

かつNo 3 露頭からNo 6 露頭も露頭調査から連続が推定された。

またMJI-3着鉱部(深度約54m, 60m)は, No 1, No 2 露頭の下部であることも推定された。

MJI-4着鉱部とMJI-5着鉱部との連続性は, 母岩がどちらも石灰質岩, 砂岩を主体としており, かつ鉱質が鉛, 亜鉛の富鉱体である類似点から推定した。しかし鉱体の形態は, 前者が断層により角礫化しているが塊状鉱体と推測されるのに対し, 後者は層状かつ縞状鉱体である。この形態の差異は, 層状縞状鉱体の母岩が石灰質岩の薄層を挟む砂岩を主体とし, かつ酸性岩体に近く変成作用を受け, 層理(一部片状化)が比較的明瞭なのに対して, 塊状鉱体の母岩が, 塊状の砂岩と頁岩及び石灰質岩が指交していることによる, 交代作用の差によるものと判断される。

(b) 下盤鉱化帯

本鉱化帯は, MJI-5着鉱部(深度241.40m~242.20m)に該当する。鉱化帯の連続性は, MJI-3からMJI-4間では明瞭でないが, 後述するPagar Gunung 東鉱床露頭Aに連続するものと推定される。

鉱体の形態は, 層状かつ縞状鉱体で全般的に塊状を示し, 鉱質は, 黄鉄鉱に富んだ鉛, 亜鉛鉱である。母岩は珪質岩で緑泥石化作用を受けている。

4-2-2 Pagar Gunung 東鉱床

(i) 旧坑群-露頭B 鉱化帯(第1 鉱化帯と仮称)

旧坑群鉱化帯では, 東側(MJI-5)が中央部側(MJI-4)よりスカルン化が顕著な傾向があり, 露頭B 周辺もまたスカルン化が顕著である。露頭部は, 褐鉄鉱化された鉱染状の黄鉄鉱と酸化銅鉱化を併う鉛, 亜鉛鉱体である。

鉱体の形態は, 塊状鉱体-層状, 縞状-鉱染状鉱体等である。富鉱部, 塊状及び層状縞状を示し, 鉱体の最先は細脈化し鉱況は悪化してくる。また鉱床の上下盤には黄鉄鉱の鉱染が認められる。なお鉱床の上, 下盤の母岩は, 一般に粘土化され特に下盤側は粘土化が顕著である。

鉱質は鉛, 亜鉛を主体とした硫化鉱体である。

鉱化帯の延長は約800mで, この間鉱体は彫格を繰り返しかつ時には雁行性をもって連続するものと推定される。当鉱化帯の母岩は主に石灰質岩, 砂岩, 頁岩などである。

(2) 下盤鉍化帯-露頭A鉍化帯(第Ⅱ鉍化帯と仮称)

本鉍化帯は、Pagar Gunung 西鉍床東側の着鉍部(MJI-5)から露頭Aに連続するものと推定される。

露頭Aは、露頭Bの下盤側に位置し、第Ⅰ鉍化帯と同様、走向はほぼE-W、傾斜40°Sである。

鉍体の形態は、全般的に層状鉍体-鉍染状鉍体である。

露頭部は褐鉄鉍化された鉍染状の黄鉄鉍と層状の酸化鉍体(ほとんど黄鉄鉍)で、膨脹が激しい。

MJI-5の着鉍部は、黄鉄鉍に富んだ層状酸化鉍体で、鉍質は黄鉄鉍の他、肉眼的に閃亜鉛鉍、方鉛鉍、黄鉛鉍が認められる。本着鉍部と露頭Aの鉍質は、どちらも黄鉄鉍に富む点が類似している。しかし鉍質の相違点は、露頭Aではほとんど鉛、亜鉛、銅鉍物が肉眼的に認められないが一方MJI-5着鉍部では、鉛、亜鉛、銅鉍物が認められる点である。鉍質の相違については、明確でないが露頭Aが鉍化帯の東端先に該当するのに対し、MJI-5着鉍部が富鉍体に該当することによる差異と推定される。当鉍化帯の母岩は、主に珪質岩、珪長岩、千枚岩などで全般的に強い珪化作用をうけている。

4-3 ボーリング調査と地化学探査及び物理探査との関連

これらについての関連はFig N-4-6で示した。

4-3-1 地化学探査との関連

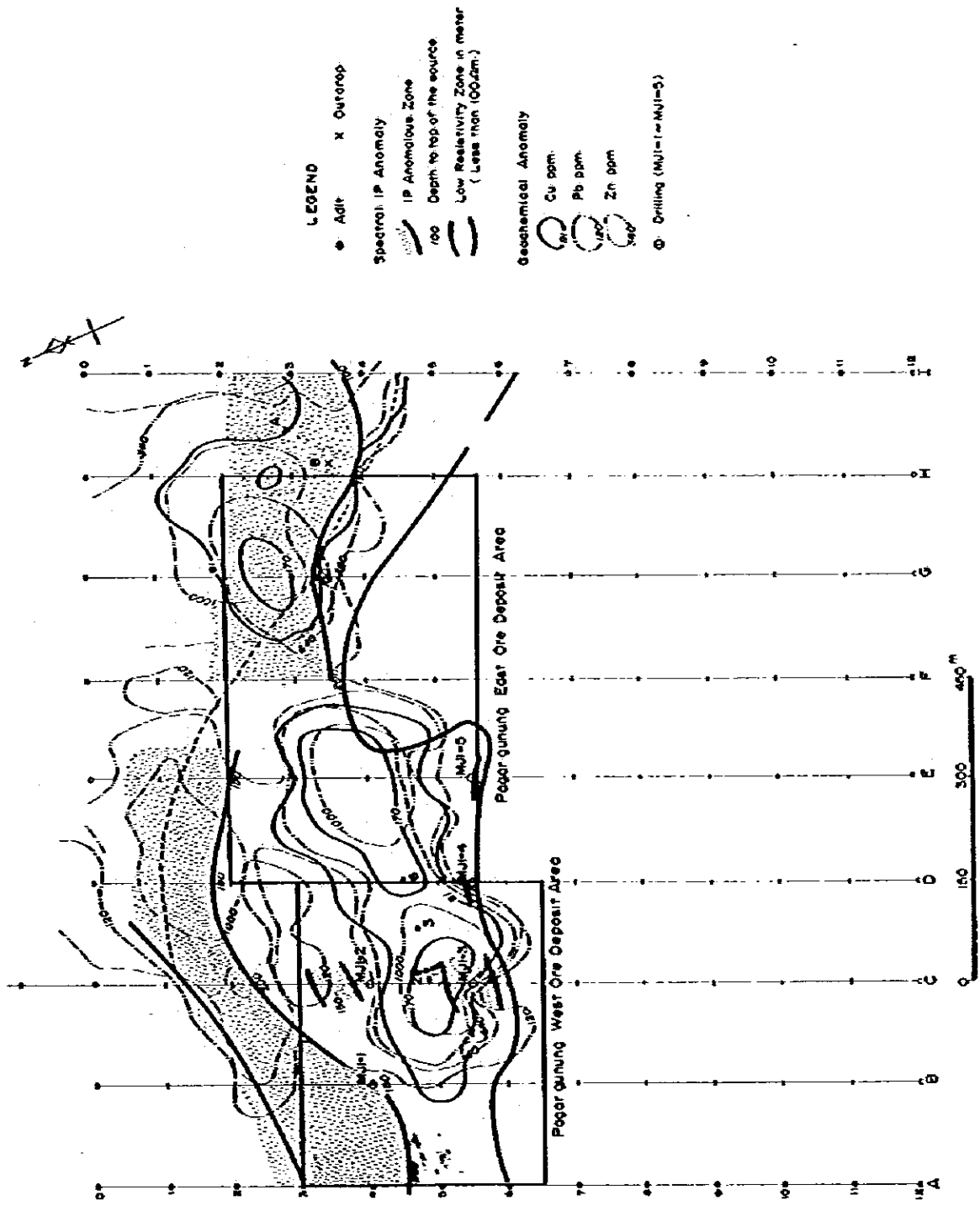
(1) MJI-3, MJI-4, MJI-5のボーリング調査

これらのボーリングは、地化学探査の結果得られたCP91~170 ppm, Zn360~1,000 ppmの異常域を捕捉したものである。異常域は、中央部が前述した旧坑群を包含しており、各孔共に興味ある鉍化帯を捕捉した。なお第Ⅰ、第Ⅱ鉍化帯ともこの異常域に入るものと推定される。

(2) MJI-1, MJI-2のボーリング調査

これらのボーリングは、地化学探査の結果得られたPb120 ppm以上、Zn360 ppm以上の異常域を捕捉したものである。当異常域は、旧坑群の下盤に該当する。各孔調査の結果では、全般的に黄鉄鉍の弱い鉍染が認められた。

これらの弱い鉍化作用は、主に鉍床の下盤珪化帯の隣伴したものであろう。



- LEGEND**
- Adit x Outcrop
 - Spectral IP Anomaly**
 - 100
 - 200
 - 300
 - 400
 - 500
 - 600
 - 700
 - 800
 - 900
 - 1000
 - 1100
 - 1200
 - 1300
 - 1400
 - 1500
 - 1600
 - 1700
 - 1800
 - 1900
 - 2000
 - IP Anomalous Zone**
 - Depth to top of the source**
 - Low Resistivity Zone in meter**
(Less than 100.0m.)
 - Geochemical Anomaly**
 - Cu ppm.
 - Pb ppm.
 - Zn ppm.
 - Drilling (MJ1-MJ5)

Fig. IV-4-6 Generalized Map of Geochemical, Geophysical and Drilling Surveys

1000



4-3-2 物理探査（SIP法）との関連

スペクトルIP法より検出された異常帯は、各測線のほぼ№7以北に認められる。この異常は、地質構造および検出された異常示徴形態、IP効果、スペクトルタイプ等から判断して3つの異常源に起因するものであると考えられた。(Fig N-4-7)。

ボーリング調査は、これらの異常源のうち鉦床に関係あると推察された2つの異常源(№3～№7付近)を把握するために実施されたものである。

この2つの異常源には地質調査結果から第Ⅰ鉦化帯および第Ⅲ鉦化帯という名称が付けられている。第Ⅰ鉦化帯は、測線C№5付近を中心として南傾斜で深部に連続しているのであろうと考えられる異常源を指し、第Ⅲ鉦化帯は第Ⅰ鉦化帯の下方に位置し、第Ⅰ鉦化帯と平行に分布する切を指している。この2つの鉦化帯のうち第Ⅰ鉦化帯は、測線C, D, E№5～№7の地表付近から深部にのびるもの、あるいは、深部のみの異常源に対応するものであり、この異常源についてのボーリング調査は、MJ1-3, 4, 5孔の3本が実施された。

一方、第Ⅲ鉦化帯は測線B, C№4の地表付近から深部までのびるものであり、特に深部で強いIP効果を有する異常源に対応するものである。この異常源についてのボーリング調査は、MJ1-1, 2孔の2本が実施された。

Table N-4-4に、ボーリング結果と異常源との関係を示す。

Table IV-4-4 Correlation of SIP Anomaly and Drilling Result

Drilling	Mineralized Zone	Mineralization	IP effect, Spectral type and the Source
MJ1-1	II	Py dissemination from the surface with the center at 170 - 185m	Dug near No.4 on Line B. Strong IP anomalies greater than 30mrad were detected from n=2 (150m deep) to the depths, in which n=3(200m deep) to n=5 (300m deep) are the strongest, <u>Phase spectrum is flat or gradually increasing with frequency.</u>
MJ1-2	II	Py dissemination from the surface with the center at 130 - 165m	Dug near No. 4 on Line C. South dipping IP anomaly was detected at n=2 (150m deep) under No. 4 and the center is around 150 - 200m deep. <u>Phase spectrum is flat or gradually increasing with frequency.</u>
MJ1-3	I	Py dissemination continue to the depth. Ore horizons are 35 - 75m and 120 - 250m	Dug between No. 5 and No. 6 on Line C. South dipping anomaly continues to the depths from the surface. Phase spectrum is decreasing with frequency. This type is seen between No. 5 and No. 6 at n=1.
MJ1-4	I	The ore deposit exists in the zone of 115 - 127m in Py dissemination	Dug between No. 5 and No. 6 on Line D. Phase anomalies greater than -30mrad were detected from n=2 to the depths. The same spectrum type is seen in No.5 - No.6 on Line C.
MJ1-5	I	Py dissemination from the surface. Massive ore deposits near 80 - 110m and 150 - 190m depth.	Dug between No. 5 and No. 6 on Line E. Phase anomaly bigger than -30mrad around No.5 - No.6. <u>Phase spectrum is flat or decreasing with frequency.</u> IP anomaly are seen at n=3 - n=4 but weak.

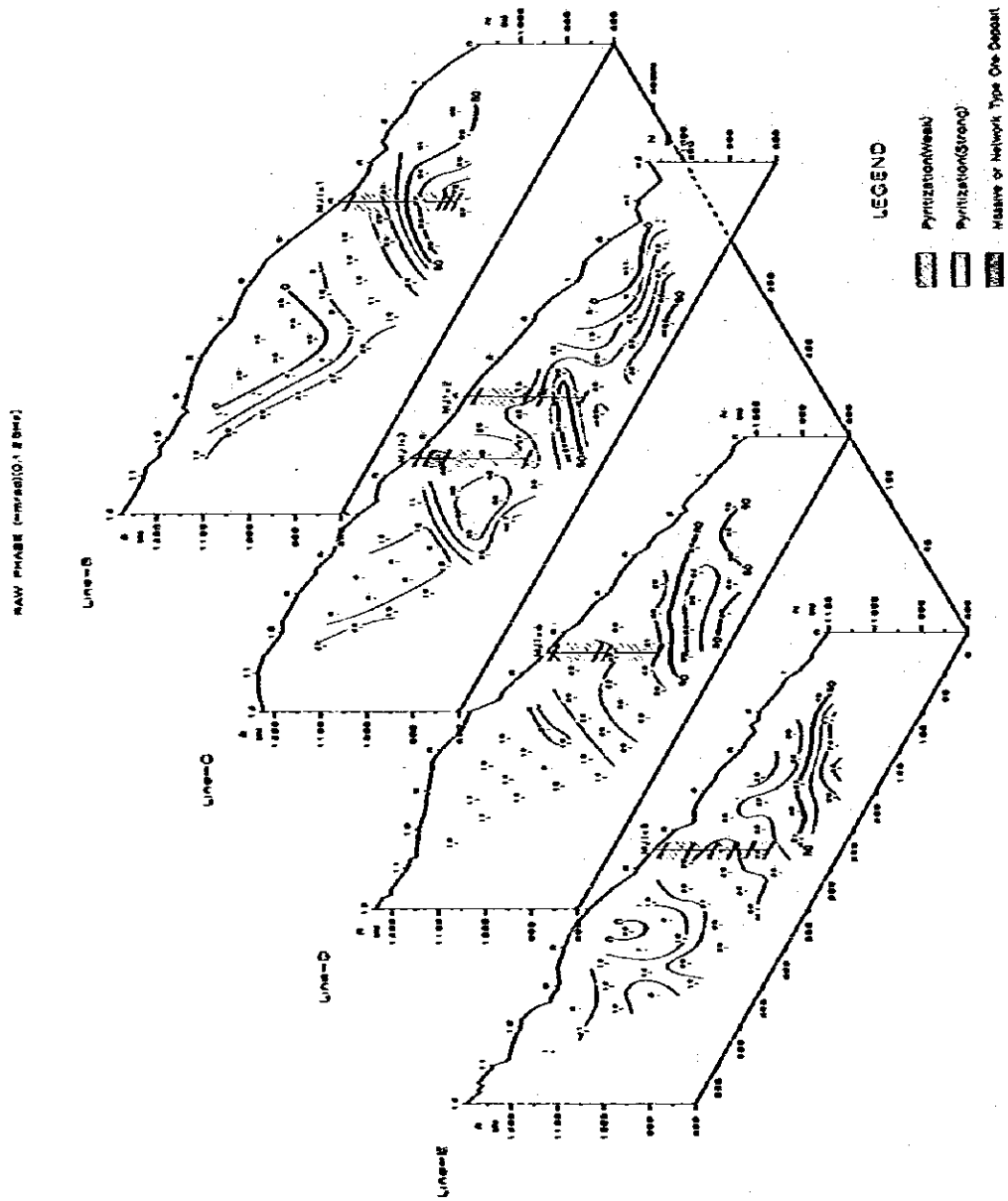


FIG. IV-4-7 Panel Diagram of SIP Anomaly and Drilling Survey Result

- (1) これらのことから考察されることは、第Ⅰ鉍化帯は黄鉄鉍鉍染帯中に南傾斜の塊状含銀鉛鉍床が胚胎するものである。この鉍床におけるスペクトルタイプは周波数の増加に伴い位相差の減少が認められるものである。鉍床の分布する位置としては測線C付近から東方の深くなるか、又は更に東では消滅している万能性も考えられる。
- (2) 第Ⅱ鉍化帯は、第Ⅰ鉍化帯より更に黄鉄鉍鉍染が著しく強いIP効果が検出されている。この鉍化帯における位相差のスペクトルは、周波数の増加に伴い一定か、あるいは、除々に上昇する傾向の認められるものである。この鉍化帯の分布は、東方への連続性に富み測線H、I付近へと伸びていると考えられる。
- (3) 測線G～Iに検出された異常示徴形態から、第Ⅰ鉍化帯と第Ⅱ鉍化帯を識別することは困難である。この理由としては、黄鉄鉍によると考えられる異常源の影響が強すぎるためか、両者間の距離が狭くなっているためか、あるいは、(1)のことがらに起因するためと推察される。

