

ビルマ連邦国

ピンマナ東部地域鉱物資源開発計画

調査報告書

昭和47年7月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1016138[8]

ビルマ連邦国

ピンマナ東部地域鉱物資源開発計画

調査報告書

調査報告書
2662
昭和47年7月

昭和47年7月

海外技術協力事業団

国際協力事業団

受入 月日 '84. 5. 18	104
登録No. 05711	66.1
	KE

はしがき

日本政府は、ビルマ政府の要請に基づき、現在同国が第一次4ヶ年計画において最重点政策として遂行中の鉱物資源開発のうち、ビンマナ・イースト地域の錫及びタングステンの開発について検討するための調査の実施を海外技術協力事業団に委託した。

海外技術協力事業団は、三井金属鉱業㈱取締役塩原幹治を団長とする7人の専門家からなる調査団を編成し、3月7日より27日まで21日間に渡り、現地に派遣した。

調査団は、ラングーンに於て、ビンマナ、イースト地域を管轄している鉱業開発公社(Mineral Development Corporation)、及び鉱山省、計画・財務省と意見交換を行い、現地で13日間に渡り鉱床調査及び地質調査を実施した。

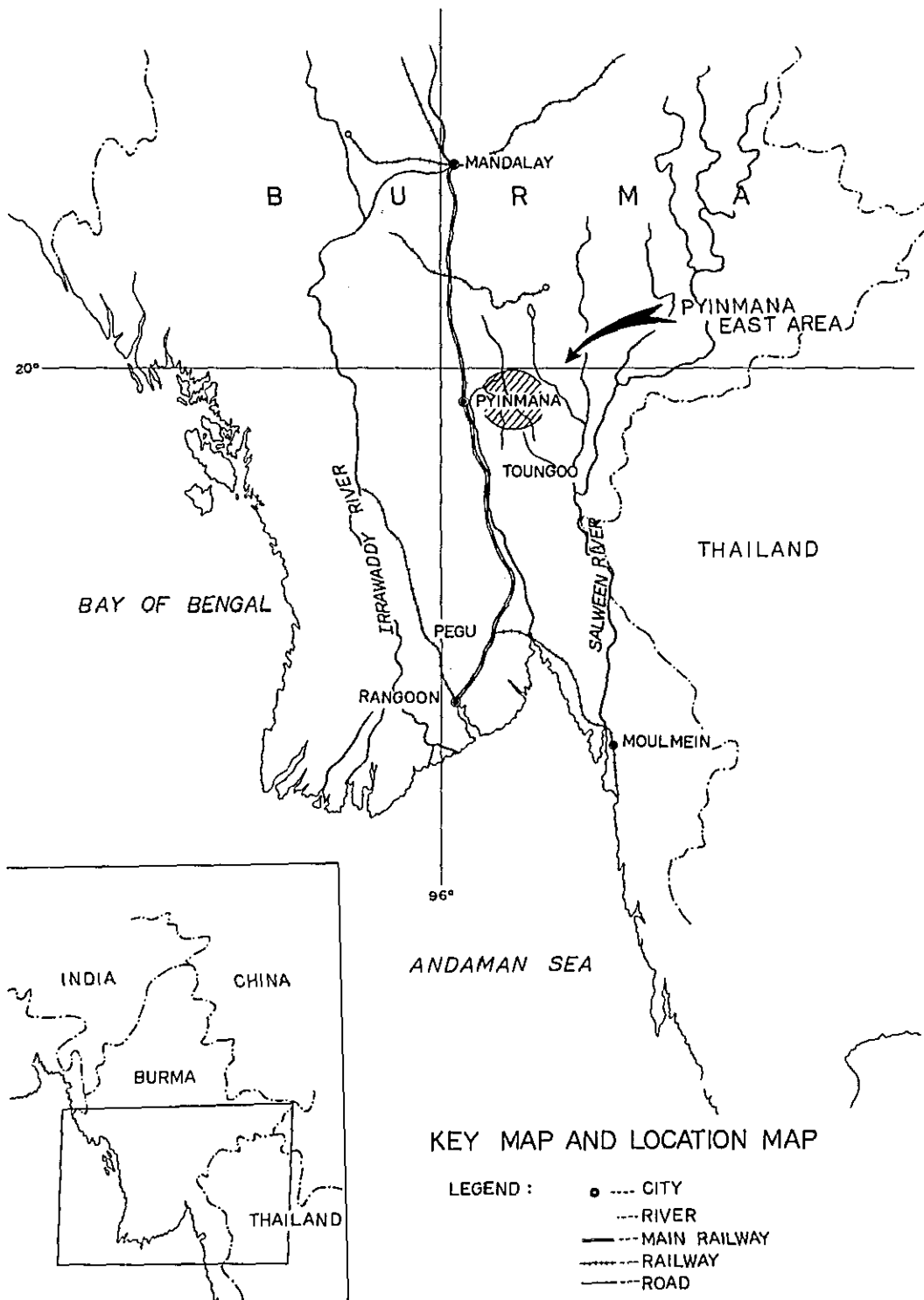
本報告書は、現地調査をもとに、調査団員が収集した資料および本邦において行った岩石並に鉱石の分析及び研究の結果を検討のうえとりまとめたものである。

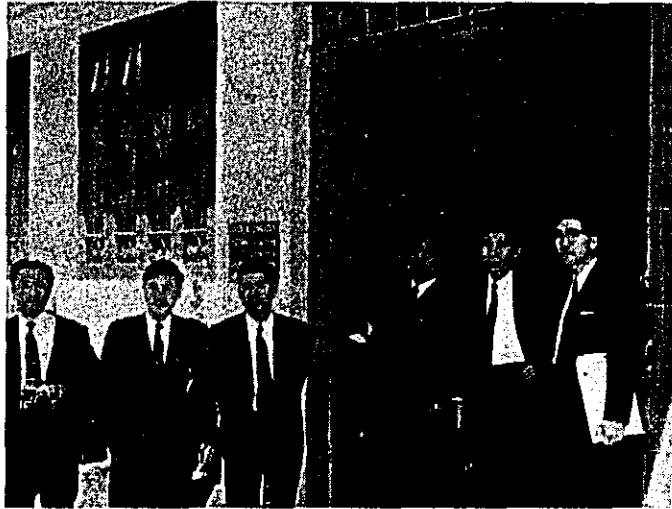
本報告書の提出にあたり、これがビルマ連邦国の鉱物資源開発に寄与するとともに、同国とわが国との経済交流の発展により一層役立つことを願うものである。

終りに本調査の任に当られた団員各位の労をねぎらうとともに、調査に協力されたビルマ連邦国の鉱山省、計画・財務省、鉱業開発公社の方々、並に在ビルマ日本大使館の方々並にわが国通産省、外務省を初めとする関係機関の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

1972年7月

海外技術協力事業団
理事長 田付景一





Member of the Japanese Survey Team



Pyinmana branch of M. D. C.



Seipudaung Base



Distant view of Padatgyaung Mine



Distant view of Kalatchaung Mine and No. 4 Mine

目 次

はしがき

KEY MAP AND LOCATION MAP

1. 序 論	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査団の編成	1
1-3 調査行程	2
1-4 謝 辞	3
2. 結論及び勧告	4
3. ビルマの一般事情並に鉍業事情	8
3-1 概 況	8
3-2 ビルマの経済事情	9
3-3 ビルマの鉍業事情	15
4. ビルマに於ける錫, タングステン鉍業	22
5. ビルマの地質	31
6. ビンマナ東部地域の錫, タングステン鉍床調査	38
6-1 ビンマナ東部地域の地質	38
6-2 No. 4 Mine	41
6-3 Steel Mine	47
6-4 Kalatchaung Mine	53
6-5 Padatgyaung Mine	58
6-6 Pennedaik Mine	80
6-7 Shan Thay Mine	83
6-8 Thamaye Mine	88

6-9	ビンマナ東部地域におけるシンチレーションカウンター による放射能調査	92
6-10	各鉍山精鉍中の灰重石	103
	主要参考文献	104
	顕微鏡写真	105～115

Fig. 1	Geotectonic divisions of Burma	31
Fig. 2	Geological map of Burma	33
Fig. 3	Geological map of environments of Eastern Pyinmana	39
Fig. 4	Structural features of Padatgyaung Area, Pyinmana East	40
Fig. 5	Distribution map of ore deposits, No. 4 Mine	43
Fig. 6	No. 4 Mine Section I, II	45
Fig. 7	Mine location	49
Fig. 8	Distribution map of ore deposits, Steel Mine	50
Fig. 9	Geological map showing deposits, Kalatchaung Mine	56
Fig. 10	Sketch A	57
Fig. 11	Sketch B	57
Fig. 12	Padatgyaung Mine	59
Fig. 13	Padatgyaung Mine No. 3	63
Fig. 14	Padatgyaung Mine No. 7	64
Fig. 15	Padatgyaung Mine No. 8	66
Fig. 16	Padatgyaung Mine No. 9	67
Fig. 17	Padatgyaung Mine No. 1	68
Fig. 18	Padatgyaung Mine No. 11.....	69
Fig. 19	Padatgyaung Mine No. 12	70
Fig. 20	Padatgyaung Mine No. 13	71
Fig. 21	Padatgyaung Mine No. 2, Sketch of alluvial deposit	72
Fig. 22	Distribution map of ore deposits, Pennedaik Mine	79
Fig. 23	Shan Thay Mine	84
Fig. 24	Sketch A	85
Fig. 25	Sketch B	85
Fig. 26	Geological map showing deposits (1), Thamaye Mine	89
Fig. 27	Geological map showing deposits (2), Thamaye Mine	91
Fig. 28	Relation between radiometric value to different rock types	100

1. 序 論

1-1 調査の背景

ビンマナ・イースト地域は、戦前年産300～600tに達する錫、タングステンを生産していたが、戦後1967年迄道路事情が悪いことや地形が急峻であること、ジャングル地帯であること、地質に関するデータが不足していること等の理由により手をつけていなかった。

1968年より、MDCが、集買所を設け、現地住民のTributor方式による小規模操業が再開され、1969～70年には、2093t、1970～71年には約70tの精鉱を得ることが出来た。

ビンマナ・イースト地域は、豊富な埋蔵量が期待されながらも、地質資料が充分でないため、探鉱計画、生産計画も立てられずにいた。それ故鉱山省は、4ヶ年計画において地質図作成、詳しい探鉱をとりあげることにした。この地域については1971年にコロンプランによる英国の地質専門家2名が予備的調査を2～3ヶ月実施した位であり、それもラフなものであり、それ故ほとんど未知といってもよかった。

そのためくわしい調査を1971年10月日本側に依頼して来た。その後MDCと在ビルマ日本大使館との間で話が煮詰められ乾期の時期に(3月)調査を実施することとなった。

1-2 調査団の編成

団長 塩原 幹治 (総括, 地質・鉱床調査)

三井金属鉱業株式会社 取締役

団員 重松 喜一 (地質・鉱床調査)

大手開発株式会社 取締役調査部長

” 田中 良雄 (地質・鉱床調査)

日鉄鉱業株式会社 探査課長

” 岸本 文男 (地質・鉱床調査)

工業技術院地質調査所 鉱床部金属課 主任研究官

” 大丸広一郎 (地質・鉱床調査)

日本鉱業株式会社 日立鉱業所 探査課長

” 鈴木 宏尚 (業務調整)

海外技術協力事業団 開発調査部 実施課

” 大森 敬治 (一般経済事情・鉱業事情調査)

通商産業省鉱山石炭局鉱政課海外鉱物資源開発室

1-3 調査行程

日順	月	日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	3.	7	火	東京～ラングーン	大使館と打ち合せ MINERAL DEVELOPMENT CORPORATIONと調査打ち合せ 現地への出発準備
		8	水		
		9	木		
4	10	金		ラングーン～ビンマナ～SEIKPHUDAUNG	PADATGYAUNG地域の地質，鉛床調査
		11	土	SEIKPHUDAUNG～PADATGYAUNG	
7	13	月			KALATCHAUNG MINE, STEEL MINEの地質，鉛床調査 №4 MINEの地質，鉛床調査
8	14	火		PADATGYAUNG～№4 MINE	
9	15	水			PEINNEDAİK地域の地質，鉛床調査
10	16	木		№4 MINE～PADATGYAUNG	
11	17	金		PADATGYAUNG↔PEINNEDAİK	THAMAYE MINE, SHAN THAY MINEの地質，鉛床調査 調査の整理，COUNTERPARTと打ち合せ
12	18	土		PADATGYAUNG～SEIKPHUDAUNG	
13	19	日			大使館，計画財務省，鉛山省に調査結果報告
14	20	月			
15	21	火		SEIKPHUDAUNG～ビンマナ	大使館と中間調査報告書を作成 MINERAL DEVELOPMENT CORPORATIONに調査結果報告 報告書作成打ち合せ，帰国準備
16	22	水		ビンマナ～ラングーン	
17	23	木			報告書作成打ち合せ，帰国準備
18	24	金			
19	25	土			ラングーン～東京
20	26	日			
21	27	月			

1-4 謝 辞

調査団は、ビルマ国政府が、鉱業開発公社を通じて、調査団滞在中いろいろと便宜及び協力を与えられたことに対し深甚な謝意を表明する。

特に調査において鉱山開発公社の地質専門家2名が、ラングーンより全調査期間中同行され、また現地ピンマナ・イースト地域ではM D C支部のスタッフが随行され共同で地質、鉱床調査に参加され、またジープ、トラック等を貸与された。

本調査に対するビルマ国の協力者は下記の通りである。

MINISTRY OF MINES

Deputy Minister

Col. Aung Pe.

MINERAL DEVELOPMENT CORPORATION

Director General

U. Khun Nawng

Deputy Director General

Lt. Col. Hla Myint

Director (Production)

U Saw Alaric

Director (Exploration)

Dr. Tin Aye

Senior Geologist

U Kyi Soe

Mining Engineer

U Hla Kyi

Senior Geologist

U Khin Mg Nyo

(Pyinmana branch office)

MINISTRY OF PLANNING & FINANCE

Deputy Minister

Col. Maung Lwin

2. 結論と勧告

調査結論を述べる前にその背景となる事項を最初に要約すると次の通りである。

ビルマに於ける鉱業の中で、錫、タングステンの占める位置は、ボードウィン鉱山を中心とする鉛・亜鉛・銀更には北部ビルマのヒスイを含む宝石と共に三つの重要な鉱産資源となっている。1970年10月より1971年9月に至る昨会計年度の錫・タングステンの総生産価格は約1900万チャット(約380万\$)に達し、今会計年度は約2,300万チャット(460万\$)を目標にして増産を計画している。

一方、錫・タングステンの生産量は精鉱量の合計で昨会計年度では1,802 long ton (l.t.)であった。然し乍ら最盛期であった第二次大戦直前には約14,000 l.t.であった。第二次大戦による戦禍によって大きな打撃をうけ戦後の復興も遅々として進まず、却って戦後1961年度まで年間約2,500～3,000 l.t. 出ていたものが爾後じり貧状態となり逐次減産の傾向を辿り、1966年度以後3年間は1,000 l.t. にも達しない状況であった。その後政府の強力な推進策の下に69年度には漸く1,000 l.t. を超え、昨年度1,802 l.t. , 本年度は恐らく2,000 l.t. を上廻るであろう。

今回の調査対象であるビンマナ東部は、戦前は年産300 ton～600 tonであったが戦後は復興が遅れM.D.Cの集買の支所が設置されたのが1968年で、漸くこの時点からTributor方式(現地人粗鉱請負方式)による採掘が再開された。昨年度は錫・タングステン精鉱合計約70 l.t. が生産され、本年度は目標80 l.t. であったが現状では100 l.t. を悠に超え約120 l.t. となる見込である。

従ってビルマの錫・タングステン鉱業に於けるビンマナ東部地域の占める位置は、全生産量に対し昨年度で約4%、本年度で約6%に上昇するが現生産額でみる限り必ずしも重要地域ということとはできない。

生産の低い理由は、第一に地形条件に支配されてタボイ・マグイ地方にみられる様な巨大な砂鉱床がないこと、第二に坑内掘に耐えるモウチ鉱山にみられる様な、高品位な又、規模の比較的大きな鉱脈がまだ発見されていないこと、第三に地形急峻、道路未開発、僻地のために採鉱困難で曾つ未採鉱のため、新規鉱床の発見開発が甚だしく遅れている為である。さて此処で今回の調査結論を述べれば、

1. 調査6鉱山の中、主要な4鉱山はいずれもSouthern Shan Statesとの州境に近く、一部は州境に跨がる黒雲母花崗岩の貫入体の西縁接触部附近に花崗岩の中又はそれに貫入されたメタセジメント中にみられる。
2. 然し初成の鉱床はタングステン錫を含む高温型石英脈であって、一部には少量の輝水沿鉱硫化鉄鉱、黄銅鉱等少量の硫化物を含み、脈石としては電気石を普通に随伴し時に磁鉄

鉍，鏡鉄鉍等を含む。

含錫，タングステン脈は接触部附近に最も頻繁にみられ，殊に接触部に近い花崗岩中に多く一部メタセジメント中にもみられるが接触部を離れると漸時希少となる。

脈数は多いが一般に小規模脈で巾は比較的広いもので20～30 cm，一般に10 cm程度，5 cm以下のものも多い。脈の交会部等でときに1 mに達することもあるが極めて稀れである。小脈のため脈の連続性も少く初生の鉍床の坑内掘は稼行価置に乏しい。

3. 従来稼行の主要対象となったものは上記初生の鉍床が熱帯性の気候条件下で風化を受けて，現地に残留してできた所謂“残留鉍床”である。

此処では母岩である黒雲母花崗石及びメタセジメントが風化によりポロポロの砂状に軟化して，シャベルによる手掘も極めて容易である。

含錫・タングステン石英脈は風化に強く，上記ポロポロに風化した母岩中に堅硬な初生のままの型を保って残留している。

従って戦前の最盛期には此の種鉍床を対象に雨期の降雨を利用してモニターによる水力採掘が行われた。

4. 地形急峻にして比較的急流で谷巾が狭く，大規模砂鉍床は形成されうべくもなく，僅かに急流に沿う小谷の礫岩に小規模砂鉍床があり，乾期にはこの砂鉍床をHand sluicingにより稼行している。
5. 既知の鉍床はいずれも戦前の稼行により既存の“残留鉍床”は殆んど主要部は稼行し尽され，硬い基盤の近くまで採掘が進んでいて今後は坑内掘に移行せざるを得ない段階に来ている。

従って今後有利稼行を狙う為には残留鉍床を対象として，新期鉍床の発見と開発を行う必要がある。

6. 探鉍余地としては，バダチョン鉍山では既知部の北部が未探鉍でまだ新鉍床を発見する余地があるが，大きくみて黒雲母花崗岩の貫入体の西縁沿いに既知鉍体群の北部は全く未探鉍であって此の部分に数多くの新しい残留鉍床が発見される chance は極めて大きいと期待される。

一方，花崗岩貫入体の東縁部は全く未探鉍であって今後この部分の探鉍を行うことは必須であるが，accessibility の点からは西縁部を先にして西縁部開発後，東縁部の探鉍に移行するのが得策であろう。

7. 操業の現状は雨期には，残留鉍床の掘残し部分をHand sluicingし，又，初成の鉍床の手掘り露天掘又は浅い坑内掘も行われ，乾期には谷川沿いの小規模砂鉍床のHand sluicing を行っている。

いずれもすべて人力により手掘り，手割り，精鉍採取もHand sluicing 及びPanning（椀

かけ)により行われている。

8. 今後の展望としては、花崗岩貫入体の西縁の北部延長部を精力的に探鉱することにより、多くの新鉱床発見の期待は大きく、その開発に引続いて将来同貫入体東縁の探鉱により多くの新鉱床発見の potentiality を有している。従って現状では、生産額は僅にビルマ国内の総生産量の僅か数%にすぎないが今後の探鉱により重要度はまだ上る潜在性をもっているといふことができる。
9. 然し個々の鉱床規模は一般に小さいので、大型機械導入による大量処理を目途とした所謂近代化操業には不向きであって、現状での生産性向上を目ざすためには、手割りに替える Crusher 及び Grinder, 椀かけに替える重力選鉱のための Table 等の導入による効率化を考えるのが最も現実的であろう。

以上で結論を述べたが、この結論から明らかであるが今後に対する勧告として改めて述べれば次の如くである。

(1) 探鉱の推進による新鉱床発見

花崗岩貫入体の西縁部の北部地帯とくに Paunglaung 河北部地域の地質調査・探鉱が極めて必要である。

本地域は地質調査も未了の地帯であり、まず花崗岩貫入体の分布の調査が必要で、特にその接触部分の追跡及びこれと平行した新鉱床探査が強く望まれる。

具体的方法としては、河川の河流堆積物の化探及び椀かけによる錫・タングステン Source の追跡と同時に花崗岩分布を明らかにすることである。

花崗岩貫入体の西縁部北部の探鉱に引続いて上記貫入体の東縁部の地質調査・探鉱が必須である。上記貫入体の西縁部、東縁部の調査、探鉱は本地域の錫・タングステン鉱床の開発のため最も基本的且つ不可欠の作業である。

上記を効率化するため空中磁力探鉱が或いは有効かもしれないが、地形急峻であるため磁探が効果的かどうか Preliminary な Test が必要であって、それが花崗岩石分布を知る上で有効と分れば空中磁探、又は Photogeology による地質概査により地表調査の範囲を絞ることができるので、極めて効果的であろう。

(2) 現行操業に対する改善

・大型機械化には不向きであるが、すべての手割り作業を Crusher Grinder 導入により効率を上げることが最も望ましい。現在の操業の最大の neck は手割り作業による低能率であろう。

椀かけは多くの利点をもっているが精鉱の採取率が低いことが最大の欠点であり、出来れば粒度を揃えて Wilfley table を利用した重力選鉱が望ましい。

現在、灰重石を多く含んだタングステン精鉱と鉄マンガン重石精鉱を混ぜて送鉱してい

るがMineralight 使用によって灰重石を識別して別個に送鉱することがより有利。

今回調査では Taguntaung 鉱山産のものは灰重石を多く含むことが明らかとなった。

(3) 我が国としての行うべき援助について

探鉱を援助するためにはG-G Base による地質調査が望まれるが、ビルマに対しては既にモニワ地域が本年度よりその対象地域として取あげられており且つモニワは銅鉱山として既に2,000万トンを超える埋蔵量が期待され、その Potentiality 及び将来の操業規模の期待から云っても格段のひらきがあり、本地域はその意味からいって資源開発協力基礎調査の対象としての重要度は比較的低い。

然し乍ら我が国特殊鋼業界で必須のタングステンの Source を獲得する意味合いから、特にタングステンは自由世界の極めて限られた二、三の国しか産出しないことを考えれば、その世界的に重要なビルマについては何等かの援助を行うことによりタングステンの Stable Source を確保の要があらうと思料される。

ビンマナ東部地域は巨大な鉱床はないが、多くの小規模鉱床が今後発見される Chance は極めて大きく、将来の Potentiality の多い地域といえることができよう。

従って当面大きな予算措置を講ずることがなくても、さしあたり小規模操業の最大の neck となっている鉱石の粉碎機を数台機械供与の形で贈与する等の措置を講じ、ビルマのタングステン鉱業に些かでも寄与することによって、将来のタングステン Stable source 確保に一歩足を進めるべきであらうと強く要望したい。

3. ビルマの一般事情並に鉱業事情

3-1 概 況

ビルマは、総面積 677,790 km² で日本の総面積の約 1.8 倍に相当し、人口は 28,201,000 人 (1971) で、日本の人口の 1/4 程度である。

北は北緯 28°, 南は北緯 10° にわたり、東西には東経 92° から 102° までにわたる細長い国である。周辺はバングラデシュ、インド、中国、ラオス、タイの 5 ヶ国によってとりまかれている。

地勢としては、北高南低で東北部は鉱物資源の豊富なシャン高原、西北部にアラカン山脈がある。南はマレー半島に細く伸び、世界的米産地として知られる南部デルタ地帯がある。この地帯をイラワジ、シッタ、サルウインの三大河川の主流、支流が貫流し、アンダマン海に注いでいる。

気候は熱帯、亜熱帯にまたがり、全般に高温多湿である。暑期は雨期前の 3～5 月中旬と雨期明け直後の 10 月で、デルタ地帯では華氏 100 度をこすことが多い。

雨期は 5 月中旬～10 月中旬で、乾期は 11 月～4 月である。涼期は 12 月～1 月で、日蔭の温度は華氏 65 度ぐらゐに下ることもある。

ビルマには約 50 種族が居住しているといわれている。そのおもなものは、ビルマ族 (64%)、カレン族 (8%)、シャン族 (7%)、チン族 (2.4%)、モン族 (2.3%)、カチン族 (1%)、バーオ族 (1.5%)、アラカン族 (1.4%) などである。この他にインド・パキスタン人 (7%)、華僑 (2%) がいる。

公用語はビルマ語で、渉外用語には英語が重要視されている。宗教は約 85% が仏教徒で、この他に回教徒 4%、ヒンズー教 3%、キリスト教 3%、アミニズム 5% などである。

ビルマには、ビルマ本部 (チンドウィン省、サガイン省、マンダレー省、マグエイ省、ベグー省、ラングーン省、テナセリム省、イラワジ省、アラカン省の 9 省からなる。) カチン州、北シャン州、南シャン州、カヤー州、コートウーレイ州の 5 州およびチン特別省からなる連邦組織を形成している。

1962 年 3 月 2 日に無血軍事クーデターがおこり、ネ・ウィン (Ne Win) 大将に率いられた軍事政権が樹立され今日に至っている。

行政組織としては、連邦革命評議会が最高権力機関として存在し、評議会委員がそれぞれ大臣職を担当している。内閣は首相以下、次の各省から成る。国防、大蔵、協同組合、貿易、教育、保健、外務、国家計画、内務、法務、移民、国民登録、通信、運輸、社会福祉、救済、再定住、民族団結、農林、土地国有化、住宅、公共事業、鉱山、工業、情報・文化の 22 省におよんでいる。

立法権は革命評議会の手に移り、政党は1964年3月28日発布の国家統一により革命評議会の支持政党であるビルマ社会主義計画党(BSPP)を除き、すべての政党活動は禁止されている。

1962年4月革命政府は、「ビルマ社会主義への道」と題する基本政策要綱を発表し、ここで(1)社会主義経済の建設を目標としてこれを達成する、(2)議会民主主義を放棄し社会主義的人民々主々義確立のために単一政党を結成する、(3)政策実施は現実主義にもとづき慎重かつ漸進的に行なり、という方針を明らかにしている。

3-2 ビルマの経済事情

1961年以降の国民総生産は、1964-65年度に一応のピークに達したが以後悪天候による農業の不振などによって下降をはじめ1966-67年度には最低を記録することになった。しかしこうした傾向も1967-68年度に至り1964-65年度の水準を回復している。

1970-71年度の国民総生産は10,556.7百万チャット(1969-70年度価格。以下同じ。)(1,973.7百万ドル)であり前年度(9,937.7百万チャット)(1,858.0百万ドル)に比べて7%、1961-62年度(7,767.6百万チャット)(1,452.2百万ドル)に比べると30%の増となっている。国民総生産のうち生産部門が52%と高く、なかでも農業が最も比重が高く、2,896.5百万チャット(541.5百万ドル)で全体の27%をも占めており、しかも年々増大の傾向にある。

鉱業は92.4百万チャット(17.3百万ドル)で全体の0.9%を占めているにすぎない。一方製造部門は全体の12%を占め農業に次いで第2位でありしかも増大傾向にあるといえるが、逆に貿易部門は年々低下の傾向にあることが注目される。(第1表参照)

第1表 国民総生産の推移

(単位 百万チャット)

部門	1961-62		1964-65		1968-69		1969-70		1970-71	
	金額	構成比 (%)	金額	構成比 (%)	金額	構成比 (%)	金額	構成比 (%)	金額	構成比 (%)
生産部門	3798.7	48.9	4675.3	51.0	4962.8	52.0	5156.0	51.9	5569.6	52.7
農業	2028.0	26.1	2627.1	28.6	2646.5	27.7	2712.8	27.3	2896.5	27.4
漁業	434.5	5.6	581.8	6.4	679.4	7.1	735.9	7.4	803.4	7.6
林業	226.4	2.9	244.0	2.7	263.1	2.8	261.8	2.6	283.0	2.7
鉱業	105.1	1.4	102.7	1.1	90.7	0.9	102.7	1.0	92.4	0.9
製造業	818.0	10.5	935.0	10.2	1011.6	10.6	1071.3	10.8	1228.8	11.6
電力	35.6	0.5	31.5	0.3	53.1	0.6	59.3	0.6	62.1	0.6
建設	151.1	1.9	153.2	1.7	218.4	2.3	212.2	2.2	203.4	1.9
サービス部門	1713.1	22.1	1943.4	21.2	2125.5	22.3	2245.5	22.6	2277.9	21.6
輸送	448.9	5.8	512.2	5.6	522.9	5.5	591.1	6.0	595.3	5.7
通信	25.8	0.3	30.3	0.3	31.5	0.3	33.4	0.3	33.8	0.3
公共機関	88.3	1.2	122.8	1.4	124.4	1.3	108.0	1.1	104.8	1.0
社会・行政サービス	574.9	7.4	653.3	7.1	764.9	8.0	797.7	8.0	801.2	7.6
その他サービス	575.2	7.4	624.8	6.8	681.8	7.2	715.3	7.2	742.8	7.0
貿易部門	2255.8	29.0	2553.2	27.8	2452.5	25.7	2536.2	25.5	2709.2	25.7
合計	7767.6	100.0	9171.9	100.0	9540.8	100.0	9937.7	100.0	10556.7	100.0

なお、人口1人当りの国民総生産は374チャットであり、前年度比4%の増となっている。

一方、人口は28,201千人であり、年率約2%の増加となっている。第2表は、国民総生産の伸びと人口の増加を1964-65年度を100とした指数によって比較したものであるが1964-65年度から1970-71年度までの人口の伸びは14%であるのに対して国民総生産の伸びは15%にすぎず必ずしも満足しうる状態であるとはいえない。

第2表 人口と国民総生産の成長率比較(1964-65=100)

	1961-62	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71
人口	94	96	98	100	102	104	107	109	112	114
国民総生産	85	96	90	100	95	89	100	104	108	115

人口構成についてみると、若年および老年層の伸び率が高く、若年層が多いわりには壮年層が絶対量において薄く壮年層の扶養度がきわめて高いことを示している。

産業別の労働人口構成は第3表に示すとおりであるが、農業部門が圧倒的に多く全労働人口10,866千人の67%(7,252千人)を占めている。鉱業部門は28千人であり全体の0.3%を占めているにすぎない。また、国営事業就業状況は、鉱業部門が私営事業就業者1に対して14にもなるが、農業部門は鉱業に比べると国有化がおくれこの比率は100対1の割合になっている。

主要輸出品は米およびチーク材で、特に米は輸出総額の約半分を占め、外貨獲得の中心となっている。輸出相手国は、シンガポール、インドネシア、イギリス、セイロン、日本等である。

輸入は、機械類および工業原料の比重が大きく全輸入額の半分を占めている。主な輸入依存国は、日本、インド、西ドイツ、イギリス等となっている。

このような状況にあって最近の輸出入バランスは、米の輸出が大巾に低下してきたことによりきわめて悪化している。(第4表)

米を中心とする農産品の輸出を軸とするビルマ経済は、このような農産品の輸出不振によってきわめて深刻な状態におちいつている。この経過は、外貨準備高の推移にみることができる。すなわち、1967-68年度には912.8百万チャット(170.7百万ドル)の外貨を保有していたのが、1969-70年度には約半分の469.2百万チャット(87.7百万ドル)にさらに1970-71(10月~6月)には325.5百万チャット(60.9百万ドル)と大巾に落ちこんでいる。

国際的な景気の後退とビルマ輸出品の価格の低下しかも逆に先進工業国からの機械等の輸入品の価格の上昇という状況にあって、ビルマ政府は、貿易問題の解決がビルマ経済発展のための重要な課題であると考え、次のような方針をとるに至っている。

第3表 産業別労働人口構成

(単位:人)

	国							業			小計	私営事業	合計 (構成比)
	大学卒業者	専門家	熟練者	準熟練者	未熟練者	パートタイム労働者	パートタイム労働者	パートタイム労働者					
農 業	888	1,005	18,163	11,099	12,308	27,299	70,762	7,181,951	7,252,713 (66.7)				
酪農・漁業	179	633	850	954	504	60	3,180	168,000	171,180 (1.6)				
林 業	301	823	1,961	7,788	62,319	57,417	130,609	38,830	169,439 (1.6)				
鉱 業	1,284	459	5,101	3,990	7,097	8,518	26,449	1,790	28,239 (0.3)				
製 造 業	2,472	1,282	10,884	20,889	34,847	6,730	77,104	667,960	745,064 (6.9)				
電 力	888	282	1,694	1,899	5,838	-	10,601	-	10,601 (0.1)				
建 設	666	7,127	25,632	2,907	36,595	36,000	108,927	42,265	151,192 (1.4)				
運輸・通信	560	86	11,258	13,467	48,835	-	74,206	272,280	3,146,486 (3.2)				
社会サービス	16,009	1,837	98,662	14,615	8,506	-	139,629	-	139,629 (1.3)				
行 政	10,153	8,100	120,183	78,641	107,573	20	324,670	-	324,670 (3.0)				
貿 易	2,949	79	41,086	33,722	14,356	-	92,192	870,459	962,651 (8.9)				
そ の 他	-	-	-	-	-	-	-	565,000	565,000 (5.0)				
合 計	36,349	21,713	335,474	189,971	338,778	136,044	1,058,329	9,808,535	10,866,864 (100)				

(1) 現在輸入されている品目をできる限り国内生産で代替すること，さらに輸入品目を減少させるために有望かつ効果的な国内産業を育成すること。また，国内産業の育成に必要な原料の確保に努めること。

(2) 国際市場競争力のある品目の増産に努めること。

このような例は，ヴァージエア，タバコ，ジュート，コットンおよびとうもろこしの栽培に力を入れることであり，特にジュートに期待するところが大きい。

(3) 輸出市場の拡大と国際市場調査に努めること。

(4) 政府収入の増大とその有効的な活用に努めること。

次に，国家財政についてみよう。第5表は，現在の経済体制の安定と確立を目的として策定された新4ヶ年経済計画（1971 - 72 ~ 1974 - 75）の初年度である1971 - 72年度の予算である。

第4表 輸出入状況の推移

（単位：百万チャット）

	輸 出					輸 入				バランス (A-B)
	(A) 総 額	主 要 品 目				(B) 総 額	主 要 品 目			
		米	チーク	豆 類	鉱 物 源		工 業 料	機 械	消費材	
1961 - 62	1,272	852	125	60	43	1,044	359	97	326	247
1964 - 65	1,089	645	147	97	60	1,413	476	126	536	- 324
1968 - 69	557	235	159	33	47	753	231	182	114	- 196
1969 - 70	544	285	113	40	32	778	266	169	160	- 235
1970 - 71 (10月 - 3月)	296	151	60	14	17	290	104	62	50	+ 56

第5表 1971-72年度予算の概要

(単位：百万チャット)

	収 入	支 出	
歳 入	1,158.5		+ 1,158.5
経費勘定	7,188.7	7,790.0	- 601.3
革命評議会	1.0	57.6	- 56.6
行政機関	194.5	1,470.8	- 1,276.3
州政府	9.5	65.2	- 55.7
地方機関	75.7	63.9	+ 11.8
委員会および事業団	6,908.0	6,132.5	+ 775.5
資本勘定		1,027.7	- 1,027.7
革命評議会	-	4.0	- 4.0
行政機関	-	262.2	- 262.2
州政府	-	11.9	- 11.9
地方機関	-	18.6	- 18.6
委員会および事業団		731.0	- 731.0
投資勘定	-	1.6	- 1.6
利子および負債勘定	92.1	285.9	- 193.8
寄附勘定	-	39.3	- 39.3
貸出勘定	491.7	462.3	+ 29.4
貯蓄勘定	30.5	25.8	+ 4.7
小 計	8,961.5	9,632.6	- 671.1
外国借款および援助	404.6		+ 404.6
国内総支出		9,228.0	
不 足 分			- 266.5

まず、歳入についてみると、1,158.5百万チャットの約90%（1,038.0百万チャット）が政府事業からのものであり、政府事業に大きく依存している。しかもその額は、政府機関の支出をまかなうのに十分でないばかりか資本支出および外国借款の返済にも十分ではない。いずれにせ

よ政府事業の育成強化が重要と考えられている。

資本勘定についてみると、優先順位はまず製造部門の育成におかれており、その額は全体の36%（373百万チャット）を占め1962-63年度当時の1.5%と比べると急速に増大している。なお、農業、酪農、漁業、鉱業（11%）、製造業を合わせたいわゆる生産部門への資本支出は、全体の約60%を占めている。

経費支出についてみると、1962-63年度以来政府事業が経済活動の重要な役割りを果たすようになってきたことがわかる。すなわち政府の生産事業部門への支出は、1971-72年度は全体の約30%（2,300百万チャット）を占め1962-63年度（全体の15%）に比べると1,770百万チャット増え、328%の増加となっている。なお、経費支出で最も比重が高いのは貿易部門であり38%（2,950百万チャット）を占めている。

このように経費支出は政府の社会主義建設のための社会活動を示すとともに、資本支出は社会主義建設のための長期発展計画を反映しているといえる。

以上みたように政府事業経費の効率化と節減が重要な問題であり、社会主義的経済事業の確立のための課題であるとされている。

なお、第5表でもすでにみたように、1971-72年度予算においては266.5百万チャットの支出超過となっているが、その主な理由は政府事業収入が従来と比べて低下の傾向にあるにもかかわらず、支出の方は年々の給与が増加傾向にあり、さらに原料および機械類等の輸入品の値上がりがいちじるしいことなどによるといえよう。

3-3 ビルマの鉱業事情

現在稼行中の鉱山は第6表に示すように32鉱山ある。従来民営であった鉱山もしだいに国有化され、1970年9月以降は私人に鉱業権は附与されなくなっている。1971年は民営鉱山数が記載されていないが、零細な請負方式による小規模粗鉱は依然として存続しているようである。

ビルマの鉱物資源の調査、開発は、鉱業開発公社（Mineral Development Corporation）（MDC）が全体としてこの一次的な責任を負っているが、大規模鉱山として生産へ移行するような場合には鉛、亜鉛のボードウィン鉱山におけるMBC（Myanma Bawduin Corporation）のように公社としてMDCから分離独立させるようである。なお、石油の調査、開発はMOC（Myanma Oil Corporation）が担当している。

