

エクアドル道中記

②

竹田 英夫

エクアドルの地形と地質

従来エクアドルは地形上コスタ (Costa) と呼ばれる海岸地帯 シエラ (Sierra) といわれるアンデスの山岳地帯 およびオリエンテ (Oriente) と名付けられているアマゾン上流の東部地帯に区分されている。

海岸地帯 アンデス山脈の西のふもとから太平洋岸までの間を海岸地帯とされているが この地帯はおもに標高 300m 以下の平地からなり 海岸沿いに段丘の発達するところもみられる。またこの国の最も大きいグアヤキール河がこの地帯を貫流しており パナナボートが盛んに行きかっている。ケベード (Quevedo) からサント・ドミンゴ (Santo Domingo) までジープを飛ばしたとき 200km 近くの間パナナ園が連続しているのには驚いたが 農園を除く部分は未開の森林におおわれ 熱帯性気候に支配されている。この地帯の地質は おもに第三紀層と第四紀層が発達するが 一部に古生層 中生層 (白亜紀層) が分布する。

山岳地帯 この地帯は標高が 3,000m 以上のアンデス山脈からなり 東部山脈 (Cordillera Oriental) 中間盆地 (Intercordilleran Depression) および西部山脈 (Cordillera Occidental) の 3 地区に分けられる。東部山脈と西部山脈は平行に南北に走り 両者は 30~40km の間隔をおいて その間に中間盆地が形成されている。この中間盆地にキトーを始めラタクンガ (Latacunga) アンパトー (Ambato) リオバンバ (Riobamba) クエンカ (Cuenca) などの主要な都市が存在する。またコルディオレラと呼ばれるこれらの山脈中にはチンボラソ (Chimborazo 標高 6,272m) コトパクシ (Cotopaxi 標高 5,899m) の他 氷河を伴う多くの山岳がそびえており 景色は非常に美しい。中間盆地の気候は一年中春のように温暖であり 雨量も少ないが 標高 4,000m を越えると寒気もきびしくなり 空気が稀薄で住みにくく 夜に入ると氷雨が降ったり氷がはるといった状態になる。ここでこの地方を旅行する人のため 高山病についてふれておこう。ラパス (ボリビア) にいる友人からのたよりによると 標高 2,800m と 4,500m のところに第 1 と第 2 の境界帯があり 第 1 の境界帯を過ぎると高山病の危険性が生じるとのことである。キトーに到着したと

き当初は睡眠が浅く 軽い頭痛が 2~3 日続いたが その後はたいしたこともなく障害は起こらなかった。しかしとくに肥満型の人は注意した方がよらしく 到着後しばらくはアルコール類 入浴 過激な運動をさけた方が無難である。さらに第 2 の境界帯を越えるようなときはスイス製の高山病の薬 “Coramina” があるので何とか向こうで手に入れて万全を期すようにしたらよいと注意された。さて話をもとにもどして この地帯の地質を説明しよう。東部山脈地域は結晶片麻岩からなる変成岩類が分布するが 一方西部山脈地域は ジュラ紀または白亜紀に属するといわれている変質火山岩類 および上部白亜紀の堆積岩が広く帯状に発達する。中間盆地は 大部分第四紀の火山岩類によって占められるが 一部湖沼堆積物からなる第三紀層も分布している。

