

第 12 表 消耗品使用明細表

Discription	Specifications	Unit	Quantity										TOTAL
			MJI-7	MJI-8	MJI-5	MJI-6	MJI-4	MJI-3	MJI-1	MJI-2	MJI-9	MJI-10	
Light oil		l	960	975	1,045	960	1,450	980	1,090	930	1,060	1,310	10,760
Engine oil		l	28	31	30	25	30	30	35	20	35	135	399
Hydraulic oil		l	25	25	20	25	18	15	15	20	15	20	198
Gear oil		l	15	15	20	15	15	20	15	15	15	20	165
Grease		Kg	13	15	20	18	15	20	17	20	18	15	171
Bentonite		Kg	1,600	2,000	1,375	1,500	2,000	1,400	1,750	2,000	1,500	1,500	16,625
C.M.C.		Kg	80	100	65	70	75	70	80	70	60	60	730
Tel-stop		Kg	100	100	60	70	75	70	100	120	100	95	890
Sea clay		Kg	80	85	60	80	70	75	95	110	95	95	845
Cutting oil		l	80	100	80	70	80	70	75	80	80	75	790
Cement		Kg	120	520	120	120	120	120	120	120	120	120	1,600
Diamond bit	NQ-WL	pc	3	1	2	2	2	2	2	1	-	-	15
Diamond bit	BQ-WL	pc	-	2	2	2	2	1	1	2	2	2	16
Diamond reamer	NQ-WL	pc	2	1	1	-	-	-	1	1	-	-	6
Diamond reamer	BQ-WL	pc	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Casing shoe	HX	pc	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Casing shoe	BX-BW	pc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Core barrel Ass'y	NQ-WL	set	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2
Core barrel Ass'y	BQ-WL	set	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	3
Inner tube	NQ-WL	pc	1	-	1	-	-	1	-	-	1	-	4
Inner tube	BQ-WL	pc	1	-	-	1	-	1	-	-	1	-	4
Core lifter case	NQ-WL	pc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Core lifter case	BQ-WL	pc	-	1	1	2	1	2	2	1	2	1	13
Core lifter	NQ-WL	pc	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	17
Core lifter	BQ-WL	pc	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	19
Thrust ball bearing	NQ-WL	pc	-	2	2	-	-	2	-	-	2	-	8
Thrust ball bearing	BQ-WL	pc	-	2	-	2	-	-	2	-	-	2	8
Innertube stabilizer	NQ-WL	pc	1	-	-	1	-	-	1	-	1	-	4
Innertube stabilizer	BQ-WL	pc	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	3
Chack pice	NQ-WL	set	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	3
Chack pice	BQ-WL	set	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
Cylinder liner	68mm	pc	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Piston rod		pc	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	4
piston rubber	68mm	pc	4	-	-	4	-	-	-	4	-	-	12
Wire rope	6m/m, 200m	roll	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2
Core box	NQ-WL	pc	22	8	11	8	8	8	8	5	4	4	86
Core box	BQ-WL	pc	-	10	9	9	9	9	9	12	13	12	92
Casing bit	NX-NW	pc	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2

第 13 表 ダイヤモンドビット使用状況表 (1)

Item	Size of bit	Type of bit	Carats per bit (Cl)	Matrix	Stones per carat	Waterway	Total bit Used
	79.0mm	NQ-WL	30	E	1/15	6	15
	79.0mm	NQ-WL	---	---	---	---	---
	79.0mm	NQ-WL	---	---	---	---	---
	79.0mm	NQ-WL	---	---	---	---	---
Diamond Bit	62.0mm	BQ-WL	22	C	1/15	4	15
	62.0mm	BQ-WL	22	CE	1/15	4	1
	62.0mm	BQ-WL	---	---	---	---	---
Total			74	---	---	---	31

E : for ordinary rock

CE : for ordinary rock

C : for hard rock

第 14 表 ダイヤモンドビット使用状況表( 2 )

Item	Size	Bit No.	Drilling Meterage by hole Unit : Meter									Total(m)				
			MJI-7	MJI-8	MJI-5	MJI-6	MJI-4	MJI-3	MJI-1	MJI-2	MJI-10		MJI-9			
Dia- mond bit	NQ	NNI- 1	50.60												50.60	
		NNI- 2	53.50												53.50	
		NNI- 3	40.10	11.00												51.10
		NNI- 4		38.50												38.50
		NNI- 5			32.20											32.20
		NNI- 6			31.00											31.00
		NNI- 7				35.70										35.70
		NNI- 8				27.00										27.00
		NNI- 9					33.00									33.00
		NNI-10					30.80									30.80
		NNI-11						38.50								38.50
		NNI-12						32.50								32.50
		NNI-13							49.30							49.30
		NNI-14							27.30	18.10						45.40
		NNI-15								14.00	21.80	6.80				42.60
Total(15)			144.20	49.50	63.20	62.70	63.80	71.00	76.60	32.10	21.80	6.80		591.70		
Dia- mond bit	BQ	Drilled length/Bit( 591.70m / 15ヶ)											39.40			
		NBI- 1		50.10											50.10	
		NBI- 2		46.90											46.90	
		NBI- 3			35.00										35.00	
		NBI- 4			44.00										44.00	
		NBI- 5				55.00									55.00	
		NBI- 6				27.00	15.00								42.00	
		NBI- 7					48.00								48.00	
		NBI- 8					14.40	48.00							62.40	
		NBI- 9						28.00	22.00						50.00	
		NBI-10							48.00						48.00	
		NBI-11								56.00					56.00	
		NBI-12								50.00					50.00	
		NBI-13									59.50				59.50	
		NBI-14									58.70				58.70	
		NBI-15										58.00			58.00	
		NBI-16											60.20		60.20	
Total				97.00	79.00	82.00	77.40	76.00	70.00	106.00	118.20	118.20		823.80		
Total			Drilled length/Bit ( 823.80m / 16ヶ )											51.50		
Grand Total			Drilled length/Bit (NQ and BQ) ( 1,415.5m / 31ヶ )											45.66		

第 15 表 作業時間総括表 (その1)

Hole No.	Terms of drilling	Drilling				Shift		Working man			Working Time					S.Total
		Bit Size	Drilling Core length	Core recovery (%)	Drilling Total	Drilling	Total	Engineer	Worker	Other working	Recovering	Total	Removing	Road construction and other		
MJI-7	8.28.1986 ~	HX	6.00(m)	0	100.0	15	16	42	79	1"00'(h)	5"00'(h)	1"00'(h)	24"00'(h)	40"00'(h)	70"00'(h)	
		NQ	144.00	144.00	99.8	16	26	36	79	80"30'	80"30'	24"50'	32"40'	138"00'	138"00'	
		Total	150.00	144.00	99.8	16	26	78	186	85"30'	85"30'	25"50'	32"40'	144"00'	40"00'	208"00'
MJI-8	9.8.1986 ~	HX	4.50	0	100.0	1	3	18	40	1"00'	4"00'	1"00'	12"00'	12"00'	29"00'	
		NQ	49.50	48.90	99.8	4	4	9	12	20"30'	20"30'	8"00'	11"00'	39"30'	39"30'	
		BQ	97.00	97.00	99.5	10	7	27	47	54"30'	54"30'	16"30'	28"30'	99"30'	99"30'	
MJI-5	9.23.1986 ~	HX	8.80	0	100.0	1	9	60	137	6"00'	6"00'	1"00'	24"00'	40"00'	71"00'	
		NQ	63.20	60.00	95.7	5	5	13	15	30"30'	30"30'	7"00'	37"30'	37"30'	37"30'	
		BQ	79.00	79.00	97.7	6	8	21	33	41"30'	41"30'	10"00'	8"00'	59"30'	59"30'	
MJI-6	9.30.1986 ~	HX	6.30	0	100.0	1	6	16	50	5"00'	5"00'	30'	32"00'	16"00'	54"20'	
		NQ	62.70	62.70	100.0	5	5	13	15	31"10'	31"10'	7"00'	38"10'	38"10'	38"10'	
		BQ	82.00	82.00	100.0	6	8	13	27	41"00'	41"00'	9"30'	9"00'	59"30'	59"30'	
MJI-4	10.7.1986 ~	HX	11.20	0.60	100.0	1	4	24	62	6"00'	6"00'	1"00'	20"00'	12"00'	39"00'	
		NQ	63.80	63.80	100.0	5	5	13	15	31"00'	31"00'	8"00'	39"00'	39"00'	39"00'	
		BQ	77.40	77.40	100.0	7	18	27	38	42"00'	42"00'	10"00'	6"00'	58"00'	58"00'	
MJI-3	10.14.1986 ~	HX	4.00	0	100.0	1	4	19	65	5"00'	5"00'	30'	24"00'	8"00'	37"30'	
		NQ	71.00	71.00	100.0	5	5	13	15	32"30'	32"30'	8"00'	40"30'	40"30'	40"30'	
		BQ	76.00	76.00	100.0	6	8	24	60	40"30'	40"30'	9"30'	8"00'	58"00'	58"00'	
MJI-1	10.26.1986 ~	HX	4.40	0	100.0	1	7	40	140	5"00'	5"00'	30'	28"00'	28"00'	61"30'	
		NQ	76.60	70.50	95.8	6	6	15	18	31"00'	31"00'	10"30'	3"00'	44"30'	44"30'	
		BQ	70.00	70.00	95.8	5	7	33	92	34"00'	34"00'	12"00'	8"00'	54"00'	54"00'	
MJI-2	11.5.1986 ~	HX	12.90	0	100.0	1	20	88	250	70"00'	70"00'	23"00'	28"00'	28"00'	160"00'	
		NQ	32.10	10.40	95.8	2	2	5	6	13"00'	13"00'	1"00'	20"00'	28"00'	55"00'	
		BQ	106.00	106.00	84.2	9	11	35	102	54"00'	54"00'	10"00'	8"00'	72"00'	72"00'	
MJI-2	11.8.1986 ~	HX	151.00	116.40	84.2	12	19	80	191	73"00'	73"00'	23"00'	20"00'	28"00'	152"00'	
		NQ	151.00	116.40	84.2	12	19	80	191	73"00'	73"00'	23"00'	20"00'	28"00'	152"00'	
		BQ	151.00	116.40	84.2	12	19	80	191	73"00'	73"00'	23"00'	20"00'	28"00'	152"00'	

第 15 表 作業時間総括表(その2)

Hole No.	Terms of drilling	Drilling			Shift		Working man			Working Time				G.Total
		Bit Size	Drilling length	Core recovery	Drilling	Total	Engineer	Worker	Drilling	Other working	Recovering	Total	Removing	
MJ-9	12.1.1986	HX	11.20	0	1	8	44	155	5'00"	30'	5'30"	16'00"	48'00"	69'30"
	~	NQ	21.80	9.35	1	1	3	3	7'00"	2'30'	9'30"			9'30"
	12.4.1985	BQ	118.20	114.15	10	12	31	59	66'00"	15'00'	8'00'	89'00"		89'00"
		Total	151.20	123.50	12	21	78	217	78'00"	18'00'	8'00'	104'00"	48'00"	168'00"
MJ-10	11.18.1986	HX	26.00	0	1	3	45	148	4'00"	30'	4'30"	16'00"	48'00"	68'30"
	~	NQ	6.80	6.25	1	1	3	3	7'00"	1'30'	8'30"			8'30"
	11.21.1986	BQ	118.20	116.65	10	12	30	26	64'00"	15'00'	8'00'	91'00"		91'00"
		Total	151.00	122.90	12	21	78	177	75'00"	21'00'	8'00'	104'00"	48'00"	168'00"
Grand Total			1,510.80	1,365.70	128	203	712	1,652	773'30"	208'20'	188'10'	1,120'00"	224'00"	1,624'00"

\* Core recovery : exspt soil part

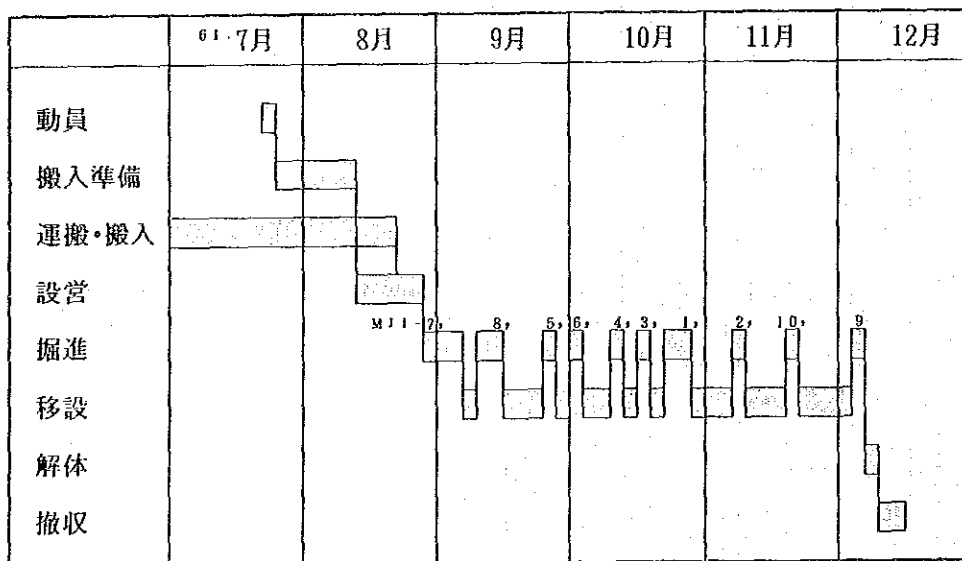
- 3) 現地人労務者の作業習得能力が高かったこと。
- 4) 現地人労務者の健康管理及び災害防止に十分意を用いたことにより休業ゼロを達成し得たこと。
- 5) 地質条件にめぐまれたこと。

ボーリング資機材は日本より海送し、パレンバン港へ陸揚げ後、パレンバン→スurlラングン村間はトラック輸送、スurlラングン村→トボボ川地区間はヘリコプター輸送とした。消耗資材のうち軽油及びセメント等は最寄りのルブクリンガウ市で調達した。

作業は、設営、移転、撤去は1日1方、掘進は1方8時間の3方制とし、この場合の人員構成は、日本側技術者1名、インドネシア側カウンターパート(D.M.R.)1名及び現地人労務者2名計4名とした。

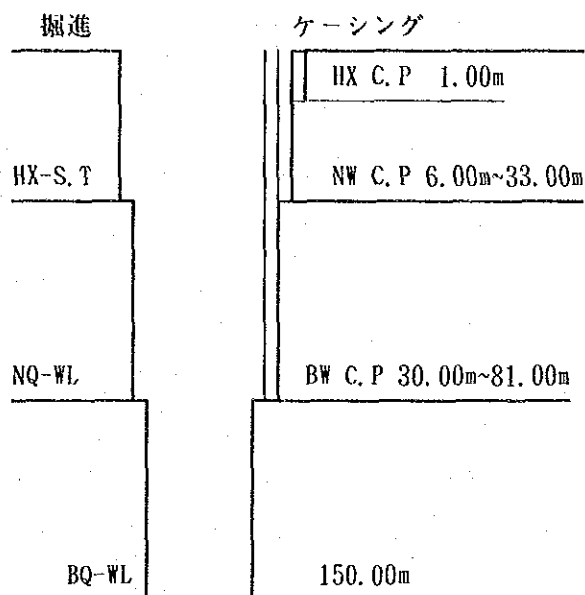
ボーリング工法は、礫を含む表土部(ほぼ層厚4.00~15.00m)についてはHXシングルビット(φ114mm)により普通工法で掘進し、それ以深はNQ(φ79mm)及びBQ(φ62mm)のオーバーサイズビットを用いたワイヤーライン工法とした。

岩石には亀裂及び割れ目(石灰岩特有の空洞)が発達しており、しばしば逸水に遭遇したが、逸水防止にはテルストップ、シークレーなどを使用した。



第 27 図 ボーリング調査作業工程図

次にケーシングプログラムを示す。



なお総括的な諸成績を第 16 表に掲げる。

第 16 表 ボーリング調査作業総括成績表

孔数	10 孔	使用ダイヤモンドビット
総延長	1,510.80m	NQ 15 個 : 掘進長 591.70m、
コアー長	1,365.70m	ライフ 39.4m/個
コアー採取率	90.40%	BQ 16 個 : 掘進長 623.80m
(表土を除く)	95.50%	ライフ 44.7m/個
掘進総方数	128 方	
作業総方数	203 方	
総工数(技師)	712 工	
(労務者)	1,652工	
作業時間(掘進)	773°30'	
(その他)	208°20'	
(回復作業)	138°10'	
(小計)	1,120°00'	
(現場間移動)	224°00'	
(道路造成及びその他)	280°00'	
(合計)	1,624°00'	

なお、上表の作業時間合計には第 1 孔(MJI-7)掘進前までの搬入等に要した 216 時間及び第 10 孔 (MJI-9)掘進後撤収までに要した 48 時間は含まれていない。

## 第 2 章 ボーリング各孔の地質鉱床状況

以下各孔の地質状況について記述する。なお、各孔の試錐柱状図(第 28 図~第 37 図)は本章末に一括して掲げた。

### 2-1 MJI-1

〔目的〕 本孔の西 40 m には、ほぼ完全に風化はしているものの鉱化帯とみられる部分 --- B<sub>1</sub>--- が NE-SW 方向に、長さ約 20 m に亘ってのびている。一方、本孔は、周辺の地質状況から石英モンゾニ岩上又はその縁辺部に位置するとみなされ、B<sub>1</sub>及び石英モンゾニ岩近接部の地質鉱床状況を探るボーリングとして設定した。

〔結果〕 8.89 ~8.94 m 間にザクロ石からなるスカルン化部分があり、少量の黄鉄鉱と極めて微量の閃亜鉛鉱を伴う。114.03~114.13 m にもほぼ同様のスカルン化部分が認められている。これらはいずれも規模が小さく、かつ殆んど不毛である。

マーブルの大部分は、泥質及び凝灰質石灰質岩を原岩とするものとみられるが、やや粗粒の傾向を示す。58.50~61.10 m にスランピング構造、80.00~85.00 m に級化構造がある。

〔考察〕 南東に拡がり、規模の大きい岩体をなす石英モンゾニ岩はコアーとして出現せず、本孔の南東数 m 付近を NE-SW に通るらしい。このように石英モンゾニ岩の極近傍にもかかわらず注目すべき鉱化を捕捉し得なかった。小規模の貫入岩体の本孔では欠けており、このことと鉱化の欠如との関連が考えられる。マーブルが全体にやや粗粒である理由は、石英モンゾニ岩の大岩体に近いことに求められよう。

### 2-2 MJI-2

〔目的〕 近傍のトレンチ T-1 中央に掘さくしたピット底は、風化・分解した石英モンゾニ岩である。これを経てその下位の堆積岩との境界及び更に深部の鉱化状況を明らかにする。

〔結果〕 12.90~13.30 m (0.40m) 及び 39.17~39.50 m (0.33m) に着鉱を見た。しかし着鉱部の下位 13.30~26.00 m 及び 39.50~43.90 m は空洞のためコアーが採取されていない。

鉱石部分は、12.90~13.30 m では石英-閃亜鉛鉱-方鉛鉱に若干のザクロ石、黄鉄鉱及び微量の輝水鉛鉱を伴う。ザクロ石は X 線分析によるとアンドラライトである。品位分析結果を下に示す。

Sample No.	Depth (m)	Wd (m)	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %
MJI-2-1	12.90~13.30	0.40	0.14	72.5	0.77	0.52	9.20	0.017	0.001
MJI-2-2	39.17~39.50	0.33	0.14	58.0	0.06	0.23	6.72	0.012	0.002



43.90 m 以深は 112.50 m まで白色粗粒塊状マーブルで、132.95~133.35 m に明瞭な Water escaped structure が認められ、133.35 m 以深ではスランピング構造が普通に認められる。これらの構造は、細粒の凝灰質あるいは泥質の薄層及びパッチによって表現されている。

〔考察〕 本孔の着鉱は、規模の大きな石英モンゾニ岩体に近接した部分にあるという点で、又石英にとむという点で後述の MJ1-6, 7, 8 の各孔とは趣を異にしているように見える。2 箇所の着鉱部の下部はいずれも空洞であるが、これらが人為的な旧坑等でないことは、空洞に接する上・下のコア-末端部が明らかに溶出の痕跡をもつことから推定できる。なお、この空洞部分が鉱石であったとすれば、次の ii) のような場合であろう。

i) 空洞が鉱石であった場合：溶出しにくい脈石等が残存する筈であるがこれが認められない → 従って鉱石ではなかった。

ii) 空洞が脈石の少ない高品位塊状鉱であった場合：MJ1-6, 7, 8 では石英は鉱床の上部や低品位部に多く、高品位塊状部では脈石は少なく又細粒となるので溶出残留物は残りにくい筈である。→ 高品位塊状鉱又は塊状黄鉄鉱であった可能性がある。

43.90~112.50 m 間の粗粒マーブルは、石灰岩源、112.50 m 以深は、凝灰質、泥質、砂・泥質石灰質岩源のマーブルとみなされる。この岩相に保存されている Water escaped structure, Slumping structure 及び Graded bedding は、この岩相が二次的に移動し、堆積をした可能性を暗示しているように見える。例えば、石灰岩堆積の場合へ砂・泥質あるいは凝灰質物が流入し、石灰質堆積物と混じり合った可能性である。

### 2-3 MJ1-3

〔目的〕 次に述べる MJ1-4 と共に、 $B_{3-1}$  の拡がりを探ることをねらいとしている。

$B_{3-1}$  は、本孔の西 80 m、MJ1-4 の北北西 65 m の旧立坑 Sh-2 周辺の堆積層からその存在を推定したものである。

〔結果〕 92.90~94.50 m に変質し肌色を呈する貫入岩体(DK-4)を捕捉したが、着鉱に至らなかった。この岩体の上部境界から下部 2cm の間には緑泥石-赤鉄鉱、下部境界にはフィルム状黄鉄鉱、がそれぞれ認められる。

肌色の岩体は、23.45~23.75 m にも認められ、23.95~24.15 m の角礫岩脈もこの一連とみなされる。又、4.70~85.20 m 間の広い範囲に亘り、石英、石英-黄鉄鉱の細脈が認められる。石英は暗褐色~黒色透明チャート状、黄鉄鉱は微粒である。

122.35~123.60 m は玄武岩溶岩、この上部 121.20~122.35 m 及び下部 123.60~124.25 m は黒雲母ホルンフェルス化した凝灰質スレートである。

本孔では、泥質あるいは凝灰質石灰質岩源マーブルとみられる部分が、MJI-2 におけるようには明瞭でない。41.30 m 以深の“すみ流し”あるいは雲状の模様をもつマーブル又は、94.50 m 以深の極細粒マーブルがそれに相当しそうである。

〔考察〕 貫入岩体が存在しているにも拘らず富鉍部を伴わない理由は、第3章で述べるように物理化学的条件の差にあるらしい。

122.35~123.60 m の玄武岩溶岩と類似の岩相は、トウボ川の北支流ラン川(Larang R.)の最上流(Sh-1の北西1 km)に知られている。石灰質-絹雲母・緑泥石質スレートを伴う。この層準は石灰岩を主とする層準のやや下位(Rw-L)か又はその側方(Rw-T)に相当する。

#### 2-4 MJI-4

〔目的〕 MJI-3 と同じく、 $B_3-1$  の特性把握をねらいとした。

〔結果〕 MJI-3 と似ているが、貫入岩体が出現せず、スカルン化、鉍化共に認められない。

103.40~108.20 m にスランピング構造が明瞭であり、この一部から 107.30~108.80 m にかけて滑石質の薄層が認められる。115.30~115.80 m に玄武岩溶岩が認められた。

〔考察〕 本孔北北西の旧立坑 Sh-2 の堆積ずりから推定した  $B_3-1$  は、本孔位置まで延長しないか、又は、より急傾斜となるために捕捉できなかつたものであろう。

地質的には、表土直下から、細粒で“すみ流し”又は、雲状の模様をもつマーブルが出現しており、玄武岩溶岩は MJI-3 より浅い。よって全体に MJI-3 よりわずかに深い層準を掘進したといえる。

#### 2-5 MJI-5

〔目的〕  $B_2$  の拡がり及び特性を知る目的で実施した。 $B_2$  は、石英モンゾニ岩の小岩体に懸るように産する高品位の Zn-Pb-Cu 露頭であるが、地表規模は 3.0m×3.5m×0.8 m (厚さ)と小規模である。上盤は粗粒のマーブルである。石英モンゾニ岩は緑色化変質をうけている。

〔結果〕 19.10~22.60 m にかけて変質粗面安山岩みとられる肌色の貫入岩(BK-1)が出現した。このうち、19.10~20.20 m 及び 22.25~22.60 m に、石英-黄鉄鉍-ザクロ石の細脈及び斑晶を交代した赤鉄鉍、緑れん石及び磁鉄鉍が認められるが、 $B_2$  のような鉍化は把握されなかった。この岩体からの試料 61-ST-42 (粘土化部) 及び 61-ST-43 の X線分析及び検鏡結果は次のとおりである。

61-ST-42(X-Ray) : 石英>方解石>グロシュラー-緑簾石-黄鉄鉍-緑泥石?  
-混合層鉍物?

61-ST-43 (岩石薄片) : 石英-斜長石>不透明鉍物-方解石-緑泥石(石英の大部分は二次生成)

61-ST-42 に何故グロシュラーが出るのか不明であるが、ここでは次章に述べるようにグロシュラーが出現することと富鉍部とは逆相関にあることを指摘しておく。61-ST-43については付記に述べたように変質した粗面安山岩の可能性はある。よって〔目的〕の項の石英モソニ岩は粗面安山岩と読み変えるべきものかもしれない。

貫入岩体は、92.80~97.00 m にも出現するが、ザクロ石、緑れん石及び赤鉄鉍が認められるだけである。

14.10m, 14.20m, 16.00~16.15m, 17.90~18.10m, 26.20~29.50m, 28.80m, 30.20m, 106.65m に 10mm~2mm 幅の石英-黄鉄鉍細脈が見出された。

99.69~100.15 m に玄武岩溶岩が認められる。全体にスカルン化し、このうち上端10 cm の間に数粒の閃亜鉛鉍-方鉛鉍の散点が認められる。溶岩の上・下境界の傾斜はそれぞれ 0° である。

65.20~65.50 m では、マープル中に赤鉄鉍の微細粒の鉍染及び毛状脈が認められた。

〔考察〕本孔は、B<sub>2</sub> から直距 10 m の傾斜方向上に掘削されている。にもかかわらず着鉍をみる事が出来なかつた。このことは、B<sub>2</sub> 自体は、そこだけに形成されたコブ状の富鉍部であることを意味している。多数存在する石英-黄鉄鉍脈は、鉍化の末端ないしは浅部相を示唆するものかもしれない。

## 2-6 MJI-6

〔目的〕旧立坑 Sh-1 周辺に発達する B<sub>1</sub> 富鉍部のやや深部（傾斜）方向への連続性の有無及び鉍物組合せの変化の様態把握ならびに鉍床の構造解明。

〔結果〕128.70~133.28 m で次の鉍化部分を把握した。この着鉍部(DK-2)は見掛けにより次のような3部分に分けられる。

128.70~129.50 m : 褐赤色閃亜鉛鉍（上部側）- 黒色閃亜鉛鉍（下部側）- 黄銅鉍-方解石-石英-ヘデンベルグ輝石帯。128.70~128.76 m の間は、傾斜 35° の縞状。

129.50~131.80 m : スカルン化貫入岩体(DK-2)

129.50~130.98 m : 灰緑色。85° の縞をもつ。

130.98~131.38 m : 大部分石英。石英中に黄鉄鉍及び輝水鉛鉍が鉍染及びボタン状。

131.38~131.80 m : 緑色スカルン帯。

131.80~133.28 m : 黄銅鉍-閃亜鉛鉍（黒色）-方鉛鉍-方解石-ヘデンベルグ輝石-ザクロ石帯

131.80~132.80 m : 高品位鉍石

132.80~132.93 m : 石英-菱鉄鉍

132.93~133.08 m : 高品位鉍石

133.08~133.23 m : 方鉛鉍-閃亜鉛鉍-ヘデンベルグ輝石の縞状鉍

133.23~133.28 m : 方解石-ヘデンベルグ輝石-閃亜鉛鉍の縞状鉍

すなわち、スカルン化貫入岩体（上・下それぞれ 85° 及び 50° の傾斜）を挟んで、それ自体からその上・下両盤に富鉍部が形成されている。鉍石部分の上部境界は 35°、下部境界は 26° でそれぞれマールに接する。分析品位を下に示す。

なお、131.90m から採取した 61-ST-55 では Ag - Pb - Bi - S 系の銀鉍物グスタバイト (AgPbBi<sub>3</sub>S<sub>6</sub>) 及び含銀方鉛鉍が見出されている（付記-8 参照）。

Sample No.	Depth (m)	Wd (m)	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %
MJI-6-1	128.70~129.50	0.80	0.07	36.0	1.15	0.06	1.99	0.022	<0.001
MJI-6-2	129.50~130.50	1.00	<0.07	11.5	0.01	0.04	0.03	0.004	<0.001
MJI-6-3	130.50~131.50	1.00	0.96	205.0	0.03	0.79	0.02	0.008	<0.001
MJI-6-4	131.50~131.80	0.30	<0.07	9.5	0.02	0.03	0.07	0.005	<0.001
MJI-6-5	131.80~132.80	1.00	0.75	280.0	6.10	0.54	11.30	0.053	<0.001
MJI-6-6	132.80~133.28	0.48	0.07	132.0	4.49	0.15	17.90	0.051	<0.001
平均		4.58	0.39	129.2	2.01	0.33	4.71	0.024	<0.001

