


中国科学院图书馆

中国科学院图书馆

中国科学院图书馆

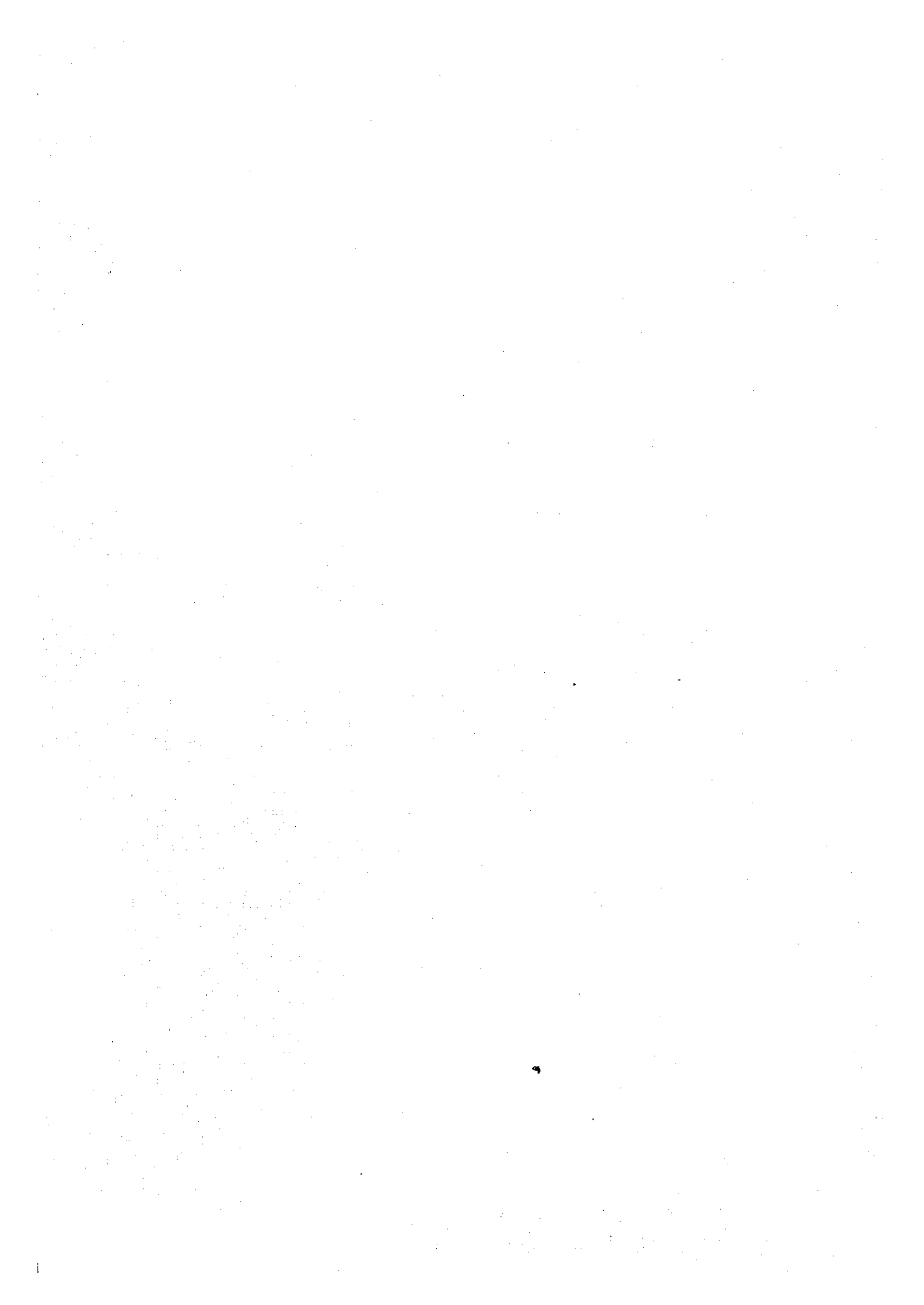
JICA LIBRARY



J 1142096(5)

中国科学院图书馆

中国科学院图书馆



チリ共和国グアナカ・チヨルキ地域
資源開発協力基礎調査報告書

第2年次

平成10年3月

国際協力事業団
金属鉱業事業団



1142096 (5)

は し が き

日本国政府はチリ共和国政府の要請に応え、同国中央部に位置する Cholqui 地域及び北部に位置するグアナカ地域の鉱床賦存の可能性を確認するため、地質調査・物理探査などの鉱床調査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。

国際協力事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門分野に属することから、この調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。本調査は平成9年度から平成11年度までの3年間実施されることとなり、この間、金属鉱業事業団は数次にわたり調査団を編成し現地に派遣した。これらの現地調査は、チリ共和国政府機関、チリ鉱山公社の協力を得て予定どおり完了した。

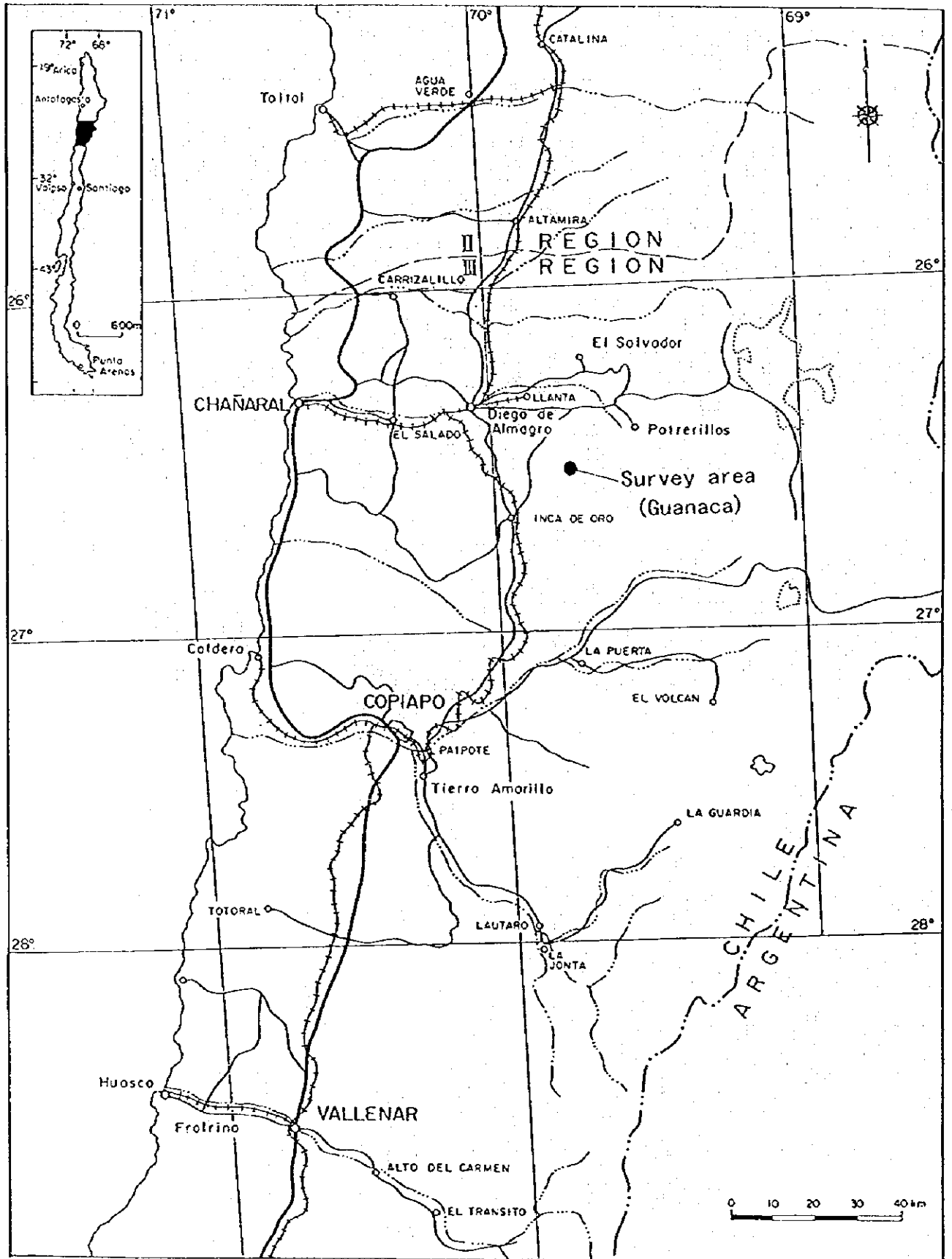
本報告書は、本年度の調査結果をとりまとめた中間報告書である。

おわりに、本調査の実施にあたってご協力いただいたチリ共和国政府機関並びに外務省、通商産業省、在チリ日本国大使館及び関係各位に衷心より感謝の意を表する。

平成10年3月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

金属鉱業事業団
理事長 檜山 博昭



調査位置図

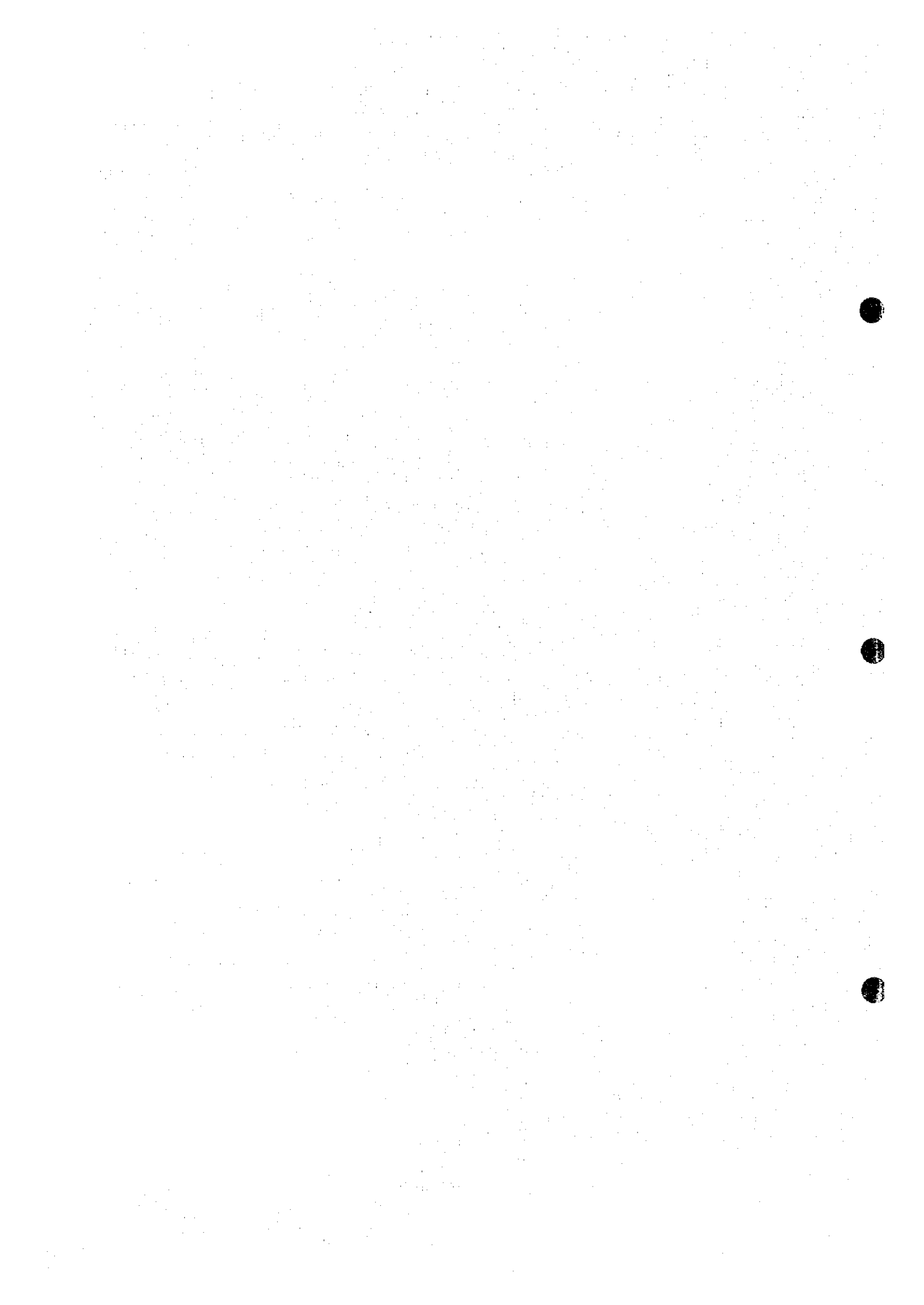
要 約

本調査は、チリ共和国グアナカ・ Cholqui 地域において、第1年次調査により捕捉された鉱化帯（グアナカ地域の La Rinconada 鉱徴地・中央鉱徴地）の下部延長に向けてボーリング（MJCG-1 及び MJCG-2）を実施することにより、有望な鉱床を発見することを目的とした。また、調査期間を通じて相手国機関に対し技術移転を図ることを目的とした。なお、本地区に近接する La Escondida 鉱徴地について、補足的な地表調査を実施した。

MJCG-1 は、La Rinconada 鉱徴地の鉱化作用を伴う断裂の下部延長に向けて掘削した（掘進方向：E、傾斜： -60° 、掘進長：400.0m）。地表では、脈際にセリサイトを伴う鉱化断裂及び、銅、金などの地化学異常が認められたので、下部に金に富むポーフリーカップ型鉱床の賦存が期待された。しかし、孔井地質は地表と同様に、アブライト質花崗岩からのみ構成される。鉱化作用は、133.8m～134.2m、242.6m～242.7m 及び 322.0m～322.3m で、珪化部に鏡鉄鉱、孔雀石等を伴う石英や緑レン石の細脈として認められた。変質は概して強く、緑レン石、緑泥石がほぼ普遍的に観察され、白色化や珪化も認められる。セリサイトは脈際に限られる。これらは、地表の鉱徴の下部延長と考えられるが、硫化物は観察されず、化学分析結果からは、脈際でむしろ Cu が溶脱する傾向が窺われる。第1年次調査で期待された Phillic 変質帯が存在すると考えるには無理があり、下部や周辺にポーフリーカップ型鉱床が存在する可能性は低いと考えられる。

MJCG-2 は、中央鉱徴地の鉱化作用を伴う断裂の下部延長に向けて掘削した（掘進方向： $N20^{\circ}E$ 、傾斜： -60° 、掘進長：300.2m）。地表では熱水作用を受けた鉱化断裂及び、銅、モリブデンなどの地化学異常が認められたので、下部にポーフリーカップ型鉱床の賦存が期待された。しかし、片麻岩や閃緑岩の捕獲岩を伴う花崗閃緑岩のみから構成され、鉱徴は、93.5m 以下の箇所、黄銅鉱を含む幅数 mm 程度の複数の細脈及び鉱染帯を捕捉したに留まった。変質は、細脈の近傍に限定して緑泥石、珪化が見られる程度で、全体として弱く、ポーフリーカップ型鉱床の示徴は認められなかった。

La Escondida 鉱徴地の地質は、花崗閃緑岩とこれに貫入する石英斑岩、流紋岩及び安山岩からなる。比較的古い西北西～東南東方向の構造と、より新しい北北東～南南西方向の構造が存在する。前者に安山岩が貫入し、初生的な鉱脈の生成の場となっている。後者には、石英斑岩と流紋岩が貫入し、断層を伴う。鉱化帯の規模は、西北西～東南東方向で約 800m、北北東～南南西方向で約 500m に及び、La Rinconada 鉱徴地などと比較すれば大規模である。石英斑岩が存在するが、同岩は鉱化作用の後に貫入したと考えられ、変質帯も小規模である。ポーフリーカップ型鉱床が賦存することを示す、積極的な鉱徴は得られなかった。



目 次

はしがき

調査地域位置図

要 約

第1部 総 論

第1章 序論	1
1-1 調査の経緯及び目的	1
1-2 第1年次調査の結論と提言	1
1-2-1 第1年次調査の結論	1
1-2-2 第2年次調査への提言	7
1-3 第2年次調査の概要	8
1-3-1 調査地域	8
1-3-2 調査目的	8
1-3-3 調査方法及び内容	8
1-3-4 調査団の編成	10
1-3-5 調査期間	10
第2章 調査地域の地理	10
2-1 位置及び交通	10
2-2 地形及び水系	10
2-3 気候及び植生	11
第3章 一般地質	11
3-1 地質概要	11
3-2 鉍化及び鉍化帯	19
第4章 調査結果の総合検討	21
4-1 地質構造、鉍化作用の特性と鉍化規制	21
4-1-1 鉍化作用の特性	21
4-1-2 鉍床形成の概念	22
4-2 地化学探査の異常帯と鉍化作用の関係	22
4-3 物理探査（IP）異常と鉍化作用の関係	22
4-4 鉍床賦存のポテンシャル	23
第5章 結 論	24
5-1 ボーリング調査	24
5-2 La Escondida鉍微地調査	24

第2部 各 論	
第1章 ボーリング調査	27
1-1 調査方法	27
1-2 調査結果	29
1-3 考 察	35
第2章 補足調査 (La Escondida 鉱徴地)	36
2-1 調査方法	36
2-2 調査結果	36
2-3 結 論	36
第3部 結 論	
第1章 結 論	39
1-1 MJCG-1 (La Rinconada 鉱徴地)	39
1-2 MJCG-2 (中央 鉱徴地)	39
1-3 La Escondida 鉱徴地調査	40
参考文献	41
巻末資料	

図

	調査位置図	
図 I-1	ボーリング位置図	9
図 II-1	ボーリング柱状図	A-1
図 II-2	ボーリング地質断面図 (MJCG-1)	31
図 II-3	ボーリング地質断面図 (MJCG-2)	32
図 II-4	孔心測定結果及び投影図 (MJCG-1)	33
図 II-5	孔心測定結果及び投影図 (MJCG-2)	34
図 II-6	La Escondida 鉱床 調査結果図	37

表

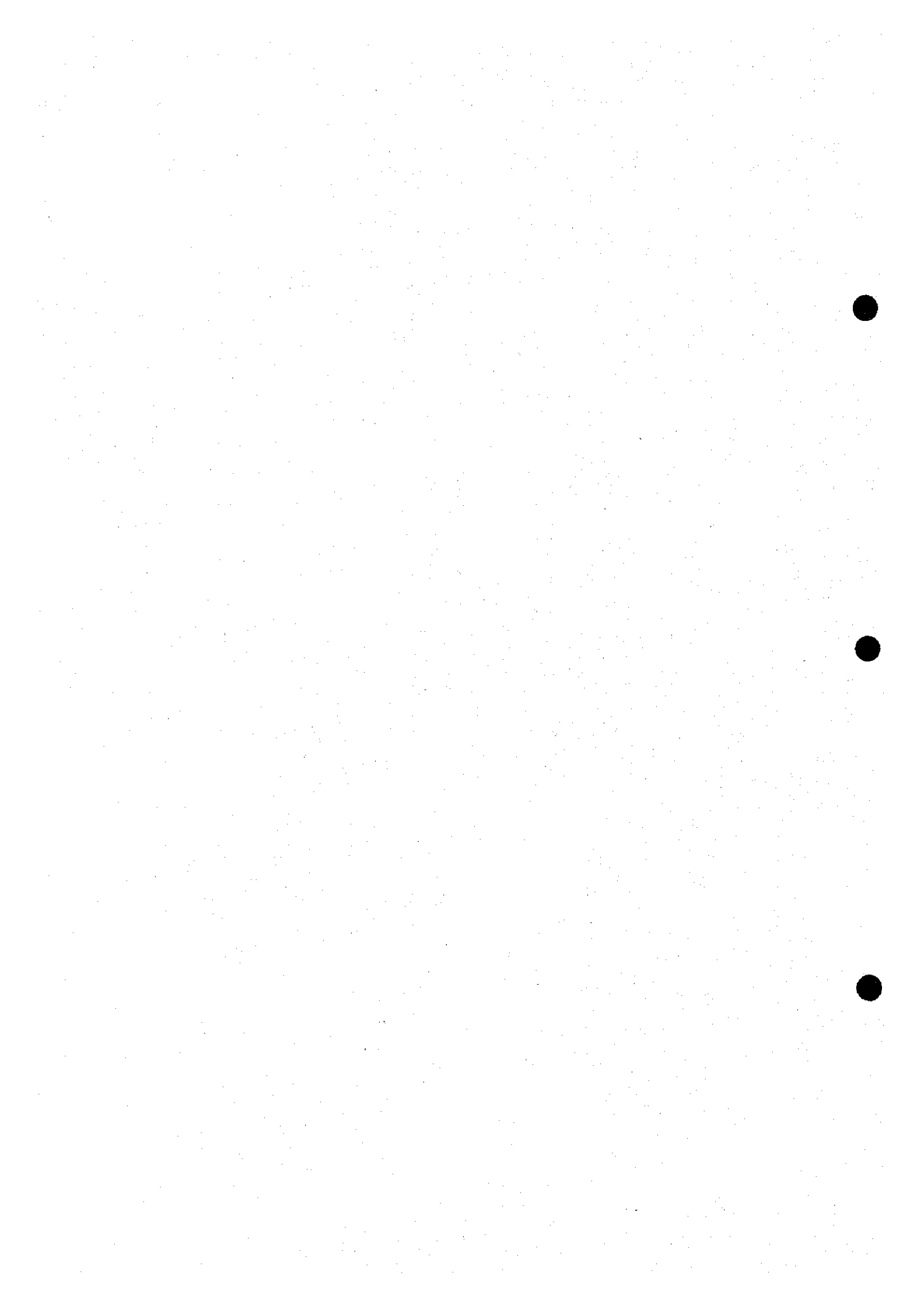
表 II-1	室内試験結果一覧表 (その 1 岩石薄片)	A-8
表 II-2	室内試験結果一覧表 (その 2 鈦石研磨片)	A-9
表 II-3	室内試験結果一覧表 (その 3 X線回折試験)	A-10
表 II-4	室内試験結果一覧表 (その 4 化学分析: 鈦石)	A-11
表 II-5	室内試験結果一覧表 (その 5 流体包有物測定)	A-13
表 II-6	室内試験結果一覧表 (その 6 年代測定)	30
表 II-7	孔心測定結果	A-19
表 II-8	掘進工程表	A-20
表 II-9	掘進実績表	A-21
表 II-10	使用機器一覧表、消耗品及びその数量、ダイヤモンドビット使用状況表	A-23

付 帯 資 料

- 1 岩石及び鈦石サンプル
- 2 岩石薄片及び研磨片
- 3 ボーリング柱状図 (縮尺200分の1)
- 4 孔別作業状況記録写真
- 5 全コアのカラー写真



第1部 総論



第1章 序論

1-1 調査の経緯及び目的

本調査は1996年度から継続しているもので、今年度はその第2年次にあたる。チリ共和国は、世界最大の銅産国であり、残存鉱量も世界最多と考えられている。日本国にとってチリ共和国は最大の粗銅の供給国であり、チリ共和国にとっても日本国が最大の銅輸出国でもある。このような関係により、1975年以降7件の資源開発協力基礎調査が実施され、チリ共和国における地下資源探査資料の蓄積及び探査技術の向上に貢献している。

このような経緯を踏まえてチリ共和国政府は、北部の第3州のグアナカ(Guanaca)地域と、サンチャゴ(Santiago)西方の Cholqui(Cholqui)地域の鉱床探査を、日本国政府に要請した。これらの地域には複数の銅を主体とする鉱徴及び旧坑が知られている。

日本国政府はチリ共和国政府と、平成8年8月14日付けで、Scope of Workを締結し、1996年度から3ヶ年計画で同地域における資源開発協力基礎調査を実施している。

