

第 I 部 総論

第1部 総論

第1章 序論

1-1 調査の経緯および目的

本調査は南北に約 1,000km 離れた3地区を対象としている。調査地域全体図(図 I-1-1)に示すとおり、ハリスコ州インマクラダ地区、ドラongo州東部のオレガノ地区、および同北西部のインデウノ地区である。3地区とも、鉱物資源局(CONSEJO DE RECURSOS MINERALES、以下 C.R.M.)により、優勢な鉱脈鉱床が期待できる地区として抽出され、精力的な地表調査が行われてきている。このため、メキシコ政府は、当地区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、当地区において地質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て調査を実施した。また、調査期間を通じて C.R.M. に対して技術移転を図ることも目的の一つである。

1-2 第2年次調査の結果と提言

1-2-1 第2年次調査の結論

(1) インマクラダ地区

本地区では、2本、計600mのボーリングを実施した。この結果、目的とした地表露頭の下部延長は捕捉したが、経済性のある鉱化帯には逢着しなかった。ボーリングコアの鑑定や各種室内試験結果を総合しても、ボーリングは、当初目的の位置および地質構造場を通過しており、少なくとも、当地点には大規模な鉱床は存在しないと判断する。この理由は、地下浅所に塊状均質な安山岩シートがあり、これが不透水層の役割を演じて、安山岩下位の温度、圧力が上昇し、ついには塊状安山岩を破壊して爆発的に噴出したと推定される。この結果、上昇熱水は、安山岩下位に形成されていた既存の石英脈を破壊するとともに、安山岩上位で急激に拡散してしまい、大規模な変質帯と多数の細脈群を形成したものと考えられる。即ち、強い鉱化作用は存在したものの、有用金属をトラップする場が不十分であり、経済性のあるまとまった鉱脈を形成するには至らなかったものと推察できる。しかし、MJMI-2号の252m付近の鉱脈は、塊状安山岩下位の初生脈であり、金・銅鉱化作用の比較的上位の産状である可能性がある。この点から、塊状安山岩下位層の露出するボーリング地点南方には、石英脈片の集合からなる角礫脈が多数確認されており、その下部に金・銅を伴う初生脈が胚胎する可能性が残されている。

(2) インデウノ地区

本地区では、多数の鉱脈を捕捉した。ただし、概して小規模であり、本年度の結果だけでみれば経済性のある鉱脈は確認できなかった。しかし、幾つかの次年度につながる成果はあったと言える。例えば、MJMI-3号の0.7mの亜鉛鉱脈はZn 25%の品位があり、真幅0.5mとしても、2m換算でZn 6%以上となる。当国の現時点の稼行経済性のZn 8%に近い値が得られている。追跡、確認する価値はあると考える。MJMI-5号は、全て細脈ながら多数の含金銀、鉛・亜鉛脈を捕捉している。部分的には、Au4.8g/t、Ag274g/t、あるいはZn 5.3%が検出され、これらの脈の大部分が、当地区に期待される鉱化帯の上部、あるいは周辺相をもつことは注目に値する。従って、これら細

脈群の鉍化中心、あるいは細脈群が収斂する地点を探る調査も重要と考える。

MJMI-6号で捕捉したスカルンも、また重要と考える。即ち、スカルン帯のゾーンは150mあり、スカルン化した部分も40m近い厚さがある。確認した鉍化帯は5m弱であるが0.7g/tの金と1.4%の銅が含まれている。この含金・銅スカルンが地表に達している証拠もあり、地表近くの鉛・亜鉛スカルンも期待される。

1-2-2 第3年次調査への提言

次年度調査への優先順位を検討する。開発につながる調査対象としては、インデウノ地区のスカルン鉍化帯に対する地表近くの二次富化帯を含めた比較的浅所のボーリング調査が考えられる。ただし、露出状況が極めて悪く、ハイリスクな調査とならざるを得ないが、期待される鉍化帯の規模は大きいと推定される。

同じくインデウノ地区のマリボサ脈やラトン脈周辺の追加調査が考えられる。即ち、現在および近い将来の当国において、小規模でも開発可能な鉍脈鉍床の発見の確率は大きい。同じ観点から、亜鉛に富むガラバトス脈の調査も一考の余地がある。

インマクラダ地区の調査は、今年度調査で構築された作業仮説の検証を目的とする。当作業仮説が立証されれば、調査地全体のポテンシャル評価が可能となる。

以上を総合して、第一にインデウノ地区の浅所スカルンの調査、第二に、同地区の含金銀、鉛・亜鉛鉍脈の追跡、そして第三にインマクラダ地区の角礫鉍脈の下部調査が次年度調査として考えられる。

1-3 第3年次調査の概要

1-3-1 調査地域

第2年次に続き、インデウノ地区とインマクラダ地区が調査対象とされた。位置を図I-1-2に示す。

1-3-2 調査目的

両地区ともボーリング調査を実施した。調査目的は次のとおりである。

(1) インデウノ地区では、昨年度に引続き南北系の含金石英脈と東西系の鉛・亜鉛鉍脈の交差部の調査、および鉍化を伴うスカルン露頭の下部探査をそれぞれ目的とした。

(2) インマクラダ地区では、東西系の脈が集中する地区南東部において、地化学探査異常帯(金・銀・銅異常)を伴うアグア・サルカ脈とラ・カピジャ脈の下部延長探査を目的とした。

1-3-3 調査方法

表I-1-1に調査数量一覧表を示す。インデウノ地区では、3本、計850m、インマクラダ地区では、2本、計560m、合計5本1,410mのボーリング調査を行った。各ボーリング孔で得られた鉍化帯試料について、顕微鏡観察、X線による変質鉍物の判定、流体包有物を利用した生成温度の推定および微量成分を含めた化学分析を実施し、周辺既知鉍床のデータと比較しつつ、鉍床胚胎ポテンシャルを

評価した。

表 I - 1 - 1 調査数量一覧表

調査業務内容				
(1) ボーリング調査	孔番号	傾斜	方位	掘進長
インデウノ地区	MJMI- 8	-5 0°	1 8 0°	2 5 0 m
	MJMI- 9	-6 0°	1 8 0°	3 0 0 m
	MJMI-10	-6 0°	2 5 0°	3 0 0 m
インマクラダ地区	MJMI-11	-4 5°	3 0°	3 0 0 m
	MJMI-12	-4 5°	3 0°	2 6 0 m
合 計	5 孔			1, 4 1 0 m
(2) 室内試験		試料数		
岩石薄片		1 0 試料		
鉱石研磨片		1 0 試料		
X線回折、鑑定		1 5 試料		
流体包有物温度、塩濃度測定		5 試料		
化学分析 (鉱石) (Au,Ag,Cu,Pb,Zn,Fe,As,Sb,Hg)		1 3 1 試料		

1 - 3 - 4 調査団の編成

本年度の調査に関わった調査団員は次のとおりである。

現地調査

日本側	(職分)	(所属)
竹下陽一	技術責任者	同和工営株式会社
大沢孝一郎	試錐技師	同和工営株式会社
メキシコ側		
Ing.Gerardo Mercado Pineda	地質技師	鉱物資源局
Ing.J.Guadalupe Salas Vázquez	地質技師	鉱物資源局
Ing.Jaime Raúl Rios Vázquez	地質技師	鉱物資源局

1 - 3 - 5 調査期間

現地調査は下記の工程で行われた。

現地調査 平成12年1月10日～3月22日

第2章 調査地区の地理

2-1 位置および交通

(1) インデウノ地区は、ドラongo州北部にあり、トレオン市の西北西約 160km に位置する。州都ドラongoからチワワ州パラルに至る国道 45 号線を経由し、調査地内の町インデまでは下記のとおりである。

トレオン $\xrightarrow{\text{(車両)}} \xrightarrow{\text{(3時間)}} \text{サンタマリア・デル・オロー}$ $\xrightarrow{\text{(車両)}} \xrightarrow{\text{(30分)}} \text{インディ}$ $\xrightarrow{\text{(車両)}} \xrightarrow{\text{(30分)}} \text{試錐基地}$

(2) インマクラダ地区は、ハリスコ州南東部にあり、グアダラハラ市の南南東約150km に位置する。調査地内の集落ラス・アニマス(Las Animas)に至るには次のとおりである。

グアダラハラ $\xrightarrow{\text{(車両)}} \xrightarrow{\text{(2時間30分)}} \text{高速道路}$ $\xrightarrow{\text{(車両)}} \xrightarrow{\text{(1時間15分)}} \text{テカリトラン}$ $\xrightarrow{\text{(車両)}} \xrightarrow{\text{(10分)}} \text{ラス・アニマス}$ $\xrightarrow{\text{(車両)}} \xrightarrow{\text{(10分)}} \text{試錐基地}$

2-2 地形、気候および植生

(1) インデウノ地区は、中央台地から西シエラマドレ山脈に移行する境界部にあり、台地から突出した小山塊をなす。標高は台地でほぼ 500m 前後、山岳地帯で 2,000~2,200m程度である。乾燥気候に属し、サボテンのほかに低灌木がみられる。

(2) インマクラダ地区は、標高 1,500~2,000mで、地区東部は丘陵地帯であるが、地区西部は比高 500~600mの急峻な山岳地形を呈する。年平均気温は16° C、雨量は年平均 1,000mm で夏期に集中する。森林帯であり、植生は松柏類が多い。

第3章 一般地質

3-1 広域地質

調査対象の2地区とも、白亜紀前期～中期の海成堆積物（インデウノ地区）や陸成安山岩（インマクラダ地区）が発達している。両地区ともその上位層は、浅海域に堆積した石灰岩を挟むのが特徴である。また、ララミーデ造山運動末期の花崗岩～石英モンゾナイトの貫入活動があり、それらに関連した流紋岩ドーム・溶岩や流紋岩質凝灰岩も存在する。鉍化作用は、この時期の酸性火成活動に関連したもので、白亜紀後期から第三紀初期にかけて行われている。

3-2 調査地区周辺の地質

(1) インデウノ地区は、西シエラマドレ山脈の東端部に位置し、基盤構造もそれに連続するものと考えられている。当地区の基盤岩は低変成度の結晶片岩であり、衝上断層によって地表に露出している。その上位には、砂岩、シルト岩を主とし石灰岩を伴うメスカレラ(MEZCALERA)層が不整合に覆っている。さらにその上位には、石灰質礫岩と石灰岩からなるインディドゥラ(INDIDURA)層があり、化石鑑定から白亜紀上部に対比されている。これらを貫いて、シエラマドレの古期火山活動である斑岩、流紋岩があり、当地区の鉍化関係火成岩となっている。そして、最上位には、シエラマドレの新时期火山活動である第三紀のイグニンプライトが分布する。

(2) インマクラダ地区は、西シエラマドレ山脈の南延長部にあり、トランスメヒカン火山列の前縁部に位置している。地質層序は、白亜紀前期の安山岩質溶岩・凝灰岩を主とするテカリトラン(TECALITLAN)層と、同中期の安山岩類を主とし、石灰岩、シルト岩などを伴うエンチノ(ENCINO)層からなる。これらを第三紀初期のヒロトラン(Jilotlán)バソリスが貫いている。

3-3 調査地区の鉍床および鉍化帯

(1) インデウノ地区は、含金・銀石英脈と含銀・鉛・亜鉛石英-重晶石脈の2種があり、前者はN10～30°W、後者はN50～70°E方向をもち、それぞれ多数の平行脈群から構成されている。鉍脈は、第三紀中新世以降のイグニンプライトを除く多様な岩体・地層（結晶片岩、白亜紀の砂岩・泥岩互層、石灰岩、第三紀の安山岩、流紋岩など）中に胚胎する。

(2) インマクラダ地区は、花崗岩（ヒロトランバソリス）に関連するスカルン型鉍床と鉍脈鉍床があり、両者とも、含金・銀・銅鉍床である。スカルン鉍床は地区北東部にあり、過去にC.R.M.により探鉍されている。鉍脈鉍床は、地区北部の鉍脈群と地区中央の安山岩質凝灰岩中の鉍脈群があり、いずれも、鉍脈下部が銅帯、上部が金帯の累帯を特徴とする。花崗岩（花崗閃緑岩）に関連する金-ベースメタル累帯型鉍脈鉍床と考えられる。

