

図 II - 5 - 2 ボーリング位置図 (MJMT - 2 及び MJMT - 3)

表 II - 5 - 1 使用機器一覧表

試錐機 Long Year 社製 形式 44

掘進能力 : NQ-900m

4 段変速

ディーゼルエンジン : 353 モデル , 60HP/2200r.p.m.

3 台

試錐ポンプ 形式 DEAN ROYAL

二連復動式ポンプ

4 段変速

最大吐出圧力 : 35kg/cm<sup>2</sup>

原動機 : SR2 モデル , 17.5HP/1800r.p.m.

4 台

掘進器具

アウターチューブ : CN 3.2m

6 本

アウターチューブ : NX 3.2m

6 本

アウターチューブ : BX 3.2m

2 本

インナーチューブ : CN 3.0m

9 本

インナーチューブ : NX 3.0m

9 本

インナーチューブ : BX 3.0m

3 本

試錐ロッド

HQT ロッド 3.0m

200 本

NQT ロッド 3.0m

360 本

BQT ロッド 3.0m

120 本

運搬車両

トラック : シボレー

1 台

トラック : フォード

1 台

表 II-5-2 使用消耗品一覽表

品 名	仕 様	単 位	数 量 (MJMT-1)	数 量 (MJMT-2)	数 量 (MJMT-3)	数 量 (MJMT-1B)	数 量 (TOTAL)
ワイヤーロープ	CH×3.0m	本	80	35	25	65	205
ワイヤーロープ	CN×3.0m	本	120	120	120	100	460
ワイヤーロープ	BX×3.0m	本				120	120
アウターロープ (CH)	76.2mm×88.9mm×3.0m	本	2	2	2	2	8
アウターロープ (CN)	60.7mm×73.1mm×3.0m	本	2	2	2	2	8
アウターロープ (BX)	48.5mm×57.1mm×3.0m	本				2	2
インナーロープ	CH×3.0m	本	3	3	3	3	12
インナーロープ	CN×3.0m	本	3	3	3	3	12
インナーロープ	BX×3.0m	本				3	3
インナーロープ	CH	組	3	3	3	2	11
インナーロープ	CN	組	3	3	3	2	11
インナーロープ	BX	組				2	2
オバーショット	CH(鉛直用)	組	2	2	2	2	8
オバーショット	CN(鉛直用)	組	2	2	2	2	8
オバーショット	BX(鉛直用)	組				2	2
ワイヤーロープ	5mm×500m	巻	1	1	1	1	4
ケーシングパイプ (HW)	101.1mm×114.3mm×3.0m	本	1	5	5	3	14
ケーシングパイプ (NX)	76.2mm×88.9mm×3.0m	本	70	57	23	32	182
ケーシングパイプ (BX)	60.7mm×73.1mm×3.0m	本				54	54
ケーシングシュート	101.1mm×116.1mm	個	1	1	1	1	4
ケーシングシュート	76.1mm×91.8mm	個	1	1	1	1	4
ケーシングシュート	60.3mm×75.3mm	個				1	1
コアリフター	CH	個	7	3	2	3	15
コアリフター	CN	個	4	9	10	6	29
コアリフター	BX	個				3	3
コアリフター	CH	個	3	1	1	1	6
コアリフター	CN	個	2	4	4	3	13
コアリフター	BX	個				1	1
軽油		リットル	1830	2040	2069	1552	7491
ガソリン		リットル	775	759	682	983	3209
油脂類		リットル	2	58	64	64	188
セメント		kg	650	500	600	600	2350
ベントナイト		kg	1700	2100	1600	2100	7500
ポリマー		kg	190	114	76	152	532

表II-5-3 ダイヤモンドビット、リーマー使用状況一覧表

品 名	形 式	仕 様	数 量 (MJMT-1)	数 量 (MJMT-2)	数 量 (MJMT-3)	数 量 (MJMT-1B)	数 量 (TOTAL)
ダイヤモンドビット							
	NC	61.1mm×92.7mm	4	4	3	6	17
	NX	47.8mm×75.7mm	4	5	5	4	18
	BX	36.4mm×59.9mm				4	4
リーマー							
	NC		1	1	1	2	5
	NX		1	2	2	1	6
	BX					1	1
ケーシングシュエービット (コンホビット)							
	HX	101.1mm×116.1mm	1	1	1	1	4
	NX	76.1mm×91.8mm	1	1	1	1	4
	BX	60.3mm×75.3mm				1	1

## 2. 移設作業

MJMT-1Bは孔壁崩壊が激しく掘進困難になったために、作業を完了していたMJMT-2の試錐機をMJMT-1現場に10tトラックを使用して移設した。

## 3. 撤収作業

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

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-1は3mまでHw、206.90mまでNcで、以後孔底までNxで掘進した。MJMT-2は173.40mまでNcで、以後孔底までNxで掘進した。MJMT-3は68.10mまでNcで、以後孔底までNxで掘進した。なお、MJMT-1Bは50.55mまでNc、162.60mまでNx、以後孔底までBxで掘進した。各孔ごとのコア回収状況は表II-5-5～表II-5-8に示すとおりであり、最低87.4%、最高94.7%であった。MJMT-2及びMJMT-3において、第四系の未固結に近い砂岩・礫岩がそれぞれ80.45m、66.60m間分布している部分のコア採取率が悪かったが、そのほかの部分は極めて良い採取率であった。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

用水はすべてボーリング基地付近にある川からポンプで1,000リットルのタンクに集水して使用した。

### 5-1-4 掘進状況

作業全体の工程表を表II-5-4に示す。また、各孔ごとの掘進実績を表II-5-5～表II-5-8に示す。なお、MJMT-1Bは80m及び110m付近の湧水量が多い上、岩石は石灰質層群の粘板岩が大部分を占めているために、岩石が破碎されやすくジャーミングを149.80mで起こした。回復作業を15日ほど行い、この間に162.60mまで掘進を行った。その後、ケーシングパイプを7日かけて挿入して、Bxのビットで掘進を継続した。しかし、湧水が継続していたために孔壁の崩壊も継続して起こり、237.80mで再びジャーミングを起こし242.00mで掘進を中止した。MJMT-1はMJMT-1Bの影響を避けるためには20m以上離す必要があると推定されるので、20m離れた地点において実施した。

### 1. MJMT-1

掘進作業は11月23日から12月14日まで行い、掘進能率は11.11m/日であった。130.00m付

表 II-5-4 ボーリング工事工程表

	平成3	10月			11月			12月			備 考			
											方位	傾 斜	掘 進 長	J7採取率
移動及び準備				—										
	MJMT-1	設営作業			—									
		掘進作業									—		300.10m	94.47%
		撤収作業												
MJMT-2	設営作業			—										
	掘進作業												350.75m	89.99%
	撤収作業									—				
MJMT-3	設営作業			—										
	掘進作業												351.60m	87.41%
	撤収作業									—				
MJMT-1B	設営作業			—										
	掘進作業												242.00m	94.67%
	撤収作業													
撤収作業														
報告書作成														

表 II - 5 - 5 掘進実績表 (MJMT - 1)

工 事 期 間							
区 分	工 事 期 間			期 間 内 訳			
	期 間			延 日 数	実働日数	休業日数	作業工数
設営作業	21. Nov. 1991	～	22. Nov. 1991	2	2	0	2
掘進作業	23. Nov. 1991	～	14. Dic. 1991	22	22	0	39
撤収作業	15. Dic. 1991	～	17. Dic. 1991	3	3	0	3
合 計	21. Nov. 1991	～	17. Dic. 1991	27	27	0	44
掘 進 深 度				1 0 0 m毎のコア採取率			
計 画 深 度	300.00 m	表 土	- m	深 度 (m)	コア長及び コア採取率		累 計
増 掘 長	0.10 m	コア長	283.50 m	0.00 ～ 97.05	92.80 m	95.62 %	95.62 %
検 尺 深 度	300.10 m	コア採取率	94.47 %	97.05 ～ 200.10	98.15 m	95.25 %	95.43 %
作 業 時 間				200.10 ～ 300.10	92.55 m	92.55 %	94.47 %
掘 進 作 業	312.0 h	81.7 %	72.7 %				
ロッド揚降	15.0 h	3.9 %	3.5 %				
インナー揚降	28.0 h	7.3 %	6.5 %	掘 進 能 率			
付 帯 作 業	10.0 h	2.6 %	2.3 %	掘進深度 (m) / 延日数		11.11	m / 日
事故回復作業	8.0 h	2.1 %	1.9 %	掘進深度 (m) / 実働日数		11.11	m / 日
そ の 他	9.0 h	2.4 %	2.1 %	掘進深度 (m) / 延掘進日数		13.64	m / 日
小 計	382.0 h	100.0 %	89.0 %	掘進深度 (m) / 実掘進日数		13.64	m / 日
移 設 作 業				掘進深度 (m) / 延工数		6.82	m / 工
設 営 作 業	22.0 h		5.1 %	純掘進工数 / 掘進深度 (m)		0.13	工 / m
撤 収 作 業	25.0 h		5.8 %	記 事 A : 掘 進 長 B : 挿 入 長			
合 計	429.0 h		100.0 %				
ケーシングパイプ							
ケーシングパイプ挿入深度 及びケーシングサイズ	B/A×100 (m)	(%)	ケーシングパイプ 回収率 (%)				
110mm	3.00	1.0	100.0				
80mm	200.90	66.9	100.0				

表 II - 5 - 6 掘進実績表 (MJMT-2)

工事期間							
区 分	工事期間			期間内訳			
	期 間			延 日 数	実働日数	休業日数	作業工数
設営作業	平成3年10月15日 ～ 平成3年10月17日			3	3	0	3
掘進作業	平成3年10月18日 ～ 平成3年11月18日			32	30	2	52
撤収作業	平成3年11月19日 ～ 平成3年11月23日			5	5	0	5
合 計	平成3年10月15日 ～ 平成3年11月23日			40	38	2	60
掘進深度				100m毎のコア採取率			
計画深度	350.00 m	表 土	- m	深 度 (m)	コア長及び コア採取率		累 計
増 掘 長	0.75 m	コア長	315.65 m	0.00 ～ 96.25	88.35 m	91.79 %	91.79 %
検尺深度	350.75 m	コア採取率	89.99 %	96.25 ～ 221.70	101.60 m	80.99 %	85.68 %
作業時間				221.70 ～ 299.70	74.65 m	95.71 %	88.29 %
掘進作業	295.0 h	49.3 %	47.0 %	299.70 ～ 350.75	51.05 m	100.00 %	89.99 %
ロッド揚降	28.0 h	4.7 %	4.5 %				
インナー揚降	45.0 h	7.5 %	7.2 %				
付 帯 作 業	15.0 h	2.5 %	2.4 %	掘進能率			
				掘進深度 (m) / 延日数		8.77	m / 日
事故回復作業	113.0 h	18.9 %	18.0 %	掘進深度 (m) / 実働日数		9.23	m / 日
そ の 他	102.0 h	17.1 %	16.2 %				
小 計	598.0 h	100.0 %	95.2 %	掘進深度 (m) / 延掘進日数		10.96	m / 日
移設作業				掘進深度 (m) / 実掘進日数		11.69	m / 日
設 営 作 業	20.0 h		3.2 %	掘進深度 (m) / 延工数		5.85	m / 工
撤 収 作 業	10.0 h		1.6 %				
合 計	628.0 h		100.0 %	純掘進工数 / 掘進深度 (m)		0.15	工 / m
ケーシングパイプ				記 事 A : 掘進長 B : 挿入長			
ケーシングパイプ挿入深度 及びケーシングサイズ	B/A×100 (m)	(%)	回収率 (%)				
95mm	170.00	48.5	65.9				



表Ⅱ-5-7 掘進実績表 (MJMT-3)

工事期間							
区 分	工 事 期 間			期 間 内 訳			
	期 間			延 日 数	実働日数	休業日数	作業工数
設営作業	平成3年10月16日 ～ 平成3年10月17日			2	2	0	2
掘進作業	平成3年10月18日 ～ 平成3年11月12日			26	26	0	48
撤収作業	平成3年11月13日 ～ 平成3年11月21日			9	5	4	6
合 計	平成3年10月16日 ～ 平成3年11月21日			37	33	4	56
掘 進 深 度				1 0 0 m毎のコア採取率			
計 画 深 度	350.00 m	表 土	- m	深 度 (m)	コア長及び コア採取率		累 計
増 掘 長	1.60 m	コア長	307.35 m		0.00 ～ 100.05	57.60 m	
検 尺 深 度	351.60 m	コア採取率	87.41 %	100.05 ～ 197.05	95.20 m	98.14 %	77.54 %
作 業 時 間				197.05 ～ 294.00	96.95 m	100.00 %	84.95 %
掘 進 作 業	352.0 h	65.8 %	63.4 %	294.00 ～ 351.60	57.60 m	100.00 %	87.41 %
ロッド揚降	18.0 h	3.4 %	3.2 %				
インナー揚降	30.0 h	5.6 %	5.4 %	掘 進 能 率			
付 帯 作 業	24.0 h	4.5 %	4.3 %	掘進深度 (m) / 延日数		9.50 m / 日	
事故回復作業	49.0 h	9.2 %	8.8 %	掘進深度 (m) / 実働日数		10.65 m / 日	
そ の 他	62.0 h	11.6 %	11.2 %	掘進深度 (m) / 延掘進日数		13.52 m / 日	
小 計	535.0 h	100.0 %	96.4 %	掘進深度 (m) / 実掘進日数		13.52 m / 日	
移 設 作 業				掘進深度 (m) / 延工数		6.28 m / 工	
設 営 作 業	10.0 h		1.8 %	純掘進工数 / 掘進深度 (m)		0.14 工 / m	
撤 収 作 業	10.0 h		1.8 %				
合 計	555.0 h		100.0 %				
ケーシングパイプ				記 事 A : 掘 進 長 B : 挿 入 長			
ケーシングパイプ挿入深度 及びケーシングサイズ	B/A×100	回収率					
(m)	(%)	(%)					
95mm 68.10	19.4	100.0					

表 II - 5 - 8 掘進実績表 (MJMT-1B)

工 事 期 間							
区 分	工 事 期 間			期 間 内 訳			
	期 間			延 日 数	実働日数	休業日数	作業工数
設営作業	平成3年10月16日 ～ 平成3年10月17日			2	2	0	2
掘進作業	平成3年10月18日 ～ 平成3年12月11日			55	54	1	93
撤収作業	平成3年12月12日 ～ 平成3年12月17日			6	4	2	4
合 計	平成3年10月16日 ～ 平成3年12月17日			63	60	3	99
掘 進 深 度				1 0 0 m毎のコア採取率			
計 画 深 度	300.00 m	表 土	- m	深 度 (m)	コア長及び コア採取率		累 計
増 掘 長	58.00 m	コア長	229.10 m		0.00 ～ 105.45	101.05 m	
検 尺 深 度	242.00 m	コア採取率	94.67 %	105.45 ～ 198.20	89.85 m	96.87 %	96.32 %
作 業 時 間				198.20 ～ 242.00	38.20 m	87.21 %	94.67 %
掘 進 作 業	324.0 h	35.1 %	34.0 %				
ロッド揚降	31.0 h	3.4 %	3.3 %				
インナー揚降	20.0 h	2.2 %	2.1 %				
付 帯 作 業	59.0 h	6.4 %	6.2 %	掘 進 能 率			
事故回復作業	428.0 h	46.4 %	44.9 %	掘進深度 (m) / 延日数		3.84 m / 日	
				掘進深度 (m) / 実働日数		4.03 m / 日	
そ の 他	61.0 h	6.6 %	6.4 %	掘進深度 (m) / 延掘進日数		4.40 m / 日	
小 計	923.0 h	100.0 %	96.9 %	掘進深度 (m) / 実掘進日数		4.48 m / 日	
移 設 作 業				掘進深度 (m) / 延工数		2.44 m / 工	
設 営 作 業	10.0 h		1.0 %	純掘進工数 / 掘進深度 (m)		0.38 工 / m	
撤 収 作 業	20.0 h		2.1 %				
合 計	953.0 h		100.0 %				
ケーシングパイプ				記 事			
ケーシングパイプ挿入深度 及びケーシングサイズ (mm)	B/A×100 (%)	ケーシングパイプ 回収率 (%)		A : 掘 進 長 B : 挿 入 長			
105mm	8.00	3.3	100.0				
80mm	95.00	39.3	100.0				
65mm	162.00	66.9	100.0				

表 11-5-9 岩石薄片鑑定結果一覽表 (ボーリング)

(1) Rocas volcánicas (火成岩及び火砕岩)

No.	No. de muestra	No. de barrenado	Localidad (m)	Nombres de Rocas	Fenocristal	Fragmento	Masa y Matris	Minerales alterada
1	T-1	MJNT-1	15.50	Andesita	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM
2	T-2	MJNT-1	56.50	dacita	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM
3	T-4	MJNT-1	250.00	toba acidica	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM
4	T-6	MJNT-2	42.40	basalto	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM
5	T-7	MJNT-2	74.40	toba lapilli	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM
6	T-11	MJNT-2	288.00	riolita	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM
7	T-12	MJNT-2	325.60	dolerita	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM
8	T-20	MJNT-1B	20.70	Toba brechada	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM
9	T-21	MJNT-1B	42.20	Toba brechada	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM
10	T-22	MJNT-1B	149.00	pizarra negra	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM
11	T-23	MJNT-1B	221.50	toba acidica	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM	Qz Pl Kf Mc Hb Ol Ag Hy MM

(2) Rocas metamórficas (変成岩類)

No.	No. de muestra	No. de barrenado	Localidad (m)	Nombres de Rocas	Minerals
12	T-3	MJNT-1	93.95	Gp-Ch-Mc-Qz filita	Qz Ab Ac Zr Ap Sh Mc Ch Ca Gp Im Tml Py
13	T-5	MJNT-1	299.30	filita grafita	Qz Ab Ac Zr Ap Sh Mc Ch Ca Gp Im Tml Py
14	T-8	MJNT-2	164.30	Gp-Ch-Mc-Qz esquisto	Qz Ab Ac Zr Ap Sh Mc Ch Ca Gp Im Tml Py
15	T-9	MJNT-2	200.00	Gp-Ch-Mc-Qz esquisto	Qz Ab Ac Zr Ap Sh Mc Ch Ca Gp Im Tml Py
16	T-10	MJNT-2	248.80	Mc-Ac-Qz esquisto	Qz Ab Ac Zr Ap Sh Mc Ch Ca Gp Im Tml Py
17	T-13	MJNT-2	348.50	Mc-Ch-Ac-Qz esquisto	Qz Ab Ac Zr Ap Sh Mc Ch Ca Gp Im Tml Py
18	T-14	MJNT-3	86.50	Gp-Mc-Qz esquisto	Qz Ab Ac Zr Ap Sh Mc Ch Ca Gp Im Tml Py
19	T-15	MJNT-3	114.10	Mc-Ca-Qz esquisto	Qz Ab Ac Zr Ap Sh Mc Ch Ca Gp Im Tml Py
20	T-16	MJNT-3	145.60	Mc-Qz esquisto	Qz Ab Ac Zr Ap Sh Mc Ch Ca Gp Im Tml Py
21	T-17	MJNT-3	208.50	Gp-Ch-Mc-Qz esquisto	Qz Ab Ac Zr Ap Sh Mc Ch Ca Gp Im Tml Py
22	T-18	MJNT-3	341.70	Gp-Ch-Qz esquisto	Qz Ab Ac Zr Ap Sh Mc Ch Ca Gp Im Tml Py
23	T-19	MJNT-3	344.30	Ch-Mc-Qz esquisto	Qz Ab Ac Zr Ap Sh Mc Ch Ca Gp Im Tml Py

abreviacion

◎: Abundante ○: Medio △: Menor +: Raro

Ab: talbita Cl: vidrioso Pl: plagioclasa  
 Ac: actinolita Gp: grafito Pu: pumita  
 Ad: andesita Hb: hornblenda Py: pirita  
 Ag: augita Hy: hiperstena Qz: cuarzo  
 Am: anfibole Im: ilmenita Sc: esquistosita  
 Ap: apatita Mc: muscovita Se: sericita  
 Bi: biotita MM: mineral mafico Sp: esfena  
 Ca: calcita Ol: olivina Tml: turmalina  
 Ch: clorita Ot: otros minerales Zr: circon  
 Fe: mineral ferifero

