

臺灣省各縣自治行政區域問題  
行政區域之變遷及其與交通運輸之關係

第 18 卷 第 2 期

中華民國 63 年 3 月

國立政治大學地理系  
臺灣省各縣自治行政區域問題

1974  
18  
208-229

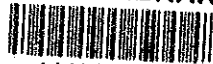


メキシコ合衆国テフピルコ地域  
資源開発協力基礎調査報告書

第 3 年 次

21655

JICA LIBRARY



1115329(3)

平成 6 年 3 月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団

国際協力事業団

26655

## は し が き

日本国政府はメキシコ合衆国政府の要請に応え、同国の中央部に位置するテフピルコ地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査・地化学探査・物理探査・ボーリング調査などの鉱床探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3年度を第1年次とする3年次にあたり、金属鉱業事業団は1名の調査団を編成して平成5年6月21日から9月21日まで現地に派遣した。

現地調査は、メキシコ合衆国政府関係機関、エネルギー鉱山国営企業省鉱物資源局（CRM：Consejo de Recursos Minerales, Secretaria de Energia, Minas e Industria Paraestatal）の協力を得て完了した。

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

おわりに、本調査の実施にあたってご協力いただいたメキシコ合衆国政府関係機関ならびに外務省、通商産業省、在メキシコ合衆国日本大使館及び関係各位に衷心より感謝の意を表する。

平成6年2月

国際協力事業団  
総裁 柳谷謙介

金属鉱業事業団  
理事長 石川 丘



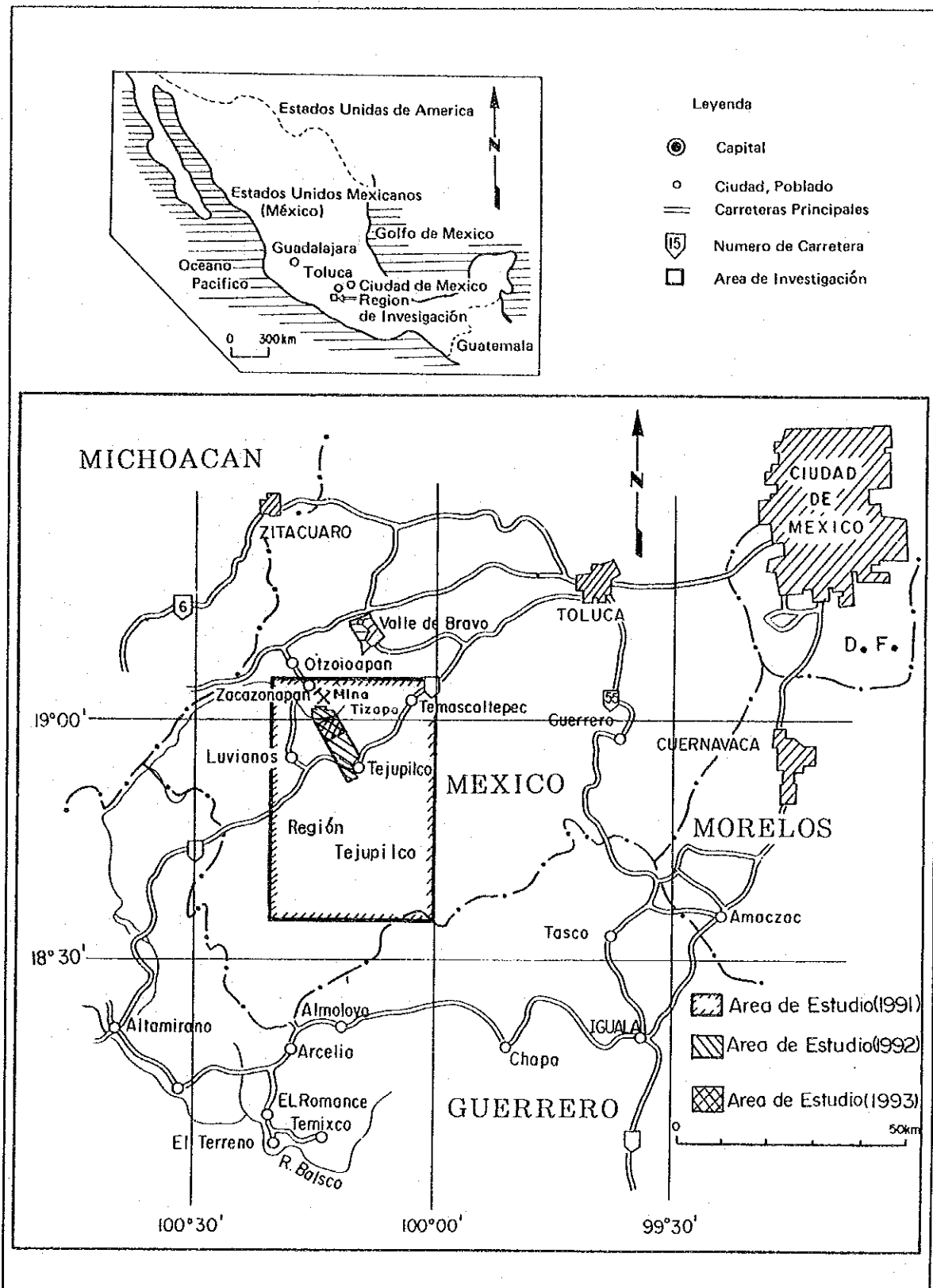


图 1-1-1 調查地域位置图





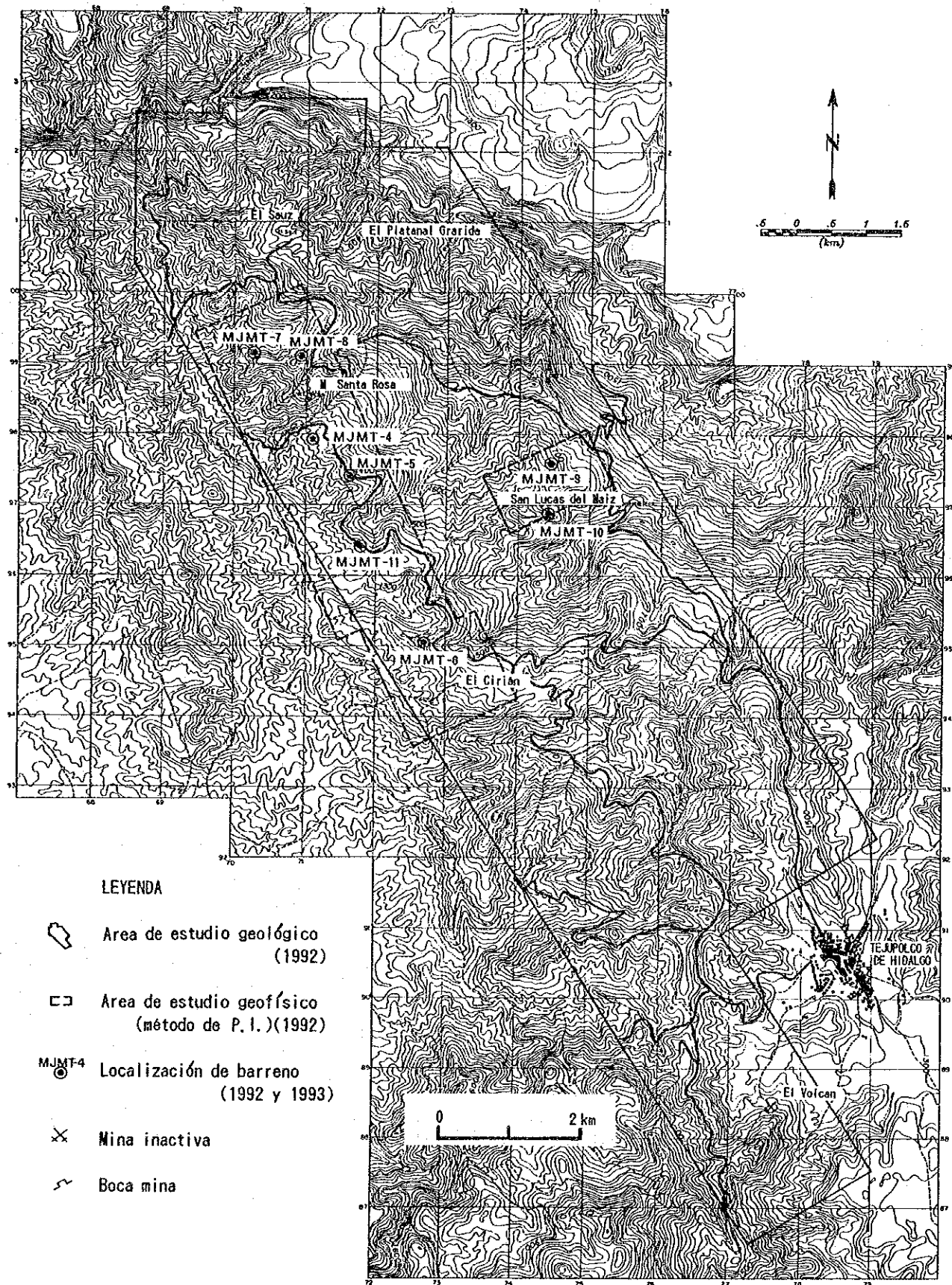


図 1-1-2 調査地域及びボーリング位置図



## 要 約

本調査は、メキシコ合衆国テフピルコ地域において資源開発協力基礎調査を行い、地質状況及び鉱床賦存状況を解明することにより、新鉱床を発見することを目的とした。

本調査は、平成3年度から3カ年計画で実施され、その最終年度の第3年次調査として、ボーリング調査を実施した。

各ボーリング位置は、昨年度までの地質調査、地化学探査及び物理探査（IP探査）などから塊状硫化物鉱床賦存のポテンシャルの高いサンタ・ロサ鉱床周辺及びサン・ルカス・デル・マイス鉱化帯付近に選定した。

本調査では、MJMT-7～MJMT-11の5本で計1,503.2 mの掘削を行い、地質構造を把握するとともに、各ボーリングとも少量の黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱、微量の黄銅鉱、閃亜鉛鉱などを含む鉱染帯を把握した。MJMT-8では最大幅7 cmの鉱石を捕捉したが、これ以外の大部分の鉱染帯は幅数mmで長さ2～3 cmのレンズ状～バンド状を呈する鉱石鉱物からなる。大部分の鉱石鉱物は黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱であり、黄銅鉱、閃亜鉛鉱などの含有量はいずれも少なく、Fe以外の含有量は低い。

本地区は、比較的広範囲に弱い鉱化作用が及んでいる地区と判断される。

以上の調査結果を踏まえ、将来の調査として次のことを提案する。

本プロジェクト地域には、塊状硫化物鉱床と鉱脈型鉱床が分布し、鉱床の経済性や規模を考慮して、塊状硫化物鉱床の探査を優先して行った。さらに、ボーリング調査を行うことによって塊状硫化物鉱床を把握する可能性はあるが、鉱化帯にまとまりがなく、広がっていることなどからティサバ鉱床規模の品位と鉱量を有する鉱床把握の可能性は少ないと判断される。

一方、鉱脈型鉱床はベレン～ナランホ鉱床周辺、サンタ・ロサリア鉱床周辺、エル・マラカテ鉱床周辺の順に探鉱活動の優先順位をあげることができる。これらの地区に対して土壌及び岩石地化学探査により鉱化作用の範囲や連続性を把握し、鉱化帯延長部及び下部延長部についてボーリング調査により鉱化帯地下深部までの連続性を把握することが望ましい。



# 目 次

はしがき	1
位置図	1
要 約	1
第 I 部 総 論	1
第 1 章 序 論	1
1-1 調査の経緯及び目的	1
1-2 第 2 年次調査の結論と提言	1
1-2-1 第 2 年次調査の結論	1
1-2-2 第 3 年次調査への提言	3
1-3 第 3 年次調査の概要	4
1-3-1 調査地域	4
1-3-2 調査目的及び調査方法	4
1-3-3 調査団の編成	4
1-3-4 調査期間	5
第 2 章 調査地域の地理	6
2-1 位置及び交通	6
2-2 地形及び水系	6
2-3 気候及び植生	7
第 3 章 一般地質	8
3-1 調査地域周辺の地質	8
3-2 調査地域の鉱床及び鉱化帯	8
第 4 章 調査結果の総合検討	14
4-1 地質構造、鉱化作用の特性と鉱化規制	14
4-2 鉱床賦存のポテンシャル	14
第 5 章 結論及び提言	15
5-1 結 論	15
5-2 将来への提言	16
第 II 部 各 論	19
第 1 章 ボーリング調査	19
1-1 調査方法	19
1-1-1 調査概要	19
1-1-2 工法及び使用機材	19
1-1-3 ボーリング作業	19
1-1-4 掘進状況	27
1-2 調査結果	29

1-2-1	地質・鉱化・変質	29
1-2-2	コアによる地化学探査	48
1-2-3	コアによる岩石物性試験	49
1-3	考察	51
第Ⅲ部	結論及び提言	55
第1章	結論	55
第2章	将来への提言	57
参考文献		58
付録		

添付図表類

図Ⅰ-1-1	調査地域位置図	巻頭
図Ⅰ-1-2	調査地域及びボーリング位置図	巻頭
図Ⅰ-3-1	調査地域地質概要図	9
図Ⅰ-3-2	地質模式層序図	11
図Ⅱ-1-1	ボーリング位置図	20
図Ⅱ-1-2	総合解析結果図(1992)	21
図Ⅱ-1-3	ボーリング柱状図	巻末
図Ⅱ-1-4	地質断面図(MJMT-7、MJMT-8)	30
図Ⅱ-1-5	地質断面図(MJMT-9)	31
図Ⅱ-1-6	地質断面図(MJMT-10)	32
図Ⅱ-1-7	地質断面図(MJMT-11)	33
図Ⅱ-1-8	比抵抗・分極率図	51
表Ⅰ-1-1	調査数量一覧表	5
表Ⅰ-3-1	層序対比表	12
表Ⅱ-1-1	使用機器一覧表	23
表Ⅱ-1-2	使用消耗品一覧表	24
表Ⅱ-1-3	ダイヤモンドビット・リーマー使用状況一覧表	25
表Ⅱ-1-4	ボーリング工事工程表	28
表Ⅱ-1-5	掘進実績表(MJMT-7)	巻末
表Ⅱ-1-6	掘進実績表(MJMT-8)	巻末
表Ⅱ-1-7	掘進実績表(MJMT-9)	巻末
表Ⅱ-1-8	掘進実績表(MJMT-10)	巻末
表Ⅱ-1-9	掘進実績表(MJMT-11)	巻末
表Ⅱ-1-10	岩石薄片鑑定結果一覧表	34
表Ⅱ-1-11	鉱石研磨片鑑定結果一覧表	35
表Ⅱ-1-12	鉱石分析結果一覧表	36
表Ⅱ-1-13	X線回折結果一覧表	38
表Ⅱ-1-14	地化学探査分析結果一覧表	巻末
表Ⅱ-1-15	比抵抗・分極率試験結果一覧表	50

写真

顕微鏡写真





# 第 I 部 総論



# 第 I 部 総論

## 第 1 章 序 論

### 1-1 調査の経緯及び目的

テフピルコ (Tejupilco) 地域は調査地域位置図に示すとおり、メキシコ合衆国のやや中央部に位置し、塊状硫化物鉱床の賦存可能性が高く、鉱物資源局 (Consejo de Recursos Mimerales、以下CRM) による探鉱作業が精力的に進められている地域である。特に、同地域内のティサパ (Tizapa) 地区では経済性の高い層状硫化物鉱床 (1987年から1991年資源開発協力基礎調査アルセリア (Arcelia) 地域) が捕捉されている。従って、メキシコ政府は当地域の資源開発協力基礎調査を日本国政府に要請してきた。日本国政府はこの要請に応じて、当地域において地質状況及び鉱床賦存状況を解明することにより、新鉱床を発見すること及び相手国機関に対し技術移転を図ることを目的として調査を実施した。

### 1-2 第 2 年次調査の結論及び提言

#### 1-2-1 第 2 年次調査の結論

第 2 年次は、地質調査、物理探査及びボーリング調査を行った。各調査結果は次のとおりである。

- ① 地質調査結果、本調査地域は東側地域外に推定されているNW-SE方向のテフピルコ背斜軸の西翼部に相当し、地層はNW-SEの走向を示し、西に向かって順次新しい地層が重なる。地域内には、下位より二疊系～白亜系の変成岩であるタスコ (Taxco) 片岩類及び石灰質層群、第三系のティルサポトラ (Tilzapotla) 流紋岩及び第四系がみられ、主に調査地西側に石灰質層群、東側にタスコ片岩類が分布する。石灰質層群は主に石灰質粘板岩～千枚岩、石灰質砂岩からなり、変成度は弱い。タスコ片岩類は主に泥質堆積物からなる泥質片岩と火山岩起源の緑色片岩及び酸性片岩からなる。主な鉱床はサンタ・ロサ (Santa Rosa) 鉱床などの塊状硫化物鉱床であり、黒鉱鉱床と同様に層準に規制されている。鉱床層準はティサパ鉱床、サンタ・ロサ鉱床などから、広義の意味では、タスコ片岩類と石灰質層群の境界部付近の一層準であるが、狭義の意味では、ティサパ鉱床の例から判断すると、主な鉱体は境界を挟んで少なくとも 3 層存在し、そのうち重要なものは石灰質層群の石灰質千枚岩とタスコ片岩類の緑色片岩との境界部に胚胎するものとその下位の緑色片岩類中に胚胎するものである。サンタ・ロサ鉱床は前者のものであり、この鉱床層準は調査地北部のエル・サウス (El Sauz) 付近からサンタ・ロサをとおり、さらに調査地南端まで連続することが明らかとなった。さらに、これらの層準より下位にあたるエル・プラタナル・グランデ (El Platanal Grande) 及びサン・ルカス・デル・マイス (San Lucas del Maíz) でも鉱徴地を確認することができた。これらの鉱徴地も塊状硫化物鉱床の存在を示唆している可能性もある。鉱床下盤には火山岩起源と考えられる緑色片岩及び酸性片岩が分布し、その活動と鉱化作用は密接な関係を有していると考えられる。

本地域に分布する火山岩起源の変成岩のうち、緑色片岩の原岩は顕微鏡鑑定結果などから主に中性～塩基性の火砕岩～溶岩であり、酸性片岩の原岩は流紋岩質溶岩及び貫入岩と推定される。一般に、黒鉱型硫化物鉱床に関係した火成活動はバイモーダルなものが考えられているが、本地域においても同様な火成活動が認められる。ただし、日本の黒鉱では酸性の火成活動が優勢であるが、本地域では中性～塩基性のものが優勢であると考えられる。鉱化作用に伴う顕著な変質作用は、鉱床周辺でも狭い範囲に限られている。鉱石は主として黄鉄鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱からなり、黄銅鉱を伴うものであり、Au、Ag値の相関が良い。

地質調査と並行して行った地化学探査では、Ba、Mn、Ag、Cu、Pb、As、Zn、S、Na及びKの10成分について1,315試料の分析を行った。鉱化作用を直接示すと考えられるAg、Cu、Pb、Zn、As及びS元素のうち、SとZnに顕著な高異常値集団が存在する。Sの高異常値帯は地表調査で確認された変質・鉱微帯とよく一致している。Znは全域に分散する傾向がみられ、Znだけからは有望地を特定することが困難である。K、Ba、Mn、Na元素のうち、泥質片岩では一般にK及びBaに富み、Mnに乏しく、緑色片岩ではNa、Mnに富み、Kに乏しい傾向にある。本地域では、緑色片岩及び石灰質層群におけるMnの低異常値集団が顕著である。Mnは塊状硫化物鉱床の生成に伴い溶脱される可能性のある元素であり、サンタ・ロサ鉱床付近ではMnの低異常値がまとまっている。よって、Mnの低異常値帯は鉱化作用に伴うハローの一部と考えられる。Mnの低異常値帯はサンタ・ロサ鉱床付近以外に、その北部、MJMT-5からエル・シリアン(El Cirian)にかけて分布しているほか、調査地区南部のテフピルコ西方においても分布している。ただし、テフピルコ西方の低異常値帯はSなどの分布状況及び地表の地質調査結果から、鉱化作用との関連は低いと考えられる。また、S、Cu、Pb、Zn、Mn、Ba及びAgの7元素を用いた主成分分析の結果では、サンタ・ロサ鉱床周辺、MJMT-5南方、エル・シリアン東方、サン・ルカス・デル・マイス、エル・プラタナル・グランデなどに異常帯が抽出された。これらのうち、エル・プラタナル・グランデ及びエル・シリアン東方の異常帯はMnの溶脱がないことなどから塊状硫化物鉱床胚胎のポテンシャルは低い、それ以外の地区はMnの溶脱があり、地表の地質調査結果などと総合すると鉱床胚胎のポテンシャルの高い地区と判断される。

