

した。

2-1-5 ボーリング用水

ボーリング用水についてはMJM-11孔ではBambangan沢上流より300m間ポリパイプを接続し、自然流下により給水した。

またMJM-12孔、13孔も同様にして給水を行った。流送距離は、MJM-12孔では250m、MJM-13孔では200mであった。

2-1-6 撤収

調査終了後、ボーリング機材は、地質調査所ベースキャンプに集結し、発電機、ポンプ用エンジン、ミキサー用エンジン、工具箱等はRanauのベースキャンプに集結した。

また、コアはすべてコア箱に収納し、カウンターパートのマレイシア地質調査所サバ支所に引渡した。

2-2 調査結果

本年次に実施されたボーリング調査は、

	方位	傾斜	実深度
MJM-11	N30W	-60°	351.00m
MJM-12	N90W	-50°	402.20m
MJM-13	-	-90°	350.50m

の3孔、合計深度1,103.70mであった。位置関係を第9図に、柱状図を第11図に表示し、さらに地質断面図を第12図、第13図に示す。

2-2-1 ボーリング孔の地質

(1) MJM-11孔(方向・傾斜N30W, -60°, 深度351.00m)

本孔の目的は、第1年次ボーリング調査のMJM-8孔で捕捉した鉱化帯の北部延長を確認するためである。

孔内の地質は、地表部より20.10mまでは、Pinosuk礫層の軟弱層で、以後全般的に焼けを伴うホルンフェルスを経て、深度96.10mからは、一部に初生の部分を残すも、全般的にホルンフェルス中の焼けと同様の焼けを伴うアダメロ斑岩、深度139.50mから、再びホルンフェルスとなり、深度143.00mから146.00mのアダメロ斑岩に脈を挟んで、深度152.50mまで同じくホルンフェルスで、中～弱程度の焼けを伴っている。それ以後は、孔底までカンラン岩が続き、部分的に蛇紋岩化作用及び破碎作用を伴っている。

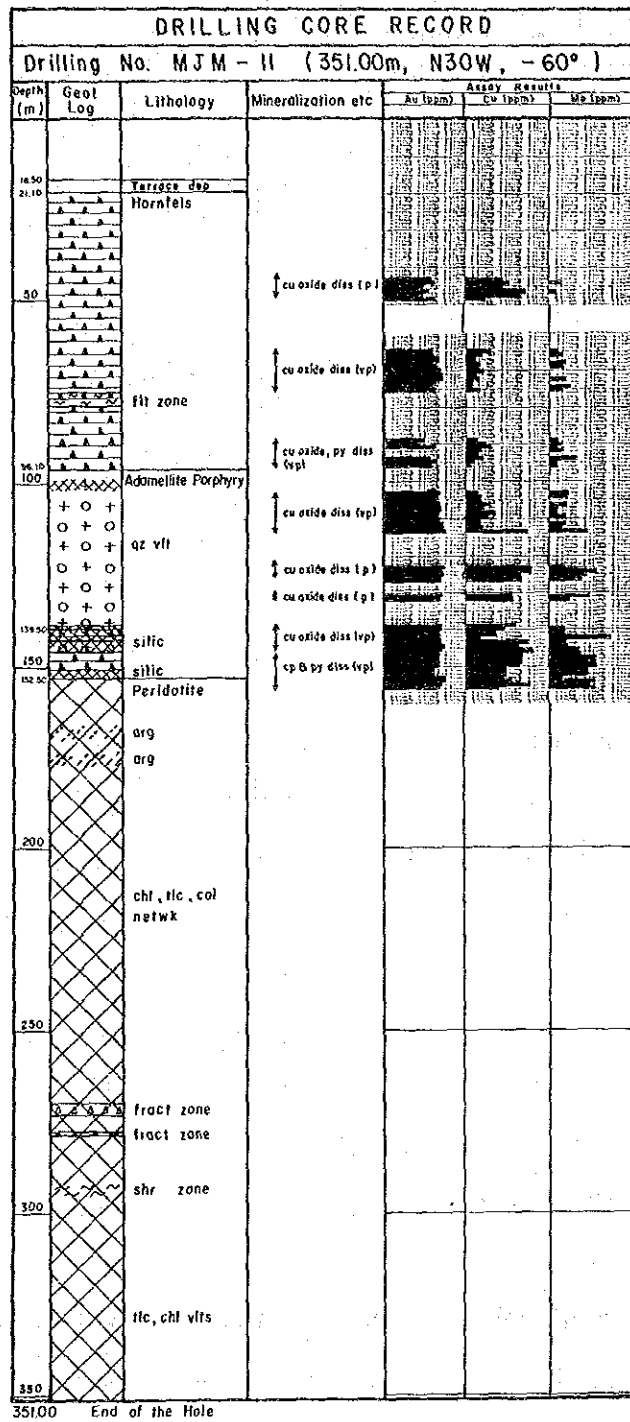
変質作用は、ホルンフェルス中ではカオリン化、緑泥石化、炭酸塩化、珪化及び弱黄鉄鉱鉱染、さらに微弱な輝水鉛鉱の鉱染が局部的に認められる。カンラン岩では、蛇紋岩化作用が普遍的であるが、必ずしも全般には及んでいない。他に滑石化、カオリン化、緑泥石化、炭酸塩化、珪化の各作用が一

L E G E N D

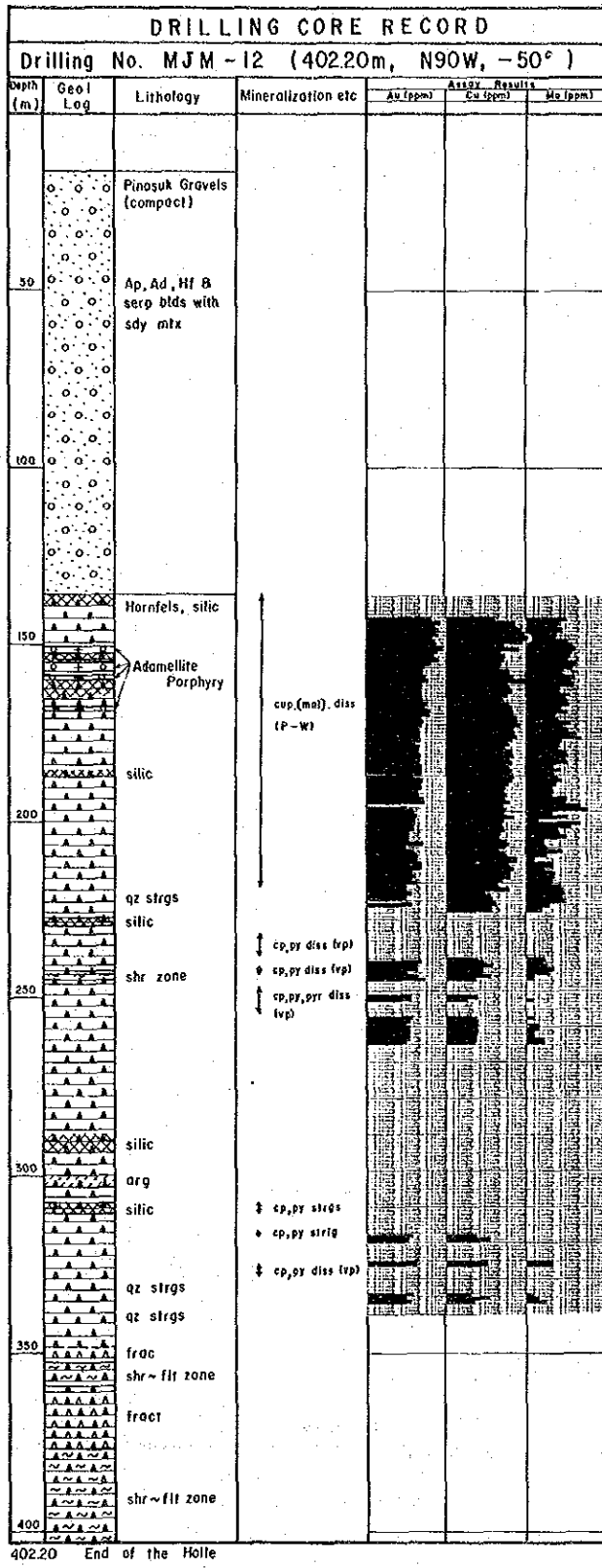
	PG Pinosuk Gravels (loose)		Md Microdiorite
	PG Pinosuk Gravels (compact)		Ap Adamellite porphyry (Ad) (Adamellite)
	Td Turbidite		Pt Peridotite
	Ss Sandstone		arg argillized
	St Siltstone		bre brecciated (frag) (fragmented)
	Mt Mudstone (Sh) (Shale)		shr sheared
	Hf Hornfels		silc silicified
	Sp Spillite		

Abbreviations

bi ; biotite	pyr ; pyrrhotite	gr ; grained
cal ; calcite	arg ; argillized	grvl ; gravel
chlo ; chlorite	bg ; bearing	imp ; impregnation
cly ; clay	blchd ; bleached	lens ; lens
gt ; garnet	bld ; boulder	netwk ; network
qz ; quartz	bre ; brecciated	oxd ; oxidized
srp ; serpentine	cls ; clastic	strg ; stringer
tlc ; talc	diss ; dissemination	vlt ; veinlet
cp ; chalcopyrite	fin ; fine	wthd ; weathered
limo ; limonite	flt ; fault	xeno ; xenolith
moly ; molybdenite	fract ; fractured	(vp) ; (very poor)
py ; pyrite	frag ; fragmented	(p) ; (poor)
mag ; magnetite	cup ; cuprite	(m) ; (moderate)
mar ; marcasite	pyrophy ; pyrophyrite	(a) ; (abundant)
bo ; bomite	kaol ; kaolinite	epi ; epidote
mal ; malachite		gt ; garnet
		ank ; ankerite



第11-1図 ボーリング柱状図 (MJM-11)

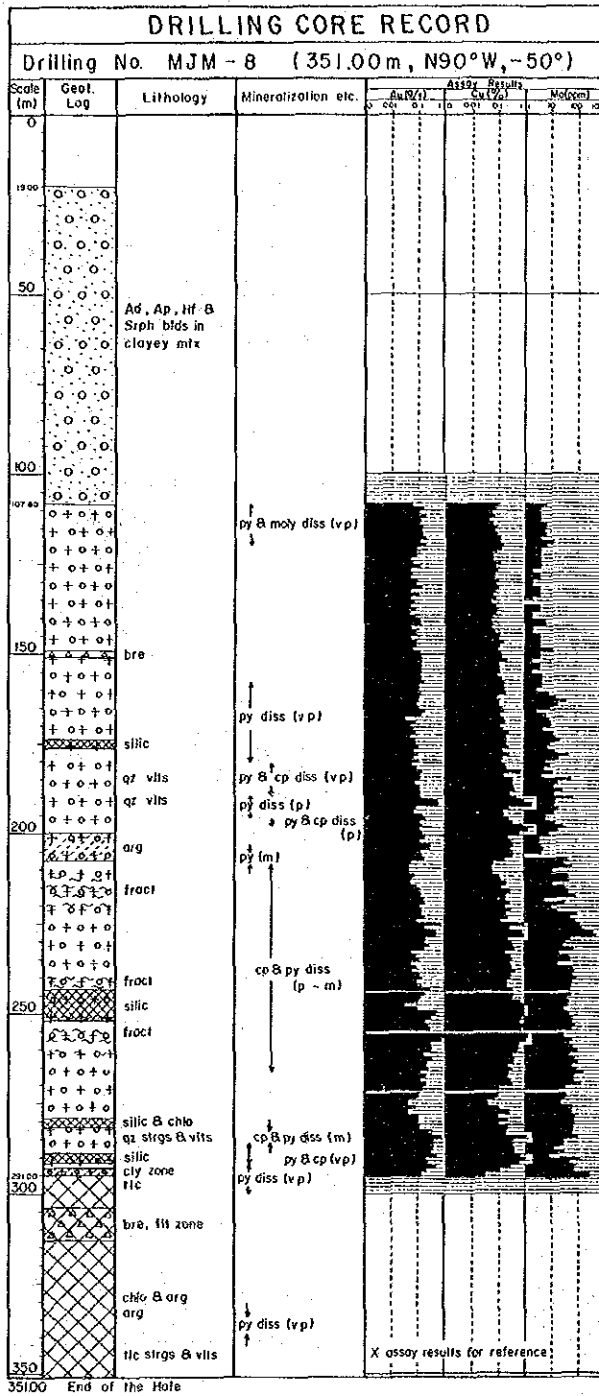


402.20 End of the Hole

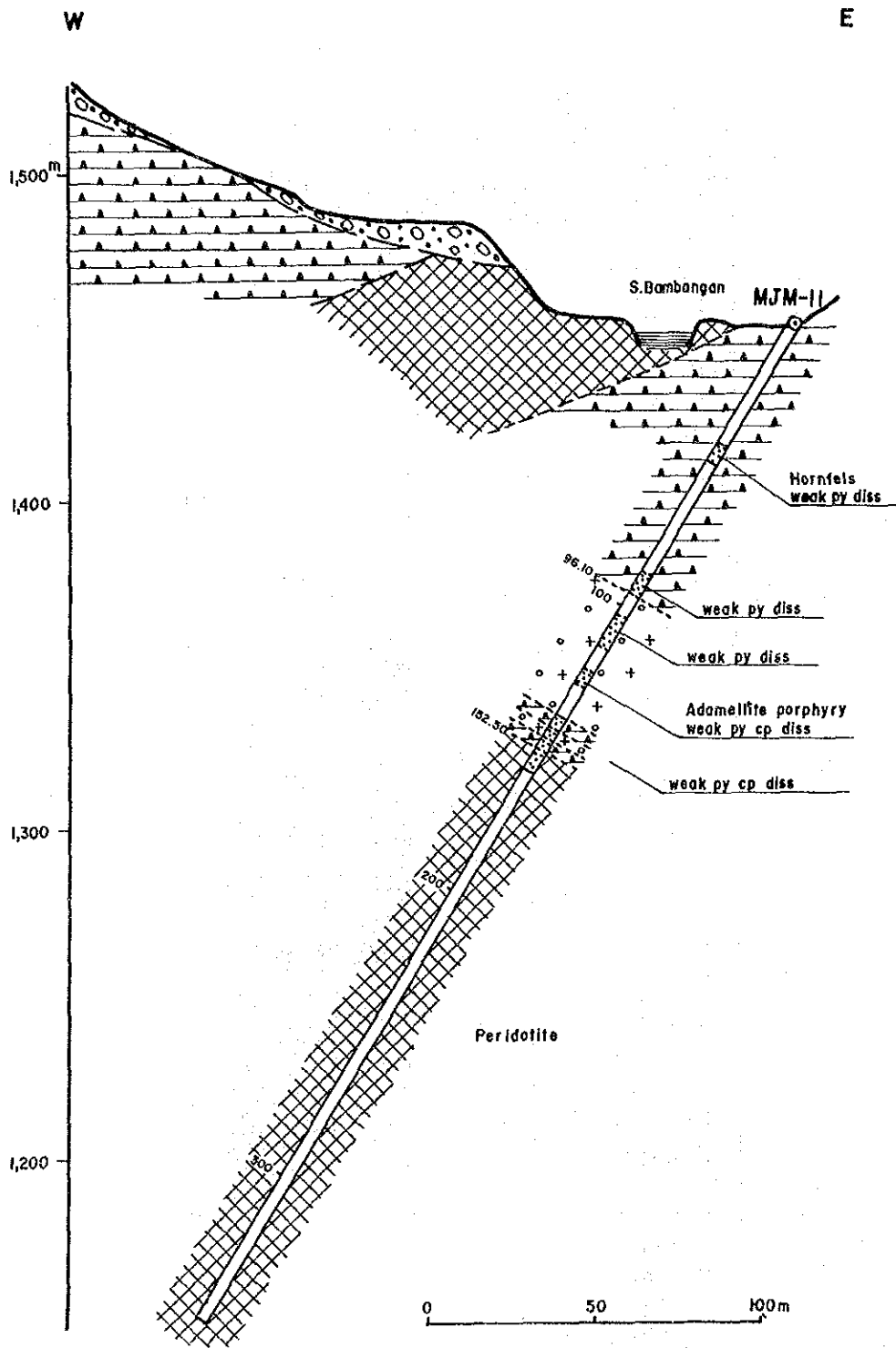
第11-2図 ボーリング柱状図(MJM-12)

DRILLING CORE RECORD						
Drilling No. MJM - 13 (350.50m -90°)						
Depth (m)	Geol. Log	Lithology	Mineralization etc	Assay Results		
				Ag (ppm)	Cu (ppm)	Mo (ppm)
1500		Pinosuk Gravels (loose)				
3150		Pinosuk Gravels (compact)				
50		Ap. Hf blds with sdy mtx				
100		Peridotite cal netwk fresh brec chd zone				
150		Microdiorite cal. qz strgs garnet bearing weak chl				
200		frac zone				
250		Turbidite laminated ss blds with muddy mtx	py diss (p) py diss (p)			
300		qz-cal strgs cal strgs	some py in strgs			
350		frac	py strgs (p) cubic py diss (vp)			
350.50	End of the Hole					

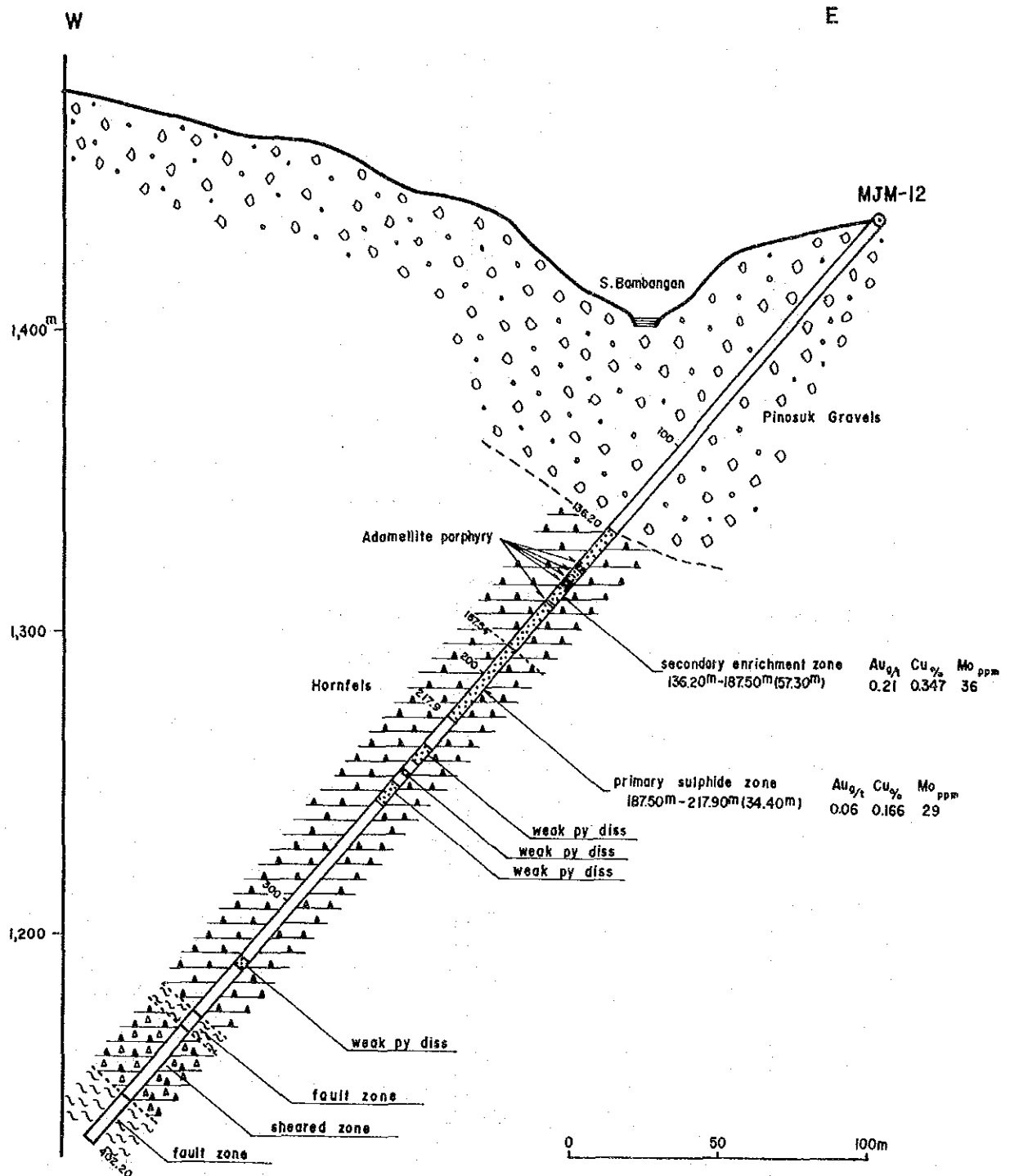
第 1 1 - 3 図 ボーリング柱状図 (MJM-13)



