一九二八年
七月

701
661
1778

アルゼンティン共和国北部地域 資源開発協力基礎調査報告書

(総括報告書)

昭和56年3月

国際協力事業団
金属鉱業事業団

JICA LIBRARY



1053807[2]

国際協力事業団	
受入 月日 84.8.23	701
	66.1
登録No. 13560	MPN

は し が き

日本政府は、アルゼンティン共和国の要請に応え、Catamarca州のCerro Atajo地区、Mina Capillitas地区およびFilo Colorado地区とPatagonia地域のArroyo Correntoso地区、Río Oro-Río Furioso地区およびCerro Cucho地区の鉱物資源賦存の可能性を確認するためCatamarca州の3地区では地質鉱床調査、物理探査、地化学探査、試錐調査等を、Patagonia地域の3地区では地質鉱床調査を実施することとし、この調査を国際協力事業団に委託した。

国際協力事業団は、調査内容が地質・鉱床および鉱物資源探査という専門的な分野に属することから、調査の実施を金属鉱業事業団に依頼することにした。本調査は昭和52年から昭和55年まで4ヶ年間にわたって実施され、アルゼンティン共和国政府関係機関の協力を得て予定通り完了した。本報告書は4ヶ年間の調査の結果をまとめたものである。おわりに本調査の実施にあたって御協力をいただいたアルゼンティン共和国政府、関係機関並びに通商産業省、外務省、在アルゼンティン日本大使館および関係各社の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

昭和56年3月

国際協力事業団

総 裁 有 田 圭 輔

金属鉱業事業団

理事長 西 家 正 起

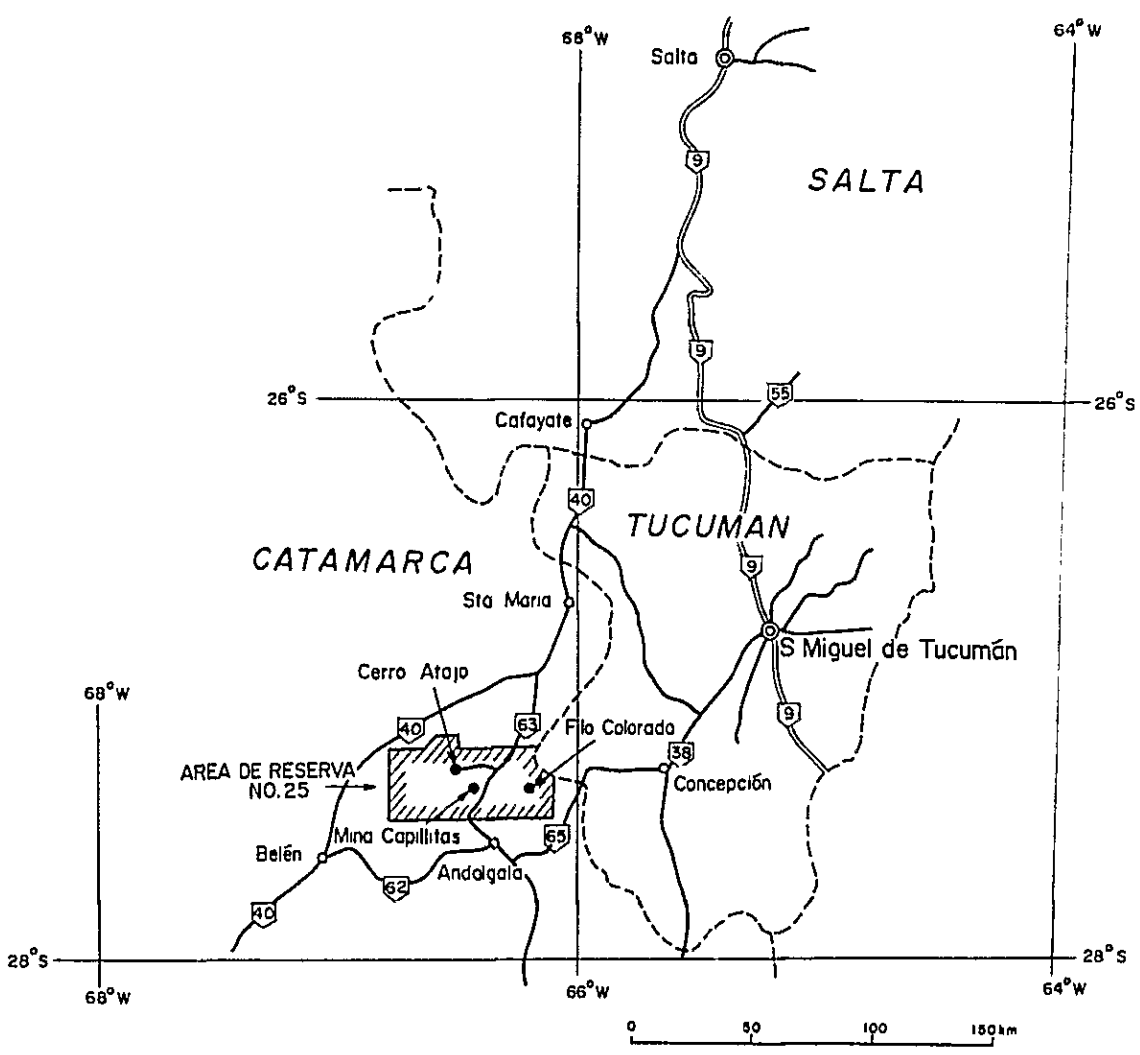
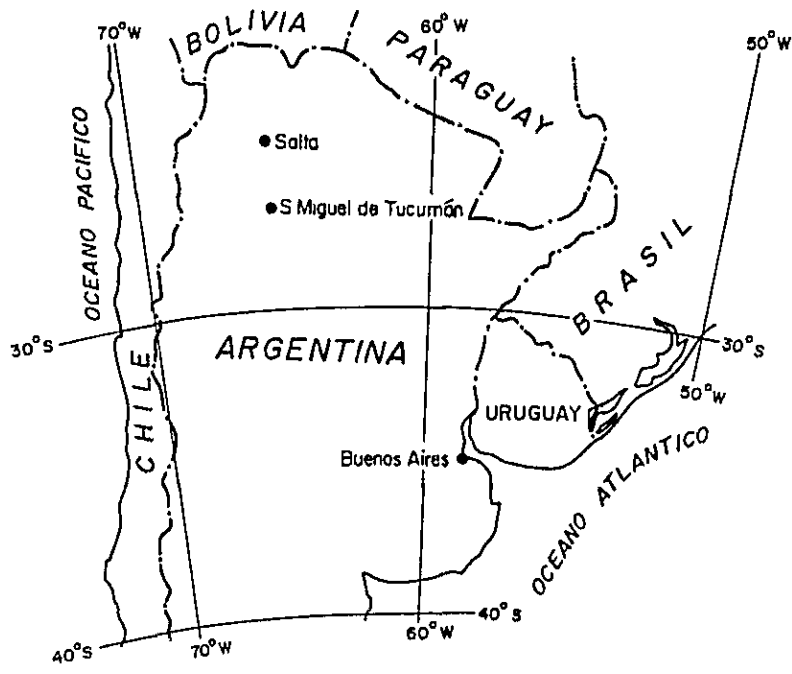


FIG. 1 UBICACION DE LAS AREAS ESTUDIADAS EN LA ZONA NORTE

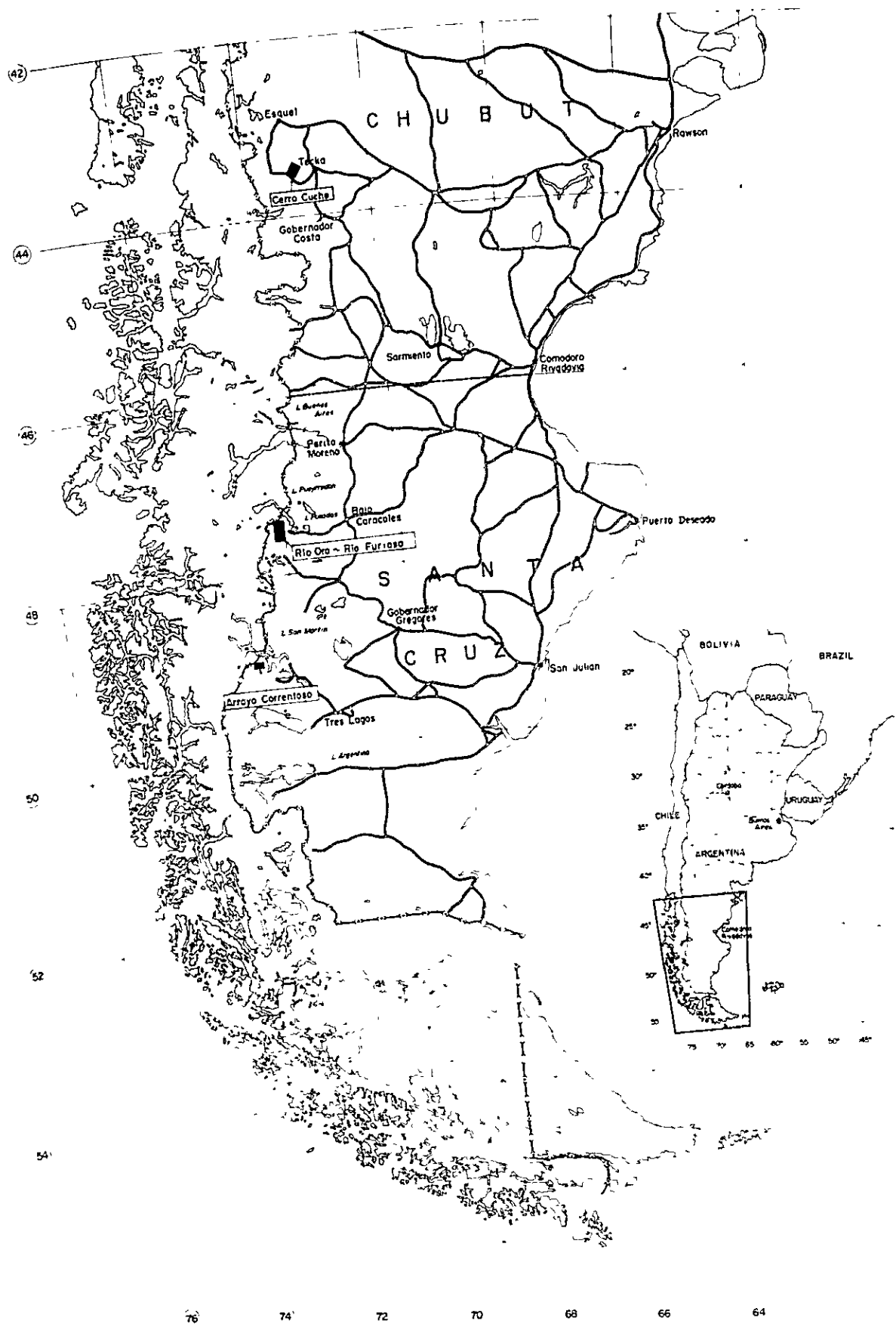


FIG. 2 UBICACION DE LAS AREAS ESTUDIADAS EN LA ZONA PATAGONIA

要 約

本調査はアルゼンティン共和国北部地域の Cerro Atajo 地区, Filo Colorado 地区および Mina Capillitas 地区, Patagonia 地域の Arroyo Correntoso 地区, Rio Oro-Rio Furioso 地区および Cerro Cucho 地区において, 地質層序の確立, 地質構造, 火成活動および鉍化作用の相互関係の解明を図ることによって, 鉍床賦存の状況を明らかにする目的で実施されたものである。このため昭和 52 年度には Cerro Atajo 地区と Mina Capillitas 地区にて地質調査, 地化学探査を, 昭和 53 年度には初年度の 2 地区に Filo Colorado 地区を加え 3 地区にて地質調査, 地化学探査, 物理探査を, 昭和 54 年度には既述の 3 地区にて試錐調査を行った。最終年度の昭和 55 年度は Mina Capillitas 地区にて試錐調査, Patagonia 地域の 3 地区にて地質鉍床調査を実施した。

これらの調査の結果, 各地区にて次のことが判明した。

1 Cerro Atajo 地区

本地区の主要鉍床帯は主として黄銅鉍, 方鉛鉍, 閃亜鉛鉍よりなる Maria Eugenia, Triunfo の 2 鉍化帯で, いずれも新第三紀中新世の安山岩質碎屑岩類を母岩とした熱水性鉍脈型鉍床である。上記 2 鉍化帯は NW~SE 系の背斜軸にほぼ平行に胚胎し, 粘土化および珪化作用を伴っている。上記 2 鉍化帯の下部延長部を確認するため試錐調査を実施したが, いずれの鉍化帯も下部にて鉍況は劣勢化している。

2 Filo Colorado 地区

本地区に発達する鉍化帯は, 古生代に底盤状に貫入したカルクアルカリ花崗岩類とそ
の中に第三紀に発達した火山岩頸状斑岩質石英安山岩の分布域に生成した銅, モリブ
デンの斑岩型鉍床である。地表面における鉍化および変質帯は, 北西~南東方向にほ
ぼ 400m の長軸およびこれに直角方向にほぼ 200m の短軸をもつ楕円形状を示し, 中心部
よりやや北西域から北西方に発達した銅, モリブデンを伴うカリウム質変質帯, その東
南側に見られる同じく銅, モリブデンを伴うフィリック変質帯, さらにその外側に発達
した黄鉄鉍を随伴するプロピライト変質帯より成る。鉍化作用の形態は細脈, 網状およ
び鉍染状のものがあ
り, 鉍石鉍物は主として黄鉄鉍, 輝水鉛鉍, 輝銅鉍, 黄銅鉍, 斑銅

鉍および閃亜鉛鉍等より成る。変質鉍物は絹雲母，パイロフィライトを主とした粘土鉍物および石英，緑簾石，緑泥石および黒雲母である。昭和54年度に実施した試錐調査から，本鉍化帯中心部の予想埋蔵鉍量は約3,600,000Tで，平均品位はCu 0.27%，MoS₂ 0.027%である。今後本鉍化帯が経済的に稼行し得る鉍床に発展するためには60m以深における輝水鉛鉍の鉍化作用の強さおよびその規模如何にかかっていると考える。

3 Arroyo Correntoso 地区

Arroyo Correntoso 地区の地質は，主として，デボン紀から石炭紀前期の変成岩類からなる基盤と，これらを傾斜不整合で覆うジュラ紀の安山岩質，石英安山岩質火山岩類および火砕岩からなる被覆岩層で構成されている。地区内での火成岩としては，流紋岩～石英斑岩体があり，地区の東寄りの中央部およびDesierto湖北岸に分布する。これらのほか，玄武岩岩脈が火山砕岩類の分布域に数脈認められる。古生界基盤は，緑色片岩相の変成作用を被っており，等斜褶曲構造を特徴としている。

一方のジュラ系の被覆岩層は，走向がほぼ南北で，東へ緩傾斜している。南西部のCorrentoso 沢流域，Desierto湖周辺での本層は，走向がNE-SWで，南東方に緩傾斜するが断層近傍では西方へ傾斜する。

本地区での鉍化帯は，火砕岩類中に形成された変質帯中の含銀-銅・鉛・亜鉛細脈の網状集合と，古生層を貫く流紋岩～石英斑岩中の銅・鉛・亜鉛細脈とに分類される。

これらの鉍化帯のうち，もっとも優勢な鉍化帯は，Correntoso 沢左岸の鉍化変質帯である。その変質帯の規模は，長径約1,100m，短径約130mで，露頭の標高差は100m～130mである。

この変質帯中の細脈のうち，肉眼的に方鉛鉍，閃亜鉛鉍の認められる部分や鉍染状鉍石のチップサンプル62個についての分析結果の算術平均値は，Au 0.6g/T，Ag 5.5g/T，Cu 0.01%以下，Pb 0.53%，Zn 1.80%であった。

4 Río Oro～Río Furioso 地区

本地区の地質はデボン～石炭系のRío Lácteo，ジュラ系のQuemado層，第四系およびRío Lácteo層中に発達する小規模な貫入岩類より構成される。Río Lácteo層は調査地域全体に広く分布し，泥質片岩および石英片岩よりなる。Quemado層は酸性の火山岩・火砕岩類（溶結凝灰岩を含む），礫岩，砂岩，シルト岩および玄武岩

溶岩よりなり、調査地域の南東端部にて Río Lácteo 層を不整合に裂って分布する。第四系は Río Oro と Río Furioso の大きな河川の流域に認められ、段丘堆積物、崖錐～扇状地堆積物および現河床堆積物に区分される。貫入岩類は主として Río Oro の水系内に小規模に発達し、それらは流紋岩、石英斑岩、花崗閃緑岩、安山岩および粗粒玄武岩に識別される。

Río Lácteo 層の構成岩類は片状岩類であり、 S_1 および S_2 の発達が顕著である。岩層は一般に NNE-SSW～NE-SW 方向に連続し（緩傾斜の S_1 ）、波長 100cm～数 100m の小規模な背向斜をくり返し発達させながら全体に ESE～SE に緩傾斜する構造を示す。Quemado 層も大局的には Río Lácteo 層の構造に対応し、全体的に NNE-SSW～NE-SW 走向を示し ESE～SE に緩傾斜する。調査地域全体に NNE-SSW～NE-SW 方向の断層がしばしば発達し、地域の北西部および中南部では石英片岩の分布状況を規制する。貫入岩類はほぼ例外なく NNE-SSW～NE-SW の方向を有する。

本調査地域内には 11ヶ所の鉱化帯が認められた。これらのうち 7ヶ所は Río Oro の水系内に、他の 4ヶ所は Río Furioso の水系内に位置する。これらは主として Río Lácteo 層の片状岩類の裂かを充填した石英派であり、銅・鉛・亜鉛・鉄等の硫化物を伴う。Quemado 層および第四系には鉱化作用は認められない。

5 Cerro Cucho 地区

本地域には、下部白亜系とされる Arroyo Cajón 層と、これを貫く塩基性から酸性の火成岩類が分布する。Arroyo Cajón 層は下部の砂岩層と上部の安山岩溶岩・火砕岩層とに区分され、層厚は全体で 5,000m 以上と見積られる。薄層としてはこのほか泥岩、礫岩、石灰岩が挟在される。

貫入火成岩類は後期白亜紀の活動とみなされ、黒雲母花崗岩⇨安山岩、閃緑玢岩⇨石英斑岩、閃緑岩、流紋岩⇨安山岩、微閃緑岩、石英閃緑玢岩、黒雲母閃緑岩、粗粒玄武岩の順に活動したものとみられる。黒雲母花崗岩による接触変成作用は、下部砂岩層に広く発達し、同層をホルンフェルス化させている。

変質作用は、主として石英斑岩貫入活動の後火成作用としてもたらされ、同岩と密接な関係を示す。変質作用には電気石化作用、カリウム質変質作用、珪化作用、黄鉄鉱化作用、プロピライト化作用が区別され、電気石化を除く他の変質作用は、ポー

イリー・カッパー・鉛床型の変質とみることができる。

本地域の鉛化作用は気成期から熱水期に行なわれており、鉛脈型と鉛染型に区別される。鉛脈型は本地域の主要な鉛化とみられ、輝水鉛鉛-石英脈、方鉛鉛-石英脈、硫酸鉛鉛-石英脈に分類される。

鉛染状鉛化作用としては、輝水鉛鉛、黄銅鉛、方鉛鉛、銀鉛物などの鉛化がみられるが、いずれの鉛化も微弱である。

6 Mina Capillitas 地区

地質・鉛床調査の結果では古生代の花崗岩を基盤とし、酸性火砕岩および溶岩がチムニー内に分布する。主要地質構造（断層・破砕帯）はチムニーの長軸方向とほぼ一致する方向を示し、E-W系か、NE-SW系である。主要鉛脈は既存鉛脈が Capillitas 脈、9 脈、25 de Mayo 脈であり、旧坑群が Santa Luisa 脈、La Grande 脈、Luisita 脈、Argentina 脈等で主要地質構造沿いに賦存している。既存鉛脈の確定および推定粗鉛量の合計は約 387,000 Ton であり、粗鉛の平均品位は Au 2.6 g/T, Ag 108 g/T, Cu 23.2%, Pb 1.62%, Zn 3.10% である。鉛床は熱水性鉛脈型鉛床である。なお、Bajo el Estanque 地区は、鉛化・変質が弱く、探鉛上は興味のない地区である。

物理探査の結果では、主要鉛化帯である La Grande, Grande Norte, Santa Luisa, Restauradora, Morro Ortiz, Capillitas, Argentina, Nueva Esperanza 脈等に対応する IP 異常域が把握された。これらの IP 異常域は E-W 方向に延びる分布を示している。

これらの鉛脈群のうち、Santa Luisa, La Grande Norte, La Grande, Argentina, の各鉛脈の下部延長部を確認するため 4 孔の試錐調査を実施し、下記の結果を得ている。

試錐番号	深 度 (m)	分析幅 (m)	Au (g/T)	Ag (g/T)	Cu%	Pb%	Zn%	Mn%	備 考
脈 1	195.35 ~ 195.85	0.50	0.19	290	0.96	0.46	5.50	2.46	X 脈系 (仮称)
"	206.30 ~ 206.18	0.18	1.46	1155	1.43	3.00	6.60	2.11	"
脈 2	168.75 ~ 173.45	4.70	0.16	36	0.03	0.82	2.01	11.39	Argentina 脈
脈 3	185.00 ~ 186.50	1.50	0.27	8	0.45	1.22	3.69	4.35	Capillitas 脈
脈 4	142.70 ~ 145.50	2.80	0.68	57	0.62	0.44	1.10	11.83	Capillitas 脈

このように、ほぼ0 m水準まで発達している鉍脈はArgentina脈とCapillitas脈のみであり他のSanta Luisa, La Grande Norte, La Grande, Morro Ortiz およびRestauradora脈の下部は断層粘土中の黄鉄鉍、閃亜鉛鉍等の弱鉍染帯に変化している。よって今後、注目に値する探鉍域としては№3 および№4 試錐で着鉍したCapillitas脈周辺部であり、本脈西延長部の両雲母花崗岩中には、今後の探鉍（試錐および坑道）によって、かなりの埋蔵鉍量の増大が期待される。

目 次

は し が き	I
要 約	II

I 序 論

1. 調査目的	1
2. 調査概要	1
3. 調査団員	1
4. 位置および交通	2
5. 地形および気候	4

II Cerro Atajo 地区

1. 地質調査	6
1-1 総 説	6
1-2 地 質	6
1-3 鉱 床	6
2. 地化学調査	9
2-1 調査方法	9
2-2 調査結果の処理	10
2-3 調査結果の概要	12
3. 物理探査	13
3-1 調査方法	13
3-2 調査結果の概要	18
4. 試錐調査	19
4-1 試錐作業の概要	19
4-2 各孔の概要	20
5. 結 論	21

Ⅲ Filo Colorado 地区

1. 地質調査	23
1 - 1 総説	23
1 - 2 地質	23
1 - 3 鉞床	23
2. 地化学調査	27
2 - 1 調査方法	27
2 - 2 調査結果の処理	27
2 - 3 調査結果の概要	28
3. 物理探査	28
3 - 1 調査方法	28
3 - 2 調査結果の概要	29
4. 試錐調査	30
4 - 1 試錐作業の概要	30
4 - 2 各孔の概要	31
5. 結論	31

Ⅳ Arroyo Correntoso 地区

1. 地質	33
2. 鉞床	35
3. 結論	37

V Río Oro-Río Furioso 地区

1. 地質	40
2. 鉞床	41
3. 結論	42

VI Cerro Cuche 地区

1. 地 質	4 4
2. 鉍 床	4 5
3. 結 論	4 6

VII Mina Capillitas 地区

1. 地質調査	4 9
1 - 1 総 説	4 9
1 - 2 地 質	4 9
1 - 3 鉍 床	4 9
2. 地化学調査	5 2
2 - 1 調査方法	5 2
2 - 2 調査結果の処理	5 2
2 - 3 調査結果の概要	5 5
3. 物理探査	5 6
3 - 1 調査方法	5 6
3 - 2 調査結果の概要	5 7
4. 試錐調査	5 8
4 - 1 試錐作業の概要	5 8
4 - 2 各孔の注目すべき鉍化帯	5 9
5. 坑道工事	6 0
6. 結 論	6 0

I. 序 論

Fig. 1 調査地域位置図 北部地域

Fig. 2 調査地域位置図 パタゴニア地域

II. Cerro Atajo 地区

Fig. 3 地質平面図

Fig. 4 地質断面図

Fig. 5 地質模式柱状図

Fig. 6 Dipolo - Dipolo 電極配置図

Fig. 7 地形補正測定装置の概要

Fig. 8 I. P. 総合解析図

III. Filo Colorado 地区

Fig. 9 地質平面図

Fig. 10 地質断面図

Fig. 11 地質模式柱状図

Fig. 12 Au, Cu, Mo 化探示徴図

Fig. 13 I. P. 総合解析図

Fig. 13' 試錐位置図

IV. Arroyo Correntoso 地区

Fig. 14 地質平面図及び断面図

Fig. 15 地質模式柱状図

V. Río Oro ~ Río Furioso 地区

Fig. 16 地質平面図及び断面図

Fig. 17 地質模式柱状図

VI. Cerro Cucho 地区

Fig.18 地質平面図及び断面図

Fig.19 地質模式柱状図

VII. Mina Capillitas 地区

Fig.20 地質平面図

Fig.21 地質断面図

Fig.22 地質模式柱状図

Fig.23 地化学探査示徴図

Fig.24 I. P. 総合解析図

付 表 (本文綴込み)

I 序 論

- Tabla 1 昭和52年度 調査概要
- Tabla 2 昭和53年度 調査概要
- Tabla 3 昭和54年度 調査概要
- Tabla 4 昭和55年度 調査概要
- Tabla 5 日本側調査団員一覧表
- Tabla 6 アルゼンチン側調査団員一覧表
- Tabla 7 Maria Eugenia 主要鉍化帯一覧表 (Cerro Atajo)
- Tabla 8 変質帯と鉍化帯との関連表. Filo Colorado
- Tabla 9 Mina Capillitas 鉍脈一覧表

I 序 論

1. 調査目的

本調査はアルゼンティン共和国北部地域の Cerro Atajo 地区, Filo Colorado 地区および Mina Capillitas 地区, Patagonia 地域の Arroyo Correntoso 地区, Río Oro - Río Furioso 地区および Cerro Cucho 地区において地質層序の確立, 地質構造, 火成活動および鉍化作用の相互関係の解明を図ることによって鉍床賦存の状況を明らかにする目的で実施されたものである。

2. 調査概要

本調査は1977年から1980年までの4年間にわたって実施され, その調査の概要は Tabla 1 ~ Tabla 4 の通りである。

3. 調査団員

現地作業および解析作業はアルゼンティン共和国 陸軍工廠 (F. M.) および鉍山庁 (S. E. M.) の協力を得て, 金属鉍業事業団により実施された。各年度別の調査団員は Tabla 5 ~ 6 に示した。

4 位置および交通

4-1 Cerro Atajo, Mina Capillitas, Filo Colorado 地区 (Fig.1)

当調査地区は、アルゼンティン共和国 Catamarca 州、Andalgalá 市(人口 約10,000人)北部の Area de Reserva No. 25 に属し、Cerro Atajo 地区は南緯 27 度 20 分、西経 66 度 28 分、Mina Capillitas 地区は南緯 27 度 21 分、西経 66 度 24 分、Filo Colorado 地区は南緯 27 度 22 分、西経 66 度 13 分に位置する。

Cerro Atajo 地区および Filo Colorado 地区の探鉱を担当する鉱山庁 (S. E. M.) の出先機関は、Tucuman 州の州都 Tucuman 市 (600,000人) にあり、Mina Capillitas 地区の探鉱を担当する陸軍工廠 (F. M.) の出先機関は Salta 州の州都 Salta 市 (200,000人) にある。

各地区の交通機関および所要時間は、下記の通りである。

[Mina Capillitas 地区と Cerro Atajo 地区]

(海抜) (1,060m) (3,000m)
Andalgalá — 61km → Mina Capillitas 地区 (Casino) — 23 km
(人口) (約10,000人)
(所要時間) 2時間 (トラック等入山可能) 40分
(3,200m)
→ Cerro Atajo 地区 (Carmen Sur)
(四輪駆動のトラック又はジープ)

[Filo Colorado 地区]

(海抜) (1,060m) (1,420m) (2,740m)
Andalgalá — 16 km → El Potrero — 22 km → El Candado
(人口) (約5,000人)
(所要時間) 20分 (トラック可能) 7時間 (馬・ラバ)
(4,000m)
(仮小屋のみ) — 10 km → Filo Colorado (Campamento)
4時間 (ラバ)
Andalgalá — 38 km → El Candado
(所要時間) 15分 (ヘリコプター)

Table 1 昭和52年度 調査概要

内 訳	地 区	Cerro Atajo	Mina Capillitas
地 表 調 査	地質鉍床調査	9 Km ² : 1/5,000	地質鉍床調査 5.2 Km ² : 1/2,500
坑 道 調 査	Triunfo Carmen Maria Eugenia 地質鉍床調査	坑道 860m : 1/200	0 mL 坑道 1,530 m : 1/1,000 +30 mL 坑道 680 m : 1/1,000 各 所 坑 道 120 m : 1/100 地質鉍床調査
地 化 学 調 査	鉍化帯分析結果図	: 1/1,000	地化学調査結果図 : 1/2,500
分 析 試 料	181		73
檢 鏡 用 試 料	77		40
化 石 用 試 料	8		—
X 線 解 析 用 試 料	31		28
絶 对 年 代 測 定 用 試 料	—		3

