

昭和53年度資源開発協力基礎調査

プロジェクト選定調査報告書

53.11/8~12/2 53.11/23~12/6

(ネール・ビルマ・タイ・オマーン)

鉦工業計画課
保存用

JICA LIBRARY



1224253 [3]

昭和54年1月

国際協力事業団

金属鉦業事業団

鉦計資
J R

A
RY

目 次

I. まえがき	1
I-1. 調査団派遣の目的	1
I-2. 調査団の構成	2
I-3. 調査日程及び訪問先	2
II. 要 約	8
II-1. ネパール	8
II-2. ビルマ	8
II-3. タ イ	9
II-4. オマーン	10
III. 調査結果	12
III-1. ネパール	12
a) 鉱業概況及び政策	12
b) 要請経緯及び内容	16
c) 地質鉱床概要	16
d) 各国技術協力の成果	17
e) 協力調査対象地域の概況	18
f) 受け入れ体制	19
III-2. ビルマ	35
a) 鉱業概況及び政策	35
b) 要請経緯及び内容	36
c) 地質鉱床概要	38
d) 各国技術協力の成果	39
e) 協力調査対象地域の概況	42
f) 受け入れ体制	44
III-3. タ イ	59
a) 鉱業概況及び政策	59
b) 要請経緯及び内容	62
c) 地質鉱床概要	62

Ⅲ-4. オマーン	76
a) 鉱業概況及び政策	77
b) 要請経緯及び内容	78
c) 地質鉱床概要	79
d) 要請地域の概要	80
e) 受け入れ体制	81

図 版 リ ス ト

第1図 経路図(ネパール・ビルマ・タイ)	6
第2図 (オマーン)	7

ネパール関係

第3図 ネパール位置図	22
第4図 ネパールの要請地域位置図	23~24
第5図 ネパールの地質図	25~26
第6図 ネパールにおける南北地質断面図	27
第7図 ネパール, Baglung 地域におけるSP法結果図	29~30
第8図 ネパール, Dandeldhura 地域の地質図	31~32
第9図 ネパール, 鉱山地質局の組織図	33~34

ビルマ関係

第10図 ビルマ位置図	46
第11図 ビルマの地質構造单元図	47
第12図 ビルマの地質図	48
第13図 ビルマの模式層序	49
第14図 プレートテクトニクスからみたビルマの地質	50
第15図 ビルマの鉱床生成図	51
第16図 ビルマの鉱産図	52
第17図 ビルマにおけるタングステン分布図	53



1224253 [3]

第18図	ビルマにおける錫鉱床分布図	54
第19図	ビルマ, Mwetaung 地域の地質構造的的位置	55
第20図	Mwetaung 地域における気象データ	56
第21図	Mwetaung 地域の地質図	57
第22図	ビルマ鉱山省の機構図	58

タイ関係

第23図	タイ位置図	69
第24図	タイの地質概念図	70
第25図	タイの鉱産図	71~72
第26図	タイの鉱床分布概念図	73
第27図	タイにおけるタングステン鉱床分布図	74
第28図	タイにおける錫鉱床分布図	75

オマーン関係

第29図	サララ地域の地質概念図	83~84
------	-------------	-------

Appendix

Appendix-1.	プロジェクト選定調査団説明資料(ネパール・ビルマ・タイ)	85
Appendix-2.	" (オマーン)	86
Appendix-3.	ネパールにおける調査結果の書簡(Rana 局長宛)	95
Appendix-4.	ビルマ " (Nyunt 局長宛)	99
Appendix-5.	Questionnaire に対する回答(オマーン鉱山局長から調査団宛)	103
Appendix-6.	参考文献	104

I. ま え が き

I-1. 調査団派遣の目的

資源開発協力基礎調査は、昭和45年度予算によって創設され、以来9年間に延べ16ヶ国、29プロジェクトに対して実施されてきた。

この間、本調査を実施した相手国は殆んどの場合、本調査結果の成果を非常に高く評価し、本調査が一旦終了した後も、当該国の別の新たな地域について継続して実施することを要請してきている。

また一方、在外公館・金属鉱業事業団海外事務所など種々のチャンネルを通じて、我国の本調査についての理解が広まるにつれて、新たに本調査の実施を要請している国もまたかなりの数にのぼっている。

しかしながら、多くの要請希望国にとって我国の協力システムと彼国の国内調査システムとが必ずしも調和しない場合も多く、そのため調査実施段階に思わぬ事態に当面することもあり、かつまた調査対象地域の選定についても相手国が要請してきた地域が必ずしも十分に事前評価が行われていなかったり、要請調査手法が対象地域の実態に十分に適合していなかったなどのために計画変更のやむなきに至った例などもあった。

要請国にとっては開発に直結出来る資源を発見し、もってその国の社会経済の発展に資そうとする本調査の目的を十分に担保し、かつ我国としては資源の大規模消費国としての立場からも、地質・鉱床学的に期待出来る地域を対象地域として選定し、これに適切な調査手法を適用し、技術協力の十分な成果をあげるというためにも、本調査が要請国の調査システムに調和した形態で推進されるべきであり、両当事者国間で、本調査着手前のプロジェクトの選定について慎重な検討が必要と判断されるに至った。

このためにかねてより本調査の実施について要請のあった多くの国々のなかからネパール王国、ビルマ連邦社会主義共和国、タイ王国、オマーン王国において我国調査システムについて相手国の理解を得、かつ彼国における最適調査地域を選定するために本調査団が派遣されたものである。

本調査団は、その全ての日程において極めて成功裡に目的を達成出来た。

これはひとえに現地におけるアレンジメントを快く引き受けて下さった各日本大使館の各位及び各国政府担当者の本調査実現に対する熱意と理解の賜であり、ここに厚く御礼いたす次第である。

1-2. 調査団の構成

団長	浅倉 邦夫	金属鉱業事業団海外部計画課長
	平田 一隆	国際協力事業団鉱工業計画調査部資源調査課長
	沢谷 勝三	金属鉱業事業団マニラ海外調査員
	狩野 一憲	金属鉱業事業団海外部計画課
	沢田 賢治	金属鉱業事業団海外部計画課
	秦野 裕	国際協力事業団鉱工業計画調査部資源調査課
	坂下 正弘	資源エネルギー庁鉱業課国内開発係長

1-3. 調査日程及び訪問先

(a) ネパール・ビルマ・タイ

年月日	行程	業務
53年 11月	8日(木) 東京→バンコク	浅倉・沢田, バンコクにて沢谷と合流。
	9日(木) バンコク→カトマンズ	移動
	10日(金)	日本国大使館及び鉱山地質局(DMG)訪問。 日本側の技術協力の実施体制の説明, ならび に要請地域の事情聴取。
	11日(土) カトマンズ→ビラトナガル	移動
	12日(日)	} Goyang Danda (Ilam) 地域の現地 調査。
	13日(月)	
	14日(火) ビラトナガル→カトマンズ	移動
	15日(水)	日本国大使館及びDMGに対し, 現地調査結 果の報告及び技術協力の実現について意見交 換。
	16日(木) カトマンズ→バンコク	移動
	17日(金) バンコク→ラングーン	日本国大使館(山田一等書記官)と打合せ。 地質調査鉱物探査局(DGSME)訪問。 日本側の技術協力の実施体制の説明, ならび に要請地域の事情聴取(平田・坂下, ラング ーン着)
	18日(土)	資料整理
	19日(日)	
	20日(月) ラングーン→タボイ	移動
	21日(火)	Tavoy (Pagaye) 地域の現地調査。
	22日(水) タボイ→ラングーン	移動

年月日	行程	業務
11月23日(木)	ラングーン→バンコク	午前：日本国大使館及びDGSME訪問。現地調査結果の報告及び技術協力の実現について意見交換。
24日(金)		日本国大使館及び鉱物資源局（DMR）訪問。日本側の技術協力の実施体制の説明。
25日(土)		資料整理
26日(日)	バンコク→コンケン	Khon Kaen地域の現地調査。
27日(月)	コンケン→バンコク→チェンマイ	移動
28日(火)	チェンマイ→バンコク	Changmai地域の現地調査。
29日(水)	バンコク→プケット	Phuket地域の現地調査。
30日(木)	プケット→バンコク	午前：Phuket地域の現地調査。
12月1日(金)		日本国大使館・国際協力事業団・鉱物資源局訪問。技術協力の実現について意見交換。
2日(土)	バンコク→東京	

(b) オマーン

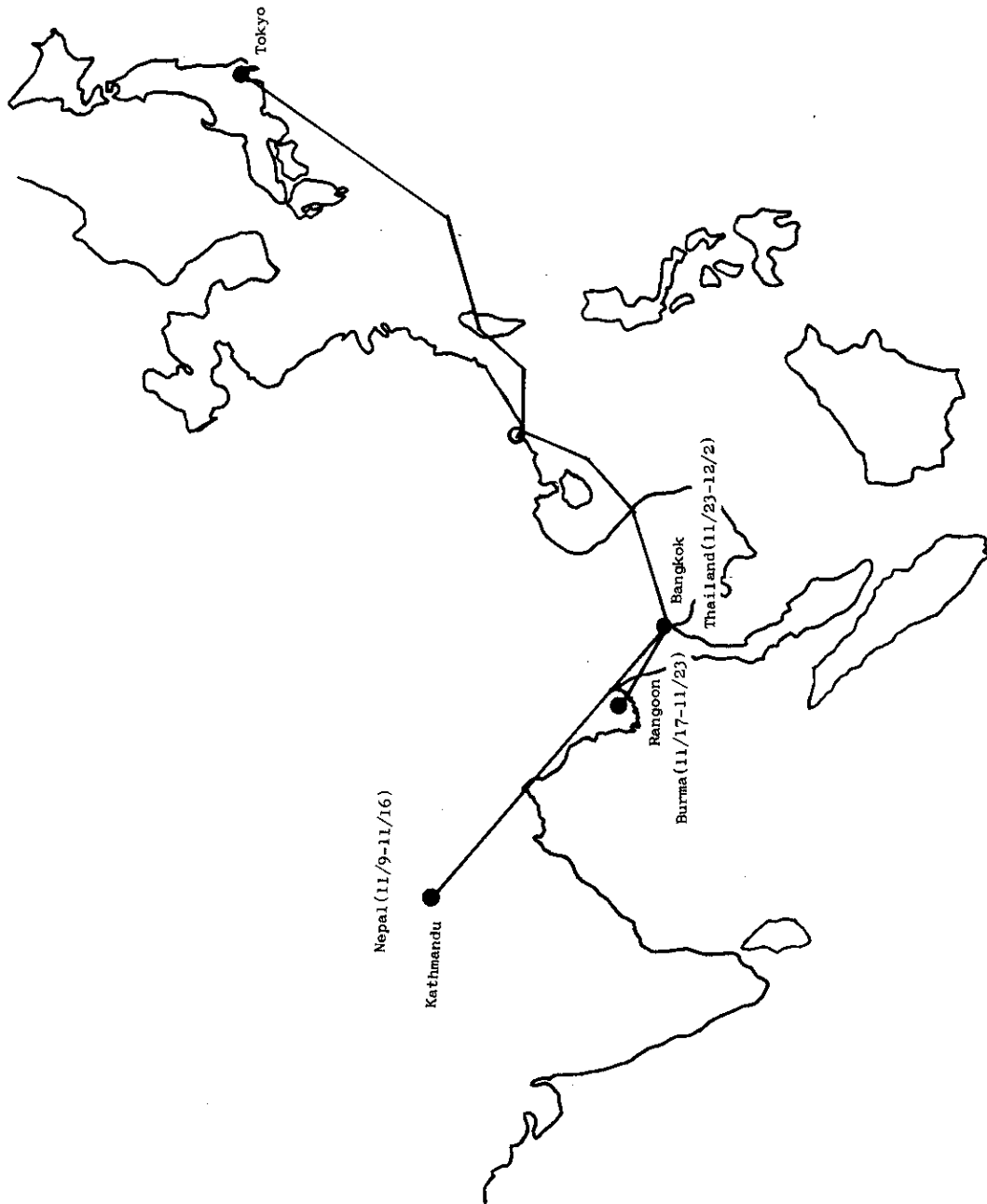
年月日	行程	業務
53年 11月23日(木)	東京→カラチ	移動 北京経由
24日(金)	カラチ→ジェッダ	移動
25日(土)		在サウジアラビア日本国大使館訪問及び打合せ（松本一等書記官）
26日(日)		調査準備
27日(月)	ジェッダ→マスカット	移動、リヤド、バハレーン経由
28日(火)		外務省経済協力局、農・漁業・石油・鉱山省 鉱山局訪問。
29日(水)		農・漁業・石油・鉱山相訪問。鉱山局長、技術顧問団と打合せ。
30日(木)	マスカット→サララ	移動
12月1日(金)		Salalah地域現地調査。
2日(土)	サララ→マスカット	移動
3日(日)		鉱山局最終打合せ
4日(月)		符野モロッコへ移動、秦野外務省、農・漁業・石油・鉱山省訪問。
5日(火)		秦野マスカット発
6日(水)		秦野帰国

第1表 昭和53年度 プロジェクト

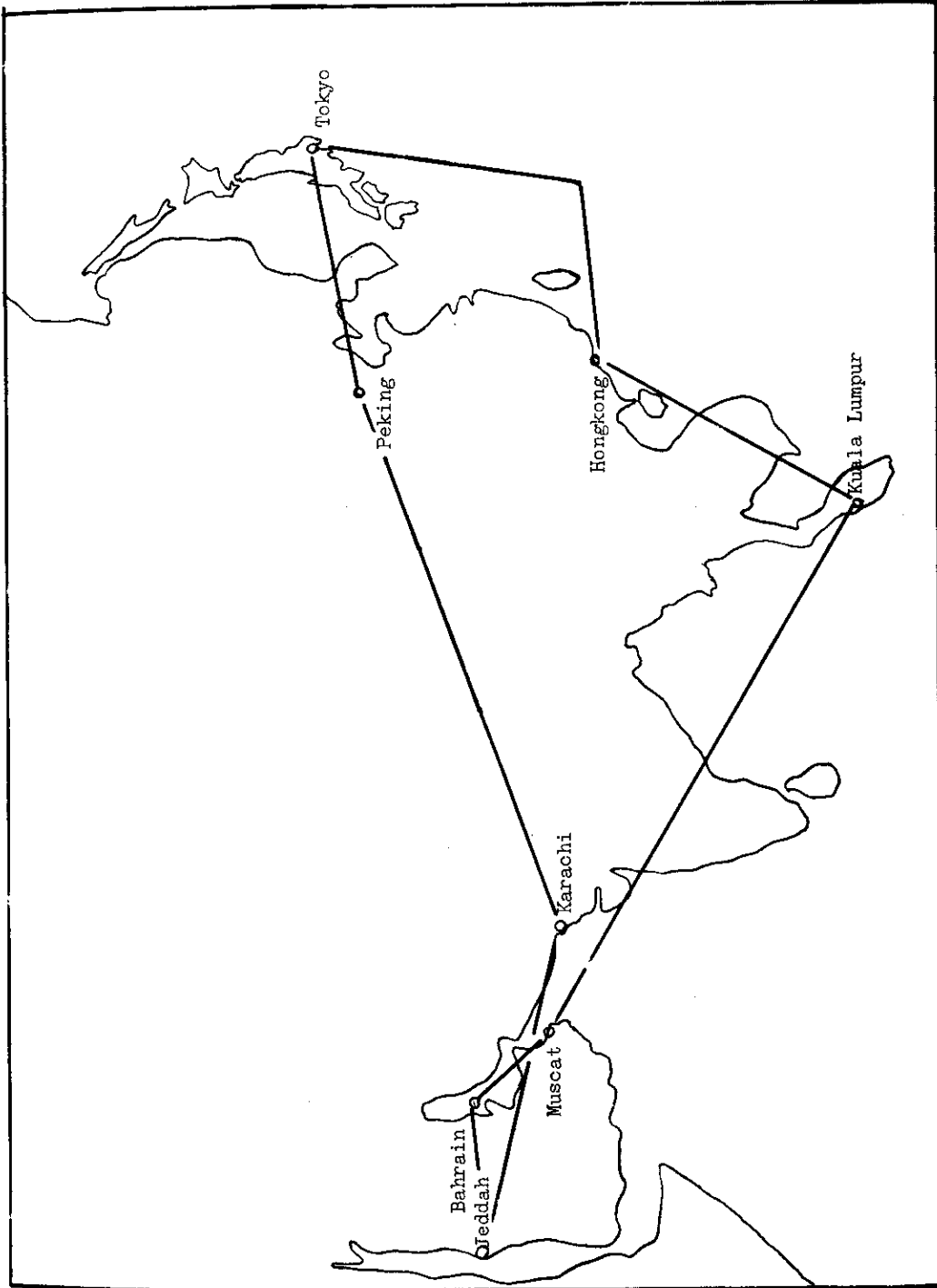
	ネパール王国	ビルマ連邦社会主義共和国
	<p>○日本国大使館 土屋南夫大使 樋口貞夫一等書記官</p>	<p>○日本国大使館 小室和秀大使 山田豊一等書記官</p>
相手国関係機関	<p>○Ministry of Industry and Commerce Department of Mines and Geology</p>	<p>○Ministry of Mines Department of Geological Survey and Mineral Exploration</p>
	<p>MAHENDRA N. RANA (Director General) R. N. YADAV (Geologist) P. R. JOSHI (Geologist) M. R. PANDEY (Geophysicist) SINGH YOGENDRA (Geologist)</p>	<p>Col. MYO NYUNT (Director General) U SEIN MYINT (Director) U KHIN MAUNG NYO (Deputy Director) U AUNG NYUNT (Deputy Director) U TINT ZAW (Geologist) DAW NI NI (Geologist) U AUNG GYI (Geologist) U THAN MG (Geologist) U THEIN KYAW No. 1 Mining Corporation U KO KO THAN (Managing Director) No. 2 Mining Corporation U TIN KO KO (Managing Director) No. 4 Mining Corporation U TIN GYI (Managing Director)</p>

ト選定調査 関係機関及び面談者リスト

タイ王国	オマーン国
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 日本国大使館 <ul style="list-style-type: none"> 人見 宏 大使 小島 襄 一等書記官 ◦ 国際協力事業団 <ul style="list-style-type: none"> 北野 康夫 所長 諏訪 龍 ◦ JETRO <ul style="list-style-type: none"> 原田 和幸 所長 辻 良英 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 在サウジアラビア日本国大使館 <ul style="list-style-type: none"> 大口 信夫 大使 松本 剛 一等書記官
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Ministry of Industry Department of Mineral Resources 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Ministry of Agriculture, Fishery, Petroleum and Minerals
<ul style="list-style-type: none"> Mr. PISOOT SUDASNA (Director General) Mr. CHANA NILKUHA (Deputy Director-General) Mr. AMORN METHIKUL (Geologist) Dr. SUNT RACHDAWONG (Director) Dr. PAYOME ARANYAKANON (Head, Tin Project) Mr. AKANIT SUWANASING (Geologist) Mr. BOONMAI INTHUPUTHI (Geologist) Mr. CHALOR TUNYONG (Mining Engineer) Mr. SERMSAKDI KULVANICH (Geologist) Mr. CHALERM NARUPAVES (Mineral Dressing Eng.) 	<ul style="list-style-type: none"> H. E. AHMAD AL SHANFARI (Minister of Agriculture, Fishery, Petroleum and Minerals) Mr. MOHAMMAD QASIM (Director, Minerals Depart- ment, Ministry of Agri- culture, Fishery, Petro- leum and Minerals) Mr. MOHAMMED HASSAN ALI (Director, Technical Co- operation Department, Ministry of Foreign Affairs) Dr. EL BOUSHI (Technical Advisor) Mr. OMAR AMIN (' ')



第1図 経路図 (ネパール・ビルマ・タイ)



第2図 経路図(オマーン)

Ⅱ. 要 約

Ⅱ - 1. ネパール

ネパール鉱山地質局 (Department of Mines and Geology) からは資源開発協力基礎調査の対象候補地域として

- ① Goyang Danda 地域
- ② Pandav Khani 地域
- ③ Chirling Khola 地域
- ④ Dandel dhura 地域

が要請され、それぞれの地域に対して鉱山地質局の担当者から地質概要、従来調査の概要ならびにアクセスの方法などについて丁寧な説明をうけた。

しかしながら、ラナ局長 (M. N. Rana) をはじめ、鉱山地質局として、各地域の調査精度が異り、かつ技術的にもこれら地域を横断的に評価したこともないために、プライオリティをつけ難いとのことであった。

そのため、調査団としては、ネパール側の計画立案に純技術的な面から協力するという立場で全入手資料を帰国後検討をし、報告することを約した。

尚帰国後の検討の結果は Pandav Khani 地域 (BAGLUNG) が最も経済的な鉱床胚胎の可能性があり、次いで Dandel dhura 地域が有望であると判断されたので別添の通りラナ局長宛に報告した (Appendix-3)。

ネパール側は恐らく、この調査団の意見に基づいて協力要請を申し入れてくるものと思われるが、後述の通り資源胚胎の可能性およびネパール側の協力体制などの面から Pandav Khani 或は Dandel dhura 地域が要請された場合には、資源開発協力基礎調査の対象として有望でありかつ効率的な調査の実施が期待されるので、出来得る限り早期に実現させることが望ましい。

Ⅱ - 2. ビルマ

ビルマ地質調査鉱物探査局 (Department of Geological Survey and Mineral Exploration = DGSME) から、資源開発協力基礎調査の対象候補地

域として提案されたのは

- ① Tavoy 地域（錫，タングステン）
- ② Mwe taung 地域（ニッケル）

の2地域であり、これらの地域についてDGSMEから従来の調査の概要の説明を受けた。

Tavoy 地域は典型的な錫地帯の中核部であり、錫の漂砂鉱床、沖積層鉱床及び含錫・タングステン石英脈鉱床などの存在が期待される地域であると認められた。

しかしながらいづれも組織的な探鉱活動が十分に行なわれているとは言い難く、特に漂砂鉱床・沖積層鉱床については経験的な探鉱・採掘のくり返しによる小規模な操業をしているに過ぎない。

そのために、特に高品位な鉱床が期待される鉱脈状鉱床を中心とした探鉱活動を早急に確立する必要があると認められ、資源開発協力基礎調査をこのために適用することが是非とも必要であると思われる。

一方Mwe taung 地域については、1974年のチェコによる調査の後放棄された格好になっている。ビルマ側の説明によればMonywa 銅鉱山の開発に力点が置かれたためとのことであったが、調査団が入手したデータによれば、一般的な経済規模の鉱床としては品位が低い点に難点があるように思えた。

しかしながら、判断するためのデータは技術的に不十分であり、例えば品位が低いというデータも、どのようなサンプルからの分析か不明であるといったように、もしこの地域がビルマ側が主張するように第1のプライオリティを持っているとすれば、プロジェクトとして成り立つか否かについて地質学上の見地から現地調査を行なうことが望ましいと思われる。

そのため、調査団としては別添の通り、MYO NYUNT 局長宛に技術的な立場から助言することとした（Appendix-4）。

II-3. タイ

タイ鉱物資源局（Department of Mineral Resources）からは資源開発協力基礎調査の対象候補地域として

- ① Mae Hong Son 地域 (鉛・亜鉛・アンチモン・螢石)
- ② Loei 地域 (銅)
- ③ Chon Buri 地域 (アンチモン・モリブデン・マンガン・錫)

が要請された。

調査団としては、上記の他に日本出発の際に情報として受けていた Khom Kaen 地方のウラン資源の発見について情報を求めかつ、日本が調査に協力できる可能性を聴取した。

その結果、ウラン開発調査についてはタイ国政府の政策が未確定であることから確答は得られなかったが、Pisoot 局長から、もし可能であれば Khorat 高原 210 千平方キロにわたる空中放射能調査を日本に依頼したいとの発言があった。しかしながら本調査団としては本件が歴大な事業規模となり、とうてい現在の資源開発協力基礎調査のスキームに適応できないので、調査団意見として、次の通り恊慮した。

Khon Kaen 地方のウラン鉱床は、従来知られている各国の胚胎状況と比較してみるとその追跡・発見は相当に困難な鉱床タイプに属するものと思われる。

従って、通常の探査手法 (即ちまづ賦存可能地域全域について空中放射能調査を適用して、放射能異常地を有望地域として抽出する) も勿論有効ではあろうが、有望地域と判断された地域を更に詳細な調査を進めるためには、相当困難に直面することが予想される。

そこで、日本としては一定範囲について、基礎的な調査から精査に到るまで組織的一貫的な調査を実施する用意があり、その結果、この地域のウラン探査手法の確立に大いに寄与できると思う。

なお、タイ側提案の3地域については、タイ DMR としてプライオリティをつけて 1980 年度の日本の政府予算に間に合うよう公式な要請書を提出する方向で準備を開始することを約した。

II - 4. オマーン

オマーン農・漁業・石油・鉱山省鉱山局から、本調査団に対して、南部 Dhofar 州 Salalah 地域において、ウランを主目的とした鉱物資源調査の実施が要望された。

調査団は、鉱山局カシム (Qasim) 局長ほかとともに現地を視察、同国の鉱物資源開発

政策に占めるSala lah地域の重要性を認識するとともに、同地域が未探鉱地であるため、まず、事前の概査を両国の専門家による共同作業によって実施することが望ましいと判断、日本人専門家派遣のための要請状（A1フォーム）を提出するようオマーン側に助言し了解をえた。

