

### 1.3 ボーリング調査

#### 1.3.1 調査概要

無極寺地区において、MJTL-1、MJTL-2及びMJTL-3の計3孔のボーリングを実施した。

3孔のボーリングは第1年次調査によって、中国側の既存資料に基づいて抽出された老坪子鉄床の主要鉄体の下部探査を目的としている。

本地区では、当地区30年来という大雨により、運搬予定路が3箇所切断されていたため、設営班及び地元の工夫数十名で運搬路の補修作業を最初に行った。各現場への搬入路の造成及びボーリングサイトの整地作業に当たっては、岩石を取り除くために発破を使用した。

掘進は普通工法で、3孔井ともに清水掘進を行った。掘進作業は3孔井ともに全量逸水での掘進となったため、孔内に崩壊や崩落が頻繁に起こり、ロッド揚降時に孔浚いを行いながらの掘進となった。ジャーミング事故も何度か起こり、事故回復のための資材の調達に時間を費やした。また、試錐機、圧力ポンプ、揚水ポンプ、エンジンなどの故障が多く、修理に時間を費やした。

各孔井の掘進実績を表13に、掘進工程を表14に、ボーリング位置を図69に示す。

表13 掘進実績表（無極寺地区）

孔名	方向 (°)	傾斜 (°)	掘進長 (m)	岩芯採取率 (%)	掘 進 期 間	
					開 始	終 了
MJTL-1	55	75	181.67	83.0	1997年11月6日	1997年12月20日
MJTL-2	55	85	260.14	84.9	1997年11月7日	1997年12月10日
MJTL-3	55	85	300.18	81.7	1997年11月15日	1997年12月24日

表14 工程表（無極寺地区）

孔 名	10 月	11 月	12 月	1 月		
MJTL-1		27   設営 掘進	6   掘進	20   完了	25   撤去	
MJTL-2		30   設営	7   掘進	10   完了	19   撤去	
MJTL-3		4   設営	15   掘進		24   完了	2   撤去

掘進作業は中国地質鉱産部雲南省八〇二地質工程勘察施工会社に委託して行われた。試錐機3台を投入し、1日3方24時間稼働体制で掘進作業が行われた。各方の人員構成は試錐技師1名、試錐助手4名の計5名である。このほか、揚水ポンプサイトに常時1名が配置された。

使用機器及び消耗品の数量を付表9に、ダイヤモンドビットなどの使用状況を表15に示す。

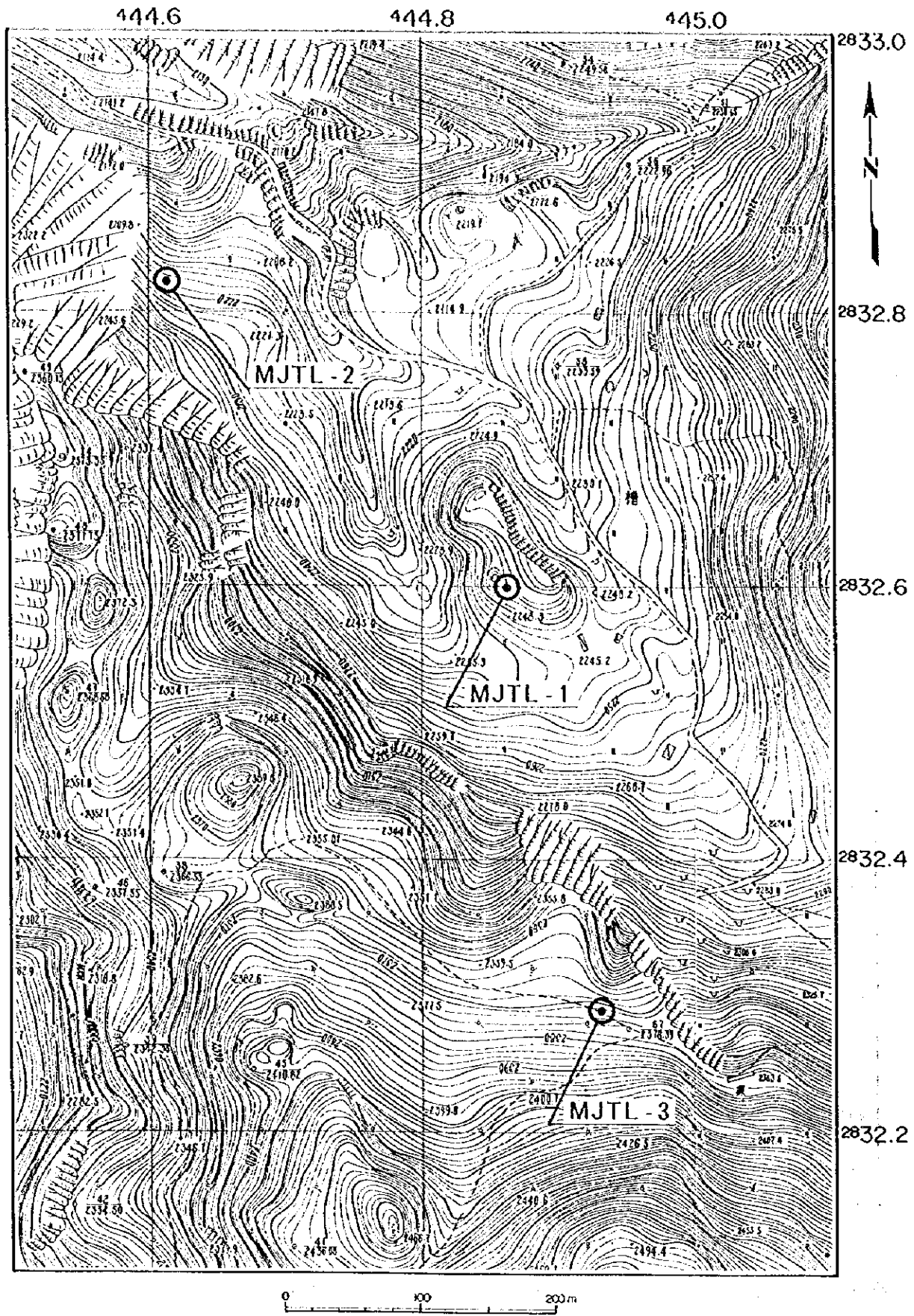


図69 ボーリング位置図（無極寺地区）

表15 ダイヤモンドビット等使用状況表（無極寺地区）

孔名	種別	個数	掘進区間	掘進長	掘進時間	(m/個)
MJTL-1	110mmメタルクラウン	1	0.00～ 3.69	3.69	4時間40分	3.69m/個
	76mmインプリビット	3	3.69～ 29.21	25.52	46時間00分	8.50m/個
	91mmインプリビット	1	29.21～ 32.91	3.70	7時間10分	3.70m/個
	76mmインプリビット	2	32.91～ 38.51	5.60	8時間20分	2.80m/個
	75mmインプリビット	3	38.51～181.67	143.16	163時間40分	47.72m/個
	76mmインプリリーマ	1	4.30～ 38.51	34.21	52時間00分	34.21m/個
	75mmインプリリーマ	2	38.51～181.67	143.16	163時間40分	71.85m/個
MJTL-2	110mmメタルクラウン	7	0.00～ 42.66	42.66	56時間50分	6.09m/個
	91mmインプリビット	3	42.66～206.61	163.95	199時間50分	54.65m/個
	76mmインプリビット	1	206.61～260.14	53.53	72時間30分	53.53m/個
	76mmインプリリーマ	1	206.61～260.14	53.53	72時間30分	53.53m/個
MJTL-3	110mmメタルクラウン	1	0.00～ 16.91	16.91	18時間40分	16.91m/個
	110mmインプリビット	1	16.91～ 35.84	18.57	33時間10分	18.57m/個
	91mmインプリビット	4	35.84～300.18	264.70	258時間20分	66.17m/個
	91mmインプリリーマ	1	103.15～185.82	82.67	92時間00分	82.67m/個

### 1.3.2 調査結果

無極寺地区では、第1年次調査結果に基づき、中国側既存資料から抽出された老厂坪子鉱床の主要鉱体の下部延長及び走向延長の探査を目的として、MJTL-1、MJTL-2及びMJTL-3の計3孔のボーリング調査が行われた。探査ターゲットとした主要鉱体は既存資料によれば、走向延長3,100m、平均幅2.52mで、平均品位Cu1.76%、Pb13.27%、Zn14.19%である。

ボーリング調査の結果では、MJTL-1号孔及びMJTL-2号孔でスカルンを捕捉し、MJTL-2号孔では、スカルン中に鉛・亜鉛鉱化作用が認められた。MJTL-3号孔では、少量のスカルン鉱物を含む炭酸塩岩類が認められたが、鉱化作用は認められなかった。

#### (1) MJTL-1号孔

##### (a) 掘進作業

掘進開始日 1997年11月6日

掘進完了日 1997年12月20日

掘削深度 181.67m

表土を無水掘り後、孔底まで清水掘りを行った。掘進作業は孔底まで全量逸水での掘進となり、103.86～107.86m間の断層角礫化帯の掘進時には、崩壊が起こり、二度のジャーミング事故を起こした。事故の回復には、一度目は爆薬を使用するバックオフを行い、二度目はモンケンを使用した。

送水量は100ℓ/分、コア採取率は83.0%であった。

(b) 地 質

本孔の地質は石灰岩、苦灰岩及びスカルンからなり、断層破碎帯や角礫化帯が深度27.51～30.46m及び103.86～107.86mに発達している。

石灰岩は深度30.46～94.86m及び深度107.86～132.00mに認められる。灰色～灰白色～灰黒色を呈する粗粒な岩石で、主要構成鉱物は方解石である。鏡下では、ほとんど方解石からなり、少量の珪灰石・炭質物・不透明鉱物・石英を含む。方解石は自形～半自形で、径0.6mm程度である。深度79.57～94.86m及び深度107.86～122.53mでは苦灰質となる。苦灰質石灰岩は灰白色～灰色～灰黒色を呈し、炭質物を多く含み黒色を呈する部分もある。全体に黄鉄鉱染及び方解石網状脈が発達する。深度79.57～94.86m及び深度107.86～122.53mは中～粗粒である。鏡下では、方解石及び苦灰石からなり、このほかに、珪灰石・炭質物・不透明鉱物が少量含まれる。方解石及び苦灰石は径0.4～0.8mm程度の自形～半自形の結晶で、ほとんど完全に再結晶作用が進行している。

苦灰岩は深度132.00～181.67mに認められる。灰白色～黄白色を呈する細粒結晶質な岩石で、全体に節理が発達し、節理面には褐鉄鉱がみられる。しばしば径2mm程度の苦灰石斑状変晶が見られる。鏡下では、ほとんど苦灰石からなり、少量の透角閃石・炭質物・不透明鉱物・炭酸塩鉱物を含む。苦灰石は自形～半自形で、径0.02～0.2mm程度で、多くは径0.1mm程度である。深度3.40～27.51mには細粒で石灰質な苦灰岩が認められる。

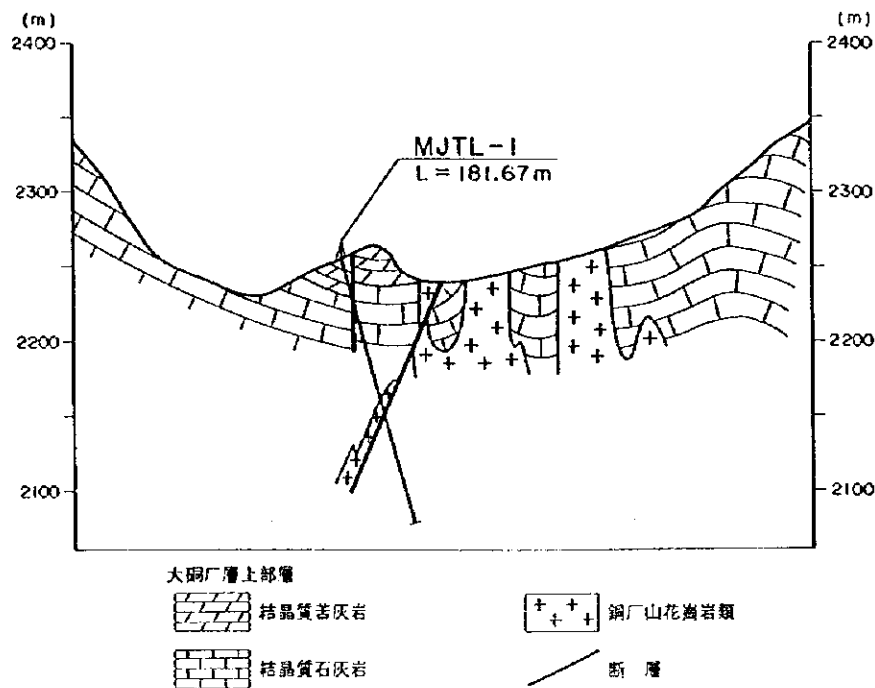


図70 ボーリング地質断面図 (MJTL-1号孔)

スカルンは深度94.86~103.86mに認められる。灰黒色~黒緑色を呈する緻密な岩石で、磁硫鉄鉱及び黄鉄鉱の鉱染がみられるが、銅・鉛・亜鉛鉱化作用は認められない。鏡下では、主要構成鉱物として、クリノゾイサイトが見られ、クリノゾイサイト間の空隙を埋め、間隙充填状に方解石が産する。副成分及び変質鉱物として、緑泥石・方解石・石英・斜長石・不透明鉱物が見られる。変質作用を被り、斜長石のほとんどはクリノゾイサイトに変質している。

ボーリング柱状図を付図1に、ボーリング地質断面図を図70に示す。

## (2) MJTL-2号孔

### (a) 掘進作業

掘進開始日 1997年11月7日

掘進完了日 1997年12月10日

掘削深度 260.14m

表土を無水掘り後、孔底まで清水掘りを行った。孔底まで全量逸水での掘進となったため、孔内で崩壊が多く、孔浚い中にジャミング事故が発生したが、モンケンを使用し回復した。

送水量は100ℓ/分、コア採取率は84.9%であった。

### (b) 地質

本孔の地質は石灰岩、苦灰岩及びスカルンからなり、断層破砕帯が深度64.92~66.26mに発達している。

石灰岩は深度80.53~246.70m及び深度248.65~260.14mに認められる。灰黒色を呈し、塊状で、微晶質な岩石で、化石及び炭質物を含む。全体に黄鉄鉱鉱染がみられ、方解石網状脈が発達している。鏡下では、方解石、炭質物及び不透明鉱物からなり、このほかに、石英及び方解石が少量含まれる。深度4.50~42.66mでは苦灰質となる。苦灰質石灰岩は淡桃色を呈する細粒な岩石で、褐鉄鉱が散点状に認められる。鏡下では、方解石及び苦灰石からなり、少量の珪灰石・不透明鉱物を含む。方解石及び苦灰石は自形~半自形で、径0.01~0.05mm程度である。