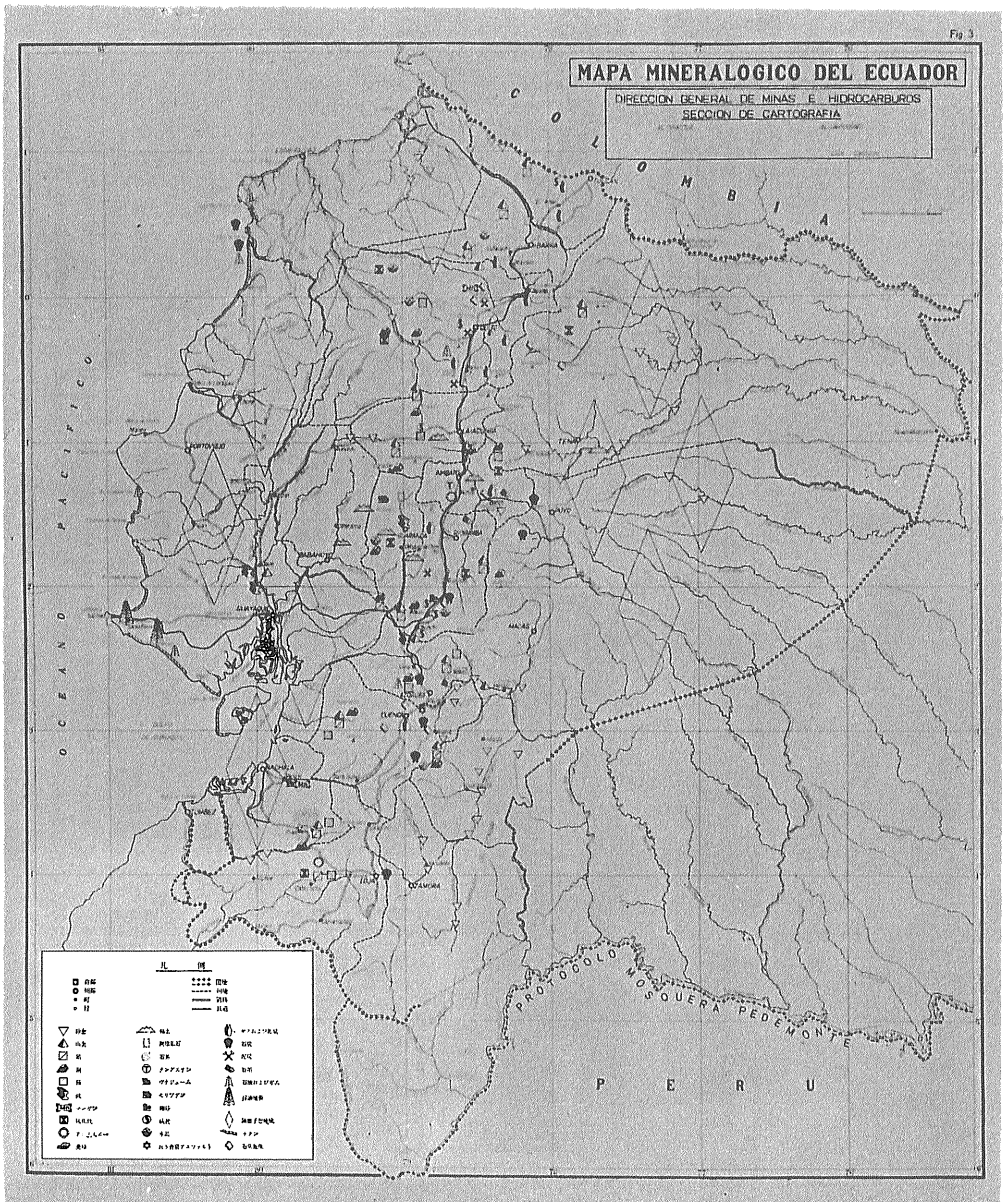
東部地帯 山岳地帯の東斜面の準アンデス山地からアマゾン平原に向かってゆるく傾斜した東部地帯がオリエンテと呼ばれる。この地帯は他の地帯にくらべて熱帯性気候が著しく 見渡す限り密林におおわれており 首狩り族から猛獣毒蛇のたぐいが住み その開発は遅れている。最近油田調査が行なわれ 地質状況もだいたい明らかになってきたが まだ相当広い地域が空白状態で残されている。この地帯は海岸地帯の地質とよく似ており 第三紀層と第四紀層が広く発達するが このほか古生層および中生層もみられる。

地史 簡単に地質の概略を述べたが 上記の 3 帯の地質構造からみた地史としては まず先カンブリア紀から早期古生代にかけて形成された地相斜が カレドニア造山運動を受けてアンデス山脈の中核にあたる変成帯を作り その後石炭紀からジュラ紀まで数回にわたる海浸と海退をくり返したが ジュラ紀後期から白亜紀にかけて 著しい海退と共に激しい造山運動を受けたとみられている。第三紀に入って地殻変動に伴って火山活動が活発となり 第四紀には相当広い地域に氷河が発達したが 後氷期に至って氷河の氷がとけたため アンデス山地は著しい隆起運動を起こして 現在みられるような地形と地質ができあがったといわれている。とくに海浜に住んだとみられる象類の化石が 標高 3,000m のところから発見されていることは興味深い。

を探索して大規模な開発を計画したが 採算がとれないことがわかって中止され 1910年以降はポルトベロ鉱山を除くと 原住民による小規模な砂金の採集のみとなった。 エクアドルで砂金の採取地は目下2,000を越えるといわれている。 ここで注目すべきことは 南米ではしばしば砂金の産状を手がかりとして 露頭の探査から

