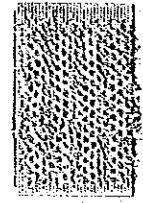
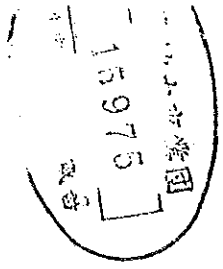
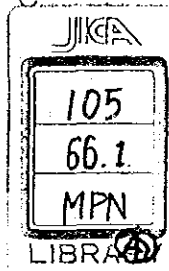


中華人民共和國潮州地域
資源開發協力基礎調查報告書

第一年次

昭和61年9月

國際
協
金
屬
鉞



中華人民共和國潮州地域 資源開發協力基礎調查報告書

第1年次

昭和61年9月

國際協力事業團
金屬鈦業事業團

鈦計資
CR(3)
86-116

JICA
中華人民共和國潮州地域
資源開發協力基礎調查報告書

第一年次

昭和61年9月

國際協力事業團
金屬鈦業事業團

JICA

105

66(1)

MPN

BRARY

中華人民共和國潮州地域
資源開發協力基礎調查報告書

第1年次

JICA LIBRARY



1034100E6J

昭和61年9月

國際協力事業団
金屬鈹業事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'87. 2. 5	105
登録 No.	15975	66. 1
		MPN

は し が き

日本政府は中華人民共和国の要請にこたえ、同国の広東省東部に位置する潮州地域の厚婆坳錫鉍山で鉍床の詳細な賦存状況の把握及び評価のため、坑外ボーリング調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は本調査の内容が地質及び鉍物資源の調査という専門分野に属することから、この調査の実施を金属鉍業事業団に委託することとした。

本調査は中華人民共和国有色金属工業総公司、広州有色金属公司、汕頭有色金属公司、広東931地質隊及び厚婆坳錫鉍山の協力を得て予定どおり完了した。

本報告書は昭和60年度の調査結果をとりまとめたものである。

おわりに本調査の実施にあたって御協力をいただいた中華人民共和国関係者ならびに外務省、通商産業省、在中華人民共和国日本国大使館及び関係各位に衷心より感謝の意を表するものである。

昭和61年7月

国際協力事業団
総裁 有田圭輔

金属鉍業事業団
理事長 西家正起

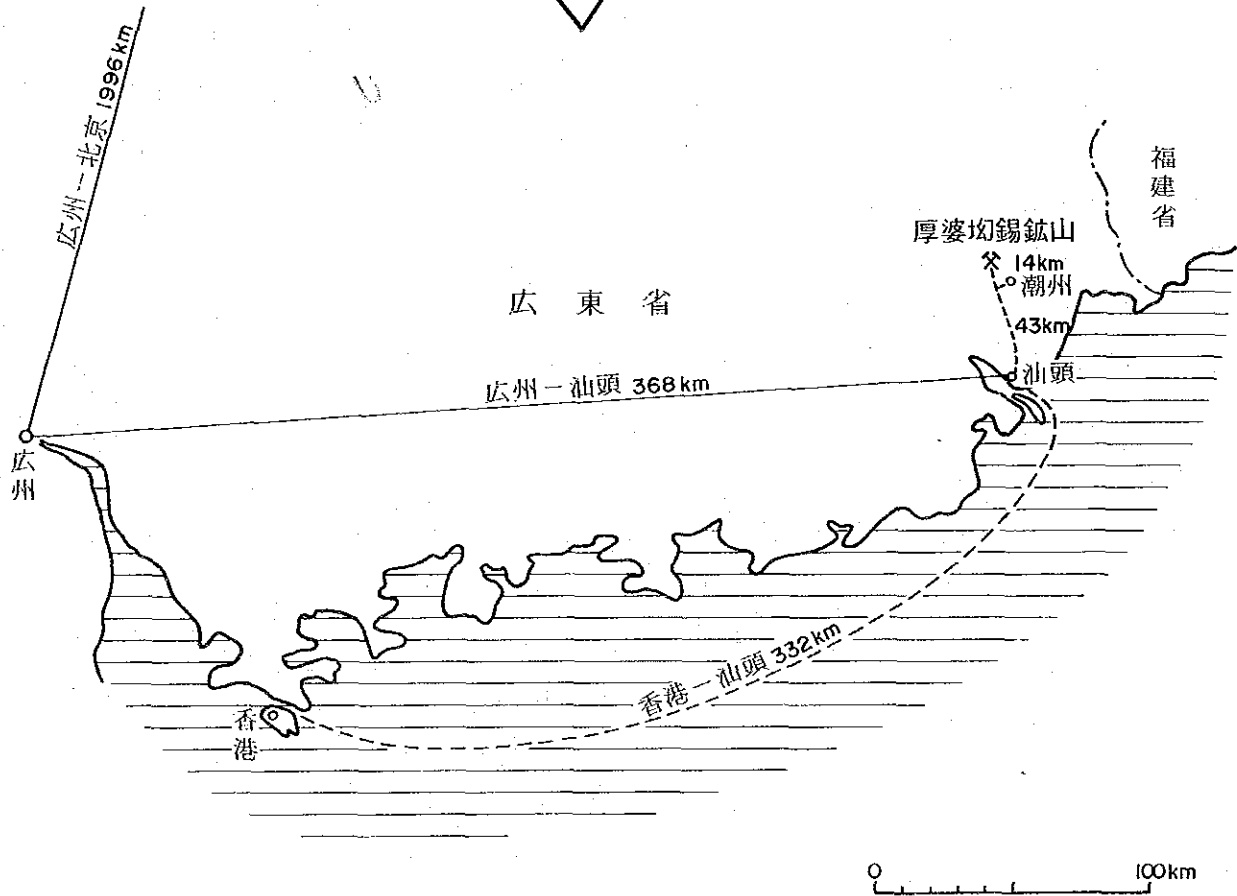
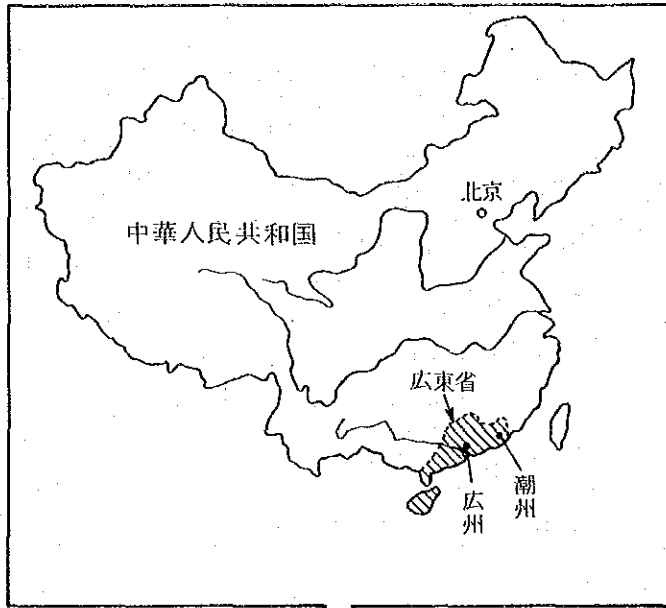


圖1 調查位置圖

目 次

は し が き	
調 査 位 置 図	
目 次	i
要 約	1
概略鉞床分布図	3
第 1 章 序 論	5
1-1 調 査 概 要	5
1-1-1 調 査 目 的	5
1-1-2 調 査 に 至 っ た 経 緯	5
1-1-3 調 査 内 容	5
1-1-4 調 査 団 の 編 成	8
1-1-5 ボーリング調査日程	9
1-2 調 査 地 域 の 概 要	10
1-2-1 位 置 ・ 交 通	10
1-2-2 地 形 ・ 植 生	11
1-2-3 気 候	11
1-2-4 地 質 鉞 床 概 要	13
1-2-5 厚 婆 均 錫 鉞 山 の 概 要	13
第 2 章 調 査 結 果	21
2-1 ボーリング調査	21
2-1-1 ボーリング工法	21
2-1-2 機 器 選 定	22
2-1-3 作 業 体 制	22
2-1-4 設 営 及 び 撤 去 作 業	24
2-1-5 コアの保管	24
2-2 掘 進 作 業	24
2-2-1 M J C - 1 孔	24
2-2-2 M J C - 2 孔	25
2-2-3 M J C - 3 孔	27

2-2-4	孔曲り測定結果	28
2-2-5	ボーリング調査の記録	28
2-3	ボーリング孔の地質・構造	51
2-3-1	MJC-1孔	51
2-3-2	MJC-2孔	53
2-3-3	MJC-3孔	63
2-4	ボーリング孔の鉱化・変質作用	80
2-4-1	MJC-1孔	80
2-4-2	MJC-2孔	83
2-4-3	MJC-3孔	86
第3章	考察及び提言	123
3-1	考察	123
3-2	提言	125
参考文献		127

付 図

図 1	調 査 位 置 図	
図 2	概略鉞床分布図	3
図 1-1	ボーリング位置図	7
図 1-2	調査地域の地質模式柱状図	14
図 1-3	概 略 地 質 図	15
図 2-1	孔曲り測定結果図 M J C - 1	32
図 2-2	孔曲り測定結果図 M J C - 2	33
図 2-3	孔曲り測定結果図 M J C - 3	34
図 2-4	ボーリング作業工程図 M J C - 1	45
図 2-5	ボーリング作業工程図 M J C - 2	47
図 2-6	ボーリング作業工程図 M J C - 3	49
図 2-7	M J C - 1 概略ボーリング柱状図	54
図 2-8	M J C - 1 地 質 断 面 図	55
図 2-9	M J C - 2 概略ボーリング柱状図	60
図 2-10	M J C - 2 地 質 断 面 図	61
図 2-11	M J C - 3 概略ボーリング柱状図	66
図 2-12	M J C - 3 地 質 断 面 図	67

付 表

表 1	主な着鉱部の鉱況	2
表 1-1	ボーリング調査の計画量	5
表 1-2	ボーリング調査実績	6
表 1-3	室内試験内容及び数量	6
表 1-4	ボーリング位置(座標)	6
表 1-5	月別気象状況	12
表 1-6	厚婆坳錫鉱山の鉱石の選鉱試験結果	18
表 1-7	厚婆坳錫鉱山鉱量表	18
表 1-8	厚婆坳錫鉱山の現行品位基準	19
表 1-9	厚婆坳錫鉱山の現行比重	19
表 2-1	ビット及びケーシング寸法表	21
表 2-2	主要機材一覧表	23
表 2-3	孔曲り測定結果表 M J C - 1	29
表 2-4	孔曲り測定結果表 M J C - 2	30
表 2-5	孔曲り測定結果表 M J C - 3	31
表 2-6	ボーリング調査総括表 M J C - 1	35
表 2-7	ボーリング調査総括表 M J C - 2	36
表 2-8	ボーリング調査総括表 M J C - 3	37
表 2-9	100 m 毎作業時間集計表 M J C - 1	38
表 2-10	100 m 毎作業時間集計表 M J C - 2	39
表 2-11	100 m 毎作業時間集計表 M J C - 3	40
表 2-12	主要消耗品一覧表	41
表 2-13	ダイヤモンドビット・リーマー使用実績表 M J C - 1	42
表 2-14	ダイヤモンドビット・リーマー使用実績表 M J C - 2	43
表 2-15	ダイヤモンドビット・リーマー使用実績表 M J C - 3	44
表 2-16	M J C - 1 孔 鉱脈一覧表	81
表 2-17	M J C - 2 孔 鉱脈一覧表	84
表 2-18	M J C - 3 孔 鉱脈一覧表	87
表 2-19	鉱石検鏡結果一覧表(研磨片、薄片)	91
表 2-20	鉱石化学分析結果一覧表	113
表 3-1	主な着鉱部の鉱況	124

写 真 図 版

写真図版 1	顕微鏡記載カード - 1 (岩石薄片)	69
2	顕微鏡記載カード - 2 (鈦石研磨片)	93
3	顕微鏡記載カード - 3 (鈦石薄片)	105

別 添 図

図版 - 1	M J C - 1	ボーリング柱状図	1 : 200
図版 - 2	M J C - 2	ボーリング柱状図	1 : 200
図版 - 3	M J C - 3	ボーリング柱状図	1 : 200
図版 - 4	M J C - 1	地質断面図	1 : 1,000
図版 - 5	M J C - 2	地質断面図	1 : 1,000
図版 - 6	M J C - 3	地質断面図	1 : 1,000

要 約

中華人民共和国潮州地域における資源開発協力基礎調査の第1年次調査は、^{ホーボア}厚婆坳錫鉍山の下部探鉍のためにボーリング調査を実施した。実施したボーリングは3孔、総延長は163455mであった。このボーリング調査によってその下部の地質状況が明らかとなり、また3孔共鉍脈に着鉍し、これらの鉍床が下部に連続していることが確認できた。

厚婆坳錫鉍山の鉍床は、中生代三畳紀後期の堆積岩中に賦存する中～高温熱水性鉍脈鉍床であり、鉍床は東西2km、南北2kmの範囲に分布している。鉍床は西部、東部、南部、中部の4つに区分されている。この中で現在、西部鉍床は-115mレベルまで、また、東部鉍床は-80mレベルまで開発され、錫、鉛、亜鉛精鉍を生産している。

今回のボーリング3孔のうち、2孔は中部鉍床東部の下部探鉍を目的とし、他の1孔は、東部鉍床東端部の下部探鉍を目的として実施した。現地調査期間は、昭和61年1月14日から昭和61年6月20日である。

これらの3孔のボーリング調査結果の概要は次のとおりである。

(1) 中部鉍床

当鉍床東部の下部延長を探鉍目的とした2孔(MJC-1及びMJC-2)のボーリングは、間隔160mをとって配置され、同一の方位170°、傾斜-80°Sで実施された。地質は、細～中粒砂岩・シルト岩・頁岩及びこれらの互層からなり、輝緑岩の岩脈もみられた。当地区は背斜構造の軸面に近く、下部で地層が緩傾斜になっている。主な着鉍部の鉍況は、表1に示したとおりである。

これらの着鉍脈は脈幅も広く、既確認レベルに比べ、70m～80m下部にも延長しており、既存の資料と照合すると70号脈であると認められる。

(2) 東部鉍床

当鉍床東端部の下部延長を探鉍目的とした1孔(MJC-3)のボーリングは、方位40°、傾斜-80°NEで実施された。地質は、細～中粒砂岩・シルト岩・頁岩及びこれらの互層よりなり、輝緑岩及び流紋岩(石英斑岩)岩脈がみられる。主な着鉍部の鉍況は、表1に示したとおりである。

これらの鉍脈のうち-320mレベル及び-380mレベルで確認した2条の鉍脈は断面線上で既確認レベルより55m及び115m下部に位置した優勢な鉍脈である。特に、-380mレベルの脈幅5.47mの鉍脈は、Pb, Zn, Ag, In及びCd(0.12%)の含有率が高い。

(3) 今後の調査

中部及び東部鉍床は、既存の資料と照合すると、かなりの規模の鉍床が期待できると思われる。しかし、鉍況の変化が激しい等、坑外ボーリングのみで鉍床を評価するには十分な資料を得

ることができない。したがって、坑道及び坑内ボーリングによる精査が必要と考えられる。中部鉍床における坑道調査は、期待できる70号鉍脈を標的として実施するのが効果的と思われる。なお、東部鉍床についても、坑外ボーリング調査だけでは不十分であり、坑道及び坑内ボーリング調査を行う必要があると考えられる。

表1 主な着鉍部の鉍況

試 錐 番 号 (m)	着 鉍 レベ ル (m)	脈 幅 (m)	品 位						鉍 脈 名
			Sn%	Pb%	Zn%	Ag g/t	S %	In ppm	
MJC-1	-360	5.15	0.09	1.32	0.55	72.9	3.38	21	V70
	-365	3.32	0.09	2.46	1.37	144.5	7.62	53	V70
	-385	15.13	0.04	1.21	0.36	68.5	4.90	18	V70
MJC-2	-260	0.67	0.04	1.28	1.30	58.0	5.54	28	V67
	-300	10.17	0.34	2.26	1.43	144.3	6.39	38	V70
	-475	0.69	-0.01	2.56	0.71	110.0	24.40	18	V71
MJC-3	-163	0.92	0.13	2.06	6.63	64.0	6.45	83	V40
	-175	1.16	0.03	6.62	3.88	110.8	6.45	79	V40
	-186	1.87	0.10	4.68	3.27	64.8	5.16	50	V40
	-320	13.42	0.12	2.15	1.88	109.3	7.99	36	V40
	-380	5.47	0.08	6.83	3.64	420.5	17.99	99	V40
平均(加重)		5.27	0.13	2.47	1.56	130.2	7.44	39	

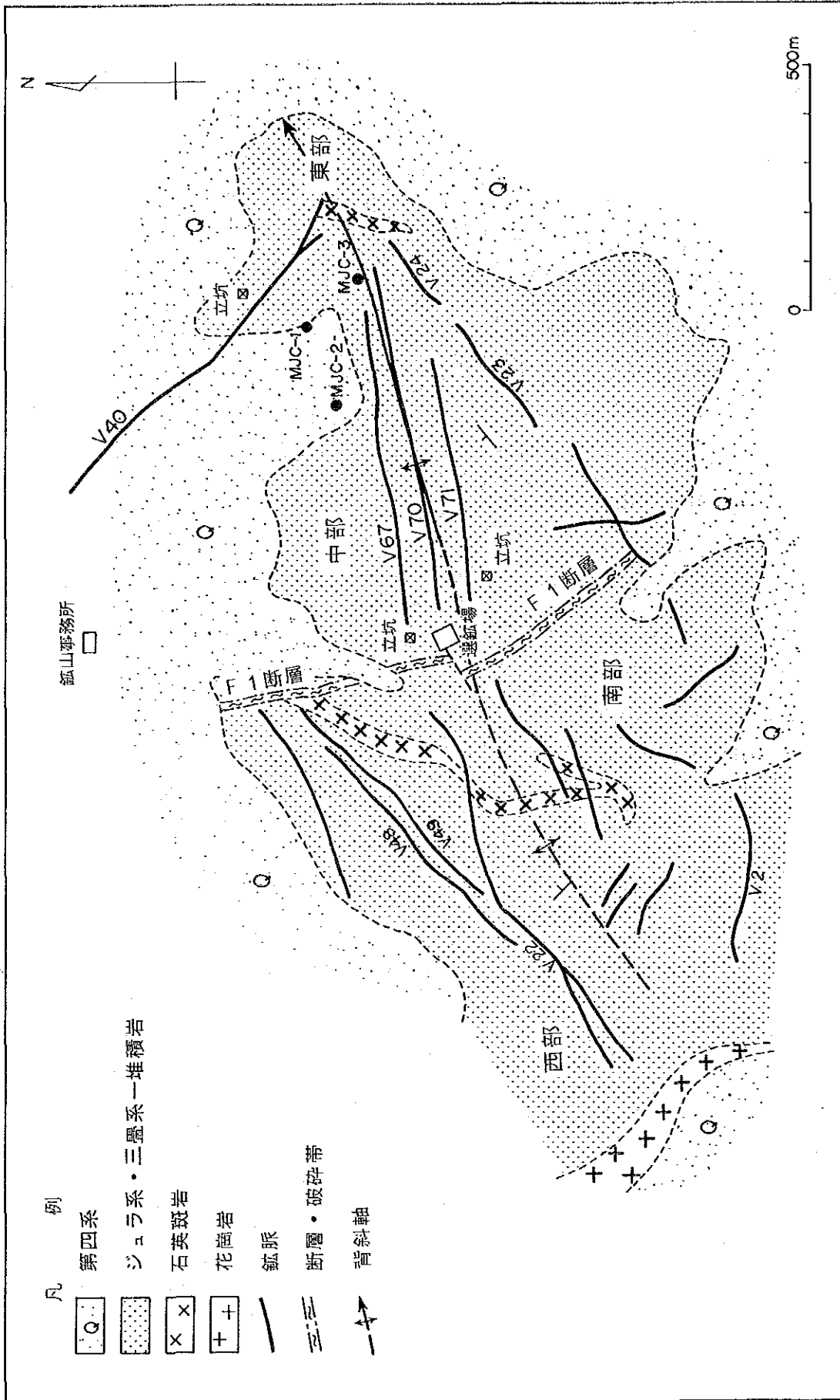


図2 概略 鉢山床分分布図

第 1 章 序 論

1-1 調 査 概 要

1-1-1 調査目的

本調査は、中華人民共和国広東省潮州地域において、中華人民共和国政府及び関係機関と協力して厚婆坳錫鉱山で鉱床の詳細な賦存状況の把握及び評価のために3孔1,630mの坑外ボーリング調査を実施することとした。また、本調査期間中に、調査に参画する中国側技術者に対し、現地調査業務を通じ、ワイヤーライン工法等の技術移転を併せて行うこととした。

1-1-2 調査に至った経緯

日本政府は、中華人民共和国政府の要請に応ずることを決定し、昭和60年10月17日、潮州地域資源開発協力基礎調査の実施に関する口上書を中華人民共和国政府と交換した。同時に日本政府による技術協力の実施機関である国際協力事業団、金属鉱業事業団及び中華人民共和国の担当機関である有色金属工業総公司是、本調査の実施細則及び基本計画を定めた。これにしたがって今回の現地調査は実施したものである。

1-1-3 調査内容

本年度の調査内容は、3孔の坑外ボーリング及びその岩芯地質調査からなっている。このボーリング調査の計画量及び実績はそれぞれ表1-1及び表1-2に示したとおりである。

