

コロンビア共和国
鉱物資源調査報告書

1965年 5月

海外技術協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 19	705
登録No. 00932	66.1
	KE

は し が き

日本政府は、コロンビア共和国政府の要請により、昭和39年度予算をもつて、同国に於ける銅、鉛、亜鉛などを主とした鉱物資源に関する基礎調査を行なうこととし、その実施を政府の実施機関である海外技術協力事業団に委託した。事業団は同国における鉱物資源の開発の重要性に鑑み、その効率的な実施を期して、海外鉱物資源開発株式会社理事堀越義一氏を団長とし、地質、採鉱を担当する専門家4名からなる調査団を編成した。

本調査団は1964年12月30日から2ヶ月余に亘つて現地に滞在し、開発計画の各部門について討議研究を行なうと共に、計画地点を踏査し、資料の蒐集を行なつた。幸い現地における調査は、コロンビア政府関係者の格別の支援と協力によつて円滑に行なわれ、調査団全員無事帰国し、ここに調査報告書提出の運びとなつた。

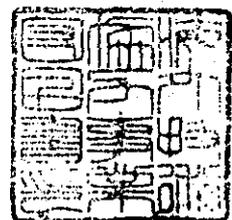
当事業団は日本政府の行なう海外技術協力の実施機関として1962年6月に発足し、以来開発途上にある国々に対する専門家の派遣、研修生の受入、コンサルティングサービスの提供等、各種の政府ベース技術協力を実施して、着々実効を挙げているが、本調査報告書がコロンビア政府の鉱業開発の推進に役立つとともに、両国の友好親善と経済の交流に寄与するならば、これにまさる喜びはない。

終りに本調査の実施にあたり、支援を惜しまれなかつたコロンビア政府関係者に対し、また、調査団団員各位、現地において調査に協力された在外公館の方々、並びに調査団の派遣に御協力いただいた通産省、外務省、海外鉱物資源開発株式会社、日本鉱業株式会社、住友金属鉱山株式会社に対し、この機会に厚くお礼を申し上げる。

1965年5月

海外技術協力事業団

理事長 渋谷 信一



目 次

はしがき

I 序 文	1
1 調査団派遣の経緯および目的	1
2 調査団の編成	1
3 調査行程	1
4 謝 辞	11
II 自然地理	15
1 位 置	15
2 地 形	15
3 気 候	15
4 植物，動物	16
5 住 民	16
6 歴 史	17
7 産業交通	17
III 現在の国状	19
1 政 情	19
2 経 済	19
3 労働，文化，その他	19
IV 鉍 業	25
1 概 要	25
2 鉍業行政	27
3 鉍業法規	27
V 地質構造概要	31
VI 調査鉍山各論	33
A 銅 鉍 山	33
1 EL SALADO鉍山	33

2.	CERRITO 鉍山および EL OJO 鉍山	35
3.	CAMPOFLORIDO 鉍山	37
4.	RIO DULCE 鉍山	39
5.	LOS PORTALES 鉍山	41
6.	COMPERUCHO 鉍山	43
7.	BOLIVAR 鉍山	45
8.	BAGADO 地区, ANGUEDE 鉍区	46
9.	CONCHARI 鉍山	49
10.	GACHALA 鉍山	52
11.	LA COLONIA 鉍山	54
B	鉛, 亜鉛 鉍山	56
12.	ESMERALDA 鉍山	56
C	金, 銀, 鉍山	58
13.	SILENCIA 鉍山	58
14.	TITIRIBI 鉍山	69
15.	SAN ANDRES 鉍山ならびに DIAMANTE 鉍山	70
16.	MARMATO 鉍山	75
D	マンガン 鉍山	77
17.	BOLIDEN マンガン 鉍山	77
18.	ESMERALDA 鉍山	79
E	水銀 鉍山	83
19.	LA ESPERANZA 鉍山	83
F	アンチモニー 鉍山	93
20.	CAROLINA 鉍山	93
G	エメラルド 鉍山	94
21.	MUZO 鉍山	94
VII	COLOMBIA の 鉍業全般に対する結論	98
VIII	文 献	99

I 序 文

1 調査団派遣の経緯および目的

コロンビア国の鉱物資源は現在 A I D からの借款および U. S. G. S (米国地質調査所) の技術援助により、4 地区を 4 ケ年計画で基礎調査を始めており、石炭資源は別に西ドイツの援助により近々調査を実施する計画であるが、石油資源を除いては従来組織的な地質鉱床調査はほとんど行なわれていない。しかし地質状況などから判断して有望な鉱物資源が各所に賦存しているといわれている。

コロンビア国政府はこのような未開発資源に着目し、その開発の可能性について、1984 年 9 月日本政府に対し調査協力方を要請してきた。この要請をうけて日本政府はコロンビア国全域における鉱物資源の基礎調査を行なうため海外技術協力事業団にその実施を依頼した。同事業団はこれによつて調査団を編成し現地に派遣することになった。

2 調査団の編成

団長 堀 越 義 一 海外鉱物資源開発株式会社 理事
団員 金 尾 直 敬 海外鉱物資源開発株式会社 鉱床調査課長
団員 中 村 次 男 海外鉱物資源開発株式会社 嘱託
(日本鉱業株式会社 河山鉱業所)
団員 菊 地 豊 海外鉱物資源開発株式会社 嘱託
(住友金属鉱山株式会社 佐々連鉱業所)

3 調 査 行 程

月 日	行 程
12月18日(金)	(金尾)10:00羽田発 SAN FRANCISCO 乗換
12月19日(土)	8:30 BOGOTA 着 日本大使館訪問挨拶
12月20日(日)	調査計画打合わせ
12月21日(月)	日本大使館訪問, 日程, 調査地域打合わせ
12月22日(火)	調査地域の情報収集ならびに地下資源関係文献資料収集
12月27日(日)	
12月28日(月)	調査日程原案作成

月 日	行 程	
12月20日(火)	資 料 収 集	
12月30日(水)	(堀越, 中村, 菊地) 16:00 BOGOTA 着 調査日程打合わせ	
12月31日(木)	日本大使館訪問挨拶	
1月 1日(金)	大使公邸訪問挨拶	
1月 2日(土)	コロンビア鉱山資料整理, 調査準備	
1月 4日(月)	アルゼンティン調査資料整理	
1月 5日(火)	鉱山石油省訪問, 大臣 PARDO 挨拶会談 鉱山地質研究所訪問, 資料収集	
1月 6日(水)	調査旅行準備	
1月 7日(木)	中央銀行訪問, エメラルド鉱山調査打合わせ 第1班(堀越, 菊地) 飛行機でBOGOTA発 CALI 着 CALI 泊	第2班(金尾, 中村) 旅行準備
1月 8日(金)	飛行機でCALI 発 POPAYAN 着 調査準備手配鉱主 DR. SUESCUN と会合 POPAYAN 泊	飛行機でBOGOTA 発 PEREIRA 着 自動 車でARANZAZU 着 調査打合わせ ARANZAZU 泊
1月 9日(土)	自動車でPOPAYAN 発~FLORENCIA着 馬でESMERALDA 着 同地区鉱床調査 ESMERALDA 泊	自動車および馬で ARANZAZU 鉱山坑 内外調査 ARANZAZU 泊
1月10日(日)	ESMERALDA 鉱山 調査 同上泊	ARANZAZU 鉱山北 部地表調査 自動車 ARANZAZU 発 MARMATO 鉱山着 MARMATO 泊
1月11日(月)	自動車と馬でESME- RALDA発 ~FLOR-	MARMATO 鉱山坑内 外調査, 自動車で

月 日	行	程
	ENCIA 経由～POPAYAN 着 POPAYAN 泊	MARMATO 発 SONSON 着 SONSON 泊
1月12日(火)	飛行機でPOPAYAN 発 CALI 着, Mn 鉦山主と調査打合わせ CALI 泊	自動車でSONSON 発 ARGELIA 着, 馬で ARGELIA 鉦山着, DIAMANTE 鉦山調査 ARGELIA 泊
1月13日(水)	自動車でCALI 発～ANCHICAYA 着, 馬でESMERALDA 鉦山着 同上泊	ARGELIA 鉦山調査 ARGELIA 泊
1月14日(木)	ESMERALDA 鉦山調査, 馬, 自動車でCALI 着 CALI 泊	自動車でARGELIA ～MEDELLIN 経由 CAROLINA 着 CAROLINA 泊
1月15日(金)	ANSERMA 付近銅鉦床調査打合わせ CALI 泊	自動車でCAROLINA 発～GUADALUPE 着 アンティモニー鉦山調査 CAROLINA 経由 ～MEDELLIN 着 MEDELLIN 泊
1月16日(土)	自動車でCALI 発～ANSERMA 着 CONCHARI 鉦山主と調査打合わせ ANSERMA 泊	資料整理 MEDELLIN 泊
1月17日(日)	自動車および馬で CONCHARI 鉦山調査 ANSERMA 発～	同上 BOLIDEN Mn 鉦山 調査準備 MEDELLIN

月 日	行 程	
	MEDELLIN 着 MEDELLIN 泊	泊
1月18日(月)	第1班(堀越) 鉱山局支所訪問今後調 査打合わせ	第2班(金尾, 中村, 菊地) 飛行機でMEDELLI- N発~FRONTINO 着, 自動車FRONTI- NO 発~DABEIBA 經由 DABEIBA 鉱山調査 DABEIBA 泊
1月19日(火)	MEDELLIN 大学訪 問地質調査の打合わせ MEDELLIN 泊	自動車でDABEIBA 鉱山調査DABEIBA ~FRONTINO 着 FRONTINO 泊
1月20日(水)	堀越, 金尾, 鉱山局支 所ならびに大学訪問 MEDELLIN 泊	飛行機でFRONTINO 発~MEDELLIN 着 中村, 菊地, DABE- IBA 鉱山技師訪問打 合わせ, 資料収集 MEDELLIN 泊
1月21日(木)	第1班(堀越, 中村) 飛行機でMEDELLIN 発~SEGOVIA 着, 自動車でFRONTINO GOLD MINE 社 SILENCIA 鉱山着 坑外調査 SEGOVIA 泊	第2班(金尾, 菊地) 自動車でMEDELLIN 発~TITIRIBI 鉱 区調査後BOLIVAR 着 BOLIVAR 泊
1月22日(金)	SILENCIA 鉱山坑 内調査 飛行機でSEGOVIA	自動車でBOLIVAR 鉱区調査, BOLIVAR 発~MEDELLIN 着

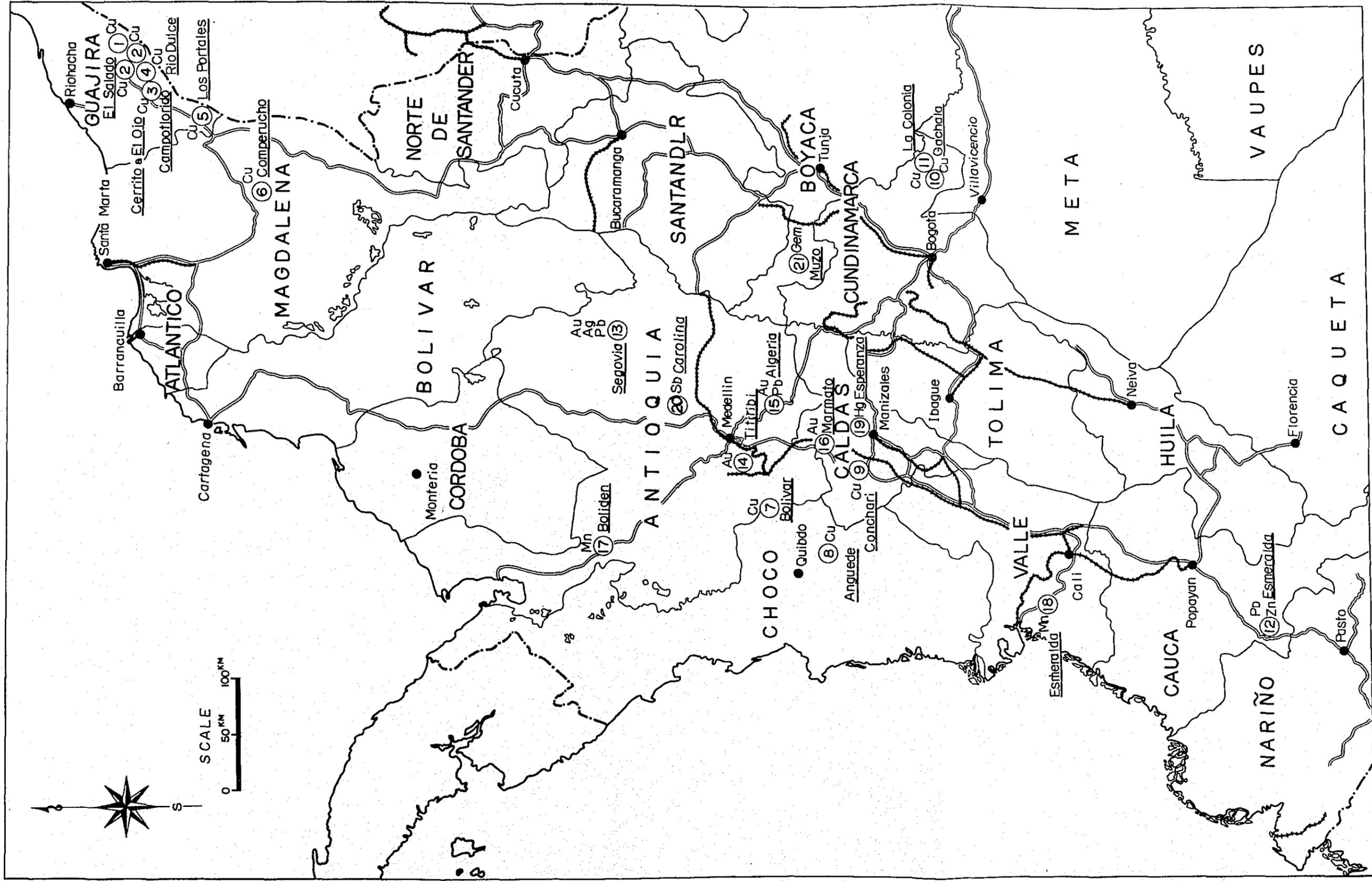
月 日	行 程	
	発～MEDELLIN着 MEDELLIN 泊 MEDELLIN 泊 MEDELLIN 大学教授DR.GOBRIEL鉦山局 DR.HERNONDEY,鉦山局 DR.HESTOR CASTORO 招待	
1月23日(土)	飛行機でMEDELLIN～BOGOTA 着 BOGOTA 泊	
1月24日(日)	大使館石川書記官と会合状況報告, 今後調査計画 立案	
1月25日(月)	調査旅行準備	
1月26日(火)	自動車でBOGOTA発～MUZO 着 MUZO 鉦 山調査 MUZO 泊	
1月27日(水)	自動車でMUZO 発～BOGOTA着	
1月28日(木)	調査計画変更のため打合わせ	
1月29日(金)	第1班(堀越, 金尾) 資料整理ならびに調査 準備	第2班(中村, 菊地) 自動車でBOGOTA発 ～GACHALA 着 GACHALA 泊
1月30日(土)	日本大使館訪問, 中間 報告および今後計画相 談	馬でGACHALA 発～ GACHALA 山元着調 査 山元キャンプ泊
1月31日(日)	資料整理	馬で山元発～GACH- ALA 着 GACHALA 泊
2月 1日(月)	鉦山地質研究所, 開発 援助事務所訪問	自動車, 馬でLA COLONIA 鉦山調査 GACHALA 泊
2月 2日(火)	飛行機でBOGOTA発 ～QUIBDO 着 州政府鉦山局訪問 QUIBDO 泊	自動車でGACHALA 発～BOGOTA着

月 日	行 程	
2月 3日(水)	州知事訪問 QUIBDO泊	飛行機でBOGOTA発 ～MEDELLIN 着 MEDELLIN 泊
2月 4日(木)	金尾ランチでQUIBDO 発～BAGADO着 BAGADO泊	飛行機でMEDELLIN 発～QUIBDO着
2月 5日(金)	堀越ヘリコプターで QUIBDO発～BAGADO 経由～鉱山付近視察 中村，菊地ランチで QUIBDO発～BAGADO着 BAGADO泊	
2月 6日(土)	金尾，菊地ランチおよびカヌーでANGUEDE Cu 鉱山調査 BAGADO泊	
2月 7日(日)	全員ランチでBAGADO発～QUIBDO着 QUIBDO泊	
2月 8日(月)	堀越，金尾 飛行機でQUIBDO発 ～MEDELLIN 着 MEDELLIN 泊	中村，菊地 飛行機の席なく残留 QUIBDO泊
2月 9日(火)	飛行機でMEDELLIN 発～BOGOTA着	同上 資料整理 QUIBDO泊
2月10日(水)	今後調査打合わせ	同 上 QUIBDO泊
2月11日(木)	資料整理	飛行機でQUIBDO発 ～MEDELLIN 経由 BOGOTA着
2月12日(金)	資料整理および調査準備	
2月13日(土)	全員飛行機でBOGOTA発～BARRANQUILLA 経由～RIOHACHA 着 自動車でRIOHACHA 発～BARRANCAS 着 BARRANCAS 泊	

月 日	行 程
2月14日(日)	自動車でBARRANCAS発CAMPOFLORIDO およびRIO DULCE 銅鉱区調査 BARRANCAS 泊
2月15日(月)	自動車でCERRITOおよびABRE EL OJO 間の銅鉱床調査 BARRANCAS 泊
2月16日(火)	自動車および馬でEL SALADO 地区銅鉱区調 査 BARRANCAS 泊
2月17日(水)	自動車でCOMPERUCHO付近の銅鉱地帯調査 VILLANUEVA着 VILLANUEVA 泊
2月18日(木)	自動車および馬でURUMITA 地区 LOS PORTALES 銅鉱区調査 BARRANCAS 帰着 BARRANCAS 泊
2月19日(金)	自動車でBARRANCAS 発~RIOHACHA 着 飛行機でRIOHACHA 発~BARRANQUILLA 着 自動車でBARRANQUILLA 発~CARTAGENA 着 CARTAGENA 泊
2月20日(土)	飛行機でCARTAGENA 発~BOGOTA帰着
2月21日(日)	資料整理
2月22日(月)	大使館にて調査結果報告, 別送荷物作成
2月23日(火)	資料整理 鉱山大臣, 鉱山次官, 石川書記官招待
2月24日(水)	資料整理
2月25日(木)	資料整理 鉱山局DR. LARA A. I. D DR. IRVING 地質研究所 DR. LUIS 招待 ならびに通訳DR. WALTER, DR. SANCHEZ 招待

月 日	行 程
2月26日(金)	日本大使館, 鉾山石油省; 地質研究所挨拶 日本大使館主催カクテルパーティ出席
2月27日(土)	飛行機でBOGOTA発~BUCARAMANGA着, 自動車でBUCARAMANGA発~CALIFORNIA 鉾山見学 BUCARAMANGA泊
2月28日(日)	飛行機でBUCARAMANGA発~BOGOTA帰着 帰国準備
3月1日(月)	10:15 BOGOTA発~PANAMA~MEXICO 経由 LOS ANGELS 着 LOS ANGELS 泊
3月2日(火)	休 養
3月3日(水)	9:00 LOS ANGELS発~HONOLULU経由 18:40 羽田着 帰国

Fig 1 INDEX MAP OF SURVEYED MINE



4. 謝 辞

今回のわれわれの調査に当たり、コロンビア国政府は石油鉱山省鉱山局を担当窓口として、いろいろの便宜を供与されて、団の調査作業を援助された。調査団が不慣れな土地で、広範な国内全土にわたる調査をわずか2ヶ月という短期間に滞りなくしかも有効に実施することができたのは、ひとえにコロンビア国政府ならびに同国民の御支援の賜であり、ここに深甚な謝意を表わしたい。

とくに現地調査に当たっては同国政府の技術者が、われわれと行を共にし案内の労を頒かれたこともあり、一方ならず団の調査活動に便宜を与えられた。また資料の収集あるいは現地との連絡などについて在コロンビア日本大使館等関係各位の御協力を頂いた。併せてこれらの方が寄せられた御厚意を特記しておきたい。

なお、本調査に対する現地側協力者は以下の通りである。

コロンビア国政府および大学関係

石油鉱山大臣	ENRIQUE PARDO PARRA
次官	AUGUSTO GAITAN
鉱山局 次長	CARLOS LUIZ
地質調査所長	JESUS A. BUENO
次長	AURELIO LARA AGUDELO

北米海外技術援助局コロンビア支所長

EARL M. IRVING

鉱山局メデデン支所技師

	ARMANDO ESTRADA MEJIA
"	PEDRO HERNANDEZ GUTIERREZ
"	HERNAN RESTREPO A.
"	NESTOR CASTRO Q.
チヨコ州知事	RICARDO ELEAZAR VALENCIA

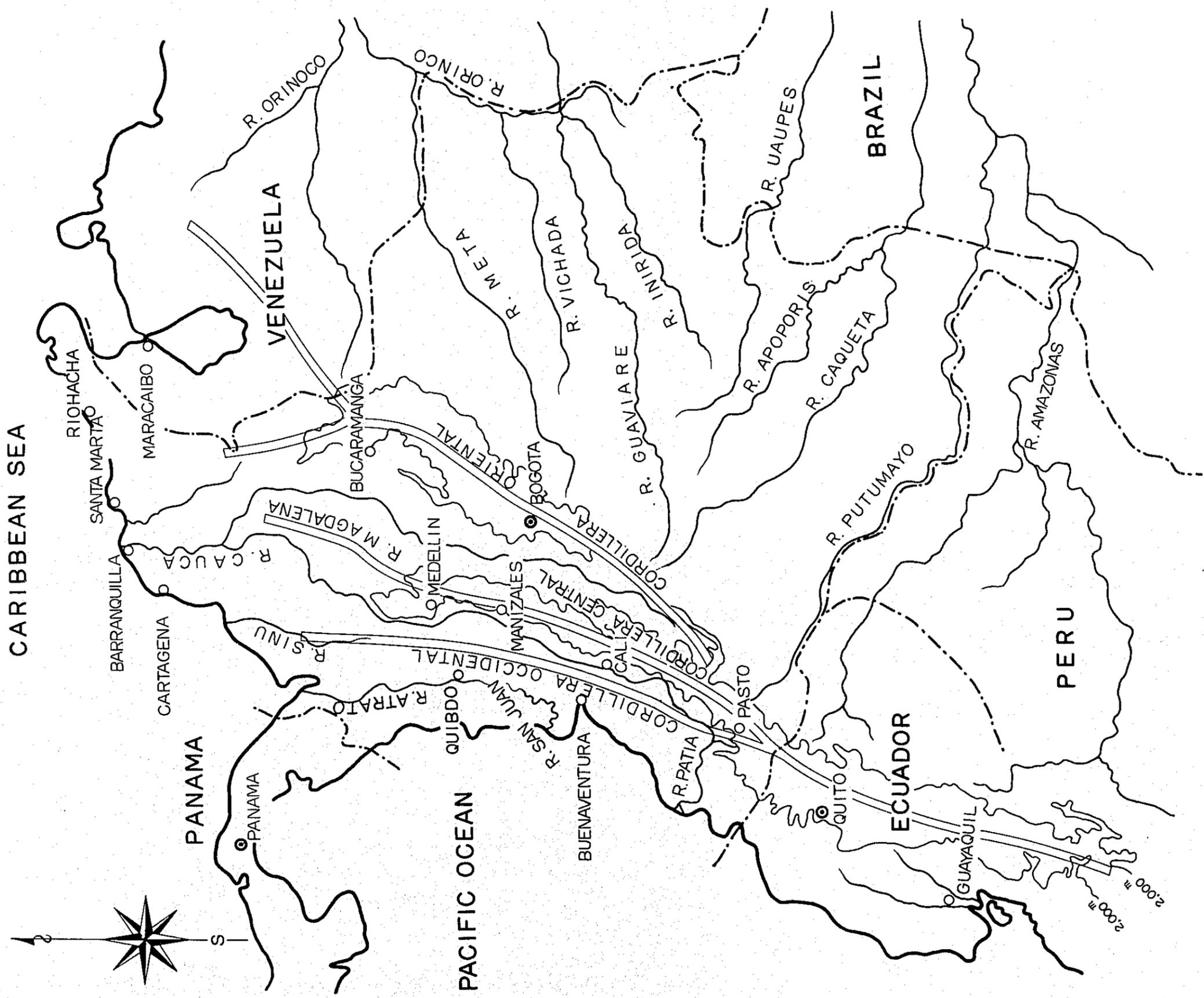
MEDELLIN 大学教授

GABRIEL TRUJILLO URIBE
DARIO SUESECUN GOMEZ

コロンビア国会社、鉱山関係

MUZO MINE 所長	MARIO VILLEGAS VAROSS
SILENCIA MINE 所長	M. A. BURKE
技師長	ALEX A. FRIDERICI

Fig 2 TOPOGRAPHIC MAP OF COLOMBIA



50 100 150 200 250
Kilometres

II 自然地理

1 位置

COLOMBIA は、南アメリカ大陸の北西部にあつて、おおよそ北緯 0 - 10 度、西経 70 - 80 度に位置し、北西は PANAMA 南は ECUADOR と PERU 東は VENEZUELA と BR - AZIL に接し、北はカリブ海、西は太平洋に面している。面積は 1,138,200 Km² で、わが国の 3 倍強、中南米諸国中第 5 位の大きさである。