鉱山開発に成功することが多く エクアドル国内の多数の砂金情報地からみて 将来 金属鉱山開発の可能性が残されていると考えられる。

ポルトベロ鉱山は 先にも述べたようにエクアドルでは唯一の稼行している金属鉱山である。 1549年にその開発が着手され 1892年に南アメリカ開発会社 (South



エ ク ア ド ル 鉱 産 図

American Development Co.) の手に移って本格的な探掘が始まり その後約60年間操業が続けられてきたが 1945年以降は鉱量が不足し品位も低下してきたため 1950年 半官半民の南米協同鉱業会社 (Compania Industrial Mineral Asociada S.A.) に売却され 現在まで稼行されてきている。ポルトベロ鉱山付近は 変成岩と第三紀の火山岩類が発達し 鉱床は第三紀の火山岩中の断層に胚胎する金・銀石英脈である。1960年当時の生産は粗鉱月産5,500トンで 金品位が6~7gr/トン 銀品位は60~70gr/トンと報告されている。

銀もまた金と同じくインカ時代から稼行されていた形跡があり スペインの植民地時代も探鉱されたが大規模の鉱床を発見することができずに終わっている。現在銀もまたポルトベロ鉱山から産出されているが このほか カニヤール(Canar)州のピルズーム(Pilzuhm)鉱山と アズアイ(Azuay)州のモジェトロ(Molleturo)鉱山が有望だといわれている。とくにモジェトロ鉱山について数年前に調査した結果では 2本の鉱脈があり 一方の鉱脈の平均品位は 金4.95gr/トン 銀854gr/トン 鉛8.1% 銅3.6% 亜鉛8.1% 他方の鉱脈では 金4.35gr/トン 銀451gr/トン 鉛10.3% 銅2.2% 亜鉛11.5%の値を示し 1日40~100トン程度の出鉱が可能と推定されているが 立地条件が悪いため開発が困難といわれている。

銅は今回詳しく調べたコトパクス州のマクチ鉱山において 1940年から1950年まで稼行され 産出した銅量は25,750トンに達したが その鉱床の大部分は探掘しつくされたものとみられている。またピチンチャ(Pichincha)州にあるラ・プラタ(La Plata)鉱山も探鉱されたが 小規模であったため探掘にまで至らなかった。マクチおよびラ・プラタ鉱山の鉱床は 山岳地帯の西部山脈(Cordillera Occidental)の西斜面に南北に分布するジュラ紀~白亜紀の変質火山砕屑岩類を主とし 花崗閃緑岩の貫入を伴っている地帯に胚胎しており 後で述べるように この地帯の地質は日本のグリーンタフ地域によく似ており 鉱床も黒鉄鉱床と共通性があるようである。この地帯にはまだ多数の銅の情報地があるが 鉱石輸送や道路建設などの関係で 開発が困難とみられている。

鉄については グアヤキールの近くに小規模の磁鉄鉱-赤鉄鉱脈が知られているほか 太平洋岸に打ち上げ砂鉄があるが 重要な鉱床は知られていない。このほかマンガン 鉛および亜鉛および亜鉛などの情報地もいくつか存在するが 開発されるような鉱山はまだ知られて

地区別鉱種別鉱区設定一覧表

地区別	鉱種別	鉱区設定																													
		鉄	銅	鉛	亜鉛	金	銀	コ	ニ	ウ	モ	ア	グ	カ	サ	タ	チ	パ	コ	ト	パ										
海	Emeraldas	7	1			2	18															25									
	Manabí																						3								
	Guayas	6	4	1		2	3																20								
	Los Rios																						1								
	El oro	5					1																10								
	Carchi	2				9	2	4															2								
	Tahuala	2				3	5	1															18								
	Pichincha	5	13			14	11		1	1				4	16	3	2	5	2	1			52								
	Carchi	2	36			1	3	7							3	2	1	2					1								
	山	Tungurahua	1				1	1																28							
Chimborazo		8	5			11	12	1						7		8	9	1	4	1	4	12	2								
Bolivar		2	1	1																			105								
Cañar		11	4			3	3							1	3	20	15		4		5		72								
Azuay		3	29				2	37							2	2	5	2	4	1	3	1	92								
Loja		7	1	3		4									25								3								
Napo-quitosa		3				2	5																17								
Zamora							1																6								
Saniago		10					26																37								
Galapagos																							5								
計		18	120	6	8	31	57	121	3	1	4	1	3	4	9	6	78	48	3	22	21	3	12	22	3	7	14	1	2	17	20