クリーム黄ないし肌色の貫入岩体が 14.25~15.20 m 及び 42.20~46.20 m に認められる。このうち 44.20~44.00 m にかけては多数の黄鉄鉍-石英細脈が網状をなす。65.30~66.25 m には角礫岩脈とみられる部分がある。角礫は白色のマールであるが、基地は黒灰色の石灰岩及びチャート状石英の細片からなる。

66.25~91.60 m 間の細粒マールには、67.10~69.60 m に亘り赤鉄鉍の鉍染が認められる。91.60~101.40 m 間は極細粒マール、この間 98.85~99.20 m の暗緑色ホルンフェルス化凝灰質部は玄武岩溶岩の可能性がある。

〔考察〕 128.70~133.28 m の着鉍部は、後述する MJI-7 の 44.20~447.92 m 又は 52.93~56.20 m 及び MJI-8 の 63.85~65.73 m の着鉍部に〔貫入岩体 + 鉍石〕からなる“鉍床帯”として連続するものと考えられる（なお、MJI-7 及び MJI-8 の深部における着鉍部は 200 m 以深でなければ出現しないと推定される）。

42.20~46.20 m の貫入岩体は、MJI-5 の 19.10~22.60 m に連続するものと考えられるが、本孔でも不毛である。

9.05 m 以深 29.50 m に数多くみられる褐色～黒色の石英－黄鉄鉱脈は、MJI-5 の14.10～30.20 m の各所に認められた同種の細脈群と一連のものであろう。

66.25 m 以深 139.60 m 間の細粒相は、MJI-2 の 112.50 m 以深の細粒相に対比されると考えられる。

## 2-7. MJI-7

〔目的〕 既述のとおり、最も初めに実施したボーリングである。旧立坑 Sh-1 周辺のB<sub>1</sub> 富鉱部の鉱化状況及びその産状に対する知見を得るために実施。

〔結果〕 44.20～47.92 m、52.93～56.20 m、134.98～135.18 m、136.94～137.24 m 及び 138.30～138.55 m の各所に貫入岩体に伴う着鉱を見た。各着鉱部の細部状況は次のとおりである。

44.20～47.92 m : 赤色閃亜鉛鉱－方鉛鉱－黄銅鉱－石英－ザクロ石－ヘデンベルグ輝石－方解石 からなる塊状鉱。46.50～47.05 m のスカルン化貫入岩体で2分されている。岩体との境界 70°。

52.93～56.20 m : 全体として塊状鉱。

52.93～53.35 m : ヘデンベルグ輝石－方解石－赤色閃亜鉛鉱。

53.35～54.69 m : 黒色閃亜鉛鉱－黄銅鉱－方鉛鉱。

54.69～54.95 m : 大部分閃亜鉛鉱からなる方鉛鉱－方解石－緑色スカルンの縞状鉱。

54.95～55.22 m : 方解石(マーブル)

55.22～56.20 m : ザクロ石－閃亜鉛鉱の縞状鉱。

なお、56.20～59.63 m はスカルン化貫入岩体で、このうち 56.20～56.98 m は大部分がアンドラダイト－石英(上部)及びアンドラダイト－緑簾石－石英(下部) 57.45～57.50 m は縞状緑色スカルン。この部分と下部の貫入岩体との境界 60°。

134.98～135.18 m : 閃亜鉛鉱－方鉛鉱－黄銅鉱よりなるモザイク状塊状鉱。

136.94～137.24 m : 方解石－緑色スカルン－閃亜鉛鉱縞状鉱。

138.30～138.55 m : 方解石－緑色スカルン－ザクロ石の縞状部に閃亜鉛鉱少量混在。

この下部 138.55～142.35 m は、暗緑色細粒貫入岩体(Dk-3)で、うち、138.55～139.20 mは脱色し肌色。ザクロ石を含む。142.35 m の境界部に幅 1～5 mm のザクロ石を伴う。

各着鉱部分の分析品位を次に示す。

Sample No.	Depth (m)	Wd (m)	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %
MJI-7-1	44.20~45.20	1.00	0.21	790.0	0.20	2.87	14.60	0.024	<0.001
MJI-7-2	45.20~46.20	1.00	0.14	420.0	0.46	1.45	32.50	0.051	0.001
MJI-7-3	46.20~46.60	0.40	<0.07	77.0	0.07	0.27	3.84	0.009	<0.001
MJI-7-4	46.60~47.05	0.45	<0.07	7.0	<0.01	0.03	0.34	0.004	0.001
MJI-7-5	47.05~47.92	0.87	<0.07	88.0	0.05	0.98	6.94	0.015	<0.001
MJI-7-6	52.93~53.35	0.42	<0.07	138.0	0.84	0.61	6.01	0.012	<0.001
MJI-7-7	53.35~54.35	1.00	0.14	355.0	4.73	10.60	13.60	0.020	0.001
MJI-7-8	54.35~54.95	0.60	<0.07	200.0	0.12	2.03	10.90	0.021	<0.001
MJI-7-9	54.95~55.22	0.27	<0.07	11.0	0.01	0.11	0.33	0.002	<0.001
MJI-7-10	55.22~56.20	0.98	0.14	114.0	0.21	0.87	7.81	0.016	<0.001
MJI-7-11	134.98~135.18	0.20	0.07	285.0	1.74	15.80	19.90	0.021	<0.001
MJI-7-12	136.94~137.24	0.30	0.07	202.5	0.08	1.31	3.65	0.008	<0.001
MJI-7-13	138.30~138.55	0.25	0.07	35.0	0.01	0.22	0.94	0.004	0.001
平均(1~5)	44.20~47.92	3.72	0.09	355.0	0.20	1.42	14.74	0.025	<0.001
平均(6~10)	52.93~56.20	3.27	<0.07	198.1	1.64	3.96	9.30	0.016	<0.001
平均(1~10)		6.99	0.07	281.6	0.87	2.61	12.19	0.021	<0.001

本孔では、36.83~37.13 m 及び 38.05~38.20 m にも貫入岩体が認められる。前者はザクロ石を伴う暗灰色岩、後者は変質により形成されたとみられる “flow band” をもつ肌色の岩石である。

19.25 m 以深に雲状模様が認められ、82.50~106.90 m 及び 112.60~138.30 m 間は、ラミナをもつ細粒相である。112.60~126.15 m 間には黒雲母ホルンフェルス化したスレート及び細粒凝灰岩の薄層をしばしば挟む。106.90~107.27 m は玄武岩溶岩である。なお玄武岩溶岩及び凝灰質部には滑石を伴う。

〔考察〕 旧立坑 Sh-1 から南 20 m という近距離に位置するところから、44.20~59.63 m 間の鉱石部と岩脈との関係は、露頭の産状に近い。ただ鉱石鉱物が閃亜鉛鉱>方鉛鉱である点で、地表部（閃亜鉛鉱≦方鉛鉱）と若干異なる様子が認められる。おそらく方鉛鉱の出現が変化にとむことに起因するものであろう。

134.98~142.35 m の着鉱部(D-3)と貫入岩体は地表では知られていない。この岩体の下部境界の 70° が 70° SE であるとする、地表部の位置は本孔の北西 50 m あたりに来ることになるが、付近にそれらしい徴候は認められない。この岩体 (61-ST-2) の K/Ar 年代値は 51.9 + 2.6 M.Y. を示した。鏡下ではアルバイトとみられる斜長石斑晶がわずかに認められるが、石基にはアルカリ長石を含むらしい。又、全岩分析では、明らかにアルカリ岩に入るところから、アルカリドレライトとみなした。

19.25 m 以深にみられる雲状模様や 96.00 m 以深の極細粒マーブル及び溶岩の存在等は、本孔が MJI-6 をはじめ、各孔に共通した層準を掘進したことを示している。

2-8 MJI-8

〔目的〕 B<sub>1</sub> 富鉍部の南西方向へのトレースを行い、鉍床の拡がりに関する手がかりを得る。

〔結果〕 63.85~65.73 m、126.25~126.37 m 及び 133.14~134.00 m で着鉍を見た。これらの着鉍部に関連を持つと考えられる貫入岩体は、66.32~71.31 m、及び 129.75~133.14m に認められる。品位分析結果を次に示す。

Sample No.	Depth (m)	Wd (m)	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %
MJI-8-1	63.85~64.11	0.26	0.07	50.0	0.35	0.24	2.66	0.016	0.002
MJI-8-2	64.11~65.11	1.00	0.07	265.0	1.51	2.22	26.50	0.046	<0.001
MJI-8-3	65.11~65.73	0.62	0.07	176.0	2.61	1.87	30.10	0.054	0.001
MJI-8-4	126.25~126.37	0.12	0.07	158.0	0.42	20.00	18.00	0.026	<0.001
MJI-8-5	133.14~134.00	0.86	0.07	520.0	0.84	17.40	21.90	0.029	<0.001
平均	63.85~65.73	1.88	0.07	205.9	1.71	1.83	24.39	0.044	<0.001

本孔では、表土直下の 4.50 m 以深から雲状模様が認められている。全体に細粒マーブルが優勢である。103.55~103.85 m は玄武岩溶岩である。

着鉍部の状況は次のとおりである。

63.85~65.73 m : この間は次のように細分できる。

63.85~64.11 m : 石英にとむ縞状鉍。石英-方解石-ヘデンベルグ輝石-閃亜鉛鉍(赤色)-方鉛鉍

64.11~64.51 m : 塊状鉍、閃亜鉛鉍(黒色)-方鉛鉍-黄銅鉍-方解石-ヘデンベルグ輝石

64.51~64.96 m : 閃亜鉛鉍(黒色)-黄銅鉍-ヘデンベルグ輝石

64.96~65.53 m : 閃亜鉛鉍(黒色)-方鉛鉍-黄銅鉍-方解石-緑色スカルンの塊状鉍。

65.53~65.73 m : 赤色閃亜鉛鉍-緑色スカルン-黄銅鉍の縞状鉍

下位 65.73~66.32 m は中~細粒マーブル、66.32~71.31 m はスカルン化貫入岩体(Dk-2)で、ここでは鉍石が岩体に接していない。66.32 m に幅 2~10 mm の緑色スカルン、71.31~71.46 m に方解石-石英-緑色スカルン帯があり、微量の閃亜鉛鉍を含む。

126.25~126.37 m : 黒色閃亜鉛鉍-方鉛鉍のモザイク状鉍

133.14~134.00 m : 赤色閃亜鉛鉍-緑色スカルン-石英 及び 方鉛鉍-石英-赤色閃亜鉛 縞状鉍と、黒色閃亜鉛鉍-方鉛鉍、黒色閃亜鉛鉍-黄銅鉍-方鉛鉍 からなる塊状鉍が混在。

この上部 129.75~133.14 m はスカルン化貫入岩体(Dk-3)。このうち、131.20~133.14 m はヘデンベルグ輝石-緑泥石帯である。貫入岩体の上部境界は 70° を示す。

〔考察〕 63.85~71.31 m 間の鉱石及び貫入岩体の産状は、MJI-7 の 44.2~59.63 m 間の鉱石・貫入岩体の産状に類似しており、両孔の位置及び着鉱深度からみて、岩体を含めた鉱化ゾーンとしての連続性をもつものとみなされる。

本孔深部の着鉱は、浅部と同様に貫入岩体を含めた 126.25~134.00 m を鉱化ゾーンとみなせば、MJI-7 の 134.98~142.35 m に連続するものとみなせる。すなわち、MJI-6, 7, 8 では 鉱石・貫入岩体からなる鉱化ゾーンが連続しており、MJI-7 及び 8 では、ほぼ平行する 2 鉱化ゾーンが存在するといえる。

MJI-8 全体としては、雲状模様をもつマーブルが優勢であり、MJI-7 とほぼ同様の層準とみることができる。

## 2-9 MJI-9

〔目的〕 MJI-10 の北西 160 m、MJI-1 の北北東 175 m に位置する。本孔の北西 40 m 付近にはやや規模の大きな石英モンゾニ岩体が NE-SW に走っており、南東傾斜と考えられるので、本孔はこの岩体の上盤部分の探査を行う形となる。本孔の位置は北西から南東に向かって突き出た小さな丘をなし、丘の先端部(南東 40 m)には珪化岩の露出(転石?)が散在している。

〔結果〕 41.85~42.05 m 間に 石英-赤色閃亜鉛鉱 からなる着鉱を見た。しかしこの上・下それぞれ 40.35~41.85 m 及び 42.05~44.10 m 間は空洞のためコアがとれていない。

14.15~29.35 m には珪化-粘土化帯が認められ、褐鉄鉱化していない部分では黄鉄鉱の鉱染が認められる。

29.35~40.35 m は上部の淡灰色部から褐色次いで帯灰暗緑色を呈する貫入岩で、緑泥石化をうけた 2 種の有色鉱物(輝石及び角閃石?)と斜長石のラス状組織及び斑状組織が認められ、同質でより粗粒多斑晶質のゼノリス(2 cm × 3 cm ~ 5 cm × 7 cm)を含む。微量の赤鉄鉱を伴う多数の方解石脈によって貫かれる。

46.80~52.90 m も又、上と同質の岩体と見られるが、変質・変成の程度がより高く、変質による流理状構造をもつほか、52.20 m に幅 1.5 cm のザクロ石-石英の縞状脈、51.80~52.90 m に ザクロ石-石英 の不規則細脈が認められる。

50.30~50.90 m の一見低変質の暗緑色部には微量の閃亜鉛鉱及び方鉛鉱が散点状に認められる。50.90~52.90 m は脱色し淡緑灰色を示す。

52.90~53.00 m は、暗緑色(緑泥石)部と白色(方解石-石英)部からなる縞状部で、暗緑色部に数粒の方鉛鉱を含む。



92.80~93.10 m, 104.25~104.85 m, 106.45~106.65 m, 108.45~108.70 m 及び 129.85~130.55 m には黒雲母ホルンフェルス化したスレーキが認められ、129.85~130.55 m を除く各薄層の上・下に ザクロ石-磁硫鉄鉱 を伴う。またこの部分には微細な炭質物と思われる黒色粒を伴う。

132.45~133.05 m にはスカルン化をうけた凝灰岩があり、ザクロ石及び磁硫鉄鉱が認められる。

本孔では、泥質又は凝灰質石灰質岩起源のマーブルでも粗粒の傾向をもち、かつ全孔に亘り変成度が高いとみなされる。なお、89.70 m 及び 90.40~90.70 m に Water escaped structure が見出されている。

着鉱部の分析結果を下に示す。

Sample No.	Depth (m)	Wd (m)	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %
MJI-9-1	41.85~42.05	0.20	0.07	97.0	0.03	0.41	16.30	0.034	0.001

〔考察〕 41.85~42.05 m の着鉱部は、石英-赤色閃亜鉛鉱からなるもので、MJI-2 の着鉱部とよく似た鉱質を示す。鉱石が多孔質で溶脱をうけたとみられる点でも類似している。この着鉱部は、40.35~44.10 m 間の空洞を2分する形で存在するという微妙な産状を示しており、この上・下の空洞の部分が何であったか MJI-2 同様の疑問を生ずる。本孔では着鉱分が貫入岩体との組合せで考えられそうな点では、MJI-6, 7, 8 等の着鉱と類似性がある。これら各孔では鉱床の上部又は低品位部で石英にとむ傾向があり、MJI-9 の着鉱部がこのような部分だとすると空洞は高品位塊状鉱であった可能性もある。

本孔の 29.35~40.35 m 及び 46.80~52.90 m にみられる貫入岩体は、他のいずれのボーリングにおけるものよりも見掛けの変質は弱く、特に 29.35~40.35 m ではスカルン化を伴わない。これらの貫入岩体 (Dk-6) から採取した 4 試料の X 線及び鏡下観察の結果は次のとおりである。

61-ST-67(粘土化部、X 線) : 石英>カオリン>セリサイト-黄鉄鉱-閃亜鉛鉱(?)>方解石

61-ST-68(Dk-6, 上部、X 線) : 斜長石-石英>セリサイト-黄鉄鉱-方解石-カオリン(?)、石英から右は二次生成。

【薄片】 : 粗面岩質ドレライト

61-ST-70(Dk-6, 下部、X 線) : 斜長石-カリ長石>石英-緑泥石-黄鉄鉱-方解石、石英から右は二次生成

【薄片】 : モンゾニ斑岩

61-ST-71(Dk-6, 下部、X 線) : 斜長石-石英>緑泥石-方解石>セリサイト>黄鉄鉱。石英から右は二次生成

【薄片】 : 玄武岩質粗面安山岩

本孔はマーブル全般にみられる雲状模様、2箇所の水逃げ構造 (Water escaped structure)、多数のスレート及び凝灰岩薄層の挟みの存在等から、全孔に亘り 泥質-凝灰質石灰質岩 を掘進したものとみられる。

## 2-10 MJI-10

〔目的〕 MJI-1 の北東には石英モンゾニ岩の低い丘が NW-SE に走り、トウボ川とクリン川の両水域をわけている。この丘と MJI-1 の間 500 m 余りの地域には堆積岩の露出がない。この部分の地質状況をいくらかでも明らかにすること及び石英モンゾニ岩に近接した部分の北東方向へのトレスをねらいとして計画。地表には石英モンゾニ岩の露出があり、本孔はその境界から 30 m 石英モンゾニ岩に入った位置にある。

〔結果〕 26.00~27.30 m に地表と連続するとみられる貫入岩体が認められた。55.67~58.47 m にスカルン化貫入岩体が認められ 138.95~139.45 m もその疑いがあるスカルン化部である。いずれも注目すべき鉱石鉱物を伴わない。

26.00~27.30 m の貫入岩体は、鏡下観察によれば石英モンゾニ斑岩である。脱色により淡緑灰色を呈し、有色鉱物も又若干淡色化し輪郭がぼやけている。

57.67~58.47 m は、緑灰色の岩体で岩体に接する 57.62~57.67 m に石英-ザクロ石、岩体内の 57.97~58.05 m 及び 58.17~58.47 m に石英-ザクロ石の縞状部をそれぞれ伴う。85.48~85.68 m の ザクロ石-黄鉄鉱部には数粒の赤色閃亜鉛鉱らしい微粒が含有されている。

138.95~139.45 m は、凝灰岩か火成岩か区別しにくいホルンフェルス化部で暗緑色を呈し、全体に黄鉄鉱の微粒を伴い、下底部にザクロ石が認められる。

97.95~151.00 m (孔底) 間の極粗粒マーブル中、114.80~115.40 m, 121.45~121.90 m, 133.90 m, 134.20 m に石英-黄鉄鉱細脈が認められる。

本孔のマーブルは、泥質又は凝灰質の石灰質岩起源とみられる場合でも割合粗粒であるが、58.47~97.95 m 間は、細砂岩状のマーブルが連続し、次のような状況が認められる。

60.65~61.25 m : ホルンフェルス化泥質凝灰岩。ラミナ 30°

77.10~77.20 m

78.20~78.30 m

83.10~83.70 m

} : 凝灰岩薄層、傾斜 0° ~ 15°

81.10 m, 81.20 m, 82.20 m,

82.45 m, 82.55 m, 86.40 m,

86.75 m

} : 各々幅 3 cm 前後の Water escaped structure

この上部 46.60 m では圧密による微小断層が細粒白色マーブル中に、49.35~49.45 m では波状の微褶曲構造が細砂岩状灰色マーブル中に、それぞれ認められる。

なお、0~15.00 m の表土下 26.00 m までは、砂・砂利・玉石帯である。

Drill Hole No : MJ1-1  
 Location : 260N, 320E  
 Coordinate Point :  
 Depth : 151.00 m  
 Drilling Machine : 0E-8L

Elevation :  
 Inclination : -90°  
 Core Recovery : 95.8%  
 Term : Oct.26 - Oct.29,1986

MJ1 - 1 - 1

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay Results										
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
4.40	N.C.	Surface soil															
10	H	White-grey, medium grain marble 12.50-12.95m : crushed zone	8.89-8.94m : garnet Py and very few amount of Sp with 30° dip banding														
12.70	N.C.	( cave )															
14.80		White-grey medium grain marble															
18.50		White-grey coarse grain marble															
19.00		White-grey medium-fine grain marble															
20	M-F	22.90-23.25m : dominated thin band of slate															
25		White-grey coarse grain marble															
25.45	C																
29.70		White-grey medium-fine grain marble															
32.90	M-F	32.90-33.25m : banding of slate															
34.40																	
39.20	N.C.	( Cave )															
40	M-F																

第 2 8 图 MJ1-1 柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay					Results	
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %
45	Kf	Grey-white grey marble with slate band											
50		medium-fine grain marble											
55		58.50-61.10m : "Slumping structure"											
60	Kf	65.00-67.60m : Tuffaceous thin bands with 0° - 5° dip											
65													
70													
71.55	Sh	"shaly" grey-white marble											
75		White-grey "Sdy" grey-white marble with thin banding of slate											
80	Sa	80.00-85.00m : "graded bedding"											
85		87.80-89.80 : dominated banding of slate banding											
90													

第 2 8 图 MJ1-1 柱状图

Depth (m)	Geolos. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay Results											
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %					
92.40	Sa																	
95	M	Medium grain white-grey marble with slate banding																
97.00																		
100		Grey "Shaly" marble 100.25-100.60m & 100.80 -101.50m : hornfelsic slate																
105	Sh																	
110		become whitish																
114.03		vein	114.03-114.13m : Siderite-Garnet-Py and very few amount of Sp															
115.00																		
120		Grey-white fine grain~medium grain marble																
125																		
128.90																		
130		White-grey coarse grain marble																
135																		
136.40																		
140	Sa	Grey-white "Sdy" or "Shaly" marble																

第 28 图 MJ I - 1 柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay			Results				
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %	
	S <sub>1</sub>	Grey-white very coarse grain marble												
145	C													
150														
151.00														

(Terminated)

第 2 8 图 MJ I - 1 柱状图

Drill Hole No : MJ1-2  
 Location : 170N, 230E  
 Coordinate Point :  
 Depth : 151.00 m  
 Drilling Machine : OE-8L

Elevation :  
 Inclination : -90°  
 Core Recovery : 84.2%  
 Term : Nov. 5 - Nov. 8, 1986

MJ1 - 2 - 1

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Rd (m)	Assay			Results							
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
5	N.C.	Surface soil & weathered, decomposed rock															
12.9		Ore	Qtz-Sp-(Py-Cp) ore	MJ1-2-1	12.90~13.30	0.40	0.14	72.5	0.77	0.52	9.20	0.017	0.001				
13.30			Coarse grain of Sp														
15	N.C.	( Cave )															
26.00		Grey-white medium grain marble															
27.30	N.C.	( Cave )															
29.60		Grey-white medium grain marble															
31.80	N.C.	( Cave )															
34.10		Grey white, massive, medium-fine grain marble															
39.17		Ore	Qtz-Sp-Gn-Ct ore	MJ1-2-2	39.17~39.50	0.33	0.14	58.0	0.06	0.23	6.72	0.012	0.002				
39.50			Coarse grain of Sp,Nb														

第 2 9 图 MJ1 - 2 柱状图


Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay				Results							
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %					
43.90	N.C.	( Cave )																
45																		
50																		
55		White massive coarse grain marble																
60																		
65																		
70																		
75		White massive coarse grain marble																
80																		
85																		
90																		

第 29 图 MJ1-2 柱状图



Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay Results										
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
95	C	Coarse grain white marble															
100																	
105	Sa	Sandy fine white-grey marble															
110																	
110.10	Sa	Sandy fine white-grey marble															
112.05																	
115	F	113.75~114.00m : green patch aligned with 20° -10° dip	117.20-122.60m : irregular bands of Py - black substance and pale -orange part with 60° 70° dip														
120		White-grey very fine "sdy" marble															
125	F	15° -20° ( bedding ? )															
130																	
132.95	F	"Water escaped structure" →															
133.35																	
135	F	"Slumping structure"															
140		Very fine "sdy" marble															

第 2 9 图 MJ1-2 柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay		Results								
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
145	F	"Slumping structure" →															
150		150.60-150.80m : hornfelsic part and talcose part															
151.00																	

(Terminated)

第 2 9 图 MJ I - 2 柱状图


Drill Hole No. : HJI-3  
 Location : 100N, 180E  
 Coordinate Point :  
 Depth : 151.00 m  
 Drilling Machine : OE-8L

Elevation :  
 Inclination : -90°  
 Core Recovery : 100.0%  
 Tera : Oct.14 - Oct.17, 1988

MJI - 3 - 1

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay Results										
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
4.00		Surface soil (N.C.)															
5		Grey white medium-coarse grain marble	4.70m : wd 5mm Qtz-vein														
7.90m, 8.50m, 11.60m, 18.00m																	
10		19.15-19.25m, 19.00m : mud dyke with wd. 2mm-5mm, dip 55°															
15		4.00-22.10m : lot of fissure, limonite stained															
20																	
21.70		Coarse grain, light grey marble															
23.15		Medium grain light grey marble															
25		23.45-23.75m															
25.20		: pale orange dyke															
		23.95-24.15m															
		: pale orange breccia dyke															
30		Coarse grain, grey white marble															
31.50			31.20m : brown Qtz-vein Md 3mm														
35		Medium grain grey white marble															
40																	

第 3 0 图 MJI - 3 柱状图

Depth (a)	Geolog. Loc.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay				Results							
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %					
		40.30m : kaolinized dyke(?) Md 2cm, dip 70°																
45	N	44.30-48.30m : "Cloudy" pattern 																
48.30																		
50	C	Coarse grain whitish marble																
50.30			50.30m : Qtz-vein (barren, white)															
		Grey fine grain marble																
55	F		55.30m, 58.30-58.50m, 57.00-57.15m, 57.80-58.30m : cherty Qtz-vein with marble breccia, dip 60° ~70°															
59.30																		
60	C	Coarse grain grey white marble																
61.60																		
65	F	Grey fine grain marble	65.37m, 65.47m, 65.80m, 66.40m, 68.10m, 68.40m : cherty Qtz-vein Md 1mm, dip 50° ~60°															
70																		
72.9			71.40-71.50m : thin bed of tuffaceous, with Py-epidote															
75	C	White coarse grain marble																
77.10																		
80	N	Grey medium grain marble																
85			84.90m, 85.20m : brown Qtz-vein, Md 1mm, dip 75°															
85.80																		
	P	Grey-white, fine grain marble																
90																		

第30图 MJI-3柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay Results											
							Au g/t	Ag g/l	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %					
		90.70-91.10m : Md Sem. Calcite vein																
92.40	X X	Coarse grain, grey-white mbl	Kaolinized : 2cm wide at a															
92.90	X X	Pale-orange dyke.	upper boundary(92.90m), green															
94.50	X X	(Kaolinized-silicified)	(chlorite)-hematite, dip 78°															
		Very fine grey marble (Sandy origine) "Cloudy" pattern at 96.90-97.50m	Lower boundary(94.50m) with Py., dip 68°															
100																		
105		Fine grain marble ( below 102.00m becoming whitish )																
110																		
115																		
118.30		Very fine grain dark grey marble																
120																		
121.20		Biotite hornfels																
122.35	△ △	Tuffaceous slate																
123.60	△	Basic lava flow(Basalt)																
124.25		Biotite hornfels Tuffaceous slate																
		Grey fine grain marble 125.40-125.70m : "Cloudy" pattern with 55° ~70° dip 127.00-127.80m : sporadically developed of black band 132.25-133.00m : Sl-Tf banding (132.55-132.65m : fine-garnet)																
130																		
135																		
			138.15-138.25m : calcite vein 138.25-139.85m, 139.85m : Py in band															
140																		

第30图 MJI-3柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay		Results					
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %	
145	F	Grey fine grain marble	144.60m : Py in band											
150 151.00		Grey fine grain marble	150.80m : Py in band											

(Terminated)

第 3 0 图 MJI - 3 柱状图

Drill Hole No : NJI-4  
 Location : 105N,120E  
 Coordinate Point :  
 Depth : 152.40 m  
 Drilling Machine : OE-8L

Elevation :  
 Inclination : -90°  
 Core Recovery : 100.0%  
 Term : Oct. 7 - Oct.11,1986

M J I - 4 - 1


Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (%)	Assay Results										
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
5	N.C.	Surface soil															
10.60		Grey-white fine grain marble															
15		"Cloudy" or "Microfolding" patterns are visible in several places															
20																	
25																	
30		Grey-white fine grain marble															
35																	
40																	

第 3 1 图 M J I - 4 柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay					Results	
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %
45	F	Grey-white fine grain marble (grey "mud" dykes with wd. 5-10mm at 49.40m 60° dip)											
50													
55	F	Grey-white fine marble											
60													
65	F	(grey "mud" dykes with wd. 5-10mm at 64.90m 70° dip)											
67.30													
70	C-H	Coarse-medium grain white marble											
71.40	F	White grey fine grain marble											
73.80													
75	Sh	Fine grain "Shaly" marble											
76.00			greenish-black wavy bands well developed										
80	F												
85			Fine grain marble (below 90.80m becoming dark color)										
90	Sh												

第 3 1 图 M J I - 4 柱状图



Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Wd (m)	Assay Results							
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %	
95	F	Fine grain marble 90.20-90.55m : wd 30-50mm "nud"dyke	92.70m : wd 20mm white Qtz-vein											
100		96.20m : wd 8mm "nud"dyke												
100.10	Sa	"Slaty" marble 100.70-100.80m : biotite hornfels	101.30m : 2-vein of Py wd 2mm											
105		103.40-108.20m : "Stumping" structure with thin bed of tuff												
109.80		107.30-108.80m : thin (max 5mm) talcose seams												
115	F	Grey~dark grey fine grain marble												
115.30	△△△	Dark greenish grey lava.	115.30-115.80m											
115.80	F		: Pyrrhotite dissemination											
117.10	F	Grey-dark grey fine grain marble												
120	C													
125		Coarse grain white marble												
129.70	F													
135		Fine grain grey-white marble with "Cloudy" patterns.	 Py + Silica(?)											
140														