同地域は南部唯一の鉱物資源に関する有望地域であり、かつ、オマーンで唯一のウラン鉱床胚胎可能性を有する地域である。

鉱山局では日本による協力調査の実施を強く望んでおり、かつ、受け入れ体制の面からも問題ないと判断されるので、できるだけ早期に資源開発協力基礎調査として実施することが望ましい。

Ⅲ. 調査結果

Ⅲ-1. ネパール

ネパールはヒマラヤ山脈の南西に位置し、東西に約850 km、南北約200 kmの長方形をした国土で、面積は141,400 km²である。緯度は沖縄とほぼ同緯度であり、面積は北海道の約2倍に相当する。

ネパールの地勢は大別すると、南から南部平原(タライ)地帯、中部丘陵地帯、北部大ヒマラヤ山脈地帯に3区分にされる。南部平原(タライ)地帯は、北インドのガンジス平原に隣接してシワリーク山脈の南側までの幅30~50 kmの狭い帯状の山麓低地(標高100 m程度)であり、国土の約20%の面積を占めている。中部丘陵地帯はネパール全土の約3分の2を占める地域で、海拔800~1,500 m前後のシワリーク山脈から、海拔2,000~3,000級のマハバーラタ山脈を経て大ヒマラヤ山脈の中腹に至る起伏に富んだ丘陵地帯である。北部大ヒマラヤ山脈地帯は、標高8,848 mのエベレスト山脈をはじめ、8,000 m級の高山6峰を含む世界最高の山脈地帯である。

a) 鉱業概況及び政策

ネパールでは、鉄と銅の露天掘は古く行われていたし、現在でも黒鉛、石灰石、雲母、緑柱石等の少量採掘が行われているが、乏しい埋蔵量が散発的に知られているに過ぎない。鉄と銅は小規模製錬が昔から行なわれてきたが、最近では稼行の容易な鉱床の減少、木炭の入手困難、安価な金属の輸入が可能などの理由で漸次衰退の方向にあり、稼行中の金属鉱山は10指にみえない。ちなみに1974/75年における鉱業生産は120万ドルであり、GDPの14億2,500万ドルに比べて極めて僅かの寄与しか無い。

しかしながら、最近UNDPが行った調査によれば、カトマンズ南方で大規模鉱床が発見された報告もある。

ネパールでは、1956年から5ヶ年計画が開始され、現在第5次5ヶ年計画中である。この5ヶ年計画はNational Planning Committeeが担当している。

第5次5ヶ年計画における資源開発関係部門の主要目標としては、セメント工業の拡充、マグネサイト工業の開始が含まれている。特にセメント工業は、1975年のHimal Cementの稼動開始までは全量を輸入していたが、現在は需要の25%を自給できるようになっている。更にHatandaセメントの20万t/年のプラントが完成すれば完全に

自給態勢となるのでかなり力を入れている。

Department of Mines and Geologyの作業方針としては、科学的な地質調査や探査を実施し、法律・規則にのっとり鉱業を発展させて鉱業からの国の収入を増加させる事を第1にあげており、併せて海外技術への依存度をへらし、自国のエキスパートの効率を高める事に主眼をおいている。

ネパールでは、鉱物資源開発は高い優先順位を与えられており、鉱種を問わず稼行できるものがあれば稼行して行きたいという方針をとっている。そのためには地質調査を実施する地区の選定に際し、なるべく有望な地区を選ばねばならないし、外国の技術援助・経済援助によってもたらされる最新の技術の習得・適用が必要となると考えている。

Department of Mines and Geologyがまとめた1976/77年度における操業中の鉱山は第1表のとおりである。

このうち銅鉱山は3鉱山あり、合計生産量は7,040Kgである。おそらく木炭を用いて山元で小規模に製錬しているものと思われる。

鉛・亜鉛鉱山については、最近になってLari鉱山が開発予定されている。位置は、カトマンズ西方約125kmにあたる、Ganesh Himal, Rasuwa Districtである。Hyderabad Asbestos Co. (インドの私企業)によると、鉱量50万トン、品位はZn11%、Pb1%を確認済みであり、最終的には200万トンに達すると考えられている。現在、ネパール側50%、Hyderabad Asbestos社25%が確定し、残り25%を40万ドルで譲渡すべくパートナーを求めている。50kmの送電線と、道路を建設中で、1980年代の初めに生産を開始したい希望をもっている。

List of Operating Mines (1976-77)

Producing Minerals	Capacity per annum	Location	Name of the Lease Holders
1. Beryl	16 Md.	Sankhuwa Sava, Kosi Anchal, Eastern Nepal	Krishna Gopal Shrestha
2. Copper	1,200 Kp	Gyazi, Gorkha, Gandaki Anchal, Western Nepal	Samsher chand
3. Copper	3,840 Kp	Okharbot, Myagdi, Gandaki Anchal, Western Nepal	Dilip Sherchan
4. Copper	2,000 Kp	Wapsa, Solukhumbu, Sagarmatha Anchal Eastern Nepal	Hasta Bahadur Shrestha
5. Cement Grade limestone	4,949.00MT.	Chovar Kathmandu Bagmati Anchal	Himal Cement Co.
6. Clay for Cement	7,000.00MT.	Chovar Kathmandu Bagmai Anchal	Himal Cement Co.
7. Garnet	29,600 Kp	Sankhuwa Sabha, Kosi Anchal	Chairab Kalakhati
8. Lignite	462.500MT.	Lkundol, Lalitpur Bagmati Anchal	Bhim Nath Acharya
9. Lignite	40,000MT.	Chapagoun, Lalitpur Bagmati Anchal	Gagan Singh Awale
10. Lignite	205.2MT.	Chapagoun, Lalitpur Bagmati Anchal	Purna Lal Maharjan
11. Lignite	45,600MT.	Lkundol Lalitpur Bagmati Anchal	Purna Const- ruction Co.
12. Lignite	19.00MT.	Lkundol Lalitpur Bagmati Anchal	Kumar Desai

Producing Minerals	Capacity per annum	Location	Name of the Lease Holders
13. Lignite	150.00MT.	Chapagoun, Lalitpur Bagmati Anchal	Kirti Lal Maharjan
14. Lignite	45.00MT.	Sankhu, Kathmandu	Bahadur Singh Awale
15. Lignite	40.00MT.	Lukundol, Lalitpur, Bagmati Anchal	Sher Bahadur Maharjan
16. Lignite	540.00MT.	Chapagoun Lalitpur Bagati Anchal	Purna Const- ruction Co.
17. Lime	2946MT.	Jogimara Dhading Bagati Anchal	Agri Lime Industry LTD.
18. Marble Slate	514 cu. n	Ramkot, Kathmandu Bagati Anchal	Shrestha Brothers and Co.
19. Marble, Slate	8,191 cuft	Godavari Lalitpur Bagmati Anchal	Godavari Marble Industries
20. Marble crazy	4,900 cuft	Godavari Lalitpur Bagmati Anchal	Godavari Marble Industries
21. Marble chips	67,435 Kg	Godavari Lalitpur Bagmati Anchal	Godavari Marble Industries
22. Talc	60MT.	Syanja, Kaski Gandaki Anchal	Dan Bahadur Shrestha
23. Talc	22MT.	Phulping Sindhupal- chowk, Bagmati Anchal	Sajan Kumar Sharma
24. Tourmaline	75 k. g	Sankhuwasabha Kosi Anchal	Bhairab Kala Kheti

b) 要請経緯及び内容

昭和53年4月、ネパール商工省鉱山地質局M. N. Rana局長が来日の際、通産省を訪れ、ネパールの今後の金属鉱物資源の探鉱開発について日本の積極的な技術協力が要請され、具体的な地域として、①Baglung地方Pandav Khani (Cu・Au)、②西ネパールDandeldhura massif (Sn)、③東ネパールChirling Khola (Cu, Fe)、④東ネパールGoyang Danda (Cu)について提案がなされた。

その後、上記とは別に我国民間鉱業企業にも具体的な鉱山(Ganesh Himal)開発についての技術協力要請もあり、ネパールの積極的な資源開発意欲が初めて我国に示されたものとして注目される。

一方、最近Natural Resources & Energy誌の1978年4月号によれば、ネパール政府はUNDPおよびTCDC(Technical Co-operation among Developing Countries)などに対し、鉱物資源開発について要望していると報道されている。

このように従来金属鉱物資源の開発の潮流から完全に隔絶されていたネパールについて、一般的な鉱業をとりまく環境を調整し、かつ鉱物資源胚胎の可能性ないし、その有望性について実情を調査し、併せて彼我の技術協力に関する受入・提供システムについて相互の理解を進める目的で、プロジェクト選定調査団が派遣された。

c) 地質鉱床概要

ネパールの地質構造は、大局的にE-W系の帯状構造で特徴づけられるが、褶曲・衝上断層・逆転構造などで複雑な様相を呈している。最近UNDPが行ったヒマラヤの地質調査によると、ヒマラヤ山脈の地層は従来考えられていたようなnappeの伴う強度褶曲構造ではなく、累帯断層構造(block fault tectonics)を示しているといわれる。

ネパールの地質は大局すると大きく、①Sub-Himalayas、②Lower Himalayas、③Higher Himalayasの3つに区分される。

Sub-Himalayasは、Siwalik統(中新世~更新世)から構成され、その分布の幅は最大52km、最少で数kmである。Siwalik統はヒマラヤ山脈の上昇に伴い前面に堆積した非海成のモラッセ相で特徴づけられ、砂岩・頁岩・礫岩を主としている。

Lower Himalayasは、先カンブリア紀(?)から二疊紀(?)にわたる種々の千枚岩・

片岩・変麻岩・フリッシュタイプの堆積物・花崗岩などからなる。

Higher Himalayasは、先カンブリア紀から中生代の堆積岩・変成岩と多くの貫入岩体からなり、褶曲と衝上断層で複雑な構造を形成している。

ヒマラヤ山脈の隆起は始新世中頃にはじまったといわれる。ヒマラヤの隆起には3つの大きな段階が認められている。

まず、漸新世にはいるとともに、ヒマラヤ中軸部の結晶片岩体が隆起をはじめ、その周辺部に、アルプスのFlyschに相当する泥岩および砂岩の厚い海成層が堆積した。また西部では花崗岩類の貫入があった。次に中新世頃から、この“Flysch”帯に相当する部分の褶曲と、これを含めた全域的な隆起が目立ち、その前縁に砂岩および礫岩を主とする厚いSiwalik統の堆積がはじまる。Siwalik統はアルプスのMolasseに相当する岩相をもつ。最後に、鮮新世末から洪積世にかけて、ヒマラヤ全域の大規模な隆起が起り、強い褶曲を受けたSiwalik統の上にヒマラヤの本体が衝上している。この最後の運動が最も大規模な隆起で、ヒマラヤが高い山地として出現したのはこのとき以後であると考えられている。Siwalik統は、ヒマラヤに平行な褶曲によって著しく変形し、無数の衝上断層によって切られており、これらをつくった構造運動は、現在なお進行中であることが新しい河成礫層の変形によって確かめられている。

d) 各国技術協力の成果

ネパールが、中国及びインド両大国の間に介在する戦略上の要衝の地に位置していることから、同国は東西両陣営の援助競争の対象となった。1956年に中国のネパールに対する援助が始まり、続いて1958年にはソ連が援助に参加するようになると援助競争が激しくなってきた。諸外国の援助の対象は、交通関係、特に道路に集中し、ついで電力、灌漑等の基盤施設が大部分を占めていた。

従来の援助提供国は、オーストラリア、カナダ、アメリカ、西ドイツ、スイス、ソ連、インド、中国、日本の9ヶ国である。また鉱山関係にかぎってみると次の通りである。

- 国連(1951-1957) 初期地質調査
- アジア開銀(1976) セメント工場に3,950万ドルを融資、建設中。
- 中国(1971-1972) 石油賦存の可能性調査
- ECAFE(1967) Phulchowki鉄鉱床のfeasibility studyを実施

- 西ドイツ(1967, 1975) Kharidhunga Magnesite 鉱床の feasibility study を実施
- インド(1961-1971) 地質調査および有望地区の探鉱を実施
- UNDP(1969-1973) エクスパート(地質)を2名派遣して技術援助
- UNDP(1974-1978) Mineral Exploration Project でカトマンズ南方を調査
- アメリカ(1954-1962) 鉱山局の建物を寄贈, 探鉱機械・研究設備の寄贈, 技術者を米国に招いて研修, 訓練を実施(12名)

UNDP 資源探査プロジェクトについては, UNDP から7名のエクスパートが参加して, カトマンズ南方で実施されており, ネパール側から15名ないし20名のカウンターパートが参加している。

調査面積は15,000 km²で, 1974年に始まり, 1978年7月に終了する予定である。

この調査により, 多数の硫化鉱物の鉱兆が発見されており, それらの中には極めて有望と思われるものもあるとしている。そのうちカイランドでは品位4~6%(Pb+Zn), 幅40~45 m, 延長1~1.5 kmの鉱床が確認されている。

Department of Mines and Geology では, 1978年7月にUNDP が終了したため, さらに2年間UNDP を延長し, 鉱徴地の評価・探鉱を引き続いて実施していく希望をもっている。

e) 協力調査対象地域の概況

Department of Mines and Geology (鉱山地質局) との面談の結果, 協力調査の対象地域として, ①Goyang Danda (Ilam) 地域, ②Pandav Khani (Baglung) 地域, ③Chirling Khola 地域, ④Dandeldhura 地域, の4地域が提案された。現地へのアクセス及び時間的條件より, Goyang Danda (Ilam) 地域のみ, 現地調査を実施することとし, 協力調査対象地域の選定にあたっては, 現地調査結果もふまえ, ①地質学的ポテンシャルティ, ②ネパール側の期待鉱種(第1位 Sn・W, 第2位 Zn, 第3位 Cu・Pb etc) 及び③アクセス等の見地から比較検討するため全資料を日本に持ち帰り, 団として純技術的な書簡をもって回答し助言することとした。最終的には, 日本調査団の助言に基づき, 鉱山地質局が判断することとなった。

鉱山地質局から提案があった候補地域の位置・地形・地質・鉱徴地・既存データの概要は以下の通りである。

これら4地域における調査は、乾期の11月から4月の間が適当と思われる。

Goyang Danda (Ilam) 地域 (Cu)

位置：東ネパールのMechi zone, Ilam districtに位置する。現地までのアクセスとしては、①空路としては、Kathmandu - Biratnagar間が毎日あり、Kathmandu - Chandragadhi (Jhapa)間も週2便ある。BiratnagarからIlam Bazarまではジープで7時間30分要する。②陸路としては、KathmanduからIlam Bazarまで舗装道路があり、20時間を要する。

地形：当該地域は比較的急峻な地形を有しており、最高地点は海拔1,800mである。河川はかなり深く侵食し、急傾斜の谷を形成している。調査地域の大半は、森林や灌木や耕地で覆われている。ただし、河川部では露出がよい。

地質：Daling 統, Darjeeling 統が広く分布している。Daling 統は千枚岩からなり、Darjeeling 統は黒雲母片麻岩、藍晶石・珪線石片麻岩といった変成岩で特徴づけられる。

鉱徴：銅鉱・硫化鉱がDaling 統及びDarjeeling 統にみられる。これらは地層とほぼ平行に延びる脈状鉱床であり、Siddi Khaniでは銅(0.69~7.73%) 鉱脈が、Bering Kholaでは硫化鉱・銅鉱(0.06~0.98%)が幅約2m、延長約8kmにわたり確認されている。

既存データ：当該地域では、縮尺63,360分の1の地形図があり、ネパール鉱山地質局によって地質調査(縮尺63,360分の1)及び地化学調査(Grab sampling)が実施されている。

Pandav Khani (Baglung) 地域 (Cu・Au)

位置：ネパール西部のDhawalagiri zone, Baglung districtに位置する。現地までのアクセスとしては、KathmanduからPokharaまでは定期航空便がある。又KathmanduからPokhara間の舗装道路はあるが、PokharaとBaglung間は現在中国の援助により建設中で、4~5年後完成予定である。従って、Kathmanduから現地までは3日要する。

地形：当該地域は、海拔3,000～1,300 mの間にあり、周囲は3,000 m級の山々に囲まれた盆状地を形成している。ただ、石灰岩が分布するところは急峻な崖を形成しており、アクセスは困難である。

地質：上部原生界の岩石からなり、Joshi (1970)によると当該地域は地質的に3つのユニットに区別されている。つまり、Unit 1は頁岩・粘板岩・珪岩、Unit 2は石灰岩・頁岩、Unit 3は千枚岩から構成される。

鉱徴：鉱山地質局が実施した物理探査（IP法）やトレンチにより銅鉱徴が確認された。その規模は、幅約50 m、延長約1 kmであり、平均品位は銅が1.7%、金が1.5 g/tである。

既存データ：当該地域においても、縮尺63,360分の1の地形図があり、ネパール鉱山地質局によって、地質調査・物理探査（IP法、比抵抗、SP法、地上磁気）がそれぞれ縮尺2,000分の1で実施されている。

Chirling Khola地域 (Cu・Fe)

位置：東ネパールのKoshi zone, Sunsari districtに位置する。現地までのアクセスとしては、KathmanduからBiratnagarまで航路があり、BiratnagarからChatraまで舗装道路がある。Chatraから現地までは16マイルである。

地形：当該地域は急峻な地形を呈しており、海拔300～750 mの範囲にある。Chirling Kholaは当該地域を南北に流れる河の名である。大半は、森林・灌木・耕地で覆われている。

地質：先カンブリア紀から前期古生代のMulghat Argillitesからなる。この地層は、主に頁岩・千枚岩からなり、石灰岩及び珪岩をはさんでいる。一般的な走向はほぼE-Wで、北方に24°-68°の傾斜を示している。

鉱徴：Kaphle (1976)によると、2つの鉱化帯をみつけている。これらの鉱化帯は主に磁鉄鉱・黄鉄鉱・黄銅鉱・磁硫鉄鉱・孔雀石からなる。この鉱化帯の形態は不規則・レンズ状・脈状・ノジュール状などであり、石英脈が伴っている。

既存データ：縮尺63,360分の1の地形図があり、ネパール鉱山地質局によって地質調査、トレンチ、地化学探査（土壌）、物理探査（地上磁気・SP法）が縮尺2,000分の1で実施されている。

Dandeldhura 地域 (Sn・W・Cu・Zn・Ni)

位置：ネパール西端の Mahakali zone, Dandeldhura district に位置する。現地までのアクセスは Kathmandu から Dhangadhi まで空路が週 2 便あり、Dhangadhi から現地までの 90 km は舗装道路がある。Kathmandu から陸路でいくためには、インド経由があり、道路は完備されている。

地形：当該地域を流れる河川は峡谷を形成している。谷部は花崗岩からなり、山系は千枚岩・片岩等からなる。山系の高さは 1,200 m 程度である。

地質：上部原生界の変成岩と Dandeldhura granitic massif (二畳紀～ジュラ紀) からなる。

鉱徴：千枚岩や珪岩中に、石英脈に伴い、錫・タングステン・モリブデン・銅・金・鉛・亜鉛等がみられる。これらは石英脈が伴わないこともある。又、Dandeldhura granitic massif 中にも錫・タングステン・モリブデンが期待できる。Melmura における主要鉱化帯には、厚さ 2 m, 延長 700 m にわたり、Cu (0.4 %), W (0.1 %), Ni (0.04 %) が確認されている。

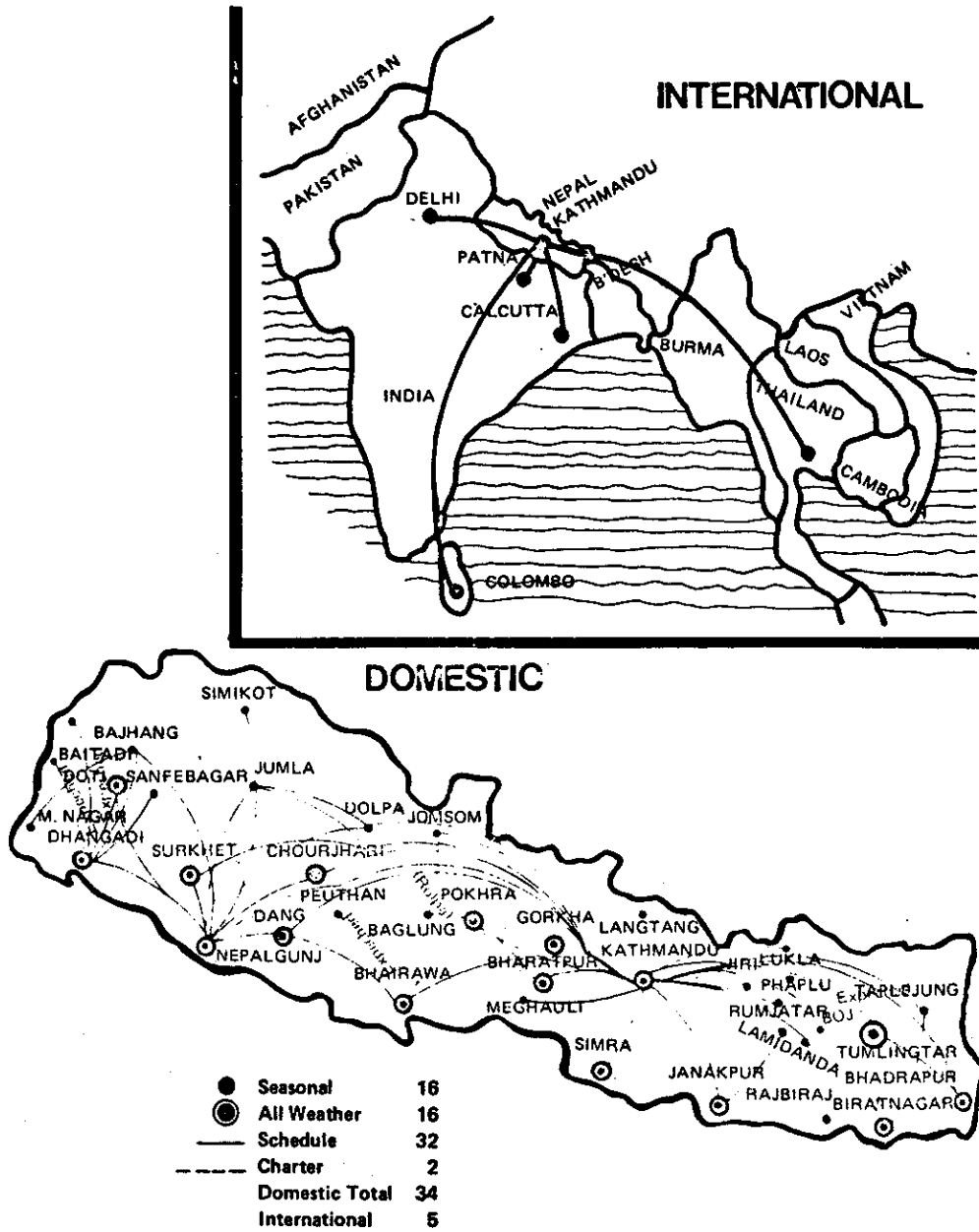
f) 受け入れ体制

協力調査の受け入れ機関としては、商工省の Department of Mines and Geology (鉱山地質局) である。この鉱山地質局には総勢 342 名の職員をかかえ、そのうち 256 名が技術関係で、管理関係は 86 名である。地質技師は約 30 名、鉱山技師は 8 名という陣容である。