第4章 調査結果の総合検討

4-1 鉱化作用の状況と鉱化規制について

4-1-1 インデウノ地区の調査結果

(1) 本地区では3本のボーリングを実施した。その結果は次のとおりである。

① MJMI-8号：

173.8-175.6m、幅 1.6m (地表の平均脈幅 0.8m) の南北系脈を捕捉した。その最大品位は、幅0.13m間、Au 4.6g/t、Ag 82g/t、Pb 2.6%、Zn 3.5% である。鉱化帯の規模は大きいが全体の鉱況は優勢であるとは言えない。

187.8-191.3m (3.5m) 間に、幅 0.19-0.48m の鉱石 (黄鉄鉱、閃亜鉛鉱が主) 角礫脈4本と方鉛鉱・閃亜鉛鉱脈 (幅 0.13m) 1本を捕捉した。これらは東西系のガラバトス脈と考えられる。角礫脈は類似の品位を示し、Ag 25-33g/t、Pb+Zn 2.0-5.5% が検出された。Auは 0.2g/t 程度である。鉛・亜鉛脈は脈幅は小さいものの Ag 233g/t、Pb+Zn 14.5% である。それらの合計脈幅 1.25mの平均品位は、Au 0.03g/t、Ag 40g/t、Pb 0.6%、Zn 2.2% である。

② MJMI-9号：

幅 0.36mと0.47m の石英脈に逢着した。前者の平均品位は、Zn 2.6%であり、後者はほとんど無鉱化である。

③ MJMI-10号：

スカルン探査を目的としたが、次の深度で銀品位の高い新鉱脈を発見した。190.4-194.1m、幅 2.60m、このうち、2.1mの平均品位 (19試料) は、Au 0.2g/t、Ag 550g/t、Cu 0.2%、Pb 1.6%、Zn 0.2% である。本脈は地表下 200m で発見されたが、地表にはこれに相当する石英脈は見当らない。周辺既知鉱脈と平行的な東西系脈と推定されるが、脈傾斜も含めて明らかではない。

当初目的のスカルン (露頭では2帯あり、その最大品位は Au 27g/t) は地表下300m で捕捉した。2帯 (幅 1.4m、20m) とはいずれも鉱況は劣勢である。

(2) 室内試験の結果は、下記のとおりである。

① 薄片検鏡結果：

MJMI-8号 [フィルト[®]ネーム：斜長石斑岩(32.80-32.85m)]：鑑定結果は普通角閃石・石英安山岩 (花崗閃緑斑岩) である。

MJMI-9号 [(フィルト[®]ネーム：斜長石斑岩(129.00-129.10m)]：鑑定結果は黒雲母含有流紋岩 (無斑晶質流紋岩) である。

MJMI-10号 [(フィルト[®]ネーム：スカルン(243.30-243.35m)]：鑑定結果はザクロ石 (グロッシュライト) スカルンである。

② X線回折結果：

MJMI-8号の粘土化変質箇所 (173.55m, 173.77m, 177.34m) は、セリサイトおよびクロライト/スメクタイト混合層粘土鉱物である。

MJMI-9号の変質箇所 (78.05m, 100.65m, 117.96m) は、セリサイトはなく、クロライト、スメクタイトあるいはそれらの混合層粘土鉱物である。

MJMI-10号の変質箇所 (183.95m, 187.90m, 191.00m, 193.28m, 199.98m) は、クロライ

トが圧倒的に多く、少量のセリサイトを含む。また191.00m,193.28m の試料は、微量の閃亜鉛鉱と方鉛鉱を伴う。

③ 研磨片観察結果：

MJMI-8号の南北系の石英脈および鉱石角礫脈は、いずれも閃亜鉛鉱、方鉛鉱および黄鉄鉱からなり、後者は著しい破碎構造が見られる。

MJMI-10号の銀に富む鉱脈は、黄鉄鉱のほか少量の閃亜鉛鉱、方鉛鉱および少量の銀鉱物（ポリバス鉱？）を含む。

④ 流体包有物測定結果：

MJMI-8号の南北系石英脈(175.13m)の生成温度は、173℃、塩濃度は0.1%NaClと低い。

MJMI-9号の東西性脈(239.20m)の生成温度は192℃、塩濃度は0.15%NaClである。

MJMI-10号の銀に富む鉱脈のすぐ上位の石英脈(190.67m)の生成温度は、153.1℃、塩濃度は0.07%NaClである。

このように、生成温度は浅熱水鉱脈の一般的な値であり、塩濃度については、試料の採取位置が脈の端部であるので低い結果となっている。

4-1-2 インマクラダ地区の調査結果

(1) 本地区では2本のボーリングを実施した。その結果は次のとおりである。

① MJMI-11号：

探査目的のアグア・サルカ (AGUA ZARCA) 脈 (I、II)、ロス・フアネス (LOS JUANES) 脈およびそれらの平行脈を確認したが、いずれも石英細脈を伴う変質帯（緑泥石化が主、脈によっては珪化、セリサイト化）であり、鉱化作用は殆ど認められない。

② MJMI-12号：

探査目的のラ・カピジャ (LA CAPILLA) 脈のほか、2～3の平行脈も確認したが、これらも石英細脈を伴う変質帯であって鉱化は認められない。

(2) 室内試験の結果は、下記のとおりである。

① 薄片検鏡結果：

MJMI-11号 [(フィルドネーム：安山岩(116.70-116.75m))]：鑑定結果は普通角閃石安山岩である。

MJMI-12号 [(フィルドネーム：安山岩(149.20-149.25m))]：鑑定結果は普通輝石含有かんらん石玄武岩である。

② X線回折結果：

MJMI-11号の変質帯の一部 (77.75m,269.00m) は、クロライトとクロライト/スメクタイト混合層粘土鉱物（無名脈）およびセリサイトと黄鉄鉱（ロス・フアネス脈）である。MJMI-12号のラ・カピジャ脈の変質帯の一部 (140.00m)はクロライトである。

4-2 鉱床賦存のポテンシャルについて

4-2-1 インデウノ地区

(1) MJMI-8号で確認した南北系脈は、脈幅は露頭部の2倍の1.6mであったが、鉱況は露頭部と同様優勢であるとは言えず、今後の発展性は期待できないと考えられる。

(2) 同号で確認した東西性のガラバトス脈と考えられる銀・鉛・亜鉛の細脈群は、狭い深度区間に集中し、また各脈ともほぼ類似した品位をもっている。それらを合計した脈幅1.25mの平均品位は、Ag 40g/t、Zn 2.2%、Pb 0.6%であって、決して高品位とは言えないが、細脈単位ではAg 281g/t、Zn 12.8%、Pb 3.6%を示すものもある。一方、昨年度のMJMI-3号で確認しガラバトス脈と考えられた高品位亜鉛脈は、幅0.49mで、Zn 25.5%であった。これらの規模によっては、経済的に評価できる可能性がある。

(3) MJMI-10号の高品位銀鉛脈(幅2.1m、Ag 550g/t)は、東西系脈と推定されるが、その連続性の確認が強く望まれる。

(4) MJMI-6号から同10号周辺にかけて分布するスカルン帯の規模は、水平・上下に300m以上と推定される。それらはガーネットスカルンで、高温型の金・銅鉱床の賦存が期待された。しかし、現時点でそれらの鉱徴が確認されたのは、MJMI-6号のコアと同10号の露頭部だけである。従って、現時点での評価は困難であるが、鉱化中心を求める追跡探査を継続する価値はあると判断される。

4-2-2 インマクターダ地区

(1) MJMI-11号、同12号地区に関しては、各脈とも幅数mの変質帯を伴うが、鉱況は極めて弱く、ポテンシャル的に評価できない。

(2) 品位的には、MJMI-12号の石英脈(258.86-259.00m、脈幅26cm)の13cm間で、Au 0.6g/t、Cu 0.97%が確認された以外は、既知脈周辺に存在する地化学探査の異常(金、銀、銅異常)値程度しか検出されなかった。

第5章 結論および提言

5-1 結論

(1) インデウノ地区

本地区では、3本のボーリングを実施した。その結果、MJMI-8、10号では次のような結果が得られた。

MJMI-8号のガラバトス脈と判断される一連の鉱石角礫脈と鉛・亜鉛脈（計5脈）を捕捉した。鉱脈部分の合計1.2m間の平均品位は、Ag 40g/t、Zn 2.2%、Pb 0.6%であって、決して高品位とはいえないが、細脈単位では、Ag 281g/t、Zn 12.8%、Pb 3.6%を示すものもある。

MJMI-10号で新規発見の銀鉱脈は、脈幅2.9mのうち、2.1m間はAg 550g/tであった。この脈は、脈幅が大きいのに地表部で知られていないので、その連続性に疑問もあるが、潜頭脈である可能性も高い。また、周辺既知鉱脈の方向性からみると東西性であると推定されるが、脈の傾斜を含めて明らかでない。いずれにしても、その連続性の如何によっては、経済的に十分評価できる可能性をもっている。

同10号で当初の調査目的であったスカルン帯の探査では、高温型としての金・銅鉱床が期待されたが成果は得られなかった。しかし、昨年度のMJMI-6号の結果と合わせると、スカルン帯の分布規模は、水平、上下方向にそれぞれ300m以上であることが推定できる。しかし、鉱化中心あるいは低温型スカルンの存否については、今後の探査課題となる。

(2) インマクラダ地区

本地区では、2本のボーリングを実施した。その結果では、2本とも調査対象となった既存脈および平行脈を捕捉したが、地表部の鉱況以上の成果は得られなかった。鉱化帯とされるのは、いずれも幅2-3cmの石英脈を2~3伴う変質帯である。それらは、緑泥石化を主とし、ときに珪化、セリサイト化を伴うもので、鉱化作用としては微量の黄鉄鉱のみであった。

石英脈の生成温度、塩濃度は、鉱化脈生成の条件を満たすものと、そうでないものがある。いずれにしても、全体的に鉱化溶液の十分な供給がなかったと判断せざるを得ない。

5-2 将来への提言

(1) インデウノ地区

- ① MJMI-8号の亜鉛・銀・鉛脈と昨年度の同3号の亜鉛脈について、両孔の中間部500m間の鉱化が期待される。
- ② MJMI-10号の高品位銀脈については、その方向・傾斜・連続性の確認が必要である。
- ③ 低温型の鉛・亜鉛スカルン鉱床の存否については、今後の検討課題となる。現時点で鉱徴のあるのは、露頭部および昨年度のMJMI-6号の含金・銅ザクロ石スカルンである。従って高温部から低温部までスカルン帯全体についての継続探査が期待される。

(2) インマクラダ地区

本地区の中央部について、今後の探査活動は否定的であると結論される。

第Ⅱ部 各論

第Ⅱ部 各論

第1章 インデウノ地区

1-1 調査方法

本地区の鉱脈には、N10-40° W系とN50-70° E系の2系統があり、一般に南北系が含金・銀石英脈、東西系が含銀・鉛・亜鉛脈である。昨年度に引続き両系統の脈の会合部の探査およびスカルン露頭 (Au 27g/t) の下部探査を重点目標と考え、250m-300m のボーリングを3本実施した。調査地区を図Ⅱ-1-1に示す。

1-2 地質

本地区は、広域地質構造的には、中央低地から西シェラマドレ山塊に移行する部分にあって、北西から南西方向の地塁-地溝構造を呈する。地塁部には、白亜紀の堆積岩、火山岩が分布し、地溝部は第三紀のイグニブレイトに広く覆われている。基盤岩はジュラ紀の泥質片岩からなり、南北系の衝上断層に境されて地区中央部に帯状に分布する。白亜系は、下部・上部層に区分される。下部層は、砂岩、泥岩の互層からなるメスカレラ (MEZCALERA)層であり、上部層は、主として石灰岩と石灰質礫岩からなるインディドゥラ (INDIDURA)層である。これら白亜系を不整合に覆って、白亜紀後期から古第三紀の安山岩～流紋岩の活動があり、地区中央部の山塊を構成している。

本地区の鉱化作用は、全てこれらの火成活動に関連している。

1-3 調査結果

ボーリング作業は、カナダ系メキシコ業者を用いて実施した。コア鑑定結果は縮尺200分の1の柱状図に記載した。全コアの写真撮影を行い、鉱徴部については接写した。鉱脈着鉱部は、適切な採取幅で試料を採取し化学分析を行った。また、肉眼的に鉱石鉱物の認められる部分については研磨片を作成し、顕微鏡により鉱物判定、組織の観察を行った。代表的な岩石については薄片を作成し顕微鏡観察を行った。鉱脈周辺の変質帯試料についてはX線回折を行って粘土鉱物の鑑定を行った。更に、鉱脈の生成条件を推定するため流体包有物の温度・塩濃度の測定を行った。