1-2 第1年次調査の結論と提言

1-2-1 第1年次調査の結論

第1年次調査は、地質調査、地化学探査及び物理探査(IP法)が実施された。これらの結果は、以下の通りである。

1. 地質及び地質構造

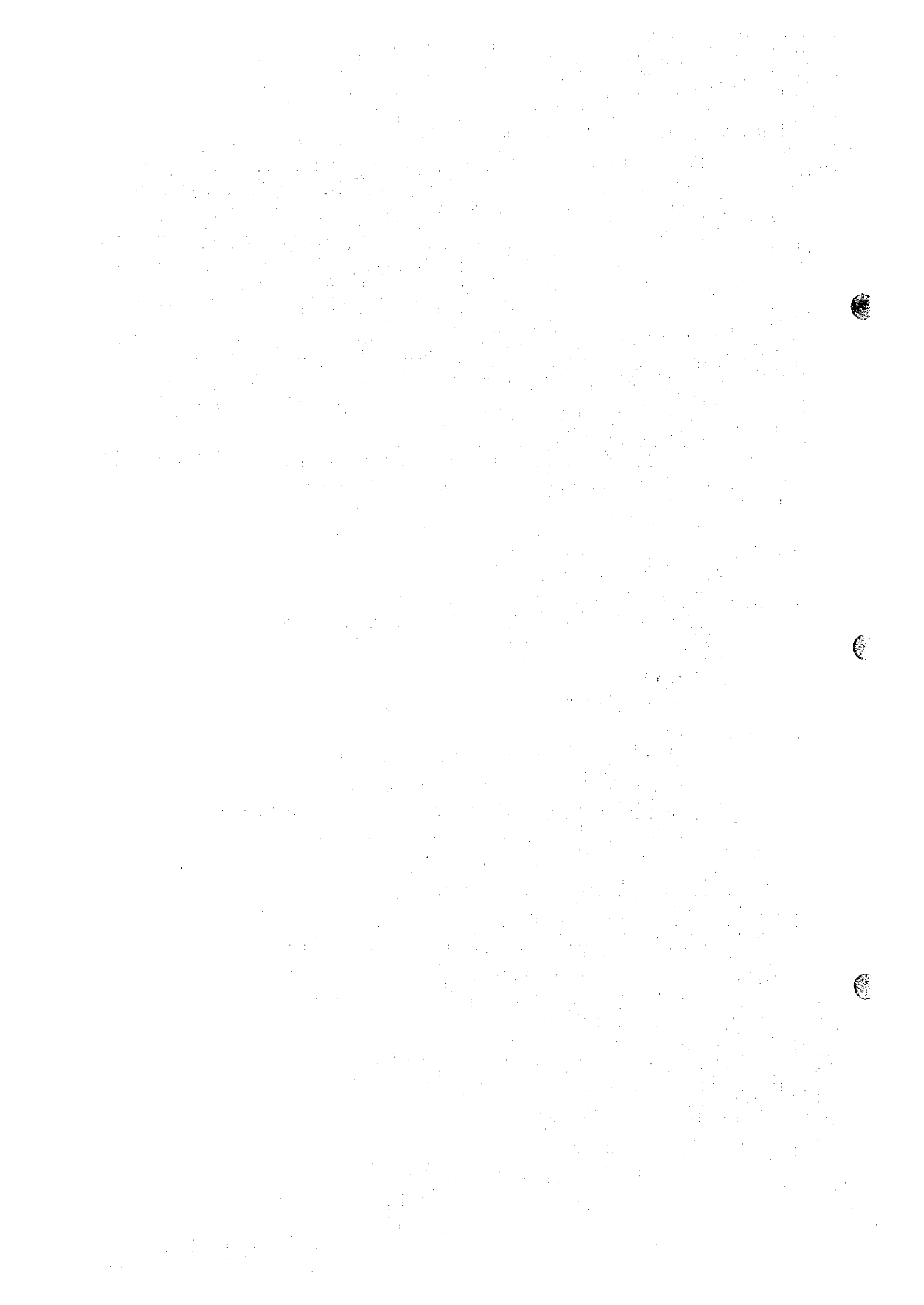
地質は、火山岩類、深成岩類、新期堆積岩(Atacama礫層)及び貫入岩類からなる。

火山岩類は、地域全体に分布する。北西に向かって古い地層となる傾向がある。白亜紀後期～古第三紀の、安山岩質溶岩及び同質火山砕屑岩(Ba)、デイサイト質火山礫凝灰岩～溶結凝灰岩(Dpf)、安山岩質溶岩及び同質火山砕屑岩(Ga)、オコイータ安山岩(Oa)及び流紋岩質火山角礫～溶岩(Rd)からなる。

深成岩類は、モンゾニ岩(M)、石英モンゾニ岩(Md)、アダメロ岩(Ad)、アプライト質花崗岩(Ag)、花崗閃緑岩1(Gd1)、花崗閃緑岩2(Gd2)、花崗閃緑岩3(Gd3)及び花崗閃緑岩4(Gd4)からなる。本地域の北西部ではモンゾニ岩類、地域の中央部では花崗閃緑岩類、地域の南東部では花崗岩類が卓越する傾向がある。深成岩類は全て古第三紀の火成活動によると考えられるが、モンゾニ岩が最も古く、晩新世と考えられている。花崗閃緑岩類は相対的に新しいと考えられる。

新期堆積岩は、Atacama礫層が分布する。

貫入岩類は、角閃石-斜長石ポーフイリー(Hp)、アプライト岩脈(A)、斜長



Lithological Map of GUANACA



0 0.25 0.5 1 1.5 2 2.5 3km
Scale 1:32000

Fig. II-1 Geological columnar figures (MJCG-1, 2)

Lithological Map of GUANACA

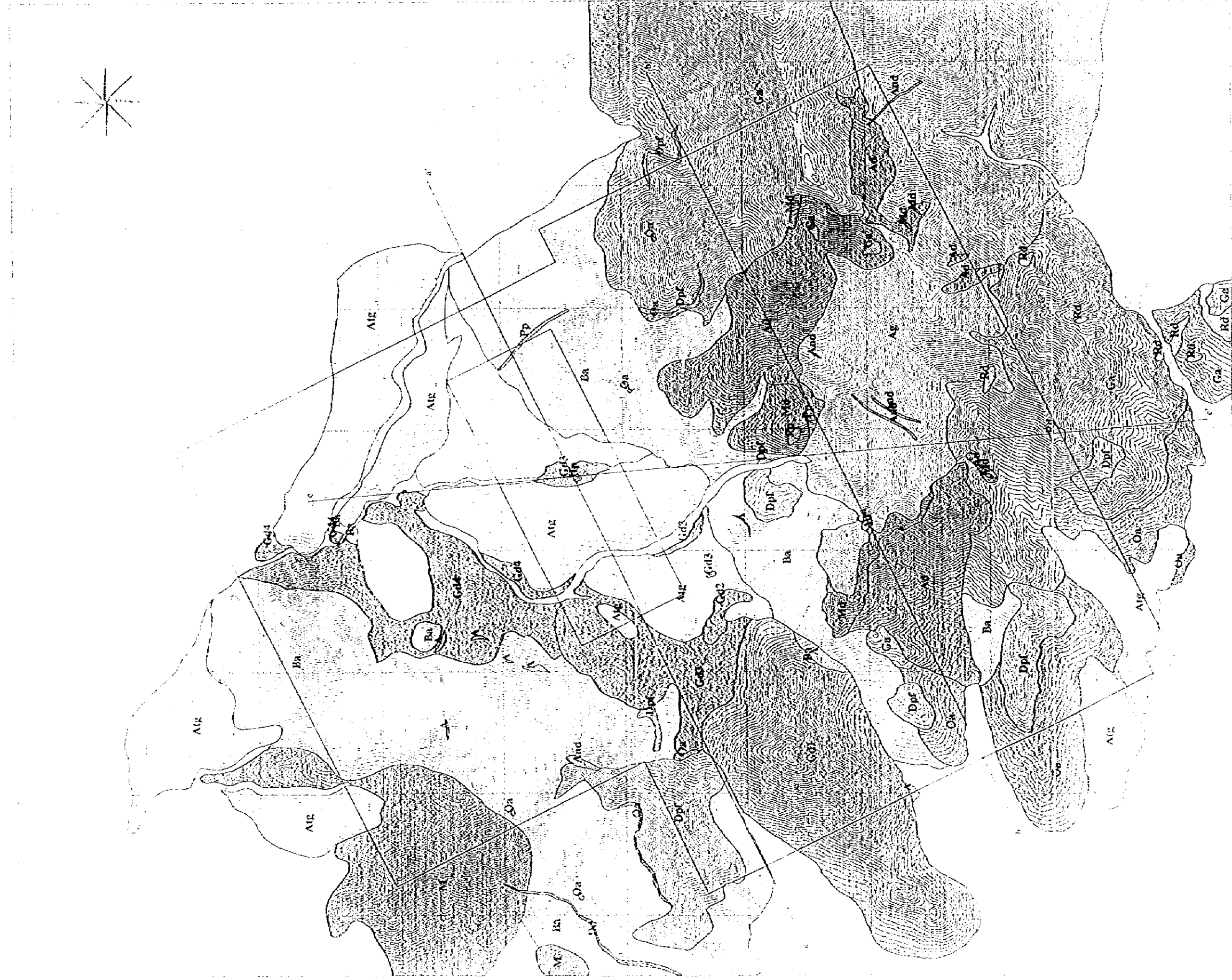


Fig. 1. Geological columnar figures (MJGG-1.2).

石ポーフィリー (Pp)、安山岩岩脈 (Ad)、ダイサイト～流紋岩岩脈 (Dd) 及び石英斑岩 (Qp) が分布する。

2. 鉱床

鉱化は、La Guanaca、La Rinconada及び中央鉱徴地で、銅を伴う石英脈として確認された。

・ La Guanaca 鉱徴地

La Guanaca 鉱徴地は、以下の2種類の鉱化作用を受けている。

① 斑岩中に見られる黄銅鉱と黄鉄鉱の鉱染鉱床。

② 花崗閃緑岩に見られる酸化銅鉱脈。

酸化銅鉱脈には石英を伴うものと、石英を伴わず花崗閃緑岩の節理面などに沿ったものがある。後者は多く認められ、低温の浅成富化作用によって生成したものと考えられる。

変質はセリサイトが顕著で、緑色黒雲母及びカリ長石が認められる。緑レン石は確認されない。

変質作用や後述する地化学異常 (Cu, Mo) の特徴から、ポーフィリー型の鉱化との関連が考えられる。

・ La Rinconada 鉱徴地

La Rinconada 鉱徴地では石英脈タイプの鉱化が観察される。銅の鉱化に加えて、金、鉛及び、亜鉛の鉱化が認められる。石英脈内で銅酸化物の中に黄銅鉱が残存するので、酸化銅は異地性でなく、初生の銅鉱物がある場で酸化したと推定されている。

石英脈はアブライト質花崗岩中に産する。

変質は、脈際にセリサイトが認められる。石英脈中には電気石及び緑レン石が卓越する。脈から離れた箇所では、緑レン石と緑泥石の変質が顕著である。スメクタイトも観察されるが、低温環境における浅成の生成物と考えられている。

石英脈の流体包有物の均質化温度は、ほぼ200～310℃である。塩濃度は、大部分の包有物で1wt% (NaCl換算) と低い、一部に5～10wt% (NaCl換算) の相対的に高い塩濃度を示すものがある。後述する地化学異常 (Au, Cu, Pb, Zn) も考慮すれば、ポーフィリー型鉱床の周辺にしばしば認められる、金-ベースメタル鉱脈型の鉱化作用と類似する。

・ 中央鉱徴地

中央鉱徴地で石英脈タイプの銅の鉱化帯が観察される。酸化銅中に黄銅鉱が残

存しており、異地性ではなく、石英脈に伴うその場での銅鉱化作用で生成したと考えられている。

母岩は花崗閃緑岩及びLlanta層の安山岩で、石英脈の付近にセリサイト変質が認められる。

石英脈の流体包有物の均質化温度は、概略 300~340℃であり、塩濃度は9~12wt% (NaCl換算)と相対的に高い塩濃度を示すものと、3wt% (NaCl換算)と相対的に高い塩濃度を示すものがある。

後述する地化学異常の特徴は、La Rinconada鉱徴地と類似する。従って同鉱徴地も、ポーフイリー型鉱床の周辺にしばしば認められる、金-ベースメタル鉱脈型の鉱化作用を示徴している可能性がある。

3. 地化学探査

地化学異常は、La Guanaca鉱徴地、La Rinconada鉱徴地~同南西方、中央鉱徴地、Quebrada Enriqueta沢南及び本地域南東の山塊に分布する。これらのうち、全8元素(Au, Ag, As, Sb, Cu, Mo, Pb, Zn)の大半の異常が分布する地区は、前3者である。

La Guanaca鉱徴地は、Ag, As, Sb, Cu, Moの異常が分布する。特に、CuとMoの地化学異常によって特徴づけられる。鉱化帯の分布及びカリウム変質は、ポーフイリー-銅型鉱化作用を窺わせる。

La Rinconada鉱徴地では、Au, Ag, As, Sb, Cu, Mo, Pb, Znの異常が分布し、同南西方では、Au, As, Cu, Pb, Znの異常が分布する。同鉱徴地ではCu, Au, Pb及びZnの地化学異常(岩石)が特筆される。銅の鉱化作用に加えて、金(鉛)と亜鉛の鉱化作用を受けていると推定される。

中央鉱徴地では、Au, As, Cu, Pb, Znの異常が分布する。Cu, Au, Pb及びZnの地化学異常(岩石)が特筆される。銅の鉱化に加えて、金(鉛)と亜鉛の鉱化作用が認められていることと対応する。モリブデンの地化学異常が認められることは、同鉱徴地の特徴である。

4. 物理探査(IP法)

本地域の見掛比抵抗値は、概して500Ω・m~5000Ω・mと高い。

しかし、以下の箇所、比抵抗500Ω・m未満の低比抵抗部が存在する。

- ・本地域の中央部から北東部のAtacama礫層分布域。
- ・La Rinconada鉱徴地付近。

後者は岩石地質と調和せず、La Rinconada鉱徴地の南方では129Ω・mの比抵抗と53.1mV/V以上の分極率を示す箇所もあり、鉱化作用に関連した異常を示す可能性がある。

1-2-2 第2年次調査への提言

本地域には、La Guanaca、La Rinconada及び中央鉱徴地の3つの主要な鉱徴地が分布する。

これらの鉱徴地における鉱化作用の性状については、以下の2通りの可能性がある。

- ① ポーフイリーカップ型鉱床に関係し、周囲に帯状に分布する鉱化系。
- ② 深成岩体に関係した鉱脈型の鉱化系。

物理探査の結果は後者を支持している。

La Guanaca鉱徴地は民間鉱区となっていることも考慮すれば、3つの鉱徴地の内、La Rinconada鉱徴地が最も有望である。同鉱徴地の付近には、IP異常が分布し、石英脈の一部には10g/t以上の高いAu品位を有するものがある。

以上の鉱化作用のポテンシャルを検討するために、以下の箇所ではボーリング調査を行うことが提言された。

- 1) La Rinconada鉱徴地
- 2) 中央鉱徴地

1-3 第2年次調査の概要

1-3-1 調査地域

第1年次の提言に基づき、La Rinconada鉱徴地付近と中央鉱徴地付近でボーリング調査を実施した。位置図を図I-1に示す。

また、La Escondida鉱床について、補足的な調査を実施した。

1-3-2 調査目的

第1年次調査により捕捉された鉱化帯（La Rinconada 鉱徴地・中央鉱徴地）の下部延長に向けてボーリングを実施することにより、鉱化作用のポテンシャルを検討し、有望な鉱床を発見することを目的とする。また、調査期間を通じて相手国機関に対し技術移転を図ることを目的とする。

1-3-3 調査方法及び内容

本調査の室内試験項目と調査数量は、下表のとおりである。

調査数量一覧表

(1) ボーリング

孔番号	傾斜	方位	掘進長
MJCG-1	-60°	90°	400.0m
MJCG-2	-60°	20°	300.2m
合計			700.2m

(2) 室内試験

項目	数量
1. 岩石薄片	14件
2. 鉱石研磨片	12件
3. X線回折試験	25件
4. 化学分析 鉱石 (Au, Ag, Cu, Mo, Pb, Zn, S)	71件
5. 流体包有物温度測定 均質化温度測定	6件
塩濃度測定	6件
6. 年代測定 (K-Ar法)	2件

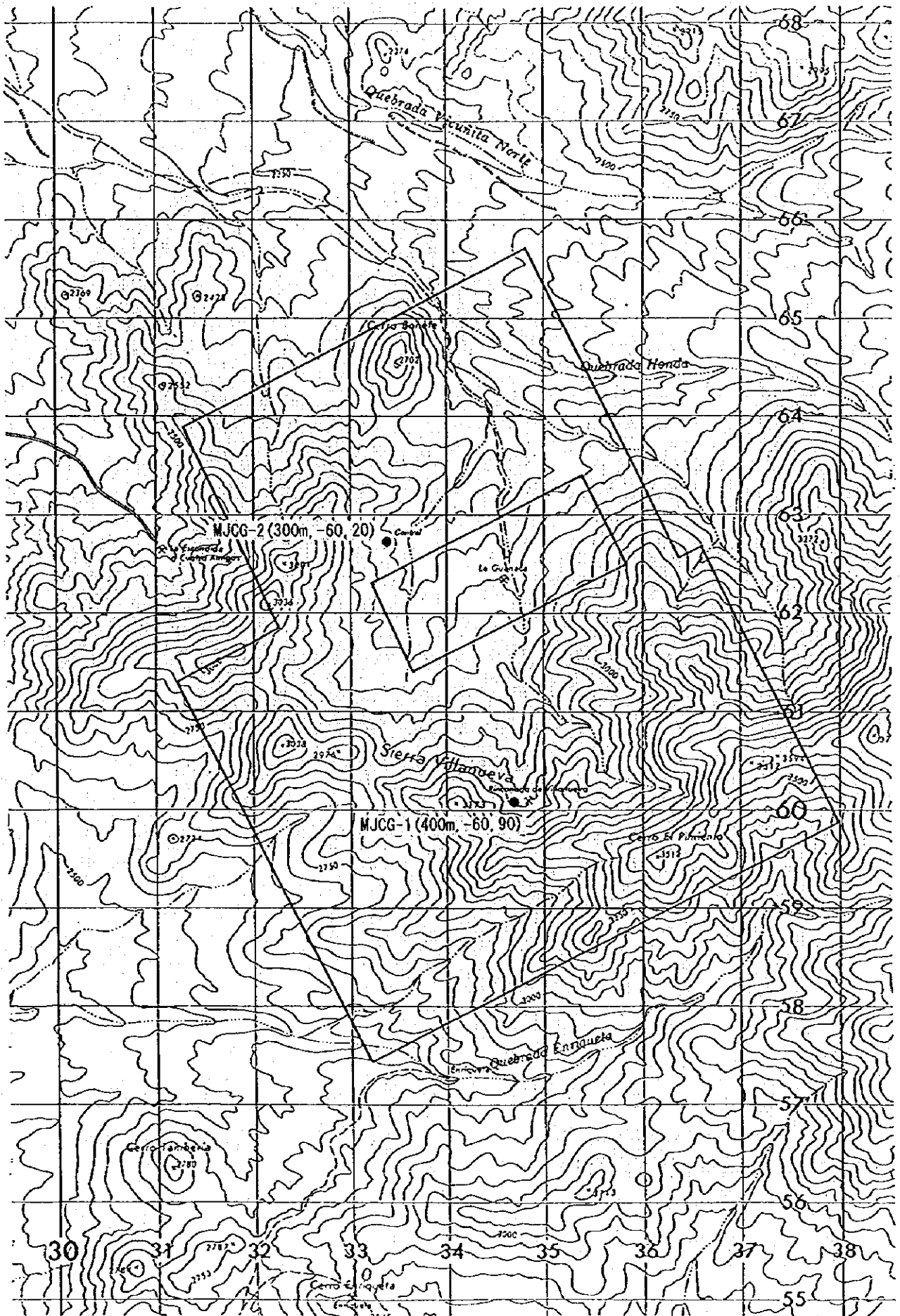


図 I-1 ボーリング位置図

1-3-4 調査団の編成

本年次調査に参加した調査団員は以下の通りである。

日本国側	チリ共和国側
石川潤一 総括責任 (同和工営株式会社)	Jose Domingo Gomez S Empresa Nacional de Minería(ENAMI)

作業監理:原田 武(金属鉱業事業団 海外部):1997年11月29日~1998年12月13日

1-3-5 調査期間

契約期間 :1997年10月17日~1998年2月27日

現地調査 :1997年10月28日~1997年12月28日

ボーリング調査 :1997年11月18日~1997年12月20日

第2章 本地域の地理

2-1 位置及び交通

グアナカ地域は、チリ共和国の第Ⅲ州にあり、州都コピアポ(Copiapó)の北北東約110kmに位置する。エルサルバドル(El Salvador)鉱山の40km南、ポトレリョス(Potreriillos)精錬所の30km南東に位置する。最も近い町は、ディエゴ・デ・アルマグロ(Diego de Almagro)である。サンチアゴからコピアポまでは、航空機で約1時間20分で到着する。コピアポからディエゴ・デ・アルマグロまでは、約150kmの舗装道路が通じており、自動車では約2時間で到達する。ディエゴ・デ・アルマグロから現地へは、約70kmの未舗装道路を使用し、自動車では約1時間20分を要する。

サンチアゴ-----コピアポ-----ディエゴ・デ・アルマグロ
約800km 約150km
約1時間20分(航空機) 約2時間(車両)

ディエゴ・デ・アルマグロは、一般生活用品、電話等のインフラは基本的に整っている。

2-2 地形及び水系

本地域は、アンデス山脈の前衛をなすドメイコ山脈の西端部にある Sierra Villanuevaに位置する。ボーリング調査地点の標高は、MJCG-1で約2,945m、MJCG-2で約2,620mである。

チリ北部は、太平洋岸から東方に向かって、以下の4帯に区分される

- ・海岸山脈(Coastal Cordillera)
- ・Longitudinal Valley
- ・Precordillera
- ・Andean Cordillera

本地域は、Precordilleraに位置し、Cordillera Domeykoの西端の小規模な山地である、Sierra Villanueva山地からなる。本地域の南部は約3,600m、北部は約2,200mの山岳である。

本地域は北東～南西方向の大規模な谷の南東側と北西側に分けられる。北西の山地は、開析された沢と同方向の山稜が卓越する。南東の山脈は急峻で、北東～南西ないし東西方向の山稜(標高3,000m～3,600m)が連なっている。

また、Quebrada Honda上流部に対応した南北方向のリニアメントが認められる。La Guanaca鉱徴地とLa Rinconada鉱徴地は、同リニアメントに沿って分布する。

2-3 気候及び植生

気候は乾燥気候で、日中の気温は低地で、夏に25℃前後、冬に2℃前後である。平年は冬季にわずかな積雪がある程度で、一年中ほとんど降雨がない。ほぼ毎日が晴天であるが、低所などでは朝霧がかかる場合が多い。また、1日の寒暖の差が著しい。

冬場の若干の積雪と夏場の霧によって、わずかながら乾燥した岩場に強い多肉植物、小灌木及びサボテン類などの植生がみられる。このようなわずかな植生が存在することによって、Guanaco(シカの種類)、爬虫類、鳥類及び昆虫類なども生息している。

本年は特異で、6月と8月にまとまった降雨があり、土壌が少なく洪水が起きやすいこともあり、道路などに大きな損傷を与えている。

第3章 一般地質

3-1 地質概要

3-1-1 周辺の地質

本地域の周辺の地質は、東方に向かって次第に新しい時代の地質体の帯状分布で特徴づけられる。この帯状分布は、上述の地形的区分に対応する。

海岸山脈(Coastal Cordillera)は、主にジュラ紀の火成岩からなる。

Longitudinal Valleyと海岸山脈とは、Atacama断層で接している。この南

北に細長い盆状地は、漸新世以後の堆積岩類や火山岩類が堆積している。

Precordilleraは、ほぼDomeyko山脈に対応し、ジュラ紀～古第三紀の火山岩、堆積岩及び深成岩からなる。

Andean Cordilleraは、第三紀と第四紀の火山岩類が卓越し、マリクンガ(Maricunga)帯として、最近金属鉱床探査が積極的に行われている。

本地域は、このMaricunga帯の西側に位置し、Maricunga帯の岩石より少し古い始新世の火山岩が分布する。

周辺一帯の地質構造発達史は、以下に要約される。

(1) カンブリア紀後期～デボン紀中期に現在のアンデス山脈の東側に Pre-Andes沈降帯が生じ、厚さ10kmに及ぶ海成層が堆積し、二疊紀中期に隆起、陸化した。