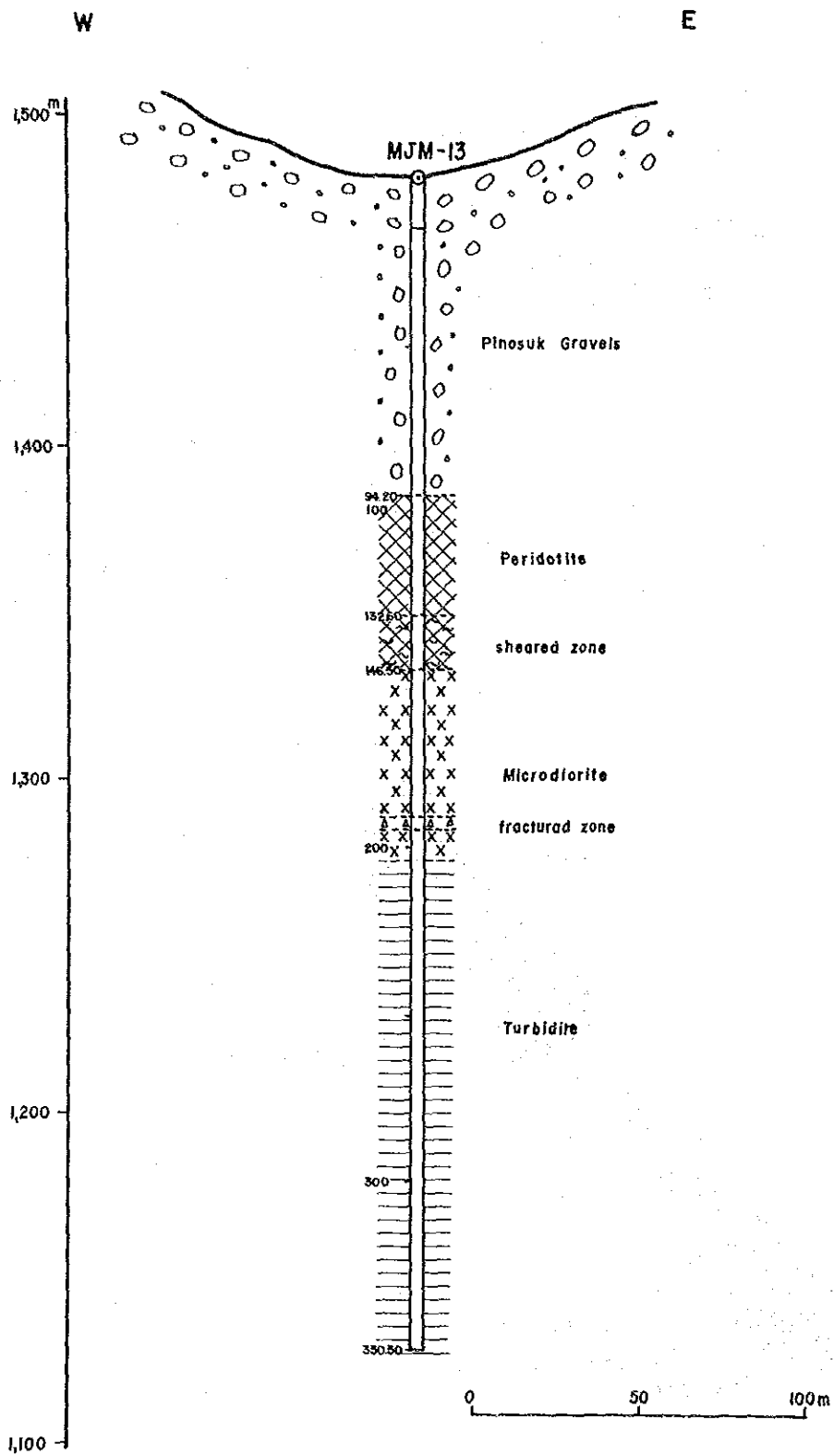
第 11-4 図 ボーリング柱状図 (MJM-8)



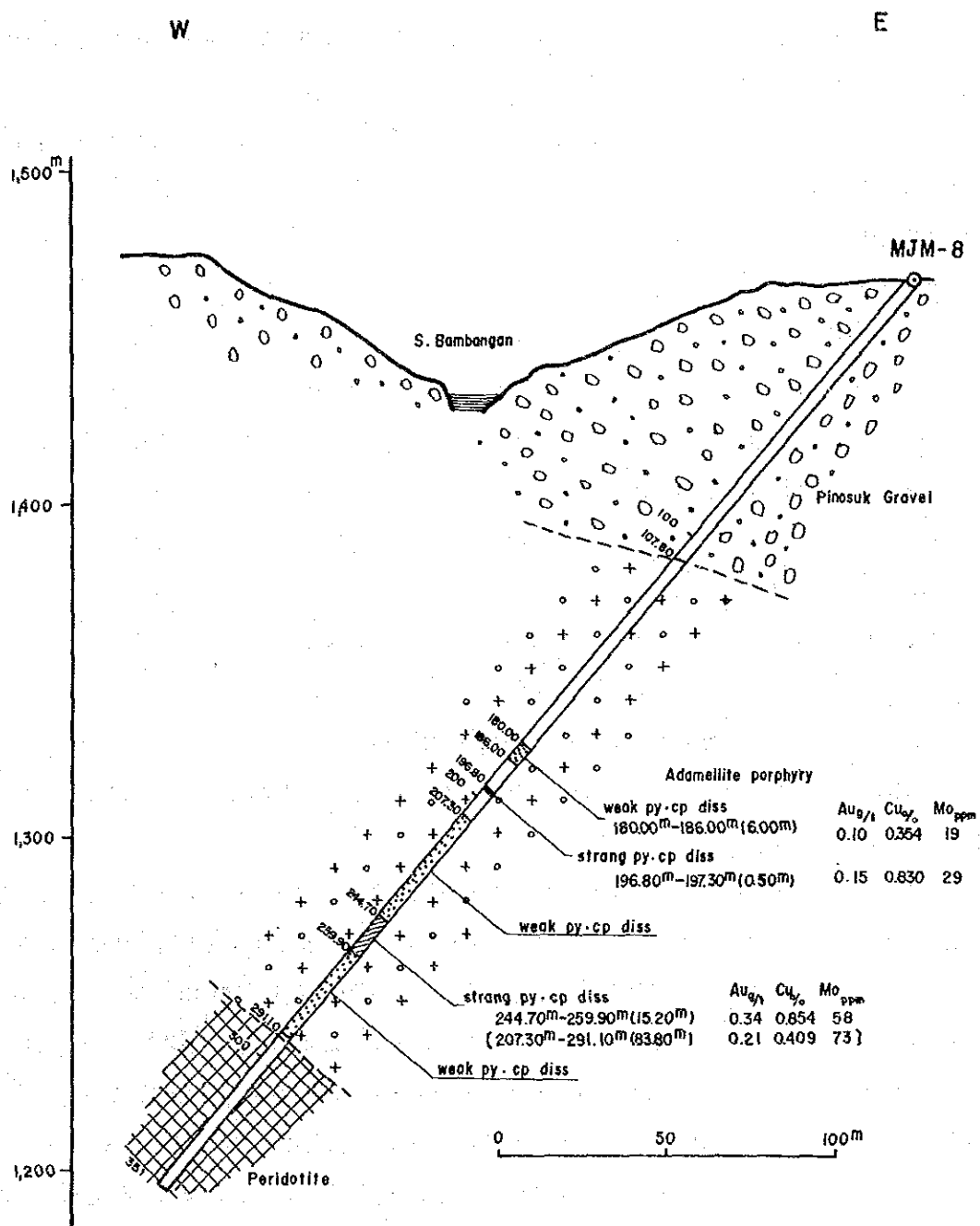
第 1 2 - 1 図 ボーリング断面図 (MJM-11)



第12-2図 ボーリング断面図 (MJM-12)



第 1 2 - 3 図 ボーリング断面図 (MJM-13)



第12-4図 ボーリング断面図(MJM-8)

般的で、また磁鉄鉱あるいは緑レン石が見出された外、黄鉄鉱の微弱な鉱染作用も認められる。

鉱化作用は、深度42.90m付近から、ホルンフェルス、アダメロ斑岩（岩脈と推定される）、深度140m付近のアダメロ斑岩中のホルンフェルス（ゼノリス？）を経て、カンラン岩の周縁部に相当する深度156.20m付近まで、ごくわずかの初生帯を含む酸化帯中に、微弱な鉱染状、あるいは細脈状の銅鉱化作用が漸続して認められる。

分析結果A-8, A-11に示されるように、各成分とも低品位であった。恐らく鉱化帯の周縁部に相当するものと推定される。

弱鉱化帯の分析結果は次の通りである。

平均品位

区 間	Au	Cu	Mo
42.60m- 49.00m (6.40m)	0.13g/t	0.053%	1.5ppm
64.30m- 75.70m (11.40m)	0.09	0.034	2.6
88.20m- 96.10m (7.90m)	0.06	0.039	3.1
102.50m-113.90m (11.40m)	0.13	0.063	5.2
122.50m-127.00m (4.50m)	0.15	0.170	21.8
130.50m-132.00m (1.50m)	0.15	0.052	18.0
138.50m-156.20m (17.70m)	0.14	0.089	32.2

(2) MJM-12孔（方向・傾斜N90W -50°，深度402.20m）

本孔は第一年次に実施したボーリング孔MJM-8の150m南側（物理探査（IP）のG線上）の試験機搬入道路上より進んだ。

その目的は、第一年次のボーリング孔MJM-8で捕捉したポーフィリー・銅型銅の鉱化帯の南部延長を確認するため、同じく第一年次物理探査結果ではIP異常が南北方向に伸びている。

孔内の地質は、地表より強い酸化作用を受けたPinosuk礫層が続き、深度136.20mでホルンフェルスに突入、そのまま孔底に及んでいる。このホルンフェルスには幅0.15m~2.10mの5条のアダメロ斑岩の岩脈が貫入しており、深度348.30m以深は孔底まで断層破碎帯が連続している。孔底の状況からみて、この破碎帯は更に広がる模様で、進捗幅は60m以上に達すると思われる。

変質作用は、ホルンフェルスについては、珪化、緑泥石化、粘土化及び黄鉄鉱鉱染が全般にわたって認められ、磁鉄鉱もまれに点在する。

鉱化作用は、深度136.20mでホルンフェルスに入ると、直ちに著しい焼けを伴う酸化銅鉱化帯となり、微細な多数の自然銅の結晶が割れ目や鉱条~細脈中に散在し、他の酸化銅鉱物（赤銅鉱を主とし、黒銅鉱及び少量のくじゃく石を伴う）及び二次硫化銅鉱（斑銅鉱が主とし、少量の輝銅鉱、銅らんを伴う）、まれに微粒の黄銅鉱が認められる。このような酸化銅鉱化帯は深度187.50mまで連続し、以後黄銅鉱・黄鉄鉱を主とする初生鉱化帯となるが、深度217.90m以深では劣化し、消滅してい

る。

鉱化帯の規模並びに平均品位は次のとおりである。

	区 間	Au	Cu	Mo
酸化帯	136.20m-187.50m (51.30m)	0.21g/t	0.347%	36ppm
初生帯	187.50m-217.90m (30.40m)	0.06	0.166	29

(3) MJM-13孔 (方向・傾斜-90° , 深度350.50m)

第一年次ボーリング調査のMJM-5孔では、地表より孔底までTrusmadi累層中のタービダイトが連続するが、孔底に近い深度335.80m以深に黄鉄鉱が著しく鉱染している。このボーリング地点付近には、OMRDの土地化学探査の銅異常が広がっているため、MJM-5孔の北側における黄鉄鉱鉱染帯の状況と、銅濃集の可能性を把握するため実施したものである。

孔内の地質は、地表より深度94.20mまでPinosuk礫層、以後深度146.50mまで蛇紋石化カンラン岩、深度202.75mまで含ザクロ石微閃緑岩となり、次いで孔底までタービダイトが続いている。

本孔では、カンラン岩の下底に幅9.20mの断層帯があり、微閃緑岩中にも深度188m-197m (幅9m) の破碎帯がある。

変質作用は、蛇紋石化カンラン岩中では滑石化、炭酸塩化、珪化、緑泥石化等が普遍的で、磁鉄鉱が部分的に散在し、又赤鉄鉱が淡赤色を呈する箇所がある。微閃緑岩中では、炭酸塩化作用が特徴的で、一部に珪化作用と微量の磁硫鉄鉱鉱染を伴っている。タービダイト中では、炭酸塩化、珪化、粘土化が認められ、弱黄鉄鉱鉱染を伴っている。

本孔では銅の鉱化作用はほとんど認められなかった。

尚、第一年次に着鉱したMJM-8孔 (方向・傾斜N90W -50° , 深度351.00m) の鉱化帯の化学分析は、本年次に実施したが、結果は次の通りである。

区 間	Au	Cu	Mo
107.80m-180.00m (72.20m)	0.1g/t	0.12%	7.34ppm
180.00m-291.10m (111.10m)	0.2	0.44	59.3
291.10m-294.30m (3.20m)	0.3	0.13	133.0

第3章 総合検討

第一年次に実施したボーリング調査 (MJM-8孔) により, Bambangan 沢の西側で, アダメロ斑岩の貫入に伴うポーフイリー・銅型鉍化帯を捕捉したので, 本年次はその延長を確認するため, MJM-11孔, MJM-12孔の2本のボーリング調査を行った。その結果, いずれも前述のように, 銅の鉍化帯を捕捉した。

第13図に着鉍したボーリング孔付近を通るE-W断面図を示す。

MJM-8孔を通るb-b' 断面で明らかなように, MJM-8孔は, 深度107.80mでPinosuk礫層から直ちに鉍化変質したアダメロ斑岩に突入, 同岩は深度291.00mまで連続している。この斑岩の傾斜を垂直と仮定すればその厚さは120mあり, Pinosuk礫層による欠如部分を見込むと150m位と考えられる。

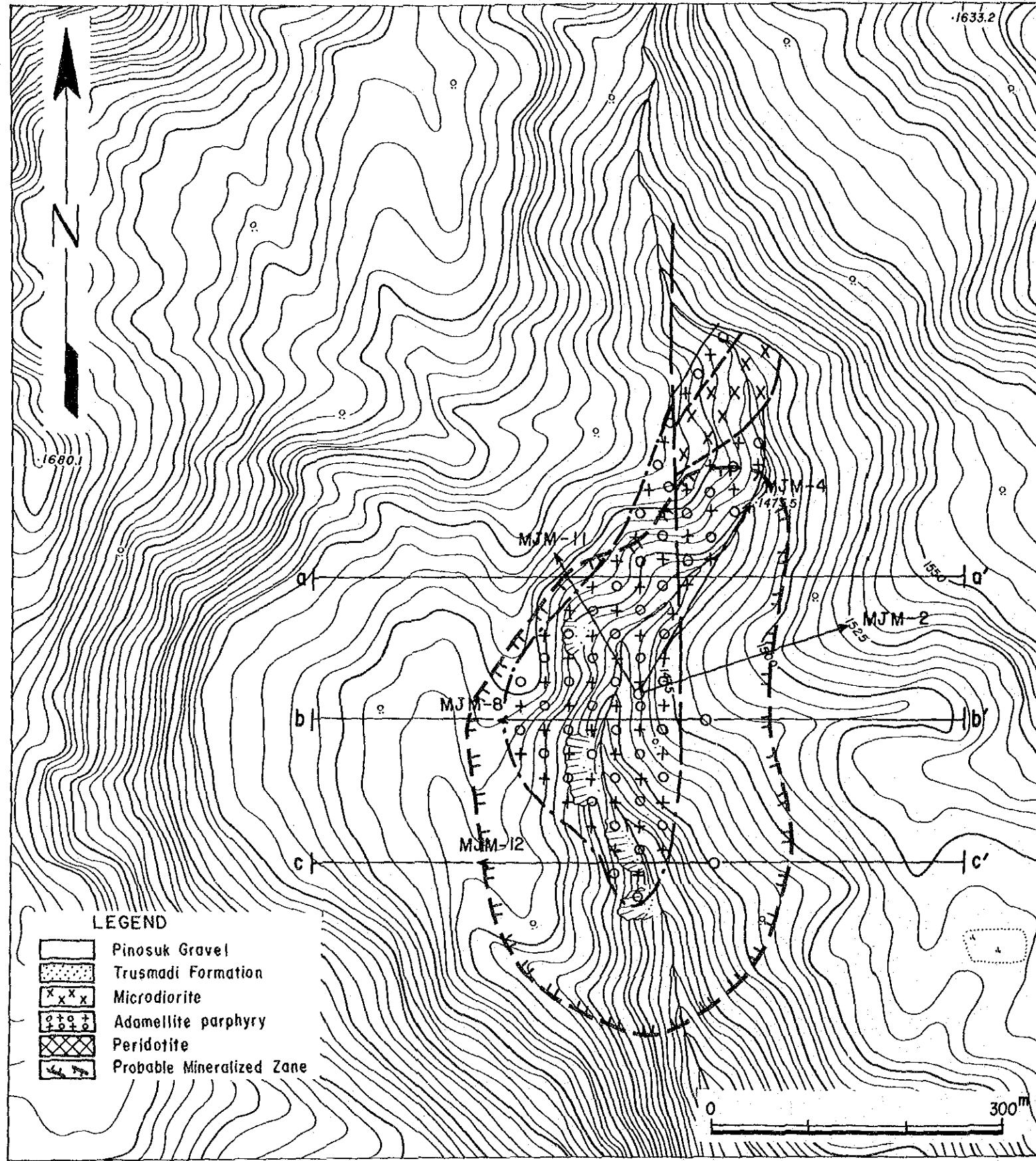
次にc-c' 断面はMJM-12孔を表わしているが, ここでは深度136.20mでPinosuk礫層を抜け, 孔底 (深度402.20m) までホルンフェルスが続いている。深度150.60m~159.70m間には, 幅0.15m~2.40mのアダメロ斑岩の岩脈が5条貫入している。岩質はMJM-8孔のそれと同質であるので, MJM-8孔からMJM-12孔に向って細くなっていると考えられる。しかし, アダメロ斑岩以後のホルンフェルス中には, 深度330m付近まで鉍化作用が認められるので, 断面図に示すように, 試錐孔のすぐ近くまで斑岩が貫入していると推定される。