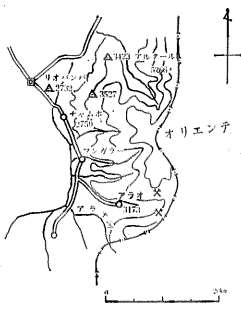
ていない。

石油は現在サンタ・エレナ(Santa Elena)半島のアンコン(Ancon)油田地帯で採油されており アメリカとエクアドルの協同出資によるアングロ・エクアドル油田会社(Anglo Ecuadorian Oilfield Co.)が約300万パーレルの全産油額の中の8割を生産している。このほかオリエンテ地帯でも石油の徴候が認められ シェル石油会社で大規模な調査をしたが 開発するに至らなかった。

石炭はアンデス山岳地帯の南部にその存在が知られているが 本格的には採炭されておらず 小規模のカワラ・レンガ製造などの家庭工業に用いられているにすぎない。

以上のほか 石灰石はグワヤキールとチンボランで採掘され セメント工場も建設されており カオリンはアズアイ州とカニヤール州で小規模に採掘されている。また硫黄 石こう ベントナイト パーライト 珪藻土 石墨などの情報地が各地に知られているが これらの資源の活用は将来の課題として残されている(上の表参照)

次に私たちが現地で調査した鉱山と そのときの道中見聞記を紹介しよう。



アラオ (Alao) 鉱山位置図

アラオ (Alao) 鉱山
キトーに到着して間もなくチンボラン州にあるアラオ鉱山を見てもらえないかと頼まれた。鉱山主の話では露頭の規模も大きく 非常に有望な銅鉱床だとのことであるし ちょうど鉱山

の位置も山岳地帯の東部山脈の変成帯中にあるのでよい機会だと3日間の予定で調査に出かけた。キトーからリオバンバまでパン・アメリカン道路をバスで走つたが車中で写真をとっているときわざわざ運転手がバスを止めて待っていてくれるのには驚いた。到着の翌々日ベースキャンプ(標高3,100m)から露頭(標高約4,000m)まで出かけたが何しろ生まれて初めての馬に乗って往復7時間にはいささかまいった。このアラオ鉱山はインカ時代に開発されたといわれドイツ人の技師が45年前に露頭下部に大坑を開きしようとしたが途中病気で倒れて死亡したとの案内人の話で現在はアメリカ・シンジケート会社が何とか開発しようと資本金を集めている状況にある。キャンプにアメリカ人が2人いたが一切の財産をつぎ込んでこちらにきているとのこと。その開拓精神には感心したが人のよさそうな顔を見ると気の毒な気もした。この地域の地質はおもに低変成度の結晶片岩からなり花崗岩の貫入を伴って一部熱変成作用を受けている。その上部に氷河堆積物があり、さらにこれらが広範に火山灰におおわれている。馬にしがみついていたためルードマップを作る暇もなかったが露頭付近は走向NS、傾斜70°Sの片理面を示す緑色片岩が発達し、約1m幅の黄鉄鉱の鉱染した石英脈が緑色片岩(上盤)と珪質片岩(下盤)にはさまれてほぼ片理面に調和して胚胎されており、ちょうど見たところキースラーガーによく似ている。露頭から12mほど掘り下り下部に坑道が延びているので入ってみたが北側に掘り進んでいる模様でやや広い掘場もあるようだった。しかしランプを用意してはなかったため、余り深くは進めず切羽の状況も不明のまま引きあげたが旧坑があることなど露頭に到着するまで聞いておらず現場で初めて知る始末でずいぶん無責任な話にいささかあきれて

しまった。この他約2km位離れて旧坑があるとのことであり磁硫鉄鉱—黄銅鉱鉱石も付近の露頭から採取されたとの話でこのサンプルを持ち帰って鏡下で検討したが黄銅鉱中に星型閃亜鉛鉱が含まれていることからみてこの鉱石は高温型鉱床中にあることも判明した。しかし全体の鉱況は不明である。

翌日はキャンプ周辺を歩いて大空を舞うコンドルに鉄砲を向けたが一発も命中することなく帰った。キャンプからリオバンバに向けて帰る途中自動車が故障を起こし夜道を約10kmほど歩いたがインディオの部落を抜ける途中暗闇の中から出てきた連中がケチュア語で何か叫んだりそばによってこられたりして薄気味悪く無事にリオバンバにたどりついたときは蘇生の思いだった。