第6表 鋳山現況

鋳種	地域	1969			1970			1971		
		国営	民営	計	国営	民営	計	国営	民営	計
鉄	マンドレー地区	1	—	1	1	—	1	1	—	1
	北部シャン州	4	—	4	4	—	4	4	—	4
鉛・亜鉛鋳	北部シャン州	1	—	1	1	—	1	2	—	2
方鉛鋳	南部シャン州	1	1	2	1	1	2	2	—	2
錫・タングステン	タポイ地区	4	69	73	4	23	27	4	—	4
	マグイ地区	2	16	18	2	6	8	2	—	2
	ヤメチン地区	—	17	17	—	17	17	1	—	1
	タトソン地区	—	—	—	—	—	—	1	—	1
錫・タングステン 灰重石混合物	カヤ州(ロイカウ地区)	1	—	1	1	—	1	1	—	1
石炭	カレワ(モーレイク地区)	1	—	1	1	—	1	1	—	1
重晶石	マンドレー地区(ア=サカン)	1	—	1	1	—	1	1	—	1
ヒスイ	カチン州	1	—	1	1	—	1	1	—	1
寶石	モゴーク(マンドレー地区)	—	—	—	5	—	5	9	—	9
石灰石	タイエット地区	1	—	1	1	—	1	1	—	1
	北部シャン州	—	—	—	—	—	—	1	—	1

鋳物資源の生産状況は第7表に示すとおりである。1970—71年度の原油生産量の実績は、217,000千ガロンであり1961—62年度に比べて約40%の増加となっている。しかし、国内需要も急速に伸びているので依然として原油は輸入している。現在のところは国内需要を満たすことを目標にしているが、長期的には原油および石油製品の輸出を目標に積極的な探鋳活動をおこなっている。

一方、非鉄金属部門では、ボードウィン鋳山に依存する銀、亜鉛、鉛、銅、ニッケル等は銅鋳山の衰退によっていずれも生産量は半減している。また、錫、タングステン等は1961—62年度当時よりは減少しているが、ここ数年来回復の傾向にある。

ビルマの鋳産物としてヒスイ、サファイア等の貴石、宝石類があるが、全般的に著しい減少を示している。

なお、工業用原料については、従来輸入に依存していたが、1968—69年度以来国内需要を満たすに至っており、現在輸出市場調査に積極的にのりだしている。

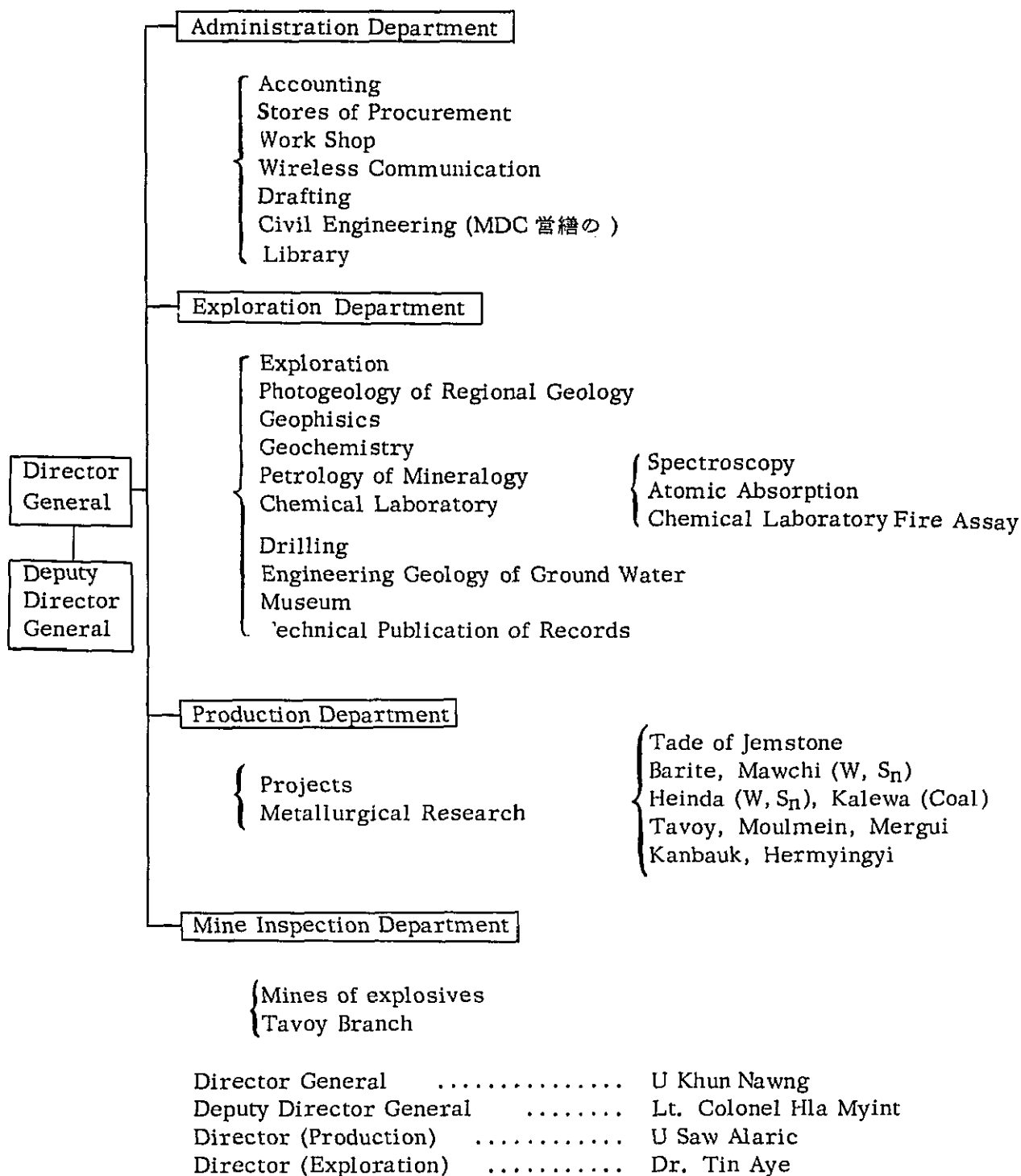
第7表 鉍物資源の生産状況

鉍	種	単 位	1961-62	1964-65	1968-69	1969-70	1970-71
原	油	千ガロン	152,810	133,210	208,880	204,890	217,000
石	炭	ト ン	—	8,200	7,962	11,047	20,000
ヒ	ス	イ	31,000	21,000	852	1,398	6,186
銀	地	金	1,437	1,204	827	553	780
亜	鉛	精 鉍	14,225	14,131	9,734	6,968	6,400
銅	マ	ット	354	310	186	195	185
ニ	ッケル	ス	520	266	107	83	90
鉛	地	金	16,615	15,693	9,986	7,518	8,100
ア	ン	チ	376	561	356	284	290
方	鉛	鉍	200	270	653	828	600
錫	精	鉍	900	910	389	409	526
タ	ン	グ	1,440	70	163	197	296
錫	・	タ	—	440	270	238	292
灰	重	石	—	360	123	166	688
ア	ン	チ	—	—	—	178	660
石	灰	石	—	407,000	553,000	591,000	591,000

鉱物資源の輸出状況は、第8表に示すとおりである。

第8表 鉱物資源の輸出状況									
	単 位	1961-62	1964-65	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69	1969-70	1970-71 (10月~3月)
鉱物資源	千チャット	48,338	62,899	53,201	33,075	22,127	51,204	38,152	20,000
銀	千チャット	6,275	8,557	6,176	4,046	—	17,350	6,399	2,586
	千トロイオンス	1,169	1,372	1,003	655	—	2,900	759	298
亜鉛	千チャット	3,176	7,956	6,295	3,029	2,550	2,579	2,923	1,823
	ト ン	14,744	14,310	15,120	9,090	8,219	6,781	6,841	298
銅	千チャット	793	1,312	696	—	991	775	2,144	—
	ト ン	685	760	398	—	398	308	380	—
粗鉛	千チャット	12,590	23,132	19,310	14,279	9,293	14,522	7,912	4,109
	CWT	329,520	273,959	271,675	244,226	170,820	216,887	104,000	63,381
アンチモン	千チャット	274	518	1,073	376	172	623	—	221
	CWT	5,753	5,012	16,179	6,711	3,260	7,231	—	141
鉛	千チャット	195	54	192	382	191	274	—	—
	ト ン	450	72	234	666	306	388	—	—
錫	千チャット	15,954	11,809	11,654	3,517	4,367	6,171	5,978	5,392
	ト ン	1,965	936	939	319	485	607	1,000	448
タングステン	千チャット	3,116	7,023	4,374	3,444	1,644	4,214	6,311	2,459
	ト ン	653	946	422	335	126	309	300	106
アンチモン	千チャット	155	—	—	—	—	—	72	—
	ト ン	132	—	—	—	—	—	39	—
石炭	千チャット	85	—	—	66	32	3	—	—
灯油, ディーゼル油, その他鉱物油およびガス	千チャット	19	—	7	1,245	536	257	791	—
	ガロン	17,420	—	2,532	2,454,000	911,000	306,000	1,219,000	—
パラフィン	千チャット	5,706	2,538	3,424	2,691	2,351	4,436	5,622	2,867
	ト ン	9,295	5,784	7,364	6,062	5,325	9,623	11,000	4,870
石油	千チャット	—	—	—	—	—	—	—	374
	ト ン	—	—	—	—	—	—	—	4,000
ナフサ	千チャット	—	—	—	—	—	—	—	169
	ト ン	—	—	—	—	—	—	—	3,113
宝石類	千チャット	4,178	2,200	10,625	8,711	8,572	11,081	9,314	12,366
真珠	千チャット	2,448	1,719	6,878	6,445	6,082	5,075	3,798	2,284
	カラット	347,465	104,809	133,263	125,000	134,000	139,000	167,000	—
ヒスイ	千チャット	1,725	202	2,359	1,215	2,107	4,437	4,730	9,351
	Try. lb	201,941	3,101	51,443	56,000	44,000	10,181	81,914	—
宝石	千チャット	5	279	1,388	1,041	383	1,569	786	731
その他	千チャット	1,804	1,510	582	1,460	229	528	1,542	—
総計	千チャット	1,266,800	1,082,400	925,700	669,353	516,096	551,733	538,940	295,627

第9表 Mineral Development Corporation



現在 Exploration Department と Production Department のみ Director を有し、他の Administration と Mine Inspection Department は専任の Director はおかされていず兼務となっている。

ビルマの鉱業行政の中心は鉱山省 (Ministry of Mines) でありこの監督下に M. D. C, M. B. C, M. O. C, M. Q. C (Myanma Quarry Corporation) などがある。鉱業行政に関する鉱山大臣の諮問機会として、鉱業諮問委員会 (Geology Petroleum and Mining Advisory Council) が設置されている。

MDC は先にも述べたようにビルマ全体の鉱物資源に関する一次的な責任をもっており、調査・探鉱部門、開発部門とともに生産部門をも合わせもっている。その機構は第 9 表に示すとおりである。なお、現在政府機構の一層の効率化を図るために行政改革が積極的に検討され、一部ではすでに実施されているが、MDC については、従来もっていた生産部門は極力公社として独立させることによってその効率的運営に努めさせることとしている。したがって将来 MDC は調査・探鉱部門と開発部門の 2 部門だけに限定し、生産部門はすべて独立の公社にすることに決定されたといわれている。発足時期は未定ではあるが近いうちに MDC から分離独立して設立されることが予想される公社は、錫、タングステン、工業原料、宝石の 3 部門であるとされている。

現在 MDC の従業員は約 3,000 人、年間資本予算額は 2,700 万チャット (第 10 表参照) であり、モニワ鉱山などを含め 20 数件におよぶプロジェクトをもち、また 9 鉱山の運営を行なっている。MDC の主要プロジェクトとしては、主要な外貨獲得源である宝石の採掘の他、採掘選鉱処理等が容易でかつ高価な錫、タングステン等であり、タボイ地区を中心としてマグイ地区にも選鉱センターを設け、その他各地のものはラングーンの本部においても選鉱処理されている。

精鉱はすべて貿易公社 (Myanma Export & Import Corporation) を通じて国際入札によって海外に販売されている。なお、貿易公社による鉱物資源の購入状況は第 11 表に示すとおりである。

第 10 表 鉱業関係機関の予算の推移

(単位：千チャット)

	1961 - 62	1965 - 66	1966 - 67	1967 - 68	1968 - 69	1969 - 70	1970-71 (実績推定)	1971-72 (推定)
経費支出								
鉱山省	1,661	156	247	229	204	214	259	286
MDC	2,663	8,766	11,068	13,362	13,915	14,910	27,435	33,728
MBC	—	21,634	22,545	17,058	27,479	26,488	29,541	31,164
MOC	—	271,286	328,799	309,458	375,922	423,951	417,741	479,369
資本支出								
鉱山省	—	333	174	63	39	123	131	191
MDC	482	3,625	4,886	7,191	3,189	7,165	21,721	27,262
MBC	—	682	1,454	1,853	1,416	3,767	11,004	8,854
MOC	—	15,831	14,552	51,922	42,012	30,959	69,283	85,329

第11表 貿易会社による鉱物資源の購入状況

(単位：千チャット)

	単 位	1967-68		1968-69		1969-70		1970-71	
		数 量	金 額	数 量	金 額	数 量	金 額	数 量	金 額
国内生産			22,285		57,550		88,320		150,425
一 般 用			453		25,117		29,884		57,941
ロソク	ケース	12,483	453	9,952	378	5,249	186	60,000	2,182
灯油	ガロン	—	—	21,396,557	24,739	21,480,861	29,698	5,542,685	55,759
産 業 用			21,722		32,349		31,197		82,699
アンチモン鉱石	ト ン	—	—	—	—	124	194	660	1,638
錫 精 鉱	”	611	1,978	559	3,538	582	5,962	759	5,776
錫・タングステン混合物	”	57	173	11	20	8	29	367	3,826
錫・ウオールクラマイト・	”								
灰重石混合物	”	122	671	106	535	149	1,012	700	5,724
亜鉛精鉱	”	7,884	3,784	7,056	6,019	7,434	6,341	800	8,221
鉛 ス ラ グ	”	692	150	575	126	606	132	1,000	218
タングステン精鉱	”	226	1,473	198	1,204	288	2,831	367	2,596
アンチモン鉛	”	163	299	361	622	—	—	250	581
ニッケルスバイス	”	181	164	86	54	162	245	90	179
粗 鉛	”	11,217	11,938	9,273	15,960	6,400	11,015	9,400	20,210
錫 地 金	”	125	96	—	—	—	—	75	59
鉛 (ハンダ)	”	44	12	19	227	—	—	40	117
銅 マ ッ ト	”	127	71	162	499	162	499	175	1,054
石 炭	”	8,234	664	5,945	491	4,471	378	20,000	2,928
鉛 鉱 石	”	360	249	234	152	—	—	—	—
石油ロークス	”	—	—	1,382	104	—	—	7,000	924
パラフィンワックス	”	—	—	2	38	—	1	10,200	5,937
ナ フ サ	”	—	—	—	—	—	—	65,000	16,241
燃 料 油	ガロン	—	—	1,546,680	2,252	1,497,805	2,191	2,922,243	4,033
潤滑油, グリース	”	—	—	—	508	—	367	—	2,437
投 資 用			110		84		27,239		9,785
銀	トロイオンス	16,773	110	7,017	84	2,751,417	27,239	820,000	9,785
輸 入			3,711		3,960		2,879		3,000
産 業 用			3,711		3,960		2,879		3,000
石油ゼリー	ト ン	242	305	115	96	—	—	—	—
粗 銅	”	2,591	932	3,281	854	2,085	1,040	1,158	528
アルミニウム・インゴット	”	533	1,353	553	1,438	424	1,215	462	1,177
石 炭	”	6,725	589	6,480	462	7,933	568	7,117	654
コ ー ク ス	”	1,000	179	4,399	700	—	—	3,250	588
そ の 他	”	45	353	60	404	6	56	32	53

4. ビルマに於ける錫，タングステン鉱業

最初に錫製錬が始められたのは17世紀であって、ビルマ南部のMergui(マグイ)地域に於いて華僑の手によって行われた。

1836年にCaptain Lowが錫鉱山について述べているが、その当時Tavoy地域には400名のビルマ人が錫鉱業に従事していたとある。

タングステンについての最初の記録は1850年であって、Dr. MasonはTavoy(タボイ)地区では多くの錫鉱床に伴ってタングステンが産すると述べている。

王制時代に錫鉱業は既に始っていたが、英領になってから漸く抬頭し始め、1905年にGolden Stream Syndicateと云う会社が創設されTavoy地区に350平方哩にわたり採鉱権を取得した。然し当時の生産は低く1908年の錫生産額は1 ton(Long ton)と記録されている。

タングステン鉱業は1909年Mergui(マグイ)地域で開始され、第一次大戦当時は戦時物資として盛況を呈した。

又1911年にはTavoy地域でもタングステン鉱業が開始された。

1910年以降に於ける錫タングステン精鉱の年別生産額は別表に示した。

錫生産高は1910年頃より逐次上昇し、当時年産60 ton程度であったが、1912年には年産120 tonと倍増し、1913年には302 ton、1917年には610 tonと急速の上昇を示し、1919年には1,200 tonと1,000 tonを超えた。

1919年以降1925年迄は微増に留ったが、1926年には2,000 tonを突破し漸増の一途を辿り、1933年には3,000 tonを超え、翌年の1934年には4,000 tonを超えた。

1936年には5,000 tonに達し以降1941年迄は年産5,000 tonを維持していた。特に1939年には5,964 tonと6,000 tonに近い最高生産高を示した。

然し乍ら第二次大戦の戦乱に大きく影響されて1942年には年産実に600 tonと急激に低下した。それ以降漸減の一途を辿り1946年には実に342 tonという生産高に下落した。

1947年には1,792 tonと漸く戦後の復興の兆がみられたものの、それ以降は生産は延びず却って漸減し、1953年には1,114 ton、翌1954年には1,000 tonを切り816 tonとなり、以降横這い状態を保ち僅かに1959、1960年の2年間はようやく1,000 tonに達したものの1961年以降は再び、800～900 ton程度に下落、1966年以降は生産低下の一途を辿り1969年度には400 tonにも達しない状態となった。

その後政府の強力な推進策が漸く効果を示し始め、1970年度には409 tonと400 tonを超え翌1971年度には526 tonと500 tonを突破し、1972年度には更に生産高は上昇する見込みである。

一方タングステンの生産高は市況、戦乱等に大きく支配されて、生産額は急激に変化している。即ち、1910年年産369 tonであったタングステン精鉱は翌1911年には1,000 tonを超え、1915年には約2,500 tonとなり翌1916年には約3,500 ton、1917年には4,226 tonと4,000 tonを超えた。1918年も4,138 tonと4,000 tonを超えたがこの两年をピークに1919年には3,600 ton、1920年には約3,000 tonと減少し、1921年には実に673 tonと激落した。

第一次大戦は1914年7月に始まり1918年に終結していることを思えば、タングステン生産が如何に戦争により影響されたかは自ら明かとなろう。

第一次大戦後の不況時には沈滞し、1921年以降1925年迄は年産1,000 ton内外で推移している。

1926年以降は漸く1,000 tonを超え1930年には2,000 tonを超え漸増、1933年には再び3,000 tonを超え以後急激に上昇の一途を辿り、1935年には4,500 ton、1936年には5,300 ton、1937年には6,900 ton、1938年には7,000 tonを突破1939年には7,800 ton、1940年には8,000 tonを超え、1941年には8,300 tonと最高の生産高を示している。

然るに第二次大戦の戦乱に大きく影響されて1942年以後1944年までは年産各1,300 tonと激減している。殊に1945年、1946年は資料が欠けている程生産が低下している。

戦後の復興は順調に行われず、1947年～1952年は1,000 ton内外に推移している。

1953年以降はタングステン単味の精鉱は年産700 tonより逐次低下の傾向を辿り、1961年には300 tonを僅かに上廻る程度に下落している。然し錫タングステン混合精鉱としては別に年産1,000 tonより2,000 ton程度産出しているので、タングステン全生産量としては頭打ち乃至は微減に推移しているものとみられる。

革命政権樹立以降は微減の傾向を辿り、1963年度1,100 ton、1964年度1,062 ton、1965年度以降はタングステン精鉱、錫タングステン混合精鉱、灰重石混合精鉱の三者合計でも1,000 tonを遙かに下廻り1965年度870 ton、66年度430 ton、67年度378 tonに落込んでいる。

68年以降は漸く僅か乍ら増加傾向を示し68年度513 ton、69年度601 ton、71年度は漸く1,000 tonの大台を突破1,276 tonとなっている。

これは政府の強力な推進策が漸く効を奏し始めたとみられよう。更に72年度は増加するものと見込まれる。

将来の錫、タングステン生産の見透しとしては、現在とられている政府の強力な推進策が漸く効を奏し始めている現状からみれば、除々に復興が進み生産は漸増傾向を辿ろう。

殊にTavoy地域にあるHeinda（ヘインダ）錫鉱山は、西独との政府間協約により西独資本と技術力で強力に探鉱、開発計画が進められており、一方ビルマ中東部のLoikaw（ロイコウ）に比較的近い錫タングステンで著名なMawchi（モウチ）鉱山は、ソ連との政府間協定でソ連資金と技術で強力に探鉱、開発計画が進められている。

一方 Tavoy 地区の Hermyingyi (ハーミンジー) 錫タングステン鉱山は現在西独政府より政府間協定による協力開発の申出を受けているとの事であり、これ等一連の外国の開発援助が実を結びつつある状況よりみて、ビルマの錫タングステン生産高は近い将来相当な伸びを示すであろうことは先ず確実と思われるのである。

以下ビルマの主要な錫タングステン鉱山につき簡単に述べてみたい。

1. Mawchi (北緯 18° 49' 東経 97° 40')

Kaya State, Loikaw の南 90 miles, 高度海拔 3,000 feet, Loikaw - 山元間舗装道あり, Toungoo - Mawchi 間 98 miles の道あり。

歴史は古く 100 年に達す。

鉱量 50 ~ 70 万 ton, 品位錫タングステン計 1 ~ 2%, モーチ系のメタセジメント及びこれを貫く黒雲母花崗岩。花崗岩及びメタセジメント中の石英脈で電気石が多い。約 70 鉱脈が知られている。走向は畧南北急斜, 脈巾数 inch より 8.37 feet に及ぶ。戦後 30 ton/year 生産, 一昨年よりソ連が探鉱中。

2. Yadanabon (北緯 18° 49' 東経 97° 17')

又の名を Namyen と云う。Mergui 地域にあり, Lenya Village の東方 30 miles, 泰緬国境近くにあり。

千枚岩, 粘板岩, 珪岩より成るメルグイ系(マグイ系)に貫入する黒雲母花崗岩より主として成る。石英細脈が多い。花崗岩の盤際中にグライゼンが多い。石英脈は 2 ~ 3 inch より 1 ~ 2 feet, 一般に鉱化部は小脈に多い。

鉄マンガン重石, 錫石の他に輝水鉛鉱, 自然蒼鉛, 黄銅鉱, 黄鉄鉱が見られる。その他電気石, リシア雲母, 螢石も随伴する。

Namaroon Chaung に沿い砂鉱床が発達し, 浅く且つあまり品位の高くない(1 Lb/cubic yard 以下の)錫石の含有を示す。

主要な稼行対象は砂鉱床であって, 推定 10,000,000 cubic yard, 品位 1.5 Lb/yard³(混合精鉱 7,000 ton) あり。1949 ~ 1952 年は 394 ton のタングステン精鉱, 10 ton の錫精鉱及び混合精鉱 17 ton 産出。1954 ~ 56 年 530 ton, 1955 年 64.5 ton 錫 137 ton 混合精鉱産出。最近はタングステン 140 ton/year 程度産出している。

3. Yawa (北緯 13° 15' 東経 98° 51')

Mergui District にあり, Palauk Village の東方直距 15 miles にあり。

以前 M/S Thiri Set Kya & Co. により操業されたが 1964 年 1 月より MDC に移った。メルグイ系中の硫化物鉱脈で錫石を含む。黄銅鉱, 黄鉄鉱, 斑銅鉱, 方鉛鉱に豊んでいる。地表下 200 feet まで酸化し, 炭酸銅鉱物が所々に発達する。鉱脈の変化激しく尖滅, 膨縮, 分枝, 合流することが多く, Kyedaung の東北部での稼行個所では二本の平行脈が他の

脈と交差している。

二本の平行脈の鉱量は推定 6,000 ton (Sn 1.3 %) , 交差脈の場合は, 10,000 ton (Sn 3.17 % , Cu は 0.5 ~ 1.7 % 。) 坑内掘。

4. Bwabin

Tavoy 地域にあり Tavoy-Myitton Road の 23 miles 標点より 2 mile 離れてある。鉱山まで舗装道路あり。

花崗岩と堆積岩との接触部沿いにある砂鉱床が主体。N-S 方向の鉱脈を乾期は坑道掘, 雨期はモニターで採掘している。鉱脈中には 46 inch の巾のもの 2 脈。N-S 方向, E 30° 傾斜。

1937 年 125 ton タングステン, 98 ton 錫精鉱産出

1939 年 196 ton タングステン, 136 ton 錫精鉱産出

現在, 混合精鉱 80 ton/year 産出している。

5. Kyankmedaung (北緯 14° 10' 東経 98° 26')

Tavoy と Heinda の中間にあり。メルグイ系の厚さ 200 feet の泥岩と珪岩より成り, その中に鉱脈がある。走向は NE/SE。脈は断層により角礫化されている。脈の中には E-W 南傾斜のものもある。分水嶺の西では N-S に走向, E-W 走向のものもある。

平地には砂鉱床があり, 1935 年には 25 ton W, 514 ton の錫石を産出した。

6. Hermyingyi (北緯 14° 15' 東経 98° 35')

Central range の北にあり, Hermyingyi から 5 miles の中に 5 つの花崗岩岩株がある。最も近いものが Hermyingyi Ridge となっている。

花崗岩はメルグイ系の結晶片岩, 千枚岩の中に貫入している。花崗岩の拡がり, 長さ 1,500 yards, 巾最大 450 yards, 中央を Kamaungghla 河が直角に切り二つの丘陵に分けている。南のは Big Hill, 北のは Tin Hill といわれる。

鉱脈は花崗岩及び堆積岩中にあり, 石英脈のまわりにグライゼンが発達する。脈巾 2 ~ 3 inch より数 100 feet に及ぶ。60 以上の鉱脈が掘られた。

走向 N-S, 東に急斜。

Big Hill のものは NNE-SSW 東傾斜。

Tin Hill のものは NS で東傾斜。

脈長 100 ~ 500 feet。鉱脈中に雲母もみられ, 黄銅鉱, 方鉛鉱, 黄鉄鉱, 閃亜鉛鉱, 輝水鉛鉱等もみられる。

1934 年には世界最大のタングステン鉱山であった。

1917 年 472 ton Sn, 345 ton W を主とする (68 %) 混合精鉱。

1935 年には, 鉱量は 90,000 ton 1.04% 混合鉱として。

主な鉱床は, 機械的堆積鉱床である。現在 150 ton/year 生産中。

7. Heinda (北緯 14° 6' 東經 98° 31')

別名 Hpolontaung。Tavoy 南。

Anglo - Burma Tin Company Ltd. の鋳区なるも M D C に移された。

花崗岩で Central range の東部にある。

花崗岩は西に離れて存在し、200 feet の厚さの沖積層はメルグイ系粘板岩；珪岩・グライゼン、石英、花崗岩より成る礫と砂の層の互層より成る。源岩は西方に 2 miles 離れた Central range からであり、湖に沈積したものと考えられる。錫石を主とする。

1937 年以來、鋳量は 6,000 ton を計上されている。現在 250 ton/year 生産中。

8. Nanthilar (北緯 13° 22' 40" 東經 98° 41' 30")

Palaw の NE 35 miles。1964 年 7 月より M D C に移された。

主として、メルグイ系の粘板岩と珪岩より成り、割れ目多く、その割れ目は非常にもまれ硫化物を随伴している。錫石、黄銅鋳、黄鉄鋳、方鉛鋳、閃亜鉛鋳より成る。地表は風化し錫石が濃集する。

現在探鋳中。年間 40 ton。Caving method 生産。

9. Kanbaur (北緯 14° 35' 東經 98° 03')

Heinze Basin の南側、小さい谷間にあり。

メルグイ系(古生代初期)とこれに貫入する花崗岩。鋳脈は E-W 走向南へ 60° 傾斜南部では北へ 45° 傾斜。鋳脈 Sn と W。砂鋳床は錫石に富んでいる。黄鉄鋳、黄銅鋳、方鉛鋳、閃亜鉛鋳が普通にみられ、自然蒼鉛もある。

差額	1911	鋳脈よりの生産 t	Sluicingによる生産 t	総計 t
	1911			250
	1912	207		207
	1913	255		255
	1914	87	37	124
	1915	71	102	173
	1916	56	250	306
	1917	91	267	358
	1918	104	272	376

平均品位 WO₃ 57%, SnO 10.0%, Bi 1.5%

1938年には	錫精鉍	155 ton
	錫精鉍(含ビスマス)	177
	タングステン精鉍	212
1945～1969	錫タングステン精鉍合計	3,288
1969～1970	錫精鉍	134
	タングステン精鉍	59
	混合精鉍	8

現在, 200 ton/year 生産中。

ビルマの主要な錫タングステン鉍山一覧表(1972年現在)

鉍山名	鉍種	位置	生産量	採掘法
Yadanabon	W.	Merguiより S 28°Eへ直距90哩	140 ton/year	水力
Nanthilar	Sn.	Mergui地域 PalawのN 40°E 直距35哩	40 ton/year	Caving method
Heinda	Sn.	Tavoy N 70°E 直距20哩	250 ton/year	水力
Kyankmedaung	Sn.	TavoyよりN 10°E 直距28哩	50 ton/year	Dredging
Hermyingyi	Sn. W.	TavoyよりN 45°E 直距32哩	150 ton/year	Hand Sluicing 及び Shrinkage
Bwabin	Sn. W.	TavoyのN 10°E 直距23哩	80 ton/year	Hand Sluicing 及び水力
Kanbauk	Sn. W.	Tavoy N 15°W 直距56哩	200 ton/year	水力 Gravel pump 及び Caving
Mawchi	Sn. W.	LoikawのS 5°E 直距90哩 (含灰重石)	300 ton/year	Shrinkage

ビルマの錫、タングステン生産額

	錫	タングステン	錫/タングステン 混合精鉱	錫/タングステン 灰重石 混合精鉱	Total (long tons)
1910	62	369			431
11	68	1,015			1,083
12	123	1,901			2,024
13	302	1,572			1,874
14	248	1,266			1,514
15	330	2,464			2,794
16	439	3,464			3,903
17	610	4,226			4,836
18	647	4,138			4,785
19	1,236	3,623			4,859
20	1,645	2,982			4,627
21	1,362	673			2,035
22	1,530	1,038			2,568
23	1,405	960			2,365
24	1,323	814			2,137
25	1,616	849			2,465
26	2,484	1,634			4,118
27	2,446	1,277			3,723
28	1,991	842			2,833
29	2,586	1,484			4,070
30	2,761	2,669			5,430
31	2,729	2,474			5,203
32	2,910	2,226			5,136
33	3,153	3,056			6,209
34	4,103	3,913			8,016
35	3,539	4,527			8,066
36	5,087	5,282			10,369
37	5,209	6,894			12,103
38	4,947	7,090			12,037

1 9 3 9	5,964	7,824			13,788
4 0	4,531	8,095			12,626
4 1	5,572	8,300			13,872
4 2	600	1,346			1,946
4 3	600	1,346			1,946
4 4	500	1,346			1,846
4 5	400	—			400
4 6	342	—			342
4 7	1,792	1,045			2,837
4 8	1,147	1,824			2,971
4 9	1,468	740			2,208
5 0	1,816	930			2,746
5 1	1,356	1,647			3,003
5 2	1,298	1,260			2,558
5 3	1,114	767	2,010		3,891
5 4	816	443	1,070		2,329
5 5	777	578	1,835		3,190
5 6	692	571	2,092		3,355
5 7	725	395	1,993		3,113
5 8	942	360	1,746		3,048
5 9	1,052	444	1,305		2,801
6 0	1,043	348	1,104		2,495
6 1	981	316	1,203		2,500
1961 ~ 62	900	1,440	...		2,340
62 ~ 63	800	1,100	...		1,900
63 ~ 64	800	1,062	...		1,862
64 ~ 65	910	70	440	360	1,780
65 ~ 66	660	140	10	280	1,090
66 ~ 67	596	161	14	203	974
67 ~ 68	395	165	232	116	908
68 ~ 69	389	163	270	123	945
69 ~ 70	409	197	238	166	1,010
70 ~ 71	526	296	292	688	1,802

1952年まで Review of Tin & Tungsten deposits of Burma. By U.
Tin Aye & U. Kyaw Nyein, Union of Burma, Journal of Science & Technology
April 1970. Vol. 3 No. 1 による。

1953年以降 Report to the people. By the Government of the Union of Burma.
1971 ~ 1972 による。

5. ビルマの地質

ビルマは、ほゞシッタタン (Sittang) 河に沿って南北方向に走る大規模な断層で分割された東西2帯の地体構造を形成し、東側部分は中生代褶曲区であり、西側部分は第1図に示したように新生代の褶曲区と前陸盆地 (fore deep) は分けられる。

中生代褶曲区：この褶曲区は主として中生代に大規模な褶曲・造山運動が働いた構造区で、全体として南北性の地質配列を示す (第2図)。その地質は次の通りである。

1) 始生代片麻岩類：シャン高原 (Shan Plateau) 周縁部からテナセリム (Tenasserim) 地方にかけて分布するビルマ最古期の高変成岩類で、スカボライト-ざくろ石-黒雲母-片麻岩を主体とする。同じく変成度の高い石灰岩を夾在し、花崗岩・霞石閃長岩・はんれい岩・角閃岩を伴い、モゴク片麻岩 (Mogok gneisses) と総称される。スコットランド (Scotland) のレビス片麻岩 (Lewisian gneisses) に対比され、一般に石灰分に富むことが特徴的である。

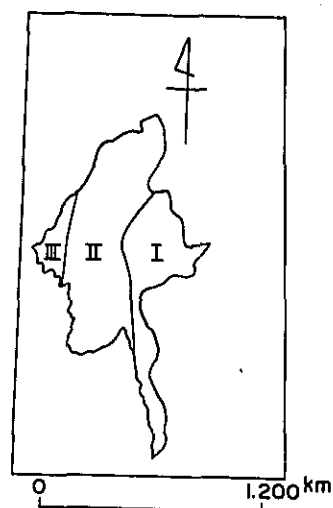
2) 始生代石灰岩：北ビルマやモゴク付近に分布

するヒューロン系 (Huronian) の被変成石灰岩で、ときには *Fusulina elongata*, *Fenestella*, *Textularia* や *Globigerinidae* の化石を産することもある。一般に方解石の粗晶に起因した縞が連積・発達し、ルビーやサファイアの鉱床ととくに関係が深い。

3) 時代未詳の変成岩類：北ビルマ (Upper Burma) のカトア (Katha) 付近から北々東国境にかけて分布するこの変成岩類は時代未定であるが、一応始生代のものと考えられている。主として粗～細粒さまざまな黒雲母片麻岩と雲母片岩・滑石片岩からなり、モゴク片麻岩類に比較して石灰質でないこと、次に述べる前期古生層に較べて変成度が高いことが特徴的である。

4) 前期古生層 (先デボン紀層)：中生代褶曲区の最北部から最南部にかけて南北方向に広く分布する。この層群に関して標式的産地 (type locality) のそれぞれの名を付した層・層系名は非常に多いが、全体として、下位から上位に、花崗岩類の貫入岩を多く伴った主に

Fig.1 Geotectonic divisions of Burma



I : mesozoic folding province
 II : cainozoic folding province
 III : cainozoic fore deep

雲母片岩からなる層系，珪岩・粘板岩・硬砂岩・千枚岩層系（後述のモーチ系〔Mawchi series〕はこれに入るだろう），砂岩・粘板岩・珪岩・礫岩・石灰岩層系，砂岩・泥灰岩・含三葉虫一筆石頁岩層系に大別することができる。本褶曲区の西側では比較的急傾斜の向斜と背斜を繰り返す，東側では比較的緩傾斜の背斜が卓越している。

5) 後期古生層（後シルル紀層）：モールメイン（Moulmein）東方地域とシャン高原に分布するデボン系・石炭系・二畳系および細分されていない後シルル紀層をまとめた層群で，下位から上位に，下部プラトー石灰岩（lower Plateau limestone），頁岩層，上部プラトー石灰岩，アンスラコリシック・プラトー石灰岩（anthracolithic Plateau limestone）に分けられる。一般に上記石灰岩の一部の珊瑚礁性石灰岩や頁岩層中には化石が豊富に産出する。

6) 三畳系：モールメイン東方の国境付近とラシオ（Lashio）東方の国境近くの比較的せまい範囲に主として分布しているこの三畳系はレート階（Rhaetic stage）の石灰岩薄層を伴った頁岩・砂質泥灰岩層とカールニア階（Carnic stage）ないしノール階（Norrian stage）と目される結晶質石灰岩で構成されている。褶曲・圧密作用を強く受け，また前者は Pelecypoda を，後者は珊瑚の化石を主に産出する。

7) ジュラ系：主としてシャン高原のラシオ周辺，シャン高原西縁のカラー（Kalaw）付近，その東南方モークマイ（Mawkmai）付近などに分布し，ライアス統（Lias）の非海成夾炭砂岩・頁岩層（Loian series），オーライト統（Oolites series）の石灰岩層と赤色砂岩層からなる。一般に西ないし南東に急傾斜し，見かけ上単斜構造を示しながら全体として背斜の軸および軸付近に分布する。