Table 2 昭和53年度 調査概要

内訳	地区	Cerro Atateo (S. E. M.)		Fito Colorado (S. E. M.)		Mina Capillitas		Mina Capillitas (P. M.)		計
		昭和53年10月2日~ 昭和53年11月1日	昭和53年12月6日~ 昭和54年1月13日	昭和53年11月2日~ 昭和53年11月26日	昭和53年11月2日~ 昭和53年11月26日	昭和53年11月2日~ 昭和53年11月26日	昭和53年11月2日~ 昭和53年11月26日	昭和53年11月2日~ 昭和53年11月26日	昭和53年11月2日~ 昭和53年11月26日	
地質調査	地質調査	地質調査 1644 1/2500	地質調査 2044 1/5000	地形図作成 1044 1/1000	地形図作成 1044 1/1000	地形図作成 1044 1/1000	地形図作成 1044 1/1000	地形図作成 1044 1/1000	地形図作成 1044 1/1000	2144
		地質調査 1944 1/1000 (物理探査網幅延長10%)	地質調査 1644 1/5000	地質調査 1644 1/1000	地質調査 1644 1/1000	地質調査 1644 1/1000	地質調査 1644 1/1000	地質調査 1644 1/1000	地質調査 1644 1/1000	地質調査 1644 1/1000
坑道調査	坑道調査	Carmen Sur 坑道 地質調査 15088 m 1/200	地質調査 3850 m 1/100	火砕岩地帯内地質調査 1/200 27157.5m (内旧坑道分 309.10m)	火砕岩地帯内地質調査 1/200 27157.5m (内旧坑道分 309.10m)	火砕岩地帯内地質調査 1/200 27157.5m (内旧坑道分 309.10m)	火砕岩地帯内地質調査 1/200 27157.5m (内旧坑道分 309.10m)	火砕岩地帯内地質調査 1/200 27157.5m (内旧坑道分 309.10m)	火砕岩地帯内地質調査 1/200 27157.5m (内旧坑道分 309.10m)	48697.3 m
		Carmen Norte 坑道 地質調査 12770 m 1/200	地質調査 27858 m	花崗岩地帯内地質調査 1/200 18329.0m (内旧坑道分 1254.20m)	花崗岩地帯内地質調査 1/200 18329.0m (内旧坑道分 1254.20m)	花崗岩地帯内地質調査 1/200 18329.0m (内旧坑道分 1254.20m)	花崗岩地帯内地質調査 1/200 18329.0m (内旧坑道分 1254.20m)	花崗岩地帯内地質調査 1/200 18329.0m (内旧坑道分 1254.20m)	花崗岩地帯内地質調査 1/200 18329.0m (内旧坑道分 1254.20m)	花崗岩地帯内地質調査 1/200 18329.0m (内旧坑道分 1254.20m)
I.P.法物理探査	I.P.法物理探査	可変電流法, Dipole - Dipole 配置 電極間隔 100m, a = 1 ~ 5 1.3 網幅, 網幅延長 19.0 km I.P.断面図 1/2500 網幅効果平面図 1/2500 見相比抵抗平面図 1/2500 金属伝導係数平面図 1/2500 総合解析図 1/2500	可変電流法, Dipole - Dipole 配置 電極間隔 100m, n = 1 ~ 5 1.2 網幅, 網幅延長 18.1 km I.P.断面図 1/2500 網幅効果平面図 1/2500 見相比抵抗平面図 1/2500 金属伝導係数平面図 1/2500 総合解析図 1/2500	可変電流法, Dipole - Dipole 配置 電極間隔 100m, n = 1 ~ 5 1.2 網幅, 網幅延長 18.1 km I.P.断面図 1/2500 網幅効果平面図 1/2500 見相比抵抗平面図 1/2500 金属伝導係数平面図 1/2500 総合解析図 1/2500	可変電流法, Dipole - Dipole 配置 電極間隔 100m, n = 1 ~ 5 1.2 網幅, 網幅延長 18.1 km I.P.断面図 1/2500 網幅効果平面図 1/2500 見相比抵抗平面図 1/2500 金属伝導係数平面図 1/2500 総合解析図 1/2500	可変電流法, Dipole - Dipole 配置 電極間隔 100m, n = 1 ~ 5 1.2 網幅, 網幅延長 18.1 km I.P.断面図 1/2500 網幅効果平面図 1/2500 見相比抵抗平面図 1/2500 金属伝導係数平面図 1/2500 総合解析図 1/2500	可変電流法, Dipole - Dipole 配置 電極間隔 100m, n = 1 ~ 5 1.2 網幅, 網幅延長 18.1 km I.P.断面図 1/2500 網幅効果平面図 1/2500 見相比抵抗平面図 1/2500 金属伝導係数平面図 1/2500 総合解析図 1/2500	可変電流法, Dipole - Dipole 配置 電極間隔 100m, n = 1 ~ 5 1.2 網幅, 網幅延長 18.1 km I.P.断面図 1/2500 網幅効果平面図 1/2500 見相比抵抗平面図 1/2500 金属伝導係数平面図 1/2500 総合解析図 1/2500	可変電流法, Dipole - Dipole 配置 電極間隔 100m, n = 1 ~ 5 1.2 網幅, 網幅延長 18.1 km I.P.断面図 1/2500 網幅効果平面図 1/2500 見相比抵抗平面図 1/2500 金属伝導係数平面図 1/2500 総合解析図 1/2500	35 網幅 網幅延長 571 km
		採取試料 測定試料 物理試料	採取試料 測定試料 物理試料	採取試料 測定試料 物理試料	採取試料 測定試料 物理試料	採取試料 測定試料 物理試料	採取試料 測定試料 物理試料	採取試料 測定試料 物理試料	採取試料 測定試料 物理試料	採取試料 測定試料 物理試料
地質	地質	92 82 10	58 55 3	39 30 9	39 30 9	39 30 9	39 30 9	39 30 9	39 30 9	71
薄片	薄片	16	44	7	7	7	7	7	7	30
研砕片	研砕片	-	22	8	8	8	8	8	8	30
地質探査	地質探査	-	406 (Au, Cu, Mo) (1.218 成分)	-	-	-	-	35 (Au, Ag, Cu) (105 成分)	35 (Au, Ag, Cu) (105 成分)	441 (1.323 成分)
X線	X線	-	80	-	-	-	-	-	-	80
金属分析	金属分析	94 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mo, W) (658 成分)	19 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mo, Si, L, Cu, Mo, S) (173 成分)	88 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mo) (528 成分)	88 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mo) (528 成分)	88 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mo) (528 成分)	88 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mo) (528 成分)	88 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mo) (528 成分)	88 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mo) (528 成分)	202 (1.265 成分)
絶対年代測定	絶対年代測定	-	4	-	-	-	-	-	-	4

Table 3 昭和54年度調査概要

内 訳	地 区	Cerro Atajo (S.E.M.)	Pilo Colorado (S.E.M.)	Mina Capillitas (F.M.)	計
調 査 期 間		昭和54年9月14日～ 昭和54年11月24日	昭和54年9月14日～ 昭和54年11月24日	昭和54年9月14日～ 昭和54年11月24日	
試 錐 調 査		№1 試錐 253.80 m №2 試錐 250.40 m 計 504.20 m	№1 試錐 50 m №2 試錐 40 m №3 試錐 60 m №4 試錐 60 m №5 試錐 40 m 計 250 m	№1 試錐 400.50 m 試錐8孔 1,154.70 m	
検 討 試 料 箇 数 内 訳	薄 片	19	16	9	44
	研 磨 片	8	17	3	28
	(箇 数) 金属分析(成分数) (分析成分)	28 196	50 200	11 77	89 473
X 線	—	1	—	—	1
坑 道 工 事		—	—		
				a) №1 試錐基地 掘さく面積 37.5 m ² 掘さく容積 144.75 m ³	
				b) №2 試錐基地 掘さく面積 85.20 m ² 掘さく容積 230.04 m ³ c) №2 試錐基地向 掘さく坑道 6 m	同 左

Tabla 4 調査概要

内訳	地区	Cerro Cucho (S.E.M.)	Río Oro ~ Río Furioso (S.E.M.)	Arroyo Correntoso (S.E.M.)	Mina Capillitas (F.M.)
調査期間		1980年11月2日~ 1980年11月29日	1980年11月2日~ 1980年11月29日	1980年11月2日~ 1980年11月29日	1980年8月11日~ 1980年11月29日
地質調査		面積 70 km ²	面積 220 km ²	面積 30 km ²	
試錐調査					錐2 372.4m 錐3 " 450.3m 錐4 " 501.6m 計 1,324.3m
検討 試料箇 数内訳	薄	33	24	20	23
	研	16	15	14	22
	個	27	34	93	93
	成分	135	170	465	449
	分析成分	Au, Ag, Cu, Pb, Zn	Au, Ag, Cu, Pb, Zn	Au, Ag, Cu, Pb, Zn	Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mu
X線回折	2	2	2	4	

Table 5 日本側調査団員一覽表

	1977年度	1978年度	1979年度	1980年度
日本側調査団				
團長	川本 久	丸川 一郎	丸藤 一郎	周 藤 和 雄
副團長	掛水 男	大掛 丸川 一郎	大周 丸藤 一郎	田中 雄
總括渉外	高橋 光 男 大橋 英 男 金野 雄	田村 倉野 村 田村 倉野 村 中野 啓 二	竹中 生 治 本村 節 研 村中 憲 治	田中 久 研 村中 久 研 田中 久 研
地質調査員	林 岩 治 岩 定 昭	中野 啓 二		川 瀧 大 和 大 地 昭 高
物探調査員		野松 田 杉 村田 中山 拳陽 富 伸 一 一 雄 一		
試錐調査員			川 兔 中 佐 智 島 関 村 沢 山 木 田 山 行 富 光 明 茂 雄 衛 勇 雄 夫 強 則	川 島 関 雄 強 則 村 山 行 義 山 義 行 義

Table 6 アルゼンティン側調査員一覧表

	1977年度	1978年度	1979年度	1980年度
アルゼンティン側調査団				
総括渉外		Carlos Lurgo (F.M.) Mario Alderete (S.M.)	Victor Costanzo Arnoldo Rolando Vicente Mendez Ernesto Jimeno Luis Cataneo (以上 F.M.) Oscar Reverberi Abraham Jutoran Mario Alderete (以上 S.M.)	Arnoldo Rolando Vicente Méndez Ernesto Jimeno Luis Cataneo Adrian Soto (以上 F.M.) Oscar Reverberi Horacio Liaguine Pedro Alcantara Arturo Canero (以上 S.M.)
調査員	Jorge Daroca Humberto Cécere (以上 F.M.) Mario Alderete Eduardo Peralta (以上 S.E.M.)	Humberto Cécere Raul Garavilla (以上 F.M.) Eduardo Peralta Jorge Guillou Rafael Gonzalez (以上 S.M.)	Carlos Lurgo Humberto Cécere (以上 F.M.) Miguel Chipulina Eduardo Peralta Gonzalo Zulueta Jorge Guillou (以上 S.M.)	Humberto Cécere (F.M.) Adolfo Genini Hugo Pezzuchi Marcelo Márquez (以上 S.M.)

4-2 Arroyo Correntoso 地区 (Fig. 2)

本地区は、Santa Cruz 州 Lago Argentino 郡の San Martin 湖西、Martinez de Rozas 川およびその支流の Correntoso 沢沿いに約 10 km 登り、チリ国国境より約 3 km 付近、南緯 49 度 00 分、西経 72 度 33 分に位置する。

交通は、Gdor. Gregores 市から州道 521 号線、国道 40 号線を 260 km、車 4 時間 30 分で Tres Lago 村に達し、それから国道 40 号線、州道 1501 号線を 130 km、車 3 時間で El Condor 村 (San Martin 湖西岸) に至る。ここから、Grande 川、Martinez de Rozas 川、Correntoso 沢へ続く林道沿いに約 30 km、馬 12 時間で調査地域に至る。

飛行便は Com. Rivadavia 市から Gdor. Gregores 市まで週 2 便 (火、土曜日) がある。

Gdor. Gregores 市は、人口約 1,000 人で、ホテル、病院、郵便局等があり、殆ど物の購入はこの町で手配がつく。また馬の調達も Gdor. Gregores 市で行う必要がある。

Tres Lago 村は、人口約 150 人の小さな村で、ホテル、ACA スタンドがあり、ガソリン補給、車の修理が可能である。

El Condor 村近くには、国境警備隊事務所があり、ここでは入下山の報告が必要である。

Gdor. Gregores 市には鉷山庁の Santa Cruz 州における調査のための事務所があり、ガレージ、通信機、宿舎等が設置されている。

4-3 Río Oro および Río Furioso 地区 (Fig. 2)

本地区は、Santa Cruz 州 Río Chico 郡の Posadas 湖および Pueyrredón 湖西、Río Oro 川およびその南の Río Furioso 川中流～上流、南緯 47 度 30 分、西経 72 度 00 分に位置する。

交通は Gdor. Gregores 市から州道 521 号線、国道 40 号線を 260 km、車 4 時間で Bajo Caracoles、それから州道 1209 号線を 80 km、車 1 時間で Lago Posadas 村、同村から Posadas 湖南岸道路を 20 km、車 30 分で Maidana 村。Maidana 村から Río Oro 川沿いに道路を 30 km、車 5 時間で Río Oro 地域、Maidana 村から Río Furioso 川を 15 km、馬 4 時間で Río Furioso 地域に至る。

Río Oro 地域に至る Río Oro 川沿いの道路の状態は悪く、ジープのみ通行可能で

ある。

4-4 Cerro Cucho 地区 (Fig. 2)

本地区は、Chubut 州 Futaleufu 郡に所在し、南緯 $43^{\circ}15' - 30'$ 、西経 $71^{\circ}00' - 15'$ にあり、Tecka 村の西方直線距離 25 Km に位置する。

本地区に至るには、Esquel 市から Tecka 村まで国道 259 号線 - 40 号線を 88 Km、州道 17 号線で Tecka 村から Barracas 村まで約 45 Km で調査地に至る。

道路状況は Esquel 市 - Tecka 村間は舗装道路、Tecka 村 - Barracas 村間は砂利道であり、共に良好である。本地域の西側は Barracas 村内にあり、州道から徒歩にて調査可能であり、東側は山道で馬の使用を要する。

5. 地形および気候

5-1 Cerro Atajo, Mina Capillitas, Filo Colorado 地区

Cerro Atajo 地区は、Sierras Pampeanas の山岳地帯に属する Sierras Aconquija の南端部の Serra de Capillitas の西側になり、Mina Capillitas 地区は東側に位置する。標高は、両地区ともに大凡 $3,000\text{ m} \sim 3,540\text{ m}$ 間にあり、アンデス山岳部が隆起するいわゆるアンデス山岳前縁部に該当する。

気候は、内陸性乾燥気候帯に属し、降雨量は、年間 200 % 程度であり夏期 (12 月 ~ 2 月) に集中し、気温は夏期最高 30°C 、最低 5°C 、冬期 (7 月 ~ 9 月) 最高 15°C 、最低 -5°C 程度である。

Filo Colorado 地区は、Sierras Aconquija の南端部の支山脈 Filo Colorado の小山脈の山頂部に位置し標高は大凡 $4,000\text{ m} \sim 4,600\text{ m}$ 間にあり、付近での最高峰は、Nev. del Candado の標高 $5,450\text{ m}$ である。

気候は、アンデス山岳高地気候帯に属し、降雨量は年間 700 % 程度であり、夏期 (12 月 ~ 2 月) が比較的多雨であり、冬期 (7 月 ~ 9 月) には積雪があり、南斜面では積雪 1.0 m 以上となる。また標高 $4,600\text{ m}$ 以上の高山地帯は万年冬冠を呈している。気温は夏期最高 20°C 、最低 -6°C 、冬期最高 15°C 、最低 -25°C 程度である。

5-2 Arroyo Correntoso 地区

当地区は、チリ国境近くの Campo de Hierro Sur 氷河地帯東縁の標高約 $1,500\text{ m}$ の山岳地にあり、氷食尖峰、氷食谷など氷河地形を有する壮年期の急峻な山岳地形を呈する。San Martin 湖と Ao. Correntoso 敏化帯との標高差は $600 \sim 1,000\text{ m}$ であ

る。

気候は、湿潤アンデス・パタゴニア寒冷気候で、年平均気温 6°C (1月 10°C , 7月 2°C 以下), 年間降水量 $200\sim 500\text{mm}$ である。11月から3月の夏期は晴天の日が多く、風も比較的弱い為、この期間における調査は可能である。

植生は、San Martin 湖付近はかん木状のステップをなすが、この湖からの標高差 $100\text{m}\sim 800\text{m}$ の地帯では、Niele, Calafate などが繁る森林地帯になり、 800m 以上の地帯は殆んど植生がなく、山頂近くの南斜面には氷河、残雪が見られる。Ao-Correntoso 鉱化帯は森林帯と無植生帯の境界付近に位置する。

5-3 Río Oro および Río Furioso 地区

本地区は、チリ国境沿いに南北に続く山脈(最高峰 San Lorenz 山 $3,706\text{m}$)の東縁にあたり、標高 $1,000\sim 2,000\text{m}$ の比較的急峻な山岳地形をなす。

気候は、湿潤アンデス・パタゴニア寒冷気候で年平均気温 8°C (1月 12°C , 7月 2°C 以下), 年間降水量 $200\sim 500\text{mm}$ である。11月から3月の夏期は野外調査は可能である。

植生は、Niele, Calafate などのかん木が、標高 $1,500\text{m}$ ぐらいまでの山岳及び沢沿いにまばらに繁茂しているが、Oro 川, Furioso 川中流~上流は殆んど植生のない岩山である。

5-4 Cerro Cucho 地区

本地区は、Kaquel 山地の南端に位置し、標高 $2,000\text{m}$ の Cerro Cucho を中心とする山岳地帯およびその周辺の丘陵地帯である。気候は乾燥パタゴニア気候に属し、カラファテ・コロイノ等の草木が大部分を占め、低湿地にわずかに常緑樹がみられる。また南西側丘陵地は牧草地になっている。

4

II Cerro Atajo 地区

1. 地質調査

1-1 総説

地質鉍床調査の結果からは、主要鉍化帯は Carmen, Maria Eugenia, Triunfo の 3 鉍化帯で、いずれも第三紀中新世の安山岩質砕屑岩類を母岩とした熱水性鉍脈型鉍床である。上記の 3 鉍化帯は地質構造上、走向 NW - SE 系の背斜軸にほぼ平行した変質帯（粘土化および珪化）の内側に賦存する。

1-2 地質

付近の地質（第 1 年次調査範囲）は下位から古生代の基盤岩類、これに不整合に累層する第三紀中新世と推定される Calchaqui 層（主に砂岩、礫岩）、Farallón Negro 層（主に安山岩質火山砕屑岩類）で本岩層は下位より第 1 部層 (Tv₁) ~ 第 6 部層 (Tv₆) の 6 間層に分帯される。この上位に第四紀の崖錐堆積物が分布している。

調査地区の地質（第 2 年次調査範囲）は Fig. 3, Fig. 4 の地質平面図および地質断面図に示したように南東部に基盤岩類が分布し、北東部から南西部にかけて Farallón Negro 層の第 3 部層 (Tv₃)、第 4 部層 (Tv₄)、第 5 部層 (Tv₅)、第 6 部層 (Tv₆) が累重分布している。北西部から南東部にかけては第 5 部層 (Tv₅) がゆるやかな向斜構造を示している。また貫入岩類は、流紋岩、石英安山岩、安山岩で主に西部に広範囲に分布している。Fig. 5 は、調査地区の地質模式柱状図である。

1-3 鉍床

Farallón Negro 層の安山岩質火山砕屑岩類で占められる調査地区の変質帯および鉍化帯は、貫入岩類の活動に引き続いて行われた熱水性の鉍化作用の所産であり、大凡前項の構造（主に NW - SE 系）沿いに賦存している。

変質作用は、変朽安山岩化作用、珪化作用、粘土化作用が主でその他炭酸塩化作用、緑泥石化作用、緑簾石化作用も顕鏡下で確認されている。

変朽安山岩化作用は、付近地区の西部（第 1 年次調査範囲）の Farallón Negro 層の第 1 (Tv₁)、第 2 (Tv₂)、第 3 (Tv₃) 部層が比較的顕著である。

珪化作用は、貫入岩類の周辺部および向斜軸周辺部の Farallón Negro 層の第 5 部層 (Tv₅)、第 6 部層 (Tv₆) に発達し、広範囲にわたる珪化変質帯を形成している。この珪化変質帯には茶褐色の褐鉄鉍の焼け、微量の黄鉄鉍の鉍染や石英脈が認められ

る。

粘土化作用は、主に珪化帯の内側で比較的強い黄鉄鉱化作用をうけた周辺部と断層ぎわで認められる。粘土鉱物としては、主に結晶度の良い2M₁の絹雲母からなり、その他に明ばん石、カオリン、パイロフィライト等がX線回折により確認されている。

注目すべき珪化および粘土化帯は、伸長方向がNW-SEで、NWからSEにかけて、それぞれ Carmen 変質帯、Maria Eugenia 変質帯、Triunfo 変質帯と呼ばれている。

これらの Farallón Negro 層中の変質帯の特徴は、まわりの無変質の安山岩質砕屑岩類との境が変質帯で脱色し、白色、灰白色、茶褐色化し明瞭に区別される。

鉱化帯は前述の変質帯の主に内側に賦存し、いずれも絹雲母、石英の発達する粘土・珪化帯中ないし、断層または石英安山岩の貫入による珪化帯の角礫化した箇所に発達する鉱脈型の鉱化作用である。

主な鉱化帯は Farallón Negro 層の第5部層(Tv₅)、第6部層(Tv₆)に発達し、NW~SE系の構造方向に分布し、NWからSEにかけて Carmen 鉱化帯(主に金、タングステン鉱化)、Grande 鉱化帯(主に銅鉱化)、Maria Eugenia 鉱化帯(主に銅鉱化)、Triunfo 鉱化帯(主に銅鉱化)と呼ばれている。

鉱石鉱物として四面銅鉱、黄銅鉱、輝銅鉱、黄錫鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、鉄マンガン重石、灰重石、黄鉄鉱等が鏡下で確認されている。脈石鉱物は石英を主とし、少量の菱マンガン鉱をともなっている。これらの初生鉱物の他に二次鉱物としては鉱脈の下部や鉱脈周辺の地表部で多量の胆礬、孔雀石、銅藍、輝銅鉱、プロシヤン銅鉱、および菱マンガン鉱が酸化してできた軟マンガン鉱がみられる。鉄マンガン重石や灰重石は石英安山岩と第5部層との接触部の Carmen 脈で、四面銅鉱その他の銅、鉛、亜鉛鉱物は Maria Eugenia 脈や Triunfo 脈でみられる。

Carmen 鉱化帯

Carmen 鉱化帯は、石英安山岩と Farallón Negro 層の第5部層との接触部付近に発達し、一般走向N30°W、傾斜85°SWで延長約300mである。母岩は珪化をうけた安山岩質凝灰角礫岩や安山岩質凝灰岩からなり、時に珪化部に10cm以下の石英脈が見られる。

鉱石鉱物は、肉眼的に観察される初生鉱物として黄銅鉱、黄鉄鉱、鉄マンガン重石と二次鉱物の輝銅鉱、銅藍等である。

鉱化帯の露頭部では主に含金・石英脈に随伴した鉄マンガン重石を対象に昔時掘下



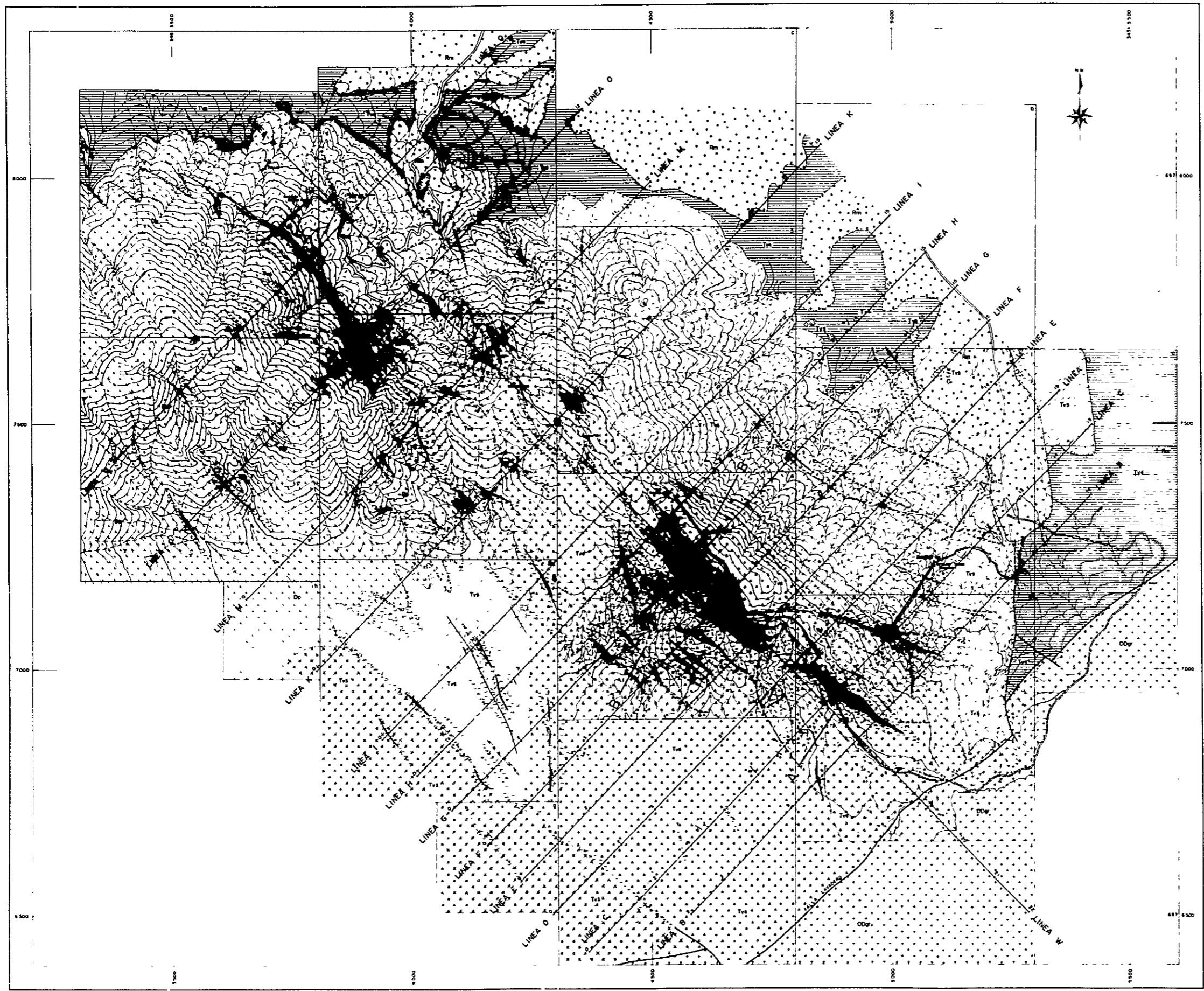
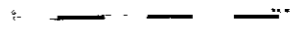


FIG.3
 PLANO DeL GEOLOGIA
 Y MINERALIZACION

ESCALA



SECTOR
 CERRO ATAJO

REFERENCIAS

Geológicas

Continente	Reserva Minera	Diseño de Plano
Tercera (1:50,000)	Brasido y Muestra 6	Diseño de Perfil geológico y deo del plano
Segunda (1:25,000)	Brasido y Muestra 5	Diseño
Primera (1:12,500)	Brasido y Muestra 4	
Quarta (1:6,250)	Brasido y Muestra 3	
Quinta (1:3,125)	Brasido y Muestra 2	
Sexta (1:1,562)	Brasido y Muestra 1	
Quinta (1:3,125)	Grana	

Aparición - Mineralización

Amalgamación	Mineralización
Vena y vetas de Cobre	Mineralización

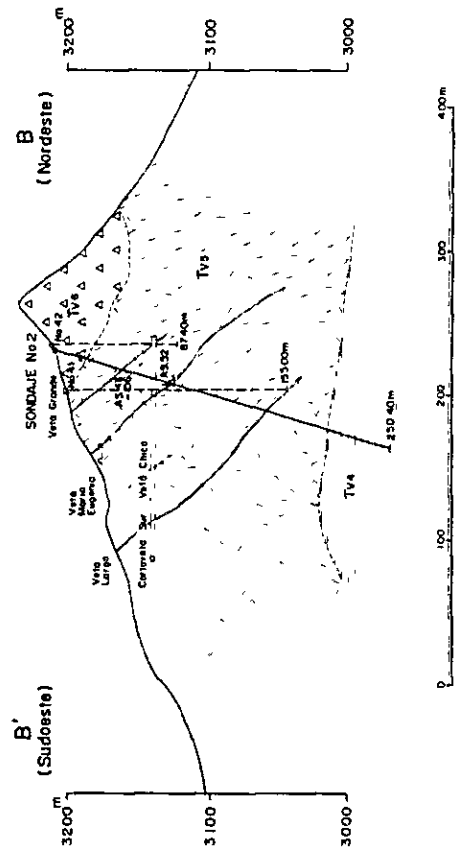
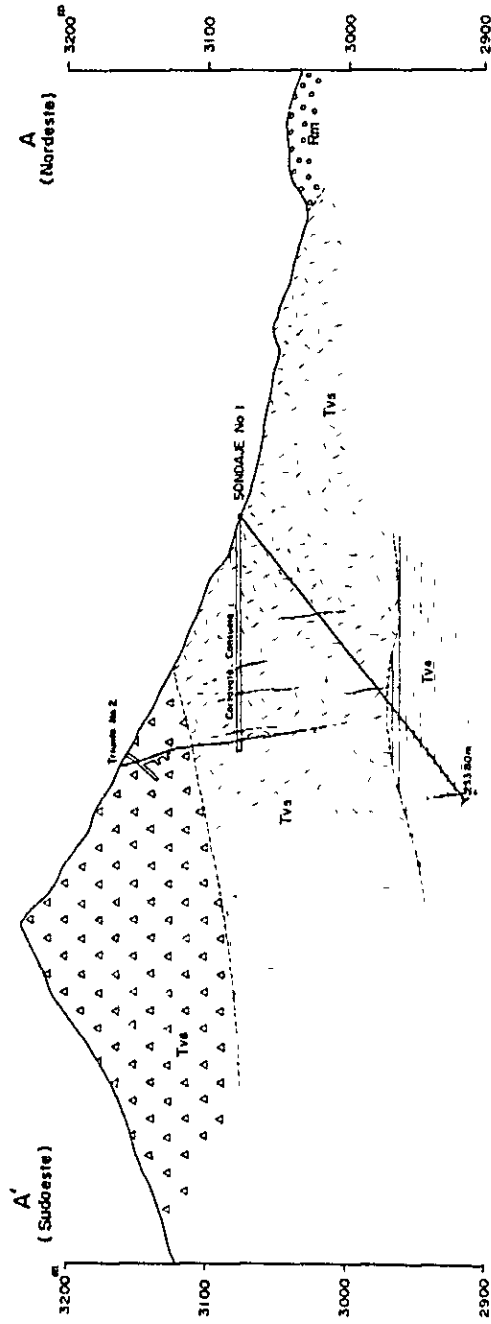
Estructurales

Falla Vertical	Carlin
Falla Inclinada	Escudo
Esc. Anticlinaxial	Escudera
Esc. Sinclinal	Venas y Minera
Pliegue e Inclinación	Trazado Prospecto
Cumbre	

Geográficas

No de Medición

Línea de Sección



- REFERENCIAS**
- Geológicas**
- Cuaternario
 - Relleno Moderno
 - Terciario (Membros 4, 5, 6)
 - Brasos
 - Gruesas (Miembro 6)
 - Braños y Tabas (Miembro 5)
 - Tobos y Amasas (Miembro 4)
- Mineralización**
- Veta y Vettos de Cuarzo
 - Mineralización
 - AS-43
 - Número de Muestras

FIG. 4 SECCIONES GEOLOGICAS

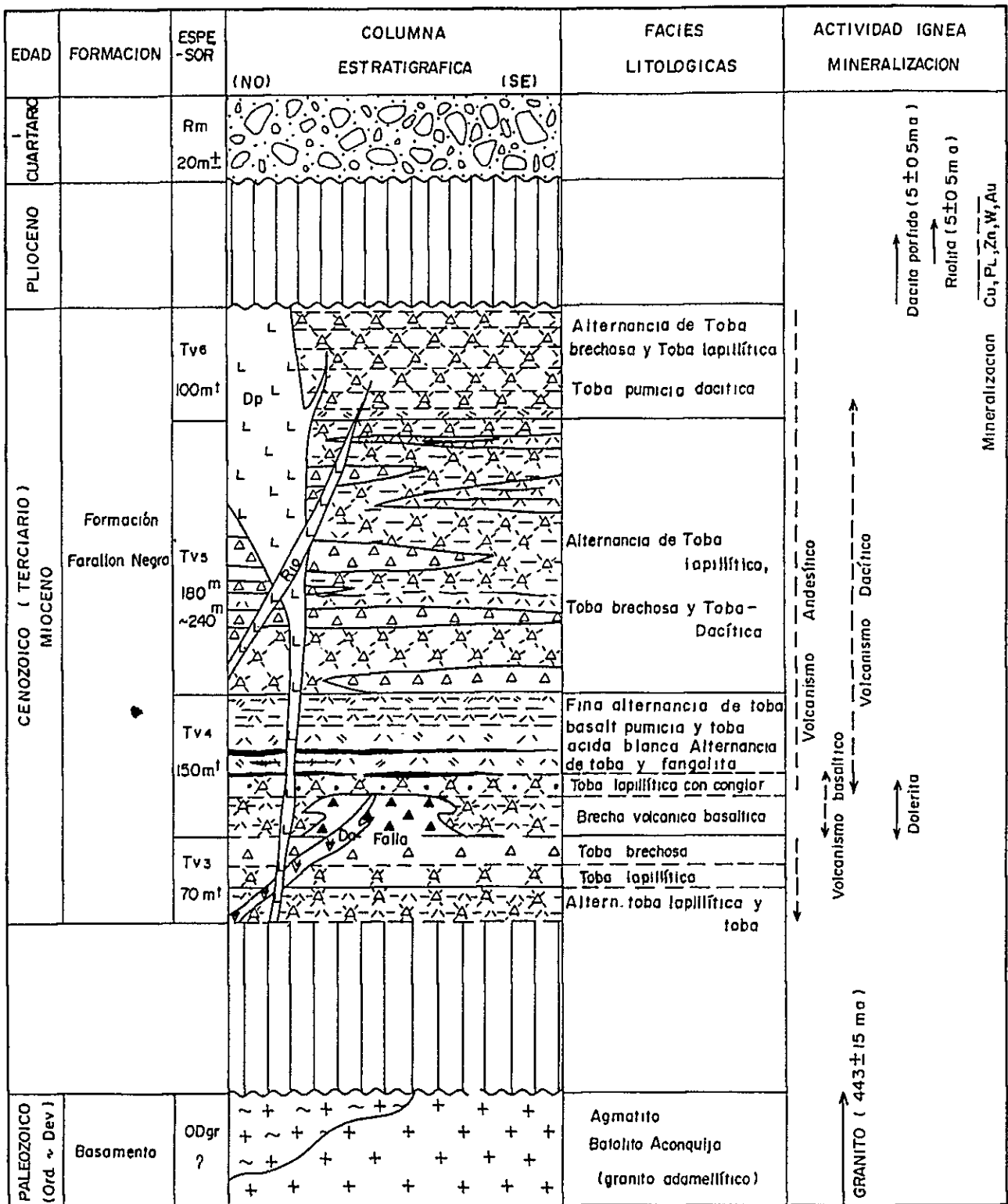


FIG. 5 COLUMNA GEOLOGICA GENERALIZADA DEL AREA CERRO ATAJO

り探鉱が実施されたが富鉱部を捕捉するに到らなかった。近年、鉍化帯下部延長部を捕捉するため Carmen Norte および Carmen Sur の 2 立入坑道を掘鑿したが、稼行対象の可能性のある鉍化帯は見い出せなかった。これらの結果から、本鉍化帯のより下部への連続性の期待は薄いと考えられる。

