

企画課

タイ国鉱物資源調査報告書

1963年

海外技術協力事業団

タイ国鉱物資源調査報告書

JICA LIBRARY



1050076[7]

国際協力事業団

受入 月日	'84. 3. 21	122
登録No.	01072	66.2
		KE

は し が き

政府はさきごろタイ国政府の要請に基いて同国鉱物資源開発計画の一環として主として北部タイの地質概査を行うため調査団を派遣した。当海外技術協力事業団は昨夏設立以来開発途上にある海外の地域に対して政府ベースによる技術協力を実施しつつあるがその初年度のプランの一つとしてこの調査団の派遣がとりあげられたことは喜ばしいことである。

調査団は佐川正雄氏（三井金属鉱業株式会社海外室々長）を団長とする9人の専門家をもつて構成され昨年11月24日（先発隊）、11月29日（本隊）羽田を出発し約3ヶ月間現地に滞在した。そして予定の計画に基き主としてチェンマイ、ランブシ、ベツチャブシ、プレー及びウトラジット各鉱区の鉱床について調査を行い地質地形の現状を把握するとともに同国鉱山局主腦者と意見交換を行い期待通りの成果をおさめて全員無事帰国した。

本書はその調査報告である。

開発途上にある国々に対するこの種の協力は技術の国である日本として最も適切な国際協力の手段でありまた明治以来短時日のうちに技術革新を達成したわが国の実績を披露する上にも意義深いことであろう。

われわれは政府の方針に従つて今後もこの種の調査団を各地に送りたいと思つている。そしてこれらの国々の開発に少しでも役立ち、相互理解を深めることに寄与できればこれに優さる喜びはない。

終りに本調査の任に当られた調査団長をはじめ団員の方々の御苦勞に対しここに改めて感謝申上げるとともに調査団の派遣に御協力いただいた通産省はじめ海外鉱物資源開発協力協会等関係機関の方々に対し、この機会をかりて厚く御礼申上げる次第である

昭和38年

海外技術協力事業団

理事長 渋谷 信 一

目 次

は し が き		頁
本 文		
1. 緒 言	.....	1
1 - 1 経 緯	.....	1
1 - 2 調査対象並に調査区域	.....	1
1 - 3 調査団	.....	1
1 - 4 調査日程	.....	2
1 - 5 謝 辞	.....	3
2. 総 説	.....	4
2 - 1 調査実施目標	.....	4
2 - 2 鉍床と一般地質	.....	4
2 - 3 調査結果と総括意見	.....	7
2 - 4 結 語	.....	9
3. チェンマイ及ランブン地方の鉍床	.....	10
3 - 1 地質概況	.....	10
3 - 2 マンガン鉍床	.....	13
# 1 ~ # 5		
3 - 3 螢石鉍床	.....	21
# 6 ~ # 9		
3 - 4 アンチモニー鉍床	.....	31
# 10		
3 - 5 錫 鉍 床	.....	33
# 11 ~ # 12		
3 - 6 重晶石鉍床	.....	36
# 13		
3 - 7 鉄 鉍 床	.....	38

4.	ランバン及チエンライ地方の鉱床	39
4-1	地質概況	39
4-2	アンチモニー鉱床	41
	# 15 ~ # 18	
4-3	錫 鉱 床	44
4-3-a	Chaeson 地域	44
	# 19	
4-3-b	Wiang Pa Pao 地域	45
	# 20 ~ # 22	
4-4	鉛, 亜鉛鉱床	47
4-4-a	Mae Phrik 地域	47
	# 23 ~ # 25	
4-4-b	その他の地域	49
	# 26, # 26'	
4-5	マンガン鉱床	50
	# 27	
4-6	金	50
	# 28	
4-7	鉄	50
	# 29	
4-8	ベントナイト及石膏鉱床	51
	# 30 ~ # 34	
4-9	珪 藻 土	53
	# 35 ~ # 36	
4-10	カオリン	54
	# 37	
4-11	建築石材	55
	# 38	

5. ペチャブン、ウタラデイト、ブレー及ナン地方
の鉱床

5-1 地質概況 56

5-2 金 鉱 床 57

≡ 39

5-3 銅 鉱 床 58

5-3-a ペチャブン地域 58

≡ 40 ~ ≡ 45

5-3-b ウタラデイト地域 60

≡ 46 ~ 47

5-3-c ブレーのロング地域 62

≡ 48 ~ ≡ 51

5-3-d ナン地域 ≡ 52 64

5-4 鉛亜鉛鉱床 66

5-4-a ペチャブン地域 ≡ 53 66

5-4-b ロング地域 67

≡ 54 ~ 57

5-5 アンチモニー鉱床 68

≡ 58 ~ ≡ 60

5-6 石綿及タルク(ウタラデイト) 72

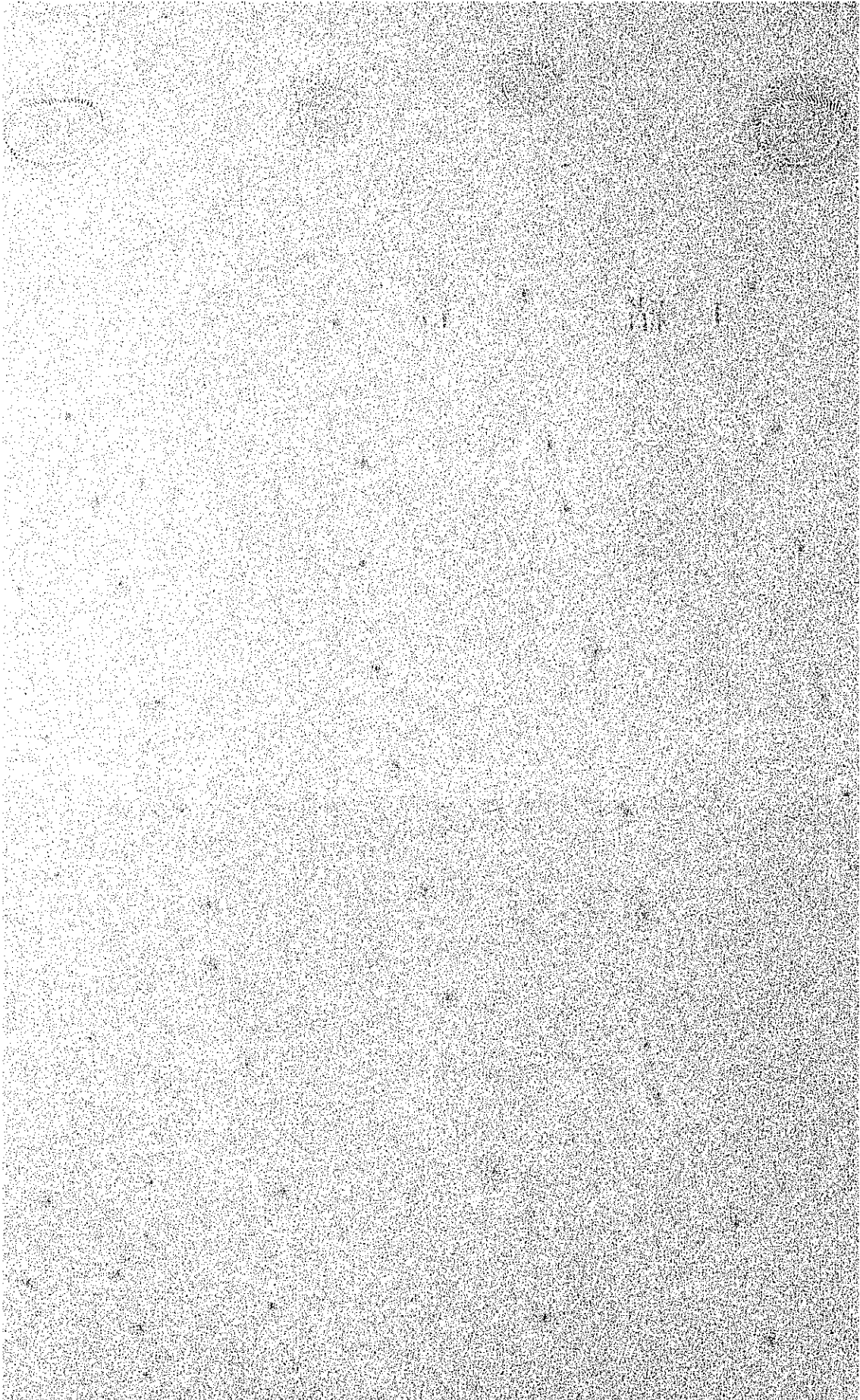
≡ 61 ~ ≡ 66

5-7 その他の鉱床 75

≡ 67 ~ ≡ 69

6. 鉄 について 77

1 緒 言



1. 緒 言

1-1 経 緯

今回のタイ国鉱物資源調査は通産省予算「海外開発計画調査委託費」により、海外技術協力事業団の主催の下に実施された。

本調査は昭和36年11日、池田首相とタイ国のサリット首相との会談に基き、昭和37年4月タイ国工業大臣ブーンギの来日の際の打合に則り計画された。その後外務省並びに駐タイ大使館を通じ、タイ国工業省ならびにタイ国鉱山局との折衝の結果実行に移されたものである。

実地調査はタイ国に於て最も野外作業に適した時期を選び1962年11月末から1963年2月末にかけて実施された。

1-2 調査対象に並に調査地域

調査対象は、タイ国工業大臣来日の際の打合せにより、鉄、石油以外の鉱物とし、地域は北部タイ即ち Chiang Mai, Lamphoon, Lamphang 及 Chiang Rai の諸県並に中部地方の一部即ち Petchaboon, Uttaradit, Phrae 及 Nan の諸県としタイ国鉱山局送付の資料によつて調査地の概略及調査日程計画を樹てた。併しその後タイ国側の熱心な希望を入れて、製鉄業開発の可能性についても調査をすることとなり、人員の追加を行なうとともに調査計画をたてなおした。又調査対象鉱産地はタイ国鉱山局の意見を入れて現地で多少変更並に追加を行なつた。

1-3 調 査 団

調査団は、7名の鉱山地質技師を根幹とし通産省鉱山局の竹林技官及日本プラント協会の古川技師を加え総員9名をもつて編成された。その氏名は次の如くである。

団 長	佐 川 正 雄	三井金属鉱業株式会社 海外室長
団 員	竹 林 陽 一	通産省鉱山局技官
"	古 川 靖 海	日本プラント協会 製鉄技術者
"	市 原 栄	日本鉱業株式会社社員
"	青 山 忠 雄	日鉄鉱業株式会社社員
"		

団 員	河 辺 重 昭	同和鋳業株式会社社員
"	西 原 元 男	東邦亜鉛株式会社社員
"	安 永 美 津 雄	三菱金属鋳業株式会社社員
"	篠 田 晃 一	住友金属鉱山株式会社社員

1 - 4 調 査 日 程

年 月 日	内 容
昭和 3 7 年 1 1 月 2 4 日	佐川団長他 2 名 出 発
昭和 3 7 年 1 1 月 2 9 日	市原団員他 5 名出 発 現地調査の準備・資料収集打合せ 現地調査 チエンマイ地区 市原団員他 1 名 ベツチャンブ " 安永団員 " ランブン " 河辺団員 " ① 鉄・錫・鉛・銅・亜鉛・螢石・ア チモニー・タングステン・アスベ スト等の鉱床について地質地形概査 ② 鉱床開発に伴う経済性を検討する ための資料収集
昭和 3 7 年 1 2 月 2 8 日	竹林団員他 1 名 帰 国
昭和 3 8 年 2 月 2 1 日	佐川団員他 6 名 帰 国

1 - 5 謝 辞

今回の調査に当つては、日本国内に於ては通産省通商局経済協力部技術協力課、鉱山局鉱業課、海外技術協力事業団及び海外鉱物資源開発協力協会の諸氏に多大のお世話になつた。

又タイ国に於ては駐タイ大使館の大使以下の諸官には一方ならぬお世話をいただき又 Bangkok 駐在の日本プラント協会及ジエトロの方々にもお世話になつた。

又タイ国鉱山局は終始熱心に協力され、局長 Mr. Vicha Setha Put、次長 Mr. Saman Buravan、地質部長 Mr. Kaset Pitakpaivan をはじめとして特に Mr. Din Bunnag は本調査の担当官として世話をしてくれた。

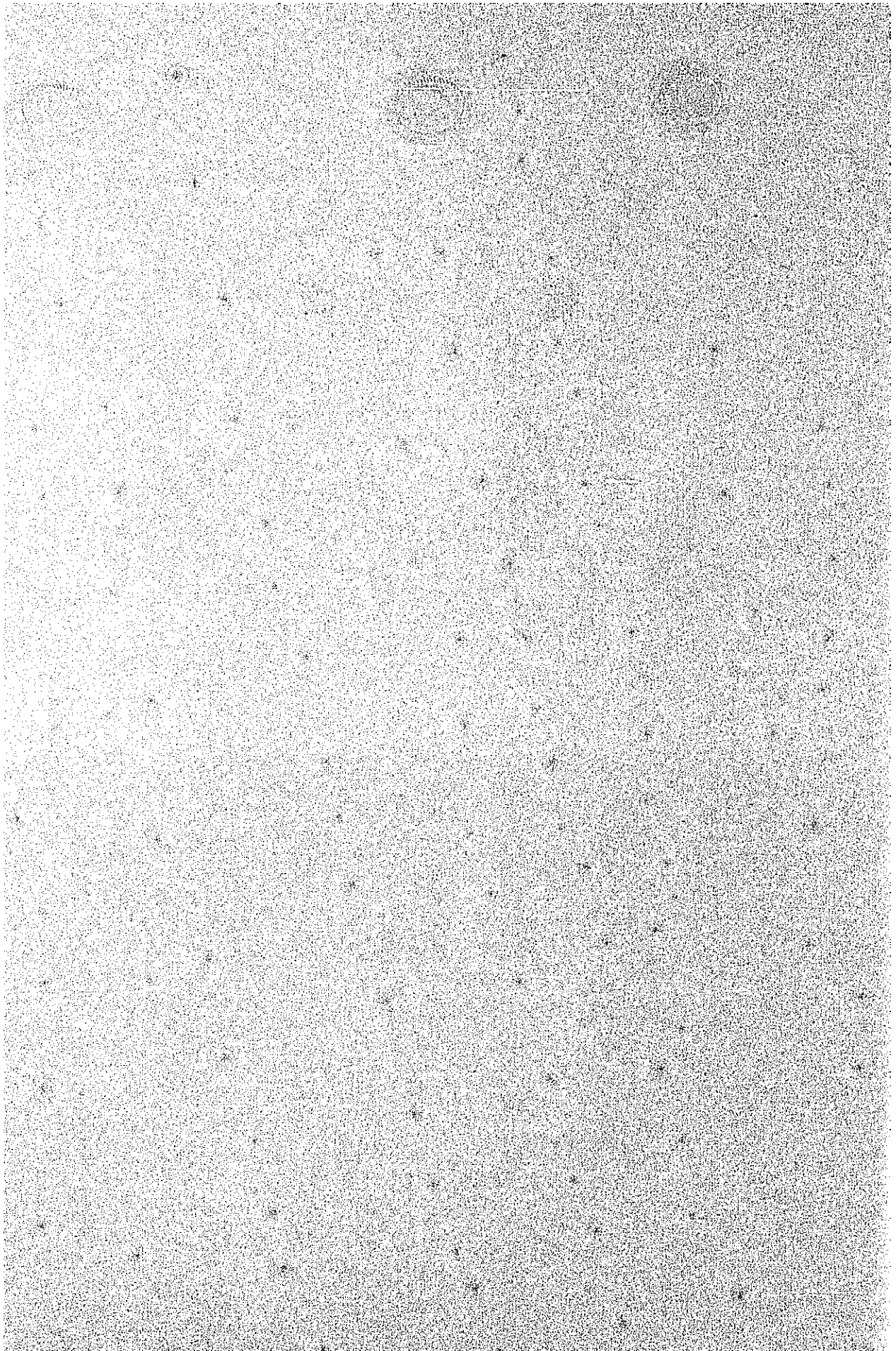
又 Junior Geologist 及び Mining Engineer として実地調査に同行した諸氏は終始極めて熱心且つ快活に行動された。我々がかかる毎期間に広い地域に亘つて調査を平定通り完了出来たのも誠に諸氏に負うところ大なるものがある。

謹んで上記の諸氏に心から謝意を表する。

又本調査と殆んど時期を同じくして東京大学名誉教授小林貞一博士を団長とする、古生物研究団 5 名の方々がタイ国を調査していた。

我々は此の研究団の諸教授方から調査上有益なる助言指導を得た。ここに教授方の協力につき心からの礼を申上げる。

2 総 説



2. 総 説

2-1 調査の実施目標

タイ国は既に古くから鉄産国として知られている。併しその鉄産物は殆んど南部の半島地域における錫及びマンガン鉄、又、中北部に於ては Kanchanaburi の Pirok のマンガン鉄、同じく Mae Hongson の Mae Lama 鉄床に於けるマンガン鉄に限られていた。

ごく近年になつて中北部に於て石膏、アンチモニー、マンガン鉄、燐石及び錫鉄等が産出されるようになつた。併し、その開発された鉄山数は未だ少く、多くの鉄床露出は小規模の探鉄がなされているだけである。今回の調査に於ては之等の鉄物産地について主として地表観察による調査を行なつた。皮剝、trench、pit等による探鉄調査は予定された期間の都合上行なはれなかつたが、出来る丈多くの鉄床を調査し且つ併せて近傍の地質についても出来る限り観察を行い、全般的の data の集積に努めた。実地調査に當つては、タイ国鉄山局と打合せ既に知られた鉄産地を対象として選んだ。調査した鉄床数は総計 70 である。之等は通し番号を附し、各鉄床の記載に際しても又附図 Fig 60 にもその番号によつて示してある。

備 考 鉄床番号中 # 26 は # 26 及び # 26' の二つになつている。又附図 Fig 60 は Fig 21, 58 及び 59 を総合したもので、従つて Fig 21, 58 及び 59 は添付しなかつた。

2-2 鉄床と一般地質（特に火成岩類との関係）

附図 Fig 60 には火成岩の地質の大略と、堆積岩についてはその走向傾斜のみを示してある。

備 考 堆積岩について、走向傾斜のみ示したものは中、上部古生層に属するもので、その他の時代のものには簡単な略号を付して説明してある。例えば red（赤色砂岩頁岩層）、Amo（角閃石質蛇紋岩）又は Petchaboon 地域に於ては古生層よりも若いと思われる地層もあるが之れには別に説明は付けてない。

2-2-1 堆積岩層

調査地域の基盤は中・上部古生層と考えられる砂岩粘板岩の互層（石灰岩を挟む）よりなっている。走向は概して北微東を示す。此の層群は広く分布しているが、部外的に褶曲を繰返へしているようである。粘板岩は度々千枚岩質を呈している。

此の中・上部古生層と不整合の関係にあるが併し屢々同様の走向傾斜を以つて出現する堆積岩層は、赤色乃至赤褐紫色の礫岩、砂岩及び頁岩異層である。此の層群も石灰岩を挟んでいる。

Lampang の Wang Nua に於ては東に傾く、斜傾造をなし、(Fig 16) 下部の逆入片麻岩状花崗岩及び片状岩類を不整合に蔽う。又 Thoen ~ Li の峠道に於ても南北に走り時に甚だしい褶曲を示す。東方 Laos の国境方面では此の異層はよく発達している。此の赤色頁岩層の一部には千枚岩状を示すものもある。(Nat の Sa 附近又は Sa ~ Rong Kwang 間)

Petchaboon の西方の丘陵には淡色の砂岩及び頁岩の互層が発達し、走向南北に近く屢々 Porphyrite を伴い、又、Lomsak ~ Pisonulok 間の Friendship High way には植物化石を産する。此の異層は Porphyrite 等の火成活動を伴つた一層群の如くであるが、同じ丘陵に広く露頭する安山岩及びその集塊岩或いは更にそれを蔽ふが如く見える赤色礫岩層との関係等は明かでない。

2-2-2 調査地域西部の花崗岩による鉍化作用

此の地帯はタイ半島部に発達する著しい褶曲地帯の北側の延長に当る。南部と同じく黒雲母花崗岩逆入に伴つて Chiang Mai, Lamboon 及び Lampang の北部地域等に多くの鉍床が生成した。即ち錫鉍、螢石及びアンチモン鉍等の鉍床である。特に螢石鉍床は近年の発見開発で交代鉍床型(# 6) と裂充填型(# 7) とがある。何れの鉍床でもその母岩は白雲母に富む花崗岩であつて、周囲の黒雲母花崗岩とは著しい対象をなしている。おそらく鉍床生成に伴う鉍化作用の影響であろう。

Lamphoon 県の南部には High Way No. 5 に沿い多くのマンガン鉄床が散在するが、そのあるものは火成起源を示し、あるものは然らざるように見える。その胚胎する母岩は中・上部古生層と考えられる粘板岩層でありその近くには火成岩の分布を見ない。

此のマンガン鉄の生成に関しては更に研究を要する。

2-2-3 Lamphang 及び A. Long, Phrae における Porphyritic 及び Andesitic に伴う鉄化作用

Lamphang 県の南部より Phrae 県の A. Long をかけて特に Ban Pin の鉄道駅の附近には Porphyritic 及びアンチモニーの鉄床が多い。何れも鉄脈型であつて大きいものは見出されていない。Pb 鉄床の数は多く研究に値する。又此の A. Long の一部には花崗岩も露出し、Antimony 鉄床は、或いは之と関連するものかも知れない。

2-2-4 Uttaradit 市東方の石綿鉄床群

此の地域には、角閃、輝岩等より変質した蛇紋岩中には、石綿鉄床の発達が著しい。此の地域より更に MAE NAM 川の上流に保存する超塩基性岩を調査すれば更に石綿鉄床の発見を期待出来るかも知れない。

2-2-5 Petchaboon の Mae Nam Pa Sak の谷は Korat 高原の西辺を区切る急崖下を南北に走る。その西方には砂岩頁岩層を基盤として Porphyritic 安山岩及びその集塊岩よりなる丘陵が略南北に延びている。此の丘陵は平頂を有し、丘陵中腹の転石の状態より察するに赤色砂岩よりなつている如くである。果して然れば、此の丘陵基盤の砂岩頁岩層並に安山岩類は何時の時代のものとなるであろうか。此の安山岩及び Porphyritic には金、銅、鉛亜鉛鉄床を伴うが、何れも細脈の集合型で、大きいものは発見されていないが、著しい銅の徴候地といふことができる。又此の Porphyritic 及び Andesitic と同様なるものは Korat 高原の西又は南西崖下を画んで点綴して露頭する。之等は鉄床を伴う可能性のある火成岩類として注目すべきものである。

2-2-6 Lampang 市附近の非金属鉱床

・今回の調査によつて Lampang 盆地の周辺にはかなり広く Bentonite 及び珪藻土の鉱床が存在することを知つた。之れに伴い凝灰岩質岩石、安山岩及び流紋岩の Flow 等の火山岩の存在が既知の玄武岩の賦存と共に案外に広く分布していることも明らかになつた。

Mae Mo の Lignite を含めて、この Lampang 盆地周辺の地質の研究は此の地域の近世地質の究明に寄与するところが多いと思われる。

2-3 調査結果と総括意見

2-3-1 調査の性質

今回は前述の如く 70ヶ所の鉱物産地を調査し且つ出来る限り関連した地質状況の調査を行なつた。併しほとんどの鉱床はその露頭に於ける観察に止り、鉱床の調査としては全く予察調査の域を出なかつた。タイ国に於ては未だ地質的資料も乏しく、且つ調査期間も限られた故一応そのような調査となつたがともかくも全般的な調査を完了し、今後の調査探鉱に役立つものとして報告をまとめることが出来た。

以下今後調査を続行する場合その進め方並に問題点等について記して見よう。

2-3-2 探鉱開発を推進したい鉱床

Lamphoon の Ban Pha Phlu 及び Chiangmai の Doi Tao の螢石鉱床は既に稼行されているし、且つ探鉱開発も行われているが之等は更に開発作業が継続して行われるべきものであろう。Phrae の A. Long の Doi Pha Khan のアンチモン - 鉱床は更に Trench Pit 及び坑道掘りによつて可成有効に鉱床の探鉱及開発が行ない得る

2-3-3 特に安山岩、Porphyrite 等に伴う銅鉛亜鉛鉱床について

之等の鉱床は Petchaboon 市近傍及び A. Long に於て、数多くの鉱床を調査することが出来たが量的にも品質的にも有望なるもの

は見出されなかつた。併し此等の鉱床については、もう少し地質的の調査を行う必要があるものと思われる。又 Lampang の Thoen の南東にも石英斑岩の岩体に伴ひ鉱床が見出されている、かくの如く此等の中性火山岩の賦存はかなり多く且つ広いものである故、更に之等岩石と鉱床との関連について研究を進める必要があろう。

2-3-4 鉱床の探査の為今後取るべき方策

今回の調査地域に於て、花崗岩その逆入片麻岩、石英斑岩及安山岩、或いは超塩基性岩等が鉱床生成に関連していることを知つた。しかも此等の岩石は相當に広く分布しているのである。故に先ず此等の火成岩の分布の詳細、並に鉱床との關係を更に詳しく知ることを必要とする。その為には一般地質調査並に特に鉱床に重点を置いた地質調査を施行することが必要と考えられる。即ち

2-3-4-1 地質に関連する資料の系統的集積、特に地図による表現
換言すれば地質図幅の早急の作成が望まれる。

2-3-4-2 地層の決定、層群の分類及岩相の比較

2-3-4-3 実行方法として鉱床密集地周辺の地質図の作成、並にそれに併り若干の探鉱作業を行うことである。

具体的に取上げるべき地域を云えば

米軍地形図	1/250000	Lampang	図幅全圖
"	"	Chieng Mai	図幅の東半分
"	"	Li	図幅の西北隅
"	"	Muang Petchaboon	全圖

詳密図としては

A. Long の Pah Pin 鉄道駅を中心とする地域の
1/500000 ~ 1/100000 の図幅

Uttaradi 市東方の超塩基性岩の賦存する地域の 1/100000 の図面

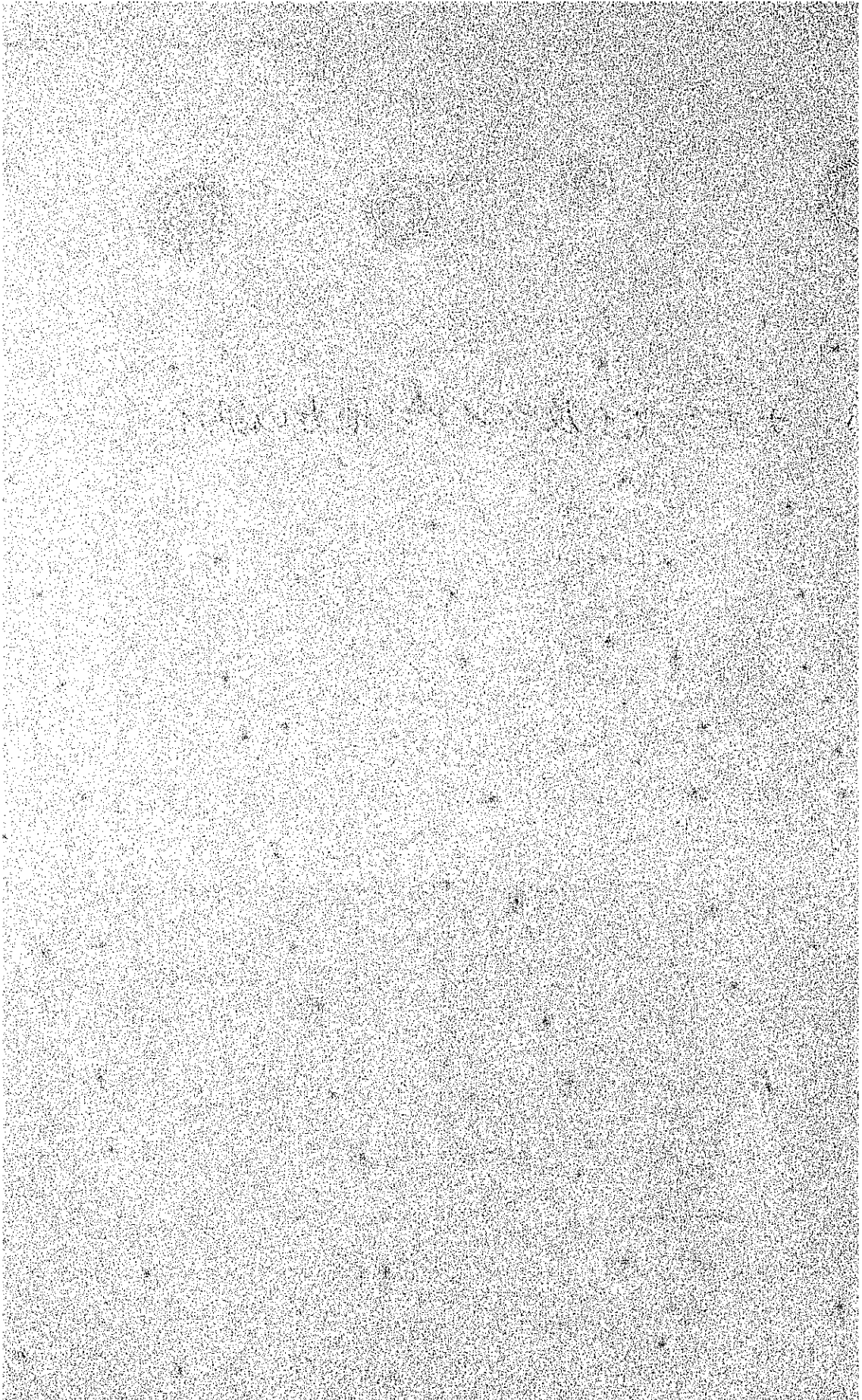
更に一部の産地を選んで 1/10000 乃至 1/5000 の縮尺

を以つて且つ地形測量もあわせて地質調査を施行することも必要であらう。

2-4 結 語

以上を綜合するに、今後の探鉱開発の爲には、先づ、鉱床の露頭の発見を一般に奨励し、鉱床分布について知識を増すと同時に前述の如き方法で地質調査を行い、地質と鉱床の關係を知り、鉱床の賦存状態を知りその得た知識を基として、既知鉱床の探鉱開発を行なうと共に、新鉱床の探査に進むべきものとする。

3 チェンマイ及ランパン地方の鋳床



3. チエンマイ及ランブン地方の鉱床

市 原 榮
青 山 忠 男

3-1 チエンマイ周辺の地質概況

チエンマイ班の担当したチエンマイを中心とする地質は、非常に単純である。主として砂岩、粘板岩及び石灰岩の挟在を示す古期層（従来カンテヤナブリ系として、二疊紀～石炭紀層としている）からなり、この地層に南北にのびる花崗岩類が貫入している。

調査ルートは非常に断片的であるが、観察した地質状態より、チエンマイ周辺地区の地質情况及び問題点を考察してみた。

チエンマイ班の調査ルートは次の如し

チエンマイ～Li 間

チエンマイ東部

チエンマイ西部 Bo Kaeo 錫鉱山

チエンマイ～Hot～Mae Sariang 間

(1) 堆積岩類

堆積岩類の構成岩は、粘板岩、砂岩の互層で、各所に石灰岩が挟在されている。粘板岩は、場所によつては片理面が発達し、弱い千枚岩状になつているところがある。Ban Pa Phlu, Ban Mae Tuen, 及び Doi Tao の西の鉱床母岩は片理が発達し、千枚岩となつてい

Mae Sariang～Hot の Highway 及び Lamphun～Li 間鉱床地域の地層の走向傾斜を見ると次のような地質

即ち、Mae Sariang～Hot 間に広く分布している花崗岩体の西城は、粘板岩、砂岩、石灰岩の互層から成り、その地層の走向は $N 10^{\circ}E \sim N 20^{\circ}E$ 傾斜は $40^{\circ} \sim 60^{\circ}NW$ 一部ゆるい褶曲構造を示している。又東城は露出が少いので明白でないが、Hot～Chon Tong 間の Highway 間で見られる粘板岩、砂岩の互層の走向傾斜は $N 70^{\circ}W$ 、 $22^{\circ}NE$ で花崗岩体を中心に背斜構造を示している。

Hot の北部 20 km の地点にある Ban Pa Phlu の雲石鉱床の母岩は(粘板岩砂岩) $N 40^{\circ} \sim 50^{\circ}W 40^{\circ}SW$ の走向傾斜を示し、且小褶曲を示している事から、Hot～Ban Pa Phlu 間 向斜構造様の構造を示していると推定される。

(2) 花崗岩類

調査範囲内には、花崗岩類が広く分布している。分布地域は、次の調査ルートで観察された。

(a) Mae Rim～Bo Kaeo

(b) Hot～Mae Sariang 間

(c) Ban Mae Tuen 東

(d) Ban Doi Tao 地区

(e) Ban Mae Laun地区

各地区の花崗岩の特徴は次の如し

(a) Mae Rim ~ Bo Kaeo 間

Mae RimよりBo Kaeoの錫鉄床地域へ行く道路上に分布している。

分布位置はMae Samoengから西へ26 Kmの地点でこの地点より西に広く分布している。この地点の花崗岩はN 10° E傾斜20° NWの層理構造を持つ黒雲母花崗岩である。

更に8 Km西にあるBo Kaeo 鉄山付近では長石の斑晶を持つ斑晶状黒雲母花崗岩が広く分布し、更に西10 Kmの地点にあるHuay Kha Minの錫鉄床地域まで確認される。

この斑晶状黒雲母花崗岩の一部層理構造を示す部分も見られその方向はN 20° Eである。

錫石を伴って来ると思われる石英脈(Bo Kaeo 鉄山報告書参照)がN 44° E 70° SEの方向で分布しているが、この石英脈の付近には白雲母を多量に伴う白雲母花崗岩が露出している。

(b) Hot Mae Sariang 間

Hot Mae Sariang間には黒雲母花崗岩の分布が広い。

以前の調査では、このHot ~ Mae Sariang間のHighwayの東部には、gneissが記載されているが、今回の調査では典型的なgneissはなく、むしろ顕著な層理構造を持つ黒雲母花崗岩と観察した。(注 gneissose graniteであるが本来のortho gneissとは違いように考える)

即ちMae Sariang HighwayのHotから約30 Km付近までは黒雲母の濃集したlayerを持つ黒雲母花崗岩で更に西域に広く分布している黒雲母、長石、石英よりなる等粒結晶の黒雲母花崗岩に漸移ある事及び構成鉱物が同じ事から、この地域に広く認められる黒雲母花崗岩の異相部でgneissとするより特に顕著な層理構成を持つ花崗岩であると考えの方がよい。

Hotより21 Km西に行つた地点には、石灰岩のXenolithがあり、一部skarn 鉱物として、garnet, epidoteが認められる。Mae Sariang付近の花崗岩は、長石の斑晶を伴う斑晶状黒雲母花崗岩である。

この黒雲母花崗岩を貫いて細粒の一部アブライト様の脈岩が認められる。西域の層理構造を示さない花崗岩中では、N ~ S方向の脈岩状となつて貫入しているが、東城の層理構造を顕著に示す花崗岩中では、その層理構造に沿つてシート状に貫入している。一部ペグマタイト質の脈岩もある。

(c) Ban Mae Tuen 東城の花崗岩

現在マンガンを採掘しているチェンマイ南102 Kmに位置するBan Mae Tuen マンガン鉄山の東5 Kmの地点に黒雲母花崗岩が分布している。この黒雲母花崗岩は、Lampangを通つて南北にのびる花崗岩体の南延長部である。

この地域の花崗岩は、長石の斑晶構造を持つ斑晶状黒雲母花崗岩である。

(d) Doi Tao 附近の花崗岩

Doi Taoの螢石鉄床の母岩は、白雲母を多量に伴う白雲母花崗岩であるが、鉄床を離れると黒雲母花崗岩となる。

(e) Ban Mae Laun 地域の花崗岩

上記のBan Mae Tuen ~ Lampangを通る花崗岩帯の北延長部である。この地域には、輝安鉄石英脈が胚胎しているが、この鉄床の母岩は、Bo Kaeo, Doi Taoの鉄床帯と同様白雲母を多量に伴う、白雲母花崗岩である。又周辺部には斑晶状の長石を伴う、斑状黒雲母花崗岩である。

以上から、この附近に分布する花崗岩は、次の3型に分けられる。

(a) 黒雲母花崗岩

黒雲母長石及び石英を主構成鉱物とする黒雲母花崗岩で、チェンマイ附近に広く分布してい

る。この黒雲母花崗岩は組織的に変化が多く、長石の大きな斑晶を帯びた黒雲母花崗岩、完全均質の黒雲母花崗岩が見られる。

これらの花崗岩には、明確な境界はなく、同一花崗岩体中の岩相の変化と考える。

(b) 白雲母花崗岩

白雲母を多量に伴う白雲母花崗岩で可成粗粒な部分も見られる。この白雲母花崗岩中に、チエンマイ郡で調査した花崗岩中の鉄床である Bo Kaoo 錫鉄床、Doi Tao の螢石鉄床、Ban Mae Laun アンチモン鉄床が胚胎している事は興味のある事である。

(c) アグライト、細粒黒雲母花崗岩

主としてチエンマイ西域の黒雲母花崗岩中に脈岩又は層理構造に沿うシート状として貫入している。

(a) 今後の問題

(a) この地区の堆積岩は、断片的な調査ではあるが背斜、向斜構造を示す地層構造を及ぼしており、且構成岩も類似している事から精査を実施すれば、地質的にも、地史的にも興味のある結果が得られると考える。

しかし一部片理を持つ千枚岩が散見される事やこの堆積岩である粘板岩、砂岩中に埋蔵されている石灰岩の存在からももう少しつとんだ調査が必要である。

(b) 花崗岩類は

- ① 黒雲母花崗岩
- ② 白雲母花崗岩
- ③ 細粒黒雲母花崗岩

の3型がある。この花崗岩中、白雲母を多量に含有する白雲母花崗岩中に前記の如く、共通的に鉄床は違いが Bo Kaoo の錫鉄床、Doi Tao の螢石鉄床、Ban Mae Laun のアンチモン鉄床が胚胎している事は重要で、且興味のある事と考える。

この白雲母花崗岩と黒雲母花崗岩の接触部は露出がなく確認できなかつたが、この白雲母花崗岩の鉄床との関係、及び選入状況、黒雲母花崗岩との関係を今後検討して行く必要がある。



流理構造を顕著に示し片麻岩状になっている黒雲母花崗岩



黒雲母花崗岩中の石灰岩がスカン化している Hot より西へ 20 Km

3-2 マンガン鉄床

3-2-1 #1 Ban Mae Tuen (Ban Nao Poh) Fig. 1-1-2-3-4-5.

1) 位置及び交通

Lamphun(県) Li(郡) Ban Mae Pok(村)

Chiang Mai から Ban Mae Pok までの Highway まで約 102 Km Ban Mae Pok より 東に Nam Mae Li の河川を渡つて 7 Km の地点に存在する。山元までトラック輸送が出来交通至便である。

2) 登録番号及び鉱区坪数

鉱区 9939/8069 面積 175 ライ (280 アール)
* 1 ライ (40 m × 40 m)

3) 鉱種名 硬マンガン鉄 (二酸化マンガン)

4) 鉱業権者、住所氏名

Mr Thuan Damuronanli
Chiang Mai THAILAND

5) 沿革及び現況

1940 年頃から Mn 鉄床の存在が知られておつたが、鉄分が 5~8% 含有しているので顧られなかつたが、5 年前水洗分析の結果品位上昇と共に採行の対象となる品位を得る事が出来 2 年前探鉄を開始し 1961 年 11 月 23 日採掘を開始するに至つた。
現在月産 200 ton/Mn MnO₂ 72% 精鉄を産出している。
開始以来現在 1962 年 11 月末日までに 2,200 ton 出鉄実績を上げている。
精鉄の送鉄先は主として Bangkok の Battery 業者に売鉄している。

6) 地形

鉄床地域は殆んど解析された平原地形で、処々 Nam Mae Li の支流によつて削られた凹地が発達しこれらが雨季の河川ともなつてゐる。乾季の現在は平原を隔析するドライリバーになつてゐる。

7) 地質

当地域の地質は鉄床賦存の南部の現事務所の河川の集合地及び採鉄用 Pit の下部附近に小規模の露出が見られるに過ぎず全様を確認する事は出来ないが、その露出状況より判断すると、黒灰色の粘板岩が弱い線構造を示し、猶小さな顕著な褶曲構造を示している。その一般走向は N60 W ~ E-W 性を示し傾斜は 30° ± 右落しである。

母岩の岩層は黒灰色の粘板岩の片理面に沿うて石英が網状に発達し、古期岩相を示し、カンチャナブリ期のものであると思考される。

8) 鉄床

現在東西方向 50 m、南北方向に 40 m の間隔で 3~1.5 m の深さで Pit を 32 本行つて、鉄床の賦存状態が確認されており、その資料に基づいて、一番富鉄部の処を現在採掘が行われてゐる。

今回鉄床の中心部と思われる東西及び南北方向に対して鉄種別による切羽スケッチ及び Pit 状況を調査した結果次の様な事が想定される。

即ち、鉄床は下盤の構造に支配され、東西の褶曲構造に整合及び一部不整合に浸染してゐる層状型の硬マンガン鉄床である。

鉄石は ① 硬質(膠質)の High Grade 鉄石
② 稍々粗中粒の Middle Grade 鉄石

⑤ 砂交り粗鬆の Low Grade 鋳石

の三種類に分類される。

上記の鋳石は割合識別が容易であるが、膠質の High Grade 鋳石は主として下盤側に層状に賦存している。現在の鋳石は採掘の対象となっており、その規模は断面図によつて検討するに南北約 160 m 東西約 160 m にしてその厚さは最大 7 m 位有してある。其中 High Grade の賦存率は約 30% 程度のものである。

Middle Grade 鋳石は鋳床の下盤側にも一部見られるが主として上盤側に多く賦存し、本鋳床の主体を形成しているものである、その割合は 70% と思われる。

Low Grade 鋳石は鋳床の最上部に表上の砂粘土と共に広範囲に且不均質に被覆堆積するもので、平均に品位が低く採掘の対象とはなり得ないものである。

以上の様に黒色の硬い酸化マンガノ鋳床が層状に且一部は不整合であるが、全体的に整合状態に賦存してある事とマンガノ鋳床に夾在している粘板岩層中の層理面に沿うてマンガノの薄層が認められる事等から明らかに同時異成の沈積鋳床と考えられる。

9) 鋳石及び品位

鋳石は茶黒色の塊状の硬マンガノであるが一部繊維状の構造も認められる。外観上からも比較的鉄分の少いもので精鋳の分析結果は下記の通りである。

Description	Size	Chemical Mn%	Ana		Grade
			MnO ₂ %	Fe%	
1. Hand picked and Lump Cond	1/ 8~2	55.82	77.27	1.62	Battery Grade 1
2. High Crystalline Cond	1/ 8~8	56.10	84.40	1.10	Chemical Grade
3. Smallest Size Mix Ore	1/16~5/16	—	68.88	1.22	Battery Grade 2
4. Lump Mix ore	1/16~6	50.65	72.20	2.50	Battery Grade 3
5. Lump middling	5/ 8~6	46.00	67.00	5.00	Metallurgical Grade
6. Small Size Middling	1/ 6~5/ 8				

分析の結果は次の通りである。

品位	%	MnO ₂	Mn	SiO ₂	S	Al ₂ O ₃	P	Cu	備考
S-8	9.18	56.66	35.89						
S-9	6.50	60.81	39.52						採掘切羽
S-11	7.45	47.60	31.00						
S-13	9.36	27.61	19.58						Pit F-2
S-14	11.15	44.22	29.37						F-2
S-16	5.54	63.31	44.96						F-2
S-17	10.41	53.88	34.81						
S-19	7.39	31.61	21.03						C-2
S-21	17.00	22.19	17.04						A-2
S-42	5.05	63.67	42.06	2.26	0.018	2.11	0.071	tr	精鋳
S-43	3.82		22.48	1.58	0.019	2.24	0.094	tr	

鋳 量

$$\frac{160 \times 160}{2} \times 4.8 \times 5 = 184,320 \times 30\% = 64,000 \text{—High Grade}$$

$$\times 70\% = \frac{123,000}{184,000} \text{—Middle Grade ton}$$

今回調査した後、横断面から、その鋳床の規模を検討して見るに下記の様を算定がなされる。

平均厚 4.8 m
 鉱床賦存範囲 High Grade 及 Middle Grade の鉱床範囲として
 $\frac{160 \times 160}{2} \text{ m}^2$
 比重 3.0
 High Grade と Middle Grade の賦存比率 3 : 7
 推定鉱量 184,000 ton

因みに鉱山にて公表している鉱量は下記の通りである。

150,000 ton	6.8 ~ 8.6% MnO ₂
120,000 ton	5.1 % MnO ₂
総 鉱 量	270,000 ton

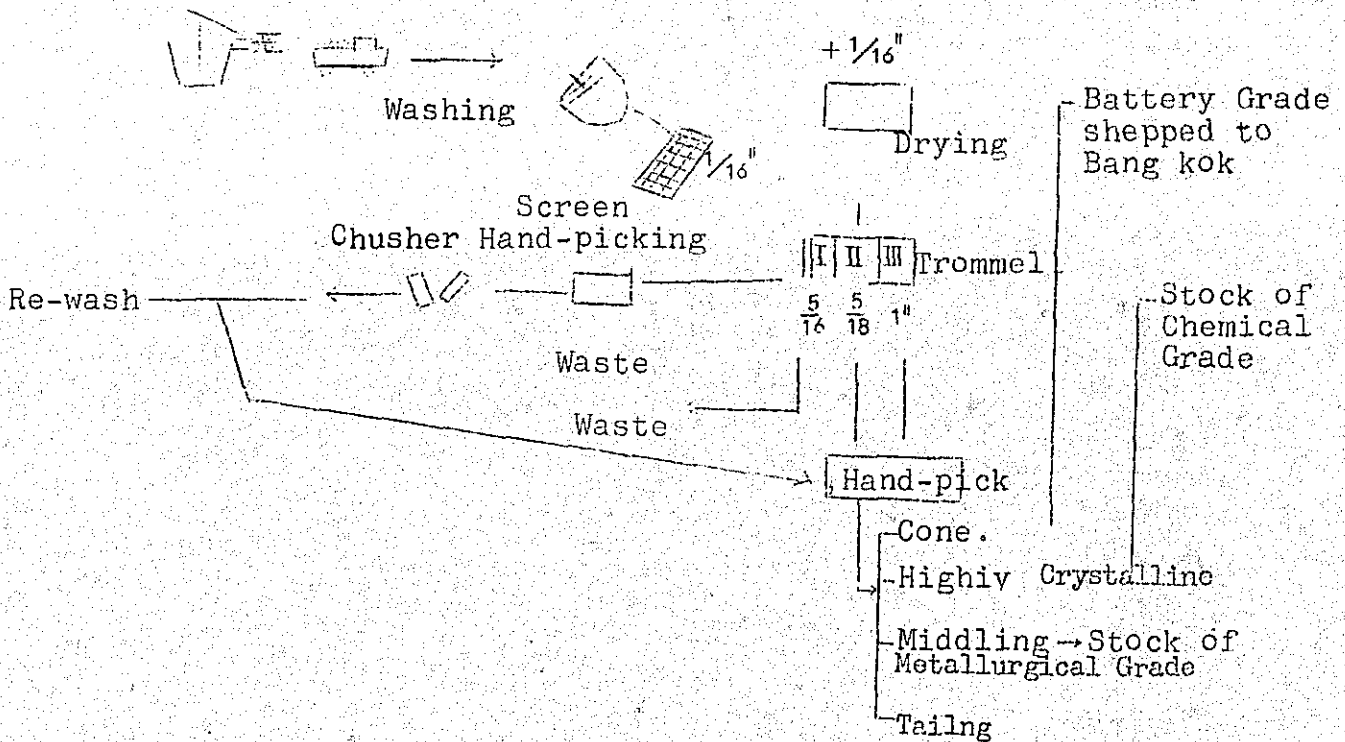
11) 採鉱及び選鉱

(A) 採鉱部門 50名

発破使用后クレン機で捲き上げトラックにて800m離れた事務所の川辺の選鉱所に運送している。

粗 鉱 800 ~ 1,000 ton/month 平均 50% ± MnO₂

(B) 選鉱部門



12) 運 搬

現在は専らトラックにて(6 ton積)精鉱を Bangkok に送鉱している

$$160 \text{ TCS/ton} = 2,880 \text{ ton/月 約 } 800 \text{ Km}$$

13) 結 論

本鉱床は母岩の緩い褶曲作用を示す粘板岩の構造に支配された標式的な沈積鉱床である為大きな鉱床への発展は望み得ないと思う。

併しなから選鉱が容易である特徴がある。

3-2-2 #2 Ban Huey Haen Fig ; 2, -1, -2, -3.

1) 位置及び交通

Lamphun(県) Li(都) Ban Huey Haen(村)

Chiang Mai から High way を 130 Km 南下すると Ban Huey Haen に達する、鉱床は更らに西方 3 Km の丘陵地に存在する Highway から鉱床地まで辛うじて Jeep が通れる程度の道路である。

2) 鉱 種 名

硬マンガン鉱(二酸化マンガン)

3) 鉱業権者 住所氏名

Mr. Thuan Damuronanll

Chiang Mai THAILAND

4) 沿革な現状

Ban Mae Tuen 鉱床と同一所有者で鉱床の実態を確認する為に Pit 掘 6ヶ処を行つてあるが現在稼行の段階までには至つておらない。

5) 地 形

この鉱床附近の地形は東側に緩傾斜をなす丘陵台地でそれが東西性と、南北性の解析された小沢にて切断されておる。

この丘陵台地に連続する比高 400 m の山系が南西方向に延びておる。

地 質

本地域の丘陵台地 2 基盤を形成するものは珪化した粘板岩にして弱いマンガン化作用をうけておるもので、その走向、傾斜は西北部地域では N 20°E 50°SE を示し、又東南部の鉱床境界部附近では N 80°W 50°NE を示し、丁度盆地状の構造を呈しておる

この基盤を不整合に広範囲にわたつて現世の砂礫層が被覆しておる。当地域の鉱床はこの砂礫層帯中に胚胎している。

西北部地域の小沢で観察した砂礫層部は基盤の粘板岩を不整合に被覆してその厚さ 80cm 内外の礫層帯である。その上に泥質砂層が 1 m 以上あり、更らにその上部は砂層の表土

が覆つてゐる。

7) 鉄 床

本鉄床は Pit 及び露頭状況より判断するに砂礫層中に不均質に礫層状 (最大 30 cm 程度のものもあるがその大半は摩滅して 1~3 cm のものが多い) に胚胎する硬マンガン残留堆積鉄床である。

これ故に平面的な広がりには可成り見られる (NW-S E 方向の鉄床延長 400 m) が平均厚さは 8 m 前後のものである。

マンガン鉄石を検討するに粘板岩の層理面に沿うて石英及び珪化に伴はれる交代性の硬マンガン鉄である為に比較的鉄分の高いものの様に思われる。

本鉄床の最寄りにて N 70°W 方向に比高 400 m の山添いの 7 合目地帯に同質のマンガン鉄染の珪化帯が広く賦存している事からこれらの珪化及び鉄化帯が浸蝕をうけて下部の現地成に段丘堆積状に広範囲に胚胎したものと推定される。

採取した Pit の鉄石資料 2 分析結果は下記の通りである。

貯 蔵 係 数	T. Fe	MnO ₂	Mn	S	SiO ₂	Al ₂ O ₃	P	Cu
41	21.06	-	22.48	0.042	11.30	6.07	0.410	tr

8) 結 論

本鉄床は珪化と共に生じた交代性のマンガン鉄床が削剝されて、堆積した所謂残留堆積鉄床である為に平面的な賦存範囲は広範囲にわたるが厚さは断面図によつて検討して見るに平均 8 m 前後にして堆積鉄量は約 200000 ton と思われる。

併しなから Pit 状況及び鉄石の性質及び品位を検討して見るにマンガン性分は低品位である許りでなく鉄分の含有量が比較的多い事からして品位的に見ても稼行の対象となり得るには疑問の余地が充分あると考えられる。

3-2-3. # 5 Ban pa phai Fig 5; -1, -2, -3, -4.

1) 位置及び交通

Lamphun(県) Li(郡) Ban Pa Phai(村)

Chiang Mai から High way に沿うて南下する事 120 Km にて Ban pa phai に到達するそれにより東方にそれる事 5 Km にて鉄床地に達する。

本鉄床地まで自動車可能で交通至便である。

2) 登録番号及び鉄区坪数

登録番号は不明であるが、一応鉄区として 300 ライ (480 アール) 所有している。

3) 鉄 種 名

二酸化マンガン鉄 (硬マンガン鉄)

鉄業者、住所氏名

4) Mr. Dam

Rock and Mineral CO, LTD

5) 現 状

何時頃採鉄したが不明であるが一応露頭の下部をトレンチ 1ヶ処と丘陵、地形の凸部に割合

等間隔にピット27カ処(平均深さ1m前後)を実施されておるのみである。

6) 地 質

当地域全般にわたつて粘板岩及び珪質粘板岩が発達する、その一般走向、傾斜はN30°~60°E 50~60°NWを示しておるがトレンチ及びピットの状況より観察するにその基盤は緩い褶曲構造を呈し、一部擾乱作用をうけて圧砕されて様めておる。

鉄床西部の境界付近にはN8°Eの方向と傾斜88°SEを示す断層がある。

粘板岩の層理にレンズ状に胚胎しているマンガン鉄床は明らかに引きずり状況を示し、それより判断して正断層と考えられる。

本基盤を不整合にマンガン鉄床を含有する砂礫層が不規則に侵襲しておる。

7) 鉄 床

本鉄床地域では同一丘陵地内で初生的な露出を示す鉄床と完全に浸蝕され、二次的に堆積された残留鉄床との二種類が賦存する。

(そのI) トレンチングによつて観察されるマンガン鉄床は明らかに基盤の粘板岩の層理面にレンズ状に胚胎する初生的成因を示す露頭であるが、鉄床西部は鉄床生成後の急傾斜を示す正断層の影響をうけて鉄床が上部に転位され、それが更らに地表部の削剝によつて完全に消滅され、基盤の粘板岩が現出しているに過ぎない。

本露頭の東方先も削剝をうけて露頭に連なる鉄床は現存しておらぬ。

(そのII) 丘陵台地に27カ処にわたつてpitが掘られているが、それを調査するに露頭附近の台地の地形のvariety地域に比較的良質のマンガン礫(Max.1m前後から30cm前後のもの)が集積している。しかも本鉄床の中心部と思われる台地の中腹部にはピットの柱状図及び地質断面図に図示した如く細かな砂礫層中に含有率10~20%の細礫のみにて全然マンガンが含有しておらない処もあり、その賦存範囲は①A~7 pit附近 ②B~7 pit附近 ③C~7 pit附近 ④D~2 pit附近等4カ処に限定されて賦存しておる。

	賦存範囲	平均深	
① A~7 pit附近	30×8m	1.5m	
② B~7 pit附近	30×20m	1.6	
③ C~7 pit附近	4×4m	1.0	
④ D~2 pit附近	4×5m	1.5	

上記の賦存状況から見てマンガン礫の含有率は20%前後のもので且又、品位的にも鉄床の規模から見ても鉄量を算定する程のものではない。

8) 結 論

同一鉄床地において初生的成因の鉄床と残留鉄床が賦存している事等から当初非常に興味のある地域と考え調査を進めたが、幸にもピット及びトレンチの探鉄が充分に行われてあつた為に基盤の地質構造及び断層の性質まで把握する事が出来且又鉄床の全貌を確認する事が出来た、その結果初生鉄床も残留鉄床も非常に小規模なもので地形的条件を加味しても、この周辺地内における大きなマンガン鉄床の賦存期間はもてないと云う事が解つた。

添付図

3-2-4 #4 Ban Ma kok

1) 位置及び交通

Lamphun(県) Pa Sang(都) Ban Ma Fig 4-4 kok

LamphunよりPa Sangを経てHigh Wayを南下しBan Waiまで36 Kmそれより15 m自動車にてBan Ma Kokに至る、更らに0.5 Km徒歩にて鉄床露頭地に達する。

2) 現 状

緩やかな山地内の中腹部にN-S方向に延長18 mのトレンチが一本開鑿されてあるのみである。

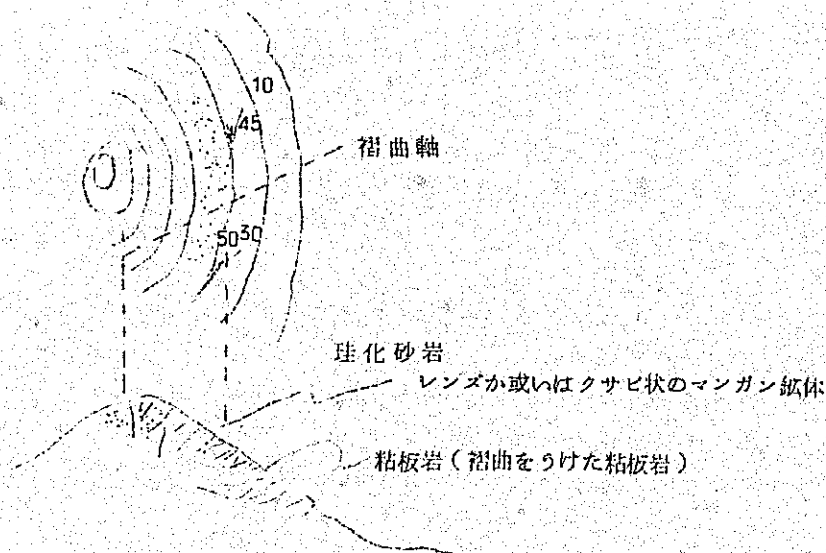
3) 地 質

本地域を構成する地質は下盤に珪化した粘板岩が発達し、更らに石英の細脈が網状に存在し緩い褶曲構造を呈しているその走向及び傾斜はN 10~30° E 50 S E~45 S Eのものである。

更らにその上盤に同じく珪化した茶灰色の砂岩が被覆してある。本砂岩も珪化が著しく石英細脈が砂岩を切つて網状に入つてきておりその走向、傾斜は下盤の粘板岩と整合状態を示しN 20° E 40° Wを示してある。

- 4) 本鉄床は下盤の粘板岩の層理に沿うて交代したレンズ状に胚胎する硬マンガン鉄床である。その延長方向もスケッチ図に示すが、連続性がなく且生成後の東西性のスラスト断層によつて圧碎作用を受けて一部角礫質の鉄体を不規則に形成しているのも見られる。その後マンガン性分を伴う石英脈が網状に鉄体を切つて侵入している処が見られ、明らかに鉄床生成後の石英脈と考えられるもので上下盤の母岩にも混入している。

上盤の砂岩は一様鉄化作用に関連する珪化作用と石英脈が見られるがいずれにしても弱変成帯及び不毛石英のみで終つておる事から考えて明らかに粘板岩と砂岩との境界部附近にクサビ状に胚胎しているに過ぎない小規模な鉄体である。



参考の為にスイッチした良質部の処のみを採取した結果は下記の通りである。

S-45 サンプル	T. Fe	Mn	SiO ₂
	20.82	3.63	52.10

5) 結 論

本鉄床は砂岩及び粘板岩を上下盤とする珪化と共に生じた交代性のレンズ状鉄床である。全体的に鉄化が弱く賦存地城も限定されておるもので、この程度の小規模の鉄床状況では稼行の対象とはなり得ない。

3-2-5 #5 Ban Wang Roan Fig 5-1

1) 位置及び交通

Lamphun(県) Dan Hong(都) Ban Wang Roan(村)

Chiang Mai から High Way を南下する事 85 Km にて Ban Wang Roan に達する。その村より東に 1 Km まで車が通れるが Nam Mae Li の河畔で道路が終わり、徒歩にて渡河 1,500 m の処にて鉄床地に達する。

2) 地形及び現状

本鉄床地城は Nam Mae Li の河辺に発達する緩やかな丘陵斜面内に、自元民によつて浅いトレンチと Pit が 2~3 カ処掘られておるのみである。

3) 地質及び鉄床

当地城の基盤は黄灰色の粘板岩にして割合層理面が明らかで、その走向 N 20° E で傾斜 20° NW を示し、この周辺の High Way 地城の一般方向と一致しておる。

この基盤の凹地内に砂礫層が被覆するが、台地が斜面を形成すると同時に平行して基盤も傾斜を有しておる為最大 1 m 位の薄層となつておる。

この鉄床は初生的なものでなく明らかに転位によつて現在地に濃集したものである。

この砂礫層中にマンガンの団塊が含まれておるがその賦存率はまことに僅少で 5~6% 程度に過ぎない。

又このマンガ鉄はこの附近の High Way 間に分布する硬マンガ鉄床とは異なり軟マンガ鉄 (Pyrolusite) を主成分とする特性を有する鉄床である。

本鉄石は針状乃至柱状の金属光沢を示し触れれば指頭を汚染する標式的な軟マンガ鉄の結晶を伴う高品位の団塊も一部見られるがその大半は一般に不均質で鉄分を若干伴う、軟マンガ鉄とも混合している低品位のものとなつておる。

4) 結 論

本地域一帯で軟マンガ鉄を持つマンガ鉄床と知られておるのはこの鉄床のみである。鉄床の生成条件から検討した場合非常に興味があるが鉄床の規模は真に貧弱なもので更らに採鉄を進めて稼行の対象となり得るものではない。

3-3 螢石鉱床

3-3-1 #6 Ban Pha Phlu Fig 6; -1, -2.