- ② 物理探査は、地質調査及び地化学探査結果で鉱微地及び異常帯が検出され、塊状硫化物鉱床胚胎のポテンシャルの高いサンタ・ロサ鉱床北からMJMT-6にいたる地区及びサン・ルカス・デル・マイス地区においてIP法で行った。その結果、サンタ・ロサ鉱床周辺でIP異常帯が検出され、これは鉱化変質帯を示していると考えられる。同様に、MJMT-5南、MJMT-6北及びサン・ルカス・デル・マイス地区でIP異常帯が検出され、これらの地区のモデル計算結果などからも地下深部に鉱床胚胎が期待できる。
- ③ ボーリング調査は、3本で総掘進長1,106.70m行った。MJMT-4及びMJMT-5は、サンタ・ロサ鉱床の南東方向への連続性、地質構造の把握及び地表で観察された鉱化帯の把握の

ために、また、MJMT-6は昨年度の地質調査で確認されたエル・シリアン鉱化帯の連続性及び地質構造把握のために実施した。MJMT-4及びMJMT-5では石灰質層群の千枚岩、タスコ片岩類の緑色片岩、泥質片岩、酸性片岩などを把握した。黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱の鉱染帯やバンドがみられたほか、微量の閃亜鉛鉱及び黄銅鉱も含有していることや緑色片岩の一部が変質作用を受けて灰色を呈するほか、珪化も認められることなどから鉱床層準を捕捉したと判断されるが、鉱化作用は弱く鉱床把握には至らなかった。MJMT-6では160.90mまで石灰質層群の石灰質千枚岩が分布し、それ以深はタスコ片岩類に対比されるが、緑色片岩の分布が地表と比べると少ない。これは褶曲作用により地層が急傾斜あるいは逆転しているためで、地表に広く分布している緑色片岩はさらに深部に分布するものと考えられる。地化学探査結果では、MJMT-6はSが全体的に高いだけでなく、200～240m付近はAg、Cu、Pb、Znなどの直接鉱化作用を示す元素も高い異常値を示し、地表の地化学探査結果でも、本孔付近に主成分分析結果の異常帯が分布し、塊状硫化物鉱床胚胎のポテンシャルが高い地区と判断できる。

#### 1-2-2 第3年次調査への提言

第3年次調査への提言を以下に述べる。また、それらの有望地区を図Ⅲ-2-1に示す。本年次の岩石の地化学探査及びIP法による電気探査の結果、サンタ・ロサ鉱床周辺では異常帯が検出された。この異常帯は鉱化変質帯を示していると考えられ、同様な異常帯がサンタ・ロサ鉱床北、MJMT-5南、MJMT-6北、サン・ルカス・デル・マイスなどに検出されており、潜頭性の鉱床賦存の可能性が高い。よって、次の地区においてボーリング調査で確認する必要がある。また、そのボーリング調査の結果、有望な鉱徴帯を捕捉した場合はその鉱徴帯の連続性や広がり把握のためにボアホールIPを実施することが望ましい。

- ・ サンタ・ロサ鉱床北では、Mnの溶脱、IP異常及び地表に黄鉄鉱の鉱染帯が分布することから潜頭性の塊状硫化物鉱床胚胎のポテンシャルの高い地区と考えられる。
- ・ MJMT-5からMJMT-6にかけての地区では、Mnの溶脱、Sの高異常帯、IP異常などが分布する。これらのことから、潜頭性の塊状硫化物鉱床胚胎のポテンシャルの高い地区と判断される。
- ・ サン・ルカス・デル・マイス地区では、地表での鉱化帯の分布、地化学探査の主成分分析による異常帯、S元素による異常帯の分布、IP異常、Mnの溶脱などが集中しており、潜頭性鉱床が期待される。ただし、ボーリング基地などの確保が困難な地区である。
- ・ サンタ・ロサ鉱床周辺は、地化学探査においてMnの溶脱による異常、主成分分析による異常帯、物理探査におけるIP異常などが重複し、塊状硫化物鉱床賦存のポテンシャルが高い地区であるが、ペニョーレス社による鉱区が現存している地区にあたり、ボーリング調査を実施することは困難である。

### 1-3 第3年次調査の概要

#### 1-3-1 調査地域

塊状硫化物鉱床であるティサパ鉱床と同種の鉱床の賦存可能性の高い地区としてサンタ・ロサ鉱床～テフピルコにかけての地区(66 km<sup>2</sup>)を第2年次として調査した結果、サンタ・ロサ鉱床周辺とサン・ルカス・デル・マイス(San Lucas del Maíz)地区を鉱床賦存の可能性の高い地区として抽出した(図1-1-2)。

#### 1-3-2 調査目的及び調査方法

第3年次調査としてボーリング調査を実施した。

本調査により、鉱床胚胎が期待されるサンタ・ロサ鉱床付近からエル・シリアン鉱化帯及びサン・ルカス・デル・マイス鉱化帯の地下深部への連続性を把握するとともに、Pb・Zn・Ag・Auの胚胎状況及び品位を明らかにすることを目的とした。

なお、作業の内容は、表1-1-1に示すとおりである。

#### 1-3-3 調査団の編成

本プロジェクト推進のための調査計画、協定締結の折衝及び現地調査に参加した調査団員は次のとおりである。

#### 調査計画及び折衝

##### 日本側

伊藤 正

金属鉱業事業団メキシコシティ海外調査員

小島 和浩

金属鉱業事業団メキシコシティ海外調査員

##### メキシコ側

Carlos G. Rivera y Villasana

鉱物資源局

Jose Luis Edgar Rodoriguez Medina

鉱物資源局

Raul Maldonado Ramirez

鉱物資源局

#### 現地調査

##### 日本側

増渕 和芳

統括・技術責任者 同和工営株式会社

##### メキシコ側

Jose Antonio Herrera Maguey

統括 鉱物資源局

Justino Escamilla Orta

測量 鉱物資源局

#### 現地指導監督

辻本 崇史

金属鉱業事業団海外部計画課

表 1-1-1 調査数量一覧表

調査方法	調査数量等	分析項目及び成分	数量
ボーリング調査	ボーリング5本 総掘進長 1,500 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 岩石薄片</li> <li>・ 鉱石研磨片</li> <li>・ 分析</li> <li>    鉱石(Cu, Pb, Zn, Ag, Au, Fe)</li> <li>    地化学探査試料(Ba, Mn, Ag, Cu, Pb, As, Zn, S, Na, K)</li> <li>・ X線回折</li> <li>・ 比抵抗・IP測定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>22件</li> <li>23枚</li> <li>64件</li> <li>112件</li> <li>22件</li> <li>43件</li> </ul>

ボーリング調査

孔名	計 画		実 績	
	掘進長	傾斜	掘進長	傾斜
MJMT-7	400 m	-90°	400.0 m	-90°
MJMT-8	250 m	-90°	250.2 m	-90°
MJMT-9	400 m	-90°	400.0 m	-90°
MJMT-10	230 m	-90°	232.7 m	-90°
MJMT-11	220 m	-90°	220.3 m	-90°

1-3-4 調査期間

現地調査は下記の工程で実施された。

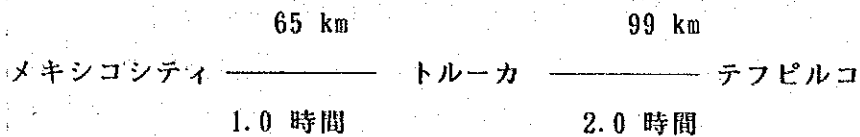
ボーリング調査：1993年 6月21日～ 9月21日

## 第2章 調査地域の地理

### 2-1 位置及び交通

本地域は、メキシコ合衆国中央部のメキシコ (México) 州の南西部に位置し、首都メキシコシティ (Ciudad de México) から南西方の直距離約100 kmのテフピルコ市街地を南東限とし、北西方のエル・サウス (El Sauz) にかけての範囲である。調査地域の大部分はテフピルコ市に属する。

本年次は、調査のベースキャンプをテフピルコ市街地に置いた。首都メキシコシティからの交通手段、距離及び所要時間は次のとおりである。



メキシコシティからトルーカ (Toluca) までは高速道路があり、さらに調査地までは山岳部を通る国道がある。カーブは多いが、メキシコシティ～テフピルコ間は舗装されており、道路事情は良好で、乾期、雨期を問わず通行可能である。メキシコシティ～トルーカ及びトルーカ～テフピルコ間はバスが頻繁にある。メキシコシティ～テフピルコ間の直通バスも1時間間隔であり、所要時間は約5時間を要する。乗用車で高速道を利用した場合は約3時間でメキシコシティからテフピルコに至る。

### 2-2 地形及び水系

調査地域は、メキシコ合衆国中央部で東西方向に発達する新期火山帯 (Trans-Mexican Volcanic Belt) の標高約1,300~1,900mの山岳地帯に位置する。特に、北東部で高く、南西部で低くなる傾向にある。

地形は地質を明瞭に反映し、全体的には壮年期の開析が進んだ複雑な山脈である。調査地北部ではテマスカルテペック川 (Rio Temascaltepec) が西流し、付近の地形を侵食し急峻な溪谷地形を呈している。また、西南部は石灰質層群が分布し、比較的なだらかな地形を形成している。

主な水系は、地区北部で西流するテマスカルテペック川であり、この支流が調査地域の大部分の水系をなしている。テマスカルテペック川本流では、急峻な溪谷地形を呈しているために流れが急であり、特に、雨期には橋以外では川を渡ることが困難である。この他の水系としては南東部で南流するテフピルコ川が小規模に分布するだけである。これらの河川の支流は樹枝状水系を呈する。



### 2-3 気候及び植生

調査地域の気候は亜湿润温帯性である。しかし、全体的には高地の山岳地帯に位置するため、気候は温暖で典型的な夏季降雨・冬季乾燥型である。調査地区南東部のテフピルコの年間総雨量は約1,000mmを越え、平均気温は22℃以上である。雨期は6月から9月であり、この間の月平均降水量は240~250mmである。このうち6月は降水量が最も多く260~270mmである。乾期は10月から5月であり、ほとんど降雨がない。特に、2月~3月は月平均5mm程度である。最高気温は4月の35~37℃、最低気温は1月の2℃前後である。

植生は気候と地形の変化同様に多種多様な種類がみられる。特に、標高差により植生が異なっており、1,600m以上の地区では、松、クルミ、ギンモクセイ、ヤナギ、クワなどが生えている。また、1,600m以下の地区には、オレンジ、アボガド、パパイヤなどの樹木のほか、バナナ、ヘチマ、クロイチゴ、ハナシノブ、ノパルサボテンなどの草木が生えている。動物は当地区で最も一般的なものとして、コヨーテ、キツネ、リス、ヤマネコ、アルマジロ、兎、掘りネズミなどがみられる。また、鳥類では、イヌワシ、ヒゲワシ、ヒメコンドル、フクロウ、カササギ、ハト、キツツキ、スズメ、ツグミ、キジ、サギ、ウズラ、クイナ、ツバメなどが生息している。これらの他にサソリやタランチュラのような色々な種類の昆虫やクモ類もみられる。サソリは野外の大きな石の下によく生息しているほか、テフピルコの町中の家々の中にもよく侵入してくるので注意を要する。

### 第3章 一般地質

#### 3-1 調査地域周辺の地質

テフピルコ地域の地質概要図を図1-3-1、地質模式層序図を図1-3-2、層序対比表を表1-3-1に示す。

本地域では二畳系～白亜系の変成岩類（タスコ片岩類）が地域中軸部に分布し、これを取り囲むように石灰質層群の堆積岩類、第三系の堆積岩類及び火山岩類（バルサス層、ティルサポトラ流紋岩類）、貫入岩類（花崗岩類、岩脈・岩床）が分布している。これらを覆って新期火山帯の第四系火山岩類が分布する。

二畳系～白亜系のタスコ片岩類は、泥質片岩、砂質片岩及び堆積岩～火山岩起源の緑色片岩、酸性片岩から構成され、石灰質層群の堆積岩類に整合に覆われる。変成度は初生鉱物の一部が顕微鏡下で観察されることから中～低度である。石灰質層群は石灰質千枚岩、緑色火山岩、石灰質砂岩、粘板岩からなる。上位のものほど変成度は低くなる。

第三系の堆積岩類（バルサス層、ティルサポトラ流紋岩類）は陸成の礫岩・砂岩・シルト岩からなり、火山岩類は流紋岩、安山岩質玄武岩などからなる。

第四系は玄武岩～安山岩溶岩、噴石丘、沖積層などからなる。

貫入岩類は花崗岩類、石英安山岩、玄武岩などからなる。

地質構造として、二畳系～白亜系の変成岩類は、走向がNNW～SSEで、傾斜はWまたはEを示し、同方向の葉状構造を伴う。この方向は本地区の基本的な構造方向を示し、変成作用はコルディレラ造山運動によって生じたものである。白亜系はコニャック期末期に重力的な構造運動を被り、非対象褶曲を生じるとともに、本地域の中軸部が相対的に上昇した。褶曲軸の方向はN-S方向を示す。その後、新第三紀中新世には地区西方の沈降に伴い、多数の断層が発達した。主要断層の方向はNW-SE、N-S、E-Wであり、この弱線を通して、第三系の火山岩類・貫入岩類が噴出・貫入した。

二畳系～白亜系のタスコ片岩類の走向はNNW-SSEで、傾斜はWまたはEを示し、最大20kmの幅で南方に100 km以上連続して分布し、その上部にはティサパ鉱床、サンタ・ロサ鉱床などの塊状硫化物鉱床が胚胎している。よって、本地域はこの型の鉱床胚胎の場として高いポテンシャルを持つものと考えられる。また、第三系のデイサイト～流紋岩中に関係した多くの鉱脈型鉱床が分布しているが、それらの鉱化作用の特性や鉱化規制などについてもまだ十分解明されていない。しかし、エル・マラカテ(El Malacate)鉱山のように近年まで採掘が行われた鉱山をはじめ多数の鉱山が分布していることなどから、本地域は鉱脈型鉱床胚胎の場としてもポテンシャルの高い地域であると考えられる。

#### 3-2 調査地域の鉱床・鉱化帯

本年次の地域には、塊状硫化物型鉱床のサンタ・ロサ鉱床などがある。

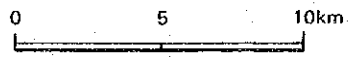
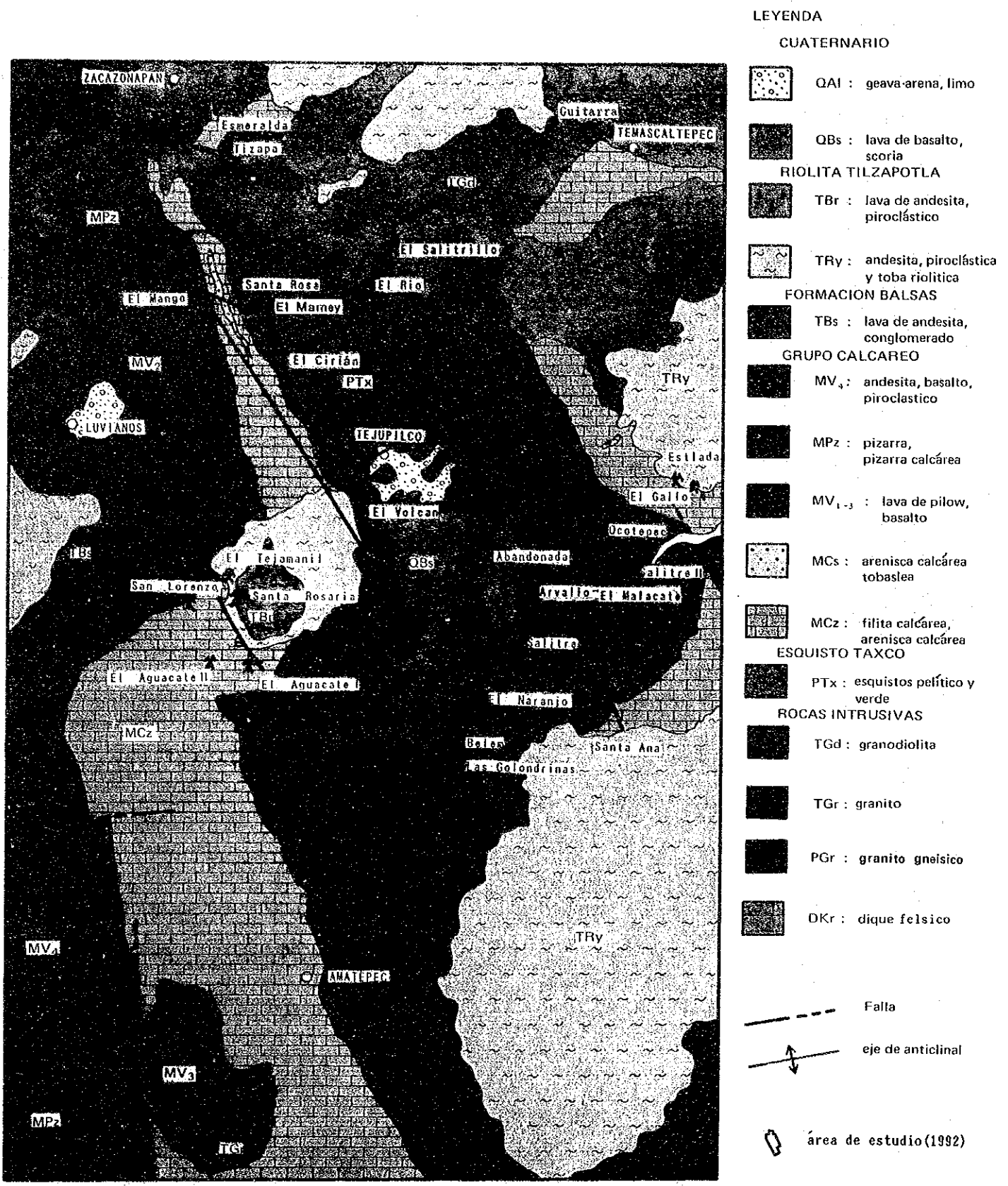


图 I - 3 - 1 调查地域地质概要图

LEYENDA

CUATERNARIO

OAL : geava-arena, limo

OBs : lava de basalto, scoria

RIOLITA TLZAPOTLA

TBr : lava de andesita, piroclástico

TRy : andesita, piroclástica y toba riolítica

FORMACION BALSAS

TBs : lava de andesita, conglomerado

GRUPO CAI CARLO

MV<sub>1</sub> : andesita, basalto, piroclástico

MPz : pizarra, pizarra calcárea

MV<sub>2</sub> : lava de pilow, basalto

MCS : arenisca calcárea tobaslea

MCz : filita calcárea, arenisca calcárea

ESQUISTO TAXCO

PTx : esquistos pelítico y verde

BÓCAS INTRUSIVAS

TGd : granodiotita

TG<sub>1</sub> : granito

PG<sub>1</sub> : granito gneisico

DKr : dique felsico

Falla

eje de anticlinal

área de estudio(1992)