4-4 地質構造と鉍化帯

Pagar Gunung 鉍床地域のパネルダイアグラムはFigN-4-8に示した。

4-4-1 鉍化帯の地質

第Ⅰ鉍化帯は、Patahajang 層の第3部層（堆積岩、火山岩部層）のほぼ中位に胚胎している。

第Ⅱ鉍化帯はPatahajang 層の第3部層の下位に胚胎し、酸性岩の貫入部に近接している。以下鉍化帯の説明は両鉍化帯を包含する。

4-4-2 地質構造と鉍化帯

(1) 走向と傾斜

鉍化帯は、全体的に走向E-W傾斜 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ Sであり、母岩の堆積岩に対して整合的に賦存している。

(2) 褶曲構造

鉍化帯近傍の母岩では、しばしば微褶曲が認められる。一部の黄鉄鉍鉍染の鉍化作用ではこの微褶曲に沿って認められることから、鉍化作用と微褶曲構造形成とは、ほぼ同時期と推定される。なお微褶曲構造は、地質調査結果から指適されたPagar GunungよりMandagang山頂部を通り $N60^{\circ}W$ の方向に伸びる向斜構造の形成

と関連するものと思われる。

(3) 断層

主要断層は、鉱床が形成された後に発生しており、しばしば鉱体を分断したり、母岩の走向、傾斜を擾乱している。主要断層は、NE-SW系（走向N10°~45° E, 傾斜70°NW~70°SE）とNW-SE系（走向N40°~80°W傾斜75°NE~45°SW）があり、全般的に走向は鉱体に斜交又は直交し、傾斜は垂直に近い急傾斜の場合が多い。（Table N-4-2）

(4) 鉱化帯

鉱化帯は石灰質岩（石灰岩、泥質石灰岩、方解石脈を伴う珪質岩等）に伴い、それを交代した塊状（層状、構状）ないし、鉱染状含銀・鉛亜鉛鉱床である。鉱石鉱物は方鉛鉱、閃亜鉛鉱、黄鉄鉱（微晶鉄鉱）、黄銅鉱等であり、脈石鉱物は緑色スカルン（単斜輝石、緑れん石）方解石、石英等である。

鉱床の成因は、石英閃緑岩岩株または岩脈に近接した堆積岩（Patabajang 層第3部層）中の石灰質岩が高温交代レスカルン化した。岩石を母岩とした接触交代鉱床である点、石英閃緑岩の貫入に起因したものと推定される。

後期の鉱化作用には、層理を切る網状及至は細脈状の石英脈に随伴した黄鉄鉱鉱化の細脈鉱染状鉱が認められる。

(5) 富鉄部についての考察

旧坑および露頭調査と試錐着鉄部の調査から富鉄部形成の場合について若干考察を行った。

① 走向の擾乱部周辺

主要鉱化帯はいずれも全体的に走向がE-Wと推定される。しかし富鉄部付近の走向は、しばしば擾乱している。（例旧坑No 2, No 6露頭B）。反対に走向がE-Wの鉱化帯（例旧坑No 3, 露頭A）は全般的に鉄況が良くない。なお走向の擾乱部は、鉱化作用前の造構造運動（例へば褶曲、撓曲運動等）によるものと推測される。

② 母岩の選択性

(a) 富鉄部は砂岩と頁岩（一部石灰質岩）の堆積岩が指交状態を示している付近（例旧坑No 6）

(b) 富鉄部は、広範囲にレスカルン化した岩石中よりも（例MJI-5深度35m~

105m のスカルン帯では弱鉍化作用のみ) 反って比較的薄層のスカルン化された岩石中に形成するようである。(例露頭B, MJI-5, 第I 鉍化帯深度190m~193m, 第II 鉍化帯深度241m~243m)

③ 主要断層の周辺部

主要断層は主要鉍化帯にほぼ直交している。本断層により鉍化帯の富鉍部は場所により分断されたり、消滅したりする。(例旧坑No 2, No 3, No 5, No 6) (MJI-3 第I 鉍化帯深度53m~60m) (MJI-4 第I 鉍化帯深度114m~128m) なおMJI-3およびMJI-4で捕捉した第I 鉍化帯の富鉍部は、主要断層の近傍に賦存が期待出来る。

④ 富鉍部の形態と規模

富鉍部の形態は、一般的に塊状鉍体である(例、旧坑No 2, No 6およびMJI-3, MJI-4 の第I 鉍化帯) また層状鉍体(MJI-5, 第I 鉍化帯) や塊状鉍体(MJI-5, 第II 鉍化帯) および層状、塊状鉍体が数脈近接して認められる(例、露頭A, 露頭B) の場合等多様である。いずれの場合でも現在確認出来る富鉍部の規模は脈幅が1m~3m, 延長数m~10数mで小規模である。なお、鉍体の上部では、全般的に塊状又は鉍染状鉍体であり、鉍化帯の下部(板状岩に近接する付近) は、層状又は鉍染状鉍体となる場合が多い。鉍化帯は、膨縮を繰返しかつ断層により切られたり、時には雁行したりして全体的にE~W方向に連続するものと判断される。

⑤ 地質構造と鉍化帯

Fig N-4-9は、地質構造と鉍化帯との関係を推測し、模式的に表示したものである。Patahajang 層に対しての造構造運動は、二疊紀から石炭紀にかけての花崗閃緑岩の貫入前後に始められたと思われる。

この影響により堆積岩では、しばしば小褶曲、微褶曲、破砕作用、珪化、粘土化、片状化等が認められる。

次いでジュラ紀貫入の石英閃緑岩による造構造運動の影響では、鉍化作用を含め破砕作用、スカルン化、珪化、粘土化等が認められる。なお主要断層は、この貫入後に発生し、主要鉍体を切っている。

Geological Age	Columnar section Rock facies	Igneous Activities	Tectonic (Structure Correl.)	Alteration Metasomatism: Metamorphism	Mineralization
CENOZOIC	Tertiary	Andesite Dacite			
	<p>East West</p> <p>MJ1-1 MJ1-2 MJ1-4 MJ1-6</p> <p>MJ1-1 MJ1-2 MJ1-4 MJ1-6</p> <p>Andesite lava Mudry ~ Sandy ~ Conglomerate Turbidite</p>	<p>Andesite, Dacite, Basalt</p> <p>Gneissite (Mylonite)</p> <p>Quartz-dacite (Tosaria)</p> <p>Folding</p> <p>Mylonitization, Faults, Slips</p> <p>Fault</p> <p>Shearing</p> <p>Silicification</p> <p>Argillization</p> <p>Steatization (As, Ag, Pb, Zn, Cu, Mo, W, etc.)</p> <p>Chloritization</p> <p>Quartz Vein</p> <p>Quartz network</p>	<p>(ex) Brecciated Ore (MJ1-5 100-120m)</p> <p>Network Ore</p> <p>Dike Ore</p> <p>(ex) Bonded Ore (MJ1-5 100-120m)</p> <p>Ventilat Ore</p> <p>Dike Ore</p> <p>Mossive Ore</p>		
MESOZOIC	Cretaceous				
	Jurassic				
Triassic					
PALEOZOIC	Permian				
	Carboniferous				

Fig. IV-4-9 Idea of Mineralization history of Pagar Gunung Ore Deposit

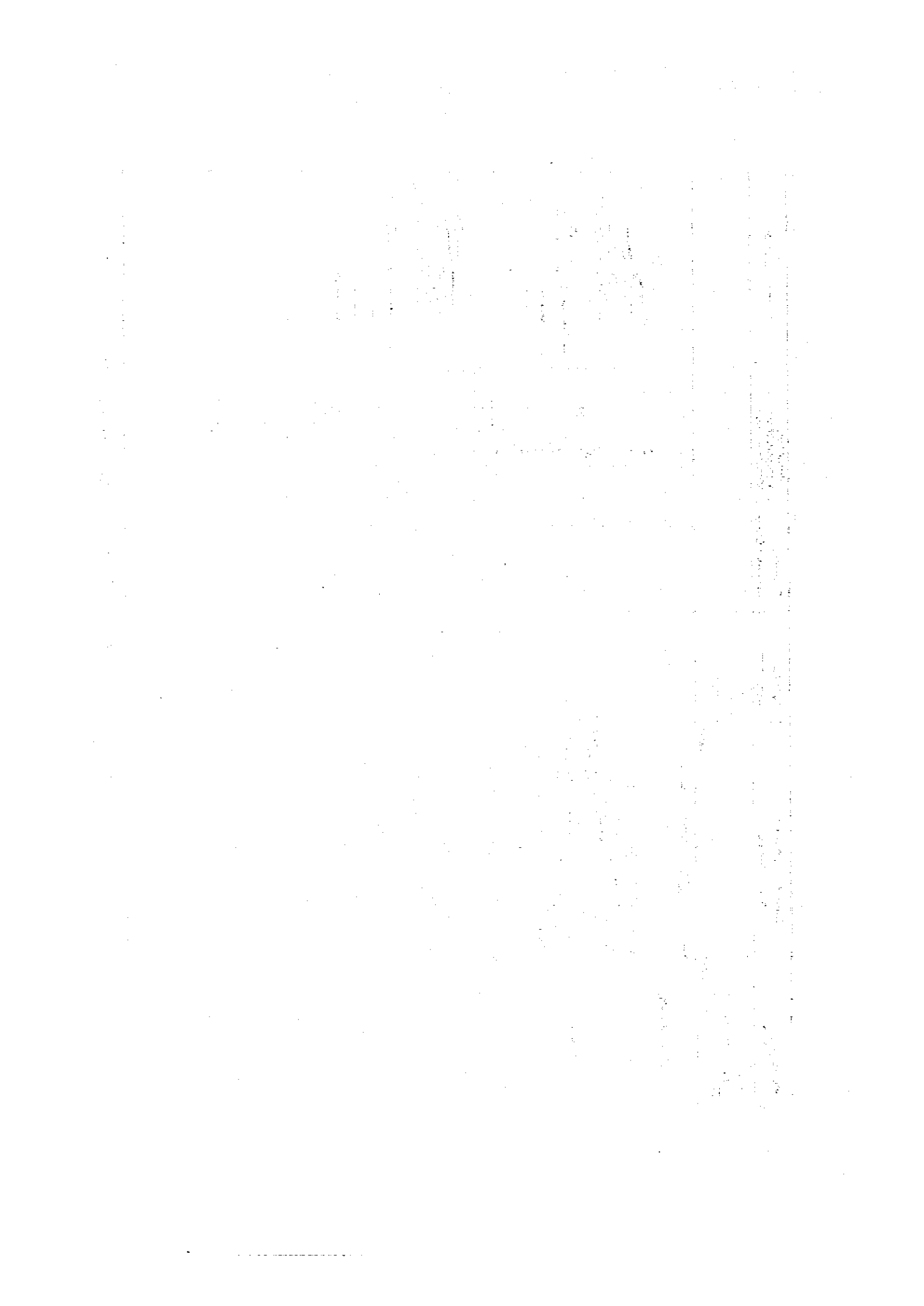


Table IV-4-6 Microscopic Observation of Ore Polished Section of Drilling Core

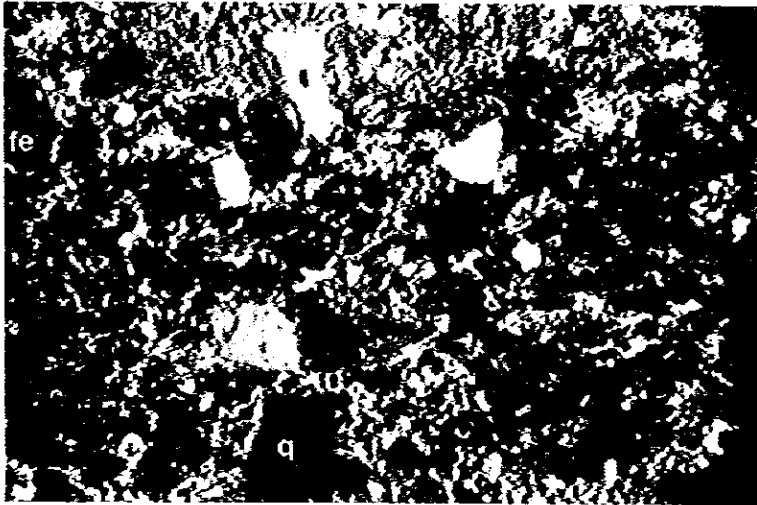
Sample No.	Drilling No.	Depth (m)	Ore Mineral						Remarks
			Cp	AgA	Sub	Pyt	Py	Asp	
P-7	NJI-3	35.5	•	•	•	•	•	•	dissemination
P-8	"	71.8	•	•	•	•	•	•	dissemination
P-9	"	144.6							dissemination and veinlet
P-10	"	225.7	•	•	•	•	•	•	dissemination and veinlet
P-11	NJI-4	122.3	•	•	⊙	•	•	⊙	network and massive
P-12	"	124.1	○	○	○	○	○	•	dissemination and partly network
P-13	NJI-5	84.5	•	•	•	•	•	•	dissemination and veinlet
P-14	"	106.3	•	•	•	•	•	•	veinlet and partly dissemination
P-15	"	170.6	•	•	○	•	•	•	veinlet and fine dissemination
P-16	"	175.7	•	•	•	•	•	•	dissemination and partly veinlet
P-17	"	190.6	•	•	•	•	•	•	veinlet and dissemination
P-18	"	192.4	•	•	⊙	⊙	•	•	coarse massive
P-19	"	241.6	•	•	•	•	•	⊙	massive (slightly banded)
P-20	NJI-2	53.7	•	•	•	•	•	•	dissemination
P-21	"	112.5	•	•	•	•	•	•	dissemination and partly veinlet
P-22	"	139.5	•	•	•	•	•	•	dissemination
P-23	NJI-3	54.0	•	•	•	•	•	○	massive ore
P-24	NJI-2	226.0	•	•	•	•	•	○	pyrite in silicified epidote skarn
P-25	NJI-1	93.0	•	•	•	•	•	•	dissemination in silicified epidote skarn
P-26	"	91.1	•	•	•	•	•	⊙	massive ore

Cp : Chalcopyrite ⊙ : Abundant
 Ca : Calcite ○ : Common
 Sph : Sphalerite ◊ : Small amount
 Pyt : Pyrrhotite • : Rare
 Py : Pyrite

**Fig IV-4-10 Microscopic Photograph of Rock Thin Section
and Ore Polished section of Drilling Core**

Abbreviation

q	: Quartz
pl	: Plagioclase
se	: Sericite
ca	: calcite
ep	: epidote
fe	: Ferric mineral
clay	: Clay
rfda	: Rock fragment (Dacite)
py	: Pyrite
cp	: Chalcopyrite
sp	: Sphalerite
ga	: Galena
po	: Pyrrhotite
asp	: Arsenopyrite