表 1-1 ボーリング調査計画量

ボーリング番号	計画長 (m)	方位	傾斜	目的
MJC-1	500	170°	-80°	中部鉱床東部の下部延長
MJC-2	560	170°	-80°	同上 (MJC-1 の 160m 西部)
MJC-3	570	40°	-80°	東部鉱床東端部の下部延長

表 1-2 ボーリング調査実績

ボーリング 番号	掘進延長 (m)	方 位	傾 斜	岩 芯 長 (m)	岩 芯 採取率 (%)	掘 進 期 間	
						開 始	終 了
MJC-1	502.30	170°	-80°	490.00	97.6	昭和 61年3月22日	昭和 61年4月23日
MJC-2	561.30	170°	-80°	533.80	95.1	61年1月28日	61年3月10日
MJC-3	570.95	40°	-80°	557.35	97.6	61年5月 6日	61年6月 7日

ボーリングコアの化学分析予定件数は300件で、Pb, Zn, Au, Ag, Sn, In, Ga, Cd, Sの9成分について行う計画であった。調査にあたって分析試料は、ボーリングの着鉱部の鉱石を、鉱質により、分割して採取した。1試料は岩芯長2m以下とし、塊状鉱は10cm以上のものを採取した。採取した岩芯は、ダイヤモンドカッターで4分し、その1/4片を分析試料とした。

岩石の薄片、鉱石の薄片・研磨片について顕微鏡観察を行った。これらの室内試験内容及び実績数量は、表1-3のとおりである。

表 1-3 室内試験内容及び数量

試験項目	数 量	内 容
化学分析(鉱石)	303件	分析成分 Pb・Zn・Au・Ag・Sn In・Ga・Cd・S
岩石薄片	11件	火成岩岩脈
鉱石薄片	8件	
鉱石研磨片	12件	

ボーリングの位置(座標)は、表1-4, 図1-1のとおりである。

表 1-4 ボーリング位置(座標)

ボーリング番号	NS	EW	標高 m
MJC-1	N8942.61	E4646.06	175.6
MJC-2	N8855.26	E4496.71	171.7
MJC-3	N8803.69	E4754.04	374.0

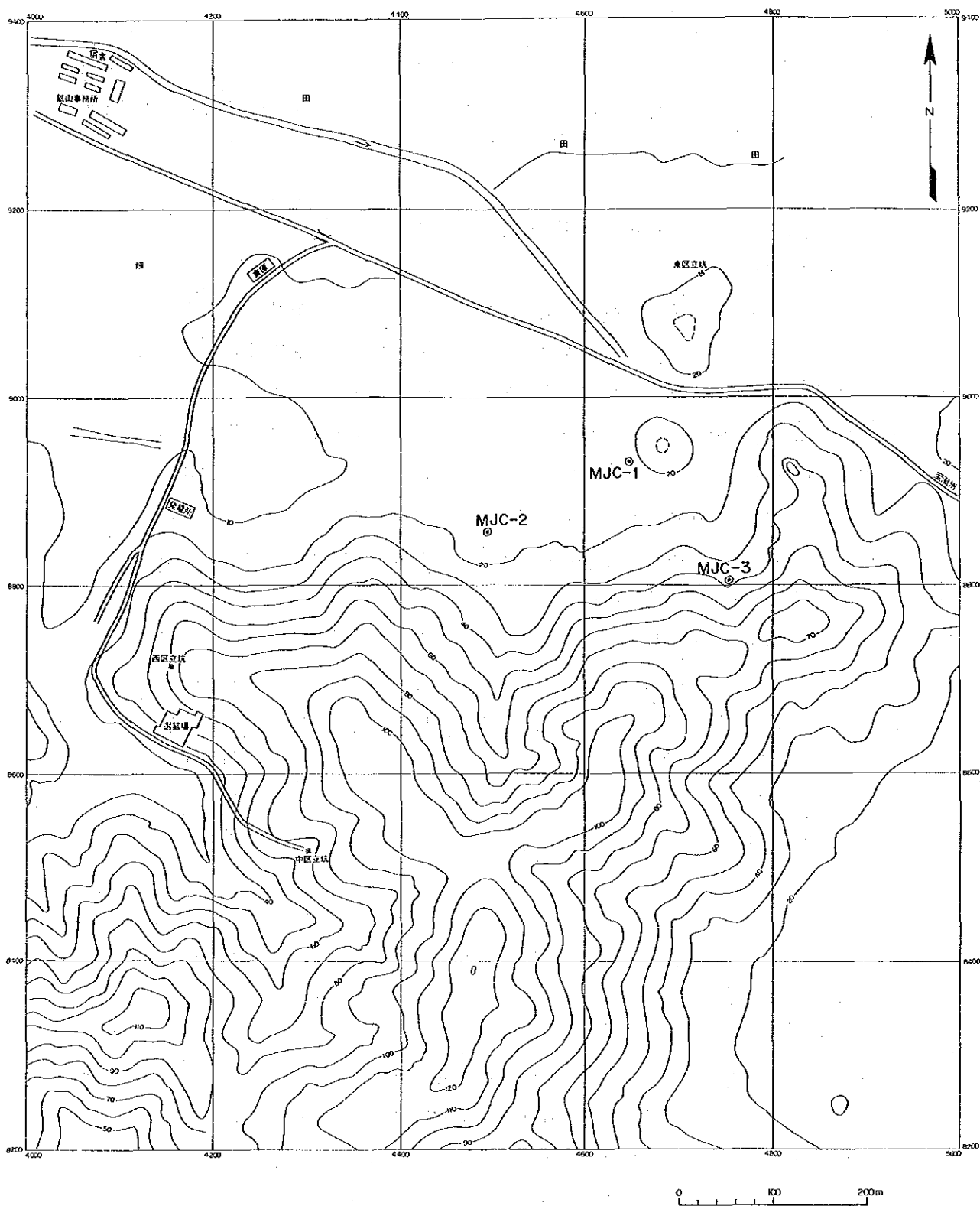


図1-1 試錐位置図

1-1-4 調査団の編成

本年度の調査に関して事前調査及び協定折衝のための調査団及びボーリング現地調査団を編成し、現地に派遣した。なお、それぞれの調査団の構成及び中国側協力者は以下のとおりである。

(1) 事前調査及び協定折衝調査団

i) 派遣期間 昭和60年10月9日～10月17日

ii) 構成団員

亀井隆徳	通商産業省，資源エネルギー庁鉱業課 開発班長
北島正豪	国際協力事業団，鉱工業開発計画調査部資源調査課 課長代理
石田真	金属鉱業事業団，海外部 計画課 課長
山本恭久	金属鉱業事業団，海外部 計画課 課長代理
伊藤正	金属鉱業事業団，北京海外調査員

(2) 現地における企画調整担当者

納篤	金属鉱業事業団，海外部 計画課 課員
----	--------------------

(3) ボーリング現地調査団

i) 派遣期間 昭和61年1月9日～昭和61年6月26日

ii) 構成団員

西沢徳雄	団長	総括，地質，解析	住鉱コンサルタント株式会社
渡部春夫	団員	地質，解析	同上
木谷泰夫	団員	ボーリング	同上
狭間勇	団員	同上	同上
伊藤通庸	団員	同上	同上
千葉好友	団員	同上	同上
畠山強	団員	同上	同上

(4) 中国政府機関の協力者

i) 企画調整担当者

鄭汝貴	有色金属工業総公司	外事局局長
鄧常儉	有色金属工業総公司	外事局副局長
金鐘	有色金属工業総公司	外事局 処長
袁伝盛	有色金属工業総公司	外事局 工程師
銭法盛	広州有色金属公司	副經理
頼贊平	広州有色金属公司	処長
羅嘉福	広州有色金属公司	工程師

林 少 光	汕頭有色金属公司	経 理
陳 建 邦	広東931地質隊	総工程師

ii) 現地における企画調整担当者

楊 純 偉	汕頭有色金属公司	副経理
-------	----------	-----

iii) 現地調査担当者

林 学 洵	厚婆坳錫鉍山	鉍山長
鄭 万 華	厚婆坳錫鉍山	副鉍山長
李 遂 開	広東931地質隊	分隊長
趙 子 香	広東931地質隊	工程師(地質)
楊 得 銳	厚婆坳錫鉍山	工程師(地質)
楊 建 光	広東931地質隊	工程師(地質)

iv) ボーリング調査作業担当者

黄 榮 桂	広東931地質隊	ボーリング技術者
黄 曉 松	同 上	同 上
陳 壁 輝	同 上	同 上
林 福 山	同 上	同 上
陳 茂 炎	同 上	同 上
劉 映 清	同 上	同 上
張 庭 仁	同 上	同 上
鐘 泳 輝	同 上	同 上
紀 永 華	同 上	同 上
林 樹 豊	同 上	同 上
劉 和 利	同 上	同 上
王 木 華	同 上	同 上
李 国 光	同 上	同 上
王 傳 青	同 上	同 上
(1月14日～4月26日)		
李 国 強	同 上	同 上
吳 明 権	同 上	同 上
(4月27日～6月20日)		

1-1-5 ボーリング調査日程

ボーリング調査は次の日程に従って実施された。

昭和60年12月28日 調査機材を日本より海上輸送で発送。

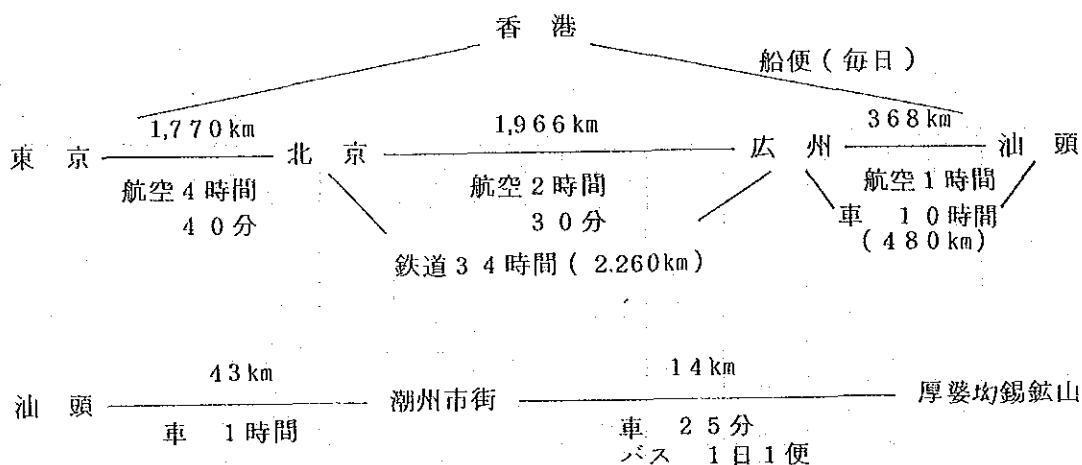
昭和61年	1月 9日	調査団中華人民共和国向け日本を出発。
	1月13日	調査機材香港経由で中華人民共和国汕頭港に到着。
	1月14日	調査団北京経由潮州市到着。
	1月16日	中国側関係者と調査機材受領打合せ。
	1月20日	調査機材一式厚婆均錫鉞山で税関立合検査後、調査団に引渡された。
		機材点検作業。
	1月21日	M J C - 2 現場に搬入開始。
	1月26日	M J C - 2 設営終了。
	1月27日	安全教育及び機器取扱説明。
	1月28日	M J C - 2 掘進開始。
	2月 2日	開工式。
	3月10日	M J C - 2 掘進終了 掘進深度 561.30 m。
	3月22日	M J C - 1 掘進開始。
	4月23日	” 掘進終了 掘進深度 502.30 m。
	5月 6日	M J C - 3 掘進開始。
	6月 7日	” 掘進終了 掘進深度 570.95 m。
	6月 8日	撤去作業開始。
	6月20日	現地作業完了。
	6月26日	調査団帰国。

1 - 2 調査地域の概要

1 - 2 - 1 位置・交通

当調査地域は、中華人民共和国広東省潮州市の市街中心地の西方1.4 kmの潮州市古巷区大埔亭に位置する。潮州市は、福建省との境界部に近い広東省の東端部にある人口95万人の文化都市である。潮州市街地より調査地域までの道路は途中の楓溪までの5 km間が舗装で、その先は手入れされた砂利道であり、1日1回のバス便が通じている。潮州市から韓江水路及び国道に沿って南下すると、広東省東部最大の港湾都市で対外開放経済特区を有する汕頭市に達する。

汕頭市は、韓江三角州の南端にある工業都市で、空港があり、広州市との間は1日3便の航空便で結ばれ、自動車では国道(480km)により約10時間で達する。また汕頭市は、福建省廈門市とも国道(360km)で通じ、さらに香港との間には旅客船便(毎日)、貨物船便(月3便)がある。



このように調査地域は、国内外に対する交通が至便の地である。

1-2-2 地形・植生

当調査地域は、潮汕平野の北縁に位置し、標高10m~150mの低地と傾斜のゆるい丘陵地からなる。低地部は、水田及び野菜畑で丘陵部は、野菜畑及び果樹畑（洋桃、番石榴、橄欖）である。丘陵の頂部付近にある鉞脈露頭部には、多くの浅い採掘坑道とその硯があり、小丘はほとんど草木がみられないはげ山である。

1-2-3 気 候

厚婆均錫鉞山は、北緯24度、東経116度20分に位置し、気候は年間平均気温約21°C、年間降雨量1,640~1,840mmの亜熱帯性気候である。潮州市の月別気象状況を表1-5に示す。

表 1 - 5 月別気象状況*

	1984 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1984 年平均
平均気温 (°C)	11.6	13.2	15.8	19.6	23.2	27.2	28.6	27.8	26.3	23.3	20.2	14.5	20.9
日照時間 (時間)	128.9	58.7	44.0	50.2	137.1	193.7	304.2	169.9	164.8	196.4	213.9	160.9	182.27
降雨量 (mm)	9.1	9.5	7.49	24.06	24.87	27.19	10.06	40.05	20.56	4.92	1.86	1.09	16.40.1
	1985 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1985 年平均
平均気温 (°C)	13.4	14.5	15.3	19.8	25.5	26.0	27.3	27.9	26.6	24.8	20.0	14.4	21.3
日照時間 (時間)	124.6	40.9	69.6	100.1	170.0	127.2	216.4	241.4	184.5	256.3	192.8	196.8	192.06
降雨量 (mm)	15.0	33.02	7.52	16.96	19.09	23.92	31.34	22.14	24.25	2.04	1.01	9.3	18.372
	1986 1月	2月	3月	4月	5月	* 潮州市気象局編：1985 潮州市気候公報 1986 "							
平均気温 (°C)	12.6	12.4	15.2	21.4	24.0								
日照時間 (時間)	217.2	88.3	79.2	90.5	113.8								
降雨量 (mm)	0.0	62.6	8.40	7.67	28.78								

1-2-4 地質鉱床概要

(1) 地質

調査地域及び周辺の地質は、中生代三疊紀後期の海成と陸成の交替性砕屑堆積岩、燕山期の黒雲母花崗岩バソリス、輝緑岩、ランプロファイアー、石英斑岩岩脈からなる。同様な地質は、中国中南部の海岸線に沿って、香港～汕頭～福建省にわたり、北東-南西方向に発達している。

厚婆均錫鉱山付近に分布する堆積岩類は、細～中粒砂岩、シルト岩、頁岩及びこれらの互層からなる。黒雲母花崗岩は鉱山の南西部に露出し、バソリスの舌状突出部に相当する。花崗岩体周囲の堆積岩は接触変成作用をうけている。輝緑岩、ランプロファイアー、石英斑岩岩脈の規模は一般的に幅数mから数10mで、延長が数100m程度である。輝緑岩及びランプロファイアーは鉱脈生成前の貫入、石英斑岩は鉱脈生成前或いは鉱脈生成期に貫入したものとされている（汕頭有色金属公司，1984），（図1-2）。

鉱山付近の地質構造は全体的には、北傾斜の軸面をもつ東西～東北東-西南西方向の背斜構造と、断裂により特徴づけられる。断裂は背斜軸部付近に発達する東西系、翼部に発達する北東系と北西系の裂か群からなり、鉱床賦存の場となっている。この中で、2組の北東方向と北西方向の断裂が、背斜構造をとりまいて菱形に分布する。また、鉱山の中央部を北北西に走り、菱形の鈍角の部分に対角線状に切る大断層（F1断層）があり、これによって調査地域は東西2つのブロックに分けられる（図2，図1-3）。

(2) 鉱床

調査地域周辺の鉱床は、三疊紀後期の砕屑堆積岩の断裂中に賦存し、花崗岩バソリスの舌状突出部の外接触帯の2,000m範囲内に分布する。

鉱床は、裂か充填を主とし、交代作用を従として形成された鉱脈で、鉱種は錫、鉛、亜鉛、銀を主とし、カドミウム、インジウム等のレアメタルを随伴する。

この種の鉱床は、同一地質環境下にある中国中南部の東海岸線に沿って、いくつかの分布が知られている。

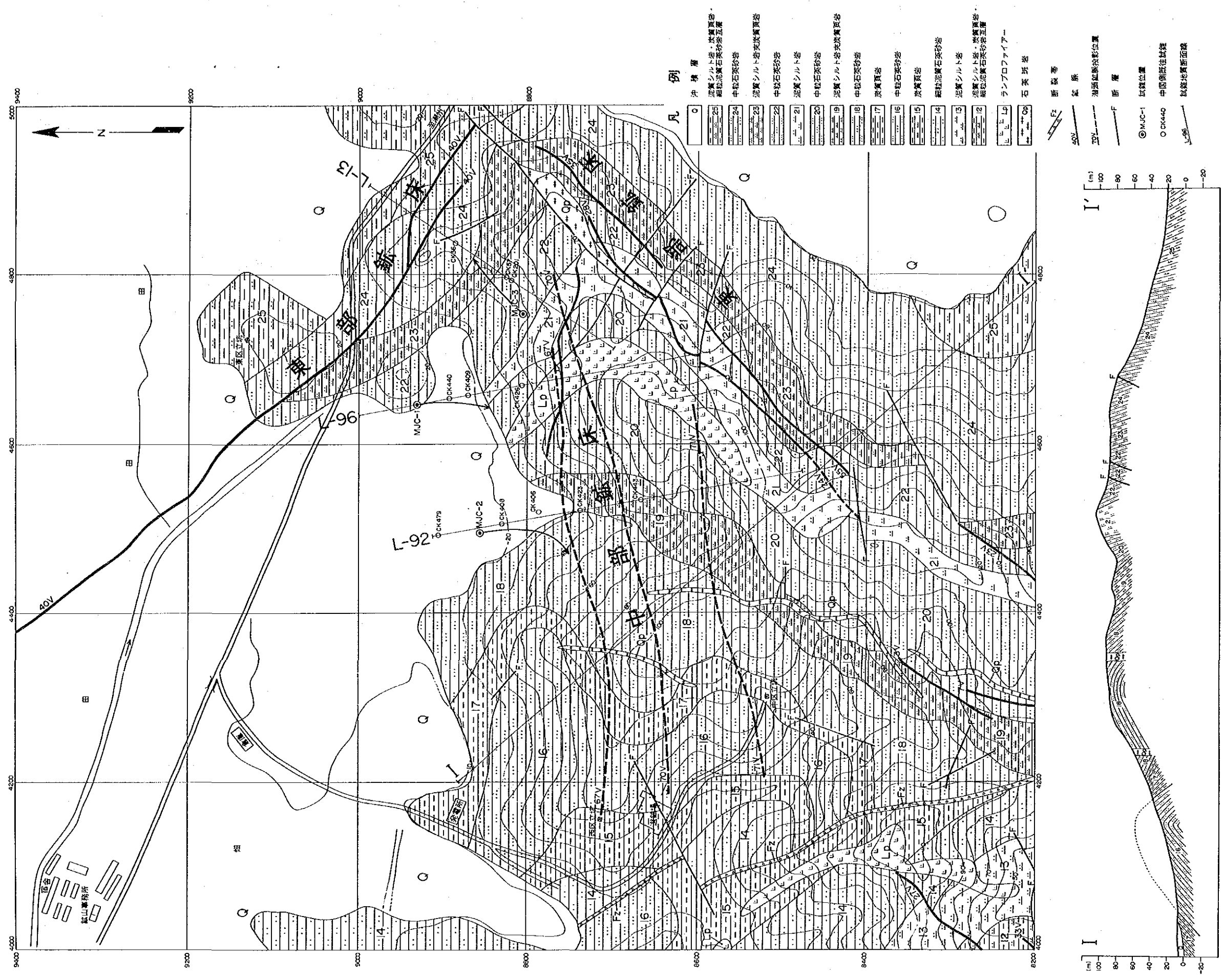
1-2-5 厚婆均錫鉱山の概要

(1) 沿革・概況

本鉱山は、明代末期ないし清代初期（17世紀）に発見されて以来、錫、鉛、亜鉛を対象として、小規模に断続的に稼行されてきた。

1959年、民営から国営鉱山に移管され、1967年に選鉱場を建設した。

現在西部と東部で坑内採掘中である。西部区は-115mレベル、東部区は-48mレベルを稼行中



縮尺 0 100 200m

図1-3 概略地質図
(出典：広東有色金属地质勘探公司931隊)

で、また最近東部立坑は-80mレベルまで完成している。本鉱山の人員は約700名で現在1日125トンの鉱石を出鉱処理し、錫・鉛・亜鉛精鉱を生産している。

中部では-160mレベルまでの新立坑を掘進中で、-160mレベルの坑道調査及び坑内ボーリング調査を日本政府の協力により実施する計画である。

1987年6月までに選鉱場を250トン/日処理能力に拡張することを計画している。

厚婆崗錫鉱山鉱石の選鉱試験結果を表1-6、鉱量表を表1-7、現行品位基準を表1-8、現行比重を表1-9にそれぞれ示す。

本鉱山付近の帯水層の主要部分は、構造破砕含水帯に相当し、水の供給源は雨水と沖積層及び崖錐堆積層中の割目水である。鉱体は含水帯内に賦存しているので坑内の湧水現象や噴出水現象はよくみられ、水対策がなされている。