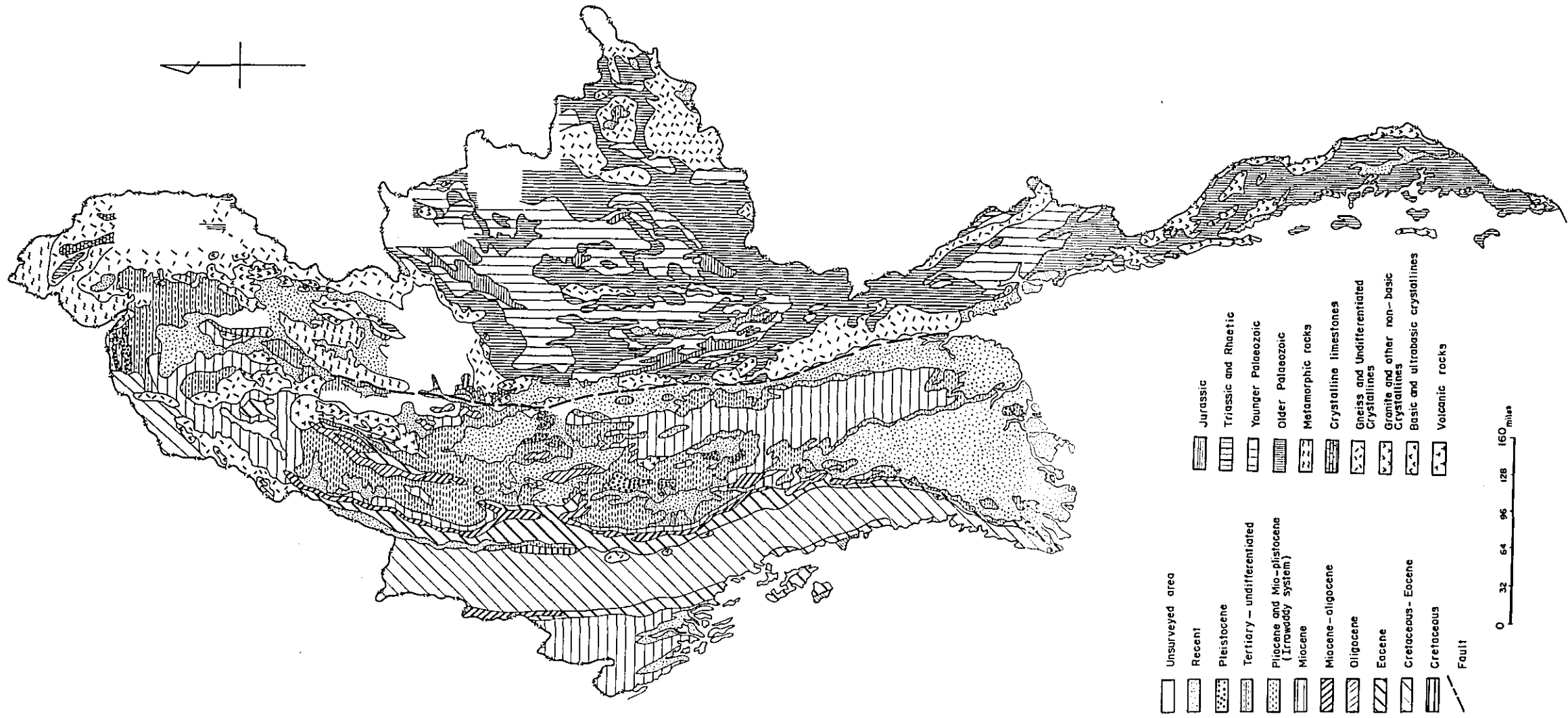
8) 白堊系：中生代褶曲区に分布する白堊系は上部白堊系に属する頁岩発達層系（いわゆるナムヤウ頁岩層（Namyau Shales）で，北ビルマのシンボ（Sinbo）東方からモゴク西方まで北々東一南々西方向に帯状に断続・配列している。なおカラー付近の赤色層（Red Beds）の一部には Cephalopod 化石が含まれた地層があり，ジュラ系赤色層のほかに上部白堊系赤色層の存在も確定されたといえることができる。

なお，地質時代にとらわれない地層区分が多く行なわれ，この中生代褶曲区内におけるその代表例となるのがメルグイ統（Mergui series）であろう。

メルグイ統：これはテナセリム半島とその沿岸のメルグイ諸島に分布する，化石を含まない地層で，片岩・千枚岩・頁岩・砂岩・礫岩・珪岩・石灰岩・火砕岩などからなり，正確には時代は不詳であるが，先カンブリア紀からシルル紀ないし三畳紀までの地層を含むものとする学者が少なくない。第2図上には最近のデータにもとづいて再区分し，その大部分が「前期古生層」に入れてある。

中生代褶曲区における主な火成活動：主なマグマ活動生成物として花崗岩・はんれい岩・橄欖

Fig. 2 Geological Map of Burma



(および蛇紋岩)などが、また一部には流紋岩類・安山岩類・閃緑岩・斑岩類・珉岩類・玄武岩などが分布している。

1) 花崗岩：中生代褶曲区全体として東西2帯の花崗岩帯が認められ、シャン高原地方では西側花崗岩帯の東側に1亜帯が識別でき、本調査地域(ピンマナ〔Pyinmana〕東方地域)内の花崗岩はこの亜帯に入るものと思われる。もっとも広く現われているのはテナセリム地方である。一般に鉱物組成(石英・正長石・酸性斜長石・黒雲母が多く、角閃石が少ない)がきわめて安定しているもの(黒雲母花崗岩)と電気石・白雲母・角閃石の量が多様で鉱物組成の変化の激しい岩体(黒雲母花崗岩・両雲母花崗岩・白雲母花崗岩・角閃石花崗岩・電気石花崗岩)の2種があり、前者はタボイ(Tavoy)地域、後者はメルグイ(Mergui)地域にみられ、今回の調査地域内のパダチャン(Padatgyaung)鉱山から \approx 4鉱山にかけての花崗岩は前者のタイプに該当する。これらの花崗岩は白堊紀後期～始新世前期のアラカン山脈が隆起し、インド西部の台地溶岩(trap lava)が溢流した時期の貫入体と考えられている。いずれも初成錫-タングステン鉱床の母岩、次成錫-タングステン鉱床をもたらしした源体の母岩としてきわめて重要な岩体である。なお、前述の前期古生層中に比較的小規模で貫入している各種の花崗岩・花崗斑岩類の正確な貫入時期は詳らかでないが、その多くは本花崗岩の生成期と同じものであろう。

2) はんれい岩：前記花崗岩の西側分布帯の北限(ミートキーナ〔Myitkyina〕北東)から同花崗岩に大むね接してマンダレー(Mandalay)付近まで断続分布する。主としてかんらん石はんれい岩で、粗粒・緻密・完晶質の黒色の岩石である。かんらん石の美しい結晶と中性長石～曹灰長石、普通輝石で主として構成され、磁鉄鉱に富み、ときに黒雲母を少量伴なうこともある。この種の岩石の生成期は前述の花崗岩、後述の角閃岩類と共存分布することや各種岩層への貫入状況から先花崗岩生成期ではあるが、始生代よりは後のものであるとしか判っていない。一般的には古生代前期と解されているが、さらに検討を要する。

3) 橄欖岩類：北ビルマの東北国境付近から前記西側花崗岩帯にほぼ接して北緯24°線までの断続配列が確認されている。ダナイト・角閃岩・橄欖岩・レールズライトなどとそれらに由来した蛇紋岩など岩相はさまざまであるが、蛇紋岩がもっとも多い。その貫入期はアラカン山脈の隆起時期に相当するが、始新統下部の地層に礫として多く存在することなど多くの事実から白堊紀後期とされている。クロム鉄鉱・鉄鉱・宝石(ジェード輝石)の鉱床の母岩として重要である。

新生代褶曲区：北部を古期岩体(主として始生代の地層群)で、西部を古アラカン山脈(白堊紀後期)で、東部を古シャン高原(中生代褶曲造山帯)で囲まれた第三紀堆積盆地である。その盆地に第三紀各統がほぼ南北性の走向で重畳し、後始新世と鮮新世の2期にわたる造山運動によって比較的緩やかな背斜・向斜褶曲構造が形成された。なお、この海に開いた盆地の中央には古

アラカン山脈に平行な古ペグー低山稜があって、盆地を部分的に東西に分けていたと考えられる。

- 1) 始新統：アラカン山脈東側山麓に同山脈に沿って約 1,200 km 連続し、帯状に分布する。南部では標式的に上位から、頁岩・砂岩層 (227 ft)、塊状砂岩層 (328 ft)、含貨幣石頁岩・砂岩層 (658 ft)、貨幣石石灰岩 (10 ft)、北部では含貨幣石頁岩層、礫岩・緑色頁岩・砂岩層 (以上始新統上部) 含礫頁岩・泥岩層、厚い砂岩層 (以上中部)、厚い頁岩層 (始新統中～下部)、礫岩層 (下部) となる。いずれも大部分が整合関係にあるが、なお向斜と背斜の軸部に沿って所々に断層が生じている。下位砂岩層および頁岩層中にしばしば石炭が夾在されている。
- 2) 漸新統および中新-漸新統：いわゆるペグー系 (Pegu system) の中・下部層が漸新統に相当し、上下の対比ができていないペグー系を中新-漸新統として取り扱われる。ミンブ (Minbu) では上位から標式的に浅海堆積層、レビドシクリナなどの化石を有する砂岩・頁岩層 (以上ペグー系中部層)、バチサ (Batissa) などの化石を産する砂岩層 (ペグー系下部層) に分けられる。
- 3) 中新統：アラカン山脈東麓、ペグー山稜から北ビルマにかけて分布する。この中新統下部層準はいわゆるペグー系上部層の標式的には腕足類の化石を多産する頁岩・砂岩・石灰質薄層の互層を下位としてオストレアを含む砂岩・礫岩・頁岩層、石灰質砂岩・頁岩層が重畳するもので、イラワジ河右岸付近とシタン河右岸付近に発達する。これはビルマの産油層準として重要である。また中新統上部層準は主として北ビルマの古期岩層群に取り巻かれた形で第三紀堆積盆地の北限とその付近に分布する。標式的な厚さ 1,200 ft を有するルーズな鉄質砂岩・砂質頁岩・泥層からなるチバン系 (Tipan series) がその主要なものである。
- 4) 鮮新統および中新-鮮新統-第三紀堆積盆地に比較的広く分布するいわゆるイラワジ系がこれに相当する。粗粒でルーズな成層砂岩を主とし、鉄質・石灰質・珪質の膠結物、石英礫と多量の珪化木の存在が特徴である。標式的にはその厚さは最大 20,000 ft に達している。
- 5) 対比不詳の第三系：前記第三紀堆積盆地の北境およびその付近に分布するが、古生物学的に詳細な対比ができず、中生層を不整合でおおひ、第四系に不整合におおわれ、比較的ルーズな岩相を呈している。
- 6) 第四系：第四紀の古河川氾濫原に堆積した古期砂礫層やそれが隆起して生じた台地砂礫層と赤土層・ラテライト層、現世の河川・デルタ堆積砂礫・泥層からなる。前者は洪積統で、この新生代褶曲区内の諸所に分布するだけでなく、中生代褶曲区内にも後者の沖積層ともども点在する。

新生代褶曲区における主な火成活動：第三紀堆積盆地内の中央に先第三紀の山稜があったことはすでに述べた。この山稜の一つとして北ビルマの中央に花崗岩体が露出している。この花崗岩は中生代褶曲区で述べた花崗岩と同種・同時代のものである。

この第三紀堆積盆地に発達する新生代の火成岩は主としてほぼ中央を南北に走る火山帯に沿って分布する安山岩類・玄武岩類・流紋岩類で、主な火山活動期は後始新世、鮮新世、更新世と現世前期-現世の4期に分けられる。なお同様な活動期をもった1火山帯が中央火山帯の東側にもほぼ平行して存在する。主な火山区は南からポバ山(Mount. Popa)火山区、モニワ(Monywa)西方の地域、サガイン(Sagaing)中央高原などである。

新生代前陸盆地：アラカン山脈東側中腹以西、白堊系(第2図参照)分布帯以西の地域で、白堊系、白堊-始新統、始新統、漸新統、下部中新統、東側境界付近に基盤岩として片麻岩類が、また蛇紋岩・はんれい岩・花崗岩などの深成岩、安山岩などの火山岩の比較的小規模な岩体のアラカン山脈東側山腹(前陸盆地境界付近)に限って点在し、前陸盆地の特徴を明瞭に示している。

- 1) 白堊系：アラカン(Arakan)海岸・島嶼地方とアラカン山脈(Arakan Yoma)ガンゴー(Gangaw)西方に主として分布し、新生代前陸盆地の基盤をなしている。これは上部白堊紀の示準化石となる菊石(ammonite)と貨幣石を産出する塊状砂岩層と砂岩・頁岩層(しばしば石灰岩・チャート・礫岩を夾在)である。なお、インド-ビルマ国境山嶺付近には下部白堊系も散在する。
- 2) 白堊-始新統：アラカン山脈を構成しながら、南北に帯状に幅広く分布し、北方では東に偏倚してサガイン地方の国境付近に及んでいる。これは非常に厚い地層で、砂岩と頁岩のリズミカルな互層を主とし、級化層理(graded bedding)がいちじるしく発達しているフリッシュ(flysh)である。
- 3) 始新統：アラカン山脈の西麓からアラカン海岸・島嶼にかけて夾長な帯状の分布を示す。下部および上部始新統を欠き、上部始新統の上位から青灰色頁岩・泥岩層、礫岩・緑色頁岩薄層を夾在する砂岩層からなる。前者は有孔虫・弁鰓類(Lamellibranchiata)・腹足類(Gastropoda)の化石を多産する。
- 4) 漸新統：アラカン山脈北部西麓、上記フリッシュ層を不整合におよって狭長な帯状に分布し、ペグー系下部層に対比される。
- 5) 下部中新統：上記の始新統分布帯西側に広くほぼ南北に分布して、ビルマの西端部を構成する。ペグー系上部層に相当し、主として砂岩・礫岩からなり泥岩を伴ない、海棲動物化石を産する。

6. ピンマナ東部地域の錫・タングステン鉱山調査

6-1 ピンマナ (Pyimmana) 東部地域の地質

この地域は前述の「中生代褶曲区」に属する(第1・2・3・4図)。その地質は、始生代変成岩類、モーチ系、後期古生層^{*}、ブラトー石灰岩、ロイ・アン系コールメジャー (coal measure of Loi-an series) と貫入花崗岩類で構成されている。

1) 始生代変成岩類: これは黒雲母片岩・白雲母片岩・石墨片岩・片麻岩類・グラニュライト・片麻状花崗岩などからなり、しばしば脈状ないし岩株状の花崗岩・はんれい岩・橄欖岩などの貫入体を伴っていることが一つの特徴である。片麻岩としてはスカボライト-ざくろ石-黒雲母片麻岩のほか、輝石片麻岩、輝石-スカボライト片麻岩、透輝石片麻岩、透輝石-石墨片麻岩などがあり、しばしば層々注入 (lit-per-lit: injection) の形で変化している。なお、始生代再結晶石灰岩の薄層が縞状に片麻岩に伴なわれるという特徴もある。これは、標記地域での最古の岩層で、この変成岩帯中にも若干の錫とタングステンの鉱床が分布する。

2) モーチ系: メルグイ統に属する珪岩・粘板岩・硬砂岩・片麻岩・絹雲母片岩・緑色片岩で主に構成された岩層系で、先カンブリア系からシルル系まで含んでいるものと思われる。その走向は一般にN-S, 通常Wに、ときにEに急傾斜する。錫・タングステンの砂鉱床の基盤岩層として、調査鉱区内に露出していることが多い。珪岩など1・2の岩石の肉眼的および顕微鏡下における性状は次の通りである。

a) 珪岩 (quartzite): これは白色・緻密・堅硬な岩石で、ときに淡灰色の縞を有する場合がある。

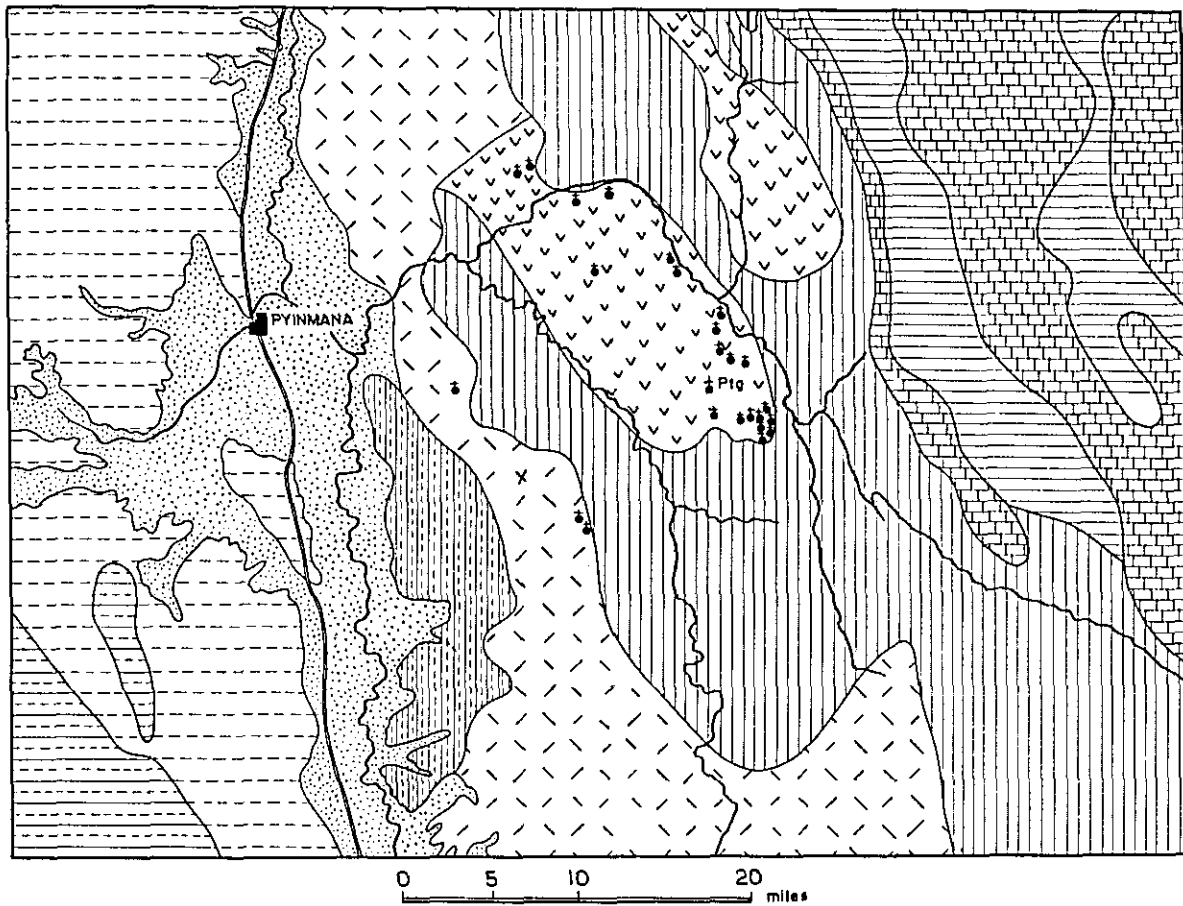
構成鉱物は石英と正長石を主とし、白雲母、斜長石、緑泥岩などを伴う。石英と正長石・斜長石は一般に粒径0.2~0.05 mmで、グラノプラスチック (granoblastic) 組織を形成し、白雲母 (珪岩全体の2~3%) はその粒径が前記の鉱物よりも一般にやゝ大きく、かつ他形ないし半自形を示す (plate 2)。

b) 硬砂岩 (greywacke): これは灰黒色・堅硬で、一見、均質な粘板岩様の岩石である。しかしこれを顕微鏡下で観察すると、前記の珪岩岩片や長石・白雲母・不透明鉱物の碎片が雲母・長石・石英などの微細な膠結物で膠結されたもので (plate 3), 採取試料についてだけいえば、長石質グレーワック (feldspathic greywacke) である。

3) ブラトー石灰岩: 本地域に分布するのは上部ブラトー石灰岩で、ベルム・石炭系のものである。暗~青灰色を呈し、フズリナ (Fusulina), プロダクタス (Productus) などの化石を多産する。下部ブラトー石灰岩の場合に較べれば苦灰石に乏しい。

^{*} データが種々矛盾するので、記述をはぶく。

Fig. 3 Geological Map of Environments of Eastern Pyinmana



















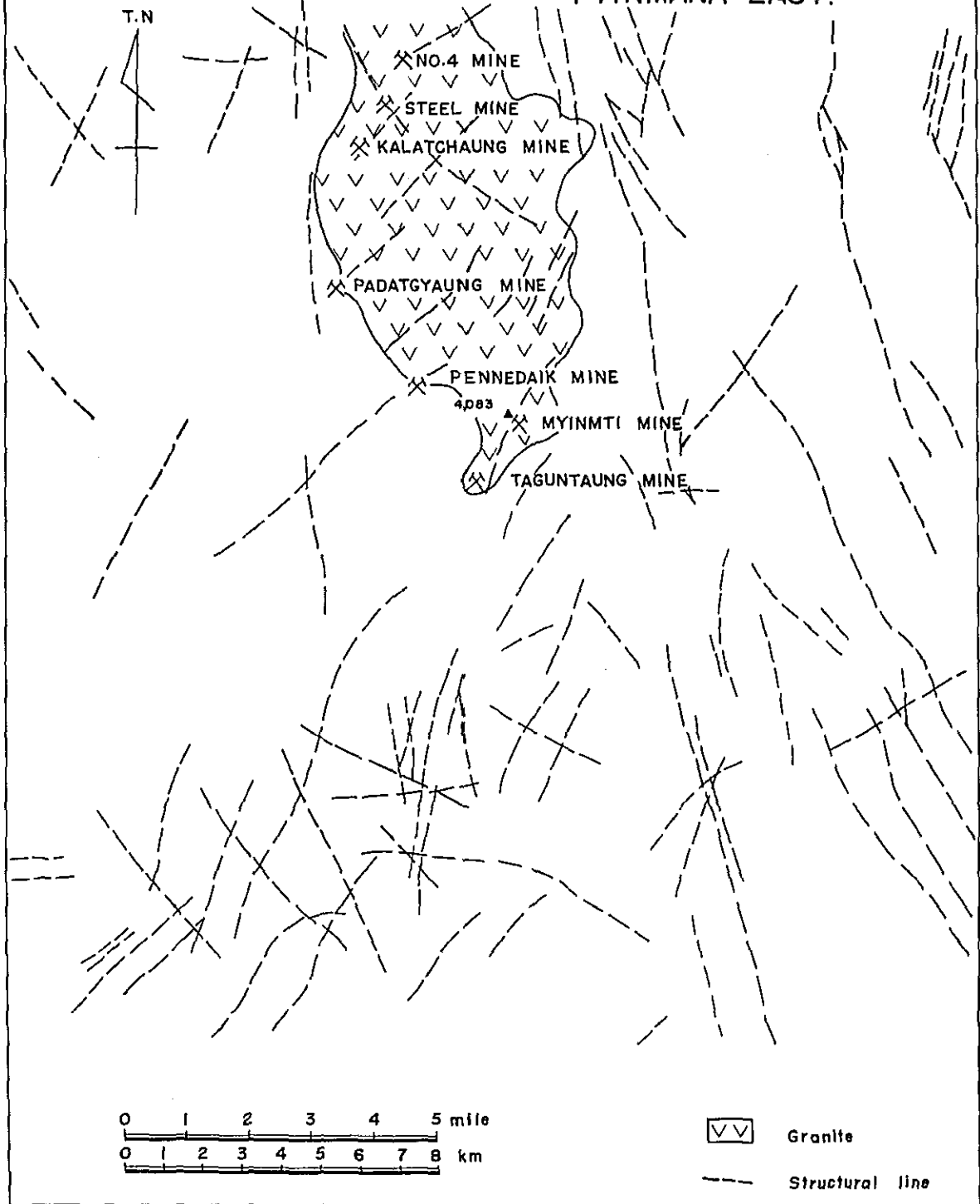
- | | | | |
|---|---|---|------------------------|
|  | Alluvium |  | pliocene |
|  | Irrawaddy series |  | oligocene~miocene |
|  | Pegu series |  | triassic and rhaetic |
|  | Red Bed |  | jurasic |
|  | Coal measure of Loi-on series |  | permo-carboniferous |
|  | Plateau limestone |  | sillurian~pre-cambrian |
|  | Mawchi series | | |
|  | Older palaeozoic bed | | |
|  | Unclassified crystallines, mica-schist, gneiss, gneisso-granitic rocks and other metamorphics with granitic intrusion | | |
|  | Granite | | |
- † : wolfram x : tin Ptg : Padatgyaung Mine

Fig.4 STRUCTURAL FEATURES OF PADATGYAUNG AREA, PYINMANA EAST.



- 4) ロイアン系コールメジャー：ジュラ系で、標式的には主として頁岩が発達する下部層、粗粒石英質砂岩と赤色砂岩が発達する中部層、炭層に富む上部層に分けられる。炭層上盤層は一般に植物化石に富む。
- 5) 花崗岩：モーテ系中に貫入した白堊紀後期～始新世前期の花崗岩。始生代変成岩類との接触部は断層と考えられ、また同変成岩類中に分布する脈状および小岩株状の花崗岩も同一生成期と思われる。錫およびタングステンの鉱脈が西側（第3図）の花崗岩岩体の主として縁辺部に分布している。堅硬な部分でみると、均質・完晶質、副成鉱物が種類・量ともに少ない、岩相がきわめて安定した黒雲母花崗岩である。その肉眼的および顕微鏡下における性状は次の通りである。

すなわち、この黒雲母花崗岩は、通常、初成錫-タングステン-石英脈周辺では風化・分解されていちじるしくルーズになっている。だが、第4 鉱山北東方のバウンロン河（Paunglaung）の河畔から得た堅硬な試料によると、これは典型的な黒雲母花崗岩で、主として石英・正長石・斜長石・黒雲母からなる。

その中で正長石：斜長石の比は2よりも幾らか大きく、斜長石は主として曹長石、一部は灰曹長石からなっている。黒雲母（全体の7～8%程度）は鏡下では褐色および緑色を呈し、部分的に緑泥石化している。また、ごく少量のチタン石・磷灰石・ジルコン・黒色金属鉱物が認められる。全体として等粒状・完晶質・半自形粒状組織（plate 1）を示すが、ほとんどミルメカイト組織（myrmekite texture）も文象組織（graphic texture）も認められない。初成鉱脈の近辺ではとくに白雲母（絹雲母）が発達し、同鉱脈との接触部においてそれがいちじるしい。

6-2 No 4 Mine

1) 位置・交通（第7図参照）

- (i) ピンマナ（Pyinmana） $\frac{23.6 \text{ miles}}{(37.7 \text{ Km})}$ セブードン（Seikphudaung）

車で2時間で到着する。途中にバウンロン川（Paunglaung）があり、橋はなく渡し舟にて人、荷物、車等が対岸に渡る。

- (ii) セブードン $\frac{23.5 \text{ miles}}{(37.6 \text{ Km})}$ バダチョン（Padatgyuang）この間21 miles (33.6 km)

この間21 miles (33.6 Km) はジープが通り、後2.5 miles (4 Km) は山復沿いに比較的広い山道を歩く。ジープで2時間、歩き1時間半合計3時間半を要する。

- (iii) バダチョン $\frac{7 \text{ miles}}{(11.5 \text{ Km})}$ 第4 鉱山

バダチョンから第4 鉱山までは相当急峻な山道がついている。歩く途中で前出のカラチャン（Kalatchaung）鉱山とスティール（Steel）鉱山とを通過し、所要時間約3時間半で第4 鉱山に到達する。尚それぞれの基地の標高は、バロメーターによれば、ピンマナ280 feet (85m)、セブードン660 feet (200m)、バダチョン3000 feet (915m)、

No. 4 Mine

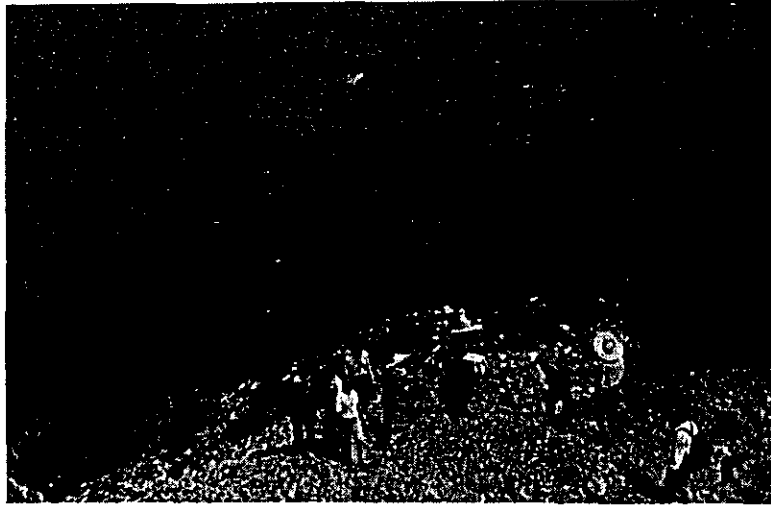
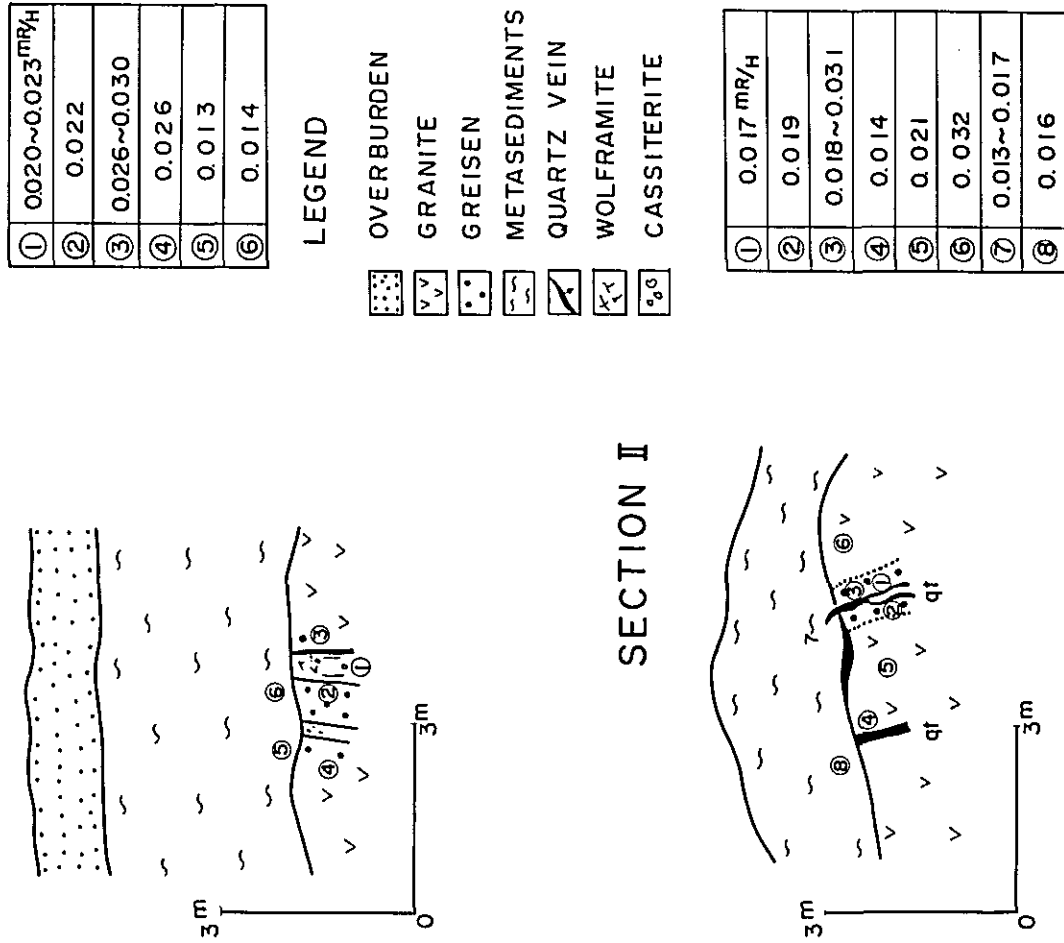


Fig.6 NO.4 MINE SECTION I



№4 鉍山の鉍床中心部は1830 feet (558m)である。交通事情は良くない。

2.) 地質鉍床 (第5・6図参照)

地質はメタセジメント (Metasediments) を基盤とし、これを貫いてきた花崗岩 (Granite) からなり接触部ではグライゼン (Greisen) 化が著しい。メタセジメント、花崗岩とも激しい風化を受け原岩の構造が明確でない。しかし多分メタセジメントのメンバーは粘板岩 (Slate)、砂岩 (Sandstone)、緑色岩 (Green Rock) 等である。鉍床は花崗岩の貫入とほぼ同時に行はれたと思われる石英脈に随伴したタングステン・錫・モリブデン鉍脈であり、グライゼン化の顕著さや電気石 (Tourmaline) を伴うことから典型的な気成鉍床である。鉍床は一般的に花崗岩の周縁部に胚胎し、富鉍部はどちらかというとな花崗岩側に形成することが多い。現在探鉍中の石英脈は単位鉍脈がそれぞれ30~160 feet (10~50m) の延長をもち雁行性を示す。石英脈は走向がN10~60°Eで、傾斜30~40°東と70~85°東の急傾斜脈とがある。現在、探鉍は後者の急傾斜の石英脈を主力にトレンチによる錘押しを行っている。石英脈は巾 $\frac{1}{2}$ ~2 feet (10~60cm) で、鉄マンガン重石が主で時に錫石や輝水鉛鉍を随伴して来る。鉄マンガン重石は5mm土のものも多く、小笹状、小粒状で石英脈内の上・下盤に多い。灰重石はほとんど肉眼的には認められず、僅かにミネラライトにより局部的に鉄マンガン重石の縁に認められる。

3.) 鉍石

鉍石を構成する主な金属鉍物は鉄マンガン重石で、錫石がそれに次ぎ、少量ないしごく少量の黄鉄鉍・輝蒼鉛鉍・輝水鉛鉍・赤鉄鉍・針鉄鉍・灰重石・タングステン華などを伴う。脈石鉍物は大部分が石英で、少量の白雲母、微量のリンア雲母・電気石・ざくろ石・ジルコンなどを随伴する。

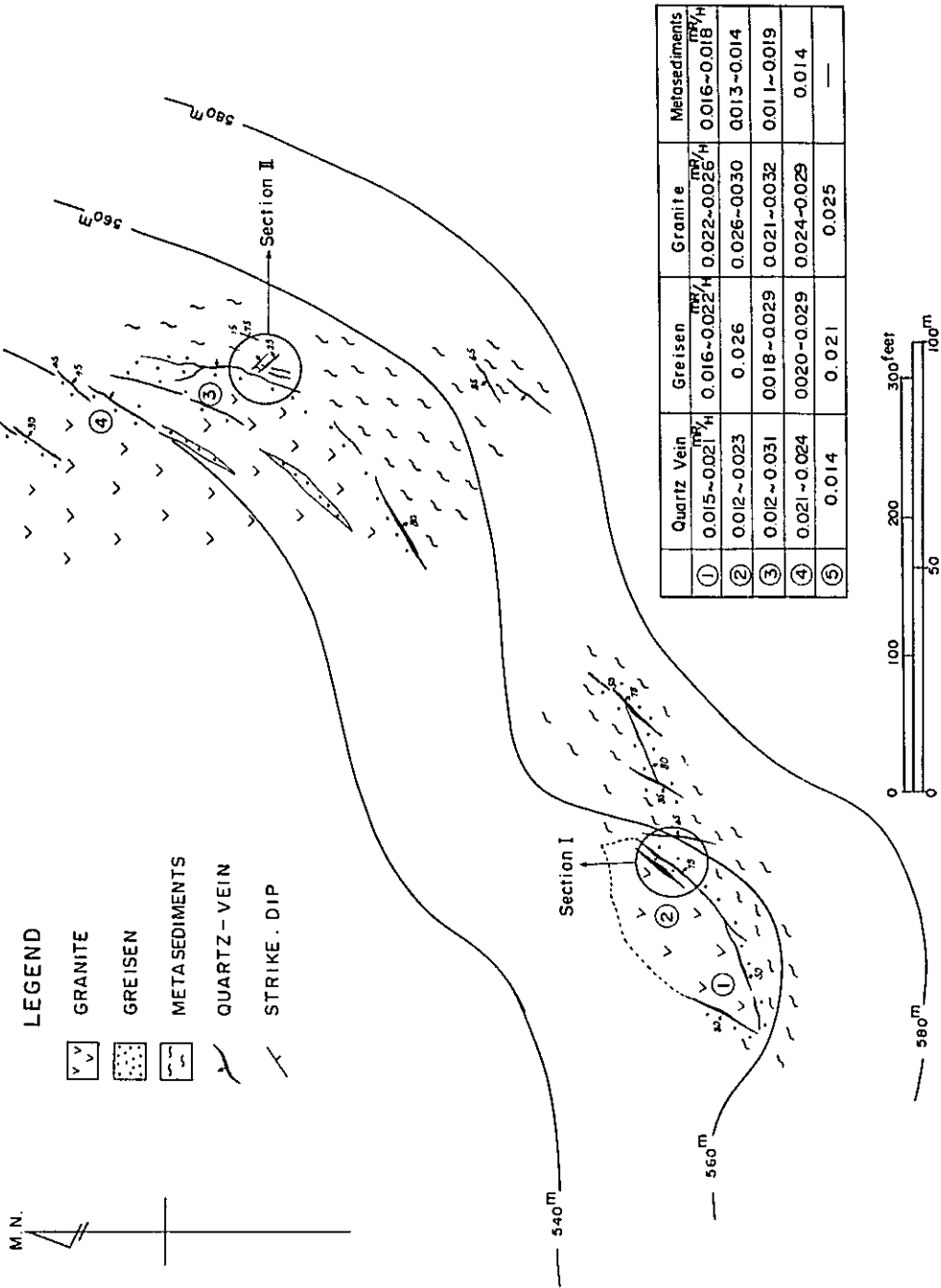
鉄マンガン重石は石英脈中に比較的大型の結晶として産出し、ときには9×3×4cmもしくはそれ以上に達することもある (plate 4)。通常、単結晶として鉍染し、笹状集合の場合もある。しばしばその縁部は赤鉄鉍に交代され (plate 5)、あるいはさらにその赤鉄鉍が針鉄鉍化されている場合も認められる。

灰重石は全体として少量 (対鉄マンガン重石比は大体0.8%位) であって、ときに鉄マンガン重石と連晶を作っている。

タングステン華は、鉄マンガン重石の表面に付着して産出するが、量的にはきわめて少ない。

錫石は、無色から白色・淡黄色・茶色からさらに黒色と多彩で、しばしば累帯組織を示す。粒径は0.1~5mm前後の場合が一般的であり、石英脈中および石英脈に接する白雲母・リンア雲母グライゼン中に単独で産出するか、あるいは石英脈中において鉄マンガン重石と接し、もしくは鉄マンガン重石と連晶状を呈して分布する。この錫石と鉄マンガン重石の存在比は、