María Eugenia 鉍化帯

María Eugenia 鉍化帯は、調査地区の中心部から東南部にかけての Farallón Negro 層の第 5 部層 (Tv₅) および第 6 部層 (Tv₆) に発達し、一般走向 N 45°W、傾斜 75°NE で延長約 500 m である。鉍化帯は、北側より Grande 鉍化帯、María Eugenia 鉍化帯、Largo 鉍化帯がほぼ平行して発達しており、これら 3 つの鉍化帯を総称して María Eugenia 鉍化帯と呼んでいる。

母岩は、安山岩質凝灰角礫岩や安山岩質凝灰岩からなり、鉍化帯付近は一般的に珪化をうけ、鉍脈ぎわでは粘土化をうけている。

鉍石鉍物は、肉眼的に観察される初生鉍物として四面銅鉍、黄銅鉍、閃亜鉛鉍、黄鉄鉍と二次鉍物の輝銅鉍、銅藍等である。

両鉍化帯に対する既存の探鉱は試錐 Ⅱ 4 2 (延長 87 m)、Cortaveta Sur 立入坑道 (延長 181 m)、María Eugenia 2 号坑道 (延長 106 m)、錘押坑道、試錐 Ⅱ 4 1 (延長 156 m)、María Eugenia 1 号坑道 (延長 118 m)、錘押坑道等である。

これらの既存探鉱資料および今回の地質調査によって判明した各鉍化帯の概要は Tabla 7 の通りである。

Triunfo 鉍化帯

Triunfo 鉍化帯は、調査地区の南東部にかけて Farallón Negro 層の第5部層(Tv₅)および第6部層(Tv₆)に発達し、一般走向N70°W、傾斜80°NE~80°SWで、延長約500mでGrande 鉍化帯およびMaria Eugenia 鉍化帯の上盤側(北東部)に賦存している。母岩は、安山岩質凝灰岩で鉍化帯付近では一般的に珪化をうけ、鉍脈ぎわでは粘土化をうけている。

鉍石鉍物は肉眼的に観察される初生鉍物として黄銅鉍、四面銅鉍、閃亜鉛鉍、方鉛鉍、黄鉄鉍と二次鉍物の銅藍、輝銅鉍、菱マンガン鉍等であり、珪化帯中に網状脈ないし鉍染状をなして生成している。

鉍化帯に対する既存の探鉍は、ほぼC側線沿いでTriunfo Ⅱ1坑道、Triunfo Ⅱ2坑道(Ⅱ1、Ⅱ2とも、錘押掘下り坑道)とConsuelo坑(Cortaveta Triunfo)の立入坑道がある。

Triunfo Ⅱ1坑道は、Triunfo 鉍化帯南側の露頭下約13m(引立面)と31m(引立面)地並で、錘押掘下りを実施したもので、錘押延長30m+α、平均脈幅0.74m、平均品位Au 1.59g/T、Ag 5.220g/T、Cu 3.63%、Pb 0.12%、Zn 0.49%である。

Triunfo Ⅱ2坑道は、Triunfo 鉍化帯の北側の露頭から約28m下部にかけての、錘押掘下りを実施したもので、錘押延長50m+α、平均脈幅0.25m、平均品位Au 3.06g/T、Ag 5.233g/T、Cu 6.77%、Pb 0.17%、Zn 0.65%である。

Consuelo坑は、立入坑道で第5部層の安山岩質凝灰岩中を掘進しTriunfo 鉍化帯露頭下約100m下部で脈幅7.70m、Au 1.7g/T、Ag 2.0g/T、Cu 0.50%、Zn 1.20%である。

2. 地化学調査

2-1 調査方法

Cerro Atajo 地区の地化学探査試料は、これまで鉍山行の担当のもとで地表地質調査結果にもとずき変質帯中の珪質部をサンプリングしている。採取間隔はまちまちで珪質部を追跡してはサンプリングしている。これとは別に主要な鉍化帯の場合は平行して何条もの鉍徴がみられるため5m間隔に試料採取をしている箇所もある。

過去の採取試料はMaria Eugenia、Carmen、Lagra等の鉍化帯が主でこの他にもこれら鉍化帯の付近で見られる変質帯中の珪質部を採取し、これまでに約400箇、

Tabla 7 Maria Eugenia 主要鉍化帶一覽表 (Cerro Atajo)

鉍化帶名	試料採取地點	試料採取幅 m	品 位				
			Au g/T	Ag g/T	Cu %	Pb %	Zn %
Maria Eugenia 脈	Cortaveta Sur 坑道 (露頭下約 50m)	1.00	3.30	1.22	11.55	0.27	0.43
	Maria Eugenia 2 号坑道 (露頭下約 30m) (延長 60m)	(平均) 0.68	285	188.0	3.56	0.23	0.16
	Maria Eugenia 1 号坑道 (露頭下約 40m) (露頭延長 30m)	0.37	1.30	4.40	4.85	0.27	1.02
Grande 脈	Cortaveta Sur 坑道	0.60	—	—	1.30	—	—
	(露頭下約 70m)	1.80	—	—	2.60	—	—
Largo 脈	Cortaveta Sur 坑道 (露頭下約 20m)						

弱 鉍 染

分析成分は金，銀，銅，鉛，亜鉛と一部の試料ではタングステンも分析している。

本調査ではこれまでに化探の試料の採取がなされていない Triunfo 鉱化帯を含めて，総試料数は 129 箇である。分析成分は金，銀，銅，試料の採取方法はやはり変質帯中の珪質部である。

試料の分析は全て原子吸光分析法により鉱山庁の Tucuman 支所で行った。

2-2 調査結果の処理

Triunfo 鉱化帯

前項で述べた如く，本調査で採取した試料は 129 箇で，その大部分は Triunfo 鉱化帯で採取している。これら試料の統計処理は Claude Lepeltier の "A simplified statistical Treatment of Geochemical Data by Graphical Representation" (1969) にもとづく手法によって解析した。

後 背 値 (background) , 標準偏差 (deviation) ……平均脈巾 : 0.877 m

成 分	試 料 数 N	後 背 値 b	幾何学的偏差 σ'	標 準 偏 差 σ
Au	129	0.78 g/T·m (0.89g/T)	3.526	0.5473
Ag	129	14.5 g/T·m (16.5 g/T)	6.482	0.8117
Cu	129	340 ppm/m (387 ppm)	6.029	0.7802

分散パターン

成 分	偏 差	パ タ ー ン
Au	大	対数正規
Ag	大	対数正規
Cu	大	高位値過剰 2グループ混合

相 関 係 数

	Au	
Ag	0.5	Ag
Cu	0.67634	0.69407

しきい値 (threshold)

	t	b + σ
Au	7.5 g/T·m (8.55 g/T)	275 g/T·m (3.14 g/T)
Ag	590 g/T·m (672 g/T)	94 g/T·m (1072 g/T)
Cu	12,600 ppm/m (14,367 ppm)	2,050 ppm/m (2,337 ppm)

しきい値は $t = b + 2\sigma$ で表わされ、Au, Ag は $b + 2\sigma$ に相当する値を示す。

この結果では、試料が変質帯の中の珪質部であるために background が高い。この手法では異常値 (anomaly) はしきい値 (threshold $\dots t$) と同じかこれより高い数値として扱われる $b + 2\sigma$ 以上のものは母集団の 25% に過ぎないことを示している。

したがって異常値として

- 第1級異常値 2 t よりも高い値
- 第2級異常値 t ~ 2 t の値

に区分した。

以上のことより、まとまった異常値はない。ただ局部的に Triunfo 鉱化帯のなかに金、銀、銅のそれぞれの異常値が独立して存在する。しかしこの異常値は採取幅を考慮しているのので、この手法による解析法としてはあまり適切でない。そこで採取幅を考慮に入れないで計算すると

成分	後 背 値 (b)	し き い 値
Au	1.4 g/T	8.0 g/T
Ag	36 g/T	160 g/T
Cu	700 ppm	3,200 ppm

となり、この値の方が Triunfo 地域の化探採取結果を検討するのに適切である。

Carmen 鉱化帯

Carmen 鉱化帯の南東部では 5 m 間隔で採取した化探試料の分析結果が得られた。試料採取は鉱化帯の延長が NW～SE に対し、この方向に直角になる方向で延長にして 150～180 m、試料数にして 35 箇所前後採取している。このラインが 40～50 m 間隔で 8 本ある。したがって 160 m × 350 m の地域をカバーしている試料数 271 箇所、分析成分、金、銀、銅、鉛、亜鉛で Triunfo 鉱化帯と同じ手法で統計処理した。Triunfo の場合は手計算で行なったが、Carmen の場合はコンピューターを使用して処理した。

後背値・標準偏差

成分	試料数	後背値 (ppm)	標準偏差	しきい値 (ppm)
Au	237	0.158	0.634	
Ag	271	1.800	0.399	2.2
Cu	270	39.074	0.534	75.9
Pb	236	97.054	0.656	2,500
Zn	192	137.709	0.607	1,904

分散パターン

成分	偏差	パターン
Au	大	高位置過剰
Ag	小	"
Cu	大	低位置過剰
Pb	大	"
Zn	大	2 グループ混合, 高位置過剰

2-3 調査結果の概要

Triunfo, Carmen 両鉱化帯の直上部で異常域を捕捉した。

3. 物理探査

3-1 調査方法

3-1-1 調査方法

本調査は、第1年次本地区で実施された地質調査の結果をふまえて、熱水性鉍脈型鉍床賦存の可能性についての深部情報を得るために実施されたIP法物理探査である。

岩石または鉍石に電流を流すと、岩石、鉍石中に電気分極現象（IP現象）が生じる。この現象を利用した鉍床探査法がIP法物理探査である。

IP現象を測定する方法には、(1)パルス波による過渡現象を観測する時間領域法（Time Domain法）と、(2)2種の異なる周波数の電流によって測定される比抵抗値の変化を観測する周波数領域法（Frequency Domain法）とがある。IP効果を示す量は、時間領域法ではchargeability M (milli seconds), 周波数領域では周波数効果 FE (%)である。本調査では後者の周波数領域法を用いた。

電気探査法では種々の電極配置が用いられるが、本調査では、電磁カノプリング等の影響の少ないDipole-Dipole（双極子）配置が用いられた。（Fig.6）

周波数領域のDipole-Dipole電極配置では、電極間隔 a の電流電極 A, B に、異なる2種の周波数の電流を流し、これらの電極の midpoint から na だけ離れた点を中心とする、間隔 a の電位電極 M, N 間の電位差を測定し、 FE 値が観測される。そして n （電極隔離係数）の値を大きくしつつ、各双極子を測線沿いに移動させ、測定が繰返される。（Fig.6）

本調査では電極間隔 $a = 100m$, 電極隔離係数 $n = 1, 2, 3, 4, 5$, が用いられた。

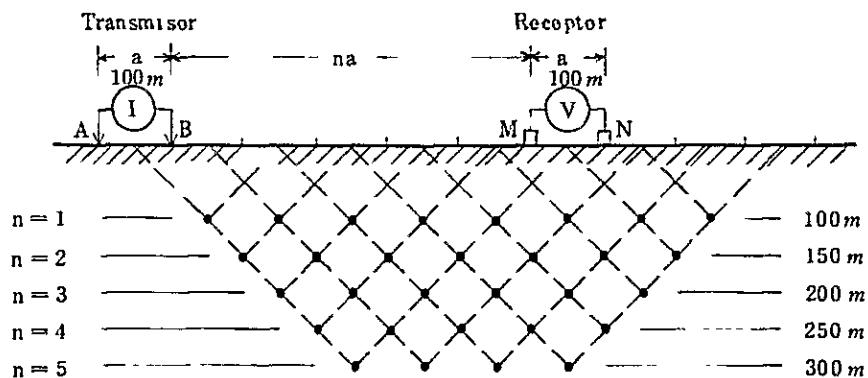


Fig. 6 Dipole-Dipole 電極配置

送信電流の周波数は、0.3 Hz および 3.0 Hz を使用した。

3-1-2 使用機器

現場測定装置

(1) 送信機

名称・型名	IP送信機 MODEL CH505A, 505B
製作所	千葉電子研究所
定 格	
1次入力電圧周波数	AC 115V ±15V, 400Hz
出力電圧	100～800V
出力電流	0.1～3A
周波数	0.1, 0.3, 1.0, 3.0, 10.0Hz

(2) 受信機

名称・型名	IP受信機 MODEL 7505
製作所	横浜電子研究所
定 格	
入力電圧	1, 10, 100, 1,000mV, 10V(100 μ V～9.99V 5レンジ微調整付)
周波数	0.1, 0.3, 1.0, 3.0Hz
時定数	2, 6, 20, 60, 150 sec
入力抵抗	10 M ohm
電 源	006P型乾電池 4個

(3) ガソリンエンジン発電機

名称・型名	IP発電機 MODEL MK-II
製作所	Mc CULLOCH MITE-E-LITE INC., U. S. A.
定 格	
出力・出力電圧・周波数	2 kW, 115V, 400Hz

(4) 電流電極

鉄製丸型棒

(5) 電位電極

塩ビポット (CuSO₄ 溶液)

(6) 送・受信機較正器

名称・型名	IPチェッカー MODEL YN502
製作所	横浜電子研究所
定 格	
発振周波数	0.1, 0.3, 1, 3, 10, 30, 100 Hz
発振周波数精度	各周波数に対し $\pm 1/1,000$
出力電圧	0.3, 1, 3, 10, 30, 100, 300, 1,000 mV
出力電圧精度	$\pm 5\%$

(7) 測量コンパス

名称・型名	トラコン MODEL S-25
製作所	牛方商会
定 格	水平角分度径 90° , 分角 1° , 遊標読み 5° , 高低角分度全円, 仰府角 52° , 分角 1°

物性測定装置

(1) 送 信 機

名称・型名	室内IP測定送信機 MODEL 801
製作所	BURR-BROWN RESEARCH CORPORATION
定 格	
1次入力電圧・周波数	$115 \pm 10V$, 50 ~ 420 Hz
出力周波数	0.01 ~ 1,100 Hz 5レンジ微調整付
出力電流	1 μA ~ 11 mA 4レンジ微調整付
入力抵抗	10.5 M Ω ~ 10.5 K Ω

(2) 受 信 機

名称・型名	室内IP測定受信機 MODEL YDC-434
製作所	横浜電子研究所
定 格	
入力電圧	0.3, 1, 3, 10, 30, 100, 300, 1,000 mV 8レンジ微調整付
周波数	0.1, 0.3, 1, 3 Hz
時定数	2, 6, 15, 60, 150 sec
入力抵抗	10 M Ω
電 源	$\pm 15.6V$ 水銀電池 2個

地形補正測定装置

(1) 送信機

物性測定送信機に同じ

(2) 受信機

物性測定受信機に同じ

(3) 導電紙

名称 アナライザペーパー
 製作所 株式会社 巴川製紙所
 規格 巾1,000mm, 長さ50mロール

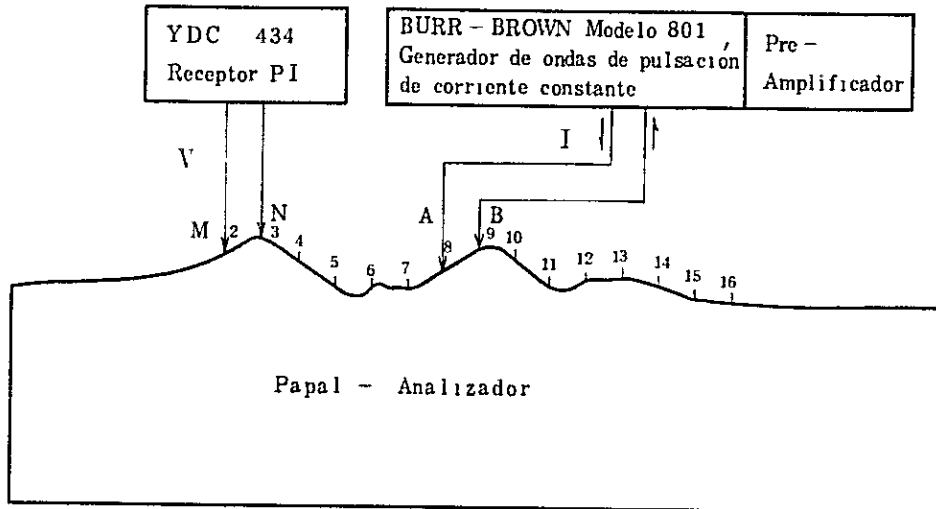


Fig. 7 地形補正測定装置の概要

電算機および周辺装置

(1) ディジタイザ

名称・型名	BENDIX データグリットディジタイザ
製作所	B E N D I X
定 格	
基準分解能力	0.001 インチ
総合精度	0.005 インチ

(2) プ ロ ッ タ

名称・型名	CALCOMP 1136 高速プロッタ ドラムタイプ
製作所	CALIFORNIA COMPUTER PRODUCTS
定 格	
精度その他	精度 0.05 mm, 1,800 ~ 2,600 ステップ/秒, 3 ペン 選択, 36 インチ幅, ドラムタイプ

(3) 電 算 機

名称・型名	CDC 6600
製作所	CONTROL DATA CORPORATION
定 格	
記憶容量	131 K 語 (60 ビット)
演算処理速度	毎秒 300 万命令

3-2 調査結果の概要 (Fig. 8)

I P調査結果の定性・定量解析から判明した事項をもとに、推定される地下構造、鉍化変質域の地下深部への連続性についての総合考察を行った結果は次の通りである。

- (1) 本調査地区の鉍化変質域は高FE (3.5%以上)、低AR (50 ohm-m以下) のI P特性を有するものと判断される。
- (2) 上記のI P特性を有する地域は測線C~Iの測点 $\#$ 4~8間および測線M~Qの測点 $\#$ 4~9間の範囲に含まれる。
- (3) 本調査地区の主要鉍化変質帯は、断面定量解析により把握されたFE 5%、比抵抗15~20 ohm-mの岩石物性を有する領域に対応するものと判断される。このような観点から推定される主要鉍化変質帯の分布形態は次の通りである。
 - ① Carmen NorteおよびCarmen Sur 鉍化変質帯は、測線Oの測点 $\#$ 5~6付近より測線Mの測点 $\#$ 4~5付近に向けて鉍化変質は徐々に弱くなりながら測線Kの測点 $\#$ 4~5付近に至るものと考えられる。この鉍化変質域の深部への伸びは期待出来ないと判断される。
 - ② 上記鉍化変質帯とほぼ平行し、この北東部には深部にまで優勢に分布すると判断される鉍化変質域が推定される。測線Oの測点 $\#$ 7~8より測線Mの測点 $\#$ 7~8にわたって把握され、深部へ向けてはSW方向に伸びる分布形態を有し、深部では測線M、Oの測点 $\#$ 5付近にまで至るものと推定される。
 - ③ Maria Eugenia 鉍化変質帯は測線Eの測点 $\#$ 7~8より測線Hの測点 $\#$ 7~8にかけて、NE-SWの方向性を有する高FE、低AR域として把握された。Maria Eugenia $\#$ 2は地表部より深部へ向けてNE方向に優勢に分布するものと判断される。Maria Eugenia $\#$ 1は上記鉍化変質帯に比較すると深部への伸びはやや劣るものと考えられる。
 - ④ Maria Eugenia $\#$ 2の南西部には測線Gの測点 $\#$ 5~6より測線Fの測点 $\#$ 4~5にかけてN-S方向に伸びる鉍化変質域が把握された。この鉍化変質域は測線Gの測点 $\#$ 5~6間地表部より深部へ向けてNE方向への伸びが推定され、深部では測線Gの測点 $\#$ 7付近に至るものと考えられる。また本鉍化変質域周辺部には3.5%、60 ohm-m程度のFE、比抵抗を有する弱い鉍化変質域が分布すると考えられる。
 - ⑤ Maria Eugenia $\#$ 1の南西部の測線Eの測点 $\#$ 6付近よりSE方向へ伸び、

測線Dの測点 $\#6$ に至る鉍化変質域の分布が推定される。これは上記④で把握された鉍化変質域に比較して鉍化変質の程度はやや劣ると判断される。

- ⑥ Triunfo 鉍化変質帯は測線Cの測点 $\#9$ 付近より、W方向には測線Dの測点 $\#8$ 付近へ向けて、またE方向には測線Bの測点 $\#10$ 付近へ向けてほぼE-W系で分布すると判断される。断面定量解析結果から、この鉍化変質帯は、地表付近より深部へ向けてNE方向に傾斜して分布すると考えられる。しかし、本鉍化変質帯に接する周辺部には1.5～2.5%、100 ohm-mの低FE、高比抵抗域が優勢に分布している。以上の事実から判断すると、Triunfo 鉍化変質帯はMaria Eugenia 鉍化変質帯に比較して規模は劣ると考えられる。
- ⑦ Triunfo 鉍化変質帯の南西部、測線B、Cの測点 $\#6$ ～7間で鉍化変質帯と推定される5%、150 ohm-mの高FE、低比抵抗域が把握された。これは、前述③、④の鉍化変質域の南東延長部に位置している。なお、本鉍化変質域に接する母岩域では上記⑥のTriunfo 鉍化変質帯に同じく、低FE(1.5～2.5%)、高比抵抗(100 ohm-m)域が分布している。このことから、Maria Eugenia 鉍化変質帯およびその南西部で把握された鉍化変質帯は、SE方向に向けて鉍化変質の度合いを弱めながら測線C～B付近にまで至るものと推察される。

4. 試錐調査

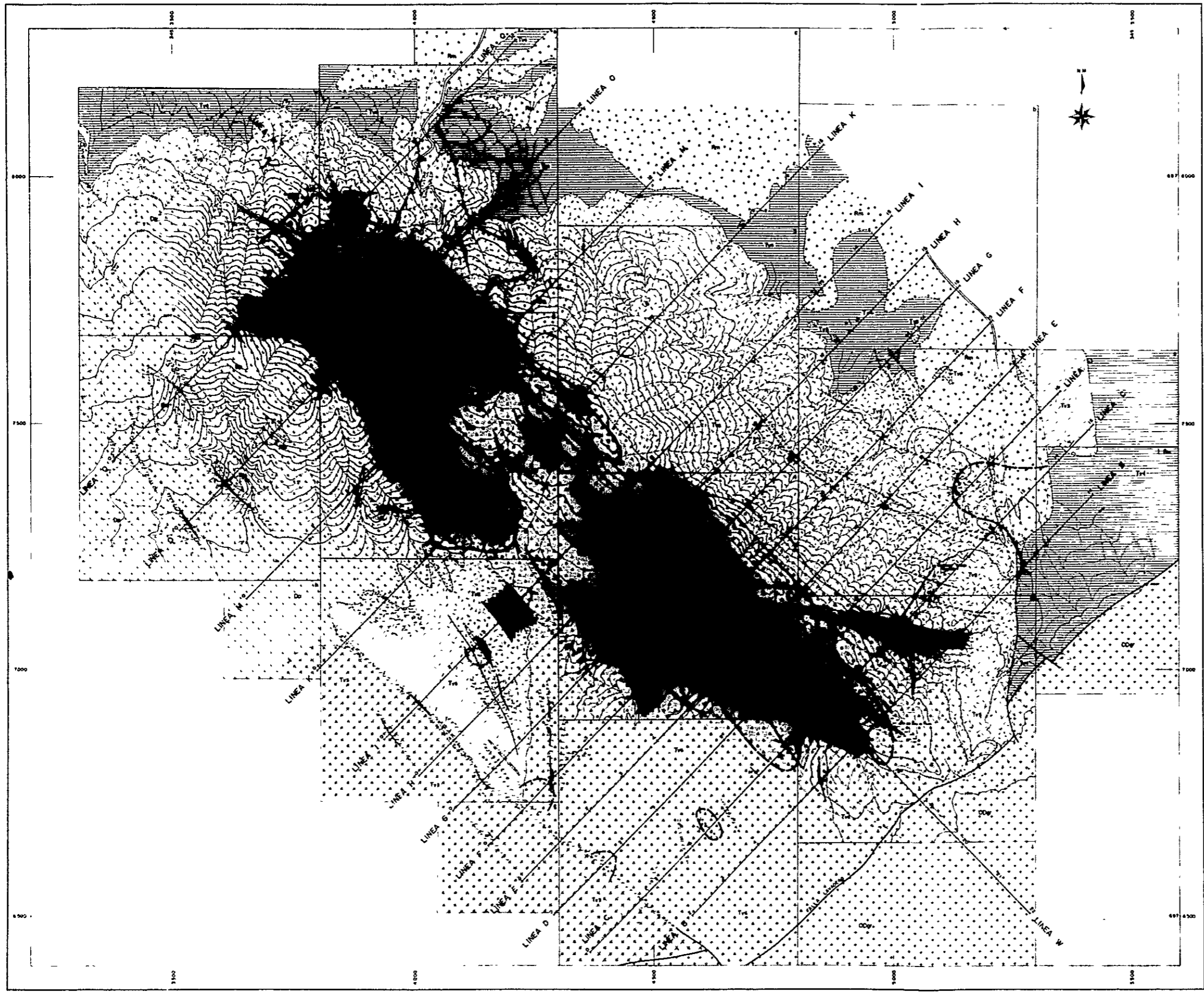
4-1 試錐作業の概要

4-1-1 試錐調査の目的は、第2年次調査の地質、鉍床精査結果から下部での鉍床賦存が、有望視されたTriunfo 鉍床とMaria Eugenia 鉍床についての下部探鉍であった。実施した試錐は、Triunfo 鉍床の下部探鉍として $\#1$ 試錐(掘進延長253.80m)、Maria Eugenia 鉍床として $\#2$ 試錐(掘進延長250.40m)であった。

4-1-2 $\#1$ および $\#2$ 試錐の掘進作業は、SEM所有のBBS-15型試錐機を使用し、工法はNQおよびBQワイヤーライン工法にペントナイトを基剤とする泥水工法を併用して実施した。

4-1-3 $\#1$ および $\#2$ 試錐の作業成績は下記の通りである。

FIG.8
 PLANO GEOFISICO DE PI
 "INTERPRETACION GLOBAL"



ESCALA
 SECTOR
 CERRO ATAJO

REFERENCIAS

Geológico

Carretera	Reserva Marina	Don de Potos
Tercera Clase (Piedra)	Bracho (Cruce y Muestra 1)	Don de Potos (Piedra) y Barro Seco
	Bracho (Muestra 2)	Don de Potos
	Tubo y Arroyo (Muestra 1)	
	Bracho (Muestra 3)	
Orizaba y Dientes	Grava	

Atención - Mineración

Atención	Mineración
Veta y Vetas de Cobre	Mineración

Estructuras

Falla Viva	Cuñal
Falla Muerta	Sección
Eje Anclado	Escombro
Eje Seco	Sano y Nuevo
Mundo y Rotación	Tercera Clase
Concreto	

Geofísico

! No se mide

Defensas

Zona de alto nivel de EP (100' más de 35%)
Zona de bajo nivel de RA (10' más de 50 años)
Zona de alta concentración sísmica en PI (10' más de 20 años de 30' más)

試 錐	掘進延長 (m)	(註1) 掘進長/方 (m)	(註2) 掘進長/方 (m)	コア採取率 (%)
No.1	253.80	7.93	9.40	98.8
No.2	250.40	10.88	11.92	98.8
No.1 No.2	504.20	9.16	10.50	98.8

(註1) 総掘進作業方当りの掘進長

(註2) 実掘進作業方当りの掘進長

4-2 各孔の概要

4-2-1 No.1 試錐

No.1 試錐の地質は、深度0mから163.80mまで第三紀中新世 Farallón Negro 累層に属する Tv₅ 層（主に安山岩質凝灰岩、安山岩質火山礫凝灰岩、時に層厚5～30cmの泥岩を挟在）であり、深度163.80mから253.80mまでは、同累層の Tv₄ 層（主に泥岩、シルト岩、安山岩質凝灰角礫岩、鉍化変質帯を挟む安山岩質火山礫凝灰岩）に相当すると考えられる。

No.1 試錐の注目すべき鉍化帯は下記の通りである。

深 度 (m)	分析幅 (m)	Au (g/T)	Ag (g/T)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	S (%)
217.3 ~ 220.3	3.00	2.2	113	0.79	0.06	0.14	8.0
220.3 ~ 221.8	1.50	0.8	13	0.02	0.25	0.41	43.0

本鉍化帯は鉍石鉍物、脈石鉍物および周辺部の母岩の変質作用が既知の Triunfo 鉍化帯に酷似していることから同鉍化帯の下方延長部（露頭の下部約220m）と判断される。

Triunfo 鉍化帯の鉍況は、既存資料によれば（第1年次、第2年次調査資料）上部では金・銀・銅の鉍化が強く、下部では銅・亜鉛・鉛の鉍化が強くなる傾向があったが、本鉍化帯の脈勢は全般的に上部に比し劣勢化している。

4-2-2 No.2 試錐

No.2 試錐の地質は、深度0mから27.90mまで Farallón Negro 累層に属する Tv₆ 層（主に石英安山岩質軽石凝灰岩、安山岩質火山礫凝灰岩）であり、深度27.90mから201.30mまでは同累層の Tv₅ 層（主に鉍化変質帯を挟む安山岩質凝灰岩、

安山岩質礫凝灰岩，泥質凝灰岩，泥岩）であり，深度201.30mから250.40mまでは同累層のTv₁層（主に泥岩）に相当すると考えられる。

№2試錐の注目すべき鉍化帯は下記の通りである。

深 度 (m)	分析幅(m)	Cu (%)	S (%)	備 考
42.0 ~ 51.0 51.4 ~ 55.4	9.00 4.00	1.26 1.61	3.5 3.5	Veta Grande 露頭の下部約40m
83.0 ~ 84.5	1.50	0.84	5.37	Veta Maria Eugenia 露頭の下部約60m
159.4 ~ 161.3	1.90	鉍染状黄鉄鉍化帯		Veta Largo 露頭の下部約115m

いずれの鉍化帯も下部では，鉍況が劣勢化している。

5. 結 論

調査地区の地質は，古生代の花崗岩を基盤とし，これに不整合に累層する第三紀のFarallón Negro層の安山岩質火山砕屑岩類の第3部層(Tv₃)～第6部層(Tv₆)が広く分布する。一般的には走向NW-SE系をとり，傾斜は5°～15°SW落して緩傾斜である。貫入岩類は流紋岩，石英安山岩，安山岩が広範囲に分布する。

地質構造は，調査地区のほぼ中央部(Maria Eugenia鉍化帯付近)の第5部層(Tv₅)に背斜構造があるのが特徴的である。背斜軸敷方向NW-SE系をとり緩傾斜のSE落しである。また向斜構造は背斜構造にほぼ平行して2地区で見られるが小規模である。主な地層構造(断層・破砕帯)は，NW-SE系の走向を示し，向・背斜軸の走向方向および石英安山岩質斑岩の貫入方向と一致している。

