

一九四九年一月一日
國際勞工事業團
命展敏業新業團

(第 11 卷)

一九四九年一月一日

國際勞工事業團
命展敏業新業團

| 11 |
| 11 |
| 11 |

71
61
111

マイク
ファイル

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

(第4年次)

昭和56年3月

国際協力事業団
金属鉱業事業団

JICA LIBRARY



1053808[0]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 8. 23	701
登録No. 13561	66.1 MPN

日本国政府はアルゼンティン共和国政府の要請に応え、同国北部（Catamarca 州）に位置する Cerro Atajo 地区，Mina Capillitas 地区および Filo Colorado 地区および同国南部 Chubut 州および Santa Cruz 州に位置する Cerro Cucho 地区，Río Oro～Río Furioso 地区，Arroyo Correntoso 地区の鉱物資源賦存の可能性を確認するため地質調査等の鉱床調査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。

国際協力事業団は本調査の内容が地質および鉱物資源の調査という専門的な分野に属することから、この調査の実施を金属鉱業事業団に依頼した。本調査は昭和 55 年度が第 4 年次調査にあたり、金属鉱業事業団は 7 名の調査団を編成して昭和 55 年 7 月 29 日から昭和 55 年 12 月 15 日まで調査団を現地に派遣した。

本報告書は第 4 年次の調査結果をとりまとめたもので、最終報告書の一部となるものである。

おわりに本調査の実施にあたって御協力を頂いたアルゼンティン共和国政府、関係機関ならびに外務省・通商産業省・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

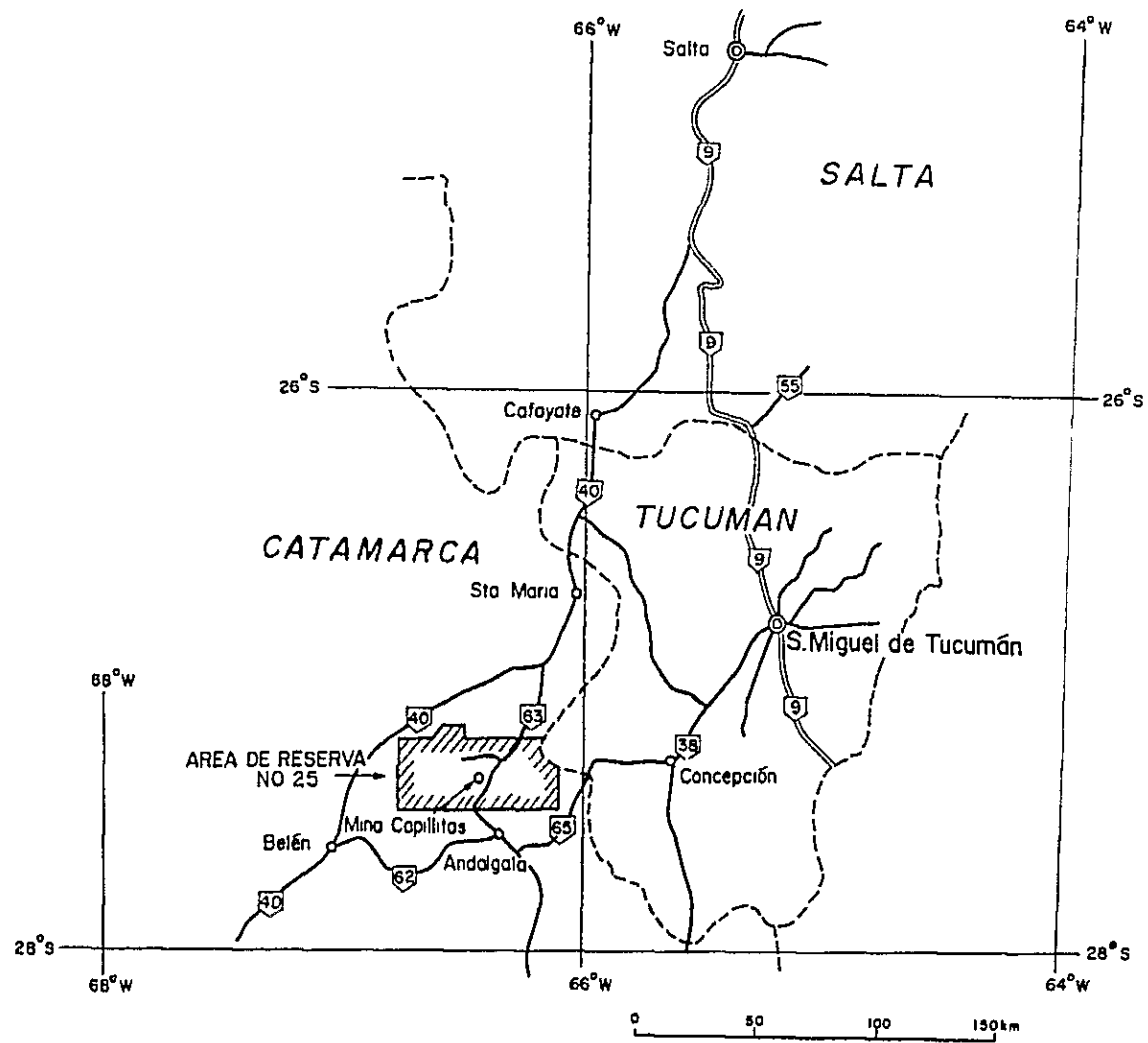


Fig. 1 UBICACION DE LA MINA CAPILLITAS

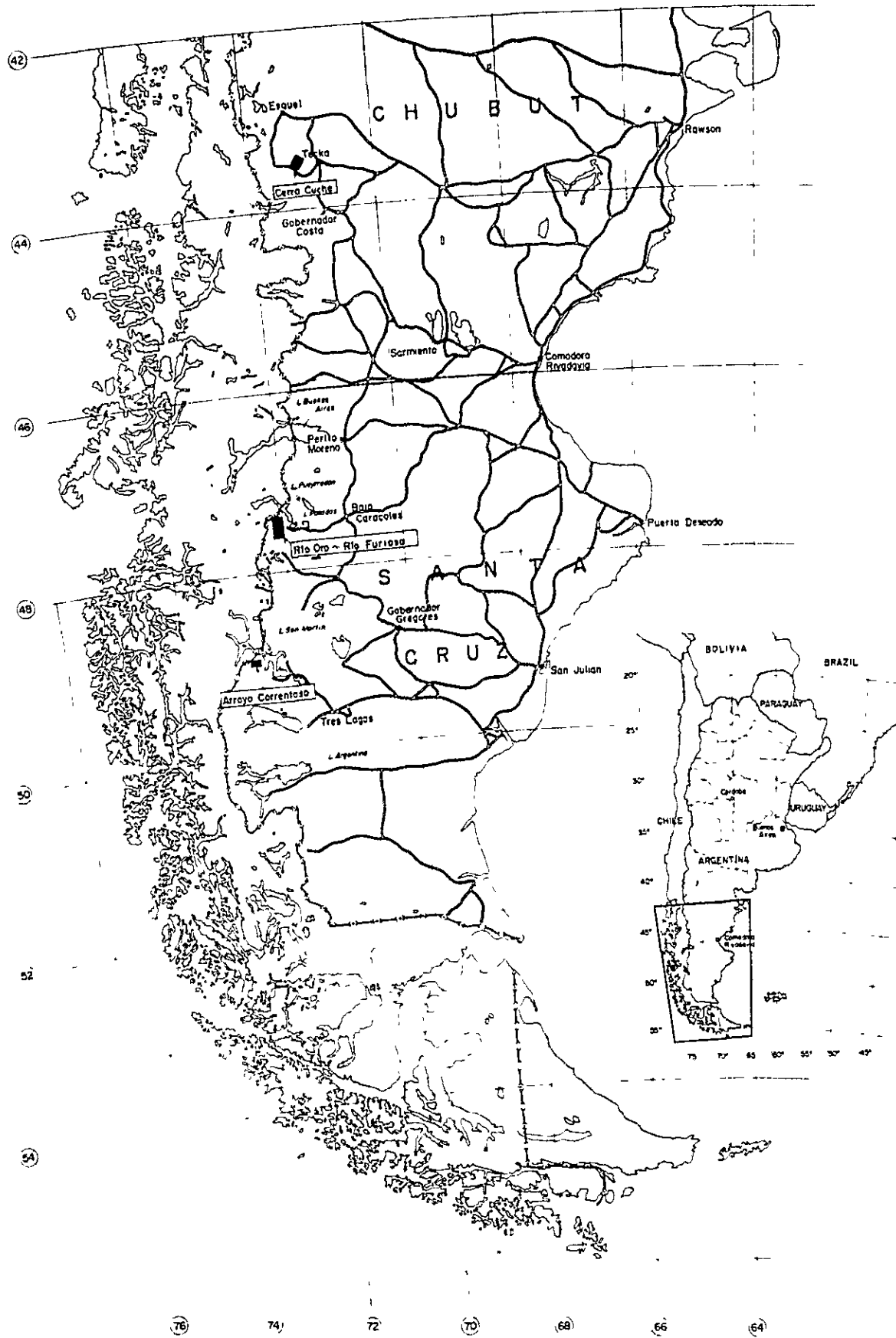


Fig. 2 UBICACION DE LAS AREAS ESTUDIADAS (PATAGONIA)

要 約

アルゼンティン共和国北部地域における第4年次の鉱物資源開発基礎調査はFig 1およびFig 2の通りCatamarca州のMina Capillitas地区およびChubut, Santa Cruz 両州のCerro Cucho地区, Río Oro~Río Furioso地区, Arroyo Corentoso地区の4地区について実施した。

現地調査の期間は, Mina Capillitas地区では1980年7月29日から1980年12月15日まで, 他の3地区では1980年10月28日から1980年12月6日までであり, 現地調査内容はMina Capillitas地区にて試錐調査(3孔総延長1,324.3m)と南部3地区の地質調査であった。帰国後は室内解析として採取試料の化学分析, 顕微鏡観察, X線回折等を行った後総合的検討を実施した。

この検討結果4地区について下記のことと判明した。

Cerro Cucho地区

- (1) 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質溶岩・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。

- (2) 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, ポーフイリー・銅-鉛-亜鉛型の変質とみることができる。

- (3) 本地域の鉱化作用は気成期から熱水期に行なわれており, 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とみられ, 輝水鉛亜鉛-石英脈, 方鉛亜鉛-石英脈, 硫砒鉄亜鉛-石英脈に分類される。

鉱染状鉱化作用としては, 輝水鉛亜鉛, 黄銅亜鉛, 方鉛亜鉛, 銀亜鉛物などの鉱化がみられるが, いずれの鉱化も微弱である。

Río Oro～Río Furioso 地区

- (1) 本地域の地質はテボン～石灰系の 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 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 層の構造に対比し, 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。
- (3) 本調査地域内には 11 ケ所の鉛化帯が認められた。これらのうち 7 ケ所は Río Oro の水系内に, 他の 4 ケ所は 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鉛化作用は認められない。

Arroyo Correntoso 地区

- (1) Arroyo Correntoso 地区の地質は, 主として, テ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 湖北岸に分布する。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。

- (2) 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 1,100m、短径 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 0.6 g/T、Ag 55 g/T、Cu 0.01 % 以下、Pb 0.53 %、Zn 1.80 % であった。

Mina Capillitas 地区

- (1) 試錐目的；昨年にひきつづき、本年は 3 孔の試錐が計画された。そのうち No. 2 試錐は地区南西に発達する Nueva Esperanza 脈、Argentina 脈、No. 3 および No. 4 試錐は地区中央から北西部に発達する La Grande 脈、La Grande Norte 脈、Restauradora 脈および Capillitas 脈の下部鉍況把握を目的とし実施された。
- (2) 掘進作業は FM 所有の 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油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)	掘進長/方 (m) ^{※1}	掘進長/方 (m) ^{※2}	コア採取率 %
No. 2	372.4	5.25	8.46	97.8
No. 3	501.6	6.97	7.96	98.4
No. 4	150.3	8.50	9.19	97.9

※1 総掘進作業方当りの掘進長

※2 実掘進作業方当りの掘進長

- (4) 地質；3 孔ともに酸性火砕岩および同質溶岩より成るいわゆるチムニーの外側、すなわち当地区の基盤をなす古生代の両雲母花崗岩発達域に対して実施されたものである。したがって岩芯の地質は、一部の岩脈および捕獲岩を除き全て両雲母花崗岩より成る。
- (5) 鉍化帯；3 孔の試錐による注目すべき鉍化帯は下記の通りである。

№ 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 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 1.5m のうち幅各々 15cm, 25cm, 25cm を示す 3 条の鉱脈を含む網状細脈鉱化帯である。Capillitas 脈の西延長部と推定される。

№ 4 試 錐

深 度 (m)	分析幅 (m)	Au g/T	Ag g/T	Cu %	Pb %	Zn %	Mn %	備 考
142.7 ~ 115.5	28	0.68	56.6	0.62	0.44	1.10	11.83	Capillitas 脈

これは主として閃亜鉛鉱，方鉛鉱，菱マンガン鉱より成る鉱脈で顕著な小晶洞が存在し，楕円形構造を呈する。Capillitas 脈の西延長部と推定される。№ 2 試錐で探鉱目的にした 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鉱，閃亜鉛鉱および黄銅鉱が鉱染する網状鉱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 試錐で探鉱目的にした La Grande 脈，La Grande Norte 脈等は，下部延長部で断層粘土中の黄鉄鉱，閃亜鉛鉱等の弱鉱染帯に変化している。

以上の探鉱結果より，これまで Capillitas 脈の富鉱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。

今後の当着鉱部周辺部の探鉱が期待される。

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

第 4 卷

目 次

要 約	Ⅱ
序 論	1
第 1 章 調査概要	1
1-1 調査経緯及び目的	1
1-2 調査内容	1
1-3 調査団の編成	1
各 論	3
第 1 部 Cerro Cucho 地区	3
第 1 章 概 要	3
1-1 調査結果の概要	3
1-2 対象地域	4
第 2 章 地質調査	5
2-1 調査の目的	5
2-2 実施位置	5
2-3 調査の方法	5
2-4 成果物	5
第 3 章 調査結果	7
3-1 地質概要	7
3-2 層 序	7
3-3 火成活動	9
3-4 変成作用	11
3-5 変質作用	12
3-6 地質構造	13
3-7 鉛 床	14

第 4 章	今後の調査指針	16
4-1	調査の結果の要約と今後の問題点	16
4-2	今後の調査指針	17
	第 2 部 Río Oro ~ Río Furioso 地区	18
第 1 章	概 要	18
1-1	調査結果の概要	18
1-2	対象地域	18
第 2 章	地質調査	21
2-1	調査の目的	21
2-2	実施位置	21
2-3	調査の方法	21
2-4	成果物	21
第 3 章	調査結果	23
3-1	地質概要	23
3-2	層 序	23
3-3	火成活動	26
3-4	変成作用および変質作用	27
3-5	地質構造	28
3-6	鉱 床	29
第 4 章	今後の調査指針	34
4-1	調査の結果の要約と今後の問題点	34
4-2	今後の調査指針	34
	第 3 部 Arroyo Correntoso 地区	36
第 1 章	概 要	36
1-1	調査結果の概要	36
1-2	対象地域	36
第 2 章	地質調査	39
2-1	調査の目的	39

2-2	実施位置	39
2-3	調査の方法	39
2-4	成果物	39
第3章	調査結果	41
3-1	地質概要	41
3-2	層序	41
3-3	火成活動	42
3-4	変成作用	43
3-5	地質構造	43
3-6	鉍床	43
第4章	今後の調査指針	46
4-1	調査の結果の要約と今後の問題点	48
4-2	今後の調査指針	48
	第4部 Mina Capillitas地区	49
第1章	調査概要	49
1-1	試錐目的	49
1-2	試錐位置の選定	49
第2章	試錐作業	50
2-1	試錐工法および使用機材	50
2-2	設営作業	50
2-3	移設作業	51
2-4	撤収作業	51
2-5	掘進作業	51
2-6	作業成績	53
2-7	むすび	54
第3章	試錐孔の地質および鉍床	58
3-1	岩質および岩石構成	58
3-2	変質作用および鉍化作用	58
第4章	試錐結果の考察	61

付 図（本文綴込み）

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

各 論 第 1 部 Cerro Cucho 地区

Fig 1-1 調査地区位置図

Fig 1-2 地質模式柱状図

Fig 1-3 節理系ステレオコンターマップ

Fig 1-4 岩脈分布ステレオダイヤグラム

Fig 1-5 鉍脈分布ステレオダイヤグラム

Fig 1-6 鉍化変質帯模式関係図

第 2 部 Río Oro～Río Furioso 地区

Fig 2-1 調査地区位置図

Fig 2-2 地質模式柱状図

Fig 2-3 節理系ステレオコンターマップ

Fig 2-4 露頭スケッチ

第 3 部 Arroyo Correntoso 地区

Fig 3-1 調査地区位置図

Fig 3-2 地質模式柱状図

第 4 部 Mina Capillitas 地区

Fig 4-1 地質鉍床平面図

Fig 4-2 地質鉍床断面図

Fig 4-3 試錐柱状図

付 表（本文綴込み）

序 論

Tabla 1 主要調査内容一覧表

各 論

第 1 部 Cerro Cucho 地区

Tabla 1 - 1 薄片・研磨片鑑定結果

Tabla 1 - 2 化学分析結果

第 2 部 Río Oro ~ Río Furioso 地区

Tabla 2 - 1 薄片・研磨片鑑定結果

Tabla 2 - 2 化学分析結果

第 3 部 Arroyo Correntoso 地区

Tabla 3 - 1 薄片・研磨片鑑定結果

Tabla 3 - 2 化学分析結果

第 4 部 Mina Capillitas 地区

Tabla 4 - 1 使用機器一覧表

Tabla 4 - 2 使用消耗物品一覧表

Tabla 4 - 3 設営および移設・撤収状況表

Tabla 4 - 4 掘進能率表

Tabla 4 - 5 作業時間内訳表

Tabla 4 - 6 掘進作業総括表No.2 試錐

Tabla 4 - 7 掘進作業総括表No.3 試錐

Tabla 4 - 8 掘進作業総括表No.4 試錐

Tabla 4 - 9 ビット使用個数内訳表

Tabla 4 - 10 ビット使用状況表

Tabla 4 - 11 掘進実績図表No.2 試錐

Tabla 4-12 掘進実績図表№3 試錐

Tabla 4-13 掘進実績図表№4 試錐

Tabla 4-14 薄片・研磨片鑑定結果

Tabla 4-15 化学分析結果

付 録 (卷 末)

各 論

第 1 部 Cerro Cucho 地区

Apendice 1 - 1 顕微鏡写真

Apendice 1 - 2 X線回折結果

第 2 部 Río Oro ~ Río Furioso 地区

Apendice 2 - 1 顕微鏡写真

Apendice 2 - 2 X線回折結果

第 3 部 Arroyo Correntoso 地区

Apendice 3 - 1 顕微鏡写真

Apendice 3 - 2 X線回折結果

第 4 部 Mina Capillitas 地区

Apendice 4 - 1 顕微鏡写真

Apendice 4 - 2 X線回折結果

別添付図

Cerro Cuche 地区

- 縮尺
Pl. 1 地質図および地質断面図 (1:20,000)
Pl. 2 鉍化帯と地質構造の関係平断面図 (1:5,000)

Río Oro ~ Río Furioso 地区

- Pl. 1 地質図および地質断面図 (1:25,000)
Pl. 2 鉍化帯分布図 (1:25,000)
Pl. 3 鉍化帯と地質構造の関係図 その1 { (1:100, 1:200) }
Pl. 4 鉍化帯と地質構造の関係図 その2 { (1:500, 1:1,000) }

Arroyo Correntoso 地区

- Pl. 1 地質図および地質断面図 (1:20,000)
Pl. 2 鉍化帯と地質構造の関係図 (1:2,500)

参 考 文 献

- (1) JICA・MMAJ(1978, 1979, 1980): アルゼンティン共和国北部地区資源開発協力基礎調査報告書(第1年次, 第2年次, 第3年次)
- (2) CORDOBA, República Argentina(1980): Geología Regional Argentina Volumen I y II.
- (3) SILLITOE, R. H. (1973): The tops and bottoms of porphyry copper deposits. Econ. Geol., '68, 799~815.
- (4) SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL(1978): MAPA GEOTECTONICO DE LA REPUBLICA ARGENTINA
- (5) 立見辰雄編(1977): 現代鉱床学の基礎 東京大学出版会
- (6) VIERA, R. (1975): INFORME PRELIMINAR MOSAICO 4772-III-
-C₆-D₆, PROYECTO 19NC, Lago Posadas

序 論

第 1 章 調査概要

1-1 調査経緯及び目的

本調査は昭和52年度を初年度として、アルゼンティン共和国北部地域の 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 地区にて試錐調査を、Patagonia 地域の3地区にて地質鉍床予備調査を実施した。

本調査は既述各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。

1-2 調査内容

今次調査団は昭和55年7月30日より昭和55年12月13日までアルゼンティン共和国に滞在し Table 1 の通りの調査を実施した。また既存資料については極力広範囲にわたり収集を行った。今年度実施の多岐にわたる総合解析には既存資料の検討を含めた。

1-3 調査団の編成

日本側調査計画および折衝

KYUZOO TADOKORO	
田 所 久 造	金 属 鉍 業 事 業 団
KENJI NAKAMURA	”
中 村 研 治	

アルゼンティン側調査計画および折衝

Arnold Rolando	陸 軍 工 廠
Vicente Méndez	”
Ernesto Jimeno	”
Luis Cataneo	”
Adrian Soto	”
Oscar Reverberi	鉍 山 庁

Horacio Laguinge ”
 Pedro Alcántara ”
 Arturo Canero ”

日本側調査団

KAZUO SHUTO
 周 藤 和 雄 団 長 日 鉦 探 開 株 式 会 社
 YUKIO KAWAMURA
 川 村 行 雄 団 員 ” (試 錐, Mina Capillitas 担当)
 MASAKAZU KAWAI
 川 井 正 和 ” ” (地 質, Arroyo Correntoso 担当)
 AKIRA TAKIGAWA
 滝 川 昭 ” ” (地 質, Cerro Cucho 担当)
 MASATAKA OCHI
 大 地 正 高 ” ” (地 質, Río Oro~Río Furioso 担当)
 TSUYOSHI HATAKEYAMA
 島 山 強 ” ” (試 錐, Mina Capillitas 担当)
 YOSHINORI SEKI
 関 義 則 ” ” (” ”)

アルゼンティン側調査団

Humberto Cécere 陸 軍 工 廠 (Mina Capillitas 担当)
 Adolfo Genini 鉦 山 庁 (Río Oro~Río Furioso 担当)
 Hugo Pezzuchi ” (Cerro Cucho 担当)
 Marcelo Márquez ” (Arroyo Correntoso 担当)

Table 1 調査内容一覧表

内 訳	地 区	Cerro Cucho (SEM)	Río Oro~Río Furioso (SEM)	Arroyo Correntoso (SEM)	Mina Capillitas (FM)
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 7.0 Km ²	面 積 2.25 Km ²	面 積 3.0 Km ²	
試 錐 調 査					No. 2 試 錐 372.4m
					No. 3 " 450.3m
					No. 4 " 501.6m
					計 1,324.3m
檢 討 資 料 個 数	薄 片	33	24	17	23
	研 磨 片	16	15	8	22
	個 数	27	34	93	90
	成分数	135	170	465	540
	分析成分	Au, Ag, Cu, Pb, Zn	Au, Ag, Cu, Pb, Zn	Au, Ag, Cu, Pb, Zn	Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mn
X	線	2	2	2	4

第1部

Cerro Cuche 地区

各 論

第1部 Cerro Cucho 地区

第1章 概 要

1-1 調査結果の概要

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。層厚は 3,500m 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、凝灰角礫岩、火山礫凝灰岩からなり、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 1,500m 以上とみられる。

第四系は氷河堆積物、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係する火成岩として最も重要なものであり、長さ 3.5km、幅 0.7km～1.5km の大岩体として地域中央西部に分布する。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、PI.1 地質図中、南側の推定断層以南の地域では N80°E・30°S、それ以外の地域では N45°~70°W、30°~60°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。

断裂系の方向性としては、砂岩中の節理では N55°~75°E の高角度のものが卓越し、岩脈類は N30°~65°E や N80°E 方向を示す傾向が強い。鉍脈や石英脈の方向は N35°~60°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果帯的分布を示してい

る。鉍化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もみることが出来る。

電気石化作用は主として石英斑岩中にみられるもので0.7Km×1.5Km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鉍染状，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。

鉍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，方鉛鉍・黄銅鉍・黄鉄鉍・硫砒鉄鉍・電気石・石英脈を主とし，輝水鉛鉍・石英網状細脈，方鉛鉍・黄鉄鉍・石英脈，黄銅鉍・方鉛鉍・輝水鉛鉍物・銀鉍物の鉍染状鉍などから成る。

1-2 対象地域

調査地域はChubut州の西縁付近にあって，パタゴニア・アンデス山脈地帯東方部に位置している。Chubut州からRio Negro州南部までのパタゴニア・アンデス山脈地帯では，ジュラ紀から白亜紀の火砕岩類，堆積岩類とこれに貫入する白亜紀後期から第三紀前期の火成岩類がしられ，これに伴う鉍床としては酸性貫入岩類に関連した斑岩銅鉍床の存在が期待されている。

調査地域はKaquel山地の南端に位置し，標高2120mのC9 Cucho(調査地域外)を中心とする山岳地帯，およびその西方の標高700~900mを示す陵地帯からなっており，いずれも放牧地として利用されている。

気候は乾燥パタゴニア気候に属し，植生はカラファテ・コロイン等の草木が大部分を占め，湿地や沢の周囲にのみ常緑樹がみられる。本地域周辺の主な集落はEsquel市およびTecka村であり，調査地からTecka村までは州道17号線で45Km，Tecka村からEsquel市までは国道40号線と259号線にて88Kmの距離である。