採取したコアは、上下を明確にしてコア箱に収納し、外側にも採取深度を記載した。コア箱はドラongo市の C.R.M. 倉庫まで運搬し保管した。ボーリング位置を図Ⅱ-1-2、図Ⅱ-1-4 図Ⅱ-1-6に示す。

1-3-1 掘削作業

(1) 使用機械および工法

掘削作業は、カナダの資本の入った会社 (Sierra Madre De Perforacion) を使って実施した。使用機械はJKS-300型機 (カナダ製) 1台で、ワイヤーライン工法を採用した。口元には必要深度のケーシングを挿入した。掘削は清水掘りを基本とし、孔内状況に応じて、ポリマー、セメントなどを使用した。使用した主要機材および消耗品を表Ⅱ-1-1、表Ⅱ-1-2に示す。

(2) 掘削準備および撤収作業

① 道路造成：

メキシコ国内の環境保全に配慮し、MJMI-8号は地ならし程度とし、MJMI-9、10号は、ブルドーザーにより、それぞれ延長120mの造成、140mの拡幅を行った。

② 設営作業：

機材類は試錐基地までトラックで搬入した。次の基地までの移動は、機械・エンジンセットでトラックで牽引した。作業員は、サンタマリア・デル・オロ (Santa Maria del Oro) に宿をとり、45～60分を要する現場まで通勤した。

③ 撤収作業：

機材類は作業完了後、インマクラダ地区に移送した。また、試錐基地は、同社により修復し、後日 C.R.M. により必要箇所について植林する。

(3) 全体作業工程

作業工程を表Ⅱ-1-3に示す。

(4) 掘削状況

各孔ごとの工程および掘削状況は、表Ⅱ-1-9～表Ⅱ-1-11(巻末)に示した。掘削作業は、原則として12時間交代(AM7:30-PM7:30-)の2方体制とした。作業員は、1の方5名、2の方3名とした。1の方の2名は技術営業マンであり、設営・撤収の援助、物品・資材調達、コア運搬、日報作成等の役割を果たした。JKS-300型機は、小型・軽量で、ハイドロリックチャックを備え、常時の掘削回転数は通常機械の2倍程度の1,000rpm前後である。掘削中には若干の破碎帯、逸水帯に逢着したが、掘削泥水はほとんど使用せず、ほぼ清水掘りによる高速掘進によって、孔内トラブルを回避した。また、機械の運転を止めないこともトラブルの事前回避につながったが、これが逆にエンジンの酷使となり故障の原因となった。

各孔の掘削能率は、次のとおりである。

MJMI-8号(250m)：	41.7m/実掘進日	0.20工/m
MJMI-9号(300m)：	60.0m/実掘進日	0.12工/m
MJMI-10号(300m)：	15.8m/実掘進日	0.44工/m

エンジントラブルがあり、また硬質岩に逢着したMJMI-10号を除けば、良好な能率であったと言える。

(5) ボーリング用水

本地区は砂漠地帯であり、最大の難点は用水の確保であった。そのため、インデ部落当方のテイソナソ(TIZONAZO)川から、片道15-18kmをタンクローリー車で運搬(4m³/回)した。その回数は掘削1本当たり、21～27回であった。

1-3-2 調査結果

ボーリング柱状図を図Ⅱ-1-8～図Ⅱ-1-10(巻末)に示す。また、着脈状況と地質および鉱石分析結果、さらに室内試験試料の採取位置を図Ⅱ-1-3、図

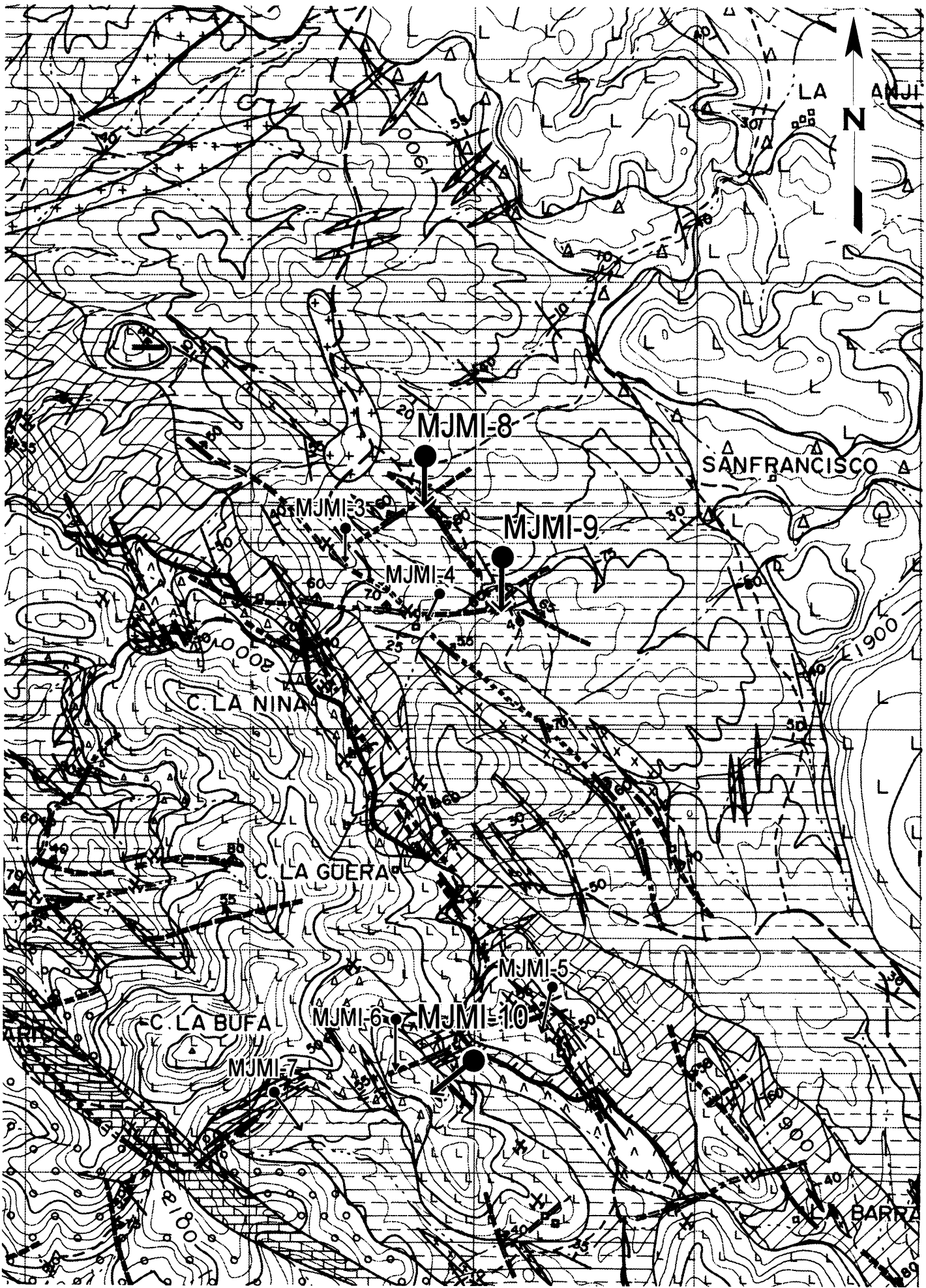


図 II - 1 - 1 インデウノ地区調査位置図

表II-1-1 使用機器およびダイヤモンドビット使用状況一覧表

品名	型式	仕様	数量	備考
試錐機	JKS-300 (オリア・オンタルホ社)	掘削能力:NQ 400m 水冷ディーゼルエンジンハイドリック式 70馬力/2600 R.P.M	1	
油圧ポンプ	Bean420 (オリア・オンタルホ社)	油圧モーター 最大出力:80リットル/min 最大圧力:400PSI	1	
試錐機	L-34 (ロンク・イヤー社)	掘削能力:NQ350m 6段変速 ディーゼルエンジンデトロイトタイプ 70馬力 1800R.P.M	1	
試錐ポンプ	JKS-Brahama24 (オリア・オンタルホ社)	ディーゼルエンジン10HP 最大吐出量:82リットル/min 400RPM 最大圧力:800PSI	2	
水中ポンプ	Enduro320 2×2	三連式単動ポンプ 最大圧力:150PSI 最大吐出量:20リットル/min ガソリンエンジン	2	
ロッド	NQ-WL	3.00m/本	50	
	BTW-WL	3.05m/本	120	

品名	型式	仕様	数量					合計
			MJMI-8	MJMI-9	MJMI-10	MJMI-11	MJMI-12	
ダイヤモンドビット	NQ	47.6mm×75.7mm	0	0	0	1	0	1
	BTW(BQ)	42.0mm×60.0mm	2	2	6	1	4	15
リーマー	NQ	75.8mm	0	0	0	1	0	1
	BTW(BQ)	60.0mm	1	1	1	1	2	6
ケーシングシュービット	NW	75.9mm×91.8mm	0	0	0	1	0	1
	BW	60.1mm×75.3mm	1	1	1	0	1	4

表 II - 1 - 2 使用消耗品一覽表

品名	仕様	単位	数量 (MJMI-8)	数量 (MJMI-9)	数量 (MJMI-10)	数量 (MJMI-11)	数量 (MJMI-12)	合計
アウターチェーン (NQ)	60.3mm × 73.0mm × 3.00mts	本	0	0	0	1	0	1
アウターチェーン (BQ)	46.0mm × 57.2mm × 3.00mts	本	1	1	2	1	1	6
インナーチェーン (NQ)	NQ × 3.00mts	本	0	0	0	1	0	1
インナーチェーン (BQ)	BQ × 3.00mts	本	2	2	2	2	2	10
インナーチェーンヘッド	NQ	組	0	0	0	1	0	1
インナーチェーンヘッド	BQ	組	2	2	2	2	2	10
オーバースユート	NQ(Perpendicular)	本	0	0	0	1	0	1
オーバースユート	BQ(Perpendicular)	本	1	0	1	1	1	4
ワイヤーライン用ワイヤー	5mm × 500mts	巻	1	0	1	1	1	4
ケーシングパイプ (NW)	76.2mm × 88.9mm × 3.00mts	本	0	0	0	3	0	3
ケーシングパイプ (BW)	60.3mm × 73.0mm × 1.50mts	本	7	7	6	0	9	29
ケーシングシュー (NW)	75.9mm × 91.8mm	個	0	0	0	1	0	1
ケーシングシュー (BW)	60.1mm × 75.3mm	個	1	1	1	0	1	4
コアリフター		個	6	9	9	5	15	44
コアリフターケース		個	4	5	7	5	10	31
軽油		l	385	951	3000	500	1400	6236
ガソリン		l	67	71	281	45	80	544
タービン油		l	40	60	160	60	60	380
セメント		kg	0	0	0	100	1000	1100
ハントナット		kg	0	0	0	0	0	0

表 II - 1 - 3 ボーリング工事工程表

区分		1月	2月	3月	方位	傾斜	掘進長	コア採取率
	道路造成	事前造成						MJMI-8,9,10
	設営作業	13=						
MJMI-8	掘進作業	16=21			180°	-50°	250.30m	95.80%
	解体作業	=22						
	設営作業	22=						
MJMI-9	掘進作業	22=26			180°	-60°	300.05m	92.00%
	解体作業	=26						
	設営作業	27=						
	掘進作業	28=	14		250°	-60°	300.40m	95.26%
	解体作業		=15					
	道路造成	事前造成						MJMI-11,12
	設営作業		16=					
	掘進作業		19=	10	30°	-45°	264.60m	94.90%
	解体作業			=10				
	設営作業		27=					
	掘進作業		29=	15	30°	-45°	300.88m	96.72%
	解体作業			=16				

Ⅱ-1-5、図Ⅱ-1-7（断面図）に示す。鉍石分析結果、岩石薄片鑑定結果、鉍石研磨片鑑定結果、流体包有物測定結果、およびX線回折による変質鉍物鑑定結果は、インマクラダ地区と一括して、表Ⅱ-1-4～表Ⅱ-1-8に示す。

各孔の鉍化帯および地質概要は次のとおりである。

(1) MJMI-8

①地質状況

・0.0- 6.0m 表土

・6.0-223.4m 下部白亜系に対比されるメスカレラ (MEZCALERA)層の泥岩・砂岩互層からなる。両者は、一般に厚さ 1-5cm単位で泥岩に富んでいる。少なくとも3回の海底乱泥流による堆積物 (Turbidite)で、各ユニットの基底部に厚さ数mの細粒～中粒砂岩を伴うが、級化構造は顕著でない。葉理・層理面は不規則に乱れている。全深度にわたり炭酸塩鉍物の細脈が頻繁に見られるほか、全体に石灰質である。また、細粒黄鉄鉍の微量鉍染が随所に見られる。地層にほぼ平行する斜長石斑岩の小岩脈 (幅 0.5-5m)が、数m～数10m 間隔で多数存在する。121-128m間はコアは細かく破碎されており断層帯と考えられる。