表 II-5-10 鉱石研磨片鑑定結果一覧表 (ボーリング)

No.	No. de Muestra	No. de barrenno	Locali- dad (m)	Referencia	Minerales de Mena											Minerales de ganga		
					Sh	Cp	Gn	Py	Mc	Pt	Ap	St	Im	Cv	Qz	Ot		
1	P-1	MJMT-1	24.80	Py Ore	-	-		⊙	+						△	△		
2	P-2	MJMT-1	50.10	Py Ore				⊙	+						○	○		
3	P-3	MJMT-1	96.20	Py-Ap Ore	+			⊙	+		△				⊙	△		
4	P-4	MJMT-1	219.40	Py Diss	+		-	△								⊙		
5	P-5	MJMT-1	252.00	St-Qz Veta	+							△				⊙		
6	P-6	MJMT-2	222.30	Py-Qz Veta	+	+		△							⊙			
7	P-7	MJMT-2	318.50	Diss	-	+				△			△					
8	P-8	MJMT-2	319.50	Pt-Qz Veta	+	△				○			△		⊙	⊙		
9	P-9	MJMT-2	321.85	Pt Ore	+	+				⊙	+		+		○	○		
10	P-10	MJMT-2	333.95	Pt Diss		+				○			+			⊙		
11	P-11	MJMT-3	240.70	Pt Diss	-	+		+		△			△		○	⊙		
12	P-12	MJMT-3	276.60	Sh-Gn Ore	△		△	+							⊙	△		
13	P-13	MJMT-1B	39.40	Mc Ore					⊙						△	△		
14	P-14	MJMT-1B	42.40	Ap-Mc-Py Ore				△	○		○				⊙	○		
15	P-15	MJMT-1B	44.30	Ap Ore	-						⊙				⊙			
16	P-16	MJMT-1B	44.80	Ap-Mc-Py Ore	+			○	○		⊙					○		
17	P-17	MJMT-1B	46.20	Ap Ore	-				+		⊙				○	○		
18	P-18	MJMT-1B	48.50	Diss					△	+	△				△	⊙		
19	P-19	MJMT-1B	103.00	St-Qz Veta				+				△		-	⊙			
20	P-20	MJMT-1B	154.00	diss	+			△			△				○	⊙		
21	P-21	MJMT-1B	167.00	diss	+	+		○	△							⊙		
22	P-22	MJMT-1B	169.80	diss	+			○								⊙		

abrebiacion

Ore : mena      Sh : esfalerita      Mc : marcasita      Im : Ilmenita  
Diss : diseminado      Cp : calcopirita      Pt : pirrotina      Qz : cuarzo  
Veta : veta      Gn : galena      Ap : arsenopirita      Cv : covelita  
Py : pirita      St : estibinita      Ot : otra mineral  
◎: Abundante      ○: Medio      △: Menor      +: Raro      -: Muy raro

表II-5-11 鉱石分析結果一覧表 (ボーリング)

NO.	試料名	成分 深度(m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
1	MJMT-1	41.0~42.0	0.95	9	<0.01	<0.01	<0.01	3.85
2	"	43.30~44.5	<0.01	2	<0.01	<0.01	0.01	5.06
3	"	44.5~45.5	<0.01	1	<0.01	<0.01	<0.01	6.88
4	"	50.0~51.0	0.15	4	<0.01	<0.01	<0.01	11.81
5	"	155.4~156.4	<0.01	<1	0.01	0.01	0.02	11.91
6	"	156.3~158.0	<0.01	<1	0.02	<0.01	0.01	8.49
7	"	179.0~180.0	<0.01	<1	0.01	<0.01	0.01	10.60
8	"	192.0~192.8	<0.01	<1	0.01	<0.01	0.03	7.16
9	"	252.0~252.8	<0.01	<1	0.01	<0.01	0.01	8.15
10	"	258.1~258.9	<0.01	<1	0.01	<0.01	0.02	4.46
11	MJMT-2	222.20~222.7	<0.01	1	0.01	0.01	<0.01	3.08
12	"	318.45~318.55	<0.01	1	0.02	0.01	0.02	6.66
13	"	319.50~319.60	<0.01	<1	0.01	0.01	0.03	6.91
14	"	321.85~321.95	<0.01	2	0.01	0.01	0.01	5.78
15	"	333.90~334.05	<0.01	1	0.03	0.01	0.01	7.09
16	MJMT-3	240.7~241.0	<0.01	2	0.01	0.06	0.01	3.72
17	"	276.6~277.0	0.01	42	0.03	2.43	0.13	2.94
18	MJMT-1B	39.85~40.85	0.01	<1	0.01	0.01	0.01	4.75
19	"	40.85~41.85	<0.01	<1	0.01	0.01	0.01	7.42
20	"	41.85~42.85	<0.01	<1	0.01	0.01	0.01	5.02
21	"	42.85~43.85	<0.01	<1	0.01	<0.01	0.01	5.06
22	"	43.85~44.85	<0.01	<1	0.01	0.01	0.01	11.32
23	"	44.85~45.85	<0.01	<1	0.01	0.01	0.01	13.90
24	"	45.85~46.85	<0.01	<1	0.01	0.01	0.01	9.66
25	"	46.85~47.85	<0.01	<1	0.01	0.01	0.01	5.62
26	"	47.85~48.85	<0.01	<1	0.01	0.01	0.01	6.39
27	"	48.85~49.85	0.02	<1	0.01	0.01	0.01	4.72
28	"	49.85~50.35	0.04	<1	<0.01	0.01	0.01	0.97
29	"	88.85~89.85	<0.01	<1	0.01	0.01	0.01	9.50
30	"	102.00~104.00	<0.01	4	<0.01	<0.01	<0.01	1.51
31	"	104.00~106.00	<0.01	122	<0.01	<0.01	<0.01	1.11
32	"	129.05~131.45	<0.01	4	0.01	0.01	0.01	9.48
33	"	166.60~170.00	0.02	10	0.02	<0.01	0.01	6.47

表 II-5-12 X線回折結果一覧表

番号	ボーリング名	深度 (m)	造岩鉱物		粘土鉱物					炭酸塩鉱物			硫化物			備考
			石 英	曹 長 石	緑 泥 石	カ オ リ ナ イ ト	絹 雲 母	絹 雲 母 ・ モン モ リ 石 混 合 層 鉱 物	モン モ リ 石	方 解 石	苦 灰 石	菱 鉄 鉱	黄 鉄 鉱	白 鉄 鉱	輝 安 鉱	
1	MJMT-1	18.00	○			○	△					△				
2	MJMT-1	38.50	◎				○						・			
3	MJMT-1	50.00	○			・	△						△			
4	MJMT-1	156.00	◎			△	・						○	△		
5	MJMT-1	163.00	○			○		△					△	△		
6	MJMT-1	179.00	◎			◎					△		△			
7	MJMT-1	192.60	○			△	△		・			△	△	△		
8	MJMT-1	251.50	△			○	・				・		△	・		
9	MJMT-1	258.30	○			△	△				・		・	・		
10	MJMT-1B	39.00	○			○	・				・		・	・		
11	MJMT-1B	48.00	△			△	・				△		△	・		
12	MJMT-1B	94.30	△			○	・						△	△		
13	MJMT-1B	103.85	◎			○									△	
14	MJMT-1B	129.50	◎			・	・						△	△		
15	MJMT-1B	139.50	◎				△						・			
16	MJMT-1B	166.80	◎				△						△			
17	MJMT-1B	169.00	◎			△	△						△			
18	MJMT-1B	202.00	○			・	△	△					△	△		
19	MJMT-1B	228.00	○			△	△						・	△		

凡例： ◎：多量    ○：中量    △：少量    ・：微量

近から破碎帯のためコアが破碎されている。274.20m以深は湧水が著しかったが、289.00m付近から湧水が減衰した。掘削にあたっては径110mmのケーシングパイプを3m、径80mmのケーシングパイプを209mまで挿入して掘進を行った。

## 2. MJMT-2

掘進作業は10月18日から11月18日まで行い、掘進能率は8.77m/日であった。170mまで95mmのケーシングパイプを挿入した。76.65m～157.10m間は第四系の砂岩・礫岩が分布し、未固結に近い状態のためにコア採取率がやや悪かったが、その他の部分については95%以上の採取率であった。掘進終了後ケーシング抜管作業を行ったが、57.95m抜管できずに作業を終了した。

## 3. MJMT-3

掘進作業は10月18日から11月12日まで行い、掘進能率は9.50m/日であった。68.10mまで95mmのケーシングパイプを挿入した。第四系の砂岩・礫岩が66.60mまで分布し、この区間はほとんど未固結に近い状態のためコア採取率が悪かったが、それ以深については98%以上のコア採取率であった。

## 4. MJMT-1B

掘進作業は10月18日から12月11日まで行い、掘進能率は3.84m/日であった。湧水が80m、110～112m付近にあり、140m付近からは孔壁の崩壊が著しく、ジャーミングなどを起こした。径105mmのケーシングパイプを8mまで、径80mmのケーシングパイプを95mまで、及び径65mmのケーシングパイプを162mまで挿入し、それ以深についてはBxで掘進作業を行ったが、242mで掘進が不可能になり終了した。孔壁の崩壊が著しくスライムとして1m<sup>3</sup>以上のものが上がってきた。本孔を参考資料とし、20m離れた位置にMJMT-1を掘進した。

## 5-2 調査結果

ボーリング柱状図を図Ⅱ-5-3（巻末）に示す。また、岩石薄片鑑定結果は表Ⅱ-5-9、鉱石研磨片鑑定結果は表Ⅱ-5-10、鉱石分析結果は表Ⅱ-5-11及びX線回折結果は表Ⅱ-5-12に示す。

また、各孔の地質概要は次のとおりである。

### 1. MJMT-1

- ・0～3.10m テーラス堆積物であり、灰色～暗灰色の粘板岩片及び石英礫より構成される。
- ・3.10～10.10m 粘板岩で黒色を呈し、7.70mには黄鉄鉱の細脈が認められる。
- ・10.10～25.20m 凝灰岩～凝灰角礫岩で淡灰色を呈し、12.10m～17.30mは各礫化した安山

岩溶岩のようである。部分的に粘土化作用を強く受けている。10.10～12.10m、21.75～23.00m、及び24.80m付近に幅1～5cmの黄鉄鉱を主とする硫化鉱物脈及び鉱石片が認められる。また、23.40～23.60mには脈幅20cmの石英脈が存在する。

- ・ 25.20～39.30m 粘板岩で黒色を呈し、部分的に粘土化している。本岩中に、0.5～1.0cmの鉄鉄鉱バンドや2～10cmの石英脈が認められる。
- ・ 39.30～51.50m 凝灰角礫岩で淡緑灰色を呈し、部分的に粘土化が著しい。黄鉄鉱の細脈及びブロックが含有される。
- ・ 51.50～62.00m デイサイト溶岩で淡緑色を呈し、角礫化している。57.00～57.40m及び58.00～60.00mに石英網状脈があり、黄鉄鉱を含有している。
- ・ 62.00～66.20m 凝灰角礫岩で淡緑色を呈し、コアは破碎されている。一部に石英の網状脈が認められる。
- ・ 66.20～155.40m 粘板岩で黒色を呈し、部分的にコアは破碎されている。片理は20～30°を呈する。一部に薄い石英網状脈を含むほか、85.80mには黄銅鉱を少量含有する石英脈が認められる。114.90～118.00mは灰色砂岩を不規則に挟み、珪化作用を受けている。
- ・ 155.40～158.00m 凝灰岩で淡緑色を呈し、粘土化しているほか黄鉄鉱片を含む。
- ・ 158.00～177.00m 粘板岩で黒色を呈し、片理は30°前後であり部分的に粘土化している。
- ・ 177.00～180.50m 淡緑色凝灰岩及び黒色粘板岩の混合帯で、全体に粘土化している。黄鉄鉱がレンズ状及びバンド状に含まれる。
- ・ 180.50m～245.60m 粘板岩で黒色を呈し、一部は砂岩とmmオーダーで互層している。部分的にレンズ状の黄鉄鉱を含む。
- ・ 245.60～255.25m 灰色凝灰岩で粘土化変質しており、一部に黄鉄鉱の鉱染及び網状脈が認められる。
- ・ 255.25～300.10m 黒色粘板岩を主とし、部分的に灰色を呈する砂岩とmmオーダーで互層をなす。砂岩は石灰質である。全体にコアは破碎されている。

本孔では主に黄鉄鉱、硫砒鉄鉱及び白鉄鉱からなる鉱石を把握した。ほとんどは鉱脈型のものであるが、一部にバンド状及び鉱染状のものも認められた。

X線回折結果では全体的にカオリン鉱物、絹雲母、石英、黄鉄鉱などがほとんど深度に関係なく存在し、熱水による変質作用を受けていると考えられる。

鉱石分析結果は表Ⅱ-5-11に示したとおりであり、10試料での各成分の最高品位はAu 0.95g/t、Ag 9g/t、Cu 0.02%、Pb 0.01%、Zn 0.03%、Fe 11.91%であり、全体的に品位が低い。鉱石中には硫砒鉄鉱がやや普遍的に含まれており、Asの含有量は高いと考えられる。

岩石薄片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・ 15.50mは安山岩であり、斑晶として多量の斜長石と少量の有色鉱物からなる。斜長石は無変質であるが、有色鉱物は完全に緑泥石化しており原鉱物は不明である。石基は主に斜長石で、他の鉱物は変質して緑泥石、方解石などが生成している。組織は填間組織



(Intergranular texture) を示す。

- ・ 56.50mはデイサイトであり、斑晶として中～少量の長石と少量の白雲母からなる。長石は変質してセリサイトを生成しているが斜長石と推定される。石基としては多量の長石と中量の石英及び微量のスフェーンがみられる。
- ・ 93.95m及び213.0mは粘板岩～千枚岩であり、石墨、緑泥石、白雲母、石英及び曹長石が認められる。石墨は筋状を呈するが、緑泥石及び白雲母は葉片状を示す。
- ・ 250.0mは酸性凝灰岩であり、少量の石英、長石、ガラスや微量のスフェーンが認められるほか、黄鉄鉱や脈状の石英及び炭酸塩鉱物が認められた。
- ・ 299.30mは石灰質粘板岩～千枚岩で少量の石墨、緑泥石、白雲母、石英のほか、多量の方解石が認められ、その一部は脈状を呈する。また、黄鉄鉱は自形のほかフランボイダル (framboidal) なものが認められる。

研磨片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・ 24.80mは鉱石鉱物として多量の黄鉄鉱と少量～微量の白鉄鉱、微量の閃亜鉛鉱及び黄銅鉱が認められる。黄鉄鉱は自形を呈し、大きさは0.01～0.7mm程度でダスト状の包有物により累帯組織 (zonal structure) がみられるものが多い。脈石鉱物としては石英及びそれ以外の鉱物が認められる。
- ・ 50.10mは鉱石鉱物として多量の黄鉄鉱と少量の白鉄鉱が認められる。黄鉄鉱は自形のほか不規則な外形及びその集合体からなり、大きさは0.02～0.7mm程度でダスト状の包有物により累帯組織 (zonal structure) がみられるものが多い。また、白鉄鉱は自形及び不規則外形を呈し、大きさは0.06～0.02mmであり黄鉄鉱と密接に共存する。脈石鉱物としては石英及びそれ以外の鉱物が認められる。
- ・ 96.20mは黄鉄鉱－硫砒鉄鉱鉱石で、鉱石鉱物として多量の黄鉄鉱と少量の硫砒鉄鉱と白鉄鉱及び微量の閃亜鉛鉱が認められ、黄鉄鉱はほとんどが細粒でコロフォーム (colloform) 組織を示すが一部自形のものも認められる。白鉄鉱は筋状及び葉片状を呈し、大きさは0.03～0.005mmである。硫砒鉄鉱は自形を呈し、大きさは0.015～0.05mmである。また、閃亜鉛鉱は外形が不定で、大きさは0.07～0.005mm程度である。脈石鉱物としては石英及びそれ以外の鉱物が認められる。
- ・ 219.40mは少量の黄鉄鉱、微量の閃亜鉛鉱と方鉛鉱からなる。黄鉄鉱はほとんど自形を呈するが一部フランボイダルなものも認められ、大きさは0.01～0.05mm程度である。閃亜鉛鉱は外形が不定で、大きさは0.05～0.005mmである。また、方鉛鉱は外形が不定で、大きさは0.02～0.005mmである。脈石鉱物としてシリカ鉱物が多量認められる。
- ・ 252.00mは少量の輝安鉱と微量の閃亜鉛鉱からなる。輝安鉱は長柱状～針状及びその集合体としてみられ、大きさは0.2～0.01mmである。閃亜鉛鉱は外形が不定で、大きさは0.03～0.001mmである。脈石鉱物としてシリカ鉱物が認められる。