1986年5月の西部-115mレベル坑道の湧水量は、3.0~3.4 m³/分である。

今回実施した3孔のボーリングの静止地下水位は、次のとおりである。

M J C - 1 : 地表下 5 9.0 9 m, 海拔 - 4 1.5 3 m

M J C - 2 : 地表下 7 3.9 0 m, 海拔 - 5 6.7 3 m

M J C - 3 : 地表下 6 7.1 4 m, 海拔 - 2 9.7 4 m

(2) 鉱床の分布

当鉱山の鉱区面積は4 km²であり、全域にわたって、含銀、錫、鉛、亜鉛の多金属脈状型鉱床が分布している。鉱床は分布と産状により、西部、東部、中部、南部の4区域に分けられる。

i) 西部(蜈蚣嶺) 鉱床

当鉱床は、延長1,200m、巾500mの範囲内にあって、14条の鉱脈からなる。このうち、稼行価値が最大なものは、22号脈で水平延長700m、傾斜延長(最大)235m、平均脈巾2.69mである。そして48号脈と49号脈がこれに次いでいる。

これらの鉱脈は、走向NE-SW、傾斜65~85°NWであり、全体としてNE方向にプランジし、F断層付近で鉱化が深部までおよんでいる。

ii) 東部(木仔園) 鉱床

40号脈を主脈とする鉱脈群は分布範囲が水平延長800m、傾斜延長(最大)500m以上、平均脈巾2.30m(最大2.0m以上)、鉱脈の走向N45°W、傾斜60~85°NE~SWである。この鉱脈群は、SEにプランジし、南東端部で鉱脈数が多く、賦存深度が深くなり、南東方向にさらに連続する可能性が大きい。今年度のボーリングM J C - 3孔は、40号脈の南東部で実施され、-320mレベル及び-380mレベルの深部まで優勢な鉱脈が存在していることが確認された。

加神山鉱脈群は4条の鉱脈が知られ、その中で23号脈と24号脈が主なものである。

表 1 - 6 厚婆均錫鉍山鉍石の選鉍試験結果 *
 酸化鉍 (比重選鉍)

鉍種	品位 Sn %	実収率 %
錫精鉍	55.79	76.45

硫化鉍 (比重選鉍+浮選)

鉍種	重量 %	品位 %				実収率 %			
		Sn	Pb	Zn	S	Sn	Pb	Zn	S
原 鉍	100.00	0.58	3.65	2.25	7.14				
錫精鉍	0.72	62.77				77.78			
鉛精鉍	4.85		54.88				72.90		
亜鉛精鉍	2.955			42.26				56.26	
硫化精鉍	9.40				41.27				54.58

* 汕頭有色金属公司：1984 広東省潮州市厚婆均含銀・錫・鉛・亜鉛鉍区地質紹介

表 1 - 7 厚婆均錫鉍山鉍量表*

	鉍石別	千T 鉍量	鉍種	品位 %	T 金属量	備考
確定・推定 (相当)	酸化鉍 硫化鉍	610 3,640	Sn	0.43	2,635	
			Sn	0.37	13,540	
			Pb	3.33	121,155	
			Zn	1.71	62,408	
			Cd	0.047	1,725	
	In	0.0031	113			
	小計	4,250	Sn	0.38	16,175	
予(相当) 想	硫化鉍	9,940	Sn	0.24	24,000	西部・中部・東部
			Pb	1.87	186,000	
			Zn	1.38	137,000	
合計		14,190	Sn	0.28	40,175	
			Pb	2.16	307,155	
			Zn	1.41	199,408	

* 汕頭有色金属公司：1984 広東省潮州市厚婆均含銀・錫・鉛・亜鉛鉍区地質紹介

表 1 - 8 厚婆坳錫鉍山の現行品位基準

鉍種	鉍 質	限界品位 %	※ 工業品位 %	可採幅 m
Sn		0.1	0.2	0.8 以上
Pb	硫化鉍	0.5	0.7	0.8 "
Pb	酸化鉍	0.7	1.0	0.8 "
Zn	硫化鉍	1.0	1.0	0.8 "
Zn	酸化鉍	2.0	3.0	0.8 "

※ 各鉍床の可採品位：周辺の稼行鉍山の実績を基に決められる。

表 1 - 9 厚婆坳錫鉍山の現行比重

種 別	比 重
緻密塊状鉍	2.9
鉍染鉍化鉍	2.7
岩 石	2.4
酸 化 鉍	2.34

最大水平延長は、900mであり、鉍脈の走向はNE-SW、傾斜は55~75°NWで、地表酸化帯での鉍脈の平均脈巾は約1mである。

iii) 南部（^{ローティオン}樓梯坑）鉍脈

この鉍脈群は、2号脈が主脈で、水平延長500m、傾斜延長120m、平均脈巾0.55mである。鉍脈は走向EW、傾斜55~75°Sで、まだ初歩的な探鉍がなされているのみである。

iv) 中部（^{マトクシヤン}馬腹山）鉍床

最近ボーリングにより発見された新しい鉍脈群で、鉍徴は地表に僅かにみられるのみであるが、深部に可採鉍体が賦存する。賦存範囲は、延長700m、幅400mで、その内の主脈は、70号脈、67号脈、71号脈であり、ほかに数条の平行脈がある。鉍脈は走向N80°E、傾斜70~75°Nである。

(3) 鉍化作用

i) 形態

鉍床は、急傾斜した脈状を呈する。鉍脈は走向の変化が小さいが、傾斜の変化が大

きい。鉍脈幅は、走向方向の変化が小さいが、傾斜方向の変化が大きく、局部的な膨縮、分岐合体、尖滅、再現などの現象が見られる。鉍脈と母岩との境界は、不鮮明な場合も多く、試料を採取分析した結果から鉍脈と母岩との境界が決められることも多い。

鉍体上部の酸化帯の深度は、地形によって異なるが、一般には、酸化帯の下限は、標高-10m~-50mである。

ii) 鉍石の分類と鉍物組成

鉍石は硫化物鉍石と地表付近の酸化物鉍石からなる。

硫化物鉍石は、緻密塊状鉍石と細脈-鉍染状鉍石に分けられ、この他に交錯構造と縞状構造の鉍石がみられる。これらは主として圧碎組織、交代残存組織、自形~半自形組織を示し、コロホーム状組織、溶蝕組織などもみられる。

主要鉍石鉍物は黄鉄鉍、白鉄鉍、磁硫鉄鉍、硫砒鉄鉍、方鉛鉍、閃亜鉛鉍、黄銅鉍、錫石である。このなかで、稼行対象鉍物は錫石、方鉛鉍、閃亜鉛鉍である。なお、硫化物鉍石中には希有元素及び貴金属元素が含まれている。

酸化物鉍石は、海綿状構造を示すものが最も多く、このほかに多孔状、格子状、ぶどう状などの構造を有する。主として褐鉄鉍構成のコロイドからなり、明瞭な組織を示さないが、ときには半自形粒状組織、残存組織、同心带状組織などがみられる。

主な脈石鉍物は石英、緑泥石、方解石で、セリサイト、カオリン、電気石、玉髄、ジルコン等を伴う。

iii) 鉍床の成因

当鉍床は、中温型を主とする中-高温熱水性鉍脈鉍床に属し、三疊紀堆積岩層に貫入した黒雲母花崗岩が生成に関与したものと考えられる。

地質構造上からみると、伸長方向EWの背斜構造の軸部付近に70号脈、67号脈、71号脈、22号脈等の主要鉍脈が分布し、また、一方の優勢な鉍脈40号鉍脈と、他の鉍脈が軸の両翼部に分布し、全体として背斜構造をとりまく菱形を呈している。したがって、背斜構造の生成が鉍脈裂か生成に密接に関連したものとみられる。

なお、背斜軸は東に40~45°の落しを有し、鉍脈の富鉍帯の落しと一致している可能性がある。

第2章 調査結果

2-1 ボーリング調査

2-1-1 ボーリング工法

(1) 掘進工法

掘進工法としてワイヤーライン工法を採用し、HQ-WL、NQ-WL及びBQ-WLの各サイズを準備した。

表土の掘進用には116mmシングルメタルクラウンを準備した。

(2) ビット及びケーシングプログラム

調査対象地域の岩石の硬軟の割合を、軟岩30%、中軟岩70%位に想定し、ダイヤモンドビットを準備した。

鉱化帯周辺の岩石は、破碎し粘土化していることが予想されたので、NQ及びBQのビットサイズはオーバーサイズを準備した。ケーシングは、それに合わせてNUタイプを準備した。

ビット及びケーシングの寸法は、表2-1のとおりである。

表2-1 ビット及びケーシング寸法表

項 目	外 径	内 径
ビ ッ ト	mm	mm
116mm シングルメタルクラウン	116.0	92.0
HQ-WLスタンダードビット	97.5	63.5
NQ-WLオーバーサイズビット	77.0	47.63
BQ-WLオーバーサイズビット	61.0	36.40
ケーシング		
HW ケーシング	114.3	101.6
NX-NU ケーシング	93.6	80.5
BX-NU ケーシング	75.6	62.5

(3) 泥水工法

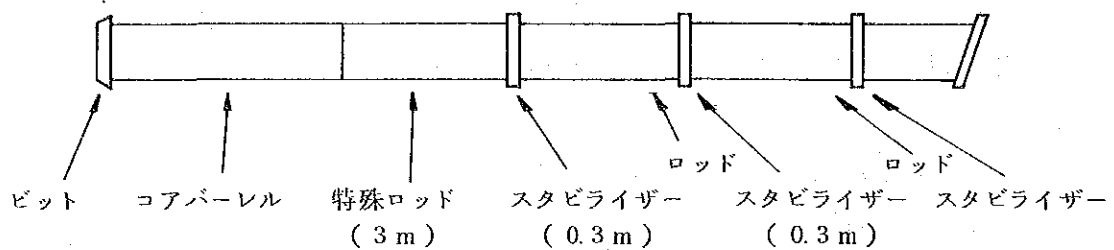
掘進は泥水正循環工法とし、リボナイト泥水を準備した。日本から調査地に送った各泥水剤の数量は下記のとおりである。

ベントナイト 8,000 kg

シークレ	2,000 kg
リボナイト	2,000 kg
CMC	300 kg

(4) 孔曲り防止対策

孔曲り防止対策として、コアパーレルの後に、アウターチューブと同径の特殊ロッド（3 m）を接続し、さらに3 m毎にスタビライザー（0.3 m）3個を接続する工法をHQ、NQ及びBQの各サイズとも採用した。掘具の編成を次に示す。



掘進方法としては高速回転、低荷重掘りとし、ビットの交換を早目にし、孔曲り防止に努めた。

2-1-2 機械選定

試錐機はコア採取率と孔曲り防止等を考慮し、大きな口径で掘進出来るように予定深度に対して十分に能力のあるTEL-150型を選定した。

その他の機材は試錐機に合せ準備した。主な機材の仕様、数量は表2-2主要機材一覧表のとおりである。

2-1-3 作業体制

(1) 作業時間

掘進期間中は1日3方24時間連続作業とし、設営、撤去作業期間中は、1方8時間作業とした。

(2) 人員構成

日本人技術者1名、中国人技術者5名、中国人日本語通訳1名で1班とし、1日3方作業用に3班編成した。

(3) 調査基地

調査基地は厚婆均錫鉱山構内に置かれ、中国側から日本調査団に事務所と倉庫及び宿舍が提供された。調査基地からボーリング現場までの距離は約1kmで、徒歩で10分程度である。

表2-2 主要機材一覧表

MJC-1

MJC-2

MJC-3

機 械 名	型 式	仕 様	数 量	備 考
試 錐 機	TEL-150型	掘削能力 NQ-800m	1台	利根ボーリング
同 エ ン ジ ン	F4L-912型	56 ps/1,800 r.p.m	1台	三井ドイツディーゼル
ポ ン プ	MG-15 ^H 型	吐出量 230ℓ/分	1台	鉦研試錐工業
同 エ ン ジ ン	NF-19SK型	19 ps/2,000 r.p.m	1台	ヤンマーディーゼル
マッドミキサー	MCE-200型	容量 200ℓ	1台	利根ボーリング
同 エ ン ジ ン	NS-40型	4 ps/2,000 r.p.m	1台	ヤンマーディーゼル
発 電 機	YSG-5	5 KVA	1台	ヤンマーディーゼル
櫓	DPR-9	耐荷重15t 三脚鉄製	1基	アッカーアジア
孔曲り測定器	村田式 PH-3500		1台	村田製作所
貯 水 槽	組立式 5.0m ³		1槽	ナショナルマリン
	組立式 3.0m ³		1 "	ナショナルマリン
ロ ッ ド	HQ-WL	3m	100本	アッカーアジア
	NQ-WL	3m	200 "	利根ボーリング
	BQ-WL	3m	200 "	NLC
ケ ー シ ン グ	HW	3m	10本	アッカーアジア
	NX-NU	3m	100 "	アッカーアジア
	BX-NU	3m	200 "	アッカーアジア
ケ ー シ ン グ	NX-NU用		1台	NLC
カ ッ タ ー	BX用-NU用		1台	NLC
ロッドホルダー	LH型	足踏式 5t	1台	NLC
ダイヤモンド ビット	HQ-WL		18ヶ	利根ボーリング 旭ダイヤモンド
	NQ-WL	オーバーサイズ (77.0mm)	20 "	ノートン
	BQ-WL	オーバーサイズ (61.0mm)	15 "	ノートン
ダイヤモンド リ ー マ ー	HQ-WL		6 "	利根ボーリング 旭ダイヤモンド
	NQ-WL	オーバーサイズ (77.5mm)	5 "	ノートン
	BQ-WL	オーバーサイズ (61.5mm)	7 "	ノートン
コアチューブ	HQ-WL	3m	2組	NLC
	NQ-WL	3m	2 "	NLC
	BQ-WL	3m	2 "	NLC
チルホール		5t用	2台	

2-1-4 設営及び撤去作業

(1) 運搬作業

ボーリング現場への運搬は公道、農道及び農地を通過して実施した。

搬入、移設及び撤去等の運搬作業は中国政府機関の手で実施された。

(2) 整地、修復作業

ボーリング現場の地目は、MJC-1、MJC-2が農地で、MJC-3は山地である。

整地、跡地修復及び排泥処理の作業は中国政府機関の手で実施された。

(3) ボーリング用水

ボーリング用水は厚婆坳錫鉍山の選鉍用貯水池から、パイプラインを敷設して、ポンプにより供給した。

パイプライン敷設(約600m)及び送水は中国政府機関の手で実施された。

2-1-5 コアの保管

コア鑑定は調査団地質技師と中国側地質技師が実施した。コアは新築したコア倉庫に格納し保管した。

2-2 掘進作業

2-2-1 MJC-1孔

0～4.90m；礫混り表土及び風化砂岩層

116mm シングルメタルクラウンを使用して掘進した。

4.90mで着岩したので、HWケーシングを挿入し、口元管とした。

4.90～264.00m；砂岩、頁岩、シルト岩、砂岩頁岩(シルト岩)互層

HQ-WLダイヤモンドビットを使用し、送水量100ℓ/分、ビット回転300r.p.m、ビット荷重300～500kg/cm²で掘進した。

岩石は、砂岩、頁岩、シルト岩及びこれらの互層で、全般に破碎され、軟岩質で粘土化帯を挟んでいる。孔内状況は、崩壊を起す個所があり、バイブレーションが発生し、孔内抵抗があった。その対策として乳化剤や軟質グリースを孔内に送入し、掘進した。167mで全量逸水し、逸水止め作業により回復したが、排水率は、30～40%であった。崩壊と逸水で孔内抵抗も次第に増大して来たので、264mに達した所で、NX-NUケーシングを孔底まで挿入した。

この区間のコア採取率は98%である。

264.00～411.00m；砂岩、頁岩、シルト岩、砂岩頁岩互層

NQ-WLダイヤモンドビットを使用し、送水量60ℓ/分、ビット回転300 r.p.m、ビット荷重500～800 kg/cm²で掘進した。

岩石は、砂岩を主とし、頁岩、シルト岩、砂岩頁岩互層を混え、珪化作用を受け硬岩質となり、また全般に破砕をうけ、亀裂が発達している。特に372.10 m以深は鈹化帯に入り珪化を強くうけている。孔内状況は307～333 m間で崩壊する個所があり、ロッド揚降のたびに、崩壊物のため、廻し入れを実施した。逸水する個所が多く、逸水、回復を繰返しながら掘進したが、362 mで全量逸水し、回復しなかった。

崩壊と逸水による孔内抵抗の軽減対策として、乳化剤及び軟質グリースを孔内に送込み掘進した。潮州産の粉末粘土を泥水として使用した結果、膨潤性が低く、水と泥が短時間で分離するため、ボーリング用泥水剤としては適さなかった。

崩壊と逸水で、孔内抵抗が次第に増大してきたので、411 mに達した所で、BX-NUケーシングを孔底まで挿入した。

この区間のコア採取率は99%である。

411.00～502.00 m；砂岩、頁岩、砂岩頁岩互層

BQ-WLダイヤモンドビットを使用し、送水量60ℓ/分、ビット回転150 r.p.m、ビット荷重500～600 kg/cm²で掘進した。

岩石は、砂岩、頁岩及び砂岩頁岩互層からなり、硬岩及び中硬岩質で、全般に破砕され、亀裂が発達している。411.00～420.60 mは鈹化帯で珪化が強い。

孔内状況は、416 m附近で全量逸水し、回復しないまま掘進したのでパイプレーションが発生し、それとともに崩壊が起り、孔内抵抗が増えた。この対策として、乳化剤及び軟質グリースを孔内に送込み、孔内抵抗の軽減に努めながら掘進した。

予定深度に達し、502.30 mで掘進作業を終了した。

この区間のコア採取率は98%である。

2-2-2 MJC-2孔

0～2280 m；礫混り表土及び風化砂岩

116 mmシングルメタルクラウンを使用して掘進した。礫層が続くため、15 mでHWケーシングを仮挿入し、HQ-WLで掘進し、2280 mで着岩した。

HWケーシングは岩石が軟かく安定しないため、更に27.15 mまで拡孔の上挿入し、口元管とした。

2280～275.75 m；砂岩、頁岩、シルト岩、砂岩頁岩互層、輝緑岩

HQ-WLダイヤモンドビットを使用し、送水量100ℓ/分、ビット回転数300 r.p.m、ビット荷重500～800 kg/cm²で掘進した。

岩石は砂岩、頁岩、シルト岩、砂岩頁岩互層と輝緑岩(112.10～169.80 m)岩脈からなり、全般に破碎され、亀裂が発達している。

砂岩は軟岩質で一部粘土化しているため、掘進中に孔が拡がり、口元管が43.70 mまで落下し、口元管を追加挿入した。

94 m附近で全量逸水し、回復したが、その後も、逸水、回復を繰返した。

崩壊とパイプレーションの発生で次第に孔内抵抗が増大してきたので、275.75 mに達した所で、NX-NUケーシングを孔底まで挿入し、さらに管尻からの漏水防止のため、同ケーシングを276 mまで追加挿入した。

この区間のコア採取率は97%である。

275.75～448.25 m；砂岩、頁岩、シルト岩、砂岩頁岩互層

NQ-WLダイヤモンドビットを使用し、送水量80 ℓ/分、ビット回転300 r.p.m、ビット荷重500～800 kg/cm²で掘進した。

岩石は砂岩、頁岩、シルト岩及びこれらの互層で、全般に珪化作用を受け硬岩質である。特に313.25～330.52 mは、酸化帯で珪化が強かった。孔内状況は、390 m附近まで硬岩の砂岩で、割目が少なく棒状のコアが採取された。298 mで全量逸水し、回復しなかった。孔内水位が深度100 m付近にあるので、逸水のまま掘進を続けた。

313 m附近に幅約6 mの破碎帯があり崩壊を起すため、ロッド揚降のたびに、ロッドをスピンドルにおし、廻しながらでなければ揚降ができなかった。

298 m以深でも逸水箇所があり、逸水層に当たると、水位が急激に下り、崩壊物及びスライムが沈降して、ロッドを喰締めると推定される孔内抵抗が発生した。

逸水掘りに使用するカッティングオイルが入手困難のため、軟質のグリースを孔内に送入手、孔内抵抗の軽減を計って掘進した。390 m附近から、破碎を受けた硬岩になり、コア詰りが多く、ビットライフが短く、また、孔内抵抗が大きく、掘進は難行した。

448.25 mに達した所で、孔内抵抗が増大したので、BX-NUケーシングを孔底まで挿入した。

この区間のコア採取率は99%である。

448.25～561.30 m；砂岩、頁岩、シルト岩互層

BQ-WLダイヤモンドビットを使用し送水量60 ℓ/分、ビット回転数300 r.p.mで掘進した。

岩石は砂岩、頁岩及びシルト岩の互層で、珪化作用を受け硬岩質で、全般に破碎され、亀裂が発達している。

451.60 mで全量逸水し、回復しないまま掘進を続けた。

孔内抵抗を軽減するため軟質のグリースを、インナチューブ揚降毎にロッド内に送入手

掘進した。

逸水掘りのため、パイプレーションが発生し、孔内抵抗もあったが、561.30mまで掘進し、掘進作業を終了した。

この区間のコア採取率は99%である。

2-2-3 MJC-3孔

0～6.00m；表土、及び風化砂岩

11.6mmシングルメタルクラウンを使用して掘進した。

3.57mで着岩したが、軟弱なため6mまで掘進し、HWケーシングを挿入し、口元管とした。

6.00～270.00m；砂岩、頁岩、シルト岩、砂岩頁岩互層

HQ-WLダイヤモンドビットを使用し、送水量80ℓ/分、ビット回転300r.p.m、ビット荷重300～500kg/cm²、循環水はリボナイト泥水を使用し掘進した。