・223.4-235.8m 無斑晶質石英安山岩である。

・235.8-250.3m 斜長石斑岩である。上位の石英安山岩との境界は明瞭であるが前後関係は明らかでない。

②鉍化作用

次の深度で鉍化脈を捕捉した。

- 1) 173.82-175.62m (幅 1.60m) … 石英脈、一部に閃亜鉛鉍、方鉛鉍鉍染
- 2) 187.80-188.35m (" 0.48m) … 鉍石角礫脈、黄鉄鉍・閃亜鉛鉍・泥岩・砂岩岩片
- 3) 189.65-189.92m (" 0.24m) … " "
- 4) 190.30-190.54m (" 0.21m) … " "
- 5) 190.72-190.94m (" 0.19m) … " "
- 6) 191.15-191.30m (" 0.13m) … 閃亜鉛鉍・黄鉄鉍・方鉛鉍脈
- 7) 191.64-191.75m (" 0.10m) … 石英脈、閃亜鉛鉍微量

1)は露頭のある南北系脈であると考えられる。着脈幅の 1.6m は露頭のそのの2倍である。

2)～5)は同一性状で、角礫状黄鉄鉍 (径最大 2cm)、角礫状閃亜鉛鉍 (径最大 5cm) および泥岩 (径最大 3cm) 等からなる。鉍石部分が占める割合は、全体の20-30%である。

6)は閃亜鉛鉍と黄鉄鉍を主とし、微量の方鉛鉍を含む鉍脈であり、脈中には泥岩を含むが、石英は存在しない。

7)は閃亜鉛鉍を微量含む石英脈である。

③鉍石分析結果

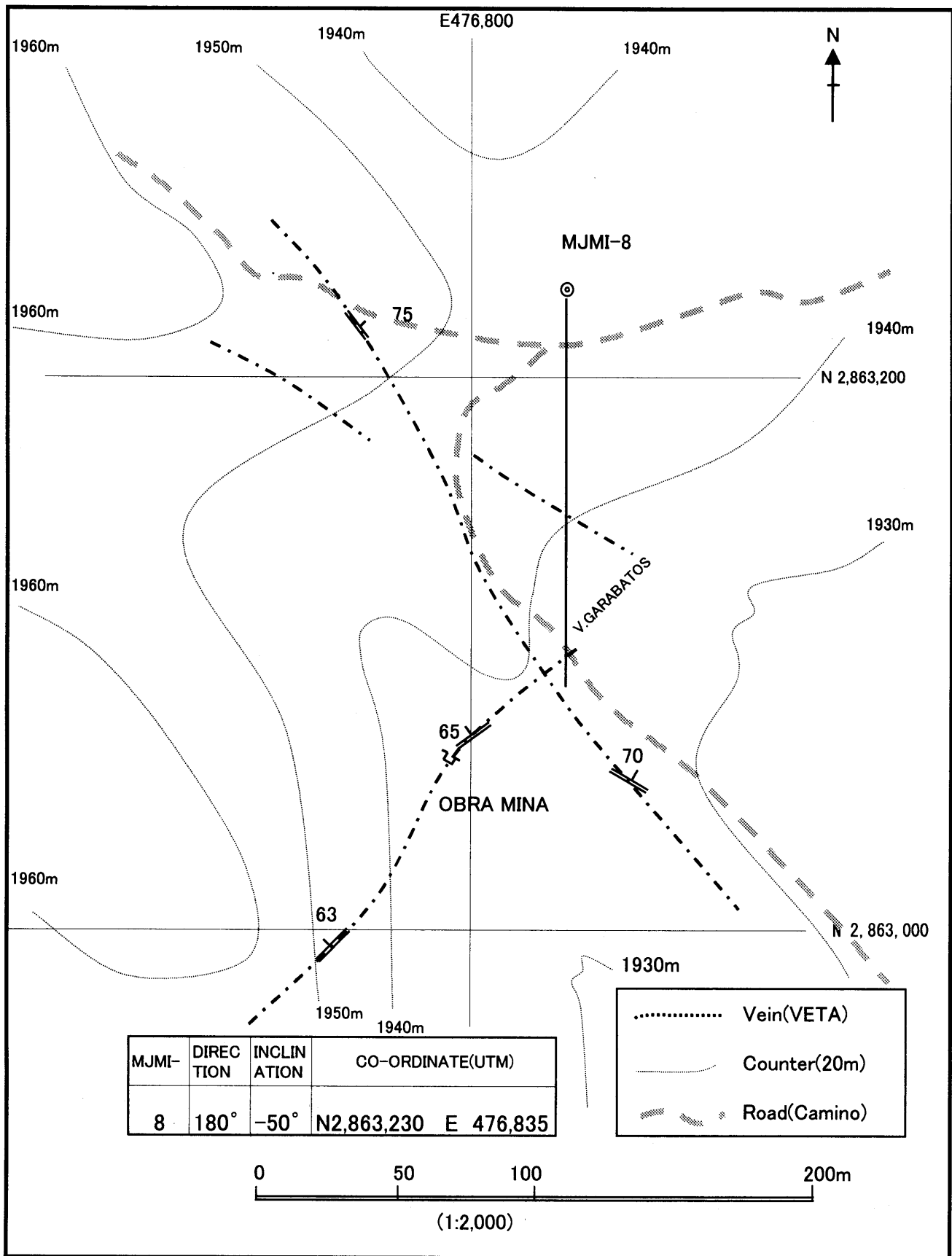


图 II - 1 - 2 MJMI-8号調査位置图

鉱石分析結果は、インデウノ地区と一括して表Ⅱ-1-4に示した。また各脈の部分的な試料品位は、図Ⅱ-1-3にも記入してある。主要な脈についてのAu, Ag, Cu, Pb, Znに限定した品位の詳細を次に示す。

	Au(g/t)	Ag(g/t)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)
1) 173.82-175.62m(幅 1.64m) : 石英脈	0.39	7.3	0.01	0.24	0.33
2) 187.80-188.35m(幅 0.48m) : 鉱石角礫脈	0.16	25.3	0.02	0.71	4.77
3) 189.65-189.92m(幅 0.23m) : "	0.06	32.7	0.01	0.56	2.57
4) 190.30-190.54m(幅 0.20m) : "	0.03	33.1	0.01	0.56	2.16
5) 190.72-190.94m(幅 0.19m) : "	0.04	32.4	0.01	0.54	1.51
6) 191.15-191.30m(幅 0.13m) : 鉛・亜鉛脈	0.10	233.0	0.03	3.32	11.20
7) 191.64-191.75m(幅 0.10m) : 石英脈	0.07	4.4	<0.01	0.01	0.08

④ 岩石薄片の鑑定

MJMI-8号 [フィルターネーム : 斜長石斑岩 (32.80-32.85m)] : 鑑定結果は普通角閃石・石英安山岩(花崗閃緑斑岩)である。斑状組織を示す。斑晶は、多い順に、斜長石、普通角閃石、酸化鉄および燐灰石である。石基は、細粒・完晶質を示し、主として、石英と斜長石からなり、少量の酸化鉄からなる。

強い熱水変質作用を受け、多量の絹雲母、方解石、石英、鉄鉱石やスメクタイトなどの二次鉱物が生成している。

MJMI-8号 [フィルターネーム : 斜長石斑岩 (202.53-202.63m)] : 鑑定結果は黒雲母含有流紋岩(無斑晶質流紋岩)である。無斑晶質組織と流理組織を示す。斑晶は斜長石、黒雲母と少量の酸化鉄を含む。変質の程度は高く、二次鉱物として石英、絹雲母、スメクタイト、方解石および黄鉄鉱などが生じている。

⑤ 鉱石研磨片の鑑定

MJMI-8号の 173.82-175.62m(幅 1.64m) の石英脈はいずれも閃亜鉛鉱、方鉛鉱および少量の四面銅鉱と黄鉄鉱からなる。187.8~190.94m間の鉱石角礫脈は閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄鉄鉱と微量の黄銅鉱、硫砒鉄鉱を伴う。

⑥ 流体包有物試験

MJMI-8号の上記の石英脈(175.13m)の生成温度は、173℃、塩濃度は 0.1% NaCl と低い。

⑦ X線回折結果

MJMI-8号の上記の石英脈の脈際(173.55m, 173.77m, 177.34m) 変質帯は、セリサイト、およびクロライト/スメクタイト混合層粘土鉱物である。

表 II - 1 - 6 流体包有物測定結果一覽表

	Mineral	Nos.	Maximum °C	Minimum °C	Mean °C	SDEV.		Salinity NaCl %	Remarks	
						8.1	Others		Locality	
F-1	Quartz	20	191	161	172.7	8.1		0.10	MJMI-8	175.13~175.26
F-2	Calcite	20	228	165	191.8	18.1		0.15	MJMI-9	239.20~239.30
F-3	Quartz	20	171	132	153.1	9.0		0.07	MJMI-10	190.67~190.70
F-4	Quartz	20	231	173	208.4	14.9		3.44	MJMI-11	77.57~77.59
F-5	Quartz	20	157	113	140.2	12.7		0.38	MJMI-12	241.96~241.99

Nos. Number of inclusions SDEV. Standard deviation
 Lic.Ic. Liquid phase inclusion Gs.Ic. Gaseous inclusion
 Need Necking down inclusion Sec.Ic. Secondary inclusion

表 II - 1 - 7 鉍石研磨片鑑定結果一覽表

Sample No.	Sample locality	Pyrite	Marcasite	Arsenopyrite	Pyrrhotite	Chalcopyrite	Sphalerite	Galena	Ag mineral	Tetrahedrite	Electrum	Chalcocite	Covellite	Goethite	Lepidochrochite	Rutile	Hematite(Specularite)	remarks
P-1	MJMI-8 173.90~174.00	•				•	○	◎		•			•					
P-2	MJMI-8 187.90~188.00	◎		•		•	○	△										Fractuated
P-3	MJMI-8 188.23~188.33	◎					○	△										
P-4	MJMI-8 189.73~189.81	◎				•	△	•										Fractuated
P-5	MJMI-8 191.22~191.30	○					◎	○										
P-6	MJMI-10 190.70~190.73				△													
P-7	MJMI-10 193.63~193.65	○				•	◎	•	○									
P-8	MJMI-10 238.78~238.88	◎				•	•											
P-9	MJMI-11 150.12~150.15	△																
P-10	MJMI-12 195.30~195.33																	○

◎ abundante ○ common △ poor • rare

表 II - 1 - 8 X 線回折結果一覽表

	Silica Mineral & Silicate				Clay Mineral				Sulfate & Carbonate				Garnet		Metal						備考					
	Quartz	Plagioclase	Potassic Feld	Albite	Chlorite	Smectite	Chl./Smc.M.L.	Ser./Smc.M.L.	Sericite	Kaolinite	Barite	Rhodocrosite	Calcite	Ankerite	Dolomite	Andradite	Grossularite	Sphalerite	Galena	Chalcopyrite		Pyrite	Marcasite	Hematite	Anatase	Rutile
X-1	○			◎	◎																					MJMI-8 173.55
X-2	△					△		▽													○					MJMI-8 173.77
X-3	△					△		○																		MJMI-8 175.55
X-4	△	.				△		◎			△															MJMI-8 177.34
X-5	△					.	△														◎	△				MJMI-9 78.05
X-6	.		△		○	△					◎										.					MJMI-9 100.65
X-7	.		.		△	△	.															.				MJMI-9 117.96
X-8	○		.		△			○																		MJMI-10 183.95
X-9	○				.	△		△													○					MJMI-10 187.90
X-10	△				◎														.	△	○					MJMI-10 191.00
X-11	.				◎			.													○					MJMI-10 193.28
X-12	○		.		△																					MJMI-10 199.98
X-13	○				○			△																		MJMI-11 77.75
X-14	◎				○																○					MJMI-11 269.00
X-15	○				○																					MJMI-12 140.00

LEGEND ○ abundant ◎ common △ poor . rare

⑧ボーリング結果の考察

(1) 173.82-175.62m(幅 1.64m) の石英脈は、南北系の石英脈と判定できる。次に述べるガラバトス脈との交差部付近で鉱況が好転するものと期待されたが、脈幅が露頭部の2倍となったに過ぎなかった。