第 3 1 图 MJI-4 柱状图

Depth (m)	Geolog. Loc.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay				Results						
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
140.40	C	Coarse grain white marble															
145 145.90		Whitish grey fine medium grain marble "Cloudy" patterns well developed same as 129.70-145.90m															
150 152.4	F-M																

(Terminated)

第 3 1 图 MJI - 4 柱状图

Drill Hole No : MJ1-5  
 Location : 20N,100E  
 Coordinate Point :  
 Depth : 151.00 m  
 Drilling Machine : OE-8L

Elevation :  
 Inclination : -90°  
 Core Recovery : 97.7%  
 Term : Sep.23 - Sep.26,1986

MJ1-5-1

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Nd (m)	Assay Results										
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
5.0	R.C.	Surface soil															
8.80	C	Grey-white coarse grain marble															
9.30	R.C.	(Cave)															
12.50	C	Grey-white coarse grain marble	14.10m,14.20m : cherty Qtz-vein(wd 10~5mm).														
15	C		16.00-16.50m : Py-dark Qtz film vein.														
19.10	X	Altered dyke	18.90-19.10m : whitish brown -yellow vein with Py-Qtz. wd 9mm,dip 70°														
22.80	X		19.10-20.20m : grey,all phenocrysts have been replaced wholly by Qtz-Py -Gt.														
25	C		20.20-21.55m : pale orange, epidote -hematite-magnetite spotted.														
30	C		21.55-22.05m : same to 19.10-20.20m. 22.05-22.25m : yellow-white, Qtz-Py 22.25-22.60m : same to 18.90-19.10m with small amount of garnet at a boundary														
35	C	Coarse grain whitish marble below 37.50m black "Cloudy" patterns are visible sporadically	26.20-29.50m : network of Qtz-Py vein 29.80m,30.20m : Qtz-Py vein														
40	C																

第32图 MJ1-5柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay						Results				
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
45	C	Coarse grain whitish marble															
50																	
55	H	Medium grain white marble															
55.50																	
58.00	C	Coarse grain whitish marble															
58.90																	
59.50	H	Medium grain grey-white marble															
	C	Coarse grain whitish marble															
64.40																	
	F	Fine grain "laminated" marble	65.20-65.50m : very fine grain and hair vein of hematite.														
67.15				66.95-67.15m : irregular lamination by fine grain of Py													
70	H																
75			Dark grey-grey medium grain massive marble (below 72.00m become coarser than upper)														
80	Sh																
85			black banding at 85.00-85.10m														
86.00	Sh	"Shaly" or "Sandy" marble with flowage structures. (Slumping?)															
90																	

第32图 MJ1-5柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Hd (m)	Assay Results										
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
92.80	Sh																
97.00	X X X X X X X	Decolorized-skarnized dyke 50° dip at 97.00m	92.80-93.80m : Garnet-Epidote in pale orange part. 58° dip at upper part 93.80-97.00m : Epidote-Fe oxide in grey-dark grey part														
99.69	Sh	"Shaly" or "Sandy" marble	( 93.80-96.70m : irregular band of hematite )														
100.15	△ △ △	Dark grey skarnized basalt lava, boundary ±0°	at upper part of 10cm, small amount of Sp-Gn are visible.														
106.65	Sh	"Shaly" or "Sandy" marble	106.65m :Qtz-Py vein with wd 9-12mm dip 70°														
112.15																	
116.70	M	Medium grain grey white marble															
118.30		Well laminated "shaly" marble	118.30m : wd 7mm of Py seam														
128.45																	
135	M.C.	Medium-coarse grain massive grey marble															
140																	

第 3 2 图 M J 1 - 5 柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay				Results							
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %					
045	N-F	Medium-coarse grain massive grey marble																
150																		
151.00																		

(Terminated)

第 3 2 图 MJ I - 5 柱状图

Drill Hole No : MJI-6  
 Location : 50S, 60E  
 Coordinate Point :  
 Depth : 151.00 m  
 Drilling Machine : OE-8L

Elevation :  
 Inclination : -90°  
 Core Recovery : 100.0%  
 Term : Sep.29 - Oct. 3, 1986

MJI - 6 - 1

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay Results										
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
5		Surface soil															
6.30			Cherty brownish Qtz-veins are developed at 6.40m, 9.05m, 9.50m, 9.90m, 10.50m, 10.90m, 13.05-13.45m, 15.30-15.90m, 23.20m with wd 2mm-15mm														
10		Grey-white coarse grain marble															
15			Decolorized-silicified cream-yellow~pale-orange zig-zag dyke (wd 2-3cm) at 14.25-15.20m														
20																	
23.40																	
25			Cherty black Qtz-vein at 24.20m, 25.20m, 26.95m, 27.10m with wd of 1mm-3mm														
30		Grey fine grain marble "Cloudy" patterns are common	Cherty black Qtz-vein at 29.10-29.50m with wd of 25mm														
35																	
37.5																	
40		Grey-white massive medium fine grain marble															

第 3 3 图 MJI - 6 柱状图

Depth (m)	Geolos. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Wd (m)	Assay Results								
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %		
42.20	N-F X X	Cream-yellow or pale-orange decolorized dyke 75° dip at 42.20m 40° dip at 46.20m	42.20-44.00m : a lot of Qtz-Py-vein and low-Sn												
45	X X														
46.20	X X														
50															
55	N-F	Grey-white massive medium-fine grain marble "Cloudy" patterns are rare 56.30-63.70m coarser than other part													
60															
65															
65.30															
68.25		Brecciated part(?) of marble	67.10-69.60m : hematite dissemination												
70															
75		"bedding" 26°													
80	F	Grey fine grain marble (near "Shaly")													
85															
90															

第33图 MJI-6柱状图



Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay Results											
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %					
91.60	F	"Shaly" or "Slaty" marble banding : 0° - 35°	Thin hornfelsic thin bed at 98.85- 99.20m (this part has a possibility of lavs flow)															
95	Sh																	
100																		
101.40		Grey fine grain marble	103.00-103.10m : fine tuff with Py															
105																		
110																		
115	F	111.25-111.50m : biolite hornfels 113.00-113.20m : fine tuff(38° - 25° dip) 114.80m : biolite hornfels 116.55m, 119.60-119.70m, 123.00m : thin slaty part	111.15-111.25m, 111.50- 111.67m : Qtz-calcite- epidote															
120																		
125																		
128.70		35° dip at 128.70m	128.70-129.50m : reddish Sp	MJI-6-1	128.70-129.50	0.80	0.07	38.0	1.15	0.06	1.99	0.022	<0.001					
130		Ore zone	-black Sp-Cp-Co-Rd.ore	MJI-6-2	129.50-130.50	1.00	<0.07	11.5	0.01	0.04	0.03	0.004	<0.001					
			banding of skarn is 35°	MJI-6-3	130.50-131.50	1.00	0.98	205.0	0.03	0.79	0.02	0.008	<0.001					
				129.50-131.80m : skarnized	MJI-6-4	131.50-131.80	0.30	<0.07	9.5	0.02	0.03	0.07	0.005	<0.001				
				dyke (130.98-131.38m : Qtz with Py-Mb dissen)	MJI-6-5	131.80-132.80	1.00	0.75	280.0	6.10	0.54	11.30	0.053	<0.001				
133.28				MJI-6-6	132.80-133.28	0.48	0.07	132.0	4.49	0.15	17.90	0.051	<0.001					
135		26° dip at 133.28m	131.38-133.28m : Cp-Sp-Cn high grade ore. below 133.08m : banding															
139.60	F	Grey fine grain marble																

第 3 3 图 MJI - 6 柱状图

Depth (a)	Geolos. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay			Results				
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %	
145	C-M	Coarse grain-medium grain grey marble												
150														
151.00														

(Terminated)

第 3 3 图 MJI - 6 柱状图

Drill Hole No : MJ1-7  
 Location : 20S. 0  
 Coordinate Point :  
 Depth : 150.20 m  
 Drilling Machine : DE-8L

Elevation :  
 Inclination : -90°  
 Core Recovery : 99.8%  
 Term : Aug.28 - Sep. 4.1988

MJ1 - 7 - 1

Depth (m)	Geolog. Log	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Wd (m)	Assay Results										
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
5		Surface soil ( N.C. )															
6.00		( N.C. )															
10		Grey coarse grain marble ( grain size ≥ 2mm )															
15																	
18.80-19.10m			1mm-3mm wd Qtz-vein														
19.25		Grey~charcoal grey fine grain marble ( grain size ≥ 2mm )															
23.70																	
25		Grey coarse grain marble															
25.50																	
28.90m			Py band														
30		Grey~charcoal grey fine grain marble															
33.98m			4mm wd Qtz-vein														
35			35.50m : 2cm wd Py-kaoline vein(with dyke)														
36.83		36.83-37.13m dark grey dyke	Brown garnet skarn														
38.05		38.05-38.20m pale orange dyke	Strongly altered silicified														
40																	

第 3 4 图 MJ1 - 7 柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Rd (%)	Assay					Results					
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
		Grey-charcoal grey fine grain marble															
44.20		Ore	Sp-Gn-Cp with Qtz-Garnet-	MJI-7-1	44.20-45.20	1.00	0.21	790.0	0.20	2.87	14.60	0.024	<0.001				
			Green skarn-Cc	MJI-7-2	45.20-46.20	1.00	0.14	420.0	0.46	1.45	32.50	0.051	0.001				
46.50	X X	Skarnized dyke		MJI-7-3	46.20-46.60	0.40	<0.07	77.0	0.07	0.27	3.84	0.009	<0.001				
47.05		Ore	Sp-Cp-Gn massive ore	MJI-7-4	46.60-47.05	0.45	<0.07	7.0	<0.01	0.03	0.34	0.004	0.001				
47.92				MJI-7-5	47.05-47.92	0.87	<0.07	88.0	0.05	0.98	6.94	0.015	<0.001				
50		Grey-charcoal grey fine grain marble															
52.93		Ore	Sp-Cp-Gn massive ore with Skarn-Qtz	MJI-7-6	52.93-53.35	0.42	0.07	138.0	0.84	0.61	6.01	0.012	<0.001				
				MJI-7-7	53.35-54.35	1.00	0.14	355.0	4.73	10.60	13.60	0.020	0.001				
55				MJI-7-8	54.35-54.95	0.80	<0.07	200.0	0.12	2.03	10.90	0.021	<0.001				
				MJI-7-9	54.95-55.22	0.27	<0.07	11.0	0.01	0.11	0.33	0.002	<0.001				
				MJI-7-10	55.22-56.20	0.98	0.14	114.0	0.21	0.87	7.81	0.016	<0.001				
56.20	X X X X X X	Skarnized dyke 60° dip at 56.20m	56.20-56.98m : strongly skarnized with green skarn														
59.63	X X X X X X	60° dip at 59.63m															
65																	
70	N	Medium grain massive grey marble															
75																	
80																	
82.50																	
85		Fine foliated grey marble bedding (?) by "lamination" is 30°															
90																	

第34图 MJI-7柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Hd (m)	Assay Results							
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %	
95		Fine foliated or laminated grey marble												
96.00														
100	Sh	"Shaly" or "Slaty" marble "bedding" is 0° - 15°												
105														
106.90														
107.29		Basalt lava	Decolorized skarnized											
110	M	Grey medium grain marble												
112.60														
115		"Shaly" marble 112.60-112.65m, 114.30 -114.60m, 117.00-117.40m : biotite hornfels												
120	Sh													
120.15-120.45m, 122.85														
122.90m		: fine tuff												
123.60-123.85m, 126.10														
126.15m		: tuffaceous slate												
130	M	Marble with foliation (or lamination), grey ~ dark grey												
134.98				MJI-7-11	134.98-135.18	0.20	0.07	285.0	1.74	15.88	19.90	0.021	<0.001	
135.18		Ore	Massive Sp-Gn-Cp ore											
136.94		Marble with foliation		MJI-7-12	136.94-137.24	0.30	0.07	202.5	0.08	1.31	3.65	0.008	<0.001	
137.24		Ore	Calcite-garnet-Green skarn											
138.30		Marble with foliation	-Qtz-Sp	MJI-7-13	138.30-138.55	0.25	0.07	35.0	0.01	0.22	0.94	0.004	0.001	
138.55		Ore	Calcite-garnet-Green skarn											
140	X X	Skarnized dyke	-Qtz-Sp											

第34图 MJI-7柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Wd (m)	Assay		Results				
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %
	X X X X	Skarnized dyke											
142.35	C	White coarse grain marble											
143.95													
145	M	Grey-dark grey medium grain marble											
148.00													
150	C	White coarse grain marble											
150.20		(terminated)											

第34图 MJI-7柱状图

Drill Hole No. : MJ1-8  
 Location : 60S, 40W  
 Coordinate Point :  
 Depth : 151.00 m  
 Drilling Machine : OE-8L

Elevation :  
 Inclination : -90°  
 Core Recovery : 99.51  
 Term : Sep.8 - Sep.13, 1988

MJ1 - S - 1

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (#)	Assay Results										
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
4.50	N.C.	Surface soil															
10		Grey medium grain marble, weak black banding at 8.30-10.50m															
15	M	Weak black banding at 15.90-16.50m (microfolding)															
25		Grey medium grain marble															
27.00		White-grey coarse grain marble															
29.50	C	Grey-charcoal-grey fine grain marble. (banding is not common)															
32.53	P	31.50-31.80m : large crystal of calcite															
33.13		32.53-33.13m : N.C. due to druse															
35																	
38.70	F	38.20m : Calcite vein with wd Sem															
40		Grey-charcoal grey fine grain marble															

第 3 5 图 MJ1 - 8 柱状图

Depth (m)	Geolos. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (%)	Assay				Results							
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %					
45																		
		Grey~charcoal-grey fine grain marble																
		Banding is common. below 46.00m become finer than upper																
50	F																	
55																		
60																		
63.85			63.85-64.11m : Qtz rich banded ore with Ce-Sp-Cn (low grade)	MJI-8-1	63.85-64.11	0.26	0.07	50.0	0.35	0.24	2.66	0.16	0.002					
		42° Ore zone	64.11-64.51m : Sp-Cu-Cp-	MJI-8-2	64.11-65.11	1.00	0.07	265.0	1.51	2.22	26.50	0.046	0.001					
65.73		20°	Ce-Green skarn, mass high grade ore	MJI-8-3	65.11-65.73	0.62	0.07	176.0	2.61	1.87	30.10	0.054	0.001					
66.32	K-F X X X	Grey medium-fine grain marble	64.51-64.96m : Sp - Cp - hedenbergite ore															
70	X X X X	60° Skarnized dyke	64.96-65.53m : Sp-Cu-Cp-Ce-Green skarn mass high grade ore															
71.31	Sh	50° Grey~charcoal grey "Shaly" marble	65.53-65.73m : Sp - Green skarn-Cp ore															
73.55																		
75			66.32m:wd 2-10mm Green skarn															
	F	Grey fine grain marble	71.31-71.46m:Ce-Qtz-Green skarn with small amount of Sp															
		73.55-73.75m : tuffaceous																
79.35	Sh	"Shaly" charcoal grey marble																
82.40																		
	F	Grey fine grain marble																
85																		
87.30																		
90	Sh	"Shaly" charcoal grey marble. 89.20-90.05m:tuff																

第 3 5 图 MJI-8 柱状图



Depth (m)	Geolos. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay		Results								
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
90.40	Sh	Fine grain grey marble															
95	F	bedding (band) at 90.40m with 20°															
99.00	Sh	"Shaly" charcoal-grey marble															
100	F	Fine grain grey marble															
102.50	F	Fine grain grey marble															
103.55	Sh	"Shaly" charcoal-grey marble															
103.85	F	Skarnized basaltic lava															
104.50	F	Fine grain grey marble															
105.40	Sh	"Shaly" charcoal-grey marble slate patch is common															
110	F	Grey fine grain marble															
113.50	F	Grey fine grain marble															
115	Sh	"Shaly" or "Slaty" marble 114.00-114.20m, 115.85-116.05m. 116.55-116.65m : biotite horafels															
119.30	F	Fine grain grey marble															
122.20	Sh	"Shaly" marble whitish fine tuffaceous part from 124.90															
125	Sh	128.20m															
126.25	Sh	Ore	Sp-Cu high grade	MJI-8-4	126.25-126.37	0.12	0.07	158.0	0.42	20.00	18.00	0.028	<0.001				
126.37	Sh	"Shaly" marble															
129.75	F	Grey decolorized-skarnized dyke 70' 131.20-133.14m : strongly skarnized → Hedenbergite															
133.14	F	Ore	Sp-Green skarn-Qtz & Gn-Qtz-Sp ( banding ). Sp-Gn, Sp-Cp-Gn mass	MJI-8-5	133.14-134.00	0.86	0.07	520.0	0.84	17.40	21.90	0.028	<0.001				
134.00	F	Fine grain marble															
135	F	Fine grain marble															
138.55	Sh	"Shaly" marble with flowage patterns															
139.70	Sh	"Shaly" marble with flowage patterns															

第 3 5 图 MJI-8 柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Wd (m)	Assay				Results						
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
141.90	F	Fine grain marble															
145	Sh	"Shaly" marble 142.06-142.69m : biotite hornfels 143.14-143.17m : film & seam of talc wd 7mm															
148.80																	
150	M	Medium grain grey-white marble															
151.00																	

(Terminated)

第 3 5 图 MJI-8 柱状图

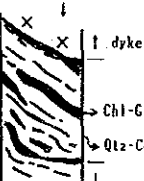
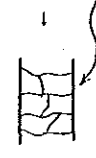
Drill Hole No : MJ1-9  
 Location : 437N, 345E  
 Coordinate Point :  
 Depth : 151.20 m  
 Drilling Machine : OE-8L

Elevation :  
 Inclination : -90°  
 Core Recovery : 88.2%  
 Term : Dec.1 - Dec.4, 1986

MJ1-9-1

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay Results										
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
5	N.C.	Surface soil															
10																	
11.20		White medium grain marble															
14.15		Partially weathered silicified part Red~red brown clay and grey clay-Qtz part with Py	14.15-29.35m : Py dissemination														
20																	
25																	
29.35	X X	Altered dyke ※ 29.35-30.70m : light grey (decolorized)	Sporadically bearing the xenoliths of Trachytic rock Calcite network with hematite is common (wd 1-5mm)														
35	X X																
40	X X	(※ : This is "Porphyritic", plagioclase lath texture is visible → Trachytic dyke)															

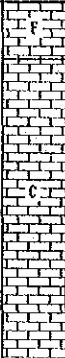
第36図 MJ1-9柱状図

Depth (m)	Geol. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay					Results					
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
40.35	X X																
41.85	N.C.	(Cave)															
42.05		Ore	Qtz-Sp ore	MJI-9-1	41.85-42.05	0.20	0.07	97.0	0.03	0.41	16.30	0.034	0.001				
	N.C.	(Cave)	: reddish Sp disseminated in Qtz														
44.10		Coarse grain white marble															
46.30		Epidotized-chloritized	Garnet is visible sporadically.														
46.80	N.C.	altered dyke	Qtz-calcite-garnet vein.														
	X X	50.30-50.90m : greenish	85° dip (wd 1.50m)														
	X X	dark grey(fresh?)-phenocryst	at 50.20m with Py														
50	X	is visible	Qtz-garnet net at 51.80 -														
	X X	50.90-52.90m : light greyish	52.90m														
	X X	green	52.90-53.60m : dark green														
52.90	X X		chlorite-Qtz-calcite-garnet														
54.30		Coarse grain marble	-Sp(?) band														
54.55	X X	Py disseminated, grey rock (dyke?) (boundaries ± 0°)															
		Grey "Sdy" medium grain marble	Chl-Gt Qtz-Cc-Gt														
60																	
62.30																	
65																	
70		"Shally" grey-white marble (often medium grain) Cloudy patterns are common. "net" also visible															
75	Sh																
80		18° dip															
85																	
		Water escaped structure at 89.70m.															
90																	

第36图 MJI-9柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Hd (m)	Assay Results										
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
92.80	Sh	Water escaped structure at 80.40-90.70m															
93.10		92.80-93.10m : biotite															
95		hornfels upper & lower of this part 10cm each															
		Gt-Po zone in slumping pattern.															
100	Sh																
104.25		104.00m : irregular vein of Ct. wd 5cm with black powdery substance(carbon)															
104.85		104.25-104.85m : biotite															
	Sh	hornfelsic slate, banding 28°															
		106.25-106.35m	106.25-106.45m : pyrrhotite														
	Sh	: Ct-carbonaceous	disseminated														
		106.35-106.45m															
110		: calcite marble + Qtz															
		106.45-106.65m, 108.45-108.70m															
	Sh	: biotite hornfels (slate)															
114.75																	
	M	Medium grain marble with black bands & seams, becomes coarse toward deeper	115.25m, 119.45m : very thin seams of talcose tuff														
119.35	Sh	"Shaly" marble															
121.50																	
125	F	"Sdy" fine grain-medium grain, grey marble, dominated in slate seams															
		30° - 40° dip															
129.85		Biotite hornfelsic slate	Pyrrhotite concentrated														
130.55	F	"Sdy" fine grain marble	layers with wd of 1-2cm intercalated														
132.45	" "																
133.05	" "	Skarnized tuff(?) Po-Gt	Po : disseminated														
135	F																
		"Sdy" fine grain marble															
140	F																

第 3 6 图 MJI-9 柱状图

Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Wd (m)	Assay Results										
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
141.60		Coarse grain marble(grey) black carbon substance and black band are common															
145																	
150																	
151.20																	

( Terminated )

第 3 6 图 M J I - 9 柱状图

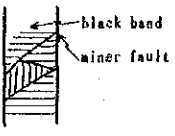

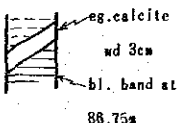
Drill Hole No : MJ1-10  
 Location : 320N, 455E  
 Coordinate Point :  
 Depth : 151.00 m  
 Drilling Machine : 0E-8L

Elevation :  
 Inclination : -90°  
 Core Recovery : 90.3%  
 Term : Nov.18 - Nov.21, 1986

MJ1 - 10 - 1


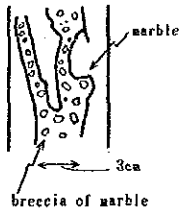
Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay Results										
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %				
5		Soil															
10																	
15.00																	
20	N.C.	Sand, gravel, boulder zone (Slime only)  gravel, boulder : Silicified rock, igneous rock.															
25																	
28.00																	
27.30	X X X X C	Silicified, greenish grey Diorite porphyry															
28.40		Coarse grain white marble															
30	Sa	Sandy laminated marble 30° dip at 30.00m															
31.80																	
35		Coarse grain grey-white marble	33.60m, 39.50m : wd 1m-3m Py-Qtz vein														
40																	

第37图 MJ1-10柱状图

Depth (m)	Geolog. log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay						Results	
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %	
42.20	C	White-grey fine marble	 black band miner fault											
45	F	Compaction structure at 46.60m												
46.70	C	Very coarse grey marble crystal max 3cm												
49.10		("Sandy") 49.35-49.45m												
55	M	Grey, medium grain marble												
56.50	C	White, coarse grain marble	57.62-57.67m : Qtz-garnet zone											
57.67	X	Skarnized greenish-grey dyke												
58.47	X	Grey "Sdy" marble	57.97-58.05m, 58.17-58.47m											
60	Sa	Biotite hornfelsic tuff	Qtz-garnet banded skarn											
60.65	// //	dip of seam 30°	dip 50°											
61.25	Sa	Grey "Sdy" marble												
64.15	C	Very coarse grain marble												
65.20	Sa	Grey "Sdy" marble												
67.20-67.70m		67.20-67.70m : medium or coarse grain												
69.55		(Cave)												
70.80	// //	70.80-72.70m : tuff - slate												
72.70	// //	seam, 35° dip												
75		Grey "Sdy" marble												
79.10-77.20m, 78.20-78.30m		79.10-77.20m, 78.20-78.30m												
80	Sa	83.10-83.70m : tuff seam ± 0° ~ 15° dip												
81.10, 81.20, 82.20, 82.45,		81.10, 81.20, 82.20, 82.45,												
82.55, 88.40, 88.75m		82.55, 88.40, 88.75m : water escaped structure	 eg. calcite wd 3cm bl. band at 88.75m											
85			85.48-85.88m : skarn zone											
85.48														
87.90		(cave) H.C.	garnet-Py- (Sp?) few amount											
88.20			not clear											
90	Sa	Grey "Sdy" marble												

第 37 图 MJI-10 柱状图



Depth (m)	Geolog. Log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay Results										
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Ni %				
92.90	Sa	Grey "Sdy" marble below 92.90m becomes white	flattened(elongated) lapilli 														
95		Dark grey part and purplish	hornfelsic part														
96.10		part mixed hornfelsic															
96.80	U U U	lapilli tuff	96.75-96.80m : garnet skarn														
97.95	Sa	White "Sdy" marble															
100																	
105		Very coarse grain, grey- white massive marble															
110			114.80-115.40m : Qtz- hematite-garnet vein (matrix)														
115	C																
120			121.45-121.90m : wd 5cm Qtz.-Py vein														
125		127.30-127.50m : a few of black bands															
130			130.80-131.10m, 132.10-132.20m : black bands with Py 133.90m( 62° ), 134.20m( 50° ) : dark brownish Qtz-Py vein wd 1.5cm														
135			Py dissemination.														
138.95		Dyke? or tuff, dark green	Carnet skarn at lower boundary, 60° dip														
139.45	U U U																

第 3 7 图 M J I - 1 0 柱状图

Depth (m)	Geolos. log.	Lithology	Mineralization etc.	Sample No.	Depth (m)	Md (m)	Assay				Results							
							Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Co %	Mo %					
145	C	Very coarse grain, grey-white massive marble																
150																		
151.00																		

(Terminated)

第 37 图 MJI-10 柱状图

〔考察〕 26.00~27.30 m のモンゾニ斑岩は、東南で規模の大きな岩体をなすものの一部で、本来は地表から 27.30 m までつづく筈のものであるが、0~15.00 m の表土、15.00~26.00 m の砂・砂利・玉石帯で大半が占められているところから MJ1-10 は埋没した旧河床に位置するものと推定される。

なおこの玉石帯の構成は、スライムからみて、珪化岩及びモンゾニ斑岩等に由来する礫からなる。2 箇所(あるいは 3 箇所)の貫入岩体及び 5 箇所もあるスカルン帯に、目的鉱物をそれとわかる程には伴わない理由については次章で述べるように鉱化作用時における物理化学的条件の差によるものであろう。

本孔のマーブルが比較的粗粒である理由は、規模の大きな貫入岩体に近いことに起因するものであろう。このようにやや粗粒ではあるが、Water escaped structure や多数のスレート質及び凝灰質の挟み及び薄層の存在から、本孔のマーブルは MJ1-2 の112.50m以深に対比すべき層準とみなされる。

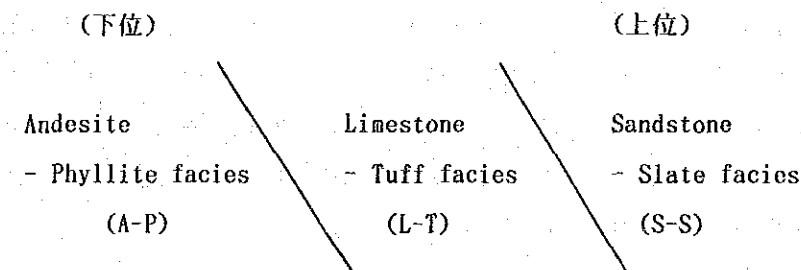
### 第 3 章 トウボ川地区に関する総合考察

#### 3-1 地質及び地質構造

南スマトラ地域の中でのトウボ川地区は、地域北西でメルシップ石灰岩部層・同層準及びラヤ花崗岩をその軸部にもち、南東にプランジする大きな複向斜構造の南東延長上に位置している。メルシップ石灰岩部層は、南東に向かうにつれて層厚を減じ、より下位及び上位で優勢な泥質、砂質、凝灰質等の岩相がこれに代って出現して来る傾向を示す。

第 1 年次のトウボ川地区を含む精査地区の地質・地化学調査では、このような全体的な傾向をベースにトウボ川地区の地質データを解析し、大略次のようにとりまとめた。

- ① トウボ川地区に分布するラウス川層は、岩相及び上・下関係によって次のように区分できる。



- ② トウボ川上流域には主として Andesite - Phyllite 及び Limestone - Tuff の両 facies が分布し、NNE - SSW に軸をもつ向斜・背斜のくりかえしを示すらしい。

③ これらの岩層は直交する二つの断層系(NE - SW, NW - SE)によって分断され、変位させられている。

④ 岩層は更に、NE - SW に伸長し、SE に傾斜する貫入岩体によって、より細かく分断されている。

トウボ川地区は、割合平坦であり、岩石の露出状況が極めて悪い。従って、上に掲げたトウボ川地区の地質及び地質構造に関するまとめは、非常に乏しい地質データをつなぎ合わせてえられた極めて概念的なものにとどまらざるを得なかった。

幸い、ボーリング調査の結果は、上記のまとめと大きくは矛盾しないが、岩相や地質構造に関していくつかのあらためるべき事項が判明した。

a 岩相： 従来知見との最も大きな相違は、全孔がほとんどマーブルによって占められているという点である。

第 1 年次の調査の中で、空中写真解析は、トウボ川地区及びその周辺域がドリネ地形と類似しており、これらの地域が石灰質岩で構成されている可能性を指摘している。しかし、トウボ川地区では堆積岩類の露出が 3 箇所のマーブルと 1 箇所のホルンフェルス化凝灰質スレートしかなく、一方凝灰質岩の転石が多いところから、露出のない部分が全てマーブルであると断ずるわけにはゆかない状況にあった。

しかしながら、今次ボーリング調査の結果、トウボ川地区の地質については、「トウボ川地区は、露出として存在する余り厚くない石灰岩起源のマーブル及び普遍的に泥質及び凝灰質の挟みをもつ石灰質岩起源の不純マーブルによって構成されている」とすることが妥当と考えられるに至った。