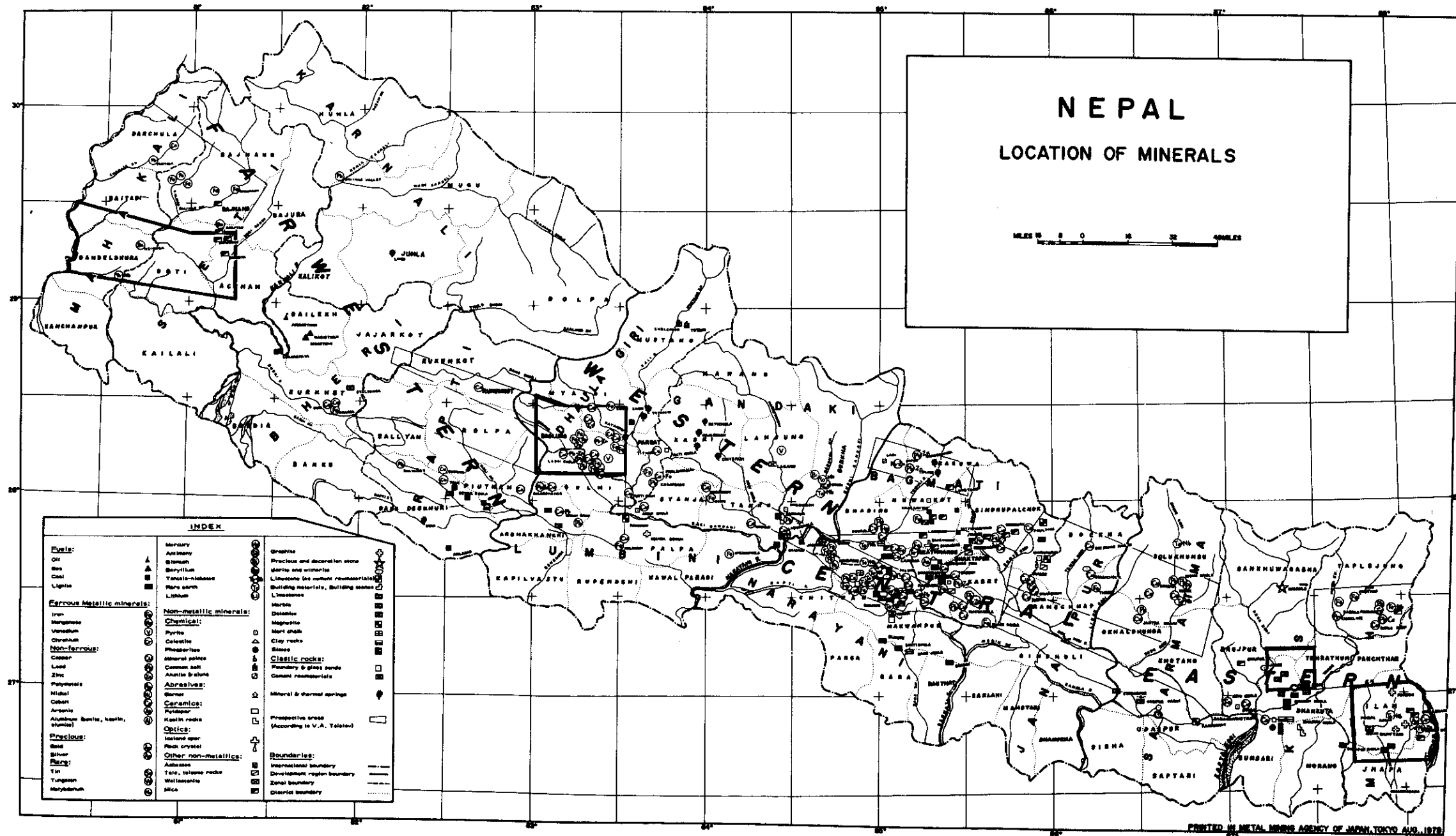
鉱山地質局の歴史は、1928年に Department of Irrigation and Geology として発足し、1941年に地質部門が分離し、Khani Ada (Mines office) を設立したが、当初の 7 年間は地質技師、採鉱技師がそれぞれ 1 名という陣容であった。1961年に Bureau of Mines が発足し、国内地下資源探査のための組織が初めて確立された。1967年に、Bureau of Mines の中の地質部門を独立させて、Department of Geological Survey を設けた。1976年になって UNDP の実施に伴い、その受け入れを円滑にするため両者は再び合併して、Department of Mines and Geology となった。

この Department of Mines and Geology は、鉱業に関する全ての仕事を担当しており、UNDP のような技術援助の機会をとらえて自国技術陣の質の向上を図

る事から、釜山の promotion までも含まれている。

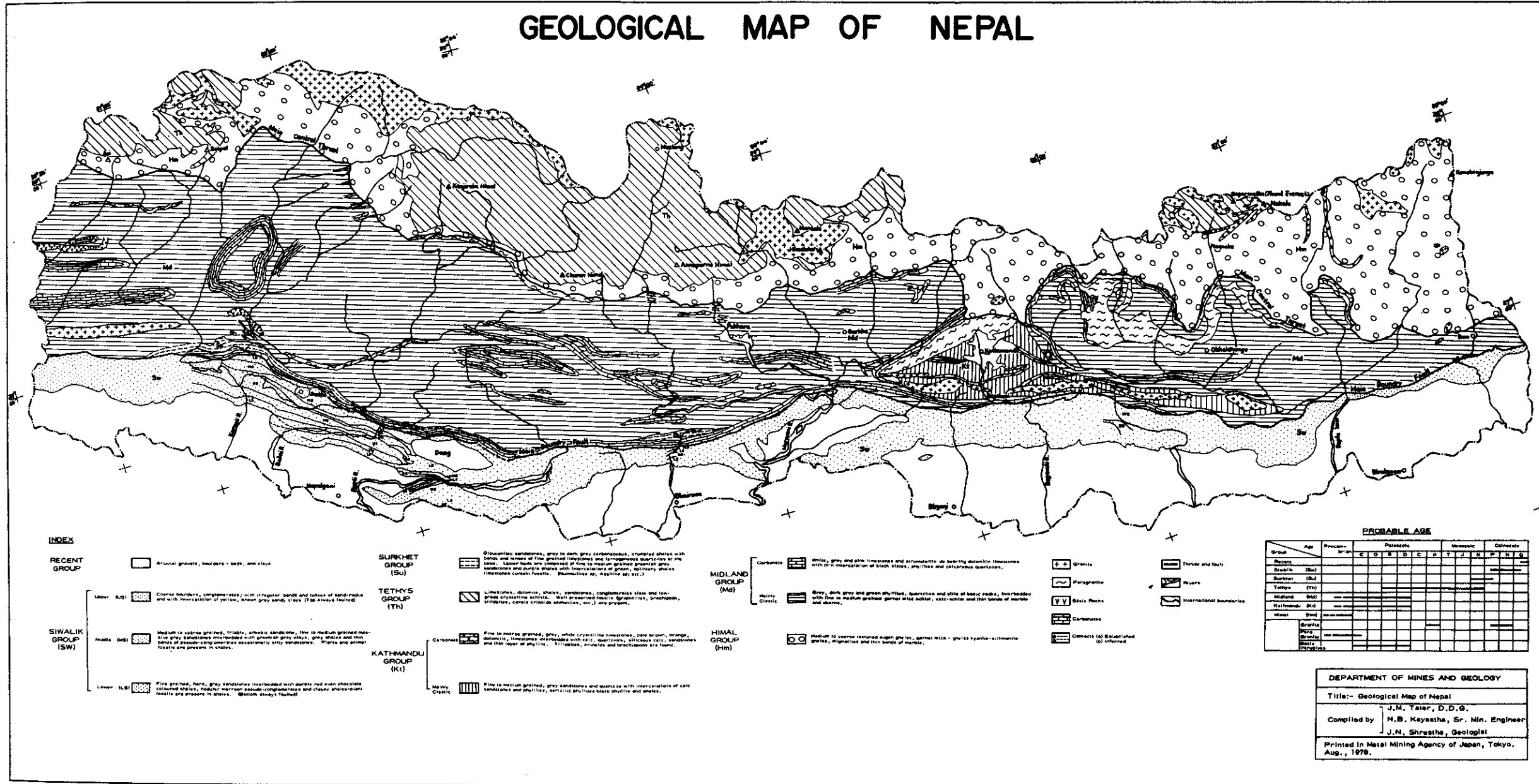


第3図 ネパール位置図

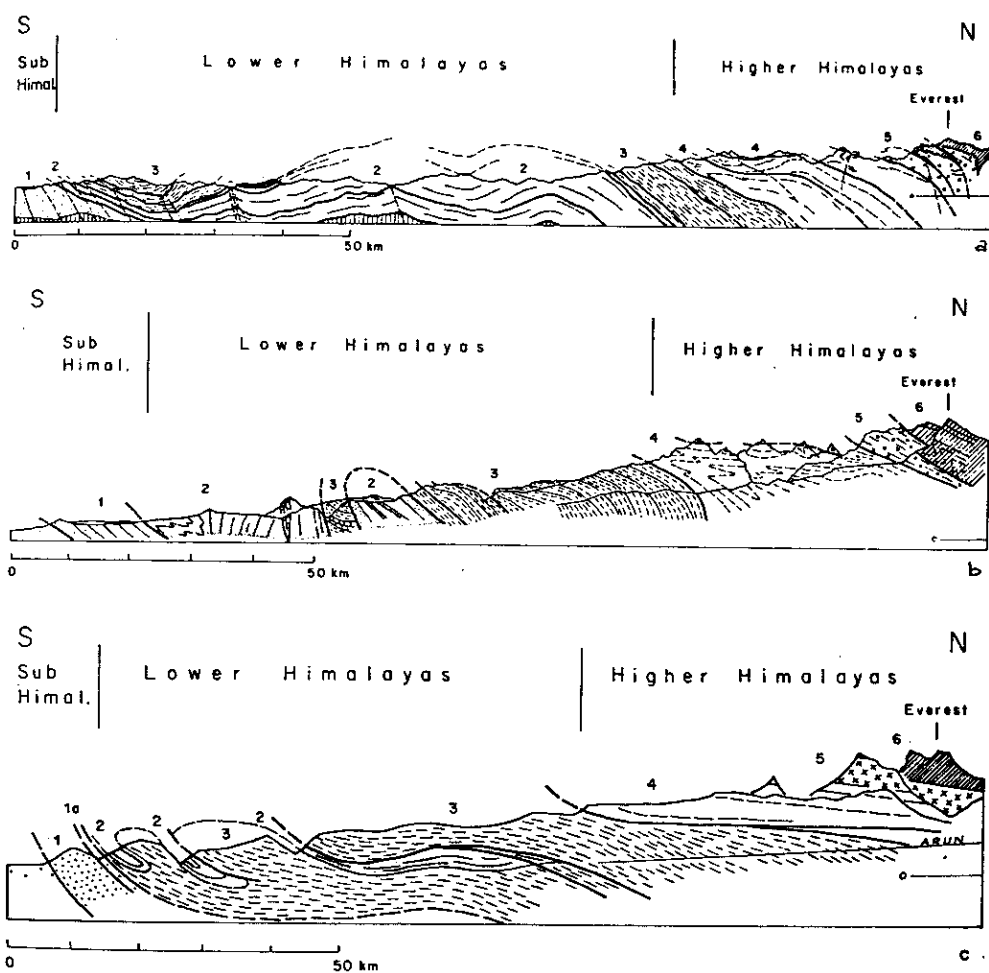


第4図 ネパールの要請地域位置図

GEOLOGICAL MAP OF NEPAL



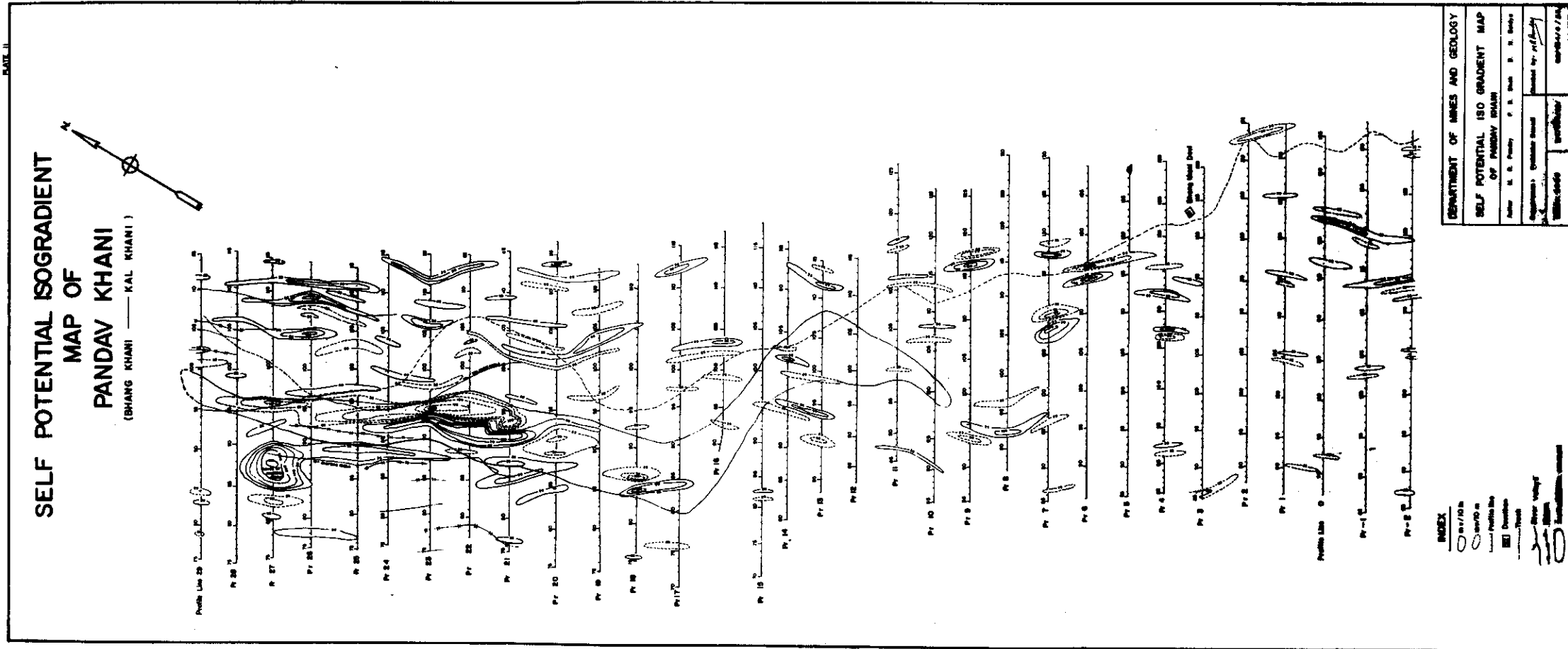
第5図 ネパールの地質図



- | | |
|---|-------------------------|
| 1 Siwaliks | 4 Khumbu nappes |
| 1a Sanguri (BORDET) | 5 Makalu granite |
| 2 Nawakot nappes (serie de couverture, BORDET) | 6 Tibetan zone, Everest |
| 3 Kathmandu nappes (migmatites of Lower Himalaya, BORDET) | |

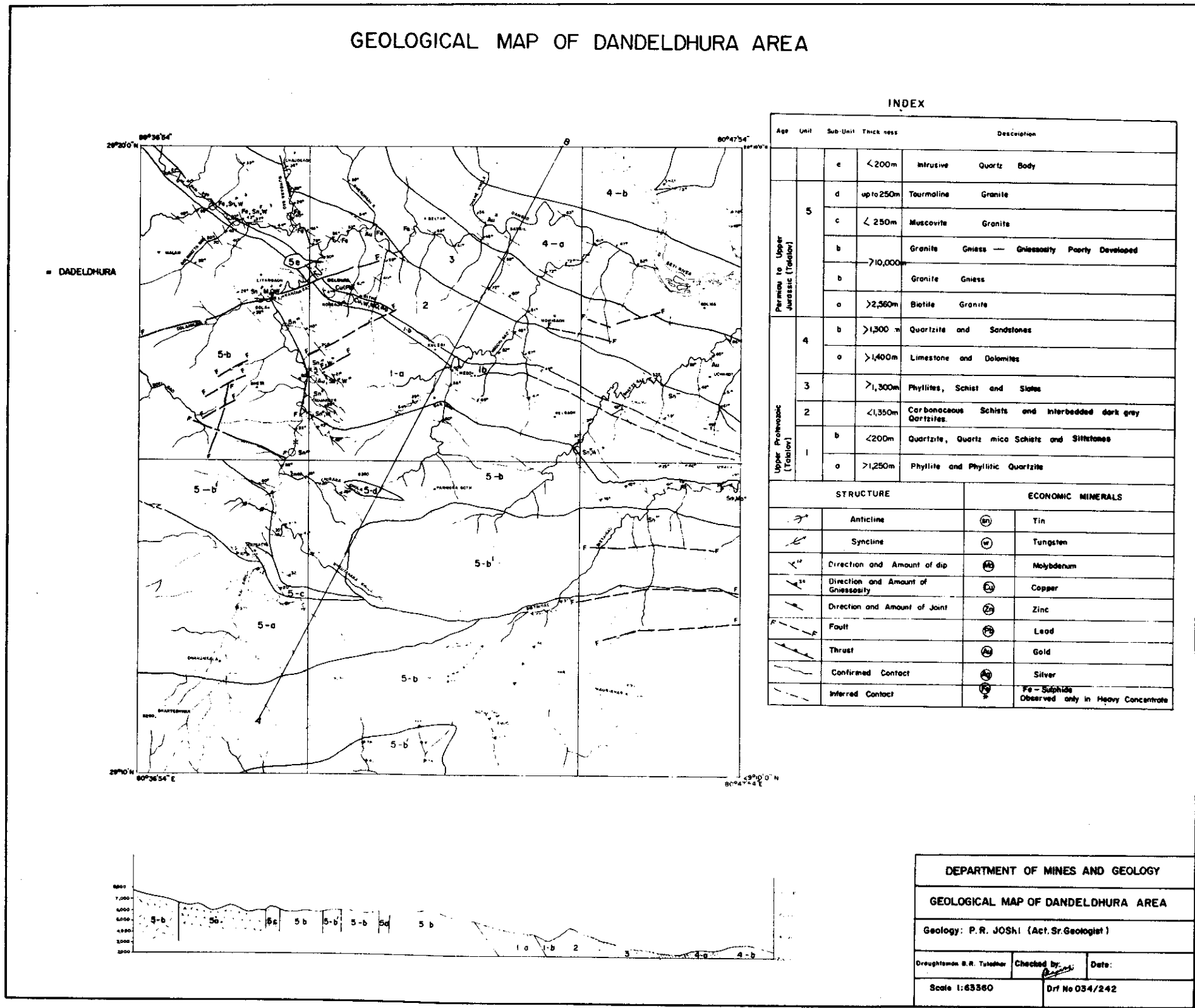
第6図 ネパールにおける南北地質断面図。

地質構造の解釈については諸説があり、上図よりT.HAGEN(1959),
A.LOMBARD(1958), P.BORDET(1961)の考えを示す。



第7図 ネパール, Baglung (Pandav Khani)におけるSP法結果図

GEOLOGICAL MAP OF DANDELDHURA AREA



INDEX

Age	Unit	Sub-Unit	Thickness	Description
Permian to Upper Jurassic (Tertiary)	5	c	<200m	Intrusive Quartz Body
		d	up to 250m	Tourmaline Granite
		c	<250m	Muscovite Granite
		b	>10,000	Granite Gneiss — Gneissosity Poorly Developed
		b	>2,560m	Granite Gneiss
Upper Proterozoic (Tertiary)	4	b	>1,300m	Quartzite and Sandstones
		a	>1,400m	Limestone and Dolomites
	3		>1,300m	Phyllites, Schist and Slates
	2		<1,350m	Carbonaceous Schists and interbedded dark gray Quartzites
	1	b	<200m	Quartzite, Quartz mica Schists and Siltstones
		a	>1,250m	Phyllite and Phyllitic Quartzite

STRUCTURE		ECONOMIC MINERALS	
	Anticline		Tin
	Syncline		Tungsten
	Direction and Amount of dip		Molybdenum
	Direction and Amount of Gneissosity		Copper
	Direction and Amount of Joint		Zinc
	Fault		Lead
	Thrust		Gold
	Confirmed Contact		Silver
	Inferred Contact		Fe-Sulphide Observed only in Heavy Concentrate

DEPARTMENT OF MINES AND GEOLOGY

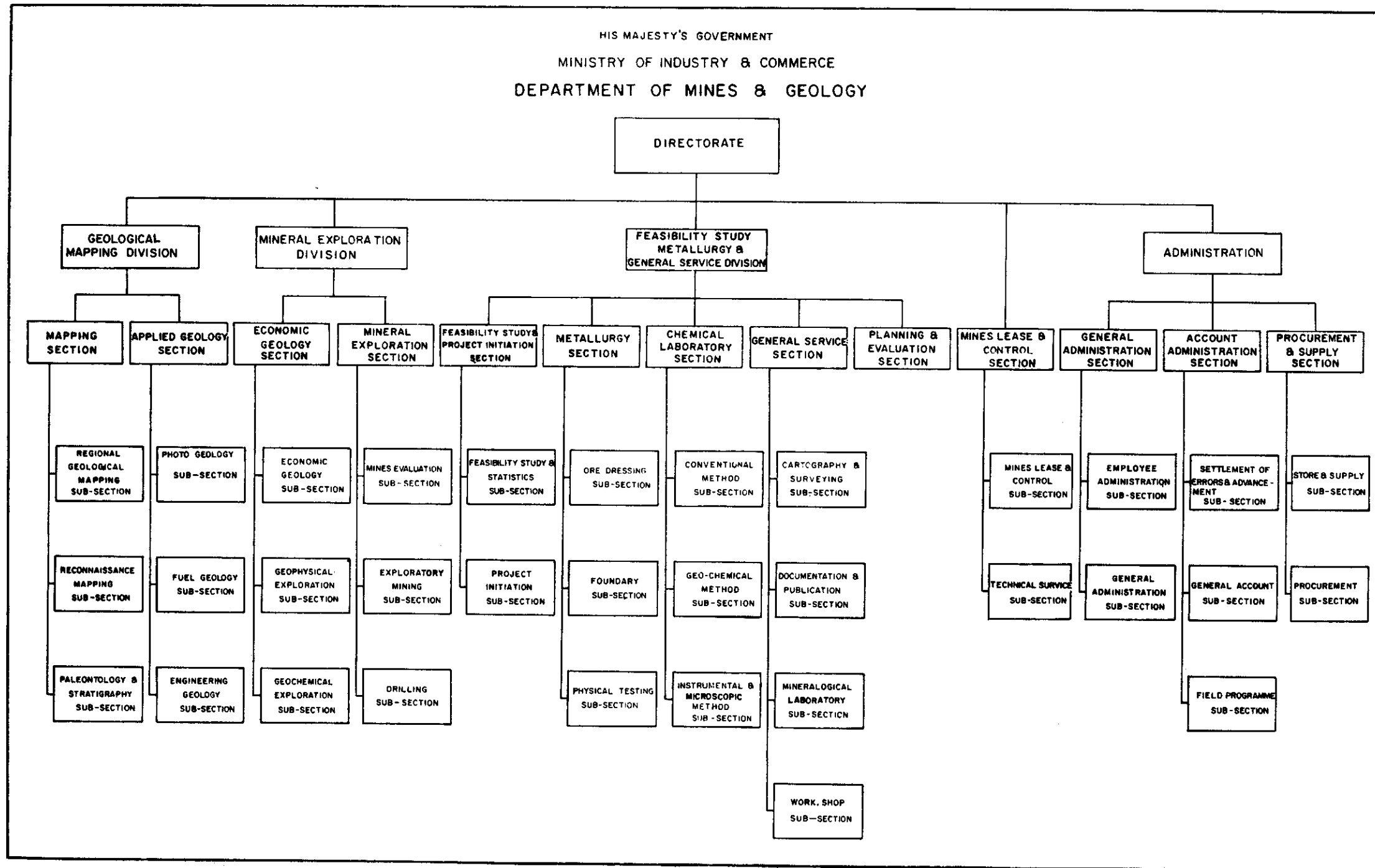
GEOLOGICAL MAP OF DANDELDHURA AREA

Geology: P. R. JOSHI (Act. Sr. Geologist)

Draughtsman: B. R. Talshekar Checked by: _____ Date: _____

Scale: 1:63360 Drf No 034/242

図8 図 ネパール, DANDELDHURA地域の地質図



第9図 ネパール、鉱山地質局の組織図

Ⅱ-2. ビルマ

ビルマ連邦社会主義共和国は、インドシナ半島の西部、東経93度～103度、北緯10度～28度に位置し、面積は67万8千平方キロで日本の約1.8倍、東はタイ、ラオス、中共、北はインド、中共、西はインド、東パキスタンと国境を接し、南はアンダマン海とマールタバン湾、東西はベンガル湾に面している。

地勢は一般に北高南低で、東北部に鉱物資源の豊富なシャン高原、北西部にアラカン山脈、南はマレー半島に細長く伸び、世界的米産地として知られる南部デルタ地帯がある。河川には、この穀倉地帯を西側から、イラワジ、シッタ、サルウィンの三大河の主流および支流が貫流し、アンダマン海にそそいでいる。そのうちイラワジ河は、1,400キロが航行可能で、河口は9つの分流となり平原の重要交通路をなしている。

a) 鉱業概況及び政策

ビルマは地下資源に恵まれており、現在ビルマが生産している鉱物資源は、原油、天然ガス、石炭、ヒスイ、銀地金、亜鉛精鉱、銅鉱、ニッケルスパイス(砒鉱)、鉛地金、アンチモン、合金鉛、方鉛鉱、錫精鉱、タングステン精鉱、錫タングステン混合精鉱、錫タングステンシーライト混合精鉱、アンチモニ鉱、大理石、石灰石、鉄鉱石など約34種類に及んでいる。

戦前ビルマの鉱物資源は英国系会社により開発操業され、中でもボードウィン鉱山およびモーチ鉱山は世界的に有名であり、鉱産物はビルマの主要産物として米に次いで重要な輸出品目となっていた(38/39年:輸出総額の35%)。第2次大戦と戦後の内乱によって各鉱山施設は大きな被害を受け、戦後一時ビルマ政府と英国企業との合弁会社によって操業されていたが、62年以降国有化が進められ、現在操業中の鉱山はすべて国有化され政府機関によって開発されている。60年代の生産高は、治安の不良、技術者不足、資金不足、生産・輸送設備の老朽化等の理由により低下しているが、その埋蔵量は、未開発のものを含め、大規模なものであるとみられている。戦後においても、天然ガス、アンチモン、重晶石、石炭、銅などの新鉱床が次々と発見されている。また最近においてビルマ政府は、アンダマン海に面するマルタバン沖およびアラカン沖の海底油田の探査・試掘について従来の自主開発の方針を転換し、各国企業に鉱区を開放し試掘が進められつつあり、その成果が目されている。ビルマ政府は、鉱物資源(特に石油、天然ガス、錫、タングステン、亜鉛、銅など)の開発が今後の石油の輸出増大の鍵を握るものとして重視