苦灰岩は深度42.66~80.53mに認められる。淡紅色~灰色を呈する細粒な岩石で、方解石網状脈を伴う。鏡下では、ほとんど苦灰石からなり、少量の不透明鉱物を含む。苦灰石は自形~半自形で、径0.06~0.15mm程度である。

スカルンは深度246.70~248.65mに認められる。暗緑色~暗黒色を呈し、塊状で、方鉛鉱及び閃亜鉛鉱の鉱染が深度247.00~248.40m間に認められる。鏡下では、斑状組織を示し、斑晶は柘榴石及び不透明鉱物である。基質は緑泥石、白雲母からなり、副成分鉱物として、少量のスフェン・燐灰石を含む。柘榴石は自形~半自形で、粒状で径0.1~3.0mmである。不透明鉱物は径4.0~8.0mm程度である。緑泥石は鱗片状~放射状で、径0.05mm以下で、白雲母は径0.15mm程度で、両者は定方向配列を示さない。

ボーリング柱状図を付図2に、ボーリング地質断面図を図71に示す。

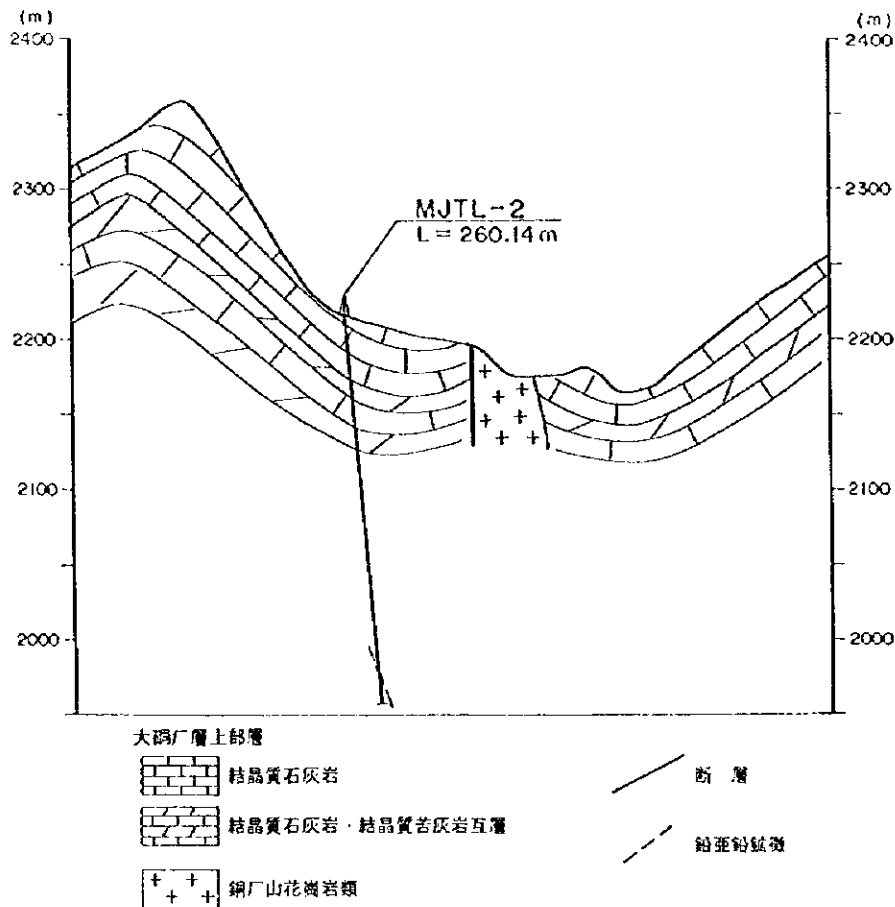


図71 ボーリング地質断面図 (MJTL-2号孔)

### (3) MJTL-3号孔

#### (a) 掘進作業

掘進開始日 1997年11月15日

掘進完了日 1997年12月24日

掘削深度 300.18m

表土を無水掘り後、孔底まで全量逸水での清水掘りを行った。ロッドネジ部切断によるロッド落下事故が起こったが、タップを使用し回復した。

送水量は100ℓ/分、コア採取率は81.7%であった。

#### (b) 地質

本孔の地質は主として苦灰岩及び石灰岩からなる。

苦灰岩は深度192.02~196.22m、深度198.22~260.55m、深度275.25~300.18mに認められる。灰白色~黄白色を呈し、方解石脈が発達する。鏡下では、ほとんど苦灰石からなり、少量の方解石・石英・不透明鉱物を含む。苦灰石は半自形で、径0.04mm程度である。石英は他形、粒状~不規則状で、節理を充填している。

深度58.14~168.48m間は苦灰岩と石灰質苦灰岩との互層となる。深度77.11~88.73m, 深度93.25~98.72m, 深度108.80~126.68m及び深度133.24~139.00mの石灰質苦灰岩は、灰白色~淡黄色を呈し、塊状である。鏡下では、苦灰石及び方解石がみられ、少量の珪灰石・不透明鉱物を含む。苦灰石は半自形で、径0.05mm程度である。方解石は半自形で、径0.01~0.8mmである。珪灰石は放射状で、径1.0mm程度である。

石灰岩は深度168.48~192.02m, 深度196.22~198.22m及び深度260.55~275.25mに認められる。灰白色~黄灰色を呈する細~中晶質な岩石で、褐鉄鉱が線状に認められる。鏡下では、ほとんど方解石からなり、少量の不透明鉱物・炭質物・蛇紋石を含む。方解石は半自形~他形で、径0.05~0.80mm程度である。深度11.63~28.80m及び深度32.07~58.14mには、灰色~灰白色を呈し、塊状で碎屑物を含む苦灰質石灰岩が認められる。

ボーリング柱状図を付図3に、ボーリング地質断面図を図72に示す。

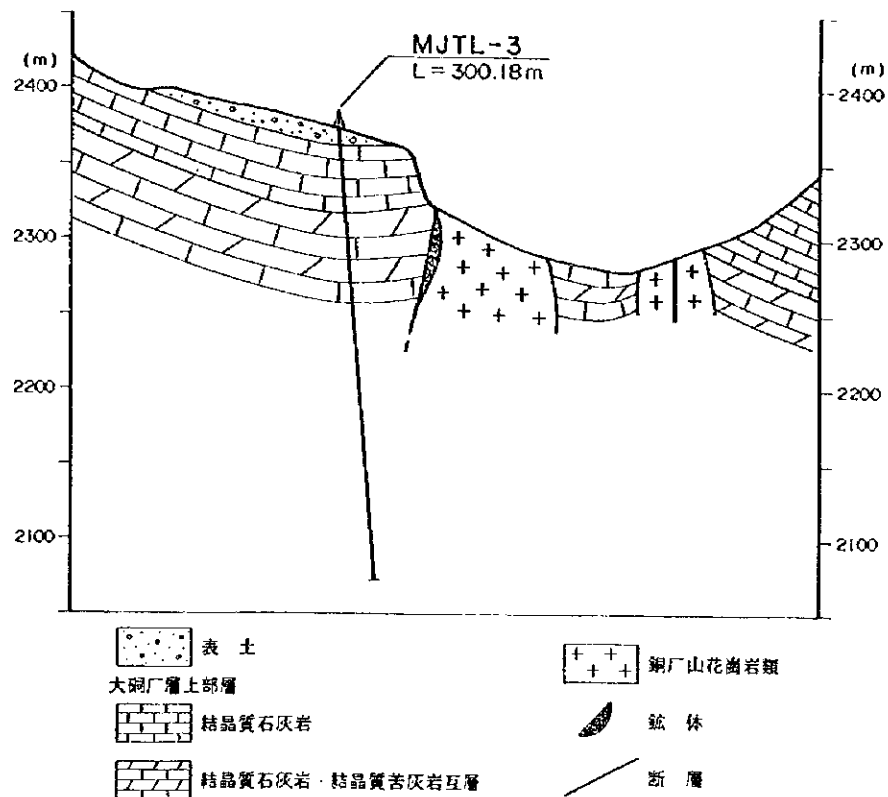


図72 ボーリング地質断面図 (MJTL-3号孔)





## 第2章 大洋塘地区

### 2.1 地質調査

#### 2.1.1 調査方法

地質調査は日本側技術者1名、中国側技術者1名からなる調査班を3班編成し、大洋塘地区における地質及び地質構造と鈹化作用の関係を把握することを目的として行われた。調査ルートはスカルン帯の追跡及びスカルン帯の累帯構造の発見ができるように設定した。調査中は必要に応じて室内試験用の試料の採取も行った。

#### 2.1.2 地質概要

大洋塘地区の地質は三疊系、第四系及び燕山期貫入岩からなる。

三疊系は石灰岩、苦灰岩などの炭酸塩岩類からなり、本地区東部に分布する。第四系は崖錐堆積物で、本地区内では表層を薄く覆う程度の分布である。

燕山期貫入岩は淡赤色を呈するカリ長石花崗岩で、本地区西部に分布し、三疊系に貫入している。カリ長石花崗岩と三疊系炭酸塩岩類との接触部には、接触変成作用によってスカルン帯が発達している。

本地区の地質を総括して図73に、地質図を図74に示す。

年代 (Ma)	時代	造山期	地層名	岩相	火成活動	鈹化作用
2	第四紀	燕山期	沖積層	砂礫	燕山期貫入岩類 カリ長石花崗岩	Cu・Feスカルン
65	第三紀					
136	白亜紀					
195	ジュラ紀	印支期	河湾街層	生物碎屑苦灰岩		
	三疊紀			中部層		

図73 大洋塘地区地質模式層序図

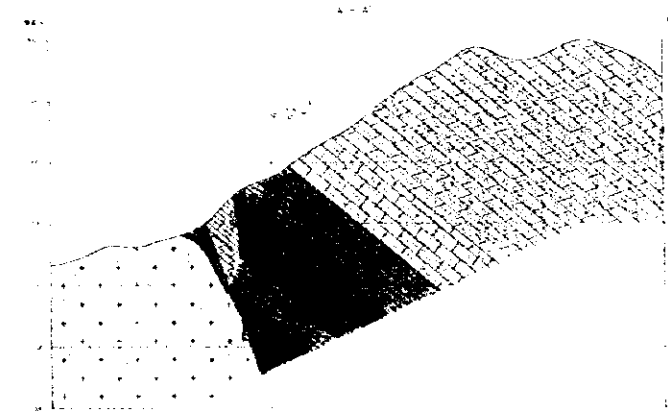
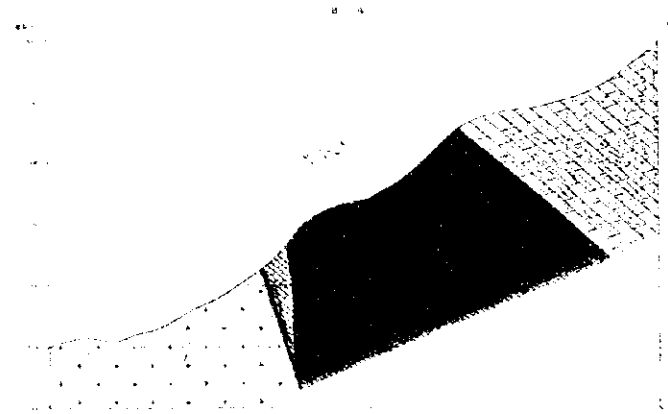
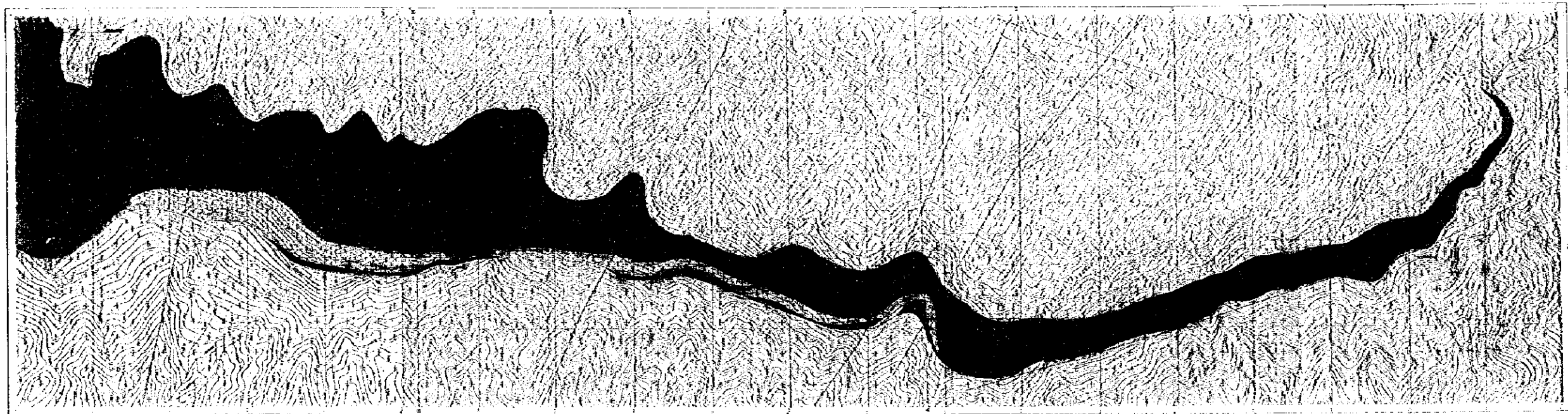
#### (1) 三疊系河湾街層

本地区に分布する三疊系は河湾街層に対比され、石灰岩、苦灰岩及びそれらの組合せの互層からなる。

石灰岩は主として淡青灰色～灰色を呈する層状の岩石で、本地区中央部に分布する。苦灰岩は主として淡青灰色～青灰色を呈する層状～塊状の岩石で、本地区東部に分布する。一部露頭においては、粗粒(径2mm±)で、淡橙色の斑点(径1mm以下)が含まれるものがみられる。石灰岩及び







- 图例
- 井
  - 断层
  - ▨ 褶皱
  - ▧ 背斜
  - ▩ 向斜
  - 正断层
  - ▬ 逆断层
  - ▭ 走滑断层
  - ▮ 地槽
  - ▯ 地槽
  - ▰ 地槽
  - ▱ 地槽
  - ▲ 地槽
  - △ 地槽
  - ▴ 地槽
  - ▵ 地槽
  - ▶ 地槽
  - ▷ 地槽
  - 地槽
  - 地槽
  - 地槽
  - ▻ 地槽
  - ▼ 地槽
  - ▽ 地槽
  - ▾ 地槽
  - ▿ 地槽
  - ◊ 地槽
  - ◇ 地槽
  - ◈ 地槽
  - ◉ 地槽
  - ◊ 地槽
  - ◇ 地槽
  - ◈ 地槽
  - ◉ 地槽

图14 地质图及地质断面图 (大洋地地区)