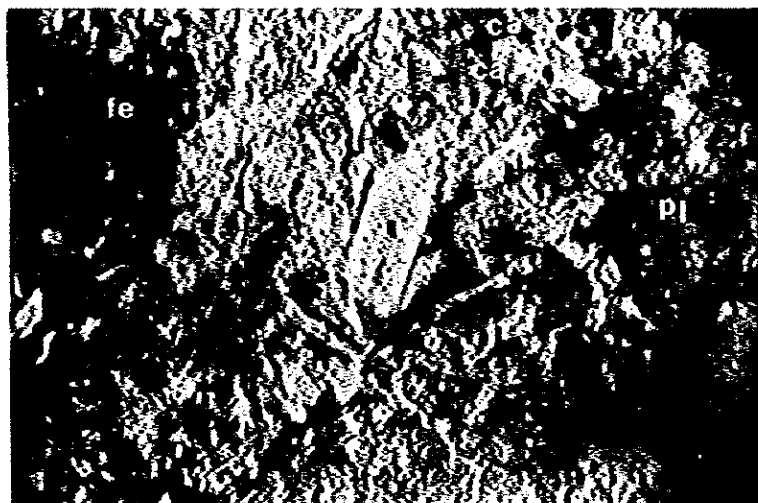
Sample No. : S-1
Drill Hole : MJI-3
Depth : 66.50 M
Rock Name : Sandy tuff

cross polars
0 0.5 mm
└──────────┘



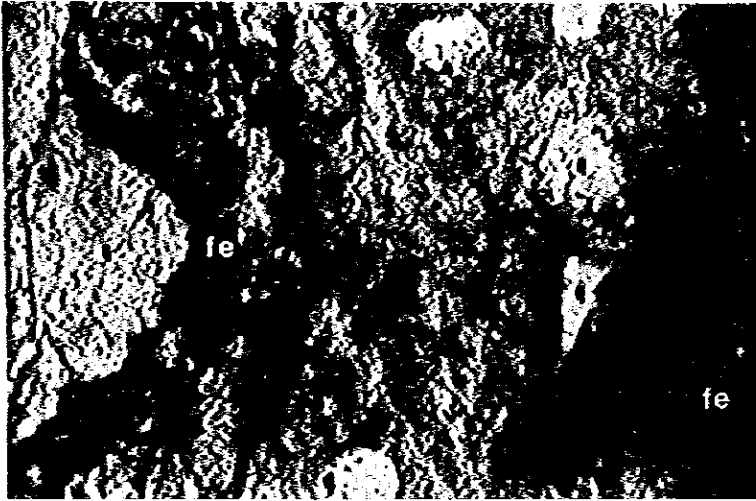
Sample No. : S-2
Drill Hole : MJI-3
Depth : 139.60 M
Rock Name : Dacitic tuff

cross polars
0 0.5 mm
└──────────┘



Sample No. : S-3
Drill Hole : MJI-3
Depth : 166.50 M
Rock Name : Mylonite

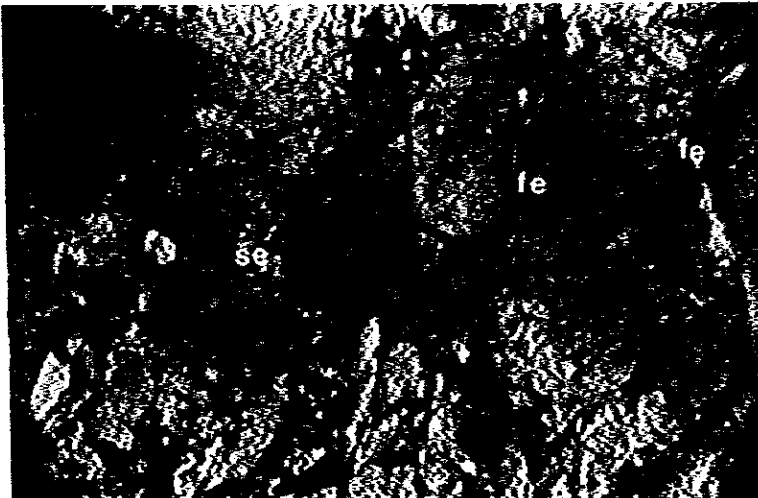
only lower polar
0 0.5 mm
└──────────┘



Sample No. : S-4
Drill Hole : MJI-3
Depth : 191.50 M
Rock Name : Mylonite

only lower polar

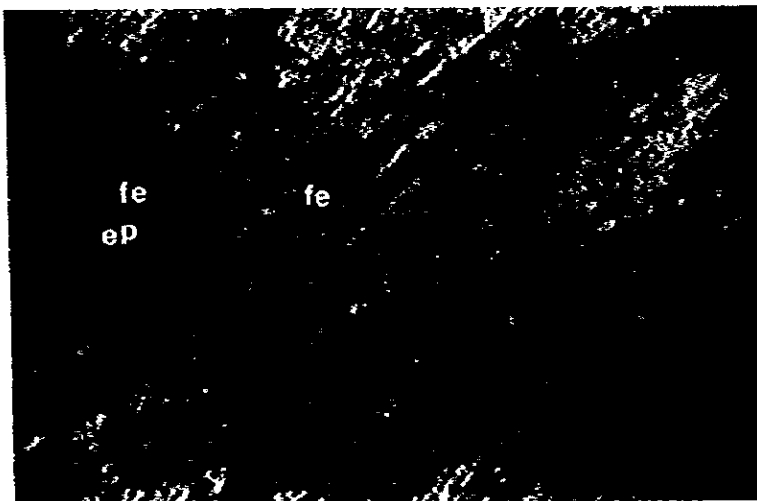
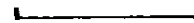
0 0.5 mm



Sample No. : S-5
Drill Hole : MJI-3
Depth : 217.50 M
Rock Name : Mylonite

only lower polar

0 0.5 mm

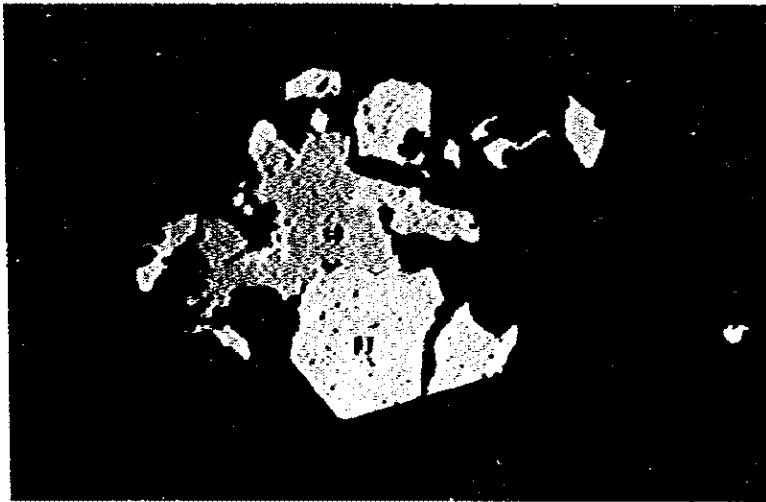


Sample No. : S-6
Drill Hole : MJI-3
Depth : 248.50 M
Rock Name : Slate

only lower polar

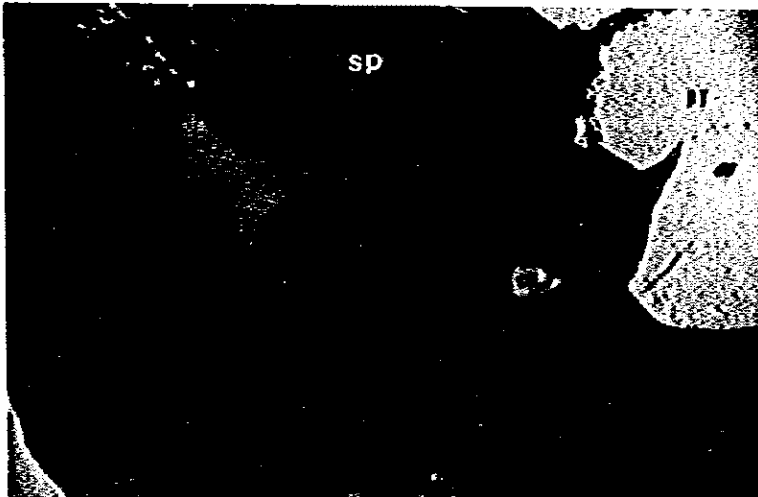
0 0.5 mm





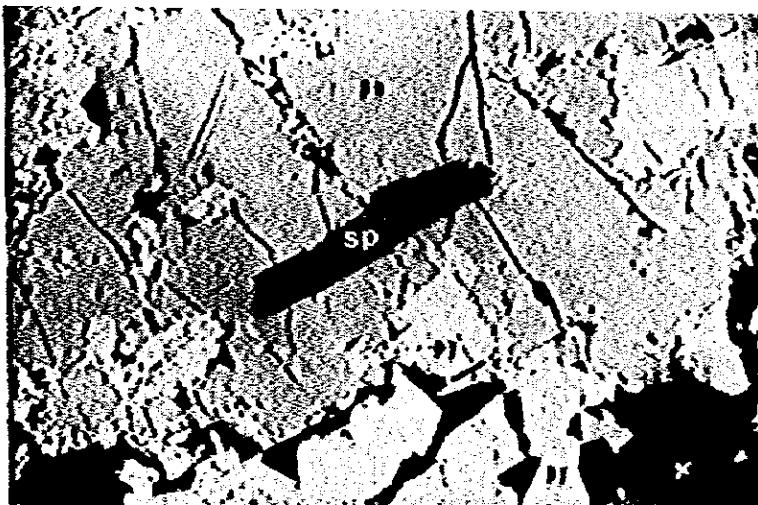
Sample No. : S-7
Drill Hole : MJI-3
Depth : 33.5 M
Ore Name : Disseminated
pyrite chalcopyrite ore

0 0.2 mm



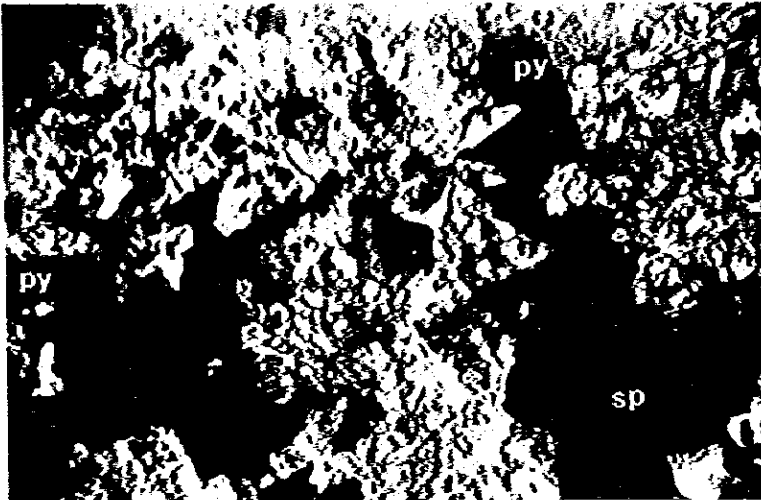
Sample No. : S-11
Drill Hole : MJI-4
Depth : 122.30 M
Ore Name : Massive
chalcopyrite pyrite
sphalerite ore

0 0.2 mm



Sample No. : S-11
Drill Hole : MJI-4
Depth : 122.30 M
Ore Name : Massive
pyrrhotite pyrite
sphalerite ore

0 0.2 mm



Sample No. : S-8
Drill Hole : MJI-4
Depth : 118.50 M
Rock Name : Skarn minerals

only lower polar

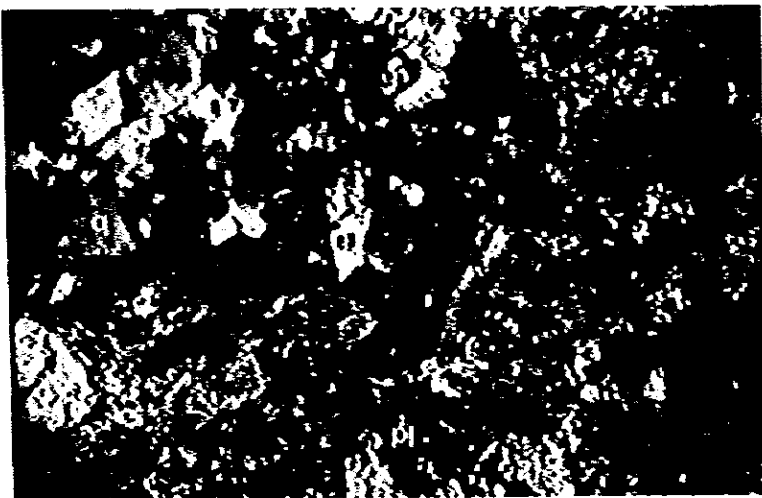
0 0.5 mm
└──────────┘



Sample No. : S-10
Drill Hole : MJI-5
Depth : 126.00 M
Rock Name : Sandy tuff

cross polars

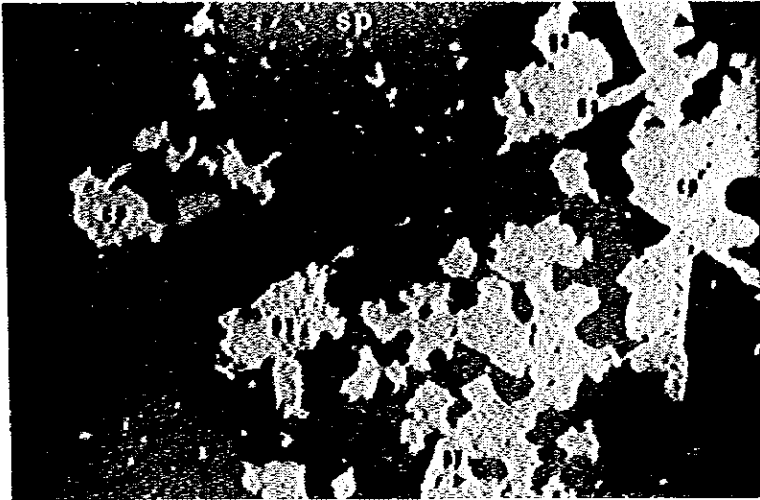
0 0.5 mm
└──────────┘



Sample No. : S-11
Drill Hole : MJI-2
Depth : 126.00 M
Rock Name : Dacitic tuff

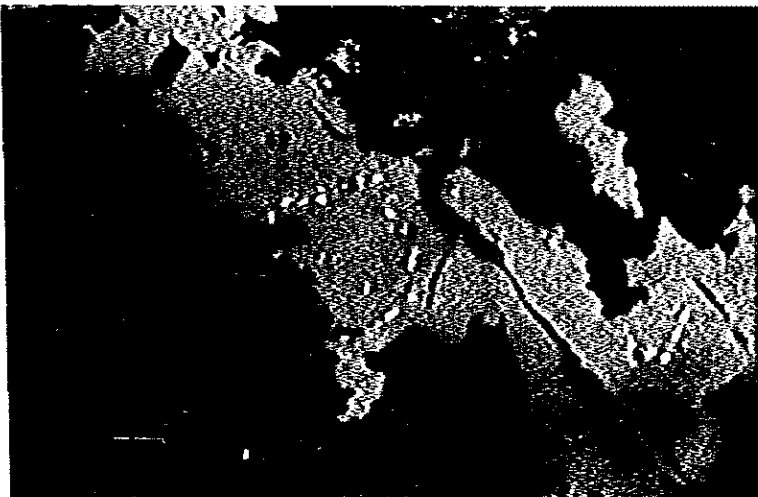
only lower polar

0 0.5 mm
└──────────┘



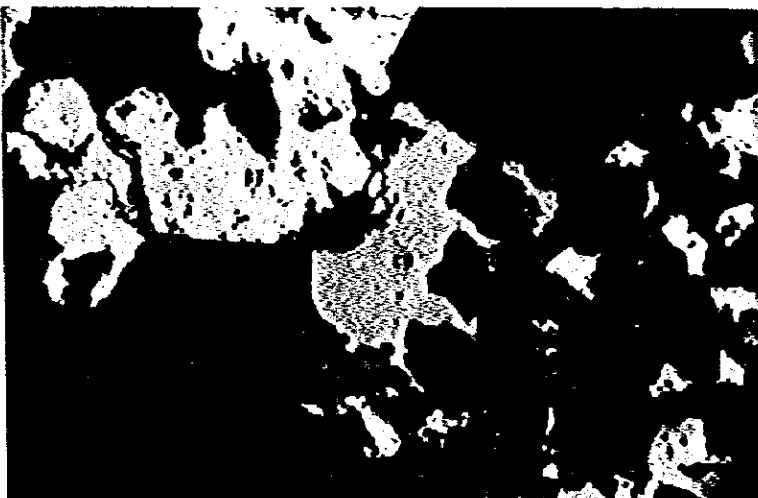
Sample No. : S-12
Drill Hole : MJI-4
Depth : 124.10 M
Ore Name : Massive pyrite
chalcopyrite galena
sphalerite ore

0 0.2 mm



Sample No. : S-15
Drill Hole : MJI-5
Depth : 170.60 M
Ore Name : Disseminated
chalcopyrite sphalerite
ore (Exsolution of
sphalerite and
chalcopyrite)