高坂・脇田 (1975) によれば, マムート鉍床ではアダメロ斑岩岩体がヒレ状に多くの岩脈を分岐している箇所では, これらを含めて, その被貫入岩中にも鉍石 (殻) が大きく拡がっており, これはヒレの部分が特に鉍化作用にとって重要な作用をしている。

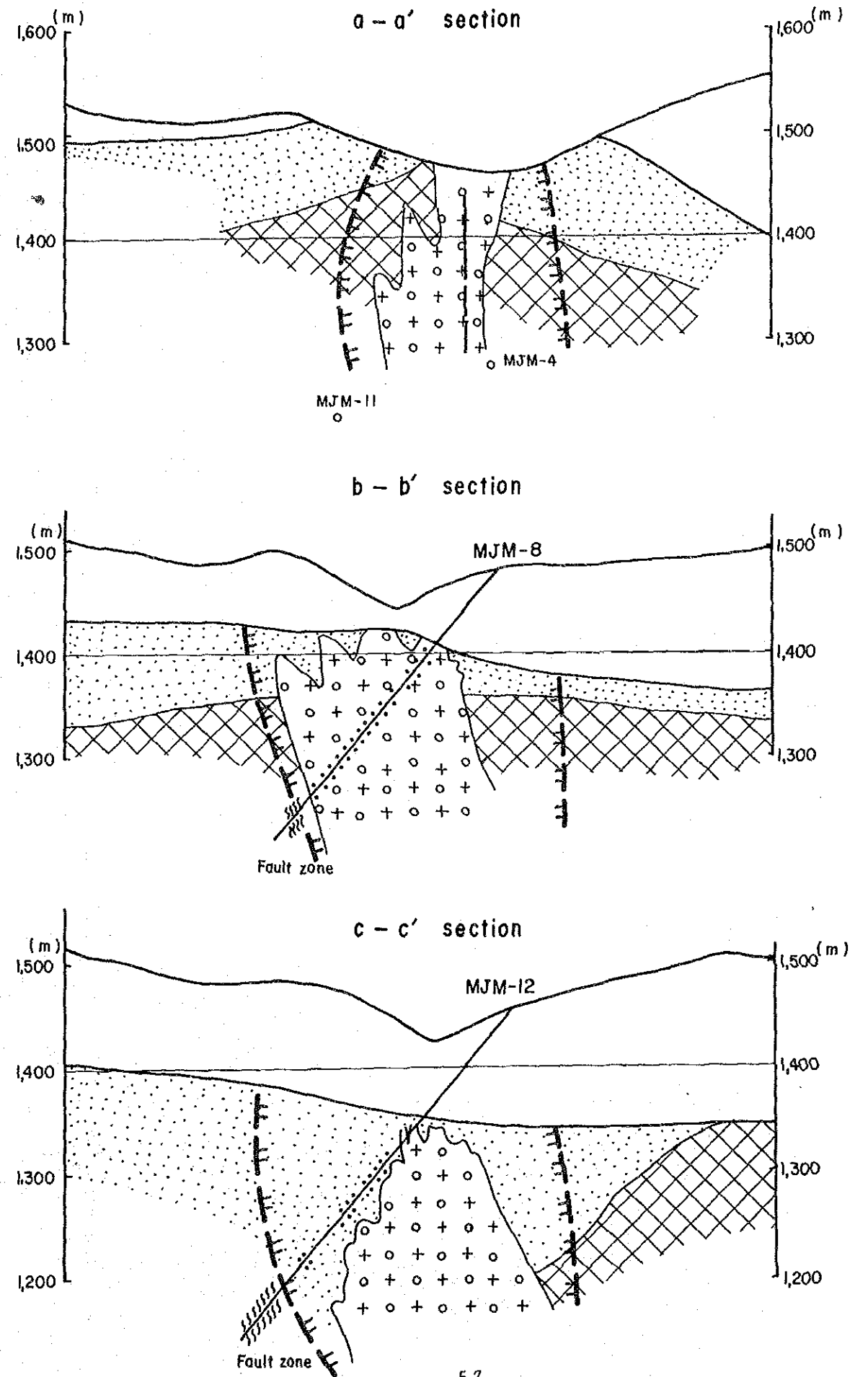
MJM-12孔のアダメロ斑岩の細脈の頻出はこれに該当するようで下部への期待を暗示している。

第13図には, 標高1,300m水準におけるアダメロ斑岩と鉍化帯の予想形状も示してある。Bambangan 沢での分布状況を併せて考えると, アダメロ斑岩の頂部は南に向かって緩傾斜で沈んでいる可能性がある。

次に鉍山道路上のボーリングMJM-5孔及びその北部のMJM-13孔で逢着したタービダイト中の黄鉄鉍染帯は, 黄銅鉍や輝水鉛鉍を全く伴わないので, ポーフイリー・銅型と異った変質作用によると考えられる。



第 1 3 图 Bambangan 沢鉱化帯图



第Ⅲ部 Ⅱ (MANKADAU) 地区

第1章 地質及び鉱化作用

1-1 地質

1-1-1 層序

本地区に分布する堆積岩類は、下位より時代未詳のホルンフェルス、Chert-Spilitic累層及び第四紀の河川堆積物に区分される。地質図、模式層序図及び地質柱状図をそれぞれ第14図、第15図、第16図に示す。

各累層の特徴は下記の通りである。

(1) 時代未詳ホルンフェルス

分布：調査地区北西部

層厚：200m以上

岩相：一般に灰色～淡灰色の中粒～細粒の砂質岩起源の塊状ホルンフェルスを主とする。本岩石は極めて堅硬で鋭利断口を特徴とする。地区南西部では淡灰色の珩岩に漸移する。Sasapan沢上流では、暗灰色泥岩とリズムカルな互層を示す。

また、局所的に青味を帯びた灰色の塊状玄武岩溶岩を挟んでいる。

玄武岩には枕状構造及び杏仁状組織が観察される。しかし、本玄武岩の露出規模は小さく、地質図上には表現できない。

このホルンフェルスは風化されにくく、しばしば急崖あるいは滝を形成する。

代表的な試料の顕微鏡下の特徴を示す。

Y-29 ホルンフェルス (細粒砂岩)

構成粒子：石英>>斜長石>>不透明鉱物

鏡下の特徴：粒径が0.1～0.2mm大の石英片が大部分で、少量の長石片やチャート岩片を含んでいる。アルコース質で淘汰は良好である。粒形は歪角礫で、マトリックスは泥質である。二次鉱物として方解石、緑泥石、石英が認められる。

層位関係：上位に位置するカンラン岩とは一般にスラストで境される。また、Sasapan沢下流では、Chert-Spilitic累層に不整合に覆われる。

(2) Chert-Spilitic累層

分布：調査地区中央部～南東部 (カンラン岩岩体周辺地域)