苦灰岩はカリ長石花崗岩の貫入によって、接触変成作用を被り、カリ長石花崗岩との境界付近では、大部分が白色～灰白色を呈する細～中粒結晶質石灰岩及び結晶質苦灰岩になっている。

本層からは *Thecosmilia* sp., *Waagenophyllum tibeticum* (REED) などの珊瑚化石, *Glomospira* sp., *Nodosria* sp. などの有孔虫化石, *Neohindeodella* sp. などのコノドント化石及び *Posidonia* sp. などの二枚貝化石の産出が報告されている。

## (2) 第四系

本地区には完新世の崖錐堆積物が表層を薄く覆う程度に分布する。崖錐堆積物は石灰岩の角礫や風化した花崗岩の亜円礫と泥質基質からなる。そのほか、砂礫からなる現河床堆積物が沢沿いに僅かにみられる。

## (3) 燕山期貫入岩

本地区に認められる貫入岩はカリ長石花崗岩で、本地区西部に広く分布する。本岩は淡赤色～淡桃色を呈する細粒等粒状の岩石で、カリ長石、斜長石、黒雲母及び石英のほか、希に角閃石を伴う。露頭は溪床及び山腹斜面にみられ、褐鉄鉱汚染や褐鉄鉱細脈(幅 3 cm 以下)が局所的に発達する。また、本岩と三疊系河湾街層との接触部にはスカルン帯が生成している。スカルン帯近傍では、本岩はカリ長石に富み、緑簾石及び緑泥石を伴い、黒雲母の比率が減少する傾向が観察される。黒雲母及び斜長石は風化が進行し、黒雲母は緑泥石へと変質している。

本岩の貫入時期は燕山期早期とされている。

地質調査の一環として行った岩石薄片及び鉍石研磨片の検鏡結果を付表 3・4 に示す。

### 2.1.3 地質構造

本地区の地質構造は三疊系の構造及び燕山期貫入岩の構造によって特徴づけられる。

三疊系は本地区東部に広く分布し、南北走向で東傾斜の単斜構造を示す。燕山期貫入岩は三疊系に貫入し、その境界はほぼ南北の方向を示す。この方向は三疊系の方向と同じであり、燕山期貫入岩の貫入方向は三疊系の構造に規制されていると考えられる。

燕山期貫入岩に認められる節理の方向は  $N10\sim15^{\circ}E$  方向のものが卓越する。

### 2.1.4 鉍化作用

















大洋塘地区の鉍床は三疊系河湾街層の炭酸塩岩類と燕山期カリ長石花崗岩との接触部に生成したスカルン帯中に胚胎している。スカルン帯は南北方向で約 4 km 間に、幅数 m～10 m で、ほぼ連続して帯状に分布し、それぞれ北から順に第 1, 第 2, 第 3, 第 4, 第 5 の 5 つの鉍体からなる(図 75)。スカルン鉍物として、透輝石、柘榴石、苦土橄欖石及び斜ヒューム石を主とし、鉍石鉍物として、黄銅鉍及び磁鉄鉍を主とする。







凡 例

-  含生物碎屑苦灰岩
-  結晶質苦灰岩
-  結晶質石灰岩
-  溶結岩体：含黒雲母カリ長石花崗岩
-  鉱体
-  斜輝石-角閃石-透輝石帯
-  ざくろ石帯
-  珪灰石帯
-  地層境界線
-  推定境界線
-  地層の走向・傾斜
-  断層線
-  推定リニアメント
-  坑道
-  ボーリング位置
-  鉱石分析試料採集位置

鉱石分析結果

試料番号	分析値				
	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)
971016-2	0.61	22.8	1.16	0.01	0.18
971016-6	0.125	3.3	1.18	0.06	0.28
971016-8	<0.005	1.2	0.015	0.08	0.06
971016-10	<0.005	1.2	0.208	0.02	0.07
97102405NK	0.620	75.5	0.094	0.81	2.57
97102305NK	<0.005	2.4	1.90	0.22	0.13

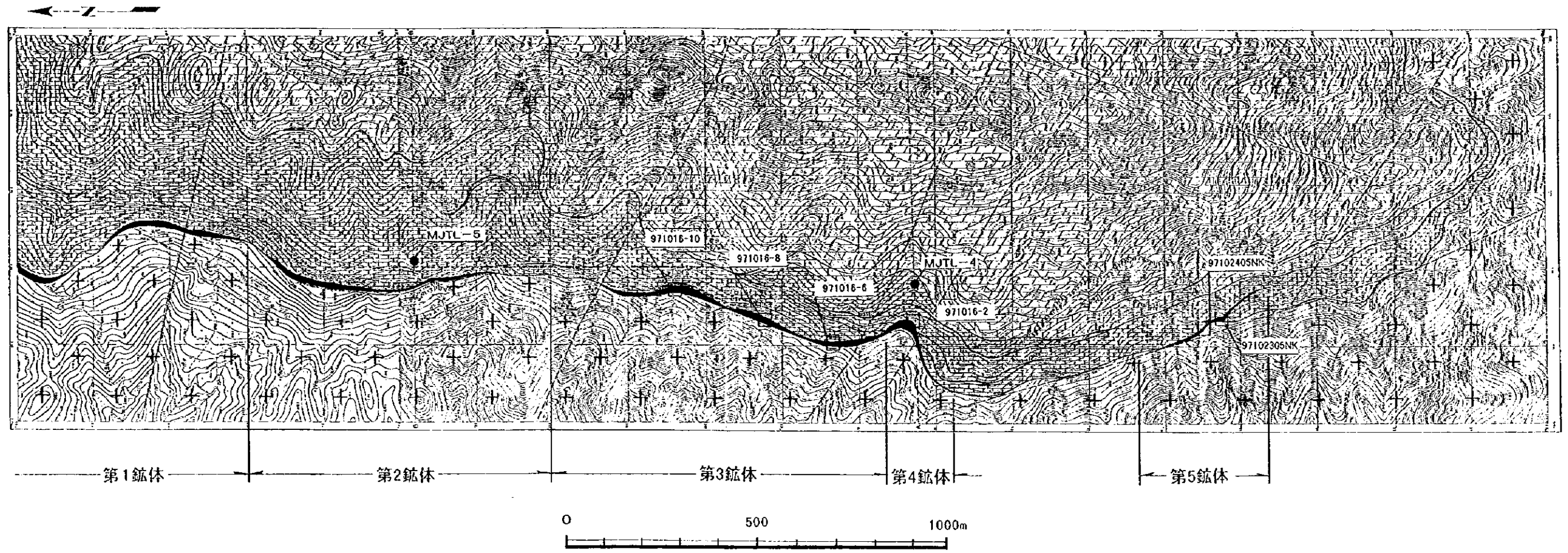


図75 大洋塘地区鉱化帯区分図



### (1) 第1 鈹体

第1 鈹体は南北方向約550m、厚さ約3.5~24.0mの規模のスカルン帯である。スカルン帯は主として柘榴石からなり、西で燕山期カリ長石花崗岩に接し、東で結晶質石灰岩と接している。現在までのところ、本鈹体では、柘榴石スカルン帯が厚く分布し、局部的に透輝石スカルン帯がみられるだけで、鈹化帯は認められない。

本鈹体に対しては、中国側により、過去に坑道探鈹が行われている。本年度調査で旧坑及びスカルンの露頭が数箇所確認された。

スカルンの露頭は標高2,230m付近の石灰岩分布域に3箇所連続して分布する。いずれも珪化しており、金属鈹物の鈹染が一部の試料で僅かに認められる。鏡下では、主要構成鈹物として、方解石、透輝石、白雲母、尖晶石及び蛇紋石が認められる。方解石は径0.2mm程度のもの及び径1mm程度のものの2種類が識別される。蛇紋石は炭酸塩鈹物の周辺にみられる。そのほか、土壤化が進行し、金属鈹物の鈹染が僅かに認められるスカルンが、標高2,200m付近に、カリ長石花崗岩と隣接して露出する。

### (2) 第2 鈹体

第2 鈹体は南北方向約800m、厚さ約1.0~4.1mの規模のスカルン帯に胚胎する鈹染状銅鈹体である。スカルン帯は主として透輝石及び柘榴石からなり、西で燕山期カリ長石花崗岩に接し、東で結晶質石灰岩と接している。また、スカルン帯にはカリ長石花崗岩との接触部から遠ざかる方向に、変質花崗岩(エンドスカルン)→透輝石-(柘榴石)スカルン→柘榴石スカルン→含珪灰石結晶質石灰岩の分帯が認められる。

鈹体は透輝石-(柘榴石)スカルン帯中の結晶質石灰岩に最も近接した位置に胚胎する。鈹体の平面的広がりには南北方向約650mで、厚さは1.0~2.4mである。

本鈹体に対しては、中国側により、過去にトレンチ及び坑道探鈹が行われている。本年度調査で、4箇所の旧坑、数箇所のトレンチ及びスカルンの露頭が確認された。

本鈹体南部のトレンチでは、赤色鈹物がパッチ状~細脈状をなす晶洞質の脈石スカルンの露頭が観察された。近傍には礫径1~20cmの亜角礫~亜円礫を含み、弱~中程度に再結晶化した角礫化結晶質石灰岩が露出する。

旧坑(PD1)付近では、柘榴石、透輝石などを伴ったスカルンの露頭又は転石及び斑銅鈹、褐鉄鈹、柘榴石などからなるスカルンの転石がみられた。坑口付近には結晶質石灰岩が露出する。結晶質石灰岩は珪化作用を受け、径0.5mm以下の自形緑色柘榴石が部分的に濃集しているのが認められる。また、他の旧坑では、黄銅鈹、磁鉄鈹、方鉛鈹、透輝石、柘榴石、石英、方解石などからなる鈹石スカルンと金属鈹物と孔雀石が斑点状にみられる鈹石スカルンが認められる。前者では、方鉛鈹が径5mm以下の半自形をなし、斑状又は集合状で黄銅鈹と共生しているのがみられる。柘榴石は径1mm程度の半自形~他形を呈する。後者は結晶質石灰岩を母岩とし、鈹石側に向かい結晶粒の大型化が認められる。

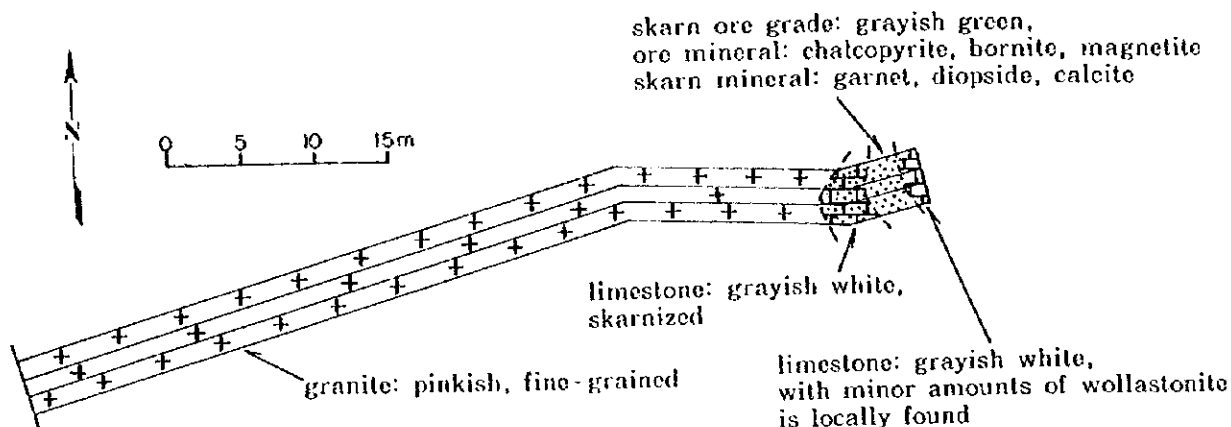


図76 第2 鉱体坑道(PD1)スケッチ (縮尺1:500)

スカルの露頭としては、エンドスカルンや鉱石スカルンが観察された。エンドスカルンは風化が進行し土壌化しているが、カリ長石花崗岩を母岩とし斑点状に金属鉱物を含む。そのほか、露頭で観察された鉱石スカルン(試料番号971016-10)には、磁鉄鉱と石英脈が発達する。石英脈は少なくとも2ステージあり、後期ステージの石英脈(幅1~2mm)には微粒の磁鉄鉱が含まれる。旧坑前で採取された鉱石スカルンの転石には、鉱石鉱物として、磁鉄鉱及び孔雀石がみられるものと斑銅鉱、孔雀石及び少量の黄銅鉱がみられるものがある。

本鉱体から採取された試料の分析結果を表16に示す。

表16 大洋塘地区第2 鉱体分析結果

試料番号	岩石名	Au(g/t)	Ag(g/t)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)
971016-10	スカルン	<0.005	1.2	0.208	0.02	0.07

### (3) 第3 鉱体

第3 鉱体は南北方向約750m、厚さ約8~20mの規模の透輝石-(柘榴石)スカルン帯に胚胎する鉱染状銅鉱体である。

本年度調査で4箇所の旧坑とスカルの露頭が確認された。旧坑はいずれも崩壊しており、鉱体の平面的広がり不明である。旧坑の坑口付近の露頭では、黄銅鉱、磁鉄鉱、透輝石、柘榴石及び方解石からなる鉱石スカルンがみられた(試料番号971016-6)。磁鉄鉱は伸張レンズ状~斑状を呈し、方解石は脈状に発達する。

スカルの露頭はやや土壌化しているものの、灰緑色を呈する微粒他形柘榴石や鉱染状金属鉱

物が僅かに認められる(試料番号971016-8)。

本鉱体から採取された試料の分析結果を表17に示す。

表17 大洋塘地区第3鉱体分析結果

試料番号	岩石名	Au(g/t)	Ag(g/t)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)
971016-6	鉱石スカルン	0.125	3.3	1.18	0.06	0.28
971016-8	スカルン	<0.005	1.2	0.015	0.06	0.06

#### (4) 第4鉱体

第4鉱体は北東-南西方向約250m、厚さ約1.1~24.9mの規模の斜ヒューム石-(透輝石)スカルン帯に胚胎する鉱染状銅鉱体である。スカルン帯は主として斜ヒューム石、透輝石、苦土橄欖石などからなり、西で燕山期カリ長石花崗岩に接し、東で結晶質苦灰岩と接している。鉱体のスカルン帯での胚胎位置は、結晶質苦灰岩に最も近接した所で、鉱体の平面的拡がりは北東-南西方向約160mで、厚さは1.1~19.8mが確認されている。