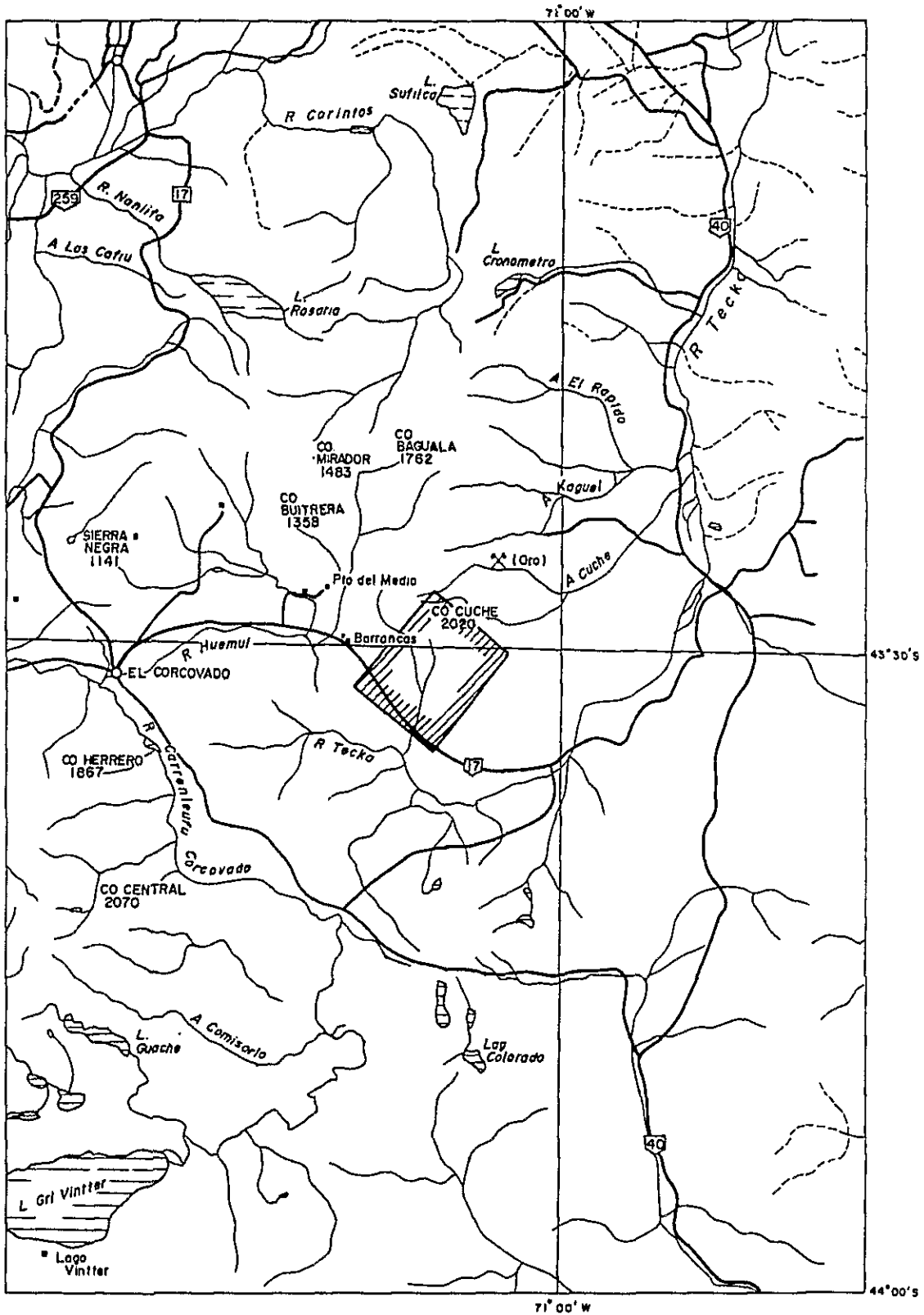


Fig. 1-1 UBICACION DE LA AREA DEL CERRO CUCHE

第2章 地質調査

2-1 調査の目的

Cerro Cucho 地域には、白亜紀後期から第三紀前期の活動とみられる酸性火成岩に伴われて、金・銀・銅・鉛・亜鉛・モリブデン等の細脈・鉍染状鉍化作用が知られており、斑岩銅型鉍床の存在が期待されていた。今回の調査はこれら酸性火成岩、鉍床、鉍化変質帯等の分布と相互の関係を把握し、同地域鉍化作用の概要と鉍床賦存可能性を明らかにすることを目的とした。

2-2 実施位置

Chubut 州 Futaleufu 郡に所在し、南緯 43°15' - 30'、西経 71°00' - 15'にある。調査地の面積は 70 km²であり、地域南西部には Tecka 村と El Corcovado 村を結ぶ州道 17 号線が通じている。調査地は Tecka 村より西方直線距離で約 25 km の位置にある。

2-3 調査の方法

1/10,000 地形図を使用した地質概査を期間前半に実施して、地域の地質・鉍床の概容を把握し、その後半に於て、鉍化帯を中心に 1/5,000 地形図を基とし、間縄による簡易測量を併用した地質精査を実施した。

2-4 成果物

本地域の調査に関し、調査結果を次の成果物にまとめた。

2-4-1 報告書

2-4-2 添付図面類

地質図および地質断面図 (縮尺 1:20,000)

鉍化帯と地質構造の関係平面断面図 (縮尺 1:5,000)

2-4-3 付帯資料

ルートマップ (縮尺 1:10,000)

現場状況カラー 8 mm

現場状況カラー写真

岩石・鉍石標本	11個
岩石薄片	33枚
鉍石研磨片	16個
X線回折図	2葉
鉍石の化学分析試料	27個

第3章 調査結果

3-1 地質概要

本地域には、白亜系下部とされる Arroyo Cajón 層[※]と、これに貫入する中性～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岩層を主とする溶岩および火砕岩層とに大きく二分され、砂岩層ではホルンフェルス化作用を受けているものが多い。薄層としては、このほか泥岩、礫岩、石灰岩などが認められる。

貫入岩類は白亜紀後期の活動とみなされ多様な岩相からなる。活動は黒雲母花崗岩の貫入に始って、石英斑岩、閃緑岩、閃緑玢岩、安山岩、流紋岩の活動に続き、石英閃緑玢岩、安山岩、粗粒玄武岩などの小岩脈の活動で終止している。ここで黒雲母花崗岩は Corcovado 花崗岩[※]に、また閃緑岩、閃緑玢岩は Morro Serrano 層[※]に対比される。

本地域の主要な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あり、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・石英網状脈、方鉛鉱・黄鉄鉱・石英脈、黄銅鉱・方鉛鉱・輝水鉛鉱・銀鉱物などの鉱染状鉱などが認められる。石英脈類の発達方向は N55～60°W の高角度を示すものが多く、一般に幅は 20cm 以下で膨縮激しく延長は 5m を越えるものは稀である。

これらに伴なわれる変質作用としては、電気石化作用、珪化作用、緑泥石化作用、黄鉄鉱化作用が顕著であり、黄鉄鉱化帯は石英斑岩や鉱脈類を包含して、南北 6km、東西 2.5km に及ぶ変質帯を形成している。

3-2 層序

3-2-1 先第四系

本地域の先第四系は全て Arroyo Cajón 層に対比される。Arroyo Cajón 層は調査地域の西方約 40km にある Cajón 川流域を模式地とし、安山岩質凝灰岩、層灰岩からなっているが、他の地域では堆積岩類の発達も知られている。Pesce は本層を火山岩類の卓越する部層と堆積岩類の優勢な部層とに二分し、更に時代を前期白亜紀 Valanginian 中期とみなした。

本地域の Arroyo Cajón 層は下部の砂岩層と上部の安山岩質溶岩・火砕岩層に二分

※ これらの地層及び岩体名は下記文献に由る。

INFORME PRELIMINAR-HOJALAGO GENRAL VINTTER(HOJA 45A)

されるほか、薄層としては泥岩、礫岩、石灰岩がみられる。

砂岩層は地域の7割弱の面積を占めて、南西側に広く分布し、主として明灰色、中粒ないし細粒の堅硬な砂岩からなる。鉱物組成は円磨度の悪い石英および長石片を主とし、アルコーズ質砂岩や長石質アレナイトに分類される。砂岩中には一般に節理がよくみられ、板状節理として特定の地域に広く発達する。節理の方向はFig1-3に示すように、 $N70^{\circ}E \cdot 75^{\circ}S$ に最も集中し、 $N55^{\circ}E$ から $N75^{\circ}E$ 方向の高角度の節理が発達している。これらの節理は特に地域南部において発達が著しい。

安山岩質溶岩・火砕岩層は地域北東部を占めて分布するもので、両者の割合は溶岩30～40%、火砕岩60～70%とみられる。地質図においては調査データが少ないことから一括して表現した。

安山岩質溶岩は淡緑色ないし濃緑色の塊状岩で、細粒緻密質のものから、数mm大の斜長石斑晶に富むものまでみられる。有色鉱物としてはホルンブレンドを含み、一般に緑泥石や緑レン石に変っている場合が多く不明瞭である。

安山岩質火砕岩は凝灰角礫岩、火山礫凝灰岩を主とする。色は緑色のほか赤紫色を呈するものもみられる。本火砕岩類は非常に堅硬であり、角礫の量に乏しくかつ本質礫を主としていることから、溶岩と区別のつけにくい岩相を示す。火砕岩の一部は石英片を含有し、酸性とみられる凝灰岩が下部砂岩層との境界付近に認められる。火砕岩類も溶岩と同様に緑泥石化作用および緑レン石化作用を強く受けている。

泥岩は主として砂岩層中に挟在され、灰色ないし暗灰色を呈し、厚さは数10cmから20mを越える場合もある。

礫岩は粗粒砂岩に随伴して数箇所認められるが、地層としての連続性に乏しい。礫は珪岩や花崗岩の円礫を主とした細礫や中礫からなっている。

石灰岩は安山岩質溶岩・火砕岩層の下底部近くに泥岩を伴って分布し、1層1m前後の厚さを示すものが何層もあり、全体として層厚10m～20m、延長500m以上を示している。本石灰岩は暗灰色を呈し、泥質ないし凝灰質のフィルムを多く挟在するもので、熱変成作用を受けた部分では細粒等晶質となっている。

本地域Arroyo Cajón層の構造は明瞭な層理を示す個所が少なく、わかりにくいのが、南部の推定断層より以南の地域では $N80^{\circ}E \cdot 30^{\circ}S$ 、それ以外の地域では $N45^{\circ} \sim 70^{\circ}W \cdot 30^{\circ} \sim 60^{\circ}NE$ の構造をおおむね有している。層厚は下部の砂岩層で3,500m以上、上部の安山岩質溶岩・火砕岩層で1,500m以上と算定される。

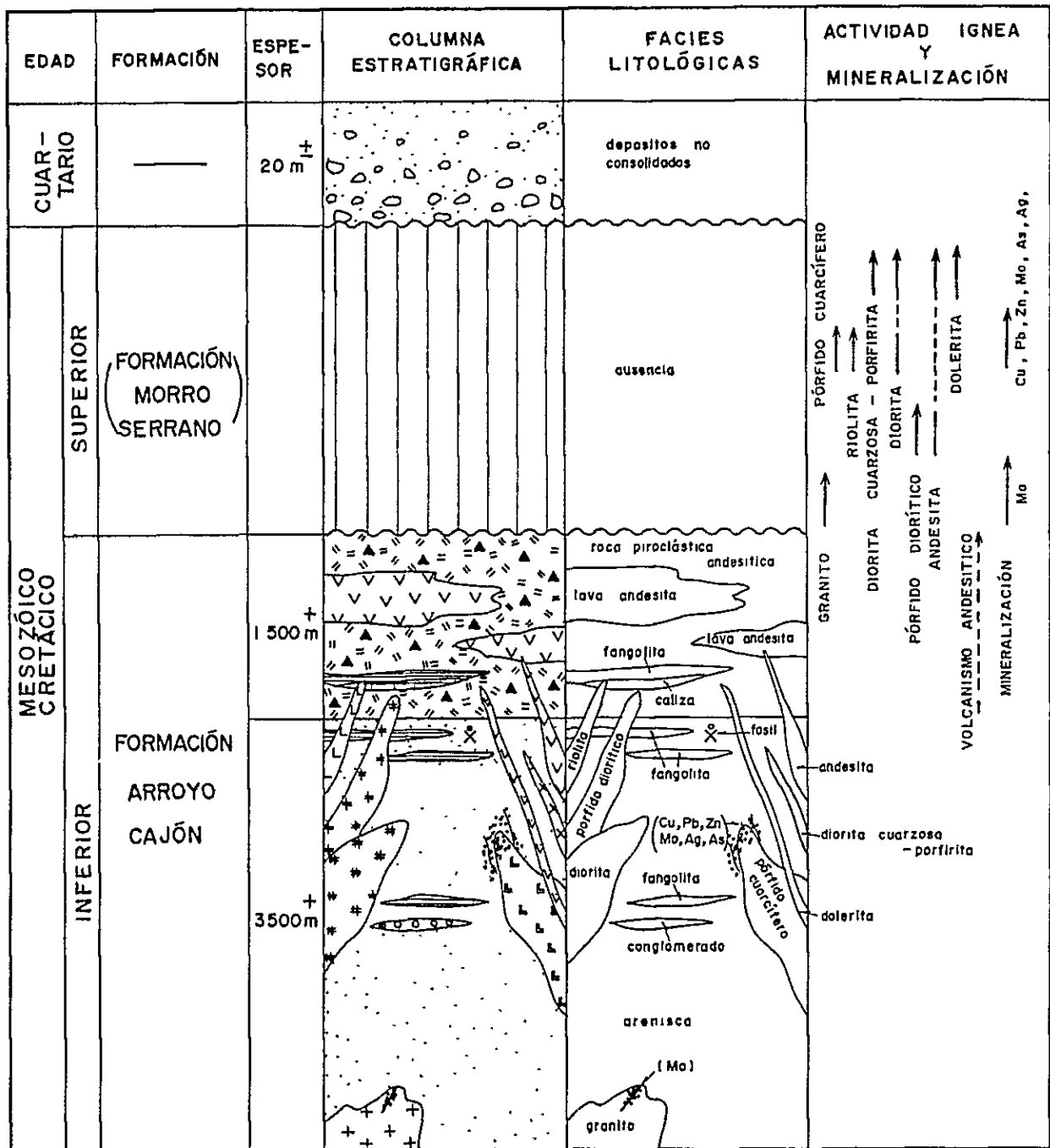


Fig. 1-2 COLUMNA GEOLOGICA GENERALIZADA DE LA AREA DEL CERRO CUCHE

本報告に於いては、調査地域内地層の全てを Arroyo Cajón 層に対比させたが、周辺地域の広域的な層序の研究が遅れている現在では確定的でなく、上部の安山岩質溶岩・火砕岩層は古第三紀始新世の Arroyo Lyn 層に、また石灰岩を挟む周辺の地層は前期白亜期 Hauterivian の Cerro Campament 層に対比される可能性もある。

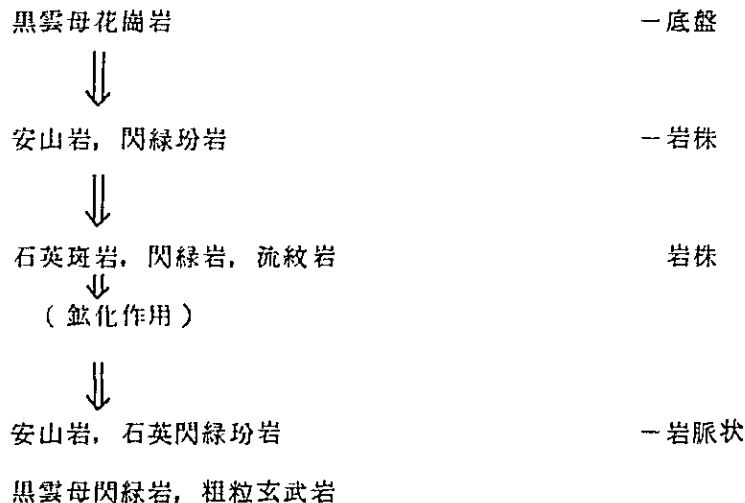
3-2-2 第四系

第四系は氷河堆積物、崖錐堆積物、扇状地堆積物、河床堆積物より構成されるが、特に丘陵の間の平坦な湿地を形成する河床堆積物の発達が著しい。

3-3 火成活動

地域内の貫入岩類は酸性から塩基性の、深成岩から火山岩に至る多様な岩相を有し、活動の時期は後期白亜紀と考えられている。

確認された貫入関係としては、安山岩岩脈が閃緑岩および石英斑岩中に、また粗粒玄武岩脈が石英斑岩中に貫入している事実がある。更に接触変成作用や鉍化変質作用から、黒雲母花崗岩の活動が最も初期とみられること、閃緑玢岩貫入後の閃緑岩の活動、石英斑岩貫入後の黒雲母閃緑岩の活動などが推定され、全体としては下のような活動の順序が考えられる。



ここで黒雲母花崗岩は Corcovado 花崗岩に、閃緑岩と閃緑玢岩は Morro Serrano 層に対比され、いずれも後期白亜紀の活動と考えられている。

3-3-1 黒雲母花崗岩

地域中央南部に径700~800mの岩株状の分布を示すがArroyo Cajón層のホルンフェルス化を受けた部分は、本岩の露出規模に比してより大規模であることから、地下深所においては、本岩体は底盤状の拡がりを示しているものと考えられる。本岩は灰色を示し有色鉱物は殆んど黒雲母からなり、ホルンブレンドに乏しい。黒雲母は一部緑泥石に変化している。粒度は1~5mmであるが、石英のあるものは径8mmに達し、丸い斑晶状を呈している。ゼノリスとして細粒の黒雲母閃緑岩がよくみられる。

3-3-2 閃緑岩, 黒雲母閃緑岩

閃緑岩は主として地域南部に岩株および岩脈として分布する。淡緑色から緑色を呈し、一般に細粒で斜長石は1~2mm大、ホルンブレンドは長径1~3mmを示す。二次鉱物として緑泥石や緑レン石を生じているものが多い。閃緑岩岩脈はE~Wに近い方向を有し、岩株状岩体の周辺に貫入している。

黒雲母閃緑岩は地域北部に小岩株として1岩体のみ知られる。灰色を呈し、黒雲母は1mm以下の小鱗片状、ホルンブレンドは1~2mm、斜長石は1~4mm大の粒径を有している。有色鉱物は緑泥石に変化しているものが多い。

3-3-3 粗粒玄武岩

主として地域中央部付近に岩脈として産するもので、N40°E~N65°Eの貫入方向を有するものが多い。淡緑色から濃緑色を呈し、粒度は1mm以下で緑泥石化、緑レン石化がみられる。

3-3-4 閃緑玢岩, 石英閃緑玢岩

閃緑玢岩は地域中央部から南部にかけて岩株状岩体として分布するが、岩脈も幾つかしられている。最大の岩体はほぼ幅500m、延長2300mに達し、NNW-SSE方向に発達する。一般に緑色を呈す斑状岩で、斑晶としては2~4mm大の斜長石と、長径2~5mmのホルンブレンドがみられる。緑泥石や緑レン石を二次的に生じているものが多い。鏡下では微量の石英を有するものも見られる。

石英閃緑玢岩は地域南部に岩脈として三岩体知られており、N45°E~N65°Eの方向を有している。緑色の斑状岩で斑晶としては、径1~2mmの石英、径1~5mmの斜長石、

長径1～4 mmのホルンブレンド、径2～5 mmの黒雲母などがみられ、全体に弱い緑泥石化作用を受けている。

3-3-5 石英斑岩

本岩は地域中央西部に分布し、調査地内では最も大きな貫入岩体であり、長さ3.5km、幅0.7km～1.5kmの規模を有している。本地域の鉍化作用、変質作用は石英斑岩の活動に伴うものであり、鉍化関係火成岩として最も重要な貫入岩である。

岩相は緑色ないし灰色の斑状岩で、径2～8 mmの石英や斜長石の大斑晶を有し、有色鉍物として黒雲母、時にホルンブレンドが認められる。岩相変化が一般に激しく、花崗斑岩、石英閃緑玢岩、細粒花崗閃緑岩などに移り変る。変質作用として電気石化作用、珪化作用、緑泥石化作用、緑レン石化作用などが広くみられ、強い電気石化作用、珪化作用を受けた部分では全く原岩不明の変質岩となっている。

3-3-6 流紋岩

流紋岩は地域中央北部に三岩体ほど分布するもので、鉍化関係火成岩の一つとみられ、石英斑岩と同源のマグマ活動によるものと考えられる。灰色の緻密質斑状岩で、斑晶として径1～4 mm大の石英と斜長石が認められる。珪化、絹雲母化などを受けて白色化するものが多い。

3-3-7 安山岩

安山岩には岩株状のものと岩脈状のものとがみられ、後者が貫入時期としては後のものと考えられる。本岩は地域中央部を南北に伸びる急崖部の周辺に分布するが、岩脈は特に南部において集中的に発達し、N40E方向のものが多い。

岩相は多様であり、緑色から灰色、細粒緻密質のものから斜長石やホルンブレンド斑晶の発達するものまでみられる。これらのホルンブレンドの多くは緑泥石および緑レン石などに変質している。

3-4 変成作用

本地域にみられる変成作用には黒雲母花崗岩および閃緑岩類の貫入に伴う接触変成作用があるが、後者によるものは一般に微弱であり、岩体から数十mの範囲が顕著な黒雲母ホ

ルンフェルス化帯として区別される程度である。

黒雲母花崗岩による接触変成作用は、地域南西部の Arroyo Cajón 層砂岩に広く発達するもので、糖晶質化や黒雲母ホルンフェルス化がみられる。変成作用の程度は黒雲母花崗岩露頭の傍で特に上昇するというのではなく、広くほぼ一様に変成されていることから、砂岩層の下部には底盤状に黒雲母花崗岩が分布していることが推定される。地域北東部の急崖から山地をなす地域では、一般にホルンフェルス化が不明瞭になるが、これは花崗岩体からの垂直距離が大となって熱的影響が減じた結果と考えられる。

3-5 変質作用

本地域にみられる変質作用は統成作用と鉍化変質作用が区別される。

3-5-1 統成作用

Arroyo Cajón 層の上部の安山岩質溶岩・火砕岩層には広く緑色化する現象が見られ、肉眼的に多くの緑泥石、緑レン石が認められ、歌田(1977)の第三紀層の分帯における第5帯(曹長石-石英-緑泥石-緑レン石帯)相当の鉍物組合せを有しているものとみられる。

下部の砂岩層においても、統成作用による自生鉍物の形成があるとみられるが、ホルンフェルス化を広く受けており、一般に不明瞭である。

3-5-2 鉍化変質作用

主として石英斑岩の貫入活動の後火成作用として認められ、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、気成期から熱水期にわたるものである。また、電気石化作用を除く他の変質作用は斑岩銅鉍床に伴われる変質作用の性格を有している。

電気石化作用は主に石英斑岩中に発達し、0.7km×1.5kmの規模をもつ変質帯を形成している。電気石は黒色放射針状の集合体として鉍染および細脈状に産するほか、電気石-石英脈としてもみられる。脈幅は1mmから数cmが多い。強い電気石化作用を受けた部分は、また強い珪化作用を受けていることが多い、そのような個所では原岩構造の不明瞭な電気石-石英岩となっている。

カリウム質変質作用は石英斑岩中は数箇所観察される程度で、変質帯と呼ぶべき平面

的広がりには乏しい。大部分は微細片状の二次生黒雲母の形成で他と区別されるが、一露頭においては幅約1mmのカリ長石-黒雲母-石英細脈の形成も認められた。

珪化作用は石英斑岩および流紋岩の周辺に認められ、電気石化作用や強い黄鉄鉱化作用と一部重複して発達する。顕著な珪化帯としては三帯ほどが区分され、最大のもは3km×1kmの広がりを有している。

黄鉄鉱化作用は鉍染状および網状脈状黄鉄鉱としてみられ、露頭ではいわゆる焼けとして橙色から赤褐色を呈し、弱黄鉄鉱化作用と強黄鉄鉱化作用に区別される。弱黄鉄鉱化作用は石英斑岩体および他の変質帯を全て含んで発達するもので、鉍化作用の範囲を規定するものであり、南北に伸びた2.7km×5.8kmの規模を示す。同変質帯の南方にはNW-SE方向の0.3km×1.7kmの小規模な黄鉄鉱化帯もみられる。強黄鉄鉱化作用は石英斑岩の周辺部にドーナツ状をなして発達するもので、外縁は5.8km×2kmほどの広がりを有している。幅は数百mから2km以上であり、特に北部では広がっている。鉍脈の大部分は本変質帯中に発達する傾向にある。

プロピライト化作用は、石英斑岩中の有色鉍物の緑泥石化作用、緑レン石化作用として広く認められるほか、弱黄鉄鉱化作用をこうむった部分の外側の砂岩中にも、若干認められる。

3-6 地質構造

Arroyo Cajón層の構造は全体に塊状の岩石が卓越しているためわかりにくいだが、南部の推定断層より以南の地域ではN80E・30S、それ以外の地域ではN45~70W・30°~60NEを示す単斜構造である。

本地域では野外での断層露頭は殆んど観察されていない。Pl.1に示した二本の断層はいずれも推定断層であり、北側のものは安山岩質溶岩・火砕岩層の分布が大きくずれるために設定された推定断層であり、また、南側のものは砂岩層の層理及び板状節理系の食い違いを解釈するために引かれたものである。

次に本地域にみられる断裂系である砂岩層中の節理、岩脈、鉍脈の方向性について考察する。

砂岩層中の節理についてはすでに述べた通り、N55EからN75E方向の高角度の節理の発達が著しい。岩脈の方向性としては閃緑岩岩脈はN85E方向、粗粒玄武岩岩脈N40EからN65E方向、安山岩岩脈はN30°~50E方向に発達する傾向がみられ、砂岩層節理系

による規制がうかがわれる。(Fig 1-4)

これらに対して鉍脈や石英脈の方向はN35°WからN60°Wのものが多くみられ、他の断裂系との対応関係はみられない。(Fig 1-5)

3-7 鉍床

本地域の鉍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、鉍脈型と鉍染型の鉍化作用がみられる。

鉍脈型の鉍化作用は本地域の主要な鉍化作用とみられ、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。鉍脈は石英斑岩周辺の強黄鉄鉍化帯中に多く認められ、特に本岩体南端部付近には10数条の硫砒鉄鉍石英脈が集中して分布する。

	脈の種類	随伴鉍物	確認脈数	母岩
気成鉍脈	① 輝水鉛鉍 - 石英脈	黄鉄鉍	3~4	石英斑岩 黒雲母花崗岩 砂岩
	② 硫砒鉄鉍 - 石英脈	黄鉄鉍, 黄銅鉍, 方鉛鉍 閃亜鉛鉍, コペリン, 銀鉍物 電気石, スコロド石	16	砂岩, 石英斑岩
熱水鉍脈	③ 方鉛鉍 - 石英脈	黄鉄鉍	2	砂岩, 凝灰岩

輝水鉛鉍 - 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。

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

硫砒鉄鉍 - 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繁にみられるものであり、16条が確認されている。鉍石鉍物としては硫砒鉄鉍が圧倒的に多く、鉍石鉍物の80%以上を占めていることも稀でない。その他では黄銅鉍, 黄鉄鉍が少量ながら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, 方鉛鉍, 閃亜鉛鉍, 輝水鉛鉍, 銀鉍物などが微量観察されている。黄銅鉍は0.5mm以下の粒状, コペリンは0.1mm以下の粒ないし細脈状, 閃亜鉛鉍や銀鉍物は径0.1mm前後の粒ないしは細脈として存在して

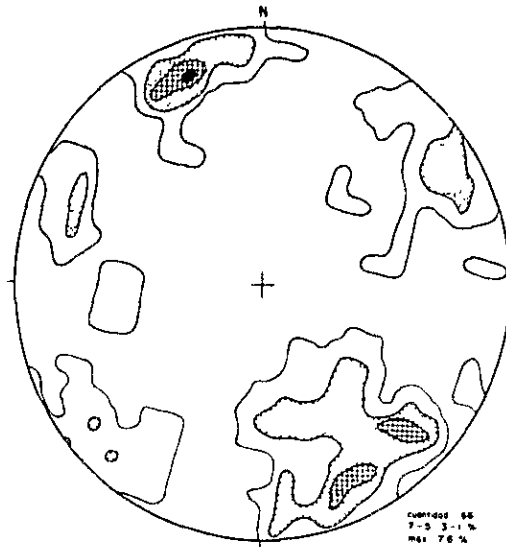


Fig. 1-3 DIAGRAMA DE FRECUENCIA ESTEREOGRAFICA DE SISTEMA DE DIACLASAS DE DIQUES

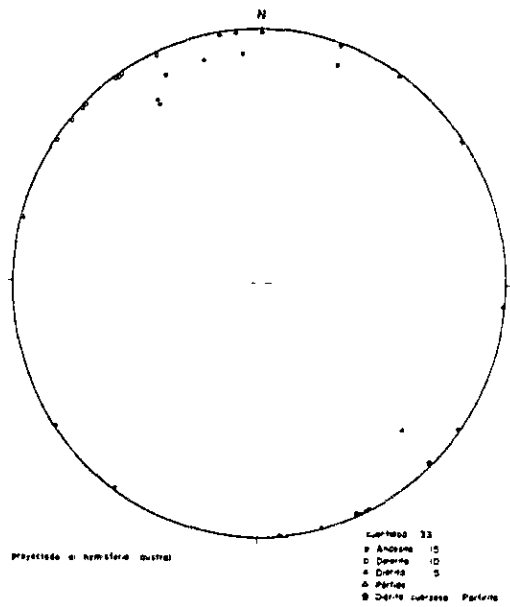


Fig. 1-4 REPRESENTACION ESTEREOGRAFICA DE SISTEMA DE DIQUES

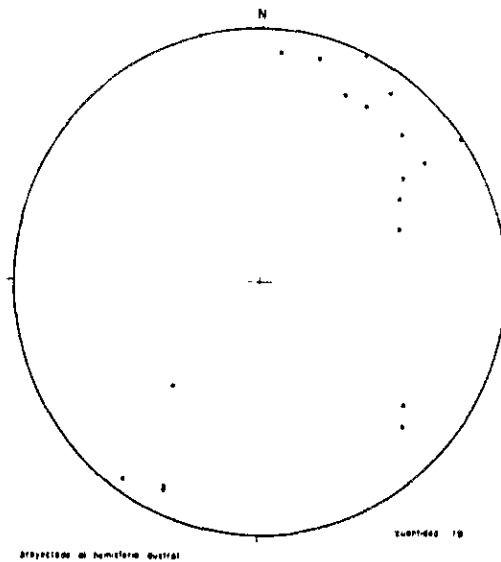


Fig. 1-5 REPRESENTACION ESTEREOGRAFICA DE SISTEMA DE VETAS

いる。

脈石鉱物としては石英のほか電気石、緑泥石、絹雲母、スコロド石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0.10%、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は一規模である。