2 地形 (第 2 図参照)

COLOMBIA の地形は、きわめて変化に富んでいる。アンデス山系は ECUADOR 国境から北にのび COLOMBIA に入つて東部、中央、西部の三つの山脈にわかれる。このうち東部山脈はさらに二つにわかれ、一つは SIERRA NEVADA 山脈となりカリブ海に達し、他の一つは、東へのび VENEZUELA に入っている。

これらの山脈 (COLOMBIAN ANDES) によつて COLOMBIA は大きく西部の山岳地帯と、東部低地帯とに分けられる。便宜上次の四つの地形区に分けて説明する。

- (1) 海岸平野：MAGDALENA, CAUCA, SINU, ATRATO 川下流から、カリブ海、大平洋岸に到る地域から成っている。
- (2) アンデス山系：前述のように三つの山脈にわかれるが、一番高い山脈は中央山脈であつて平均 3,000 m に近い高度をもち、しかも海拔 5,500 m をこえる山が数峯あり、南北 800 Km におよんでいる。

中央山脈と西部山脈とのあいだには CAUCA 川の貫流する CAUCA 平原があり、東部山脈とのあいだには MAGDALENA 川が流れている。VENEZUELA との国境方面にむかつて連続している東部山脈は高度 2,600 m を標準として南北 480 Km、東西 240 Km におよぶ広大な高原地帯を形成している。

- (3) LLIANOS 平原：東部山脈から東に向つて緩慢に展開する地域は LLIANOS と呼ばれている草原と森林地帯でその面積は国土の $\frac{2}{3}$ を占めている。この地方は南アメリカの大河 AMAZON と ORINOCO の水源地である。
- (4) 河谷部：MAGDALENA 河谷と CAUCA 河谷とがあり、前者は平均幅 85 Km もある断層谷で、谷底の傾斜がゆるいので、はやくから重要な輸送路として利用された。また河口から中流の HONDA の早瀬まで約 1,000 Km の間は可航水路となつている。

3 気候

前述のようなきわめて変化に富んだ地形のため、国内の気候や動植物は、各地により著しく

異っている。国全体としては熱帯圏に入るが、気候は各地の高低によつて寒、亜寒、温、熱帯の4帯に分かれる。

気候の分類	平均気温	海抜	各気候帯の面積	百分率
熱帯 - 気候	24 - 32 °C	0 - 1,000 m	810,600 Km ²	72 %
温帯 - 気候	18 - 24 °C	2,000 m まで	169,600 Km ²	15 %
亜寒帯 - 気候	12 - 18 °C	3,000 m まで	100,000 Km ²	8.7 %
寒冷帯 - 気候	7 - 12 °C	3,000 m 以上	49,000 Km ²	4.3 %

住民の大部分は年平均気温 22 °C を中心とした温帯に住んでいる。

COLOMBIA の年間降雨量平均は 000 - 1,250 mm であり、降雨量年間 2,000 mm 以上の地域は太平洋海岸および AMAZON, ORINOCO 河流域の東部平原である。

おおむね四季の区別なく、1年は乾季と雨季に大別され、大体 9 - 5 月および 9 - 11 月が雨季になつている。

4 植物、動物

MAGDALENA 川流域は暑熱強く、自然林におおわれた地方が多いが、1部開拓された所では砂糖きび、煙草、ココア、綿花等が栽培されている。AMAZON 上流地域はジャングルにおおわれ未開発地である。またカリブ海沿岸の中央部もジャングルにおおわれとくに MAGDALENA 川口の高温地帯にはマングローブ林が密生している。

西部山脈の西斜面は雨量多く、竹、やし、しだ、らん、および蔓性の植物が密生している。

AMAZON 流域に鱷が棲息し、低地のジャングル地帯に毒蛇がいる以外にとくに危険な動物はいない。

家畜としては牛が多く 1,500 万頭と、ほぼ人口と同じく、次に豚、羊が多く飼育されている。

5 住 民

COLOMBIA 国の人種構成はかなり複雑で、自然環境に応じて住民の分布の地域差が著しい。人口は約 1,500 万人 (1963 年現在) で、白人 20%、メスチーン (白人とインディオの混血) 58%、ムラト (白人と黒人の混血) 14%、黒人 4%、インディオ 1%、サンボ (インディオと黒人の混血) 3% といわれている。

COLOMBIA は他の中南米諸国と同じくスペインの影響を受けること多く、国民の大部分はカソリック教徒で、スペイン語が国語となつている。

6 歴 史

1499年スペイン人ALONSO DE OGEDAが現在のCOLOMBIAを発見したが、COLOMBIAが歴史に登場する最初である。その後、スペイン人がつぎつぎとやつて来て各地を征服し、現在のBOGOTAを開いた。1810年7月COLOMBIAは独立を宣言したが独立国としての基礎が確立したのは1819年8月SIMON BOLIVARのひきいる革命軍が勝利をおさめた後である。1819年12月BOLIVARはCOLOMBIA, PANAMA, VENEZUELA, ECUADORを合せて一つの新しい共和国を作り、これをGRAN COLOMBIAと名づけた。1830年BOLIVARが死ぬとGRAN COLOMBIAは崩壊し、ECUADOR, VENEZUELAは分離独立し、1903年にはPANAMAが分離して現在のCOLOMBIAができた。

7 産業，交通

COLOMBIAは一口にいつて農業国である。国民総生産の約半分は農牧生産である。とくにコーヒーはBRAZILについて、世界第2の生産国で、輸出の大半もコーヒーである。

(1963年生産、45万T)綿花は最近繊維工業の発達とともに増産傾向にある。

最近5ヶ年主要農産物数量推移

(単位 千T)

	小麦	米	とうもろこし	大麦	じゃがいも	綿綿	カカオ	コーヒー	たばこ	バナナ	さとう び
1959	140	422	701	101	685	61	133	480	40		2,577
1960	145	440	864	106	600	67	14	462	24.9		2,349
1961	145	445	737		551	78	17	468	27.8		2,338
1962	162	555	754	108	871	76	15	468	38.5	510	
1963	125	511	740	110	780	83	16.5	450	39.4	580	

出所 U. N. Statistical Yearbook, 1962年以降は世銀資料

家畜は農業生産金額のうち約3割を占めており、牛が最も多く1962年、1,500万頭といわれている。

水産業は立地条件にきわめて恵れていて、近年漁獲量もかなり増加しているが、利用方法が未発達のため、まだ振わない状況である。これは一般に住民が今までの慣習で魚類をあまり食べないためである。従来はMAGDALENA川の漁獲量が圧倒的に多かつたが、最近は大西洋側の漁獲量が急速に増加している。

工業は最近いちじるしい発展をみせており国民総生産の2割近くを占めるようになった。古くから発達したものは繊維工業で、工場数500有余、生産品の一部を輸出している。1948

年にPAZ DE RIOに製鉄所が建設され、内需の銑鉄、鋼鉄の一部をまかなっている。約1000に近い発電所が約3億KWの発電力を有するが、水力発電が大部分で、政府も水力発電の開発に可成り熱心で、都市およびその近郊は電力が割合豊富で日本に比べればKW当り安価である。また、石油の産出が次第に大きくなり、それに伴って精油工業も大いに発達した。現在精油所が5ヶ所にある。ガソリンは日本の価格の1/2以下で市販されている。

COLOMBIAの国内交通は山岳地帯が多いので陸上交通に比較して航空路、河川航路が発達している。道路総延長は31,400Km、そのうち8,500Kmは舗装されている。鉄道の総延長は8,500Kmである。政府は鉄道、道路の建設に非常に努力しており、それに伴い自動車輸送が急激に増加している。海運業、航空輸送は可成り発達し、国内のみならず、北米、欧州にも運航している。

Ⅲ 現在の国状

1 政 情

COLOMBIA は建国以来数回にわたつて憲法を改訂し、今日のような単一国家制が最終的に出来上つたのは1886年である。大統領の任期は4年で、男女21才以上の有権者により直接選挙で選出される。行政庁は13省にわかれており国内は17州と8直轄区に分割されている。政治は立憲共和制で、議会は上下両院にわかれている。外交は自由陣営国との協調を基本とし、1961年ラテン・アメリカ20ヶ国が調印した「進歩のための同盟」条約には積極的にその実施に協力している。南米諸国中では最も反共的で、ソ連、中国等の共産圏諸国とはまだ外交関係をもつていない。軍隊は大統領が統轄権を有し、義務兵役制をしていて、常備兵力は陸軍15,000人、海軍7,800人、空軍約1,000人であり、アメリカ合衆国とは軍事援助協定を結んでいる。

2 経 済

COLOMBIA の財政、経済の特長であり且つ最大の欠陥は、コーヒーの輸出に対する依存度が非常に大きいことである。その国際市価の騰落により、その経済は決定的な影響を受けている。1948年から1955年までは、その国際市価の騰貴により財政は拡大し、経済的に大きな発展をとげた。しかし、その後その低落により、毎年貿易収支は赤字をつづけ、財政情態は極めて不健全な様相を呈している。政府は連年の赤字補填のため、目下経済機構全般の建直しを行い、外資の調達並びに外国企業の誘致にも努力しており、電源、石油、農業開発その他公共事業のため最近数億ドルの借款を取付けている。最近8ヶ年間に於けるCOLOMBIA の対外貿易額は、大体輸出入共に年間5億ドル内外と見ることが出来る。1960年以後は輸入超過を続けるようになった。最も重要な貿易相手国は米国で、輸出の70%、輸入の60%は同国との取引で占めている。貨幣制度は金貨準備制度をとつており、通貨単位はPESOと呼ばれ、最近の為替レートは1 U. S. \$ = 12 ~ 13 PESO である。

3 労働、文化、その他

COLOMBIA は非常に進歩的な労働法と社会保障制度を有している。普通の労働時間は1週44時間であり、48時間を超えてはならない。又私企業に於ける外国人従業者の数は総人数の10%を越えてはならぬとされている。労働組合はC. T. C (Confederacion de Colombia) と U. T. C (Union de Trabajadores de Colombia) がある。1961年に於ける国民所得の平均は一人当たり248 U. S. \$ である。

COLOMBIA は南米の北部では文化の高い国とされ、全国に約40紙の新聞が発行され、

ラジオは国営の放送局の他に約150局の民営放送局がある。国民の一般の生活慣習には、スペインの影響が根強く残っている。教育は初等6年，中等4年，大学および高専4～6年，初等教育は義務制であるが，現在なお約87%は文盲とされている。大学は15校あり学生数は約16000名である。



写真1 ポゴタ市最大のホテル、
テケンダマと立体交叉

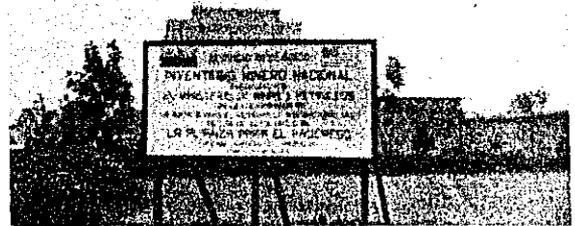


写真4 ポゴタ市の地質調査所
前の鉱山局表示

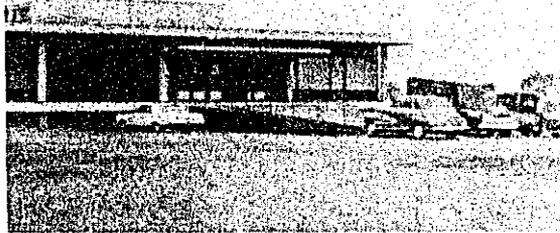


写真2 ポゴタ市の地質調査所全景

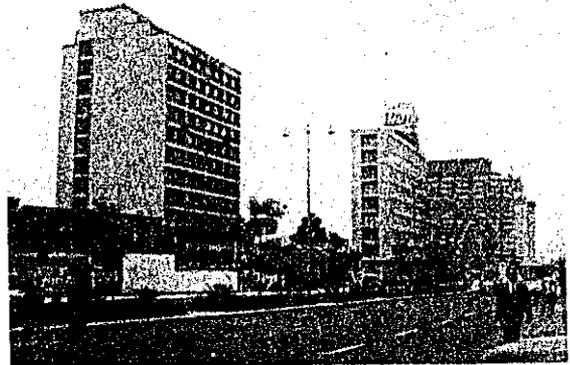


写真5 ポゴタ市 Carrera 10a
通り

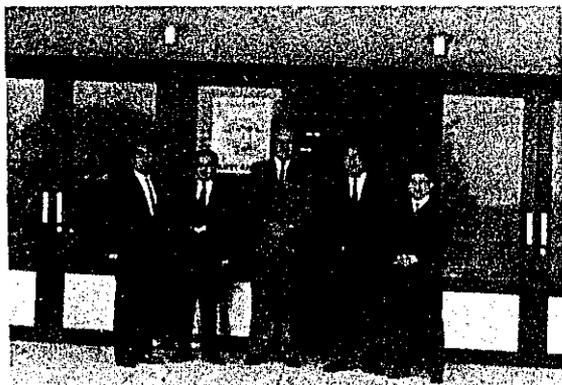
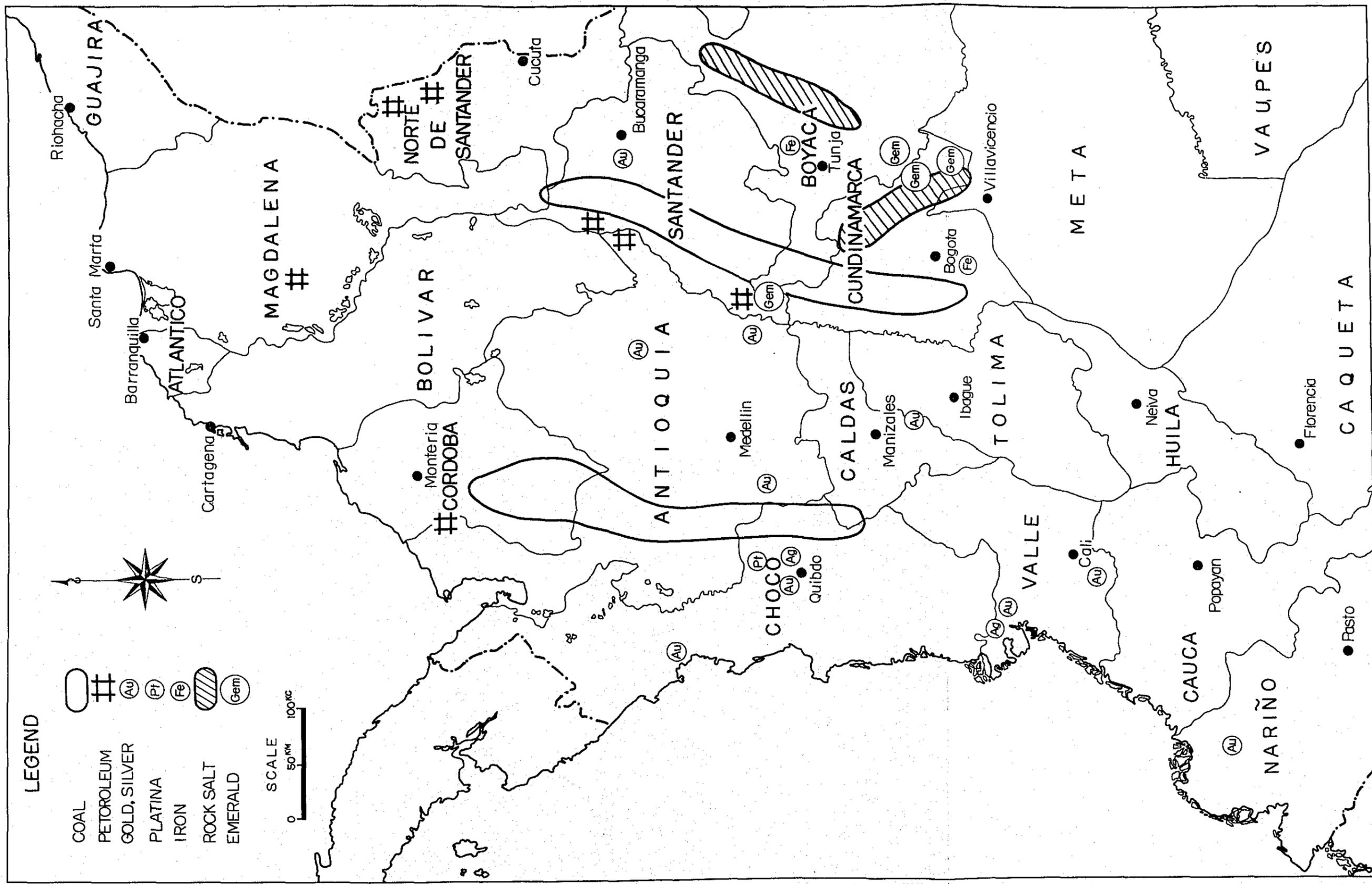


写真3 ポゴタ市の地質調査所の玄関
(Bueno 所長及びDr. Irving をかこんで)

Fig 3 DISTRIBUTION MAP OF MAIN MINERAL RESOURCES



IV 鉱 業

1 概 要 (第3図参照)

COLOMBIA の主な鉱産物としては石油、石炭、岩塩、鉄鉱石などの他、エメラルド、金、銀、白金をあげることが出来る。

石油は輸出品目の中ではコーヒーに次いで第2位を占め可成り輸出している。

石炭はCAUCA河谷に良質の炭層があり、これまでに若干輸出したことがある。エメラルドは世界で最も良質なもの産出国として知られ、その採掘は政府から共和国銀行に委託されている。金の産出は南米第1で、砂金として産出するものも可成り多く、主としてU.S.A系の会社が大規模に稼行している。銅鉱石の産出は現在は殆ど見るべきものなく、植民地時代に多少採掘が行なわれたが、以後殆ど採掘されていないと云われている。しかし、今後銅鉱床発見の可能性は充分にあると考えられる。また地形図、地質図の詳細なものが作成されていないので、これらの完成と相待つて銅鉱床の発見も期待される。

a 石油：COLOMBIA の地下資源の中で最も有望で、かつ現在盛んに開発が進められている。1982年の埋蔵量は約10億バレル(1バレル=159ℓ)と推定されており、南米ではVENEZUELA, ARGENTINE に次いで第3位を占めている。石油および石油製品がこの国の輸出額に占める割合は最近約2割に達し、この国にとつての重要度はますます高まりつつある。

b 石炭：MEDELLIN およびBOGOTAを中心として炭田があり、埋蔵量100億Tと推定されていて、南米の埋蔵量の3分の2を占めている。しかし、従来その開発はあまり進んでおらず、1961年の出炭量は2,700千Tで我国の20分の1にすぎない。地表近くは既に掘りつくされ、今後地下深く採掘されねばならぬので従来の様な中小採掘業者による採掘から、大規模の施設による採掘への転換が必要である。13,454 kg.

c 金：1960年には434千トロイオンス(15百万U.S.\$)で主産地はANTIOQUIA県で全体の74%を産出し、次いでCHOCO州(13%)、NARINO州(6%)である。(注：1トロイオンスは31g) 4.154 kg.

d 銀：一般に金に付随して産出され1960年には134千トロイオンス(96百万U.S.\$)を産した。主としてANTIOQUIA州(82%)、CALDAS CHOCO NARINO 諸州で産出される。

e 白金：1959年に18.85千トロイオンス(586kg)産出し、主産地はCHOCO, ANTIOQUIA 州で、南アフリカ、カナダ、ソ連に次いで世界第4位の産出国である。

最近 6 ケ年間の金，銀，白金の産出量

単位：トロイオンス
(1トロイオンス=約31g)

金

1 9 5 5	3 8 0, 8 2 3
5 6	4 3 8, 3 5 0
5 7	3 2 5, 1 1 4
5 8	3 7 1, 7 1 5
5 9	3 9 7, 9 2 8
6 0	4 3 4, 0 0 0

銀

1 9 5 5	1 1 2, 0 3 8
5 6	1 1 0, 7 2 9
5 7	1 0 6, 4 9 3
5 8	1 0 5, 1 6 3
5 9	1 0 2, 6 7 8
6 0	1 3 4, 0 0 0

白 金

1 9 5 5	2 7 5 2 6
5 6	2 6 2 1 5
5 7	1 9 8 3 0
5 8	1 6 0 3 6
5 9	1 8 8 4 6
6 0	—

f 鉛，亜鉛：鉛の産出で有望なのはSANTANDER, CALDAS 州で，1960年には1,070Tの産出があり，亜鉛はCALDAS, CUNDINAMARCA, TOLIMA 州に小さな鉱床があり，1960年に540Tの生産を見ている。

g 鉄鉱石：埋蔵量は485百万T程度と推定され，産出地は25ヶ所にわたつていて，BOYACA州のPAZ DE RIO製鉄所の付近に最も多く産出する。Fe分42%位の貧鉄である。

h エメラルド：この採掘は植民地時代から行なわれているが，現在エメラルド鉱山は全て国

有となつている。有名な鉱山はMUZO, CHIVOR, BUENAVISTA, GACHALA (VEGA DE SAN JUAN)である。

1959年のエメラルドの産出量

単位：(1カラット=200^{mg})

GACHALA	CHIVOR
5,156.89	1,973.87
BUENAVISTA	MUZO
6,994.98	2,813.53
Total	
60,036.84	

i 岩塩：CUNDINAMARCA, META 州に埋蔵量が多く、現在 ZI PAQUIRA, NEMOCÓN, SESQUILE等の有名な鉱山があり、1960年に2,67千Tの生産量があるが、この国のソーダ工業の発展につれて、今後の開発は極めて重要な意味をもっている。

2 鉱業行政

鉱業は石油鉱山省の行政管轄下にあり直接の管理は石油局、鉱山局が行ない、他に地質調査所があり、MEDELLIN, QUIBDOその他にその支所がおかれている。近く鉱業開発審議会が設立される予定である。

3 鉱業法規

現行の鉱業法は1867年10月に発布され、1868年1月以降施行された。鉱業法の主な内容をあげると次のとおりである。

a 鉱業の投融資環境

- 1 外国人に対して何等の差別的規制なく、内国人と同様自由に経営、企業に従事出来る。またエメラルド、岩塩を除き鉱業権は自由に取得出来る。
- 2 外資の持込み、持出しは金利、利益送金を含め自由である。
- 3 ただし、10人以上の企業の場合、一般労働者は少なくとも、90%以上、技術者は80%以上はコロンビア人を雇傭せねばならぬ。
- 4 鉱業を行なう場合は、一般会社法の規則を受けることなく、鉱業法にもとづき発起人が作