本鉱体に対しては、トレンチ調査及び坑道探鉱が行われている。本年度調査で3箇所のトレンチ、2箇所の探鉱坑道及びスカルンの露頭が確認された。

本鉱体付近では、カリ長石花崗岩から結晶質苦灰岩へ、カリ長石花崗岩→苦土橄欖石スカルン→斜ヒューム石-(透輝石)スカルン→結晶質苦灰岩の累帯構造がみられる。苦土橄欖石スカルンは走向N15°W・傾斜70°NEを示す。斜ヒューム石スカルンは淡緑色~赤褐色~暗褐色を呈し塊状で、鉱石鉱物として、黄銅鉱、藍銅鉱、孔雀石、黄鉄鉱などがみられる。脈石スカルンは淡紫白色~淡黄白色~淡緑白色を呈し塊状で、スカルン鉱物として、透輝石、斜ヒューム石、苦土橄欖石、緑泥石、方解石などがみられる。結晶質苦灰岩は淡桃白色~淡褐白色を呈し、中~強程度に再結晶した細~中粒方解石からなる。

北部の旧トレンチから採取した鉱石スカルンでは、金属鉱物が玉状~縞状組織を呈するものがみられる。金属鉱物には細粒状集合体をなす磁鉄鉱及びそれと共生して少量の黄銅鉱が認められる。南部の旧トレンチから採取した鉱石スカルンでは、鉱石鉱物として、黄銅鉱、黄鉄鉱、磁鉄鉱、磁硫鉄鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、孔雀石、藍銅鉱及び褐鉄鉱が認められる。

本鉱体から採取された試料の分析結果を表18に示す。

表18 大洋塘地区第4鉱体分析結果

試料番号	岩石名	Au(g/t)	Ag(g/t)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)
971016-2	鉱石スカルン	0.610	22.8	1.16	0.01	0.18

## (5) 第5 鈹体

本年度調査で、1箇所の旧坑跡と1箇所のトレンチ跡が確認された。何れも崩壊しており、露頭の確認ができなかったため、鈹化帯の規模は不明であるが、旧坑付近で、鈹石スカルン、脈石スカルン及び鈹石スカルン酸化鈹の転石がみられた。

鈹石スカルン(試料番号97102305NK)には、鈹石鈹物として、黄銅鈹、黄鉄鈹、斑銅鈹、赤鉄鈹、藍銅鈹及び孔雀石がみられ、スカルン鈹物として、透輝石、柘榴石、方解石、斜ヒューム石及び緑泥石がみられる。脈石スカルンは淡緑色～淡黄色を呈し、透輝石に富み、緑泥石、方解石、蛍石、鉄酸化物などを伴う。粘土化が進行し軟質である。鈹石スカルン酸化鈹は晶洞質で赤褐色を呈する。風化の進行が著しく、鈹石鈹物は確認できないが、細～粗粒の方解石が顕著にみられる(試料番号97102405NK)。

本鈹体から採取された鈹石の分析結果を表19に示す。

表19 大洋塘地区第5 鈹体分析結果

試料番号	岩石名	Au(g/t)	Ag(g/t)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)
97102305NK	鈹石スカルン	0.620	76.5	1.90	0.22	0.13
97102405NK	鈹石スカルン酸化鈹	<0.005	2.4	0.094	0.81	2.57

## 2.2 ボーリング調査

### 2.2.1 調査概要

大洋塘地区において、MJTL-4号及びMJTL-5号の計2孔のボーリングを実施した。

MJTL-4号孔は既知鈹体である第4 鈹体の下部探査を、MJTL-5号孔は第2 鈹体の下部探査をそれぞれ目的としている。

搬入に当たっては、2孔井ともにボーリング資機材の搬入路が4 km以上あり、かつ、本地区30年来という大雨により、本地区内に斜面崩壊や岩石崩壊が発生し、搬入予定路が数箇所で切断されていたため、MJTL-4号孔は道路補修作業を行いながら搬入路を完成させ、MJTL-5号孔は搬入路を新設した。また、MJTL-4号孔とMJTL-5号孔が本地区の北方と南方に位置するため、両孔を結ぶ道路を新設した。MJTL-5号孔では、掘削予定位置が傾斜約45度の岩場のため、整地作業は発破作業が主となり時間を費やした。

ボーリング資機材の運搬は地元の人夫数十名及び馬を使用しての作業となり、これにも時間を費やした。また、2孔井ともに揚水高低差が60～70mあり、揚水ポンプの配管のトラブル及び揚水ポンプの故障で、掘進作業が中断し、掘進工程の遅れた原因のひとつとなった。

MJTL-5号孔はロッドネジ部切断事故に、事故回復作業中のジャーミング事故が重なる二重事故となり、爆薬を使用してもロッドの回収ができず、掘削位置を1 m移動しての再掘進となった。

これらの状況が重なったため、掘進工程が全体に大きく遅延し、MJTL-5号孔は当初の予定深度まで掘進できず中止のやむなきに至った。

各孔井の掘進実績を表20に、掘進工程を表21に、ボーリング位置を図77に示す。

表20 掘進実績表（大洋塘地区）

孔名	方向 (°)	傾斜 (°)	掘進長 (m)	岩芯採取率 (%)	掘進期間	
					開始	終了
MJTL-4	280	80	267.70	82.6	1998年1月6日	1998年2月4日
MJTL-5	260	85	139.00	81.4	1997年12月31日	1998年2月27日

表21 工程表（大洋塘地区）

孔名	11月	12月	1月	2月		
MJTL-4		12   道路・管地	25   設営	6   掘進	4   完了	7   撤去
MJTL-5	25   道路・管地	21   設営	31   掘進	4   再掘進	27   中止	

掘進作業は中国地質鉱産部雲南省八〇二地質工程勘察施工会社に委託して行われた。試錐機3台を投入し、1日3方24時間稼働体制で掘進作業が行われた。各方の人員構成は試錐技師1名、試錐助手4名の計5名である。このほか、揚水ポンプサイトに常時1名が配置された。

使用機器及び消耗品の数量を付表9に、ダイヤモンドビットなどの使用状況を表22に示す。

表22 大洋塘地区ダイヤモンドビット等使用状況表

孔名	種別	個数	掘進区間	掘進長	掘進時間	(m/個)
MJTL-4	110mmメタルクラウン	1	0.00～ 3.10	3.10	3時間50分	3.10m/個
	91mmインプリビット	3	3.10～ 84.74	81.64	68時間10分	27.21m/個
	75mmインプリビット	5	84.74～267.70	182.96	142時間20分	36.59m/個
	75mmインプリリーマ	2	145.10～267.70	122.60	84時間00分	61.30m/個
MJTL-5	110mmメタルクラウン	3	0.00～ 8.26	8.26	5時間35分	2.75m/個
	91mmインプリビット	3	8.26～125.61	117.35	107時間35分	39.19m/個
再掘進	110mmメタルクラウン	2	0.00～ 5.12	5.12	6時間40分	2.56m/個
	91mmインプリビット	1	5.12～ 47.52	42.40	52時間10分	42.40m/個
	76mmインプリビット	3	47.52～135.96	94.64	75時間50分	29.48m/個
	73mmインプリビット	1	135.96～139.54	3.58	3時間00分	3.58m/個
	76mmインプリリーマ	3	47.52～139.54	96.22	75時間50分	30.67m/個

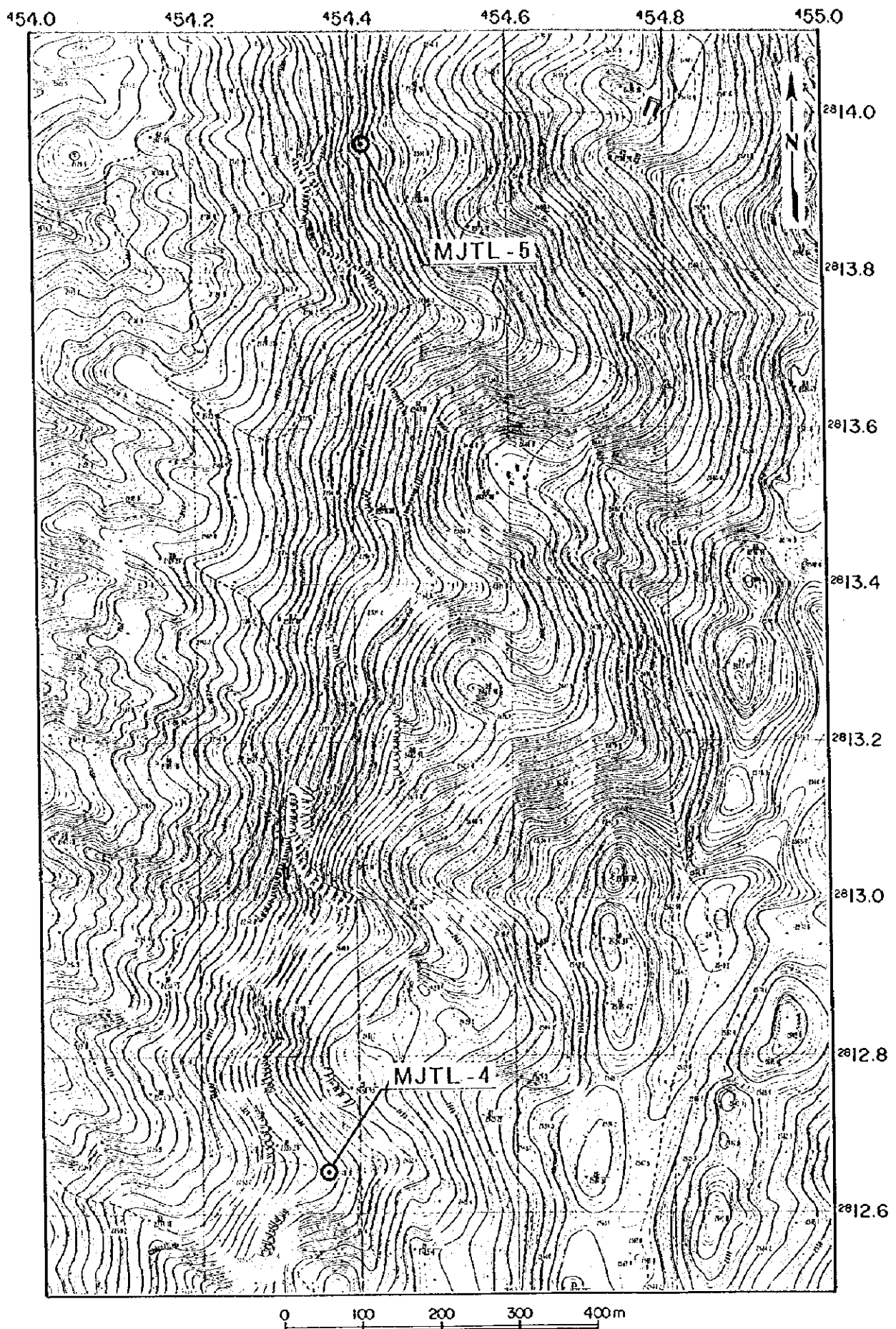


図77 ボーリング位置図（大洋塘地区）



## 2.2.2 調査結果

大洋塘地区では、第2鉱体及び第4鉱体の下部延長の探査を目的として、MJTL-4号及びMJTL-5号の計2孔のボーリング調査が行われた。

ボーリング調査の結果、第2鉱体の下部延長探査を行ったMJTL-5号孔は掘進工程の全体的な遅れから、予定深度まで掘削できず中止となり、目的を達することができなかった。第4鉱体の下部延長探査を行ったMJTL-4号孔では、少量のスカルン鉱物を含む炭酸塩岩類が認められたが、スカルン帯及び鉱化帯は認められなかった。着鉱しなかったのは、スカルン帯及び鉱化帯の規模が小さいためと考えられる。

### (1) MJTL-4号孔

#### (a) 掘進作業

掘進開始日 1998年1月6日

掘進完了日 1998年2月4日

掘削深度 267.70m

表土を110mmメタルクラウンで無水掘り後、孔底まで清水掘りを行った。全風逸水による清水掘りの途中、91mmインプリビットで掘進中にビットの破片を孔内に残し、ノンコアビット(メタル)ですりつぶしを行った。掘進途中で試錐機のエンジントラブルがあり、修理に時間を費やしたが、深度84.74mから75mmインプリビット及びダブルコアチューブを使用し、深度267.70mまで掘進して完了した。

送水量は80ℓ/分、コア採取率は82.6%であった。

#### (b) 地質

本孔は第4鉱体の下部延長を探査することを目的として実施した。ボーリング柱状図を付図4に、ボーリング地質断面図を図78に示す。

本孔の地質は苦灰岩、石灰岩及びカリ長石花崗岩からなる。

苦灰岩は深度3.00~55.24m及び深度147.80~191.05mに認められる。灰白色~クリーム白色~黄白色を呈する細粒で塊状な岩石で、石灰岩に比べ、やや鈍い光沢をもつ。花崗岩による熱変成作用を受け、結晶質となっている。鏡下では、ほとんど苦灰石からなり、方解石、不透明鉱物、斜ヒューム石、金雲母を少量含む。苦灰石は半自形で、径0.12mm程度である。斜ヒューム石及び金雲母は交代作用による生成物で径0.1mm程度である。

石灰岩は深度55.24~122.70m、深度128.50~132.10m及び深度191.05~253.55mに認められる。灰白色~灰黒色を呈する細粒で塊状な岩石で、炭質物を含む。花崗岩に近接しているため再結晶しており、一部には磁鉄鉱、黄鉄鉱などの鉱化作用もみられる。鏡下では、ほとんど方解石からなり、少量の柘榴石・透輝石・透角閃石・炭質物・不透明鉱物を含む。方解石は半自形~他形で、径0.02~0.08mm程度である。希に炭質物を包有するものもみられる。柘榴石及び透輝石は短柱状結晶、透角閃石は針状結晶を示し、散点状に不透明鉱物がみられる。深度191.05~203.15

mでは苦灰質となる。苦灰質石灰岩は灰白色を呈し、緻密で堅い。鏡下では、主要構成鉱物として、方解石及び苦灰石がみられ、このほかに、斜ヒューム石、金雲母及び不透明鉱物が少量含まれる。方解石は径1.0~2.0mm程度で、苦灰石を包有している。苦灰石は径0.2mm程度である。斜ヒューム石は粒状で、径0.01~0.5mm程度である。石灰岩と石灰質苦灰岩の互層が深度122.70~137.30mに認められる。

カリ長石花崗岩は深度253.55m以深に認められる。淡赤色を呈する細~中粒な岩石で、変質作用を被っている。鏡下では、主成分鉱物として、カリ長石及び石英がみられ、少量の斜長石・黒雲母を含む。このほか、石英に包有されてジルコンが存在する。石英は他形で、径1.3mm程度である。カリ長石及び斜長石は半自形で、斜長石のほとんどは粘土鉱物に変質している。