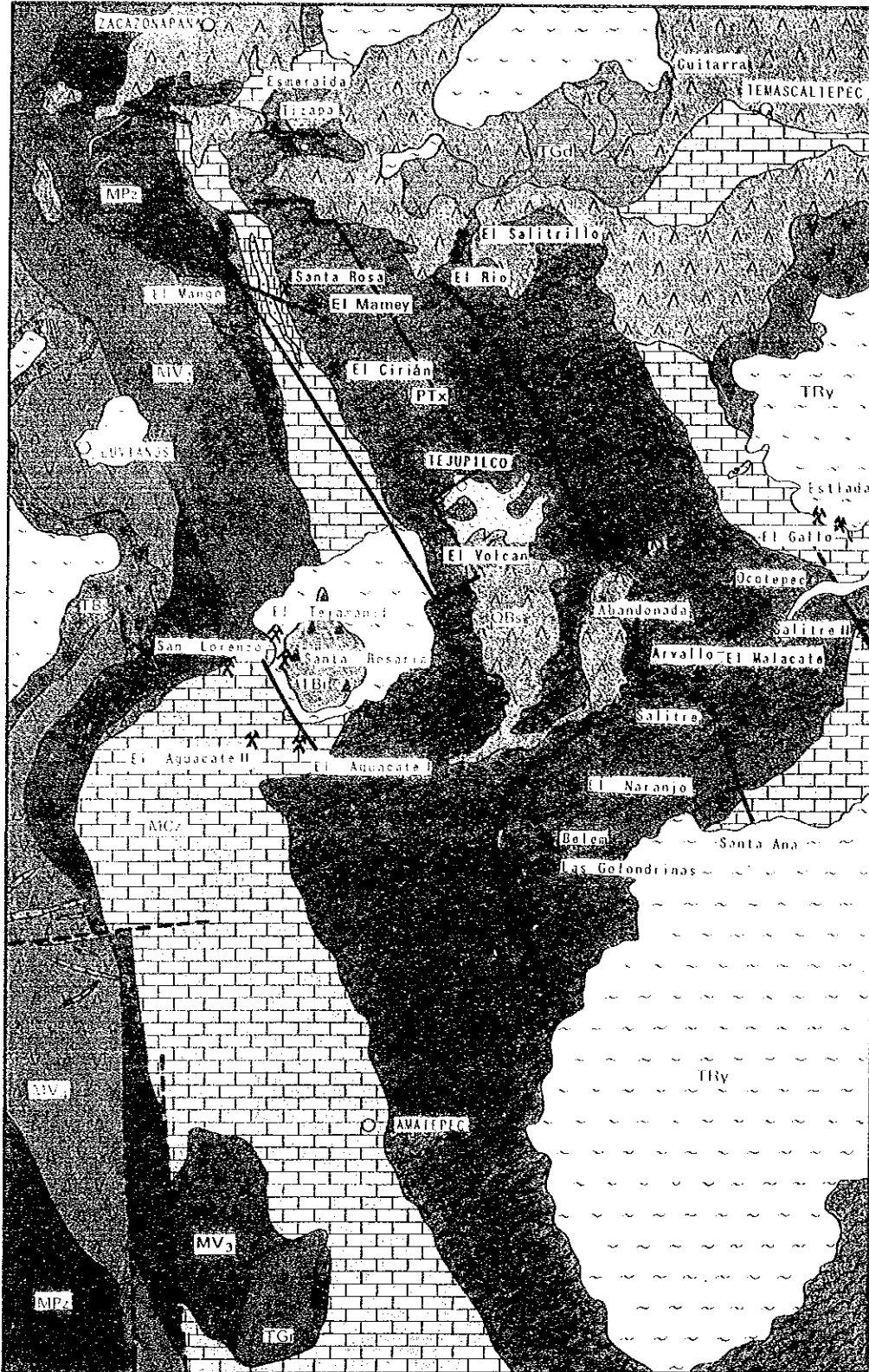




图 1-3-1 調查地域地質概要图



Edad	Unidad	Columna Litológica	Descripción Geológica	Magmatismo	Mineralización
Cuaternario	Deposito de Talud Aluvión	QTb	grava, arena, limo	BS ~ Ad	
	Basalto	QBs	lava basáltica		
Terciario	Riolita	TBa	lava y brecha andesítica		
	Tilzapotla	TRy	riolita piroclástica		
Mesozoico	Grupo Calcáreo	MV1	rocaverte volcánica (lava almohadillada)		
		MCz	filita calcárea		
		MCS	arenisca calcárea		
		MCS	MCS		
		MCS	MCS		
Paleozoico	Esquisto Tasco	ERY	esquisto calcáreo		horizonte de mina santa Rosa
		EP	esquisto verde		
		EV	esquisto ácido		San Lucas del Maiz
		EV	esquisto pelítico		
		EV	esquisto verde		
		EV	esquisto ácido		
		EV	esquisto pelítico		El Platanal Grande

LEYENDA

-  : Sulfuro Masivo
-  : Diseminación de Pirita

BS ~ Ad : Basalto ~ Andesita

Dc ~ Ry : Dacita ~ Riolita

图 1-3-2 地質模式層序圖

表 1-3-1 雁序对比表

EDAD	REGION TEJUPLCO	HOJA TEJUPLCO	HOJA TAXCO
CUATERNARIO	ALUVION	ALUVION	ALUVION
	BASALTO	BASALTO	BASALTO
TERCIARIO		FORMACION ZIMACANTEPEL	FORMACION CHONTALCOATLAN
		ANDESITA BASALTICA	ANDESITA ZEMPOALA
		TOBA Y LAHAR	FORMACION TEPOZTLAN
		RIOLITA TILZAPOTLA	RIOLITA TILZAPOTLA
MESOZOIC	FORMACION BALSAS	FORMACION BALSAS	FORMACION BALSAS
		FORMACION ARCELIA	FORMACION TETELINGO
		FORMACION XOCHIPALA	FORMACION MEXCALA
		FORMACION AMATEPEC	FORMACION CUATULA
	GRUPO COLCAREO	FORMACION AMATEPEC	FORMACION MORELOS
		FORMACION ACUITLAPAN	ANHIDRITA HUITZUCO
PALEOZOICO	ESQUISTO TAXCO	ROCAVERDE TAXCO VIEJO	FORMACION ACUITLAPAN
		ESQUISTO TAXCO	ROCAVERDE TAXCO VIEJO
		ESQUISTO TAXCO	ESQUISTO TAXCO

サンタ・ロサ鉱床は、テフピルコの北西約10kmに位置し、水平坑道約45mのほかに斜坑が数10mあり、入坑可能である。現在坑口はレベルが異なる2箇所があり、これらは坑内で連結している。ボーリング探鉱を40数本以上行ったようであり、ボーリング基地及び搬入道路跡が認められる。鉱石は堆積構造が明らかであり、閃亜鉛鉱、方鉛鉱を主とする黒鉱質鉱石と黄鉄鉱を主とする珪質鉱石からなる。

これらの既知鉱床以外にサン・ルカス・デル・マイス鉱徴地、エル・マメイ (El Mamey)、エル・シリアン (El Cirián) 鉱徴地などが認められる。

サン・ルカス・デル・マイス鉱徴地はサン・ルカス・デル・マイス集落西方の沢で、黄鉄鉱、閃亜鉛鉱、黄銅鉱などの鉱染帯が認められ、地化学探査及び物理探査でも異常帯を検出している。エル・マメイ鉱徴地はロス・メルコレス (Los Melchores) 集落東方の沢に露出する石英脈を主としたもので、硫化物は肉眼的には認められない。エル・シリアン鉱徴地はエル・シリアン集落西方の道路沿いにみられ、肉眼的に珪化及び黄鉄鉱鉱染が認められ、鉱石の顕微鏡観察結果では、黄鉄鉱のほかに微量の閃亜鉛鉱が認められた。



## 第4章 調査結果の総合検討

### 4-1 地質構造、鉍化作用の特性と鉍化規制

本プロジェクト地域は、メキシコ中央部をWNW-ESE方向に横切る新期火山帯の中にあり、中新世以降活発な火山活動が続いている。これらの火山岩類に覆われて、本年度の調査地域には中生代以前に形成された海成層を起源とする変成岩～弱変成岩が広く分布する。これらの変成岩類は新期火山帯の方向と異なりNNW-SSE方向の分布を示す。本年度調査地域の地層の大局的なトレンドはNW-SE方向を示し、西側に向かって順次新しい地層が重なる。しかし、変成岩類にはクレニユレーション劈開と小褶曲構造が強く発達し、部分的には低角度の断層などによりブロック化することもある。また、大部分の変成岩類は泥質堆積物で構成されるが、部分的には火山岩起源の変成岩が卓越し、ティサパ鉍床、サンタ・ロサ鉍床で代表される塊状硫化物鉍床を伴う。いわゆる黒鉍鉍床などと同様に、本地域の塊状硫化物鉍床も層準に規制されている。すなわち、本地域ではタスコ片岩類と石灰質層群の境界部が鉍床層準に相当し、ティサパ鉍床の例から、主な鉍体は境界を挟んで上下百数十mの間に少なくとも3層存在する可能性がある。本年度実施した5本のボーリングではいずれも鉍床形成に関連すると考えられる弱い鉍化作用を伴う緑色片岩などを捕捉している。一般に、黒鉍型硫化物鉍床に関係した火成活動はバイモーダルなものが考えられているが、本地域においても同様な火成活動が認められる。顕微鏡鑑定結果などから、緑色片岩の原岩は主に中性～塩基性の火砕岩～溶岩であり、酸性片岩の原岩は流紋岩質溶岩及び貫入岩と推定される。鉍化作用に伴う顕著な変質作用は、日本の黒鉍鉍床とは異なり、鉍床周辺でも狭い範囲に限られている。

### 4-2 期待鉍床賦存のポテンシャルについて

本プロジェクト地域に分布する主な鉍床は塊状硫化物鉍床である。塊状硫化物鉍床にはティサパ鉍床やサンタ・ロサ鉍床があり、これらの鉍床は層準に規制され、二疊系～白亜系のタスコ片岩類の最上部に位置し、これらの鉍床付近には火山岩起源の緑色片岩、酸性片岩が分布しており、鉍床とこれらの片岩類が密接な関係を有している。

本調査では、サンタ・ロサ鉍床と同一層準のもの(MJMT-7, 8, 11)とその下位にあたるサン・ルカス・デル・マイス鉍化帯(MJMT-9, 10)で、ボーリングを実施した。各ボーリングとも少量の黄鉄鉍及び磁硫鉄鉍、微量の黄銅鉍、閃亜鉛鉍などを含む鉍染帯を把握した。MJMT-8では最大幅7cmの鉍石を捕捉したが、これ以外の大部分の鉍染帯は幅数mmで長さ2～3cmのレンズ状～バンド状を呈する鉍石鉍物からなる。大部分の鉍石鉍物は黄鉄鉍及び磁硫鉄鉍であり、黄銅鉍、閃亜鉛鉍などの含有量はいずれも少なく、化学分析結果ではFe以外の含有量は低い。本地区は比較的広範囲に弱い鉍化作用が及んでおり、鉍化帯にまとまりがなく、広がっていることなどからティサパ鉍床規模の品位と鉍量を有する鉍床胚胎のポテンシャルは低い地区と判断される。

## 第5章 結論と提言

### 5-1 結論

本年次は、ボーリング調査を行った。

本調査は、鉱床賦存が期待されるサンタ・ロサ鉱床付近からエル・シリアン鉱化帯及びサン・ルカス・デル・マイス鉱化帯の地下深部への連続性を把握し、鉛・亜鉛・銀・金の胚胎状況及び品位を明らかにするために実施した。

本調査では、MJMT-7～MJMT-11の5本で計1,503.2 mの掘削を行った。各ボーリングの位置は、昨年度の地質調査、地化学探査、物理探査（IP探査）により、塊状硫化物鉱床賦存のポテンシャルの高い地点を抽出して決定した。

MJMT-7（400.0 m）は、サンタ・ロサ鉱床北西約1 kmに位置する。昨年度の地質調査結果からは、350 m付近に塊状硫化物鉱床胚胎層準を想定し、物理探査（IP法）では、100 m付近にIP異常源を想定した。本孔では、306.5 mまで石灰質層群の砂岩及び千枚岩～粘板岩、それ以深はタスコ片岩類の泥質片岩及び緑色片岩を捕捉した。100 m付近では安山岩貫入岩との境界部に黄鉄鉱の小規模な濃集帯を認めた。そのほか、全体的に、1～4%程度の黄鉄鉱、磁硫鉄鉱及び微量の黄銅鉱、閃亜鉛鉱などを伴う数 mmのバンド～レンズ状鉱染帯を捕捉した。また、350.8 m付近の緑色片岩ではAg, Pb, Zn, Asなどの地化学的高異常を捕捉した。これらの結果、鉱床胚胎層準は把握したが、緑色片岩の厚さは15 cm程度であり、本ボーリングは鉱化作用を伴う火成活動の中心から離れた所に位置し、鉱床把握には至らなかったと考えられる。

MJMT-8（250.2 m）は、サンタ・ロサ鉱床北方約0.6 kmに位置する。昨年度の調査結果では、150 m付近にIP異常源を想定した。本孔では、タスコ片岩類の緑色片岩、泥質片岩及び石灰質片岩を把握した。110.5～175.7 mの数箇所主に黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱からなる数mmのレンズ～バンド状の鉱化帯（最大幅7 cm）を把握した。顕微鏡観察結果からは、鉱染帯のいずれの箇所においても閃亜鉛鉱、黄銅鉱などが確認されたほか、175.7 mではエレクトラム及び四面銅鉱も確認された。また、緑色片岩も頻繁に産出している。これらの結果、鉱床把握には至らなかったが、塊状硫化物鉱床が付近に存在する可能性が大きい。

MJMT-9（400.0 m）は、サン・ルカス・デル・マイス地区に位置する。昨年度のIP調査結果から300～360 m付近に鉱床賦存を期待した。本孔では、テラス堆積物及びタスコ片岩類を把握した。タスコ片岩類では28.3～174.8 mが酸性片岩、174.8～187.3 mが緑色片岩・泥質片岩互層帯、187.3～362.0 mが泥質片岩、362.0 m以深が酸性片岩である。本孔では想定した深度では鉱床を捕捉しなかった。IP異常源は泥質片岩中の石墨による可能性が高い。一方、浅部（40～80 m、100～110 m、180～187 m）では黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱が10%程度を越える鉱化帯を数箇所捕捉した。顕微鏡観察結果では、いずれの箇所においても黄鉄鉱、磁硫鉄鉱のほかに閃亜鉛鉱及び黄銅鉱が認められたが、鉱床の把握に至らなかった。

MJMT-10（232.7 m）は、MJMT-9と同様サン・ルカス・デル・マイス地区に位置する。昨

年度の調査結果では180～200 m付近に I P 異常源を想定した。本孔では、テラス堆積物及びタスコ片岩類を把握した。タスコ片岩類は泥質片岩及び緑色片岩からなり、160.7 m以浅は主に泥質片岩、それ以深は主に緑色片岩が分布する。1～5 %程度の黄鉄鉱を183.0～190.0 m付近で捕捉した。顕微鏡観察結果では、数箇所黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱のほかに閃亜鉛鉱、黄銅鉱などが認められ、鉱化作用の影響を受けているものの鉱床把握には至らなかった。

MJMT-11 (220.3 m) は、サンタ・ロサ鉱床南方約2.2kmに位置する。昨年度の地質調査結果では、180 m付近に塊状硫化物鉱床胚胎層準を想定した。物理探査 (I P 法) では、100 m付近に I P 異常源を想定した。本孔では、193.3 mまで主に石灰質層群の砂岩及び千枚岩～粘板岩、193.3 m以深はタスコ片岩類の緑色片岩、泥質片岩、砂質片岩などを把握した。I P 異常源を想定した100 m付近は石灰質層群の千枚岩～粘板岩であり、コアは著しく破碎化している。I P 異常源としては岩石中の石墨が考えられる。肉眼的には石灰質層群中の硫化物は黄鉄鉱を主とし、193.3 m以深のタスコ片岩類中では磁硫鉄鉱を主としている。本地区の地質構造を把握したが、鉱床把握には至らなかった。

今回行ったボーリングに見られる地質、鉱石の産状及び顕微鏡観察や分析などの室内試験結果から判断すると、塊状硫化物鉱床胚胎層準及び鉱化帯の一部は把握されているが、比較的広範囲に鉱化作用が弱く及んでいる地域にあたり、ティサパ鉱床規模の鉱床及び品位を有する鉱床賦存の可能性は小さいと判断される。

## 5-2 将来の提言

本プロジェクトでは、既存データ解析、画像解析、地質調査、地化学探査、物理探査 (重力探査、電気探査) 及びボーリング調査を行った。その結果、本地域には塊状硫化物鉱床と鉱脈型鉱床が分布し、鉱床の経済性や規模を考慮して、塊状硫化物鉱床の探査を優先して行った。塊状硫化物鉱床賦存のポテンシャルの高い地区としてサンタ・ロサ鉱床周辺を限定することができた。この地区には北方に位置するティサパ鉱床と地質環境が類似するほか、地表の鉱化帯の分布、I P 異常、地化学探査異常などが認められた。この地区を主にボーリング調査を実施した結果、鉱床を把握するには至らなかったが、いずれのボーリングでもバンド～レンズ状の磁硫鉄鉱及び黄鉄鉱を主とし、微量の黄銅鉱、閃亜鉛鉱などを含む鉱化帯がしばしば認められた。さらに、ボーリング調査を行うことによって塊状硫化物鉱床を把握する可能性はあるが、鉱化帯にまとまりがなく広がっていることなどからティサパ鉱床規模の品位と鉱量を有する鉱床把握の可能性は少ないと判断される。

また、鉱脈型鉱床は大部分がAg-Pb-Znを含む石英脈であり、鉱脈の優勢な方向はNW-SEであることが地質調査の結果から明らかとなった。鉱脈型鉱床のうち、サンタ・ロサリオ鉱

床やベレン鉱床では高品位のAu, Agを含む露頭などが確認された。さらに調査を実施する場合は、地化学探査を実施する必要がある。地化学探査の方法は鉱脈を切る方向に10 m間隔で土壌及び岩石のサンプリングを実施し、As、Ag、Au、Hgなどの成分分析を行い、鉱化作用の範囲や連続性の把握が必要である。走向方向には連続性がいいので、100 m間隔ぐらいが有効と推定される。同時に、地表に分布する鉱脈中の石英などの流体包有物測定を行うことにより、現在みられる鉱脈が鉱化作用のどのような位置にあたるのかを検討し、下部延長部の探鉱の有効性などを把握することが有用と考えられる。また、当地域に分布する既知鉱床の下部延長方向への探査はほとんどなされていない。よって、ボーリング調査により鉱化帯地下深部までの連続性を把握することが望ましい。



## 第 II 部 各 論



## 第 II 部 各 論

### 第 1 章 ボーリング調査

#### 1-1 調査方法

##### 1-1-1 調査概要

本調査は、鉱床胚胎が期待されるサンタ・ロサ鉱床付近からエル・シリアン鉱化帯及びサン・ルーカス・デル・マイス鉱化帯の地下深部への連続性を把握するとともに、Pb、Zn、Ag、Auの胚胎状況及び品位を明らかにすることを目的として、サンタ・ロサ鉱床の北西方約1 kmでMJMT-7、北方約0.6 km地点でMJMT-8、南方約2.2 kmでMJMT-11及びサン・ルーカス・デル・マイス集落の北西方約0.6 kmでMJMT-9、西方約1 kmでMJMT-10のボーリング調査を実施した。ボーリング位置を図Ⅱ-1-1に示す。これらのボーリング位置は図Ⅱ-1-2に示したように、昨年度の総合解析結果として地化学探査及び物理探査のIPなどの異常が認められる地点にあたる。

ボーリング作業はメキシコの業者を用いて実施し、地質担当者がコア鑑定及び付近の地質調査などを実施した。これらのボーリング結果は、地表地質調査とともに総合検討した。コア鑑定は縮尺200分の1の柱状図にまとめ、鉱石着鉱部は原則として1 mごとにサンプリングを行い化学分析を行った。しかし、鉱石の産状に変化のみられる部分では、産状に応じてサンプリング間隔を縮めた。また、代表的岩石は薄片を作成し、顕微鏡観察を行い、鉱化の認められる部分は鉱石研磨片を作成し、顕微鏡観察を行った。また、緑色片岩類を主にした地化学探査分析を行った。なお、採取した全コアは、上下を明確にしてコア箱に収納し、コア箱の中及び外に採取深度を記載して、テフピルコの倉庫に保管した。

また、調査内容は表Ⅰ-1-1に示したとおりである。

##### 1-1-2 工法及び使用機材

本調査の掘削作業は、メキシコ国内のボーリング会社(Core Drilling 社)により実施された。ボーリング機械、ビット類、泥材、切削油、セメントなどの消耗品類などは、すべてメキシコ国内で調達された。