1) 位置及び交通

Lamphun(県) Ban Hong(郡) Ban Pha Phlu(村)

Chiang Mai から Lamphun, Pa Sang 及び Ban Hong を経て High Way を南下する事
約 82 Km にて High Way 地内に Ban Pha Phlu の螢石鉱山が存在する。

交通はことに至便である。

2) 登録番号鉱区坪数

①	73/2503	100 ライ
②	74/2503	"
③	46/2504	"

		Total 300 ライ (480 アール)

3) 鉱種名

螢石

4) 鉱業権者住所氏名

Universal Mining CO. LTD (住所 73/1 Pudahongyos Lamhun) 他 Fluorspar
CO. LTD (Mr. Damurong 所有)

5) 沿革及び現状

① 1962年4月、石原産業、日商株式会社及び鉱業権者 Universal mining CO. LTD で
共同で採掘する仮協約を結んだ

② 1962年6月、採掘出鉱を兼ねて探鉱の為にピット掘りを行う

③ " 年7月、第1回給積出鉱 300 ton

④ 1962年8月、1000 ton
9月、1000 ton } CaF₂ 92 %
10月、1000 ton }

⑤ 1962年11月、Construction Syngicate CO. LTD により一次的に採掘作業を請負け
せて出鉱する。

機械化をとり上げ Compressor 60 HP 2台 (1台は Wagon Drill 行)
Light Drifter (ドイツ製) 3台等を使用している

1963年1月、石原産業及び日商特が Universal Mining CO. LTD と正協定を結んで鉱
山に対する積極的な技術援助を行う予定になつている。

採掘条件としては次の事を計画している。

(A) 採掘方法

露天掘として 2 m の高さで Bench Cut を行う

発破後ブルドーザーにて集石して月産 2000 ton 出鉱予定、
直接採鉱費 100~150 円 / ton と計算している。

(B) 選鉱方法

第一期工事 Pocket の設備して選鉱設備を整える、将来、浮選設備の
採用を検討している。

以上の計画の外に Compressor 2台 鑿岩機 3台 Juc-Crosser 及び Screens
簡易分析等を設備して 5,000 万円を投資する予定である。

この設備計画で採掘した場合精鉱 450~500 円 / ton のコストで上げ

て将来5カ年で原価償却する方針の様であります。

追記

1962年11月

Constoration Syngicate CO. LTDで機械化による採鉱を行つたが採掘方法が幼稚な為1000 ton目標が達成出来ず僅かに11月の実績は200 ton余となり出鉱能率が極度に低下している。

6) 地形

この地形の主流をなす南北性のNam Mae Liから分岐した東西性の支流にはさまれた比高150 m前後の略東西性のレンジを有する小高い山系を示している。

鉱床附近の東西性の支流は今回調査中の乾季においては殆んど水量はなく乾燥しきつたカラ沢となつた。

7) 地質

鉱床賦存地域の比高150 mの山は殆んど解析が進んでゐる為露岩状態は悪く、僅かにHigh Wayに平行に走る南北性の小沢に鉱床の西北部を示す基盤の露岩が標式的に観察されるに過ぎない。

この露岩状態と鉱床周辺の探鉱ピット等から総合的に検討して見るに当地域一帯は下盤より粘板岩、石灰岩及び砂岩等で構成されてゐる。

下盤と思われる粘板岩はN40°Wの走向で傾斜は20°~40°SWの落しを示し全体的に単斜構造を示してゐる。

カラ沢で観察される粘板岩は緩い褶曲構造が見られるがその顕著な褶曲軸部に小断層が見られる。この断層破砕帯に弱い二酸化マンガンの網状交代が見られる。

この粘板岩は層理面に斜交する弱い片理面を示す部分が認められ、その処が一部千枚岩層を呈している。

その片理面の走向傾斜はN2°W SW60°を示す。

次いで石灰岩は完全に糖晶質の大理石を帯びカラ沢附近では完全に粘板岩中にレンズ状に賦存している。

鉱床の西側には広範囲にわたつて粗粒の砂岩が分布し、螢石鉱床に関連する珪化作用の熱変質を受けてゐる。

上記の三岩層の上下関係に就いては鉱床周辺の露頭状態から直接判断し難いが、鉱床を切る横断面図から、その傾斜関係を検討して見るに、粘板岩が鉱床の下盤に存在し上盤に砂岩が被覆するものと考えられる。

この様な関係は最寄りのHigh Way間に散在するマンガン鉱床の基盤及びDoitao西部の基盤を構成する層序関係からも同一条件が見られる。

8) 鉱床

鉱床の規模及び形成

当鉱山で露頭及び多数のピット探鉱によつて確認されてゐる鉱床の形態はH型を示してゐる。現在一番の富鉱体として現在採掘されてゐる第一鉱体はN30~40Wの走向を示しSW80°の傾斜と称されてゐる。

その最大の員は80~100 mにてその延長は500 mに達する。

現在の第二鉱体は第一鉱体と第三鉱体とを結ぶ位置に賦存し、N70°Eの方向を示し、その幅員は50~60 mにしてその延長は250 mである。

第三鉱体は第一鉱体の東側に平行に存在するもので走向方向は第一鉱体と略同一方向を示してゐる。その幅員は平均25 m前後のものであり、鉱体の延長は400 mまで確認されてお

る。

第一鈹体

現在採掘されておる切羽状況を観察するに母岩の砂岩を交代した構造を示し、又圧碎の受けた鈹床の周辺では明らかな角礫質部が見られ、その角礫が交代されて螢石となつておる。又その基質部は粘土化作用が行われ、その粘土帯に斑点状に螢石が形成されておる。

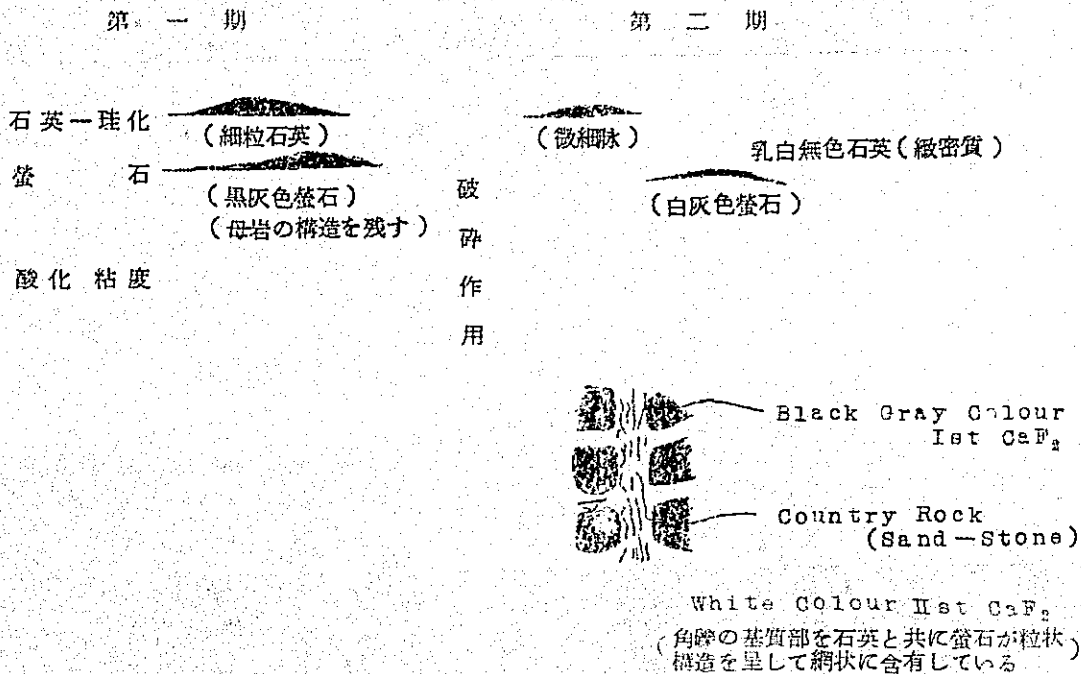
次いで鈹体内部の構造を細かに視察するに鈹化作用が二期に分けられる。

即ちN40°Eの構造線の破碎帯に沿うて第一期の珪化作用が行われ、それに準じて黒色の螢石が濃集しておる。

この鈹化作用の後に破碎作用が行われて第一期の螢石を角礫化している。

その後再度石英—珪化作用が行われ、それにともなつて第二期の螢石が前期生成の螢石鈹体を切つて小規模に網状に含有してくる。次いで、鈹化作用の末期と思われる緻密質の乳白質の石英（螢石を含まない）が亀裂面を充填して入つてきておる。

以上の鈹化作用の共生関係を要約して図示すると次の様である。



本鈹体の中心部は強度の鈹化作用をうけて第一期及び第二期の螢石の共生は緻密であるが、鈹体の延長周辺部は初期の破碎構造をその儘残して稍々鈹化作用が弱まってくると同時に、破碎による酸化粘土が比較的多くなつてきておる。

又鈹床の上部には1m~1.5mの厚さで螢石の玉石が不整合に被覆されておる。

第二鈹体及び第三鈹体

兩鈹体は第一鈹体に比して非常に第一期の珪化作用が非常に強いが母岩の構造がその儘取り残こされて芽状質のものが多く螢石の含有割合は少い様に思われる。

以上の事から破碎帯に沿うて鈹液が上昇し母岩の砂岩を交代して生じた鈹床で、その鈹体の下部への落しは基盤の傾斜に支配されていると思われるが第一期珪化後の螢石の鈹化状況が非常に不均質に共生されておる事と且又鈹床周辺部の鈹化作用が非常に弱い事から地表に観察される鈹況の儘で下部に続く事には相当疑問の余地がある。

9) 鈦石 品位

現在採掘している螢石精鈦を完全分析した結果は下記の通りである。

S-7 (貯鈦螢石)	T.Fe	CaF ₂	SiO ₂	CaCO ₃	S	Fe ₂ O ₃	Pb	FeO
	0.55	85.75	0.94	1.10	0.700	0.78	Tr	None

本鈦体の鈦石は脈石として石英が数回共生してきている為に比較的珪酸分の多い螢石となっている為に品位的調整に問題点がある。

現在の採掘目標の精鈦品位はCaF₂ 90%としておる。

10) 採鈦 (探鈦) 及び選鈦

現在、日本油脂製のダイナマイト火薬を使用しておるが1㎏当りの火薬量は解つておらないが、石原産業としては1㎏当り0.2kg使用する計画の様である。

選鈦は現在自元の女子16名余り使用してHand Pickingを実施している。

11) 運 搬

鈦山から Bangkok までトラックにて直送する方法と鈦山から Pa Sao Station (約59 Km) までトラック輸送をした後貨車にて Bangkok へ輸送する方法等二通り持いられる。

両者の輸送とも160TCS/ton (約2,900円)の運賃がかかる

12) 従 業 員

現在の稼働者

	男 子	35名	
	女 子	16名	
労賃は	男 子	7~8 TCS/1日	(約150円位)
	女 子	5 TCS/1日	(約90円位)

13) 結 論

- ① 鈦床の周辺部が堆積岩の母岩のみで附近に花崗岩帯による火成岩が見られないにも不純石英-珪化にとまわれる交代性の螢石鈦床が賦存する事は鈦床学的にも非常に興味があり重要な鈦床と想ひ。それに Highway の道路上に存在する事は立地条件としても申し分のないものである。
- ② 当鈦床は基盤の地層構造によつて生じた断層破碎帯中に胚胎する鈦床の様に検討されておるが、周辺の基盤である粘板岩の構造が単純な単斜構造を示すにとどまり、大きな構造運動の影響をうけた動きが見られないと云う事から、むしろ北部タイの構造線と考えられる N40°W の方向を示す単純な弱帯を中心に関代して生成された鈦床と考えられる。
- ③ 粘板岩を砂岩との境界部に砂岩を交代し、且数回にわたる石英-珪化作用を脈石とする鈦石であるのと鈦床生成中に破碎作用の動きが完全に観察される事等からして地表の鈦床形態と同一条件で下部を推測すると云う事に対して検討の余地がある。



第一鉄床南端先の破碎帯を交代した 螢石鉄床であるが鉄化作用が弱く、弱鉄化帯である

3-3-2 鉄山名 #7 Doitao Fluorite Mine Fig 7-1-2.

1) 位置及び交通

Chiang Mai(県) Hot(都) Ban Doitao(村)

Chiang Mai から High Way を南下する事凡そ 130 Km で Ban Mae Tun に至る、それから西方に分岐する森林道路を約 28 Km にて鉄山に達する、所要時間は Chiang Mai から 6 時間要するが交通は至便である。

2) 鉄 区

本鉄床の鉄区番号は不明であるが、鉄業権者及び鉄区面積は下記の通りである。

鉄 業 権 者	鉄区面積
イ) Mr. Precha Sibakoses	① 100 ライ
	② 100
	③ 100
ロ) Mr. Precha Aerpantong	④ 100
ハ) Mr. Swatt	⑤ 100
ニ) Mr. Tonsuk	⑥ 100
ホ) Mr. Charamusak	⑦ 110
ヘ) Mr. Somart	⑧ 100
r	Total 740 (1,384 a)

3) 沿革及び現状

1959 年に鉄業権者の Mr. Precha Sibakoses と契約して雁州鉄業会社を発足して本鉄床の採掘がなされたが 7~8 カ月後の 1960 年に現在の大成産業が代つて採掘契約を得て今日に至つてゐる。

現在までの 3 年間、精鉄 CaF₂ 90% 前後として 10,000 ton 出鉄している。

その主な販売先は東邦産業(大阪)によつて住友化学、住友金属、山陽製鋼及び共栄弗業 etc に売鉄してゐる。

鉍脈による鉍床の為に露天堀による採堀に限界がきたのでその下部の探査を含めて技術援助の為に、日鉄鉍業で1962年12月より採鉍坑道を実施して現在に至つてゐる。

次いで出鉍量は目標として450 ton/月を計画してゐる様であるが採堀切羽が深く露天堀としての条件が非常に悪く出鉍実績としては200~250 ton/月となつてゐる。

4) 地 形

当地域一帯は花崗岩帯であるので風化が進み、小高い丘陵地形をなしているが螢石鉍脈に關係する石英脈の発達する部分が山体の稜線を示し地形と鉍脈との關係がよく現われてゐる

5) 地 質

鉍床附近の地質は白雲母花崗岩からなつてゐる。本岩石は鉍床の母岩をなすもので稍巨晶頭晶質のもので石英、長石類、白雲母を主成分とし、黒雲母を有する事は極めて少い。

鉍床より離れた地域では斑晶状の黒雲母を主成分とする花崗岩で、白雲母の含有量の少い特徴を示している。

鉍床の西部5~6 Km離れた処では片理面の発達した粘板岩及び砂岩の互層が発達してゐるが本層帯の砂岩層を交代した小規模な螢石鉍床の鉍徴が見られる。

6) 鉍 床

本鉍床は白雲母花崗岩を母岩とする裂か充填鉍床である。鉍脈の配列は主としてE-W系とN60°E系との二系統に胚胎し、それらが東北東の延長部で一緒に結合してゐる。

両系統とも一連の鉍脈として連続してゐるものでなくて、平均100 m~150 mを単位として雁行配列を形成するもので現在地表部で確認している総延長は約1 Kmに達してゐる。

(A) N 60°E系の鉍脈の特性

N 60°E系の鉍脈の落しは急傾斜平均80°前後を示すがSE落しとNW落しとの二方向が見られるが一般にSE落しの傾斜の方が鉍脈として安定した富鉍部を形成してゐる。

鉍脈の幅員は既存の露天採堀では3 m以上にわたるものがあるが鉍脈として見られる平均通巾は1 m前後のものである。

次いで鉍脈の脈内を検討して見るに次の様が特性が觀察される。

① 初期の珪化作用が基盤の白雲母花崗岩の断層破碎帯の上盤か又は下盤のいずれかに濃集してきてゐる。

この珪化は白色緻密の微粒の石英帯であるが母岩の境界附近では、白雲母並びに長石の取り残しの構造が見られる。

② その後断層帯内に小規模な破碎帯が生じ初期の珪化脈が圧碎された。

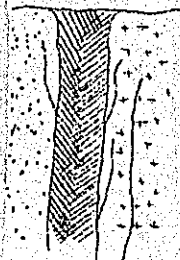
③ 次いで螢石を主体とする鉍脈が前期破碎帯を遡んで濃集してきてゐる。現在採堀してゐる鉍脈は黒色緻密の螢石のみの鉍脈であるが漸次北北東の延長部では共生する石英の含有も比較的多くなり、螢石の色も変化を示し青緑~紫色遂には白灰色の螢石となつてゐる。

又黒色螢石の節理面に皮殻状に黄鉄鉍が見られる。

④ 本鉍脈が形成された後に楯状に巾1 cm内外の石英粒が鉍体を切つて網状に侵入し、それが母岩に迄喰入つてゐる。



螢石・鉍
脈
1.00



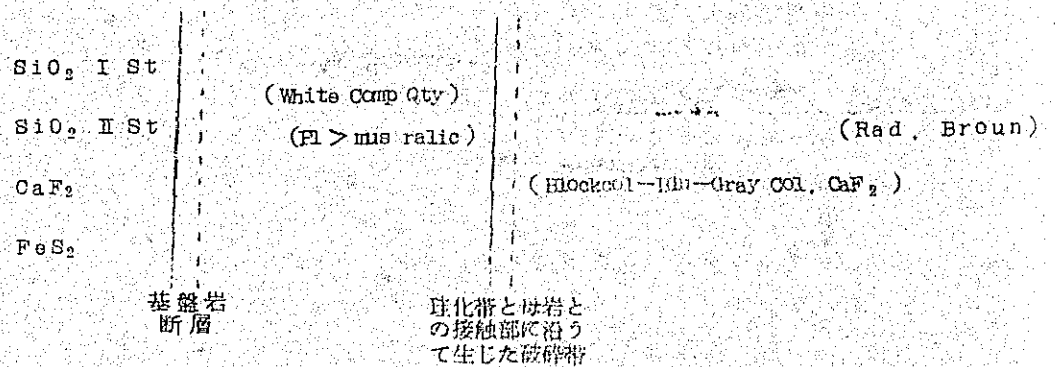
珪
化
帶
螢
石
・
鉍
脈
白
雲
母
花
崗
岩



螢石採掘切羽
(採掘巾1.00M)

以上の観察から鉍床の共生関係を要約して図示すると下記の通りと思われる。

鉍脈の共生関係図



(B) E-W 鉱 石 の 特 性

E-W 系の鉱脈は余り探鉱が進められておらないが、その西部に 3 m 程掘り下がった採掘切羽が存在するが、その鉱脈形態が興味ある現象を呈しておるので 2 m 置きのスケッチを行つた。

当鉱脈も下盤側に一期の珪化作用が見られ、その場に螢石鉱脈が濃集してある。その鉱脈の形態が屈曲型を示し、その部分が非常に高品位の富鉱部を形成してある。

この事は普通標式的な鉱脈鉱床に見られる現象であるが当螢石鉱床においても一つの富鉱部の形成機構を裏付けしてあるものと考えられる。

その富鉱部の脈巾は最大 80 cm ~ 1 m 位で走向延長は 30 cm 位のものである。

7) 鉱石及び品位

鉱石鉱物は螢石であつて脈石鉱物としては石英ないし玉髓及び方解石等である。

螢石には黒紫色、淡青緑色、淡灰色等にして半透明ないし透明のものなど種々の色彩を呈してある。

鉱山での分析結果によれば CaF_2 97% と示す高品位のものが記録されており現在採掘してある切羽からでは良質の鉱石が出鉱されてあるが、参考までに採取した鉱石の分析結果は次の通りである。

Sample%	CaF_2	SiO_2	CaCO_3
5 2	63.45	32.58	1.65
5 3	3.13	88.18	1.25
5 4	49.14	49.74	1.15
5 5	24.60	69.28	1.37

8) 鉱 量

当鉱山の鉱量は 800,000 ton と記録されてあるが鉱山自体の確定鉱量として CaF_2 90% 300,000 ton と見ている。

9) 操業状況

稼働人員は 35 ~ 40 名を使用し、その内採掘切羽では 5 人 1 組で 20 名あててあり、残りは選鉱及び雑用夫となつてある。

火薬は、水のない切羽では黒色火薬を使用し、水のある場所では機薬ダイナマイトを用いてある。

鑿岩機は SL9D 及び Atlas Copco を使用し Compressor は英国製の Bromandy 60HP である。

選鉱は hand picking によつて 10 cm サイズに割つてある。

10) 運 搬

鉱石は鉱山からトラックにて 116 km の Lamphang に送り、そこより貨車にて Bangkok に運搬する方法と、時には鉱山から 28 km の Ban Mae Tun を経て Highway を南下して Bangkok までトラックで直送する方法と二通り行われてある。

11) 結 論

本鉱床の鉱脈の延長は一応探査によつて確認され富鉱部の鉱脈は露天採掘がなされ 15 m の下部まで掘り下がつてあり採掘状態としては限度を超えた状態となつており、鉱脈の下部がどれ程効くかがこの鉱山の将来の問題点であつたが、この度地表露頭部より 50 m 下部で探鉱坑道を実施した処 1 m 前後の鉱脈に着鉱したと云う事で下部への期待は一応もてる様に思われる。

しかし乍ら地表露頭部では完全な断層破碎帯を充填する雁行配列系帯を示すものが下部では地表部と同じ状態になるか、或は同一の Shear zone として連続していくかによつて将来の発展性が左右されるものと思われる。

3-3-3 鉱山名 # 8 West Ban Doi Tao Fig. 8. -1. -2.

1) 位置及び交通

Chiangmai (県) Hot (郡) Ban Doi Tao (村)

現在盛んに採掘探鉱している Doi Tao 鉱山より西方 6 Km 離れた小高い丘陵地に存在するジープにての運行は可能である。

2) 地質及び鉱床

本地域の地質は黒雲母花崗岩で Doi Tao 鉱山と全く同一の裂か充填の含螢石石英鉱脈である。

現在確認されている鉱脈は一本のみであり、この鉱脈の延長方向に 100 m 前後の幅員で 50 m の延長 Trench が施行されている。この Trench をスケッチした結果は図に示す通り単位延長が 1.5 m で一応終つて、次の脈に雁行すると云うもので、鉱脈の方向並びに形態は共に Doi Tao 鉱山と類似の性質を有するものである。

本鉱脈の走向は $N 60 \sim 70^{\circ} E$ を示し傾斜 $70^{\circ} N E$ の落しを示し最大富鉱部の鍾巾は 60 ~ 70 cm 程度で比較的膨縮が激しく且石英が網状に含有して不均質な螢石となつている。

鉱脈付近の母岩は所謂白雲母花崗岩にして主として、下盤側に第一期の珪化帯が伴われその後の裂かを充填して螢石が充填されている。石英脈との共成関係は全く同一であるが珪化作用が弱いために珪化の強い且延長も先細りの鉱脈になつている。

3) 鉱石及び品位

鉱石鉱物は螢石であつて脈石鉱物には石英ないし玉髓並びに方解石等が網状に含有している。

螢石はその殆んどが淡灰色透明のものである。

今回鉱脈の富鉱部の処を採取して分析した結果は次の通りである。

次の通りである。

	CaF ₂	CaCO ₃	SiO ₂
S-70	78.77	1.43	17.48

4) 結論

珪化作用が弱い為に鉱脈の鍾巾並びに延長がいたつて小規模である、それに標高の低い丘陵地内に 1 本のみの鉱脈しか確認されていない事から当地の鉱脈としては全く価値がないものと判断される。

しかし東部の現在採掘している Doi Tao 鉱山とは母岩並びに鉱脈の共生が全く類似している事から当地域の基礎的調査が一層望まれる。

1) 位置及び交通

Lamphun(県) Mae Tha(郡) Tha Kun Ngen

Lamphunから東へ21 Kmにて Mae Thaの聚落があり、更らに東に7 Km進んだ丘陵地内に Tha Kun Ngenの螢石鉱床がある。

2) 沿革及び現況

1960年頃に Lamphun在住の Mr. Prasit Satitpornが発見して略同一標高地並の東西方向に深さ2 m前後の pitを掘つてあるのみで、現在はその儘放置されてある。

3) 地質及び鉱床

当地域一帯は解析された丘陵地にある転石帯である為に標式的な露出は全然見られないが、現在賦存する転石帯と地形との関係とを検討してみるに、ややその関係が認められる。

即、比高10 mレベル以下には赤褐色の石英粒のみの砂岩及び珪化砂岩と比高10 mレベル以上の高台地には角岩及び砂岩を含む礫石が分布している。

又転石帯の中に砂岩と礫石との層序を示す岩石が見られる事から稍傾斜不整合を示す砂岩を下盤とする互層帯を形成しているものと推定される。

鉱床は pitの状況より推定するに赤褐色の砂岩帯の上部に表土と共に螢石鉱石の転石帯が発達する。地形を切る附近の小沢にはその転石帯が見られない事から平面的な分布状態は pitを掘つた周辺部20 m四方の地域に2カ処分布しているのみの残留鉱床である。

この螢石鉱石の転石を見るに石英質砂岩と珪化作用による交代後の亀裂面及び晶洞面内に含螢石石英脈が細脈及び網状に充填してあるものである。

糖晶状の螢石の中に柱状結晶を示す長柱状の輝安鉱が含有してある処もある、この事はこの螢石の成因は非常に低温性によつて生じたものと思われる。

この鉱床地から500 m S E方向に全く同一の螢石鉱床(Tha Kat地区)が賦存してあるがその量が少く、全く貧弱な鉱床である。

4) 結論

当地域には、散在している残留の螢石鉱床があるのみで真にとるに足らない鉱床である

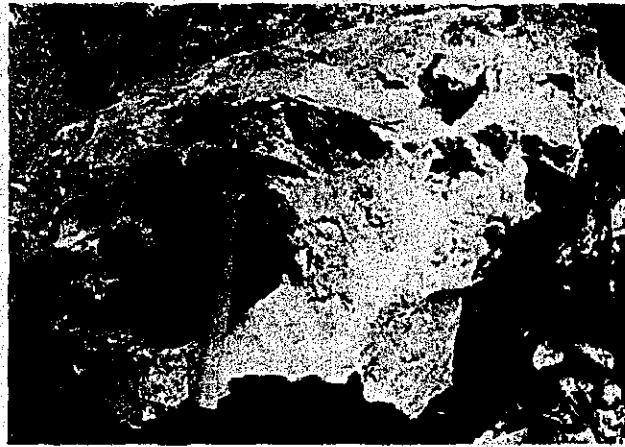


Pit中の螢石転石堆積状況



Pit 中の筍石 転石堆積状況

転石の筍石、鉄石



3-4 アンチモニー鉄床

3-4-1 #10 Ban Mae Laun Fig 10-1

1) 位置及び交通

Chiangmai(県) Sankanphaeng(郡) Ban Mae Laun(村)

Chiangmai から東へ 1.5 km 離れたところに Sankanphaeng の集落があり、ここまで Highway が通じている。それより Nam Mae On 河に沿って北々東にさかのぼること約 2.0 km にして Ban Mae 村に達する。ここまでは一応自動車を通ずる。更に凡そ 1.1 km 馬又は徒歩にて鉄床地 Ban Mae Laun に達する。

2) 鉄業者名

鉄区番号及び面積は不明なるも鉄業者は Lamphun 在住の Mr. Yan Hamawoan である

3) 沿革及び現状

1955 年に Nam Mae On の上流に輝安鉄の転石あるのを知り現在地に露頭を発見するに至り、1960 年にて探鉄調査を実施し最近山体の中腹に露頭の下唇側に延長 40 m 内外のトレンチが実施され人員も増加したり住宅の建設等を行つたりして本格的な探鉄を行つてゐる。

4) 地形

本鉄床地は Chiangmai ~ Lamphun の県境地を示す南北の脊梁山地の西側の斜面地帯

1,000 mに当る地点にその露頭が存在している。

現在確認されている露頭は川地並より75 mの比高を有する地点にして30傾斜を示す山体の略々中腹部に存在する。

脊稜に連る山脈のために非常に峻険な山地となつている。

5) 地質及び鉱床

本鉱床一帯は長石の斑晶を有する黒雲母花崗岩からなつている。しかし鉱脈の近くは非常に白雲母の含有の多い花崗岩(ペグマタイトの岩相を呈する)である。

鉱床は前記白雲母花崗岩を切るN50~60Eの走向を示す会輝安鈹石英脈である。本鉱は初期の珪化作用による珪化帯に伴はれているため、一見脈巾の広い鍾の内の様に見られるが15 mの走向延長を細かに観察してみるに図に示す通り会輝安鈹石英脈は非常に膨縮に激しく又最大鍾巾40 cm内外に過ぎず且輝安鈹の含有状況は一般に石英脈中に不規則塊状又は線状に胚胎する。時には殆んど純粹の輝安鈹の脈がみられる。

鉱脈の上盤側の花崗岩はカオリン化を呈している又鉱脈の下盤側に沿つて断層が観察され本断層の破碎帯中に高品位の輝安鈹並びに石英脈の角礫が取り込んで含有している事から、鉱脈の生成での動きのものと考えられる。

鉱脈延長方向には15 mでNE方向の鍾先は尖滅しているが、本露頭からNE方向100 m SW 50 m地点にて比高はそれぞれ違ひが同一の延向に一応の露頭帯が確認されている。Trenchに存在する本露頭よりSW 50 m離れた露頭はその走向、傾斜は全く本露頭と同一状態であるが他方の露頭は沢際にて走向は同一であるが、傾斜が全く逆方向を示し明かに転移の状態を示している、この様に鉱脈の延長方向は不安定なレンズ状の鉱脈形態を示すが一応走向方向に鈹化帯が見られる。

6) 鈹石

本鈹石は標式的な輝安鈹で脈石の石英に塊状に含有して良鈹石に対する選鈹は容易である。

7) 結論

現在確認されている会輝安鈹石英脈は膨縮のはげしい破碎帯に規制されているために平面的にも非常に不安定であるそれが更らにPost-Actionによる断層によつて複雑化し、鈹脈の落しの方向にも変化が激しいものと考えられる。

それ故現在の露頭の規模からでは問題にならないが前記に記した如し、一様の延長方向と思われるZoneに明かに鈹化帯が存在する事から同一ゾーンの平行脈でも発見出来るならば本鉱脈として興味がある。

探鈹方法として第一常に白雲母花崗岩の賦存状態を知る基礎調査をする。その後、現在確認している鉱床帯の延長方向を調査してその特性を知る事が先決問題と思われる。

3-5 錫 鉱 床

3-5-1 #11 Ban Bo Kaeo Fig 11 -1, -2,

1) 位置及び交通

Chiang Mai(県) Mae Samoeng(郡) Ban Bo Kaeo(村)

Chiang MaiからHigh wayを北上する事1.4KmにてBan Mai Rimに達する。それより分岐して西方に約3.3Kmの距離にMae Samoengの聚落に達する、更に西方に横断する事3.3Kmにて錫鉱床地のBan Bo Kaeoに到達する、この横断道路は錫鉱石並びにサーク木材を運搬する主要道路となつている。

2) 沿革及び現状

1956年に北部タイ地域にも錫の砂鉱床があると云う事が解り、積局的に操業が行われ現在地にて、3カ所にわたつて操業が行われておる。

鉱山局で実施している鉱床地では7年間に120 ton(精鉱)の採石実績を示しており又最寄りの民間人が採鉱している鉱床では月産5 ton前後でその精鉱品位はSn 70%前後のものである。

3) 地 形

周囲の山系を侵蝕開析する多数の沢が主流に合流する処にやや発達した河川堆積物が賦存している、所謂沖積盆地の地形である。

4) 地質及び鉱床

本鉱床の基盤は長石の大きな斑晶を有する黒雲母花崗岩である。

本岩石に不整合に沖積層である河川堆積物が被覆する堆積物層は周囲が殆んど花崗岩の賦存地帯の為に、主として花崗岩礫及び脈石英礫及び風化した花崗岩原砂層が水平に互層している。

現在採掘している切羽面の地層を調査して見るに図に示す通り下記の状態で堆積しておる。

即、上層部は平均厚さ2 m前後に花崗岩原茶灰色の砂層が水平に堆積しているものである。殆んど礫層を伴っていない所謂風成層如きものである。

その下部に黒灰色の粗粒砂を主として不規則に脈石英礫及び花崗岩礫並びに褐色の粘土帯が挟在している。

本岩礫は下盤側になるに従い、漸次その厚さを増す傾向が見られる。

本層の平均厚さは3.5 m前後のものである。本層の下底は基盤である花崗岩が川底に賦存しておる。

本鉱床は上記の岩層中花崗岩礫及び脈石英礫を挾有する粗粒砂層に胚胎する砂鉱床であるが、主として基盤に直接不整合に被覆しておる礫層帯に錫石が濃集しておる様に思われる。

因みに今回の調査で黒灰色砂礫層中をバッキングして試験して見るに砂錫の粒度がまことに微粒で猶且その含有率は僅少であつた。

砂錫の根源の状態を知る為に砂礫帯の礫層を探索した処薄桃色を呈する石英脈礫中に錫石の結晶粒2 cm位のもので挾在しているサンプルを発見する事が出来た。

周囲の花崗岩(礫)帯に電気石を伴う略同一の石英脈を発見する事が出来たが、残念乍ら錫石の挾有は見出されなかつた、しかし乍ら、石英脈の性質が全く類似している事からしてこの種の石英脈が破碎されて砂礫層中に堆積しているものと考えられる。

本石英脈の走向、傾斜はN 44°E S E 72°にして、それを基幹にして緩傾斜をもつて

二次的な石英枝脈が数条発達しているのが見られる。それらの母岩は当地域一帯の鉄床附近に賦存する白雲母花崗岩にして例外なく粘土化及び風化作用が著しいものである。又この様な鉄山から離れた更らにその周辺部一帯は黒雲母花崗岩が広く発達している。

5) 結 論

標高1000 m以上の開析された急峻山系の沢添いに小規模の沖積盆地の砂礫中に胚胎する砂鉄床としては自ら鉄床の規模に限界がある様に考えられる。



Bo Kaeso 鉄山採掘現場



白雲母花崗岩中の石英脈

1) 位置及び交通

Chiang Mai(水) mae Chuan(町) Huay Kha Min(村)

Chiang Mai から北西方向 66 Km 横断した処に現在採掘して Ban Bo Keo の東支流に Huay Kha Min の錫鉱床がある。Ban Bo Keo から全く徒歩によるのみである。

2) 現況

鉱山局で行った探鉱採掘場があるが放置された儘になつており、現在は川底の砂礫層を 2~3 人で細々と採鉱しているに過ぎない。

3) 地質及び鉱床

川流いの旧探鉱切羽面での地質状況を見るに N 20° E の走向でその傾斜は地形の傾斜の反対方向である。NW 25° で堆積している花崗岩及び脈石英礫を含む砂礫層を下盤としている。その厚さは 3 m (+) を有してゐる。

その上に同一傾斜で赤褐色の鶏状を呈する黒雲母及び石英粒を多量に含む砂層が被覆してゐる。局部的に茶褐色粘土も挟有し、比較的粗粒砂層である。平均厚さは 3 m である。更らにその上層は表土を含む赤褐色砂泥が 2.5 m の厚さで広く被覆してゐる。下部に見られる砂礫層中に当初川淵で試験した処若干の錫石が含有している事から図に示す様な南北方向 20 m 及び切羽幅員として 6 m、地山に向つて探鉱を試みたものの様であるが、今回の調査で当礫帯を 2~3 回パンニングした処若干の電気石鉱物を含有するのみで肝腎の錫石が認められなかつた。

現在細々ながら採石している処は、この旧探鉱切羽位置から北西に 200 m 遡つた川底

の砂礫層であるが写真に示す様に下盤に砂礫と粗粒砂を含めて 1 m 前後を示し、その上に砂泥層 2 m 余り被覆してゐる。

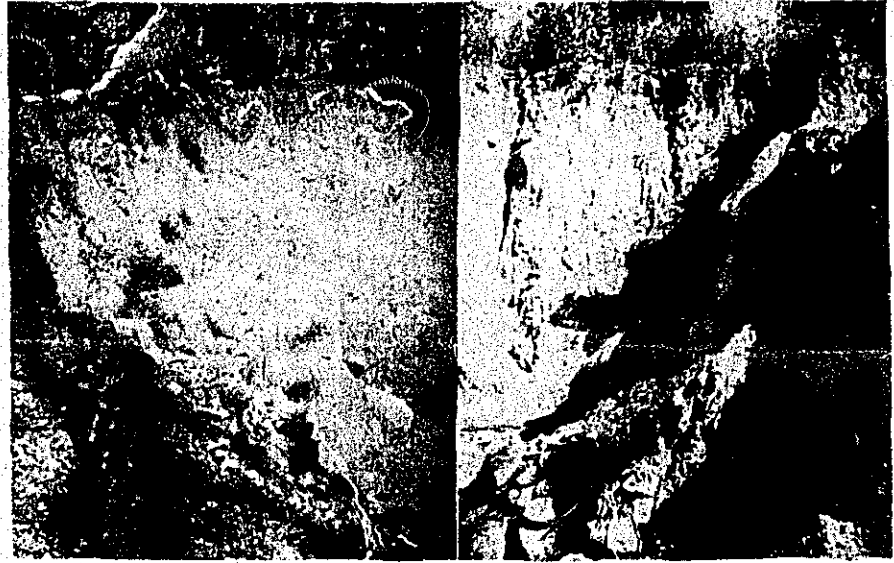
実際に錫石が含有しているのは下盤の砂礫帯平均 40 cm 位の厚さのみである。



4) 結論

標高 1300 m の山峽で立地条件が非常に悪く、且つ小規模に解析された河川地に 40~50 cm の砂礫層に僅かに錫が含有しているに過ぎない砂鉱床である。

探鉱を実施したが錫の含有なし



3-6 重晶石鉱床

3-6-1 #13 Huay Poo Mai Thong

1) 位置及び交通

Chieng Mai(県) Hot(郡) Ban Doitao(村)

Chieng Mai から Lamphun-Pa Sang 及び Ban Hong 等の Highway を 15 km ほど南下する、それより 9 km 西方に寄った山地内に重晶石の露頭地に達する。

2) 地質及び鉱床

本地域一帯は黄灰色の粘板岩が発達し山体の基盤岩となつてゐる、その一般走向、傾斜は N 20°~40° E にして 40°~50° S E である。

山体の東斜面の 7 合目に灰白色緻密質の重晶石の露頭が見られ探鉱 Pit によつて、その胚胎状況が確認されてゐる。

それによると粘板岩が上下層としてその層理面に沿うて N 45° E - S E 50° の走向、傾斜を示し、その厚さ凡そ 1.5 m (寸) の純粋な重晶石がレンズ状に胚胎してゐる。

重晶石は白色、塊状で半透明なものである。

次に本露頭の上部位置に大量の粘板岩の層理面を切るものと或いは又層理面に沿うて網状に入る石英脈の発達が広範囲に露出してくる。

その山頂部には粘板岩の層理面に 4~5 cm 程の厚さで磁鉄鉱が採在しそれらが、一部酸化して赤鉄鉱に変わり、それらが風化剝削されて山体の下部斜面に砂層と共に堆積してゐる。

又重晶石露頭のすぐ近くに粘板岩に採在する石灰岩の小裂かを埋めて石英脈があり、その中に黄銅鉱、藍銅鉱、黄鉄鉱等の硫化鉱物が散点状に僅かに含有しているものが見られる。

これらの鉱物を分析した結果下記の通りである。

3) 結 論

同一山体内に重晶石と鉄鉱床が見られる事は鉱床学的には興味があるが前者は完全に基盤岩にレンズ状に胚胎する小規模なものであり、後者は粘板岩の層理に沿って交代して生じたものであり、更らに地表に顕著に見られる石英脈は上記岩石を切つて糸状に含有してある処から鉱化の末期の共生脈と考えられる。

たまたま粘板岩に挟存してレンズ状の石灰岩の場に緑泥石石英脈に伴なつて備かながらの硫化鉱物を斑点状に含有してある。これはこの西部地域に於て Doi Tao の 雲石鉱床を胚胎する黒雲母花崗岩が広く賦存してある事から、これらに関係する一連の鉱化作用のものと推定される。



重晶石の産出
(T - A)

3-7 鉄 鉱 床

3-7-1 #14 Phran Katai

(II) 位置交通

Kamphaeng Phet(県) Phran Katai

中部タイの泉序地 Kamphaeng Phet から 2.4 Km 北東にさかのぼると Phran Katai に達する。鉄鉱床は更に東方に 4.2 Km に存在する。

(III) 地質及鉄床

当地域は広範囲にわたって平原地帯で、雑木が繁茂し雨期には一部湿地を形成すると思われる程全く平坦な地形である。

鉄床賦存地域内に 2~3 の Pit 堀 がなされている事からその堆積状態を調査してみると鉄床の下層は赤褐色の鉄滲込の粘土帯が見られその上部に鉄屑として最大 90 cm 最少 30 cm の厚さで殆んど水平に 500 m 距離内に賦存している。地形が小沢によつて開析されるところでは一部露出を呈しているところも見られる。鉄屑の上部は微骨の褐鉄鉱の転石を持つ砂礫層が広範囲に被覆している。

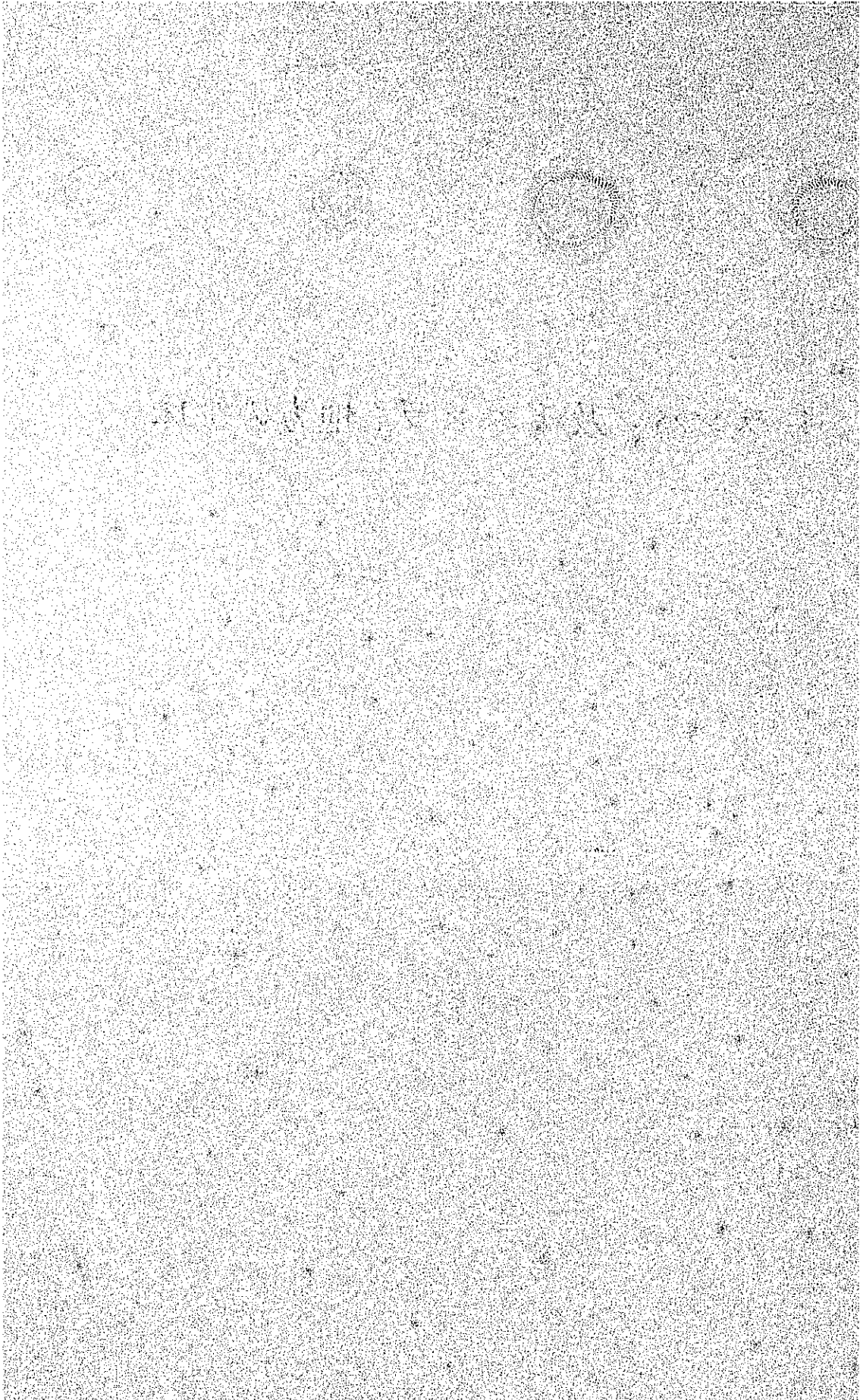
本鉄屑は 0.5 cm 程度の円形小塊の褐鉄鉱が残留土壤中に存在するもので見かけ品位として Fe 30% 前後のものである。

一部転石鉄石では磁鉄鉱及び赤鉄鉱化を帯びたものもあるが、その量は僅少である。

(IV) 結 論

本鉄床は厚さ 1 m に満たないもので鉄石の状態が不均質である事と鉄の含有量が低い事から総合して今後探査する程の鉄床でないと思われる。

4 ランパン及チェンライ地方の鋳床



4. ランパン及チェンライ地方の鉱床

河 辺 重 昭

西 原 元 男

4-1 地質概況

Lampang を中心として南北約 400 Km , 東西約 60 Km に分布する岩石は下記の如きもので構成されている。

火成岩類	推積岩類
玄 武 岩	砂 礫 粘 土
安 山 岩	凝灰質粘土 (ベントナイト質)
流 紋 岩	凝灰岩、熔 岩
花 崗 岩	砂 岩、泥 岩
花 崗 閃 緑 岩	石 灰 岩
石 英 斑 岩	礫 岩
変 質 火 成 岩	砂 岩、粘板岩
石 英 斑 岩	千 板 岩
花崗岩 (片麻岩)	珪 岩
斑 柝 岩	片 岩 状 岩 層
	黒 色 片 岩
	緑 色 片 岩

各岩石は夫々時代的に多少前後している。これらの関係が詳細に判明した事実は確認し得ないが上位より下位に順次古いものと思われる。

今後更に詳細に時代の判明した地層を鍵層としてお互いの関係を解明し得る様な地質調査が必要であろう。鉱化作用は花崗岩による Sn , Sb , 石英斑岩、凝灰岩の火成活動に伴う Pb , Zn , Cu 変成火成岩特に片麻岩 に関係した Fe , Au , Zn 鉱床があり、これらと密接な関係にある堆積岩の構造と共に鉱化作用の状況を知る事が望ましい。

岩石の分布

火成岩類

玄 武 岩

新期の火成活動によるもので各種岩石を覆っている

Mae Mo の東より謂わゆる Lampang basin の東境界付近で小丘陵をなし分布している。Mae Mo の東、鉄道沿線沿いに見られるものは明瞭な枕状熔岩を呈し暗緑色、多孔質の岩石である。

安 山 岩

A, Mae Tha の南東約 8 Km Ban Nong の北 Doi Kaeo の頂上付近に集塊岩を伴って分布している。この岩石は強磁性で恐らく磁鉄鉱の微細片を含んでいるものと思われる。

流 紋 岩

O, Lampang, A Chaehom 間の道路 (道標 6 Km , 27 Km) の西約 1 Km および A, Ko Kha, T, Ton Yang の西方に見られる。前者は Sandstone, shale の互層を覆って分布している。これらの岩体は細粒で石英斑晶に乏しく、長石の lath が認められ Lithoidite 状である。その境界付近は Kaolinitization が顕著である。

花崗岩

Changwat Lampang の西部より Changwat Chiang Mai にかけて県境付近に幅数 Km で南北に分布している。この岩体は付近の地質構造に支配され貫入した stock 状のものと思われる。この岩体の東周辺部は Pegmatite 質の岩脈, Aplite 質のもの, 斑状花崗岩等見掛けを異にし錫鉱の砂鉱床が点在するのが特徴である。中心部は黒雲母を主とする謂わゆる黒雲母花崗岩であり, 斑状のものは灰白色の長石の斑晶が 1 cm ~ 2 cm の大晶が見られるのが特徴である。Pegmatite 質の岩脈は Chaeson の Nai psia では $N20^{\circ}N, 80^{\circ}E$ の走向傾斜を呈し花崗岩の貫入方向に類似している。Wiangpapao の T. Sansali では石英, 電気石, 錫石脈が $M40^{\circ}W, 50^{\circ}E$ の走向, 傾斜で確認された。

花崗閃緑岩

Chiang Rai より A, Mae Chan に至る High way の Ching Rai より約 2.4 Km の所に見られる。この岩石は花崗岩に似ているが有色鉱物に富み僅かながら hornblende を伴っている。この岩体の形態および生成時期については不明である。

石英斑岩

A, Thoen の東より南へ A, Mae Phrik, T, Chiang Rai Bon, および T, Mae Salaon へのびた厚さ約 1.2 Km の岩体である。この岩体は周囲の堆積岩の地層に沿って貫入している。全般に強い変質を受け特に東部では Chlorite 化, epidote 化が顕著である。石英の斑晶は径 3 mm ~ 5 mm で西部で多く認められる。A, Ngao, A, Song の県境付近で新鮮な岩脈が分布している。その厚さは約 100 m で周囲の堆積岩の地層を横ぎり, その境界部付近は細粒で, 逆入角礫をもっている。

変質火成岩

花崗岩 (片麻岩)

A, Wang Nua の東北 Huai Mae Kit 付近, 西南部 Chiangwat Chiang Rai との県境付近, A, Mae Tha の南西から Soprap (to soprap 25km) に亘り南北に分布している。これらの岩石は周囲の堆積岩の層理 (片理) に平行にあり, この岩体自体も変成を受け一定方向の片理が観察される。この周囲の堆積岩はすべて phyllite 或は片岩状岩層である。この一部見掛け上斑岩質, 流紋岩質の構造を呈しているものもある。

斑岩

Changwat Chiang Rai の A, Mae Chan 付近および A, Phayao の西 (この所では転石のみ) に分布し, 変成を受け一定方向の片理が見られる。露出が十分でなく他の岩石との関係が不明であるが恐らく上記花崗岩と同じく南北に長く貫入しているものと思われる。これらの岩体も見掛上閃緑岩質, 輝緑岩質のものも見られる。

堆積岩

時代的には化石によらなければならないが岩石構成より次の如く割けられる。

- (1) 凝灰岩を挾有する地層群
 - (1) ベントナイト粘土層
 - (2) 安山岩質凝灰岩
- (2) 石灰岩を挾有する地層群
- (3) 珪岩を挾有する片岩状岩層
ベントナイト粘土層

Lampang basin の東部より西南部, A, Mae Tha, T, Mae Mo 付近, Kokha の西部に広くベントナイト粘土層の分布がある。これらのベントナイトは恐らく凝灰岩より変つたものと思われる。白

色或いは茶褐色で泥岩，砂層と整合して殆んど水平に近く堆積している。珪藻土を含む地層もあり，ペントナイト層との関係は明瞭でないが恐らく同一時代のもので比較的新しい時代の堆積物と思われる。

安山岩質凝灰岩

凝灰岩は A.Thoen より T.Mae Salaen に通ずる道路沿い Ban Wiang より約 8 Km の所に分布している。灰色～淡褐色で pumice を含むものもある。一般に細粒で割れ易くぼそぼそしている。走向，傾斜は NS-N30°W, 75~80E で非常に急傾斜である。その上位に安山岩質の溶岩があり，amygdaloidal cavity を多くもっている。又 Phayao の西に同様な淡褐色の凝灰岩が分布している。これらも NS, 80W の走向，傾斜を示している。これらの活動時期については不明であり，今後この付近の精査により火成活動と鉱化作用の関係を知る必要がある。

石灰岩

石灰岩は北部 Wang Nua, Chaehom, Mae Tha, KoKha の西方，Thoen.Mae Phrik 間の highway に見られ，いづれも層理が明瞭で周囲の砂岩，泥岩と整合で分布している。厚さ数 m ~ 100 m で平行に数枚配列している。暗灰色～灰色，緻密であり部分的に化石を含有している。一般に非結晶質である。

片岩状岩層群

西部花崗岩の境界付近，A.Soprap の東に分布している。特に前者は珪岩を挾有している。珪岩は白色の結晶質で所により Sandstone となっている。片岩状岩層は黒色片岩，緑色片岩があり多少地層は乱れているが一般に南北性で東に傾斜している。

4-2 Antimony 鉍床

Changwat Lampang では下記 7ヶ所の antimony 鉍床が判明しており，内 2 鉍山が現在稼行中である。今回の調査では 4 鉍山を取上げた。

※ A.Wang Nua	Doi pha kok	稼行中
"	T.Ban pong Tham	(R D M 報告による)
※ A.Chaehom	T.Mae The Long	稼行中
※ A.KoKha	Serm Sai Huai La	
※ A.Soprap	T.Ban Kaen	
	Huai Kathing	(geol.Rec.min.Thai による)
"	Doi Laem	(同 上)

(※ 調査鉍床)

各鉍床共脈状鉍床であつて特に母岩の差異による変化は認められない。又各鉍床位置から判断して Antimony 鉍床の生成は Jura granite (Tin hearing granite) に関連して行われたものと考えられる。

4-2-1 井 15 Mae Tha Lung (第 14 図)

位置 A.Chaehom の北東約 3 Km にある T.Mae Tha Lung より東に約 8 Km の所に位置する。Mae Nam wang の支流 Huai Kong の上流にあり，鉍山付近より東は急に急峻な地形となる。

交通 Lampang-Amphar Chaehon 間 53 Km は loose surface の 2~4 車線であるが，Chaehom-Mae Tha Lung 間の 10 Km は Cart track で乾期のみ一部の自動車の乗入れが可能である。Mae Tha Lung より鉍山までは約 8 Km の間 trail が通じているが雨期の通行は困難である。

地質 附近一帯の地質は Sandstone, shale, 及び limestone の互層よりなる。鉍山と

Mae Tha Lungの間は一般にはN10°~40°Eの走向を示し30°~50°Eの単斜構造を主としてありlimestoneは見られない。而して鉱山附近ではいくつかの褶曲の繰返しがあり、又数層のlimestone bedを介在している。附近の火成岩は転石によつて鉱山東部の山地にOld intrusive rockのある事が推定出来る。

鉱床 鉱床は主としてlimestone中に鉱染状又は網状脈として発達したStibnite calcite quartz veinである。又鉱床の附近には局部的に著しい珪化が認められる。鉱石は特にlimestoneの上盤側、Shaleとの接触面附近に見られるものと、これに斜交する節理に伴うものがあり、前者はN10°E, 30°W後者はN80°W垂直の方向を示すものを主とする。いずれも連続性にとほしく現在認められる所では1鉱体の延長は10m前後最大脈巾(鉱化帯の中)50乃至100cm前後のレンズ状で両端は尖滅する。又鉱体中にStibniteの濃集部が占める比率は10~20%である。

現在本鉱山は稼行中であるが生産量はあまり多くない。4ヶ所でPittingを行つているが稼行対象となつたものは底2及び底3のpitである。

これらのpittingを行つている所から南約100m所を東西に流れるHwai Rongの河床ではlimestoneを伴うSandstone shaleの互層があり、丁度背斜をなす所のlimestone及び一部のSandstone及びshale bedにStibnite及びpyriteの鉱染が見られるが品位あまり期待出来ない。

所見 本鉱山の鉱床は主としてlimestoneに胚胎した浸熱水性のstibnite oreであるが、その鉱化作用は弱く、母岩であるlimestoneに対する変質作用も強いものではない。鉱床の規模はそれほど大きいものは期待出来ない。又現在の採掘方法ではすでに限界に来ており、今後の稼行は採掘技術の面からも困難を伴うものと考えられる。

今後の採鉱の手がかりとしてはlimestoneとshaleの境界を追跡する事が望ましい。

付記 鉱床を伴うlimestoneはooliticでfossilを含むものと予想される。古性物

調査団にて検討中。 Sb
Sample F12 13.98%
14 18.42%

4-2-2 井 16 Serm sai Hwai La (第15図)

位置 A.Kokha, T. Ban Ton Yongの北西々約1.4km, Mae La Lungの上流に位置する。Changwat LamphoonとChangwat Lamphungの県境をなす山脈の東側である。

交通 A.KokhaよりBan Ton Yangに至る間は約4.0kmの間cart trackで雨期の車の交通は途絶する。Ban Ton Yangの先1.2kmはチーク搬出のための仮道で車の乗入れが可能である。その後現地まで約8kmをtrail及び河床を徒歩によらなければならない。

地質 Sandstone及びSlateの互層が広く分布し褶曲、断層等によつて多少乱れてはいるが一般的走向傾斜はN20°~30°E, 60~70°Wを示す。これらの岩石は非常に弱い変成作用を受け新鮮な時はlight blueの色を呈する。鉱床地帯の山頂部(海拔800m附近)は隙岩があり、Sandstone, slateの互層を不整合に覆うものと推定される。この隙岩はφ3~5cm, Subroundedのquartzite, sandstone及びslateの隙を伴いmatrixはsiliceousで非常に硬い岩石である。

鉱床 山の南北両斜面に旧Pitがあり採掘当時の鉱石塊が散見されるが、現在はすべてのPitが埋没しており鉱体を確認する事が出来なかつた。

情報によれば鉱体は北斜面では約4mの表土下にあるとの事であり又、Pitの延長方向が脈の走向を示しているとの事である。若し、この情報が事実であるとすれば6乃至7本のN20°E方向鉱脈群が賦存するものと推定される。PitはSandstone, slateの互層中のみ見ら

れ、上部を不整合に覆っている際岩中にはない。鉍脈は下部に発達しているものと予想される。鉍石は散在している鉍石塊より判断すれば、Stibniteを主としChalcopyriteを伴い、脈石はquartzよりなるものである。これらの鉍石塊の品位は比較的高い様に考えられる。

所見 情報より推定されるものは本鉍山の鉍床はStibnite quartz veinのNE方向の平行脈群であり、比較的高品位の鉍体で下部での発展を期待出来るものであるが、これらについてトレンチングにより先ず鉍体の確認を行う事が先決問題である。

稼行対象として本鉍山はその交通条件から現在もあまり期待されるものではないが、地質条件は充分鉍床発展の可能性を持つており、又現地の地形も坑道開口に適当なものである。本鉍山は再検討が望ましい。

4-2-3 井 17 Doi pha kok Fig 16-1, 16-2

位置 A, Wang Nua の南西約 7 Km の所に位置する。Mae Wang の支流 Mae Nam, Puang の上流にあり、Doi pha Kok の西の沢の中に露頭が発見された。Changwat Lanpang と Changwat Chiang Rai の県境に近い。

交通 A, Wang Nua に至るには A, Wieng Papao より Cart Track を利用して車の乗入れが出来るが雨期は完全に交通途絶となる。南部 A, Chaehom より道路は trail のみで現在ほとんど利用されていない。A, Wang Nua より T, Ban Wang pong までは Cart track を通じる。ここから Ban phai mae phrik, Ban man を経て Mae Nam puang に沿い trail 及び河床を約 9 Km 徒歩によつて現地に至る。

地質 Ban man と鉍山の間は地層の露出が非常に良く地質構造の観察に適當である。(第16回)

鉍山附近は gneiss であり、これは old intrusion rock であると判断される。gneiss の東側は片岩状岩層(4枚岩)が褶曲を繰返して分布するが一般にNW系走向のものを主としている。片岩状岩層の東に際岩があり、その際は subrounded 又は irregular に近いもので 10 cm 前後のものが多く、片岩状岩層を主とする。matrix は reddish である。その産状から推測してこの際岩は basal congl. と判断されるものである。これより上部の地層は Congl. red sandstone 及び limestone の互層よりなり走向 NS-N 30°E 傾斜 50-80°E の単斜構造をなしている。又これらの地層を切る南北断層が推定されるが、この断層推定位置の地層は乱されている。

鉍床 gneiss を母岩とし N 60°W 45°~50°E の走向傾斜を示す裂かに胚胎した鉍脈鉍床である。

脈巾(鉍化帯中) 0.5-1.5 m で比較的安定した鉍況を示し、pitting によつて現在その走向延長は 60 m を確認している。鉍脈の上盤は明瞭な境界が認められるが下盤は鉍染状となり母岩に移行し、又母岩の変質作用(粘土化作用)が著しい。鉍石は Stibnite quartz vein で部分的に stibnite の濃集が認められ、又下盤側にしばしば見られる branch vein でも Stibnite の濃集が行われている。鉍脈内に中山として母岩の取込が多く粗鉍手選収率は 30% 前後のものと考えられる。

所見 鉍脈は比較的安定しており又走向方向にも 60 m を確認しており品位も良好な鉍床であるが、現在行っている露天掘方式ではすでに稼行限界にまで来ている。又精鉍輸送の問題が今後の開発の大きい障害となるであろう。

開発方式としては露頭下部の沢より立入坑道 30 m の掘さくを行う事が適當であるが、高低差が 9 m しかとれないのでこの方法によつて見込み得る可採鉍量は約 2,000 Ton である。

但し、本鉍山附近でこの様な脈が単に 1 脈のみと云う事は考えられず未発見平行脈の存在が

当然予想される。この様な未発見鉄脈の探鉱を急ぎ数脈を総合して開発を行い採計画をすべき
ものとする。 Sb

Sample F, 15% 4.16%

4-2-4#18 Ban Kaen

位置 A. Soprap の西北約 1.2 Km の所に位置する。Soprap 盆地の両縁にありゆるやかな
合地上に旧採掘跡がある。

交通 A. Soprap より Mae Nam Wang を渡河して各部落を結ぶ loose surface の道路
を約 1.6 Km 進んだ所にある。この道路は雨期には利用出来ない。

地質 鉄床附近は露岩はほとんどなくその地質を明らかにすることが困難であるが、2、
3 の Pit その他で観察される所では Sandstone 及び shale の互層よりなる。その一般走向は
N 40° ~ 60° W 45° E で変成作用は受けていない。

鉄床 本鉄床は 1950 年頃盛に稼行が行われ労働者数 50 名を数えたと云われるが、現
在は当時の Pit はすべて崩壊又は水没しており鉄床を直接観察する事は出来ない。

Pit は N 70° E 方向に掘さくを行っており、中に同方向の crush zone が巾 2 m をもつて延
びている。鉄体はこの crush zone 中に胚胎した stibnite quartz vein であると推定され
るが、鉄石塊が少く性質は明らかにする事が出来なかつた。

情報では pit は 7 m 掘下り、鉄体は compact な stibnite quartz の鉄石で脈巾 5.0 cm の
高品位鉄であつたと云われるが湧水のため稼行不能となつている。

所見 現況では稼行価値はあまり認められない。情報によれば下部に尙高品位鉄が連続し
ているとの事であるが、これの開発のためには立坑掘さくを行う以外に方法なく、同時に排水
計画を十分に検討しなければならない。これが附近の地形から見て非常に経費のかかる仕事と
なるものと予想される。

若し、本鉄山の再開を計画するならば充分な鉄量を試錐その他で確認して後、根本的な排水
対策を考慮して設備をもうけなければならない。

4-3 Tin Deposit

4-3-a Chaeson 地域

位置 A. Chaeson の北西約 10 Km にある T. Chaeson の更に北西部にあり、Doi khun on
の東、Huai Mae Mon の上流に位置する。地形急峻な花崗岩山地の各沢に Tin placar のある
事が知られており今回の調査においては下記 5ヶ所の鉄床を調査した。

- 1) Sapas
- 2) Mai Psia
- 3) Nam Dan
- 4) Ban Mai
- 5) Mae piak Noi

いずれも過去において探鉱稼行の行われた所である。

交通 A. Chaeson より Chaeson の間は Cart track を主とし、乾期には悪路ではあるが車
の乗入れが可能である。Chaeson より上記の各鉄床までは trail を 8 ~ 1.0 Km 徒歩による他
はない。道路はすべて急峻である。

地質 鉄床地帯は granite group よりなり、見掛上次の 3タイプに区分出来る。

- (1) 粗粒 biotite granite
- (2) 粗粒 two mica granite
- (3) pegmatitic granite

これらの granite を貫く tourmaline quartz vein があり、又部分的に greisen 化が非常に進んでいる。tourmaline quartz vein の方向は N 20°~30°W 30°E の方向をとっている様であり、又 greisen 化 zone の方向は N 60-70°W 方向をとるものの如く判断される。

この花崗岩の東部は珪岩及び片岩類が発達しており、更に東部において未変成 Sandstone bed が発達する。

鉱床 鉱床は砂鉄床を対象としたものでその origin を確認する事は出来なかつた。おそらく Tourmaline quartz vein に由来するものと考えられる。これらの砂鉄床の堆積環境としては急峻な山岳地形を示す地帯であるため、規模の大きいものは望めず、2つの沢の合流点等の山間小盆地しか考えられない。Mai Psia では 50m x 15m の広さ、Ban Mai では 200m x 50m、Mae piak noi では 200m x 50m の広さである。又それぞれの砂鉄床堆積層においても開汰不十分で Cassiterite の濃集は不規則である。