(2) 187.80-191.30m 間の一連の鉱石角礫脈と鉛・亜鉛脈は、鉱石鉱物の類似性から、NE系のガラバトス脈と確認できる。これらは狭い深度区間に集中し、また各脈ともほぼ類似した品位をもっている。それらを合計した脈幅 1.2m の平均品位は、Ag 40g/t、Zn 2.2%、Pb 0.6% であって、決して高品位脈群とは言えないが、細脈単位では最大、Ag 281g/t、Zn 12.8%、Pb 3.6% である。

一方、昨年度の MJMI-3 号で確認されたガラバトス脈の高品位亜鉛脈は、幅 0.49m で、Zn 25.5% であった。両孔は約 500m はなれている。その間での脈の連続性と鉛・亜鉛・銀の鉱況に期待がもてる。

(2) MJMI-9

①地質状況

・0.0- 1.0m 表土

・1.0-133.2m メスカレラ層の泥岩・砂岩の互層である。単一ユニットは 2cm 以下で、泥岩がより卓越している。MJMI-8号での本層は乱泥流堆積物であったのに対し、本孔では静的環境での正常堆積物である。数本の石英安山岩の小岩脈(幅 0.5-1.0m 程度)に貫かれる。

・133.2-144.9m 安山岩質凝灰岩～凝灰角礫岩である。石基は暗灰色～黒色で、角礫は安山岩のほか灰色の石英安山岩、泥岩を含む。

・144.9-300.05m それぞれのユニットが数10cmから数10m の泥岩と砂岩の互層(メスカレラ層)である。全体に無層理、塊状で、ときに泥岩にラミナが認められる。上半部では、幅数mの多数の斜長石斑岩に貫かれ、また、厚さ数10cmの安山岩質凝灰岩が2層挟在される。下半部では、幅数mの数本の石英安山岩に貫かれる。

②鉱化作用

次の2か所で石英脈を捕捉した。

- 1) 238.90-239.30m (幅 0.37m) …一部に閃亜鉛鉱、黄銅鉱のスポット状鉱染
- 2) 264.25-264.75m (幅 0.47m) …黄鉄鉱微量鉱染

1)、2)とも、砂岩中の網状の石英脈であり、母岩と、石英脈の比率はほぼ同等である。

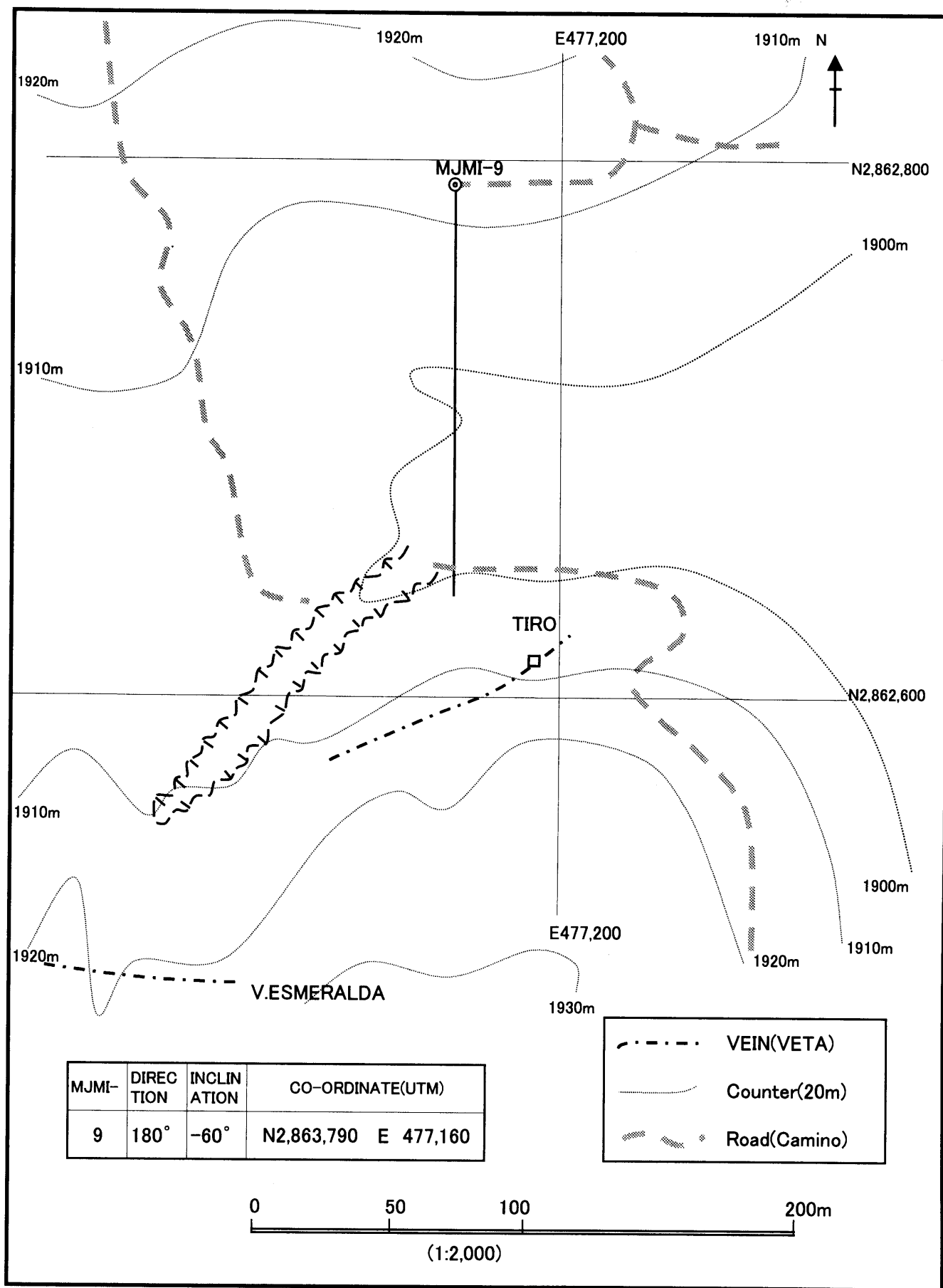


图 II - 1 - 4 MJMI-9号調査位置図

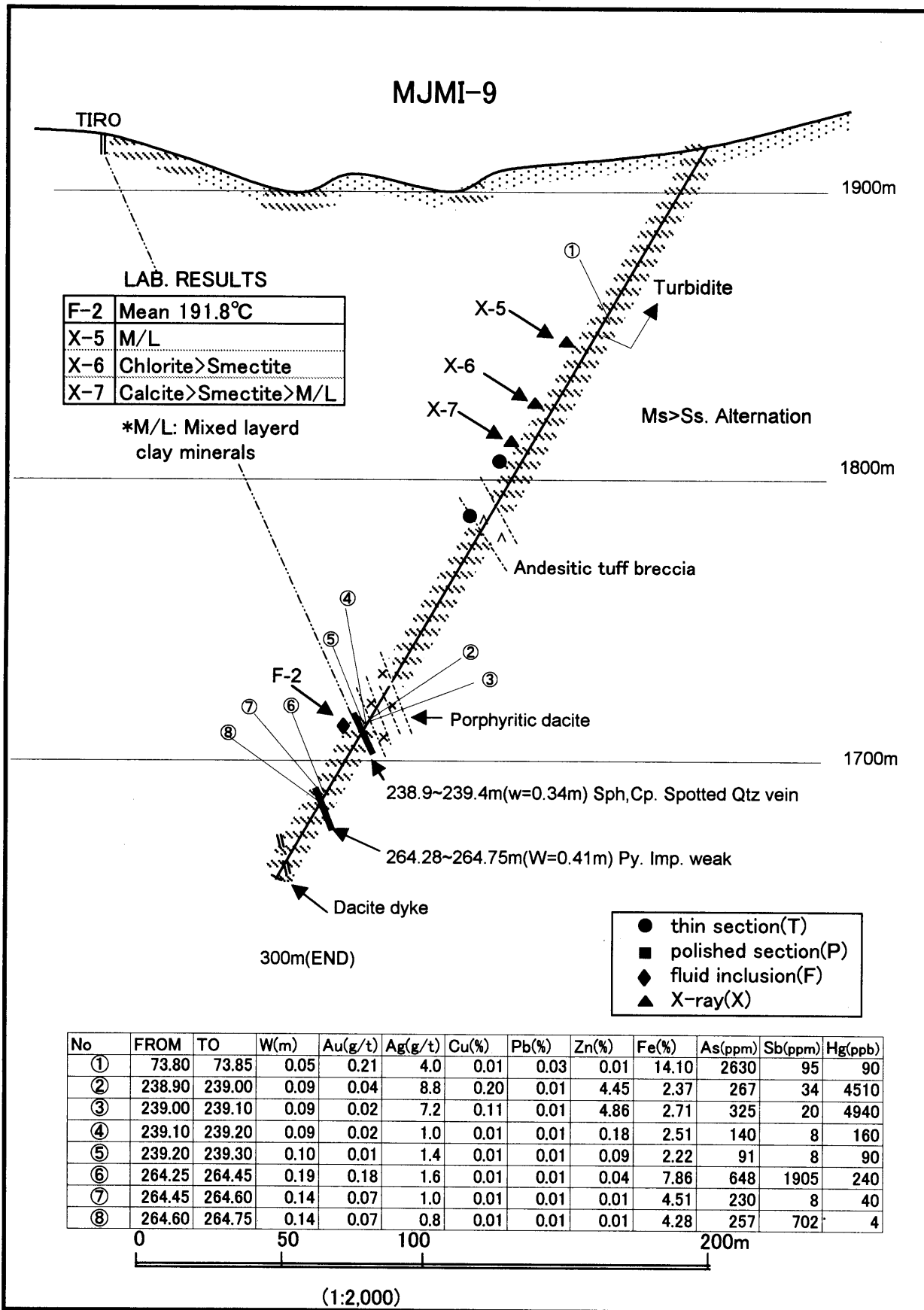


図 II - 1 - 5 MJMI-9号ボーリング地質断面図

③ 鉱石分析結果

	Au(g/t)	Ag(g/t)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)
1) 238.90-239.30m (幅 0.37m) : 石英脈	0.02	4.9	0.09	0.01	2.59
2) 264.25-264.75m (幅 0.47m) : "	0.11	1.0	0.01	0.01	0.02

④ 岩石薄片の鑑定

MJMI-9号 [フィールドネーム : 石英安山岩 (109.02-129.10m)] : 鑑定結果は無斑晶質流紋岩であると思われる。殆どすべての初生組織と鉱物は強い変質作用により消されている。そのため、原岩名を決めるのは困難である。しかし、少量の小型自形の斜長石斑晶と不完全な流理組織が認められる。

⑤ 鉱石研磨片の鑑定

少量の閃亜鉛鉱以外に鉱石鉱物がなく研磨片を作成していない。

⑥ 流体包有物試験

MJMI-9号の石英脈 (239.20m) の生成温度は、173 °C、塩濃度は 0.15% NaCl と低い。

⑦ X線回折結果

MJMI-9号の泥岩・砂岩互層中の変質箇所 (78.05m, 100.65m, 117.96m) は、セリサイトはなく、クロライト、スメクタイトあるいはそれらの混合層粘土鉱物である。

⑧ ボーリング結果の考察

238.90-239.30m (幅 0.37m) の石英脈は、地表に小立坑のある脈の延長と考えられ、Ag5g/t、Zn 2.6% 程度の品位をもつが、現状では大きな期待はもてないと判断される。

(3) MJMI-10

スカルン露頭2帯の下部探査。そのうち1帯は道路に露頭があり、幅3m、延長10m以上。2帯は1帯の西側山中にあり、幅最大約20m、延長約130m。いずれも、砂質岩を交代したもので、それらの上下に礫岩質の石質凝灰岩や泥岩を伴う。図II-1-6に併記した地質図は、本年度再調査し作成した。

1帯には酸化銅鉱があり、昨年度の採取試料で、最大品位 Au 27g/t、Ag 5g/t を確認。2帯は強く風化しており、鉱石鉱物は認められない。C.R.M.の分析結果でも有価成分は殆ど含まれないという。