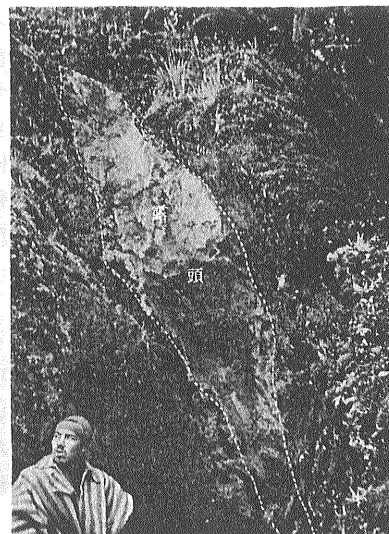
マクチ (Macuchi) 鉱山

今回のエクアドルに行った目的はコトパクス州にあるマクチ鉱山の地質鉱床精査にあり滞在期間の大半はマクチで過した。この地域をとり上げた理由は1960年に派遣された第1次調査団の有望であるとの報告に基づいてさらに精査してみようということになったためである。

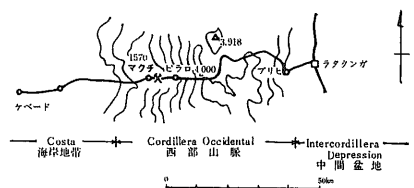
ちょうど調査した期間が雨期に一致して毎日午後になると太平洋側から吹き上げてくる霧と雨に悩まされ最初予定した地域よりも縮小した範囲しか調査できなかった。調査した結果マクチ地域の地質はアンデス西部山脈の西斜面に分布する広域的な熱水変質作用を受けた火山碎屑岩と堆積岩からなりジュラ紀または白亜紀の地向斜から発展した造山帯に属している。マクチ鉱床はこの中層的にみて凝灰岩と頁岩を伴う集塊岩中に胚胎し地質構造上複向斜構造の中の背斜構造の西翼に



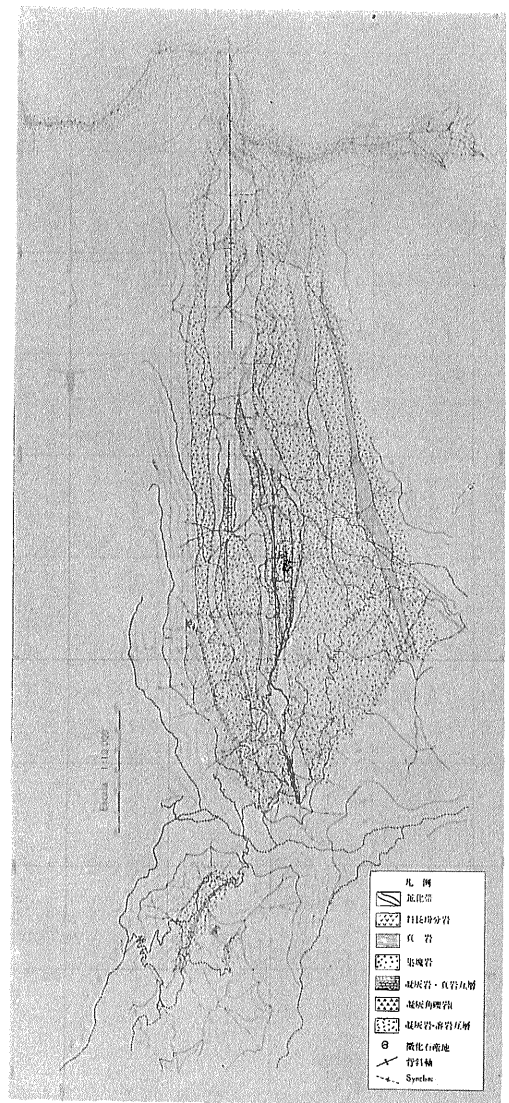
アラオ鉱山付近(氷河地形)