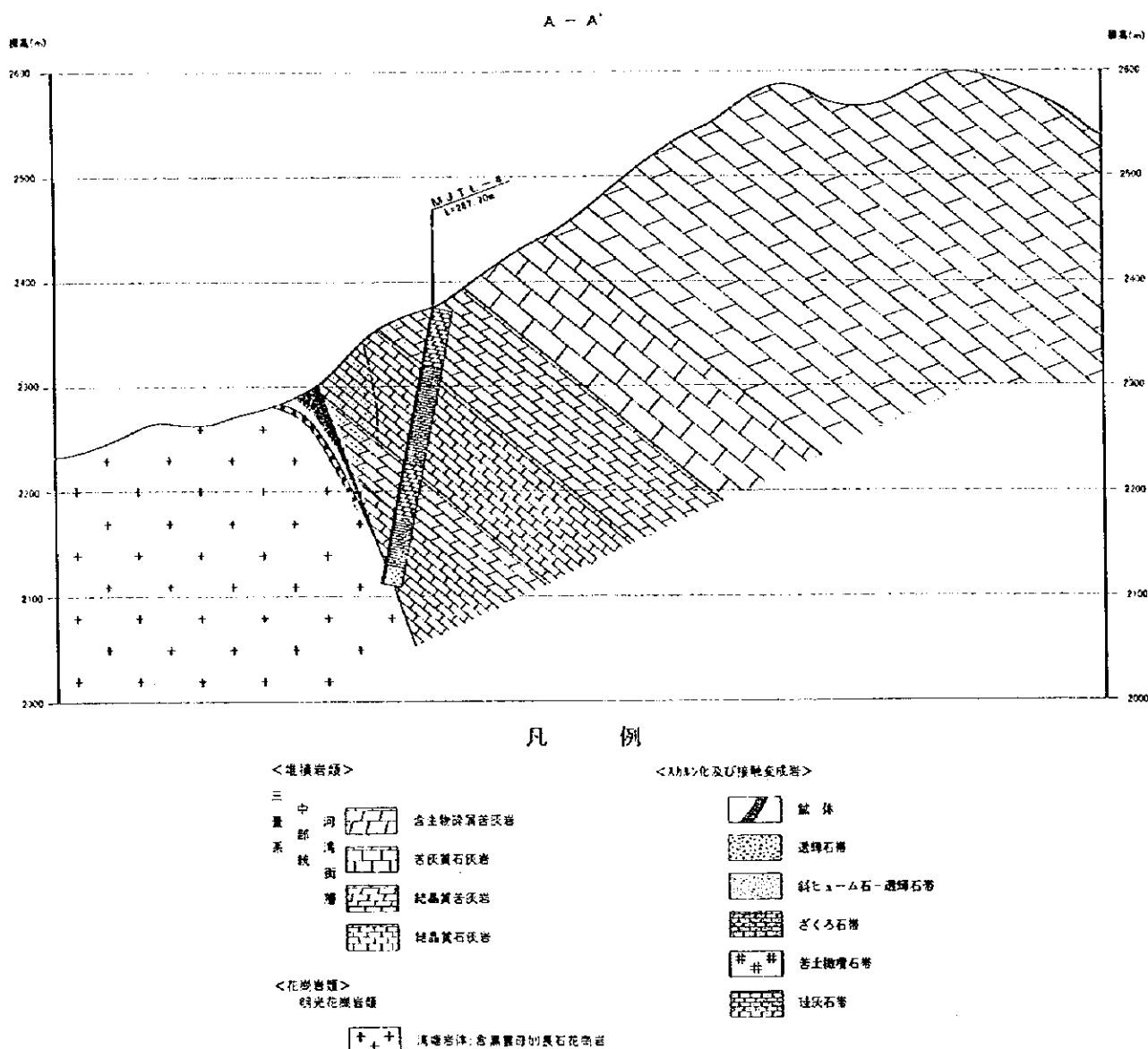


図78 ボーリング地質断面図 (MJTL-4号孔)

銅・鉛・亜鉛鉱化作用は認められないが、弱いスカルン化作用が深度176.65～253.55mに認められる。スカルン鉱物として、斜ヒューム石が苦灰岩中に、石榴石及び透輝石が石灰岩中に少量認められる。

ボーリング調査の一環として、岩石薄片及び鉱石研磨片の顕微鏡観察並びに5成分の化学分析を行った。それぞれの結果を付表5、付表6及び付表2に示す。

## (2) MJTL-5号孔

### (a) 掘進作業

掘進開始日 1997年12月31日

掘進終了日 1998年2月27日

掘削深度 139.00m

掘進開始直後から全量逸水での清水掘削となり、最初に、揚水ポンプのクランク部が故障し、修理に時間を費やした。

その後、91mmインプリビットで掘進中にロッド切断事故が発生した。タップを使用したが回収できず、110mmメタルクラウン及び110mmインプリビットを使用し掘削作業に入った。全量逸水での掘削作業中に、今度は上部から崩落が起こり、ジャミング事故が発生し二重事故となった。モンケン打ち上げ及び爆薬を使用した。事故の回復ができず、掘削位置を以前の位置から1m北方に移動して、再掘削作業に入った。

再掘削作業に入っても、孔内にスライム及び崩落物が多く、そのためロッドが降下せず孔浚いが多くなる。孔浚い中にまたもジャミング事故が発生したが、モンケン打ち上げによって回復し、深度137.10mまで掘削する。今後の事故予防対策として、セメント約200ℓを注入し、セメント切り下げを行ったが、硬化が悪く、以前として、掘削状態に入るのに無水で孔浚いを行う。孔浚い中にコアチューブ切断事故が発生したが、タップを使用し回収する。再度、セメント約200ℓを注入し、48時間の硬化待ち後にセメント切り下げを行う予定であったが、2月26日に中止が決定する。

送水量は100ℓ/分、深度139.00mまでのコア採取率は81.3%であった。

### (b) 地質

本孔は第2鉱体の下部延長を探索することを目的として実施した。ボーリング柱状図を付図5に、ボーリング地質断面図を図79に示す。

本孔の地質は石灰岩からなる。

石灰岩は深度0.00～129.56mに認められる。白色～白灰色を呈し、全体に粗粒で、再結晶している。鏡下では、ほとんど方解石からなり、このほか、橄欖石、金雲母、蛇紋石、尖晶石及び不透明鉱物が少量含まれる。深度16.64～18.20m及び深度40.09～48.50mには苦灰質なものが認められる。また、鉄質石灰岩が深度129.56～131.85mに認められる。茶褐色を呈する鉄質な岩石で、珪化作用を被っている。

そのほか、カリ長石花崗岩が深度129.37~129.56mに認められる。花崗岩は淡赤色を呈する細粒な岩石で、変質作用を被っている。鏡下では、主成分鉱物として、カリ長石及び石英がみられ、このほかに、斜長石、黒雲母、角閃石、燐灰石及びジルコンが少量含まれる。

銅・鉛・亜鉛鉱化作用は認められないが、スカムン鉱物として透輝石の細粒結晶が深度18.20~139.00mに僅かに認められる。

ボーリング調査の一環として、岩石薄片及び鉱石研磨片の顕微鏡観察並びに5成分の化学分析を行った。それぞれの結果を付表5、付表6及び付表2に示す。

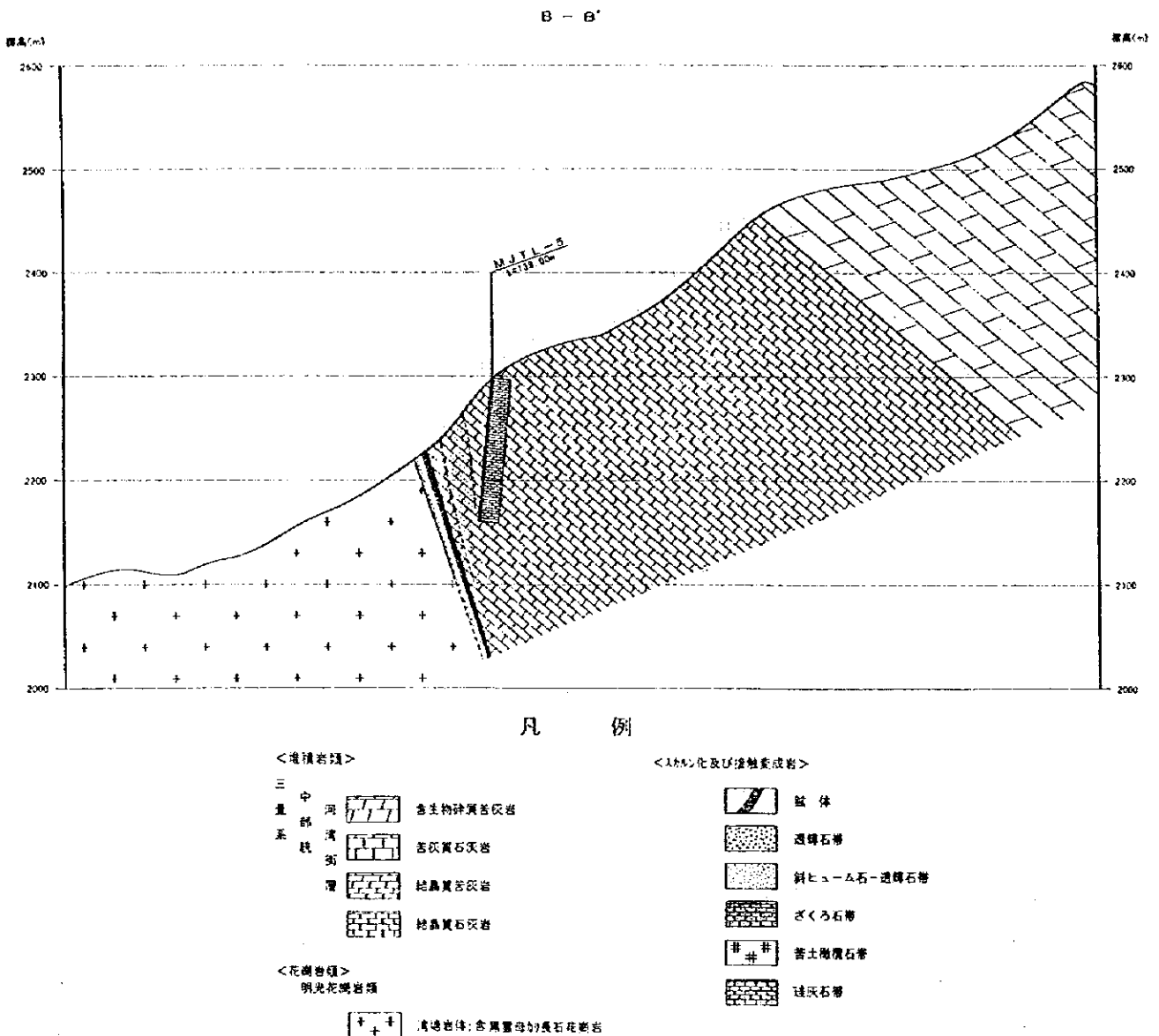


図79 ボーリング地質断面図 (MJTL-5号孔)

### 第3章 調査結果の総合検討

#### 3.1 無極寺地区

##### (1) 地質構造と鉱床の分布

無極寺地区の鉱床は炭酸塩岩類が交代されて形成されたスカルン鉱床で、地質構造に強く規制されている。本地区の地質は堆積岩類及び貫入岩類からなり、堆積岩類は粘板岩、石灰岩、苦灰岩などからなり、貫入岩類は角閃石石英モンゾ閃緑岩、黒雲母アダメロ岩、石英斑岩及び花崗斑岩からなる。本地区は構造的及び岩質的な差異により、北部岩体、中央岩体及び南部岩体の3つのブロックに分けられる(図82)。各ブロックを構成する堆積岩類は褶曲・断層運動を受け、花崗岩類の貫入を伴う大きな構造運動を被っている。鉱床は石灰岩、苦灰岩などの炭酸塩岩類と関係火成岩の接触部付近に生成したスカルン帯中に胚胎している。

北部岩体は本地区北部に分布するもので、主として角閃石石英モンゾ閃緑岩からなり、構造的には基盤の盛り上がりを示し、その中央部で石灰岩をルーフペンダントとして残している。鉱床は角閃石石英モンゾ閃緑岩とルーフペンダント状石灰岩との接触部に賦存している。

中央岩体は炭酸塩岩類からなり、北北西-南南東方向の軸をもつ褶曲構造、ドーム構造及び北東-南西方向の断層の発達で特徴づけられる。これらの構造に沿って、幾つかの石英斑岩の岩株が露出している。鉱床は石英斑岩と炭酸塩岩類との接触部及び北部岩体の角閃石石英モンゾ閃緑岩と炭酸塩岩類との接触部に分布している。

南部岩体は石灰岩、苦灰岩などからなり、北西-南東方向の軸をもって褶曲し、東北東-西南西方向の断層によって切られている。董保山を北西-南東方向に走る背斜(董保山背斜)は無極寺地区の中でも第1級の構造要素で、波長も様々な背斜と向斜によって構成される複背斜状を示し、全体として、その褶曲軸が北西にランジする。石英斑岩や花崗斑岩はこの第1級の構造要素の東翼部沿いに貫入し、鉱床と密接して存在する。

##### (2) IP異常と地質・鉱化作用との関係

IP異常の設定は全測点の見掛比抵抗値、充電率値の平均値( $806 \Omega \cdot m$ ,  $5.4mV/V$ )及び岩石試料の室内試験結果を基に、 $300 \Omega \cdot m$ 以下を低比抵抗異常、 $10mV/V$ 以上を高充電率異常とした。地質図上に高充電率異常、低比抵抗異常及びボーリング位置をプロットし、総合解析図として図80に示した。図80では、深度125mにおける $300 \Omega \cdot m$ 以下の低比抵抗分布域を青で、 $10mV/V$ 以上の高充電率分布域を赤で示した。

本調査地区では、高比抵抗は主として炭酸塩岩類の分布域に一致する。H測線以北では、C測線～F測線の測点500付近に低比抵抗異常が見られるが、充電率は $10mV/V$ 以下で顕著な異常を示さない。I測線以南では、各測線とも測点500付近を中心とする帯状の低比抵抗異常( $200 \Omega \cdot m$ 以下)及び高充電率異常( $20mV/V$ 以上)が150～400mの幅で南北に分布する。K測線以南では、異常の中心が100mほど東に移動している。高充電率異常は低比抵抗異常よりも東に広く分布する











が、最も充電率が高い部分は低比抵抗異常部にほぼ一致している。この異常帯は北部(C測線～F測線)では、花崗岩類の分布域に一致し、南部(I測線以南)では炭質粘板岩と炭酸塩岩類との境界部に対応する。D測線の測点500付近で花崗岩類中に粘土化変質が、J測線の測点550付近で炭質物を含む断層粘土がそれぞれ確認された。石墨の室内試験結果とを考えると、このI-P異常は断層及び炭質粘板岩の分布を表わすものと考えられる。

一方、I測線の測点600付近では、石灰岩の熱変質による再結晶化や既知鉱体(J-600付近)、異常帯南端では一部炭質粘板岩のホルンフェルス化(O測線とP測線との間にある小沢の露頭で採取された黄鉄鉱を含む石墨)及びO測線とP測線の中間では旧坑のずり(緑簾石を伴う閃亜鉛鉱)が見られたことから、このI-P異常帯は鉱化も反映しているものと考えられる。断層、炭質粘板岩及び鉱化を反映していると考えられるI-P異常を分離することは難しいが、位置関係から異常帯の中心部から多少離れた東側の異常域が鉱化を反映している可能性が高い。