岩石は砂岩、頁岩、シルト岩及び砂岩頁岩互層で全般に破碎され、軟岩質であった。

ロッド内張付けがしばしば起ったが、細粒砂岩、シルト岩のスライムの分離が充分でないために起ると考えられ、泥水の交換に注意した。

242.05mで全量逸水し、回復作業をおこなったが回復せず、そのまま掘進を続けた。

270mに達し、孔内抵抗も出てきたので、NX-NUケーシングを孔底まで挿入した。

この区間のコア採取率は97%である。

270.00～477.00m；砂岩、頁岩、シルト岩砂岩互層

NQ-WLダイヤモンドビットを使用し、送水量60ℓ/分、ビット回転数300r.p.m、ビット荷重600～800kg/cm²で、リボナイト泥水を使用して掘進した。

岩石は砂岩、頁岩、シルト岩砂岩互層で、中硬岩及び硬岩質で、全般に破碎され、亀裂が発達している。

中硬岩質の砂岩は掘進が速かったが、頁岩は粘性があり、ビットの喰い込みが悪く、掘進能率は砂岩に比べ低かった。

珪化した硬岩の掘進は能率も低く、ビットライフも短かった。特に、345.60～372.85mは鉍化帯で、周辺部を含み珪化が強かった。逸水箇所が多く、逸水、回復を繰返しながら掘進した。

477mに達し、孔内抵抗が増大してきたので、BX-NUケーシングを孔底まで挿入した。この区間のコア採取率は98%である。

477.00～570.95m；砂岩、頁岩、シルト岩、砂岩頁岩(シルト岩)互層

BQ-WLダイヤモンドビットを使用し、送水量40ℓ/分、ビット回転300r.p.m、ビッ

ト荷重 500～700 kg/cm²で、リボナイト泥水を使用して掘進した。

岩石は砂岩、頁岩シルト岩及びこれらの互層で、中硬岩質で、全般に破碎されていた。しかし、孔内抵抗は、逸水が少なかったため大きくなかった。コア詰りは多かったが、順調に掘進し 570.95m に達し、掘進作業を終了した。

この区間のコア採取率は 97% である。

2-2-4 孔曲り測定結果

孔曲り測定は村田式 PH-3500 型孔芯測定器を使用して実施した。測定は 50m 深度毎に 3 回実施し、異常値を除いて、平均値を出した。

測定記録は、各孔別に孔曲り測定結果表(表 2-3～2-5)と孔曲り測定結果図(図 2-1～2-3)に示す。

2-2-5 ボーリング調査の記録

(1) ボーリング調査総括表

ボーリング調査の実績は、各孔別にボーリング調査総括表(表 2-6～2-8)に示す。

(2) 100m 毎作業時間集計表

掘進作業の作業時間分析は、100m 毎の深度区分で各作業項目毎の時間集計を行い、各孔別に 100m 毎作業時間集計表(表 2-9～2-11)に示す。

(3) 主要消耗品一覧表

ボーリング調査に使用した消耗品の数量は、各孔別に主要消耗品一覧表(表 2-12)に示す。

現地購入資材は、中国政府機関の手で調達され、日本調査団に提供された。

主な提供資材は、次のとおりである。

無償提供資材	コア箱, 粉末粘土
有償提供資材	油脂燃料, セメント, 木材

(4) ダイヤモンドビット, リーマー使用実績

ビット及びリーマーの使用実績は、各孔別にダイヤモンドビット, リーマー使用実績表(表 2-13～2-15)に示す。

当初想定した、調査地域の対象岩石の硬軟の割合は、軟岩 30% 及び中軟岩 70% であったが、工事の結果、軟岩 30%、中硬岩 40% 及び硬岩 30% の割合であった。

敏化帯周辺の岩石は強い珪化作用をうけ硬岩質であった。

(5) ボーリング調査工程図

ボーリング調査の実績工程は、各孔別にボーリング調査工程図(図 2-4～2-6)に示す。

表2-3 MJC-1 孔曲り測定結果表

測点	測定深度			測定結果		孔角 曲り度	垂直深度		水平距離		S-N方向		E-W方向	
	深度	位置	区間	方位	傾斜		区間	累計	距離	距離	距離	累計	距離	累計
1	0	25	25	170°	80°	25	24.62	4.34	4.34	0	4.34	0	0	
2	50	75	50	174°10'	86°30'	75	49.31	8.25	12.59	8.22	12.56	0.60	0.60	
3	100	125	50	174°	81°	125	49.38	7.82	20.42	7.80	20.37	0.55	1.14	
4	150	175	50	179°	81°	175	49.38	7.82	28.23	7.73	28.09	1.22	2.37	
5	200	225	50	181°20'	80°50'	225	49.36	7.97	36.20	7.81	35.90	1.57	3.93	
6	250	275	50	184°	81°	275	49.38	7.82	44.02	7.59	43.49	1.89	5.83	
7	300	325	50	184°30'	79°	325	49.08	9.54	53.56	9.24	52.73	2.34	8.21	
8	350	375	50	183°	79°	375	49.08	9.54	63.10	9.30	62.02	2.15	10.36	
9	400	425	50	188°50'	78°30'	425	49.99	9.97	73.07	9.43	71.46	3.22	15.58	
10	450	475	50	192°10'	76°20'	475	48.58	11.81	84.89	10.94	82.40	4.46	18.03	
11	500	525	27.30	193°10'	74°	502.30	26.24	7.53	92.41	6.92	89.31	2.96	20.99	
12														
13														
14														

表2-4 MJC-2 孔曲り測定結果表

測点	測定深度			測定結果		孔角曲り度	垂直深度		水平距離		S-N方向		E-W方向	
	深度	位置	区間	方位	傾斜		深度	累計	距離	累計	距離	累計	距離	累計
1	0	25	25	170	80°	0	24.62	4.34	4.34	4.34	4.34	0	-2.00	
2	50	75	50	168°30'	80°	1°30'	49.24	8.68	13.02	8.68	13.02	+0.23	+0.23	
3	100	125	50	170°30'	80°	0°30'	49.24	8.68	21.70	8.68	21.70	-0.08	-0.08	
4	150	175	50	173°30'	81°	3°30'	49.38	7.82	29.52	7.80	29.50	-0.48	-0.56	
5	200	225	50	174°30'	80°30'	4°30'	49.31	8.25	37.77	8.22	37.72	-0.65	-1.21	
6	250	275	50	181°30'	80°15'	11°30'	49.28	8.47	46.24	8.30	46.02	-1.69	-2.90	
7	300	325	50	183°30'	78°30'	13°30'	49.00	9.97	56.21	9.69	55.71	-2.33	-5.23	
8	350	375	50	188°30'	76°	18°30'	48.51	12.10	68.31	11.47	67.18	-3.84	-9.07	
9	400	425	50	207°50'	75°40'	37°50'	48.44	12.38	80.69	9.78	76.96	-7.59	-16.66	
10	450	475	50	211°30'	76°	41°30'	48.51	12.10	92.79	9.06	86.02	-8.02	-24.68	
11	500	525	50	212°30'	74°50'	42°30'	48.26	13.08	105.87	9.64	95.66	-8.84	-33.52	
12	550	575	36.30	216°10'	74°50'	46°10'	35.04	9.50	115.37	6.58	102.24	-6.85	-40.37	
13	600													
14	650													

表 2-5 MJC-3 孔 曲 以 測 定 結 果 表

測 點	測 定 深 度			測 定 結 果		孔 角 曲 率	垂 直 深 度		水 平 距 離		NE-SW 方向		NW-SE 方向	
	深 度	區 間	區 間 計	方 位	傾 斜		深 度	累 計	距 離	累 計	距 離	累 計	距 離	累 計
1	0	25	25	40°	80°	6°	24.62	24.62	4.34	4.34	4.32	0.45	0.45	
2	50	75	75	42°	80°	8°	49.24	73.86	8.68	12.02	8.60	1.21	1.66	
3	100	125	125	39°45'	80°30'	5°45'	49.31	123.17	8.25	21.28	7.78	20.70	2.45	
4	150	175	175	43°	79°50'	9°	49.21	172.39	8.03	30.10	8.72	1.38	3.83	
5	200	225	225	43°	79°20'	9°	49.13	221.52	9.25	39.35	9.14	1.44	5.27	
6	250	275	275	47°40'	80°	13°40'	49.24	270.76	8.68	48.04	8.44	1.99	7.27	
7	300	325	325	49°30'	80°	15°30'	49.24	320.00	8.68	56.72	8.37	2.32	9.59	
8	350	375	375	43°50'	80°	9°50'	49.24	369.24	8.68	65.40	8.55	1.48	11.07	
9	400	425	425	47°30'	80°20'	13°30'	49.29	418.53	8.40	73.80	8.16	1.96	13.03	
10	450	475	475	51°40'	82°	17°40'	49.51	468.04	6.96	80.75	6.63	2.11	15.14	
11	500	525	525	50°10'	82°	16°10'	49.51	517.55	6.96	87.71	6.68	1.94	17.08	
12	550	575	570.95	59°40'	83°	25°40'	45.61	563.16	5.60	93.31	5.05	2.43	19.51	
13														
14														

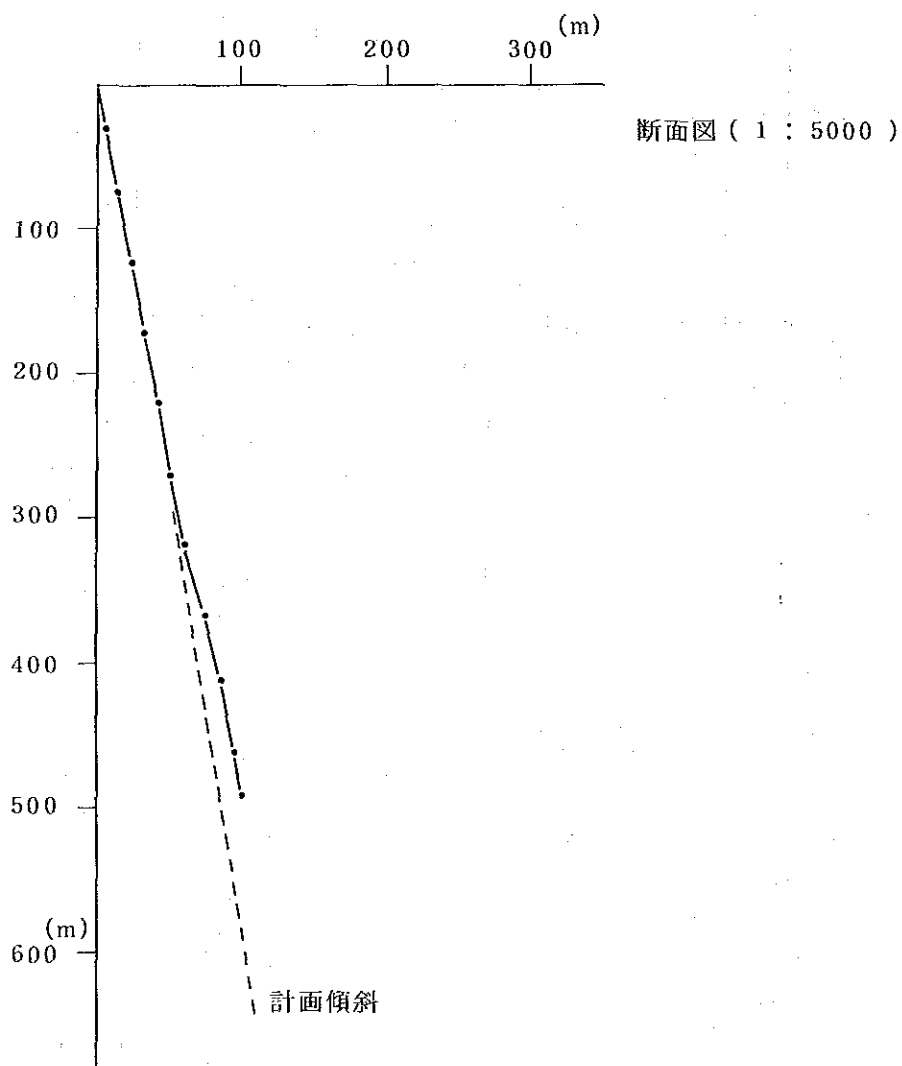
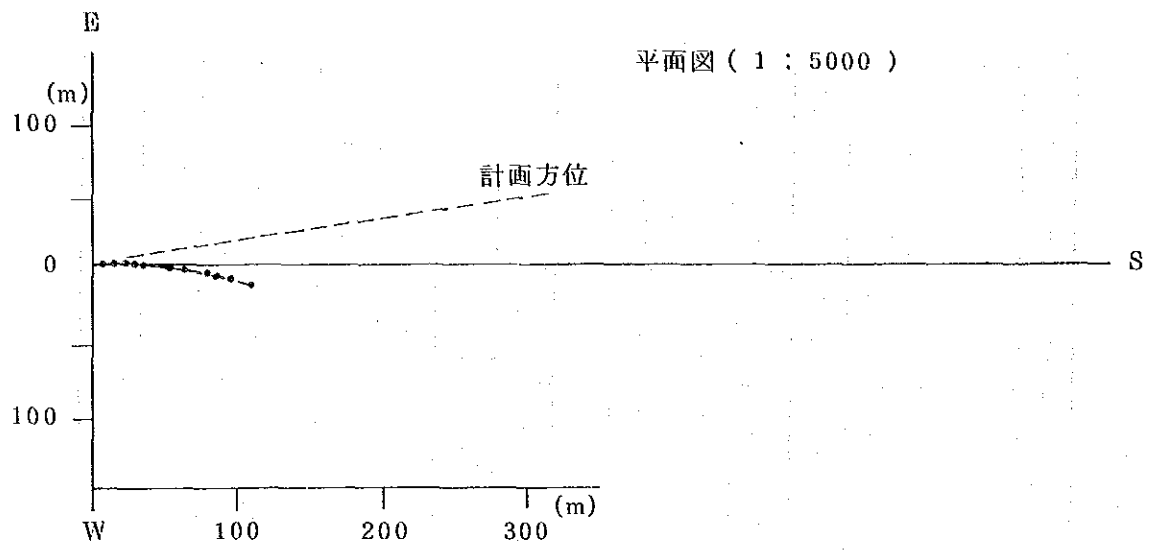


図2-1 孔曲り測定結果図 MJC-1

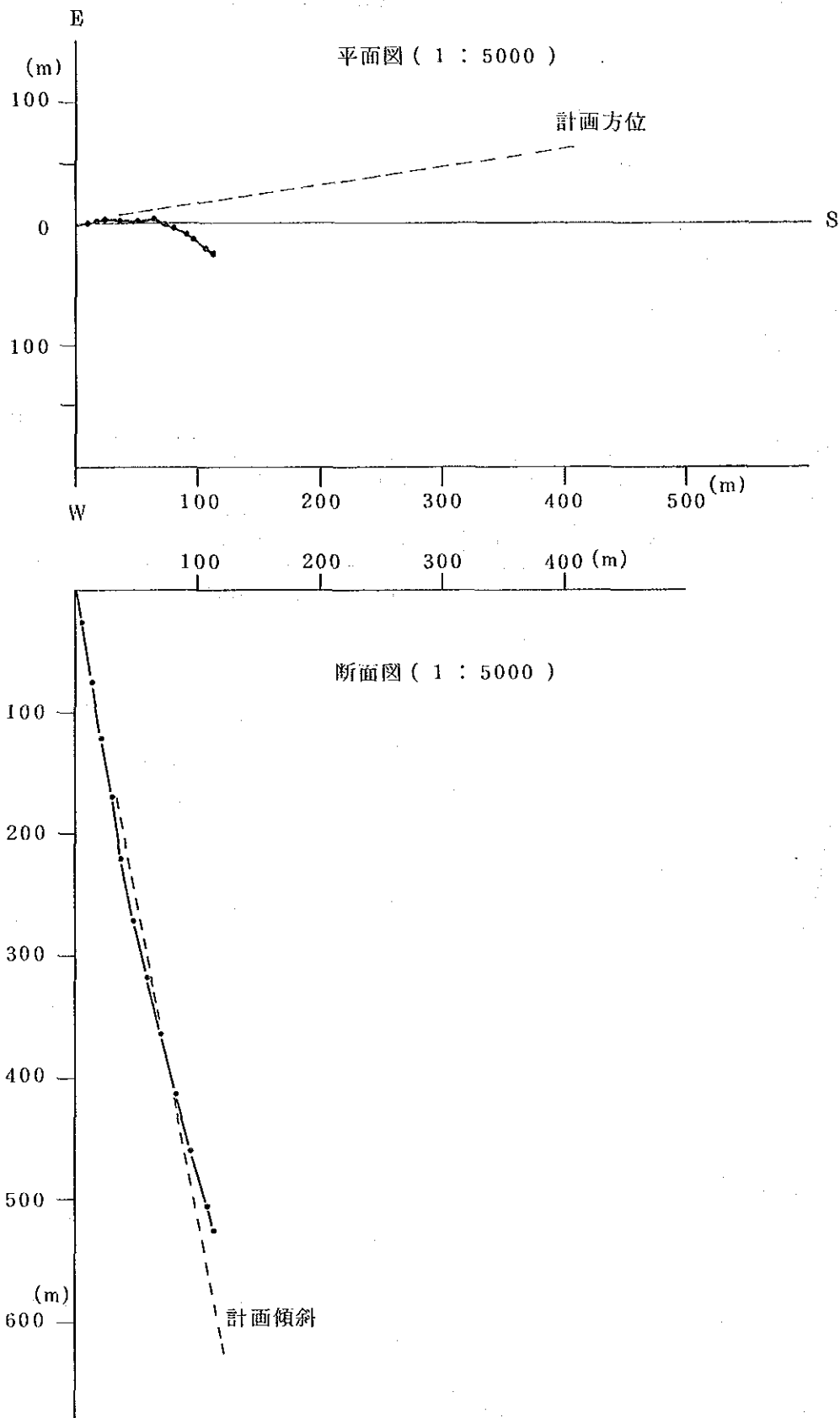


図2-2 孔曲り測定結果図 MJC-2

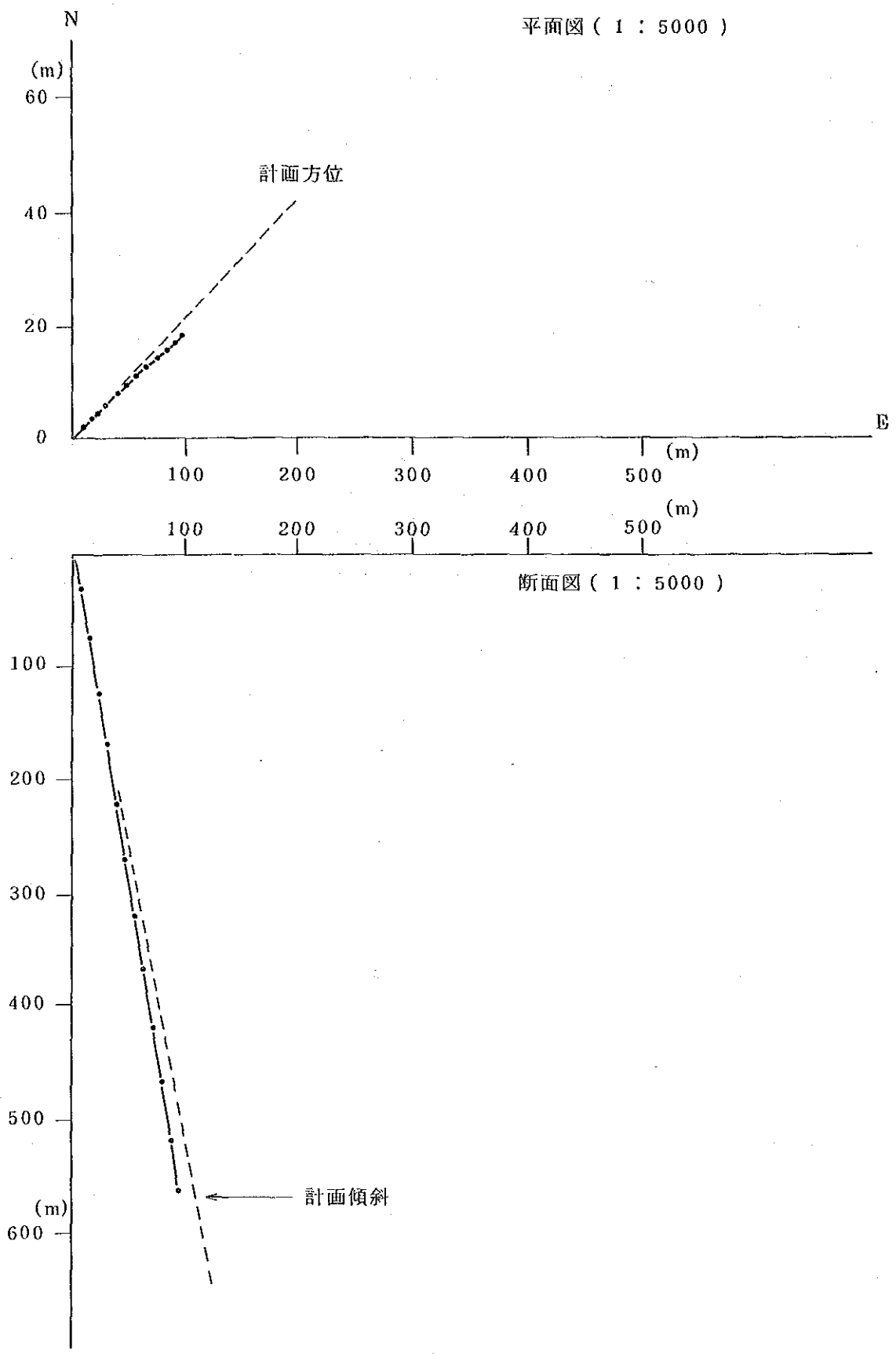


図 2 - 3 孔 曲 り 測 定 結 果 図 M J C - 3

表2-6 ボーリング調査総括表 MJC-1

区 分	調 査 期 間			調査期間内訳		延 工 数			
	期 間	延日数	実働日数	休業日数					
調査期間	設 営	61年3月17日~61年3月21日	5日	5日	0日	91工			
	掘 進	61年3月22日~61年4月23日	33	{掘進28 事故0	5 0	594			
	撤 去	61年4月23日~61年4月28日	5	4	1	77			
	計	61年3月17日~61年4月28日	43	37	6	762			
掘 進 深 度 等				100m区間毎のコア採取率					
当初予定深度	500 ^m	表土・砂礫 第四紀層	3.50m	深度(m)	区間(%)	累計(%)	深度(m)	区間(%)	累計(%)
増減掘長	+230 ^m	コア長	490.00m	0~100	93.6	93.6	600~700		
検尺深度	502.30 ^m	コア採取率	97.6%	100~200	98.0	95.8	700~800		
作業時間	掘 進	368°55	59.5%	49.6%	200~300	99.2	96.9	800~900	
	掘進外	242°55	39.1	32.7	300~400	98.6	97.3	900~1000	
	事故回復	8°50	1.4	1.2	400~500	98.4	97.6		
	小 計	620°40	100	83.4	500~600				
	設移 管転	設営 40°00		5.4	能 率				
		撤去 56°00		7.5	m/日(延m/掘進期間)		15.22m/日		
		孔内測定 27°20		3.8	m/日(延m/掘進期間 実働日数)		17.94m/日		
		そ の 他 -		0	m/日(延m/実掘進日数)		17.94m/日		
	計	744°00		100	工/m(純掘進工数/延m)		1.52工/m		
挿入ケーシングパイプ	口径別挿入 深度(m)	挿入深度 掘進長 ×100(%)		回収率(%)	備 考				
	112mm×6m	1.2		100					
	NW×264	52.6		100					
	BW×411	81.9		100					