↓

(2) これに引き続き三疊紀後期から、その西側に活発な火山活動を伴うアンデス沈降帯が生じた。この一種の地向斜は白亜紀～古第三紀に花崗閃緑岩を主体とする「アンデス・パソリス」の貫入を受け、鮮新世以降は急激な隆起運動により陸化した。

↓

(3) 海岸山脈(Coastal Cordillera)は、地壘性の山脈であり、主として先カンブリア紀～古生代の地層を基盤とし、古生代に2回の造山運動を被った。近年の理論では、上述の地質構造区分は大陸の移動・結合、沈み込み帯、付加帯、マグマ活動、走向移動断層などで、合理的に説明されており、海岸山脈は付加帯に属するとされている。

↓

(4) 鮮新世～第四紀に、南米大陸の西縁に、アンデス山脈の形成が開始された。同山脈全体にカルク・アルカリ系の角閃石安山岩の火成活動が生じ、現在に至っている。

チリの斑岩銅鉱床を主体とする主要な非鉄金属鉱床は、上述の地質構造史のなかで、白亜紀～古第三紀に海岸山脈に貫入した花崗閃緑岩に関連するものである。

3-1-2 本地域の地質

本地域の地質は、火山岩類、深成岩類、新期堆積岩(Atacama礫層)及び貫入岩類からなる。

以下に、JICA・MMAJ(1997)に基づいて述べる。

3-1-2-1 火山岩類

火山岩類は、白亜紀後期～古第三紀の、安山岩質溶岩及び同質火山碎屑岩(Ba)、デイサイト質火山礫凝灰岩～溶結凝灰岩(Dpf)、安山岩質溶岩及び同質火山碎屑岩(Ga)、オコイータ安山岩(Oa)及び流紋岩質火山角礫岩～溶岩(Rd)からなる。

安山岩質溶岩・同質火山碎屑岩(Ba)は、地域北西部及び中心の部分で、北東-南西のトレンドを有して分布する。南部にも小規模に分布する。輝石と角閃石を含む安山岩質溶岩及び火山碎屑岩で、本地域の基盤を構成する。深成岩による変成作用を受け、細粒で緻密である。石英細脈に伴う緑色銅鉱物の鉱化作用が認められることがある。、Cornejoほか(1993)のLlanta層に対比される。その年代は白亜紀初期で、本地域の周辺に広く分布する。模式地は、約30km北北西に位置するLlanta町である。

デイサイト質火山礫凝灰岩～溶結凝灰岩(Dpf)は、本地域の西及び南の山稜部に分布する。火砕流堆積物で、色調は白色～白灰色である。安山岩の垂円礫を多く含む。基質は、白～白灰色である。一部では本質デイサイト礫の一部が扁平化した、ユウタキシティック組織を有する溶結凝灰岩となっている。前述の安山岩類を被覆し、基本的には整合関係と推定される。花崗岩質岩の付近では接触変成作用を受けている。Cornejoほか(1993)は、Cerro Vicuña Ignimbriteに対比し、年代を暁新世としている。K-Ar年代は、 42.6 ± 2.1 Maを示すが、変質年代の可能性がある。

安山岩質溶岩と同質火山碎屑岩(Ga)は、本地域の南部の及び南東部に分布する。緑色安山岩質溶岩と安山岩質火山碎屑岩からなり、火山碎屑岩は、火山角礫岩、凝灰岩角礫岩及び火山礫凝灰岩からなる。緑泥石及び緑レン石に広く変質している。本岩は、Llanta層安山岩類(Ba)(Ba)とデイサイト質火山礫凝灰岩～溶結凝灰岩(Dpf)の上を覆うと考えられる。火山角礫岩(Ga)は、火山礫凝灰岩(Dpf)の岩片を含む。Cornejoほか(1993)の、Cerro Vicuña デイサイト質ドーム及び角礫岩複合体(Tedd)の一部で 暁新統とした。Cornejoほか(1993)によれば、K-Ar年代は、 42.3 ± 2.1 Maであるが、変質年代と考えられる。

オコイータ安山岩(Oa)は、本地域の南端部に比較的広く分布するほか、東部にも分布する。また、北西部にも小規模に分布する。長径が最大30mの非常に大

大きく、ごく弱い方向性を有する斜長石の巨斑晶によって特徴づけられる。同岩は、産状から判断して、シル状またはシート状に貫入したものと推定される。Cornejoほか(1993)は、オコイータ安山岩についてLlanta層の部層としたが、同安山岩は、岩相及び産状から判断すれば、Llanta層生成以降に活動した火成岩と考えられる。

流紋岩質溶岩及び火山角礫岩(Rd)は、南部に露出する。白色の流紋岩質溶岩及び火山角礫岩である。流紋岩質溶岩は、流理構造をもつ同質流紋岩ブロックからなり、岩相が単調であることから、自破砕溶岩であると推定される。本岩が前述の安山岩(Ga)中に挟まれるか、あるいはドーム状に貫入していると推定される。熱水活動による溶脱及び珪化が観察され、地域外南方のQuebrada Enriquetaの南では、概して白色～帯黄茶色のセリサイト/スメクタイト混合層粘土鉱物が生成し、珪化を伴っている。

3-1-2-2 深成岩類

深成岩類は、モンゾニ岩(M)、モンゾニ岩岩体(Gr)、石英モンゾニ岩(Md)、アダメロ岩(Ad)、アプライト質花崗岩(Ag)、花崗閃緑岩1(Gd1)、花崗閃緑岩2(Gd2)、花崗閃緑岩3(Gd3)及び花崗閃緑岩4(Gd4)からなる。

本地域の北西部ではモンゾニ岩類、地域の中央部では花崗閃緑岩類、地域の南東部では花崗岩類が卓越する傾向がある。

モンゾニ岩(M)は、本地域の北西端部～地域外北西に分布する。本地域周辺一帯に分布する深成岩類では最も古いものである。緑灰色～暗灰色で、中粒である。主要鉱物は、斜長石、カリ長石、石英、角閃石及び黒雲母で、斜長石が最も多い。角閃石及び黒雲母は部分的に、緑泥石、緑レン石などに変質している。斜長石の一部はセリサイトに変質している。Cornejoほか(1993)によると、本地域から約8km東の同岩の黒雲母のK-Ar年代は約 63 ± 2 Maで、暁新世に相当する。

石英モンゾニ岩(Md)は、本地域の中央南部に分布する。暗灰色～暗緑灰色で、苦鉄質鉱物が多く、野外では斑れい岩様を呈する。構成鉱物は、斜長石、石英、カリ長石、斜方輝石、角閃石及び微量の黒雲母である。文象組織及びグラノフィリック組織を示す。斜長石の一部は、セリサイト及び緑レン石にに変質している。輝石と角閃石の一部は緑泥石などに変質している。

アダメロ岩(Ad)は、前述の石英モンゾニ岩に関連し、本地域の中央南部に分布する。暗緑灰色～灰色を呈し、細粒～中粒である。主要鉱物は、斜長石、角閃

石、黒雲母、石英及びカリ長石である。

アブライト質花崗岩(Ag)は、地域南部のLa Rinconada~Cerro El Pimiento間一帯に分布する。東西方向の山稜を構成する。今回掘削した孔井のうちM JCG-1では、全コアが本岩である。細粒なアブライト質~花崗岩質岩石で、色調は白灰色~灰色である。主要な構成鉱物は、斜長石、カリ長石及び石英である。苦鉄質鉱物は、緑泥石及び緑レン石に変質している。

花崗閃緑岩1(Gd1)は、本地域の南西部で、NE-SW方向の山稜を構成する。中~細粒、暗灰色~淡緑灰色である。主要鉱物は、斜長石、石英、カリ長石、角閃石及び黒雲母である。カリ長石及び石英は、斜長石の間隙に生じている。カリ長石は、石英より少量である。苦鉄質鉱物は大部分、緑泥石に変質している。K-Ar年代は、 42.1 ± 2.1 Maを示す。同年代は変質年代の可能性がある。

花崗閃緑岩2(Gd2)は、後述する花崗閃緑岩(Gd3)に付随して、小規模に露出する。細粒で、多量の苦鉄質鉱物を含むので、野外では閃緑岩様を呈している。花崗閃緑岩3(Gd3)及び花崗閃緑岩4(Gd4)の中の閃緑岩質な捕獲岩と類似しているので、花崗閃緑岩3(Gd3)中の大規模な捕獲岩である可能性がある。構成鉱物は、斜長石、石英、カリ長石、角閃石、黒雲母及び不透明鉱物である。

花崗閃緑岩3(Gd3)は、地域中央西部に分布する。更に、Atacama礫層の下に潜在する。今回掘削した孔井のうち、M JCG-2では、全コアが本岩である。次述する花崗閃緑岩4より苦鉄質鉱物がやや多いことで区別される。構成鉱物は、斜長石、石英、カリ長石、角閃石及び黒雲母である。比較的新鮮で、変質はほとんど認められない。カリ長石及び石英は、斜長石、角閃石及び黒雲母の間隙を充填している。本岩は、La Guanaca鉱徴地と中央鉱徴地の酸化銅鉱脈の母岩である。また、La Escondida鉱徴地の主要な鉱脈母岩にもなっている。

花崗閃緑岩4(Gd4)は、地域北部のCerro Bonete南麓の低所に分布する。また、Atacama礫層に覆われて潜在すると推定される。淡灰色、中~粗粒である。Cerro Boneteの南で、Llanta層の安山岩(Ba)に貫入する。鏡下では、主要な構成鉱物は、斜長石、石英、カリ長石、黒雲母、角閃石及び不透明鉱物である。微文象~グラノフリック組織を呈する。

黒雲母は一部で緑泥石に変質している。Cornejoほか(1993)は本岩のK-Ar年代について、 48.4 ± 1.3 Ma及び 47.8 ± 1.3 Maと報告している。

3-1-2-3 新期堆積岩

新期堆積岩は、Atacama礫層が分布する。

Atacama礫層は、地域内では比較的標高の低いなだらかな場所の地表付近に分布する。火山岩類や深成岩類を覆っている。周辺の様々な岩石に由来する亜円礫～角礫を含む。基質は砂質で褐鉄鉱を含む。固結しているが、きわめて軟質である。

新生代の造山運動を経て、崩落物が堆積し、固結したものと考えられる。

3-1-2-4 岩脈類

本地域内には、上述の岩石のほかに、いくつかの岩脈類が分布する。主要なもの以下の通りである。

角閃石-斜長石ポーフイリー (Hp) は、La Guanaca鉱山跡に分布する。直径30mのストックとして花崗閃緑岩3 (Gd3) に貫入している。黄銅鉱・黄鉄鉱の鉱染を受けている。ENAMI (1995) は本岩が地表下60mに存在すると報告しているが、地表でも露出する。ズリ捨て場で観察される坑内の本岩は、黄銅鉱及び黄鉄鉱の鉱染を受けている。地表に露出する岩石は、浅成の弱い酸化作用を受け、硫化物は赤鉄鉱及び褐鉄鉱に変化している。また、強いセリサイト化が認められ、黒雲母の一部は、緑泥石に変質している。

アブライト岩脈 (A) は、本地域の北西の山塊で、Llanta層安山岩類 (Ba) に貫入している。岩脈の幅は5～15mで、延長は2km以上の追跡が可能である。このほかにも、地域全体で、延長が数百m、幅が数m程度の岩脈が分布する。細粒で、白色～淡黄褐色である。電気石の集合体が認められる。

斜長石ポーフイリー (Pp) は、本地域の中央南部で、石英モンゾニ岩 (Md) 及びアダメロ岩 (Ad) に貫入している。斜長石の斑晶が特徴的に観察されるほかは、アブライト質花崗岩 (Ag) に類似する。

安山岩岩脈 (Ad) は、本地域の南部及び、西方のLa Escondida鉱床に分布し、アブライト質花崗岩 (Ag) などに貫入している。色調は暗緑灰色で、塩基性である。広範囲にわたって緑レン石及び緑泥石が生成している。La Escondida鉱床では、本岩と花崗閃緑岩3との境界部の弱線に、銅鉱物-石英脈が賦存している。その近傍の本岩は急冷周縁相を示し、細粒で弱い流状構造が認められる。

デイサイト～流紋岩岩脈 (Dd) は、本地域西部のLlanta層安山岩類 (Ba) に貫入している。La Escondida鉱床では、花崗閃緑岩 3 (Gd3) 中に貫入し、安山岩岩脈 (Ad) と含銅鉱物石英脈を切っている。色調は灰白色である。脈幅は、10～20m、走向はN20°W、傾斜は70°Nである。径1～5mmの石英斑晶が観察される。石基が粗粒で、アブライト様を呈する箇所がある。被貫入岩との境界部付近で、流理構造が認められる。Llanta層安山岩類 (Ba) との接触部で、酸化銅のフィルムが認められ、緑レン石を伴う。

石英斑岩 (Qp) は、本地域の西方のLa Escondida鉱床付近に分布し、主として花崗閃緑岩 3 (Gd3) 中に貫入している。また、安山岩岩脈 (Ad) と含銅鉱物石英脈を切っている。前述のデイサイト～流紋岩岩脈 (Dd) と分布や貫入方向が類似する。色調は淡灰色である。石英、斜長石などからなる。径4mm程度の石英斑晶を特徴的に含む。変質は弱く、地表付近の一部でスメクタイト変質を受けている程度である。

3-1-2-5 岩石の相互関係

地域内の岩石は、それらの産状や周辺地域との対比及び年代測定値などを総合すれば、以下のような相互関係が推定される。

Llanta層安山岩 (Ba) は白亜紀下部とされ、本地域内で最も古い地層である。その後、暁新生初期にモンゾニ岩 (M) が進入した。その後暫時、隆起・削剥を受けた。

暁新世末～始新世に、火砕流堆積物＝デイサイト質火山礫凝灰岩・溶結凝灰岩 (Dpf) が、Llanta層安山岩 (Ba) を被覆して堆積した。更に、多少の時代間隙において、緑灰色安山岩・同質火山岩類 (Ga) が、デイサイト質火山礫凝灰岩 (Dpf) を被覆した。

オコイータ安山岩 (Oa) は、シートとして上記の火山岩に貫入したと推定される。

その後、モンゾニ岩 (M) 以外の深成岩類及び岩脈が貫入した。地域南西部の深成岩体 (石英モンゾニ岩 (Md)、アダメロ岩 (Ad)、アブライト質花崗岩 (Ag)) と、中央西部を北北東～南南西に帯状に走る花崗閃緑岩類 (花崗閃緑岩1 (Gd1)、花崗閃緑岩2 (Gd2)、花崗閃緑岩3 (Gd3) 及び花崗閃緑岩4 (Gd4)) との関係は判然としない。しかし、前者のほうが広範囲に変質を受けているので、相対的に古いと推定される。

更に安山岩岩脈が、主としてWNW～ESE方向に貫入した。同岩脈の活動はLa Escondidaなどで鉱化作用に関係している可能性がある。その後、石英安山

岩～流紋岩の岩脈や、石英斑岩の岩脈が、主としてNNE～SSW方向に貫入した。
新生代の造山運動を経る過程で、崩落物が堆積し、Atacama礫層となった。

3-1-2-6 広域変質

本地域では中央花崗閃緑岩体 (Gd) を除いて地域全体に、緑レン石や緑泥石が生成している。産状及び年代測定結果は、プロピライト変質作用が複数回あったことを示唆している。その第一段階の変質は、La Rinconada鉱徴地のアプライト質花崗岩 (Ag) で観察される。その年代は、約50Maである。第二段階の変質は、Llanta層 (Ba) と緑色安山岩 (Ga) で広く認められる。岩石の年代は、約42～44Maである。緑レン石と緑泥石は、以下の過程で生じたと考えられる。

①白亜紀末期の構造運動：緑色片岩相等の低度の変成作用。

②深成岩類の貫入に伴う接触変成作用。

③マグマ性熱水の活動に関連したプロピライト変質作用。

これらの3つのステージを厳密に区別することは、困難である。

すなわち、初期のプロピライト変質の年代 (約50Ma) が中央部の花崗閃緑岩 (Gd) の年代 (約44Ma) より古いので、La Rinconada鉱徴地の緑レン石と緑泥石が、中央花崗閃緑岩 (Gd) の貫入に関連した接触変成作用によって生成したと結論づけることはできない。

MpodozisとAllmendinger (1992) は、緑泥石-緑レン石-アクチノライト変質が白亜紀末期の逆断層運動に関連した広域変成作用によると述べている。

その緑レン石-緑泥石の年代から判断すると、La Rinconada鉱徴地では、広域変質である緑泥石変質と、約50Ma年前のマグマ性の熱水活動に関連したプロピライト質な変質の両方を受けている。一方、42～44Ma前の変質は、中央花崗閃緑岩 (Gd) の活動による可能性がある。その根拠は、その年代が同花崗閃緑岩 (約44Ma) の年代に近く、広域変成作用より後期と考えられることによる。

3-2 鉱化及び鉱化帯

本地域の北方には、エルサルバドル(El Salvador)鉱山(約40km北方、CODELCOによって稼行中。)、ポトレリョス(Potrerrillos)鉱山(30km北東、往時盛大に稼行。)などが存在する。これらの斑岩銅鉱床の年代は、それぞれ43~31Maと35Maで、始新世末期~漸新世初期のチリの主要な斑岩銅鉱床地帯の南端部の鉱化帯と考えられている。

本地域は、この銅鉱床地帯の南方延長部に相当する。地域内と周辺には、主として鉱脈型酸化銅を採掘した小規模な採掘跡が複数存在する。それらの一つのLa Guanaca鉱山は、本地域の中央部に位置し、1995頃まで酸化銅の採掘が行われた。鉱石は、ENAMIがEl Saladoで操業している沈殿銅回収プラントに送鉱された。ENAMIは、同鉱山のために融資と技術指導を行い、1994に坑道調査、ボーリング調査(ノンコア5孔、573 m)、物理探査(CSAMT、10測線、測線長400-500m)を実施した。その結果、酸化銅鉱の埋蔵量は6,850,000t(Cu:0.64%)と見積もられた(Godoy and Gonzalez, 1994)。

また、本地域の西方に、La Escondida鉱山とLa Pimienta鉱山が分布する。南方には、Enriqueta鉱山が分布する。また、本地域の南方の変質帯で、CODELCOは1995年にボーリング調査を実施した。

本地域の鉱徴地としては、La Guanaca鉱徴地、La Rinconada鉱徴地及び中央鉱徴地が存在する。

1) La Guanaca 鉱徴地

本鉱徴地付近に露出する岩石の大部分は、花崗閃緑岩3(Gd3)である。ポーフィーリー・ストックは、採掘跡に小規模に露出している。

同地では、以下の二種類の鉱化作用が認められる。

- ・花崗閃緑岩中の鉱脈型の銅鉱化作用
- ・小規模な斑岩中の鉱染型黄銅鉱-黄鉄鉱鉱化作用

前者の銅の酸化物は、花崗閃緑岩の節理面に沿って生じており、石英を伴わず、脈際の変質もほとんど認められない。基本的に、このような銅酸化物は、浅成かつ異地性の生成物と推定される。地表付近で、溶脱や浅成酸化作用を受け、硫化物は赤鉄鉱や褐鉄鉱に変化している。ただし一部には、残存黄銅鉱を含む酸化銅の鉱脈が存在する。褐鉄鉱のboxwork組織などから判断して、褐鉄鉱はその場で硫化物が酸化したのと考えられる。このことは、石英脈を伴う現地性の銅鉱化作用が先行した可能性を示唆している。

後者は、硫化物の鈳化作用が生じている。廃石堆積場で観察された斑岩の転石は、黄銅鈳及び黄鉄鈳の鈳染を受けている。斑岩や、トレンチ箇所では、熱水角礫化構造の基質は、セリサイト化している。その鱗片は肉眼で見える程、粗粒で、白雲母様を呈するものがある。基本的にはカリウムに富む変質作用が、本鈳微地で生じたと推定されている。

2) La Rinconada鈳微地

本鈳微地には、複数の小規模な掘削跡があり、石英脈とともに酸化銅の鈳化が観察される。母岩は、アプライト質花崗岩 (Ag) である。石英脈の幅は数 cm ~ 数十 cm であるが、母岩の境界が明瞭でない場合が多い。走向は、 $N10^{\circ} \sim 40^{\circ} E$ 、 $N10^{\circ} \sim 30^{\circ} W$ で南北系が卓越する。傾斜は 70° ~ 垂直である。

鈳石鈳物は、珪孔雀石、孔雀石、プロシヤン銅鈳、黒銅鈳及び輝銅鈳である。脈石鈳物は、石英、セリサイト、緑泥石、緑レン石及び電気石である。

昨年度の調査では、酸化銅の鈳化部に黄銅鈳と輝銅鈳の微粒子が残存する状況が鏡下で観察されている。浅所では、青緑白-黄色のスメクタイトが認められる。

3) 中央鈳微地

本鈳微地では、石英脈に伴う銅の鈳化作用が認められる。

母岩は、主として花崗閃緑岩 3 (Gd3) ある。脈幅は、数 cm ~ 数十 cm である。

脈の走向は、 $N80^{\circ} E \sim N60^{\circ} E$ と東西系で、La Guanaca鈳微地と類似する。傾斜は $60^{\circ} S$ ~ 垂直である。脈際はセリサイト変質を受けている。

鈳石鈳物は、赤銅鈳、黒銅鈳、珪孔雀石、孔雀石及びプロシヤン銅鈳である。黄銅鈳及び黄鉄鈳は、酸化銅鈳中に残存する。従って、中央鈳微地の銅鈳化作用は、基本的に現地性と考えられている。

4) La Escondida鈳微地

本鈳微地は、地域外北西方に分布する。複数の旧坑が分布する。

$N80^{\circ} W$ の鈳脈に沿って、坑道が分布する。母岩は花崗閃緑岩と安山岩貫入岩である。

鈳脈鈳物は、赤銅鈳、黒銅鈳、珪孔雀石、孔雀石及びプロシヤン銅鈳である。脈際で珪化が認められるが、変質ハローは大規模でない。

5) その他の鈳化帯

本地域外に Quebrada Enriqueta 鈳化変質帯が分布する。

母岩は、流紋岩質火山角礫岩 - 火山礫凝灰岩 (Rd) 及び安山岩質火山角礫岩

(Ga)である。基質は弱い珪化を受け、熱水角礫岩構造が観察されている。

変質は、セリサイト-スメクタイト混合層粘土鉱物等が卓越し、一部ではスメクタイト膨潤層を伴わないセリサイトのみとなっている。浅成生成物と推定されるカオリンも若干認められている。

第4章 調査結果の総合検討

4-1 地質構造、鉱化作用の特性と鉱化規制

4-1-1 鉱化作用の特性

La Rinconada鉱徴地では、MJCG-1で軽微な鉱化と変質帯（緑レン石化、白色化）が確認された。この鉱化の特徴は、地表で散見される脈と同様のものは少なく、鉱染状の酸化鉱である。一方、変質は鉱化の弱さに較べて優勢である。しかし、セリサイト帯は小規模であり、変質帯はphyllitic変質帯というよりは、広域的なプロピライト変質と考えられる。従って、MJCG-1の周辺にポーフイリー-銅型鉱床が賦存する可能性は低い。

中央鉱徴地のMJCG-2では、随所に黄鉄鉱や黄銅鉱を含む細脈は観察されたが、伴われる変質は脈際限定され、ポーフイリー-銅型の鉱化作用ではない。ちなみに、X線回折試験結果でも、初生の黒雲母や角閃石が多く残っており、La Rinconada鉱徴地とは変質のタイプも大きく異なる。従って、母岩の花崗閃緑岩中の裂隙系に熱水が通過し、硫化物が沈殿する環境にあったが、熱水活動は小規模であったと推定される。地表での裂隙系の方向は東西性が卓越し、La Rinconada鉱徴地よりも、西方のLa Escondida鉱徴地に類似する。

4-1-2 鉱床形成の概念

Godoy and Gonzalez (1994)によると、La Guanaca鉱床では、深度60m以浅の特に貫入角礫岩の中で酸化銅網状脈が発達し、深度60m以深で黄銅鉱-黄鉄鉱帯に移行するとされる。黄銅鉱-黄鉄鉱帯は珪化-セリサイト化変質を伴っている。一方、亀裂や空隙部に、既存鉱床から溶脱した銅イオンが移動し、酸化、水酸化及び炭酸化などを経て沈殿することによって、酸化銅や孔雀石などの二次銅鉱を主体とする鉱化作用があったと考えられる。