砂鉄中の Cassiterite は細粒で黒味が強く、その他に淡黄褐色の zircon 及び電気石を多く伴う。

この Chaeson Tin 鉄床地域では Ban Mai, Mai Psia を結ぶ線で北西部と南東部では Valley pattern を異にしており、前者は主谷が N E - S W 方向に発達するのに対して、後者は NW - S E 等の谷が発達している。今後の検討によらなければならないが、錫胚胎地域の Valley pattern が他と異つた特徴を示しているものである可能性がある。

所見 Chaeson Tin 鉄床地域で既知の地点 5ヶ所の調査を行つたが、いずれも tin 含有量が不規則であり品位の予測を行ひ得ない。その堆積環境からは Mai Psia, Ban Mai, Mae Piak noi が対象となり得る広さを持つている。

現地は急峻な山岳地帯であり、仮に開発を行う場合輸送その他で困難を伴う事が予想される。

4-3-a-1

#19 Chae Son 南部 Ban Waeng

位置 T. Chae Son の西南約 1 Km の丘陵地

交通 Chae Son よりは Cart track を通じており乾期は車の乗入れが可能である。

地質 表層 50~100cm の下部は gravel bed となつている。これは ϕ 5-10cm の quartzite, Sandstone 円礫を主としこの礫層中に tin を伴つている。基盤は確認出来ないが、片岩又は Sandstone であると推定される。

鉄床 礫層中の砂を Panning すると Tin を確認出来た。その供給源は不明であるがおそらく西部 granite 山地より運ばれたものであろう。

所見 同一の礫層は約 200 エーカーの範囲に広がつているものと予想される。地形的及び立地条件より見て探鉄対象として注目すべきである。尚問題点としては礫層の厚さ、基盤の問題、供給地の問題があり、これらの問題を検討しながら品位についての検討を行う事が望ましい。

4-3-b Wiang Pa Pao 地域

4-3-b-1 #20 Sansali

位置 A. Wiang Pa Pao. T. Ban Sansali の西約 2 Km の所にて Tin Hien Co. Ltd. が、又その上流 Sansali より約 3 Km の所で Mr. Chai Sit Tanweai がそれぞれ稼行を行つている。

交通 鉄山のための道路が開かれており乾期は交通極めて便利である。但し、雨期には Wiang Pa Pao 附近も一般自動車の通行も不可能である。

地質 附近は biotite granite を基礎とし、現地性の砂層が各沢を覆つている。granite

中には tourmaline quartz vein, pegmatite vein が発達しており, 1 Pit においてこの tourmaline quartz vein が Cassiterite を伴っているのを確認した。これらの quartz vein 及び pegmatite vein の発達する所では greisen 化が進んでいる。

鉱床 Cassiterite は quartz vein 及び pegmatite の発達する所の風化 granite, 及びその表層 sand を採掘水洗により採取されている。しばしば基盤より 1-2 m 上部の砂層中に Cassiterite が濃集しているとの事である。

現在の稼行状況は下記の如くである。

Mr Chai Sit Tamweai Mine

位置 Sansali の西約 3 Km

生産量 560 Kg/月

労働者 1.8 名 (内放夫 2 名)

備考 鉱区内全般にわたつて探鉱 Pit を行つている。

Tin Hien Co Ltd. mine

位置 Sansali の西 約 2 Km

生産量 1,800 Kg/月

備考 現在作業を一時中止し, バロンの新設給水のための運河の掘さく (Mae Nam Ron より) 等の建設工事を行つている。

所見 現在それぞれの規模で稼行中又は稼行準備中であるが, 探鉱及び稼行方法に合理的な計画が望ましい。

4-3-b-2 #21 Pong

位置 A. Wiang Pa Pao の南約 5 Km の所から西に約 4 Km に位置する。Ban Pong 付近の水田地帯である。

地質 現在探鉱を行つている所は基盤は granite よりなる。この granite は Sansali と同様の性質のものであり, quartz vein, pegmatite vein が発達し, greisen 化作用を伴うものと推定される。

南部に旧探掘跡があり 8 年前約 80 名の労働者によつて約 10 エーカーを探掘しているが, この基盤は白色粘土化 granite を伴っている。又, 多数の quartz vein を伴っている。

鉱床 Ban Sansali と同性質のものである。たゞ主要稼行対象となる部分は上部の砂層であつて, ここには Cassiterite と共に少量の金を産する。

現在 Mining Organization がこの地域の一区区において系統的な探鉱を実施中である。

4-3-b-3 #22 Mae Chedi

位置 A. Wiang Pa Pao . T. Ban Mae Khachan より Chiang Mai に向う道路を 1.5 Km の所, 下 Ban Pong Nam Ron に pit がある。

地質 附近は表土が厚く granite 質のもの及び水成岩質のものである。一部は Fe 分により固結し, Laterite となつている。基盤は Sandstone (珪岩質) Slat 及び Conglomerate となる。

尚この部落の約 1 Km 上流に温泉がある。

鉱床 Pitting を行つてはいるが鉱石は発見されない。地質的に考へても鉱床の存在は予想されない。

4-4 Lead-Zinc 鉱床

4-4-a Thoen, Mae Phrik 地域

Highway 5号線の東側に南北に延びる quartz Porphyry の露出があり、この岩体を母岩とするか、又はこの quartz porphyry の margin に貫入した Lead, Zinc の鉱脈鉱床が見られる。今回の調査によつて下記3ヶ所の鉱床又は鉱床徴候を確認した。

A. Mae Phrik T. Ban Mae Chiang Rai Bon

T. Ban Tang

A. Thoen T. Mae Salaen

quartz porphyry は Thoen, Mae Phrik の東に南北方向約 30 Km, 東西の巾約 12 Km にわたつて分布するものと思われ、その貫入の関係は明らかではないが Red Sandstone に沿つて貫いて来たものと考えられる。岩体は全体に強く変質を受けて chlorite 化, epidote 化を受けており、特に南東部 Mae Salaen ではその変質が著しい。鉱床はこの quartz porphyry を母岩とするものを主とし、一部 Sandstone 中にも賦存すると云われる。そのタイプは Ban Tang Mae Salaen の観察によつて浅熱水性裂か充填鉱床であると判断される。(D項参照のこと)

4-4-a-1 #23 Mae Chiang Rai Bon

位置 Highway 5号線道標 (To Tak 65 Km) の東約 500 m の平地にある。Mae Chiang Rai Bon の部落からは東南約 1 Km の距離にある。

交通 Highway のすぐ近くであり、乾期には車の乗入れが可能である。

地質 数年前探鉱を行つた際いくつかの Pit を掘つているが現在すべてが埋没している。Pit 跡の附近は現地性の土壌及び quartz porphyry 礫を伴う沖積層で覆われているがその厚さは 50 cm ~ 2 m 程度である。基盤は東北部で quartz porphyry, 西南部で Sandstone, slate の互層であり、後者の走向傾斜は一般に N 40° E, 40° ~ 60° E を示している。

この旧ピット跡の南々西約 5 Km の所にある丘陵は basalt Flow よりなる。

鉱床 現地で得た情報に基き3ヶ所に Pitting を試みたが、いずれも鉱体を確認する事が出来なかつた。基盤近くの砂礫中に galena, quartz の net work を伴う岩塊がいくつか含まれており、この附近に鉱床の存在する事は明らかであるが、その性質規模については現在判断の資料がない。

所見 附近一帯に系統的な探鉱を行う事によつて鉱体を発見する可能性は充分にあるが、雨期にはこの附近一帯は氾濫によつて水没する事も予想される平地であり稼行上の多くの問題が予想される。但し、交通の便、電力事情は極めて便利であり、本鉱床徴候地に対しては T. Ban Tang の探鉱開発の結果如何によつて検討を行うべきものとする。

4-4-a-2 #24 Ban Mae Tang

位置 Highway 5号線に沿う Ban Mae Tang の東約 1 Km の所にあり、附近は粗林のいくつかの丘陵よりなる。

交通 Highway より鉱床附近まで乾期は Cart track によつて車の乗入れが可能である。

地質 鉱床附近の丘陵地、及び東部の山地はすべて quartz porphyry よりなる。

鉱床 既掘見の鉱体は石英斑岩中の裂かに胚胎した galena, zincblend quartz vein で端頭は酸化によつて一部は赤ヤケとなり、又 Zinc の酸化鉱物も認められる。鉱脈の走向傾斜は N 70 ~ 74 W 垂道を示し、北側にはこれと平行する数本の quartz 細脈が南側には N 70 E 垂直を示す branch vein が見られる。脈巾は約 8.5 cm 内北側 1.0 cm が特に galena。

zincblende の濃集した小レンズを伴っている。

この部分は不規則に分布し、2~3mのピンブで膨縮を繰返すものの如くである。

地形上この鉱脈部分の珪化のために鉱脈走向方向の丘陵線が発達する。附近にはこの様な地形特質を備えたいくつかの丘陵があり、又それらの附近の各沢に白色の水酸化亜鉛の沈澱が認められる。

所見 鉱床は現在観察出来る露頭では稼行対象とはなり得ないが、この鉱脈の下部での富鉄部の存在、平行する未発見脈の発達は充分に考える事が出来る。

本地区の探鉱にはその鉱床の形態及び附近の地形を合せ考えて電気探鉱が最適と考える。

			pb	Zn
	Sample	F10	0.17%	0.16%
4-4-b-3 井 25	Ban Mae Salaen	F11	0.14%	0.10%

位置 Ban Chiang Rai Bonの東約15km, A.Thoen. T.Mae Salaen 部落の西に位置する。

交通 ThoenよりMae Salaenまでの約40kmの間は loose surface 1車乃至2車線が通じているが道路事情はあまり良くない。Mae Salaenの部落より西北に約2kmの間は trail を通じている。

地質 鉱床附近は Mae Phrik, Ban Chiang Rai Bon 附近と同一岩体と考えられる quartz porphyry よりなる。但し、変質度は高く mafic mineral は全く chlorite, epidote に変っており、又岩石の texture も少しく異なる。

鉱床 quartz porphyry 中の弱い裂かに胚胎した galena zincblende, chalcopyrite, pyrite の鉱床で脈石として石英を伴う。巾1mのゾーンに数方向に鉱体小レンズ(径3~5cm)が配列しており、それ自体は高品位であるが、ゾーン全体としては鉱体の数が少く稼行対象品位を得る事は出来ない。旧ピットがあり、延長10m、巾2m、高さ1mの掘さくを行っているが、その内延長2mの部分が上記の様な高品位の小レンズを伴っており、他は galena, chalcopyrite の弱い鉱染部となつている。

所見 本地区は母岩の変性から見て鉱化活動の行われた事は明らかである。既発見の鉱体が附近鉱床群の主体をなすものではなく、今後の探鉱は本体をなす鉱脈の発見に努める事が必要である。

	Pb	Zn
Sample F12	12.40%	1.67%

4-4-a-4 Thoen, Mae Phrik 地域に対する総括

今回調査を行つた3ヶ所の鉱床又は鉱床徴候地はいずれも現在すぐに稼行対象となり得る規模のものの存在は考えられない。しかし、本地域におけるいくつかの地質鉱床上の事実から、積極的に探査を行う事が望ましいものとする。

- (1) 本地域の Pb-Zn 鉱床は Kanchanaburi-Mae Sot 地域のものとは異なり、浅熱水性鉱脈鉱床の特性をはつきりと示している。その鉱化活動に最も親近性を有する火成活動としては母岩である quartz porphyry であろう。
- (2) この quartz porphyry は非常に強く変質を受けている。この変質作用が鉱化作用の先駆活動によるものであると考えた場合、変質ゾーンが相当広範囲に発達している事は鉱化作用も広い地域にわたつて行われているものとする事が出来る。
- (3) 既発見の鉱床はいずれも浅熱水性鉱脈の特徴をもつているが、その鉱体を受入れた裂かには弱いものである。この石英斑岩岩体中又は Margin において主要剪断裂かがあるであろう事は充分に予想する事が出来、この裂かに伴う鉱体、又は主要剪断裂かに密接に関連した鉱体が主要な鉱体として存在するものと考えられる。

本地域では特に大規模な鉱床の賦存は考えられないが、小規模内至中規模の Pb, Zn, Cu 鉱床が存在するであろう事は地質上の諸条件から考えて充分可能性がある。今後本地域に対して充分な地質調査を試みる事が望ましい。その場合 (1) quartz porphyry の変質度、およびその過程 (2) quartz porphyry margin の地質及び構造 (3) 附近の火成活動についての考察を行う事が必要である。

又現在この附近はチーク材搬出のため入山するものが増えているが、これらの人々を通じての鉱山情報の入手には更に注意しなければならない。

4-4-b その他の地域

4-4-b-1 #26 Huai Imin

位置 A. Soprap の東 8 Km にある T. Ban Um Long の東 4 Km の所に位置する。Ban Um Long の東に NE-SW 方向の断層崖があり、これによつて東部の山地と、西部の Soprap 盆地在り分けされている。鉱床は山地を約 1.5 Km 入った所にある。

交通 A. Soprap より Ban Um Long までは loose surface 2 車線が走り all weather road と思われる。Ban Um Long より断層崖まではようやく車の乗入れが出来る悪路である。それより山地は Huai Imin に沿つて約 2 Km の trail を歩き現地に至る。

地質 鉱床附近は Semi-schist group よりなり、緑色又は黒色 Semi-schist の互層をなし、一部は 4 枚岩質となつている。一般に N 20° E 70°~80° W の単斜構造を示す。

鉱床 片岩の層理に沿つた裂かに胚胎した galena, chalcopyrite を伴う石英脈で、脈巾 5~8 cm 程度のものである。別図のスケッチの如く片岩の層理に制約された鉱脈で、半透明 quartz を主体とし、Pb, Cu 品位は期待出来ない。

又、走向方向、傾斜方向での発展もあまり期待は出来ない。

所見 Thoan-Mae Phrik の延長部ではあるが、その鉱床の発展性はなく稼行対象とはなり得ない。

4-4-b-2 #26 Doi Kao

位置 A. Mae Tha Ban Nong の南約 5 Km の所に位置する。南北に延びる Doi Kao の山脈(海抜 530~590m)の南部山頂部に見られる。

交通 A. Mae Tha より Ban Nong までは loose surface 2 車線で雨期もある程度まで通行可能である。Ban Nong よりは徒歩により Doi Kao に登り峯沿いの trail を約 5 Km 進む。

地質 Doi Kao の山脈は Semi-schist 及び巾約 1 Km の Meta quartz porphyry が N 20°~30° E の走向 70°~80° E の傾斜で分布しており、南部に lime rich sandstone の bed が見られる。この bed がスカルンとなり鉱床を伴うものである。

鉱床 上記スカルンには Calcite その他 2, 3 のスカルン鉱物 (garnet epidote?) と共に zincblende を伴っている。hedenbergite は肉眼では認められない。層厚 30 cm~1 m で現在山頂部近くに約 5 m の露頭が見られ、又多くの転石が散在している。

品位は可稼対象になるほどのものではない。

所見 この鉱床は lime bed の規模が小さく、大きいものを期待する事は出来ないが、この様なタイプの鉱床が附近の Semi-schist, meta quartz porphyry area に他にもあるものと考えられる。一つの model となる鉱床として調査の必要を認める。

同様の鉱床の賦存予想位置としては High way 5 号線の (to Thoan 40km) 及び (to Thoan 38 Km) の附近を注意する必要がある。すなわち Doi Kao と同一の地質条件を示し old intrusive rock, calcareous sandstone を観察する事が出来た。

4-5 Manganese Deposits

4-5-1 #27 Serm Sai Huai Kamin

位置 A. Ko Kha の東部 Ban Lai Long の西方約 1.5 Km の小丘陵地の南斜面にある。

交通 Ban Lai Long まで Cart track があり乾期は車が通ずる部落より約 1500m は trail のみである。

地質 付近一帯露出岩石が見られないが転石、および pit より推察して Sandstone, 或いは Chert が分布している。一般に変成度は弱い。その走向, 傾斜は不明である。

鉱床 Sandstone, Chert の割目又はそれらの大きい boulder の間を充填した腎状の金属マンガンで巾は最大 5 cm, 不規則に胚胎している。深さ 1 m ~ 1.5 m の pit が 6ヶ所見られるがその中 2ヶ所に於てマンガン鉱床の分布がある。しかしいずれも地質鉱床の全貌を把握する事が出来ない。付近にマンガン鉱散トシ貯蔵されている。

所見 金属マンガンの比較的高品位の鉱石であるが僅少であり今後探鉱を行つても規模の発展性は期待出来ない。試料分析

	T. Fe	Mn	SiO ₂
4-6-1 #28 Wang Nua	246	4133	276

位置 A. Wang Nua を流れる Mae Nam Wang 及びその支流 Huai Tong の河床及び河岸の現世堆積物中に砂金が発見される。今回 panning により金粒を確認した地点は、A. Wang Nua の北方約 1.3 Km の支流 Huai Tong である。

交通 A. Wang Nua より Cart track がこれらの地点に通じている。

地質 河床及び現世の砂礫層は quartzite, Old intrusive rock, quartz vein 等の礫が多く、この砂礫層中に金粒を伴っている。

鉱床 砂礫層の panning によつて、肉眼で観察出来る 0.1 ~ 1 mm 径の金粒が発見される。これは現在の河床においても、又沖積台地中の砂礫の部分をとあげても入つており、相当広範囲にわたつて賦存しているものと思われる。

情報によれば Mae Nam Wang の西の支流には存在せず、本流及び東の支流にのみ発見されると云う。

所見 現在まで地元民によつて私採が行われて来たが、所によつてはこれを企業的に行う事も可能であろう。これらの金の Origin は Huai Tong の上流にあるものと推定される。この Origin の合金石英脈の発見に努めると共に合金砂層の分布及び合金量について組織的な探鉱を行つて望ましい。

4-7 Iron Ore Deposit

4-7-1 #29 Huai Mae Kit

位置 A. Wang Nua の北方約 1.5 Km にあり、Mae Nam Wang の上流 Huai Mae Kit にそつては trail のみである。

地質 Huai Mae Kit に沿つて西より砂岩礫岩石灰岩の互層があり、石灰岩は 3層確認出来た。走向 N 55° W, 傾斜 70° E を示している。これらの地層は Wang Nua 南西部, Doi Pha Kok の antimony mine に至る道路で見られる砂岩石灰岩礫岩と整合的な上部層であると推定される。

この東部には片岩状岩層(千枚岩)又は千枚岩様 Slate, Sandstone 等があり、limestone を伴う bed とは見掛上異なる。Huai Mae Kit の上流約 2 Km にある滝附近よりは花崗岩質岩石で一部 gneiss 化した meta-intrusive rock がある。

鉱床 Huai Mae Kit の滝の下流約 60 m の所に品位の良好な magnetite の転石群を認めた。

径10-30cmの円礫が散在しており、この附近だけに数屯見られる。このHuai Mao Kitの南のHuai Tongの沢の上流においても meta-intrusive rockの露出している所で、hematite、magnetiteの小転石がある。

所見 転石で発見した magnetite はその品位、規模によつては充分検討しなければならない鉄石である。今回その Origin を発見する事は出来なかつたが、おそらく滝の南東部に位置するものと思われる。

Phayao, Wang Nua 間の地質構造の調査を行つた後磁力探鉱、又はトレンチングを行う事が適当である。

	T. Fe	Mn	S	SiO ₂	F
Sample	48.65	0.73	0.073	2686	0.083

4-8 Bentonite 及び gypsum

Lampang の南東 Mae Mo 附近より南部 Soprap, 南西 Kokha にかけて bentonite bed 及びこの bed 中に胚胎した gypsum deposit が各所に点在している。今回の調査により確認したものは下記の5ヶ所である(第20図)

- (1) A. Mae Tha T. Ban Hang Hung
- (2) A. Mae Tha Sathani Mae Mo 附近
- (3) A. Mae Tha T. Ban Mae Tha
- (4) A. Soprap T. Pong Tha
- (5) A. Kokha T. Ban Ton Yang

bentonite bed 各地共比較的 flat な層理を示しており、又今までに確認された場所は海拔260~300mの間にある。A. Kokha T. Ban Ton Yang において本地層の中より動植物の fossil を採集したので、その生成時代は近く明らかにされるものと考えられる。

各場所共基盤は明らかでないが、この bentonite bed を覆う bed としては(5) Mae Tha において pleistocene とされている basalt flow のある事を観察した。その他の場所では数10cm乃至1mの gravel bed によつて覆われている。

(3) Mae Tha を除きその他の場所では下部に gypsum の細脈又は網状脈が発達する。従来これらの石膏を対象として小規模な採行が各地で行われており、現在も Lampang にある陶器工場 T. Ban Hang より採掘したものを少量ながら使用している。(石膏型として)

(1) T. Ban Hang Hung を除きこの石膏は硬石膏を主体としており、利用度はないものである。Lampang 南部一帯に発達する bentonite bed に伴う gypsum は鉄床価値にとほしいものと考えられる。

bentonite bed はその分布範囲も大きく量的にも相当なものが期待出来る。(5) Kokha で観察したものでは turaceous sandy shale と bentonite bed が互層し、漸移する所もあり採行の困難なものもあるが、(3) Mae Tha では massive bentonite bed で品質も充分期待出来るものである。将来の bentonite 資源の確保のために Lampang 南部地域は注目すべき所である。

4-8-1 井30 T. Ban Hang Hung, A. Mae Tha 図 Fig. 17

位置 T. Ban Hang Hung の東約1.5kmの所にあり、Huai Liang に沿つてその露頭が観察される。

交通 R.S.R Mae Mo 駅より lignite field に至る道路は all weather loose surface で完備しており、この道路を約4kmで T. Ban Hang Hung に至る。鉄床露頭は部落より東に約15kmの trail を徒歩でいらぬ

ばならない。

地質 時代的には比較的新らしいものと考えられる bentonite 層が発達し、無層理塊状で赤褐色となっており部分的に白色～青灰色の所が観察される。bentonite bed の上部には現世の礫層が拡がる。基盤については観察出来ない。

鉱床 bentonite bed は著しく赤色～赤褐色となっており商品価値はとぼしいものと考えられる。この bentonite 中に脈状又は網状をなす石膏が賦存している。この石膏は特に良質のものとは云えないが白色不透明で1～2cmの繊維状結晶の集合よりなるもので現在 Lampang において陶器工業に利用している。鉱脈は主として N S - N 10° E 系のものと N 60° E ~ N 70° E 系の走向を示しいずれも 60° ~ 70° S の傾斜を示している。一般に N S - N 10° E 系の鉱脈が大きく、約 1.5 cm ある。しかしその膨縮は著しい。又この脈の上下盤では石膏の小片が母岩中に広く鉱染している。

所見 石膏は細脈でしかも膨縮著しくその鉱量はあまり期待されない。又現在の露頭は Hani Lang の右岸にあり雨期には水没し稼行は出来ない。bentonite は Fe による汚染が著しく商品価値はとぼしいが、その用途如何によつては稼行対象になり得るものと考えられる。

※ GEO. REC. MIN. THA P. 152. 14 参照

4-8-2 #31 Sathani Mae Mo 附近

位置 R.S.R Mae Mo Station の東約 2.5 km の台地に現在、gypsum 及び bentonite の探鉱、採掘のため pitting を行っている。

交通 Mae Mo station より Mae Mo lignite Field に向き道路を約 2 km 進み、それより南に Cart track を約 1,200 m 鉄道を越えて現地に至る。この間乾期はトラックの使用が可能である。

地質 附近台地は現地性土裏が約 1 m 近くの厚さがあり露岩はほとんど見られない。現在 bentonite bed の基盤までの厚さ及びその様子は不明である。

鉱床 bentonite bed は白色～青灰色のもので比較的 Massive なものである。gypsum は地表下 2.5 m ~ 3 m の部分に網状脈をなし、比較的的水平なものが発達して賦存する。1 脈の脈巾は最大 3 cm 程度のものでその大部分は硬石膏である。

所見 石膏は硬石膏を主体としており稼行価値は認められない。bentonite は比較的良質のものと思われ、更にその位置的条件もよいので、需要に応じて採掘の必要が考えられる。

4-8-3 #32 Ban Mae Tha

位置 A. Mae Tha. Ban Mae Tha の南はそれより東に約 2 km の所で Pitting を行っている。

交通 Ban Mae Tha より loose surface 2 車線の道路が現地まで通じている。但し、この道路の雨期の状況については不明である。

地質 本鉱床附近の台地は basalt flow に覆われており現在の Pit の数 10 m 西ではすでに bentonite bed は basalt flow のため観察され度い。Pitting で見られる bentonite bed は N 20° E、15° E の走向傾斜を示している。

鉱床 第 17 図に示す如く、この bentonite bed の上層部は acid earth となっており、大体地表下 50 ~ 100 cm まで白色化された acid earth と考えられる。bentonite bed は比較的 massive で青灰色を呈し、品質は比較的良いものと考えられる。(その厚さについては不明であるが、その後の情報より判断するとこの Pit 附近では約 3 m の bed と思われる。)

所見 本鉱床の bentonite は試験結果をまつて再検討を行うべきものと判断する。今後の需要度に応じて充分稼行価値のあるものと考えられる。

4-8-4 #33 Pong Ka

位置 A.Soprap.T.Pong Ka にあり, High Way 5 号線道標 (to Lompang 45 km) の東 260 m の所に旧 Pit 群がある。これらの Pit は約 20 年前 gypsum 採掘を行つたものと云われるが現在は全く崩壊している。

交通 High Way 5 号線より東 260 m 間は道路はないが徒歩では楽に直進出来る。

地質 附近台地の地表部は数 10 cm の礫層が発達している。Pitting 廃石より判断して bentonite bed は広く分布するものと思われる。

鉱床 廃石より判断される所では A.Mae Tha, Ban Hany Huy の gypsum, 及び bentonite に類似する。gypsum の品質規模についてはあまり期待出来ない。又 bentonite も赤色～赤褐色のものが多く品質は落ちるものと思われる。

所見 bentonite については白色度は望めず, その用途は限定されるであろう。石膏については Fe 分が多く利用価値にとほしいものの如く考えられる。

※ GEO.REC.MIN.THA P.152.34 参照

4-8-5 #34 Serm Sai

位置 A.Kokha T, Ban Ton Yang の北西約 1,500 m の台地に位置する。

交通 A.Kokha より約 40 km は Cart track で Ban Ton Yang に至る。途中 2,3 の河川に橋がなく雨期の交通は途絶するものと思われる。Ban Tong Yang より鉱床までは trail のみである。

地質 上部は bentonite 質の shale 及び tuffaceous sandy shale で層理が発達する。両者は水平方向にも漸移しており, 一部の bed に化石 (Ostrea ? Plant) を産出している。下部は比較的 massive な bentonite bed となっておりその中に網状の硬石膏脈を伴っている。傾斜 20°W ~ 20°E で緩かな folding をくり返しているものと考えられる。地表は数 10 cm の厚さで礫層が拡がっている。

鉱床 石膏は透明な繊維状結晶の硬石膏であり, 1 脈の厚さ最大 1.5 cm 程度の不規則な網状脈群となつている。石膏を伴う bentonite は上部層に比して鉄分が多い。

所見 附近の約 2 km 四方の台地はこの bentonite bed により構成されているものと判断される。石膏については稼行価値にとほしいが bentonite 鉱床として一応チェックの必要がある。

4-9 Diatomite

Diatomite の露頭は Lampang 市の周辺において下記の 2ヶ所で観察した。

(7) Lampang 市北東部

(8) A.Mae Tha, T.Ban Hong Thoi

この内 (8) A.Mae Tha の鉱床については (GEO. REC. MIN. DEP.) に報告されたものである。

diatomite は Lampang basin に伴い, fresh water origin の比較的若い地層とされている。Lampang basin 内には各所に同様の bed がある事は十分に予想され, 今後の需要に応じて Lampang basin の周辺部の調査を行う事が望ましい。

4-9-1 #35 Lampang Fig20

位置 Lampang 市中心より北東約 6 Km の所に位置する。露頭は Lampang - Chiang Rai Highway 5 号線の Cutting で観察され、道標 (to Lampang 6 Km) と (to Lampang 7 Km) の間である。

交通 直接に hard surface の High way に面し、交通至便である。

地質 図に示す如く上部層と下部層に区分する事が出来、その間は化石土壌を伴う平行不整合である。bed はわずかに西傾斜をしている様であるがほとんど水平に掘り、こまかい成層をなしている。基盤は不明であるが、厚さは 6 m 以上ある。

鉱床 Diatomite は白褐色～黄褐色の薄層成層をなして掘る。Cutting は約 120 m の間見られその間ほとんど同質の diatomite bed である。

所見 試験結果をまたなければならぬが、需要に応じて充分稼行に耐えうるものと考えられる。

4-9-2 #36 T. Ban Nong Thoi Fig 20

位置 A. Mae Tha. T. Ban Nong Thoi の南々東約 700 m の所、Mae Chiang 支流の河岸右岸に露頭が観察される。

交通 A. Mae Tha までは all weather road が通じている。A. Mae Tha より T. Ban Nong Thoi には loose surface 2 車線があり、約 5 Km であるが雨期は自動車の通過は不可能である。Ban Nong Thoi より現地までの間は trail のみで途中 Mae Chiang があり車の乗入れは不可能である。

地質 Lampang における diatomite bed と少しく異り比較的 massive な bed と muddy ss の互層よりなる。露頭は約 30 m の間観察されるが、この間傾斜 $N 60^{\circ} W, 5 \sim 10^{\circ} N$ の走向傾斜を示している。地表部は 50 ~ 100 cm の gravel bed 及び soil となつている。

鉱床 diatomite bed の上部 1.5 m ~ 4 m は muddy S.S の介在も少なく、白色度も高い良質の bed となつている。稼行対象としてはこの上部層のみを取上げるべきものと考えられる。

所見 Lampang の diatomite よりも品質は良いものと考えられる。需要に応じて充分稼行対象となり得るものである。

4-10 #37 Kaolin

位置 Lampang より Chashom に向う道路の道標 26 Km - 27 Km の地点より約 1 Km 西に位置する。現在 Lampang の陶器工場の原料として採掘を行つており、その生産量は $60m^3/day$ である。又一部は Bangkok 方面にも移出されている様子である。

この Kaolin の原岩は liparite であつて、基盤の砂岩頁岩を覆い、flow であると判断される。Kaolin 化は base において著しく上部は珪化を主とした変質を受けている。又上部珪化部においては原岩の構造が観察される。

現在 2ヶ所の Cutting において採掘を行つているが、下部第 2 Cutting が非常に品質もよく、又鉱量的にも相当なものが考えられる。上部 Cutting に破碎、水簾設備を建設中であるが上部 Cutting の鉱量については問題がある。

所見 この Kaolin についての品質試験を行い、需要の拡大を計る事が望ましい。鉱量的には、この鉱山附近においても尙充分の採鉱餘地があり、又同一岩石を A. Kokha T. Dan Ton Yang の西方において観察する事が出来た事から Lampang 周辺には未だ未発見の鉱体がいくつ

がある事は予想出来る。

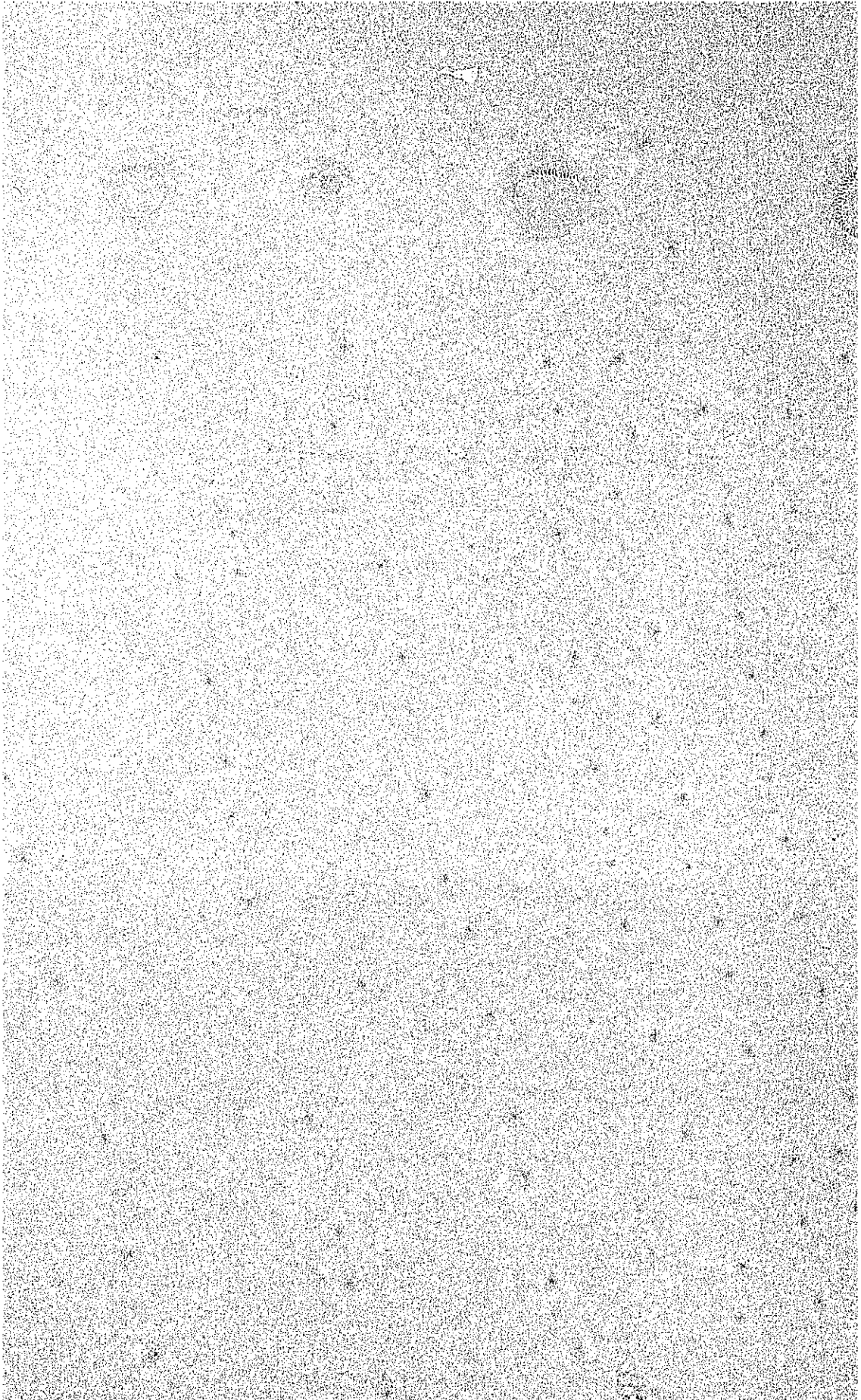
4-11 #38 Laterite for building stones

A. Mae Tha の西の台地一帯は Laterite が広く発達しているが、現在 T. Ban Mae Pung 西部においてこれを石材として採掘している。乾期にはトラックの直行が容易であるため相当量の切出しを行つている様に見つけられたが、その需要先は A. Mae Tha を主とし、Lampang 市附近までの様である。

これらの Laterite は台地の表面を覆う層が Fe 分により団結したものであつて、中に含まれる際は Quartzite shale を主とし 1~3 cm の rounded なものである。Fe ore としては対象にならない。

Laterite 化は地表下数 m までおよんでいる様であるが現在の採石はほぼ地表下 1 m 程度までの団結の最も進んだ部分について行つている。切出した石肌が赤褐色で美しく、又切出し及び細工が容易であるため石材としては今後も相当に利用されるものと思われる。

5 ペチャブン、ウタラデイト、
プレー及ナン地方の鋳床



Petchaboon, Uttaradit, Phrae 及 Nan 地方の鉱床

安永 美津雄

篠田 晃一

5-1 地質概況

Petchaboon, Uttaradit, Phrae, Nan を含む地域、南北約 600Km、東西約 150Km の範囲で観察出来る Sedimentary rocks には、

shale, Sandstone, Phyllite, Limestone, agglomerate 等があり

Igneous rocks には

Biotite Granite, Diorite, Gabbro, Pyroxinite, Peridotite, Porphyry, Quartz, Porphyry, Porphyrite, Andsite, Basalt 等がある。(以下別添附図参照)

Sedimentary rocks は擾乱を受け、warping, folding, fault 等が随所にみられるが一般に走向は $N10^{\circ}\sim 50^{\circ}E$ 傾斜 $30^{\circ}\sim 70^{\circ}NW$ を示している Limestone は Phyllite に伴われてその中に不規則レンズ状に挟在され、主に Nan, Phrae 附近で観察される Phyllite は Nan, Phrae, Uttaradit 等の各地で観察されるが之等を対比する迄の検討は行っていない。唯、火成岩の現出する近辺では一般に強度の Phyllitic 現象が見られ且つ Muscovite 等の変成鉱物等も認められる。

又各地区の Phyllite 中には屢々不規則、不定形な石英脈が挟在されているが之等が層序対比の一要素になるかも知れない。

Petchaboon から Tapanhin 及び Pitsanulok に到る all weather roads に沿う Cutting の露出では一見非常に新しい時代に属すると思われる様な砂岩及頁岩が見られ且つその中に針葉樹や炭化物の植物化石が存在している。

Petchaboon 及 Pitsanulok 間では走向 $N80^{\circ}W$ 傾斜 $5^{\circ}S$ の砂岩及礫岩等の互層が約 50Km の範囲で現出している此の水平層は所謂 Korat Series と呼称せられているもので上記砂岩及頁岩の互層を恐らく不整合に覆うものと思われる。

Petchaboon から Tapanhin 及び Pitsanulok に到る all weather roads に沿う cutting の露出では夫々 8Km 及 5Km の範囲をもって安山岩に伴う集塊岩が現出している。後者の集塊岩中では明瞭な成層面が存在しその走向は $N40^{\circ}E$ 傾斜 $20^{\circ}NW$ である。上記砂岩及頁岩の互層とは走向 $N20^{\circ}E$ 傾斜 $80^{\circ}NW$ の断層で接しているものと思われる。

各水成岩はそれ自身、火成岩との境界及びその附近で金、銅、鉛、亜鉛、アンチモン等を伴う鉱床の母岩を形成している。特に火成岩と接して、その境界及境界附近の水成岩中に胚胎する鉱床のうちアンチモン及鉛、亜鉛鉱床は現出範囲及鉱床規模等を考慮に入れて検討を要する。

Igneous rocks は、超塩基性岩から酸性岩迄多種に亘って現出しているが Sedimentary rocks との相互関係が明瞭に確認出来たものは Ngao の間の県道に沿う、県境の cliff に現出する Quartz porphyry, Phrae の西方約 35Km の Huoi Moe Lam Station の南約 3Km に分布する Biotite granite, Phrae の西約 30Km の Ban Nam Rin 附近に数箇所存在する Porphyry, Petchaboon の西方約 10Km の Ban Phlam, None Thong, Sam Nak, Man, Ban Toke を含む南北約 20Km に亘る地域及 Petchaboon から Tapanhin 及 Pitsanulok に到る all weather roads に沿う Cutting の露出で観察される agglomerate を伴う Andesite 及 Petchaboon の北約 50Km Ban Nam Ko Yai の沢で認められる Porphyrite 等である。

之等各種岩石の産状は Biotite granite は stock, Porphyry, Quartz Porphyry 及

Porphyrite等はdyke, Agglomerateを伴うAndesiteはflowである。

Petchaboonの西方約15Km Pb, Zn 鉱床を伴うPha DangのPorphyrite, LomsakとPhitsanulokを結ぶfriend-ship highwayに沿うcliffで観察出来るDiorite, Den ChaiとSisatchanalai間のdryweather roadsのCliffに露出するAndesite及basalt, Uttaraditの東部をほぼ東から西に流れるMae Nam Nan附近でSedimentary Rocksの走向N20°~50°Eにはほぼ平行して現出するBasic rocks (Gabbro, Pyroxinite, Peridotite etc), Nanの南約25KmのAmphoe SaのCu鉱床を胚胎するAndesite及Basalt, Amphoe RongkwangとNanを結ぶall weather roadsに沿うCliffで観察されるPorphyry等とSedimentary rocksとの関係は明瞭でない。

火成岩類は鉱床生成と直接関係を有するものと思われるので火成岩類とSedimentary, 火成岩相互の現出関係を更に調査すべきであろう。

特に火成岩相互の現出関係即ちHuoi Moe Lan Stationの南部に現出するBiotite graniteとBan Nam Rin附近のPorphyry, Petchaboonの西方に比較的広範囲に亘って分布するAgglomerateを伴うAndesiteと之等に西接するPorphyrite等の説明は火成岩の中或はその周辺の水成岩中に胚胎する銅, 鉛, 亜鉛, アンチモニー等の鉱床の成因を考察する場合の基礎を提示するものと思われる。

Asbestosを胚胎する母岩はSerpentineであるが之は恐らくGabbro, 或はPyroxinite等の変質したものであろう。UttaraditからCharim迄約80Kmの間に現出している之等Basic rockの現出状態及規模を把握する為の基礎調査はasbestos鉱床の規模を説明する為にも是非実施すべきであろう。

Amphoe Sa及Rong Kwang附近に現出するBasaltは鉱床との直接的な関係は認められなかったがその附近で認められる鉱床を規制する要素となり得るか否かと云う点でその状況を調査する必要があるものと思われる。

Amphoe SongとNgaoを通ずる県道に沿う県境のcliffに現出するQuartz Porphyryはその巾約40m, 走向N30°E 傾斜70°NWの岩脈でその中に数個所鉱化作用が認められる。即ちほぼ岩脈の走向方向にPyriteを伴う巾0.1~0.2mの石英脈であるが鉱化作用は極めて微弱である。

5-2 Gold deposits

5-2-1 #39 Klong Huai Pao Fig 29, Ban Nam Ko Yai, Amphoe Lomsak, Changwat Petchaboon,

Lomsakの西南約15KmのBan Nam Ko Yaiから西方へ徒歩で約4KmのKlong Huai Paoに存在している。

鉱床附近の地質は局部的にCalcareousな部分を伴う砂岩及頁岩の互層と之等を明瞭に貫くPorphyriteより構成されている。

水成岩の一般走向はNS 傾斜は40°Eである沢中では屢々石灰岩の乾石やCliffにかかる二次的堆積物であるCalcareous sinterが存在している。PorphyriteはN30°Eの方向を示して水成岩を明瞭に貫くdyke rockとして現出している。

水成岩中には屢々極く微量のPyriteを伴う石英若しくは方解石の細脈が観察される。

鉱床

沢を横切る高さ約10mのcliffに沿って露頭が見られる。

鉱床は、砂岩及頁岩の互層を貫くPorphyriteとの境界に胚胎する磁硫鉄鉱及少量の黄鉄鉱を伴う方解石, 石英脈である。

鉱脈の走向はNS, 傾斜60°E, 脈巾0.4m, 露頭確認延長約10mである。

鉍脈中では肉眼的に金粒は認め得ないが挽がけの結果2,3の金粒を確認した。

5-3 銅 鉍 床

5-3-a Petchaboon area の Copper deposits

5-3-a-1 #40 Khao Thong, Ban Phlam, Amphoe Muang, Changwat Petchaboon, Fig30

Petchaboonの西南約9KmのBan Phlam迄は第4紀堆積層からなる平坦な田圃がひらけ且つ車馬を通ずる Dry-weather roadが開設されている。Ban Phlamの西方約5Km Khao Thongに存在する Pitting が行われた Copper deposits 迄は随所に風化をうけた岩石の好露出が見られ、丘陵性の山地を形成している Ban Phlam と copper deposits の間は徒歩による同行のタイ国行のタイ国地質技師 A. Kanist 氏によれば4年前仏人 Carrel 氏により Pit による鉍山が行われている。

地 質

鉍床附近は一般走向 $N30^{\circ}W$ 傾斜 $50^{\circ}SW$ を示し局部的に干枚岩を挟在する頁岩、砂岩、安山岩質集塊岩及安山岩等より構成されている。頁岩及砂岩は屢々擾乱を受け走向傾斜に変化がみられ頁岩中では層内褶曲が認められる場合もある。頁岩、砂岩等の Pure Sedimentary Rocks と安山岩質集塊岩、安山岩等との関係は明瞭ではない。尚鉍床附近では Korat Series と考えられる赤色砂岩の転石が認められる。頁岩中では屢々黄鉄鉍及石英細脈等が認められる。

鉍 床

鉍床は灰紫色を呈する安山岩の破碎帯に網状をなして胚胎し、鉍石鉍物として Azurite, Malachite 等脈石鉍物として石英及少量の粘土等が認められる。

破碎帯中の網状脈の主な走向は $N70^{\circ}E$ 及 $N30^{\circ}W$ の二方向に分類される。鉍体は別添附図の如く Pit の北部 wall rock に $15m \times 0.7m \times 0.3m$ の規模で観察される程度である。wall rock の東側は Sharp な形で鉍体が消失し、網状脈の主走向 $N30^{\circ}W$ に沿う約2mの斜下險通押探鉍ではその鉍先を確認していない。要するに鉍体は現況から推定すれば不規則、小規模なものと思われる。

(分析 Ag Au Cu 2 個)

5-3-a-2 #41 Koke Na Kae Fig31 and #42 None Thong Fig32, Tambon Pha Daeng, Amphoe Muang, Changwat Petchaboon

Petchaboonの西方約15KmのBan Pha Daeng 迄は第四紀堆積層からなる平坦な田圃がひらけ且つ車馬を通ずる Dry-weather roadが開設されている。

Ban Pha Daengの西方約2KmのKoke Na Kae, 約6KmのNone Thongに夫々存在する pitting が行われた Copper deposits 迄は随所に風化を受けた岩石の好露出が見られ、丘陵性の山地を形成している Ban Pha Daeng から各鉍床の間は徒歩による同行のタイ国地質技師 A. Kanist 氏によれば4年前、尚鉍床共に仏人 Carrel 氏によって探鉍された由である。

地 質

鉍床附近は共に頁岩及砂岩の互層と現出状態が明瞭でない安山岩質集塊岩及安山岩等より構成されている。

頁岩及砂岩の互層の走向は $NS \sim N40^{\circ}W$, 傾斜 $30^{\circ}NE$ であるが局部的に擾乱を受け走向、傾斜に変化が認められる。

None Thong 附近では、Koke, Na, Kae 附近に比して赤褐色砂岩の転石の存在が顕著である。

鉍 床

両鉍床共に灰紫色安山岩の破碎帯に網状をなして胚胎し、鉍石鉍物として Azurite, malachite, Chalcocite 等脈石鉍物として石英、方解石極く少量の粘土等が認められる。

Koke Na Kae の Pit は別添附図に示す如く小規模な Pit が1個所存在し、その中に $0.8m \times 0.6m$

0.2m大の鉱体が確認出来る程度である。鉱体内の網状脈の主な走向はNS及N30°Wの2方向に分類される。一般に網状脈の中は0.1cm乃至0.3cm程度である。尚母岩がAmygdaloidal structureを示す場合にはその周辺にSpot状に鉱石が分布している。既して網状脈の左右、上下の連続は、不規則で連続性に乏しい模様である。尚鉱体の上部母岩はN70°W, 70°SのRectangular jointsが認められるが鉱体の存在する母岩は概してmassiveである。

None ThongのPitはBan Pha Daengの部落より約150m Level upした南北に走る山脈の1分嶺のedgeに存在している。

別添附図に示す如く灰緑色乃至灰紫色を呈する安山岩のjoint (N70°W 60°SW)に平行して少量の粘土を伴う石英細脈を約15m探鉱している。

鉱石は主としてmalachiteで石英細脈の下盤側に約5cmの中です断続的に少量認められる程度である。None Thong 附近に分布する安山岩中には石英細脈が随所に認められるがこれに伴う鉱石は極めて少ない模様である。 分析 (Au, Ag, Cu 1個)

5-3-a-3 #43 Knao Nom Sao Fig 33, 34, Tambon Sam Nak Man, Amphoe Muang, Changwat Petchaboon

Petchaboon の北方約8kmに位置するTambon Sam Nak Manの間はall-weather roads が開設され、Tambon Sam Nak Manの西方約10kmのKhao Nan Saoに存在する2pits 迄は車馬を通ずるDry-weather roads が建設されている。

Tambon Sam Nak Man附近は第四紀堆積層からなる田圃がひらけTambon Sam Nak Manから西方Khao Nan Sao 附近迄は極く緩い傾斜を示しその間局部的に、化せる岩石の好露出が観察出来る。

地 質

両鉱床附近で局部的に同化した安山岩の露出を観察出来る以外は前記地形的影響を受けSedimentary rockは認められない。

両鉱床附近ではKorat SeriesのSandstone と類似する転石が多い。安山岩は風化を受け一見砂岩様外観を呈している事が多い。

鉱 床

a. Khao Nom SaoのFoot hill の安山岩中の鉱化帯を別添附図の規模でPit prospectingしたものである。安山岩は風化作用を受け一見粗粒砂岩様外観を呈している。鉱石鉱物としてはAzurite, Malachite 等脈石鉱物としては石英、方解石及極く少量の粘土等が認められる。鉱体は西側土平で2箇所観察出来る。いずれも安山岩中の網状脈でその主走向を示すものはN25°Wである。2箇所の露頭中を総計すれば約2.3mに及ぶがそのgeneral strike 方向の規模は確認されていない。 分析 Au Ag Cu 2個

b. A Pitの南約0.8kmに位置し、別添附図に示す様に約50mの間で南北方向にTrenchとPitにより探鉱が行われている。鉱床の母岩は安山岩で風化した箇所も認められる。約20mのTrenchの西側土平に約3mに亘る網状鉱化帯が存在し鉱石鉱物としてAzurite, Malachite 等、脈石鉱物として石英、粘土等が観察される。3mの鉱化帯の上下盤にはN30°E, RL, EW, 60°Nの明瞭なjoint が存在して母岩と鉱化帯を区別しているがその延長と思われる東側土平では鉱化帯が認められない。

Pitは直径約9mの円形で案内人の話によれば約5m程度掘鑿された山であるがPit Open faceより約3m下部は水没しており鉱床の状態を認知することが出来ない。然しPitより出たと思われる鉱石を含むWaste が存在して居る。

Ban Toke, Amphoe Muang, Chang wat Petchaboon

Petchaboonの南西約10Kmに位置するBan Tokeの間はall-weather road が通じ此の部落より下記の(a), (b)の鉱床迄夫々、北西方へ3Km, 0.3Kmの間は徒歩による。Ban Toke附近は第四紀堆積層からなる田圃がひらけ鉱床附近は比較的露岩の多い丘陵性の山地となっている地質及鉱床

部落附近の川岸Cliffで成層せる砂岩及頁岩の露出が随所で観察されるその一般走向N30°W傾斜50°SWであるが擾乱による局部的走向、傾斜の変化が認められる。鉱床附近で安山岩質集塊岩及安山岩が現出している。砂岩頁岩の互層と火山碎屑岩、火山岩の関係は明瞭でない。

5-3-a-4 #44

Kok Pha Daeng Lan (Fig35)に存在しN15°Wの方向にTrench探鉱を2個所実施している母岩は集塊岩及安山岩中ではN20°W, 60°SWのjointが認められる。Trench跡は殆んど土砂際により埋没しており、一部残存している土平では鉱体は認められない。然しTrenchからのWaste中にはazurite, malachiteが認められる。

5-3-a-5 #45

Klong Long RuaとKlong Bo Thong Dang (Fig36)の合流点の近くの安山岩中に行ったPit Prospectingで直径2.3mの円形深度約4mの探鉱をしている。Pit内部の状況は確認出来ないが、Pit周辺のwaste中には鉱石片は認められない。

要するに安山岩質集塊岩中に胚胎する4鉱床についての観察を上記したが共通する今後の問題点を下記すれば

Sedimentary RockとVolcanic rockとのGeologyのdetail survey

Volcanic rock中の鉱床位置の調査

Volcanic rock中に胚胎する網状脈の型態調査

以上の3点となる。

5-3-b Uttaradit地域

5-3-b-1 #43 Huai Khai Khaet Fig37 Near Amphoe Fak Tha, Changwat Uttaradit

Uttaraditの北東約140KmのFak Thaから南へ約3Kmで、Huai Khai Khaetに達する。Uttaradit, Fak Thaの間は、極めてroughなdry weather roadが通じFak Tha, Huai Khai Khaet間は約2Kmのdry weather roadと約1Kmの沢に沿う山径が開かれている。Fak Tha附近では標高約300m程度の山が起状している。

地 質

鉱床周辺の地質は砂岩、頁岩、千枚岩等の水成岩と之等を明瞭に貫くPorphyriteより構成されている。砂岩は褐紫色を呈し此の附近では見掛け上、上部を占めて発達している。頁岩、千枚岩は鉱床の母岩を形成し走向NS~N80°E傾斜20°~80°NWを示す、頁岩千枚岩中ではその走向に沿う極く微量のPyriteを伴う網状石英脈が屢々認められる。

Porphyriteは水成岩を貫きdyke rockとして現出している。その走向はN80°W、傾斜50°Nで約2mの岩脈巾を有している。岩脈周辺での鉱化作用は認められない。

鉱 床

Huai Khai Khaetの、ほぼ東西に走る沢の右岸Cliffに沿って露頭が見られる。露頭附近の千枚岩には軽い褶曲現象が見られ、その走向N80°E傾斜20°N及走向NS傾斜45°Wを示している。露頭は此の褶曲地層にほぼ平行した破碎帯中に存在している。露頭上下盤ではチョコレート色を呈した千枚岩であるが破碎帯中では淡灰緑色を呈し一部に粘土を伴う連続性を欠く千枚岩となっている。破碎帯の巾は10~700mでかなりの変化が認められる。この破碎帯中の上盤側約50mの間は

微粒状を呈した malachite が不連続不規則に存在している。露頭の西では Shear zone も鉱体も完全に thin out している。尚 malachite に伴って石英が一部に存在しているので此の種鉱体の成因については上記岩脈等も考慮に入れた検討が必要であろう。露頭延長約 15m の間の平均品位は % 程度で問題にならない。

5-3-b-2 #47 Huai Thurb Near Amphoe Pak Tha Changwat Uttaradit

Huai Khai Khaet 露頭から北東約 500m で Huai Thurb の露頭に達する。

地質

鉱床附近では走向 N55°E, 傾斜 40°NW を示す砂岩, 千枚岩の規則的な単斜構造が観察される。

鉱床

案内人の言う鉱床は上記砂岩及千枚岩の成層面に沿う巾約 0.5m の粘土を伴う破碎帯で鉱石は全く認められない。この破碎帯附近に走向 NS, 傾斜 50°E, 巾最大 50cm の Barren Quartz Vein が存在している。

此の露出の探鉱は Huai Khai Khaet 露頭調査に刺戟されて原住民がこれと類似している該個所を採鉱したものである。

5-3-C Ban Nam Rin Uillage in Amphor Long の銅鉱床 (並に鉛、亜鉛鉱床)

位置及び地形

Ban Pin Station の東北東、直距約 1.5 Km, 南流する Nam Mae Ta 河に接する Ban Nam Rin Village 東側の地域には Cu, Pb-Zn を主としたいくつかの鉱床がある。この地帯は Nam Mae Ta 河に注ぐ一支流をはさんでゆるやかな山段を東西に形成し、上流は広い平原状となり rice field となつている。これらの鉱床地帯からは Ban Pin Station へ向けたトラック通行可能な木材搬出路が又途中から川ぞいに Ban Nam Rin Village へ通ずる牛車道 (ジープ通行可能) が通じている。以後述べる各鉱床の Ban Nam Rin Village からの道路ぞいの距離及徒歩による距離は次の如くである。

	By Car	林道よりの徒歩距離及方向
a. Bo Ham (Cu) deposit	#48 1.6 Km	2 Km (E)
b. Huai San Poo (Cu) deposit	#49 1.3	1 (SE)
c. Huai Ya Ant or cham Nang Ant	#50	
(Cu) deposit	1.1	0.2 (KW)
d. Huai Thoop Sak (Cu) deposit	#51 1.1	1 (NW)
e. Wang Nang (Pb) deposit	#54 1.5	0.3 (E)
f. Ho Sam Kleow (Pb) deposit	#55 1.7	0.4 (W)

を以て、Ban Pin Station への自動車による連絡路は Amphor Thoen より A. Wang Chin へ出て Nam Mae Yom にそつて北上するか、Denchai 南方 5.8 Km の地点よりやはり Nam Mae Yom にそつた道路で A. Wang Chin へ入つて、前述の道へ合流する二つである。

地質

本地域の地質は黒色頁岩を主とし、石灰岩、石灰岩質頁岩、塊状砂岩更に斑岩類により構成されている。黒色頁岩は粘板岩質或は千枚岩質で局部的には擾乱され不規則な走向傾斜を示しているが、一般には NE-SW, 50~60°W の走向、傾斜をもつている。石灰岩及び石灰質頁岩は、薄層として黒色頁岩中に挟まってくるものであるが、部分的には巨大な Boulder や、範圍の広い露出が認められることにより変化に富む層厚を持つているものと解釈される。

斑岩は多くは feldspar, biotite の斑晶に富むが、rhyolitic のものも認められその岩質は変化に富み且つ強い weathering を受けているものが多い。産状は大部分岩脈状で傾斜方向に於て、堆積岩を切るが、走向は兩者同様の方向を示す。又一部には Sheet と考えられるものが認められる。

5-3-C-1 #48 Bo Ham (Cu) deposit. Fig 38 Amphor Long, Phrae

near Huai Mao Suak Ban Nam Rin (Muh Ban)

Ta Pha Mok district (Tam Bon)

Nam Mae Ta の支流上流部に位置し、発見は約 100 年前といわれ、数年前には約 10 m の深部迄 Pitting が行われている。

地質は大部分千枚岩質頁岩で鉱床に至る途中の本岩石の bedding は明瞭で、N40~50E, 50SE を示し massive sandstone の狭みが認められる。

又沢中には部分的に Saccharoidal Structure を示す石灰岩の巨塊が多量存在する。鉱床附近では頁岩の走向、傾斜は変化多く、かなり擾乱されてる模様である。

鉱床は走向 N5~15°E, 傾斜 65°W, 巾 70cm の断層破砕帯中に巾 1~5 cm 前後のレンズ状の malachite 鉱染部が不規則に散在し、malachite を随伴した巾 1~3 cm の破砕状石英脈が局

部的に認められる。破さい帯は全般に limonite に汚染され一部 hematite も認められる。又 waste 中に azurite chalcopyrite を伴う Ore があり、以上のことより、この鉱床は chalcopyrite を伴う石英脈で後述する如き chalcopyrite を伴う network 状石英細脈、更には chalcopyrite が、頁岩中に賦染したものと等が走向断層により破さいされ、その破さい帯に2次的に malachite, (Sampling 富鉱部 3.0 cm 見込品位 5-7% Cu) azurite の2次賦物が生じたものと考えられる。

以上の判断にたつとき、当鉱床の規模は必然的に primary の鉱床の規模によつて決定される。その意味で本地域の他の Cu 鉱床より推定すると、本鉱床については下部或は Strike side への発展を更に期待することは難しいと考えられる。

参考分析 巾 3.0 cm (上部) Au, Ag, Cu
limonite 焼け(下部) " " "

5-3-c-2 #49 Huai San Poo (Cu) Deposit Fs. 39

Ban Nam Rin Village, Ta Pha Mok District, Amphor, Long Phrae

鉱床は林道より 1.2~1.3 Km 東側の小沢を遡つた所に位置し乾期にても水量は比較的豊富である。地質は千枚岩質黒色頁岩、石灰岩質頁岩、石英斑岩より構成されている。千枚岩質黒色頁岩は広範囲に分布し、沢中の各所で N 25 E, 50 W, N 50 E, 40 W, N 30 E, 60 W と比較のおだやかな走行傾斜の変化を示している。

石灰岩質頁岩は Calcite の Veinlets をもち、千枚岩質頁岩中にレンズ状に入つてゐる模様でその厚さは 3~4 m 程度である。

石英斑岩は biotite, feldspar の斑晶をもち、堆積岩と同様の N 50 E の走向を示しているが、傾斜方向は逆落して、明らかに堆積岩を切る岩脈状の産状を示している。その中は 2~4 m で、一部は rhyolitic である。又、岩脈の margin では黒色頁岩の Zenolith を認める。

鉱床は上記千枚岩質頁岩中に N 40° E, 或は N 60° W 方向のはぼ直角に交つて発達する Calcite Veinlets と、その間に挟まれた黒色頁岩中に Chalcopyrite の小結晶が斑点状に散在するものでその量は小量である。賦化作用としては黒色頁岩の 化が認められるが小規模且つ弱いものである。Pit はこの賦化帯中の比較的顕著な Shear Zone (N 15 E, 70 W) にそつて掘られたもので深さ 3 m とのことであるが現在水没している。更に少量の malachite の dot をもつ長さ 4 m 巾 0.8 m の珪質頁岩の巨塊が Pit の上部斜面にあるが、その延長は露頭面では認められずこれは float と考えられる。

なほ、本鉱床で特徴的なことは、峡谷斜面上部に露出する石英斑岩の上盛欄巾 0.7 m の範囲に少量の malachite の賦染が認められ、更に Barren Quartz Vein を伴つてゐることである。このことは上記鉱床が石英斑岩岩脈生成に関連した火成活動の結果と考えられる根拠となると思ふ。

5-3-c-3 #50 Huai Ya Ant or Cham Nang Ant (Cu) Deposit Fig 40

5-3-c-4 #51 Ban Nam Rin Village Ta Pha Mok District Amphor Long, Phrae

Huai Thoop Sak (Cu) Deposit Fig 41

Ban Nam Rin Village Ta Pha Mok District Amphor Long, Phrae

鉱床探鉱地は共に林道より北西のゆるやかな丘陵地に位置する。地質は前記 # 48 及 # 49 と同様千枚岩質頁岩、石灰岩の薄層、biotite, feldspar の斑晶をもつ斑岩より

構成されている。

- #50 床は堆積岩を切る石英斑岩々脈の Contact に位置し、産状は頁岩中の malachite を随伴する Quartz Veinlets である。Pit (2 m 1.5 m 2 m (深)) は山腹斜面 5 m 上部にほらられているが、N50E, 50SE の走向 傾斜をもつ、石英斑岩と珪化頁岩の Contact にそつたものであり、鉱石鉱物は認められない。Waste 中には malachite azurite の鉱染したものが含まれている。
- #51 鉱床も #50 同様斑岩と黒色頁岩の接触部、黒色頁岩中に存在している。
- 鉱石鉱物は黄銅鉱で黒色頁岩中に網状に発達した方解石、石英脈中に黄銅鉱、黄鉄鉱が斑点状に散点しているものである。Trench (2.5 × 1.5 × 2) により探鉱が行われている。(N55°E 方向)
- これらの鉱床はすでに #49 に於て述べた如く、斑岩々脈生成の火成活動に関連した鉱化作用の結果と判断される。

5-3-d #52 Lai Nan Village (Cu) deposit Fig 42

Lai Nan District, Amphor Sa, Changwat Nan

本鉱床は Changwat Nan より南に 25 km Amphor Sa の東約 5 km で低い丘陵性の地形である。Changwat Phrae 或は Nan より Amphor Sa, への道路は良く整備されている。Amphor Sa より Mae Nam Nan を経て (橋は人間のみ通行可能) 細い山道である。鉱床フランス人、カレル氏により Pitting の探鉱が行われている。Pit は 4 カ所で約 N 55° W の方向に並び北端は経 8 m, 水面迄 (水没している) 4.5 m, 他の 3 ヶは凡そ 3 ~ 4 m × 2.5 ~ 1.5 m 深さ 0.8 ~ 0.5 (埋没している) である。