① 地質状況

- ・ 0.0-9.4m 表土および崖錐
- ・ 9.4-36.7m 暗黒色、中粒の安山岩質凝灰岩である。非常に硬質で葉理面に微褶曲構造が見られ、弱い動力変成を受けている。
- ・ 21.6-34.5m 安山岩質凝灰岩を貫く、中～粗粒の斜長石斑岩～モンゾニ岩である。斜長石斑晶は最大5mmである。

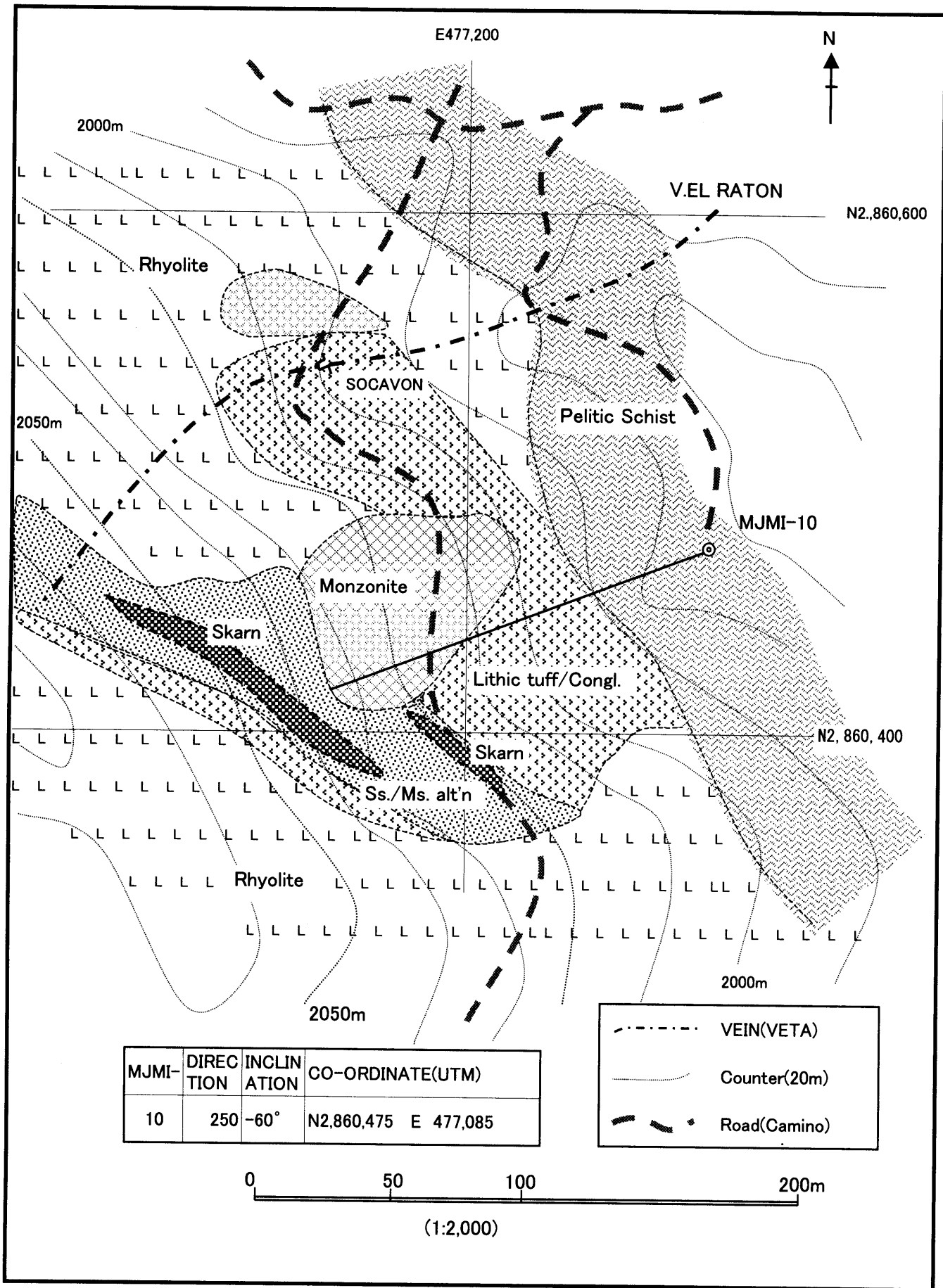


图 II - 1 - 6 MJMI-10号調査位置图

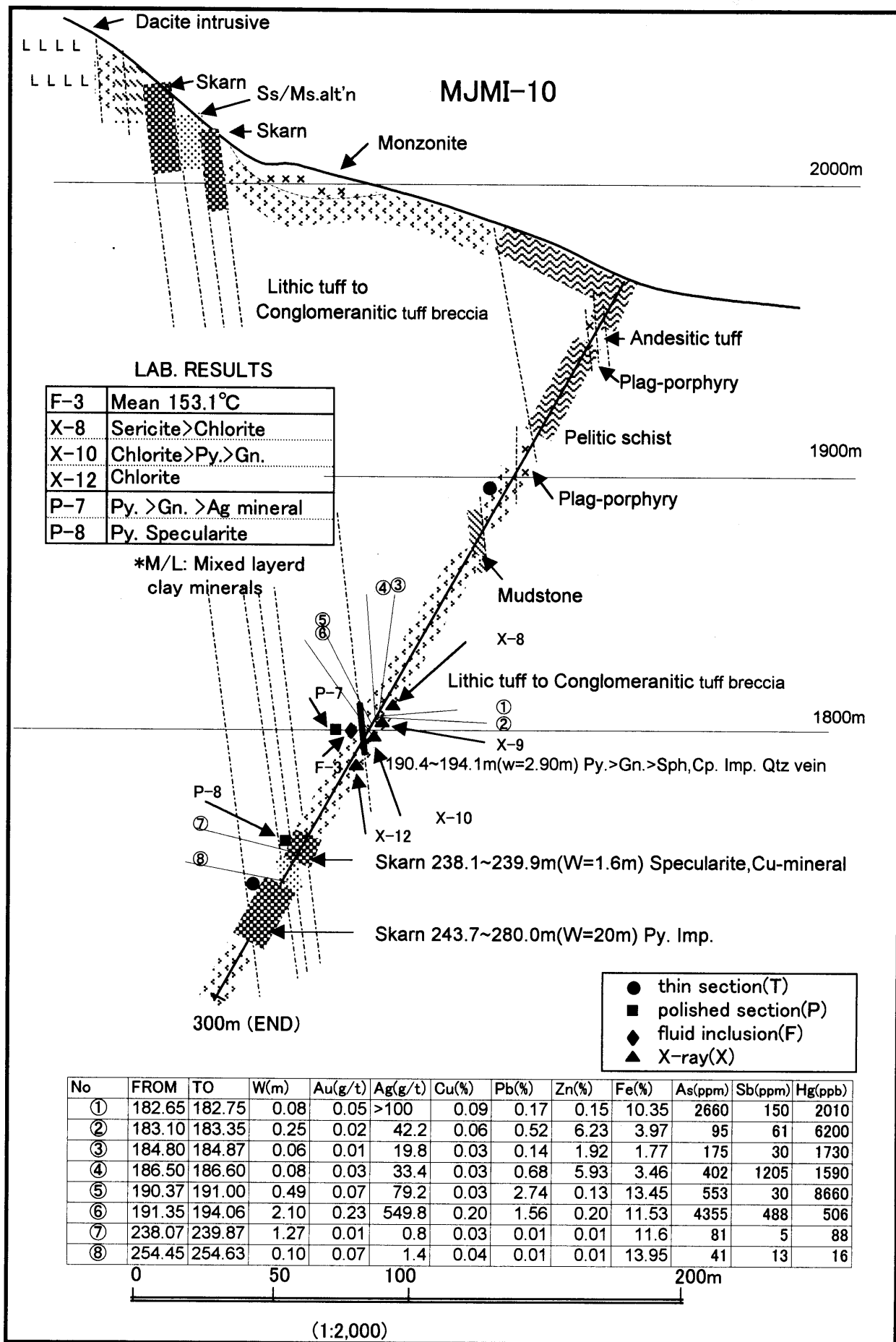


図 II - 1 - 7 MJMI-10号ボーリング地質断面図

・ 34.5-67.2m 淡黒色の泥質・砂質変成岩（準片岩）である。砂質部は細粒で泥質部と細かな互層をなし、微褶曲構造が観察されることがある。前述の安山岩質疑灰岩を含めてグラン・テソロ（GRAN TESORO）層に対比され、石炭系（ただし、最近の研究ではジュラ系）とされる。

・ 67.2-74.2m 斜長石斑岩～モンゾニ岩である。本岩と変成岩の境界部には断層が存在するが、本孔近くの野外観察では衝上性断層である。

・ 74.2-300m 後述のスカルン帯を除き、大部分はメスカレラ層の石質疑灰岩～疑灰角礫岩である。それらは乱流によって再堆積したもので、細～粗粒の疑灰質砂岩と互層状をなしている。角礫は、亜円礫化しており、ときに礫岩状を呈することがある。また、ときに級化構造も見られるが、明瞭なのはリバース グレーディング（Revers Grading）のみであり、逆転層であることを示している。このことは、変成岩類とその上位のメスカレラ層を含めた分布域に、先述の衝上性断層を伴った南北性の軸をもつ転倒背斜構造の存在を示唆している。

また、石質疑灰岩～疑灰角礫岩以外に、砂岩、泥岩の薄層も存在する。

② 鉱化作用

本孔では、銀に富む石英脈とスカルン帯などに着脈した。

- 1) 182.30-188.00m (幅 5.70m) …絹雲母化帯、一部（183.10-183.35m）に黄鉄鉱
>方鉛鉱・閃亜鉛鉱の網状鉱染
- 2) 188.00-189.40m (幅 9.40m) …全体に褐色化（褐鉄鉱化）
- 3) 190.37-191.00m (幅 0.49m) …網状石英脈、部分的に方鉛鉱、黄鉄鉱鉱染
- 4) 191.35-194.06m (幅 2.10m) …網状石英脈、黄鉄鉱、方鉛鉱、鏡鉄鉱スポット
状鉱染、一部に閃亜鉛鉱>黄銅鉱鉱染
- 5) 194.05-200.05m (幅 6.00m) …絹雲母化帯、鉱化なし
- 6) 238.07-239.87m (幅 1.42m) …スカルン帯、ほぼ全体に微～少量の鏡鉄鉱散点
一部に微量の黄銅鉱鉱染
- 7) 243.67-279.97m (幅約 20m) …スカルン帯、部分的に黄鉄鉱微量鉱染

③ 鉱石分析結果

	Au(g/t)	Ag(g/t)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)
1) 183.10-183.35m (幅 0.25m):絹雲母化帯	0.015	42.2	0.06	0.52	6.23
2) 188.00-189.40m (幅 9.40m):褐鉄鉱化帯	1 試料で Ag 4.6 g/t				
3) 190.37-191.00m (幅 0.49m):網状石英脈	0.069	79.2	0.03	2.74	0.13
4) 191.35-194.06m (幅 2.10m):	0.227	549.8	0.20	1.56	0.20
5) 194.05-200.05m (幅 6.00m):絹雲母化帯、鉱化なく未分析					
6) 238.07-239.87m (幅 1.42m):スカルン帯、Au最大 0.03g/t、Ag最大 3.2g/t					

④ 岩石薄片の鑑定

MJMI-10 [ファイル名 : 石質疑灰岩 (92.10-92.17m)] : 鑑定結果は石質疑灰岩である。多量の 1 cm以下の大きさの結晶片岩、変質岩、安山岩や砂岩の岩片と石英、

カリ長石、斜長石や火山ガラスなどの基質からなる。熱水変質作用を強く受け、石英、緑泥石、緑れん石、方解石や黄鉄鉱などの二次鉱物が生成している。

MJMI-10 [ファイル名：スカルン (243.31-243.35m)]：鑑定結果はザクロ石スカルンである。ざくろ石（グロッシュライト）、緑色角閃石、単斜輝石と方解石からなる。

⑤ 鉱石研磨片の鑑定

MJMI-10 号の銀に富む鉱脈試料（193.63-193.65m）は、黄鉄鉱、少量の方鉛鉱と四面銅鉱、微量の閃亜鉛鉱と銀鉱物を含む。

MJMI-10 号のガーネットスカルン帯の試料（238.78-238.88m）は、多量の黄鉄鉱と鏡鉄鉱の他に微量の黄銅鉱が認められる。

⑥ 流体包有物試験

MJMI-10 号の銀に富む鉱脈のすぐ上位の石英脈（190.67m）の生成温度は、153 °C、塩濃度は 0.07% NaCl と極端に低い。

⑦ X線回折結果

MJMI-10 号の銀に富む鉱脈周辺部は強く変質している。脈際（187.90m）から周辺部（183.95m, 167.90m）にかけては、弱い緑泥石化とセリサイト化がみられ、脈の内部（191.00m, 193.28m）では、強く緑泥石化し黄鉄鉱化も強い。