Fig 1-6は、本地域の鉱化変質作用の空間的位置関係を示す模式図である。これより鉱化作用は石英斑岩の外縁部周辺に集中し、強い黄鉄鉱化作用を伴い、石英斑岩岩体から外側に向って輝水鉛鉱-石英脈、硫砒鉄鉱-石英脈、方鉛鉱-石英脈と大まかな配列をしている。

第4章 今後の調査指針

4-1 調査の結果の要約と今後の問題点

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5,000 m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、下部の砂岩層に広く発達し、同層をホルフェンス化させている。

変質作用及び鉍化作用は、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、同岩と密接な関係を持った帯状分布を示す。鉍化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、電気石化を除く他の変質作用は、斑岩銅鉍床型の変質とみなされる。

本地域の鉍化作用は気成期から熱水期に行なわれ、鉍脈型と鉍染型に区別される。鉍脈型は本地域の主要な鉍化であり、輝水鉛鉍-石英脈、方鉛鉍-石英脈、硫砒鉄鉍-石英脈に分類される。前二者は脈幅数cm以下、延長も数m程度でかつ鉍石鉍物の量も乏しい。

硫砒鉄鉍-石英脈は地域内では最も多くみられるもので黄銅鉍を普遍的に伴い、方鉛鉍、閃亜鉛鉍、コペリン、黄鉄鉍、銀鉍物をしばしば伴っている。脈幅は一般に10 cm以下であり、最大30 cm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5~6 m以下で途切れるものが多いが、最大規模を有する鉍脈では断続的ながら37 mに亘って追跡される。硫砒鉄鉍-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 1.4 g/T、Ag 33 g/Tであり、いずれも低い値である。

鉍染状型は極微量の輝水鉛鉍、黄銅鉍、方鉛鉍および、銀鉍物が散点するもので鉍化作用の範囲は極小規模である。

以上の調査結果から、本地域の鉍床胎のポテンシャルを考察する。

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鉍鉍化帯、方鉛鉍を伴う輝水鉛鉍、黄銅鉍の鉍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

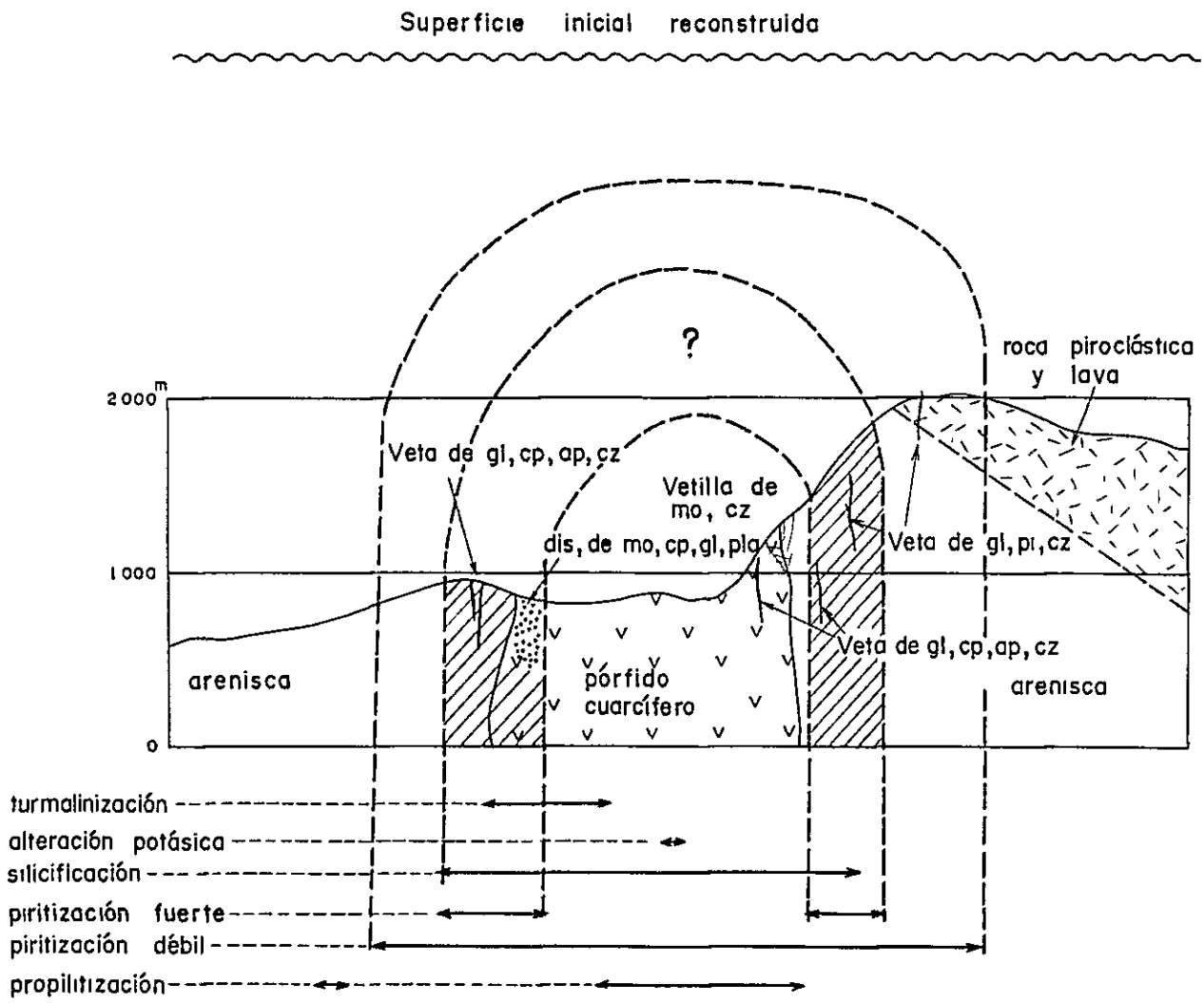


Fig. 1-6 SECCION GEOLOGICA GENERALIZADA DE LA AREA DEL CERRO CUCHE

ゆる斑岩銅型鉍化作用が行われたことは明らかである。現在の侵蝕面は Fig 1-6 や Siilitoe (1973) の模式断面図および気成鉍脈の存在から、比較的鉍化帯深部に相当することが推定される。

しかしながら現地表面部の銅・モリブデンの鉍染は微量かつ局部的で、鉍殻 (Ore shell) に相当するとみられる強黄鉄鉍化帯においても、ほとんど有用鉍物は見出されていない。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鉍床賦存の可能性は乏しい。

鉍脈型鉍化作用としては石英斑岩岩体外縁部周辺に気成鉍脈として輝水鉛鉍-石英脈、硫砒鉄鉍-石英脈がみられ、更にその外側に熱水性の方鉛鉍・黄鉄鉍-石英脈が分布する。気成鉍脈としてはモリブデンの他錫、タングステン、銅、金、コバルトその他が鉍種のに期待されるものの、実際は微量のモリブデンと銅の鉍化が見られるに過ぎない。また熱水性鉍脈としては、斑岩銅型鉍床周辺の鉍脈であり、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、本地区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。

4-2 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

TABLA 1-1 OBSERVACION MICROSCOPICA DE ROCAS Y MINERALES

Número de corte delgado	Nombre de rocas	Minerales constituyentes													Particularidad												
		cz	pl	k-f	bi	cl	cal	se	mus	au	ho	epi	ap	ci		vid	m.a	mFe									
CT - 19	dolerita		○			△		△																			
CT - 20	granodiorita	○	○	○	○	△		△																			
CT - 24	granito	○	○	○	○										○												
CT - 27	porfirita	△	○		△															△						hornfels	
CT - 30	andesita	△?	○		?	△	△	△							○												
CT - 36	andesita		○			△		△																			
CT - 37	porfirita		○			△														△							
CT - 39	diorita cuarzosa	○	○	○		△		△							○												
CT - 42	andesita		○			△														△							
CT - 55	arenisca alterada	○△						△																			
CT - 63	dolerita		○			△														△							○
CT - 66	porfido granítico	○	○	○	○																						
CT - 67	porfido granítico	○	○	○	○																						
CT - 76	arenisca alterada	○																		△							
CT - 79	arenisca alterada	○				△?														△							
CT - 80	dolerita		○			△		△												△							○
CT - 83	porfido cuarcífero	?	○		?	△														△							△

Referencias	Abreviaciones	cz : cuarzo	pl : plagioclasa	au : augita	ho : hornblenda	tex : textura
○ mineral primario		k-f : K-feldspato	bi : biotita	ho : hornblenda	epi : epidota	gr : granular
		cl : clorita	cal : calcita	epi : epidota	vid : vidrio	
△ mineral secundario		mus : muscovita		vid : vidrio	m.a : mineral de arcilla	
				m.Fe : mineral de fierro	m.Fe : mineral de fierro	
				ci : circon	ci : circon	

Número de corte delgado	Nombre de rocas	Minerales constituyentes													Particularidad			
		cz	pl	k-f	bi	cl	cal	se	mus	au	ho	epi	ap	ci		vid	m.a	mFe
CT - 86	porfido granítico	○	○	○		△												
CT - 87	granodiorita	○	○	○	○	△												actinolita ?
CT - 91	roca alterada	○																tourmalina
CT - 92	dolerita		○			△												
CT - 96	arenisca alterada	○					△											
CT - 98	arenisca alterada	○					△											
CT - 100	arenisca alterada	○					△											tourmalina
CT - 107	roca alterada	△																tourmalina
CT - 113	Veta Apy-Qz	△																
CT - 114	porfido cuarífero	○	○	○	○	△												
CT - 115	porfido cuarífero	○																tourmalina
CT - 126	riolita alterada	○	△	○						△								
CT - 127	andesita alterada	△	○	?		△				△								
CT - 153	andesita alterada	○	○			△	△	△	△									
CT - 186	diorita porfírita cuarífera	○	○	?		△	△	△										
CT - 200	andesita	○	○			△												

Referencias	Abreviaciones	cz : cuarzo	au : augita	tex : textura
○ mineral primario	pl : plagioclasa	pl : plagioclasa	ho : hornblenda	gr : granular
△ mineral secundario	k-f : K-feldspato	k-f : K-feldspato	epi : epidota	
	bi : biotita	bi : biotita	vid : vidrio	
	cl : clorita	cl : clorita	m.a : mineral de arcilla	
	cal : calcita	cal : calcita	m.Fe : mineral de fierro	
	mus : muscovita	mus : muscovita	ci : circon	



TABLA 1-2 RESULTADO DEL ANALISIS GEOQUIMICO

No. de Muestras	Ancho de Muestras cm	Elementos para analizar				
		Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %
CT - 050	0.03	2.5	80	0.84	0.08	0.01
CT - 051	0.04	1.2	20	0.20	0.04	N.D.
CT - 052	0.08	1.0	60	1.07	0.17	0.05
CT - 053	0.10	2.5	13	0.09	0.03	N.D.
CT - 054	0.10	3.0	19	0.76	0.02	N.D.
CT - 058	0.15	2.5	21	0.11	0.01	N.D.
CT - 059	0.05	1.2	7	0.08	N.D.	N.D.
CT - 060	0.08	3.0	25	0.69	0.02	0.06
CT - 062	0.03	3.0	18	0.35	0.01	0.01
CT - 064	0.20	2.0	10	0.05	0.01	N.D.
CT - 081	0.06	0.5	90	0.03	0.49	0.03
CT - 082	0.06	0.0	15	0.01	0.32	0.02
CT - 112	0.05	0.0	75	0.40	0.28	0.01
CT - 113	0.04	0.0	50	0.14	0.16	N.D.
CT - 121	0.15	0.7	28	0.07	0.03	N.D.
CT - 122	0.06	0.5	45	0.45	0.07	0.01
CT - 123	0.06	0.0	5	0.05	0.01	N.D.
CT - 124	0.07	1.0	15	0.04	0.02	N.D.
CT - 125	0.03	4.0	50	0.26	0.41	0.01
CT - 056	pedazo	4.5	95	0.52	0.03	0.01
CT - 071	pedazo	N.D.	3	0.11	N.D.	0.01
CT - M12	pedazo	N.D.	35	0.02	0.39	0.06
CT - M13	pedazo	N.D.	65	0.26	0.21	0.01
CT - M8	pedazo	N.D.	N.D.	0.02	0.01	N.D.
CT - M9	pedazo	N.D.	2	0.02	0.01	0.15
CT - M10	pedazo	N.D.	2	0.06	0.02	0.17
CT - M11	pedazo	N.D.	44	0.03	N.D.	0.19



第2部

Río Oro ~ Río Furioso 地区



第2部 Río Oro～Río Furioso地区

第1章 概 要

1-1 調査結果の概要

本地域の地質は、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 Lácteo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 Lácteo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 Lácteo層およびQuemado層は概してNNE-SW～NE-SW方向に連続し、一般にESE～SE方向に緩傾斜している。

断層は、主としてNNE-SWおよびNE-SW方向のものが卓越する。

鉱化帯は、Río Lácteo層中に胚胎する鉱脈鉱床で、Río-Oroの流域の西部で大小7ヶ所、Río Furiosoの水系内では小規模なものが4ヶ所認められる。これらの鉱脈は主として銅-鉛-亜鉛-鉄の硫化物を伴う石英脈で、多くは河川の流域の近傍に露出し、Río Oroの7ヶ所に関しては、多くは既知鉱床（探鉱あるいは採行の実績がある）である。

1-2 対象地域

1-2-1 地 理

本地域は Fig 2 に示す通り、パタゴニア地方、Santa Cruz州の西端部に位置し、対象地域の中央部（西経72°05′、南緯47°30′）はChubut州の大西洋岸にあるComodoro Rivadavia市（人口約10万人）より直距離にして約420kmの地点にある。上記の市より調査地域外の東方にあるLago Posadas部落（人口約70人）までジープで約10時間を要し、その部落よりRío Oroの調査対象地域まで同様にジープで約2時間を必要とする。一方Lago Posadas部落よりRío Furiosoの水系に属する調査対象地域の中央部までは馬で約1日の行程である。

気候は亜寒帯性を示し、冬期間は全域に積雪がみられ、その量は2mを越える。1年

間を通じ、Cordillera Andesを越えてチリ共和国側より吹きつける西風は強く、特に春先(10・11月)はバタゴニア地方特有の強風が著しい。

地形はCordillera Andes全体の南端部付近とはいえ1,000~2,000 m級の極めて急峻な山岳地形の形態を示し、急流や瀑布がいたるところで発達する。氷河作用によるU字谷、カール地形も各所で認められ、U字谷をさらに浸食したV字谷は各支流の合流点付近で顕著な峡谷を形成する。調査地域外の東方にはLago PosadasとLago Pueyrredonの2つの湖があり、後者は北西方のチリ共和国側まで広がり、そこではLago Cochraneと呼ばれる。Río Oro, Río Furiiosoの水系は、Santa Cruz州北部を流れ大西洋に注ぐRío Deseadoの見かけ上最上流部に相当するが、Río OroはLago Pueyrredonへ、Río FuriiosoはLago Posadasへそれぞれ注ぎ、いずれも水系の方向を180°転換してチリ共和国側の水系にくみ込まれる。

一般に植生は粗で、部分的にかん木類が繁茂する箇所が比較的広い範囲(約1 Km×2 Km)を占めて認められるが、地形図上で1,500 mを越える山岳地帯は例外なく植生がない。

1-2-2 地質概要

本調査対象地域および本報告書第3部のArroyo Correntoso地区を含めたバタゴニア地方中~南部にて、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ックボーンを形成し、それらは山脈の方向に対応したN-S~NNE-S SWの方向に連続する。これらの基盤岩類は調査対象地域北方約100 Kmの地点に位置するBuenos Aires湖(チリ共和国側での名称はGeneral Carrera湖)の西端部付近(チリ共和国内)から対象地域内および後述するArroyo Correntoso地区内を通り、南緯52°付近まで国境地帯に沿って延長約600 Km、最大幅約100 Kmの規模でN-S~NNE-S SWの方向に

* 本調査地域のRío Lácteo層(デボン~石炭系)がこれに相当するが、Mapa Geotectónico de la República Argentina(1978)では先カンブリア系、またMapa Geológico de Chile(1968)では、先カンブリア系~古生界として記載されている。

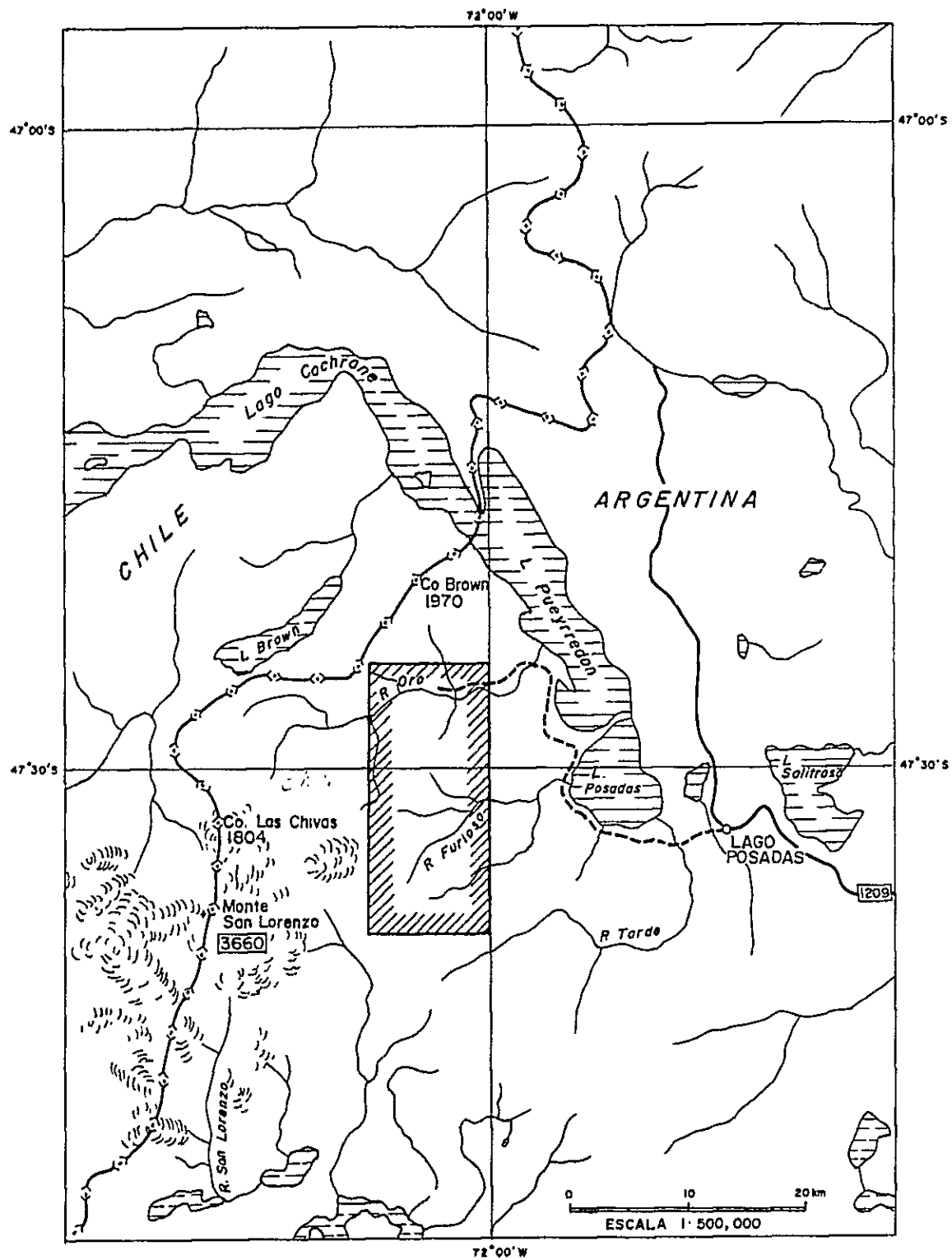


Fig. 2-1 UBICACION DE LA AREA DEL RIO ORO-RIO FURIOSO

連続して分布する。それ以南では配列方向をNW-S Eに転換し、両国南端部の Tierra del Fuegoまで総延長約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、即ちアルゼンティン共和国側では、主としてジュラ系～白亜系の中生界および新生界第三系の堆積盆（複数）が形成されており、上記Buenos Aires湖付近から南緯49°付近にあるSan Martin湖の東方一帯にかけていくつかの堆積盆が発達する。これらのうち最大のもは南緯48～49°にかけて認められ直径約150 Kmに達する。他方基盤岩類の西部（殆んどはチリ共和国側）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。これらの構成岩類は既に述べた大局的な構造に一致し、NNE-SSW～NE-SW方向に連続し、一般にESE～SE方向に緩傾斜する。

第2章 地質調査

2-1 調査の目的

本地域の調査は、銅、鉛、亜鉛、金、銀の鉍脈鉍床を対象として、地質概査および精査を実施し、対象地域全体の地質、地質構造の解明に基き、鉍床および鉍化帯を支配する地質的諸条件を把握するとともに鉍化帯の規模の評価および鉍床開発という意味での有望地域の選定等、次の段階の探査活動に対する有益な指針を得ることを目的とした。

2-2 実施位置

本地域の調査実施位置は西経 $72^{\circ}00'$ ～ $72^{\circ}09'$ 、南緯 $47^{\circ}25'$ ～ $47^{\circ}36'$ の緯経線にかこまれる範囲にあり、 225 km^2 の面積を有する。

2-3 調査の方法

地質調査の方法は通常的地質概査およびビニール製間縄とクリノコンパスによる簡易測量を併用した地質鉍床精査である。地形および調査内容等の条件で一定しないが、概査の場合、 $5\sim 7\text{ km/日}$ 、精査で 1 km/日 が最大実績である。なお、現地地質調査に先立ち、日本国内にて航空写真地質解析を実施し、縮尺 $1/5$ 万の写真地質図を作成して調査に活用した。

2-4 成果物

本地域の調査に関し、調査結果を次の成果物にまとめた。

2-4-1 報告書

2-4-2 添付図書類

縮尺

地質図および地質断面図	1 : 25,000
鉍化帯分布図	1 : 25,000
鉍化帯と地質構造の関係図	1 : 100, 1 : 200
2葉	1 : 500, 1 : 1,000

2-4-3 付帯資料

ルートマップ(縮尺1:10,000)

現場状況カラー8mm

” カラー写真

岩石, 鉍石標本	15個
岩石薄片	24枚
鉍石研磨片	15個
X線回折図	2葉
鉍石の化学分析試料	34個

第3章 調査結果

3-1 地質概要

本調査地域は主としてデボン～石炭系の Río Lácteo 層よりなり、ジュラ系の Quemado 層、第四系、および種々の貫入岩類はごく僅かしか分布しない。Río Lácteo 層は泥質片岩および石英片岩より構成され、前者は調査地域全体に広く分布する。Quemado 層は調査地域の南東端部に露出し、流紋岩・同質火砕岩類（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。第四系は主として Río Oro, Río Furioso のそれぞれの本流域および A^o Furioso No 5 の流域に堆積し、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。貫入岩類は概して小規模なものが多く流紋岩、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。

Río Lácteo 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。

なお、地層名は VIERA, R. (1975) を一部修正して踏襲した。

3-2 層序

3-2-1 デボン～石炭系 Río Lácteo 層

- (1) 分布：本層は調査地域全般に広く分布しその地表面での占有率は約 90% に達する。
- (2) 層厚：本層の層厚は、下限が不明であるが、3,000 m+ である。
- (3) 岩質および構成：本調査地域の層全体は結晶片岩類より構成され、それらは泥質片岩と石英片岩とに区分される。

泥質片岩：本層は本層の主体をなし、層位的に下部より上部まで広く認められる。一般に種々の岩相を示し灰黒色～黒色、時には銀灰黒色を呈する。分結による優白質縞および優黒質縞が顕著で、通常の片理面（S₁ と呼ぶ）を形成する。実際には S₁ の他に複雑な変形作用で生じたより明瞭な面状構造の発達する場合が多く、軸面劈開面（S₂ と呼ぶ）としていたる所で観察される。さらに小波長の層内褶曲、線構造はしばしば認められ、稀に軸面分岐もみられる。

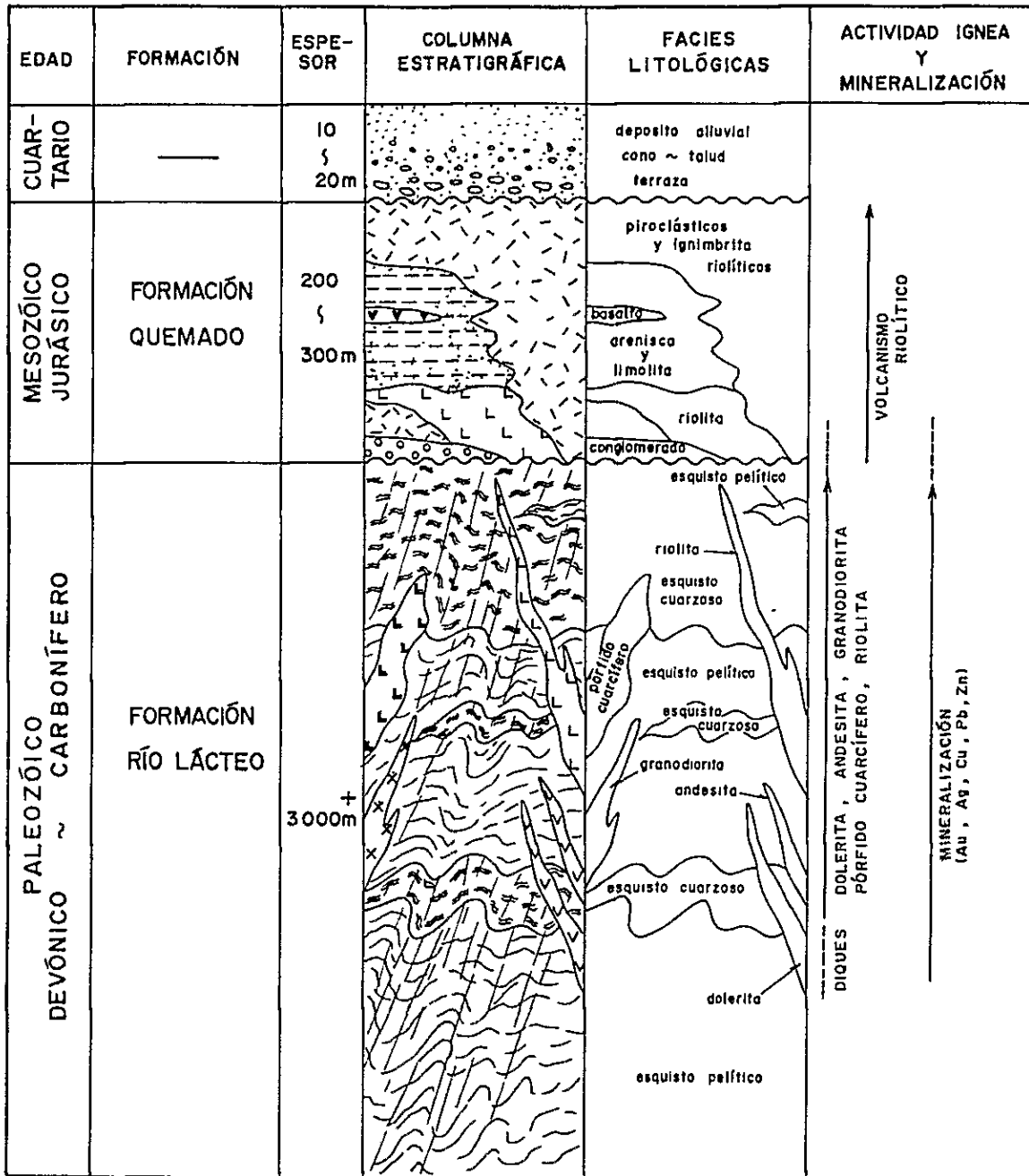


Fig. 2-2 COLUMNA GEOLOGICA GENERALIZADA DE LA AREA DEL RIO ORD-RIO FURIOSO

後述する石英片岩の周辺部や同岩に挟まれる部分では、しばしば石英片岩様部との細かい互層が認められ、特に Río Oro の水系内で明瞭である。

鏡下では、本岩の構成鉱物は石英、絹雲母（～白雲母）が主体であり、緑泥岩、斜長石、稀に電気石、ザクロ石、石炭、およびチタン石を伴うことがある。珪質部は一般にモザイク状の石英の集合と少量の絹雲母よりなり、泥質部には柱状の絹雲母が多量に存在し、石墨および鉄鉱物を伴う。分結脈の部分の石英は偏平状で粗粒である。