## 2. MJMT-2

- ・ 0～4.00m 表土で赤褐色を呈する。
- ・ 4.00～11.70m 安山岩質凝灰岩で、細粒～中粒で褐色～灰色を呈する。全体に均一であるが、上部は風化作用を受けて褐色を呈する。
- ・ 11.70～56.55m 玄武岩で灰色を呈し、塊状を呈する。20° 前後の流理構造が認められ、磁性が強い。部分的に気孔が認められる。
- ・ 56.55～76.65m デイサイト質火山礫凝灰岩～凝灰角礫岩で、赤褐色を呈する。上部はグレーデングが認められる。
- ・ 76.65～157.10m 第四系の砂岩・礫岩互層であり、しまりが悪く未固結に近い。礫質は石英礫、片岩、千枚岩、粘板岩礫からなる。礫径は最大10cm程度である。部分的にグレーデングが認められ、泥岩～シルト岩～砂岩～礫岩に変化している。
- ・ 157.10～170.10m 緑色凝灰質片岩で、下部は暗灰色泥質片岩と互層を呈している。片理は20°～30°である。
- ・ 170.10～174.40m 安山岩貫入岩であり塊状を呈する。
- ・ 174.40～276.40m 主に黒色泥質片岩及び灰色砂質片岩互層からなり、部分的には淡緑色凝灰質片岩を挟在している。175.80m以深はホルンフェルス化している。また、180.10～181.00mには磁硫鉄鉱の鉱染が認められるほか、220.00～220.20m、241.90～242.10m、242.65～242.95mなどには磁硫鉄鉱を含む石英細脈が認められる。
- ・ 276.40～297.75m デイサイト貫入岩で暗灰色～灰色を呈し、上部には急冷周縁相が認められる。
- ・ 297.75～350.75m 淡緑色凝灰質片岩・砂質片岩・黒色泥質片岩互層からなる。318.00m以深には磁硫鉄鉱のバンド及び鉱染が認められ、特に321.80m及び334.80m付近には2～5mm程度の磁硫鉄鉱脈が認められた。下部の方は黒色泥質片岩・砂質片岩部が多くなり、淡緑色凝灰質片岩部が少なくなっている。

鉱石分析結果は表Ⅱ-5-11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 0.01g/t以下、Ag 2g/t、Cu 0.03%、Pb 0.01%、Zn 0.03%、Fe 7.09%であり、全体的に品位が低い。

岩石の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・ 42.40mは単斜輝石-かんらん石玄武岩であり、斑晶は中量～少量の単斜輝石と少量のかんらん石からなり、石基は多量の斜長石と中量の鉄鉱物及び微量の普通輝石、シソ輝石からなる。ピロタキシチック (pilotaxitic)組織を示す。
- ・ 74.40mはデイサイト質火山礫凝灰岩であり、岩片として中量の輝石安山岩、少量の角閃石安山岩、片岩及び軽石を含む。基地は中量の石英及び斜長石、少量の黒雲母及び普通角閃石、軽石、鉄鉱物のほか、多量のガラスが認められる。パイロクラスティック (pyroclastic)組織を示す。

- ・ 164.30mは石墨－緑泥石－白雲母－石英片岩であり、これらの鉱物以外に中量～少量のスフェーン、微量のアパタイト、電気石及びジルコンが認められた。
- ・ 200.0mは164.30mと同じ鉱物組合せの片岩であり、それらの鉱物以外に方解石及びイルメナイトが認められた。
- ・ 248.80mは白雲母－アクチノ閃石－石英片岩であり、これらの鉱物以外に曹長石及びイルメナイトが認められた。
- ・ 288.00mは角閃石流紋岩であり、斑晶は多量の石英、中量のカリ長石と斜長石、少量の角閃石からなり、石基は多量の石英とカリ長石、中量の斜長石、少量～微量の白雲母、角閃石、ジルコン及びアパタイトからなる。
- ・ 325.60mは粗粒玄武岩貫入岩であり、斑晶は中量の斜長石とマフィック鉱物からなる。マフィック鉱物は角閃石の集合体に変化しているが、原鉱物は輝石と推定される。石基は多量の斜長石、中量の角閃石、少量のイルメナイトからなる。
- ・ 348.50mは含単斜輝石－白雲母－緑泥石－アクチノ閃石－石英片岩であり、多量のアクチノ閃石、中量の緑泥石及び石英、中量～少量の白雲母のほかに曹長石や単斜輝石及びイルメナイトが認められる。

鉱石研磨片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・ 222.30mは鉱石鉱物として少量の黄鉄鉱と微量の閃亜鉛鉱及び黄銅鉱が認められる。黄鉄鉱は自形及びその集合体で、大きさは0.8～0.1mmである。閃亜鉛鉱は外形が不定で、大きさは0.2～0.01mmであり、離溶組織は認められない。黄銅鉱は外形が不定で、大きさは0.5～0.01mmであり、離溶組織は認められない。脈石鉱物として石英及びシリカ鉱物が認められる。
- ・ 318.50mは鉱石鉱物として少量の磁硫鉄鉱、少量～微量のイルメナイト、微量の黄銅鉱、及び極微量の閃亜鉛鉱が認められる。磁硫鉄鉱は外形が不定で、大きさは2.5～0.01mmある。黄銅鉱は外形が不定で、大きさは0.12～0.005mmである。閃亜鉛鉱は外形が不定で、大きさは0.06mm以下である。
- ・ 319.50mは鉱石鉱物として中量の磁硫鉄鉱、少量～微量のイルメナイト及び黄銅鉱、及び微量の閃亜鉛鉱が認められる。磁硫鉄鉱は外形が不定で、大きさは2.5～0.01mmある。黄銅鉱は外形が不定で、大きさは0.12～0.005mmである。閃亜鉛鉱は外形が不定で、大きさは0.06mm以下である。
- ・ 321.85mは鉱石鉱物として多量の磁硫鉄鉱、微量の硫砒鉄鉱、イルメナイト及び黄銅鉱、及び微量～極微量の閃亜鉛鉱が認められる。磁硫鉄鉱は外形が不定で、大きさは0.6～0.1mmある。黄銅鉱は外形が不定で、大きさは0.3～0.01mmである。閃亜鉛鉱は外形が不定で、大きさは0.1～0.01mmである。脈石鉱物としては石英及びシリカ鉱物が認められる。
- ・ 333.95mは鉱石鉱物として中量～少量の磁硫鉄鉱、微量の黄銅鉱及びイルメナイトが認められる。磁硫鉄鉱は外形が不定で、大きさは1.7～0.05mmある。黄銅鉱は外形が不定で、

大きさは0.2～0.005mmである。脈石鉱物としてはシリカ鉱物が認められる。

### 3. MJMT-3

- ・ 0.00～66.60m 沖積層及び第四系の砂岩・礫岩からなる。ほとんど未固結に近い状態で、黒色泥、褐色砂及び石英礫、泥質片岩礫、緑色片岩からなり、基質は泥質である。
- ・ 66.60～110.30m 黒色泥質片岩を主とし、一部に砂質片岩を挟在する。片岩中に、0.5～4.0cmのセグリゲーション (segregation) 石英を含む。片理は20～30° 程度の部分と80° 以上を示す部分が認められる。
- ・ 110.30～123.60m 淡緑灰色凝灰質片岩であり、一部に黒色泥質片岩を2.5m程度挟在している。片理は10～20° である。
- ・ 123.60～133.75m 黒色泥質片岩を主とし、一部に砂質片岩を伴う。片理は30～70° である。下部にはセグリゲーション石英を含む。
- ・ 133.75～136.60m 凝灰質片岩で淡緑灰色を呈する。
- ・ 136.60～235.10m 淡緑灰色凝灰質片岩及び黒色泥質片岩互層からなる。オーダーはmm～cmである。
- ・ 235.10～351.60m 黒色泥質片岩、灰色砂質片岩及び淡緑色片岩互層からなり、片理は30～70° である。240.70～241.00m及び250.10～250.35mは黄鉄鉱及び磁硫鉄鉱を含む石英脈が認められる。また、276.60～277.00mには脈幅3cmの石英脈があり、黄鉄鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱を含む。331.00m以深には自形を呈する黄鉄鉱の鉱染が認められる。

鉱石分析結果は表Ⅱ-5-11に示したとおりであり、2試料での各成分の最高品位はAu 0.01g/t、Ag 42g/t、Cu 0.03%、Pb 2.43%、Zn 0.13%、Fe 3.72%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。

- ・ 86.50mは石墨—白雲母—石英片岩である。構成鉱物として、石英は多量で大きさ0.2～0.03mmの他形を呈し、白雲母は中量で大きさ0.3～0.05mmの長柱状・葉片状を呈する。石墨は少量で縞状を呈する。これらの鉱物のほかに少量の緑泥石、曹長石、イルメナイト、微量の電気石が認められた。
- ・ 114.10mは白雲母—方解石—石英片岩である。構成鉱物として、石英は多量で大きさ0.15mm以下である。方解石は中量で大きさ0.2mm以下の不定な外形を呈する。白雲母は中量で大きさ0.15mm以下で葉片状を呈する。それら以外に方解石及びイルメナイトが認められた。
- ・ 145.60mは白雲母—石英片岩である。構成鉱物としての石英は多量で大きさは0.3～0.03mmの多形を呈する。白雲母は中量で、大きさは0.2mm以下であり葉片状を呈する。これら以外に少量～微量の石墨、緑泥石、方解石、曹長石、電気石、ジルコン及びイルメナイトが認められた。

- ・ 208.50mは石墨—緑泥石—白雲母—石英片岩である。構成鉱物として、石英は多量で大きさ0.25～0.03mmの他形を呈する。白雲母は中量で大きさ0.2mm以下の葉片状を呈する。緑泥石は少量で大きさ0.2mm以下の不定な外形を呈する。石墨は少量で筋状を呈する。これら以外に方解石、曹長石、電気石、ジルコン、イルメナイト及び黄鉄鉱が認められた。
- ・ 341.70mは石墨—緑泥石—白雲母—石英片岩で、208.50mと同様な鉱物組合せであるが、この岩石は微褶曲構造が著しい。
- ・ 344.30m は緑泥石—白雲母—石英片岩である。構成鉱物として、石英は多量で大きさ0.25～0.03mmの他形を呈する。白雲母は中量で、大きさ0.2mm以下の葉片状を呈する。緑泥石は少量で、大きさ0.2mm以下の不定な外形を呈する。これら以外に方解石、曹長石、イルメナイト、アパタイト及び黄鉄鉱が認められた。

鉱石研磨片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・ 240.70mは鉱石鉱物として少量の磁硫鉄鉱、少量～微量のイルメナイト、微量の黄銅鉱と黄鉄鉱及び極微量の閃亜鉛鉱が認められる。磁硫鉄鉱は外形が不定で、大きさは1.5～0.01mmある。黄銅鉱は外形不定で、大きさは0.15～0.01mmである。黄鉄鉱は自形で大きさは0.2～0.02mm、閃亜鉛鉱は外形不定で、大きさは0.1～0.01mmである。脈石鉱物として中量の石英と多量のシリカ鉱物が認められる。
- ・ 276.60mm は鉱石鉱物として少量の閃亜鉛鉱、方鉛鉱及び黄鉄鉱が認められる。閃亜鉛鉱は外形が不定で、大きさは2.5～0.1mmでエマルジョン (Emulsion) 組織を呈する黄銅鉱を含む。方鉛鉱は一般に外形不定で部分的に半自形を呈し、大きさは6.0～0.05mmである。

#### 4. MJMT-1B

- ・ 0～4.95m テーラス堆積物であり、灰色～暗灰色の粘板岩礫より構成される。
- ・ 4.95～16.25m 粘板岩で黒色を呈し、部分的に石灰質であり、方解石の細脈が認められる。
- ・ 16.25～38.90m 塩基性凝灰角礫岩～火山円礫岩で淡緑灰色を呈し、方解石網状脈が多く認められる。礫種は多量の安山岩と少量の玄武岩からなる。
- ・ 38.90m～50.15m 酸性な凝灰岩で灰色を呈し、変質が著しい。主に硫砒鉄鉱、白鉄鉱、黄鉄鉱からなる鉱石礫及び鉱脈が認められた。鉱石研磨片観察結果、硫砒鉄鉱は1.0 mm～0.04mm程度の自形またはその集合体として産し、白鉄鉱は0.2～0.01mmの大きさで自形もしくはは不規則な外形を呈し、硫砒鉄鉱の結晶間隙をしばしば充填している。黄鉄鉱は0.2～0.01mmの大きさで、白鉄鉱と密に共存する。脈石鉱物としては石英を主とし、その他の鉱物も観察される。
- ・ 51.15～61.50m 黒色粘板岩で塊状を呈し、コアは破碎されている。方解石細脈が認められる。
- ・ 61.50～75.00m 黒色を呈する粘板岩及び灰色石灰質岩石の数mmオーダーの互層帯である。石灰質部が多い部分も認められる。傾斜は40° 前後である。

- ・ 75.00～102.60m 粘板岩で黒色を呈し、コアは破碎されている。傾斜は40～45° 前後である。部分的に灰色の凝灰岩を挟在する。
- ・ 102.60～105.45m 石英＋輝安鉱網状脈で、脈幅最大3cm、傾斜70° の石英脈である。
- ・ 105.45～129.10m 粘板岩で黒色を呈し、コアは全体に破碎されている。127.20～128.60m には石英脈が多く、脈幅最大10cmである。
- ・ 129.10～131.50m 凝灰岩で淡緑灰色を呈し、粘土化作用を受けている。黄鉄鉱の網状脈を含む。
- ・ 131.50～166.50m 粘板岩で黒色を呈し、部分的に灰色の凝灰岩薄層を挟在する。153.60～154.30m黄鉄鉱の鉱染が認められる。また、158.30～167.30mには石英網状脈が多く認められ、珪化作用を受けている。
- ・ 166.50m～171.10m 凝灰岩で緑色を呈し、粘土化作用を強く受けている。黄鉄鉱の鉱染及び網状脈が認められ、脈幅は1cm程度である。
- ・ 171.10～221.30m 粘板岩で黒色を呈し、片理は30° 前後である。コアは破碎されている。部分的に石英脈が数カ所で認められる。
- ・ 221.30～222.80m 凝灰岩で淡灰色を呈し細粒である。傾斜は40° 前後であり、一部灰色の砂岩を挟在する。
- ・ 222.80～224.70m 黒色粘板岩に砂岩のレンズを伴う。
- ・ 224.70～231.50m 凝灰岩で淡灰色を呈し細粒である。一部に黒色粘板岩を挟在する。粘土化作用を受けている。
- ・ 231.50～242.00m 粘板岩で黒色を呈し、コアは破碎されている。

本孔では、黄鉄鉱を主とする鉱脈及び鉱石片や輝安鉱を主とする石英脈を把握した。

X線回折結果はMJMT-1と同様に石英を普遍的に含み、カオリン鉱物、絹雲母及び黄鉄鉱を深度に関係なく全体的に含有している。

鉱石分析結果は表Ⅱ-5-11に示したとおりであり、鉱石は2種類あり、黄鉄鉱を主とするものと輝安鉱を主とするものに分けられる。黄鉄鉱を主とするものは15試料あり、各成分の最高品位はAu 0.04g/t、Ag 10g/t、Cu 0.02%、Pb 0.01%、Zn 0.01%、Fe 13.90%であり、全体的に品位が低い。輝安鉱を主とする1試料はAu 0.01g/t以下、Ag 122g/t、Cu 0.01%以下、Pb 0.01%以下、Zn 0.01%以下、Fe 1.11%であり、他の部分と異なりAg品位がやや高い。

岩石薄片の顕微鏡観察結果は次のとおりである。

- ・ 20.70mは火山円礫岩であり、岩片は安山岩質なものから構成される。径32～4mmの礫が多い。基底は多量の斜長石、中量のマフィック鉱物、緑泥石などからなる。
- ・ 42.20mは酸性凝灰岩であり、多量の長石片を含む。基底には石英、軽石、炭酸塩鉱物などが認められる。
- ・ 149.00m黒色粘板岩であり、微細な鉱物として石英、粘土鉱物が認められるが、いずれも

0.001mm以下である。これらの鉱物以外に黄鉄鉱が認められた。

- ・ 221.50mは酸性凝灰岩で細粒である。構成鉱物として少量の石英、斜長石、カリ長石が認められ、これらの鉱物以外に多量のガラスと中量の炭酸塩鉱物があり、ガラスは主に緑泥石に変質している。

鉱石研磨片の顕微鏡観察結果は大部分がMJMT-1と同様な結果であり、異なるものとして、103.00mの試料は鉱石鉱物として少量の輝安鉱と微量の黄鉄鉱及び極微量の銅藍が認められる。輝安鉱は外形不定～海綿状でときに針状・長柱状を呈し、大きさは1.3～0.01mmである。黄鉄鉱は自形～粒状を呈し、大きさは0.02～0.005mmと微細である。銅藍は葉片状で大きさは0.06～0.005mmであり、輝安鉱を交代して生成している。脈石鉱物は多量の石英からなる。

### 5-3 考察

本調査のボーリング位置付近の地質断面図を図Ⅱ-5-4～図Ⅱ-5-6に示す。また、これらのボーリング及びチサパなどの鉱床を含む模式地質断面図を図Ⅱ-5-7に示す。

MJMT-1は、このボーリングの東方にあるチサパ鉱床の西方及び北西方への連続性及び地質構造の把握及び地表で観察された鉱化帯（石英網状脈及びレンズ状の黄鉄鉱を主とする硫化物）の捕捉のために実施された。本孔では主に黄鉄鉱及び硫砒鉄鉱からなる硫化物の鉱脈及び鉱石片を把握したほか、輝安鉱を多量に含む石英脈も把握された。また、X線回折試験結果からは石英が普遍的に認められるほかカオリン鉱物やセリサイトも深度に関係なく分布し、変質帯が酸性～弱酸性の熱水による変質と推定される。よって、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、鉱石は鉱脈型鉱床に由来するものと考えられる。また、本孔で把握された岩石は石灰質層群に属するものであり、チサパ鉱床層準には達しておらず、同層準はさらに深いと推定される。よって、当ボーリング付近における鉱床胚胎のポテンシャルは低いと判断される。

MJMT-2及びMJMT-3はこれらのボーリングの西方にあるエル・リオ鉱床の東方への連続性及び地質構造把握のために実施されたものである。エル・リオ鉱床は既存文献ではチサパ鉱床と類似の塊状硫化物鉱床と記載されているが、詳細については不明な点が多い。今回の調査結果、当地区の地表に分布する玄武岩の下位に第四系の砂岩・礫岩が分布し、その下位にタスコ片岩類が分布する。そのタスコ片岩類はチサパ鉱床付近より変成度が高く、層準はチサパよりさらに下位になることが判明した。また、タスコ片岩類中の下部には磁硫鉄鉱の鉱染及び鉱脈を把握したが、花崗岩類による熱変成の影響を受けており、比較的地下浅所に花崗岩類が分布していると推定される。また、付近の地質調査結果を総合すると、エル・リオ鉱床は鉱脈型鉱床と判断されるので、当ボーリング付近の地区においては塊状硫化物鉱床の賦存のポテンシャルは低いと判断される。