⑧ ボーリング結果の考察

（1）銀に富む鉱脈に相当する脈は、幅が 2.9m もあるのに、地表では知られていない。従ってその連続性には疑問もあるが、潜頭脈である可能性もある。また、本脈は、周辺の既知鉱脈の方向性の傾向からみると東西系であると推定されるが、その傾斜を含めて明らかではない。

（2）スカルン帯については、地表での分布や昨年度の MJMI-6 号の結果を含めると、その分布範囲は、水平・垂直的にそれぞれ 300m 以上であることが判明しつつある。

しかも、それらは数帯からなり、石灰質砂岩を交替して層状をなしている。本孔の場合は、露頭の 2 帯が脈幅に変化もなく 300m 間連続しているとみられる。

本スカルン帯は、高温型で金・銅の鉱化作用が期待されたが、本年度のボーリングでは鉱化は確認されなかった。しかし、鉱化中心が他にある可能性については、否定されない。

第2章 インマクラダ地区

2-1 調査方法

本地区では、一昨年度の地質調査によって、東西 500m、南北 2kmの範囲に亘ってN10-30° W系とN 0-40° W系の2系統の鉱脈群が確認された。但し、地表に露出する鉱脈自体は、脈幅数10cm～1 m内外、金品位も一部でAu5-12g/t が検出されたが、大部分は細脈、低品位であった。したがって、昨年度は2系統の鉱脈群の会合部を狙ってのボーリングが実施された。今年度もこの方針を継承するとともに、一昨年度の岩石地化学探査で検出された金・銀・銅異常帯の検証を兼ねたボーリングを実施した。

2-2 地質

本地区には、下部白亜紀に属するテカリトラン (TECALITLAN) 層とその上位のエンチノ(ENCINO)層が分布する。地区南東部には、白亜紀末期貫入の花崗閃緑岩 (Jilotlán Batholith) が広く分布し、また地区中央部や北部にも同種の岩株がみられる。

テカリトラン層は、主として安山岩質火山岩類からなり、流紋岩質凝灰岩を随伴する。安山岩類は、溶岩、凝灰角礫岩、凝灰岩、砂質凝灰岩の繰り返しからなる。最上部には石灰岩や流紋岩質凝灰岩を挟在する。

エンチノ層は、安山岩質ハイアロクラスタイトを主とし、活動休止期ごとに石灰岩、あるいは石灰質砂岩、泥岩を挟在する。

本地区の鉱化作用は、花崗閃緑岩に関連する含金・銅鉱脈と、花崗閃緑岩と石灰岩との接触部に胚胎するスカルン型鉱化作用が知られている。

2-3 調査結果

2-3-1 ボーリング調査

ボーリング業者、掘削作業、コア鑑定、試料採取および各種室内試験等は、インデウノ地区と同様である。なお、採取したコアの収納箱は、テカリトラン(TECALITLAN)の C.R.M. 倉庫に保管した。調査位置を図Ⅱ-2-1に、各孔の詳細位置を図Ⅱ-2-2に示す。

(1) 使用機械および工法

掘削作業は、インデウノ地区と同一業者、同一機種で実施したが、作業工程に遅延があり、L34型機を追加投入した。使用した主要機材および消耗品などを前章のインデウノ地区と一括して、表Ⅱ-1-1、表Ⅱ-1-2に示した。

(2) 掘削準備および撤収作業

・道路造成：MJMI-11号は150m間をブルドーザーで造成し、MJMI-12号は基地の整地だけにとどめた。しかし、既存道路を数100mに亘って、ブルで補修した。

・設営作業：機材類の搬入は、基地までトラックで搬入し組み立てた。作業員はテカリトランに宿をとり、そこから作業現場まで約1時間30分を通勤した。作業時間は、インデウノ地区と同様に、12時間交替の2方制とし、原則として現場交替と

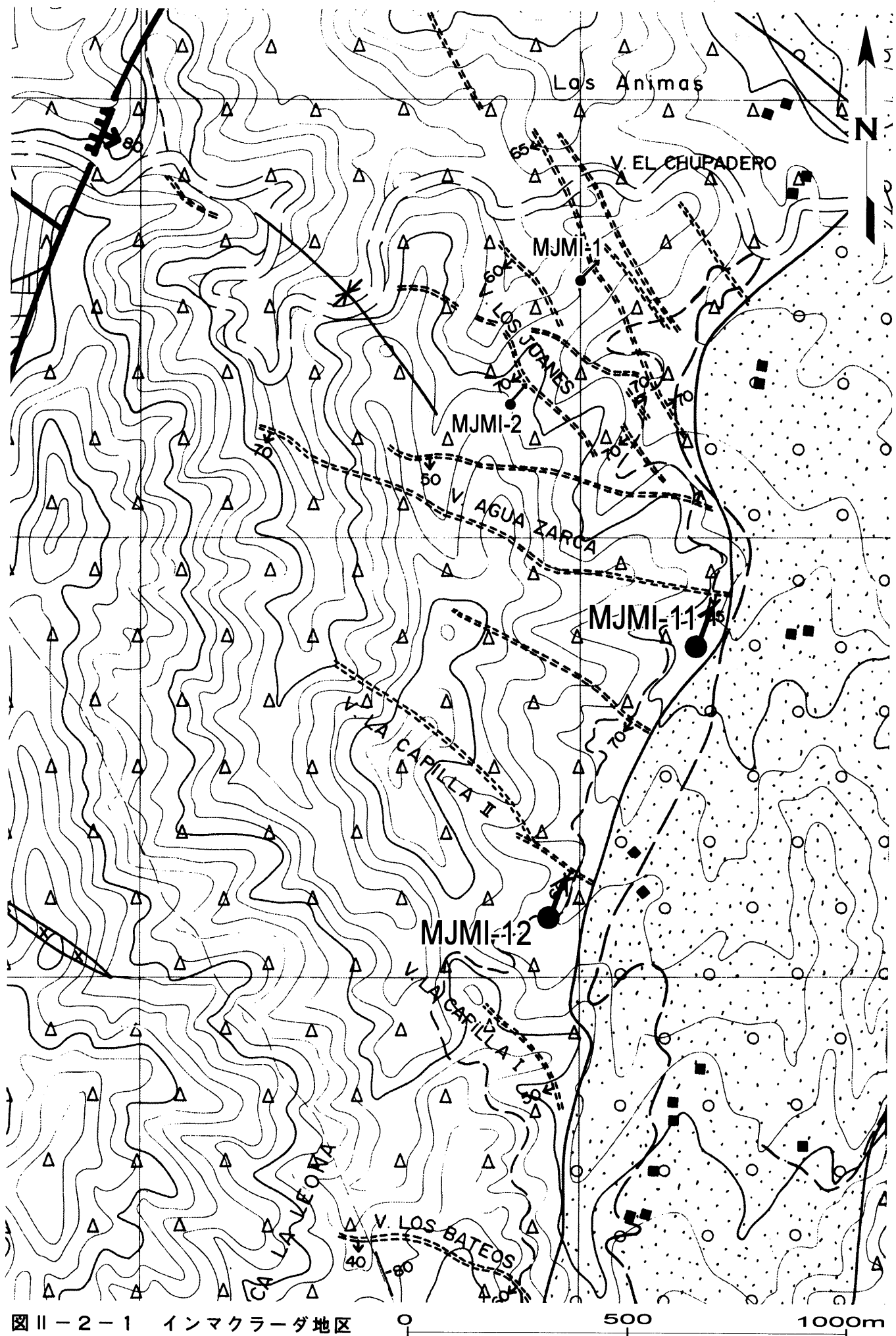


図 II-2-1 インマクラダ地区
調査位置図

した。

・撤収作業：機材類は、全作業完了後、業者の本社のあるチワワ州に運送した。

(3) 全体作業工程

全体の作業工程は、前章のインデウノ地区と一括して、表Ⅱ-1-3に示した。MJMI-12号は、浅所から深部まで破碎帯、断層帯が繰返し出現し、孔壁保護のためのセメンテーションを12回実施した。この間のセメントの固化待ち時間は掘削時間の2.4倍となった。

(4) 掘削状況

各孔の工程および掘削状況は、表Ⅱ-2-1、表Ⅱ-2-2に示した。MJMI-11号は、L34型機で開始した。口元にNWケーシングを挿入し、NQビットで80mまで掘削後、他の孔を掘削してきたJKS-300型機と交換した。80mまでのNQロッドをケーシング替わりとして掘削した。孔内状況は比較的良好で1回のセメンテーションはあったが、終始清水掘りであった。

MJMI-12号は、前述のとおり孔内状況が極めて悪く、孔壁保護のためのポリマー泥水を全深度区間について使用した。JKS-300型機の大きな特徴としては、高速回転による掘進のスピード化があげられる。しかし、反面トルクは弱く、破碎帯などでの掘進では難航する。本孔などのような状況では頻繁にセメンテーションを繰り返すという欠点もある。

各孔の掘削能率は、次のとおりである。

MJMI-11号(300m) : 15.8m/実掘進日	0.44工/m
MJMI-12号(264m) : 18.8m/実掘進日	0.30工/m

(5) ボーリング用水

本地区では、基地近く（MJMI-11号では10m地点、MJMI-12号では、約300m地点）に水量豊富な沢があり、常時パイプ送水を行った。

2-3-2 調査結果

ボーリング柱状図を図Ⅱ-2-5、図Ⅱ-2-6（巻末）に示す。また、着脈状況と地質および鉱石分析結果、およびその他室内試験試料の採取位置を、図Ⅱ-2-3、図Ⅱ-2-4（断面図）に示す。鉱石分析結果、岩石薄片鑑定結果、鉱石研磨片鑑定結果、流体包有物測定結果、およびX線による変質鉱物鑑定結果（それぞれ一覧表）は、インデウノ地区と一括して表Ⅱ-1-4～表Ⅱ-1-8に示した。

各孔の鉱化帯および地質概要は次のとおりである。

(1) MJMI-11

鉱脈発達地区の南東部において、アグア・サルカ（AGUA ZARCA）脈（Ⅰ）、（Ⅱ）およびロス・フアネス（LOS JUANES）脈を探查対象としたが、後2者は孔の延長部で収斂する可能性もあった。