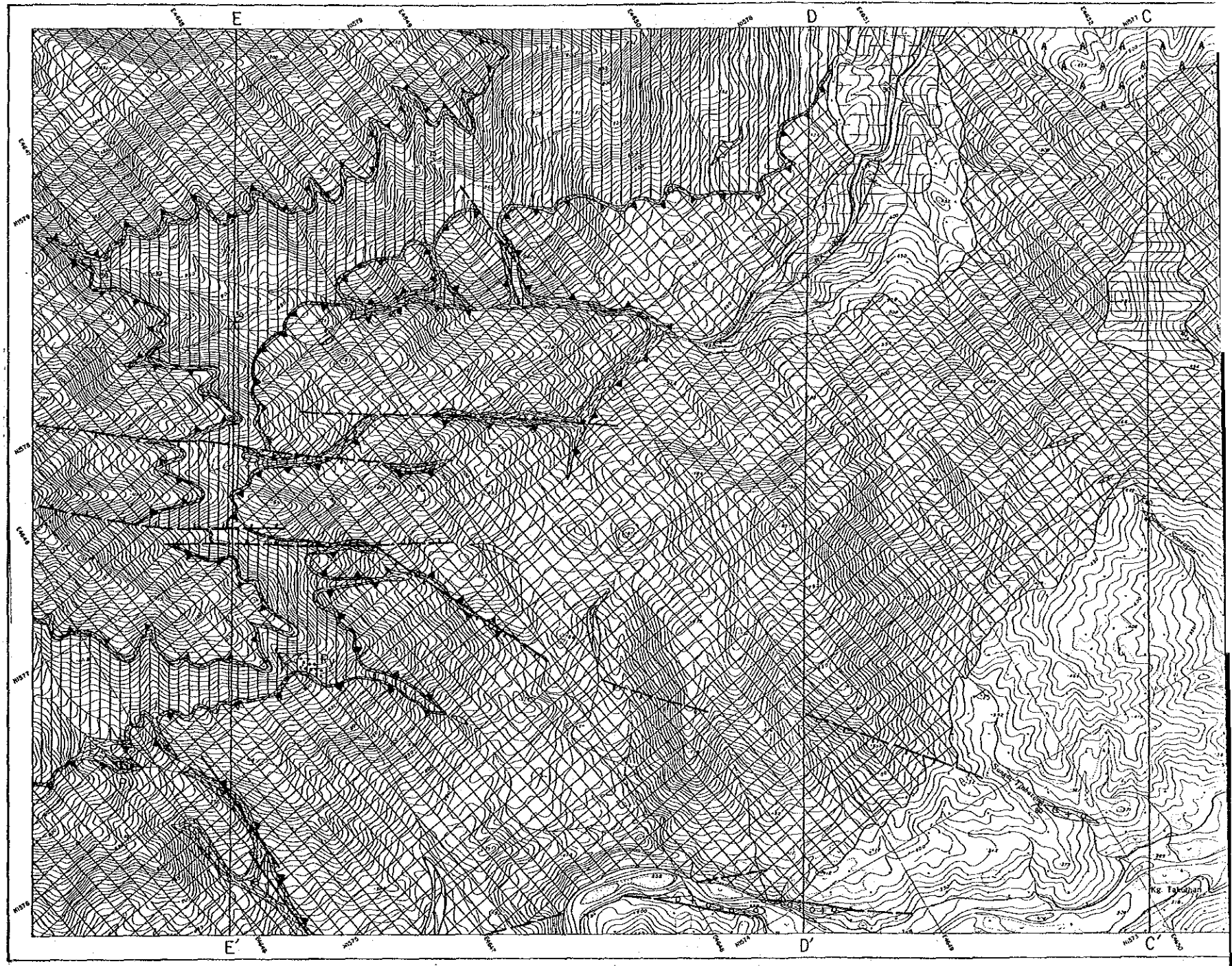
層厚：

岩相：本累層はその岩相上の特徴から、次の3つの部層に区分される。

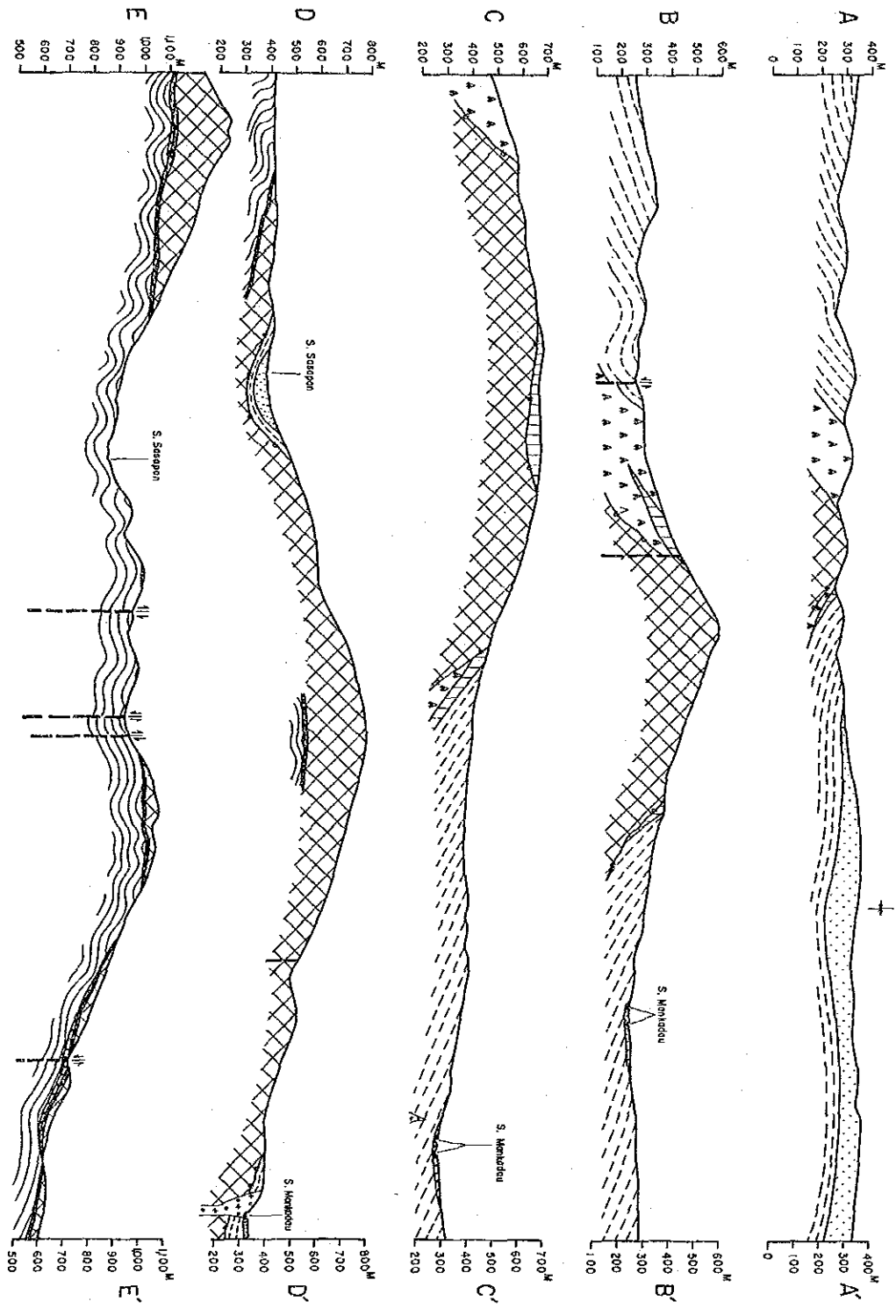
(上位) 砂岩・泥岩互層

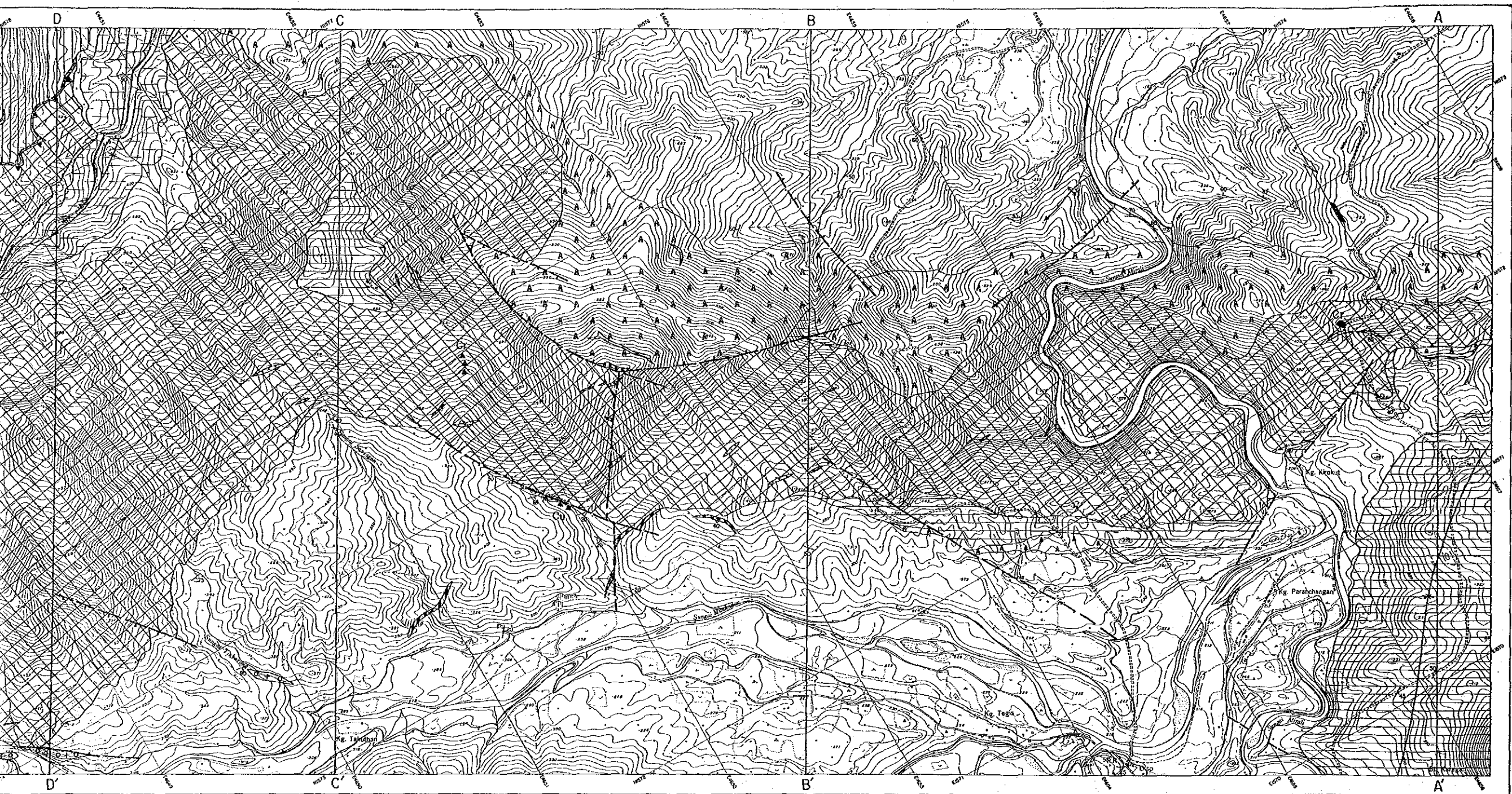
塊状砂岩

(下位) スピライト質玄武岩溶岩



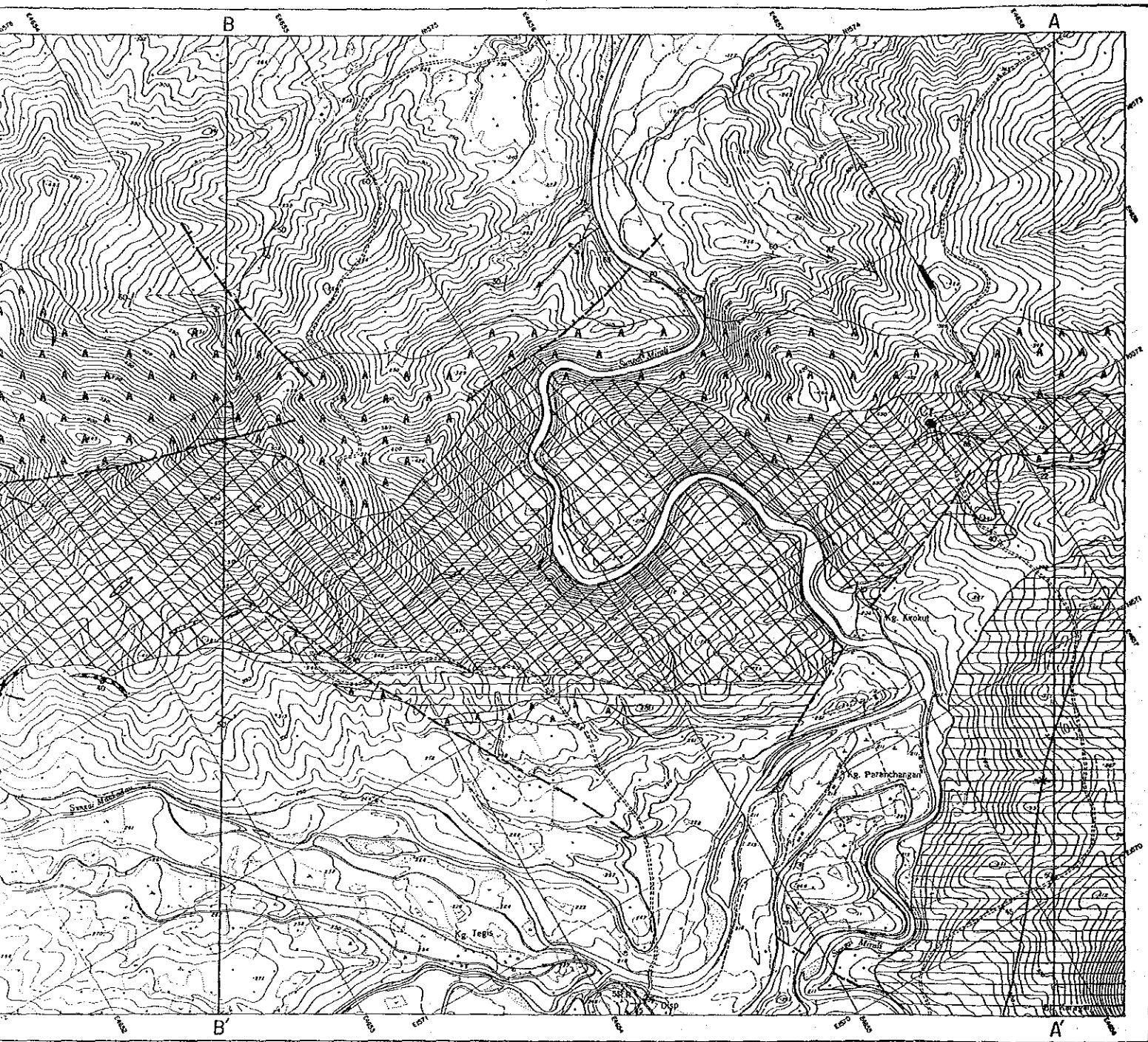
第14图 b II地区地质图



















- LEGEND**
- Alluvial deposits
 - Sandstone
 - Mudstone
 - Chert-Spilitic Formation
 - Basalt
 - Chert
 - Unknown
 - Hornfels
 - Intrusive Rocks**
 - Pegmatite
 - Adamellite
 - Peridotite
 - Cr (▲) Chromite mineralization, (Floorts)
 - Py Pyrite dissemination
 - Cu ▲ Copper ore floats
 - Thrust with mélangé

第14図 b II地区地質図

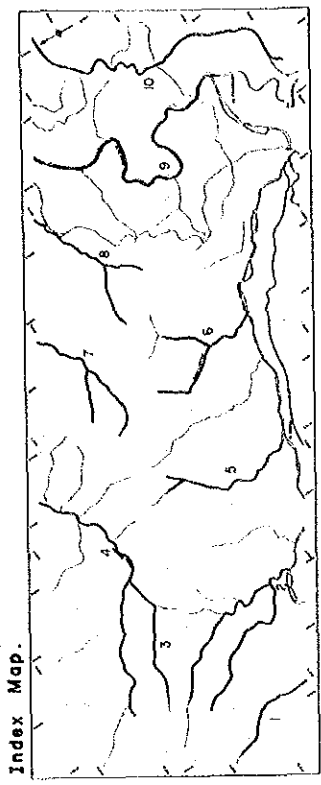


LEGEND

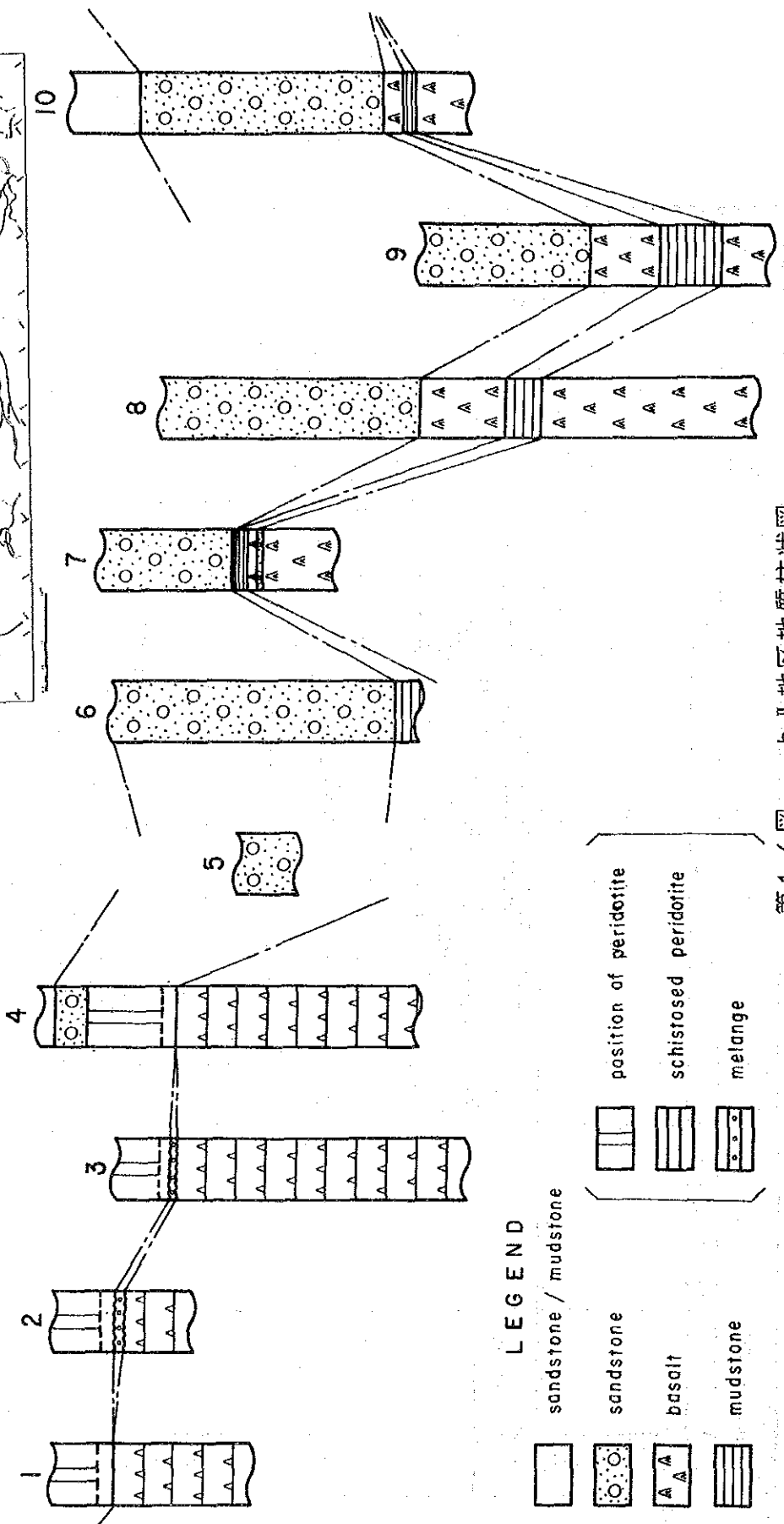
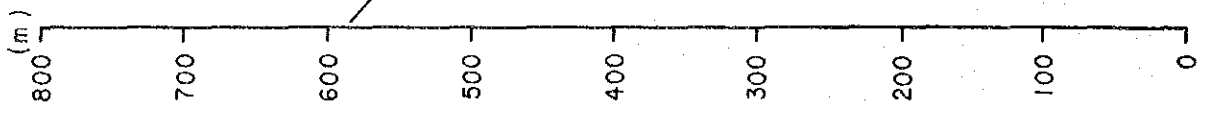
-  Alluvial deposits
-  Sandstone
-  Mudstone
-  Basalt
-  Chert
-  Hornfels
-  Peridotite
-  Pegmatite
-  Adamellite
-  Peridotite
-  Chromite mineralization, (Floats)
-  Pyrite dissemination
-  Copper ore floats
-  Thrust with mélangé

Geological Age	Formation	Thickness	Lithology	Igneous Activity	Mineralization
Q	Alluvial deposits		loose materials		
Tertiary			none deposition		
	Palaeocene	200 ^m +	mudstone mudstone sandstone mudstone		
Cretaceous and Older	Chert - Spillite Formation	300 ^m +	chert sandstone mudstone	intrusion of basalt intrusion of adamellite porphyry intrusion of pegmatite	
		200 ^m	sandstone basalt mudstone	emplacement of ultrabasic body	
	(unknown)	200 ^m +	hornfels (sandstone & mudstone originated)		

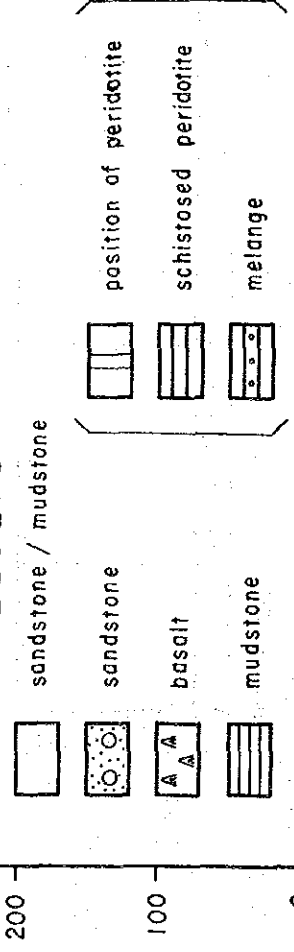
第 15 图 b II 地区模式层序断面图



(m)



LEGEND



第 16 图 b II 地区地质柱状图

スピライト質玄武岩溶岩

本岩石は、調査地区中央部～南東部に伸長するカンラン岩岩体と調和的に分布し、特にその岩体の北側で広く分布する。また、地区中央部でカンラン岩岩体を直接被覆して分布する。層厚は、最大約200mと推定される。

本岩石は主として、スピライト質玄武岩溶岩よりなり、一部で灰褐色あるいは灰緑色の泥岩、灰色砂岩及び赤褐色のチャードを挟む。

スピライト質玄武岩溶岩は、一般に灰緑色を示すが、所により灰褐色を示すところもある。枕状構造が良く発達し、少量のハイアロクラスタイトを伴う。岩石は填間状組織を示し、2mm大の斜長石の長柱状結晶が認められる。また杏仁状組織も普通に観察され、方解石あるいは沸石で充填されている。地域的には塊状・粗粒の岩石に移化し、いわゆる粗粒玄武岩の様相を呈する。一方挟在する泥岩は、主に地区東部におけるカンラン岩岩体の南側に分布し、層準的にはスピライト質玄武岩溶岩の下底付近に位置するものと判断される。本岩石は弱い層理を示し、砂岩及び頁岩のレンズを挟んでいる。さらに砂岩及びチャートが本溶岩に挟まれるがいずれも層厚10m程度の薄層で、砂岩は後述する上位の塊状溶岩に酷似し、中粒～細粒の粒径、塊状、堅硬及び同質のコンクリーション（Concretion）を包有する。チャートは赤褐色を呈し、良く層理が発達する。堅硬で鋭利断面及び多数の放散虫により特徴づけられる。

Y-06 玄武岩

組織：サブ オフィティック

斑晶：斜長石 > 普通輝石

鏡下の特徴：一辺の長さが1～5mmの斜長石の細長い自形の結晶と結晶との間を大きさ0.1～1mmの他形の普通輝石がうずめている。斜長石は一部クリノゾイサイトに変質している。変質鉱物としては外に二次石英、黄鉄鉱がある。

Y-32 チャート

鏡下の特徴：赤褐色を呈する隠微晶質石英からなるマトリックスの中に0.1mm大の球形をなす放散虫が多量に含まれているが、放散虫は石英又はカルセドニーによって置換されている。0.2～1mm幅の石英又はカルセドニーの細脈がこれらを切って走っている。不透明鉱物が極く少量認められる。

塊状砂岩

本岩石は、スピライト質玄武岩の近隣に広く分布し、また Sasapan 沢下流域にも分布する。層厚は数100m以上に達するが層厚の変化が大きい。

本砂岩は、灰色から暗灰色を呈する中粒ないし細粒の堅固、緻密な岩石で、一般に岩相変化に乏しい。しばしば黄鉄鉱を鉱染状に含む直径1cm大のコンクリーションを包有し、まれに直径2mにも達するほぼ球形の砂岩～シルト岩質のコンクリーションを含むことがある。また、風化

によって露出した岩石表面にソールマークも観察される。さらに本砂岩の最下底では稀に玄武岩の礫が包有され、上述のスピライト質玄武岩溶岩の上位を占めるものと判断される。本砂岩には暗灰色でやや軟らかい泥岩及び赤褐色を呈し、層理の発達したチャート薄層が挟在されている。一般に化石は産しない。

代表的試料の顕微鏡下の特徴は次の通りである。

Y-03 細粒砂岩

構成粒子：石英 > チャート岩片・カリ長石・斜長石・不透明鉱物 > ジルコン

鏡下の特徴：石英の粒子（0.2mm以下）が主体であるがチャート岩片、長石の結晶片も多くアルコース質である。淘汰はそれほどよくない。粒形は亜角礫である。マトリックス泥質であるが、比較的少ない。二次鉱物として絹雲母、モンモリロン石、方解石が認められる。

砂岩・泥岩互層

分布は調査地域東端及び Sasapan 沢下流域で、調査地域の外側へ向かって広く分布する。層厚は200mを越えるものと考えられる。

本部層は、その下部で泥岩に富み、上部で砂岩が卓越する。前者は、調査地域東端に分布し、暗灰色～黒色を呈する堅硬・ち密な岩石で、しばしば暗灰色砂岩及び頁岩と互層する。下位の塊状砂岩に比べ、層理は良く発達する。後者は、Sasapan 沢下流域に分布する灰色・堅硬・ち密な岩石で、ラミナの発達する暗灰色泥岩及び少量の頁岩と10cm～30cm程度の繰り返してリズミカルな互層を示す。いずれの地層からも化石は発見されなかった。

上述の3つの部層は互いに整合関係にあり、その一部は指交関係にあるものと考えられる。そしてこの累層は下位岩石を不整合に被覆している。

(3) 第四紀堆積物

本堆積物は、Mandakau川及びMirali川流域に分布し、未固結の砂礫によって構成され、地形的には河岸段丘、氾濫原を形成する。礫種は、キナバル山塊を構成するアダメロ岩、アダメロ斑岩をはじめとする各種岩石が含まれている。

なお、第一年次調査では、調査地区（4km²）の堆積岩類をTrusmadi累層に同定しながらも、スピライト溶岩層及びチャートの分布が認められることから、Chert-Spilite累層の可能性もあったが、今年次の調査結果（対象地域は大きく50km²に広げられた）、スピライト溶岩層及びチャートの広い分布が明らかになり、Chert-Spilite累層と同定すべきであると判断した。

1-1-2 貫入岩類

本地区に分布する貫入岩は、カンラン岩、アダメロ斑岩及びペグマタイトである。後2者はキナバル

山塊を構成するアダメロ岩の一連の深成活動の末期（新第三紀火成活動の末期）の貫入と考えられる。またカンラン岩は、白亜紀末期以前に活動し、中新世末期に定位置したものと推察される。

(1) アダメロ斑岩

分布：Kg. Takuthan北西地域。本岩石は断層沿いに貫入した岩脈状の形態を示し、西北西－東南東方向に伸長する。

岩質：本岩石は2cm大のカリ長石の巨晶を特徴とし、斑状組織を示す。斑晶は、上記のカリ長石をはじめ、普通角閃石、斜長石及び黒雲母を含み、石基は完晶質で、細粒の石英、カリ長石等から構成される。露頭ではしばしば節理が発達し、岩体の伸長方向と斜交している。

代表的試料の顕微鏡下の特徴を下記する。

Y-10 アダメロ斑岩

組織：完晶質、斑状

斑晶：斜長石 > カリ長石 > 石英・黒雲母・普通角閃石・普通輝石 > 不透明鉱物

鏡下の特徴：斜長石・カリ長石とも自形を呈し、弱変質により、絹雲母や方解石を生じている。黒雲母や普通角閃石は緑泥石化、普通輝石は角閃石化又は緑泥石化作用を受けている。石基は、0.1mm～1mm大の斑晶と同じ鉱物組合せを有し、一部緑泥石化が進んでいる。

(2) ペグマタイト

分布：調査地域中央部のカンラン岩体中に主に分布し、一般に東西系ではほぼ垂直の岩体である。地表での連続性は不明であるが、最長200mに達すると推察される。また岩脈の幅は変化に富み、最大30mに達する。

岩質：一般に優白色で石英及び斜長石を主とし、少量の角閃石及び雲母を伴う等粒状・完晶質岩石である。風化に対する抵抗度は極めて高い。石英及び斜長石は10cmを越えるものがあるが、数cm程度の結晶が一般的である。角閃石並びに雲母も自形～半自形を示すが、石英や斜長石に比べると少量で偏在する傾向がある。