石英片岩：本岩は調査地域内の北部（主として Río Oro の水系内）ではその東半部と A^o San José の左岸部に分布し、Río Furioso の水系内では、A^o Furioso No 5 の右岸斜面および Río Furioso 本流の上流部（右岸斜面）に比較的広く認められる。稀に泥質片岩中に挟まれる場合があるが概してその規模は小さい。一般に淡灰色～淡青色を呈し、片理（S₁）の発達は泥質岩より不良であるか、軸面劈開面（S₂）はほぼ普遍的に観察される。

鏡下では、珪質部は大部分モザイク状の石英粒よりなり少量の絹雲母および不透明鉱物（石墨＋鉄鉱物）が伴われる。顕微鏡オーダーのスケールで認められる泥質部は多量の絹雲母よりなり、少量の不透明鉱物、ザクロ石およびジルコン等を伴う。

(4) 下位層との関係：本層は本調査地域の最下位層である。

3-2-2 ジュラ系 Quemado 層

(1) 分布 本層は本調査地域の南東端部、即ち、北は Río Furioso 本流と Río Furioso No 1 の間にある綫線の東部付近から南は Río Tarde の流域まで連続して分布する。

(2) 層厚：本層はその分布の特性上、上限が不明であるが、その層厚は露出している限りで 200～300 m である。

(3) 岩質および構成：本層は主として流紋岩溶岩および同質凝灰岩、火山礫凝灰岩～溶結凝灰岩より構成され、若干の礫岩、砂岩、シルト岩および玄武岩溶岩を伴う。

流紋岩溶岩は本層分布域の北部で露出し、一般に淡灰色～クリーム色を呈する。本岩を鏡下で観察すれば、微晶質の石基（石英が主体）と石英よりなる斑晶～微斑晶が認められる。一部で絹雲母が生じている。

流紋岩質凝灰岩、火山礫凝灰岩～溶結凝灰岩は、同層分布域全体に広く露出し、特に Río Furioso No 1 の流域一帯でよく観察される。概して火山礫凝灰岩～溶結凝灰岩

が優勢で、淡緑色および淡褐色を呈する場合が多い。本岩類を鏡下で観察すれば、微小な石英・斜長石よりなる基質部分（全体に緑泥石—絹雲母化）と主として石英，斜長石，カリ長石および白雲母の結晶片の部分がよく区別される。斜長石の結晶片には一般に絹雲母，稀に炭酸塩鉱物が生じている。一部で石英片岩様の岩片も含む。

礫岩は野外で認められた限りでは，同層分布域の北部で Río Lacteo 層をおおい，10～20 m の層厚で基底礫岩として発達する。本岩の基質は赤褐色を呈する粗粒砂よりなり，下位の Río Lacteo 層の石英片岩の円礫～亜角礫（サイズは細～中礫）が多量に含まれる。

砂岩（細粒），シルト岩および玄武岩溶岩は Río Furioso の本流に注ぐ沢で転石として認められたにすぎず，地質的，地質構造的特性の詳細は不明であるが，Río Furioso Na 1 の流域には分布しない。細粒砂岩は灰色および赤褐色を，シルト岩は黒色を呈する。玄武岩溶岩は灰緑色を呈し，緑泥石—炭酸塩鉱物の杏仁状組織がよく観察される。この部分を鏡下で観察すれば，中心部が緑泥石，周辺部が炭酸塩鉱物であることが理解される。また石基の部分は長柱状斜長石とその間をうずめる多量の磁鉄鉱，緑泥石および炭酸塩鉱物よりなる。

(4) 下位層との関係：本層は下位の Río Lacteo 層を不整合におおう。

3-2-3 第四系

(1) 分布：本調査地域の第四系は，北部では Río Oro 本流の流域一帯および A² San José 兩岸の一部に，中～南部では Río Furioso の本流域および A² Furioso Na 5 の左岸部に狭く分布する。

(2) 層厚：本系の層厚は段丘堆積物では厚いところで 70 m を越える。崖錐堆積物～扇状地堆積物および現河床堆積物では，それらの下限が不明であるが，10～20 m と推定される。

(3) 岩質および構成：上記第四系の堆積物は未固結の礫・砂・シルト・粘土より構成される。段丘堆積物は Río Oro 本流の兩岸に限って顕著に発達し，数ヶ所で，2，3 の時期の異なる段丘位に識別できるが，今回の調査では一括して扱った。

(4) 下位層との関係：本系は下位のいずれの累層に対しても不整合の関係にある。

3-3 火成活動

本調査地域の火成活動は Quemado 層堆積期の陸上～浅海性の酸性（一部塩基性）火山活動と Río Lacteo 層中に貫入する数種の貫入岩類の活動に区別されるが、本項では後者について記載する。

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の5種に区分され，それらの多くは調査地域北部の Río Oro の水系内に認められる。Quemado 層を貫ぬく岩脈類は認められない。

3-3-1 流紋岩：本岩のうち地質図上で表現できるものは，東部より西部へ，東端部を北へ注ぐ沢の中間地点，A^o Avilez と Río Oro 本流の合流点の対岸斜面および A^o San José の中間地点にそれぞれ一種の岩脈群をなして露出する。貫入方向はいずれも NNE-SSW～NE-SW で，最大延長および最大幅はそれぞれ約 1 Km および 100 m である。一般に淡灰色～クリーム色を呈し，堅硬緻密な岩相を示す場合が多い。中央部に露出する本岩（3-6 で後述する San Lorenzo 鉍化帯の近傍に露出する）では2方向の高角度で交差する板状節理が顕著に発達する（Pl. 3）。

本岩を鏡下で観察すれば，脱はり化が著しく全体的に微晶質な石基と斜長石および石英よりなる少量の斑晶が認められる。石基には変質鉍物として絹雲母，石英が生じている。

3-3-2 石英斑岩：本岩は調査地域北部の石英片岩分布域である C^o Colorado の頂上部付近に露出し，約 1.7 Km × 0.3 Km の規模を有する。一般に淡緑灰色～淡灰色を呈し，塊状である。肉眼にても斑状組織は明瞭に認められる。鏡下では，微粒状の石英，カリ長石（絹雲母化）よりなる石基の部分と大型自形～半自形の石英およびカリ長石（一部絹雲母化）の斑晶部分とが明瞭に区別される。

3-3-3 花崗閃緑岩：本岩は A^o Coybo の中間地点，即ち泥質片岩と石英片岩の兩分布域の境界付近に2ヶ所で貫入している。規模は小さく，約 500 m × 100 m である。概して暗灰色～灰黒色を呈し，中～細粒，塊状である。鏡下では，組織は完晶質等粒状を示し，絹雲母化の著しい斜長石，カリ長石，多量の黒雲母（一部緑泥石化）および少量のホルンブレンドが認められる。

3-3-4 安山岩：本岩は調査地域北西部のA^o Avilez の中間地点によく発達するが、地質図上で表現できる規模のものは少なく、一般に幅数 m のものが多く、通常灰青色～灰色を呈し、岩相変化が激しく、非顕晶質から多斑晶質（ホルンブレンド斑晶）まで認められる。非顕晶質の本岩を鏡下で観察すれば、主として短柱状細粒の斜長石よりなる石基と炭酸塩化-絹雲母化の強い斜長石の斑晶（小型）とに区別される。石基の一部に炭酸塩鉱物の細脈が発達する。

3-3-5 粗粒玄武岩：本岩はA^o Furioso No 4 の沢口付近に露出し、後述するB 鉱化帯の母岩をなす。灰～緑灰色を呈し、みかけ上は非顕晶質である。岩脈周辺は部分的に第四系に被覆され、幅および延長の規模は不明である。鏡下では、オフィティック組織を示し、斜長石、完全に緑泥石化した有色鉱物（おそらく輝石類）およびチタン石が認められる。

3-4 変成作用および変質作用

3-4-1 変成作用

本調査地域に分布するRío Lácteo層は広域変成作用を蒙っており、その構成岩類は多くの場合著しく片状岩化している。主要変成鉱物の組合せは3-2で記載したように泥質片岩を例にとれば、絹雲母-緑泥石-石英であるが、今回の調査では変成作用を岩石学的に吟味するに足る十分な資料を得ておらず、詳細は不明であるが、大部分は緑色片岩相の低温部に相当するものであろう。

3-4-2 変質作用

ジュラ系のQuemado層の酸性火山岩・火砕岩類の多くは種々の程度に変質作用（グリンタフ変質および弱い鉱化変質）を蒙っており、共通する変質鉱物の組合せは、

絹雲母

緑泥石 - 炭酸塩鉱物

である。

転石で認められた玄武岩は3-2で述べたように杏仁状組織を有し、その変質鉱物は緑泥石-炭酸塩鉱物である。

貫入岩類については3-3でも若干ふれたように、流紋岩、石英斑岩、安山岩および

粗粒玄武岩に弱い変質が認められ変質鉱物の組合せはそれぞれ、絹雲母-石英、絹雲母-アルバイト、炭酸塩鉱物-絹雲母および緑泥石-絹雲母である。

Río Lácteo 層の分布域には著しい変質作用は殆んど認められないが、部分的に黄鉄鉱化-珪化(一部絹雲母化)の変質がみられ、特に A⁰ Avilez の中間点にある幅 30 m 才、N 45°E 方向をもつ黄鉄鉱化-珪化-絹雲母化の変質帯はその代表例である。

3-5 地質構造

3-5-1 Río Lácteo 層の構造要素の産状

Río Lácteo 層の構成岩類の多くは、片状岩化しており、泥質片岩は通常主要構成鉱物の配列による顕著な縞状構造を有する。また同岩は構造的に無能 (incompetent) であり、小規模な変成分化により力学的にも化学的にも性質の異なると推察される珪長質層 (俊白質縞) と雲母・炭質物層 (俊黒質縞) に分れる。これらによる縞状構造として現れる面 (compositional banding または lithologic layering) は泥質片岩では顕著にみられ、これを S₁ と呼ぶ。これら 2 層は原岩構造で考えられない 0.1 mm 以下の小波長をもつ微小な褶曲を伴うことが多い。石英片岩は泥質片岩と比較した場合、一般に、構造的に有能 (competent) であり、極端な薄層として挟在される泥質層 (雲母・炭質物層) によって縞状構造として現れる面が S₁ に相当すると考えられる。S₁ は層理面にほぼ対応し、顕著な片理面ともなっている。

また両岩では 1~数 cm オーダーの小波長の褶曲 (多くの場合、closed fold または tight fold) がほぼ普遍的に発達し、その軸面に平行に発達する軸面劈開が認められる。これを S₂ と呼ぶ。S₂ の間隔は相対的に石英片岩の方が大きい。

泥質片岩の場合、特にこの S₂ の間隔が小さく (最大でも 10 cm に達しない)、野外で観察され、測定可能な面は殆んどがこの S₂ であり、enveloping surface として S₁ を識別できる例はごく稀である。従って S₁ を観察できない泥質片岩のみが分布している地帯では、その付近の地質構造を把握することは困難であり、Competent な石英片岩の挙動との関係で判断する必要がある。事実、A⁰ Furtoso No 4 の右岸斜面で上記の関係が観察され、そこでは両岩は緩傾斜の波曲構造を示す。石英片岩だけの露頭で、S₂ の間隔が大きい場合 (例えば数 10 cm ~ 100 cm)、S₁ の観察は容易である (Fig 2-4 参照)。

泥質片岩および石英片岩のそれぞれの一部で稀にちりめんじわ劈開 (crenulation

cleavage) が認められる。線構造は両岩にときどき認められ、主要な変成鉱物の配列として現れるもの、および S_1 と S_2 の交線としてのもの(交線リエーション)等が識別され、しばしば数cmオーダーの波長をもつ褶曲軸も観察される。

Río Láceteo 層の片岩類および流紋岩等の貫入岩類には板状節理～破断面がよく発達し、観察された限りでは、全域を通じ、NW-SE の方向が支配的である(Fig 2-3 参照)。

3-5-2 地質構造

本調査地域全体の地質構造は、1-2-2 で概説した広い地域の基盤岩類を構成する Río Láceteo 層の地質構造に支配され、大局的に Río Láceteo 層の各岩層は NNE-SSW ~ NE-SW 方向に連続し、地質図上に表現しにくい波長数 m ~ 数 $10 m$ (稀に $100 m$ オータ)の背斜、向斜(波曲構造)がくり返して発達する。 A° Avilez 付近の一带を除きこれらの褶曲の両翼での傾斜は、比較的緩く、 $30 \sim 50^{\circ}$ の値を示しながら pl. 1 に示したように全体的には ESE ~ SE 側に傾斜する。この現象は調査地域北東部に露出する石英片岩の分布状態から容易に理解できる。Río Láceteo 層を不整合に覆う Quemado 層は一般に NNE-SSW ~ NE-SW 方向に岩層が連続し、ESE ~ SE 方向に緩傾斜する。

野外で測定した数個の褶曲軸(Río Láceteo 層中)の方向は NE および SW を示す。

本調査地域内には、航空写真判読でのみ認められるものも含めて、比較的連続性のよい断層が各地に発達し、それらは NNE-SSW ~ NE-SW の方向を有する場合が多い。調査地域北西部の A° San José に沿うものおよび Río Furioso 本流の左右岸の斜面に発達するものは、石英片岩の分布を著しく規制している。

3-6 鉱床

3-6-1 鉱化帯の分布と概要

本調査地域内には現在稼行中の鉱床はないが、かつて種々の程度で探鉱あるいは開発された旧坑が 6ヶ所、その他の小規模な鉱化帯が 5ヶ所みられる。pl. 2 に示すようにこれらの鉱化帯のうち 7ヶ所は Río Oro の本流および A° San 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

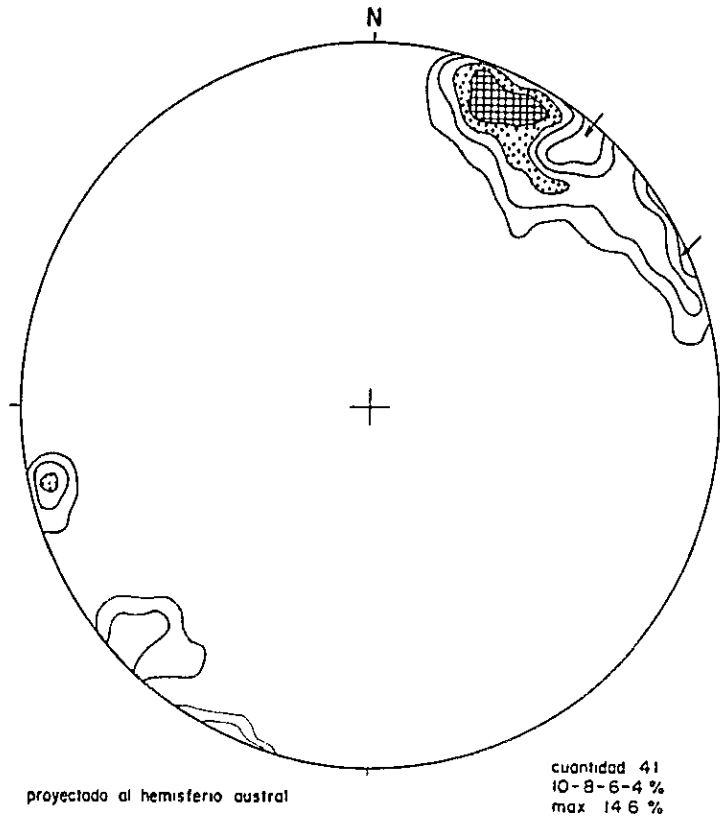


Fig. 2-3 DIAGRAMA DE FRECUNCIA ESTEREOGRAFICA DEL SISTEMA DE DIACLASA

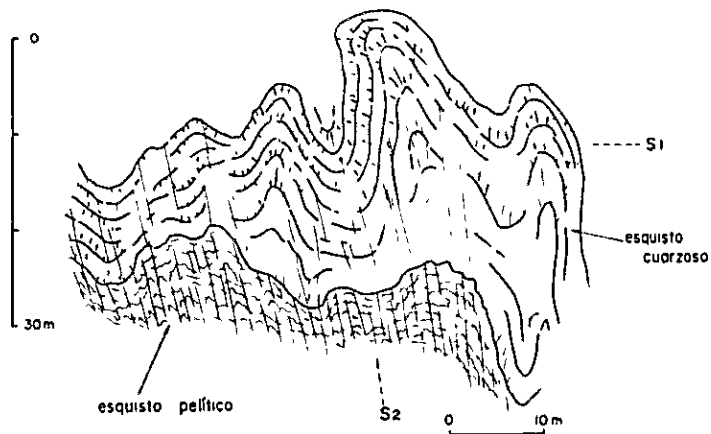
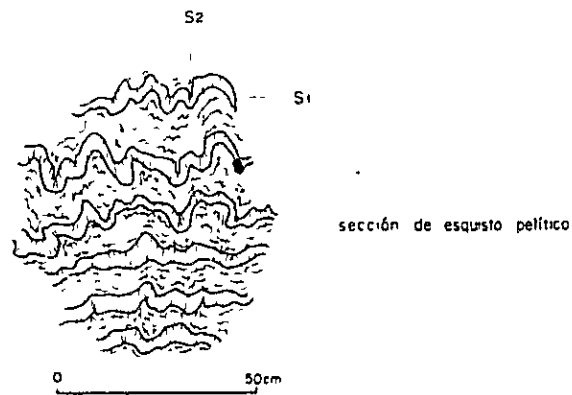


Fig. 2-4 CROQUIS GEOLOGICO DE AFLORAMIENTOS (en relación con S₁ y S₂ de esquistos)

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。

3-6-2 鉍化帯各論

(1) San Lorenzo 鉍化帯 (Pl.3)

本鉍化帯は, 調査地域北部の中間地点にて Río Oro の右岸部に位置する。Pl. 3 に示した通り, 鉍脈群は鉍脈の延長方向にほぼ直交する方向で約 100 m の間隔にて西部と東部に区分され, それぞれに旧坑が存在する。鉍脈は西部で 4 条, 東部で 3 条確認された。それらの規模は Pl. 3 に示す通りで, 概して東部のものにより多量の硫化鉍物が随伴する。これらの鉍脈はいずれも Río Lácteo 層の泥質片岩中の裂かを充填したもので, 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 60 m 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。

鉍脈中にはブール状に閃亜鉛鉍, 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。

鏡下では閃亜鉛鉍と方鉛鉍の共生関係, 黄銅鉍-閃亜鉛鉍の Exsolution lamella 等が観察される。黄鉄鉍を除外すると量的関係は閃亜鉛鉍 > 方鉛鉍 > 黄銅鉍とみなされる。東部鉍脈群から採取した 1 試料にて Zn 14.52% の品位が得られた。なお, 両旧坑口の前にあるズリの量は西部で約 370 m³, 東部で約 80 m³ である。

(2) Los Petizos (Pl.3)

本鉍化帯は(1)の San Lorenzo 鉍化帯の南南西方約 750 m の地点に位置する。旧坑が 1ヶ所存在するが完全に崩壊している。この周辺で鉍脈の露頭は発見されず, 崩壊した坑道直上地表には泥質片岩が発達し, その中の比較的幅の広い分結石英脈に

黄鉄鉱，褐鉄鉱の比較的強い鉱染が認められた。そこから得られた試料は金，銀，銅，鉛および亜鉛の各元素ともに極めて低い分析値を示す。旧坑口の前にあるズリの量は約770 m³であるが，その中には鉱石らしきものは見当らず，ごく通常の泥質片岩ばかりである。

(3) Promisorina 鉱化帯 (P1. 3)

本鉱化帯は調査地域の北西端部，Río Oro本流の左岸側に位置する。旧坑跡らしきものが1ヶ所認められるが，その付近では鉱脈および黄鉄鉱鉱染は観察されない。P1. 3に示されるように，上記の旧坑跡の北東方約80～90 mの地点（高低差約70 m）に方鉛鉱の弱い鉱化作用が認められる。これは泥質片岩中に，脈状に発達する膨縮の激しい分結石英（3条が雁行状に配列する）中にブール状に鉱染するもので，その石英の幅は最大40 cmである。3条の分結石英のうち，2条で方鉛鉱の鉱染状態が観察できるが，いずれも部分的で規模は小さい。ズリ中に見出された亜鉛の高品位鉱（試料番号RO - 41）では，白色石英脈中に黒褐色を呈する閃亜鉛鉱が若干量の方鉛鉱および黄銅鉱を随伴して脈状に発達する。鏡下では，粗粒で不規則塊状の閃亜鉛鉱がよく観察され，その中に黄銅鉱のExsolution lamellaが少量認められる。これらの鉱石鉱物の他に黄鉄鉱，少量の硫砒鉄鉱および方鉛鉱が存在する。

尚，ズリの量は約150 m³である。

(4) Sar-I 鉱化帯 (P1. 3)

本鉱化帯は(3)のPromisorina 鉱化帯の南方約700 mの地点，つまりRío Oro本流とA^o San Joséの合流点の南西側に広く分布する段丘堆積物の南限部で泥質片岩の露出の始まる地点に位置する。旧坑が1ヶ所あるが，崩壊している。石英脈は泥質片岩中に発達するNE-SW方向の断層の下盤側に見出され，P1. 3のスケッチに示すようにそのごく一部に方鉛鉱の弱い鉱染が認められる。鉱脈の上下盤の泥質片岩中には上記の断層とほぼ平行な断層が2,3観察される。旧坑前にあるズリの量は約200 m³である。

(5) Sar-II 鉱化帯

本鉱化帯は(4)のSar-I 鉱化帯の東方約1 Kmの地点で，A^o San Joséの左岸部に位置する。本鉱化帯は極めて小規模で探鉱実績はない。石英片岩中に発達し，NE-SWの走向をもつ黄鉄鉱-磁硫鉄鉱の細脈（幅5～10 cm）で，鉱石試料の各元素についての分析値は低い。

(6) Argenta 鉍化帯 (Pl. 3)

本鉍化帯はA² San José の左岸で(5)のSar-ll 鉍化帯の南方約1.5 Kmの地点に位置する。約N 45° Eの方向をもち現在はトレンチ状にかん没した旧坑跡が鉍脈の方向に沿って、約3 mの規模で存在する。そこで観察される鉍脈は幅2~10 cmと膨縮に富み、方鉛鉍および黄鉄鉍の鉍染する石英脈で、泥質片岩のS₂面にほぼ沿って発達する。鉍脈の下盤側約1 mは著しく黄鉄鉍化が強い。ズリ中から見出された鉍石塊の1つは鉍脈そのものであり、その幅は30 cmである。石英脈中の鉍石鉍物の産状は脈状で方鉛鉍 - 閃亜鉛鉍が脈の両端に産する。露頭で採取した分析用鉍石試料(試料番号RO-24)はAg 1.654 g/T, Pb 3.39%およびZn 3.03%の値を示す。なお、認められたズリの量は15 m³である。

(7) San José 鉍化帯 (Pl. 3)

本鉍化帯は(6)のArgenta 鉍化帯の南方約1 Kmのところであり、A² San José の左岸で、この支流と西側より注ぎ込む沢との合流点付近に位置する。A² San José 周辺には5つの鉍化帯があるが、San José 鉍化帯はそれらの中で最南のものである。本鉍化帯は泥質片岩のS₂面(N E-S W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100 cmに達し平均で約30 cmある。Pl. 3で示したように坑道は坑口より約40 m調査可能であった。主要脈の一般走向傾斜はN 40°~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であるが、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15 mの地点に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 鉍化帯の場合と同様に鉍化作用との関連は明らかでない。鉍脈露頭で採取した鉍石試料(試料番号RO-48)を鏡下で観察すれば、磁硫鉄鉍が細長い葉片状双晶をなしており、その中に細粒の黄鉄鉍が鉍染しているのが認められる。硫砒鉄鉍も存在し、短柱状~やや脈状をなして磁硫鉄鉍あるいは黄鉄鉍に伴われて産する。坑内9ヶ所で得られた鉍石試料の分析結果では、Agを除く各元素の値は小さい。

(8) A 鉍化帯 (Pl. 4)

本鉍化帯はA² Furioso No 5に注ぐ沢の中にあり、その沢とA² Furioso No 5との合流点から西方約300 mの地点に位置する。鉍脈露頭周辺の状況から判断して

探鉱の実績はないとみなされる。鉱脈は沢をはさんで左岸と右岸にそれぞれ1条ずつ認められる。P1.4に示すように左岸のものは泥質片岩中に発達するNW-S E 方向の裂かを充填した石英 - 黄鉄鉱 - (黄銅鉱?)脈で、脈そのものは小さな断層(垂直変位約1 mの正断層)中に形成されている。右岸のものは石英片岩中のS₂にほぼ平行な裂かを充填した石英 - 硫化鉱物脈である。脈幅は前者で最大90 cm(平均40 cm)、後者で5 cmである。NE-SW方向を示す沢もそれ自体断層を形成しており、左岸の脈はその延長上の右岸には全く認められない。鉱床母岩である泥質片岩および石英片岩の構造に関しては、教科書的な産状を示し、緩傾斜のS₁と急傾斜のS₂を観察することができる。両鉱脈より得られた試料の分析結果は注目すべき値を示していない。

(9) B 鉱化帯 (P1. 4)

本鉱化帯はRío Furioso本流とA² Furioso No 4との合流点の西方約300 mの地点に位置する。鉱化帯は変質した粗粒玄武岩(貫入岩)中に発達する3条の石英 - 黄銅鉱 (孔雀石)脈(最大幅20 cm, 平均5~10 cm)よりなるが、そのうちの2条は殆んど不毛石英脈といってよい。鉱脈はNW-S Eの方向に連続し、岩脈の方向(泥質片岩との接触部はその上盤側しか観察できない)であるN 20°Eとは一致しない。鉱脈の露頭から得られた試料の分析結果は低い値を示す。

(10) C 鉱化帯 (P1. 4)

本鉱化帯はA² Furioso No 4の中間地点(左岸)に位置する。S₂および板状節理(~破断)のよく発達する泥質片岩中に2条の石英脈が認められる。P1.4に示すように一方の石英脈は30~40 cmの幅を有し、僅かに硫化鉱物が鉱染するが、他方のものは5~10 cmの幅をもつ晶洞質の不毛石英脈である。これらの石英脈はE-W方向に連続し、NW-S E方向の節理系と斜交する。脈の露頭から得られた試料の分析結果は低い値を示す。

