

線の異常帯で位相差スペクトルは平坦な特性を示している。

(2)は各測線共測線の北端付近で浅く南方へゆるやかに傾斜する鉍化帯によるもので、鉍化帯の中心は測点 $\#$ 3～ $\#$ 4付近とみられる。

異常帯の周波数効果(0.125～1 Hz)は3～9%で高い値を示している。スペクトル情報ではF測線の異常帯の位相差スペクトルが低周波域(0.125 Hzのハーモニクス)で周波数の増加につれて減少する傾向を示しているが、他の測線の異常帯では低周波域(0.125 Hzのハーモニクス)で殆んど平坦な特性を示している。I測線の測点 $\#$ 3～ $\#$ 4間で1点であるが位相差の極めてシャープな減少が見られた。

#### 4-3 物理探査異常とボーリング調査結果との関係

物理探査の異常に対し、第2年次5孔、第3年次5孔計10孔のボーリングを実施した。

それらは、MJ I-1(B測線)、MJ I-2、MJ I-3(C測線)、MJ I-4(D測線)、MJ I-5(E測線)、MJ I-8(F測線)、NJ I-9(G測線)、MJ I-10、MJ I-11(H測線)である。

その結果判明した鉍化帯と物理探査データとの関係について述べる。物理探査データは4-1に述べた各図に表示されているが、これらの図のうち周波数効果図(P.F.E 0.125～1 Hz)見掛比抵抗図(0.125 Hz)および位相差スペクトル図と鉍化帯との関係について重点的に検討した。第IV-6、7図はB、C、D、E、F、G、H、I各測線の周波数効果および見掛比抵抗と鉍化帯を示す。

鉍化帯は黄鉄鉍、磁硫鉄鉍の鉍染帯が広く分布し、局部的に塊状縞状の黄鉄鉍、磁硫鉄鉍、縞状方鉛鉍、閃亜鉛鉍が胚胎している。

ボーリングは4-2で述べた東西に連続する2つの異常帯(1)と(2)に対し実施された。C、D、E測線では(1)の異常帯に対し、測点 $\#$ 5～ $\#$ 6間で行われ、一方(2)の異常帯に対し、測点 $\#$ 4を中心に行われた。そして各測線におけるこれらの異常帯と鉍化帯は概ね良く一致した結果が得られた。

(1)の異常は殆んど地表付近から深度200 m～250 mに分布する弱い黄鉄鉍鉍化帯を反映したものと考えられる。

C、D測線では1部に鉛亜鉛鉍化帯をつかんでいるが、これによる異常は極めて小さいと考えられる。

周波数効果はC測線で4～5%が得られているが全般に2～3%で弱い異常でありボー

リング結果と合致している。見掛比抵抗ではC測線における周波数効果の異常と低見掛比抵抗帯が一致する傾向を示している他、C測線の異常の位相差スペクトルが低周波域（0.125 Hzのハーモニクス）で減少する特性を示すことから強い黄鉄鉱染帯、塊状、縞状鉱化帯の存在も予想されたが、ボーリングMJI-3からはそうした特徴を裏付ける結果は得られていない。

(2)の異常はその中心が各測線の測点 $\#3 \sim \#4$ 付近にあり、異常のパターンからみてほぼ東西に連続した鉱化帯と考えられた。

周波数効果の異常値は3～9%で強い異常であり、鉱化帯も全般的には(1)で得られたものより強い黄鉄鉱染帯や縞状黄鉄鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱が把握されており、物探データはこれらを反映していると思われる。

見掛比抵抗ではI測線の周波数効果の異常と低見掛比抵抗帯が合致しており、ボーリング結果(MJI-12)も塊状～縞状鉱化帯を把握している。

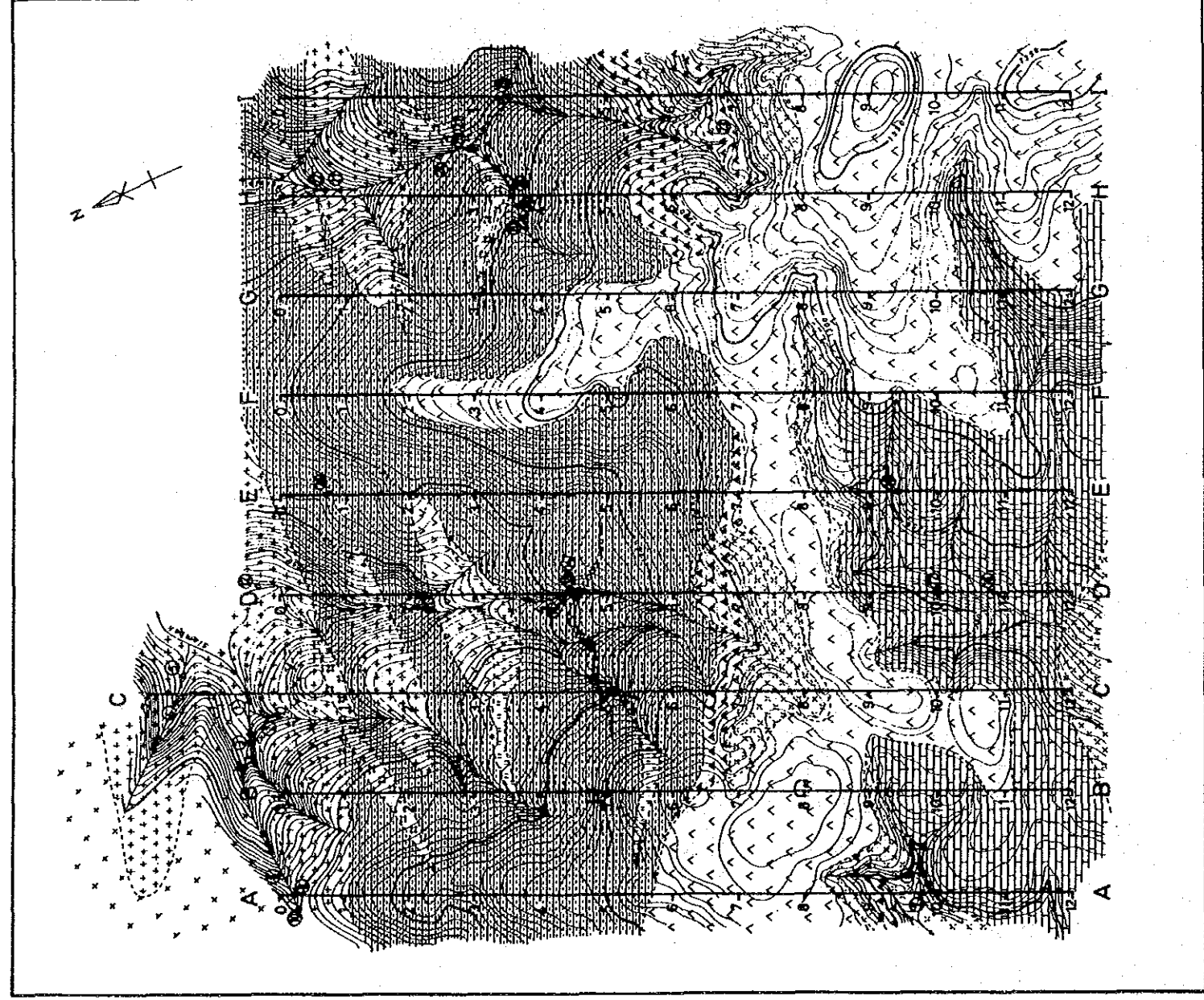
H測線のボーリングMJI-10は周波数効果の異常帯であるが、低見掛比抵抗帯でないところに行なわれ、弱い黄鉄鉱染帯を把握している。これらの比抵抗異常も良く鉱化帯の状況を反映している。

位相差スペクトルの異常は低周波域で大きな位相差を示し周波数の増加とともに減少する傾向にあるもの（下測線の異常）と、殆んど平坦な特性を示すもの（その他の測線の異常）がある。

F測線は周波数効果の異常と低見掛比抵抗のパターンが合致しており、ボーリングでも強い黄鉄鉱染帯が判明していることでスペクトル特性も鉱化帯の状況を反映したものと見られる。

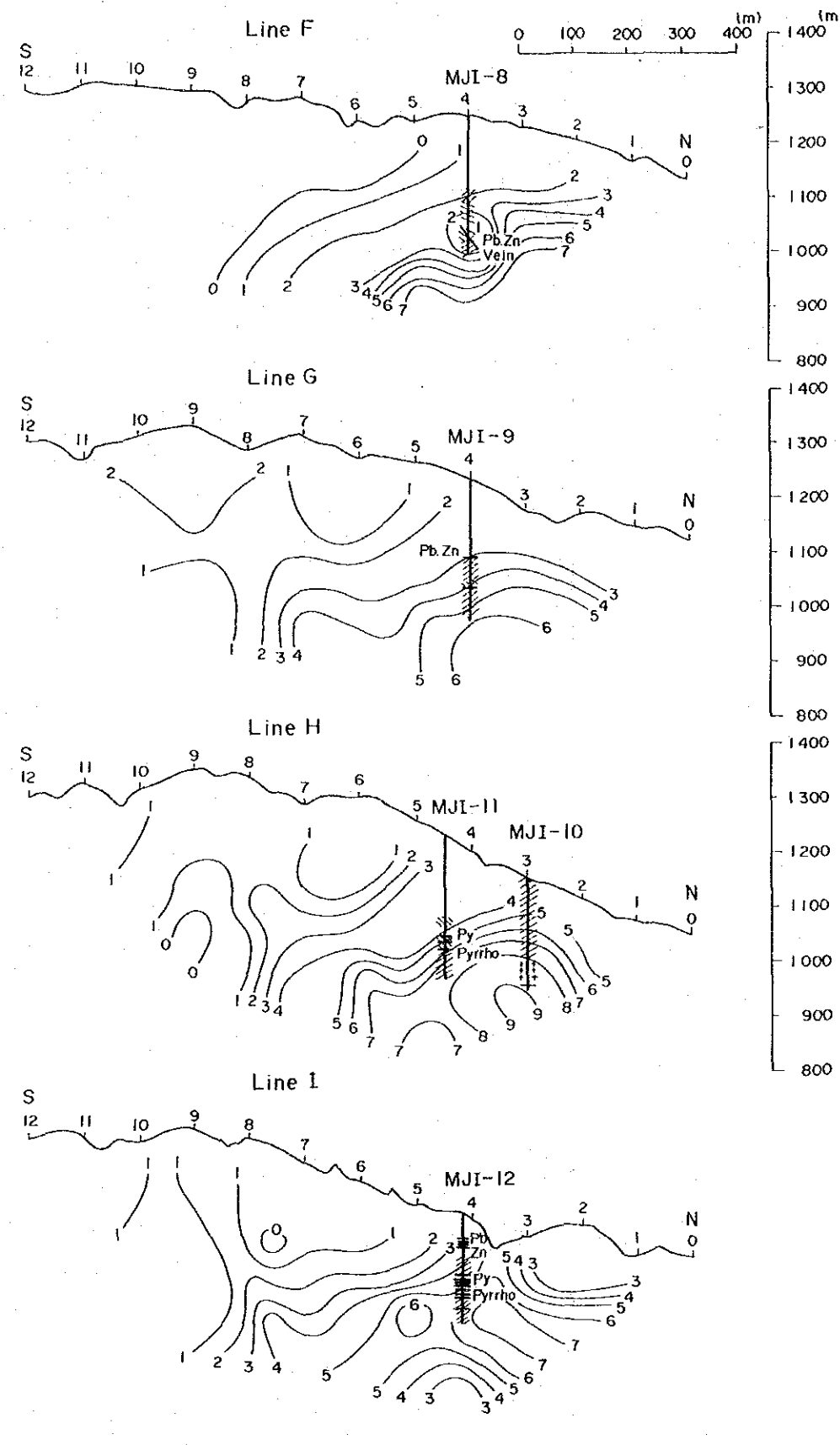
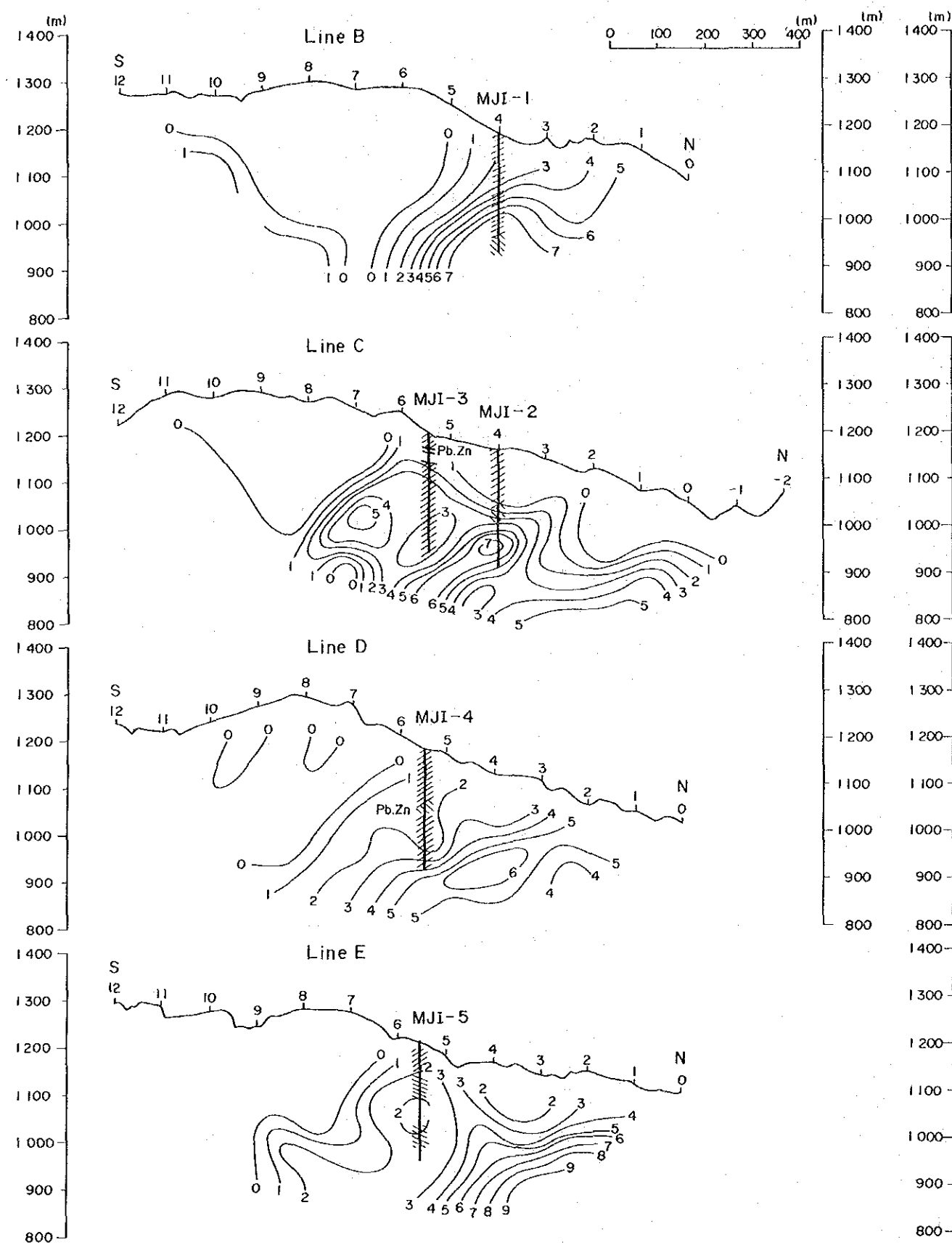
I測線の異常は比抵抗も低くボーリングでも塊状縞状鉱帯が判明しているけれども、位相スペクトルは平坦な特性を示している。ただ測点 $\#3 \sim \#4$ 間で1点であるが位相差の極めてシャープな減少がみられる。これは負の電磁カップリング現象といわれ局部的に低比抵抗帯が存在する場合にしばしば起っている。