鉱床附近の地質は赤色千枚岩質頁岩、安山岩より構成されている。赤色千枚岩は本地域では広い範囲に分布し、Phrae ~ Nan 間道路に露出する赤色千枚岩とは一連のものであろう。走向傾斜は南部では N70W, 60S で北へ来るに従い N30 ~ 5° W, 80SW と北へ寄るが、鉱床附近で又 N60 ~ 75W 80S と南部と同様の走向へ変わる。

Amphor Sa ~ 鉱床間では暗灰色の塊状砂岩の挟みが見られる。

Andesite は鉱床の母岩をなすもので赤色千枚岩に貫入した緑灰色細粒の岩体で且つ mafic mineral は肉眼的には大部分変質を受けている。

本岩と赤色千枚岩との境界部には非常に Schistosity の発達した Green rock が分布し Schistosity にそつて最大径 4 ~ 5 mm の Hornblend 結晶が散点的に配列している。又 Schistosity の方向は赤色千枚岩の bedding と一致する。

Basalt は所期のものと考えられ鉱床の南東部に分布するが中間の Pit では、埋没により直接の観察は行なつてないが、Waste より Pit 底部は Basalt と推定され sheet か flow かは明瞭でない。なほ本岩は、暗灰色で Amygdaloidal Structure をもっている。

これらの岩石は時間的には、造山運動の前期と後期に分けられ、前期のものとしては赤色千枚岩、及び Schistosity をもつた Green rock 後期に Andesite 及び Basalt の活動があり、鉱化作用は Andesite の活動に関連したものと考えられる。

鉱床は Andesite 中に胚胎する malachite, azurite, chalcocite よりなる銅鉱床である。現在 Pit wall そのものでは観察出来ない為その産状は明瞭でないが、Waste 中の鉱石より判断すると母岩の Joint, crack にそい二次的に沈積したものである。これらは Pit の塌さく状況よりみると、NW ~ SE の bedding 方向と同様ののびの方向を持ち且つ連続に乏しいと考えられるが高品位部の存在も充分に推定される。

今回の調査では鉱床の状態を明瞭に把握出来なかつたが、本地域には更に同様形態の鉱床の胚胎が考えられ、その意味では鉱床母岩である。

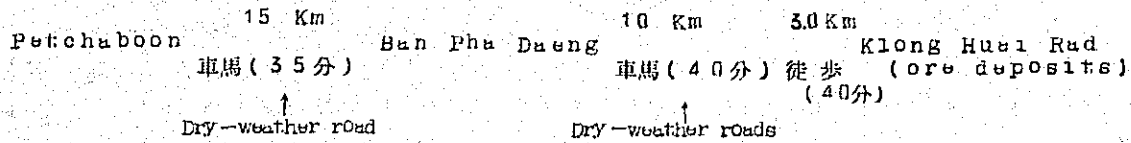
Andesite の分布とその境界の問題、或は鉱床ののびと堆積岩の bedding 或は schistosity

の問題などの基礎調査は今後探鉱を進める場合必要な問題である。

- 参考分析
1. 粉 状 鉱 Au, Ag, Cu
 2. 塊 状 (malachite) Cu
(Azurit)
 3. 中 塊 状 Cu

5-4 鉛及亜鉛鉄床

5-4-a-1 Klong Hual Rad, Fig 43, Tambon Pha Daeng, Amphoe Muang, Changwat Petchaboon



Mine owner Chief of village Mr. Kued

地質

鉄床附近は砂岩、頁岩の互層、粉岩、安山岩等から構成されている。

Ban Pha Daeng から Klong Hual Rad 迄の間の dry-weather road に沿う rock の露出は不良である。Ban Pha Daeng 附近では灰紫色安山岩の露出が観察出来る。砂岩、頁岩の互層の一般走向は $Ns \sim N30^{\circ}W$ 、傾斜 $30^{\circ} \sim 50^{\circ} SW$ であるが局部的に走向傾斜をこととする擾乱作用が観察される。粉岩は鉄床を胎胎する母岩で顕著な柱、板状節理が発達している。各岩の相互関係は明瞭でない。

鉄床

鉄床は粉岩中の断層及剪断裂かを充填した所謂鉄脈で鉄石鉄物として主として、zincblende, galena, 極く微量の chalcopyrite, pyrite, 脈石鉄物として主として石英のほか少量の方解石が認められる。現在確認出来る露頭は2箇所であつても走向方向に約10m程度の探鉄を行う(別添付図参照)ほかそれらの端先を確認する為の cross cut を数箇所を実施されたが鉄体は把握されていない。

主脈と思われる露頭は走向 $N25^{\circ}W$ 、傾斜 $70^{\circ}SW$ 、脈巾最大 1.0m 品位 Pb 5~10%, Zn 25~30% Cu 0.1~0.3% (見込品位) 確認延長約 2m である。露頭の北部では鉄体も劣化し割目の巾も減少(約 30cm) 鉄体の両側に発達している約 30cm 巾の断層粘土に置換されている模様である。約 1.3m 探鉄されているが確認延長部を除いてはその状況は埋没により明瞭でない主脈と oblique に交る他の露頭は走向 $N35^{\circ}E$ 、傾斜 $80^{\circ}W$ 、脈巾最大 0.2m 最小 0.05m 確認延長 5m で脈の変化著しく、品位も不良である。

現在原住民 10 名内外で探鉄中であるが主脈の露頭部を中心とする下部及走向に沿う両翼の探鉄を主体的に実施すべきであろう。又 valley 中の粉岩中には主脈の走向と一致する barren Qz が 2, 3 認められるので更に精査を実施すると共に粉岩の現出状態とその規模を調査する必要がある。

54 Wang Nang (Pb) Deposit Fig 44

Ban Nam Rin, Tha Pha Mok District, Amphur Long, Phrae

本鉄床は Ban Pin Station へ至る山林道より約 300m 東南の丘陵に位置する。附近の地質は黒灰色頁岩、細粒砂岩よりなり、川中には limestone の広い露頭があり、その東側に凹地が出来湛水されている。

3 年前 puyai Ban が沢に沿つて径 3m、深さ 4m の pit による採鉄を行なつたが、現在埋没している。鉄床附近は鉄化作用による球化帯をなし球質頁岩の boulder が散在している。鉄床は球化帯に発達する $N35^{\circ}E \sim 55^{\circ}NW$ の bedding に沿う quartz veinlets とこれに直交するものの中に少量の galena (cubic clear) が spot 状に散在するものである。ごく稀に chalcopyrite

も認められる。

これら Quartz Vein の多くは joint にそって形成されたものであろう。

5-4-6-2 #55 Ban Nam Kheow (Pb) Deposit Fig 45

Ban Nam Rin Village Tu Pha Mok district, Amphur Long, Phrae

Nam Mae Pa に注ぐ支流の上流部は非常に平坦な地形を呈し、鉱床附近一帯は田圃として広く耕作されている。それ故露出悪く、地質は明瞭でないが、南部の石灰岩の boulder などより本地域の他の鉱床と同様、千枚岩質頁岩、及間に挟まる石灰岩よりなると推定される。

鉱床は平坦地に露出する長さ 5 m、巾 1.8 m の塊状岩体である。この周囲には ring 状 trench が掘られているが float が鉱体そのものの露出かは明瞭でない。この露岩は別図の如く、N30~40E、55~60NW の走向傾斜で二部分に分けられる。西側部分は巾約 40cm で赤鉄鉱、或は Limonite 焼けの赤褐色を呈し多孔質、土状、茶焼き状である。東側部分は Barite Qz を脈石としその Qz 中に細粒自形の Galena が少量存在している。更に trench の waste 中には黒色頁岩の礫を含む脈石英に Galena の随伴するのが認められる。

本鉱床については前述の如く float が鉱体そのものの露出かという疑問があるので、まず鉱体そのものを把握する必要がある。その為には露岩の延長方向 (N30~40E) に認められるや、高まった地形とその上に点在する Barite、或は Galena を随伴する石英等の ore float をもとにして適切な位置に trench を行うべきである。

分析 成分検定 BaSO₄

5-4-6-3 #56 Hua1 Tham Kwai (Pb) Deposit Fig 46

about 10Km, north of Ban pin station Ban pin District, Amphur Long, Phrae

Ban Pin station の北、鉄道そばに約 10 Km の地点に、Nam Mae Ran と東より流れ込むその支流の分岐点がある。本鉱床はこの分岐点より支流を遡ること約 1.2 Km 更に約 250 m 北へ小沢を遡つた地点に位置する。本地域は Pha Khan ridge の南端にあたり森林が良く発達している。地質は千枚岩黒色頁岩、砂岩、黒雲母花崗岩より構成されている。千枚岩質黒色頁岩は広い範囲に分布し局部的には擾乱を受け時に花崗岩との接触部付近では乱れているが、N40E、50NW 或は、N15E、45W の走向傾斜で NE~SW 系を示し南部或は東部の鉱床地帯と同様一連の地層とみなされる。砂岩は頁岩中の薄い挟みとしてみられ、沢中の露頭で厚 3 m 細粒緻密で塊状である。granite は黒雲母の斑品をもち、鉄道沿線たり約 700 m の沢中で黒色頁岩との接触部が観察され走向、傾斜は N10E、70W である。

鉱床は小沢中の granite と水との境界部の granite 中に産出する方鉛鉱—石英—重晶石脈である。2年前に Kamnan が発見、表土剥土程度の探鉱を行なっている。その露出部では別図の様で、3本の鉱脈が観察され走向、傾斜は凡そ N20~35SW 65°W を示し、脈巾は北側より 0.05 m、0.2 m、0.6 m であるが踏前より沢へ向つては急激に衰えている。見込品位は 0.6 m 巾、pb 約 10% 程度である。Galena は細粒、斑点状で重晶石中の石英部分に附随している。

本鉱床の探鉱は鉱床の状態を推測する迄のデータを得る迄には行われてないが鉱脈は膨脹に崩れ且つ不安定である。北タイの一つの特徴である火成岩に伴う方鉛鉱重晶石脈のこれは一つの典型であらう。この type は金銅鉱床としては全く問題にならないが重晶石鉱床としては未だ未知で希在的なものをもつてると云はれている。

参考分析 1. Barite Ba 成分分析

5-4-b-4 #57. Hual Bong & Hual Tham (Zn) Deposit Fig 47

Ban Boh Village, Ban Pin District, Amphur Long, Phrae

位置及び交通

本地はタイ国鉄 Ban Pin Stationより北東へ直距 1 Km, 車にて Ban Boh Villageへ達し, 更に約 2 Km徒歩にて現地へ達する。鉱床探査地は山陵を挟んで2つの地域に分けられ, Ban Pin Station 附近を流れる Nam Mae Redの支流 Hual Bong 及び Hual Tham 上流に位置している。発見は約 100年前と云われている。

地質及び鉱床

本地域は丘陵地形を示し深い表土におよわれて, 地質は明瞭でないが転石及び一部の露出よりみると黒色頁岩及び砂岩より構成されている。Hual Bong の Pitting 位置の下流に黒色頁岩の露出を2ヶ所認めるがいずれも強い千枚岩質を示し, 走向・傾斜は N10~20 E, 60 Wを示す。又 Hual Tham では N50~60 E, 15 NW で本地域の地質条件は北東部の Ban Nam Rin 鉱床地帯と一連のものである。

Hual Tham 地域はすでに過去に於て坑道探鉱が行われた所で, $\delta 35^\circ W$, 方向に約 10mの坑道が切られている。加背は 1.5 x 1.5 である。坑道は N40 E, 65 SEの走向傾斜を持つ黒色頁岩の bedding にそって破さる帯にそって掘さくされている如くである。明瞭な鉱脈は坑道中には認められず, 坑口附近で黄鉄鉱の鉱染脈を観察した。更に坑道より約 200m 比高にして 60~70m 登った山頂部に2つの pitがあり両者共深さ 20mを越している。

Hual Bong の地域は山陵を挟んで Hual Tham とは背中合せの位置である。探鉱は山陵下約 150m の沢中で行われている。pitの大きさは 2 x 1.5 m x 1.8 (depth) であるが岩盤迄は達していない。鉱石は掘り起した waste 及び pitting wallに認められる。鉱石の種類は閃亜鉛鉱のみよりなる高品位鉱 (10 x 7 x 6 cm), 石英中に頁岩角礫と少量の方鉛鉱, 黄銅鉱, 黄鉄鉱を随伴するものなどである。このことより鉱床形態は Pb-Zn Quartz Vein と推定される。

本地域は表土中の高品位鉱の存在などよりぜひ探鉱を進めてみるべき地点である。鉱床は地形と pitting の位置より判断して山陵と pit の中間に存在するものと考へられ, 探鉱の方法としては山陵と pit の中間部で ore float の散在状況を把握し且つ, 本地域附近の多くの鉱床が NE-SW の方向であることを考慮に入れて適切な位置に trench を行うことが望ましい。

5-5 Changwat Phrae の Antimony Ore Deposit

5-5-1 #58 Hual Mae Son, Khao Pha Hing (Sb) Deposit Fig 48

north of pha Kho Station, Ban Pin District, Amphur Long,

本床は Pha Kho Station (Pha Khan Station の北 2 Km) より rail way せい約 1 km 北に位置する, 発見は 2, 3 年前と云われ昨年 (1962) 初め pitting による探鉱を行なったとのことであるが河床に位置する為, 現在は埋没している。

地質及び鉱床

鉱床附近の地質は灰色頁岩, 赤紫色安山岩より構成されこれらの関係は明瞭でない。灰色頁岩は pit 附近で N5 W~N5 E, 85 W, 南部で N25 E, 35~40 W とゆるやかな変化をもつ走向, 傾斜を示すが, 北部では擾乱され小規模の褶曲が認められる。

鉱石鉱物は pitting の waste 中に認められ頁岩の角礫を含む Qz. 或は頁岩中に veinlets 状 (巾 0.1~2 cm) に微量の stibnite をもつものである。

別図の如く pit は andesite 露出部分の河床に位置し掘り起された waste などより判断すると上流より押し流されてきた ore float の沈積部を pitting したのではないかと考へられる。

参考分析 1. pb, sb 分析

5-5-2 # 59D01 Pha Khan (Sb) Deposit FIG 49 -1, -2, -3, -4.

south of Pha Khan Station Ban Pin District, Amphur LONG, Phrae

位置及び沿岸

本鉱山は現在、Mr Boon To Sahiran の所有で採行されている。位置はタイ国有鉄道でBangkok から北57.5kmのPha Khan Station から南東へ約2.5km、南北へつらなるPha Khan ridge の山頂に近く存在する。標高310m、駅からの比高は約110mである。発見は1939年で当地方で見出された最初のアンチモニー鉱床とのものである。それ以来断続的に採行されて来たが、現在の経営は1961年に開始されている。

現況

鉱区面積 89 rai (他に本鉱床より南方に99 Raiの鉱区をもつ)

出鉱量 約500kg/M } 手選精鉱
品位 44%前後

作業人員 男36名 女4名 計40名

日当 6 Bahts ~ 10 Bahts/day (5段階に分れている)

税金 1000 Bahts/月

現在作業は鉱床帯の北端近くで行なっている。別図(b)のopen pitで採掘、pit (A)と(B)間で地表剥土、その南部で2ヶ所trenchを掘さくしている。採掘は手掘りに火薬を併用している。採掘鉱石はbasketに入れ人手で掘き上げられて集積場へ移される。そこで手で破碎され選鉱される。手選精鉱は鉱山より駅迄人力で運搬されるが、それにたずさわっているのは主に女、子供で10satun/kg一回の運搬量は約20kg前後である。道は林内歩道で、山頂部は急傾斜である。鉱道沿線迄の距離は約1700mで、あとは鉄道ぞいに約800mでPha Khan Stationへ運ずる。

本地域への交通は、タイ国有鉄道による他は、自動車道がBan Pin StationよりBan Nam Pinの近くを西行、Pha Kha Stationより南下してPha Khan Station迄通じているが、我々がおもむいた時はPha Kho Stationより先は道が岩頭の露出した河原に変っており、やむを得ず下車せざるを得なかつた。

次に採掘を開始してから現在迄の出鉱量を示す。

1961年	5月	15,000kg	} 26,000kg
"	9	6,000	
"	"	5,000	
1962	4	1,500	} 8,500
"	"	4,500	
"	6	2,500	
1963	2	850	} 9,850
"	"	9,000	
計			44,350kg

地質及び鉱床

鉱床附近の地質は灰色頁岩、石灰岩、石灰岩質頁岩より構成されている。黒色頁岩は多くは千枚岩質で北ないし北東の一設走向を示すが局部的にはかなり擾乱を受け皺褶曲構造も認められる。砂岩は頁岩中の挟みとして存在する。石灰岩は山頂部附近に薄層として或はレンズ状に存在する。更に本鉱床南部には花崗岩岩株の岩体があり北端は不明であるがその南端には別項記載の鉛鉱床が附胎する。

鉱床はN35E方向に延びた山頂部に附胎し、珪質頁岩のplockが散在する鉱化帯は延長200

m以上に及ぶ。過去に於て掘さくされたもの及び現在探鉱中のものを合せると Pit trench の数は拾数ヶ所をかぞえる。これら Pit の主なものは次の三ヶ所である。

1. pit (A)

9 m × 4 m の矩形で深さ 5 m その東端より更に 4 m 下つて、E-W 方向の探鉱坑道が 11 m 掘られているが東端は埋没している。

2. pit (B)

現在探鉱中の Pit で 7 m × 4.5 m の矩形、深さ 3.5 m である。

3. pit (C)

鉱床賦在地域の南端に近く位置する。これは 2 つの部分に分れ、両者は N30E 方向の水平坑道で連絡されている。北側のものは長さ 21 m、巾 6~8 m 他のものは 10 m × 4 m で坑道は約 5 m である。

鉱床は黒色頁岩、石灰岩にほぼ整合を破さない状角礫帯中に胚胎する輝安鉱、方解石石英よりなる鉱体である。鉱体の厚さは Pit (B) で 1.5 m 以上である。別図の如く本 Pit で観察される鉱体の上盤側は、西壁 N50E, 48N, 東壁 N25E, 65NW の走向傾斜を示す断層で厚い粘土帯と接している。更に鉱体は地表下約 7.2 m 附近で水平に方解石+石英部分と方解石+石英+輝安鉱の層状部分とに分れている。この Pit wall にみられる層状部全体の肉眼品位は Sb. 20% 以上である。この層状部は本 Pit 底から約 3 m 下の坑道迄続く。Pit (C) では角礫体は 2.3 m の厚さを持ち両盤は N30E, 50NW の明瞭な bedding を示す石灰岩黒色頁岩(上盤)と灰色砂岩(下盤)である。鉱石の高品位部は下盤側に近く巾 30 cm で dip side に約 1 m の長さをもつレンズ状である。

鉱石は輝安鉱で針状体が放射状に方解石、石英中に散在している。この放射体の直径は 10~20 cm で最高 30 cm を示すものもある。

Pit (B) より南南西へ 25 m, 35 m の 2ヶ所に 6 × 2 m, 深さ 1 m の trench による探鉱を行なっている。後者の trench では風化した岩石中に輝安鉱の針状結晶の取点が認められる。

本鉱床は、山陵部にそつて 200 m 以上に及ぶ鉱化帯をもち、且つ北端及び南端部で規模の大小はあれ、それぞれ鉱体を掘んでいる。しかし鉱化帯中での鉱体の産状は決して明瞭ではない。即ち、Pit (B) でみられる鉱体の下盤及び延長は確認出来ていない。更に鉱化帯中での層状部の位置(上盤側、下盤側、或は雁行状など)も確認を必要とする。これら、今後探鉱を進める上の重要な point となることであり、その為にも層状部の単なる Pit 掘りだけでなく、上下盤への立入坑道や、延長方向への鋤押を併用しての綿然たる探鉱をも進めるべきである。

又、Pit (B) と Pit (C) 間の地表を少し削りただけの trench も、新たに鉱化帯との関連で、直交するよりの、効果的な方法をとるべきである。

なお現在の開発状態では鉱量算定の段階には至っていない。

Khao Tham Ngoem, Hual Mae Yok (Sb) Deposit. Fig. 50

Ban Pin District, Amphur Long, Phrae

本鉱床は Ban Pin Station より坑道ぞいに約 5 km 北上、その西側、Nam Mae Ran と Nam Mae Thang に挟まれた平野の北端にそびえる山陵山頂部に位置する。坑道よりの比高は約 200 m である。

山陵部は露出悪く地質の状況を明瞭に把握し得ないが鉱床附近は鉱化作用による砂頁岩が広い範囲に存在し N50E, 25NS, N80E, 45S の走向傾斜を示している。又坑道沿線には granite の露出が認められる。granite は粗粒で biotite の斑晶に富んでいる。約 4 km 北の Pb 鉱床への途中 granite と Shale Contact を認めたが、この granite との関係は明瞭でないが、おそら

く同じ岩体と考へられる。

鉱床は山頂部よりN-S方向へのびた尾根にそい、前述の如く、鉱化作用による珪質頁岩の存在する珪化帯中に胚胎する。今回の調査で輝安鉱が明脈に認められた露頭は2ヶ所である。そのうち、北部のものにはN67Wの方向に巾4m長さ10m 深さ3.5mのpitが掘られている。鉱物は輝安鉱で珪質頁岩中に針状或は放射状に径(2~3cm)で散点的に入っており、それに接して石英の細脈が通っている。又黒色頁岩の角礫をもつた脈石英も少量ではあるが認められ、規模の違いはあるが(b)で述べたと類似の頁岩中の破さい帯に胚胎する輝安鉱—石英であろう。

本鉱床は地表ではstibniteを少量より認めることは出来ない。更に珪化帯の規模もPha Khanの鉱床に比すればやゝ劣ると考へられるが約150mに近い珪化帯を持ち、かつ現在まだ鉱床の実体を全く掴んでいない。今後探鉱を推進するべきである。その才一段階としては、地表に於て輝安鉱の認められる地点を中心としたpitによる下部探鉱を行うことが適當と考へられる。

5-6 石棉鉱床及滑石鉱床 # 61 ~ # 66

5-6-1 #61 MON PHA YOM, WANG DANG, Fig 51, (1)(2)

位 置 T. HARD NGUI, A. MUANG, UTTARADIT

UTTARADITより乾季はJeepにて38km WANG DANGに至る。此外より徒歩北西へ1km

地質及び鉱床 WANG DONGより鉱床への路には砂岩頁岩、蛇紋岩及斑岩の転石と石英片が多い。小径にせい80mの間に6ヶのPittingがある。

Pit ①では0.5cm~2cm巾の石棉脈が蛇後岩中を走り、石棉繊維は脈を横切るCross Fibreが主体をなす。外の拾石には巾径10mmに達するものも見出される。Pit ②ではN60°Wに及N75°Eの走向の節理中に巾約0.1cm石棉脈が2本認められる。

5-6-2 #62 HON HIN SON LEE, Fig 52 石棉

位 置 T. PHA LUED, A. THA PLA, UTTARADIT UTTARADIT

市より約53kmにてPHA LUEDに至る。乾季Jeepを通ずる。PHA LUEDより徒歩4km

地質及び鉱床 PHA LUEDから鉱床までの間は砂岩頁岩及不規則な形の石英を挟む千枚岩及岩、輝岩、斑岩及蛇紋岩等より成る。水成岩層は一般にN30°E 55°Wを示す。斑岩々脈はN70°W 80°NEに走り、輝岩、斑岩及蛇紋岩は鉱床附近で幅約60m走向NE。輝岩及斑岩は一部蛇紋岩化している。

鉱床はNE方向150mの間に十数町の堀跡があり、蛇紋岩化した母岩に石棉層に不規則に胚胎している。

5-6-3 #63 MON CHANG NOW, HOAI YANG, Fig 53 石棉

位 置 T. CHARIM, A. THA FLA, UTTARADIT

UTTARADIT市より70kmをJeep(乾季)更に12kmを徒歩でCHAIYANG至る。ここより更に1km北西の丘にも鉱床あり

地質及び鉱床 2個所のPitあり、その300m東部に角閃岩が露頭する。その角閃岩はN60°E 55°SEに配列している。

A Pitでは微量の石棉細脈Pnある。

幅0.5mm、P.の表層部にA. CMNO存在が見られる。

B PitではShear Zoneの下部の蛇紋岩中に0.5mm程度の石棉細脈が認められる。

5-6-4 #64 DEN SUA KLUAK, PHA TAO, Fig 54 石棉

位 置 T. PHA LUED, A. THA PLA, UTTARADIT UTTARADIT市より

45km Jeep(乾季)でBAN PHATAOに至り、これより南へMAE NAM NANを渡り徒歩2km

地質及び鉱床 MAE, NAE NAN河岸には砂岩及頁岩及千枚岩(N10°E, 30°~50°NW)の露出あり、Pitは50mの地域に4カ所あり、拾石中の蛇紋岩に0.5mm巾の石棉細脈が認められる。転石と拳大のmagnetiteとそれに伴うChromiteを採取した。

Pitの拾石には一般に石棉は微粒

5-6-5 #65 MON KAI CHAE, WANG PANG, Fig 55(1)(2)(3) 石棉

位 置 T. HARD NGUI, A. MUANG, UTTARADIT UTTARADIT市より3km (乾季)

にてWANG PANGに達し、更に徒歩1.5km

地質及び鉱床 第2次対戦中此の地より約60m. t.の石棉が浅いPit及trenchから採掘されれ由、1944年に以降は採掘されていない。

Pit は 100 余に達する由、鉱床地帯は平坦な丘の上で石英及粘板岩の転石が多い。蛇紋岩の節理裂が等幅 $1\text{ mm} \sim 10\text{ cm}$ で cross 又は slip の状態で石綿が胚胎し、cross 状のものは一般に「こはく」色、絹糸状光沢をもち、slip 状のものは、表さ 20 cm にも達し灰白色。

A pit では $N30^{\circ}E$ 及 $N20^{\circ}E$ の走向の石綿脈が幅最大 7 cm 最小 1 mm で存在する 石綿の含有は $1 \sim 2\%$ である。

B pit では $N20^{\circ}W$ 及 $N7^{\circ}E$ の走向を有し $0.5 \sim 1\%$ 程度の含有がある。B pit では石綿脈の上盤に幅 50 cm に達する破碎帯が存在しているようである。

従つて石綿細脈は此の破碎帯に規則されて、主としてその下盤側に胚胎しているものと思われる。

5-6-6 #66 KAENG KRATAD, Fig 56 滑石

位 置 T, PHA LUED, A, THA PLA UTTARDIT,

地質及鉱床 UTTARDIT 市より PHA LUED まで 56 km 乾季に Jeep を通ずる。PHA LUED より 3 km 東南へ

水成岩層は一般走向 $N30^{\circ}E$ 傾斜 $50^{\circ}NW$ 砂岩、頁岩及千枚岩より成る千枚岩中には不規則に石英（少数の方解石を伴う）が約 30 cm の中で挟まれている。緑色塩基性岩は一見斑岩質安山岩様で、MAE NAM NAN の岸に沿い 80 m に亘つて露出している。

滑石は此の緑色塩基水岩の一部に胚胎している。MAE NAM NAN の水面附近に鉱体があり、現在採掘中

鉱石は露頭部では赤褐色であるが深部は緑色又は灰色を呈し、部分的に微量な Pyrite を伴う、又泉の理性を伴うものもある。採掘場の西方 30 m で滑石と共生する石綿の細脈を認めた。

5-7 その他の鉱床

5-7-1 Red soil Fig 56

#67 Village Wang Rong, Tambon Tha Ma Boon, Amphoe Lomsak, Changwat Petchaboon

Petchaboonの北方約6.5kmのLomsakから更に北東に15km, Mae Nam Pa Sakに沿ってVillage Wang Rongが存在する。此のVillageの東縁をほぼ東北から南西方向に貫流しているMae Nam Pa Sokの左岸に2箇所(別添附図参照)長さ約20m高さ10~20mでred soilの堆積が見られる。外縁は赤褐色を呈し、膠着不良な粘土と膠状体の水酸化鉄より構成されているので一見赤褐色Loose Sandに類似している。

恐らくMae Nam Pa Sakに沿う段丘堆積層の一部がFe(OH)₃等の運搬沈積によりRed soil bedを形成したと思われる。Wang Rong迄はall-weather roadが通じている。

分析 (成分分析) 1

5-7-2 #68 Koke Pha Kai, Bon Huai Kai, Tambon Tabok, Amphoe Muang, Changwat Petchaboon

Petchaboonの東南約12kmのBan Huai Kaiから更に東方約3kmのKoke Pha Kai迄は車馬を通ずるdry-weather roadsが開け、その周辺は平坦な山林と田圃が存在する。

Ban Huai KaiからKokepha Kaiの鉱床地迄は、人馬を通ずる小径が存在し局部的に耕地が見られる平坦な山林が分布している。

案内人によるとLimonite 鉱床は此の平坦な山林中に存在している。鉱体は直径20mの円形範囲内に0.5m×0.3m大のLimoniteが数箇所認められる程度のものである。

Limonite中には径1cm~10cm大の珪岩の角礫が核の状態を示して存在している。恐らくLaterite中のFe, AlがColloidal solutionとして土壌中を移動して局部的に凝固してLimoniteを形成したものと考えられる。

分析 成分分析 1

67. 68共に局部的、不規則分布と考えられ、経済的価値に現況では乏しいと思われる。

Lignite

5-7-3 #69 Sub Ta Pan, Tambon Na Chalieng, Amphoe Vichianburi, Changwat Petchaboon

Petchaboonの南方約50kmのNa Chaliengから更に西へ約2kmのSub Ta Panに存在する。Petchaboonの南約25kmのWang Chan Poo迄は舗装されたall-weather roadsが通じ、Wang Chan PooからNa Chalieng迄は平坦なdry-weather roadsが存在し、いずれも車馬の交通が頻繁である。Na ChaliengとSub Ta Panの間は徒歩による。

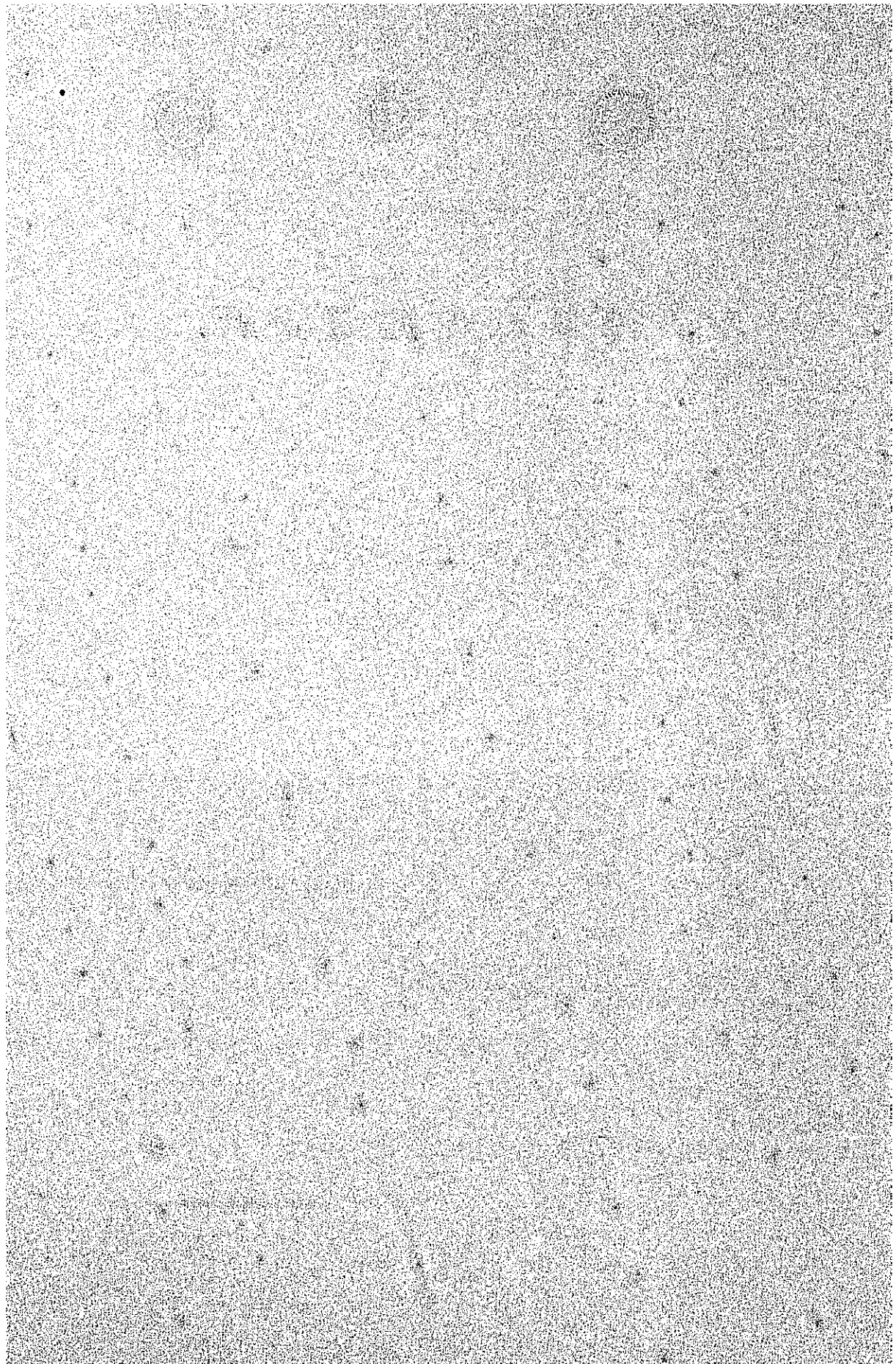
Sub Ta Panに存在するLignite 鉱床の露頭は、巾約3mのCanal中に現出するが調査時露頭は、深度約70cmの川水と30cmに及ぶ泥土に覆われて観察出来なかった。

案内人及同行のタイ国Geologist A. Kanist氏の話によれば、該Lignite bedは3年前村人によって発見され、その層厚は50~80cmで層中及層の上下部に屢々黄鉄鉱が伴われる由である。

該Lignite bedから出た一片を案内人の家で観察したがWoody及Coaly Shaleの様な部分が多く且つ点火testを極めて不良であった。

鉱床附近は走向 $N20^{\circ}E$ 傾斜 $70^{\circ}NW$ の明瞭な成層面を示す頁岩及石灰岩が露出している。此の石灰岩は文献による Carboniferous か Permian の所謂 Rat Buri Limestone に該当するものと思われる。

タイ国製鉄所建設計画



タイ国製鉄所建設計画

吉川靖海

I	概 要	77
II	原料事情と鉄鋼需要情況	78
	1. 原料事情	78
	2. 鉄鋼需要事情	79
III	工場建設地選定	80
	1. バンコック	80
	2. ビザンロック	80
	3. サラブリー	80
IV	バンコック製鉄工場計画	81
	1. 設備と能力	81
	2. 建設費	81
	3. 生産費	81
V	ビザンロック製鉄工場計画	82
	1. 設備と能力	82
	2. 建設費	82
	3. 生産費	83
VI	国産鉄鉱に依存しない製鋼所計画	83
	1. バンコック製鋼設備計画	83
	2. バンコック薄板冷延工場計画	83
VII	結 論	84
	1. 鉄鉱石埋蔵量に関して	84
	2. 製鉄所計画に就いて	84
	3. 総括的に	84

1. 概 要

国産鉄鉱石を原料とするタイ国営製鉄工場計画のために、同国の鉄鉱床地帯や工場建設の適地等を視察して、現地の立地条件の概念を得たので、之等を勘案して次の如く立案したが、結論に於いて述べる通り、遺憾ながら経済性ある企業となり難い。

鉄鉱床として著名のものとしてはカンチャナブリに近いウエム・クルエムとロブ・プリーに近いカオ・タツブ・クワイ及び詳細不明ながらロエイのチェンカンが知られて居る。前二者とも埋蔵量が少いので普通の高炉を有する一貫作業工場の製鉄原料供給源としては不十分と云わざるを得ない、更にコークス用炭も同国には生産しないので、製鉄方式としては、木炭高炉又は電気製鉄炉によるほかない。

電力と木炭の供給見込と価格を比較検討の結果、電気製鉄方式を採用した。製鋼方式はバンコックには電炉を、ピザンロックには平炉を採用し、圧延部門は中小型条鋼圧延設備一本にまとめて建設資金の圧縮を図り、採算性の向上を企図した。

計画の概要は第一表の通りである。

	第一表 計 画 概 要	
	バンコック工場	ピザンロック工場
鉄石供給地	ウエム・クルエム	チェン・カン
同 上 鉄分含有率	41%	57%
同 上 埋蔵鉄量	4,800,000 t	10,000,000 t
鉄山の寿命	45年	78年
製 鉄 設 備	50 t 電気製鉄炉 × 2 基	70 t 電気製鉄炉 × 3 基
鉄 鉄 年 産	36,000 t	72,000 t
製 鋼 設 備	30 t 電気炉 × 2 基	55 t 平炉 × 3 基
鋼 塊 年 産	72,000 t	130,000 t
圧 延 設 備	型钢圧延機 × 1 組	研鋼圧延機 × 1 組
製 品 年 産	54,000 t	100,000 t
工場建設費	562,000,000 Baht	858,000,000 Baht
屯当生産原価		
鉄	1,739 Baht	1,656 Baht
鋼 塊	2,189 "	2,124
鋼 材	3,091 "	2,911

註(1) 上記建設費には、鉄山の開発、所要道路新設費等含まない。

バンコック プロジェクト分として略々125,000,000 Bahtを要しピザンロック分としては状況不明のため算出出来ない。

(2) カオ・タツブ・クワイ鉄鉱地の埋蔵量が、今後の探鉱によつて仮に600,000 tと確認されてもサイアム・セメントの現有設備で充分間に合うものと考えられる。

II 原料事情と鉄鋼需要事情

(1) 原料事情

a 鉄 鉱 石

著名の鉄鉱床三三に就いて述べれば

(i) ウエム・クレム (カンチャナブリ)

バンコック市西方150軒のカンチャナブリ市から西北55軒の丘陵地帯に在る、ヘマタイトとリモナイト質。

西独のクルツ社の精密な探鉱の結果、品位平均鉄分41% 埋蔵量4,800,000トン 鉄道新設55軒を要する。

(ii) カオータツプ・クワイ (ロブ・プリー)

サイアム・セメントの木炭高炉から東北に70軒の地点、既設のハイウェイに沿つて賦存する、

ヘマタイトとリモナイト質

品位 48~66% 埋蔵量 50,000~60,000トン

探鉱により埋蔵量推定増大の見込み多し

(iii) チェン・カン (ロエイ)

旧跡スモタイの東に在るピザヌロック市から東北320軒、100軒の新道路建設を要する。

チェン・カン鉄鉱床は未だ充分な調査が出来て居ないが、三三の権威者のみるところでは相当の埋蔵量で、品質もかなりのものの如く報じられて居る。樂觀的にみて、品位45%、10,000,000トンあるものと推定される、パイライトを含むものとクルツブリポートにみられる。

b マンガン鉱

製鉄用に若干必要とするがバンコックの南に在るサタヒツブから供給出来よう。

製鋼用フェロマンガンは輸入のほかない

c 石 灰 石

石灰石は日本と同様、所々に産するので供給は容易である。

d 螢 石

ランブーン市の南部に産出し、日本へも輸出中であるから入手容易である。製鉄屯当り2軒程度必要である。

e 還 元 剤

鉄鉱石還元剤としてのカーボン源を何によるかが最も重要な案件であるが、粘結炭は皆無である、その故に大型高炉の建設は不適である。木炭は従来、バンコック市をはじめ全国的に唯一の家庭燃料として使用されて居るが、之をリグナイトに切替えない限り、木炭高炉用としての木炭供給の永続は疑わしい。

f 電 力

ヤンビー水力発電所の70,000キロ発電機2機が近く送電を開始し、将来8機560,000キロの大発電所となるが、売電価格は7円位になると予想されて居る、この価格は半分にならないと電気製鉄法を採用することが出来ない。

生産原価計算に当つては割引さるるものとして5円60銭で計算した。

g 用 水

プロジェクトサイトの選定に当つて工業用水のみならず舟航の便をも考慮に入れたので工

業用水の供給に不安はない

h. 労働者

性格、体格其他日本人と殆んど同じとみられる、潜在失業者は非常に多いとみられる。

(2) 鉄鋼需要情況

タイ国の鉄鋼輸入は約2.4万吨前後で、製品に加工されて輸入される鉄鋼は又同量に達するものとみられる。

人口1人当り鋼材年消費量は1.0tに達しない。同国の将来の鋼材需要はE.C.E.其他の査定で1970年4.5万吨、1980年6.0万吨と想定されて居るが妥当の数字と考える。現在の輸入2.4万吨は条鋼と板鋼と丁度半々である。

鋼板の製造設備は近年大規模となつて殊に生産性が優れ、生産費に於いて、小規模によるものは競争出来ない実情に在るのでタイに於ける製鉄所の製品は専ら条鋼に限り且つそのサイズを限定して生産費の逓減を図る必要がある。

III 工場建設地選定

製鉄工場建設に当つては、原料の輸送費に就いて最も慎重なる考慮を要する、更に電力、水力の便ある処を選ぶべきである。製品屯当り8屯もの原料を必要とするから原料に近く且つ信頼し得る輸送設備が既設されて居れば最適である。内陸に於いては河川の利用、海外からの副資材の輸入をも考慮に入れれば港灣に臨むことが最も好ましい。

所要輸送量の算出に当つては重量によらず容積によつて検討すべきで、その観点から木炭の輸送の難易は最も重大なファクターとなる。

上記の条件を勘案して下記三地を選定した。

1. バンコック プロゼクト

港灣、河川、鉄道、ハイウェイと総ての輸送施設に恵まれ、且つ、製品の消費地である。

電力、用水にも恵まれて居るが、チャオブラヤ河の下流河岸の地盤が弱いことは欠点である。

2. ビザヌロック、プロゼクト

鉄道の沿線であり、且つメナム河の一大支流たるナン河に臨む町で、東にアメリカンフレドシップハイウェイが走つて居て、内陸の製鉄所としての立地条件は悪くない。

鉄鉱供給地チエンカンには遠いが、木炭の入手には至便の地とみられる。

バンコックまで約400軒鉄道の便がある。

3. サラブリー プロゼクト

道路、鉄道等既設のもので間に合う。

鉄鉱産地から僅かに70軒をハイウェイによつて運ぶだけである。ただ木炭資源には少々遠いうらみがある。バンコックまで約150軒鉄道並びにハイウェイの便がある。

カオタツブクワイの埋蔵量が今後の調査によつて仮に60万トンと確認されても日産50噸以上の製鉄、100屯以上の製鋼設備を企画することは冒険である。

IV パンコック製鉄計画

1. 設備概要

鉄分41%、埋蔵量480万屯のウエル・クレム鉱山を鉄源とする製鉄所であるので、鋼山の寿命を50年とする時は、銑鉄は日産100屯に限定される。

a. 製鉄設備

50t電気製鉄炉×2基
還元剤として木炭使用
日産 100t
年産 36,000t

b. 製鋼設備

銑：屑 配合比を50：50とする
30トン電炉×2基
鋼塊日産 200t
"年産 72,000t

c. 圧延設備

中小形棒鋼圧延設備を設備する。
中小形棒鋼圧延機×1組
鋼材日産 150t
"年産 54,000t

d. 受配電、給排水、試験設備、倉庫等の附帯設備

2. 建設費予測

鉱山開発費と、レールベッドまでの輸送設備費を含まず。選鉱、焼結設備及建設工事費を含み 562,000,000 パーツ

3. 生産原価

a. 銑鉄	屯当り	1,739	パーツ
b. 鋼塊	"	2,189	"
c. 鋼材	"	3,091	"

V ビザンロック製鉄計画

1. 設備概要

チエンカン鉄鉱床の品位を鉄分45%、埋蔵1,000万トンと仮定し、之を鉄鉱供給源とする製鉄所の計画であるので、供給の寿命を約75年として日産200トンの製鉄設備の可能性がある。

a. 製鉄設備

70トン電気製鉄炉×3基

還元剤として木炭使用

鉄日産 200トン

〃年産 72,000トン

b. 製鋼設備

55トン平炉×3基

屑鉄配合率を50:50とする

鋼塊日産 400トン

〃年産 130,000トン

c. 圧延設備

中小型棒鋼圧延機×1組

鋼材日産 300トン

〃年産 100,000トン

2. 建設費予測

鉱山開発、道路設備費を含まず、選鉱、焼結工場設備を含み、建設工事費も含む総額

858,000,000パーツ

3. 生産原価

a. 鉄 鉄 屯当り 1,656パーツ

b. 鋼 塊 " 2,124 "

c. 鋼 材 " 2,911 "

V) 国産鉄鉱に依存しない製鋼所計画

鉄鉱や屑鉄を海外から輸入して製鋼原料として鋼塊を生産し、棒鋼を圧延する一連の設備を設ける年産10万屯の製鋼工場に就いても一考を要する。

或は原料でなく、ホットコイルや、ピレット又はワイヤーロッド等の半成品を輸入して仕上圧延を施すことも考慮の対象となり得るので、これに就いても一例を示す。

1. パンコック製鋼設備計画

輸入鉄鉱と屑鉄を原料とする年産10万トン鋼塊生産の製鋼工場の概要について検討すれば次の如くなる。

a. 設備概要

(1) 製鋼設備

60トン平炉×2基

鋼塊年産 100,000トン

(2) 圧延設備

棒鋼圧延設備×1組

鋼材年産 75,000トン

b. 建設費予算 420,000,000 トン

c. 生産原価 屯当り 2,800バーツ

生産費は国産鉄鉱を原料とする製鉄所の生産価格より廉価で生産出来るが、外貨分がその80%以上を占める。

2. パンコック薄板冷延設備

このプロジェクトはストリップミルで薄板製造の場合の中間製品たるホットコイルを輸入して四段ロール機一台を使用して薄板を製造する圧延設備で、その能力は大略年間6万トンから12万トンが効率がよいとされている。

ホットコイルの板厚は3.2程度で之を加熱しないで常温のまま反復圧延して薄板を生産するものである。

a. 設備概要

四段可逆冷間薄板圧延設備、年能力6万屯

b. 建設費 130,000,000 バーツ

c. 生産費

作業費は日本と略々同類であろう。コイルの梱包費、輸送費と関税に対し亜鉛鍍鉄板のそれらと比べてかなりの差あるものと考えられる。生産費はホットコイルのF, O, B, コストによつて変動するものである。

(註) 本設備によるつて生産する薄板は同市に既設の亜鉛鍍工場2工場に対して供給するものとする。

Ⅶ 結 論

1. 鉄鉱石埋蔵量に関して

従来の調査資料によれば、開発の対象となり得る鉄鉱床は次記の三地区である。

- a ウェム・クルエム 品位4.1% 推定埋蔵鉄量480万t(クルップ調査)

低品位鉄であるので選鉄と焼結を要する、搬出のため5.5料の新路線を要する。普通のコークス高炉を設備するには鉄量が少い

- b カオ・タツブクワイ 品位4.8~6.6% 埋蔵鉄量5~6万t(シャムセメント発表)

同鉄山は発見当時推定埋蔵鉄量70万tと称され、爾来、10万t採掘したので残量60万tあるものと推定することも出来る。品位は非常に良好であるし、輸送の便もよろしいので、至急探鉄して埋蔵量を確認したい。

- c チエン・カン

同鉄床の調査は未だ嘗つて本格的に実施されていないが露頭等の外見的視察によれば、かなりの価値ある鉄床と認められている。

推定埋蔵鉄量は調査者によつて大差あり、100万t或は3,400万tといわれていることでは埋蔵鉄量1,000万t、品位5.7%と見做して計画した。後日更に探鉄の結果が判れば再検討を要するものである。

2. 製鉄所計画に就いて

a ウェム・クルエム鉄山を対象とするバンコック計画は還元剤として木炭を使用する電気製鉄炉法を採用したが、鉄石品位が低いために、単位当り電力消費量が嵩み而も電気料金が割高であるために生産費は大きくなり、到底国際価格と競争出来ない、但し生産費中外貨分は50%見当であろう。鉄量少く、木炭供給源に遠いので年産10万t以上の製鉄計画は経済性を愈々悪くしよう

b チエンカン鉄山が将来対象となり得た場合を考慮してピザンロック計画を考えたが、之も還元剤を木炭に依存する電気製鉄によつた、鋼塊量が多いので平炉製鋼法を採用した。

生産費は(a)よりも低いが、外貨分は同じく50%である。鉄山に遠く、製品の消費地からも外れて居るが、木炭の供給源に近いことは有利である。

本計画に採用した鉄山事情は極めて楽観的のもので、鉄量確認后再検討を要する。

c カオ・タツブクワイ鉄山を対象とする時、埋蔵量が仮に、60万tと確認されても日産50t以上の製鉄設備をすることは出来ない。

3. 総括的に

1. 前項aに就いては電気料金が現行の半額となつても経済的採算性がなくおすすし難い。

2. b. c. については鉄量の調査が先決で、現在の段階で計画を企図することは無意味である。

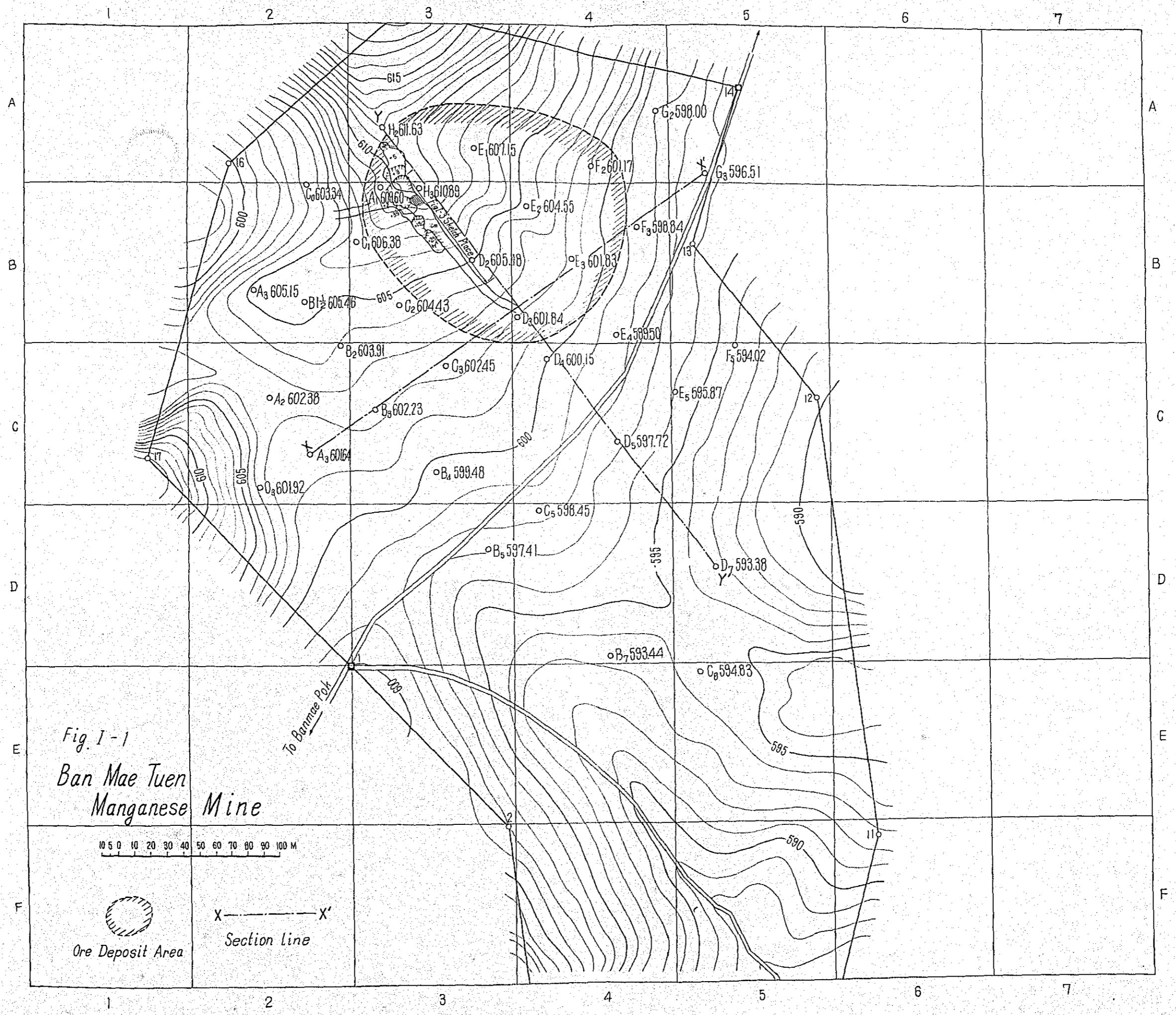
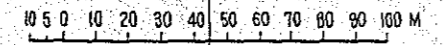


Fig. I-1
 Ban Mae Tuen
 Manganese Mine



X ——— X'
 Section line

Fig. I-2
 Ban Mae Tuen Mn Deposit, Section Map

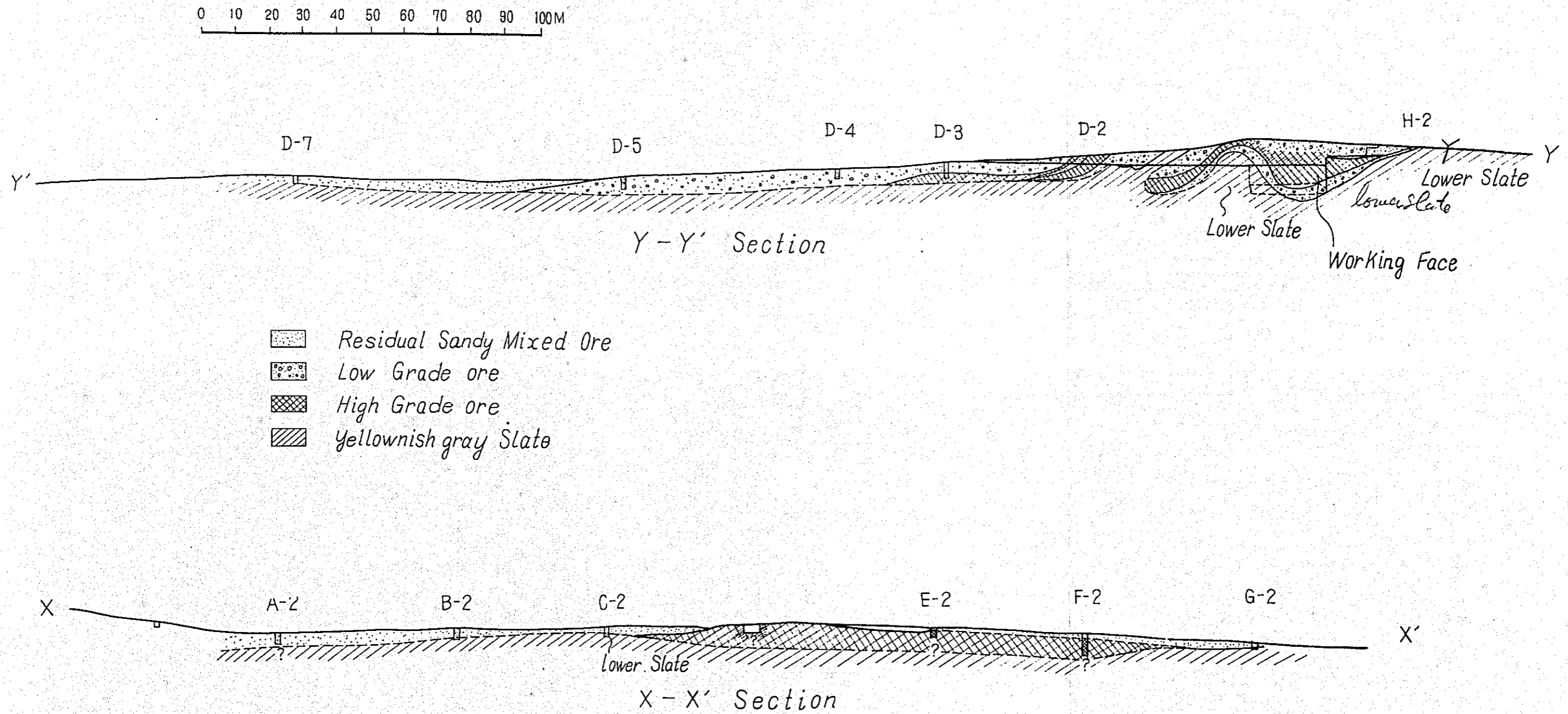
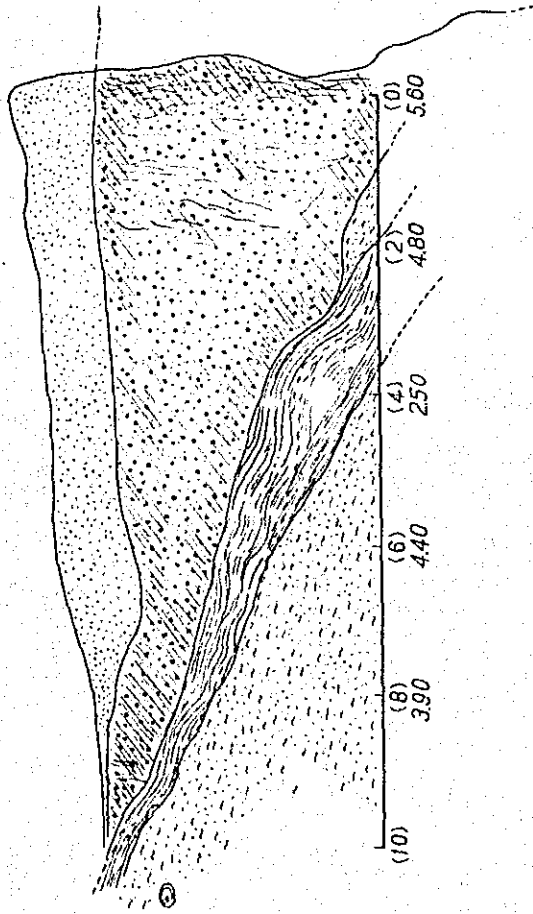


Fig. 1-4 Sketch of Facing

Scale 1/100



Low grade



Middle grade



Pale yellowish clay



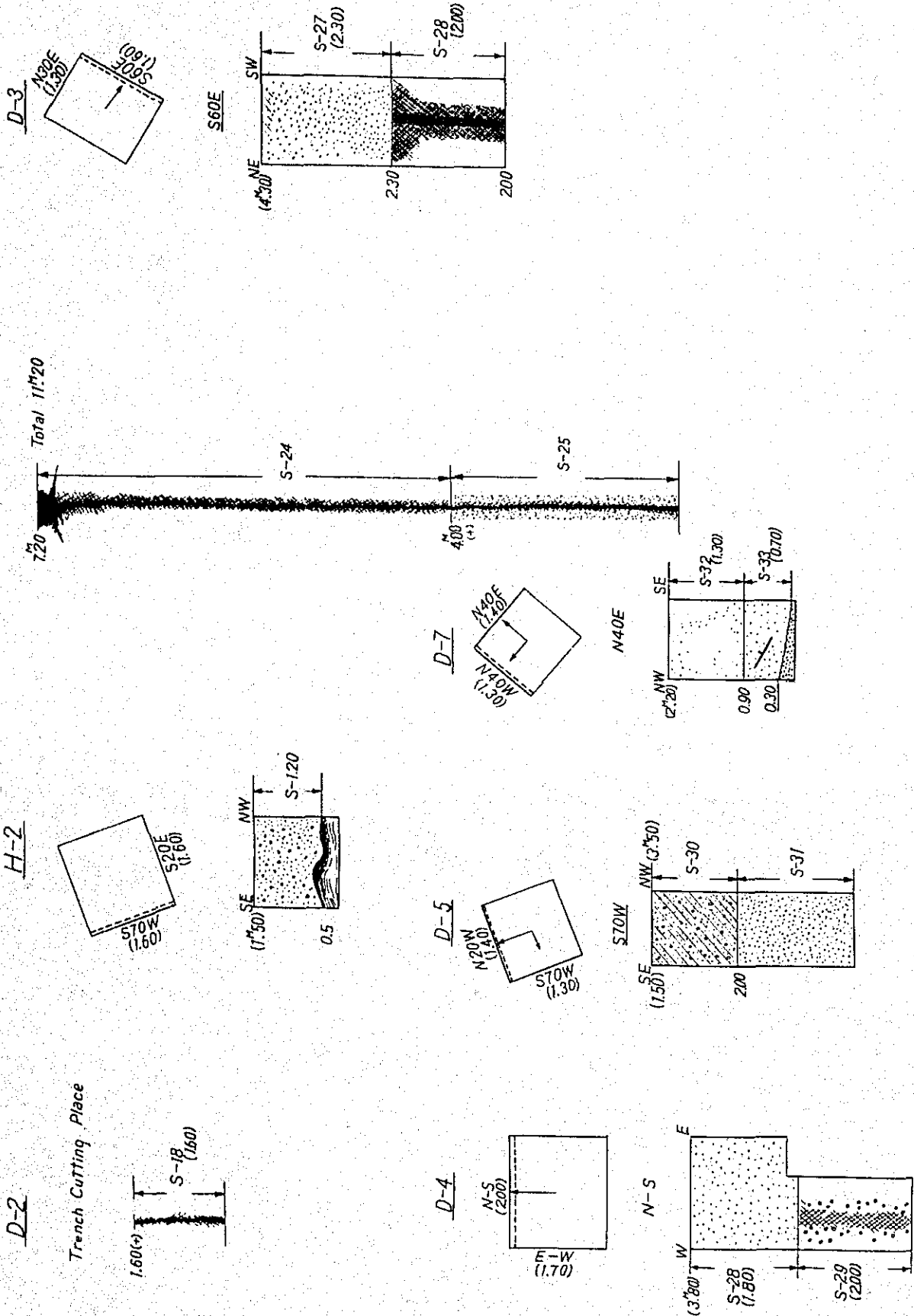
Alternated slate



Reddish clay



Fig. 1~5' Ban Moe Tuen Deposits (Pit)