つた鉱業会社の定款に則つて運営され、簡単に設立、解散出来る。

b 鉱業権申請関係

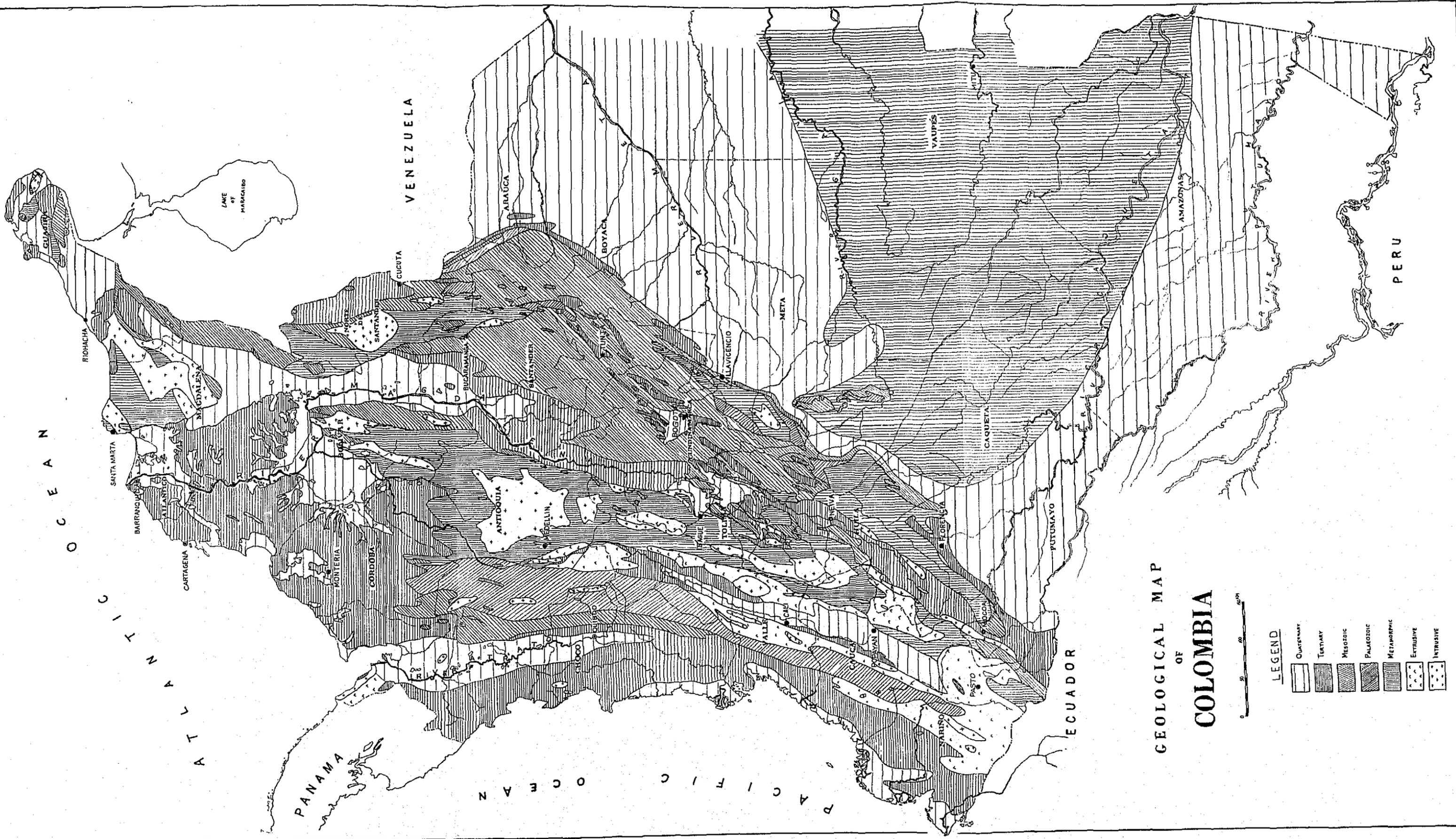
- 1 Cu, Au, Ag, Pt の鉱業権申請は鉱区所在の州の管轄官庁にすればよい。
- 2 Pb, Zn, etc の鉱業権は国家が管轄しており、石油鉱山大臣宛に申請することになっている。
- 3 上記の(1)および(2)の鉱種が併存する場合は最も品位の高い鉱種を適用する。

c 鉱業法による恩典

- 1 鉱山投資金の償却については全売上高の10%もしくはnet profitの85%のいずれか低い方の金額を限度として償却することが認められている。
- 2 鉱業向けの機械、資材に対する輸入税は一切免除される。

d その他

- 1 各鉱区の単位面積は縦600m、横240mの長方形を単位とすること。
- 2 銅を除く全ての出願し得る鉱物の一鉱区またはその端毎に年5ペソの税を納付するものとする。
- 3 銅鉱山は上記の税額の半額を納付するものとする。



GEOLOGICAL MAP
OF
COLOMBIA



V 地質構造概要 (第4図参照)

COLOMBIAはGUAYANA楕状地の西北縁に沿っており、この国の東半分の単純な地質構造はこの楕状地の影響を大いに受けている。しかし、この国の西半分の地質構造は大体GUAYANA楕状地の西縁にほぼ平行し、大体N 30°Eの方向をもつアンデス褶曲山脈から成っている。

COLOMBIAの地質を便宜上、次の五つの地質区に分けて説明する。

1. 太平洋海岸地区：海岸山脈をも含めた太平洋沿岸の低地は大部分が第三紀の海成推積層で覆われていて、可成り褶曲している。この地域は恐らく太平洋岸地向斜の一部であつたと思われる。
2. アンデス山系地区：コロンビア・アンデスは次の二つの主な地質群に分けられる。
 - a 東部群 (Eastern Cordilleras)：大部分、推積岩から成り、新しい火山岩が少なく、白亜紀の海成層が最も広く分布して第三紀、中生代、一部古生代の地向斜に沿って隆起したAnticlinorium (地背斜構造)をなして、CHILE, BOLIVIA, PERU, ECUADOR等の火成岩、変成岩を多く含むアンデス山系本体と地質を異にしている。南はPUTUMAYOで消滅し、北はPERIJAとMERIDA RANGEで分岐してしまう。
 - b 西部群 (Central Western Cordilleras)：主として火成岩、変成岩から成り、それに推積岩が随伴している。これらはECUADOR以南のアンデス山系本体の北方延長であり、北はEL BLANCO付近の北部海岸低地の下にもぐってしまう。火山はこの方向に沿って分布し、中新世の頃、盛んに活動し、一部は現在も活動している。
3. 東部低地区：大部分は中生代から第三紀の推積岩層によつて覆われており、東部のGUAYANA楕状地を被覆している。これらの推積岩層はゆるく西に傾斜した単純な地質構造をなしているが、一部第三紀のゆるい褶曲運動の影響を受けたところがある。
4. BOLIVAR, ATLANTICOおよびSANTA MARTA西部の平原地区：BARRANQUILLAとSAHAGUNとを結ぶ線の西の海岸平地は主として第三紀層からなり、はげしい断層、褶曲運動をうけているが、この線の東の構造は単純である。
5. SANTA MARTA山地区：アンデス山系とは別個の地質構造をなし、東西の方向性をもつている。

地質と鉱床との関係

註 鉱床は生成時代を示すものでなく胚胎する母岩による。

地質時代	鉱床	地殻変動	火成活動
Pre-Cambrian	鉄 鉱床		酸・塩基性岩の貫入
Cambrian-Ordovician (海成層)			
Middle Devonian-Permian (海成層, 1部陸成層)		ガレドニア 造山運動	花崗閃緑岩の貫入
Jura-Triassic (大部分 陸成層)		造陸運動	斑岩類の貫入 (Ibaque付近) 多量の火山砕屑物 の噴出 トナル岩の貫入 花崗閃 緑岩の貫入
Cretaceous-Lower Tertiary	石灰岩 石炭 石膏 岩塩 エメラルド 鉛, 亜鉛, 銅 鉄		斑岩類の貫入 輝緑岩
Tertiary 海岸平地および溪谷 地帯は海成層その他 は陸成層	石油, アスファルト 石炭 石灰岩 鉄 鉱 硫黄 金, 銀 鉛, 亜鉛, 銅 水銀 珪藻土, ペントナイト ボーキサイト マンガン	アンデス 造山運動 Post-pliocene Santa-Marta 地区の大隆起	新第三紀一火山活 動, 活発 (Andesite Dacite Basalt)
Quaternary 陸成層 Sabanaおよび段丘	砂 金	弱い造山運動	弱い火山活動 (噴火, 噴気孔 温泉)

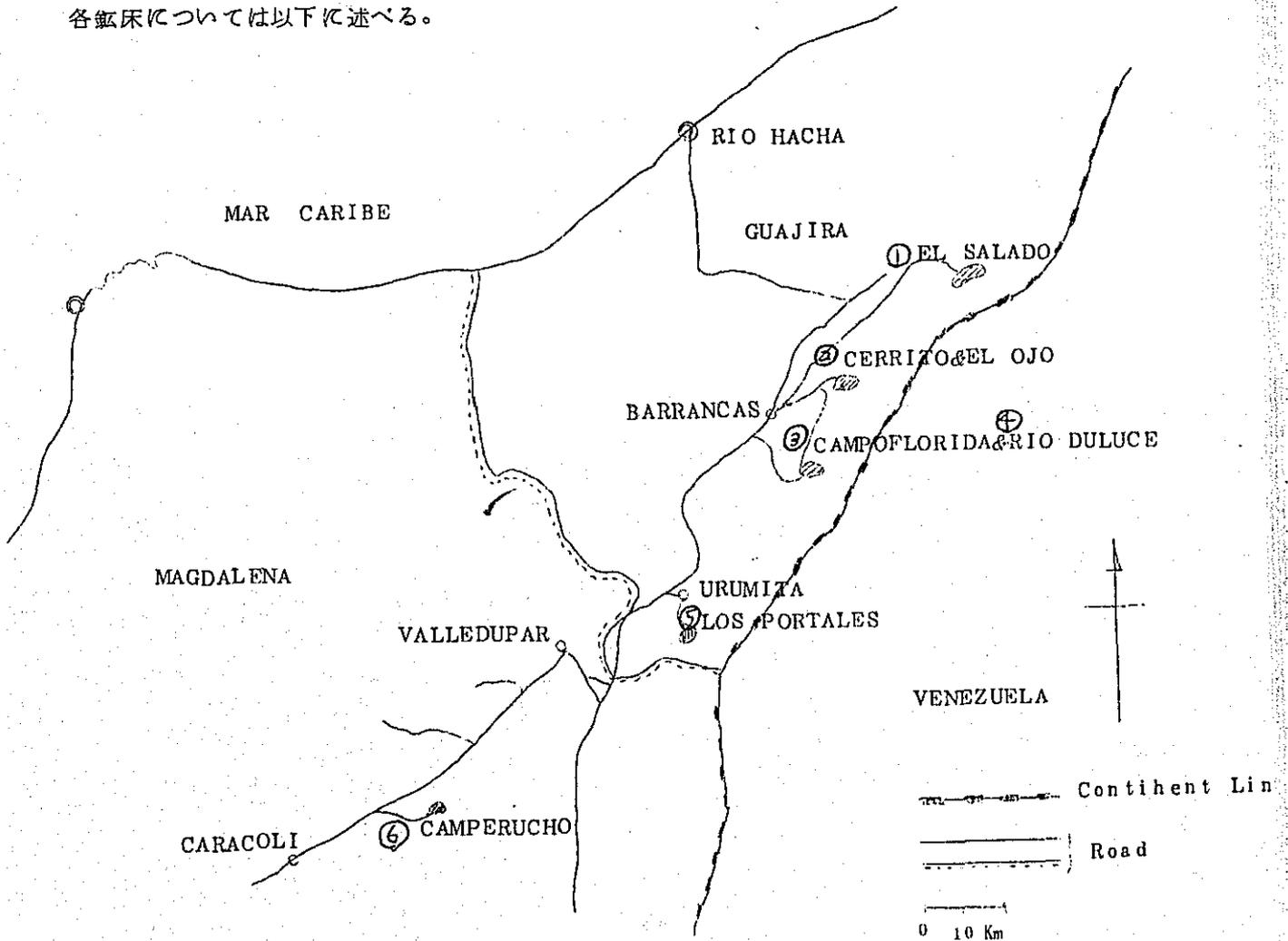
VI 調査鉱山各論

A 銅

GUAJIRA 州およびMAGDALENA 州地区総括概説

本地区には、東部山脈 (CORDILLERA ORIENTAL) に沿つて、NE-SW方向に酸化銅鉱の露頭が多数認められるが、今回調査した範囲では何れも極く小規模のもので、現状では開発対象となり得るものは発見されていない。しかし、微弱ながら鉱化作用が広く認められるので、今後の調査によつては、稼行し得る鉱床が見つかるかも知れない。

各鉱床については以下に述べる。



位置・交通

RIOHACHA	自動車	BARRANCAS
	2時間30分	
BARRANCAS	自動車	URUMITA
	2時間	

BARRANCAS $\frac{\text{自動車}}{5 \text{ 時間}}$ CARACOLI

1 EL SALADO 鉱山

鉱種

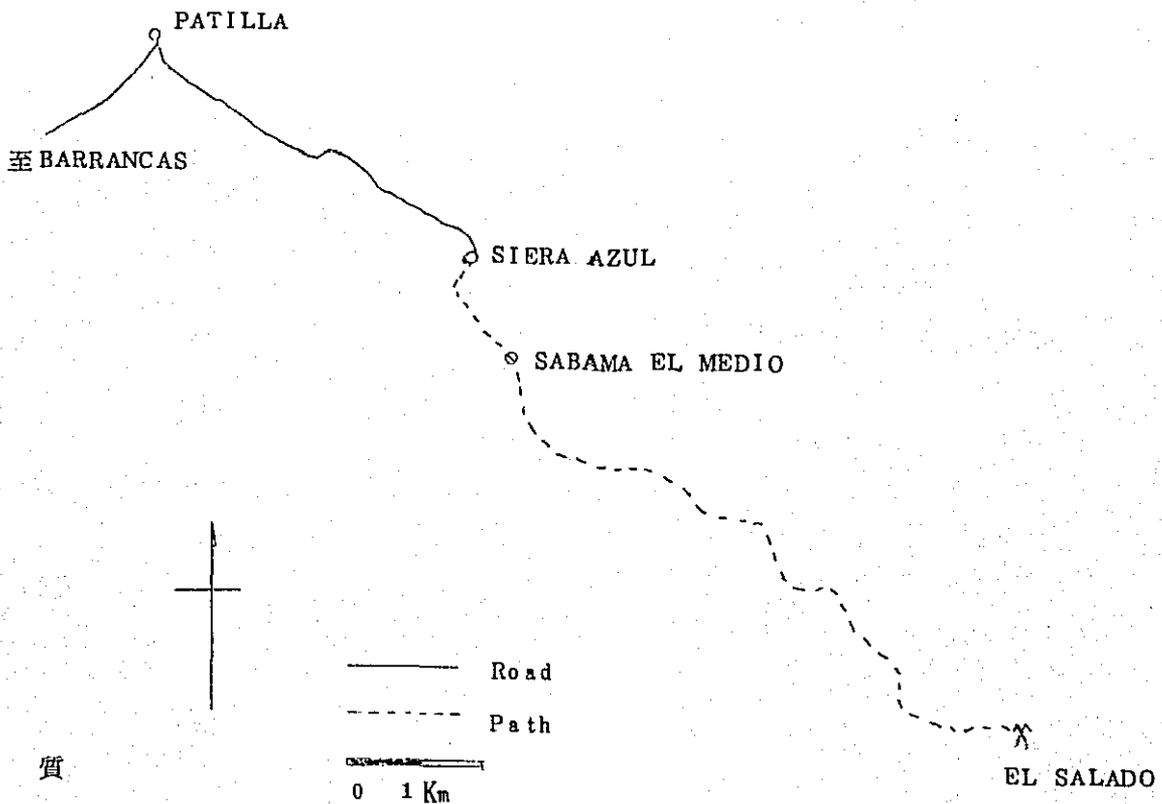
Cu

位置・交通

標高 400m

BARRANCAS $\frac{\text{自動車}}{1 \text{ 時間 } 40 \text{ 分}}$ SIERRA AZUL

SIERRA AZUL $\frac{\text{馬}}{2 \text{ 時間 } 30 \text{ 分}}$ $\frac{\text{徒歩}}{40 \text{ 分}}$ EL SALADO



地質

当地域は中生代ないし第三紀の Red Shale, Sandstone, Mudstone 等の累層で、概ね $N 70^{\circ} E, 40^{\circ} NW$ の走向、傾斜を有する。

鉍 床

鉍床は VENEZUELA 国境より数Kmの山地の尾根近くにある。露頭部分の鉍床賦存状態は表土の崩落により確認し得なかつたが、露頭より採取したと思われる $50\text{cm} \times 50\text{cm} \times 20\text{cm}$ 程度の鉍塊より判断すれば Mudstone 中に Chalcocite が Veinlet として入り、二次的に Malachite, Azurite および僅かに Native Copper ができたもので、その規模は周辺の岩石がほとんど Mineralization を受けていないので、せいぜい $1\text{m} \times 1\text{m} \times 0.3\text{m}$ 程度のものと判断される。

品位は、この鉍塊の平均が Cu 2.5 ~ 3 % 程度である。

結 論

鉍床規模があまりにも局部的で、経済的価値も探鉍価値もない。

2 CERRITO および EL OJO 鉍山

鉍 種

Cu

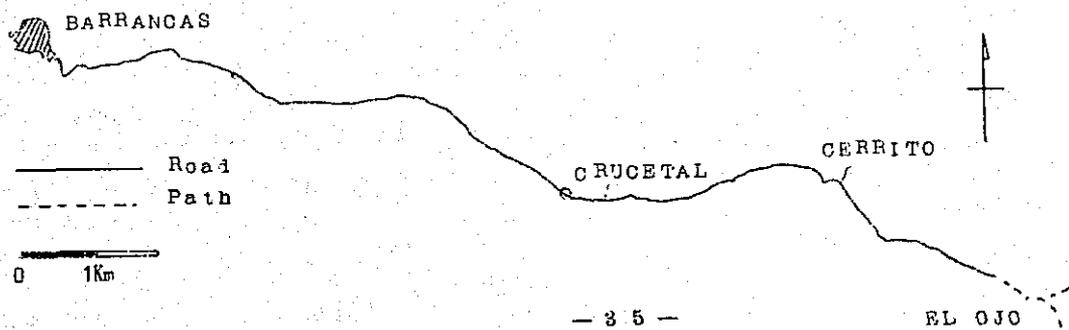
位置・交通

標高 $250\text{m} \sim 450\text{m}$

BARRANCAS $\frac{\text{自動車 (小型)}}{40\text{分}}$ CERRITO

CERRITO $\frac{\text{自動車 (小型)}}{20\text{分}}$ EL OJO

CERRITO より EL OJO 間は非常に道路悪し



地 質

本地域の地質は、岩質より考えて第三紀と思われる Sandstone, Conglomerate, Shale などの互層と、これを貫く Liparitic Rock とよりなる。Sedimentary Rock の走向は西部では $N 45^{\circ} E$, 東部では $N 80^{\circ} W$, 傾斜は $70^{\circ} \sim 85^{\circ} N$ である。僅かな褶曲は認められるが、断層等による「モメ」は非常に少ない。Liparitic Rock は巾数 m から 10 数 m 程度、延長は区々だが 10 数 m から 150 m 程度の規模で、主として高標高地を占めている。これらの岩体の一般延長走向は $N 80^{\circ} W$, 傾斜は $75^{\circ} N$ である。本岩は著しい Silicification と Epidotization を受けて黄緑色を呈しているが石英の斑晶が明らかに残存している。

鉱 床

鉱床は主として前記堆積岩中の二次的沈澱酸化銅鉱床である。

CERRITO 地区では、露頭が、数百米間隔に数ヶ所認められる。これらの中で最も優勢なものは、CERRITO 部落東方約 700 m 地点にあるもの (CERRITO No. 3 Deposit) で、走向 $N 70^{\circ} E \sim E-W$ 傾斜 $80^{\circ} \sim 85^{\circ} N$ の構造を有する細粒 Sandstone , ないし Shale 中に付随層面に沿つて、2 条の鉱化帯と 1 条の鉱染帯とがある。(第 5 図参照)

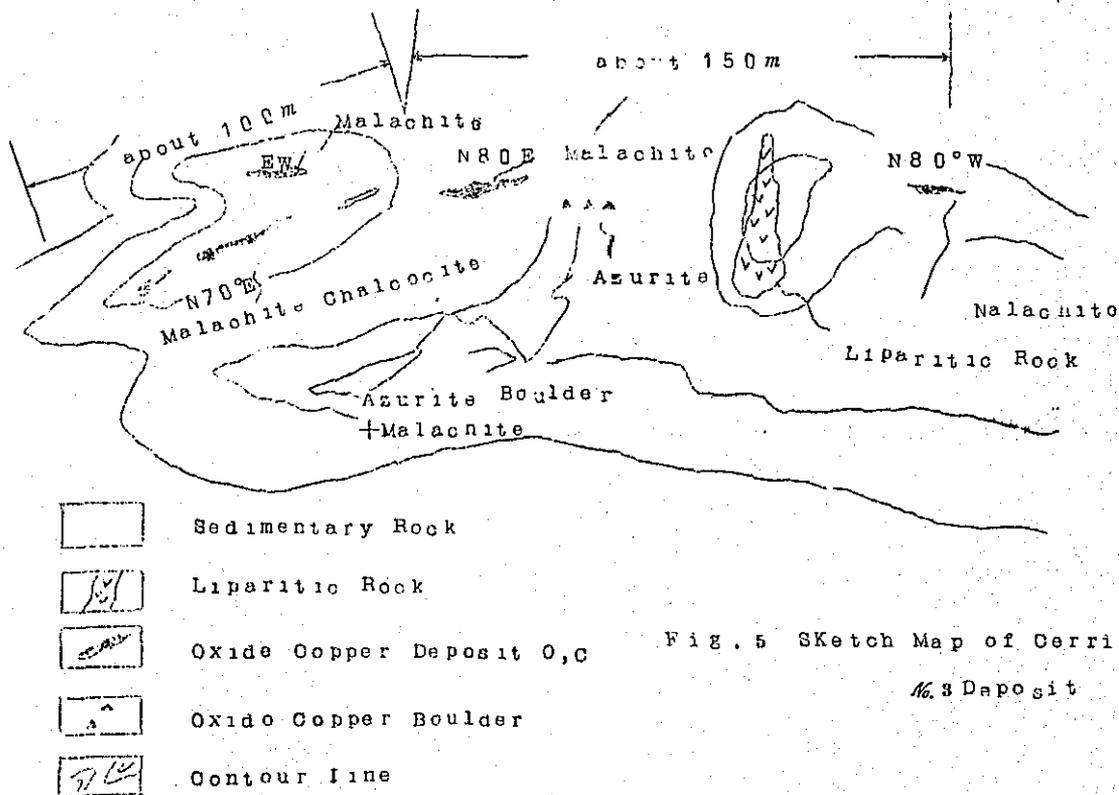


Fig. 5 SKetch Map of Cerrito - No. 3 Deposit

鉛床の規模は、鉛床帯としては延長約 250m 程度認められるが、連続しているのではなく、単一露頭の延長は 10m 以内、巾は 1~1.5m 程度の規模のものが断続しているものである。

構成鉛物は、二次的な Malachite を主とし、部分的に Azurite, Chalcocite, を含むことがある。Chalcocite を含む部分では、火成作用に起因する鉛化作用があつたと判断される石英細脈の貫入が部分的に認められるが、大部分は上部より流れて沈澱したと思われる二次的酸化銅鉛である。

品位は、最も良好な部分で Cu 0.7~0.8% 内外であろう。

CERRITO 附近 鉛床以外の露頭は、いづれも細粒 Sandstone ないし、Shale の層面に沿つて僅かに沈澱したと思われる Malachite が延長 1 ないし数 m、巾 10~100cm 程度の規模で散在するのみである。

EL OJO 地区のものは、Liparitic Rock 中に、長径数 m、短径 50cm 程度の塊状に鉛染したもので、少量の Malachite と極く微量の Bornite がみられ、品位は Cu 0.2~0.3% 程度である。