ボーリングでも浅部で縞状、方鉛鉱、閃亜鉛鉱帯を把握しており、これに関連した示徴とも考えられる。



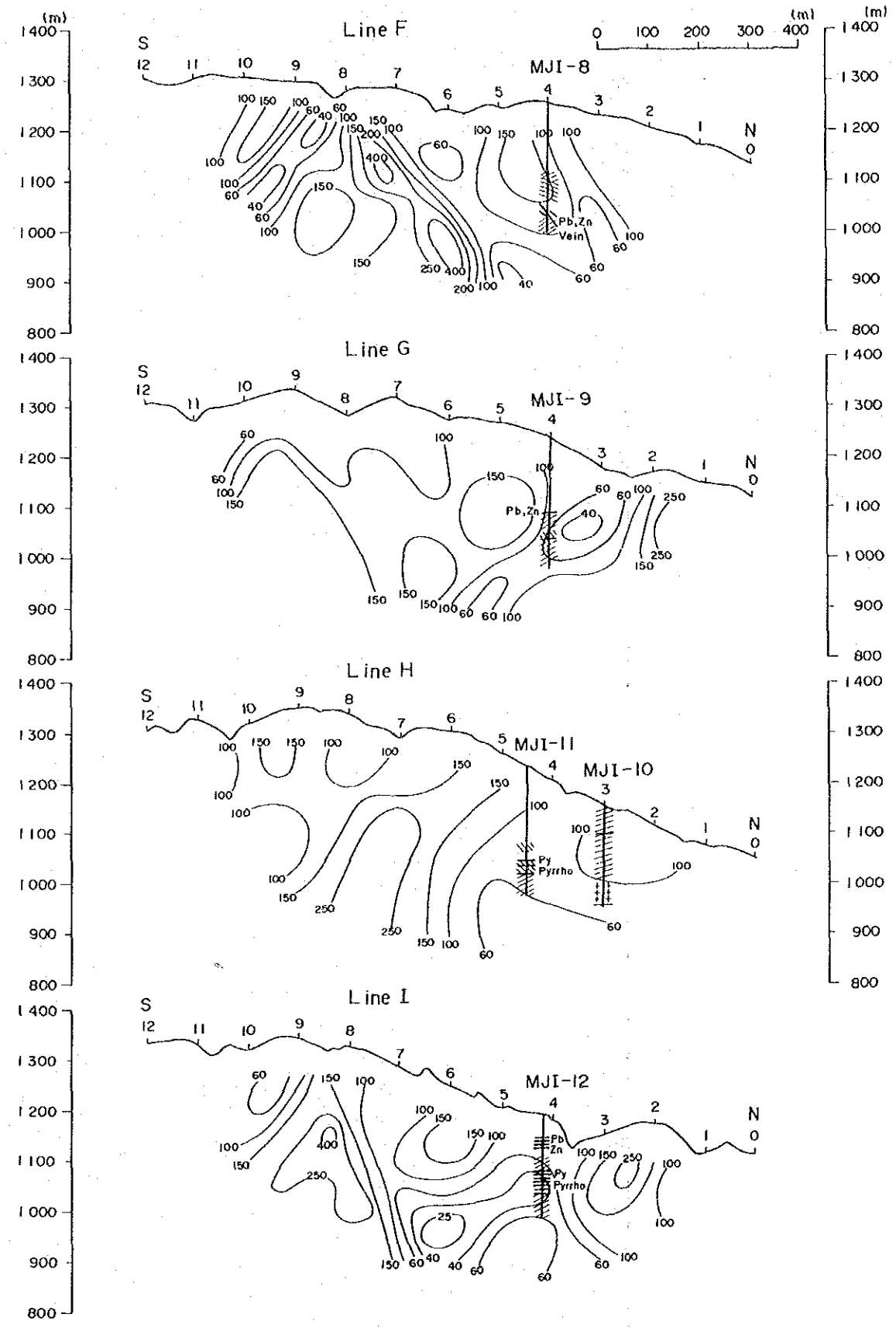
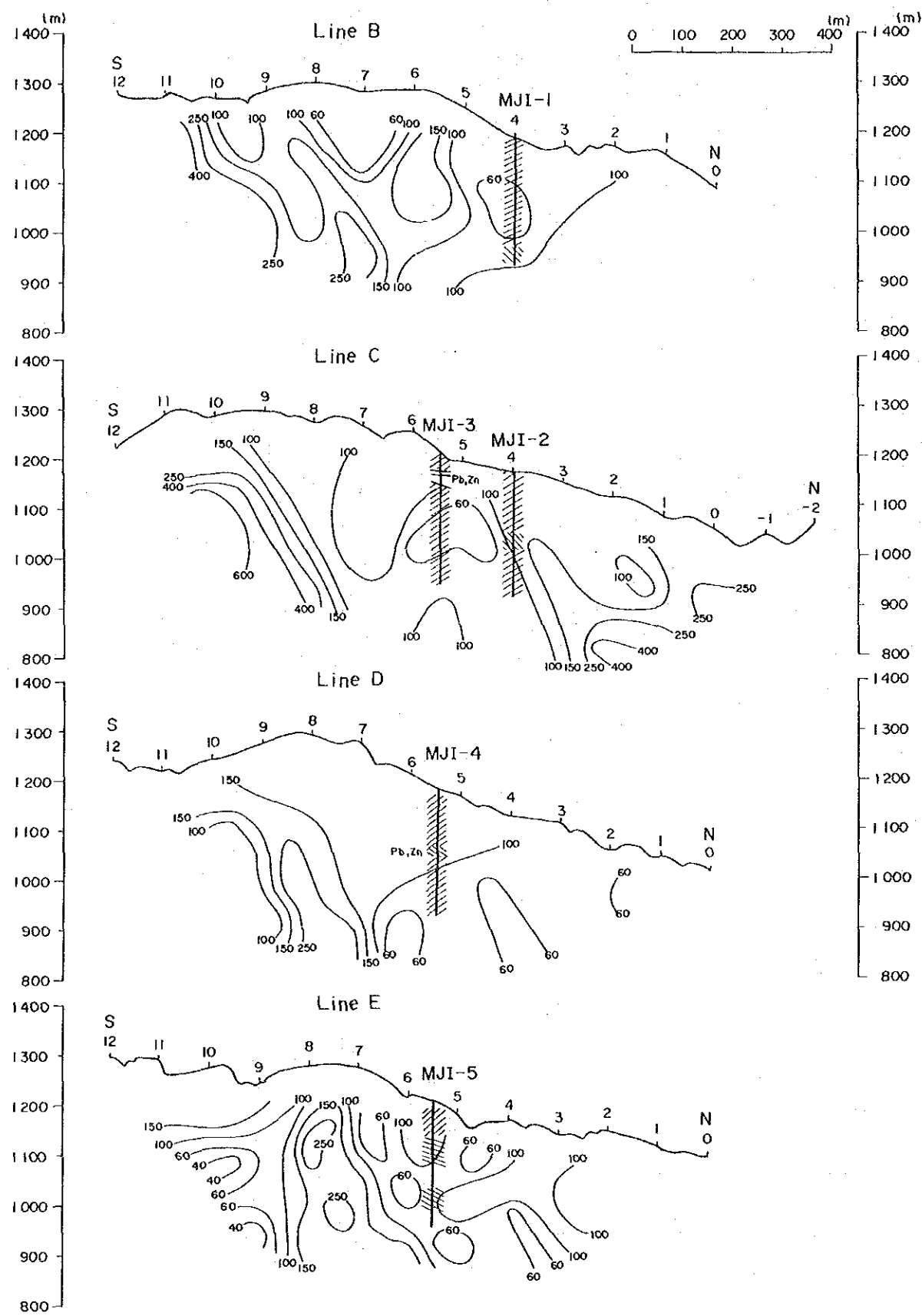
- L E G E N D
- Adit
  - Outcrop (Banded pyrite ore)
  - ▲ Location of Collected Rock Samples
  - △ Pyroxene andesite
  - ▨ Upper limestone
  - ▩ Basic pyroclastic rock
  - ▧ Basic volcanic rock
  - ▦ Sandstone
  - ▥ Andesitic tuff
  - ▤ Balcitic tuff
  - ▣ Mudstone & Sandstone
  - ▢ Tonalite
  - Granodiorite (mylonite)
  - Andesite dyke (Pyroxene)
  - ▀ Andesite dyke







第IV-5图 物理探査(S.I.P.法)調査剖線図



- LEGEND
- Weak Pyritization
  - Strong Pyritization
  - Massive and / or Banded type Py - Pyr
  - Banded Pb, Zn ore
  - Granodiorite
  - Vein

第IV-6圖 S1P擬似断面圖周波数效果(0.125~1.0Hz) B.C.D.E.F.G.H.I. 測線



- LEGEND
-  Weak Pyritization
  -  Strong Pyritization
  -  Massive and/or Banded type Py-Pyr
  -  Banded Pb-Zn ore
  -  Granodiorite
  -  Vein

第IV-7圖 S I P 擬似断面図見掛比抵抗 ( 0.125Hz ) B.C.D.E.F.G.H.I. 測線



## 第5章 ボーリング調査

### 5-1 概 要

#### 5-1-1 目的及び実施位置

地質調査・地化学探査及び物理探査(SIP法)により、その賦存範囲が明らかになった Pagar Gunung 含銀・鉛・亜鉛鉱化帯、及びその下盤に見られる。

縞状～層状硫化鉄鉱化帯の賦存状況、連続性、鉱況などを確認するため、ボーリング調査を実施した。

実施位置は第Ⅳ-8図に示すとおりである。

#### 5-1-2 調査期間及び調査量

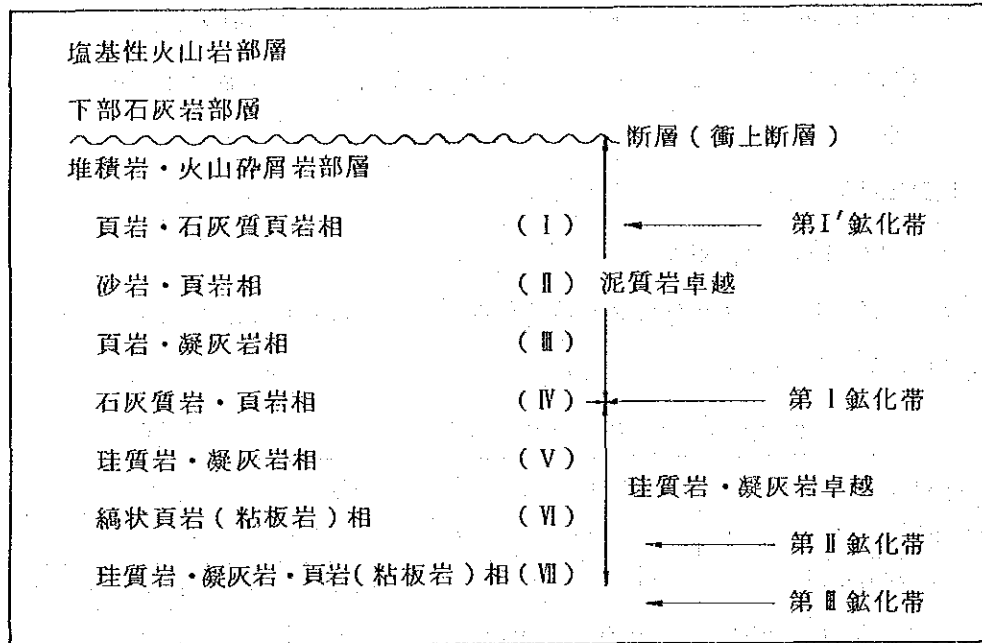
ボーリング調査は第2年次後半より第3年次にかけて実施された。各ボーリングの掘削期間及び掘削延長は第Ⅳ-6表に示した。

