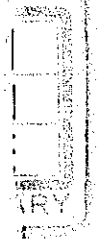


アルゼンチン共和国  
鉍 物 資 源 調 査 報 告 書

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	701
登録No. 00928	66.1
	KE

## は し が き

通産省はアルゼンチン政府の要請にもとづき、同国の豊富な鉱物資源に関する基礎調査を行なうことになり、その実施を昭和39年度予算をもつて、海外技術協力事業団に委託した。

調査団は堀越義一氏を団長とする6名の専門家よりなり、1964年10月15日より約2カ月半にわたって銅、鉛、亜鉛、アルナイト、ラテライト等の多くの鉱床を現地調査するとともにアルミニウム生産プラント建設の可能性についても調査を行なった。その調査の結果をまとめたものが本調査報告書である。

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月に発足した。以来、開発途上にある国々に専門家の派遣、研修生の受入れ、開発計画のための基礎調査等の政府ベースによる技術協力を行なつて今日に至っている。

本調査報告書がアルゼンチンの鉱物資源開発にいくらかでも役立ち、両国の親善と経済の交流を深めるならば、これにまさる喜びはない。

おわりに本調査の実施にあたり御協力を惜しまれなかつたアルゼンチン政府関係者をはじめ、外務省、海外鉱物資源開発株式会社、昭和電工株式会社、日本鉱業株式会社、住友金属鉱山株式会社に対し改めて謝意を表するとともに、調査団員各位にあつくお礼申しあげます。

1965年5月

海外技術協力事業団

理事長 渋谷 信一

## 目 次

(I) 要 約	1
(II) 緒 言	2
(1) 調査団派遣の経緯	2
(2) 調査団の目的	2
(3) 調査団々員	2
(4) 調査団の行程	2
(5) 謝 辞	3
(III) アルゼンチン鉱業概観	7
(IV) 調査鉱山各説	8
(V) アルミニウム製造工場建設の可能性についての基礎研究	42
(1) ま え が き	42
(2) アルミナ部門	42
(3) アルミニウム部門	49
(VI) 結論と勧告	58

附図 25 葉

写真 8 面

( 正 誤 表 )

頁	行	誤	正
2	下 21 右列	園 田 普	園 田 普
3	10	㊸と㊹とが離れている	㊸と㊹を“ ”で結ぶ
6	10	Togan	Togon
7	2	Riodelaplata	R'io de la plata
8	9	(菊池徹、12月31日)	(菊池徹、12月3日)
・	10	EL Zoppito 鉱山	EL Zorrito 鉱山
・	18	Cabila 鉱山	Cebila 鉱山
・	24	Distrito S.Esteben	Distrito S.Esteban
・	25	Cerro Blahco	Cerro Blanco
9	9	(23) Maria Teresa 鉱山	(23) Maria Teresa(Pb) 鉱山
11	5	Cia Minera Santa Cruz S.A.	Cia Minera Santa Cruz S.A.L.
14	5	現鉱業検者	現鉱業権者
・	10	滋硫鉄鉱	磁硫鉄鉱
・	14	尽 状	層 状
・	17	技 術	技 師
・	22	(0.53% Cu, 3.3% Fe,	(0.53% Cu, 3.3% Fe,
・	30	Cafayate	Cafayate
15	12	Yacimiento	Yacimientos
16	23	Farrallon Negro	Farallon Negro
・	25	・	・
・	26	・	・

頁	行	誤	正
16	28	′	トンネルの全長 斜抗立抗 543 m 水平抗道 4500 m 挿入のこと
19	2	Andargala	Andalgala
′	13	Restanradora-1	Restauradora-1
′	15	4,000~5,000	400~500
′	17	銅鉱、鉛銅鉱	銅鉱、砒鉛銅鉱
′	′		ヂゲナイト (○をとつて追加)
′	19	黄銅鉱	黄鉄鉱
21	3	№3 探鉱抗道の坑内南側壁に沿 512mの	№3 抗口外側で7mの水平サン プリング
21	4		№4 探鉱抗道の坑内南側壁に沿 512mの Channel Sam- pling
′	10	Los Ratones (Pb,Zn)	Los Ratones 鉱山 (Pb,Zn)
′	11	Tinoigasta	Tinogasta
22	8	鉱 沈	鉱 況
′	10	石英脈	石英脈
′	16	適 性	通 性
′	25	Vrguay	Uruguay
23	6	1つになつている。	1つになつていて、 最初は調査を行はない計画であ
′	′		

頁	行	誤	正
			つた。
			しかしながらの前に挿入
23	17	先カンブリア紀	先カンブリア紀
"	20	Caleforhia	Caleifornia
"	"	San	Santa
27	2	幅ある。	幅 5~20 m ある。
"	7	Panpade	Panpa de
"	15	選鉱場あり。	選鉱場あり。1日約20 t。
"	17	Ruta-20 上にある。Va Carlos	Ruta-20 上にある Va Carlos
30	5	CO.	CO
"	6	SanLuis	San Luiz
"	"	SanLuis	San Luiz
31	1	CO.	CO
"	"	Mario Cuernia	Mario Guernia
"	8	25% WO <sub>3</sub> のタングステンを	25% WO <sub>3</sub> のタングステン 2 m 幅を
"	11	San Lnis	San Luis
"	14	CO.	CO
34	5	Acharey	Achaley
34	18	ある)	なる)
36	15	Senquerr	Senguerr
"	18	Senquerr	Senguerr
"	25	Empresa	Empressa
37	7	Senquerr	Senguerr

頁	行	誤	正
38	16	Santa Crus	Santa Cruz
"	17	"	"
39	15	Comodr o	Comodoro
"	17	Empresa	Empressa
40	4	走向N50E	走向N50°E
43	14	Zeoliteformation	Zeolite formation
44	下5	技術科	技術料
"	下"	(Enginedring fee	(Engineering fee
45	8	(一)表	第一表
46	13	NA <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>
"	18	620Kg/t/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	540Kg/t/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
48	2		( )の前に <u>第二表</u> を加へること
53	下12	約204,000円	204,307円
53	下12	約186,000円	187,840円
"	下10		次の文を加える。
		電力単価3. <u>50</u> 円を採用したものをを用いると	
53	下6	206,878円	216,453円/T
54	1	206,878円	216,453円/T
"	2	206,878円	216,453円/T
"	"	キ33,000円/T	=23,547円/T
"	5	23,000円	13,547円
"	6	4億6千万円	2億7千万円
55	3	48,000 T/Y	40,000 T/Y



(I) 要 約

頁	行	誤	正
56	F-2	別資料「アルゼンチン……」中の	全部削除する
"	上 2		Bアンモニアの前にP46のを入れる
"	下 1	33百万円	33.1百万円
57	下 3	期間必要とする。	期間を必要とする。
58	1	上記名鉱山	上記各鉱山
"	17	SARVADOR	SALVADOR
59	4	金	銅
"	"	銅	金
"	15	ZAFIA	ZAPLA
"	32	CRU Z	CRUZ
60	19	したいものである。	したいものであると考える。

## (I) 要 約

(1) 昭和 39 年度アルゼンチン鉱業調査団体は、アルゼンチン政府の要請に基づいて、同国の鉱業開発について、技術協力を目的として、日本政府によつて、昭和 39 年 10 月 14 日より同年 12 月 28 日までの間派遣されたものである。

(2) 調査団は、堀越義一団長以下 6 名より成る。

(3) 調査団は、約 40 の鉱山を調査し、その結果について、本報告で述べている。

(4) アルゼンチンに於ける鉱業は、未だ未開発である。それは鉱物資源に欠けているからではなく、主として、同国の経済及び政策に原因している。調査団は、アルゼンチンには、未開発ではあるが、非常に多くの有用鉱物資源のあることを認めた。故に、同国に於ける鉱業は、今後適切なる政策と技術的および資本的援助を行うことによつて、将来極めて有望であると考えられる。

(5) 調査団は次の 6 項目について勧告した。即ち

(A) Jujuy 地区の開発。

(B) Capillitas 鉱山と Farallon Negro 鉱山地域の開発。

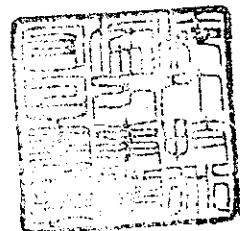
(C) Mendoza 州～Neuguen 州地域の開発。

(D) アルミニウム工業問題についての考え方。

(E) 多くのカオリン鉱床の開発。

(F) 群小鉱山の育成。

(6) 本調査結果の最も重要な点は、多くの小鉱山を経済的稼行の出来るように育成することである。



## (III) 緒 言

### (1) 調査団派遣の経緯

昭和38年にアルゼンチン政府より、日本政府に対して、アルゼンチン国内に於けるアルミニウム製造工場建設についての相談があつたが、当時日本政府はその要請に応じなかつた。日本政府は、昭和39年8月に、再びアルゼンチン政府より、アルミニウムのみならず、他の鉱物資源の開発に関しての調査団を送るよう要請された。

これに対して、海外技術協力事業団を通じて、調査団を送ることを決定した。

### (2) 調査団の目的

調査団の目的は、(1) 多くの鉱物資源の基礎的な鉱床学的調査と、それらの開発についての技術的検討、及び(2) アルミニウム製造工場建設の可能性の検討。なお、調査団は、このアルミニウム問題に関して特別の専門家として園田普を団員の一人としていた。本報告第5章は、アルミニウム製造工場建設の可能性に関する彼自身の報告である。

### (3) 調査団々員

調査団の団員名と各自の在アルゼンチン期間を記す。

団 長	堀越義一	(理学博士。鉱山地質専門) (昭和39年10月16日より同年12月28日まで) (海外鉱物資源開発株式会社理事)
団 員	園田 普	(工学博士。アルミニウム製造工場専門) (昭和39年11月20日より同年12月8日まで) (昭和電工株式会社取締役)
"	菊池 徹	(理学博士。鉱山地質専門) (昭和39年10月16日より同年12月26日まで) (海外鉱物資源開発株式会社)
"	中村次男	(採鉱専門) (昭和39年10月16日より同年10月28日まで) (日本鉱業株式会社)
"	竹林陽一	(採鉱専門) (昭和39年11月19日より同年12月26日まで) (通商産業省)
"	菊池 豊	(鉱山地質専門) (昭和39年10月16日より同年12月28日まで) (住友金属鉱山株式会社)

### (4) 調査団の行程

調査団は、昭和39年10月16日より、同年12月28日までの73日間に亘つて、アルゼンチン国内で調査活動を行つた。調査団の6団員は、しばしば、別れて行動した。調査旅行の主なもの次は次の如し。

#### ① 10月28日～11月4日

堀越、菊池(豊)、Chubut州。アルミニウム原鉱、カオリン、非鉄鉱物。

⑩ 10月28日～11月22日

菊池徹，中村。Jujuy 州，Salta 州，Catamarca 州，La Rioja 州，San Juan 州，Mendoza 州。主として非鉄鉱物。

⑪ 11月9日～11月12日

堀越，菊地豊。Misiones 州。アルミニウム原鉱。

⑫ 11月28日～12月5日

堀越

11月30日～12月5日

園田，竹林。

Rio Negro 州。Chubut 州。Santa Cruz 州。アルミニウム原鉱。カオリン。非鉄鉱物。

⑬ 11月28日～12月17日

菊池徹

12月7日～12月17日

堀越

12月9日～12月16日

竹林

Jujuy 州。Salta 州。Tucuman 州。Catamarca 州。主として非鉄鉱物。

⑭ 11月29日～12月15日

中村，菊地豊。Cordoba 州。San Luis 州。Mendoza 州。Neuquen 州。

主として非鉄鉱物。

#### (5) 謝 辞

調査団は、アルゼンチン政府並びに関係各位が、示された御厚意、御援助に対し深く感謝の意を表します。特にアルゼンチン政府は、Consejo Nacional de Desarrollo (国家開発審議会)を通じて、示された援助は、それなくしては調査団が不便な異国の地で、充分その使命を全くすることが出来なかつた程のものであります。

調査団に援助を与えられた人々と所属機関名を列記し、ここに深謝の意を表します。

Ing. Roque Carranza; Secretario, Consejo Nacional de Desarrollo, presidencia de la Nacion Argentina

Dr. Ruben H. Lopez; Asesor Responsable Sector Minería, C.N.D., P.N.A.

Ing. Hertzog Enrique;	Sector Minería, C.N.D., P.N.A.
Dr. Guillermo J. Cano;	Embajador, Embajada de la República Argentina Japón
Dr. Rodolfo E. Barbagelata;	Consejero Económico, E.R.A.J.
Dr. Luciano Catalano;	Subsecretario de Minería, Ministerio de Económica
Ing. General Carlos Guido Blanco;	Dirección General de Fabricaciones Militares
Coronel Carlos Vidueira;	Director, Dirección de Movilización Industrial, D.G.F.M.
Dr. Edgardo Menoyo;	D.M.I., D.G.F.M.
Dr. Kitaro Hayase;	D.M.I., D.G.F.M.
Sr. Victor Carretero;	D.M.I., D.G.F.M.
Teniente Coronel Miguel Muñoz;	Director de Oficina Salta, D.G.F.M.
Dr. Relix Gonzales Bonorino;	Presidente, Instituto Nacional de Geología y Minería
Dr. Robert V. Tezón;	I.N.G.M.
Sr. Luis N. Salodo;	I.N.G.M.
Sr. Fernand Lima;	I.N.G.M.
Ing. Floy A. Gandulfo;	Director Ejecutivo, Dirección Nacional de Industrias del Estado
Sr. Emilio S. Nicolini;	Petroquímica E.N., D.N.I.E.

Dr. Guillermo del Corro;	Director, Museo Argentino de Ciencias Naturales
Sr. Armando Navarro;	Governador de Catamarca, Provincia Catamarca
Ing. Adolfo Factor;	Director, Direccion de Minas, Provincia Catamarca
Ing. Osmar Edmundo Marchetti;	Jefe, Division Inspeccion, P. Catamarca
Ing. Juan Carlos Perucca;	Departamento de minas, provincia San Juan
Ing. Francisco J. Cabrielli;	Governador de Mendoza, Provincia Mendoza
Dr. Mendez;	Director, Direccion de Geologia y Mineria, Provincia de Jujuy
Dr. John Carman;	Project Manager from United Nations, Plan Corilllerano
Sr. Donald P. Robertson;	from U.N., Plan Corilllerano
Sr. Paul I. Eimon;	from U.N., Plan Corilllerano
Teniente Coronel H. Enrique Yaurequi;	from D.G.F.M., Plan C.
Ing. Julio R. Millan;	President, Yacimientos Mineros de Agua de Dionisio
Ing. Domingo N. Carrion;	en Mina Farrallon Negro, Y.M.A.D.
Dr. Raul G. Sister;	en Mina Farrallon Negro, Y.M.A.D.
Ing. Dr. Ramon Ruiz Bates;	Facultad de Ingenieria, Universidad Cuyo
Ing. Carbs G. Rudolph;	F.I., Uni. Cuyo

Dr. Luis Alberto Gonzáles;	Gerente General de Petroquímica E.N. Comodoro Rivadavia, Chubut
Dr. Pedro M. Racaguni;	Presidente del H. Directorio, Dirección Provincial de Minería, Prov. Córdoba
Dr. Richardo B. Rister;	Dirección Provincial de Minería, Córdoba
Dr. Walter Spillmann;	Dirección Provincial de Minería, Córdoba
Dr. Luis Vullo;	Dirección Provincial de Minería, Córdoba
Dr. Hugo E. Moni;	Dirección Provincial de Minería, Prov. San Luis
Sr. Tomas Gonzalez;	President de Cia. Minería de Togan
Dr. Pedro A. Muzzio;	President de Mina Rio Diamante
Sr. Alfredo R. Insua;	President, Cia. Cuprifera Argentina S.A.
Sr. Jorge M. Gamundi;	Vice President, C.C.A.
Ing. Ramon Palou;	Director, Jefe, Planta de Jujuy, C.C.A.
Sr. Jorge A. Insua;	C.C.A.
Ing. Robert P. Steele;	Superintendent, Cia. Minera Aguilar S.A.
Ing. Milani;	Vice Superintendent, Mina Aguilar
Dr. Wallace J. Cropper;	Chief Geologist, Mina Aguilar
Ing. Carlos Roberto Eichert;	Cia. Minero los Marayes S.R.L.

### (Ⅲ) アルゼンチン 鉱業 概観

アルゼンチンという国名の源は「Argentum」というラテン語で、それは「銀の土地」という意味である。又、有名な河「Riodelaplata」は「銀の河」の意である。その様な名前があるにもかかわらず、この国の鉱業は全く不振で、総産出額は約 7,700,000,000 ペソ（1960 年度）にすぎずそれは国民総生産高の数パーセントに足りないのである。

石油と天然ガスが最も重要なものであり他に、亜鉛・鉛・鉄・錫・タングステン・銀マンガン・ベリル・アンチモニ・雲母・カオリン、などの産出がある。銅の産出は極めて少く、銅量約 3000 トン（年産）の産出があるにすぎない。これらの鉱山は、全国各地にあるが、西部山岳地帯が重要である。

アルゼンチンに於いて、なぜ鉱業が発達しなかつたのであろうか？ その理由は

- (1) アルゼンチンの国家経済と国民生活は、極めて良く発達した農業と牧畜業に依存しており、鉱業開発の必要性が認められなかつたこと。
- (2) 鉱床胚胎地域には住民が極めて少く、大多数の人口が Buenos Aires に集つていること。
- (3) 鉱山業で成功した例が少く、故に鉱山業への資本投入の興味が乏しいこと。

しかしながら、数多くの鉱物資源の存在が、既に知られており、地質的に見て更に発見される可能性も強い。即ち、アルゼンチン鉱業が未発達であるのは鉱物資源が不足しているからではなくて、主として経済的及び、政策的理由に依るものである。故に、アルゼンチンの鉱業は、適切なる政策と技術的及び、資本的条件にめぐまれるならば、大いに発展し得ると考えられる。



#### (IV) 調査 鉍 山 各 説

調査団は、アルゼンチン国内において約 40 の鉍山および関係のある場所を調査した。この内、主なるもの 30 について下に記載する。(第 1 図参照)

##### Jujuy 州

- (1) Los Chorillos 鉍山 (Cu) ..... (菊池徹, 中村, 10 月 30 日)  
(菊池徹, 11 月 30 日)
- (2) 電 解 工 場 (Cu) ..... (菊池徹, 中村, 10 月 30 日)  
(菊池徹, 11 月 30 日)

##### Salta 州

- (3) La Colorada 鉍山 (Cu, Fe) ..... (菊池徹, 12 月 31 日)
- (4) El Zoppito 鉍山 (Cu) ..... (菊池徹, 中村, 10 月 31 日)

##### Catamarca 州

- (5) Farallon Negro 鉍山 (Mn, Au, Ag) ..... (菊池徹, 中村, 11 月 5~6 日)  
(堀越, 菊池徹, 竹林, 12 月 13~14 日)
- (6) Capillitas 鉍山 (Cu, Pb, Zn, Mn) ..... (菊池徹, 中村, 11 月 4~5 日)  
(堀越, 菊池徹, 竹林, 12 月 15 日)
- (7) Cerro Rico 鉍山 (Cu) ..... (菊池徹, 12 月 9~10 日)
- (8) Los Ratonés 鉍山 (Pb, Zn) ..... (菊池徹, 中村, 11 月 11 日)
- (9) Cabila 鉍山 (Sb) ..... (堀越, 12 月 8 日)

##### Misiones 州

- (10) 同州のラテライト鉍床 ..... (堀越, 菊池徹, 11 月 11~12 日)

##### San Juan 州

- (11) Caledonia 鉍山 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn) ... (菊池徹, 中村, 11 月 17 日)

##### Cordoba 州

- (12) Distrito S. Esteban 鉍山 (Au) ..... (中村, 菊池徹, 11 月 30 日)
- (13) Cerro Blanco 鉍山 (石英) ..... (中村, 菊池徹, 11 月 30 日)
- (14) Mogote de La Picaza 鉍山 (W) ..... (中村, 菊池徹, 12 月 1 日)
- (15) Distrito Cabalango 鉍山 (螢石) ..... (中村, 菊池徹, 11 月 30 日)
- (16) Maria Ines 鉍山 (雲母) ..... (中村, 菊池徹, 12 月 2 日)

##### San Luis 州

- (17) Los Condores 鉍山 (W) ..... (中村, 菊池徹, 12 月 5 日)
- (18) Cerro Blanco 地区 (W) ..... (中村, 菊池徹, 12 月 4 日)

Mendoza 州

- (19) Rio Diamante 鉱山 (Pb,Zn)..... (中村, 菊地豊, 12月9~10日)

Neuquen 州

- (20) Achaley 鉱山と Rio Aurio 鉱山... (重晶石, 石膏, Pb).....  
(中村, 菊地豊, 12月13日)

- (21) Chita 鉱山 (カオリン)..... (中村, 菊地豊, 12月12日)

- (22) Cerro Colorado 鉱山 (Cu)..... (中村, 菊地豊, 12月12日)

Rio Negro 州

- (23) Maria Teresa 鉱山 (W, 螢石, Pb, Mn).....  
(堀越, 11月29日)

Chubut 州

- (24) Lago Fontana 鉱山 (Zn, Pb, Cu)..... (堀越, 菊地豊, 11月2日)

- (25) Cerro Bayos 鉱山 (カオリン)..... (堀越, 菊地豊, 11月1日)