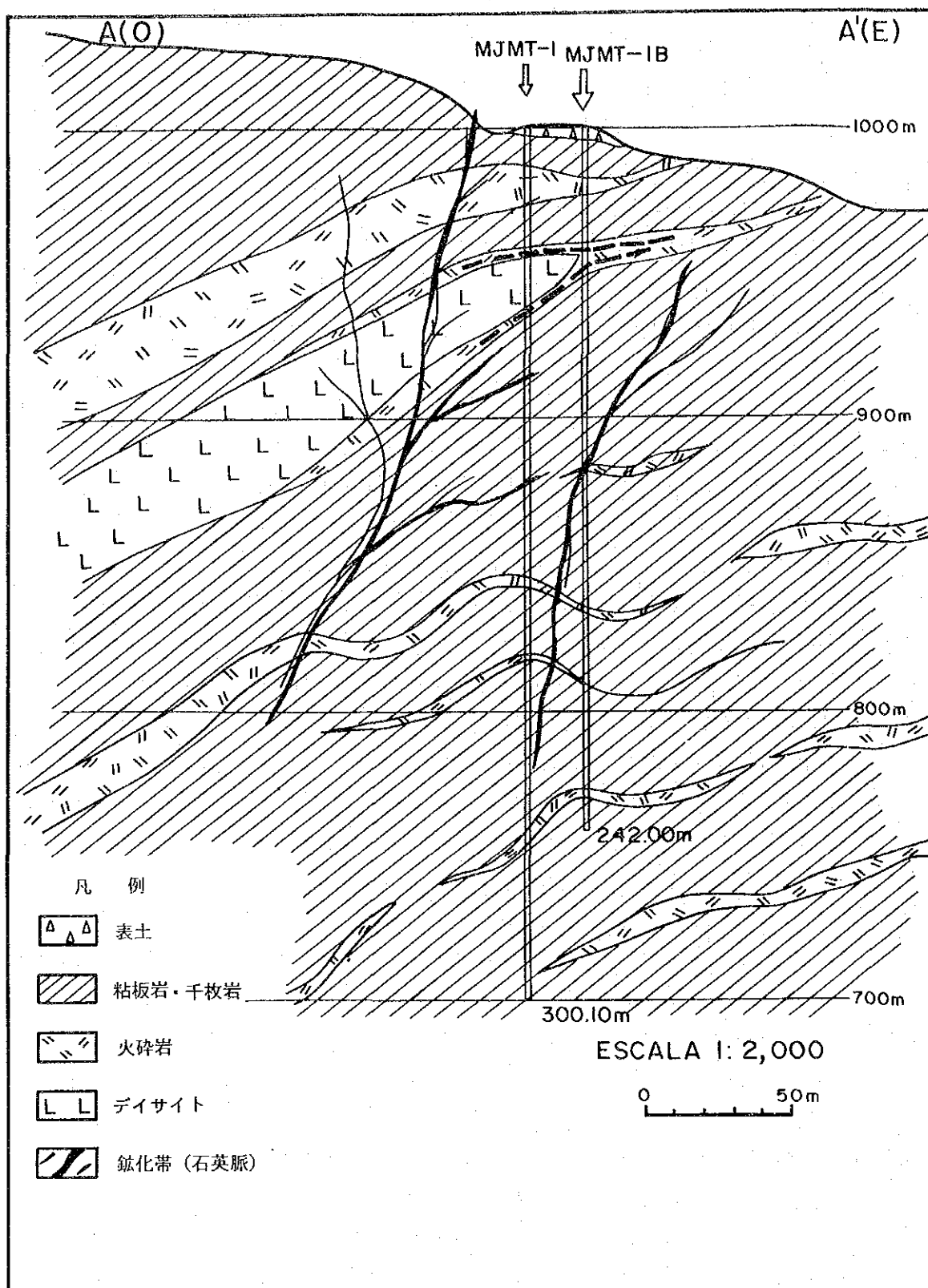


図 11-5-4 地質断面図 (MJMT-1)



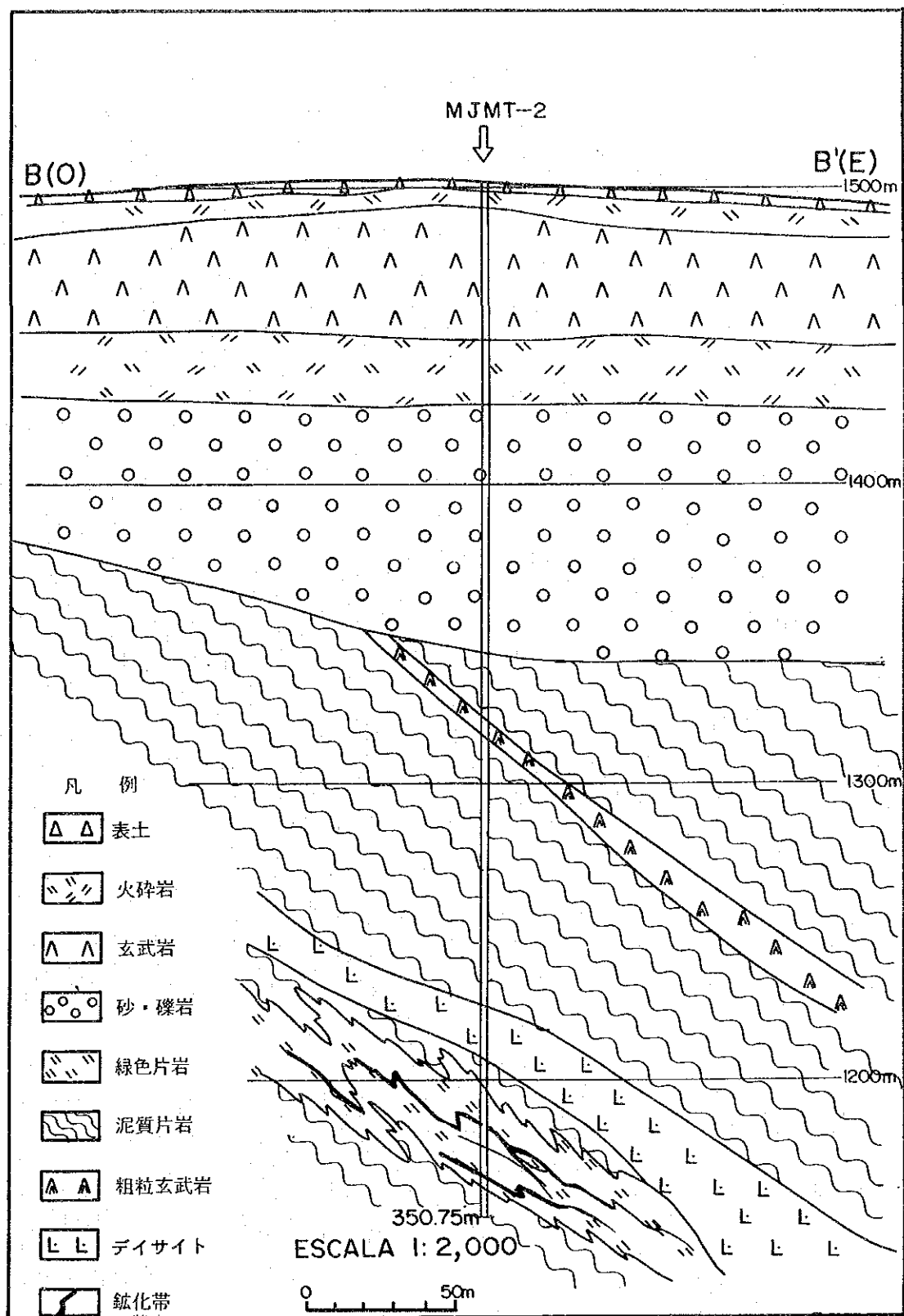


図 11-5-5 地質断面図 (MJMT-2)

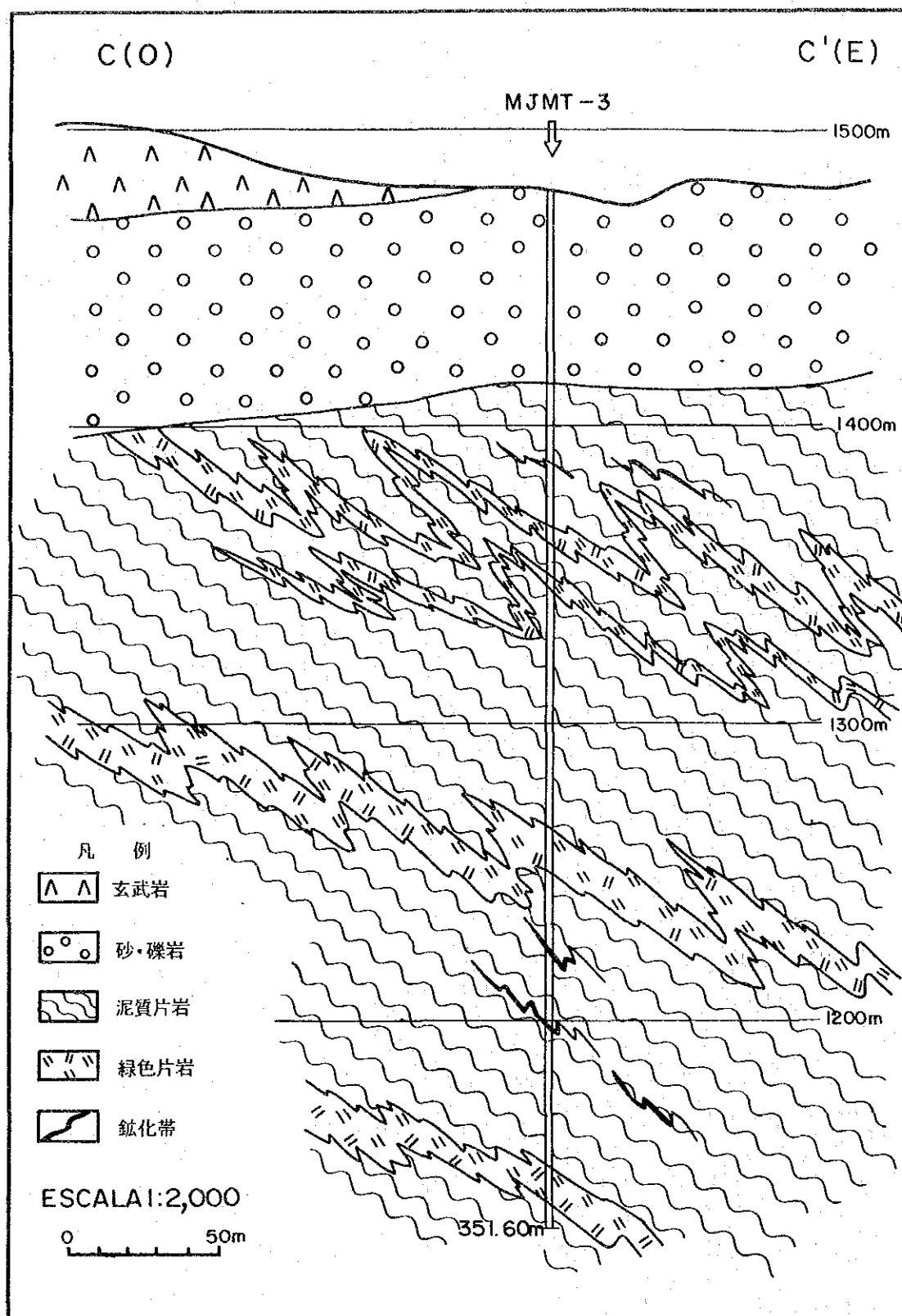


圖 II - 5 - 6 地質断面圖 (MJMT - 3)





## 第Ⅲ部 結論及び提言





### 第III部 結論及び提言

#### 第1章 結論

本年次は衛星画像解析、既存データ解析、地質調査、物理探査及びボーリング調査を行った。

- ① 衛星画像解析結果、フォールスカラー画像からはタスコ片岩類、石灰質層群、バルサス層、ティルサポトラ流紋岩類、第四系の火山地形などの境界を判読した。そのリニアメント判読図からは、調査地域中央部～南西部では褶曲構造に伴う地質構造を反映したリニアメント、中央部～南東部ではNW-SE方向のリニアメントが抽出され、これらは当地区に分布する鉱脈型鉱床の走向を示す。また、主成分分析画像では第1主成分の寄与率が93.8%で、地形の凸凹による各バンドスペクトルの輝度の変化に大きく影響されている。第2主成分～第4主成分の寄与率はそれぞれ2.9%、2.5%、0.4%を示し、第1～第4主成分の寄与率の合計は99.6%で、データの大部分の情報を集約している。本地域は亜湿潤温帯の気候にあたり、しかも地形の標高差が2000mほどあり多種多様の植物が繁茂しているほか耕作地や牧草地が不規則な形で広く分布している。主成分分析結果と現地調査結果の対比から、第1主成分は主に地形の凸凹、第2主成分及び第3主成分は植生の違いを反映していることが判明した。第4主成分は岩石、土壌、道路、家屋などの非植生分布地域に対応しているが、地質情報以外のものが多いために地質情報の変化幅が植生変化の違いに覆い隠され、岩相区分との対応が弱い。よって、本地区では主成分分析は岩相区分との対応が弱く有効でなかった。
- ② 既存データ解析の結果、本調査地域に関する資料の多くはCRMによる鉱床調査プロジェクトの報告書であり、そのほかは地質図幅、メキシコ国立自治大学関係論文などである。地質層序などは‘テフピルコ図幅’ (Cserna, 1982) に詳しい記載がある。鉱床についてはCRMによる調査が大部分であり、本地域に分布する鉱床は塊状硫化物鉱床、鉱脈型鉱床及び不規則水銀鉱床である。資料において、黒鉱タイプや塊状鉱床と記載されているものの大部分は現地調査結果では鉱染鉱床であり、塊状硫化物鉱床にあたるものは2～3の鉱床だけであった。鉱脈型鉱床は大部分がAg-Pb-Znを主とする鉱脈で、調査地区中央部に主に分布しているが、調査地区北東部には1991年8月から操業をはじめたギターラ鉱山が唯一の稼働鉱山として銀を対象に石英脈を採掘している。また、不規則水銀鉱床は調査地区南部から調査地域外に分布するが、いずれも小規模である。また、物理探査、地化学探査、ボーリング資料などについてはデータが少なかったが、収集できたものは現地調査及び解析に利用した。
- ③ 地質調査の結果、当地域に分布する鉱床の主なものは塊状硫化物鉱床と鉱脈型鉱床であり、塊状硫化物鉱床の層準が明らかとなった。すなわち、チサバ鉱床及びサンタ・ロサ鉱床は同一層準に胚胎し、本地域の塊状硫化物鉱床の胚胎層準は広義の意味において一枚である。鉱床層準の上盤には石灰質層群の石灰質粘板岩があり、下盤にはタスコ片



岩類の緑色片岩や泥質片岩が認められる。また、鉱床が分布する区域にはタスコ片岩類中の酸性片岩や緑色片岩が広く分布し、鉱床近傍に火成活動があったことを示唆している。このほか、鉱脈型鉱床（Ag-Pb-Zn）においては、大部分がNW-SE系の走向を示す。この方向の鉱脈においてはAgが7,000g/t以上と高品位を示すものがベレン鉱床の露頭やサンタ・ロサリア鉱床などで確認された。また、他の方向を示す鉱脈は脈の発達や品位的にも劣性である。

- ④ 重力法による物理探査の結果、テフピルコ背斜構造に重複する低重力帯が3箇所で見出された。これらは花崗閃緑岩や貫入岩体に対応している。また、3次残差異常図の負異常部に鉱脈型鉱床はほとんど入り、第三紀に形成された断裂構造や基盤の落込みと鉱化作用が関連していると考えられる。
- ⑤ ボーリング調査結果、調査地域北西部で実施したMJMT-1において、39.30～51.50mの白色粘土化した凝灰角礫岩中に黄鉄鉱、白鉄鉱、硫砒鉄鉱などからなる鉱化帯や252.00～252.20mに輝安鉱・石英からなる鉱化帯などを把握した。大部分のものは脈状を呈する鉱石であるが、一部に礫状を呈するものもみられた。しかし、礫状を呈する部分と鉱脈部の鉱石は類似の鉱物組合せ及び化学組成を示し、Au 0.01g/t以下、Ag 1g/t以下、Cu, Pb, Znともに0.01%前後であり、礫状部も鉱脈型鉱石の一部と推定される。また、本孔の孔底深度300.10mには粘板岩～千枚岩が分布しており、チサパなどの塊状硫化物鉱床の胚胎層準はさらにその深部になると判断される。また、当ボーリングより20m東で行ったMJMT-1BはMJMT-1と同様な地質であると同時に38.90～50.15m、166.50～171.10mなどに硫砒鉄鉱-黄鉄鉱-白鉄鉱などからなる鉱化帯や102.60～105.45mに輝安鉱・石英からなる鉱化帯を把握した。しかし、いずれも細脈であり地質状況や鉱物組合せ及び化学分析結果などから判断すると、本ボーリング付近は鉱床胚胎の場合としてのポテンシャルは低い地区と判断される。

また、調査地区中央北部のエル・リオ鉱床東方約2kmで実施したMJMT-2では、220.00m、241.90m、318.00m、334.30m付近などに磁硫鉄鉱を主とし、少量～微量の黄銅鉱及び閃亜鉛鉱を伴う鉱染帯や数cmのバンドを把握した。また、MJMT-2の南東約1.5kmで実施したMJMT-3は、240.70～241.00m、250.10～250.35mなどで磁硫鉄鉱のバンド及び鉱染が認められたほか、276.60～277.00mに閃亜鉛鉱、方鉛鉱及び黄鉄鉱を含む石英脈を把握した。MJMT-2及びMJMT-3の下部に分布するタスコ片岩類はホルンフェルス化しており、さらに下位の比較的浅所に花崗岩などの存在が推定される。付近の地質調査及びコア鑑定結果からはMJMT-2及びMJMT-3付近には背斜構造があり、層準的にはチサパ鉱床層準より下位になる。チサパ鉱床とサンタ・ロサ鉱床が同一層準であることが地質調査結果から明らかになり、この層準以外は塊状硫化物鉱床の胚胎のポテンシャルが低いと推定される。また、これらのボーリングにみられるタスコ片岩類の変成度は肉眼的にもチサパ鉱床付近より上で、明瞭な片岩となっている。

る。また、エル・リオ鉱床は産状及び室内試験結果から鉱脈型鉱床の可能性が高く、当地区は塊状硫化物鉱床胚胎のポテンシャルが低い地区と判断できる。

## 第2章 第2年次調査への提言

本年次の地質調査の結果、本地域には塊状硫化物鉱床と鉱脈型鉱床が分布する。

- ① 塊状硫化物鉱床の胚胎層準は二疊系～白亜系のタスコ片岩類の最上部付近に位置し、層準自体は広範囲に分布している。さらに、鉱床付近には火山性起源の碎屑岩を原岩とする変成岩類が分布しており、塊状硫化物鉱床と火山性起源の碎屑岩をもたらしした火山活動が密接に関連していると推定される。したがって、これらの層準の分布するチサパ鉱床～サンタ・ロサ鉱床～テフピルコにかけてのNW-SE方向の地区に鉱床賦存のポテンシャルが高い地区として限定することができる。しかし、層準の追跡には詳細な地質調査が必要であり、併せて岩石地化学探査を行い、たとえば、日本の黒鉱鉱床探査で有効であるアルカリ元素の挙動を調べることも有用であろう。さらに、塊状硫化物の露頭もしくは潜頭性の鉱床の賦存が推定されれば、ボーリング調査で確認する必要がある。
  - ② 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結果から明らかとなった。当地域にはエル・マラカテ鉱床の10～20m×1kmに及ぶ大規模の鉱脈も存在しているほか、一部の鉱脈は第四系などの上位の地層などで覆われている。また、サンタ・ロサリア鉱床ではAu 5.12g/t、Ag 7,824g/tと高品位の鉱石が坑内にあるほか、ベレン鉱床ではAu 9.88g/t、Ag 7,118g/tと高品位の露頭も発見できた。さらに調査を実施する場合は、これらの鉱脈型鉱床についても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10m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、100m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。
- なお、鉱床の経済性や規模を考慮すると、塊状硫化物鉱床の探査を優先すべきであろう。



## 参考文献 (収集データリスト)

Aguilar-Contreras Adrian (1981) :

Reporte sobre algunas observaciones que se hicieron en la veta "Grande" o "Guitarra" de Temascaltepec, Estado de México.