第Ⅳ-6表 Pagar Gunung 地区ボーリング調査実施表

孔番号	掘進長 (m)	傾 斜	表土深度 (m)	岩芯長 (m)	岩芯採取率 %	掘 進 期 間
第2年次調査						
MJ1-1	200.50	-90°	10.00	177.80	93.3	昭59.4.10~59.4.27
MJ1-2	250.20	-90°	9.00	195.65	81.1	59.3.13~59.4.4
MJ1-3	250.30	-90°	17.00	210.70	90.3	58.12.15~59.1.10
MJ1-4	250.20	-90°	7.00	185.95	76.5	59.1.16~59.2.14
MJ1-5	250.10	-90°	12.00	212.00	89.0	59.2.19~59.3.7
小 計	1,201.30		(55.00)	(982.10)	(85.7)	
第3年次調査						
MJ1-6	250.30	-90°	9.00	221.90	92.0	昭59.11.25~59.12.12
MJ1-7	200.40	-90°	12.00	169.20	89.8	59.12.17~59.12.30
MJ1-8	250.50	-90°	16.00	215.50	91.9	59.10.28~59.11.13
MJ1-9	250.50	-90°	8.00	219.45	90.5	59.10.2~59.10.20
MJ1-10	200.50	-90°	7.00	167.45	86.5	59.9.12~59.9.13
MJ1-11	250.20	-90°	13.30	183.50	77.5	59.7.20~59.8.12
MJ1-12	200.30	-90°	5.00	168.60	86.3	59.8.20~59.9.4
MJ1-13	250.50	-90°	9.00	208.30	86.3	60.1.29~59.2.18
MJ1-14	250.70	-90°	21.00	202.60	88.2	60.1.10~60.1.23
小 計	2,103.90		(100.30)	(1,756.50)	87.7	
総 計	3,305.20		(155.30)	(2,736.0)	(86.9)	

## 5-2 地 質

ボーリング調査により Pagar Gunung 鉱床を胚胎する Patahajang 層堆積岩・火山岩部層の岩相及びその上位にくる塩基性火山岩部層及び石灰岩部層との関係などが、下表及び第Ⅳ-10図に示すごとく詳細に明らかとなった。



塩基性火山岩部層（及び下部石灰岩部層）と堆積岩・火山砕屑岩は、断層により接している。この断層は衝上断層と推定され、また塩基性火山岩部層は異地性岩体である可能性が強い。

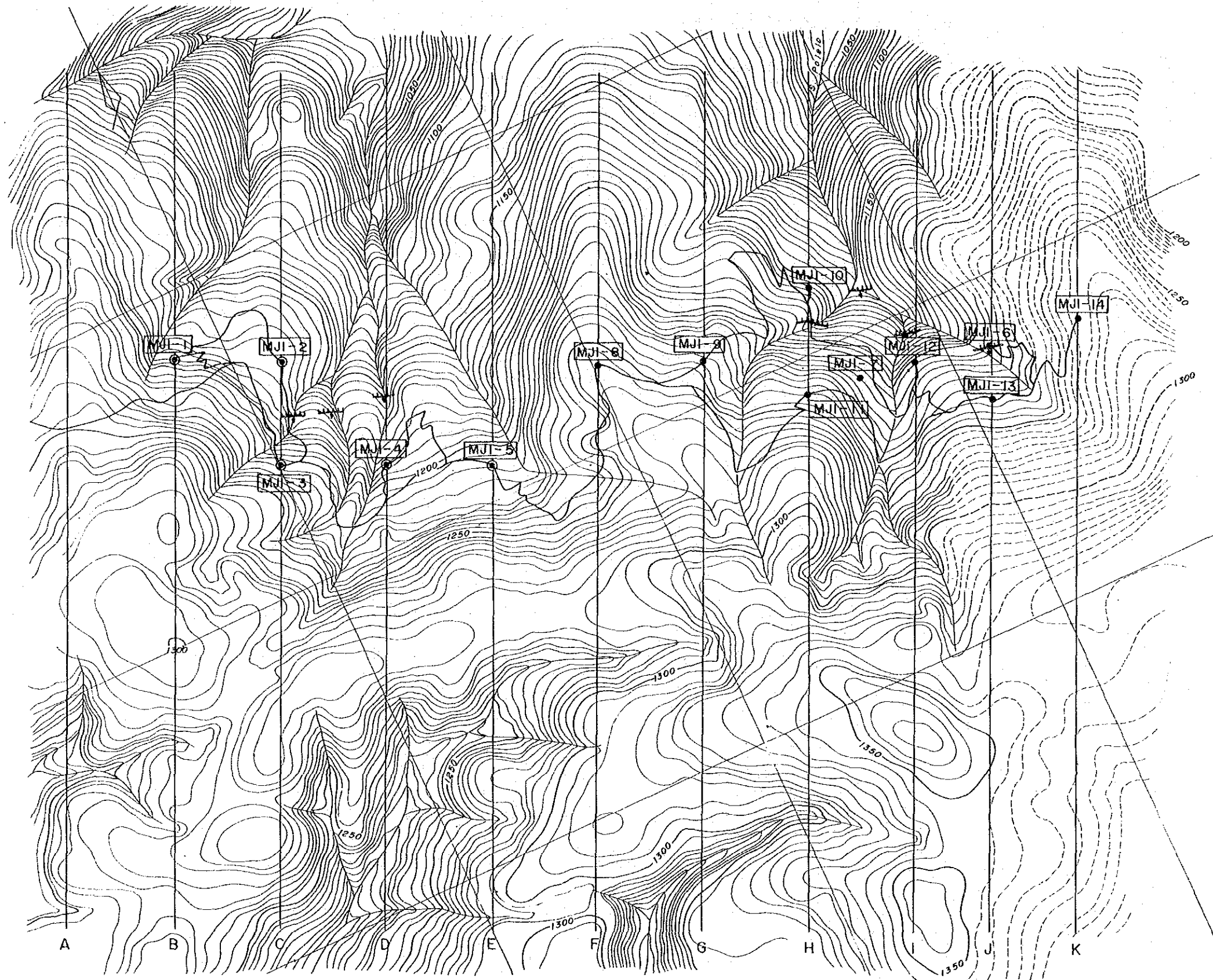
堆積岩・火山砕屑岩部層は上位層が泥質岩卓越相、下位層が珪質岩・凝灰質岩卓越相に大きく分けられる。


泥質卓越相は頁岩・砂岩を主とし、これに石灰質層（石灰質礫質頁岩、石灰質砂岩）が狭在されている。ボーリング調査結果では2層の石灰質岩層が確認されており、それぞれに含銀鉛・亜鉛鉱化帯が胚胎されている。

珪質岩・凝灰岩卓越相は細粒珪質粘板岩、粘板岩、デイサイト～安山岩質凝灰岩の互層からなる。圧碎組織が顕著で片理また圧碎劈開を生じ岩石は準片岩またはカタクレーサイト様岩となっている。この相にも石灰質岩（石灰質珪質粘板岩、石灰質砂岩など）が狭在されており、その多くはスカルン化され、緑れん石ザクロ石とともに縞状磁硫鉄鉱・黄鉄鉱



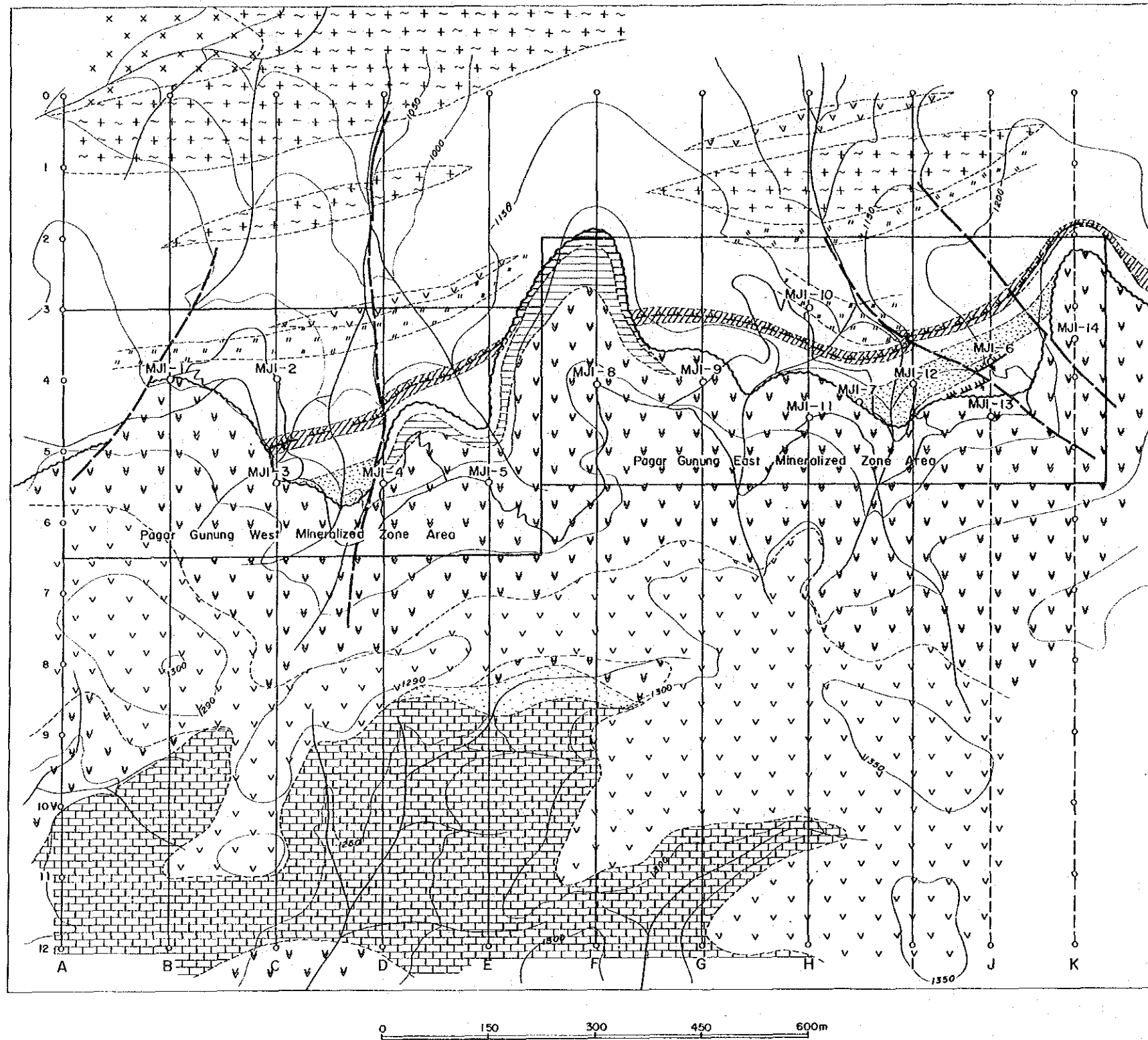




 Outcrop  
 ● Second phase  
 ○ Third phase

0 100 200 300m

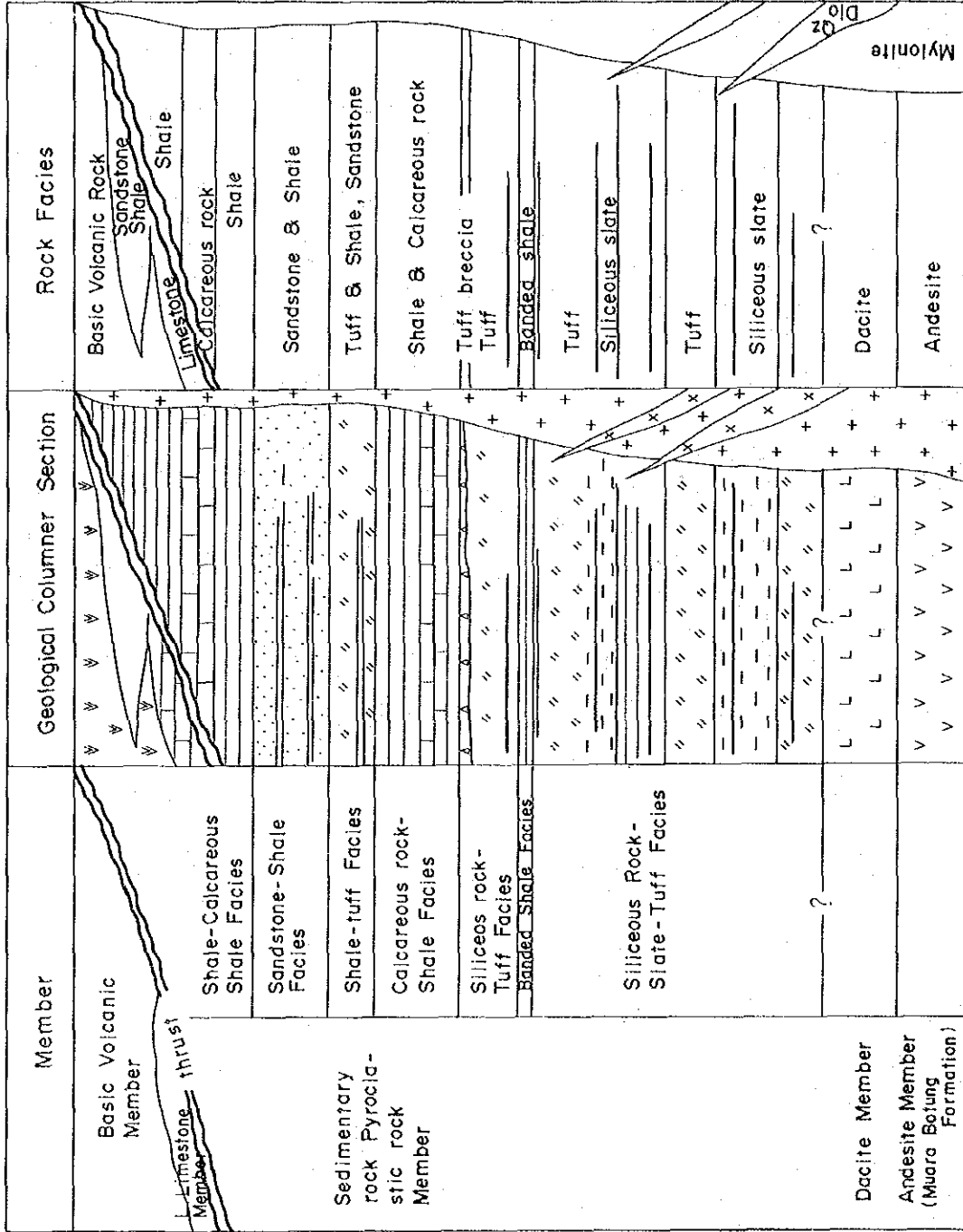
第IV-8図 Pagar Gunung 地区ボーリング位置図



Geological Age & Unit		Sedimentary Rock & Volcanic Rock	Intrusive Rock
Tertiary Mesozoic		∇ ∇	∇ ∇ ∇
Jurassic			× × × Tonarite
Triassic			+ ~ + Granodiorite
Paleozoic Permian	Upper Limestone Member (VII)	shale, sandstone Limestone	
	Carboniferous (Pataha-jang Formation)	Basic Volcanic Rock Member (VI) sandstone, shale	
	Lower Limestone Member (V) Andesite Member (IV)	Limestone	
	Sedimentary Rock & Pyroclastic Rock Member (III)	Dacite tuff Andesite tuff Limestone Sandstone & shale	∇ ∇ ∇ Andesite