- (26) Camarones の明礬石鉱床..... (堀越, 菊地豊, 10月30日)

Santa Cruz 州

- (27) Santa Cruz 州のカオリン鉱床..... (堀越, 竹林, 12月3日)

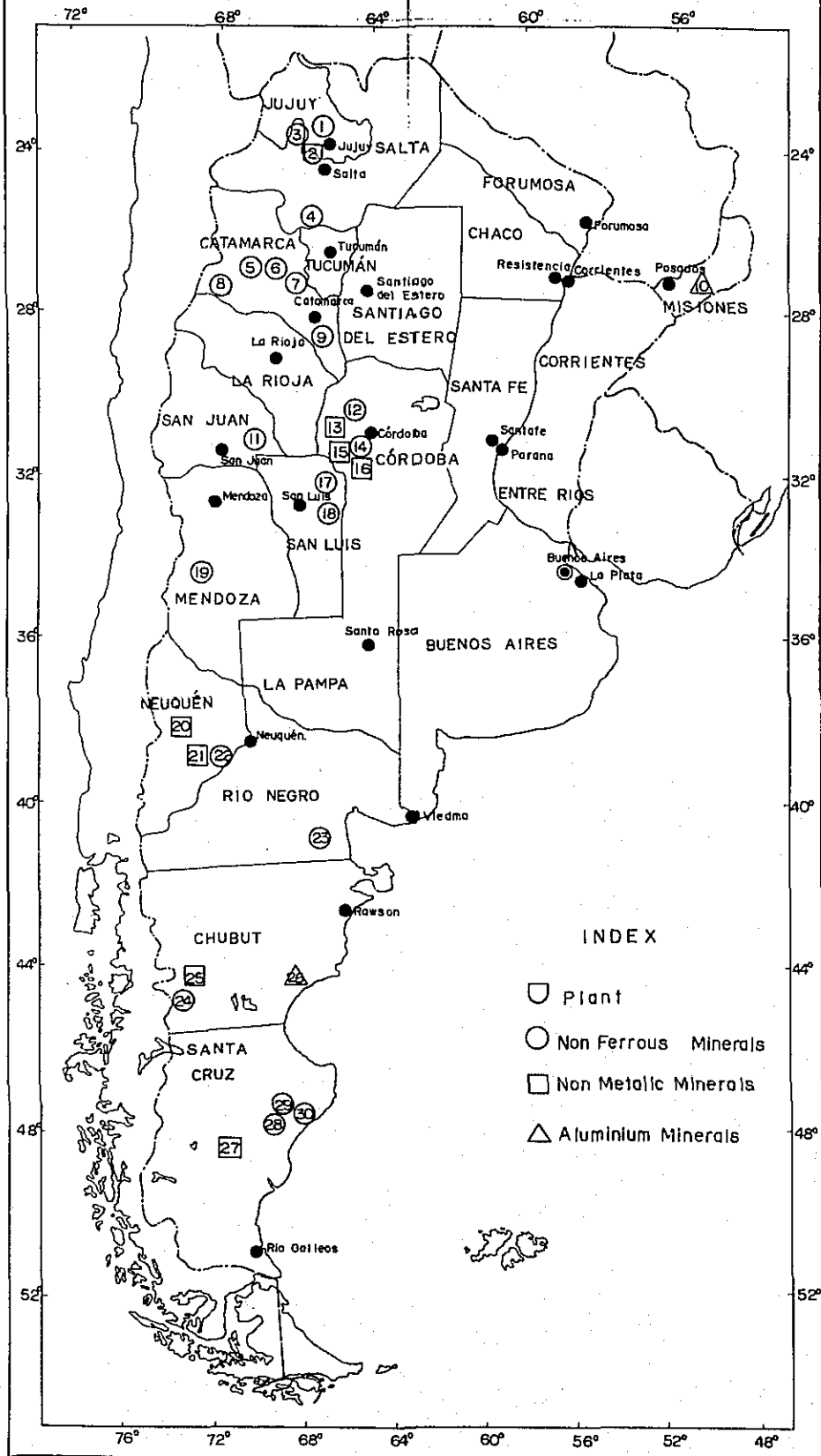
- (28) Los Leones 鉱山 (Cu)..... (堀越, 菊地豊, 10月29日)  
(堀越, 竹林, 12月2日)

- (29) Tres Cerros 鉱山 (Cu)..... (堀越, 菊地豊, 10月29日)

- (30) La Angerita 鉱山 (pb)..... (堀越, 菊地豊, 10月29日)

Fig. 1

**DISTRIBUTION MAP OF  
MINES INVESTIGATED BY THE MISSION**



(1) Los Chorillos 鉱山 (Cu)

位置: Jujuy 州, Tumbaya 郡, Chorillos にあり。San Salvador de Jujuy 市の西北約 30 Km。この間 22 Km は国道ハイウェイあり, それより 8 Km は鉱山道路でジープ級の車のみ通ず。鉄道「Barcena」駅より近い。(Fig 2 参照)。標高約 2,000 m。

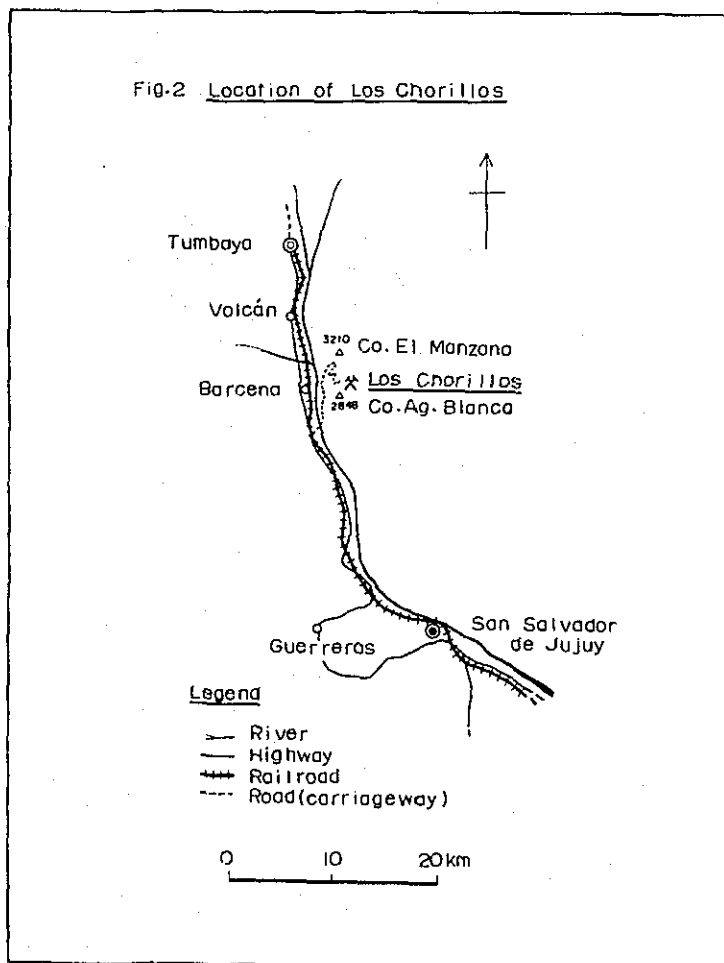
鉱業権者: Cia Minera Santa Cruz S.A. これは, Cuprifera Argentina 社 50% と, その他 50% の資本による鉱業会社である。

地質鉱床: 中生代の石英片岩及び石灰岩中に貫入した石英脈の鉱業で(一部破碎されている) 長さ 1,000 m, 深さ 200 m, 平均厚さ 1 m が知られており, 走向 N-S, 傾斜 40° E である。その他に多くの支脈及び他の細脈あり。

鉱石銅鉱物には, 自然銅・赤銅鉱・輝銅鉱・珪孔雀石・藍銅鉱・孔雀石などがある。

現況: 労働者 4 名(労賃 350 ペソ/日 = \$ 3,00)。手選精鉱(10% Cu) 80 t/月。全生産量は小型トラックにより Jujuy 市の Cuprifera Argentina 社の電解工場へ送っている(30 Km)。

結論: 主鉱脈に沿って探鉱して見るのがよい。



(2) 電解工場 ( Cu )

位 置 : San Salvador de Jujuy市西方9 KmのGuerrerosにある ( Fig 3 参照 )

所有者 : Cia Cuprifera Argentina S.A. ( 社長 Alfredo R. Insua 氏 ) 。

鉱石供給者 : La Colorado 鉱山 ( Salta 州 ) より約 120~140t/月 , Los Chorillos 鉱山 ( Jujuy 州 ) より約 80~100 t/月。

生 産 : 直接電解銅 7 ~ 9 t/月

工 員 : 工場長以下 11 名

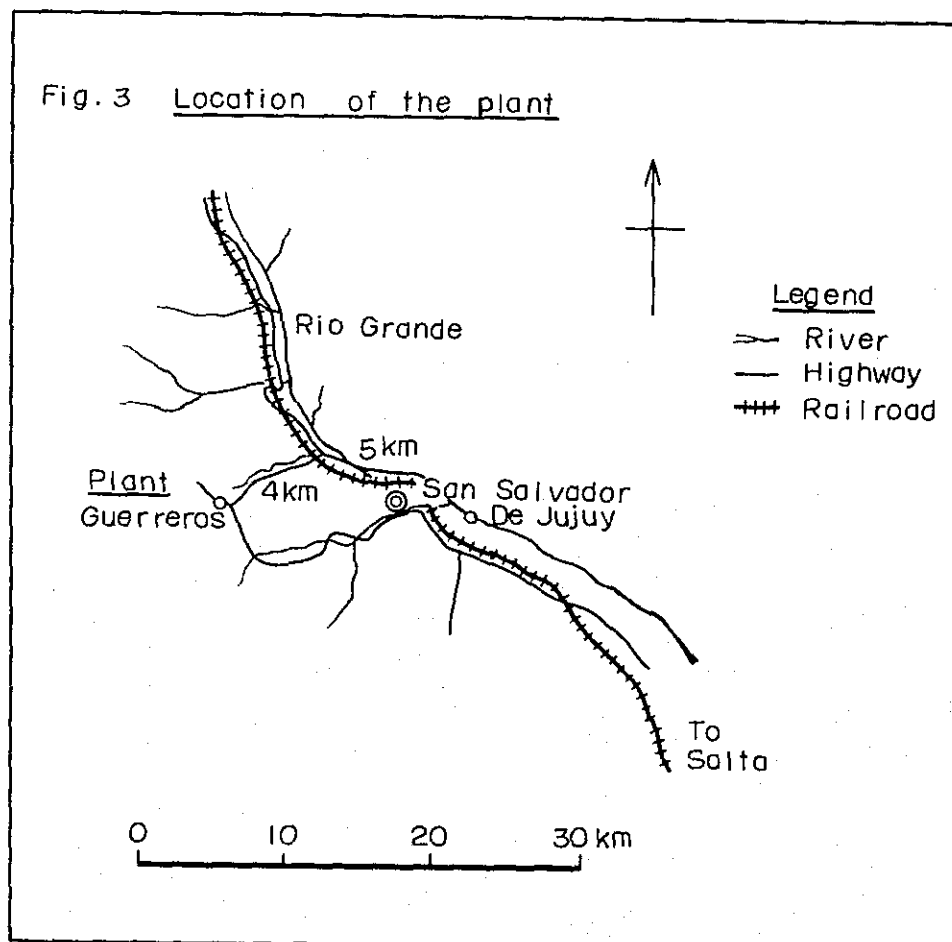
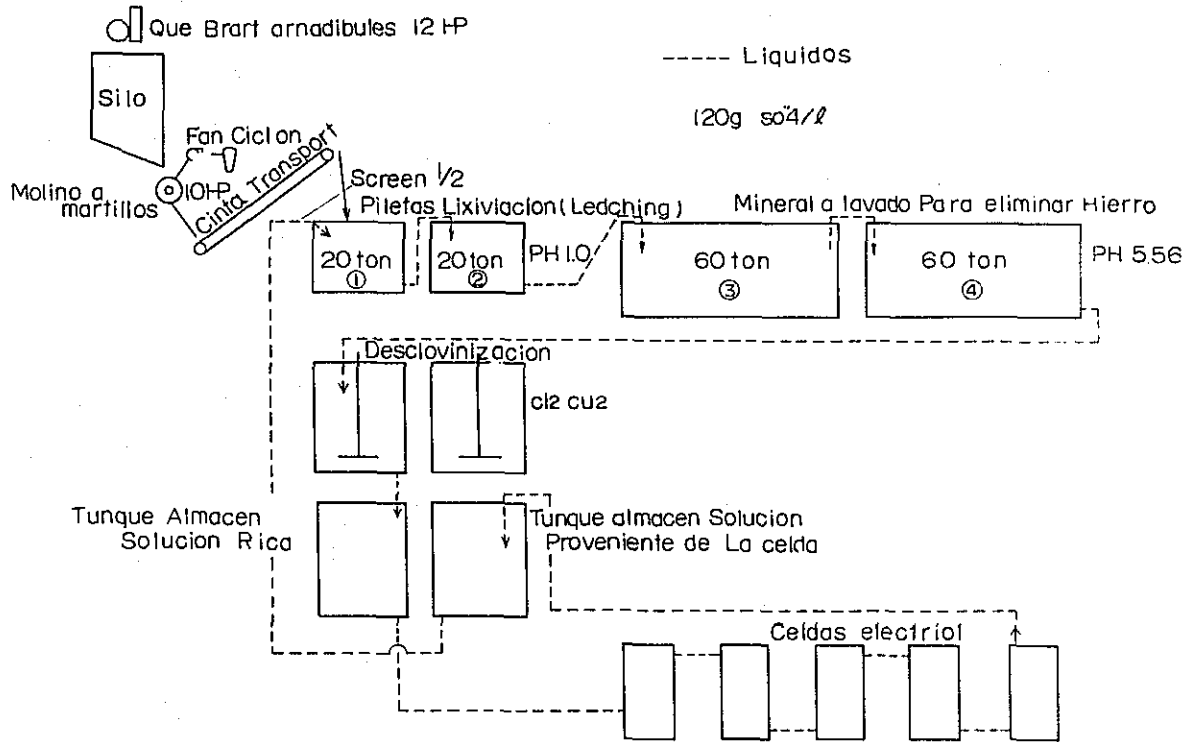


Fig 4



#### Eliminacion del hierro

El mineral entra con 10 % de Cobre. La solución que atacó a Pileta.

- ① Desolvio hierro 8 g/l pasa a pileta.
- ② Donde el hierro aumenta a 10 g/l en pileta.
- ③ Donde el mineral es recién cargado elimina el hierro que queda en el mineral en forma de sulfato basico y Carbonato basico de hierro, luego de 5 dias ese mineral de pileta. ③ se "lava" con agua que arrastra el coloide. El mineral lavado se carga en pileta ① La ley del mineral de bajado a 6% de cobre. Allí se deja basta que las colas dan 0.4 % de Cu.

(3) La Colorada 鉱山 (Cu, Fe)

位 置: Salta 州, San Antonio de los Cobres 市の北方 65 Km, Cobres 部落にある。標高 3,500 m。

鉱業権者: Luiz Witte 氏。

沿革: 100年余の昔から、銅・鉄の鉱山として知られている。現鉱業権者は 1953年頃これを入手し最初は鉄を対象に、又、現在は銅のみを対象に稼行している。その従来の生産高は総計、鉄鉱石(51~52% Fe) 約 4,000t及び銅鉱石(10% Cu) 約 1,500t。

地質鉱床: 地域の主な岩石は、片岩・千枚岩及び花崗岩である。この花崗岩の侵入と鉱床との間に成因的關係があるか否かは不明である。鉱床は初生的のものと2次的のものの2種類に分けられる。初生的な鉱化作用は珪化された千枚岩質岩石中の滋硫鉄鉱・黄鉄鉱及び極めて少量の黄銅鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱などの鉱染である。この鉱染の範囲は少くとも 500m×500m の大きさである。2次的のものは、酸化と2次富化によるものであるが、これは丘の上部に認められる。硫化鉱物が酸化して 10m~30m の厚さの褐鉄鉱のヤケを形成しており、その品位は 50% Fe 以上である。この褐鉄鉱のヤケの下部には塊状又は尽状をなして2次富化された酸化銅鉱部が見られる。酸化銅鉱部には、藍銅鉱・孔雀石及び少量の輝銅鉱などが見られ、平均品位 10~30% Cu である。

品位・鉱量: Aguilar 鉱山の技術により試錐を行つて計算された資料(1957)によると次の如くである。

褐鉄鉱	300,000t	(45% Fe)
酸化銅鉱	2500t	(20% Cu)
	10,000t	(5% Cu)
硫化銅鉱	4,000,000t	(0.53% Cu 33% Fe, 21% S)

これらは信頼出来る値と考えられる。

現況: 手選酸化銅精鉱月産約 70t (8~9% Cu)。この全量を Cuprifera Argentina 社の Jujuy 電解工場へ送鉱している。従業員 16名, Cobres 部落は住民約 50人で、小学校と巡査の駐在所がある。採掘には 53馬力コンプレッサー一基使用。

結論: 初生鉱床を作る硫化鉱の鉱染はかなり大規模であるが、品位が低いようである。2次富化酸化銅鉱部は稼行の対象となり得る。

(4) EL Zorrito 鉱山 (Cu)

位 置: Salta 州, Cafayate, La Yesera にあり Alemania 南々西 50 Km, Cafayate 北々東 30 Km。国道ハイウエー (Ruta 68) より徒歩 1 Km。標高 1,700m (Fig 5 参照)

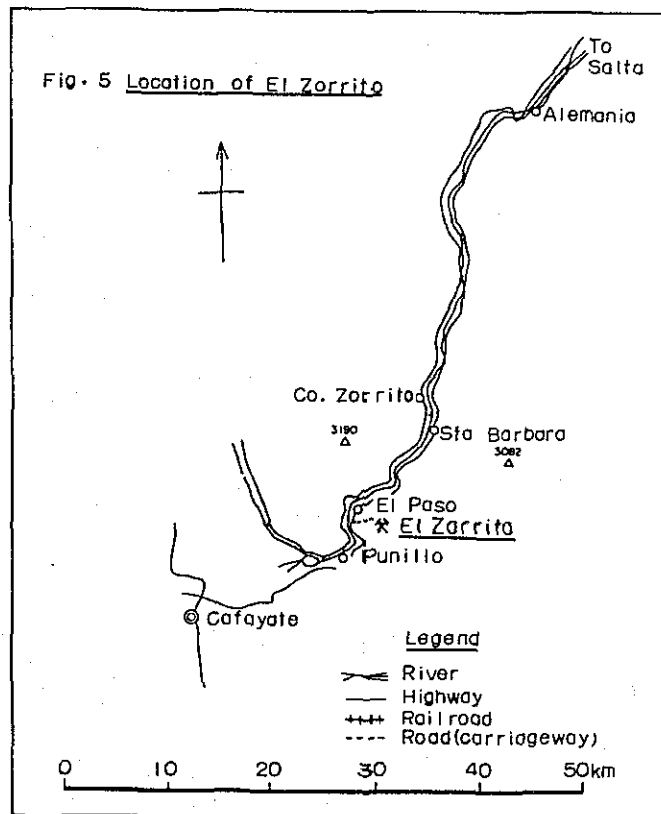
鉱業権者: Ricardo Liendro 氏

地質・鉱床: 地域の主な岩石は、先カンブリア紀の粘板岩である。鉱山の南方 3 Km の附近に花

崩岩の分布が知られている。上記先カンブリア紀の地層中に、銅を伴う石英脈が幾条か知られている。その走向はN-SないしN40°Wであり、傾斜は90°~70°Wである。その脈幅は0.5~1.5m。銅鉱物は、孔雀石・藍銅鉱・アタカマイト・珪孔雀石・赤銅鉱・黒銅鉱及び輝銅鉱がある。銅品位の高い部分には輝銅鉱が多いように思われる。

現況：鉱業権者により、約30mの深さの探鉱斜坑があるが、現在作業中止。

結論：興味ある鉱床であるから、一層探鉱することが望ましい。



(5) Farallon Negro 鉱山 (Mn, Au, Ag)

位置：Catamarca 州，Belen 郡，Hualfin 村。Capillitas 鉱山の西方 30 Km (Fig 6 参照)

Cafayate と Belen を結ぶ道路の上にある Nacimiento de Abajo より 40 Km。鉱山まで自動車を通す。標高 2700 m

鉱業権者：Yacimiento Mineros de Agua Dionisio, (Y.M.A.D と略す)。これは Tucuman 大学，Catamarca 政府，中央政府の 3 者合同のものである。

沿革：この鉱床は古くから知られており Tucuman 大学その他により 1938 年より多くの調査研究や、探査が行われて現在も Y.M.A.D によつて続けられているが探鉱は行われていない。



地質・鉱床：地域の主なる岩石は、千枚岩質粘枝岩・珪岩・雲母片岩・石灰岩などであり、これらは花崗岩・花崗閃緑岩・ペグマタイトなどによつて貫かれている。これらの基盤の上には、新第三紀層の淡赤色砂岩が、不整合に乗っている。この砂岩の上に火山岩類（熔岩・凝灰岩・安山岩質角礫岩など）が乗っている。その他、所々に第四紀の礫層があり、又、鉱床の近くでは、安山岩やモンゾナイトの貫入が見られる。