(3) カンラン岩

分布：本岩石は、調査地区内に北西－南東方向に伸長して広く分布し、地区東端で分布はとぎれる。地区西部では、下位岩石をスラストを境として覆っているため、その分布は地下浅部までである。

岩質：本岩石は一般に優黒色で光沢を持ち、カンラン石及び少量の斜方輝石を含み、ほぼハルツバージャイト組成の岩石である。また少量のグナイトがレンズ状にParanchanganクロム鉄鉱床周辺で確認された。しかし、これらの岩石はいずれも強い蛇紋石化作用を受け、原岩の組織をとどめていない。また随所で角礫化作用が観察され、板状あるいは繊維状の滑石が認められる。角礫化の程度は地域によって異なり、その分布は不規則である。

一方、調査地区西部では、本岩体のスラストに伴って形成されたメランジェが分布し、その直上のカンラン岩には片理構造が認められる。このメランジェは、泥質～砂質の基質に亜角礫～亜円礫の

カンラン岩及びホルンフェルスの礫を含む。基質の量に比べ礫が多く礫の大きさも数m~1m大のものまで雑多である。層厚は最大10mに達する。本メランジェは、構造運動によって形成されたテクトニックメランジェと判断される。一方カンラン岩中の片理構造は、このメランジェと調和的に発達し、その内部に同質の岩塊を包有している。尚、カンラン岩の片理の発達する部分は、塊状のカンラン岩に漸移的に変化している。

以下に代表的な試料の検鏡結果を記述する。

Y-05b ダナイト

組織：等粒状

構成鉱物：カンラン石 ≧ 斜長石 > 不透明鉱物

鏡下の特徴：非常に変質が進んでおり、原鉱物を識別するのが困難である。カンラン石は1~2mm大で完全に蛇紋石化し、斜長石も大部分方解石化している。又有色鉱物の周縁部に磁鉄鉱が多量に析出している。

Y-25 メランジェ

構成岩片：砂岩 > 泥岩 > 蛇紋岩・ハルツバージャイト > 不透明鉱物

鏡下の特徴：大きさが1mm~15mmの各種の岩片が泥質のマトリックス中に混在している。

岩石試料採取位置及び岩石相互の関係を示すスケッチを第17図、第18図、第19図、第20図及び第21図に示す。

1-1-3 玄武岩の化学組成

今回Mankadau地区から採取した玄武岩7試料を分析したが、それらの化学分析値とノルム値を第8表に示した。

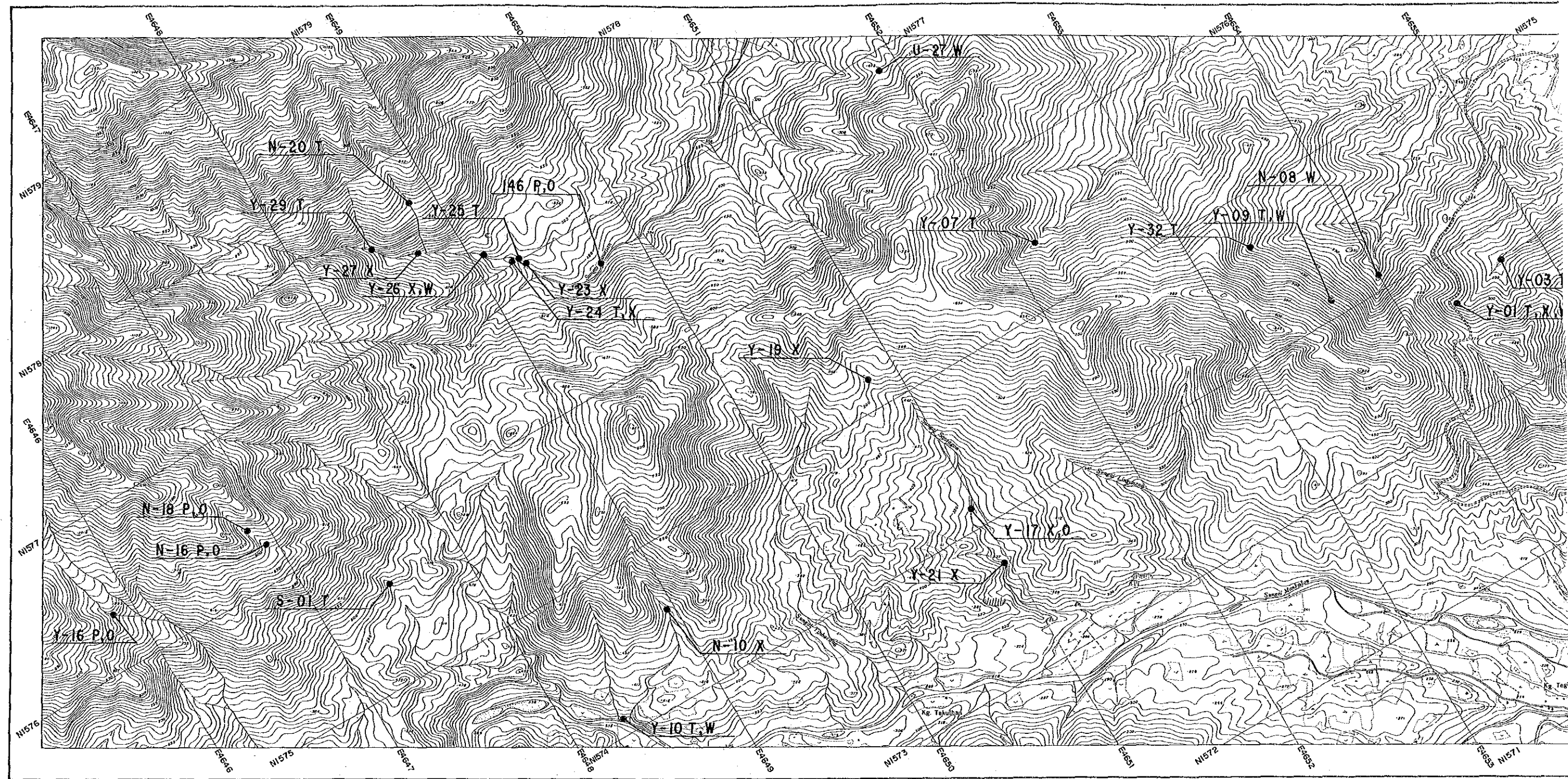
全試料とも Al_2O_3 量が高く、 K_2O が低くなっており、海底地殻タイプの玄武岩に類似している。

第22図は、第1年次及び第2年次に採取した玄武岩の化学分析値を各種ダイアグラムにプロットしたものであるが、(1)図の $SiO_2-Na_2O+K_2O$ ダイアグラムでは、全試料ともアルカリ玄武岩の領域内又は非アルカリ玄武岩領域との境界線付近に位置していることがわかる。次に、(2)図の SiO_2-FeO^*/MgO ダイアグラム (FeO^* は FeO として再計算した全鉄量)では、各試料がソレアイト岩系に属することが示されている。

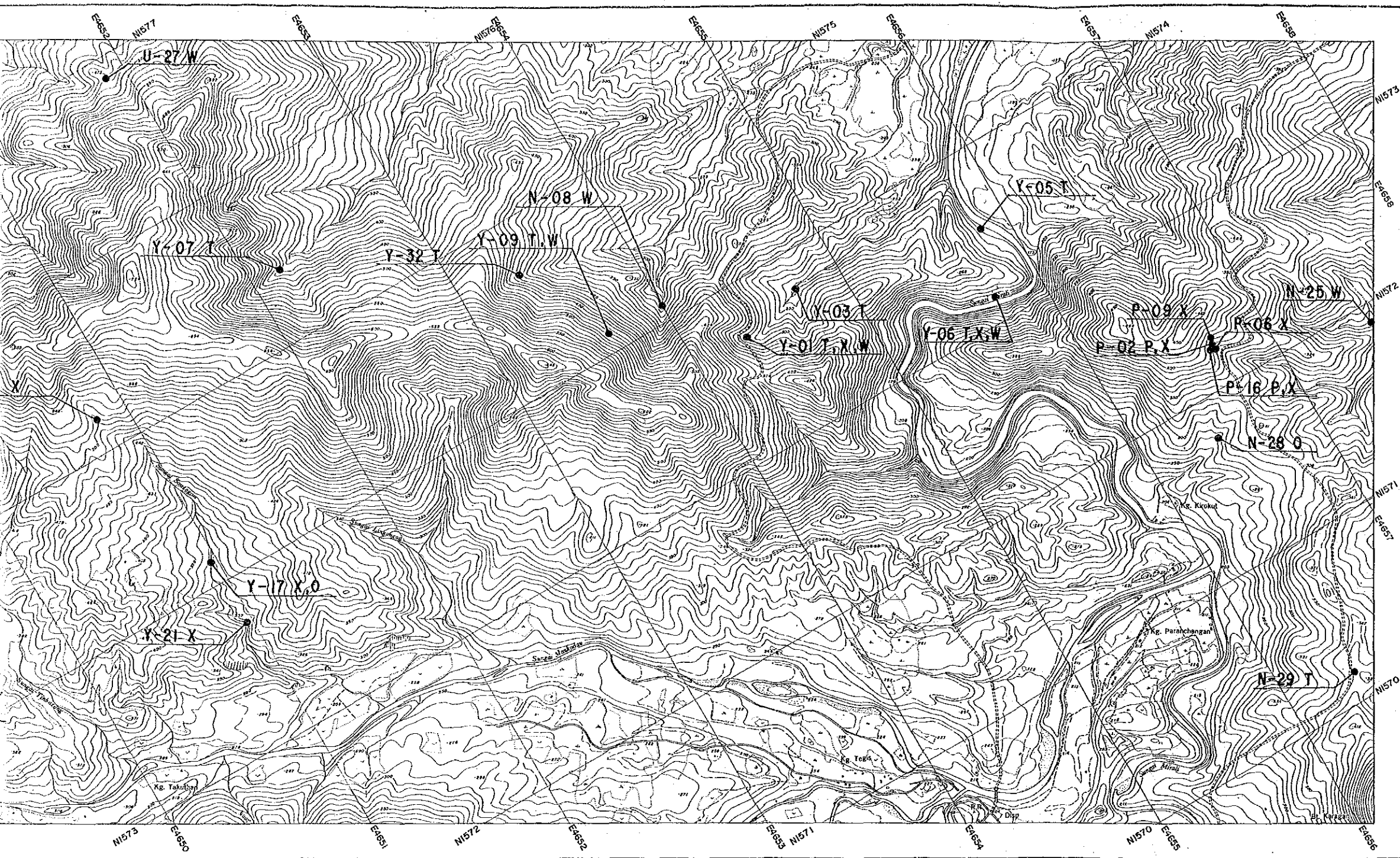
(3)図の TiO_2-FeO^*/MgO ダイアグラムには、Coleman (1977) による、全世界のオフィオライトに伴う玄武岩の領域を示してあるが、Mankadauの玄武岩は、Y-26を除いて、その領域のほぼ中央にプロットされることがわかる。

以上から、本地区の玄武岩は、化学成分上ソレアイト岩系に属し、オフィオライトの噴出岩あるいはそれに類似したものと考えられる。

Y-26については、多量の CaO と灼熱減量から明らかなように、変質がかなり進んでいる試料と言える。



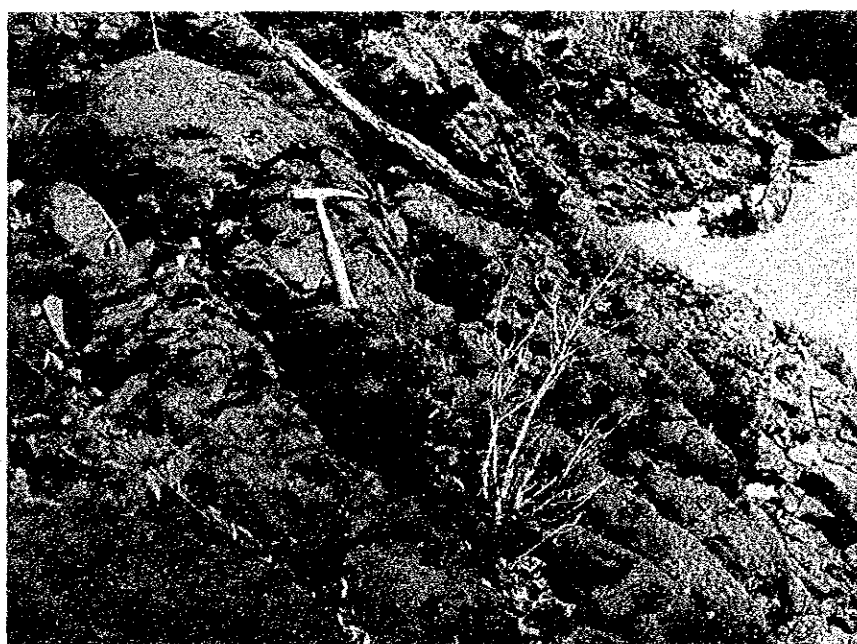
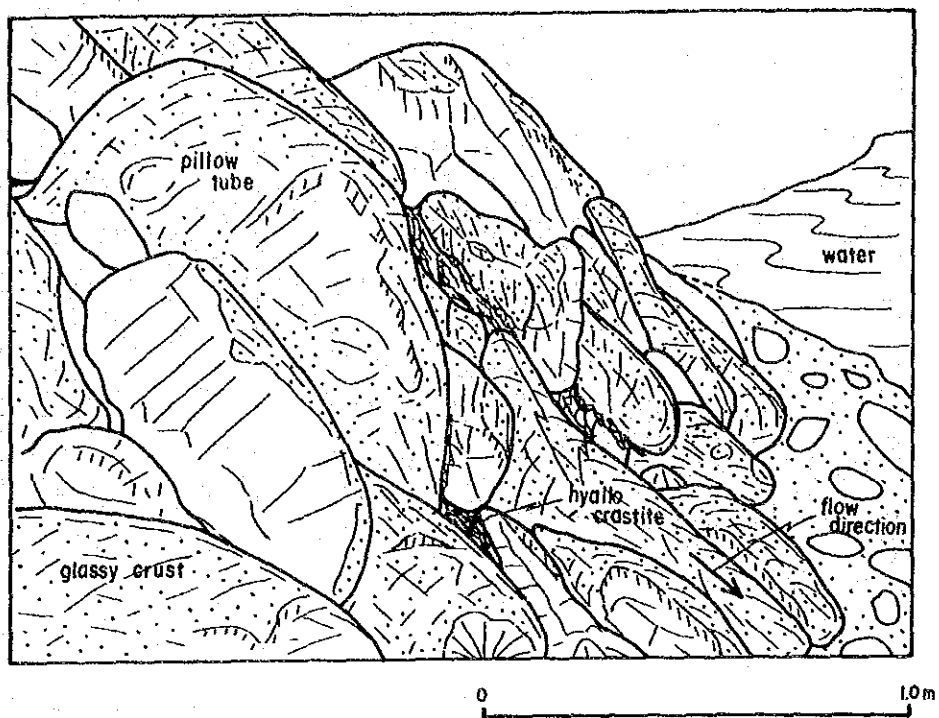
第 17 図 岩石試料採取位置図



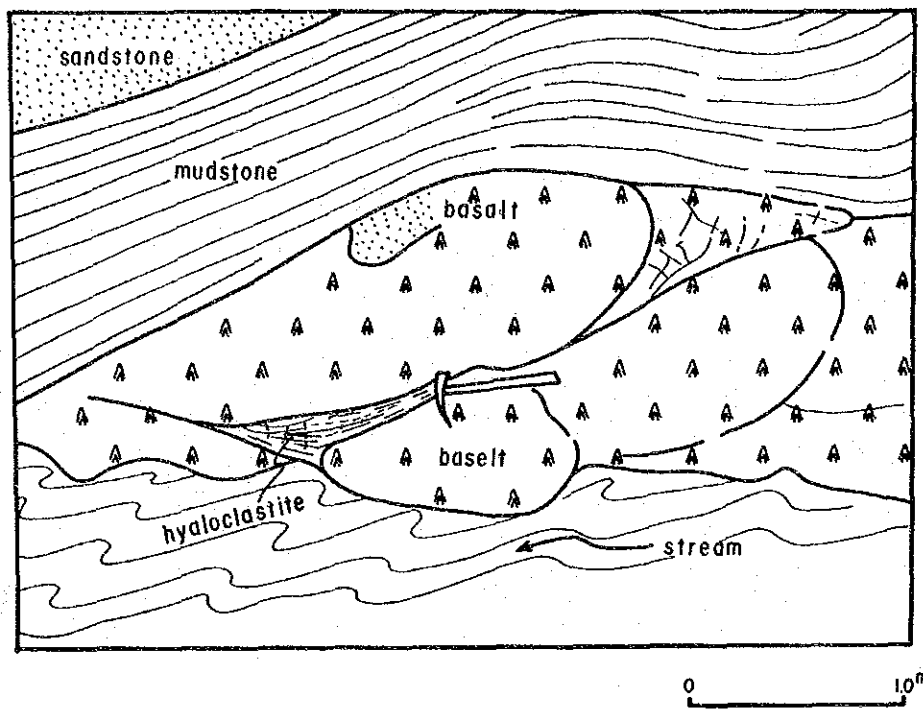
第 17 図 岩石試料採取位置図

LEGEND

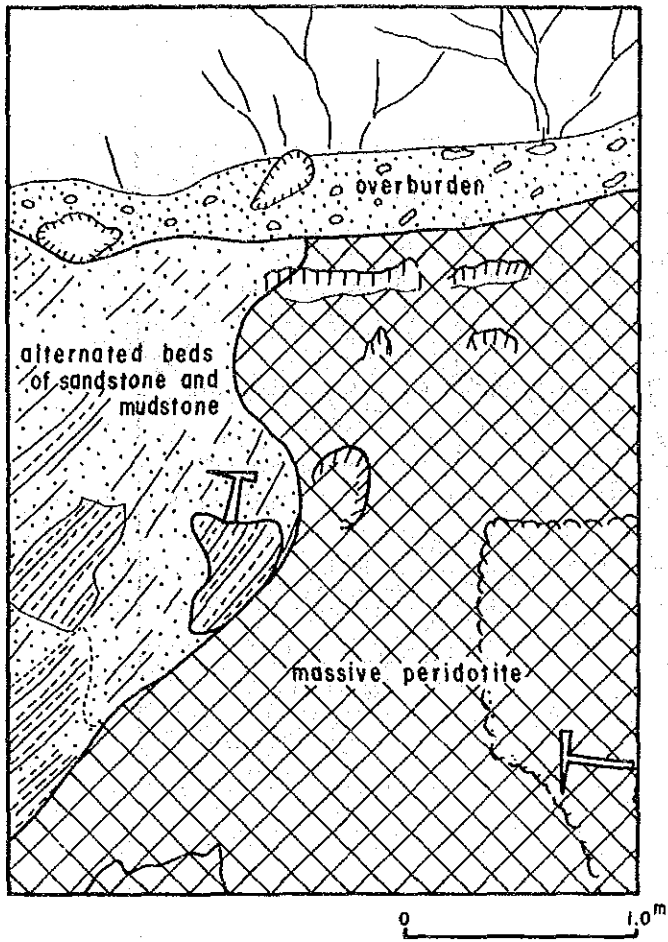
- S-01 Sampling location and sample number
- T Thin section
- P Polished section
- X X-ray diffractive analysis
- O Chemical analysis of ore
- W Chemical analysis of whole rock