- SIP Survey
- Drill Hole
- Fault
- Thrust fault
- Outcrop (Ore)
- Inferred Ore Zone
- Pagar Gunung West Mineralized Zone
  - 1 Adit 1
  - 2 Adit 2
  - 3 Adit 3
  - 6 Adit 6
- Pagar Gunung East Mineralized Zone
  - A Outcrop A
  - B Outcrop B

第IV-9图 Pagar Gunung 地区地质图



第IV-10图 Pagar Gunung 地区地质模式柱状图

鉍床が伴われている。調査域の北域には白雲母花崗閃緑岩が分布し、ボーリング調査では MJ 1-10 孔で確認している。圧砕変成作用をうけ縞状構造を示し、マイロナイトとなっている。また NJ-10 ボーリングはマイロナイトを切って貫入している石英閃緑岩を捕捉している。

堆積岩及び火山砕屑岩の走向は  $N 80^{\circ} \sim 90^{\circ} E$  であるが、傾斜は  $10^{\circ} \sim 70^{\circ} S$  と変化する。しかし平均して  $30^{\circ} S$  傾斜の同斜構造を示す。また鉍床生成後の正断層が鉍床を切って多数認められ、その走向、傾斜は  $N 30^{\circ} \sim 50^{\circ} W 70^{\circ} S$  である。

### 5-3 鉍化帯

ボーリング調査(14孔)により着鉍した鉍床の分析結果は第IV-7表に示したとおりである。これらの鉍床を地質及び鉍質により、また地質調査により明らかにした露頭による鉍床層準とも対比して下記鉍化帯に分帯した。(第IV-11図・第IV-12図)

第I鉍化帯(新鉍床露頭)

第I鉍化帯(含銀・鉛・亜鉛鉍床: Pagar Gunung 東鉍床~西鉍床)

第II鉍化帯(縞状・硫化鉄鉍床)

6鉍徴よりなる。

第III鉍化帯(塊状~鉍染状・黄鉄鉍鉍床)

第I'鉍化帯及び第I鉍化帯は泥質岩卓越相の石灰質岩・石灰質含礫頁岩を母岩し、緑れん石・単斜輝石・方解石スカルンを伴う含銀(黄銅鉍)方鉛鉍・閃亜鉛鉍鉍床からなる。第I鉍化帯は東西延長1,200m追跡されたが鉍化帯は消長しつつ連続する。

富鉍部(MJ I.9, MJ I 12)では強く緑色スカルン化を受け鉍石も  $Ag 60g/t \sim 200g/t$ ,  $Cu 0.5\% \sim 1.0\%$ ,  $Pb+Zn 10\%$ 内外の品位を示すが、貧鉍部(MJ I 14)では層理に沿って絹雲母変質を受けた部分に方鉛鉍、閃亜鉛鉍が鉍染状またはフィルム状に生じ、緑色スカルンは殆んど伴われず鉍石品位も銀  $20g/t$  以下鉛+亜鉛  $2.0\% \sim 3.0\%$  となる。鉍床は石灰質岩を選別的に交代したスカルン型鉍床と考えられる。

第II鉍化帯は珪質岩・凝灰卓越相の石灰質岩層を交代して層状~縞状で胚胎する。東域では多数の鉍化(鉍層)が認められ、また単位鉍床の厚さも厚くなる。即ちボーリング MJ I-12 は最も多数の鉍化を捕捉しており、第IV-11図に示すごとく、大きく分けて6鉍化層準が数えられ、またボーリング MJ I-14 では  $9.00m$  幅の鉍床が賦存する。鉍床は緑れん石及びザクロ石方解石(若干の単斜輝石)からなるスカルンに磁硫鉄鉍・黄鉄鉍

が共生し、部分的に閃亜鉛鉱が伴われる。なお閃亜鉛鉱は上位にある鉱床ほど閃亜鉛鉱は上位にある鉱床ほど閃亜鉛鉱の含有が認められる。(第V-12図参照)

亜鉛品位は6%を越す部分(MJ19)があるが、平均的には亜鉛含有品位は1.00%~0.30%内外である。最下層の鉱化は鉛・亜鉛とも微量である。

#### 5-4 鉱化帯の特性

(1) Pagar Gunung 鉱化帯は緑れん石、単斜輝石及びザクロ石などのスカルン鉱物を伴うスカルン型鉱床で、その胚胎する母岩の岩相により下表の如く2つの型に分けられる。

	胚胎母岩	鉱石 鉱物	スカルン鉱物
鉛・亜鉛鉱床型	泥質卓越相	SPh ≥ gal > Cp・Py ≧ Aspy	緑れん石(ピスタサイト) 単斜輝石
硫化鉄鉱床型	珩質岩・凝灰岩卓越相	Pyrrh ≥ Py ≧ Sph cp 微量	緑れん石、ザクロ石(グラ ンダイト系)(単斜輝石)

鉛・亜鉛鉱床型に属する鉱化帯は、第I'鉱化帯、第I鉱化帯、硫化鉄鉱型に属する鉱床は第II鉱化帯・第III鉱化帯である。

(2) 鉛・亜鉛型に属する第I鉱化帯は、石灰質礫またはノジュールを含む石灰質頁岩を選択的に交代しているが、貧鉄部ではスカルン鉱物は殆んど認められず層理に沿って絹雲母化作用を受け、これに沿いフィルム状または鉱染状の鉱石鉱物(閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄鉄鉱)が胚胎している。

(3) 硫化鉄鉱床型に属する第II鉱化帯は、緑れん石及びザクロ石を主とするスカルンが層状にまた縞状に認められ、それに磁硫鉄鉱または黄鉄鉱が部分的に閃亜鉛鉱が共生されている。

鉱石鉱物を伴う鉱化がない場合でも緑れん石スカルンが生じており、また上下位の凝灰質岩全般にスポット状または脈状で緑れん石が生じていることなどから、このゾーンは広く鉱化の影響を受けているものと思われる。

(4) Pagar Gunung 地区の鉱床、特に鉛・亜鉛鉱床は石灰質岩を選択的に交代しており、層状規制にある。またボーリング調査で着鉱した第I'鉱化帯は、第I鉱床帯と同様泥質岩卓越相の石灰質頁岩)に胚胎していることから、鉛・亜鉛鉱床の調査・探査に