変質帯および鉍化帯は，第三紀の貫入岩類の活動に引き続いて行われた熱水性の鉍化作用の所産であり，主に地質構造(NW-SE系)沿いに賦存する。変質帯は，主に変朽安山岩化帯，珪化帯，粘土化帯である。鉍化帯は，主に粘土化，珪化帯の内側に賦存する。

主な鉍化帯は，Carmen鉍化帯(主に金，タングステン)の外に，四面銅鉍，黄銅鉍，黄鉄鉍で代表されるMaria Eugenia鉍化帯(Grande鉍化帯を含む)，およびTriunfo鉍化帯である。鉍床は第5部層(Tv₅)，第6部層(Tv₆)に胚胎した熱水性鉍脈型鉍床である。

これらの鉍化帯のうち Triunfo, Veta Grande, Veta Maria Eugenia, Veta Largo の各鉍化帯の下方延長部の探鉍を目的とし、第 3 年度に 2 孔の試錐を実施したが、いずれの鉍化帯も下方で、脈勢は劣勢化している。

Ⅲ Filo Colorado 地区

1. 地質調査

1-1 総説

地質・鉱床調査の結果では、ポーフイリーカッパー型 (Cu, Mo) 鉱床で、地質的には斑岩質石英安山岩が花崗岩中に岩頸状に貫入し、著しく断層破砕帯が発達した周辺に賦存する。ポタッシュ変質帯には細脈網状の鉱化作用 (主に黄銅鉱、輝水鉛鉱、黄鉄鉱) が顕著であり、フィリック変質帯には細脈と鉱染状 (主に黄鉄鉱) の鉱化作用が認められる。変質帯・鉱化作用の形態・硫化鉱物の産状等は典型的なポーフイリーカッパー型の累帯分布を示している。

1-2 地質

調査地区の地質は、北部に先カンブリア紀と推定されている変成岩 (主に緑色片岩、黒雲母・白雲母片岩) が分布し、中央部から南部にかけてオルドビス紀～デボン紀と推定される古生代の花崗岩 (主に黒雲母花崗岩、両雲母花崗岩) が底盤状に広範囲に分布している。火成岩は、第三紀と推定される玄武岩～安山岩および石英安山岩～流紋岩等が全地区に小規模に貫入するほか鉱化帯付近では、角礫岩が小分布している。
(Fig. 9, 10, 11)

1-3 鉱床

調査地区の変質作用には、鉱化作用に関連して2度 (早期, 晩期) の Stage が推定され、変質の形態は典型的なポーフイリーカッパー型である。

(1) 早期 stage

早期 stage の変質作用は、ほぼ Campamento を中心に東西 1.2 km, 南北 1.2 km の円形の範囲に認められる。

変質帯は、ポタッシュ変質帯 (Potassic zone), フィリック変質帯 (Phylic zone), 比較的新鮮な花崗岩帯 (一部表面が褐鉄鉱化されている) の三帯にほぼ累帯配列している。

ポタッシュ変質帯は (Campamento 周辺地区, 東西 750 m, 南北 500 m) の範囲にアミーバ状に分布している。二次的な黒雲母は、肉眼的に茶褐色であり、細粒である。顕鏡下では aggregate した組織を示すものが多い。二次的なカリ長石は、肉眼的に判定が困難であるが、2つの型が存在すると考えられる。1つの型は白色自形で、斑状花崗岩の組織を示すものであり、他の1つは、褐鉄鉱で表面が茶褐色

に土状化して見えるものである。

フィリック変質帯は、ポタッシュ変質の外側にほぼ累帯分布するものと、ポタッシュ変質帯を切る東西性の破碎帯沿いに分布するものがある。後者の一部は強い絹雲母化された珪化帯を形成している。フィリック変質帯では、一般的に黒雲母が白雲母化している。なお、強い絹雲母-珪化変質では石英の網状細脈の基質に絹雲母が認められる。この帯の外側に該当する地区では、石膏が生成されている。珪化作用の強い地区では、全般的に石英の細脈（脈幅1mm~30mm）が網状に数多く認められる。この帯は野外観察では漸移的に新鮮な花崗岩帯に移化する。

新鮮な花崗岩帯はフィリック変質帯の外側に分布し、断層や貫入岩脈沿いの鉍化作用等で、局部的に岩石の表面が褐鉄鉍化されている。

(2) 晩期 stage

晩期 stage の変質作用は、上部ヘリポート東側の火山岩類で観察されるように強い珪化および粘土化をうけている。この地区は、特に東西性と南北性との断層が数多く認められ、局部的に角礫化されている一方鉍化も顕著な地区である。

なお、先鉍化期の変質としては、フィリック変質帯の外側や花崗岩の貫入に伴って変成岩と花崗岩との接触部付近で局部的に緑泥石化作用（プロピリック変質）が認められる。また粗粒玄武岩の貫入付近ではモンモリロナイトが認められる。

これらの変質帯は、野外観察や顕鏡観察およびX線回折結果等から検討するとほぼ累帯構造をもって分布している。

X線回折（試料 80ヶ）では、大局的に下表のような結果が示された。

X線回折強度と変質鉍化帯図との比較

変質帯	試料例※	Q	F	Ser	Chl	備考
カリウム変質帯	FK 6	◎	◎	△		この変質帯では、QとFとの回折強度が大きい。
	FK 106	◎	◎	△		
	FD 28	◎	◎	○		
フィリック変質帯	FD 11	◎		△		この変質帯ではFの回折強度は◎から△まで見られ、強珪化帯では長石は消失している。
	FN 218	◎	△	◎	△	
	FK 42	◎	◎	◎		
プロピリック変質帯	FN 172	◎	◎	○	△	フィリック変質帯の外側に小範囲に点在する。
	FP 15	○	◎		△	
非変質帯	FN 72	◎	◎	△		若干絹雲母が生成している。

(Q : 石英, F : 長石, Ser : 絹雲母, Chl : 緑泥石, X線回折強度 : ◎ > ◎ > ○ > △)

※ 第2年次 本報告書を参照



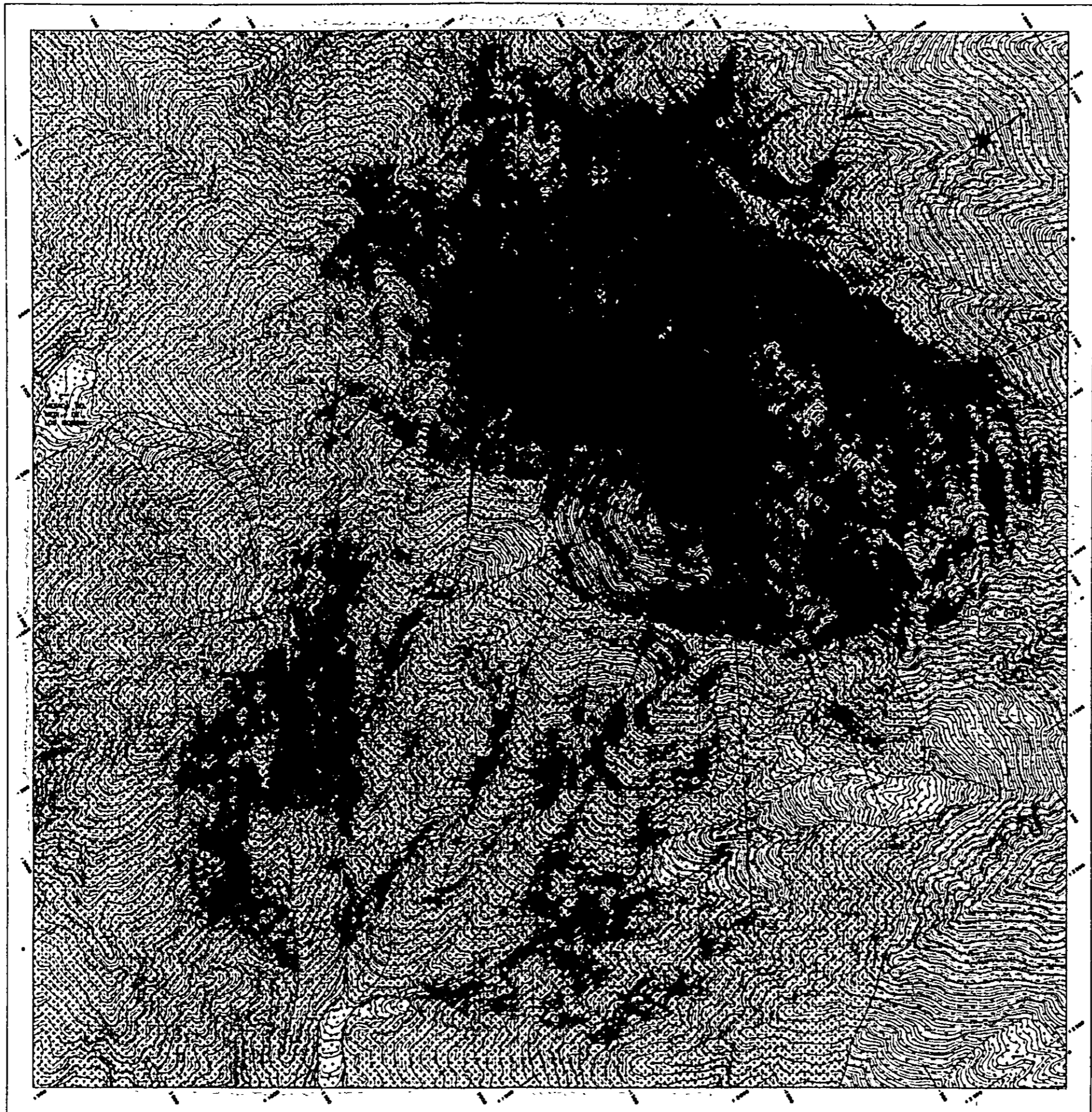


FIG. 9 SECTOR
 PLANO GEOLOGICO FILO COLORADO

ESCALA

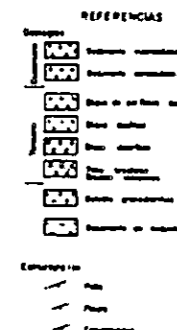
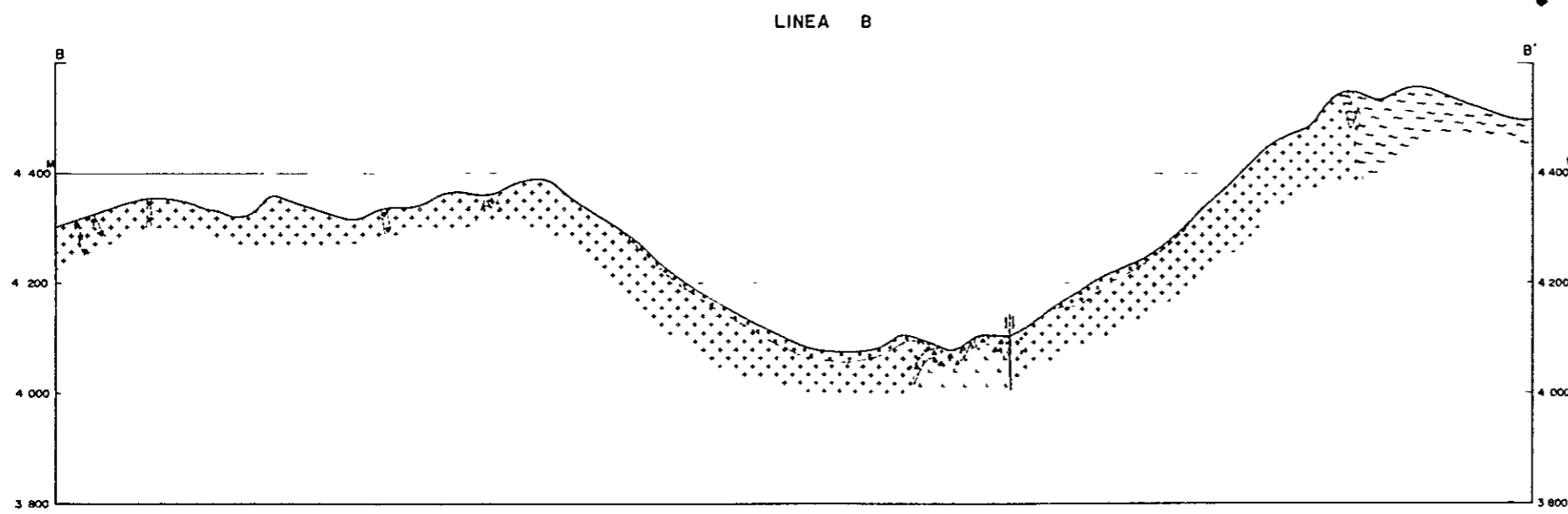
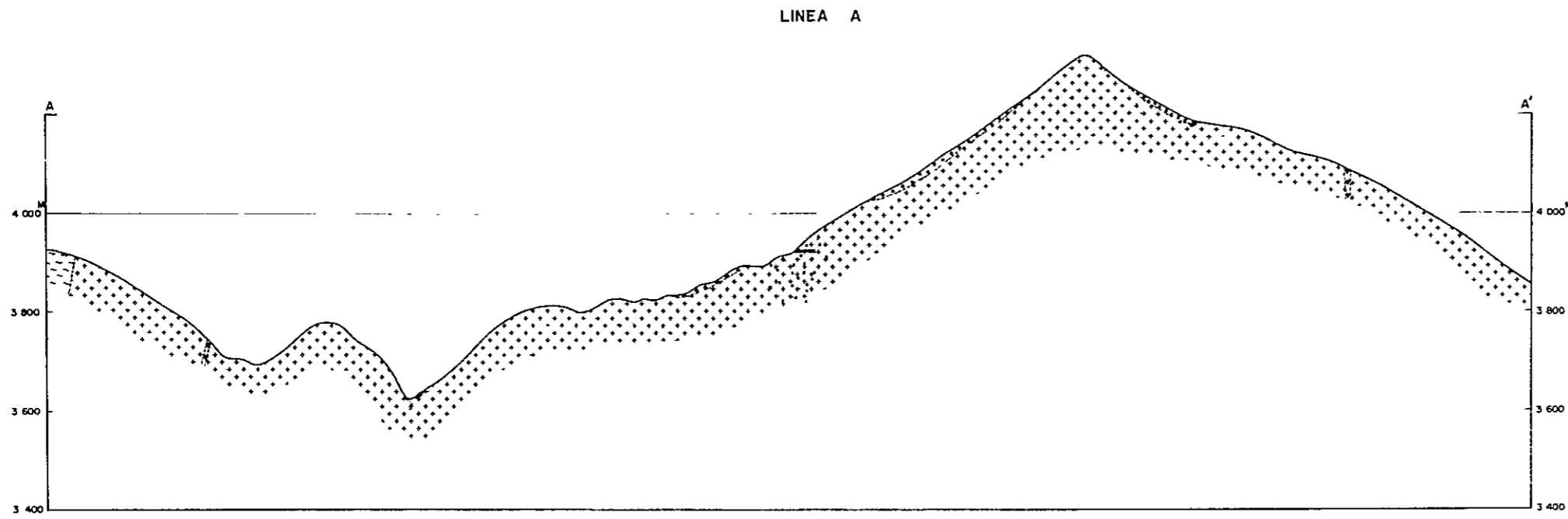


FIG.10 SECTOR
SECCIONES FILO COLORADO
GEOLOGICAS

ESCALA



- REFERENCIAS**
- Geología**
- Cuaternario**
 - Sedimento inconsolidado
 - Sedimento consolidado
 - Terciario**
 - Dique de porfido dacítico
 - Dique dacítico
 - Dique andesítico
 - Toba brechosa
 - Brechas volcánicas
 - Batolito granodiorítico
 - Basamento de esquistos
- Estructura**
- Falla
 - Fisura
 - Esquistosidad

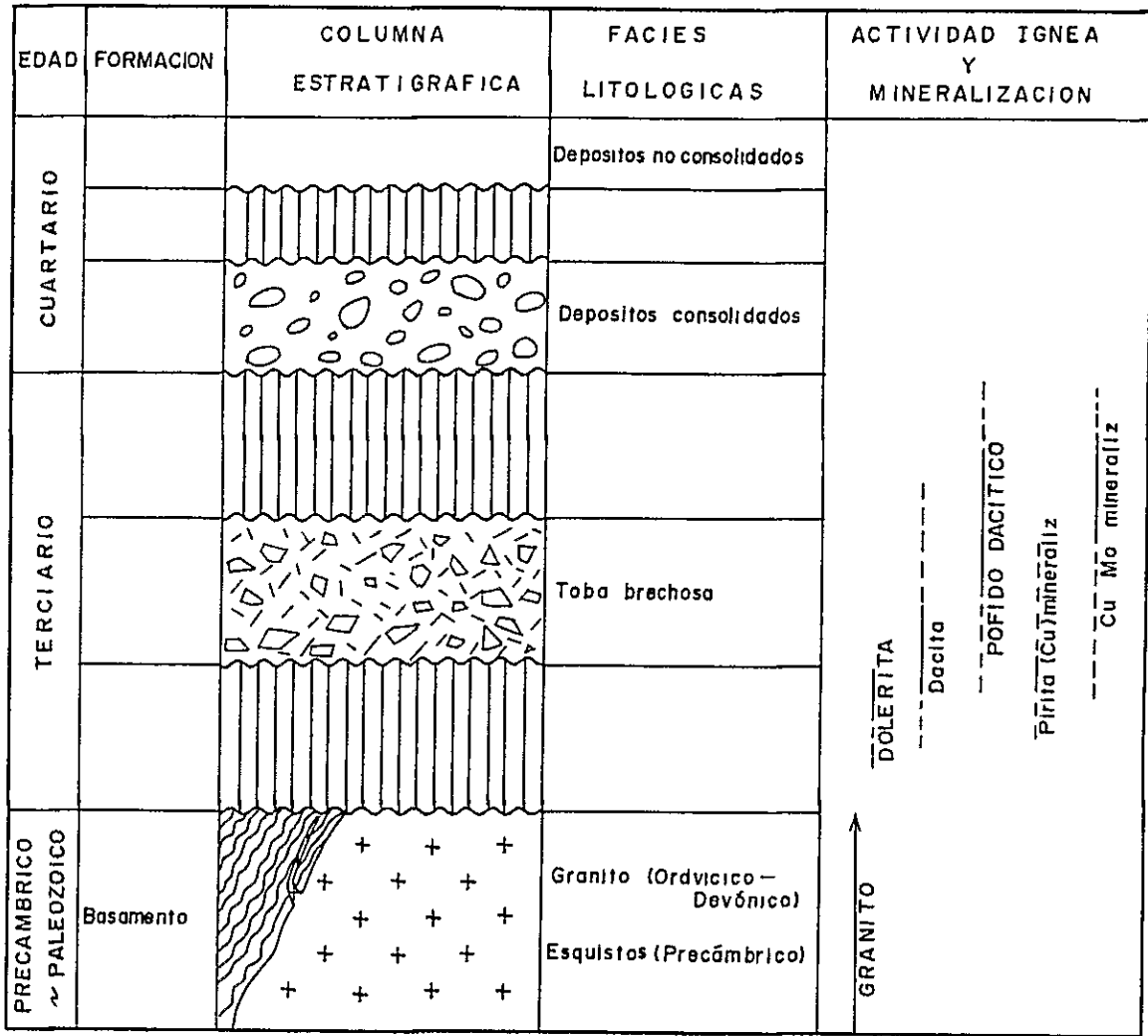


FIG 11 COLUMNA GEOLOGICA GENERALIZADA DEL AREA FILO COLORADO

鉍化帯

主要鉍化帯は花崗岩中に斑岩質石英安山岩が岩頸状 (neck) に小岩体として貫入した地区に認められる。

主要鉍化帯は、著しい断層破砕帯 (Shattering) を伴う変質帯中に発達する。

この変質帯は、全般的にポタッシュ変質帯で特徴づけられる。

主な鉍化作用の形態は一般的に細脈、網状のものと鉍染状のものがある。野外で観察できる鉍石鉍物は主に銅藍、珪孔雀石、孔雀石、黄銅鉍、斑銅鉍、輝水鉛鉍、黄鉄鉍などの酸化鉍物および硫化鉍物が認められる。地表からの酸化帯の深さは、探鉍坑道調査や野外観察から約 1 ~ 2 m 程度であり、直ちに硫化帯に移行している。

顕微鏡下の特徴は、一般的に黄銅鉍は不規則塊状ないし粒状を示し、大きさが 0.1 mm ~ 0.05 mm 程度であり、輝水鉛鉍は長柱状で黄鉄鉍の周辺部や割れ目沿いにみられ、大きさが最大 1.0 mm × 0.04 mm 程度であり、黄鉄鉍は、不規則塊状、正方形、粒状ないし割れ目沿いに細長い形を示し、大きさが 0.02 ~ 0.14 mm 程度である。

主要鉍化帯の外側は、全般的にフィリック変質帯で特徴づけられる。母岩は、花崗岩が主体で、局部的に粗粒玄武岩類の貫入が見られる。地質構造としては、主要鉍化帯に比較して断層の発達が悪い。

主な鉍化作用の形態は、鉍染状と細脈のものがある。野外で観察できる鉍石鉍物は、主に黄鉄鉍であり、その他局部的に黄銅鉍や輝水鉛鉍が認められる。黄鉄鉍は全般的に鉍染状のものが多く、また主要鉍化帯でみられる黄鉄鉍よりもいくらか粗粒である。

鏡下の特徴は、一般的に黄鉄鉍が鉍染状で小粒状ないしは正方形を示し細粒から粗粒である。黄鉄鉍の外には微量に粒状の黄銅鉍や赤鉄鉍が認められる程度である。

その他の鉍化作用には、岩脈として貫入してくる粗粒玄武岩中に硫化鉍物が細脈ないしは網状鉍染状として、しばしば認められる。Qda del Overo 上流に見られる粗粒玄武岩には、岩脈幅 1.00 m のほぼ中央部に脈幅 0.30 m の硫化鉍脈が断層沿いに胚胎している。

この硫化鉍の鏡下の観察では主に白鉄鉍と磁鉄鉍からなり、少量の方鉛鉍や黄銅鉍を伴っている。また白鉄鉍は一部コルフォーム様組織を示している。

すべての鉍化作用は、第三紀の火成活動に関連している。初期の鉍化作用は粗粒玄武岩類の貫入に伴い、後期の鉍化作用は石英安山岩および斑岩質石英安山岩に伴

し、後期の鉍化作用は石英安山岩および斑岩質石英安山岩に随伴している。

地質構造と鉍化作用との関係は、主要断層の E - W 系と N - S 系に細脈網状および鉍染状の黄銅鉍、輝水鉛鉍、黄鉄鉍等の鉍化があり、これよりいくらか遅れて派生断層の NW - SE 性に輝水鉛鉍の細脈および NE - SW 系に黄銅鉍の細脈が認められる。Tabla 8 では、変質帯と鉍化帯との関連を化探、X線回折、地質構造などから検討したものである。Tabla 8 の検討結果では、Filo Colorado 鉍床はやや規模の小さい典型的なポーフリーカッパーであり、BINGHAM, SANTARITA 鉍床に類似した鉍化、変質の様相を示している。

Tabla 8 変質帯と鉍化帯との関連表. Fillo Colorado.

	化 探	X 線 回 折	地 質 構 造	鉍 化 帯
ポタッシュ変質帯	Moly 異常がこの帯の中に分布。	Q と F との回折強度が大きい。	大断層が顕著。一種の Shattering.	Py, Hem, Mo を主体とし, Cp を伴う鉍染状, 細脈状, 網状脈
フリック変質帯	Cu の異常帯と変質帯中の強い珪化絹雲母化をみす部分とがよく一致。	Q と Seri の回折強度が大きい。変質帯中の強珪化帯では Q を主体とし, 若干の Seri を伴う。	節理が環状構造を示し, その傾斜は内側に高角度。これが地形にも表われ, Campamento 付近を底とするスリ鉢状を示す。	ポタッシュ変質帯を切る強珪化帯や絹雲母化帯では Cp, Py を主体とし, Mo を伴う鉍染状, 細脈状, 網状脈。この変質帯の環状の外縁部には強い黄鉄鉍の鉍染, 網状細脈の鉍化が見られ, いわゆる鉍殻を形成。
プロピリテック変質帯	めばしい異常はない。	Seri, Chl が強くはないが生成。	NW - SE 性の節理が顕著。	褐鉄鉍の弱い鉍染。
非変質帯	めばしい異常はない。	Q, F の回折強度が強く一般的にわずかな Seri を伴う。	NW - SE 性と NE - SW 性の岩脈が局部的に分布。	褐鉄鉍のしみ込みが見られるものから全く鉍化が認められないものまである。

(Moly; モリブデン, Cu; 銅, Q; 石英, F; 長石, Seri; 絹雲母, Chl; 緑泥石, Py; 黄鉄鉍)
 (Hem; 赤鉄鉍, Mo; 輝水鉛鉍, Cp; 黄銅鉍)

2. 地化学調査

2-1 調査方法

地化学探査（化探）試料は，S. E. Mで実施した化探資料（試料数805ヶ）と関連させて採取した。

今回の試料は，Grid Samplingによらず，鉍化地帯で比較的の間隔を密にし，鉍化地帯の外側では粗くし，計405ヶを採取し，Au, Cu, Moの3成分について分析を実施した。

化探分析の検出限界は，Au 1/10,000,000 (o, n g/T), Cu 1/200,000 (5 ppm), Mo 1/200,000 (5 ppm)である。検出限界以下の個数は，Au 84ヶ，Cu 0ヶ，Mo 267ヶであった。

なお検出限界以下のものについては，Au 0.01 g/T, CuおよびMo 1 ppmとして，コンピューターにインプットした。

2-2 調査結果の処理

試料の統計処理は，Claude Lepeltierの"A simplified Statistical Treatment of Geochemical Data by Graphical Representation" (1969)にもとづく手法によって解析した。

後背値 (Background), 標準偏差 (Debiation), しきい値 (Threshold) は下記の通りである。

成分	試料数	後背値	標準偏差	しきい値	分布パターン	
					偏差	パターン
Au	405	0.236	0.615	0.522	大	低位置過剰
Cu	405	31.697	0.334	170.480	大	高位置過剰
Mo	405	3.356	0.822	147.535	大	低位置過剰～検出限界以上についてはほぼ対数正規

しきい値 t は Au, Cu については，累積頻度曲線における 2.5%～50%間の頻度曲線の屈曲点の高い方の点を t とした。Mo については検出限界以下の個数が多いため，累積頻度曲線は 50%に達していないもので $t = M + 2\alpha$ とした (M : Mean)。上記 t 以上のものを異常値とした。

Au - Cu, Cu - Mo, Au - Mo の相関係数は次の通りである。

相 関 係 数

	A u	
C u	0.1893	C u
M o	0.2251	0.3414

この結果各成分間における相関関係はいずれも低いものである。

2 - 3 調査結果の概要

化探結果は Au, Cu, Mo 示徴図にまとめた。(Fig. 12)

Cu の示徴はほぼ鉍化変質帯と同地区の Campamento 付近, Qda del Colorado 流域, および Cerro Aspero 北部に分布する。これらの示徴は S. E. M. 資料の示徴とも良く一致する。

Mo の示徴は Campamento 付近を中心とし NE - SW 方向に小さな示徴が散在する。これらの示徴の中心部では, S. E. M 資料の示徴とも良く一致する。

Au, Cu, Mo のそれぞれの示徴は最も鉍化変質の強い Campamento 付近を中心に三ヶ月状に比較的良くまとまっている。

Au, Cu の示徴は主に NW - SE 方向および NE - SW 方向に伸び Mo の示徴は主に NE - SW 方向に伸びている。

大局的には Au, Cu, Mo の示徴とも類似のパターンを示し, 鉍化変質帯を良く表現しており, この意味では強い関連を有しているものと推定する。

3. 物理探査

3 - 1 調査方法

本調査は, 地質調査・地化学探査と併行して実施された IP 法物理探査であり, 調査地区に於けるポーフィリー・銅型鉍床の賦存状況を把握し, その有望性について検討するとともに今後の探査計画の立案に供する資料を得ることを目的としている。

調査方法および使用機器は Cerro Atajo の項と同様である。しかしながら, 本調査の実施にあたり, 調査地区の地形条件・既存地質資料を検討した。この結果から,

1

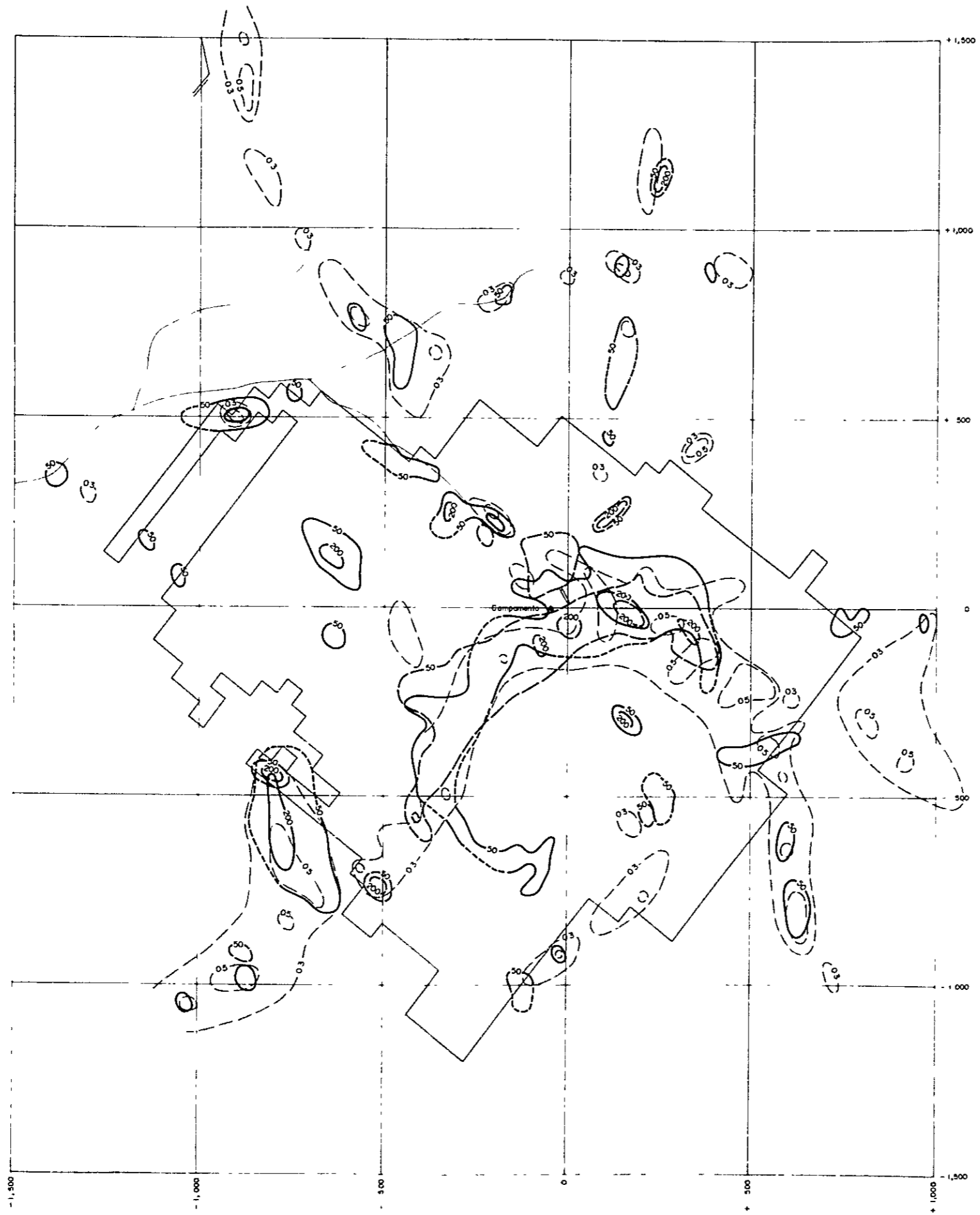


FIG.12
DISTRIBUCION GEOQUIMICA
ORO-COBRE-MOLIBDENO

ESCALA
0 1000 2000

SECTOR
FILO COLORADO

REFERENCIAS

- Curvas de Isotemas de Cu (ppm)
- Curvas de Isotemas de Mo (ppm)
- Curvas de Isotemas de Au (ppm)
- Límite del Muestreo sistemático (S.E.M.)
- Carretera