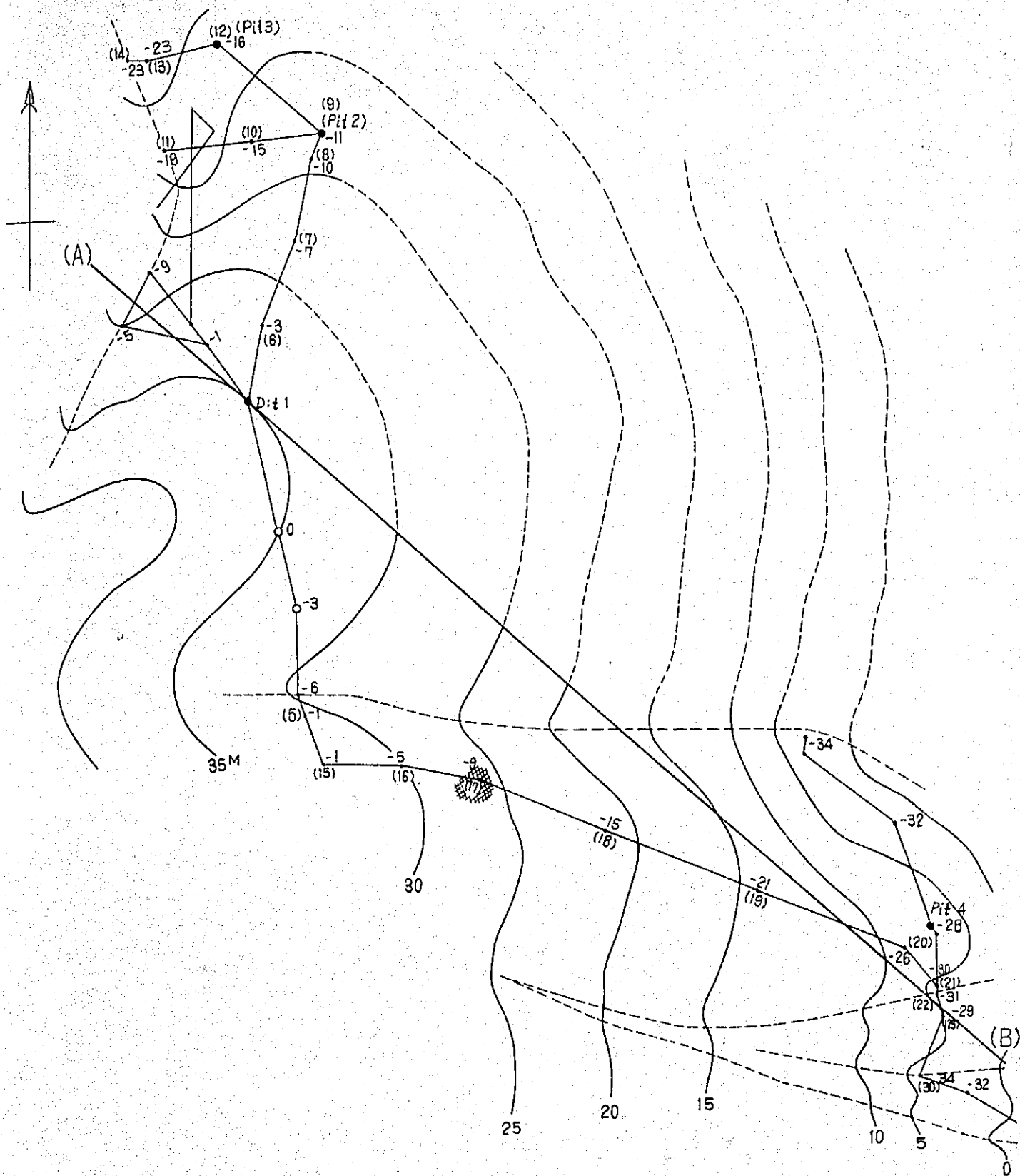


Fig 2-1 Ban Huai Haen
Manganese deposit

0 50 100 M

Fig 2-2 Ban Hney Haen deposit
A-B Section

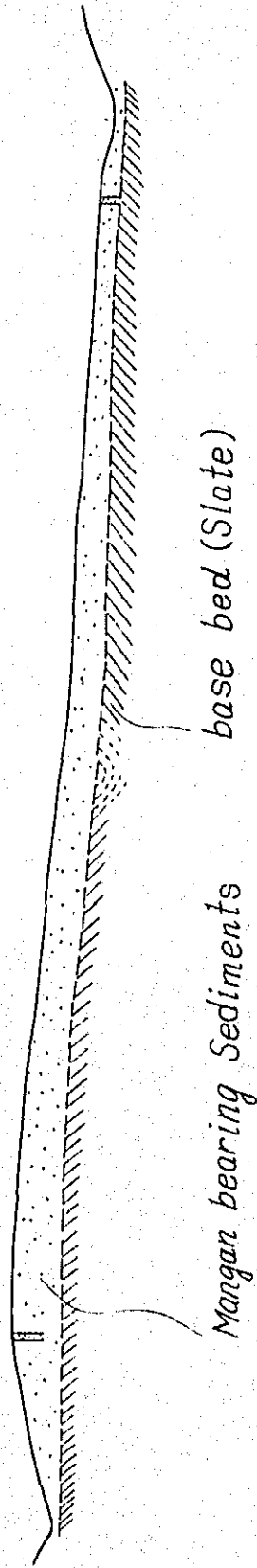
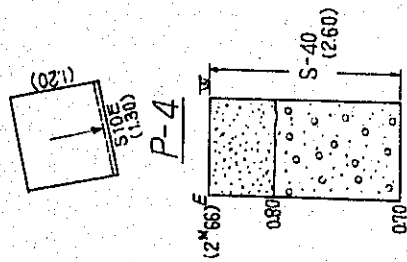
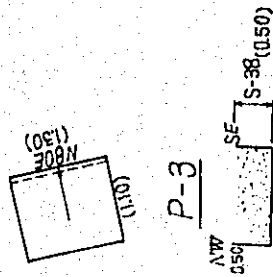
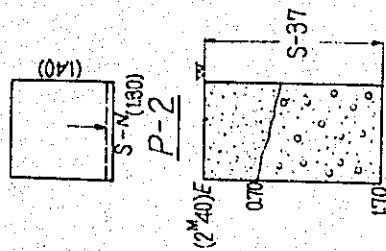
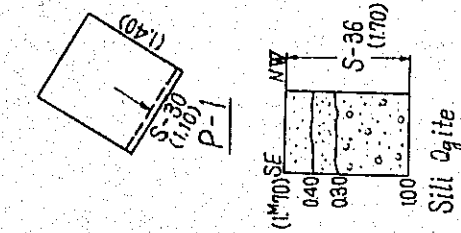


Fig. 2-3 Bam Huey Haen deposit (Mm)

Sketch of Pitting



P-2
Sample from Ore Stock
S-41

Survey Mark No. 22

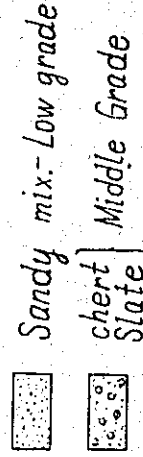
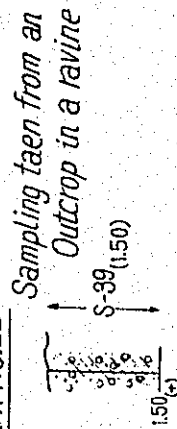


Fig. 3-1 Ban Pa Phai Mangan Deposit
Topography and Ore Deposit

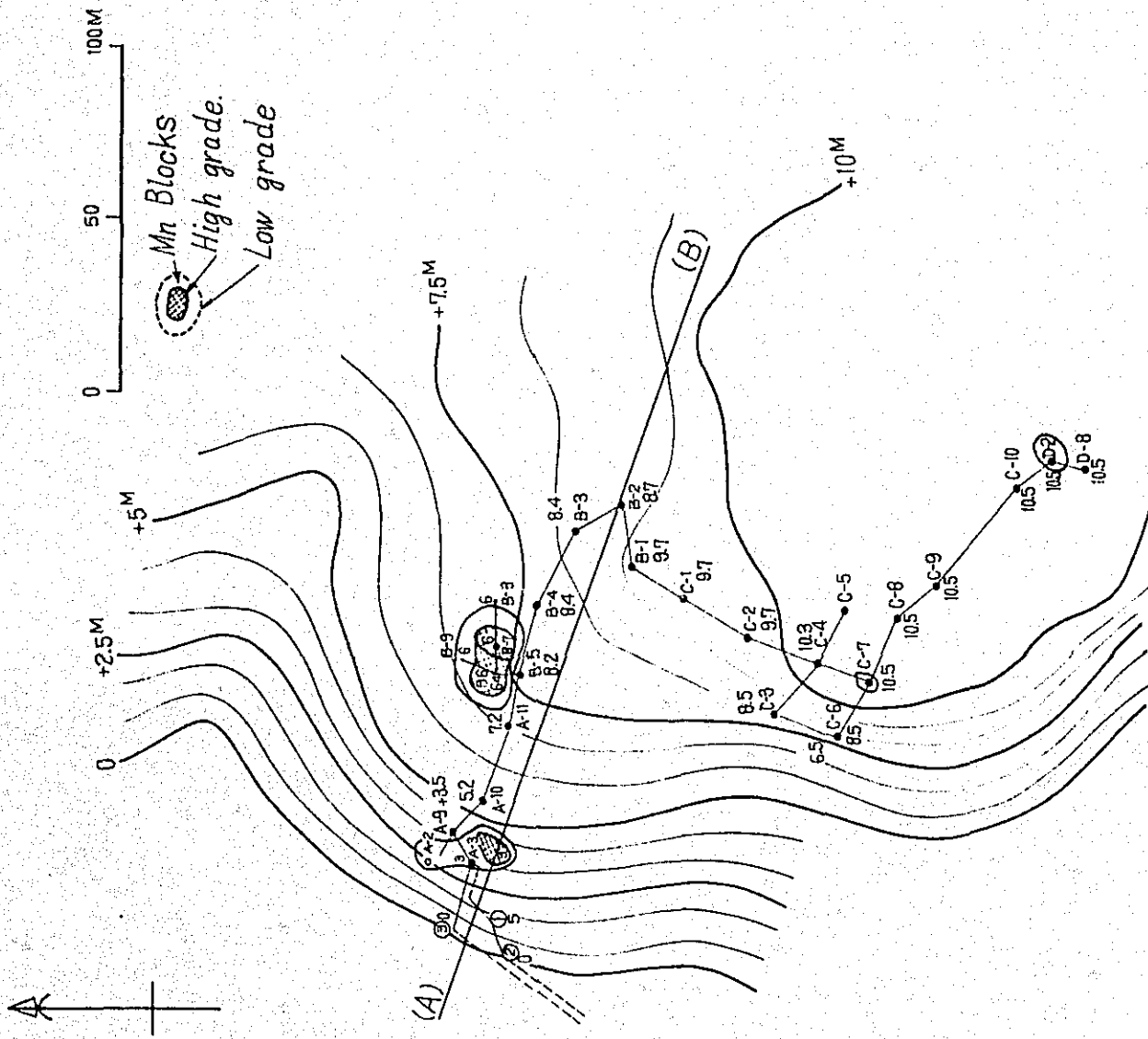


Fig.3~2 Ban Pa Phai Deposit 1/2000

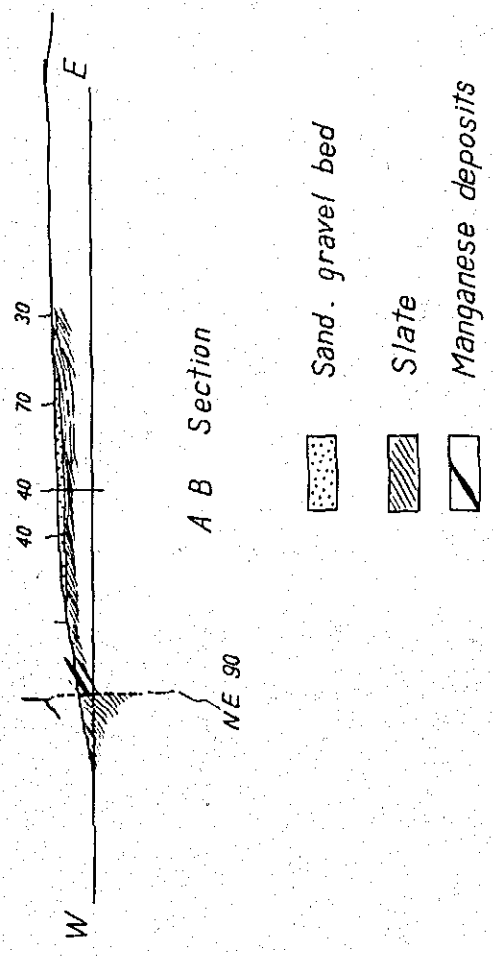


Fig.3-3 Ban Pa Phai Manganese Deposit

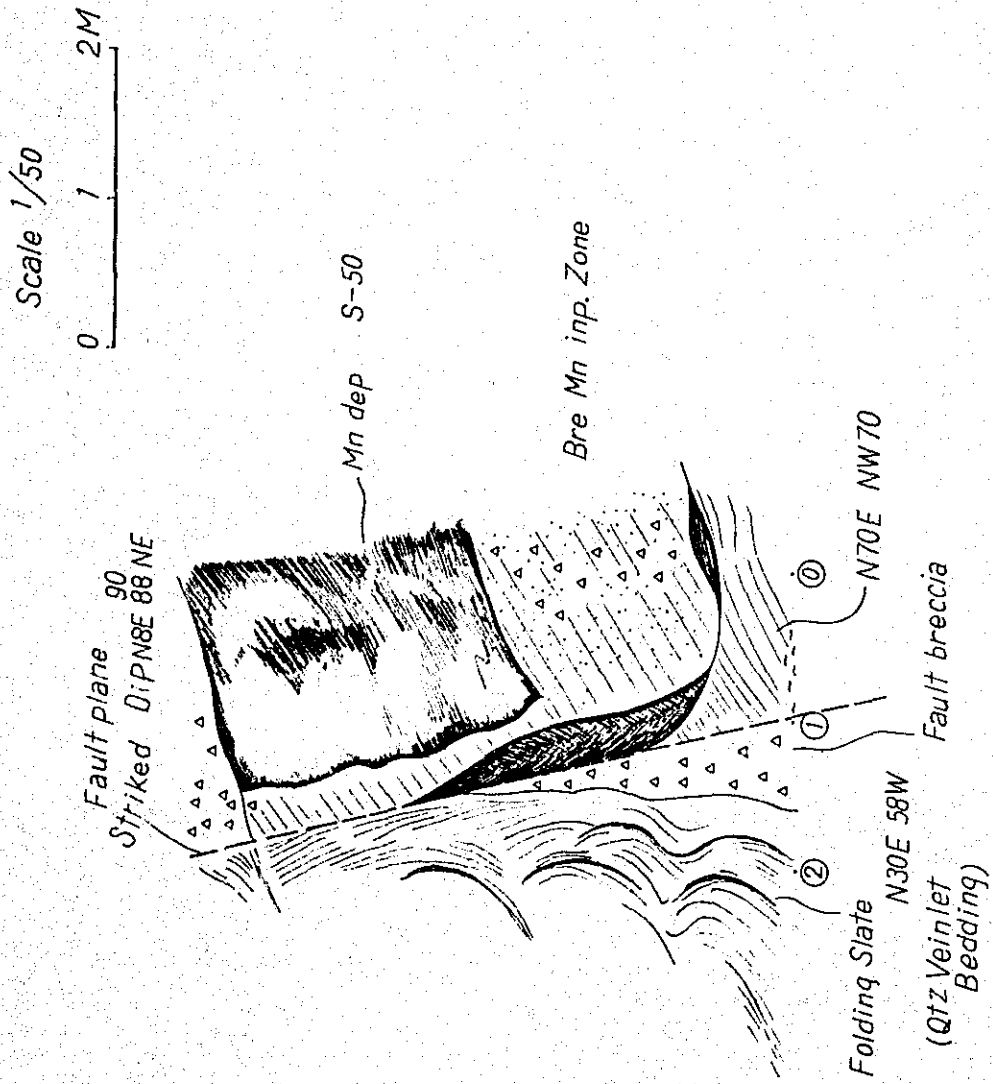


Fig.3~4 Ban - Pa - Phai (Mn) Deposit

1/100

Pit Sketch

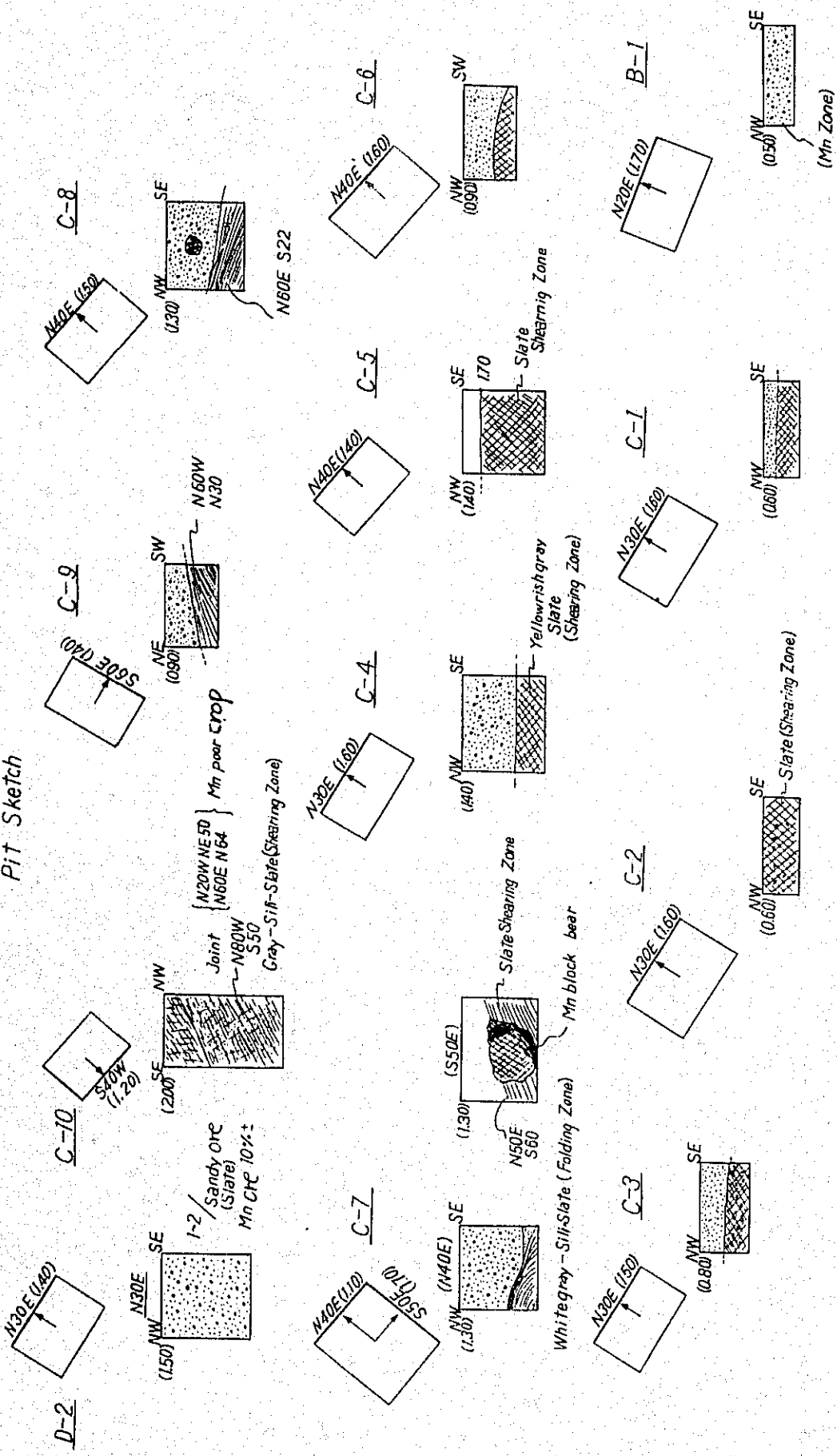


Fig. 3-4' Ban Pa Phai Deposit

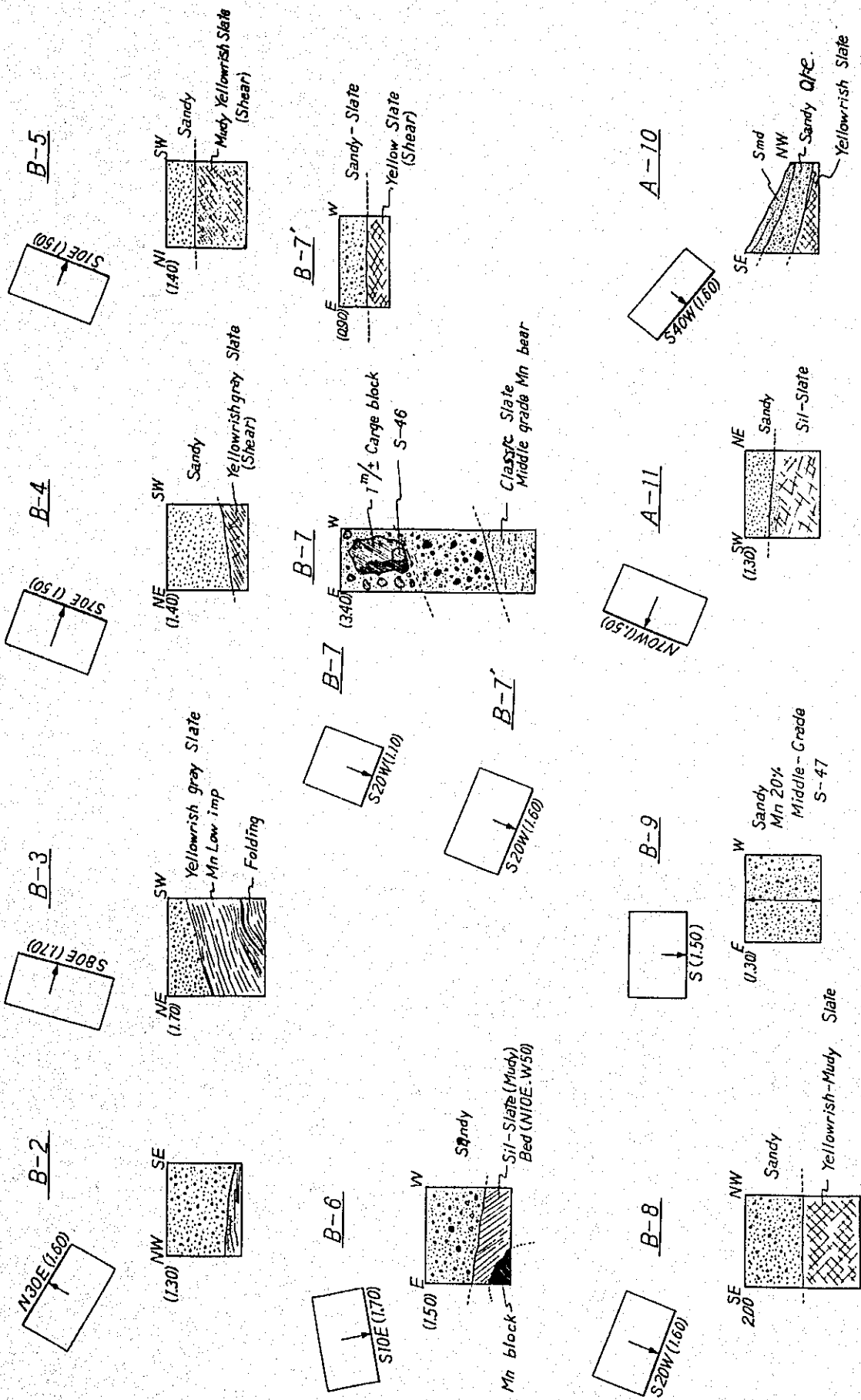


Fig. 3~4 Ban - Pa - Phai Mn Dep.
Pit Sketch

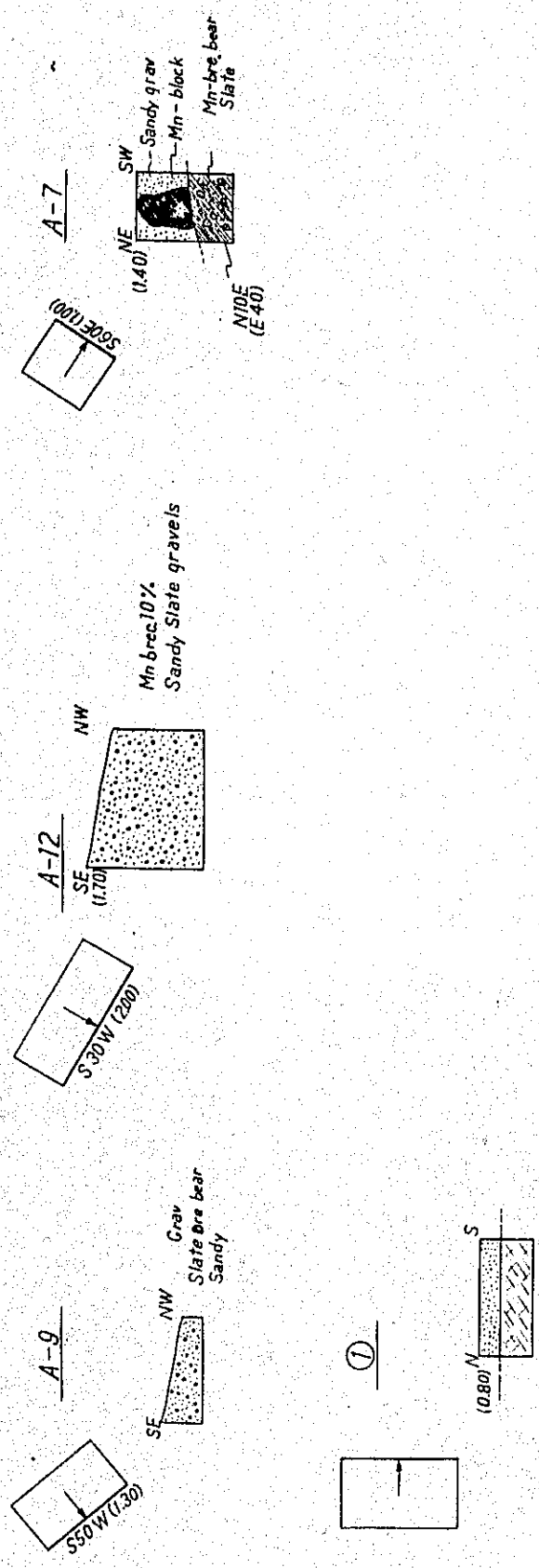
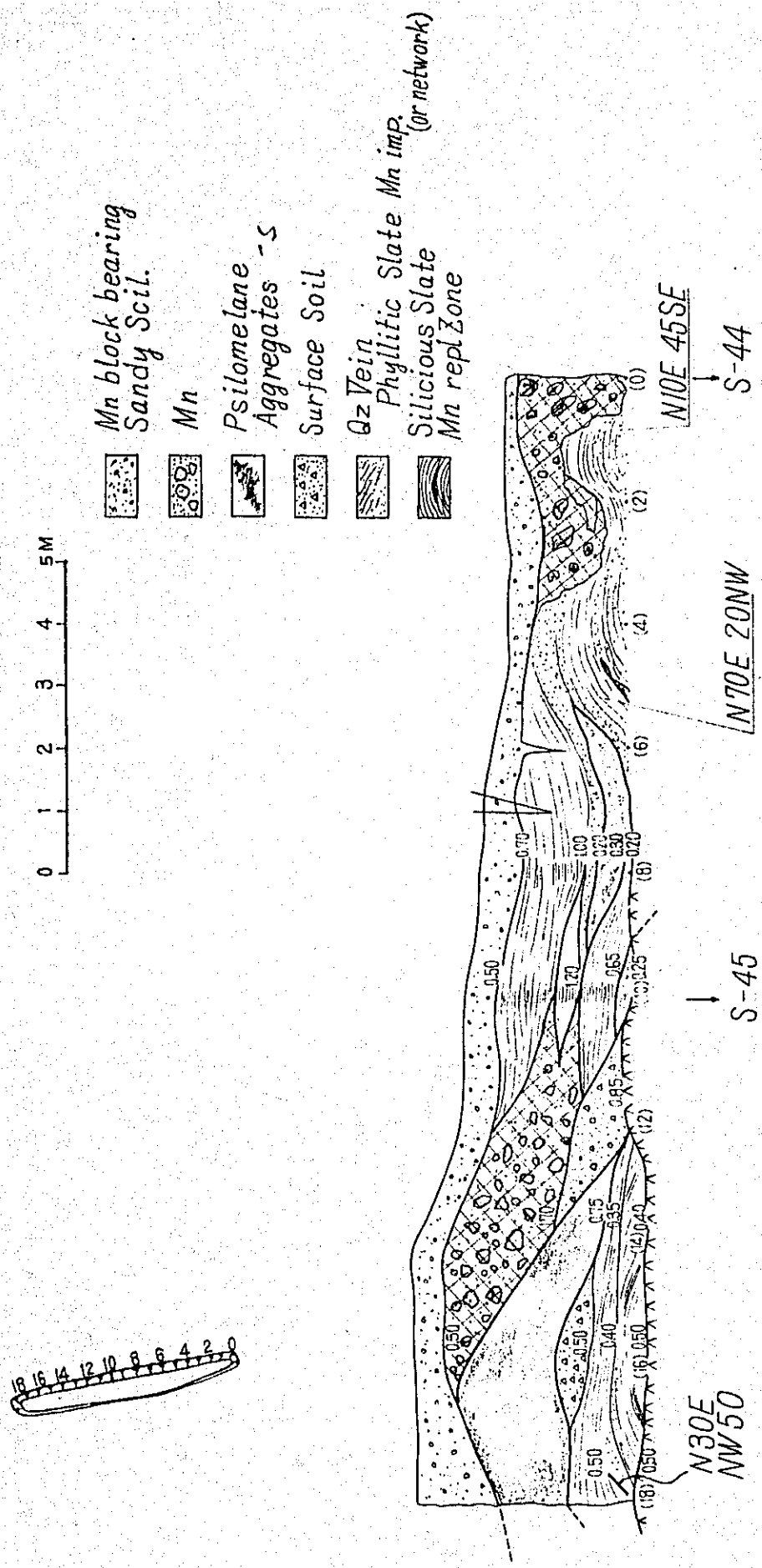
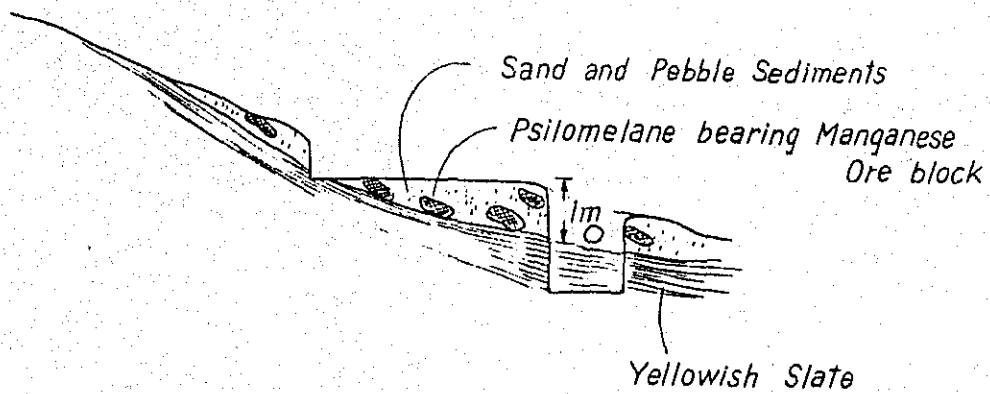
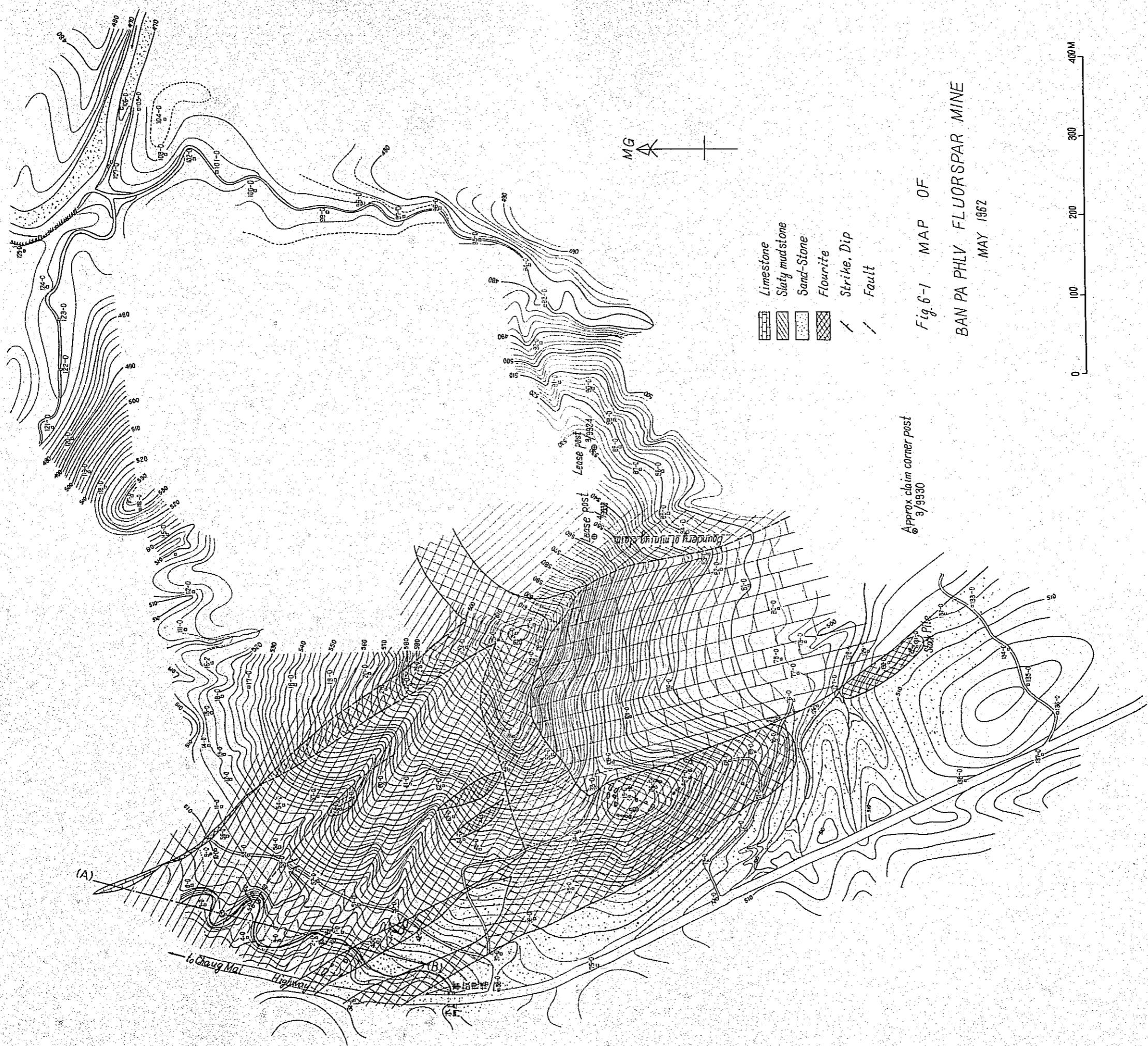


Fig. 4 Ban Mokok Manganese Deposit (Trench Sketch)



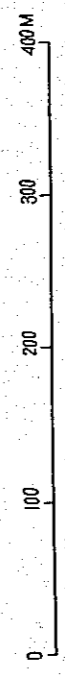
*Fig.5~1 Ban Wang Roan Mn Deposit
Modified Section*





- Limestone
- Slaty mudstone
- Sand-Stone
- Flourite
- Strike, Dip
- Fault

Fig. 6-1 MAP OF
BAN PA PHLY FLUORSPAR MINE
MAY 1962



Approx claim corner post
3/9930

Fig.6-2 Ban Pa Phlu Fluorsper deposits
N-S geological Profile Section

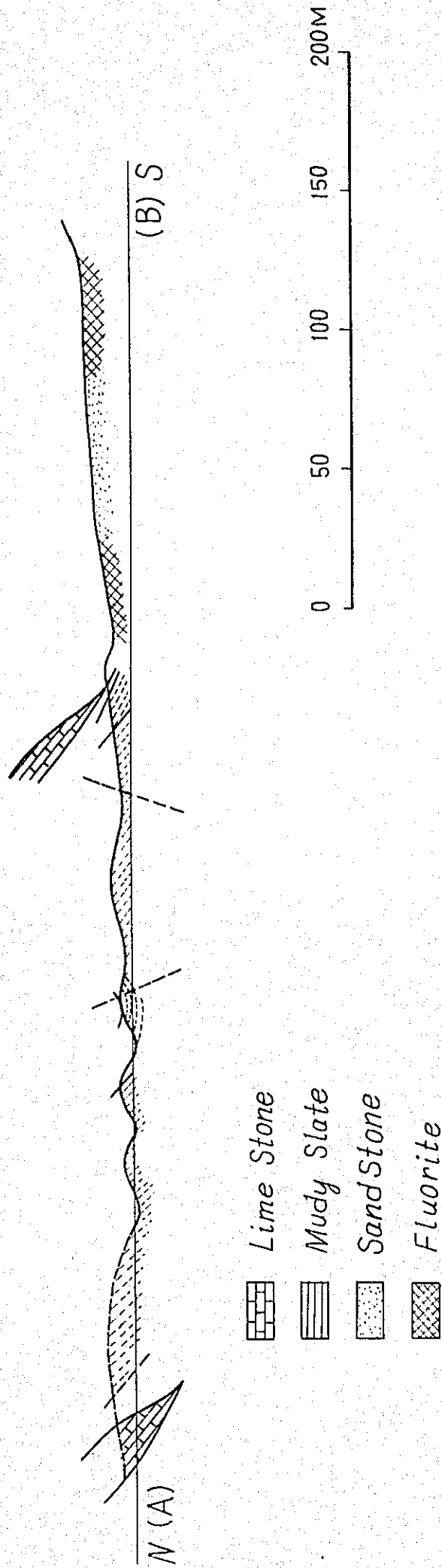
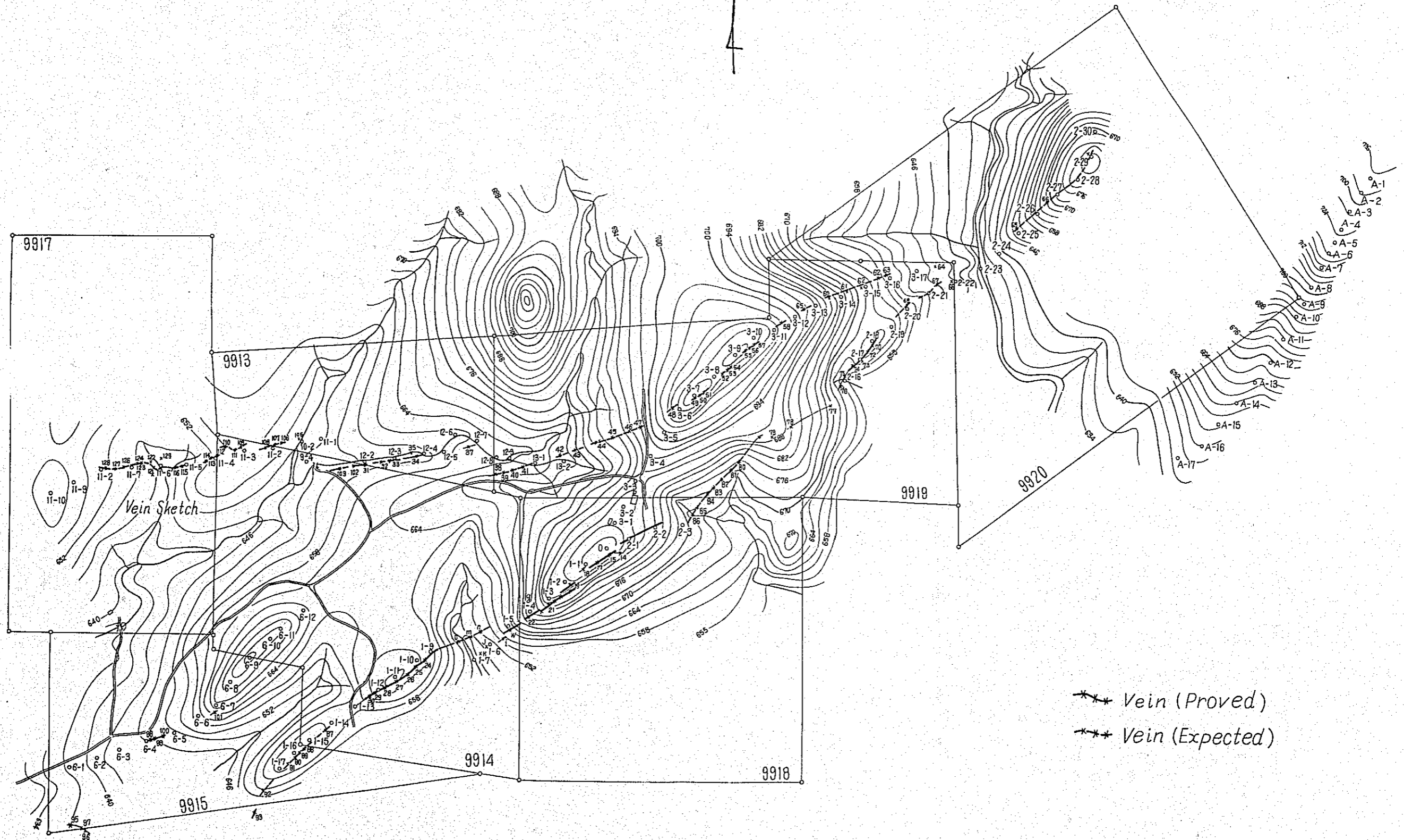
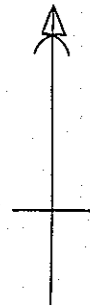


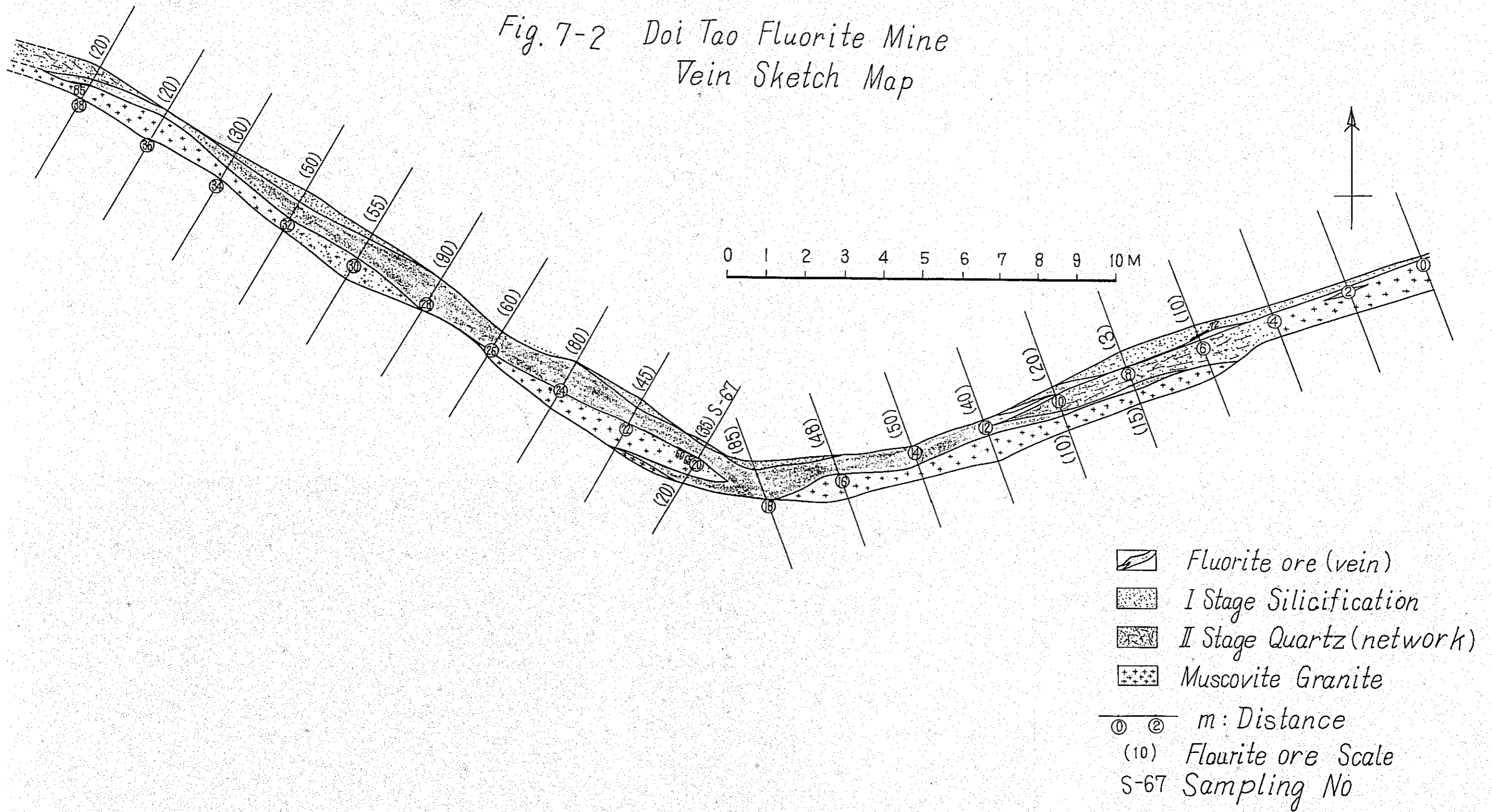
Fig. 7-1 MAP OF THE DOITAO MINE



*** Vein (Proved)
*** Vein (Expected)



Fig. 7-2 Doi Tao Fluorite Mine
Vein Sketch Map



West Ban Doitao Fluorite Deposit
Topographic Map and Vein Map

Fig. 8-1

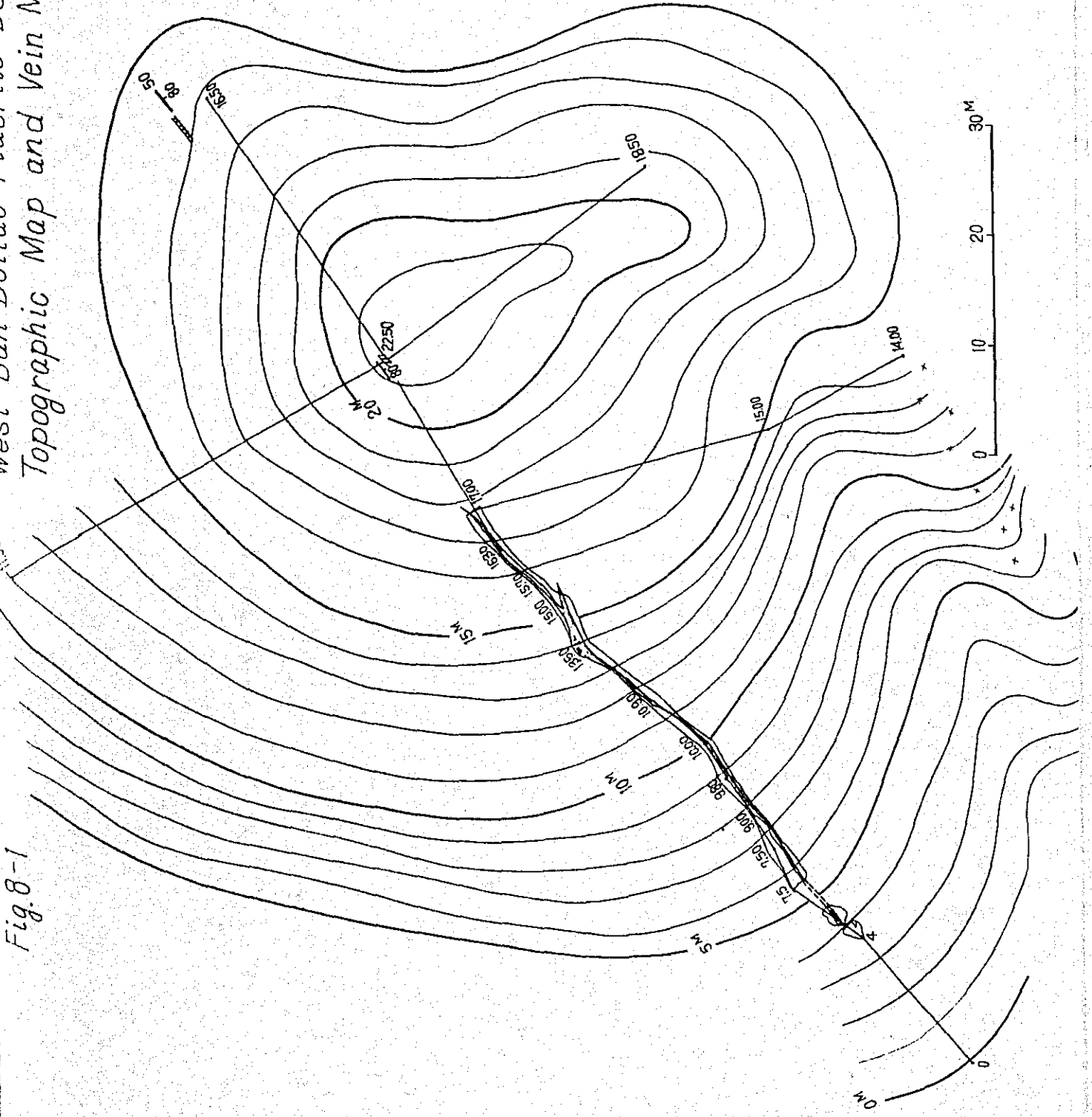
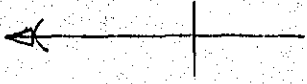


Fig.8-2 West Ban Doi Tao Fluorite Deposit

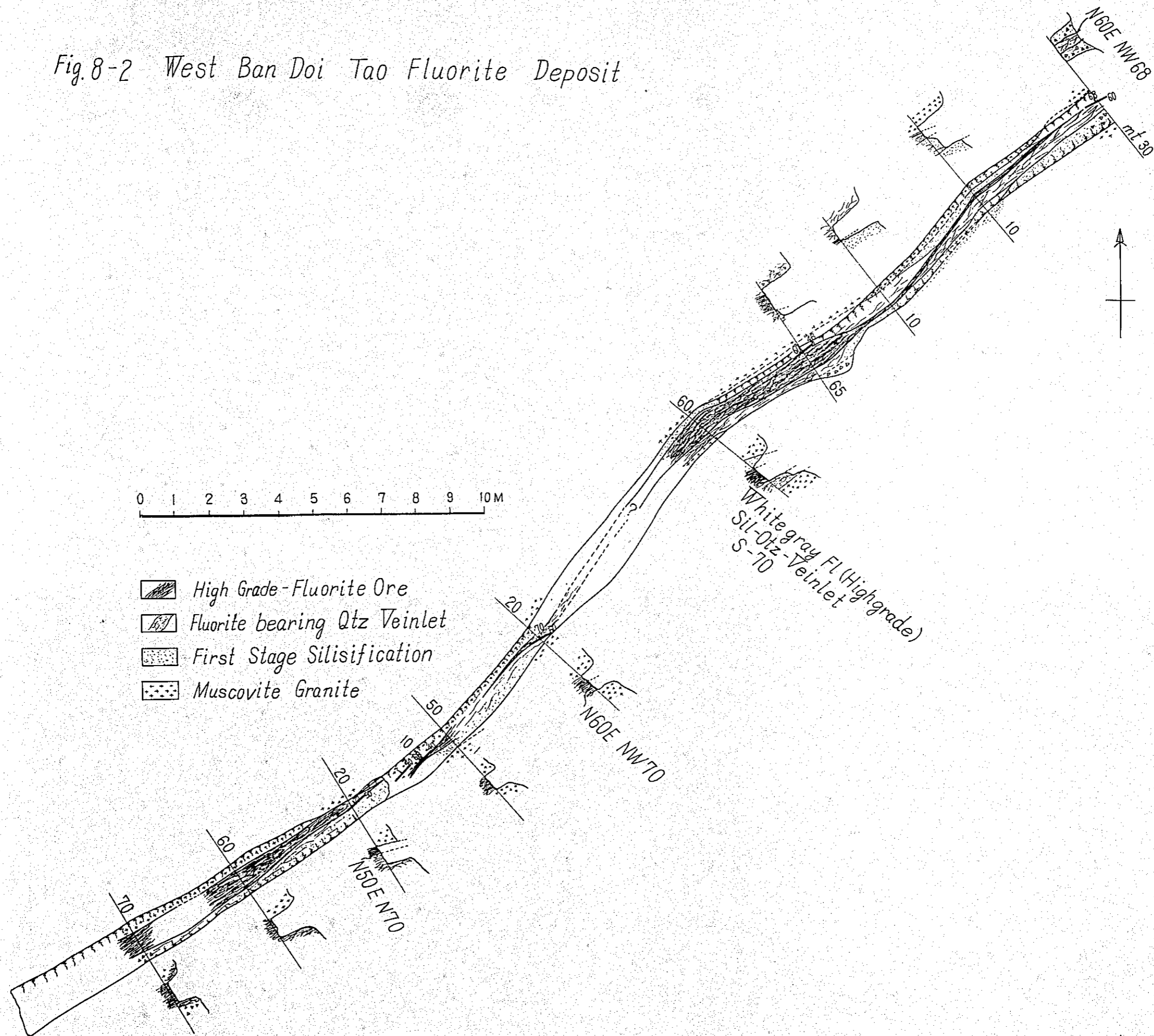
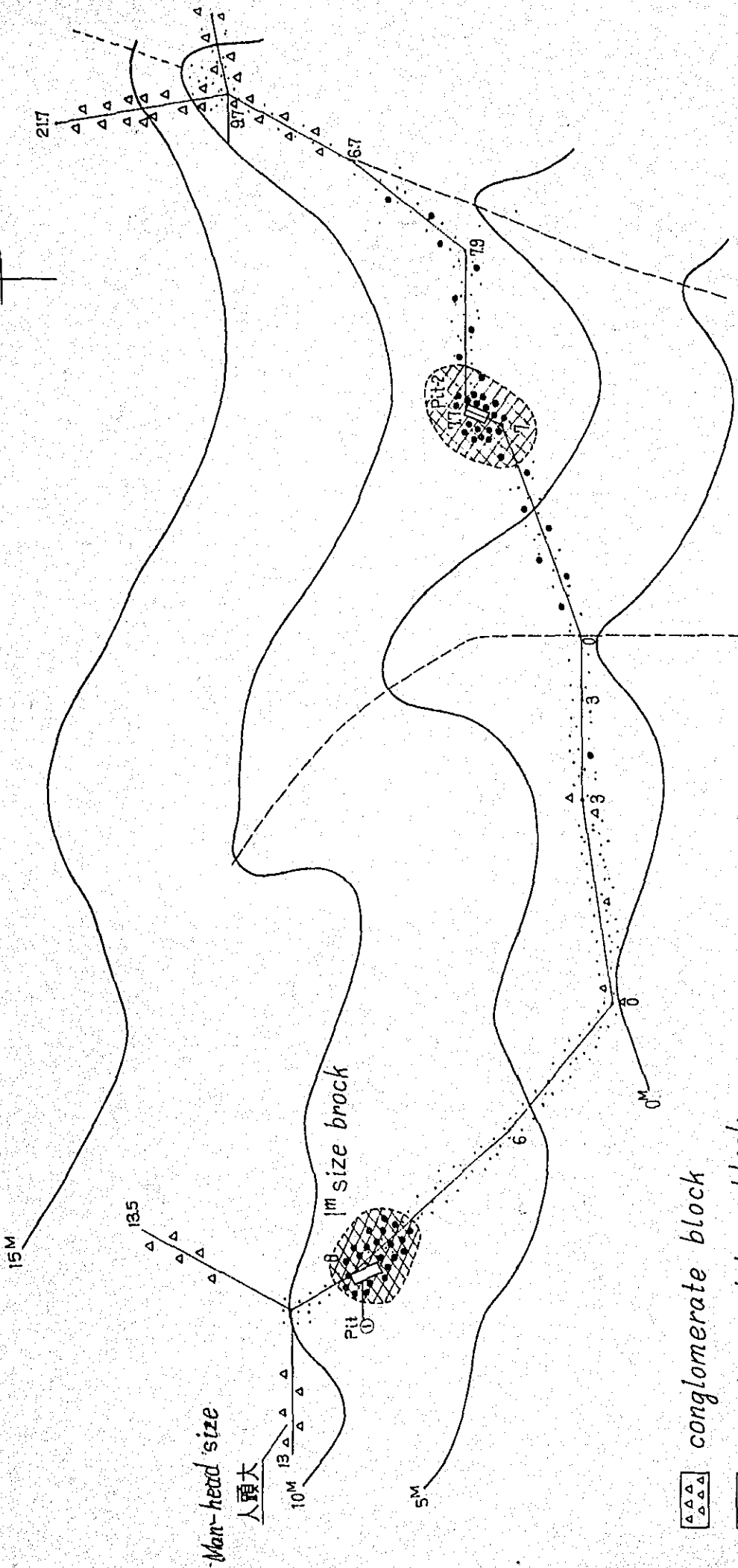
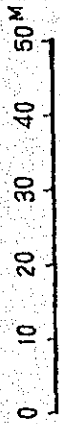


Fig. 9-1 Mea Tha Tha Kun Ngoen Fluorite Deposit



Man-head size
人頭大




-  conglomerate block
-  quartz Sandstone block
-  fluorite veinlet block

Fig. 10-1 Ban Mae Laam Stibnite Deposit

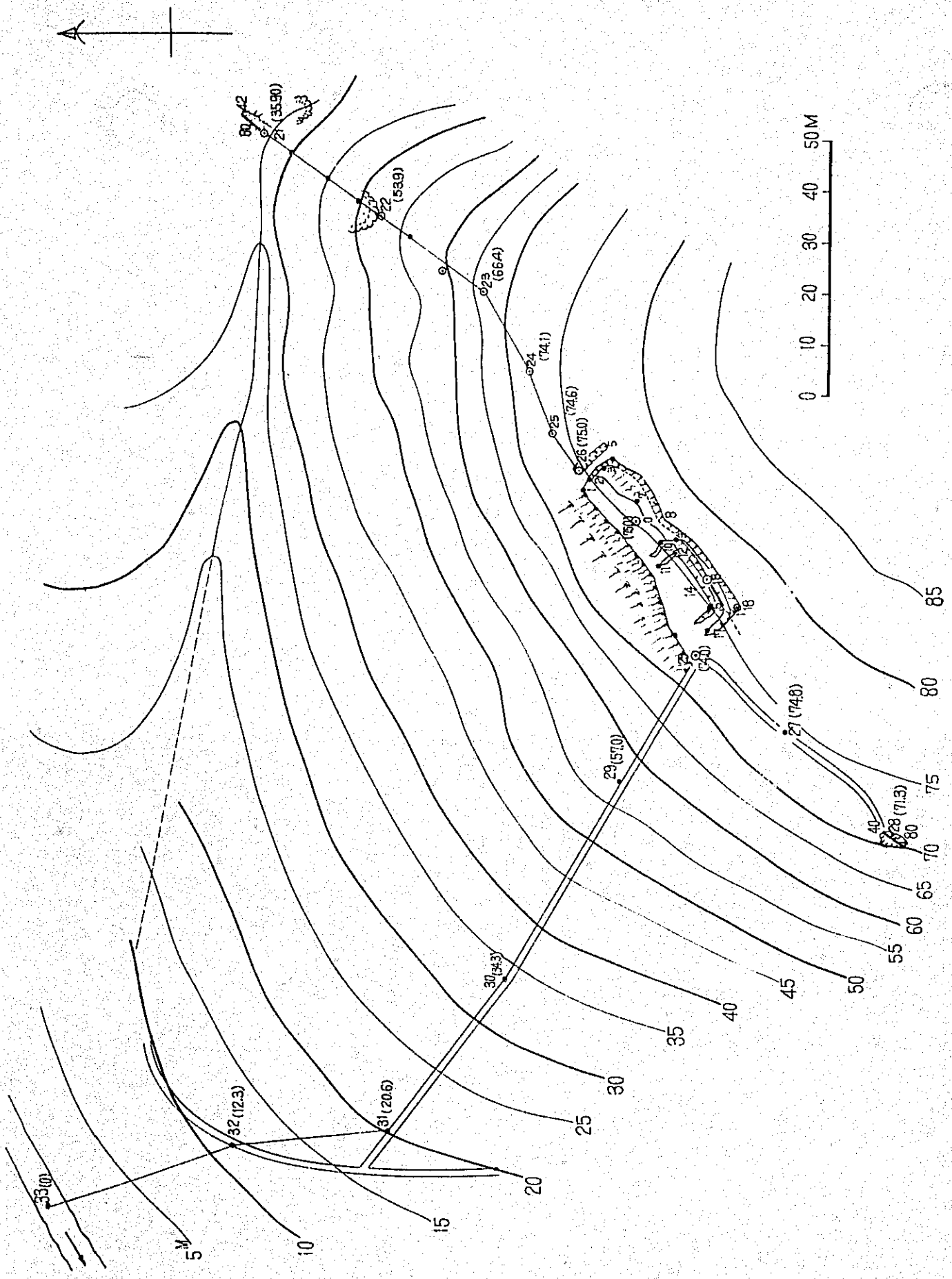


Fig. 10-2 Ban Mae Laum Stibnite deposit
Vein Sketch

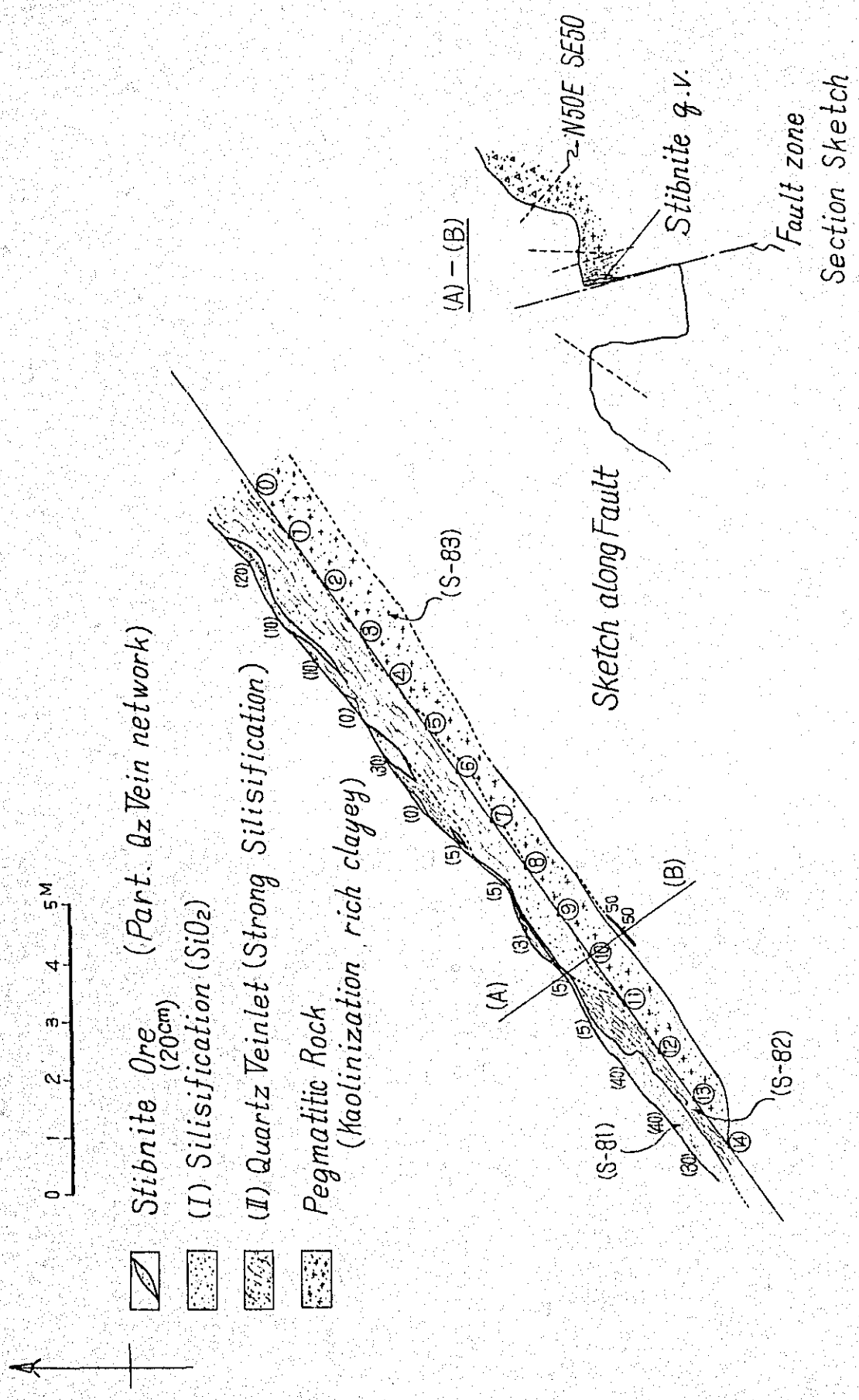
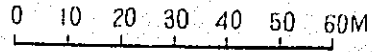