表2-7 ボーリング調査総括表 MJC-2

区 分	調 査 期 間			調 査 期 間 内 訳		延 工 数			
	期 間	延日数	実働日数	休業日数					
調 査 期 間	設 営	61年1月14日~61年1月27日	14日	14日	0日	223工			
	掘 進	61年1月28日~61年3月10日	41.66	掘進34.66 事故	7	607			
	撤 去	61年3月10日~61年3月15日	5.34		5.34	0	96		
	計	61年1月 9日~61年3月15日	61	54	7	926			
掘 進 深 度 等				100m 区間毎のコア採取率					
当初予定深度	560m	表土・砂礫 第四紀層	22.30m	深度(m)	区間(%)	累計(%)	深度(m)	区間(%)	累計(%)
増減掘長	+1.3m	コア長	533.80m	0~100	81.4	81.4	600~700		
検尺深度	561.30m	コア採取率	95.1%	100~200	94.1	87.3	700~800		
作 業	掘 進	326° 55'	47.3%	35.6	200~300	100	91.9	800~900	
	掘 進 外	363° 20'	52.6	39.6	300~400	95.8	93.1	900~1000	
	事故回復	0° 50'	0.1	-	400~500	99.5	94.4		
	小 計	691° 05'	100	75.2	500~600	100	95.1		
時 間	設移 営転	設営	112° 00'	12.2	能 率				
		撤去	72° 00'	7.8	m/	日(延m/掘進期間)		13.47 m/日	
	孔内測定	43° 25'	4.8	m/	日(延m/掘進期間 実働日数)		16.19 m/日		
	その他			m/	日(延m/実掘進日数)		16.19 m/日		
	計	918° 30'	100	工/	m(純掘進工数/延m)		1.65 工/m		
挿 入 ケー シング パイ プ	口径別挿入 深度(m)	挿入深度 掘進長 ×100(%)		回収率(%)		備 考			
		112mm×43.7m	7.8	100					
	NW×276m	49.2	92.4						
	BW×448.25m	79.9	100						

表2-8 ボーリング調査総括表 MJC-3

区分	調査期間			調査期間内訳		延工数			
	期間	延日数	実働日数	休業日数					
調査期間	設 営	61年4月29日~61年5月5日	7日	5日	2日	95工			
	掘 進	61年5月6日~61年6月7日	3.3	掘進 29 事故	4	515			
	撤 去	61年6月8日~61年6月20日	13		11	2	208		
	計	61年4月29日~61年6月20日	53	45	8	818			
掘 進 深 度 等				100m区間毎のコア採取率					
当初予定深度	570m	表土・砂礫 第四紀層	3.75m	深度(m)	区間(%)	累計(%)	深度(m)	区間(%)	累計(%)
増減掘長	0m	コア長	557.35m	0~100	94.2	94.2	600~700		
検尺深度	570m	コア採取率	97.6%	100~200	98.0	96.2	700~800		
作業時間	掘 進	350°50'	54.4%	42.2%	200~300	99.6	97.3	800~900	
	掘 進 外	270°25'	42.0	32.5	300~400	96.3	97.1	900~1000	
	事故回復	23°15'	3.6	2.8	400~500	99.3	97.6		
	小 計	644°30'	100	77.5	500~600	97.8	97.6		
	設 営	36°00'		4.3	能 率				
	設移 管転 撤去	108°00'		13.0	m/	日(延m/掘進期間)			17.30 m/日
	孔内測定	43°30'		5.2	m/	日(延m/掘進期間 実働日数)			19.68 m/日
そ の 他				m/	日(延m/実掘進日数)			19.68 m/日	
計	832		100	工/	m(純掘進工数/延m)			1.43工/m	
挿入ケーシングパイプ	口径別挿入 深度(m)	挿入深度 ×100(%) 掘進長	回収率(%)	備 考					
	112mm×3	0.5	100						
	NW×270	47.3	100						
	BW×477	83.5	96.6						

表 2-9 100m 每作業時間集計表 MJC-1

時間別 深度区分	実掘進		掘進外		孔内測定		事故回復		合計		掘削			
	時間	分/m	時間	分/m	時間	分/m	時間	分/m	時間	分/m	方数	m/方	工数	工/m
0 ~ 101.00	55°30'	330	14°05'	8.4	1°15'	0.7	1°10'	0.7	72°00'	42.8	9	11.2	62	0.61
101.00 ~ 202.30	80°20'	47.6	37°00'	21.9	2°40'	1.6	0		120°00'	71.1	15	6.7	89	0.88
202.30 ~ 300.50	76°50'	46.9	55°55'	34.2	33°35'	18.7	7°40'	4.7	144°00'	88.0	18	5.5	205	2.09
300.50 ~ 399.00	81°25'	49.6	57°25'	35.0	5°10'	3.2	0		144°00'	87.7	18	5.5	113	1.15
399.00 ~ 502.30	74°50'	43.5	78°30'	45.6	14°40'	8.5	0		168°00'	97.6	21	4.9	125	1.21
合計	368°55'	44.1	242°55'	29.0	27°20'	6.5	8°50'	1.1	648°00'	77.4	81	6.2	594	1.18

表 2-10 100m 毎作業時間集計表 MJC-2

時間別 深度区分	突掘進		掘進外		孔内測定		事故回復		合計		掘削			
	時間	分/m	時間	分/m	時間	分/m	時間	分/m	時間	分/m	方数	m/方	工数	工/m
0 ~ 98.20	39°55'	24.4	60°25'	37.0	2°10'	1.3	0°50'	0.5	102°30'	62.6	11	8.93	115	1.17
98.20 ~ 198.70	45°25'	27.1	41°05'	24.5	17°30'	1.04	0		104°00'	62.1	13	7.73	85	0.85
198.70 ~ 299.85	63°10'	37.5	61°50'	36.7	7°00'	4.2	0		132°00'	78.3	16.5	6.13	102	1.00
299.85 ~ 398.55	75°50'	46.1	66°10'	40.2	6°00'	3.6	0		148°00'	90.0	18.5	5.34	119	1.21
398.55 ~ 500.25	62°20'	36.8	104°30'	61.7	5°10'	3.0	0		176°00'	103.8	22	4.62	129	1.27
500.25 ~ 561.30	36°15'	35.6	29°20'	28.8	6°25'	6.3	0		72°00'	70.8	9	6.78	57	0.93
合計	326°55'	35.0	363°20'	38.8	43°25'	4.7	0°50'	0.1	734°30'	78.5	90	6.24	607	1.08

表2-11 100m 毎作業時間集計表 MJC-3

時間別 深度区分	突掘進		掘進外		孔内測定		事故回復		合計		掘削			
	時間	分/m	時間	分/m	時間	分/m	時間	分/m	時間	分/m	方数	m/方	工数	工/m
0 ~ 100.75	56°20'	33.5	21°10'	12.6	2°30'	1.5			80°00	47.6	10	10.1	63	0.63
100.75 ~ 202.85	58°45'	34.5	26°55'	15.8	5°50'	3.2	4°30'	2.6	96°00	56.4	12	8.5	77	0.75
202.85 ~ 302.25	51°20'	31.0	46°05'	27.8	14°00'	8.5	35'	0.4	112°00	67.6	14	7.1	75	0.75
302.25 ~ 400.75	67°25'	41.1	51°15'	31.2	5°10'	3.1	4°10'	2.5	128°	78.0	66	6.2	92	0.93
400.75 ~ 502.15	58°30'	34.6	66°30'	39.3	9°30'	5.6	5°30'	3.3	140°	82.8	17.5	5.8	104	1.02
502.15 ~ 570.95	58°30'	51.0	58°30'	50.1	6°30'	5.7	8°30'	7.4	132°00	115.1	16.5	4.2	104	1.51
合計	350°50'	36.9	270°25'	28.4	43°30'	4.6	23°15'	2.4	688°00	72.3	86	6.6	515	0.90

表2-12 主要消耗品一覽表

MJC-1

MJC-2

MJC-3

品名	仕様	MJC-1	MJC-2	MJC-3	合計
軽油		2660ℓ	2530ℓ	2420ℓ	7610ℓ
エンジンオイル		173ℓ	252ℓ	137ℓ	562ℓ
乳化剤		400ℓ	0	70Kg	470ℓ
グリース		150Kg	126Kg	75Kg	351Kg
ベントナイト	クニゲル7-1	13000Kg	24100Kg	6800Kg	43900Kg
リボナイト		130Kg	400Kg	800Kg	1330Kg
C.M.C		55Kg	100Kg	180Kg	338Kg
テルストップ				51Kg	51Kg
シークレ				480Kg	480Kg
セメント		3000Kg	2080Kg	5400Kg	10480Kg
砂		1.3m ³	1.0m ³	1.0m ³	3.3m ³
板材	4cm厚さ	30m ²	10m ²	10m ²	50m ²
丸太		10本	8本	10本	28本
ワイヤーロープ	16mm	25m	25m	25m	75m
"	6mm	600m	600m	600m	1800m
クラッチ板	TEL-150	1組	0	1組	2組
チャックピース	TEL-150	1組	1組	1組	3組
シリンダー	MG-15 ^H	1組		1組	2組
ピストンラバー	MG-15 ^H	1組	1組	1組	3組
コニカルバルブ	MG-15 ^H	1組	1組	1組	3組
ケーシングシュー	NX-NU	1ヶ	1ヶ	1ヶ	3ヶ
	BX	1ヶ	1ヶ	1ヶ	3ヶ
コア箱	HQ-WL用	55箱	56箱	54箱	165箱
	NQ-WL用	21箱	25箱	20箱	66箱
	BQ-WL用	15箱	15箱	15箱	45箱
ダイヤモンドビット	HQ-WL	6ヶ	3ヶ	2ヶ	11ヶ
	NQ-WL	5ヶ	7ヶ	4ヶ	16ヶ
	BQ-WL	2ヶ	2ヶ	3ヶ	7ヶ
針金	12#	15Kg	10Kg	10Kg	35Kg
ウエス	白	10Kg	6Kg	5Kg	21Kg

表 2-13 ダイヤモンドビット, リーマー使用実績表 MJC-1

種類別	番号	植込量	掘削区間	掘進長 (m)	掘進時間	
HQ-WLビット	№18977	45	4.90 ~ 45.60	40.70	21°00'	
	№U2631	40	45.60 ~ 141.40	95.80	58°40'	
	№U2874	40	141.40 ~ 163.40	22.00	15°35'	
	№18982	45	163.40 ~ 193.10	29.70	26°20'	
	№18975	45	193.10 ~ 214.60	21.50	16°15'	
	№17978	45	214.60 ~ 264.00	49.40	39°05'	
6ヶ			4.90 ~ 264.00	259.10	176°55'	43.2m/ヶ
NQ-WLビット	№1852032	30	264.00 ~ 297.70	33.70	25°45'	
	№1852027	30	297.70 ~ 325.10	27.40	25°25'	
	№1852033	30	325.10 ~ 366.50	41.40	30°40'	
	№1852028	30	366.50 ~ 397.60	31.10	24°30'	
	№1852025	30	397.60 ~ 411.00	13.40	13°50'	
5ヶ			264.00 ~ 411.00	147.00	120°10'	29.4m/ヶ
BQ-WLビット	№1751670		411.00 ~ 461.00	50.00	43°20'	
	№1761074		461.00 ~ 502.30	41.30	18°30'	
2ヶ			411.00 ~ 502.30	91.30	61°50'	45.7m/ヶ
HQ-WLリーマー	U 2881	10	4.90 ~ 163.40	158.50	95°15'	
	R 11969	10	163.40 ~ 264.00	100.60	81°40'	
2ヶ			4.90 ~ 264.00	259.10	176°55'	147.55m/ヶ
NQ-WLリーマー	C385736	8	264.00 ~ 366.50	102.50	81°50'	
	R8315,38697	8	366.50 ~ 411.00	44.50	38°20'	
2ヶ			264.00 ~ 411.00	147.00	120°10'	73.50m/ヶ
BQ-WLリーマー	№575222	5	411.00 ~ 502.30	91.30	61°50'	
			411.00 ~ 502.30	91.30	61°50'	91.30m/ヶ

表 2-14 ダイヤモンドビット, リーマー使用実績表 MJC-2

種 類 別	番 号	植込量	掘 削 区 間	掘進長 (m)	掘進時間	
HQ-WLビット	Na18973	45	1200~10980	97.80	46°00'	
	NaB5519	40	10980~22700	117.20	55°00'	
	Na18979	45	22700~27575	48.75	31°35'	
3 ケ			1200~27575	263.75	132°35'	87.9m/ケ
NQ-WLビット	Na1852021	30	27575~30895	33.20	18°55'	
	Na1852029	30	30895~33015	21.20	14°20'	
	Na1852031	30	33015~35195	21.80	19°40'	
	Na1852022	30	35195~37875	26.80	18°40'	
	Na1852023	30	37875~39855	19.80	19°20'	
	Na1852024	30	39855~44375	45.20	27°10'	
	Na1852026	30	44375~44825	4.50	6°00'	
7 ケ			27575~44825	172.50	124°05'	24.6m/ケ
BQ-WLビット			44825~50485	56.60	37°20'	
	Na1751072		50485~56130	56.45	32°55'	
2 ケ			44825~56130	113.05	70°15'	56.5m/ケ
HQ-WLリーマー	UG2880	10	1200~22700	215.00	101°00'	
	R 11970	10	22700~27575	48.75	31°35'	
2 ケ			1200~27575	263.75	132°35'	131.90m/ケ
NQ-WLリーマー	C385737	8	27575~37875	103.00	71°35'	
	C385740	8	37875~44825	69.5	52°30'	
2 ケ			27575~44825	172.50	124°05'	86.3m/ケ
BQ-WLリーマー	Na575220	5	44825~56130	113.05	70°15'	
1 ケ			44875~56130	113.05	70°15'	113.05m/ケ

表 2-15 ダイヤモンドビット, リーマー使用実績表 MJC-3

種 類 別	番 号	植込量	掘削区間	掘進長 (m)	掘進時間	
HQ-WLビット	U2876	45	6.00~158.65	152.65	93°20'	
	NaU2875	40	158.65~270.00	111.35	59°50'	
2 ケ			6.00~270.00	264.00	153°10'	132.0m/ケ
NQ-WLビット	Na1852034	30	270.00~349.05	79.05	46°30'	
	Na1852035	30	349.05~400.75	51.70	31°50'	
	Na1852030	30	400.75~431.20	30.45	20°40'	
	NaC8013B	30	431.20~477.00	45.80	22°40'	
4 ケ			270.00~477.00	207.00	121°40'	51.8m/ケ
BQ-WLビット	Na176265	20	477.00~496.55	19.55	13°40'	
	Na176266	20	496.55~544.65	48.1	39°35'	
	Na176267	20	544.65~570.95	26.30	21°50'	
3 ケ			477.00~570.95	93.95	75°05'	31.32m/ケ
HQ-WLリーマ	Na R11971	8	6.00~270.00	264.00	153°10'	264.00m/ケ
1 ケ			6.00~270.00	264.00		
NQ-WLリーマ	C385738	8	270.00~477.00	207.00	121°40'	207.00m/ケ
1 ケ			270.00~477.00	207.00	121°40'	
BQ-WLリーマ	Na37639	5	477.00~570.95	93.95	75°05'	93.95m/ケ
1 ケ			477.00~570.95	93.95	75°05'	

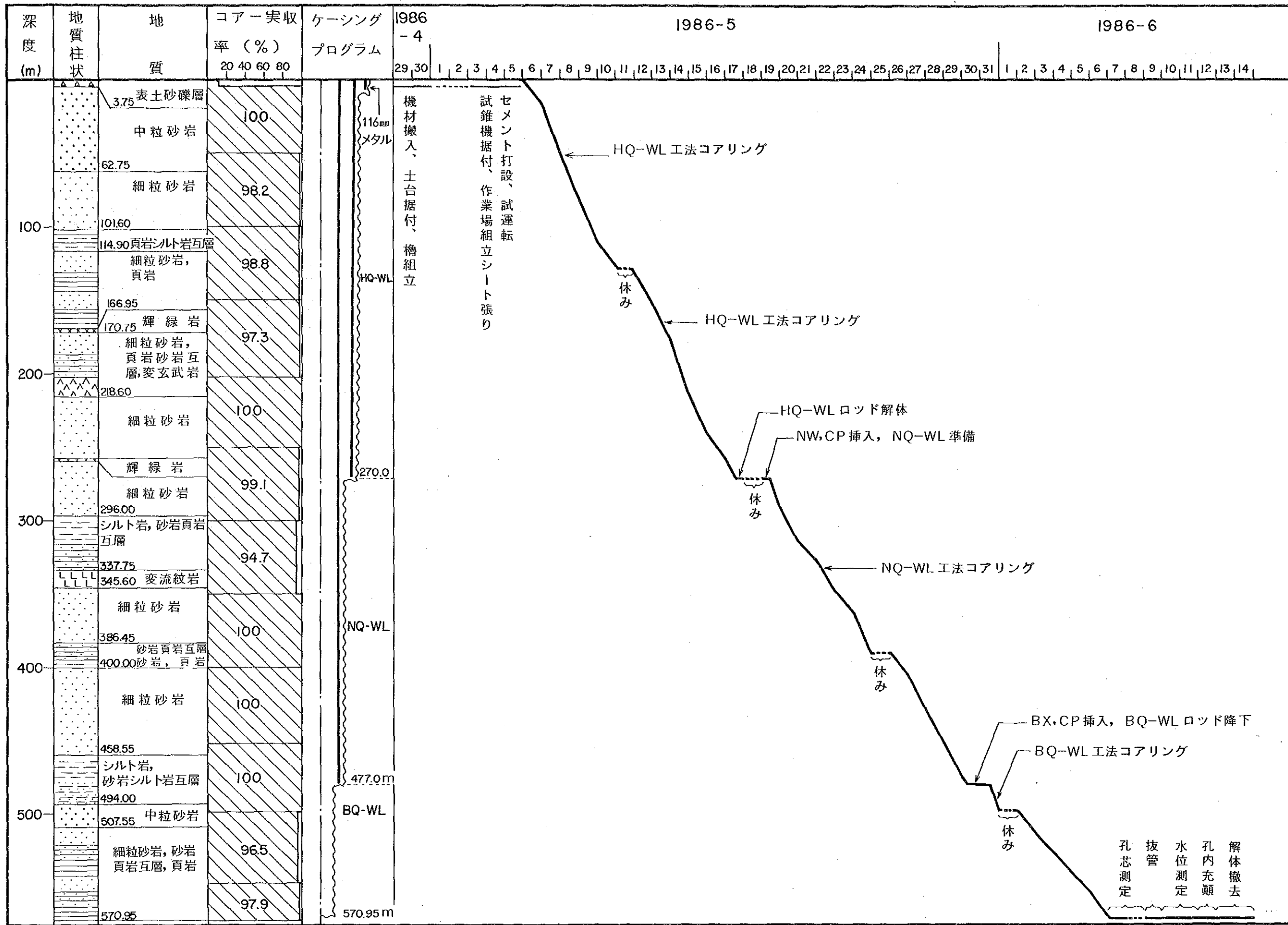


図 2-6 ボーリング作業工程図 MJC-3

2-3 ボーリング孔の地質・構造

2-3-1 MJC-1孔

本孔の地質柱状図を図2-7、図版-1に、また、地質断面図を図2-8、図版-4に示す。本孔の地質は以下のとおりである。

0～350 m：黄褐色粘土質砂礫層からなる。

350～2800 m：淡灰色砂質シルト岩と同質シルト岩灰色砂岩互層を主として、淡灰色中粒砂岩（厚さ5.5 m）を挟む。全般に、風化による粘土化をうけ軟質である。赤鉄鉱汚染による赤褐色縞がシルト岩部にみられる（厚さ数mm～2 cm）。