これらの岩相は、相互に移化し、Limestone - Tuff facies 及び Andesite - Phyllite facies の両者の性格をもつ一つの特徴的な岩相を構成している。本相に見出されるスランピング構造、Water escaped structure、級化構造等は本岩相の構成物の一部が石灰岩堆積の場にくりかえし流入したかもしれないことを暗示している。本岩相が Limestone - Tuff facies 及び Andesite - Phyllite facies のいずれの性格をも備えていること理由は、このような堆積様式に起因するかもしれない。

なお、Andesite-Phyllite facies は Rw-L ~ Rw-T に、Limestone-Tuff は Rw-T ~ Rw-M に、Sandstone-Slate facies は Rw-U にそれぞれ相当する。

b 地質構造：各孔に出現する片状(頁岩状)マーブル、葉層、スランピング構造、雲

状模様、Water escaped structure、溶岩等を手がかりとして各孔のコアを対比してゆくと、第 38 図～第 42 図のボーリング柱状断面図となる。又これに地表データをもち込むと第 25 図の地質平面図が得られる。

すなわち、トウボ川地区は、北西を ENE - WSW に走る向斜構造の南東翼、又は南東を同方向に走る背斜構造の北西翼に位置している。従って見掛けの地質構造は、MJ1-3, 4, 5, 6, 7, 8 では走向 N 50° E 傾斜 12° W の単斜構造、MJ1-1, 2, 9, 10 では走向 N - S から N 12° W、傾斜 32° ~ 40° W の撓曲構造となる。

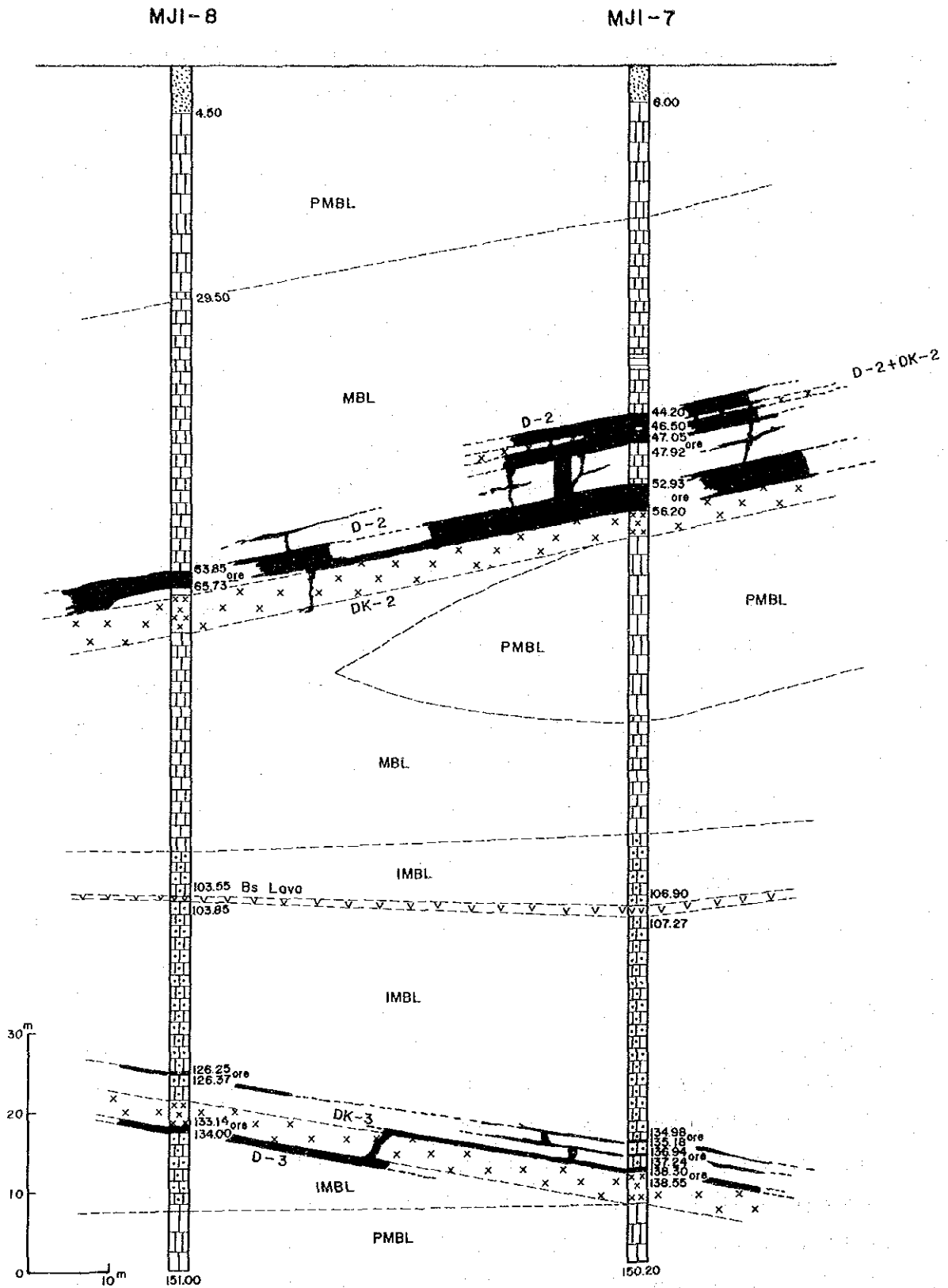
このような地質構造は、褶曲軸の向きという点で従来知見とかなり異なっているが、より大きい構造にはかえって良好な一致をみせるようになり、トウボ川地区の地質構造がボーリング調査によりようやく把握できたといえる。

なお、次節でもふれるが、トウボ川地区の貫入岩体は、規模の大・小にかかわらずほぼ一様に走向 NE - SW 又は ENE - WSW、傾斜 60° - 70° SE を示す。このことは、これらの岩体が強い構造規制のもとで貫入したことを暗示するものである。第 1 年次の報告書において、トウボ川地区を含む精査地区が、互いに直交する NW - SE 及び NE - SW の二つの断裂系の共存する地区であることを述べた。今次ボーリング調査では、カバーする範囲が小さいこともあって、NW - SE 系断裂の影響を考慮すべき地質状況は現れていないが、NE - SW 系については、ここに述べたように貫入岩の構造を支配したとみることができる。この構造方向が、トウボ川地区の北西及び南東にみられる褶曲構造の軸方向と一致することは注目に値しよう。

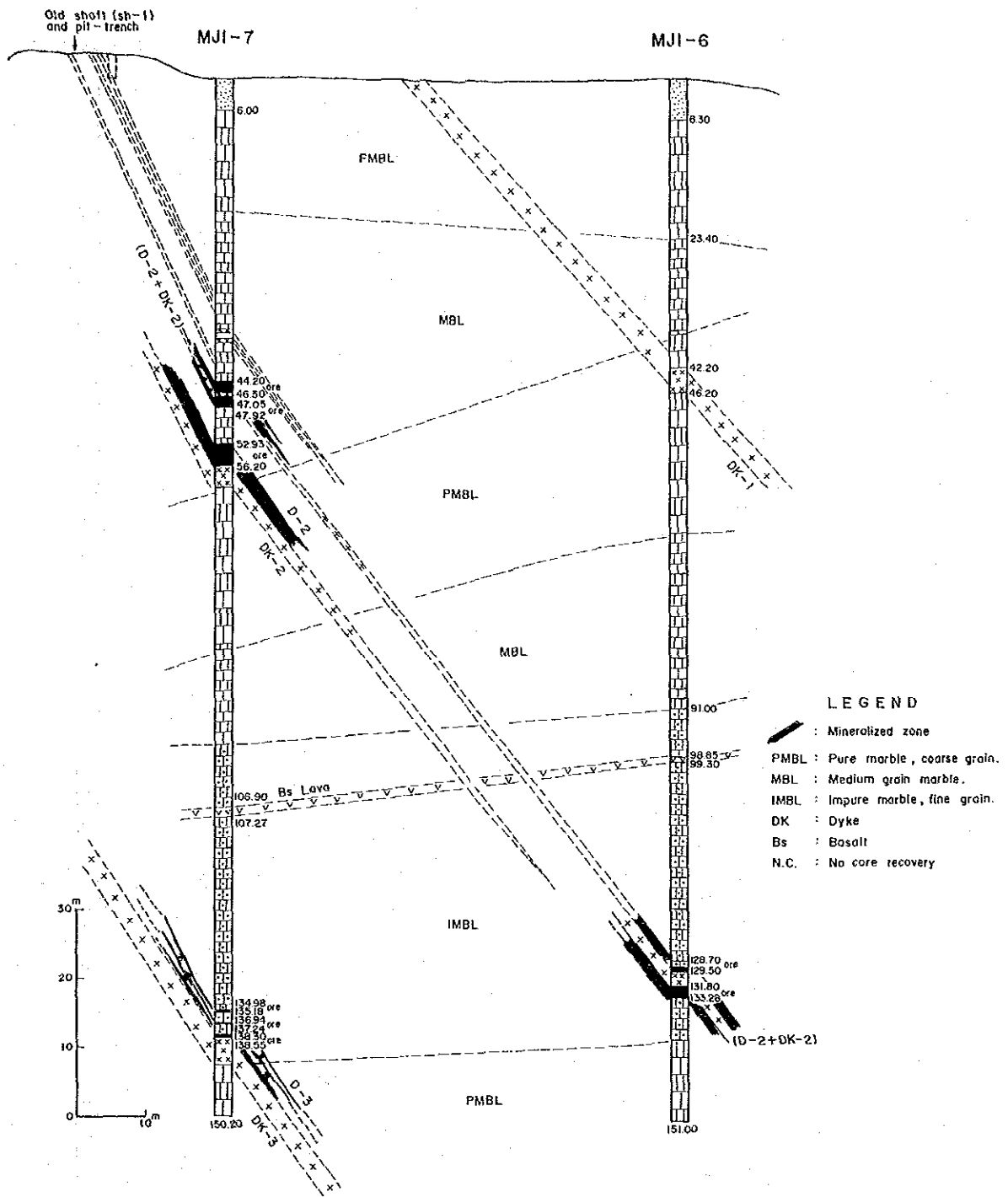
### 3-2 関係火成活動及び貫入岩

第 1 年次の調査結果に基づく、「トウボ川地区の鉍床(富鉍部)は、貫入岩体と石灰(質)岩との交叉部に形成されている」との考え方は、今次ボーリング調査によりほぼ証明れされたといえる。しかしこれをもって、貫入岩体 ---- 従来石英モンゾニ岩として来た ---- が鉍化作用をもたらしたとは即断できない。

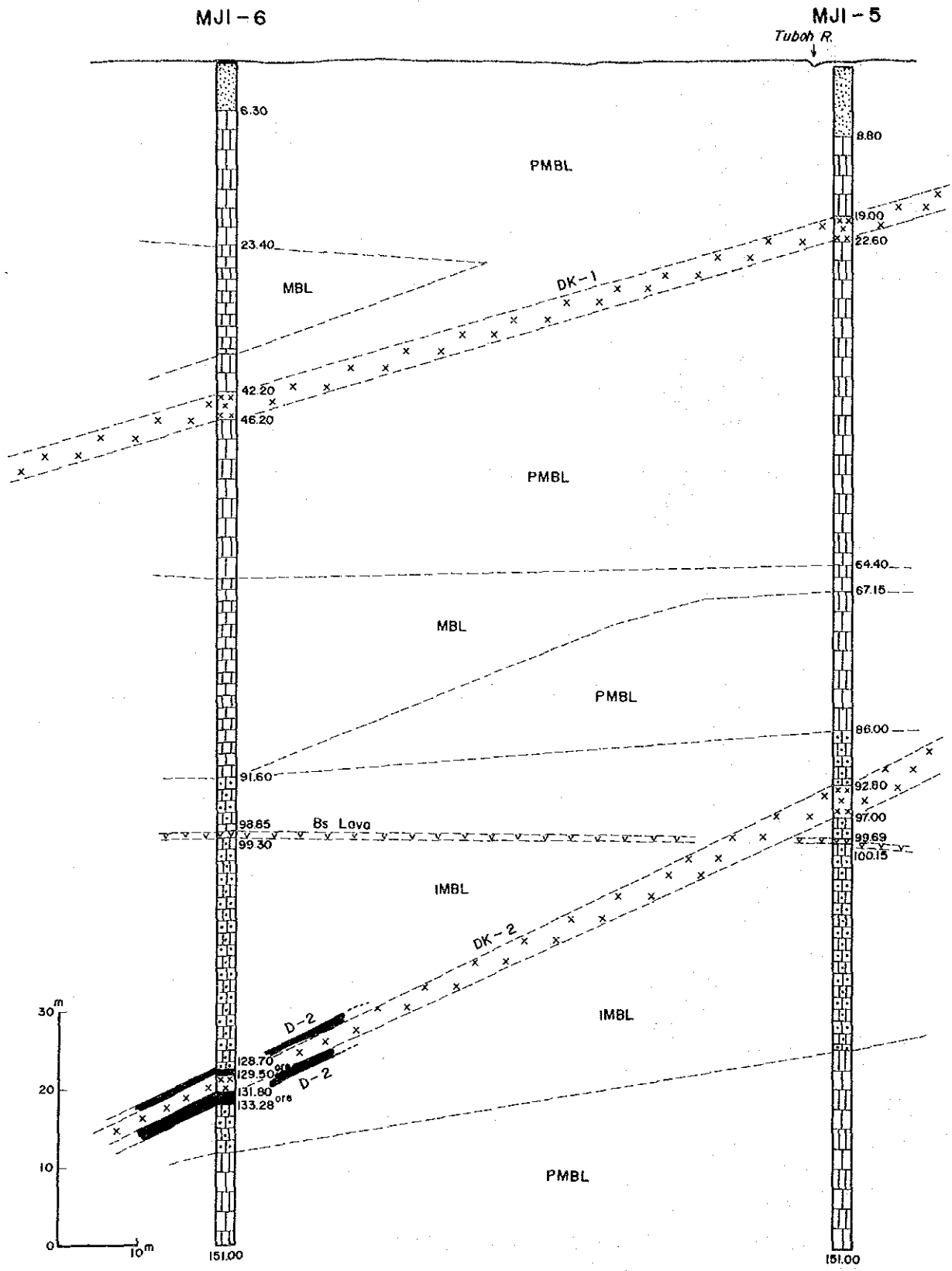
すなわち、鉍化作用をもたらした火成活動は何かということが本節の第 1 の課題であり、次に貫入岩体の岩質についての課題が挙げられる。貫入岩体についてはこれまで、スカルン化、鉍化あるいは変質により必ずしも岩種が明らかでないまま、周辺域に優勢に発達する石英モンゾニ岩の一部と考え、そのように呼称して来た。実際 MJ1-5 近傍の B<sub>1</sub> の下に来る岩体はそういうにも見える。しかし一方 MJ1-9 におけるように一見マフィック質の火山岩のような見掛けをもつ場合もある。又 MJ1-7 の深部着鉍部の下位におけるように細粒火山岩の見掛けをもつ場合もある。こうした産状と富鉍部を伴うか伴わないかといったこととの間に関係があるか否かということも整理しておく必要がある。



第 3 8 図 試錐柱状断面図 (その 1)

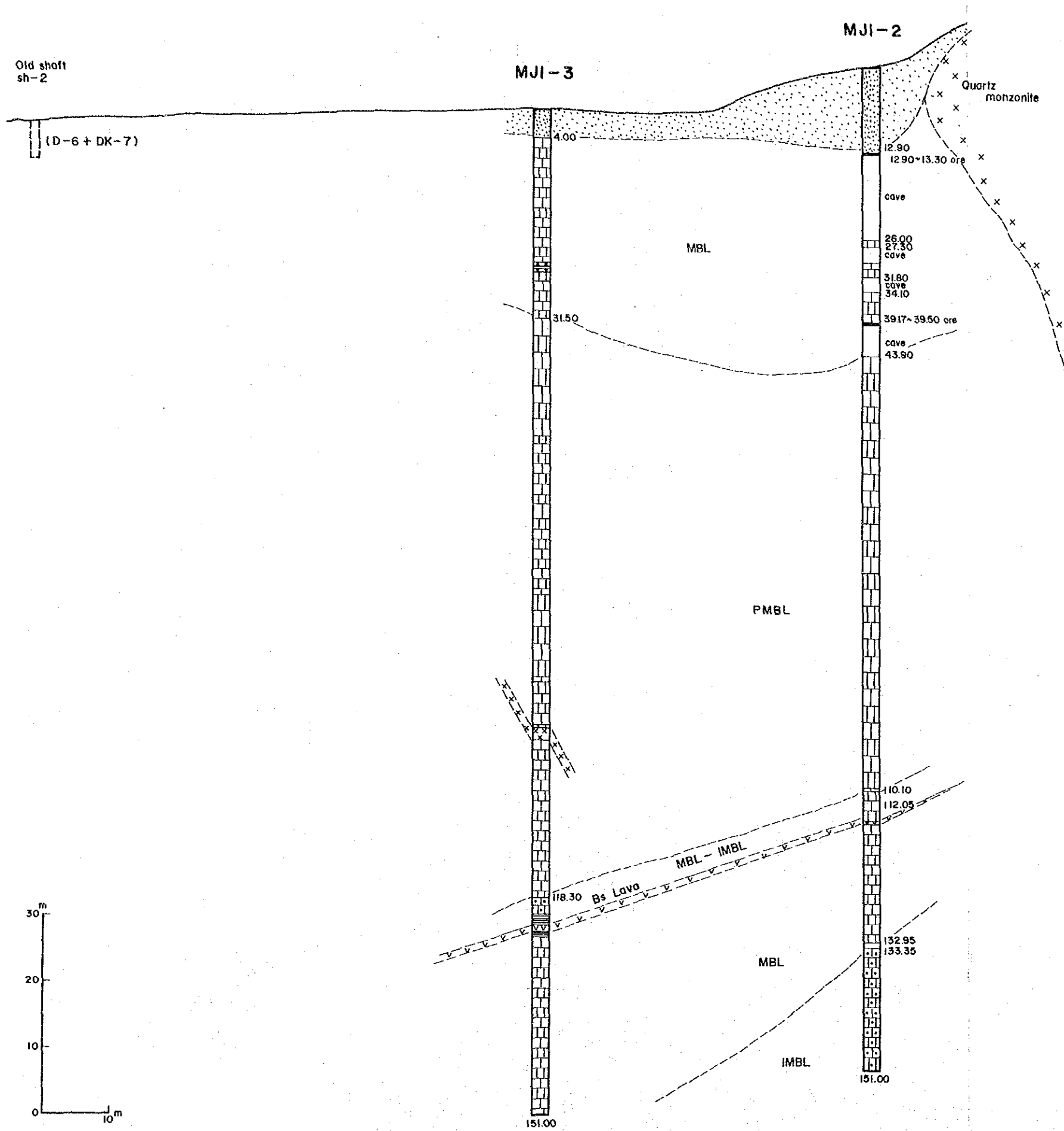


第 3 9 図 試錐柱状断面図 (その 2)

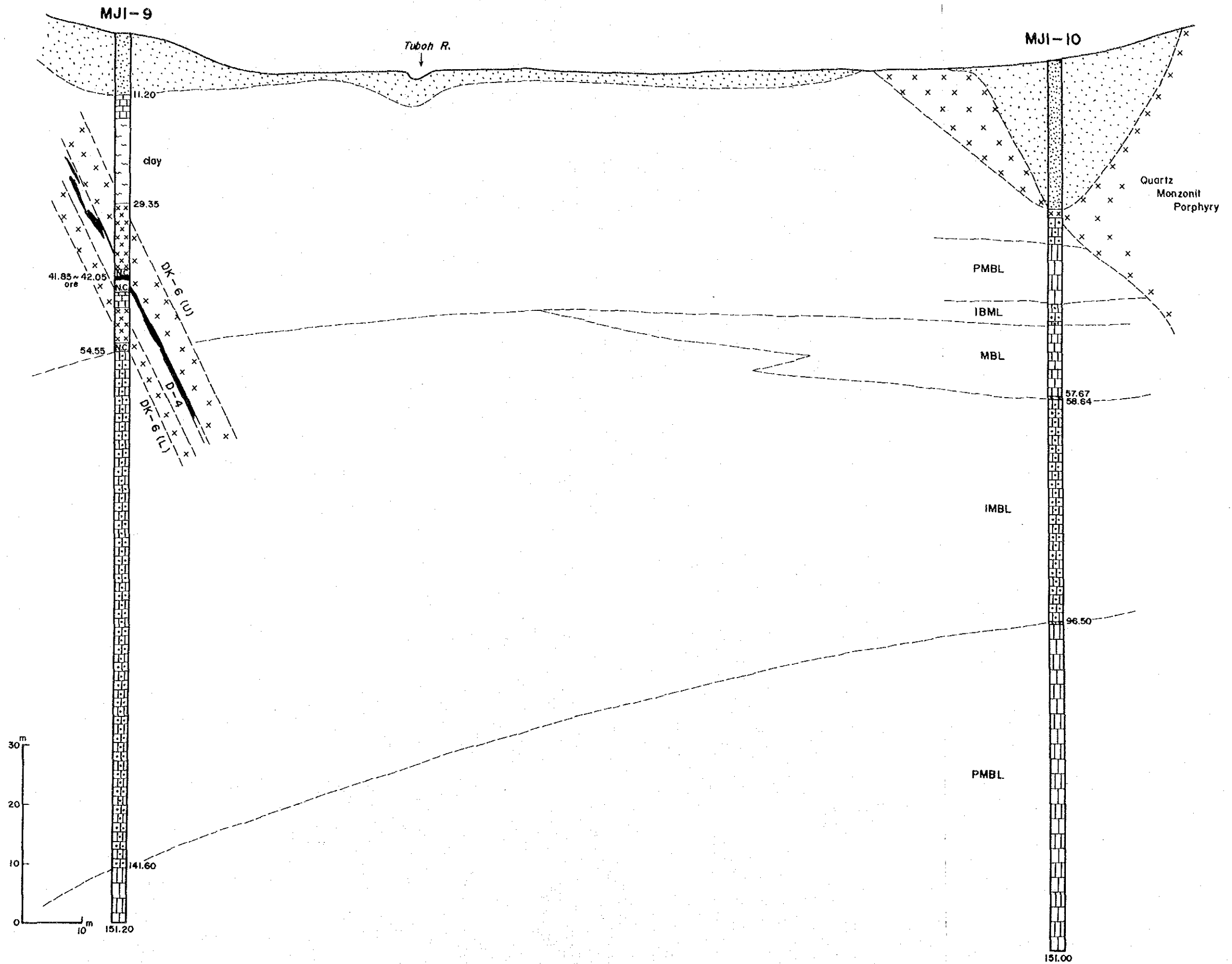


第 40 図 試錐柱状断面図 (その 3)





第41図 試錐柱状断面図(その4)



第42図 試錐柱状断面図(その5)



第 1 の課題に可能な限りアプローチする手段として、 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  比の検討を試みた。諸種の制約から、今次ボーリング調査においては、次の 6 試料についての検討にとどまったが、今後更に試料を増加させることにより、よりの確に鉱化流体の根源に迫り得ることが期待される。

$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  比分析供試料

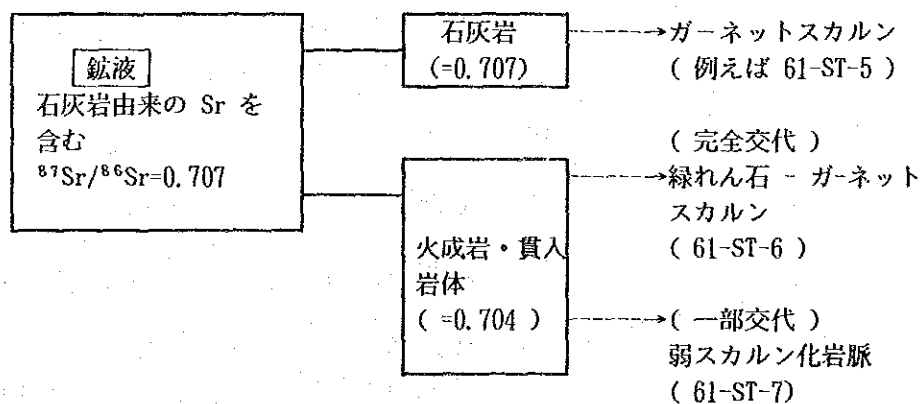
- 61 - ST - 3 : 凝灰質・石灰質スレート (ラウス川層 Rw-L 又は Rw-T)
- 61 - ST - 4 : 石英モンゾニ岩 (検鏡によるとアルカリ斑れい岩)
- 61 - ST - 5 : ザクロ石主体スカルン
- 61 - ST - 6 : 緑れん石-ザクロ石
- 61 - ST - 7 : 弱スカルン化貫入岩体 (検鏡によるとアルカリドレライト又は粗面岩)
- 61 - ST - 8 : 石灰岩 (メルシップ石灰岩部層)

以上については、データを補強するねらいから、全 Sr についても分析した。

結果の詳細については付記したとおりであるが、 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  比分析の結果は次のことを示している。

- i) 鉱化溶液中に含まれていた Sr は、61-ST-4 や 61-St-7 等の貫入岩からもたらされたものでなく、石灰岩から供給された。
- ii) スカルン化岩における Sr 同位体比のわずかな相違は、原岩の種類 (火成岩か石灰岩か) 及び鉱液と原岩との反応の程度の差によるものである。
- iii) メルシップ石灰岩部層の形成時代は後期ジュラ紀である。

これらを模式化すると次のとおりである。



即ち、Sr は石灰岩に由来するとみられるが、Sr だけが石灰岩から、その他の金属元素 (Zn, Cu, Pb, Ag, etc) は貫入岩から、それぞれ由来したと考えるのは不自然である。従って、これらの金属元素も又石灰岩 (石灰岩層準) に濃集していたものが熱水活動によっ

て現富鉱部にもたらされたと考えたい。

ちなみに、メルシップ石灰岩部層の堆積した後期ジュラ紀は、層準規制型の Zn - Pb 鉱床が世界的に産する重要な時期の一つである。

以上によりトウボ川地区の鉱化作用をモデル化すれば、次のプロセスが考えられる。

- ① “メルシップ期” ( 170 - 150 M. Y. ) における堆積岩系中の金属元素の Pre-enrichment  
↓
- ② 60 - 50 M. Y. における火成 (貫入) 活動  
↓
- ③ 同時的及び引続く熱水活動 [堆積岩系・とくに石灰岩層準・と循環水との反応による鉱液の生成、Pre - enriched elements の移動と濃集]  
↓
- ④ 鉱液と既存堆積岩及び火成岩との反応、スカルン化と鉱化作用

第 2 の課題については以下のとおりである。

MJI-10 の 26.00~27.30 m におけるように、大規模な貫入岩体の一部分に相当する場合を除けば、貫入岩体は次のようにまとめることができる (相互に近接する場合は分岐と見て一括した)。

DK-1	MJI-5 : ☆19.10~22.60 m (地表で B <sub>1</sub> ) MJI-6 : 42.20~46.20 m
DK-2	MJI-6 : ☆128.70~133.28 m MJI-7 : 36.83~37.13 m 38.05~38.20 m ☆44.20~47.92 m ☆56.20~59.63 m MJI-8 : ☆66.32~71.31 m MJI-5 : 92.80~97.00
DK-3	MJI-7 : ☆138.55~142.35 m MJI-8 : ☆129.75~133.14 m
DK-4	MJI-3 : 92.90~94.50 m
DK-5	MJI-9 : 57.67~58.47 m
DK-6	MJI-10 : ☆29.35~40.35 m ☆46.80~52.90 m
DK-7	☆旧立坑 Sh-2 付近(推定)

( ☆ : 印は富鉱部を伴う部分 )

これらの貫入岩体は、前節でふれたように、ほぼ同じ走向・傾斜をもち、一群の平行貫

入岩体をなすようにみえる。このことは同質マグマに由来した、同時貫入を示唆するとみなされる。

上記のうち、☆印の岩体はその上・下盤、上盤又は下盤のいずれかに富鉍部を伴うものである。従って富鉍部を伴うか否かでは次のようになる。

富鉍部を伴う岩体 : DK-1, 2, 3, 6, 7

富鉍部を伴わない岩体 : DK-4, 5

この中では、DK-1 と DK-6 が見掛け上最もかけ離れた岩相を示し、DK-3 は両者の中間的な見掛けをもつ。その他は DK-2 とほぼ同じである。

なお、これまでトウボ川地区の貫入岩体に用いて来た“石英モンゾニ岩”の呼称は、全岩分析やノルム計算等のデータ及び検鏡結果からいえば、当を得ているとはいえない。トウボ川地区の貫入岩は、 $SiO_2 \cdot Na_2O + K_2O$  図上で明らかにアルカリ岩の領域に入る岩石及び非アルカリ岩の領域には落ちるもののアルカリ岩の領域に極めて近い岩石の二つの岩系からなるようにみえる。アルカリ-石灰指数では前者は 46~50 でアルカリ岩系に相当し、後者は 57~61 でアルカリ-カルク岩系に相当する。ノルムではネフリンが出る場合と出ない場合、石英が 10% をこえる場合と 0% の場合、Ortab が 70% をこえるものから Ortab<an の場合など、変化にとむ。鏡下では石英モンゾニ岩からモンゾニ斑岩、石英モンゾニ斑岩、斑れい岩、アルカリ粗粒玄武岩、粗面岩、粗面安山岩など、これまた多種多様である。にもかかわらず、その産状からは、同時期の貫入岩でありおそらく同一マグマに由来するのではないかとこの考えを抱かせる。年代測定の結果は、40 M.Y. (第1年次)及び 51 M.Y. (第2年次 2個) が得られているが 40 M.Y. は何等かの理由による若返りであり、51 M.Y. は若返りか又は鉍化の時期を示しているのではないかと考えられる。すなわち、トウボ川地区の貫入岩体は、第 2 部第 2 章及び同第 5 章において述べたラヤ花崗岩と同時期の活動とみなされ、何等かの理由により岩相変化にとむ一群の貫入岩体を形成するに至ったことが考えられる。