鉱脈は数条ある。主なるものは、Farallon Negro 脈と Alto de la Blenda 脈である。Farallon Negro 脈は長さ 12 Km, 走向 N 50°~60° W, 傾斜 65°~85° NE であり深さ 173 m が知られており、下部にいたるも鉱床の変化はない。鉱化作用は単純である。マンガン（軟マンガン鉱・硬マンガン鉱・ハウスマン鉱・ワッド・アンケライト・菱マンガン鉱など）及び金銀がある。金はその粒が極めて小さい（0.015~0.020 mm）。銀は化学分析でのみ認められる。その他黄鉄鉱・黄銅鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱などがある。脈石としては石英・ジャスパー・方解石・アラゴナイト・重晶石・玉ずいなどが見られる。

他の大きい鉱脈 Alto de la Blenda は Farallon Negro 脈の北西約 800 m にあり、長さ 3,500 m, 走向 N 30°~50° W, 傾斜 70° NE, 脈幅 1~8 m ある。この鉱脈は、Farallon Negro 脈とは少し異り、閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄鉄鉱・黄銅鉱・斑銅鉱・アンケライト・方解石・石英・石膏などが多い。

品位・鉱量：Farallon Negro 脈では 1948 年より、又、Alto de la Blenda 脈は 1962 年より坑道探鉱を行つて鉱量計算が実施されている。その他の脈については目下探査中である。Farallon Negro 脈の鉱量は 865,971 t (6.7 g/t Au, 1243 g/t Ag, 14.34% Mn) と計算されている。

現況：

#### ① 坑道

斜坑 №1, 230 m, 傾斜 70° Farrallon Negro 脈

斜坑 №2, 40 m, 傾斜 70° Alto de la Blenda 脈

斜坑 №3, 123 m, 傾斜 70° Farrallon Negro 脈

立坑 150 m Farrallon Negro 脈

（備考） №1 と №2 は現在使用中。№3 はベンチレーション用。立坑は将来の開発にそなえて開かれたもの。

#### ② 機械

コンプレッサー（75 馬力） 5 基

さく岩機（ストーパー 2 台を含む） 5 台

ウインチ（25 馬力） 2 基

発電機（100 KVA 1 基, 50 KVA 2 基, 25 KVA 1 基） 4 基

自動車 7 輛

③ 従業員

職 員 10 人

鉦 員 50 人

④ 用 水

鉦山近くには、地表水は全くない。現在、25 Km 遠くから、トラックにて1回5,000 リットルづつ、1日2回運んでいる。

結 論：この鉦山は、アルゼンチンの古くから最も有名な鉦山の1つで非常によく調査されている。それは今までマンガン鉦山として考慮されて来たが、金・銀の含有量も決して少ないので、さし当つて金・銀の高品位部のみ対象として稼行することが出来る。

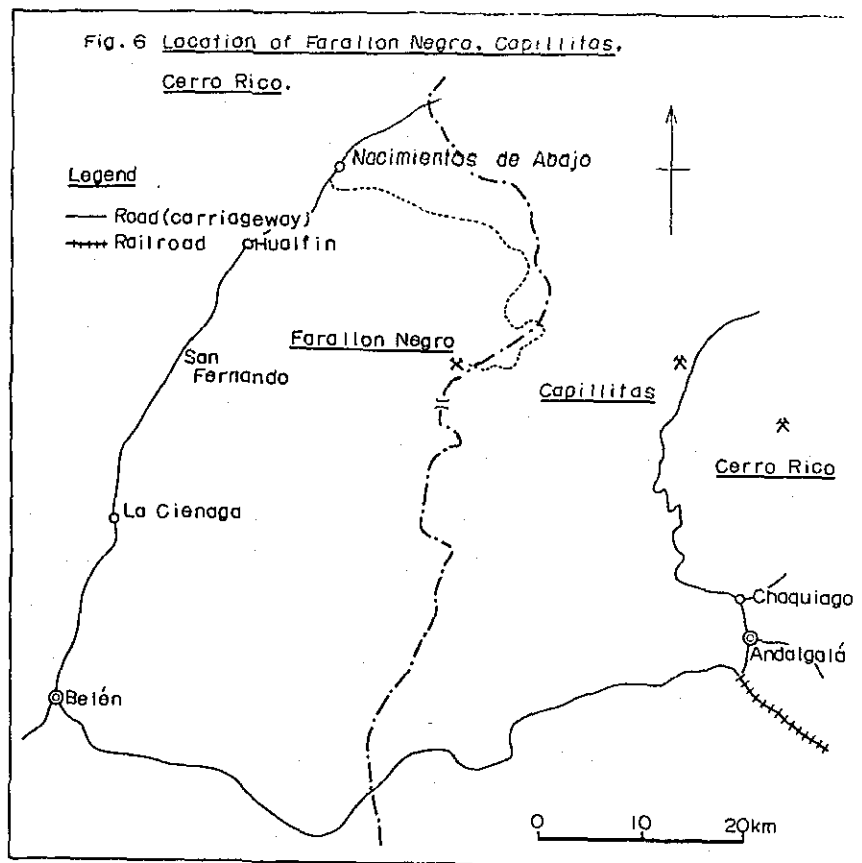
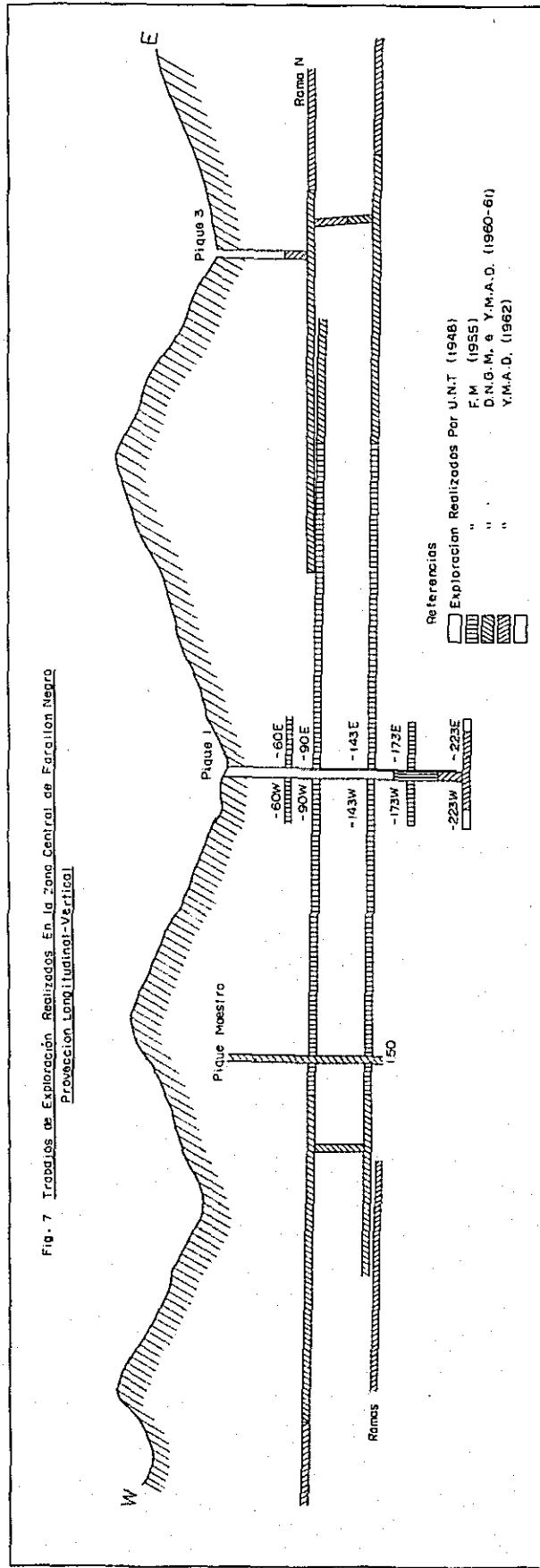


Fig. 7 Trabajos de Exploración Realizados En la zona Central de Fajaón Negro  
 Proyección Longitudinal-Vertical



(6) Capillitas 鉱山 ( Cu, Zn, Pb, Au, Ag, Mn )

位 置： Catamarca 州， Andalgala 郡， Capillita である。 Andargala 町 の北方 56 Km， この間トラックを通ずる道路あり。( Fig. 6 参照 )。

標高 3,000~3,500 m。

鉱業権者： Direccion General de Fabricaciones Militares ( D.G.F.M )。

沿 革： 古くから有名である。 1942-1945 年に D.G.F.M が鉱業権を得， 選鉱場と焙焼炉を建設した。 しかしながら半年間のみで全ての操業を中止した。 その理由は Payしないということであつた。 その後， 建家のみを残して， 総ての機械類は， Salta 州の硫黄鉱山と， Jujuy 州の鉄鉱山 (共に D.G.F.M 所有) に転用された。

地質・鉱床： 地域には広く花崗岩の分布がある。 鉱床母岩としては， 石英粗面岩・石英安山岩角礫凝灰岩などの第三紀火山岩類である。

数多くの酸化銅露頭は， 古くに発見され， 採掘されている。 地下に 3 本の大きい鉱脈がある。 「Restanradora-1」脈 (別名「Capillitas」脈)・「Calmeritas」脈と「第 9」脈である。 それらは， お互に略々平行であり， 走向 E-W 及至 N 80° W， 又， 傾斜略々垂直である。 各々の脈の規模は延長 4,000~5,000 m， 深さ 50~60 m， 幅 0.5~0.8 m が知られている。

鉱脈を形成する鉱物は次の如くである。

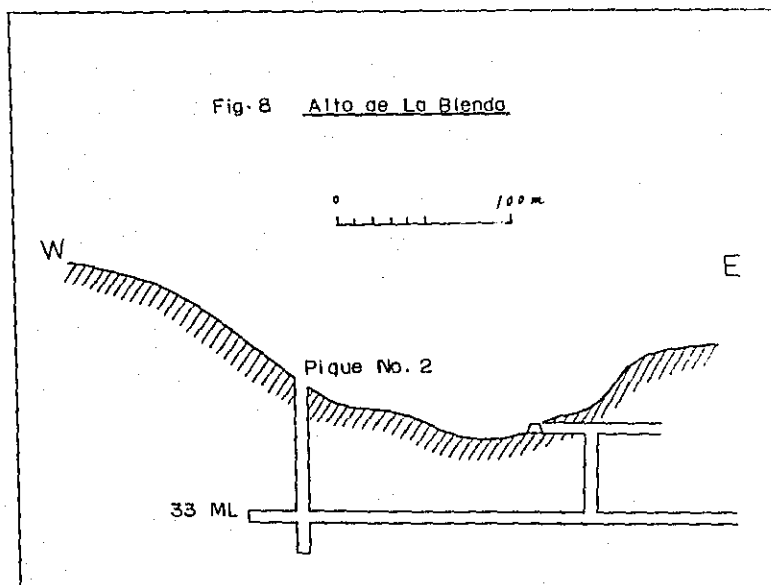
銅鉱物 ..... 硫砒銅鉱・黝銅鉱・ 黝銅鉱・黄銅鉱・斑銅鉱など。

鉛・亜鉛鉱物 ..... 方鉛鉱・閃亜鉛鉱・含亜鉛菱マンガン鉱 (カピジタイト) など。

硫化鉄鉱物 ..... 黄銅鉱・白鉄鉱など。

マンガン鉱物 ..... 菱マンガン鉱など。

脈石 ..... 石英・重晶石など。



品位：鉍量：D.G.F.M. は極めて精密な調査を行つて、次のような信頼し得るデータを発表している。

Name of vein Ore reserves	Width	Cu	Pb	Zn	Au	Ag	
ton	m	%	%	%	g/t	g/t	
Carmelita	72,690	0.56	4.12	4.65	880	296	267
Capillitas	97,840	0.55	4.66	1.27	250	632	142
Veta 9	65,212	0.53	3.30	2.57	523	250	156
Total	235,743	-	-	-	-	-	-
Average		0.547	4.12	2.67	520	420	184

選鉍問題：D.G.F.M. は、この鉍山の鉍石の浮遊選鉍が極めて困難であることから 上述のように操業を中止した。鉍石はたしかに複雑なもので、単なる浮選では、完全分離はむずかしい。

結論：この鉍山は Argentine における最も有名なものゝ1つであり、そして十分に探査されている。選鉍上の問題があるとは言へ、十分な品位の銅を持っているので、さし当つては実収率が悪くてもよいから操業を行うのがよい。

#### (7) Cerro Rico 鉍山 (Cu)

位置：Catamarca 州，Andalgala 郡 Potorero 部落の北方 28 Km，Capillitas 鉍山の東方 15 Km，Yutuyako 山 (4,220 m) の西側にある。Potorero より 28 Km の山道があるが自動車は通じない。

鉍業権者：Francisco Vera 氏

沿革：古くから知られており、1900 年頃までフランス人の手にあつた。現鉍業権者は 1948 年に入手したが、充分調査探鉍していない。探鉍坑道 (水平 15 m) あり。

地質・鉍床：地域の南部に花崗岩がある。鉍床附近は片岩及び頁岩である。鉍床母岩は石英斑岩又は珪化した石英粗面岩である。

鉍化作用の及んでいる地帯は広く、変質作用 (珪化・粘土化など) が可成りはげしい。鉍化帯の中央部では、珪孔雀石・アタカマイト、時に輝銅鉍や赤銅鉍の鉍染が石英斑岩の中に見られる。この中央鉍体の規模は 100 m × 100 m 以上と考えられる。

品位・鉍量：鉍量未調査。しかし少くとも数 10 万 t はある。今回の調査により採取したサンプルの分析値：

サンプル No	Total Cu %	Sol. Cu %
1	9.69	9.56
2	0.97	0.95
3	4.31	4.20
4	4.58	4.52

(日本鉍業分析)

- 採集場所：No. 1. 手選精鉛貯鉛（約 350 t）の平均（1 cm 間隔の Systematic Sampling）  
 No. 2. 探鉛坑道坑口北方約 15 m の地点における長さ 8 m の Channel Sampling  
 No. 3. 探鉛坑道の坑内南側壁に沿う 12 m の Channel Sampling

以上の結果から，350 t の手選精鉛貯鉛の平均は 9 % Cu 以上，中央部鉛化帯の平均品位は 4 % Cu 以上と見られ，酸化銅は殆ど Soluble であると考えられる。

用 水：探鉛坑道坑口の下方約 100 m には川があり，年中，ある程度の用水には不自由しない。

結 論：この鉛床は，Porphyry Copper と考えられる。鉛化作用も可成り強いので，今後の Systematic を調査探鉛が望まれる。

(8) Los Ratonés (Pb, Zn)

位 置：Catamarca 州，Tinoigasta, Fiambala にある。Tinoigasta 町より北方 51 Km。Fiambala 部落までは国道（Ruta 60）あり，それより，ジープにて 14 Km，それから徒歩又は馬にて 4 Km で鉛山に達す。標高 2,350 m。

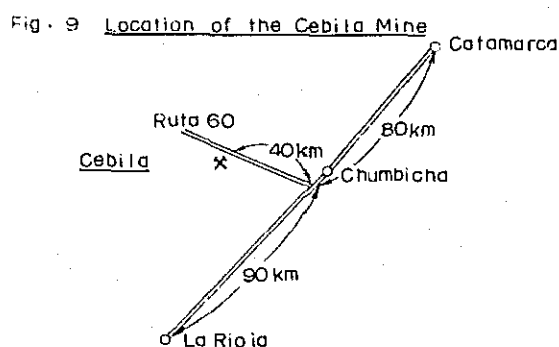
沿 革：地表および坑道により，少しばかり探鉛して中止し，そのままになっている。

地質・鉛床：地域の主なる岩石は片岩類（主として緑泥石 — 絹雲母 — 石英片岩）である。片理に沿って，方鉛鉛と閃亜鉛鉛の鉛染が見られる。

結 論：鉛化作用弱く，余り期待出来ない。

(9) Cebila 鉛山 (Sb)

位 置：Catamarca 州，Chumbicha Catamarca 州と La Rioja 州の境界近くにある。  
 ( Fig 9 参照 )



この地帯は有名なアンチモニー鉱山地帯で、その内最も有名なものが当鉱山である。標高約1,000 m。鉱床は Ruta 60 の両側にまたがって胚胎する。

地質・鉱床： (I) 道路の両側に鉱山旧事務所あり、道路の東側 50 m に旧立坑がある。地域の岩石は砂岩と珪岩で、絹雲母化及び珪化を受けて、時に黄鉄鉱の弱い鉱染がある。色は褐色。走向 N-S。傾斜  $20^{\circ}\sim 40^{\circ}$  W。露頭の状態により、当鉱床は鉱脈型と考えられ、その走向は  $N 35^{\circ} E$ 、傾斜垂直、脈幅 3 m で、輝安鉱と石英より成るが輝安鉱は極めて小さい。珪化はげしい。露頭に沿って掘り下つた立坑は現在埋没しているがその深さは、30 m で、いくらかの横坑があつたといわれる。下部は鉱沈不良で、出水はげしかつたという。坑口附近に約 5 t の貯鉱（約 5% Sb）がある。この他に小さい脈があるが顕著なものなし。

(II) 上記(I)の 300 m 北西にあり、細い石英脈のネットワークで、細粒の輝安鉱を伴う。10 m $\times$ 10 m 程の広さに広がっているが、強い鉱化作用は見られない。余り期待出来ない。

(III) 更に(II)の北西 100 m に 1 本の鉱脈あり。これは露天掘りと立坑で探鉱している。立坑（既に埋没している）の深さは 40 m あり、5 m の長さの横坑があつたが、鉱況はよくなかつたという。母岩は石英安山岩。殆んど輝安鉱より成る鉱石や、黄色の酸化アンチモニーなどが見られるので、かつては可成り良いものがあつたようにも考えられる。

結論：この種鉱床の適性として鉱床の状態が極めて不規則であるから、1ヶ所のみ注目して立坑など掘り下つても失敗するのは当然である。鉱石は機械選鉱を必要とするもので、これは小企業としてはむずかしい。今回調査した地域には 1ヶ所づつとして稼行価値あるところはなかつたが、地域全体として考えたとき、何処かに中央選鉱場をもうけて、総合的に開発することは、可能性があるように思われる。

#### 100 Misiones 州のラテライト鉱床

位置・地理：Misiones 州の大部分はラテライトで被われている。特に州の西半（100 Km $\times$ 150 Km）は良質のラテライトがある。地域には舗装された道路はないが、一部を除いて悪くはない。

地域は Parana 河と Uruguay 河の間にはさまれ、又東南はブラジルに、西北はパラガイに接している。起伏のゆるい平原をなしている。亜熱帯性気候で、雨量は年間約 1,600 mm（夏に多い）。当地の主なる産業は農業で、Tung（機械油用）・茶・コーン・馬鈴薯・オレンジを作っている。少量の褐鉄鉱と、石材の他は鉱産物はない。

地質・鉱床：広大に広がった玄武岩の表面が、亜熱帯性の気候で、ラテライト化作用を受けたもの。しかしながらラテライト化作用は余り強くない。赤色になつている土肥の厚さはせいぜい 1 m（Posadas にて）から 2.0 m（Posadas の東方 200 Km の Capiovi にて）である。下部では除々に灰色の変質玄武岩に変つている。Capiovi のある井戸でボーキサイドが発見されたことがあるという。ラテライト中の  $Al_2O_3$  含有量は 8~35% といわれている。

結論：このラテライト鉱床はアルミニウム原料鉱石としては良好ではない。なんとすれば、ラテライト化作用が弱く  $Al_2O_3$  含有量が少ないからである。ただし今後の調査によつて良好な部分が発見されないともしがらない。当地域のラテライト鉱床は未だ調査が始まつたばかりである。

註：この地方のラテライト鉱床を原料としてアルミニウム工場を起すことは、アルゼンチンにおける最近の政治的問題の1つになつてゐる。しかしながら機会あつて当鉱床を調査することが出来たので、ここにその大要を記し、アルゼンチン政府への資料とする。

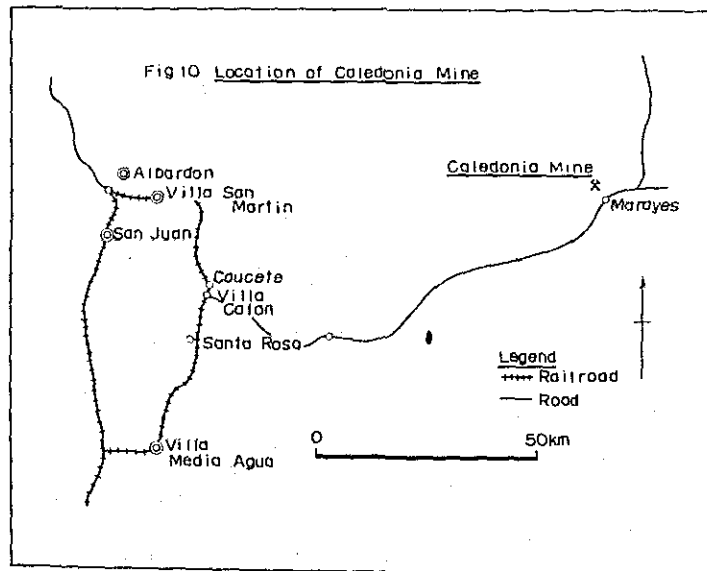
(ii) Caledonia (別名 Marayes) 鉱山 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn)