第IV-7表 Pagar Gunung地区ボーリング調査着鉱鉱化帯別品位一覧表

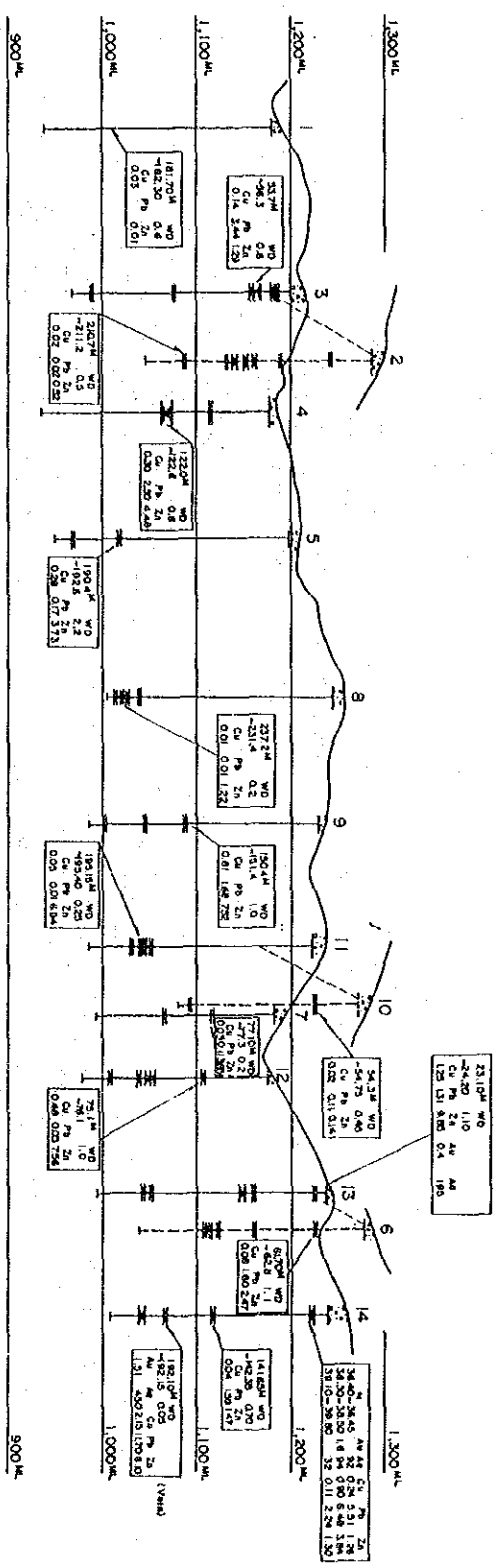
Drilling Number	Depth (m)	Assay Result						Core recovery %	Remarks	
		Wd cm	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %			
<b>Mineralized Zone I</b>										
MJI-13	23.10 ~ 24.20	110	0.41	195	1.25	1.31	9.85	100	py-gal-cp sph ore in calcareous shale	
MJI-14	36.40 ~ 36.45	5		92	0.24	5.51	1.26	100	drag ore of cp-gal-sph-py in thrust fault	
	38.30 ~ 38.50	20	1.63	94	0.90	6.48	3.84	100	ditto	
	39.10 ~ 39.80	70		32	0.11	2.24	1.30	100 (slime)	py-gal-sph-(cp) ore in fault	
<b>Mineralized Zone I</b>										
MJI-3	53.70 ~ 54.30	60	<0.1	62.0	0.14	3.44	1.29	50	gal-sph-cp ore in shear zone	
	59.50 ~ 60.00	50	<0.1	34.0	0.29	0.90	0.85	92	ditto	
MJI-4	116.50 ~ 118.40	190	<0.1	4.5	0.93	0.71	1.50	68	gal-sph-cp massive ore in shear zone	
	122.00 ~ 122.60	60	<0.1	42.0	0.30	2.50	4.48	100	ditto	
	123.90 ~ 124.80	90	<0.1	47.0	0.21	0.80	1.53	78	ditto	
MJI-5	190.40 ~ 192.60	220	<0.1	27.7	0.28	0.17	3.73	95	ga-sph-cp banded, diss ore in calcareous shale	
MJI-6	38.60 ~ 38.90	30		6.2	0.05	0.89	0.77	100	gal-sph-py diss with calcite vein-let. (calcareous shale)	
	61.70 ~ 62.80	110		20.3	0.08	1.60	2.47	100	gal-sph-pyrrh-py diss in weak skarn zone	
	64.15 ~ 64.35	20		37.2	0.11	0.89	4.70	100	gal-sph-pyrrh diss (cp veinlet)	
MJI-7	77.10 ~ 77.30	20	0.23	1.9	0.03	0.11	3.65	100	sph-py veinlets in epidote skarn	
	88.70 ~ 88.80	10		28.0	0.01	1.42	1.44	100	ditto	
MJI-9	149.40 ~ 149.60	20		7.0	0.10	0.04	12.30	100	sph veinlet in green skarn	
	150.40 ~ 151.40	100		164.6	0.82	1.69	7.52	100	cp-gal-sph banded ore in green cal skarn	
MJI-12	49.60 ~ 49.90	30		34.0	0.13	3.02	3.97	100	py-sph veinlet in epidote skarn	
	51.60 ~ 51.80	20		20.0	0.06	0.90	1.43	100	gal-sph diss in epidote skarn	
	52.10 ~ 52.60	50		27.0	0.09	1.20	2.22	100	gal-sph diss in epidote skarn	
	72.30 ~ 73.30	100		1.2	0.04	<0.01	0.53	100	sph diss in green skarn	
	75.10 ~ 76.10	100		23.9	0.48	0.03	7.56	100	(gal)-cp-sph banded ore in green skarn	
MJI-13	66.80 ~ 67.00	20		8.5	0.25	0.02	0.11	100	py massive ore in calcareous shale	
	86.30 ~ 86.75	45	0.41	94.0	1.07	0.39	2.70	100	cp-sph veinlet and diss in calcareous sh	
	95.10 ~ 95.30	20		15.5	0.16	0.06	0.65	100	py-pyrrh-sph banded ore in green skarn	
	96.35 ~ 97.20	85		7.5	0.05	0.02	0.68	100	py-pyrrh banded ore in sil shale	
	100.10 ~ 100.45	35	<0.1	28.0	0.68	<0.01	1.74	100	cp-sph ore in (epd) calcareous	
	102.20 ~ 102.40	20		3.3	0.06	<0.01	0.08	100	sph-py veinlets in green skarn	
MJI-14	141.65 ~ 142.35	70		12.0	0.04	1.59	1.47	100	py-gal-sph diss in calcareous shale	
<b>Mineralized Zone II</b>										
II-1	MJI-6	77.80 ~ 78.30	50		5.6	0.02	0.22	0.35	100	banded py ore
		98.15 ~ 98.95	80		8.1	0.03	0.21	0.49	100	network of py-(gal-sph) veinlet in epidote skarn
	MJI-12	108.35 ~ 108.75	40		4.0	0.04	0.20	0.58	100	(gal-sph)-pyrrh banded ore in epidote skarn
	MJI-13	114.10 ~ 114.40	30		3.9	0.13	<0.01	0.17	100	pyrrh-py banded ore in epidote skarn
II-2	MJI-5	241.40 ~ 242.70	80	<0.1	13.0	0.05	0.60	2.03	100	gal-sph-
	MJI-12	120.50 ~ 120.85	35	0.10	11.4	0.03	0.96	0.78	100	gal-sph-pyrrh banded ore in green skarn
II-3	MJI-7	131.50 ~ 132.00	50		1.9	0.05	<0.01	0.04	100	py-pyrrh banded ore in epidote skarn
		132.45 ~ 132.85	40		1.9	0.03	<0.01	0.21	100	py-pyrrh banded ore in epidote skarn
	MJI-8	215.05 ~ 215.30	25		1.9	0.01	0.01	0.24	100	(gal-sph)-py banded ore in epidote skarn
	MJI-9	191.50 ~ 192.05	55		1.7	0.02	0.02	0.04	100	pyrrh-banded ore in epidote skarn
	MJI-10	54.30 ~ 54.75	45		14.7	0.02	0.11	0.14	100	massive-diss py ore in epidote skarn
	MJI-11	184.00 ~ 184.10	10	<0.1	12.5	0.07	0.11	1.39	100	sph-pyrrh banded ore in epidote skarn
		185.20 ~ 186.70	150		0.7	0.04	<0.01	0.23	100	(sph)pyrrh banded ore in epidote skarn
	MJI-12	126.85 ~ 127.25	40	<0.1	2.6	0.08	0.01	0.12	100	(sph)pyrrh-py ore in epidote skarn
II-4	MJI-7	140.05 ~ 140.70	65	<0.1	3.1	0.05	0.14	0.24	100	py-pyrrh banded ore in epidote skarn
	MJI-8	237.20 ~ 237.40	20		1.9	<0.01	0.01	1.22	100	(sph)py-banded ore in epidote skarn
	MJI-11	192.55 ~ 192.95	40		1.9	0.05	0.01	0.05	100	pyrrh banded ore in epidote skarn
		194.60 ~ 194.75	15		1.2	0.08	<0.01	0.06	100	pyrrh banded ore in epidote skarn
		195.15 ~ 195.40	25	<0.1	0.9	0.05	<0.01	6.94	100	sph-pyrrh banded ore in epidote skarn
		195.70 ~ 195.80	10		1.1	0.05	0.01	0.02	100	pyrrh banded ore in epidote skarn
	MJI-12	130.05 ~ 130.55	50		1.7	0.03	0.07	0.17	100	(gal-sph) pyrrh ore in epidote skarn
II-5	MJI-6	127.20 ~ 127.80	60		16.4	0.06	0.23	0.34	100	(gal-sph) py-pyrrh banded ore in green skarn
	MJI-11	203.70 ~ 204.00	30		0.9	0.04	<0.01	0.06	100	pyrrh banded ore in epidote skarn
		205.35 ~ 206.55	120		4.4	0.04	0.04	0.09	100	pyrrh banded ore in epidote skarn
		207.50 ~ 208.60	110		1.1	0.03	0.02	0.03	100	pyrrh banded ore in epidote skarn
		209.90 ~ 210.30	40		0.7	0.03	<0.01	0.01	100	pyrrh-py banded ore in epidote skarn
	MJI-12	136.30 ~ 136.80	50		0.9	0.03	<0.01	0.01	100	pyrrh-py banded ore in (garnet) epidote skarn
		138.60 ~ 138.75	15		0.7	0.01	0.02	0.03	100	py diss in epidote skarn
		139.20 ~ 140.90	170		1.1	0.03	<0.01	0.01	100	(pyrrh)py diss in epidote skarn
		141.35 ~ 143.00	165		3.1	0.04	0.01	0.04	100	(pyrrh)py diss in epidote skarn
		143.50 ~ 145.00	150		5.5	0.03	0.07	0.18	100	(sph)py-(pyrrh) banded ore in epidote skarn
II-6	MJI-6	163.80 ~ 166.85	305		1.6	0.10	<0.01	0.01	100	pyrrh-py massive ~ banded ore in epidote skarn
		169.70 ~ 173.70	600		1.4	0.12	<0.01	0.02	100	py-pyrrh massive ~ banded ore in epidote skarn
	MJI-12	172.35 ~ 175.65	330		1.2	0.14	<0.01	<0.01	100	py-pyrrh massive ~ banded ore in epidote skarn
	MJI-13	195.40 ~ 196.70	130		3.5	0.08	<0.01	0.01	100	py-pyrrh massive ~ banded ore in epidote skarn
	MJI-14	215.50 ~ 224.50	900	<0.1	4.4	0.12	0.02	0.01	100	py-pyrrh massive ~ banded ore in epidote skarn
<b>Mineralized Zone III</b>										
Vein	MJI-10	189.80 ~ 190.40	60		0.5	<0.01	0.01	0.03	100	massive ~ diss py ore (sericitization)
	MJI-9	235.60 ~ 235.65	5		6.5	0.03	0.10	0.90	100	sph-py-pyrrh ore
	MJI-14	192.10 ~ 192.15	5	1.51	450.0	2.15	11.70	6.10	100	cp-gal-sph ore (very coarse grain)

(Note, gal: galena Sph: sphalerite cp: chalcopyrite Pyrrh: Pyrrhotite  
py: pyrite diss: dissemination)

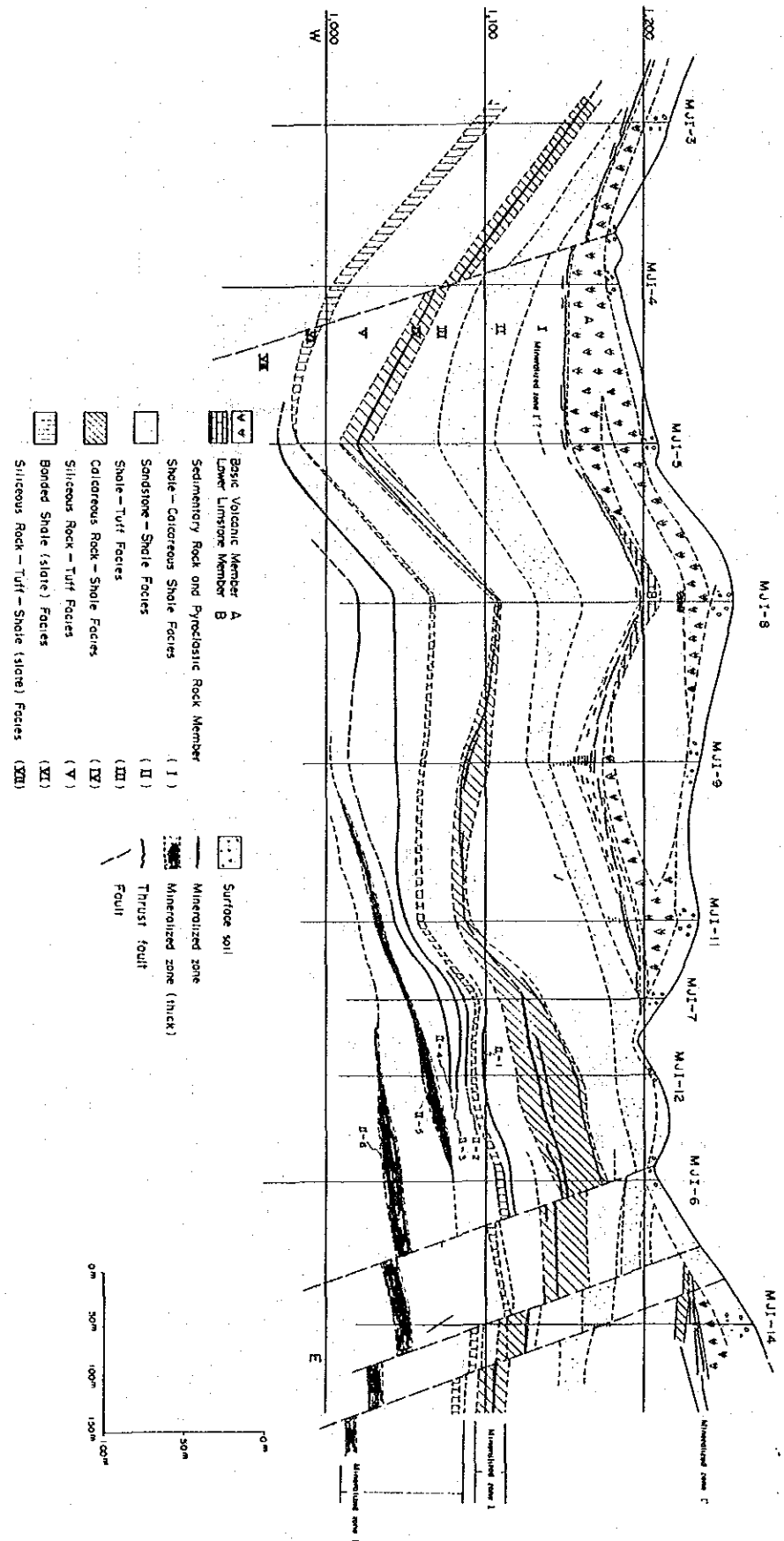
は泥質岩卓越相中の石灰質岩層に焦点をしぼるべきと考える。なおMJ I - 13 ボーリング着鉱鉱床は金・銀・銅・鉛・亜鉛など好況を示しているので、東西延長の探査に興味をもてる。

- (5) ボーリング調により解明された Pagar Gunug 鉱床は、約 800,000 t, 平均真鉱床幅 (厚さ) 0.88 m, Ag 68 g/t, Cu 0.45%, Pb 1.20%, Zn 4.60% の鉱量が試算出来る。





第IV-12图 Pagar Gunung 钨化带品位图



第IV-11 図 Pagar Gunung 地区ボーリング地質及び鉱床対比図

第 V 部 PASAMAN 地区



# 第1章 地 質

## 1-1 地質概要

本調査地区の地質は泥質片岩（泥質粘板岩・泥質千枚岩）緑色片岩・緑色岩・石灰岩よりなる白亜系 Woyla 層群及びハルツバージャイトを主とし、少量のダナイトを伴う超塩基性岩よりなる。この地区は、白亜紀に生じた緑海に Woyla 層群の堆積、またその閉鎖による超塩基性岩（オフィオライト）の付加のあった地域である（Cameron 1980）。調査地域南端には Talmak 火山よりもたらされた第四紀火山碎屑物が堆積している。（第V-1図）。

## 1-2 Woyla 層群

泥質片岩は調査地域の北部（Sarigawan 川域）より中部（Simpang Korok 川）にかけては低変成の粘板岩であるが、超塩基性岩が広く分布する南部（Lintjik 川）ではやや強く変成を受けた泥質片岩が分布する。緑色片岩ないし塊状の緑色岩は緑泥岩、緑れん石、陽起石などを伴っている。

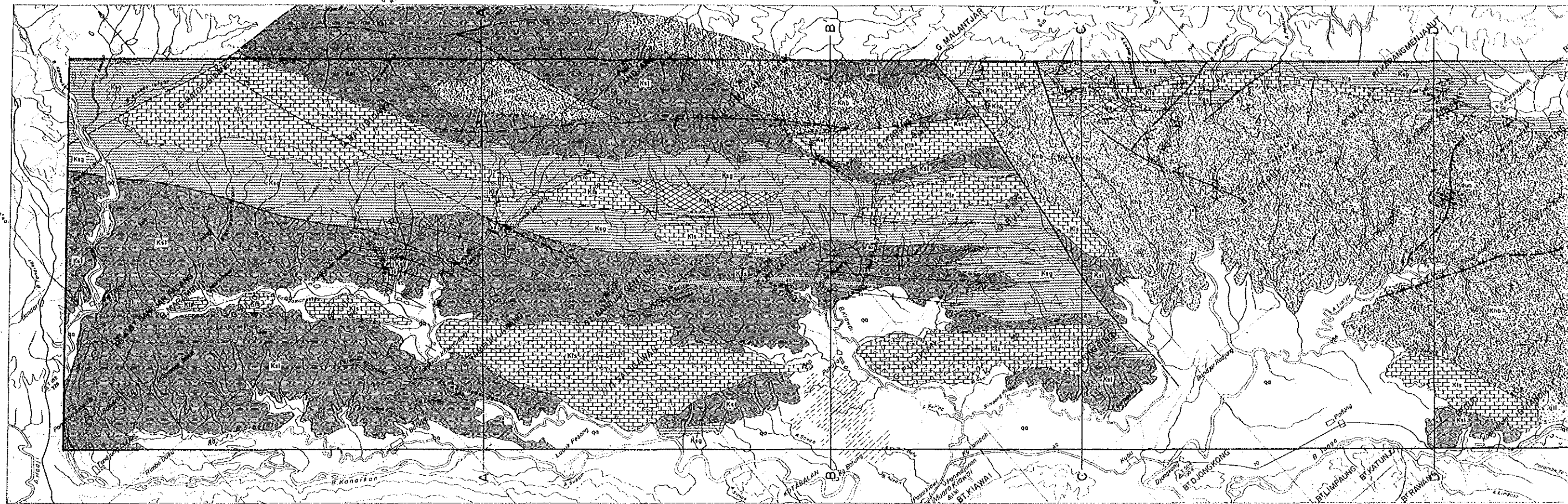
石灰岩は膨縮に富む岩体として分布し、これらの堆積関係は泥質片岩が下位層、緑色片岩、石灰岩が上位層で、一般走向  $N 70^{\circ}W$  であるが傾斜は NE または SW と変化し、褶曲をくり返している。