Fig. 5 DISTRIBUTION MAP OF ORE DEPOSITS
NO. 4 MINE



大体 1 : 1 をいし 1 : 2 位である。

輝蒼鉛鋳および輝水鉛鋳はそれぞれ石英脈中に鋳染しているが、輝蒼鉛鋳は小晶洞中に特有の毛状の結晶を作っていることがある (plate 6)。後述の 6 鋳山の鋳石に較べて、輝蒼鉛鋳に比較的富んでいることは、*№* 4 鋳山の場合の一つの特徴である。

さらに、黄鉄鋳も他の調査鋳山の場合より多く、脈石英および上記グライゼン中に鋳染し、しばしば粒状集合を形作り、ときには針鉄鋳集合中にレリクトとして賦存している

なお、本鋳山産精鋳中の諸元素の含有品位および 3 種の鋳石試料中の微量成分品位は、第 12 表および第 13 表の通りである。

第 12 表 *№* 4 Mine 産精鋳の品位 (%)

WO ₃	Sn	Bi	Mo	Ca	Zr	P	Cu	S
33.0	28.2	0.49	0.18	0.08	0.98	0.004	0.012	0.054

第 13 表 各種鋳石試料中の微量成分 (%)

元素	試料の特徴	黒色錫石に富む石英脈	平均的鋳石	輝蒼鉛鋳を含む脈石英
Ag		$< n \times 10^{-4}$	$< n \times 10^{-4}$	$n \times 10^{-3}$
Al		$n \times 10^{-3}$	$n \times 10^{-2}$	$n \times 10^{-3}$
Ba		—	$n \times 10^{-4}$	—
Be		$n \times 10^{-4}$	—	—
Bi		$n \times 10^{-3}$	$n \times 10^{-2}$	$n \times (10^0 \sim 10^{-1})$
Co		—	—	$n \times 10^{-4}$
Cr		$n \times 10^{-4}$	—	—
Cu		$n \times 10^{-4}$	$n \times 10^{-3}$	$n \times 10^{-3}$
Fe		$n \times 10^{-2}$	$n \times 10^{-1}$	$n \times 10^{-3}$
Ga		—	$n \times 10^{-4}$	—
Li		—	$n \times 10^{-3}$	—
Mg		$n \times 10^{-2}$	$n \times 10^{-3}$	$n \times 10^{-2}$
Mn		$n \times 10^{-1}$	$n \times 10^{-2}$	—
Mo		$n \times 10^{-4}$	$n \times 10^{-3}$	$n \times 10^{-2}$
Ni		—	—	$n \times 10^{-4}$
Pb		$n \times 10^{-3}$	$n \times 10^{-2}$	$n \times 10^{-1}$
V		—	$n \times 10^{-3}$	—
Zn		—	$n \times 10^{-3}$	—

4) 鉍量・品位

タングステン・錫石英脈は現在トレンチによる花崗岩周縁部の削土と現出鉍脈の手堀りによる小規模な探鉍を実施している程度で、全貌は明確でない。しかし調査範囲から予想鉍量を推測すれば下記程度であまり期待出来ない。

予想精鉍量 = 150 m (走向延長) × 100 m (深度) × 0.3 m (精鉍巾) × 2 (脈数) = 25,200 吨, 精鉍品位 WO_3 2 % と見込んだ場合 504 吨のタングステンが賦存する。採掘条件は表土 (overburden), メタ・セジメントの研量が多く、精鉍を得るには相当経費がかかる。一方全面的な機械化も難しい。

5) 結論

花崗岩中、特にメタセジメントとの周縁部に発達したタングステン・錫・モリブデン石英脈である。鉍脈は雁行性の何枚もの鉍脈からなり、主脈が見当らず、且つ脈巾、品位ともに変化が激しく、今後の発展は多くを望めない。今後の探鉍は現在の方法で花崗岩の周縁部、とくに花崗岩側の急傾斜石英脈を丹念に錘押しをすべきである。

6-3 Steel Mine

1) 位置・交通 (第 7 図参照)

スチール鉍山 (Steel Mine) はビンマナ タウンシップ、ヤムセン区にあって、ビンマナより東方直距約 25 miles (40 km) に位置し、交通はビンマナ市より、ジープで、パウンロン河をフェリーボートで渡り、23.6 miles (37.7 Km) で、セブードン部落に達する。この間の所要時間は 2 時間、さらにセブードン部落よりジープで 21 miles (33.6 Km) を走り、自動車道路の終点に達する。所要時間は 2 時間で、更にやゝ広い山道を徒歩 2.5 miles (4 Km), 約 1 時間 30 分でパダチョン鉍山に達する。スチール鉍山は更にパダチョン鉍山より北方直距 3 miles (4.8 Km) に位置し、山道を徒歩で 3.75 miles (8.7 Km), カラチョン鉍山 (Kalatchaung Mine) を経て達する。この間の所要時間は約 3 時間弱である。当鉍山付近の標高は海拔 2,100 ft (700 m) 前後である。

2) 地質

鉍山附近の地質は、主として、古期古生代のモーチ系の千枚岩、絹雲母片岩および花崗岩よりなる。堆積岩の一般走向は、略 N 65 E で、傾斜は 60 ° N をなしている。黒雲母花崗岩は白堊記後期ないし始新世前期の貫入と思われる。

3) 鉍床 (第 8 図)

鉍床は変質花崗岩 (Decompose Granite) と 1 部メタセジメント中に発達する、錫、タングステンを伴う石英脈で、大別すると、NS 系と EW 系が発達している。主脈は、花崗岩中に発達する。走向は N 30 ° E、傾斜は 80 ° W と 70 ° E を示し、下部で 1 本となっている。脈幅は 10 ~ 30 cm で、鉍石鉍物としては鉄マンガン重石が、10 ~ 25 mm

Steel Mine

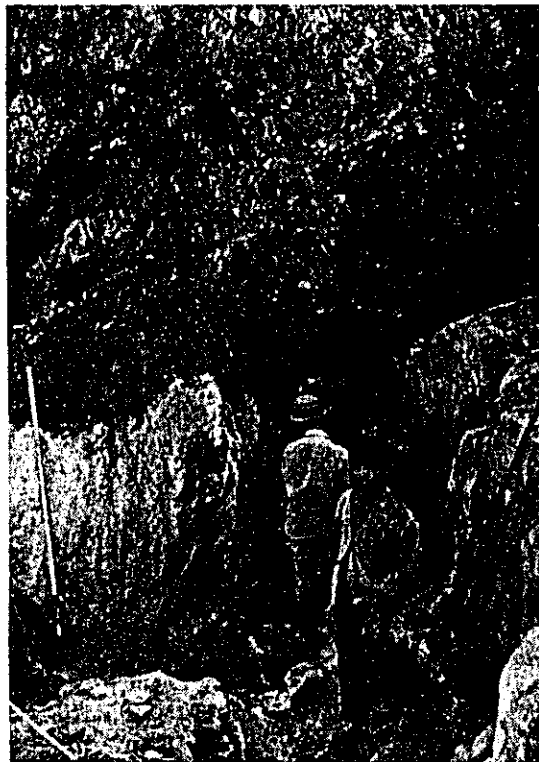
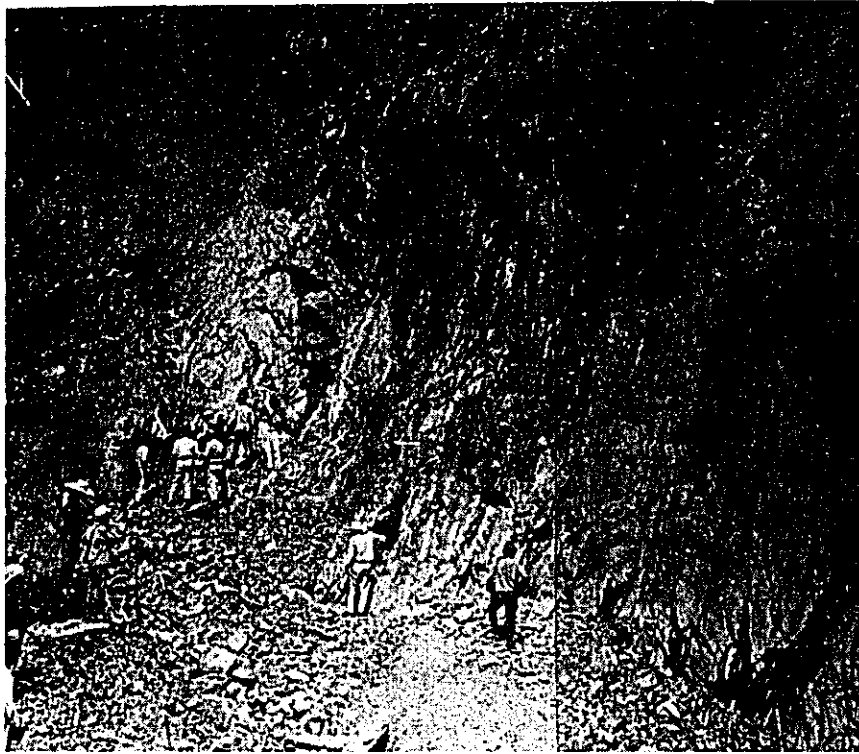
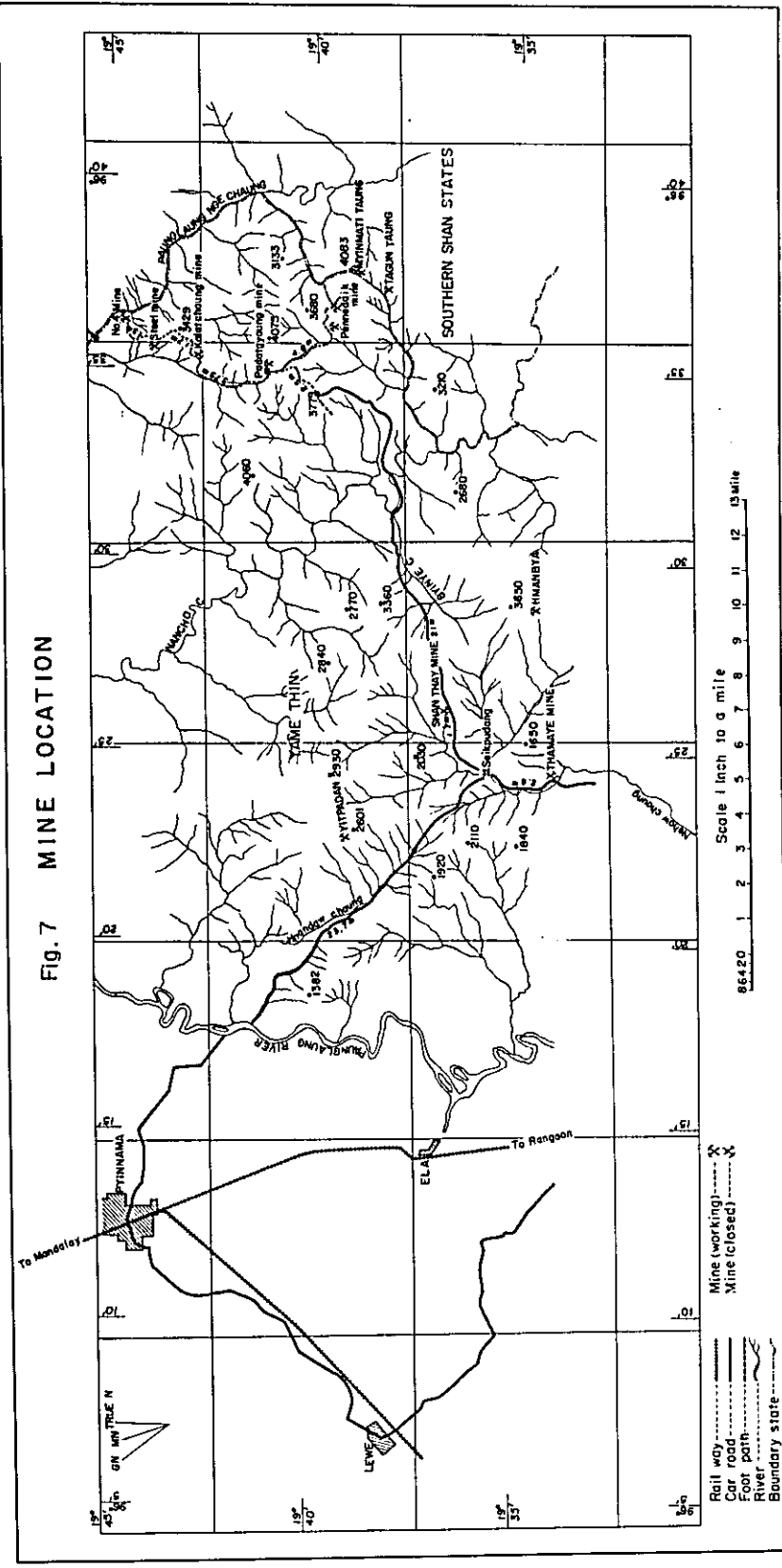
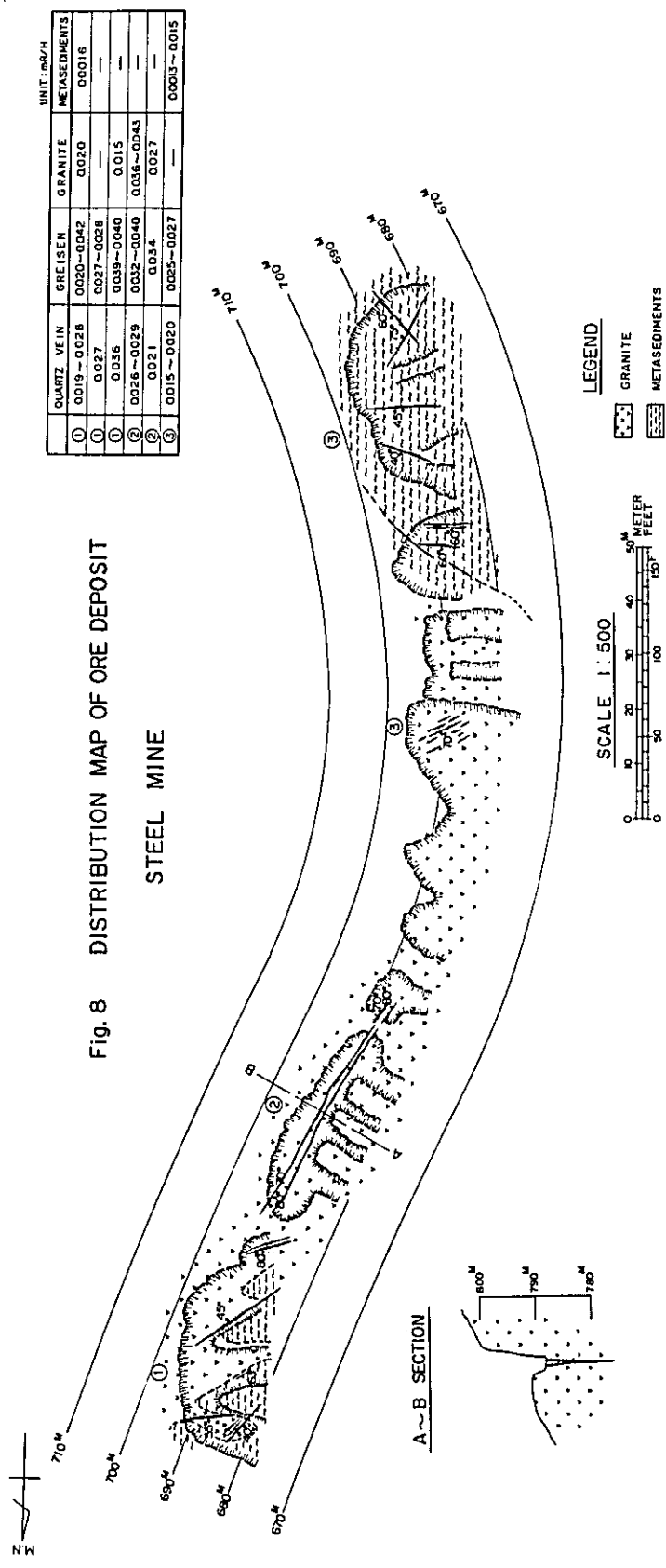


FIG. 7 MINE LOCATION





の大きさで、箔状、笹状に胚胎しており、見込み品位は WO_3 3～4% の高品位鉍を形成している。その外に微量の灰重石と輝水鉛鉍を伴う。全般的に石英脈の周辺部は、10～30 cm の幅でグライゼンが発達しており、特に上盤側が顕著である。石英脈の延長は、膨縮してはいるが、確認延長 36 m に達し、一応安定した脈を形成している。その他に $N 45^\circ E$ 系の脈が数條、幅 10～20 cm で発達し、何れも脈の周辺部はグライゼンが発達し、鉄マンガン重石、灰重石と微量の輝水鉛鉍を随伴している。以上 NE 系の石英脈は延長 40 m 前後が最大で雁行状に賦存し、主要脈を形成し、一応安定した脈をなしているが、一般に主脈以外はレンズ状に胚胎されている。又 EW 系の石英脈は、一般に傾斜が $45^\circ \sim 60^\circ N$ で、脈巾は 5～20 cm を有し、若干のグライゼンを伴い、微量の鉄マンガン重石を胚胎してはいるが、殆んどが不毛の石英脈を形成し、レンズ状をなして、南部地区に賦存している。石英脈は花崗岩より、メタセジメントまで切って発達しており、鉍化作用も、メタセジメントまでおよんでいる。全般的に NE 系の雁行状の石英脈、即ち花崗岩体にやゝ平行した、構造線に沿って貫入した石英脈に鉄マンガン重石、灰重石および微量の輝水鉛鉍が胚胎され、これにほぼ直交した EW 系の脈は、ほとんどが不毛の石英脈を形成していると思われる。

切羽は、ほぼ南北に 220 m 余、幅員 20 m 余、高さ 7 m 前後で、現在露天掘により、石英脈の高品位部を手掘で採掘、手選を行い、粉碎挽がけをすべて人力によって行っており、現在精鉍を 1 ton/月 生産している状態である。(第 8 図)

4) 鉍石

鉍脈を構成する主な金属鉍物は鉄マンガン重石と錫石で、少量の輝水鉛鉍・輝蒼鉛鉍・黄鉄鉍・灰重石、微量の閃亜鉛鉍・方鉛鉍・タングステン華などを伴う。

鉄マンガン重石は脈石英の間および石英・白雲母・リシア雲母グライゼンと脈石英との間に主として笹状、ときに鉍染状を呈し、集合もしくは単体で賦存する。その結晶は比較的大型の場合が多く、ときには長さが 10 cm を越えるものもあるが、多くは長さ 1～5 mm 程度である。少量(対鉄マンガン重石比—約 0.6% 前後)の灰重石がこの鉄マンガン重石にほぼ接して賦存することがある。タングステン華が、ときに、鉄マンガン重石の表面に付着していることもある。

輝水鉛鉍は脈石英間に不規則に鉍染し(plate 7)、その結晶体の大きいものは 7×5 mm に達する。

輝蒼鉛鉍は小晶洞中に微細な毛状結晶として産出し、閃亜鉛鉍と方鉛鉍は石英脈の中心部にごく少量認められることがあり、黄鉄鉍は脈石英間ならびにグライゼン中に鉍染する。

錫石は脈石英間およびグライゼン中に自形ないし半自形の結晶として産出し、しばしば累帯組織を示す(plate 8)。その大きさは 1～5 mm の場合が普通である。本鉍脈では、この錫石と鉄マンガン重石の存在比(重量比)は約 1:3～1:5 見当で後者の方が多い。

なお、比較的良い品位（W 1.5～2%見当）と目される鉍石の分光分析の結果は、第14表の通りであった。

第14表 鉍石の微量成分（%）

元素	試料番号	№ 31	№ 32	№ 35
Ag		$n \times 10^{-4}$	$n \times 10^{-4}$	$n \times 10^{-4}$
Al		$n \times (10^0 \sim 10^{-1})$	$n \times 10^{-2}$	$n \times 10^{-2}$
B		$n \times 10^{-3}$	$n \times 10^{-3}$	—
Ba		$n \times 10^{-3}$	$n \times 10^{-4}$	$n \times 10^{-3}$
Be		$n \times 10^{-2}$	$n \times 10^{-4}$	—
Bi		$n \times 10^{-3}$	$n \times 10^{-4}$	—
Cd		$n \times 10^{-3}$	—	$n \times 10^{-2}$
Co		—	—	$n \times 10^{-4}$
Cr		$n \times 10^{-2}$	—	$n \times 10^{-1}$
Cu		$n \times 10^{-4}$	$n \times 10^{-4}$	$n \times 10^{-4}$
Fe		$n \times 10^{-1}$	$n \times 10^{-1}$	$n \times 10^{-1}$
Ga		$n \times 10^{-3}$	$n \times 10^{-3}$	—
Ge		$n \times 10^{-4}$	—	$n \times 10^{-3}$
Li		$n \times 10^{-2}$	$n \times 10^{-2}$	—
Mg		$n \times 10^{-1}$	$n \times 10^{-1}$	$n \times 10^{-1}$
Mn		n	n	n
Mo		$n \times 10^{-4}$	$n \times 10^{-4}$	$n \times 10^{-4}$
Ni		$n \times 10^{-4}$	—	—
Pb		$n \times 10^{-2}$	$n \times 10^{-3}$	$n \times 10^{-1}$
Tl		$n \times 10^{-3}$	$n \times 10^{-3}$	—
V		$n \times 10^{-3}$	$n \times 10^{-4}$	—
Zn		$n \times 10^{-2}$	—	$n \times 10^{-2}$

脈石鉍物はその大部分が石英で、白雲母がそれに次ぎ、少量ないし微量のリシア雲母・緑柱石・電気石・燐灰石などを伴なう。緑柱石・電気石・燐灰石は白雲母・リシア雲母グライゼン中に主として認められる。

5) 鉍量

鉍量は現況では、N 35°E の主脈についてのみ算出し、下表の通りで、その他は省略す。

鉍 量 計 算 表

延長 (m)	深度 (m)	脈幅 (m)	比重	埋蔵鉍量(1.t)	品位WO ₃ %	含有量(1.t)
50	30	0.3	2.8	126.0	3.0	4.780

6) 結論

当鉍山は、1939年には、50トンの精鉍を生産した鉍山であるが、現在は若干生産しているに過ぎず、露天掘としての限界に来ており、近い将来においては、抗内採掘に移行せねばならない現状と考へられる。新鉍床の発見には、現鉍床の延長部の追跡、並に花崗岩体の周辺部の探査を実施すれば、大鉍床の発見の可能性は余り期待出来ないとしても、鉍床の発見の可能性はあるが、表土が厚く、地表地質調査のみでは探査がむずかしいので、空中磁気探査法および放射能探鉍による花崗岩の貫入の状態を把握することも考へなくてはならない。

又採掘法については、現在すべて、人力による採掘、粉碎、椀がけを実施しているので、能率の上昇、生産量の増大を計るために、小型破碎機や重力選鉍機を設置して、生産に当るべきだと考へられる。

6-4 Kalatchaung Mine

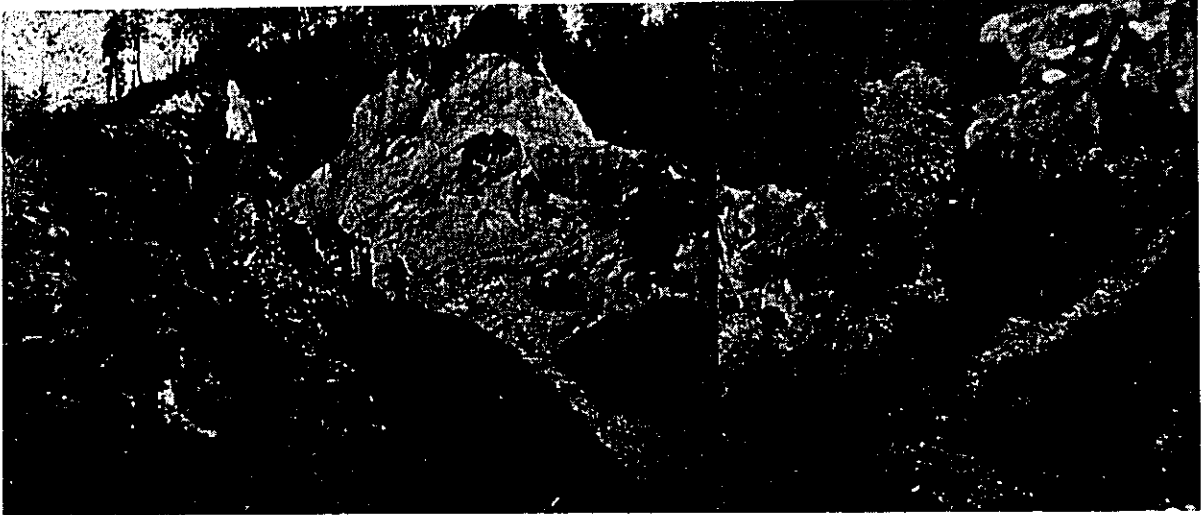
1) 位置および交通 (第7図参照)

カラチャオン鉍山 (Kalatchaung Mine) はピンマナ (Pyinmana) の東方約20哩 (32 km) の地点にある錫・タングステン鉍山で、現在は休山している。Pyinmana からバウンロン河 (Paunglaung River) の渡しを通り、セブードン (Seikphudaung) バダチャオン (Padatgyaung) を経て Kalatchaung Mine に行くことが出来る。Pyinmana から Padatgyaung の南 2.5 哩 (4 km) の地点迄の 44.6 哩 (71.3 km) はジープで約4時間を要する。ジープを降りてから Padatgyaung 迄の時越えは徒歩で約1時間30分、Padatgyaung からバウンロン河上流に沿うて北上し、途中から花崗岩山地に入り Kalatchaung Mine に至る 3.7 哩 (6 km) は徒歩で約2時間かかる。

2) 沿革

海拔 3,000 ft (910m) の花崗岩山地の頂上付近を開発した鉍山で1940年頃小規模であるが盛んに稼行したといわれる。然し第2次大戦後も稼行していたが、何時休山したか判らない。その後細々と再開し1年前に全く休山したと言われるが不詳の点が多い。休山前の産出量は判らないが、精鉍中の錫品位は 44.46%、タングステス品位は 26.45% と言われたり、反対にタングステン品位 42% 錫品位 26% とも言われたり、沿革は謎に包まれている。

Kalatchaung Mine



2) 地質及び鉍床

Kalatchaung Mineの西方約0.5哩(800 m)付近を北流するバウンロン河上流を境にして西側地域にはモーチ系(Mawchi Series)と言われるメタセジメント, 東側の地域には中生代の末期ないしそれ以後(地変の項参照)に貫入したと思われる南北に延びた花崗岩が広く分布している。Kalatchaung Mineはこの花崗岩の西辺部に当り鉍山地岩はすべて白色ないし灰白色の風化花崗岩で構成されている。

第9図にみるように稼行の対象になったものはN30°Eの方向に延びた幅約10 m, 延長80 mの鉍化帯及び①地点を分水嶺とする東西に延びた小沢に形成した残留鉍床と思われる。この鉍化帯の中に北部の④地点で走向N20°E前後, ③地点でN30°E前後, さらに南部でN40°E前後, の湾曲構造を示す傾斜80°~90°NWの雁行状に配列した数條の錫・タングステン石英脈がみられる。一般に石英脈は延長10~20 mの間で, 脈幅が0.1 mから1 mに変化する膨縮のいちじるしいレンズ状鉍脈でグライゼン化現象は弱い。また盤際は白色の中粒結晶質石英が主体でルーズな石英や母岩の組織を残存すると思われる脈化石英が見られる所もある。これに反し脈の中央部は乳白色の粗粒石英のことが多い。変質作用は脈の盤際及び脈中に幅1 cm~数 cmの白雲母と粘土質の強くグライゼン化作用を受けた部分がみられる。盤際の狭いが比較的強いグライゼン化部分を過ぎると珪化作用は比較的強くみられるがグライゼン化作用は急激に弱くなって2~3 mで花崗岩に移化している。金属鉍物として鉄マンガング重石, 錫石, 稀れに黄鉄鉍がみられるが灰重石は認められなかった。これ等の金属鉍物は中粒結晶質石英やルーズな石英中によくみられるが粗粒結晶質石英中では殆んどみられない。例へば, 鉄マンガング重石はルーズな石英中に10 mm前後の塊状~粒状に散点したり, 中粒結晶石英の割れ目に沿って1~2 mmの柱状または板状結晶として配列することもある。現在みられる限りでは鉄マンガング重石の方が錫石より遙かに多く, 鉍脈ではW: Sn = 10 : 1とみて支障ないものと思われる。

3) 鉍石

主な金属鉍物は鉄マンガング重石で, 笹状および粒状を呈して脈石英間に分布する。ときにタングステン華が鉄マンガング重石の濃集部の表面に付着していることもある。灰重石は, 鉄マンガング重石と接し, 或は鉄マンガング重石中に不規則な形で生成していることがある(Plate 9.A.B)。鉄マンガング重石の大きさはさまざまであるが, 比較的小型のものも多く, およむね長さ0.3~5 mm程度である。

錫石は初成鉍中では比較的少量で, 鉄マンガング重石との存在比は1:6~1:10見当である。それは自形および半自形の0.1~3 mm前後の小型の場合が多く, 単独鉍染状および鉄マンガング重石と接して存在する(plate 10)。

W-Sn石英脈体中に, ところどころ小晶洞を含む黄鉄鉍・針鉄鉍の発達部が認められる

Fig. 9

GEOLOGICAL MAP SHOWING DEPOSITS

— KALATCHAUNG MINE —

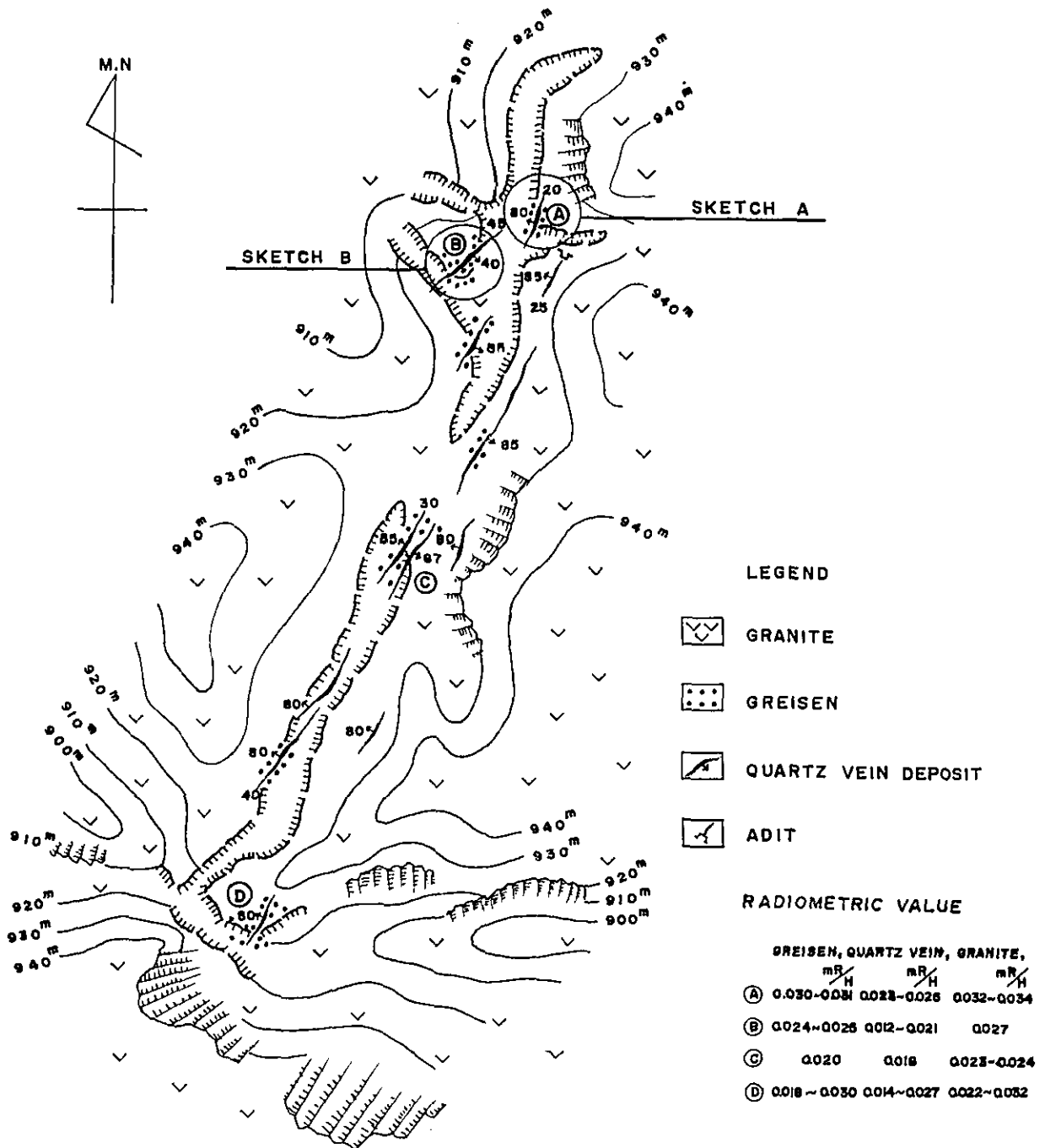
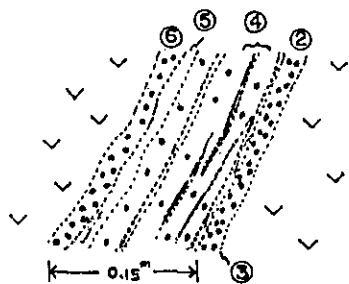


Fig. 10

SKETCH A



LEGEND



GRANITE



GREISEN



QUARTZ VEIN

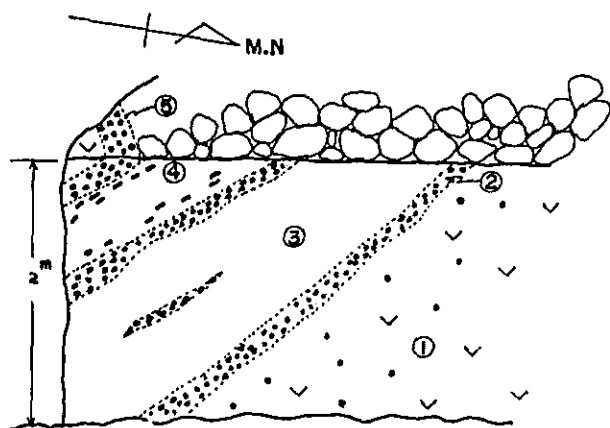
(Loose Quartz部に Wolframite
少量の Cassiterite が 粒状 に 混在 する)

RADIOMETRIC VALUE

①	0.032 ~ 0.034	mR/H	②	0.030	mR/H
③	0.024	mR/H	④	0.025 ~ 0.021	mR/H
⑤	0.025 ~ 0.024	mR/H	⑥	0.031	mR/H

Fig. 11

SKETCH B



LEGEND



GRANITE



GREISEN

(白雲母, 粘土質の 弱いもの)



GREISENIZATION の 弱いもの



粗粒結晶質石英



中粒結晶質石英
(~; Wolframite)



研 (Quartz)

RADIOMETRIC VALUE

①	0.027	mR/H	②	0.024	mR/H
③	0.012 ~ 0.014	mR/H	④	0.021	mR/H
⑤	0.025	mR/H			

(plate 11)。

脈石鉱物はその大部分が石英で、少量の白雲母・リシア雲母、微量の燐灰石・ジルコン・スフェーン・緑柱石なども認められる。

なお、鉍石として比較的高品位と思われる WO_3 2%程度の石英脈塊を分光分析に供したところ、次のような結果を得た

Al・Fe・Mg・Mn…… $n \times 10^{-1}$ %, Li・Mo・Zn…… $n \times 10^{-2}$ %, B・Bi・Cu・Ga・Pb…… $n \times 10^{-3}$ %, Ba・Be・Tl・V…… $n \times 10^{-4}$ %, Ag…… $< n \times 10^{-4}$ %

顕微鏡下で確認するに至らなかったが、この分光分析結果からみれば、輝水鉛鉍・閃亜鉛鉍・黄銅鉍・輝蒼鉛鉍・方鉛鉍、それに電気石が生成しているものと思われる。

4) 鉍量

比較的富鉍部の安定していたと思われる部分は採掘を完了している。現在みられる小規模な変化の甚しいものを鉍量計算するにはDataが不充分なので計算を割愛する。

5) 結論

Kalatchaung Mine は残留鉍床及び鉍脈の比較的安定した富鉍部を対象に小規模に開発していたものと思われる。現在はグライゼン化作用も鉍化作用も一般に貧弱で、脈の変化も甚々しく局部的に富鉍部がみられるに過ぎない。この点から採掘し難い稼行対象の下限に入って幅2~3m、深さ2m余りの連続した溝掘探鉍と坑道探鉍を若干実施して休山したものと思われる。従って当鉍山の開発は慎重に検討すべきで、それよりも新しい地域の探鉍に重点をおいた方が得策のように思われる。

6-5 Padatgyaung Mine

1) 位置・交通(第7図参照)