第 18 図 玄武岩質枕状溶岩 (Mirali 川)



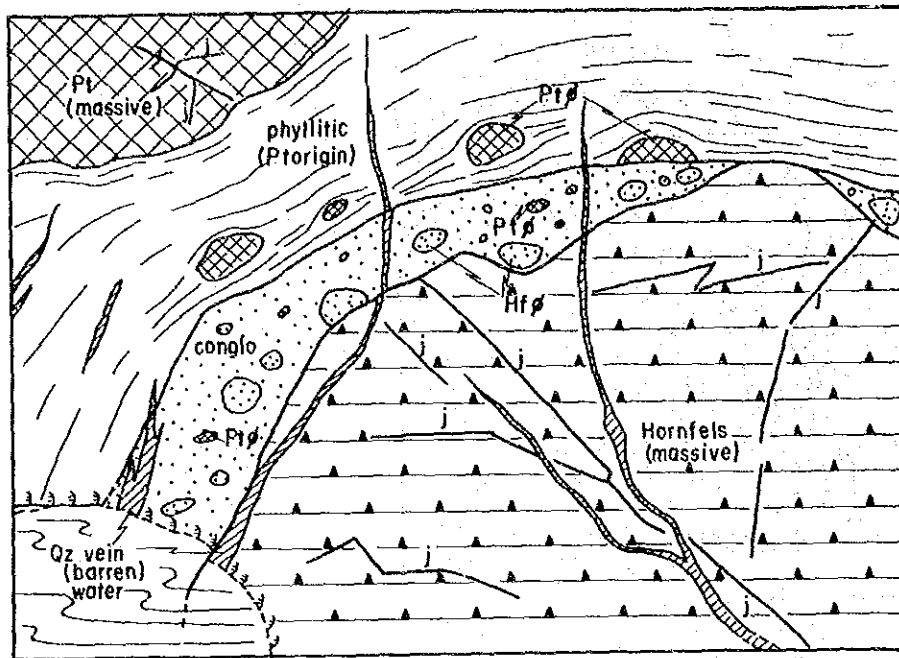
第19図 玄武岩溶岩と碎屑岩との関係を示すスケッチ（東部地区）



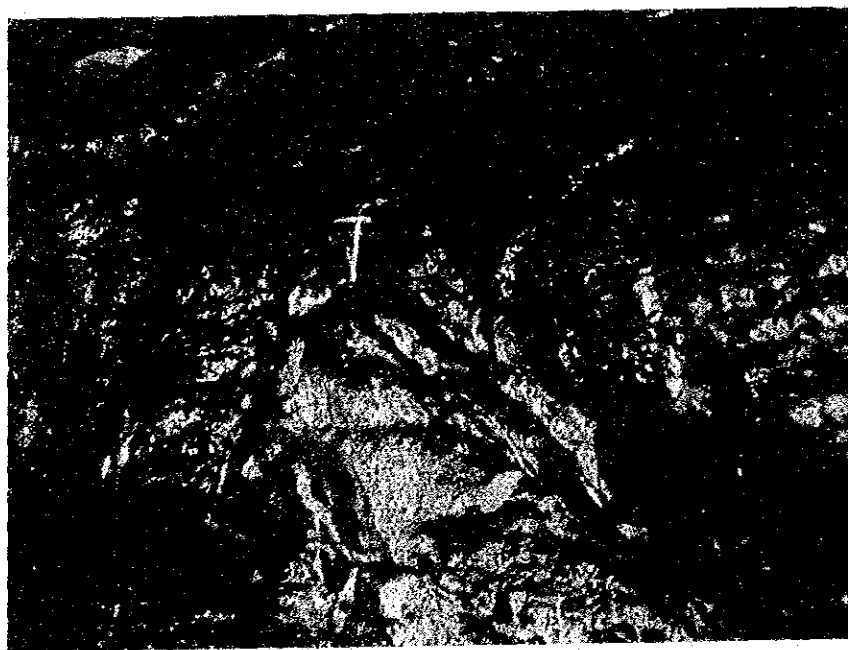
The Trusmadi Formation unconformably overlies peridotite



第20図 カンラン岩とChert-Spilitic累層の関係を示すスケッチ (Paranchangan地区)



Massive peridotite has been thrust over hornfels.
A narrow mélangé can be observed at the contact.



第 2 1 図 カンラン岩とホルンフェルス間に発達するメランジェ (Sasapan 沢)

第 8 表 玄武岩の化学組成表

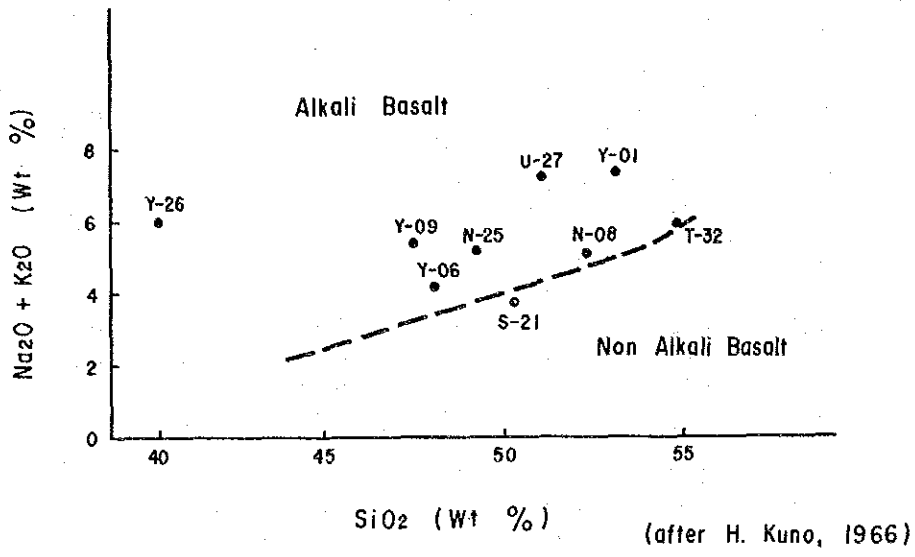
(1) Chemical Composition

Sample No.	N-08	N-25	U-27	Y-01	Y-06	Y-09	Y-26
SiO ₂	52.31	49.26	51.07	53.10	48.04	47.46	40.41
TiO ₂	0.77	1.23	0.88	0.81	0.91	1.36	1.47
Al ₂ O ₃	15.52	14.74	16.10	16.77	16.69	15.39	10.61
Fe ₂ O ₃	8.12	9.47	7.14	6.85	6.82	8.27	10.16
FeO	2.81	4.43	1.47	1.88	5.36	5.22	5.87
MnO	0.32	0.17	0.09	0.10	0.13	0.14	0.38
MgO	6.32	6.71	4.14	5.23	7.66	8.25	4.96
CaO	5.16	8.30	7.28	4.63	9.86	7.37	13.01
Na ₂ O	4.54	4.11	5.27	5.90	3.29	4.54	4.80
K ₂ O	0.60	1.09	1.93	1.53	0.91	1.02	1.23
P ₂ O ₅	0.08	0.17	0.19	0.28	0.12	0.22	0.77
S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CO ₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BaO	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
NiO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cr ₂ O ₃	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H ₂ O ⁺	5.25	3.01	5.27	4.17	3.67	4.78	10.26
H ₂ O ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	101.81	102.70	100.84	101.26	103.47	104.03	103.94

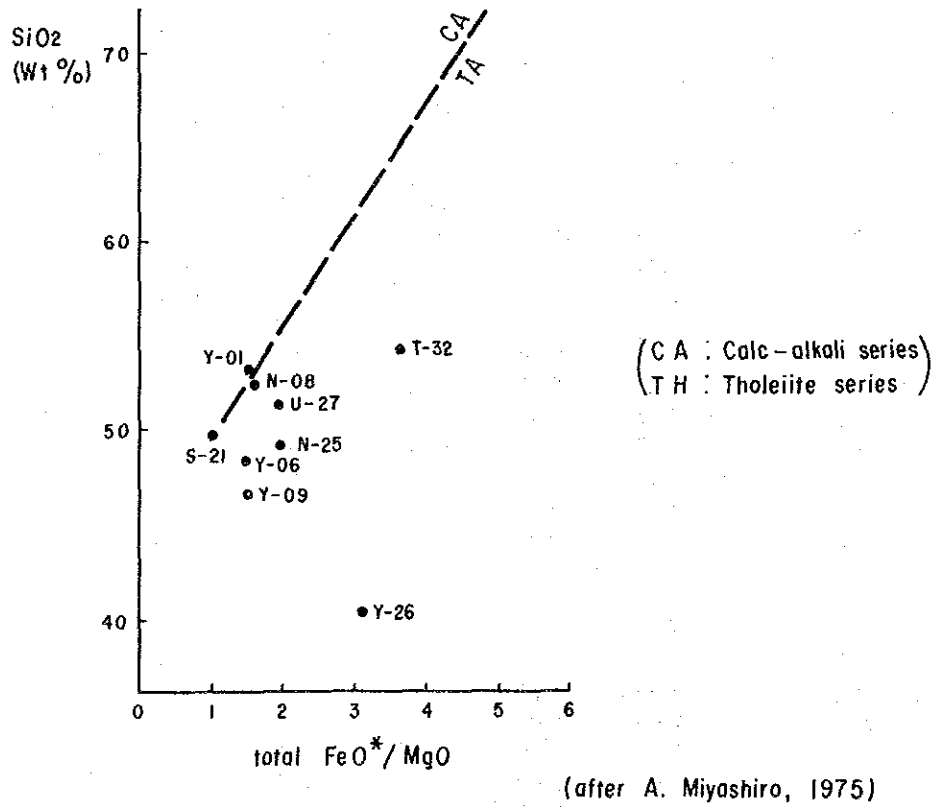
(2) Normative mineral

Sample No.	N-08	N-25	U-26	Y-01	Y-06	Y-09	Y-26
q	4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
or	3.55	6.44	11.41	9.04	5.38	6.03	7.27
ab	38.42	34.78	44.59	49.92	27.84	32.81	40.62
an	20.20	18.55	14.57	14.76	28.08	18.60	3.77
ne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.04	0.00
ac	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ns	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ks	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
wo	0.00	0.00	*0.00	0.00	0.00	0.00	*8.40
diwo	2.05	8.99	*8.48	2.67	8.38	6.91	*14.88
dien	1.77	7.77	*7.33	2.31	6.48	5.80	*12.35
difs	0.00	0.00	*0.00	0.00	1.00	0.22	*0.66
hyen	13.97	3.98	0.00	1.94	1.22	0.00	0.00
hyfs	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00
olfo	0.00	3.48	0.00	6.15	7.97	10.33	0.00
olfa	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	0.43	0.00
mt	7.87	11.27	2.48	4.04	9.89	11.99	14.73
hm	2.69	1.70	5.43	4.07	0.00	0.00	0.00
il	1.46	2.34	1.67	1.54	1.73	2.58	2.79
tn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
pf	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ru	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ap	0.19	0.39	0.44	0.65	0.28	0.51	1.78
cc	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
pr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
cr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	96.56	99.69	96.41	97.08	99.80	99.25	107.26

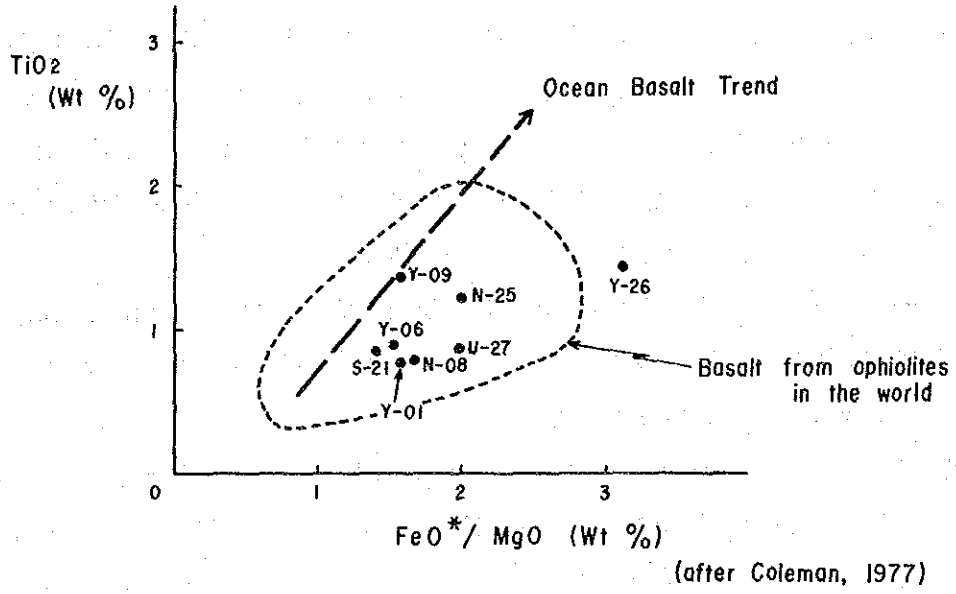
(1) $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{SiO}_2$ 図



(2) $\text{SiO}_2 - \text{total FeO}^*/\text{MgO}$ 図



(3) TiO_2 -全 FeO/MgO 図



第 2 2 図 玄武岩の化学組成図

1-1-4 地質構造

調査地区で最も重要な構造は、カンラン岩岩体の下面を規制するスラストである。この衝上運動により、少なくとも地区西部に分布するカンラン岩岩体は地下深部まで連続しないことが明らかである。また、この上位に分布するChert-Spilitite累層とは不整合関係にあるが、調和的に分布し、最下位をカンラン岩、その上位を順次スピライト質玄武岩、砂泥質堆積岩とするオフィオライト・シークエンスの可能性が高い。

一方本地区に発達する断層は、NW-SE系の他、これと斜交するN-S系、NE-SW系及びENE-WSW系が認められる。このうちNW-SE系の断層が顕著で地区中央ではカンラン岩岩体の分布を規制し、またTakuthan部落付近ではアダメロ斑岩の貫入の場となっている。さらに地区南部に延びるMankadau川もこの方向の断層に規制された河川となっている。その他の断層は、局地的構造を支配するに過ぎず、大構造を反映するものとは考えられない。

さらに褶曲構造については複雑で、その詳細は不明であるが、大局的には北西-南東方向に伸長するカンラン岩岩体を軸とする背斜構造が考えられる。この背斜構造に斜交して、地区東南端及びSasapan沢地区に局所的な向斜構造が認められる。

本調査地区の衝上運動は、白亜紀末期以前に完了し、それに伴う断層及び褶曲運動が生じたものと考えられる。その後の運動は本地区の断層構造を支配するNW-SE系の断層により代表されるキナバル深成火成活動に連続するものと理解される。

1-2 鉱化作用

1-2-1 変質作用

本地区に見られる変質作用は、玄武岩溶岩中のスピライト化作用、カンラン岩の蛇紋岩化作用及び地区西部に分布するホルンフェルス中の珪化作用である。

スピライト化作用は、本地区に分布する玄武岩溶岩に普通に見られる。この玄武岩溶岩は、初生的には非アルカリ玄武岩に属するソレライト系列の岩石と推定され、石灰質斜長石の曹長石化作用により特徴づけられる。顕微鏡下の観察では、カンラン石の蛇紋石化、輝石の緑レン石化、さらにその他の二次鉱物として沸石、方解石、緑泥石等の存在が認められる。

蛇紋岩化作用は、調査地区中央にNW-SE方向の伸びを以って分布するカンラン岩に普遍的である。蛇紋石はアンチゴライト及びクリソタイルを主成分とするもので、淡緑色～暗緑色を呈する。また局所的に多量の滑石の存在も認められる。

一方珪化作用は、地区西部のホルンフェルス中に生じており、その一部には、ホルンフェルスの上位に位置するカンラン岩中にも認められる。

1-2-2 鉱化作用

本調査地区における鉱化作用は、第一年次に調査されたLingangaa沢に散在する塊状硫化銅鉱、ま

た同沢最上流に分布するクロム鉄鉱の転石群のほか今年次新たに、地区西部のホルンフェルス中の黄鉄鉱鉱染帯及び地区東部の Paranchangan におけるクロム鉄鉱地が確認された。

(1) 黄鉄鉱鉱染帯

本鉱染帯は、カンラン岩岩体の下部にスラストを境として接するホルンフェルス中に認められる。その分布を第27図に示す。鉱染帯は強い珪化作用を伴い、また大小種々のサイズの石英脈を胚胎する。さらに局所的に脱色化が進んでいる。しかし、この鉱染の程度は弱く、石英脈中には鉱石鉱物は確認されなかった。ホルンフェルスの鉱染帯の鉱石鉱物は、黄鉄鉱を主とし、少量の磁硫鉄鉱、閃亜鉛鉱を含む。

代表的な試料の顕微鏡下における観察結果を下記する。

N-16 黄鉄鉱(黄銅鉱)鉱染

構成鉱物：黄鉄鉱 > 黄銅鉱 > 磁鉄鉱 > 磁硫鉄鉱 > バレリー鉱

鏡下の特徴：極く少量の黄鉄鉱(0.1~0.15mm大)中の微粒の黄銅鉱と磁硫鉄鉱が含まれる、暗褐色のせんい状のバレリー鉱が微量認められる。

また分析結果は次の通りである。

試料番号	Au g/t	Cu %	Pb %	Zn %	Mo %	Hg %
N-16	<0.07	<0.01	<0.01	<0.01	<0.001	<0.001
N-18	<0.07	<0.01	<0.01	<0.01	<0.001	<0.001