62p. con 5 mapas.

Poder Ejecutivo, Secretaria General, Gobierno de Estado de México.

Bargallo, Modesto (1955) :

La minería y metalurgia en la América española durante la época colonial ; México D.F., Fondo de Cultura Económica, 433p.

Bernal-Hernández, Fernando, Rubén Díaz López, Porfirio García Rodríguez,

Alfonso Oje de Rodríguez y Pedro F. Zarate del Valle (1981) :

Exploración geológica-minera en reserva minera nacional Temascaltepec, Estado de México (1a. Etapa).

Gerencia de Exploración geológica, p.407-422 con 4 mapas.

Consejo de Recursos Minerales.

CETENAL (1975a) :

Carta geológica Amatepec E-14-A-66, escala 1:50,000: México D.F.

Secretaría de Programación y Presupuesto.

CETENAL (1975b) :

Carta geológica Tejupilco de Hidalgo E-14-A-56, escala 1:50,000: México D.F.

Secretaría de Programación y Presupuesto.

CETENAL (1975c) :

Carta geológica Valle de Bravo E-14-A-46, escala 1:50,000: México D.F.

Secretaría de Programación y Presupuesto.

Colorada-Lievano, Daniel (1979) :

Etude d'une partie de la ceinture metamorphique (Mesozoïque) de sud du Mexique (Estats de México et Guerrero): Paris, Univ. Pierre et Marie Curie, tesis doctoral de ingeniero, 128p.(inedita)

C.R.M. (1978a) :

Plano geológico-Minero Mina Santa Rosa, escala 1:10,000, Mapa.

Gerencia de Estudios Especiales Proyecto Eje Neovolcánico.

Consejo de Recursos Minerales.

C.R.M. (1978b) :

Plano geológico del Prospecto Santa Rosa Tejupilco, Estados México, escala 1:10,000, Mapa.

- Gerencia de Estudios Especiales Proyecto Eje Neovolcánico.  
Consejo de Recursos Minerales.
- C.R.M. (1979) :  
Plano geológico-Minero del área Tejupilco, Estados México, escala 1:50,000, Mapa.  
Gerencia de Estudios Especiales Proyecto Eje Neovolcanico.  
Consejo de Recursos Minerales.
- C.R.M. (1981) :  
Mapa geológico del área comprendida entre Zacazonapan y Tejupilco, escala 1:15,000, Mapa.  
Gerencia de Estudios Especiales Depto. de Investigación Aplocado Proyecto Rocas Metamórficas.  
Consejo de Recursos Minerales.
- C.R.M. (1982) :  
Mapa geológico del área de Tizapa municipio. de Zacazonapan, escala 1:1,000, Mapa.  
Gerencia de Estudios Especiales Depto. de Investigación Aplocado Proyecto Rocas Metamórficas. Consejo de Recursos Minerales.
- C.R.M. (1983) :  
Cálculo de reservas principales por medio del metodo áreas de influencia del yacimient de La Esmeralda, Temascaltepec Mex, escala 1:1,000, Mapa.Gerencia de Estudios Especiales Depto. de Investigación Aplocado Proyecto Rocas Metamórficas. Consejo de Recursos Minerales.
- Cserna, Zoltan de (1958) :  
Orogenesis in time and space in México.Geol. Rondsch, v.58, p.595-605.
- Cserna, Zoltan de (1982) :  
Hoja Tejupilco 14Q-g(9),con resumen de la geología de la Hoja Tejupilco, Estados de Guerrero, México y Michoacan:Univ. Nal, Autón México, Inst. Geologia, Carta geología de México, serie de 1:100,000, mapa con texto, 28p.
- Cserna, Zoltan de, y Carl Jr. Fries (1981) :  
Hoja Taxco 14Q-h(7),con resumen de la geología de la Hoja Taxco, estados de Guerrero, México y Morelos: Univ. Nal, Autón México, Inst. geología, Carta geología de México, serie de 1:100,000, mapa con texto, 47p.
- Cserna, Zoltan de, Carl Jr. Fries, Cesar Rincon-Orta, H. Westley y Alain Demant  
Caracterristicas del Eje Neovolcanico Transmexicano y sus problemas de

- interpretación.Univ. Nal, Autón México, Inst. geología, Revista, v.2, num.2, p.172-187.
- Damon, P.E., M. Shafiquillqh y K.F. Clark (1981) :  
Evolución de los arcos magmaticos en México y su relacion con la metalo-  
genesis.Univ. Nal, Autón México, Inst. geología, Revista, v.5,  
num.2, p.223-238.
- Demant, Alain (1982) :  
Interpretación geodinamica del volcanismo del eje neovolcanico trans-  
mexico.Univ. Nal, Autón México, Inst. geología, Revesta. vol.5,  
p.217-222.
- Elías-Herrera, Mariano (1981) :  
geológica del área de almoloya de la Granadas-San Lucas del Maíz,  
Municipio de Tejupilco, Edo. de México.Univ. Nal, Autón México,  
Facultad de Ciencicas(geológica). Tesis de Maestria.
- Elías-Herrera, Mariano (1989) :  
geológica metamórfica del área de San Lucas del Maiz, estado de México.  
Univ. Nal. Autón. México, Inst. geología, Boletin 105, 79p con la mapa  
geológico y secciones estructurales del área.
- Elías-Herrera, Mariano y Eduardo Obregon Ramos (1981a) :  
geológica del área de Almoloya de las Granadas san Lucas del Maiz,  
municipio de Tejupilco, estado de México.  
Gerencia de Estudios Especiales Departamento de Investigación aplicada.  
Proyecto Rocas Metamórficas. Informe Anual 1981, 176p.  
Consejo de Recursos Minerales.
- Elías-Herrera, Mariano y Eduardo Obregon Ramos (1981b) :  
Resultados del estudio geológico-minero del área "Almoloya", municipio  
de Tejupilco, estado de México.Gerencia de Estudios Especiales Departa-  
mento de Investigación aplicada.Proyecto Rocas Metamórficas. Informe  
Anual 1981, p.1-18.Consejo de Recursos Minerales.
- Estado de México (1985) :  
Monograpfia de Tejupilco.p.21-29 y p47-67, Estado por Gobierno del Estado.
- Fries, Carl,Jr. y Cesar Rincon-Orta (1965) :  
Nuevas aportaciones geocronologicas y tecnicas empleadas en el  
laboratorio de geocronologica:  
Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geologia, 73, p.57-133.
- Gonzalez-L. R., J.M. Garcia-H. , y M.L. Rivas-S. (1985) :

- Estudio metalúrgico sobre muestras de núcleos de barrenación (sulfuros) procedentes de Tizapa Mpio. de Zacazonapan, Edo de México. Laboratorio de Tecamachalco, Comisión de Fomento Minero. 70p.
- Gonzalez-Velez, Garza (1981) :  
Relaciones geológicas y metalogenéticas para evaluar el potencial económico-minero y perspectiva de la prospección, en las depresiones de Tejupilco y Zacualpan, Edo. de México. Gerencia de Estudios Especiales Departamento de Investigación aplicada. Proyecto Rocas Metamórficas. Informe Anual 1981, p.67-95. Consejo de Recursos Minerales.
- Gutierrez-Tipia, R.L. y V.M. Gomez Moreno (1982) :  
Estudio geoquímico de vapores de mercurio en las áreas Tizapa, Esmeralda y Ciruelo-Campanario, Mpios. de Zacazonapan y Temascaltepec, Edo. de México. Proyecto Rocas Metamórficas. Consejo de Recursos Minerales.
- 萩原幸男 (1978) :  
地球重力論. 共立出版.
- Hammer, S. (1939) :  
Terrain correction for gravimeter stations. Geophysics, 4, p184-194.
- Heredia Barragan, Miguel Angel y Rodolfo Javier Garcia Fons (1989) :  
Distribución de yacimientos vulcanogénicos en la provincia norte de Guerrero-Suroccidente del Estado de México.  
Compañía Fresnillo, S.A. de C.V., p.80-99.
- Hernandez-Perez, I. (1979) :  
Informe de los trabajos geofísicos realizados en el área Tizapa, Municipio de Zacazonapan, Estado de México.  
Proyecto Rocas Metamórficas. Consejo de Recursos Minerales.
- 広島俊男・須田芳朗・丹治耕吉 (1978) :  
グラフィックディスプレイ装置を用いた重力周辺地形補正の計算について.  
物理探鉱, 31, p.29-39.
- JICA-MMAJ (1988) :  
Informe de la exploración cooperativa de mineral en región Arceria, Estados Unidos México. (Fase 1). 334p.  
Japan International Cooperation Agency · Metal Mining Agency of Japan.
- JICA-MMAJ (1989) :  
Informe de la exploración cooperativa de mineral en región Arceria, Estados Unidos México. (Fase 2). 133p.  
Japan International Cooperation Agency · Metal Mining Agency of Japan.

JICA-MMAJ (1990) :

Informe de la exploración cooperativa de mineral en region Arceria,  
Estados Unidos México. (Fase 3).123p. con aparatada 126p.

Japan International Coopration Agency · Metal Mining Agency of Japan.

JICA-MMAJ (1991) :

Informe de la exploración cooperativa de mineral en region Arceria,  
Estados Unidos México. (Fase 4).155p. con aparatada 97p.

Japan International Coopration Agency · Metal Mining Agency of Japan.

Jose y Schmitter-Villa Da, Eduardo (1974) :

Edad precambrica tardia del Esquisto Taxco, Estado de Guerrero.Bol.  
Asoc. Mex. Geologos. petroleros, v.26, p.183-193.

Lorinczi, G.I. y Miranda-V., J.C.(1978):

Geology of the massive sulphide deposits of Campo Morado, Guerrero,  
México.Econ. Geology, v.73, p.180-191.

Martin Halpern, J.C. Guerrero-Garcia, y Mario Ruiz-Castellanos (1974) :

Rb-Sr dates of ignious and metamorphic rocks from south eastern and  
central México; a progress report:México, D.F.,Union Geofisica  
Mexicana, Reunion Anual, Resumen.

Mena et al (1992) :

Bouguer anomaly map of México.Univ. Nal, Autón México,  
Instituto de Geofisica, in press.

Mendoza-Flores, Alfonso, y Francisco-Serrano (1982) :

Evaluación geológico minera de las áreas Los Ocotes y La Sierrita,  
Municipio de Tlatlaya, Estado de México.México D.F.,Soc. Geol.

Mexicana, Convención Geol. Nal., 6, Programa y Resumenes, p.88,(resumen).

Mooser, Federico (1968) :

The Mexican volcanic belt structure and development: formation of  
fractures by differential crustal heating.México, D.F., Pan-am.  
Synp. on the Upper Mantle(1968), pte.2, p.15-22.

Nakagawa, Ichiro et al (1983) :

Precise calibration of scale value LaCoste & Romberg Gravimeters  
and international gravimetric connections along the circum-pacific  
zone.Kyoto Univ.

Ortega-Gustierrez, F. (1981) :

Metamorphic belts of southern México and their tectonic significance.  
Geof. Int., Vol.20-3,p.177-202.



Parga-Perez, Jose de Jesus (1981) :

Geologia del área Tizapa, Municipio de Zacazonapan Estado de México.  
Univ. Nal, Autón México, Facultad de Ciencias (Geologia). Tesis de  
Maestria.

Parga-Perez, Jose de Jesus. (1980) :

Geologia y Metalogenesis del yacimiento Estratiforme de sulfuros Masivos  
de Tizapa, Zacazonapan, Edo. de México. VIII Seminario Interno sobre  
Exploración geológico-Minera, p.336-363. Consejo de Recursos Minerales.

Parga-Perez, Jose de Jesus: (1983) :

Algunos factores tectónico-económico a considerar en la evaluación del y  
acimiento de sulfuros masivos polimetálicos de Tizapa, Zacazonapan, Edo.  
de México. 14p. Consejo de Recursos Minerales.

Parga Perez, Jose de Jesus, Arturo Gomez Caballero y Gustavo Camacho Ortega (1986) :

Compsito de estudios de evaluación del prospecto Tizapa, Municipio de  
Zacazonapan, Estado de México.

Gerencia de Estudios Especiales,  
Proyecto Rocas Metamórficas área Tizapa. 135p.  
Consejo de Recursos Minerales.

Parga Perez, Jose de Jesus, Mariano Elías Herrera y Eliseo Rmo Vargas (1981) :

geológica, estratigrafía y yacimientos Minerales del área de Tizapa,  
Estado de México.

Gerencia de Estudios Especiales Departamento de Investigación aplicada.  
Proyecto Rocas Metamórficas. Informe Anual 1981. Consejo de Recursos  
Minerales, 135p.

Parga Pérez, Jose de Jesus, Jose de Jesus Rodriguez S., Eliseo Rmo Vargas y  
Eduardo Obregon Ramos (1984) :

Estudio geológico evaluativo del Prospecto "la Esmeralda", Mpio. de  
Temascaltepec, Edo. de México.

Proyecto Rocas Metamórficas, Informe Anual/84.  
Consejo de Recursos Minerales.

Parga Pérez, Jose de Jesus, Jose de Jesus Rodriguez S., Eduardo Obregon Ramos y  
Eliseo Rmo Vargas (1984) :

Estudio geológico Evaluativo del Prospecto "la Esmeralda", Mpio. de  
Temascaltepec, Edo. de México (Julio de 1984). Tomo II. Columnas

Lithológicas y Descripción de Barrenos.

Proyecto Rocas Metamórficas, Informe Anual/84.

Consejo de Recursos Minerales.

Salas-Castellanos, Jose y Demetrio Silva Macedo (1982) :

Evaluación metalogenitica del prospecto "La Sierrita"; Tlatlaya, Edo. de México.

Gerencia de Estudios Especiales Sección de Investigaciones

Metalogenetica. 74p. Consejo de Recursos Minerales.

瀬谷清 (1959) :

重力探査における新解析法 (移動平均法) 第1報. 物理探鉱, 12,p.9-17.

瀬谷清 (1959) :

重力探査における新解析法 (移動平均法) 第2報. 物理探鉱, 12,p.20-31.

SPP(1981) :

Carta geológica México, escala 1:1,000,000. Secretaria de Programación y Presupuesto, Estados Unidos Mexicanos.

SPP (1983) :

Carta geológica CD Altamirano, escala 1:250,000. Secretaria de Programación y Presupuesto, Estados Unidos Mexicanos.

高倉伸一・花岡尚之 (1988) :

G-H関係とそこから推定される密度の持つ意味. 物理探査, 41, p.309-315.

竹田英夫 (1974) :

メキシコの地質と鉱物資源. 地質ニュース, 244,p.44-55.

竹田英夫 (1975) :

メキシコの鉱業事情③, メキシコの地質と鉱物資源. 地質ニュース, 256,p.30-56.

Talwani, M., J.L. Worzel and M. Landisman (1959) :

Rapid gravity computations for Two-Dimensional bodies with application to the Mendocino submarine fracture zone.

J. Geophys. Res., 64, p.49-59.

Zamorano-Montienl, Gustavo (1977) :

Estudio geológico del yacimiento de sulfuros masivos El Rey de la Plata, en Teloloapan, Edo. de Guerrero: México, D.F. Univ. Nal, Autón México, Fac. Ingenieria, Tesis Profesional. Inedito.

# 付 録





岩石試料密度測定結果一覧表 (1)

通番	試料番号	岩石名	地層名	湿潤密度 (g/cm <sup>3</sup> )
1	172	玄武岩溶岩	玄武岩層	2.69
2	46	溶結凝灰岩	ティルサポトラ流紋岩類	2.49
3	573	流紋岩質凝灰岩	"	2.42
4	568	"	"	2.59
5	194	凝灰角れき岩	"	2.57
6	381	流紋岩質凝灰岩	"	2.43
7	692	流紋岩	"	2.49
8	163	安山岩	バルサス層	2.53
9	164	"	"	2.41
10	229	石灰質粘板岩	石灰質層群	2.58
11	518	石灰質砂岩	"	2.52
12	81	石灰質粘板岩	"	2.48
13	626	"	"	2.75
14	222	砂質片岩	"	2.57
15	244	粘板岩	"	2.56
16	193	石灰質粘板岩	"	2.61
17	249	"	"	2.62
18	505	粘板岩	"	2.37
19	526	"	"	2.72
20	288	"	"	2.64
21	135	石灰質粘板岩	"	2.53
22	636	"	"	2.63
23	111	石灰質砂岩	"	2.61
24	499	石灰質粘板岩	"	2.67
25	530	石灰粘板岩	石灰質層群	2.78
26	287	"	"	2.48
27	350	"	"	2.71
28	639	緑色火山岩	石灰質層群中の緑色岩	2.81
29	248	"	"	2.79

岩石試料密度測定結果一覧表 (2)

通番	試料番号	岩石名	地層名	湿潤密度 (g/cm <sup>3</sup> )
30	612	緑色火山岩	石灰質層群中の緑色岩	2.70
31	608	粘板岩	"	2.60
32	727	"	"	2.80
33	209	緑色火山岩	"	2.65
34	504	"	"	2.62
35	735	"	"	2.91
36	486	"	"	2.66
37	297	"	"	2.73
38	201	"	"	2.55
39	269	"	"	2.42
40	192	緑色片岩	タスコ片岩類	2.72
41	186	泥質片岩	"	2.45
42	55	"	"	2.55
43	58	"	"	2.48
44	520	緑色片岩	"	2.74
45	177	泥質片岩	"	2.54
46	80	"	"	2.49
47	318	"	"	2.52
48	96	"	"	2.38
49	696	緑色片岩	タスコ片岩類	2.72
50	704	泥質片岩	"	2.52
51	523	緑色片岩	"	2.71
52	597	泥質片岩	"	2.68
53	178	"	"	2.69
54	195	石英安山岩	貫入岩	2.65
55	238	安山岩質岩	"	2.42
56	539	流紋岩	"	2.43
57	613	花崗閃緑岩	"	2.64
58	26	"	"	2.51

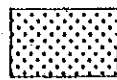
岩石試料密度測定結果一覧表 (3)