現在、中国側が実施している坑道調査によれば、K測線の測点850付近で亜鉛を主体とする鉱体が確認されており、鉱石(K-800, K-800-1)の試験結果も低比抵抗-高充電率(60～109mV/V, 11～33 $\Omega$ ·m)が得られている。K測線の測点700～900付近の高充電率異常はこの鉱化帯を反映していると考えられる。L測線以南では、深部における高充電率異常の東方への広がりが顕著である。前述したK測線の鉱体上での充電率異常と類似した分布形状がL測線の測点800～1,200の範囲に認められ、特に、M測線の測点1,000～1,200、N測線の測点650～1,100、O測線の測点750～950、P測線の測点850～1,000などが注目される。

本年度実施された3孔のボーリング位置とI-P異常との関係を見ると、MJTL-2号孔が高充電率異常部で掘削されている。ボーリング調査の結果によれば、鉱徴が捕捉されたのはMJTL-2号孔だけであることから、この高充電率異常部は鉱化を反映するものと考えられる。また、MJTL-1号孔とMJTL-3号孔東方のM測線の測点1,600付近で低比抵抗異常と高充電率異常が重合する部分が検出された。本異常は石英斑岩と炭酸塩岩類との接触部に相当し、この異常は鉱化を反映するものと考えられる。解析充電率平面図パネルダイアグラム(図68)によれば、鉱化はL測線及びN測線まで延びていると思われる。

地質調査の結果によれば、西部岩体西部に背斜構造が発達し、その東翼部に石英斑岩が岩株状に貫入している。高充電率異常を地質調査結果と照合すると、M測線の測点1,600を中心とした高充電率異常帯と背斜構造の東翼部に貫入した石英斑岩分布域とが極めてよく一致している。このことから、M測線の測点650を中心とした高充電率異常帯及びN測線の測点950を中心とした高充電率異常帯は背斜構造の西翼部に貫入する花崗岩類を暗示しているものと思われる。

以上のことから、K測線以南の測点600～1,200の範囲及びM測線測点1,600を中心とした北北西-南南東方向の異常分布域が潜頭鉱床胚胎の可能性のある地区として注目される。

### (3) 鈹化モデル

無極寺地区の鈹床生成の場を考察する際に、重要と思われることは以下のとおりである。

- ① 本地区の鈹床は炭酸塩岩類が交代されて形成されたスカルン鈹床である。
- ② スカルン鈹床は燕山期貫入岩類と密接な関わりを持って胚胎する。なかでも、銅厂山花崗岩類は地質構造に強く規制されて貫入している。
- ③ 銅厂山花崗岩類は董保山背斜の東翼部沿いに貫入しており、そこには鉛・亜鉛鈹化作用が認められる。

以上の事実に基づき、本地区の鈹床形成過程として、図81のようなモデルが考えられる。

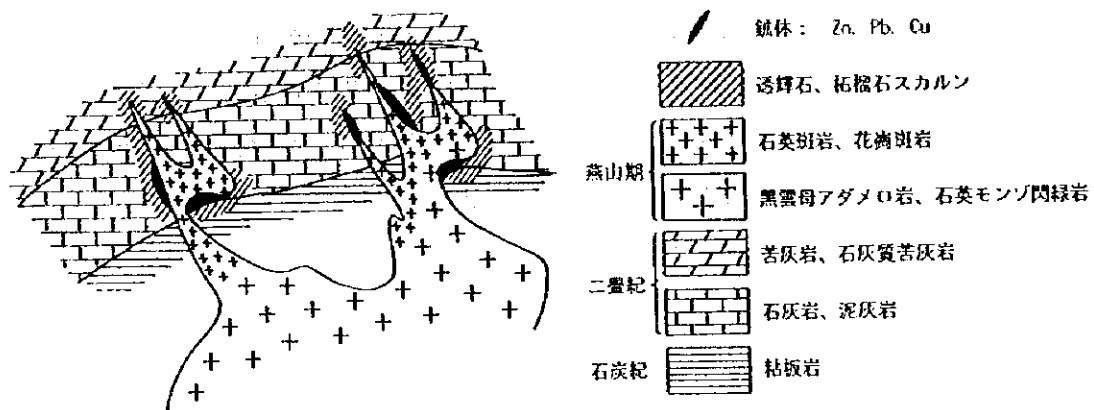


図81 無極寺地区鈹化モデル

## 3.2 大洋塘地区

### (1) 鈹 床

本地区の鈹床は炭酸塩岩類が交代されて形成されたスカルン鈹床である。炭酸塩岩類に沿ったその接触部中にスカルンが生成し、その組成は透輝石、柘榴石、苦土橄欖石及び斜ヒューム石で、これらスカルン中に、磁鉄鈹を随伴する黄銅鈹濃集体が賦存している。スカルンはカリ長石花崗岩と炭酸塩岩類との接触部沿いに、南北方向で約4km間に、幅数m～数10mで、ほぼ直線上に配列する。それぞれ北から順に第1、第2、第3、第4、第5の5つの鈹体が分布する。各鈹体の規模、品位などを表23に示す。

表23 大洋塘地区鈹体一覽表

鈹 体	スカルン帯規模		鈹化帯規模		鈹種	品 位 Cu(%)
	延長	幅	延長	幅		
1	550	3.5-24.0	不明	不明	Cu	—
2	800	1.1-4.1	650	1.0-2.4	Cu	0.21
3	750	8.0-20.0	不明	不明	Cu	1.18
4	250	1.1-24.9	160	1.1-19.8	Cu	1.16
5	300	不明	不明	不明	Cu	1.90

(2) 鈹床のタイプ

大洋塘地区の鈹床は炭酸塩岩類を交代したスカルン鈹床で、北から順に第1、第2、第3、第4、第5の5つの鈹体からなる。これらの鈹体は構成鈹物及び母岩の差異などから、北部鈹床及び南部鈹床に分けられる。各々のタイプの鈹床に産する鈹物を表24に、各々のタイプの代表的な鈹体の品位・規模を表25に示す。

表24 大洋塘鈹床における鈹体別構成鈹物一覧表

鈹物名	北 部 鈹 床			南 部 鈹 床		
	第1	第2	第3	第4	第5	
	G帯	G帯	D帯	F帯	C帯	C帯
透輝石	*	○	◎	○	○	○
柘榴石	○	◎	△	◎	○	△
苦土橄欖石				○	△	
斜ヒューム石				○	◎	◎
緑泥石	*	*			△	*
蛇紋石			*			
金雲母	*		*			
白雲母	*	△	△			
尖晶石	*	*	*			
黄銅鈹			○		○	○
磁鉄鈹					△	
磁鉄鈹			○		○	
閃亜鉛鈹			△		*	
方鉛鈹					*	
黄鉄鈹					△	○
斑銅鈹			△		△	△
藍銅鈹			△		△	△
孔雀石			○		△	△
方解石	○	○	△		△	△
石英	△	△	△		△	△

G帯:柘榴石帯 D帯:透輝石帯  
F帯:苦土橄欖石帯 C帯:斜ヒューム石帯  
◎:多量 ○:普通 △:少量 \*:希

表25 大洋塘鈹床の鈹床タイプ別代表鈹体一覧表

タイプ	鈹体	鈹種	規 模			品 位				
			走向延長 (m)	幅 (m)	傾斜延長 (m)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Ag (g/t)	Au (g/t)
北部	2	Cu	400	1.0-2.4	不明	0.208	0.02	0.07	1.2	<0.005
南部	4	Cu	160	1.1-19.8	120-	1.160	0.01	0.18	22.8	0.61

北部鈹床は石灰岩を母岩とし、カリ長石花崗岩から石灰岩の方向に、変質花崗岩(エンドスカルン)→透輝石-(柘榴石)スカルン→柘榴石スカルン→含珪灰石結晶質石灰岩の分帯が認められる。

銅鈹化作用は透輝石-(柘榴石)スカルン帯に認められるが、本鈹床北部の第1鈹体では、柘榴石スカルン帯が厚く分布し、地表では透輝石-(柘榴石)スカルン帯の分布が局部的に認められるに過ぎない。いくつかの鈹床において、スカルンの各分帯がその厚み方向だけでなく、その傾斜方向にも認められていることから、傾斜方向に銅鈹化作用を伴う透輝石スカルン帯の存在が予想される。

一方、南部鉄床は苦灰岩を母岩とし、カリ長石花崗岩から苦灰岩の方向に、カリ長石花崗岩→苦土橄欖石スカルン→斜ヒューム石-(透輝石)スカルン→結晶質苦灰岩の分帯が認められる。硫化鉄物は斜ヒューム石-(透輝石)スカルン帯中に濃集し銅鉄体を形成している。表25から明らかなように、本鉄床は北部鉄床と比較して、鉄体の走向延長の規模も小さく、かつ、第4鉄体の下部延長探査を行ったMJIL-4号孔で着鉄しなかったことを考慮すると、苦灰岩を母岩とする南部鉄床はスカルン帯及び鉄化帯の規模が小さいものと判断される。

## 第III部 結 論

### 第1章 結 論

第2年次の調査は無極寺地区で地質調査、物理探査及びボーリング調査を、大洋塘地区で地質調査及びボーリング調査を行い、以下の事が明らかとなった。

#### (1) 無極寺地区

(a) 無極寺地区は地質構造的に、北部岩体、中央岩体及び南部岩体の3つのブロックに区別される。中央岩体及び南部岩体では、褶曲構造が発達しており、スカルン型鉍化と関連する花崗岩類が背斜構造の翼部に沿って貫入している。鉍床の賦存が期待されるのは、中央岩体西部及び南部岩体中央部の花崗岩類の貫入域である。

(b) 物理探査の結果によれば、IP異常(低比抵抗異常-高充電率異常)は断層、炭質粘板岩及び鉍化を反映していると考えられる。抽出されたIP異常を地質調査結果と照合すると、南部岩体中央部に分布する高充電率異常帯は鉍化を反映している可能性が高い。また、南部岩体西部に分布する高充電率異常帯は背斜構造の西翼部に対応し、スカルン型鉍化と関連する花崗岩類の貫入を示唆し、かつ、潜頭性スカルン鉍床胚胎の可能性を暗示している。

(c) 以上のことから、ポテンシャルが大きいと予想される地区は中央岩体西部及び南部岩体中央部の花崗岩類の貫入域であり、鉍床潜在の可能性のある地区は南部岩体西部である。なかでも、特に有望なのは、現在までに確認されている鉍徴は少ないが、地質構造、IP異常との合致などから、南部岩体中央部である(図82)。

#### (2) 大洋塘地区

(a) 地質調査の結果によれば、スカルン帯が本地区の標高2,300m付近に、幅数m~数10mで、ほぼ連続して帯状に分布する。また、本地区に分布する鉍床は構成鉍物及び母岩の差異から、北部鉍床及び南部鉍床に分けられる。

(b) 北部鉍床は石灰岩を母岩とし、カリ長石花崗岩から石灰岩の方向に、変質花崗岩(エンドスカルン)→透輝石-(柘榴石)スカルン→柘榴石スカルン→含珪灰石結晶質石灰岩の分帯が認められる。銅鉍化作用は透輝石-(柘榴石)スカルン帯に認められるが、本鉍床北部の第1鉍体では、柘榴石スカルン帯が厚く分布し、地表では透輝石-(柘榴石)スカルン帯の分布が局部的に認められるに過ぎない。いくつかの鉍床において、スカルンの各分帯がその厚み方向だけでなく、その傾斜方向にも認められていることから、傾斜方向に銅鉍化作用を伴う透輝石スカルン帯の存在が予想される。

(c) 南部鉍床は苦灰岩を母岩とし、カリ長石花崗岩から苦灰岩の方向に、カリ長石花崗岩→苦土橄欖石スカルン→斜ヒューム石-(透輝石)スカルン→結晶質苦灰岩の分帯が認められる。硫

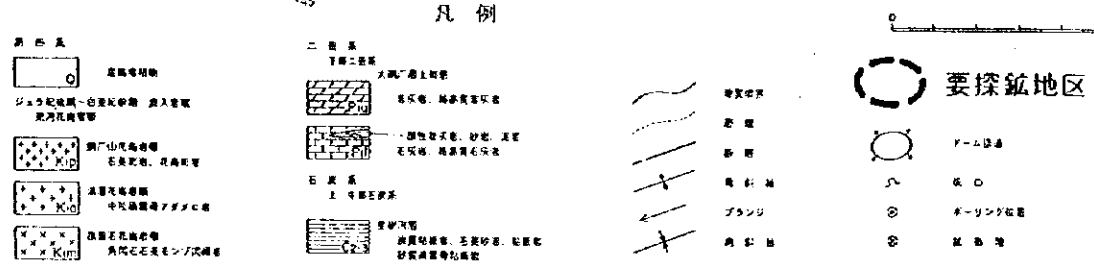
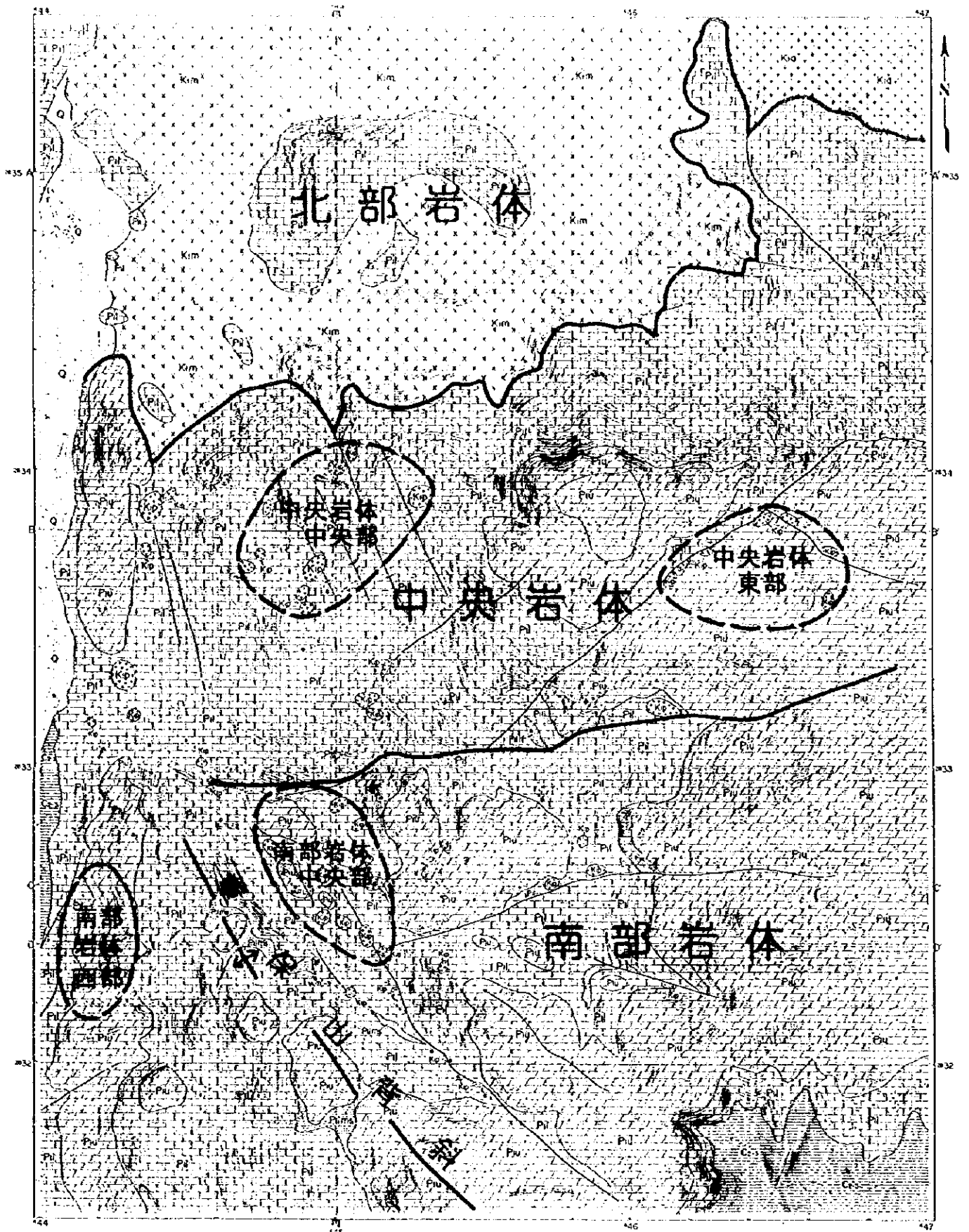