結 論

本地区の鉛床は 規模が非常に小さい上に品位が低く、また 下部に対する期待も持てないので経済的価値および、探鉛余地がない。

3 CAMPOFLORIDO 鉛山

鉛 種

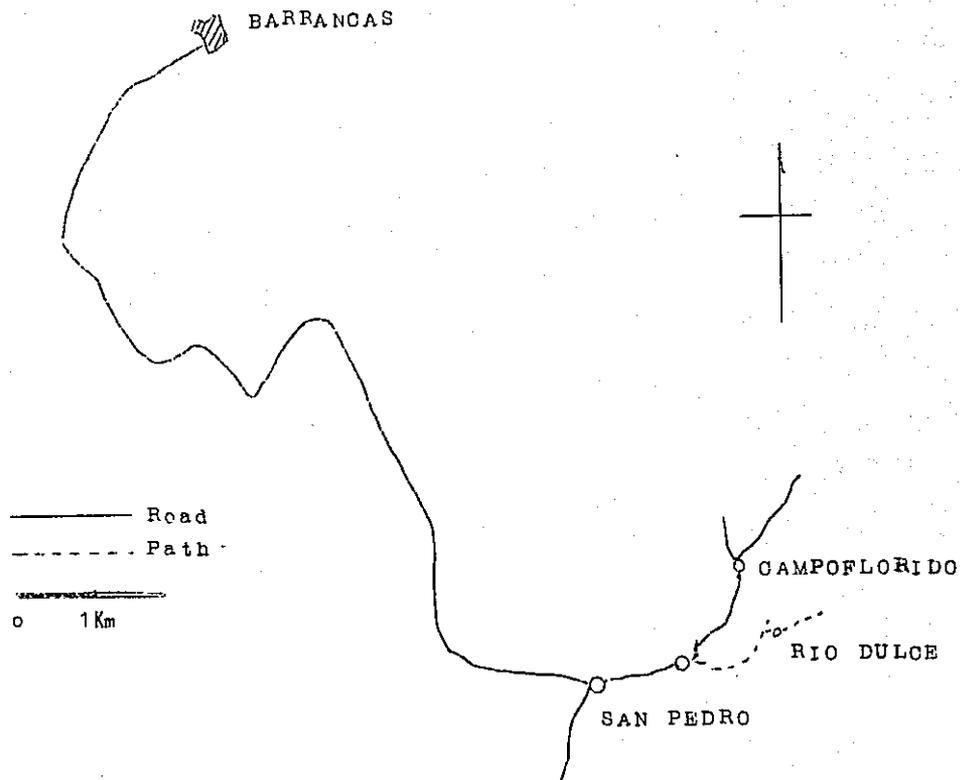
Cu

位置・交通

標高 300m

BARRANCAS $\frac{1 \text{ 時間}}{\text{自動車 (小型)}}$ CAMPOFLORIDO
SAN PEDRO $\frac{10 \text{ 分}}{\text{自動車 (小型)}}$ RIO DULCE

SAN PEDRO, RIO DULCE 間は道路悪し



地 質

CAMPOFLORIDO 部落を含むこの地帯は、NE~SW の方向に長さ 30Km, 東西の幅約 2-3 Km の両側に沿い点々と銅の徴候地の配列する地帯で、Porphyry Copper 存在の可能性もあるといわれている。

CAMPOFLORIDO 付近の観察によれば、標高差 100m 前後の小独立丘陵が散在して、此の付近は Andesitic Rock, 一部 Andesitic Lava, 暗赤色 Schalstein よりなり、一般に N20°E 前後の走向を示しているが、小断層や Shattered Zone 多く、岩石も破碎され、走向傾斜も乱れていることが多い。CAMPOFLORIDO から 500m 位東では Quartz Porphyry 地帯となるが、そのうつり変り関係は不明である。これらの岩石の地質時代は、ジュラ紀ないし三疊紀とされているが、岩石の外観からみて古第三紀位のものではないかと考えられる。

鉍 床 (写真 6 参照)

部落付近の Andesite は赤色化し、一部は Limonitize しているところもあり、局部的

には Argillize あるいは Silicify している場所もあるが、Mineralization の影響と見られるほど激しいものはない。このような Andesitic Rock または Tuffaceous 部に緑色酸化銅鉱が $150\text{ m} \times 30\text{ m}$ の広さの内にとりどころに分布しているが、その銅鉱は細脈または岩石の細かい割目に Film として入っているもので、全体としても局部的にも、稼行価値のあるほどのものはない。

ここから東、Quartz Porphyry 地域に至る途中の Quartz Porphyry 転石の中には、しばしば Chalcocite, Cuprite, Malachite, Chrysocolla を含むものがあるが、これらの品位は Cu 1~2% であり、現在露岩で多少の酸化銅分および硫化銅分を含む岩石の部分が 500m 程東の谷沿いに見られるが、鉱床と呼ぶ程のものではない。

結 論

本地帯には、銅の徴候地が散在しているが、今回調査したものはいずれも極く低品位且つきわめて小規模で稼行対象とはなり得ない。しかし、露出地不明の鉱石の転石も多いので、本地帯は一層調査の必要がある。

4 RIO DULCE 鉱山

鉱 種

Cu

位置・交通

(CAMPOFLORIDO 位置図参照)

CAMPOFLORIDO 地区南方直距約 1 Km に位置する。

地 質

本地区は、赤色 Sandstone および Porphyry の礫を含む Conglomerate を挟在する赤色 Schalstein, 黒色ないし灰色 Slate の累層からなり、 $N 20^{\circ} \sim 30^{\circ} E$, $20^{\circ} \sim 30^{\circ} E$ の走向傾斜をもっている。これらを買いて、新しい Liparitic Dyke Rock が小規模に分布している。



写真 6 Campoflorido の露頭付近

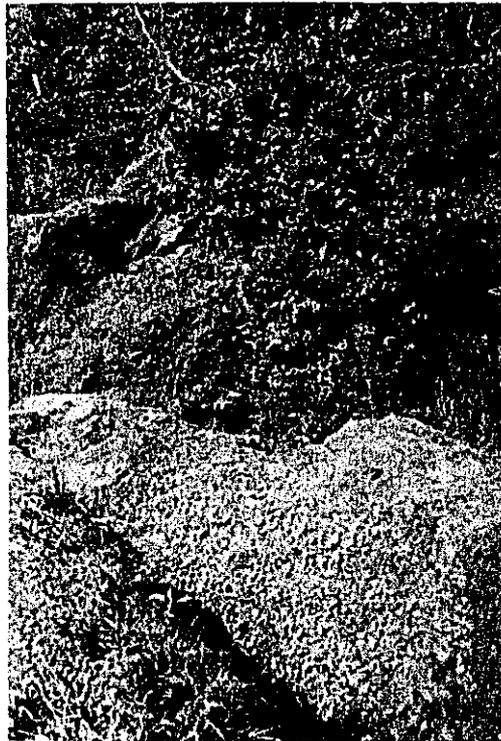


写真 7 RIO DULCE 露頭付近

鉍 床 (写真 7 参照)

鉍床は黒色 Slate に挟まれた厚さ約 1.8 m の灰色粗粒 Sandstone の Shattered Fissure に沿つて薄い Film 状に Malachite が入っている酸化銅鉍床で、付近の岩石はほとんど Silicification を受けておらず、硫化鉍物も全く見られない。酸化銅鉍物の胚胎規模は Sandstone の層面に沿つては約 2 m × 1 m の範囲、層面に直角の方向にはせいぜい数 10 cm 程度の範囲である。

結 論

本酸化銅鉍床は、上部から滲み込んで沈澱した二次的なもので、下部に発達することはないし、鉍床と称するほどのものでもない。全く経済的価値のないものである。

5 LOS PORTALES 鉍山

鉍 種

Cu

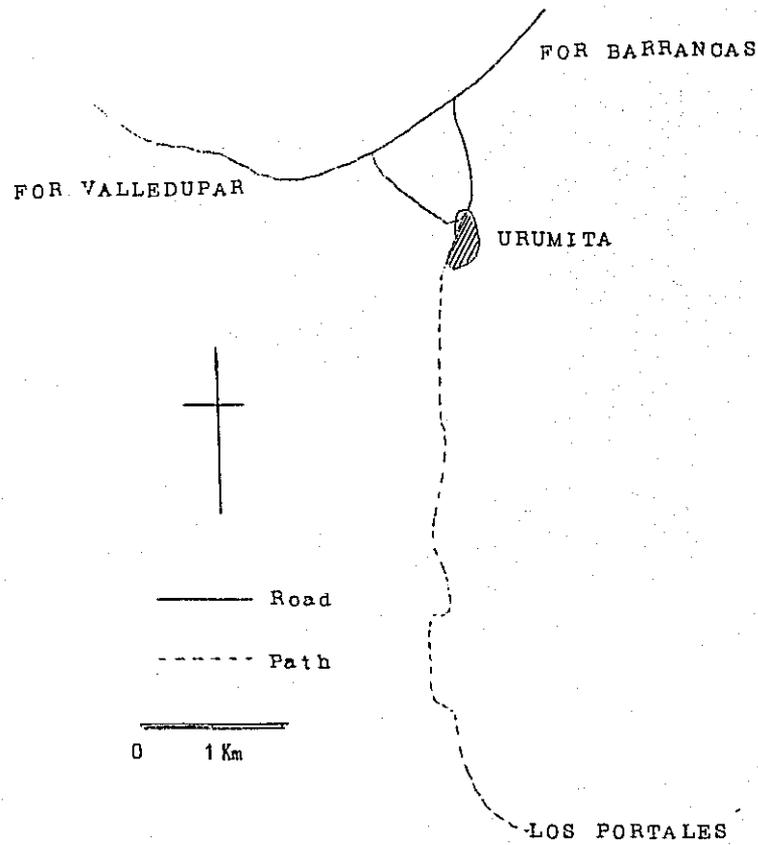
位置・交通

標高 700 m

URUMITA $\frac{\text{自動車(小型)}}{40 \text{分}}$ × 全距離約 10 Km なるも道路悪し
× $\frac{\text{馬}}{1 \text{時間} 20 \text{分}}$ LOS PORTALES

地 質

Tertiary Ferruginous Sandstone, Shale の互層よりなる地域で、稀に Tuffaceous Greenish Shale を挟む。地層は走向 N 20°W, 傾斜 20°W 以下で、山の高所より低地まで、整合的に重なることをよく遠望し得る。



鉍 床

LOS PORTALES 部落の西側山頂付近に Tuffaceous Greenish Shale があつて、
 これに銅鉍探鉍跡がある。草原状の山斜面を切り開いたもので、第6図のようである。

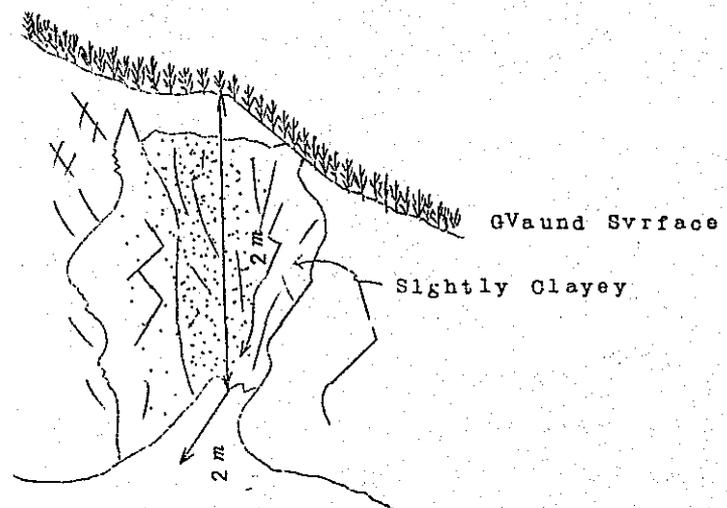


Fig. 6

母岩は破碎され、N 50° E、直立を主とする多くの割目が発達し、緑色酸化銅鉱が細脈又は薄膜としてこれに入ると共に、母岩には時々 Chlorite の豆類 Spots が多いため、一層激しい Mineralization の見掛けを呈する。

銅鉱物は Azurite の著しいのを特徴とし、その他 Malachite, Chrysocolla があり、まれに二次的 Chalcocite の微細脈または豆状塊もある。

Cu 3~5% 程度の鉱染部は上部で 60 cm、下部で 20 cm 位、かつ切り割りの奥程微弱となる。また、山の反対側斜面迄の距離は 30 m 前後なのでこれが発展する余地はない。

この他、途中の谷 RIO MARQUESOTE よりとゞに至る間に 2ヶ所の銅の微候地があり、Sandstone 及び Green Tuff 中に Green Copper Minerals が僅かに認められる程度で鉱床と称し得ない

結 論

周囲は草原地帯なので露出のないところが多い。将来は、より有望な銅鉱床微候地の発見される可能性はあるが、現在知られているものは経済的価値なく、探鉱余地もない。

6 CAMPERUCHO 鉱山

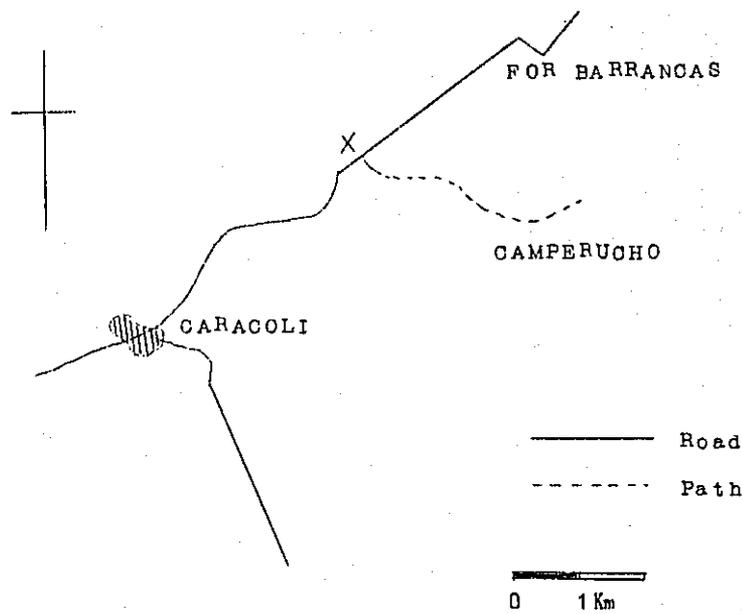
鉱 種

Cu

位置・交通

標高 100 m

BARRANCAS	自動車 # 5時間	CARACOLI
CARACOLI	自動車 15分	CAMPERUCHO
x	自動車 5分	" (此の間 道路悪し)



地 質

Mesozoicのものと思われる暗黒色のAndesitic TuffとSandstoneの互層地域であつて、地層の走向傾斜は不明であるが、一帯の平且な牧草地帯のところどころにある小部分の露岩および探鉱跡からみると、この中にN40°E位の方向に2Km Shattered Zoneが続いていることがわかる。

鉱 床

鉱床はShattered Zoneの割目にしみ込んだMalachite等よりなる。

CAMPERUCHO部落の北500m位の場所に崩壊埋没した深さ2m前後と思われるPit跡、およびTrench跡が10数ヶ所NE方向に点在する。その周辺に散在する採掘鉱または研の中には酸化銅鉱石の品位Cu 5%以上と思われる部分も存在するが、いずれも薄膜の集合または僅かの浸透であつて、全体的には1%以上と思われる部分はきわめて少ない。

Pit内部には鉱石の認められる部分はほとんどなく、まれにNE方向の割目に緑色酸化銅鉱のFilmの存するだけで、恐らく地表近くのみ銅鉱があつたものと思われる。

これよりNE500mおよび1000m付近にさらに深い探鉱井戸、堅坑を下した跡があり、一つは崩壊埋没、一つは水没しているが、ここでは銅鉱物は微量認められるのみである。

結 論

この探鉱は80年以前に行なわれたものといわれ、かなり大規模に行なわれたらしいが、全く酸化銅鉱の滲み込みに過ぎないと考えられ探鉱価値はないと思われる。

7 BOLIDEN BOLIVAR 鉱山(別名CARMEN 鉱山)

鉱 種

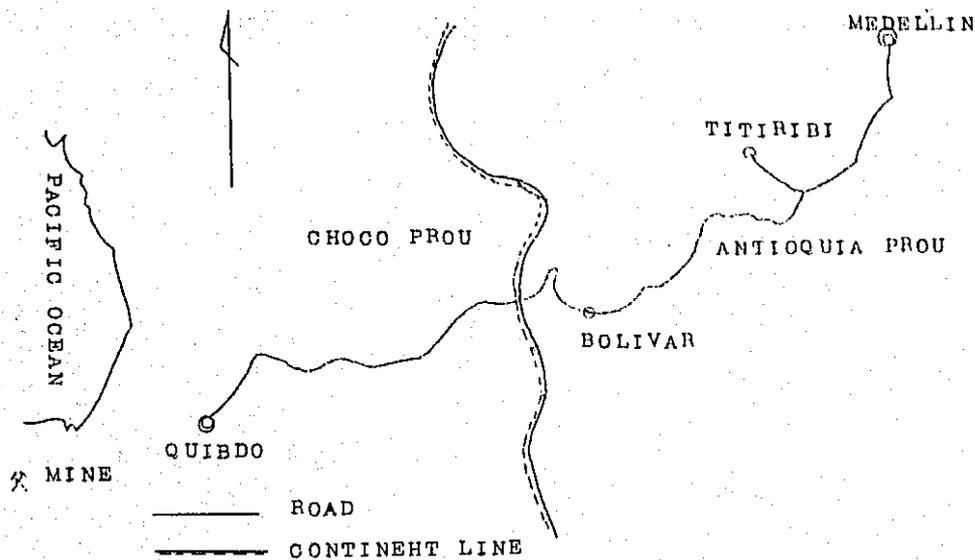
Cu

位置・交通

MEDELLIN $\frac{5 \text{ 時間}}{\text{自動車}}$ BOLIVAR

BOLIVAR $\frac{27 \text{ Km } 1 \text{ 時間}}{\text{自動車}}$ 鉱山

標高 1800 m ~ 2000 m



地 質

Black Slate, Sandstone 等の中生層中に, Diabase とと思われる緑色岩が貫入している。緑色岩は, 弱いPyritization をうけている。

鉱 床

Diabase の Shattered Zone に Chalcopyrite Bearing Quartz Calcite Vein let の貫入, および, その附近に Chalcopyrite と pyrite の弱い鉱染をもたらしているもので, 二次的な緑色酸化銅鉱もみられる。鉱床の規模は確認した部分が延長 150 m 内外, 巾数 cm ~ 数 10 cm, 最大 2 m, 標高差約 50 m である。

Chalcopyrite は, 局部的に 1 m 巾で Cu 3% 程度に達すると思われる部分もあるが全体的には Cu 0.2 ~ 0.3% である。

この鉱化帯の周辺には非常に弱い Pyritization を認める程度である。

結 論

Mineralization が非常に弱く, 稼行にたえる鉱山に発展する可能性は極めて少い。

又, 断層帯にあるので, 付近の岩盤が極めて脆弱で, たとえ若干の品位の上昇がみられても採鉱技術の面で操業の困難な鉱床である。

従つて, 本地区は経済的開発は困難と考えられる。

8 BAGADO 地区 ANGU EDE 鉱区

鉱 種

Cu

位置・交通

CHO CO 州 BAGADO (写真 10, 11 参照)

標高 200 m

QUIBDO $\frac{4 \text{ 時間}}{\text{ランチ}}$ BAGADO

” $\frac{40 \text{ 分}}{\text{ヘリコプター}}$ ”

BAGADO $\frac{6 \text{ 時間}}{\text{カヌー}}$ ANQUEDE (河川増水の場合はランチで行けるが、其の他はカヌー使用)

RIO ANQUEDE川口より徒歩1時間

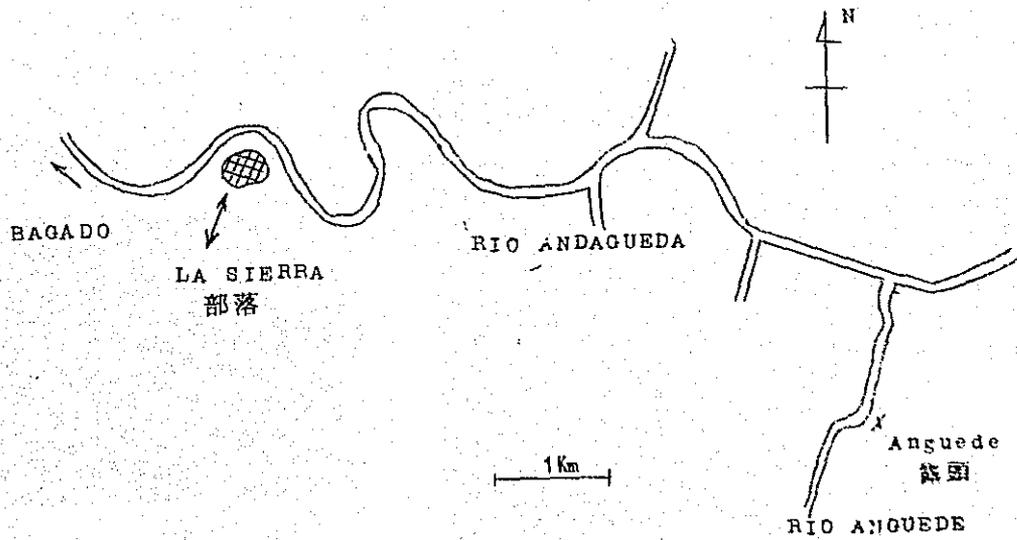
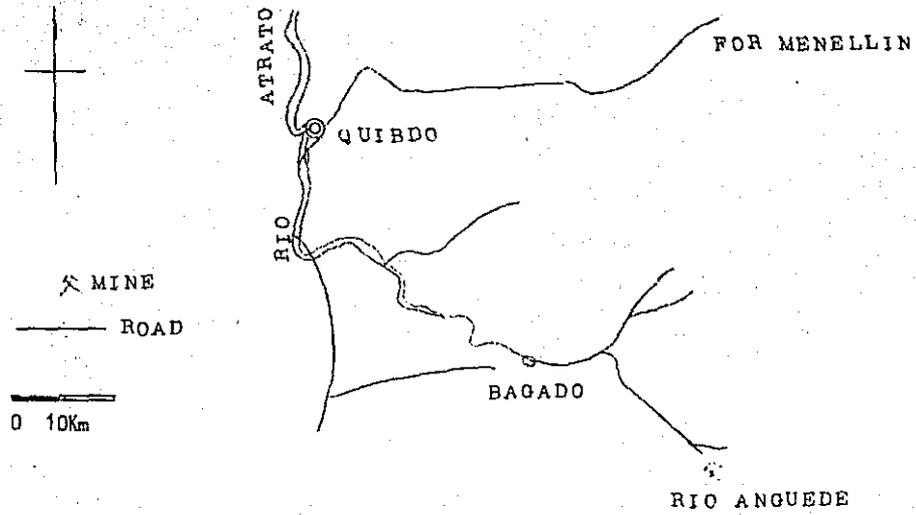




写真8 ANGUEDE 鉱区露頭下の川床(点線は露頭, 川床から露頭まで約8M)



写真10 Choco州Rio ATRATO とジャングル



写真9 RIO ANGUEDE の川口のヘリコプター発着所



写真11 Choco州Quibdo市の舟つき場と黒人部落

地 質

露頭付近は Dacite 或は Quartz Porphyry が稍 Chloritization を受けたものからなり、その中に 3 条の Fissure に沿つて Pyrite および Chalcopyrite の脈が生成されている。

鉍 床 (写真 第 8, 9)

今度調査出来たものは、その中の 1 条の脈で河床から 8 m 上の断崖にあり、走向 N 35° E 傾斜 35° E で、小さな Fissure を充填した Chalcopyrite Pyrite Quartz Vein で脈巾 3 ~ 5 cm の稍膨縮のある脈である。走向方向には 4 ~ 5 m 連続しているのが認められるだけであるが Pyrite よりも Chalcopyrite の方が量的には多く、脈品位は Cu 5 ~ 8 % 位と思われる。

他に更に上方に 1 条の鉍脈があると云われ又対岸の川床にも Pyrite の鉍染した露頭があると云われるが確認出来なかつた。

結 論

現在見られる露頭は鉍床の規模小さく、鉍化作用も弱いようである。この地域一帯 20 箇所以上の露頭があると云われるので、基礎調査を総合的に実施して、それぞれの関連性その他を検討すべきであると思うが、此の地帯はジャングルで川を利用する他は交通の便がなく調査は難しい。

9 CONCHARI 鉍山

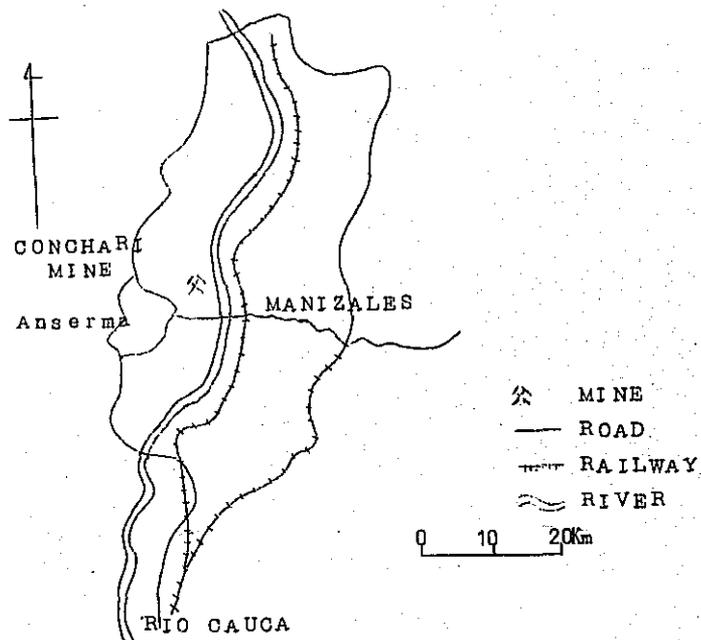
鉍 種

Cu

位置・交通

ANSERMA $\frac{5 \text{ Km}}{\text{自動車}}$ \times $\frac{10 \text{ Km} \cdot 2.5 \text{ 時間}}{\text{馬}}$ 山元