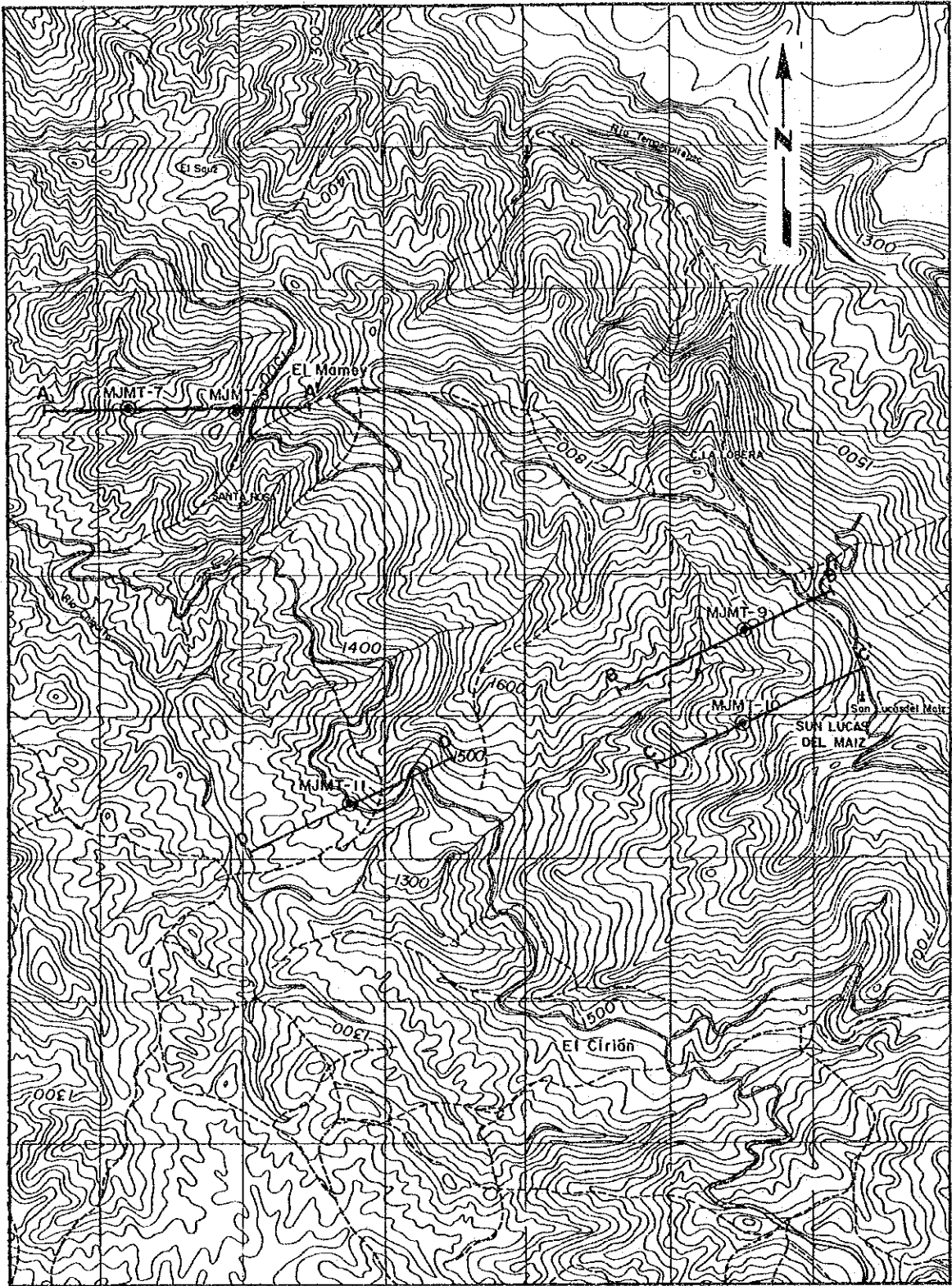
ボーリング調査はワイヤーライン工法を採用した。調査にはロングイヤー44(Long Year-44)のボーリング機械3台を使用し、破砕帯、逸水帯及び変質帯におけるボーリングコア採取率の向上を図るため、ベントナイトやケーシングパイプを適宜使用した。本調査に使用した主要機材及び消耗品などを表Ⅱ-1-1～表Ⅱ-1-3に示す。

##### 1-1-3 ボーリング作業

###### 1. 用地造成

MJMT-7ではボーリング機材設営のために人力により用地造成を行った。本孔の位置は既成道路から離れた山の傾斜地にあたり、ボーリング基地及びヘリポートを造成した。MJMT





LEYENDA

∩ Boca mina

— Linea de sección

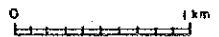


図 II-1-1 ボーリング位置図

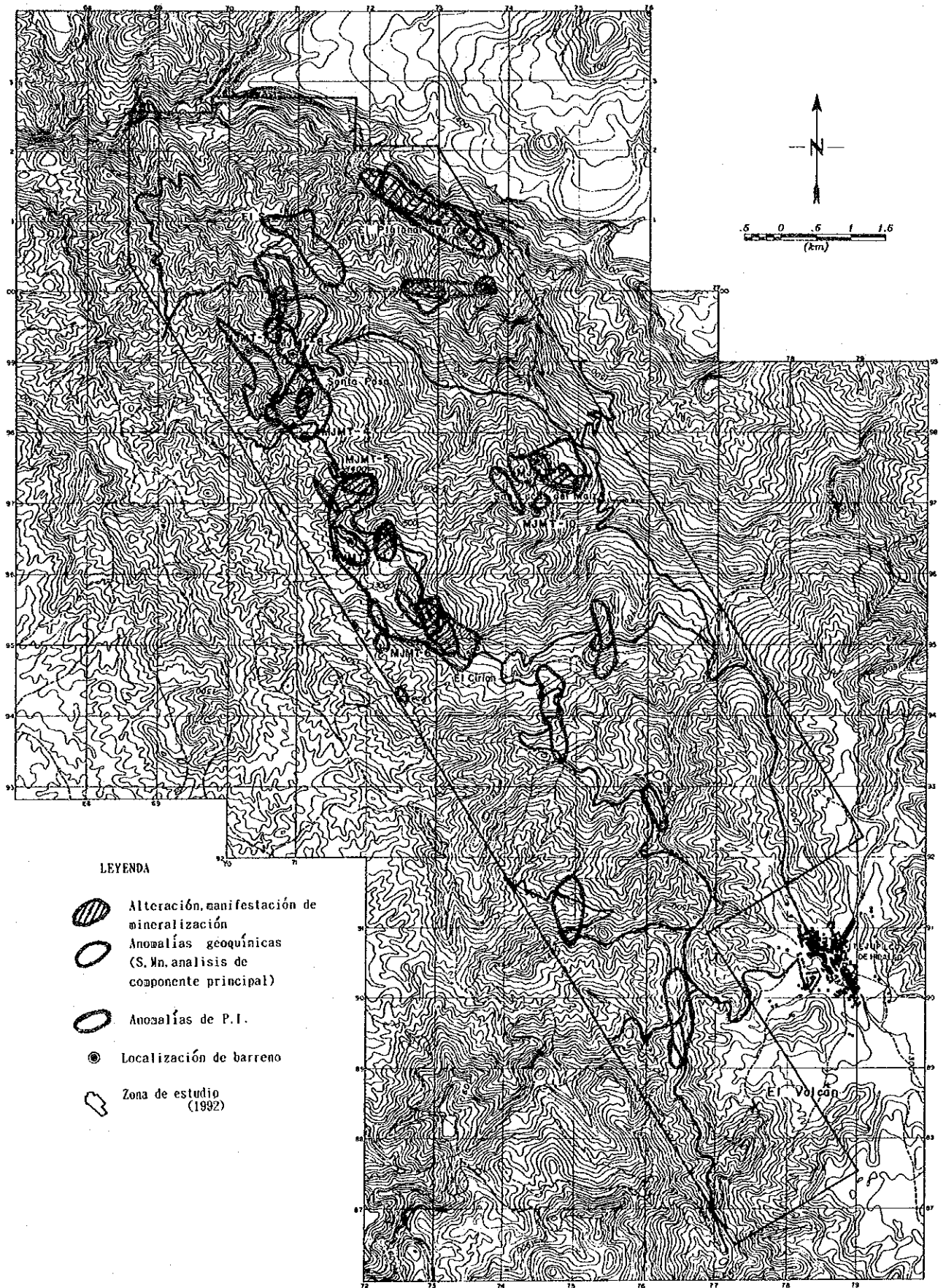


図 II - 1 - 2 総合解析結果図



表II-1-1 使用機器一覧表

<u>試錐機 Long Year社製 形式44</u>	
掘進能力：NQ-900m	
4段変速	
ディーゼルエンジン：353cc <sup>3</sup> 、60 HP/2200 r.p.m.	3台
<u>試錐ポンプ 形式BEAN ROYAL</u>	
二連復動式ポンプ	
4段変速	
最大吐出圧力：35 kg/cm <sup>2</sup>	
原動機：SR-2 モデル、17.5 HP/1800 r.p.m.	5台
<u>掘進器具</u>	
アウターチューブ：CH 3.2m	8本
アウターチューブ：CN 3.2m	10本
インナーチューブ：CH 3.0m	8本
インナーチューブ：CN 3.0m	10本
<u>試錐ロッド</u>	
HQTロッド：3.0m	135本
NQTロッド：3.0m	500本
<u>運搬車両</u>	
トラック：シボレー(3t)	1台
トラック：フォード(8t)	1台
ライトバン：シボレー	1台
ライトバン：シボレー	1台
トラック：シボレー(8t)	1台

表 11-1-2 使用消耗品一覧表

品名	仕 様	単 位	数量 (MJMT-7)	数量 (MJMT-8)	数量 (MJMT-9)	数量 (MJMT-10)	数量 (MJMT-11)	合計
ワイヤーラインロッド	CH×3.0m	本	9	5	9	0	3	26
ワイヤーラインロッド	CN×3.0m	本	134	84	134	77	74	503
アウターチューブ (CH)	76.2mm×88.9mm×3.0m	本	2	2	2	0	1	7
アウターチューブ (CN)	60.7mm×73.1mm×3.0m	本	4	2	4	2	2	14
インナーチューブ (CH)	CH×3.0m	本	0	2	2	0	0	4
インナーチューブ (CN)	CN×3.0m	本	2	2	2	2	2	10
インナーチューブヘッド	CH	組	0	2	2	0	0	4
インナーチューブヘッド	CN	組	2	2	2	2	2	10
オーバーシヨット	CH(鉛直用)	組	0	1	2	0	0	3
オーバーシヨット	CN(鉛直用)	組	2	1	2	2	2	9
ワイヤーラインスプリングワイヤ	5mm×500m	巻	1	1	1	1	1	5
ケーシングパイプ (HW)	101.1mm×114.3mm×3.0m	本	6	2	6	2	3	19
ケーシングパイプ (NX)	76.2mm×88.9mm×3.0m	本	18	12	16	6	15	67
ケーシングシュュービット	101.1mm×116.1mm	個	1	1	1	1	1	5
ケーシングシュュービット	76.1mm×91.8mm	個	1	1	1	1	1	5
コアリフター	CH	個	0	3	2	0	0	5
コアリフター	CN	個	8	6	7	6	4	31
コアリフターケース	CH	個	0	1	1	0	0	2
コアリフターケース	CN	個	3	2	3	4	1	13
軽油		リットル	2,950	1,795	2,340	1,185	1,370	9,640
タービン油		リットル	64	84	108	83	5	294
セメント		kg	4	5	5	5	5	24
ベントナイト		kg	7	10	17	5	13	52

表II-1-3 ダイヤモンドビット・リーマー使用状況一覧表

品名	サイズ	仕 様	数量 (MJMT-7)	数量 (MJMT-8)	数量 (MJMT-9)	数量 (MJMT-10)	数量 (MJMT-11)	合 計
ビット	CH	61.1mm×92.7mm	1	1	1	0	0	3
	CN	47.8mm×75.7mm	8	9	7	4	3	31
リーマー	CH		1	1	1	0	0	3
	CN		7	8	5	4	3	27
ケーシングシュュー	(C.C.T.)							
	HX	101.1mm×116.1mm	1	1	1	0	0	3
	NX	76.1mm×91.8mm	1	1	1	1	1	5

-9は小木を数本伐採して用地造成を行った。その他の基地は簡単な作業で用地を確保した。

## 2. 設営作業

ボーリングに使用した機材は、すべてメキシコシティから8トントラック2台、3トントラック1台及びピックアップ型トラック2台を使用し、ボーリング基地付近まで運搬した。MJMT-7用機材はサンタ・ロサ鉱床付近の道路からヘリにより運搬した。ヘリによる運搬には2日を要した。MJMT-8用機材は既知道路から近いので人力で輸送した。MJMT-9用機材はサン・ルーカス・デル・マイス集落までトラックで輸送し、そこからヘリで運搬した。ヘリによる運搬には2日を要した。MJMT-10用機材はMJMT-9用機材をヘリにより直接MJMT-10基地へ輸送した。同様に、MJMT-11用機材はMJMT-7用機材をヘリにより直接MJMT-11基地へ輸送した。MJMT-10及びMJMT-11用機材の運搬は1日で行った。

作業員は各現場付近の民家を借り受けて宿舎とし、そこから作業現場へ通った。ボーリング作業は主に1方/日で行い、1方の作業時間は10時間であった。掘削孔の状態により作業時間を変更し、一部は2方で行った。

## 3. 撤収作業

撤収作業はMJMT-7、9及び10についてはヘリにより撤収作業を行った。MJMT-8及び11については道路に近いので直接トラックにより撤収作業を行った。全作業終了後、機材はすべてメキシコシティに運搬した。また、ボーリングコアはすべてテフピルコの民家を借りた事務所の倉庫に収納した。

## 4. コアリング状況と泥水管理

MJMT-7のコアリングは孔底までNxで採取した。100 mごとのコア採取率は、100 mまでは96.0 %であるが、それ以深はほぼ100.0 %であり、全体では98.5 %である。MJMT-8のコアリングは、15.1 mまでをHxで、以後孔底までをNxで採取した。100 mごとのコア採取率は、100 mまでは90.2 %であるが、200 mまでは93.6 %で、それ以深は100.0 %であり、全体では93.5 %である。MJMT-9のコアリングは17.5 mまでをHxで、以後孔底までをNxで採取した。100 mごとのコア採取率は、100 mまでは83.9 %であるが、それ以深はほぼ100.0 %であり、全体では95.4 %である。MJMT-10のコアリングは孔底までをNxで採取した。100 mごとのコア採取率は、100 mまでは91.6 %であるが、200 mまでは96.6 %で、それ以深は100.0 %であり、全体では94.9 %である。MJMT-11のコアリングは孔底までをNxで採取した。100 mごとのコア採取率は、100 mまでは88.7 %であるが、200 mまでは86.2 %で、それ以深は100.0 %であり、全体では88.6 %である。

各孔ごとのコア回収状況は、最低88.6 %、最高98.5 %であった。掘削はベントナイト泥水を使用し、岩盤の特性に応じて適宜ポリマーを添加して使用した。

## 5. ボーリング用水

MJMT-7の用水は、ボーリング基地から約100 m下位にある川からポンプで2,000リットルのタンクに集水して使用した。MJMT-8の用水は、当初MJMT-7から鉄管による集水を行おうとしたが、距離及び高低差が大きいため送水できなかったため、約1 km離れた川からホースにより集水した。MJMT-9は約1 km離れた付近の川からホースで直接ボーリング基地へ送水したが、作業途中で枯渇してきたので約1.5 km離れた沢に変更して集水した。MJMT-10は約500 m離れた川からホースで集水した。MJMT-11は基地付近の沢から集水した。

### 1-1-4 掘進状況

作業全体の工程表を表Ⅱ-1-4に示す。また、各孔ごとの掘進実績を表Ⅱ-1-5～表Ⅱ-1-9（巻末）に示す。

各孔ごとに岩石の状態に応じてケーシングパイプを挿入した。MJMT-7はリーマー切断のためにビット部分の回収作業などがあった以外は作業はやや順調に行われ、135.1 mまでは1方/日、それ以深は2方/日で掘進を行った。MJMT-8においても、リーマー切断のためにビット部分の回収作業に約10日かかった。本孔付近には民家があるので、夜間の作業をできるだけさけて主に1方で行った。MJMT-9においても、リーマー切断のためにビット部分回収作業に約6日かかった。また、好天のために用水が枯渇して集水箇所を変更して作業を行った。作業当初は雷雨などの影響で夜間作業ができなかったが、後半は天候が安定してきたので2方/日で掘進を行った。MJMT-10は掘進作業が順調に行われ、すべての掘進作業を2方/日で行った。MJMT-11はコアが小片に割れる為に能率が悪かったが、全ての掘進作業を2方/日で行った。

各孔の掘進状況は次のとおりである。

#### 1. MJMT-7

掘進作業は7月9日から8月21日まで行い、掘進能率は6.15 m/日であった。全体にCNのビットで掘進したが、一部は浅部にケーシングパイプを入れるためにCHのビットを使用し、12.4 mまでは外径89 mmのNxのケーシングパイプを挿入して掘進を行った。

#### 2. MJMT-8

掘進作業は7月11日から8月24日まで行い、掘進能率は3.73 m/日であった。15.10 mまではCHサイズのビットで、それ以深はCNサイズのビットで掘進したが、15.10 mまでは外径89 mmのNxのケーシングパイプを挿入して掘進を行った。

#### 3. MJMT-9



表 11-1-4 ボーリング工工程表

	平成5年6月		7月		8月		9月		備考			
	10	20	10	20	10	20	10	20	方位	傾斜掘進長	コア採取率	
移動及び準備		—										
MJMT-7		—		—		—				-90°	400.00m	98.5%
MJMT-8		—		—		—				-90°	250.20m	93.5%
MJMT-9		—		—		—				-90°	400.00m	95.4%
MJMT-10						—		—		-90°	232.70m	94.9%
MJMT-11						—		—		-90°	220.30m	88.6%
撤収作業												
報告書作成												

掘進作業は7月8日から8月23日まで行い、掘進能率は 6.25 m/日であった。15.10 mまではCHサイズのビットで、それ以深はCNサイズのビットで掘進したが、31.20 mまでは外径89 mmのNxのケーシングパイプを挿入して掘進を行った。

#### 4. MJMT-10

掘進作業は8月31日から9月12日まで行い、掘進能率は 11.08 m/日であった。全体にCNのビットで掘進し、9.5 mまでは外径89 mmのNxのケーシングパイプを挿入して掘進を行った。

#### 5. MJMT-11

掘進作業は8月30日から9月15日まで行い、掘進能率は 9.18 m/日であった。全体にCNのビットで掘進し、6.1 mまでは外径89 mmのNxのケーシングパイプを挿入して掘進を行った。

### 1-2 調査結果

#### 1-2-1 地質・鉱化・変質

ボーリング柱状図を図Ⅱ-1-3(巻末)、地質断面図を図Ⅱ-1-4~図Ⅱ-1-7に示す。また、岩石薄片鑑定結果は表Ⅱ-1-10、鉱石研磨片鑑定結果は表Ⅱ-1-11、鉱石分析結果は表Ⅱ-1-12及びX線回折結果は表Ⅱ-1-13に示す。また、各孔の地質概要は次のとおりである。

#### 1. MJMT-7

- ・0~2.00 m テーラス堆積物であり、褐色を呈し、千枚岩、砂岩などの礫から構成される。
- ・2.00~97.50 m 石灰質砂岩を主とし、千枚岩と互層し、灰色~褐灰色を呈する。砂岩の一部は粗粒であり、グレーディングが認められる部分もある。部分的に粘土化している。片理は70~30°程度である。全体に1%以下程度の黄鉄鉱鉱染が認められるが、97.35~97.50 m間は10~15%程度の黄鉄鉱鉱染が認められる。
- ・97.50~103.70 m 安山岩貫入岩であり、淡緑色を呈する。上下の境界には急冷周縁相が認められる。
- ・103.70~108.80 m 石灰質砂岩であり、一部千枚岩を伴う。黄鉄鉱の鉱染及び石英、方解石細脈が認められる。
- ・108.80~117.30 m 黒色千枚岩・灰色砂岩の互層である。
- ・117.30~120.20 m 安山岩貫入岩で、淡緑色を呈する。100.00 m付近に分布する岩石と同質である。