試料No.	深度 (m)	岩石名	地層名	湿潤密度 (g/cm <sup>3</sup> )
MJMT-1				
1	52.4	石英安山岩	石灰質層群	2.54
2	102.0	粘板岩	"	2.36
3	206.0	"	"	2.24
4	250.0	凝灰岩	"	2.46
5	299.2	石灰質粘板岩	"	2.63
MJMT-2				
1	11.0	玄武岩	玄武岩層	2.27
2	51.0	"	"	2.73
3	55.0	"	"	2.54
4	100.5	砂岩	"	1.84
5	162.0	緑色片岩	タスコ片岩類	2.24
6	201.0	"	"	2.75
7	250.0	"	"	2.77
8	300.0	凝灰岩～砂岩	"	2.75
9	350.0	"	"	2.87
MJMT-3				
1	70.0	泥質片岩	タスコ片岩類	2.72
2	99.0	"	"	2.78
3	150.0	"	"	2.74
4	200.0	緑色片岩	"	2.73
5	251.0	泥質片岩	"	2.76
6	301.0	"	"	2.77
7	350.0	緑色片岩	"	2.70

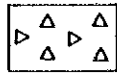


図II-5-3 ボーリング柱状図

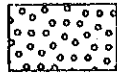
LEYENDA (凡例)



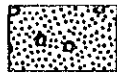
Suelo (表土)



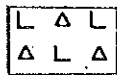
Deposito de talud (テラス)



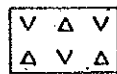
Conglomerado (礫岩)



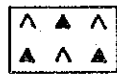
Conglomerado y arnisca (礫岩・砂岩)



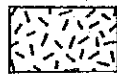
Dacita (デイサイト)



Andesita (安山岩)



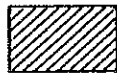
Basalto (玄武岩)



Toba (凝灰岩)



Toba brechada (凝灰角礫岩)



Pizarra (粘板岩)



Pizarra y roca calcarea (粘板岩・石灰質岩互層)



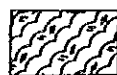
Esquisto pelitico (泥質片岩)



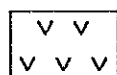
Esquisto pelitico y psamitico (泥質及び砂質片岩)



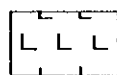
Esquisto verde (緑色片岩)



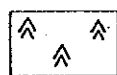
Esquisto verde y pelitico (緑色片岩・泥質片岩互層)



Andesita (roca intorusriva) (安山岩貫入岩)



Dacita (roca intorusriva) (デイサイト貫入岩)



Basalto (roca intorusriva) (玄武岩貫入岩)

JMT-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTER	MUESTRA				RESULTADO DE ANALISIS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
						No	DE (m)	A (m)	ANCHO (m)	As (g/l)	Ar (g/l)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3.10		Depósito de talud	0.00-3.10m depósito de talud gris claro; brecha con cuarzo y pizarra			T-1	15.50	(SECCION DELIGADA)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5		Pizarra	3.10-10.10m negra parcialmente brechada. A 7.70m vetillas delgadas de pirita $\phi=3-5\text{mm}$ $\angle 70-80^\circ$													X-1	18.10	(RAYOS-X)	P-1	24.80	(SECCION FILIDA)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
10.10		Toba	10.10-12.10m toba arcillizada gris claro, vetillas de pirita. 10.50-10.55m pirita diseminada y blocks de pirita en arcillización.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
12.10			12.10m lava básica gris verdosa claro a toba brechada. 13.60-17.00m vetillas de calcita.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
15		Andesite	17.30-19.40m fuertemente argilizada.																			Toba	23.30m parte brechada. 23.40-23.60m veta de cuarzo blanco $\phi=20\text{cm}$ $\angle 50^\circ$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
17.30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
20		Pizarra	25.20m negra, bandas de pirita y vetillas ricas de cuarzo. 28.20m bandas de pirita $\phi=1\text{cm}$ $\angle 30^\circ$ 26.50-27.25m zona argilizada. 28.30-29.40m zona de cizalla fuertemente argilizada. 30.40-37.00m red de cuarzo $\phi$ max.=2cm 35.00m banda de pirita $\phi=0.5-1\text{cm}$ $\angle 30^\circ$ 39.20-39.60m veta de cuarzo $\phi=10\text{cm}$			X-2	38.50	(RAYOS-X)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
25		Toba brechada	39.30m argilización gris verdoso claro, toba brechada, parcialmente con bandas de pizarra negra. 41.00-42.55m partes fracturadas, ricas en vetillas de cuarzo. 43.70-51.40m vetillas de pirita y blocks de pirita max. $5\text{cm} \times 10\text{cm}$ . 47.30-48.50m fuertemente argilizada.													1	41.00	42.00	1.00	0.95	9	<0.01	<0.01	<0.01	3.85																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
30			Dacita																							51.50m lava brechada en forma deliznable (fuertemente alterada) roca acida (?) 52.70-52.90m blocks de pirita 1.5-10cm. 57.00-57.40m veta de cuarzo $\phi=5\text{cm}$ $\angle 70-80^\circ$ 58.00-60.00m veta de cuarzo con pirita. 62.00m toba brechada verde claro, parcialmente pizarra o filita.	2	43.30	41.50	1.20	<0.01	2	<0.01	<0.01	0.01	5.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
35																										Toba brechada											62.30-61.00m toba brechada verde claro, en partes trituradas. 63.20-65.00m red de cuarzo.	3	41.50	45.50	1.80	<0.01	1	<0.01	<0.01	<0.01	6.88																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
39.30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

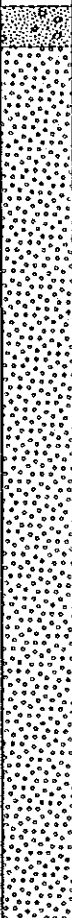




PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTER	MUESTRA				RESULTADO DE ANALISIS					
						No	DE (m)	A (m)	ANCHO (m)	Au (g/l)	Ag (g/l)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
105		Pizarra	100.00-100.90m vetillas de cuarzo deliznable, pizarra negra masiva, argillizada $\angle 40^\circ$												
110															
115			A 114.90m cambia a $\angle 20^\circ$ 114.90-118.00m pizarra negra y zona mezclada con arenisca gris; zona silicificada.												
120			118.00-121.00m vetillas de cuarzo $\angle 40^\circ$												
125			121.00-125.00m lentes y vetillas de piritita deliznable, vetillas de cuarzo $\angle 5^\circ$												
130			127.80-132.80m vetillas de cuarzo $\phi$ max.=2cm; silicificación débil.												
135			132.80-132.80m pizarra negra triturada.												
140			132.80-133.80m pizarra negra y arenisca gris.												
145			133.80m pizarra negra triturada.												
150			137.00-138.00m pizarra negra y arenisca gris mezcladas $\angle 30^\circ$												
155			138.00m pizarra negra $\angle 30^\circ$ zona de cizalla.												
158.00		Toba	155.00-158.00m toba argilizada verde claro con bloq de piritita.			5	155.10	156.40	1.00	<0.01	<1	0.01	0.01	0.02	11.91
160		Pizarra	158.00m pizarra negra $\angle 30^\circ$			6	156.30	158.00	1.70	<0.01	<1	0.02	<0.01	0.01	8.49
165			162.65-162.95m toba fuertemente argilizada verde claro.			X-4	156.00	(RAYOS-X)							
170						X-5	163.00	(RAYOS-X)							
175															
177.00		Toba	177.00-180.80m toba argilizada, verde claro y filita negra, zona mixta, con lentes y bandas de piritita.			7	179.00	180.00	1.00	<0.01	<1	0.01	<0.01	0.01	10.60
180						X-6	179.00	(RAYOS-X)							
180.50		Pizarra	180.50m pizarra negra, fracturada parcialmente argilizada.												
185			183.00-183.30m lentes ricos en piritita.												
190			192.00-193.00m argilización fuerte, lentes de piritita.			8	192.00	192.80	0.80	<0.01	<1	0.01	<0.01	0.03	7.16
195			193.00-207.30m pizarra negra.			X-7	192.60	(RAYOS-X)							
200															

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTER	MUESTRA				RESULTADO DE ANALISIS					
						No	DE (m)	A (m)	ANCHO (m)	Au (g/L)	Ag (g/L)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
205		Pizarra	207.30-209.10m filita negra y arenisca gris calcárea, deliznablemente pobre $\angle 40^\circ$												
210															
215			214.00-227.40m filita negra, zona de cizalla, fuertemente argilizada partes trituradas.												
220						P-4	219.40	(SECCION PULIDA)							
225															
230			227.40-231.40m filita negra y arenisca calcárea, gris claro en zona de alternancia (orden de m).												
235			231.40-232.80m blocks de pirita diseminada (3cm x 6cm).												
240			232.80-233.80m fuertemente cizallada y argilizada.												
245			231.00-235.80m vetillas de cuarzo.												
245.60			235.80-239.00m fuerte argilización $\angle 30^\circ$												
250		Toba	245.60-249.00m toba gris alterada.												
255			249.00-249.50m lentes de pirita.												
253.00			251.00-251.20m pirita diseminada.			T-4	250.00	(SECCION DELICADA)							
			252.00-252.20m rica en pirita diseminada en argilización.			X-8	251.50	(RAYOS-X)							
255		Pizarra	252.20-252.70m vetillas de pirita.			P-5	252.00	(SECCION PULIDA)							
260						9	252.80	0.80	<0.01	<1	0.01	<0.01	0.01	8.15	
265			253.00-254.10m filita negra y arenisca gris.												
270			254.10-255.25m toba gris claro $\angle 45^\circ$												
275			255.25-257.00m filita negra.			10	258.10	258.90	0.80	<0.01	<1	0.01	<0.01	0.02	4.46
280			257.00-257.60m toba gris claro con bandas de pirita.			X-9	258.30	(RAYOS-X)							
285			257.60-260.40m filita negra.												
290			260.40-260.90m veta de cuarzo con pirita												
295			260.90-261.50m cizallada y partes trituradas.												
300			261.50-266.00m filita negra y arenisca calcárea gris $\angle 30^\circ$ (orden de m).												
			266.00-269.00m filita negra fuertemente cizallada.												
			269.00-274.20m $\angle 20-30^\circ$ en filitas negras y areniscas calcáreas grises con bandas de pirita.												
			274.20-288.80m filita negra cizallada, partes fuertemente trituradas.												
			288.60-288.80m zona de argilización, gris												
			288.80-296.50m filita negra.												
			296.50-300.10m filita negra y arenisca calcárea gris, en alternancia $\angle 50^\circ$												
			300.10m parado			T-5	299.30	(SECCION DELICADA)							

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTER	MUESTRA				RESULTADO DE ANALISIS					
						No.	DE (m)	A (m)	ANCHO (m)	Al (g/l)	Ag (g/l)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
4.00		Suelo	0.00-4.00m suelo café rojizo.												
5															
10		Toba	4.00-11.70m superficie alterada, toba andesítica masiva de café a gris de textura media a fina; parcialmente arcillosa.												
11.70															
15		Basalto	11.70-33.20m Basalto masivo de color gris, bandas de flujo 20°, magnética.												
20															
25															
30															
35			33.20-33.50m Óxido de Fe en 35.80m												
40			37.80m 25°												
45															
50															
55			A 53.50m bandas de flujo 30° gris oscuro. 53.50-56.55m color parduzco.												
56.55															
60		Toba brechada	56.55-61.90m Toba andesítica brechosa alterada gradualmente de color café rojizo a claro parduzco. ↑												
65			61.90-76.65m Toba brechosa de color café a café rojizo; brecha de color gris, gris claro, gris oscuro, fragmentos subangulosos en matriz andesítica café rojizo.												
70															
75															
76.65															
80		Conglomerado y arenisca	76.65-79.00m conglomerado de color café, triturado, brechoso con cuarzo mayor que la filita $\phi 10\text{cm}$ máximo.												
85			79.00-84.00m conglomerado, arenisca de color café rojizo.												
90			84.00-87.95m arenisca, limolita con cuarzo brechado alterado.												
95			87.95-89.35m brecha de cuarzo máximo 10cm, matriz limolítica.												
100			89.25-103.00m limolita arenisca de color café rojizo, $\phi 2\text{cm}-1\text{cm}$ cuarzo brechoso pobre.												

T-6 42.40 (SECCION DELIGADA)

T-7 74.40 (SECCION DELIGADA)




PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTER	MUESTRA				RESULTADO DE ANALISIS					
						No.	DE (m)	A (m)	ANCHO (m)	Au (g/L)	Ag (g/L)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
103.00		Conglomerado y arenisca													
105		Conglomerado	103.00-114.00m conglomerado de color café rojizo, cuarzo brechado con esquistos filíticos alterados (max. 10cm)												
110															
115			114.00-116.50m lodolita-arenisca de color café rojizo con cuarzo brechado, esquistos.												
120			116.50-117.00m brecha rica en cuarzo. 117.00-125.00m toba a esquistos, brecha rica en cuarzo; deleznable gradualmente, de color café rojizo a gris verdoso claro.												
125			125.00-132.00m arenisca de color gris a gris verdoso claro.												
130															
135			132.00-137.40m lodolita negra-arenisca-conglomerado gradual, brecha con cuarzo y esquistos.												
140			137.40-141.80m lodolita conglomerado negro.												
145			141.80-145.80m arenisca gris verdoso claro.												
150		Esquisto verde	145.80-147.80m lodolita negra-arenisca masiva.												
155			147.80-149.30m conglomerado gris obscuro, brecha con esquistos y cuarzo.												
160		Esquisto verde	149.30-152.50m lodolita negra con carbon $\angle 10^\circ$												
165			152.50-154.70m conglomerado gris obscuro, brecha con fragmentos subredondeados a subangulosos de cuarzo y filita.												
170		Esquisto verde	154.70-157.10m lodolita negra a conglomerado.												
175			157.10-163.80m toba-esquistos verdosos $\angle 30^\circ$ , partes trituradas.												
180		Esquisto pelítico	163.80-170.10m toba-esquistos verde claro y esquistos pelíticos gris obscuro alterados.			T-8	161.30	(SECCION DELICADA)							
185															
190		Esquisto pelítico	170.10-174.40m dique de andesita masiva de color gris.												
195			174.40-175.80m esquistos pelíticos negro con esquistos psamíticos $\angle 35^\circ$ orden de <del>ms</del> parcialmente, esquistos tobáceos impuros, horfels.												
200		Esquisto pelítico	180.10-181.00m pirrotita diseminada 2-3% en parte psamítica.												
205			181.00-184.10m esquistos tobáceos verde, con cuarzo de segregación y esquistos pelíticos alterados $\angle 20^\circ$ .												
210		Esquisto pelítico	184.10-187.70m esquistos tobáceos verde, con cuarzo de segregación y esquistos pelíticos alterados $\angle 20^\circ$ .												
215			187.70-197.00m esquistos pelíticos negro, con esquistos psamíticos del orden de <del>ms</del> , parcialmente; esquistos tobáceos verde impuro 1-3cm $\angle 30^\circ$ .												
220		Esquisto pelítico	197.00-209.00m esquistos tobáceos verde con esquistos pelíticos negro, con esquistos psamíticos alterados.			T-9	200.00	(SECCION DELICADA)							
225															



PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTER	No.	DE (m)	ANCHO (m)	ANCHO (m)	Alt (g/l)	RESULTADO DE ANALISIS	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
205		Esquisto pelítico													
209.00		Esquisto verde	209.00-212.00m esquisto tobáceo con esquisto pelítico negro y esquisto psamítico gris alterado $\angle 30^\circ$ .												
210			212.00-220.00m esquisto tobáceo verde, menor que esquisto pelítico negro y esquisto pelítico gris alterado, del orden de mm.												
215															
220		Esquisto pelítico	220.00-222.20m cuarzo de segregación pirrotita diseminada y vetillas de 2-3mm en esquisto pelítico negro, mayor que esquisto psamítico gris.			15	222.20	222.70	0.5	<0.01	1	0.01	0.01	<0.01	3.68
225			222.20-222.75m vetillas de pirita, brecha triturada.			P-6	222.30	(SECCION DELICADA)							
230		Esquisto verde	231.30-232.80m esquisto tobáceo gris claro a verde claro.												
231.30			232.80-241.90m esquisto pelítico negro, mayor que esquisto psamítico gris, y mayor que esquisto tobáceo verde claro.												
232.80			241.90-242.10m veta de cuarzo impregnada de pirrotita.												
235			242.65-242.95m veta de cuarzo impregnada de pirrotita.												
240			243.10-243.30m veta de cuarzo impregnada de pirrotita.												
245			243.60-243.90m veta de cuarzo impregnada de pirrotita.												
250		Esquisto pelítico y psamítico	244.00-244.15m veta de cuarzo.			T-10	248.80	(SECCION DELICADA)							
255			244.15-246.20m esquisto pelítico negro, mayor que esquisto psamítico gris y mayor que esquisto tobáceo verde claro.												
260			246.20-250.15m esquisto tobáceo verde claro, mayor que esquisto psamítico gris y mayor que esquisto pelítico negro $\angle 30^\circ$ .												
265			250.15-263.30m esquisto pelítico negro, mayor que esquisto psamítico gris y mayor que esquisto tobáceo verde.												
270		Esquisto verde	251.00m rico en cuarzo de segregación. $\phi=1-5cm$ con $\angle 40^\circ$ .												
275			263.30-265.10m esquisto tobáceo verde claro, mayor que esquisto pelítico negro $\angle 30^\circ$ .												
280		Esquisto pelítico	265.10-276.40m zona de rizalla, esquisto pelítico negro, mayor igual a esquisto psamítico gris y mayor que esquisto tobáceo verde claro alterado $\angle 20^\circ$ .												
285			276.40-280.75m intrusivo dacítico de grano grueso a fino, de color gris a gris oscuro.												
290		Dacita	280.75m contacto oscuro con la dacita gris claro.												
295			280.75-294.00m dacita masiva (intrusivo) porfirítica gris claro, contiene cuarzo, pliotita y plagioclasa.												
300			A 294.00m película de pirita $\angle 70^\circ$ .												
			294.70-295.00m dacita gris afanítica, de grano fino, hornfels.												
			295.30m $\angle 40^\circ$ .			T-11	288.00	(SECCION DELICADA)							
			296.35-297.25m esquisto psamítico gris con esquisto pelítico negro $\angle 30^\circ$ con bandas de cuarzo de segregación 1cm.												
			297.25-297.75m dacita fina gris.												
			297.75-299.80m esquistos tobáceos verde claro, con esquistos pelíticos negros, y esquistos psamíticos grises del orden de mm con cuarzo de segregación parcialmente.												