2800～4690 m：淡灰色中粒砂岩（上部）、暗灰色頁岩淡灰色中粒砂岩互層（中部）及び灰色中粒砂岩（下部）からなる。砂岩はシルト岩薄層またはフィルム状の泥質物層を挟んでいる。

4690～8010 m：灰色細～中粒砂岩暗灰色頁岩互層と灰色細～中粒砂岩からなる。砂岩頁岩互層は有律互層を示し、上部では頁岩優勢、下部で砂岩優勢となる。単位層厚は0.1～1 cmで、正常級化層理を示す。コア角度は30°～45°である。なお、静止水位は深度60 mにあった。

8010～10910 m：灰色中粒砂岩からなる。上部（8010～8620 m）は細粒砂岩を混え、暗灰色頁岩縞（厚さ1 mm、間隔0.5～2 cm）を規則的に挟み、正常級化層理が明瞭である。下部は部分的に頁岩縞を挟むが、全般に塊状で層理は不鮮明である。コア角度は35～45°。

10910～12330 m：灰色細～中粒砂岩、暗灰色シルト岩、暗灰色頁岩及びこれらの不規則互層からなる。各岩相の境界は漸移的である。12340～12370 mは破碎帯である。コア角度は約30°。

12330～13780 m：淡緑灰色輝緑岩からなる。上部境界部1 m間は気孔質で、杏仁状構造が認められる。下部境界部0.1 m間は急冷縁を形成する。13580 m付近に幅10 cmの断層があり、断層の下部は特に変質が顕著である。13350 mの本岩は鏡下で、インターグラニューラー、インターサータル、オフィティック組織を示し、斑晶斜長石のセリサイト化と石基ガラスの緑泥石化が顕著である（写真図版1）。

13780～13950 m：著しく変質（セリサイト化）した灰色シルト岩からなる。

13950～19280 m：灰色細～中粒砂岩（16800 mまで）と灰色中粒砂岩からなり、14130～14230 m間に砂岩頁岩薄互層を挟む。上部の砂岩は厚さ1 mm以下の泥質薄層を挟み級化層理（正常）が明瞭である。一方、下部の砂岩は塊状で層理は不鮮明である。156 m付近から下部に石英細脈が現れ出す。17450～1824 m間には砂岩の層理に平

行した割目と直交する割目が規則的に現れ、一部が石英脈となり局部的に微粒の黄鉄鉱と方鉛鉱を含む。182.40～182.6 m間に珪化した破碎帯、191.90～192.00 m間に断層があり、この間にみられる割目はすべて黄鉄鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱を含む石英脈であり、局部的に縞状～塊状脈を形成する。167.10 mと171.20 mには、それぞれ幅20 cmの断層があり、上下盤が破碎している。この区間のコア角度30～50°。

192.80～225.50 m：灰色細粒砂岩、暗灰色頁岩、灰色シルト岩、砂岩頁岩互層からなるが、全体的には頁岩と砂岩の厚層互層であり、暗灰色頁岩に、厚さ1～2 mの灰色細粒砂岩が挟在する岩相である。コア角度は210 mまでは25°～45°であり210 m以下では0～30°まで変化し沿層状になっている部分が多い。

225.50～256.90 m：灰色細粒石英質砂岩からなる。246.10 mまでの上部は黒色泥質薄層（厚さ0.1 mm以下）を挟み、層理は明瞭である。下部は厚さ0.1～2 cmの黒色頁岩を多数挟み、局部的には砂岩頁岩の互層をなす。コアの角度は15～45°。

256.90～283.60 m：灰色細粒砂岩暗灰色頁岩互層、暗灰色頁岩砂質シルト岩互層、灰色細粒砂岩、シルト質砂岩からなる。砂岩頁岩互層、頁岩砂質シルト岩互層は、単位層厚0.5～2 cmの有律互層を示し、正常級化層理が明瞭である。コア角度は45～70°で、上部に比べて地層は緩傾斜に変っている。

283.60～349.80 m：淡灰色細粒石英質砂岩を主とし、328.30～333.00 m間に暗灰色シルト岩、灰色・暗灰色縞状シルト岩を挟む。289.50 mまでの砂岩は塊状、極細粒で灰色を呈す。これ以下の砂岩は塊状均質で層理は不鮮明である。しかし最下部の数m間は泥質物薄層（0.5 mm）を僅かに挟み層理が判別される。290.85～299.80 m間と316.40～324.60 m間は、黄鉄鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱を含む石英細脈が割目を充填して不規則に発達し、珪化鉱化帯を形成している。コア角度は60～75°で地層は緩傾斜である。

349.80～355.80 m：暗灰色・灰色縞状シルト岩、灰色シルト岩からなる。縞状シルト岩は、一部砂質で級化層理を示す。コア角度は30°。

355.80～440.10 m：灰色細～中粒石英質砂岩からなり、427.50～433.80 m間に暗灰色シルト岩を挟む。全般に細粒相が卓越し、中粒相は局部的である。砂岩は塊状均質で層理は不明瞭であるが、418.40～424.00 mと436.35～440.10 m間では、灰色シルト岩と暗灰色頁岩薄層をそれぞれ挟み、層理は明瞭である。

本区間の砂岩には全般に割目が発達し、割目を充填する珪化脈が多数発達している。特に372.10～389.55 m、395.50～419.50 m間は破碎帯に伴う強珪化帯となり、黄鉄鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱の鉱脈帯が372.10～374.40 m（67号脈）、374.40～382.70 m、384.20～389.55 m、395.50～419.50 m（以上70号脈）に分布している。コア角度は35～85°。

440.10～450.90 m: 上部は灰色細粒砂岩暗灰色頁岩互層, 下部は暗灰色シルト岩からなる。砂岩頁岩互層部は上部で有律互層(単位層厚0.5～1 cm), 下部では不規則互層を示す。コア角度は80°。

450.90～454.30 m: 灰緑色変質玄武岩からなる。上部下部の境界はともに破碎され, 貫入関係は不明である。本岩は鏡下では, 斑状で石基はインターサタル組織を示す。斑晶の長石は曹長石化し, 石基のガラスはペニナイト質緑泥石とセリサイトに変質している。(写真図版1)

454.30～502.30 m: 暗灰色頁岩灰色細粒砂岩(一部砂質シルト岩)互層, 灰色細粒砂岩からなる。頁岩砂岩互層の大部分は不規則互層をなすが, 部分的には有律互層を示す。コア角度は60～80°。

2-3-2 MJC-2孔

本孔の地質柱状図を図2-9, 図版-2に, 地質断面図を図2-10, 図版-5にそれぞれ示す。本孔の地質は以下のとおりである。

0～22.28m: 黄褐色の砂礫層からなる。礫は砂岩と少量の輝緑岩からなり, 基質はローム質である。7.30m付近には厚さ15cmのやや炭化した黒色木片がみられる。本孔は, 沢沿いの地点にあり, 表土層が周辺に比べて深くなっている。

22.28～43.30m: 灰色中粒石英質砂岩からなる。全般に塊状で層理は不鮮明であるが, 41.30m以深では部分的に厚さ数mmの泥質層を挟んでいる。風化による粘土化が顕著で, 軟質である。コア角度は35°前後。

43.30～70.30m: 暗灰色頁岩灰色細粒砂岩互層からなる。全般に頁岩が卓越(70～80%)し, 砂岩部は劣勢である。不規則互層が多く, 単位層厚は1～50cmまで変化する。最下部の2mは殆んど砂岩を挟まず暗灰色頁岩に移化する。正常級化層理が明瞭で, 部分的には有律互層が認められる。コア角度は25～35°。

70.30～103.30m: 淡灰色中粒石英質砂岩を主とする。最上部は細粒で厚さ1mの砂岩頁岩薄互層を挟む。89mまでは厚さ1mm以下の黒色縞を挟み層理は明瞭であるが, 89m以深は塊状均質の岩相となる。コア角度は15～60°。静止水位は75.04m。

103.30～112.10m: 灰色シルト岩。均質で岩相の変化は認められない。

112.10～169.80m: 著しく変質した帯緑灰白色中粒完晶質岩からなる。最上部70cm間は細粒急冷緑を形成し, 数mm以下の気孔が発達し, 微細な石英結晶が充填している。一方, 125～146m付近には中～粗粒の岩相が分布する。120～135m間には多数の断裂が認められ, 割目に沿って, 風化が著しく進んでいる。143～169.80m間は変質が著しく, 主にセリサイトを主とする白色粘土化と, 緑泥石化が顕著であり, また, 石英

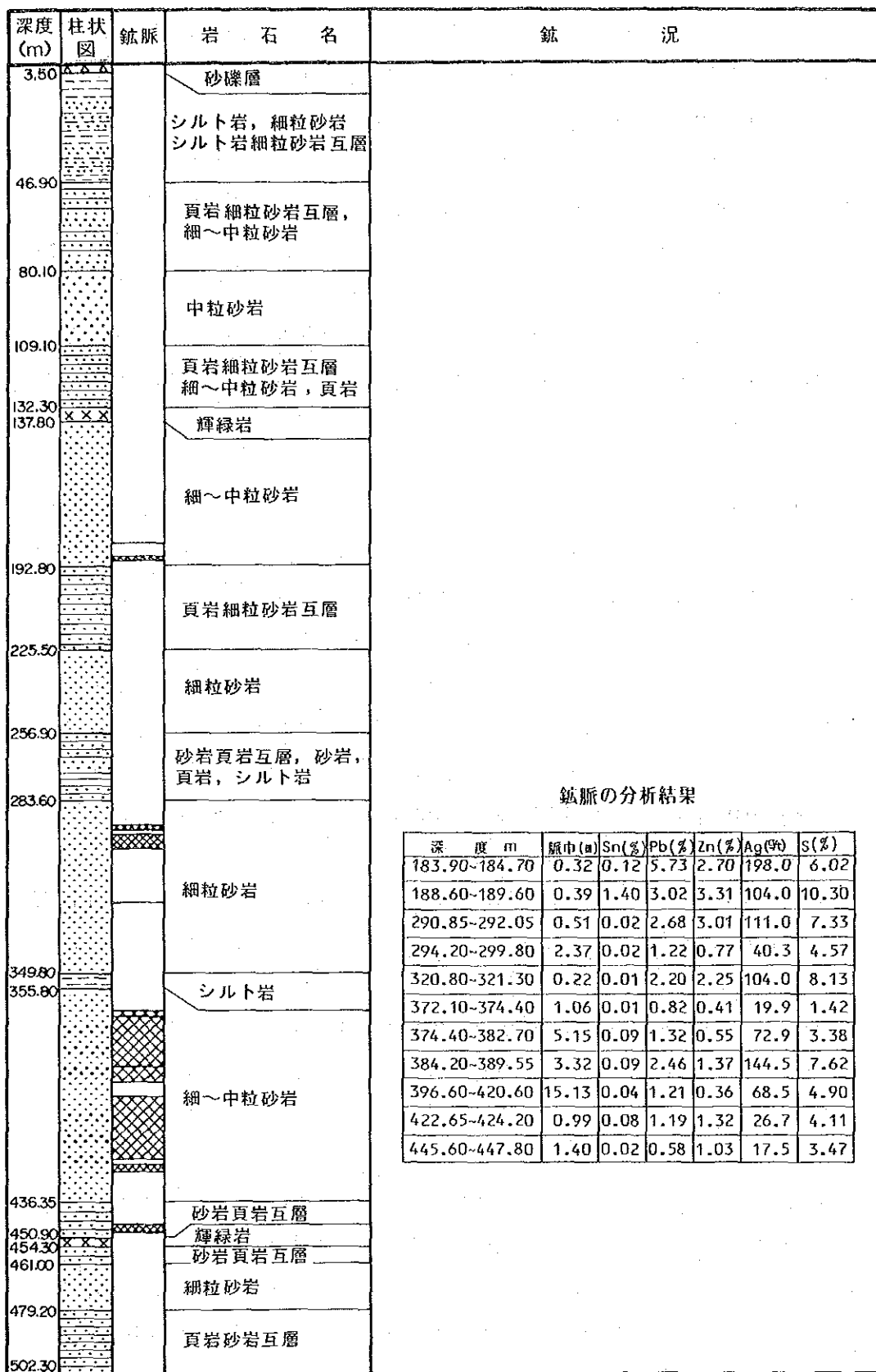


図 2-7 MJC-1 概略ボーリング柱状図

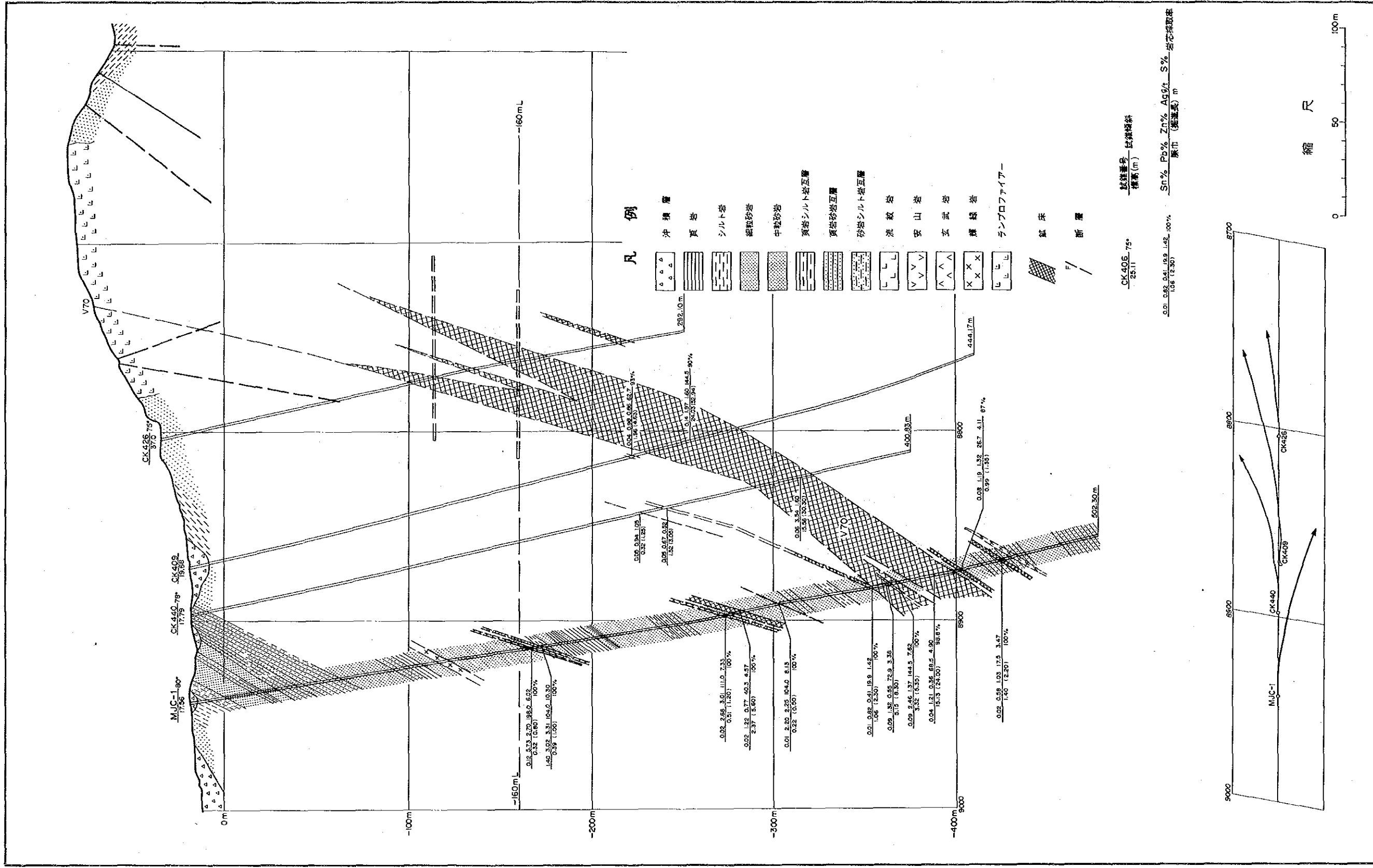


図 2-8 MJC-1 地質断面図

・方解石細脈もしばしば認められる。鏡下では、本岩は輝緑岩と変斑レイ岩に区分され、125～146 m 間の中～粗粒部が変斑レイ岩に相当する。145 m の変斑レイ岩は完晶質、粗粒、典型的なオフィティック組織を呈し、斜長石>普通輝石>紫蘇輝石>角閃石>チタン鉄鉱>黒雲母からなる。斜長石のセリサイト化・緑泥石化と、輝石のアクチノライト化が認められる。11230 m の輝緑岩は鏡下では、やや斑晶質、インターグラニューラー～サブオフィティック組織を示し、ガラスは少なく変質が著しい。斑晶の斜長石、石基の斜長石、有色鉱物のペンニイト質緑泥石化が顕著である（写真図版1）。被貫入岩との境界は著しく破碎されている為、本岩の傾斜は不明である。

16980～19070 m: 最上部0.5 m間は著しく熱水変質を受けた、白色セリサイト化シルト岩であり、この下部は淡灰色細粒石英質砂岩である。砂岩は塊状均質で層理は不明瞭である。コア角度は20°。

19070～20310 m: 灰色細粒砂岩暗灰色頁岩不規則互層で、厚さ2.5 mの灰色細粒石英質砂岩を挟む。砂岩頁岩互層は頁岩優勢(60%)で、単位層厚は5～20 cmであり、明瞭な級化層理を示す。コア角度は20°。

20310～25640 m: 上部22550 mまでは淡灰色細～中粒石英質砂岩であり厚さ5 mの暗灰色頁岩を挟む。下部は暗灰色頁岩を主とし、厚さ5 mの淡灰色細粒石英砂岩と厚さ4 mの灰色砂質シルト岩を各々1層挟む。20315～21390 m間の砂岩に、幅数mm、最大1 cmの石英細脈が多数発達し、黄鉄鉱・方鉛鉱・閃亜鉛鉱が散在する鉱化帯を形成している。21940～22550 m間の頁岩と砂岩部は強珪化破碎帯で石英一硫化鉱物細脈が発達した鉱化帯である。24390～251 m付近にも割目が発達し幅0.5～3 cmの石英脈が分布するが顕著な硫化鉱物の鉱化は認められない。この間の248 m付近に幅数mmの淡黄色粘土脈が認められる。この粘土はセリサイトを主とし、緑泥石、石英を含む(×線回折試験結果)。コア角度は50～60°。

25640～28685 m: 暗灰色頁岩灰色細粒砂岩不規則互層を主とし、上部に灰色細粒砂岩薄層、下部に厚さ5 mの暗灰色頁岩を挟む。最下部の10 m間は互層部の砂岩が砂質シルト岩に変化している。この部分は単位層厚2 cmの有律互層部を含み、正常級化層理が認められる。28155～28320 m間は割目が多く珪化を伴う破碎帯となっており、部分的に角礫帯に沿って黄鉄鉱一石英脈があり、閃亜鉛鉱・方鉛鉱が散在し、局部的に母岩を交代した半塊状鉱が認められる。コア角度は20～60°で変化が激しい。

28685～30465 m: 淡灰色中粒砂岩からなり、部分的に細粒砂岩を挟む。292 mから下部に幅1～数mmの黄鉄鉱一石英脈が少数認められ、方鉛鉱、閃亜鉛鉱が微量含まれている。コア角度は15～30°。

30465～31325 m: 灰色～暗灰色砂質シルト岩からなる。310 m以下は破碎され、

著しく珪化しているが、硫化鉍物の鉍化は微弱である。コア角度は 30° 。

313.25～340.00 m: 灰色中(～細)粒砂岩からなる。330 mまでの上部は厚さ数cm以下の暗灰色頁岩、下部はフィルム状泥質物薄層を挟み、層理が認められる。全般に割目が多く、幅数mmから最大1 cmの珪化脈が多数分布し、珪化脈を中心として雲状に広がった強珪化帯を形成している。313.25～330.52 m間は硫化鉍物の鉍化が強く、鉍脈帯を形成している。コア角度 $40\sim 60^{\circ}$ 。

340.00～391.75 m: 暗灰色頁岩灰色細粒砂岩互層からなり、378.50～382.90 m間に灰色細粒石英質砂岩を挟む。上部356.40 mまでの砂岩頁岩互層は頁岩優勢(70%)で正常級化層理が明瞭、下部の砂岩頁岩互層は単位層厚2～5 cmで、やや有律互層を示し、上部と同様正常級化層理が明瞭である。382.45 m以深には、割目を充填する硫化鉍物石英細脈が散在し、390.65～391.75 m間は網状脈となっている。コア角度は $45\sim 80^{\circ}$ 。

391.75～415.05 m: 暗灰色頁岩からなる。灰色細粒砂岩(厚さ1 cm)を挟み、級化層理を示す。頁岩は砂質でやや剥離性が低い。コア角度は $35\sim 60^{\circ}$ 。