## 1-3 超塩基性岩

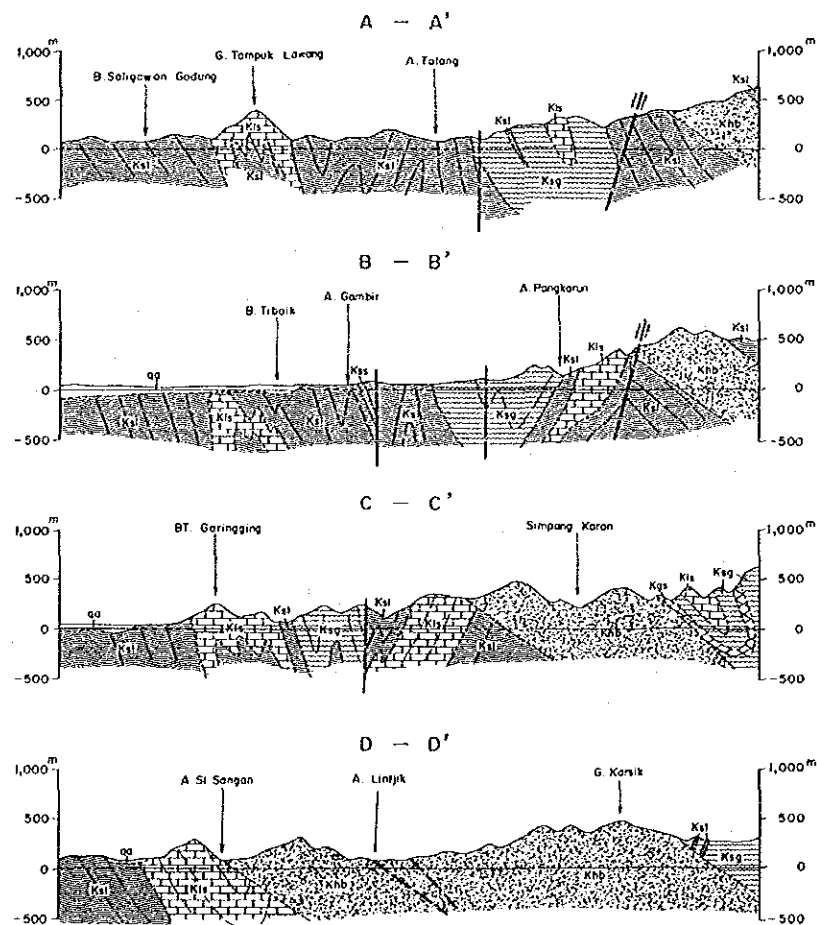
調査地域の南部 Lintjik 川を中心に南北延長 8 km、東西幅 5 km 規の塊状均質かんらん岩が分布する。さらに北延長部には幅 1 km 内外の小規模レンズ状岩体として連続する。

かんらん岩の大部分はかんらん石 70%~90%、斜方輝石 10%~30% また少量の単斜輝石（5%以下）よりなるハルツバージャイトからなり、一部にかんらん石を主造岩鉱物とするダナイトが分布する。

塩基性岩体の中心部を通る Lintjik 沿いに角礫を伴う剪断帯が見られる。



PROFILE



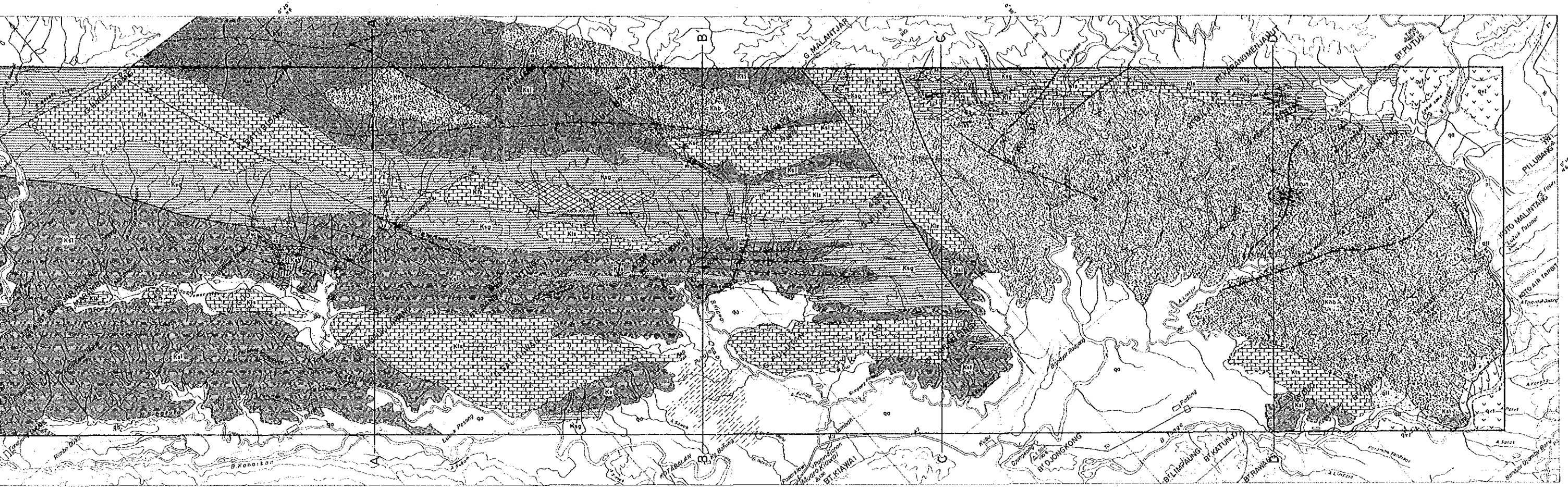
LEGEND

Geological Age	Geological unit	Sedimentary, Metamorphic & volcanic Rocks		Igneous Rocks	
		Symbol	Description		
CENOZOIC	QUATERNARY	aa	Alluvium		
		atf	Detrital Deposit		
		avf	Andesite		
MESOZOIC	CRETACEOUS	Ksg	Green Schist	Kdole	Dolerite
		Kgs	Green Rock (Andesit)	Kdun	Dunite
		Kls	Limestone	Khb	Harzburgite
		Kss	Siliceous Schist, Sandstone		
		Ksl	Pelitic Schist, Slate		

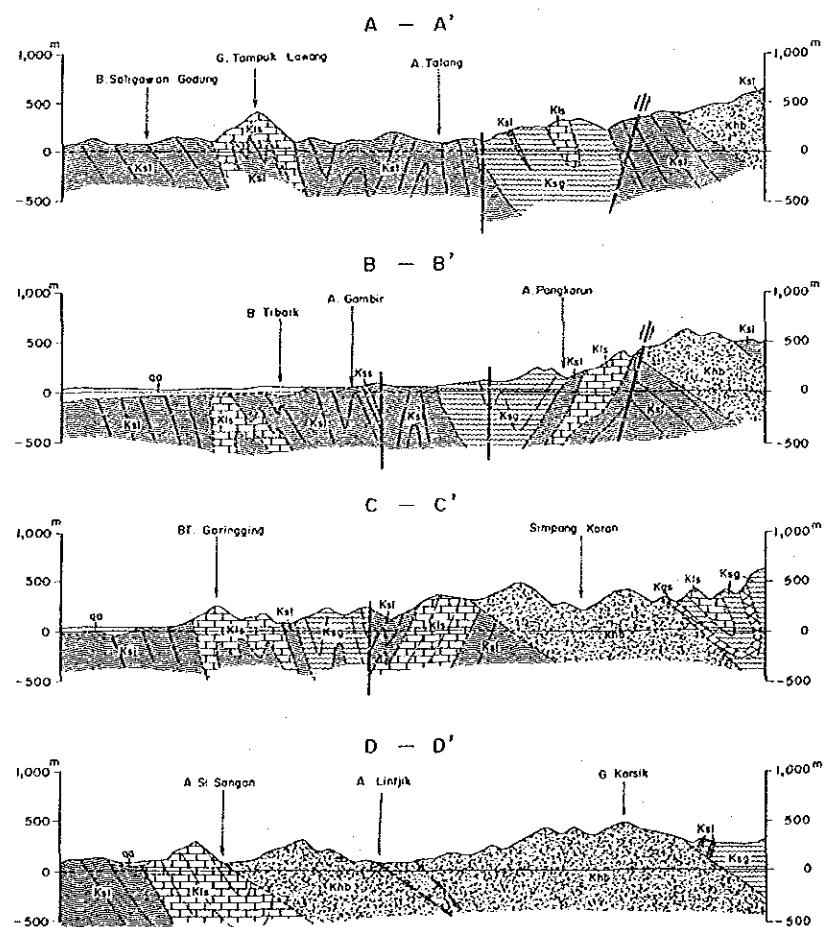
- Dip and Strike
- Joint
- Foliation
- Shear and Fault
- Sheared Zone
- Fault Confirmed
- Fault Inferred and, by Photolineament
- Anticlinal Axis
- Synclinal Axis
- A-A' Section line

第V-1图 Pasaman地区地质图





PROFILE



LEGEND

Geological Age	Geological unit	Sedimentary, Metamorphic & volcanic Rocks	Igneous Rocks
CENOZOIC	QUATERNARY	oo Alluvium	
		qt Detrital Deposit	
	Talamau volcanics	vt Andesite	
MESOZOIC	CRETACEOUS	Ksg Green Schist	Ksd Dolerite
		Kqt Green Rock (Andesit)	Kvd Dunite
		Kls Limestone	Kvb Hornburgite
		Kss Siliceous Schist, Sandstones	
		Kst Pelitic Schist, Slate	



- Dip and Strike
- Joint
- Foliation
- Shear and Fault
- Sheared Zone
- Fault Confirmed
- Fault Inferred and, by Photolineament
- Anticlinal Axis
- Synclinal Axis
- A - A' Section line

第V-1图 Pasaman地区地质图

## 第2章 超塩基性岩の化学的特徴及び鉍化作用

### 2-1 岩石の化学組成

超塩基性岩体より均等に分布する新鮮な15試料を採取し化学分析を実施した結果を第V-1表に、また灼熱減量を除きCr及びNiを酸化物として加え再計算した値を第V-2表に示した。

Pasaman地区の超塩基性岩ハルツパーチャイト及びダナイトは、New Caledonia及びUSGS Standardの分析例(Coleman 1980)に類似する。

### 2-2 主造岩鉍物の化学組成

ハルツパーチャイト及びダナイトの主構成鉍物であるかんらん石、斜方輝石、単斜輝石及び普遍的に付随されるクローム鉄鉍の化学組成を、X線マイクロアナライザーにより分析した(第V-3表~第V-6表)。

#### a) かんらん石

ハルツパーチャイトのかんらん石は $Fe_{0.4}$ と後者がややフォルステライトに富んでいる。

#### b) 斜方輝石・単斜輝石

単斜輝石は $En_{91} \sim 92$ 、斜方輝石はおおよそ $En_{49} Wo_{47} Fs_4$ の組成である。

斜方輝石と単斜輝石の鉄・マグネシアの分配関係は、地質温度計として使用されるが(森1973)、本地区のハルツパーチャイトの $K \frac{C_{px} - C_{px}}{Fe - Mg}$ の値は1.22~1.50でこれを温度に換算すると750℃~650℃となる。この温度は世界の構造帯に産するハルツパーチャイトとほぼ同じ値を示す。

#### c) クローム鉍物

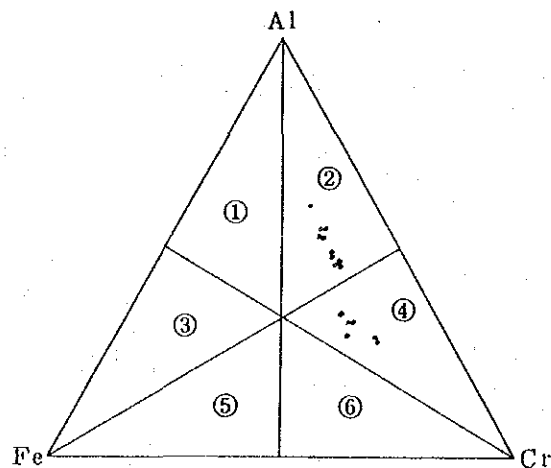
ダナイト(D57)に伴われるクローム鉍物は $Cr_2O_3$  5.1%、 $Al_2O_3$  1.7%、ハルツパーチャイト(D45)(D54)のは $Cr_2O_3$  1.9%~2.0%とクローム鉄鉍に近い組成を示したが、ほかのハルツパーチャイトに含まれるクローム鉄鉍鉍物は、 $Cr_2O_3$  4.0%~2.7%、 $Al_2O_3$  2.7%~4.0%の範囲にあり、 $Al_2O_3$ に富むクロームスピネルに分類される。ほかにヴァナジウム(25~75 ppm)、コバルト(75~97 ppm)、白金(<50 ppm)などの微量分析を実施したが、特に顕著な値は得られていない。