しており、国連開発計画、日本、西独、米国、ソ連、英国、豪州等から技術、資金協力を受けて概査、精査等の鉱物資源調査及び資源開発計画を進めている。

鉱業生産高

〔トン〕	1961/62	1972/73	1973/74 (上半期)	1974/75 (暫定)
原油(1,000bℓ)	4,366	7,468	3,509	7,631
錫	900	370	163	719
タングステン	1,440	580	218	414
錫、タングステン	—	381	184	100
精錬鉛	16,615	9,625	3,367	8,700
亜鉛	14,225	7,000	2,940	7,000
石灰石	423,000	590,000	317,000	542,000
石炭	—	10,648	6,500	24,000

b) 要請経緯及び内容

ビルマは鉱物資源のポテンシャルとしてはアジアでも高い国であるが、第二次大戦後の1948年の独立以来の政治情勢の不安定や1963年の鉱業の国有化以後、新規鉱山の開発および鉱物資源の開発のテンポは停滞を続けていたが、最近に至り従来の厳格な孤立主義を放棄し、外国石油会社が国有石油会社と共同探鉱に参加することを許可するなど柔軟な姿勢が目立ってきている。

我国は、かつて1972～75の4年間、技術協力の一環としてモニワ銅鉱山にかゝわるフィージビリティ・スタディを実施し、調査結果は高く評価された。しかしながら当時我国からのファイナンス上の問題からその後のフォローが続かず、残念ながらこの結論(8,000 t/d規模開発)はユーゴスラビアのファイナンスによって実現をみる予定と報道されている。

当時、ビルマ政府はモニワ地域の調査終了に伴い、引き続いて他の有望地域の地質調査を要望していたが、上述の問題との関連から、この要請を見送った経緯がある。しかしながらモニワ鉱山問題がユーゴスラビアの参加で一段落したこともあり、アジアの資源国としてのビルマとは今後とも十分協力してゆく必要があり、かつ我国の調査完了後にも、①1975年3月から3ヶ年計画によるUNDPによる錫探鉱(Tenasserim地域)、

②1977年2月から3ヶ年計画で英国地質学界海外部による地質調査(Mount Popa-Taungdwingyi地域)(以上いづれもMining Journal誌,1977, Aprilによる)など技術協力ベースの地質調査が進められている現状に鑑み,再び資源開発協力調査をビルマで実現させる必要性があった。

しかも,現地からの情報によればビルマにおける政治情勢の実態から,当国では,自ら協力要請を求めるビヘイビアはなく,協力提案国がイニシアティブをとる必要があった。

当プロジェクト選定調査団は,ビルマ側カウンターパートである地質調査鉱物探査局(Department of Geological Survey and Mineral Exploration)と11月18日(土)会談をもち,先ず日本側から資源開発協力基礎調査に関する調査内容,調査開始までの両国間の諸手続等を説明し,相手側の十分な理解を得た。

ついで相手側からタボイ(Tavoy)地域(Pagaye地区;錫,タングステン),ムウェタン(Mwetaung)地域(Kalemyo北々西方;ニッケル),カレワ(Kalewa)地域(Kalemyo東方;クロム)等について,日本側の調査を期待する旨の提案がなされた。

これに対し,当方から1975年当時(モニワプロジェクト最終年)ビルマ側が日本側に要請していたMoulmein地域(アンチモン),Loikaw地域(アンチモン)およびPynmana地域(錫・タングステン)等についてビルマ側の意見を求めたところ,現在ビルマとしては新規開発鉱種を第1位ニッケル,第2位クロム,第3位アンチモンと位置づけており,従来要請していた地域のうちLoikaw,Pynmana地域はセキュリティ上の問題があること,Moulmein地域については,Mwetaung地域(ニッケル)よりプライオリティは低いとの回答があった。

以上の経緯から,ビルマ側が準備していた資料に基づき主としてTavoy地域およびMwetaung地域について事情聴取をした後,現地調査日程の検討に入った。

ビルマ側としては,従来日本側からの情報により調査の対象鉱種を当国で最もポピュラーな錫・タングステンと理解していたため,Tavoy地域の現地調査を準備していた。従って,Mwetaung地域への現地調査の場所変更は,旅行許可,セキュリティ・アレンジメント等の事情により断念せざるを得なかった。

11月23日のDGSMEとの最終会談の際,Mwetaung地域に関する詳細資料の提示を受け,かつ何らかの機会に日本側のMwetaungにおける現地調査を実施して欲しい旨の強い要請を受けた。従って今度収集した資料を日本へ持ち帰り検討することとし,出

来得る限り何らかの方法でMwe taung の現地調査を行い、その結果、技術的レベルで調査対象地域に対する日本側の意向をビルマ側へ通知することにした。

c) 地質鉱床概要

ビルマの地質は、東から西へ、①東部高原地帯、②中央帯、③アラカン—チン山系、④東北帯、⑤アラカン海岸平野、の5つに地質構造単元に区分される。

東部高原地帯は、ビルマ全土のほぼ2分の1を占め、シャン高原及びテナセリウム地域を含む。広汎な分布を示す古生界とこれらに貫入した花崗岩や閃緑岩で特徴づけられる。貫入岩の時代は絶対年代のデータがないため明らかではないが、古生代から新生代に及ぶと考えられる。

中央帯は地溝のようなもので、東端は正断層により第三紀花崗岩や古生界（東部高原地帯）と境され、西端はArakan-chin山系の褶曲帯と接し、北端は東北帯と接する。中央帯の岩石は、大半が新生代堆積物であるが、中軸には安山岩質の火山が走っている。中央帯の基盤は先第三系の緑色片岩と考えられる。

Arakan-chin山系は細長く延びた褶曲帯であり、フリッシュ堆積物が超塩基性岩や玄武岩をとりかこむような形で広く分布している。フリッシュ堆積物は主に白亜紀—第三紀のものである。

東西帯は、東西系のLashio断層からチベットに延びる地帯であり、大半は先カンブリア系と花崗岩・超塩基性岩石からなる。

Arakan海岸平野は、新生代の堆積盆であり、Bangladeshに延びている。

このような特徴ある地質構造単元には、それぞれがつぎのような特有の鉱床区が形成されている。

- ① シャン州より南下し、マレー半島に延びる錫、タングステン地帯
- ② カチン・シャン地域の鉛・亜鉛地帯
- ③ ビルマ中央部のモニワ銅鉱床を含む銅地帯
- ④ モゴック(Mogok)片麻岩地区のルビー、サファイヤー、ヒスイ等の宝石類地帯
- ⑤ アラカン(Arakan)—ナガ(Naga)のニッケルクロム地帯
- ⑥ イラワジ(Irrawaddy)—チンドウィン(Chindwin)河流域の油田、ガス田地帯

d) 各国技術協力の成果

1973年におけるDAC諸国の援助状況(実行額)をみると、贈与19,799千ドル(このうち技術協力は4,202千ドル)、借款47,060千ドル、計66,859千ドルで、このうち日本が全体の84.2%を占め、次いで西独、カナダ、フランス、オーストラリアの順となっている。

このうち金属鉱業に対する諸外国の援助状況をながめると、アメリカは、特定プロジェクト援助は行なっておらず、地質技術者の留学生を受け入れており、大学、公社等から1973年には4名の地質関係者が留学している。

イギリスは、コロポ計画に基づき、毎年12月～3月の乾季に、地質調査、地化学探査、物理探査を含む調査隊が来緬している。ビルマ側と協同して、未探鉱地域を選択し、ビルマ人技師の現場指導を兼ねて、広域調査を実施している。特定プロジェクトに対する援助はしていない。

西ドイツは、二国間協定に基づき、ボードウィン鉱山、テナセリム地域のヘルミンジー、ヘインダ、カンバウク錫・タングステン鉱山を援助している。このうち南ビルマのヘインダ錫鉱山は、最近の拡張を機会に近代化されたもので、北ビルマのボードウィン鉛・亜鉛鉱山につぐビルマで2番目の大鉱山となっている。もともとヘインダでは水力採掘法が使われていたが、鉱床が特異な性質を持っているため、次第にこの採掘法を適用しにくくなっていった。1970年初頭ビルマ政府と西ドイツ政府はヘインダ鉱山の改革に関する協定を結んだ。その結果1971年1月には西ドイツのコンサルタントが調査に着手したが、その内容は埋蔵量の評価、最適の採掘法と新選鉱場の処理系統についての勧告、および鉱山の適正規模の決定が主なものであった。1972年に西ドイツはヘインダ鉱山拡張のための資金として1,300ドイツ・マルク(概算500万ドル)のローンを供与した。翌年1月RheinhausenのKrupp Industrie-und Stahlbauは、ヘインダ鉱山近代化のための工事、設備および管理業務を提供する契約に調印した。そして1977年3月に新選鉱場が完成したのである。

オーストラリアは、ボーザイン鉛・亜鉛鉱山の調査を援助し、フィージビリティ・レポートを作成している。

ソ連は、マウチ・タングステン鉱山を援助していたが、治安状態の悪化のため1973年以來計画途上で中断している。

中国は、非金属鉱床の探鉱援助を実施し、1973年にはマングレー南方30kmのチャ

ウセ周辺の石灰石の調査を行っていた模様であるが、その実態は明らかにされていない。

チェコスロバキアは、カレワ北西数10 kmのニッケルプロジェクトの援助を企画し、1974年には現地調査を実施した。

その他、国連開発計画（UNDP）として、専門家の養成や探鉱の援助が実施されており、その主な活動状況は以下の通りである。

① Post graduate training school

大学卒業者を対象に post graduate training school を設置し、地質、物探、化探専門家の養成を行なっている。

② Exploration Seminar

モニワ地区レバドン鉱床をフィールドとし、1975年1月から開始された。UNDPからの専門家としては、プロジェクト・マネージャー（地質技師）1名、物探技師1名、試錐技師3名が派遣され、3台の試錐機が持ち込まれている。ビルマ人技師の養成と、レバドンの探鉱を併せて実施することになっている。

③ オフ・ショア及びニア・ショアの探鉱

テナセリム地方のオフ・ショア及びニア・ショアの錫・タングステン鉱床の探鉱を援助している。

1965年から73年までのわが国の対ビルマ技術協力額は約15億円（46百万ドル）でこのうち研修員受入れは409名、専門家派遣は218名、国費留学生受入は140名、開発調査は鉱物資源調査等8件となっている。金属鉱業に関するわが国の援助には下記のようなものがある。

① 鉱物資源調査

ビルマ南部のマーク及びチャイト地区等の鉄鉱石の調査を行なうもので1962年11月より2カ月にわたって調査団が派遣された。

② 天然ガス資源開発計画調査

ラングーン北西200 kmのイラワジ流域のチャンギン地区の天然ガス開発のため、地質調査及び探鉱調査を行なうもので、1963年より3ヶ月にわたって調査団が派遣された。

③ 鉱物資源開発計画調査

ラングーン北方約400 kmに位置するビンマナ東部山地の錫及びタングステンの鉱床及び地質を調査し、探鉱、輸送のフィージビリティ調査を行なうもので、1972

年3月から1カ月にわたって調査団を派遣した。

④ モニワ地区資源開発協力基礎調査

マンダレー西方約130kmに位置するモニワ鉱山およびその周辺約200kmを対象として地質調査、ボーリング調査を行ない鉱山開発の可能性を調査するため、1972年12月から4カ月にわたり第1次調査団を、また73年11月から約6カ月にわたり第2次調査団を、74年4月から6カ月にわたりボーリング・鉱化帯剥土・選鉱試験実施のため第3次調査団を、そして最後に74年10月から6カ月にわたり第4次調査団を派遣した。

表3. ビルマに対するDC諸国の援助状況(73年)

(単位:千ドル)

項目 供与国	政府開発援助実行額				研修生 受入(人)	専門家 派遣(人)
	贈与	(うち技術協力)	借 款	計		
オーストラリア	1,100 (1,449)	400 (366)	- (-)	1,100 (1,445)	97 (76)	3 (1)
オーストリア	20 (110)	20 (110)	- (-)	20 (110)	- (-)	- (-)
ベルギー	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
カナダ	1,869 (549)	172 (118)	- (-)	1,869 (549)	26 (20)	1 (1)
デンマーク	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
フランス	- (-)	- (-)	1,700 (1,090)	1,700 (1,090)	7 (-)	2 (-)
西ドイツ	1,510 (1,217)	1,510 (1,208)	3,460 (3,259)	4,970 (4,476)	77 (142)	30 (11)
イタリア	30 (30)	30 (30)	- (-)	30 (30)	7 (-)	3 (-)
日本	14,370 (18,049)	1,220 (1,682)	41,900 (11,591)	56,270 (29,640)	91 (66)	55 (67)
オランダ	20 (-)	20 (-)	- (-)	20 (-)	6 (2)	- (-)
ニュージーランド	60 (-)	10 (-)	- (-)	60 (-)	5 (-)	- (-)
ノルウェー	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
スウェーデン	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
スイス	10 (5)	10 (5)	- (-)	10 (5)	2 (-)	2 (-)
イギリス	810 (720)	810 (720)	- (-)	810 (720)	185 (185)	17 (21)
アメリカ	- (2,000)	- (-)	- (-)	- (2,000)	- (-)	- (-)
DAC合計	19,799 (24,129)	4,202 (4,249)	47,060 (15,940)	66,859 (40,069)	503 (492)	113 (101)

(注) ネット・ベース, ()内の数字は72年実績 (資料) DAC

(e) 協力調査対象地域の概況

ビルマ側カウンターパートである地質調査鉱物探査局(DGSME)との面談の結果、協力調査の対象地域として、①Mwetaung地域(Ni, Cr)と②Tavoy地域(Sn, W)の2カ所が提案された。このうち、時間的条件やセキュリティー、アレンジメント等の事情により現地調査はTavoy地域だけ実施した。Mwetaung地域についてはDGSMEより提供された文献に基づくものである。この2カ所の調査候補地の位置・地形・地質・鉱徴地・既存データの概要は以下のとおりである。

Mwetaung地域(Ni・Cr)

位置：Mwetaung ニッケル鉱床(94°02' E, 23°27' N)は、ラングーン北北東約760kmのChin州に位置する。Mwetaungへ最も近い全天候自動車道路はKalemyo-India国境道路である。MwetaungはKalemyo-India道路沿いのSakangyi-Nahanwe村の北西にあり、Nahanweから10mileである。自動車で行くのは夏季(1月-5月)のみ可能である。最も近い飛行場はKalemyoであり、ビルマ航空の定期便がある。MwetaungはKalemyo空港の北北西25マイル、チンドウィン河のKalewa河港から40マイルの所にある。

Kalewa河港からラングーンまでのチンドウィン、イラワジ両河川による水路は約1,140kmである。最も近くの鉄道駅はモニワ(Monywa)でラングーンから鉄道で約736km、Kalewaから水路で約120マイルである。またKalemyoにはMonywaから車で乾期(11月~5月)ならYe-U-Kalewa街道を通り行くことができる。

地形：Mwetaung地域の標高は、海拔1,000~3,000ftである。丘陵の傾斜は急峻で上り下りも激しく、ところどころ崖などもある。モンスーン・シーズンの気候は湿潤であり、降雨は激しくかつ持続する。夏期は酷暑となり、冬期は寒い。Mwetaung Hillはseciduous treesや竹林で覆われ、それらの樹木は超塩基性岩に因るヤセた土壤に成育している。丘陵の山麓の平坦部はhardwood treesの厚い森林に覆われているので、坑木を安価に入手可能である。

地質：Mwetaung hillは、60kmにわたって主として橄欖岩類(peridotite)からなる超塩基性火成岩から成っている。橄欖岩類は割目が発達し、蛇紋岩化されている。西側は強い褶曲と破碎帯で境される。

鉱徴：クロム鉄鉱と珪酸ニッケル鉱の2つの重要な鉱石は、超塩基性岩の変質作用を強

く受けたゾーンに集中して発見されている。地質調査鉱物探査局(DGSME)はMwetaung Hillで7つのニッケル鉱床を発見しており、このうち№4及び№6鉱床は最も広い拡がりを示し、精査探査をするに値する有望なものである。

№4鉱床の地質探査は1964-1966年にM. D. C. によって実施され、推定鉱量30百万トン、品位Ni 1.2%である。№6鉱床については概査が行なわれたにすぎないが、予想鉱量(Potential ore reserve)は80百万トン以上、品位Ni 1.2%とされている。その他の5鉱徴地に対する探査はまだ実施されていない。

Mwetaung及びBokpi Vumにおけるクロム鉄鉱の鉱徴は、超塩基性岩の変質の強いところでNickel 鉱石とともに玉状、レンズ状、塊状及び層状に賦存する。M. D. C. による鉱床評価のための精査は実施されていない。

クロム鉄鉱石は、Indo-Burma Rangesの東麓に沿う、構造帯の蛇紋岩ベルトのその他の超塩基性岩体(例えばBokpi Vum hill, Webula hill及びMualvialup hill)中にも見られる。

既存データ：当該地域には、66,360分の1の地形図及び地質図があると思われる。DGSMEにより地質調査・ボーリング(16孔、深度300~600フィート)が実施されており、とくに№4鉱床ではかなりの精査が進んでいるものと思われる。

Tavoy (Pagaye) 地域 (Sn・W)

位置：Pagaye 錫鉱床はTavoy districtのPagaye villageにある(14°06' N, 98°19' E)。RangoonからTavoyまでは空路で384 km, 海路で410 kmである。そしてTavoyからPagaye 錫鉱床までは約20 kmであり、ジープで容易にアクセス可能である。

地形：5月から10月にかけては、雨量がきわめて多く、そのため植物が繁茂し調査を困難にする可能性もある。ちなみに年間降水量は5,000 mmである。当該地域は丘陵を形成し、最高地点で海拔350 mである。

地質：Tavoy 地区の最古の岩石は古生代の浅海性碎屑堆積岩で多分デルタ性のものであろう。これらはMergui Seriesと呼ばれ、3,000 m以上の砂岩、泥岩、硬砂岩および頁岩で、通常は珪岩、千枚質頁岩および片岩に変っている。堆積相は南タイのPhuket Group(上部カンブリア系から上部石炭系まで)に類似し、恐らく同時代である。

花崗岩質の岩石は褶曲した堆積岩の大きな背斜軸に沿って進入している。近くのタイ花

崗岩の年代測定によると、粗粒の斑岩質花崗岩の年代は前期白亜紀(115±7百万年)および後期白亜紀(55~60百万年)であった。

鉱徴：当該地域には、①錫漂砂鉱床、②錫沖積層鉱床、③含錫・タングステン石英脈鉱床の存在(①、②共にKyaud Me'Daung Mine, ③Pagaye Mine)が知られている。①についてはTributorと称する小規模な請負式採取が行なわれている程度であり、②については、最近に到り、M2 Mining Corporationにより(一部西独の技術援助をうけている)水力採取法を導入した機械化採取が行なわれており、又③については、最近DG S MEにより立入坑道探鉱が開始されている。

しかしながら、以上3鉱床型ともいずれも組織的な探鉱法が行なわれているとは言い難く、むしろ経験的な探鉱と採鉱のくりかえしによる小規模操業と判断される。

なお当該地域内にあるヘインダ錫鉱山は中央山脈花崗岩の露出から約3km東にあるが、この鉱山では錫の1次鉱化には種々のタイプがあるが、主なものは花崗岩中の錫石の鉱染、花崗岩中のグライセンで境された鉱脈、それに花崗岩と堆積岩の接触帯にある錫石と灰重石を含む石英脈である。

ヘインダ錫鉱床は砂錫鉱床には相違ないが、非常に珍しい砂錫鉱床である。普通は東南アジアの砂錫鉱床は年代の若い堆積物もしくは風化残留物中にあるが、ヘインダでは、最近ラテライト化した何枚かの固結した礫岩中に錫石が含まれている。それぞれの層は約8mの厚さで、下部層の粗粒礫岩から上部の砂と粘土まで分級作用がみられる。堆積相からみて幅の広い谷の河川からのものであることを示している。礫岩の粒度分布はバイモーダルで、河成再堆積や斜層理も観察される。

既存データ：当該地域には、63,360分の1の地形図及び同地質図があり、地化学探査も実施している。地化学探査といっても、河川堆積物を椀掛けによる1立方ヤード当りに含まれる錫・タングステンの重量(ポンド)を表示したものである。

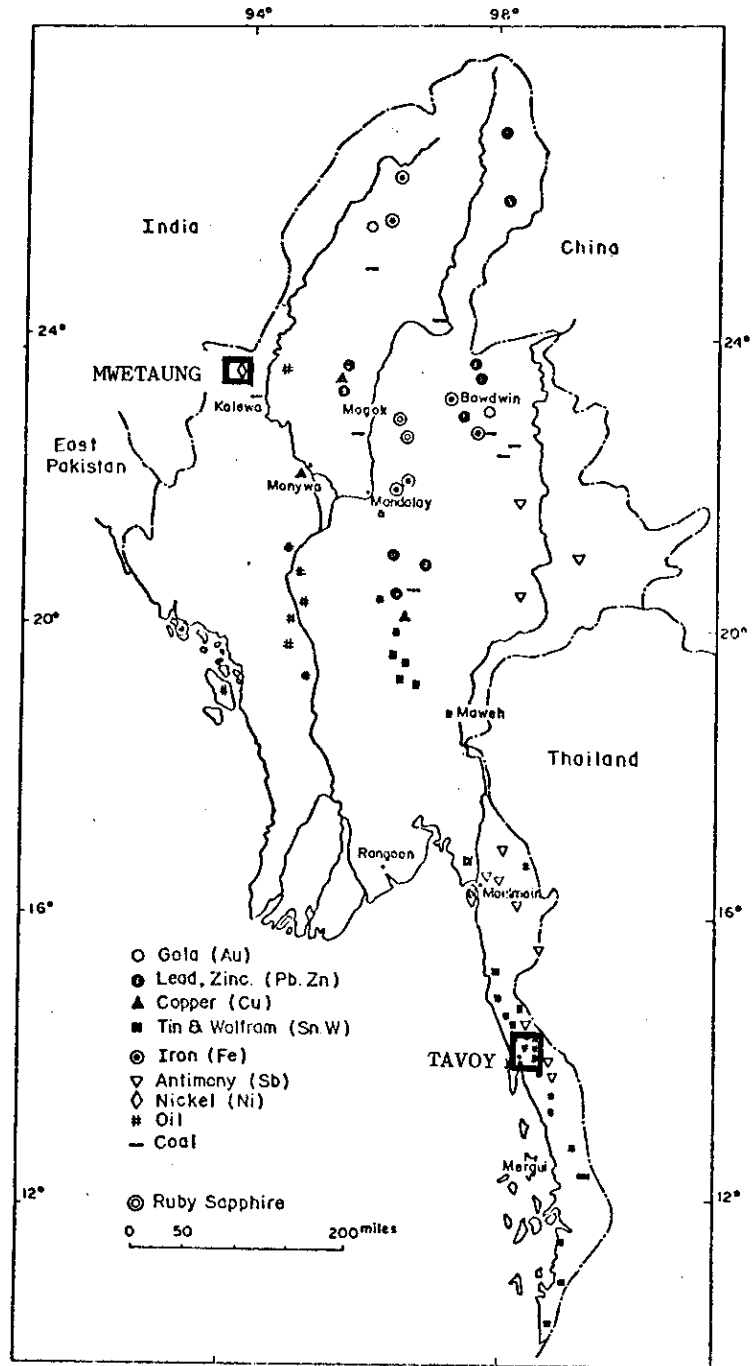
f) 受け入れ体制

ビルマ側のカウンターパートは鉱山省の地質調査鉱物探査局(DG S ME)である。

鉱山省には4つの公社と2つの局があり、これらは対象鉱種及び調査開発内容で区別されていると思われる。第一公社は銅・鉛・亜鉛・銀を対象としているし、第二公社は錫・タングステンを、第三公社は窯業原料を、Myanma 宝石公社は硬玉・宝石を、それぞれ対象鉱種としている。その他にも、地質調査鉱物探査局(DG S ME)と計画調査局(

(Planning and Work Inspection Department)がある。

DG S M Eが比較的基礎的な資源開発調査を対象としているのに対し、公社はより開発に近いものを実施している。1972年から1975年の4年にわたり実施したモニワ地区資源開発協力基礎調査の場合、前半の2年が現在のDG S M E、後半の2年が現在の第一公社がカウンターパートとなっている。