まず調査地区全体の IP 特性を概括的に把握するため測線 A, B を十文字に設定し, 測線測量・IP 測定を行った。これらの調査データおよび併行して進められている地質調査データを検討しながら測線計画を立て, 調査を実施した。測定測線 8 本, 測線延長は 18.0 Km である。

調査測線の内訳は次の通りである。

測線名	測線長	測線方向 (磁北に対し)
A	3.0 Km	N 35° W
B	2.1 Km	N 55° E
C	2.6 Km	N 80° W
D	2.7 Km	N 10° E
E	1.8 Km	N 60° W
F	1.8 Km	N 55° E
G	1.0 Km	N 55° E
H	3.0 Km	N 35° W
総測線延長 18.0 Km		

3-2 調査結果の概要

IP 調査結果の定性・定量解析から判明した事項をもとに, 推定される地下構造, 鉍化変質域の累帯分布および地下深部への連続性について検討し, 鉍床賦存の有望性についての総合考察を行った結果は次の通りである。(Fig. 13)

- (1) 本調査により鉍化変質域の分布範囲およびポーフィリーカッパー型鉍床に特有の鉍化変質累帯分布が明瞭に把握された。
- (2) 本調査地区の鉍化変質域は高 FE (3.0% 以上) の IP 特性を有し, さらにそれぞれの鉍化変質累帯分布域に対応して次のような IP 特性を有するものと判断される。
 - ① ポタッシュ変質域は高 FE (8 ~ 10%), 顕著な低比抵抗 (100 ohm-m 以下)。
 - ② フィリック変質域は高 FE (6 ~ 8%), やや低比抵抗 (100 ~ 500 ohm-m)。
 - ③ フィリック変質域に属し, 強い黄鉄鉍の鉍化が推定される範囲は顕著な高 FE (10% 以上), 顕著な低比抵抗 (100 ohm-m 以下)。なお, 比抵抗に関しては浅部で高い値 (500 ~ 5,000 ohm-m) を示す。

- ④ プロピライト化変質域はやや高FE(3~8%), 高比抵抗(500 ohm-m以上)。
本調査地区に於ける鉍化変質域の分布形態は次の様に考察される。
- ① 強い黄鉄鉍の鉍化域は測線Dの測点№10付近を中心とする内径約400m, 外径700~800mの環内に分布し, 地下深部にまで達していると推察される。
- ② 上記の強い黄鉄鉍鉍化域の外辺部には幅約400mにわたってプロピライト化変質域が分布すると考えられる。
- ③ また, 強い黄鉄鉍鉍化域の内側にはポタッシュ変質域およびフィリノク変質域が分布すると判断される。このうち, ポタッシュ変質域は低比抵抗域に対応すると考えられ, 測線AおよびBの断面定量解析の結果から判断して, Campamento付近を含み測線Bより北側に分布すると推察される。
- ④ 上記で把握されたポタッシュ変質域は, 本調査地区に於いてポーフイリーカップ型鉍床賦存の有望性が最も高い地域と判断される。

4. 試錐調査

4-1 試錐作業の概要

- (1) 試錐調査の目的は, 第2年度調査(坑外・坑内地質鉍床調査, 物理探査, 地化学探査)結果から判明したポーフイリーカップ型(Cu-Mo型)鉍床の主要鉍化帯についての浅部探鉍である。実施した試錐は№1~№5の5孔で総掘進延長250mである。
- (2) 掘進作業は鉍研製OP-IB型試錐機を使用し, 工法はNXおよびBXダイヤモンドビットによる普通工法で行い, 掘さくのための潤滑剤としてカンティングオイルを使用した。
- (3) 各試錐孔の作業成績は下記の通りである。

試錐	掘進長(m)	(註1) 掘進長/方(m)	(註2) 掘進長/方(m)	コア採取率(%)
№1	50	8.33	8.33	95.1
№2	40	8.00	8.00	98.3
№3	60	6.67	6.67	96.1
№4	60	7.50	7.50	92.2
№5	40	10.00	10.00	98.5
№1~№5	250	7.81	7.81	95.8

(註1) 総掘進作業方当りの掘進長

(註2) 実掘進作業方当りの掘進長

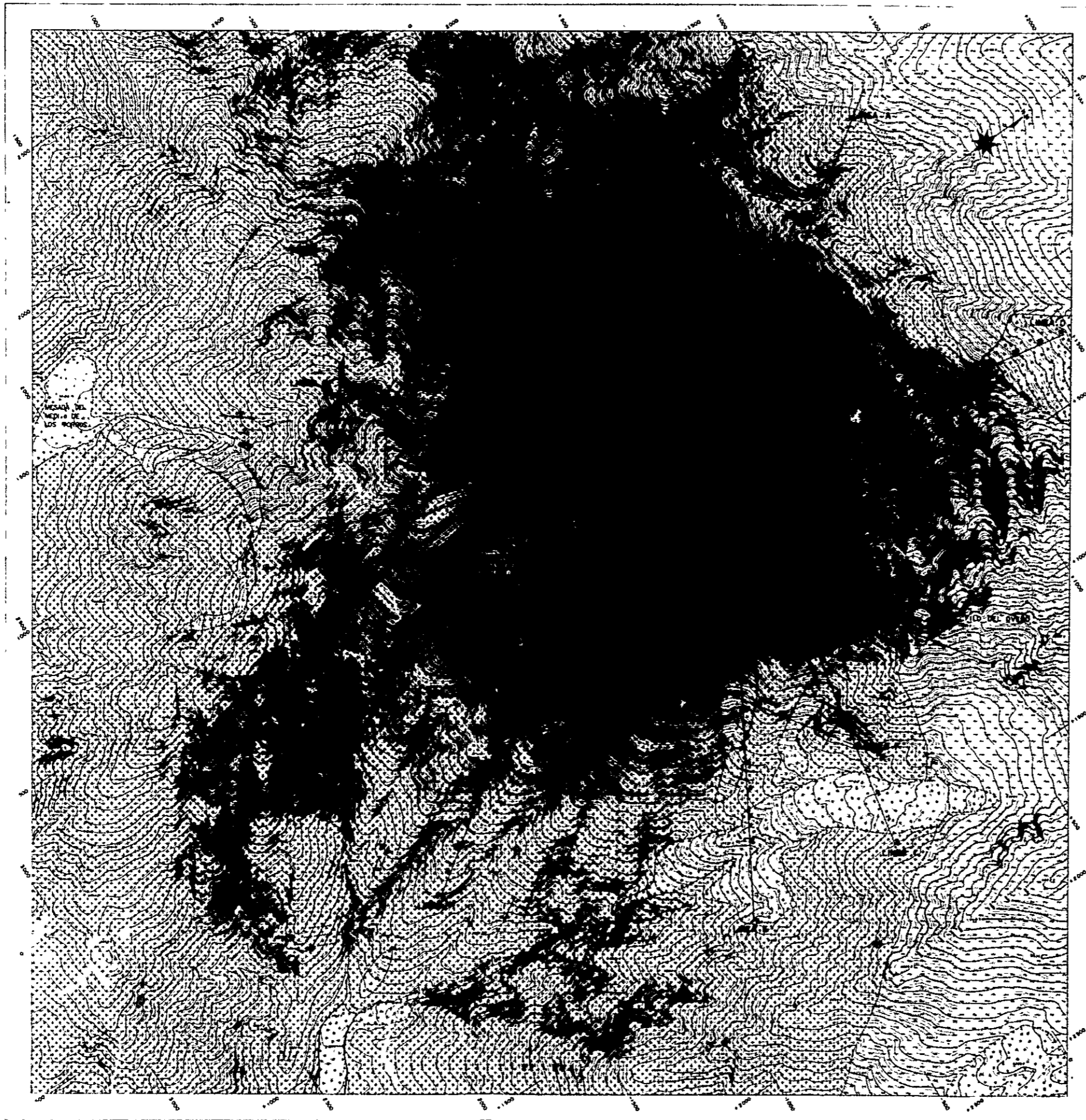


FIG.13
 PLANO GEOFISICO FE PI
 "INTERPRETACION GLOBAL"

ESCALA



SECTOR
 FILO COLORADO

- REFERENCIAS
- Geología
- Sedimentos terciarios
 - Sedimentos cuaternarios
 - Zona de falla normal
 - Zona de falla
 - Zona de falla
 - Zona de falla
 - Zona de falla
 - Zona de falla
 - Zona de falla
 - Zona de falla
- Estructuras
- Faja
 - Faja
 - Faja
- Geotectónica
- Zona de alta velocidad de 27 km/s
 - Zona de alta velocidad de 28 km/s
 - Zona de alta velocidad de 29 km/s
 - Zona de alta velocidad de 30 km/s
 - Zona de alta velocidad de 31 km/s

4-2 各孔の概要

- (1) 各試錐孔の地質は №1, №2, №3, №5 試錐が主に黒雲母花崗岩〔絶対年代測定結果 $(380 \pm 15) \times 10^6$ 年シルル紀～デボン紀 (JICA・MMAJ 1979)] であり、№4 試錐は、斑岩状岩石よりなるが鉍化作用および変質作用により原岩が不明確である。
- (2) 各試錐孔の鉍況は、下記の通りである。(Fig. 13')

成分 試錐名	Au (g/T)	Cu %	Mo %	(MoS ₂) ¹⁾ %	S %	(S %) ²⁾	分析幅 (m)
№ 1	0.03	0.14	0.00	0.00	1.24	1.24	5 0.0
№ 2	0.00	0.28	0.01	0.017	1.34	1.33	4 0.0
№ 3	0.00	0.28	0.02	0.034	1.51	1.50	6 0.0
№ 4	0.00	0.27	0.02	0.034	9.26	9.25	5 2.5
№ 5	0.00	0.38	0.02	0.034	0.99	0.98	4 0.0

1) は Mo 分析値より計算によって求めた値である。

2) は MoS₂ に必要とする S を S 分析値より差引いた値である。

鉍化作用の形態は、細脈、網状および鉍染状のものがあリ、鉍石鉍物は主に黄銅鉍、輝水鉛鉍、輝銅鉍、斑銅鉍および閃亜鉛鉍等である。鉍化帯中心部における酸化帯は約 5.0 m で非常にうすい。また二次富化帯の発達は全般的に顕著でない。

5. 結 論

本鉍化帯は古生代に底盤状に貫入したカルクアルカリ花崗岩類とその中に第三紀に発達した火山岩頸状斑岩質石英安山岩の分布域に生成した銅、モリブデンの斑岩型鉍床 (porphyry type deposit) である。

地表面における鉍化および変質帯は、北西～南東方向にほぼ 400 m の長軸およびこれに直角方向にほぼ 200 m の短軸をもつ楕円形状を示し、中心部よりやや北西域から北西方に発達した銅、モリブデンを伴うカリウム質変質帯、その東南側に見られる同じく銅、モリブデンを伴うフィリック変質帯、さらにその外側に発達した黄鉄鉍を随伴するプロピライト変質帯よりなる。

鉍化作用の形態は、細脈、網状および鉍染状のものがあリ、鉍石鉍物は主として黄鉄

鉍，輝水鉛鉍，輝銅鉍，黄銅鉍，斑銅鉍および閃亜鉛鉍等よりなる。酸化帯は非常にうすく水酸化鉄鉍が生成している下限を酸化帯下限とすると鉍化帯中心部で約 5.0 m（ $\#$ 2 試錐）である。二次富化帯は $\#$ 5 試錐に局部的に発達し，深度はほぼ 20 m まで黄銅鉍後の輝銅鉍の鉍染が顕著であるが，その他の試錐孔には，若干の輝銅鉍の鉍染が認められるものの初生鉍物を伴っており，二次富鉍体の発達は顕著でない。初生鉍物は黄銅鉍，黄鉄鉍，輝水鉛鉍および閃亜鉛鉍よりなり一部の試錐孔では地表近くで黄銅鉍，黄鉄鉍が，深度 40 m 以下に黄鉄鉍，輝水鉛鉍が発達する傾向がある（ $\#$ 3 試錐， $\#$ 4 試錐）。

変質鉍物は絹雲母，パイロフィライトを主とした粘土鉍物，石英，緑簾石，緑泥石および黒雲母等である。絹雲母を主とした粘土鉍物および石英はいずれの試錐孔にも見られ，とくに $\#$ 3， $\#$ 4 および $\#$ 5 試錐に優勢に発達している。変質作用による二次黒雲母および緑簾石は $\#$ 1 および $\#$ 2 試錐に顕著に発達している。このように黒雲母で代表されるカリウム質変質帯と絹雲母，石英で代表されるフィリノク変質帯はかならずしも明確な境界で分帯できず，4 孔の試錐（フィリノク変質帯の $\#$ 4 試錐を除く）実施域ではこの境界はかなり錯綜しているものと推定される。

本鉍化帯中心部の地表より 50 m ないし 60 m の深部までの鉍化作用および変質作用が明らかになったが，今後本鉍化帯が経済的に稼行し得る鉍床に発展するためには，60 m 以深における有用重金属鉍物の分布，とくに輝水鉛鉍の鉍化作用の強さおよびその規模如何にかかっているものと考えられる。



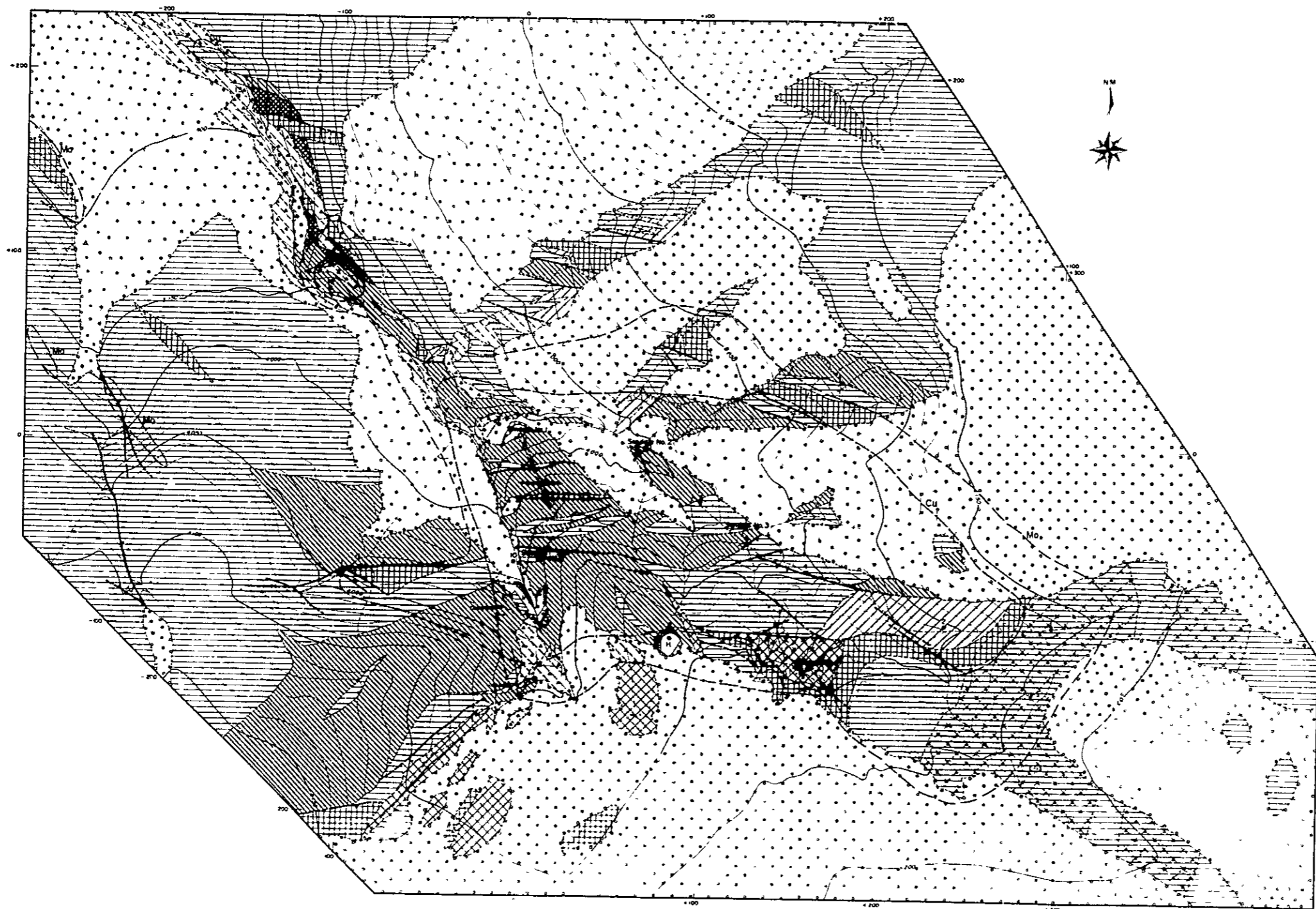
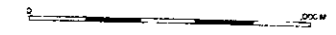


















FIG.13'
UBICACIONES DE LAS
PERFORACIONES EXPLORATORIAS

ESCALA



SECTOR
FILO COLORADO

REFERENCIAS

- Alteración
-  Fuerte biooxidación (Zona Porfírica)
 -  Biooxidación moderada
 -  Fuerte Silicificación con Sericita (Zona Fílica)
 -  Silicificación moderada con Sericita
 -  Fuerte Argilización (Zona Argílica)
 -  Argilización moderada
 -  Limonización
- Geología
-  Mineralización de Cu y Mo
 -  Mineralización de pirita
 -  Vasos
 -  Zona de Mineralización cobre
 -  Molibdeno
 -  Sedimento inconsolidado
 -  Sedimento consolidado
 -  Toba brechosa
 -  Ubicación de Sondeo

IV Arroyo Correntoso 地区

1. 地 質

Arroyo Correntoso 調査地区は、南部パタゴニア山地に位置する。南部パタゴニア山地は、平均高度が $2,000\text{ m} \sim 2,500\text{ m}$ で、同山地の主部に比較してやや低い。

同山地には、古生界、中生界および新生界が露出している。層序は、古生界の変成岩に始まり、それを傾斜不整合で覆って、ジュラ紀の礫岩および火山岩類が乗る。さらに、これらの上位には、白亜紀および第三紀の海成、または陸成の堆積岩の厚層が発達している。これらの堆積岩類は、酸性岩および塩基性岩によって貫かれる。このうち、塩基性溶岩は、上述の諸岩類を覆い、また、水成堆積物、崩積地堆積物、沖積層などに被覆されている。

1-1 層 序

Río Lácteo 層

南部パタゴニア山地の層序は、低度の変成作用を被った堆積岩類にはじまる。

標式地は、調査地区の北方約 120 km にある Belgrano 湖北岸の Lácteo 川流域である。

本層の構成岩は、リュータイト、シルト岩、ワッケ、珪岩で、ときに片岩、粘板岩、千枚岩などの変成岩となっている。

一般走向は、NE \sim SE で、傾斜は 45° 以上である。

本層は、層序関係およびチリ側でのデータからデボン紀 \sim 石炭紀（前期）とされている。

調査地区での本層は、Desiert 湖の東縁から Correntoso 沢の上流部と地区の北東隅にかけての一带、および、地区の北西隅に分布する。Correntoso 沢上流部の本層は、中粒砂岩、砂質片岩、黒色粘板岩などを構成岩とし、走向は、N $15^\circ \sim 35^\circ$ E、傾斜は 70° NE $\sim 85^\circ$ W を示している。

Quemado 層

Río Lácteo 層の上位には、火山岩および火砕岩層岩からなる厚層が重なる。一般に、Quemado コンプレックス (Complezo El Quemado) または Quemado 層と呼ばれる。

本層の標式地は、調査地区の南方約 70 km にある Argentino 湖の北西 Quemado

農場、(現在 La Union) 周辺である。

本層は、パタゴニア山地全域に亘って分布しており、その東縁は、調査地北東方の San Martin 湖の東縁にまで及んでいる。

San Martin 湖付近での本層は、安山岩、石英安山岩、流紋石英安山岩、火山礫凝灰岩、ガラス質凝灰岩、ガラス質結晶凝灰岩、層灰岩、溶結凝灰岩、火山角礫岩、凝灰集塊岩などの諸岩類から構成されている。

これらの諸岩類は、ときに、層理が発達するが、一般には、均一性を欠き、その層準、層厚、組成などを短距離間で変化させる。

San Martin 湖付近での層厚は 500 m と見積られている。

本層は、層序関係、他地区において本層類似の地層から産出し、オックスフォード階～キンメリッジ階を基準する化石および放射年代などから少なくとも上部ジュラ系で、ジュラ紀(中期)から白亜紀(前期)とされている。

調査地区内での本層は、地区南東隅の Correntoso 沢流域、地区の南西隅、および Desierto 湖の北東に分布している。下位の Río Lácteo 層とは不整合関係にある。Correntoso 沢流域での本層は、変質、安山岩質溶岩、変質安山岩質火山角礫岩、石英安山岩質溶結凝灰岩、石英安山岩質凝灰岩、変質流紋岩～石英安山岩などを構成岩としている。これらの諸岩類は、一般に塊状であるが、時に層理の発達がみられる。その走向は NS 系であるが、 $N25^{\circ}W \sim N30^{\circ}E$ 内で東西にふれる。傾斜は $10^{\circ}E \sim 40^{\circ}E$ である。

1-2 火成活動

調査地区内での火成岩体としては、調査地区の中央部東寄りに分布する流紋岩～石英斑岩体(3岩体)および Desierto 湖北岸の流紋岩体(1岩体)がある。これらの岩体は、岩脈状～小規模岩株状を呈し、Río Lácteo 層中に貫入している。地区中央部の流紋岩～石英斑岩は、斑晶として多量の石英、およびアルカリ長石と絹雲母化した斜長石が認められ、石基は石英、アルカリ長石、燐灰石からなっている。

これらの酸性岩のほか、地区南東隅の Quemado 層中には、玄武岩質岩の岩脈が数条分布する。貫入方向 NE-SW 系、N-S 系、NW-SE 系などまちまちである。

1-3 地質構造

南部パタゴニア山地では、異なる二つの地質構造単位が識別できる。先中生代基盤の構造と、中生界～新生界が示す構造とがそれである。



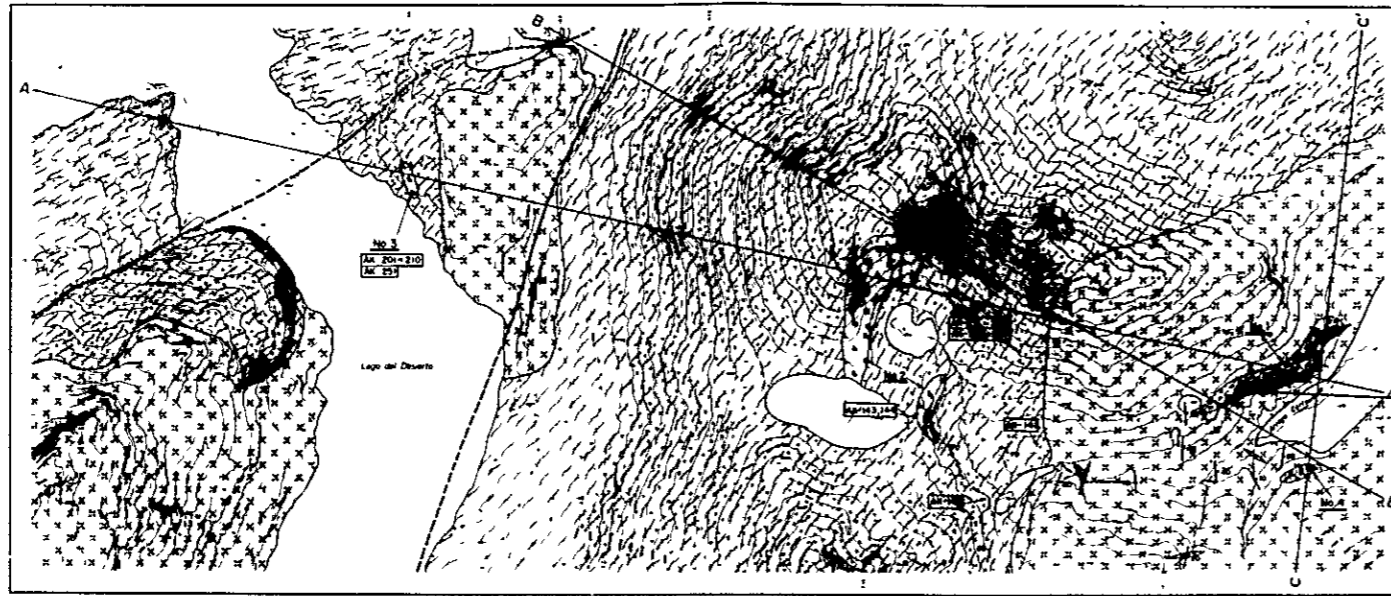
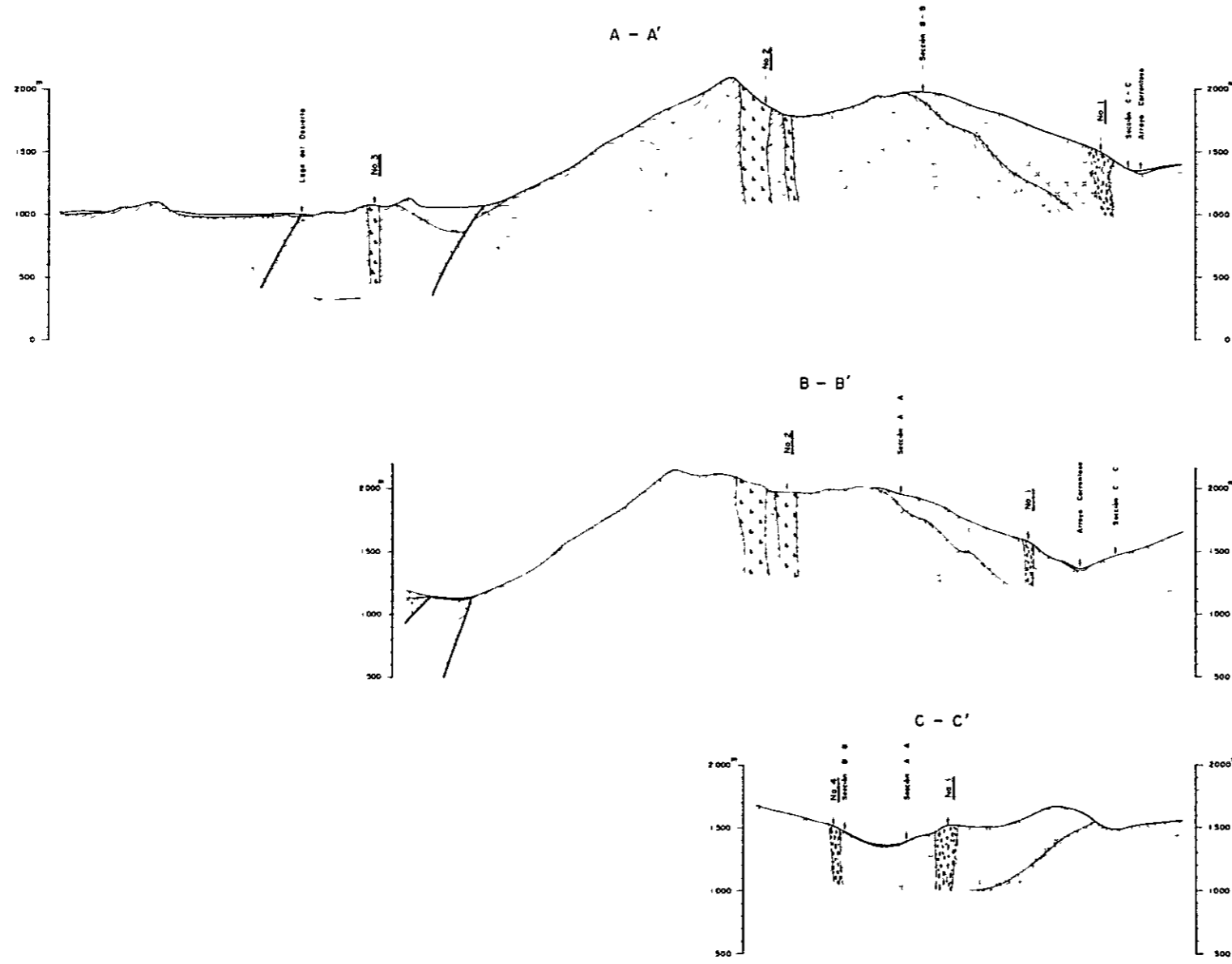


FIG.14 SECTOR
PLANO GEOLOGICO Y ARROYO CORRENTOSO
SECCIONES GEOLOGICAS



REFERENCIAS

- Geologia
- Deposito glaciaro estival aluvial
 - (1) Brecha volcanica andesitica, andesito toba dacitica, ignemrita, riolita
 - (2) Esquistos plasminticos, pizarra, wacka
 - Diques (Terciario P)
 - Riolita - porfirico cuarcifero
 - Basalto
- Estructura y otras
- Rumbo y buzamiento
 - Contacto intoligico
 - Falla
 - Falla supuesta
 - Zona mineralizada (No 1 y No 4)
 - Zona mineralizada No 1 - 4
 - Numero de muestra
 - Linea de seccion geologica
- (1) Jurásico medio - superior (Cretácico inferior)
(2) Devónico (- Carbonífero inferior)

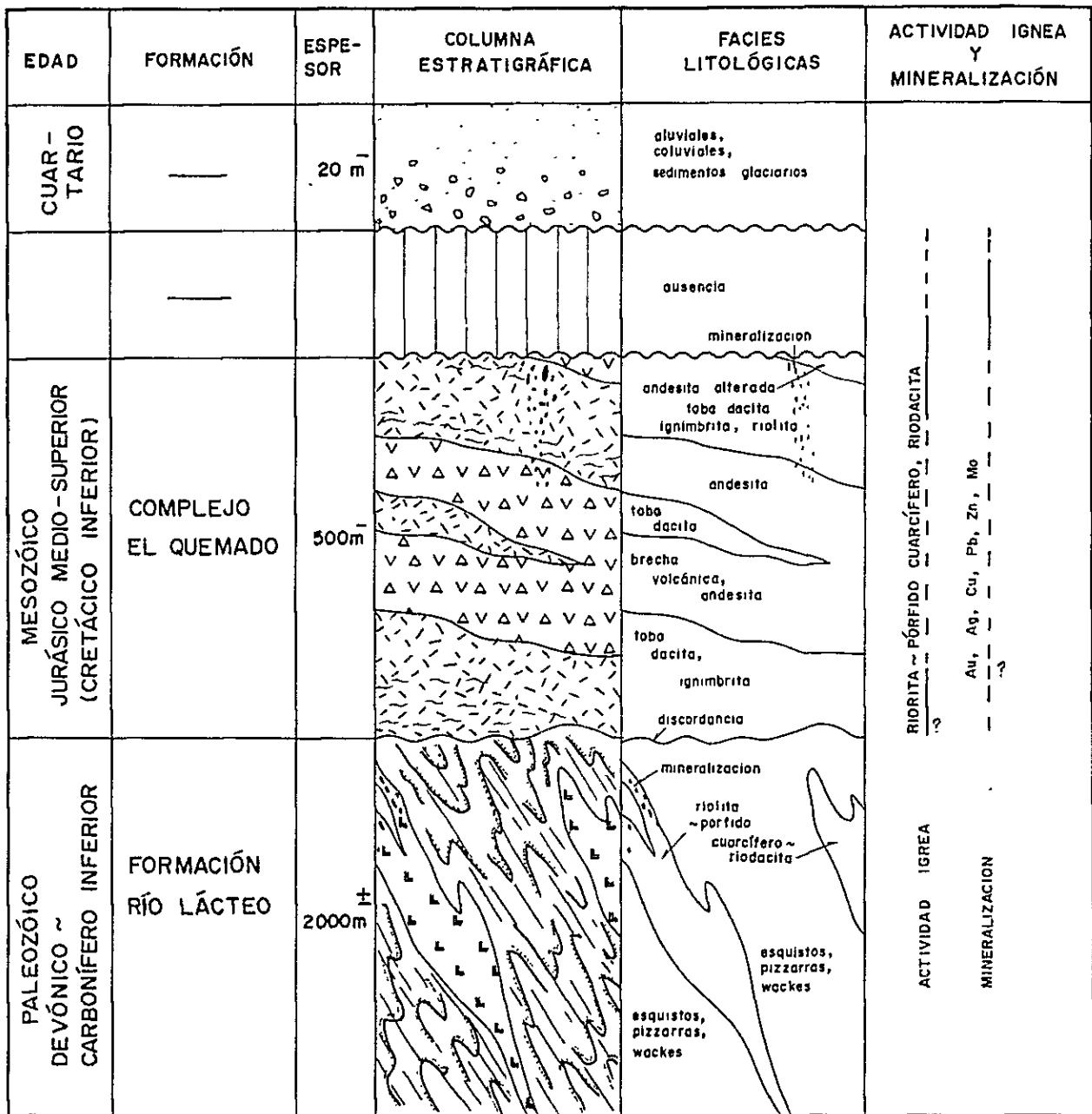


FIG. 15 COLUMNA GEOLOGICA GENERALIZADA DEL AREA ARROJO CORRENTOSO

先中生代基盤岩は、等斜褶曲など強い褶曲作用による複雑な構造を示す。一般走向は、ほぼ南北で、場所により NNE - SSW, NNW - SSE を示す。傾斜は 45° 以上が一般的で、 90° から $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ と短距離間のうちで変化する場合がある。これらの先中生代基盤におよぼした主要な褶曲運動は、同位体比の研究からパリスカン造山運動に相当すると考えられている。