### 第3章 超塩基性岩とクローム鉄鉍化作用について

Pasaman 地区の超塩基性岩は、ハルツパーシャイトを主とし、一部にダナイトが認められる。かんらん石・斜方輝石・単斜輝石の組成や、また単斜輝石・斜方輝石のMg, Fe分配関係よりみて、世界の構造帯に産する超塩基性岩に類似する。白亜紀に北スマトラに生じた縁海の閉鎖に伴わない付加された超塩基性岩と見られる。ダナイトに伴われるクローム鉄鉍は $Cr_2O_3$  50%前後を含むが、ハルツパーシャイトに伴われるクローム鉄鉍は $Cr_2O_3$  27%~44%,  $Al_2O_3$  35%~22%でクロームスピネルと称すべきものである。(第V-2図)

当地区の超塩基性岩にはクローム鉄鉍の鉍染はあるが、岩体はハルツパーシャイトが主体で品位的に経済的価値のあるクローム鉄鉍鉍床に発展する可能性は極めて少ないと判断される。なお、本地区のクローム鉄鉍の化学組成分析からクローム鉄鉍の調査はダナイトの追跡を行うのが有効であることが判明した。



- ① Ferrian Spinel
- ② Chromian Spinel
- ③ Alminian Magnetite
- ④ Alminian Chromite
- ⑤ Chromian Magnetite
- ⑥ Ferrian Chromite

第V-2図 Pasamanクローム鉍成分図

第V-1表 Pasaman超塩基性岩分析一覽表(A)

Sample No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
BR-38	BR-74	BR-76	DR-36	DR-40	DR-41	DR-45	DR-50	DR-54	ER-61	ER-67	ER-111	ER-107	DR-57	FR-101	
S.Kanon	Branch of A.Linjik	Branch of A.Linjik	Branch of A.Linjik	Branch of A.Linjik	A.Linjik	G.Tangar	Branch of A.Linjik	G.Tangar B.Pasaman	Branch of B.Pasaman	Branch of A.Lumpatan S.Sangan	Branch of A.Linjik	Branch of A.Linjik	Branch of A.Linjik	A.Karata puth	
Harzb.	Harzb.	Harzb.	Harzb.	Harzb.	Harzb.	Harzb.	Harzb.	Harzb.	Harzb.	Harzb.	Harzb.	Harzb.	Harzb.	Dunite	Dolerite
43.54	42.76	41.83	42.45	43.01	43.49	41.68	40.75	42.25	42.24	42.34	43.01	42.93	36.95	50.76	
0.01	0.01	0.05	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.08	0.35	
0.89	0.11	0.40	0.22	0.80	1.05	0.10	0.40	0.13	0.93	0.67	0.58	0.97	0.03	10.31	
0.99	1.91	1.38	0.94	0.74	0.78	1.63	1.54	1.62	0.82	0.92	0.86	1.87	2.50	3.71	
6.77	5.76	6.41	6.98	6.77	6.34	6.19	6.19	6.05	7.20	6.62	6.62	6.05	3.38	6.41	
0.15	0.13	0.13	0.15	0.14	0.14	0.14	0.17	0.14	0.16	0.13	0.13	0.13	0.08	0.18	
39.91	42.82	42.16	41.92	40.34	37.84	39.66	40.11	40.66	38.88	37.97	39.53	37.08	43.97	9.26	
1.21	0.82	0.87	0.85	1.37	2.17	0.97	2.16	0.73	2.36	1.75	0.99	2.19	0.23	10.55	
0.11	0.03	0.03	0.02	0.02	0.43	0.01	0.02	0.02	0.09	0.30	0.01	0.10	0.03	1.37	
0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	3.30	
0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.33	
<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.07	
3.19	4.72	3.96	2.38	2.83	3.72	5.44	5.07	4.64	2.94	3.98	2.22	4.25	10.85	2.26	
96.82	99.12	97.29	95.97	96.09	96.01	95.88	96.48	96.31	95.7	94.74	94.01	95.63	98.17	98.86	
Cr ppm	1280	1440	1140	1920	3400	1080	2000	1260	2900	1840	1560	3200	345	560	
Ni ppm	1930	1950	2000	2050	1720	1950	1880	1780	1900	1830	1800	1650	2300	143	
V ppm	75	50	50	50	50	25	50	25	75	25	25	75	25	325	
Co ppm	96	92	90	97	80	93	87	79	85	80	80	82	86	18	
Pt ppb	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	
Pd ppb	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	10	<10	<10	10	<10	10	
Au ppb	5	75	20	230	35	25	15	550	550	30	750	55	1050	5	
MgO/MgO+FeO	0.85	0.88	0.87	0.86	0.86	0.86	0.87	0.87	0.84	0.85	0.86	0.86	0.93	0.59	

第V-2表 Pasaman超塩基性岩分析一覽表(B)

Sample No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	(1)	(2)	14	(1)	
	BR-38	BR-74	BR-76	DR-56	DR-40	DR-41	DR-45	DR-50	DR-54	ER-61	ER-67	ER-111	FR-107	Average	New-Caledonia	DR-57	USGS	USGS
Location	Branch of A.Linjik		Branch of A.Linjik		Branch of A.Linjik		Branch of A.Linjik		G.Tangar B.Pasaman		Branch of B.Pasaman		A.Lampatan S.Sangan			Branch of A.Linjik		
Rock Name	Harzb.		Harzb.		Harzb.		Harzb.		Harzb.		Harzb.		Harzb.		Harzb.		Dunite	
SiO <sub>2</sub> 1/1	46.30	45.11	44.62	45.16	45.88	46.77	45.89	44.34	45.90	45.23	46.41	46.64	46.65	45.76	44.0	43.9	42.17	4.05
TiO <sub>2</sub> 1/1	0.01	0.01	0.05	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.016	0.07	0.09	0.013
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 1/1	0.95	0.12	0.43	0.23	0.85	1.33	0.11	0.44	0.14	1.00	0.73	0.63	1.05	0.61	0.78	1.1	0.03	0.24
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 1/1	1.05	2.01	1.47	1.00	0.79	0.84	1.79	1.68	1.76	0.88	1.01	0.93	2.03	1.33	3.00	1.3	2.85	1.21
FeO 1/1	7.20	6.08	6.84	7.43	7.22	6.82	6.82	6.73	6.57	7.71	7.26	7.18	6.57	6.96	5.50	6.8	3.86	7.23
MnO 1/1	0.16	0.14	0.14	0.16	0.15	0.15	0.15	0.18	0.15	0.17	0.14	0.14	0.14	0.15	0.13	0.01	0.09	0.11
MgO 1/1	42.44	45.17	44.97	44.60	43.03	40.70	43.57	43.64	44.17	41.63	41.67	42.86	40.29	42.99	45.3	45.2	50.18	49.80
CaO 1/1	1.29	0.86	0.93	0.90	1.46	2.33	1.07	2.35	0.79	2.53	1.92	1.07	2.38	1.53	0.5	0.59	0.26	0.15
Na <sub>2</sub> O 1/1	0.12	0.03	0.05	0.02	0.02	0.41	0.01	0.02	0.02	0.10	0.33	0.01	0.11	0.10	0.006	0.13	0.03	0.007
K <sub>2</sub> O 1/1	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.004	0.01	0.03	0.0012
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 1/1	0.20	0.19	0.22	0.18	0.30	0.54	0.18	0.32	0.20	0.45	0.30	0.25	0.51	0.30	0.42	0.41	0.33	0.58
NiO 1/1	0.27	0.26	0.27	0.28	0.26	0.24	0.28	0.26	0.25	0.26	0.25	0.25	0.23	0.26	0.31	0.54	0.06	0.29
Total 1/1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MgO/MgO+FeO	0.85	0.88	0.87	0.86	0.86	0.86	0.86	0.87	0.87	0.84	0.85	0.86	0.86	0.86	0.89	0.87	0.93	0.87

LOI: Deleted from analysis and then normalized

(1) Cazadero, Pechi U.S.G.S. standard from Coleman 1977.

(2) New Caledonia 4 Harzburgite, Rodgers (1975) from Coleman 1977.

Harzb.: Harzburgite

第V-3表 Pasaman 超塩基性岩カンラン石分析値表

Sample No. Element	DR-36		DR-40		DR-50		ER-111		DR-57	
SiO <sub>2</sub>	40.84%	40.94%	40.66%	40.52%	40.78%	40.76%	40.69%	40.99%	41.72%	41.38%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.02	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01			0.00
TiO <sub>2</sub>	0.00	0.01			0.04	0.04	0.01		0.03	0.00
FeO	8.70	8.45	8.81	8.97	8.06	8.36	7.79	8.12	6.13	6.10
MnO	0.13	0.16	0.07	0.14	0.16	0.18	0.14	0.12	0.05	0.11
MgO	50.11	50.41	50.39	50.39	50.74	50.80	50.57	50.49	52.84	52.02
CaO	0.03	0.02		0.03	0.00		0.01	0.01	0.08	0.10
Na <sub>2</sub> O	0.00	0.00		0.02	0.01		0.01	0.00	0.00	0.00
K <sub>2</sub> O	0.00			0.00	0.00	0.01				
NiO	0.37	0.33	0.42	0.44	0.45	0.47	0.37	0.43	0.44	0.43
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			0.00	0.02	0.00	0.00		0.01	0.06	0.01
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			0.02	0.01				0.00		
Total	100.20	100.32	100.40	100.56	100.19	100.64	99.63	100.17	101.36	100.17
Oxygen =	4									
Si	0.995	0.995	0.990	0.987	0.992	0.989	0.994	0.997	0.994	0.997
Al	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000
Ti	0.000	0.000			0.000	0.001	0.000		0.000	0.000
Fe	0.177	0.172	0.179	0.183	0.164	0.170	0.159	0.165	0.122	0.123
Mn	0.003	0.003	0.001	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.001	0.002
Mg	1.821	1.827	1.829	1.829	1.840	1.837	1.841	1.830	1.876	1.869
Ca	0.001	0.001		0.001	0.000		0.000	0.000	0.002	0.003
Na	0.000	0.000		0.001	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000
K	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000				
Ni	0.007	0.006	0.008	0.009	0.009	0.009	0.007	0.008	0.008	0.008
Cr			0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.001	0.000
V			0.000	0.000	0.000		0.001	0.000		
Total	3.004	3.005	3.010	3.013	3.008	3.010	3.006	3.003	3.005	3.003
Fe/Fe+Mg	0.089	0.086	0.089	0.091	0.082	0.084	0.080	0.083	0.061	0.062
Forsterite content	91	91	91	91	92	92	92	92	94	94

第V-4表 Pasamah 超塩基性岩单斜輝石分析值表

Sample No. Element	DR-36		DR-40		DR-50		ER-111	
	%	%	%	%	%	%	%	%
SiO <sub>2</sub>	53.90	52.12	54.45	54.17	54.22	54.18	54.22	54.02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.00	1.70	1.80	2.02	2.30	2.37	1.97	2.58
TiO <sub>2</sub>	0.04	0.04	0.03	0.01	0.05	0.07	0.08	0.05
FeO	2.39	2.23	1.96	2.19	2.18	2.13	2.12	2.02
MnO	0.10	0.05	0.11	0.11	0.09	0.07	0.09	0.10
MgO	17.69	19.85	17.49	17.58	17.80	17.49	17.63	18.75
CaO	23.51	20.68	24.37	24.09	23.55	24.16	24.17	23.02
Na <sub>2</sub> O	0.23	0.20	0.19	0.21	0.01	0.04	0.10	0.12
K <sub>2</sub> O	0.01		0.01	0.00	0.03		0.03	0.01
NiO	0.08		0.05	0.03	0.10	0.10	0.05	0.05
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.83	0.77	0.76	0.86	0.51	0.58	0.66	0.98
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.02	0.00	0.05	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02
Total	100.79	97.64	101.27	101.29	100.84	101.21	101.14	101.73
Oxygen =	6							
Si	1.944	1.929	1.953	1.945	1.948	1.943	1.948	1.924
Al	0.085	0.074	0.076	0.085	0.097	0.100	0.083	0.108
Ti	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.002	0.002	0.001
Fe	0.072	0.069	0.059	0.066	0.065	0.064	0.064	0.060
Mn	0.003	0.001	0.003	0.003	0.003	0.002	0.003	0.003
Mg	0.951	1.095	0.936	0.941	0.954	0.935	0.944	0.996
Ca	0.909	0.820	0.937	0.927	0.907	0.929	0.930	0.878
Na	0.016	0.014	0.013	0.015	0.001	0.003	0.007	0.008
K	0.001		0.000	0.000	0.001		0.001	0.001
Ni	0.002		0.001	0.001	0.003	0.003	0.001	0.001
Cr	0.024	0.022	0.021	0.025	0.015	0.016	0.019	0.028
V	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001
Total	4.008	4.028	4.003	4.007	3.994	3.998	4.003	4.010
Fe/Fe+Mg	0.070	0.059	0.059	0.065	0.064	0.064	0.063	0.057

第V-5表 Pasaman 超塩基性岩の斜方輝石分析値表

Sample No. Element	DR-36 %	DR-40 %	DR-50 %	ER-111 %
SiO <sub>2</sub>	56.50	55.84	56.13	56.53
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.95	2.38	2.20	2.38
TiO <sub>2</sub>	0.01	0.00	0.02	0.01
FeO	5.71	5.59	5.56	5.62
MnO	0.19	0.09	0.13	0.13
MgO	34.40	34.17	34.46	34.74
CaO	0.74	0.49	0.63	0.55
Na <sub>2</sub> O	0.02	0.01	0.02	0.02
K <sub>2</sub> O	0.01	0.00	0.01	0.02
NiO	0.13	0.12	0.03	0.11
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.76	0.48	0.44	0.59
V <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.04	0.00	0.05	0.03
Total	100.46	99.16	99.67	100.70
Oxygen =	6		100.29	101.34
Si	1.942	1.939	1.940	1.935
Al	0.079	0.097	0.090	0.096
Ti	0.000	0.000	0.001	0.000
Fe	0.164	0.162	0.161	0.161
Mn	0.006	0.003	0.004	0.004
Mg	1.763	1.769	1.775	1.773
Ca	0.027	0.018	0.023	0.020
Na	0.001	0.001	0.001	0.001
K	0.000	0.000	0.000	0.001
Ni	0.004	0.003	0.001	0.001
Cr	0.021	0.013	0.012	0.003
V	0.001	0.000	0.001	0.016
Total	4.008	4.006	4.009	4.010
Fe/Fe + Ms	0.085	0.084	0.083	0.083
K opx-cpx FE - Mg	1.22	1.60	1.32	1.35
Temperature C°	815	650	760	750
	760	675	745	725