第10図 ビルマ位置図(太枠は要請地域を示す)。

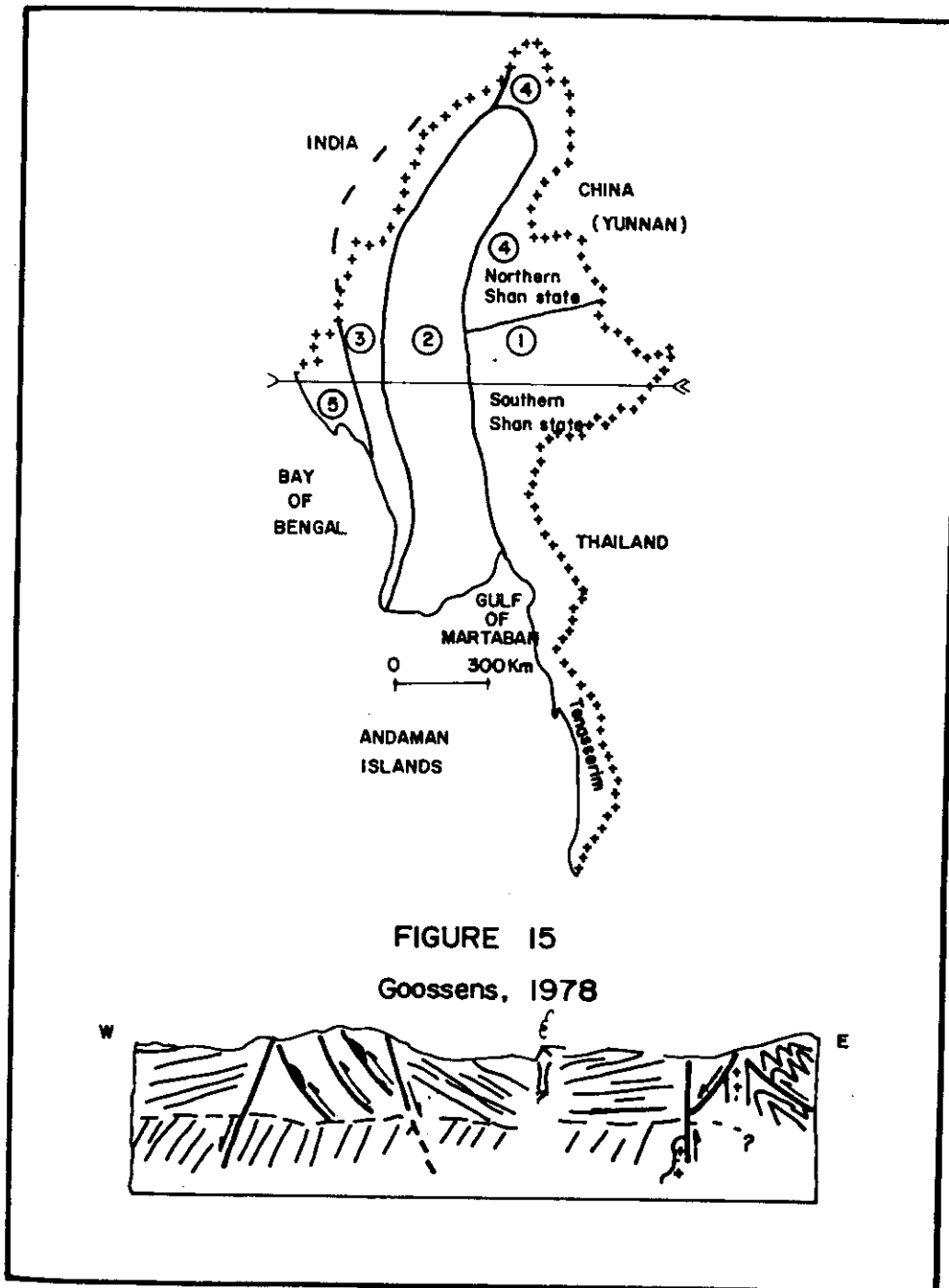
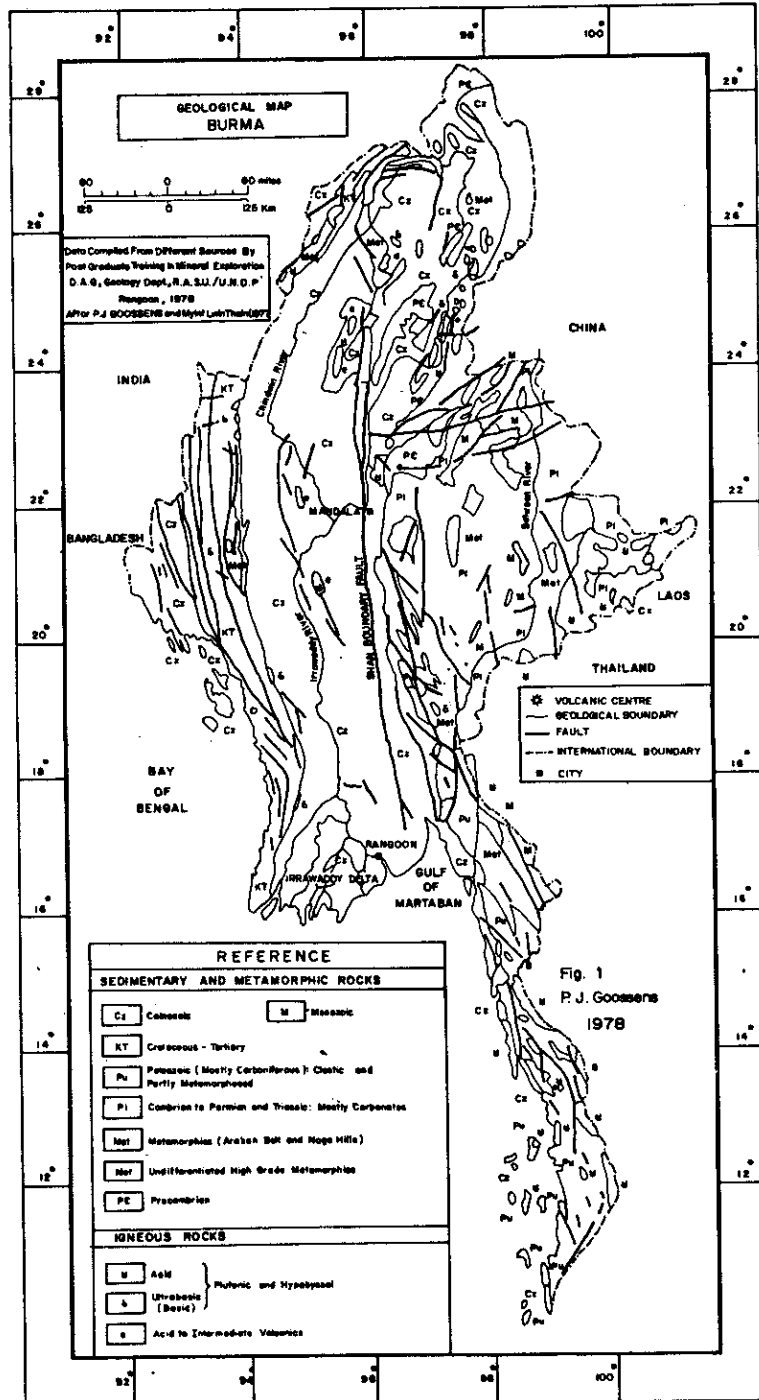
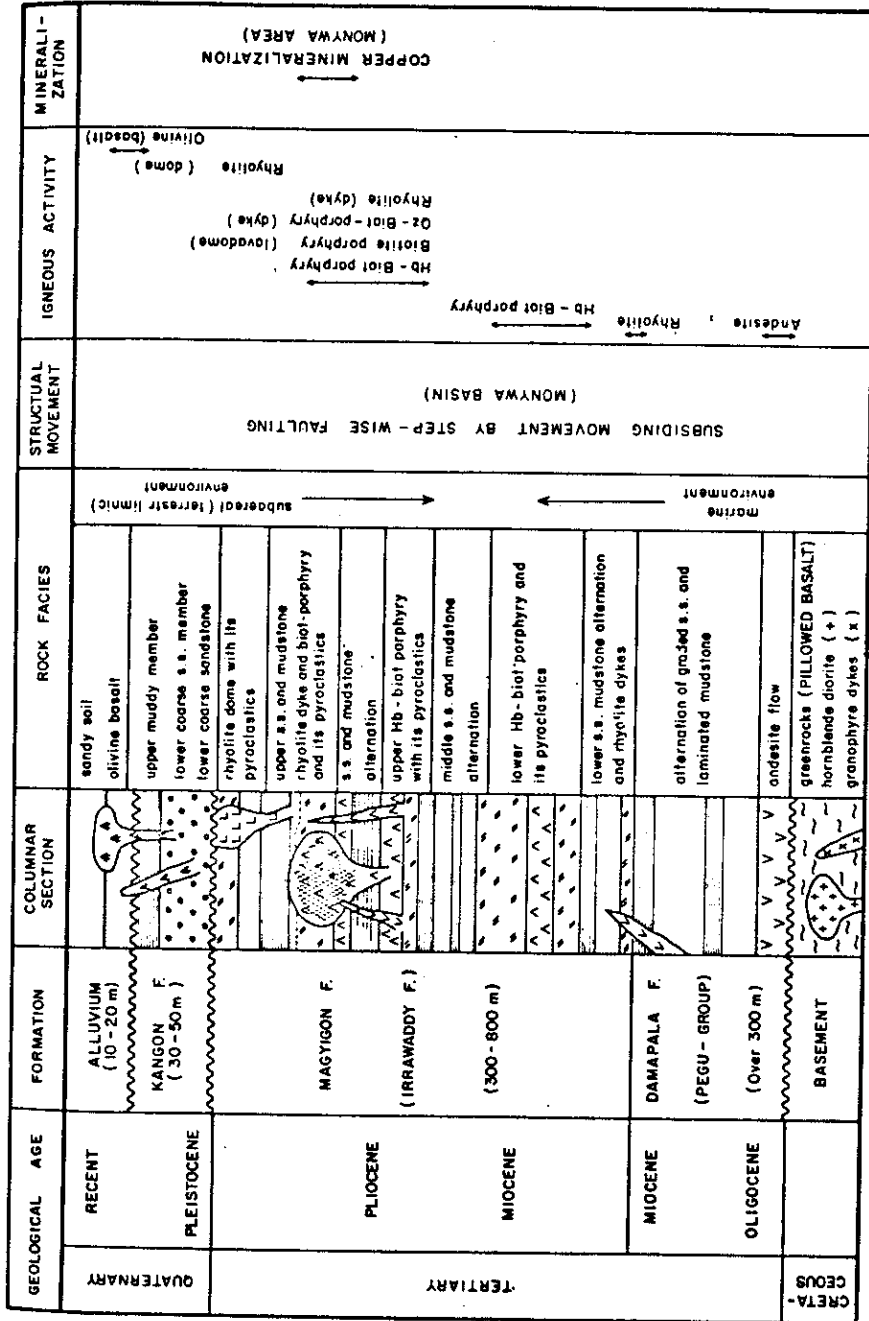


FIGURE 15
Goossens, 1978

第11図 ビルマの地質構造单元図

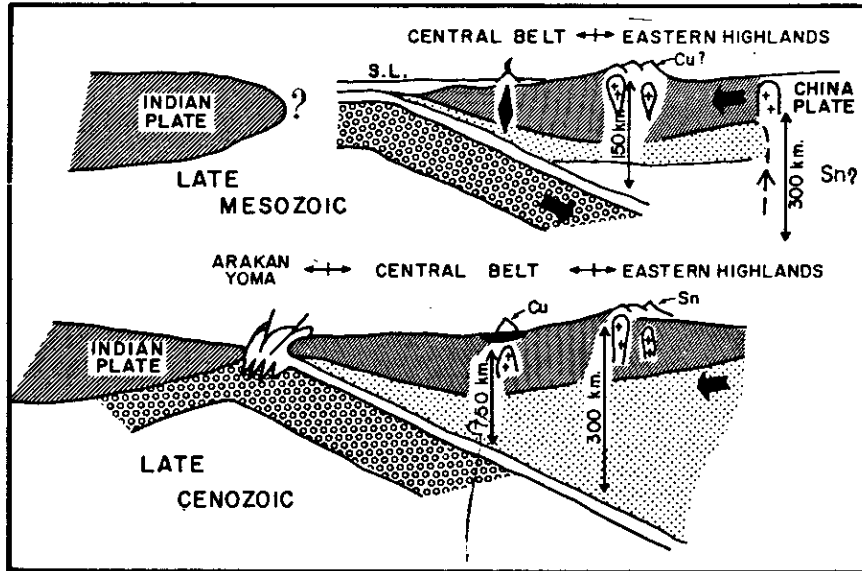


第12図 ビルマの地質図

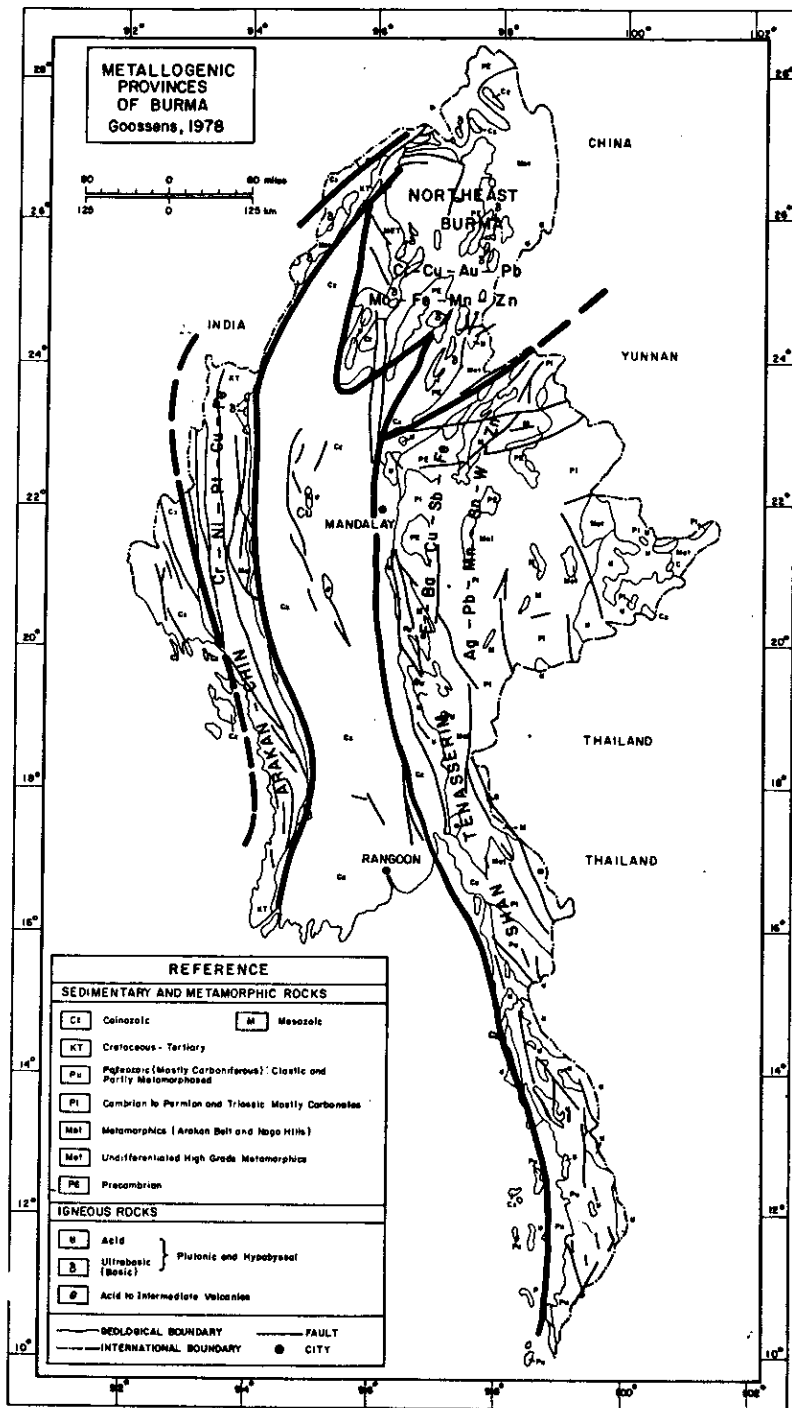


s.s. - sandstone mudstone sandstone tuff basalt rhyolite Hb - biot porphyry andesite
 Hb - hornblende biot - biotite F - formation ore body