地 質



附近の山地全体が草に覆われた牧場で、地質は不詳であるが若干の露岩，転石から見て，Granitic Rockの地質であることが想像される。

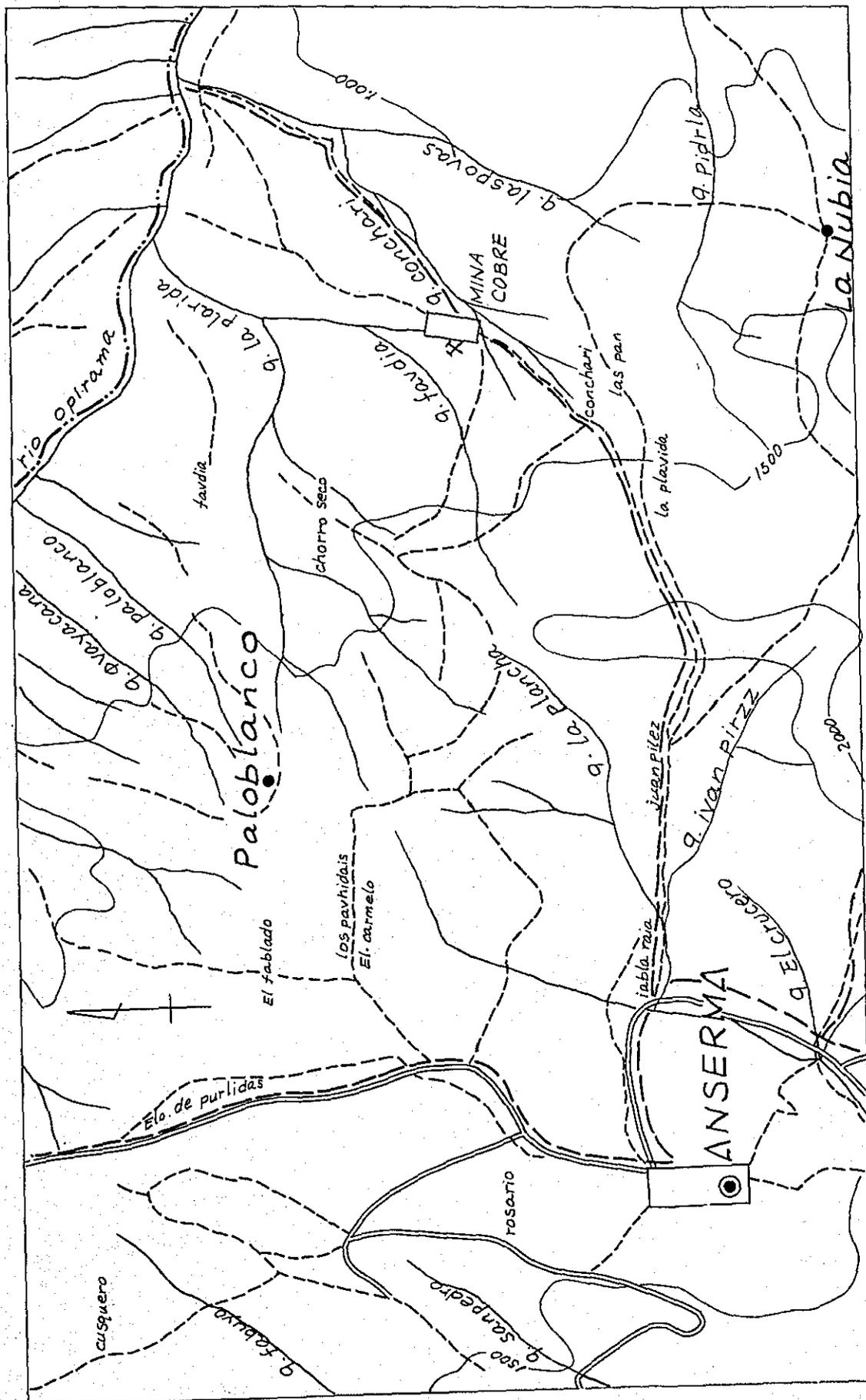
鉍 床

一つの小さな谷沿いに古い研山らしいものと若干の鉍床露頭がある。その観察ではAplitic Granite中の含銅Calcite Quartz Veinと考えられる銅鉍物はChalcopyriteを可成り含む鉍石の軽石が認められ，多くは二次的のMalachite, Chalcociteよりなるが，転石が主で鉍脈の様子はわからない。地形等から考え，S-Nに続く脈ではないかと思われる。他にも銅鉍床があるとのことであつたが，今回は案内者もわからず到達できなかった。

近くの水流ある谷間では砂金を採集したこともあり，又，Molybdenite 鉍の転石もしばしば存在するとのことなので，これらの金属鉍物はいずれもGranitic Rock中の石英脈に含まれるものではないかと思われる。

結 論

上記の状態現状では何とも調査の方法がない。所有者は少くも溝掘り程度の探鉍を行うべきであろう。



10 GACHALA 鉱山

鉱種

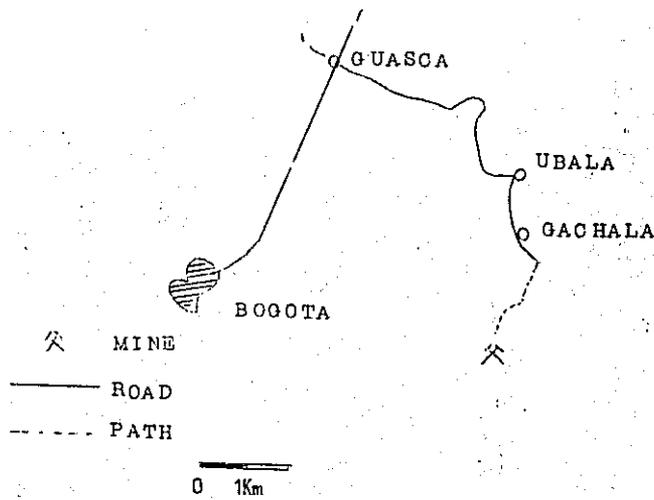
Cu

位置・交通

標高 2640 m

BOGOTA $\frac{4 \text{ 時間}}{\text{自動車}}$ GACHALA

GACHALA $\frac{5 \text{ 時間}}{\text{馬}}$ 山元



地質

一見古生層と思われる。Red Sandstone, Dark Gray Slate, Gray Sandstone, Schalestein ないし Tuffaceous Slate 等の累層で、若干の変化はあるが略水平層ないし走向 N~S, 東に 5° 以内の緩傾斜の構造を有する。

鉍 床

鉍床はRed Sandstoneの下盤に接するSchalsteinないしTuffaceous Slate中に厚さ2 m内外の微粒のPyrite, Chalcopyrite, Bornite の層状鉍 染鉍床であつて、この下盤には網状石英細脈の貫入が僅かに認められる。銅鉍物の鉍 染部は若干のSilicificationと稀にTourmalinizationとが認められる。

鉍 量

鉍床の規模は現状では鉍床の連続を追跡し得ず 露頭部の走向長15~20 mのみ確認し得る。しかし本露頭の東方約2000 mの尾根越えの部分にも走向長2000 mにわたつて同様層準に同様鉍床露頭があると云うことなので、これらが連続しているとすれば2000 m × 2000 m程度の広がりが見込まれる。従つて鉍量は最大

$$2000\text{ m} \times 2000\text{ m} \times 2\text{ m (巾)} \times 2.6\text{ (比重)} \approx 2000\text{ 万 T}$$

しかしながら露頭部の観察では品位にバラツキがあり、良好部でCu 1%弱、劣化部でCu 0.3~0.5%程度と思われ、且つ露頭部両側では品位低下がみられることから2000 m × 2000 mの範囲を全部鉍量とは考えられない。又、その平均品位は露頭部ではCu 0.7~0.8%を見込み得るとしても、これをそのまま全鉍量に適用することも出来ない。

結 論

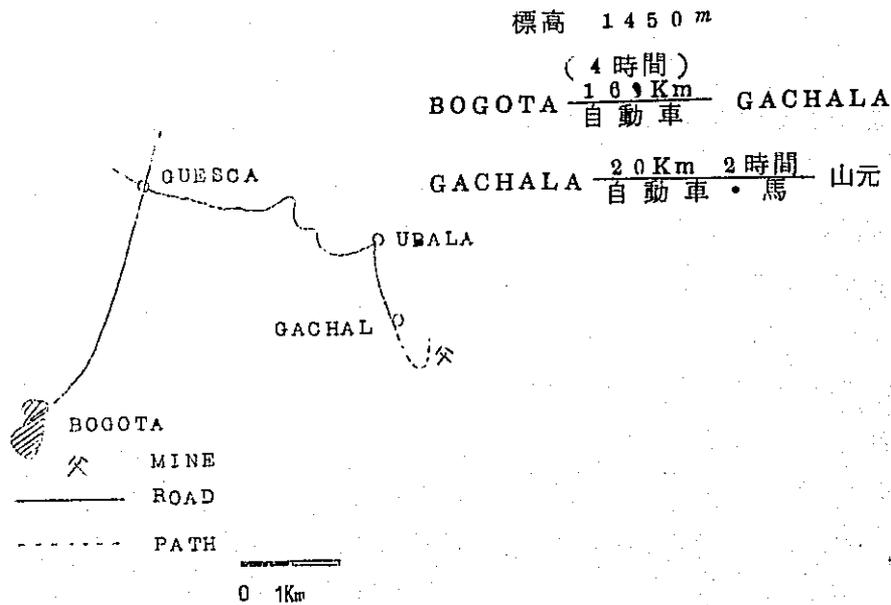
鉍床賦存状態がせいぜい2 m厚さの水平層なので、採鉍技術上問題があり、又今後の採鉍に試錐を行なうにしても上部のOverburdenが200~400 mあることと地理的条件が悪く、鉍量確認のための採鉍費がかさみ現況では探査も開発も困難な鉍山であろうと考えられる。

11 LA COLONIA 鉱山

鉱 種

Cu

位置・交通



沿革

当山は1926年頃スイス人PETER ALIGにより発見され、その後SHEEL COMPANYによつて立入坑道を7ヶ所実施した。その後英国系の会社が1955年から58年までの約3ヶ年間採掘し、選鉱設備をもうけ稼行したが休山、1959年CHOCO PACIFIC CO.により4~5本の試錐探鉱を実施したが結果が悪く中止している。

地 質

本鉱山付近は古生層と思われるLimestoneとGray Slateとが分布する。走向、傾斜は区々であるが、一般的には走向NEないしNNE、傾斜はWに急、または緩である。

鉍 床

鉍床付近では Limestone と Slate とは断層で接しており、鉍床はこの断層に関係して派生した。Limestone 中の副断層又は Shattered zone に沿つて、鉍液が上昇して Limestone を交代して形成されたもの、および、Network 状に貫入して生じたものである。

鉍体の走向は $N 30^{\circ} E$ 、傾斜は $88^{\circ} W$ で、上部は酸化帯となり Malachite Bornite 等の二次的富鉍体を形成しているが、その規模は延長約 $15 m$ 、巾最大 $2.5 m$ 、深度数 m 内外であつて、品位は平均 $Cu 5 \sim 6 \%$ に達するであろう。

その下部は Network 状に Calcite Quartz Veinlet が走り Chalcopyrite Bornite、および僅かな Pyrite が Veinlet に沿い、または Limestone を交代して認められる。これらの部分は、延長 $20 m$ 程度、巾 $2 \sim 3.5 m$ 、深度 $10 m$ 程度の規模であつて、見込品位は $Cu 3 \%$ 程度である。

更に、この下部に於ては立入坑道により探鉍されているが、殆ど Mineralization がなく、下部へ期待は出来ない。

鉍量は大凡次の通りである。

イ) 上部二次富化帯

延長 $15 m \times$ 巾 $2.0 m \times$ 深度 $5 m \times$ 比重 $2.4 = 360 T$

内既採掘済分 約 $100 T$

残存埋蔵鉍量 約 $260 T$ $Cu 6 \%$

ロ) 下部硫化帯

延長 $20 m \times$ 巾 $2.0 m \times$ 深度 $10 m \times$ 比重 $2.5 = 1000 T$ $Cu 3 \%$

合計 $1260 T$ $Cu 3.6 \%$ 程度

結 論

鉍床の性質から考えて、富鉍部のみを極く小規模に抜き掘りをすれば銅価のよい時は或は Pay するかも知れないが、下部には全然期待出来ないのも、将来の発展性は全くない。

案内人によれば、同様鉍床が本鉍床の周辺に約 10 ヶ所あると云うが、いずれも小規模のものであると思われる。

従つて、企業対象として取り上げるには小さ過ぎると考えられる。

B 鉛・亜鉛 鉍山

12 ESMERALDA 鉍山

鉍 種

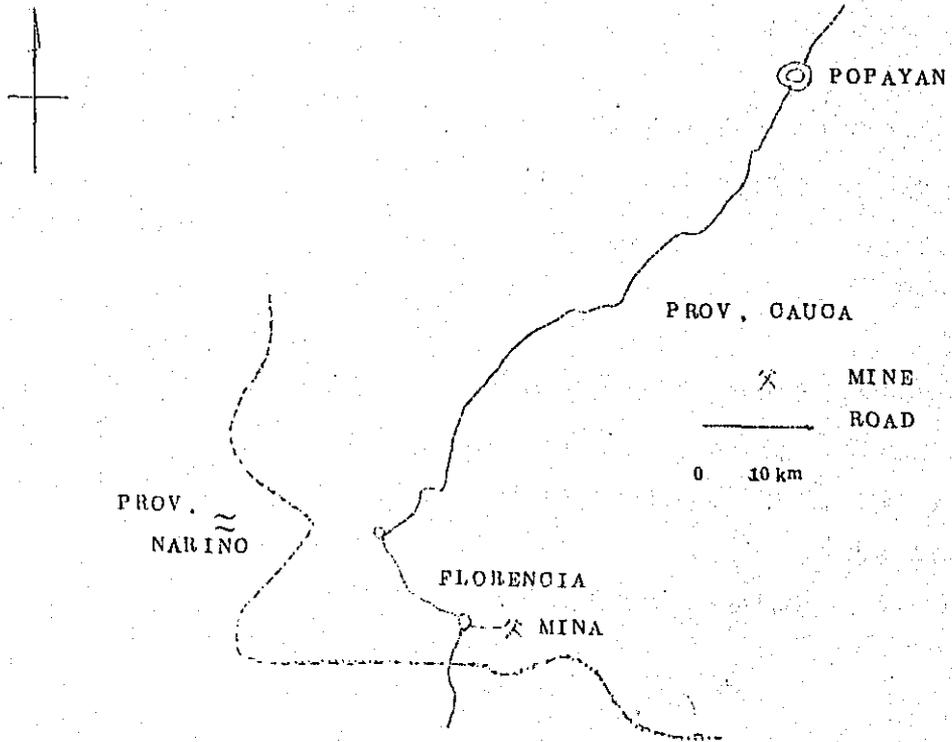
Pb. Zn.

位置・交通

標高 1800 m

POPAYAN $\frac{5.5 \text{ 時間}}{\text{自動車}}$ FLORENCIA

FLORENCIA $\frac{12 \text{ Km } 3.5 \text{ 時間}}{\text{馬}}$ 山元



地 質

第三紀層らしい Conglomerate, Sandstone, Shale 層を貫いて, Andesite および Quartz Porphyry が高地を作り, 其の周辺の主として Conglomerate 部に Mineralization をおよぼしたものであるが, Mineralization は弱く, Silicification, Kaolinization に Pyrite, Zinblend, Galena, Chalcopyrite を伴う。

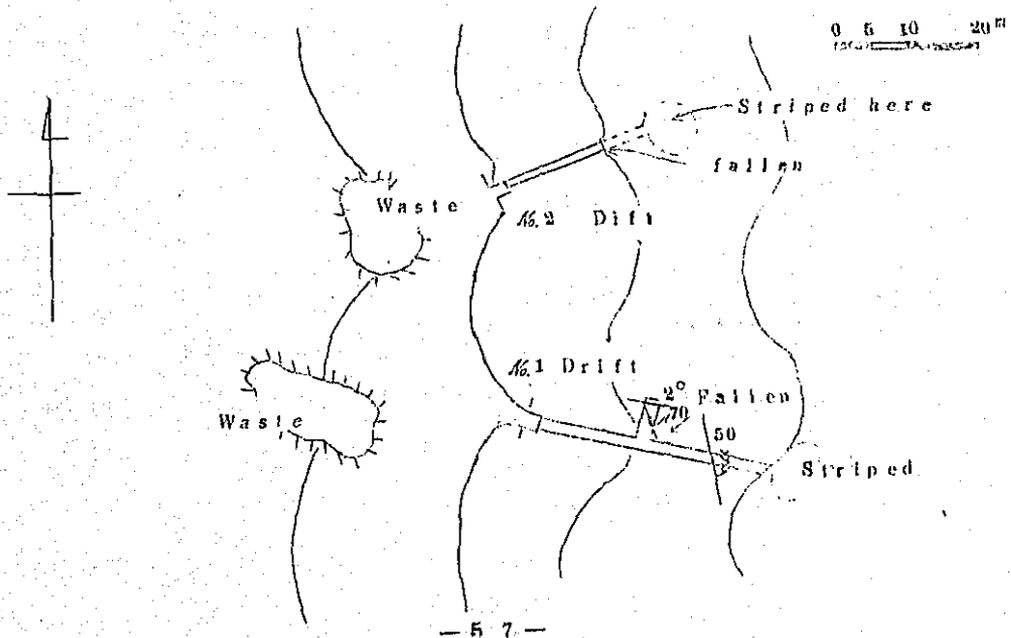
鉛 床

主な探鉛作業跡は, いずれも Conglomerate 層中の断層又は Shattered Zone に沿い, 特に Mineralization が稍集中したもので, 粘土帯中に径 10 cm 以下の Zinblend を主とする鉛塊の散在するものや, 断層角礫間を Zinblend を主とする金属鉛物が Cement するものである。判然とした脈巾は認められないが, 良好部でも Zn 10% 以下で, Pb, Zn 鉛は局部的に認められるのみで, Pyrite は鉛染状にうすく広く分布するが, いずれも探鉛価値あるものではない。

主な探鉛跡は山頂の ESERALDA 部落の南 500 m 余の山腹にあつて 1 号, 2 号坑道よりなる。その見取図を次に示した。

此の他, 山の反対側にも数ヶ所崖を切り崩して探鉛した跡があるが金属鉛物が存在するとい

Fig. 7 SKETCH MAP OF ESERALDA Pb, Zn MINE



うだけで、いずれも鉍床という程のものではない。

結 論

低品位鉛，亜鉛鉍で，広く散在する可能性はあるが，優秀な部は期待出来ない。又多少の鉍量が発見されても交通不便の地の低品位鉛，亜鉛鉍では経済価値なく，鉍山として望みは持てない。なお Zincblende は鉄分多く，Marmatite 質と推定される事も注意を要する。

○ 金 ， 銀 ， 鉍 山

13 SILENCIA 鉍 山

鉍 種

Au. Ag. Pb

位置・交通

ANTIOQUIA 州 SEGOVIA

標 高 7 2 5 m

MEDELLIN 飛行機小型 REMEDIOS
5 0 分

“ 自動車 “
約 4 8 0 Km

REMEDIOS 自動車 SEGOVIA
4 2 Km

MEDELLIN より CISNEROS まで鉄道の便あり。

地 質

Granitic Rock 地域で一部少々 Gneissic な部分もある。主として Granodiorite よりなる。

鉱 床

Porphyritic Granodiorite 中の Fissure Filling 型の Gold Quartz Vein である。脈の走向は $N 30^{\circ} E$ 前後、傾斜は $30^{\circ} E$ 前後で、走向は東へ突出する弧を描いて変化すると共に脈の厚さも膨縮激しいために傾斜の変化も多い。採掘対象とされているものは主脈一本と、その分岐脈で、既知部は走向に 2 Km、傾斜に 600 m の広がりをもつ、厚さは最大 5 m、平均 1.8 m、時には殆ど尖滅する事もあるが、よく連続する。中央部を NE-SW に切る断層付近は無鉱体地をなし、又 SE 辺を切る NE-SW 断層の南側では未だ鉱体を捕えていない。

鉱脈は上盤側は一般に明らかな境界を示すが下盤側は不鮮明な事が多い。鉱石は平均 10 g 程度の金鉱石であるが一般に白色不毛石英脈の如く見える少量の銀を含むが、金、銀共に肉眼では認められない。方鉛鉱も微量 (Pb 1% 以下) 存在し時には稍多い部分もある。又微量の黄鉄鉱は広く散在し、閃亜鉛鉱は一部に僅か存在するだけである。

脈石は石英の他多少の方解石および一部に石膏がある。

探 鉱

現在探鉱の主力を NE-SW 断層の南側に置き、断層上盤側を 33 番坑にて実施中である。

探 鉱 (資料坑内 8 図)

1. 採 掘

採掘法は不規則な残柱式空洞掘りで、脈の傾斜 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ また走向傾斜方向共に非常に脈巾が一定してなく各坑準間の距離も一定していない。

採掘準備は主要斜坑より両側に開坑掘押を行ない、坑準間を脈巾および品位に応じて鉱柱を残し高品位の部分はコンクリート柱に置換えている切羽もある。又上盤の悪い箇所はルーポルトを施行している。切羽は約 30 m 間隔に下坑準より斜坑切り上坑準と連絡し、これを中心に左右 60 m 間をスクレーパーを利用し採掘している。積込は鉱車へ直接スクレー

バーにより一車毎に掻きこんでいる。

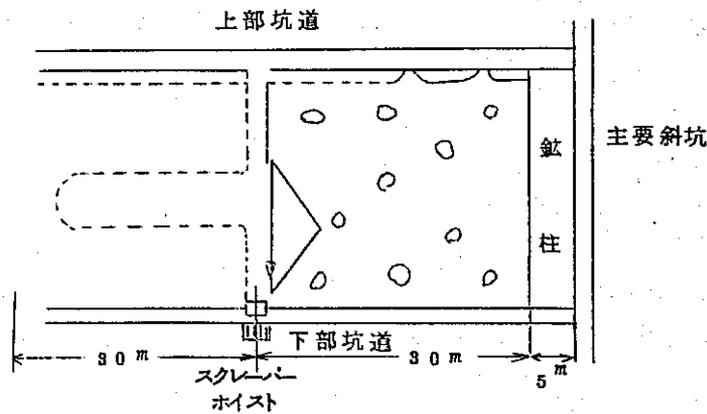


Fig 8

採掘は平方m請負制

起砕量 約20 T/台

穿孔長 1.0 m

1切羽の出産量 3方操業 60 T

1切羽の人員 さく岩 2名

運 転 3名

計 5名×3方=15名

使用機械

レングドリル 22mm中空ロッド

インサートビット

スクレパー 30 Inch

ホイス 10HP~5HP 電動並空気動

レール 1.5kg/m

試車 鉄製 2T

爆薬 ダイナマイト(60% = トロ)

ANFO

(使用量比 50:50)