Fig.11-1 Ban Bo Kaeo Tin Mine
Bo Kaeo Sn



NW

A-B Section

Sketch 1 Sketch 2 Sketch 3

Sketch 4

Sketch 6

Sketch 5

0M

5

10

15

20

25

B

100
111

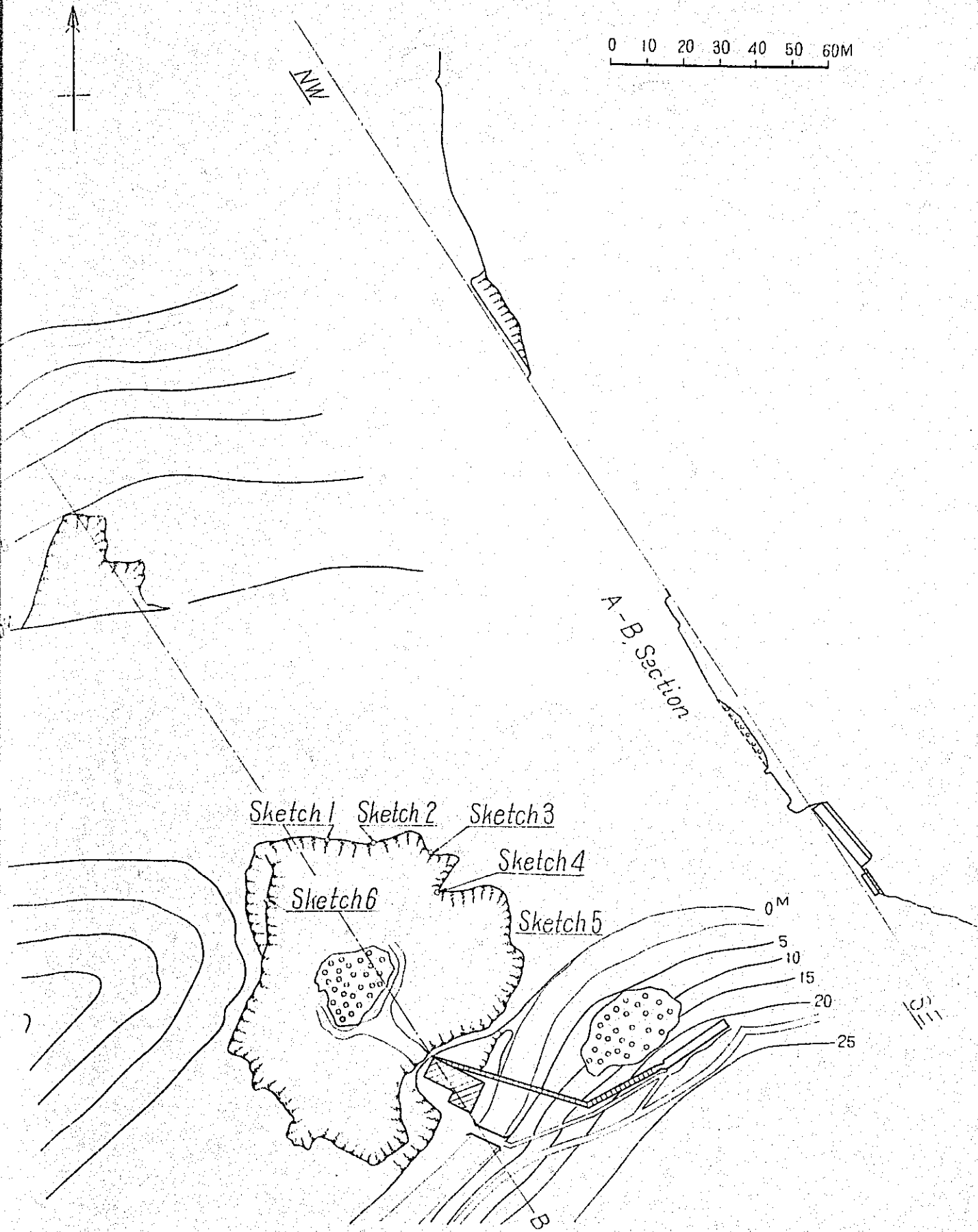
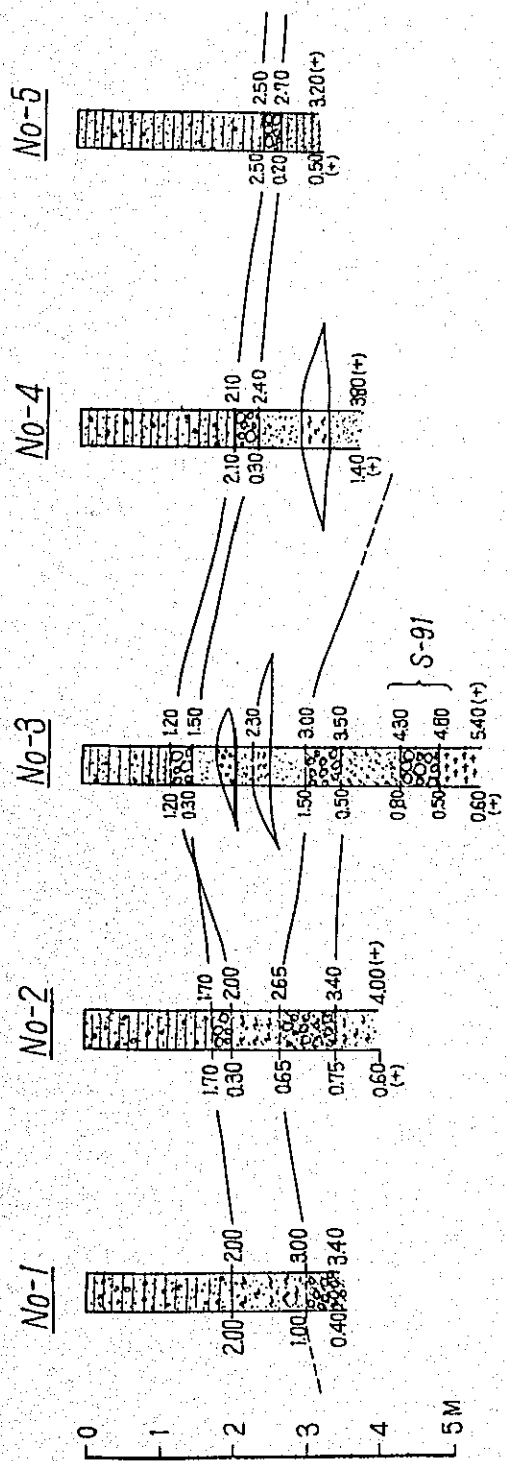







Fig. 11-2 Ban Bo Kaeo Tin deposit



Columnar Sections

-  gray-brown banded Porous Sandy bed
-  Black gray coarse - Sandy
-  brown gray clay Zone
-  Cassiterite bearing Qtz Vein block and Biotite granite gravel bed
-  Biotite granite

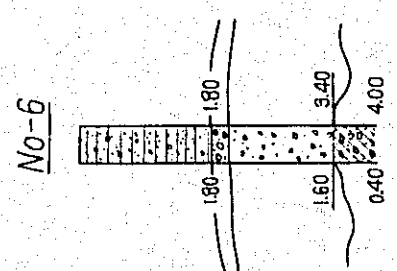
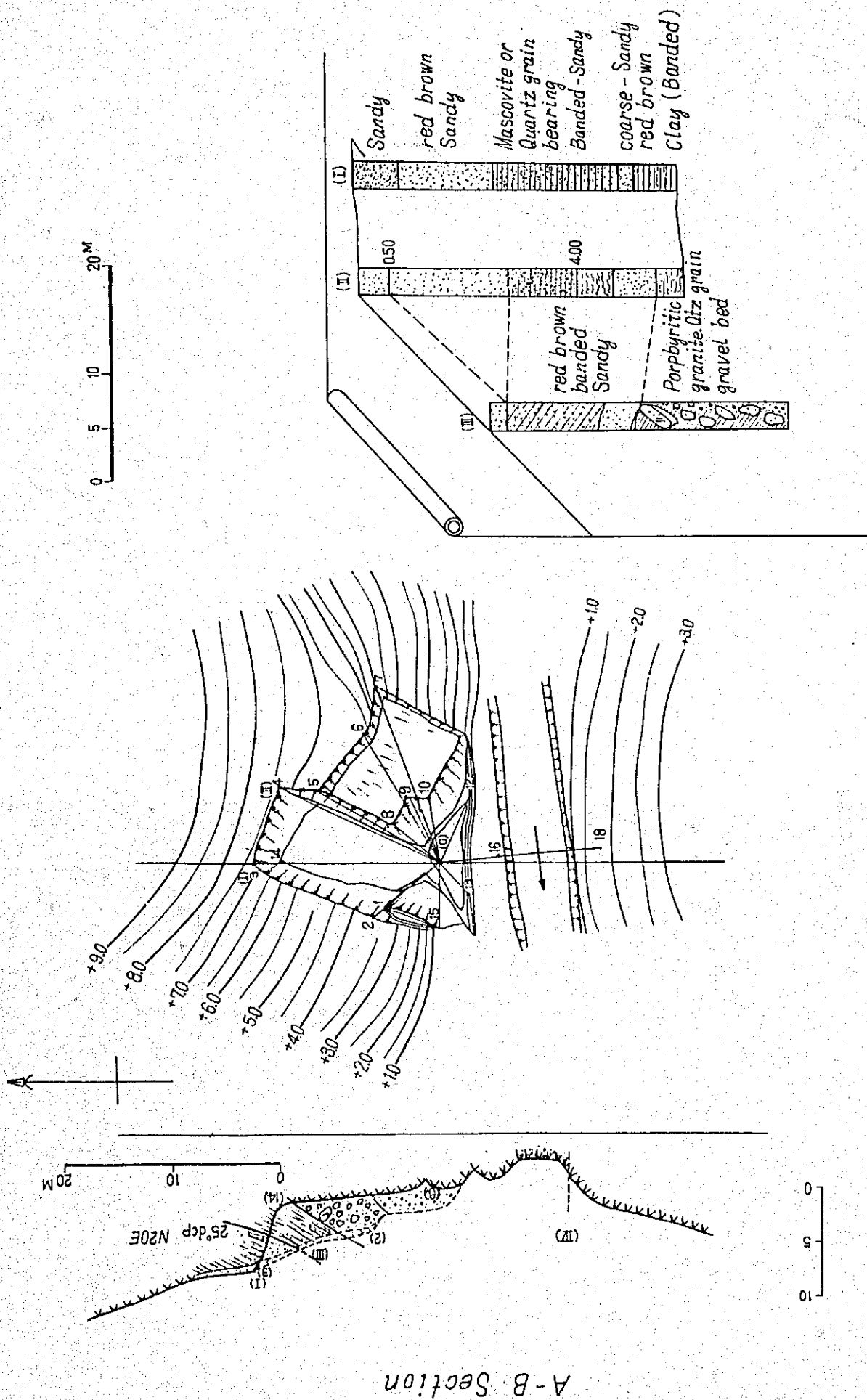
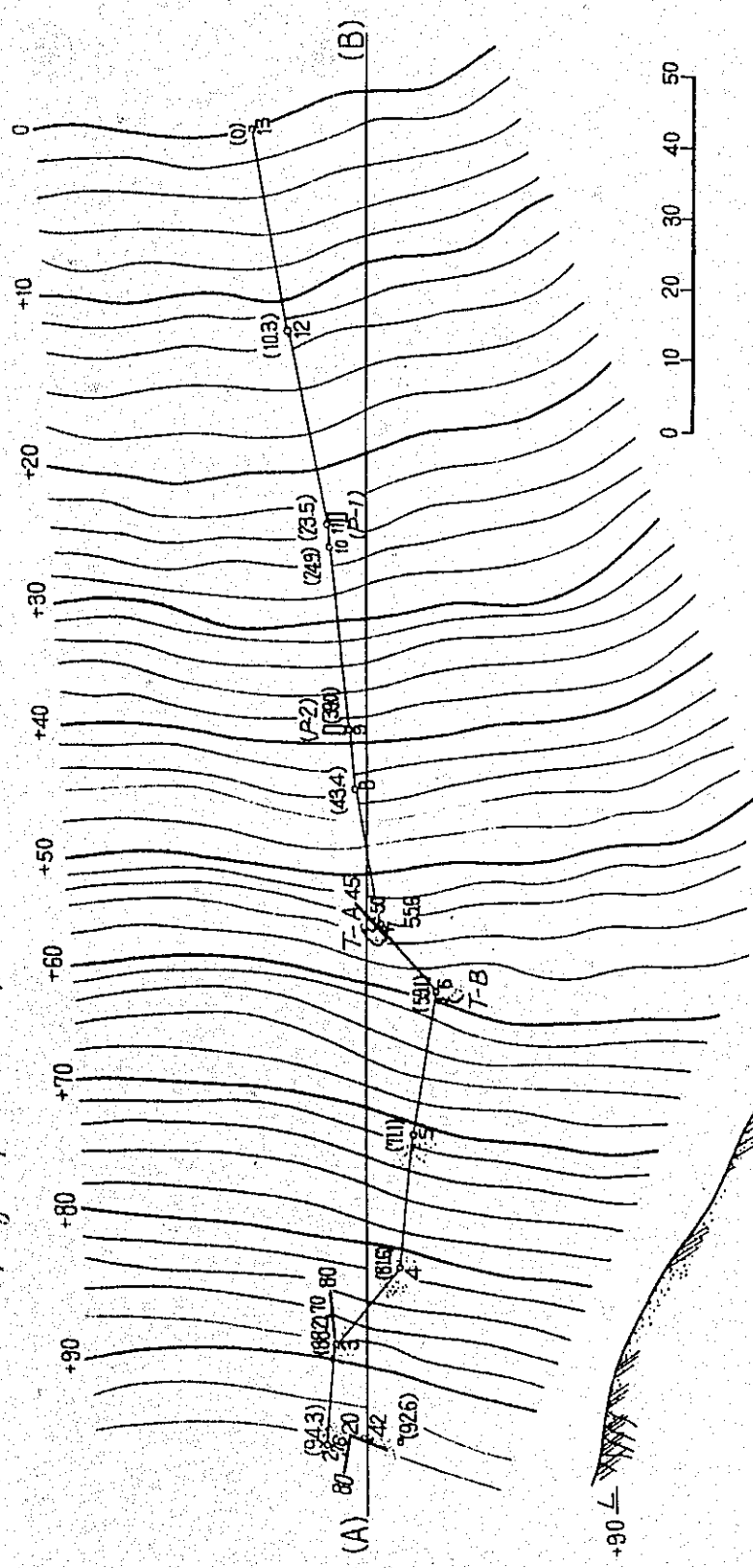






Fig.12-1 Huay Kha Min Tin Deposit



Topographic Map and Ore Out Crop



-  Magnetite Sandy
-  Barite
-  Barite Quartz Vein
-  Slate

(A) - (B) Section

T-A S-112

P-2 S-110

P-3

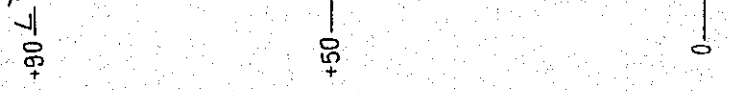
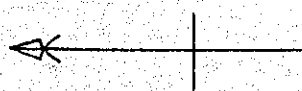


Fig. 13-2 Huai Poo Mai Barite Deposits (N0.2)
Outcrop

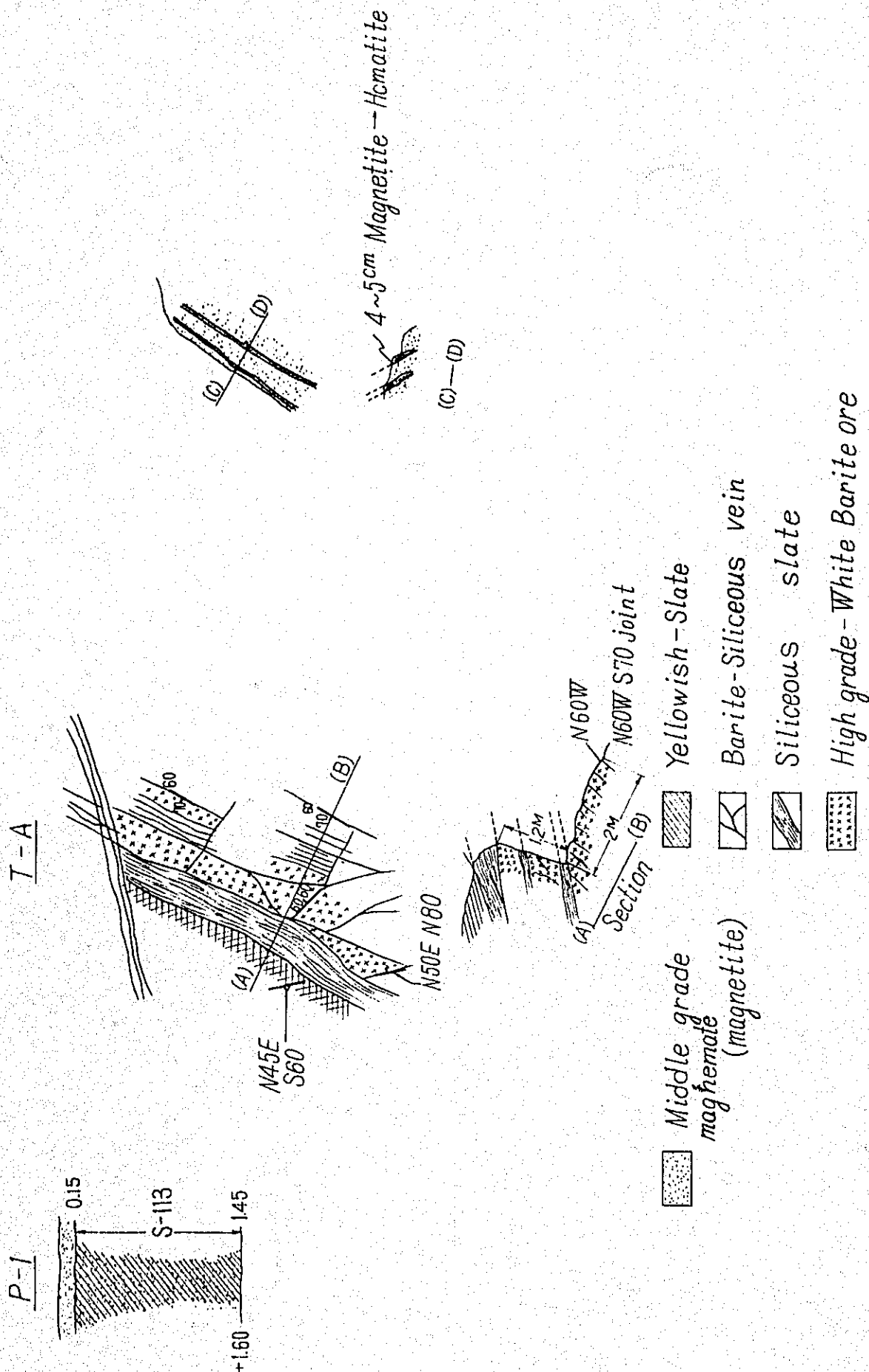
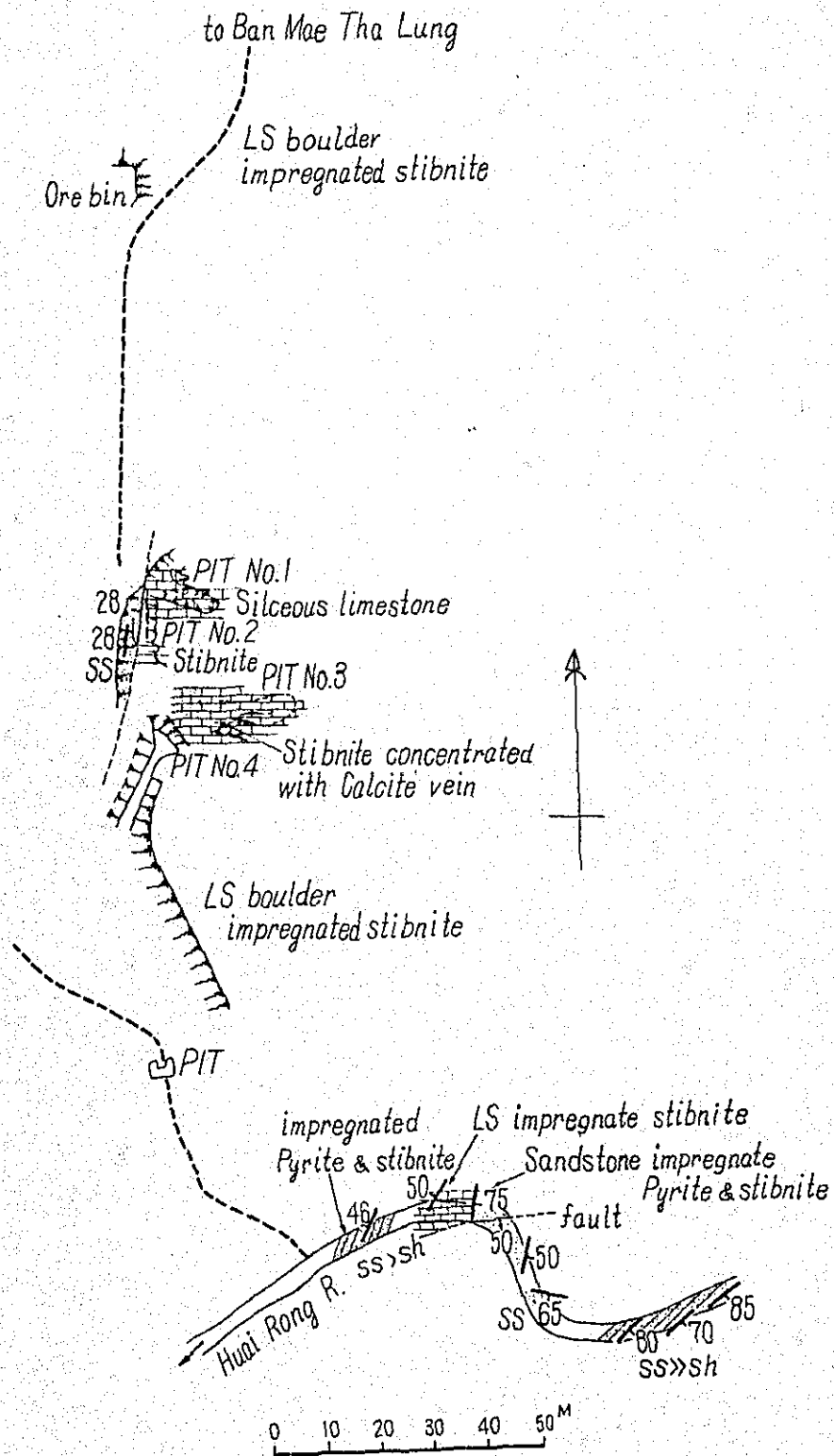


Fig.14 A. Chaehom Mae Tha Lung Sb
PIT Route Map



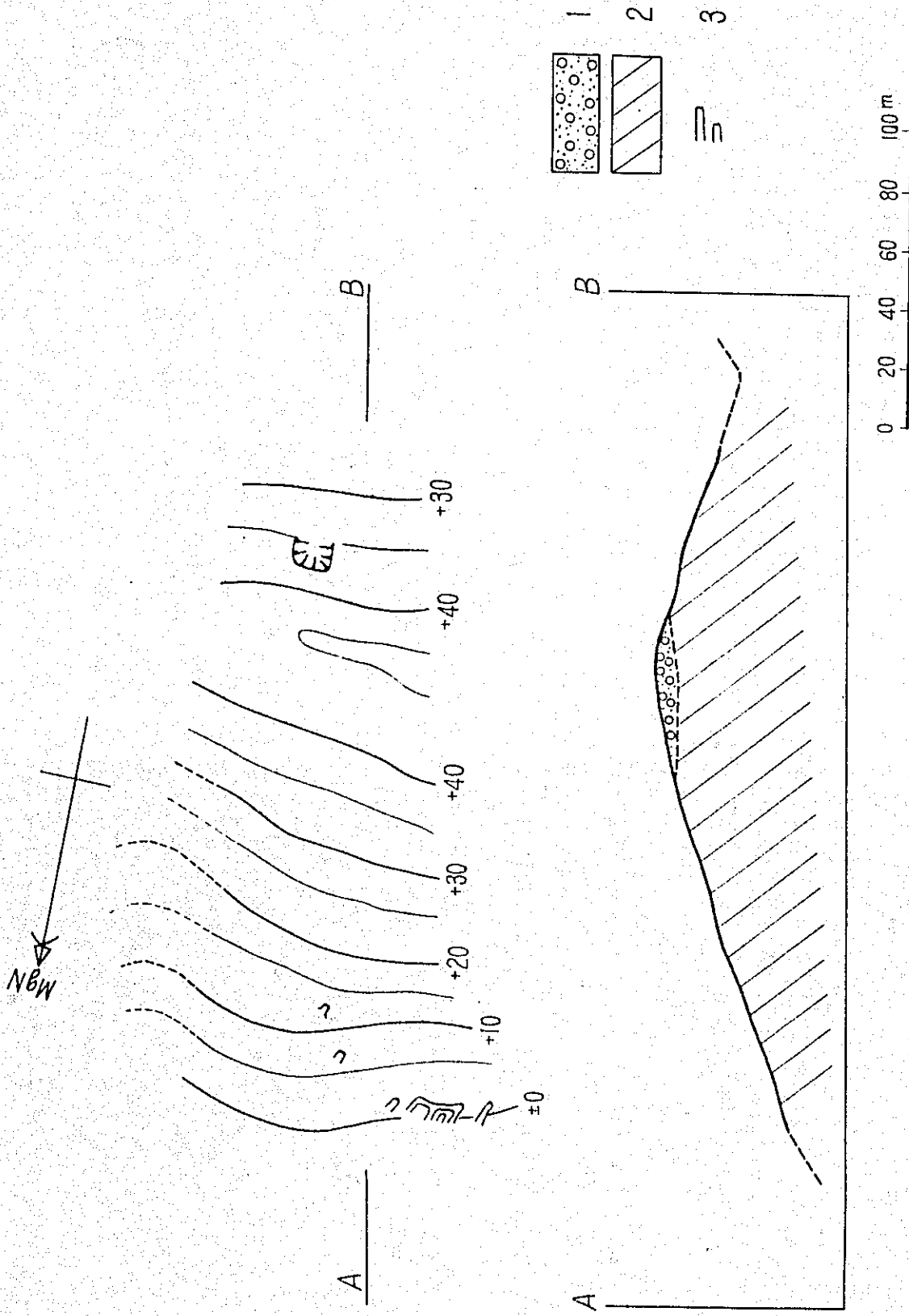


Fig. 15 A. Ko Kha T. Ban Serm Sai Huai La

Sb

1. Sandstone and slate 2. Silicious Conglomerate 3. Old pittings

Fig.16 (1) A. Wang Nua, Doi Pha Nok Sb

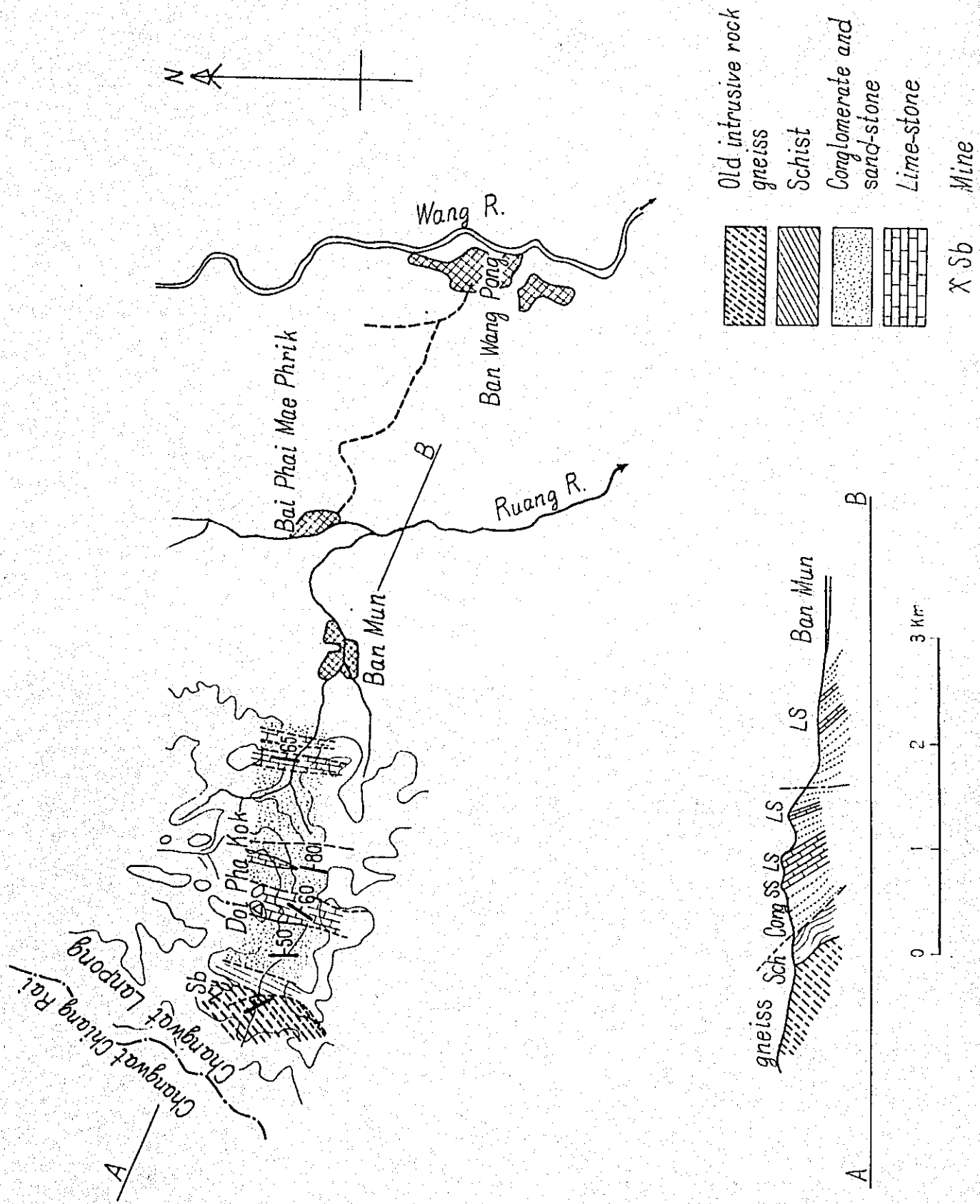
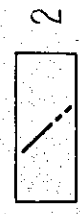
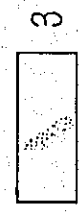
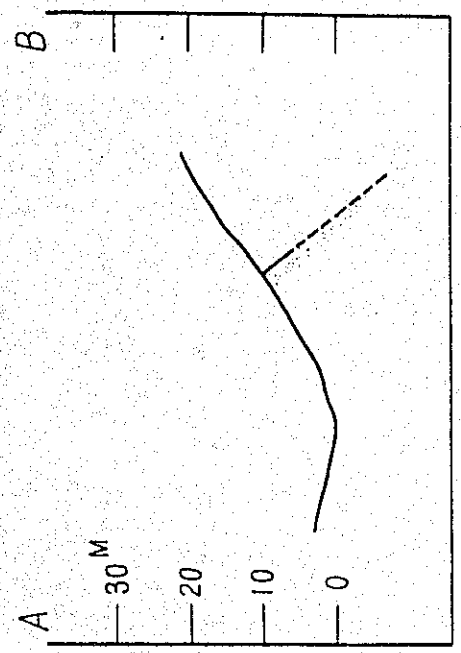
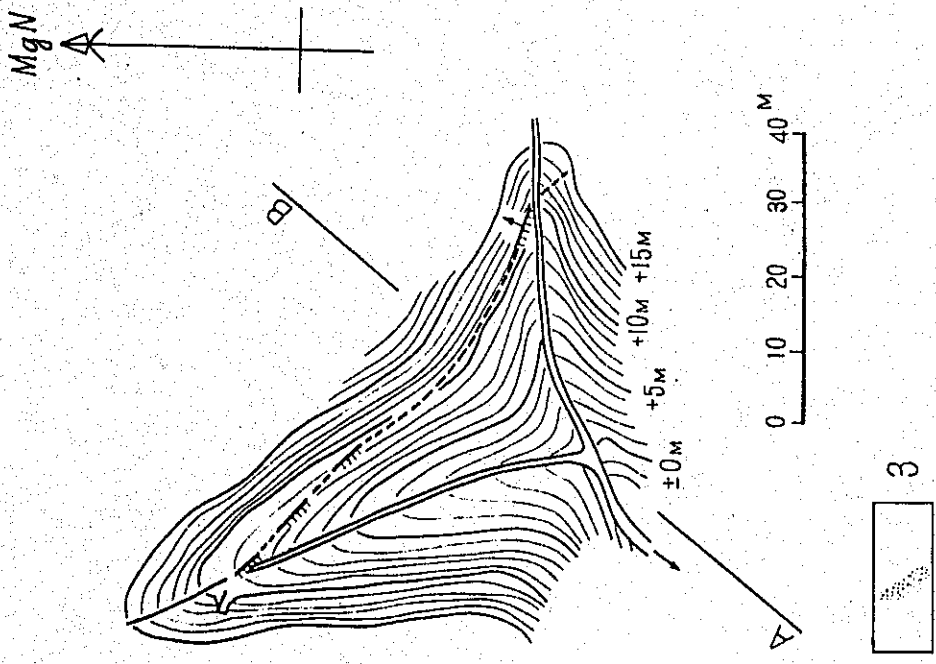


Fig. 16 (2) Doi Pha Kok Sb



- 1 Gneiss (Old intrusive rock)
- 2 Vein
- 3 Altered zone

Fig. 17 A mae Tha T. Ban Hang Hung

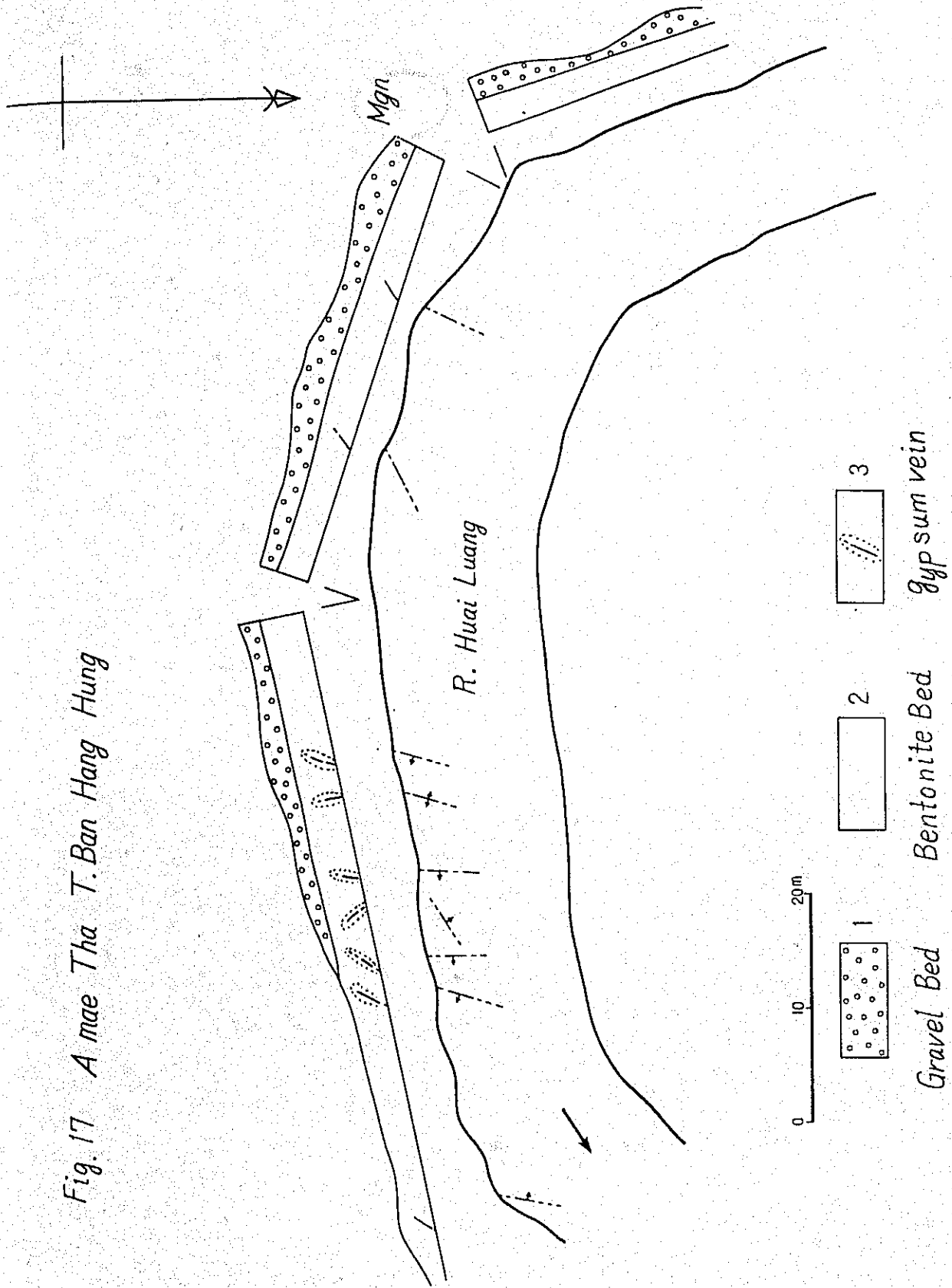
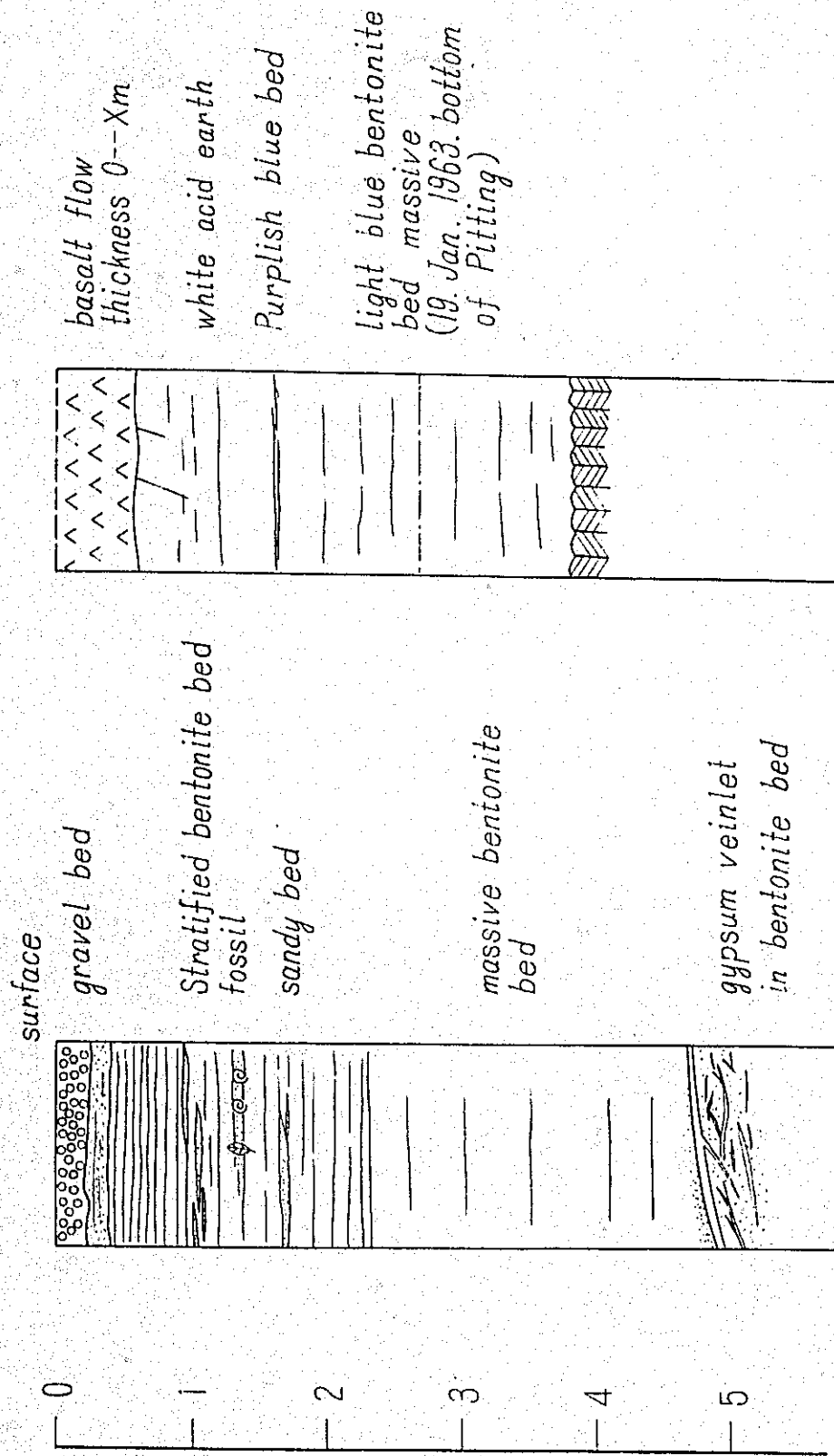


Fig. 18 Diagrammatic Columnar Section of Bentonite



(1) A. Kokha T. Ban Serin Sai

(2) A. Mae Tha T. Ban Mae Tha

Fig.19 Non-metallic Mineral Deposits around Lampong City

LIST OF NON-METAL MINERAL DEPOSITS NEAR LAMPANG

BENTONITE AND GYPSUM

- (1) T. BAN HANG HUNG A. MAE THA
- (2) SATANI MAE MO A. MAE THA
- (3) T. BAN MAE THA A. MAE THA
- (4) T. BAN PONG KA A. SOPRAP
- (5) T. BAN SERM SAI A. KO KHA

DIATOMITE

- (6) LAMPANG
- (7) T. BAN NONG THOI A. MAE THA

KAOLINE

- (8) CHAEHOM A. CHAEHOM

BUILDING STONE

- (9) T. BAN MAE PUNT A. MAE THA

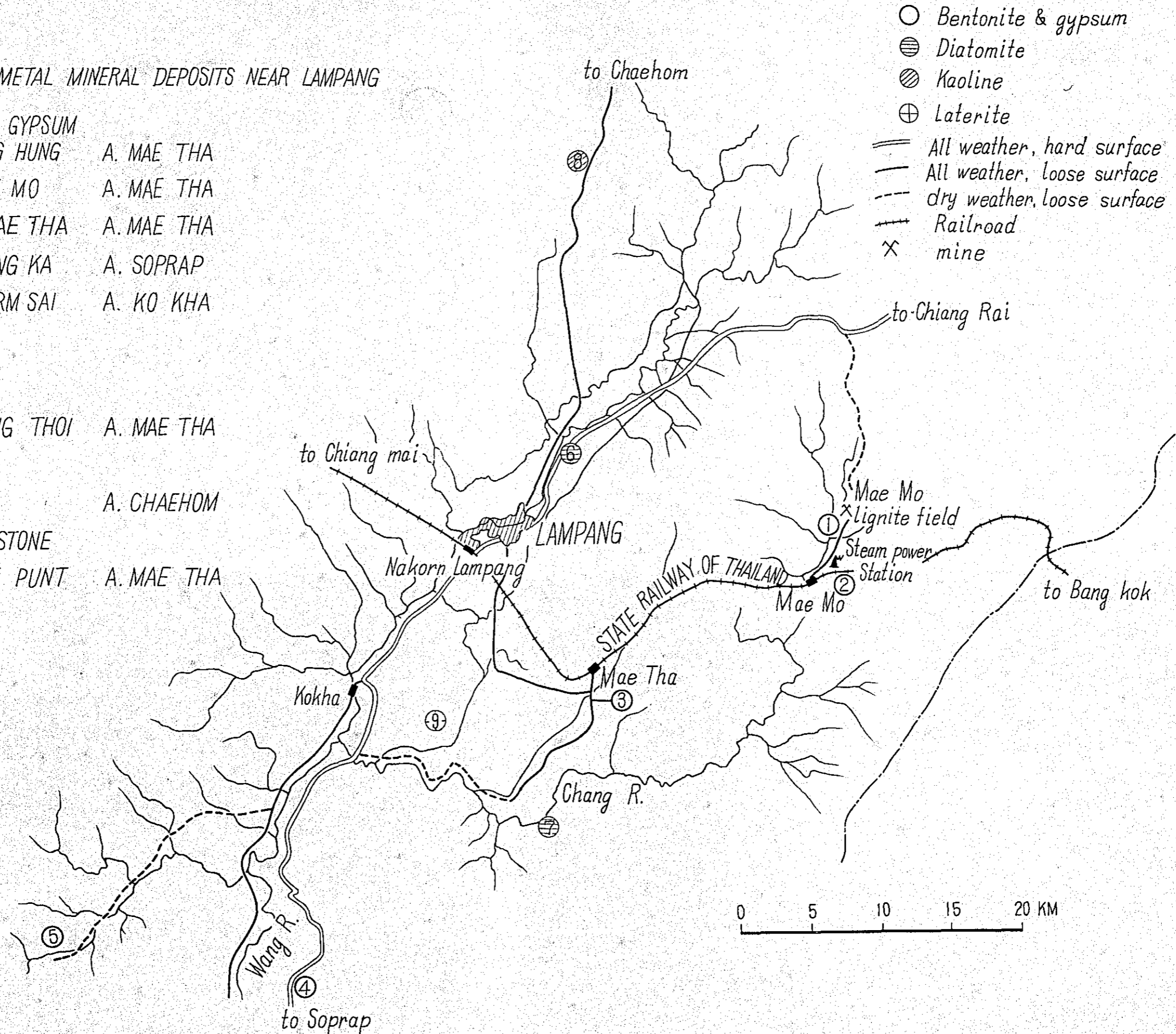
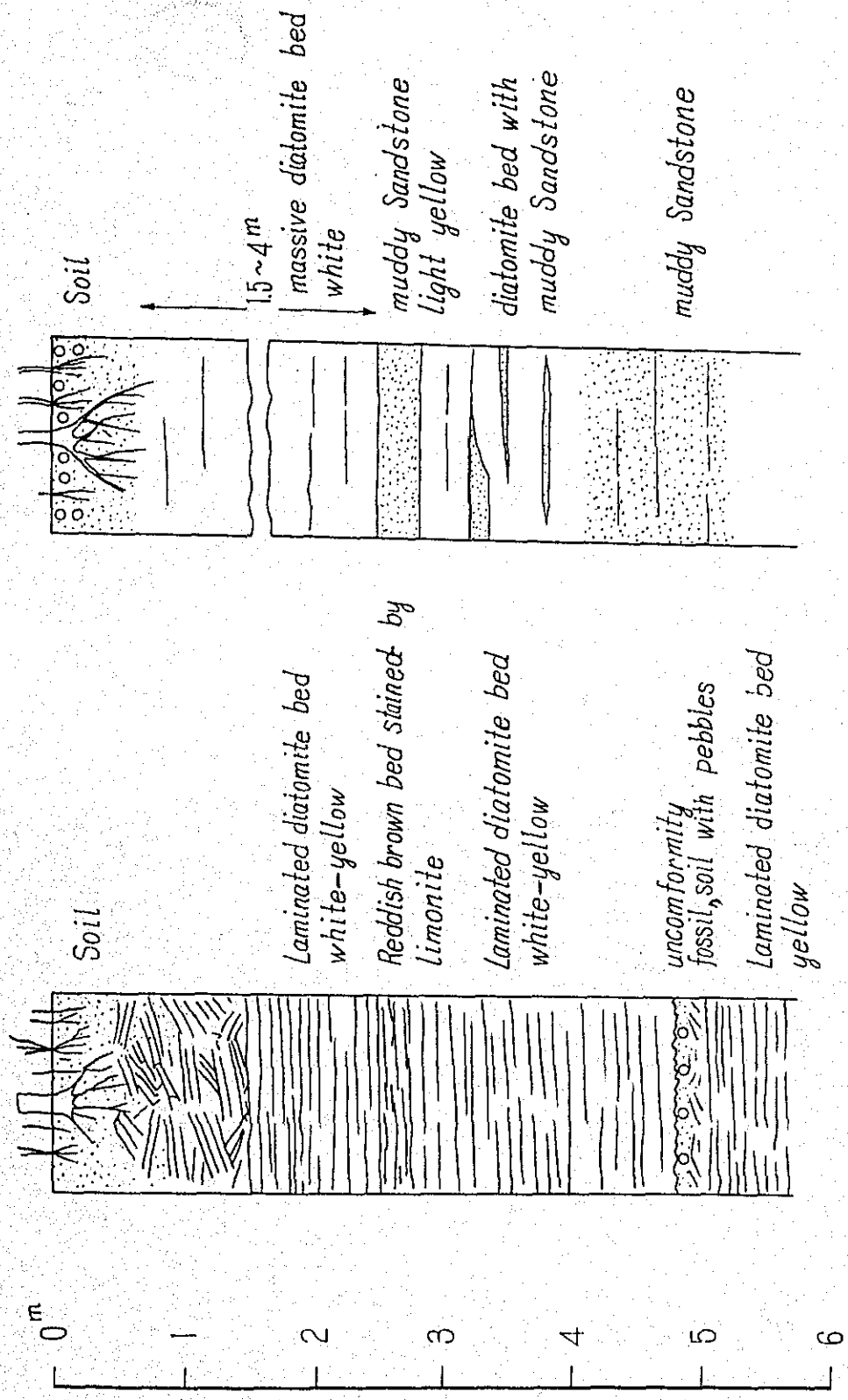


Fig. 20 Diagrammatic Columnar Section Diatomite Deposit



(1) North of Lampang

(2) A. Mae Tha T. Ban Nong Thoi

Fig. 21 A. Wiang Pa Pao Tin

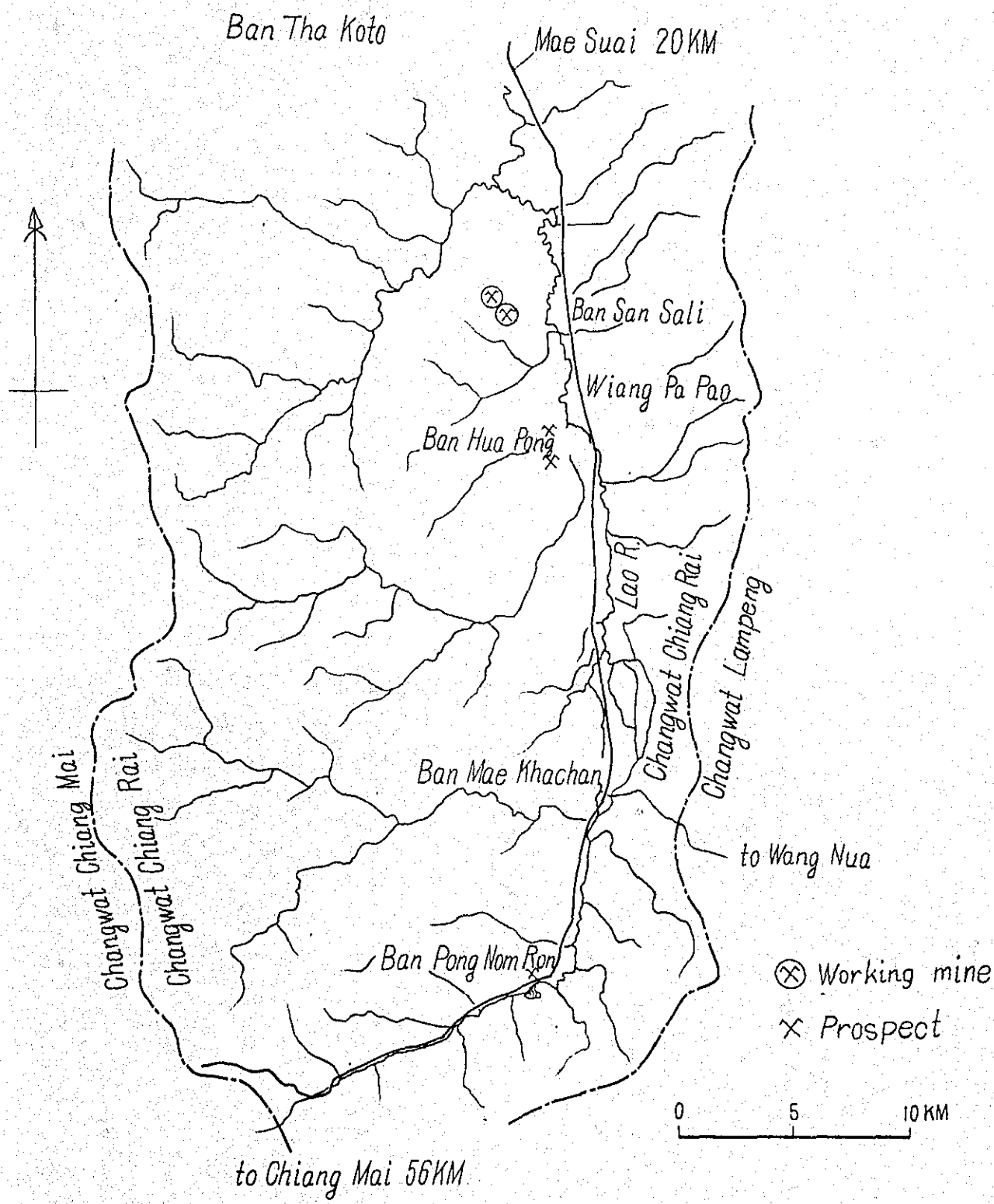


Fig. 23 Legend



Shale or Phyllite



Sandstone



Limestone



Diorite



Basic Rocks



Andesite or Porphyry



Agglomerate



Tuff



Bedding or vein



Joint



Fault

GEOLOGICAL PLAN

Fig. 24-1

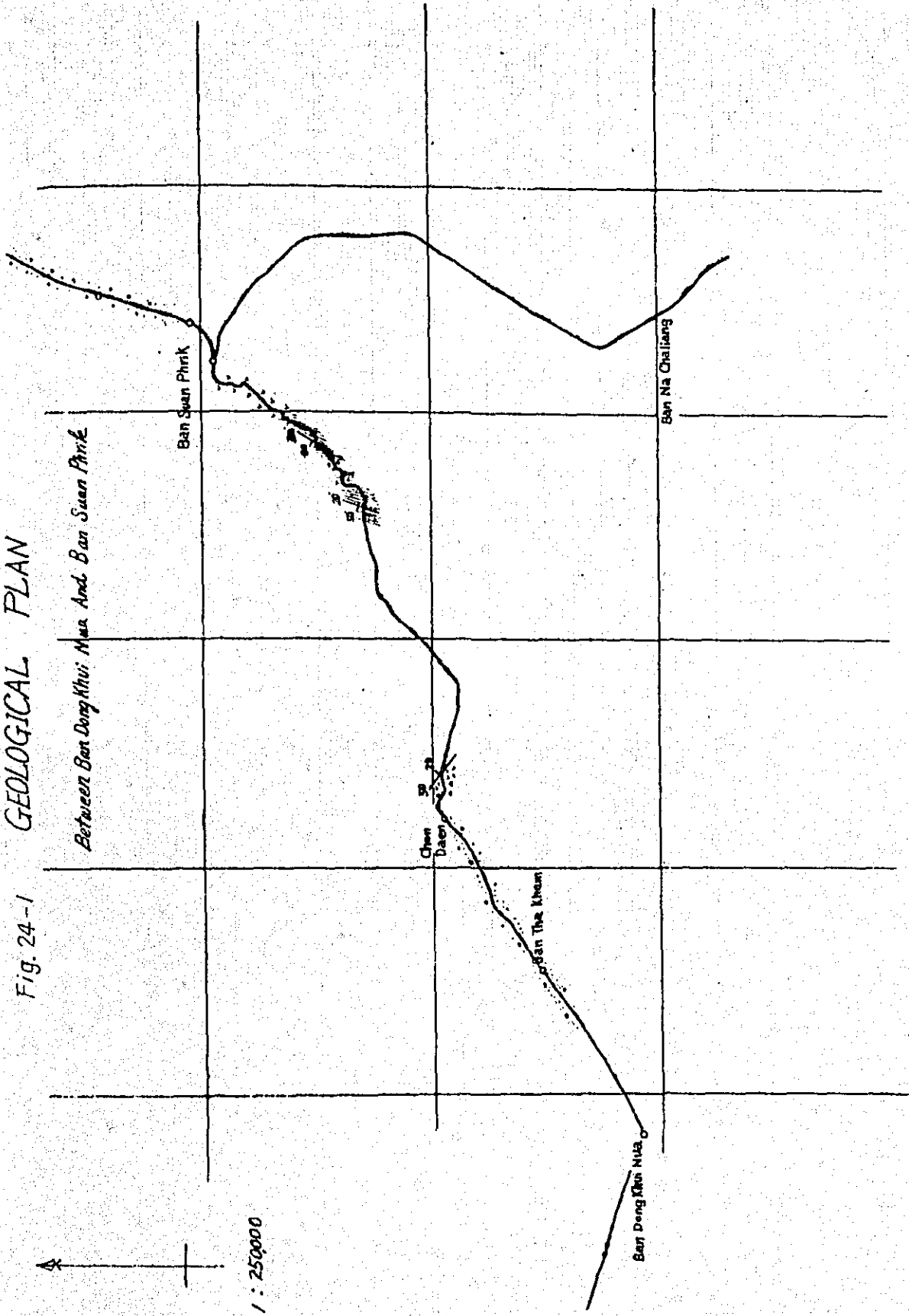
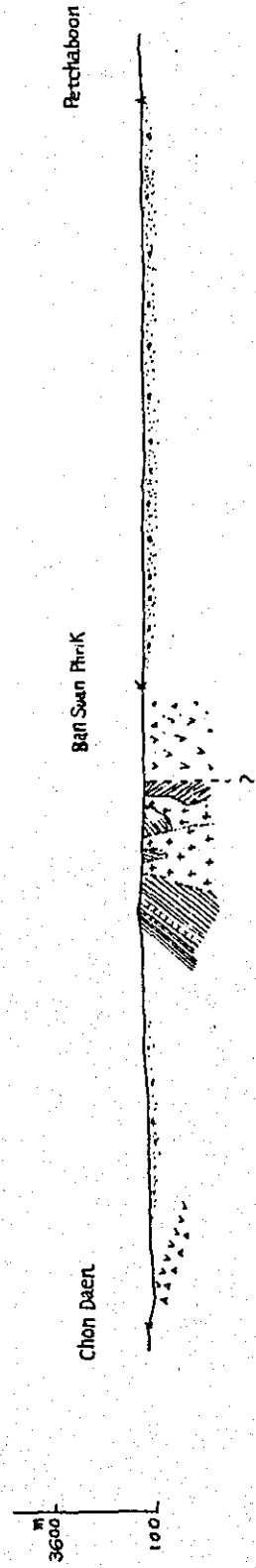


Fig. 2A-2 GEOLOGICAL SECTION (NE-SW)

Between Ban Dong Khui Nua And Ban Suan Phrik



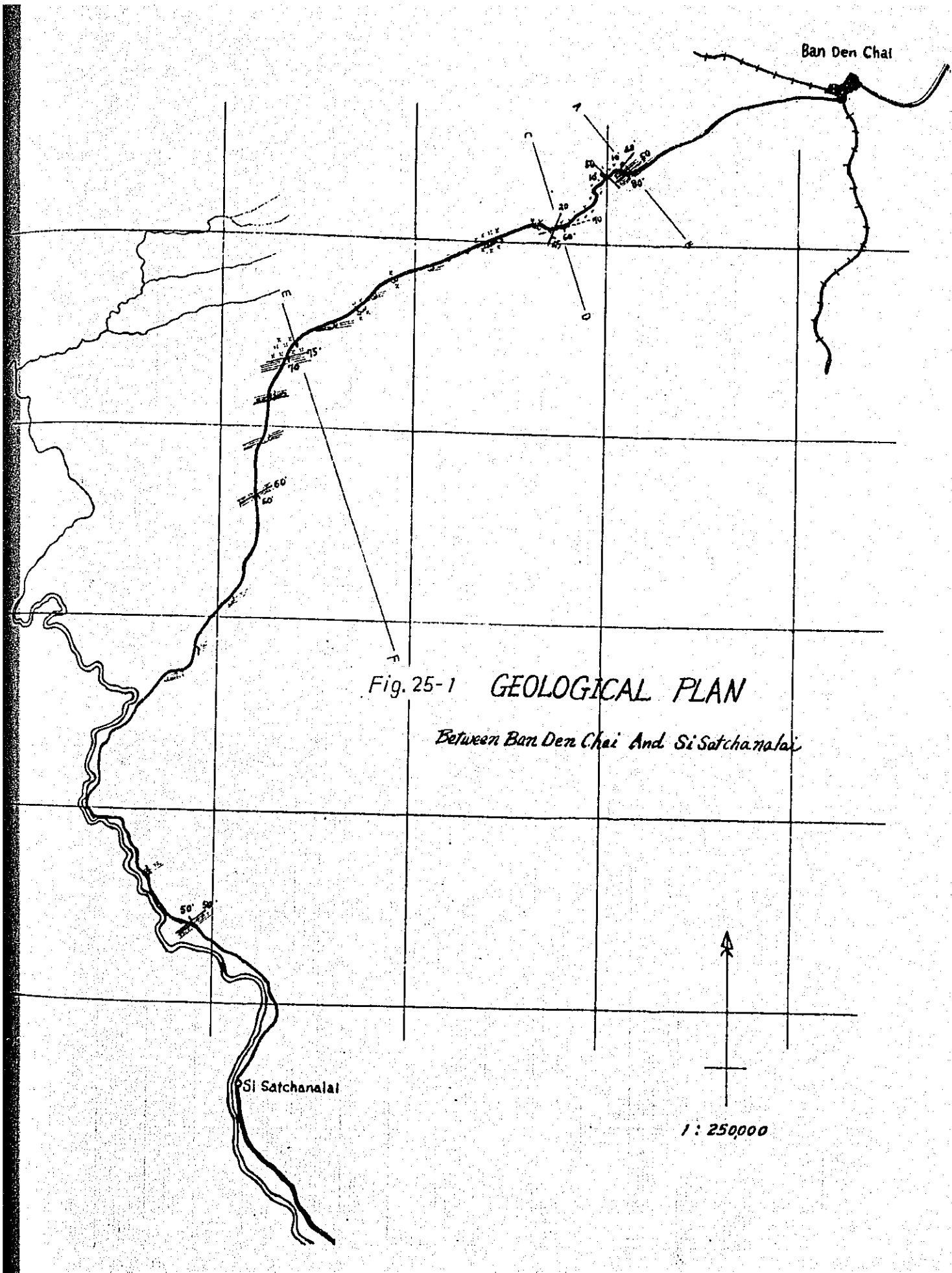


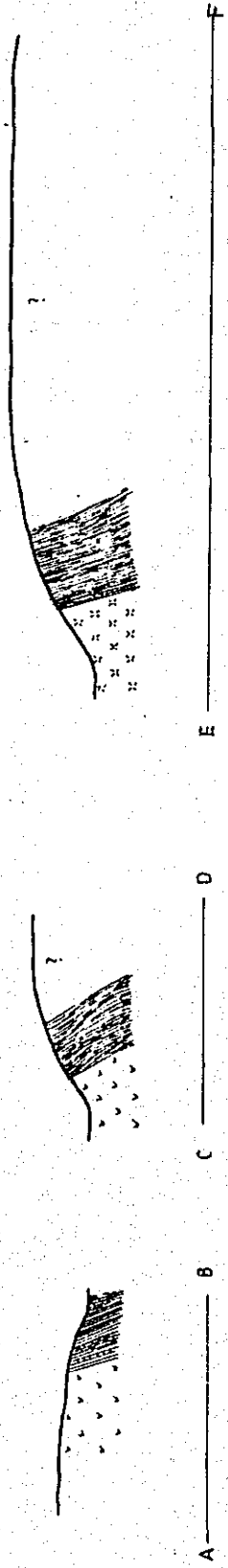
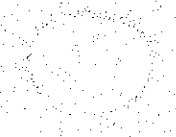
Fig. 25-1 GEOLOGICAL PLAN