しかし、La Rinconada鉱徴地については、プロピライト質変質を受けたアプロタイト質花崗岩に、熱水作用が重複している。ただし、硫化物に乏しいことや流体包有物の均質化温度が地表の試料に比較して高いことなどから判断して、地下では、むしろ銅が溶脱する環境にあったと推定される。

中央鉱徴地については、変質が弱いことや岩相などから判断すれば、ポーフイリー型の鉱化作用とは考えられない。むしろ小規模な熱水活動があり、節理や小断裂に硫化物が沈殿したものと考えられる。

4-2 地化学探査の異常帯と鉱化作用の関係

4-2-1 La Guanaco 鉱徴地

同鉱徴地は、銅（数百ppm）とモリブデン（数十ppm）の地化学異常によって特徴づけられる。

産状（ストックワーク）だけで、小規模なポーフイリーカップ型黄銅鉱-黄鉄鉱の鉱化と結論づけることは難しいが、銅及びモリブデンの濃集や Potassic 変質等を総合的に考慮すれば、ポーフイリーカップ型鉱化作用に類似した鉱化作用が存在した可能性が考えられる。

4-2-2 La Rinconada 鉱徴地

同鉱徴地で銅（数百ppm）、金（100ppb以上）、鉛（300ppm以上）及び亜鉛（200ppm以上）の地化学異常（岩石）が存在する。ただし、MJCG-1 の岩芯の Cu 化学分析値は、概して地表の岩石の Cu 分析値よりも低い。このことは、地下で溶脱作用があったことを示唆していると考えられる。

4-1-3 中央 鉱徴地

同鉱徴地で銅（数百ppm）、鉛（数十ppm）及び亜鉛（300ppm以上）の地化学異常（岩石）が存在する。銅の鉱化に加えて、地表の一部で鉛と亜鉛の鉱化作用が認められていることと対応する。モリブデンの地化学異常が認められることは、同鉱徴地の特徴である。同地とその付近で鉱脈型の小規模な鉱化作用があったことを示唆している。

4-3 物理探査（IP）異常と鉱化作用の関係

La Guanaco 鉱徴地の黄銅鉱-黄鉄鉱の鉱化は、ポーフイリーカップ型に類する可能性がある。しかし、典型的なストックワーク鉱化帯があるならば、同鉱徴地の深部に存在することが期待される。IP 法物理探査のデータからは、La Guanaco 鉱徴地の付近で IP 異常が認められず、同地の地下には典型的なポーフイリーカップ型鉱化帯の賦存を想定できない。

La Rinconada 鉱徴地付近の低比抵抗異常の一部は、鉱化作用と関係する可能性がある。低比抵抗部や高分極率部は同鉱徴地の南方や東方に分布する。しかし、これらの異常も、ポーフイリーカップ型鉱床の賦存を強く示徴する程大規模なものではない。

4-4 鉱床賦存のポテンシャル

調査地域は、エルサルバドル、ボトレリージョスなど、始新世末期～漸新世初期のチリの主要な斑岩銅鉱床が分布する地帯の南方の延長部に相当する。しかし、地域周辺とその南方では典型的な斑岩銅鉱床は発見されていない。

本地域の第一年次調査における地化学探査の結果では、異常濃集する元素の組み合わせから、La Guanaca 鉱徴地を中心としたポーフイリーカッパー型鉱化帯の存在を窺われた。岩石の変質状況もこのタイプの鉱化帯が賦存する可能性を示している。しかし、物理探査（IP法）の結果からも同地の地下にそのような鉱化帯の存在は期待できない。従って、銅などの鉱化作用が起こったものの、現在観察される鉱徴地はその富鉱部とは考え難い。

La Rinconada 鉱徴地については、この鉱徴地の変質特性から判断して、初生鉱化作用を起こした熱水活動は、ポーフイリーカッパー型とは考えがたい。ただし、捕捉された変質帯は熱水活動の産物である。中央鉱徴地も、MJCG-2で確認した硫化物の存在や流体包有物均質化温度（大部分が300℃以上）から判断して、かつて熱水の通路であったと考えられる。地質・鉱化帯の状況や比抵抗分布を考慮すれば、鉱化帯は小規模であると考えられる。

第5章 結論

5-1 ボーリング調査

5-1-1 MJCG-1 (La Rinconada 鉱徴地)

① 本孔の地質は、細粒、灰白色、塊状のアブライト質花崗岩からなり、主要な鉱化は以下の箇所で見られた。

- ・ 133.8m～134.2m: 強珪化帯に鏡鉄鉱と孔雀石等を伴う。
- ・ 242.6m～242.7m: 珪孔雀石の鉱染が認められる。
- ・ 322.0m～322.3m: 珪孔雀石と緑レン石が網状脈を形成している。

しかし、顕著な鉱化帯の捕捉には至らなかった。硫化物も観察されない。

- ② 変質は、珪化、緑レン石、緑泥石が観察される。
- ③ 第1年次調査で期待された Phillic 変質帯は捕捉されなかった。従って、周辺や下部にポーフイリーカッパー型鉱床が存在する可能性は低いと考えられる。

5-1-2 MJCG-2 (中央鉱徴地)

① 本孔の地質は、中粒、灰色、塊状の花崗閃緑岩で、片麻岩～閃緑岩の捕獲岩を伴い、主として以下の箇所、黄銅鉱を含む幅数 mm 程度の細脈及び鉱染帯を捕捉した。

- ・ 93.5m 黄銅鉱-黄鉄鉱 細脈
- ・ 169.3m, 黄鉄鉱-黄銅鉱 鉱染～細脈
- ・ 183.7m, 217.9m, 233.1m, (石英)-黄銅鉱 細脈
- ・ 294.05m, 295.0m, 黄銅鉱-輝銅鉱等細脈

② また、本孔の変質は、細脈の近傍に緑泥石、珪化が限定して見られる程度で、全体として弱く、ポーフイリーカッパー型鉱床の変質示徴とは考えられない。

5-2 La Escondida 鉱徴地調査

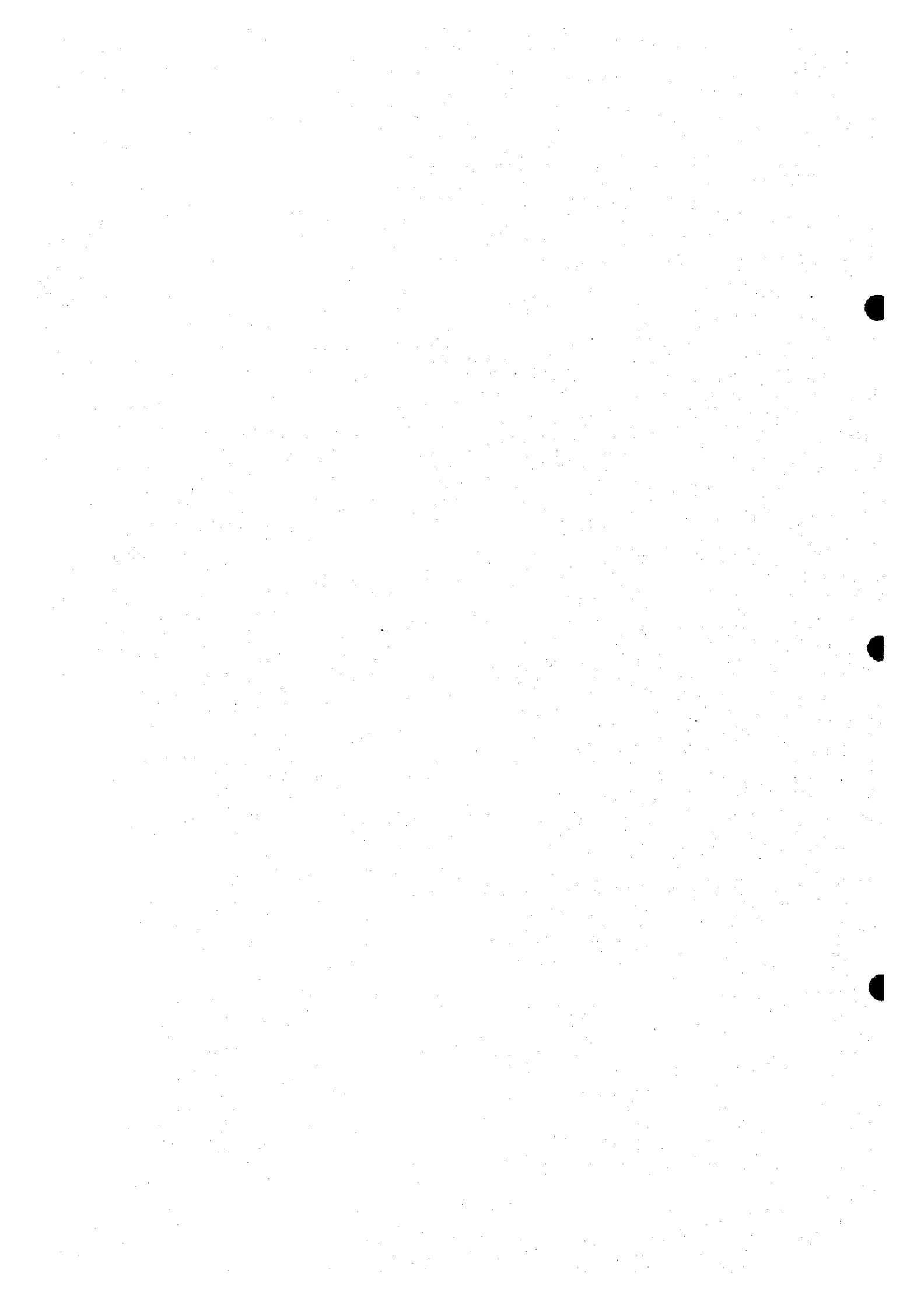
① 本鉱徴地の地質は、主として塊状の花崗閃緑岩と、同岩に貫入する、石英斑岩、流紋岩及び安山岩からなる。相対的に古い西北西～東南東方向の構造と、より新しい北北東～南南西方向の構造が存在する。前者に、安山岩が貫入し、石英-銅鉱物等の鉱脈生成の場となっている。一方、後者には、石英斑岩と流紋岩が貫入し、破砕帯を伴う断層を伴い、鉱化作用の後の貫入と考えられる。

② 東西約 800m、南北約 500m にわたって鉱脈が分布する。鉱化帯は La Rinconada 鉱徴地や、中央鉱徴地に比較すれば、大規模である。

- ③ 鉱化タイプ及び変質状況から判断すれば、鉱脈鉱床以外の鉱床（たとえばポ
ーフィリー銅型鉱床）が賦存する可能性は低い。



第2部 各論



第1章 ボーリング調査

1-1 調査方法

1-1-1 概要

掘削作業は Geotec Boyles Bros S.A. に発注し、原則として、付帯工事（道路造成・補修）関係以外の機材は、同社が所有するものを使用した。採取したコアについて縮尺 1/200 柱状図にまとめ、全コアのカラー写真撮影、鉱化部の近接撮影を行なった。コア観察と前後してボーリング地点付近の地質調査も行ない、孔井地質との対比及び総合解析に役立てた。また、採取したコアのうち鉱化部の化学分析、代表的部分の薄片・研磨片を作成し顕微鏡観察を行なった。この他、変質状況を明らかにするために X 線回折試験を実施した。

1-1-2. 工法及び使用機材

掘削はワイヤーライン工法で行い、地質状況に応じてケーシングを挿入し、泥水の濃度を調節することにより孔壁を保護しながら調査を進めた。

調査に使用した主要な機材と消耗品及びダイヤモンドビット・リーマー使用状況を表 II-10 に示した。掘削機は Geotec Boyles Bros S.A. 所有の CS3000 を使用した。

1-1-3. 作業形態

設営、撤収は 1 日 2 方で行い、掘進作業は原則として 1 方 12 時間の 2 交代制で実施した。掘削時の 1 方の人員構成はチリ人技師 1 名、作業員 4 名の編成で、日本人技師は主として作業全般の指導等の業務にあたった。掘削作業員のベースキャンプは La Finca に設け、掘削現場へは車で通勤した。

1-1-4. 機材運搬・道路造成

ボーリング調査に使用した機材はサンチアゴ、一部コピアボからトラックでボーリング基地まで搬入された。また道路造成に使用するブルドーザーもコピアボから搬入した。

調査地域内には未舗装道路があるが、ブルドーザーで補修を行った。また、既成道路から各ボーリング基地まで離れていたため、新規に道路を造成した。

1-1-5. 撤収作業

調査終了後 Geotec Boyles Bros S.A. 所有の機材はコピアボ、一部サンチ

アゴへそれぞれ搬出された。ボーリングコアは全量、ENAMI の El Salado 支所に保管した。

1-1-6. ボーリング用水

ボーリング用水は、通常は La Finca の湧水をポンプアップし、給水車で運搬し、ボーリング基地のタンク・ピットに集水して使用した。

1-1-7. 掘進状況

ボーリングの孔跡等を図 II-4 に示す。また、掘進実績及び行程表を表 II-8 ~ 9 (巻末) に示す。

(1) MJCG-1 (掘進方向 E、傾斜： -60° 、掘進長：400.0m)

掘削期間は 12 月 4 日～12 月 20 日である。本孔は、岩石が地表付近から珪化を受けたアブライト質花崗岩で極めて硬質であった。しかし、浅部には断層があり、102m まで HW ケーシングシューによる掘進を行ない、HW ケーシングをセットし、HQ ワイヤーライン工法で掘進した。その後は、孔底 (深度 400.0m) まで NQ ワイヤーライン工法で掘進を行なった。

12 月 14 日に掘削機が故障したが、17 日夕刻に掘削を再開した。給水車や機器の改良等の結果、掘進速度を速めることができ、同 20 日に予定深度に達し、掘削を終了した。

(2) MJCG-2 (掘進方向： $N20^{\circ}E$ 、傾斜： -60° 、掘進長：300.2m)

掘削期間は 11 月 18 日～12 月 2 日である。地表付近から花崗閃緑岩で、浅部は風化 (真砂化) により、やや軟質で、その後も 20~30m 間隔で節理性の割れ目があった。深度 102m まで HW ケーシングシューによる掘進を行ない、同深度まで HW ケーシングをセットした。以後、NQ ワイヤーライン工法で掘進した。途中数回、機械の故障や給水車の故障で作業がストップしたが、概ね順調に掘削を終了した。

1-2 調査結果

1-2-1. 地質・鉱化作用・変質

以下、各孔別に調査結果を述べるが、ボーリング柱状図を図Ⅱ-1（巻末）に、ボーリング地質断面図を図Ⅱ-2～3に示した。また、化学分析（鉱石）結果、X線回折試験結果、岩石薄片鑑定結果、鉱石研磨片鑑定結果をそれぞれ巻末の表Ⅱ-1～5に示した。年代測定結果は、次頁に示す。

(1) MJCG-1（掘進方向：90°、傾斜：-60°、掘進長：400.0m）

本孔の岩石は、全区間を通して、アプライト質花崗岩である。同岩は、灰白色～淡緑灰色、塊状で、深成岩としては、細粒である。鏡下では、石英、カリ長石、斜長石、黒雲母及び不透明鉱物からなるが、黒雲母はほとんど緑泥石に変質している。変質鉱物は、緑泥石のほか緑レン石が多く認められる。完晶質で、一般に等粒状であるが、一部では比較的大きな斜長石の結晶が認められた。

主要な鉱化は以下の箇所で認められた。

- ・ 133.8m～134.2m: 強珪化帯に鏡鉄鉱と孔雀石等を伴う。
- ・ 242.6m～242.7m: 珪孔雀石の鉱染が認められる。
- ・ 322.0m～322.3m: 珪孔雀石と緑レン石が網状脈を形成している。

これらは地表の鉱徴（孔雀石等を含む鉱化断裂）の延長部と推定されるが、優勢な鉱化帯の捕捉には至らなかった。

変質は、MJCG-2（後述）よりはるかに強く、緑レン石が普遍的に認められるほか、随所に絹雲母と緑泥石が観察される。概略130m～350mでは珪化が認められ、一部では白色変質も観察される。

流体包有物の均質化温度は、300～360℃で、La Rinconada 鉱徴地の地表の試料に比較して高い。塩濃度が概して低いが、高い塩濃度を示す包有物が存在する点は、地表の試料と類似する。石英脈形成時における、標高による地温の相違が、硫化物の沈殿・生成に影響を及ぼしている可能性がある。

今回実施したK-Ar法年代測定結果は、 $41.7 \pm 2.1\text{Ma}$ 及び $43.3 \pm 2.2\text{Ma}$ で、始新世を示す。変質した部分を測定に供しており、ほぼ変質年代を示すと考えられる。昨年度、La Rinconada 鉱徴地の石英脈中から得られたセリサイトの年代測定値（ 45.6 ± 1.2 , $46.0 \pm 1.2\text{Ma}$ ）と、誤差も考慮すればほぼ同じ値で、鉱化・熱水作用は始新世に起こったことを示している。

表Ⅱ-6 室内試験結果一覧表（その6 年代測定）

No	Well	Depth(m)	Rock name	K-Ar age(Ma)	Geologic age
1	MJCG-1	187.50	Aplitic Granite	41.7±2.1	Eocene
2	MJCG-1	227.20	Aplitic Granite	43.3±2.2	Eocene

(2) MJCG-2（掘進方向：N20°E、傾斜：-60°、掘進長：300.2m）

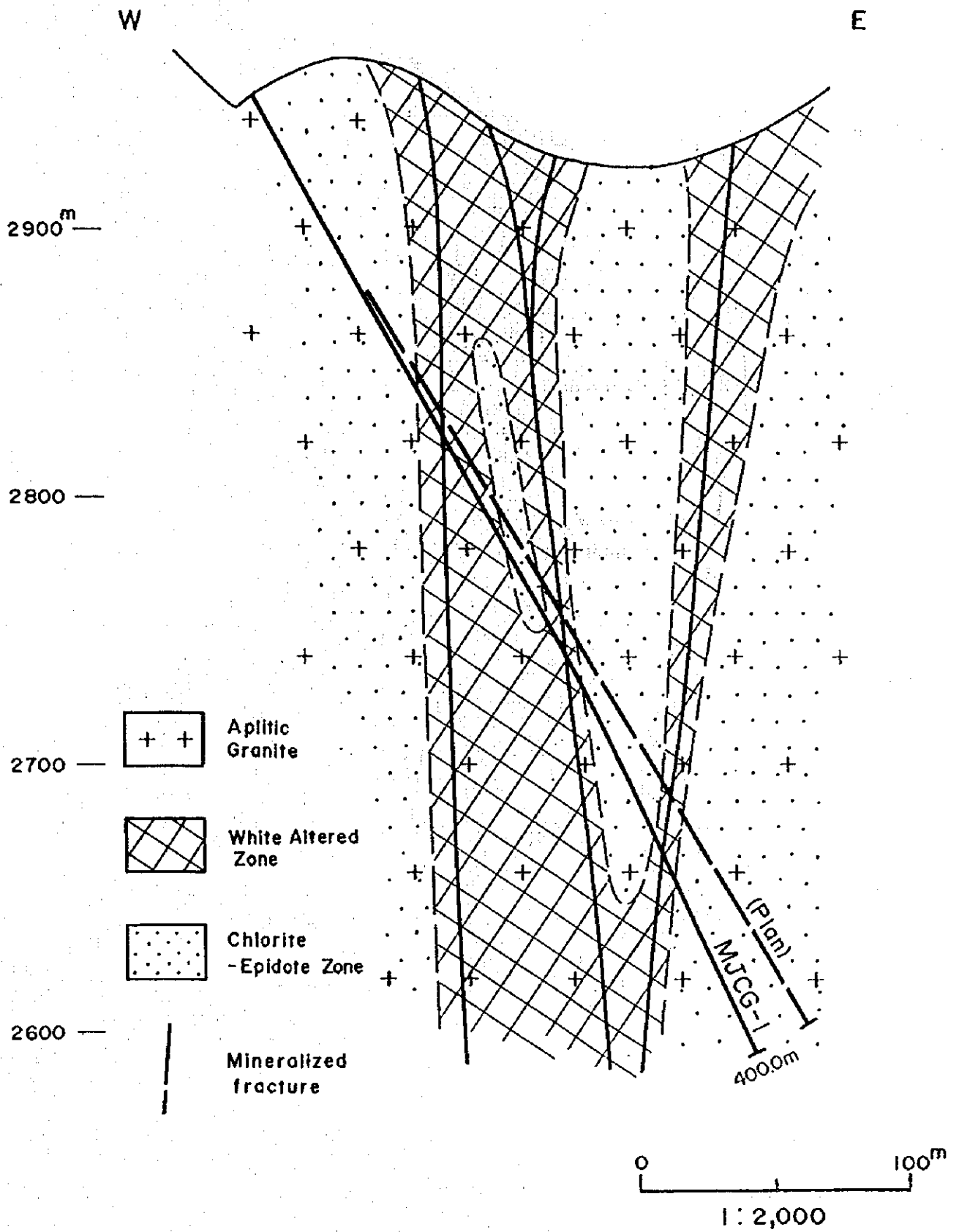
本孔の地質は、全区間を通して、中粒、灰色、塊状の花崗閃緑岩である。片麻岩～閃緑岩の捕獲岩を伴う。浅部は風化（真砂化）により、やや軟質である。鏡下では、石英、斜長石、カリ長石、黒雲母、角閃石、ジルコン及び不透明鉱物からなる。黒雲母と角閃石の一部は緑泥石に変質している。完晶質・等粒状組織が認められる。

鉱徴は、主として以下の箇所で、黄銅鉱を含む幅数mm程度の細脈および鉱染帯を捕捉したに留まり、優勢な鉱化帯は認められなかった。

- ・ 93.5m 黄銅鉱-黄鉄鉱 細脈
- ・ 146.6m 黄銅鉱-黄鉄鉱(-閃亜鉛鉱-方鉛鉱)細脈
- ・ 169.3-171m, 黄鉄鉱-黄銅鉱(-閃亜鉛鉱-方鉛鉱) 鉱染～細脈
- ・ 183.7m, 217.9m, 233.1m, (石英)-黄銅鉱 細脈
- ・ 294.05m, 295.0m, 黄銅鉱-輝銅鉱等細脈

本孔の変質は、細脈の近傍に緑泥石、珪化が限定して見られる程度で、全体として弱く、ポーフイリー-カッパー型鉱床の変質示徴とは考えられない。

流体包有物の均質化温度は、概略280～360℃であるがばらつきが大きく、塩濃度は比較的高い。基本的に、昨年度に測定した地表（中央鉱徴地）の試料と類似する。MJCG-1と異なり、現在の地表位置と地表下百数十mとでは、硫化物細脈の生成条件に大きな相違がなかったものと考えられる。



図II-2 ボーリング地質断面図(MJVG-1)