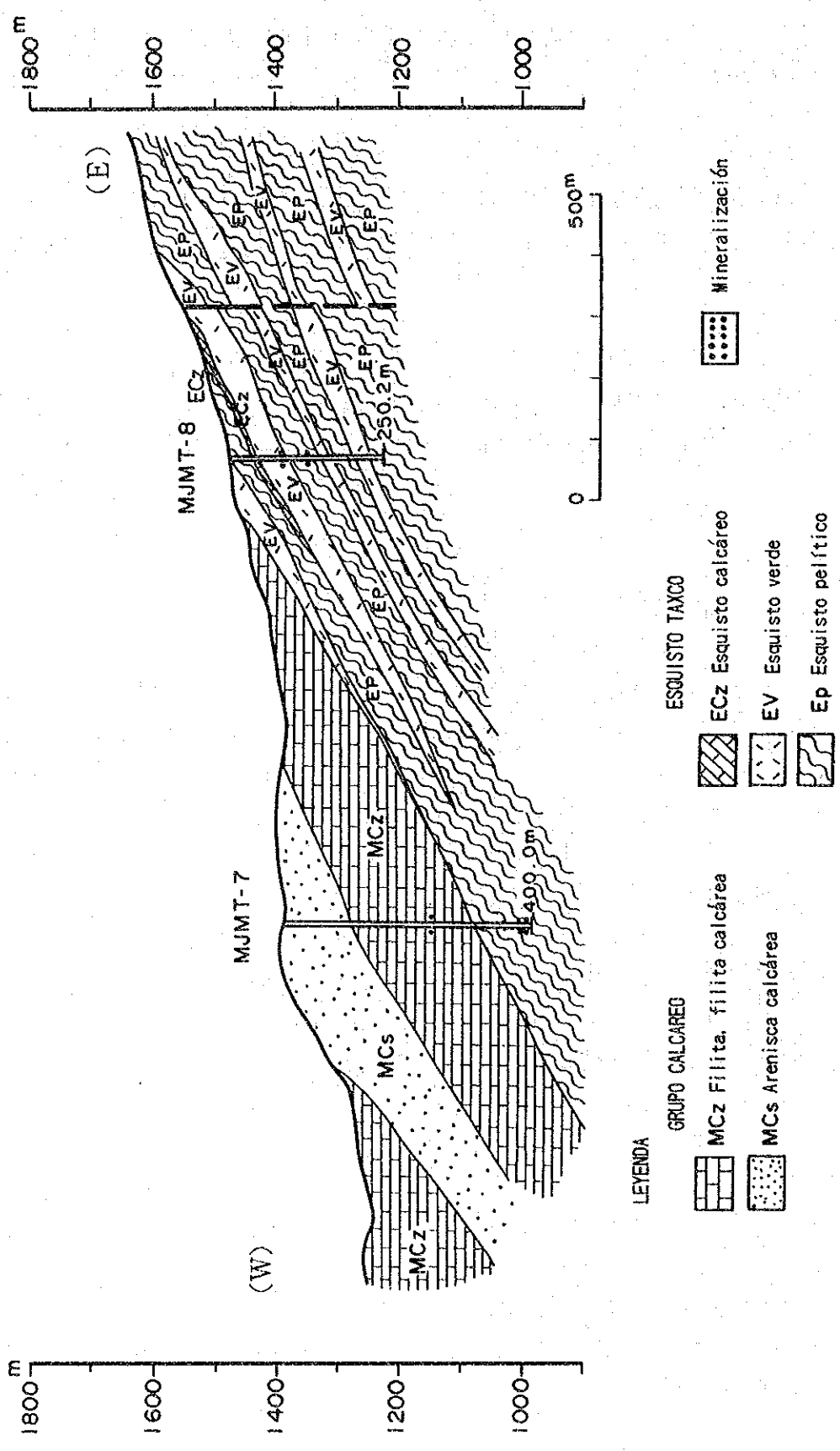
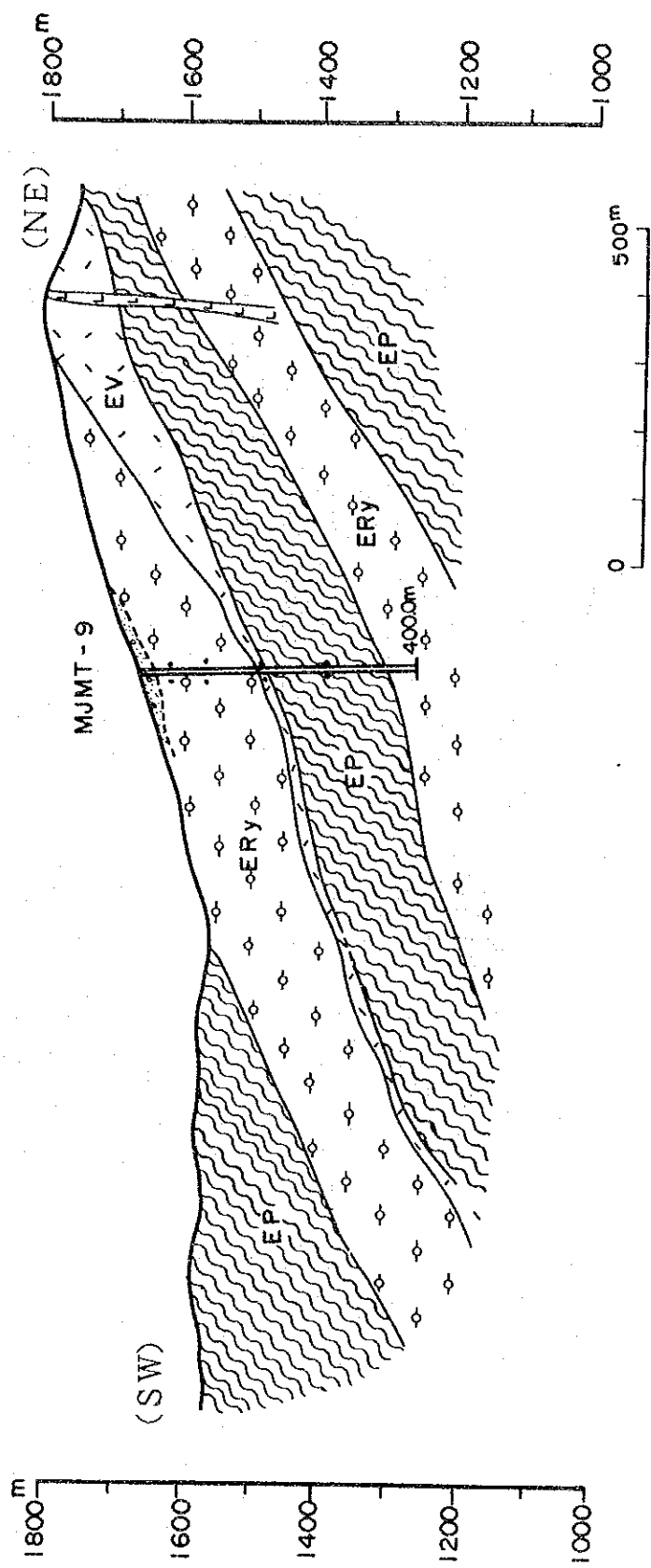


图 11-1-4 地質断面图 (MJMT-7、MJMT-8)



- LEYENDA
- |  |                        |  |                      |  |                     |
|--|------------------------|--|----------------------|--|---------------------|
|  | DEPOSITO DE TALUD      |  | EV Esquisto verde    |  | Ry ROCAS INTRUSIVAS |
|  | QTb Grava, arena, limo |  | Ep Esquisto pelitico |  | Mineralización      |
|  |                        |  | ERY Esquisto ácido   |  |                     |

图 II-1-5 地質断面图 (MJMT-9)

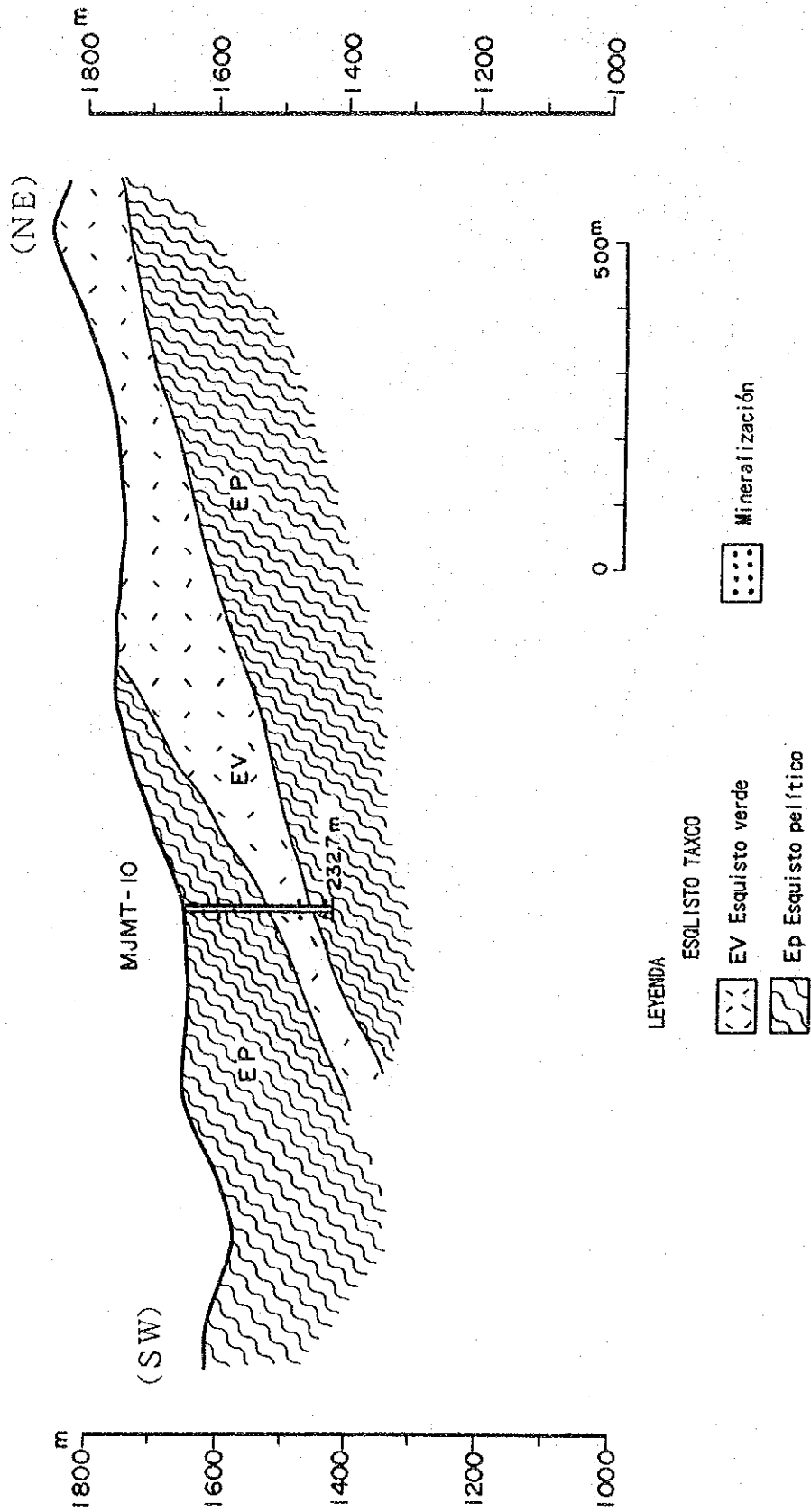
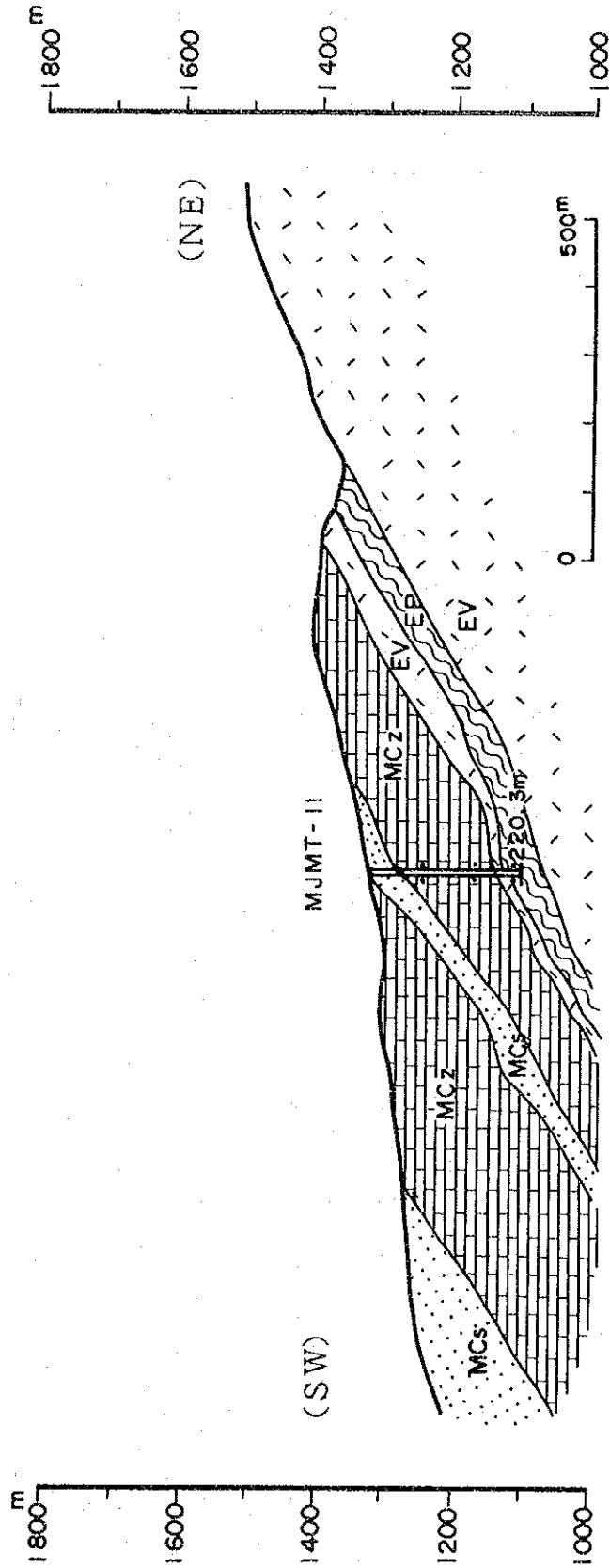


图 II - 1 - 6 地质断面图 (MJMT-10)



- LEYENDA
- |  |                             |  |                      |
|--|-----------------------------|--|----------------------|
|  | GRUPO CALCAREO              |  | ESQUISTO TAXCO       |
|  | MCz Filita, filita calcárea |  | EV Esquisto verde    |
|  | MCs Arenisca calcárea       |  | EP Esquisto pelítico |
|  |                             |  | Mineralización       |

图 11-1-7 地质断面图 (MJMT-11)

表 II-1-1-10 岩石薄片鑑定結果一覽表

No.	No. de muestra	Localidad		Nombre de Muestra	Tipo F.M de roca	RELICTO-FENOCRISTAL													MINERALES DE METAM./ACCES.													TEXTURA									
		No. de barrero	(m)			Qz	Pl	Ab	Kf	Ho	Mu	Ch	Ca	Ma	Irr	Gn	Si	Qz	Pl	Kf	Ho	Mu	Bi	Ch	Ca	Epp	To	Ap	Sh	Zi	Ir		Ma	Py	Po	Sp	Ch	Se	Ca	Py	
																																									△
1	T-1	MJMT-7	63.6	Mu-Ca-Qz Filita.	MCs	1	△																																		lepid.
2	T-2	MJMT-7	99.8	Micro-tonalita	Int	3	○																																	holo.	
3	T-3	MJMT-7	130.2	Granodiorite Por.	Int	3	○																																	holo, micgr.	
4	T-4	MJMT-7	305.2	Gr-Mu-Qz-Ca Esq.	MCs	1	△																																lepid.		
5	T-5	MJMT-7	350.9	Ch-Mu-Ca-Qz Esq.	Ey	2	○																																lepid.		
6	T-6	MJMT-7	379.2	Gr-Mu-Qz Esq.	Eps	2	○																																lepid.		
7	T-7	MJMT-8	55.0	Ch-Qz-Ca Esq.	Ey	2	○																																lepid.		
8	T-8	MJMT-8	131.5	Gr-Mu-Qz-Ca Esq.	Ep	2	○																																lepid.		
9	T-9	MJMT-8	156.5	Gr-Ch-Mu-Ca-Qz Esq.	Ey	2	○																																lepid.		
10	T-10	MJMT-8	221.5	Mu-Qz schist Esq.	Ey	2	○																																resto, lepid.		
11	T-11	MJMT-9	87.0	Mu-Qz Esq.	ERY	2	○																																lepid.		
12	T-12	MJMT-9	186.0	Mu-Ca-Qz Esq.	Evp	2	○																																resto, lepid.		
13	T-13	MJMT-9	206.4	Qz aguante andesita	Int	3	△																																lepid.		
14	T-14	MJMT-9	270.0	Gr-Mu-Qz Esq.	Ep	2	○																																resto, lepid.		
15	T-15	MJMT-9	366.0	Ch-Mu-Qz Esq.	ERY	2	○																																lepid.		
16	T-16	MJMT-10	47.0	Andesita basáltica	Int	3																																	resto		
17	T-17	MJMT-10	114.0	Gr-Mu-Ca-Qz Esq.	Ep	2	○																															int.			
18	T-18	MJMT-10	185.0	Ep-Mu-Ch-Qz Esq.	Ey	2	○																															resto, lepid.			
19	T-19	MJMT-10	226.0	Gr-Mu-Ca-Qz Esq.	Eps	2	○																															lepid.			
20	T-20	MJMT-11	18.0	Mu-Qz-Ca Filita	MCs	1	○																															lepid.			
21	T-21	MJMT-11	162.0	Gr-Mu-Qz Filita	MCz	1	○																															resto, lepid.			
22	T-22	MJMT-11	200.0	Ch-Qz Esq.	Ey	2	○																																lepid.		

LEYENDA

- Esq:esquistos, Por:porfídico
- MCs:arenisca calcárea, Int:intrusiva, EV:Esquistos verde, ERY:Esquistos ácido, Ep:Esquistos pelítico.
- Eps:Esquistos pelítico y psamítico, Eyp:Esquistos verde y pelítico
- F.M:formación, F.M=1:Grupo calcárea, F.M=2:Esquistos Taxco, F.M=3:Intrusiva
- : abundante, △: comun, △: menor, . : raro
- Qz: cuarzo, Pl: plagioclasa, Ab: albíta, Kf: feldespato potásico, Ho: hornblenda, Mu: muscovita, Ch: clorita, Ca: calcita, Ma: mineral máfico, Ir: hierro oxidado, Gr: granfido, Gn: granofido, Si: silicato, Bi: biotita, Ep: epidota, To: turmalina, Ap: apatita, Sh: esfena, Zi: zircon, Py: pirita, Po: pirrota, Sp: esfalerita, Sc: sericita
- lepid: lepidoblastico, holo: holocristalino, holopo: holocristalino porfídico, Int: intersertal, micgr: micrografica

表 II-1-1-1 鈹石研磨片鑑定結果一覽表

No.	No. de muestra	Localidad		Muestra	MINERALES															
		No. de barrenos	(m)		Sp	Cp	Gn	Py	Mc	Po	As	Te	El	Ma	Qz	Ca	Ot	Gg		
1	P-1	MJMT-7	97.4	DISS~NET	*	.	○											○		
2	P-2	MJMT-7	317.0	BAND	.	.	○											△		○
3	P-3	MJMT-7	321.5	DISS~BAND	.	.	○	*										○		○
4	P-4	MJMT-7	376.3		.	.												△		○
5	P-5	MJMT-7	399.6	DISS~BAND	*	.												○		○
6	P-6	MJMT-8	115.0	DISS (~BAND)	*	.	○	*										○		
7	P-7	MJMT-8	127.0	DISS~BAND	*	.	△											○		△
8	P-8	MJMT-8	161.3	DISS~BAND	.	.	△											○		△
9	P-9	MJMT-8	175.7	DISS~MASSIVO	△	△	○	*						*				○		○
10	P-10	MJMT-8	175.9		.	△		*										△		○
11	P-11	MJMT-9	60.5	DISS~BAND	*	.	○											○		○
12	P-12	MJMT-9	110.2	BAND	*	.	.	*										○		○
13	P-13	MJMT-9	182.4	BAND	.	.	.	.										○		○
14	P-14	MJMT-9	186.2	BAND~LENTE	.	.	△											○		○
15	P-15	MJMT-9	246.5	BAND~RAYODO	.	.												○		○
16	P-16	MJMT-10	55.9	DISS	*	.	△											○		△
17	P-17	MJMT-10	102.7	DISS~BAND	.	.	△	*										○		○
18	P-18	MJMT-10	189.0		.	.	△											○		○
19	P-19	MJMT-10	227.4	BAND	.	.	△											○		○
20	P-20	MJMT-11	91.0	DISS	.	.	○											○		○
21	P-21	MJMT-11	159.5	DISS~BAND	.	.	△	.										○		△
22	P-22	MJMT-11	161.5	DISS	.	.	○	.										○		△
23	P-23	MJMT-11	204.5		.	.	△	.						.				○		○

LEYENDA

DISS:diseminación, BAND:bandeada, NET:red  
 ◎: abundante, ○: comun, △: menor, .: raro, \*: muy raro  
 Sp:esfalerita, Cp:calcopilita, Gn:galena, Py:pirita, Mc:marcasita,  
 Po:pirrotita, As:arsenopirita, Te:tetraédrita, El:electrum, Ma:mackinawite  
 Qz:cuarzo, Ca:calcita, Ot:pared colgante, Gg:otra ganga



表 II - 1 - 1 2 鉍石分析結果一覽表

(1)