### 3-3 鉍床及び構成鉍物

a. 鉍床の産状 : MJI-2 のように貫入岩と着鉍部の関係が不明な場合を除けば、両者の関係は次のようになる。

上盤側		下盤側
(i) 鉍石	…… 岩体 ……	鉍石 (MJI-6, 7, 8)
(ii) 鉍石	…… 岩体 ……	--- (MJI-7, 8)
(iii) ---	…… 岩体 ……	鉍石 (MJI-8)

なお MJI-9 は (ii) 又は (iii) の特殊な形とみることができが (iii) の可能性が大きい。これらの産状を、第 38 図～第 42 図に示した。

このように、鉱石部と岩体の位置関係が見掛け上入れ替り得ることは、単一の着鉱部の連続性が余り大きくないかもしれないことを示すものであり、鉱床ゾーンとしての延長は把握し得ても、個々の富鉱部自体の規模の把握がかなり困難であることを意味する。

しかし反面、(ii) や (iii) のケースが (ii)→(i)、(ii)→(iii)、(iii)→(i)、(iii)→(ii) のように変化したり、スカルン化貫入岩体のみが認められる場合でも近くに (i)、(ii)、又は (iii) のケースがないとは言い切れない。これをコアから地質的に判断する手掛かりは未だ得られていないが、鉱石を伴わない貫入岩体と伴う貫入岩体では色調に明らかな差があり、前者は一般に肌色、後者は暗緑色を呈する傾向がある。これは鉱化変質に伴って生成した変成(変質)鉱物種の差、従って変成・変質の物理化学的条件のちがいを意味するものと考えられ、この面からのアプローチが可能性をもつかもしれないことを示唆している。B<sub>1</sub> 及び MJI-5 はこの好例と思われ、B<sub>1</sub> 近傍での貫入岩は緑色変質、これに連続するとみられる MJI-5 の DK-1 は肌色を呈して石英-カオリンの組合せを示す。ザクロ石の種類においても差があり、鉱化を伴う場合は常にアンドラダイト、鉱化を伴わない場合にはグロシュラーである。

以上のことは、富鉱部を伴うか否かは、貫入岩体によらず、もつばら鉱化時の物理化学的条件によることを示唆するものであるといえる。

さて、以上述べて来たところから、トウボ川地区では、平行貫入岩体毎に一群の鉱床が存在し得ることがわかる。MJI-8 の浅部と深部におけるそれぞれの着鉱はその実例といえる。このような産状に基づいて、各富鉱部を整理すると次のようになる。

D-1 : 従来の B<sub>2</sub>, DK-1 との組合せ。

D-2 : 従来の B<sub>1</sub>, MJI-6 及び MJI-7, 8 の浅部着鉱。DK-2 との組合せ。

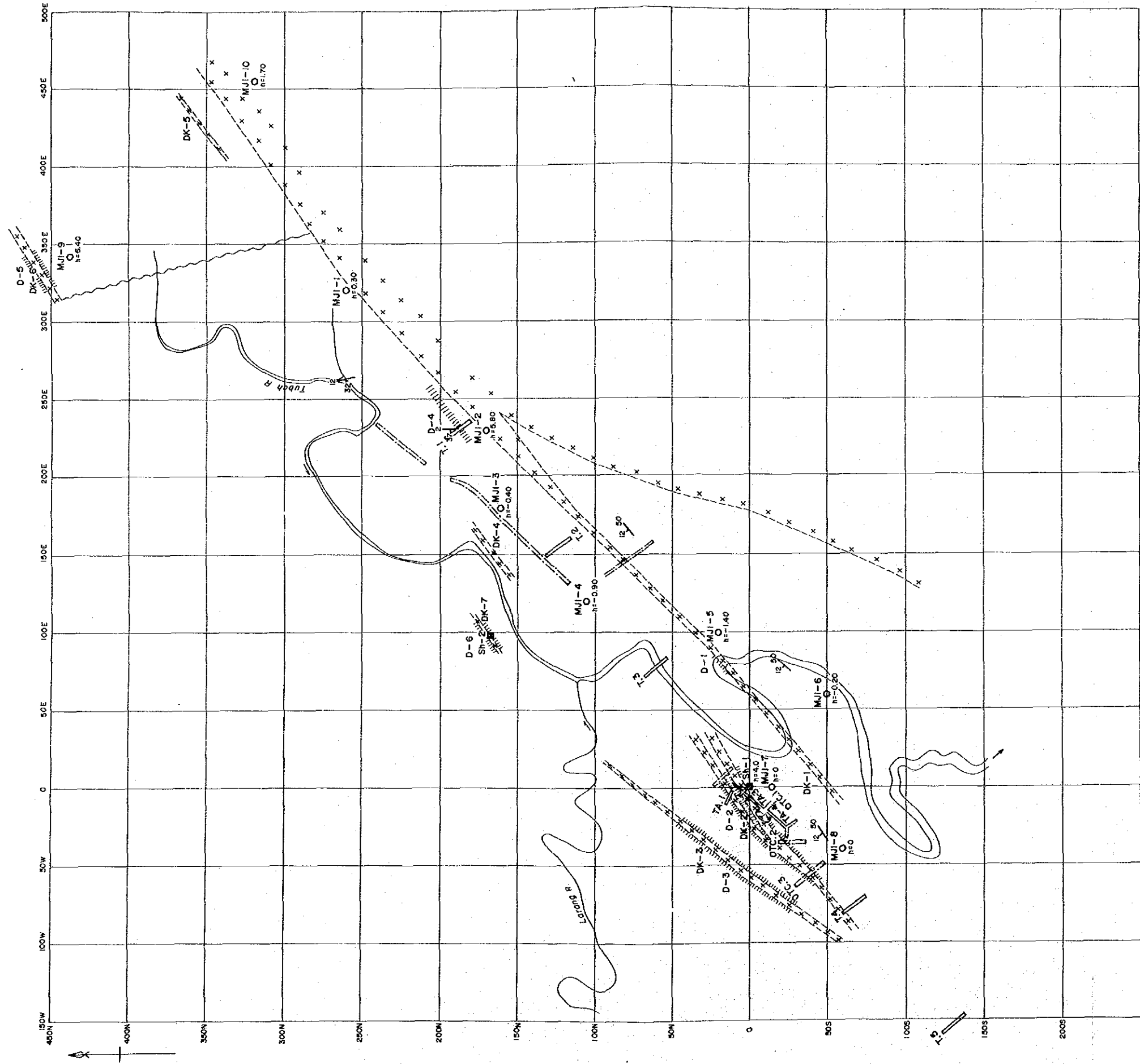
D-3 : 新規発見。MJI-7, 8 の深部着鉱。DK-3 との組合せ。

D-4 : 新規発見。MJI-9 の着鉱。DK-6 との組合せ。

MJI-2 における着鉱は、その産状と地表の状況からみて、MJI-1 との間の風化鉱化部、すなわち B<sub>4</sub> に連続する可能性が高い。しかし B<sub>4</sub> そのものの特性が不明であり、上掲のような分類は出来ないが、ひとまずこれを D-5 としておく。又、旧立坑 Sh-2 近傍に存在が推定されている DK-7 との組合せを D-6 とする。以上を第 43 図に示す。

こうしてみると例外や細部不明なものもふくまれてはいるが、貫入岩体と着鉱部の組合せがかなり明確になって来る。又このことから今後、DK-8, 9, . . . が把握されれば、D-7, 8, . . . が発見される可能性があるともいえる。

第 1 年次の精査地区には前出のとおり、今次ボーリング調査の対象としたトウボ川鉱徴の他に、クリン川及びスパン川の 2 鉱徴がある。産状から、これらはクリン川に沿って北東に流下した土石流の一部 --- 流れ山 --- の可能性があるが、石英脈の崩壊物では



- LEGEND
- Dyke
  - Line of discontinuity
  - Trench (in Phase - I)
  - Old shaft
  - Mineralization (Ore zone)
  - Dip & strike
  - Old trench
  - Drill hole in Phase - II

第 4 3 図 鉍化帯と貫入岩の分布図





なく一種の珪化帯に由来するものとみなされる。今次ボーリング調査でこの種の鉍化作用は見出されていない。但し、規模ははるかに小さいが、MJ1-5, 6等の浅部に認められる石英-黄鉄鉍脈が大規模に発達すれば、ある程度類似の鉍化帯を形成するかもしれない。

b. 構成鉍物 : 鉍石鉍物及び脈石鉍物の種類、変成・変質鉍物の種類、これらの組合せや、組成及び鉍石の組織を明らかにするために、肉眼観察の他、鏡下観察、X-線回折分析、化学分析及び EPMA 分析を主としてコア-試料について実施した結果判明した構成鉍物や鉍物組合せの上での特徴的な事項は次のとおりである。

- i) 鉍石鉍物は圧倒的に閃亜鉛鉍が多い。
- ii) 鉍化部のガーネットスカルンは常にアンドラダイトである。
- iii) 鉍化部を伴わない貫入岩体は肌色を呈し石英-カオリン-方解石(グロシュラー)、鉍化を伴う場合は緑色~暗緑色を呈し、石英-緑泥石-方解石-緑簾石-(アンドラダイト)の変質鉍物組合せを示す。
- iv) 石英及びヘデンベルグ輝石は、一般に富鉍部の上部、下部又は低品位部に來る傾向があり、このような部分では黄銅鉍を欠き、閃亜鉛鉍と方鉛鉍の細粒鉍からなる場合が多い。
- v) 塊状高品位部には、アンドラダイトがわずかに伴われるだけで脈石はごく少ない。各鉍石鉍物は等粒モザイク状をなす。
- vi) モリブデナイトは低品位部に石英、黄鉄鉍と共産する。
- vii) 銀の含有量は粗粒・大量の方鉛鉍ではゼロに近く、細粒・少量で他の鉍物(黄銅鉍、黄鉄鉍)に接する方鉛鉍で高い。グスタバイトも又粗粒方鉛鉍以外の鉍物に接して産する傾向をもつ。

以上をまとめて第 17 表に示す。

第 17 表 各種試験・分析及び肉眼観察に基づくトウボ川地区の鉱物組合せ

	鉱石鉱物	脈石鉱物・変質鉱物	
多量・普遍的	閃亜鉛鉱(Sp)	石英(Qt)	
多～中量。かなり普遍的	黄銅鉱(Cp), 方鉛鉱(Gn)	方解石(Cc), アンドラダイト(Ad)(鉱石鉱物)	
少量・かなり普遍的	黄鉄鉱(Py), 赤鉄鉱(He)	緑泥石(Ch), セリサイト(Sa), 緑簾石(Ep),	
突発的に多量	碲ひ鉄鉱(Asp), イルメナイト(Im)	グロシユラー(Gs), タルク(Tc), カオリン(Ko), カリ長石(Kf), 斜長石(Pl), ヘデンベルグ輝石(Hd)	
稀又は常に少量	磁硫鉄鉱(Po), マーカサイト(Mr), 磁鉄鉱(Mt), モリブデナイト(Mb)	ドロマイト(Dm), 角閃石(Am), モンモリロン石(Mm), 混合層鉱物(Mx)	
微細鉱物	輝碲鉛鉱(Bs), グスタバイト(Gv)	-----	
鉱物組合せ	Sp-Gn-Cp-Py Sp-Gn-Cp-Py-Asp Sp-Gn-Mb-(Qt)	(鉱石に随伴) Qt, Cc, Ad, Ch Ep, Hd, (Se) g (スカルン帯構成) Qt-Ad Qt-Cc-Ch-Ep Qt-Ad-Hd	(殆んど常に非鉱化部) Gs, Te, Ko, Kf Pl, Dm, Am, Mm Mx, Qt, Cc  (非鉱化スカルン帯) Qt-Cc-Gs-(Po or Py)
肉眼的な普通の鉱物 組合せ	i) Sp-Gn-Qt-Hd-Ch ii) Sp-Gn-Cp-Ad iii) Sp-Qt-Hd-Ch-Ep iv) Sp-Gn-Cp-Py-(Ad)	v) Sp-Gn-Cp-Py-Asp-(Ad) vi) Mb-Py-Qt	

注) He, Mr は二次生成とみなされる。

## 第 4 部 I C P 分析



## 第4部 ICP分析

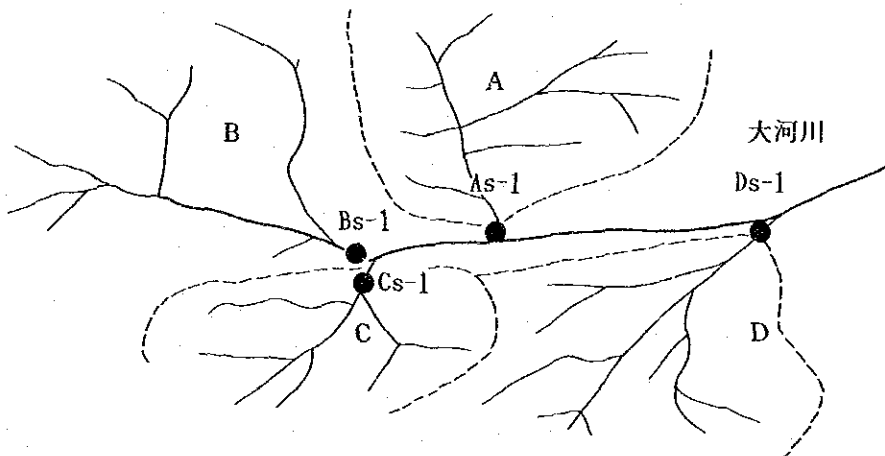
### 第1章 ICP分析の目的と実施の経緯

ICP分析は、ある試料について低廉な価格で同時に多元素の分析を行い、その試料が代表するある程度の範囲の資源ポテンシャルを評価しようとする概査的探査方法の一つである。従って通常は、100,000 Km<sup>2</sup> 程度の広大な面積を対象とすることが多く、今回のように 1,250 Km<sup>2</sup> を対象とし、その中で 200 個にも及ぶ試料を分析するというケースは特殊な場合といえる。

しかしながら、インドネシア側がスマトラ島の北部から次第に南部へと進めて来ている ICP 分析の一部に今回のデータを組み込むことはデータの補完という面のみならず今後の南スマトラ地域における ICP の実施に当たり一つの指針を与えることが考えられる。

### 第2章 ICP分析試料及び分析

ICP分析のための試料は、第1年次調査の折りに採取した 200 個の河床堆積物である。本分析では、個々の試料にある広さの地域を代表させる必要があるので、試料はある流域の最下流、すなわちある流域の流出部で採取した。これを模式的に示すと次図のとおりである。



A, B, C, D 各流域毎に各 1 サンプル As-1, Bs-1, Cs-1, Ds-1 を採取する。各サンプルはそれぞれの流域の元素濃度分布を代表するものとみなす。

試料は、湿潤状態のまま 80 メッシュ アンダーの河床堆積物を現場で採取し、自然乾燥後乾燥に伴って固化した団塊を軽く粉碎のうえ再度 80 メッシュにて篩別し、100 g 以

上を採取した。これを四分法により 2 分し、50 g を分析供試料、残余 50 g を控え試料とした。採取位置図を付図第 8 図（その 1～その 6）に示す。

分析 24 成分及び各々の検出限界は第 18 表のとおりである。

第 18 表 分析成分及び検出限界

元素	検出限界	元素	検出限界	元素	検出限界	元素	検出限界
Mo	1 ppm	Cd	0.5 ppm	Cr	1 ppm	Cu	1 ppm
W	10 ppm	Co	1 ppm	Mg	0.01 ppm	Ag	0.2 ppm
Zn	1 ppm	Ni	1 ppm	V	1 ppm	Ti	0.01 %
P	10 ppm	Ba	1 ppm	Al	0.01 ppm	Sr	1 ppm
Pb	2 ppm	Fe	0.01 ppm	Be	0.5 ppm	Na	0.01 %
Bi	2 ppm	Mn	1 ppm	Ca	0.01 %	k	0.01 %

### 第 3 章 I C P 分析結果

対象地区が I C P 分析の対象地域としては狭小であり、分析結果をもって何かを論じても殆んど意味がない。ついては、第 19 表に分析結果を掲げるにとどめる。

第 19 表 ICP分析結果表(1)

Sample No.	Mo	N	Zn	P	Pb	Bi	Cd	Co	Ni	Ba	Fe	Mn	Cr	Mg	V	Al	Be	Cu	Ag	Ti	Sr	Na	K
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	%	%
A-1	1	<10	86	400	18	<2	<0.5	15	34	247	5.60	681	92	0.48	161	7.31	<0.5	0.19	0.2	0.720	84	0.64	1.32
A-16	3	<10	28	130	16	<2	<0.5	4	4	188	2.03	262	16	0.36	36	7.16	<0.5	0.57	0.2	0.430	112	0.77	0.84
A-38	1	<10	95	310	12	<2	<0.5	7	8	347	3.82	836	26	0.26	59	9.18	<0.5	0.37	0.2	0.863	61	0.58	0.49
A-59	1	<10	81	410	14	<2	<0.5	25	48	232	2.57	867	132	0.77	177	8.51	<0.5	0.41	0.2	0.580	82	0.81	1.16
A-79	2	<10	77	630	20	<2	<0.5	17	34	412	5.23	717	83	0.41	140	9.03	<0.5	0.32	0.2	0.600	188	0.78	1.81
A-114	2	<10	94	380	10	<2	<0.5	15	31	206	5.50	716	90	0.61	172	8.28	<0.5	0.35	0.2	0.659	84	1.24	1.28
B-019	1	<10	98	580	14	<2	<0.5	15	15	234	5.92	598	42	0.59	186	8.07	<0.5	0.33	0.2	0.910	78	0.73	1.20
B-024	2	<10	95	510	14	<2	<0.5	17	23	244	4.94	562	73	0.64	169	7.18	<0.5	0.39	0.2	0.850	81	1.23	1.23
B-032	2	<10	75	560	16	<2	<0.5	11	14	375	4.03	655	40	0.55	108	7.86	<0.5	0.49	0.2	0.620	108	1.12	1.62
B-043	2	<10	63	520	20	<2	<0.5	8	12	403	3.16	668	37	0.46	67	8.18	<0.5	0.49	0.2	0.470	100	0.95	1.63
B-068	1	<10	64	280	18	<2	<0.5	9	13	407	3.65	623	50	0.57	90	8.24	<0.5	0.41	0.2	0.580	112	1.14	1.70
B-104	1	<10	74	280	14	<2	<0.5	6	7	288	3.34	488	24	0.20	60	7.65	<0.5	0.21	0.2	0.680	59	0.54	1.15
B-126	2	<10	74	320	20	<2	<0.5	8	17	307	3.82	841	44	0.27	96	7.11	<0.5	0.20	0.2	0.920	44	0.37	1.37
B-139	2	<10	69	300	18	<2	<0.5	7	13	262	3.31	617	35	0.22	85	6.10	<0.5	0.24	0.2	0.880	49	0.42	1.15
B-140	2	<10	76	470	20	<2	<0.5	8	23	410	3.90	349	58	0.33	92	7.81	<0.5	0.24	0.2	0.420	44	0.38	1.94
B-151	1	<10	55	320	16	<2	<0.5	5	18	271	2.00	195	42	0.20	64	5.74	<0.5	0.12	0.2	0.360	34	0.30	1.24
B-187	1	<10	141	520	10	<2	<0.5	22	53	179	6.79	333	149	0.81	181	8.52	<0.5	0.11	0.2	0.630	35	0.42	1.66
B-195	1	<10	63	330	22	<2	<0.5	9	21	330	2.65	320	53	0.22	70	6.61	<0.5	0.07	0.2	0.410	38	0.30	1.67
B-198	<1	<10	68	210	18	<2	<0.5	8	19	269	2.83	790	53	0.28	72	5.17	<0.5	0.16	0.2	0.530	29	0.21	0.98
B-211	1	<10	64	210	22	<2	<0.5	9	23	311	3.40	406	53	0.36	68	6.95	<0.5	0.24	0.2	0.410	65	0.37	1.35
B-230	<1	<10	77	220	22	<2	<0.5	12	28	328	3.86	478	56	0.49	84	7.97	<0.5	0.15	0.2	0.430	59	0.30	1.74
B-264	1	<10	137	360	18	<2	<0.5	16	25	327	6.12	770	103	0.73	166	8.12	<0.5	0.23	0.2	0.960	90	0.89	1.57
B-266	<1	<10	38	260	18	<2	<0.5	15	14	208	2.12	615	41	0.19	57	5.68	<0.5	0.02	0.2	0.390	53	0.16	1.07
B-286	1	<10	53	270	20	<2	<0.5	7	17	263	2.99	406	41	0.30	70	6.76	<0.5	0.13	0.2	0.460	67	0.44	1.33
B-293	<1	<10	79	580	12	<2	<0.5	15	16	302	5.81	740	67	0.91	210	7.86	<0.5	1.21	0.2	0.700	291	1.19	1.42
B-300	<1	<10	76	380	28	<2	<0.5	9	10	325	4.18	698	34	0.73	138	8.13	<0.5	1.37	2.8	0.630	148	1.13	1.48
B-302	1	<10	77	330	14	<2	<0.5	18	47	174	5.06	734	215	0.75	151	8.20	<0.5	0.70	0.2	0.650	61	0.36	0.58
B-322	1	<10	68	250	14	<2	<0.5	16	32	276	3.48	366	87	0.74	94	7.05	<0.5	0.38	0.2	0.440	71	0.28	0.91
B-343	<1	<10	102	540	16	<2	<0.5	12	10	242	5.92	1134	39	0.47	141	7.45	<0.5	0.81	0.2	1.030	128	0.70	0.77
B-366	1	<10	47	250	18	<2	<0.5	8	7	145	3.89	507	31	0.33	100	4.71	<0.5	0.20	0.2	0.620	38	0.29	0.74
B-383	1	<10	58	220	10	<2	<0.5	14	15	129	4.05	527	55	0.43	137	5.40	<0.5	0.32	0.2	0.630	34	0.51	0.47
B-384	1	<10	86	250	22	<2	<0.5	7	8	257	4.52	847	21	0.46	121	7.70	<0.5	0.41	0.2	1.430	82	0.94	1.30
B-400	1	<10	84	340	10	<2	<0.5	16	16	169	5.09	701	47	0.73	177	7.13	<0.5	0.39	0.2	0.980	72	1.13	0.68
B-407	<1	<10	49	260	8	<2	<0.5	18	50	143	3.86	762	118	2.04	124	5.46	<0.5	2.37	0.2	0.780	213	1.30	0.45
B-438	2	<10	36	90	20	<2	<0.5	<1	2	257	1.75	746	5	0.07	23	4.65	<0.5	0.18	0.2	0.720	45	0.59	2.79
B-447	1	<10	31	80	18	<2	<0.5	<1	1	234	1.19	568	3	0.08	15	3.76	<0.5	0.18	0.2	0.790	42	0.38	2.22
B-463	<1	<10	41	240	10	<2	<0.5	5	14	203	1.87	441	38	0.15	44	4.01	<0.5	0.05	0.2	0.370	14	0.10	0.95
B-464	2	<10	29	90	14	<2	<0.5	2	3	102	2.30	928	12	0.04	31	3.68	<0.5	0.37	0.2	0.870	14	0.15	1.05
B-486	2	<10	67	230	22	<2	<0.5	1	3	272	3.79	588	10	0.26	103	7.82	<0.5	0.34	0.2	0.760	56	0.47	1.17
B-495	2	<10	49	140	20	<2	<0.5	3	3	122	3.67	328	10	0.14	105	6.60	<0.5	0.06	0.2	0.940	17	0.15	0.56
B-500	2	<10	64	270	16	<2	<0.5	5	4	363	3.55	316	13	0.26	76	8.00	<0.5	0.18	0.2	0.760	57	0.36	1.70
B-504	1	<10	44	140	26	<2	<0.5	2	2	204	2.12	276	4	0.16	53	6.14	<0.5	0.15	0.2	0.680	30	0.38	1.08
B-511	1	<10	43	180	28	<2	<0.5	3	1	234	2.13	432	5	0.17	57	6.02	<0.5	0.41	0.2	0.800	64	0.77	0.85
B-512	2	<10	86	230	20	<2	<0.5	7	4	179	4.68	675	9	0.35	135	8.70	<0.5	0.34	0.2	0.820	44	0.45	0.82
B-517	1	<10	52	200	20	<2	<0.5	5	2	246	2.69	448	11	0.18	73	6.21	<0.5	0.29	0.2	0.890	57	0.49	1.55



第 19 表 ICP 分析結果表(2)

Sample No.	Mo	W	Zn	P	Pb	Bi	Cd	Co	Ni	Ba	Fe	Mn	Cr	Mg	V	Al	Be	Ca	Cu	Ag	Ti	Sr	Na	K
B-518	2	<10	58	250	20	<2	<0.5	4	5	3	225	671	15	0.19	103	6.01	<0.5	0.23	16	0.2	1.450	66	0.35	0.99
B-524	3	<10	75	320	18	<2	<0.5	7	3	257	386	397	16	0.26	73	7.35	<0.5	0.22	18	0.2	0.780	116	0.39	1.33
B-530	2	<10	94	380	12	<2	<0.5	6	3	251	4.80	673	10	0.20	171	6.46	<0.5	0.17	22	0.2	1.460	59	0.34	1.07
B-532	3	<10	32	170	22	<2	<0.5	2	3	220	2.31	162	12	0.17	40	6.44	<0.5	0.16	12	0.2	0.510	93	0.44	1.10
B-543	2	<10	45	320	18	<2	<0.5	3	3	190	2.38	312	11	0.15	51	6.32	<0.5	0.15	15	0.2	0.430	41	0.25	0.73
B-549	1	<10	48	290	16	<2	<0.5	5	5	201	2.16	242	18	0.22	40	7.14	<0.5	0.17	10	0.2	0.590	37	0.32	0.65
B-557	2	<10	41	290	22	2	<0.5	4	3	231	2.12	214	11	0.17	50	6.53	<0.5	0.16	16	0.2	0.530	41	0.31	0.80
B-560	2	<10	45	290	34	<2	<0.5	4	4	187	2.13	284	10	0.16	46	6.04	<0.5	0.18	16	0.2	0.430	43	0.27	0.74
B-573	1	<10	48	130	16	<2	<0.5	3	3	120	2.87	593	11	0.23	42	5.11	<0.5	0.52	10	0.2	2.100	72	0.61	0.33
B-584	1	<10	21	110	14	<2	<0.5	3	2	126	1.11	198	10	0.15	23	4.80	<0.5	0.24	8	0.2	0.750	87	0.74	0.32
B-588	3	<10	83	250	12	<2	<0.5	<1	5	134	7.19	1571	11	0.27	70	4.64	<0.5	0.24	14	0.2	6.835	42	0.35	0.55
B-587	2	<10	50	180	20	<2	<0.5	2	3	127	3.25	316	15	0.17	68	3.99	<0.5	0.19	12	0.2	2.310	41	0.32	0.54
B-594	2	<10	53	360	14	2	<0.5	5	4	183	3.03	303	14	0.37	36	6.55	<0.5	0.60	12	0.2	0.610	118	0.72	0.53
B-595	2	<10	47	290	16	<2	<0.5	4	4	174	2.72	353	14	0.57	36	6.80	<0.5	0.35	12	0.2	0.390	65	0.28	0.54
C-006	2	<10	135	480	18	<2	<0.5	22	15	222	3.86	1291	76	0.68	372	5.60	<0.5	0.64	33	0.2	1.890	94	0.70	0.83
C-010	1	<10	92	230	16	<2	<0.5	9	6	342	4.51	828	25	0.41	129	7.76	0.5	0.45	20	0.2	0.690	108	1.49	1.34
C-016	1	<10	135	200	14	<2	<0.5	12	8	351	9.67	1747	37	0.49	369	7.03	<0.5	0.53	18	0.2	2.270	94	1.19	1.37
C-032	2	<10	120	420	22	<2	<0.5	<1	11	306	10.93	2834	41	0.37	383	7.13	<0.5	0.93	22	0.2	4.960	162	1.01	0.85
C-044	2	<10	74	280	20	<2	<0.5	12	14	384	5.90	799	68	0.72	170	3.39	<0.5	0.37	30	0.2	0.750	94	1.42	1.97
C-059	1	<10	176	310	20	<2	<0.5	11	17	297	12.41	2021	92	0.68	485	5.74	<0.5	0.68	28	0.2	3.220	98	0.95	0.96
C-087	1	<10	90	410	16	2	<0.5	15	22	350	5.47	885	125	0.63	177	7.55	<0.5	0.71	32	0.2	0.900	195	1.11	1.33
C-090	1	<10	43	120	18	<2	<0.5	4	4	237	3.06	320	18	0.20	64	8.29	0.5	0.50	14	0.2	0.750	51	0.60	0.68
C-102	1	<10	52	120	14	<2	<0.5	3	3	308	2.14	338	8	0.22	38	7.56	1.0	0.29	14	0.2	0.450	70	1.04	1.61
C-106	1	<10	33	140	24	<2	<0.5	<1	5	207	3.74	1335	14	0.34	160	5.41	<0.5	0.11	14	8.0	5.000	23	0.27	1.31
C-120	2	<10	67	280	34	<2	<0.5	8	13	265	3.92	440	40	0.22	124	5.84	0.5	0.23	22	0.2	1.080	85	0.63	1.26
C-132	1	<10	79	360	20	<2	<0.5	13	33	359	3.33	498	68	0.59	87	7.45	1.0	0.09	24	0.2	0.420	62	0.49	1.86
C-151	1	<10	58	300	22	<2	<0.5	9	19	262	3.72	416	45	0.36	92	6.15	0.5	0.16	26	0.2	0.490	50	0.37	1.53
C-164	2	<10	70	220	24	<2	<0.5	10	14	303	4.38	405	30	0.42	119	6.91	0.5	0.16	22	0.2	0.320	40	0.31	0.85
C-168	1	<10	82	350	22	<2	<0.5	13	34	455	3.70	696	71	0.29	101	9.04	1.5	0.06	28	0.2	0.400	87	0.57	2.21
C-183	2	<10	72	180	22	<2	<0.5	9	6	239	5.77	334	12	0.36	137	6.94	0.5	0.16	13	0.2	1.240	32	0.35	1.96
C-194	4	<10	169	179	16	<2	<0.5	<1	9	141	19.75	461	28	0.31	422	3.27	<0.5	0.87	18	0.2	6.425	62	0.74	0.66
C-218	1	<10	53	250	12	<2	<0.5	5	27	273	2.49	243	60	0.35	58	4.96	1.0	0.02	22	0.2	0.320	35	0.23	1.30
C-219	1	<10	63	220	16	<2	<0.5	6	40	238	3.90	389	86	0.54	68	4.44	1.0	0.09	22	0.2	1.300	31	0.17	1.13
C-237	1	<10	72	480	22	<2	<0.5	14	30	235	3.45	835	68	0.36	77	6.17	1.5	0.03	26	0.2	0.360	61	0.25	1.30
C-246	2	<10	103	430	10	<2	<0.5	5	2	211	4.16	586	6	0.20	153	6.26	0.5	0.24	14	0.2	1.230	48	0.64	1.30
C-249	2	<10	26	160	12	<2	<0.5	2	2	263	1.93	158	2	0.17	27	6.43	1.0	0.09	14	0.2	0.600	38	0.50	1.72
C-276	4	<10	33	160	12	<2	<0.5	1	2	207	1.86	274	3	0.17	39	6.88	1.0	0.09	14	0.2	0.610	34	0.47	1.64
C-377	1	<10	41	140	41	<2	<0.5	5	2	194	2.24	370	5	0.17	50	7.09	0.5	0.19	12	0.2	0.580	46	0.71	1.23
C-310	2	<10	76	190	18	<2	<0.5	4	5	233	3.56	585	11	0.36	75	7.65	0.5	0.34	14	0.2	0.760	72	0.61	1.00
C-316	2	<10	50	190	16	<2	<0.5	6	3	193	3.46	346	5	0.23	74	8.55	1.0	0.17	14	0.2	0.540	33	0.35	1.42
C-328	2	<10	32	170	12	<2	<0.5	3	2	279	1.45	353	5	0.17	29	5.67	0.5	0.12	14	0.2	0.510	51	0.55	1.56
C-336	3	<10	267	420	14	<2	<0.5	<1	5	188	10.54	1803	10	0.38	574	5.87	<0.5	0.64	24	0.2	4.850	147	0.56	0.73
C-338	3	<10	82	150	12	<2	<0.5	<1	10	147	6.31	2834	29	0.23	151	3.38	<0.5	0.25	24	0.2	4.200	68	0.42	0.66
C-341	3	<10	55	400	16	2	<0.5	6	7	232	3.85	264	17	0.44	54	8.30	1.0	0.19	14	0.2	0.490	68	0.39	1.22
C-350	3	<10	53	260	14	<2	<0.5	4	4	232	2.51	323	11	0.36	37	7.99	1.0	0.40	12	0.2	0.470	103	0.77	1.29