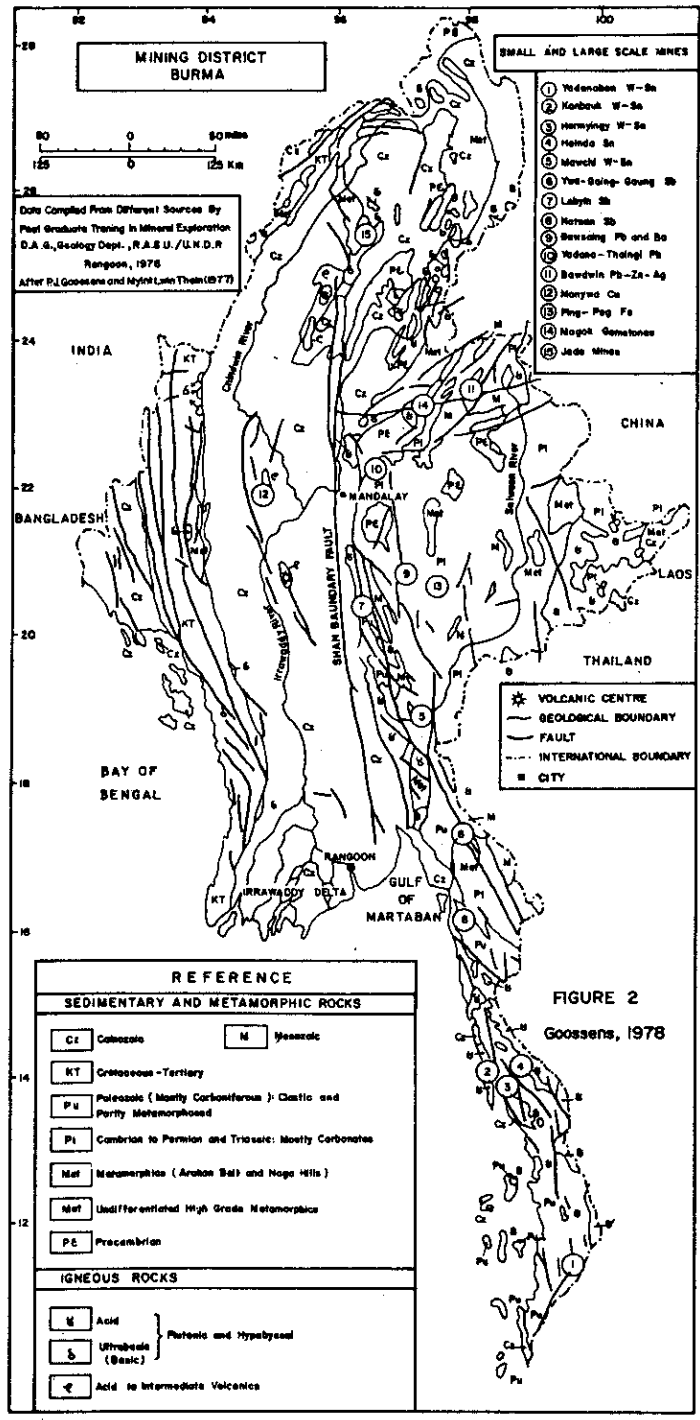
第13図 ビルマの模式層序



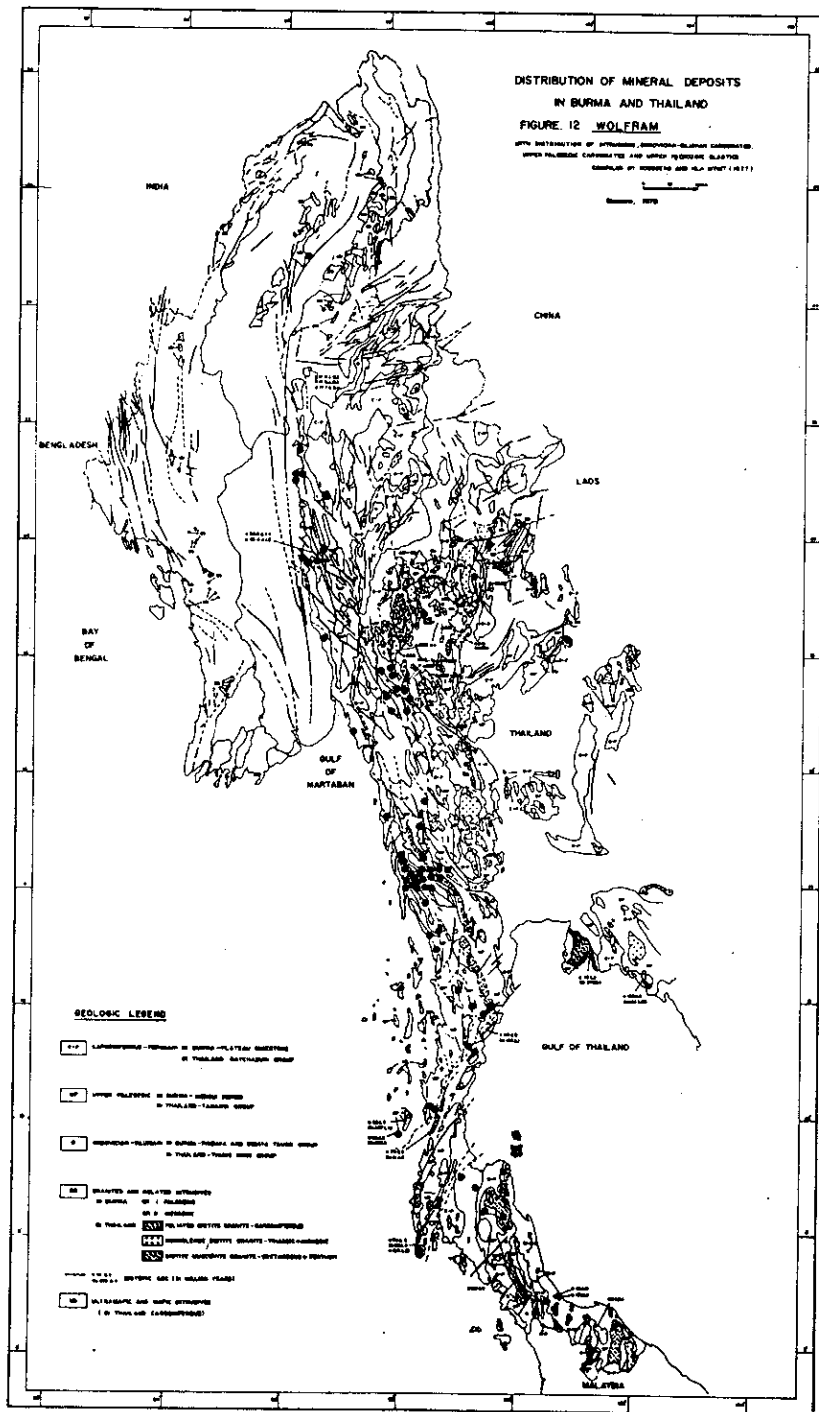
第14図 プレートテクニクスからみたビルマの地質



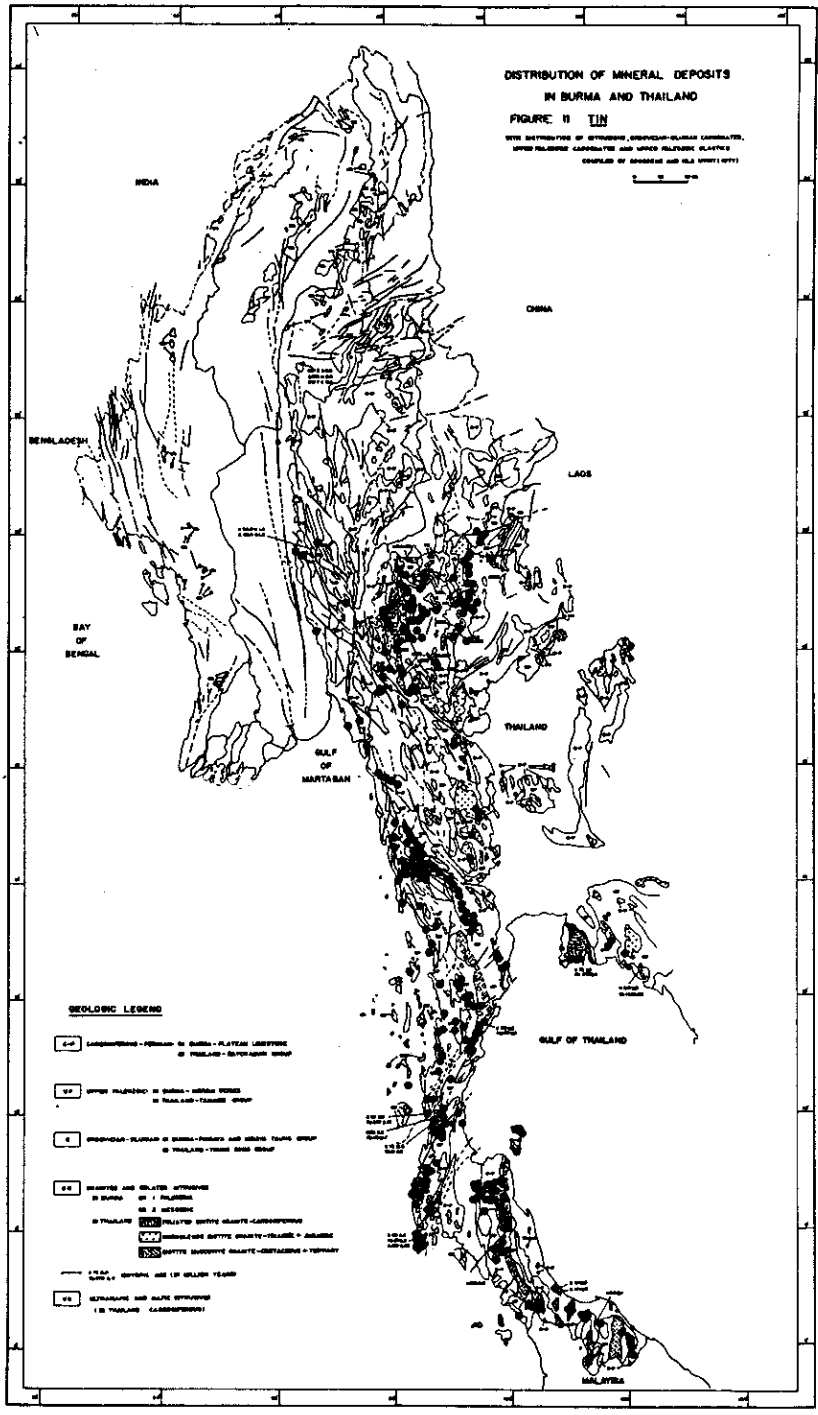
第15図 ビルマの鉱床生成図



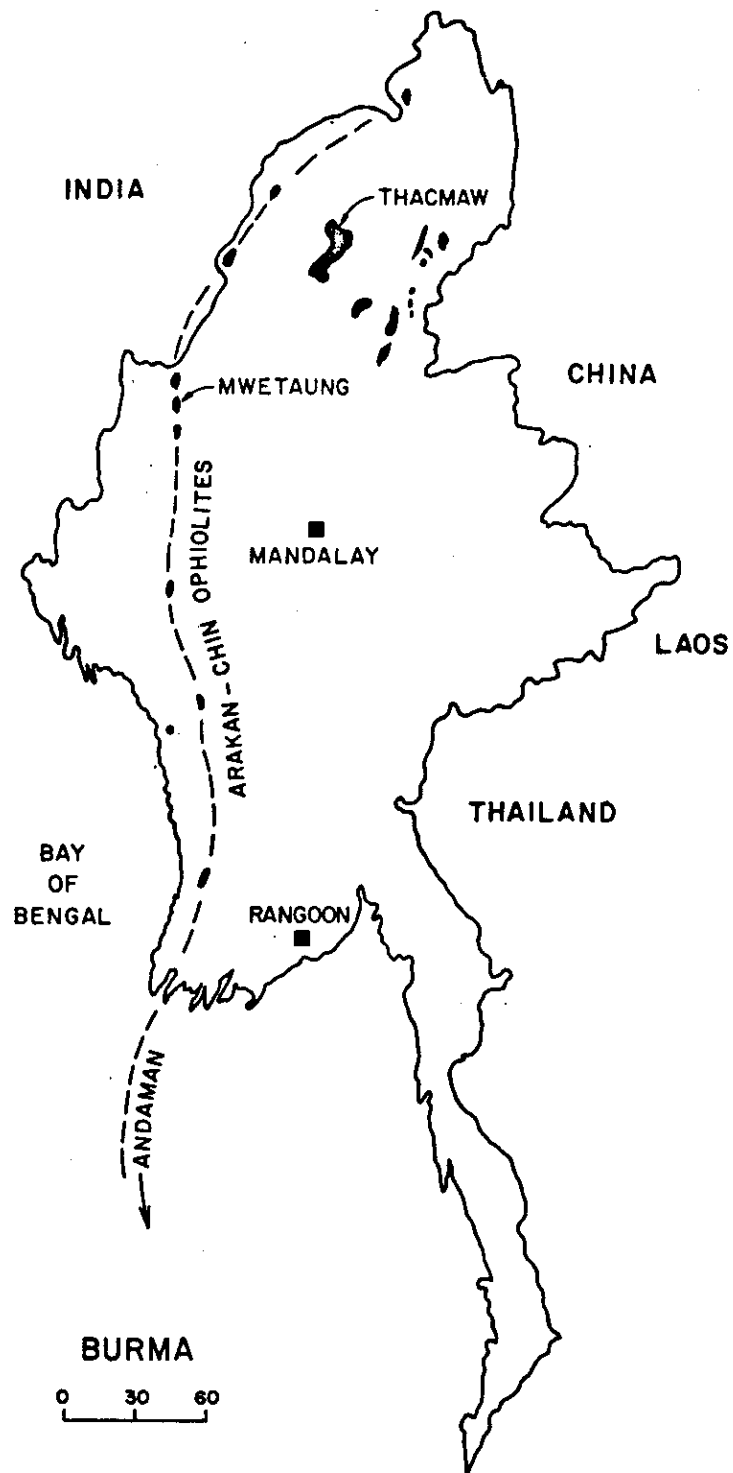
第16図 ビルマの鉱産図



第17図 ビルマにおけるタングステン分布図



第18図 ビルマにおける錫鉱床分布図



第19図 ビルマ, Mwetaung 地域構造的位置

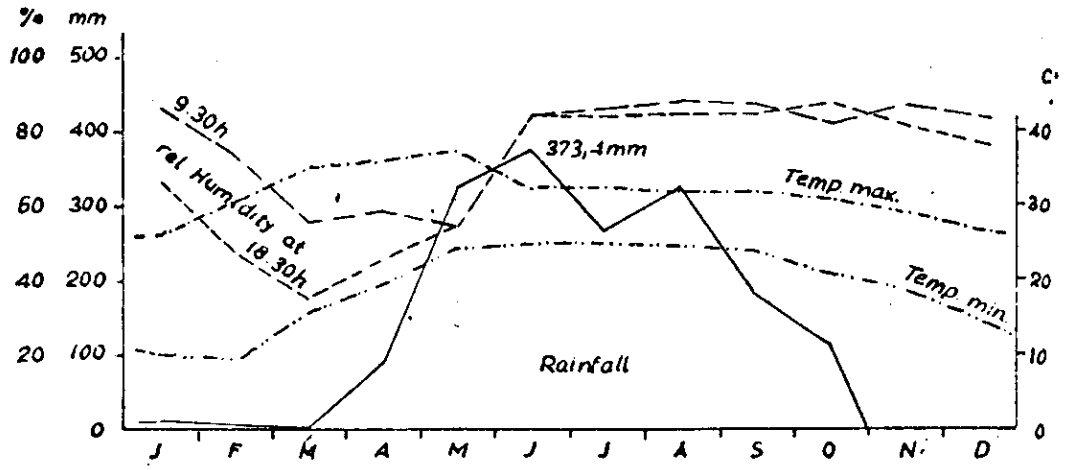
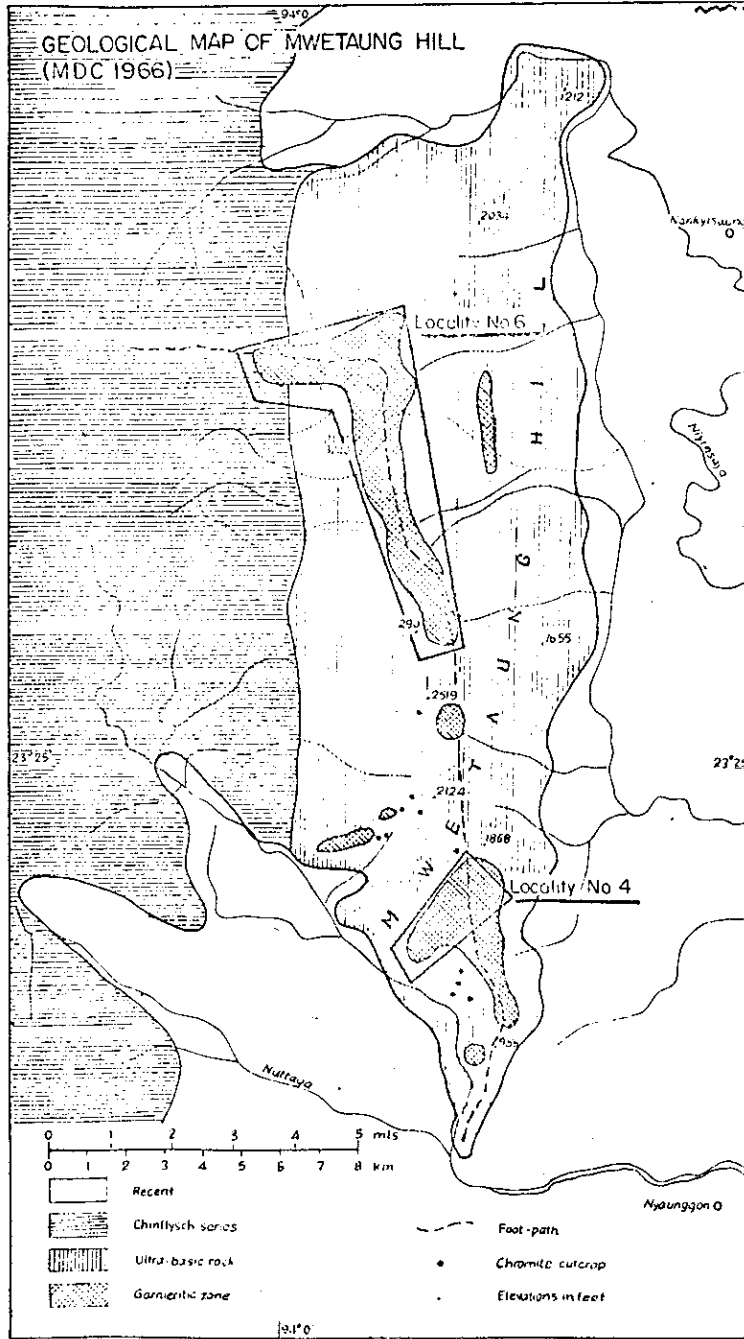


Fig. Mw1 Climatic data of Kalembo Airport, 1969

第20図 Mwetaung 地域における気象データ



Drig. N2039/73. D.O

第21図 Mwetaung 地域の地質図

Ⅱ-3. タ イ

タイは南北、北緯5度35分から20度15分、東西、東経97度30分から106度にわたり、東北部および東部はラオス、カンボジア両国、西北部と西部はビルマと国境を接し、南部はタイ湾に面しており、西南部はマレー半島にのびてマレーシアに接している。タイ国の国土は日本の1.4倍、513,460km²の面積を有し、西側にはTanen Taunggyi Rangeとそれに続いてマレー半島にのびるBilanktang Rangeの山系、中央部はMae Nam川を中心として広がる広大な平野地帯、東側にはKorat高原があり、大きく3つに分かれる地形を作っている。

Mae Nam川流域を中心とする広大な平野地帯は、タイ国産業の93%を占めるといわれる農耕地になっていて、タイ国人は古くから農業を中心として比較的裕福な生活をしてきたといわれる。そのためもあってか、鉱業に対する関心は比較的 low、十分な調査も行なわれなかったといわれている。

a) 鉱業概況及び政策

代表的な産物として、南部タイで産出する錫が有名であるが、その他タングステン、マンガ、鉄鉱石、螢石なども産出される。

現在、タイ鉱業は低迷状態にある。これは1973年後半来の内外の不況もさることながら基本的には、少数の例外を除き鉱業が小資本によって営まれているため、探鉱が十分に行われず、既存の鉱脈の喰いつぶしを行っていること、道路などインフラ部門の整備が不足し、とりわけ港湾施設が不十分で鉱石の船積みの問題があることが指摘される。

錫については、価格高騰にもかかわらず、生産量は1968年の32,700トンピークにむしろ減少し、1975年には22,400トン(精鉱ベース)に落込んだ。

これは上記理由のほか、課税の大きさが影響していると思われる。鉱山業者の段階において、販売価格に対し31%のRoyaltyと、4%のBusiness Tax, Income Taxなど合計35%の課税を徴収されるため、鉱山業者は意欲減退の傾向が見られ、他方、マレーシア、シンガポールなどへ政府統計外の輸出が増加しているといわれる。

これに対し政府は、外国の地質調査団による地質図の作成、地下鉱脈の探査などを行い、また、新鉱業修正法の公布による投資環境の改善を図るなど努力している。

さらに、従来錫の精錬は、国策会社的なThaisarco (Thailand Smelting and Refining Co.) 一社に限定し、錫鉱石は輸出禁止で全量同社買上げとしてい

たが、新規投資を奨励するためと、悪評高かったOMO(Off-Shore Mining Organization)100%政府出資の鉱区保有機関)問題に関する内外与論から、1977年5月以降、錫精錬工場新設禁止を解除すると発表するに至った。

なお、錫選鉱時に併産される錫尾鉱(Tin Tailing, Amangともいう)は、イルメナイトの含有量が多いためかほとんど利用されていないが、一部鉱山及び処理業者によって分離されたタンタライト、コロンバイト、モナザイト、ゼノタイムなどの新金属資源は、Philipp Brothers(Phibro)、BEH Mineralsなど外国資本が集荷し、輸出している。

1976年の鉱業生産は大部分の品目が増加をみせ、鉱産品全体の輸出は195百万ドルとなりタイの輸出総額の7%を占めた。なお、75年の輸出は180百万ドル、シェアは8%であった。

錫はタイの鉱産品の中で最大のものであり、76年のタイの輸出品の中で第6位を占めている。75年の錫の生産は前年比19.3%の減少であったが、76年には世界の需要の増大と価格の高騰を反映して前年比24.6%の生産増を示し、27,900トンとなった。錫の輸出価格は75年には前年比30.0%低下したが、76年には33.6%の上昇と回復し、輸出額は147百万ドルとなった。77年の錫生産は引続き世界の需要に期待がもてることと、新鉱山が稼働に入ることにより11%程度増加する見込みである。タイは76年7月に発効した第5次国際錫協定(ITA)のメンバーになっている。76年12月以来、錫価格はこの協定で決められた価格水準を上回る高騰を続け、国際錫理事会(ITC)の緩衝在庫も77年1月には底をつく事態となっている。

タングステン、螢石、アンチモンはその他のタイの主な鉱産品で、その大部分は輸出向けである。世界需要が引続き高い一方で、特定国が生産削減を行なったことなどにより、76年のタイのタングステンの生産と輸出は増大した。螢石の生産は主要輸出先である日本の需要減の影響で、75年には前年比32%、76年には30.2%減少している。しかし、輸出は在庫のはき出しで前年比42.8%の増加となった。アンチモンの生産と輸出は、75年の前年比それぞれ25.2%、29.4%の減少に対し、76年にはそれぞれ18.2%、25.0%の増加を示した。77年のタングステン生産は安定的な増加が見込まれるが、螢石については今後の見込みはあまりない。なお、亜炭の生産は、石油の高価格を反映して、76年には前年比32%の上昇を見せた。

第4表 タイ王国における主要鉱産物生産の推移

(Unit : 1,000 Tons)

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
1. Tin	18,386	20,323	21,618	21,635	26,419	31,300	31,196	32,756	28,793	29,731
2. Wolfram	475	394	189	397	510	519	839	965	1,267	1,378
3. Lead Ore	5,321	5,550	5,030	8,125	12,403	14,991	8,180	6,477	4,230	3,034
4. Antimony Ore	65	87	1,344	3,076	2,674	2,607	2,413	802	1,807	5,699
5. Manganese Ore	533	2,898	6,609	11,055	33,424	70,602	79,140	41,068	299,36	238,68
6. Iron Ore	55,793	45,308	15,743	190,955	750,474	691,700	549,180	499,506	477,393	225,23
7. Gypsum Ore	12,040	21,000	23,889	41,900	11,240	39,629	61,696	128,094	92,033	144,250
8. Lignite	108,396	135,224	137,073	103,633	124,967	171,132	335,273	305,336	347,811	399,871
9. Fluorite	4,755	10,710	29,230	63,539	51,829	48,027	133,152	245,107	297,560	317,849
10. Peat	71,8467	931,191	965,840	1,058,364	1,105,152	1,161,716	1,213,624	1,624,201	1,533,939	622,793

b) 要請経緯および内容

昭和52年11～12月、通産省は昭和52年度「海外投資及び開発輸入促進事業」として「新金属資源調査団」（团长：吉川恵章〔三井金属鉱業㈱取締役資源開発本部長〕）をタイおよびマレーシアに派遣した。本調査団は所謂新金属（タンタル、レア・アース）資源を対象としたものであり、多くの有望地域が存在することが判明したが、いづれの地域についても錫鉱と併存し、かつ、相当の広範囲に賦存しているが、これまでに基本的探査が極端に不足しており、これら資源の合理的な開発のためには、組織的な探鉱が不可欠であると考えられた。

タイにおいては特に半島南部マレーシアに近い地域がポテンシャルが高いと判断され、タイ鉱物資源局（DMR）のPisoot Sudasna 局長にもそのように報告してきたところである。またPisoot 局長と面談の際、团长から当該地域の錫、タンタル等の合理的な開発のためには組織的な調査が必要である旨を恣意した。

吉川团长は現在ペルー中部地域資源開発協力基礎調査の团长であり、この調査に詳しいことから、参考として我国の協力調査のシステムを説明したところ、Pisoot 局長は現在タイでは西独と同様な調査を実施しており、日本の調査も是非実現させたいので、早急に公式に日本大使館と接触し、日本政府に要請する手続を開始する旨表明した。

また、本年6月号のE/MJ誌の報ずるところによれば、Khom Kaen 地方 Phuv-iang 地域にウランの有望地域が発見されており、ウランを対象としたプロジェクトの可能性もあり、プロジェクト選定調査団の派遣が望まれていた。

11月24日と12月1日に鉱物資源局（Department of Mineral Resources）と会談を行なった。まず、日本側から資源開発協力基礎調査に関する調査内容・調査開始までの両国間の諸手続を説明し、相手側の十分な理解を得た。

タイ側から、協力調査の要請地域として、

- ① Mae Hong Son（鉛・亜鉛・アンチモン・螢石）
- ② Loei（銅）
- ③ Chon Buri（アンチモン・モリブデン・マンガン・錫）

の3地域の提案をうけた。タイ側提案の3地域についての優先順位は、今後正式要請の段階で確立したいとの希望があった。

日本側としては、1980年度に調査実施のためには、1981年6月までに優先順位を付し、さらに出来れば、それぞれの要請地域の文献資料を付して要請がなされれば、日

本側としては最善の努力をする旨回答した。

c) 地質鉱床概要

タイ国の地質は地形の特徴からみられたように、西側地域はTanen Taunggyi Range, Bilaukutaung Rangeに伸びる古生代、中生代の構造変遷を受け、著しく褶曲し隆起した地域であり、この地域には基盤の古生層や中生層が分布し、それらを貫く大規模な深成岩の侵入が認められる。東側地域のKorat高原には中生代以後、比較的安定した地域で中生代の地層からなる安定地塊を作っている台地である。中央地域はその境界地域で、古生代、中生代の褶曲した地層が分布するが、深成岩類の分布、規模は西側地域に比べて小さい。

西側の褶曲構造の深成岩は、大きく2列みられ、それぞれの地域に特徴ある鉱化作用を伴っている。

Tanen Taunggyi Range-Bilanktaung Range 山系2つの深成岩帯中西の深成岩体は錫、タングステンの鉱化作用、東の深成岩帯付近にはアンチモン、螢石の鉱化作用を伴い、中央地域にみられる深成岩帯には現在稼行の対象になっていないが、金、銀、銅、鉛、亜鉛の鉱化作用を伴っている。これらの鉱化作用は、若干各帯に重複しているが、西側から東側にSn-W帯、Sb-F帯、Au・Ag・Cu・Pb・Zn帯が帯状に配列する。

Sn・W帯の鉱化作用はグライゼン化作用を伴う電気石・Sn・W・石英脈の高温型のものであるが、Sb・Fの鉱化作用は低温型の組織をものもので、生成条件は大きく異なっている。これは各帯の深成岩の性格に依存していたものと考えられる。

タイ国の鉱床の大部分は沖積層中の錫鉱石の採取に集中してきたといわれている。この国の採掘法の大部分は沖積層の採掘のため、Dredging, Gravel Pump,Hydrausing, Ground Slicingなどの方法で行なわれている。

他の鉱石の採掘法は、露天掘と坑内採掘の方法で行なわれている。しかし、これらの方法は全採掘鉱山中の少数で、大部分の鉱山はまだ機械化されていない。

タイ国の鉱産資源は、錫・タングステン・金・銀・銅・鉛・亜鉛・アンチモン・螢石その他が知られている。しかし、採掘稼行されているものは少ない。

錫：タイ国の錫生産量は精鉱で約3万t(1970年)でマレーシア、ポリビアに次ぐ世界第三位の錫産出国である。

錫鉱石は主に南タイで採取されている。山地地区では露天掘、海岸地区ではDredger

やGravel Pumpによる採取が行なわれている。Dredgerを使用しているものは外国資本の経営によるものが多い。

1963年米国とタイ国との合弁で産業投資奨励法に基づく精錬事業の操業がThailand Smelting & Refining Co. Ltd. に許可となり、これが1965年7月から稼働したためタイ政府により錫鉱石の輸出は禁止された。

錫鉱石の分布地域は南部、中部、北部地域に分けられるが、全産額の95%が南部地域から産出されている。

南部地域にはPhuket, Phangnga, Takuapa, Ranong, Trang, Yala, Songkhla, Nakhon Si Thammarat, Surat Thani, Chumphonの各地区からなり、全生産量の95%、2,967.3MTの錫精鉱が生産されている(1968年)。

中央地域はPrachuap Khiri Khan, Ratchaburi, Kanchanaburi, Uthai Thani, Phetchaburiの各地区のものが稼行されている。この地域のものはPrachuap Khiri Khanを除いては極めて小規模なものである。

北部地域はTak, Lampang, Chiang Mai, Chiang Rai, Mae Hong Sonの各地区のものがあるが、これらも小規模な生産をしているもののみである。

この地域の錫鉱床にはタングステンも伴い、またHay Yot地区ではTantalite ($Ta_2O_5 \cdot Nb_2O_5$)を伴い採取されている。

錫鉱石の鉱量は、1965年で100万tと推定されている。

タングステン: タングステン鉱石は錫鉱石と密接に共生し、錫鉱石の副産物として産出するものが多い。

タングステン鉱石の産出量は1970年には1,378MTとなり、1966年に比較して3倍に近い増加となっている。

タングステン鉱床の分布地域は、ほとんど錫鉱床地域に分布し南部地域ではPhuket, Takuapa, Ranong, Yala, Sangkhla, Nakhon Si Thammarat, Surat Thaniなどの地区、中部地域ではKanchanaburi, Prachuap Khiri Khanなどの地区、北部地域ではTak, Chiang Rai, Chiang Mae, Mae Hong Sonなどの地区がある。KanchanaburiとNakhon Si Thammarat地区は1968年に346MTと148MTを産出している。

1969年に879MTの輸出を行ない、日本には418MTのタングステン鉱石が輸

出されている。

鉛：タイ国の鉛鉱床は、中央部から東側地域にわたって広い範囲にみられ、中央地域ではKanchanaburi、東部地域ではLoei、北部地域ではPetchanaburi、Chiang Mai 地区などのものがあるが、恒常的に生産しているものはKanchanaburi 地区のもののみである。Tak 地区で鉛・亜鉛の埋蔵量が確認されているが、開発されていない。

Loei 地区、Phanat Nikhom 地区では金・銀・銅鉱床が知られているが、これも開発されていない。

生産された鉱石の大部分は西独、オランダに輸出されている。

アンチモニー：タイ国のアンチモニー鉱床は螢石鉱床と同様に、錫、タングステンを伴う鉱化地域の東側、すなわち中央地域にほぼ南北に延長する鉱化帯を作っている。しかし、錫、タングステン地域にも分布し、南部地域のSurat Thani の鉱床はこの国のアンチモン鉱床の最大のものである。

この鉱床は低温型の鉱脈あるいは交代鉱床で輝安鉱-石英脈を作り、時に方解石、螢石を伴っている。

鉱床の分布地域は南部、中部、北部、東南部の4地域に分けられる。南部地域にはSurat Thani、Nakhon Si Thammarat 地区のものがあり、Surat Thani のものは鉱石185 MT、金属379 MTを1968年に産出している。

中央地域のもものはRatchanaburi、Kanchanaburi 地区のものがあり、北部地域にはTak、Phrae、Lampang、Chiang Mae、Mae Hong Son、また東南部地域にはChantaburi 地区のものがあるが、これらはいずれも小規模なものである。

1967年まで全体で2,280 MTの鉱石を生産したが、1968年からは423 MTで約1/4の生産になっている。アンチモン金属は増加し379 MTになっている。

d) 各国技術協力の成果

1975年にタイが諸外国及び国際機関から受入れた援助総額(2国間はODAのみ、国際機関はOOFを含む。ネット・ディスバースメントベース)は、これまでの最高であった74年の105百万ドルをさらに5.12%上回る159百万ドルとなった。その内訳は贈与が53百万ドル(うち技術協力42百万ドル)、借款106百万ドルとなっている。

又、国別、機関別の内訳では、日本41百万ドル(25.9%)、アメリカ13百万ドル(8.2%)、オーストラリア5.5百万ドル(3.4%)、西ドイツ5.3百万ドル(3.3%)、イギリス3.7百万ドル(2.3%)、ADB35百万ドル(22.0%)、IBRD/IDA29百万ドル(18.1%)、UNDP4百万ドル(2.5%)その他であった。

タイは1960年代に入ってから開発計画を導入したが、それ以降、タイに対する外国援助は、従来のアメリカの防衛支持関係を主体とするものから、開発援助的色彩の濃いのとなり、同時に援助国もアメリカのほかに、西ドイツ、日本の比重が増大してきた。西ドイツのタイ向け援助は64年から大幅に増加しはじめ、以降、68年まではアメリカに次いで第2位の援助国の地位を占めた。その間の外国援助総額に占める西ドイツ援助のシェアは平均19.4%を示し、その内容は鉄道、肥料プラント、電力分野への借款が主なものであった。70年代に入ってから、過去に供与した借款の返済が開始されたため、ネットの供与額は減少傾向を示し、75年には、タイの援助受入総額に占める西ドイツ援助のシェアは3.3%に過ぎなくなっている。