No.	Muestra	Au (ppm)	Ag (ppm)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
	MJMT-7 m m						
1	201.60 - 202.40	< 0.01	1.00	< 0.01	< 0.01	0.03	5.33
2	252.50 - 253.00	< 0.01	0.65	< 0.01	< 0.01	0.02	1.68
3	272.00 - 273.50	< 0.01	0.30	< 0.01	< 0.01	0.04	3.22
4	294.00 - 295.00	< 0.01	0.30	< 0.01	< 0.01	0.02	2.08
5	295.00 - 296.00	< 0.01	0.10	< 0.01	< 0.01	0.01	1.58
6	317.00 - 317.50	< 0.01	0.85	0.02	< 0.01	0.02	5.64
7	375.40 - 376.40	< 0.01	0.50	< 0.01	< 0.01	0.01	3.61
8	376.40 - 377.90	0.02	0.30	< 0.01	< 0.01	0.01	4.67
9	377.90 - 379.40	< 0.01	0.65	0.01	< 0.01	0.02	4.78
10	385.90 - 386.80	< 0.01	0.40	< 0.01	< 0.01	0.01	5.47
11	397.00 - 398.00	0.04	0.44	< 0.01	< 0.01	0.01	3.86
12	398.00 - 399.00	< 0.01	0.30	< 0.01	< 0.01	0.01	4.30
13	399.00 - 400.00	0.01	0.34	< 0.01	< 0.01	< 0.01	3.13
	MJMT-8						
14	24.80 - 25.30	0.01	0.20	< 0.01	< 0.01	< 0.01	3.69
15	28.00 - 29.00	< 0.01	0.10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	4.89
16	76.00 - 77.00	< 0.01	0.59	< 0.01	< 0.01	< 0.01	3.68
17	77.00 - 78.00	0.02	1.77	0.02	< 0.01	0.01	3.77
18	78.00 - 79.00	0.06	1.82	0.02	< 0.01	0.05	8.19
19	79.00 - 80.00	< 0.01	0.49	0.02	< 0.01	< 0.01	4.70
20	80.00 - 81.00	0.03	0.20	< 0.01	< 0.01	< 0.01	4.62
21	81.00 - 82.00	0.02	0.20	< 0.01	< 0.01	< 0.01	4.36
22	93.50 - 94.50	< 0.01	2.24	< 0.01	0.03	< 0.01	3.43
23	102.00 - 104.00	0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.03	2.72
24	110.50 - 111.50	0.03	2.04	0.01	< 0.01	< 0.01	6.07
25	111.50 - 112.50	0.02	1.58	< 0.01	< 0.01	0.01	4.07
26	126.00 - 127.30	< 0.01	1.32	< 0.01	< 0.01	0.01	5.81
27	127.30 - 128.60	0.02	1.43	0.01	< 0.01	0.02	5.92
28	132.90 - 133.90	< 0.01	0.51	< 0.01	< 0.01	0.03	1.94
29	139.70 - 141.70	< 0.01	0.31	< 0.01	< 0.01	0.02	3.61
30	141.70 - 143.70	0.01	1.58	< 0.01	0.01	0.01	4.82
31	156.40 - 157.40	< 0.01	0.78	< 0.01	< 0.01	0.02	6.60
32	160.50 - 161.50	< 0.01	0.78	< 0.01	< 0.01	0.01	4.19
33	175.20 - 176.50	< 0.01	4.64	0.45	< 0.01	0.22	7.99

(2)

No.	Muestra	Au (ppm)	Ag (ppm)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
	MJMT-9 m m						
34	41.00 - 41.10	< 0.01	1.67	< 0.01	0.21	0.06	0.59
35	50.00 - 51.00	< 0.01	0.42	< 0.01	< 0.01	0.02	4.25
36	53.00 - 55.00	< 0.01	0.05	< 0.01	< 0.01	0.04	5.04
37	59.00 - 61.00	< 0.01	0.99	< 0.01	0.01	0.01	6.27
38	73.50 - 74.50	< 0.01	0.16	< 0.01	< 0.01	0.02	5.93
39	74.50 - 76.00	< 0.01	0.94	< 0.01	< 0.01	0.02	5.17
40	103.00 - 104.00	< 0.01	0.36	< 0.01	< 0.01	< 0.01	3.85
41	106.00 - 107.00	< 0.01	0.46	< 0.01	< 0.01	0.01	5.31
42	109.00 - 110.00	0.02	0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.01	4.72
43	179.30 - 180.30	0.02	0.56	< 0.01	< 0.01	0.03	4.30
44	182.40 - 183.40	0.01	0.41	< 0.01	< 0.01	< 0.01	4.78
45	184.10 - 187.30	0.02	0.20	< 0.01	< 0.01	< 0.01	3.22
46	199.50 - 200.00	0.03	0.05	< 0.01	< 0.01	0.03	2.56
47	209.00 - 210.50	< 0.01	0.36	< 0.01	< 0.01	0.01	2.95
48	246.30 - 247.30	0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	3.17
49	320.00 - 321.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	2.20
50	326.00 - 327.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	1.79
51	362.00 - 364.00	< 0.01	0.70	< 0.01	< 0.01	< 0.01	1.58
	MJMT-10						
52	54.50 - 56.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	3.33
53	56.00 - 58.00	< 0.01	0.30	< 0.01	< 0.01	0.02	4.54
54	183.00 - 185.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	4.00
55	187.60 - 189.60	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	5.39
56	216.40 - 218.40	< 0.01	0.35	< 0.01	0.04	0.08	2.12
	MJMT-11						
57	88.70 - 91.00	< 0.01	0.05	0.02	< 0.01	0.05	9.21
58	145.00 - 146.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	3.85
59	160.00 - 161.00	< 0.01	0.20	0.01	< 0.01	< 0.01	6.62
60	161.00 - 162.00	< 0.01	1.45	0.01	< 0.01	< 0.01	13.10
61	198.10 - 199.10	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	5.12
62	199.10 - 200.10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	2.65
63	210.00 - 212.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	3.64
64	212.00 - 214.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	3.13

表 II - 1 - 13 X線回折結果一覽表

No.	No. de Barreno	Locali- zado(m)	Minerales									
			Qz	Pl	Ab	Kf	Ch	Ms	Ka	Ac	Ca	Py
1	T- 7	53.0	39		5		< 1	6			11	
2	T- 7	129.0			41		2				1	
3	T- 7	194.0	12				4	15			6	1
4	T- 7	289.5	14				1	6			18	< 1
5	T- 7	381.0	46		5	< 1	9	7			2	< 1
6	T- 7	385.0	29		3	1	12	9			1	
7	T- 8	16.0	45	2			4	6		< 1	4	2
8	T- 8	37.5	22	2			7	7			14	< 1
9	T- 8	104.0	65		3		4	8			2	
10	T- 8	151.0	1		7	2	23	13				
11	T- 8	203.0	34		21		7	5				
12	T- 8	245.6	41	3				12	1			
13	T- 9	52.9	22	4			27	11			< 1	1
14	T- 9	69.0	19	1			37	12				1
15	T- 9	95.5	10	3			24	15				1
16	T- 9	108.0	24	1			4	8			6	2
17	T- 9	186.0	23		16		2	8			3	< 1
18	T- 9	212.0	36				4	6			7	< 1
19	T-10	191.0	16		11		16	1			3	< 1
20	T-10	208.5	36		11			7	1		3	
21	T-11	50.5	13		2		2	7			17	1
22	T-11	187.0	41				4	6			6	< 1

LEYENDA

Qz: cuarzo    Pl: plagioclasa    Ab: albita    Kf: feldespato potasico  
 Ch: clorita    Ms: muscovita    Ka: kaolinita    Ac: actinolita  
 Ca: calcita    Py: pirita

- ・ 120.20～128.40 m 黒色千枚岩・灰色砂岩の互層である。
- ・ 128.40～132.80 m 花崗閃緑斑岩貫入岩であり、淡灰色を呈し、塊状でやや粗粒である。
- ・ 132.80～306.50 m 黒色千枚岩・灰色砂岩の互層であり、石灰質である。本岩中に安山岩の貫入岩が数箇所認められる。これらは184.45～187.55 mに分布するもの以外はすべて厚さ1 m以下の小規模なものであり、緑色塊状を呈する。全体的に微量の黄鉄鉱染が認められるほか、部分的に磁硫鉄鉱染も認められる。リニエーションは20～60°と変化に富む。
- ・ 306.50～350.80 m 黒色泥質片岩・灰色砂質片岩の数mmオーダーの互層である。部分的に黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱が染及びレンズ状に認められる。
- ・ 350.80～350.95 m 緑色片岩である。
- ・ 350.95～400.00 m 黒色泥質片岩・灰色砂質片岩の互層であり、岩質は306.50 mからのものに類似している。
- ・ 400.00 m 掘り止め。

X線回折結果は表Ⅱ-1-13に示したとおり、石英、緑泥石、白雲母及び方解石が普遍的に認められた。その他の鉱物としてアルバイト、カリ長石及び黄鉄鉱が認められた。ただし、129.0 m付近は花崗閃緑斑岩貫入岩であり、他の部分と著しく異なり、石英、白雲母が欠如しており、多量の曹長石と少量の緑泥石、方解石が認められた。

鉱石分析結果は表Ⅱ-1-12に示したとおりであり、13試料での各成分の最高品位はAu 0.04 g/t、Ag 1 g/t、Cu 0.02 %、Pb 0.01 %以下、Zn 0.04 %、Fe 5.64 %であり、全体的に品位が低い。

岩石薄片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・ 63.6 mは白雲母-方解石-石英千枚岩であり、結晶度が低い。構成鉱物として、多量の石英、中量の方解石、少量のアルバイト及び白雲母、これら以外に緑泥石、石墨、黄鉄鉱、アパタイト、ジルコン、電気石などが認められた。また、原岩の碎屑鉱物として、石英、斜長石やグラノファイア片などが認められる。
- ・ 99.8 mは細粒トナライトであり、構成鉱物として、多量の斜長石、中量の石英及びマフィック鉱物である。これら以外にアパタイト、スフェーン、イルメナイトなどが認められる。変質しており、セリサイト、緑泥石、方解石などを生成している。
- ・ 130.2 mは花崗閃緑斑岩であり、構成鉱物として、中量の斜長石、少量のカリ長石及びマフィック鉱物である。これら以外にアパタイト、スフェーン、白雲母、黄鉄鉱などが認められる。変質しており、セリサイト、緑泥石、方解石などを生成している。
- ・ 305.2 mは石墨-白雲母-石英-方解石千枚岩であり、結晶度が低い。構成鉱物として、

多量の方解石、中量の石英、少量の石墨及び白雲母、これら以外に緑泥石、アパタイト、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、閃亜鉛鉱などが認められた。

- ・ 350.9 mは緑泥石—白雲母—方解石—石英片岩である。構成鉱物として、多量の石英、中量の白雲母、緑泥石、方解石、少量のアルバイトである。これら以外にアパタイト、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、閃亜鉛鉱などが認められた。
- ・ 379.2 mは石墨—白雲母—石英片岩である。構成鉱物として、多量の石英、中量の白雲母、石墨、少量のアルバイト、緑泥石及び方解石である。これら以外にアパタイト、電気石、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、閃亜鉛鉱などが認められた。

研磨片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・ 97.4 mは鉱石鉱物として中～少量の黄鉄鉱、微量の黄銅鉱、極微量の閃亜鉛鉱が認められる。黄鉄鉱は自形、時に不規則外形を呈し、大きさは0.8～0.02 mm程度である。黄銅鉱は外形不定を呈し、大きさは0.2～0.01 mmで、離溶組織は認められない。閃亜鉛鉱は外形不定を呈し、大きさは0.1～0.003 mm程度である。脈石鉱物としては、多量の石英と中量の他の鉱物からなる。
- ・ 317.0 mは鉱石鉱物として中量の黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱、微量の黄銅鉱及び閃亜鉛鉱が認められる。黄鉄鉱は自形、時に不規則外形を呈し、大きさは0.25～0.005 mm程度である。磁硫鉄鉱は外形不定を示し、大きさは1.5～0.03 mmで、黄鉄鉱と共存することが多い。黄銅鉱は外形不定を示し、大きさは0.07～0.03 mmで、黄鉄鉱・磁硫鉄鉱と共存することが多い。閃亜鉛鉱は外形不定、時にすじ状を呈し、大きさは0.07～0.01 mm程度である。脈石鉱物としては、少量の石英及び方解石などからなる。縞状を呈する鉱石である。
- ・ 321.5 mは鉱石鉱物として中～少量の黄鉄鉱、少量の磁硫鉄鉱、微量の黄銅鉱及び閃亜鉛鉱、極微量の方鉛鉱が認められる。黄鉄鉱は自形、時に不規則外形を呈し、大きさは0.6～0.02 mm程度である。磁硫鉄鉱は外形不定を示し、大きさは0.7～0.05 mmである。黄銅鉱は外形不定を示し、大きさは0.3～0.03 mmである。閃亜鉛鉱は外形不定を呈し、大きさは0.1～0.003 mm程度である。方鉛鉱は黄鉄鉱中に包有され、大きさは0.07 mm以下程度である。脈石鉱物としては、中量の石英と方解石からなる。
- ・ 376.3 m及び399.6 mはほぼ同じ鉱物組み合わせであり、鉱石鉱物として少量の磁硫鉄鉱、微量の黄銅鉱及び閃亜鉛鉱及び硫砒鉄鉱が認められる。磁硫鉄鉱は不定な外形を呈し、結晶集合体として産する。黄銅鉱は外形不定を示し、大きさは0.1～0.05 mmで、磁硫鉄鉱に随伴することが多い。閃亜鉛鉱は外形不定を呈し、大きさは0.04～0.001 mm程度である。脈石鉱物としては、石英及び方解石が認められる。

## 2. MJMT-8

- ・0~2.00 m テーラス堆積物であり、褐色を呈し、泥質片岩、石英などの礫から構成される。
- ・2.00~30.10 m 黒色泥質片岩で、部分的に褐色粘土化している。2.00~10.50 mは風化変質している。リニエーションは全体に20~30°程度であるが、部分的には60~70°を呈する。24.60~30.10 mは黒色~暗灰色を呈し、珪化作用を受けているほか、黄鉄鉱鉱染が微量認められる。
- ・30.10~42.00 m 石灰質片岩で、黒色~暗灰色を呈する。最大径15 cm程度のセグリゲーション石英及び黄鉄鉱鉱染を微量伴う。
- ・42.00~72.30 m 緑色片岩で、石灰質である。50.50~57.70 mには黒色泥質片岩、石灰質片岩などを挟む。一部に黄鉄鉱鉱染が認められる。リニエーションは20~30°程度である。
- ・72.30~82.00 m 緑色片岩・黒色泥質片岩互層である。黄鉄鉱の鉱染及びバンドが認められる。リニエーションは20~30°程度である。一部珪化している。
- ・82.00~92.40 m 淡緑色片岩であり、一部細粒凝灰質で珪化している。リニエーションは20°程度である。
- ・92.40~143.40 m 黒色泥質片岩であり、一部に緑色片岩を挟む。黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱鉱染及びレンズが認められる。特に110.50~110.70 mは比較的黄鉄鉱が濃集している。また、緑色片岩の挟みは数10 cm程度以下である。リニエーションは30°程度である。
- ・143.40~160.50 m 緑色片岩を主とし、一部黒色泥質片岩を挟在する。157.00 m付近には磁硫鉄鉱、黄鉄鉱などの鉱染が認められる。
- ・160.50~175.20 m 黒色泥質片岩であり、磁硫鉄鉱の鉱染及びバンドを伴う。161.0 m付近には幅2 cm程度の磁硫鉄鉱バンドが認められ、肉眼的には5~15%程度である。
- ・175.20~193.40 m 緑色片岩・黒色泥質片岩互層であり、磁硫鉄鉱を主とし、黄鉄鉱を伴うバンド~レンズが認められる。リニエーションは30°程度である。
- ・193.40~225.20 m 緑色片岩であり、下部は灰緑色から灰色などに変化している。部分的に珪化している。
- ・225.20~250.20 m 緑色片岩・泥質片岩互層であり、247.8 m以深にはセグリゲーション石英を多く含み、2~3%程度の黄鉄鉱鉱染が認められる。
- ・250.20 m 掘り止め。

X線回折結果は表Ⅱ-1-13に示したとおり、石英、緑泥石、白雲母が普遍的に認められた。その他の鉱物としてアルバイト又は斜長石、方解石及び黄鉄鉱が認められたほか、極一部の試料においてカリ長石、アクチノ閃石、カオリン鉱物などが微量ながら認められた。また、104.0 m以浅では方解石が普遍的に認められた。

鉱石分析結果は表Ⅱ-1-12に示したとおりであり、20試料での各成分の最高品位は Au 0.06 g/t、Ag 5 g/t、Cu 0.45 %、Pb 0.03 %以下、Zn 0.22 %、Fe 8.19 %であり、Fe 以外は全体的に品位が低い。

岩石薄片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・ 65.0 mは緑泥石-石英-方解石片岩である。構成鉱物として、多量の方解石、中量の石英及び緑泥石である。これら以外にスフェーン、アパタイト、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱などが認められた。
- ・ 131.5 mは石墨-白雲母-石英-方解石片岩である。構成鉱物として、多量の方解石、中量の石英、少量の石墨及び白雲母、これら以外に緑泥石、アパタイト、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、閃亜鉛鉱などが認められた。
- ・ 156.5 mは石墨-緑泥石-白雲母-方解石-石英片岩である。構成鉱物として、多量の石英、中量の白雲母、緑泥石及び方解石、少量のアルバイトであり、これら以外にアパタイト、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱などが認められた。
- ・ 221.5 mは白雲母-石英片岩である。構成鉱物として、多量の石英、中量の白雲母、少量のアルバイトであり、これら以外に方解石、アパタイト、黄鉄鉱、スフェーンなどが認められた。また、原岩の碎屑鉱物として、中量の斜長石が認められる。

研磨片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・ 115.0 mは鉱石鉱物として中量の黄鉄鉱、少量～微量の磁硫鉄鉱及び黄銅鉱、極微量の閃亜鉛鉱、硫砒鉄鉱及び方鉛鉱が認められる。黄鉄鉱は不規則外形を呈し、大きさは0.6～0.03 mm程度である。磁硫鉄鉱は外形不定を呈し、大きさは0.5～0.03 mmである。黄銅鉱は外形不定を呈し、大きさは0.25～0.01 mmである。黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱と共存する。また、硫砒鉄鉱、閃亜鉛鉱及び方鉛鉱はいずれも大きさ0.2 mm以下である。脈石鉱物として石英及びその他の鉱物が認められる。
- ・ 127.0 m及び161.3 mは同様な鉱物組み合わせであり、少量の黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱、微量～極微量の黄銅鉱及び閃亜鉛鉱からなる。黄鉄鉱は自形及び不規則外形を呈し、0.6～0.03 mm程度である。磁硫鉄鉱は外形不定で、大きさは0.6～0.03 mmである。黄銅鉱及び閃亜鉛鉱は外形不定であり、大きさはいずれも0.2 mm以下である。
- ・ 175.7 mは中量の黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱、少量～微量の閃亜鉛鉱及び黄銅鉱、微量の四面銅鉱及び方鉛鉱、極微量の硫砒鉄鉱及びエレクトラムからなる。黄鉄鉱は自形で、大きさは1.0～0.05 mmで、磁硫鉄鉱と密に共存する。磁硫鉄鉱は外形不定であり、黄鉄鉱を取り囲むように産する。閃亜鉛鉱及び黄銅鉱は外形不定であり、いずれも0.5 mm以下である。四面銅鉱は外形不定であり、大きさは0.1～0.02 mmであり、主に黄銅鉱と共存する。

方鉛鉱は外形不定であり、大きさは0.06~0.02 mm程度である。磁硫鉄鉱は自形であり、大きさは0.05 mm程度である。エレクトラムは外形不定で、大きさは0.007~0.003 mmであり、四面銅鉱と伴う黄銅鉱中にみられる。脈石鉱物として石英及び方解石などがみられる。

- ・175.9 mは少量の黄銅鉱、少量~微量の磁硫鉄鉱及び閃亜鉛鉱、極微量の白鉄鉱からなる。黄銅鉱は縞状~筋状を呈し、大きさは0.55~0.05 mmであり、磁硫鉄鉱と共存する。磁硫鉄鉱は外形不定を呈し、大きさは0.3~0.03 mmである。閃亜鉛鉱は外形不定であり、大きさは0.06~0.03 mmであり、黄銅鉱と共存するものと母岩中に点在するものがある。白鉄鉱は長柱状~レンズ状を呈し、大きさは0.06~0.03 mmで磁硫鉄鉱の一部に含まれる。脈石鉱物としては石英及び方解石が認められる。