415.05～434.95 m: 暗灰色頁岩灰色砂質シルト岩互層からなる。上部は頁岩、シルト岩がほぼ等量で、単位層厚は数cm～10 cm、下部はシルト岩が卓越し(80%)、単位層厚数cm～20 cmの級化層理(正常)の明瞭な互層をなす。コア角度は $40\sim 55^{\circ}$ 。

434.95～460.55 m: 灰白色石英質砂岩で、上部は極細粒、中部は中粒で、下部は暗灰色頁岩薄層(5～10 cm)を数層挟み、細粒相へ移化する。全般に黄鉄鉍を少量含む石英細脈が発達し、珪化帯を形成するが、458.55～458.85 mに方鉛鉍、閃亜鉛鉍を含む半塊状鉍が認められるのみで硫化鉍物鉍化は弱い。コア角度は 50° 前後。

460.55～561.30 m(孔底): 暗灰色頁岩灰色細粒砂岩互層からなり、506.55～510.45 mに灰色細粒石英質砂岩を挟む。頁岩砂岩互層は、470 mまで不規則互層、以深は有律互層である。上部の不規則互層部は頁岩優勢(70%)で、単位層厚は数cm～数10 cmである。本区間の大部分を占める有律互層の頁岩と砂岩の量比は、下位に $70:30\rightarrow 50:50\rightarrow 30:70\rightarrow 20:80\rightarrow 30:70\rightarrow 50:50\rightarrow 20:80$ と不規則に変化する。単位層厚は1～1.5 cmで、砂岩優勢部では厚く、頁岩優勢部では薄い(1 cm前後)傾向がある。いずれも正常級化層理を示す。

481.20～481.42 mと493.65～494.45 m間に変質安山岩岩脈が分布する。両岩脈とも砂岩頁岩互層の層理にはほぼ平行に貫入している。本岩は淡緑灰色の細粒変質岩で、493.80 mの試料は鏡下で、斑状、石基は潜微晶質を示し、斑晶斜長石のセリサイト化変質が著しい。石基ガラスは多少緑泥石化とセリサイト化をうけている。

497.15～500.65 m間には、強い珪化が認められ、黄鉄鉍縞状鉍や黄鉄鉍石英脈が分布し、方鉛鉍、閃亜鉛鉍を含んでいる。

本区間には顕著な構造の変化は認められずコア角度は $45 \sim 80^\circ$ である。褶曲構造としては、550 m付近に数m間キックバンドが認められるのみである。

本孔は、北側に軸面が傾斜した背斜構造の北側翼部から南傾斜(-80°)で掘削されたもので、上部で示す地層の傾斜(約 70°)が下部で緩傾斜に変化することは、ボーリング孔が褶曲軸面に近づいたためとみられる。

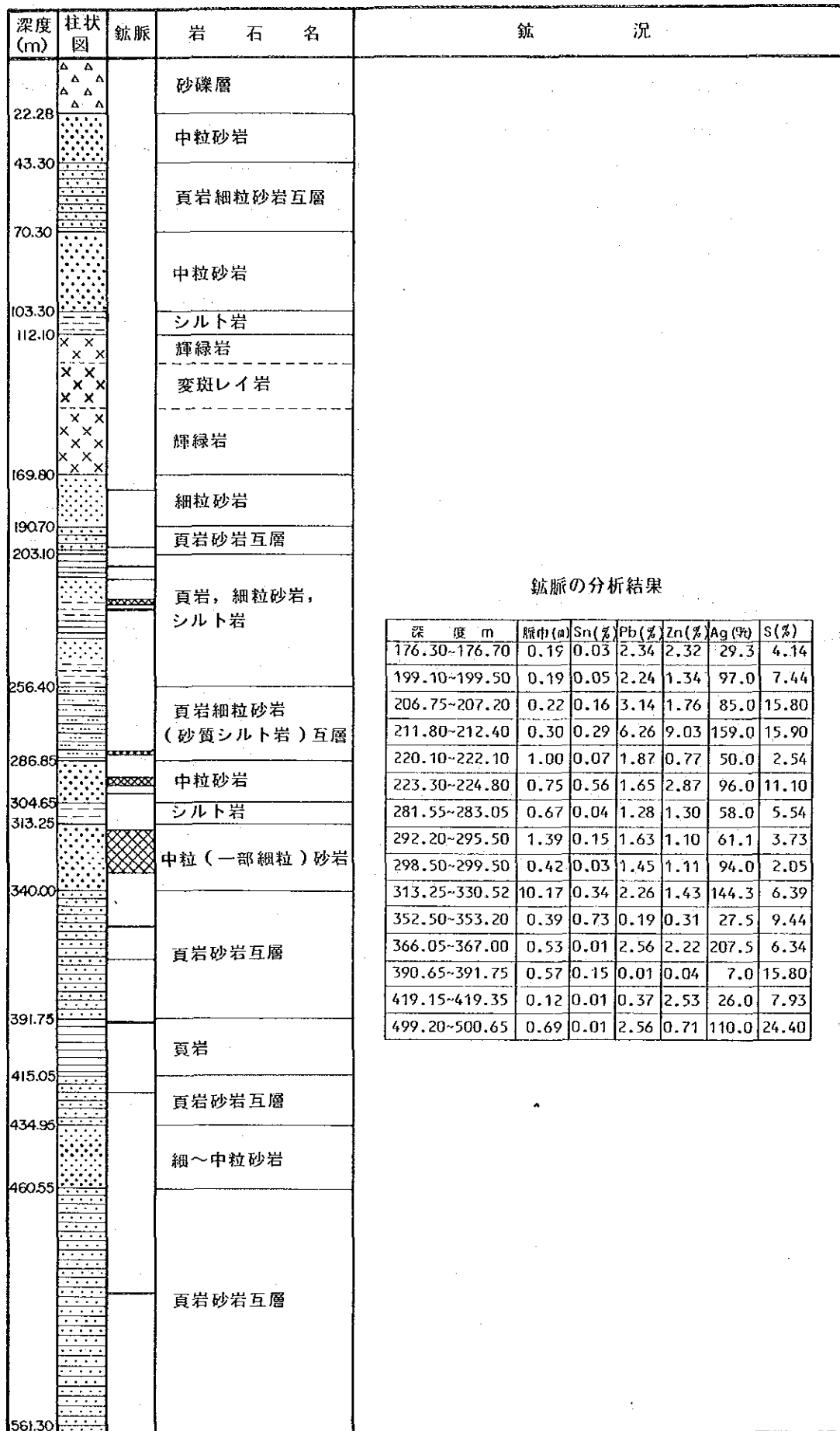


図 2-9 MJC-2 概略ボーリング柱状図

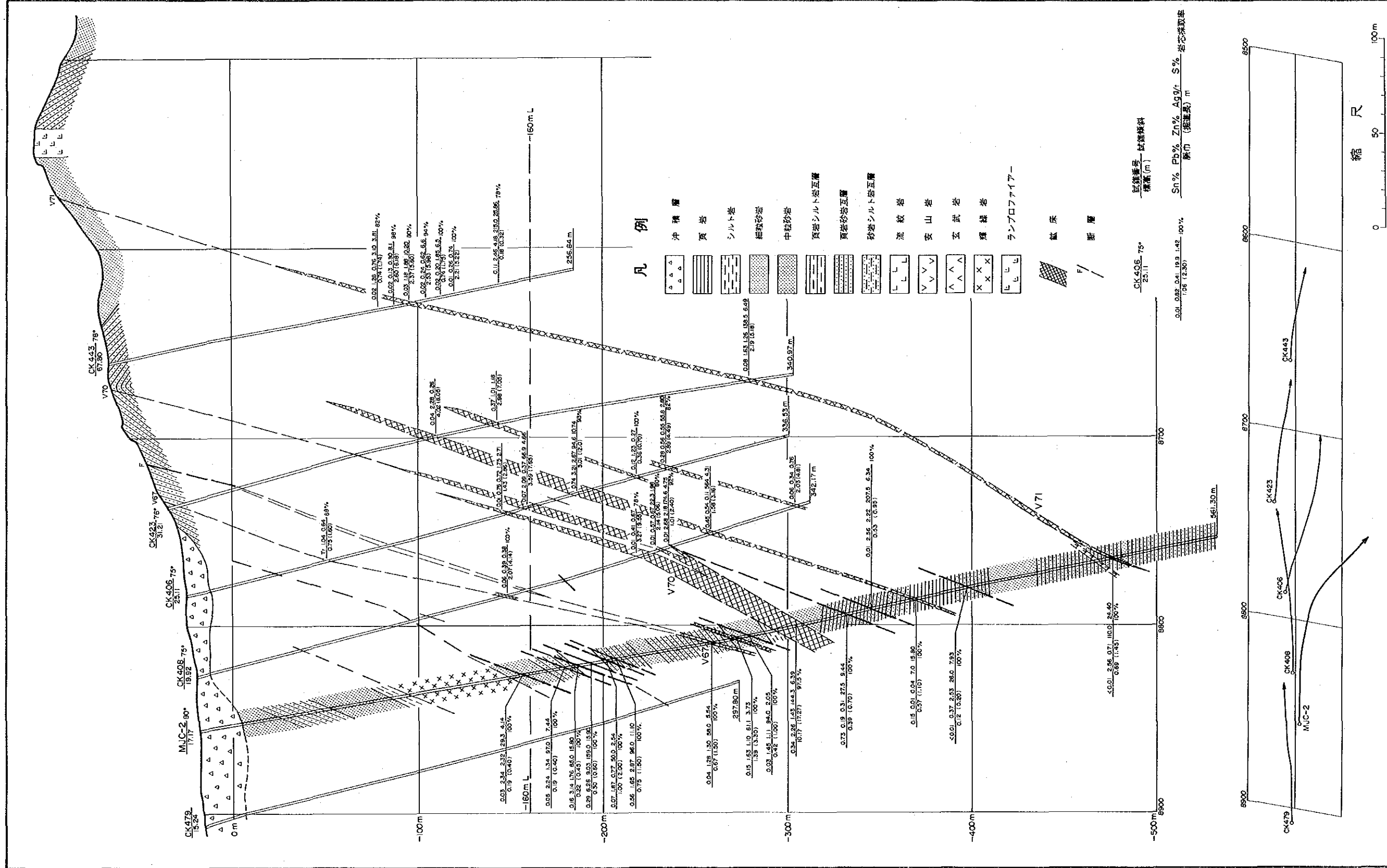


図 2-10 MJC-2 地質断面図

2-3-3 MJC-3孔

本孔の地質柱状図を図2-11, 図版-3に, 地質断面図を図2-12, 図版-6に各々示す。本孔の地質は以下のとおりである。

0~3.57m: 黄褐色砂礫層からなる。礫は中粒砂岩と少量の赤褐色褐鉄鉍礫(径20cm)を含む。

3.57~62.75m: 淡灰色中粒砂岩を主とし, 局部的に灰色細粒砂岩, 灰色シルト岩, 淡灰色細粒砂岩灰色シルト岩薄互層を挟む。全般に風化が強く, 割目に沿って白色粘土化, 赤褐色酸化鉄汚染が顕著であり, 部分的に縞状酸化鉄汚染も認められる。これら風化作用は50m以深から徐々に弱くなる傾向がある。

26.50~27.35mと40.85~42.95m間は白色粘土を含む断層粘土帯である。コア角度は30~50°であるが, 28mと36m付近のシルト岩は0°で沿層になっている。

62.75~101.60m: 灰白色細~極細粒砂岩よりなる。全般に均質で無層理であるが, 最下部の7m間は暗灰色頁岩縞を挟み層理は明瞭である。76.25~76.4mと78.00~78.50mに粘土化破碎帯が存在する。静止水位は68.18m。

101.60~113.90m: 暗灰色頁岩灰色砂質シルト岩互層からなり, 厚さ約20cmの灰色細粒砂岩数層を挟む。頁岩シルト岩互層の単位層厚は上部で0.1~2cm, 下部で1~数cmである。コア角度は0~10°でほぼ沿層となっている。

113.90~133.50m: 灰色細粒砂岩からなる。暗灰色シルト岩の薄層を挟み, 局部的にはシルト岩と互層をなす。コア角度は25~40°。

133.50~142.55m: 暗灰色頁岩からなり, 最下部2m間は極細粒砂岩と互層をなす。頁岩は炭質で0.5~1cmのシルト岩を局部的に挟む。コア角度は10~15°。

142.55~166.95m: 灰色細粒砂岩からなる。砂岩は均質塊状で, 局部的に挟まれる厚さ1mm以下の暗灰色縞により層理が判別される。コア角度は0~10°。

166.95~170.75m: 帯緑淡灰色輝緑岩からなる。本岩と上盤の砂岩との境界は巾20cmの破碎帯であり, 下盤の頁岩には層理とはほぼ平行に貫入している。鏡下では, 無斑晶質, インターサータル組織を示し, 変質が著しく, 曹長石細脈が発達している。変質は斜長石のセリサイト化, 輝石のリュウコキン化, ガラスの緑泥石化とセリサイト化である。(写真図版1)。

170.75~188.20m: 暗灰色頁岩灰色細粒砂岩を主とする。最上部と最下部に各々厚さ約1mの暗灰色頁岩が存在し, また上部に厚さ約1mの灰色細粒砂岩が挟在する。砂岩頁岩互層は全般に砂岩優勢で不規則互層をなし, 単位層厚は0.5~5cmである。コア角度は15~65°。

181.65~182.35mには輝緑岩岩脈があり, 上下盤は数10cm間破碎されている。岩質は166.95~170.75m間のものと同様である。

188.20～202.45 m：灰色細粒砂岩と最下部2 m間の暗灰色頁岩からなる。砂岩は上部で暗灰色頁岩薄層を挟み、下部では塊状無層理である。頁岩は著しく破碎している。黄鉄鉱—石英細脈が数条認められ、194.50 mより下部の細脈には、方鉛鉱と閃亜鉛鉱が少量含まれる。コア角度は40～60°。

202.45～205.45 m：強変質白色化玄武岩。著しく破碎されているため上下盤との関係は不明である。本岩は鏡下では寡斑晶質、石基はインターグラニューラー～インターサータル組織を示し、変質が著しい。変質は、斑晶斜長石のセリサイト化、石基の輝石と角閃石の緑泥石化、ガラスの緑泥石化・セリサイト化である（写真図版1）。

205.45～218.60 m：暗灰色頁岩灰色細粒砂岩不規則互層からなり、上部は砂岩優勢で単位層厚は5～10 cm、下部2 m間は単位層厚数mmの薄互層からなる。コア角度は20～30°。

この区間は不規則黄鉄鉱—石英細脈が多数発達し、212.80～215.45 mは母岩の層理に平行に発達する縞状～塊状脈が存在する。

218.60～259.00 m：灰色細粒砂岩と灰色細粒砂岩暗灰色頁岩有律互層からなる。砂岩は、厚さ数mm以下の頁岩縞をしばしば挟み、層理は明瞭である。砂岩頁岩有律互層の単位層厚は数mmから数cmである。コア角度は20～60°で局部的に沿層状である。この区間の砂岩には硫化鉱物—石英細脈が多く発達し、226.35～230.15 m、247.65～247.85 m、249.25～250.45 mは方鉛鉱・閃亜鉛鉱を多く含む鉱化帯となっている。

259.00～260.00 m：強く変質した灰緑色輝緑岩からなる。本岩と上盤の砂岩の境界は砂岩の層理に平行で、下盤の砂岩との境界は破碎のため不明である。鏡下では、本岩は寡斑晶質、石基はインターグラニューラー～インターサータル、一部サブオフィティック組織を示す。変質は斑晶の斜長石のセリサイト化、石基の角閃石、輝石、ガラスの緑泥石化である（写真図版1）。

260.00～296.00 m：淡灰色細粒砂岩からなり下部に厚さ1 m以下の暗灰色頁岩を挟んでいる。上部の砂岩はやや泥質物を含むが274.10 m以下の砂岩は石英質である。最下部0.3 m間の石英質砂岩は径1 cm以下の扁平な頁岩礫を含んでいる。コア角度は40～60°。

296.00～303.50 m：暗灰色頁岩灰色細粒砂岩互層。上部は頁岩優勢、下部は砂岩が卓越し、頁岩は厚さ1～10 cmの挟在層である。コア角度は50°。

303.50～330.25 m：灰色～暗灰色シルト岩からなる。本岩は塊状で無層理、部分的に砂質である。

330.25～331.15 m：シルト岩の破碎帯で、下部25 cm間は断層粘土帯となっている。

331.15～337.75 m：灰色細粒砂岩暗灰色頁岩不規則互層、下部60 cm間は灰色細粒砂岩。コア角度は50～70°。

337.75～345.10 m：変質球顆流紋岩。淡褐色～白色化変質が著しく，上下盤境界部は破砕されている。上盤との境界部15 cm間は急冷緑をなしガラス質，下部1 m間は縞状を呈す。344.90 m付近には方鉛鉱細脈が認められる。本岩は鏡下では，セリサイトの多寡による縞状構造と，ほぼ完全に球顆で充填された組織を示し，セリサイト化が著しい（写真図版1）。

345.10～380.60 m：灰色細粒砂岩からなり，349.45～350.70 mに暗灰色頁岩灰色砂岩互層を挟む。また，376.80～378.00 m間に砂岩を貫く変質流紋岩岩脈がある。345.60～345.90 mに幅20 cmの塊状脈を伴う破砕帯，372.50～372.85 mに断層破砕帯があり，両断層に挟まれる区間は顕著な珪化破砕に伴う鉍化帯（70号脈）となっている。コア角度は45～60°。

380.60～400.00 m：暗灰色頁岩，灰色細粒砂岩及びこれらの不規則互層からなり，392.90～393.10 mには砂岩を不規則に貫く流紋岩岩脈がある。この区間は，硫化鉍物を含む石英細脈が多数発達する強珪化帯となっている。コア角度は40°。

400.00～458.55 m：灰色細粒砂岩を主とし，厚さ数m以下の暗灰色頁岩灰色砂質シルト岩（～砂岩）互層を数層挟む。砂岩は厚さ数cm以下の頁岩またはフィルム状薄層を挟み級化層理（正常）が明瞭なものが多い。417.10～417.50 m間は破砕帯で下盤側に石英網状脈が発達する。431.35 mまでは石英細脈が多数発達した中～強珪化帯をなし，398.30～407.25 m，408.50～412.00 m，415.85～424.70 mは方鉛鉱・閃亜鉛鉱をかなり含む鉍化帯となっている。コア角度は35～65°。

458.55～494.00 m：上部は暗灰色シルト岩，下部は灰色細粒砂岩暗灰色シルト岩（一部頁岩）の不規則互層で，厚さ3 mの灰色細粒砂岩が挟在する。砂岩優勢で単位層厚は1～数10 cmであり，部分的に有律互層をなす。正常級化層理が全般に明瞭である。コア角度は40～50°。

494.00～507.55 m：灰色中粒砂岩からなり，厚さ約0.5 mの暗灰色シルト岩1層を挟む。コア角度は50～55°。

507.55～518.25 m：灰色細粒砂岩暗灰色シルト岩互層と暗灰色～灰色シルト岩からなる。コア角度50～60°。

518.25～546.50 m：灰色細粒砂岩。全般に塊状均質で変化が少なく無層理であるが，525 m前後に粗粒部があり，正常級化層理が認められる。コア角度は40～50°。

546.50～570.95 m：灰色細～極細粒砂岩を主とし，暗灰色頁岩，灰色細粒砂岩を挟む。砂岩はチャート様，また頁岩はスレート様のみかけを呈す。コア角度は40～60°。