第 19 表 ICP 分析結果表(3)

Sample No.	Mo	W	Zn	P	Pb	Bi	Cd	Co	Ni	Ba	Fe	Mn	Cr	Ms	V	Al	Be	Ca	Cu	Ag	Ti	Sr	Na	K	
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	%	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	%	%	
C-355	2	<10	18	190	12	<2	<0.5	3	3	137	1.19	137	8	0.15	37	5.84	0.5	0.10	12	0.2	0.530	27	0.27	0.94	0.34
C-356	3	<10	43	150	22	<2	<0.5	2	3	145	2.21	595	5	0.13	56	4.41	0.5	0.13	16	0.2	1.630	44	0.30	0.77	0.80
C-374	3	<10	75	380	18	<2	<0.5	7	5	219	4.42	361	16	0.41	78	7.59	0.5	0.32	12	0.2	0.930	198	0.85	0.99	0.88
C-378	3	<10	70	260	128	<2	<0.5	5	3	204	2.85	261	17	0.28	59	6.03	0.5	0.27	14	0.2	1.000	111	0.65	0.88	0.88
C-383	2	<10	55	240	16	<2	<0.5	7	3	229	2.46	359	11	0.24	51	5.70	1.0	0.29	12	0.2	0.890	113	0.72	0.81	0.81
C-390	1	<10	41	170	24	<2	<0.5	1	3	191	2.90	637	12	0.19	30	3.93	0.5	0.29	14	0.2	2.150	56	0.48	0.81	0.81
C-400	1	<10	42	120	62	<2	<0.5	2	2	269	1.31	238	7	0.12	34	3.53	<0.5	0.25	14	0.2	0.890	35	0.41	0.62	0.62
D-10	3	<10	65	260	26	<2	<0.5	8	7	322	3.65	1058	11	0.65	100	8.10	1.0	0.36	28	0.2	0.800	82	0.56	2.31	2.31
D-23	3	<10	83	250	18	<2	<0.5	11	12	304	4.68	939	28	0.59	156	7.12	0.5	0.48	24	0.2	1.130	89	0.94	1.95	1.95
D-33	2	<10	135	400	16	<2	<0.5	14	8	313	7.60	1382	54	0.53	254	7.05	<0.5	0.69	30	0.2	1.150	125	0.89	0.94	0.94
D-40	2	<10	66	310	24	<2	<0.5	10	14	419	3.69	701	46	0.58	110	8.07	1.0	0.28	25	0.2	0.680	89	0.79	1.96	1.96
D-42	2	<10	169	400	16	<2	<0.5	15	9	313	8.82	1587	53	0.67	286	7.42	<0.5	0.71	32	0.2	1.300	124	1.01	1.08	1.08
D-54	1	<10	102	410	16	<2	<0.5	15	17	220	8.81	912	105	0.58	306	6.62	<0.5	0.53	54	0.2	1.410	132	1.19	0.91	0.91
D-69	2	<10	90	530	14	<2	<0.5	16	9	172	9.92	1132	39	0.53	302	7.32	<0.5	2.09	42	0.2	1.600	171	0.99	0.87	0.87
D-76	2	<10	63	320	8	<2	<0.5	13	13	138	5.93	754	44	0.34	155	6.46	<0.5	0.46	42	0.2	0.630	41	0.33	0.46	0.46
D-84	1	<10	61	310	8	<2	<0.5	16	25	143	4.98	635	79	0.39	171	5.12	<0.5	1.13	32	0.2	1.010	122	0.99	0.50	0.50
D-87	1	<10	37	220	10	<2	<0.5	12	33	198	2.57	408	74	0.97	86	5.09	<0.5	1.21	24	0.2	0.580	194	1.04	0.78	0.78
D-105	2	<10	28	180	12	<2	<0.5	4	3	324	1.76	597	5	0.19	25	7.16	1.0	0.12	14	0.2	0.680	42	0.66	2.02	2.02
D-125	2	<10	56	170	16	<2	<0.5	6	4	412	2.78	341	5	0.34	42	10.72	1.5	0.19	16	0.2	0.260	64	0.77	2.43	2.43
D-126	2	<10	71	240	18	<2	<0.5	7	5	515	3.53	652	12	0.44	82	8.51	1.0	0.68	20	0.2	0.500	129	1.51	2.01	2.01
D-136	1	<10	42	180	14	<2	<0.5	4	3	393	2.31	436	5	0.25	31	8.33	0.5	0.13	16	0.2	0.360	57	0.74	2.40	2.40
D-143	2	<10	82	370	20	<2	<0.5	9	7	476	4.24	762	18	0.67	121	8.67	<0.5	1.14	24	0.2	0.690	160	1.63	2.02	2.02
D-149	2	<10	124	420	20	<2	<0.5	15	10	402	7.81	1227	44	1.04	290	7.46	<0.5	1.46	26	0.2	1.490	166	1.62	1.71	1.71
D-151	2	<10	53	200	16	<2	<0.5	5	5	441	2.65	524	6	0.27	37	9.19	0.5	0.17	16	0.2	0.290	52	0.87	2.37	2.37
D-152	1	<10	81	350	16	<2	<0.5	13	38	354	3.99	623	79	0.29	101	7.12	0.5	0.09	28	0.2	0.420	65	0.46	1.37	1.37
D-171	2	<10	101	360	20	<2	<0.5	16	29	472	5.89	892	63	0.54	199	8.71	<0.5	0.19	30	0.2	0.730	82	0.92	1.38	1.38
D-174	2	<10	38	460	18	<2	<0.5	12	31	352	4.70	457	68	0.36	116	7.37	0.5	0.20	30	0.2	0.420	77	0.61	1.79	1.79
D-186	2	<10	65	360	18	<2	<0.5	10	22	324	4.04	802	61	0.29	98	6.20	0.5	0.19	24	0.2	1.210	52	0.37	1.61	1.61
D-197	1	<10	76	410	18	<2	<0.5	16	36	402	3.88	699	80	0.57	105	8.00	0.5	0.23	32	0.2	0.470	115	0.49	1.33	1.33
D-211	1	<10	63	310	14	<2	<0.5	9	25	378	3.03	551	34	0.33	76	6.51	0.5	0.06	26	0.2	0.360	48	0.36	1.73	1.73
D-220	<1	<10	71	380	14	<2	<0.5	13	25	283	3.90	527	67	0.41	113	7.04	<0.5	0.14	30	0.2	0.390	55	0.54	1.51	1.51
D-236	1	<10	50	250	14	<2	<0.5	6	18	229	3.22	709	43	0.26	78	4.43	<0.5	0.19	22	0.2	1.060	45	0.34	1.10	1.10
D-238	1	<10	58	230	14	<2	<0.5	8	26	218	3.04	582	69	0.30	74	4.12	0.5	0.16	22	0.2	0.930	41	0.29	1.02	1.02
D-247	<1	<10	55	240	10	<2	<0.5	5	19	236	1.85	395	44	0.15	49	4.97	0.5	0.03	18	0.2	0.280	24	0.13	1.12	1.12
D-256	<1	<10	75	320	14	<2	<0.5	8	25	322	3.23	371	58	0.36	75	6.81	1.0	0.06	22	0.2	0.520	36	0.22	1.61	1.61
D-263	<1	<10	43	180	10	<2	<0.5	4	13	192	1.96	497	35	0.17	46	4.00	0.5	0.04	16	0.2	0.660	21	0.10	1.03	1.03
D-267	<1	<10	44	200	8	<2	<0.5	5	17	204	1.84	266	48	0.19	49	3.52	0.5	0.02	18	0.2	0.290	26	0.14	1.00	1.00
D-305	1	<10	85	280	4	<2	<0.5	15	18	136	4.66	650	54	0.39	147	5.32	<0.5	0.32	50	0.2	0.380	39	0.26	0.84	0.84
D-321	<1	<10	70	250	10	<2	<0.5	5	19	371	2.37	325	53	0.22	86	6.00	1.0	0.07	22	0.2	0.350	47	0.18	1.71	1.71
D-325	<1	<10	40	190	8	<2	<0.5	6	14	272	1.96	258	43	0.17	58	4.46	0.5	0.08	20	0.2	0.360	32	0.18	1.11	1.11
D-331	<1	<10	81	290	10	<2	<0.5	10	21	283	3.89	542	52	0.47	147	6.38	<0.5	0.36	40	0.2	0.720	101	0.59	1.47	1.47
D-333	1	<10	23	240	14	<2	<0.5	1	2	170	2.21	331	12	0.11	48	3.52	<0.5	0.24	12	0.2	1.560	173	0.51	0.43	0.43
D-338	1	<10	28	140	8	<2	<0.5	3	2	160	1.60	293	10	0.17	31	4.92	<0.5	0.19	10	0.2	1.020	89	0.43	0.82	0.82
D-343	1	<10	38	140	8	<2	<0.5	1	2	147	3.29	513	20	0.16	50	3.66	<0.5	0.25	10	0.2	2.510	78	0.40	0.44	0.44
D-349	<1	<10	34	180	10	<2	<0.5	2	3	212	1.79	242	15	0.24	46	5.41	0.5	0.06	12	0.2	1.090	40	0.24	1.30	1.30

第 19 表 ICP 分析結果表(4)

Sample No.	Mo ppm	V ppm	Zn ppm	P ppm	Pb ppm	Bi ppm	Cd ppm	Co ppm	Ni ppm	Ba ppm	Fe %	Mn ppm	Cr ppm	Mg %	V ppm	Al %	Be ppm	Ca %	Cu ppm	Ag ppm	Ti %	Sr ppm	Na %	K %
D-350	1	<10	75	250	12	<2	<0.5	2	6	175	2.98	820	24	0.31	57	4.80	0.5	0.10	14	0.2	1.700	45	0.13	1.14
D-351	1	<10	37	130	10	<2	<0.5	<1	2	158	1.76	538	16	0.12	45	2.87	0.5	0.05	10	0.2	1.970	31	0.20	0.84
D-356	1	<10	42	200	8	<2	<0.5	1	2	208	1.98	176	9	0.23	39	5.36	0.5	0.07	10	0.2	1.160	32	0.48	1.17
D-361	1	<10	68	80	24	<2	<0.5	<1	4	95	8.59	2707	10	0.27	34	2.24	<0.5	0.08	22	0.2	5.076	19	0.22	0.42
D-362	<1	<10	60	70	14	<2	<0.5	3	4	117	5.52	1831	14	0.26	60	4.00	<0.5	0.32	14	0.2	2.210	52	0.43	0.49
D-371	1	<10	70	380	12	<2	<0.5	6	7	306	2.94	424	16	0.36	87	6.78	0.5	0.18	40	0.2	0.770	75	0.78	1.86
D-379	1	<10	39	140	8	<2	<0.5	1	2	306	2.20	312	6	0.22	43	7.14	0.5	0.17	12	0.2	0.840	52	0.59	1.89
D-380	1	<10	55	260	8	<2	<0.5	5	6	300	2.74	377	17	0.32	67	6.73	0.5	0.15	10	0.2	0.860	70	0.67	1.65
D-381	1	<10	79	350	8	<2	<0.5	5	7	314	3.83	516	41	0.42	198	6.62	<0.5	0.23	28	0.2	1.040	86	0.70	1.68
D-1001	<1	<10	45	200	10	<2	<0.5	3	24	212	2.06	487	50	0.27	48	3.96	<0.5	0.08	18	0.2	0.710	27	0.19	1.06
D-1002	<1	<10	52	180	8	4	<0.5	3	36	177	2.94	505	71	0.33	48	3.15	<0.5	0.10	16	0.2	1.290	20	0.15	0.89
D-1003	<1	<10	46	210	8	<2	<0.5	5	23	213	2.10	237	48	0.26	50	4.10	0.5	0.04	18	0.2	0.440	30	0.18	1.07
D-1004	<1	<10	51	270	8	<2	<0.5	5	16	209	2.32	266	42	0.22	47	3.93	<0.5	0.02	16	0.2	0.270	82	0.14	1.04
D-1005	<1	<10	76	270	4	<2	<0.5	17	27	194	5.53	591	08	0.57	180	5.91	<0.5	0.61	54	0.2	0.740	93	0.67	0.76
E-005	<1	<10	113	110	14	<2	<0.5	10	8	246	5.02	858	67	0.39	293	5.73	<0.5	0.27	16	0.2	0.980	62	0.82	1.04
E-009	<1	<10	161	200	18	<2	<0.5	5	5	317	6.31	1468	27	0.37	131	6.30	<0.5	0.60	16	0.2	1.180	113	1.14	1.33
E-010	1	<10	129	160	18	<2	<0.5	5	4	328	4.41	1066	15	0.26	130	7.06	<0.5	0.33	20	0.2	0.950	81	0.97	1.38
E-017	<1	<10	73	140	14	<2	<0.5	4	5	349	3.45	787	17	0.35	88	7.04	<0.5	0.35	14	0.2	0.850	83	1.22	1.43
E-034	1	<10	70	110	12	<2	<0.5	4	3	343	2.86	610	18	0.20	55	6.94	<0.5	0.34	12	0.2	0.440	72	1.04	1.32
E-041	1	<10	84	110	14	<2	<0.5	7	6	343	4.33	388	38	0.31	103	6.76	<0.5	0.13	20	0.2	0.550	86	0.32	1.34
E-043	1	<10	94	110	12	2	<0.5	4	3	350	4.34	912	17	0.22	94	6.57	<0.5	0.50	12	0.2	0.790	107	1.53	1.35
E-046	<1	<10	40	90	12	<2	<0.5	2	2	331	2.08	557	9	0.16	32	7.34	0.5	1.22	12	0.2	0.730	173	2.25	1.11
E-058	<1	<10	70	220	14	<2	<0.5	9	8	313	4.38	712	32	0.40	111	7.07	<0.5	0.39	26	0.2	0.630	133	1.31	1.31
E-077	<1	<10	77	290	12	<2	<0.5	13	30	375	3.28	557	65	0.43	90	6.94	0.5	0.22	26	0.2	0.450	64	0.36	1.58
E-085	<1	<10	48	230	12	<2	<0.5	5	18	210	1.80	250	43	0.18	45	3.98	0.5	0.02	20	0.2	0.280	28	0.15	1.05
E-095	<1	<10	73	160	24	<2	<0.5	8	7	212	6.09	619	27	0.39	143	6.35	2.5	0.16	24	0.2	1.450	32	0.25	1.71
E-108	<1	<10	39	300	10	<2	<0.5	9	18	430	2.83	403	45	0.30	86	5.68	1.5	0.15	42	0.2	0.310	55	0.33	1.23
E-120	<1	<10	102	300	18	2	<0.5	15	38	621	3.65	840	61	0.46	102	7.51	3.0	0.11	36	0.2	0.420	61	0.40	1.81
E-137	<1	<10	75	290	10	<2	<0.5	9	14	229	6.42	1691	75	0.35	180	5.95	2.0	0.30	42	0.2	2.840	130	0.84	0.58
E-145	<1	<10	73	260	12	<2	<0.5	7	27	339	2.72	357	60	0.43	91	7.38	2.0	0.08	30	0.2	0.440	62	0.64	1.75
E-155	<1	<10	61	250	18	<2	<0.5	8	18	215	2.85	405	48	0.17	61	5.82	1.5	0.04	22	0.2	0.420	19	0.11	1.27
E-163	<1	<10	22	110	10	<2	<0.5	2	8	146	1.97	90	26	0.10	35	2.89	0.5	0.02	14	0.2	0.290	19	0.08	0.72
E-167	<1	<10	31	140	10	<2	<0.5	5	11	172	1.37	107	32	0.22	40	3.31	1.0	0.03	12	0.2	0.300	24	0.17	0.83
E-170	<1	<10	42	150	10	<2	<0.5	4	11	195	1.69	506	33	0.19	46	3.50	1.0	0.04	12	0.2	0.680	21	0.11	0.94
E-174	<1	<10	35	140	8	<2	<0.5	5	14	180	1.51	111	37	0.25	44	3.82	1.0	0.03	14	0.2	0.290	21	0.12	0.90
E-184	<1	<10	59	210	16	<2	<0.5	8	22	279	2.59	166	60	0.38	74	6.28	2.5	0.02	18	0.2	0.410	58	0.33	1.49
E-192	<1	<10	7	60	6	<2	<0.5	1	2	85	0.41	49	10	0.04	15	1.24	0.5	0.02	8	0.2	0.300	14	0.14	0.25
E-197	<1	<10	20	260	12	<2	<0.5	2	3	59	0.65	50	23	0.04	16	1.24	0.5	0.03	10	0.2	0.280	13	0.04	0.26
E-198	<1	<10	22	120	8	<2	<0.5	3	7	117	1.12	152	24	0.12	152	2.41	0.5	0.02	12	0.2	0.330	19	0.10	0.58
E-200	<1	<10	12	240	12	<2	<0.5	9	23	370	2.66	406	53	0.38	80	6.24	2.0	0.16	24	0.2	0.530	54	0.32	1.50
E-218	2	<10	35	120	10	<2	<0.5	<1	5	185	8.74	2523	18	0.30	152	4.31	2.0	0.27	18	0.2	5.487	67	0.95	1.67
E-225	<1	<10	50	160	14	2	<0.5	9	8	220	3.95	917	36	0.33	117	5.75	1.5	0.44	24	0.2	0.880	60	0.77	1.73
E-227	<1	<10	35	120	12	<2	<0.5	1	3	165	3.43	640	15	0.18	75	3.93	1.5	0.61	8	0.2	2.430	110	0.90	0.48
E-226	<1	<10	29	110	12	<2	<0.5	2	2	92	2.42	352	15	0.12	49	2.73	1.0	0.26	8	0.2	1.450	67	0.38	0.30
E-239	<1	<10	9	90	18	<2	<0.5	<1	1	136	0.98	203	11	0.04	25	1.56	0.5	0.03	6	0.2	0.780	24	0.10	0.24

第 19 表 ICP 分析結果表(5)

Sample No.	Mo	W	Zn	P	Pb	Bi	Cd	Co	Ni	Ba	Fe	Mn	Cr	Mg	V	Al	Be	Ca	Cu	Ag	Ti	Sr	Na	K
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	%	%
E-244	<1	<10	23	100	26	<2	<0.5	<1	1	134	2.77	615	18	0.10	62	1.36	1.0	0.07	2	0.2	2.470	30	0.14	0.24
E-253	<1	<10	48	140	10	<2	<0.5	<1	2	111	3.95	751	13	0.17	52	2.54	2.0	0.30	6	0.2	3.610	115	0.38	0.17
E-254	<1	<10	32	170	12	<2	<0.5	1	3	144	2.02	209	36	0.24	56	3.74	1.0	0.22	8	0.2	1.330	52	0.31	0.40
E-258	<1	<10	43	150	16	<2	<0.5	6	6	488	3.26	646	31	0.27	106	5.44	1.5	0.54	12	0.2	1.240	95	1.10	1.17
E-261	<1	<10	37	130	12	2	<0.5	5	4	163	2.31	436	16	0.17	70	3.66	1.0	0.33	10	0.2	1.220	73	0.49	0.47
E-263	<1	<10	67	310	12	<2	<0.5	8	9	293	3.52	461	35	0.51	99	7.07	1.5	0.38	16	0.2	0.650	137	1.15	1.18
E-270	<1	<10	52	140	10	<2	<0.5	5	4	191	2.85	239	15	0.28	44	7.59	2.0	0.30	8	0.2	0.800	142	0.99	0.64
E-277	<1	<10	53	180	12	<2	<0.5	4	5	153	3.55	423	17	0.23	69	7.63	2.0	0.63	10	0.2	1.520	136	0.78	0.70
E-279	<1	<10	36	180	12	<2	<0.5	2	3	263	2.35	374	21	0.17	50	6.01	1.0	0.71	8	0.2	1.550	211	1.03	0.59
E-297	<1	<10	11	110	10	<2	<0.5	<1	2	353	0.90	94	9	0.11	15	5.04	0.5	0.80	8	0.2	0.360	134	1.33	0.73
E-298	<1	<10	34	220	10	<2	<0.5	1	3	295	1.31	233	27	0.15	40	5.64	1.0	0.67	8	0.2	1.240	220	1.09	0.62
E-299	<1	<10	66	220	22	<2	0.5	<1	7	211	5.87	1154	23	0.42	85	4.32	2.5	0.55	14	0.2	3.930	35	0.76	0.73
E-301	<1	<10	39	150	10	<2	<0.5	2	2	271	1.77	184	4	0.19	35	7.07	1.5	0.06	10	0.2	0.630	34	0.50	1.69
E-314	<1	<10	110	220	12	<2	<0.5	7	5	228	5.12	337	33	0.31	167	7.67	2.5	0.38	14	0.2	1.550	76	0.67	0.76
E-320	<1	<10	46	300	12	<2	<0.5	2	2	153	3.84	215	6	0.16	95	7.02	1.5	0.10	14	0.2	0.670	24	0.19	0.39
E-323	<1	<10	55	180	14	<2	<0.5	2	3	230	2.35	452	12	0.23	71	7.50	2.0	0.36	14	0.4	0.730	73	0.75	1.25
E-325	<1	<10	63	220	12	<2	<0.5	3	2	211	2.39	630	12	0.18	90	5.50	1.5	0.14	10	0.2	1.050	44	0.41	0.95
E-327	1	<10	74	330	10	<2	<0.5	2	2	197	4.57	1477	17	0.17	141	5.07	1.5	0.17	10	0.2	2.130	49	0.41	0.81
E-328	<1	<10	79	260	14	<2	<0.5	5	5	281	4.06	593	29	0.30	123	6.71	1.5	0.24	18	0.2	1.460	72	0.66	1.38
E-331	<1	<10	69	410	14	<2	<0.5	8	5	275	3.76	493	24	0.26	95	6.39	1.5	0.20	16	0.2	1.190	64	0.58	1.23



## 第5部 結論と提言



## 第 5 部 結論と提言

### 第 1 章 総合検討及び結論

#### 1-1 ラヤ山地区の地質鉱床特性

ラヤ山地区は、NW - SE 方向に軸をもつ複向斜構造の軸部に分布するラウス川層メルシップ石灰岩部層・同層準とこれを貫くラヤ花崗岩によって主として構成されている。メルシップ石灰岩部層・同層準はラウス川層の中～上部を構成し、古生物学的根拠に基づいて後期ジュラ紀に対比してきたが、後述する同位体比データもこれをうらづけている。一方、ラヤ花崗岩は、大略 60-50 M. Y. の貫入とみなされる大規模岩体で上掲複向斜構造の軸部の大部分を占めている。岩相的には優黒色のアルカリ岩質閃緑岩（他に石英モンゾニ岩）及び桃色優白色のカルク-アルカリ又はカルシック花崗岩にわけられ、前者がやや早期、後者がやや晩期の活動とみなされる。

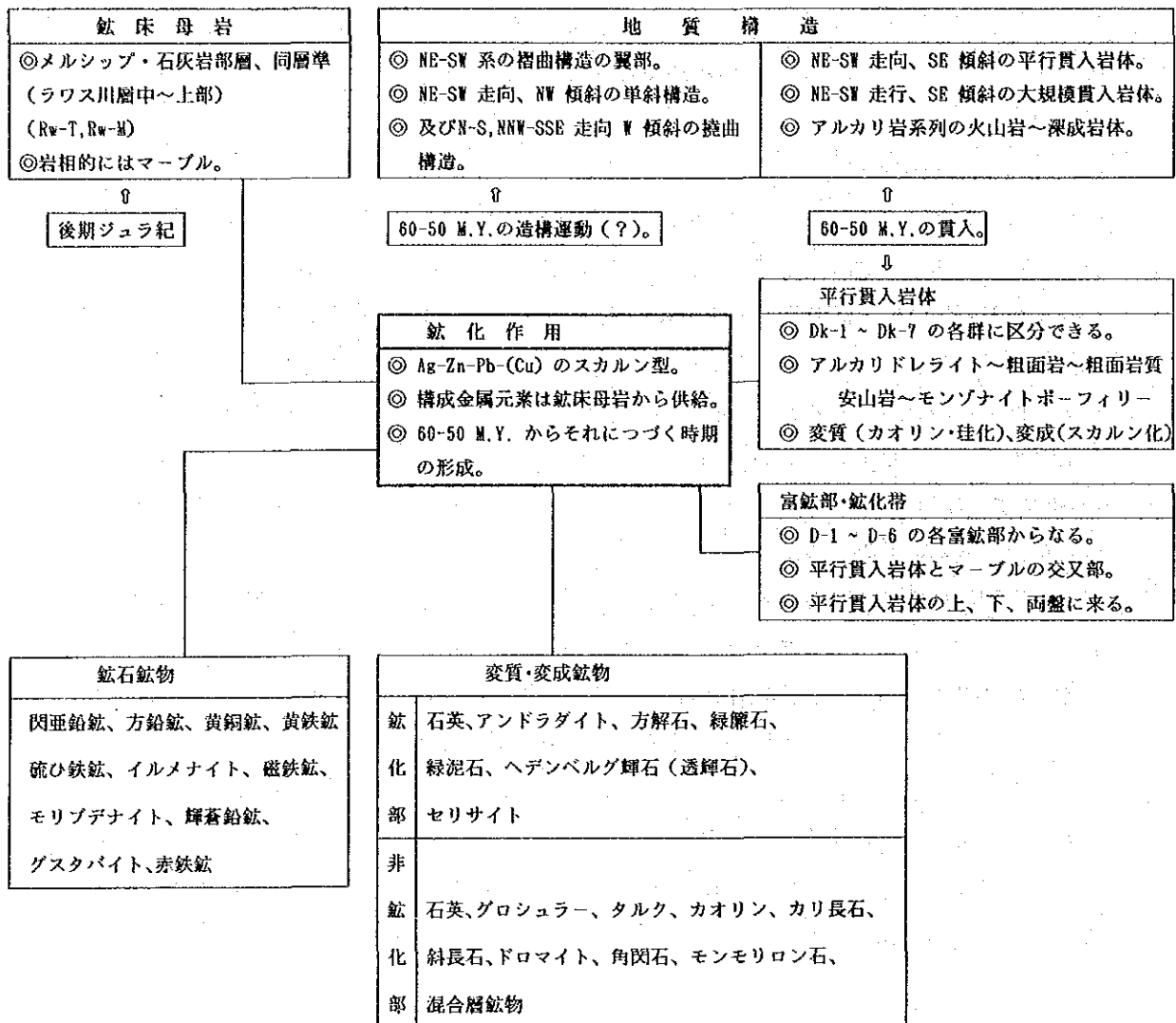
ラヤ山地区に認められる 20 箇所の鉱徴の産状、26 箇所の地化学探査示徴ならびに地上磁気探査の解析結果を総合すると、ラヤ山地区の鉱化作用の本質はポ-フィリー・カッパー型であると考えられる。鉱化作用は、鉱徴の産状から、ラヤ花崗岩の形成によってもたらされたものと考えられ、60-50 M. Y. 及びこれに続く時期とみなされる。