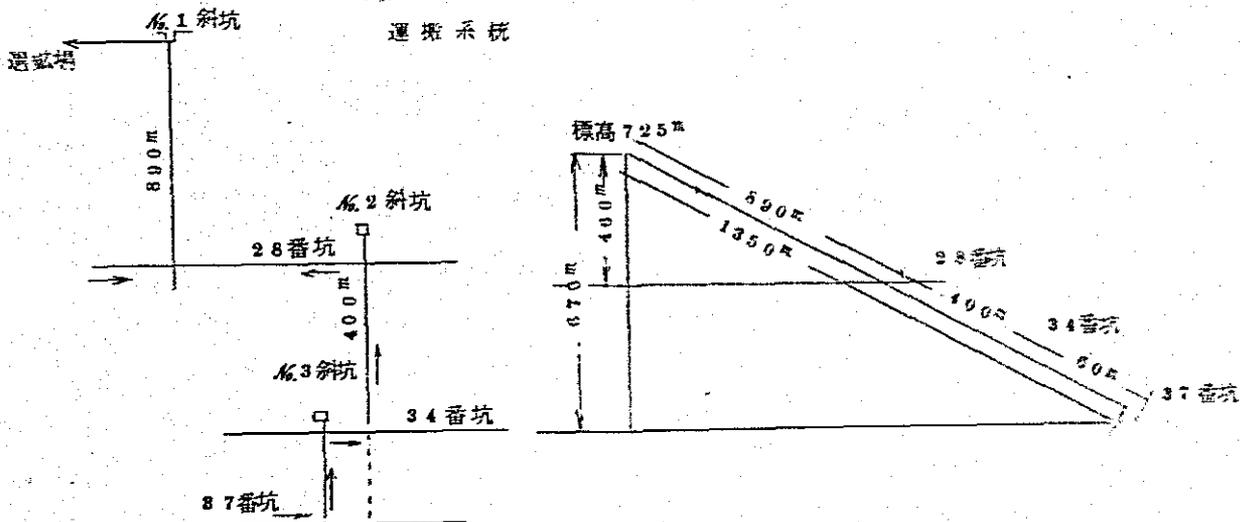
2. 坑道掘進

坑道は掘押、採掘準備斜坑、立入共に2m×1.8mの加背でパンカット法により行なわれ、使用機械はレングドリル、爆薬はダイナマイト70% ANFO 30%の割合で使用している。人員は2名/台であり掘進長は穿孔長1.5m、実延は平均1.1m前後と思われる。

3 運 搬

主運搬斜坑 № 1 は標高725mの個所よりほぼ脈に沿つて約30°の傾斜で28番坑まで約890m下り、28番坑より東へ450mで № 2斜坑に至る。 № 2斜坑はこれより34番坑まで約450m下がつている。又34番坑下部は № 3斜坑が約60mで37番坑まで下がつている。此の3本の斜坑と28番坑道が主要運搬坑道となつているが、現在 № 3斜坑の出鉱量が増大しているため № 2斜坑と37番坑まで下げる計画で掘進中である。

28番坑から上部は、殆ど採掘済みで現在主に出鉱しているのは30番坑以下の層である。 № 1斜坑と選鉱場間約300mは5Tトローリー電車、28番坑道は2Tバッテリーロコを使用している。使用鉱車はすべて2T鉄製鉱車、各斜坑は2Tスキップを使用している。各坑準に10T程度のピンがありスキップに積込まれる。主要箇所には20T~40Tのピンがある。



斜坑名	捲揚機 (HP)	人員専用	鉱石専用	距離
№ 1	復 125		○	900m
	単 100	○		
№ 2	復 125		○	450m
	単 100	○		
№ 3	単 50		○	60m

使用ロープ
15kg/m
使用ロープ
22mm

Fig 9

4. 通 気

坑内が深く局部的に非常に高温の個所もあり、現在最下底37番坑30HP扇風機を使用又局部小型扇風機も各所に取り付け、斜坑と旧坑を利用して通気を行なっている。

5. 排 水

排水も旧坑等からの水が多く、34番坑の旧坑を利用ダムを造り125HPポンプ2台で23番坑へ揚水、23番坑より同じく125HP2台で、No.1斜坑より坑外へ排水、選鉱水に使用している。

選 鉱 (写真第13)

処理能力 600 T/日

選鉱場は非常に場所が狭く古い、又つぎたし増設した模様で場内は雑然としている。フローシートも現在作成中との事である。

選 鉱 フローシート入れ

坑 外 設 備

- 1 蓄電車, キャツプランク充電場
- 2 自動車修理場
- 3 工作工場
- 4 ANFO工場 (写真第14)
- 5 コンプレッサー 165HP 5台・50HP 1台
- 6 発電設備 1000HP 330KVA 4台

生 産 量 (表1参照)

粗 鉱 量 15,000 T/月
品 位 Pb 0.5%
Au 10gr/T
Ag 25gr/T

精 鉱 約100 T/月 Pb 65%
Ag 1500gr/T
Au については明確でない。

人員並賃金

採 鉱	約	6 0 0 名	3 方操業
選 鉱	"	1 0 0 名	"
其の他	"	3 0 0 名	

合 計 " 9 0 0 名

最低賃金 1.4 P/日 (USドル=13 P) (PはPesoの略号)

夜 間 2.5% 増

休 日 7.5% "

方別増 8.5% "

採 鉱

坑道押 基準工程 4.0 m/月 2 名 29.5 P/m

採 掘 " 2.0 T/台 2 名 1.0 P/m²

結論と意見

此の鉱山は当国においては砂金鉱業を除いて唯一最大の金属鉱山であるので此の国鉱業一般の参考として調査したものである。

本鉱床は露頭の極めて貧弱なものを特徴とし、而も尙他に鉱脈徴候地も多い由であるので将来の発展も期待しうる。一方米系資本に経営されている鉱山ながら逐次間に合せの増設設備を行なつて来たため諸設備および配置に一貫性なく特に選鉱場設備においては大いに改造の必要があると考える。



写真12 MARMATO 鉦山 全景



写真13 SILENCIA 鉦山 選鉦場 全景

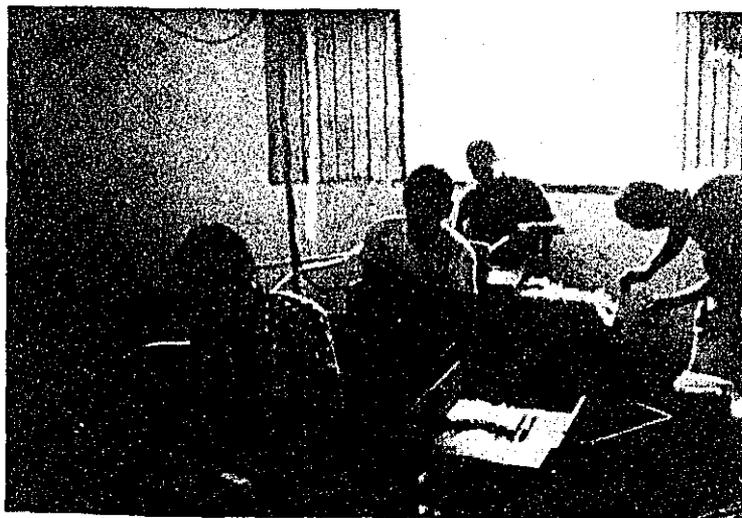
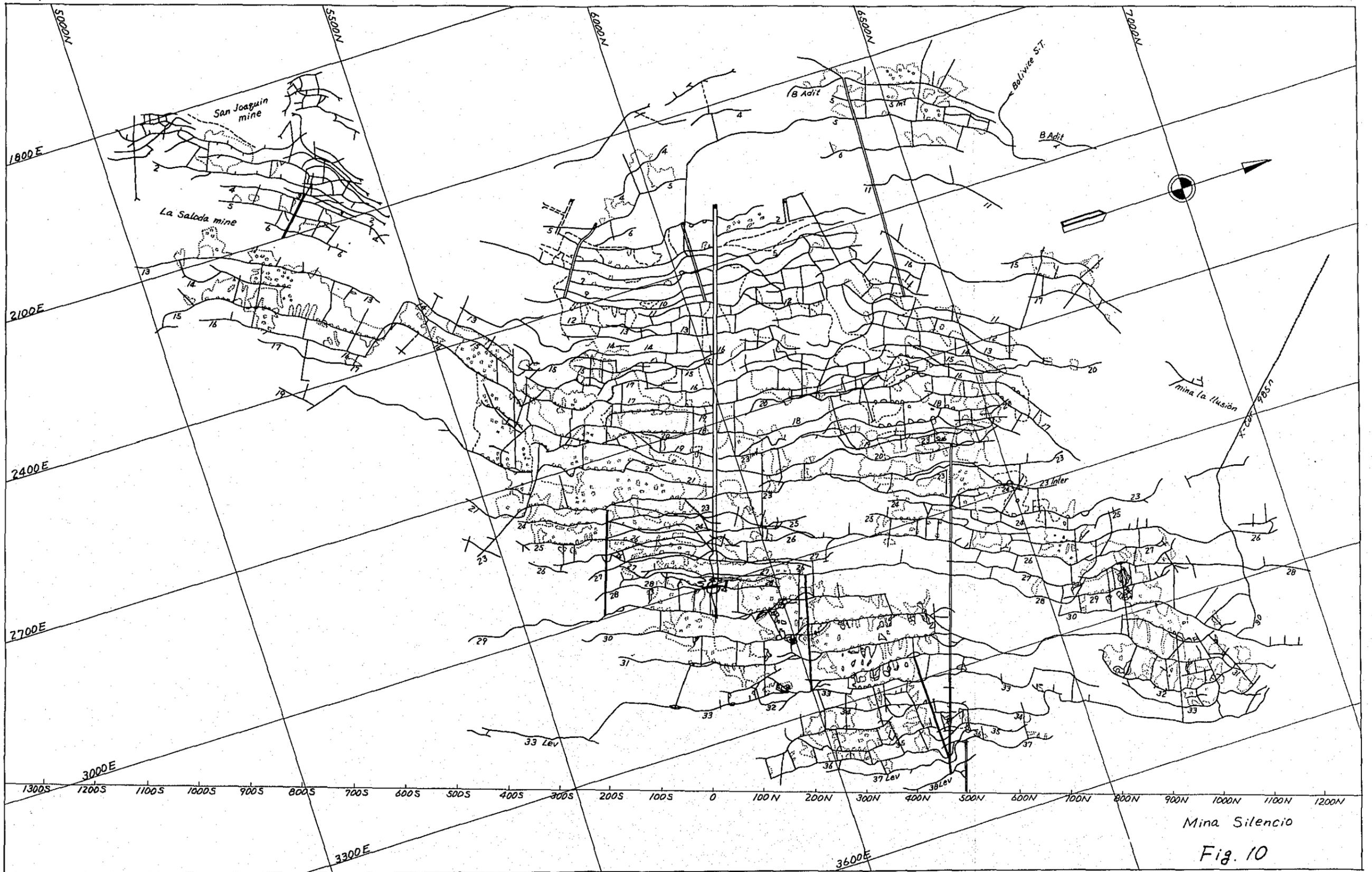


写真14 SILENCIA 鉦山 ANFO 濟工場



14 TITIRIBI 銅 山

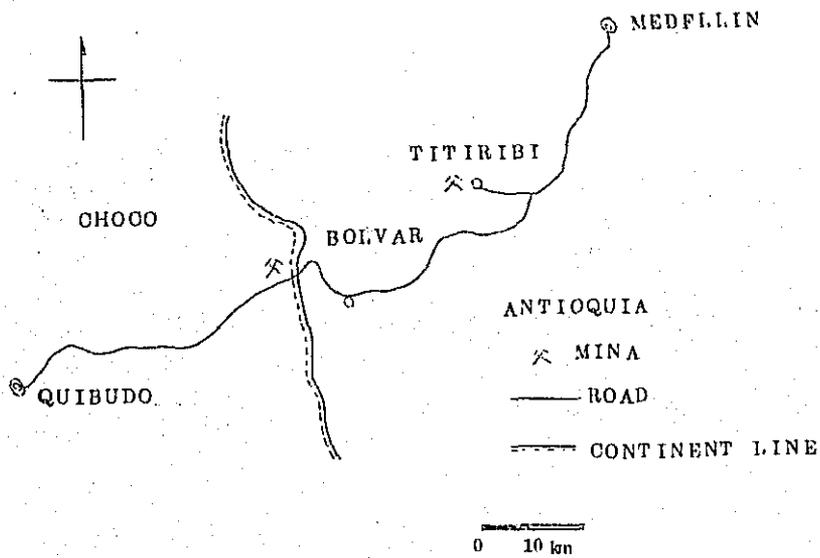
鉍 種

Au

位置・交通

標高 600 m

MEDELLIN $\frac{2 \text{時間}}{\text{自動車}}$ TITIRIBI



地 質

本鉍山附近の地質は、第三紀の Sandstone, Conglomerate およびこれらを含む Propylite であつて、Sandstone および Conglomerate は著しく Silicify し Propylite には Silicification および僅かな Pyritization が認められる。

鉍 床

坑口は崩落し入坑不能であつたが、土地案内人によれば約 30 年前附近の 10 鉍山を含めて

金鉱石を日産500T程度産出したとのことであるが、坑口研をみると、脈石英が全くなく単に強珪化した岩石のみで、良好な金鉱床の賦存の可能性は考え難い。

調査した鉱山に於ては300~400mの水平坑道、斜坑を切つている由であり、坑内でAu 2cmのQuartz VeinおよびManto と称する鉱体を捕捉した由であるが、品位は不明であり、またこの程度の規模のものがあつても現状では到底可採対象になるものではない。

結 論

規模も品位的にも、金鉱床と称し得るものではなく、探鉱価値もない。

15 SAN ANDRES 鉱 山, ならびにDIAMANTE 鉱 山

鉱 種

Au, Ag

位置 交通

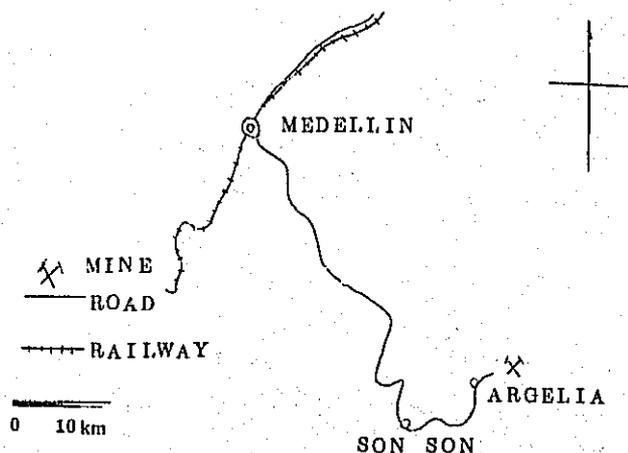
ANTIOQUIA 州 ARGELIA

標高 1500m

MEDELLIN $\frac{\text{自動車}}{111 \text{ Km}}$ SON SON

SON SON $\frac{\text{自動車}}{25 \text{ Km}}$ ARGELIA

ARGELIA $\frac{\text{馬}}{4 \text{ Km}}$ 山元



浴 革

現在同一脈を二つの会社で鉱区を持っている。SAN ANDRESの方は1890~1917年頃SAN ANDRES MINING CO,ですでに採掘稼行した模様であるが現在は旧坑,露頭について殆んど調査することが出来ず,話しによると現在の旧坑坑口準以上の良鉱部は殆んど採掘したらしく,また坑口準以下についても多少掘下り,採掘を行なつたらしいが状況は判然としない。

DIAMANTEの方は露頭部に採掘跡が見られるが旧坑はすべて崩落し現在下部の選鉱場準上10mの旧坑を取明け残鉱を4-5T/日出鉱し,水車式スタンプを使用して稼行している程度である。

地 質 (第10図参照)

本地域はRIO SAN JULIANの支流QUEBRADA TESORO またRIO SAN ANDRESの支流QUEBRADA EL APIQUEの流域に当り一帯はANTIOQUIA州のMEDELLINの東方に広く分布しているGranite Batholith (東西50Km×南北130Km)の一部をなしている。

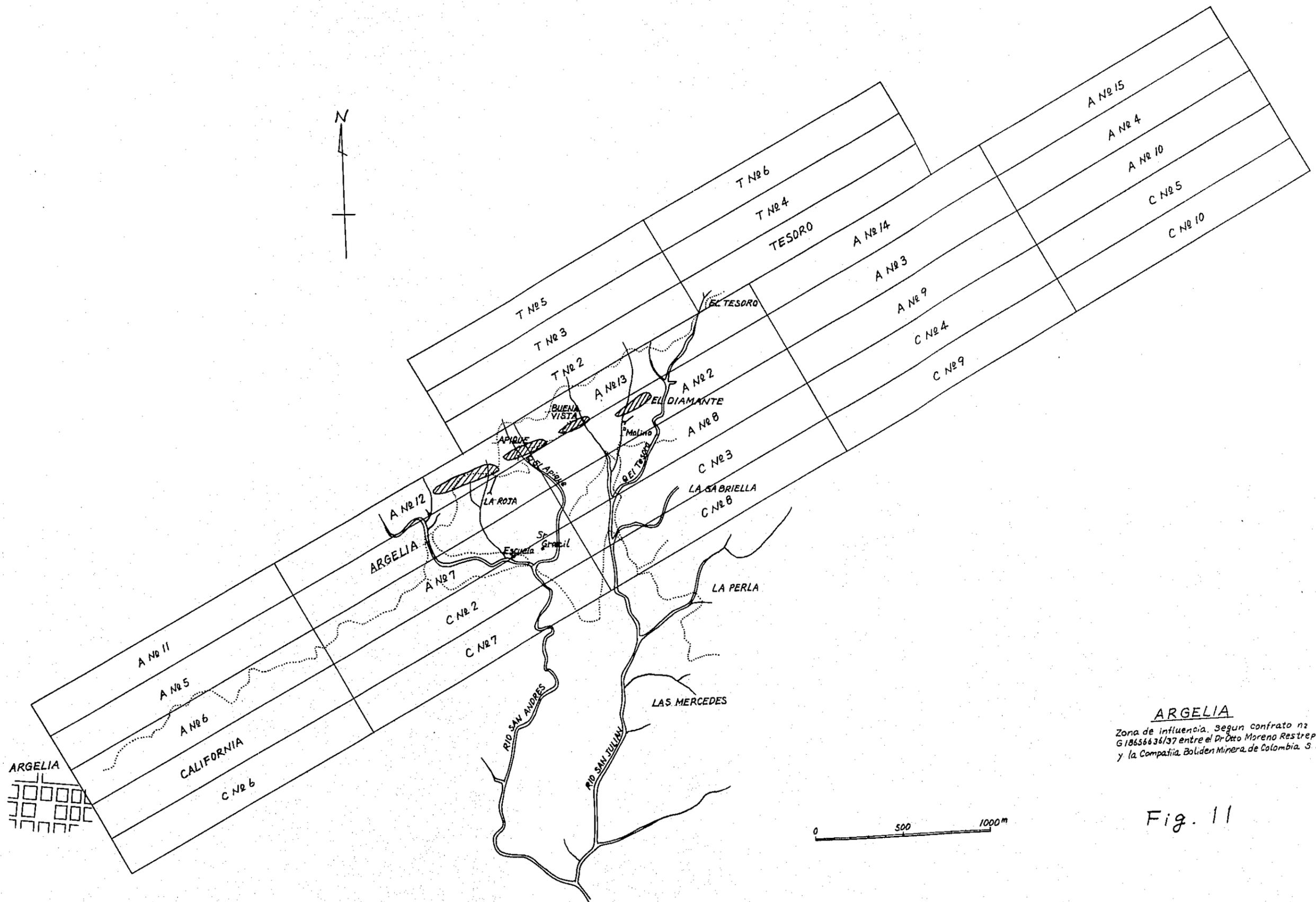
鉱 床

DIAMANTE 鉱山の鉱床はGranite中のFissureを充す含金・銀・鉛石英脈で,略々東西に走り傾斜は $60^{\circ} \sim 70^{\circ} S$ である。ChimneyないしLens Typeの鉱床である。露頭は海拔1650mの山の尾根にあり,中石を挟んで上盤側に20cm,下盤側に60cmの脈巾をもつ黄鉄鉱・方鉛鉱僅かに閃亜鉛鉱を含有する石英脈で,脈品位Au20g/T Ag300g/T, Pb 4~5%, Zn0.5%であるが,走向方向にはあまり続かず小規模のものである。

意 見

SAN ANDRES 鉱山は露頭は勿論,坑口の位置すらはつきり知ることが出来ずDIAMANTE 鉱山の方の状況からして余り期待出来ないと思う。

DIAMANTE 鉱山についても旧坑は殆んど崩壊し一部のみしか調査出来なかつたが,前記の如く規模も小さくLensの数も少ないので余り期待出来ない。



ARGELIA
 Zona de influencia, segun contrato n.º
 G/18656636/37 entre el Dr. Otto Moreno Restrepo
 y la Compañia. Boliden Minera de Colombia, S. A.

Fig. 11

16 MARMATO 鉱山

鉱種

Au, Ag

位置・交通 (写真第12)

CALDAS 州 MARMATO

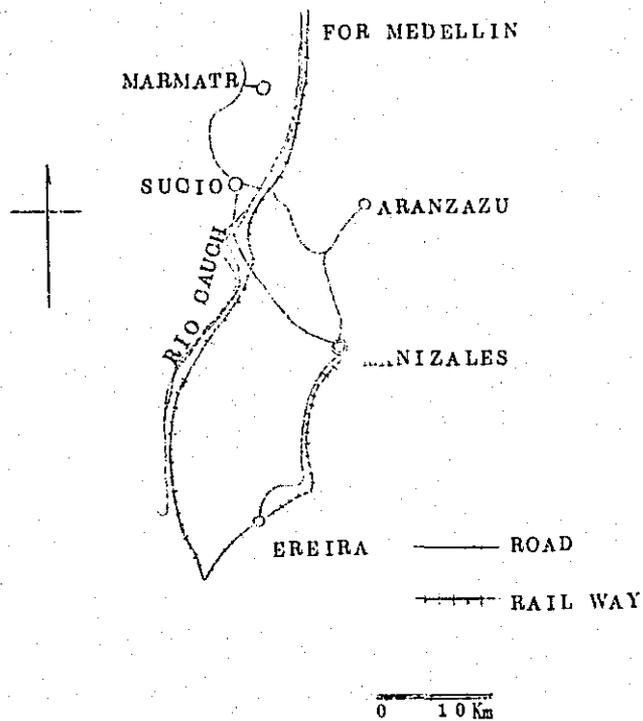
標高 1840 m

BOGOTA $\frac{\text{飛行機}}{1 \text{時間}}$ PEREIRA

PEREIRA $\frac{\text{自動車}}{21.3 \text{Km}}$ MARMATO

SUCIO (鉄道駅) $\frac{\text{自動車}}{7.5 \text{Km}}$ MARMATO

山元までバスの便あり。



治 革

当鉱山は相当古くから稼行されたらしく、現在の国営に移行する前にすでに大規模に採掘された模様であり、殆んど坑内または坑口は崩落している。国としても再建に努力しているが、現状は休山同様である。

地 質

本鉱山附近は南北約 50 Km, 東西約 15 Km の南北にのびた Tertiary Granite からなり MARMATO 鉱山はその岩体の略々中央にある。

鉱 床

鉱床は裂隙充填鉱床である。主として金銀を含む石英脈からなり、Accessory Mineral として Pyrite Galena, Zinblend, Chalcopyrite をも随伴している。略々北西～南東方向に最大 800 m もの延長をもつ鉱脈が 10 数本あり、North, Central, South Group にわけられて、North Group と Central Group の間隔は約 250 m, Central Group と South Group との間隔は約 50 m である。鉱脈の状況は入坑殆んど不能で而も技術者がいないため詳細不明であるが、露頭から垂直約 800 m 下部で立入を入れかけて中止している。

生 産

粗鉱量	80 T / 日		
品 位	Au 10 g / T	Ag	15 ~ 20 g / T
従業員	約 500 名		

採掘切羽も現在稼行している箇所は 5ヶ所程度で、その殆んどが残鉱処理の状態である。また山元には留守番係の指導者しか居らず、技術者はいない現状であり、鉱量計算等も明確でなく、従業員も非常に消極的である。現在採鉱も全然行なわれていない。

意見および結論

1. 多数の人員をかかえ整理することも出来ず、失業保険の支払に追われ、また非常に非能率な作業を行なっている。早急に対策を立てるべきと思う。

2. 鉦床の垂直の Mineral Assemblage の変化, 脉巾, 品位の変化などの資料がないので判断出来ないが, 下部の探鉦坑道等以前に相当掘進されており, また中央には技術者も居ることであり, 全般的に再調査した上で早急に再検討すべきだと思ふ。