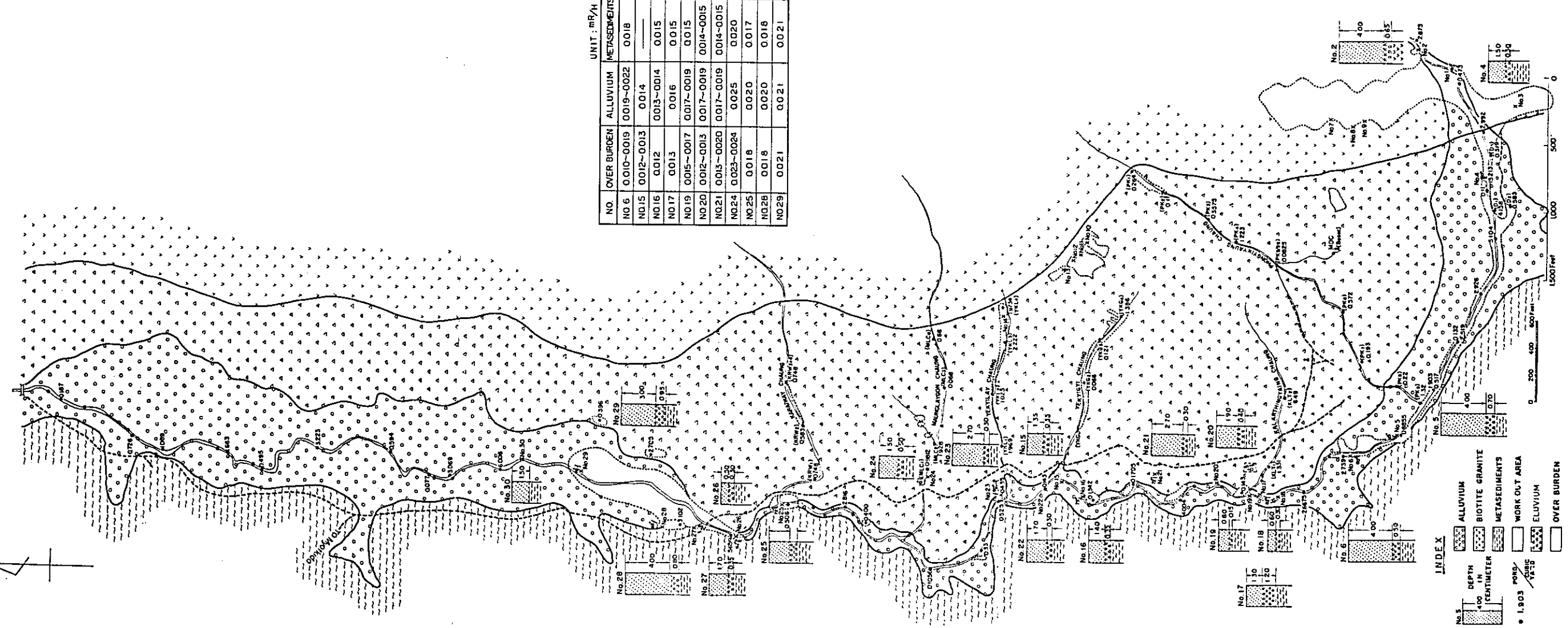
パダチョン鉍山(Padatgyaung Mine)は、ピンマナ・タウンシップ・ヤムセン区(Pyinmana, Township, Yamethin District)にあって、北緯 $19^{\circ}41'$ 、東経 $96^{\circ}35'$ に位置し、ピンマナ市から東方直距約24 miles(38.5 km)に位置し、交通はピンマナ市よりジープでパウンロン河(Paunglaung River)をフェリーボートで渡り、23.6 miles(37.7 km)で、セブードン部落(Seikphudaung)に達する。この間の所要時間は2時間である。更にセブードン部落よりジープで、21 miles(33.6 km)を走り、自動車道路の終点に達する。この間の所要時間は2時間で、更にやゝ広い山道を徒歩で、2.5 miles(4 km)、約1時間30分で、パダチョン鉍山に達する。なお鉍山附近の標高は海拔2,700 ft(900 m)前後である。

2) 地質

鉍山附近の地質は、主として、モーチ系(Mowchi Series)千枚岩、絹雲母片岩、黒雲

Fig. 12

PADATGYAUNG MINE

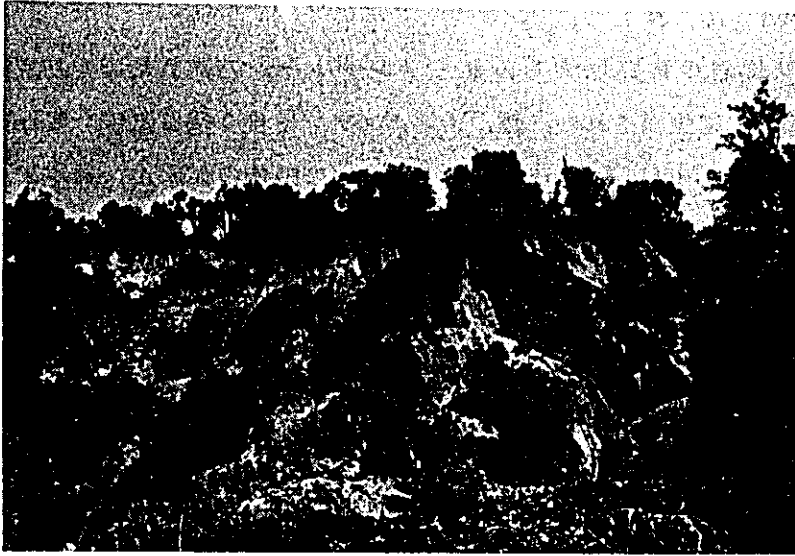


UNIT: m³/H
METASEDIMENTS

NO.	OVER BURDEN	ALLUVIUM	0019-0022	0018
No. 6	0010-0019	0019-0022	0014	0018
No. 15	0012-0013	0013-0014	0015	0015
No. 16	0012	0013-0014	0015	0015
No. 17	0013	0016	0019	0015
No. 19	0015-0017	0017-0019	0014-0015	0015
No. 20	0012-0013	0017-0019	0014-0015	0015
No. 21	0015-0020	0017-0019	0014-0015	0020
No. 24	0023-0024	0025	0020	0017
No. 25	0018	0020	0020	0018
No. 26	0018	0020	0020	0018
No. 29	0021	0021	0021	0021

- INDEX
- ALLUVIUM
 - BIOTITE GRANITE
 - METASEDIMENTS
 - WORK OUT AREA
 - ELUVIUM
 - OVER BURDEN
- No. 5
 400 IN
 FEETMETER
 1000
 1000
 1000
- No. 17
 130
 120
 100
- No. 19
 080
 070
 060
- No. 20
 130
 120
 110
- No. 21
 210
 200
 190
- No. 22
 110
 100
 90
- No. 23
 150
 140
 130
- No. 24
 150
 140
 130
- No. 25
 170
 160
 150
- No. 26
 170
 160
 150
- No. 27
 170
 160
 150
- No. 28
 400
 390
 380
- No. 29
 300
 290
 280
- No. 30
 150
 140
 130

Padatgyaung



母片岩および花崗岩よりなる。堆積岩の一般走向は、略南北で、傾斜は西に $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$ をなしている。

黒雲母花崗岩は白堊紀後期ないし始新世前期の貫入と思われる。これは前記堆積変成岩の走向に、ほぼ平行的に南北に長く賦存している。

3) 鉍床(第12図参照)

鉍床は、花崗岩中に胚胎する、錫・タングステン石英脈鉍床(初成鉍床)と、これら鉍床から、二次的に生成された、錫、タングステンを伴う残留鉍床(Eluvial deposits)と、砂鉍床(Alluvial Deposits)の、3つの型態の鉍床が、当バダチョン鉍山には賦存している。

以下各鉍床について説明する。(第13~21図参照)

1) 錫・タングステン石英脈鉍床(第12図参照)

№3は黒雲母花崗岩とメタセジメントとの境界附近の黒雲母花崗岩中に胚胎する、錫・タングステン石英脈で、脈の走向は $N3^{\circ}W$ で、傾斜は $W10^{\circ}$ で、脈巾は最大100cm、走向延長に約12m、延長部は10cmに薄くなり、レンズ状に胚胎する。石英脈の肥厚部の周辺部は厚さ数cmのグライゼンが局部的に発達している程度である。鉍石鉍物は鉄マンガン重石が、筥状、或は短柱状に、特に、石英脈の肥大部に発達して胚胎し、その周辺部に灰重石が鉍染状に賦存して、錫石も鉍染状に胚胎されている。

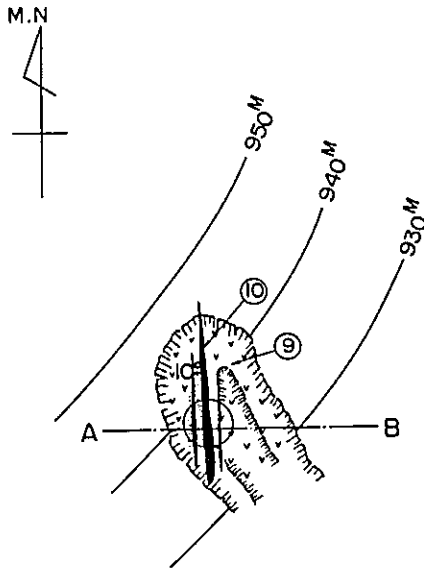
その見込み品位は WO_3 2~3%、Sn 0.5%前後である(第13図)

№7鉍床は、標高3,530ft(1,070m)附近にあって、黒雲母花崗岩中に発達する石英脈で、走向は一般に、 $N20^{\circ}\sim 30^{\circ}E$ 、傾斜は $NE20^{\circ}\sim 40^{\circ}$ で、脈幅は10~30cmの主脈が数條と網状脈が発達している。又これらに交差状に胚胎する石英脈が、走向 $N32^{\circ}W$ 、傾斜 $NE10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ で発達し、脈幅5~30cmを有するものが10數條、平行して、縞状に採掘跡の東南方に発達している。鉍石鉍物は鉄マンガン重石で、NE系の主脈中に若干みられる程度で、網状脈およびNW系の石英脈中には胚胎せず、不毛の石英脈を形成しており、鉍化作用も殆んど認められず、グライゼンの発達も認められない。図に示す如く、一部坑内で見られる石英脈は脈幅が60cmに肥大し、富鉍部を局部的に形成し、グライゼンも発達し、鉄マンガン重石が箔状に、或は5mm程度の小塊状に、又一部小筥状に賦存し、少量の灰重石が胚胎しており、高品位部を形成し、見込み品位は、 WO_3 2~3%である。その他NE系の主脈の見込み品位は、 WO_3 0.3%前後の低品位石英脈である。

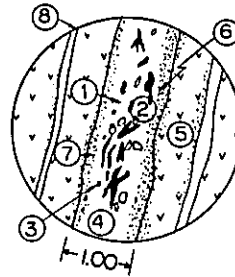
採掘跡は、延長70m、幅員50m余を有し、掘跡の高さは10m前後である(第14図)

№8鉍床は、№7鉍床から $S42^{\circ}E$ 方向に殆んど接した鉍床で、黒雲母花崗岩中に発達

FIG.13 PADATGYAUNG MINE NO.3



SKETCH OF VEIN



A-B SECTION



LEGEND

- QUARTZ VEIN
- WOLFRAMITE
- SCHEELITE
- GREISEN
- GRANITE

①	0.025~0.026 ^{mR} /H	QUARTZ VEIN
②	0.029 ^{mR} /H	QUARTZ VEIN
③	0.027~0.028 ^{mR} /H	QUARTZ VEIN
④	0.019 ^{mR} /H	QUARTZ VEIN
⑤	0.030~0.032 ^{mR} /H	GRANITE
⑥	0.030 ^{mR} /H	GREISEN
⑦	0.031 ^{mR} /H	GREISEN
	0.019 ^{mR} /H	MUSCOVITE
⑧	0.015 ^{mR} /H	QUARTZ VEIN
⑨	0.015~0.016 ^{mR} /H	
⑩	0.027 ^{mR} /H	GRANITE

SCALE 1 : 500

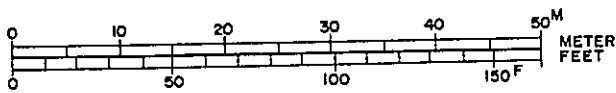
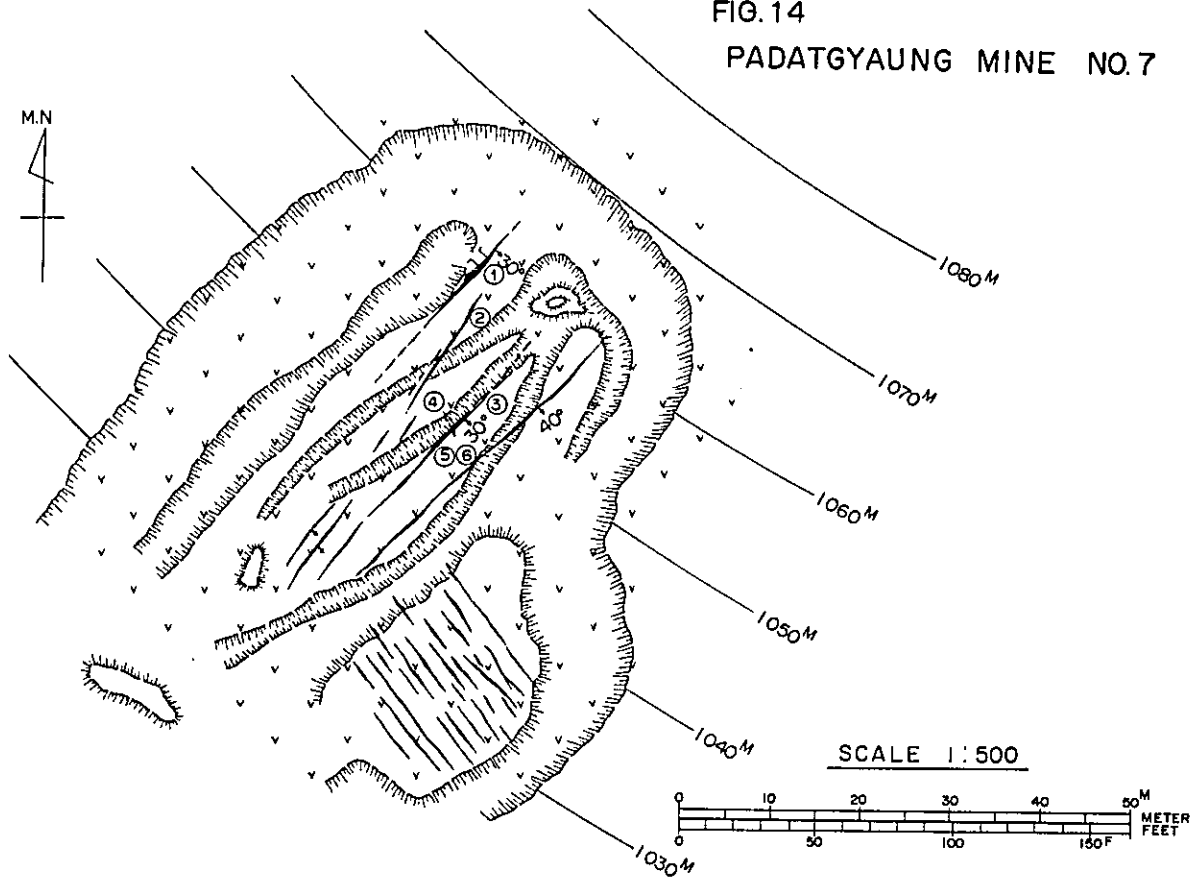


FIG.14
PADATGYAUNG MINE NO.7



UNIT : mR/H

	QUARTZ VEIN	GREISEN	GRANITE
①	0.017 ~ 0.020	—	0.023 ~ 0.028
②	0.015 ~ 0.018	—	0.024
③	0.021 ~ 0.026	0.025 ~ 0.023	0.025 ~ 0.030
④	0.027 ~ 0.028	0.025 ~ 0.030	0.033 ~ 0.035
⑤	0.016 ~ 0.026	0.024 ~ 0.028	0.030 ~ 0.032
⑥	0.018 ~ 0.019	0.021 ~ 0.022	0.022 ~ 0.026

する。石英脈で、その一般的走向は、N 18°E、傾斜はW 22°前後で、それが2～3條発達して主脈をなし、脈幅は5～10 cmで、レンズ状に胚胎している。又網状脈も若干確認されていると同時に、主脈に交叉するNW系の細脈が数條発達している程度である。鉍石鉍物は鉄マンガン重石で、主脈中に局部的に、№7鉍床同様の型態で胚胎しており、富鉍部の品位は、WO₃ 2%前後が見込まれるが、全般的に低品位脈を形成し、網状脈およびNW系の細脈には殆んど鉍石が胚胎せず、不毛の石英脈をなし、鉍化作用もNE系の主脈をなす石英脈に若干認められる程度である。

採掘跡は標高3,560 ft (1,080 m)前後で、延長60 m、幅員50 mを有し、掘跡の高さは10 m前後である(第15図)

№9鉍床は、№8鉍床のS 42°E方向に殆んど接した鉍床—石英脈—で、黒雲母花崗岩中に発達する。その一般走向は、N 18°E、傾斜はNE 20°前後、脈幅は3～7 cmで、2～3條がレンズ状に賦存し、若干のグライゼンが石英脈の周辺部に発達した程度で、鉍石鉍物の存在は殆んど確認されなかった。

採掘跡は標高3,560 ft (1,080 m)前後で、延長40 m、幅員15 m、高さ10 m前後である。(第16図)

以上№3・№7・№8・№9の各鉍床について、その概要を述べたが、いずれも、黒雲母花崗岩体の西縁部に賦存する、錫・タングステン石英脈で、現況では、№7鉍床より№3鉍床へと、南部になるにつれて、石英脈の発達が微弱となり、鉍化作用の発達も余りなく、従って鉍体品位も低下の傾向にある。

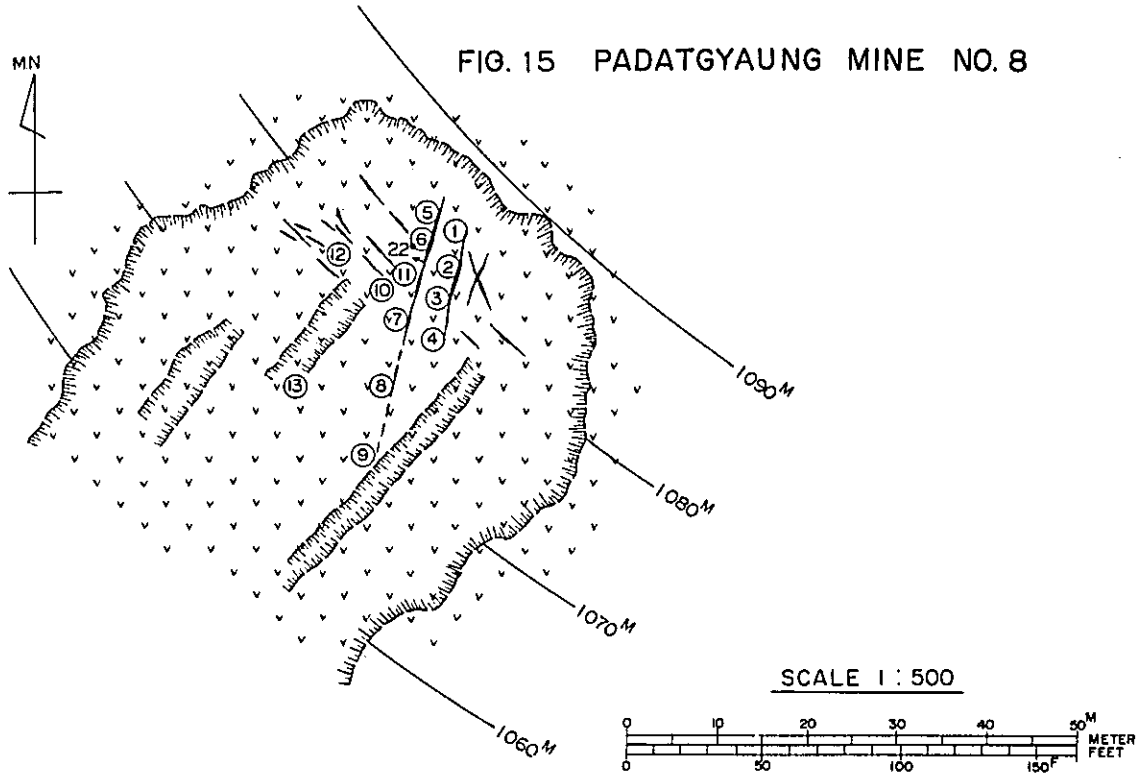
№1鉍床は、メタセジメントと花崗岩の境界に胚胎する錫・タングステン石英脈で、石英脈の走向は、N 40°E、傾斜SE 30°で、脈幅は50 cm、延長300 cmのレンズ状をなすもので、石英脈の下盤側は幅10～15 cmのグライゼンが発達している。鉍石鉍物としては錫石、鉄マンガン重石で、富鉍部は石英脈の下盤側に数 cmの厚さで濃縮して胚胎している。脈の見込み品位はWO₃ 0.5%、Sn 0.5～1%前後である。(第17図)

ii) 錫・タングステンを伴う残留鉍床(第12図)

当鉍床は、花崗岩体より西方100～200 ft (30～70 m)の山腹斜面に胚胎された鉍床で、標高3,430 ft (1,040 m)前後に位置し、№10～№13までの4鉍床があり、一部稼行されている。以下各鉍床についての概要を述べる。

№10・№11・№12・№13の各鉍床は、表土1～2 mの下部に、花崗岩礫、グライゼン礫、石英礫等が風化土壤中に堆積しており、その厚さは3～5 m前後である。礫の大きさは、大塊が長径5 m、短径1 m余のものから数10 cm～数cm大の礫として角礫状の形状をなして堆積しており、風化土壤中の礫の混入率は大体50%と考えられる。

FIG. 15 PADATGYAUNG MINE NO. 8



UNIT : mR/H

	QUARTZ VEIN	GREISEN	GRANITE
①	0021~0024		0025~0030
②	0024~0028	0030	0032
③	0027		
④	0012~0025	0021~0028	0024~0033
⑤	0026	0038	0040
⑥	0027	0029	0030
⑦	0028		
⑧	0030		
⑨	0030~0037		
⑩	0017~0026	0025~0031	0029~0034
⑪	0030	0036	0042
⑫	0014~0016	0026	
⑬	0014~0019	0021~0025	0024~0029

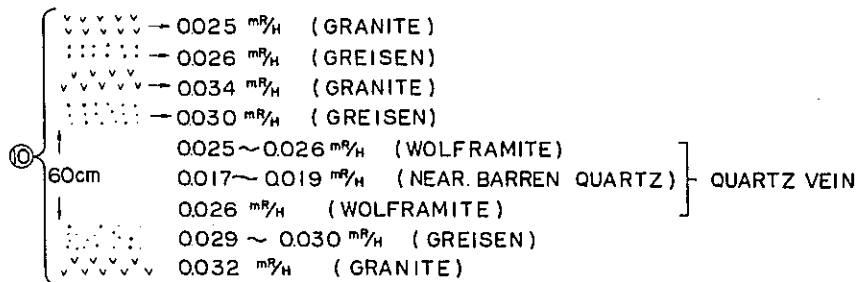


FIG. 16 PADATGYAUNG MINE NO.9

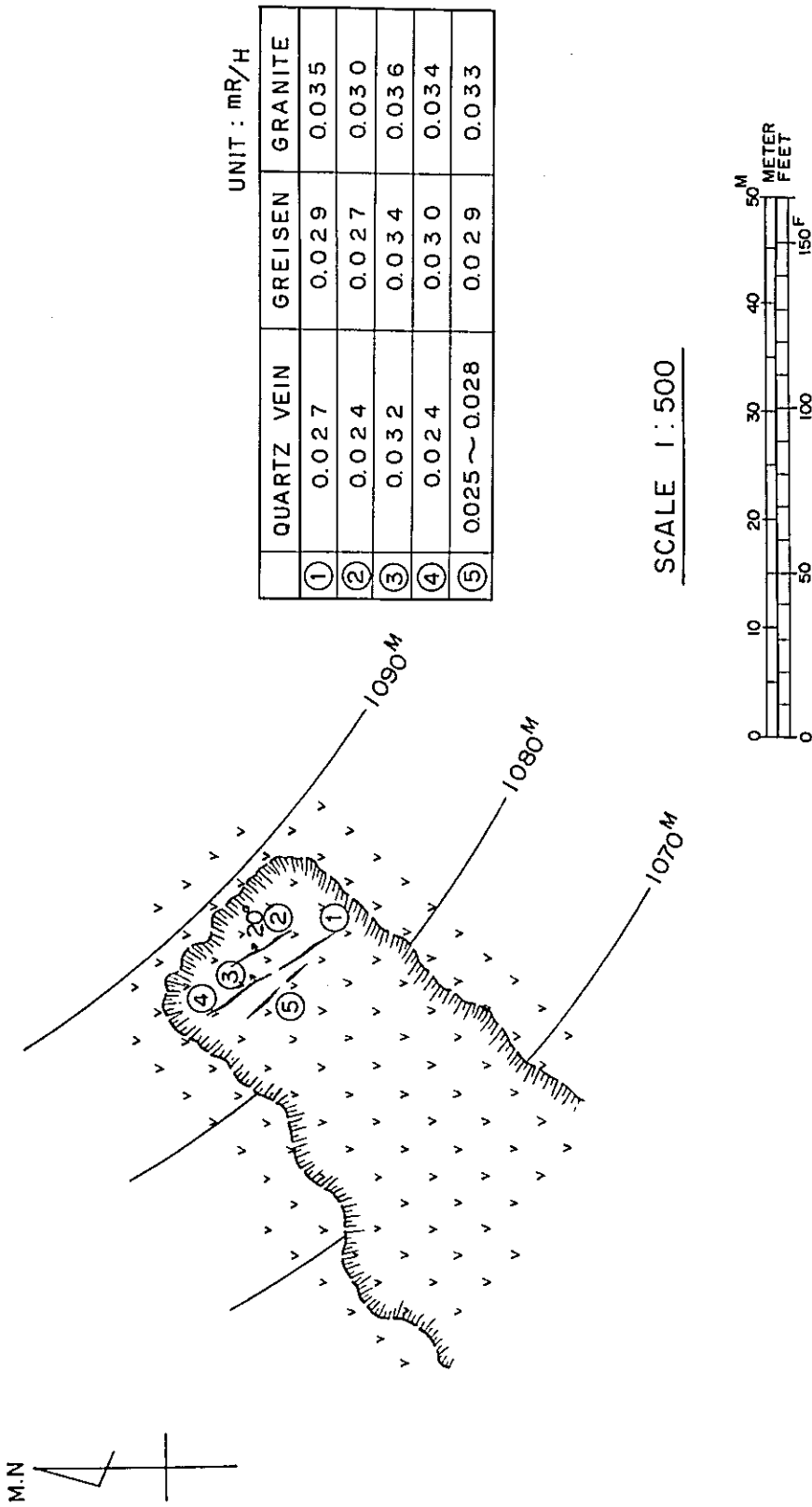
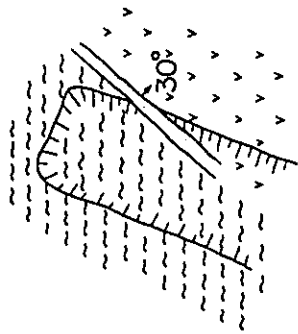
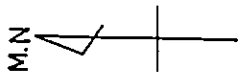
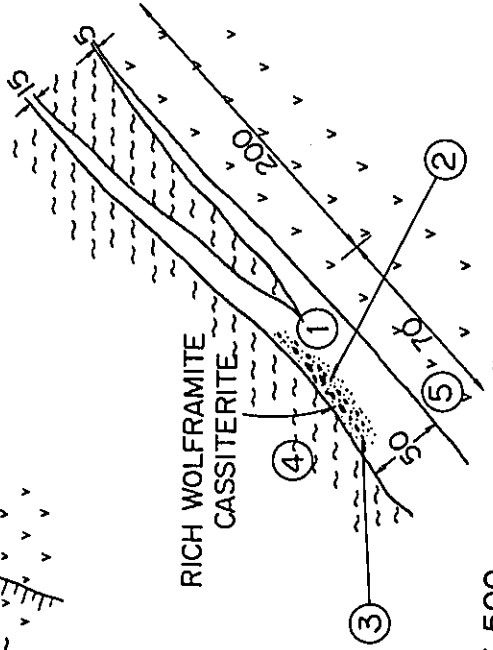


FIG. 17 PADATGYAUNG MINE NO. 1



SKETCH OF VEIN



①	0.017 mR/H	QUARTZ
②	0.025 mR/H	QUARTZ
③	0.030 mR/H	GREISEN
④	0.016 mR/H	METASEDIMENTS
⑤	0.037~0.040 mR/H	GRANITE

LEGEND

- GRANITE
- METASEDIMENTS
- GREISEN
- QUARTZ VEIN
- WOLFRAMITE
- 50 CENTIMETER

SCALE 1:500

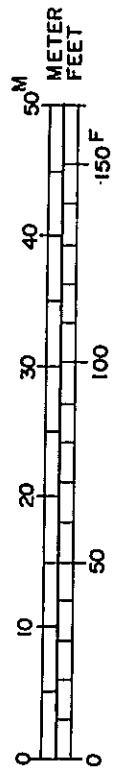


FIG. 18 PADATGYAUNG MINE

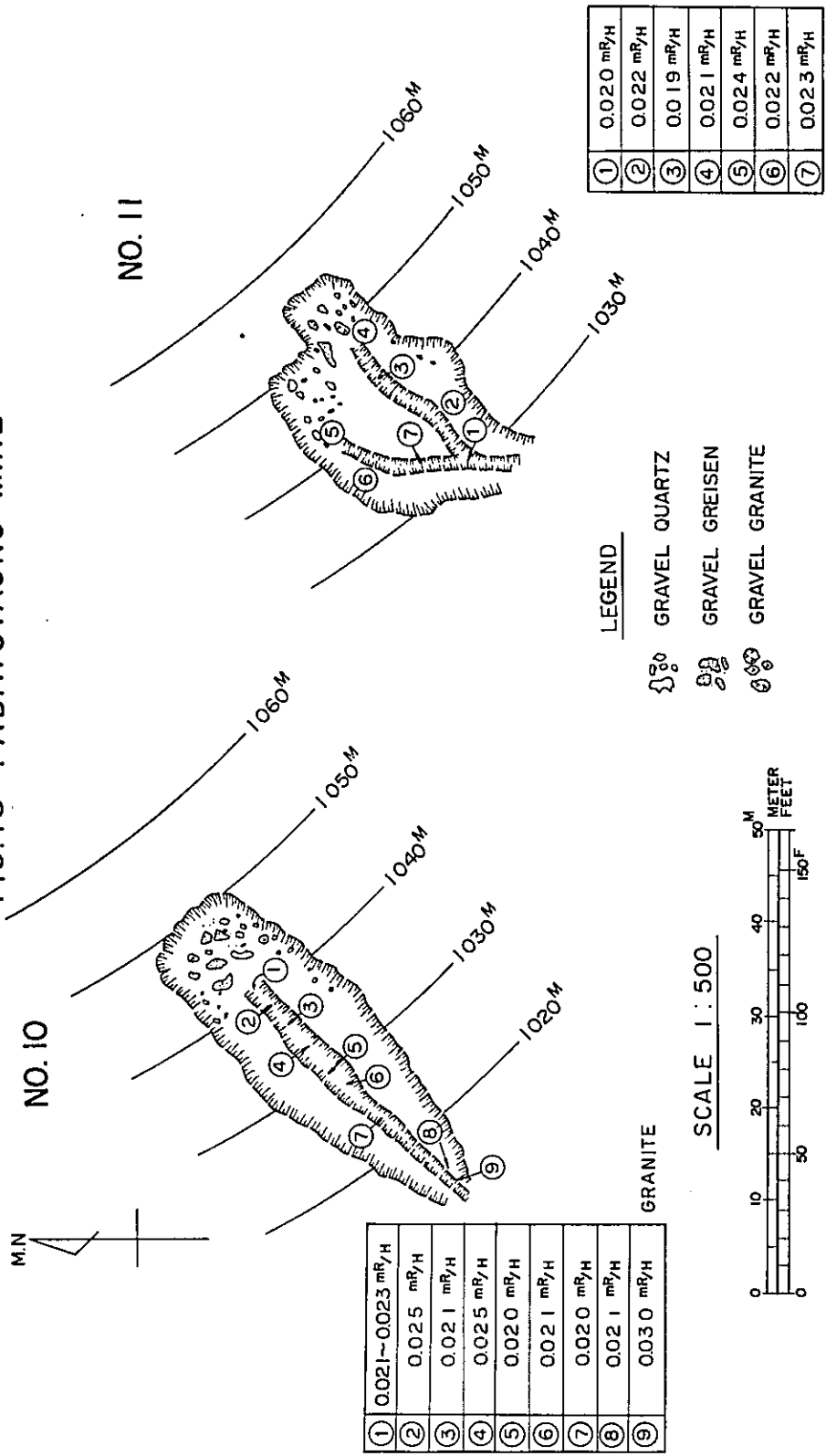


FIG.19 PADATGYAUNG MINE NO.12

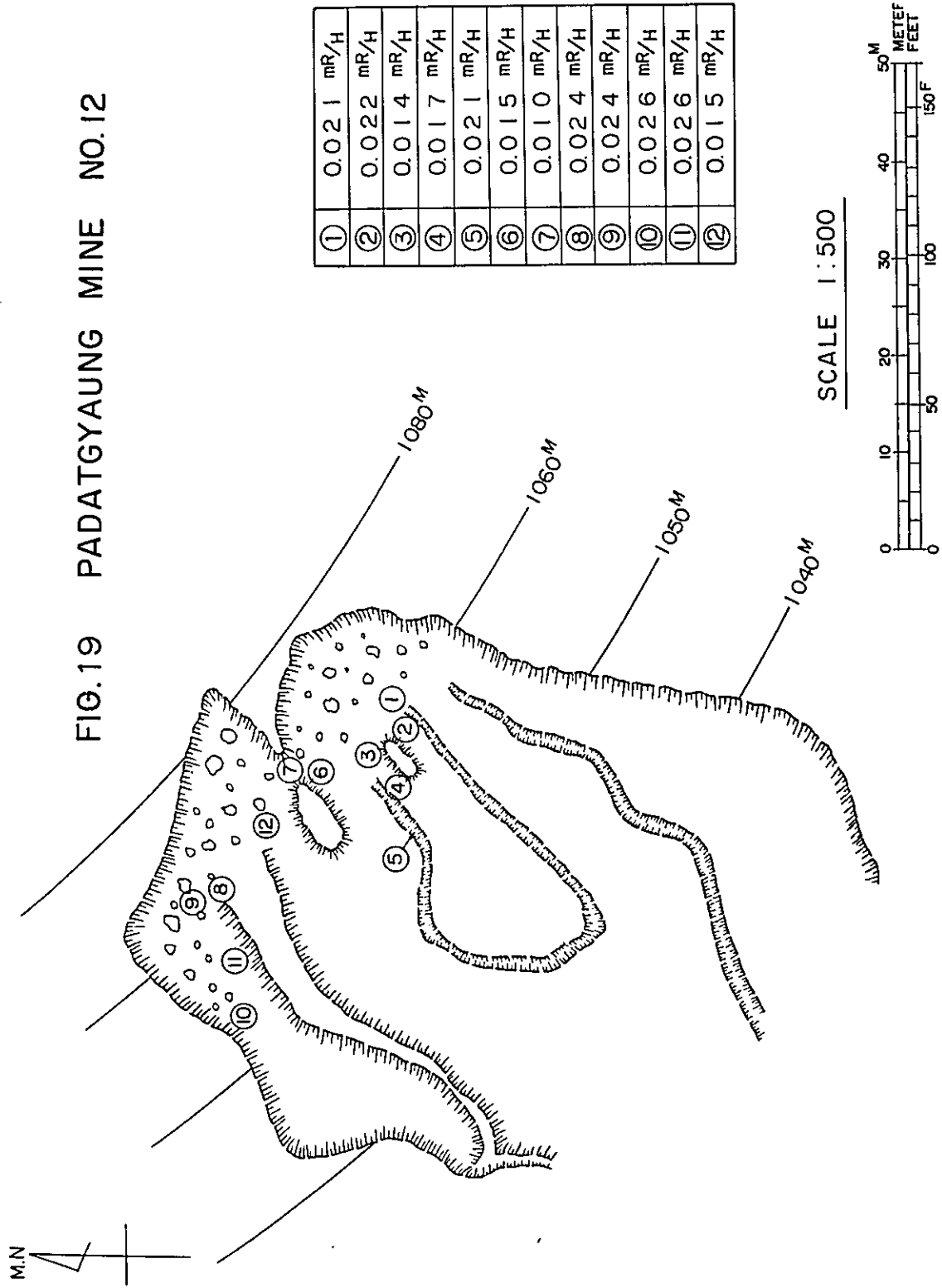
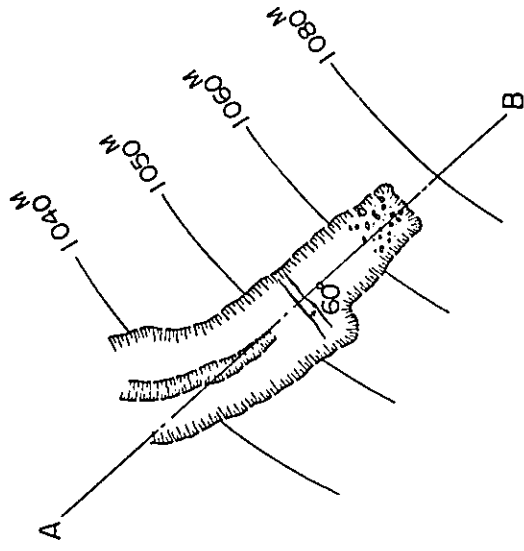
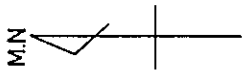
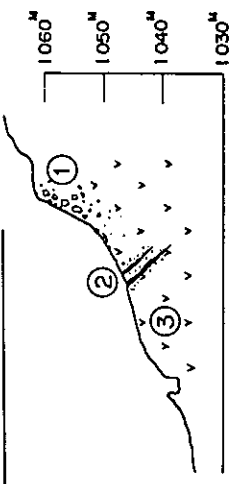


FIG. 20 PADATGYAUNG MINE NO.13



①	0.022~0.025 mR/H	PEBBLE OF QUARTZ GREISEN
②	0.029~0.030 mR/H	GREISEN
②	0.026~0.027 mR/H	QUARTZ VEIN
③	0.032~0.033 mR/H	GRANITE

A-B SECTION



SCALE 1 : 500

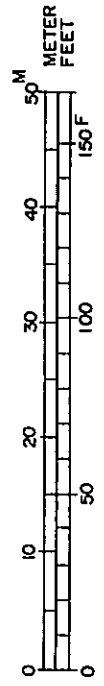
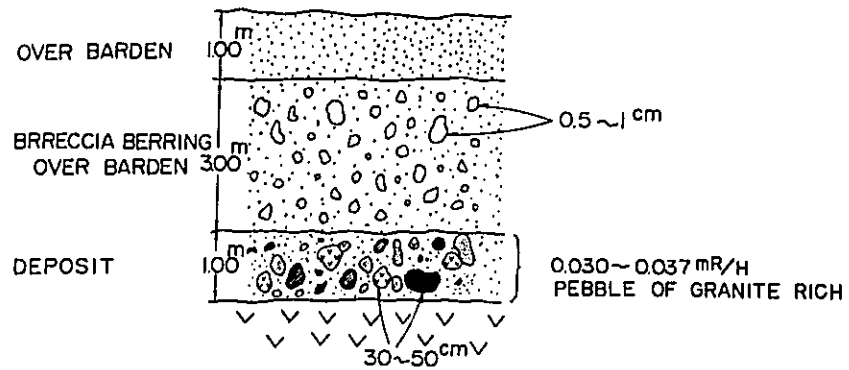