(11) D 鉱化帯

本鉱化帯はRío Furioso No 1とN-S方向でその右岸よりそれに注ぎ込む沢との合流点付近に位置する。泥質片岩中にNNW-SSE走向の石英脈が認められ、若干の黄銅鉱が鉱染する。露頭で得られた試料の分析結果では、Ag 76 g/T, Cu 0.64 %を示す。

第4章 今後の調査指針

4-1 調査結果の要約と今後の問題点

4-1-1 調査結果の要約

対象面積225km²のRío Oro～Río FuriOSO 地区にて、地質概査および地質鉱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、S₁およびS₂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S₁)、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走行を示し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。
- (3) 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鉱化作用は認められない。

4-1-2 今後の問題点

- (1) 今回の調査で明らかになったRío Oroの鉱脈密集地帯で、鉱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、鉱化作用の存在の有無を追求すること

は必要である。

- (2) 上記の鉍脈の付近にはしばしば流紋岩～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。

4-2 今後の調査指針

今後調査すべき地区，調査目標および方法は次の通りである。

4-2-1 対象地区は4-1-2で述べたRío Oroの鉍脈密集地帯で面積約30Km²である。

4-2-2 上記対象地区について、鉍脈の延長、規模および未知の鉍化作用の把握にとめることを目標とすべきである。

4-2-3 上記目標を達成するために、綿密な地質鉍床精査，地上EM探査，地上磁気探査および鉍脈周辺でのショートボーリングを実施する。

TABLA 2-1 OBSERVACION MICROSCOPICA DE ROCAS Y MINERALES

Número de corte delgado	Nombre de rocas	Minerales constituyentes													Particularidad				
		cz	pl	k-f	bi	cl	cal	se	mus	au	ho	epi	ap	ci		vid	m.a	m.Fe	
RO - 36	esquistos pelítico	○	○															○	grafito
RP - 40	esquistos pelítico	○																○	grafito
RO - 44	esquistos pelítico	○				○												○	grafito
RO - 45	riolita alterada	○	○				△							○					titanita
RO - 46	esquistos pelítico	○						○										○	grafito
RO - 52	andesita alterada		○				△	△										△	pirita
RO - 55	andesita		○															○	
RO - 57	riolita	○	○	○				△											prehnita
RO - 63	esquistos cuarzoso	○				○												○	grafito
RO - 67	esquistos cuarzoso	○																○	grafito(?)
RO - 68	riolita alterada	○△					△	△											
RO - 70	porfido cuarífero	○		○				△											
RO - 71	granodiorita		○	○	○	△												○	
RO - 74	dolerita alterada		○			△													titanita
RO - 77	esquistos pelítico	○						○										○	tourmalina
RO - 79	esquistos cuarzoso	○	○															○	granate
RO - 81	conglomerado	○																	matriz

Referencias	Abreviaciones	cz : cuarzo	au : augita	tex : textura
○ mineral primario	pl : plagioclasa	ho : hornblenda	gr : granular	
	k-f : K-feldspato	epi : epidota	ap : apatita	
	bi : biotita	vid : vidrio	se : sericita	
	cl : clorita	m.a : mineral de arcilla		
△ mineral secundario	cal : calcita	m.Fe : mineral de fierro		
	mus : muscovita	ci : circon		

Número de corte delgado	Nombre de rocas	Minerales constituyentes													Particularidad																																																	
		cz	pl	k-f	bi	cl	cal	se	mus	au	ho	epi	ap	ci		vid	m.a	m.Fe																																														
RO - 85	toba lapilli	○	○	○																																																												
RO - 87	basalto alterado		○			△	△																		○																																							
RO - 91	riolita	○△						△																																																								
RO - 92	toba	○	○	○				△	○																aglutinado																																							
RO - 93	esquisto cuarzoso	○							○														○		grafito, granate																																							
RO - 94	toba	○	○	○	○	△	△		○																																																							
RO - 95	toba	○	○				△																	△	aglutinado																																							
Referencias mineral primario		Abreviaciones cz : cuarzo pl : plagioclasa k-f : k-feldspato bi : biotita cl : clorita cal : calcita mus : muscovita																					au : augita ho : hornblenda epi : epidota vid : vidrio m.a : mineral de arcilla m.Fe : mineral de fierro ci : circon																					tex : textura gr : granular ap : apatita se : sericita																				
Referencias mineral secundario																																																																

Número de corte pulido	Ubicación	Minerales constituyentes													Particularidad	
		mg	li	pi	ma	cc	cp	bo	co	mol	te	gl	bl	ar		po
RO - 37	Rio Oro			⊙								Δ	Δ			escombrera
RO - 38	Rio Oro											⊙				veta
RO - 39	Rio Oro											⊙	Δ			veta
RO - 41	Rio Oro			⊙								Δ	⊙	Δ		veta
RO - 42	Rio Oro			Δ									⊙	Δ		escombrera
RO - 43	Rio Oro			⊙								Δ	Δ			veta
RO - 48	Rio Oro			Δ								Δ		Δ	⊙	veta
RO - 49	Rio Oro			⊙					Δ					Δ		veta
RO - 51	Rio Oro			⊙										Δ(?)		veta
RO - 58	Rio Oro			⊙								Δ	Δ			veta
RO - 59	Rio Oro			○								Δ	⊙		Δ	veta
RO - 60	Rio Oro			⊙									⊙		○	veta
RO - 61	Rio Oro			○								Δ	⊙		Δ	escombrera
RO - 66	Rio Oro			Δ								⊙	Δ			escombrera
RO - 88	Rio Furioso			⊙												veta
Abreviaciones		mg :	magnetita	cc :	calcocina	bl :	blenda	ma :	marcacita							
⊙	abundancia	li :	limonita	cp :	calcopirita	ar :	arsenopirita									
○	medio	pi :	pirita	te :	temantita	po :	pirrotina									
Δ	pequeña cantidad	gl :	galena	co :	covelina											

TABLA 2-2 RESULTADO DEL ANALISIS GEOQUIMICO

No. de Muestras	Ancho de Muestras cm	Elementos para analizar				
		Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %
RO - 1	20	0	110	0.10	0.08	0.09
RO - 2	15	0	210	0.39	0.04	0.09
RO - 3	15	0	115	1.06	0.04	0.39
RO - 4	20	0	65	0.84	0.02	0.03
RO - 5	10	0	10	0.02	0.05	0.07
RO - 6	40	0	69	0.02	0.61	0.06
RO - 7	5	0	90	0.02	0.33	0.04
RO - 8	30	2	35	0.00	0.66	0.21
RO - 9	20	0	90	0.01	0.24	0.00
RO - 10	60	8	250	0.46	0.03	0.01
RO - 11	20	0	60	0.05	0.01	0.00
RO - 12	pedazo	0	60	0.26	0.00	0.00
RO - 13	pedazo	0	65	0.05	0.02	0.02
RO - 14	pedazo	0	45	0.10	0.02	0.01
RO - 15	pedazo	0	150	0.20	0.08	0.01
RO - 16	pedazo	0	85	0.79	0.01	0.01
RO - 17	pedazo	5	235	0.19	0.02	0.00
RO - 18	pedazo	2	80	0.25	0.01	0.00
RO - 19	pedazo	2	155	0.20	0.03	0.01
RO - 20	pedazo	0	80	0.11	0.02	0.00
RO - 21	40	0	160	0.07	0.28	5.57
RO - 22	20	2	125	0.35	4.11	14.52
RO - 23	10	0	350	0.23	4.36	4.24
RO - 24	pedazo	0	1,650	0.02	3.39	3.03
RO - 25	pedazo	0	45	0.17	0.02	0.01
RO - 26	10	4	187	0.09	0.01	0.10
RO - 27	20	5	10	0.04	0.00	0.00
RO - 28	20	2	6	0.03	0.00	0.00
RO - 29	10	5	6	0.05	0.00	0.00
RO - 30	40	2	2	0.00	0.00	0.00
RO - 31	10	3	5	0.00	0.00	0.00
RO - 32	40	2	4	0.00	0.00	0.00
RO - 33	5	0.5	6	0.02	0.00	0.00
RO - 34	pedazo	2	76	0.64	0.02	0.00

第 3 部

Arroyo Correntoso 地区

第3部 Arroyo Correntoso地区

第1章 概 要

1-1 調査結果の概要

この調査は、南部パタゴニア山地のArroyo Correntoso地区(30km²)における地質調査である。

Arroyo Correntoso地区における地質調査は、同地区での鉱物資源開発基礎調査の予察段階の調査であり、今後の探査の方向づけを行なおうとするものである。

本調査地区の地質は主として、デボン紀～石炭紀(前期)の堆積岩類・変成岩類(Río Lácteo層)とこれを不整合に覆うジュラ紀(中～後期)の火山岩類(Quemado層)から構成されている。

Río Lácteo層中には、流紋岩～石英斑岩の小岩体が貫入しており、Quemado層中には、数条の玄武岩岩脈がある。このほか、氷成堆積物などからなる第四系が地区の一部を覆っている。

この地区には、次の二つの型の鉱化帯が認められる。その一つは、Quemado層の石英安山岩質凝灰岩中に形成された強変質帯中に胚胎する鉛、亜鉛細脈の網状集合体であり、他は、流紋岩～石英斑岩体中の裂か中に鉛、亜鉛の鉱化作用が認められるものである。

これらのうち、もっとも優勢な鉱化帯は、Arroyo Correntoso左岸山腹にあり、鉱化帯を含有する変質帯は、N60°E方向の延長約1,100m、幅150m～200mで、比高100m～130mの急崖を形成して露出している。鉱化帯中、細脈は石英安山岩質凝灰岩、石英安山岩、安山岩中に胚胎している。細脈の走向方向は、N-S系、NE-SW系、E-W系、NW-SE系で、70°～90°の傾斜をもっている。鉱石鉱物は、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、黄鉄鉱、黄銅鉱、種水鉛鉱、磁硫鉄鉱?～Angyropyrite?が認められている。

鉱化帯のほぼ全域から採取した試料62個についての分析の結果、Au 0.6g/T、Ag 55g/T、Cu 0.01%、Pb 0.53%、Zn 1.81%が得られた。

1-2 対象地域

1-2-1 位 置 (Fig 3-1)

Arroyo Correntoso地区は、アルゼンティン国南部のSanta Cruz州(provincia) Lago Argentino郡(Departamento)にあり、チリ国との国

境にまたがる San Martin 湖の南西部に位置する。南緯 $49^{\circ}00'$ 線，西経 $72^{\circ}50'$ 線は，地区の東半中央部を通る。

本地区は， $4570.0\text{ S} \sim 4573.5\text{ S}$ ， $1433.5\text{ W} \sim 1442.5\text{ W}$ （UTM座標）の直方形の地域で，その面積は約 30 km^2 である。

1-2-2 交通

鉾山庁の支庁のある太西洋岸の町 Comodoro Rivadavia（Chubut 州）から，同じく鉾山庁の通信基地のある Gobernador Gregores（Santa Cruz 州）を經由して，調査地区最寄の El Condor 牧場までは，国道，地方道が通じており，Comodoro Rivadavia ~ Gobernador Gregores 間には，定期航空便が開かれている。San Martin 湖南西岸の El Condor 牧場から調査地区へのルートは，El Condor 牧場，Grande 河，La Manga 放牧地，Martinez de Rozas 川を經由して，地区南西部を流れる Correntoso 沢（Arroyo）右岸に通じている。このルートは，国境警備あるいは放牧地への巡回に利用される狭小な間道で，途中，急崖，風倒本地帯，湿地帯を通過する。

各区間の距離，所要時間はつぎのとおりである。Comodoro Rivadavia から Gobernador Gregores までは，約 800 km であり，車輛で約 8 時間である。Gobernador Gregores から El Condor までは，約 300 km あり，車輛で約 5 時間である。El Condor 牧場から Arroyo Correntoso 調査地区南東端までは，約 30 km であり，馬匹による所要時間は，最低 8 時間を要する。

1-2-3 地形

この調査地区は，南部パタゴニア山地（La Cordillera Patagonica Austral）にある。同山地は，南緯 $41^{\circ} \sim 53^{\circ}$ 間にあつて，ほぼ南北に延びるアルゼンティン～チリ国境と一致する。

南アメリカ最大の大陸氷河 El Campo Hielo Continental Patagonico は，調査地の西方（チリ側）に広く発達している。調査地の北東にある San Martin 湖や南部パタゴニア山地の北部から南部に並ぶ多数の湖には，氷河作用の痕跡が残されている。西半部には，NNE～SSW に長い Desierto 湖の北端部が占めている。調査地の中央部は，Desierto 湖方向へ傾斜する単調な斜面となっている。調査地の南

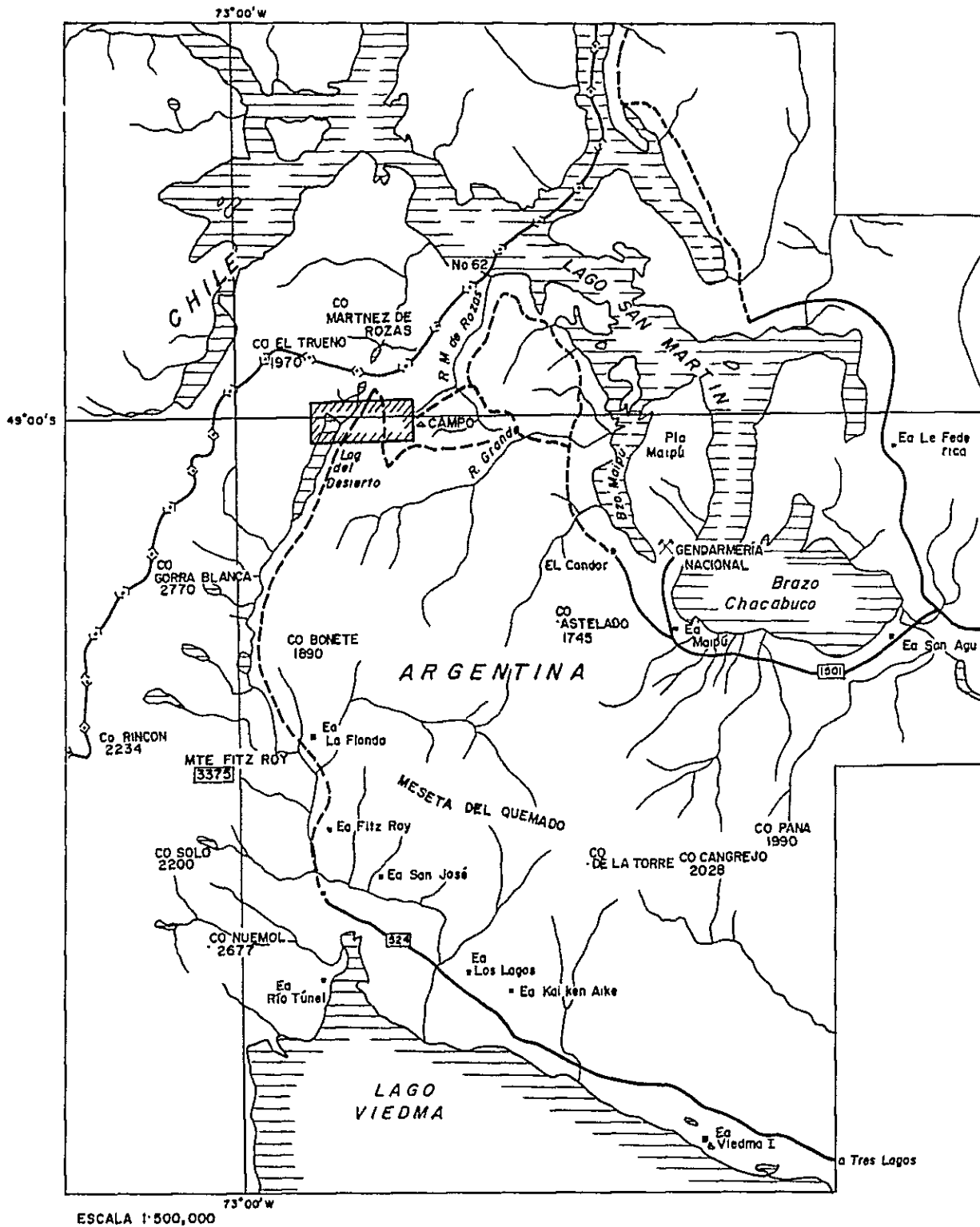


Fig. 3-1 UBICACION DE LA AREA DEL ARROYO CORRENTOSO

線中央部には氷河が発達している。

調査地区の北東部および南東部には、いずれも San Martinez de Rozas 川を經由して San Martin 湖に向けて流出する無名沢および、Correntoso 沢が西流している。この無名沢は典型的な U 字谷である。両者間には、2,317 m (Desierto 湖水準の比高 1,317 m) ピークからのびる尾根が西方に連らなっている。

1-2-4 気 候

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 ~ 500 ㎜ 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が、残雪等に煩わされな
いたためには 1 月から 3 月が好ましい。

1-2-5 植 生

植生は、San Martin 湖付近はかん木状のステップをなすか、この湖からの標高差 100m ~ 800m の地帯では、Nirele, Calafate などが繁る森林地帯になり、800 m 以上の地帯は殆んど植生がなく、山頂付近の南斜面には氷河、残雪が見られる。Arroyo Correntoso 鉱化帯付近は森林帯と無植生帯の境界に位置する。

第2章 地質調査

2-1 調査の目的

この調査は、南部パタゴニア山地の Arroyo Correntoso 地区（面積 30km²）における地質調査である。この地質調査は、同地区での鉱物資源開発基礎調査の予察段階の調査であり、今後の探査の方向づけを行なうことを目的としている。

なお、この調査地区は、昭和54年度資源開発協力基礎調査プロジェクト選定調査結果に基づいて抽出された三地区のうちの一地区を構成している。

2-2 実施位置

現地調査を実施した位置は、Fig 3-1 に示されている。

2-3 調査の方法

Arroyo Correntoso 地区での地質調査では、予察段階として、まず空中写真の地質判読が室内で行なわれた。その結果は、次いで行なわれた現地調査の際チェックされた。これらの写真地質判読結果、地質調査結果および現地調査の際採取された試料に対する各種の室内試験結果に基づいて、総合的な地質解析が行なわれた。

調査には、空中写真（約 1 : 50,000, 10 枚）、1 : 500,000 地形図（Instituto Geografico Militar 発行の Lago Viedma 図幅）などを使用して作成された 1 : 10,000 地形図を基本図として使用した。現地調査には、この 1 : 10,000 地形図を原則的に用い、主要鉱化帯の調査には、1 : 2,500 の拡大図を使用した。

空中写真地質判読は、地質技師 1 名により現地調査に先立ち実施された。判読結果は、1 : 20,000 地質判読図にまとめられ、現地地質調査に供された。使用した空中写真は、鉱山庁から提供されたもので、地形図作成の際使用された 10 枚である。

2-4 成果物

本地域の調査に関し調査結果を次の成果物にまとめた。

2-4-1 報告書

2-4-2 添付図面類

	縮 尺
地質図および地質断面図	1 : 20,000
鉍化帯と地質構造の関係図	1 : 2,500

2-4-3 付 帯 資 料

ルートマップ (縮尺 1 : 2,500 および 1 : 20,000)

現場状況 カラー 8 mm

” カラー写真

岩石・鉍石標本	20 個
岩石薄片	17 枚
鉍石研磨片	8 個
X線回折図	2 葉
鉍石の化学分析試料	93 個

第3章 調査結果

3-1 地質概要

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 m～2,500 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、氷成堆積物、崩積地堆積物、沖積層などに挟有または被覆されている。

3-2 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、NW～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テータからデボン紀～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（薄片番号AK145）、砂質片岩（同AK141）、黒色粘板岩などを構成岩とし、走向は、N15°～35°E、傾斜は70°NE～85°Wを示している。

Quemado 層

Río Lácteo 層の上位には、火山岩および火山砕屑岩からなる厚層が重なる。一般に、Quemado コンプレックス（Complejo El Queucdo）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

EDAD	FORMACIÓN	ESPE-SOR	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	FACIES LITOLÓGICAS	ACTIVIDAD IGNEA Y MINERALIZACIÓN
CUAR-TARIO	—	20 m		aluviales, coluviales, sedimentos glaciares	
	—			ausencia	
MESOZÓICO JURÁSICO MEDIO-SUPERIOR (CRETÁCICO INFERIOR)	COMPLEJO EL QUEMADO	500m		mineralización andesita alterada toba dacita ignimbrita, riolita andesita toba dacita brecha volcánica, andesita toba dacita, ignimbrita	RIORITA ~ PÓRFIDO CUARCÍFERO, RIODACITA Al, Ag, Cu, Pb, Zn, Mo
PALEOZÓICO DEVÓNICO ~ CARBONÍFERO INFERIOR	FORMACIÓN RÍO LÁCTEO	2000m ±		mineralización riolita ~ porfido cuarcífero ~ riodacita esquistos, pizarras, wackes	ACTIVIDAD IGNEA MINERALIZACIÓN

Fig. 3-2 COLUMNA GEOLOGICA GENERALIZADA DE LA AREA DEL ARROYO CORRENTOSO

場、(現在名 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に変化させる。

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、オノクスフォード階～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(薄片番号 AK-14)、変質安山岩質火山角礫岩(同 AK 7, AK 69 など)、石英安山岩質溶結凝灰岩(同 AK 6)、石英安山岩質凝灰岩(同 AK 19, AK 28, AK 38 など)、変質流紋岩～石英安山岩(同 AK 71)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、時に層理の発達が見られる。その走向は NS 系であるが、N 25°W～N 30°E 内で東西にふれる。傾斜は 10°E～40°E である。

3-3 火成活動

本調査地の南西 35 km には、Fitz Roy 山(3375 m)のバソリスが知られている。この岩体は、上部ジュラ系、白亜紀の火山岩類および堆積岩類を貫いている。

この岩体の放射年代は、K/Ar 法で 18 ± 3 my と 13 ± 1 my および Rb/Sr 法で 12 ± 2 my を示すデータがある。

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(4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(薄片番号 AK 143)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 N E - S W 系, N - S 系, N W - S E 系などまちまちである。

3-4 変成作用

南部 パタゴニア山地の古生層は、大半が堆積岩源で、緑色片岩相の変成作用を被っている。

調査地区内の古生層も弱い変成作用を被っている。

3-5 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。

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、N N E - S S W, N N W - S S E を示す。傾斜は 45°以上が一般的で、90°から 15°～20°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 N N E - S S W 系で西に傾斜する断層、および同じく Desierto 湖北西端を通り、E N E - W S W 系の N W 傾斜の断層とがある。前者は、Quemado 層の分布状況から止断層と考えられる。後者は、Quemado 層分布域の北西縁に調和する。

3-6 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）
 No 1 鉍化帯
2. Correntoso 沢上流部
 No 2 鉍化帯
3. Desierto 湖北岸
 No 3 鉍化帯
4. Correntoso 沢中流右岸（南岸）
 No 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、No 1 鉍化帯～No 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、No 1、No 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なう。

一方、No 2 およびNo 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・亜鉛鉍を伴なうものとされている。

なお、No 1～No 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、No 4 およびNo 5 鉍化帯は、今回の調査で確認された。

No 1 およびNo 4 鉍化帯（pl. 2）

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岩質火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。（試料番号AK66）。一方、変質帯の縁辺部では、裂かに沿う部分のみが白色粘土化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° E) の延長約 1,100 m , 短軸方向の幅が 125 m ~ 175 m のレンズ状の形態を示し、露頭の標高差は 100 m ~ 130 m である。

第2 鉍化帯は 250 m × 60 m のレンズ状の形態を示す。

p1. 2 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NW~SE系にまとめられる。細脈の傾斜は、一般に 60° ~ 90° 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 (AK 82) , 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。(試料名 AK 70)

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 (AK 39 , AK 83) もある。

黄銅鉍は、脈石中に散在するもの (AK 1, AK 2, 転鉍) , 閃亜鉛鉍中にラメラ、散点状 (AK 71 , AK 82) に産するものがある。

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

輝水鉛鉍は、閃亜鉛鉍、方鉛鉍、黄鉄鉍、黄銅鉍が共生する鉍石 (AK 71) 中の方鉛鉍中に長さ 0.15 mm の柱状を呈して含有されている。

磁硫鉄鉍 ~ Argyropyrite は、方鉛鉍の塊状鉍 (AK 161 , 長径 20 cm , 厚さ 5 cm のレンズ状の塊鉍から採取) 中に 0.3 mm 以下の粒度で含まれる。

第1 鉍化帯中の主要な細脈中、肉眼的に方鉛鉍や閃亜鉛鉍の認められる部分 (42 箇所) のチップサンプル、および方鉛鉍の鉍染状鉍が産する鉍化帯北東端部 (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 (20 ライン沿い) の分析結果 (算術平均) は、Au 0.6 g/T , Ag 55 g/T , Cu 0.01 % , Pb 0.53 % , Zn 1.81 % を示した。このうち鉍染状鉍の産する部分の平均値は、Au 0.1 g/T 以下 , Ag 66 g/T , Cu 0.02 % , Pb 0.42 % , Zn 3.59 % である。

№4 鉍化帯での細脈のチップサンプル(2個)の分析結果は、Au 1.3 g/T, Ag 8 g/T, Cu 0.01 %以下, Pb 0.04 %, Zn 0.02 %が得られた。

№2 鉍化帯(Correntoso 沢最上流部)および№3 鉍化帯(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。

№2 鉍化帯周辺には、主要な流紋岩～石英斑岩体は4個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(AK143)から採取した試料(AK144)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。鉍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、Cu 0.02 %, Pb 0.95 %, Zn 1.34 %の結果が得られている。

№3 鉍化帯の性状は、あきらかではない。鉍化帯周辺で採取された鉍石(6個)の検鏡結果によれば、鉍石鉍物としては、方鉛鉍、閃亜鉛鉍、黄鉄鉍、黄銅鉍、四面銅鉍、銅藍、褐鉄鉍などが認められている。これらの鉍石の分析結果は、Cu 0.02 %, Pb 0.75 %, Zn 6.31 %を得ている。

第4章 今後の調査指針

4-1 調査結果の要約と今後の問題点

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、石英安山岩質の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湖北岸に分布する。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。南東部の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、もっとも俊勢な鉍化帯は、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130mで、露頭の標高差は100m～130m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、閃亜鉛鉍の認められる部分や鉍染状鉍石のチノブサンプル62個についての分析結果の算術平均値は、Au 0.6g/T, Ag 55g/T, Cu 0.01%以下, Pb 0.53%, Zn 1.80%が得られた。細脈部分のサンプリングに当っては、肉眼的に方鉛鉍あるいは閃亜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、最俊勢な鉍染状鉍化帯の露頭面の面積約36m²の部分での平均品位は、Au 0.1g/T, Ag 66g/T, Cu 0.02%, Pb 0.42%, Zn 3.59%を示している。

他の3箇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。

No 2 鉍化帯(試料数1個)

Cu 0.02%, Pb 0.95%, Zn 1.34%

No 3 鉍化帯(試料数6個)

Cu 0.02%, Pb 0.75%, Zn 6.31%

№ 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、次のことがらが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られるので、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№ 1 および№ 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、すでに交通および気候の項で述べたように本地区はアクセスが非常に困難であることと、南緯 50° 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。

4-2 今後の調査指針

上述の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 1/2,500 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. № 1 鉍化帯下部への試錐探鉍

TABLA 3-1 OBSERVACION MICROSCOPICA DE ROCAS Y MINERALES

Número de corte delgado	Nombre de rocas	Minerales constituyentes													Particularidad			
		cz	pl	k-f	bi	cl	cal	se	mus	au	ho	epi	ap	ci		vid	m.a	m.Fe
AK3	gabro		○		○		△	△									△	en parte porfídico
AK6	toba dacítica	○△	○				△	△							○		△	estena tex fluidal
AK7	andesita alterada	○△	○				△	△			○						△	venilla de cuarzo
AK12	andesita alterada	○△	○			△	△	△			○						△	tex. in tersertal
AK13	diorita		○			△	△	△									△	algun tanto porfídico
AK14	andesita alterada	○△	○			△	△	△									△	lava : tex. clástico
AK19	toba dacítica	○△	○				△	△						○			△	fragmento de dacita
AK26	toba dacítica	○△	○					△						○			△	ceolita
AK28	toba decítica	○△	○					△									△	ceolita
AK31	toba dacítica	○△	○					△							○		△	jarosita
AK33	toba dacítica	○△	○				△	△							○		△	fragmento de dacita
AK42	toba dacítica	○△	○					△							○	○?	△	tex fluidal