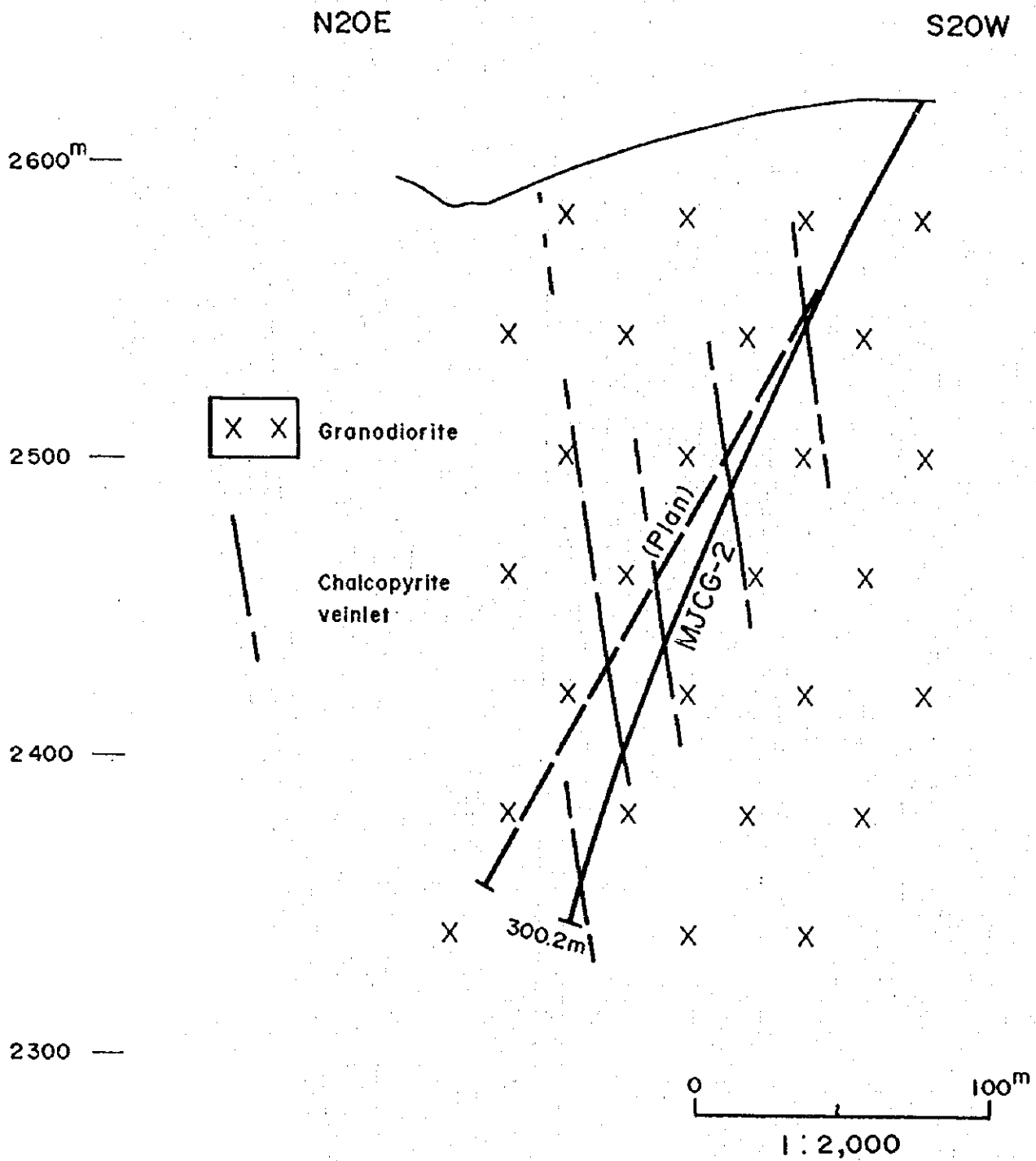


図 II-3 ポーリング地質断面図 (MJVG-2)

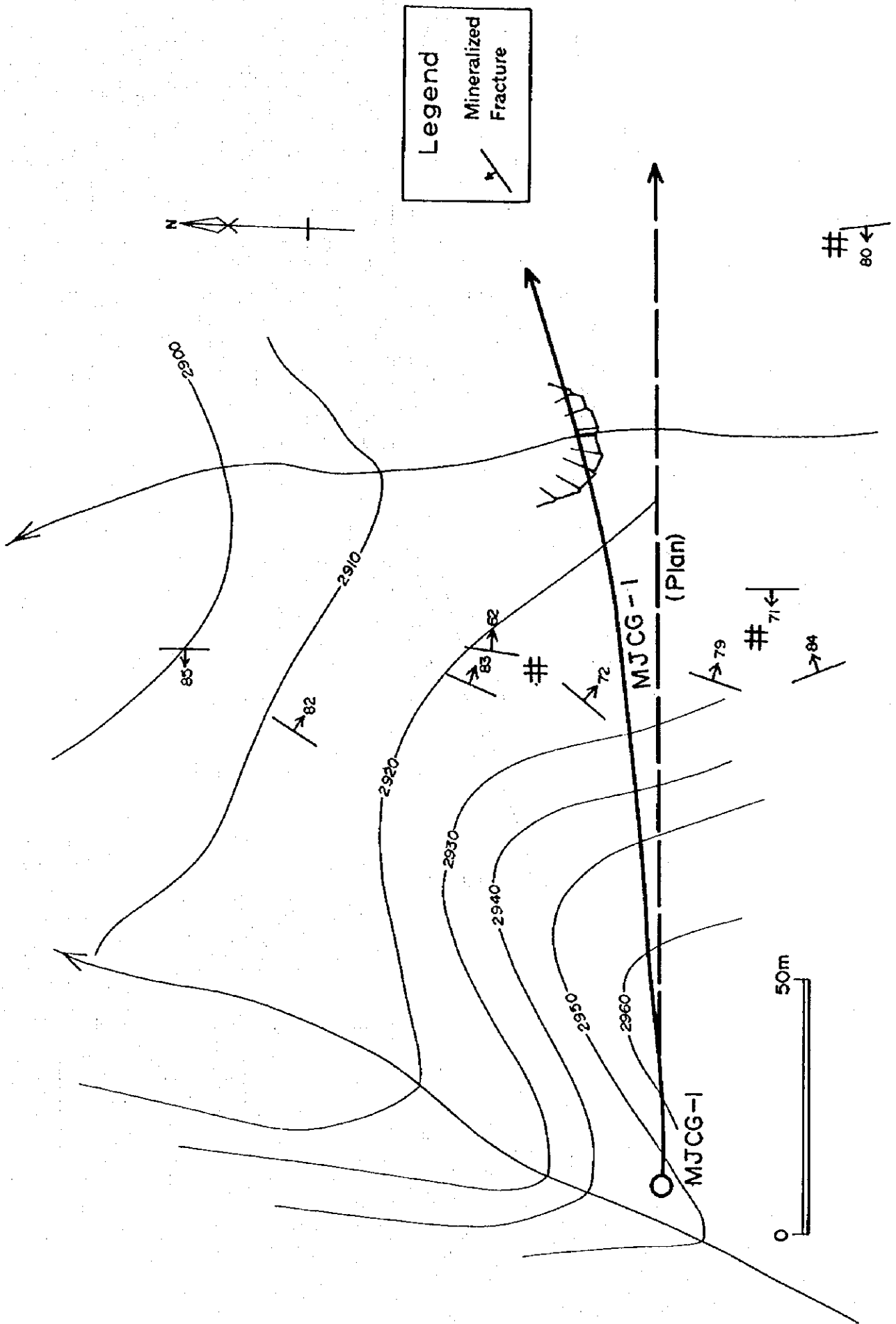


图 II-4 孔心测定结果及び投影图 (MJCG-1)

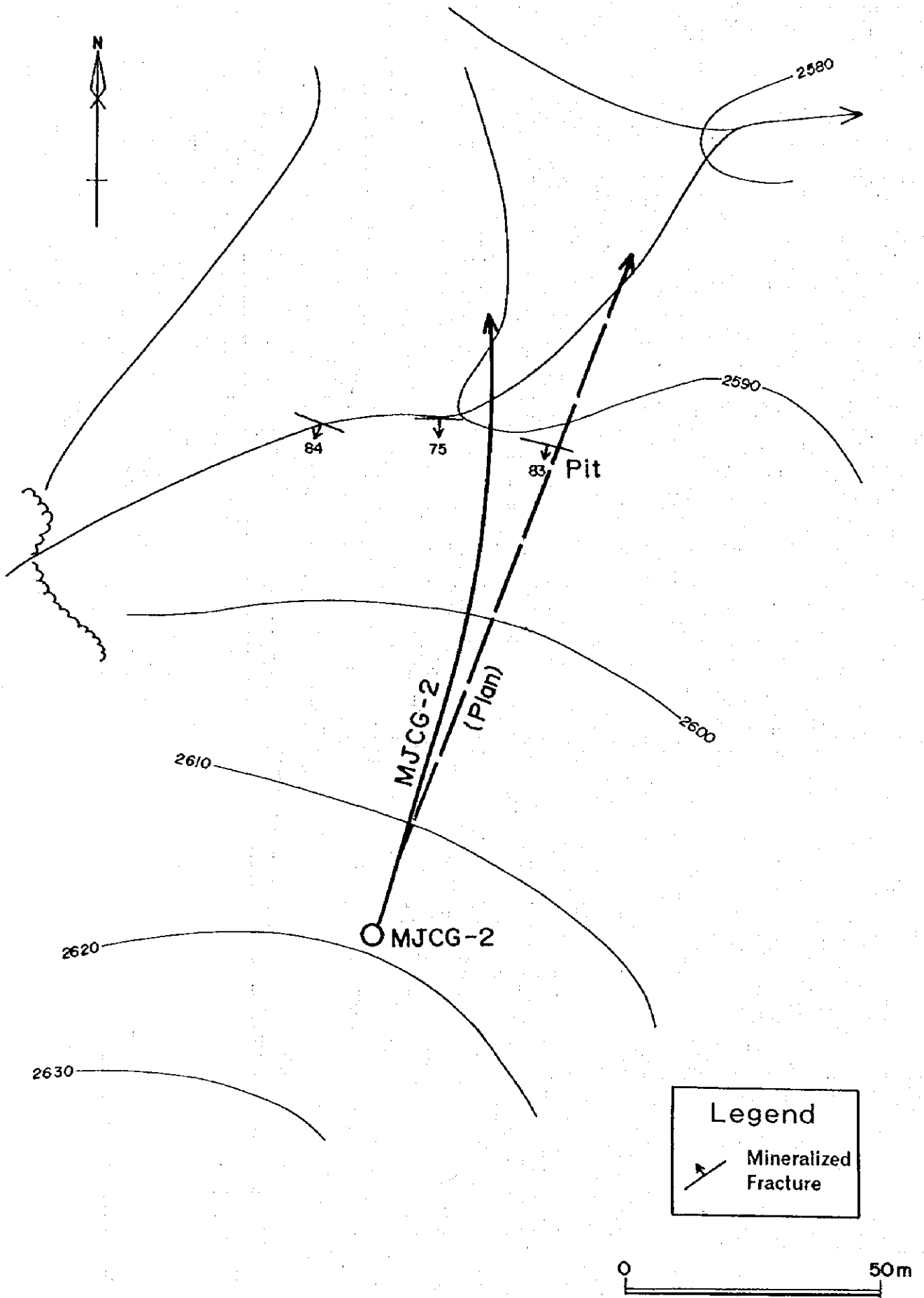


図 II-5 孔心測定結果及び投影図 (MJCG-2)

1-3 考 察

昨年度に実施したIP探査の異常帯は、広範な硫化物の鉱染が窺われる程顕著ではない。MJCG-1の珪化・白色化帯は、溶脱によると推定され、小規模でもあるので、Phillie変質帯に相当すると考えられない。それゆえ、MJCG-1周辺におけるポーフイリー銅型鉱床が存在する可能性は低い。

MJCG-2では黄銅鉱の細脈が見られるものの、変質は脈際が緑泥石化している程度でポーフイリー銅型鉱床が存在する可能性はない。約2km西方のLa Escondida鉱床とは、母岩および鉱種が類似するが、相互の関係は明らかでない。

第2章 補足調査 (La Escondida 鉱徴地)

2-1 調査方法

La Escondida 鉱徴地の地上地表調査は、11月下旬～12月に断続的に実施した。調査ルート長は約4 kmである。

2-2 調査結果

La Escondida 鉱徴地の調査結果図を、図II-5に示す。

地質は、塊状の花崗閃緑岩と、同岩に貫入する、石英斑岩、流紋岩、及び安山岩からなる。また、高所にも安山岩が分布する。

比較的古い西北西～東南東方向の構造（弱線）と、より新しい北北東～南南西方向の構造（弱線）が存在する。前者に、安山岩が貫入し、石英-孔雀石等からなる鉱脈の生成の場となっている。一方、後者には、石英斑岩と流紋岩が貫入し、破碎帯を伴う断層を伴い、鉱化作用の後の貫入と考えられる。

高所の安山岩は、熟変成・不整合面はみられない。シート状の進入である。

鉱化帯の規模は、東西約800 m、南北約500 mに及び、La Rinconada 鉱徴地や、中央鉱徴地に比較すれば、大規模である。

2-3 結論

同鉱床の鉱脈は、比較的古い西北西～東南東方向の構造（弱線）に胚胎している。同方向に貫入している、安山岩岩脈の境界面に胚胎する箇所もあり、安山岩も変質を受けている。従って、関係火成岩は安山岩（岩脈）と考えられ、安山岩の活動に引き続いて起こった熱水活動に伴い鉱脈が形成されたと推定される。

石英斑岩が存在するが、同岩は、新しい北北東～南南西方向の構造（弱線）に沿って貫入しており、鉱化作用の後に活動したものと考えられる。同岩は変質も強くないので、ポーフイリータイプ銅鉱床の示徴とみなすには無理がある。

ただし、より大局的に考察すれば、斑岩や火成岩複合岩体が潜在し、地表の安山岩岩脈は、一連の火成活動の一産物に過ぎない可能性は残る。また、ポーフイリータイプでなくとも、周辺や深部に優勢な銅鉱脈が賦存する可能性は残される。

1996年のScope of Workでは、探査対象とされていないが、将来的には、IP法探査（あるいは、電磁探査、地表の鉱脈に電極を設置した流電電位法電気探査等）を実施して確認するのが望ましい。

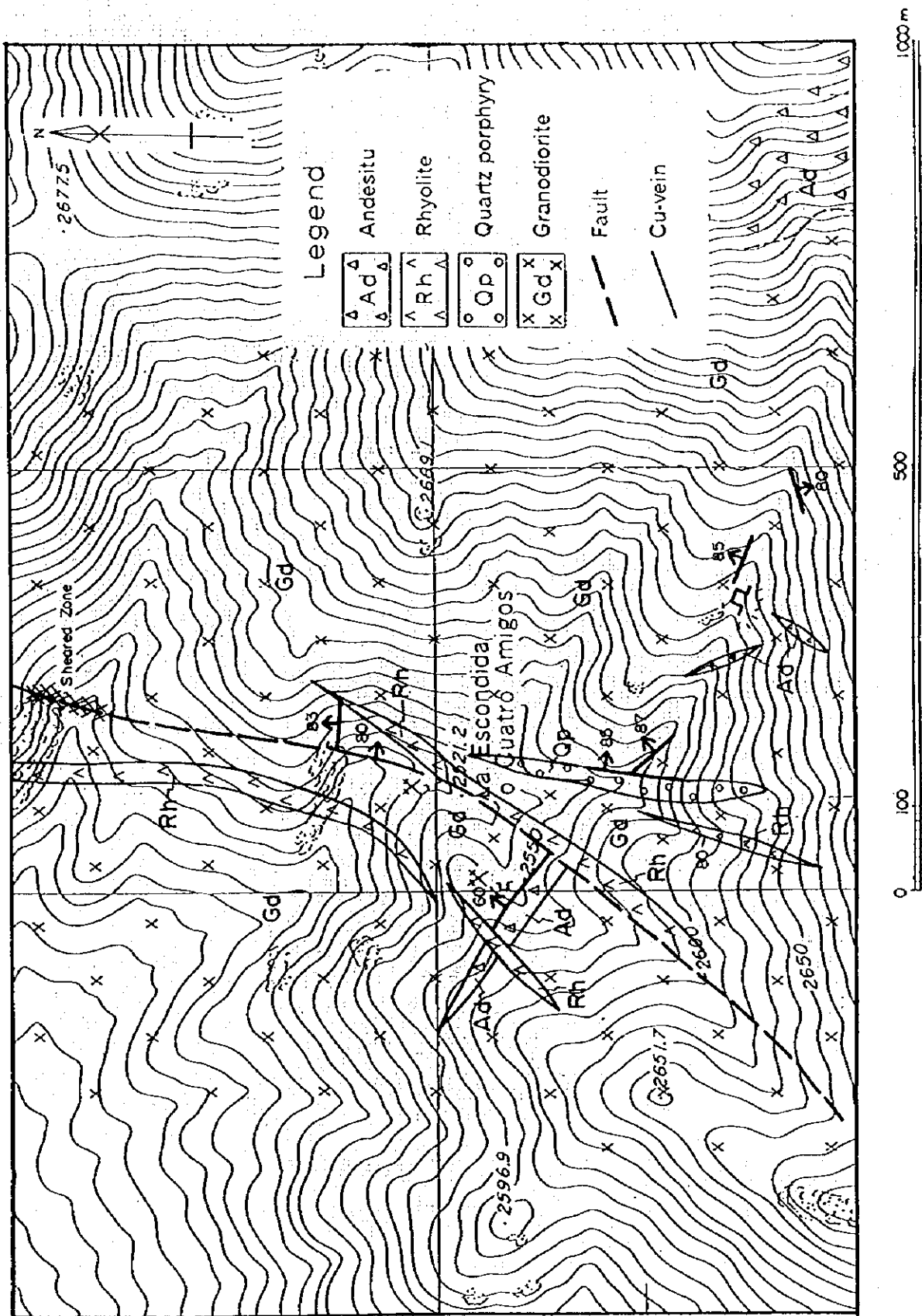
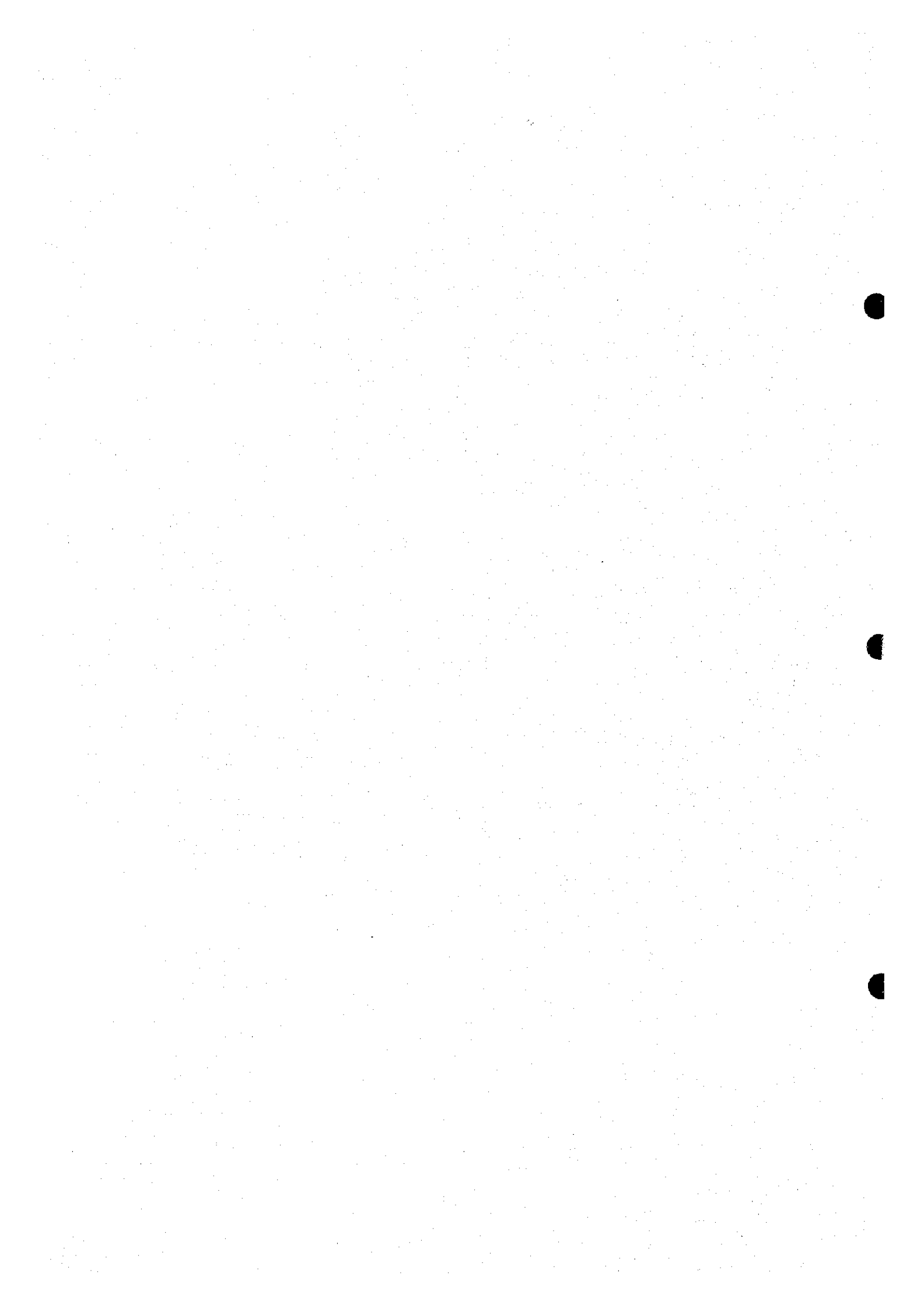


图 II-6 La Escondida 鉱床 調査結果図



第 3 部 結 論



第1章 結論

第2年次の調査は、ボーリング調査 (MJCG-1及びMJCG-2) と、La Escondida 鉱徴地の補足調査 (地表調査) を実施した。これらの調査で得られた結論は、下記の通りである。

1-1 MJCG-1 (La Rinconada 鉱徴地)

- ① 本孔の地質は、細粒、灰白色、塊状のアブライト質花崗岩からなり、主要な鉱化は以下の箇所で認められた。
 - ・ 133.8m~134.2m: 強珪化帯に鏡鉄鉱と孔雀石等を伴う。
 - ・ 242.6m~242.7m: 珪孔雀石の鉱染が認められる。
 - ・ 322.0m~322.3m: 珪孔雀石と緑レン石が網状脈を形成している。しかし、顕著な鉱化帯の捕捉には至らなかった。
- ② 一方、変質は、随所に緑レン石、絹雲母、緑泥石が観察される。特に、概略130m~350mでは白色変質も観察される。
- ③ 本孔の鉱化部や石英脈は地表の鉱徴の下部延長と考えられが、硫化物は観察されず、化学分析結果からは、脈際でむしろCuが溶脱する傾向が窺われる。絹雲母は存在するが微量であり、第1年次調査で期待された Phillic 変質帯が存在すると考えるには無理があり、下部や周辺にポーフイリーカッパー型鉱床が存在する可能性は低いと考えられる。

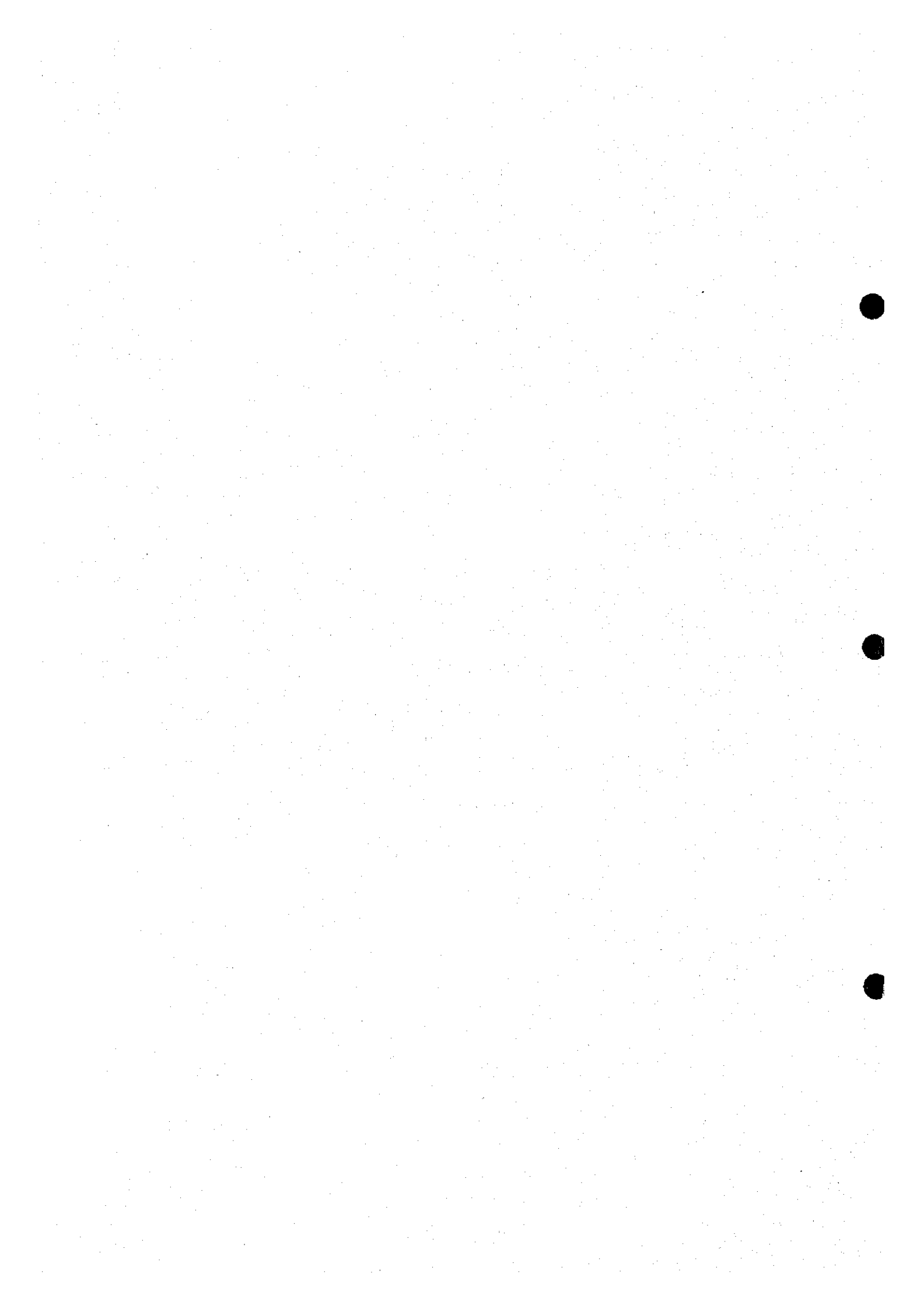
1-2 MJCG-2 (中央鉱徴地)