图82 無極寺地区要探鉱地区  
-200-

化鈦物は斜ヒューム石-(透輝石)スカルン帯中に濃集し銅鈦体を形成している。本鈦床は北部鈦床と比較して、鈦体の規模も小さく、かつ、本鈦床の第4鈦体下部延長の探査を行ったMJTL-4号孔で着鈦しなかったことを考慮すると、苦灰岩を母岩とする本鈦床はスカルン帯及び鈦化帯の規模が小さいものと判断される。

(d) 一般にスカルン鈦床の大規模なものは石灰岩を母岩とすることから、石灰岩を母岩とし、かつ、金属鈦物を伴った透輝石スカルン帯の存在が期待できる北部鈦床が第3年次調査の探査ターゲットとして注目される。





## 第2章 第3年次調査への提言

本年度調査の結果から、無極寺地区及び大洋塘地区で、新たに抽出された要探鉱地区に対して、ボーリング調査の実施を提案する。また、本年度のボーリング調査において、無極寺地区で鉱徴を捕捉しているため、これを中心とした鉱化状況を明らかにするための調査の実施が望まれる。

無極寺地区では、現在までに確認されている鉱体はいずれも露頭部から探鉱・開発が行われており、既知鉱体内の探鉱余地が減少してきている。そのため、大幅な鉱量獲得に結び付くような、新しい鉱化帯を求めるための調査の必要性が生じている。

本年度調査の結果から、無極寺地区で要探鉱地区として選出した2地区(南部岩体中央部・西部)は共に探鉱が進んでいない地区であり、新鉱化帯を求めるのには最適な地区である。新鉱化帯を求める調査は調査対象を鉱化を反映すると推定されるIP異常に限定して行い、新鉱床の発見又は大規模鉱床に発展する直接的兆候の発見を目的とする。また、本地区には中央岩体中央部などにも潜頭鉱床胚胎の可能性の高い地区があり、本地区における探鉱余地は極めて大きいものと思われる。

一方、大洋塘地区では、おおくのスカルン鉱床が累帯構造を有し、かつ、いくつかの鉱床においては、スカルンの各分帯がその厚み方向だけでなく、その傾斜方向にも認められていることから、銅鉱化作用を伴う透輝石スカルン帯が地表ではほとんど認められない北部鉱床を対象に、地下深部での透輝石スカルン帯の確認を行う必要がある。また、本鉱床には旧坑が存在することから、深部に採掘可能な鉱体が賦存している可能性もある。



## 文 献

雲南省地質鈦產局（1990）：雲南省区域地質誌

雲南省地質鈦產局第四地質大隊（1993）：雲南省騰冲縣明光鄉大洋塘銅鈦鈦点檢查地質報告

—————（1996）：雲南省騰冲縣端浪鄉老厂坪子銅鉛鋅鉛鈦新發見鈦产地  
勘査地質報告

国際協力事業団・金属鈦業事業団（1997）：中華人民共和國騰冲梁河地域資源開發協力基礎調査  
報告書（第1年次）



- 付図1 ボーリング柱状図 (MJTL-1)
- 付図2 ボーリング柱状図 (MJTL-2)
- 付図3 ボーリング柱状図 (MJTL-3)
- 付図4 ボーリング柱状図 (MJTL-4)
- 付図5 ボーリング柱状図 (MJTL-5)









# ボーリング柱状図

孔名 : MJTL-1  
 使用機種 : XY-4  
 孔口標高 : 2257m  
 掘進延長 : 181.67m

調査地区 : 無極寺地区  
 調査期間 : 1997年11月6日~12月20日  
 傾斜 : 75°  
 方向 : 55°

標尺	柱状図	深度	記載	品位					採取深度	コア採取率 (%)																																													
				Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)																																															
120		120.00	Dolomitic limestone grayish white, coarsely crystalline, massive, with calcite veinlets, has a banded structure.							77.2																																													
75.0																																																							
90.9																																																							
81.8																																																							
85.7																																																							
86.2																																																							
86.7																																																							
90.0																																																							
88.7																																																							
84.0																																																							
61.5																																																							
81.8																																																							
125		132.00	Dolomite grayish white~light yellow, finely crystalline, massive, limonite is found in the fissures, partially pyrite disseminated, mostly crushed.							77.8																																													
90.0																																																							
83.3																																																							
63.6																																																							
81.8																																																							
86.5																																																							
79.6																																																							
81.8																																																							
85.0																																																							
79.7																																																							
82.4																																																							
78.3																																																							
130		148.00	148.00~148.52m interbedded with brown mud.							86.7																																													
82.3																																																							
85.7																																																							
82.9																																																							
90.5																																																							
85.1																																																							
80.0																																																							
78.1																																																							
81.5																																																							
100.0																																																							
81.6																																																							
80.8																																																							
135		150.87	150.87~152.37m pyrite disseminated.							83.7																																													
85.2																																																							
140											171.77	171.77~172.00m pyrite disseminated.							81.6																																				
80.8																																																							
83.7																																																							
85.2																																																							
145																				181.67								85.2																											
85.2																																																							
150																																					85.2																		
85.2																																																							
155																																														85.2									
85.2																																																							
160																																														85.2									
85.2																																																							
165																																														85.2									
85.2																																																							
170																																																							85.2
85.2																																																							
175																																																							85.2
85.2																																																							
180																																																							85.2
85.2																																																							
181.67																																																							85.2
85.2																																																							
85.2																																																							
85.2																																																							
85.2																																																							
85.2																																																							
85.2																																																							
85.2																																																							
85.2																																																							
85.2																																																							
85.2																																																							
85.2																																																							



# ボ リ ン グ 柱 状 図

孔 名 : MJTL-2  
 使用機種 : XY-4  
 孔口標高 : 2219m  
 掘進延長 : 260.14m

調査地区 : 無極寺地区  
 調査期間 : 1997年11月7日~12月10日  
 傾 斜 : 85°  
 方 向 : 55°

標尺	柱状図	深度	記 載	品 位					採取 深度	コア 採取率 (%)	
				Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)			
			Overburden								
5		450	Dolomitic limestone light pink, fine-grained, specks of limonite are dispersed throughout, with calcite veins(width 2~3mm).								80.0
											65.7
											76.7
10											83.6
		10.70	Dolomitic limestone								82.1
		12.70	grayish white, finely crystalline.								80.5
			Dolomitic limestone								83.3
15			light pink, fine-grained, specks of limonite are dispersed throughout.								70.8
											80.0
											82.3
20											80.0
											82.3
											74.0
		23.59	Dolomitic limestone								80.0
25			light pink, finely crystalline, a minor amount of limonite is almost invariably present, a trace amount of wollastonite is locally found, with calcite veinlets (width 1~2mm), wholly crack dominant and crushed.								81.2
											80.0
											70.8
											78.5
35											87.4
											90.0
											90.0
40			38.00~41.00m crack dominant.								83.3
											80.0
											80.0
		42.66	Dolomite								31.2
45			light pink, finely crystalline, limonite are scattered, with calcite veinlets(width 1~2mm).								80.8
			42.66~48.06m crack dominant.								81.2
											85.7
											81.8
50											90.0
											85.7
											82.4
			52.73~60.73m mostly crushed.								59.3
55											37.5
											71.2
80											79.6



# ボ リ ン グ 柱 状 図

孔 名 : MJTL-2  
 使用機種 : XY-4  
 孔口標高 : 2219m  
 掘進延長 : 260.14m

調査地区 : 無極寺地区  
 調査期間 : 1997年11月7日~12月10日  
 傾 斜 : 85°  
 方 向 : 55°

標尺	柱状図	深度	記 載	品 位					採取 深度	コア 採取率 (%)
				Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)		
120			Limestone grayish black, pelitic, organic, with calcite veinlets.							82.0
										83.3
										80.0
125										83.3
										85.7
										88.2
										85.0
										82.8
130										82.1
										81.6
										80.0
										80.2
135										85.0
										84.0
140										Limestone grayish black, organic, fossiliferous, finely crystalline, with calcite veinlets.
	82.0									
	80.7									
	82.1									
	84.1									
	87.5									
150	91.5									
	85.7									
	90.9									
155	80.9									
	85.7									
	81.1									
	80.0									
160	90.9									
	Limestone grayish black, pelitic, massive, fossiliferous, finely crystalline, with calcite veinlets.	160.00	165.90~166.20m light-colored arkosic sandstone.							79.8
										86.6
165										80.7
										78.9
										82.7
										81.2
										81.3
175										79.1
										79.5
180										84.2
	178.50~184.80m limonite is found in the fissures.									79.5
										84.2

# ボ ー リ ン グ 柱 状 図

孔 名 : MJFL-2  
 使用機種 : XY-4  
 孔口標高 : 2219m  
 掘進延長 : 260.14m

調査地区 : 無極寺地区  
 調査期間 : 1997年11月7日~12月10日  
 傾 斜 : 85°  
 方 向 : 55°

標尺	柱状図	深度	記 載	品 位					採取 深度	コア 採取率 (%)
				Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)		
183			Limestone grayish black, organic, fossiliferous, finely crystalline.						89.3	
185									80.9	
										79.0
				187.00m pyrite disseminated, 187.62m pyrite disseminated.						83.4
										83.6
190				191.00~201.50m with calcite vein- lets.						91.0
										89.7
195										86.9
										95.0
200										92.5
										78.7
205										91.0
										90.0
										85.0
										82.0
210				211.93m with calcite veins. 212.00~213.00m interbedded with brown mud.						91.6
										90.9
										91.5
215										95.0
										95.0
			218.78~218.98m pyrite disseminated, 222.18m contains some intercalated brown mud.						93.7	
220									93.3	
				0.004	<0.005	0.01	<0.005	9.00	222.00	
				0.005	0.01	0.02	<0.005	9.00	223.00	
				0.001	<0.005	0.02	<0.005	6.00	224.00	
225				<0.005	0.02	0.01	<0.005	6.00	225.00	
			226.33~227.48m pyrite disseminated.	0.003	<0.005	0.02	<0.005	6.00	226.00	
				0.001	0.01	0.02	<0.005	6.00	227.00	
				0.003	0.01	0.02	<0.005	6.00	228.00	
				0.009	0.01	0.02	<0.005	4.00	229.00	
230			229.78~230.68m mostly crushed. 231.46m pyrite is found in the fissures.	0.006	<0.005	0.02	<0.005	6.00	230.00	
				0.004	<0.005	0.02	<0.005	6.00	231.00	
				0.005	<0.005	0.02	<0.005	6.00	232.00	
				0.003	<0.005	0.02	<0.005	5.00	233.00	
				0.01	<0.005	0.02	<0.005	7.30	234.00	
235			236.76~236.96m pyrite is found in the fissure.	0.04	<0.005	0.02	<0.005	2.40	235.00	
				0.01	0.01	0.03	<0.005	3.60	236.00	
			238.81~238.91m brownish oxidized breccia.	0.03	0.01	0.02	<0.005	1.80	237.00	
				0.07	0.01	0.03	<0.005	5.80	238.00	
240				0.05	0.01	0.03	<0.005	4.70	239.00	
									85.0	

# ボ ー リ ン グ 柱 状 図

孔 名 : MJTL-2  
 使用機種 : XY-4  
 孔口標高 : 2219m  
 掘進延長 : 260.14m

調査地区 : 無極寺地区  
 調査期間 : 1997年11月7日~12月10日  
 傾 斜 : 85°  
 方 向 : 55°

標尺	柱状図	深度	記 載	品 位					採取 深度	コア 採取率 (%)
				Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)		
240	[Limestone pattern]	243.70 247.00	Limestone grayish black, organic, fossiliferous, finely crystalline.	0.04	0.01	0.03	<0.005	4.80	241.00	83.3
				0.01	0.01	0.02	<0.005	2.40	242.00	83.3
				0.05	0.01	0.02	<0.005	4.90	243.00	83.3
				0.01	0.01	0.02	<0.005	6.10	244.00	85.0
				0.02	<0.005	0.02	<0.005	6.10	245.00	
				0.01	0.01	0.02	0.01	6.30	246.00	80.3
				0.03	<0.005	0.02	<0.005	4.90	247.00	
				0.06	3.55	3.52	<0.005	24.5	247.50	82.9
				0.02	1.56	1.80	<0.005	9.6	248.40	
				0.03	0.01	0.03	<0.005	4.90	249.40	
245	[Skarn pattern]	248.40 250.40	Skarn dark gray, mainly composed of chlorite and garnet, sphalerite and galena disseminated.	0.02	0.01	0.02	<0.005	6.80	250.40	77.8
				0.02	<0.005	0.02	<0.005	4.90	251.40	83.3
				0.02	0.01	0.02	<0.005	4.80	252.40	86.2
				0.02	<0.005	0.02	<0.005	5.00	253.40	95.0
				0.01	0.01	0.02	<0.005	6.60	254.40	
				0.02	<0.005	0.02	<0.005	3.60	255.40	85.3
				0.02	<0.005	0.01	<0.005	4.80	256.40	
				0.05	0.01	0.02	<0.005	4.40	257.40	71.4
				0.04	0.01	0.04	<0.005	6.00	258.40	
				0.03	0.01	0.03	<0.005	3.70	259.40	80.8
250	[Limestone pattern]	260.14								