日本の援助は、1968年に第1次円借款協定が結ばれたのを機に増加しはじめ、69年には西ドイツを抜き、アメリカに次ぐ第2位のタイ向け援助供与国となった。その後も日本の援助は増大し、75年実績では、アメリカをも抜き、タイに対する最大の援助供与国となっている(タイの援助受入総額の26%)。

国際機関の援助の中では世銀の援助が大きなシェアを占めるが、最近ではADBの援助増加が目立っており、74年の15百万ドル(タイ援助受入総額の14%)に続いて、75年には世銀をも上回る35百万ドル(同22%)の借款を供与している。タイの諸外国及び国際機関からの借入は近年大幅な増加をみせているが、その債務返済比率(76年)は未だ低く、公共部門の債務のみでは2%台、民間部門の債務を含めても10%前後である。

わが国のタイに対する経済協力は、同国が第1次・第2次5ヶ年計画において開発目標の重点を経済社会の基盤整備即ちインフラストラクチャーの整備に置いていたこともあって、現在までのところ電力・交通・通信等大型インフラ関係への協力が大きなウェイトを占めている。とくに、わが国の経済協力の大宗を占める円借款についてみると、これまでわが国はタイに対し30件、総額1,195億円の借款を供与してきているが(77年9月末現在、L/Aベース)、そのうち14件、L/A金額の47%は発電所の建設、送・配電網の整備等の電力関係に対するものとなっている。さらに、残り16件のうち6件、金額で23%は電話網の整備、また6件、14%は橋梁、道路、鉄道等の交通・運輸関係のプ

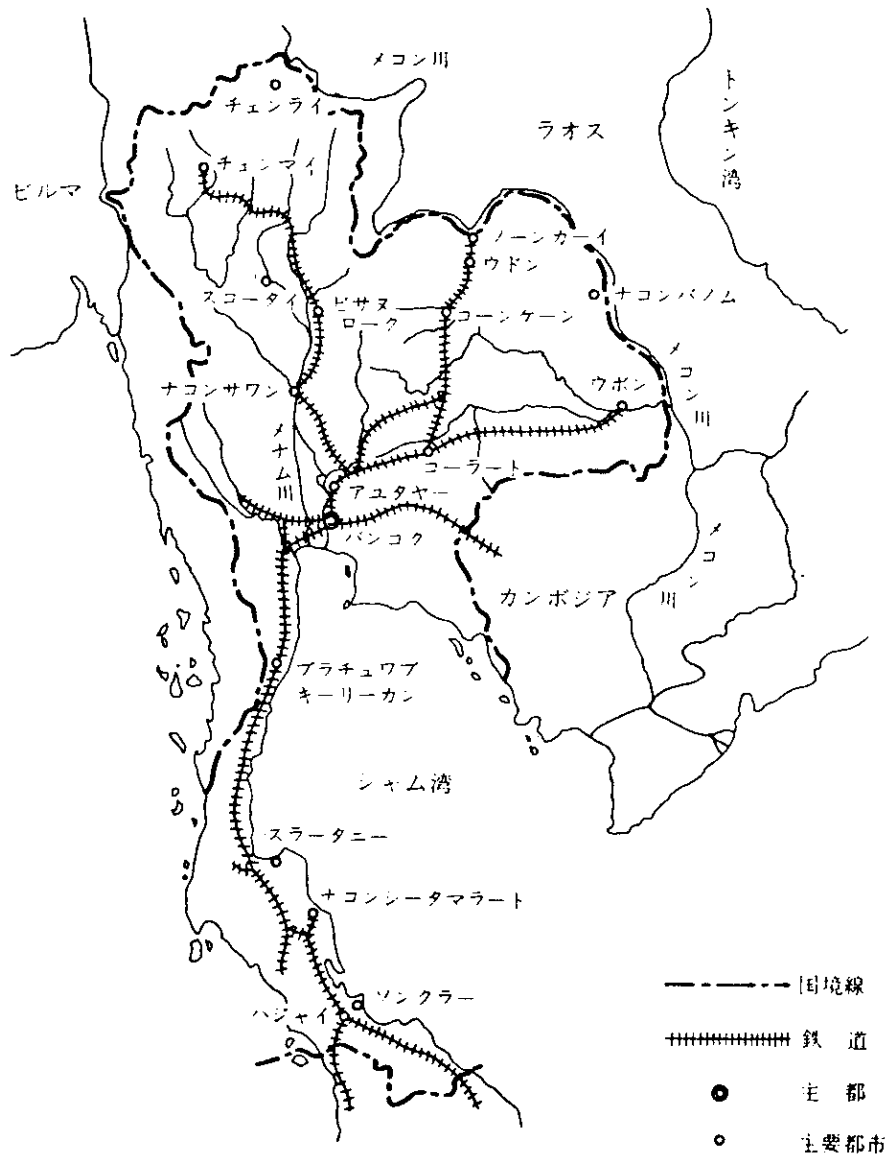
第5表 DAC諸国及び国際機関の対タイ援助1970-75
(ネット・ディスバースメントベース, 単位:百万ドル)

	2										国				間				機				関		合 計
	アメリカ	日 本	オーストラリア	イギリス	ドイツ	フランス	その他	2 国間小計	IBRD	IDA	A D B	UNDP	その他	国際機関小計	その他	国際機関小計	合 計								
																		イギリス	ドイツ	フランス	その他	IBRD	IDA	A D B	
1970	贈与	3700	242	381	121	313	-	246	5003	-	-	241	235	476	235	5479									
	うち技術協力	3300	242	168	121	313	-	241	4385	-	-	241	235	476	235	4861									
	借款	-	1448	-	-	008	-	486	1942	1770	164	-	800	2734	4676										
	合計	3700	1690	381	121	321	-	732	6945	1770	164	241	1035	3210	10155										
1971	贈与	3000	358	488	122	407	-	223	4598	-	-	405	110	515	5113										
	うち技術協力	3100	338	133	122	407	-	212	4312	-	-	405	110	515	4827										
	借款	300	1194	-	-	△265	-	△063	1166	1174	253	-	△180	1247	2413										
	合計	2300	1552	488	122	142	-	160	5764	1174	253	405	△070	1762	7526										
1972	贈与	2300	447	432	147	446	-	260	4032	-	-	459	102	561	4593										
	うち技術協力	2400	366	144	147	446	-	219	3722	-	-	459	102	561	4283										
	借款	-	1099	-	-	△377	-	012	734	2274	063	-	△450	1887	2621										
	合計	2300	1546	432	147	069	-	272	4766	2274	063	459	△348	2448	7214										
1973	贈与	1900	506	390	150	471	-	386	3803	-	-	302	185	487	4290										
	うち技術協力	2000	500	137	150	458	-	331	3576	-	-	302	185	487	4063										
	借款	500	1257	-	134	△462	300	040	1769	3293	274	-	△250	3317	5086										
	合計	2400	1763	390	284	009	300	426	5572	3293	274	302	△065	3804	9376										
1974	贈与	1200	649	516	159	566	-	343	3433	-	-	274	295	569	4002										
	うち技術協力	1400	507	231	159	566	-	324	3187	-	-	274	295	569	3756										
	借款	600	1088	-	461	△420	968	061	2758	2269	1497	-	-	3766	6524										
	合計	1800	1737	516	620	146	968	404	6191	2269	1497	274	295	4335	10526										
1975	贈与	1400	772	547	113	605	-	500	3937	-	-	397	945	1342	5279										
	うち技術協力	900	558	290	113	605	-	440	2906	-	-	397	945	1342	4248										
	借款	△100	3349	-	256	△074	-	△022	3409	2876	3506	-	850	7232	10641										
	合計	1300	4121	547	369	531	-	478	7346	2876	3506	397	1795	8574	15920										
70-75	贈与	13500	2974	2754	812	2808	-	1958	24806	-	-	2078	1872	3950	28756										
	うち技術協力	13100	2511	1103	812	2795	-	1767	22088	-	-	2078	1872	3950	26038										
	借款	1300	9435	-	851	△1590	1268	514	11778	13656	5757	-	770	20183	31961										
	合計	14800	12409	2754	1663	1218	1268	2472	36584	13656	5757	2078	2642	24133	60717										

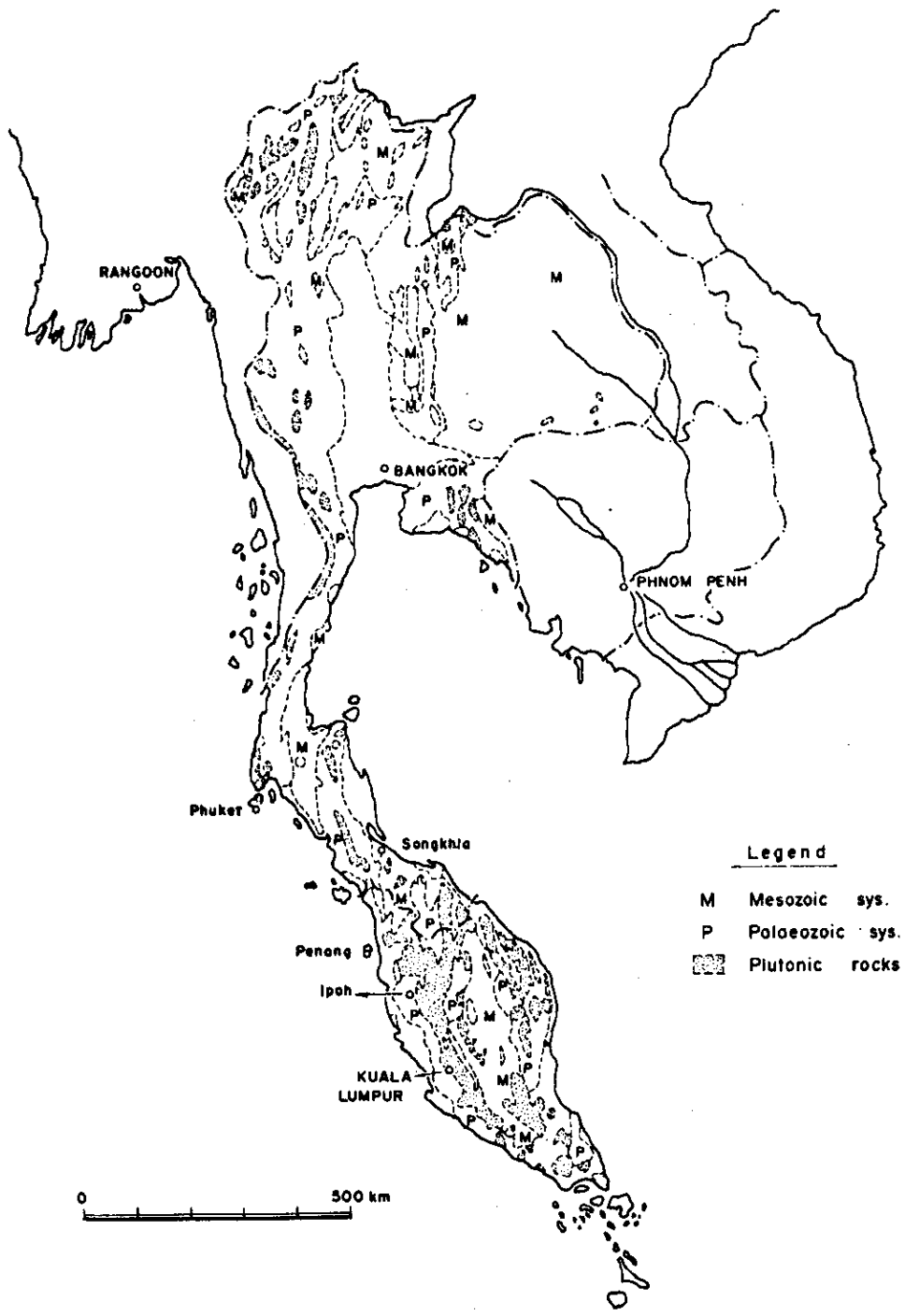
プロジェクトとなっており、以上にあげたものだけで30件中の26件、金額では84%を占めている。その他のプロジェクトとしては農業振興のための対B A A C（農業及び農業協同組合銀行）借款、タイ民間企業の振興・近代化のための対I F C T（タイ産業金融公社）借款及びチェンマイ水道計画に対する借款があるが、対タイ借款総額の中ではごくわずかなシェアを占めるにすぎない。

一方、無償資金協力は全部で11件、総額49.21億円（77年12月末現在）と借款に比べ小規模であるが、その対象分野は農業関係が67%、教育関係が32%と、この2分野で全体の99%を占めている。

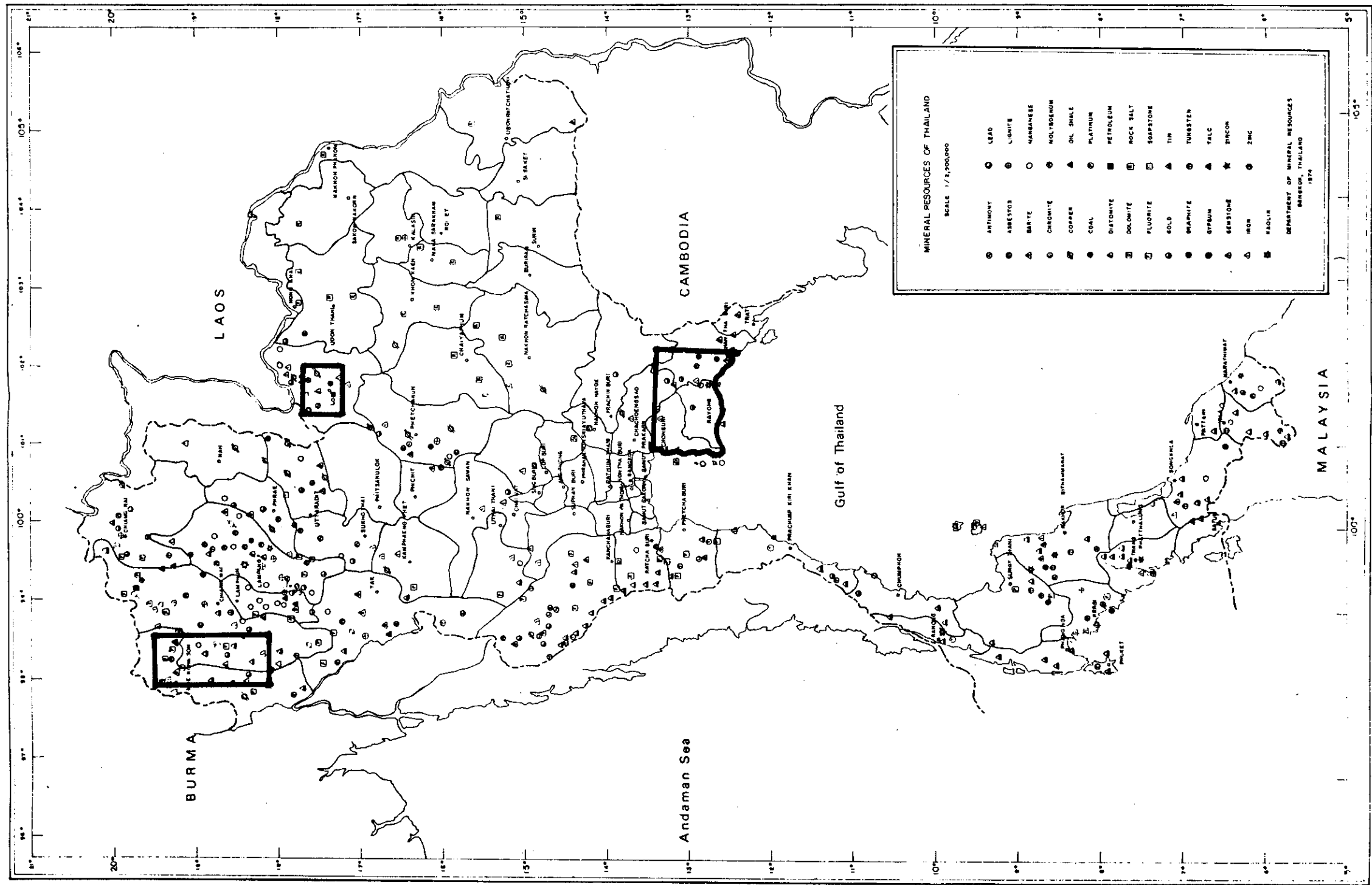
技術協力の場合は各分野に広がっているが、とくにプロジェクト方式技術協力については近年農業関係に重点が置かれており、51年度は40%を占めている。鉱物資源に関する技術協力については、1962年に鉱物資源開発計画調査が実施されているにすぎず、今後の調査が望まれるところである。



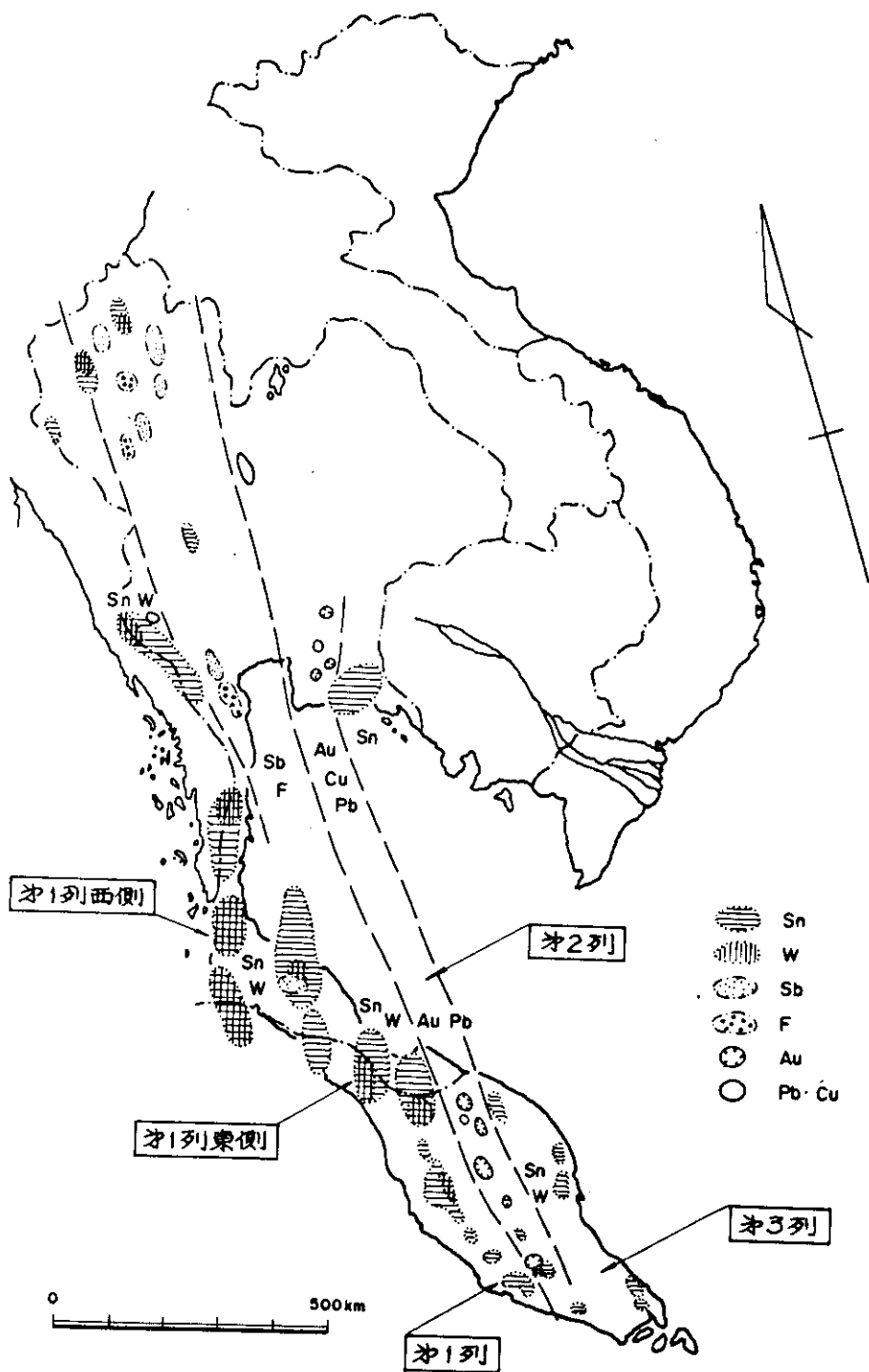
第23図 タイ位置図



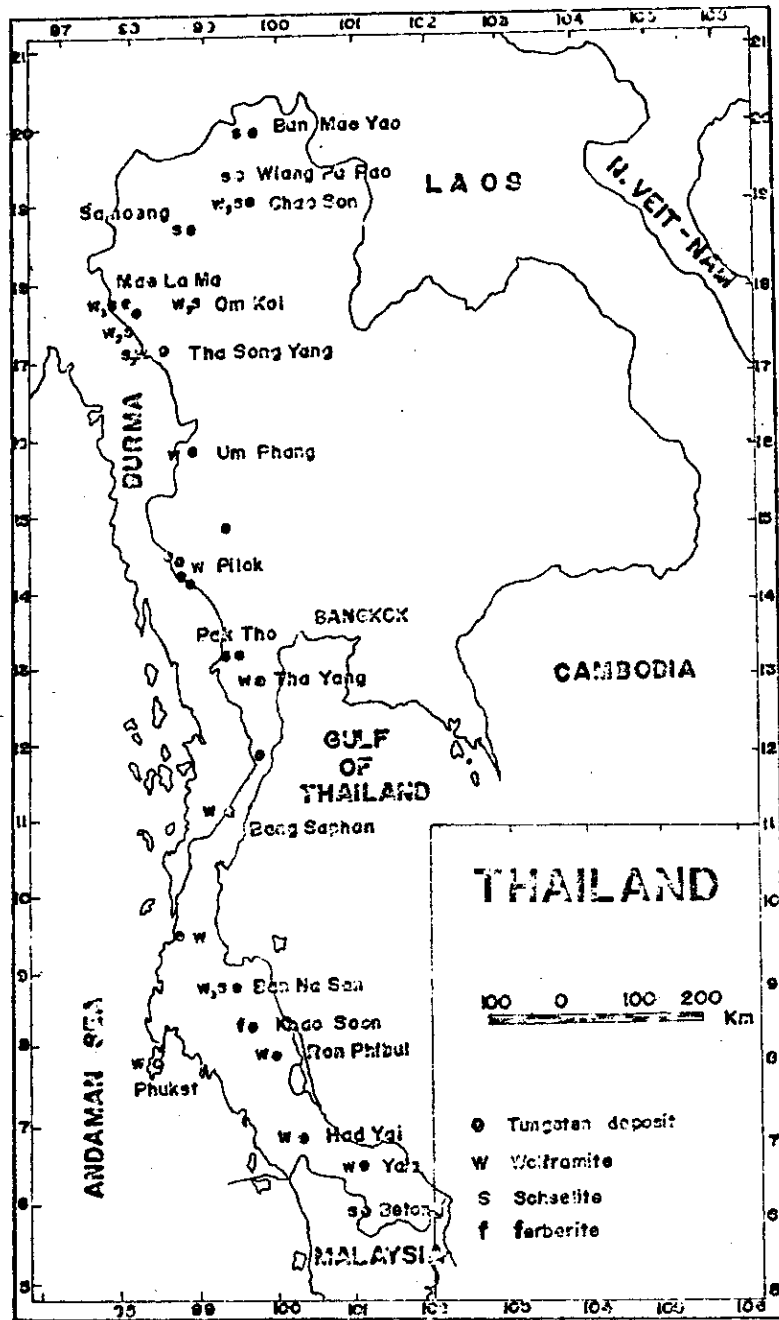
第24図 タイの地質概念図



第25図 タイの鉱産図(太枠は要請地域を示す)。



第26図 タイの鉱床分布概念図



Map showing the locations of tungsten deposits in Thailand

第27図 タイにおけるタングステン鉱床分布図

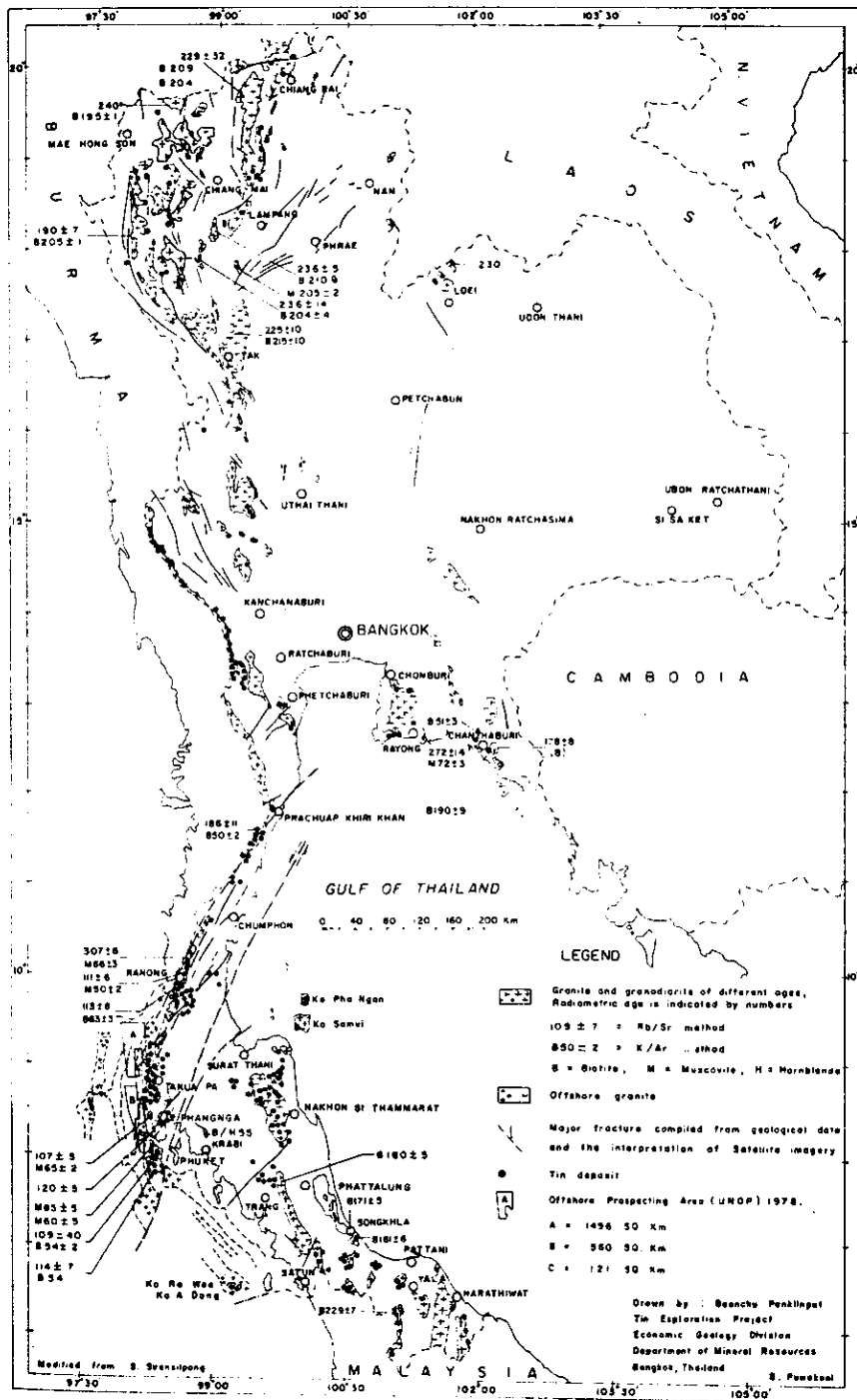


Fig. 1 Map of Thailand illustrating the tin deposits related to granitic rocks.