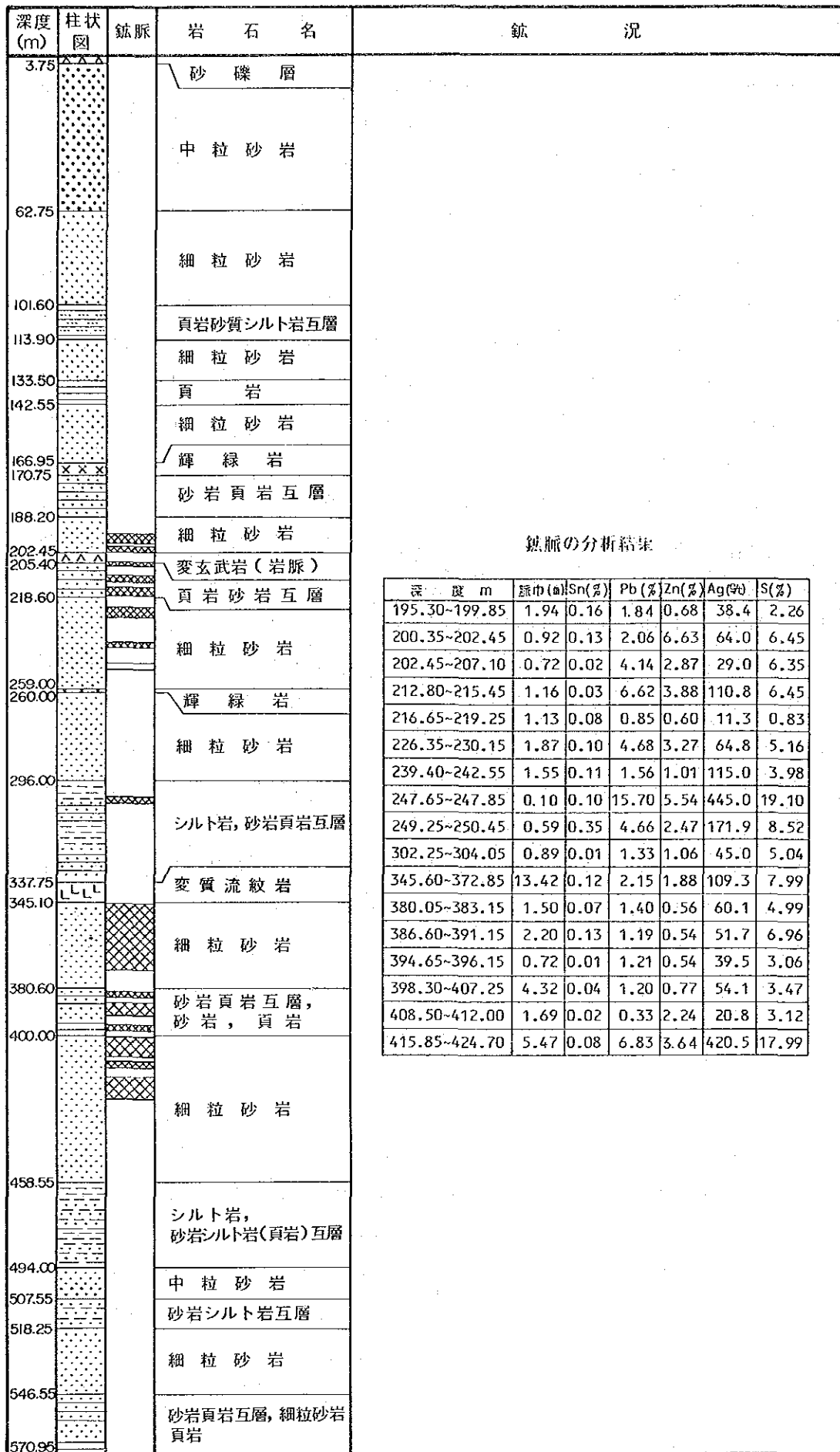


図 2 - 11 M J C - 3 概略ボーリング柱状図

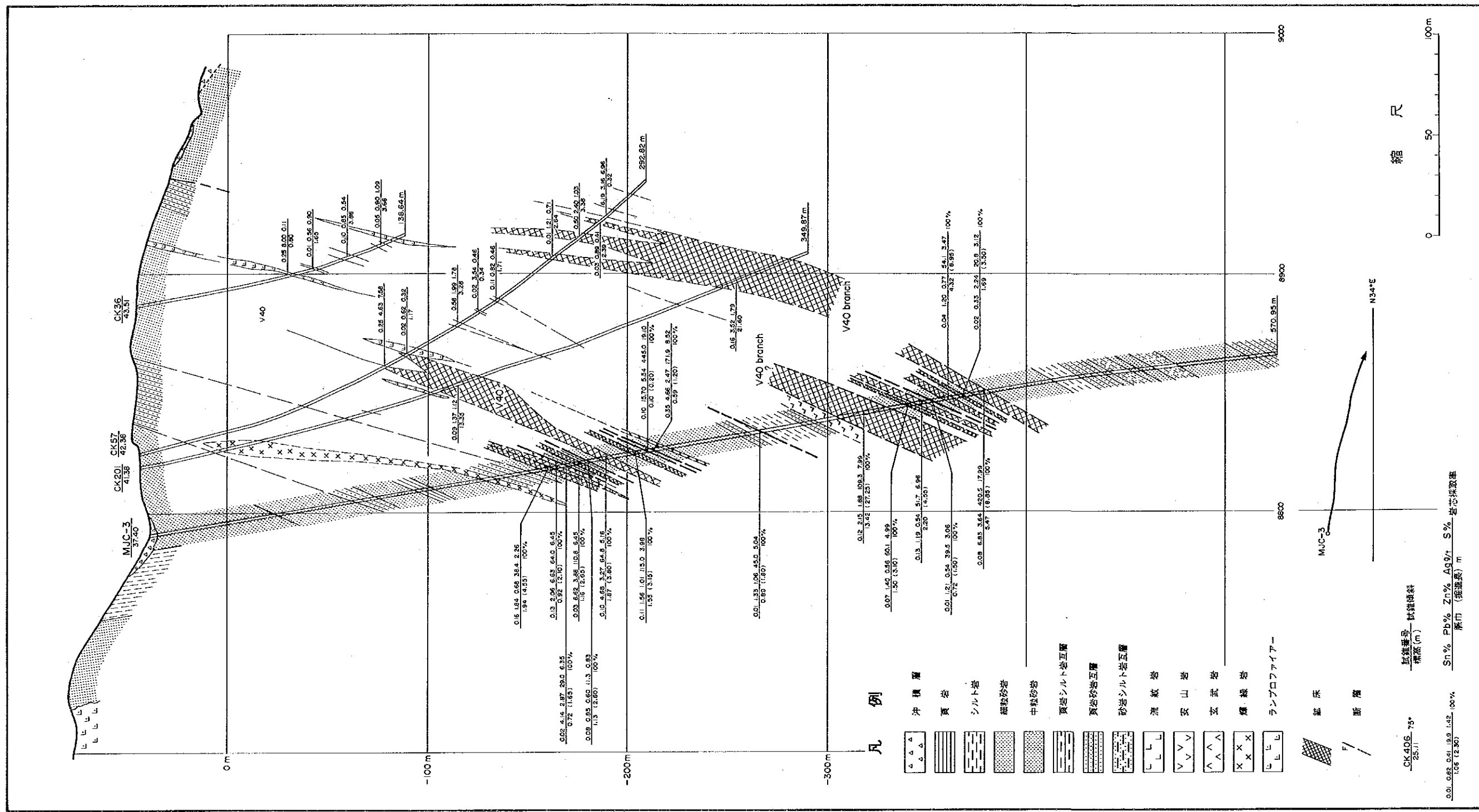


図 2-12 MJC-3 地質断面図

顕微鏡記載カード (岩石薄片)

試料番号	No 1	採取地	MJC-1 133.5 m
------	------	-----	---------------

岩石名 (鉱石名)
変質粗粒玄武岩 (輝緑岩)

肉眼記載
変質緑灰色細粒脈岩

顕微鏡記載

(組織) 完晶質, intergranular ~ intersertal, subophitic,
変質いちじるしい, Albite 細脈発達
(構成鉱物)

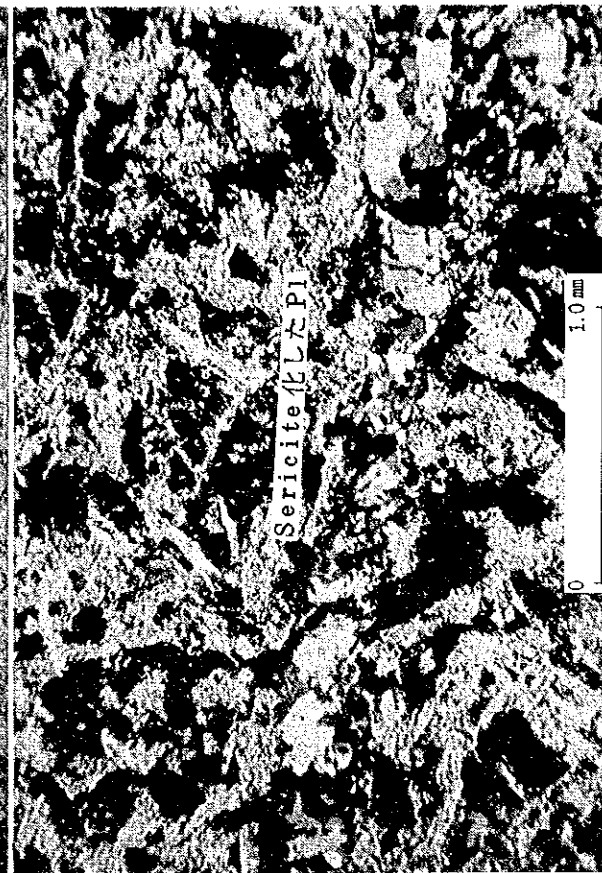
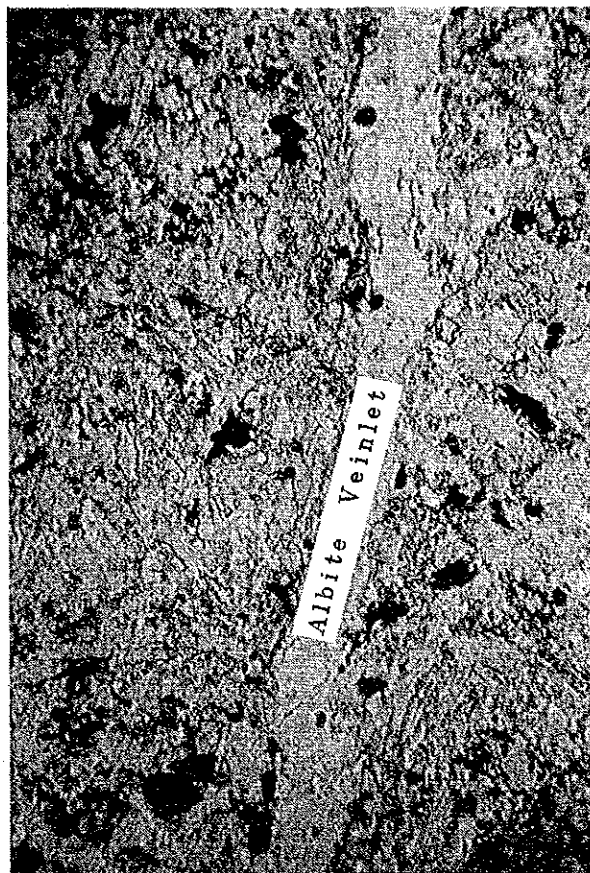
珪晶: Pl ≧ opaque mineral

Pl: 0.4 ~ 1 mmの自形~半自形柱状で寄木細工状 (Sub-ophitic) に組みあっている。流理性認められず, ほぼ完全に0.02 ~ 0.05 mm大のSericiticで置換されその密集組織によって仮像をなしている。An%不明

石基: 上記Pl粒間はほぼ完全にChlorite + 微粒Plによって充填されている。全体としてはintergranular ~ intersertal組織を示す。Chlorite化部分はglassであったもの如し。
opaque m.: 散点。

(変質)

珪晶 Pl → Sericitic化
石基 glass → Chlorite化



顕微鏡記載カード (岩石薄片)

試料番号	No. 2	採取地	MJC-1 453 m
------	-------	-----	-------------

岩石名 (鉱石名)
変質玄武岩

肉眼記載
変質緑灰色細粒脈岩

顕微鏡記載
(組織) porphyritic, 石基は intersertal, 変質いちじるしい
(構成鉱物)

珪晶: Pl > 0.4 ~ 0.8 mm, ほぼ完全に 0.1 mm 内外の他形粒状 Albite の密集組織によって置換されている。(いちじるしい Albite 化)

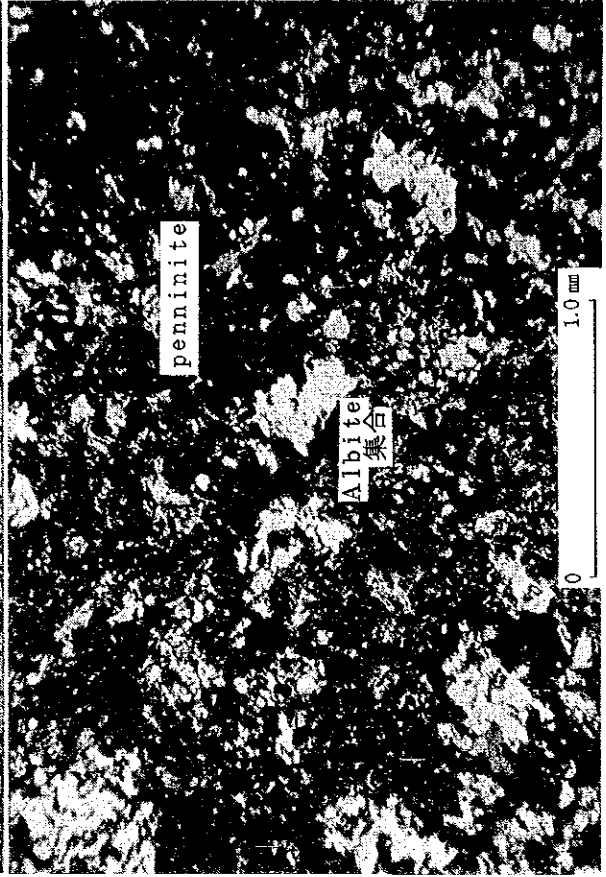
石基: 石基は完全に Chlorite (penninite 質 - 干渉色はインク背の異常色で特徴 - 写真) で充填置換されている。もともとは glass であつたものの如し。Sericite 化多少

opaque m. 散点

(変質) 珪晶 Pl → Albite 化

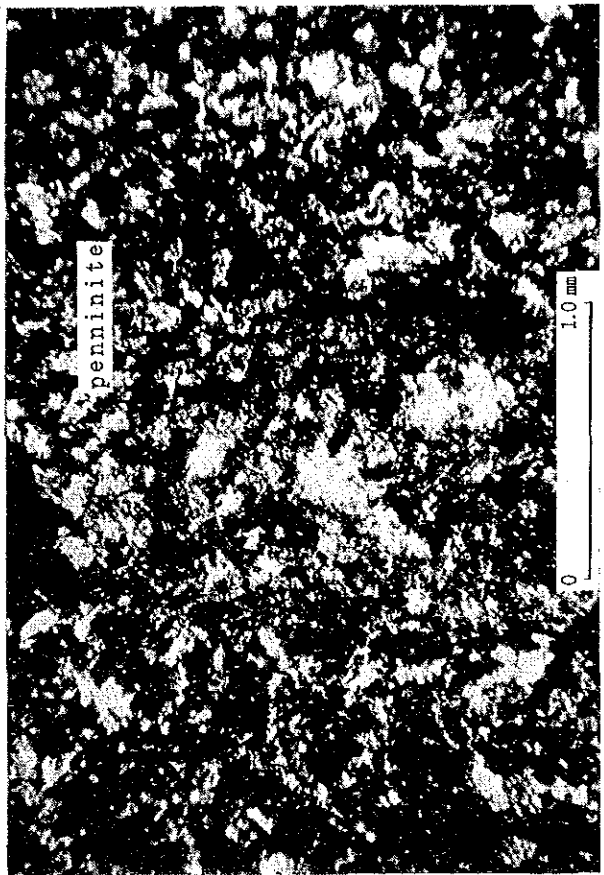
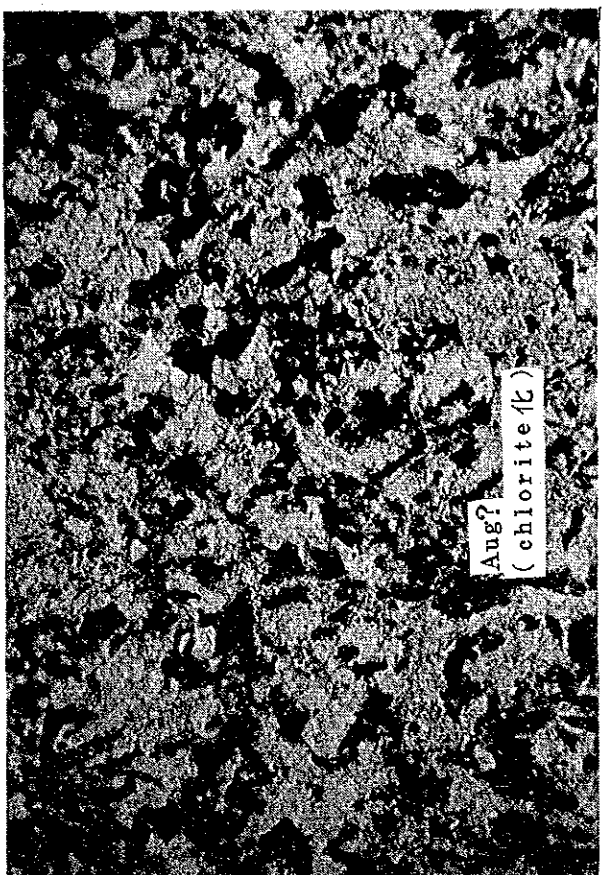
石基 glass → penninite 質 chlorite

↘ sericite 化



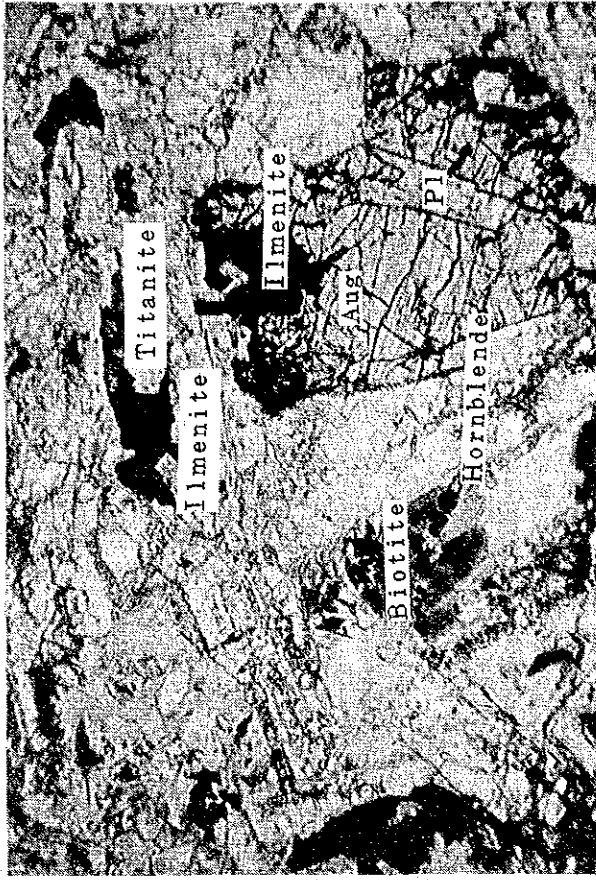
顕微鏡記載カード (岩石薄片)

試料番号	No 3	採取地	MJC-2 1123 m
岩石名 (鉱石名)	変質粗粒玄武岩 (輝緑岩)		
肉眼記載	変質明緑灰色細粒脈岩 (急冷縁)		
顕微鏡記載	<p>(組織) やや斑晶質, intergranular ~ subophitic 組織, glass は少ない。変質いちじるしい</p> <p>(構成鉱物)</p> <p>斑晶: Pl</p> <p>Pl: 0.4 ~ 0.8 mm 大, 半自形 ~ 他形粒状, 周縁はいちじるしく Chlorite 化 (penninite 質) An 不明 zoning なし</p> <p>石基: 0.4 mm 以下の Pl lath の番木細工状 (subophitic) 組織を示し, その間を輝石? 角閃石? glass (多少) が intergranular ~ intersertal に充填</p> <p>Pl・輝石・角閃石は完全に Chlorite (penninite) に変質している。</p> <p>(変質)</p> <p>斑晶 Pl → 一部 penninite 化</p> <p>石基 Pl } → penninite 化完全</p> <p style="margin-left: 100px;">Aug? } Ho</p>		



顕微鏡記載カード (岩石薄片)

試料番号	No. 4	採取地	MJC-2 128m
岩石名 (鉱石名)	斑レイ岩 (やや変質)		
肉眼記載	弱変質青灰色中粒脈岩 (脈岩の中央部)		
顕微鏡記載	<p>(組織) 完晶質, 粗粒, ophitic 組織 (構成鉱物)</p> <p>Pl > Aug > Hyp > Ho > Ilmenite > Biotite</p> <p>Pl : 1 ~ 3 mm, 長柱状, zoning なし, An % 48 ~ 60 やや Sericite 化, Chlorite 化, calcite 化</p> <p>Aug : 1 ~ 3 mm, 半自形粒状, Pl と ophitic 組織を示す。一部 chl 化</p> <p>Hyp : 1 ~ 2 mm, 半自形粒状, 一部 chl 化</p> <p>Ho : 1 mm 内外。一般に輝石の周縁に発達, 褐灰 ~ 淡黄灰色の多色性を示す。一部 chl 化</p> <p>Biotite : 一般に Ho と共生。0.2 ~ 0.4 mm。明褐 ~ 淡黄色の多色性, 一部 chl 化</p> <p>Ilmenite : 0.2 ~ 1 mm, 自形 ~ 半自形</p>		



顕微鏡記載カード (岩石薄片)

試料番号	No. 5	採取地	MJC-2 145 m
岩石名 (鉱石名)	斑レイ岩 (やや変質)		
肉眼記載	弱変質緑灰色中粒脈岩 (岩脈の中央部)		
顕微鏡記載	<p>(組織) 完晶質, 粗粒, 典型的な ophitic 組織を呈する。 (構成鉱物)</p> <p>$Pl > Aug > Hyp > Ho > Ilmenite > Biotite$</p> <p>Pl : 1 ~ 2.5 mm, 自形柱状, zoning 余り発達しない。</p> <p>An % 45 ~ 63, 一部 Sericite, chl 化</p> <p>Aug : 1 ~ 5 mm, poikilitic に Pl を包有するいは Pl と典型的な オプティック組織を呈する, 一部 Actinolite 化</p> <p>Hyp : 1 ~ 2 mm, 半自形粒状, 一部 Actinolite 化</p> <p>Ho : 0.5 ~ 0.8 mm, 半自形, 輝石の周縁に発達, 明褐 ~ 淡黄色の 多色性, 一部, 0.1 mm 内外のフレック状 Actinoite によっ て置換</p> <p>Ilmenite : 0.5 ~ 1 mm, 自形 ~ 半自形</p> <p>Biotite : 0.3 ~ 0.8 mm, フレック状, 明褐 ~ 淡黄色の多色性, 一部 chl 化</p>		