位置：San Juan 州, Caucete 郡, Marayes 村。

San Juan 市と Marayes 村間は 147 Km あり。この間、国道 (Ruta 20) 及び鉄道がある。

Marayes 村落の 4 Km 東南に選鉱場があり、又、Marayes 村落の 10 Km 北に鉱山がある。

標高 700 ~ 800 m. (Fig 10 参照)



鉱業権者：Cia Minero Los Marayes S.R.L. 社長 Ing Jose N. Sueyro 氏。

沿革：1855年頃、金山として少し稼行されたが、すぐ休止。その後 D.G.F.M. が亜鉛を対象に稼行。1954年 D.G.F.M. が金と亜鉛を対象に再開し、その後現在の鉱業権者に引きつがれ、亜鉛のみを対象として操業されている。

地質・鉱床：地域の岩石は主として先カンブリア紀の片岩と石灰岩であり、その他に鉱床の成因と関係のあるアブライト質脈が見られる。このアブライト岩脈と上記石灰岩の接触部附近に数多くの鉱脈がある。

鉱脈の走向は一般に N-S で、傾斜は  $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$  E である。最も優勢な脈を Blanca 脈と呼び 150 m の深さまで知られている。他に Azufre 脈 California 脈, San Rosa 脈, Blenda 脈などある。(Fig 11 参照)。これらの脈の脈幅は最大 5 m である。



Fig. 11

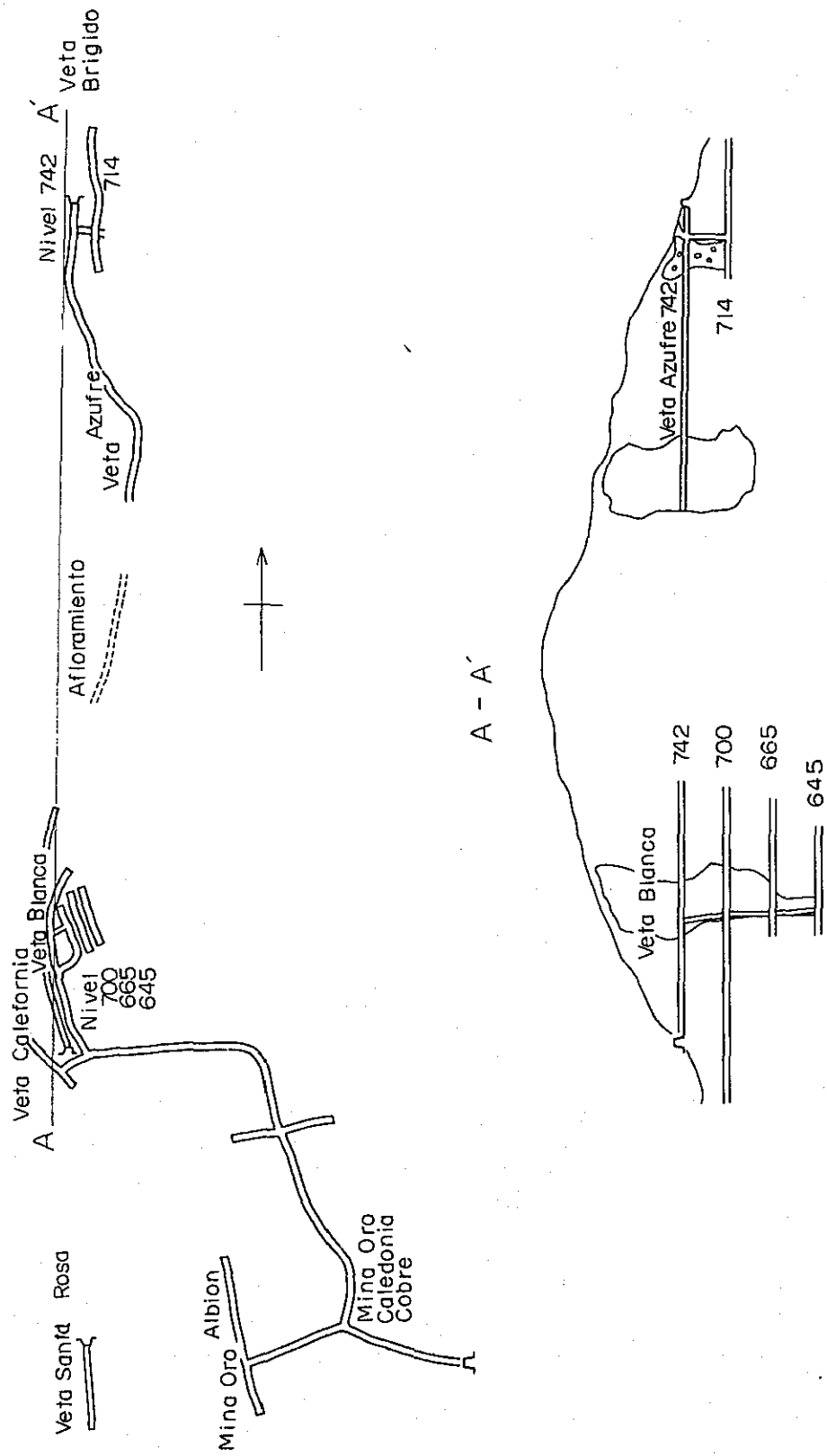
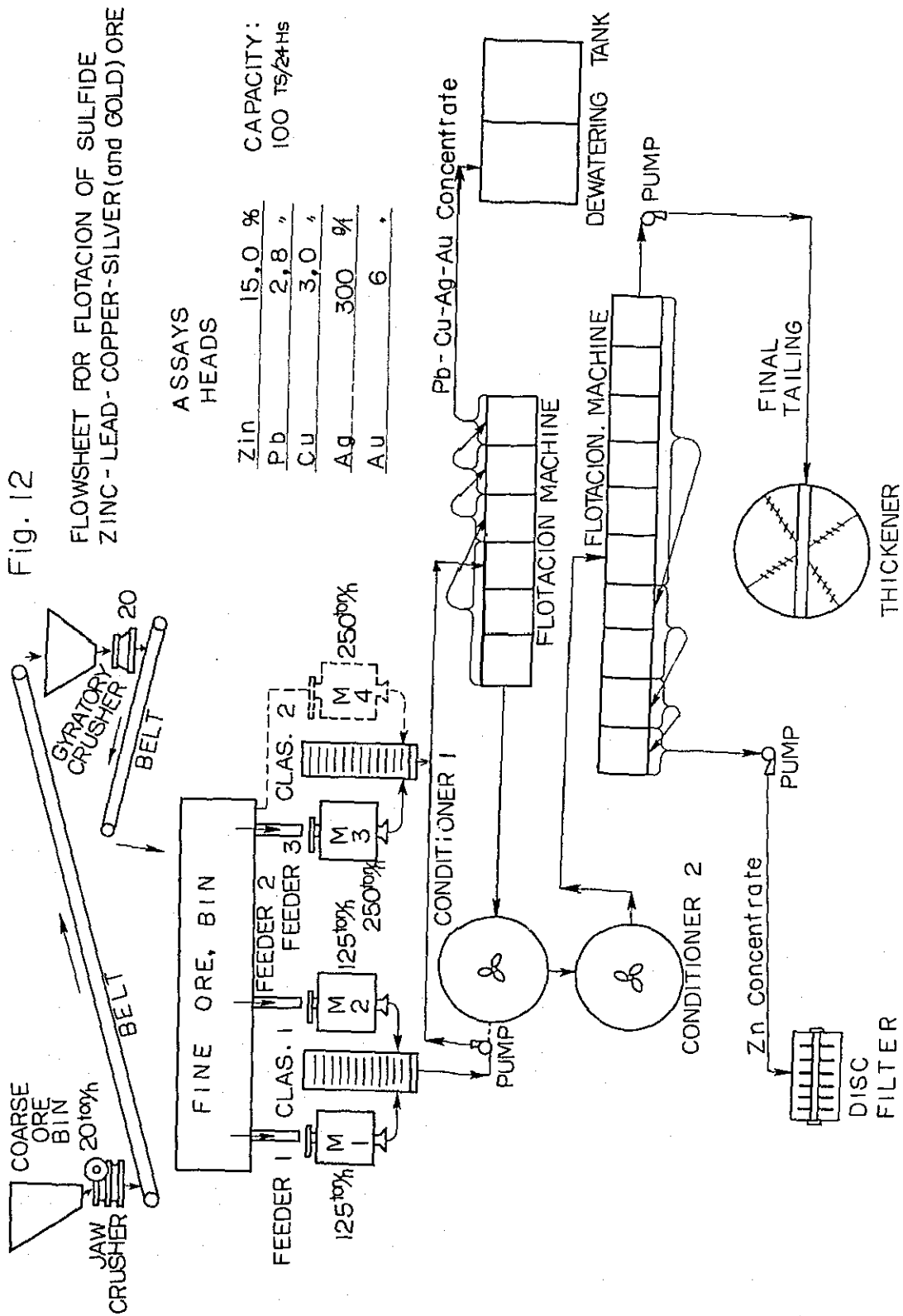


Fig. 12  
 FLOWSHEET FOR FLOTATION OF SULFIDE  
 ZINC - LEAD - COPPER - SILVER (and GOLD) ORE



ASSAYS  
 HEADS

Zin	15.0 %	CAPACITY:	100 TS/24-Hrs
Pb	2.8 "		
CU	3.0 "		
Ag	300 %		
Au	6 .		

Pb - Cu - Ag - Au Concentrate

DEWATERING TANK

FLOTACION MACHINE

FLOTACION MACHINE

FINAL TAILING

THICKENER

Zn Concentrate

DISC FILTER

鉍量： 開発されている鉍脈についてのみ言えば，約5万tが計上されている。

現況： Azufre 脈より日産10 t， Blanca 脈より日産20～25 t，即ち合計月産800 tが採掘される。手選後の平均品位は15% Zn，2.8% Pb，3.0% Cu，300 g/t Ag，6 g/t Auという。鉍山機械には，鑿岩機6台，ポータブルコンプレッサー（30馬力3基と70馬力1基）4基，エアホイスト（10馬力）3基ある。

選鉍場： 浮選設備があり，目下操業中，（Fig 12 参照）。選鉍場より300 m 離れた所で，ポンプにより揚水している。浮選精鉍（亜鉛）はトラックにより Cordoba へ送っている。

発電機： 100 KVA（220馬力） 1基

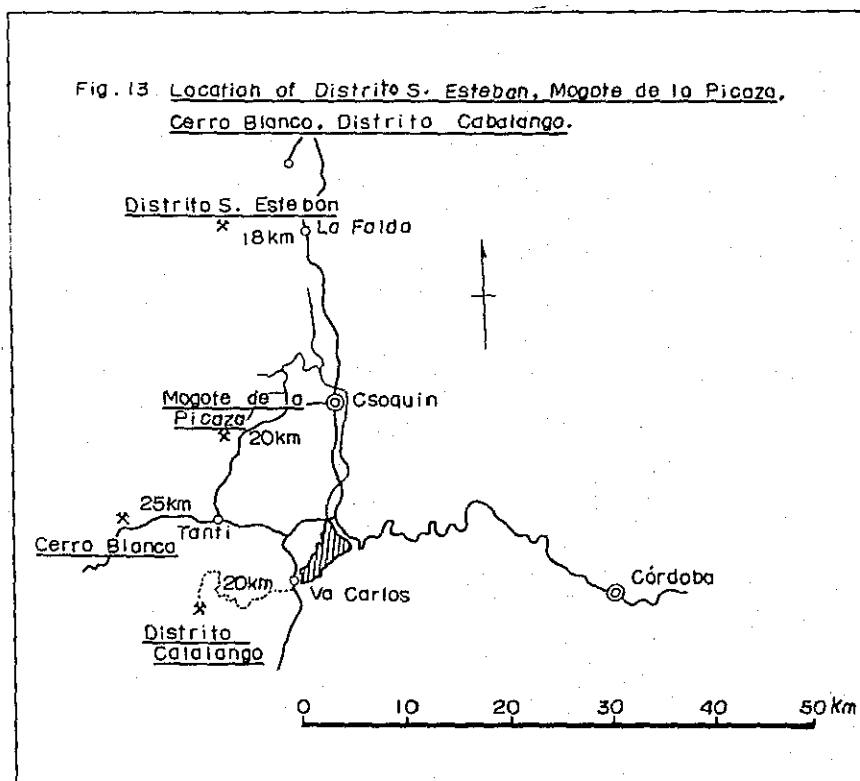
50 KVA（120馬力） 1基

従業員： 採鉍関係45名，選鉍関係25名

(12) Distrito S. Esteban 鉍山 (Au)

位置： Cordoba 州，Cordoba からの Ruta 38 上にある La Farda の西方18 km。  
（Fig 13 参照）

地質，鉍床： 鉍床は黒色片岩中の浅熱水性鉍脈で，花崗岩の近くにある。走向 N 25°～30° E 傾斜略々垂直。延長200～250 m，脈幅10～70 cm，品位は良くない。



(13) Cerro Blanco 鉍山 (石英)

位置： Cordoba 州，Cordoba 市西方55 km の Tanti より北西25 km。（Fig 13 参照）

地質・鉱床； 主なる岩石は花崗岩である。その中にいくらかのペグマタイト脈あり。ペグマタイトの走行  $N40^{\circ}-45^{\circ}E$ ，傾斜  $30^{\circ}\sim 50^{\circ}NW$ 。長さ  $50\sim 200m$ ，幅ある。これらのペグマタイトはお互に  $200\sim 500m$  の間隔をもつて存在する。

かつては  $3\sim 4$  ヶ所で緑柱石を対象に稼行されたことがあるという。しかし現在は石英を対象として操業されている。

(14) Mogote de la Picaza 鉱山 (W)

位置； Cordoba 州，Cosquin 郡 Panpade Olaen にある。Cordoba 市よりの Ruta-38 の上にある。Cosquin 町の西方  $20km$ 。(Fig 13 参照)。

地質・鉱床； 地域の主なる岩石は，古生代の石灰岩（大理石層）と花崗岩である。鉱床は上記 2 種の岩石の接触部にあり，石英・方解石・ざくろ石・灰鉄輝石・透輝石・電気石などを伴う。タングステン鉱物は主として灰重石であるが，粒度が非常に小さいので普通肉眼では見えない。

この接触鉱床の規模は，長さ  $20m$ ，幅  $3m$  深さ  $7\sim 8m$  である。これと同じ位の大きさの他の鉱床が  $2\sim 3$  ある。

沿革・現況； 4 年前に少し稼行されたことがあるが，現在は休止中。クラツシャー，テーブルなどを備えた簡単な選鉱場あり。

(15) Distrito Cabalango 鉱山 (螢石)

位置； Cordoba 州，Cordoba 市よりの Ruta-20 上にある。Va.Carlos の西南  $20km$  (Fig 13 参照)。

鉱業権者； Dr.Chioti。

地質・鉱床； 鉱床は，石英-黒鉛-黒雲母片岩中の螢石-方解石-石英脈である。走行  $E-W$ 。傾斜  $80^{\circ}\sim 75^{\circ}N$ 。露頭の長さ  $200m$ ，開発された部分の長さ  $130m$ 。平均脈幅  $50cm$ ，最大脈幅  $2m$ 。脈の主な鉱物は紫色の螢石でそれに次いで白色（時に無色）或は淡緑色，青紫色の螢石が多い。石英と方解石は少い。

富鉱部の大きさは，長さ  $15m$ ，平均幅  $1.2m$ ，深さ  $30m$  である。

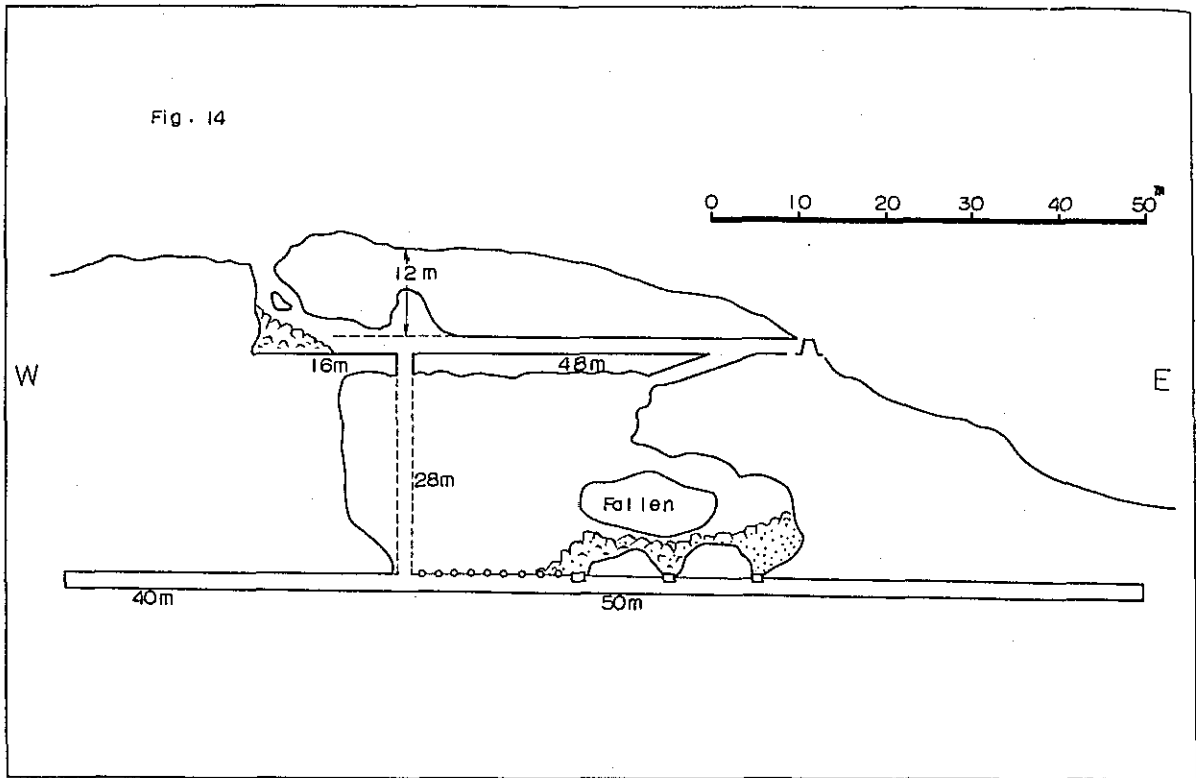
品位・鉱量；長さ  $100\sim 200m$ ，深さ  $50\sim 60m$ ，幅  $0.5\sim 0.7m$ ，比重  $2.5\sim 2.7$  とすると考えられる鉱量は数  $1,000t$ 。

現況； 螢石の生産は  $200t/月$  ( $65\sim 70\%$ ， $CaF_2$ )，これは  $500t/月$  の粗鉱より手選したものである。これらは坑道掘りによる (Fig 14 参照)。

使用機械は，コンプレッサー ( $30$  馬力)  $1$  基，電気ウインチ ( $15$  馬力)  $1$  基。鑿岩機  $2$  台，発電機 ( $380KVA$ )  $1$  基。

従業員は  $15$  名。

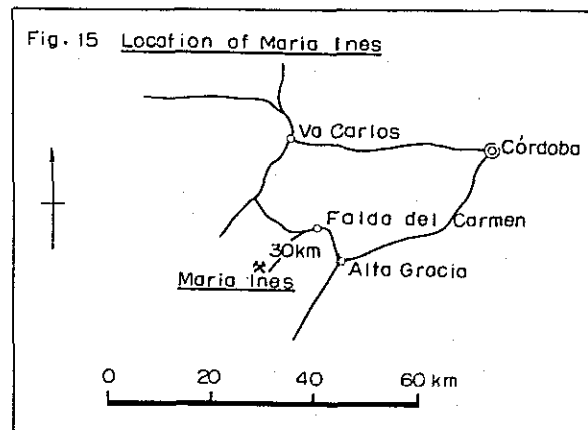
売鉱価格は Buenos Aires にて  $8,000\sim 8,500$  ペソ。鉱山より Buenos Aires までのトラック賃は  $1,500$  ペソ/ $t$  という。



結論； 螢石鉱床としては悪くない。探鉱不充分と考えられるので、もう少し地質的に探鉱しなければならない。

(16) Maria Ines 鉱山(雲母)

位置； Cordoba 州, Falda de Carmen の西南30 km。( Fig 15 参照)



地質・鉱床； 地域の主なる岩石は先カンブリア紀の絹雲母-黒鉛-石英片岩と、これを貫くペグマタイト岩脈である。片岩の走向・傾斜は当地の一般走向・傾斜と同じく、それぞれ  $NS-N20^{\circ}E$ ,  $45^{\circ}-60^{\circ}W$  である。

ペグマタイト岩脈の走向は  $N70^{\circ}W$  で、傾斜は  $70^{\circ}N$  である。採掘されているペグマタイトの大きさは長さ  $20m$ 、深さ  $50m$ 、幅  $5\sim7m$  である。組成鉱物は、石英、螢石、白雲母、緑柱石などである。