アラオ鉱山露頭



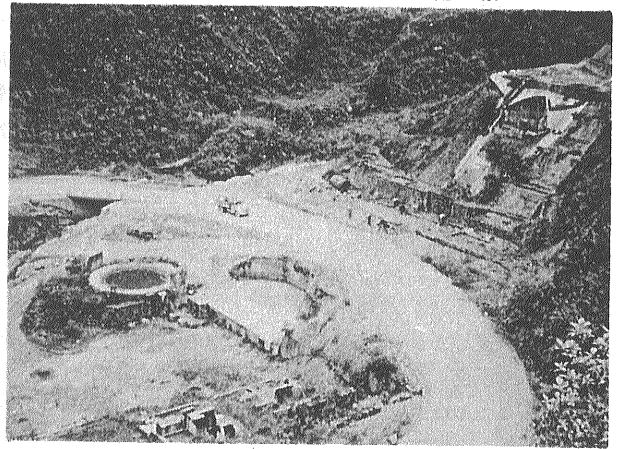
マクチ鉱山位置図



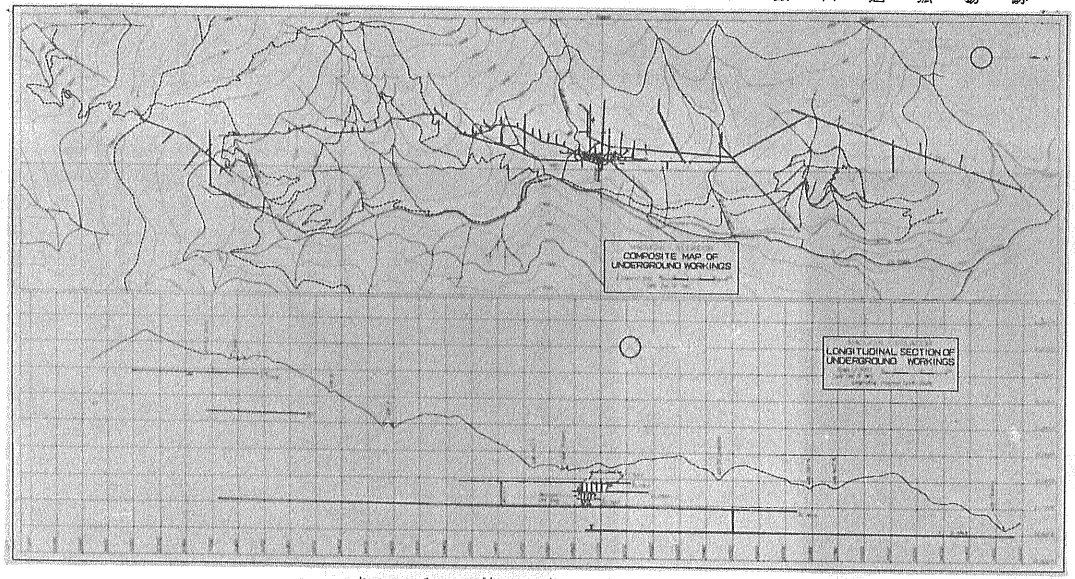
マクチ鉱山付近地質図



マクチ鉱山遠景



マクチ鉱山選鉱場跡

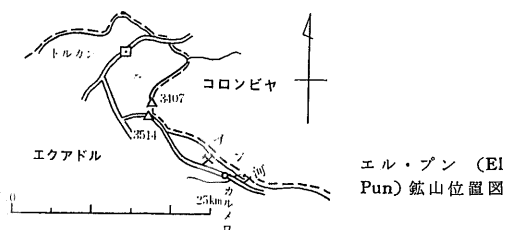


マクチ鉱床坑内図

位置することが判明した。またこのほか斜長玢岩 角閃斑岩 石英閃緑岩などの貫入岩類も存在する。

マクチ鉱床の形態は走向延長約 100m 鉱床の落し方向の総延長125m 最大幅 18m に達する不規則なレンズ状を示し 鉱石は黄鉄鉱を主とするもの 黄銅鉱に富むもの 方鉛鉱一閃亜鉛鉱からなるものがあり 鏡下で観察された鉱石鉱物は黄鉄鉱 黄銅鉱 閃亜鉛鉱 方鉛鉱 四面銅鉱の他 少量の斑銅鉱 銅藍および自然金などで 脈石鉱物としては石英 緑泥石 絹雲母 重晶石が認められた。マクチ鉱山のこれまでの既採掘量は 472,156 トンで 銅品位平均 4.7% 金品位 11.6 gr/トン 銀品位 68gr/トン といわれ 残存鉱量は139,000 トンと推定されている。しかしこれまでの調査資料では マクチ鉱床の採掘はほぼ完了しており その周辺での新鉱体発見の可能性は困難と思われるが 隣接地域のミンチュアをはじめラ・プラタ タワロなどの鉱化地帯を含むアンデス西ろくに南北に分布する変質火山砕屑岩帯には このほか相当数の情報があり 今後広範囲にわたる組織的な調査が必要である。とくにこの地帯はわが国のグリーンタフ地域に類似する点が少なくないことは注目すべきことである。