# ボーリング柱状図

孔名 : MJTL-3  
 使用機種 : XY-4  
 孔口標高 : 2373m  
 掘進延長 : 300.18m

調査地区 : 熊笹寺地区  
 調査期間 : 1997年11月15日~12月24日  
 傾斜 : 85°  
 方向 : 55°

標尺	柱状図	深度	記 載	品 位					コア 採取率 (%)
				Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)	
			Overburden						
5									
10									
		11.83	Dolomitic limestone grayish white, finely~medium crystalline, massive, brown mud is found in the fissures.						80.0
									92.2
15									100.0
									38.5
									85.9
									100.0
									85.6
									80.4
20		19.71							80.0
									80.6
									84.5
									80.6
25		24.40							80.0
									80.0
									80.0
									80.0
									80.0
									80.0
									80.0
30		28.80	Sandstone brownish, thin bed of fine-grained sandstone.						80.0
									80.0
									100.0
		32.07	Dolomitic limestone white~grayish white, finely~ medium crystalline, massive.						81.8
									85.4
35		35.23	Dolomitic limestone whitish gray~light pinkish gray, finely~medium crystalline, clastic, partially brecciated(breccias are as much as 2~3cm in diameter), with calcite veinlets.						80.6
									100.0
									85.5
									90.0
									80.0
40									80.0
									81.0
									82.1
									84.7
50									80.0
									80.0
		51.00	Dolomitic limestone grayish white~light yellow, finely crystalline, massive, limonite is found in the fissures.						82.5
									81.8
		54.27	54.27~54.67m fault breccia zone.						78.2
		54.67							83.0
									80.0
									77.8
60		58.14	Dolomite						80.0



# ボ ー リ ン グ 柱 状 図

孔 名 : MJTL-3  
 使用機種 : XY-4  
 孔口標高 : 2373m  
 掘進延長 : 300.18m

調査地区 : 無極寺地区  
 調査期間 : 1997年11月15日~12月24日  
 傾 斜 : 85°  
 方 向 : 55°

標尺	柱状図	深度	記 載	品 位					コア 採取率 (%)
				Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)	
120	[Hatched pattern]		Calcitic dolomite white, finely crystalline, partly black banded structure limonite is found in the fissures.						83.2
125									81.0
		126.68	Dolomite yellowish white, medium crystalline, massive.						81.6
		128.60	with calcite vein(width 10mm), 128.60~129.80m interbedded with brown mud.						82.3
130		129.80							81.5
		133.24	Calcitic dolomite white, medium to coarsely crystalline, massive.						80.0
135									81.8
		139.00	Dolomite yellowish gray, medium to coarsely crystalline, interbedded with brown mud, partly brecciated.						80.0
143									81.7
		145.44	Dolomitic limestone white, medium to coarsely crystalline, massive.						95.0
145									80.0
		154.53	Sandstone, brown, medium-grained.						82.6
150		155.20							50.0
		158.53	Dolomitic limestone white, medium to coarsely crystalline, massive.						78.0
155			155.23~156.23m brecciated zone.						80.0
		155.20							84.1
160									82.4
		168.48	Limestone yellowish gray, finely crystalline, banded.						80.0
165									73.1
									83.3
									82.1
170									91.0
									92.9
175									85.7
180									81.9



# ボ ー リ ン グ 柱 状 図

孔 名 : MJTL-3  
 使用機種 : XY-4  
 孔口標高 : 2373m  
 掘進延長 : 300.18m

調査地区 : 無極寺地区  
 調査期間 : 1997年11月15日~12月24日  
 傾 斜 : 85°  
 方 向 : 55°

標尺	柱状図	深度	記 載	品 位					コア 採取率 (%)
				Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)	
240	[Hatched pattern]		Dolomite white, coarsely crystalline, massive, with black striation.						84.5
245									80.1
250									80.0
255									82.3
260									80.6
265									81.4
270									91.8
275									78.8
280									82.5
285									80.6
290	[Hatched pattern]		Dolomite grayish white, finely to medium crystalline, massive, limonite is found in the fissures.						80.0
295									86.4
300									81.0
305									80.6
310									91.7
315									80.0
320									80.0
325									80.3
330									95.0
335									82.9
340						80.0			
345						83.3			
350						74.7			









# ボーリング柱状図

孔名 : MJTL-4  
 使用機種 : XY-4  
 孔口標高 : 2385m  
 掘進延長 : 267.70m

調査地区 : 大洋嶺地区  
 調査期間 : 1998年1月6日~2月4日  
 傾斜 : 80°  
 方向 : 280°

標尺	柱状図	深度	記 載	品 位					採取 深度	コア 採取率 (%)
				Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)		
120			Dolomitic limestone white, finely crystalline, massive.							87.0
		122.70	Calcitic dolomite white~creamy white, finely crystalline, massive.							88.0
125										83.3
		128.50	Limestone grayish white, medium crystalline, massive.							81.3
130										80.6
		132.10	Calcitic dolomite white~creamy white, finely crystalline, drusy.							82.4
135										80.0
		137.30	Limestone grayish white, coarsely crystalline, massive, with trace amounts of pyrite.							80.0
140										82.1
		147.80	Dolomite creamy white~pinkish white, finely crystalline, massive.  limonite is found in the fissures.							88.0
145										87.5
		153.80	Dolomite white, coarsely crystalline, massive pyrite disseminated, limonite is found in the fissures.							81.5
150										82.1
		159.80	Dolomite white, coarsely crystalline, massive pyrite disseminated, limonite is found in the fissures.							82.1
155										80.5
		169.20	Dolomite creamy white~pinkish white, finely crystalline, massive, with calcite vein(width 5~10mm).							84.2
160										81.5
		176.65	Dolomite creamy white~yellowish white, medium crystalline, poorly skarnized.							82.5
165										81.8
		176.65	Dolomite creamy white~yellowish white, medium crystalline, poorly skarnized.							76.9
170										76.0
		176.65	Dolomite creamy white~yellowish white, medium crystalline, poorly skarnized.							87.0
175										86.7
		176.65	Dolomite creamy white~yellowish white, medium crystalline, poorly skarnized.							85.7
180										90.9
		176.65	Dolomite creamy white~yellowish white, medium crystalline, poorly skarnized.							85.7
		176.65	Dolomite creamy white~yellowish white, medium crystalline, poorly skarnized.							91.7
		176.65	Dolomite creamy white~yellowish white, medium crystalline, poorly skarnized.							81.4
		176.65	Dolomite creamy white~yellowish white, medium crystalline, poorly skarnized.							81.0
		176.65	Dolomite creamy white~yellowish white, medium crystalline, poorly skarnized.							83.0

# ボーリング柱状図

孔名 : MJTL-4  
 使用機種 : XY-4  
 孔口標高 : 2385m  
 掘進延長 : 267.70m

調査地区 : 大洋島地区  
 調査期間 : 1998年1月6日~2月4日  
 傾斜 : 80°  
 方向 : 280°

標尺	柱状図	深度	記 載	品 位					採取深度	コア採取率 (%)			
				Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)					
183	[Diagonal hatching pattern]	183.00	Dolomite creamy white~yellowish white, medium crystalline, massive, poorly skarnized, with magnetite veinlets.							85.7			
										78.6			
											84.6		
											81.8		
185											81.8		
											84.6		
											84.6		
											83.3		
190											80.0		
				[Block hatching pattern]	191.05	Dolomitic limestone grayish white, medium crystalline, massive.							80.0
											78.8		
											86.7		
											83.3		
195											78.9		
											83.3		
											83.3		
											83.3		
200							0.003	0.01	0.02	<0.005	9.0	200.15	
							0.005	<0.005	0.01	<0.005	5.0	201.15	81.3
			203.10m pyrite disseminated.						202.15				
				0.005	<0.005	0.02	<0.005	6.0	203.15	87.1			
			Limestone	0.005	<0.005	0.02	<0.005	6.0	204.15				
			gray, medium crystalline, pelitic, with calcite veinlets.	0.006	<0.005	0.03	<0.005	9.0	205.15	93.6			
205				0.004	<0.005	0.02	<0.005	9.0	206.15	80.7			
										85.7			
										82.9			
210										78.4			
										81.8			
										81.8			
215										83.3			
										83.3			
220			219.95m pyrite disseminated.							77.3			
										85.7			
			Limestone							81.3			
			gray, finely~medium crystalline, pelitic, with calcite veinlets.							78.9			
225										78.9			
										81.3			
230										82.2			
										82.1			
			233.76m pyrite disseminated.							80.7			
235				0.002	0.01	0.02	<0.005	6.0	235.60	81.0			
				0.01	0.01	0.01	<0.005	6.0	236.60	81.1			
				0.003	0.01	0.01	<0.005	6.0	237.60				
				0.007	0.01	0.01	<0.005	3.0	238.60	92.3			
240				0.003	<0.005	0.02	<0.005	6.0	239.60	89.5			

# ボ ー リ ン グ 柱 状 図

孔 名 : MJTL-4  
 使用機種 : XY-4  
 孔口標高 : 2385m  
 総進延長 : 267.70m

調査地区 : 大洋嶺地区  
 調査期間 : 1998年1月6日~2月4日  
 傾 斜 : 80°  
 方 向 : 280°

標尺	柱状図	深度	記 載	品 位					採取 深度	コア 採取率 (%)
				Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)		
240		253.55	Limestone gray, medium crystalline, massive, with calcite veinlets.  249.85m pyrite disseminated.  Granite pink, fine- to medium grained, composed mainly of quartz and k-feldspar, with subordinate amounts of biotite, altered, limonitized.	0.006	<0.005	0.01	<0.005	6.0	240.60	80.5
241				0.005	<0.005	0.02	<0.005	6.0	241.60	
242				0.004	<0.005	0.02	<0.005	9.0	242.60	81.5
243				0.007	0.01	0.02	<0.005	6.0	243.60	
244				0.006	<0.005	0.02	<0.005	6.0	244.60	81.5
245				0.008	<0.005	0.03	<0.005	6.0	245.60	
246				0.004	<0.005	0.02	<0.005	6.0	246.60	82.4
247				0.007	0.01	0.01	<0.005	6.0	247.60	
248				0.003	0.01	0.02	<0.005	8.0	248.60	83.3
249				0.004	<0.005	0.02	<0.005	6.0	249.60	
250				0.006	<0.005	0.02	<0.005	6.0	250.60	78.9
251				0.006	<0.005	0.01	<0.005	7.0	251.60	
252				0.005	<0.005	0.02	<0.005	9.0	252.60	80.0
253				0.006	0.01	0.02	<0.005	3.0	253.60	
254				0.006	0.01	0.01	<0.005	6.0	254.60	80.0
255						255.60	82.3			
							95.0			
							82.1			
260							83.3			
							81.6			
							83.3			
265							80.0			
							81.8			



# ボ リ ン グ 柱 状 図

孔 名 : MJTL-5  
 使用機種 : XY-4  
 孔口標高 : 2275m  
 掘進延長 : 139.00m

調査地区 : 大洋嶺地区  
 調査期間 : 1997年12月31日~1998年2月27日  
 傾 斜 : 85°  
 方 向 : 260°

標尺	柱状図	深度	記 載	品 位					採取 深度	コア 採取率 (%)	
				Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)			
			Limestone brownish white, partially weathered, coarsely crystalline, massive.							86.2	90.0
5		5.56	Limestone whitish gray, partly drusy, with small amounts of pyrite.							80.0	80.0
10			8.36~9.16m crushed zone 14.00~14.48m crushed zone							80.8	82.4
15		16.64	Dolomitic limestone							81.8	80.0
		18.29	Limestone whitish gray, coarsely crystalline, massive, with a few scattered minute crystals of olivine and minor amounts of pyrite.							80.8	80.9
20			21.40~22.00m crushed zone.							80.3	81.0
25										95.0	80.0
30										65.3	80.0
35										80.0	93.5
40		40.09	Dolomitic limestone whitish gray, finely to medium crystalline, massive.							82.0	84.4
45										81.5	85.7
50		48.50	Limestone coarsely crystalline, partly drusy, limonite is found in the fissures.							80.0	80.0
55										79.4	83.9
60										89.0	80.5
										85.7	76.2

# ボ ー リ ン グ 柱 状 図

孔 名 : MJTL-5  
 使用機種 : XY-4  
 孔口標高 : 2275m  
 掘進延長 : 139.00m

調査地区 : 大洋塘地区  
 調査期間 : 1997年12月31日~1998年2月27日  
 傾 斜 : 85°  
 方 向 : 260°

標尺	柱状図	深度	記 載	品 位					採取 深度	コア 採取率 (%)	
				Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)			
60			Limestone whitish gray, coarsely crystalline, massive, 62.79~63.79m finely crystalline,							76.2	
											60.5
65											2.7
											79.7
70			70.14	Limestone white, finely to medium crystalline, 72.46~72.66m sheared zone.							82.1
			71.56	Limestone white, coarsely crystalline, massive, wholly crushed, limonite is found in the fissures.							81.9
75											80.0
											84.8
80											80.3
											80.3
85			84.20 84.66	84.20~84.66m sheared zone.							80.6
				Limestone white, finely to medium crystalline, massive, 92.93~96.83m crushed zone, 94.85~103.00m with a few scattered minute crystals of olivine, 97.13~102.70m crushed zone							50.0
90										80.3	
										82.5	
95										97.2	
										76.9	
100										84.6	
										81.5	
105		103.00	Limestone whitish gray, coarsely crystalline, massive, wholly crushed, limonite is found in the fissures, 113.64~113.84m crushed zone							72.7	
110										89.7	
										80.0	
115										80.0	
										80.7	
120										71.4	
										87.5	
										81.8	
										81.1	
										79.8	
										80.0	
										8.3	

# ボ ー リ ン グ 柱 状 図

孔 名 : MJTL-5  
 使用機種 : XY-4  
 孔口標高 : 2275m  
 掘進延長 : 139.00m

調査地区 : 大洋城地区  
 調査期間 : 1997年12月31日～1998年2月27日  
 傾 斜 : 85°  
 方 向 : 260°

標尺	柱状図	深度	記 載	品 位					採取 深度	コア 採取率 (%)
				Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Au(g/t)	Ag(g/t)		
120			Limestone white~whitish gray, coarsely crystalline, massive, limonite is found in the fissures.  129.37~129.56m granite breccia							83
										80.0
										81.8
										55.0
										82.7
										83.7
										87.8
										87.7
										85.7
										90.9
130		129.56	Limestone							80.5
		131.00	brown, oxidized.							83.0
			Limestone							80.2
			white~whitish gray, coarsely, crystalline, massive, with a few scattered minute crystals of olivine and a minor amount of pyrite.							80.0
135										80.0
										83.3
139										