FIG. 21 PADATGYAUNG MINE NO.2

SKETCH OF ALLUVIAL DEPOSIT



LEGEND

-  PEBBLE OF BARREN QUARTZ
-  PEBBLE OF GRANITE 0.035~0.037 mR/H
-  PEBBLE OF GREISEN 0.035~0.036 mR/H
-  PEBBLE OF QUARTZ 0.030~0.034 mR/H
-  GRANITE 0.037~0.038 mR/H

鉍石鉍物は鉄マンガン重石が石英礫中に、2～3 mmで粒状に散点し、或は、箔状に胚胎している。又灰重石、錫石も一部少量散点状に賦存している。

品位は石英礫中に局部的に WO_3 2～3%、Sn 1%前後と見込まれる。高品位鉍が賦存しているが、全体的にみて、見込み品位の算定はむづかしい。

各鉍床の採掘切羽の大きさは次の通りである。

№10 延長40 m、幅員10 m、高さ 7 m

№11 延長20 m、幅員15 m、高さ10 m

№12 延長50 m、幅員50 m、高さ10 m

№13 延長20 m、幅員6～8 m、高さ5 m

尚各鉍床の位置関係については、殆んど同一レベルにあって、№10鉍床から殆んど隣接して、北部に№11・№12・№13と賦存している。

№13鉍床には残留鉍床の外に、風化花崗岩中に発達した、2條の平行石英脈が胚胎している。脈の走向は $N46^\circ E$ 、傾斜 $SE 60^\circ$ で脈幅は1～3 cmの細脈からなり、レンズ状に賦存している。鉍石鉍物として少量の鉄マンガン重石が胚胎し、脈の周辺部が微弱ながら鉍化作用がある程度で小規模のものである。(第18図～第20図)

以上斜積鉍床について述べたが、当鉍床は殆んど、雨季を利用して、表土を水力により剝土して採掘されているもので、鉍石は石英礫中に胚胎されているため、手選により高品位鉍を選別し、人力により砕いて、更に挽かけによって精鉍を生産している。したがって、粗鉍品位、歩留が問題となり、むづかしいので鉍量の算定は実施しなかった。

iii) 錫・タングステンを伴う砂鉍床(第12図)

附図に示す如く、№3、№7、№8、№9の各鉍床の賦存する花崗岩体中より流れ出る谷川沿いに発達する鉍床で、その延長は4,455 yd (4,050 m) 余におよび、その分布範囲は非常に不規則で、幅員は最大270 yd (240 m)。最小33 yd (30 m) 余である(註・M・D・Cの提供図面による)。当鉍床は、初成鉍床および残留鉍床が分布している花崗岩体をとりにくくように流れる谷川の流域に発達するもので、当鉍床は初成鉍床、残留鉍床からもたらされて生成した砂鉍床である。附図に示す如く、各調査地点における、表土の厚さは、平均2 m、錫・タングステンを伴う鉍床の平均の厚さは0.45 cmである(註これらの数値は20個所における柱状図による算術平均値である)。又精鉍量はM・D・C側の提供資料による42個所の算術平均によると、 1.997 lb/yd^3 となっている(精鉍品位は挽かけによる見込み品位で、 $WO_3 + SN 65\%$ 前後である)。

ある)。

鉍床はモーチ系の緑色片岩、黒雲母片岩等の基盤の上に堆積したもので、堆積岩の走向は概々NS方向で、傾斜は $W 75^\circ \sim 90^\circ$ を有している。砂礫層は第10図に示す如く、

不毛石英，花崗岩，グライゼン等の大小様々の大礫～砂粒により構成され，一般に礫は円礫よりなり，その大きさは，大は30～50 cmで，全体的に3～5 cm大のものが多く，礫と砂との賦存割合は，一般的に6：4と推定される。

鉍石鉍物は錫石・鉄マンガン重石であって，殆んどが砂粒中に胚胎し，錫石は大部分が円粒をなし，大は直径0.5～0.7 cmに達するものがあるが，一般に0.1～0.2 cm前後の形状のものが多い。又鉄マンガン重石も0.2～0.3 cm前後の柱状をしたものが一般的胚胎している。これらはすべて，椀かけ によって，2～3人の家族構成員で，現在数箇所で採取中である。椀かけ の椀は木製で，直径40 cm，中心部の深さが5 cm，厚さは1 cm位の傘形をなしたもので，木をけづって造ったものである。

鉍量はM.D.C側の測量図により，その分布範囲，精鉍量を参考資料とし，今回調査による砂礫層の平均厚さをもって，基礎資料として次の如く算出した。

鉍 量 計 算 表

	面積(m ²)	厚さ(m)	体積(m ³)	体積 yd ³	lb/yd ³ 当りの精鉍量	精鉍量(lb)	精鉍量l.t.
南 部	272,448	0.45	122,601	160,362	1,997	320,242	144.108
北 部	246,297	0.45	110,833	144,969	1,997	289,503	129.076
計	518,745		233,434	305,331		609,745	273.184

註) 南部は現在採掘中の鉍床賦存地域で，北部地区は水田地帯となっている関係上，
 630の地点で分けて鉍量の計算を行った。

4) 鉍 石

初成鉍：これは石英脈およびその両側に生成したグライゼンで，鉍石鉍物は鉄マンガン重石と錫石を主とし，少量の輝水鉛鉍と灰重石，微量の赤鉄鉍・タングステン華・黄鉄鉍などを伴うことがある。

脈石鉍物は主として石英で，リシア雲母と白雲母，それにごく少量の緑柱石・螢石・金紅石・黄玉などを伴うことがある。

鉄マンガン重石は笹状の単結晶もしくは集合として産出し(plate 12)，単結晶で最大のもは7×3×2 cm ないしそれ以上に達している(plate 13)が，一般的には長さ0.5～5 mm程度の場合が多い。灰重石と接する場合は2例認められたが，相互に交代し合っている。きわめて微細な固態包有物に比較的富んでいる。そして，主に石英脈中に賦存し，グライゼン中に分布する例はきわめて少なく，その場合でも錫石と共生し，単独には生成していない。

錫石は，石英脈中でもグライゼン中でも自形の良形の単結晶として，あるいは双晶を形作

って、あるいは鉄マンガ重石と相互に接して、あるいは単独で分布している。その色はきわめて多様で、反射色や包有物の多少・色調に幾らか差がある (plate 14)。因みに、色が異なる数種の錫石について X線解析を行なった結果 (第15表) も、包有物もしくは類質同像混合物組成の差を暗示している。初成鉱中の錫石の粒径は 0.05 - 3 mm の場合がもっと

第 15 表 各種色調の錫石の面間隔と反射強度

白 色		黒 褐 色		淡 茶 色		SnO ₂ (合成錫石) (ASTM カードより)	
d (Å)	I/I ₀	d (Å)	I/I ₀	d (Å)	I/I ₀	d (Å)	I/I ₀
3.344 ₅	100	3.343 ₂	100	3.345 ₇	100	3.351	100
2.638 ₃	60	2.639 ₀	54	2.639 ₇	84	2.644	81
2.363 ₅	45	2.364 ₇	50	2.365 ₉	30	2.369	24
2.307 ₅	5	2.304 ₇	6	2.305 ₈	4	2.309	5
2.115 ₃	3	2.116 ₄	3	2.115 ₇	3	2.120	2
1.763 ₁	88	1.763 ₄	66	1.768 ₅	81	1.765	63
1.759 ₀	53	1.759 ₀	44	1.759 ₀	48	—	—
1.673 ₇	23	1.674 ₀	27	1.676 ₃	25	1.675	63
1.669 ₀	12	1.670 ₃	13	1.669 ₈	14	—	—
1.592 ₆	6	1.591 ₁	7	1.590 ₆	6	1.593	8
1.588 ₈	3	1.583 ₆	4	1.587 ₃	2	—	—
1.497 ₁	23	1.498 ₈	10	1.497 ₁	14	1.498	13
1.493 ₃	13	1.493 ₃	7	1.493 ₈	8	—	—
1.437 ₅	28	1.438 ₁	11	1.437 ₃	16	1.439	17
1.433 ₉	16	1.434 ₅	6	1.433 ₉	10	—	—
1.414 ₂	21	1.414 ₈	20	1.414 ₁	13	1.415	15
1.411 ₀	11	1.411 ₄	13	1.410 ₃	7	—	—
1.321 ₁	11	1.320 ₆	11	1.321 ₂	7	1.322	7
1.317 ₇	5	1.317 ₅	5	1.317 ₉	5	—	—
1.214 ₀	16	1.214 ₈	8	1.214 ₀	14	1.215	11
1.210 ₇	9	1.211 ₇	4	1.211 ₃	7	—	—
1.184 ₂	2	—	—	1.183 ₈	4	1.184	3
1.153 ₈	5	1.153 ₀	5	1.153 ₈	7	1.155	8
—	—	1.151 ₁	2	1.151 ₃	4	—	—
(以下略)		(以下略)		(以下略)		(以下略)	

も多く、ときには2.5 cm ないしそれ以上に達することもある。錫石と鉄マンガン重石の存在比は、大体1:(4~5)程度である。なお、錫石(茶色)中の微量成分は、分光分析の結果によると、AlとMgが $n \times 10^{-1}$ %, Feが $n \times 10^{-2}$ %, Ba・Li・Mn・Vがそれぞれ $n \times 10^{-3}$ %, Be・Bi・Cu・Ca・Pbが $n \times 10^{-4}$ %, Agが $< n \times 10^{-4}$ %であった。*

タングステン華は二次鉱物として鉄マンガン重石の表面もしくはその近辺に付着し、輝水鉛鉱は鉄マンガン重石の集中部付近に単独鉱染体として存在する場合が多く、したがって、鉱脈の輝水鉛鉱含有品位と鉄マンガン重石含有品位はほぼ比例する傾向がある。

なお、いわゆる大露頭(第12図参照)で採取した脈幅一杯の平均試料は、化学分析結果によると、 WO_3 が0.90%, Snが0.19%, Moが0.05%, Caが0.12%, Pが0.04%, SiO_2 が93%であった。

砂鉱: 椀かけによって採取した砂鉱の精鉱中の重鉱物(比重 > 3.3)の組成および軽鉱物(比重 ≤ 3.3)の種類は、第16表および第17表の通りである(採取位置は第12図参照)。

第16表 椀かけ精鉱中の重鉱物組成

試料採取鉱体番号 (第12図)	4	15	18	27	29
ジルコニウム	+	+++	++	++	+
ざくろ石		++	+++	++	++
磁鉄鉱	+	+	+	+	+
チタン鉄鉱	+++	++++	+++++	++++	++++
金紅石		<+		<+	
錫石	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
赤鉄鉱		+	+	+	+
鉄マンガン重石	++	++	+	+	+
輝水鉛鉱		<+	<+		
黄鉄鉱			<+		
黄玉	<+				
単斜輝石		<+	<+		
角閃石		<+			

* NbとTaは分光分析で測定することが難しい元素であり、含有されていると思われるが、ここに記し得るデータは得られなかった。

重鉍物の約50%から60%は錫石で、白色・茶色のものが比較的多く、黒褐色・淡茶色・紫褐色・淡黄色・鮮黄色・黒色などその色は多様である。鉄マンガン重石は1~2%程度占めるにすぎないが、ジルコンはかなり多く、0.5~2mmの美しい結晶をとどめている場合が少なくない(plate 15)。ざくろ石は主としてアルマンディンで、ピンク色の主として小破片として産出する。

第17表 椀掛け精鉍中の軽鉍物

試料採取鉍床番号 (第12図)		4	15	18	27	29
鉍物名						
石	英	○	○	○	○	○
白	雲母	○	○	○	○	○
リ	シア雲母	○	○	○	○	○
電	気石		○	○	○	○
角	閃石		○			○
緑	柱石			○		○
燐	灰石	○	○	○	○	○

軽鉍物の圧倒的大部分(約99%)は石英で、残る鉍物ではシリヤ雲母と電気石がそれに次ぐ、他は5~15gr中で数個程度にすぎない。

黒雲母花崗岩に比較的近く分布するにもかかわらず、全く黒雲母が含まれていないのは、おそらく、それが細かく剝離して椀かけの際に簡単に流れ去ったためであろう。

なお、砂鉍中に含まれていた鉍石の際(少量の鉄マンガン重石を伴ったもの)は、分光分析の結果によると、微量成分としてMnをn%, Feを $n \times 10^{-1}$ %, Al・Cr・Mg・Pb・Znをそれぞれ $n \times 10^{-2}$ %, BiとCdを $n \times 10^{-3}$ %, Ag・Ba・Cu・Ge・Moを $n \times 10^{-4}$ %含んでいる。

MDCバダチョン基地に納入されていたバダチョン鉍山産Sn-W混合精鉍の2・3の元素の含有品位は、第18表の通りである。

第18表 バダチョン鉍山産混合精鉍中の諸元素の含有品位(%)

WO ₃	Sn	Bi	Mo	Ca	Zr	P	Cu	S
6.30	67.4	<0.01	0.09	0.06	4.50	0.23	0.002	0.019

この混合精鉍は、その大部分ないし全部が砂鉍床産のものと思われる。Sn/W≒13.5と
いうことだけでなく、Zr品位が高いこととP品位が比較的高いことも大きな特徴である。

先に述べたように、Snは錫石、Wは鉄マンガン重石（初成鉱にはタングステ華と灰重石が少量含まれているが、この精鉱中では認められない）、Zrはジルコン、Pはおそらくジルコン中の類質同像混合物および磷灰石の形で存在している。錫石は通常ニオブとタンタルを含有し、後述のタグントン鉱山（Taguntaung Mine）産精鉱中のSn品位とNb品位・Ta品位とバダチョン鉱山産精鉱のSn品位から機械的に推定すれば、本鉱山産精鉱中のNb品位は0.4%前後、Ta品位は0.02～0.03%位とみることができる（但し、分光分析では、Nb・Taの感度が低く、検出限界が高いために測定できなかった）。また、ジルコンも分離・副産するにふさわしい含有品位（ μ 4鉱山産精鉱中のジルコン含有品位の約4.5倍）をもっている。

5) 結論

バダチョン鉱山は、略南北にのびる、花崗岩体の西縁に沿い、主として、接触部に近い花崗岩中に一部は花崗岩に貫入されたメタセジメント中に胚胎された錫・タングステン石英脈よりなる。主要な稼行対象は残留鉱床、砂鉱床である。石英脈は脈幅10～30cmのものが多く、現出頻度の密な処が選択稼行されている。

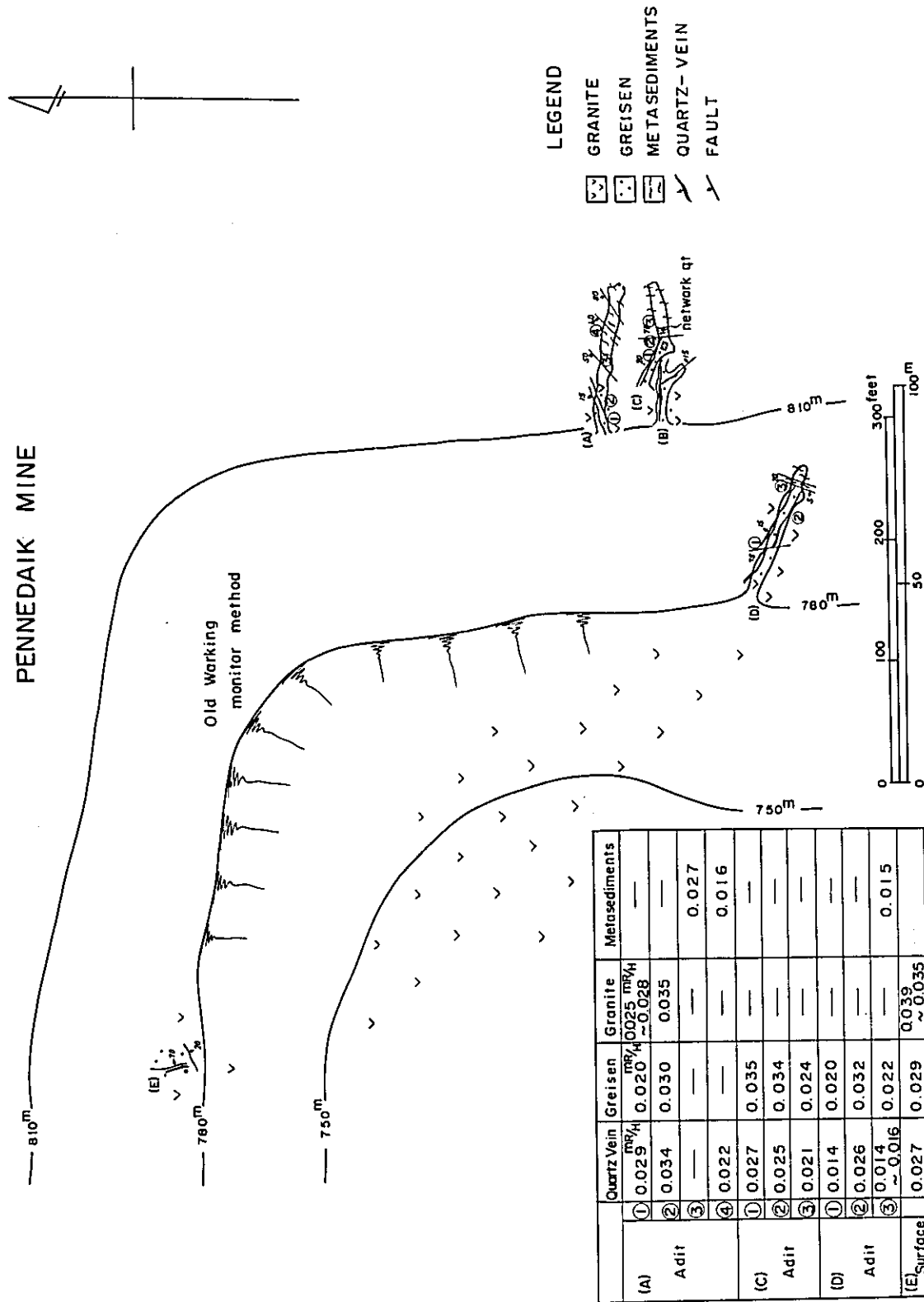
一部初成鉱床からもたらされた砂鉱床が谷川沿いにあり、これも稼行されている。花崗岩の西縁部に発達する鉱床は岩石の露出が悪く、探査はむづかしいが、現在確認されている程度の鉱床の発見は花崗岩体の分布が大きいので可能性があり、又一部しか探査されていない現状である。尚、花崗岩体の東縁部の接触部は全くの未探査地区であるので、大鉱床の発見の可能性は余り期待出来ないとはいえ、十分に探査すべきと考へられる。

従って、これら探査には、砂鉱床、残留鉱床、初成鉱床へと順を追って追跡すれば、鉱床の賦存性大であるため、鉱量の増大は期待出来るものと考へられる。

新鉱床の発見には岩石の露出が悪く、河床堆積物の地化学探査によるのが最適と思われる。又、空中磁気探査法および放射能測定による花崗岩の貫入の状態を把握することも考へられるが、地形が急峻で、果して効果的かどうか、経費その他の点も併せて、今後の研究課題として検討して行かねばならないと考へられる。

採掘方式については、鉱床の規模が小さいので、現状の方法が妥当と思考されるが、破砕機の小型のものを設置して、能力の上昇を計り、腕がけの代わりに、重力選鉱機を設置して、集中化を行えば、生産額は今後更に増大されるよう。当鉱山は1939年には、精鉱165トンの生産をし、その品位は、 WO_3 、32.6%、Sn 45.42%であったが、現在の生産量は僅小である。

Fig.22 DISTRIBUTION MAP OF ORE DEPOSITS
PENNEDEAIK MINE



6-6 Pennedaik Mine

1. 位置、交通

- (i) ビンマナ (Pyinmana) ($\frac{23.6 \text{ miles}}{37.7 \text{ Km}}$) セブードン (Seikphudaung) 車で2時間。
- (ii) セブードン ($\frac{23.5 \text{ miles}}{37.6 \text{ Km}}$) パダチョン (Padatgyuang) 車と歩きで所要時間3時間半。
- (iii) パダチョン $\left\{ \begin{array}{l} \frac{6.2 \text{ miles}}{10 \text{ Km}} \text{ (I)ベネダイク 鉱山。} \\ \frac{7.7 \text{ miles}}{12.4 \text{ Km}} \text{ (II)ベネダイク 鉱山。} \end{array} \right.$

パダチョン基地から5 miles (8 Km) 歩いて約2時間半でベネダイク・キャンプ地に着く。キャンプ地は標高3,100 feet (945 m) で、現在探鉱は二箇所で行っている。一箇所はキャンプ地から歩いて約30分、標高2,600 feet (795 m) のところにあり〔仮称(I)〕、他の一箇所は(I)から西南方向に谷沿いに歩いて約1時間、標高2,100 feet (640 m) のところに位置する〔仮称(II)〕。両箇所とも交通事情はあまり良くない。

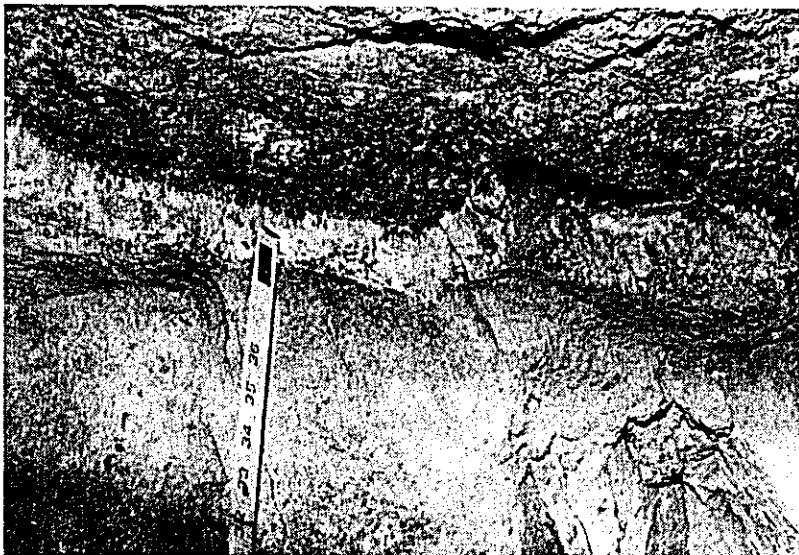
2. 地質・鉱床

(I)は参考図に示したようにイギリス人による旧採掘場(圧力水によるモニター法)と上部地並に探鉱坑道が四箇所(便宜上A、B、C、D坑と呼称)掘進されている。地質はメタセジメントと花崗岩からなり、花崗岩は μ 4 鉱山同様に餅盤(Laccolith)乃至は岩株(S-tock)と思われる。両岩石の接触部は明瞭であり且つ断層を伴っていることが多い。花崗岩は風化著しくもろい。鉱床はタングステン・錫石英脈で接触部周辺、概して花崗岩側で良く発達する。鉱床周縁部の岩石はグライゼン化が著しい。タングステン・錫石脈の主脈は略E~Wの走向を示し、 $10 \sim 20^\circ$ 北の緩傾斜脈である。その他花崗岩とメタセジメントとの接触部近くにN~S走向の塊状乃至は腸詰状石英脈と網状石英脈(Network Quartz Vein)巾2~4 inch (5~10 cm) とがあるが、鉱化作用はほとんど認められない。

	坑道延長	備	考
A 坑	115 feet (35.0m + α) <small>+α 引立崩落</small>	脈巾 2~8 inch 鍾 押 50 feet (" 5~20 cm) (" 15m + α)	N70° E 18° S 低品位
B 坑	43 feet (13.0 m)	脈巾 4~8 inch 鍾 押 43 feet (" 10~20 cm) (" 13 m)	N70° E 15° N } 低品位 N70° W 10° N
C 坑	115 (25.0 m)	脈巾 8~12 inch 鍾 押 50 feet (" 20~30 cm) (" 15 m)	N65° W 20° N B坑の上部に貫通
D 坑	115 feet (35.0 m)	脈巾 4~24 inch 鍾 押 100 feet (" 10~60 cm) (" 30 m)	N70° W 15° N 鉄マンガン重石僅少

上表の如く旧鉱坑道では著しい鉱化作用はなく、多分モニターによる旧採掘と併行的に上部を

Pennedaik Mine



探鉱したものと同様とする。尚現在は参考図(E)の地域でN 65° E, 20° S 傾斜の石英脈を小規模に探鉱中である。この石英脈中には4~5 mm 程度の鉄マンガン重石が見られる。

石英脈は平均巾6 inch (15 cm) の細脈で、鉱況も良くない。又この傍で堆積された(旧採掘所)石英中には粒状不定形の5~8 mm の錫石を認めた。今回の調査結果及び過去の実績から見てタングステン：錫は大体1 : 1程度と予想する。

(II)の探鉱箇所は図面を省略したが、上記(I)の探鉱箇所から小さい沢沿いに下ること1.5 miles (2.5 km) で、沢の合流箇所にかかる。(I)から(II)までの間は黒雲母花崗岩(黒雲母の不明瞭な)が標高2,360 feet (720 m) まで続き、ついで露出悪く、標高2,260 feet (690 m) で基盤の緑色岩類が見えて来る。緑色岩類の上には厚さ1.0~1.6 feet (30~50 cm) の砂礫層が存在する。鉱床は砂鉱床(Alluvial Deposits) で水簸、椀かけにより小粒状の鉄マンガン重石と錫石を採取している。砂礫層の厚さは薄く、堆積面積も狭く、多くは期待出来ない。

3) 鉱石

鉱石を構成する金属鉱物は、量的には針鉄鉱が比較的多く、鉄マンガン重石、錫石、灰重石がそれに次ぎ、赤鉄鉱、黄鉄鉱、輝水鉛鉱、黄銅鉱の順に存在している。ごく微量の閃亜鉛鉱も認められる。

針鉄鉱(Plate 16) は石英脈中の小晶洞壁や小割れ目中に賦存し、とくに小晶洞中のもは骨格状組織を示すことが多い。ときには、その骨格の1片の中心に自形の黄鉄鉱が認められることもある。

鉄マンガン重石は笹状を呈して分布するが、比較的少量で、長さは0.1~2 mm 程度であった。肉眼的に鉄マンガン重石が濃集しているような鉱脈部分は稀であり、灰重石はさらに少なく、坑内の石英脈面に3箇所前後認められただけである。鉄マンガン重石と接する灰重石は認め得なかった。両者の存在比は定かでないが、おそらく調査した7鉱山中では対鉄マンガン重石比が高い方であろう。

赤鉄鉱と黄銅鉱は石英脈中に単独鉱染状に少量、とくに後者はごく微量分布する。黄鉄鉱と錫石は、それぞれ石英脈中に単独鉱染するほか、黄鉄鉱は小割れ目中や針鉄鉱内に存在することがあり、錫石は鉄マンガン重石と連晶し(Plate 17) 或は接し、或は白雲母集合体の粒間に自形ないし半自形を呈して分布するが、本調査の採取試料で観察した限りでは、きわめて小粒(0.01~0.2 mm) かつ少量である(Plate 18)。

脈石鉱物はそのほとんどが石英で、脈石英とグライゼン石英とがある。そのほかで主なものは白雲母と緑柱石、それに若干のリシア雲母・スフェーン・燐灰石などである。

本ベネダイク鉱山の鉱脈の中では比較的品位が高いと予想された試料2個の化学分析の結果は、第19表に示す通りである。

第19表 ベネダイク鉍山産鉍石の諸元素品位 (%)

試料番号	WO ₃	Sn	P	Ca	Mo	SiO ₂
№56	0.26	<0.01	0.019	0.10	0.01	92
№57	0.20	<0.01	0.004	0.04	0.03	96

4. 鉍量、品位

(I)の探鉍箇所は主力鉍床部が既にイギリス人の時代に採掘済みであり、上部の探鉍については坑道探鉍が実施済みであり、今後の新規獲得鉍量はあまり期待出来ない。

(II)の探鉍箇所は砂礫層の厚さも薄く堆積面積も狭く発展性に乏しい。

5. 結論

(I)の鉍床はタングステン・錫石英脈で、走向 E-W、傾斜 10~20° 北落しが主脈であり、メタセジメントと花崗岩の周辺部、特に花崗岩側で良く発達する。富鉍部は既に採掘済みである。主脈系統が緩傾斜であり、探鉍も採掘にも難点がある。石英脈は略平行に細脈のものが数多く存在するが、一般的に低品位であり、今後の探鉍は妙味が少ない。

(II)の鉍床は砂鉍床であり、鉍量、品位ともに乏しく、探鉍上興味が少ない。

6-7 Shan Thay Mine

1. 位置及び交通

シャンセイ鉍山 (Shan Thay Mine) はピンマナ (Pyinmana) の東南方約 15 哩 (24 km) の地点にある錫の砂鉍床地帯である。Pyinmana からパウンロン河 (Paunglaung River) の渡しを通り、セブードン (Seikphudaung) を経て、Shan Thay に着く。この間、Seikphudaung の北東方 2.6 哩 (4.2 km) の地点迄の 26.2 哩 (41.9 km) はジープで行けるが、これより 0.5 哩 (800 m) は徒歩で急坂を下る。所要時間はジープで 2 時間 20 分、徒歩 20 分の計 2 時間 40 分である。

2. 地質及び鉍床

Shan Thay Mine 地域は、古期古生代のモーチ系 (Mawchi Series) と言われる石英-絹雲母片岩、雲母片岩、眼球片麻岩、とこれに貫入している花崗岩-ペグマタイト岩脈を基盤とした沖積層で構成されている。メタセジメントの走向は NS~N20°E、傾斜は 60°~70°SE である。

鉍床はメタセジメントと沖積層の境界に発達する砂鉍床で、その厚さは、30 cm~50 cm 程度に過ぎない。数ヶ所て椀かけをしたが、金属鉍物は錫石が主で鉄マンガン重石は殆んどみられない。且つ錫石の含有量が少く、採取率も悪い。

Fig. 23 SHAN THAY MINE

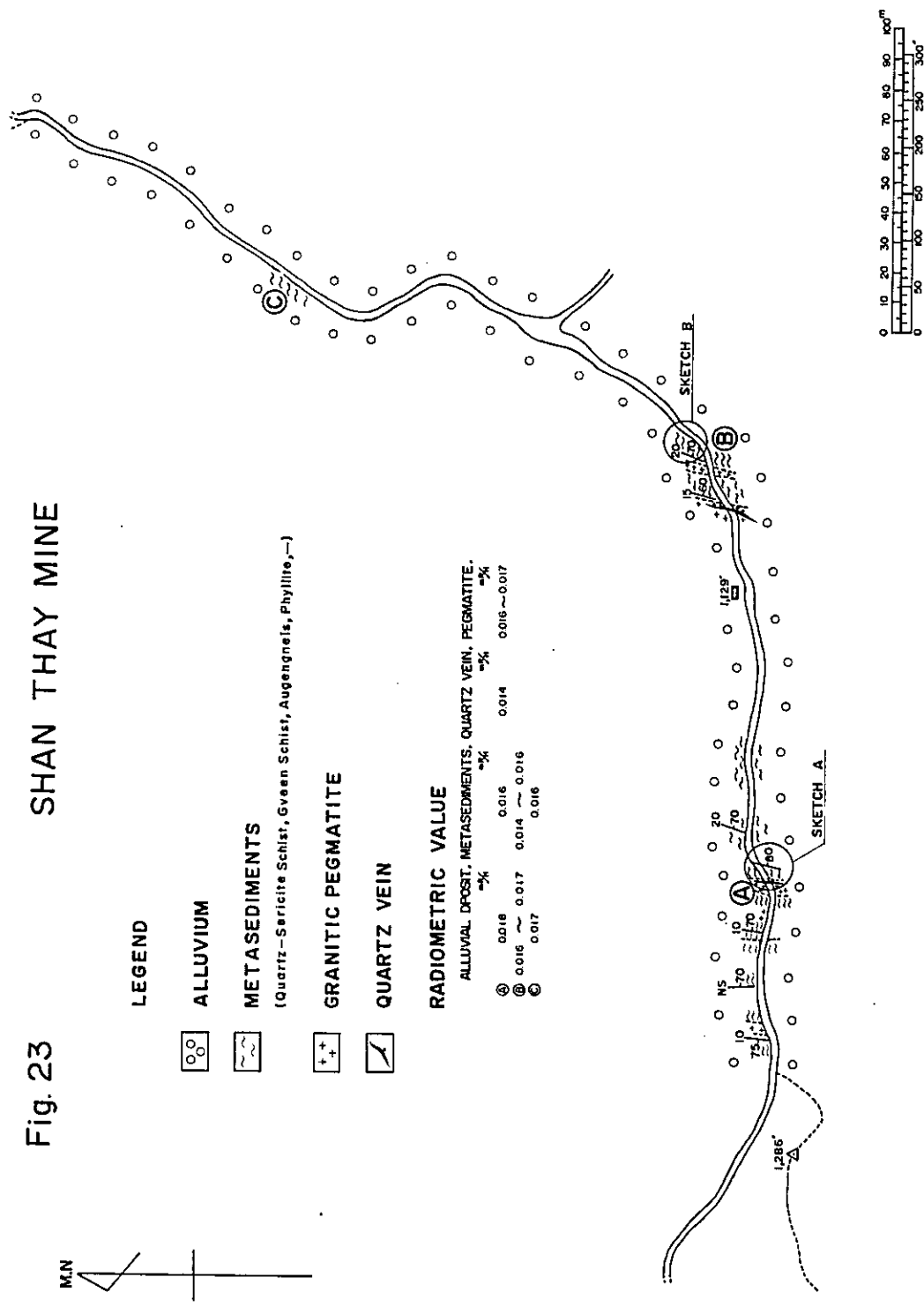
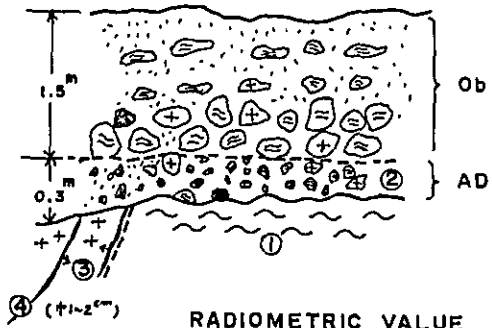


Fig. 24

SKETCH A



RADIOMETRIC VALUE

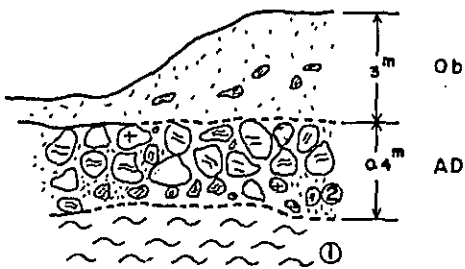
①	0.016	$\frac{mR}{H}$	②	0.018	$\frac{mR}{H}$
③	0.017	$\frac{mR}{H}$	④	0.014	$\frac{mR}{H}$

LEGEND

- Ob OVERBURDEN
- AD ALLUVIAL DEPOSIT
- METASEDIMENTS
- GRANITIC PEGMATITE
- QUARTZ VEIN
- PEBBLE OF QUARTZ
- PEBBLE OF GRANITIC PEGMATITE
- PEBBLE OF METASEDIMENTS

Fig. 25

SKETCH B



RADIOMETRIC VALUE

①	0.014	$\frac{mR}{H}$
②	0.016 ~ 0.017	$\frac{mR}{H}$

LEGEND

- Ob OVERBURDEN
- AD ALLUVIAL DEPOSIT
- METASEDIMENTS
- GRANITIC PEGMATITE
- QUARTZ VEIN
- PEBBLE OF QUARTZ
- PEBBLE OF GRANITIC PEGMATITE
- PEBBLE OF METASEDIMENTS

Shan Thaye Mine



3. 鉍石

含鉍礫層の椀かけ精鉍 (Concentrates from Panning) 中の重鉍物組成は、第 20 表の通りである。

第 20 表 シャン・セイ鉍山砂鉍中の重鉍物組織

鉍物	下流試料	中流試料	上流試料
ジルコン	+	+	+
ざくろ石 (アルマンデイン)	++	++	+++
磁鉄鉍	++	++	+++
スフェーン	<+	<+	<+
チタン鉄鉍	++++	++++	++++
金紅石	+	+	+
針鉄鉍	++	++	+
錫石	+++++	+++++	+++++
黄鉄鉍	<+	<+	<+
輝水鉛鉍	<+	<+	<+
鉄マンガン重石	<+	<+	<+
赤鉄鉍	+++	++	++
単斜輝石	<+	<+	<+

円磨度は全体として中程度、とくに硬い鉍物は結晶形をかなりよく保存している。

上記椀かけ精鉍中の小礫として、自形が明瞭な淡黄色の錫石を伴った石英破片、グライゼン体を構成していたものと思われる緑柱石-白雲母の結晶集合体、鉄マンガン重石を筐状に含有する石英片がごく少数ながら認められる。また、本砂鉍中の錫石の色もパダチョン鉍山の砂鉍の場合と同じように、白色のものももっとも多く、淡黄色・黒褐色のものがそれに次ぎ、黄色・オレンジ色・紫褐色・淡褐色・茶色・黒色のものも少なくない。また、それぞれの色の縞からなる累帯構造が認められることもある。

なお、上記の重鉍物 (比重 > 3.3) の約 85% から 90% が錫石とチタン鉄鉍で占められている。椀かけ精鉍中に混入している軽鉍物 (比重 ≤ 3.3) の大部分 (約 95~99%) は石英で、そのほかにリシア雲母・電気石・白雲母・角閃石・緑柱石・燐灰石などがある。

以上の諸事実は、シャン・セイ鉍山の砂鉍が花崗岩類のグライゼン化部分か、同花崗岩中もしくはその付辺の含錫石- (鉄マンガン重石) - 石英脈に由来することを示唆するものであろう。

4. 結 論

Shan Thay Mine地区の砂鉱床は分布が狭小な上に錫石の含有品位が低く、採集率も低いと思われる。又、花崗岩ペグマタイトは鉱床に関係ないものと思われ、この砂鉱床の根源は、もっと上流に露出するものと思われる。従って探鉱の余地はあると思うが、有望な鉱床を発見出来るかどうかは問題であるし、従来稼行した範囲は開発の対象にならないものと思われる。