ラヤ山地区の鉱化作用がポ-フィリー・カッパー型とみられる以上、規模は大きい可能性がある。しかしながら、一方これまでに得られた鉱化部の品位分析値は一般に知られているポ-フィリー・カッパー型の鉱床の 1/10 以下である。すなわち、ラヤ山地区の鉱化作用は非常に低品位のポ-フィリー・カッパー型の鉱化帯を形成しているといえる。

#### 1-2 トウボ川地区の地質鉱床特性

トウボ川地区の地質鉱床については、第 2 年次のボーリング調査により多くの知見が得られた。これらをまとめて第 44 図に掲げる。すなわち、トウボ川地区の鉱化作用は、ラウス川層中～上部のメルシップ石灰岩部層・同層準を母岩として胚胎する高品位の Ag - Zn - Pb スカルン型鉱床を形成しているものとみられ、平行貫入岩体をなすアルカリ岩とマーブルとの交叉部に好んで富鉱部が形成されている。この他鉱化帯構成元素の根源、Ag - Pb - Bi - S 系の銀鉱物(グスタバイト)の存在、ガーネット・スカルンの鉱化部と非鉱化部における明瞭な相違等、多くの鉱化特性に関する知見が得られた。





第 44 図 トウボ川地区地質鉍床特性総括図

### 1-3 ラヤ山地区及びトウボ川地区の結論

#### (1) ラヤ山地区

ラヤ山地区の鉍化作用は、ポーフイリー・カッパー型とみなされるが、これはこの鉍化作用について大規模かつ低品位をイメージとして抱かせるものである。第 1 年次及び第 2 年次を通じて実施した調査、中でも第 2 年次のそれはラヤ花崗岩分布地域の“内部”をそれ程重要な対象としていない。このため、岩体の内部に関する知見は少ないが、第 1 年次における岩体内部の踏査結果は、岩体内部における鉍化作用の発達に関し否定的である。従ってラヤ花崗岩の内部には鉍化作用はないか又は、容易には認め難い程度の微弱・

低品位であると考えられる。一方、これまでにえられた品位データは、一般のポーフイリー・銅の 1/10以下である。しかもこの分析値は大部分が“脈品位”であり例えば「網状鉱化部全体」としての品位といったとらえ方をすれば、その値は更に大幅に低下しよう。すなわち、以上のことから「ラヤ山地区にはポーフイリー・銅型の鉱化作用が認められるものの、品位的には極めて低く、今後の探査・開発対象にはなり得ない」と結論せざるを得ない。

## (2) トウボ川地区

トウボ川地区のボーリング調査によってその存在が明らかになった富鉱部は D-1~D-4 の 4 富鉱部であり、又高い確度で推定可能な D-5 及び D-6 の 2 富鉱部がある。中でも D-2 及び D-3 は約 50 m をへだてて上・下に重なる平行富鉱部であって、走向・傾斜のいずれの方向にもある程度の連続性をもつことが明らかである。従って、トウボ川地区では、各富鉱部が更に拡がりをもち得ること、D-7, D-8 の発見が期待されること、各富鉱部が合体したり交叉したりする場合には大きな富鉱部を形成する可能性があること等が考えられ、規模の拡大が期待できる。又、品位的には銀、亜鉛共に高品位であり、これまでのところ、各富鉱部での低下傾向は認められていない。

すなわちトウボ川地区は今後の有望な調査対象であるといえる。

## 第 2 章 第 3 年次調査への提言

第 2 年次の調査結果から第 3 年次の調査は、トウボ川地区の Ag - Zn - Pb スカルン型の鉱化帯を調査対象とすることが望まれる。中でも、走向、傾斜のいずれの方向にも発展の可能性をもち、品位的にもすぐれている南西部の D-2 及び D-3 の両富鉱部ゾーンがより将来性のある対象といえる。

すなわち、これら両富鉱部ゾーンについては、走向方向については 70m~100m 間隔程度で、傾斜方向については地表下 250m 付近の深さまで、それぞれ富鉱化状況を明らかにするような調査が考えられる。富鉱部ゾーンは、N 45°~50° E, 65°-75° SE の構造をもっており、これを南東(上盤)から北西(下盤)に貫くようなボーリング調査が考えられる。



# 付 記



## 付 - 1 全岩分析結果

今回実施した全岩分析は、ラヤ山地区 10 個、トウボ川地区 2 個、計 12 個である。ラヤ山地区の 10 個の内訳は、火成岩 7 個、ホルンフェルス 2 個、スカルン 1 個である。分析値を第 20 表に掲げる。又、第 21 表にラヤ山地区 7 個、トウボ川地区 2 個の分析値によるノルム計算結果を示した。更に第 45 図は、第 1 年次の分析試料のうち、ラヤ山周辺および精査地区の試料について作成した  $\text{SiO}_2 \cdot \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  図に今年のラヤ山地区及びトウボ川地区の試料を加えたものである。

トウボ川地区を含めた火成岩の分析値上の特徴は、アルカリが高いこと、ノルム鉱物は  $\text{Or} + \text{ab} > \text{an}$  の場合が多いことである。しかし、最も著しいことは、 $\text{SiO}_2 \cdot \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  図上での位置で、明らかにアルカリ岩系の岩石があり、又 アルカリ岩 - 非アルカリ岩の境界に近い岩石が多い反面、この境界から大きくはなれカルシック岩系とみられる岩石が混在するようにみえることである。ただし全体の平均としては(これが意味のあることか否かは別にして)アルカリ-カルク岩系に落ちる。

これを部位別でみると、トウボ川地区では、いずれの試料(10個)も例外なくアルカリ~アルカリ-カルク岩系を示し、トウボ川地区の貫入岩類はほぼアルカリ岩系であるといえようである。

これにたいし、ラヤ山地区では、アルカリ岩系からカルシック岩系までが混在していることがわかる。しかし大雑把に言えば、ラヤ花崗岩のうち、閃緑岩又はそれに近い岩相のものはアルカリ岩系寄りに、花崗岩、花崗閃緑岩及び優白岩はカルシック岩系に、それぞれ来る。このことは、ラヤ山地区の貫入岩をもたらしたマグマの根源がもし同じであるとすると、ラヤ山地区では、より分化のすすんだ時期(状態)のマグマからもたらされた貫入岩と、そうではない時期のマグマからもたらされた貫入岩が混在しているということになる。一般的なマグマの分化傾向からすれば、ラヤ山地区ではより分化のすすんだ側に花崗岩、花崗閃緑岩が、より分化の初期の側に閃緑岩が来ていることになる。

このことは、閃緑岩が花崗岩、花崗閃緑岩よりも若干早期の貫入かもしれないと見られることと矛盾しない。又、そのマグマは初生的にアルカリ岩系又はそれに近かったものと見なされる。

しかしこのことはトウボ川地区の貫入岩との比較では一致しない。すなわち、ラヤ山地区により分化の進んだマグマが貫入した頃、ラヤ山地区からその東南にかけては、余り分化の進んでいないアルカリ岩系列のマグマ(モンゾニ岩、アルカリ斑れい岩、アルカリドレライト、粗面岩等をつくるような)の活動があったということになるからである。ラヤ花崗

※) : 深成岩類にこのような考え方が一義的に適用できるかとなると問題もありそうである。

しかし他に適当な基準がないので以下このようなデータに依る。

第 20 表 全岩分析結果表

No.	Sample No.	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	FeO %	MgO %	CaO %	Na <sub>2</sub> O%	K <sub>2</sub> O %	TiO <sub>2</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	MnO %BaOppm	LOI%	Locality	
1	AR-75	67.09	14.29	1.85	2.34	1.98	3.64	2.50	2.45	0.38	0.03	0.12	750	1.77	Bt. Raja
2	AR-126	70.32	14.40	0.45	1.19	0.65	2.38	4.13	4.61	0.28	0.02	0.06	400	0.51	Bt. Raja
3	BR-9	54.43	16.82	2.39	6.28	3.38	6.56	4.70	1.59	1.00	0.22	0.19	200	<0.01	Bt. Raja
4	BR-25	55.95	16.51	1.81	6.41	5.89	2.76	5.34	0.74	0.76	0.08	0.11	50	0.91	Bt. Raja
5	BR-48	56.91	21.76	0.36	5.81	2.40	1.62	1.45	4.50	0.68	0.05	0.22	500	1.76	Bt. Raja
6	BR-51	66.08	15.02	1.51	1.79	0.85	2.21	4.29	4.14	0.39	<0.01	0.13	350	1.05	Bt. Raja
7	BR-61	72.97	13.14	0.81	0.83	0.45	0.93	3.38	5.22	0.23	<0.01	0.04	350	0.85	Bt. Raja
8	BR-62	67.70	14.92	2.46	1.00	0.77	2.15	4.44	4.24	0.39	<0.01	0.09	450	0.56	Bt. Raja
9	BR-69	66.66	15.27	1.45	2.07	0.92	2.27	4.62	3.67	0.39	0.07	0.10	350	1.09	Bt. Raja
10	BR-86	60.35	16.10	1.53	3.86	2.02	4.25	4.49	3.05	0.77	0.21	0.11	300	1.59	Bt. Raja
11	61-ST-1	44.13	18.01	5.57	5.69	5.76	9.87	3.21	1.10	1.00	0.18	0.14	200	1.26	S. Tuboh
12	61-ST-2	50.35	16.34	1.59	6.25	6.49	8.51	3.10	1.62	0.64	0.18	0.16	300	2.14	MJI-7Drill

第 21 表 全岩分析値によるノルム計算結果

No.	SampleNo.	Q	C	or	ab	an	Ne	Di			Hy			Ol			Mt	Hm	Il	Tn	Ap
								wo	en	fs	en	fs	en	fo	fa						
1	AR-126	22.97	0.00	27.25	34.93	7.15	0.00	1.89	0.97	0.88	0.65	0.59	0.00	0.00	0.65	0.00	0.53	0.00	0.05		
2	BR-9	1.17	0.00	9.40	39.75	20.11	0.00	4.59	2.27	2.23	6.14	6.03	0.00	0.00	3.46	0.00	1.90	0.00	0.52		
3	BR-51	20.88	0.00	24.47	36.28	9.51	0.00	0.58	0.32	0.24	1.80	1.39	0.00	0.00	2.19	0.00	0.74	0.00	0.02		
4	BR-61	30.46	0.26	30.85	28.58	4.55	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	0.55	0.00	0.00	1.17	0.00	0.44	0.00	0.02		
5	BR-62	20.45	0.00	25.06	37.55	8.27	0.00	0.97	0.84	0.00	1.08	0.00	0.00	0.00	2.39	0.81	0.74	0.00	0.02		
6	BR-69	18.90	0.00	21.69	39.07	10.10	0.00	0.30	0.15	0.14	2.14	2.01	0.00	0.00	2.10	0.00	0.74	0.00	0.17		
7	BR-86	9.96	0.00	18.03	37.97	14.78	0.00	2.06	1.04	0.98	3.99	3.78	0.00	0.00	2.22	0.00	1.46	0.00	0.50		
8	61-ST-1	0.00	0.00	6.50	20.77	31.49	3.45	6.80	4.76	1.48	0.00	0.00	6.72	2.30	8.07	0.00	1.90	0.00	0.43		
9	61-ST-2	0.00	0.00	9.57	26.22	25.89	0.00	6.33	3.79	2.21	7.11	4.14	3.69	2.36	2.30	0.00	1.22	0.00	0.43		

Abbreviation an : Anorthite fs : Ferrosilite Mt : Magnetite

Q : Quartz Ne : Nepheline Hy : Hypersthene Il : Ilmenite

C : Corundum Di : Diopside Ol : Olivine Tn : Titanite

or : Orthoclase wo : Wollastonite fo : Forsterite Ap : Apatite

ab : Albite en : Enstatite fa : Fayalite

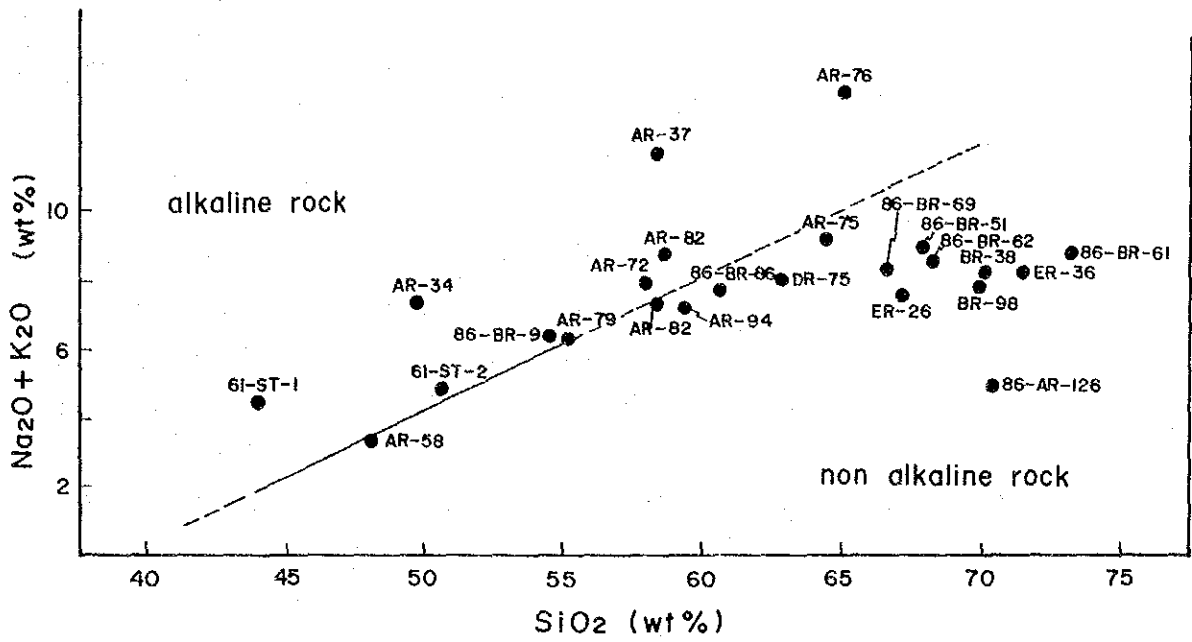


岩をもたらしたマグマが地下深所でそれぞれ別個のマグマ溜りをつくり、個々のマグマ溜りの物理化学的条件が分化作用に差を及ぼしたのかもしれない。この場合 あるマグマ溜りはラヤ花崗岩を、別のあるマグマ溜りはトウボ川地区の火成岩をもたらしたということになる。

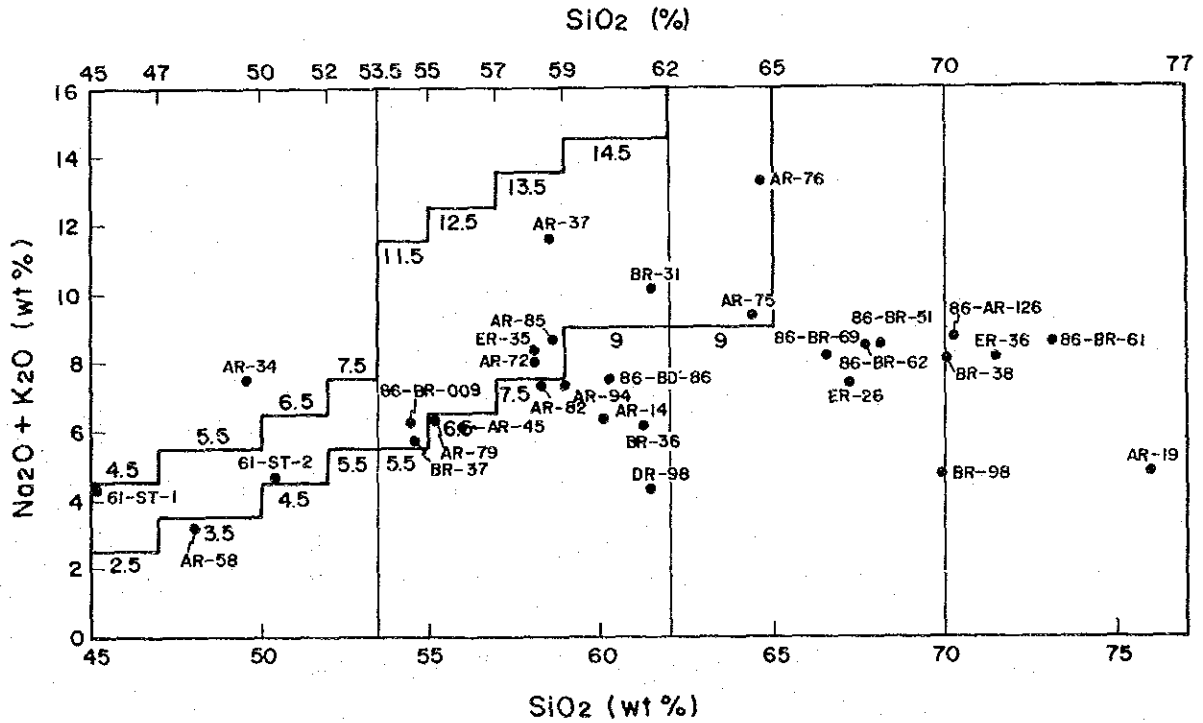
分析値に基づくラヤ山、トウボ川両地区の岩石の分類の例を掲げれば第 22 表のようになる。又第 46 図は、 $SiO_2 \cdot Na_2O + K_2O$  図 (その 2) である。

第 22 表 ラヤ山地区及びトウボ川地区の火成岩の全岩分析値による分類

$SiO_2 \cdot Na_2O + K_2O$ 図 (その 1)	強アルカリ ←-----→ 弱アルカリ		
	アルカリ岩領域	61-ST-1, 61-ST-2, BR-9, ( <sup>o</sup> AR-34, 37, BR-31, AR-85, ER-35, AR-72, AR-79, 82)	
非アルカリ岩領域	BR-86, 69, 51, 62, 61, AR-126, ( <sup>o</sup> AR-58, 45, BR-37, AR-75, 94, DR-75, AR-26, 14, ER-26, DR-98, BR-38, 98, ER-36, AR-19)		
アルカリ・石灰指数 による分類	アルカリ岩系	61-ST-1, ( <sup>o</sup> AR-37, 34, 76)	
	アルカリ-カルク岩系	BR-9, 61-st-2, ( <sup>o</sup> BR-31, AR-85, ER-35, AR-72, 79, 82, 58, 45, BR-37, AR-75, 94, DR-75, AR-26)	
	カルク-アルカリ岩系	BR-86, 69, 51, ( <sup>o</sup> AR-14, DR-36)	
	カルシク岩系	BR-62, 61, AR-126, ( <sup>o</sup> ER-26, BR-38, 98, ER-36, AR-19)	
$SiO_2 \cdot Na_2O + K_2O$ 図 (その 2)による分類	玄武岩相当 ( $SiO_2 < 53.5\%$ )	( <sup>o</sup> AR-34)	
	強アルカリ相当	61-ST-1, 61-ST-2	
	弱アルカリ相当	( <sup>o</sup> AR-58)	
	非アルカリ相当		
	中間組成相当 ( $53.5\% \leq SiO_2 \leq 62\%$ )	-----	
	74/74相当 粗面岩・粗面安山岩相当 非アルカリ安山岩相当	BR-9, ( <sup>o</sup> AR-37, BR-31, AR-85, ER-35, AR-72, BR-37) BR-86, ( <sup>o</sup> AR-94, 82, 14, 45, 79, BR-36, DR-98)	
粗面岩相当 ( $Na_2O + K_2O \geq 9\%$ ) ( $62\% \leq SiO_2 \leq 65\%$ )	( <sup>o</sup> AR-76, 75)		
デイサイト相当 ( $Na_2O + K_2O < 9\%$ ) ( $62\% < SiO_2 \leq 70\%$ ) ( $Na_2O + K_2O < 16\%$ ) ( $65\% < SiO_2 \leq 70\%$ )	BR-51, 69, 62, ( <sup>o</sup> ER-26, BR-98)		
流紋岩相当 ( $70\% < SiO_2$ )	AR-126, BR-61, ( <sup>o</sup> ER-36, BR-38, AR-19)		



第45図  $\text{SiO}_2 \cdot \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  図 (その1)



第46図  $\text{SiO}_2 \cdot \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  図 (その2)

付 - 2 年代測定

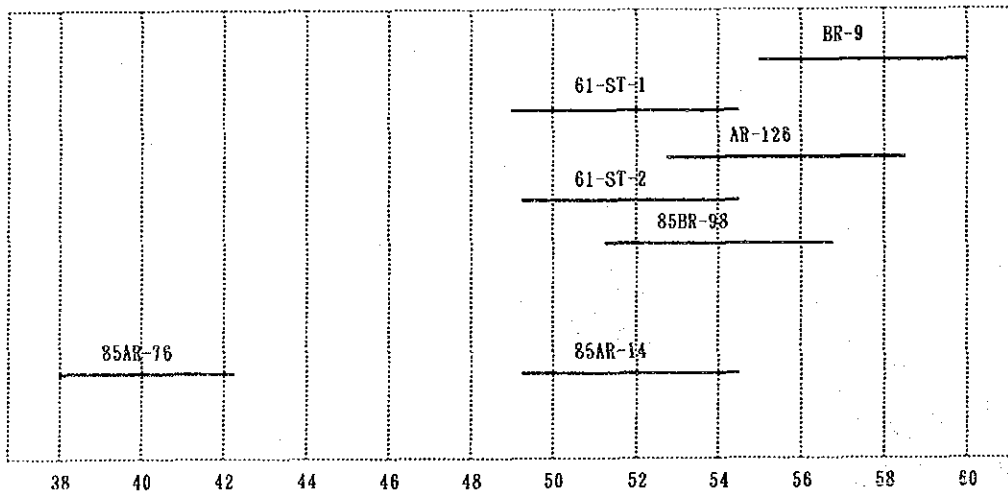
ラヤ山地区で 2 個、トウボ川地区で 2 個、それぞれ実施した K/Ar・全岩による年代測定の結果をあらためて示せば次のとおりである。

AR-126	Bt. Raja	Granite	Calcic rock	55.7 ± 2.8 M. Y.
BR-9	Bt. Raja	Diorite	Alkali-Calc rock	57.8 ± 2.9 M. Y.
61-ST-1	S. Tuboh	Gabbro	Alkali	51.7 ± 2.7 M. Y.
61-ST-2	S. Tuboh(MJI-7)	Dolerite	Alkali-Calc rock	51.9 ± 2.6 M. Y.

又第 1 年次調査においてラヤ山地区、トウボ川地区及び周辺で得られた K/Ar 値は次のとおりである。

85AR-14	S. Rawas・S. Suban	Granite	Calc-Alkali	51.9 ± 2.6 M. Y.
85BR-98	Bt. Raja	Granite	Calc-Alkali	54.1 ± 2.7 M. Y.
85AR-76	S. Tuboh	Quartz-monzonite	Alkali	40.1 ± 2.0 M. Y.

以上の 7 個は、いくつかの年代にわかれるようにもみえるが、誤差を (+) 又は (-) してみると第 47 図のとおりになる。



第 47 図 測定誤差を考慮した年代測定値の幅

すなわち、85AR - 76 はかなり若くその他の試料とは有意な年代差をもつといえるがこれを除く 6 試料では BR-9 がやや古いだけで、大略同年代である。あるいは 61-ST-1, 61-ST-2, 85AR-14, 85-BR-98, AR-126 には多少なりとも鉍化作用が認められており、この影響を考へることもできよう。85AR-76 は産出地及び連続性からみて 61-ST-1 とは一連の活動の産物とみられるが、61-ST-1 や 61-ST-2 よりはかなり粗粒で、かつ明らかにこれら貫く小岩体をなして産する事から、61-ST-1 よりはずかに若いといえる。しかし一方鉍化作用ないし何らかの熱履歴があったらしいことを考慮に入れると本試料の若い年代は岩体形成後の若返りを意味しているとも考えられる。以上、付-1 のことも考慮すると、ラヤ山地区からトウボ川地区にかけたあたりの大部分の火成岩は、ほぼ同年代の活動によるものであり、マグマ分化の程度に応じた若干の前後関係があるものとみなすことができる。

### 付-3 岩石薄片観察

#### (1) ラヤ山地区

ラヤ山地区で鏡下観察をおこなった試料は 16 個である。このうち火成岩 9 個について記述する(第 23 表)。

[AR-43] : タミアン川とラウス川の合流点。プロキダ村の南西からスパン川下流をとおりラウス川に沿ってのびる貫入岩体の縁辺部の試料。アルカリ長石は石基にあるらしいが不明確である。しかし Na にとむことから、石英モンゾニ斑岩とした。本試料の南から西にかけては黒雲母花崗岩が、一方北東ではラウス川沿いに南スマトラ地域でもっともアルカリ的なモンゾニ岩又は石英モンゾニ岩が出現する。

[AR-56] : セリ川の下流で NNW - SSE 方向の小さな 2 岩体をなす。黄鉄鉍-磁硫鉄鉍からなる鉍徴 No. 17 と地化学探査示徴 Ec-5 がこれらの岩体に接している。

桃色のカリ長石が目立つゴマ塩状の岩石である。鏡下では石英、カリ長石、斜長石が等量、マフィック鉍物は黒雲母及び角閃石である。等粒完晶質。セリサイト、緑簾石、緑泥石をわずかに伴う。鉍物組成及び組織から花崗岩とした。

[AR-126] : パダン川鉍徴(磁鉄鉍転石帯)の地表下に拡がる岩体からの試料。前掲のとおり K/Ar 年代値は  $55.7 \pm 2.8$  M. Y. を示す。AR-56 とは良く似た見掛けを示し、鉍物組合せも同じであるが、やや変質しているらしく、緑泥石、セリサイトが認められている。AR-56 と同じ理由で花崗岩とした。

[BR-3]、[BR-9] : ラヤ山地区の南西隅。セリ川とパンギ川をわける尾根付近からの試料、両者は南北に 1Km はなれている。このうち BR-9 は年代測定で  $57.8 \pm 2.9$  M. Y. を示した試料である。 $\text{SiO}_2 \cdot \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  図上ではわずかにアルカリ岩の領域にかかり、アルカリ-石灰指数でも 51 - 56 の間(アルカリ-カルク)に落ちる。しかし輝石はアルカリ

第 23 表 ラヤ地区の岩石薄片検鏡結果

Sample No.	Locality	Rock Name	Phenocryst, Mineral Chip, Granitic Rock	Groundmass, Matrix	Altered, Minerals, etc.	Remarks
AR-35	Bt. Raja	Sk	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	
AR-43	Bt. Raja	Qmp	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Ma-rich
AR-56	Bt. Raja	Gr	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Acc. : ▲
AR-83	Bt. Raja	Sk	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	'Diopside, Af : ◎
AR-126	Bt. Raja	Gr	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Por. Acc. Mt. : ▲
BR-3	Bt. Raja	Di	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Fresh Acc. : ▲, Mt. : △
BR-9	Bt. Raja	Di	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Fresh Acc. : ▲
BR-76	Bt. Raja	Tuff	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Fragment (An. : O), Tourmaline : △
BR-23	Bt. Raja	Dp	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Mt. : ▲
BR-25	Bt. Raja	Mudys	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Hornfelsic, C-Ch-Ac-q Vein
BR-33-2	Bt. Raja	Slate	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Skarnization, 'Diopside, Prehnite : △ ?
BR-51	Bt. Raja	Gr	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Graphic, Acc. Mt. : ▲
BR-61	Bt. Raja	Gr	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	
BR-62	Bt. Raja	Gd or To	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Por. Acc. : ▲ Mt. : △ fine-medium grain
BR-69	Bt. Raja	To	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Acc. Mt. : ▲, fine grain
BR-86	Bt. Raja	To	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Q AP Bt Ho C Ch	Poikilitic, Ac. Mt. : ▲ fine grain

Abbreviation

- Gr : Granite  
 Di : Diorite  
 Dp : Diorite porphyry  
 Gd : Granodiorite  
 To : Tonalite  
 Sk : Skarn (or Skarnized rock)  
 Ga : Gabbro  
 Dol : Dolerite  
 Tr-an : Trachy-andesite  
 An : Andesite  
 Qmp : Quartz monzonite  
 Tr-Dol : Trachy-dolerite  
 Mph : Monzonite porphyry  
 Bs-an : Basaltic-Trachy andesite
- Q : Quartz  
 Af : Kali-feldspar  
 Pl : Plagioclase  
 Bi : Biotite  
 Ho : Hornblende  
 Au : Augite  
 Hy : Hypersthene  
 Ol : Olivine  
 Op : Opaque mineral  
 Maf : Mafic mineral  
 G : Glass  
 Cl : Clay mineral
- Ch : Chlorite  
 Se : Sericite  
 Ep : Epidote  
 C : Calcite  
 K : Kaoline  
 Ga : Garnet  
 Sf : Sulfide minerals  
 Ac : Actinolite  
 Sp : Sphalerite  
 He : Hematite  
 Px : Pyroxene group minerals  
 Ta : Talc  
 Mt : Magnetite
- ◎ : Abundant  
 ○ : Common  
 △ : A few  
 ▲ : Rare

質岩に特有なものではなく、アルカリ角閃石も認められていない。等粒状細粒完晶質暗色岩である。BR-3 はかなりの程度に鉍化変質をうけ、磁硫鉄鉍及び黄銅鉍の濃集部が散在し、鉍脈状に延びる細粒の二次的黒雲母のアグリゲートが明らかである。鉍物組成及び岩石成分から両者とも閃緑岩とした。