0 0.2 mm



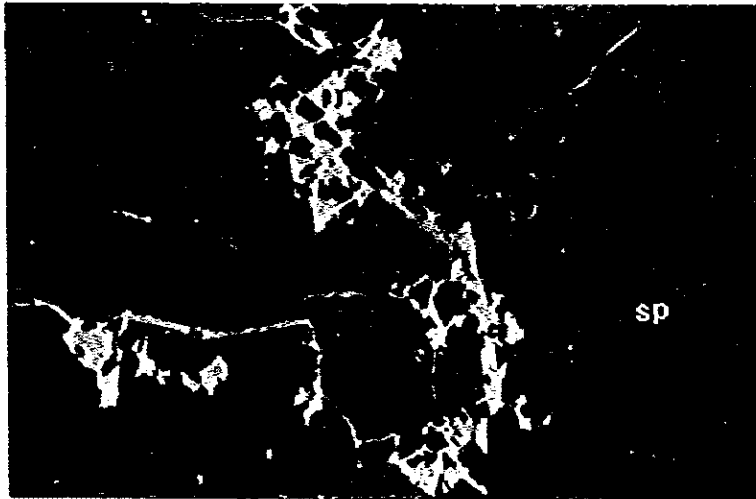
Sample No. : S-17
Drill Hole : MJI-5
Depth : 190.60 M
Ore Name : Disseminated
pyrite chalcopyrite ore

0 0.2 mm



Sample No. : S-18
Drill Hole : MJI-5
Depth : 192.40 M
Ore Name : Massive
Pyrrhotite pyrite
chalcopyrite sphalerite
ore

0 0.2 mm



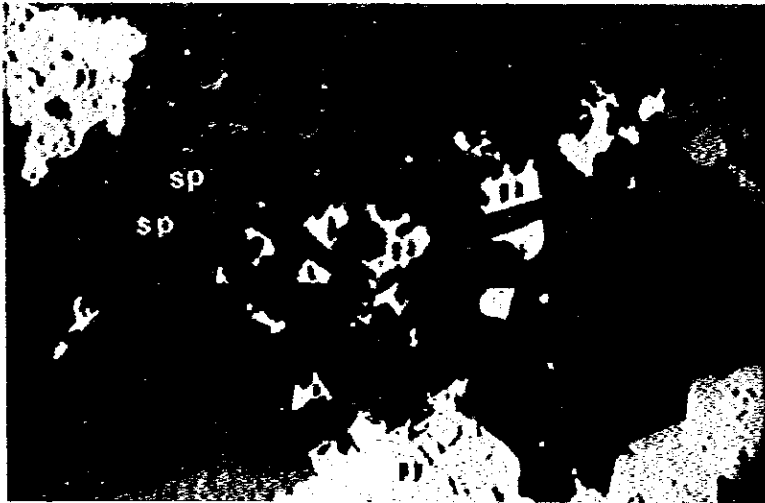
Sample No. : S-18
Drill Hole : MJI-5
Depth : 192.40 M
Ore Name : Massive ore
Exsolution of chalcopyrite
and sphalerite

0 0.2 mm



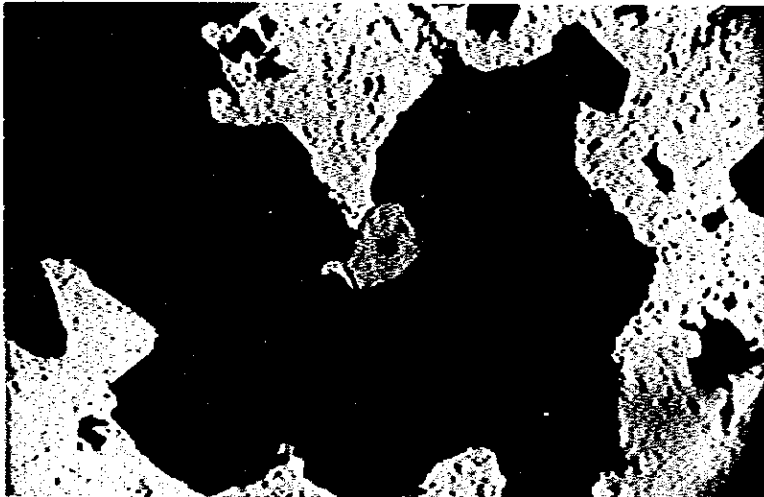
Sample No. : S-18
Drill Hole : MJI-5
Depth : 192.40 M
Ore Name : Massive ore
galena, pyrite, sphalerite
and chalcopyrite

0 0.2 mm



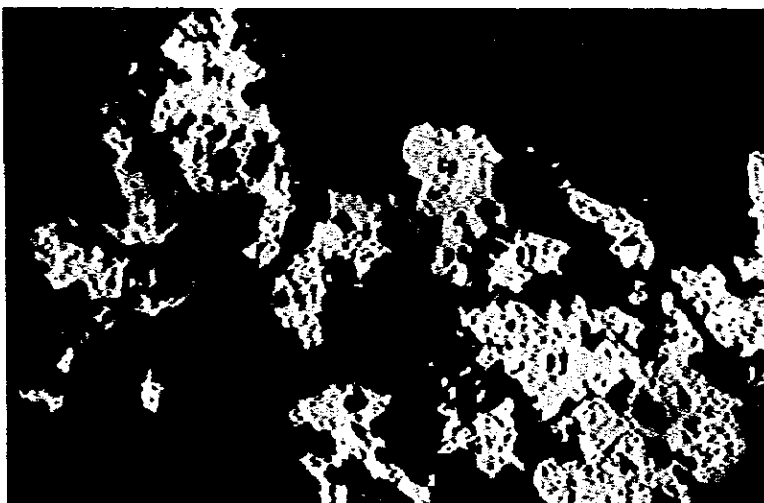
Sample No. : S-19
Drill Hole : MJI-5
Depth : 241.60 M
Ore Name : Banded ore
Pyrite, small amount
of spharelite and galena

0 0.2 mm



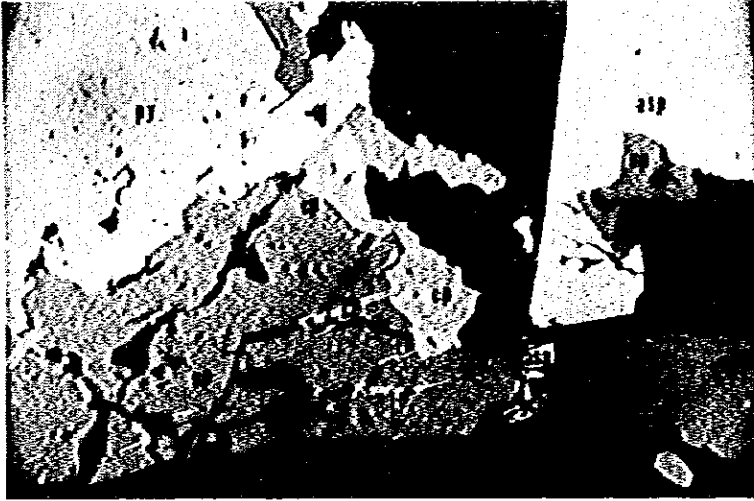
Sample No. : S-21
Drill Hole : MJI-2
Depth : 112.50 M
Ore Name : Disseminated
ore, Pyrite and
chalcopyrite

0 0.2 mm



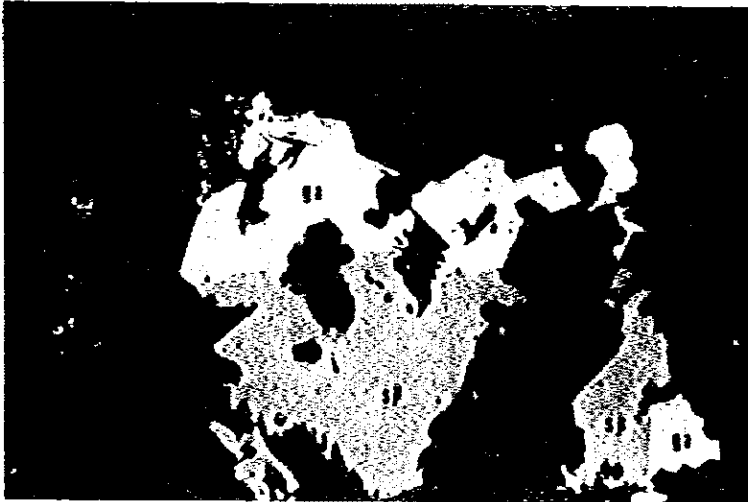
Sample No. : S-22
Drill Hole : MJI-2
Depth : 139.50 M
Ore Name : Dissemination
ore, pyrrhotite, pyrite
and chalcopyrite

0 0.2 mm



Sample No. : S-23
Drill Hole : MJI-3
Depth : 54.00 M
Ore Name : Massive
arsenopyrite pyrite ore
(contained a small amount
of chalcopyrite, galena,
sphalerite, exsolution of
chalcopyrite in
sphalerite)

0 0.2 mm



Sample No. : S-25
Drill Hole : MJI-1
Depth : 93.00 M
Ore Name : Dissemination
ore of pyrite and
sphalerite

0 0.2 mm



Sample No. : S-26
Drill Hole : MJI-1
Depth : 91.10 M
Ore Name : Massive pyrite
ore (included a small
amount of pyrrhotite and
chalcopyrite)

0 0.2 mm

第 5 章 要 結

地質調査、地化学探査及び物理探査（SIP法）結果から有望鉱床が期待される Pagar Gunung 西鉱床についてボーリング調査（5孔総延長1,200m）を実施した結果、地質、地質構造、火成活動と鉱床との説明がなされた。

ボーリング調査結果を総括すると次の如くなる。

(1) 調査地区の地質は、主に二疊系～石灰系の Patahajang 層の第3部層（堆積岩、火成岩部層）である。

第3部層の堆積岩は、上位が主に安山岩、安山岩質凝灰岩等であり、中位が主に石灰質岩、頁岩、砂岩、及び凝灰岩等であり、下位が主に珪質岩、珪長岩、及び混成岩等である。火成岩は安山岩、石英安山岩、石英閃緑岩、及び花崗閃緑岩であり、下位にいくほど石英閃緑岩、花崗閃緑岩の貫入が著しい。

(2) 主要鉱化帯は2鉱化帯に大別出来る。この内第I鉱化帯はほぼ第3部層の中位に産出し、第II鉱化帯は第3部層の下位に産出している。なお上位の安山岩類には、鉱化作用が認められない。

(3) 第I鉱化帯は、スカルン鉱物を伴う含銀、銅、鉛、亜鉛鉱化帯で、Pagar Gunung 西鉱床（旧坑群鉱化帯）から Pagar Gunung 東鉱床の露頭Bに連続が推測される。第II鉱化帯は、第I鉱化帯の大凡50m下位に産出し、珪質岩及びディサイト質凝灰岩を母岩とした黄鉄鉱に富んだ鉱化帯である。

(4) 地質構造と鉱化帯の関係

(a) 鉱化帯の走向、傾斜

鉱化帯は母岩の堆積岩に対して整合的に産出し、全般的に走向E-W、傾斜 30° ～ 40° である。

(b) 鉱化帯と褶曲構造との関係

鉱化帯近傍の母岩にはしばしば後褶曲構造が認められかつ、鉱化作用もまたこの構造沿いに認められ、両者関係は、同時期の形成と判断される。

(c) 鉱化帯と断層との関係

主要断層は堆積岩に斜交又は直交し、傾斜は急傾斜の場合が多い、断層付近の堆積岩は走向、傾斜が擾乱しており、鉱化帯もまた引曳られたり、分断されたりしている。以上のことから主要断層は鉱化作用後と判断される。

- (5) 鈦化帯の成因は、石英閃緑岩、岩株又は岩脈に近接した堆積岩中の石灰質岩が高温交代しスカルン化した岩石を母岩とした接触交代型鈦床である点、石英閃緑岩の貫入に起因したものと推定される。

第 V 部 結論及び第 3 年次への提言

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

第V部 結論及び第3年次への提言

1. 結 論

第1年次調査により抽出された3地区即ちHatapang地区(Hatapang川上流地区: 6km²), Muara Sipongi地区A(Bt. Pionggu~Muara Botung地区: 8km²)及びMuara Sipongi地区B(Pagar Gunung~Patahajang: 30km²)に対し、地質調査、地化学探査及び物理探査(スペクトルIP法)およびボーリング調査(5孔総延長1,200m)による精査または準精査が実施された。その結果を総括すると次のとおりである。

1-1 Hatapang地区

第一年次調査で最も錫・タングステン鉱化帯の賦存の可能性が高いと判断されたHatapang花崗岩岩体北縁地区に対し、地質調査及び土壤による地化学探査、精査を実施した。11割線、総延長16.5kmに沿い70m間隔で採集された土壤による地化学探査では、Hatapang川支流のMabar川沿いに分布するHatapang粗粒花崗岩岩体とホルンフェルス地域との境界に沿って花崗岩側に弗素1,700ppm以上、錫85ppm以上、タングステン75ppm以上の異常域が重複して、東西延長800m、巾200m~300mの規模で分布することが認められた。またHatapang花崗岩岩体地域では調査地区南東域(Hatapang川上流)より北西域(Mabat川、Sosopang川域)の方が錫、弗素、タングステン後背値が高い傾向にある。

第1年次調査でHatapang粗粒花崗岩を切って貫入している細粒花崗岩及び石英脈が錫の含有が他に比し高いことから、錫鉱化作用をもたらした花崗岩・石英脈と考えているが、これらの岩脈がHatapang花崗岩岩体に多数認められた。しかし、上記地化学探査異常域にもかかわらず、錳石・タングステン鉱を伴う岩脈または石英脈、優勢なグライゼン変質帯などは見出されなかった。

1-2 Muara Sipongi地区A

Muara Botung川、Tabur川またSimpang Mangampo川地区の標高900m以下の地区では変安山岩が分布し、この地区に分布する鉱化帯はN5°~40°W走向の裂かを充填した含金・銅・(鉛・亜鉛)鉱脈である。

これに対し、標高900m以上の山地、特にBt. Pionggu地区には変安山岩をおおって石灰岩層が分布するが、石灰岩に含金・銅・スカルン鉱床が賦存している。スカルン鉱物はEPMAによる化学分析では単斜輝石(Die65, Hd135)、ざくろ石(Gr69、Ad31)で一般に銅・鉄スカルン鉱床に伴われる種類である。

これらのスカム鉱床は、変安山岩中の裂か充填鉱床と同系統の裂かに沿い生じており、それらの裂かの形成は両者ともに石英閃緑岩岩株貫入に伴う構造運動により支配され、また鉱化作用が行われたものと考えられる。10個/畝の割合で採取された土壤による地化学探査では、Bl. Pionggu の石灰岩分布地域(スカム鉱化帯域)に金34 ppb以上、銀0.16 ppm以上、銅169 ppm以上、鉛15 ppm以上、亜鉛132 ppm以上の異常帯が重複し径600mの規模で分布するが、そのほかは有力な異常帯は認められず、全体的にこの地域に分布する鉱化帯は小規模なものと判断された。

1-3 Muara Sipongi 地区 B

1-3-1 地質調査

本調査地区に分布する Pagar Gunung 鉱化帯は膨縮しながら東西走向約200mの延長が確認された Pagar Gunung 西鉱床と更に東に650m離れた Palelo 川支流に分布する Palelo 東鉱床(露頭B)からなる。

これらの鉱化帯は Palahajang 層の堆積岩類に挟在される石灰岩に産出した塊状～鉱染状合金・銅・鉛・亜鉛鉱床で、黄鉄鉱、磁鉄鉱、黄銅鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱などの鉱石鉱物とともに、単斜輝石(Diss. Hd ss. Jolo), 緑れん石、方解石、菱鉄鉱などの石灰質スカムを伴うスカム鉱床である。

鉱況は塊状鉱の部分で脈巾0.10m～1.80m、銀100～150g/t、鉛10～17%、銅染状の部分で脈巾0.40m～2.00m、銀40～85g/t、鉛2.5～10%、亜鉛2～9%である。また最もまとまった西鉱床旧坑6坑の露頭では、塊状鉱部及び銅染状鉱部を含めての平均品位で脈巾2.90m、金1.6g/t、銀85g/t、銅0.14%、鉛6.00%、亜鉛5.5%である。その他調査東域の Pungkut 川の支流(Barute 川)には、閃亜鉛鉱鉱染及び孔雀石、褐鉄鉱ほどの2次酸化鉄を含む Barute 鉱化帯及び黄鉄鉱鉱染を伴う Palahajang 珪化～粘土化帯が発見された。