中生界～新生界の主要部は、先中生代基盤が示す構造に対して不整合関係にあり、独自の被覆岩層としての構造を示す。ほとんどの後古生代の構造の様式は類似しており、基盤の構造とは異なり、パタゴニア山地に平行な方向の軸をもつ非対象褶曲によって特徴づけられている。

調査地区内の主要な地質構造としては、Desierto 湖南東縁に沿う NNE - SSW 系で西に傾斜する断層、および同じく Desierto 湖北西端を通り、ENE - WSW 系の NW 傾斜の断層とがある。前者は、Quemado 層の分布状況から正断層と考えられる。後者は、Quemado 層分布域の北西縁に調和する。

2. 鉍 床

本調査地区内で、現在までに確認されている鉍化変質帯としては、つぎの 5 箇所が挙げられる。

1. Correntoso 沢中流左岸（北岸）
Na 1 鉍化帯
2. Correntoso 沢上流部
Na 2 鉍化帯
3. Desierto 湖北岸
Na 3 鉍化帯
4. Correntoso 沢中流右岸（南岸）
Na 4 鉍化帯
5. Correntoso 沢下流右岸（調査地区東南方）

これらの鉍化変質帯は、確認順序に従い、Na 1 鉍化帯～Na 4 鉍化帯と呼ばれる。また、これらの鉍化帯は、つぎの 2 型に分類される。その一つは、Na 1, Na 4 および調査地区東南方の鉍化帯であり、これらの鉍化帯は、Quemado 層の主として火砕岩中に形成さ

れた熱水変質帯に胚胎する含銀—銅・鉛・亜鉛細脈の網状集合である。一部に鉍染状鉍を伴う。

一方、Na 2 および Na 3 鉍化帯は、Río Lácteo 層の弱変成岩を貫く流紋岩～石英斑岩体中またはその周辺部の微細な裂か中に、鉛・亜鉛鉍を伴うものとされている。

なお、Na 1 ～Na 3 鉍化帯は、鉍山庁の地質技師により、1979年に確認されていたものであり、Na 4 および Na 5 鉍化帯は、今回の調査で確認された。

Na 1 および Na 4 鉍化帯

両鉍化帯周辺は、主として Quemado 層の石英安山岩質凝灰岩および安山角礫岩により構成されている。石英安山岩質凝灰岩は、場所により溶結構造をもつ。このほか、石英安山岩～流紋岩溶岩、安山岩溶岩も一部に分布する。

これらの諸岩類の走向・傾斜は、 $N 25^{\circ}W \sim N 30^{\circ}E \cdot 10^{\circ}E \sim 30^{\circ}E$ で、局部的に $N 65^{\circ}E, 10^{\circ}N$ を示す。

変質帯は主として、石英安山岩質凝灰岩中に形成されているが、一部で安山岩質岩の分布域にまで及んでいる。X線回折法による解析試験結果および検鏡結果によれば、これらの変質帯の構成岩は、一般に、絹雲母化作用および珪化作用を被っているが、局部的な強変質岩は、著しい珪化作用を被っている。一方、変質帯の縁部では、裂かに沿う部分のみが白色粘土作用を受けている程度である。両変質帯とも、構成岩の物理性を反映して、非変質帯から突出したり、あるいは急崖を形成している。

第1鉍化帯を包含する変質帯は、長軸方向 ($N 60^{\circ}E$) の延長約 $1,100 m$ 、短軸方向の幅が $125 m \sim 175 m$ のレンズ状の形態を示し、露頭の標高差は $100 m \sim 130 m$ である。

第2鉍化帯は $250 \times 60 m$ のレンズ状の形態を示す。

Fig.16 に示されているように、両変質帯中に胚胎する細脈の走向方向は、N-S系、NE-SW系、E-W系およびNE-SE系にまとめられる。細脈の傾斜は、一般に $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 内にあるが、一部に緩傾斜のものがある。

検鏡結果およびX線回折法による解析試験結果によれば、鉍石鉍物としては、閃亜鉛鉍、方鉛鉍、黄鉄鉍、菱鉄鉍、黄銅鉍、輝水鉛鉍、磁硫鉄鉍?～Argyropyrite? がある。閃亜鉛鉍は、方鉛鉍を伴って、方鉛鉍中、方鉛鉍の結晶間、あるいは方鉛鉍の周辺部に不規則形状を呈して産する。まれに脈石中に単独で産する場合がある。

方鉛鉍は、その大半は閃亜鉛鉍を伴って産するが、単独で脈石中に産するものもあ

る。

黄銅鉱は、脈石中に散在するもの、閃亜鉛鉱中にラメラ、散点状に産するものがある。

黄鉄鉱は、キューブあるいは粒状を呈して脈石中に散在するもの、方鉛鉱・閃亜鉛鉱に含まれるもの、あるいは伴われるものがある。

輝水鉛鉱は、閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄鉄鉱、黄銅鉱が共生する鉱石中の方鉛鉱中に長さ0.15 mmの柱状を呈して含有されている。

磁硫鉄鉱～Argyropyriteは、方鉛鉱の塊状鉱（長径20 cm、厚さ5 cmのレンズ状の塊鉱から採取）中に0.3 mm以下の粒度で含まれる。

第1鉱化帯中の主要な細脈中、肉眼的に方鉛鉱や閃亜鉛鉱の認められる部分(42箇所)のチップ試料、および方鉛鉱の鉱染状鉱が産する鉱化帯北東端部(延長12 m、幅平均3 m)の露頭面で採取したチップサンプルの分析結果(算術平均)は、Au0.6 g/T、Ag55 g/T、Cu0.01%、Pb0.53%、Zn1.81%を示した。このうち鉱染状鉱の産する部分の平均値は、Au0.1 g/T以下、Ag66 g/T、Cu0.02%、Pb0.42%、Zn3.59%である。

Na4鉱化帯での細脈のチップサンプル(2個)の分析結果は、Au1.3 g/T、Ag8 g/T、Cu0.01%以下、Pb0.04%、Zn0.02%が得られた。

Na2鉱化帯(Correntoso沢最上流部)およびNa3鉱化帯(Desierto湖北岸)は流紋岩～石英斑岩体中に胚胎する微細脈である。

Na2鉱化帯周辺には、主要な流紋岩～石英斑岩体は3箇所に分かれて分布する。このうちの南東岩体付近には、幅5～8 mの岩脈状の流紋岩が数条認められる。同じく、南東岩体から採取した試料は、X線回折法による解析の結果では絹雲母化作用および珪化作用を受けている。鉱化帯が確認された岩体は、北東岩体で、岩体の南端部で採取された試料の分析で、Cu0.02%、Pb0.95%、Zn1.34%の結果が得られている。

Na3鉱化帯の性状は、あきらかではない。鉱化帯周辺で採取された鉱石(6個)の検鏡結果によれば、鉱石鉱物としては、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、黄鉄鉱、黄銅鉱、四面銅鉱、銅藍、褐鉄鉱などが認められている。これらの鉱石の分析結果は、Cu0.02%、Pb0.75%、Zn6.31%を得ている。

3. 結 論

Arroyo Correntoso 地区の地質は、主として、デボン紀から石炭紀前期の変成岩類からなる基盤と、これらを傾斜不整合で覆うジュラ紀の安山岩質、石英安山岩質、火山岩類および火砕岩類からなる被覆岩層で構成されている。地区内での火成岩としては、流紋岩～石英斑岩体があり、地区の東寄りの中央部および Desierto 北岸に分布する。これらのほか、玄武岩岩脈が火砕岩類の分布域に数条認められる。古生界基盤は、緑色片岩相の変成作用を被っており、等斜褶曲構造を特徴としている。

一方のジュラ系の被覆岩層は、走向がほぼ南北で、東へ緩傾斜している。南西部の Correntoso 沢流域、Desierto 湖周辺での本層は、走向が NE—SW で、南東方に緩傾斜するが断層近傍では西方へ傾斜する。

本地区での鉍化帯は、火砕岩類中に形成された変質帯中の含銀—銅・鉛・垂鉛細脈の網状集合と、古生層を貫く流紋岩～石英斑岩中の銅・鉛・垂鉛細脈とに分類される。

これらの鉍化帯のうち、もっとも優勢な鉍化帯は、Correntoso 沢左岸の鉍化変質帯である。その変質帯の規模は、長径約 1,100 m、短径約 130 m で、露頭の標高差は 100 m～130 m である。

この変質帯中普遍的に認められる細脈のうち、肉眼的に方鉛鉍、閃垂鉛鉍の認められる部分や鉍染状鉍石のチップサンプル 62 個についての分析結果の算術平均値は、Au 0.6 g/T、Ag 55 g/T、Cu 0.01% 以下、Pb 0.53%、Zn 1.8% が得られた。細脈部分のサンプリングに当たっては、肉眼的に方鉛鉍あるいは閃垂鉛鉍が認められる部分を選択的に採取しているため、鉍化帯全体の品位は上記の品位を越えることはない。

また、この鉍化帯中、最優勢な鉍染状鉍化帯の露頭面の面積約 36 m² の部分での平均品位は、Au 0.1 g/T、Ag 66 g/T、Cu 0.02%、Pb 0.42%、Zn 3.59% を示している。

他の 3 個所での鉍化変質帯中の細脈から、選択的に採取した試料の分析結果は次のとおりである。

Na 2 鉍化帯 (試料数 1 個)

Cu 0.02%、Pb 0.95%、Zn 1.34%

Na 3 鉍化帯 (試料数 6 個)

Cu 0.02%、Pb 0.75%、Zn 6.31%

Na 4 鉍化帯 (試料数 2 個)

Au 1.3 g/T、Ag 8 g/T、Cu 0.01%、Pb 0.04%、Zn 0.02%

これまでに述べた Arroyo Correntoso 地区における地質鉍床調査の結果、次のことがら問題点として挙げられる。

本調査地区およびその周辺についての鉍床学上の基礎的データが不足していることは否めない。しかしながら今回の調査によって、当鉍化変質帯が石英斑岩あるいはこれと類似の火成岩からもたらされたと考えるので、より広域的な本火成岩体の分布および地質構造の解明が必要である。さらに Na 1 および Na 4 鉍化帯に対しては、これらの鉍化帯が網状鉍床の性格を備えていることから、鉍化・変質帯の帯状分布および裂罅系の解明が要検討事項としてあげられる。

なお、本地区はアクセスが非常に困難であることと、南緯 5 0°の湿潤アンデス・パタゴニア寒冷気候を示すため主として地表調査より成る初期探査段階ではおのずからその調査期間が制約される。

今回の予備調査の経験から、残雪等に煩わされず調査が遂行できる期間は 1 月から 3 月までと判断される。したがってより後期の探査段階（主として試錐および坑道）に移行する際には、これらの自然条件を充分考慮に入れる必要があろう。

調査結果および問題点をふまえて、当面 Arroyo Correntoso 地区およびその周辺域に対しては、今後次のような調査の実施が望ましい。

1. 広域調査，地質調査，空中写真地質調査，地化学探査
2. 既知鉍化帯の精密地質調査，縮尺 1/500 程度，同時に地形的制約が伴うことから系統的なサンプリング法（簡易試錐機による岩芯採取等）の確立が必要である。
3. 1 で見いだされた鉍化変質帯および既知鉍化帯付近における I. P. 探査
4. Na 1 鉍化帯下部への試錐探鉍

V Río Oro - Río FuriOSO 地区

1. 地 質

パタゴニア地方中～南部の Cordillera Andes に沿った地帯を構成する地質は大局的に先カンブリア系～古生界構成岩類を基盤としてバクボーンを形成し、それらは山脈の方向に対応した N-S ～ NNE-SSW の方向に連続する。これらの基盤岩類は Buenos Aires 湖の西端部付近（チリ共和国内）から対象地域内を通り南緯 5° 付近まで国境地帯に沿って上記の方向に連続して分布する。それ以南では配列方向を NW-SE に転換し、両国南端部の Tierra del Fuego まで最大幅約 100 km, 総延長約 1,000 km の連続を示す全体的に大きな地背斜帯を形成している。

一方、この基盤岩類の東部では中生界および新生界の堆積盆（複数）が形成されており、それらは上記 Buenos Aires 湖付近から南緯 45° 付近にある San Martín 湖の東方一帯にかけて発達する（最大径 150 km）。他方、基盤岩類の西部では白亜紀に活動した花崗岩類が最大幅約 100 km を有し、基盤岩類の西側縁部を画しながら同様に Tierra del Fuego まで連続して分布する。

調査対象地域とそのごく周辺部に関しては、上記基盤岩類が広く発達し、ジュラ系はこれに不整合関係で接し、その東側に広く分布する。即ち、対象地域をとりまく地帯は基盤岩類とその東方の堆積盆との接触部に相当する。白亜紀の花崗岩類の大規模な岩体は露出しない。

対象地域の地質は、下位よりデボン～石炭系、ジュラ系、第四系および貫入岩類によって構成される。デボン～石炭系（Río Lacteo 層）は泥質片岩および石英片岩、ジュラ系（Quemado 層）は、酸性火山岩・火砕岩類（溶結凝灰岩を含む）、礫岩、砂岩、シルト岩および玄武岩溶岩等より構成される。第四系は段丘堆積物、崖錐堆積物～扇状地堆積物および現河床堆積物に区分される。貫入岩類は流紋岩、石英斑岩、花崗閃緑岩、安山岩および粗粒玄武岩に区別される。貫入岩類を除くこれらの構成岩層のうち、Río Lacteo 層は調査地域のほぼ全域に分布し、Quemado 層および第四系はそれぞれ南東端部および Río Oro, Río FuriOSO の本流域の一部に分布するにすぎない。

Río Lacteo 層は概ね NNE-SSW ～ NE-SW 方向に連続し大小の褶曲をくり返しながらも大局的には ESE-SE 方向に緩傾斜する。Quemado 層も同様の構造を示す。

調査地域全体に比較的連続性のある断層が発達し、主として NNE-SSW ～ NE-SW

の方向が卓越する。

2. 鉍 床

本調査地域内には現在稼行中の鉍床はないが、かつて種々の程度で採鉍あるいは開発された旧坑が6ヶ所、その他の小規模な鉍化帯が5ヶ所みられる。これらの鉍化帯のうち7ヶ所はRío Oroの本流およびA^oSan Joséのそれぞれの流域付近に分布し、他の4ヶ所はRío Furiosoの水系内に認められる。前者に属するものはSan Lorenzo, Los Petizos, Promisorina, Sar - I, Sar - II, ArgentaおよびSan Joséであり、後者のものはA, B, C, およびD（いずれも仮称）の各鉍化帯である。これらの鉍化帯の多くは、Río Lácteo層の泥質片岩の裂かを充填した銅、鉛、亜鉛、鉄等の硫化鉍物を伴う石英脈で形成されている。一般にRío Furioso水系内の鉍化帯はその規模が小さい。

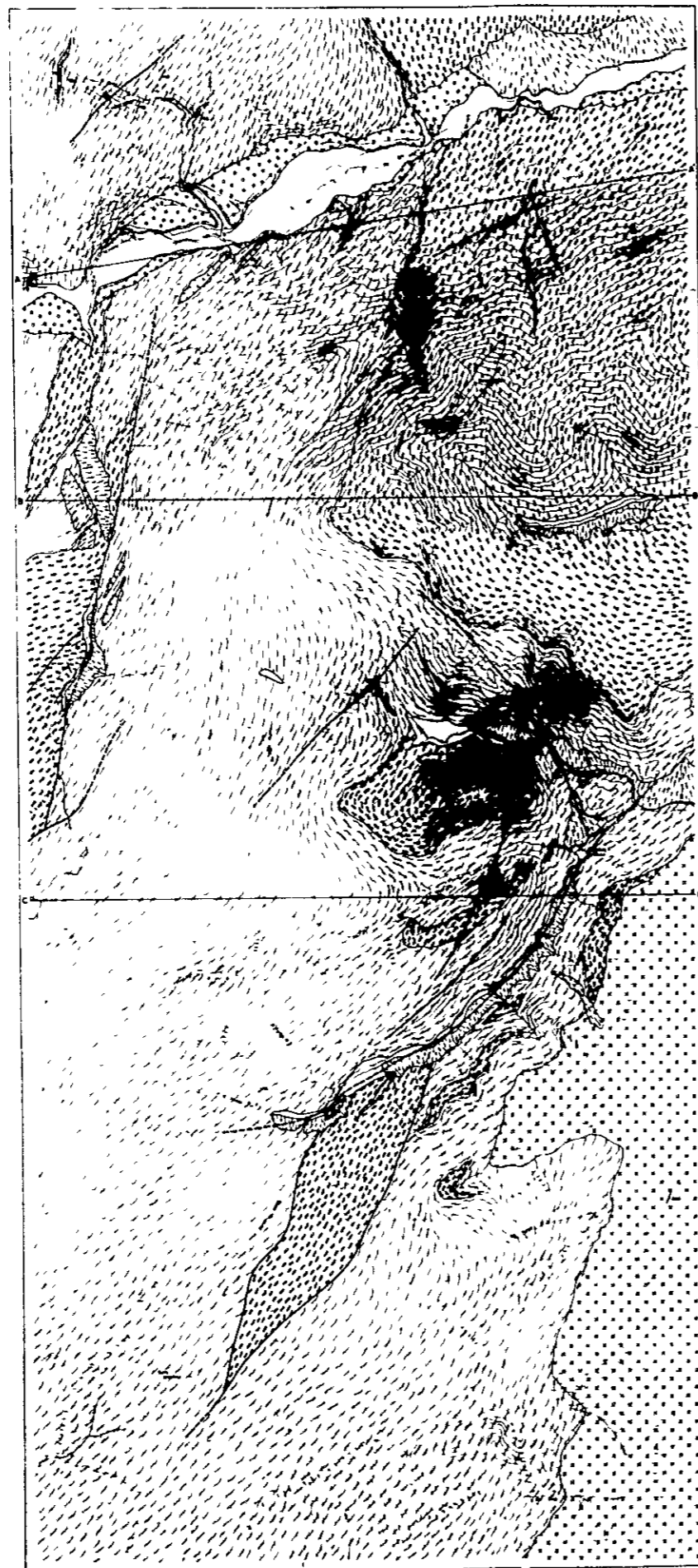
上記の各鉍化帯のうち、Río Oroの水系内にあるSan LorenzoおよびSan Joséが代表的であり、比較的規模の大きい鉍化帯である。いずれの場合も鉍脈は泥質片岩中の裂かを充填した硫化鉍物—石英脈で、前者の場合、鉍脈群の主要な走向はN—S系、傾斜はほぼ直立である。この方向と付近一帯で観察される泥質片岩の節理（破断面）の方向とは低角度で斜交する。鉍脈群の周辺には上記の節理を充填する白色の不毛石英細脈や黄鉄鉍細脈がしばしば認められる。鉍脈周辺の変質作用は弱く、狭い範囲で黄鉄鉍化作用（褐鉄鉍に変化）がみられるにすぎない。西部鉍脈群の南西方約60mの地点には流紋岩の岩脈が発達するが、鉍化作用との関係は明らかでない。

鉍脈中にはプール状に閃亜鉛鉍、黄銅鉍および方鉛鉍が産し、黄鉄鉍が普遍的に鉍染する。両鉍脈群ともにズリ堆積場で得られた試料には多量の黄銅鉍が生じているが一般に鉍脈露頭では閃亜鉛鉍が優勢である。

後者の鉍化帯は泥質片岩のS₂面（NE—SWの方向）にほぼ平行に発達した裂かを充填した黄銅鉍—磁硫鉄鉍—黄鉄鉍—石英の主脈で代表され、その幅は最大約100cmに達し平均で約30cmある。主要脈の一般走向傾斜はN40°～50°E, 60°～80°SEで坑道内で典型的な雁行配列を示す。主体をなす硫化鉍物は塊状緻密な磁硫鉄鉍があるが、肉眼でも同鉍中の黄銅鉍の鉍染状態を観察できる。鉍脈の下盤側には連続性のある断層が発達しており、一部は鉍脈に直接接する。また鉍脈の上盤側にて、鉍脈より約15mの地点で鉍脈の方向と平行に流紋岩岩脈が小規模に貫入しているがSan Lorenzo鉍化帯



FIG.16
 PLANO GEOLOGICO Y
 SECCIONES GEOLOGICAS

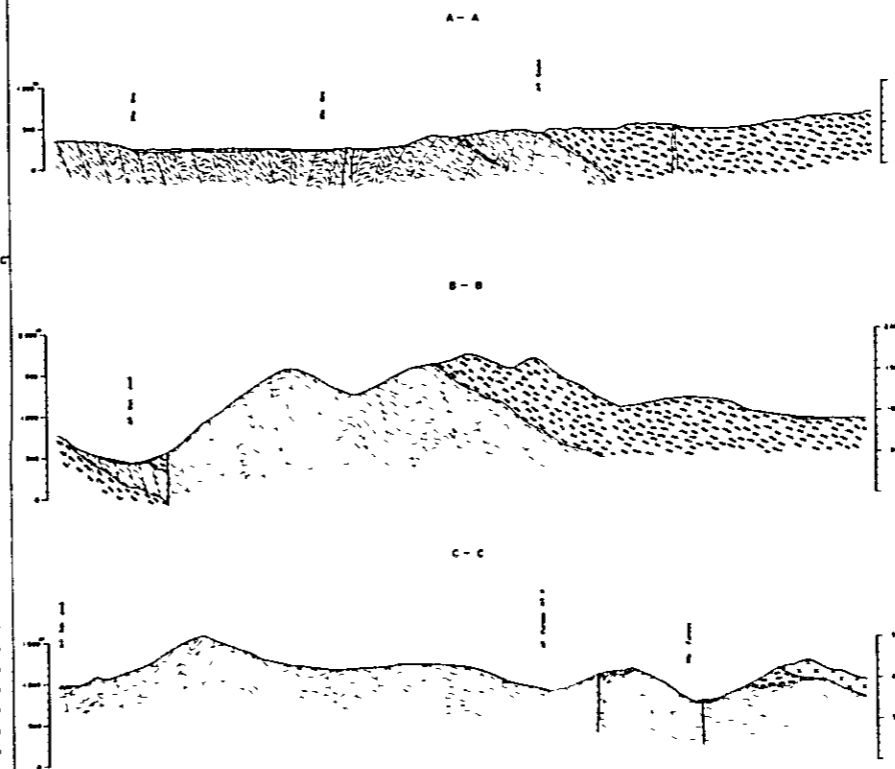


REFERENCIAS

	Quaternario
	Terciario
	Cretacico
	Jurassico
	Triasico
	Permiano
	Carbonifero
	Devoniano
	Siluriano
	Ordoviciano
	Cambriano
	Precambriano

ESCALA

SECTOR
 RIO ORO ~
 RIO FURIOSO



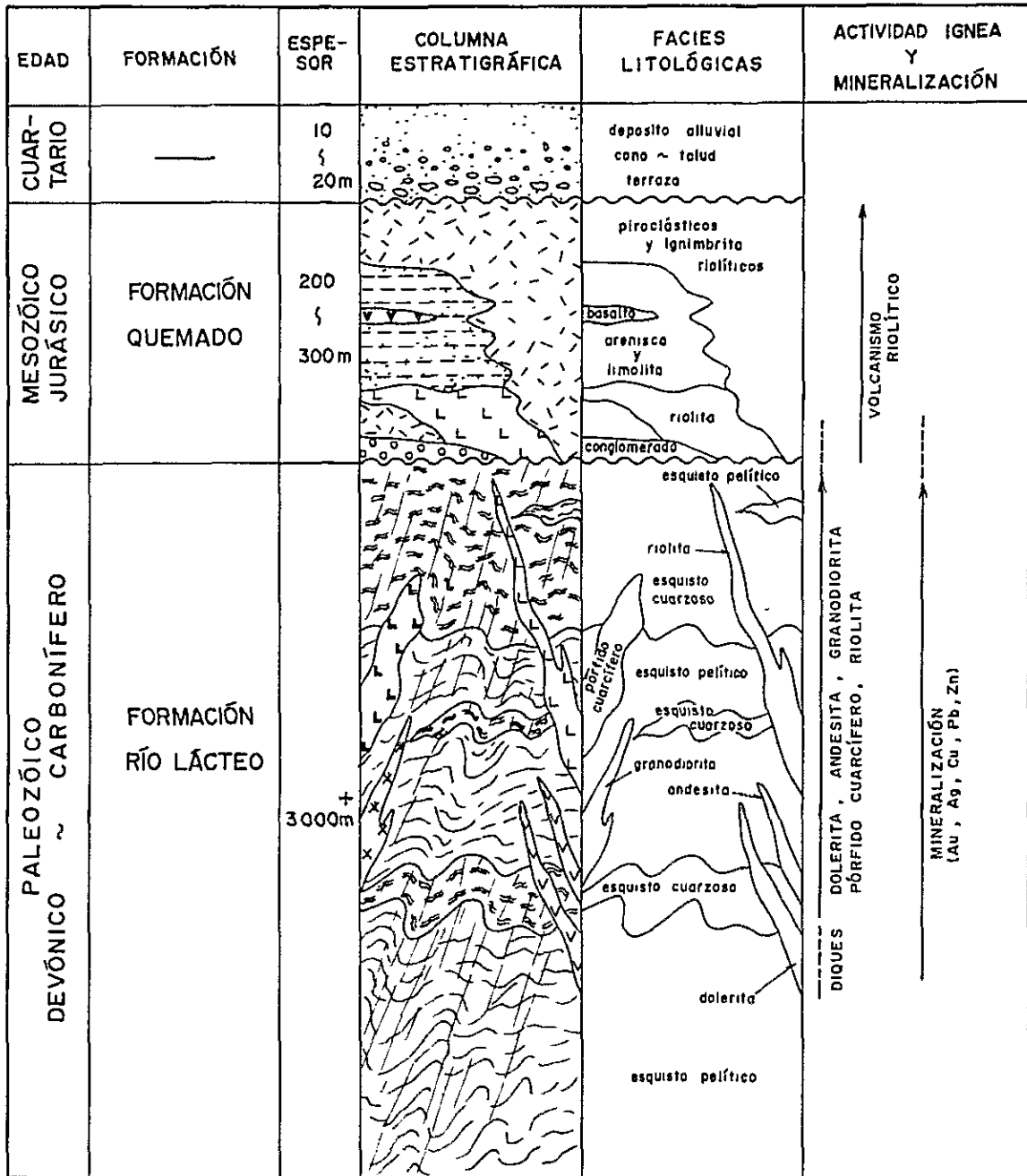


FIG. 17 COLUMNA GEOLOGICA GENERALIZADA DEL AREA RIO-ORO ~ RIO FURIOSO

•

の場合と同様に鉍化作用との関連は明らかでない。

3. 結 論

対象面積 225 km^2 の Río Oro - Río Furioso 地区にて、地質概査および地質鉍床精査を実施した結果、次のことが明らかになった。

- (1) 本地域の地質はデボン～石炭系の Río Lácteo 層、ジュラ系の Quemado 層、第四系および Río Lácteo 層中に発達する小規模な貫入岩類より構成される。Río Lácteo 層は調査地域全体に広く分布し、泥質片岩および石英片岩よりなる。Quemado 層は酸性の火山岩・火砕岩類（溶結凝灰岩を含む）、礫岩、砂岩、シルト岩および玄武岩溶岩よりなり、調査地域の南東端部にて Río Lácteo 層を不整合に覆って分布する。第四系は Río Oro と Río Furioso の大きな河川の流域に認められ、段丘堆積物、崖錐～扇状地堆積物および現河床堆積物に区分される。貫入岩類は主として Río Oro の水系内に小規模に発達し、それらは流紋岩、石英斑岩、花崗閃緑岩、安山岩および粗粒玄武岩に識別される。
- (2) Río Lácteo 層の構成岩類は片状岩類であり、 S_1 および S_2 の発達が顕著である。岩層は一般に NNE - SSW ~ NE - SW 方向に連続し（緩傾斜の S_1 ）、波長 100 cm ~ 数 100 m の小規模な背向斜をくり返し発達させながら全体に ESE ~ SE に緩傾斜する構造を示す。Quemado 層も大局的には Río Lácteo 層の構造に対応し、全体的に NNE - SSW ~ NE - SW 走向を示し ESE ~ SE に緩傾斜する。調査地域全体に NNE - SSW ~ NE - SW 方向の断層がしばしば発達し、地域の北西部および中南部では石英片岩の分布状況を規制する。貫入岩類はほぼ例外なく NNE - SSW ~ NE - SW 方向を有する。
- (3) 本調査地域内には 11ヶ所の鉍化帯が認められた。これらのうち 7ヶ所は Río Oro の水系内に、他の 4ヶ所は Río Furioso の水系内に位置する。これらは主として Río Lácteo 層の片状岩類の裂かを充填した石英脈で表現され、銅・鉛・亜鉛・鉄等の硫化物を伴う。Quemado 層および第四系には鉍化作用は認められない。

今回の調査で明らかになった Río Oro の鉍脈密集地帯で、鉍脈群の延長方向にありながら空白部分となっている地帯について、鉍化作用の存在の有無を追求することは必要である。上記の鉍脈の付近にしばしば流紋岩～安山岩の小規模な貫入岩類が露出するが、鉍化作用と関係火成岩および断層～裂か系等構造的特性の側面についてさら

に深く追求することは重要である。

VI Cerro Cucho 地区

1. 地 質

本地域の地質は、先第四系、第四系、貫入岩類から構成される。先第四系は Arroyo Cajón 層と呼ばれて下部白亜系とされるもので、上部の砂岩層と下部の安山岩質溶岩・火砕岩層とに大区分されるが、薄層としてはこのほか、泥岩、礫岩、石灰岩を挟在する。砂岩層は地域南西側に広い分布を示し、中粒から細粒のアルコーズ砂岩から主としてなり、節理の発達やホルンフェルス化が著しい。層厚 3,500 m 以上とみられる。

安山岩質溶岩・火砕岩層は、砂岩層を被って地域北東部に分布し、主として緑色や赤紫色を呈する溶岩、凝灰角礫凝灰岩からなり、凝灰岩には乏しい。緑泥石化作用や緑レン石化作用が顕著に発達し、層厚は 1,500 m とみられる。

第四系は水河堆積物、崖錐堆積物、扇状地堆積物、河床堆積物より構成される。本地域では湿原を形成する河床堆積物の分布が広い。

貫入岩類は後期白亜紀の活動とみなされているもので、酸性から塩基性までの多様な火成岩からなる。貫入活動は黒雲母花崗岩⇔安山岩・閃緑玢岩⇔石英斑岩・流紋岩・閃緑岩⇔黒雲母閃緑岩・石英閃緑玢岩・安山岩・粗粒玄武岩の順に行なわれたものとみられる。石英斑岩は鉍化作用に関する火成岩として最も重要なものであり、長さ 3.5 km、幅 0.7 km ~ 1.5 km の大岩体として地域中央部に分布する。黒雲母花崗岩は Corcovado 花崗岩と呼ばれ、砂岩層を広くホルンフェルス化させている。