D マンガン鉦山

17 BOLIDEN マンガン鉦山

鉦 種

Mn

位置・交通

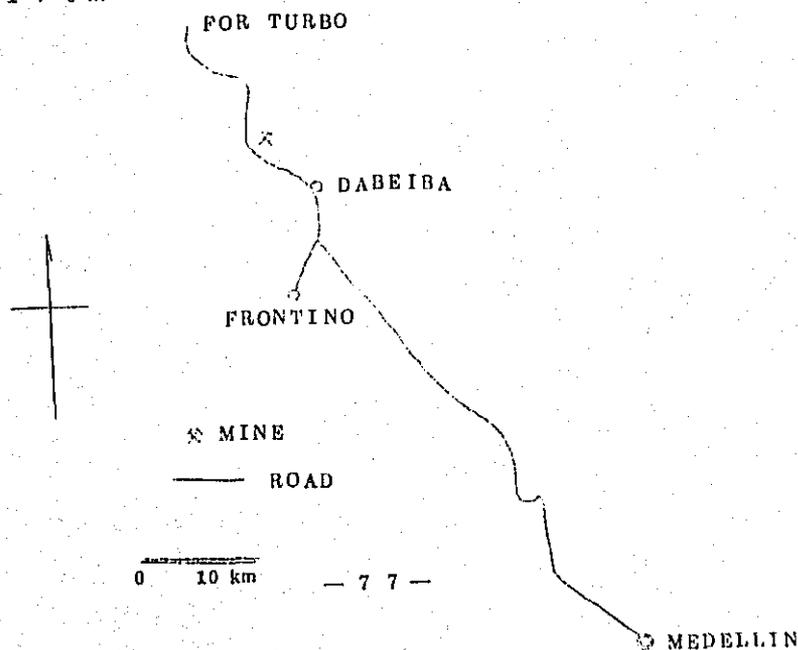
MEDELLIN $\xrightarrow[\text{自動車(大型)}]{\text{約 } 200 \text{ Km}}$ DABEIBA

MEDELLIN $\xrightarrow[\text{小型飛行機}]{50 \text{ 分}}$ FRONTINO

FRONTINO $\xrightarrow[\text{自動車}]{2 \text{ 時間}}$ DABEIBA

DABEIBA $\xrightarrow[\text{自動車}]{1 \text{ 時間}}$ 山 元

山元 標高 170 m



浴 革

1962年より SWEDEN 国系の BOLIDEN MINERIA DE COLOMBIA 社が探鉱に着手，露頭の掘削剝土および4本の試錐を行なうと共に，測量，地質調査を実施した。試錐の結果露頭下65m準まで鉍床の連続を確認したので，さらにその下部および延長上を探索すべく400m級2台，200m級2台，計4台の試錐機を DABEIBA に準備中である。

地 質

当鉍山付近の地質はジュラ紀ないし白亜紀と思われる Schalstein, Limestone, Conglomerate, Slate, Quartzite 等の累層で，著しい褶曲をなしているが，一般走向は N—S ないし $N 20^{\circ} E$ ，東に急または緩傾斜である。

鉍 床

鉍床は Schalstein を母岩とする含鉄マンガン鉍層であつて，地層の褶曲軸部に富鉍体を形成している。

主要な鉍体は，鉍山小屋の近くのもの(A)と，その北方1.5Kmにあるもの(B)の2鉍体で，その規模は兩者共延長約30~40m，巾員最大8.5m平均1.5~2mである。A鉍体については試錐により露頭下65mまで確認されており，着鉍部では鉍体の岩芯長8mと称している。

構成鉍物は露頭表面では二次的 Pyrolusite であるが稀に Polianite と思われるものも認められる。

鉍体の地表部では二次的富化作用により Mn の品位は高く， MnO_2 75%以上と思われる部分もあるが，地表下数mにして品位低下の傾向が認められるので，下部に対する期待は少ない。前記試錐の結果がいかなる鉍況であつたかは知り得なかつたが，恐らく地表部よりは品位が低かつたのではないかと想像される。

また褶曲部をはずれると，鉍体は急激に劣化し，鉍条と化すが，一応層準の追跡は可能である。

鉍 量

試錐の着鉍によつて相当大量の埋蔵鉍量の賦存がうわさされているが，現状では2鉍体を合

わせ、せいぜい数万T程度のものではないかと考えられる。

結 論

部分的にかなり高品位のマンガン鉱床を形成しているが、何分にも規模が小さい上に大部分の鉱量が川面以下になるので、採鉱の面で問題があり、大規模な開発は困難であろう。

18 ESMERALDA 鉱 山

鉱 種

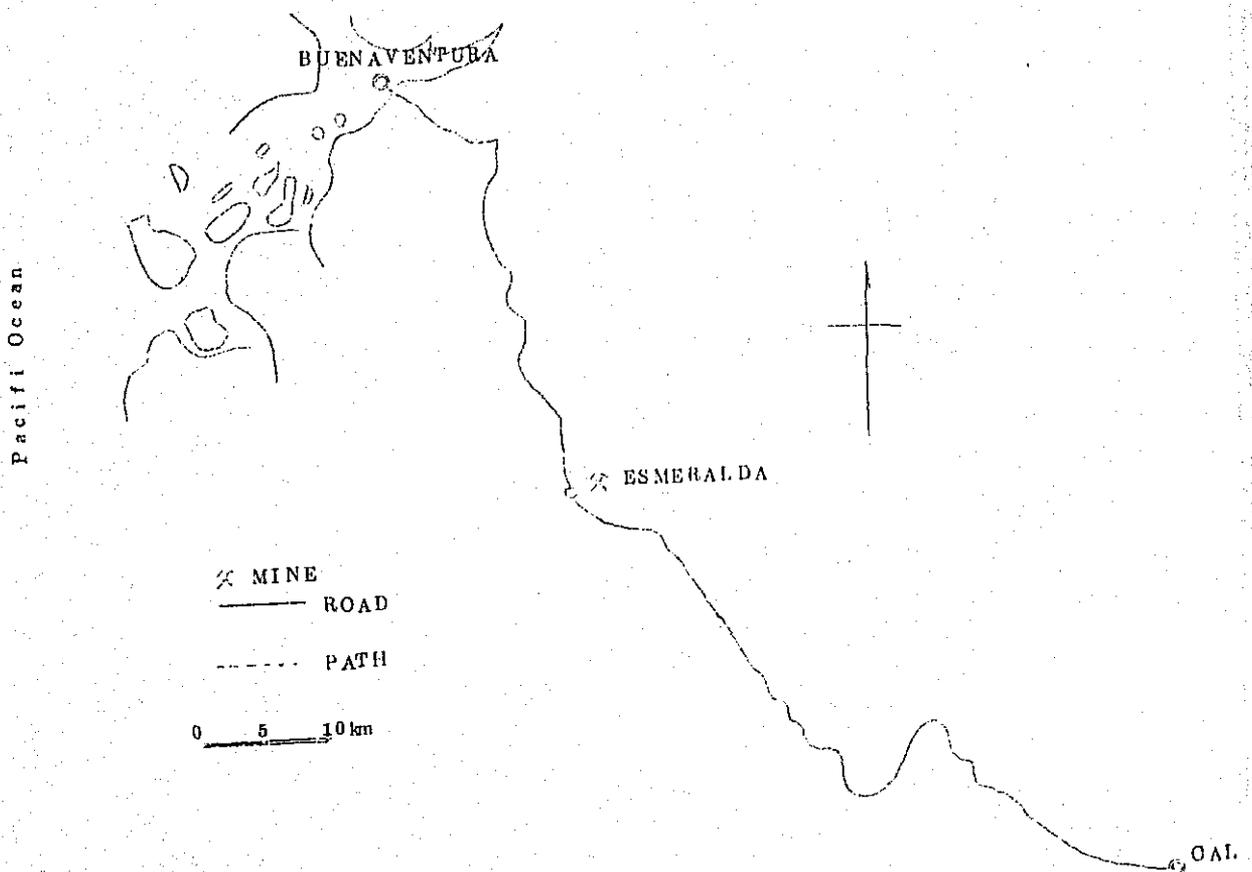
Mn

位置・交通

CALI $\frac{90 \text{ Km } 2.5 \text{ 時間}}{\text{自動車}}$ ANCHICAYA

ANTICAYA $\frac{8 \text{ Km } 4 \text{ 時間}}{\text{徒歩, 急峻, 泥濘悪路}}$ 山小屋

山小屋 標高 200 m 露 頭 標高 400 m



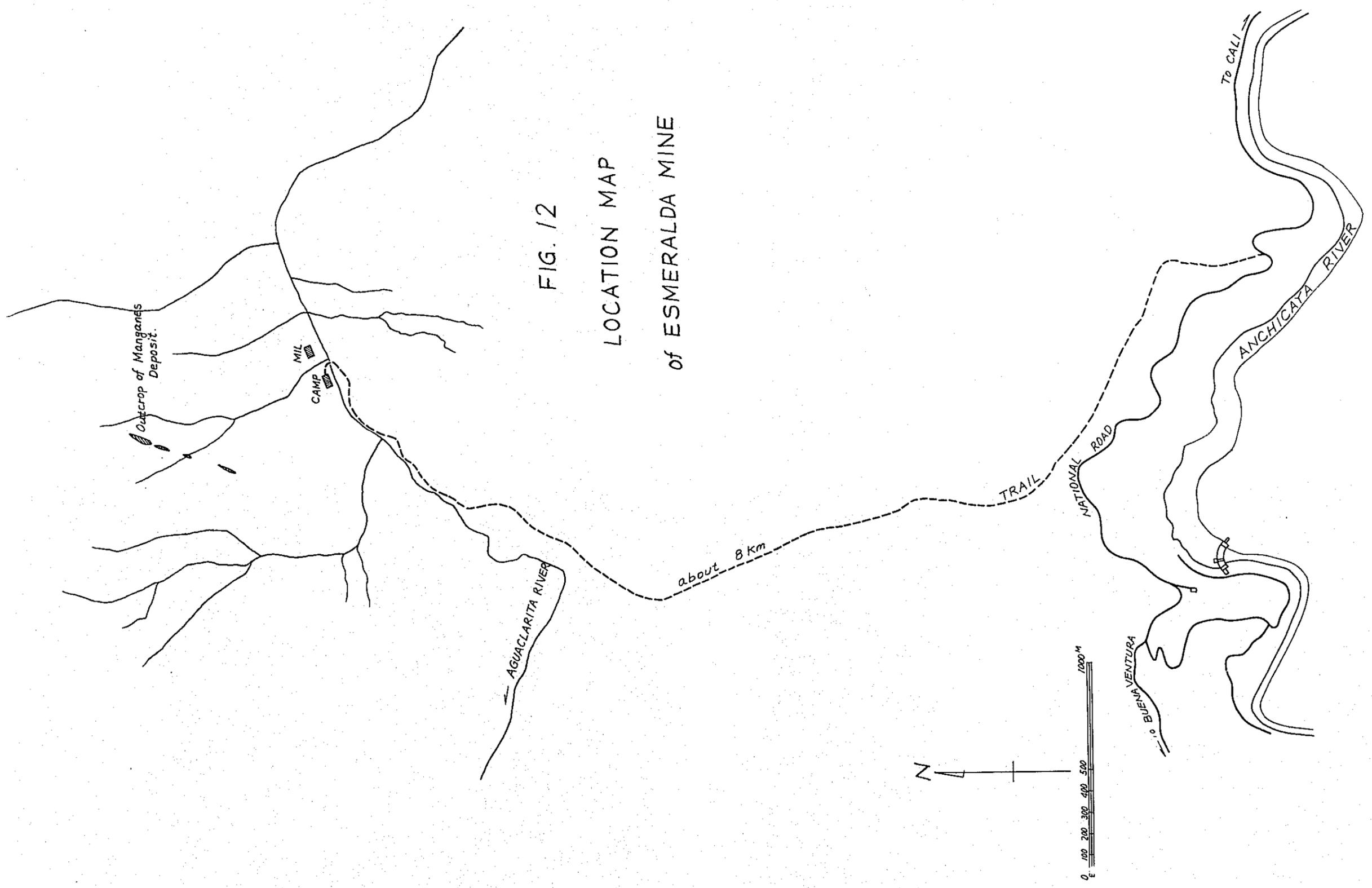


FIG. 12
LOCATION MAP
of ESMERALDA MINE

地 質

Dioritic Rock が ANCHICAYA 部落周辺に広く分布し、古生層ないし中生層前期と思われる Phyllite, Fe bearing Red Schalstein が 鉍山付近一帯に広く分布する。

鉍 床

Fe bearing Red Schalstein は或る層準にマンガンを含有しており、これが二次的酸化マンガ鉍層を形成している。多少共マンガンを含んでいる範囲は、走向 $N 50^{\circ} E$ 傾斜 $58^{\circ} SE$ 、走向長数 $100m$ 、幅員数 m の岩頭として認められるが、マンガ鉍石としての価値ある部分は地表部のごく一部に限られ、延長数 m 以内、幅数 cm ないし $10cm$ 程度のレンズ状か若しくは Joint 面上に薄く被覆しているもので、地中に入れば恐らく低品位と化し、現地で鉍床と称しているもののうち真に鉍石となるものは 1% 程度しかないと思われる。すなわち含マンガ岩層から二次的に生じた酸化マンガ鉍塊で、発展は望めない。

結 論

甚だ不便の地に散在する小鉍塊で、経済的価値に乏しい。

E 水銀鉍山

19 LA ESPERANZA 鉍山

鉍 種

Hg

位置・交通

CALDAS 州 ARANZAZU

標高 $1950m$

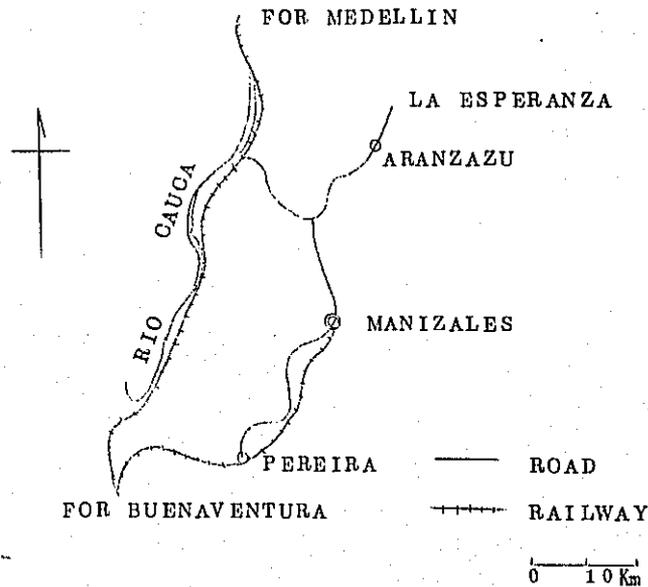
BOGOTA $\frac{\text{飛行機}}{1 \text{ 時間}}$ PEREIRA

PEREIRA $\frac{\text{自動車}}{50 \text{ Km}}$ MANIZALES

MANIZALES $\frac{\text{自動車}}{58 \text{ Km}}$ ARANZAZU

ARANZAZU $\frac{\text{自動車 馬}}{10 \text{ 分 } 1 \text{ 時間}}$ LA ESPERANZA

MANIZALES より太平洋岸港 BUENAVENTURA へ鉄道あり。



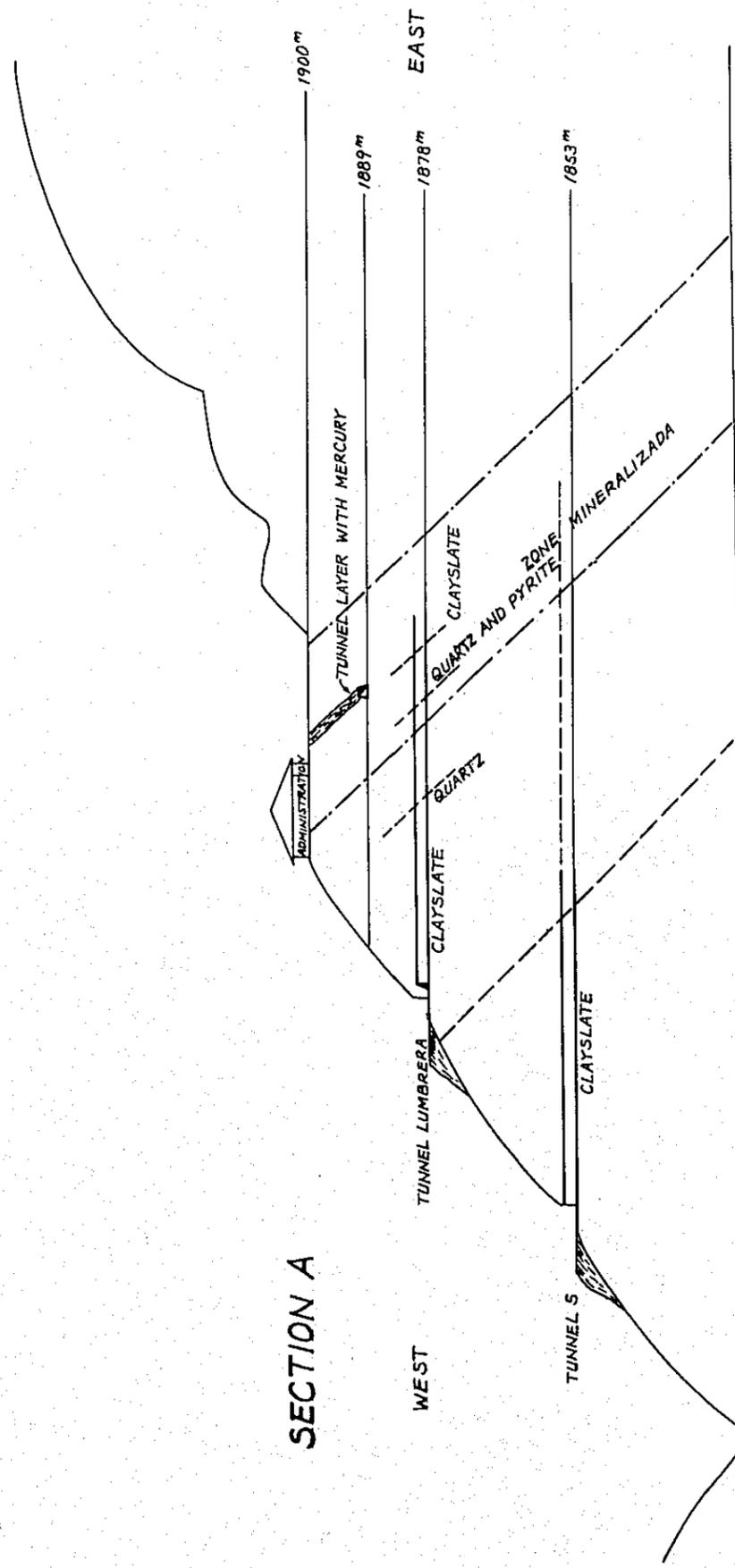
沿革

1948年頃に発見され1954年に開発，翌1955年地下調査も始められたが，本格的に調査されたのは，1958年J. VERMEIREN氏によつて行なわれた。1961年～1963年の間CHOCO PACIFICO社にて経営し，その後現在のCONSORCIO MINERO COLOMBIANO社と個人MR. AMERICO MARANとの共同経営で稼行されている。

地質

本鉱山付近一帯は先白亜紀に属する灰色，淡緑色，ないし黒色粘板岩（一部千枚岩と思われ

FIG. 13
 MINA de MERCURIO "LA ESPERANZA"
 ARANZAZU-(CALDAS)



SECTION B

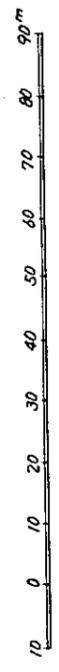
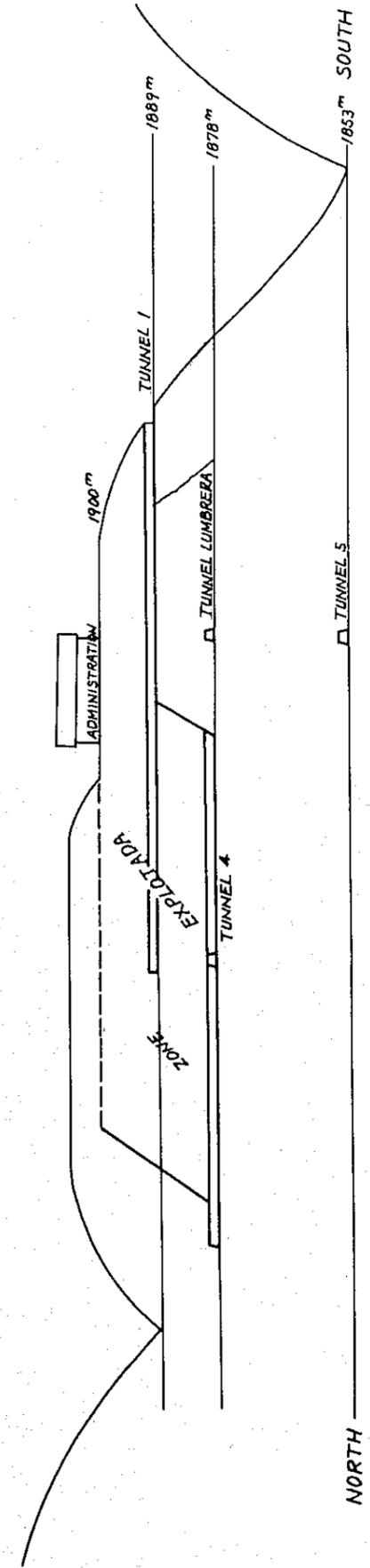
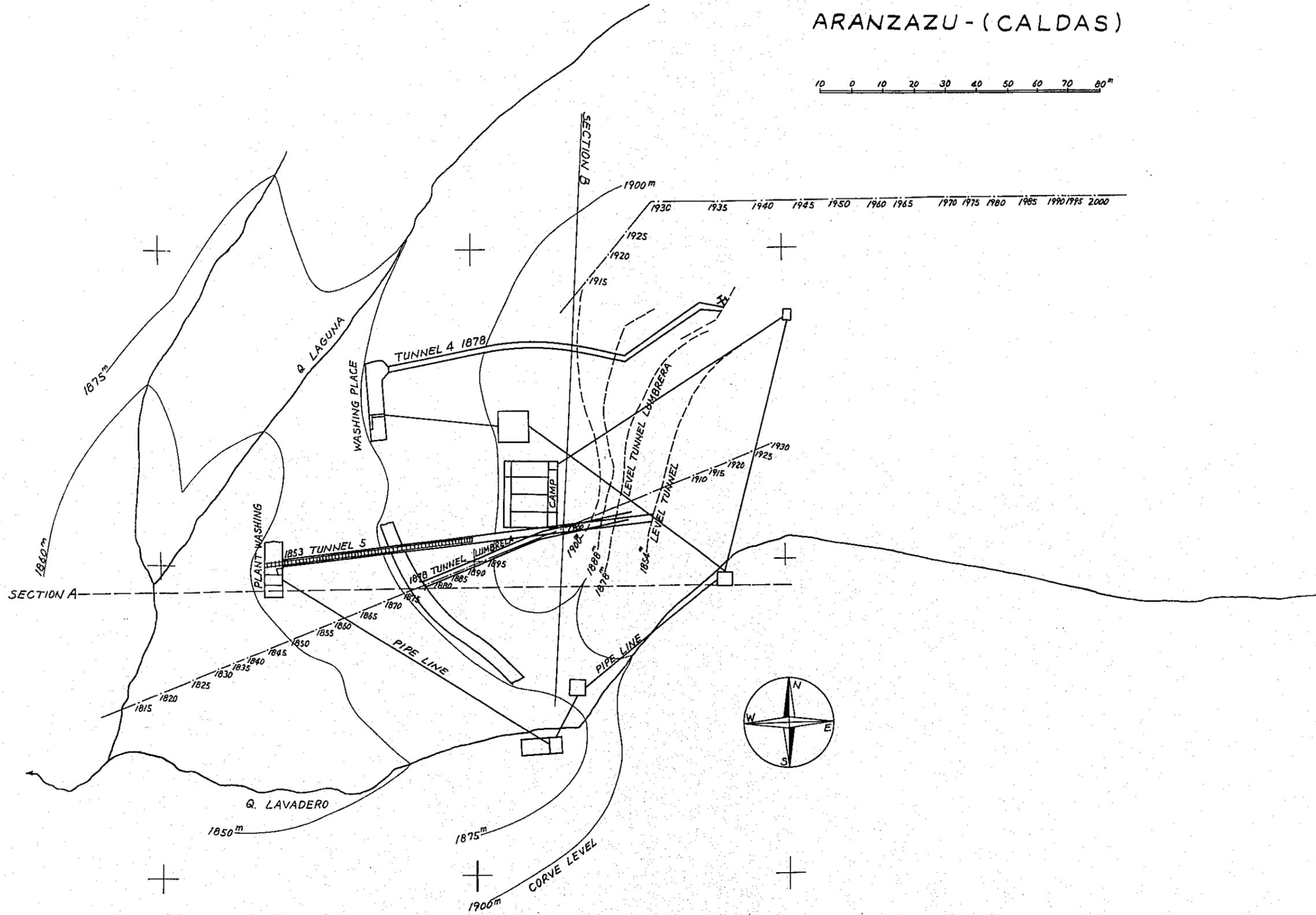