1-3-2 地化学探査

Pagar Gunung 鉱床の連続性を探るため、スペクトルIP測線沿いに50m間隔で、またその他の地域には新鉱化帯を探るため7個/1畝の割合で土壤を採取して地化学探査を実施した。Pagar Gunung 鉱化帯地域では西鉱床及び東鉱床それぞれの露頭に一致して、金(85 ppb以上)、銀(3.2 ppm以上)、銅(170 ppm以上)、鉛(650 ppm以上)、亜鉛(1,000 ppm以上)の異常帯が重なって明確にみられた。異常帯の延長は西鉱床が500m、東鉱床が200mである。

そのほか Barute 鉱化帯を東端とし Mandagang 川上流にかけ東西3km、南北1kmの範囲に金(45 ppb以上)、銀(2 ppm以上)、銅(200 ppm以上)、鉛(300

ppm以上)、重鉛(630 ppm以上)の異常域が重なって認められた。

1-3-3 物理探査(スペクトルIP法)

Pagar Gunung 欽化帯に対して露頭下部の状況、延長、広がりを把握する目的でスペクトルIP法電気探査が実施された。

測線は同欽床を中心に1.2kmの測線9本が150m間隔をもって設定され、測定は測定間隔 $a=100m$ 、電極・隔離系数 $n=5$ 、ダイポール・ダイポール電極配置で実施された。

測定の結果、次の異常が把握された。

- (1) C, D, E測線の $\#5\sim6$ に連続する異常
- (2) A \sim E測線の $\#2\sim4$ に連続する異常
- (3) F \sim I測線の $\#3$ 以北に連続する異常

(1)は、Pagar Gunung 西欽床に関連する異常で位相差スペクトル特性から推定されたV型の異常である。C測線 $\#5$ の露頭周辺に認められる特徴的なこのスペクトルはD, E測線の $\#5\sim6$ にも検出されており、異常源の深度は地下100mで南に傾斜しているものと推定される。

(2)の異常は、位相差が30ミリラジアン以上で、スペクトル特性は低周波域ではほぼ水平、8Hz以上で単調増加するスペクトルを示す。この異常の分布は花崗閃緑岩と砂岩・泥岩の境界域に把握されている黄鉄欽染帯と一致する。異常域は、隣接測線との連続性も良く異常の形態規模などから判断して欽染状の硫化物によるものと推定される。

(3)は、Pagar Gunung 東欽床に関連する異常で(2)の異常の位相差及びPFEの特徴と類似するが、見掛比抵抗が $100\Omega\cdot m$ 以下の低抵抗帯に検出されている。H測線 $\#3$ の下部で9.3%のPFE最大値が検出されており、また最も東に位置するI測線でも典型的なPFE異常のパターンが得られているので東方への連続発展が推定される。

1-3-4 ボーリング調査

ボーリング調査は、Pagar Gunung 西欽床に対して、欽化帯の胚胎層準、露頭下部の連続性欽化帯の状況等を把握する目的で5孔総延長1200mを実施した。

調査結果、下記のこと が判明した。

- (1) 欽化帯の胚胎層準は、Patahajang 層の第3部層(堆積岩、火山岩部層)の中位 \sim 下位にかけて認められる。

第3部層の上位は主に安山岩、安山岩質凝灰岩からなり、欽化作用は認められない。

中位は主に石灰質岩、頁岩、砂岩、及び凝灰岩であり、下位は主に珪質岩、珪長質、

及び混成岩である。主な火成岩は、安山岩、デイサイト岩、石英閃緑岩、及び花崗閃緑岩であり、深部ほど石英閃緑岩及び花崗閃緑岩が卓越する。

(2) 露頭下部の調査では、旧坑底1及び底2露頭下部はボーリングMJI-3

	wd(m)	岩 芯 採取率 (%)	Au ^g /t	Ag ^g /t	Cu%	Pb%	Zn%
深 度	5370m~5430m	0.60	50	<0.1	620	0.14	344 1.29
	5950m~6000m	0.50	92	<0.1	340	0.29	0.90 0.85

及び旧坑底6露頭下部はボーリングMJI-4

	wd(m)	岩 芯 採取率 (%)	Au ^g /t	Ag ^g /t	Cu%	Pb%	Zn%
深 度	11650m~12590m	9.40	79	0.1	182	0.35	0.61 1.05

ボーリングMJI-5

深 度	19040m~19260m	2.20	95	<0.1	277	0.28	0.17 3.73
-----	---------------	------	----	------	-----	------	-----------

、でそれぞれ着鉱し連続性が確認された。

なお、ボーリングMJI-5 wd(m) Au^g/t Ag^g/t Cu% Pb% Zn%

深 度	24140m~24220m	0.80	<0.1	130	0.05	0.60 2.03
-----	---------------	------	------	-----	------	-----------

の着鉱部は、Pagar Gunung 東鉱床露頭Aに連続するものと思われる。

(3) MJI-3及びMJI-4の着鉱部は、断層角礫粘土帯内の角礫状の塊状鉱(Ag, Cu, Pb, Zn)を含めた鉱染状鉱が主体のため岩芯採取率が低下し、分析品位については、若干低い値を示したものと思われる。MJI-5の着鉱部は上部着鉱部が層状~鉱染状鉱(Ag, Cu, Pb, Zn)で、下部着鉱部が主に黄鉄鉱に富んだ層状鉱である。

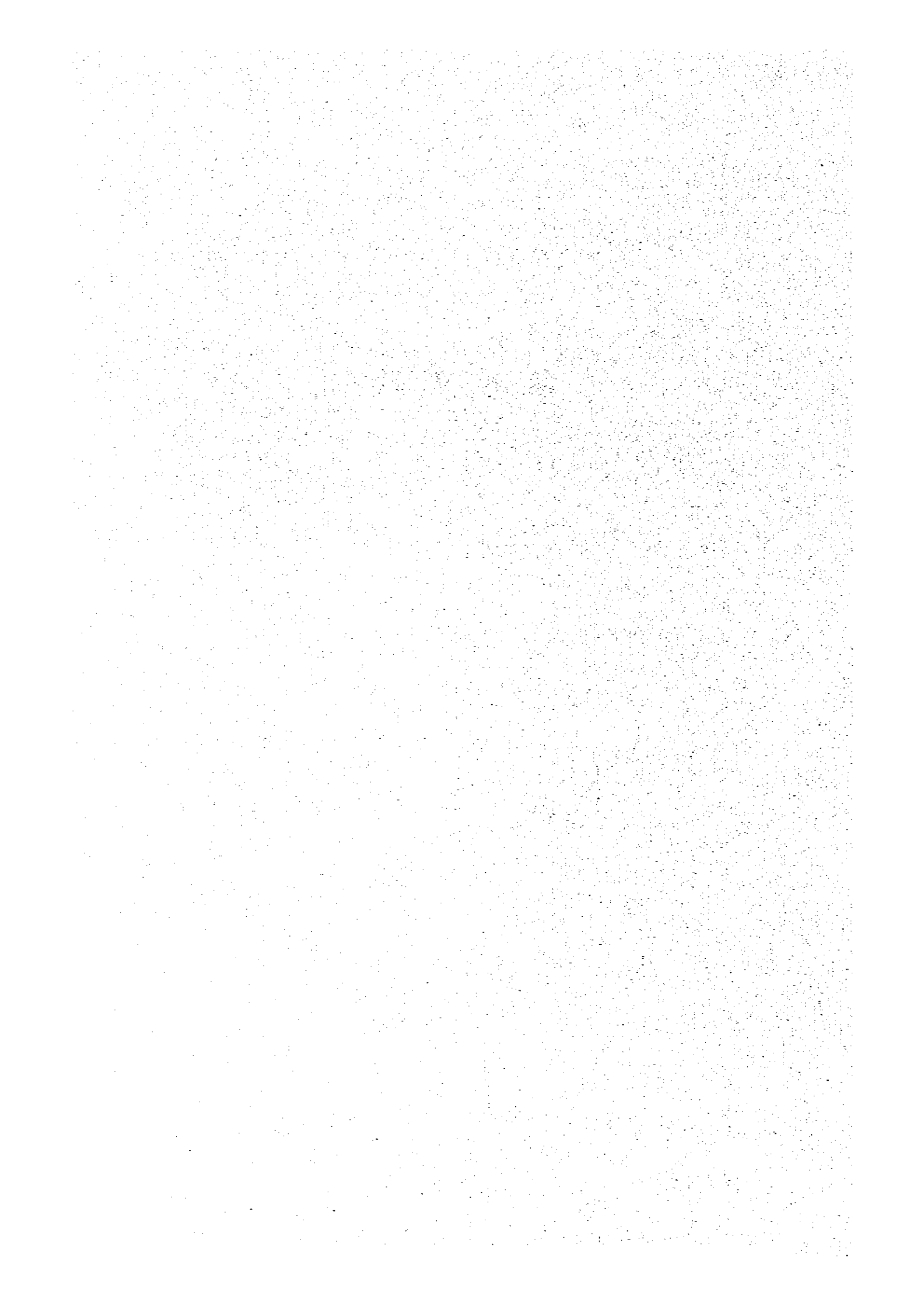
(4) 主な鉱化帯は第I鉱化帯と第II鉱化帯の2鉱化帯である。第I鉱化帯は旧坑露頭部(下部着鉱MJI-3, MJI-4)からMJI-5上部着鉱部に続き、かつPagar Gunung 東鉱床露頭Bに連続するものと推定される。第II鉱化帯はMJI-5下部着鉱部からPagar Gunung 東鉱床露頭Aに連続するものと推定される。

2. 第3年次調査への提言

Muara Sipongi 地区Bについては、本年次の調査結果とその検討によって得られた結論から第3年次として下記の調査が提言される。

本年次ボーリング調査により着鉱したPagar Gunung 西鉱床の更らに下部延長、Pagar Gunung 東鉱床の露頭Aと露頭Bの下部延長及び西鉱床と東鉱床間の連続性を確認するためボーリング調査を実施することが望ましい。

参 考 文 献



REFERENCE

Geological and Geochemical Surveys

- Aoki K. (1978); Petrology of Upper Mantle, Igneous Rock and its Genesis, Chikyu Kagaku (Geoscience) Vol. 3 41 - 86 (Iwanami Shoten) (in Japanese)
- 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
- Aramaki S. (1978); Origin of Felsic Magma Igneous and its Genesis Chikyu Kagaku (Geoscience) Vol. 3 138 - 150 (Iwanami Shoten) (in Japanese)
- Beemelen R. W. (1970); Geology of Indonesia 2 vols. Martinus Nijhoff The Hague (2nd ed.)
- Ben-Avraham, Z. (1978); The Evolution of Marginal Basin and Adjacent Shelves in East and South Asia. Tectonophysics 45, p. 269 - 288
- Cameron N. R. et al (1980); The Geological Evolution of Northern Sumatra Ninth Indonesian Petroleum Association Convention
- Clark M. C. G. et al (1982); Geological Map of the Pematangsiantar Quadrangle Sumatra (1/250,000) Geological Research and Development Center, Indonesia
- Clark M. C. G. & Surjono (1982); Primary Tungsten Occurrences in Sumatra and Indonesian Tin Islands Bull. Directorate of Mineral Resources Indonesia No. 5 bul. Vol. 1
- 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
- Geochemical Study Group (1975); Hand Book of Geochemical Exploration (in Japanese) Mining and Metallurgical Institute of Japan
- Haan W. De (1921); Herinneringen aan mijnbouwkundig exploratiewerk in het Zuiden der Residentie Tapanoeli, Geol. Mijnb. Gen., Mijnb. Serie, Vol. I 1912-1921, 229-296.
- Hamilton W. (1978); Tectonic Map of the Indonesian Region United States Geological Survey
- Hamilton W. (1979); Tectonics of the Indonesia Region USGS Prof. Rep. 1078
- Hoskins K. F. G. (1979); Tin Distribution Patterns Geol. Soc. Malaysia, Bull Vol. 11 Dec. 1 - 70
- Hutchison C.S. (1973); Tectonic Evolution of Sundaland: A Phanerozoic Synthesis Geol. Soc. Malaysia, Bulletin 6, July, p. 61 - 86

- Ishihara S. (1977); The Magnetite-series and Ilmenite-series Granitic Rocks
Mining Geology 27, No. 145, p. 293 - 305
- 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
- Ishihara S. et al (1980); Granites and Sn-W Deposits of Peninsular Thailand
Mining Geology Special Issue No.
- IUGS (1973); Plutonic Rocks, Classification and Nomenclature Recommended by
IUGS, Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks
Geotimes Oct. 1973
- Katili J.A. (1967); On the Occurrence of Large Transcurrent Fault in Sumatra,
Indonesia
Jour. of Geoscience, Osaka City University Vol. 10 Art 1 - 1.5 - 17
- Katili J.A. (1969); Permian Volcanism and its Relation to the Tectonic
Development of Sumatra
Bull. Volcanologique XXXIII-2, p. 530 - 540
- 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
- Katili J.A. (1973); Geochronology of West Indonesia and its Implication on
Late Tectonics
Tectonophysics 19, p. 195 - 212
- Katili J.A. (1973); Plate Tectonics and its Significance in the Search Mineral
Deposits in Western Indonesia
CCOP Technical Bulletin Vol. 7
- Katili J.A. and Hartono, H. M. S. (1979); Van Bemmelen Contributions to the
Growth of Geotectonics and the Present State of Earth-Science Research
in Indonesia
Geologie Hijnbouw Vol. 58 (2), p. 107 - 116
- 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
- Klomppe 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
- Mitchell A. H. G. (1979); Rift-Subduction-and Collision-Related Tin Belts
Geol. Soc. Malaysia, Bull. Vol. 11, Dec. p. 81 - 102
- ONRDC (1971); Summary Report on the Survey of Sumatra No. 5
Block (unpublished)
- Page B. G. N. (1981); The Serpentinites of Northern Sumatra
Bull. Directorate of Mineral Resources Indonesia No. 3 Vol. 1 103 - 113

Prime H. N. A. et al (1975); Isotope Geochronology in the Indonesian Tin Belt
Geol. Mijnbouw 54, p. 61 - 70

Rock N. M. S., A. Djunuddin and et al (1980); Geology of the Natal Teluk
Dalam (Part) Quadrangles
DMR/IGS Northern Sumatra Project (unpublished)

Rock N. M. S., Djunuddin A. and et al (1983); Geological Map of the
Lubuksikaping Quadrangle, Sumatra
Geological Research and Development Center, Indonesia

Rocksalagora W. and Djumhani (1971); Metallic Mineral Deposits of Indonesia
XII Pacific Science Congress

Silitonga P. H., Kastowo (1975); Geological Map of Solok Quadrangle, Sumatra
Direktorat Geologi, Indonesia

Takahashi M. and et al (1980); Magnetite Series/Ilmenite Series vs I-Type/
S-Type Granitoids
Mining Geology Special Issue No. 8

Taylor D. and Hutchison C. C. (1978); Pattern of Mineralization in South Asia.
Their Relationship to Broad Scale Geological Features and the Relevance
of Plate Tectonics Concepts to their Understanding.
Eleventh Commonwealth Mining and Metallurgical Congress