本地域の地質構造としては、Arroyo Cajón 層においては、Fig 18 地質図中、南側の推定断層以南の地域では $N 80^{\circ} E \cdot 30^{\circ} S$ 、それ以外の地域では $N 45^{\circ} \sim 70^{\circ} W$ 、 $30^{\circ} \sim 60^{\circ} NE$ を示す単斜構造が基本をなしている。断層はほとんど認められず、地質図に示したものはいずれも推定断層である。

断層系の方向性としては、砂岩中の節理では $N 55^{\circ} \sim 75^{\circ} E$ の高角度のものが卓越し、岩脈類は $N 30^{\circ} \sim 65^{\circ} E$ や $N 80^{\circ} E$ 方向を示す傾向が強い。鉍脈や石英脈の方向は $N 35^{\circ} \sim 60^{\circ} W$ のものが多い。

本地域の変質作用および鉍化作用は、主として石英斑岩貫入活動の後火成作用としてもたらされた気成期から熱水期のものであり、同岩と密接に関係した異常的分布を示している。変質作用には電気石化作用、カリウム質変質作用、珪化作用、黄鉄鉍化作用、プロピライト化作用が区別され、電気石化作用を除く他の変質作用は斑岩銅鉍床型のも

のとみることが出来る。

電気石化作用は主として石英斑岩中にみられるもので0.7 km × 1.5 kmの規模を持つ変質帯を形成する。電気石は黒色放射針状の集合体として鉱染状、細脈状のほか電気石—石英脈として産している。カリウム質変質作用は石英斑岩中に数地点観察される程度で、二次成黒雲母や稀にはカリ長石を含む細脈として認められる。珪化作用は石英斑岩および流紋岩の周辺に発達し、最大3 km × 1 kmの規模の珪化帯を形成する。

鉱化作用は石英斑岩の活動に伴った、気成期から熱水期にわたるもので、方鉛鉱・黄銅鉱・黄鉄鉱・硫砒鉄鉱・電気石・石英脈を主とし、輝水鉛鉱・石英網状細脈、方鉛鉱・黄鉄鉱・石英脈、黄銅鉱・方鉛鉱・輝水鉛鉱・銀鉱物の鉱染状鉱などから成る。

2. 鉱 床

本地域の鉱化作用は主として石英斑岩の貫入活動に伴って行なわれたものであり、鉱脈型と鉱染型の鉱化作用がみられる。

鉱脈型の鉱化作用は本地域の主要な鉱化作用とみられ、下の表に示すような種類があり、気成期から熱水期にかけてのものと考えられる。鉱脈は石英斑岩周辺の強黄鉄鉱化帯中に多く認められ、特に本岩体南端部付近には10数条の硫砒鉄鉱石英脈が集中して分布する。

	脈の種類	随伴鉱物	確認脈数, 母岩
気成 鉱脈	①輝水鉛鉱—石英脈	黄鉄鉱	3~4 石英斑岩 黒雲母花崗岩 砂岩
	②硫砒鉄鉱—石英脈	黄鉄鉱, 黄銅鉱, 方鉛鉱 閃亜鉛鉱, コペリン, 銀鉱物 電気石	16 砂岩, 石英斑岩
熱水 鉱脈	③方鉛鉱—石英脈	黄鉄鉱	2 砂岩, 凝灰岩

輝水鉛鉱—石英脈は石英斑岩岩体北端部の砂岩との境界周辺にみられる。

ここでは輝水鉛鉱—石英脈は幅1 cm以下の網状脈として生成し、輝水鉛鉱は径1 mm以下の鱗片状を示し少量の黄鉄鉱を伴って生成している。このほか、黒雲母花崗岩中にも幅7 cm, 延長1.5 m (+)を示し、微量の輝水鉛鉱を伴う石英脈が知られている。



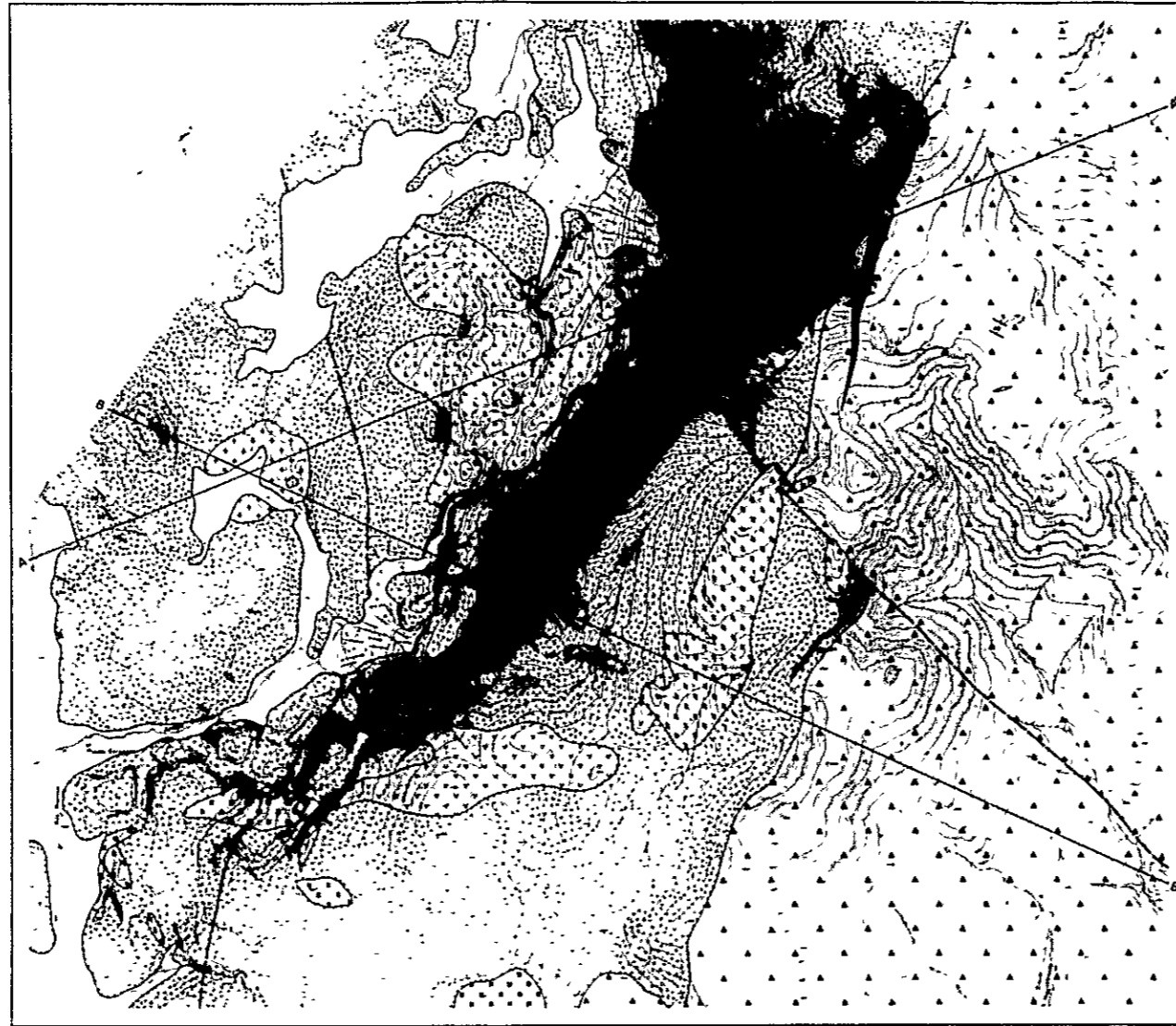
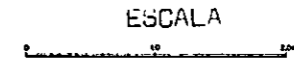
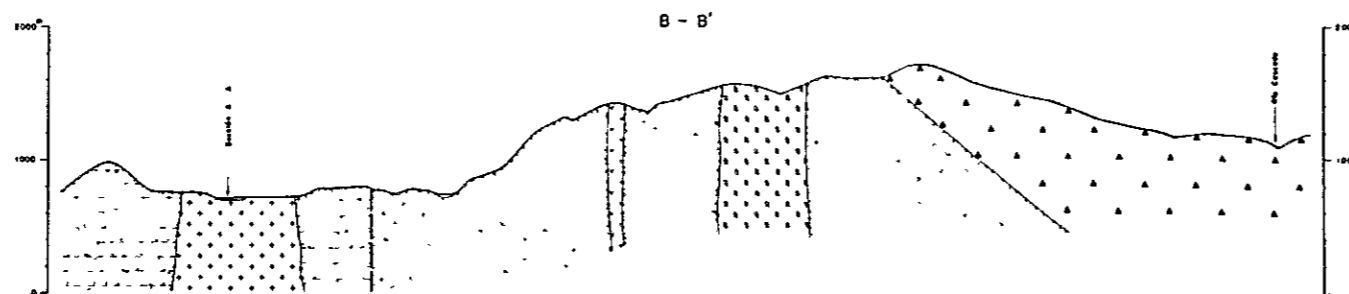
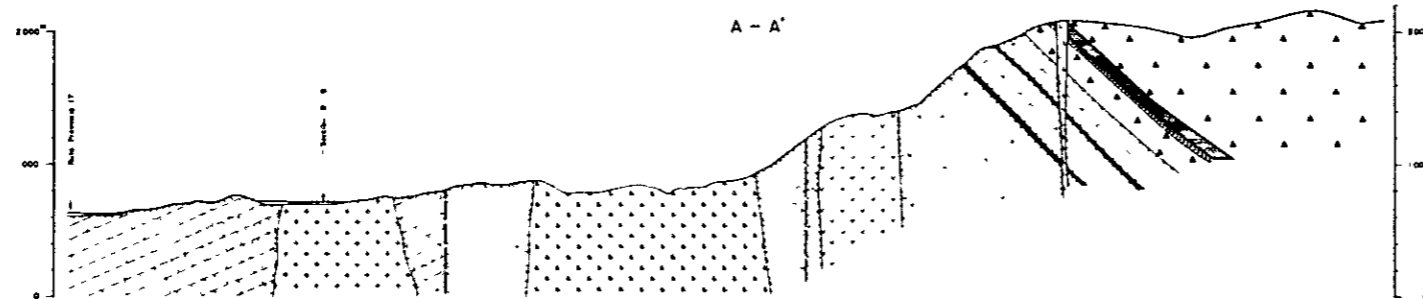


FIG.18
 PLANO GEOLOGICO Y SECTOR
 SECCIONES GEOLOGICAS CERRO CUCHE



REFERENCIAS

- Geología**
- Deposito aluvial
 - Deposito de cono
 - Alteración de rocas piroclásticas y lavas (principalmente andesítica)
 - Ceniza
 - Fangosa
 - Arenosa
 - Andesita
 - Dolerita
 - Diorita cuarzoza - perlita
 - Diorita
 - Pérfido cuarífero
 - Basalto
 - Pérfido basáltico
 - Granito (Granito Caracoles)
- Estructura y otros**
- Rumbo y buzamiento
 - Contacto volcánico
 - Falla supuesta
 - Línea mecánica buzamiento de granito
 - Línea de sección geológica



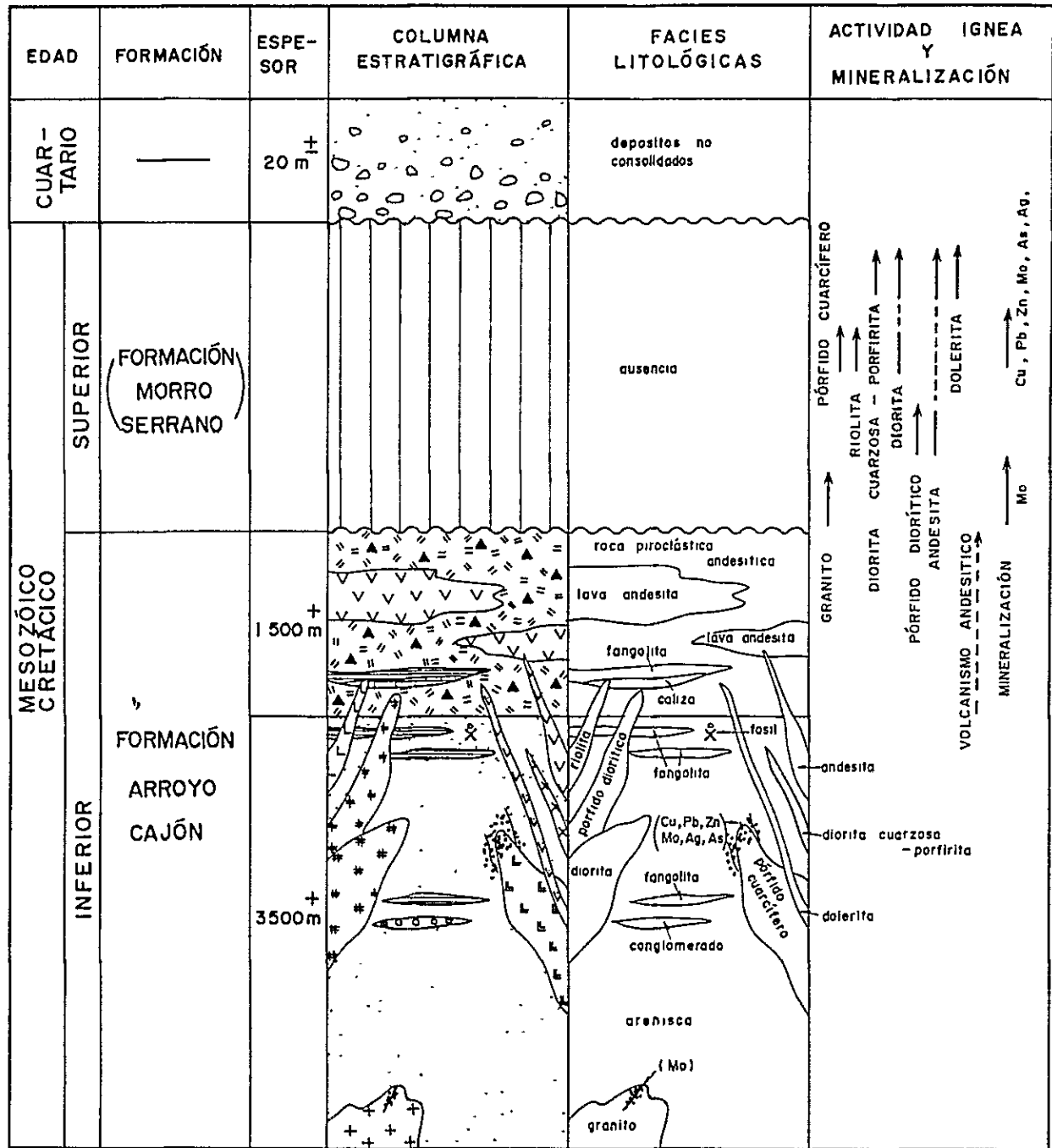


FIG. 19 COLUMNA GEOLOGICA GENERALIZADA DEL AREA CERRO CUCHE

硫砒鉄鉱—石英脈は、石英斑岩周辺の砂岩を母岩として本地域では最も頻りにみられるものであり、16条が確認されている。鉱石鉱物としては硫砒鉄鉱が圧倒的に多く、鉱石鉱物の80%以上を占めていることも稀でない。その他では黄銅鉱、黄鉄鉱が少量ながらもほぼ普遍的に含まれており、更に鏡下においては時にコペリン、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、輝水鉛鉱、銀鉱物などが微量観察されている。黄銅鉱は0.5 mm以下の粒状、コペリンは0.1 mm以下の粒ないし細脈状、閃亜鉛鉱や銀鉱物は径0.1 mm前後の粒ないしは細脈として存在している。

脈石鉱物としては石英のほか電気石、緑泥石、絹雲母がしばしばみられる。

硫砒鉄鉱—石英脈はN45°WからN65°W方向のものが多い。脈幅は一般には数cmから10cm程であり、最大30cmのものもみられるが膨縮が激しく、安定した脈形態を示すことは少ない。延長は一般に5～6m以下を示すが、最大のものでは断続的ながら延長約37mである。これらの鉱脈の分析結果は、Cu平均0.26%、最大1.1%、Pb平均0.1%、最大0.49%、Zn平均0.01%、最大0.06%、Au平均1.4g/T、最大4.5g/T、Ag平均33g/T、最大564g/Tである。

方鉛鉱—石英脈は黄鉄鉱化帯の北部と南部に1条ずつみられ、方鉛鉱の量は微量で散点的である。脈幅は1～数cmを示し、黄鉄鉱を伴う。

鉱染状鉱は石英斑岩中及び本岩外縁部の周辺に発達し、微量の輝水鉛鉱、黄銅鉱、方鉛鉱、銀鉱物および黄鉄鉱が散点する。しかしながら鉱化帯の広がりには小規模である。

3. 結 論

本地域には、下部白亜系のArroyo Cajón層と、これを貫く塩基性から酸性の火成岩類が分布する。Arroyo Cajón層は下部の砂岩層と上部の安山岩質溶岩・火砕岩層とに区分され、層厚は全体で5,000m以上とみつめられる。薄層としてはこのほか泥岩、礫岩、石灰岩が挟在される。

貫入火成岩類は後期白亜紀の活動とみなされ、黒雲母花崗岩 ⇒ 安山岩、閃緑玢岩 ⇒ 石英斑岩、閃緑岩、流紋岩 ⇒ 安山岩、石英閃緑玢岩、黒雲母閃緑岩、粗粒玄武岩の順に活動したものとみられる。黒雲母花崗岩による接触変成作用は、下部砂岩層に広く発達し、同層をホルンフェンス化させている。

変質作用及び鉱化作用は、主として石英斑岩貫入活動の後火成作用としてもたらされ、同岩と密接な関係を持った帯状分布を示す。変質作用には電気石化作用、カリウム質変

質作用、珪化作用、黄鉄鉱化作用、プロピライト化作用が区別され、電気石化を除く他の変質作用は、斑岩銅鉱床型の変質とみなされる。

本地域の鉱化作用は気成期から熱水期に行なわれ、鉱脈型と鉱染型に区別される。鉱脈型は本地域の主要な鉱化であり、輝水鉛鉱-石英脈、方鉛鉱-石英脈、硫砒鉄鉱-石英脈に分類される。前二者は脈幅数cm以下、延長も数m程度でかつ鉱石鉱物の量も乏しい。

硫砒鉄鉱-石英脈は地域内では最も多くみられるもので黄銅鉱を普遍的に伴い、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、コペリン、黄鉄鉱、銀鉱物をしばしば伴っている。脈幅は一般に10cm以下であり、最大30cmに達するものもあるが膨縮が激しく、安定していない。延長については一般に5~6m以下で途切れるものが多いが、最大規模を有する鉱脈では断続的ながら37mに渡って追跡される。硫砒鉄鉱-石英脈の分析結果では19個の平均でCu 0.26%、Pb 0.1%、Zn 0.01%、Au 1.4g/T、Ag 3.3g/Tであり、いずれも低い値である。

鉱染状型は極微量の輝水鉛鉱、黄銅鉱、方鉛鉱および、銀鉱物が散点するもので鉱化作用の範囲は極小規模である。

以上の調査結果から、本地域の鉱床胚胎のポテンシャルティを考察する。

ホルンフェルス化をこうむった砂岩に貫入した石英斑岩を取りまくように、石英斑岩および砂岩中に、主としてフィリック質変質帯とみなされる黄鉄鉱化帯、方鉛鉱を伴う輝水鉛鉱、黄銅鉱の鉱染帯およびカリウム質変質帯等が形成されていることから、いわゆる斑岩銅型鉱化作用が行われたことは明らかである。

しかしながら現地表面部の銅・モリブデンの鉱染は微量かつ局部的で、鉱殻(Ore shell)に相当するとみられる強黄鉄鉱化帯においても、ほとんど有用鉱物は見いだされていない。これはカリウム質変質作用の発達が微弱であり、有用元素の抽出源とみなされる岩石が主としてアルコーズ質砂岩であり、重金属元素に乏しかったことなどに関連するものと思われる。したがって稼行対象としての斑岩銅型鉱床賦存の可能性は乏しい。

鉱脈型鉱化作用としては石英斑岩岩体外縁部周辺に気成鉱脈として輝水鉛鉱-石英脈、硫砒鉄鉱-石英脈がみられ、更にその外側に熱水性の方鉛鉱・黄鉄鉱-石英脈が分布する。気成鉱脈としてはモリブデンの他錫、タングステン、銅、金、コバルトその他が鉱種的に期待されるものの、実際は微量のモリブデンと銅の鉱化が見られるに過ぎない。また熱水性鉱脈としては、斑岩銅型鉱床周辺の鉱脈であり、銅、鉛、亜鉛、金、銀、マ

ンガンなどが期待されるが、現実には微量の鉛を伴うものしか見出されていず、鉍脈全体としても、もたらされている有用金属の量は非常に乏しい。このことは石英斑岩の活動に先駆する火成活動が乏しいことや、石英斑岩の周囲の岩石が重金属に乏しいアルコーズ砂岩から主に構成されていることなどに関連すると考えられる。

また、鉍脈の幅や延長が小規模であり、連続しない点については、本地域には断層の露頭がほとんどみられず、全体に断裂の発達に乏しいことや、母岩が主にホルンフェルス化した珪質の塊状砂岩からなるため鉍液の浸透が弱かったことなどが理由として考えられる。

従って鉍脈についての探鉍余地も非常に小さいと考えられる。

4. 今後の調査指針

前項で考察したように、本地区での、稼行対象となる鉍化帯の胚胎ポテンシャル性は小さい。しかし、微弱ながら黄鉄鉍鉍化帯を含む鉍化作用は広範囲に行われているため、本地区を含め、より広範囲の広域調査を必要とする。次の調査を推せんする。

- (1) 写真地質調査
- (2) 広範囲地化学探査
- (3) 広範囲地質概査

VII Mina Capillitas 地区

1. 地質調査

1-1 総説

地質・鉱床調査の結果では古生代の花崗岩を基盤とし、酸性火砕岩および溶岩がチムニー内に分布する。主要地質構造（断層・破碎帯）はチムニーの長軸方向とほぼ一致する方向を示し、E-W系か、NE-SW系である。主要鉱脈は既存鉱脈が Capillitas 脈、9 脈、25 de Mayo 脈であり、旧坑群が Santa Luisa 脈、La Grande 脈、Luisita 脈、Argentina 脈等で主要地質構造沿いに賦存している。既存鉱脈の確定、および推定粗鉱量の合計は約 387,000 Ton であり、粗鉱の平均品位は Au 2.6 g/T, Ag 108 g/T, Cu 23.2%, Pb 1.62%, Zn 3.10% である。鉱床は熱水性鉱脈型鉱床である。なお、Bajo el Estanque 地区は、鉱化・変質が弱く、探鉱上は興味のない地区である。

1-2 地質

当地域の地質は古生代初期の変成岩類とオルドビス紀ないしデボン紀の両雲母花崗岩を基盤に、これらを不整合に被覆する第三紀末の酸性火山岩、同質火砕岩より構成されている。

本地域を概観すると NE~SW 系の断層が顕著に発達する。これらの断層は一般的に南東側より北西側が落ちており、全体として階段状の地質構造を示し、Area de Reserva No. 25 の南東部は基盤である花崗岩類、変成岩類が分布し、北西方では第三系が露出する。また上記主要断層のほか、これに斜交する NW~SE 系、E~W 系の新しい断層も多数発達し、本地域の地質構造を特徴づけている。また基盤である花崗岩分布地域には、Capillitas 周辺の他、所々に中性~酸性火山岩類を主体とする第三系が点在し、熱水変質、鉱化変質を伴っている。(Fig.20, 21, 22)

1-3 鉱床

Capillitas 鉱床は Veta Capillitas, La Grande, Veta 9, Veta 25 de Mayo Ortiz, Esperanza, Luisita, Argentina などの鉱脈と多数の鉱化変質帯より構成され、Capillitas のチムニー内部西縁を中心に花崗岩中にかけて分布する。これらは E~W 系、NE~SW 系、NW~SE 系などの裂隙に賦存している鉱床である。鉱化作用の時期は流紋岩の貫入後で石英安山岩の活動前に形成されたものである。

Capillitas 鉛床の既知鉛脈のうちで最大のものは Veta Capillitas で走向延長 650m, 傾斜延長 350m 以上の拡がりをもっている。この他の主要脈は Veta 9, Veta 25 de Mayo などである。

上記大小の鉛脈は流紋岩質火山岩類と花崗岩を母岩としているが母岩による脈勢の差は認められない。また鉛脈は黄鉄鉛, 閃亜鉛鉛, 方鉛鉛, 黄銅鉛, 砒四面銅鉛を主体に構成され, 下記のような鉛石鉛物が含まれている。

鉛石鉛物

黄鉄鉛, 砒砒銅鉛 (enargite), 砒四面銅鉛 (tennantite), 黄銅鉛, 斑銅鉛, 輝銅鉛, 白鉛鉛 (cerussite), 硫酸亜鉛 (anglesite), 孔雀石, 赤銅鉛, 自然銅, 藍銅鉛, 軟マンガン鉛, 褐鉄鉛, ウルツ鉛, 自然金, 胆礬 (chalcantite), ゴスラライト (goslarite), 青鉛鉛 (linarite), 緑ばん (melantherite), 黒銅鉛 (melanconite), プロシャン銅鉛 (brochantite) 等

また脈石としては石英, 菱マンガン鉛を主体に次の様な鉛物が含まれている。

脈石鉛物

石英, 菱マンガン鉛, 重晶石, 石膏, Capillitite, 明ばん石, カオリン等
Veta Capillitas, Veta 9, Veta 25 de Mayo 等の坑内調査の結果では鉛脈周辺には鉛染と破砕帯を伴うことが多い。また細脈がネットワーク状に発達しており, 粘土化, 珪化などの変質を伴っている。

鉛化作用に伴う変質は珪化, 絹雲母化, 粘土化などで坑内外の調査結果, これらの変質作用が Capillitas 鉛床周辺に鉛脈を中心として広く発達しているのが認められた。

下表は, Veta Capillitas, Veta 9, Veta 25 de Mayo の各鉛脈中の比較的富鉛部で試料採取を行った分析結果をまとめたものである。



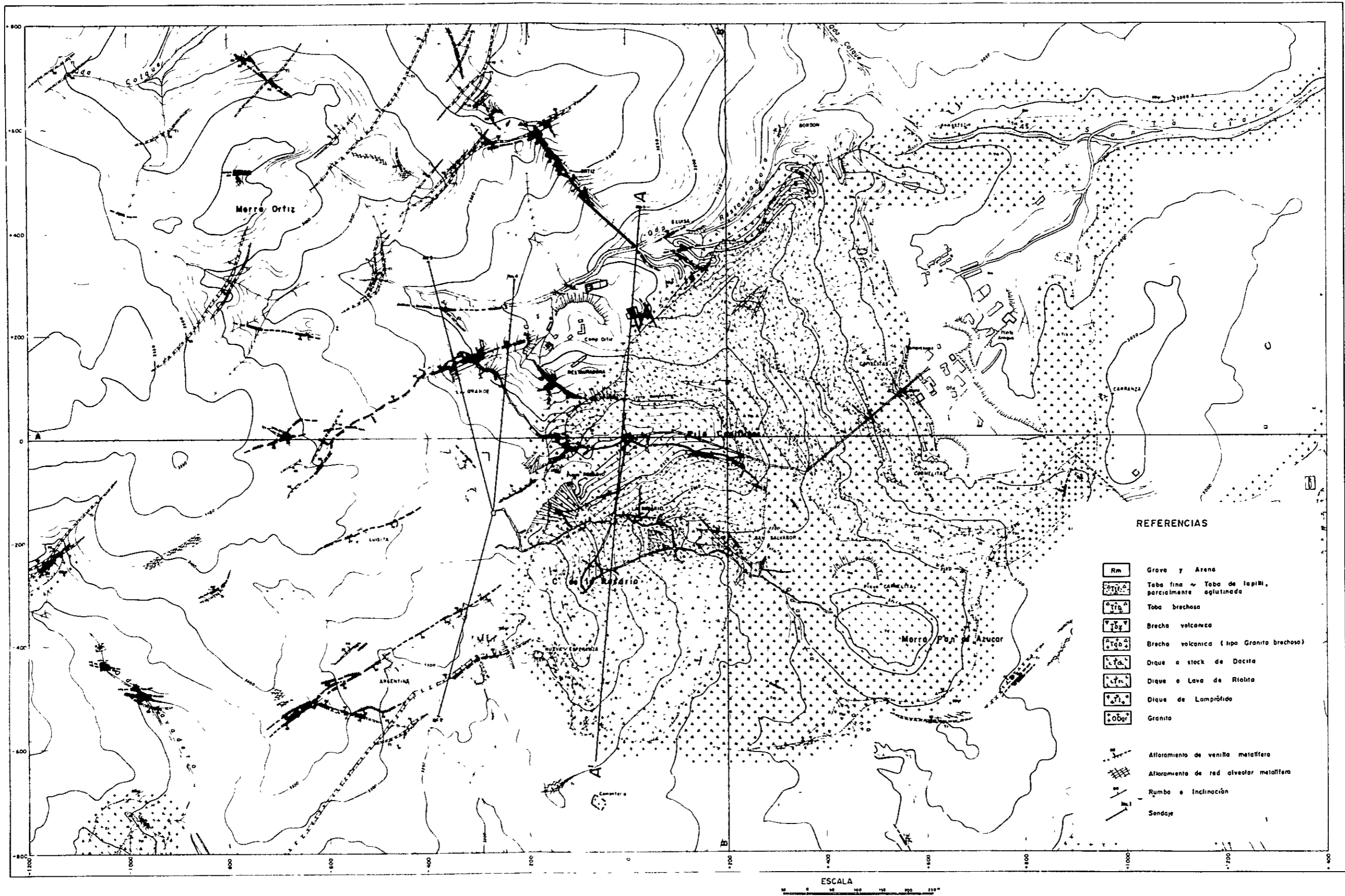


FIG 20 PLANO GEOLOGICO

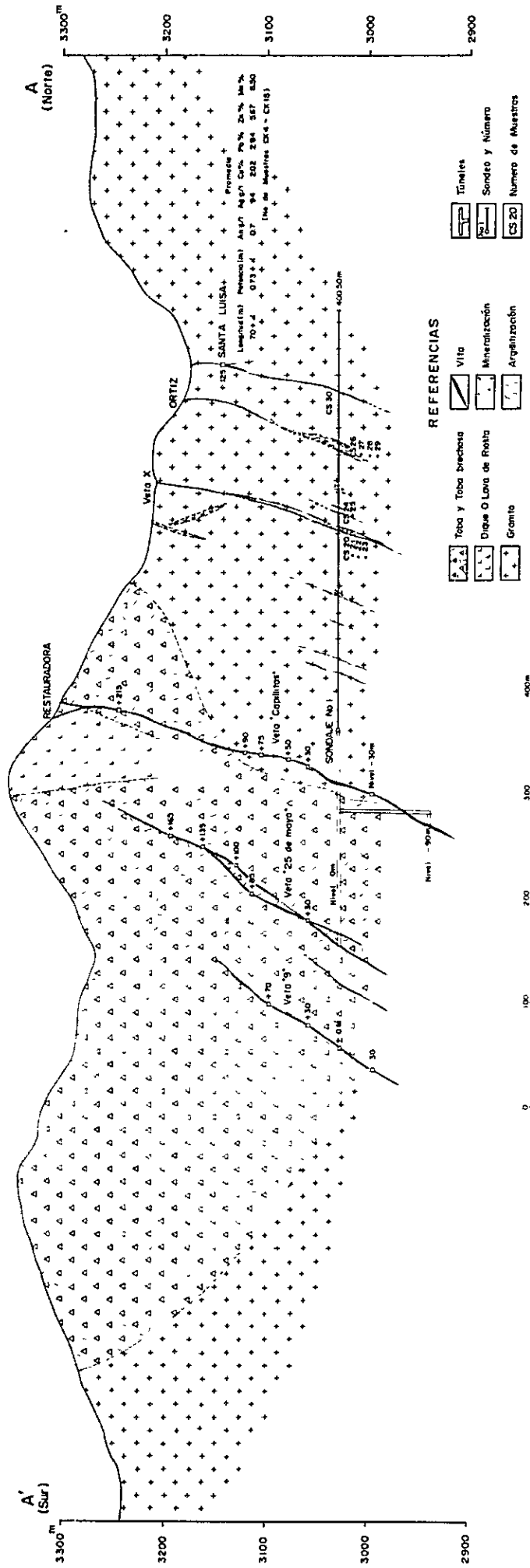


FIG.21 SECCION GEOLOGICA

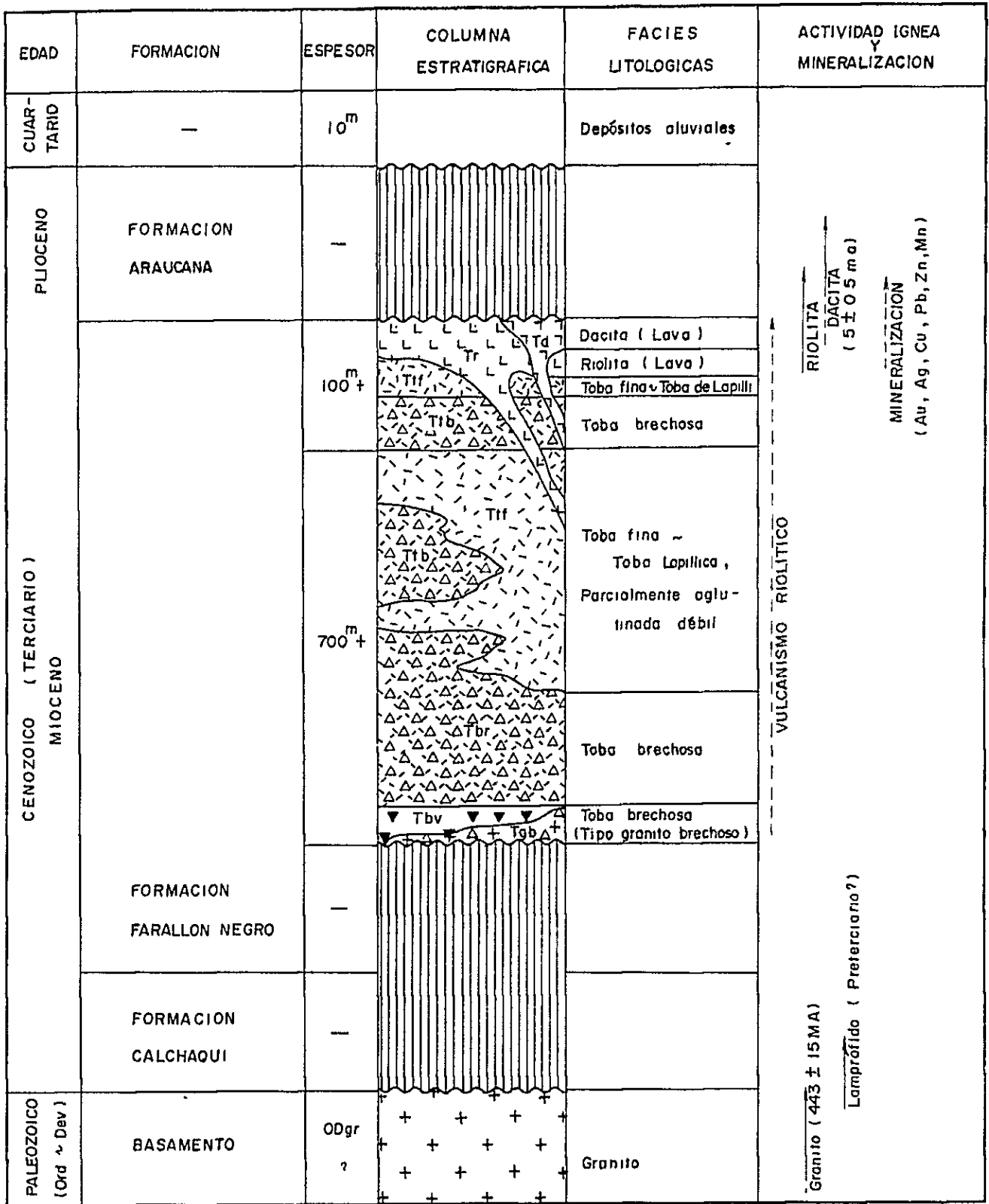


FIG. 22 COLUMNA GEOLOGICA GENERALIZADA DEL AREA MINA CAPILLITAS

Veta Capillitas

Nivel (レベル)	箇所	延長 (m)	試料数	平均試料 幅 (m)	分析品位					
					Au g /T	Ag g /T	Cu %	Pb %	Zn %	Mn %
+34.4 m, L	東部	178	3	0.76	0.5	72	215	0.51	0.88	0.06
	西部	116	4	1.00	1.0	130	343	0.86	0.79	0.07
	平均	294	7	0.86	0.7	101	279	0.68	0.83	0.06
0 m, L	東部	162	4	0.64	0.5	183	204	0.38	1.01	3.10
	西部	237	2	0.69	0.2	47	1.14	0.45	0.88	0.07
	平均	399	6	0.65	0.3	135	1.72	0.41	0.96	2.04