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTER	MUESTRA				RESULTADO DE ANALISIS					
						No.	DE (m)	A (m)	ARCHO (m)	Au (g/l)	Ag (g/l)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
305		Esquisto pelítico	301.25-308.40m esquisto pelítico gris, con esquisto pelítico negro alterado, pelítico negro mayor que el psamítico $\angle 20^\circ$ .	       											
308.40 310		Esquisto verde y pelítico	308.40-310.50m rico en cuarzo de segregación, toba verde claro mayor que esquisto psamítico gris, con esquisto pelítico negro alterado $\angle 30^\circ$ .			P-7	318.50	(SECCION PULIDA)							
315			314.70-316.90m esquisto psamítico, con esquisto pelítico negro $\angle 30^\circ$ .			16	318.45	318.55	0.1	<0.01	1	0.02	0.01	0.02	6.66
320			316.90-321.00m esquisto tobáceo verde claro, con esquisto psamítico y esquisto pelítico negro $\angle 20^\circ$ .			17	319.50	319.60	0.1	<0.01	<1	0.01	0.01	0.03	6.91
324.00 325			A 318.00m toba parcial de color verde con diseminación de pirrolita. A 321.85m bandas de pirrolita $\phi 5mm$ $\angle 30^\circ$ .			P-8	319.50	(SECCION PULIDA)							
326.30		Basalto	321.00-326.30m basalto intrusivo gris.	       		P-3	321.85	321.95	0.1	<0.01	2	0.01	0.01	0.01	5.78
330		Esquisto verde y pelítico	326.30-331.80m esquisto tobáceo verde claro con esquisto psamítico gris y esquisto pelítico negro $\angle 30^\circ$ .			T-12	325.60	(SECCION DELIGADA)							
335			en 334.70m veta de pirrolita $\phi 2.5mm$ $\angle 85^\circ$ .			19	333.90	334.05	0.15	<0.01	1	0.03	0.01	0.01	7.09
340			334.80-350.75m esquisto pelítico negro, con esquisto psamítico gris mayor que esquisto tobáceo verde claro parcialmente, cuarzo de segregación 1-5cm $\angle 30^\circ$ .			P-10	333.95	(SECCION PULIDA)							
350			350.75 parado			T-13	318.50	(SECCION DELIGADA)							
355															
360															
365															
370															
375															
380															
385															
390															
395															
400															









PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTER	MUESTRA				RESULTADO DE ANALISIS					
						Ro.	DE (m)	A (m)	ARCHO (m)	Au (g/t)	Ag (g/l)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
105		Esquisto pelítico	A 107.4-107.9m veta de cuarzo $\phi=5mm$ $\angle 70^\circ$	1											
110															
115		Esquisto verde	110.30-119.00m esquisto tobáceo gris verdoso claro $\angle 10-20^\circ$ .			T-15	111.10	(SECCION DELIGADA)							
119.00															
120		Esquisto pelítico	119.00-120.50m esquisto pelítico negro $\angle 30^\circ$												
120.50		Esquisto verde	120.50-123.60m esquisto tobáceo gris verdoso claro.												
123.60															
125		Esquisto pelítico	123.60-133.75m esquisto pelítico negro, mayor que esquisto psamítico gris. $\angle 30-70^\circ$												
130			A 132.00-142.60m rico en cuarzo de segregación de 1-5cm.												
133.75		Esquisto verde	133.75-136.60m esquisto tobáceo gris verdoso claro.												
135		Esquisto verde y pelítico	136.60-186.20m esquisto tobáceo gris verdoso en alternancia de esquistos pelíticos negros del orden de mm a cm.												
136.60															
140															
145						T-16	145.60	(SECCION DELIGADA)							
150															
155															
160															
165															
170			A 170.00m $\angle 10-30^\circ$												
175															
180			A 180.00m $\angle 30^\circ$												
185			186.20-186.45m parte triturada. 187.90-199.00m bandas ricas en cuarzo de segregación $\phi=1-5cm$ .												
190															
195															
200			199.00-213.20m esquisto verde claro en alternancia con esquistos pelíticos negros del orden mm-cm.												

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTER	MUESTRA				RESULTADO DE ANALISIS					
						No.	DE (m)	A (m)	ANCH (m)	Au (g/l)	Ag (g/l)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
205		Esquisto verde y pelítico													
210															
215			213.20-214.40m $\angle 30^\circ$ 214.40-235.10m pirita diseminada de grano grueso cristalizada 1-5mm. 215.70m cuarzo con vetillas de pirita diseminada $\phi=0.5-1.0$ cm, en esquistos pelíticos negros.			T-17	208.50		(SECCION DELIGADA)						
220															
225															
230			231.50-232.20m pirita cristalizada diseminada.												
235		Esquisto pelítico	235.10-240.70m esquisto pelítico negro, mayor que esquisto psamítico gris con alternancia de esquisto verdoso claro.												
240			240.00-334.40m esquisto pelítico negro, mayor que esquistos verdes y esquistos psamíticos grises.			16	240.70	241	0.3	<0.01	2	0.01	0.08	0.01	3.72
245			240.70-241.00m pirita y pirrotita en vetillas de cuarzo $\angle 70^\circ$ en 244.95-245.20m dique andesítico masivo de color gris.			P-11	240.70		(SECCION PULIDA)						
250			en 250.10-250.35m pirita, pirrotita impregnada en vetillas de cuarzo $\angle 40^\circ$												
255															
260															
265															
270															
275			276.60-277.00m esfalerita (?), galena y pirita en veta de cuarzo $\phi=3$ cm $\angle 20-30^\circ$			17	276.60	277	0.1	0.01	42	0.03	2.43	0.13	2.91
280						P-12	276.60		(SECCION PULIDA)						
285															
290			en 289.20-289.70m granos de pirita diseminada en una red de cuarzo $\angle 20^\circ$												
295															
300															

MJMT-3

300m-400m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTER	MUESTRA				RESULTADO DE ANALISIS					
						No.	DE (m)	A (m)	ANCHO (m)	Au (g/l)	Ag (g/l)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
305		Esquisto pelítico	A 310.00m $\angle$ 10°												
310															
315															
320															
325															
330															
334.40		Esquisto verde	334.40-335.60m esquisto verde claro con piritita diseminada.	f											
335															
335.60		Esquisto pelítico	335.60-344.50m esquisto pelítico negro, mayor que esquisto psamítico gris $\angle$ 20°												
340						T-18	311.70	(SECCION DELICADA)							
345			344.50-350.60m esquisto verde claro, esquisto pelítico negro con esquisto verde.			T-19	314.30	(SECCION DELICADA)							
350			351.60m parado												
351.60															
355															
360															
365															
370															
375															
380															
385															
390															
395															
400															

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTER	MUESTRA				RESULTADO DE ANALISIS					
						No	DE (m)	A (m)	ANCH (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
4.95		Depósitos de talud	0.00-4.95m fillita brechada de color gris a gris oscuro parcialmente parduzco.												
5		Pizarra	4.95-6.50m negra masiva bandas calcáreas 6.50-8.60m bandas de pirita (2cm×10cm) en bandas calcáreas de color gris con <40° hojuelas de calcita blanca. 12.10-12.40m con alternancia de areniscas de grano grueso. 13.35-13.60m pirita diseminada (1-2%) calcita $\phi=3mm$ <30°												
10															
15															
16.25		Toba brechada	16.25-22.85m composición básica de color gris verdoso claro, con abundantes vetillas de calcita, <30°												
20						T-20	20.70	(SECCION DELICADA)							
22.85		Pizarra	22.85-26.70m <30°, lentes de pirita, (2cm×10cm) 2% en bandas calcáreas negra masiva 26.70-28.00m bandas delgadas de pirita (3-5%) <40° 32.40-32.90m zona de cizalla (?) <70-80°, lentes de cuarzo blanco (2cm) 35.00-37.30m color negro (10cm), <30° parcialmente a pizarra arenisca de color gris, delgada a mediano en intervalos de 1-2cm. 36.20-36.50m pirita <10°, lentes irregulares de pirita (5mm×40mm).												
25															
30															
35															
38.90		Toba	38.90m gris alterada mayor contenido de pizarra negra, <30° lentes de pirita, block de 6cm, de pirita, <40°, en 2-6cm en toba gris fuertemente alterada, <45°, pirita mayor 10% 42.60m meda de pirita masiva <20° 44.20-44.50m lentes y block de pirita <80° (2cm×12cm) (ver diagrama) bandas de pirita negras $\phi=1cm$ <40° en toba gris claro, bandas de pizarra $\phi=5cm$ <30° y rutícula de pirita.												
40						P-13	38.85	39.85	1.00	<0.01	<1	0.01	0.01	0.01	9.50
45						P-19	39.40	40.85	1.00	0.01	<1	0.01	0.01	0.01	4.75
50						P-20	40.85	41.85	1.00	<0.01	<1	0.01	0.01	0.01	7.42
50.15						P-21	41.85	42.85	1.00	<0.01	<1	0.01	0.01	0.01	5.02
55		Pizarra	50.15-50.60m lentes de pirita. 52.50m <10-20° 55.50-56.50m vetas de cuarzo $\phi=5mm$ <70-90° argilización negra fuertemente cizallado 56.70m veta de calcita $\phi=2cm$ <20° 61.50m roca calcárea alterada de color gris <40° del orden 0.5-1.0cm. 62.50-64.10m vetillas de calcita $\phi=0.3-1cm$ . 64.50-67.40m cizallado, nucleo triturado 66.70-75.00m roca calcárea parcialmente esluisto <40°.												
60						T-21	42.20	(SECCION DELICADA)							
61.50		Pizarra y roca calcarea				P-14	42.40	(SECCION PULIDA)							
65						P-15	41.30	(SECCION PULIDA)							
70						P-16	41.80	(SECCION PULIDA)							
75						P-17	46.20	(SECCION PULIDA)							
75.00						P-18	48.50	(SECCION PULIDA)							
80						X-10	39.00	(RAYOS-X)							
85						X-11	48.00	(RAYOS-X)							
90															
95		Pizarra	75.00-85.60m zona de cizalla con pizarra negra, argilizada.  85.60-86.00m vetillas de cuarzo nucleo silicificado <40° 86.00-96.00m zona de cizalla, pizarra negra <45°  94.20-94.35m toba gris claro (pirita diseminada). 96.60-97.40m toba grisácea <40° 97.40-99.80m zona de cizalla.			X-12	94.30	(RAYOS-X)							
100															

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTER	MUESTRA				RESULTADO DE ANALISIS					
						No	DE (m)	A (m)	ARCHIVO (m)	Au (g/L)	Ag (g/L)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
105		Pizarra	101.50m pizarra negra, bandas tobáceas gris $\angle 30^\circ$ . 102.50-105.45m cuarzo con vetillas de estibinita $\phi=3\text{cm}$ max. $\angle 70^\circ$ . 102.50-110.00m silicificación. 109.25m cuarzo, pizarra brechada $\angle 30^\circ$ . 109.35m bandas de pirita 5mm-1cm. 110.00m argillización, zona de cizalla, núcleo triturado. 111.90-112.10m vetillas de cuarzo hasta			30	102.00	101.0	2.00	<0.01	4	<0.01	<0.01	<0.01	1.51
110						31	101.00	106.0	2.00	<0.01	122	<0.01	<0.01	<0.01	1.11
115						P-19	103.00	(SECCION MULTIA)							
120						X-13	103.85	(RAYOS-X)							
125															
129.10			127.20-128.60m veta rica en cuarzo.			32	129.05	131.45	2.40	<0.01	4	0.01	0.01	0.01	9.48
130		Toba	129.10-131.50m toba gris verdoso claro argilizada, vetillas de pirita $\phi=5\text{mm}$ .			X-14	129.50	(RAYOS-X)							
131.50		Pizarra	131.50-166.50m negra, envetillas de pirita												
135															
140						X-15	139.50	(RAYOS-X)							
145			141.40-142.10m parte triturada (zona de cizalla)												
150						T-22	149.00	(SECCION DELICADA)							
155			150.00-158.30m pirita negra a toba delgada gris, en bandas delgadas, bandas diseminadas de pirita (153.60-154.30m rico en pirita)			P-20	154.00	(SECCION MULTIA)							
160			158.30-167.30m vetillas ricas de cuarzo, pirita negra silicificada.												
165															
166.50						X-16	166.80	(RAYOS-X)							
170		Toba	166.50m toba verde fuertemente argilizada, pirita diseminada y vetillas $\phi=1\text{cm}$ .			P-21	168.00	(SECCION MULTIA)							
171.10						P-22	169.80	(SECCION MULTIA)							
175		Pizarra	171.10m negra $\angle 30^\circ$ , parte triturada, zona de cizalla (170.80m). 172.80-173.20m pirita diseminada.			X-17	169.00	(RAYOS-X)							
180															
185			183.60-184.50m vetillas de cuarzo en pizarra negra.												
190															
195			192.20-192.35m toba gris claro $\angle 30^\circ$ . 193.60-205.75m vetillas de cuarzo (197.50-197.80m vetas de cuarzo) pizarra negra con vetillas de cuarzo $\angle 50^\circ$ .												
200															

M.JMT-1B

200m-300m

PROFUNDIDAD (m)	COLUMNA GEOLOGICA	NOMBRE DE ROCA	DESCRIPCION	VETA	ALTER	MUESTRA			RESULTADO DE ANALISIS						
						No	DE (m)	A (m)	ANCHO (m)	Au (g/l)	Ag (g/l)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
205		Pizarra	205.75-211.40 m negras con lentes de arenisca $\angle$ 30-40°			X-18	202.00	(RAYOS-X)							
210			211.40-221.30m vetillas de cuarzo $\angle$ 40°												
215															
220			221.30-222.80m toba fina gris $\angle$ 40° 222.80-224.70m pizarra negra con lentes de arenisca gris.			T-23	221.50	(SECCION DELGADA)							
224.70		Toba	224.70-231.50m toba fina gris claro mayor que pizarra negra argilizada (231.00m zona cizalla) partes trituradas			X-19	228.00	(RAYOS-X)							
225															
230		Pizarra													
231.50			231.50-242.00m pizarra negra.												
235															
240			242.00m parado												
242.00															
245															
250															
255															
260															
265															
270															
275															
280															
285															
290															
295															
300															

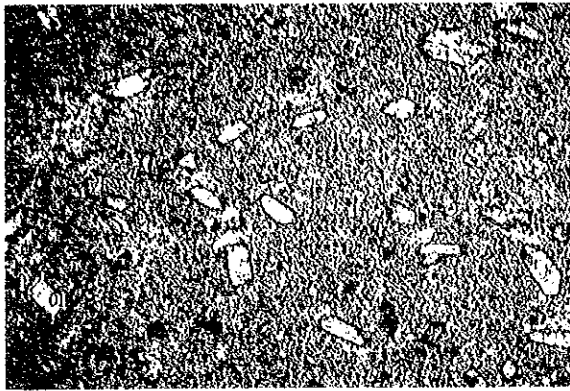
## 顯微鏡写真

### 凡例

Ol:かんらん石	Py:黄鉄鉱
Cpx:斜方輝石	As:硫砒鉄鉱
Bi:黒雲母	Mc:白鉄鉱
Qz:石英	Po:磁硫鉄鉱
Kf:カリ長石	Cp:黄銅鉱
Ab:曹長石	Tt:四面銅鉱
Mu:白雲母	Cv:銅藍
Ch:緑泥石	Gn:方鉛鉱
Tr:透角閃石	Sp:閃亜鉛鉱
Ep:緑簾石	St:輝安鉱
Ca:方解石	El:エレクトラム
Il:イルメナイト	Pol:輝安銅鉱
C:炭質物	Lu:ルソナイト
	Gg:脈石鉱物





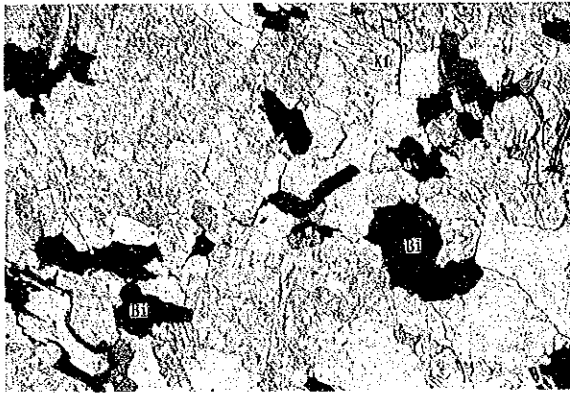


Muestra : K-24 Basalto (QB)      Nicoles paralelos  
Localidad: Zacazonapan

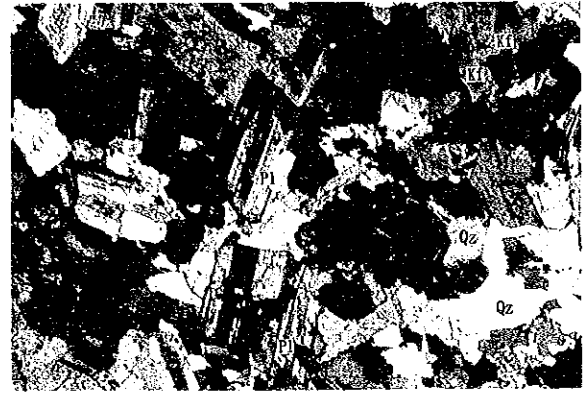


Nicoles cruzados

0 0.5mm  
└─┘

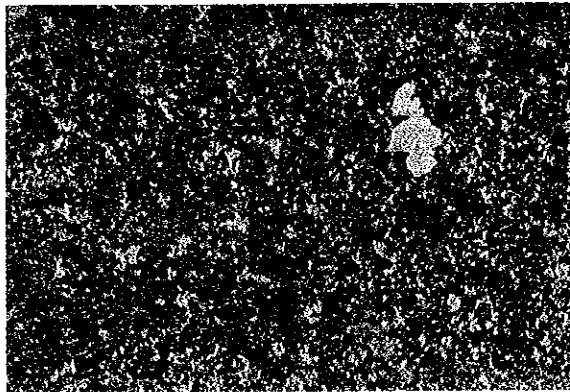


Muestra : U-55 Granodiorita (TGd)      Nicoles paralelos  
Localidad: Almoloya

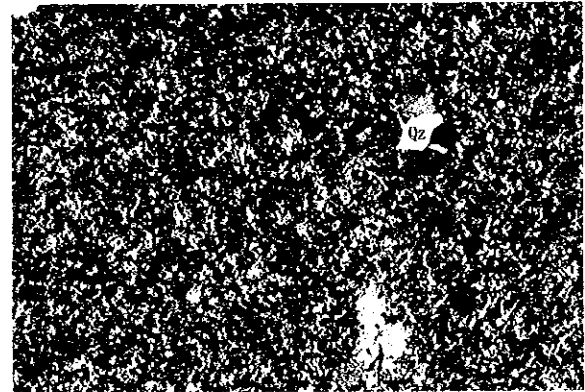


Nicoles cruzados

0 0.5mm  
└─┘



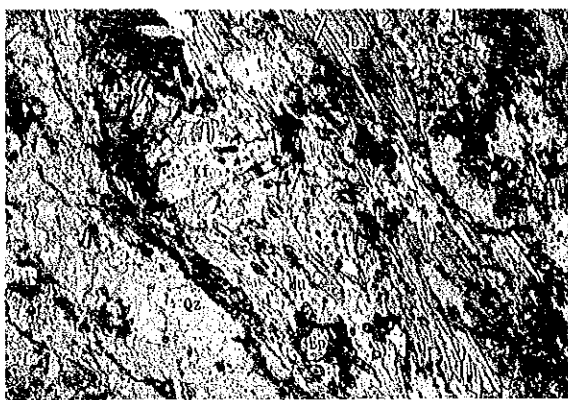
Muestra : F-72 Riolita (DKr)      Nicoles paralelos  
Localidad: Pantoja