Abreviaciones	cz : cuarzo	au : augita	tex : textura
Referencias mineral	pl : plagioclasa	ho : hornblenda	gr : granular
○ primario	k-f : K-feldspato	epi : epidota	ap : aptita
	bi : biotita	vid : vidrio	
	cl : clorita	m.a : mineral de arcilla	
△ mineral secundario	cal : calcita y carbonita	m.Fe : mineral de fierro	
	mus : muscovita	ci : circon	

Numero de corte delgado	Nombre de rocas	Minerales constituyentes													Particularidad			
		cz	pl	k-f	bi	cl	cal	se	mus	au	ho	epi	ap	ci		vid	m.a	m.Fe
AK67	basalto		○				△				○						△	hipersteno algun tanto tex. doleritica
AK69	andesita alterada	○△	○				△					○					△	albitización
AK71	riolita ~ dacita alterado	○△	○				△					○					△	albitización
AK135	andesita alterada	○	○				△											
AK141	esquisto psammitico	○	○		○?						○						○	esquistosidad
AK143	riolita o páfido cuarçífero	○	○	○			△											
AK145	arenisca de grano medio	○	○				△										△	filón cuarçífero turmalina?
AK259	riodacita	○	○	○													△	

Referencias mineral	○	primario
Referencias mineral	△	secundario

Abreviaciones	cz : cuarzo	au : augita	tex : textura
	pl : plagioclasa	ho : bornblenda	gr : granular
	k-f : K-feldspato	epi : epidota	ap : apatita
	bi : biotita	vid : vidrio	
	cl : clorita	m.a : mineral de arcilla	
	cal : calcita y carbonita	m.Fe : mineral de fierro	
	mus : muscovita	ci : circon	

Número de corte pulido	Ubicación	Minerales constituyentes													Particularidad	
		mg	li	pi	ma	cc	cp	bo	co	mol	te	gl	bl	ar		po
AK1	Zona de min. No. 1			○								○	○			masivo
AK2	Zona de min. No. 1			○												diseminación
AK39	Zona de min. No. 1			○								○				masivo
AK70	Zona de min. No. 1			○								○	○			masivo
AK71-B	Zona de min. No. 1			○							○	○	○			masivo ~ veta
AK82	Zona de min. No. 1			○								○	○			masivo
AK83	Zona de min. No. 1			○								○	○			diseminación
AK161	Zona de min. No. 1			○								○	○	*○		masivo * Argyropyrite ?
AK201	Zona de min. No. 3			○								○				
AK202	Zona de min. No. 3		○	○												
AK203	Zona de min. No. 3											○				
AK204	Zona de min. No. 3		○	○								○	○			
AK205	Zona de min. No. 3		○	○								?	?			
AK206	Zona de min. No. 3											○	○			

Abreviaciones	mg : magnetita	cc : calcocita	bl : blenda
	li : limonita	cp : calcopirita	ar : arsenopirita
	pi : pirita	te : tennantita	po : pirrotina
	gl : galena	co : covelina	tet : tetraedrita
	mol : molibdenita		

TABLA 3-2 RESULTADO DEL ANALISIS GEOQUIMICO

Número de Muestra	Elementos para Analizar					Ubicación
	Au g/T	Ag g/T	Cu %	Pb %	Zn %	
AK16	1.2	13	0.02	0.23	0.03	Zona mineralizada No. 1
AK17	1.2	36	0.01	0.04	0.02	"
AK18	0.5	30	0.02	0.56	0.09	"
AK20	1.5	10	0.01	0.23	0.02	"
AK22	N.D.	0	N.D.	0.01	N.D.	"
AK34	N.D.	19	N.D.	0.01	0.01	"
AK36	N.D.	0	N.D.	0.01	0.03	"
AK37	0.5	3	N.D.	0.01	0.01	"
AK38	0.5	9	N.D.	0.41	0.01	"
AK41	3	5	N.D.	0.30	0.06	"
AK43	1	13	0.01	0.53	0.05	"
AK44	1.5	38	0.02	0.99	3.99	"
AK45	1.5	154	0.01	0.89	2.73	"
AK46	N.D.	9	N.D.	0.55	1.17	"
AK48	N.D.	198	0.02	0.78	5.08	"
AK50	1	18	N.D.	0.38	0.59	"
AK52	1	44	0.03	0.75	1.32	"
AK53	1	18	N.D.	0.45	0.90	"
AK54	1.2	24	N.D.	0.39	0.40	"
AK57	1	N.A.	N.D.	N.A.	N.A.	"
AK58	1.5	5	N.D.	0.09	6.78	"
AK62	0.5	10	N.D.	0.01	0.21	"
AK63	N.D.	5	N.D.	0.07	0.02	"
AK64	N.D.	2	N.D.	0.01	0.05	"
AK65	N.D.	11	0.01	N.A.	0.02	Zona mineralizada No. 1

N.D. : No ha detectado

N.A. : No ha analizado

Número de Muestra	Elementos para Analizar					Ubicación
	Au g/T	Ag g/T	Cu %	Pb %	Zn %	
AK66-2	N.D.	12	N.D.	0.12	0.05	Zona mineralizada No. 1 (termino de ENE)
AK66-3	N.D.	9	N.D.	0.14	0.10	"
AK66-6	N.D.	176	0.03	0.60	8.47	"
AK66-7	N.D.	11	N.D.	0.18	0.09	"
AK66-8	N.D.	7	N.D.	0.12	0.05	"
AK66-9	0.5	99	0.02	0.74	9.56	"
AK66-10	0.5	165	0.04	0.98	7.38	"
AK66-11	N.D.	165	0.06	0.55	25.82	"
AK66-14	N.D.	66	0.01	0.49	2.13	"
AK66-15	N.D.	99	0.03	0.55	6.17	"
AK66-16	N.D.	23	0.06	0.75	9.44	"
AK66-17	N.D.	230	0.04	0.80	0.19	"
AK66-18	N.D.	55	0.01	0.74	0.73	"
AK66-19	N.D.	44	0.01	0.41	0.83	"
AK66-21	N.D.	35	0.01	0.26	0.23	"
AK66-22	N.D.	28	0.01	0.26	0.11	"
AK66-23	N.D.	23	N.D.	0.23	0.11	"
AK66-25	N.D.	27	N.D.	0.31	0.12	"
AK66-26	N.D.	22	0.01	0.14	0.13	"
AK66-27	N.D.	17	N.D.	0.11	0.04	Zona mineralizada No. 1 (Termino de ENE)
AK71-B	N.D.	15	N.D.	0.44	1.17	Zona mineralizada No. 1
AK72	N.D.	165	0.02	0.93	1.35	"
AK73	N.D.	4	N.D.	0.07	0.04	"
AK73-B	N.D.	44	0.02	0.51	6.78	Zona mineralizada No. 1

N.D. : No ha detectado

Número de Muestra	Elementos para Analizar					Ubicación
	Au g/T	Ag g/T	Cu %	Pb %	Zn %	
AK75	0.7	5	N.D.	0.09	0.31	Zona mineralizada No. 1
AK77	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.01	"
AK79	2.5	10	0.03	0.01	0.04	"
AK84	N.D.	N.D.	N.D.	0.03	0.02	"
AK85	2	50	0.01	0.41	0.46	"
AK88	2	5	N.D.	0.08	0.03	"
AK89	N.D.	15	N.D.	0.01	0.01	"
AK91	N.D.	N.D.	N.D.	0.01	0.02	"
AK93	5	N.D.	0.02	0.05	0.24	"
AK96	2	55	0.01	1.25	0.39	"
AK97	N.D.	5	N.D.	0.04	0.05	"
AK98	N.D.	10	N.D.	0.13	0.02	"
AK100	N.D.	125	0.01	2.75	0.07	"
AK160	N.D.	660	0.01	6.29	1.94	"
AK162	N.D.	180	0.01	3.03	3.87	Zona mineralizada No. 1
AK143	N.D.	N.D.	N.D.	0.01	0.01	Zona mineralizada No. 2
AK144	N.D.	N.D.	N.D.	0.01	0.01	"
AK27	0.5	11	N.D.	0.08	0.02	Zona mineralizada No. 4
AK30	2	4	N.D.	0.01	0.02	"
AK10	1	23	0.01	0.14	0.04	OSO del No.4
AK11	1	4	N.D.	N.D.	0.01	"
AK23	N.D.	7	N.D.	0.01	0.01	Zona mineralizada No. 1
AK24	N.D.	N.D.	N.D.	0.02	0.01	(Clastes sueltos) "

N.D. : No ha detectado

Número de Muestra	Elementos para Analizar					Ubicación
	Au g/T	Ag g/T	Cu %	Pb %	Zn %	
AK102	N.D.	55	0.02	0.99	1.72	Fuera de la área E del No. 1
AK129	N.D.	N.D.	N.D.	0.01	0.02	Fuera de la área ENE del No. 1
AK135	N.D.	N.D.	N.D.	0.02	0.01	Arroyo correntoso
AK150	2	N.D.	N.D.	0.01	0.01	"
AK151	N.D.	10	N.D.	0.08	0.02	"
AK152	N.D.	0	0.01	0.02	N.D.	"
AK156	N.D.	0	N.D.	0.01	0.01	O del No.1
AK158	N.D.	80	N.D.	1.32	0.35	"
AK201	N.A.	N.A.	N.D.	0.29	0.05	Zona mineralizada No. 3
AK202	N.A.	N.A.	0.02	0.83	7.39	"
AK203	N.A.	N.A.	0.03	0.86	12.08	"
AK204	N.A.	N.A.	0.01	0.84	4.09	"
AK205	N.A.	N.A.	0.02	0.75	5.15	"
AK206	N.A.	N.A.	0.04	0.93	9.11	"
AK211	N.A.	N.A.	N.D.	0.14	0.12	Zona mineralizada No. 2
AK212	N.A.	N.A.	N.D.	0.11	0.06	"
AK213	N.A.	N.A.	N.D.	0.15	0.07	" "
AK214	N.A.	N.A.	N.D.	0.07	0.06	"
AK215	N.A.	N.A.	N.D.	0.03	0.02	"
AK238	N.A.	N.A.	0.02	0.95	1.34	"
AK241	N.A.	N.A.	N.D.	0.87	0.02	"

N.D. : No ha detectado

N.A. : No ha analizado

第4部

Mina Capillitas 地区

第4部 Mina Capillitas 地区

第1章 概要

1-1 試錐目的

昨年度に引きつづき、本年は3孔の試錐が計画された。そのうち№2試錐(№1試錐は1979年度実施)は地区南西に発達するNueva Esperanza脈, Argentina脈, №3, №4試錐は地区中央から北西部に発達するLa Grande脈, La Grande Norte脈, Restauradora脈およびCapillitas脈の下部鉱況把握を目的とし実施された。

1-2 試錐位置の選定

昨年度、掘さく設定したCaseron №2(坑道地並0m)より3孔の試錐を計画した。前項で説明した各鉱脈の最下底レベルでの鉱況は下表の通りである。

旧坑名(脈名)	坑道地並 m	調査延長 m	ヒ押延長 m	脈幅 m	平均品位					
					Au g/T	Ag g/T	Cu %	Pb %	Zn %	Mn %
Veta Grande Norte	+267	29	15	0.10	0.4	68	0.44	0.82	2.60	9.30
La Grande 1,2,3,4,	+282	219	5+α	0.20	0.7	24	0.09	0.05	0.04	0.04
1,2,3,4,5,6,7, Argentina	+277	281	85	0.67	0.3	169	0.27	2.35	1.53	18.43
Nueva Esperanza	+257	101	37	0.30	6.2	2413	13.83	3.07	2.38	0.10
Restauradora	+207	106	立着 入脈	0.10	0.4	15	0.52	0.34	0.36	0.13
Veta Capillitas	+0	-	399	0.65	0.3	1.35	1.72	0.41	0.96	2.04

(註) 坑道地並は Nivel 0 m を基準に表示

第2年次調査報告書参照

各試錐の方位、傾斜、延長は次の通りであった。()は計画延長

№2 方位 S 25° O, 傾斜 ± 0°, 延長 372.4 m (400 m)

№3 方位 N 5° O, 傾斜 - 5°, 延長 501.6 m (500 m)

№4 方位 N 15° E, 傾斜 - 5°, 延長 450.3 m (450 m)

第2章 試錐作業

2-1 試錐工法および使用機材

本試錐調査における掘さく対象岩石は、主として両雲母花崗岩である。掘さくは、本岩の一部に、粘土を含む断層破碎帯の出現が予想されたため、NQおよびBQワイヤーライン工法で行なった。

また、掘さく泥水は、カッティングオイルを主とし、一部の断層破碎帯の掘さくについては、ベントナイトを基剤とする泥水工法を併用した。なお、掘さく角度が水平およびマイナス5度の緩傾斜であったため、掘さくスライムの効果的な排除、ケーシングパイプの挿入、抜管作業に、好結果を得ることを主眼とし、NQワイヤーラインビットは78.5mmφのオーバーサイズを使用した。

本試錐調査では、予期しない湧水帯に連続して遭遇し、特に、No 2 試錐およびNo 3 試錐においては、湧水量が1,000ℓ/min~1,200ℓ/minに達し、このため、断層破碎帯の崩壊を助長する結果となり、掘進能率低下の大きな要因となった。

なお、今回の試錐調査で使用した試錐機(L-38)、および付帯ポンプ(535RQ)発電機、コンプレッサー等は、現地側(F, M)所有のものを借用したが、付帯ポンプについては、湧水によるポンプ圧の上昇で、ライナー(磁器製)の破損を頻繁に生じたため、No 3孔より鉸研製の予備ポンプ(MG-15h)を使用した。

本工事に使用した機械類の型式、仕様および使用消耗品類は、Table 4-1, 4-2に示すとおりである。

2-2 設営作業

本年度の調査において借用した試錐機等は、Mendoza市のF.M.支所に保管されていたものを、Andalgala町を經由して、日本より持込んだ機材類とともに、4t積みトラック2台で、現地、Mina Capillitasへ運搬した。

坑内現場への資機材運搬については、機械類を分解したのち、Nivel 0m坑口~試錐現場間(約1,300m)を、既設の軌条を利用して、台車で運搬した。電動モーターの駆動動力線は、坑外(Nivel+30mの坑口横)の発電機室~試錐現場間に、約1,150mのキャブタイヤケーブル(38φ)を仮設し、2台のトランスを使用して、電圧調整を行なった。

試錐用水は、Nivel 0m坑道の間付付近で、採掘切羽向けの給水パイプより分水して、試錐現場まで給水パイプを延長した。



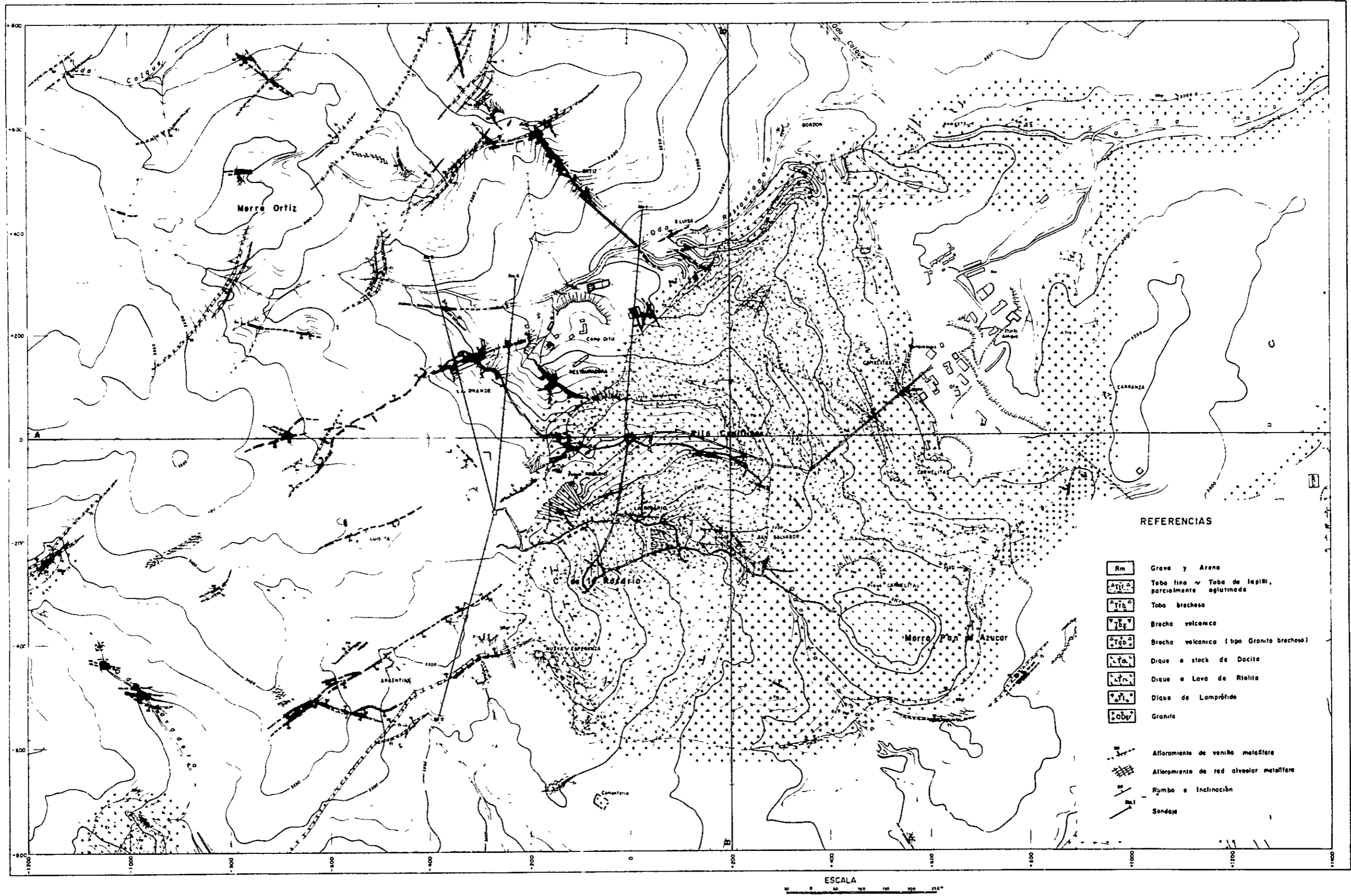


Fig. 4-1 PLANO GEOLOGICO DE LA MINA CAPILLITAS

TABLA 4-1 EQUIPO DE SONDEO UTILIZADO, PROSPECTO MINA CAPILLITAS

Modelo y nombre	Especificaciones	Cantidad
<p>Máquina perforadora (Modelo " L - 38 ") Longyear CO, LTD</p> <p>Unidad de fuerza</p>	<p>Capacidad : 700 m BQ - WL</p> <p>Medidas netas</p> <p>Altura 1,450 mm</p> <p>Largo 2,150 mm</p> <p>Ancho 1,170 mm</p> <p>Peso 1,220 kg</p> <p>(sin motor velocidad del eje)</p> <p>Tecele :</p> <p>Tipo engranaje planetario</p> <p>Capacidad Máx 4,500 kg</p> <p>Bomba aceite :</p> <p>Capacidad 56 l/min</p> <p>Presión 70 kg/cm²</p> <p>Motor eléctrico</p> <p>Potencia : 25 kW 35 ps</p> <p>Revoluciones : 1,470 RPM/50HC</p>	<p>1 unidad</p>
<p>Bomba de sondeo (Modelo "535RQ")</p> <p>Unidad de fuerza</p>	<p>Medidas netas :</p> <p>A x L x A 750 x 1,575 x 925 mm</p> <p>Peso 329 kg</p> <p>(sin unidad de fuerza)</p> <p>Diámetro del pistón 63 mm</p> <p>Capacidad 132 l/min</p> <p>Presión 30 kg/cm²</p> <p>Motor eléctrico</p> <p>Potencia : 11 kW 15 ps</p> <p>Revoluciones : 1,470 RPM/50 HC</p>	<p>1 unidad</p>
<p>Bomba de sondeo (Modelo "MG - 15h) Koken boring CO,</p>	<p>Medidas netas :</p> <p>A x L x A 1,040 x 1,240 x 660 mm</p> <p>Peso 400 kg</p> <p>(sin unidad de fuerza)</p> <p>Diámetro del pistón : 68 mm</p> <p>Capacidad 150 l/min</p> <p>Presión 30 kg/cm²</p>	<p>1 unidad</p>

Modelo y nombre	Especificaciones	Cantidad
Unidad de fuerza	<p>Motor eléctrico</p> <p>Potencia : 11 kW 15 ps</p> <p>Revoluciones : 1,470 RPM/50 HC</p>	
<p>Generador</p> <p>(Modelo "BA61L 2114")</p>	<p>Capacidad 108 KVA 86 kW</p> <p>Voltaja 400 V</p> <p>Corriente eléctrica 250 A</p>	1 unidad
<p>Mezcladora</p> <p>(Modelo "MCE - 100A)</p> <p>Tone boring CO, LTD</p>	<p>Capacidad 100 1/600 RPM</p>	1 unidad
Transformador	<p>Capacidad :</p> <p>50 KVA 400^V - 620^V 640^V</p> <p>50 KVA 620^V 600^V - 400^V 580^V</p>	<p>1 pcs</p> <p>1 pcs</p>
Herramientas de sondeo	<p>Barras de perforación</p> <p>NQ - WL 3 m</p> <p>BQ - WL 3 m</p> <p>Tubo de revestimiento</p> <p>NX 0.5 m</p> <p>BX 3 m</p>	<p>105 pcs</p> <p>169 pcs</p> <p>5 pcs</p> <p>105 pcs</p>

TABLA 4-2 RELACION DE MATERIALES DE CONSUMO UTILIZADOS

Descripción	Especificación	Unidad	Cantidad			
			No. 2	No. 3	No. 4	Total
Gasoil		litro	14,230	15,550	11,570	41,350
Aceite de motor		litro	72	35	57	164
Aceite de hidráulico		litro	18	15	12	45
Aceite de engranajes		litro	6	8	4	18
Grasa		kgs	12	18	10	40
Aceite de maquinad		litro	233	188	160	581
Bentonita		kgs	440	1,480	2,160	4,080
C.M.C		kgs		7	9	16
Tubo de testigos doble	NQU - WL	set		1	1	2
- id -	BQU - WL	set	1		1	2
Tubo interior	NQU - WL	pcs		1	1	2
- id -	BQU - WL	pcs		2	1	3
Corona de diamante	NX - CB	pcs	1	1	1	1
- id -	NQ - WL	pcs	11	10	8	29
- id -	BQ - WL	pcs	8	9	10	27
Ensanchadora	NQ - WL	pcs	3	2	2	7
- id -	BQ - WL	pcs	2	2	2	6
Zapata metárica	NX - CP	pcs	1	1	1	3
- id -	BX - CP	pcs	1	1	1	3
Mordaza	NQ	set	1	1		2
- id -	BQ	set	1	1	1	3
Caja de alzador de testigo	NQ	pcs	2	2	2	6
- id -	BQ	pcs	2	3	3	8
Anillo de testigo	NQ	pcs	2	3	2	7
- id -	BQ	pcs	4	7	5	16
Tubo interior estabilizador	NQ	pcs	1	1	1	3
- id -	BQ	pcs	1	2	1	4
Guía de acoplamiento	NQ	pcs	1		1	2
- id -	BQ	pcs		1		1
Retén de acoplamiento	NQ	pcs	1		1	2
- id -	BQ	pcs		1		1
Goma de tubo interior	NQ	pcs	2	4	4	10
- id -	BQ	pcs	4	4	4	12
Resorte	NQ	pcs		2	1	3
- id -	BQ	pcs		2		2
Cojinete	NQ	pcs	4		4	8

Descripción	Especificación	Unidad	Cantidad			
			No. 2	No. 3	No. 4	Total
Cojinete	BQ	pcs		4		4
Vastago de pistón	MG - 15h	pcs			2	2
Goma de pistón	MG - 15h	pcs		4	4	8
- id -	535 RQ	pcs	12			12
Goma de V	MG - 15h	set			2	2
Guía de cilindro	535 RQ	pcs	15			15
Empaquetadura de guía	535 RQ	pcs	6			6
Filtoro de aceite	BA6L 2114	pcs		1	1	2
Filtoro de gasoil	BA6L 2114	pcs		1		1
Carbon de cepillo	BA6L 2114	set		1		1
Cabre	5 ^{mm} x550 ^m	pcs				1
Caja de testigo	NX	pcs	1	1	1	3
- id -	NQ	pcs	27	43	39	109
- id -	BQ	pcs	28	33	29	90
Llave de stilson	1,200 mm	pcs	2	2	2	6
- id -	900 mm	pcs	2	2	2	6
- id -	600 mm	pcs	1	2	2	5
- id -	450 mm	pcs		2	1	3
Martillo de plastico	500 g	pcs		1	1	2
Madera	30 ^{mm} x 25 ^{cm} x 4 ^m	pcs				40
Madera de hilo	15 ^{mm} x 20 ^{cm} x 4 ^m	pcs				8
Piola	22 ^{mm} x30 ^m	pcs				1
Cemento	40 ^{kg} /saco	saco	12	13	2	27
Clavo	4"	kgs	2	3	2	7
- id -	3"	kgs	3	5	3	11
Alambre	10	kgs	8	12	10	30
Trapos		kgs	30	25	20	75

現場通気の確保については、上記の発電機室外にコンプレッサーを増設して、Nivel + 30 m坑道を経由して、試錐現場までエアパイプを延長し利用した。

2-3 移設作業

No 2 孔から、No 3 孔への移設作業およびNo 3 孔から、No 4 孔への移設作業は、それぞれ掘進方向が異なるが、同一試錐ルーム内で行なわれたので、特に大きな支障もなく、それぞれ2日、0.5日で終了した。

2-4 撤収作業

撤収作業は、11月26日より機械類の解体を行なって、坑外へ搬出し、借用機械類の整備組立てを行なったのち、現地側(F.M.)の指示により、山元の倉庫に保管した。日本への積み戻し機材類については、Andalgala町にて梱包することとし、11月29日にAndalgala町への運搬作業を完了した。

設営および移設、撤収作業状況は、Table 4-3に示すとおりである。

2-5 掘進作業

2-5-1 No 2 試錐

掘進作業は、NXケーシングビットで掘進を開始し、深度250mでNXケーシングパイプを挿入した。次いで、NQワイヤーライン工法にカッティングオイル、およびベントナイト泥水を使用して掘進した。対象岩石は、一部に変質作用がみられたが、概ね均質な両雲母花崗岩であった。深度161.80mまで順調に掘進して、BXケーシングパイプを挿入した。161.80m以降は、BQワイヤーライン工法にカッティングオイルを使用して掘進した。対象岩石は、両雲母花崗岩で、一部に角礫を含む断層破碎帯がみられた。また、深度168.70m~174.30mの間では、鉍化帯が認められた。なお、掘進中に深度168.00mで、300ℓ/minの湧水があり、その後173.30mまで掘進する間に、湧水量は1,200ℓ/minに増加したが、除々に減水し、184.50mでロッド揚げ後、孔口での湧水量は、150ℓ/minとなったので、掘進作業には特に大きな支障はなかったが、深度299.50m~304.00mの間で、再び200ℓ/minの湧水があり、湧水量の減少がみられないために、307.00m以降の断層破碎帯の崩壊が促進されて、再三ジャミング状態となり、深度313.20mにて掘進作業の継続が困難となった。