白雲母はペグマタイトの周辺部に多く、中央部には少い。白雲母の品質は非常に良い。この他にも地域内に白雲母を対象としての他のペグマタイトが発見されている。

現況： 手選された白雲母の産額は30t/月である。これらは米国向輸出されている。

従業員13名。

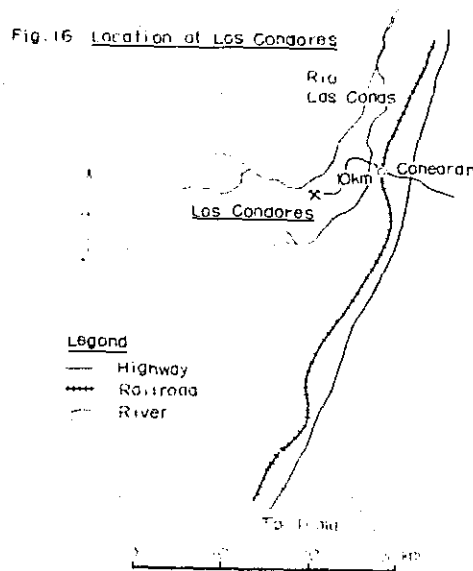
コンプレッサー(30馬力)1基と鑿岩機2台ある。

結論： 仲々有望と思われるので、積極的な探鉱が望ましい。

#### (17) Los Condores 鉱山(W)

位置： San Luis州, San Luis市の北東方150 kmのConcepcionより西方10 km。

( Fig 16 参照 )



鉱業権者： Western Machinery Company

( San Francisco 米国 )。

地質・鉱床： 地域の主なる岩石は花崗閃緑岩と変成岩類である。鉱床は花崗岩近くの変成岩中にある石英脈である。その石英脈の走向はN60°W, 傾斜90°-55°S, 長さ2.5 km, 深さ425 m, 平均幅0.7 mである。脈の構成鉱物は、マンガン鉄重石・灰重石・黄銅鉱・黄鉄鉱・輝蒼鉛鉱及び脈石(石英と方解石)である。主な脈は1本であるが、他に多くの小脈がある。

沿革・現況： 1937年より続けて稼行されてきた。その間1952~1956年に最大産額があつた。しかし1962年に鉱況不良で休止し現在に至る。

1952~1956年の産額は、粗鉱9000t/月(0.7% WO<sub>3</sub>)であつた。その時従業員80名であつたという。

坑道は30m 毎にもうけられ，上向階段掘りを採用した。鉍床中央部に1本の立坑あり。

選鉍場は，ジガー，テーブル，浮遊選鉍機，磁力選鉍機などを備えており，今なお完全な状態に整備されている。

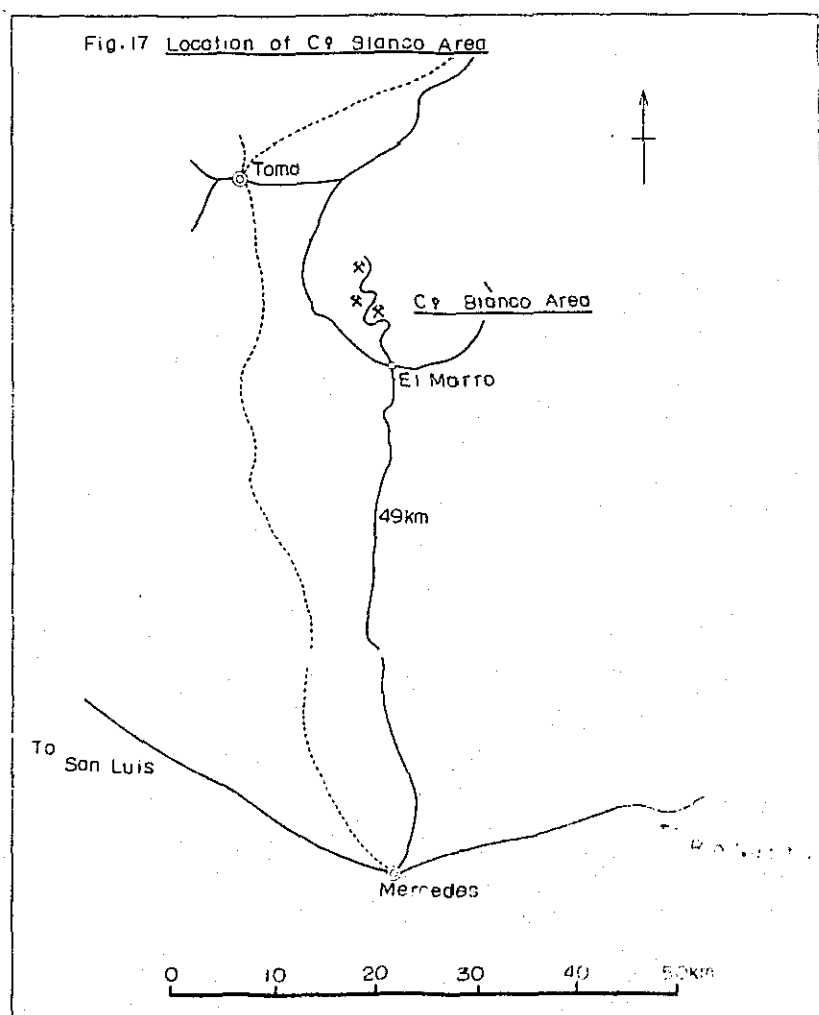
結論； かなりよく開発されており，鉍量もあるので，いつでも再開出来る。

(18) Co. Blanco 地区のタングステン鉍山

位置・その他； San Luis 州，San Luis 市東方100km。Ruta - 7 の上にある Mercedes 町の北方，49 km にある El Marro の北方4 km。( Fig 17 参照 )

この地区に数ヶ所のタングステン鉍山あり，目下露天掘又は坑道掘りにて稼行中である。

地質； 変質された片岩類（主として，絹雲母-緑泥石-緑簾石-石英片岩）と花崗岩類（花崗岩と花崗閃緑岩）が，この地域の主なる岩石である。片岩の走向は NS-N20°E であり，その傾斜は W である。この花崗岩は片岩中に貫入したものである。他にこれらに貫入した含タングステン石英脈がある。



鉍床； (1) Co. Blanco 鉍山 —— Mario Cuernia 氏所有。黒色片岩中に貫入した含灰重石石英脈あり。その走向  $N 65^{\circ} - 70^{\circ} E$ ，傾斜  $25^{\circ} - 30^{\circ} S$ ，最大脈幅  $2.5 m$ ，平均脈幅  $1.5 m$ ，脈の両端は明瞭でない。長さ約  $15 m$ ，深さ  $40 m$  が知られている。

鉍量約  $1 万 t$ 。平均品位約  $0.5 \% W O_3$ 。  
但し富鉍部では  $20 \% W O_3$  もある。

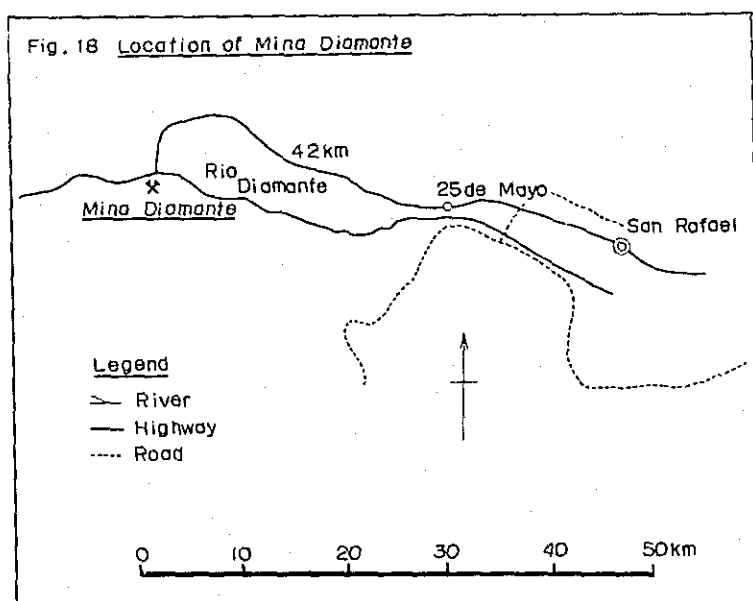
(2) 名前不詳の鉍山 —— 花崗岩の近くの片岩中に貫入した含灰重石石英脈あり。走向  $N 60^{\circ} E$ ，傾斜  $40^{\circ} S$ 。脈の上部は低品位の網状になり，はつきりしない。傾斜に沿つて  $60 m$  下では母岩の片岩を交代して出来た縞状石英に変つているが，部分的には  $25 \% W O_3$  のタングステンを伴つて来る。露頭部における脈延長は  $300 m$ 。鉍量は可成り大きい。但し品位は低いよう ( $0.2 - 0.5 \% W O_3$ )。

(3) San Luis 州の鉍山局長所有の鉍山 —— 上記(2)と同様な，片岩中に貫入した含タングステン石英脈。長さ  $30 m$ ，深さ  $30 m$ ，最大幅  $2.5 m$ ，平均幅  $1.5 m$ 。鉍量不明なるも(2)と同じくらい大きいと思われる。

現況； Co. Blanco 鉍山は粗鉍月産  $150 t$  ( $0.5 \% W O_3$ ) がある。使用機械は，コンプレッサー ( $70 馬力$ )  $2$  基。ウインチ ( $10 馬力$ )  $1$  基。鑿岩機  $3$  台その他。

従業員  $20$  名。選鉍場は  $3 t/時$  の能力を持ち，自山並びに売鉍による粗鉍から精鉍  $3 - 5 t/月$  ( $65 \% W O_3$ ) を生産している。

結論； タングステン鉍山としては極めて有望な地域である。選鉍系統の研究並びに地質学的探鉍が必要である。





(19) Rio Diamante 鉱山 (Pb, Zn)

位置: Mendoza 州, San Rafael 市の西方 52 km. 鉄道の駅「25 de Mayo」の西方 42 km. (Fig. 18 参照)

鉱業権者: Pedro A Muzzio 氏

地質・鉱床: 地域の主な岩石は変成岩と花崗岩である。変成岩は主として、絹雲母-石英-緑泥石片岩(弱変成)と片理のはつきりしない緑色片岩であつて、両者は漸移している。花崗岩は片岩に貫入したもので、地域の東部に多い。

鉱床は上記片岩中の fissure filling 石英脈である。走向は  $N70^{\circ}W$ , 殆んど垂直であり、平均脈幅 0.5 m, 最大脈幅 2.5 m である。脈長は、4,000 m である。深さは 50 m 以上はであると推定される。鉱化帯の幅は 15 m 位ある。

酸化帯(4~10 m)の鉱石鉱物は主として白鉛鉱であるが、少量の孔雀石及び酸化を受けていない方鉛鉱・硫砒鉄鉱・黄鉄鉱などがある。その酸化帯の下にある硫化帯では、方鉛鉱・閃亜鉛鉱・硫砒鉄鉱・黄鉄鉱などが多い。鉱化帯の両側に大きい脈が1本ずつ存在し、その2本の間には小さい(1~5 cm)の支脈及び網状脈が分布する。この2本の主脈は脈の両端では互に合致する。このレンズ形の鉱化帯の長径は約 300 m である。北東延長では花崗岩中に入り脈勢がおとろえる。

鉱量・品位: 12本の試錐により確かめられた鉱量は 10 万 t と言われている。探鉱が進めば更に鉱量を増すであろう。

酸化帯の平均品位は 5-7% Pb, 300 g/t Ag, 0.5 g/t Au である。

沿革・現況: この鉱山旧称を La Picaza 鉱山という。1934年以來、白鉛鉱を対象として、重力選鉱を使用して操業されてきたが1959年に硫化鉱(方鉛鉱・硫砒銅鉱・黄鉄鉱など)が増加したので操業中止した。選鉱場はそのまま放置されている。

結論: 試錐を使用して更に下部へ硫化鉱物を対象としての探鉱が必要である。そうしたら鉱量は 50 万 t 以上になるだろう。その結果によつて浮遊選鉱を考えなければならない。

(20) Achaley 鉱山, Rio Agrio 鉱山 (重晶石, 石膏, Pb)

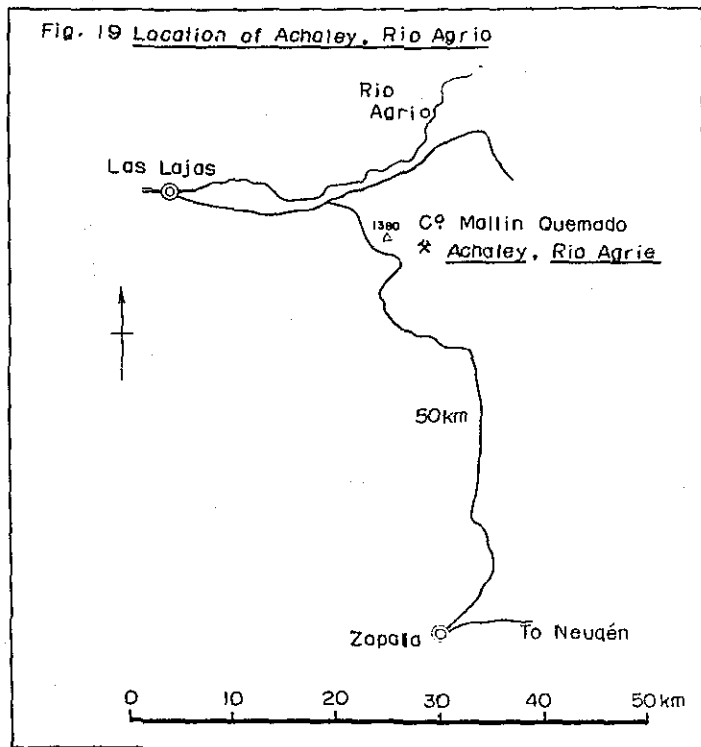
位置: Neuquen 州, Zapala 郡, Cerro Mallin Quirmado にあり。(Fig. 19 参照)。Zapala 町の北方 50 km にある。Rio Agrio 鉱山が Achaley 鉱山の北方 2.5 km にある。

鉱業権者: Togon Compania Minera Industrial, 代表者 Tomas Gonzalez

地質:

(1) Achaley 鉱山——第三紀の凝灰岩・砂岩・礫岩・凝灰角礫岩などの互層が当地域の主なる岩石である。一般走向  $N50^{\circ}E$ , 傾斜  $12^{\circ}NW$ 。熱水変質(珪化, 粘土化, 緑泥化など)は可成りはげしい。

(2) Rio Agrio 鉱山——地域の主なる岩石は Achaley 鉱山と同じであるが、石灰岩も見



られる。地層は殆んど水平であり、鉱床はゆるやかな背斜構造の軸の上にある。

鉱床：

- (1) Achaley 鉱山 —— 鉱床は重晶石—方鉛鉱脈と塊状の重晶石—石膏—方鉛鉱々体との入り混じった複雑なものである。主なる脈は鉱床の上部にあり、その走向  $N45^{\circ}E$ 、傾斜  $72^{\circ}SE$ 、平均脈幅  $4m$  であつて、重晶石に富む。しかしながら、その下部  $30m$  では、直径  $10m$  に及ぶ塊状鉱体に変つており、石膏（上部に多い）と重晶石（下部に多い）の両方を産出する。その重晶石部は更に大きく拡がっている模様で、略々長さ  $2,300m$ 、深さ  $120m$  平均幅  $5m$  が知られており、品質（ $BaSO_4$   $50\%$ ）も良好である。

この鉱山は現在この重晶石を対象に稼行されている。この重晶石中に時々方鉛鉱の鉱塊が発見されている。石膏の鉱体も決して小さくない。それは  $150m \times 120m \times 50m$  の大きさがあるという。かつ品質も良好である。この石膏体には多くの雪花石膏部分を含んでおり  $SO_3$   $30\%$  といわれている。

- (2) Rio Agrio 鉱山 —— 上述の堆積岩に貫入した重晶石—石英脈である。走向  $N20^{\circ}E$ 、傾斜  $80^{\circ}NW$ 。脈幅は普通  $0.5 - 2m$  であり、最大  $6m$  に及ぶ。この脈は石英を伴うため品位は上記(1)より低い。走向延長  $200m$ 。平行脈多し。

鉱量・品位： Achaley 鉱山では、重晶石鉱床  $240$  万  $t$ （ $1,500m \times 5m \times 120m \times 4 \times \frac{2}{3}$ ）と石膏鉱床  $60$  万  $t$ （ $150m \times 120m \times 50m \times 2 \times \frac{1}{3}$ ）とを有し、又、Rio Agrio 鉱山では主と

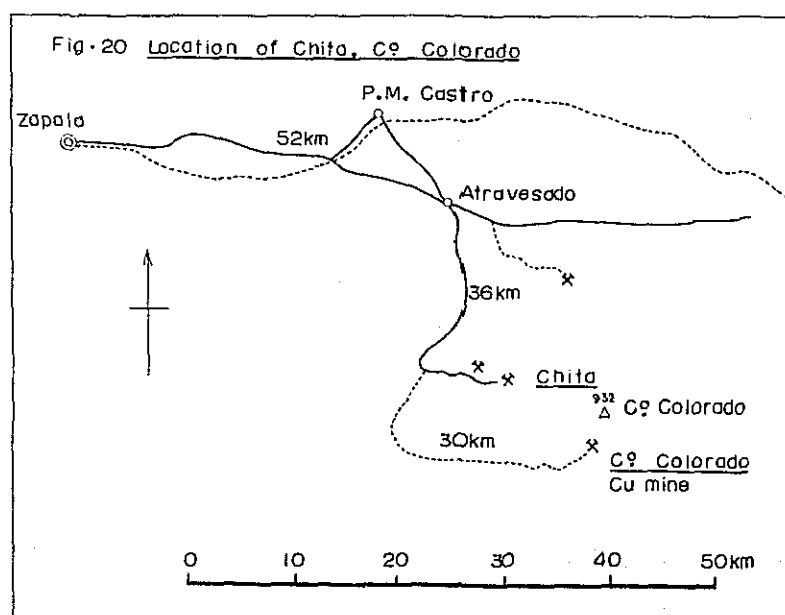
して重晶石鉱床14,000 t (200 m × 1 m × 20 m × 3.5) のみである。

現況； 両鉱山とも主として重晶石を対象として稼行されている。(1) Achaley 鉱山では脈走向に沿って2,400 mが既に開発されている。この内、富鉱部のみが現在採掘されている。坑道レベル30～40 mにて上向階段掘りが採用されている。

結論； 当地域の鉱床は、その既模大きくかつ品位もよいので期待が持てる。Achaley 鉱山では現在坑内掘りを採用しているが、露天掘りをも考慮しなければならない。

#### (21) Chita 鉱山 (カオリン, 粘土)

位置； Neuquen 州, Zapala 郡, Atravesado にある (Fig 20 参照)



鉱業権者； Fulio C Lopez Osornio 氏及び

Fuan M Galparsoro 氏

地質・鉱床； 地域の主なる岩石は、第三紀の砂岩・凝灰岩・礫岩などの互層で、略々水平である。これらの岩石は、いずれも酸性であり、特に凝灰岩は石英粗面岩質である。粘土はこの凝灰岩より変質したものである。粘土には白・黒・赤の3種類の色がある。白いものは主としてカオリンから出来ており粘土層の最上部にあり、その厚さは10～70 cmある。これは北部で消滅している。この白色粘土の鉱量は約25,000 tと計上される。

黒色粘土は上記白色粘土の下位にあり、灰黒色をしており、厚さ約2 mの層をなす。それは多くの鉄分を含んでいるので煉瓦の原料にしかならない。この層中、特に鉄の多い(5% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>にもある)部分は赤色になつている。これら灰黒色と赤色の粘土の量は50万t程度と考えられその殆どが赤色粘土である。

現況； 地域で chita 鉱山のみが操業している。その生産量2～3,000 t/月で、これらは

Buenos Aires に送られ陶磁器原料に向けられている。

結論： 白色粘土が最も重要だが、量が少ない。白色粘土を対象に更に探鉱を要する。

(22) Cerro Colorado 鉱山 (Cu)

位置： Neuquen 州, Zapala 郡, Atravesado の Colorado 山 (982m) 山麓にある。  
( Fig 20 参照 )

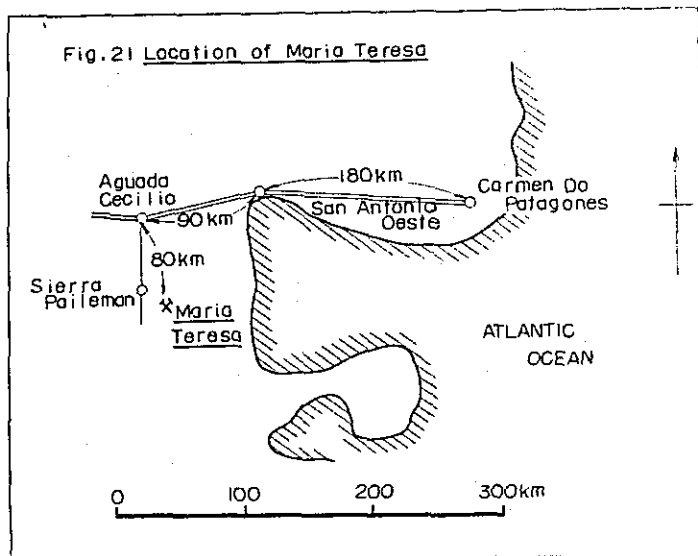
地質・鉱床： 地域の主なる岩石は第三紀砂岩及び礫岩の互層であり、地層はおおむね水平である。

鉱床は酸化銅(孔雀石・藍銅鉱など)を含有する地層である。鉱体の規模は30m×20m程度で層厚10~15cm。平均品位は3%Cuである。この地域(200m×300m)に上記のような小鉱床が数ヶ所知られている。鉱量は大きくなく1万t(3%Cu)と考えられる。