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

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

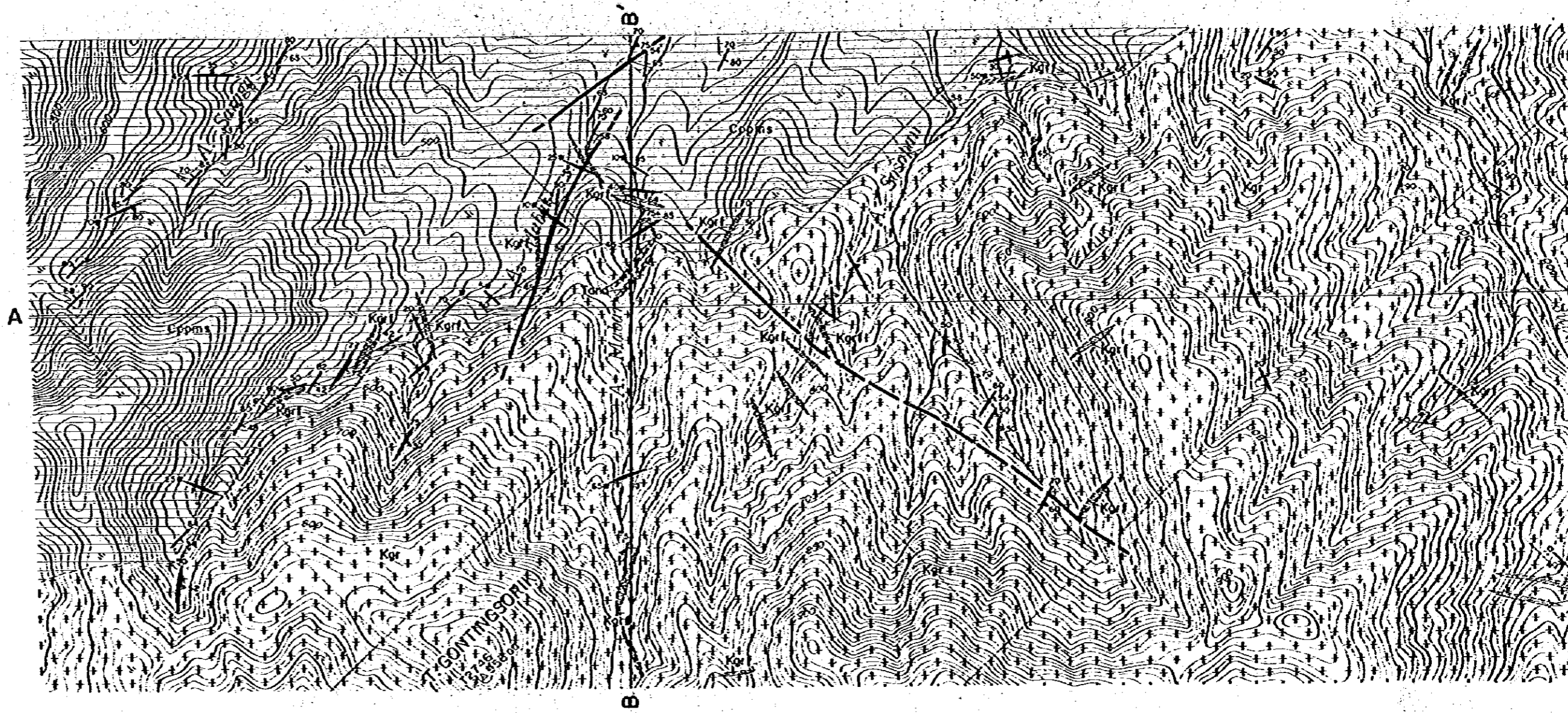
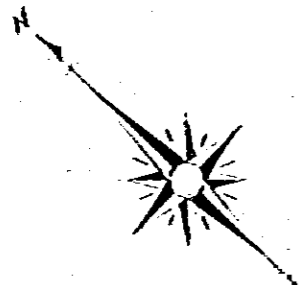
Kaku H. (1966); On the Coupling Effect in the Induced Polarization Method
Butsuri Tanko, 19 (405)

Wait J. R. (1958); Discussions on a Theoretical Study of Induced Electrical
Polarization, Geophysics, 23

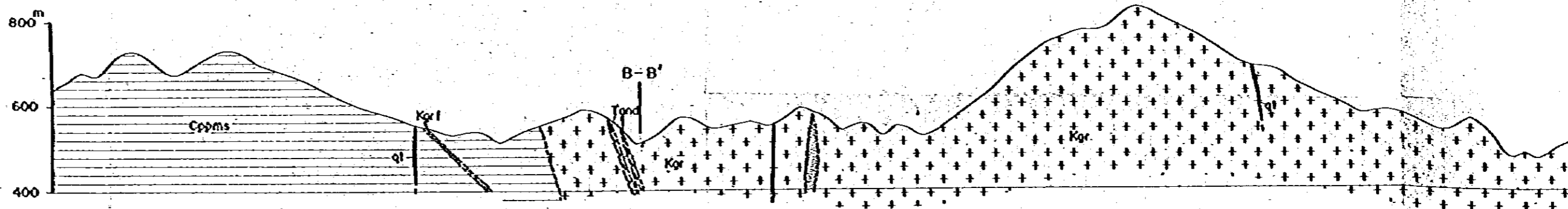
Hallof P. G. (1964, 1967); A Comparison of the Various Parameter Employed in
the Variable Frequency Induced Polarization Method

Pelton W.H., Ward S.R., 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

E. Ruswandi, et al (1981); Report of IP, SP and Magnetic survey in Pagar
Gunung area.



PROFILE
A - A'



LEGEND

Geological	Geological	Sedimentary Rock	
------------	------------	------------------	--

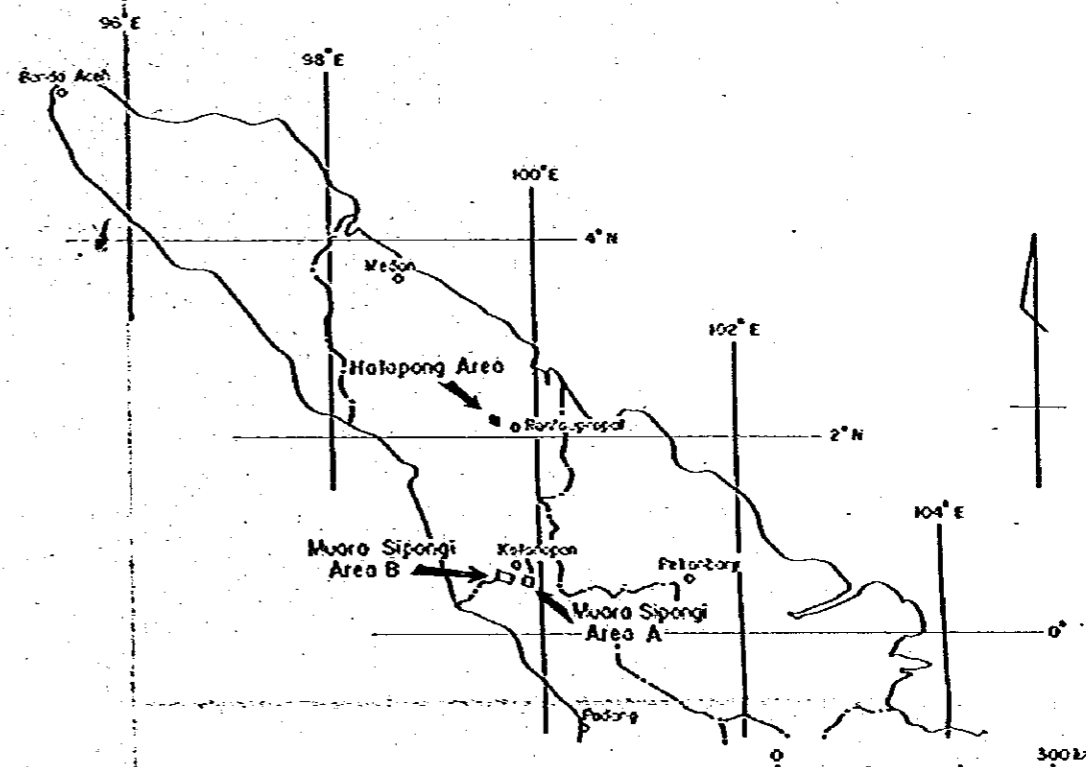
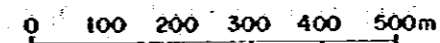
METAL MINING AGENCY OF JAPAN
 JAPAN INTERNATIONAL
 COOPERATION AGENCY

DIRECTORATE OF MINERAL
 RESOURCES
 DIRECTORATE GENERAL
 OF MINES
 MINISTRY OF MINES
 AND ENERGY
 REPUBLIC OF INDONESIA

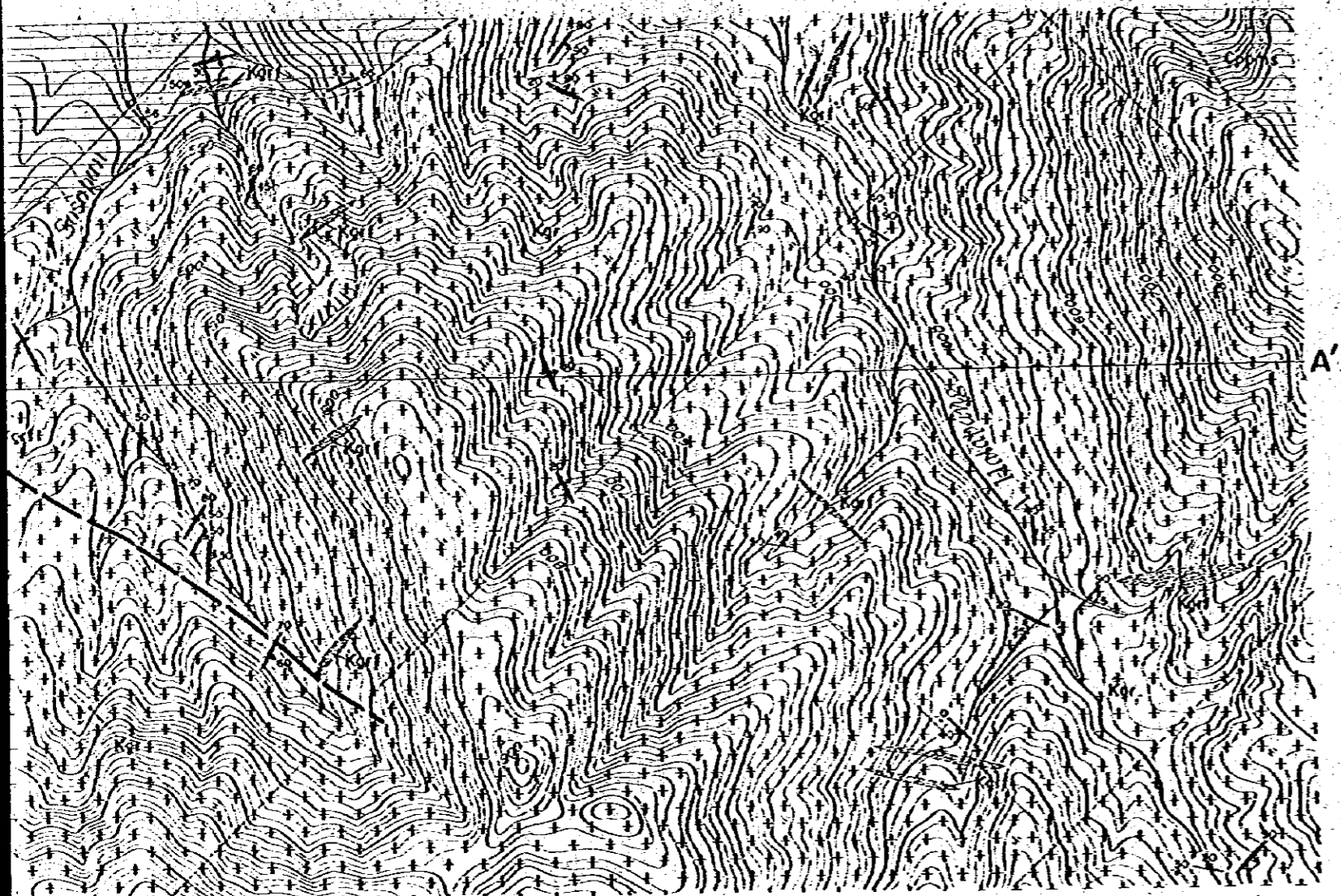
MINERAL EXPLORATION IN NORTHERN SUMATRA
 REPUBLIC OF INDONESIA

GEOLOGICAL MAP AND GEOLOGICAL PROFILE
 OF HATAPANG AREA

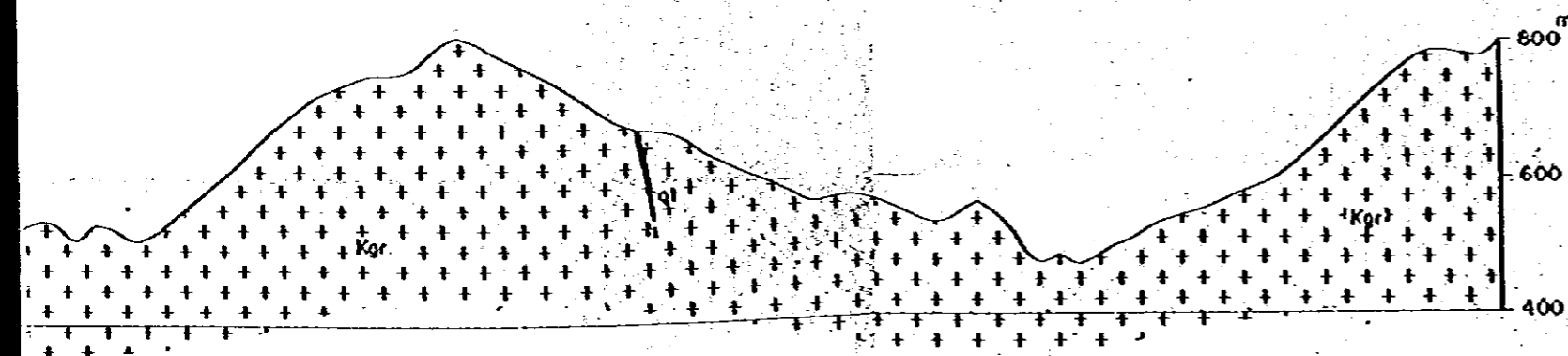
Scale 1:10,000



February 1984

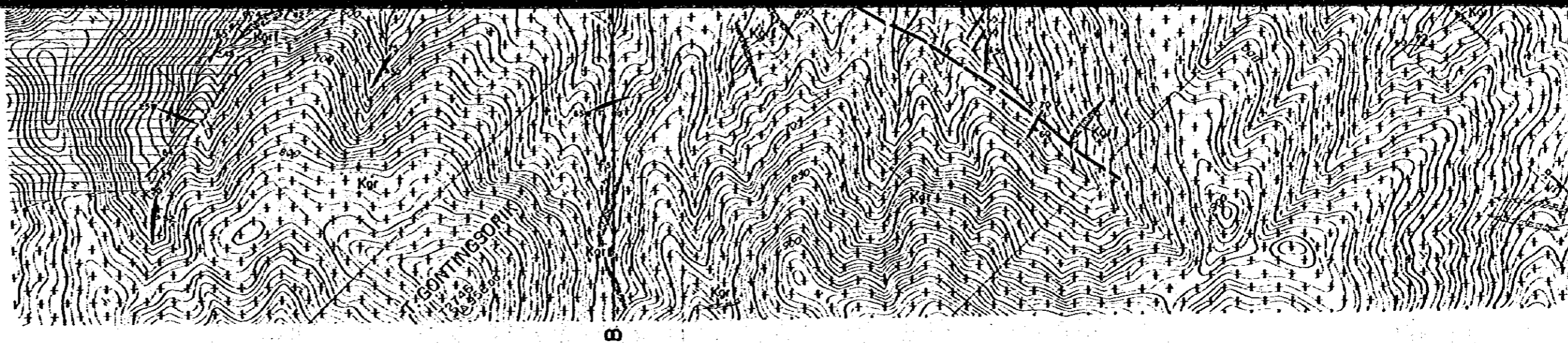


PROFILE
 A - A'

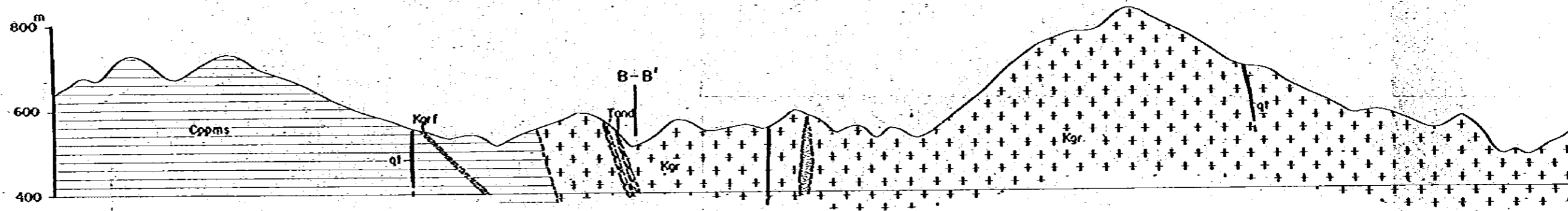


LEGEND

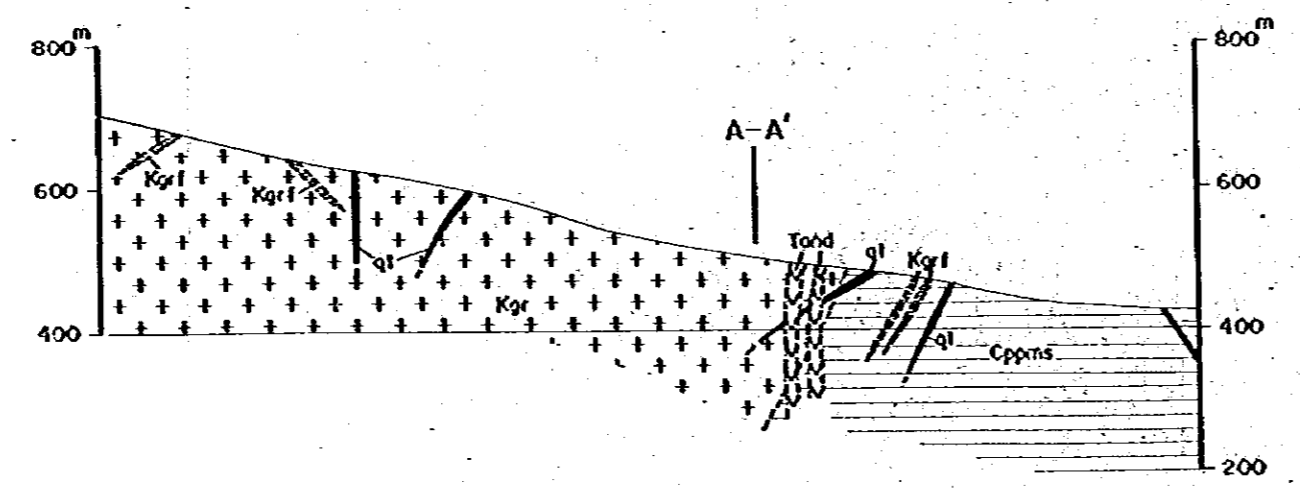
Geological	Geological	Sedimentary Rock	Igneous Rock
------------	------------	------------------	--------------