(2) Paranchangan クロム鉄鉱床

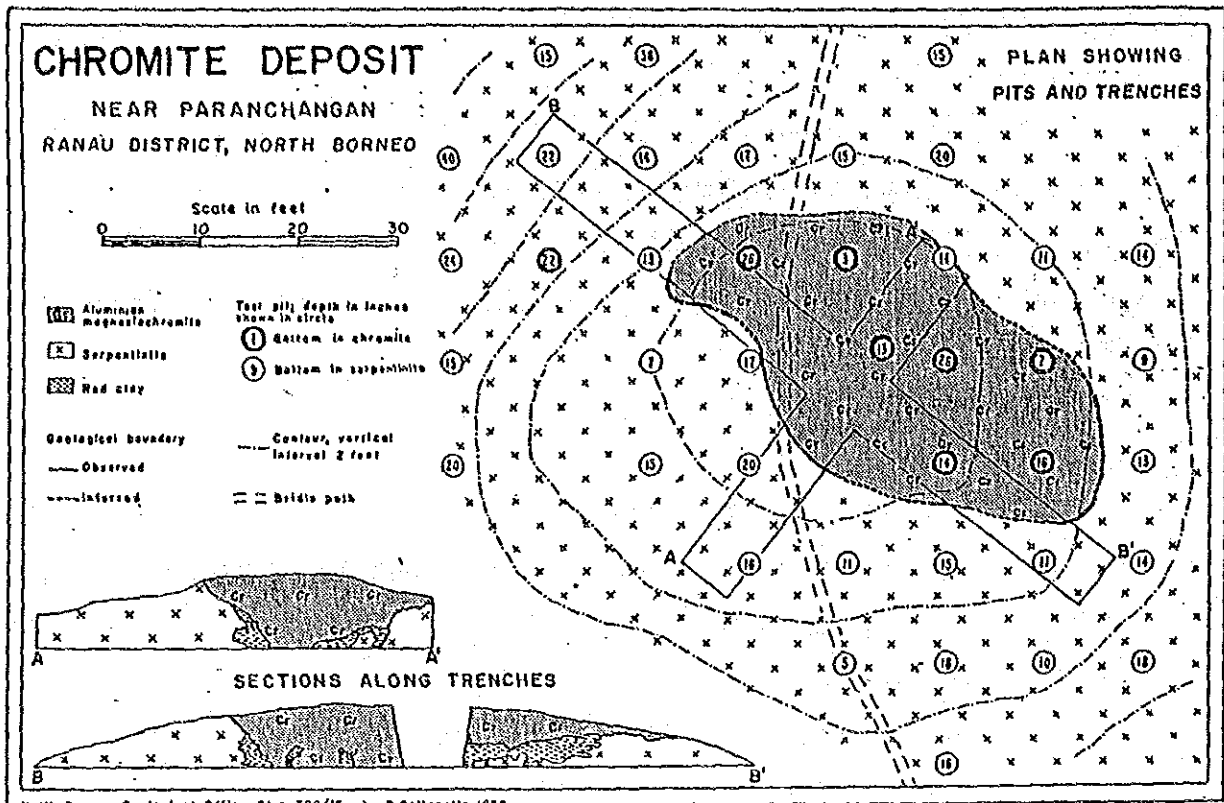
鉱床の位置は Paranchangan 部落より、北北東へ直距約1.5kmの地点で標高約400mの緩やかな南斜面にある。現在 Paliu 部落より新しい道路が通じている。

本鉱床は、1910年に R. R. Pilz によって発見され、その後1957年に Collente P. が、ピット、トレンチ及び地化学探査を実施し、その詳細を報告している。これによると、鉱床は不規則であるが小さなレンズ状の形態を示し、地表から深さ約2.1m(7フィート)までで114.5 m³(150立方ヤード)の容積を占め、さらに深部へ連続している(第23図参照)。

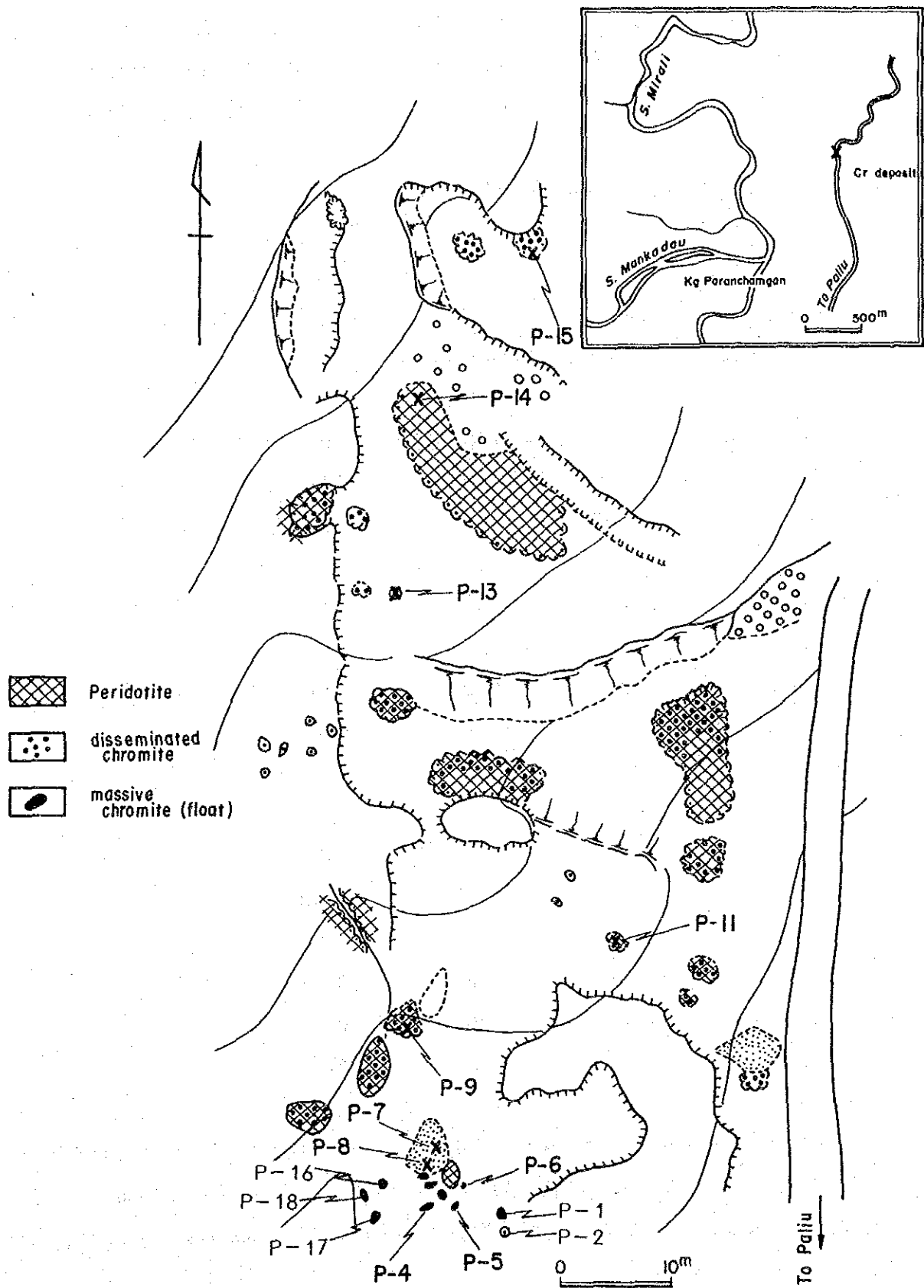
今回は、本鉱床を中心に100m×60mの範囲で地質精査を実施した。調査結果を第24図に示す。

本地区は、カンラン岩岩体の東端部に位置し、北部は、スピライト質玄武岩溶岩、南部は泥岩を介して塊状砂岩と不整合に接している。また、N45°Wの伸長を示す厚さ1mのダナイトのレンズがカンラン岩中に認められ、約65°南へ傾斜している。

鉱体は上記資料によると第24図に示す区域の南方に分布すると思われるが、現場には上述のピットあるいはトレンチ調査によって採取されたクロム鉄鉱の鉱石が一部散在しているだけで露頭は発見できなかった。この鉱石は、数cm~数10cm大で、図中の南部地区及び隣接するその南側の地区で発見された。その周囲には、風化した脱色・塊状の低品位鉱染帯が、南北100m東西40mの範囲内に分布している。



第 2 3 図 Paranchangan クロム鉄鉱床分布図



第24図 Paranchangan クロム鉄鉱地徴地調査図

鉍石は、黒色・緻密・堅硬で、ほぼクロム鉄鉍から成り、少量の蛇紋石及び緑泥石を含んでいる。組織はカタクラスティックで、一般に粗粒、最大5mmに達する一方、周辺に分布する低品位鉍は、カンラン岩に少量のクロム鉄鉍を鉍染状に含み、ほかに初生のクロム鉄鉍が再移動したと思われるクロム鉄鉍微小鉍脈が認められる。

代表的な試料の顕微鏡下の特徴は下記のとおりである。

P-16 クロム鉄鉍

構成鉍物：クロム鉄鉍

鏡下の特徴：粒径3~4mmの丸みを帯びたクロム鉄鉍の自形結晶の集合体から成り、多数の機械的割れ目が発達している。他鉍物はほとんど認められない。

一方、鉍石分析の結果は次の如くである。試料採取位置を第24図に示す。

試料番号	C ₂ O ₃	Ni	Co
P-01	28.80%	0.12%	0.016%
P-02	0.86	0.22	0.012
P-04	28.20	0.12	0.014
P-05	29.40	0.14	0.020
P-06	30.20	0.12	0.017
P-07	2.63	0.91	0.083
P-08	2.87	0.89	0.071
P-09	1.66	0.22	0.013
P-11	1.63	0.25	0.013
P-13	0.64	0.23	0.013
P-14	0.51	0.28	0.013
P-15	0.45	0.22	0.012
P-16	31.40	0.16	0.019
P-17	31.90	0.15	0.020
P-18	29.80	0.15	0.025

以上の結果から、本鉍床は、カンラン岩体中に胚胎するダナイトに関連するものと判断されるが、その形態は現段階では不詳である。また低品位鉍は、このダナイトの下盤側に不規則に分布し、その厚さは、数10mに達するものとみられる。鉍石の性質は、第一年次にLingangaa沢最上流で発見された転石のものに酷似している。

第2章 土壌による地化学探査

2-1 調査方法

地化学探査は地質調査と並行して実施し、鉱床賦存の可能性が考えられる地点で土壌を採取（スポットサンプリング）した。特に第一年次の調査の結果、鉱床賦存の可能性が考えられる玄武岩溶岩分布地区及び今年度の地質調査の結果発見された地区西部のホルンフェルス分布地区においてサンプリング密度を高めた。試料採取位置（縮尺1:25,000の1地形図を利用）をMap4-2(6)に示す。採取試料は河川の影響が及ばない地点でB層のみを対象とし、採取時にA層・C層の混入、特に表層の腐食土が混入しないよう十分な注意を払った。採取した試料は自然乾燥後篩にかけ、80メッシュ以下のシルト質土壌を化学分析用とした。採取した試料個数は235個である。

2-2 分析方法

現地で調整した試料は、直ちにマレーシア地質調査所サバ支所に送り、原子吸光法によりAu, Cu, Pb, Zn, Moの5元素について化学分析を実施した。各元素の検出限界はAu:0.03ppm, Cu・Pb・Mo:各1ppmである。

2-3 解析方法

2-3-1 単一変量解析

本調査地区に分布する岩石中の金属含有量については、第一年次の解析結果では有意差がでており、岩相に分けて検討するのが本当であるが、第二年次は採試数が289個と小数だったため岩相ごとに区分せず一括して解析を行った。

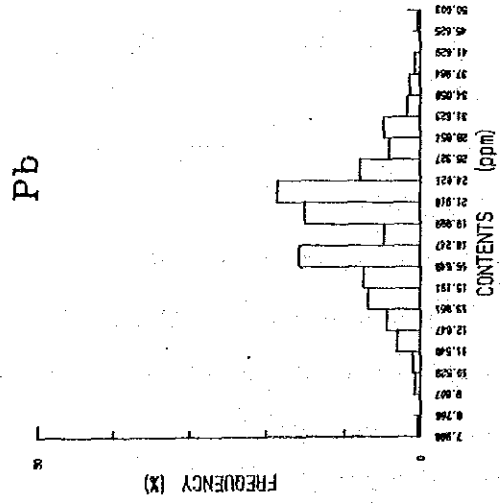
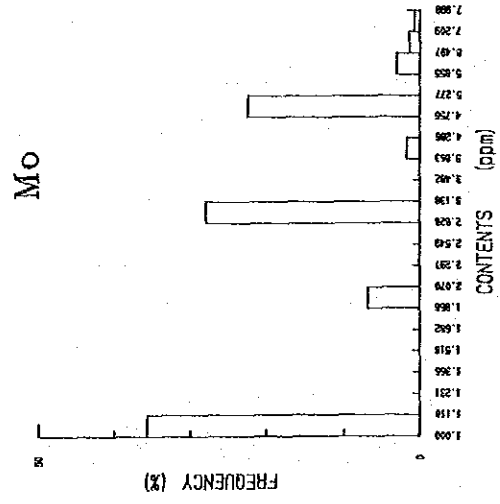
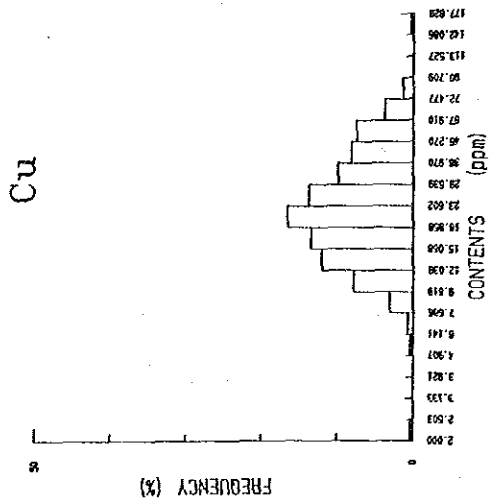
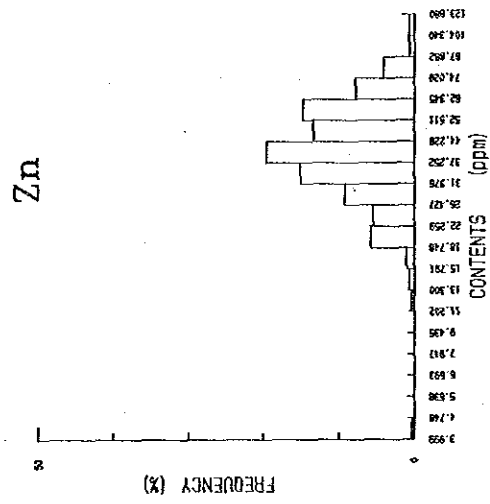
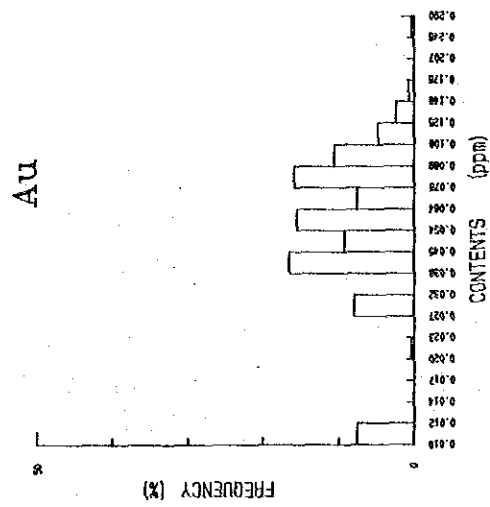
各元素ごとのヒストグラムを第25図に示す。これらによるとCu, Znがほぼ正規分布をしているのに対し、Au, Pbは複峰型分布、Moは全く規則性を有しない。各元素ごとの累積頻度分布図（第26図）を見ると、Cu, Pb, Znがほぼ一直線、Auも多少散らばるものの直線に近い曲線上にある。ただMoは例外である。

従って“しきい値”として地化学探査の解析手法で一般に用いられている全体の約2.5%に当たる $\bar{X}+2t$ 値を採用した。

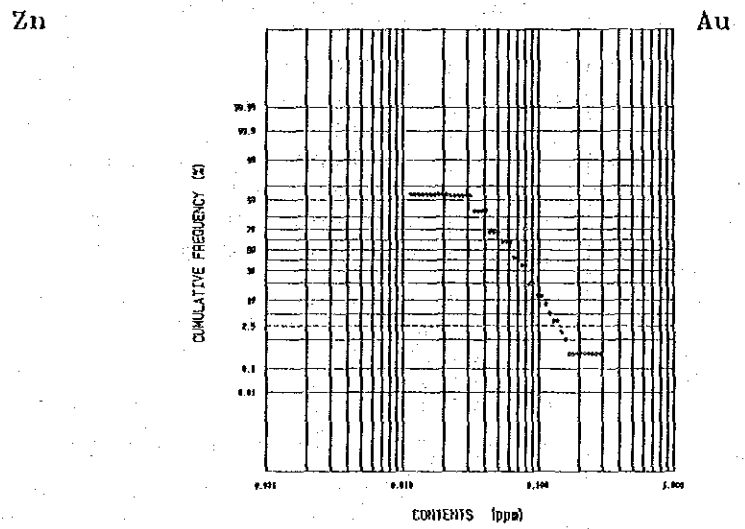
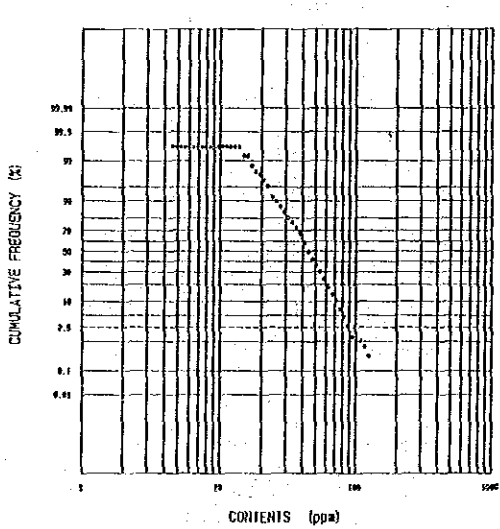
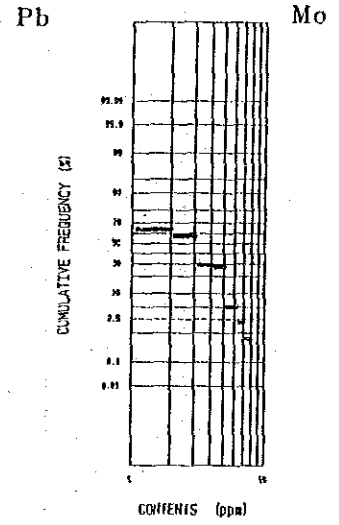
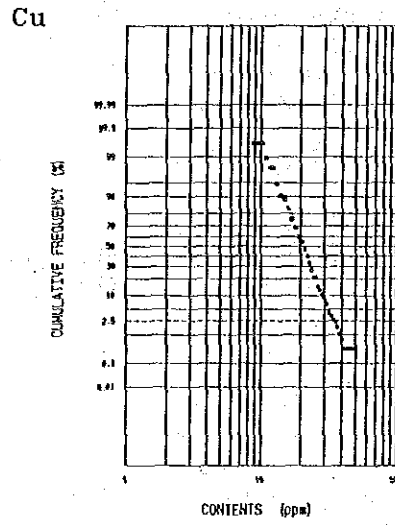
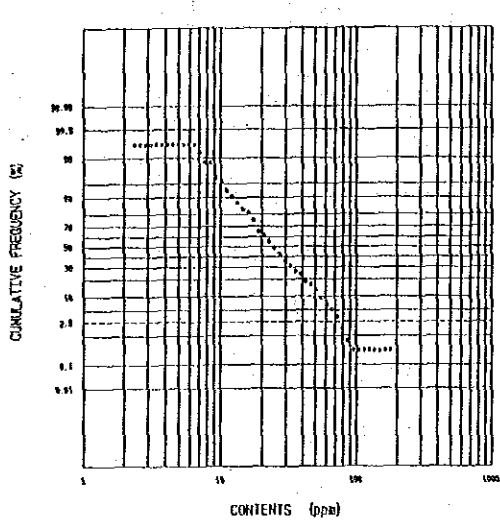
解析に当っては、第一年次の分析データも必要となったが、Au29個が不分析のため、それらの値は含有量の分布傾向から推定した値で補間した。又含有量分布図には $\bar{X}+2t$ 値の他、 $\bar{X}+0.5t$, $+1.0t$, $+1.5t$ 値も補助的に用いて、コンピューターで等含有量線（Map 4）を描いた。第9表にこれらの値及び元素間の相関係数を示す。