[BR-23] : ラヤ山西方の試料。転石であるが、付近に広く分布しており、ほぼ原地性とみなされる。BR-3 とやや似た岩相を示しかなりの鉍化・変質をうけたらしい。磁硫鉄鉍のドットが認められる。鏡下では輝石-角閃石-斜長石を斑晶にもつ斑状岩である。BR-3、及び 9 とは一連のものとみなされる。

[BR-51] : ラヤ山山頂の北東。山頂には近いが位置的には岩体の縁辺部に当たる。AR-56, AR-126 とはよく似ており、桃色の外観をもつ。ただし両者よりはかなり細粒である。石英-カリ長石-斜長石はほぼ等量であり、他に若干の角閃石とわずかの黒雲母を含む。若干の文象構造を伴う等粒構造と鉍物組合せから花崗岩とした。

[BR-61, 62, 69, 86] : これら 4 試料は、ラヤ花崗岩の北東縁からそのやや内部にかけたあたりの試料である。外観は BR-61 が他の 3 者と明らかに異なり、桃色のやや斑状岩、他 3 者は暗灰色細粒岩である。

BR-61 は斜長石 > 石英 > カリ長石の組合せに若干の黒雲母を伴い、花崗閃緑岩とみなされる。但し岩石成分のみからは花崗岩である。BR-62, 69, 86 は、この順でフェルシックからマフィックになり、BR-62 は花崗閃緑岩又はトナライト、BR-69 及び 86 はトナライトとみなされる。

## (2) トウボ川地区

トウボ川地区のボーリング コア-及び地表岩石試料について行った岩石薄片検鏡結果は第 24 表のとおりである。

全 16 個の内、11 個が火成岩試料である。トウボ川地区では、マーブルを貫いて走る小規模貫入岩体が岩石学的にどのようなものかが焦点の一つである。

[61-ST-1, 4] : トウボ川地区の南西に広がる貫入岩体からの試料、第 1 年次調査において石英モンゾニ岩とした岩体と産状の上では一連である。かなり暗色の外観をもつ中～細粒完晶質岩である。検鏡の結果は、斜長石 > 普通輝石 > 角閃石-黒雲母の組合せをもつ岩石で、61-ST-1 の非常に低い  $\text{SiO}_2$  値及び  $\text{SiO}_2 \cdot \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  図上の位置を考慮しアルカリ斑れい岩とみなした。

[61-ST-2] : MJI-7 の深部着鉍部 (D-3) の下盤側に接する暗黒色細粒岩。DK-3 に相当する。

K/Ar 年代値は  $51.9 \pm 2.6 \text{ M.Y.}$  を示す。全岩分析値からは弱アルカリ玄武岩に相当し、61-ST-1 と近縁であることかをうかがわせる。斑晶を欠き、石基に斜長石、普通輝石が認められる。サブオフィテック組織を示す。斜長石はアルバイトであり、カリ長石も

第 24 表 トウボ川地区の岩石薄片検鏡結果

Sample No.	Locality	Rock Name	Phenocryst, Mineral		Groundmass, Matrix		Altered, Minerals, etc.		Remarks (Rock unit)					
			Q	Pl	Ch	Se	Ep	C		K	Ca	Sf	Ac	Sp
61-ST-1	S. Tuboh	Ga	○	△	○	△	△	△	Surface					
61-ST-2	MJI-7	Alkali-Dol	?	?	△	○	△	△	(Dk-3)					
61-ST-3	S. Larang	Slate	△	?	△	○	△	△	Surface					
61-ST-4	S. Tuboh	Ga	○	△	○	△	△	△	Surface					
61-ST-5	MJI-7	Sk	○	△	○	△	△	△	(D-2)					
61-ST-6	MJI-7	Sk	○	△	○	△	△	△	(D-2)					
61-ST-7	MJI-7	Tr-An	○	△	○	△	△	△	(Dk-2)					
61-ST-38	MJI-8	Sk	○	△	○	△	△	△	(D-2)					
61-ST-43	MJI-5	Alt-Tr-An	○	△	○	△	△	△	(Dk-1)					
61-ST-47	MJI-6	Tr-An	○	△	○	△	△	△	(Dk-2)					
61-ST-56	MJI-6	Sk	○	△	○	△	△	△	(D-2)					
61-ST-60	MJI-3	Alt-Bs Lava	○	△	○	△	△	△	(D-2)					
61-ST-65	MJI-10	Qmp	○	△	○	△	△	△	(Dk-6 (L)) Na rich feldspar					
61-ST-68	MJI-9	Tr-Dol	○	△	○	△	△	△	(Dk-6 (L)) Na rich feldspar					
61-ST-70	MJI-9	Mph	○	△	○	△	△	△	(Dk-6 (L)) Na rich feldspar					
61-ST-71	MJI-9	Bs-An	○	△	○	△	△	△	(Dk-6 (L)) Na rich feldspar					

Abbreviation

- Gr : Granite  
 Di : Diorite  
 Dp : Diorite porphyry  
 Gd : Granodiorite  
 To : Tonalite  
 Sk : Skarn (or Skarnized rock)  
 Ga : Gabbro  
 Dol : Dolerite  
 Tr-An : Trachy-Andesite  
 An : Andesite  
 Qmp : Quartz monzonite  
 Tr-Dol : Trachy-Dolerite  
 Mph : Monzonite porphyry  
 Bs-An : Basaltic-Trachy andesite
- Q : Quartz  
 Af : Kali-feldspar  
 Pl : Plagioclase  
 Bi : Biotite  
 Ho : Hornblende  
 Au : Augite  
 Hy : Hypersthene  
 Ol : Olivine  
 Op : Opaque mineral  
 Maf : Mafic mineral  
 G : Glass  
 Cl : Clay mineral
- Ch : Chlorite  
 Se : Sericite  
 Ep : Epidote  
 C : Calcite  
 K : Kaoline  
 Ca : Garnet  
 Sf : Sulfide minerals  
 Ac : Actinolite  
 Sp : Sphaerulite  
 He : Hematite  
 Px : Pyroxene group minerals  
 Ta : Taic  
 Mt : Magnetite
- ◎ : Abundant  
 ○ : Common  
 △ : A few  
 ▲ : Rare

わずかに存在するらしいところから、アルカリ玄武岩ないしアルカリドレライトとみなされる。ここでは後者の呼称を採っておく。

[61-ST-7] : DK-2, すなわち MJI-7, 8 の浅部着鉱部及び MJI-6 の着鉱部に接する貫入岩体。この上部が 61-ST-6 (石英-緑れん石-緑泥石-方解石)、更に上が 61-ST-5 (石英-アンドラダイト) のスカルン帯となっている。鏡下では斜長石斑晶以外認められていないが、X 線分析では、斜長石 > 石英 > カリ長石である。トラキテイック組織を示すこと、石英が存在することを考え、粗面安山岩とした。

[61-ST-43] : DK-1 に相当する。肉眼的には、淡赤褐色又は肌色を示す変質岩である。変質に伴う生成とみられる石英を多量に含む。斜長石はアルバイトである。一見石英安山岩にみえるが、おそらく 61-ST-7 とは近縁の岩石であろう。

[61-ST-47] : DK-2 に相当。斑晶は斜長石のみである。石基に斜長石の他少量の石英、黒雲母、カリ長石(?) が認められている。トラキテイック組織を示さないが X 線分析データは 61-ST-7 と一連であることを示している。

[61-ST-60] : 各孔の比較的深部に見出されるマフィック質溶岩。鏡下では変質玄武岩とみなされる。X 線分析で緑簾石とタルクがほぼ等量見出されている。

[61-ST-65] : MJI-10 の浅部に見出されたいわゆる石英モンゾニ岩体の一部をなす貫入岩の試料。肉眼的には若干脱色しているようにみえるが鏡下ではかなり新鮮である。斑晶は少なく、斜長石-カリ長石からなる。石基では石英-カリ長石-斜長石が等量ながらかなり多く、少量の斜方輝石を伴う。斑状組織を示すことと、鉱物組合せから、石英モンゾニ斑岩とした。

すなわち、トウボ川地区で大きな岩体をなす貫入岩は同一岩体でも石英モンゾニ岩、石英モンゾニ斑岩、アルカリ斑れい岩等の呼称が与えられる点を念頭におく必要がある。岩体の不均質性を示すものといえる。

[61-ST-68, 70, 71] : MJI-9 の浅部に鉱石と空洞を挟んで上(61-ST-68) : 下(61-ST-70, 71)に見掛上 2 岩体をなす。肉眼的な差は余りなく、いずれも斜長石によるトラキテイック組織らしいものをもつ帯灰緑色火山岩である。なお、同質と思われるが粗粒完晶質又は多斑晶質のゼノリスを有することがある。いずれも Na にとむ斜長石が多くアルバイトからオリゴクレスにわたる成分をもつらしい。平均的には玄武岩質粗面安山岩と呼ぶべき岩石と思われるが、もう少し厳密にはそれぞれ、61-ST-68 は粗面岩質ドレライト、61-ST-70 はモンゾニ斑岩、61-ST-71 は玄武岩質粗面安山岩となる。

以上の結果を第 25 表にまとめて示す。



第 25 表 岩石検鏡結果のまとめ（ラヤ山地区、トウボ川地区）

区分項目	区 分		
	明色	中間	暗色
色調区分 (肉眼的感覚による)	AR-56, AR-126 BR-51, BR-61 ST-43(変質による)	AR-43,	BR-3, BR-9, BR-62, BR-69, BR-86 ST-1, ST-2, ST-4, ST-7, ST-47, ST-60, ST-65, ST-68, ST-70, ST-71
岩 相 (主として鏡下)	深成相	中間相	浅成相 (火山岩相)
	AR-43, AR-56, AR-126 BR-3, BR-9, BR-23 BR-51, BR-61, BR-62, BR-69, BR-86 ST-1, ST-4, ST-65	ST-70	ST-2, ST-7, ST-43 ST-47, ST-60, ST-68 ST-71
フェルシック、マフ ィックの別 (鏡下+一部全岩分 析データ)	フェルシック	中間組成	マフィック
	AR-43, AR-56, AR-126 BR-51, BR-61, BR-62 BR-69 ST-43(変質)	BR-3, BR-9, BR-23, BR-86 ST-65, ST-70 ST-7, ST-47 ST-71	ST-1, ST-2, ST-4, ST-60 ST-68

付-4 X線回折分析

(1) ラヤ山地区

ラヤ山地区の試料についての X 線回折分析結果を第 26 表に示す。

AR-24, 25, 26 の 3 試料は、スパン川北方で NW - SE 方向にのびる粘土脈のものである。スパン川鉱徴と何らかの関連をもつものと考えられたが、X 線分析の結果だけからは何ともいえない。後述するとおり鉱石研磨片では黄銅鉱が見出されている。検出された角閃石は陽起石でありスカルン型の鉱化に何らかの関連をもつかもしいない。しかし、スパン川そのものの延長ではないことは、スパン川鉱徴の AR-35 及び AR-91 で明らかである。

AR-61, 75 及び 76 は、セリ川支流のタンドイ川 (AR-61, 76) 及びその南 (AR-75) の試料である。タンドイ川に沿って拡がる赤鉄鉱-黄鉄鉱転石帯に何らかの関係をもつものと考えられたが、それぞれ AR-61 : 石英-カリ長石-モンモリロン石-カオリン、AR-75 : グロシュラー-珪灰石-カリ長石-斜長石、AR-76 : 大部分が石英、となっており、い

第 26 表 ラヤ山地区の X 線回折分析結果

No.	Sample No	Py	Mt	He	Go	Lep	An	Gr	Ca	Am	Px	Wo	Ep	M	Ch	Ta	Se	K	Q	Pl	Kf	Cp	Ga	Remarks
1	AR-24	?							△				△		◎				○					
2	AR-25	▲											△				△	△	◎		△			
3	AR-26									○ <sup>1</sup>					○		△			◎				'Actinolite
4	AR-35						◎								?				△					
5	AR-61											◎		○			▲	△	○		○			
6	AR-75							◎									▲	?	◎		△			
7	AR-76				△												▲							
8	AR-91						◎		△															
9	AR-104		○											△	?		△		◎					
10	AR-114		△														◎ <sup>1</sup>		○					'2M <sub>1</sub>
11	BR-5																△	△	◎					'Kaolinite
12	BR-18				◎												◎	△						
13	BR-62 B																	?						
14	BR-64		△										?	△			△	?	◎	○	○			
15	BR-67		○														○ <sup>1</sup>		◎			▲		'2M <sub>1</sub>
16	BR-74		○	△	◎		△											▲	?					
17	BR-79			△	◎		△											△	?					
18	BR-84			◎ <sup>1</sup>							?								○					'Specularite
19	BR-87								○ <sup>1</sup>								▲		○	◎				'Actinolite

Abbreviation

Py : pyrite  
 Lep : lepidochrosite  
 Am : amphibole  
 Ch : chlorite  
 Q : quartz  
 Cp : chalcopyrite  
 Mt : magnetite  
 An : andradite  
 Wo : wollastonite  
 Ta : talc  
 Pl : plagioclase  
 Ga : galena  
 He : hematite  
 Gr : grossular  
 Ep : epidote  
 Se : sericite  
 Kf : kalifeldsper  
 Go : goethite  
 Ca : calcite  
 M : montmorillonite  
 K : kaoline  
 Px : pyroxene  
 ◎ : Abundant  
 ○ : Common  
 △ : A few

れも鉍化作用とは関係のない変質・変成と考えられる。

AR-104 はラウス川の南側プンガン川下流に認められた黄鉄鉍鉍染粘土化スレートでスバン川鉍徴にも比較的近い。石英-黄鉄鉍を主とする試料で、若干のセリサイト-モンモリロン石-緑泥石を含むことが“粘土化”を印象づけた理由と考えられる。

AR-114 はパダン鉍徴( No. 11 )にみられる黄鉄鉍-粘土脈である。著量のセリサイトが見出される点で注目される。

BR-5 は“閃緑岩”縁辺部の粘土化千枚岩で脱色も認められることから試料としたが石英-カオリン-セリサイト変質を示したにすぎない。

BR-18 はゲーサイト-セリサイト-カオリンからなるもので、風化した鉍化部を示すものとみなされる。

BR-62B, 74, 79, 84, 87 はメナル川中流の鉍徴 No. 6 関連の試料である。ゲーサイト-赤鉄鉍-磁鉄鉍-黄鉄鉍-石英にアンドラダイトを伴い、ラヤ山地区の鉍化を代表する鉍物組合せを示すといえる。

BR-64, 67 は鉍徴 No. 12 の試料である。BR-64 は花崗閃緑岩 + 石英 - 黄鉄鉍の見掛けをもつ。X 線によるカリ長石及び斜長石は花崗閃緑岩に由来するものとみなされる。BR-67 は花崗閃緑岩中の石英-黄鉄鉍-方鉛鉍-閃亜鉛鉍細脈であるが、石英 - セリサイト - 黄鉄鉍と微量の黄銅鉍-方鉛鉍が検出されている。肉眼的な観察とあまり変らないが、変質鉍物がセリサイト主体という点で注目される。

以上のとおり、ラヤ山地区は範囲が広く、かつ鉍化の様相は鉍徴によってかなり異なることがあるので一概にはいえないが、おおよそ次のことを挙げる事ができよう。

- ① アンドラダイトは明瞭な鉍化に伴う傾向があるが、グロシュラーは不毛スカルンとして存在するらしい。
- ② 著量のセリサイトを伴う変質は磁鉄鉍、赤鉄鉍の他に、Mo, Cu, Pb, Zn, etc の硫化物を産する鉍徴に発達するらしい。
- ③ カリ長石、斜長石等は原岩(又は母岩)を反映している。

## (2) トウボ川地区

トウボ川地区から採取した 27 試料の X 線回折分析結果は第 27 表に示すとおりである。このうち、鉍石鉍物を除く鉍物のうち主なものは、石英、方解石、ザクロ石、次いで斜長石、カリ長石、カオリン、緑泥石、緑簾石、輝石類である。

61-ST-5 及び 6 は MJ1-7 の浅部着鉍部( D-2 )の下部につづくスカルン帯で、これらのスカルン帯が アンドラダイト-石英、石英 - 緑簾石 - 方解石 - 緑泥石からなることがわかる。61-ST-30 は MJ1-7 の深部着鉍(D-3)のスカルン帯でアンドラダイトを主体としている。その他のアンドラダイトが検出された試料は全て鉍石部分からのものである。

第 27 表 トウボ川地区の X 線回折分析結果

No.	Sample No	Drilling No	Cp	Ga	Sp	Py	Asp	Mt	He	Il	An	Gr	Ca	Do	Am	Px	Ep	M	Mix	Ch	Ta	Se	K	Q	Kf	Pl	Remarks	
1	61-ST-5	MJI-7									◎		?			△				▲				◎			'Dp(p)	
2	61-ST-6	MJI-7			▲						?		○	?			○			○	△	▲			◎			
3	61-ST-7	MJI-7			▲						◎				?					△					◎			
4	61-ST-10	MJI-7				△					◎		◎							△					△			
5	61-ST-12	MJI-7			○						○		△	?						△					△			
6	61-ST-13	MJI-7	?		△						○		△							△					△			
7	61-ST-21	MJI-7		△	◎						○		△							△					△			
8	61-ST-30	MJI-7				?	○	?			○		△							△					△			
9	61-ST-38	MJI-8	?		?	?					△		○		△	○									△			'Hd
10	61-ST-41-2	MJI-8		△	◎						△		△							△					△			
11	61-ST-42	MJI-5									△		○							△					◎			
12	61-ST-46	MJI-5									○		○							△					△			
13	61-ST-47	MJI-5											▲							▲					△			
14	61-ST-48	MJI-6											○							▲					△			
15	61-ST-49	MJI-6											○							▲					◎			
16	61-ST-51	MJI-6	△		△				?				◎			○				△					◎			'Hd
17	61-ST-52	MJI-6			△				?				△							▲					◎			
18	61-ST-56	MJI-6	△		△						○		△		?	△				△					◎			'Hd
19	61-ST-59	MJI-3											△			▲				○					◎			
20	61-ST-60	MJI-3											△		△					○					△			
21	61-ST-62	MJI-3										○	△							○					△			
22	61-ST-64	MJI-2		△	○						△		◎												△			
23	61-St-67	MJI-9			?								▲												◎			
24	61-ST-68	MJI-9			△								△												◎			
25	61-ST-70	MJI-9			△								△								?				◎			
26	61-ST-71	MJI-9			△								△								△				△			'Augite
27	61-ST-72	MJI-9			▲								△							△					◎			

Abbreviation  
 Py : pyrite  
 Lep : lepidochrosite  
 Am : amphibole  
 Ch : chlorite  
 Q : quartz  
 Cp : calcopyrite  
 Il : ilmenite

Mt : magnetite  
 An : andradite  
 Wo : wollastonite  
 Ta : talc  
 Pl : plagioclase  
 Ca : calcite  
 Do : dolomite

He : hematite  
 Gr : grossular  
 Ep : epidote  
 Se : sericite  
 Kf : kali-feldspar  
 Sp : sphalerite  
 Mix: Mixed layer mineral

Go : goethite  
 Ca : calcite  
 M : montmorillonite  
 K : kaolinite  
 Px : pyroxene  
 Asp: arsenopyrite  
 Dp : Diopside  
 Hd : Hedenbergite

◎ : Abundant  
 ○ : Common  
 △ : A few  
 ▲ : Rare

これに対し、グロシュラーが検出された 61-ST-42 は MJI-5 浅部の DK-1 中の粘土化部、61-ST-43 は MJI-5 にみられた Slumping 構造部に伴うザクロ石部、61-ST-62 は MJI-3 の深部に認められたザクロ石部である。これらにはいずれも鉍化を伴っていない。すなわち、これまでのところ、トウボ地区については、

鉍化部      ---  アンドラダイト  
非鉍化部   ---  グロシュラー

の組合せがあるらしいことがいえる。

X 線試料の中には、11 個の貫入岩試料がある。これらの多くは、石英-斜長石、斜長石-カリ長石-石英の組合せからなるが、61-ST-48 及び 59 はカオリンを伴っている。この部分に鉍化部を伴わないこととカオリンを伴うこととの間にも何らかの相関がありそうである。なお石英は変質によるものとみなされる。61-ST-60 は、各孔を通じてよく連続する玄武岩溶岩であるが、緑れん石と共に滑石を伴うことが注目される。この溶岩の上位又は下位近傍に来る凝灰岩薄層や、凝灰岩片にも滑石の伴う場合が認められており、これらの凝灰岩が玄武岩溶岩と同質である可能性を示唆する。

#### 付-5 $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$ 比分析

$^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  比分析結果から想定したトウボ川地区の鉍化作用については第 3 部において述べたとおりである。よって、ここでは試料に対する説明及びバック・データ等について記述する。

#### (1) ストロンチウム・アイソトープ データの解釈

##### a. 火成岩と堆積岩

##### ① 61-ST-4

検鏡結果及びその他のデータからアルカリ斑れい岩とみなされ、K / Ar 法により  $51.7 \pm 2.7$  M.Y. が得られた 61-ST-1 とは連続する一岩体である。第 1 年次で  $40.1 \pm 2.0$  M.Y. が得られ石英モンゾニ岩としたアルカリ岩に貫かれる。

Rb のデータが欠けているが、K / Ar データから得られた値 0.70451 はほぼ初生値とみなされる。この値は Oceanic islands や Island arcs に産する火成岩の平均的な値によく一致する。

② 61-ST-3

試料は、トウボ川の支流、ラン川の上流に分布する 絹雲母-緑泥石-凝灰質(千枚岩質)スレートである。近くには凝灰質砂岩、玄武岩溶岩も認められる。Rw-L~Rw-T に当たる。

本試料の値は極めて高く、Old continental sial の同位体的性質(0.72 ± 0.01)に対比される。おそらくこの岩石が古い大陸地殻を構成していた岩石の碎屑物質を起源としていることに起因するものであろう。

③ 61-ST-8

メルシップ石灰岩部層のうちかなり純度が良いとみなされる石灰岩部分の試料、若干の分結方解石脈を伴う暗灰色岩。カーボネートの Rb / Sr 比は一般に極めて低いので、本岩石の値はほぼ初生比と等しいとみなされる。得られた値 0.70691 は本岩石堆積当時の海水の同位体比そのものであると考えることができる(このことの意義は後述)。

④ 61-ST-5, 6, 7

MJI-7 の浅部着鉱部のスカルン及びスカルン化貫入岩体。これについては後述する。

b. メルシップ石灰岩部層及び同層準の堆積年代

一般に石灰岩の  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  比は、堆積当時の海水の値を保存していると考えられている。第 48 図は Burke et al (1982)によってコンパイルされた顕生代を通じての海水の  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  変動曲線にたいして 61-ST-8 の同位体レベル(0.70691)を位置づけたものである。図から明らかなように、海水同位体比とメルシップ石灰岩部層の同位体比が一致しているのは、Late Jurassic と Late Permian においてのみである。

第 1 年次の報告書においては、古生物学的情報にもとづいてラウス川層をジュラ~白亜紀初期に対比した。こうするとラウス川層中で中~上部のメルシップ石灰岩部層及びその層準は後期ジュラ紀に対比されることになる。これは同位体比に基づく上記の考え方と一致している。すなわち、メルシップ石灰岩部層は上部ジュラ系であり、絶対年代的には 140-170 M. Y. の頃の形成にかかる地層である。

c. スカルン化作用

今回得られた全てのデータを模式的に示すと第 49 図のようになる。本図に示された試料の同位体比相互の関係から次のような重要な示唆が得られる。

まず注目すべきは、ガーネットスカルン(61-ST-5)及び緑簾石スカルン(61-ST-6)の同位体比が“運鉱岩”と考えられている貫入岩体(61-St-4)の値とは有意差をもっており、おおむねメルシップ石灰岩(61-St-8)の値に一致しているとみなせることである。

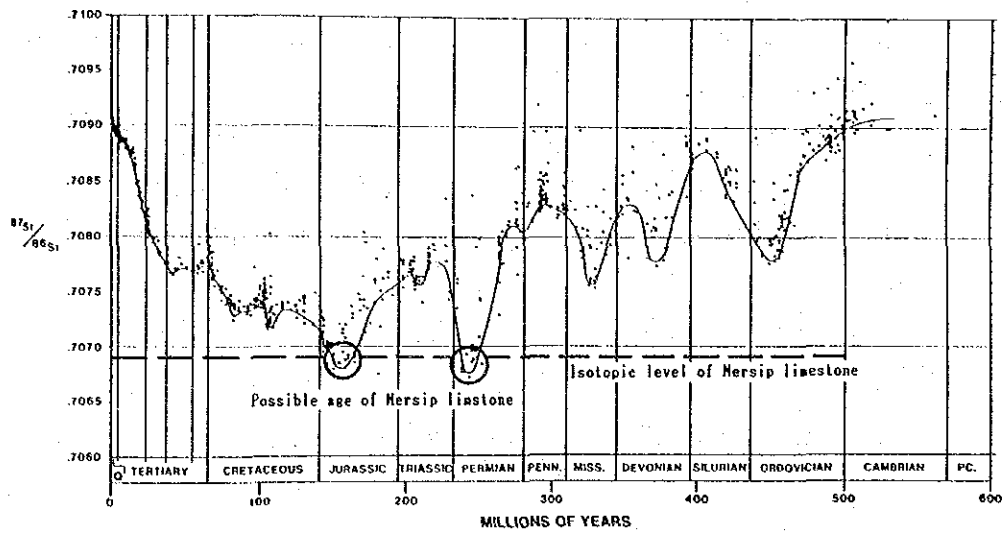
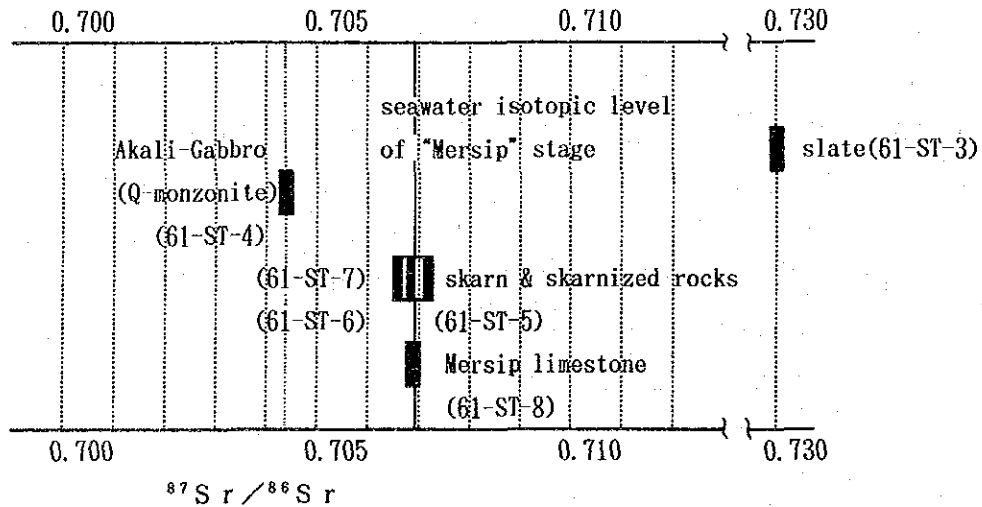


Figure 1. Plot of  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  age for 744 of 786 marine samples.  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  values for the 42 modern marine samples (Table 1) are not shown. Modern values, however, were accounted for in drawing band and line. For any given time, correct seawater ratio probably lies within band. Line represents our best estimate of seawater ratio versus time. Pre-Cenozoic ages are based on van Eysinga (1975). Cenozoic ages are based on time scale provided by L. B. Gibson (1980, personal commun.). Pliocene-Pleistocene boundary is at 1.62 m.y. B.P., and Tertiary stage boundaries are at 5.0, 23.5, 37.0, and 53.5 m.y. B.P. (Burke et al., 1982)

第 48 図 顕生代における Sr 同位体比の海水中での変動曲線



第 49 図 各試料の Sr 同位体比の相互関係

この事実は、これらのスカルンに含まれている Sr、従ってスカルン化に関与した鉍液に含まれていた Sr の本質部分が 61-ST-4 で代表される貫入岩体(又はそのマグマ)に由来したのではなく、メルシップ石灰岩起源であることを強く示唆するものに他ならない。

一方わずかに変質をうけたとみなされる貫入岩体試料 61-ST-7 は、石灰岩と“運鉍岩”との中間的な値を示す。これはおそらくスカルン化又は鉍化に伴う変質が弱かったため、原岩の貫入岩中に含まれていた Sr (多分“運鉍岩”と似た同位体比)が寄与した部分があることを示しているのであろう。61-ST-6 も同じ貫入岩体を原岩とするものであるならば、61-ST-7 との同位体比の差は、石灰岩起源の Sr を含む鉍液によるスカルン化作用(交代作用)の強度の相違をあらわしているともみなすことができる。ガーネットスカルン(61-ST-5・・・殆ど等量の石英-アンドラダイトのみからなる)の原岩の判定は困難であるが、アンドラダイトにとむこと、わずかに透輝石が含まれるらしいことを考え併せると、石灰岩を原岩としている可能性が高い。更にこの試料の  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  比が石灰岩よりわずかに高い点に注目すると原岩の石灰岩はやや泥質(スレート成分を含む)であった可能性がある。 $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  比及び全 Sr 分析結果を下に示す。

Sample No.	$^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$ ratio	Total Sr(ppm)
61-ST-3	0.73042 ± 0.00008	14
61-ST-4	0.70451 ± 0.00005	360
61-ST-5	0.70721 ± 0.00005	12
61-ST-6	0.70670 ± 0.00007	1000
61-St-7	0.70588 ± 0.00007	200
61-ST-8	0.70691 ± 0.00008	250