第V-6表 Pasaman 超塩基性岩クローム鉍分析値表

Sample No. Element	DR-36	DR-40	DR-50	ER-111	DR-57	DR-41	DR-45	FR-105	DR-54
SiO <sub>2</sub>	0.05	0.04	0.07	0.05	0.04	0.07	0.11	0.02	0.06
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	27.23	36.62	41.24	30.22	17.72	33.18	19.21	30.53	20.61
TiO <sub>2</sub>	0.08	0.06	0.02	0.09	0.14	0.09	0.06	0.04	0.08
Feo	19.10	15.60	15.36	16.07	15.80	15.85	22.23	15.51	18.70
MnO	0.19	0.18	0.18	0.14	0.31	0.18	0.36	0.18	0.28
MgO	13.17	15.25	15.42	14.43	13.81	14.81	9.21	14.32	11.66
CaO	0.02	0.00	0.04	0.00	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
Na <sub>2</sub> O	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00
K <sub>2</sub> O	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
NiO	0.10	0.18	0.10	0.10	0.09	0.21	0.14	0.17	0.17
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	39.63	32.37	27.17	38.12	51.63	35.11	47.04	38.60	47.87
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.27	0.17	0.20	0.18	0.13	0.14	0.31	0.16	0.24
Total	99.85	100.04	99.80	99.41	99.68	99.58	98.70	99.53	99.66
Oxygen =	4						4		
Si	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.004	0.001	0.002
Al	0.976	1.239	1.373	1.061	0.657	1.148	0.735	1.069	0.764
Ti	0.002	0.001	0.000	0.002	0.003	0.002	0.001	0.001	0.002
Fe	0.486	0.367	0.363	0.401	0.416	0.389	0.604	0.385	0.492
Mn	0.005	0.003	0.004	0.004	0.008	0.005	0.010	0.005	0.007
Mg	0.597	0.653	0.649	0.641	0.648	0.648	0.446	0.634	0.547
Ca	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
Na	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
K	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ni	0.002	0.004	0.002	0.002	0.002	0.005	0.004	0.004	0.004
Cr	0.953	0.736	0.607	0.898	1.284	0.815	1.207	0.907	1.191
V	0.006	0.004	0.005	0.004	0.003	0.003	0.008	0.004	0.006
Total	3.030	3.009	3.006	3.015	3.023	3.015	3.020	3.009	3.016
Fe/Fe + Mg	0.449	0.490	0.359	0.384	0.391	0.375	0.575	0.378	0.474

## 第Ⅵ部 結論及び提言



## 1. 結 論

1982年より1985年にかけて実施したインドネシア共和国北スマトラ地域資源開発協力基礎調査の結果は以下の通り総括される。

1. Hatapang 地区の花崗岩は、タイ - マレーシア - インドネシア錫鉍化帯の一部に属する含錫花崗岩と思われる。Mabar 川の花崗岩と堆積岩との接触部に地化学探査による異常域があったが、地表では錫鉍徴は確認出来なかった。
2. Muara Sipongi 地区の Pagar Gunung 鉍化帯では、第Ⅰ鉍化帯（含銀鉛・亜鉛鉍化帯）、第Ⅰ'鉍化帯（含金・銀・銅・鉛・亜鉛鉍化帯）、第Ⅱ鉍化帯（閃亜鉛鉍・磁硫鉄鉍・黄鉄鉍鉍化帯）、第Ⅲ鉍化帯（黄鉄鉍鉍化帯）の4つの鉍化帯が確認され、最も有望と思われる第Ⅰ、第Ⅰ'鉍化帯の期待埋蔵鉍量は800,000t 平均幅（厚さ）0.88 m、銀68 g/t、Cu 0.45%、Pb 1.20%、亜鉛4.60%である。
3. Pasaman 地区の超塩基性岩体は殆んどハルツパーシャイトであり、経済的価値のあるクローム鉍床が胚胎する可能性は少ないと考えられる。

## 2. 勧 告

インドネシア政府が今後次のような方針で調査することを勧告する。

### 1. Pagar Gunung 鉍化帯

泥質岩卓越相に賦存する含銀・鉛・亜鉛鉍床、特に第3年次ボーリング調査により発見した第Ⅰ'鉍化帯の東西延長確認のためのボーリング調査の実施。

### 2. Pagar Gunung 鉍化帯～Patahajang 鉍化変質帯

Pagar Gunung 鉍化帯より Barute 鉍化帯 Patahajang 鉍化変質帯までの範囲（東西延長6 km）に分布する鉍化帯胚胎層準（Patahajang 層、堆積岩・火山砕屑岩部層）、特にその範囲の中で見出されている土壌による地化学探査異常域（東西3 km×南北1 km）での鉍化帯賦存の可能性を確認するための地化学探査・物理探査・ボーリング調査等の実施。

## 参 考 文 献

### Geology and Geochemistry

1. Aoki K. (1978); Petrology of Upper Mantle, Igneous Rock and its Genesis, Chikyu Kagaku (Geoscience) Vol. 3 41 – 86 (Iwanami Shoten) (in Japanese)
2. Aramaki S. et al (1972); Chemical Composition of Japanese Granites Part 2. Variation Trends and Average Composition. Jour. Geol. Soc. of Japan Vol. 78, No. 1, p.39 – 49
3. Aramaki S. (1978); Origine of Felsic Magma Igneous and its Genesis, Chikyu Kagaku (Geoscience) Vol. 3 138 – 150 (Iwanami Shoten) (in Japanese)
4. Bemmelen R. W. (1970); Geology of Indonesia 2 vols, Martinus Nijinhoff The Hague (2nd ed.)
5. Ben-Avraham, Z. (1978); The Evolution of Marginal Basin and Adjacent Shelves in East and South Asia, Tectonophysics 45, p.269 – 288
6. Cameron N. R. et al (1980); The Geological Evolution of Northern Sumatra, Ninth Indonesian Petroleum Association Convention
7. Clark M. C. G. et al (1982); Geological Map of the Pematangsiantar Quadrangle Sumatra (1/250,000) Geological Research and Development Center, Indonesia
8. Clark M. C. G. & Surjono (1982); Primary Tungsten Occurrences in Sumatra and the Indonesian Tin Islands, Bull. Directorate of Mineral Resources Indonesia No. 5 bul. Vol. 1
9. Coleman R. L. (1977); Ophiolite, Springer – Verlag, Berlin
10. Dickey J. S. Jr. (1975); A Hypothesis of Origin for Podiform Chromite Deposits, Geoch. et Cosmochim. Vol. 39 1061 – 1074
11. Finaudi M.T. and Burt D.M. (1982); Introduction-Terminology, Classification and Composition of Skarn Deposits (A Special Issue Devoted to Skarn Deposits), Econ. Geol. vol. 77 No. 4, 745 – 754
12. Geochemical Study Group (1975); Hand Book of Geochemical Exploration (in Japanese) Mining and Metallurgical Institute of Japan
13. Haan W. De (1921); Herinneringen aan mijnbouwkundig exploratiewerk in het Zuiden der Residentie Tapanoeli. Geol. Mijinb. Gen., Mijinb. Serie, Vol. I 1912 – 1221, 229 – 296.
14. Hamilton W. (1978); Tectonic Map of the Indonesian Region United State Geological Survey
15. Hamilton W. (1979); Tectonics of the Indonesia Region, USGS Prof. Rep. 1078
16. Hoskins K. F. G (1979); Tin Distribution Patterns, Geol. Soc. Malaysia, Bull. Vol. 11 Dec. 1 – 70
17. Hutchison C. S. (1973); Tectonic Evolution of Sundaland: A Phanerozoic Synthesis Geol. Soc. Malaysia, Bulletin 6, July, p.61 – 86
18. Hutchison C. S. (1975); Ophiolite in South Asia, Bulletin of Geological Society of America, Vol. 86, 797 – 806
19. Ishihara, S. (1977); The Magnetite-series and Ilmenite-series Granitic Rocks, Mining Geology 27, No. 145, p.293 – 305
20. Ishihara S. et al (1979); The Magnetite-series and Ilmenite-series Granitoids and Their Bearing of Tin Mineralization Particularly of the Malay Peninsular region, Geol. Soc. Malaysia Bull. Vol. 11, Dec. 103 – 110
21. Ishihara, S. et al (1980); grainites and Sn-W Deposites of Peninsular Thailand, Mining Geology Special Issue No. 8
22. IUGS (1973); Plutonic Rocks, Classification and Nomenclature Recommended by the

- IUGS, Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks. *Geotimes* Oct. 1973.
23. Katili J.A. (1967); On the Occurrence of Large Transcurrent Fault in Sumatra, Indonesia, *Jour. of Geoscience, Osaka City University* Vol. 10 Art 1 – 15 – 17
  24. Katili J.A. (1969); Permian Volcanism and its Relation to the Tectonic Development of Sumatra, *Bull. Volcanologique* XXXIII-2, p.530 – 540
  25. Katili J.A. (1970); Naplet Structure and Transcurrent Faults in Sumatra, *Bull. National Institute of Geology and Mining Bandung* vol. 3 No. 1 11 – 28
  26. Katili J.A. (1973); Geochronology of West Indonesia and its Implication on Late Tectonics *Tectonophysics* 19, p.195 – 212
  27. Katili, J.A. (1973); Plate Tectonics and its Significance in the Search Mineral Deposits in Western Indonesia, *CCOP Technical Bulletin* Vol. 7
  28. Katili, J.A. and Hartono, H. M. S, (1979); Van Bemmelen Contributions to the Growth of Geotechnics and the Present State of Earth-Science Research in Indonesia, *Geologie Mijnbouw* Vol. 58 (2), p.107 – 116
  29. Katili, J.A. (1981); Geology of South Asia with Particular Reference to the South China Sea, *Bull. of the Geological Research and Development Center of Indonesia* No. 4, March 1981, p.1 – 12
  30. Klompe H.F., Katili J.A., Johannes and Soekendar (1961); Late Paleozoic Volcanic Activity in The Sunda Land Area, *Pacific Sci. Cong. 9th Bangkok 1975 Proc. v 12* 204 – 216
  31. Mitchell A. H. G. (1979); Rift-Subduction and Collision-Related Tin Belts, *Geol. Soc. Malaysia, Bull. Vol. 11, Dec.* p.81 – 102
  32. Mori T. and Banno S. (1973); Petrology of Periodotite and Garnet Clinopyroxenite of Mt. Higashi Akaishi Mass, Central Shikoku, Japan (Subsolidus Relation of Anhydrous Phase, *Contr. Mineral & Petrol.* 41 301 – 323
  33. OMRDC (1971); Summary Report on the Survey of Sumatra No. 5 Block (unpublished),
  34. Page B. G. N. (1981); The Serpentinities of Northern Sumatra, *Bull. Directorate of Mineral Resources Indonesia* No. 3 Vol. 1 103 – 113
  35. Prime, H. N. A. et al (1975); Isotope Geochronology in the Indonesian Tin Belt, *Geol. Mijnbouw* 54, p.61 – 70
  36. Rock N. M. S., A. Djunuddin and et al (1980); Geology of the Natal Teluk Dalam (Part) Quadrangles, *DMR/IGS Northern Sumatra Project* (unpublish)
  37. Rocksalagora, W. and Djumhani (1971); Metallic Mineral Deposits of Indonesia, XII Pacific Science Congress
  38. Silitonga P. H., Kastowo (1975); Geological Map of Solok Quadrangle, Sumatra Direktorat Geologi, Indonesia
  39. Takahashi, M. and et el (1980); Magnetite Series/Ilmenite Series vs I-Type/S-Type Granitoids, *Mining Geology Special Issue* No. 8
  40. Taylor D. and Hutchison C. C. (1978); Pattern of Mineralization in Sourth Asia. Their Relationship to Broad Scale Geological Features and the Relevance of Plate Tectonics Concepts to their Understanding. *Eleventh Commonwealth Mining and Metallurgical Congress*
  41. Tsusue, A. and Ishihara, S. (1974); The Iron-Titanium Oxide in the Granitic Rocks of Southwest Japan *Mining Geology, Vol. 24,* p.13 – 30

#### Geophysical Survey

42. J.S. Summer (1976); Principles of Induced Polarization for Geophysical Exploration

43. Kaku H. (1966); On the Coupling Effect in the Induced Polarization Method, Butsuri Tanko, 19 (405)
44. Wait J. R. (1958); Discussions on a Theoretical Study of Induced Electrical Polarization, Geophysics, 23
45. Hallof P. C. (1964, 1967); A Comparison of the Various Parameter Employed in the Variable Frequency Induced Polarization Method,
46. Pelton W.H., Ward S.H. Hallof P.G., Sill W.R. and Nelson P.H. (1977); Mineral Discrimination and Removal of Induced Coupling with Multi-frequency IP, Metal Mining Agency of Japan, 1980 - 1982  
Report on Research and Development Survey for Mineral Resources -- Spectral IP

#### Drilling Survey

1. Cumming J.D. (1975); Diamond Drilling Handbook J.K. Smit & Sons Diamond Products Ltd. Toront