- ① 本孔の地質は、中粒、灰色、塊状の花崗閃緑岩で、片麻岩~閃緑岩の捕獲岩を伴い、主として以下の箇所で、黄銅鉱を含む幅数mm程度の細脈及び鉱染帯を捕捉した。
 - ・ 93.5m 黄銅鉱-黄鉄鉱 細脈
 - ・ 146.6m 黄銅鉱-黄鉄鉱 (-閃亜鉛鉱-方鉛鉱) 細脈
 - ・ 169.3-171m, 黄鉄鉱-黄銅鉱 (-閃亜鉛鉱-方鉛鉱) 鉱染~細脈
 - ・ 183.7m, 217.9m, 233.1m, (石英) -黄銅鉱 細脈
 - ・ 294.05m, 295.0m, 黄銅鉱-輝銅鉱等細脈
- ② 本孔の変質は、細脈の近傍に緑泥石、珪化が限定して見られる程度で、全体として弱く、ポーフイリーカッパー型鉱床の変質示徴とは考えられない。
- ③ このような産状から、本孔の周辺で更に優勢な鉱化帯の捕捉を示唆する積極的な示徴は得られなかった。

1-3 La Escondida 鉱徴地調査

- ① 本鉱徴地の地質は、主として塊状の花崗閃緑岩と、同岩に貫入する、石英斑岩、流紋岩及び安山岩からなる。相対的に古い西北西～東南東方向の構造と、より新しい北北東～南南西方向の構造が存在する。前者に、安山岩が貫入し、石英-銅鉱物等の鉱脈生成の場となっている。一方、後者には、石英斑岩と流紋岩が貫入し、破碎帯を伴う断層を伴い、鉱化作用の後の貫入と考えられる。
- ② 東西約800m、南北約500mにわたって鉱脈が分布する。鉱化帯はLa Rinconada 鉱徴地や、中央鉱徴地に比較すれば、大規模である。
- ③ 地表岩片での鉱化タイプ及び変質状況から判断すれば、鉱脈鉱床以外の鉱床（たとえばボーフィリーカッパー型鉱床）が賦存する可能性は低い。

参 考 文 献



参 考 文 献

- Alarcon, B. F., 1993, Estudio petrografico-Calcografico:Proyecto No.196 - Guanaca, III Región. ENAMI, Santiago. pp.28.
- Cornejo P. P., Mpodozis C. M., Ramírez C.F.R., and Tomlinson, A. J., 1993,
- ENAMI, 1995, ESTUDIO GEOLOGICO DE LA REGION DE PORTERILLOS Y EL SALVADOR(26°-27°Lat.S). SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA,CORPORACION NACIONAL DEL COBRE DE CHILE.pp.469. Proyecto la Guanaca, III Región-Chile,pp.7.
- Interpex limited, 1994, RESIXIP2D User's Manual.
- Interpex limited, 1996, TEMIX XL User's Manual.12
- Geonics limited, 1993, PROTTEM 57D (C) Operating Manual.
- Godoy, L.G. and Gonzalez, W.F., 1994, Mina la Guanaca. Informe sobre el resultado de los sondajes de polvo. ENAMI, Gerencia Regional III Región. pp. 18.
- Gustafson, L. B., and Hunt, J. P., 1975, The porphyry copper deposit at El Salvador, Chile: ECON. GEOL., v. 70, p. 857-912.
- JICA MMAJ,1994,Report of mineral exploration in Cerro Negro the Republic of Chile.
- JICA MMAJ,1997,Report of mineral exploration in Guanaca-Choluqui the Republic of Chile
- Lang, J. R. and Eastoe, C. J., 1988, Relationships between a porphyry Cu-Mo deposit, base and precious metal veins, and Laramide intrusion Mineral Park, Arizona: ECON. GEOL., v.83, p.551-567.
- Levi B.et al ,1988,Geochemical trends in Mesozoic-Tertiary volcanic rocks from the Andes in ventral Chile, and tectonic implications, Journal of South American Earth Sciences, Vol.1,NO.1,pp.63-74.
- Levi B.et al, 1989 , Low-grade regional metamorphism in the Mesozoic -Cenozoic volcanic sequences of the central Andes. J.METAMORPHIC Geol.,No 7,pp 487-495.
- Marcó, J.C., 1993, Estudio de diagnostico específico geología y topografía mina la Guanaca 1 al 600. ENAMI, Gerencia Regional III Región, Copiapó. pp.9.
- Marcó ,J.C., 1993, Informe prospecto la Guanaca. ENAMI, Gerencia

- Regional III Región, Copiapó. pp. 8.
- Mercado, M. W., 1978, Mapas geológicos preliminares de Chile. Avance geológico de las hojas Chañaral y Potrerillos, Región de Atacama. Escala 1:250,000 Instituto de Investigaciones Geológicas, Inscripción No.48005, pp.24.
 - Mpodozis, C., and Ramos, V., 1990, The Andes of Chile and Argentina: Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources, Earth Science Series, v. 11, p.59-90.
 - Münchmeyer, C. F., 1992, Propiedad la Guanaca 1-600. CODELCO-CHILE-Grencia de Exploraciones. pp.7.
 - Neumann, H. J., 1973, Prospecciones en la región de el Salvador reconocimientos preliminares. III Parte Instituto de Investigaciones Geológicas, División de Exploraciones. pp.10.
 - Ortíz, F. J., Lowell, J. D., Bratt, J. A., Rojas, N. D., and Burns, P. J., 1986;Escondida porphyry copper deposit, II Región, Chile: history of the discovery, in Mining Latin America: London, Institution of Mining and Metallurgy, p.319-331.
 - Potter, r. W., II, Clyne, M. A., and Brown, D. L., 1978, Freezing point depression of aqueous sodium chloride solutions: ECON. GEOL., v. 73, p. 284-285.
 - Revista Geologica de Chile, Vol.21, No 2, SERNAGEOMIN, 1994.
 - Ridout, M. and Powell, J., 1993, Informe geofísicode estudio de audiomagnetotelurica de fuente controlada en el proyecto Guanaca, III Región, Chile para Empresa Nacional de Minería. Quantac Geofisica L tda. pp.17.
 - Sillitoe, R. H., 1992, Gold and copper metallogeny of the Central Andes - Past, Present, and Future exploration objectives: ECON. GEOL., v. 87, p. 2205-2216.
 - Sillitoe, R. H., and Mckee, E. H., 1996, Age of supergene oxidation and enrichment in the Chilean porphyry copper province: ECON. GEOL., v. 91, p. 164-179.
 - Thompson, J. F. H., 1993, Application of deposit models to exploration, in Kirkham, R. V., Sinclair, W. D., Thorpe, R. I., and Duke, J. M., eds., Mineral deposit modeling: Geological Association of Canada, Special Paper 40, p.51-67.
 - Titley, S. R., 1993, Characteristics of Porphyry Copper Occurrence in

- the American Southwest : *in* Kirkham, R. V., Sinclair, W. D., Thorpe, R. I., and Duke, J. M., eds., Mineral deposit modeling: Geological Association of Canada, Special Paper 40, p.433-478.
- Vergara Mario et al, 1995, Jurassic and Early Cretaceous island arc volcanism, extension, and subsidence in the Coast Range of Central Chile, GSA Bulletin, Vol.107 NO.12, pp 1,427-1,440.
 - Vila, T and Sillitoe, R. H., 1991, Gold-rich porphyry system in the Maricunga belt, Northern Chile: ECON. GEOL., v. 86, p. 1238-1260.
 - 平成7年度資源開発協力基礎調査プロジェクト選定調査報告書チリ共和国
財団法人 国際鉱物資源開発協力会、平成8年3月
 - 世界の銅鉱山・銅鉱床 地質ニュース No 460, p 4-12, 1992
 - 現代鉱床学の基礎、立見辰雄編、東京大学出版会、1977.
 - 竹内常彦教授退官記念論文集、1979.
 - 鉱床学概論、飯山敏道、東京大学出版会、1989.



卷 末

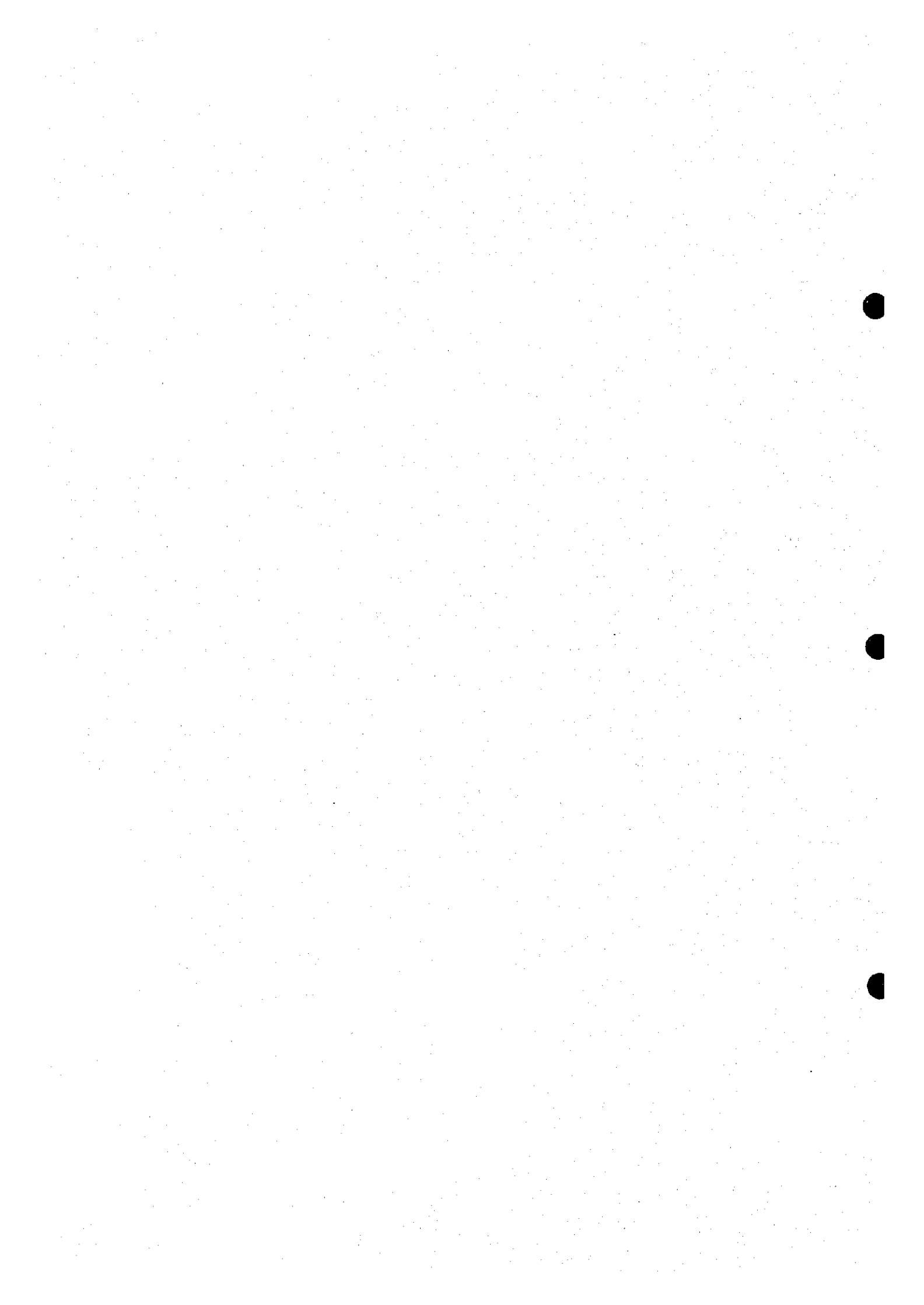


図 II - 1 ボーリング柱状図

MJCG-1 (1)

DEPTH (m)	Geologica Column	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALI- ZATION	SAMPLE				CHEMICAL ANALYSIS								
					No.	FROM (m)	TO (m)	WIDTH (cm)	Au (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	Mo (ppm)		
3.05		Non-core	0-3.05m Tricon-drilling														
5		Aplitic Granite	3.05m- Aplitic Granite With Quartz, K-Feldspar, Plagio, Biotite, Hornblende (rare). Pale pinkish gray Chlorite and Epidote Hard. Partly Epidote-network Original Biotite and Hornblende remaining. fragments of Diorite. 20.5m ~ Fracture Zone	Weathered (limonite) Silicified Epidote Chlorite	X-ray	9.70											
10					Section	15.20											
15																	
20																	
24.45			24.45m ~ 28.95m, Sheared Zone.														
25																	
28.95		(Fault)	28.95m, Fault. Under the Fault, Silicified more intensive. Very hard. 1 Biotite, partly chlorite-altered. 35m ±, Epidote-Chlorite Network. 38.9m ±, Chlorite-Epidote alteration intensive. 1 Fractures decrease. 41.8m ±, hard. 43.3m ~ 49.5m, Epidote-network 52.75m ~ 52.9m, Epidote-network 59.3m ~ 60.45m, Chlorite in Fracture. 65.16m ~ 65.20m, Epidote-altered. Aplitic Granite Pale gray Biotite, partly chlorite-altered. Partly, epidote-altered intensive.														
30					Section	38.85											
35					X-ray	42.60											
40																	
45																	
50																	
55																	
60																	
65																	
70																	
75																	
80					X-ray	79.05											
85			84.2m ~ 84.5m, Epidote network														
90																	
95			92.6m ~ 93.0m, Sheared Zone.														
100																	

DEPTH (m)	Geological Column	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE				CHEMICAL ANALYSIS										
					No.	FROM (m)	TO (m)	WIDTH (cm)	Au (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	Mo (ppm)				
105		Aplite Granite	Aplite Granite With Quartz, K-Feldspar, Plagio. Biotite, Hornblende (rare). Pale pinkish gray Silicified, with Chlorite and Epidote Partly Epidote network		X-ray	100.25													
110																			
115				114.9m~116.5m Fractured.															
120				123.5m~126.7m Fractured.															
125				125m~128m Partly Epidote-network															
130				White alteration, Silicified intensive.															
135				133.8~134.1m, Quartz Vein with specularite, width <3cm Epidote, Chlorite dominant.		Section Analysis X-ray Polish F.I.	133.35 133.50 134.10 134.10 134.30	134.00	50	0.06	1.59	18	93	93	227	< 1			
140				138.8m~137.4, Sheared		Analysis Polish	134.30 141.30	134.80	50	0.01	3.82	22	51	295	742	< 1			
145				142m±, Silicified, intensive.		Analysis	143.50	144.00	50	0.03	1.73	23	97	112	130	< 1			
150						Analysis	148.70	147.20	50	0.05	1.73	37	138	107	119	< 1			
155				155.8m~156.0, Sheared		Analysis X-ray	155.40 155.90	155.90	50	0.03	2	12	97	92	109	< 1			
160				158.9m~159.3, Sheared.		Analysis	157.90	158.40	50	0.03	2	15	80	70	96	< 1			
165						Analysis	165.80	168.30	50	0.06	2	10	73	63	91	< 1			
170				169.9m~171.0m, Sheared.		Analysis Section	169.10 169.60	169.60	50	0.02	2	9	73	62	91	< 1			
175				172.6~173.7m, Chlorite dominant.															
180				183.3~183.65, Epidote network with Chlorite.		Analysis	184.15	184.60	50	0.01	3.60	11	329	102	106	< 1			
185				185.8~187.7m, White altered Green alteration dominant. 189.95m, Chlorite in Fracture.		Analysis X-ray Dating	187.30 187.50 187.50	187.80	50	0.05	1.73	15	92	122	118	< 1			
190				195.0~199.4, Fractured.		F.I.	198.35												
195					Analysis	198.20	199.10	50	< 0.03	6.20	10	1067	111	110	< 1				

DEPTH (m)	Geological Column	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS							
					No.	FROM (m)	TO (m)	WIDTH (cm)	Au (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	Mo (ppm)
205	+	Aplitic Granite	Aplitic Granite Silicified, Intensive 201.0m~201.25m, Fractured. Pale pinkish gray		Analysis	201.35	201.85	50	0.03	1.87	13	93	119	109	< 1
210	+	Aplitic Granite	Chlorite-Epidote network. Partly Epidote network		Analysis	209.56	210.06	50	0.04	1.73	7	92	51	93	< 1
					Analysis	212.66	213.16	50	0.01	1.73	12	80	228	103	< 1
215	+	Aplitic Granite			Section	215.15									
					Section	239.90									
220	+	Aplitic Granite			Section	227.20									
					Dating	227.20									
225	+	Aplitic Granite	White alteration dominant. 227.5~227.6m, Chrysocolla disseminated		X-ray	227.20									
			Polish		227.50										
230	+	Aplitic Granite	230.0m~230.25m, Fractured.		F.I.	227.60									
			Analysis		227.76	228.20	50	0.01	2.16	13	123	127	132	1	
235	+	Aplitic Granite	235.7m~235.6m, Fractured.		X-ray	230.50									
			Analysis		231.00	231.50	50	0.02	1.73	35	85	132	129	< 1	
240	+	Aplitic Granite	238.3m~238.5m, Fractured.		Section	239.90									
			Analysis		242.70	243.20	50	0.02	1.73	13	80	74	134	< 1	
245	+	Aplitic Granite	242.7~242.8m, Chrysocolla disseminated with specularite		Polish	242.70									
			X-ray		242.80										
250	+	Aplitic Granite	White alteration dominant. Silicified, Intensive.		Analysis	244.70	245.20	50	0.04	1.73	10	94	98	121	< 1
			Polish		247.10										
255	+	Aplitic Granite	247.0~247.5m, Chlorite in Fracture. 249.45~249.55m, Sphered. 250.45~250.55m, Sphered.		Polish	272.20									
260	+	Aplitic Granite	White alteration dominant. Partly, Chlorite-Epidote veinlets.		Analysis	256.20	256.70	50	0.03	1.73	13	92	80	104	< 1
265	+	Aplitic Granite	262.8m~263.2m, Fractured.		Analysis	259.00	259.50	50	< 0.01	2.74	13	80	72	131	< 1
270	+	Aplitic Granite	265.25~265.30, Qz-Chlorite-Epidote veinlets, width: 2cm.		Analysis	268.00	268.50	50	0.02	1.73	10	86	69	88	< 1
			Analysis		270.30	270.80	50	< 0.01	1.87	10	85	67	127	< 1	
275	+	Aplitic Granite	271.9m~272.05m, Epidote-Specularite veinlet, width: 2cm, 70'.		Polish	272.20									
			X-ray		272.50										
280	+	Aplitic Granite	Green alteration dominant. White alteration dominant.		Analysis	284.80	285.30	50	0.01	2.74	8	99	51	187	< 1
			Section		284.90										
285	+	Aplitic Granite	284.8m~284.9m, Chalcocite? Specularite												
290	+	Aplitic Granite			Analysis	293.70	294.20	50	0.01	1.87	10	97	97	180	< 1
295	+	Aplitic Granite	White alteration dominant. Green alteration dominant.		Analysis	295.50	296.00	50	< 0.01	1.73	9	98	89	125	< 1
300	+	Aplitic Granite			Analysis	298.50	299.00	50	0.04	3.31	12	125	94	115	< 1

DEPTH (m)	Geologica Column	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS								
					No.	FROM (m)	TO (m)	WIDTH (cm)	Au (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	Mo (ppm)	
306	+	Aplitic Granite	Aplitic Granite With Quartz, K-Feldspar, Plagio. Biotite. Pale pinkish gray Silicified, with Chlorite and Epidote Partly Epidote network 306.0~306.1a, Epidote dominant.		Analysis	300.00	300.50	50	< 0.01	1.87	9	99	72	157	< 1	
310	+					Analysis	306.30	306.60	50	< 0.01	1.66	11	89	98	459	< 1
315	+			White-altered. 317.0~317.1a, Epidote dominant, with chlorite.		X-ray	311.40									
320	+			Green alteration dominant. White alteration dominant.		Analysis	319.30	319.80	50	0.02	2.39	38	135	69	585	< 1
325	+					Analysis	322.50	323.00	50	< 0.01	2.73	38	136	91	254	< 1
330	+			331.0~332.1a, Epidote dominant.		Analysis	326.90	327.40	50	< 0.01	1.86	19	107	82	227	< 1
335	+			334.6~335.0, Fractured. 335.1~339.3, Chlorite networks.		Analysis	339.00	339.50	50	0.02	2.01	27	121	49	513	< 1
341	+					Analysis	338.10	338.60	50	0.01	1.86	27	93	55	161	< 1
347	+					Analysis	338.25	338.75	50	0.01	2.01	75	93	65	137	< 1
350	+				Vein	Analysis	338.75	339.25	50	< 0.01	2.01	40	100	62	178	< 1
350	+			350.0, Chlorite dominant.		X-ray	353.55									
360	+			Fractures decrease. More homogeneous.												
384	+					Analysis	384.00	384.50	50	< 0.01	2.15	79	118	78	166	< 1
393	+			393.3~393.4 Chlorite-Epidote veinlet width:4mm.		Analysis	393.20	393.70	50	0.02	1.86	22	132	68	213	< 1
399	+					Section X-ray	399.90									
400	+				Analysis	399.00	399.50	50	< 0.01	2.30	81	137	80	147	< 1	

DEPTH (m)	Geological Column	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS								
					No.	FROM (m)	TO (m)	WIDTH (cm)	Au (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	Mo (ppm)	
0-9.02		Non-core	Tricon-drilling	Weathered (limonite)												
9.02		Granodiorite	Granodiorite-Biotite dominant. With Gneissose-Microdioritic Xenolith. Cr, Pl, K-Feldspar, bio, hornblende imp. ~14% weathered. Jointed fractures, 20-30cm interval.	Chlorite(p) hematite												
15			Mafic mineral dominant.		X-ray Section	19.50	19.50									
24.45					X-ray	24.10										
24.96			Fracture with limonite, hematite													
35			Hair cracks with limonite.													
35			35.2m, limonite, Muscovite in fracture (60°).		X-ray	35.30										
40			(diorite xenolith)													
45			Aplite, Pale pinkish gray 35°													
45			(diorite xenolith)													
50			49.75m, Chrysocolla and Malachite in fracture (30°).													
55			(Aplite)													
65			(dioritic-sigmatic xenolith)													
65			Aplite-Pegmatite		Section	66.60										
70			Partly, gneissose.													
75			(Aplite)		Analysis	74.70	75.20	50	0	1.74	504	94	82	256	< 1	
80			Fracture with Malachite		X-ray Analysis	77.20	79.00	50	0	1.44	71	92	44	215	< 1	
80			80m, Chlorite(p).		Analysis	81.30	81.80	50	0	1.44	134	80	85	204	< 1	
84			84.15-84.65m, sheared zone. (diorite xenolith)													
90			Diorite dyke. Fine grained.		Analysis	89.85	90.35	50	0.05	1.69	120	95	68	291	< 1	
93			93.5m-94.0m, Chalcopyrite-Pyrite veinlets. 1-2cm.		Analysis	93.50	94.00	50	0.07	1.30	172	90	113	1390	1	
98			Diorite dyke. Fine grained.		Analysis	97.80	98.30	50	< 0.01	1.00	78	165	79	309	< 1	