Between Ban Den Chat And Si Satchanalai

1 : 250000

Fig. 25-2 GEOLOGICAL SECTION (Outline)

Between Ban Den Chai And Si Satchanalai



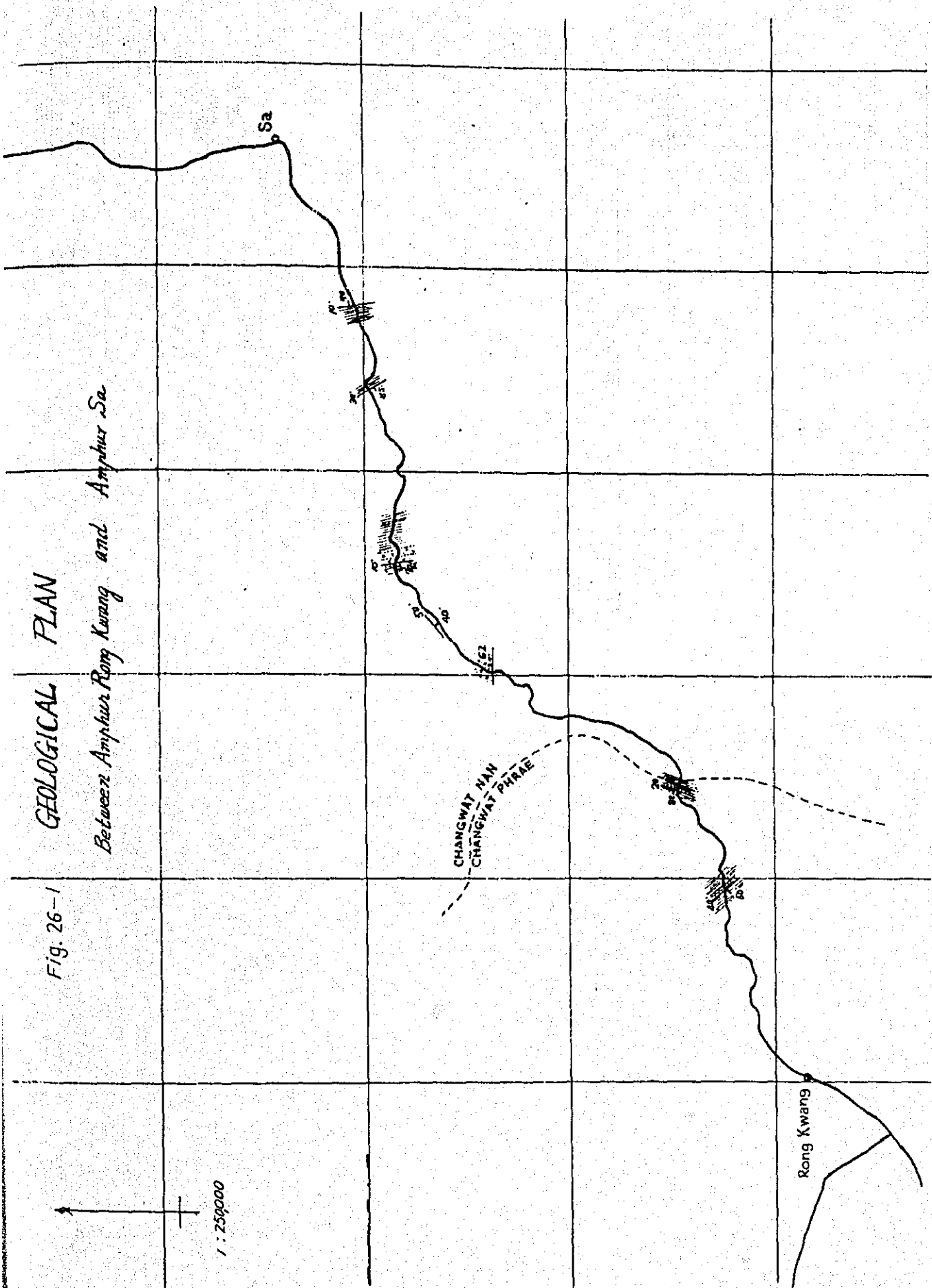


Fig. 26-1

GEOLOGICAL PLAN

Between Amphur Rong Kwang and Amphur Sa

Rong Kwang

Sa

CHANGWAT NAN
CHANGWAT PHRAE

1 : 250,000

Fig. 26-2 GEOLOGICAL SECTION (NE—SW)

Between Amphur Rang Kwang And Amphur Sa

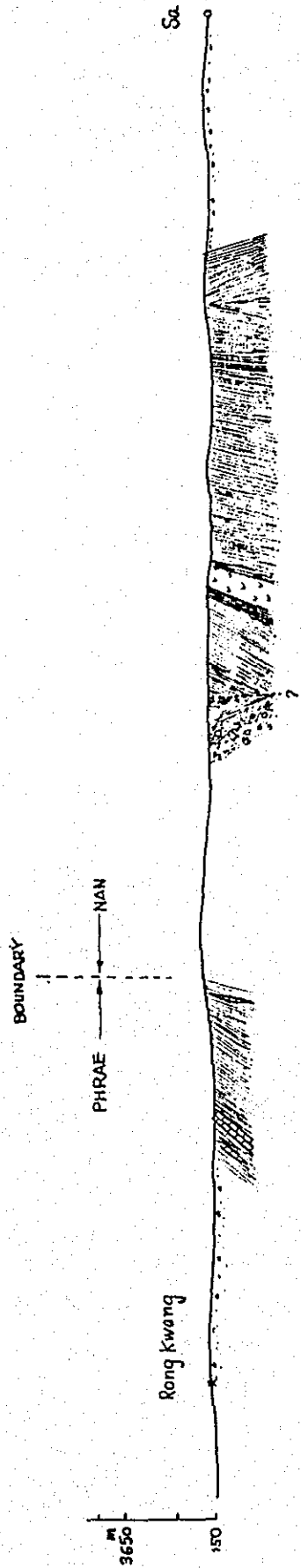


Fig. 27-2 GEOLOGICAL SECTION (NW—SE)

Between Ngao And Rong Kwang



Fig. 27-2

GEOLOGICAL PLAN

Between Nago And Rang Kwang

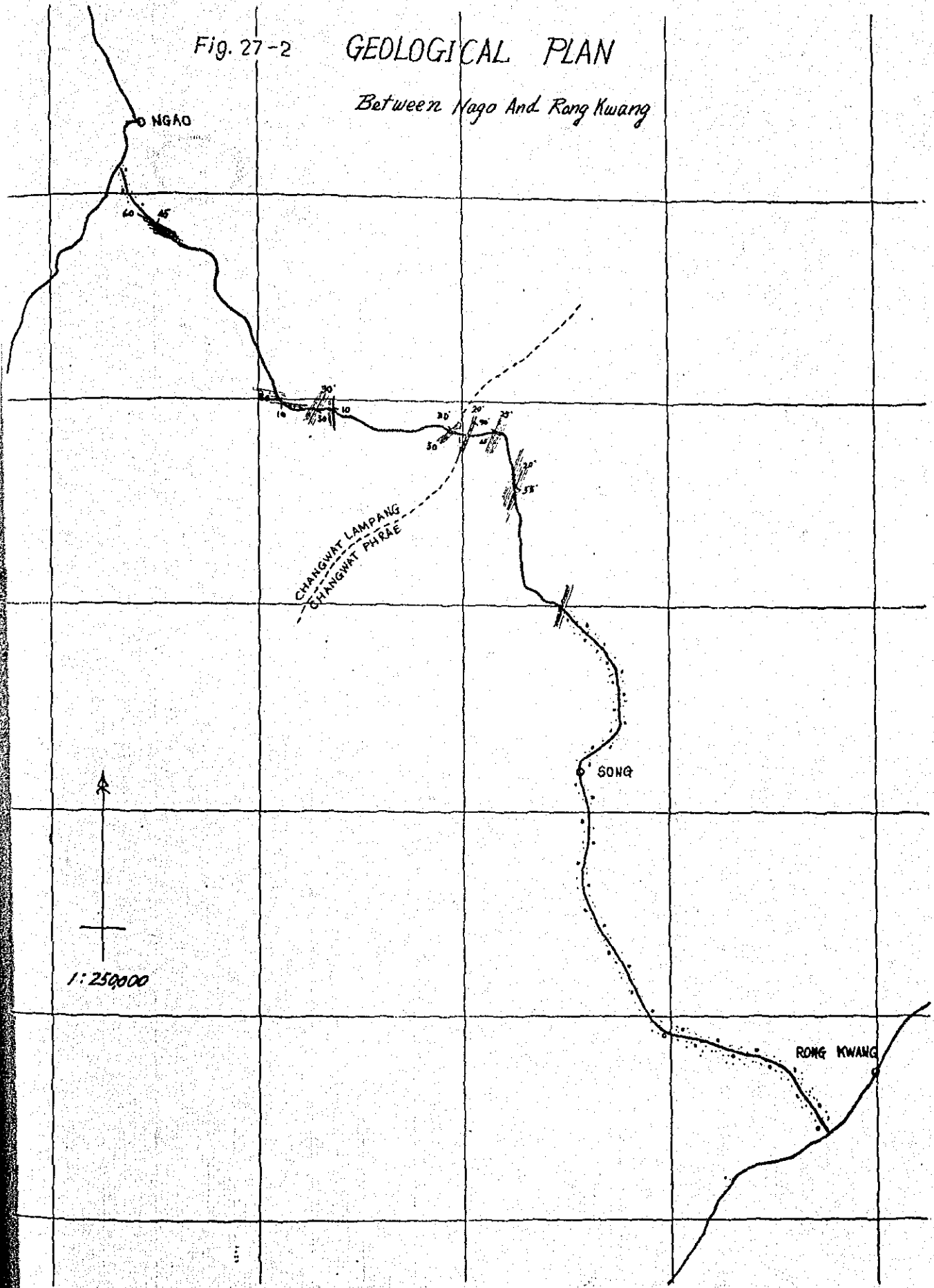
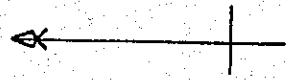
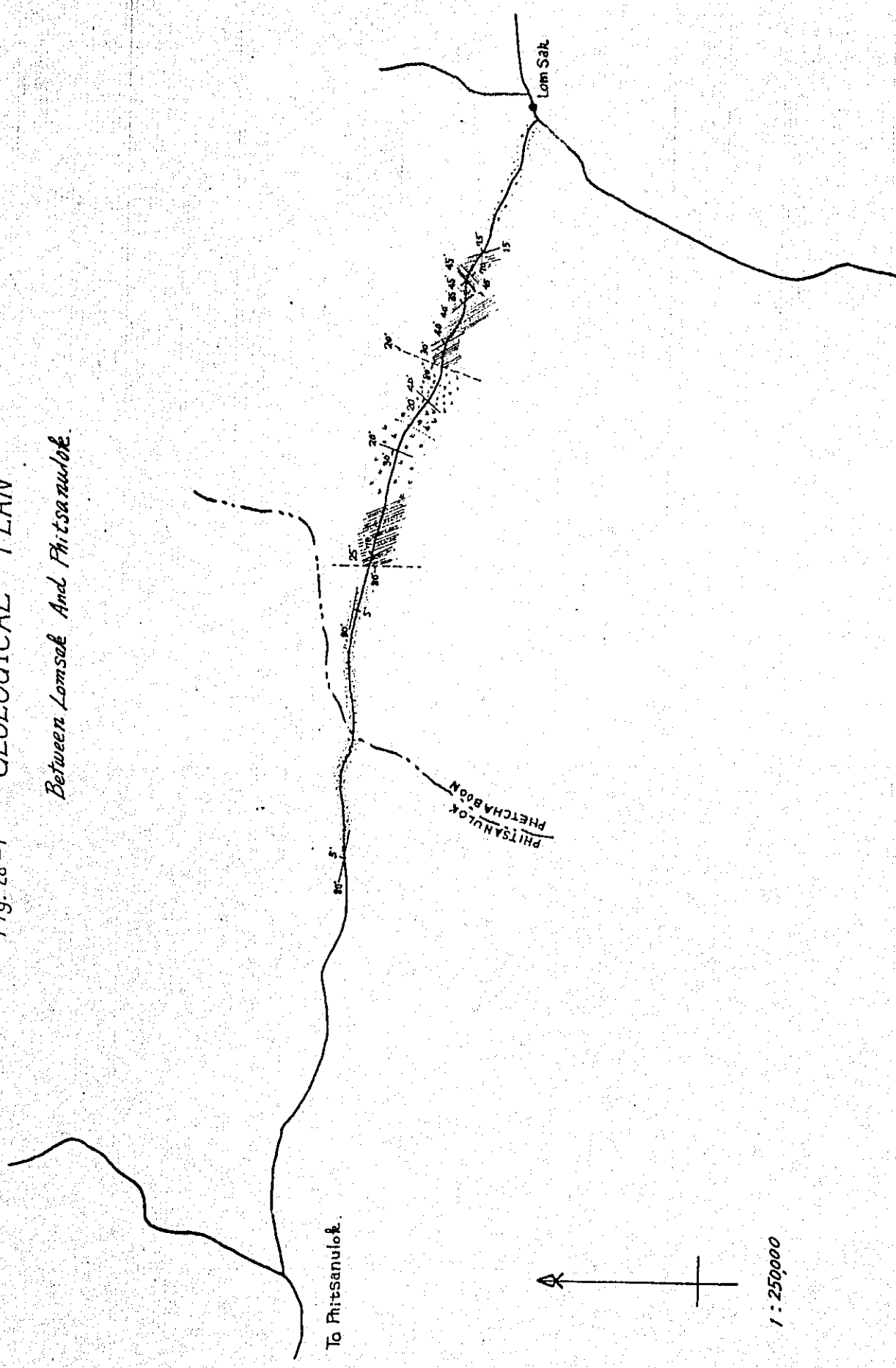


Fig. 28-1 GEOLOGICAL PLAN

Between Lomsak And Phitsanulok.



1 : 250000

Fig. 28-2 GEOLOGICAL SECTION (E—W)
Between Lom Sak And Phitsanulok.

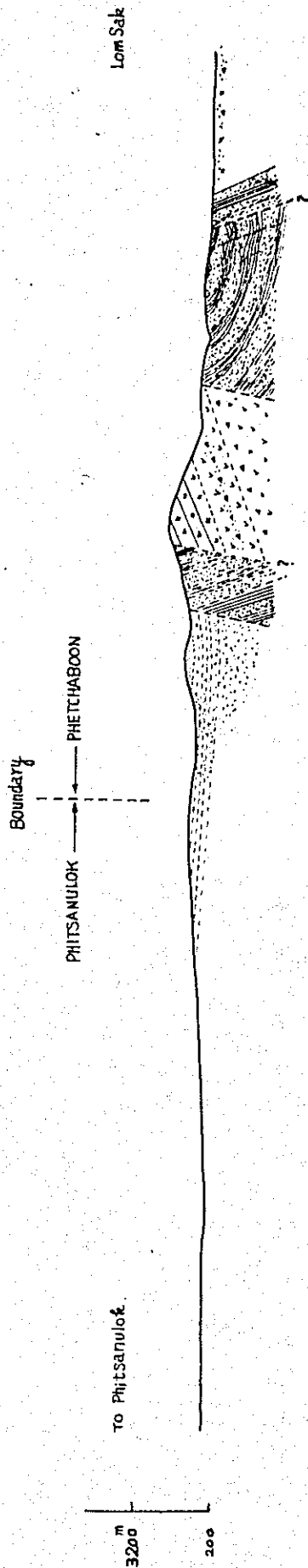
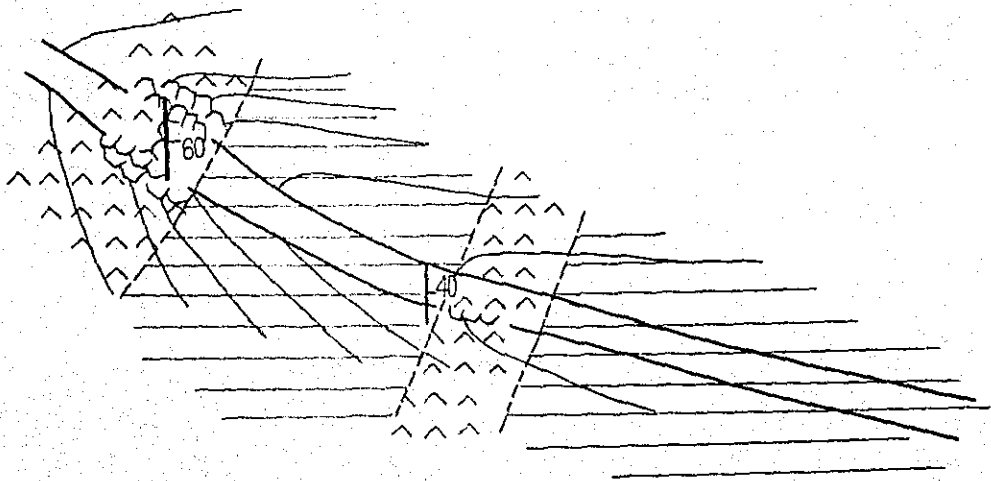
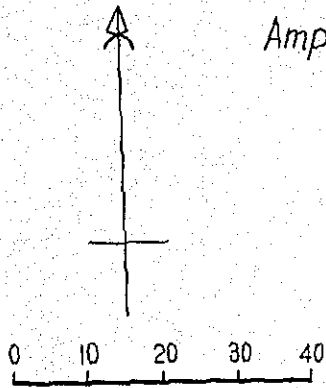


Fig. 29 Sketch Map of Klong Huai Pao Gold Prospect, Ban Nam Ko Yai,
Amphor Lomsak, Changwat Petchaboon.







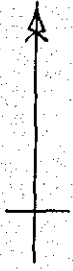
-  Shale and Sandstone
-  Porphyrite
-  Strike and dip of Vein
-  Strike and dip of beds

Fig. 30

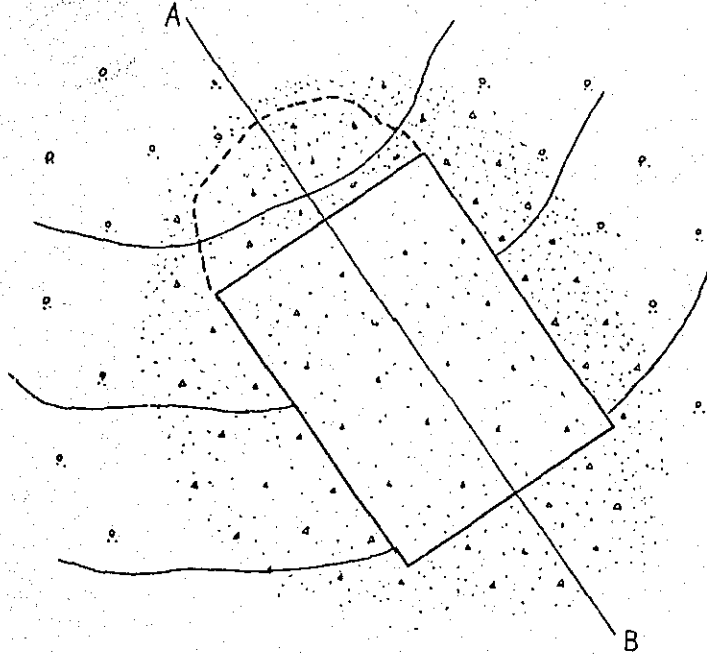
Copper Pit At Khao Thong

Ban Phlam Amphur Muang Changwat Petchaboon



1 : 100

PLAN



SECTION

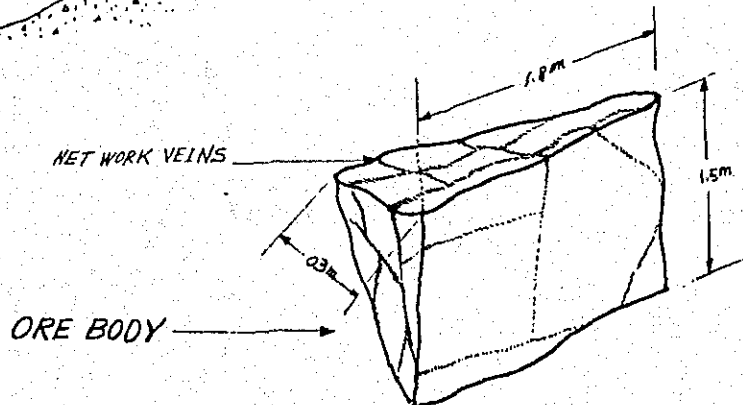
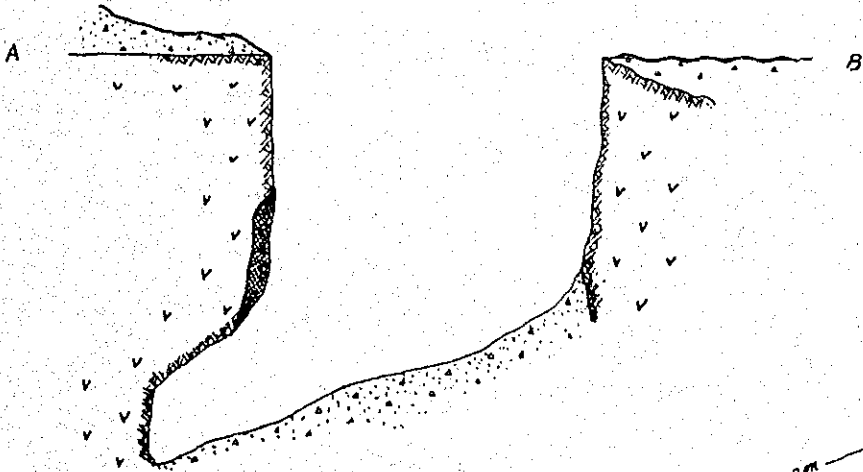


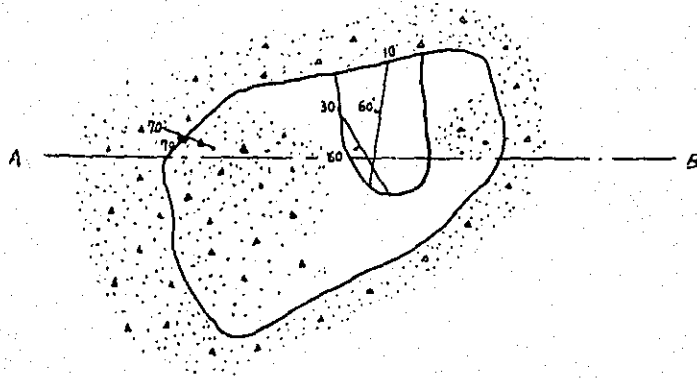
Fig. 31

Copper pit At Koke Na Kae

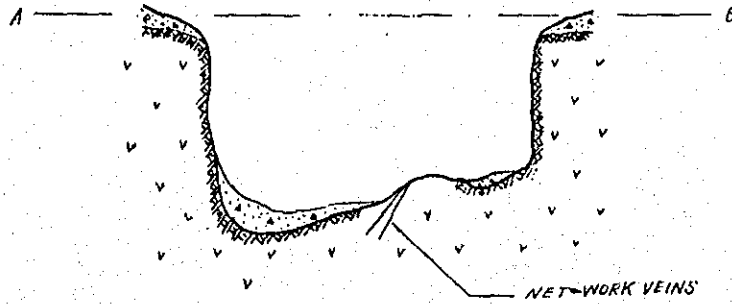
Tambon Pha Daeng Amphur Muang
Changwat Petchaboon.



1:50



PLAN & SECTION



GEOLOGICAL SECTION (OUTLINE)

Between Koke Na Kae And. None Thong

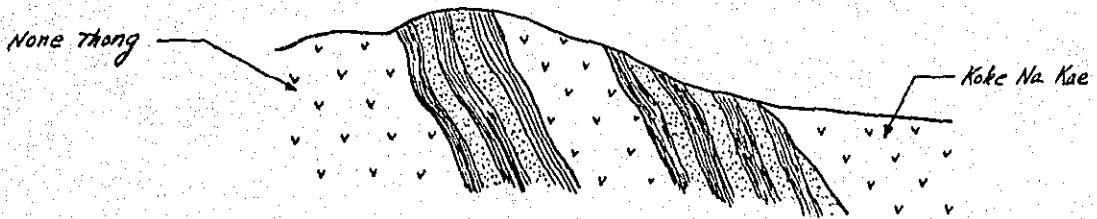
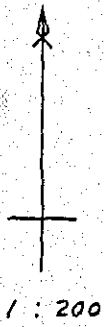


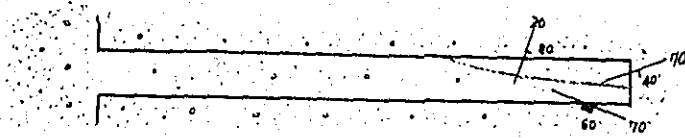
Fig. 32

Copper Pit At Nonc Thong

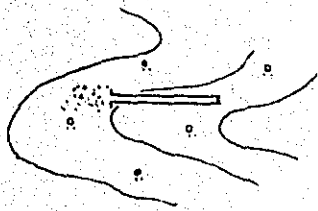
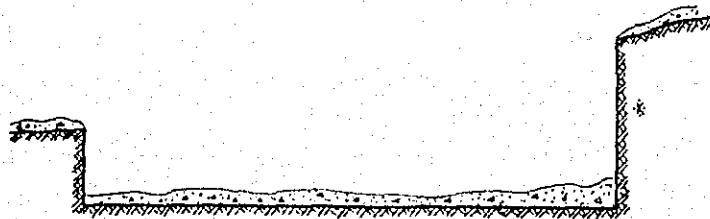
Tambon Pha Daeng Amphur Muang
Changwat Petchaboon.



PLAN



SECTION



CUT FACE (E SIDE)

VEIN WIDTH 0.05 ~ 0.1 m

Malachite atw Quartz clay

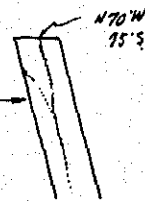
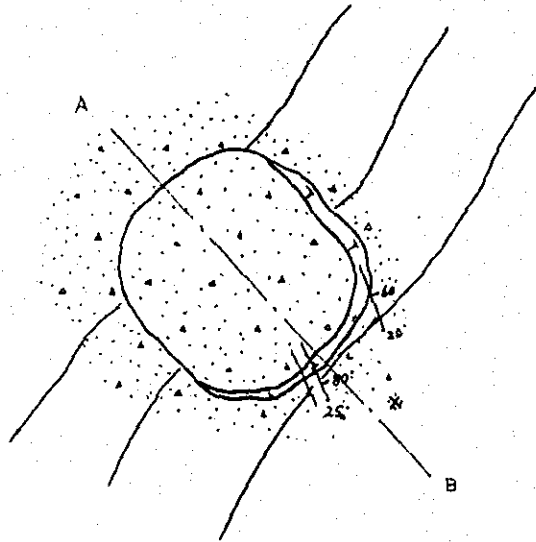
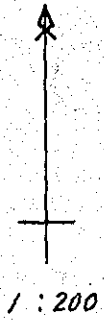


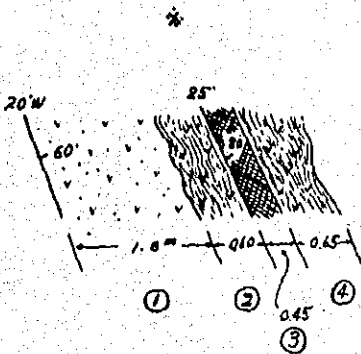
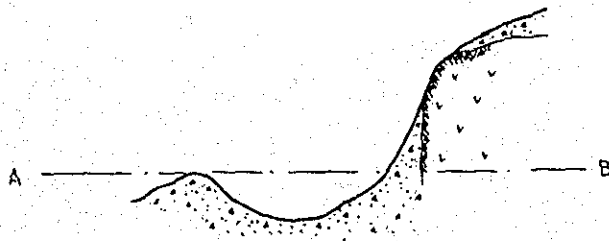
Fig. 33

Copper Pit At Foot Hill of Khao Nom Sao

Tambon Sam Nak Mam Amphur Muang
Changwat Petchabore.



PLAN & SECTION



- ① Weak Weathering zone.
- ② ④ Strong Weathering Zone
- ③ Ore Body (Not work veins)

Fig. 34

Copper Pits At Khao Nom Sao

Tambon Sam Nak Man Amphur Muang
Changwat patchaboon.

PLAN & SECTION

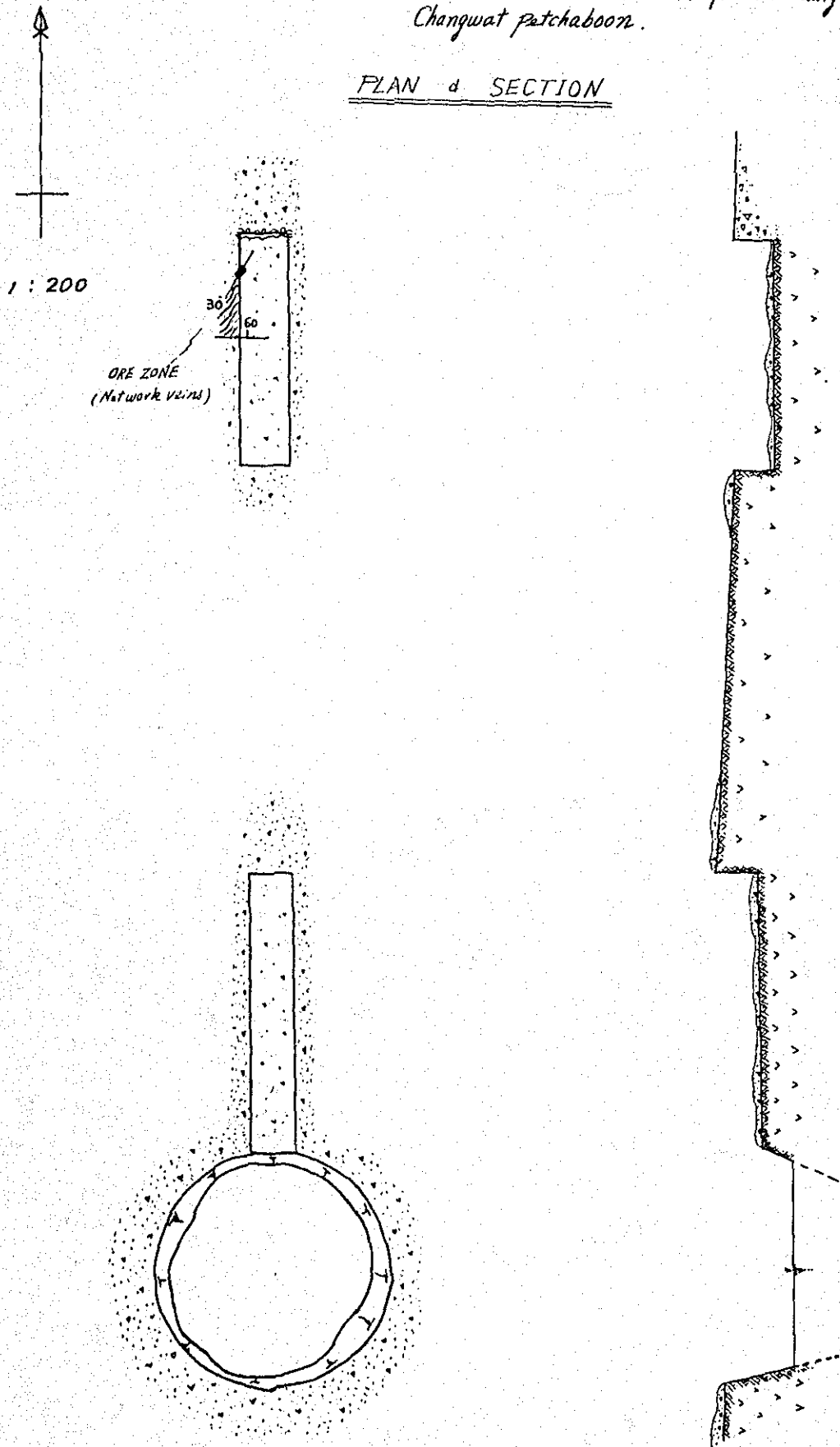
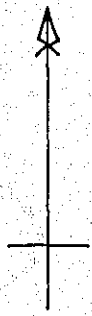


Fig. 35

Copper Pits At Koke Pha Daeng Lan

Ban Toke Amphur Muang Changwat Patchaboon

PLAN & SECTION



1 : 500

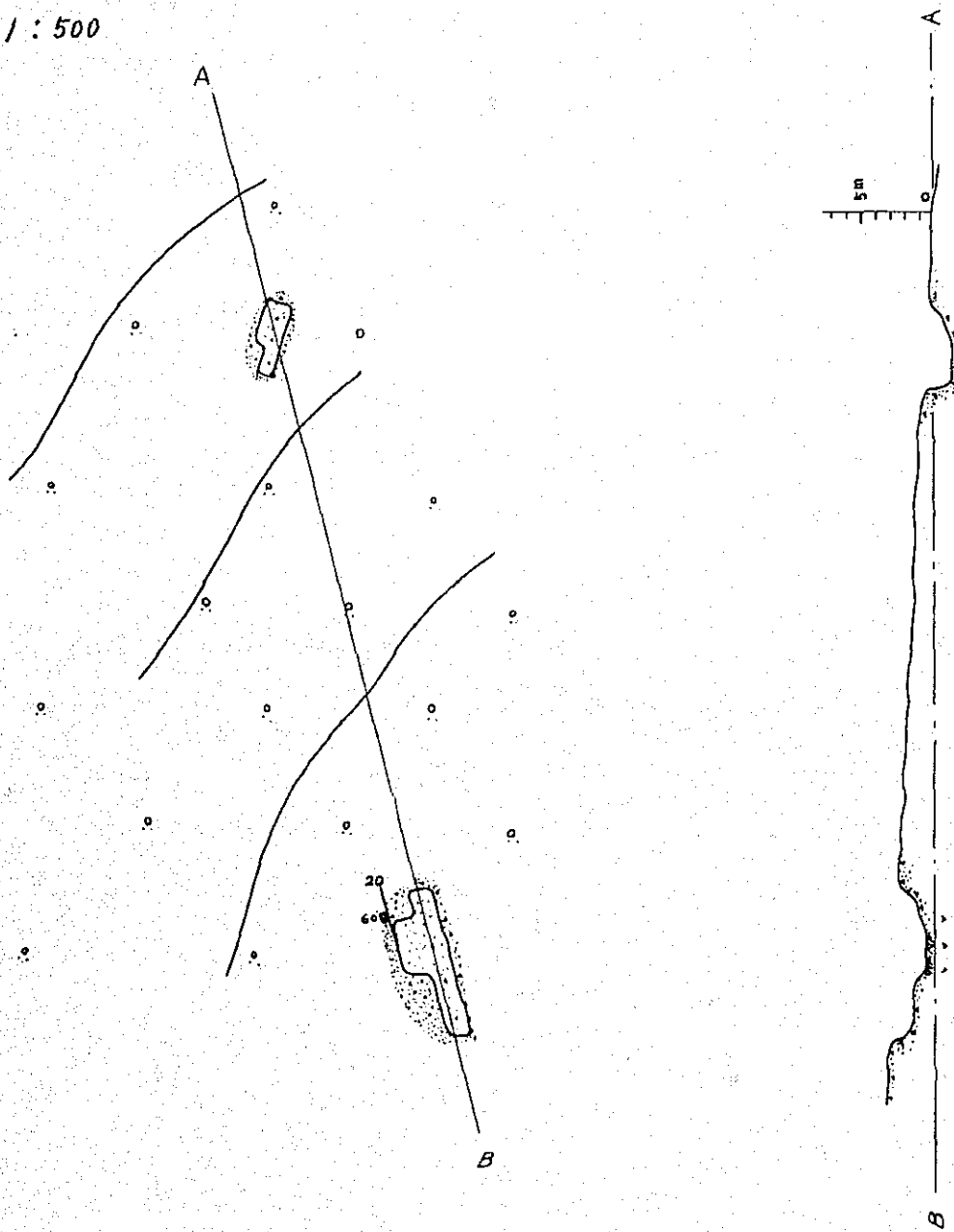


Fig. 36

Copper Pit At Klong Bo Thong Dang

Ban Toke Amphur Muang Changwat Petchaboon.

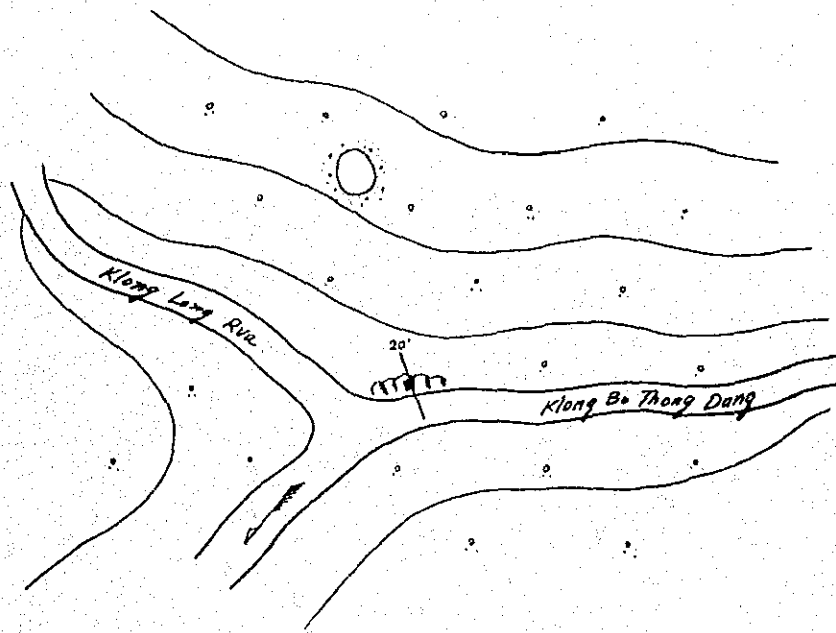
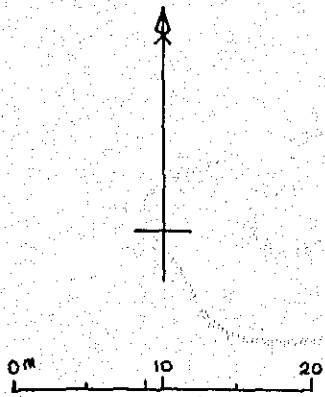
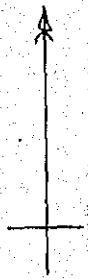


Fig. 37

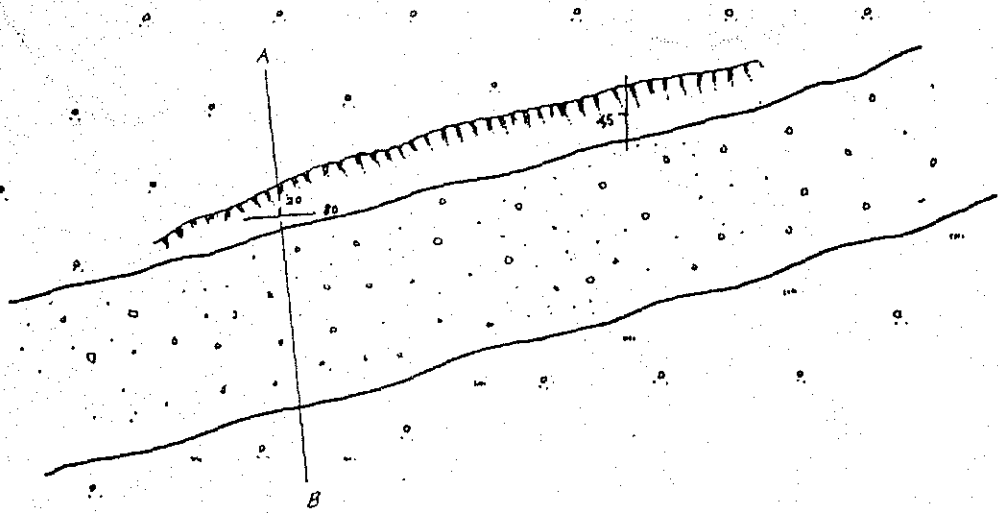
Copper Out-Crop At Huai Khai Khaet

Amphue Fak Tha Changwat Uttaradit

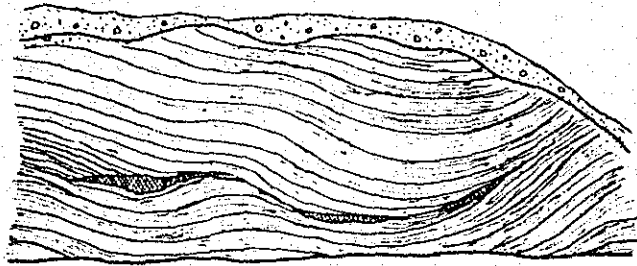


1 : 200

PLAN



VERTICAL PLANE



SECTION

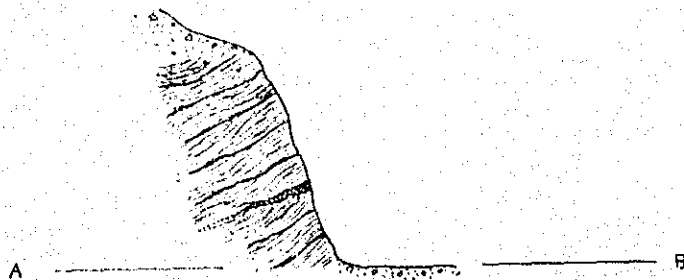
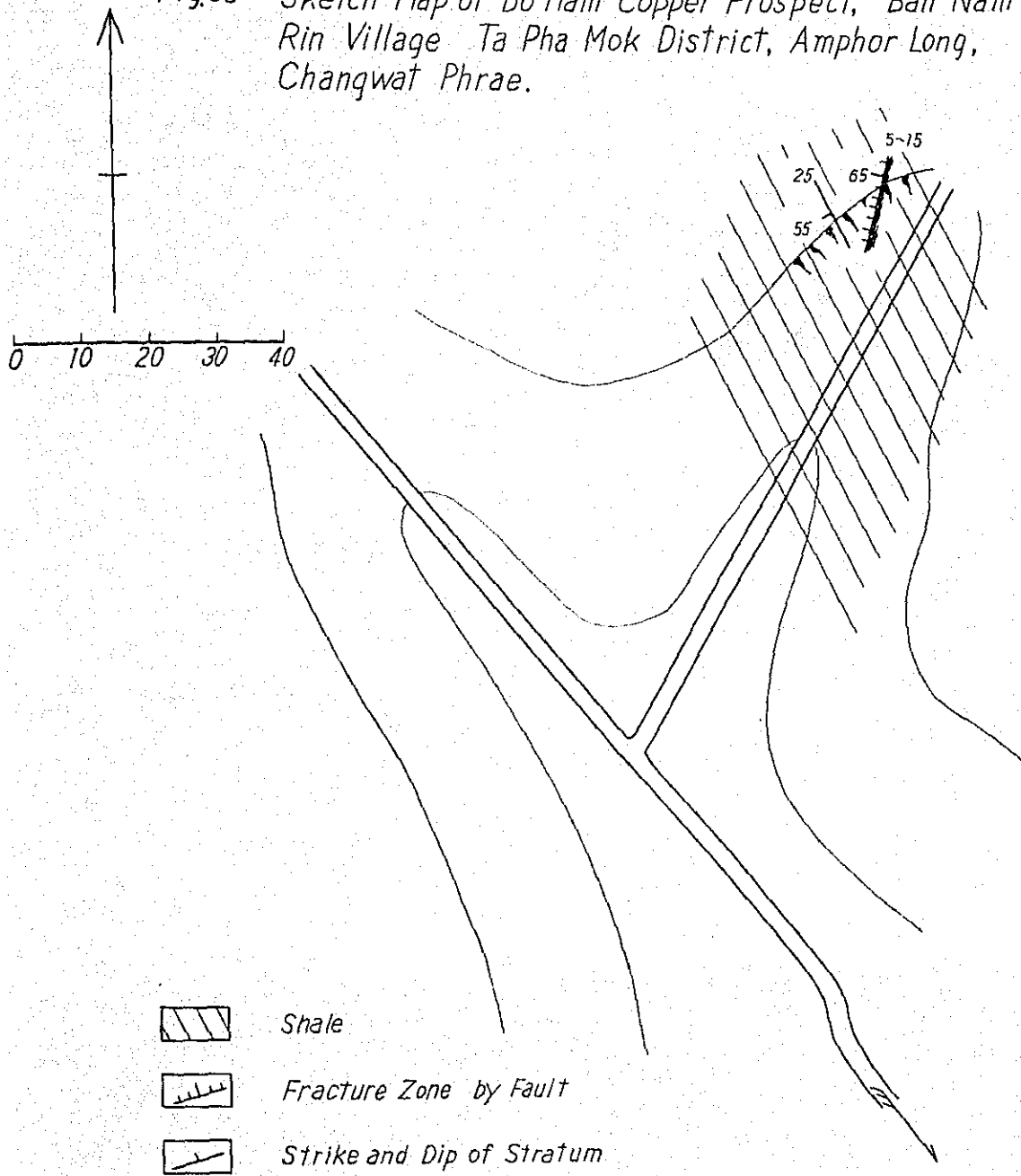


Fig.38 Sketch Map of Bo Ham Copper Prospect, Ban Nam Rin Village Ta Pha Mok District, Amphor Long, Changwat Phrae.



Cross Section of Bo Ham Copper Outcrop Ban Nam Rin Village, Ta Pha Mok District, Amphor Long, Changwat Phrae.

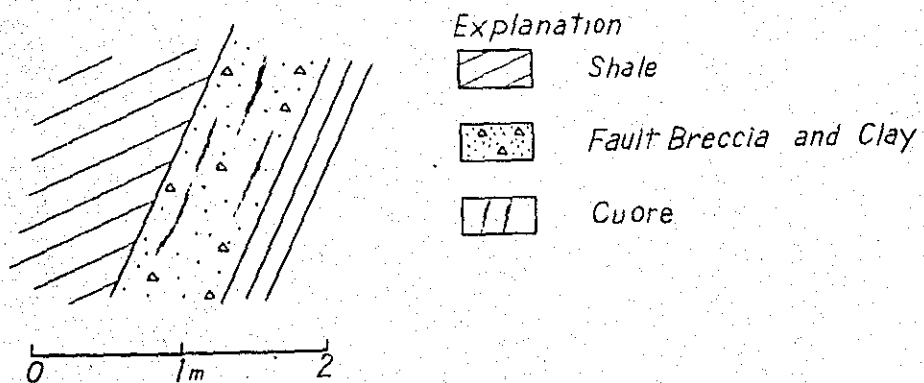
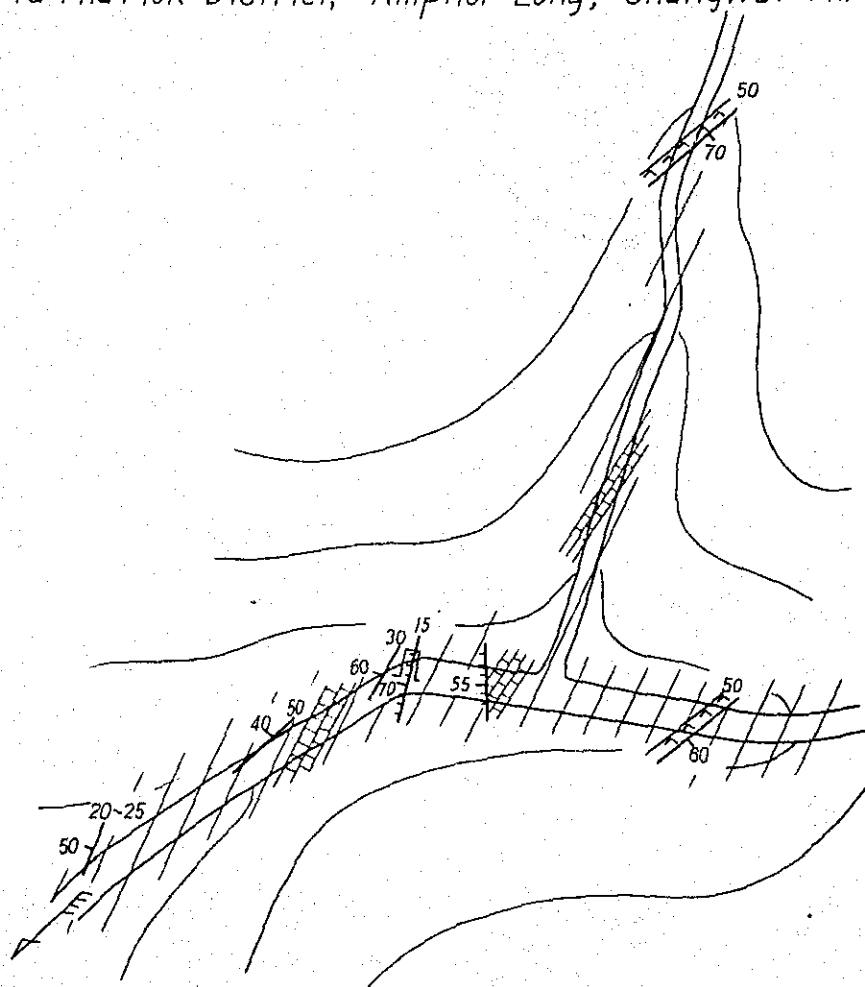
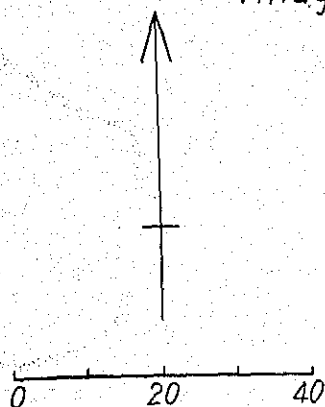


Fig.39 Sketch Map of Huai San Poo Copper Prospect, Ban Nam Rim Village Ta Pha Mok District, Amphor Long, Changwat Phrae.









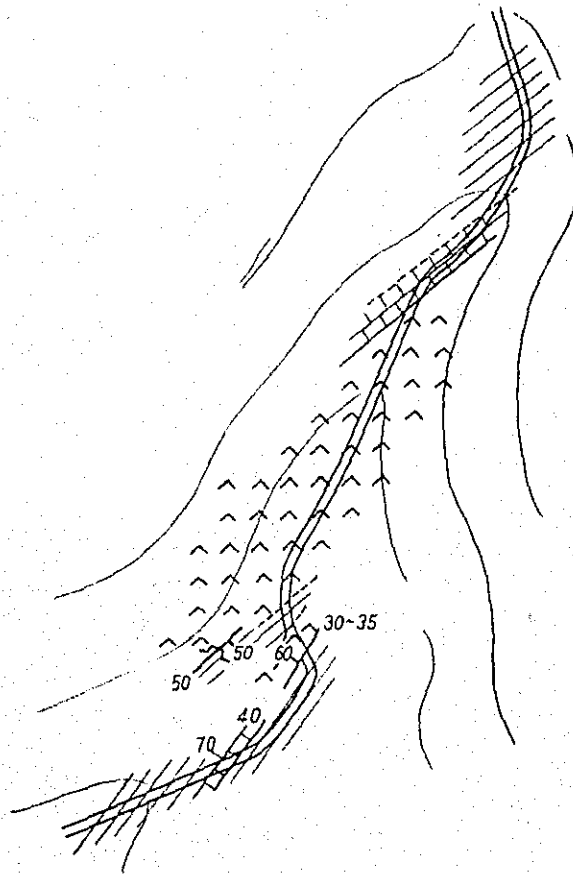
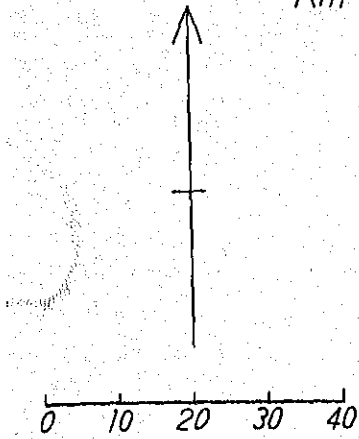
-  Phyllitic Black Shale
-  Calcareous shale
-  Quartz Porphyry
-  Shear Zone
-  Strike and Dip of Beds
-  Trench

Fig.40 Sketch Map of Cham Nang Ant Copper Prospect, Ban Nam Rin Village Ta Pha Mok District, Amphor Long, Changwat Phrae.








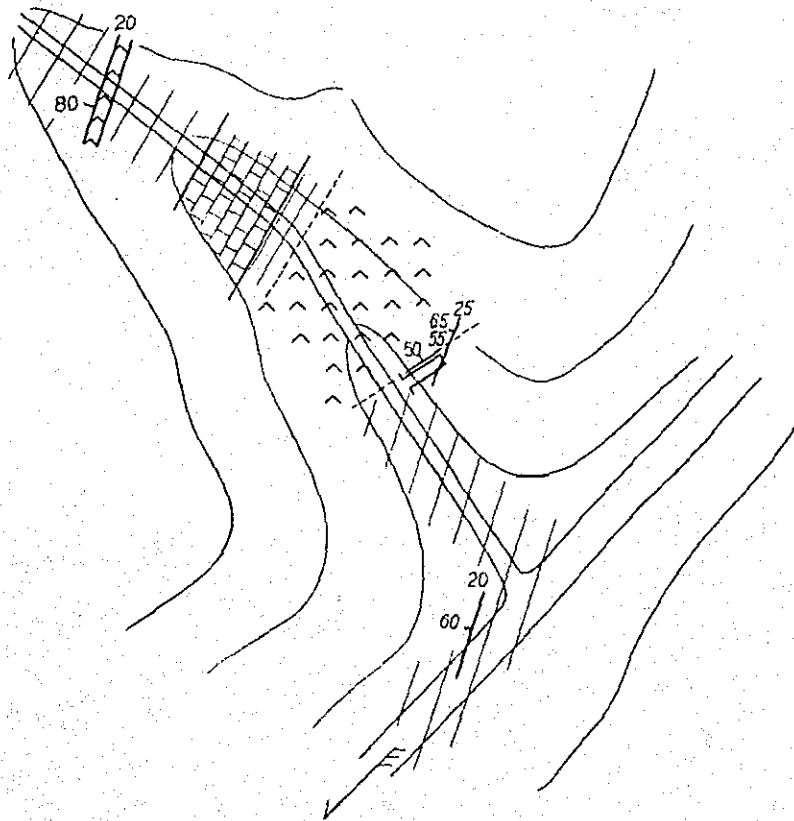
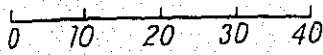
-  Black Shale
-  Limestone
-  Porphyry
-  Strike & Dip of Stratum
-  Pit

Fig.41

Sketch Map of Huai Thoop Sak Copper Prospect,
Ban Nam Rin Village, Ta Pha Mok District, Amphor Long,
Changwat Phrae.








-  Shale
-  Limestons
-  Quartz Porhyry
-  Trench
-  Strike and Dip of Beds

Fig.42 Sketch Map and Section of Lai Nan Village Copper Prospect, Lai Nan District Amphor Sa, Changwat Nan.

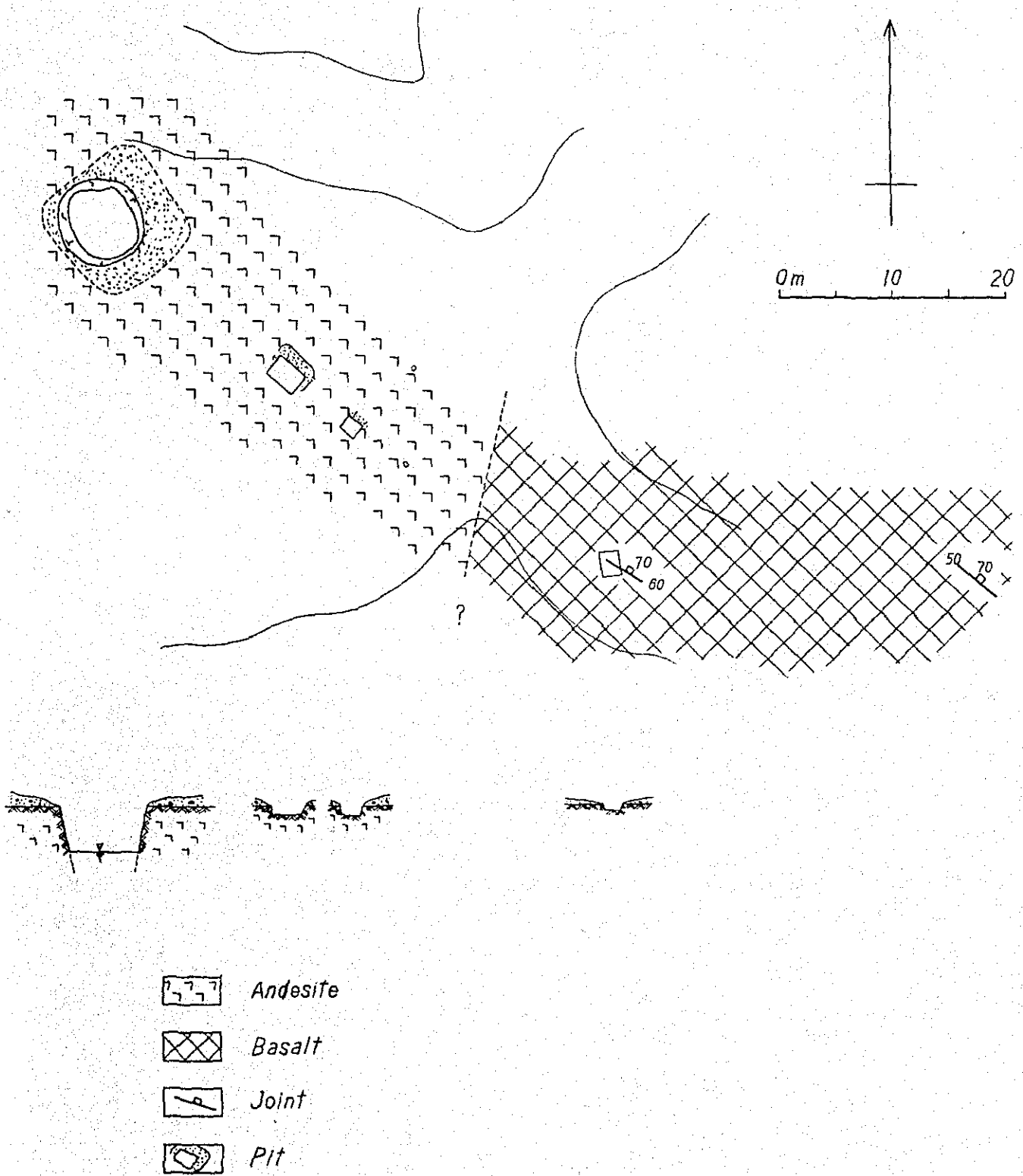


Fig. 43

Zinc & Lead Deposits At Klong Huai Rad.

Tambon Pha Daeng Amphur Muang
Changwat Perchaaborn.