(23) Maria Teresa (Pb) その他の鉱山

( W, 螢石, Pb, Mn )

位置： Neuquen 州, San Antonio 郡 と Valcheta 郡との境界附近。( Fig 21 参照)  
地域の東部は Sierra Colorada 又は Sierra Paileman と呼ばれ Maria Teresa などの鉱山を含んでおり、南北20km、東西10kmの広さに拡がっている地域である。この地域は Patagonia 平原の北端に当り交通は余り不便でないが、水が極めて少ない。



地質・鉱床： 地域の主なる岩石は、花崗片麻岩・黒雲母片岩・石灰質片岩など古期岩類である。これらの岩石は概ね水平に分布している。

これらの岩層の小断層に沿って多くの小さな石英脈が貫いて、鉱化作用地帯を形成しているが、鉱化は弱い。石英脈の走向は NS-NE で、傾斜は一般に垂直である。これらの鉱脈は草原中のピ

ットやトレンチに見られるが、夫々異つた鉱物、例えば鉛・螢石・タングステン・マンガン・鉄などを含んでいる。それらの内、最大で最も有名なのは Maria Teresa 鉱山 (Pb) である。

Maria Teresa 鉱山は片麻岩中の破砕帯に貫入した石英脈で、鉱石鉱物は方鉛鉱 (一部白鉛鉱) と螢石である。この鉱脈の走向は N-S で、傾斜は垂直である。脈幅 1 m。方鉛鉱の豊富な富鉱部は、棹状をなしている。螢石は緑色～ピンク色をなし、決して多くない。脈に沿つて露天掘りが行なわれ、長さ 50 m 深さ 18 m に及んで開発されているが、底は水没している。

これより 100 m 北、同じ脈の延長上で別に 20 m にわたつて探鉱されているが、良鉱体を発見していない。これらの 100 m 西及び更に 200 m 西には他の旧鉱山 (Winca 鉱山という) があるが鉱況はよくない。

結論：この地域の螢石鉱床は注目に値する。何処か水の便のいい所を選んで中央選鉱場を建設し、地域全体の探鉱開発を促進するように計画するとよい。但し金属鉱物は、余り期待出来ない。

#### (24) Lago Fontana 鉱山 (Zn, Pb, Cu)

位置： Chubut 州西部 Chile との国境附近。

(Fig 22 参照)。Comodoro Rivadavia と Alto Rio Senquerr 間は国道 350 km (その間 50 km のみ舗装)。それより Lago Fontana までは 55 km 自動車を通ず。更に鉱山事務所まで 20 km 余りよくない道路がある。これより鉱山現場まで 1 km 鉱山道路があるが現在は倒木のため自動車の通行不可能。Alto Rio Senquerr より鉱山事務所まで普通 2 時間半乃至 3 時間半を要す。

鉱山の標高は 1,200 ~ 1,500 m。冬期は雪積 (40 ~ 50 cm) あり気温 -5°C 前後である。

沿革・現況： 1942 ~ 1943 に英国資本によつて探鉱されたが成功しなかつた。その当時の鉱山事務所などの建家は未だ残っている。多くの坑道も坑口附近に少量の水がたまっているのみで、完全に残っている。

附近には少数の国境警備兵の他に住民なし。

鉱業権者： Petroquimica Empresa Nacional

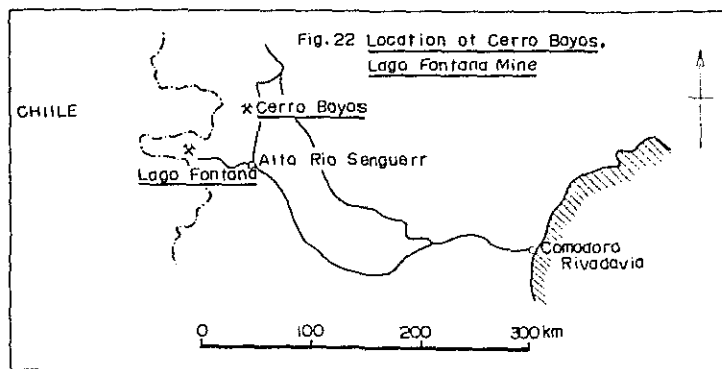
地質・鉱床： 地域の岩石は、第三紀と思われる安山岩と安山岩質凝灰岩で、その走向 N50°E、傾斜 45°-50°S である。

2本の珪化帯があり、それぞれ 200 m 離れて共に N60°-65°E の方向にのびている。南部は石英細脈によるネットワークが見られる。お互に交り合い石英細脈 (N65°-80°E 垂直) で、これは含 Zn-Pb-Cu 熱水性石英脈である。富鉱部は多くの方鉛鉱と閃亜鉛鉱を伴うが、その大きさは長さ数 m、平均脈幅 30 cm、最大脈幅 1 m である。

珪化帯の大きさは可成り大きく、長さ 2 km に及び、平均脈幅 2 m、最大脈幅 5 m に達す。この珪化帯の延長は Chile 国に延びている。

坑内の北端(下端は), 鉍況は悪くなり単に石英脈のネットワークのみとなる。しかしこの30 m 上部には非常に良い富鉍部があり, 多くの閃亜鉛鉍と方鉛鉍及び少量の黄銅鉍を産す。

緑泥石を伴う層状石英があるが, 化学分析でも金・銀は検出されていない。この他に地域内で多くの場所から鉛・亜鉛の産出が報告されている。



#### (25) Cerro Bayos 鉍山(カオリン)

位置: Chubut 州西部, Chile との国境附近。( Fig 22 参照)。 Ruta - 40 上 Alto-Rio Senguerr より北方40 kmの地点から西に40 km。 標高1,200 m, 鉍山附近まで道路よい。 附近に住民なし。

沿革: 1943年英国資本によつて稼行されたことあるも現在は休止中。

地質・鉍床: 礫岩・砂岩・角礫凝灰岩などの地層に, 石英粗面岩の岩脈が貫入している。石英粗面岩及び堆積岩共に珪化及びカオリン化を受けている。珪化帯の大きさは200 m×300 mであるが, カオリン化はそれ程大きくない。いくらかの明礬石があるが, 稼行にたえない。

#### (26) Camarones の明礬石鉍床

位置: Chubut 州, Comodoro Rivadavia 東北270 km, Camarones の西方10 km 附近。明礬石地域は160 ㎢の広さを有し交通至便。標高300 - 400 mの高原をなす。大きい河はないが, 所々に水があつて地下水面は深くないことが知られる。

鉍区: Raya Corta, Bambi, Libertad, Tob, 及び Arazu などと呼ばれる鉍区がある。

鉍業権者: 上記鉍区はすべて Petroquimica Empresa Nacional に属す。

地質・鉍床: 水平な Jurassic 層が高さ30 m 前後の丘として起伏する地域であつて, それらの丘の上部は白色岩石に被われていることが多い。この白色岩石が当地の明礬石鉍床である。明礬石層の厚さは平均2 m といふ。

この地層は「 Porphyritica 」と呼ばれる陸成層で酸性凝灰岩・角礫凝灰岩・角礫石英斑岩などから成つている。下部には凝灰岩質の岩石多く, 中央部には角礫質のもの, 又, 上部では角礫石英斑岩が多くなつている。基底部では礫のみが珪化を受け飴色となつているが, 上部程, 珪

化強く遂に黄白色の「明礬石」と呼ばれる緻密塊状の岩石となつている。そして時に白色のカオリンを伴う。この鉍化層は礫の集合であり、時に赤色の2~3mの厚さの褐鉄鉍層を伴う。

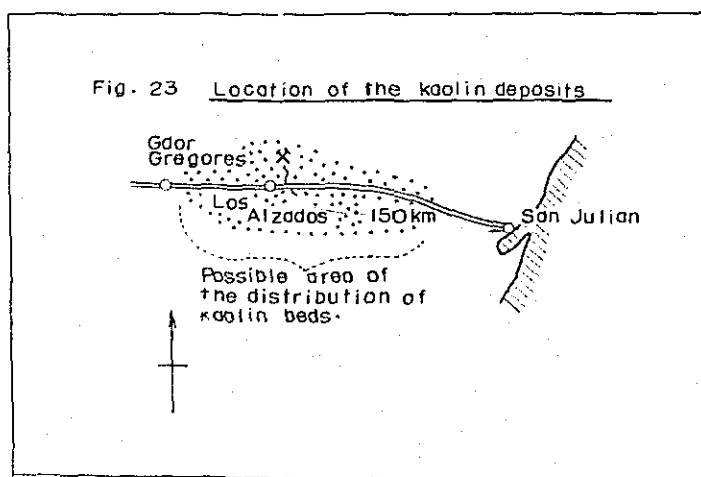
この鉍層の成因は、(1)酸性岩の凝灰岩又は角礫凝灰岩が広く弱い珪化及びカオリン化を受け、(2)原岩のアルミニウム分が明礬石を作り、残りの珪酸の皮殻に包まれて全体として緻密硬質な岩石を作り、(3)準平原化後の風化浸蝕によつて粉状のカオリン部を失つて広く山頂部に「in situ」に転石状岩層として残り、(4)鉄分は流れて下部に含鉄層を作つたものと思われる。

鉍量・品位： 鉍量は数100万tに達するのであろうから大して問題にするに足りない。但し過去の調査では品位が充分でない( $Al_2O_3$  平均20%、時に良質部は30%以上)。更に鉍床の形態や性質から見て良質部のみを選択的に採掘するのも困難であるのと、又、選鉍もむずかしい。顕微鏡的観察によれば鉍石は珪酸の殻をかぶつており、粉碎が困難であらうと報じている。

結論： この明礬石鉍床は極めて大規模であり、且つ便利な所にある。しかしながら、品質が良好でなく取扱いがむずかしい。故にアルミニウム原料鉍石としての経済的開発はむずかしい。但し、国家的方針が経済的考慮を別としてこの鉍床を開発する必要があるならば至急鉍床分布図を作成して鉍量と品位とを決定すべきである。それには多くのビットおよび浅い試錐をする必要があつて、地質技師2名と数人の助手で1年間位はかかるであらう。

(27) Santa Crus 州のカオリン鉍床

位置： Santa Crus 州の中央部、パタゴニア台地の上を走る Ruta - 521 に沿つて San Julian と Gregores の間に分布する。( Fig 23 参照 )。



今回の調査団が調査したカオリン鉍床は、San Julian 西方150kmの Alzados 北方30kmにある「Esmeralda」と呼ぶ大農場の近くにある。この鉍山に至る道路は舗装してないが良好である。この地域はパタゴニア台地の南端にあり年間を通じて可成り寒い。但し少量の雨量もあつて鉍山操業が出来ない程の寒さではない。

地質・鉍床： カオリンを胚胎する地層は新第三紀の陸成層である。附近の台地は平原で草に被われているので他の地層は観察出来ない。

現況： 鉍山地域( 5,000 m×1,000 m )は 10 m 前後の起伏のある盆地をなす。崖はすべて白色で、2ヶ所で作業をしている。その1つは「Camp 2」と呼ばれている。

この Camp 2 鉍床は現在稼行中で、崖の長さは150 m あり、採掘場の壁は10 m の高さがある。旧採掘跡は、150 m×50 m の広さになつている。地表は良質のカオリンではない。或る地点では地表直下に良質のカオリンがあり、他では砂岩の偽層(厚さ3 m)の下で良くなつている。露天掘、トレンチ、坑道などを使用している。カオリン層の厚さは1~14 m 或はそれ以上ある。鉍山の所有者は San Julian の人で現在3名の従業員が働いているが、かつては20名働いていたという。鉍石は14の級に分けられ、最良のものは年間100 t が Brazil に輸出され、他は Buenos Aires にて消費される。

結論： 当地域のカオリン層は広大に分布し、又、品質も悪くない。更に15 km 離れたところには十分な水もあるという。故に大いに開発を行うとよい所である。精密な調査と探鉍が期待される。

#### (28) Los Leones 鉍山(Cu)

位置： Santa Cruz 州東海岸近く、Comodoro Rivadavia の南方約400 km。 新旧両 Ruta - 3 の間にあり、Comodoro Rivadavia から車で5時間、附近には水が少い。年間雨量150 mm。

鉍業権者： Petroquimica Empresa Nacional .

沿革・現況： 20年前に少し開発されたことがある。1964年より P. E. N により再開発され現在に至る。21本のトレンチと3.18 m の立坑(長さ20 m の横坑あり)とによつて探鉍されつつある。現在技師1名、従業員4名、他に住民なし。

地質・鉍床： 地域の主なる岩石は先カンブリア紀の花崗岩と Jurassic の斑岩(貫入岩)である。鉍床附近には珪化が認められる。鉍床は長さ2,500 m (N50°W) 幅7-15 m あり、この中に2~50 cm の幅を持つて10本余の鉍脈が平行に又、ネットワーク状をして分布する。地表では脈中に輝銅鉍・孔雀石・珪孔雀石などがある。立坑中30 m 地下では母岩は軟かい花崗岩であつて、少量の酸化銅鉍物もあるが、大部分は黝銅鉍と黄銅鉍並びに少量の輝銅鉍と斑銅鉍である。黄鉄鉍もあるがその量は多くない。少量の閃亜鉛鉍のあることもある。

( Fig 25 参照 )

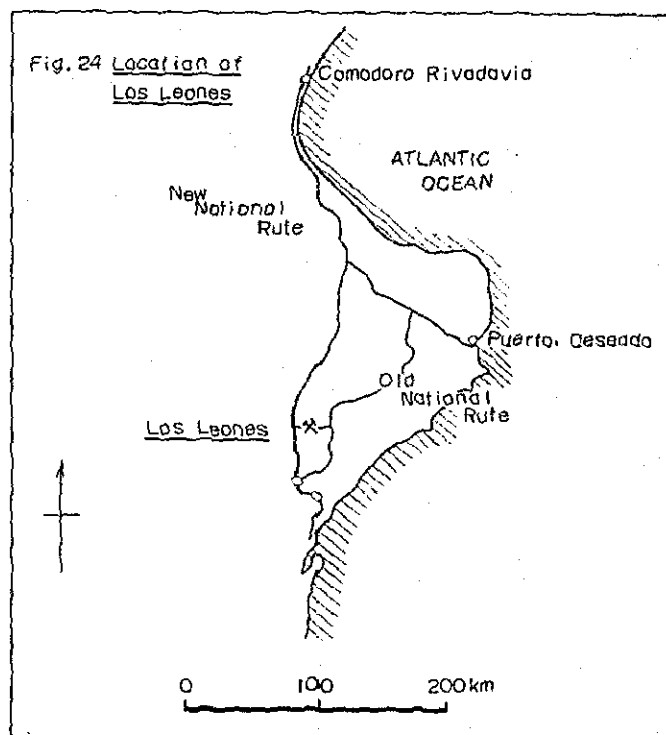
鉍量；品位： 長さ2,000 m, 深さ50 m, 幅2.0 m, 比重2.5, 可採率 $\frac{1}{2}$ とすれば,

$$2,000 \times 50 \times 2 \times 2.5 \times \frac{1}{2} = 167,000 \text{ t}$$

平均品位は2.5~3.0% Cuと見られる。

結論： 露頭の延長が砂漠の中に点々と2 km にわたつて見られるが露頭見掛は良好でなく酸化鉍を主とし品位も低い。然し銅鉍脈としては上部帯を意味する黝銅鉍の多い事は尙下部にも期待を持ちうる。





今後は立坑下に於ける鍾押坑道探鉱と、露頭連続の他の部に於ける掘下り、又は試錐探鉱を実施すべきで其結果によつては急速な開発も可能であろう。

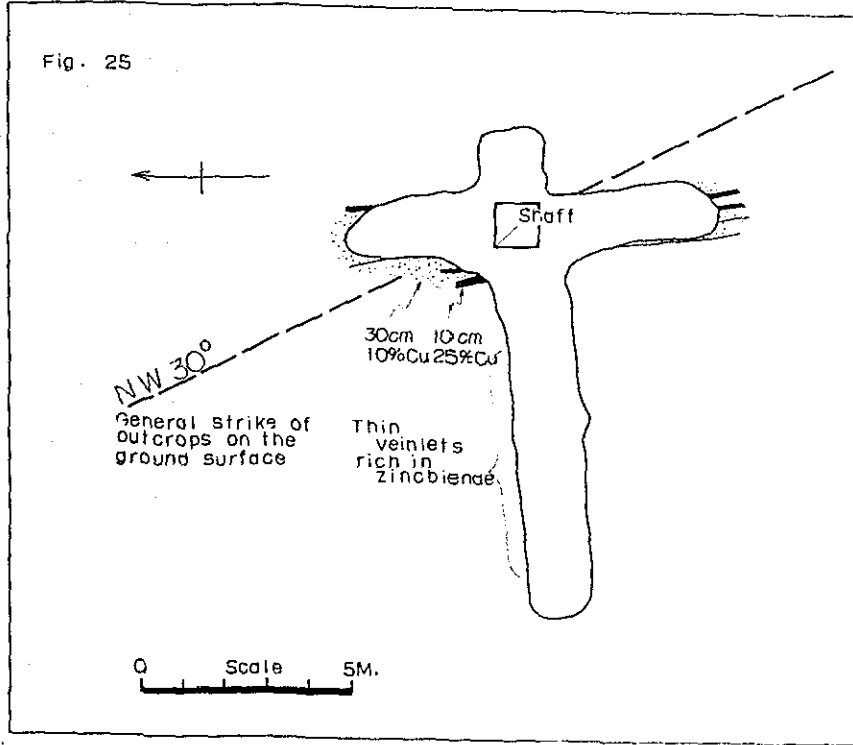
(29) Tres Cerros 鉱山 (Cu)

Las Leones 鉱山の西方約 2.5 km にあり、花崗岩中に胚胎する走向 N 50 E、傾斜殆々垂直、脈幅 15 cm の Fissure filling の石英脈で、輝銅鉱・孔雀石、藍銅鉱などが認められる。但し鉱床の規模は大きくない。開発は困難と思われる。( Fig 24 参照 )

(30) La Angelita 鉱山 (Pb)

Las Leones 鉱山の西方 15 km ( 直線距離 8 km )。花崗岩、又は石英斑岩中の石英脈に伴う少量の方鉛鉱が知られている。余り期待出来ない ( Fig 24 参照 )。

Fig. 25



## (V) アルミニウム製造工場建設の可能性についての基礎研究

### (1) ま え が き

此の報告は、アルゼンチン国 Chubut 州に賦存する明礬石を原料として、アルミナを製り、それを電解してアルミニウムを製錬する場合の企業計算に関するものである。

アルミニウム工業が存立するためには、それを支える周辺の化学工業、その他の工業の背景が確立している事、その他いくつかの前提条件が整っていないならぬ。之等の点については、アルゼンチンは未だ発展途上にあり、目下5ヶ年計画により強力に開発が進められている。茲では、CONADE との話し合いによつて定められた通り、諸物資の機器の価格を東京 Price を用いて、試算を行つた。この計画が実現する時点に於けるアルゼンチン Price への換算は CONADE に於いて行われる事を期待する。

此の試算に於て、特に大きな影響をもたらす要因として、電力単価が挙げられる。CONADE は天然ガス発電した場合の KWH 当り単価として 1 Peso (2 円 16 銭) を示したが、茲では、日本の市価として 3.<sup>50</sup> 円を用いた。若し 2.<sup>16</sup> 円を用いると Al 原価は本試算より大幅に下り有望と言える価格となる。

但し、此の試算は、アルゼンチン産明礬石を用いて実験を行つた結果に基づくものではない。従つて更に検討を続けるのなら、先ずベンチスケールに於て Process 実験を行い、この推定に近い結果が得られたならば、更に Pilot Plant によつて、工学的問題を検討すると同時に、Plant 運転の研修も行つて最終決定を行うのがよいと考える。

この報告には Pilot Plant の見積り表を添えておいた。

明礬石の賦存調査は、この鉱石が有用か否かの試験を行つた上で、行方方が得策であろう。

尚、此の試算は、Al 20,000 t/y base で行つたが、30,000 t/y への換算も行つておいた。

### (2) アルミナ部門

明礬石を原料とした場合のアルミナ製造に関する検討結果をカリ法による場合とアンモニアソーダ法による場合とに分けて記述する。

#### A カリ法により明礬石よりアルミナを製造する場合

##### a) 計算基礎として採つた物質収支に関する前提条件

##### (i) 鉱石の組成

$\text{Al}_2\text{O}_3$	T-SiO <sub>2</sub>	$\left( \begin{array}{c} \text{R-SiO}_2 \\ 52 \end{array} \right)$	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
24.0%	26.0	52	6.0	1.5

$$\begin{array}{rcccl}
 T-SO_3 & \left( \begin{array}{c} F-SO_3 \\ 180 \end{array} \right) & R_2 O_3 & & Org. M. \& Comb. H_2 O \\
 250 & & 3 & & 145
 \end{array}$$

此の組成は、昭和39年末アルゼンチン調査団の採集試料による結果を採用し、SO<sub>3</sub>など不明のものは、それ以前の分析値から類推した。

物質収支上の特に重要な仮定は次の通りである。

- (a) Total-SiO<sub>2</sub>の20%が Reactive-SiO<sub>2</sub>で Zeolite formation に関係するとした。
- (b) SO<sub>3</sub>のうちK<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>Oと量論的に結合している以外の部分を Free-SO<sub>3</sub>とし、此は全量 KOHと反応するとした。