DEPTH (m)	Geologica Column	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE				CHEMICAL ANALYSIS								
					No.	FROM (m)	TO (m)	WIDTH (cm)	Au (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	Mo (ppm)		
105			165.7m, Fault Clay.		X-ray	165.96											
110			Melanocratic dioritic xenolith.														
115																	
120																	
125																	
130			Fracture, with erisocolla.														
			131.3m, Quartz-Malachite veinlet, 30' x 10mm x.		Analysis	130.50	131.00	50	0.05	5.71	387	388	2330	1250	< 1		
					F.I.	131.20											
					Analysis	131.40	131.90	50	0.03	8.74	2920	125	1440	4400	1		
135					F.I.	151.50											
140			Fracture - fault.														
145					Section	143.70											
			146.65m, Quartz-Pyrite-Chalcopyrite		Analysis	145.10	145.60	50	0.01	1.44	81	102	122	734	< 1		
					polish	145.65											
					F.I.	145.65											
150			150.7m, Quartz-Pyrite-Chalcopyrite		Analysis	151.30	151.80	50	0.02	19.5	262	1545	751	35700	< 1		
					F.I.	151.50											
155			154.25m, Chalcopyrite(p) disseminated.		Analysis	154.00	154.50	50	0.02	1.30	21	91	60	998	1		
					X-ray	154.30											
160			Aplite, fractured.														
			163.3m, Pyrite-Chalcopyrite veinlet, 65' x 5cm.		Analysis	169.00	169.50	50	0.03	1.59	43	85	53	462	1		
					Analysis	161.00	161.50	50	0.01	1.59	38	85	58	618	2		
165			167m±, Sheared zone, limonite.		X-ray	166.90											
			169.2m-170.2m, Pyrite-Chalcopyrite disseminated - veinlet		Analysis	169.00	169.50	50	< 0.01	4.09	1906	145	76	55600	4		
					polish	169.90											
170			Aplitic.		Analysis	170.00	170.50	50	< 0.01	2.03	495	145	343	5250	2		
					polish	171.00											
					Analysis	171.85	172.35	50	0.01	1.59	58	101	57	414	1		
175			Fracture, limonite		Analysis	175.50	176.00	50	< 0.01	1.74	98	116	103	1240	2		
					Analysis	176.00	176.50	50	< 0.01	2.62	399	103	153	1440	2		
180			Fractures with chalcopyrite.		Analysis	179.00	179.50	50	0.07	36.0	17500	261	591	17900	27		
			Chalcopyrite veinlets.		Analysis	183.80	184.30	50	0.03	1.74	133	84	67	496	2		
185			Chalcopyrite veinlet.														
190			Aplitic.		Section	183.70											
					X-ray	193.60											
195			195.4m, Quartz-Chalcopyrite veinlet, 65' x 5cm.														
200																	

DEPTH (m)	Geological Column	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS							
					No.	FROM (m)	TO (m)	WIDTH (cm)	Au (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	Mo (ppm)
205	[Geological Column Diagram]		204.8m~206.0m, 208.9m~209.95m, Sheared zones.												
210					Analysis	209.80	210.30	50	< 0.01	1.73	83	90	59	444	< 1
215															
220			217.9m, Quartz-Chalcopyrite veinlet, 60°, 4cm.		Analysis	217.90	218.40	50	0.03	3.34	612	140	281	712	2
225			222.9m, Pyrite veinlet,		Analysis	222.90	223.40	50	0.01	2	198	101	82	674	15
230			Fractured, with ilmenite.		X-ray	229.50									
235			233.1m, Chalcopyrite veinlet, 60°, 4cm.		polish	233.10									
240					Analysis	233.10	233.60	50	0.02	1.73	67	81	56	438	< 1
245															
250			249.0m, Chalcopyrite veinlet, 70°, 2cm.		Analysis	249.00	249.50	50	0.02	7.42	5220	865	793	6380	16
255			250.6m, chalcopyrite network.		Analysis	253.00	253.50	50	0.02	1.73	55	90	58	606	< 1
260			Obsidian xenolith												
265					Analysis	263.15	263.65	50	0.03	1.59	66	74	56	502	1
270					Section	263.50									
275					Analysis	271.70	272.20	50	< 0.01	1.59	51	77	59	615	1
280			278.0m, Pyrite-Chalcopyrite-Chlorite-Epidote veinlet, 60° Width: 2cm.		X-ray	271.80									
285															
290			289.5m, Chalcopyrite veinlet, 65°, 1cm.		Analysis	285.10	285.60	50	< 0.01	1.59	45	84	62	345	2
295			293.05m, 294.05m, 295.0m, Chalcopyrite Chalcoite etc. veinlets, 55-70°, Width: 1cm.		polish	289.60									
300					Analysis	292.65	293.15	50	< 0.01	1.88	175	92	71	602	< 1
					X-ray	293.20									
					Analysis	293.65	294.15	50	0.09	33.8	19800	2300	6930	20370	7
					Analysis	294.70	295.20	50	< 0.01	1.68	92	93	64	458	1
					polish	294.85									
					Analysis	296.10	296.60	50	0.05	2.32	96	98	58	600	1

表 II-1 室内試験結果一覧表 (その 1 岩石薄片)

NO.	DRILLING NO	DEPTH (m)	ROCK TYPE	TEXTURE	PHENOCRYST				GROUNDMASS				ALTERATION · METAMORPHIC										REMARKS		
					Quartz	Plagioclase	K-feldspar	Biotite	Hornblende	Fe-mineral	Mafic mineral	Quartz	Plagioclase	K-feldspar	Fe-mineral	Quartz	Chlorite	Sericite	Calcite	Clay mineral	Opaque mineral	Zircon		Epidote	Sphene
1	MJCC-1	15.2	Aplitic Granite	Holocrystal, Equigranular	◎	◎	○	○										△							
2	MJCC-1	38.9	Aplitic Granite	Holocrystal, Equigranular	◎	◎	○	○										△							
3	MJCC-1	133.4	Aplitic Granite	Holocrystal, Equigranular	◎	◎	○	○										△							
4	MJCC-1	169.6	Aplitic Granite	Holocrystal, Equigranular	◎	◎	○	○										△							
5	MJCC-1	215.2	Aplitic Granite	Holocrystal, Equigranular	◎	◎	○	○										△							
6	MJCC-1	227.2	Aplitic Granite	Holocrystal, Equigranular	◎	◎	○	○										△							
7	MJCC-1	239.9	Aplitic Granite	Holocrystal, Equigranular	◎	◎	○	○										△							
8	MJCC-1	284.9	Aplitic Granite	Holocrystal, Equigranular	◎	◎	○	○	?									△							
9	MJCC-1	399.9	Aplitic Granite	Holocrystal, Equigranular	◎	◎	○	○	?									△							
10	MJCC-2	19.5	Granodiorite	Holocrystal, Equigranular	◎	◎	○	○	△									△							
11	MJCC-2	66.6	Granodiorite	Holocrystal, Equigranular	◎	◎	○	○	△									△							Partly migmatic.
12	MJCC-2	143.7	Granodiorite	Holocrystal, Equigranular	◎	◎	○	○	△									△							
13	MJCC-2	183.7	Granodiorite	Holocrystal, Equigranular	◎	◎	○	○	△									△							
14	MJCC-2	263.5	Granodiorite	Holocrystal, Equigranular	◎	◎	○	○	△									△							

Legend

◎: Abundant ○: Medium △: Minor ·: Rare

表 II-2 室内試験結果一覧表 (その2 鉱石研磨片)

NO.	DRILLING NO.	Depth (m)	HOST ROCK	MINERALS							Remarks
				Chalcopyrite	Pyrite	Galena	Sphalerite	Bornite	Hematite	Quartz	
1	MJCG-1	134.10	Aplitic Granite							◎	Tablar hematite
2	MJCG-1	141.30	Aplitic Granite						△	○	
3	MJCG-1	227.50	Aplitic Granite						•	○	
4	MJCG-1	242.70	Aplitic Granite						△	○	Tablar hematite
5	MJCG-1	247.10	Aplitic Granite						○	○	
6	MJCG-1	272.20	Aplitic Granite						○	○	
7	MJCG-2	146.65	Granodiorite	◎	○	•	△		△	◎	Sphalerite exsoluting in Chalcopyrite
8	MJCG-2	169.90	Granodiorite	△	◎	•				○	
9	MJCG-2	171.00	Granodiorite	◎	△	△	◎			◎	Ideomorphic pyrite
10	MJCG-2	233.10	Granodiorite	○			△			◎	
11	MJCG-2	289.60	Granodiorite	•	○				△	○	
12	MJCG-2	294.85	Granodiorite	◎	△		•	•		○	

Legend
 ◎: Abundant ○: Medium △: Minor •: Rare

表 II-3 室内試験結果一覧表 (その3) X線回折試験

NO.	DRILLING NO.	DEPTH m	ROCK TYPE	MINERALS											Remarks			
				Quartz	plagioclase	K-Feldspar	Biotite	Hornblende	Albite	Montmorillonite	Chlorite	Sericite	Epidote	Lanternite		Sillbite	Calcite	
1	MJCG-1	9.70	Aplitic granite	⊙	○	△					△			·				
2	MJCG-1	42.60	Aplitic granite	⊙	○	△						·		△				
3	MJCG-1	79.05	Aplitic granite	⊙	○	△						·		△				
4	MJCG-1	100.25	Aplitic granite	⊙	○	△						·		·				
5	MJCG-1	134.10	Aplitic granite	⊙								○		△			△	Near by Quartz vein
6	MJCG-1	155.90	Aplitic granite	⊙	⊙	△						·		△				
7	MJCG-1	187.50	Aplitic granite	⊙	△	△						·		△				
8	MJCG-1	227.20	Aplitic granite	△	⊙	△						·		△				
9	MJCG-1	230.50	Aplitic granite	△		△			⊙		△		△				·	
10	MJCG-1	242.80	Aplitic granite	⊙		○				○		·		△				
11	MJCG-1	272.50	Aplitic granite	△		○					△		△		△	△		
12	MJCG-1	311.40	Aplitic granite	⊙		△			⊙		△							
13	MJCG-1	353.55	Aplitic granite	⊙		△				○		·		△				
14	MJCG-1	399.90	Aplitic granite	⊙		△			⊙		△		△					
15	MJCG-2	19.50	Granodiorite	○	○	·	△	△				·				·	△	
16	MJCG-2	24.10	Granodiorite	⊙	○	△	△	△				△					△	
17	MJCG-2	35.30	Granodiorite	⊙		△						△	△					
18	MJCG-2	77.20	Granodiorite	⊙	△							·			○			
19	MJCG-2	105.90	Granodiorite	⊙	○	△	·					△	·					
20	MJCG-2	154.30	Granodiorite	⊙	○		○					△						
21	MJCG-2	166.90	Granodiorite	⊙	△	△	△	·				△						
22	MJCG-2	193.60	Granodiorite	⊙	△	△	△	△				·						
23	MJCG-2	229.50	Granodiorite	⊙	⊙		△	△				△						
24	MJCG-2	271.80	Granodiorite	⊙	⊙		△	△				△						
25	MJCG-2	293.20	Granodiorite	⊙	⊙		△	△				·						

Legend
 ⊙:Abundant ○:Medium △:Minor ·:Rare

表Ⅱ-4 室内試験結果一覧表 (その4 化学分析: 鉱石)

No	試料名	Au (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	Mo (ppm)
1	MJCG-1 133.50 ~ 134.00 m	0.06	1.59	18	93	93	227	< 1
2	MJCG-1 134.30 ~ 134.80 m	0.01	3.92	22	51	295	742	< 1
3	MJCG-1 143.50 ~ 144.00 m	0.03	1.73	22	97	112	130	< 1
4	MJCG-1 146.70 ~ 147.20 m	0.05	1.73	37	138	107	119	< 1
5	MJCG-1 155.40 ~ 155.90 m	0.03	2.02	12	97	92	109	< 1
6	MJCG-1 157.90 ~ 158.40 m	0.03	1.88	15	80	70	98	< 1
7	MJCG-1 165.85 ~ 166.35 m	0.06	1.88	10	73	62	91	< 1
8	MJCG-1 169.10 ~ 169.60 m	0.02	1.73	9	73	62	91	< 1
9	MJCG-1 184.15 ~ 184.65 m	0.01	3.60	11	329	102	108	< 1
10	MJCG-1 187.30 ~ 187.80 m	0.05	1.73	15	92	122	118	< 1
11	MJCG-1 198.20 ~ 198.70 m	< 0.01	6.20	10	1067	111	110	< 1
12	MJCG-1 201.35 ~ 201.85 m	0.03	1.87	13	93	119	108	< 1
13	MJCG-1 209.50 ~ 210.00 m	0.04	1.73	7	92	91	93	< 1
14	MJCG-1 212.60 ~ 213.10 m	0.01	1.73	12	80	228	103	< 1
15	MJCG-1 227.70 ~ 228.20 m	0.01	2.16	13	123	127	132	1
16	MJCG-1 231.00 ~ 231.50 m	0.02	1.73	35	85	132	129	< 1
17	MJCG-1 242.70 ~ 243.20 m	0.02	1.73	13	80	74	134	< 1
18	MJCG-1 244.70 ~ 245.20 m	0.04	1.73	10	94	98	121	< 1
19	MJCG-1 256.20 ~ 256.70 m	0.03	1.73	13	92	80	101	< 1
20	MJCG-1 259.00 ~ 259.50 m	< 0.01	2.74	13	80	72	101	< 1
21	MJCG-1 268.00 ~ 268.50 m	0.02	1.73	10	86	64	88	< 1
22	MJCG-1 270.30 ~ 270.80 m	< 0.01	1.87	10	85	67	127	< 1
23	MJCG-1 284.80 ~ 285.30 m	< 0.01	2.74	8	90	81	187	< 1
24	MJCG-1 293.70 ~ 294.20 m	0.01	1.87	10	97	97	180	< 1
25	MJCG-1 295.50 ~ 296.00 m	< 0.01	1.73	9	98	89	125	< 1
26	MJCG-1 298.50 ~ 299.00 m	0.04	3.31	12	126	94	115	< 1
27	MJCG-1 300.00 ~ 300.50 m	< 0.01	1.87	9	99	72	157	< 1
28	MJCG-1 306.30 ~ 306.80 m	< 0.01	1.86	11	89	98	459	< 1
29	MJCG-1 319.30 ~ 319.80 m	0.02	2.30	38	135	69	585	< 1
30	MJCG-1 322.50 ~ 323.00 m	< 0.01	2.73	38	136	91	254	< 1
31	MJCG-1 326.90 ~ 327.40 m	< 0.01	1.86	19	107	82	227	< 1
32	MJCG-1 330.00 ~ 330.50 m	0.02	2.01	27	121	49	513	< 1
33	MJCG-1 336.10 ~ 336.60 m	0.01	1.86	27	93	55	191	< 1
34	MJCG-1 338.25 ~ 338.75 m	0.01	2.01	75	93	65	137	< 1
35	MJCG-1 338.75 ~ 339.25 m	< 0.01	2.01	40	100	62	178	< 1
36	MJCG-1 384.00 ~ 384.50 m	< 0.01	2.15	79	118	78	166	< 1
37	MJCG-1 393.20 ~ 393.70 m	0.02	1.86	22	132	68	218	< 1
38	MJCG-1 399.00 ~ 399.50 m	< 0.01	2.30	81	137	90	147	< 1

No	試料名	Au (ppm)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	Mo (ppm)
1	MJCG-2 74.70 ~ 75.20 m	0.04	1.74	504	94	82	256	< 1
2	MJCG-2 78.50 ~ 79.00 m	0.02	1.44	71	92	44	215	< 1
3	MJCG-2 81.30 ~ 81.80 m	0.02	1.44	134	80	86	234	< 1
4	MJCG-2 89.85 ~ 90.35 m	0.05	1.89	120	95	68	291	< 1
5	MJCG-2 93.50 ~ 94.00 m	0.07	1.30	172	90	113	1390	1
6	MJCG-2 97.80 ~ 98.30 m	< 0.01	1.00	78	105	70	309	< 1
7	MJCG-2 130.50 ~ 131.00 m	0.05	5.71	367	388	2330	1250	< 1
8	MJCG-2 131.40 ~ 131.90 m	0.03	6.74	2920	125	1440	4460	1
9	MJCG-2 146.10 ~ 146.60 m	0.01	1.44	81	102	122	794	< 1
10	MJCG-2 151.30 ~ 151.80 m	0.02	19.5	262	1545	751	35700	< 1
11	MJCG-2 154.00 ~ 154.50 m	0.02	1.30	21	91	60	988	1
12	MJCG-2 160.00 ~ 160.50 m	0.03	1.59	49	85	53	462	1
13	MJCG-2 161.00 ~ 161.50 m	0.01	1.59	38	85	58	618	2
14	MJCG-2 169.00 ~ 169.50 m	< 0.01	4.09	1906	145	76	55600	4
15	MJCG-2 170.00 ~ 170.50 m	< 0.01	2.03	405	146	343	3250	2
16	MJCG-2 171.85 ~ 172.35 m	0.01	1.59	55	101	57	414	1
17	MJCG-2 175.50 ~ 176.00 m	< 0.01	1.74	98	116	103	1240	2
18	MJCG-2 176.00 ~ 176.50 m	< 0.01	2.62	399	103	153	1440	2
19	MJCG-2 179.00 ~ 179.50 m	0.07	36.0	17500	261	591	17900	27
20	MJCG-2 183.80 ~ 184.30 m	0.03	1.74	133	84	67	486	2
21	MJCG-2 209.80 ~ 210.30 m	< 0.01	1.73	83	90	59	444	< 1
22	MJCG-2 217.90 ~ 218.40 m	0.03	3.34	612	140	281	712	2
23	MJCG-2 222.90 ~ 223.40 m	0.01	2.02	196	101	82	674	15
24	MJCG-2 233.10 ~ 233.60 m	0.02	1.73	67	81	58	438	< 1
25	MJCG-2 249.00 ~ 249.50 m	0.02	7.42	5220	805	793	5980	16
26	MJCG-2 253.00 ~ 253.50 m	0.02	1.73	55	90	58	626	< 1
27	MJCG-2 263.15 ~ 263.65 m	0.03	1.59	66	74	56	502	1
28	MJCG-2 271.70 ~ 272.20 m	< 0.01	1.59	51	77	59	615	1
29	MJCG-2 285.10 ~ 285.60 m	< 0.01	1.59	46	84	62	345	2
30	MJCG-2 292.65 ~ 293.15 m	< 0.01	1.88	176	92	71	602	< 1
31	MJCG-2 293.65 ~ 294.15 m	0.09	33.8	18800	2390	6930	20370	7
32	MJCG-2 294.70 ~ 295.20 m	< 0.01	1.88	92	93	64	458	1
33	MJCG-2 296.10 ~ 296.60 m	0.05	2.32	96	98	68	600	1

表 II-5 室内試験結果一覧表 (その5 流体包有物測定)

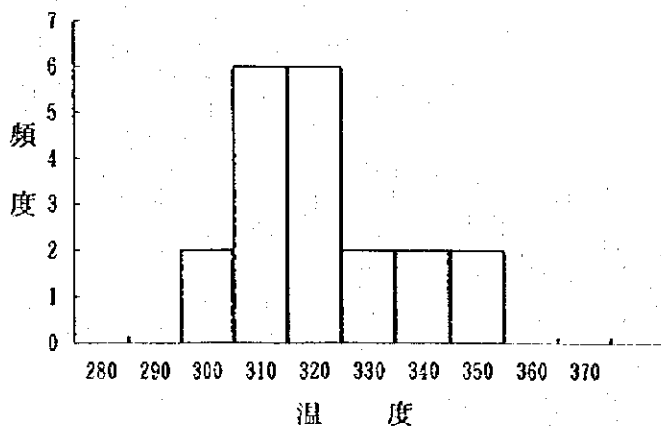
(1)

試料名 MJCG-1 134.30m

他にも、液相一相の包有物が多数確認できる。
又、二次包有物もわかる。

No	Mineral	Size (m μ)	Volume ratio (%)	Form	Tempe- rature (°C)	Melting Temp (°C)	NaCl Wt. (%)
1	Quartz	137.5	15	irr	320	-10.7	14.67
2	Quartz	30.0	13	po	311	0.0	0.00
3	Quartz	10.0	13	po	320	0.0	0.00
4	Quartz	7.5	12	po	329	--	--
5	Quartz	15.0	17	sq	355	--	--
6	Quartz	5.0	15	sq	342	--	--
7	Quartz	12.5	12	po	306	--	--
8	Quartz	10.0	13	po	313	--	--
9	Quartz	25.0	15	po	312	0.0	0.00
10	Quartz	27.0	13	po	316	-2.8	4.65
11	Quartz	35.0	15	po	336	0.0	0.00
12	Quartz	22.5	12	tu	308	0.0	0.00
13	Quartz	20.0	20	po	310	0.0	0.00
14	Quartz	50.0	15	irr	341	0.0	0.00
15	Quartz	17.5	15	po	323	0.0	0.00
16	Quartz	25.0	20	po	352	0.0	0.00
17	Quartz	10.0	13	po	324	--	--
18	Quartz	5.0	12	po	314	--	--
19	Quartz	17.5	13	po	331	0.0	0.00
20	Quartz	22.5	15	po	321	0.0	0.00

eg: 卵形 irr:不規則形 po:多角形 sq:四角形 tr:三角形 tu:柱状 wg:楔形



鉱物名 石英
 個数 20 個
 最大値 355 °C
 最小値 306 °C
 平均値 324.2 °C
 標準偏差 14.1

表II-5 室内試験結果一覧表(その5 流体包有物測定)

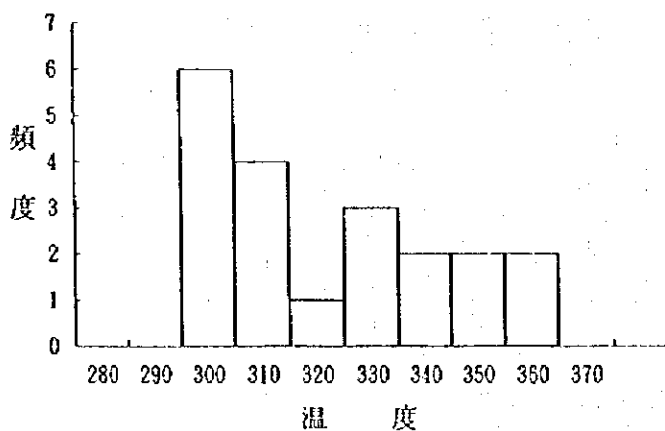
(2)

試料名 MJCG-1 196.35m

他にも、液相一相の包有物が多数確認できる。
又、二次包有物も多い。

No	Mineral	Size (μ)	Volume ratio (%)	Form	Temperature ($^{\circ}$ C)	Melting Temp ($^{\circ}$ C)	NaCl Wt (%)
1	Quartz	27.5	15	po	363	-7.5	11.10
2	Quartz	25.0	13	po	334	-7.7	11.34
3	Quartz	22.5	15	po	349	-7.7	11.34
4	Quartz	5.0	13	sq	342	-	-
5	Quartz	7.5	12	po	353	-	-
6	Quartz	10.0	13	po	360	-7.3	10.86
7	Quartz	17.5	10	po	304	-7.7	11.34
8	Quartz	7.5	12	po	309	-	-
9	Quartz	7.5	15	po	316	-	-
10	Quartz	7.5	13	po	314	-	-
11	Quartz	22.5	15	irr	303	-7.4	10.98
12	Quartz	20.0	15	irr	308	-7.2	10.73
13	Quartz	17.5	17	po	335	-7.7	11.34
14	Quartz	12.5	15	po	351	-7.6	11.22
15	Quartz	7.5	12	po	322	-	-
16	Quartz	5.0	12	po	308	-	-
17	Quartz	2.5	10	eg	331	-	-
18	Quartz	12.5	13	irr	311	-7.7	10.34
19	Quartz	12.5	12	irr	309	-7.5	11.10
20	Quartz	5.0	12	po	317	-	-

eg: 卵形 irr: 不規則形 po: 多角形 sq: 四角形 tr: 三角形 tu: 柱状 wg: 楔形



鉱物名 石英
 個数 20 個
 最大値 363 $^{\circ}$ C
 最小値 303 $^{\circ}$ C
 平均値 327.0 $^{\circ}$ C
 標準偏差 19.5