2-3-2 因子分析

因子分析法は、多数の変量から小数の仮説的変量（因子）を設定し、さらに各試料がこれらの因子を



第25図 b II地区土壌データ用ヒストグラム



第 2 6 図 b II 地区土壤データ用累積頻度分布図

第9表 b地区土壤データ用統計値一覧

Cu (ppm)	Number of samples		289
	Maximum value (Vmax)		178
	Minimum value (Vmin)		2
	Geometric mean (\bar{x})		23.0
	Standard deviation (t)		0.249
	$10\log\bar{x}+t$		41
	$10\log\bar{x}+2t$		72
Pb (ppm)	Number of samples		289
	Maximum value (Vmax)		50
	Minimum value (Vmin)		8
	Geometric mean (\bar{x})		19.9
	Standard deviation (t)		0.119
	$10\log\bar{x}+t$		26
	$10\log\bar{x}+2t$		34
Zn (ppm)	Number of samples		289
	Maximum value (Vmax)		124
	Minimum value (Vmin)		4
	Geometric mean (\bar{x})		40.8
	Standard deviation (t)		0.179
	$10\log\bar{x}+t$		62
	$10\log\bar{x}+2t$		93
Mo (ppm)	Number of samples		289
	Maximum value (Vmax)		8
	Minimum value (Vmin)		1
	Geometric mean (\bar{x})		2.3
	Standard deviation (t)		0.297
	$10\log\bar{x}+t$		5
	$10\log\bar{x}+2t$		9
Au (ppm)	Number of samples		289
	Maximum value (Vmax)		0.29
	Minimum value (Vmin)		0.01
	Geometric mean (\bar{x})		0.54
	Standard deviation (t)		0.272
	$10\log\bar{x}+t$		0.10
	$10\log\bar{x}+2t$		0.19

Correlation Matrix

	Cu	Pb	Zn	Mo	Au
Cu	1.000				
Pb	.075	1.000			
Zn	.734	.021	1.000		
Mo	.037	.200	.047	1.000	
Au	.062	.178	.066	.074	1.000

どの程度保有しているかを因子スコアによって表示する方法である。地化学データの場合、通常これらの因子のいくつかは、ある種の鉱化作用や岩相などを示すと予想され、したがってその因子スコアによって各試料の鉱化作用の程度が説明されうると考えられる。

以上の作業は、コンピューターによってバリマックス法で処理した。

2-4 解析結果

2-4-1 各元素の分布

分析した Au, Cu, Pb, Zn, Mo 5 元素の含有量の分布をそれぞれ縮尺 25,000 分の 1 の地質図上に示した (Map 4-1, 2 参照)。各元素の特徴は下記のとおりである。

(1) Au

Au の分布は地質と無関係のようで、はっきりした特徴を示さないが、どちらかと云うと地区東部で高い傾向にある。

(2) Cu

概してスピライト質玄武岩溶岩中で高い傾向があり、地区東部のカンラン岩中でも高い値が得られている。又地区西部のホルンフェルス中にも局所的な異常がある。第一年次の精査では、Lingangaa 沢上流の塊状硫化銅鉱の転石付近に何らの地化学異常も得られなかったが、今回も周辺地域でその根源を示すような異常は認められなかった。

(3) Pb

Pb は、堆積岩中で比較的高く玄武岩溶岩やカンラン岩中で低い傾向にある。本地区西部のホルンフェルス中では $\bar{X} + 2t = 64\text{ppm}$ を上廻る高い値を示している。

(4) Zn

亜鉛は、カンラン岩及び玄武岩中で高い値を示す傾向がある。この元素の分布パターンは銅のパターンと類似している。堆積岩の分布地域では非常に低い値を示し、岩相による違いがよく表われている。

(5) Mo

含有量が低く、明瞭な傾向は認められないが、地区西部で僅かに高い値 (6ppm) が得られており、地域的差異があるようである。一方地区西部に貫入するアダメロ斑岩の周辺では特に高い値を示さなかった。

2-4-2 因子分析

因子分析の結果、第1因子 (Cu-Zn)、第2因子 (Pb-Mo)、第3因子 (Au, Pb) が抽出された (第10表)。

(1) 第1因子

因子負荷量は Cu : 0.845, Zn : 0.852 と高い値を示す。又 Cu と Zn の相関が非常に高いので、因子

第 1 0 表 因子分析結果一覽

Factor loading

	factor-1	factor-2	factor-3
Cu	.845	.059	.128
Pb	.004	.345	.321
Zn	.852	.038	.091
Mo	.011	.446	.100
Au	.016	.089	.420

Factor contribution

factor	contribution
1	1.4398
2	.3308
3	.3143

Communarity

Cu	.7340
Pb	.2225
Zn	.7349
Mo	.2089
Au	.1847

はこの相関関係を説明する因子と解される。

Map 5において高い正の因子得点を有する試料は、本地区東部の玄武岩溶岩分布地区に多く、負の得点は西部のホルンフェルス分布地区に多い。上記のCuとZnの単一成分の解析でも明らかなように、主として玄武岩溶岩とホルンフェルスの特徴づける因子の可能性がある。一方地区西部のカンラン岩及びホルンフェルスが分布する地区では、国連の沢砂調査でZnの地化学異常が検出されていることや今回の調査で弱い黄鉄鉱の鉱染帯が認められたことから、鉱化作用の影響も多少考えられる。

尚、東部のParanchangan地域周辺に集中する高い因子得点群は集落や農耕地であるため、汚染の可能性が高い。

(2) 第2因子

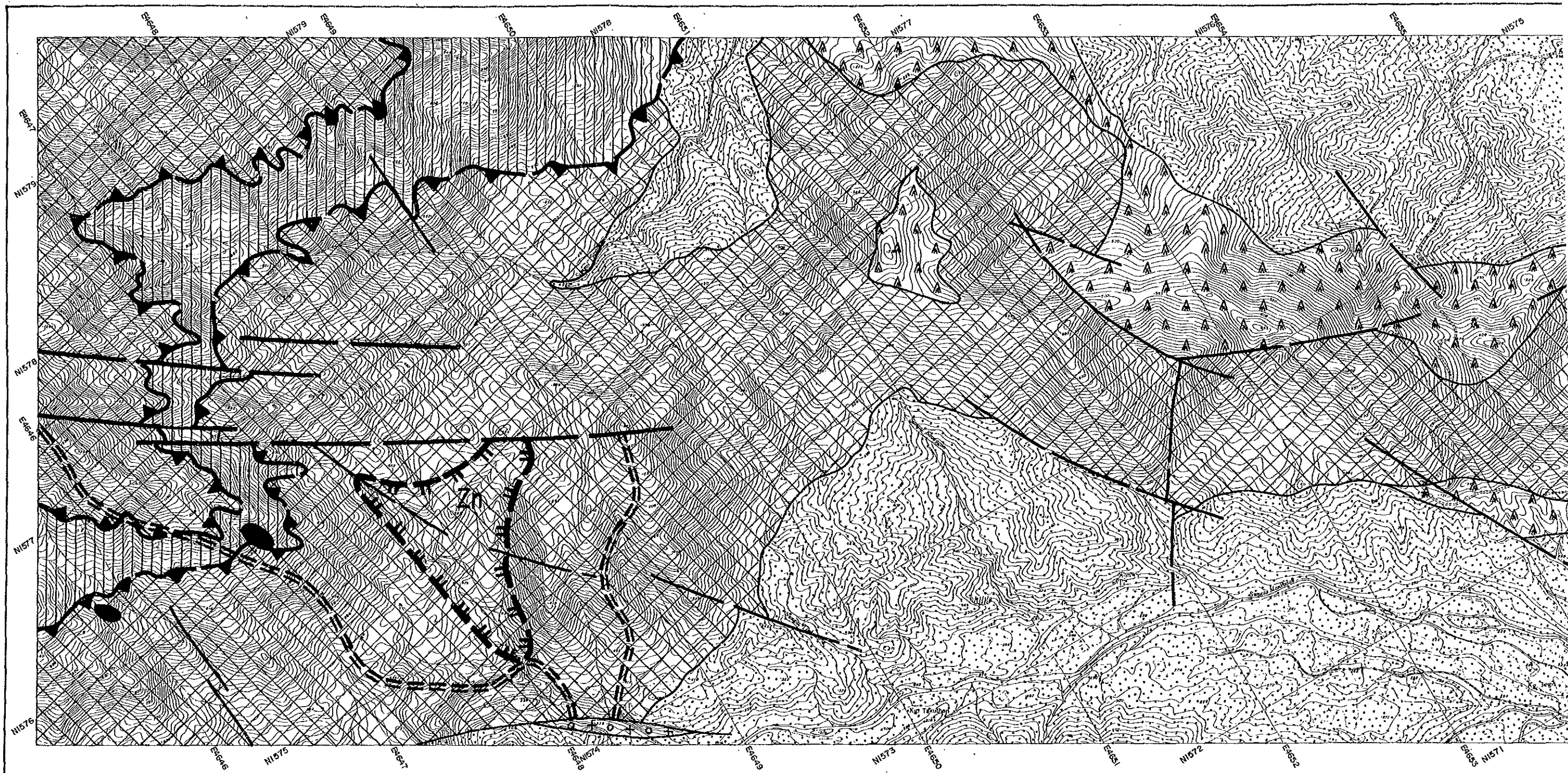
Pb, Moの比較的高い負荷量を示す。単一成分の解析ではPbとMoの間に僅かながら相関関係が認められている。この因子の寄与率は0.33で第1因子の1.44に比し、低い値である。因子得点は一般に低く、因子得点の高い試料は中央部及び西部のカンラン岩中に散在するに過ぎない。

(3) 第3因子







Au, Pbの挙動を特徴づける因子であり第2因子とほぼ同等の寄与率を示す。因子得点は一般に低く、高い値を示す試料は中央部の玄武岩溶岩中に散在している。



以上のように、今回の因子分析では、鉱化を特徴づける独立した因子は抽出されなかった。第1因子は主として岩相を反映した因子と考えられ、初生の含有量が明らかに異なるカンラン岩及びホルンフェルス中にも及んでいることから、その一部に鉱化作用を示す因子が含まれていると推定されるが、その程度は微弱と思われる。

Lingangaa 沢周辺では、どの元素の組合せについても高い因子得点が得られなかった。塊状の硫化銅鉱がほとんどZnを含有しないことから、第1因子のCu-Zn因子得点の高い西部の微弱な黄鉄鉱鉱染は硫化銅鉱とは直接の関係はないと考えられる。

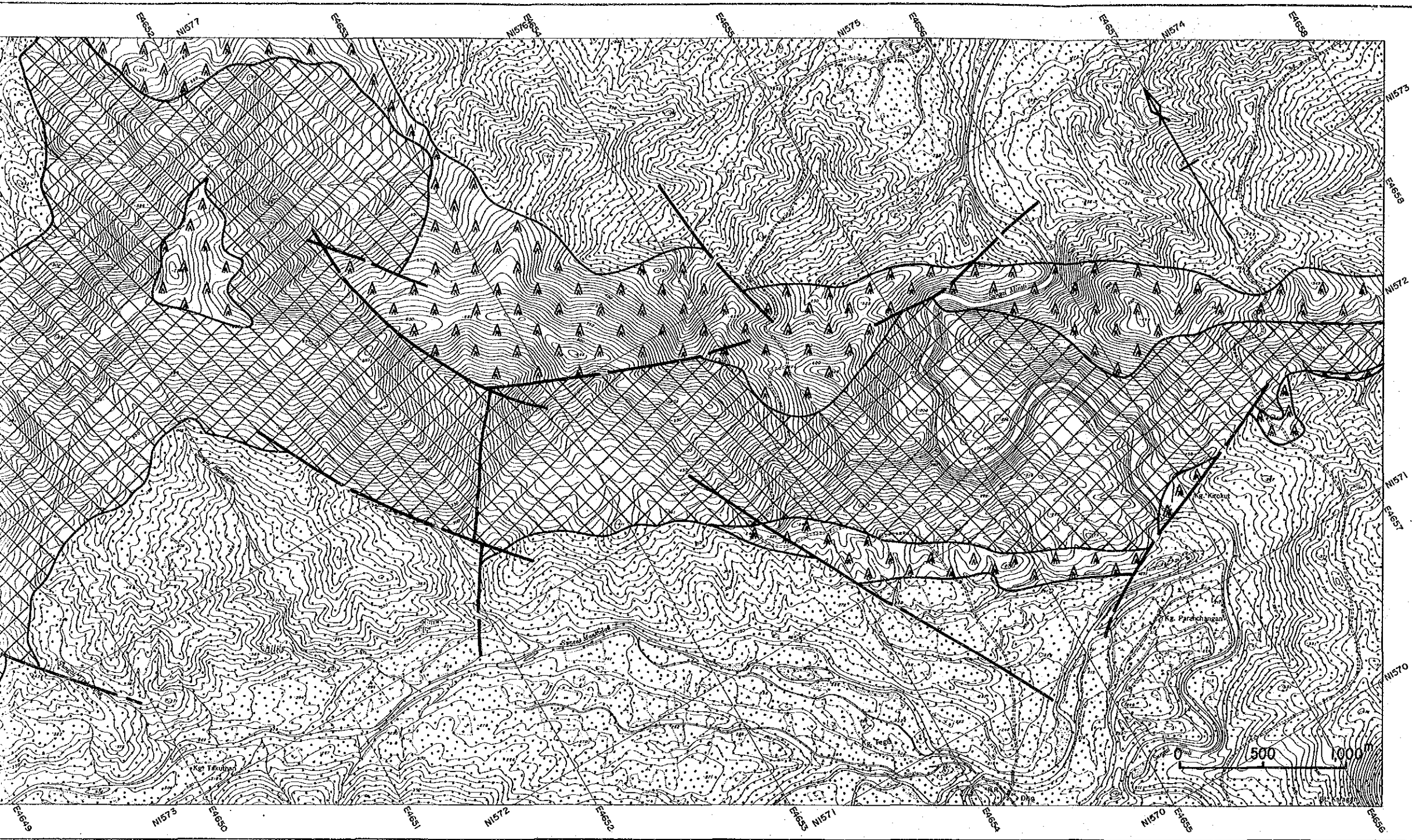


LEGEND

-  Sandstone
-  Basalt
-  Hornfels
-  Adamellite porphyry
-  Peridotite
-  Pyrite dissemination

- Geochemical anomalies**
-  West Germany anomalous zone
 -  Phase II anomalous zone

第 2 7 图 b II 地区土壤地化学探查结果解析图



第27图 b II地区土壤地化学探查结果解析图

第3章 総合検討

1 Mankadau 地区の地質構造

本地区には最下位のホルンフェルスをはじめ超塩基性岩、スピライト質玄武岩及び最上位の堆積岩類が北西－南東の方向性を以って分布している。このうち超塩基性岩は、白亜紀後期に貫入し、新第三紀中新世に構造的に定置したと考えられ、その上位のスピライト質玄武岩及び堆積岩類は、長さ800km、幅300kmに及ぶいわゆる“北西ボルネオ地向斜”(Haile 1969)で形成された白亜紀後期のフレッシュ堆積物(Chert-Spilite累層)と報告されている。

しかし、近年、プレート・テクトニクスの地殻構造論の立場からオフィオライトの概念が導入されたが、本地区は、概観すれば Darvel Bay-Labuk-Palawan のオフィオライトベルト (C. S. Hutchison, 1975) に含まれている。本年度の地質調査の結果、この解釈を支持するスラスト構造、これに伴うメランジェ及び片理構造が確認された。またスピライト質玄武岩溶岩中には、枕状構造も発達している。従って、本地区は超塩基性岩を最下底とし、スピライト質玄武岩及び最上位の堆積岩類で構成される一連のオフィオライト・シークエンスの場としての可能性が極めて高くなった。しかし、このシークエンスは完全ではなく、ハンレイ岩及び粗粒玄武岩より成る岩脈群を欠いている。さらに新第三紀後期のキナバル火成活動により、その構造は極めて複雑化している。

従ってオフィオライト・シークエンスの判断には、今後他地域との比較・検討、さらに一層多くのデータが必要と思われる。

2 鉱床について

2-1 塊状硫化銅鉱床

Mankadau 川の一支流の Lingangaa 沢中に高品位の塊状硫化銅鉱の巨礫が散在するが、その根源を求めて、第一年次それを中心とする4km²の範囲につき土地化学精査と100km²のCSAMT法電気探査を実施し、本年次は、50km²の範囲の土地化学準精査を行ったが、鉱床露頭の発見は勿論、地化学異常帯や鉱化作用を示すような比抵抗帯を検出することができなかった。

鉱石の性質や地質状況から鉱床はオフィオライトに伴うキプロス型と推定されるが、産状が未確認のため断定できない。

第一年次、第二年次とも調査は、硫化銅鉱の賦存の最も可能性の高いMankadau川の北側流域に限って行われたが、何らの異常も発見できなかったため、この地域のポテンシャルは今のところ低いと考えられる。

今後鉱床胚胎の状況を明らかにするには、キナバル山の北麓を含めた広域的な検討が必要であろう。

2-2 クロム鉄鉍鉍床

前節の鉍化作用の項で述べたように、Paranchanganのクロム鉄鉍鉍床については、旧トレンチは埋没して了った模様で、現在鉍体の露頭を見ることできない。僅かに廃石中に混在する塊状クロム鉄鉍の鉍石片と鉍床をとり囲んで分布すると思われる外側の低品位のクロム鉄鉍鉍染帯が観察できるだけである。従って鉍床の形体を推定することは難しいが、Collenett P.(1957)の調査結果によると、クロム鉄鉍鉍体の水平的広がりか15m×6m程度であるので、鉍量は1,000トン程度の小規模のものと考えられる。

次に品位については、同じくCollenett P.の分析値は

	Paranchangan (Collenett P.)	Buyers' Specification	Lingangaa
SiO ₂	44 %	< 5%	8.2%
Al ₂ O ₃	28.4	>25	21.9
Fe	10.0	>11	9.4
MgO	17.2	-	16.6
Cr ₂ O ₃	31.4	>30	31.2
Cr ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	59.8	>60	53.1

となり、Paranchangan鉍石は耐火物用クロム鉍石としての適格ラインすれすれである。

第一年次にLingangaa沢最上流で採取したクロム鉄鉍の鉍石については、本年次の新たな発見もみられなかった。

以上のように(1)本地区で最良と考えられたParanchanganでも鉍量は1,000トン程度の小規模のものであり、(2)品質も耐火物用売鉍条件ギリギリであった。更に大規模のクロム鉄鉍鉍床に不可欠のダナイトの分布が本地区に乏しいことから、本地区に大規模クロム鉄鉍鉍床が賦存するポテンシャルは低いと考えられる。