付記：Shan Thay Mine の1971年10月の出鉱量は精鉱50ピス(80 lb)、錫品位65.44%、タングステン品位0.29%で、これを最後に休山したと思われる。

6-8 Thamaye Mine

1) 位置及び交通

タマエ鉱山(Thamaye Mine)はピンマナ(Pyinmana)の東南方約15哩(24 km)の地点にある錫・タングステン鉱山である。Pyinmanaからパウンロン河(Paunglaung River)の渡しを通り、セブードン(Seikphudaung)を経て、Thamaye Mineに行くことが出来る。Pyinmanaから当鉱山迄の25.4哩(40.7 km)は凡てジープが利用出来、その所要時間は約2時間20分である。

2) 沿革

いつ開発されたか判らないが、1972年2月をもって休山している。最近の休山迄の産出精鉱量は

1971年10月	220ピス(792 lb)
11月	100ピス(360 lb)
12月	25ピス(90 lb)
1971年 1月	5ピス(15 lb)
2月	2ピス(7.2 lb)

で、平均精鉱品位は錫3.54%、タングステン59.15%と発表されている。

3) 地質及び鉱床

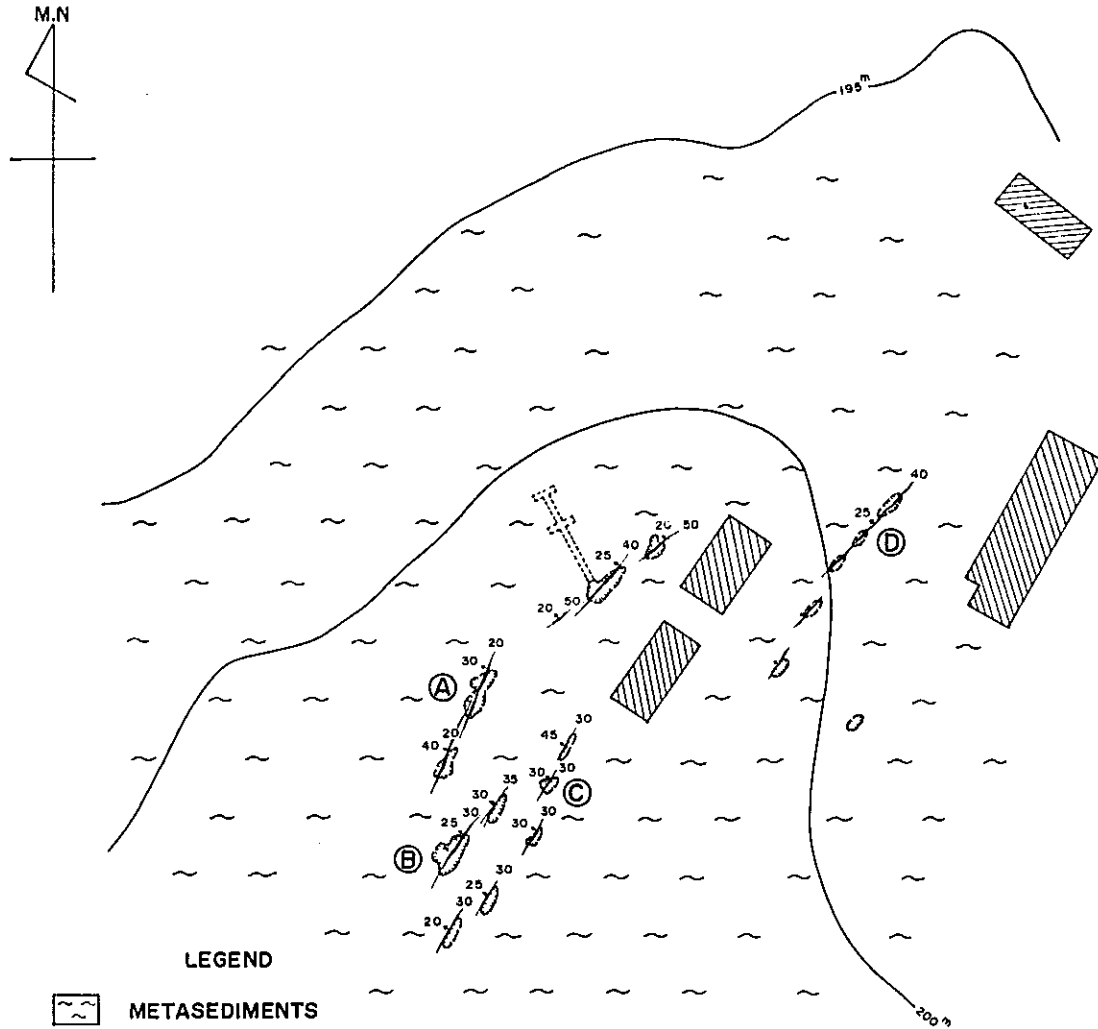
Thamaye Mine 付近は古期古生代のモーチ系(Mawchi Series)と言われる石英-絹雲母片岩及び雲母片岩で構成されている。これ等の結晶片岩は第26図の地域では走向N30°E~N40°E、傾斜20°~30°NWを示し、第27図の地域ではN20°W~N40°Wの走向と30°~40°SWの傾斜を示している。両地域は第26図地域の東南方約110 yd(100 m)地点に第27図地域があると言う位置的關係になっている。

鉱床は両地域共石英-絹雲母片岩や雲母片岩の層理に略々沿う形で胚胎された錫・タングステン石英脈で、幅10 cm~60 cmの間に5 cm~20 cmの細脈やピリ脈が平走しているものが





Fig. 26

GEOLOGICAL MAP SHOWING DEPOSITS (I)

— THAMAYE MINE —

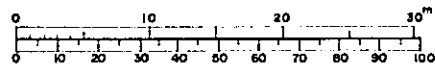


LEGEND

-  METASEDIMENTS
-  QUARTZ VEIN DEPOSIT
-  TRENCH
-  ADIT

RADIOMETRIC VALUE

	METASEDIMENTS, QUARTZ VEIN,	
	^{238}U	^{235}U
(A)	0.019 ~ 0.020	0.025
(B)	0.035 ~ 0.038	0.031 ~ 0.041
(C)	0.037	0.038
(D)	0.016 ~ 0.024	0.014 ~ 0.037



Thamaye Mine

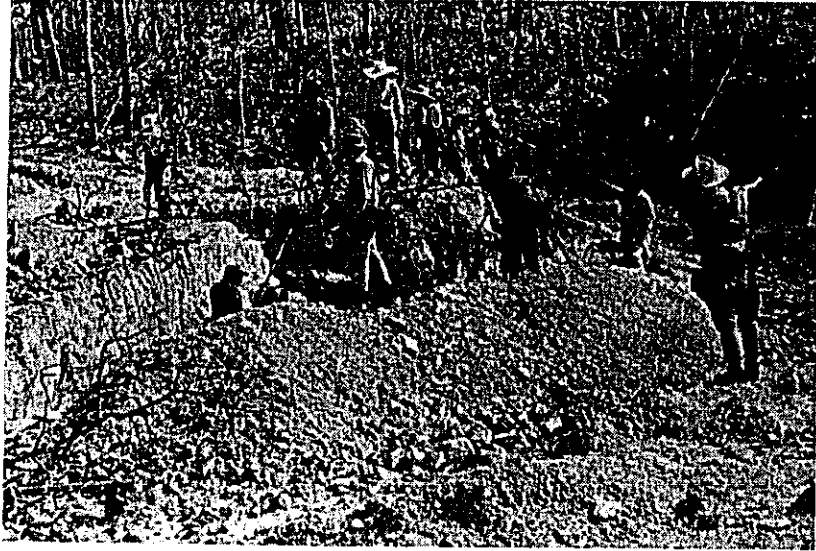
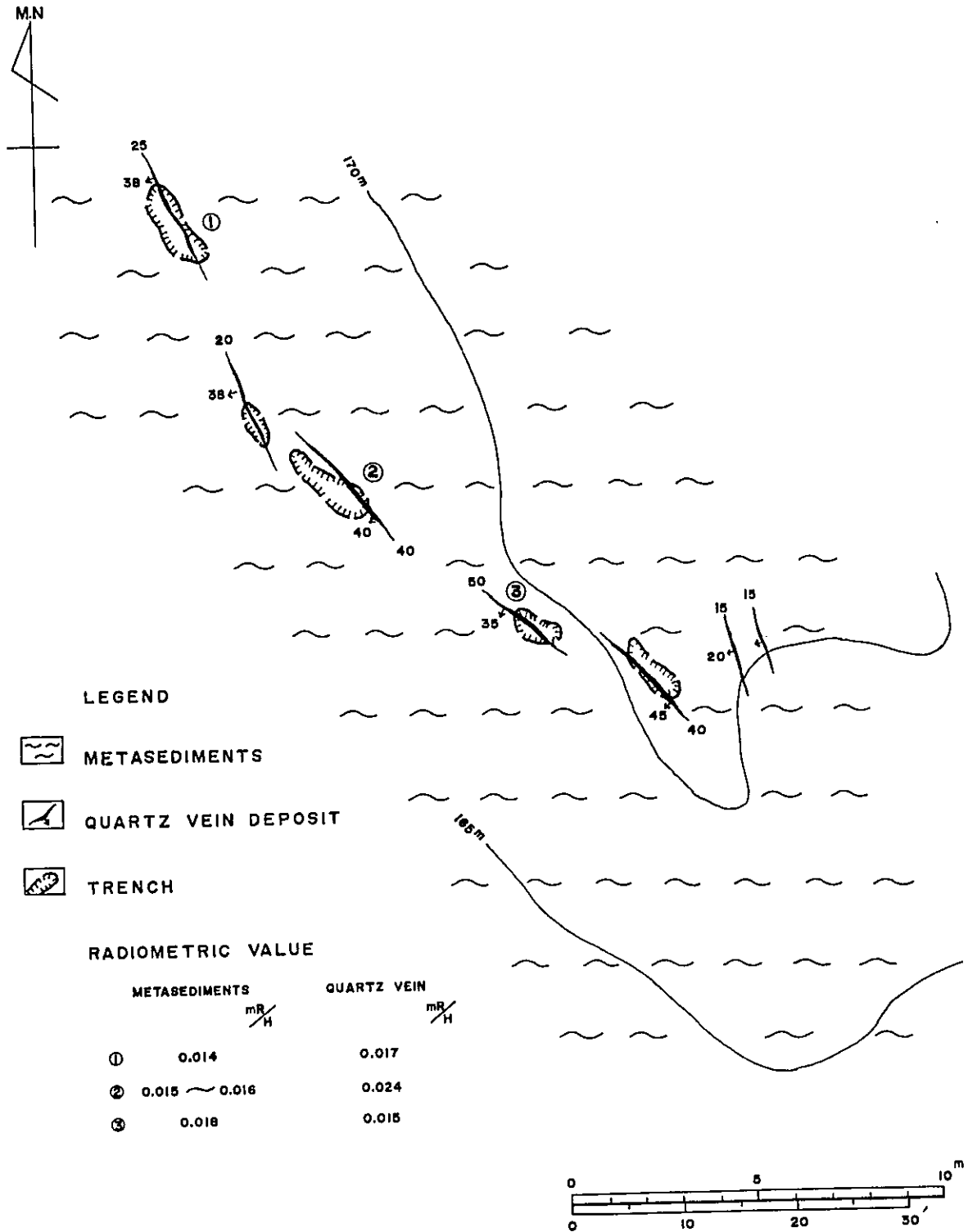


Fig. 27

GEOLOGICAL MAP SHOWING DEPOSITS (2)

— THAMAYE MINE —



多い。且つ白色粗粒の結晶質不毛石英が大半で、たまたま1～2 mm程度の板状鉄マンガン重石や灰重石の微粒をみることがあっても、錫石は肉眼的には全く確認出来なかった。このような富鉍部も僅か2～3 mしか続かず、母岩の変質も微弱である。また第27図の鉍床群、は第26図の鉍床群の下盤側に相当している。

3. 鉍石

タマエ鉍山の石英脈中にも、その盤ぎわのグライゼン化部分にも、肉眼的には鉄酸化物と黄鉄鉍以外の金属鉍物は、ごく少量の鉄マンガン重石・灰重石・錫石を除けば何も認められない。

顕微鏡下においては、コロイド状組織を示す二次性酸化鉄鉍物（褐鉄鉍）（Plate 19）と脈石英間を充填した黄鉄鉍（Plate 20）のほか、微粒の鉄マンガン重石と錫石がわずかに認められる。

脈石鉍物は大部分が石英で、白雲母がそれに次ぎ、微量のリシア雲母・スフェーン・ジルコンも認められる。なお、石英に2種のものがあって、その1は鉍脈の主体を作る比較的大型の結晶であり、その2は白雲母とともにグライゼンを作る主な鉍物としての比較的小型の結晶である。

鉍脈の平均試料（脈幅一杯の溝採取試料）の化学分析結果によると、同試料中の WO_3 は0.10%、Snは0.01%以下、Moは0.02%、Pは0.003%、Caは0.12%、 SiO_2 は93%であり、同試料の分光分析結果によると、微量成分として、FeとMgがそれぞれ $n \times 10^{-1}$ %、AlとMnが $n \times 10^{-2}$ %、Bi・Liが $n \times 10^{-3}$ %、Ba・Cu・Ga・Pbが $n \times 10^{-4}$ %、Agが $< n \times 10^{-4}$ %含まれている。

4) 結論

Thamaye Mineはブルドーザーで表土を削ぎ、溝掘り探鉍と2～3の短かい坑道探鉍で若干の錫・タングステン精鉍を産出しただけで休山している。鉍床の規模が小さく、富鉍部も走向延長方向に数米を出るものはない。従って、開発の対象にならないものと思われる。

6-9 ピンマナ東部地域におけるシンチレーションカウンターによる放射能調査

1) 地質及び鉍床の概要

今回調査したピンマナ（Pyinmana）東部地域は古期古生代に相当するモーチ系（Maw-chi Series）のメタセジメントが広く分布し、これに貫入した中生代末期～始新世初期と思われる花崗岩が広範囲に露出している。これ等の岩石類を不整合に被覆しての沖積層及び残積層が各河川沿いの山腹や低地帯に狭小な分布を示している。

この地域で稼行の対象になっている錫・タングステン鉍床は沖積層や残積層と基盤岩のメタセジメントや花崗岩の境界付近に形成されている砂鉍床（Alluvial Deposit）及び残留鉍床（Eluvial Deposit）とさらにそれ等の根源になっている花崗岩やメタセジメント中の

鉍脈である。

2) 調査の目的

Pyinmana 東部地域にみられる錫・タングステン鉍床の新規開発及び探鉍中の鉍山を開発するのに放射能調査がどれ程有効かを試験する目的で、日本無線株式会社医理学研究所製の T C S - 123 型携帯用 Scintillation Survey - Meter を使用して概査を行った。

特に調査に当っては下記の事項を注意して、放射能強度の測定や観察及びスケッチを実施した。

- a) メタセジメント、花崗岩、残積層及び沖積層の放射能強度に特徴がみられるか。
- b) 堆積岩の種類、堆積環境の相違及び同一岩石中の変質作用や鉍化作用の強弱で探鉍に役立つ放射能強度の違いが認められるか。
- c) 鉍床の型式即ち鉍脈、残留鉍床及び砂鉍床の放射能強度の特徴、さらに同一鉍床内における富鉍部、低品位部、及び不毛石英 (Barren Quartz) の放射能強度の傾向の把握
- d) 各鉍山の調査期間、立地条件の相違及び富鉍部の採掘修了等から必ずしも系統的且つ適正な測定点の配分が出来ない公算が大きく、これがデータの解析を困難にしないように現地での測定、観察及び記録を行なうこと。

3) 機器の調整及び測定方法

この Scintillation Survey Meter は 5 段切換で 0.010 mR/H ~ 5.0 mR/H の範囲に調整できる。

後背値はパダチョン・キャンプ (Padatgyaung Camp) の床上で測定した 0.009 mR/H ~ 0.010 mR/H という測定値から 0.010 mR/H を採用し、標準試料 (0.380 mR/H) を Scintillation Survey Meter の測定窓に密着させてその放射能強度が 0.390 mR/H になるように調節した。従って現地で測定される数値は常に後背値の 0.010 mR/H を含んでいることになる。また現地で測定する時の Time Constant を 8 秒とし、測定に当っては近接した数点の測定値の平均値をその地点における対象物の測定値とした。

旧坑や溝掘跡及びピット跡内では全般的に或は局部的にラドンが貯溜されていることがままある。その為対象物の放射能強度より遙かに高い測定値を示すことがある。この点に十分注意して極力ラドンのありそうな場所の測定をさけたが、それでも不審な測定値が記録された。この場合は対象物に近接した空間で再測定を行い Radon の影響の有無を確かめた。然しデータとしては極端なもの以外は第 21 表に記載した。

ベネダイク鉍山 (Pennedaik Mine) 及びシャンセイ鉍山 (Shan Thay Mine) の砂鉍床及び堆積岩類に後背値より低い 0.006 mR/H ~ 0.008 mR/H を示すものが若干みられたが、これは記載から除外した。

岸本が Mr. Kin Mien を助手にして測定を担当し、彼の教育指導も行った。その結果 Mr .

表21 測定値一覽表

No. 1

PADATGYAUNG MINE (①; Fig. 12 参照)									
測定場所	冲積層	砂 鉢 床	残 積 層	残 留 鉍 床	メタセジト	グラゼン	石英脈	花崗岩類	備 考
①					0.016	0.030	0.017 ~ 0.025	0.027 ~ 0.040	脈中50% 上盤側はWolfenite, Cassiteriteの微晶を含む。 花崗岩砂及石組脈よりなる。
②	0.024 ~ 0.025 0.034 ~ 0.037							0.027 ~ 0.038	主として花崗岩礫である。Quartzは0.025 ~ 0.036%。 斜紋鉍床、基盤は花崗岩。 パニツク精鉱は0.024 ~ 0.037%を示す。
③		0.030 ~ 0.034				0.027 ~ 0.031	0.015 ~ 0.019 0.025 ~ 0.029	0.027 0.032	脈中100% 脈重20 ~ 30% Quartzは10粒、鉍質石は2粒 Wolfeniteの大量、Cassiteriteとみられる。 富鉍部延長4 ~ 5 粒、粗粒質のBowen Quartz、斜紋 細脈に分布する。
④			0.021 ~ 0.024	0.021 ~ 0.024					比較的花崗岩石の多し、精鉱(W:Sn=2:1)は0.020%。 片岩中に石英ビリ脈多し。
⑤	0.024	0.022			0.020				花崗岩脈中に石英多し、部分は0.030%を示す。
⑥	0.010 ~ 0.019	0.017 ~ 0.022			0.018		0.015 ~ 0.020	0.023 ~ 0.028	低品位、Bowen Quartz。
⑦						0.025 ~ 0.028 0.026 ~ 0.030 0.020 ~ 0.024	0.021 ~ 0.026 0.027 ~ 0.028 0.016 ~ 0.026	0.025 ~ 0.030 0.033 ~ 0.035 0.030 ~ 0.032	花崗中に石英ビリ脈が密集する細脈。 脈中にQuartz中に石英細脈の多し、微晶Wolfeniteと見られる。 高品位はWolfeniteが多くなる。
⑧				0.050 ~ 0.037		0.021 ~ 0.022 0.026 ~ 0.028	0.018 ~ 0.019 0.014 ~ 0.016 0.026 ~ 0.030	0.022 ~ 0.026 0.030 ~ 0.040 0.032	残留鉍床はQuartz 脈の多い所。 平行ビリ脈中にはWolfeniteの微晶あり。
						0.037 0.030 ~ 0.035	0.021 ~ 0.024 0.027 ~ 0.028	0.030 ~ 0.037	細粒であるがWolfeniteの微晶多し。 不在細脈。
						0.026 0.036	0.014 ~ 0.016 0.030	0.042	細脈はWolfeniteの微晶あり。
						0.025 ~ 0.031	0.017 ~ 0.026	0.029 ~ 0.034	脈中60% 旧脈あり。上盤側はWolfenite多し。 不在石英部分は0.017 ~ 0.019%。
						0.021 ~ 0.025	0.014 ~ 0.019	0.024 ~ 0.029	
⑨					0.029	0.029	0.027	0.035	2 下盤側の細脈、微量のPyriteあり。
					0.027	0.024	0.024	0.030	全上。
					0.030 ~ 0.034	0.024 ~ 0.032	0.024 ~ 0.032	0.034 ~ 0.036	細脈、Pyrite, Wolfeniteと認め。
					0.029	0.026	0.025 ~ 0.028	0.029	

測定場所	冲積層	砂礫床	残積層	残留礫床	メサセメント	グライゼン	石英脈	花崗岩類	備考
⑩				0.020 ~ 0.025				0.030	残留礫床は11340 ^m 間87所の遺跡で厚1~2. Wolfeniteは余りみえないが粗粒結晶質石英礫多し。
⑪			0.014 ~ 0.022	0.019 ~ 0.024					アソの遺跡調査。
⑫			0.010 (Seal)				0.024		残留礫床と出らべきの12ヶ所の組合。
			0.024 ~ 0.025	0.016 ~ 0.026					Wolfeniteの多くは礫は0.022 ^m 以上を示す。
⑬			0.022 ~ 0.025	0.015 ~ 0.016	0.022	0.015	0.025		残留礫床と云つたものは0.022はQuartz礫、0.025はGranite礫、0.015~0.016はBeryl Quality礫。
					0.029 ~ 0.030	0.026 ~ 0.027	0.032 ~ 0.033		厚2.3 ^m 間には15 ^{cm} と2.20 ^m とVein 2条、微粒のWolfeniteを認む。
⑭	0.012 (Seal)			0.018 ~ 0.023	0.015 ~ 0.016				
⑮	0.012 (Seal) 0.013 (Sand)	0.014 ~ 0.016		0.015	0.015				Baseは粗粒質のGraniteは北の小、厚1.5 ^m 間Granite, Quartz礫の粗粒は高く、Quartz礫の多いものは低い。
⑯		0.013 ~ 0.014							比較的粗粒の石英礫が少い。
⑰	0.013 (Seal)	0.016		0.015					全上。
⑱	0.014	0.019							冲積層は粗粒の石英礫、鉄床は1.5 ^m 以上の礫多し。
⑲	0.015 (Seal)								パンニンゴ礫はWolfenite & Cassiterite。
⑳	0.017 ~ 0.019	0.017 ~ 0.019		0.015					パンニンゴ礫はWolfenite < Cassiterite。
㉑	0.013 (Seal)								
㉒	0.012 ~ 0.014	0.014 ~ 0.018		0.013					パンニンゴ礫は粗粒、粗さ1.5 ^m とCassiterite。
㉓	0.015 ~ 0.020	0.017 ~ 0.019		0.014 ~ 0.015					全上。
㉔		0.015 ~ 0.018		0.013 ~ 0.015					花崗岩礫、砂が多くなる。
㉕	0.024	0.018 ~ 0.019		0.020					基盤は粘土化した石英片岩(?)。
㉖	0.023 ~ 0.025			0.019					パンニンゴ礫はWolfenite < Cassiterite。
㉗	0.018	0.020		0.017					
㉘		0.017 ~ 0.019		0.013 ~ 0.015					
㉙		0.020		0.016					
㉚	0.018	0.019		0.018					硬化した礫石中にChalco Pyriteの微粒あり。
㉛	0.022	0.021		0.021					

STEEL MINE (① ; Fig.8 参照)										
測定場所	冲積層	砂鉢床	残積層	残留鉢床	メタセジメト	グライゼン	石英脈	花崗岩類	備	考
①					0.016	0.030 0.033 0.037 ~ 0.028	0.019	0.020	脈中5~10 ^{mm} の粗粒石英脈がある。Schistoseな石英脈の石塊あり。 約50 ^{mm} のグライゼン化が強く、不石脈はシリ脈あり。 グライゼン中の2~3石葉脈。Wolfeniteの微粒はあり。 グライゼン中に4~5石葉脈。肉眼では不石。 中30石葉シリ脈帯のため、グライゼンが個々に見られる。 塊理岩の0.026は強く磁石を用いて選別したものと認められる。 脈中30 ^{mm} Wolfenite近縁はSchistose散見。	
②					0.014 0.015	0.040 0.032 ~ 0.034 0.035 ~ 0.038 0.034 0.025 ~ 0.027	0.029 0.026 0.028	0.038 ~ 0.043 0.034 0.037 ~ 0.040	脈中50~70 ^{mm} 葉鉢部。 全上。 旧型(7)細脈、肉眼では1~3 ^{mm} Wolfeniteあり。 細脈。 中30~120 ^{mm} のシリ脈集合体。 ブロック? 不石細脈。	
③					0.015 0.013 0.014	0.025 ~ 0.027 0.027 0.024 0.028	0.015 ~ 0.016 0.016 0.015			
NO.4 MINE (① ; Fig.5 参照)										
①					0.016	0.016 ~ 0.024	0.015 ~ 0.020	0.022	粗粒Wolfenite, Schistoseの微粒ある。Pyriteの石塊とありある。脈中10 ^{mm} と60 ^{mm} の2系。	
②					0.018 0.013 ~ 0.014 0.013 ~ 0.014	0.022 0.026	0.020 ~ 0.021 0.012 ~ 0.023	0.026 0.036 ~ 0.030	脈中30 ^{mm} のグライゼン中の細脈集合体。 0.020は9 ^{mm} 細脈Wolfeniteの微粒あり。 150 ^{mm} はシリロソソ細脈散見。 100 ^{mm} は細脈集合(Wolfeniteのみを部分(0.030と0.38)) 不石細脈。	
③					0.011 ~ 0.017	0.018	0.017 ~ 0.020		不石細脈。	
④					0.019	0.019	0.018	0.021	Wolfenite, Cassiteriteの散見は部分(0.031)を示す。 脈中からWolfeniteはあり。脈中25 ^{mm} 。	
⑤					0.014	0.020	0.021 ~ 0.024	0.027 ~ 0.029	石塊シリ脈の密集は中15 ^{mm} 、20 ^{mm} の酸化磁石 100 ^{mm} の面に平在している。 グライゼン化の脈は0.030を不石磁石部分(Wolfenite, Cassiterite, Malphodanite, B.-Mineral(?)とありある。	

THAMAYE MINE									
THAMAYE MINE (1) (㊤ ; Fig. 26 参照)									
測定場所	冲積层	砂鉱床	残積层	残留鉱床	クワシメント	グライゼン	石英脈	花崗岩類	備考
④	0.014	0.014	0.014	0.018 ~ 0.020	0.014	0.025	0.014	0.014	基盤堆積岩は中石を測定、脈中 30cm ² 、 Ulfersamite の微粒がみられる。
坑道 ㊤				0.038 0.035		0.040 ~ 0.041 0.031 ~ 0.035			坑内中央の空中で測定しては、0.030 ~ 0.040 ^{mg/g} あり、 従って Rn の影響は上記の範囲内なる Radon の影響あり。
坑道 ㊦				0.037		0.038			全上。
⑥				0.017		0.014			脈中 1~4cm ² 、不毛石英。
				0.024		0.025			母岩は数 cm の間隔く度復にみられ、細脈で約 20cm ² 、上盤 側には Ulfersamite の小粒がみられる。
				0.016		0.014			不毛石英はリ脈。
				0.023		0.037			母岩は数 cm の間隔く度復にみられ、脈中 10~15cm ² 、上盤 には赤褐色に 47. Ulfersamite の微晶が散見す。
THAMAYE MINE (2) (㊦ ; Fig. 27 参照)									
①				0.014		0.017			脈中 10~20cm ² の不毛石英。
②				0.015 ~ 0.016		0.024			脈中 70cm ² 、下盤側には Ulfersamite の少量。
③				0.018		0.015			脈中 40cm ² 、不毛石英。

PENNEAIK MINE (㊤; Fig. 22 参照, Alluvial Deposit は割愛す)									
測定場所	沖積層	砂礫床	残積層	残留礫床	メタセジスト	グライゼン	石英脈	花崗岩類	備考
坑道 ㊤					0.027 0.016	0.020 0.030	0.029 0.033 ~ 0.034	0.025 ~ 0.028 0.035	坑口より4m. Wolfenmitz 多し。坑口より4~9m 面 Radon の影響あり。 坑口より15m. Radon の影響あり。 坑口より25m. 坑口より10m. Radon の影響あり。 坑口より15m. Radon の影響あり。 坑口より18m. 坑口より8~10m 天盤に Schists あり。 坑口より13m. Radon の影響あり。 坑口より15~16m. グライゼン中に Wolfenmitz, Cassiterite, 鉛鉱がみられる。
坑道 ㊤					0.016	0.035	0.027		
坑道 ㊤					0.015	0.024 0.020 0.032	0.025 0.021 0.014 0.026		
坑外 ㊤					0.015	0.022	0.014 ~ 0.026	0.033 ~ 0.036	
SHAN THAY MINE (㊤; Fig. 23 参照, 一部測定不良の Data を割愛す)									
㊤		0.018			0.016		0.014	0.016 ~ 0.017	ペグマタイト質花崗岩は。場所を誤へ数回測定した。 赤褐色にヤケ石を石炭ピリ脈あり。
㊤		0.015 ~ 0.017			0.014				
㊤		0.016			0.016				
KALATCHAUNG MINE (㊤; Fig. 9 参照)									
㊤						0.030 ~ 0.031	0.023 ~ 0.026	0.032 ~ 0.034	平行ピリ脈の集合体で巾10~15cm. Wolfenmitz, Cassiterite (2:1) 概量あり。
㊤						0.024 ~ 0.025	0.021 0.012 ~ 0.014	0.027	
㊤						0.020	0.018	0.023 ~ 0.024	
㊤						0.018 ~ 0.025	0.014 ~ 0.015	0.022 ~ 0.030	細脈の集合。 Wolfenmitz, Cassiterite, Pyrite あり。
						0.030	0.027	0.032	

Kin Mien が速かに測定技術を覚え、対象物の選定も概ね会得したので測定の一部を岸本が監督指示する程度で任せた。

4. 測定資料の分類

300点余の測定値を取捨選択して鉱山別の一覧表に纏めると、第21表のようになる。然しこれ等の測定点が今回調査した、 μ 4 Mine、Steel Mine、カラチオン鉱山 (Kalatc-haung Mine)、パダチオン鉱山 (Padatgyaung Mine)、ペネダイク鉱山 (Pennedaik Mine)、タマエ鉱山 (Thamaye Mine) 及びシャンセイ鉱山 (Shan Thay Mine) の7地区に適正且つ系統的に配分されているとは言えない。

従って、測定値を細かく分類して局部的に検討するには資料が不十分で、いたづらに複雑化するばかりで返って解析を誤らせる恐れが多い。今回の調査目的から半定量的に一般の傾向を掴む為に次のように分類した。

a) 花崗岩

G.1 及び G.2 の2グループに大別した。

G.1 ; その地域本来の花崗岩の放射能強度に変質作用や鉱化作用の影響で放射能強度が追加したと思われるものゝ平均値

G.2 ; その地域の花崗岩の本来の放射能強度を示すと思われるものゝ平均値

b) グライゼン

GS.1 と GS.2 の2グループに大別した。

GS.1 ; その地域としては比較的強くグライゼン化作用を受けていると思われるものゝ平均値

GS.2 ; グライゼン化作用の比較的弱いと思われるものの平均値

c) 鉱脈

V1、及び V2 の2グループに大別した。

V1 ; 鉄マンガン重石 (Wolframit)、灰重石 (Sheelite)、錫石 (Cassiterite) 及び時に輝水鉛鉱 (Molybdenite) 等のみられる富鉱部の平均値

V2 ; 不毛石英脈や低品位部の平均値

これを脈石の上から検討すると白色乃至乳白色粗粒結晶質石英は V2、白色乃至灰白色中粒結晶質石英 (ルーズな石英集合や母岩の組織を残存すると思われる脈化石英も一部に含むことがある) を V1 とみることが出来る。

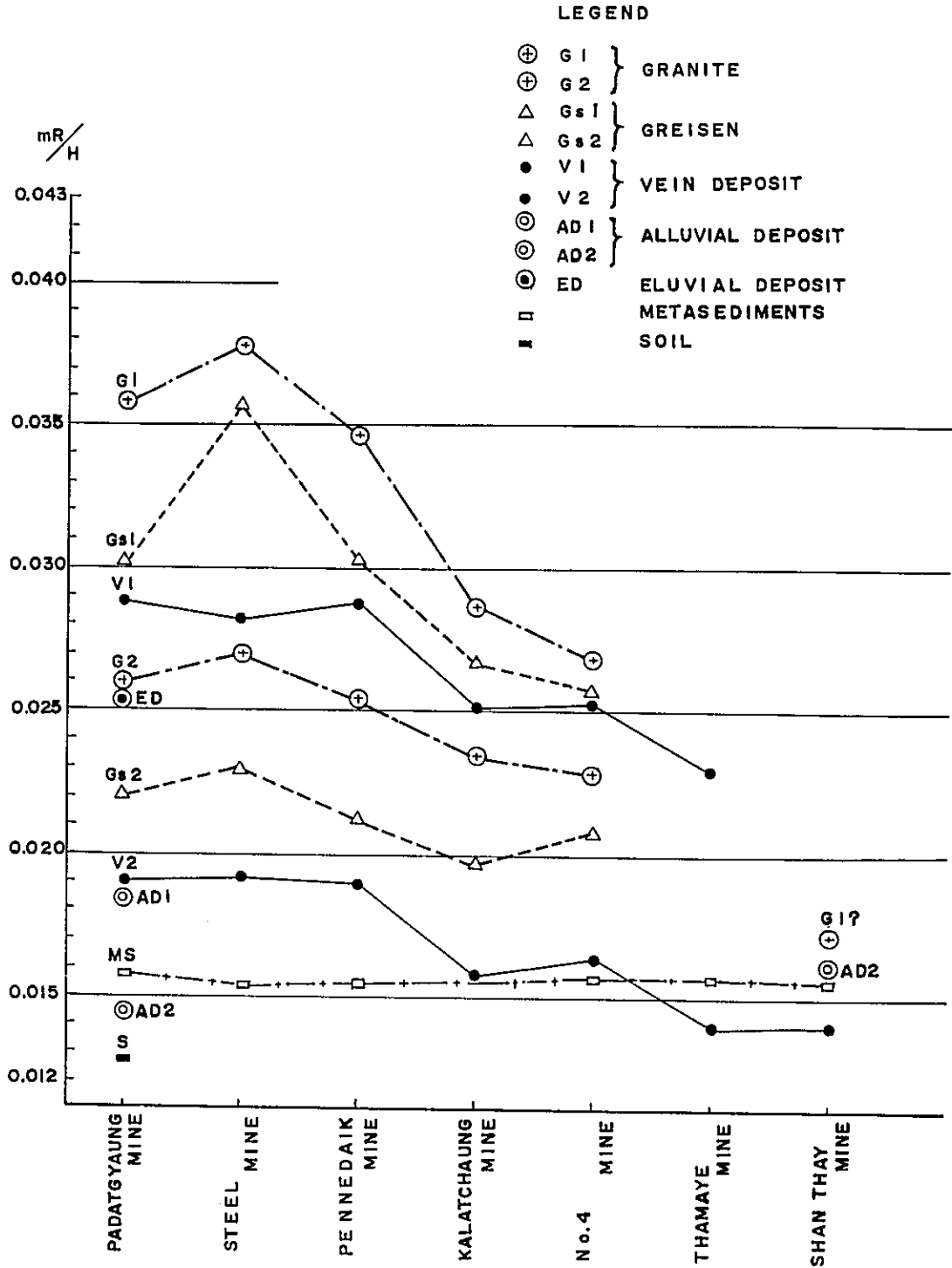
d) 砂 鉱 床

データが Padatgyaung Mine と Shan Thay Mine 地区に限られ、測定点も面積の割に少ない鉱脈程傾向が掴めないが、一応 AD.1 と AD.2 の2グループに大別した。

AD.1 ; 花崗岩地帯の残留鉱床に近接するか、或はそれに類似の礫構成をしているものゝ平均値

Fig. 28

RELATION BETWEEN RADIOMETRIC VALUE TO DIFFERENT ROCK TYPES



AD. 2 ; その地域 砂鉱床本来の放射能強度と思われるものゝ平均値

e) 残留鉱床

残留鉱床の放射能強度はその地域に分布する花崗岩類の値から砂鉱床の放射能強度迄変化するものと思われる今回の調査状態では分類しても意味がない。従って残留鉱床一本の平均値として参考迄に示すことにした。

f) メタセジメント

調査全地域で略々一定した値を示したものでMSの記号で纏めた

g) 土 壤

測定点数は少ないが、常に略々一定した値を示した。その平均値はSの記号で示す。

5. データの解析

第 21 表を纏めると第 28 図のようになる。その結果、

a) 鉱脈地域

鉱脈地域の放射能強度は常に花崗岩が最も高い値を示し、次いでグライゼン、メタセジメント、土壌の順に低くなっている。G1, GS1, V1 のグループとG2, GS2, V2 のグループとして比較しても前者は後者より高い放射能強度を示し、且各グループ内でも花崗岩が最も高く、鉱脈が最も低い傾向がみられる。

メタセジメントは花崗岩、グライゼン及び鉱脈に接する数cmの間で稀れに高い値を示すことがあるけれども、常にV2より低い放射能強度で安定した傾向がみられる(0.016 mR/H前後)。

6 鉱山をグループ分けすると Steel Mine, Padatgyaung Mine 及び Pennedaik Mine のグループはKalatchaung Mine のグループより放射能強度が多く、Thamaye Mine のようなメタセジメント地域の鉱床は更に低い値を示す傾向がみられる。また花崗岩地帯の放射能強度は変質作用及び鉱化作用を受けると Steel Mine のような高放射能地帯で本来のものより0.008 mR/H ~ 0.013 mR/H 増加し、Kalatchaung Mine のような低放射能帯では0.004 mR/H ~ 0.007 mR/H 程度しか増加していない。