Veta 9

Nivel (レベル)	箇所	延長 (m)	試料数	平均試料 幅 (m)	分析品位					
					Au g /T	Ag g /T	Cu %	Pb %	Zn %	Mn %
0 m, L	東部	340	4	0.50	0.7	107	0.61	0.78	6.89	16.74
	西部	100	8	0.68	1.4	96	3.86	1.24	4.81	0.05
	平均		12	0.62	1.2	99	2.99	1.12	5.37	4.52
-30m, L	東部	95	7	0.34	0.3	33	0.67	0.16	1.76	14.15

Veta 25 de Mayo

Nivel (レベル)	箇所	延長 (m)	試料数	平均試料 幅 (m)	分析品位					
					Au g /T	Ag g /T	Cu %	Pb %	Zn %	Mn %
0 m, L	西部	193	14	0.92	0.50	111	1.47	1.72	3.37	21.09

又 Tabla 9 は上記以外の旧坑群の地質鉞床調査結果である。

2 地化学調査

2-1 調査方法

2-1-1 初年度

Capillitas 地区の化探のための試料は F.M. 側ですでに既存鉱床を中心に採取、分析されていた。採取間隔は 250m グリッドで 5.2 km² にわたっている。とくに既存鉱床付近では 50m 間隔で採取しているところもある。

Capillitas 地区の地質は鉱床付近が酸性火山砕屑岩類からなるほかは大部分が基盤の花崗岩からなっている。地形も比較的急峻な所が多く、このため採取した試料の大部分は岩石のチップである。採取試料類は 256 箇、分析成分は金、銀、銅、鉛、亜鉛、分析法は全て原子吸光分析によっている。

2-1-2 2 年度

Bajo el Estanque 地区の地化学探査（化探）試料は、PL. 16 のように、ほぼ 100m × 100m の Grid で計 35 ヶを採取し、金・銀・銅の 3 成分について分析を実施した。

化探分析の検出限界は、Au 1/100,000,000 (0.0n g/T), Ag 1/2,000,000 (0.5 PPM), Cu 1/1,000,000 (1 PPM) である。

検出限界以下の個数は、Au 1ヶ、Ag 14ヶ、Cu 0ヶであった。なお検出限界以下のものについては、Au は 0.001 g/T, Ag は 0.1 PPM としてコンピューターにイ

● ンputした。

2-2 調査結果の処理

2-2-1 初年度

試料の統計処理は Claude Lepeltier の "A simplified Statistical Treatment of Geochemical Data by Graphical Representation" (1969) にもとづく手法によって解析した。分散のパターン、後背値、分散値およびしきい値、相関係数は次の通りである。

Tabla 9 Mina Capillitas 鉞脈一覽表

旧坑名(脈名)	坑道地並 m	調査延長 m	旧坑 No	鑛種延長 m	試料枚	脈幅 m	平均品位					母岩	
							Au g/T	Ag g/T	Cu %	Pb %	Zn %		Mn %
MINA ORTIZ 1,2	+267	209	Ortiz 1	40	5	0.62	0.3	78	0.06	4.66	5.28	12.28	花崗岩
SANTA LUISA	+125	149		70+α	15	0.73+α	0.7	94	2.02	2.84	5.67	8.50	花崗岩
VETA GRANDE NORTE	+267	29		15	1	0.10	0.4	68	0.44	0.82	2.60	9.30	花崗岩
VETA MORRO ORTIZ	+392	23		17	3	0.85	1.1	439	1.07	4.93	0.87	11.87	花崗岩
LA GRANDE 1, 2, 3, 4	+282	219	Grande 3	5+α	1	0.20	0.7	24	0.09	0.05	0.04	0.04	花崗岩
RESTAURADORA	+207	106		立入着脈	1	0.10	0.4	15	0.52	0.34	0.36	0.13	
				"	1	0.10	0.5	82	9.32	1.20	0.76	0.02	花崗岩
				"	1	0.02	0.7	530	1.154	1.80	3.36	0.05	
LUISITA 1, 2, 3, 4, 5, 6	+347~ +415	137		分析せず									花崗岩 (25 de Mayo 脈西部延長部)
SAN SALVADOR	+172	182		5+α	1	0.10	1.3	76	2.36	0.11	0.05	0.02	火山碎屑岩 (25 de Mayo 脈東部露頭部)
LA ROSARIO		128		2+α	1	0.30	60	465	8.40	0.03	0.03	0.03	火山碎屑岩 (25 de Mayo 脈西部露頭部)
ARGENTINA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	+277	281	Argentina 5	85	3	0.67	0.3	169	0.27	2.35	1.53	18.43	
			"	25	1	0.70	0.3	140	0.65	3.52	1.17	21.30	花崗岩 (9脈西部延長部)
			Argentina 3	16	1	0.40	0.8	25	2.130	1.64	0.14	0.77	
			Argentina 2	14	1	0.50	0.2	98	1.71	9.80	0.90	3.760	
	+357		"	5	1	0.50+α	0.7	295	0.33	0.42	0.06	0.07	
NUEVA ESPERANZA	+257	101		37	2	0.30	62	2.413	1.383	3.07	2.38	0.10	花崗岩

(註) 坑道地並は, Nivel 0 mを基準(0 m. L.)として表示

分散パターン

成分	偏差	パターン
Au	小	低位値過剰
Ag	大	" (ジグザグ型)
Cu	大	"
Pb	大	2グループ混合, 高位値過剰
Zn	大	高位値過剰

後背値, 分散値およびしきい値

試料数 N	後背値 bb (ppm)	幾何学的偏差 α'	標準偏差 α	しきい値		
				2t	t	b + α
Au 256	0.124	1.5625	0.1938	0.5	0.25	2.0
Ag 256	0.45	2.6666	0.4259	4.8	24 ^{**}	1.2
" (138) [*]	0.93	1.7204	0.2356	-	-	-
Cu 256	23	2	0.3010	122	61	46
Pb 256	23	2.3043	0.3625	244	122	53
Zn 256	110	2.364	0.3736	1,160	580	260

* 銀試料のなかには検出限界以下(NR)のものが多く, これらの試料を除いて計算した。

** b + 2 α に相当する値を示す。

相関係数

	Au			
Ag	0.2191	Ag		
Cu	0.0735	0.3598	Cu	
Pb	-0.0980	0.1709	0.0980	Pb
Zn	-0.1224	-0.1467	0.0490	0.2902

2-2-2 2年度

試料の統計処理は Claude Lepeltier の " A simplified ed Statistical Treatment of Geochemical Data by Graphical Representation " (1969) にもとづく手法によって解析した。

後背値 (Background), 標準偏差 (Deviation), しきい値 (Threshold), 分布パターンは下表の通りである。

成分	試料数	後背値 (PPM)	標準偏差	しきい値	分布パターン	
					偏差	パターン
Au	35	0.107	0.221	0.194	中	ほぼ対数正規～低位置過剰
Ag	35	0.560	0.469	1.033	大	対数正規～高位置過剰
Cu	35	10.913	0.331	53.889	大	ほぼ対数正規

(註) 大: $S \geq 03$
 中: $03 > S \geq 02$
 小: $02 > S$

しきい値は $t \leq b + 2\alpha$ で表現される。b は累積頻度曲線における 50% の点の値を示し、 α は標準偏差である。当地区の場合 Au, Cu については $b + 2\alpha$ を示すが、Ag は累積頻度曲線における 25%～50% の間における曲線の折れ曲り点を採用した。

Au - Ag, Au - Cu, Ag - Cu の相関係数は次の通りである。

相 関 係 数

	Au	
Ag	0.1565	Ag
Cu	0.0505	0.5305

2-3 調査結果の概要

2-3-1 初年度

異常値の認められた地域の特徴は以下の通りである。(Fig. 23)

1. 酸性火砕岩がチムニ一状に基盤の花崗岩中に発達しているが異常値はこれら両岩の境界部で、とくに既存鉱床の西部地域で特徴的にみられる。方向はNE～SW性である。

2. 東部地域は新しい堆積物におおわれているため異常値は認められない。

3. El Estanque 鉱化帯付近では異常値は認められない。

4. La Grande から Ortiz にかけて既知鉱床北西部では主として銅の異常値がみられる。これは地表に鉱化帯の鉱徴が追跡でき、この影響が出ているものと思われる。しかしながら Argentina～El Estanque では地表でも鉱化が追跡できるが、上記鉱化帯より弱い鉱化のため異常値は認められない。

2-3-2 2年度

化探結果では、各成分ともほぼ類似した傾向を示し、地質との関係では、鉱化変質帯を反映している。しかし鉱化変質帯は、範囲がせまく、異常値も低い。

3. 物理探査

3-1 調査方法

本調査は、地質調査・地化学探査と併行して実施されたIP法物理探査であり、調査地区に於ける熱水性鉍脈型鉍床の賦存状況を把握し、その有望性について検討するとともに今後の探査計画の立案に供する資料を得ることを目的としている。

調査方法および使用機器はCerro Atajoの項と同様である。しかしながら、本調査の実施にあたり、調査地区の地形条件・既存地質資料を検討した。この結果から、調査測線は、Veta Capillitas, Veta 9, Veta 25 de Mayo, La Rosario, San Salvador (以上火砕岩域。なお、Veta 25 de Mayoは花崗岩域にも含まれる) Santa Luisa, Mina Ortiz, Veta Morro Ortiz, La Grande, La Grande Norte, Restauradora, Nueva Esperanza, Argentina (以上花崗岩域)等の主要鉍化帯にほぼ直交するN-S方向に11本の主測線、測線延長16.1 Kmを、また交叉測線として、上記各主測線の測点No.9を通りこれに直交する2.0 Kmの測線を配置した。主測線の間隔は100 mである。また、本調査地区南西部のBajo el Estanque地区に於いては、本年度地質精査・地化学探査が実施され、上記地区に2測線、各測線延長1.0 Kmの調査測線を配置した。

調査測線の内訳は次の通りである。

	測線名	測線長	測線方向 (磁北に対し)
主 測 線	A	1.3 Km	N 0°
	B	1.3 Km	N 0°
	C	1.4 Km	N 0°
	D	1.5 Km	N 0°
	E	1.6 Km	N 0°
	F	1.6 Km	N 0°
	G	1.6 Km	N 0°
	H	1.6 Km	N 0°
	I	1.5 Km	N 0°
	J	1.4 Km	N 0°
	K	1.3 Km	N 0°
交 叉 測 線	U	2.0 Km	N 90°E
	Bajo el Estanque V	1.0 Km	N 90°E
	W	1.0 Km	N 0°
	総測線延長	20.1 Km	



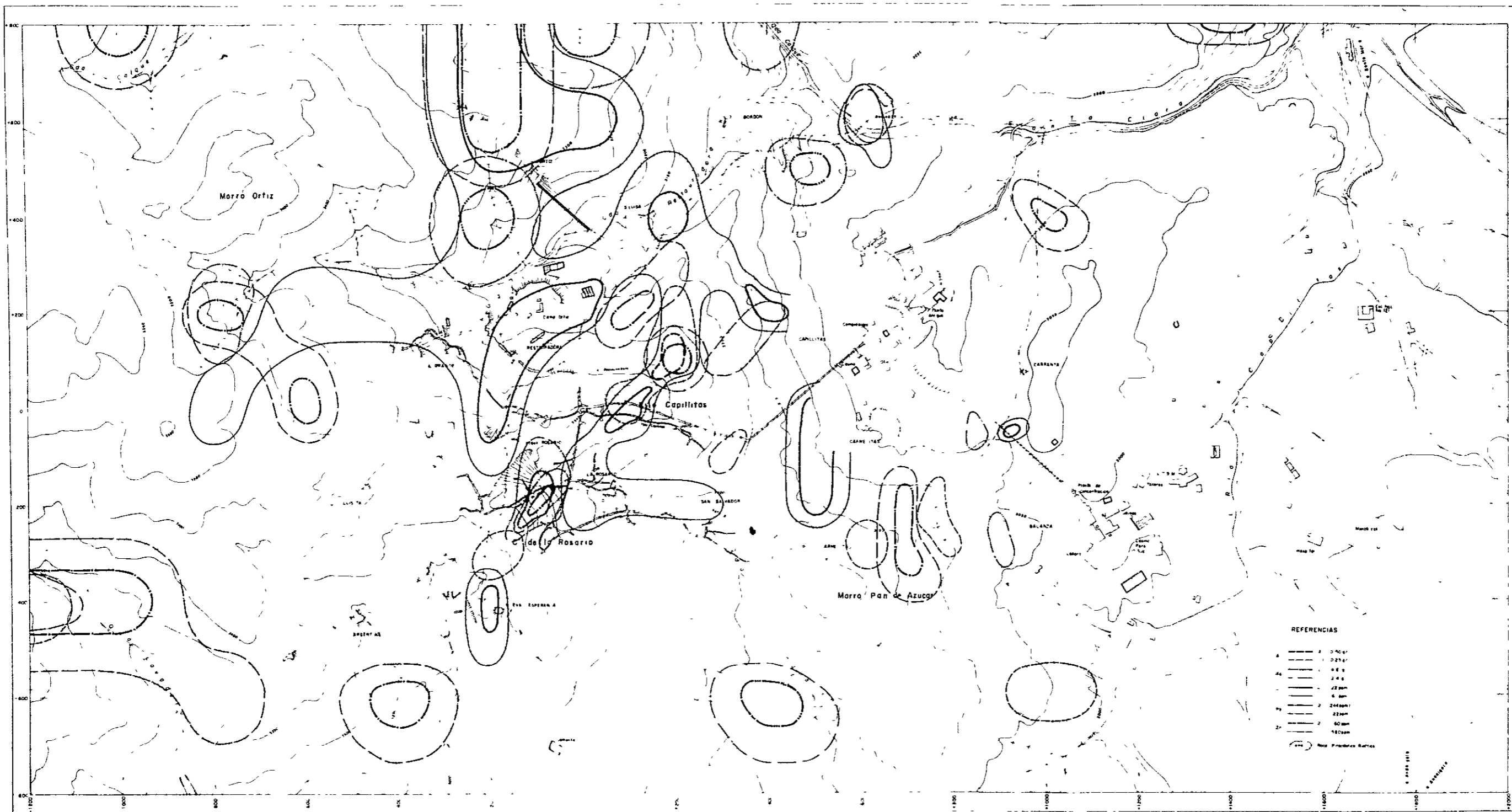


FIG 23 PLANO DE ANOMALIAS GEOQUIMICAS

3-2 調査結果の概要 (Fig. 24)

IP調査結果の定性、定量解析から判明した事項をもとに、推定される地下構造、鉱化帯の地下深部への連続性についての総合考察を行った結果は次の通りである。

- (1) 本調査地区のIP (FE, AR) 特性は花崗岩域とチムニー（凝灰岩よりなる）域で後背値に顕著な違いが認められ、花崗岩域で高FE, 高AR, チムニー域で低FE, 低ARを示す。
- (2) 三次傾向面解析によって、鉱化帯に関係すると判断される1%以上のFE残差域が6ヶ所で把握された。このうちSanta Luisa 鉱化帯からLa Grande 鉱化帯に至る地域、およびNueva Esperanza, Argentina の両鉱化帯にまたがる地域が最も顕著なFE残差異常域として指摘される。
- (3) 本調査地区の主要鉱化帯は、断面定量解析により把握されたFE10%, 比抵抗10~100 ohm-mの岩石物性を存する領域に対応するものと判断される。このような観点から推定される主要鉱化帯の分布形態は次の通りである。
 - ① La Grande 鉱化帯は測線Eの測点No.6~7付近より測線Hの測点No.6~7付近にわたって把握された。本鉱化帯は測線E~H間では地表より地下深部に向けて北方に傾斜して分布し、本調査地区では最も有望度の高い鉱化帯と判断される。
なお、測線C~Dの測点No.8付近では、La Grande 鉱化帯西端部が把握されたが、上記の範囲で把握されたLa Grande 鉱化帯へと連続する可能性は小さいと判断される。また鉱化の規模も前者に比較して小さいと考えられる。
 - ② La Grande Norte 鉱化帯は、測線E~Gにわたり測点No.5~6間で把握された。本鉱化帯は深部へ向けて北方に傾斜する分布形態を有し、地表部での鉱化は弱く深部で強くなるものと推定される。
 - ③ Santa Luisa 鉱化帯は、測線I, Jの測点No.5~6間で把握され、地表付近より地下深部への延びが推定される。なお、本鉱化帯は前述②のLa Grande 鉱化帯へと連続する可能性も考えられ、本調査地区では比較的有望度の高い鉱化帯と考えられる。
 - ④ Argentina 鉱化帯は測線Cの測点No.12~13より測線Eの測点No.12付近にわたって把握された。本鉱化帯は地表より地下深部に連続して分布すると考えられ、本調査地区ではLa Grande 鉱化帯に次いで有望度の高い鉱化帯と判断される。

- ⑤ Nueva Esperanza 鉍化帯は測線 E の測点 № 13 付近に於いて E - W 系で把握された。本鉍化帯は地下浅部での鉍化は弱い、深部に向けては鉍化の度合いは強くなるものと推察される。しかし、本鉍化帯の E - W 方向への伸びは期待出来ないと判断される。
- ⑥ Luisita 鉍化帯に関しては、本調査で IP 異常域として把握されなかったことから、本鉍化帯の深部への連続性は期待出来ないと判断される。
- ⑦ その他、本調査地区では Mina Ortiz, Morro Ortiz Restauradora 等に対応すると推察される鉍化変質域が把握されているが、上記①, ②, ③, ④, ⑤で指摘されたものに比較すると有望度は低いものと判断される。
- (4) Bajo el Estanque 地区に関しては顕著な IP 異常は把握されず、鉍化帯賦存の可能性は期待できないと考えられる。

4. 試錐調査

4-1 試錐作業の概要

- (1) 試錐調査の目的は2年度の調査(坑外・坑内地質・鉍床精査・物理探査)結果から下部での鉍床賦存が有望視された Ortiz 脈, Santa Luisa 脈, La Grande Norte 脈, La Grande 脈, および Argentina 脈について Nivel 0m より4孔(合計延長 1,750.5m)の試錐を実施した。
- (2) 掘進作業は FM 所有 L-38 型試錐機を使用し、工法は NQ および BQ ワイヤーライン工法で行い、掘さくのための潤滑剤としてはカンティングオイルを使用した。
- (3) 作業成績は下記の通りである。

試錐	掘進延長(m)	(註1) 掘進長/方(m)	(註2) 掘進長/方(m)	コア採取率(%)
№ 1	400.50	8.90	9.31	99.5
№ 2	372.40	5.25	8.46	97.8
№ 3	501.60	6.97	7.96	98.4
№ 4	450.30	8.50	9.19	97.9

(註1) 総掘進作業方当りの掘進長

(註2) 実掘進作業方当りの掘進長



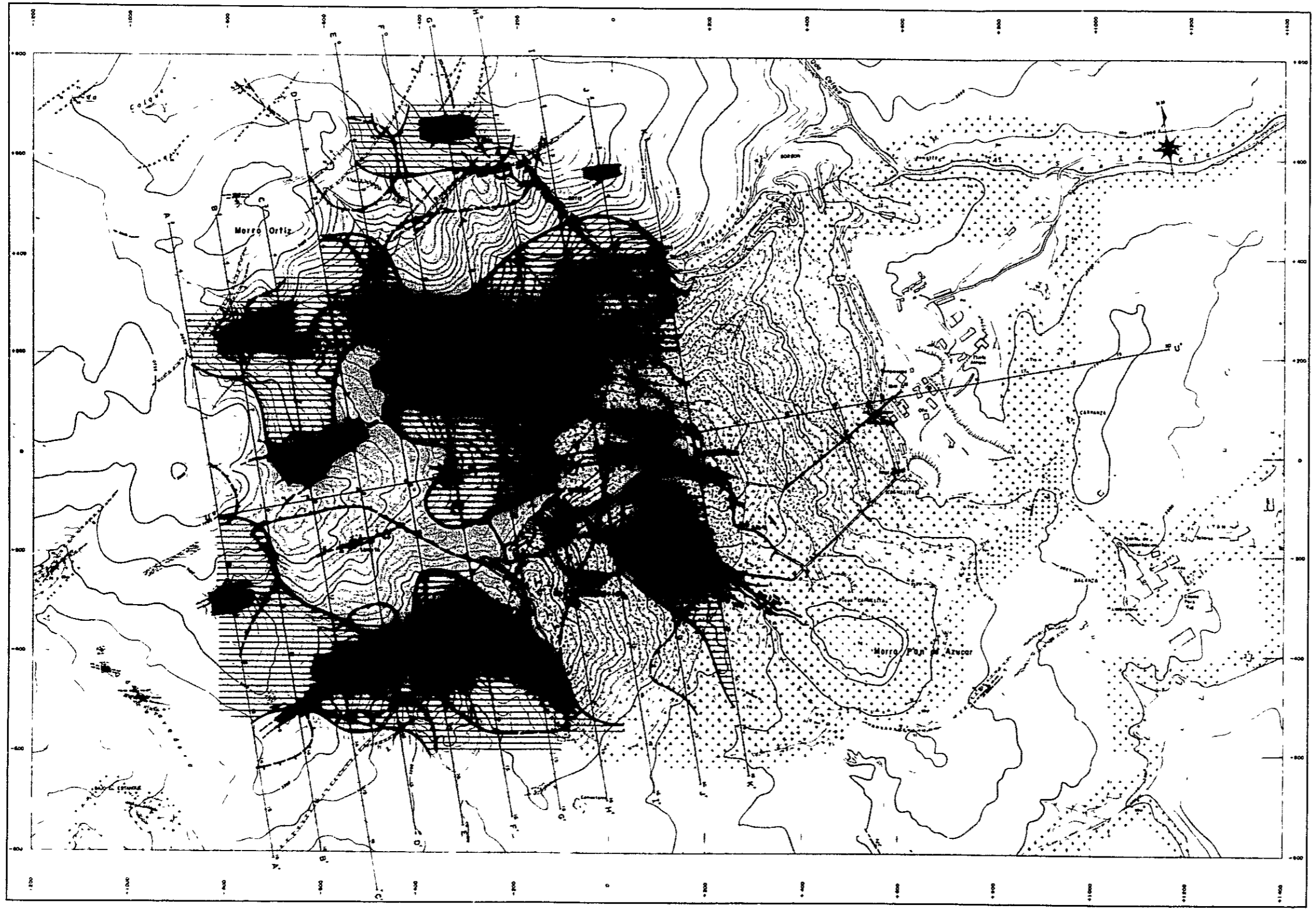


FIG. 24
 PLANO GEOFISICO DE PI
 "INTERPRETACION GLOBAL"

ESCALA



SECTOR
 MINA CAPILLITAS

REFERENCIAS

- Geologicas**
- Granito
 - Gneiss
 - Metapelita
 - Metavolcanica
 - Brecha
 - Domo de lava de Domo
 - Domo de lava de Morro
 - Domo de lava de Capillitas
 - Yacimientos
- Geofisicas**
- Zona de alta resistividad
 - Zona de baja resistividad
 - Linea de zona magnetica
 - Zona profunda de estructura

4-2 各孔の注目すべき鉱化帯

(1) No.1 試錐

本試錐の地質は深度0 mから400.50 mまで、主に両雲母花崗岩よりなり、これに深度298.8 mおよび350.6 mにそれぞれ幅30 cmおよび15 cmを示すペグマタイト脈が貫入する。本両雲母花崗岩は前述 Filo Colorado 地区に分布する岩体と同一と推定されている。

本試錐の注目すべき鉱化帯は下記の通りである。

深 度 (m)	分析幅 (m)	Au (g/T)	Ag (g/T)	Cu %	Pb %	Zn %	Mn %	S %	備 考
(a) 194.65~194.80	0.15	0.24	40	104	0.13	0.72	0.58	7.71	露頭名なし
(b) 195.35~195.85	0.50	0.19	290	0.96	0.46	5.50	2.46	8.06	x脈名(仮称)
(c) 206.30~206.48	0.18	1.46	1155	1.43	3.00	6.60	2.11	8.16	露頭下約180m下部
(d) 260.10~272.20	1.210	断層破砕帯 263.90~264.90 m 分析幅1.00 m Zn 1.11% S 3.23%							Ortiz脈系 露頭下約160m下部
(e) 336.50~339.0	2.50	断層破砕帯							Santa Luisa脈系 露頭下約150m下部

着脈した(a)(b)(c)脈は、それぞれ比較的塊状であり、小晶洞の発達が顕著な鉱脈である。鉱石鉱物は主に黄銅鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱、菱マンガン鉱、黄鉄鉱等である。

Ortiz脈系およびSanta Luisa脈系の露頭下部はそれぞれ(d)(e)に該当すると考えられるが期待していた塊状鉱脈は捕捉出来なかった。

(2) No.2 試錐

深 度 (m)	分析幅 (m)	Au g/T	Ag g/T	Cu %	Pb %	Zn %	Mn %	備 考
168.75~173.45	4.7	0.16	36.4	0.03	0.82	2.01	11.39	Argentina脈

これは絹雲母を主とした強い粘土化作用を受けた両雲母花崗岩中に閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄鉄鉱、黄銅鉱、菱マンガン鉱、石英より成る鉱脈を含む鉱化帯である。Argentina脈の下部延長部と推定される。

(3) No.3 試錐

深 度 (m)	分析幅 (m)	Au g/T	Ag g/T	Cu %	Pb %	Zn %	Mn %	備 考
185.00~186.50	1.5	0.27	7.7	0.45	1.22	3.69	4.35	Capillitas脈

これは幅1.5 mのうち幅各々15 cm, 25 cm, 25 cmを示す3条の鉱脈を含む網状細

脈鉍化帯である。Capillitas 脈の西延長部と推定される。

(4) №4 試 錐

深 度 (m)	分析幅 (m)	Au g/T	Ag g/T	Cu%	Pb%	Zn%	Mn%	備 考
142.7~145.5	2.8	0.68	56.6	0.44	1.10	11.0	11.83	Capillitas 脈

これは主として閃亜鉛鉍，方鉛鉍，菱マンガン鉍より成る鉍脈で顕著な小晶洞が存在し，櫛形構造を呈する。Capillitas 脈の西延長部と推定される。№2 試錐で探鉍目的にした Nueva Esperanza 脈は主として絹雲母，石英より成る変質両雲母花崗岩中に微弱な黄鉄鉍，閃亜鉛鉍および黄銅鉍が鉍染する網状鉍化帯に変化している。第2年度の協力調査で有望視され，№3 および №4 試錐で探鉍目的にした La Grande 脈，La Grande Norte 脈等は，下部延長部で断層粘土中の黄鉄鉍，閃亜鉛鉍等の弱鉍染帯に変化している。

以上の探鉍結果より，これまで Capillitas 脈の富鉍体は火砕岩と両雲母花崗岩との接触部付近に認められていたが，接触部より，ほぼ 250m 離れた両雲母花崗岩中にも優勢に発達していることが判明した。

今後の当着鉍部周辺部の探鉍が期待される。

5. 坑道工事

坑道工事の目的は，№1 試錐のための基地 (CASERON №1) づくりと №2 ~ №4 試錐を実施するための基地 (CASERON №2) づくりである。

本工事の実績は下記の通りである。

	掘さく面積 (m ²)	掘さく体積 (m ³)
CASERON №1	37.50	144.75
CASERON №2	85.20	230.04
計	122.70	374.79
CASERON №2 向	新規掘進坑道	6 m

6. 結 論

各鉍脈の下部鉍況の把握を目的に 4 孔の長孔試錐を実施したが Capillitas 脈西延長部を除き，他の鉍脈は断層粘土中の鉍染鉍等に変化していることが判明した。今後 Capillitas 脈西延長部周辺の探鉍により埋蔵鉍量の増大が期待される。