Fig. 14
 MINA de MERCURIO "LA ESPERANZA" c 960
 ARANZAZU - (CALDAS)



るものもある)よりなり, RIO CHUPADERA に沿つて略南北に背斜軸をもつ背斜構造をなし, その東翼のRIO CHUPADERA の斜面側にLA ESPERANZA 水銀鉱床がある。

鉱 床

背斜の東翼の粘板岩走向略NS 傾斜 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ Eに沿つて生成された剪断帯中(約5~20 m)の上盤側に主として胚胎している。極く稀に辰砂も認められるが主として自然水銀が粘板岩のFissure に沿つてGrain(大きさ0.5~0.15 mm位)として入つており, 付近にQuartzあるいはCalcite Veinletがある場合は少量のPyrite稀にChalcopyriteを伴うことがある。また剪断層の粘土(巾約4~5 cm)中に入つていることもある。

坑内状況 第4坑道は坑口より約100 mで着脉し, その引立の鉱況は脉巾約50 cmで傾斜 45° E'上盤, 下盤側にそれぞれ4~5 cmの自然水銀に富んだ部分, Hg数%とそれ等に挟れた低品位な中間部Hg 0.5%以下とからなり(粗鉱品位1%±)上盤側は主として粘土からなり, 粘土中に自然水銀があるが, 下盤側は可成りShearを受けたと思われる千枚質な黒色粘板岩のCrackの中に自然水銀があり, 極く稀に辰砂を混えている。粘土帯以外では巾数mmのQuartz Veinletが僅かに認められ, 稀にPyriteを含んでいる。

鉱 量

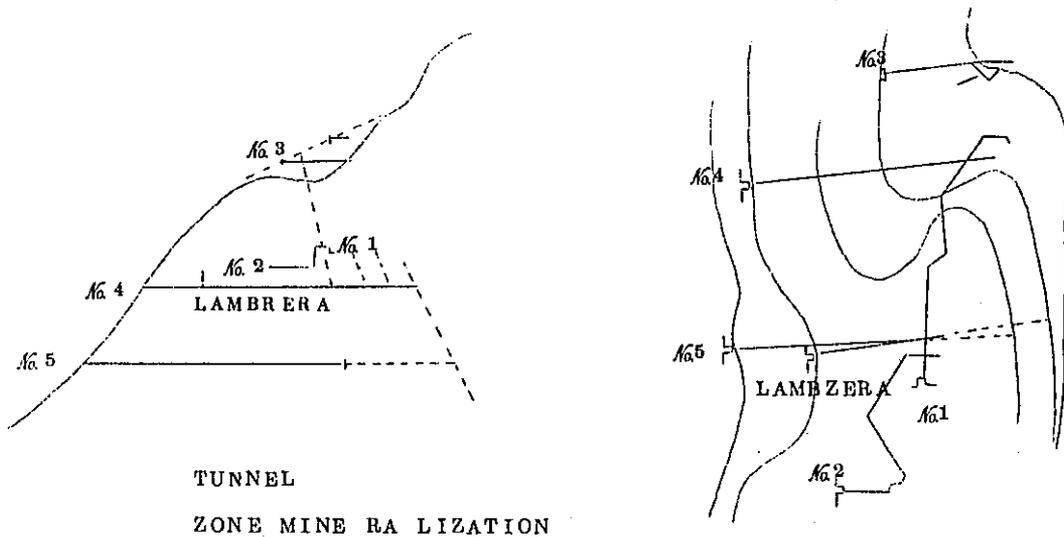
1957年に計算された確定鉱量は下記の通りであるが, 鉱量計算図が不明のため確実なことは判らないが, 164坑道以上のものと思われ, すでに殆どが採掘済みと考えられ多少の残鉱がある程度, しかし現在採鉱中の165坑道が着脉すればRIO CHUPADERA までは鉱量を予想出来るだろう。

1957年の鉱量計算

	走向長	高さ	脉巾	比重	品位 Hg
I	95 m	1.0 m	1.5 m	$2.5 = 1,312$ T	
II	40 m	165 m	2.5 m	$2.5 = 4,125$ T	
III	75 m	5 m	2 m	$2.5 = 1,875$ T	
合計				7,312 T	0.5%
					3,656 kg
165 坑道着脉で予想される鉱量					
	100 m	60 m	3 m	$2.5 = 45,000$ T	0.5%
					22,500 kg

探 鉞

№1 坑道，№2 坑道，№3 坑道はすでに採掘済み（各坑道共崩落し調査出来ず）のようである。№4 坑道も残鉞を採掘している状況であるので，これ以上は殆ど鉞量は望めない。現在№4 坑道より下 25 m の個所より立入 №5 坑道を掘進中で後 50 m で着床の予定，また №4 坑道と同一地並から，№1 坑道の下部の残鉞確認の立入を掘進中である。



採 鉞

現在稼行している切羽は №4 坑道で以前 CHOCO PACIFICO 社が採掘した残鉞を手掘で坑道回収しながら掘進し 5 T ~ 6 T / Day 程度を手押し 1 輪車により運搬出鉞している。また坑道は 1 本坑道なので非常に通気も悪い。

選 鉞 (写真 第 15, 16, 17)

1 輪車で搬出した粗鉞を土間で手割を行ない，これを水洗タンク上のスクリン上でスコップでかきませ鉞石をタンクの底に採集している。スクリン (+) は再度小割し水洗を行ない，2 回程度で廃石処理している。



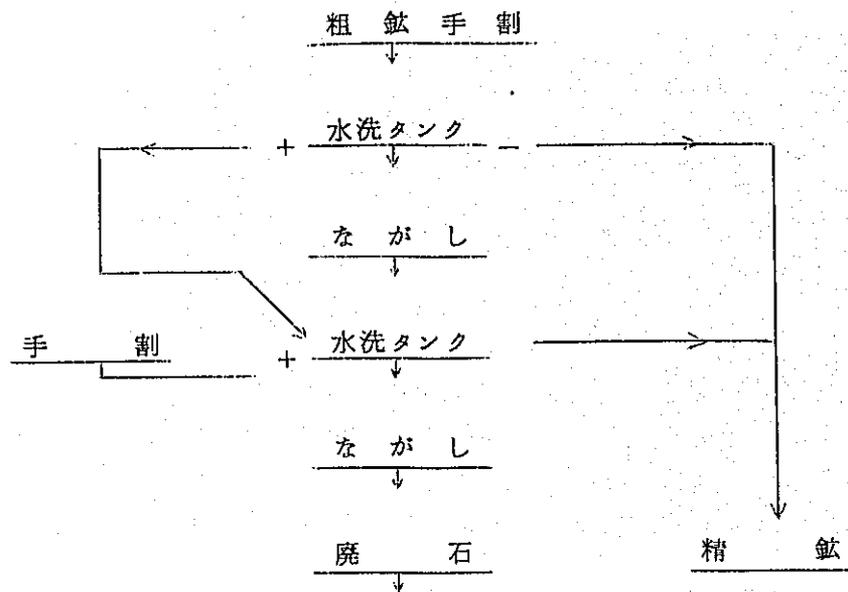
写真15 LA ESPERANZA 鉞山 手選場



写真16 LA ESPERANZA 鉞山 手選場



写真17 LA ESPEARNA 採集自然水銀



生 産

粗 鋳 1 5 0 T / 月
 品 位 0.7 % ±
 自然水銀 1 0 0 kg ~ 1 1 0 kg / 月

人員ならびに賃金

監督者	1		
採 鋳	4	採 掘 2 5 P / 日	運 搬 1 6 P / 日
選 鋳	4	水 洗 1 6 P / 日	助 手 1 0 P / 日
探 鋳	3	坑道掘進 3 0 0 P / m	
その他	4		
計	1 6 名		

(P は Peso の略号)

結論および意見

1. 本鋳山は比較的地理的条件に恵まれている（交通・運搬・気候・電力等）

現在小規模ながら稼働し、余力で探鋳を実施している。

採掘はめくら坑道で旧坑の取明け残鋳処理程度であるが、非常に通気が悪く酸素不足を来たすおそれがあり、またガスの問題も考えられるので通気対策を検討する必要がある。

2. 選鉱も現在の方法では，採集率も悪い，徐々に小型でも良いと思うが機械設備に切替えるべきと思う。

歴史が浅く，地表に近いところのみ採掘を実施したのみで下部の探鉱は行なわれていない。以上の諸点から，本鉱山の下部探鉱および本鉱山付近の鉱化帯の探鉱等を実施すべきであり，現在の165の着脉状況により，徐々に増産対策を考え，機械化して行けば余り大きくは望めないが，非常に興味ある鉱山である。

F アンチモニー鉱山

20 CAROLINA 鉱山

鉱種

Sb

位置・交通

ANTIOQUIA 州 CAROLINA

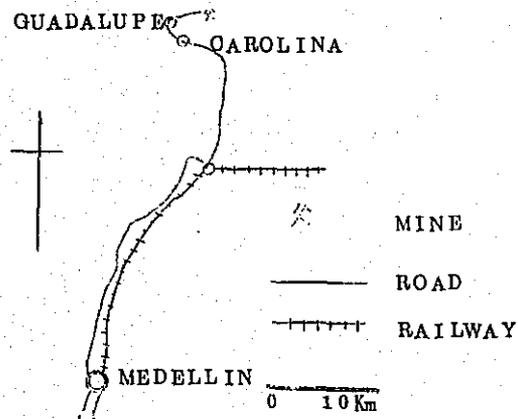
標高 2000m

自動車
MEDELLIN — 151 Km — CAROLINA

自動車
CAROLINA — 5 Km — GUADALUPE GUADALUPE CAROLINA

CAROLINA より鉄道まで39 Km

山元までバスの便あり



地 質

本地域はRIO GUADALUPE の流域に当り一帯はANTIOQUIA 州のMEDELLIN の東方に広く広がって分布している Granite Batholith の一部をなしている。

鉱 床

GUADALUPE 部落の東方約 1 Km の谷間に Stibnite を極く僅かに含む石英脈が N 75 ° W の方向に走り、垂直に立っていて、石英脈に沿って約 10 m 坑道掘進している。石英脈の脈巾は膨縮あるが平均 1 m 前後で局部的に良鉱部で脈品位 Sb 1 % 以下である。

石英脈そのものは走向傾斜方向に数 10 m 連続しているが、大部分 Barren Quartz Vein である。

結 論

現在の状況では殆ど期待がもてない。

G エメラルド 鉱 山

21 MUZO 鉱 山

鉱 種

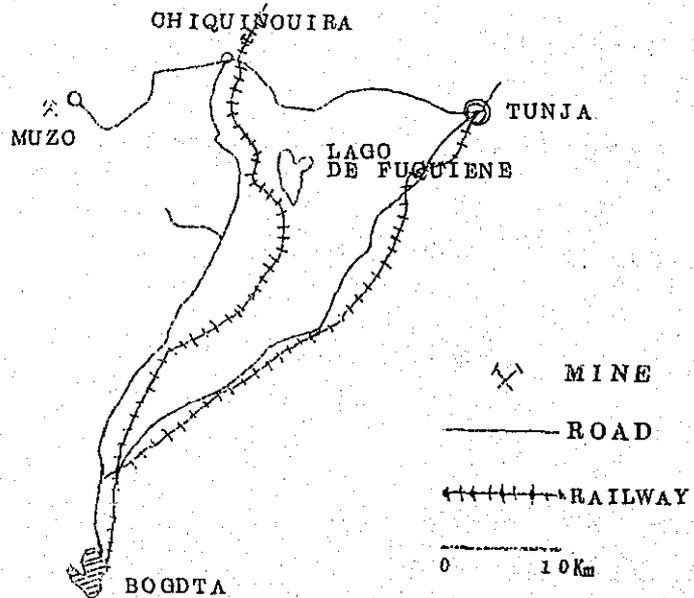
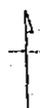
エメラルド

位置・交通

BOYACA 州 MUZO

標高 750 m

BOGOTA 自動車 7 時間 MUZO



地 質

本地区はジュラ紀の砂岩，白亜紀の石灰質粘板岩，炭質頁岩，石灰岩層で略々NNW-SSEに延びる脊斜軸があり，この脊斜軸の頂部に Calcite Veinlet の貫入と Pyritization が認められる。Calcite Veinlet は略々水平のもの走向NS系の垂直に近いもの，EW系の垂直に近いものおよびこれらに斜交するもの等があるが，非常にまばらであり，またその巾は最大数10cmに達するものがある。普通は数mm～数cm程度のものである。

Calcite Veinlet には Pyrite を伴うものと主として晶洞中にエメラルドを伴うものとに大別される。両者は本鉱山に於ては異種のものと考えられる。

鉱 床

エメラルドは前記炭質頁岩中に貫入した Calcite Vein 中に稀に含まれるもので，1切羽から15～20日に1度発見される程度であり，調査日には産出実状は見られなかつた。

Limestone 中には著しい黄鉄鉱化を受けたものがあり一見キースラガーのガリ鉱状を呈するものもある。

採 鉱 (写真 第18, 19)

採掘はすべて露天掘りで，傾斜45°ベンチの高さおよび巾は1mである。現在の採掘場はTEQUENDAMA地区，AGUA ADIENTE地区BANCO地区の8ヶ所で各地区の切羽は約3～4個所である。採掘鉱石がエメラルドであり，その存在確認が非常に難しい。

1切羽の範囲は1m×1mのベンチで(実際は50cm×70cm程度となつている)2段～5段ぐらい，巾は10m程度を少しづつ手掘(テコ使用)またはピックで鉱石を探しながら崩して行き，最下部(高い所は50m以上ある)に落とし，手選している。廃石はブルドーザーで河川へ押出している。また河川の上流にダムを造り大量の水を一時に放水して押し流している。

しかし実際の採掘切羽は非常に不規則なベンチとなり，傾斜も非常に急になりがちである。また数10mの高所の狭いベンチで腰綱も使用せず約10～15名の作業員が作業をしているので非常に危険である。

○使用機械

コンプレッサー	75HP	4台
	30HP	2台

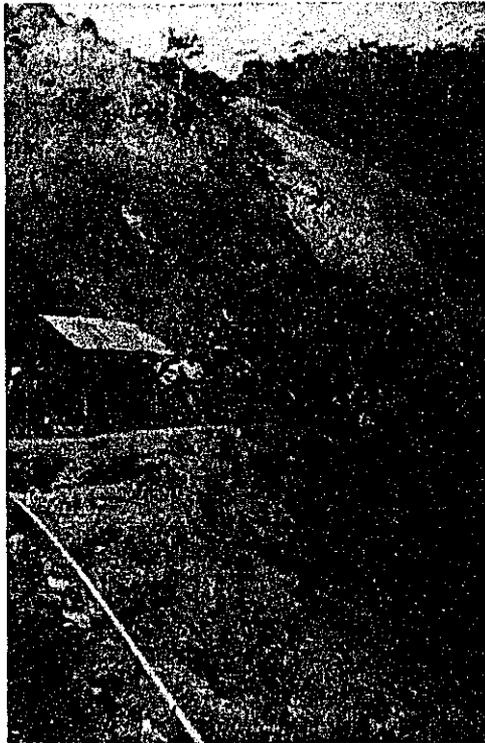


写真 18 MUZO 露天掘全景



写真 19 MUZO 露天掘切羽

ブルドーザー

8 台

その他

ピックジャックハンマー

○生 産

30000カラット/月

○人 員

作業員 採 掘 80名 所長以下全員単身

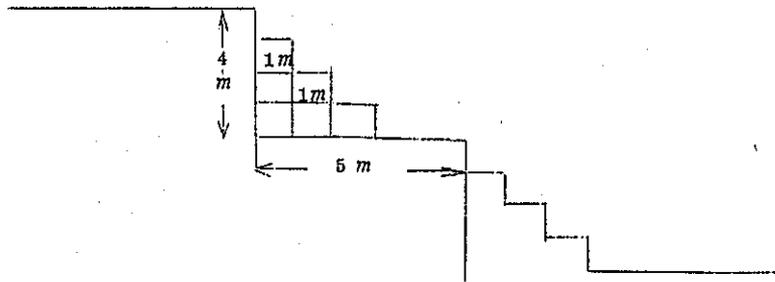
その他 100名 で一定の宿舎に入っている

合 計 180名

軍 隊(常 駐) 80名 盗掘, 盗難防止のための警戒

結 論

1. 露天掘のベンチを計画的に行なわないと現状のように急傾斜となり, また非常に高所での作業が多くなり保安上注意を要する。
2. 例えば, 1段のベンチ巾を5m, 高さ4m程度として, その1段を現在の1m×1mの小ベンチで採掘すれば各段(4m段毎)毎に選鉱も出来保安上も安全であり, またダムの水を利用して水洗する方法も考えられる。



3. 表土ならびに母岩の発破については, 現在使用している爆薬でも良いが, 母岩の質からしても, ANFO 爆薬程度でも充分使用可能であり, 経済上からも得策と思う。
4. 現在の切羽は非常に狭く, また沢山の人員が作業している。これはお互いの警戒の意味もあると思われるが, 非常に非効率だと思ふ。1人の作業範囲を広げた方が良く思う。

VII COLOMBIAの鉱業全般に対する結論

今回団員4名にて2ヶ月の間にCOLOMBIA各地の鉱山および鉱床徴候地を調査したが、その結論を総括して次に述べる。

当国は従来、北部平坦地における石油鉱業と中央河川沿いの砂金、砂白金の採集を主な鉱業とし、この他エメラルドの生産もまた世界的に有名である。しかしその他の鉱業は未だ殆ど発達しておらず各種の鉱産物の産出も甚だ少いのが現状である。一方地質学的にみて、南米において常に豊富な鉱物資源を含むAndes山系は、この国に入つて8分岐し、国の西部を南北に走り、其間に古期より第三紀に至る種々の地層が分布し、種々の火成岩が進入または噴出し、鉱床胚胎の希望の多い地質構造を示している。すなわち豊富な鉱物資源の埋蔵を予期されるに拘らず、現実に鉱業が発達していないその理由を考える必要がある。

今回の調査の結果から、われわれは次の如く考える。今回、調査した範囲ではあまり有望な鉱山は認められなかつたが、なおこの国の鉱業の発展は将来大いに期待され、地下資源として有用な鉱床、有望な鉱山が次第に発見されるものと考えられる。現在有望なものが少く鉱業の未発達な理由は 1)自然条件としては国土の大部分がジャングル、または牧場の如き草原に覆われ、僻地における交通は河川沿いに限られ鉱床露頭の発見の機会が少いこと。2)上の理由によつて国民一般も鉱業に対する関心・熱意が少く、また理解がないため開発の端緒が生じない。3)今回の調査した露頭地のあるものは鉱業的に全く無価値であり、あるものは開発の熱意があれば、僅かの労力経費によつてその価値判断をなしうるに拘らず、それを行なわず単に権利として長年所有し続けられている。かくてあるいは有望かも知れぬものも長く放置されているが、この状態は鉱業政策的に改める必要がある。

以上から考えて鉱業に対する一般の熱意を高めることが最も重要であるが、これは容易なことではなく政策的問題であるので、こゝには述べない。技術的問題を考えてみるなら、この国内で地質的に鉱物資源埋蔵の可能性の最も高い地域を判然とさせる基礎的地質図の作製が必要であろう。幸い目下米独の援助で一部区域の調査が行なわれることとなり、進行中とのことで、喜ばしいが、これがもつと広範囲に進められることが望ましい。また地方によつては殆ど未知の地域もあるので(例えばCHOCO州や東部諸州や高山地帯)重点を定めるためには1/50万程度の概査的地質調査でもよいから早く進めたい。

次に多少なりとも有望鉱山は国が奨励援助し、その地域にはさらに詳しい調査探鉱を進める方法が欲しい。今回調査した限りではARANZAZU水銀鉱山、CALIFORNIA金鉱山等がその対象と考えられる。

次は上記の方針によつて国内の鉱床の開発を進めるためには鉱山および地質に関する専門技術者の不足が痛感される。この対策としては国内における養成機関の充実と共に外国技術者の援助を受ける必要がある。我が国としてもできるだけ専門家を派遣して資源開発の援助を行ないたいものである。

正 誤 表

頁	行	誤	正	頁	行	誤	正
目-2	5	COMPERUOHO	CAMPERUOHO	69	付図	MINA	MINE
		鉦山	鉦山	75	"	MARMATR	MARMATO
9-10	付図	SANTANDIR	SANTANDER	"	"	RIO CAUCH	RIO CAUCA
25	下か ら5	ANTIQUIA県	ANTIQUIA州	"	"	EREIRA	PEREIRA
31	18 20	堆積岩層	堆積岩層	79	10	ANTOAYA	ANOHICAYA
33	付図	CAMPOFLORIDA	CAMPOFLORIDO	81 82	付図	MIL	MILL
34	付図	SIERA	SIERRA	90	"	LABZERA	LAMBRERA
36	6	著し	著し	"	"	TUNNEL	TUNNEL
"	7	程	呈			ZONEMINERA	...MINERALIZ-
"	付図	Nalachite	Malachite			LIZATION	ED ZONE
"	"	oxide	oxide	91	写真 17	LA ESPEARNA	LA ESPERANZA
"	下か ら1	SAN EDRO	SAN PEDRO	94	付図	CHIQINUIRA	CHIQINQUIRA
42	付図	Ground Surface	Ground Surface	"	"	BOGDTA	BOGOTA
"	"	Sightly	Slightly	99	15	COLOBIAN	COLOMBIAN
45	"	CHOCO PROU	CHOCO PROV				
"	"	CONTINEHT	CONTINENT				
47	"	FOR MEN ELLIN	FOR MEDELLIN				
50	7	軽石	転石				
54	付図	GUESCA	GUASCA				
"	"	GACHAL	GACHALA				
55	10	延長 20m×巾 20m	延長 20m×巾 20m				
"	20	巾 2~2.5 m	巾 2~2.5 m				
57	2	Conglomerete	Conglomerate				
"	付図	Striped	Stripped				
"	"	Drift	Drift				
69	1	鍋山	鉦山				
"	付図	MEDFLL IN	MEDELL IN				

VIII 文 献

コロンビア全体に関する主な文献を参考として列記しておきます。

海外経済協力基金調査部：コロンビアの経済，1964

外務省：コロンビアの経済概観，1961

外務省：最近におけるコロンビアの経済事情，1963

世界経済調査会：中南米の研究

ラテンアメリカ協会：ラテンアメリカ事典

ラテンアメリカ協会：ラテンアメリカ時報

ラテンアメリカ協会：ラテンアメリカ研究

三井物産非鉄金属部：コロンビア共和国鉱業法抜萃，1965

HERNAN RESTREPO A.: RECONOCIMIENTO DE LAS MINAS

DE ESMERALDAS DE MUZO, DEPARTAMENTO

DE BOYACA, 1961

E. GROSSE: EL TERCARIO CARBONIFERO DE ANTIOQUIA, 1926

JAMES W. F. RAISBECK: BUSINESS LAW OF COLOMBIA VOLUME II

COLOBIAN INCOME : BOLETIN GEOLOGICO, VOL V, 1957

TAXATION REPUBLICA : BOLETIN GEOLOGICO, VOL X, 1962

DE COLOMBIA, MINIS- TERIO DE MINAS Y : BOLETIN GEOLOGICO, VOL XI, 1963

PETROLEOS, SERVICIO : FACTORES COLOMBIANOS, 1964

: LEVANTAMIENTO AGROLOGICO DEL DE-
PARTAMENTO DEL ATLANTICO, 1960

: CODIGO SUSTANTIVO DEL TRABAJO Y

CODIGO PRDCESAL DEL TRABAJO, 1964

: COMPILACION DE LOS ESTUDIOS GEOL-
OGICOS OFICIALES EN COLOMBIA
TOMO X, 1960

WOLFGANG DIEZEMANN: PROSPECCION DE YACIMIENTOS DE

METALES EN LA REGION DEL RIO

ANDAGUEDA, 1952