メタセジメント地域は鉱床に関係した変質作用と判断出来るものが殆んどみられず、たまたまあっても数mm乃至数cm位で、増加量も一般に測定誤差の範囲内のものが多い。

以上は母岩についての一般的傾向であるが、鉱脈そのものについてみると、母岩の変化とは関係なく、V1とV2の差は0.010 mR/H前後と平均値では略々安定した傾向を示しているように思われる。

b) 残留鉱床

Padatgyaung 地区に限られ、かつ測定点の少ない上に花崗岩の露出地帯に近接しているものが

大半の為、その平均値はG 2に近い0.025 mR/H位を示している。

c) 砂 鋳 床

砂鋳床は、残留鋳床に近接したもの及び花崗岩を基にするものを除けば、略々 0.014 mR/H ~ 0.016 mR/H の間で略々一定した放射能強度を示している。

d) 花崗岩ペグマタイト

Shan Thay 地域にみられるメタセジメントの層理に略々沿って貫入したペグマタイトは何度測定してみても0.017 mR/Hの低い値を示している。従って鋳脈に関係深い花崗岩の分体なのか全く貫入時期を異にするものか、もっと広域に地質調査をしなければ判定することは出来ない。

e) 花崗岩地域の鋳脈鋳床の配列と放射能強度

北より順に4 Mine、Steel Mine、Kalatchaung Mine、Padatgyaung Mine 及び Pennedaik Mine の順に配列しているが、これに放射能強度の高い地域と低い地域を組み合わせると高い地域と低い地域が交互に並んでいる。このことから Padatgyaung と Pennedaik を含む一帯に広範囲の高放射能地帯とみなす可きか、両鋳山地域の間で Kalatchaung Mine 程度の低放射能帯が存在するのか疑問が生ずる。同様に Padatgyaung Mine の北部地区は遂次低放射能帯に移行してゆく傾向がみられる点から Padatgyaung Mine と Kalatchaung Mine の間に Steel Mine のような高放射能帯が未発見なのか判然としない。

6. 結 論

Pyinmana 東部地域の錫・タングステン鋳床の探鋳開発に Scintillation Survey を利用する場合、概査と精査に大別して考えなければならない。

a) 概 査

今回の概査は諸条件の制約から不十分と思われるが、もっと測定点を系統的に現場状に合せて実施すれば、花崗岩地帯の鋳脈の有望な範囲を絞るのに有効な情報が得られよう。然し砂鋳床、残留鋳床及びメタセジメント中の鋳脈の探鋳には不適當と思われる。然し Shan Thay Mine で得られたデータは、花崗岩ペグマタイトを安易に鋳床に関係深い花崗岩の分体と決めることに対して疑問を投げかけてくれる。従って砂鋳床の根源を広範に調査して火成岩を分類するには放射能測定データは有効と思われる。

b) 精 査

鋳脈の規模、変質の程度、及び岩石の種類等を花崗岩地帯で測定値から予想することも可能であるが、その為には探鋳開発の進展に合わせて、その都度系統的な測定点の選択と精密な観察データを蓄積し、時間をかけながら常に総合していかないと判断を誤る結果になる。また砂鋳床から残留鋳床へ、さらに鋳脈へと追跡し、ポテンシャルの高い鋳脈を発見することは花崗岩地帯より遙かに難しく、且つより多くのデータが必要になる。

放射能強度の減退は測定距離の2乗に反比例しているから土壌や鉱床覆層を介在させるとデータの解析が困難になることを注意しないと精査に合致したデータの細分が出来なくなる。

要するに Scintillation Survey は花崗岩地帯で例えば、Padatgyaung Mine と Kalatch-aung Mine の間に Steel Mine のような高放射能帯、Padatgyaung Mine と Pennedaik Mine の間に №4 Mine のような低放射能帯の鉱脈が開発される可能性のあることを知る程度の探査に役立つものと思われる。

6-10 各鉱山精鉱中の灰重石

MDC のバダチョン基地に貯鉱してあったバダチョン鉱山、№4 鉱山、タグントン鉱山 (Taguntaung Mine, 第7図参照) の各精鉱中の灰重石の平均含有量およびタグントン鉱山の精鉱中の諸成分の含有品位は、第22表と第23表に示す通りである。

第22表 精鉱中の灰重石 (分離実測値)

鉱山名	平均含有量(%)	対鉄マンガン重石比(%)
バダチョン	Negligible	—
№4	0.20	0.8
タグントン	1.20	3.0

第23表 タグントン鉱山産精鉱中の含有元素品位 (%)

Nb	Ta	Zr	Th	P	W	Sn
0.08	≤0.01	1.03	0.09	0.03	42.3	13.5
S	Cu	Mo	Bi	B	Be	Ca
0.32	0.009	0.36	0.58	0.26	≤0.01	0.25

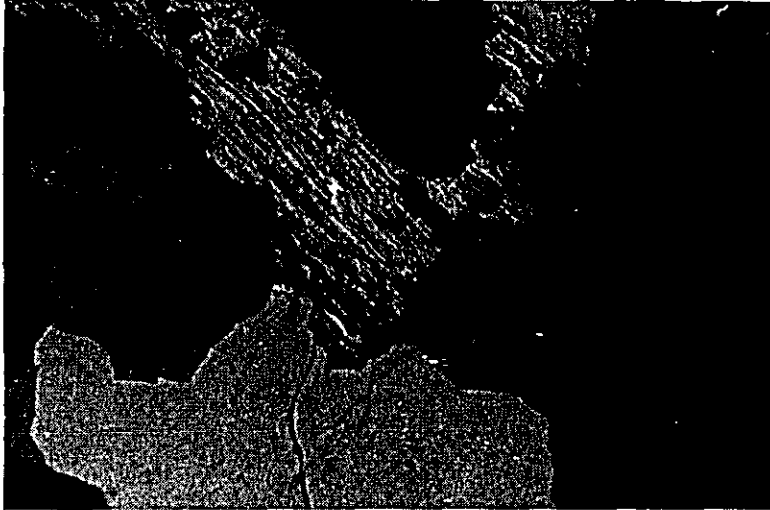
表示したように、タグントン鉱山の場合は精鉱中の灰重石の平均含有量が他の2鉱山 (野外観察の結果からみると、スチール、カラチョン、ペネダイク、ジャン・セイ、タマエの5鉱山も加えた7鉱山) の場合よりもはるかに大きく、上部7鉱山中で灰重石の平均含有量がもっとも大きいと思われる№4 鉱山の場合の約6倍に達し、平均含有量そのものも無視できない値である。

したがって、その山元における採掘選鉱に当っては非混合処理することが望ましい。また、分析表で明らかなように、Zr および Bi が比較的多く、それがジルコンおよび輝蒼鉛鉱の形で存在するので、回収することが望まれる。さらに Th がモナズ石に含まれて賦存し、0.1 mR/H というかなり高い放射能を示すこともタグントン鉱山産精鉱の特徴である。このモナズ石の回収も一つの問題であろう。

参 考 文 献

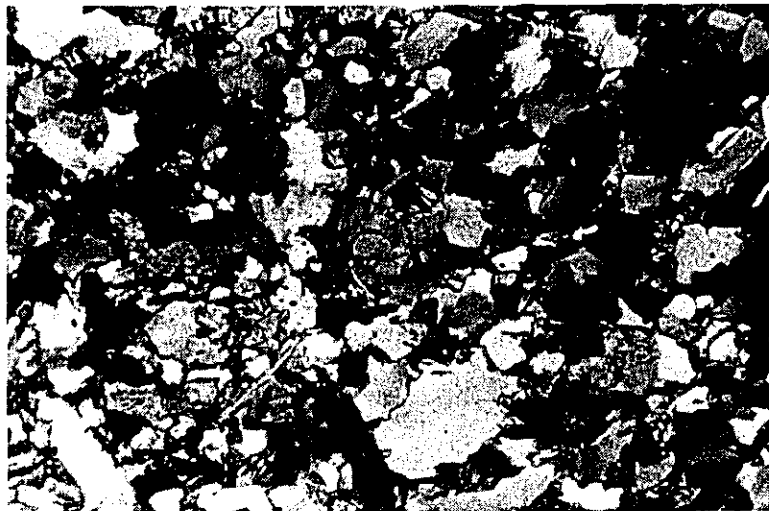
- 1) Brown, J. C. (1924): A geographical classification of the mineral deposits of Burma: Rec. Geol Surv. India, v. 56
- 2) Chibber, H. L. (1934): Geology of Burma: London
- 3) Chibber, H. L. (1934): The mineral resources of Burma: London
- 4) H. L. チッバー, 南洋協会訳(1942): ビルマ鉛産資源: 日本評論社
- 5) 木下亀城(1944): 南方地域の鉛物及鉛業: 井田書店
- 6) Krishnan, M. S. (1949): Geology of India and Burma: Madras
- 7) アジア経済研究所編(1962): 東南アジアの資源構造: アジア経済研究所
- 8) 村岡 誠(1962): ビルマ連邦の鉛業 - とくにアンチモニー鉛業について: 鉛山地質, v. 12, №54
- 9) 電力中央研究所編(1963): ビルマの鉛産資源(正・続) (資料室 海外資料第95号)
- 10) U Aung Khin and U Kyaw Win (1968): Preliminary studies of the paleogeography of Burma during the Ceinozoic: Union of Burma Journal of science and Technology, v. 1, №2
- 11) Maung Thein and Ba Than Haq (1969): The prepaleozoic and paleozoic stratigraphy of Burma - a brief review: Union of Burma journal of science and Technology, v. 2, №3
- 12) 大町北一郎ほか(1971): ビルマ連邦国鉛物資源調査専門家派遣報告書: 海外技術協力事業団
- 13) 大町北一郎(1971): ビルマ連邦の最近の鉛業事情: 世界経済情報, 11月号
- 14) Government of the Union of Burma (1972): Report to the people on the financil, economic and social conditions : Rangoon

Plate 1. Photograph of biotite-granite, Located
Paunglaung river-side, under microscope



0 2 mm : cross nicols

Plate 2. Photograph of quartzite in Mawchi Series
under microscope



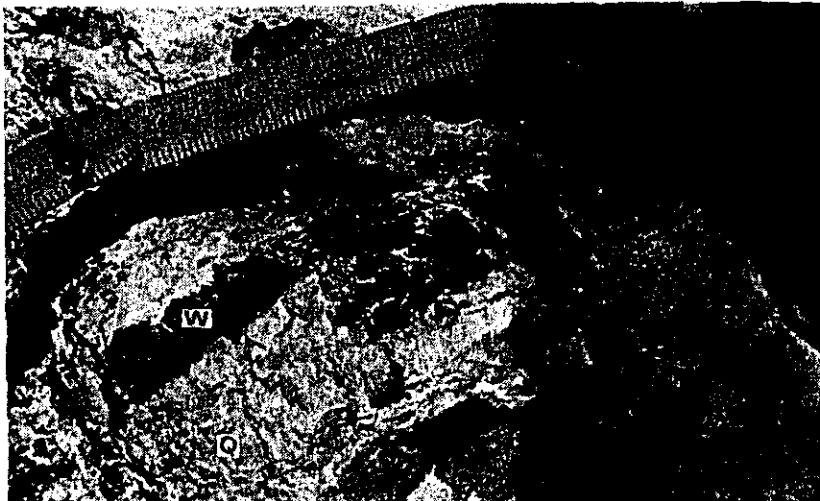
0 0.5 mm : cross nicols

Plate 3. Photograph of greywacke in Mawchi Series
under microscope



0 2mm : open nicols

Plate 4. Large crystal of wolframite in quartz vein,
No. 4 Mine

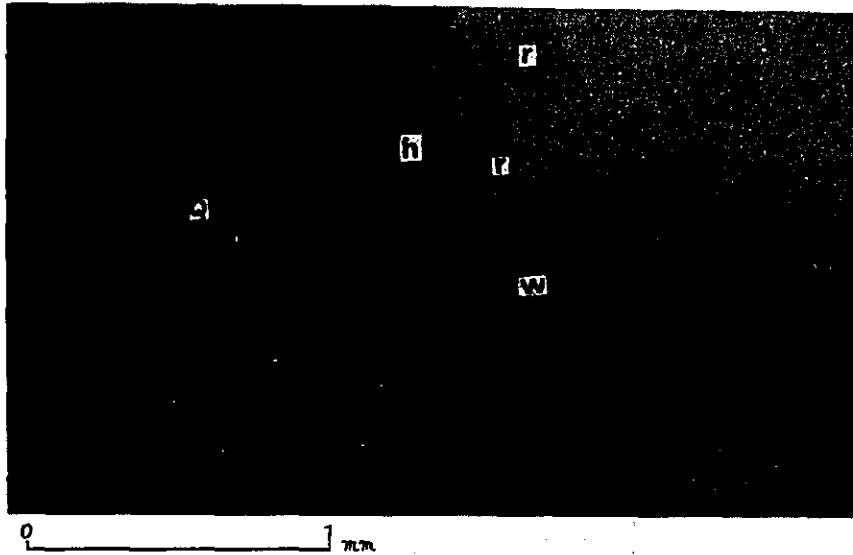


Field photograph

W: wolframite

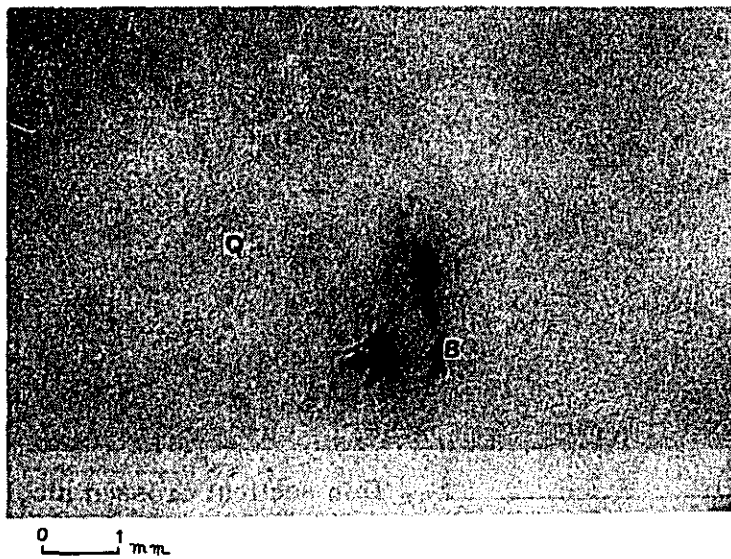
Q: quartzite

Plate 5. Wolframite, replaced by hematite, No. 4 Mine
Reflected photograph



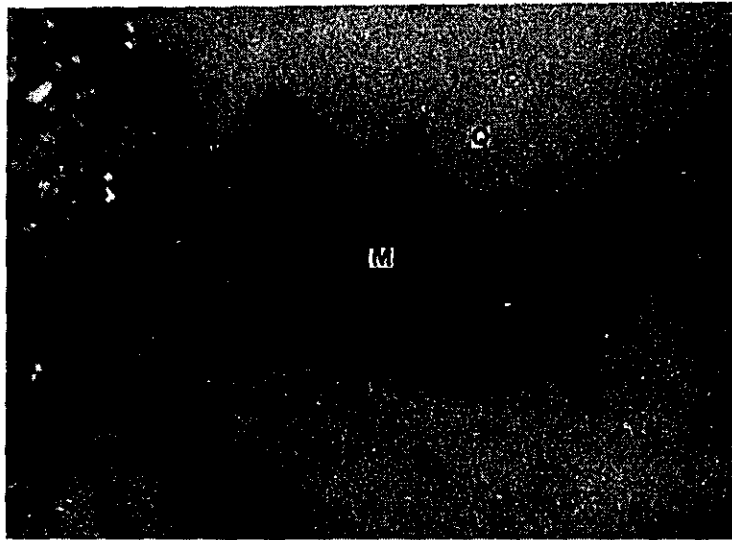
W: wolframite
h: hematite
r: reaction unknown-mineral
Q: quartz

Plate 6. Bismuthinite in small cavity of quartz-
vein, No. 4 Mine
Magnified photograph of polished section



B: Bismuthinite
Q: quartz

Plate 7. Molybdenite in quartz-vein, Steel Mine



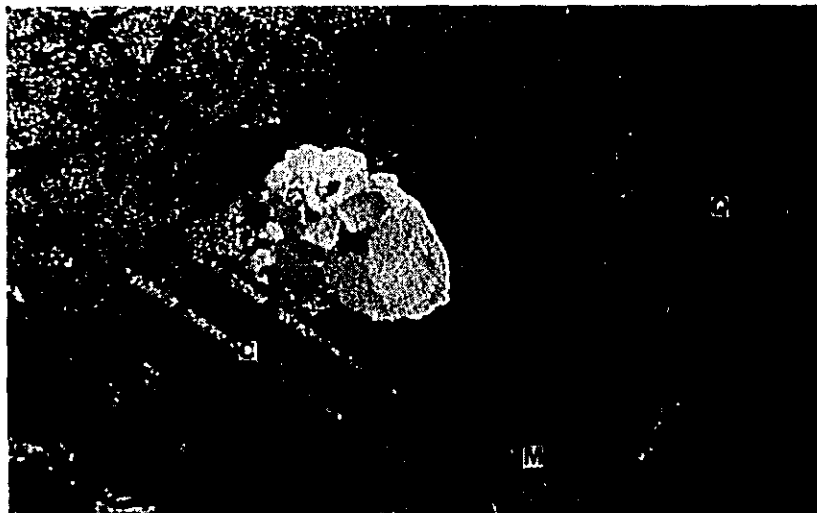
0 ————— 1 mm

Magnified photograph of polished section

M: Molybdenite

Q: quartz

Plate 8. Cassiterite with zoning textures, Steel Mine



0 — 1 — 2 mm Thin section: crossed nicols

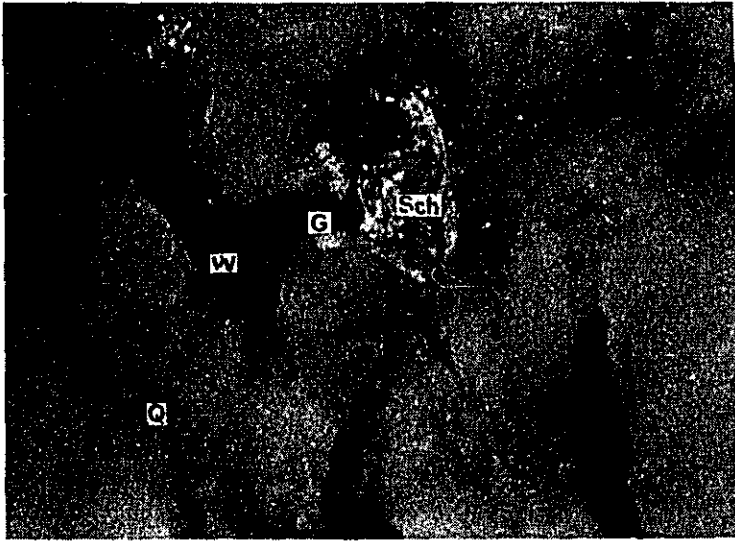
C: zoning part of cassiterite

Q: quartz

M: muscovite

Plate 9. Scheelite and wolframite of polished section, Karatchaung Mine

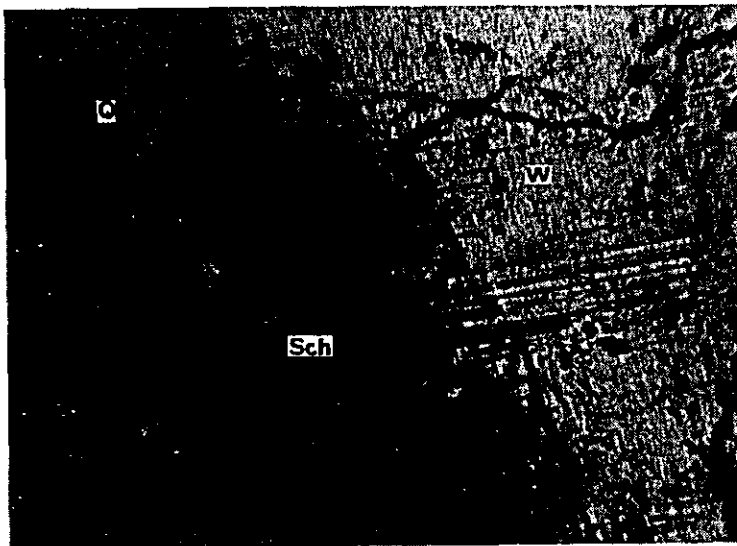
A. Magnified photograph of polished section



W: wolframite
Sch: Scheelite
Q: quartz
G: Goethite

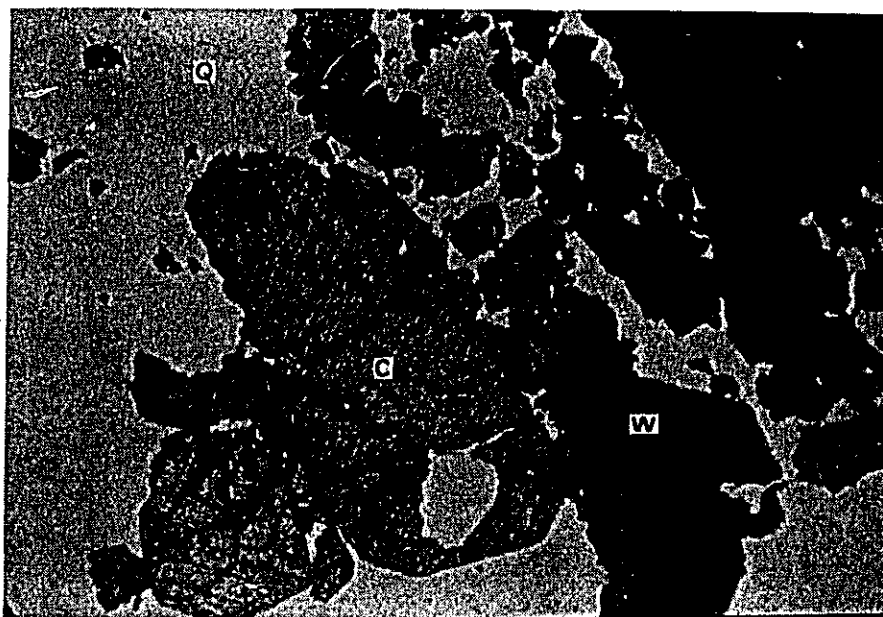
0 2 mm

B. Reflected photograph: // el nicols



0 0.2 mm

Plate 10. Cassiterite with wolframite of Karatchaung Mine under microscope



0 2 mm

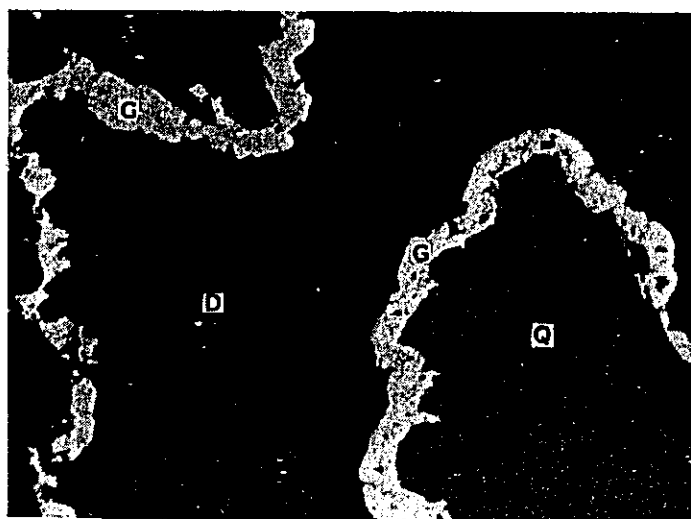
Thin section: // el nicols

C: cassiterite

W: wolframite

Q: quartz

Plate 11. Goethite of cavity-wall under microscope, Karatchaung Mine



0 1 mm

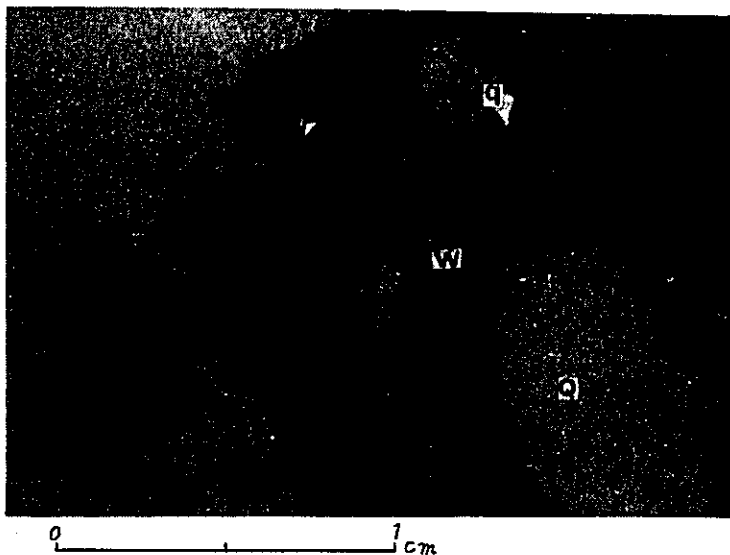
G: goethite

Q: quartz

D: Cavities

Photograph of reflection by polished section: // el nicols

Plate 12. Wolframite in quartz-vein



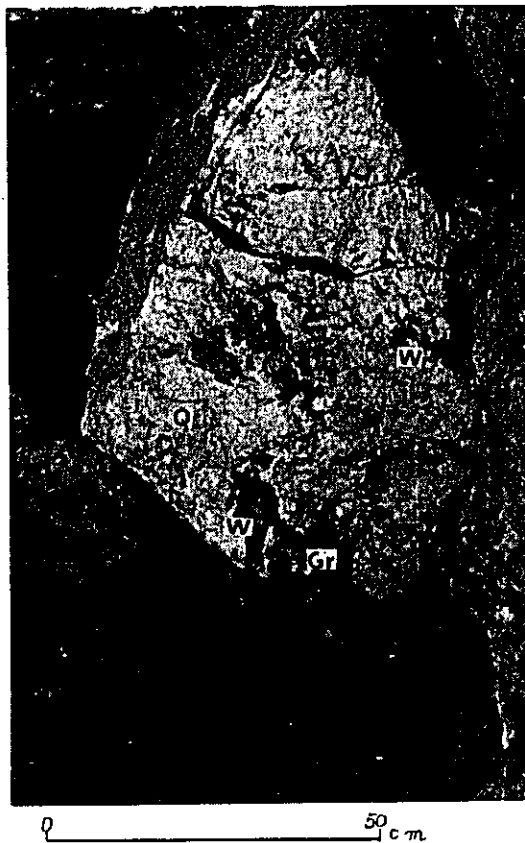
Magnified photograph of polished section

W: wolframite

Q: quartz

q: reflection by cleavage of quartz

Plate 13. Wolframite-quartz vein at No. 7 point of Padatgyaung Mine



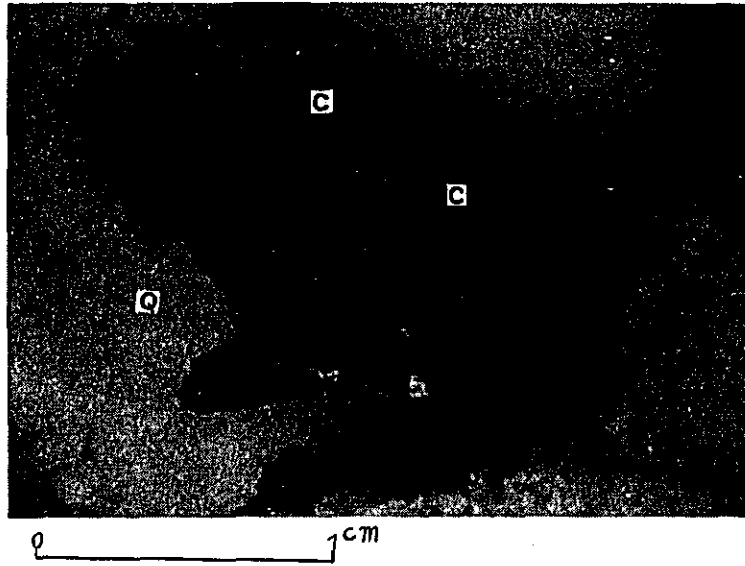
Field photograph

W: wolframite

Q: quartz

Gr: greisen

Plate 14. Cassiterite in quartz-vein, at Padatgyaung Mine

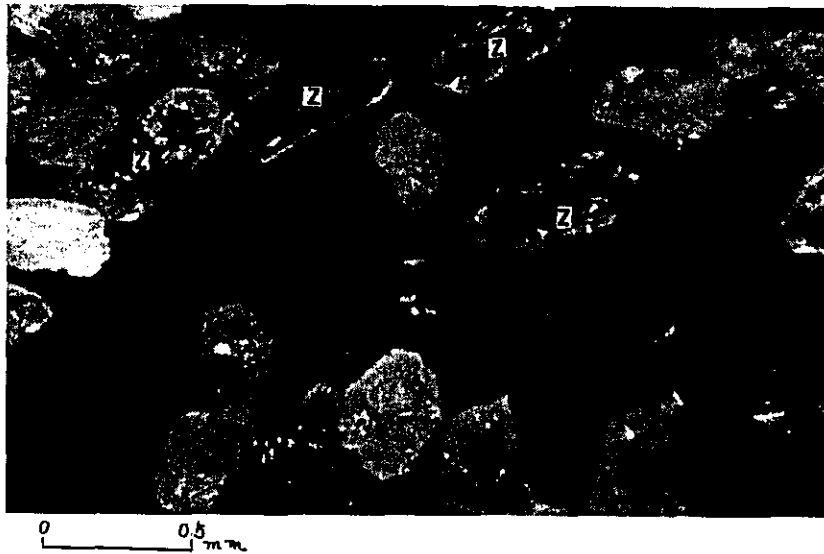


Magnified photograph of polished section

C: cassiterite

Q: quartz

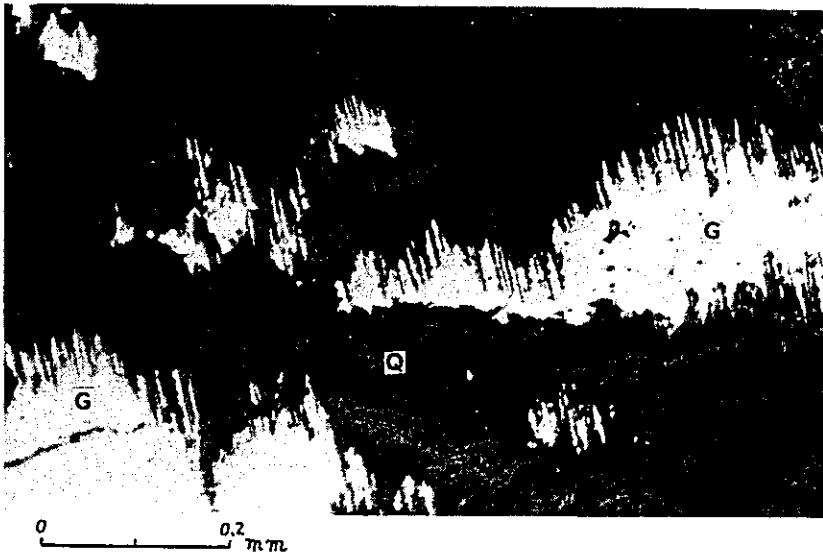
Plate 15. Zircon sand in concentrates from panning of the placer, at Padatgyaung Mine



Magnified photograph, used oblique white-light

Z: zircon

Plate 16. Goethite in small cavities under microscope

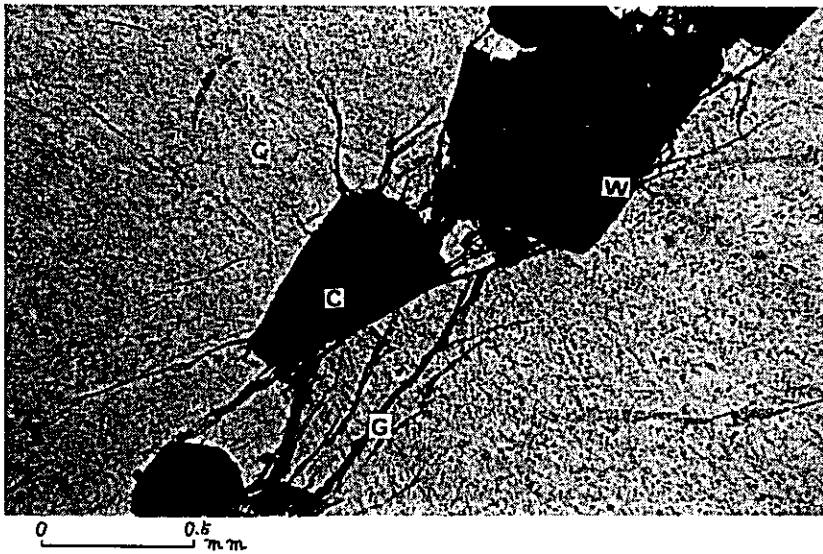


Photograph by reflection of polished section: //el nicols

G: goethite

Q: quartz

Plate 17. Wolframite and cassiterite in quartz-vein under microscope, Pennedaik Mine



Thin section: //el nicols

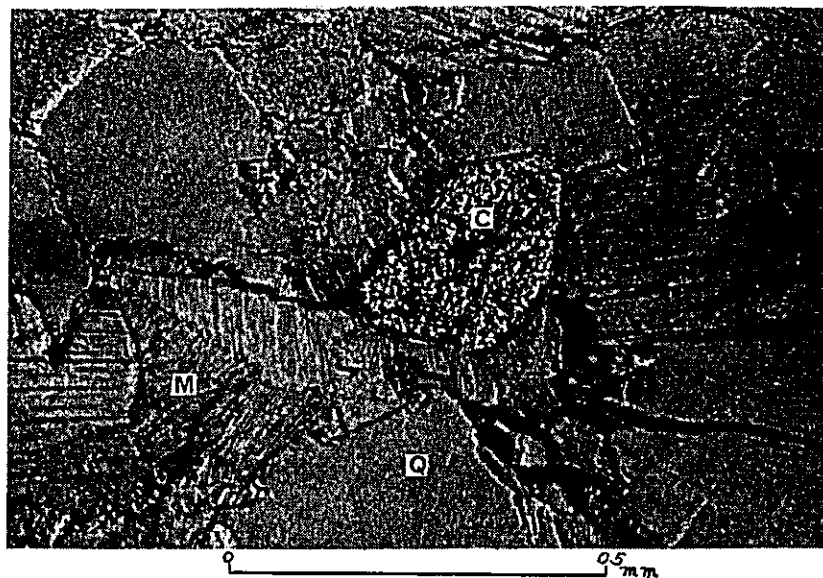
C: cassiterite

Q: quartz

W: wolframite, partly goethitized

G: Goethite

Plate 18. Cassiterite in quartz-muscovite greissen of Pennedaik Mine, under microscope



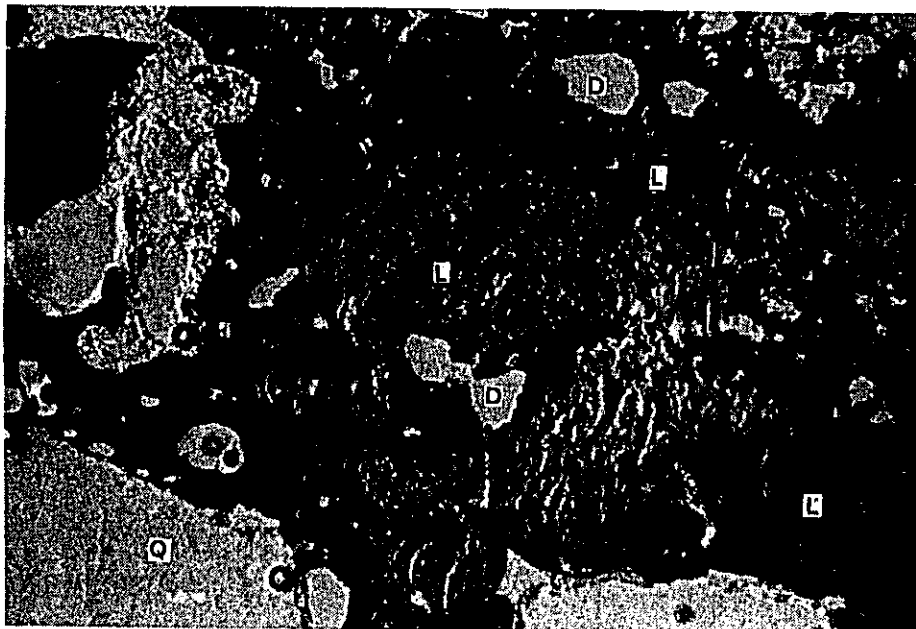
Thin section: // el nicols

C: cassiterite

M: muscovite

Q: quartz

Plate 19. Colloidal limonite under microscope, Thamaye Mine



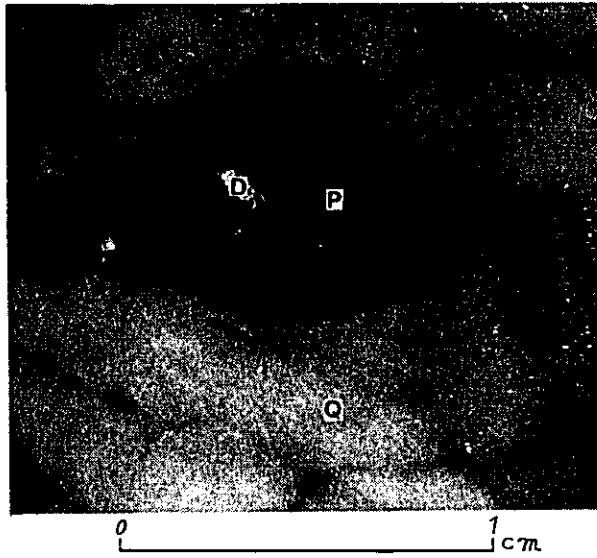
Thin section: // el nicols

L: limonite

Q: quartz

D: cavities

Plate 20. Pyrite in quartz-vein from
Thamaye Mine



Magnified photograph of polished section

P: pyrite

Q: quartz

D: cavities

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in financial reporting and auditing. The text notes that incomplete or inaccurate records can lead to significant errors and potential legal consequences.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used for data collection and analysis. It mentions the use of spreadsheets, databases, and specialized software to ensure that data is organized and accessible. The importance of data integrity and security is also highlighted, as well as the need for regular backups and updates to the systems used.

3. The third part of the document focuses on the process of data analysis and interpretation. It describes how raw data is processed and analyzed to identify trends, patterns, and anomalies. The text discusses the use of statistical methods and data visualization techniques to present the information in a clear and understandable manner. It also touches upon the importance of context and the need to interpret the results carefully.

4. The fourth part of the document addresses the challenges and limitations of data analysis. It notes that data can be incomplete, biased, or subject to errors, which can affect the accuracy of the results. The text also discusses the importance of having a clear understanding of the data source and the methods used to collect it. Finally, it emphasizes the need for ongoing monitoring and evaluation of the data analysis process to ensure its effectiveness and reliability.