このため、BXケーシングパイプを抜管し、NQワイヤーラインビットで、161.80m～313.20mの間を拡孔して（拡孔延長151.40m）、BXケーシングパイプを延長挿入した。その後、BQワイヤーライン工法による掘進作業を行なったが、深度330.00m付近で260ℓ/minの湧水があり、このため313.20m～319.00m間の断層破碎帯の崩壊が次第に激しくなり、崩壊ずりの排除が困難で、ポンプ圧が上昇して、再三ジャミング状態となった。

BXケーシングパイプの再延長を計り、抜管作業を試みたが、抜管困難で切断の恐れがあったので、BXケーシングパイプの再延長は断念せざるを得なかった。崩壊層の掘さく洗滌を行ないながら372.40mまで掘進したが、崩壊が甚しく、また高水圧によるロッドおよびインナーチューブの押し出し等で、保安上極めて危険な状態となった。このため、現状では掘進作業の継続は不可能と判断し、No.2孔は372.40mをもって一時中断した。

その後、検討の結果、本孔は、既に探鉱目的を達成しているとの判断にもとづき、No.2孔は、372.40mで掘進完了となった。

2-5-2 No.3 試錐

掘進作業は、NXケーシングビットで掘進を開始し、深度250mでNXケーシングパイプを挿入した。次いで、NQワイヤーライン工法にカッピングオイルを使用して掘進した。対象岩石は、概ね均質な両雲母花崗岩で、一部に粘土を含む断層破碎帯が認められた。

なお、深度147.60m～186.50mの間では、一部に黄鉄鉱、黄銅鉱の細脈が認められた。掘進中に、深度85.40mおよび90.30mでそれぞれ300ℓ/min、150ℓ/minの湧水があり、その後次第に増加して、142m付近でロッド揚げの際には、孔口での湧水量は、1,000ℓ/minとなった。このため、ワイヤーライン作業に若干の困難を伴ったが、特に大きな支障には至らず、254.40mまで掘進してBXケーシングパイプを挿入した。

なお、この間に、試錐機モーターの焼損事故があり、Mendoza市の修理工場にてコイルの巻き替え修理を行なったが、この間、4日間の休転を余儀なくされた。

254.40m以降は、BQワイヤーライン工法にカッティングオイル、およびベントナイト泥水を使用して掘進した。対象岩石は、一部に角礫を含む断層破碎帯が認められたが

TABLA 4-3 DETALLES DE OPERACIONES DE TRASLADO, PROSPECTO MINA CAPILLITAS

Item	Sondaje No.	No. 2		No. 3		No. 4		Total
		días	operarios	días	operarios	días	operarios	
Operación de Traslado	Iniciación	Ago.12.1980		Sep.29.1980		Nov.07.1980		
	Finalización	Ago.24.1980 Sep.28.1980 Sep.28.1980		Sep.30.1980 Nov.07.1980 Nov.07.1980		Nov.07.1980 Nov.26.1980 Nov.27.1980		
Preparativos	Acarreo (traslado)	3.5	32					3.5 32
	Instalación	3.5	31	2	26	0.5	7	6 64
	(tubería) cañería de agua	2	18					2 18
	Total	9	81	2	26	0.5	7	11.5 114
Ajustes	Desarme	1	15	0.5	6	0.5	9	2 30
	Acarreo (traslado)					1	15	1 15
	(tubería) cañería de agua					0.5	6	0.5 6
	Total	1	15	0.5	6	2	30	3.5 51
Gran total		10	96	2.5	32	2.5	37	15 165

他は概ね均質な両雲母花崗岩であった。なお、深度290.00m~328.00mの間では所々に鉍化帯が認められた。掘進中に、深度387.70mで、再び試錐機モーターの焼損事故があり、La Rioja市の修理工場にて点検の結果、モーターの回転軸に若干のひずみが認められたので、施盤による切削修正を行なった。この間、現場作業は4日間休転した。

また、深度390.00m付近で100ℓ/minの湧水があり、このため、300.00m~315.00m間の破砕帯で一部に崩壊を生じ、ロッド揚降の都度この間の掘さく洗滌を要し、掘進作業にも若干の阻害を受けて、掘進能率が低下したが、大きな支障には至らず、501.60mまで掘進し、目的を達成して終了した。

2-5-3 No.4 試錐

掘進作業は、NXケーシングビットで掘進を開始し、深度250mで、NXケーシングパイプを挿入した。次いで、NQワイヤーライン工法にカッティングオイル、およびベントナイト泥水を使用して掘進した。

対象岩石は、一部に変質帯が認められたが、他は概ね均質な両雲母花崗岩であった。深度142.70m~147.40mの間は、黄鉄鉍、黄銅鉍等の鉍脈だったが、145.70m~147.20mの間は、鉍脈に伴う亀裂部と考えられる空洞で、120ℓ/minの湧水を伴った。

なお、150.70m~205.40mの間では、脈巾30cm~1.30mの鉍化帯が認められた。深度229.20mまで順調に掘進して、BXケーシングパイプを挿入した。次いで、BQワイヤーライン工法にカッティングオイルおよびベントナイト泥水を使用して掘進した。

対象岩石は、両雲母花崗岩で、一部に粘土混りの破砕帯が認められた。掘進作業は、特に支障もなく順調に掘進し、深度450.30mで目的を達成して終了した。

2-6 作業成績

2-6-1 掘進能率

Table 4-4に示す通り、総掘進延長1,324.30mの総掘進作業方当りの掘進延長は6.76mで、実掘進作業方当りでは、8.49mとなったが、いずれも前年度の実績を下廻る掘進能率となった。掘進能率低下の原因は、予期しない湧水帯に頻繁に遭遇し、このため高水圧（地表との高低差約270m）の湧水で破砕帯の崩壊が助長されて、掘進

作業が著しく阻害される結果となり、掘進能率の低下を招く最大の要因となった。

2-6-2 コア採取率

Table 4-4 に示すとおり、97.8%~98.4%のコア採取率で、3孔の平均では98.0%の採取率を得た。

2-6-3 掘進総括表

Table 4-5, 4-6, 4-7, 4-8に、各孔別の掘進作業総括表を、Table 4-11, 4-12, 4-13 に、掘進実績表を示した。また、ビットの使用状況は、Table 4-9, 4-10 に示すとおりである。

2-7 むすび

本年度実施した試錐調査、総掘進延長1,324.30mの結果は、当初予想していなかった湧水帯に頻繁に遭遇し、湧水により破碎帯の崩壊が助長されて、掘進作業が著しく阻害され、また、高水圧の出水のために、ロッドの揚降およびワイヤーライン作業における、インナーチューブ揚管の際に、ロッド、インナーチューブ等が押し出されて、後部の岩盤に激突するという事態が再三あり、保安上においても、極めて危険な状態であった。

本年度の調査においては、湧水対策としての準備が不足であったために、掘進能率の低下となったがこのような状況の中で、試錐成績の向上を計るためには、下記の事項を検討されることが望ましい。

2-7-1 試錐孔の湧水対策

ワイヤーライン工法による掘進中に、高圧湧水に遭遇すると、インナーチューブの揚降、およびロッドの継ぎ足し時に、大きな支障を生じる。特に、小孔径（BQ, AQ）の場合は、湧水量が1,000ℓ/min~1,200ℓ/minになると、インナーチューブの送り込みに困難を伴い、また、完全にセットされない場合が多い。

なお、オーバーショットの送入時、インナーチューブの揚降およびロッド揚降の際に、孔内圧力に著しい差を生じて、断層破碎帯等の不安定な岩質では、孔壁の崩壊を誘発する。従って、高圧湧水を伴う断層破碎帯が予測される場合は、

(1) 付帯ポンプは、高圧グラウトの行なえる能力のあるポンプを準備することが望まし

TABLA 4-4 RESUMEN DE LA EJECUCION DE SONDAJES, PROSPECTO MINA CAPILLITAS

Pozo No.	Tipo de máquina	Período del sondeo	Longitud del sondeo	Recuperación de testigos		Número de cambios en el sondeo			Velocidad de sondeo	
				Longitud	Recuperación	Sondeo	Otros	Total	* m/cambio	** m/cambio
No. 2	L - 38	Ago.25.1980 Sep.27 1980	372.40 m	364.50 m	97.8 %	44	27	71	5.25	8.46
No. 3	L - 38	Oct.01.1980 Nov.06.1980	501.60	493.55	98.4	63	9	72	6.97	7.96
No. 4	L - 38	Nov.08.1980 Nov.25.1980	450.30	441.00	97.9	49	4	53	8.50	9.19
Total			1,324.30	1,299.05	98.0	156	40	196	6.76	8.49

Notas : * Longitud del sondeo por un cambio cubriendo el trabajo total de operación

** Longitud del sondeo por un cambio cubriendo el trabajo neto de operación

TABLA 4-5 TIEMPO DE TRABAJO POR POZO, PROSPECTO MINA CAPILLITAS

Pozo No.	Sondeo	Extracción y bajada de barras y tubo interior		Miscelanea		Traslado		Total
		Barras	tubo interior	Obstaculo	Varios	Operación	Desarme	
No. 2	153 ^h 20	58 ^h 30	95 ^h 40	16 ^h 10	256 ^h 20	90 ^h 00	8 ^h 00	678 ^h 00
No. 3	214 ^h 20	28 ^h 30	136 ^h 30	19 ^h 40	190 ^h 00	20 ^h 00	8 ^h 00	617 ^h 00
No. 4	192 ^h 10	38 ^h 30	101 ^h 30	1 ^h 40	90 ^h 10	8 ^h 00	21 ^h 00	453 ^h 00
Total	559 ^h 50	125 ^h 30	333 ^h 40	37 ^h 30	536 ^h 30	118 ^h 00	37 ^h 00	1,748 ^h 00
		26.3 %		32.8 %		8.9 %		
	32.0 %	7.2 %	19.1 %	2.1 %	30.7 %	6.8 %	2.1 %	100 %

TABLA 4-6 REGISTRO DE EJECUCION DEL SONDAJE
No 2 PROSPECTO MINA CAPILLITAS

	Períodos			Número de días	Días de trabajo efectivo	Días libres	Número total de operarios	
Períodos de sondeo	Preparación	Ago.12/1980 - Ago.24/1980		13	9	4	81	
	Sondeo	Ago.25/1980 - Sep.27/1980		34	* 1 17 * 2 10	7	459	
	Desarme	Sep.28/1980 - Sep.28/1980		1		1	0	15
	Total	Ago.12/1980 - Sep.28/1980		48	37	11	555	
Longitud de sondeo	Longitud planeada	400.00 ^m	Suelo	-	Recuperación de testigo por cada 50 m de sección			
	Aumento o disminución de longitud	30.00 ^m	Longitud de testigo	364.5 ^m	Profundidad del pozo	Sección	Total	
	longitud sondcada	372.40 ^m	Recuperación de testigo	97.8%	0 ^m - 100 ^m	96.7 %	96.7 %	
Distribución del tiempo	Sondeo	153 ^h 20	26.4%	22.6%	100 - 200	98.2	97.4	
	Extracción y bajada de barras	58 ^h 30	10.1	8.6	200 - 300	99.7	98.2	
					Eficiencia de sondeo			
	Extracción y bajada tubo interior	95 ^h 40	16.5	14.1	300 - 372.4	96.5	97.8	
	Obstaculo	16 ^h 10	2.8	2.4	372.40 m/período de trabajo		7.76 m/día	
	Varios	256 ^h 20	44.2	37.8	372.40 m/período de trabajo		10.06 m/día	
	Total	580 ^h 00	100	85.5	372.40 m/período de trabajo		10.95 m/día	
	Tras-lado	Operación	90 ^h 00		13.3	372.40 m/período de trabajo		21.90 m/día
		Desarme	8 ^h 00		1.2			
	Gran total	678 ^h 00		100	Total operarios de sondeo/372.40 m		1.49 operarios /m	
Caño colocada	Tamaño de caño y metraje	Longitud perforada x 100 Longitud sondaje	Recuperación de caño		Total operarios de sondeo/372.40 m		1.23 operarios /m	
	NX 2.50 ^m	0.006 %	100 %		Notas : Trabajo de otros (día) (Tiempo) (Operarios) 14 116h00 65 * 1 perforación * 2 otros			
	BX 313.20	84.1	91.3					

TABLA 4-7 REGISTRO DE EJECUCION DEL SONDAJE No 3
PROSPECTO MINA CAPILLITAS

	Períodos			Número de días	Días de trabajo efectivo	Días libres	Número total de operarios		
Períodos de sondeo	Preparación	Sep.29/1980 - Sep.30/1980		2	2	0	26		
	Sondeo	Oct.01/1980 - Nov.06/1980		37	{*1 24 *2 3	10	382		
	Desarme	Nov.07/1980 - Nov.07/1980		0.5	0.5	0	6		
	Total	Sep.29/1980 - Nov.07/1980		39.5	29.5	10	414		
Longitud de sondeo	Longitud planeada	500.00 ^m	Suelo	0	Recuperación de testigo por cada 50 m de sección				
	Aumento o disminución de longitud	-	Longitud de testigo	493.50 ^m	Profundidad del pozo	Sección	Total		
	Longitud sondeada	501.60 ^m	Recuperación de testigo	98.4%	0 ^m - 100 ^m	99.7 %	99.7 %		
Distribución del tiempo	Sondeo	214 ^h 20	36.4 %	34.7%	100 - 200	98.1	98.9		
	Extracción y bajada de barras	28 ^h 30	4.8	4.6	200 - 300	96.2	98.0		
	Extracción y bajada de tubo interior	136 ^h 30	23.2	22.1	300 - 400	97.9	97.9		
					400 - 501.6	100	98.4		
	Eficiencia de sondeo								
	Obstaculo	19 ^h 40	3.3	3.2	501.60 m/período de trabajo		12.69 m/día		
	Varios	190 ^h 00	32.3	30.8	501.60 m/período de trabajo		17.00 m/día		
	Total	589 ^h 00	100	95.4	501.60 m/período de trabajo		13.55 m/día		
	Trasado	Operación	20 ^h 00		3.3	501.60 m/período de trabajo		20.90 m/día	
		Desarme	8 ^h 00		1.3				
Gran total	617 ^h 00		100	Total operarios de sondeo/501.60 m		0.82 operarios /m			
Caño colocada	Tamaño de caño y metraje	Longitud perforada x 100 Longitud sondaje	Recuperación de caño	Total operarios de sondeo/501.60 m		0.76 oprarios /m			
	NX 2.50 ^m	0.005 %	100 %	Notas :					
	BX 254.40	50.7	40.1	* 1 perforación * 2 otros					

TABLA 4-8 REGISTRO DE EJECUCION DEL SONDAJE No 4
PROSPECTO MINA CAPILLITAS

		Períodos		Número de días	Días de trabajo efectivo	Días libres	Número total de operarios
Períodos de sondeo	Preparación	Nov.07/1980 - Nov.07/1980		0.5	0.5	0	7
	Sondeo	Nov.08/1980 - Nov.25/1980		18	*1 17 *2 1	0	270
	Desarme	Nov.26/1980 - Nov.27/1980		2		2	0
	Total	Nov.07/1980 - Nov.27/1980		20.5	20.5	0	307
Longitud de sondeo	Longitud planeada	450.00 ^m	Suelo	0	Recuperación de testigo por cada 50 m de sección		
	Aumento o disminución de longitud	-	Longitud de testigo	441.00 ^m	Profundidad del pozo	Sección	Total
	Longitud sondeada	450.30 ^m	Recuperación de testigo	97.9%	0 ^m - 100 ^m	99.9%	99.9%
Distribución del tiempo	Sondeo	192 ^h 10	45.3%	42.4%	100 - 200	98.0	98.9
	Extracción y bajada de barras	38 ^h 30	9.1	8.5	200 - 300	99.3	99.0
	Extracción y bajada de tubo interior	101 ^h 30	23.9	22.4	300 - 400	96.5	98.4
	Obstaculo	1 ^h 40	0.4	0.4	400 - 450.3	93.9	97.9
	Varios	90 ^h 10	21.3	19.9	Eficiencia de sondeo		
	Total	424^h00	100	93.6	450.30 m/período de trabajo	21.96 m/día	
	Operación	8 ^h 00		1.8	450.30 m/período de trabajo	21.96 m/día	
	Desarme	21 ^h 00		4.6	450.30 m/período de trabajo	26.48 m/día	
	Gran total	453^h00		100	Total operarios de sondeo/450.30 m	0.68 operarios /m	
	Caño colocada	Tamaño de caño y metraje	Longitud perforada x 100 Longitud sondaje	Recuperación de caño	Total operarios de sondeo/450.30 m		0.59 oprarios /m
NX 2.50 ^m		0.005 %	100 %	Notas : * 1 perforación * 2 otros			
BX 229.20		50.9	100	Trabajo de otros (día) (tiempo) (operarios) 18 154 ^h 00 78			

TABLA 4-9 ESPECIFICACIONES DE CORONAS DE DIAMANTE, ENSANCHADORA,
PROSPECTO MINA CAPILLITAS

Item	Tamaño	Tipo	Quilates ct	Matriz	Tamaño del diamante	Conducto de agua	Cantidad (pcs)
Coronas	N	NX - CB	25	E	1/25	4	1
	N	NQ - WL	870	E	1/25	4	29
	B	BQ - WL	540	E	1/25	4	27
	Total		1,435				57
Ensanchadora	N	NQ - WL	48	E	1/15	4	6
	B	BQ - WL	36	E	1/15	4	6
	Total		84				12
	Total general		1,519				69

TABLA 4-10(1) METRAJE DE SONDEO CON CORONA DE DIAMANTE Y
ENSANCHADORA, PROSPECTO MINA CAPILLITAS

Item	Tamaño	Corona No.	Metraje de sondeo			Total	
			No. 2	No. 3	No. 4		
Corona	NX - CB	18825	2.50 ^m	2.50 ^m	2.50 ^m	7.50 ^m	
	NQ - WL	18826	28.00			28.00	
	- id -	18827	39.90			39.90	
	- id -	18828	31.70			31.70	
	- id -	18829	27.50			27.50	
	- id -	18830	19.90			19.90	
	- id -	18831	12.30			12.30	
	- id -	18832	* 27.20			* 27.20	
	- id -	18833	* 26.30			* 26.30	
	- id -	18834	* 32.60			* 32.60	
	- id -	18835	* 36.40			* 36.40	
	- id -	18836	* 28.90			* 28.90	
	- id -	18837			22.70	22.70	
	- id -	18838			21.10	21.10	
	- id -	18839			15.00	15.00	
	- id -	18840			22.10	22.10	
	- id -	18841			28.00	28.00	
	- id -	18842			31.20	31.20	
	- id -	18843			31.55	31.55	
	- id -	18844			19.70	19.70	
	- id -	18845			34.85	34.85	
	- id -	18846			25.70	25.70	
	- id -	18847			16.50	16.50	
	- id -	18848			24.80	24.80	
	- id -	18849			36.80	36.80	
	- id -	18850			40.40	40.40	
	- id -	18851			29.20	29.20	
	- id -	18852			34.90	34.90	
	- id -	18853			20.40	20.40	
	- id -	18854			23.70	23.70	
		Total		* 151.40 161.80	254.40	229.20	* 151.40 645.40
	Ensanchador	NQ - WL	38261	159.30			159.30
- id -		38262	* 122.50			122.50	
- id -		38263	* 28.90	80.25		109.15	
- id -		38264		171.65		171.65	
- id -		38265			147.70	147.70	
- id -		38266			79.00	79.00	
	Total		* 151.40 159.30	251.90	226.70	* 151.40 637.90	

* Usar a ensanchar

TABLA 4-10(2) METRAJE DE SONDEO CON CORONA DE DIAMANTE Y
ENSANCHADORA, PROSPECTO MINA CAPILLITAS

Item	Tamaño	Corona No.	Metraje de sondeo			Total
			No. 2	No. 3	No. 4	
Corona	BQ - WL	171540	14.70 ^m			14.70 ^m
	- id -	171541	34.70			34.70
	- id -	171542	46.00			46.00
	- id -	171543	24.90			24.90
	- id -	171544	31.10			31.10
	- id -	171545	29.90			29.90
	- id -	171546	23.10			23.10
	- id -	171547	6.20			6.20
	- id -	171548		34.50		34.50
	- id -	171549		37.80		37.80
	- id -	171550		32.80		32.80
	- id -	171551		28.20		28.20
	- id -	171552		18.10		18.10
	- id -	171553		22.10		22.10
	- id -	171554		31.40		31.40
	- id -	171555		30.30		30.30
	- id -	171556		12.00		12.00
	- id -	171557			27.10	27.10
	- id -	171558			33.80	33.80
	- id -	171559			23.30	23.30
	- id -	171560			30.00	30.00
	- id -	171561			33.50	33.50
	- id -	171562			24.20	24.20
- id -	171563			8.70	8.70	
- id -	171564			27.80	27.80	
- id -	171565			9.50	9.50	
- id -	171566			3.20	3.20	
	Total		210.60	247.20	221.10	678.90
Ensanchador	BQ - WL	07301	120.30			120.30
	- id -	37262	90.30			90.30
	- id -	37263		151.40		151.40
	- id -	37264		95.80		95.80
	- id -	37265			147.70	147.70
	- id -	37266			73.40	73.40
		Total		210.60	247.20	221.10

く、湧水帯に遭遇した場合は、パッカーを使用して、セメントミルクによる止水グラウトを行なう。

- (2) 掘進予定深度にもよるが、少なくとも3段～4段のケーシングプログラムを組み、湧水による孔壁の崩壊が始まる時点で、早めにケーシングパイプを挿入して、止水と孔壁の保護を行なう。

前記(1)の場合は、セメントグラウト作業およびセメントの硬化待ち等で、付帯作業時間が増加し、作業能率の低下を伴うが目的深度まで完掘するためには、止むを得ない処置である。

(2)の場合については、ビットおよび掘さくツールズ等を多種に亘って準備する必要があり、試錐経費が増加する結果になるが、止水対策としては、最も安全で確実な方法である。

なお、上記以外の工法としては、逆循環工法が考えられるが、本工法については後述する。

2-7-2 ダイヤモンドビットについて

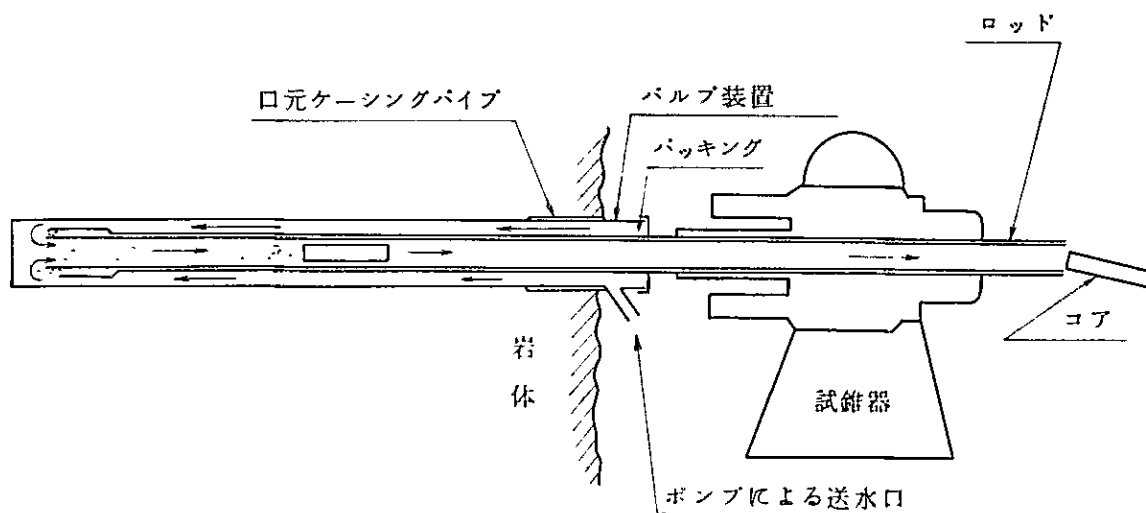
本調査で使用したダイヤモンドビットは、主として、NQおよびBQのワイヤーラインビットだったが、NQワイヤーラインビットは、78.0mmφのオーバーサイズのものを使用した。(リーマー部で78.5mmφ)これは、水平孔におけるケーシングパイプの挿入、および抜管作業が容易に行なえるよう準備したものであるが、本年度調査においては、湧水によって生じた崩壊スラッジの排出に、若干の効果が認められた。従って、BQワイヤーラインビットについてもオーバーサイズ(62mmφ)を使用していれば、崩壊スラッジの排除困難に起因する掘進作業の阻害が、或る程度軽減されたのではないかと考えられる。

本年度調査における、ビットライフの平均値は、NQワイヤーラインビットで、26.58m、BQワイヤーラインビットでは、25.14mであった。また、掘進速度の平均値は、NQで40.8mm/min、BQで36.0mm/minであった。これらの成績を前年度と比較すると、BQワイヤーラインビットにおける掘進速度が若干下廻る以外は、それぞれ前年度の実績より良い成績を得た。

2-7-3 逆循環工法について

湧水を伴う断層破碎帯を掘進するための参考例として、下図に示す逆循環工法について記述する。

逆循環工法概念図



逆循環工法とは、図に示すとおり、岩盤にセメント等で固定された、口元ケーシングパイプにバルブ装置を取り付けて、孔壁とロッドの外側の間に循環流体を送り、切削されたスラッジおよびコアは、ロッドの中を通して排出される工法で、ビットの交換時まで連続してコアリングできるのが特徴である。掘進は、掘さく対象岩石に適応した循環流体を使用し、掘進中は、ロッドの継ぎ足し時においても、送水ポンプを止めることなく作業が行なえるので、常に孔壁に常圧をかけ、掘進中は、地層圧を開放させないようにした工法である。

次に、本工法における利点と欠点について述べる。すなわち、長所としては、

- (1) コアパーレル等のコア採取用具を必要とせず、ビットライフの続く限り、掘さくされたコアは、連続的に排出されるので、極めて能率的である。
- (2) 破碎帯、軟弱岩の掘進に際し、崩壊ずりが排出され易く、正循環の場合に生ずる、崩壊ずりの排出困難による掘進阻害、およびジャーミング事故等が少なくなる。
- (3) ワイヤーライン工法等に較べその構造が簡単であり、ワイヤーライン工法における故障および部品の交換等を必要としない。
- (4) コアのロスが殆んど無く、実質的に100%のコア採取率が得られる。

(5) 循環流体の浸透により膨潤、押し出し等の現象を生ずる、粘土等の軟弱な地層においては、エア－掘りを併用できる。

(6) 高圧湧水を伴う地層では、ポンプによる循環流体の送入を必要とせず、湧水を利用した掘進作業が行なえる。

次に短所としては、

(1) 逸水を伴う地層では、循環流体がビット先端に到達する前に逸水してしまうので、適用できない。

(2) 本工法には、オーバーサイズビット（通常サイズより5mm程度）を使用するため、対象岩石が超硬岩の場合は、ビットライフが短くなり、頻繁なロッド揚降を伴うので、不経済となる。

(3) オーバーサイズビットを使用するために、孔壁とロッドとのクリアランスが大きくなるために、孔曲りを生じ易い。

以上、逆循環工法の概念について述べたが、ビットのサイズおよび形状等については、対象岩石の硬度、地質条件等を十分に把握し、現場作業の進行過程において適切な改良を加え、効果的な工法として、更に能率の向上を計ることが肝要である。

第3章 試錐孔の地質および鉱床

3-1 岩質および岩石構成

3孔ともに酸性火砕岩および同質溶岩より成るいわゆるチムニー（第2年次報告書参照）の外側、すなわち当区域の基盤をなす古生代の両雲母花崗岩発達域に対して実施されたものである。

したがって岩芯の地質は、一部の岩脈および捕獲岩を除き全て両雲母花崗岩（記載は第3年次報告書参照）より成る。各孔の岩質および岩石構成上の特徴は次の通りである。

№2試錐：深度110.0mから111.1mまで幅1.1mを示す変質安山岩が認められる。本岩は捕獲岩状をなし構成鉱物は全て変質作用を蒙り主として二次的な方解石、緑泥石、絹雲母、鉄鉱物よりなり、初生の斜長石等はほとんど認められない。