マクチ鉱山の沿革もまた相当古くスペイン植民地時代に開発されたことがあり 1936年 Cotopaxi Exploration Co. の手で本格的な開発が実施され 最盛期の1944年頃には従業員数 1,300 人前後に達したが 1950年には休止し 選鉱場および精錬所の設備も撤収され 現在では坑内も荒廃してしまっている。マクチでは汚ない部屋を借りて風呂もなくまずい食事でもしたが 余り病気をしなかったのは幸いだった。人夫連中ともすっかり仲良しになり 玉突きに行ったり ときには下流の川に水浴びに行った。別に定職をもっている様子もなく 不断は一体何で生活しているのだろうかと思ふにすぎなかった。また調査中キトー大学の地質の学生一行約30名がきて案内したことも今は1つの思い出である。



エル・プン (El Pun) 鉱山位置図

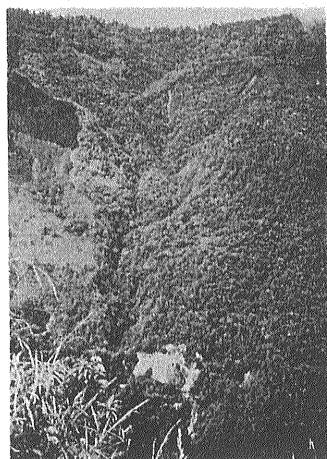
エル・プン (El Pun) 鉱山

マクチ鉱山の調査中 有望なマンガン鉱山を見て欲しいと以前国防大臣をしていた人から頼まれて3日間の予定で出かけた。この鉱山はコロンビアとの国境にあるプン川 (アマゾンの上流) 近くにあり 話によるとずいぶん莫大な鉱量があり 鉱石も2酸化マンガンの高品位のものだとのことであるいはものになるかも知れぬと思われた。キトーからイバラ (Ibarra) を通りトルカン (Tulcan) までジープを飛ばして胃を悪くしたことは先に述べたが 現地でもみた鉱床は 一種の残留鉱床で 現世の安山岩質火山灰がマンガンの2次富化作用を受けて形成されたとしく 穴を掘ると1~2m下には必ず白い珪質凝灰岩が現われ 鉱量も15~20万トン程度で品位も一定しない模様であることが判明してがっかりした。

この旅行で面白かったのは トルカンからコロンビアのイピアレス (Ipiales) に行ったとき 国境ではパスポートも何も調べられず荷物をちよっと見ただけで フリーパスには驚いた。エクアドルはコロンビアとは仲がよいが ペルーとは以前戦争をして領土もとられており非常に仲が悪いとのことである。

エクアドルの印象

最後に約3ヵ月半の滞在中とくに思い出深い印象を紹介しよう。私たちのいた間に大きな年中行事としてクリスマスと新年 さらに謝肉祭があった。クリスマスはキトーで迎えたが この旧教の国ではとくに盛大であり 真夜中にミサが行なわれる。日本の名誉領事をし

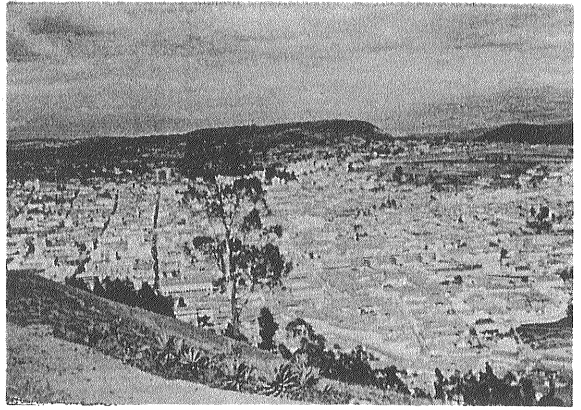


マクチ鉱床
露頭付近

→
人夫とおおしだ
(このおおしだ
は高さ5~6m
まで成長する
(マクチにて))



ている R. Moss に招かれてご馳走になり その後近くの教会に行ったが 仲々壮健でみんな敬けんな祈りをささげていた。この国では未だに旧教が非常に大きな勢力をもち 金が集まるのは教会と一部の金持だけらしい。また大晦日には町の角々に人形を作っており つい先日酒の飲みすぎで追放された大統領の人形もあった。これらの人形を真夜中に道路に集めて焼くのも 新年を祝う行事の1つである。大晦日から元旦にかけてマクチと一緒に働いていたハコメ (Jacome) の家に招かれて行ったが 一晩中徹夜でダンスをして新年を祝うといった次第である。この国の歌が放送されると みんな異常に喜んでハンカチを持ち 独特の踊りを披露してくれた。国民は相当な愛国心の持主が多いらしく 何となく日本人の愛国心について考えさせれる一幕もあった。謝肉祭は2月末の帰国直前にあったが ここでは水をゴム風船につめて通行人にぶっつけることが慣習になっており下手をするとバケツで水を浴びせられるので うっかり街も歩けない。この風習はコロンビアからペルーにかけてあるらしいが 仲々すさまじいものである。またとくに女の子がある特定の男性 (もちろん逆の場合もある) に水をかけるのは一種の愛情の表現でもあるらし