PROFILE
A - A'



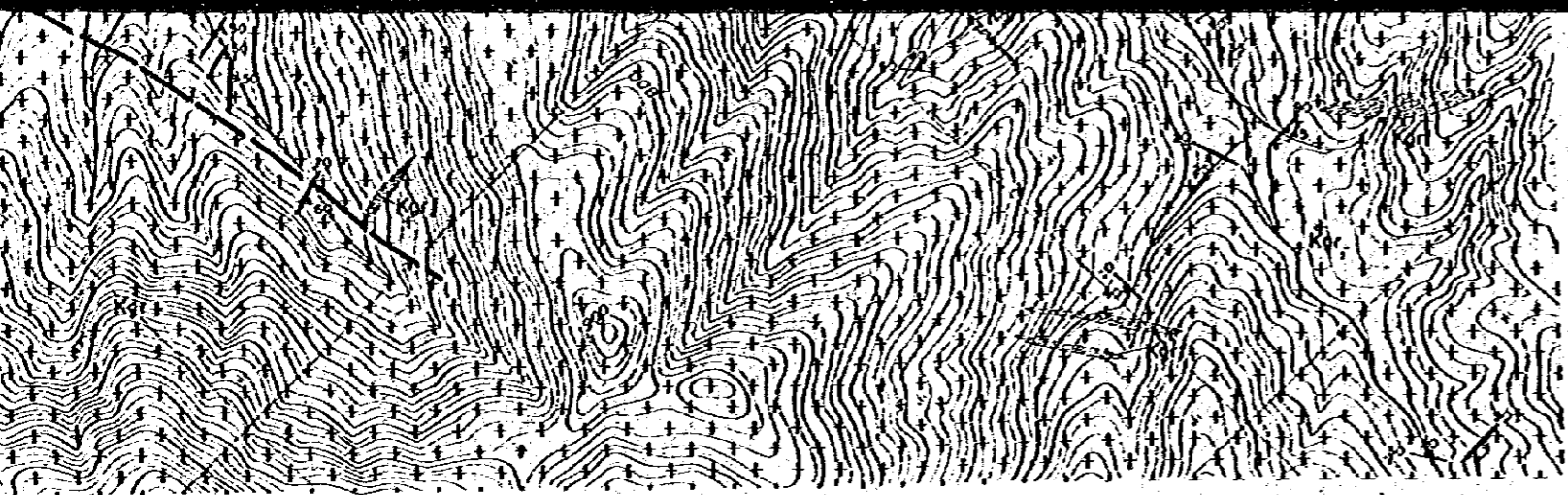
B - B'



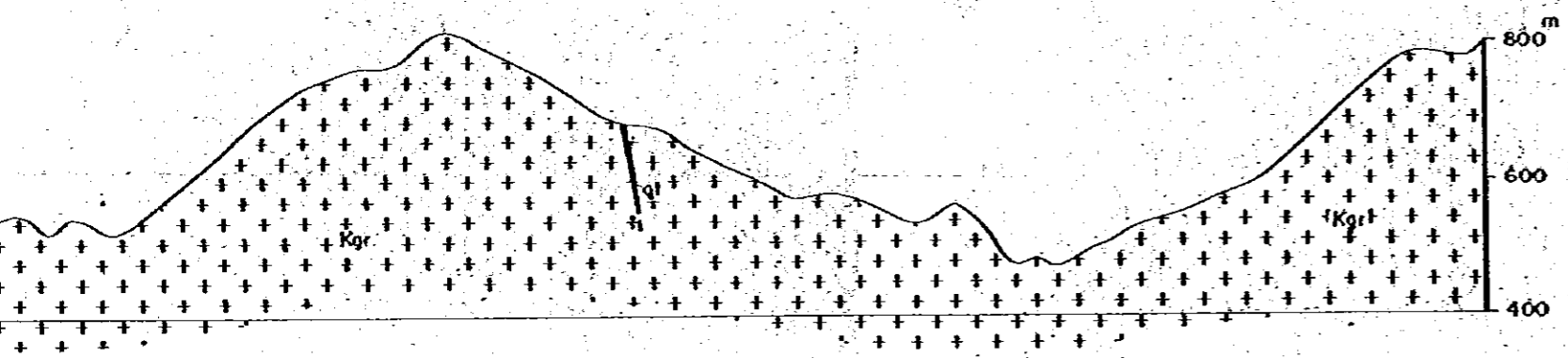
LEGEND

Geological Age	Geological Unit	Sedimentary Rock	Igneous Rock
CENOZOIC	QUATERNARY	qt Alluvium	
	TERTIARY		Tond Andesite
MESOZOIC	CRETACEOUS		Kgrf Granite (Foliated)
			Kgr Granite (Coarse)
PALEOZOIC	PERMIAN-CARBONIFEROUS	Cppms Pebble Sandstone (Hornfels)	

- Dip and strike
- Joint
- Quartz vein (qt)
- Fault confirmed



PROFILE
A - A'



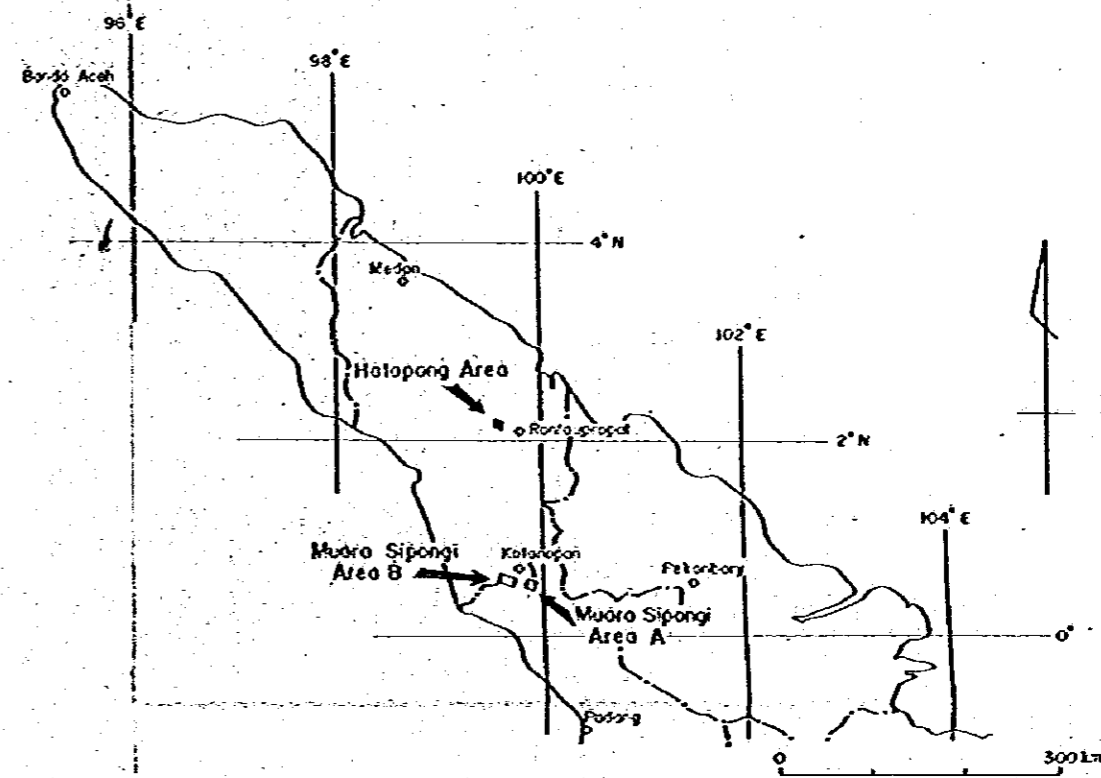
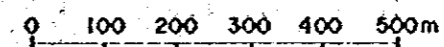
LEGEND

Geological Age		Geological Unit	Sedimentary Rock	Igneous Rock
CENOZOIC	QUATERNARY		Aluvium	
	TERTIARY			Andesite dyke
MESOZOIC	CRETACEOUS			Hatapang Granite (Fine grain)
				Hatapang Granite (Coarse grain)
PALEOZOIC	PERMIAN CARBONIFEROUS		Pebble Mudsstone (Hornfels)	

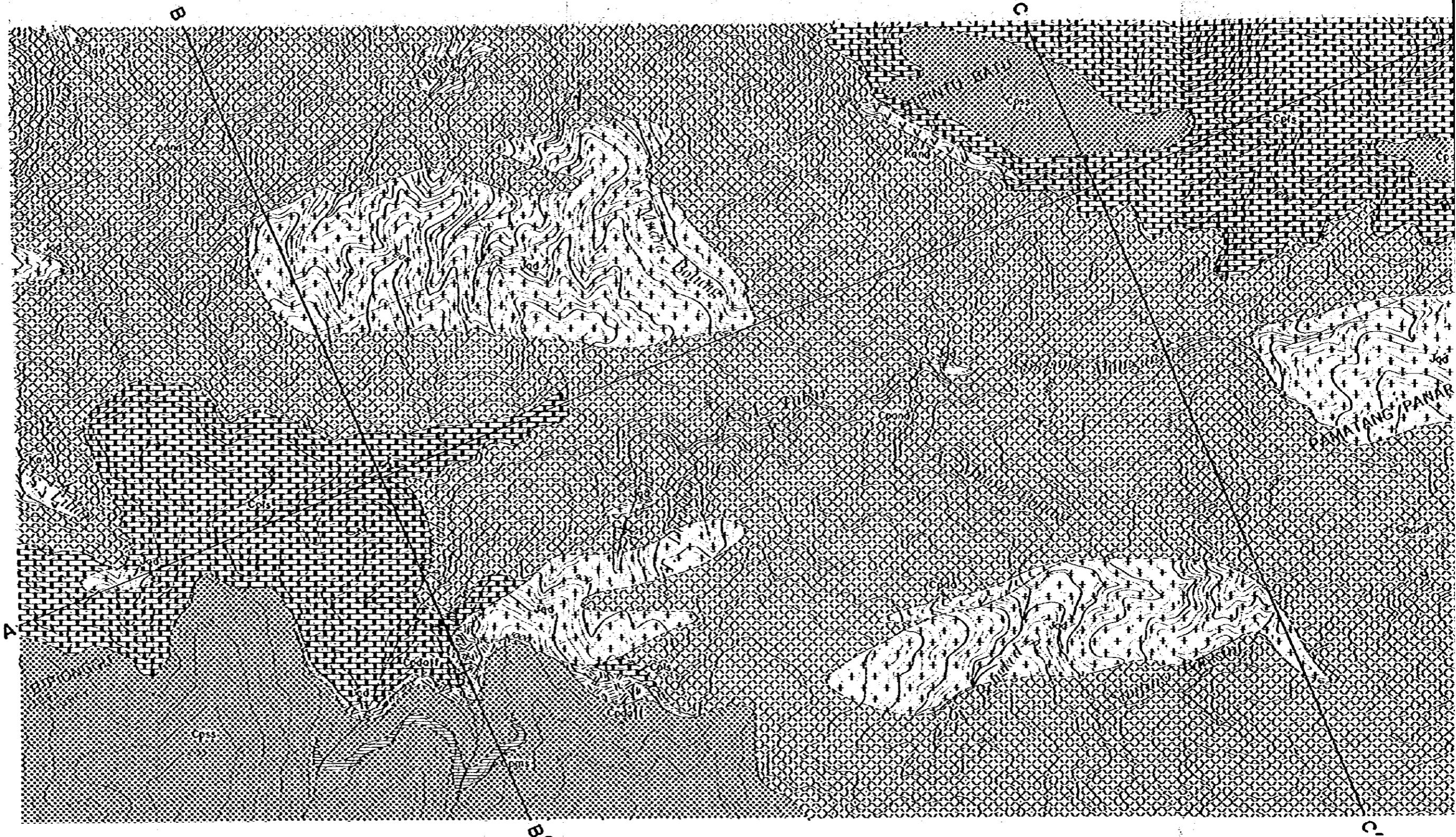
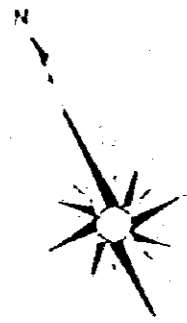
- Dip and strike
- Joint
- Quartz vein (qt)
- Fault confirmed

OF HATAPANG AREA

Scale 1:10,000

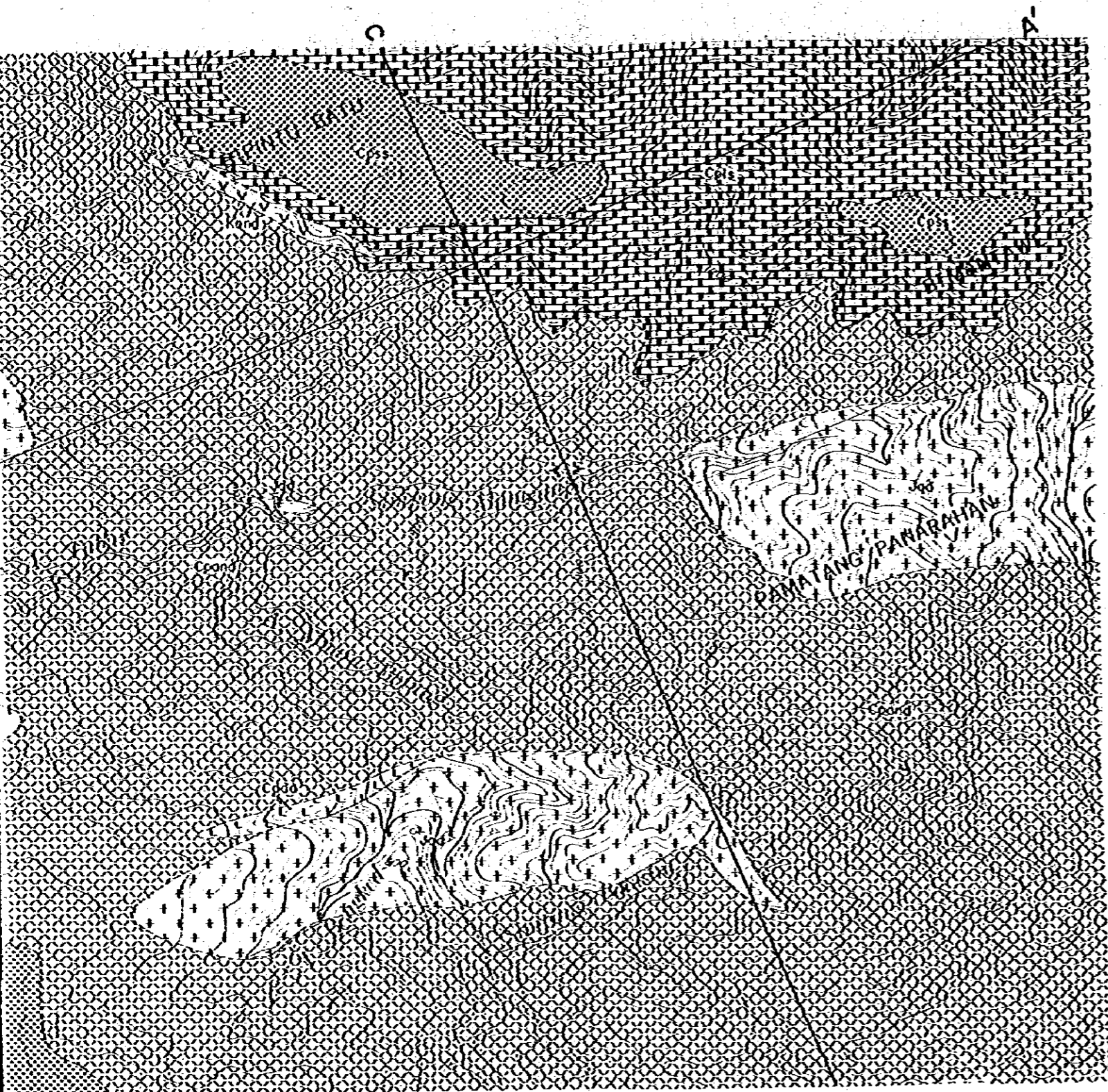


February - 1984

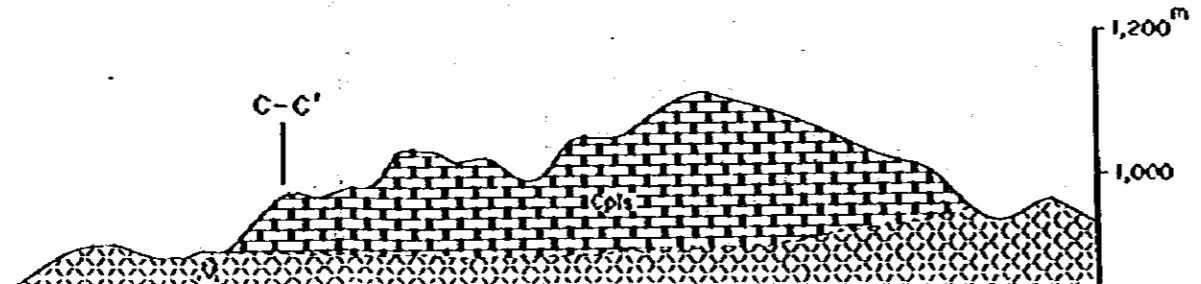


PROFILE
A - A'