(2) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の収支

経験的に予想される製造工程中の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の損失を鉍石の品位より計算の結果、鉍石原単位は5,850Kg/t Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>となる。

(3) KOHの収支

Zeoliteformationによる損失、F-SO<sub>3</sub>と反応する量及び製造工程中の損失を考えて計算の結果、KOHの原単位は1,950Kg/t Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>となる。

副生 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>の収量は(純分換算、収率100%として)計算値では2,920Kg/t Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>となる。

b) 設備に関する前提条件

- (1) Plant Capacityは Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 40,000 T/Y稼働率90%として、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の生産基準を5 T/Hとした。
- (2) 製造設備、Utility設備に関する機器、配管、配線を含む設備費は Battery limitの範囲内を対象とした。又鉍石は製造に適正なサイズに粗砕されているものを入力する事を条件とした。
- (3) 主要設備については、予備機を持ち、連続操業を原則とした。
- (4) 不明な条件、特性等は、団員の経験により推定した。

c) 原価計算に関する前提条件

- (1) KOH電解、ボイラー、発電機、硫酸カリ製造の各設備は、設備費として計上し、原価計算の対象とした。

(但し、発電機の容量は3,000KW程度の設備とする。)

- (2) 価格はすべて日本に於けるものを基準とした。
- (3) 副製品の価格は日本に於ける市価から販売費のみを差引いたものを原価控除する。
- (4) 副生するCl<sub>2</sub>の45%は液体塩素とし、55%は塩酸として、全量を販売することとして原価控除する。

- (5) 精製  $K_2SO_4$  の価格は日本の市価から、販直費を差引いたものを原価控除する。
- (6) 純設備費に技術料を加えたものを総設備費として之を減価償却の対象とした。
- (7) 減価償却は残存価格を10%とし、12年間の定額償却とした。
- (8) 修繕費は純設備費の3%とした。
- (9) 技術料は650百万円とした。
- (10) 金利租税公課は含まない。

d) 所要設備費

- (1) 設備費は機械関係の費用を概算し、これを基準として、

計測関係設備	17%
電気関係設備	15%
土建関係設備	40%

を加算して算出した。

- (2) 電解工場に関しては、別資料により算出した。

- (3) 所要設備費内訳

工 程	機械設備	計測設備	電気設備	土建設備	合 計
貯 鋳 粉 碎 溶 解 粗 硫 酸 カ リ 分 離 硫 酸 カ リ 精 製 析 出 白 泥 炉 過 焼 成 ア ル ミ ナ サ イ ロ 母 液 煮 詰 ボ イ ラ ー , 共 通 事 務 所 , 修 理 工 場 他 電 解 工 場	百万円 4,896	百万円 591.2	百万円 1,288.8	百万円 2,374	百万円 9,150

- (4) 技術料 ( Engineering fee 及び Know how fee )

- (5) 総設備費用

設 備 費	9,150 百万円
技 術 料	650 百万円
合 計	9,800 百万円

e) 所要人員

- (1) アルミナ部門
- (2) 硫酸カリ部門
- (3) 苛性カリ部門
- (4) 補助部門
- (5) 事務部門及び管理職

合計 550人

f) アルミナの原価計算表

(一)表 (カリ法によるアルミナのCost)

原 価 要 素		原 単 位	単 価 円	金 額 円	備 考
原 材 料 費	明 礬 石	5.85 T	2,300	13,400	
	KCl	2.95 T	16,000	47,200	
	電 力	5,200 KWH	3.50	18,200	KOH 電解用其の他
	重 油 (B)	0.72 K1	6,000	4,300	ボイラー用
	" (A)	0.2 K1	6,000	1,200	アルミナ焼成用
	其 の 他			4,400	
小 計				88,700	
労 務 費	労 務 費			9,900	550人 60,000円/人月
小 計				9,900	
経 費	減 価 償 却			18,375	残存価格10% 12年償却として
	修 繕 費			6,870	設備費の3%
	其 の 他 経 費			5,000	
小 計				30,245	
合 計				128,845	
副 生 品 控 除	液 体 塩 素	0.56 T	26,300	△ 14,700	
	塩酸(35%)	2.0 T	11,200	△ 22,400	
	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2.5 T	11,800	△ 29,500	
	電 力	600 KWH	3.50	△ 2,100	自家発による分
小 計				△ 68,700	
製 造 原 価				60,145	

B アンモニア、ソーダ法により明礬石よりアルミナを製造する場合

a) 物質収支に関する前提条件

(1) 鉍石の組成

前記のかり法の場合と同じ。

物質収支上の特に重要な仮定は次の通りである。

- (a) T-SiO<sub>2</sub> の20%が R-SiO<sub>2</sub> で Zeolite formation に関係するとした。
- (b) SO<sub>3</sub> のうちK<sub>2</sub>O Na<sub>2</sub>O と量論的に結合している以外の部分を F-SO<sub>3</sub> とした。
- (c) F-SO<sub>3</sub> のNH<sub>3</sub> に対する反応率を80%とし、残りは残査と共にソーダ工程に移り、NaOHと反応するとした。

(2) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の収支

製造工程中の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の損失及び鉍石の品位より計算の結果、鉍石原単位は 5,850 Kg/t Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> とする。

(3) NH<sub>3</sub> の収支

SO<sub>3</sub> と反応する量及び製造工程中の損失より NH<sub>3</sub> の原単位は430 Kg/t Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> となる。

(4) NaOH

Zeolite formation による損失、F-SO<sub>3</sub> と反応する量及び製造工程中の損失を考慮して計算の結果、NaOH の原単位は、620 Kg/t Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> となる。

b) 設備に関する前提条件

前記のかり法の場合と同じ。

c) 原価計算に関する前提条件

- (1) NaOH 電解、ボイラー、発電機、カリ硫酸製造の各設備は設備費として計上し、原価計算の対象とした。
- (2) NH<sub>3</sub> 工場は別計算として建設費に含めず、NH<sub>3</sub> を原価で受け入れることとした。
- (3) 副生するカリ硫酸の価格は硫酸と、硫酸カリとの価格を加重平均したものとし、此の価格から販直費を差引いたものを原価控除する。
- (4) 価格、副生品の価格、副生する Cl<sub>2</sub> の割合と販売量、減価償却の対象、減価償却方法、修繕費、技術料及び金利租税公課については、前記かり法の場合と同様とする。

d) 所要設備費

設定条件は前記かり法の場合と同様とする。

(1) 所要設備費内訳

工 程	機械設備	計測設備	電気設備	土建設備	合 計
貯 鋁 焙 焼 粉砕アンモニア処理 カリ 硫 安 製 造 溶 解 赤 泥 分 離 真 空 冷 却 析 出 白 泥 戸 過 焼 成 アルミナサイロ 母 液 煮 詰 ボイラー，共通 事務所，修理工場等 電 解 工 場	百万円 5,173	百万円 706	百万円 1,070	百万円 2,500	百万円 9,449

(2) 技術料 ( Engineering fee )

(3) 総設備費用

設 備 費	9,449 百万円
技 術 料	650 百万円
合 計	10,099 百万円

e) 所要人員

(1) アルミナ部門	
(2) カリ硫安部門	
(3) 苛性ソーダ部門	合 計 550人
(4) 補助部門	
(5) 事務部門及び管理職	



6. アルミナの原価計算表

(アンモニアソーダ法によるアルミナの Cost)

原 価 要 素		原 単 位	単 価 円	金 額 円	備 考
原 材 料 費	明 礬 石	5.85 T	2,300	13,400	NaOH 電解用 その他 ボイラー用 鉍石焙焼, アルミナ焼成用
	NaCl	0.87 T	4,300	3,741	
	NH <sub>3</sub>	0.43 T	30,000	12,900	
	電 力	2,300 KWH	3.50	8,050	
	重 油 (B)	0.72 K1	6,000	4,300	
	" (A)	0.70 K1	6,000	4,200	
	其 の 他			2,700	
小 計				49,291	
労 務 費	労 務 費			9,900	550人 6,0000円/人月
小 計				9,900	
経 費	減 価 償 却			18,936	残存価格 10% 12年償却として
	修 繕 費			7,087	設備費の3%
	其 の 他 経 費			5,000	
小 計				31,023	
合 計				90,214	
副 生 品 控 除 費	液 体 塩 素	0.215 T	26,300	△ 5,656	
	塩酸(35%)	0.776 T	11,200	△ 8,580	
	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1.26 T	15,000	△ 18,900	
	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.585	11,800	△ 6,900	
	電 力	600 KWH	3.50	△ 2,100	
小 計				△ 42,136	
製 造 原 価				48,078	

① カリ法とアンモニアソーダ法との比較及び意見

両者の主な点を比較すると次の通りである。

項 目	カ リ 法	ア ン モ ニ ア ソ ー ダ 法
アルミナの製造原価	60,145 円	48,078 円
設 備 費	9,800 百万円	10,099 百万円
所 要 人 員	550 人	550 人
副生する肥料生産量	90,000～100,000 T/Y	90,000～100,000 T/Y
" 肥料の種類	硫酸カリ (K40～45%)	カリ硫安 (N.K共に13%前後)
" 塩 素	約 50,000 T/Y	約 20,000 T/Y
電 力	26,000 KWH	13,000 KWH
其 の 他		※別に20,000 T/Y程度のアンモニア源を必要とする。

以上に示す比較表及び前述のような前提条件に於ける両法の違いから考えてカリ法より、アンモニア、ソーダ法によるアルミナ製造の方が有利であると考えられる。

次に、カリ法及びアンモニア、ソーダ法に依る  $Al_2O_3$  製造の Process flow sheet を添付する。

Process flow sheet 1 カリ法

Process flow sheet 2 アンモニアソーダ法

(3) アルミニウム部門

前述のアルミナを原料として、熔融塩電解により、アルミニウムを製造する場合に付き記述する。

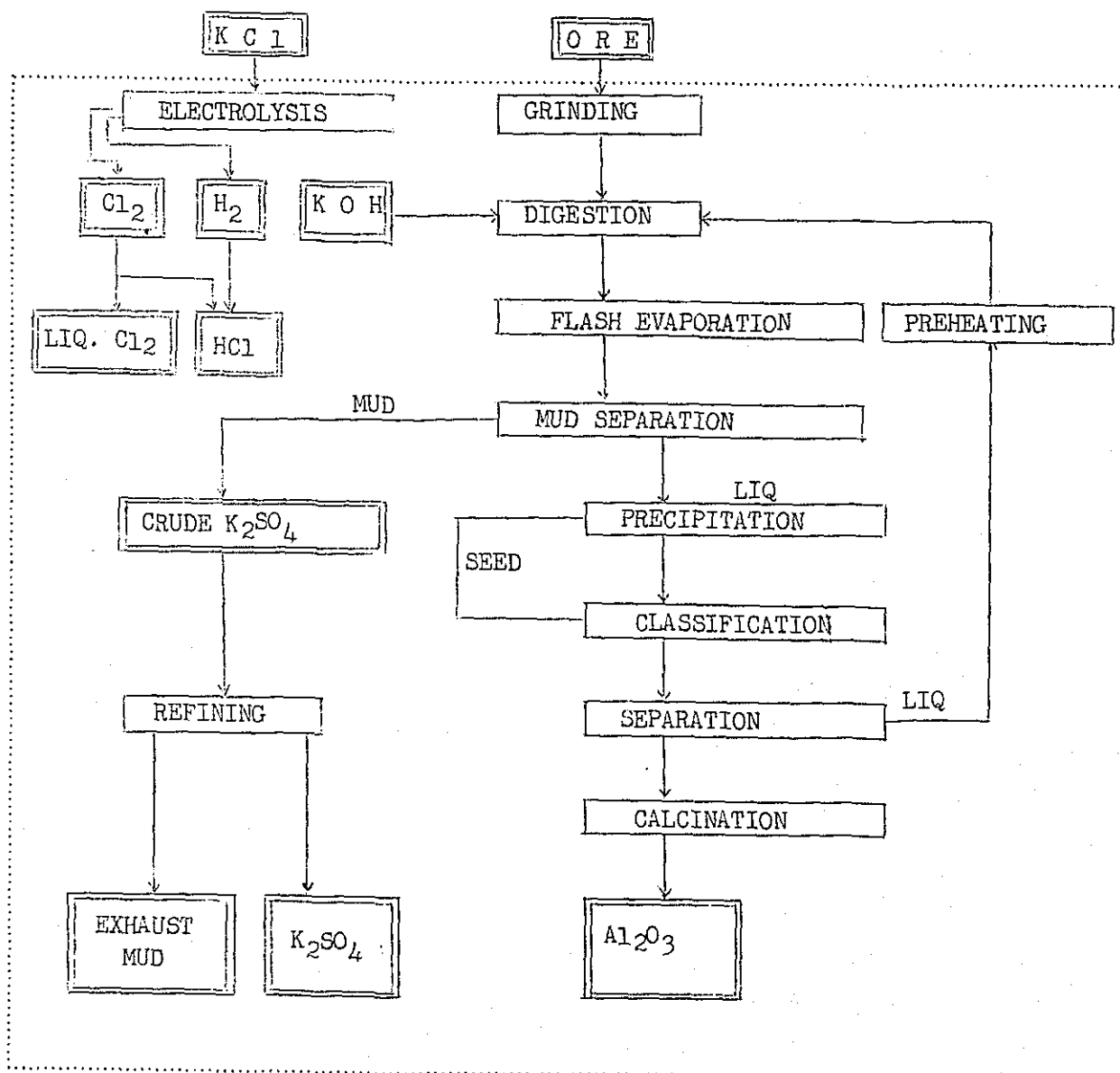
A アルミナ電解設備及びアルミニウムの Cost

a) 設備に関する前提条件

- (1) Plant Capacity はアルミニウム 20,000 T/Y の生産量を基準とした。
- (2)  $Al_2O_3$  は前記のカリ法又はアンモニア、ソーダ法により、明礬石から製造した  $Al_2O_3$  を使用し、熔融塩電解により、アルミニウムを製造し、インゴットに鑄造するものとした。
- (3) 製造設備、Utility 設備及び其の他の機器、配管、配線を含む設備費は Battery limit の範囲内を対象とした。
- (4) 主要設備は連続操業を原則とした。

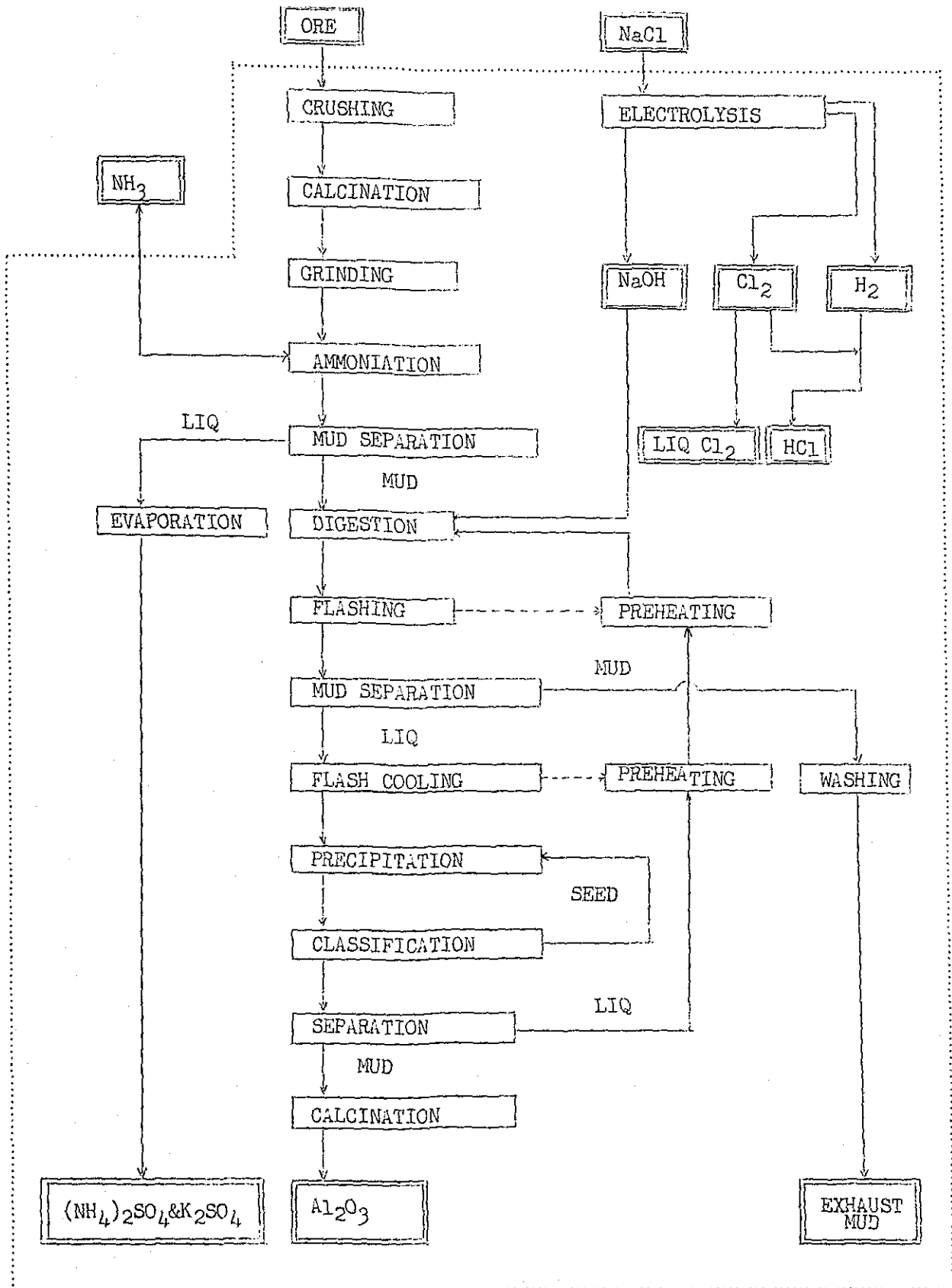
Process Flow Sheet 1

KALI PROCESS



Process Flow sheet 2

AMMONIA SODA PROCESS



- (5) 電力関係に就いては、50,000KW以上の受電能力及び受電設備が必要であるが、熔融融塩電解作業の特殊性として常時フラットな電力の供給がなされなければならない。
- (6) アルミニウム電解プラントは、アルミナ製造プラントに隣接して工場を建設するものとした。

b) 原価計算に関する前提条件

- (1) 価格はすべて日本に於けるものを基準とした。
- (2) 減価償却は残存価格を10%とし、12年間の定額償却とした。
- (3) 修繕費は、設備費の3%とした。
- (4) 金利租税公課は含まない。
- (5) 原単位は、団員の経験と実績より其の量を決定した。

c) 所要設備費

所要設備費は、アルミニウム電解プラント建設の経験と実績より概算した。

設 備 名	合計金額(百万円)
荷役運搬設備	200
受電及配電設備	300
変流設備	1,080
電解設備	2,740
ガス処理設備	250
鑄造設備	220
電極製造設備	300
其 の 他	200
合 計	5,290

d) 所要人員

合 計 280人

e) アルミニウム鑄造品の原価計算表

カリ法及びアンモニア、ソーダ法により、明礬石から製造された  $Al_2O_3$  を原料とした場合を比較すると次の如くなる。

原価要素		カリ法により製造した Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> を使用した場合			アンモニア，ソーダ法による Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> を使用した場合			備 考
		原単位	単価 円	金額円	原単位	単価 円	金額円	
原材料費	アルミナ	1,915T	60,145	115,178	1,915T	48,078	92,070	
	氷晶石	0.03 T	87,000	2,610	0.03 T	87,000	2,610	
	弗化アルミ	0.03 T	125,000	3,750	0.03 T	125,000	3,750	
	ペースト	0.56 T	25,000	14,000	0.56 T	25,000	14,000	
	電力	KWH 17,500	3.50	61,250	KWH 17,500	3.50	61,250	
小 計				196,788			173,680	
労務費	労務費			10,000			10,000	@60,000円/月 約280人
小 計				10,000			10,000	
経費	減価償却			19,838			19,838	残存価格10% 12年定額 設備費の3%と する。
	修繕費			7,935			7,935	
	鑄造費			2,500			2,500	
	その他経費			2,500			2,500	
小 計				32,773			32,773	
製造原価				239,561			216,453	

註 電力 Cost ¥2.16/KWH ならば，Alumina Cost の低下と合わせると，カリ法の場合約204,000円，アンモニア，ソーダ法の場合約186,000円となる。

## B 結 論

以上の如く検討の結果としては，

- (1) アンモニア・ソーダ法により明礬石から Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を製造し，此の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を原料として，Al を製造した方が，カリ法による場合より有利である。
- (2) 此の場合の製造原価は，  
アルミニウム，インゴットで一応206,878円と推定される。
- (3) アルミニウム・インゴットの販売価格は，製造原価に，更に販売，直接及び間接費及び利潤を加算して決定する事に成る。
- (4) アルミニウムの国際価格との比較  
現在のアルミニウムの国際価格は，約200,000円/T，アルゼンチンに於ける Al の価格を国際価格の20%増まで許すならば，其の最終価格は，240,000円/T となる。

アルミニウムの製造原価は、検討の結果、前述の如く、206,878円/T であるので  
 240,000円/T - 206,878円/T = 33,000円/Tの範囲内で、販売に要する直接及び間  
 接費と利潤を吸収する必要がある。