キ ト 一 市 全 景

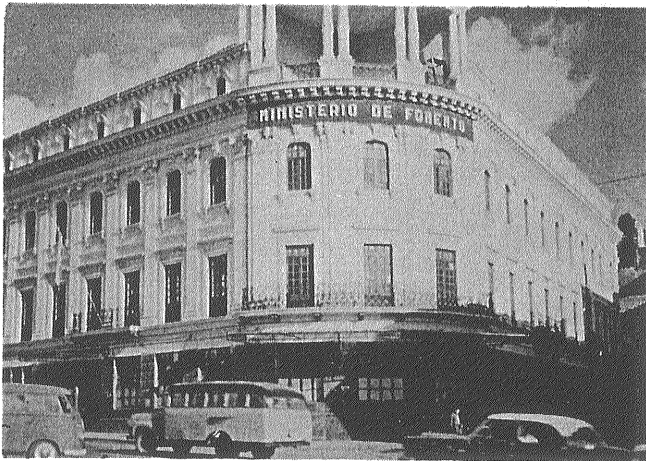
く この謝肉祭によって結ばれる恋も多いと聞いている。このほか珍しい行事としては闘牛があるが これは慣れない私たちにとっては少しも面白くなかった。おそらくずもうを何にも知らない外国人がみたとしても余り面白くないのと同じことだろうと思ったが それにしても現地の連中の熱狂ぶりはものすごいものであった。

最初出発前は赤道直下のエクアドルに行く と 猛獣毒蛇のたぐいに目でも回すのではないかと思って行ったが 後でふり返ってみると 結構たのしい思い出が多い。今でもアンデスの山中に羊を追うインディオの姿や 美しい氷河をかぶったコトバクシ山などの光景があざやかに記憶によみがえってくる。

短い期間で一国の状態や国民の風俗 気質 習慣などを知ることはむずかしいが 少数の人にしても 互いに関心にかみ合うものがあつたことは この旅行での最大の収穫であつたかも知れない。帰りはキトーからパナマ ロサンゼルスを通り ハワイから東京へと直行したが ロサンゼルス空港には日本語の案内板があり 日本人の案内人も相当いるので 英語の苦手な人は ロサンゼルスを経由する方が何かと便利だろうと思った。

限られた紙数で 何か書き足りない道中記になったが サワリのところはいずれ別の席でお話しすることにして この辺で筆をおくことにする。

(筆者は 鉾床部)



勸 業 省 (日本の通産省と農林省を合併したようなもの) の建物

研究会 ニュース

地すべり総合研究会発足す

このたび 下記の趣意により「地すべり総合研究会」が設立されましたので 地すべり研究に興味をお持ちの方はふるってご入会下さい。

設立趣意書……近年国土の開発が進み その利用度が増すにつれて 地すべり災害の急増する傾向が高まり この根本的な防止対策の確立が強く要望されております。ところが 現在 地すべりの研究は 地質学地球物理学 土木工学 砂防工学 農林工学等の各分野の人々によってなされ その対策工事は建設省 農林省日本国有鉄道等に分かれて行なわれており その間相互の連係は必ずしもじゅうぶんとはいえません。研究にしても 対策工法にしても 各分野においてそれぞれ独特の考え方とそれから得られた優れた成果をもっています。したが

って もし研究連絡が密接にとれて 知識をお互いに交換して 協同の研究をする場ができたならば 研究成果が急速に向上するであろうことは ほとんどすべての研究者が感知しているところであります。この情勢下に上記の各分野に属する下記発起人が相集って協議しました結果 地すべり総合研究会を設立することになりました。

会 長 佐々木憲三 ほか発起人42名
 会費は年額 一般会員 400円
 賛助会員 個人(一口) 2,000円
 団体(一口) 5,000円

会誌 文献の配布 講演会・研究会の開催・見学・観察など
 研究会会則 入会申込書をお送りしますから 建設省
 土木研究所 (文京区駒込上富士前町26 Tel (941) 0131
 ~0135) または 地質調査所地質部応用地質課 (川崎市
 久本町135 Tel (721) 4291~4293 (701) 1146~1148)
 まで申し出て下さい。