### 3. MJMT-9

- ・0~28.30 m テーラス堆積物であり、酸性片岩、緑色、石英などの礫から構成される。礫径は最大40cm程度である。
- ・28.30~174.80 m 酸性片岩で、淡褐灰色~淡緑色を呈する。34.0 m付近まで風化変質している。49.50 m以深には黄鉄鉱や磁硫鉄鉱の鉱染及びバンドが認められる。肉眼的には5%程度以下であるが、73.50~78.50 m付近は10%程度である。140.70~174.80 mは珪化しており、堅硬である。
- ・174.80~179.30 m 泥質片岩で、暗灰色~黒色を呈する。数%の黄鉄鉱の鉱染及びバンドが認められる。
- ・179.30~187.30 m 緑色片岩を主とし、一部に泥質片岩を挟む。緑色片岩には磁硫鉄鉱鉱染が5~15%程度認められる。
- ・187.30~362.00 m 黒色泥質片岩であり、全体に1~3%程度の磁硫鉄鉱鉱染を伴う。リニエーションは20~30°程度である。数箇所に緑色安山岩貫入岩を伴う。厚さは2 m程度以下である。
- ・362.00~400.00 m 酸性片岩で、灰色を呈する。一部凝灰質であり、鉱化作用をほとんど受けていない。リニエーションは20°程度である。
- ・400.00 m 掘り止め。

X線回折結果は表Ⅱ-1-13に示したとおり、石英、緑泥石、白雲母及び黄鉄鉱が普遍的に認められた。その他の鉱物として上部においては斜長石、下部において方解石が認められた。極一部の試料において多量のアルバイトが認められた。

鉱石分析結果は表Ⅱ-1-12に示したとおりであり、18試料での各成分の最高品位はAu 0.03 g/t、Ag 2 g/t、Cu 0.01%、Pb 0.21%、Zn 0.06%、Fe 6.27%であり、Fe以外



は全体的に品位が低い。

岩石薄片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・ 87.0 mは白雲母－石英片岩である。構成鉱物として、多量の石英、中量の白雲母、少量のアルバイトである。これら以外にアパタイト、ジルコン、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、閃亜鉛鉱などが認められた。また、原岩の碎屑鉱物として、微量の斜長石が認められる。
- ・ 186.0 mは白雲母－方解石－石英片岩である。構成鉱物として、多量の石英、中量の白雲母、少量のアルバイト、方解石及び緑泥石であり、これら以外にアパタイト、スフェーン、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱などが認められた。また、碎屑鉱物として、中量の斜長石が認められる。
- ・ 206.4 mは玄武岩質安山岩である。斑晶として、多量の斜長石及びマフィック鉱物、中量の石英であり、石基として、斜長石、マフィック鉱物、スフェーンなどである。変質鉱物として方解石、緑泥石、セリサイトなどがみられる。
- ・ 270.0 mは石墨－白雲母－石英片岩である。構成鉱物として、多量の石英、中量の白雲母及び石墨、少量のアルバイト、方解石及び緑泥石であり、これら以外にアパタイト、スフェーン、磁硫鉄鉱などが認められた。
- ・ 366.0 mは緑泥石－白雲母－石英片岩である。構成鉱物として、多量の石英、少量のアルバイト、白雲母、緑泥石及び方解石である。これら以外にアパタイト、ジルコン、スフェーン、磁硫鉄鉱などが認められた。また、原岩の碎屑鉱物として、多量の斜長石が認められる。

研磨片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・ 60.5 mは鉱石鉱物として中量～少量の黄鉄鉱、少量～微量の磁硫鉄鉱、極微量の閃亜鉛鉱が認められる。黄鉄鉱は自形、一部は葉片状集合体を呈し、大きさは1.0～0.05 mm程度である。中に磁硫鉄鉱を包有するものも認められる。磁硫鉄鉱は外形不定を呈し、大きさは0.5～0.1 mmである。自形黄鉄鉱に隣接して存在するものが多い。閃亜鉛鉱は外形不定で、0.05 mm以下である。脈石鉱物として石英及びその他の鉱物が認められる。
- ・ 110.2 m、182.4 m及び186.2 mは同様な鉱物組み合わせであり、中量～少量の黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱、微量～極微量の黄銅鉱及び閃亜鉛鉱からなる。黄鉄鉱は自形を呈し、0.3～0.005 mm程度である。磁硫鉄鉱と離れて存在したり、磁硫鉄鉱中のもなどがみられる。磁硫鉄鉱は外形不定で、多くは筋状～縞状を呈し、大きさは2.6～0.03 mmである。黄銅鉱及び閃亜鉛鉱は外形不定であり、大きさはいずれも0.1 mm以下である。脈石鉱物としては石英及びその他の鉱物が認められる。
- ・ 246.5 mは少量の磁硫鉄鉱、微量の閃亜鉛鉱及び黄銅鉱、極微量のMackinawite(?)からなる

る。磁硫鉄鉱は外形不定で、縞状～レンズ状を呈し、最大幅0.3 mmである。黄銅鉱は外形不定で、大きさは0.06～0.02 mmで、磁硫鉄鉱と共存するものが多い。Mackinawite?は磁硫鉄鉱中にレンズ状に現出する。レンズの長径は0.04～0.02 mmで、短径は0.005～0.003 mm程度である。

黄鉄鉱は認められない。脈石鉱物は石英及び方解石などからなる。

#### 4. MJMT-10

- ・0～9.55 m テーラス堆積物であり、泥質片岩、石英などの礫から構成される。全体に赤褐色を呈する。
- ・9.55～160.70 m 黒色泥質片岩であり、上部は風化変質している。33.40～37.00 m、39.85～47.50 mには安山岩の貫入岩を挟むが、全体に変質して軟らかい。また、67.50～68.40 mには石英安山岩貫入岩がみられ、灰色を呈し、微量の黄鉄鉱鉱染が認められる。泥質片岩中には部分的に黄鉄鉱鉱染やバンド～レンズ状のものなどが認められる。また、101.00～101.90 mには泥質片岩中に凝灰質片岩を挟み、淡緑色を呈する。150.80～152.50 mには石灰質砂質片岩と泥質片岩互層が認められる。
- ・160.70～201.50 m 緑色片岩であり、一部珪化及び1～4 %程度の黄鉄鉱鉱染が認められる。
- ・201.50～232.70 m 黒色泥質片岩・灰色砂質片岩互層であり、一部は珪化、粘土化及び1～4 %程度の黄鉄鉱鉱染が認められる。また、216.40～218.40 m付近は石灰質である。
- ・232.70 m 掘り止め。

X線回折結果は表Ⅱ-1-13に示したとおり、2試料において石英、緑泥石、白雲母及び方解石が認められた。その他の鉱物として緑色片岩においては多量の緑泥石、泥質片岩においてカオリンが認められた。

鉱石分析結果は表Ⅱ-1-12に示したとおりであり、5試料での各成分の最高品位は、Au 0.01 g/t、Ag 0.4 g/t、Cu 0.01 %、Pb 0.04 %、Zn 0.08 %、Fe 5.39 %であり、Fe以外は全体的に品位が低い。

岩石薄片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・47.0 mは玄武岩質安山岩である。斑晶として、少量の普通角閃石、微量の鉄鉱物であり、石基として、斜長石、マフィック鉱物、黒雲母、スフェーン、ジルコンなどである。変質鉱物として方解石、緑泥石、セリサイトなどがみられる。
- ・114.0 mは石墨-白雲母-方解石-石英片岩である。構成鉱物として、多量の石英、中量の白雲母、少量のアルバイト、石墨、方解石、緑泥石である。これら以外にアパタイト、

スフェーン、電気石、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱などが認められた。また、原岩の碎屑鉱物として、微量の石英が認められる。

- ・ 185.0 mは緑簾石—白雲母—緑泥石—石英片岩である。構成鉱物として、多量の石英、中量の緑泥石、少量のアルバイト及び白雲母であり、これら以外に緑簾石、アパタイト、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱などが認められた。また、碎屑鉱物として、微量の斜長石が認められる。
- ・ 226.0 mは石墨—白雲母—緑泥石—方解石—石英片岩である。構成鉱物として、多量の石英、中量の白雲母、方解石及び石墨、少量のアルバイトであり、これら以外に電気石、スフェーン、黄鉄鉱などが認められた。

研磨片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・ 55.9 mは鉱石鉱物として少量の黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱、微量の黄銅鉱、極微量の閃亜鉛鉱からなる。黄鉄鉱は不規則外形及びその集合体を呈し、大きさは1.8~0.2 mmである。磁硫鉄鉱と共存することが多い。磁硫鉄鉱は外形不定で、極めて微細の黄鉄鉱及び白鉄鉱の集合体に変質している。黄鉄鉱と共存するものが多く、一部”Birds-eye”組織を示す。黄銅鉱は外形不定で、大きさは0.2~0.03 mmであり、黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱と共存する。閃亜鉛鉱は外形不定で、大きさは0.02~0.01 mmである。脈石鉱物としては石英及びその他の鉱物が認められる。
- ・ 102.70 mは鉱石鉱物として少量の磁硫鉄鉱、少量~微量の黄鉄鉱、微量の黄銅鉱及び閃亜鉛鉱、極微量の方鉛鉱からなる。磁硫鉄鉱は集合体として産し、大きさは2.5~0.15 mmである。縞状をなして分布する。黄鉄鉱は自形~縞状を呈し、大きさは1.3~0.05 mmであり、大型結晶では微細な磁硫鉄鉱を包有している。黄銅鉱は外形不定で、大きさは0.15~0.02 mmであり、磁硫鉄鉱と共存する。方鉛鉱は外形不定で、大きさは0.03~0.02 mmである。脈石鉱物としては石英、方解石及びその他の鉱物からなる。
- ・ 189.00 mは鉱石鉱物として少量の黄鉄鉱、微量の閃亜鉛鉱からなる。黄鉄鉱は自形を呈し、大きさは0.8~0.05 mmである。閃亜鉛鉱は外形不定であり、まれに自形を呈する。大きさは0.2~0.02 mmである。脈石鉱物としては石英、方解石及びその他の鉱物からなる。
- ・ 227.40 mは鉱石鉱物として少量の黄鉄鉱、少量~微量の白鉄鉱、微量の黄銅鉱及び閃亜鉛鉱、極微量の磁硫鉄鉱からなる。黄鉄鉱は自形~不規則な外形を示し、大きさは1.0~0.03 mmであり、しばしば白鉄鉱と共存する。白鉄鉱は長柱状を示し、長さ0.3~0.05 mmであり、黄鉄鉱と共存する。黄銅鉱は外形不定で、大きさは0.05~0.02 mmである。閃亜鉛鉱は外形不定で、大きさは0.05~0.03 mmである。磁硫鉄鉱は外形不定で、大きさは0.05~0.03 mmである。黄鉄鉱中に包有されているものと単独に存在するものがある。脈石鉱物としては石英及び方解石などが認められる。

## 5. MJMT-11

- ・0~8.00 m テーラス堆積物であり、千枚岩、石灰質砂岩、泥質片岩、石英などの礫から構成される。全体に赤褐~褐色を呈する。
- ・8.00~35.00 m 石灰質砂岩であり、淡褐色~灰色を呈する。層理は20~30°程度である。一部グレーディングしている。
- ・35.00~193.30 m 黒色千枚岩を主とし、部分的に石灰質砂岩と互層を呈する。98.00~101.50 m、113.00~115.60 m、118.10~152.50 m及び157.10~193.30 mは千枚岩が大部分である。これらの箇所ではコアは破碎されやすいために、掘進は困難であった。一部に微量の黄鉄鉱が認められた。
- ・193.30~197.40 m 淡緑色片岩・黒色泥質片岩互層である。
- ・197.40~204.70 m 緑色片岩であり、淡緑色~灰色を呈する。1~3%程度の磁硫鉄鉱が認められる。
- ・204.70~220.30 m 黒色泥質片岩・灰色砂質片岩のmmオーダーの互層であり、一部に少量の磁硫鉄鉱~バンドが認められる。
- ・220.30 m 掘り止め。

X線回折結果は表Ⅱ-1-13に示したとおり、2試料において石英、緑泥石、白雲母、方解石及び黄鉄鉱が認められた。その他の鉱物としてアルバイトが認められた。

鉱石分析結果は表Ⅱ-1-12に示したとおりであり、8試料での各成分の最高品位は、Au 0.01g/t、Ag 1.5g/t、Cu 0.02%、Pb 0.01%以下、Zn 0.05%、Fe 13.10%であり、Fe以外は全体的に品位が低い。

岩石薄片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・18.0 mは白雲母-石英-方解石片岩である。結晶度は低い。構成鉱物として、多量の方解石、中量の石英及び白雲母、少量のアルバイトである。これら以外にアパタイト、スフェーン、電気石、黄鉄鉱などが認められた。また、原岩の碎屑鉱物として、多量の石英、中量の長石が認められる。
- ・162.0 mは石墨-白雲母-石英片岩であり、結晶度は低い。構成鉱物として、多量の石英、中量の石墨及び白雲母、少量のアルバイト及び緑泥石であり、これら以外に電気石、スフェーン、黄鉄鉱などが認められた。
- ・200.0 mは緑泥石-石英片岩である。構成鉱物として、多量の石英、中量の緑泥石、少量のアルバイト、方解石及び白雲母であり、これら以外にアパタイト、スフェーン、ジルコン、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱などが認められた。また、碎屑鉱物として、斜長石が認められ

る。

研磨片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・ 91.0 mは鉱石鉱物として中量の黄鉄鉱、微量～極微量の閃亜鉛鉱及び黄銅鉱からなる。黄鉄鉱は自形で、大きさは0.6～0.03 mmである。微細な黄銅鉱及び閃亜鉛鉱を包有することがある。閃亜鉛鉱は外形不定で、大きさは0.06～0.03 mmである。黄銅鉱は外形不定で、大きさは0.05～0.03 mmである。脈石鉱物として石英及び方解石が認められる。
- ・ 159.5 m及び161.5 mは鉱石鉱物として中量～少量の黄鉄鉱、少量～微量の白鉄鉱、微量の磁硫鉄鉱及び黄銅鉱、微量～極微量の閃亜鉛鉱からなる。黄鉄鉱は自形～不規則外形で、大きさは1.0～0.03 mmである。白鉄鉱は長柱状で、大きさは0.3～0.05 mmである。黄鉄鉱と共存することが多い。磁硫鉄鉱は外形不定で、大きさは0.25～0.03 mmである。一部黄鉄鉱及び白鉄鉱に変化している。黄銅鉱は外形不定で、大きさは0.15～0.005 mmである。閃亜鉛鉱は外形不定～板状で、大きさは0.1～0.02 mmである。脈石鉱物として石英及びその他の鉱物が認められる。
- ・ 204.5 mは鉱石鉱物として中量の磁硫鉄鉱、少量～微量の黄鉄鉱、微量の白鉄鉱及び硫砒鉄鉱、微量～極微量の黄銅鉱及び閃亜鉛鉱からなる。磁硫鉄鉱は外形不定で、集合体としてみられ、その大きさは最大5 mm～2.5 mmである。中に微細な硫砒鉄鉱を包有する。黄鉄鉱は不規則外形で、白鉄鉱と共存する。黄鉄鉱と白鉄鉱の集合体の大きさは最大2.5×0.8 mmである。白鉄鉱は長柱状で、大きさは0.3～0.05 mmである。硫砒鉄鉱は自形で、大きさは0.15～0.005 mmであり、脈石鉱物及び磁硫鉄鉱中に分布する。黄銅鉱及び閃亜鉛鉱は外形不定で、大きさは0.15～0.001 mmである。脈石鉱物として石英が認められる。

#### 1-2-2 コアによる地化学探査

チサパタイプの塊状硫化物鉱床が比較的浅部に存在するとすれば、ある程度広がりを持った鉱微帯が存在し、同時に塊状硫化物鉱床に特有の地化学的異常を伴うと考えられる。チサパ鉱床周辺では予察的に行われた地化学探査の結果(MMAJ, 1992)からは、指示元素としてS, Cu, Pb, Zn, Mn, Baが望ましいとされている。

本調査では112試料について昨年度同様にAg, Cu, Pb, Zn, Mn, As, Ba, Na, K, Sの10成分について分析を行った。分析結果は表II-1-14(巻末)に示す。岩種によるバラツキなどがみられるが、各孔の概要は次のとおりである。

MJMT-7では26試料について分析を行った。鉱化作用を直接示す成分であるAg, Cu, Pb, Zn, Sのうち、Ag, Pb, Znが350.8 mの緑色片岩で重複して高くなっているが、Cu及びSが低い。この箇所ではMn, Ba及びKの濃集と同時にNaの減少も認められる。また、306.5 mで石灰質千枚岩と泥質片岩に区分したが、この付近から上部にかけてZn, As, Sなどの高含有部が認めら

れる。Mn, Na, Kなどはバラツキが大きい。

MJMT-8では24試料について分析を行った。鉍化作用を直接示す成分であるAg, Cu, Pb, Zn, Sのうち、Ag, Cu, Zn及びSが175.8 mの緑色片岩・泥質片岩互層部で重複して高くなっている。しかし、鉍化作用により減少すると推定されるNaの減少が認められない。本孔全体では各成分のバラツキが大きい。

MJMT-9では29試料について分析を行った。Agは120.0 m以浅の酸性片岩では高含有部を形成しているが、365.0 m以深の酸性片岩ではAgの濃集がみられない。Cuは180.0~350.0 mの緑色片岩及び泥質片岩部で高含有部を示す。この部分ではMn及びSの高含有部も重複している。その他の成分は全体的にバラツキが大きい。

MJMT-10では20試料について分析を行った。本孔では泥質片岩及び緑色片岩が分布しているが、171.0 mの緑色片岩中で鉍化作用を直接示す成分であるAg, Cu, Pbの高含有部がみられる。この箇所ではさらにMn及びAsが高い。しかし、鉍化作用などで増加すると推定される成分のうちBa, K及びSが低い。171.0 m以外の緑色片岩では、鉍化作用を直接示す成分のAg, Cu, Pb, Zn, As, Sなどが低い。210.0 m以深の泥質片岩ではAg, Cu, Pb, Sなどの成分がやや高い。Asは一部をのぞき、泥質片岩部は高く、緑色片岩で低い傾向にある。

MJMT-11では13試料について分析を行った。本孔では石灰質千枚岩、泥質片岩、緑色片岩などが分布しているが、200.0 m以深の緑色片岩及び泥質片岩でAg, Pb, Zn, Ba, Sなどが高含有部を示す。石灰質千枚岩では、90.0 mの箇所が鉍化作用を直接示すAg, Cu, Pb, Zn, Ba, Sなどが重複して高含有部となっているほか、変質作用で増加する可能性の高いKが高い。

### 1-2-3 コアによる岩石物性試験

ボーリングコアから代表的な試料を43個採取して、岩石物性測定を行った。試料は1日水道水に浸してからタイム・ドメイン法でIPと比抵抗の測定を行った。電流電極と電位電極は白金線を使用し、電気分解の影響を避けるため電流密度約 $1 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ で測定を行った。

採取した岩石試料には、一般に石墨、黄鉄鉍あるいは泥質片岩などの縞目模様が多く見られた。その測定結果を表II-1-15及び図II-1-8に示す。また、分極率は935 msecの値で示した。

測定結果は次のとおりである。

- ・一般に縞目に垂直に近い方向で測定したものは、平行に近いものに比べて、比抵抗が高く、分極率が低い。
- ・鉍石鉍物を多く含むものは分極率が大きく、比抵抗は小さい。この特性は石墨も同じであり、測定値から両者の判別は困難である。
- ・緑色片岩は一般に比抵抗が大きく、分極率が小さい。
- ・千枚岩、粘板岩なども石墨を含むものは、含まないものに比べて比抵抗は縞目に平行な