PLAN

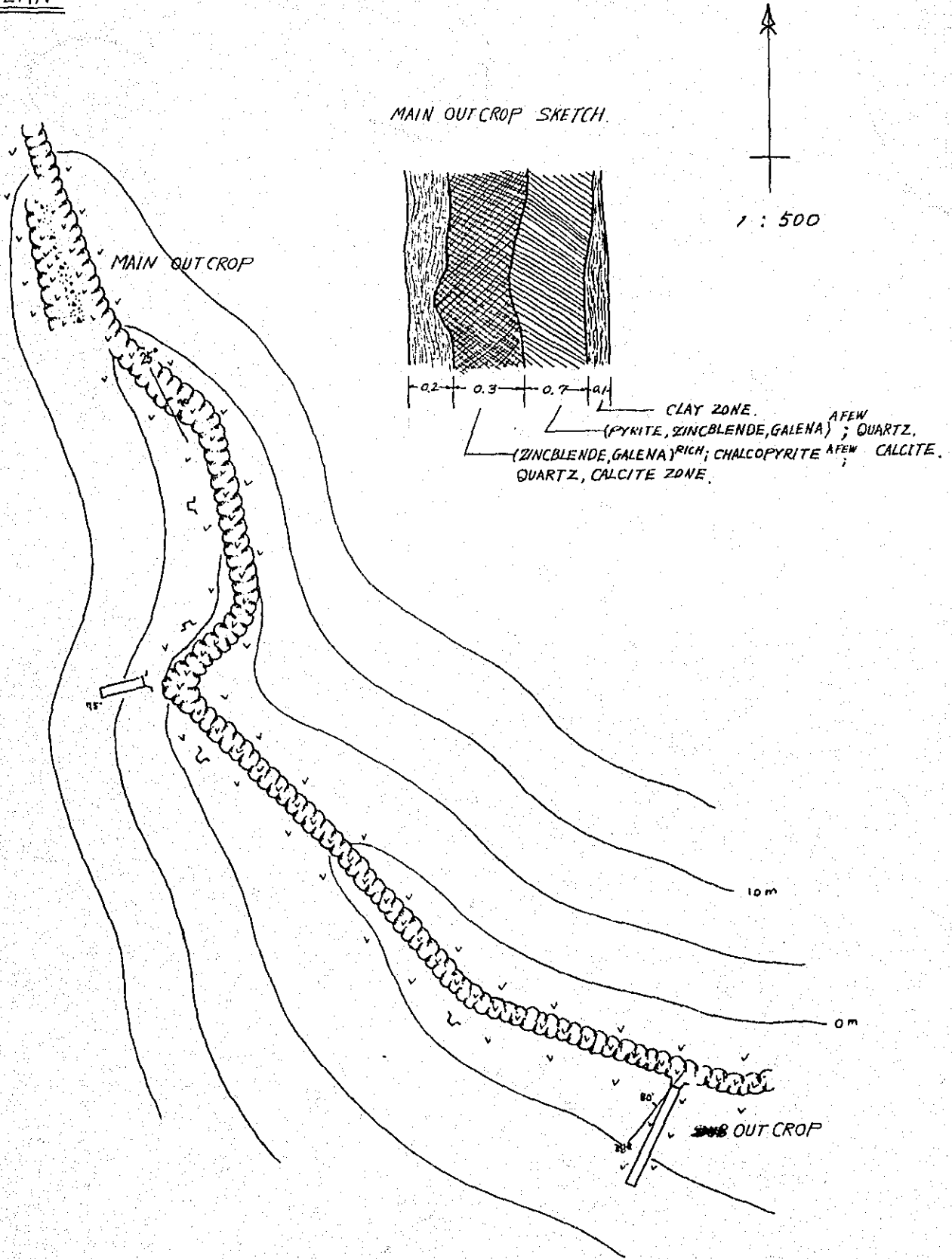
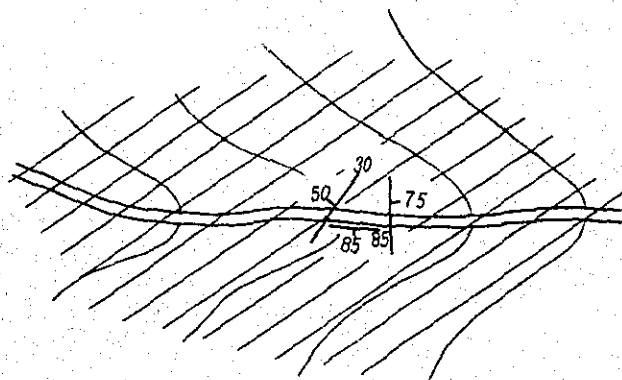
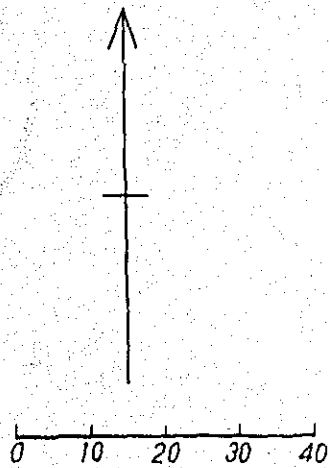


Fig.44 Sketch Map of Wang Nang Lead-Zinc Prospect, Ba Nam Rin Village Ta Pha Mok District, Amphor Long, Changwat Phrae.



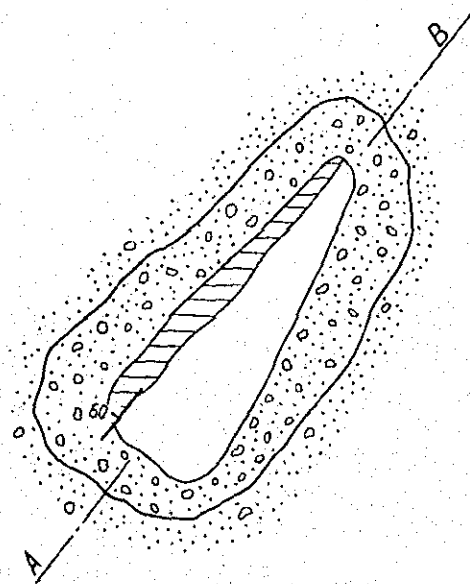
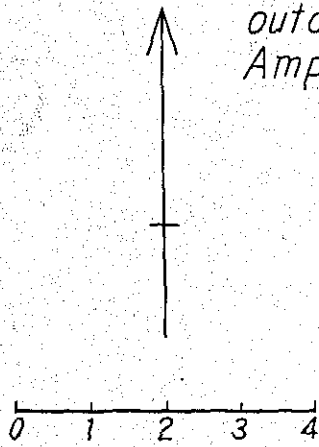
Shale







Strike & Dip of Quartz Veinlets

Fig.45

Sketch Plan and Section of Bo Sam Kleow Lead outcrop, Ban Nam Rin Village, Ta Pha Mok District, Amphor Long, changwat Phrae.



-  Galena Zincblendle
Quartz and Barite
-  Mineralized Shale
-  Gravel and Soil
-  Strike and Dip of Boundary zone

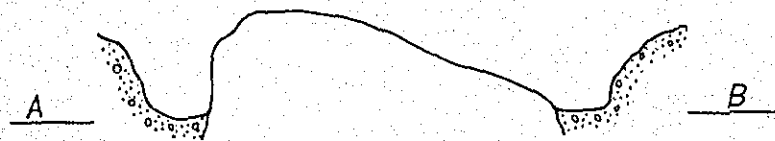
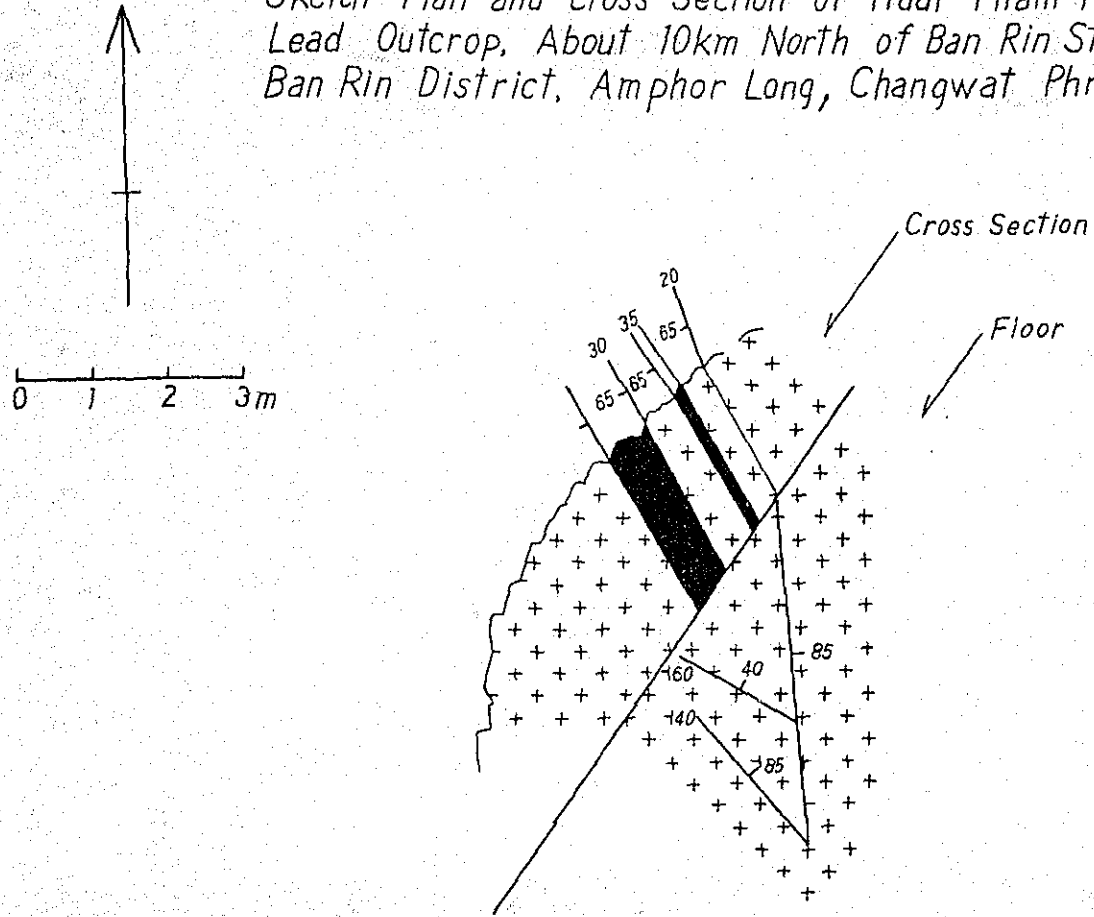


Fig.46

Sketch Plan and Cross Section of Huai Tham Kwai Lead Outcrop, About 10km North of Ban Rin Station, Ban Rin District, Amphor Long, Changwat Phrae.






-  Granite
-  Barite-Quartz-Pb Vein
-  Strike and Dip of Vein

Fig.47 Sketch Map of the Huai Bong Zinc prospect, Ban Bo Village
Ban Pin Ditriect, Amphor Long, Changwat Phrae.

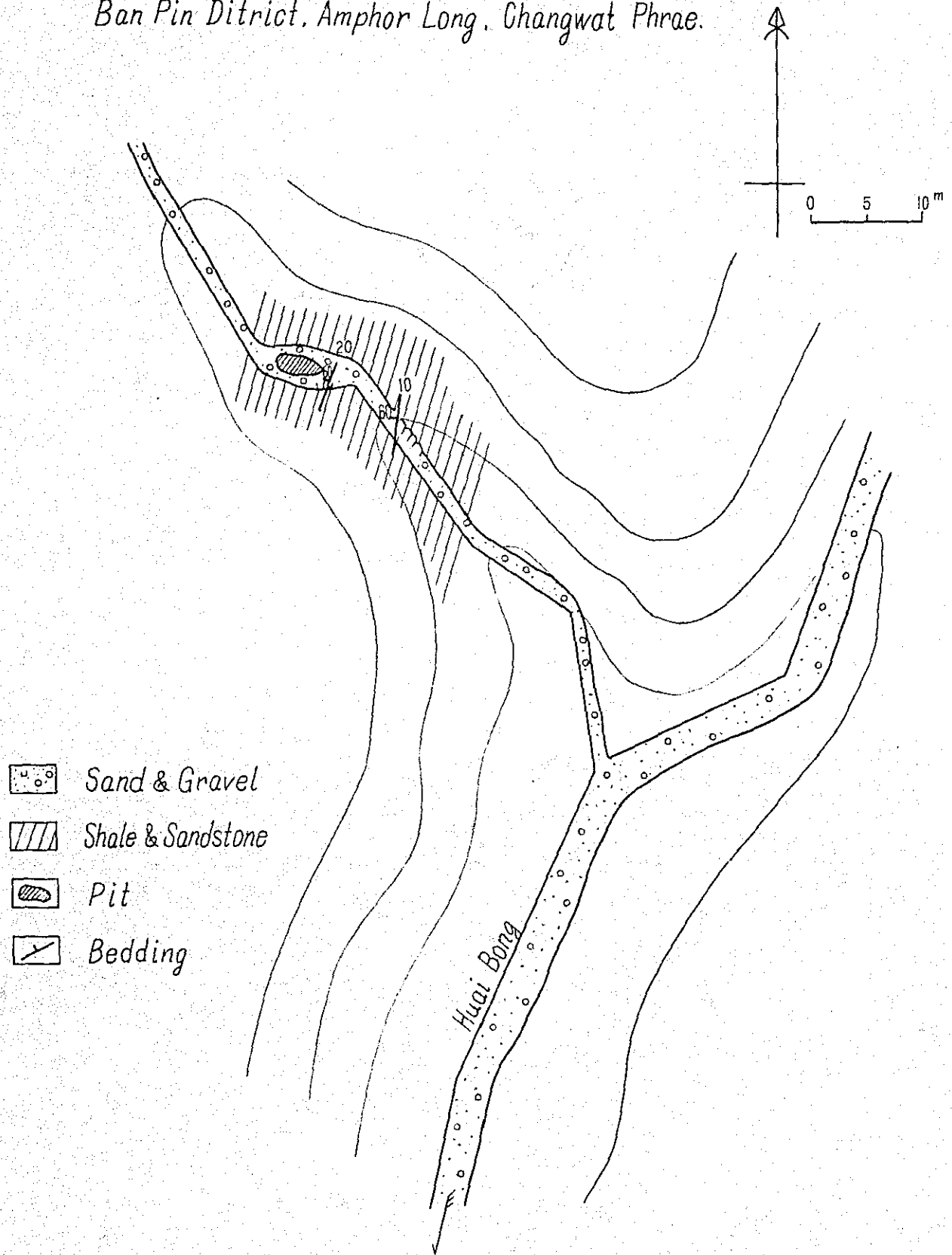


Fig. 48 Sketch Map of Huai Mae Som, Khao Pha Hing Antimony prospect, North of Pha Kho Station, Ban Pin District, Amphor Long, Changwat Phrae

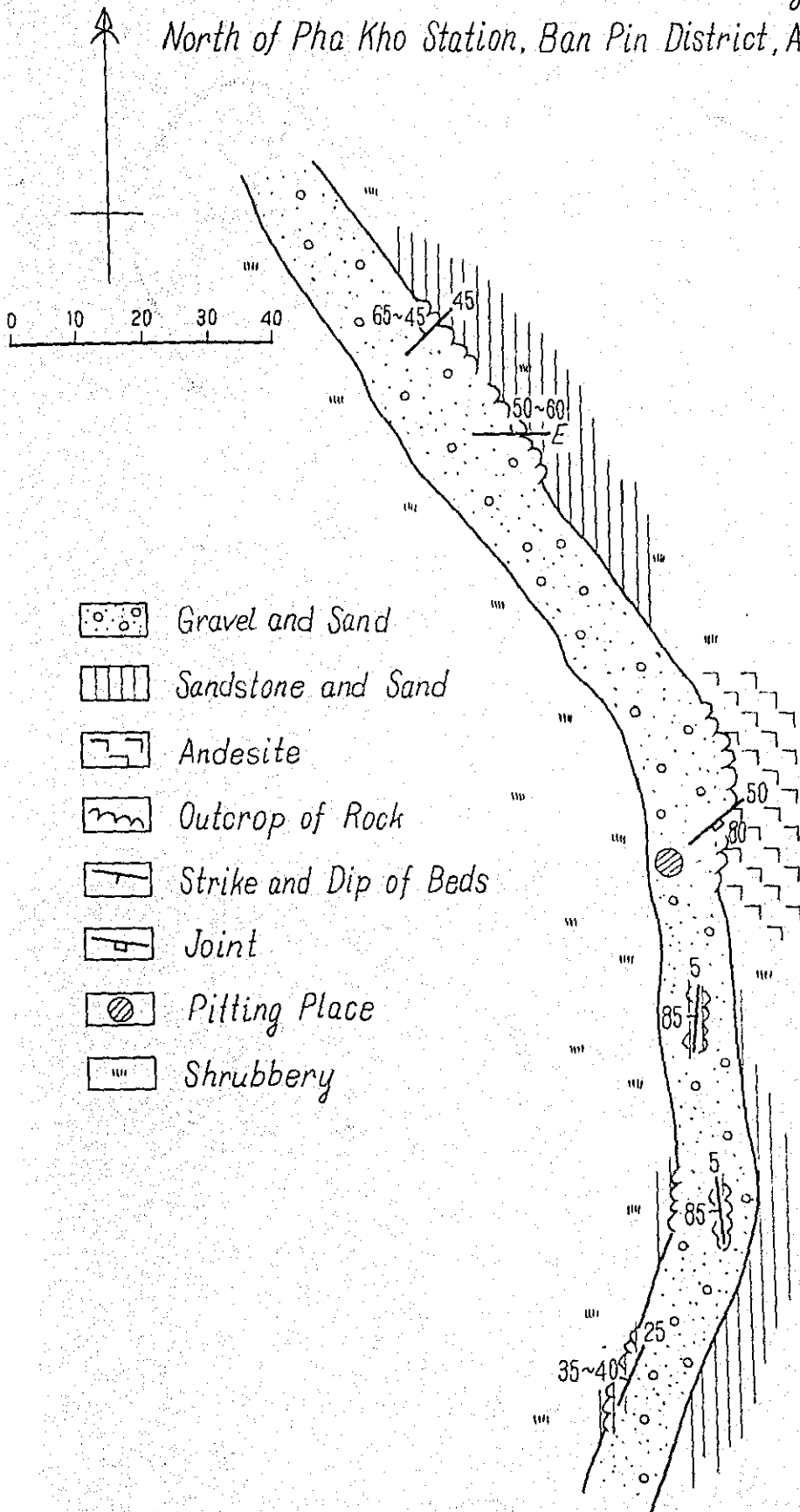


Fig. 49-1 ANTIMONY MINE AT DOI PHA KHAN

Baru Phe District, Amphur Long, Changwat Phrae.

PLAN & SECTION

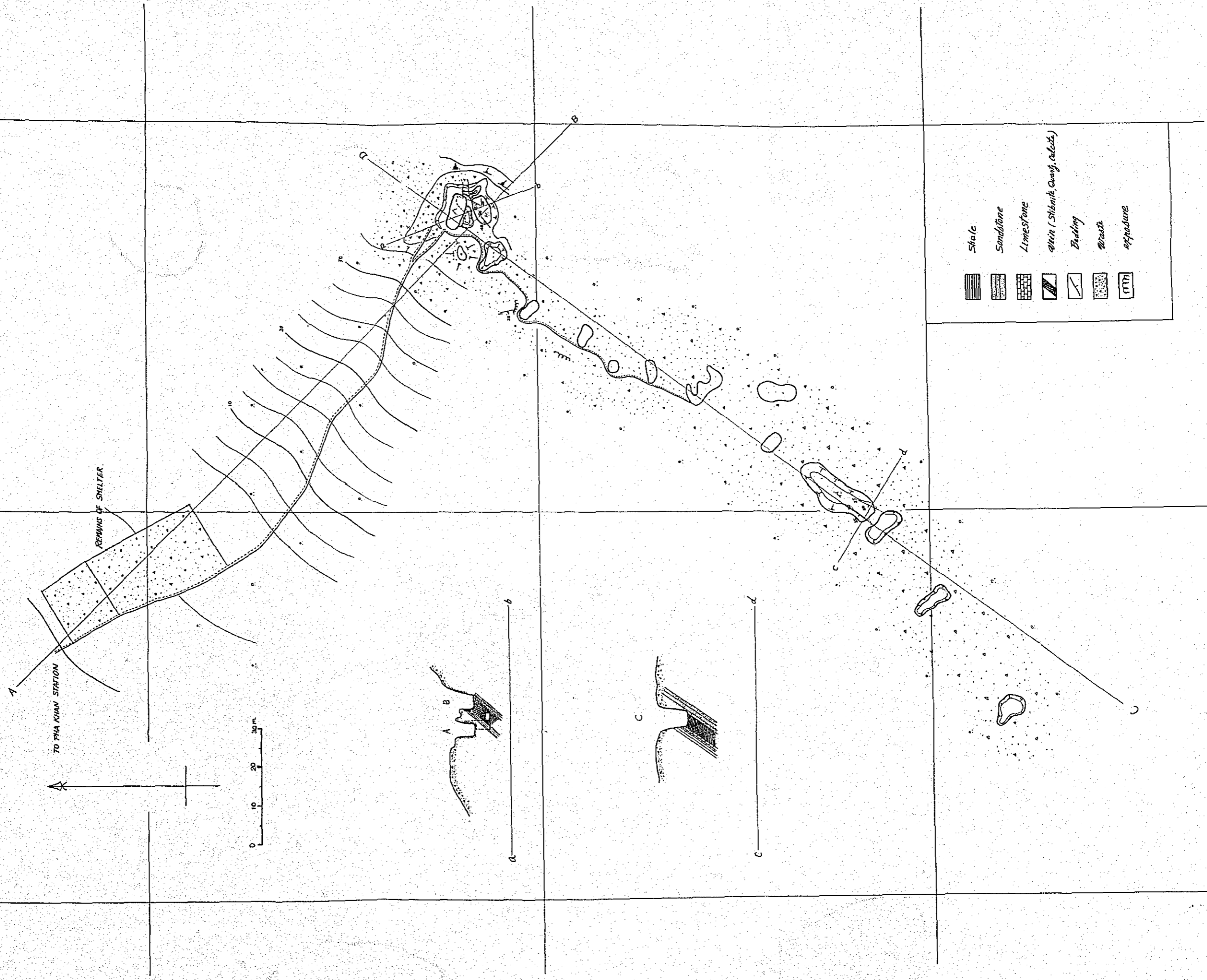


Fig. 49-2

A—B CROSS SECTION

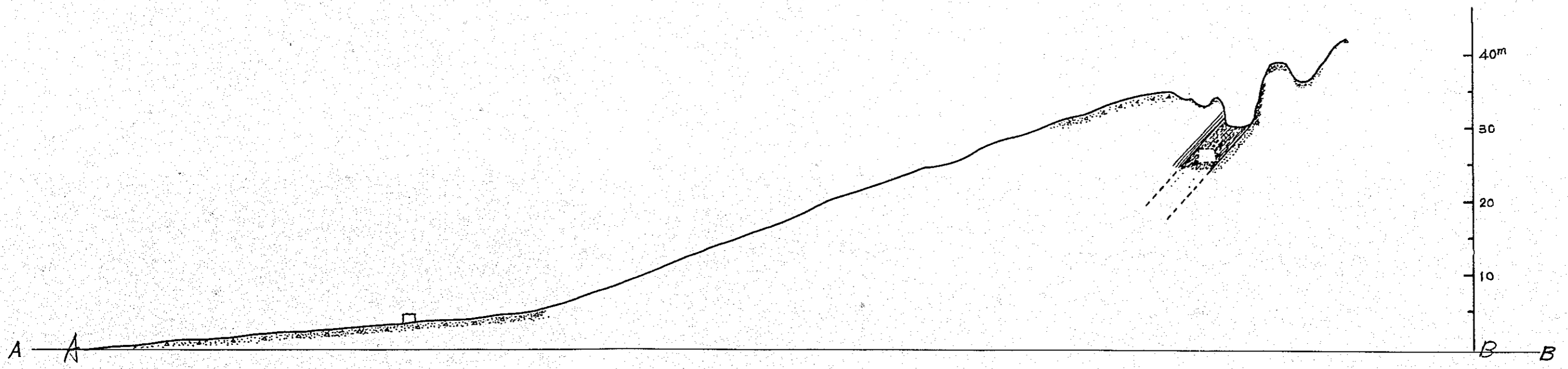
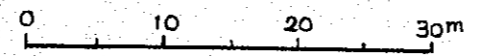
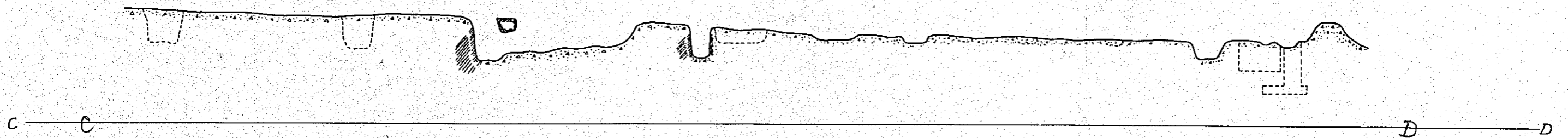
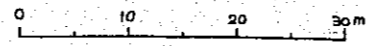
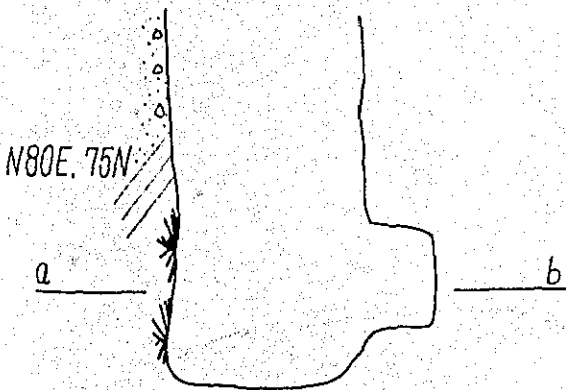
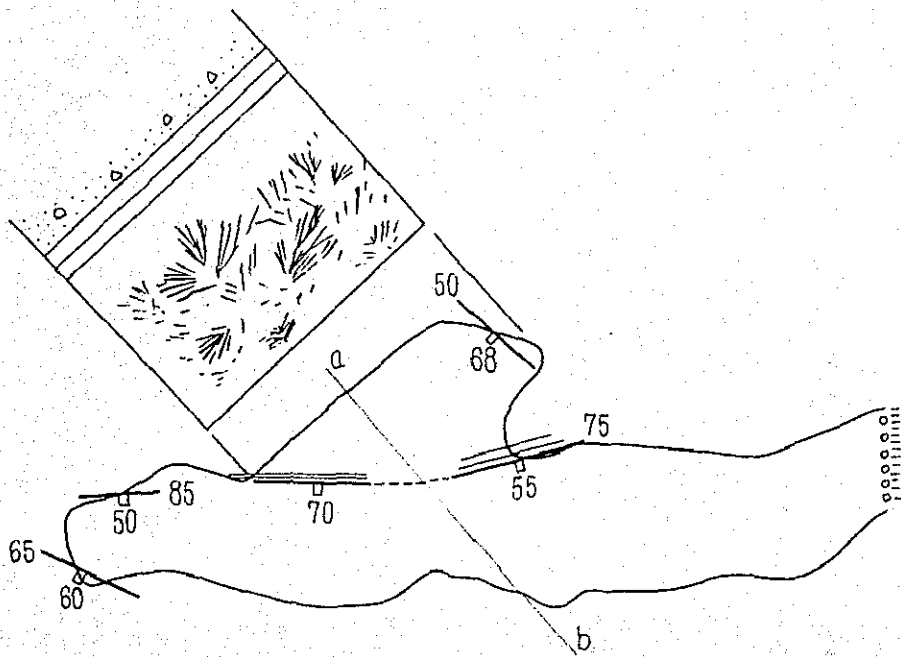
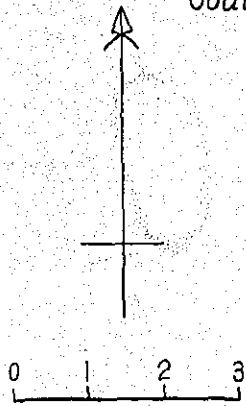


Fig. 49-3 C—D CROSS SECTION



+

Fig.49-4 Sketch plan and section of adit of Doi Pha Khan Antimony Mine, South of Pha Khan Station, Ban Pin District, Amphor Long, Changwat Phrae.









-  Calcite and Quartz
-  Stibnite
-  Oxide zone
-  Limy Shale & Limestone
-  Breccia & Clay
-  Strike and Dip of crack

Fig. 50 Sketch Map of Khao Tham Ngoem Antimony Prospect Ban Pin District.
Amphoy Long Changwat Phvae.

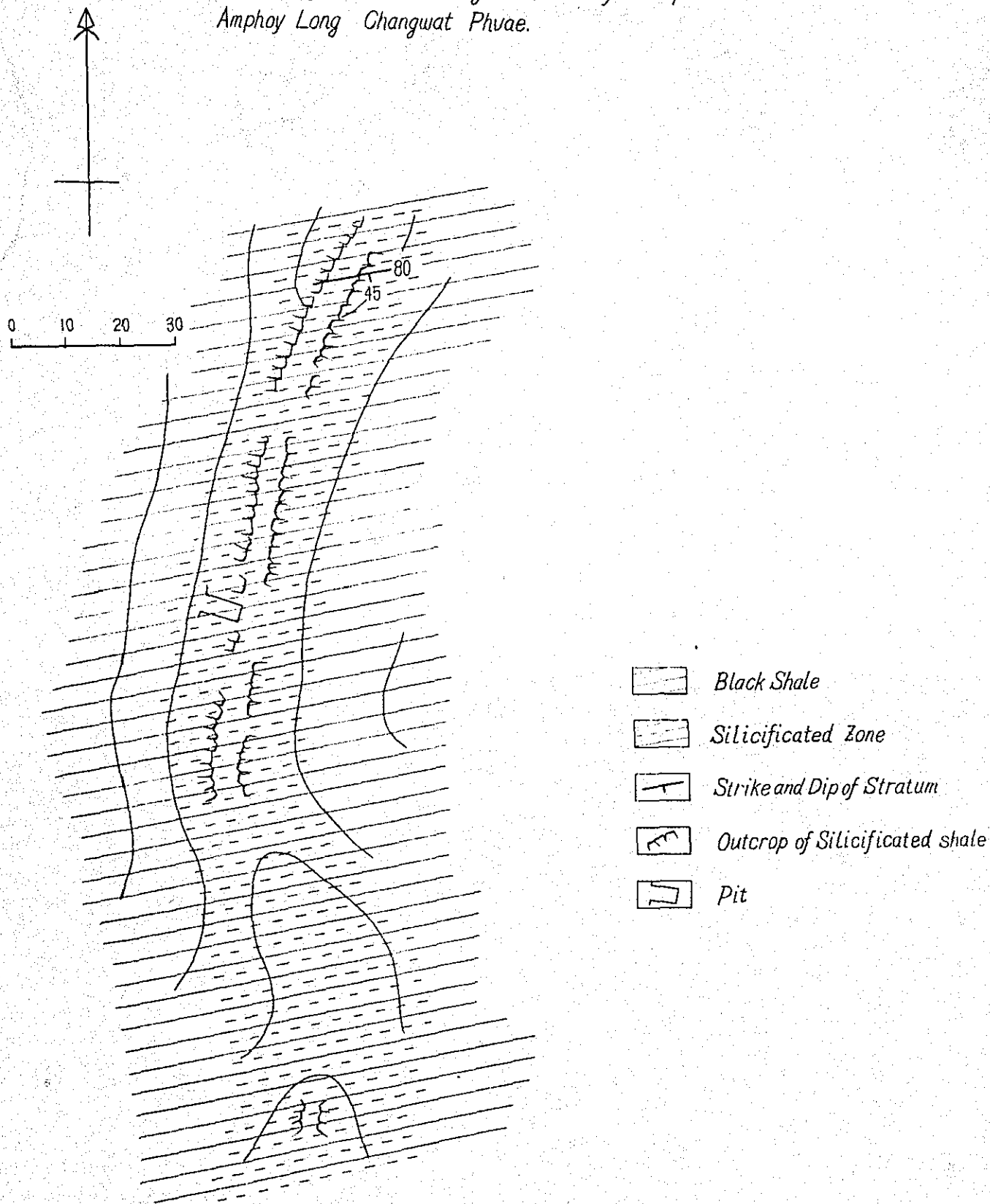
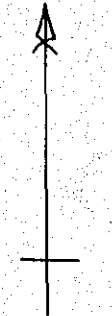


Fig. 51-1 Asbestos Pit At Mon Pha Yom.

Wang Dang Village Hanoi District.
Amphur Muang Changwat Uttaradit



1 : 500

PLAN

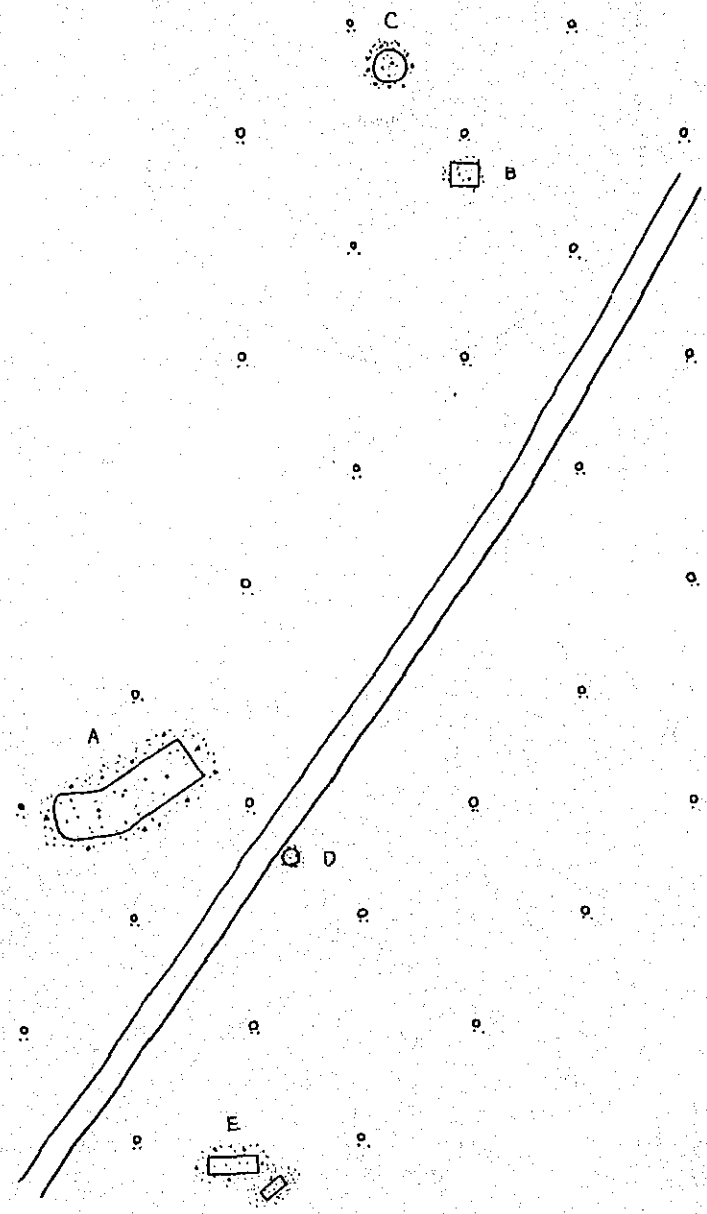


Fig. 51-2 Asbestos Pit At Mon Pha Yom.

Wang Dang Village Hard Nguoi District Amphur Muang Changwat Uttaradit.

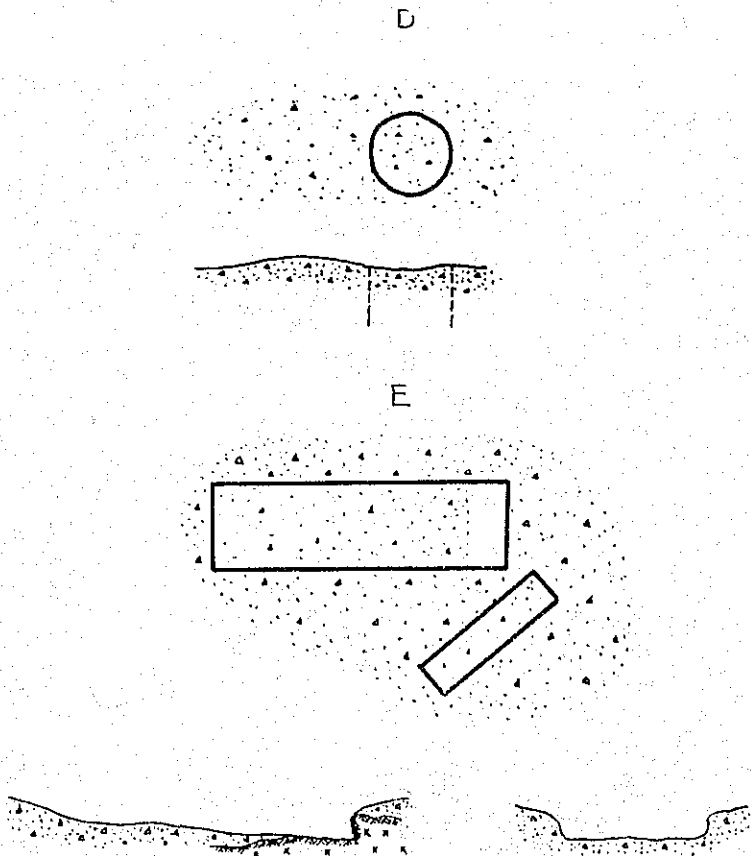
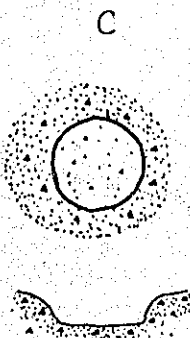
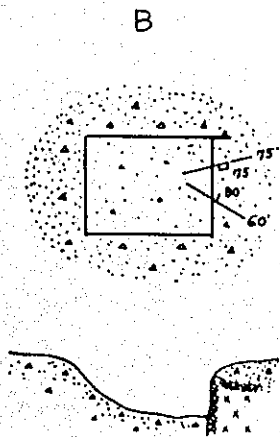
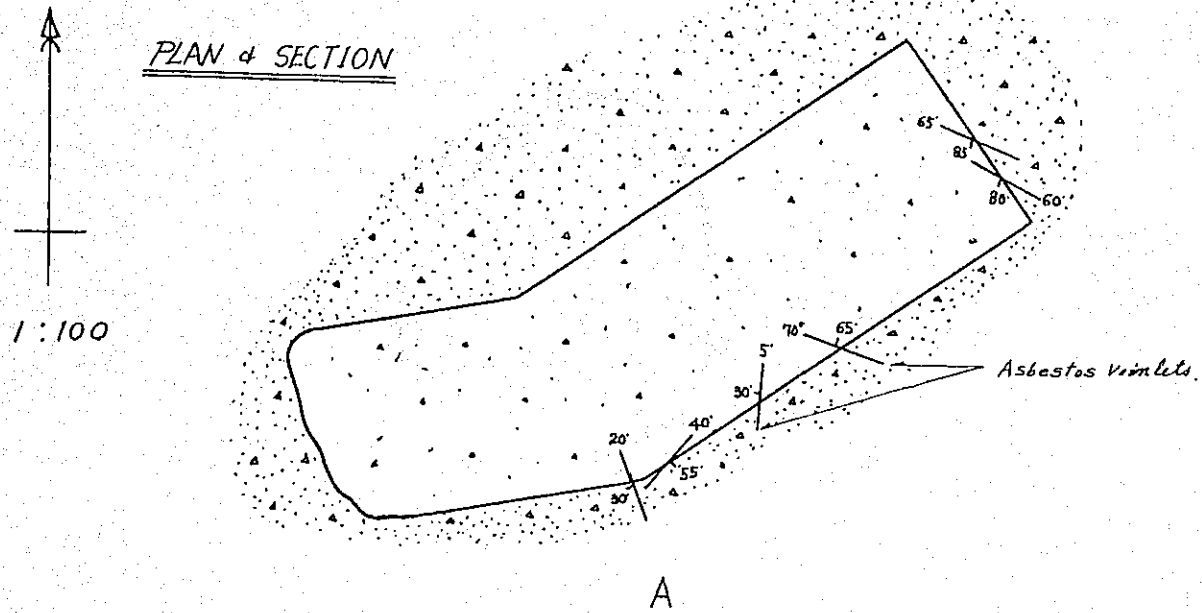


Fig. 52

Asbestos Pit At Mon Hin Sam Lee

Pha Lued Village Pha Lued District
Amphur Tha Pha Changwat Uttaradit.

PLAN



Scale

1 : 500

SECTION

1 : 1000

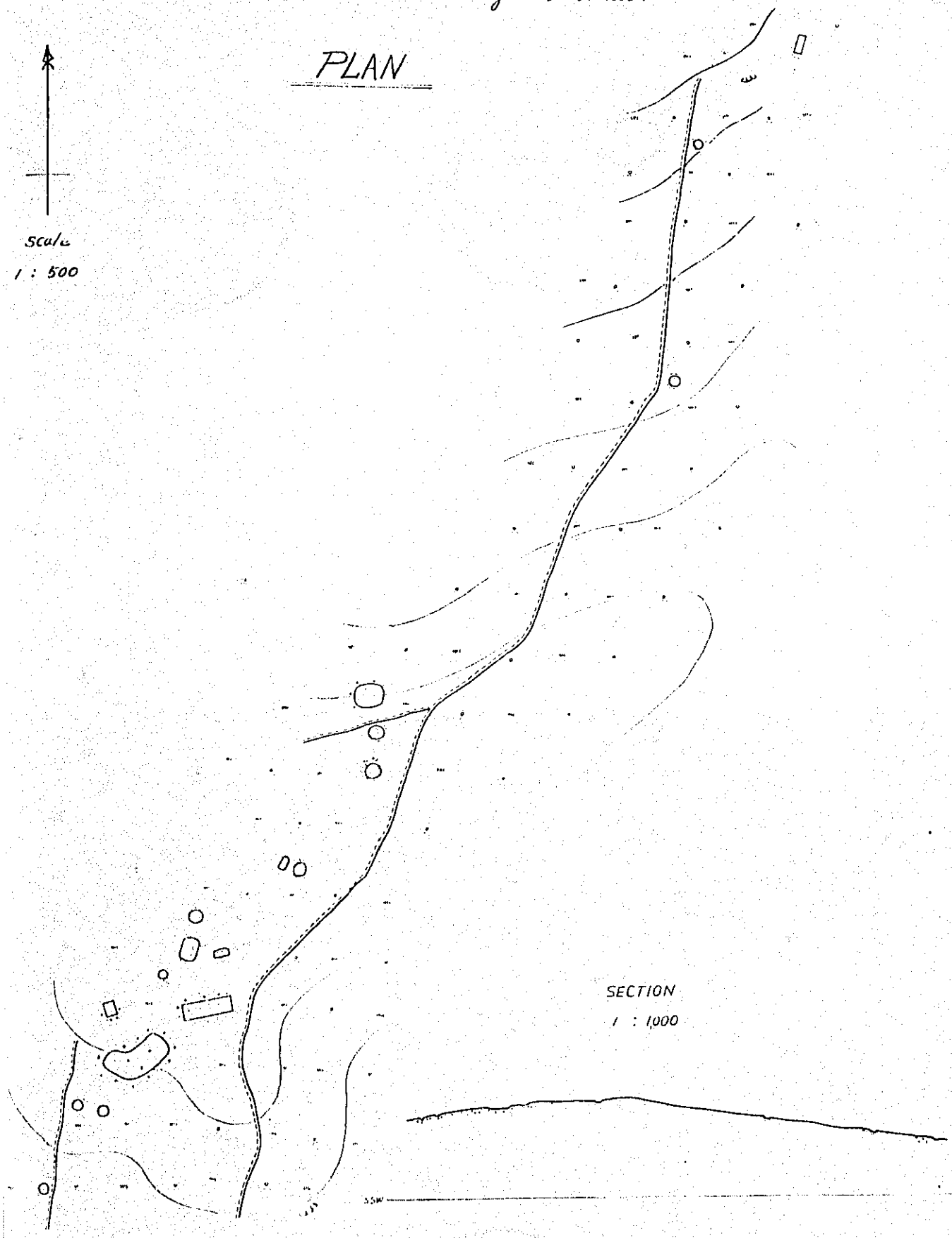
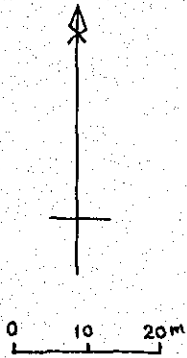


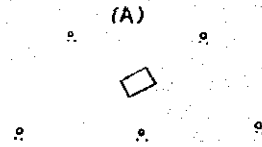
Fig. 53

Asbestos Pits Mon Chang Now

Huai Yang Village Charim District
Amphur Tha Pla Changwat Uttaradit



PLAN & SECTION



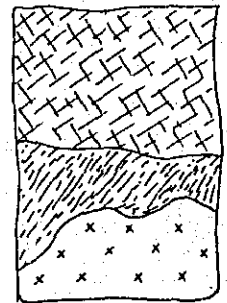
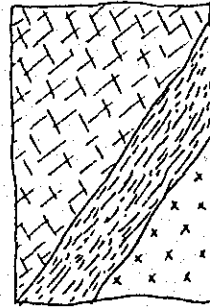
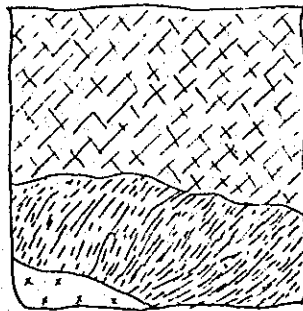
(A) Pit Wall Rock Sketches

1 : 100

NW side wall Rock

NE side Wall Rock

SW side Wall Rock



(B) Pit Wall Rock Sketches

1 : 50

East Side Wall Rock

West side Wall Rock

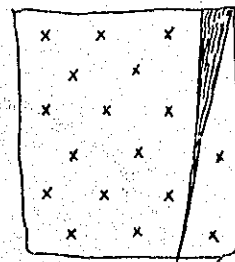
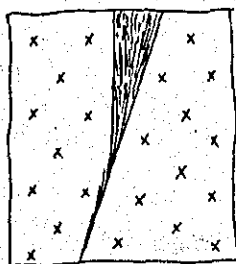


Fig. 54

Asbestos Pit At Den Sua Kluak

*Pha Tao Village Pha Lued District
Amphur Tha Pla Changwat Uttaradit*

Plan & Section

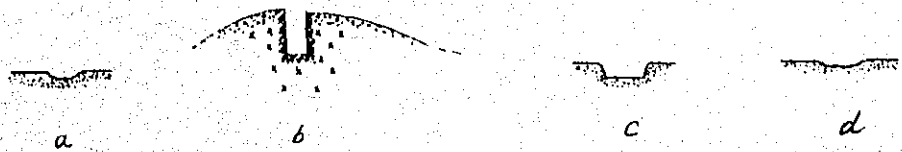
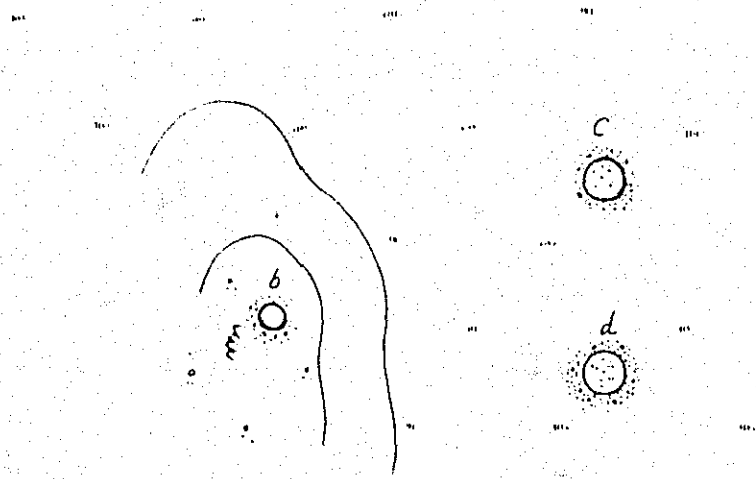
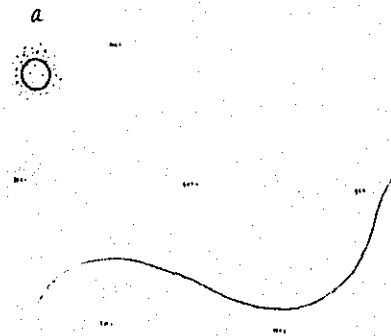
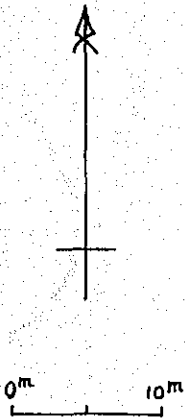
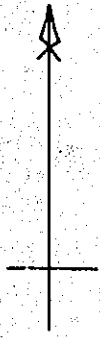


Fig. 55-1

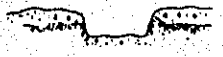
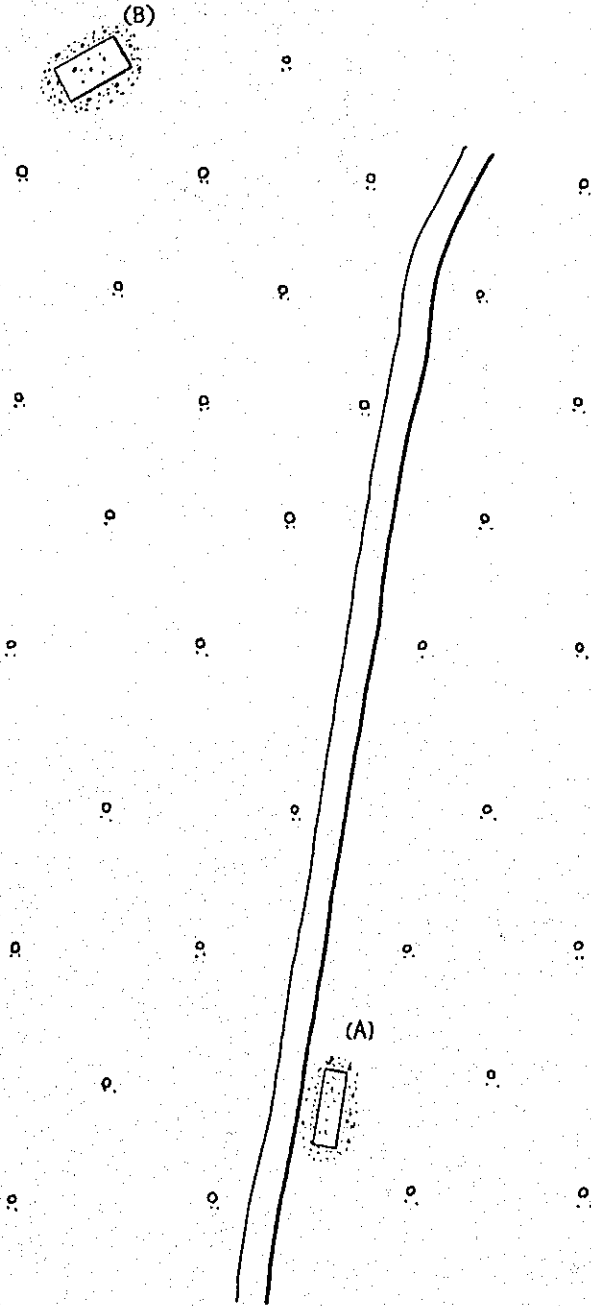
Asbestos Pit At Mon Kai Chae

Wang Dang Village Hard Ngui District
Amphur Muang Changwat Uttaradit.

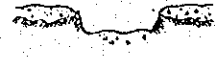


Scale
1 : 500

PLAN



(B)

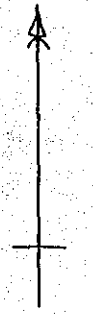


(A)

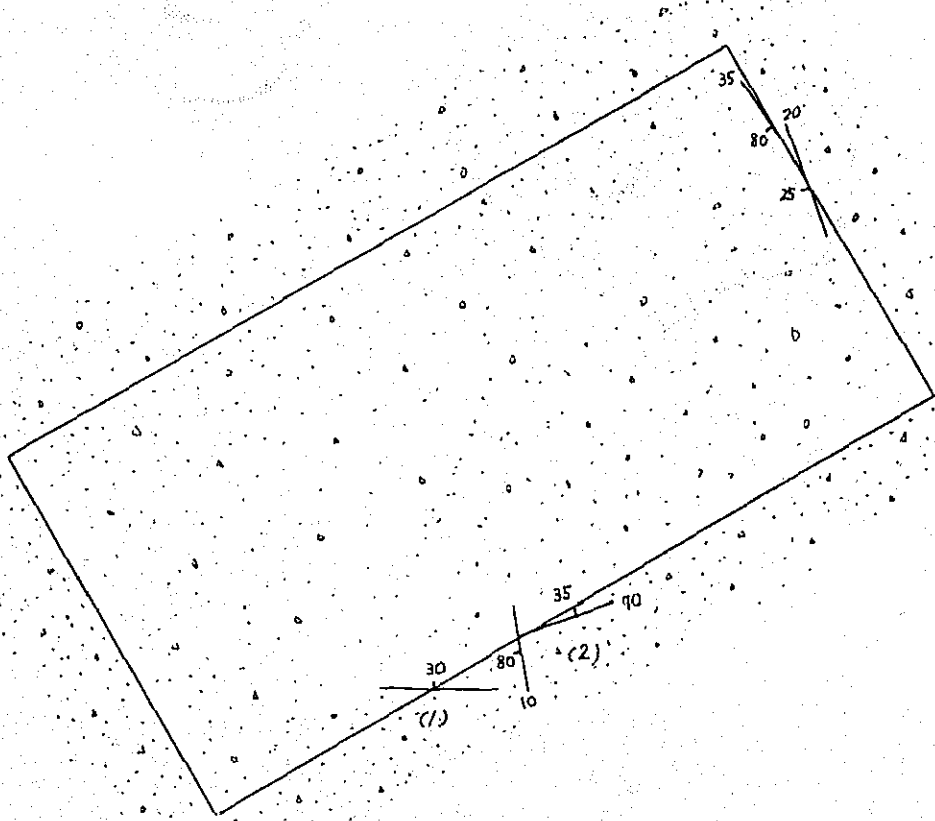
Fig. 55-2 Asbestos Pit At Mon Kai Chae

Wang Dang Village Hard Ngui District
Amphur Muang Changwat Uttaradit

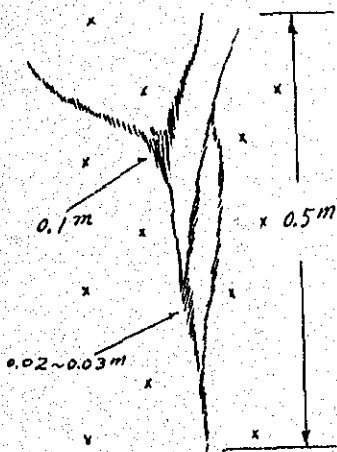
(B) PLAN.



1 : 50



(1) ASBESTOS VEINS SKETCH



(2) ASBESTOS VEINS SKETCH

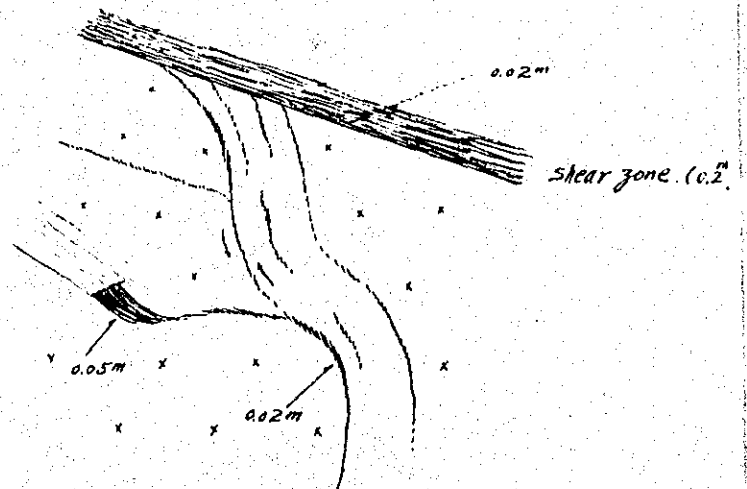
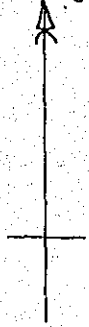


Fig. 55-3

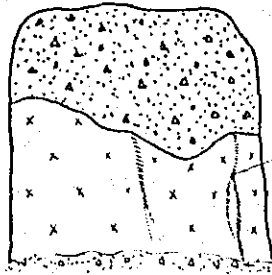
Asbestos Pit At Mon Kai Chae

Wang Dong Village Hard Ngui District
Amphur Muang Changwat Uttaradit

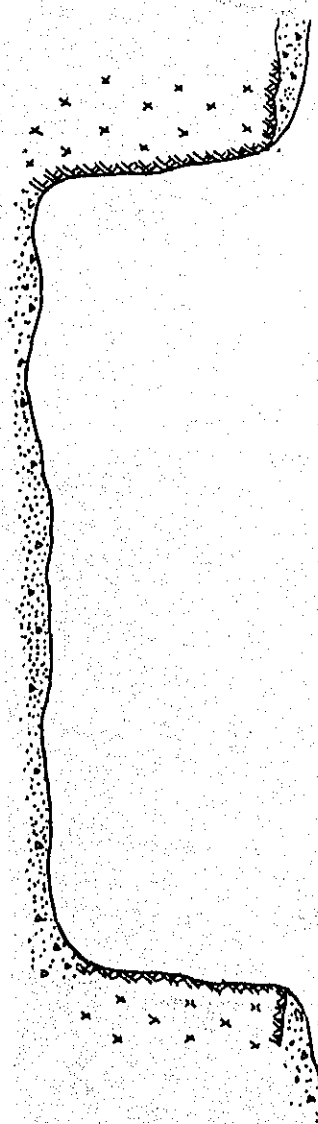


1 : 50

(1) CUT FACE SKETCH

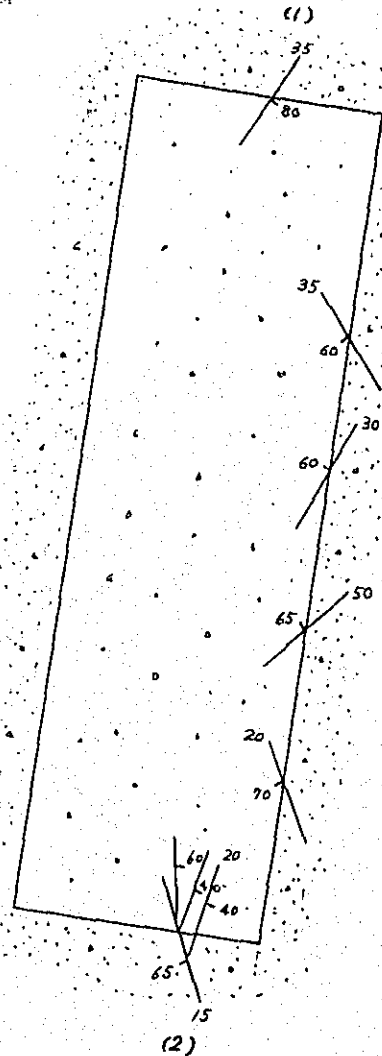


ASBESTOS VEINS Maximum width 0.07m.



PLAN & SECTION

(2) CUT FACE SKETCH.



ALONG FLATY JOINTS

Fig. 56 Talc Pit At Kaeng Kra Jad

Pha Lued District Amphur Tha Pla.
Changwat Uttaradit

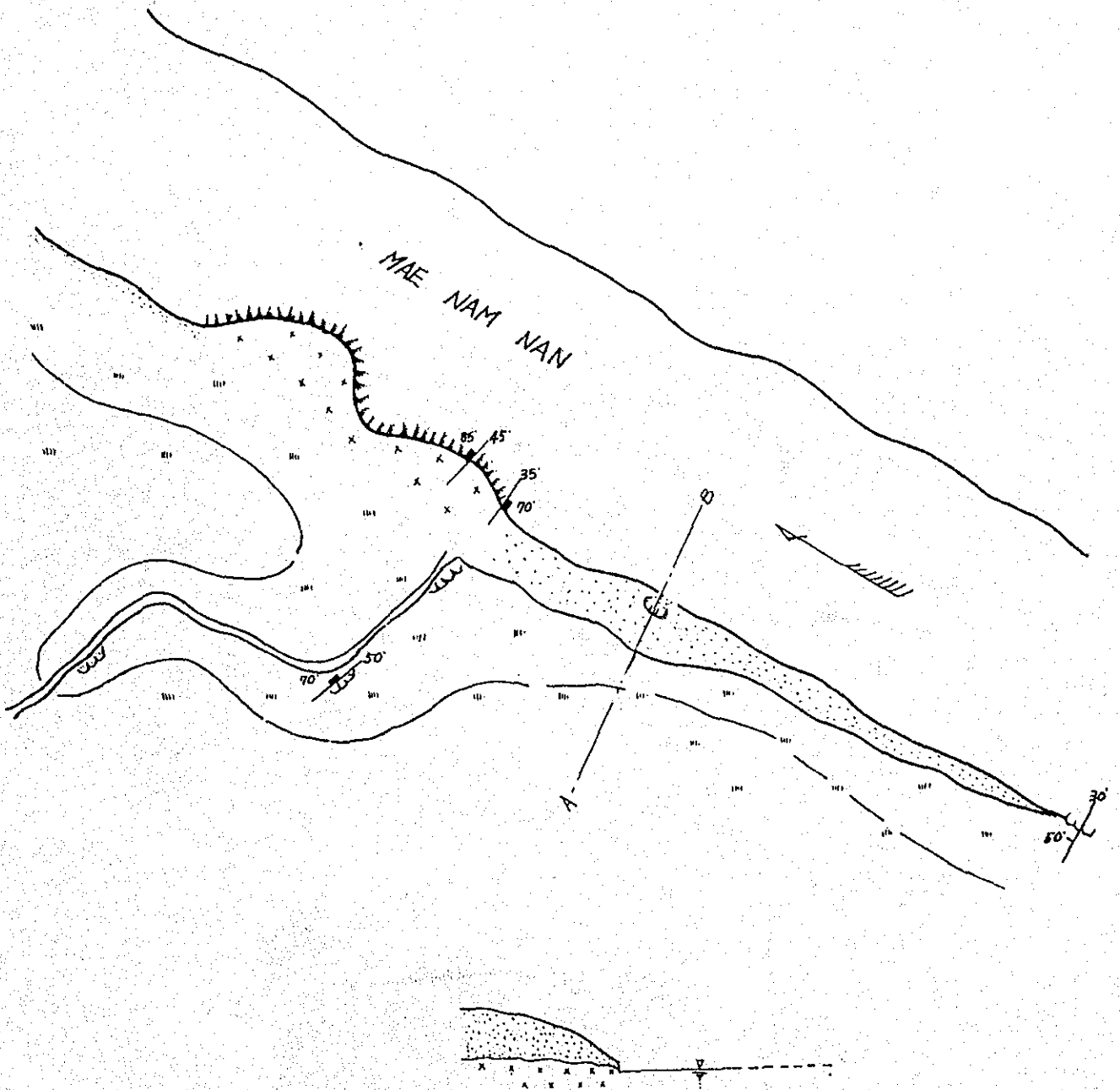
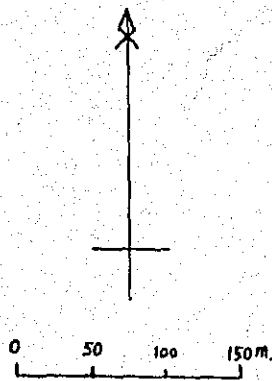
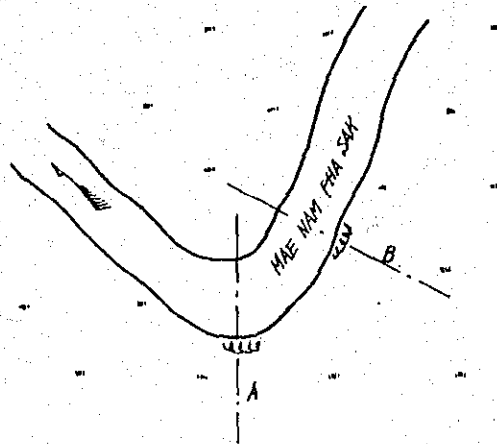


Fig.57 Red Soil At Wang Rong

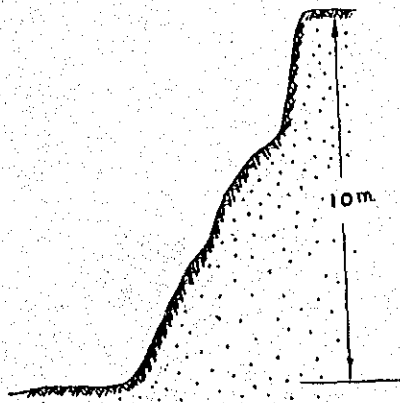
Tambon Tha Ea Boon Amphur Lomsak
Changwat Petchaboon.



PLAN



SECTION



A



B

Fig 60
 Location of
 Ore Deposits
 Surveyed by
 Japanese Mineral Resources
 Survey Team
 1963