深度142.5mから142.8mまでは、幅0.3mを示す砂質岩石が認められ、かなり強い変質作用を受けていることから捕獲岩と想定される。深度300.5～307.4m、同じく308.6～310.3m、同じく311.8～315.2mに、各々幅6.9m、2.7m、3.4mを示す変質安山岩および変質石英安山岩が認められる。本岩は、鏡下の観察によると安山岩質の岩相を示す部分（CS2-5）と石英安山岩質（CS2-10）の岩相を示す部分に別れ前者は肉眼的には暗緑色、堅硬を、後者は灰白色、堅硬を示している。これは一種の複合岩脈と考えられる。

№3試錐：深度98.45m～125.6mおよび126.4mの地点に各々幅0.35m、0.10mおよび0.15mの砂岩質岩石の捕獲岩を認める。

№4試錐：全孔が両雲母花崗岩より成る。

3-2 変質作用および鉱化作用

昨年実施した№1試錐を含め、全4孔の岩芯には次の鉱化変質作用が認められる。

(1) 主として黄鉄鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄銅鉱、菱マンガン鉱、石英よりなる鉱脈。本地区に発達する鉱脈鉱床の典型的な鉱物組合わせである。肉眼的には、主として黄鉄鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄銅鉱等の硫化鉱物と菱マンガン鉱および石英とから成り顕著な小晶洞、櫛形構造を示す。

鏡下では閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄鉄鉱が複雑に密に入りこんで共生しておりとくに閃亜鉛鉱と黄鉄鉱間にこの共生が著しい。黄銅鉱は量的には少量だが普遍的に存在し、当鉱物周辺部に二次的な斑銅鉱、輝銅鉱が生成している場合もある。（CS4-3）

TABLA 4-11 AVANCE SONDAJE NO. 2 PROSPECTO MINA CAPILLITAS

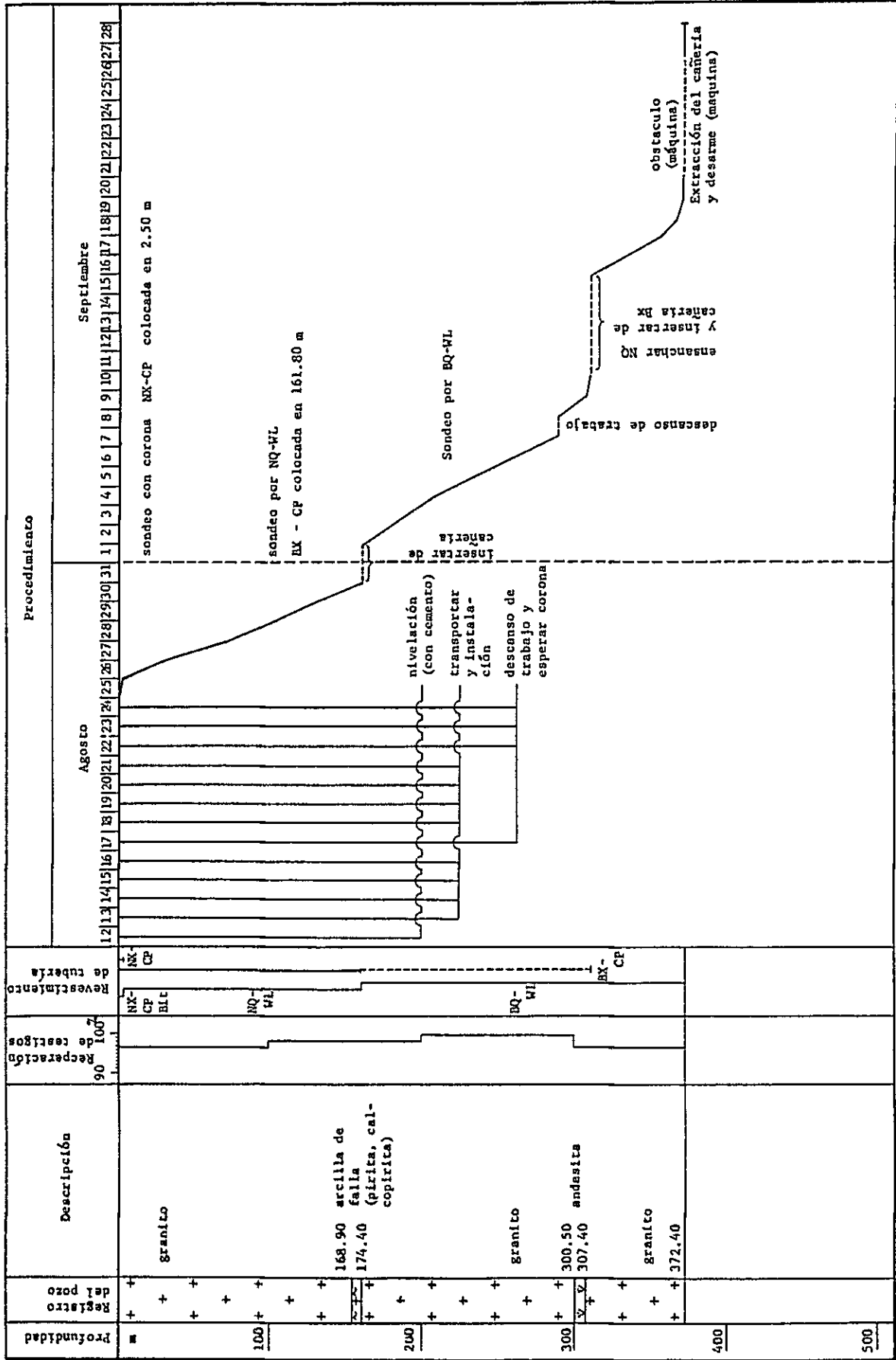
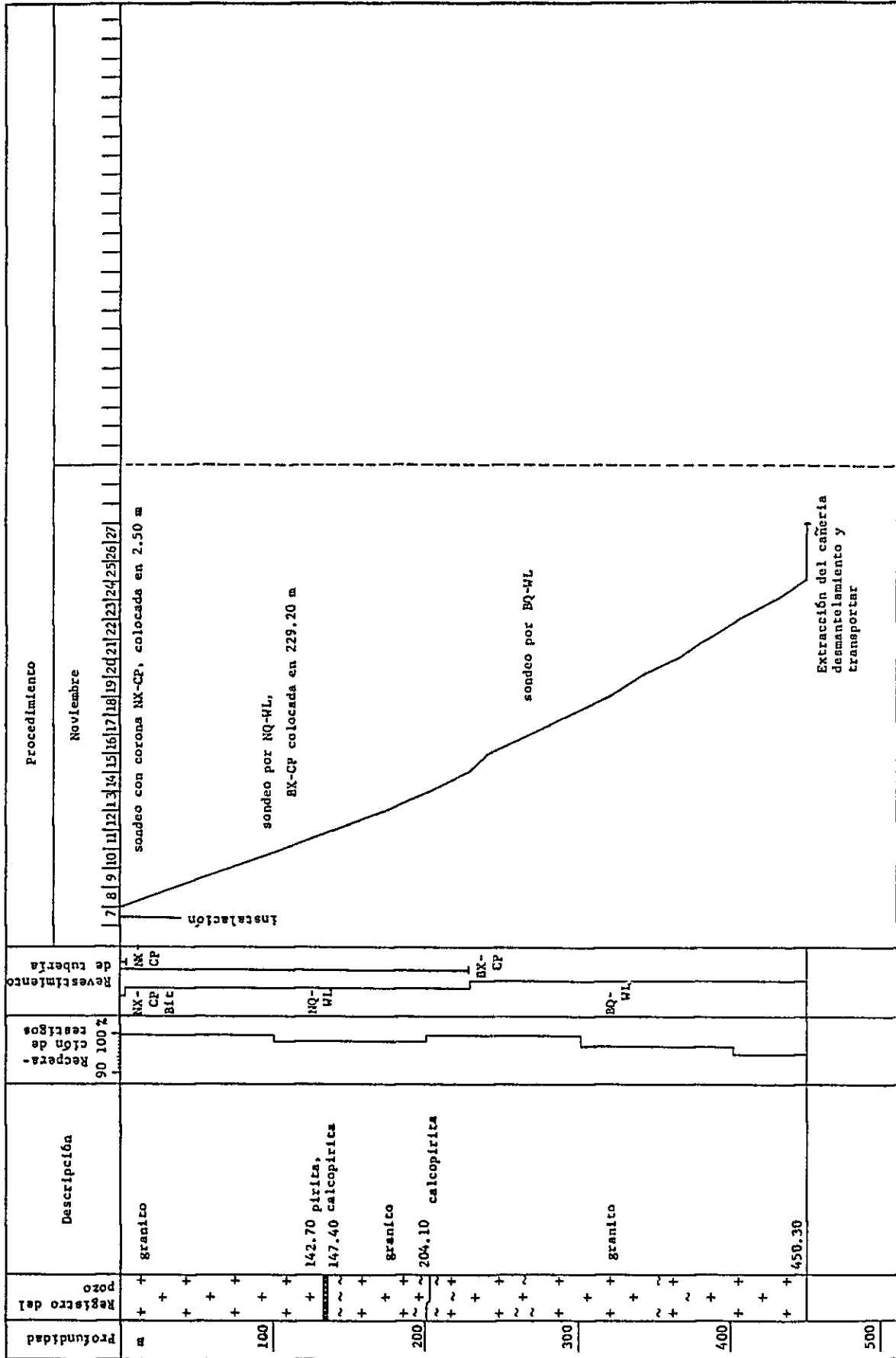


TABLA 4-12 AVANCE SONDAJE NO.3 PROSPECTO MINA CAPILLITAS

Profundidad	Registro del pozo	Descripción	Recepción de testigos	Revestimiento de cuberla	Procedimiento																																
					Septiembre	Octubre														Noviembre																	
			90 100 %			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
0	+	granito																																			
100	+																																				
200	+	arcilla de falla																																			
300	+	arcilla de falla																																			
400	+	granito																																			
500	+	501.60																																			

TABLA 4-13 AVANCE SONDAJE NO. 4 PROSPECTO MINA CAPILITAS



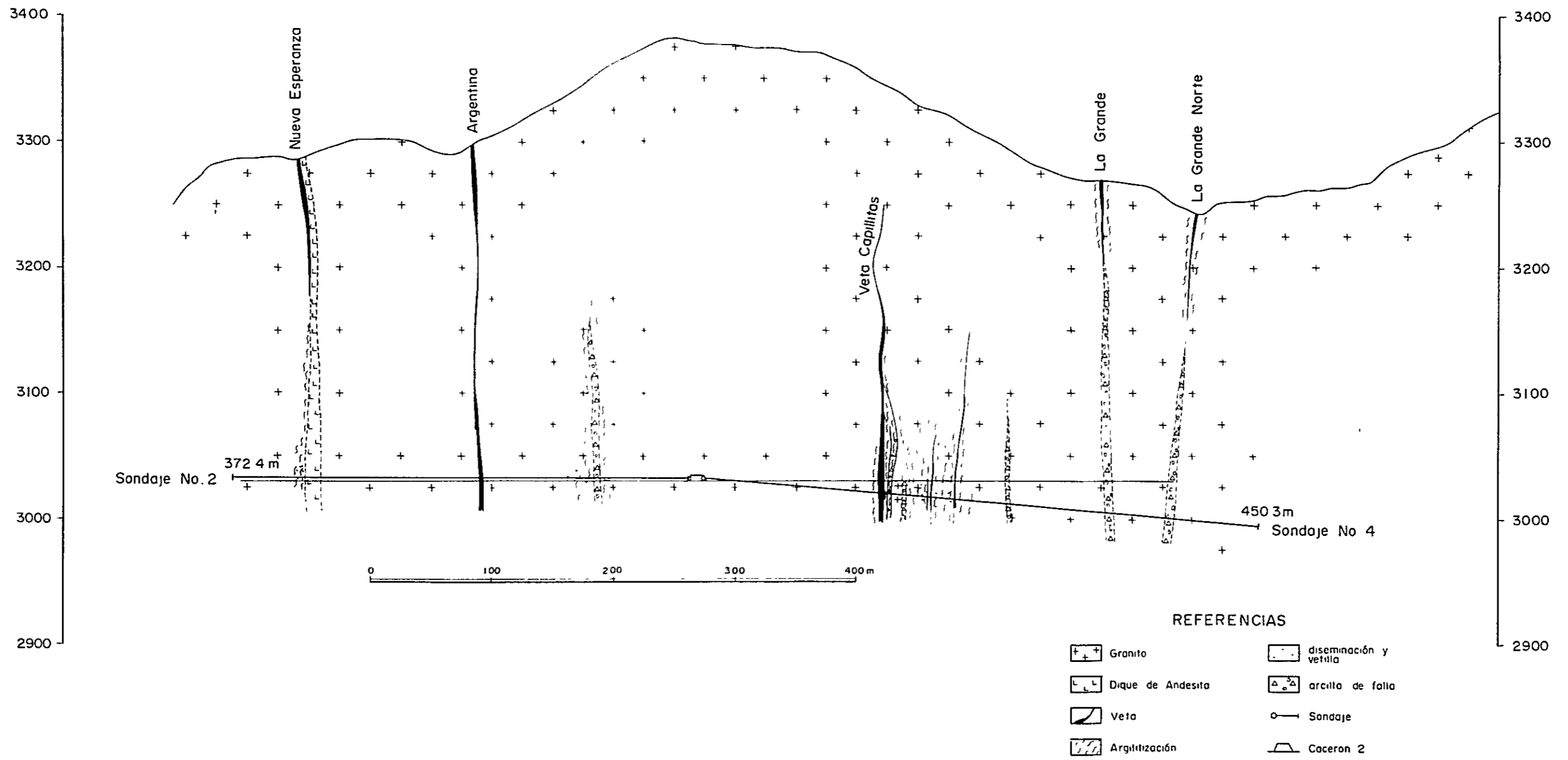


Fig. 4-2 SECCION GEOLOGICA

ところによっては硫砒鉄鉍 (CS4-2), 白鉄鉍 (CS-11), 砒四面銅鉍 (CS-10) も存在する。この鉍化帯は, 各試錐の次の深度地点で見い出されている。

No 2 試錐	深度 169.2 m	幅 0.20 m
	" 169.8 m	" 0.70 m
	" 173.1 m	" 0.20 m
	" 174.3 m	" 0.10 m
No 3 試錐	深度 73.3 m	幅 0.20 m
	" 185.80 m	" 0.25 m
	" 186.60 m	" 0.25 m
	" 296.50 m	" 0.65 m
No 4 試錐	深度 142.70 m	幅 4.70 m
	" 150.70 m	" 0.30 m
	" 152.45 m	" 0.22 m
	" 182.00 m	" 0.30 m
	" 184.70 m	" 0.30 m
	" 204.10 m	" 1.30 m

(2) 節理, 小裂罅等の割れ目に沿う主として粘土化作用および黄鉄鉍化作用

全孔いたるところに生成しているがとくに(1)の鉍脈周辺部によく発達している。新鮮な両雲母花崗岩中に見られるものは節理, 裂罅を緑泥岩, 黄鉄鉍, 石英, 菱マンカン鉍が充填する場合が多く単一の細脈を形成するが, (1)の鉍脈周辺部では, 母岩は主として絹雲母より成る強い粘土化作用を蒙り, その中に黄鉄鉍, 閃垂鉛鉍および少量の方鉛鉍, 黄銅鉍, 石英, 菱マンカン鉍を伴う網状細脈鉍化変質帯が発達する。この型の鉍化作用は3孔の試錐の下記の深度によく発達している。

No 2 試錐	深度 55.8 m	幅約 14 m の部分
	" 307.4 m	" 13 m の部分
No 3 試錐	深度 170.0 m	幅約 8 m の部分
	" 264.0 m	" 30 m の部分
	" 305.0 m	" 50 m の部分
No 4 試錐	深度 62.0 m	幅約 12 m の部分
	" 128.0 m	" 25 m の部分

深度 180.0 m 幅約 30 m の部分

(3) 断層中の断層粘土中に見られる閃亜鉛鉱黄鉄鉱の鉱染

この鉱化作用は両雲母花崗岩の断層角礫と黒灰色の断層粘土より成る断層破碎帯中に見られるものである。この型の鉱化作用は3孔の試錐の下記の深度によく発達している。

No. 2 試錐 深度 73.3 m 幅 4.7 m の部分

No. 3 試錐 深度 302.7 m 幅 1.1 m の部分

No. 4 試錐 深度 163.0 m 幅 2.0 m の部分

＼ 244.7 m および 246.4 m にそれぞれ幅 0.5 m, 1.2 m の部分

＼ 328.0 m 幅 6 m の部分

＼ 375.95 m 幅 6.65 m の部分

(4) その他の変質作用

3孔ともに、電気石がいたるところに生成しており、又新鮮な母岩を除いて、いたるところに黄鉄鉱の極微量鉱染が存在する。

第4章 試錐結果の考察

№2試錐：本試錐は地域西南部地表に発達するNueva Esperanza脈およびArgentina脈の下部延長部の探鉱を目的とした。深度168.75から173.45mまで幅4.7mにわたり、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を捕捉した。Fig 4-2に示すように着鉱位置から判断し、当鉱化帯はArgentina脈の下部延長部と考えられる。この鉱化帯(幅4.7m)の金属含有量はAu 0.16g/T, Ag 36.4g/T, Cu 0.03%, Pb 0.82%, Zn 2.01%, Mn 1.39%である。また変質安山岩に接触する、深度318.4mから321.9mまで幅3.5mでは絹雲母を主とした変質作用を伴う母岩中に黄鉄鉱を主とし少量の閃亜鉛鉱および黄銅鉱を伴う網状細脈の鉱化帯を捕捉した。これはFig 4-2の断面図から明らかなようにNueva Esperanza脈の下部延長部と推定される。

№3および№4試錐：La Grande脈、La Grande Norte脈の下部探鉱およびVeta Capillitas脈の両延長部の探鉱を目的とした。

これらの鉱脈の延長部に相当すると考えられる各試錐の着鉱部は次表の如くなる。

	№3試錐	№4試錐
La Grande脈	深度295.0m~312.0m, 幅1.7mを示す。強変質作用を受けた母岩中に発達する黄鉄鉱、閃亜鉛鉱の網状細脈鉱化帯幅0.65mの塊状鉱石および幅1.1mの断層破砕帯を含む。	深度328.0m~334.0m, 幅6.0mを示す。断層破砕帯、閃亜鉛鉱、黄鉄鉱の鉱染を認める。
La Grande Norte脈	深度407.1m~4097.5m, 幅2.65mを示す。黄鉄鉱、閃亜鉛鉱より成る網状細脈鉱化帯	深度375.95m~382.6m, 幅6.65mを示す断層破砕帯、黄鉄鉱の鉱染を認める。
Capillitas脈	深度185.0m~186.5m, 幅1.5mのうち、幅各々1.5cm, 2.5cm, 2.5cmを示す3鉱脈を含む網状細脈鉱化帯。平均品位(幅1.5m) Au 0.27g/T, Ag 7.7g/T, Cu 0.45%, Pb 1.22%, Zn 3.69%, Mn 4.35%	深度142.7m~145.5m, 幅2.8m, 閃亜鉛鉱、方鉛鉱を主とした鉱脈。平均品位 Au 0.69g/T, Ag 56.6g/T, Cu 0.62%, Pb 0.44%, Zn 1.10%, Mn 1.183%

№2, №3, №4試錐の着鉱部はArgentina脈, Nueva Esperanza脈, La Grande脈, La Grande Norte脈のいずれも下部で脈勢は劣勢化している

一方Veta Capillitas 脈は当区域のチャンピオン脈であり0 mおよび30 mでは酸性火砕岩のいわゆるチムニー内を約400 mにわたり押し込まれている。また上方部へは、150 m以上まで鉍脈は確認されており、下方部では両雲母花崗岩とチムニーの境界部付近のチムニー内を-90 mまで開発されている。

No 4 試錐の本脈の西延長部に相当すると考えられる着鉍部はチムニーと両雲母花崗岩の接触部から250 m以上離れ、両雲母花崗岩中に生成していることから、本脈の西延長部は、当地区の重点的探鉍地区とし、今後注目すべきであろう。

Referencias de mapa
columnar de sondaje
(en Mina Capillitas.)

	granito
	audesita
	pegmatita
	toba andestica
	arenisca
	arcilla
	brecha con arcilla
	fractura y diaclase
	vetilla y vetilla fina

CS2-6(2492^m) muestra para corte delgado
y/o pulido en profundidad de 2492^m

Abreviaciones de mapa
columnar de sondaje

alt	alteración
arg	argillización
sil	silicificación
chl	cloritización y chorita
se	sericitización
dis	diseminación
pi	piritización y pirita
min	mineralización
cz	cuarzo
cp	calcopirita
cc	calcocina
bl	blenda
gl	galena
ten	tennantita
tm	turmalina
bi	biotita
gr	granito
bre	brecha
vet.f	vetilla fina
fr	fractura
tex	textura
déb	débil
med	medio
fue	fuerte
cont,con	contener
tr	huella
rh	rodocrosita
sul	sulfide

Fig. 4-3 MAPA COLUMNAR DE SONDAJE (NO.2)

hoja 2 - 1

ubicación: Mina Capillitas

elevación: 3,030 m (en socavón)

dirección: S 25° O

inclinación: ± 0°

longitud total: 372.4 m

recuperación de testigo: 97.8 %

nombre de maquina: L - 38

investigado por: Misión Minera del Japón

fecha de iniciación y término: 25 de Ago. ~ 20 de Sep. 1980

PROFUNDIDAD (m)	SECCION DE COLUMNAR	PARTICULARIDAD	ALTERACION Y MINERALIZACION	RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO	
				NUMERO DE MUESTRA	RECORDER (m)
		granito bi-mus			
10		ancho 3 cm rh con pi	1040 arg y pi 1130		
13.00		pi vet f	130 pi 140		
20		pi dis	188 pi dis 192 204 arg y pi dis 206		
24.45		ancho 3 cm rh con pi			
25.30		fr con pi			
28.06		ancho 10 cm fr con archilla			
28.16					
30		CS2-1 (31.00m)	3050 arg con pi 3100		
35.10		ancho 10 cm rh con pi			
40					

escala 1:200

PROFUNDIDAD (m)	SECCION DE COLUMNAR	PARTICULARIDAD	ALTERACION Y MINERALIZACION	RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO							
				NUMERO DE MUESTRA	RECORRER (m)	g Al _T	g Ag _T	CU%	Pb%	Zn%	Mn%
41.35		ancho rh y pl vet f vet f pl	40.9 arg pl y rh 43.0								
44.2 44.4 44.6		pl vet f pl vet f rh y pl vet f	44.2 arg y p 44.6								
47.5 48.0		grbre con arcilla y rh pl vet f									
50.0 50.2		ancho 10cm rh con pl vet f									
			51.9 52.2 arg y pl dis								
55.8		fr com pl (2 mm)									
57.4		rh vet f (3 mm)	57.4 arg y pl dis 58.2								
58.8		fr con pl (2 mm)									
60.0 60.3		fr.									
61.3		fr con pl (2 mm)									
63.15		fr con pl									
64.1 65.0		anch 40cm cz vet f pl vet f	65.0								
		pl vet f									
67.35 68.0		rh vet f (3 mm) ancho 5cm	arg y pl dis								
		rh vet pl vet f									
70.0		granito bi-mus	71.1								
72.1		rh vet f	72.1								
73.3		arcilla, negro con gr bre		CQ2-1	73.3-73.8	0.59	34.0	N.D	1.12	2.00	6.30
75.4		gr bre	arg y sul dis	CQ2-2	73.8-74.3	0.56	45.0	0.10	2.60	3.60	3.50
78.0				CQ2-3	74.8-75.3	0.62	41.9	0.02	1.49	2.80	6.30
80.0 80.5		pl vet f	81.0	CQ2-4	75.3-75.8	0.30	20.6	0.02	0.91	1.60	3.50
			84.5 arg y pl dis 87.1								
		xeno de fangolita	89.1 arg y pl dis								

PROFUNDIDAD (m)	SECCION DE COLUMNAR	PARTICULARIDAD	ALTERACION Y MINERALIZACION	RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO	
				NUMERO DE MUESTRA	RECORRER (m)
91.6	+	rh vet f (2 mm)	arg y sul dis		
92.7	+	pi y cp vet f			
93.0	+	pi vet f			
	+	pi vet f			
	+	pi vet f			
	+	pi vet f			
	+				
100	+				
	+				
	+				
104.0	+	fr con pi			
104.9	+	ancho 10cm tex de milonita			
	+		198.6		
	+				
110.110	V V	xeno de and			
111		<u>CS2-2 (111.4)^m</u>			
	+				
	+				
	+	<u>granito bi-mus</u>	115.7		
	+		116.3		
	+				
120	+				
	+				
122.8	///	ancho 20 cm tex milonita			
	+				
	+		127.0		
	+		127.5		
	+				
130	///	ancho 7 cm cz vet tex de milonita			
130.45	+				
132	→	1m	131.5		
	+		132.3		
	+				
	+				
	+				

PROFUNDIDAD (m)	SECCION DE COLUMNAR	PARTICULARIDAD	ALTERACION Y MINERALIZACION	RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO							
				NUMERO DE MUESTRA	RECORDER (m)	g Au/T	g Ag/T	Cu%	Pb%	Zn%	Mu%
142.5	+	xeno de arenisco	152.4 arg 153.4	CQ2-5	168.75-168.95	0.15	35.2	0.01	1.45	3.00	17.80
142.8	+			CQ2-6	168.95-169.45	0.02	11.2	11.0	0.01	0.07	1.40
146.2	+	pl vet f		CQ2-7	169.45-169.95	0.04	3.2	0.01	0.09	0.52	11.00
	+			CQ2-8	169.95-170.45	0.19	82.0	0.05	1.09	2.60	39.00
150	+			CQ2-9	170.45-170.95	0.40	90.0	0.10	1.75	4.30	27.00
	+			CQ2-10	170.95-171.45	0.54	118.0	0.10	2.83	5.50	9.80
	+			CQ2-11	171.45-171.95	0.12	29.4	0.03	0.89	2.30	11.00
	+			CQ2-12	171.95-172.45	0.03	3.5	ND	0.14	2.70	0.47
	+	granito bi-mus		CQ2-13	172.45-172.95	0.06	4.9	ND	0.11	0.18	2.20
	+			CQ2-14	172.95-173.45	0.16	17.4	0.03	0.70	0.74	4.90
160	+			168.5 rh sul y arg pi dis 174.4							
	+										
168.7	+	CS 2-3 (168.9m)									
169.2	+	pi vet f									
169.8	+	ancho 20cm rh y sul									
170.5	+	ancho 70cm rh y sul									
171.7	+	CS 2-8 (170.30m)									
171.9	+	rh y sul (3mm) vet f									
172.3	+	rh y sul (3mm) vet f									
173.1	+	rh y sul (2mm) vet f									
173.3	+	ancho 20cm									
174.3	+	rh y sul vet (bl pi cp)									
	+	ancho 10cm									
	+	rh y sul vet. f									
180	+		189.8 arg								
	+										
189.7	+	tm									

PROFUNDIDAD (m)	SECCION DE COLUMNAR	PARTICULARIDAD	ALTERACION Y MINERALIZACION	RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO	
				NUMERO DE MUESTRA	RECORRER (m)
			arg ↓ 190.85		
		<u>granito bi-mus</u>			
200					
2093		ancho 5cm cz vet con tm	209.2 arg 210.1		
210					
2133		ancho 2cm rh pl vet f	213.0 arg 214.0		
2175		ancho 20cm vet de pegmatita	215.8 arg 217.7		
		vet de pegmatita con tm y mica			
220					
2237		pl vet f			
230			232.3 arg y pl 232.7		
		<u>CS 2-4 (238.7m)</u>			