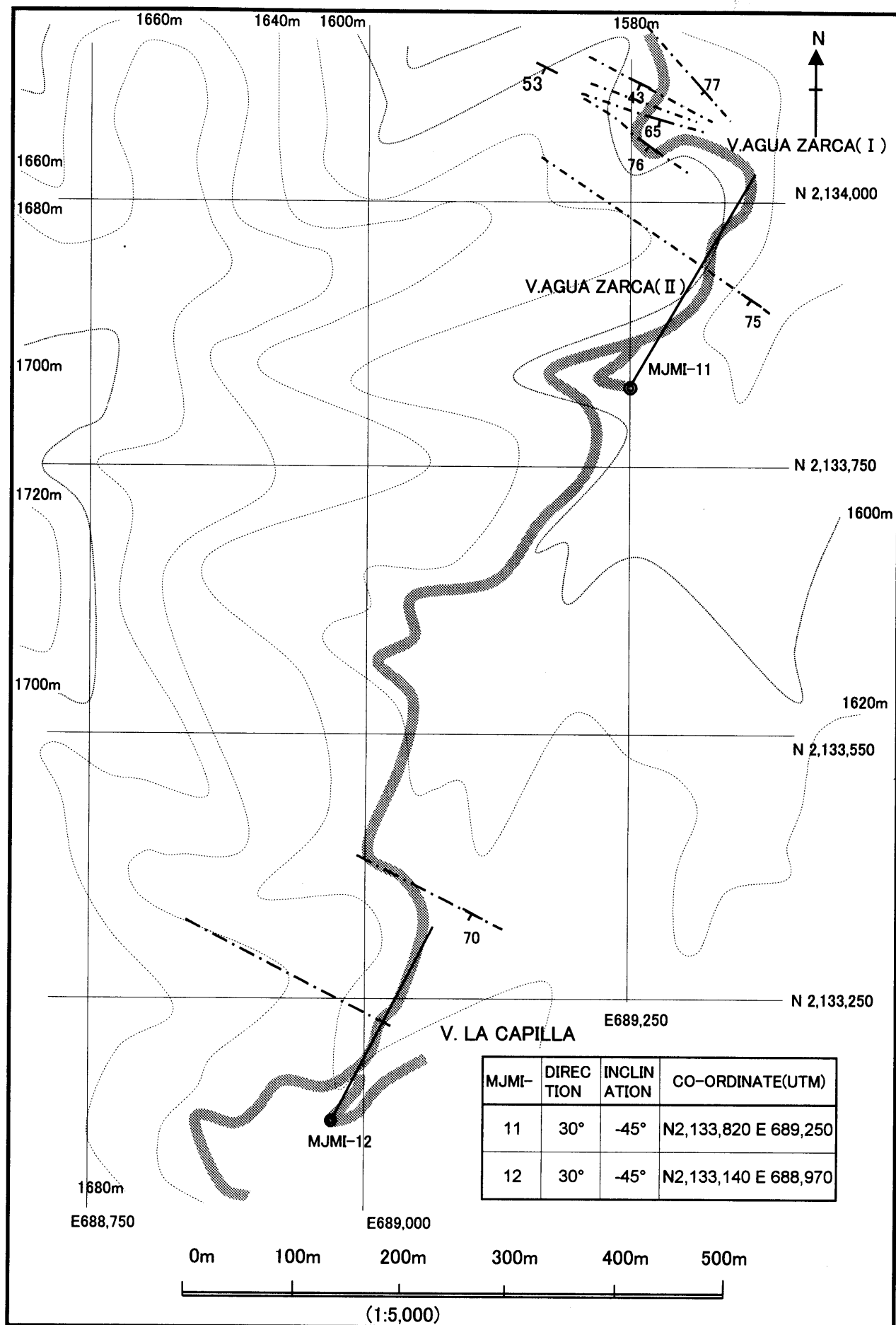


図 II - 2 - 2 MJMI-11号、MJMI-12号調査位置図

①地質状況

・ 0.0-74.2m 安山岩質疑灰岩～疑灰角礫岩である。風化し、淡～暗褐色を呈する。構成礫は大部分が本質礫で、ときに泥岩、石英安山岩質の異質礫を含む。一般に径 1-2cm、最大 3-4cmである。

・ 74.2-175.8m 安山岩。やや風化しており、暗灰褐色を呈する。細～中粒、緻密で径1-2mm、最大 3mmの斜長石を含む。

・ 175.8-300m 安山岩質疑灰角礫岩。一般に新鮮で暗緑色を呈する。構成礫は大部分が本質礫で径 1-3cm、最大 5cmである。各所に小断層を伴うが、270.5-273.8mの断層帯の採取コアは、粘土状～砂状～小礫状を呈しており粘土化も強い。

②鉱化作用

次の各深度で、石英細脈を伴う変質帯を把握した。

1) 69.1-79.7m 強緑泥石化・弱珪化帯

・ 71.60-71.75m (幅 0.15mの石英脈)

・ 71.90-72.10m (幅 0.08mの石英脈)

・ 77.57-77.75m (幅 0.05mの石英脈)

いずれも鉱化は認められない。本変質帯に相当するものは地表では確認されていない。

2) 124.7-134.5m、137.4-150.2m

いずれも安山岩が脱色して淡灰色を呈し、全体に黄鉄鉱の微鉱染を認む。石英脈は存在しないが、アグア・サルカ脈(Ⅱ)の下部延長と考えられる。

3) 149.3-157.4m 安山岩の脱色変質帯で、この区間に幅 1-5cmの石英脈が5条認められる。しかし鉱化はない。無名の平行脈である。

4) 205.0-212.5m 弱～強緑泥石化帯。石英の細脈があるが無鉱化である。209.5m以深は強く粘土化し黄鉄鉱の微鉱染を伴う。アグア・サルカ脈(Ⅰ)の延長と考えられる。

5) 261.8-270.45m 緑泥石化・珪化・セリサイト化帯。264.4m以深では後2者の変質が強くなり、粘土化している。各所に2cm程度の石英脈破片が認められるほか、全体に黄鉄鉱の微鉱染も見られる。斑(まだら)状の珪化とセリサイト化を受けている地表部のロス・ファネス脈の性状と類似しており、その延長変質帯と判断される。

③鉱石分析結果

図Ⅱ-2-3の断面図に示すように、部分的に Ag が数g検出されたに過ぎない。

④岩石薄片の鑑定

MJMI-11号 [フィールドネーム: 安山岩 (161.70-161.75m)] 鑑定結果は普通角閃石安山岩である。産状は、普通角閃石の斑晶の高温酸化作用とその分解作用から判断して、陸上噴火の溶岩である。斑状組織を示し、多い順に、長さ 4mm以下の自形斜

MJMI-11

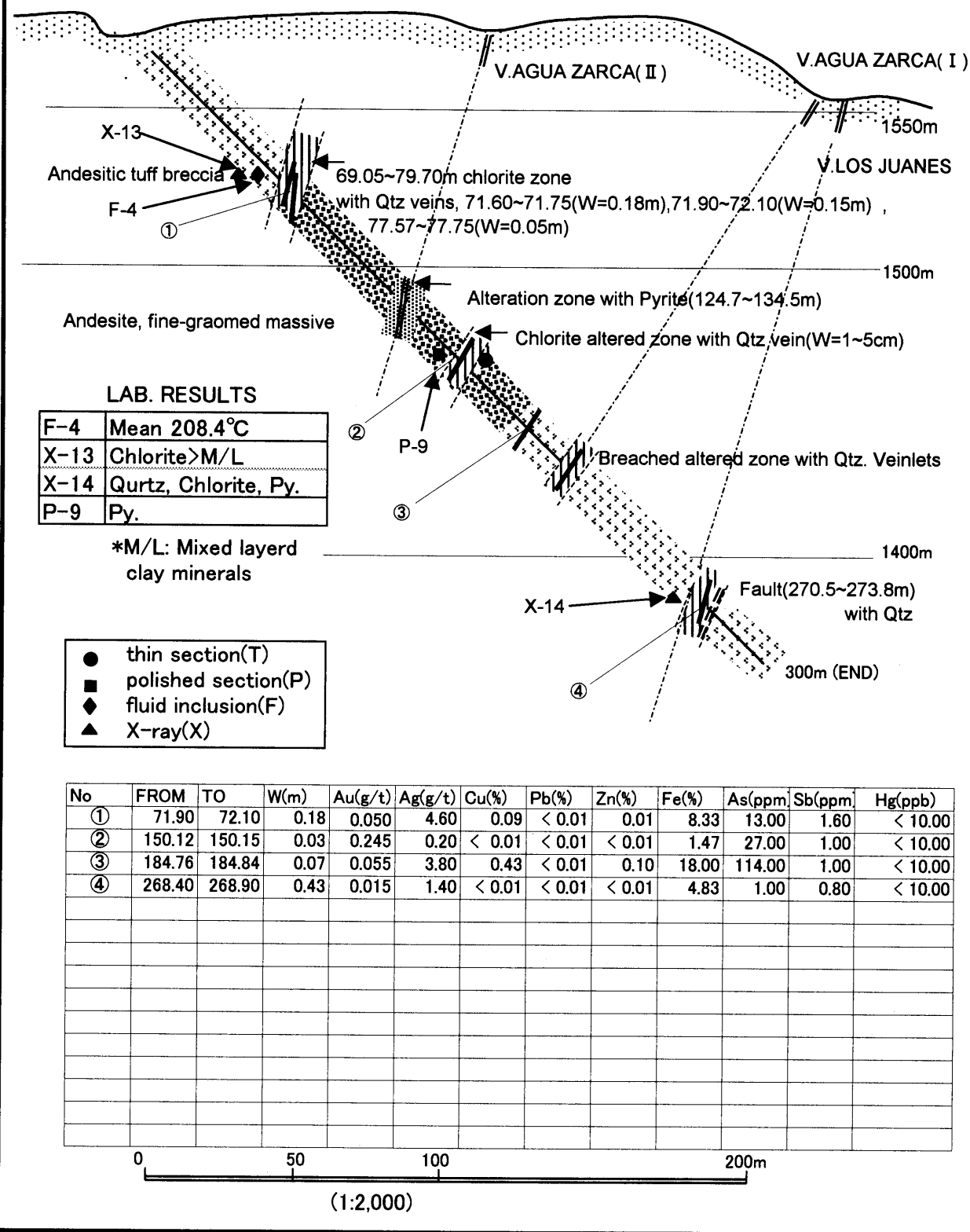


図 II - 2 - 3 MJMI-11号ボーリング地質断面図

長石、2mm 以下の普通角閃石と磁鉄鉱の斑晶として含む。石基は細粒・半晶質、
填間組織を示す。石英、カリ長石、斜長石、輝石、酸化鉄やガラスからなる。

変質作用の程度は高く、絹雲母、方解石、緑泥石、石英、鉄鉱石や粘土鉱物が二
次鉱物として生成している。

⑤ 鉱石研磨片の鑑定

MJMI-11号の無名の石英脈 (150.12-150.15m) : 微量の黄鉄鉱が認められる。

⑥ 流体包有物試験

MJMI-11号の無名の石英脈 (77.57-77.59m) : 生成温度は 208.4° C、塩濃度は
3.44%NaClである。

⑦ X線回折結果

MJMI-11号の無名脈(77.75-77.77m)とロス・ファネス脈の変質帯は、それぞれク
ロライトと少量のセリサイト/スメクタイト混合層粘土鉱物、セリサイトと黄鉄鉱
である。

⑧ ボーリング結果の考察

無名脈の生成温度、塩濃度からすれば、鉱化脈生成の条件を備えていると言え
るが、熱水変質作用だけが優勢で、鉱化溶液は供給不足と判断される。

(1) MJMI-12

ラ・カピジャ (LA CAPILLA) 脈の探査

① 地質状況

- ・ 0.0- 8.0m 表土および安山岩岩片
- ・ 8.0-264.6m 孔底まで安山岩。全深度に亘り、暗灰色、細粒、均質、塊状で、
細粒斜長石・苦鉄鉱物が少量認められる。自破碎・流理組織などの内部構造も認め
られず、貫入岩である。

主要な破碎・断層帯：
0.0- 21.6m 破碎帯
42.0- 49.7m "
119.5-122.0m 断層および破碎帯
136.6-148.0m "
164.1-175.4m 破碎帯
198.0-202.5m "
225.0-231.1m "

② 鉱化作用

- 1) 136.6-143.5m 緑泥石化帯 (139.6-140.7m 珪化もある)、石英の細脈 (2cm)あ
るも鉱化はない。ラ・カピジャ脈の延長と考えられる。
- 2) 187.1-202.5m 緑泥石化帯。187.1-195.4m間に幅 1-3cmの石英脈が5条認められ、

その一部に方鉛鉱と鏡鉄鉱の弱鉱化が認められる。本鉱化帯は無名で、ラ・カピジャ脈の平行脈と考えられる。

3) 240.6-242.1m 強緑泥石化帯。241.93-242.15m (幅22cm) に石英脈を認めるが、鉱化はない。本脈は地表の無名脈の延長と考えられる。

4) 258.72-258.92m (幅20cm) 石英脈。鉱化はない。上記無名脈の平行脈であろう。

③ 鉱石分析結果

図Ⅱ-2-4の断面図に示すように、部分的に Ag 12.2g/t が検出されている。

④ 岩石薄片の鑑定

MJMI-12号 [フイルト[®] ネーム：安山岩 (148.20-148.25m)] 鑑定結果は普通角閃石含有かんらん石玄武岩である。無斑晶質組織を示す。小型のかんらん石、普通輝石と酸化鉄を斑晶として含む。石基は中粒・完晶質、間粒組織 (intergranular texture) を示す。カリ長石、斜長石、普通輝石、酸化鉄やガラスなどからなる。

⑤ 鉱石研磨片の鑑定

MJMI-12号の無名の石英脈 (195.30-195.33m)：鏡鉄鉱以外の鉱石鉱物は認められない。

⑥ 流体包有物試験

MJMI-12号の無名の石英脈 (241.96-241.99m)：生成温度は 140.2° C、塩濃度は0.38%NaCl である。

⑦ X線回折結果

MJMI-12号のラ・カピジャ脈 (140.00-140.05m)の変質帯は、主として緑泥石化変質である。

⑧ ボーリング結果の考察

各脈とも、肉眼的にも緑泥石化変質を受けているが、上記無名脈の生成温度、塩濃度はいずれも小さく、全体的にみても鉱化溶液の十分な供給はなかったと判断される。