FILE
A'



PL.II-2-1

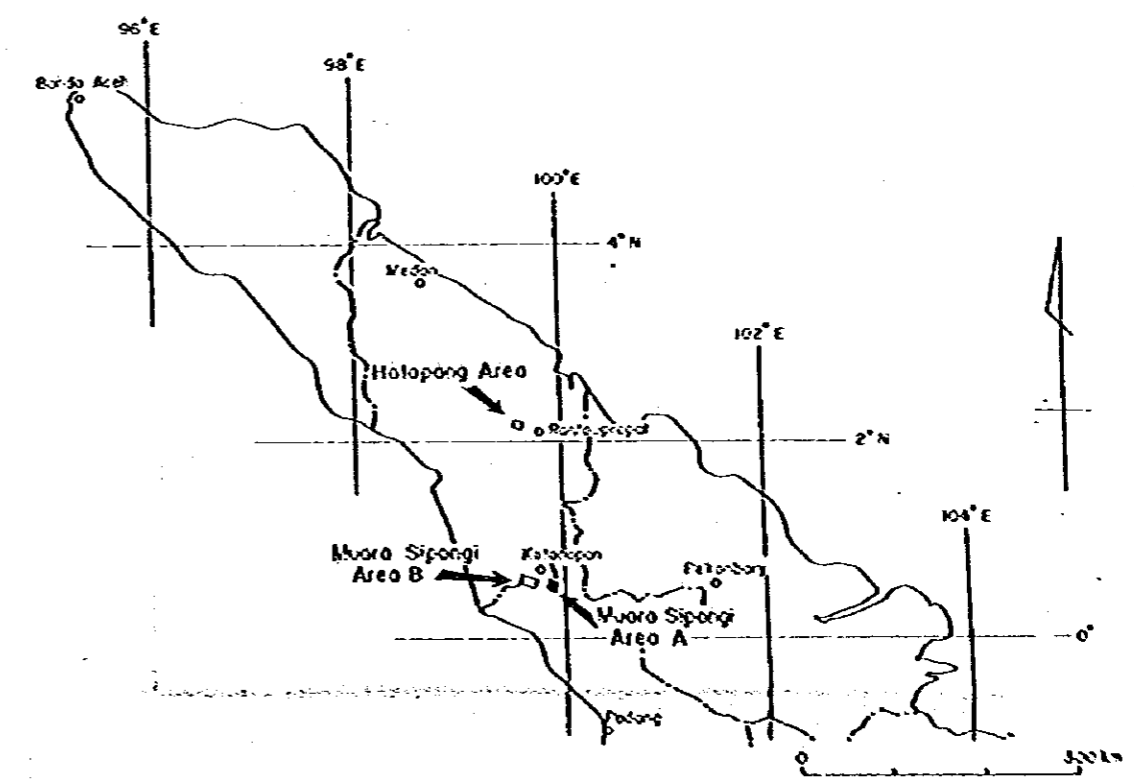
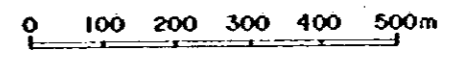
METAL MINING AGENCY OF JAPAN
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

DIRECTORATE OF MINERAL
RESOURCES
DIRECTORATE GENERAL
OF MINES
MINISTRY OF MINES
AND ENERGY
REPUBLIC OF INDONESIA

MINERAL EXPLORATION IN NORTHERN SUMATRA
REPUBLIC OF INDONESIA

GEOLOGICAL MAP AND GEOLOGICAL PROFILE
OF MUARA SIPONGI AREA A

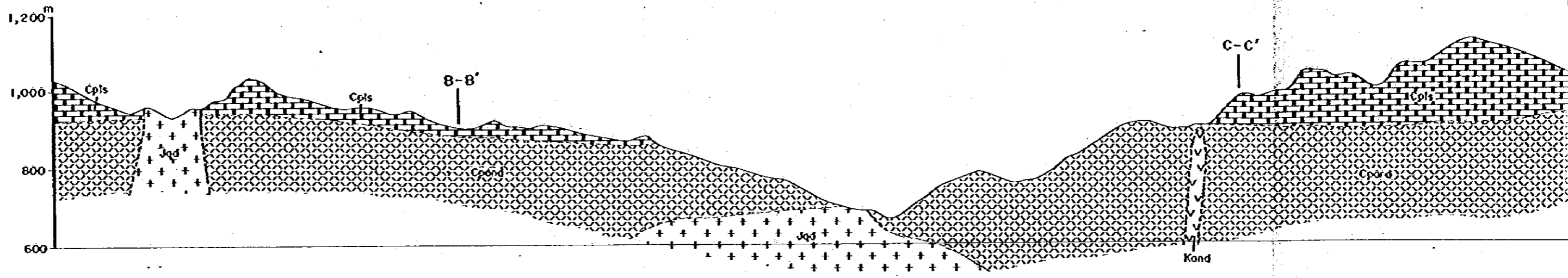
Scale 1:10,000



February - 1984



PROFILE
A - A'

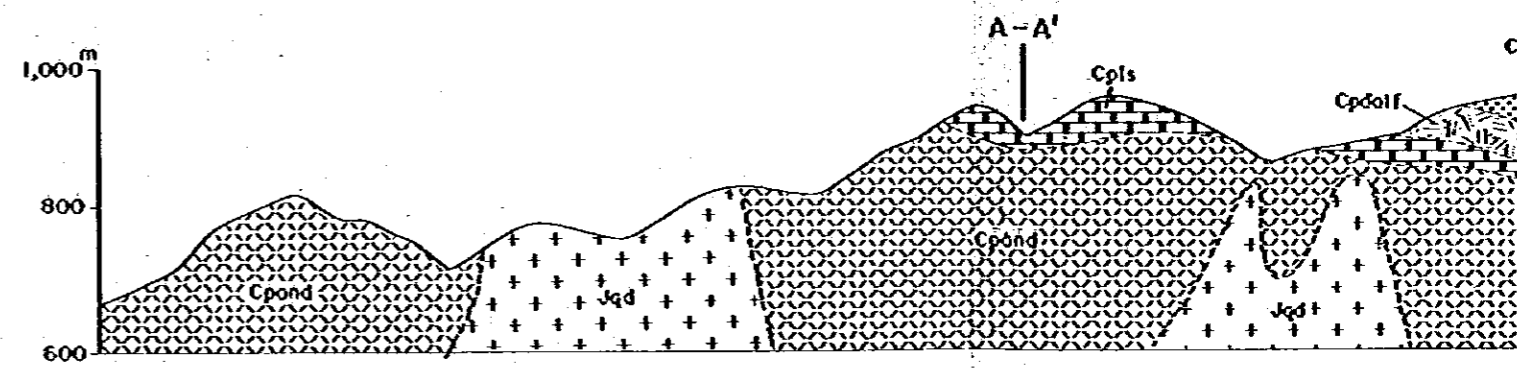


LEGEND

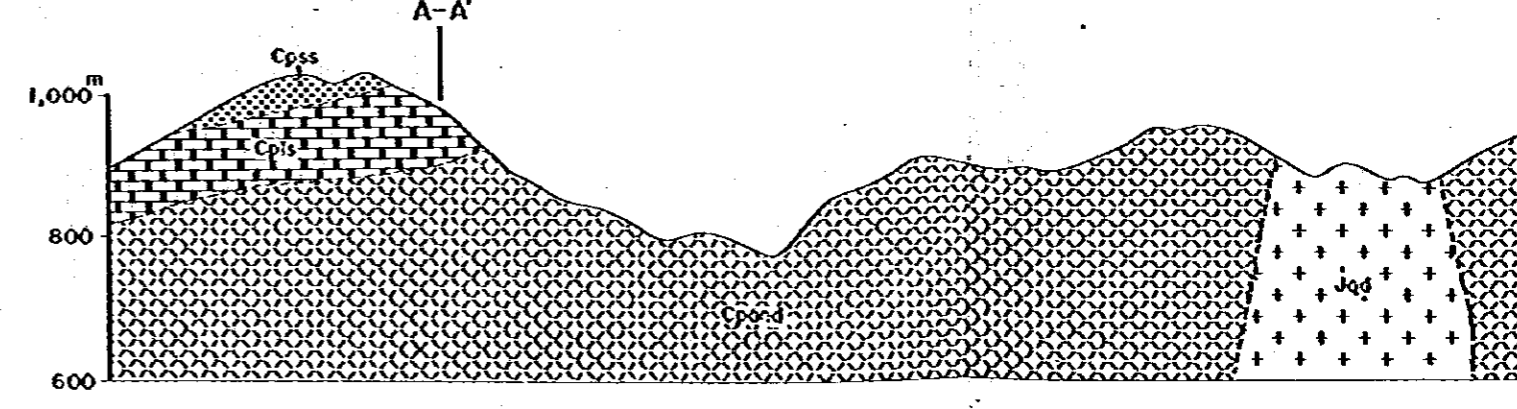
Geological Age		Geological Unit	Sedimentary & Volcanic rocks	Intrusive and dyke rocks
CENOZOIC	Quaternary			
	Tertiary			
MESOZOIC	Jurassic ~ Cretaceous			Kond Andesite
				Jqd Quartz Diorite (Muara Sipongi)
PALEOZOIC	Permian ~ Carboniferous	Polohajang Formation	Cpdof Dacitic tuff Cpss Sandstone Cpms Mudstone Cpls Limestone	Cpdo Dacite
		Muara Bolong Formation	Cpond Andesite	

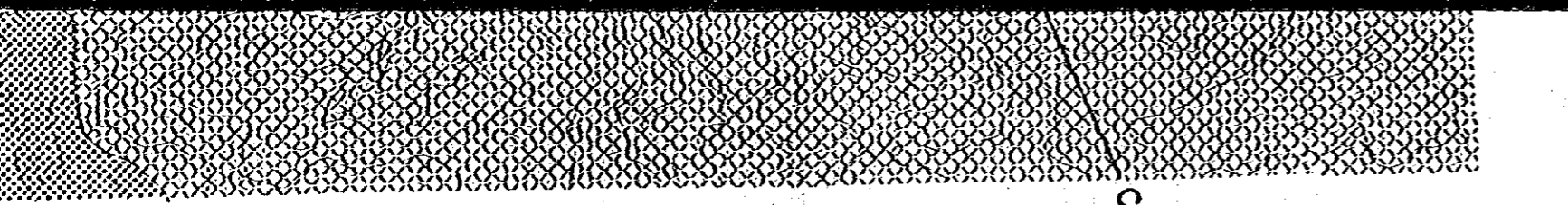
Quartz vein Old dike

B - B'

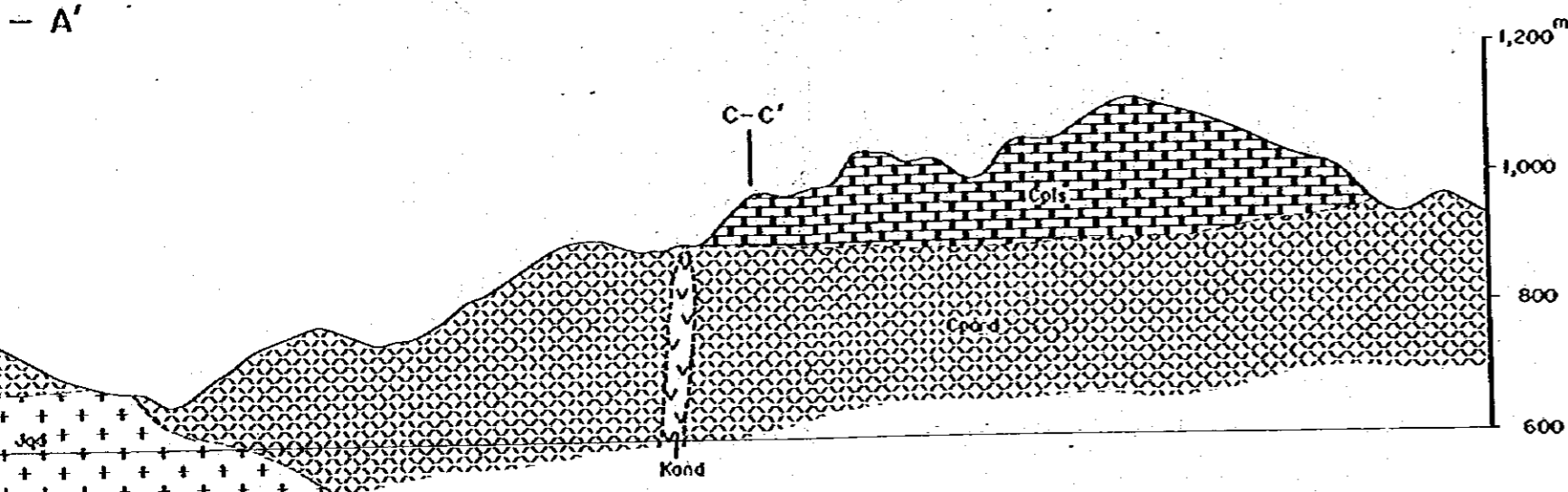


C - C'

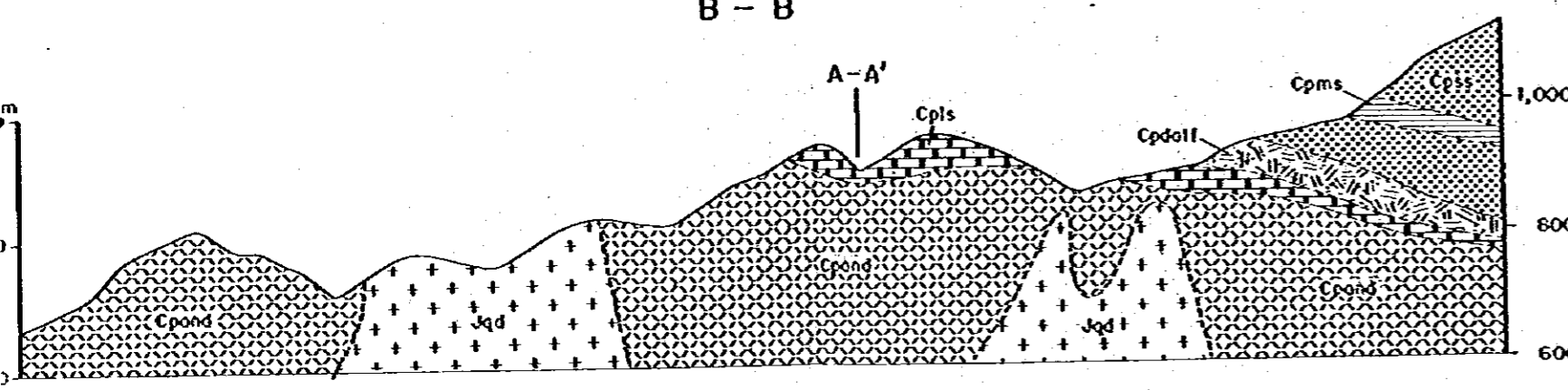




PROFILE
- A'



B - B'



C - C'