表 II-1-15 比抵抗・分極率試驗結果一覽表

No.	孔名	深度 (m)	岩石名	VP (mv)	RIIO	分極率 [mV/V]												
						m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	m12	m13	m14		
1	MJT-7	45.0	石灰質砂岩	640.07	222.7	25.59	21.84	18.72	15.79	13.23	11.01	9.12	7.50	6.15	5.00	4.05		
2	MJT-7	91.5	石灰質砂岩	1306.25	576.1	59.69	53.11	47.18	41.17	35.50	30.17	25.38	21.05	17.28	14.00	11.24		
3	MJT-7	110.0	石灰質砂岩	277.43	104.6	51.04	45.50	41.05	36.81	32.77	28.74	24.89	21.20	17.86	14.85	12.26		
4	MJT-7	159.0	石灰質千枚岩	417.96	151.3	133.74	121.91	110.81	99.24	88.04	77.18	67.11	57.71	49.27	41.69	35.10		
5	MJT-7	192.0	石灰質千枚岩	1584.16	584.6	38.23	33.82	29.92	26.07	22.49	19.16	16.20	13.54	11.22	9.20	7.49		
6	MJT-7	254.5	質入岩	74.47	27.5	249.58	226.36	204.76	183.13	162.98	144.07	126.81	110.79	96.31	83.16	71.52		
7	MJT-7	286.0	石灰質千枚岩	214.86	77.8	158.19	145.19	132.74	119.54	106.93	94.60	83.16	72.44	62.75	53.98	46.27		
8	MJT-7	318.5	泥質片岩・砂質片岩	603.48	272.8	96.88	87.28	78.47	69.56	61.20	53.34	46.23	39.72	33.95	28.82	24.36		
9	MJT-7	346.0	泥質片岩・砂質片岩	16.78	6.6	101.55	102.08	101.81	100.12	97.07	92.86	87.92	82.50	76.98	71.39	66.04		
10	MJT-7	399.0	泥質片岩・砂質片岩	870.32	389.0	141.35	128.43	116.30	103.76	91.73	80.16	69.50	59.60	50.72	42.76	35.84		
11	MJT-8	23.0	泥質片岩	380.59	132.4	173.78	157.66	142.35	126.53	111.49	97.21	84.23	72.31	61.73	52.31	44.14		
12	MJT-8	59.0	綠色片岩	1346.75	478.1	16.90	14.76	13.04	11.36	9.83	8.38	7.09	5.91	4.89	4.00	3.25		
13	MJT-8	83.0	綠色片岩	1126.61	407.8	14.47	12.71	11.30	9.91	8.60	7.35	6.23	5.20	4.32	3.54	2.88		
14	MJT-8	127.0	泥質片岩	220.46	77.8	220.85	198.90	178.10	156.88	136.98	118.40	101.72	86.59	73.26	61.49	51.35		
15	MJT-8	150.0	綠色片岩	433.14	279.8	24.13	21.21	18.72	16.21	13.85	11.64	9.69	7.96	6.45	5.21	4.16		
16	MJT-8	186.0	綠色片岩・泥質片岩	472.24	388.2	70.29	62.89	56.18	49.43	43.12	37.22	31.92	27.12	22.90	19.19	16.00		
17	MJT-8	217.0	綠色片岩	2534.15	1160.6	21.74	18.88	16.54	14.26	12.20	10.30	8.64	7.17	5.89	4.80	3.88		
18	MJT-8	240.0	綠色片岩・泥質片岩	2924.29	1058.6	20.73	17.91	15.61	13.40	11.41	9.60	8.01	6.61	5.41	4.37	3.52		
19	MJT-9	38.0	酸性片岩	954.92	342.5	13.26	11.54	10.32	9.06	7.87	6.70	5.64	4.67	3.83	3.12	2.53		
20	MJT-9	50.5	酸性片岩	634.39	225.2	25.70	21.49	18.06	14.88	12.11	9.71	7.73	6.00	4.79	3.74	2.92		
21	MJT-9	100.0	酸性片岩	1096.50	399.9	11.54	9.41	7.84	6.46	5.27	4.29	3.46	2.77	2.23	1.79	1.46		
22	MJT-9	150.5	酸性片岩	1080.35	399.7	24.74	20.84	17.38	13.96	10.98	8.46	6.46	4.93	3.78	2.93	2.29		
23	MJT-9	203.0	酸性片岩	1784.04	672.6	108.04	96.47	85.78	75.01	65.01	55.79	47.61	40.29	33.96	28.43	23.72		
24	MJT-9	251.0	泥質片岩	204.07	72.4	158.83	144.01	129.77	114.75	100.21	86.25	73.51	61.90	51.74	42.89	35.40		
25	MJT-9	312.0	泥質片岩	1131.58	416.4	66.89	59.18	52.34	45.46	39.06	33.16	27.90	23.23	19.20	15.74	12.84		
26	MJT-9	345.0	泥質片岩	810.59	282.1	150.55	135.01	120.35	105.31	91.21	78.06	66.37	55.90	46.86	39.02	32.42		
27	MJT-9	366.0	酸性片岩	2184.54	806.1	18.37	15.57	13.32	11.20	9.33	7.68	6.28	5.09	4.12	3.32	2.68		
28	MJT-9	398.0	酸性片岩	2778.46	1030.8	27.81	23.81	20.51	17.36	14.57	12.07	9.91	8.05	6.51	5.22	4.19		
29	MJT-10	25.5	泥質片岩	60.15	22.4	98.62	88.77	83.60	77.03	69.69	61.78	54.05	46.56	39.80	33.73	28.45		
30	MJT-10	82.0	泥質片岩	2433.64	968.6	121.11	108.43	96.88	85.29	74.46	64.38	55.30	47.05	39.80	33.40	27.89		
31	MJT-10	111.0	泥質片岩	3520.72	1274.5	56.71	49.45	43.21	37.19	31.75	26.84	22.55	18.78	15.56	12.80	10.50		
32	MJT-10	146.0	泥質片岩	401.58	292.8	107.19	95.07	83.85	72.58	62.15	52.60	44.21	36.79	30.42	24.95	20.35		
33	MJT-10	159.0	泥質片岩	842.63	310.9	79.91	70.20	61.43	52.82	45.00	37.96	31.85	26.50	21.94	18.04	14.77		
34	MJT-10	170.0	綠色片岩	1049.76	387.4	9.55	8.12	7.08	6.03	5.06	4.14	3.28	2.58	2.01	1.57	1.22		
35	MJT-10	200.7	綠色片岩	2380.95	878.6	10.74	8.56	6.94	5.53	4.35	3.38	2.63	2.02	1.54	1.18	0.91		
36	MJT-10	230.0	泥質片岩・砂質片岩	138.62	78.3	152.40	135.45	119.89	104.54	90.58	77.97	66.92	57.13	48.67	41.29	34.99		
37	MJT-11	23.8	石灰質砂岩	619.16	215.5	53.50	46.68	40.38	33.95	27.98	22.56	17.93	14.03	10.86	8.32	6.31		
38	MJT-11	88.0	石灰質千枚岩	1371.95	487.0	56.90	49.93	43.73	37.67	32.15	27.18	22.83	19.02	15.74	12.94	10.59		
39	MJT-11	97.0	石灰質千枚岩	585.63	190.1	118.23	103.94	91.22	78.90	67.78	57.75	48.98	41.23	34.55	28.78	23.90		
40	MJT-11	159.0	石灰質千枚岩	68.86	24.7	242.95	222.78	203.91	184.38	165.42	146.82	129.32	112.77	97.70	84.00	71.93		
41	MJT-11	194.5	綠色片岩・泥質片岩	598.67	211.9	175.04	158.32	142.42	126.00	110.39	95.60	81.86	69.66	58.89	49.39	41.23		
42	MJT-11	200.0	綠色片岩	1037.83	368.4	6.47	5.19	4.27	3.45	2.71	2.09	1.55	1.14	0.81	0.56	0.40		
43	MJT-11	215.0	泥質片岩・砂質片岩	1660.43	601.1	97.45	86.89	77.35	67.87	59.08	50.95	43.67	37.08	31.31	26.24	21.90		

ものは小さく、分極率は大きい。

・酸性片岩及び貫入岩は分極率が小さい。

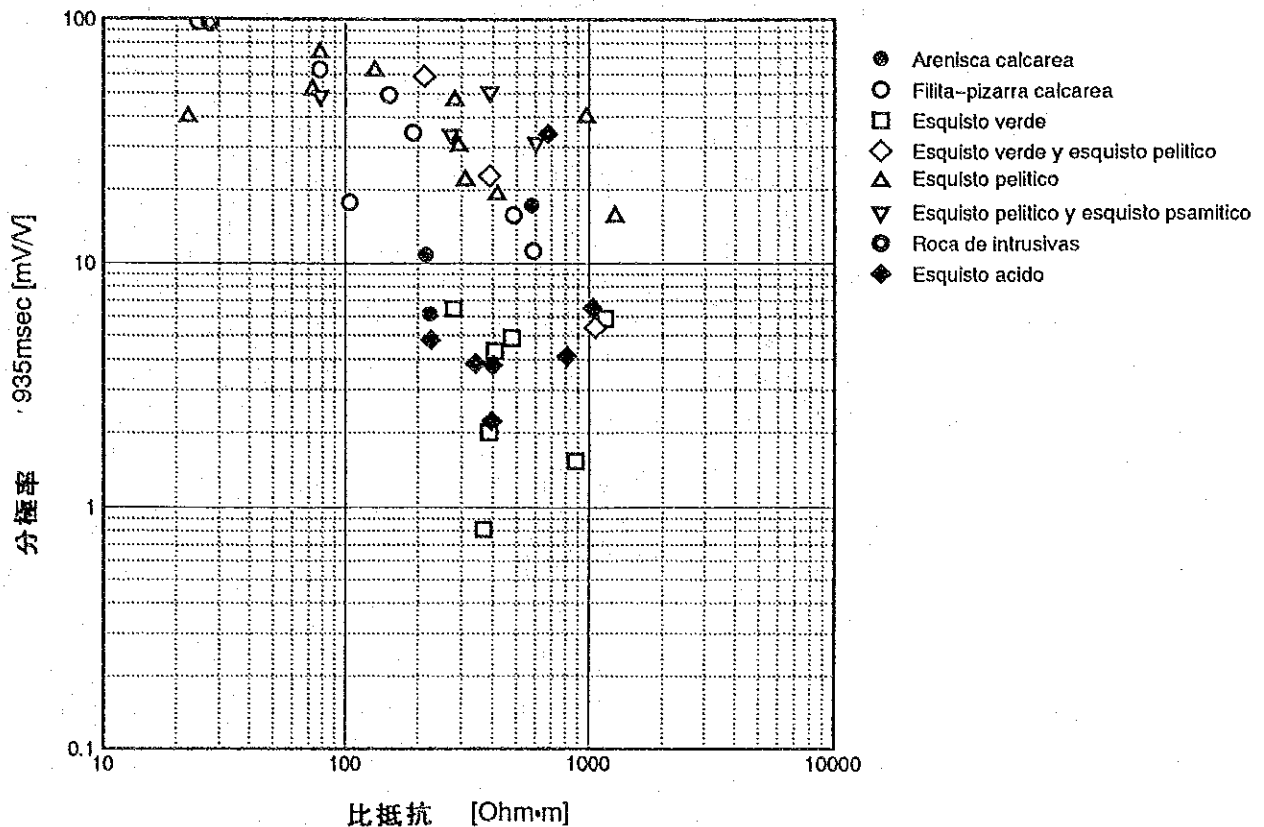


図 II - 1 - 8 比抵抗・分極率図

### 1-3 考察

本調査のボーリング位置付近の地質断面図は図 II - 1 - 4 ~ 図 II - 1 - 7 に示したが、MJMT-7及びMJMT-8はサンタ・ロサ鉱床の北方への連続性、地質構造の把握及び地表で観察された鉱化帯の把握のために実施した。また、MJMT-9及びMJMT-10はサン・ルーカス・デル・マイス鉱化帯の連続性及び地質構造把握のために実施した。また、MJMT-11はサンタ・ロサ鉱床の南方への連続性、地質構造を把握のために実施した。これらの位置は昨年度の地質調査、地化学探査及びIP探査の結果から位置及び掘削予定深度を決定した。

MJMT-7では、0~2.0 mがテラス堆積物、2.0~306.5 mが石灰質層群、306.5 m以深はタスコ片岩類が分布する。石灰質層群及びタスコ片岩類中には、黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱の鉱染帯やバンドが捕捉されたほか、微量の閃亜鉛鉱及び黄銅鉱も含有している。昨年度のIP探査結果から鉱床胚胎が期待された100 m付近には安山岩貫入岩が分布し、その境界付近には黄鉄鉱の小規模の濃集帯が認められた。また、地質的には350.0 m付近が鉱床胚胎層準に当たるが、この付近に緑色片岩が分布し、地化学的探査結果としてはAg, Pb, Zn, Asなどの異



常が確認された。これらの結果、鉱床胚胎層準を把握したが、緑色片岩の厚さは15cm程度であり、鉱化作用を伴う火成活動の中心から離れた所に位置し、鉱床把握には至らなかったと考えられる。

MJMT-8では、0~2.0 mがテラス堆積物、2.0 m以深はタスコ片岩類が分布する。タスコ片岩類は緑色片岩、泥質片岩及び石灰質片岩からなる。昨年度のIP探査結果などから鉱床胚胎が期待された150.0 m付近に顕著な鉱化帯は見られなかった。しかし、127.0 mの泥質片岩試料では低抵抗で高分極率を示し、これがIP異常を示した可能性がある。110.5~110.7 mに幅7cm程度の黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱からなる硫化物のレンズ~バンドや110.5~175.7 mの数箇所に主として黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱からなる数mmのレンズ~バンドを把握した。顕微鏡観察結果からはいずれの箇所においても閃亜鉛鉱、黄銅鉱などが確認されたほか、175.7 mではエレクトラム及び四面銅鉱が確認された。また、緑色片岩も頻りに産出している。これらの結果、塊状硫化物鉱床が付近に存在する可能性が大きい。

MJMT-9では、0.0~28.3 mがテラス堆積物の比較的厚く分布する地点にあたる。28.3 m以深はタスコ片岩類であり、28.3~174.8 mが酸性片岩、174.8~187.3 mが緑色片岩・泥質片岩互層帯、187.3~362.0 mが泥質片岩、362.0 m以深が酸性片岩である。昨年度のIP探査結果から鉱床胚胎が期待された300~360 m付近は泥質片岩であり、その下位には酸性片岩が分布する箇所にあたる。酸性片岩の分極率は小さく、IP異常は泥質片岩中の石墨による可能性が高い。40.0~80.0 m及び100.0~110.0 mでは黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱が10%を越える鉱化帯が数箇所で認められたほか、180.0~187.3 mにかけて泥質片岩・緑色片岩互層中にも黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱が10%程度の鉱化帯を把握した。顕微鏡観察結果では、いずれの箇所においても黄鉄鉱、磁硫鉄鉱のほかに閃亜鉛鉱及び黄銅鉱が認められたが、IP異常から期待されたような大規模な鉱化帯の把握に至らなかった。

MJMT-10では、0.0~9.55 mがテラス堆積物、9.55 m以深はタスコ片岩類が分布する。タスコ片岩類は泥質片岩及び緑色片岩からなる。IP異常は深度180~200 mにみられ、予想断面からは泥質片岩と緑色片岩との境界部付近にあたる。ボーリングの結果では、160.7 mに泥質片岩と緑色片岩の境界があり、IP異常は緑色片岩中にあたる。183.0~190.0 m付近には黄鉄鉱の鉱染が10%程度認められたが、これらがIP異常を示したかは不明瞭である。顕微鏡観察結果では、数箇所で黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱のほかに閃亜鉛鉱及び黄銅鉱などが認められ、鉱化作用の影響を受けているものの鉱床把握には至らなかった。

MJMT-11では、0.0~8.0 mがテラス堆積物、8.0~193.3 mが石灰質層群、193.3 m以深はタスコ片岩類が分布する。石灰質層群は砂岩及び千枚岩の互層から構成される。タスコ片岩類は緑色片岩、泥質片岩及び砂質片岩からなる。IP異常は深度100 m付近にみられたが、ボーリングの結果では、100 m付近は石灰質層群の千枚岩でありコアは破碎化が著しい箇所にあたる。肉眼的には石灰質層群中の硫化物は黄鉄鉱を主とし、193.3 m以深のタスコ片岩類中では磁硫鉄鉱を主としている。ボーリングの結果からは、IP異常源は千枚岩中

の石墨の量によると考えられる。

今回行ったボーリングに見られる地質、鉍石の産状及び顕微鏡観察や分析などの室内試験結果から判断すると、塊状硫化物鉍床胚胎層準及び鉍化帯の一部が把握されているが、弱い鉍化作用が比較的広範囲に分布している地域にあたり、チサパ鉍床規模の品位と鉍量を有する鉍床賦存の可能性は小さいと判断される。



## 第Ⅲ部 結論及び提言



## 第 III 部 結論及び提言

### 第 1 章 結 論

本年次は、ボーリング調査を行った。

本調査は、鉱床賦存が期待されるサンタ・ロサ鉱床付近からエル・シリアン鉱化帯及びサン・ルカス・デル・マイス鉱化帯の地下深部への連続性を把握し、鉛・亜鉛・銀・金の胚胎状況及び品位を明らかにするために実施した。

本調査では、MJMT-7～MJMT-11の5本で計1,503.2 mの掘削を行った。各ボーリングの位置は、昨年度の地質調査、地化学探査、物理探査（IP探査）により、塊状硫化物鉱床賦存のポテンシャルの高い地点を抽出して決定した。

MJMT-7（400.0 m）は、サンタ・ロサ鉱床北西約1 kmに位置する。昨年度の地質調査結果からは、350 m付近に塊状硫化物鉱床胚胎層準を想定し、物理探査（IP法）では、100 m付近にIP異常源を想定した。本孔では、306.5 mまで石灰質層群の砂岩及び千枚岩～粘板岩、それ以深はタスコ片岩類の泥質片岩及び緑色片岩を捕捉した。100 m付近では安山岩貫入岩との境界部に黄鉄鉱の小規模な濃集帯を認めた。そのほか、全体的に、1～4%程度の黄鉄鉱、磁硫鉄鉱及び微量の黄銅鉱、閃亜鉛鉱などを伴う数 mmのバンド～レンズ状鉱染帯を捕捉した。また、350.8 m付近の緑色片岩ではAg, Pb, Zn, Asなどの地化学的高異常を捕捉した。これらの結果、鉱床胚胎層準は把握したが、緑色片岩の厚さは15 cm程度であり、本ボーリングは鉱化作用を伴う火成活動の中心から離れた所に位置し、鉱床把握には至らなかったと考えられる。

MJMT-8（250.2 m）は、サンタ・ロサ鉱床北方約0.6 kmに位置する。昨年度の調査結果では、150 m付近にIP異常源を想定した。本孔では、タスコ片岩類の緑色片岩、泥質片岩及び石灰質片岩を把握した。110.5～175.7 mの数箇所主として黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱からなる数mmのレンズ～バンド状の鉱化帯（最大幅7 cm）を把握した。顕微鏡観察結果からは、鉱染帯のいずれの箇所においても閃亜鉛鉱、黄銅鉱などが確認されたほか、175.7 mではエレクトラム及び四面銅鉱も確認された。また、緑色片岩も頻繁に産出している。これらの結果、鉱床把握には至らなかったが、塊状硫化物鉱床が付近に存在する可能性が大きい。

MJMT-9（400.0 m）は、サン・ルカス・デル・マイス地区に位置する。昨年度のIP調査結果から300～360 m付近に鉱床賦存を期待した。本孔では、テラス堆積物及びタスコ片岩類を把握した。タスコ片岩類では28.3～174.8 mが酸性片岩、174.8～187.3 mが緑色片岩・泥質片岩互層帯、187.3～362.0 mが泥質片岩、362.0 m以深が酸性片岩である。本孔では想定した深度では鉱床を捕捉しなかった。IP異常源は泥質片岩中の石墨による可能性が高い。一方、浅部（40～80 m、100～110 m、180～187 m）では黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱が10%程度を越える鉱化帯を数箇所捕捉した。顕微鏡観察結果では、いずれの箇所においても黄鉄鉱、磁硫鉄鉱のほかに閃亜鉛鉱及び黄銅鉱が認められたが、鉱床の把握に至らなかった。

MJMT-10（232.7 m）は、MJMT-9と同様サン・ルカス・デル・マイス地区に位置する。昨

年度の調査結果では180～200 m付近にIP異常源を想定した。本孔では、テラス堆積物及びタスコ片岩類を把握した。タスコ片岩類は泥質片岩及び緑色片岩からなり、160.7 m以浅は主に泥質片岩、それ以深は主に緑色片岩が分布する。1～5 %程度の黄鉄鉱を183.0～190.0 m付近で捕捉した。顕微鏡観察結果では、数箇所黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱のほかに閃亜鉛鉱、黄銅鉱などが認められ、鉱化作用の影響を受けているものの鉱床把握には至らなかった。

MJMT-11 (220.3 m) は、サンタ・ロサ鉱床南方約2.2kmに位置する。昨年度の地質調査結果では、180 m付近に塊状硫化物鉱床胚胎層準を想定した。物理探査 (IP法) では、100 m付近にIP異常源を想定した。本孔では、193.3 mまで主に石灰質層群の砂岩及び千枚岩～粘板岩、193.3 m以深はタスコ片岩類の緑色片岩、泥質片岩、砂質片岩などを把握した。IP異常源を想定した100 m付近は石灰質層群の千枚岩～粘板岩であり、コアは著しく破砕化している。IP異常源としては岩石中の石墨が考えられる。肉眼的には石灰質層群中の硫化物は黄鉄鉱を主とし、193.3 m以深のタスコ片岩類中では磁硫鉄鉱を主としている。本地区の地質構造を把握したが、鉱床把握には至らなかった。

今回行ったボーリングに見られる地質、鉱石の産状及び顕微鏡観察や分析などの室内試験結果から判断すると、塊状硫化物鉱床胚胎層準及び鉱化帯の一部は把握されているが、比較的広範囲に鉱化作用が弱く及んでいる地域にあたり、ティサパ鉱床規模の鉱床及び品位を有する鉱床賦存の可能性は小さいと判断される。