表Ⅱ-5 室内試験結果一覧表(その5 流体包有物測定)

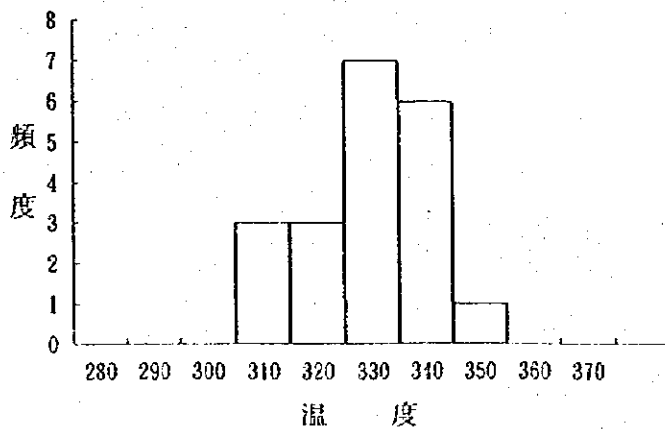
(3)

試料名 MJCG-1 227.60m

他にも、液相一相の包有物が多数確認できる。
又、ネッキング・ダウンもわかる。

No	Mineral	Size (m μ)	Volume ratio (%)	Form	Tempe- rature ($^{\circ}$ C)	Melting Temp ($^{\circ}$ C)	NaCl Wt (%)
1	Quartz	17.5	20	po	339	0.0	0.00
2	Quartz	10.0	20	po	346	—	—
3	Quartz	20.0	15	po	337	0.0	0.00
4	Quartz	37.5	15	po	339	0.0	0.00
5	Quartz	20.0	12	irr	323	0.0	0.00
6	Quartz	17.5	15	po	345	-0.1	0.18
7	Quartz	5.0	12	po	331	—	—
8	Quartz	5.0	15	po	348	—	—
9	Quartz	5.0	13	po	352	—	—
10	Quartz	17.5	15	irr	330	0.0	0.00
11	Quartz	17.5	13	irr	318	0.0	0.00
12	Quartz	20.0	20	po	342	0.0	0.00
13	Quartz	15.0	20	po	341	-0.1	0.18
14	Quartz	5.0	12	tr	320	—	—
15	Quartz	7.5	12	po	317	—	—
16	Quartz	5.0	15	po	333	—	—
17	Quartz	20.0	17	irr	341	0.0	0.00
18	Quartz	22.5	13	irr	322	0.0	0.00
19	Quartz	17.5	12	po	335	0.0	0.00
20	Quartz	10.0	12	po	314	0.0	0.00

eg: 卵形 irr:不規則形 po:多角形 sq:四角形 tr:三角形 tu:柱状 wg:楔形



鉱物名 石英

個数 20 個

最大値 352 $^{\circ}$ C

最小値 314 $^{\circ}$ C

平均値 333.7 $^{\circ}$ C

標準偏差 11.0

表 II-5 室内試験結果一覧表 (その5 流体包有物測定)

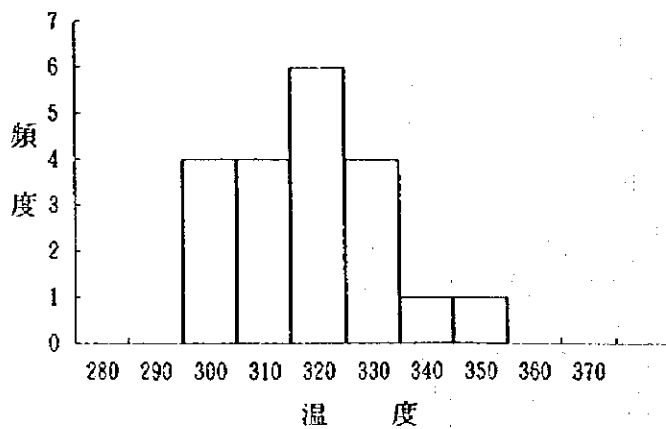
(4)

試料名 MJCG-2 131.20m

他にも、液相一相の包有物が多数確認できる。

No	Mineral	Size (m μ)	Volume ratio (%)	Form	Tempe- rature ($^{\circ}$ C)	Melting Temp ($^{\circ}$ C)	NaCl Wt (%)
1	Quartz	35.0	30	po	323	-7.2	10.73
2	Quartz	42.5	25	po	339	-7.0	10.49
3	Quartz	10.0	13	po	318	-7.2	10.73
4	Quartz	10.0	12	po	324	-7.2	10.73
5	Quartz	45.0	13	po	309	-7.1	10.61
6	Quartz	7.5	15	po	327	-	-
7	Quartz	5.0	20	po	341	-	-
8	Quartz	5.0	15	po	321	-	-
9	Quartz	15.0	15	irr	310	-7.1	10.61
10	Quartz	7.5	17	po	317	-7.3	10.86
11	Quartz	7.5	15	po	324	-	-
12	Quartz	27.5	13	irr	332	-6.9	10.36
13	Quartz	20.0	15	po	331	-7.2	10.73
14	Quartz	10.0	17	po	352	-	-
15	Quartz	7.5	12	po	304	-	-
16	Quartz	7.5	13	sq	338	-	-
17	Quartz	30.0	15	po	325	-7.1	10.61
18	Quartz	25.0	15	po	317	-7.0	10.49
19	Quartz	22.5	13	po	307	-7.1	10.61
20	Quartz	10.0	12	po	302	-	-

eg: 卵形 irr:不規則形 po:多角形 sq:四角形 tr:三角形 tu:柱状 wg:楔形



鉱物名 石英

個数 20 個

最大値 352 $^{\circ}$ C

最小値 302 $^{\circ}$ C

平均値 323.1 $^{\circ}$ C

標準偏差 12.9

表 II - 5 室内試験結果一覧表 (その5 流体包有物測定)

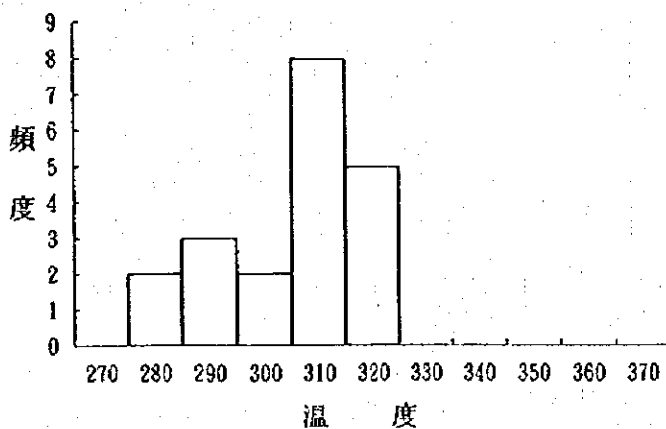
(5)

試料名 MJCG-2 146.65m

他にも、液相一相の包有物が多数確認できる。

No	Mineral	Size (m μ)	Volume ratio (%)	Form	Temperature ($^{\circ}$ C)	Melting Temp ($^{\circ}$ C)	NaCl Wt (%)
1	Quartz	37.5	13	irr	288	-7.1	10.61
2	Quartz	7.5	10	po	286	-6.8	10.24
3	Quartz	5.0	10	sq	319	-6.6	9.98
4	Quartz	10.0	10	wg	322	-6.6	9.98
5	Quartz	7.5	10	po	327	-6.5	9.86
6	Quartz	2.5	10	eg	297	-	-
7	Quartz	10.0	12	po	294	-6.6	9.98
8	Quartz	10.0	10	po	292	-6.4	9.37
9	Quartz	12.5	13	po	302	-	-
10	Quartz	15.0	12	po	327	-	-
11	Quartz	20.0	15	po	325	-6.8	10.24
12	Quartz	12.5	10	irr	308	-7.1	10.61
13	Quartz	15.0	12	po	314	-6.9	10.36
14	Quartz	10.0	12	sq	317	-6.4	9.73
15	Quartz	20.0	20	po	327	-6.5	9.86
16	Quartz	15.0	15	po	314	-6.6	9.98
17	Quartz	12.5	12	po	312	-6.6	9.98
18	Quartz	12.5	13	wg	319	-6.4	9.73
19	Quartz	7.5	13	po	316	-6.6	9.98
20	Quartz	17.5	12	irr	311	-6.6	9.98

eg: 卵形 irr: 不規則形 po: 多角形 sq: 四角形 tr: 三角形 tu: 柱状 wg: 楔形



鉱物名 石英
 個数 20 個
 最大値 327 $^{\circ}$ C
 最小値 286 $^{\circ}$ C
 平均値 310.9 $^{\circ}$ C
 標準偏差 13.0

表 II-5 室内試験結果一覧表 (その5 流体包有物測定)

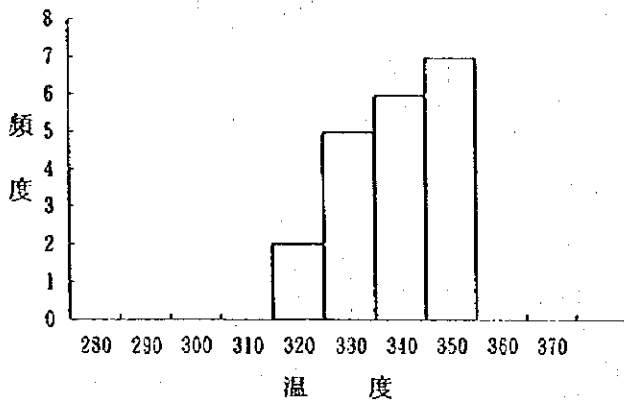
(6)

試料名 MJCG-2 151.60m

他にも、液相-相の包有物が多数確認できる。
又、ネッキング・ダウンもわかる。

No	Mineral	Size (m μ)	Volume ratio (%)	Form	Tempe- rature (°C)	Melting Temp (°C)	NaCl Wt (%)
1	Quartz	127.5	15	irr	352	-7.4	10.98
2	Quartz	25.0	15	po	348	-7.2	10.73
3	Quartz	32.5	12	irr	332	-7.2	10.73
4	Quartz	5.0	10	eg	336	-7.1	10.61
5	Quartz	80.0	12	irr	357	-7.2	10.73
6	Quartz	15.0	17	po	355	-7.3	10.86
7	Quartz	12.5	12	po	342	-7.2	10.73
8	Quartz	35.0	20	po	353	-6.9	10.36
9	Quartz	7.5	12	po	341	-	-
10	Quartz	7.5	10	po	331	-	-
11	Quartz	22.5	17	irr	355	-7.0	10.49
12	Quartz	17.5	15	irr	344	-7.3	10.86
13	Quartz	5.0	13	po	356	-7.0	10.49
14	Quartz	37.5	15	irr	339	-7.2	10.73
15	Quartz	7.5	13	po	342	-	-
16	Quartz	17.5	15	irr	327	-6.8	10.24
17	Quartz	10.0	12	po	338	-	-
18	Quartz	22.5	15	irr	355	-7.1	10.61
19	Quartz	10.0	12	po	322	-7.2	10.73
20	Quartz	5.0	12	po	346	-	-

eg: 卵形 irr: 不規則形 po: 多角形 sq: 四角形 tr: 三角形 tu: 柱状 wg: 楔形



鉱物名 石英
 個数 20 個
 最大値 357 °C
 最小値 322 °C
 平均値 343.6 °C
 標準偏差 10.2

表II-7 孔心測定結果

M J C G - 1 [E, -60°, 400.0m]

(*磁針偏差: 2°04'09" E)

測定・ 計算地点 (m)	区間 長 (m)	測定結果		傾斜 (°)	垂直 距離 (m)	坑深 標準 (-mL)		孔心 方向 累計(m)		水 平 距離		離								
		磁 方位 (真方位)	E			区 間 (m)	-43.73	-87.46	-131.40	-176.15	-221.09	-266.22	-311.35	-356.48	区 間 (m)	累計(m)	N→S方向 区間(m)	累計(m)	E→W方向 区間(m)	累計(m)
50	50	N88°E	E	-60°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
100	50	N84°E	N86°E	-62°	43.73	-43.73	-43.73	24.23	24.23	24.23	-0.85	-0.85	-24.21	-24.21	-24.21	-24.21	-24.21	-24.21		
150	50	N81°E	N83°E	-60°	43.73	-87.46	-87.46	24.23	48.45	48.45	-2.32	-3.17	-24.11	-48.33	-48.33	-48.33	-48.33	-48.33		
200	50	N79°E	N81°E	-63°	43.94	-131.40	-131.40	23.83	72.28	72.28	-3.32	-6.48	-23.59	-71.92	-71.92	-71.92	-71.92	-71.92		
250	50	N78°E	N80°E	-64°	44.75	-176.15	-176.15	22.31	94.58	94.58	-3.68	-10.16	-22.00	-93.92	-93.92	-93.92	-93.92	-93.92		
300	50	N77°E	N79°E	-64°	44.94	-221.09	-221.09	21.92	116.50	116.50	-3.99	-14.16	-21.55	-115.47	-115.47	-115.47	-115.47	-115.47		
350	50	N77°E	N79°E	-65°	45.13	-266.22	-266.22	21.52	138.02	138.02	-4.11	-18.27	-21.13	-136.60	-136.60	-136.60	-136.60	-136.60		
400	50	N77°E	N79°E	-64°	45.13	-311.35	-311.35	21.52	159.55	159.55	-4.11	-22.37	-21.13	-157.72	-157.72	-157.72	-157.72	-157.72		
400	50	N76°E	N78°E	-65°	45.13	-356.48	-356.48	21.52	181.07	181.07	-4.29	-26.66	-21.09	-178.81	-178.81	-178.81	-178.81	-178.81		
計 画	400	N88°E	E	-60°	---	---	-346.41	---	200.00	---	---	0.00	---	---	---	---	---	200.00		

M J C G - 2 [N20E, -60°, 300.0m]

(*磁針偏差: 2°04'09" E)

測定・ 計算地点 (m)	区間 長 (m)	測定結果		傾斜 (°)	垂直 距離 (m)	坑深 標準 (-mL)		孔心 方向 累計(m)		水 平 距離		離						
		磁 方位 (真方位)	N20°E			区 間 (m)	-44.15	-89.46	-135.14	-181.17	-227.69	-274.67	区 間 (m)	累計(m)	N→S方向 区間(m)	累計(m)	E→W方向 区間(m)	累計(m)
50	50	N18°E	N20°E	-60°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
100	50	N14°E	N16°E	-64°	44.15	-44.15	-44.15	23.36	23.36	23.36	-22.27	-22.27	-7.24	-7.24	-7.24	-7.24	-7.24	
150	50	N11°E	N13°E	-66°	45.32	-89.46	-89.46	21.11	44.46	44.46	-20.45	-42.72	-5.29	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	
200	50	N08°E	N10°E	-66°	45.68	-135.14	-135.14	20.34	64.80	64.80	-19.93	-62.64	-4.05	-16.58	-16.58	-16.58	-16.58	
250	50	N04°E	N06°E	-68°	46.03	-181.17	-181.17	19.51	84.31	84.31	-19.33	-81.98	-2.72	-19.30	-19.30	-19.30	-19.30	
300	50	N01°E	N02°E	-69°	46.52	-227.69	-227.69	18.32	102.63	102.63	-18.28	-100.26	-1.28	-20.57	-20.57	-20.57	-20.57	
300	50	N05°W	N03°W	-71°	46.98	-274.67	-274.67	17.08	119.71	119.71	-17.09	-117.35	0.15	-20.42	-20.42	-20.42	-20.42	
計 画	300	N18°E	N20°E	-60°	---	---	-259.81	---	150.00	---	---	-140.95	---	---	---	---	---	-51.30

表 II-8 掘進工程表

ITEM	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
Repairing road		9	-----
Mobilization to La Guanaca		11-13	
Rig up MJCG-1 Drilling Tear down			3-4 4-----20 20-22
Rig up MJCG-2 Drilling Tear down		13-14 18-----2	-3

表Ⅱ-9 掘進実績表 (MJCG-1)

区分	工事期間		工事期間		作業工数	
	期	間	延日数	実働日数	休業日数	作業工数
設営	H09.12.03	~ H09.12.04	2日	2日	0日	8工
掘進	H09.12.04	~ H09.12.20	22	掘進	20	170工
				故障・事故	2	0
撤去	H09.12.20	~ H09.12.22	5	5	0	20工
合計	H09.12.03	~ H09.12.22	29	31	0	198工
掘進深度等						
計画深度	400.00 m	表	土	100m毎のコア採取率		
増掘長	0.00 m	コア長	390.58 m	深度 (m)	コア長 (m)	コア採取率 (%)
検尺深度	400.00 m	コア採取率	97.6 %	0.00 ~	94.60	92.7
作業時間						
作業項目	(hr.)	(%)		102.00 ~	230.15	96.0
掘進	188.5	35		230.15 ~	332.10	97.2
掘進外	283.5	53		332.10 ~	400.00	97.6
事故回復	0	0				
揚水運搬	57	11				
小計	529	100.0		延m/掘進期間		18.18 m/日
設営	35			延m/掘進期間実働日数		18.18 m/日
撤去	42			延m/実掘進日数		20.00 m/日
合計	606			純掘進工数/延m		0.43 工/日
ケーシングダバイク						
サイズ	挿入深度 (m)	B/A×100 (%)	回収率 (%)			
HW	102.00	25.50	100			
NW						
BW						

記事

A: 掘進長

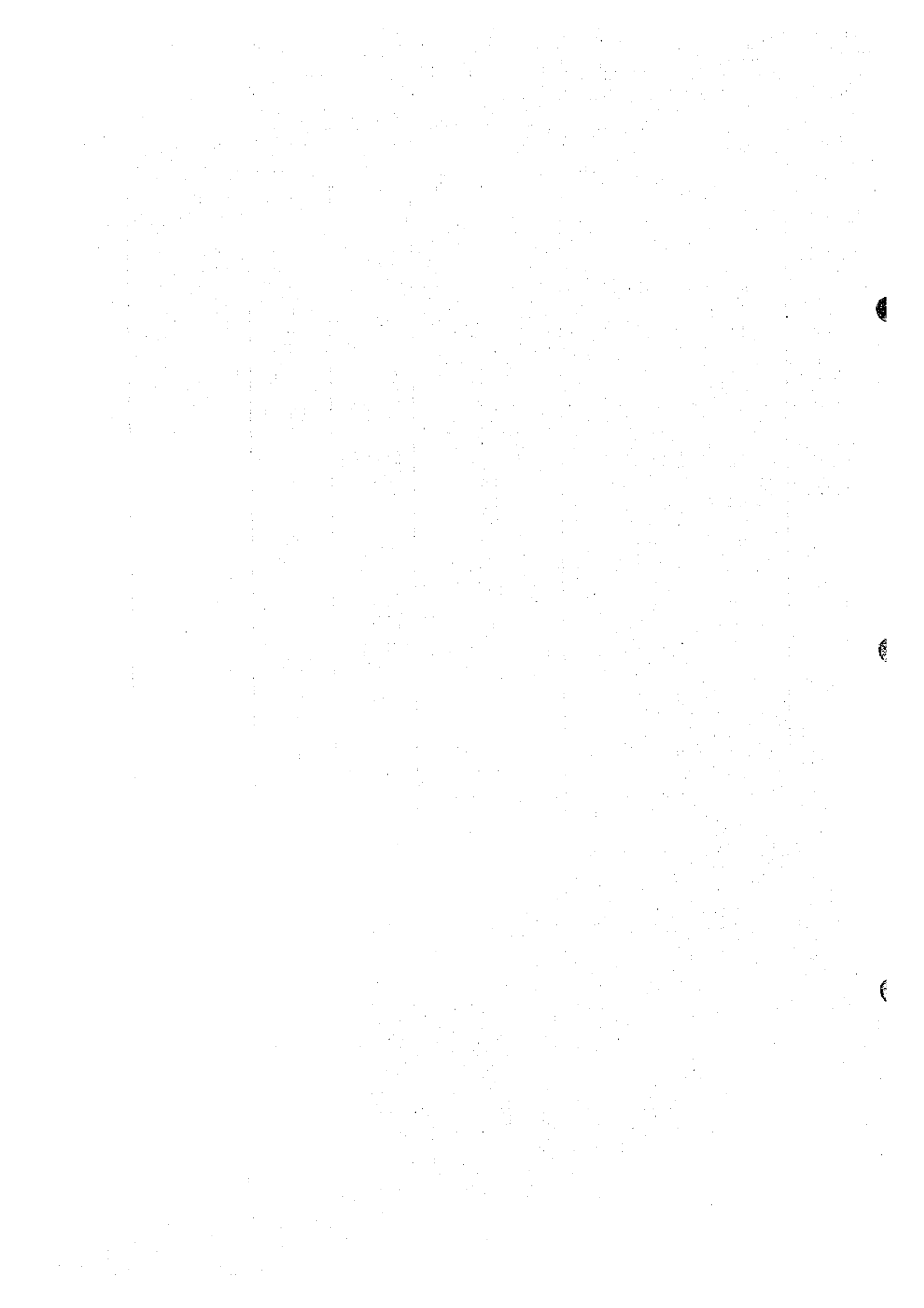
B: 挿入長

掘進実績表 (MJCG-2)

区分	工事期間		工事期間		作業工数	
	期	間	延日数	突働日数	休業日数	
設	H9.11.15	~ H9.11.17	3日	3日	0日	12工
掘	H09.11.18	~ H09.12.02	15	掘進	0	150工
				故障・事故	0	0工
撤	H09.12.02	~ H09.12.02	1	(1)	0	4工
合	H09.11.15	~ H09.12.02	18	18	0	166工
掘進深度等						
計画深度	300.00 m	表	土	度	コア長	コア採取率(%)
増掘長	300.20 m	コア	長	(m)	(m)	区間
検尺深度	300.20 m	コア採取率	94.66 %	0.00 ~	102.00	89.3
作業項目	(hr.)	(%)	(%)	102.00 ~	236.50	90.0
掘進	155	32.6	28.3	236.50 ~	300.20	95.9
掘進外	227.5	47.8	41.5			
事故回復	0	0.0	0.0			
揚水運搬	93	19.6	17.0			
小計	475.5	100.0	86.7	延m/掘進期間		20.00 m/日
設	52		9.5	延m/掘進期間突働日数		20.00 m/日
撤	21		3.8	延m/突掘進日数		20.00 m/日
合	548.5		100.0	純掘進工数/延m		0.50 工/日
ケーシングパイプ						
サイズ	挿入深度 (m)	B/A×100 (%)	回収率 (%)			
HW	102.00	34.00	100			
NW	48.40					
BW						
記 事 A: 掘進長 B: 挿入長						

表 II-10 使用機器一覧表, 消耗品及びその数量, ダイヤモンドビット使用状況表

ITEM	SPECIFICATION	QUANTITY		REMARK
		MJCG-1	MJCG-2	
Drilling Machine	CS3000	1	1	
Drilling rod HQ	3.05m	34	34	
Drilling rod NQ	3.05m	131	99	
Outer tube	HQ	1	1	
Inner tube	HQ			
Inner tube	NQ	1	1	
Inner tube	BQ			
Inner tube head	HQ	2	2	
Inner tube head	NQ			
Inner tube head	BQ			
Overshot	HQ	1	1	
Overshot	NQ			
Wireline rope	6mm	500	400	
Casing pipe (HW)	3.05m	34	34	
Casing pipe (NW)	3.05m			
Casing pipe (BW)	3.05m			
Core lifter case	HQ			
Core lifter case	NQ	5	5	
Core lifter case	BQ			
Bentonite		3100	2400	kg
Cement		550	350	kg
Light oil		5500	4100	l
Engine oil		90	70	l
Gear oil		30	20	l
Hydraulic oil		60	40	
Core box	3-4m	134	89	



JICA