販売に要する直接及び間接費は、実績より推定して約10,000円/T

従つて、アルミニウム Ton 当りの利潤は、23,000円

故 20,000 T/Y の生産であるから、年間4億6千万円の利潤となる。

然し乍ら、物質収支の前提条件は、アルゼンチン産の明礬石を使用して実験した場合、相  
 違が生ずやも知れず、又、原価計算に於ても、金利、租税公課を含んでおらず、又減価償却  
 に就いても、相違が有れば、減価償却費は変つて来る。将又工場建設に関する工事費もアルゼ  
 ンチン国の実状が不明確な点が多々有るので、之等が重複して製造原価が變つて来る点を  
 十分考慮の上検討する必要がある。

アルゼンチン向、カリ法及びアンモニア、ソーダ法により

明礬石より Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を年産60,000 Ton 製造する場合の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の製造原価の比較

a) 所要人員の増加

(i) 50人の増員が必要で、総人員600人とする。

b) カリ法による Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の製造原価

原 価 要 素		金 額 (円)	備 考
原材料費より副生品 を控除した金額		20,000	前述の40,000 T/Y 生産の場合の原 価計算表を参照のこと
小 計		20,000	
労務費	労 務 費	7,200	60,000円/月, 人 600人
小 計		7,200	
経費	減 価 償 却 費	15,900	総設備費1,270百万円, 残存価格10% 12年定額
	修 繕 費	5,950	設備費の3%
	其 の 他 経 費	5,000	
小 計		26,920	
製 造 原 価		54,050	

c) アンモニア，ソーダ法による  $Al_2O_3$  の製造原価

原価要素		金額 (円)	備考
原材料費より副産品 を控除した金額		7,155	前述の48,000 T/Y生産の場合の原 価計算表を参照のこと。
小計		7,155	
労務費	労務費	7,200	6,000円/月・人 600人
小計		7,200	
経費	減価償却費	16,600	総設備費1,330百万円 残存価格10% 12年定額
	修繕費	6,150	設備費の3%
	その他経費	5,000	
合計		27,750	
製造原価		42,105	

d)  $Al_2O_3$  40,000 T/Y 生産及び 60,000 T/Y 生産の場合の製造原価の比較

	$Al_2O_3$ 生産量		差額 円
	40,000 T/Y	60,000 T/Y	
カリ法に依る製造原価	60,145	54,050	6,095
アンモニア，ソーダ法 に依る製造原価	48,078	42,105	5,973
カリ法とアンモニア，ソー ダ法との製造原価の差	12,067	11,945	

アルゼンチン向

明礬石より  $Al_2O_3$  を製造する Pilot Plant に対する資料

パイロット，プラントの設備に関する前提条件

- (1) パイロット，プラントの  $Al_2O_3$  生産の Capacity は，1.0 Ton/Day とする。
- (2) アンモニア，ソーダ法により，アルゼンチン産の明礬石を原料として  $Al_2O_3$  を製造する。



- (3) Process に関する基礎的条件は、別資料「アルゼンチン、アルミニウム製造プラント建設に対する予備的な Feasibility Report」中の B アンモニア、ソーダ法により明礬石よりアルミナを製造する場合 a) 物質収支に関する前提条件と同じとする。
- (4) アンモニア、苛性ソーダの製造設備は設けず、之等原料は、購入するものとする。
- (5) 熱交換器の様に単に経済性を目的とした機器は設置しない事とした。

パイロット、プラント設備費に関する前提条件

- (1)  $Al_2O_3$  製造に必要な機器の FOB 価格とする。
- (2) 従つて、現地に於ける機器の組立据付工事、配管工事、基礎工事、建家工事等は含まない。
- (3) 金額は日本円で示す。

輸出機器 金額

次の通りとなる。

- (1) 鉍石粉碎焙焼装置
- (2) アンモニア処理関係装置
- (3) 溶解関係装置
- (4) 赤泥濾過関係装置
- (5) 析出白泥関係装置
- (6) 煮詰・調整関係装置
- (7) アルミナ焼成関係装置
- (8) ニーティリテーター関係装置
- (9) ボイラー関係装置
- (10) 運転室関係装置

合 計 147.1 百万円

現地に於て、パイロット、プラント完成に必要な附加費用は、概算 43 百万円と推定される。

従つて、パイロット、プラント建設費は、190.1 百万円と推定する。

尙、パイロット、プラント、輸出機器の内より、次の諸点を考慮して、輸出機器の節減をする事も可能である。

- (1) 若干の原料消費量の増加はあるが、母液煮詰及び鉍石関係の集塵装置を省略する場合 節減金額 9 百万円、従つて輸出機器は 138.1 百万円となる。
- (2) 更にパイロット、プラント本来の目的とすれば、技術的には全く問題のないアルミナ焼成装置及び硫酸溶液の煮詰晶出装置を省略すると、  
節減金額 33 百万円、従つて、輸出機器は、105 百万円となる。

技術料に就いて

此のパイロット，プラントに対する技術料は，19 百万円とする。

其の他の事項

1. パイロット，プラント用輸出機器の製作及び出荷期限

パイロット，プラント用機器の設計，製作の前に，実際にアルゼンチン産の明礬石を使用して，ピーカー規模による基礎実験を行い，前提とした諸条件の検討を必要とする。此の為に約6ヶ月間の期間を予定している。

次に此の基礎実験のデータに基づき，パイロット，プラント用の機器の設計，製作に掛る。此の為に約6ヶ月間の期間必要とする。

従つて，パイロット，プラント設置に関し，正式に決定後約1ヶ年後に装置機器は完成し，出荷される事となる。

## (VI) 結論と勧告

調査団はアルゼンチン滞在75日間に、上記名鉱山を訪れ多くの重要な事項を調査することが出来た。これらの調査はアルゼンチン政府および関係者の親切と積極的な援助なくしては、このような短期間にはなし得なかつたものである。

第三章「アルゼンチン鉱業概観」で述べた如く、アルゼンチンには、その殆どが未だ開発されていないが、非常に多くの鉱物資源が胚胎している。既述した如く、何故アルゼンチンでは鉱業が発展しなかつたかには理由がある。当然のこととして、アルゼンチン政府は、目下鉱業開発計画を立案中であり、我々は、その適切なる政策の下にアルゼンチンの鉱業が将来発展するであろうことを信じている。

しかしながら、鉱業というものは非常に困難で、かつ危険の多い企業である。それは多大な資本と、又長い間にわたつての、たゆまざる努力を要求するものである。特に大鉱山の開発はそれらなくしては達せられない。更に重要なことは、大鉱山は小鉱山より成長して出来たものであるという事を記憶しておかなければならない。要するに、アルゼンチンでは先づ、小鉱山を開発することが急務である。

以下は調査団が地質学的、鉱山技術的、そして経済的見地から考察して、アルゼンチン政府に対するその鉱物開発に関しての勧告である。調査団は今後必要あらば可能なかぎりアルゼンチン政府に対する協力をおしまないであろう。

(A) SAN SARVADOR DE JUJUY を中心とするアルゼンチン西北部の銅その他非鉄金属鉱床の開発：----- この地域は「AGUILAR」鉱山を除いては開発された鉱山はないけれど、地質学的見地から銅その他の非鉄金属鉱物埋蔵の可能性の極めて大きい地域である。それは北はポリビア、南はチリーの鉱山地帯につながっているものと考えられ、将来アルゼンチン鉱業発展の中心地の一つになるであろう。

この地域に現在は小さいが重要な鉱業活動が一つ行われている。CUPRIFERA ARGENTINA社がそれである。それはS. S. DE JUJUYにて小さな工場を持ち電解銅を生産していて、アルゼンチンに於ける唯一の産銅会社である。すなわちこの会社は現在のアルゼンチンにおける唯一の銅鉱石の買い手であつて、小鉱山の開発のセンターを演じている。鉱石の買い手は小鉱山にとって最も重要なものであるので調査団はこの会社が現在不便な所で行っている仕事は国家にとって極めて重要な役目を果していると判断している。

アルゼンチン政府はこの会社の様な立場のものを援助する政策を立て、小鉱山の開発とブランドの育成に当られることが望ましい。

(B) CATAMARCA

「CAPILLITAS」「FARALLON NEGRO」鉱山などを含む地域の開発：----- この地域特に

上記の2 鉱山は古くから有望鉱山としてよく知られ、調査団自身も有望であると再確認した。

調査団にとっては、この地域が何故既に開発されていないのがむしろ不思議であつた。この2 鉱山のように十分に探査された鉱山は既に操業の時期である。地質的又は鉱物的の研究は生産を行いながら最後まで続けられるべきものである。更にこの両鉱山は一方は金で他方は銅を対象として経済的に充分稼行し得るものと判断した。

これら鉱山の鉱石については選鉱上の問題があることは充分承知しているが、この程度の複雑鉱は世界にめずらしくないし、日本においても過去80年を費して生産を行いつつ一歩一歩解決して来たものであり、今尚満足してはいない。故に我々は、この両鉱山は早急に操業に持ち込み、選鉱上の問題は生産を行いつつ徐々に解決して行くように、あえておすすめる。

更に、万が一この両鉱山が経済的に稼行出来ないとしても、現在の状態を続けるよりはましである。その理由は、この両鉱山を操業することによつて国家は、金、銀、銅、マンガンを得るであろうし又この両鉱山はこの有望な鉱山地域の活動の中心となりこの地域が開発される源となり得るからである。要するに、この両鉱山は大至急操業を行うのがよいと思われる。

- (C) MENDOZA 州— NEUQUEN 州地域の鉛その他の金属鉱床の開発：—— 調査団は MENDOZA 州 SAN RAFAEL 及び NEUQUEN 州 ZAPIA の興味ある鉛、金、重晶石—石膏鉱山を調査することが出来た。(第IV章(19),(20)参照)これ等の鉱山は適切なる探査を必要とする。

調査団はこれ等鉱山の附近を十分に調査する時間がなかつたが、この附近には他に同様有望鉱山が発見される可能性が極めて多い。故にこの地域の充分な調査を促進するよう勧告したい。

- (D) アルミニウム工業問題について：—— 調査団は、CHUBUT 州の明礬石鉱床と MISSIONES 州のラテライト鉱床を調査し、開発可能性の問題に関する多くの資料を得た。これはこの調査団の重要な目的の一つであつた。この両鉱床ともアルミニウム工業原料鉱物としては経済的に優れたものとは考えられない。アルゼンチンがアルミニウム工業を促進するには良質のボーキサイトを外国から輸入した方がよく、上記両鉱床は将来の資源として保存しておいた方がよいと判断される。

しかしながら、もしアルゼンチン政府がその政策上、これ等の鉱床を利用しようとするのであれば、ここでは CHUBUT 州の明礬石のみを対象とし、MISSIONES 州のラテライトは別問題とし、先づ最初に次の事項を同時に取り上げなければならない。

- (1) CHUBUT 州の明礬石鉱床の精密なる地質調査を行い、その結果により何処から採掘したらよいかを知らなければならない。
- (2) 明礬石を取扱う工程の実験とパイロットプラントの運転。工業的各種問題の確定と従業員  
の教育

- (E) SANTA CRUZ 州、その他のカオリン及び粘土の開発： SANTA CRUZ 州南部には、広範囲に良質のカオリンが分布していることは既に第IV章で述べた。これらのカオリン鉱床は適

切な技術と資本があれば充分経済的に開発出来るものである。但し現地である程度の選鉱と製品の処理工業を起すことを考えなければならない。調査団は今回は充分な調査時間を持たなかつたので引きつづき適切な調査が行われることを希望する。既にカオリン及び粘土の専門の調査団が日本から1965年3月に派遣された。

(四) 小鉱山育成についての問題：—— この章の始めにも述べた如く大鉱山は未開発不便な地域における住民の鉱業に対する興味を起させ小さい鉱山の操業を続けることによつてえられるものである。ここで重要なことはそれ等の小鉱山の操業はあくまでも利益をあげて行われなければならないことである。

調査結果によつて、アルゼンチン国の必要な銅、鉛、亜鉛、タングステン、螢石、アンチモニーなどは多くの良い小鉱床が存在することが判つた。しかしながら、それらが未開発のまままで残されているのは技術と資金の不足のためである。更に考慮しなければならないことは夫々の小鉱山はそれ自身では経済的価値を持たない場合のあることである。

未開発の同鉱種小鉱山は多くの場合互に接近して位置している。故にこれらの小鉱山を総合的に考慮する必要がある。例えば適当な場所に中央選鉱場を設立するならば、この中央選鉱場は鉱石を買い集めることによつて附近の小鉱山を育成することが出来る。当調査団はアルゼンチン政府にこの様な問題に対して留意せられん事を望むものである。

以上は今回の調査結果によるアルゼンチン政府に対する勧告であるが、要するにアルゼンチンの鉱業は将来かなり有望であるので、早急にその奨励開発政策を打ち立てるべきである。一方調査団は日本側も出来るかぎりアルゼンチンの鉱業開発に対して協力したいものである。

昭和39年度アルゼンチン国鉱業調査団々長

堀 越 義 一

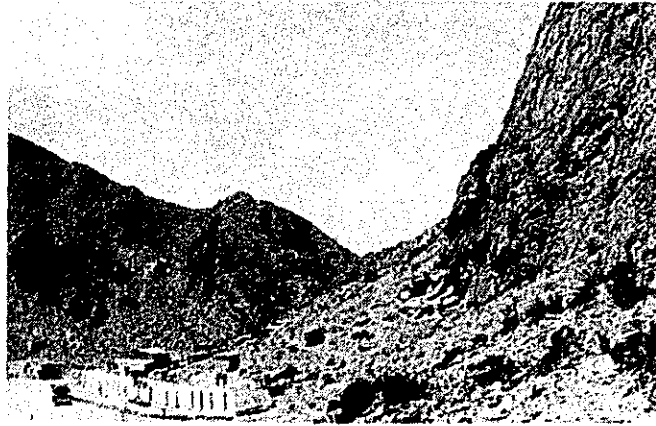


Photo. 1. Mina Parallon Negro, Catamarca Province;  
The ore vein, black wall in the righthand,  
goes to continue to the vein in the center.



Photo. 2. Mina Capillitas, Catamarca Province; The  
ore veins are in the mountain righthand.  
Many houses have been still now kept very  
well.



Photo. 3. The outcrop of Rio  
Diamante Mine, Mendoza Prov.  
Only the oxide lead has been  
mined in the numerous tunnels.  
(See Page 45 )



Photo. 4. Alunite deposit in Camarones. The upper part of the dotted  
line is alunite, and the under is asidic tuff or tuff  
breccia. (See Page 55 )

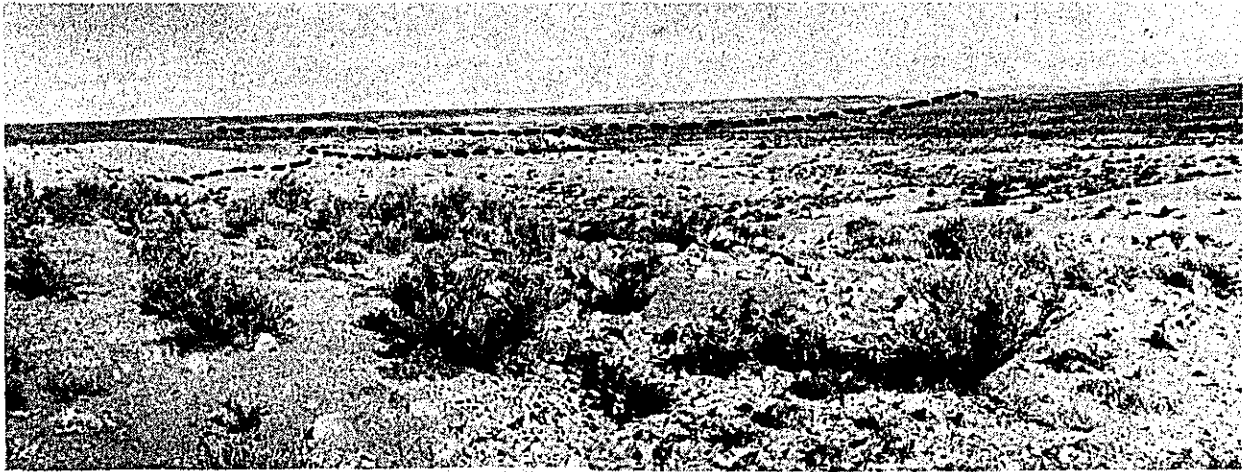
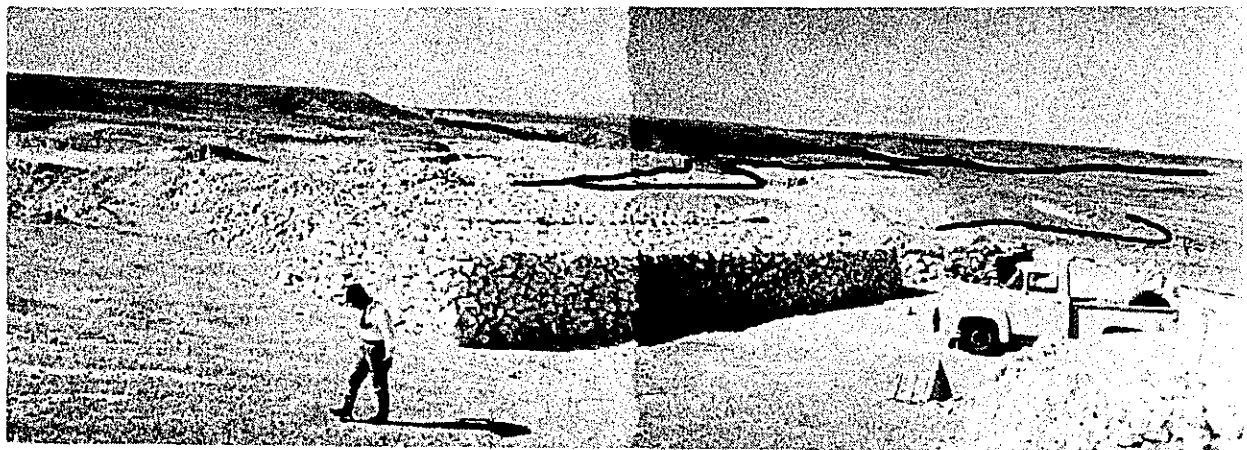
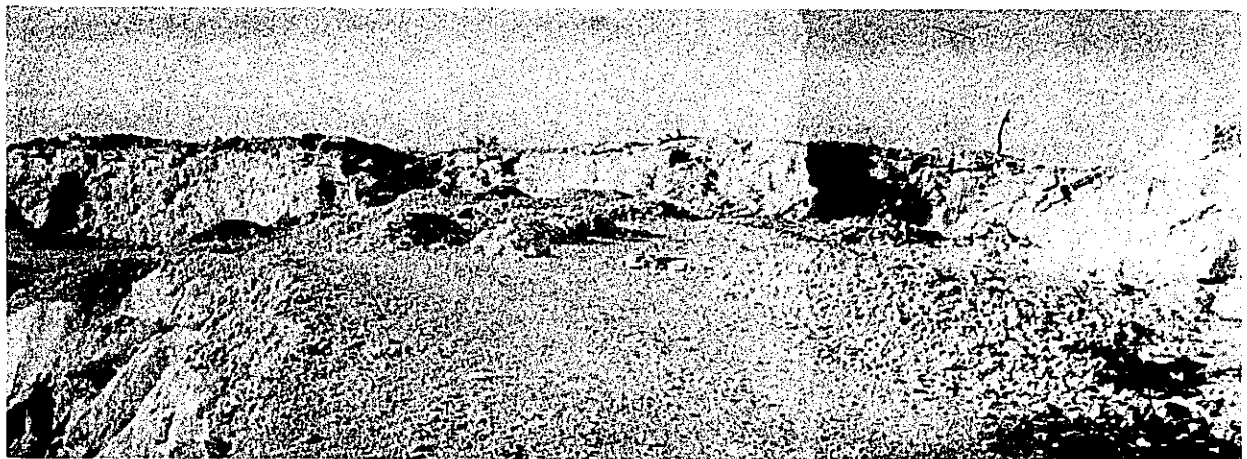


Photo. 5. The upper parts of the dotted lines are the alunitised zone in the vicinity of Camarones.



Photos. 6 & 7. Kaolin bed near Gregores, Prov. Santa Cruz.



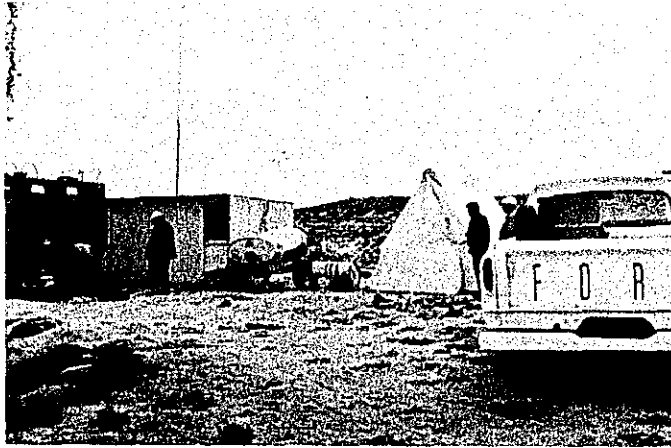


Photo. 8. The Camp of Los Leones Mine. The black house in the left hand is the radio hut communicating with Comodoro Rivadavia.