Nicoles cruzados

0 0.5mm  
└─┘

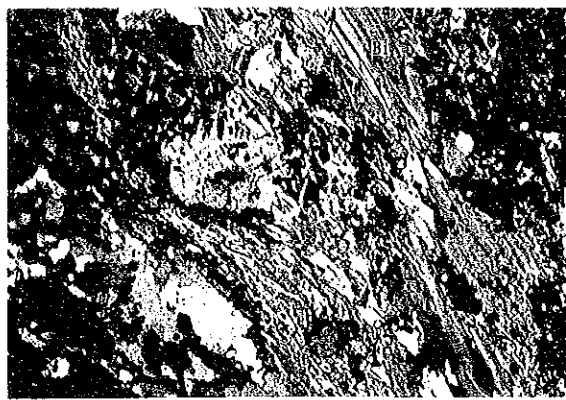




Nicoles paralelos

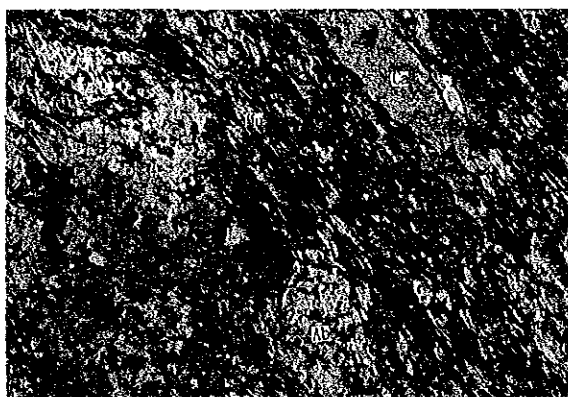
Muestra : F-1 Gneis granítico (PGr)

Localidad: Tizapa



Nicoles cruzados

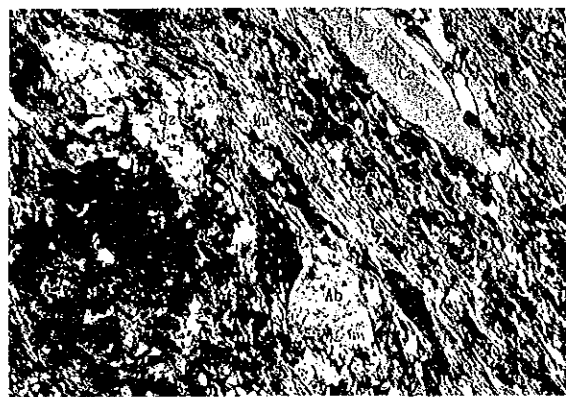
0 0.2 mm



Nicoles paralelos

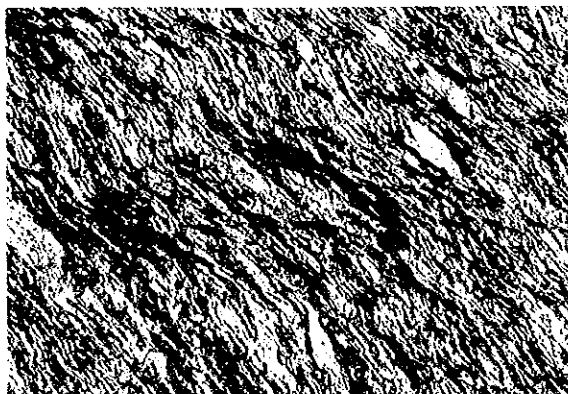
Muestra : F-55 Esquisto verde (PTb)

Localidad: Tizapa



Nicoles cruzados

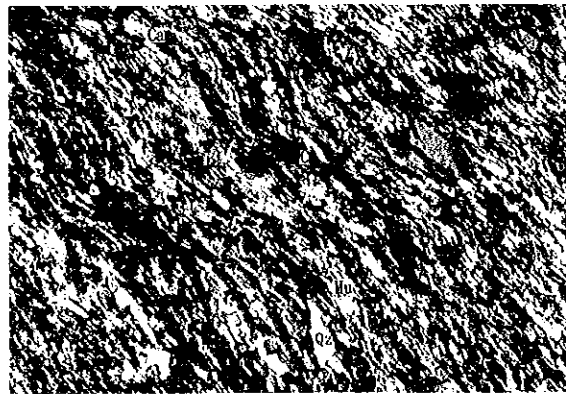
0 0.2 mm



Nicoles paralelos

Muestra : U-81 Esquisto pelítico (PTm)

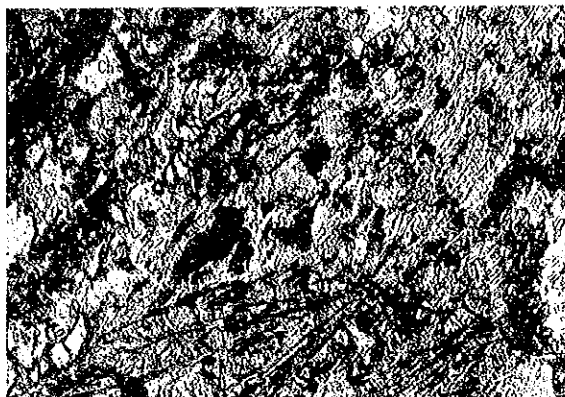
Localidad: Arvallo



Nicoles cruzados

0 0.1 mm





Nicoles paralelos

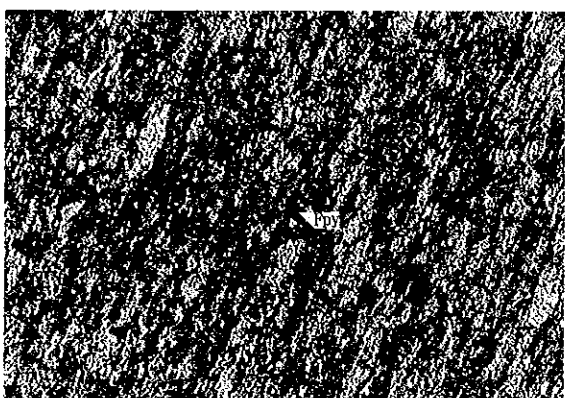
Muestra : U-60 Esquisto verde (MV1)

Localidad: Santa Rosa



Nicoles cruzados

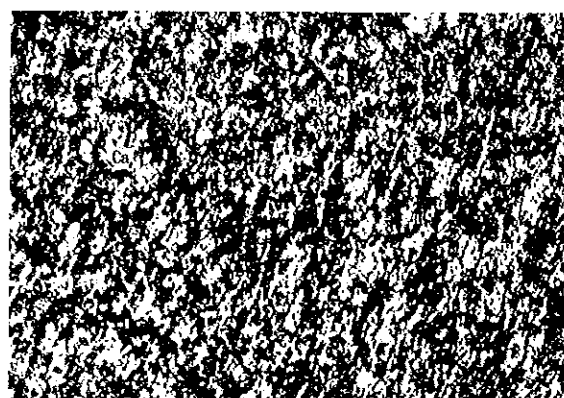
0 0.1mm



Nicoles paralelos

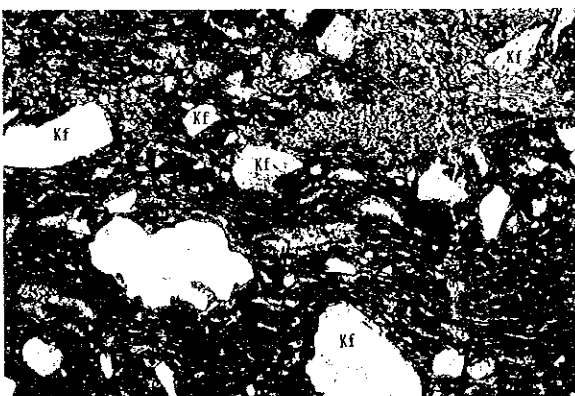
Muestra : U-83 Pizarra (MPz)

Localidad: Santa Rosa



Nicoles cruzados

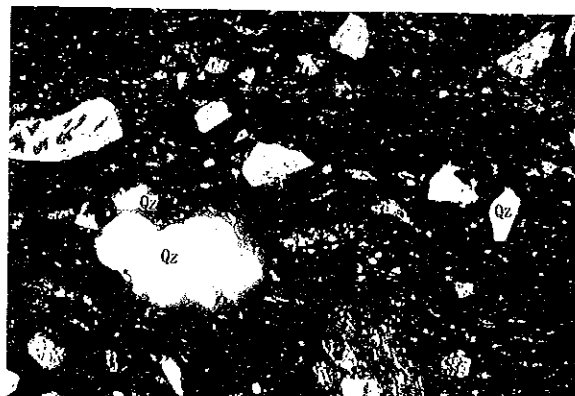
0 0.1mm



Nicoles paralelos

Muestra : K-62 Ignimbrita riolitica (TRy)

Localidad: Pantoja



Nicoles cruzados

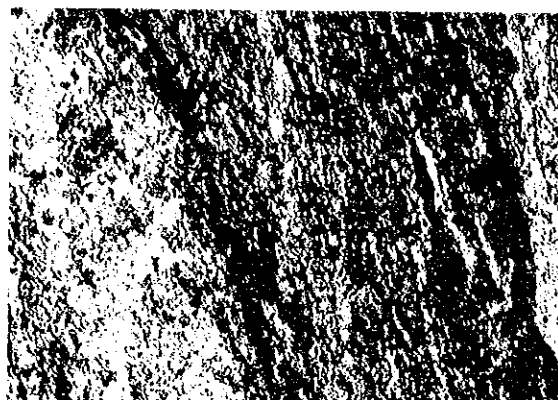
0 0.5mm





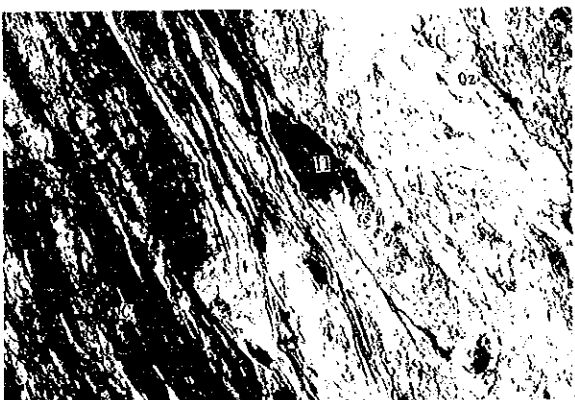
No. de barreno: MJMT-1  
Localidad : 299.30m  
Nicol : abierto  
Roca : filitita grafitica

0 0.1mm



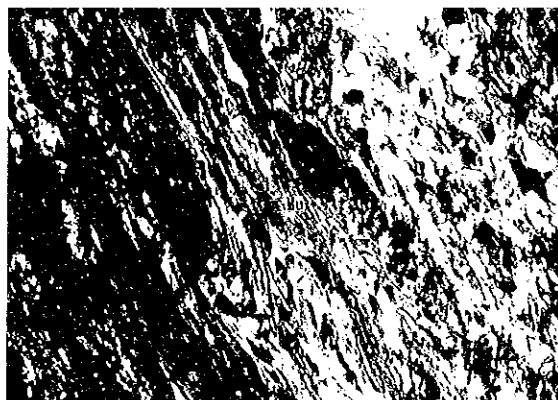
Nicol : cruzados  
+ Nicol

0 0.1mm



No. de barreno: MJMT-2  
Localidad : 200.00m  
Nicol : abierto  
Roca : esquisto de grafito-clorita-muscovita

0 0.1mm



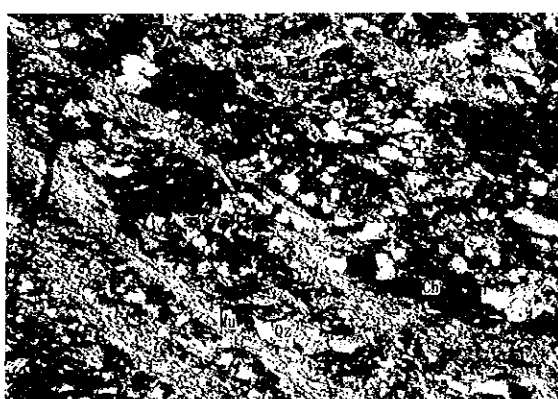
Nicol : cruzados

0 0.1mm



No. de barreno: MJMT-3  
Localidad : 344.30m  
Nicol : abierto  
Roca : esquisto de clorita-muscovita-cuarzo

0 0.1mm

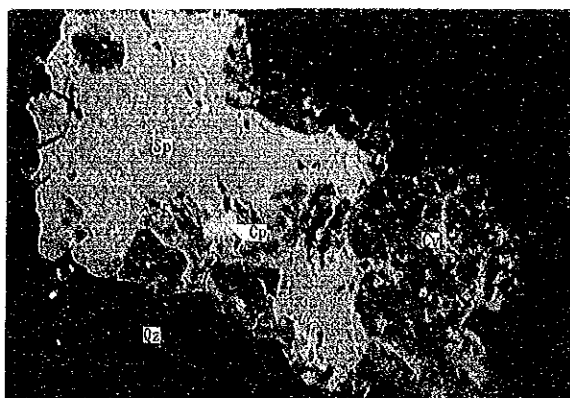


Nicol : cruzados

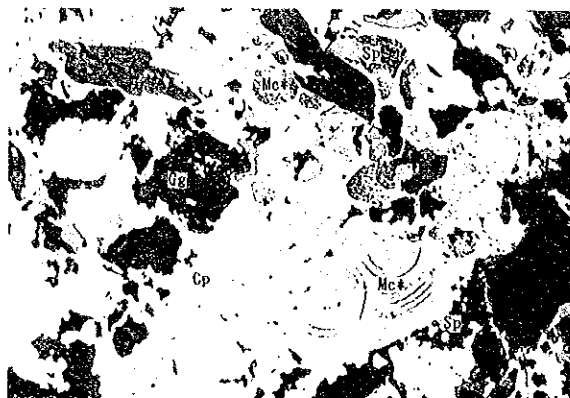
0 0.1mm







Muestra : K0-42  
Localidad : Maracate



Muestra : K0-14  
Localidad : El Rio



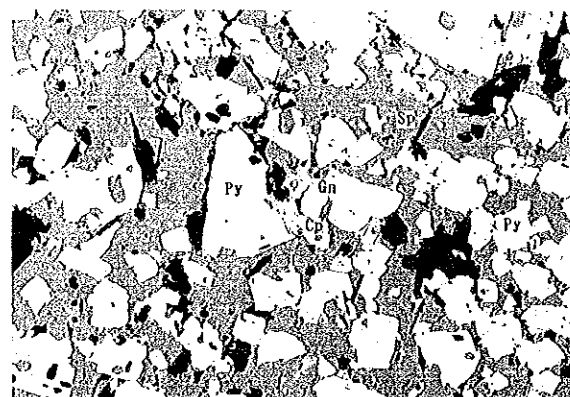
Muestra : F0-19  
Localidad : San Lorenzo



Muestra : GU-2  
Localidad : Guitarra

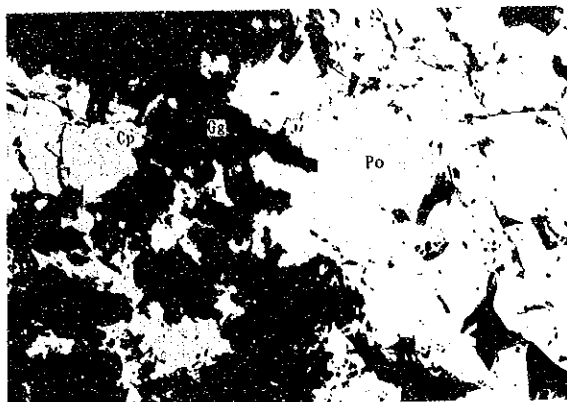


Muestra : M0-18  
Localidad : Tizapa

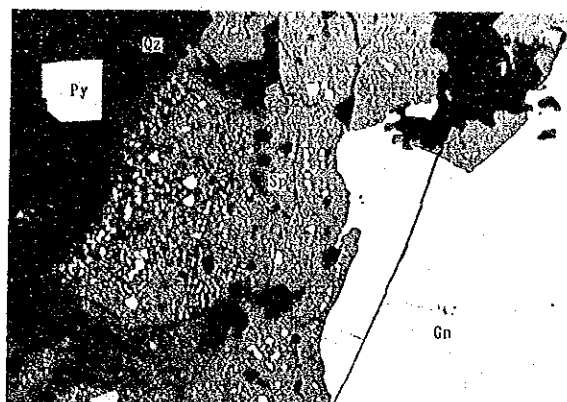


Muestra : M0-17  
Localidad : Tizapa

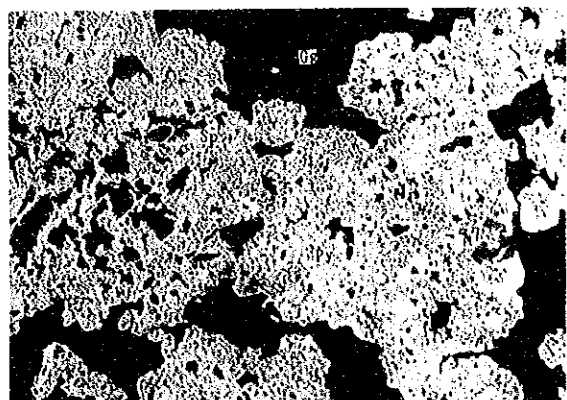




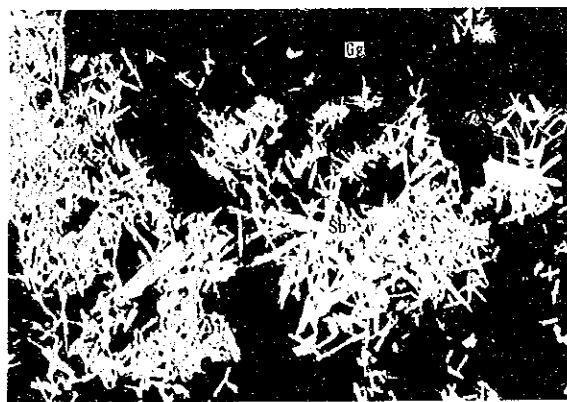
No. de barreno: MJMT-2  
Localidad : 319.50m



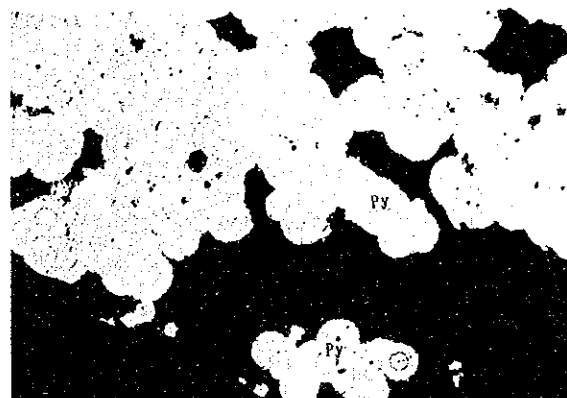
No. de barreno: MJMT-3  
Localidad : 276.60m



No. de barreno: MJMT-1B  
Localidad : 167.00m



No. de barreno: MJMT-1  
Localidad : MJMT-1



No. de barreno: MJMT-1  
Localidad : 96.20m



No. de barreno: MJMT-1B  
Localidad : 44.80m

11/10/19