第28図 タイにおける錫鉱床分布図

■ - 4. オマーン

オマーンはアラビア半島東部に位置し、その北端はアラビア湾の入口であるホルムズ海峡に面した飛び地となっている。東はインド洋に面し、西はアラブ首長国連邦、サウジアラビア王国、イエメン民主人民共和国と国境を接している。

人口約75万人、国土の面積は約21万平方キロとも30万平方キロともいわれており、隣接国との国境は必ずしも明確ではない。

政体はスルタン王制、政治路線としては、エジプト、スーダン等と共にアラブ穏健派に属しているが、イラン、英国等とも親密な関係をもっており、アラビア半島において英国の影響力が強く残された唯一の国である。

従来、共産圏との国交はなかったが、近年中国との間に国交が開かれ、日用品その他工具類が大量に輸入されるなど、関係が深まりつつある。

わが国との間には公館は設置されておらず、在サウジアラビア両国大使館が兼轄している。

オマーンは外貨収入の90パーセント以上を石油収入にたよっている（日産32万バレル）。しかし、原油生産が開始されたのは1967年以降であり、それ以前は政治的には鎖国政策、経済的には漁業及び牧畜による伝統的自給自足経済社会であった。

石油は当初から王室の所有となっていたためいわゆる石油成金はおらず、現在の資産階級は奴隷貿易商人ならびに海賊の末裔であるといわれている。

1970年Sullan Saidの一人息子QaboosがSaidを追放、政権の座につくと、直ちに、国際社会への門戸開放、インフラストラクチャー整備をはじめとする社会開放、反王権勢力との和解等の政策を打ち出した。その成果はめざましく、1970年にはわずか国内で10キロメートルしかなかった舗装道路が1976年にはアスファルト道路1,300キロメートル、改良道路8,500キロメートルに達している。このほか、民間国際空港、近代的港湾等もまったく新たに建設され、現在では当面のインフラストラクチャー需要はみたされたとみてよい。

1975年、英、イラン軍の援助のもとに反王権勢力のゲリラを南部Dhofarに平定し、国家支出の50パーセントを占めていた軍事費の軽減化ともあいまって今後は投資の重点が収益性のある部門に向けられてゆく傾向にある。

このような背景のもとにオマーン政府は国家開発5カ年計画を策定し、1976年から1980年までの5年間に次のような基本目標を達成することを目指している。

1. 石油収入を補完・代替する収入源の創出

2. 製造業、鉱業、農漁業などの所得増につながるプロジェクトへの資本支出の増大
3. 地域較差の是正（南部Dhofar地域の開発促進）
4. 人口の既集積地の保全と過密地域への人口流入の防止
5. 水資源の開発
6. 経済活動におけるオマーンの人的資源の活用
7. 基礎インフラ整備の継続
8. 貿易活動の振興
9. 自由経済社会の制度的基盤整備と民間部門の経済活動の増大
10. 行政機構の改善と効率化

これらの目標を達成するために各セクター毎のプロジェクトがリストされているが、この中にはフィージビリティ調査の完了していないものも数多く含まれている。

a) 鉱業概況及び政策

オマーンの鉱業の歴史は古く紀元前2,000年頃にさかのぼる。このころの採掘跡と考えられる遺跡がオマーン山脈一帯に広く分布している。しかし、歴史の古さに反して近年にいたるまで、オマーンの鉱業には特に見るべきものはなかった。

1962年他の湾岸諸国に引き続いてオマーンでも石油が発見され、1967年から生産を開始した。しかし、石油収入は軍事支出のほかは王室の私有財産として退蔵されるのみで、開発部門への投資はほとんど皆無に等しかったという。

1970年に政権の座についた現国王カブースは、石油収入を開発部門に大規模に投入するとともに、農・漁業その他の産業分野と同様鉱業部門にも民間資本の参加を刺激すべく1970年鉱業法（PETROLEUM AND MINERALS LAW）を制定した。鉱業法は全7章39条からなり、石油並びに我国の鉱業法で規定している鉱物のほか、石材、砂利、砂等までを含めてすべての鉱物は採掘にさきだてて国が所有すると規定しており、国は出願者に対して探鉱許可並びに採掘権を与える権利を有すると規定している。出願者の資格については本文には規定されていない。

なお、鉱業法は同国の社会経済情勢の急変期に制定されたため、その後の実情にそわな
い点が多々あらわれており、政府では附則の整備を急いでいる（鉱山局Qasim局長談）。

今日、オマーンにおける鉱業のうち、もっともめざましいものはいうまでもなく石油であり、日産32万バレル、国家収入の90パーセント以上を占めている。石油政策につい

ては、OPECには加盟していないものの、価格その他の面でOPECに同調している。従って、これまでのところ、資源の枯渇からくる減産分を価格の値上り分でカバーし得ている。

金属鉱業に関しては、1973年、オマーン政府とアメリカ並びにカナダの民間企業の合併による探鉱会社OMAN MINING CO.が同国北部、オマーン山脈地域の1万平方キロメートル以上にわたる地区の探鉱許可を得、空中磁気探査をはじめとして広域調査を行なうとともに、地域の北部、Sohar近郊で7本の試錐を行なった。その結果、Aarja, Bayda, Lasailの3地区で合計12百万トン、銅品位2.1パーセントの鉱量が確認され、開発公社OMAN MINING & CO.が発足し、1978年9月以降、鉱山本体並びにインフラストラクチャの国際入札が行なわれ、日本からも数社が応募している。

同鉱山の開発資金については、サウジアラビアが、起業費総額1億2千万ドルのうち1億ドルにのぼる資金贈与同然のきわめてソフトな条件のローンとして提供することが決定しており、1980年代初めには生産を開始するものと期待される。

そのほかの鉱物資源としては、豊富な石灰岩資源を利用したセメント工業がスウェーデンの協力のもとに予定されているほか、装飾用大理石、石炭等が銅に続くものとして期待されている。

b) 要請経緯及び内容

オマーンが鉱物資源、とくに銅及びクロムの有望地域であることはすでに1970年代前半からわが国の鉱業関係者の間で知られていた。さらに、1977年から78年にかけて国際協力事業団が実施したプロジェクト選定調査（鉱工業関係案件一般の発掘を目的としたもの）とこれに続く工業開発調査が、両国のはじめての政府ベースの協力プロジェクトとして実施された結果、同国が鉱物資源の開発に強い意欲をもっていることが明らかになるとともに、鉱物探査の分野でも日本からの技術協力を受け入れることについても積極的な関心をもっているとの感触を得た。

しかし、調査を効果的に実施するためにはわが国の協力システムを先方に充分理解してもらったうえで、協力調査の対象地域としてもっとも適切な地域を選定することが必要であると考えられるため、これらについての協議を目的としてプロジェクト選定調査団を派遣することとなった。

調査団は、オマーンにおける鉱物資源関係の担当官庁である農業・漁業・石油・鉱物省

(Ministry of Agriculture, Fisheries, Petroleum and Minerals) を訪問, Shanfari 大臣ならびに Qasim 鉱山局長 (Director of Minerals) に対して資源開発協力基礎調査のシステムを説明するとともに, 調査団としてはオマーン山脈の適当な地域が, 地質的条件だけでなく, 開発環境の面からもっとも有利であると考えたとのレコメンドを行なった。

これに対して先方からは日本側の積極的な技術協力の姿勢に対して大臣みずから感謝のことばを述べるとともに, オマーン政府としてはもっとも日本に実施を要望したい地域は南部ドファール (Dofar) 州サララ (Salalah) 地域であるとして, 強く理解と協力を求めて来た。

同地域を要請する背景として Qasim 局長はじめ外国人技術顧問団との協議の席上次のような説明があった。

- (イ) 北部地区, 特にオマーン山脈地域は OMAN MINING & CO. による企業探鉱並びに英国の大学による学術調査が現在行なわれており, 日本には未探鉱地を調査してもらいたい。
- (ロ) 南部地域は近年, ドファール反政府勢力の平定のおと, 民生安定のための経済開発が急務となっており, 現在進行中の農業開発のほか, 鉱物資源の開発を経済開発に結びつけたいと考えている。
- (ハ) 南部サララ地域はオマーンで唯一の Basement Complex が露出している地域であり, ウラン, 鉛, 亜鉛のほか磷鉱石, 工業原料, 石材等の資源が期待されるにもかかわらず, 約 5,000 平方キロメートルのうちごく一部で地質調査並びに地化学探査が実施されたのみであり, オマーンで唯一の未探鉱地である。

c) 地質鉱床概査

オマーンの地質は, 地形, 気候同様, 北部マスカット周辺と南部とできわめて好対照である。

北部では古生層の石灰岩, 砂岩, 頁岩, 礫岩等と中生層のオフィオライト並びに砂岩, 礫岩, 石灰岩等が衝上断層をともなった褶曲山脈を形成している。

一方, 南部地域は Salalah 近郊にアラビア半島の基盤である先カンブリア複合岩類の小露出がみられるほかは, 中生層～新生層が比較的安定した条件下で堆積している。

なお, 北部, 南部を通じて内陸部, サウジアラビアとの国境にかけては砂漠地帯となっ

ている。

地質・鉱床関係の資料は、ELBOUSHI(1974)による概説書に78の文献がリストされている。

d) 要請地域の概要

Salalah地域はDhofar州の州都Salalahの東方約65キロメートル付近に位置する面積約5,000平方キロメートルの地域である。

気候的にはインド洋のモンスーン帯に属し、6～8月の3か月間は雨期となるが、地質局技術顧問であるOMAR AMIN氏によれば、フィールド調査は年間を通じて可能であるとのことである。

Dhofar州は反王政勢力である「オマーン・アラビア湾岸解放人民戦線」が拠点として、イラン及び英国に援助されたオマーン政府軍を相手にゲリラ活動をくりひろげた地域であるが、1975年に紛争は完全に終結したと政府によって発表されており、現在オマーン国内には外国駐留軍はいない。

Dhofar内陸部ではSHELLによる石油の探鉱が行なわれているほか、要請地域の西隣りでは1977年にドイツによる磷鉱石探査のための技術協力調査も行なわれており、治安状態は安定しているとみてよい。

事実、サララの空港での警備体制も必要最低限といえるほどのものであった。

また、サララには従来1軒あったホテルに加えて1976年末に政府の出資による客室数100室の観光ホテルが完成し、外国人の居住環境の向上にも注意が払われている。

本地域の地質については、従来ほとんど未調査であるが、MARCANTON他(1968〔未公表〕)によるドファール全域の地質概説及びPROSPECTION(1977)による簡単な報告によると、アラビア半島の基盤である先カンブリア系複合岩類が、オマーン国内でただ1カ所露出している地域である。基盤複合岩類はサララの東方約60km、ミルバ(MIRBAT)の街の東方に約2,000平方キロメートルの半島を形成しており、後背地及び内陸部は中～新生界が広く分布している。

先カンブリア系は主として優白質の片麻岩とこれに無数に貫入しているカリ長石質ペグマタイト岩脈、並びにこれらの凹地を不整合に埋める海成及び陸成碎屑岩類(砂岩、礫岩、頁岩)によって構成されている。

中～新生界は石灰岩のほか、砂岩、頁岩等によって構成され、一部に石膏を夾在する。

同地域は、カナダのコンサルタントであるPROSPECTION 社がオマーン政府の依頼による調査の結果ウランの有望地域としてリコメンドした地域であり、碎屑岩中の堆積性鉱床並びに片麻岩中の脈状鉱床が期待される。また、オマーン鉱山局の技術顧問であるOMAR AMIN氏によると、地域内には銅ならびに鉛の鉱徴が認められるという。

本地域に西接する地域の第三系を対象として1977年度に西ドイツが燐鉱石の調査を技術協力ベースで実施しており、オマーン側では本地域でも燐鉱床が発見される可能性を期待している。

地域内の地形は基盤岩の露出地帯では準平原を形成しており、植生は雨期に雑草に覆われる程度である。また、道路以外のところもワジの河床は雨期以外の季節には四輪駆動車による走行が可能である。

中～新生層の分布地域は最高1,000メートル前後の高地を形成しており、通行はほとんど徒歩によるほかない模様である。

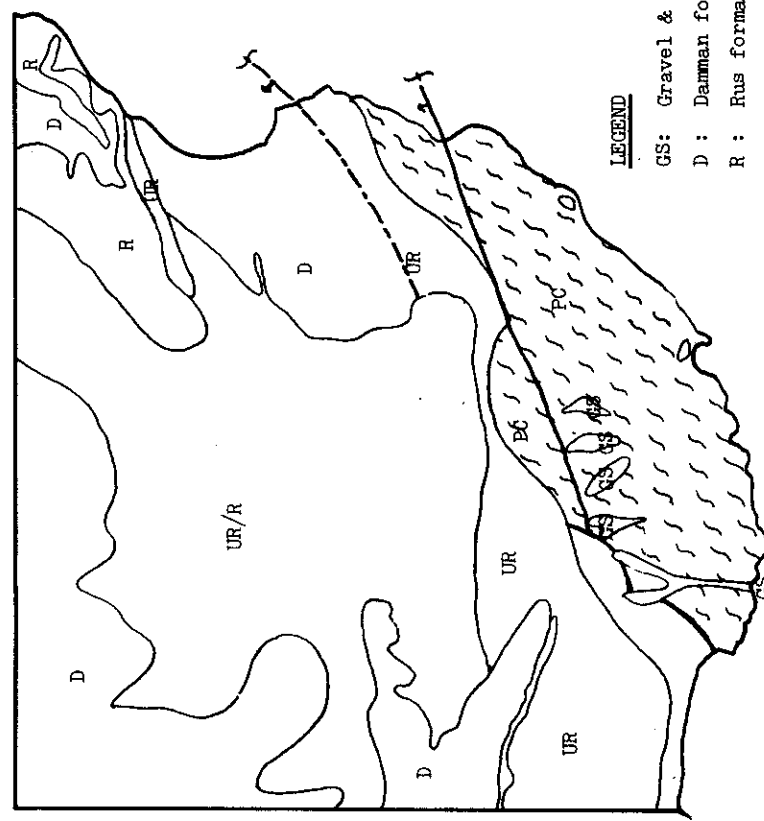
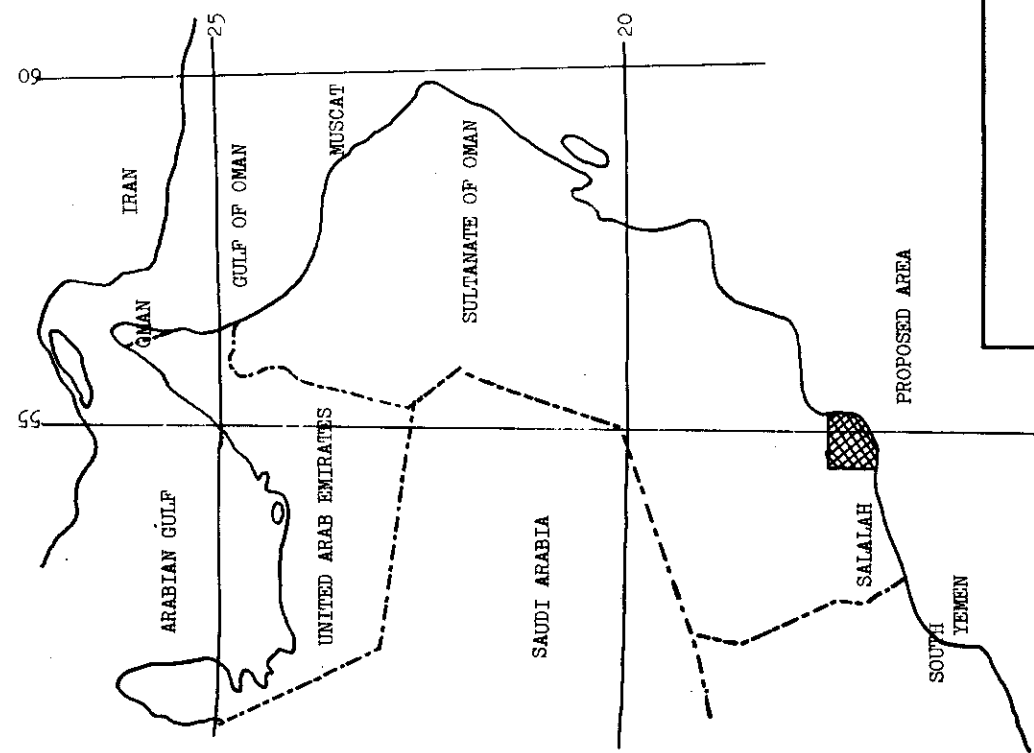
e) 受け入れ体制

農・漁業・石油・鉱山省鉱山局では、PROSPECTION社の勧告に基づいてSalalah地域におけるウランを中心とした探鉱に1977年から着手してはいるが、英国のコンサルタント、TAYLOR & WOODLAW 社による地化学探査と外国人技術顧問による地表概査のみであり、組織的な探鉱が日本側によって行なわれることを強く希望している。

協力を実施するにあたっては、調査計画についての協議は外国人技術者との間で行ない、オマーン人若手技術者に対してはON-THE-JOB TRAINING を行なうことが必要となると考えられる。

地図・航空写真その他資料の国外持ち出しについては何ら問題はない。地形図は、彩色法による10万分の1（等高線なし）があり、空中写真は目下撮影中の2万分の1のほか、5万分の1のものが過去に撮影されており、利用可能である。

同国の外交的重要性、経済開発計画に占めるSalalah地域の重要性ならびに日本に対する期待の大きさ及び欧米諸国のアプローチが顕著である現状等から判断して、目下最も緊急に協力を要するプロジェクトであると判断される。



LEGEND
 GS: Gravel & sand, Recent
 D: Damman formation
 R: Rus formation
 UR: Umm-er-Radhume formation
 PC: Basement complex
 Precambrian ?

第29図 サララ地域の地質概念図

Appendix - 1 プロジェクト選定調査団説明資料 (ネパール・ビルマ・タイ)

BILATERAL TECHNICAL COOPERATION FOR THE EXPLORATION OF MINERAL RESOURCES

1. INTRODUCTION

The availability of mineral resources has substantially influenced the prosperity of many countries as evidenced by human history. Accordingly, exploration and exploitation of accessible mineral resources are indispensable to the steady progress of any country through its economic and industrial activities, especially that of developing countries.

In full conviction of this, the Government of Japan has been advancing its policy towards the promotion of the exploration and development of mineral resources such as copper, lead, zinc, uranium, chromite ores, etc. not only in domestic areas but also in foreign countries.

On a grant basis within the economic cooperation program of the Government of Japan, the Government of Japan has been executing "Bilateral Technical Cooperation for the Exploration of Mineral Resources" since 1970 through the Japan International Cooperation Agency (JICA) and the Metal Mining Agency of Japan (MMAJ). Since 1970, twenty-one projects have been executed in thirteen countries: three in Asian countries, three in African countries and seven in Central and South American countries.

2. CONTENTS OF THIS SURVEY

(A) Purpose of the Project-Finding Mission

The Government of Japan has decided to send the Project-Finding Mission to developing countries in Asia, for the purpose of promoting mutual understanding of the cooperative mineral exploration project.

The purpose of the Project-Finding Mission will be to explain and discuss the following items:

- (1) Explanation about the Japanese enforcement system of cooperative mineral exploration.
 - a. General scheme of cooperative mineral exploration
 - b. Steps and procedures for commencement of cooperative mineral exploration
- (2) Discussion with the Counterpart Organization about the possibility of establishing a cooperative mineral exploration project.
 - a. proposed project areas
 - b. survey method

(B) Detailed contents of this survey

In executing cooperative mineral exploration, it is necessary for the Project-Finding Mission to obtain the following information and data.

- (1) Proposed project areas for the cooperative mineral exploration
- (2) Information of existing data in the proposed project areas.
 - a. Topographic maps with contour lines and the scale of these maps.
 - b. Aerophotograph
 - c. Geologic maps
 - d. Other geologic, geophysical and geochemical data.
- (3) Information of natural circumstances
 - a. Seasonal fluctuations of temperature and rainfall
 - b. Best season for executing field surveys in due consideration of the above climate conditions.
 - c. Any other natural problems for executing field surveys.
- (4) Information of mining industry
 - a. Laws, regulations and customs related to the mining industry
 - b. Operating mines and mill plants
 - 1) Name, ownership and location
 - 2) Production scale of crude ore and selected ore
 - 3) Size and type of deposit
 - 4) Ore reserve
 - 5) Grade of crude ore and selected ore
 - 6) Existing data (geologic maps, etc.)

BILATERAL TECHNICAL COOPERATION FOR THE EXPLORATION OF MINERAL RESOURCES
 ===== SCHEMATIC OUTLINE OF THE SURVEY FOR THREE YEARS =====

(1) SURVEY

	PHASE I (RECONNAISSANCE SURVEY)	PHASE II (PRELIMINARY EXPLORATION)	PHASE III (ADVANCED EXPLORATION)
AREA OF THE SURVEY	The area of the SURVEY may range from a wide area, for example about 10,000 sq.km., to a limited area, for example about 100 sq.km., in accordance with the purpose of the Survey, and/or the stage of the Survey.		
OUTLINE OF THE SURVEY	Reconnaissance survey by the following methods as the occasion demands; <input type="radio"/> Analysis of LANDSAT data <input type="radio"/> Aerophotography <input type="radio"/> Photogrammetry <input type="radio"/> Photogeology <input type="radio"/> Aeromagnetic survey <input type="radio"/> Geological survey <input type="radio"/> Geochemical survey Purpose 1. Selection of promising areas for the Phase II.	Semidetailed survey by the following methods as the occasion demands; <input type="radio"/> Geological survey <input type="radio"/> Geochemical survey <input type="radio"/> Ground geophysical prospecting (Electric, gravity and magnetic survey) <input type="radio"/> Diamond drilling Purpose 1. Selection of more promising areas for the Phase III.	Detailed survey by the following methods as the occasion demands; <input type="radio"/> Geological survey <input type="radio"/> Geochemical survey <input type="radio"/> Ground geophysical prospecting (Electric survey) <input type="radio"/> Diamond drilling Purpose 1. Selection of the most promising areas. 2. Clarification of the nature of ore deposits.
BUDGET FOR THE SURVEY	¥50,000,000-70,000,000	¥100,000,000-120,000,000	¥120,000,000-170,000,000

(2) INVITATION OF COUNTERPART EXPERTS TO JAPAN

	<p>In order to discuss the results obtained in the field survey, and to prepare the draft report and/or decide the survey plan of the following year, JICA may invite and accept two experts of the counterpart organization to visit Japan. The period of the invitational trip to Japan will be, in general, about one month.</p>
--	---

(3) DONATION OF EQUIPMENTS

	<p>Donation of Equipments necessary for field survey and laboratory investigation to the counterpart organization. The annual budget for donations is about ¥4,500,000 (C.I.F. basis).</p>
--	--

**STEPS AND PROCEDURES
FOR COMMENCEMENT OF
THE NEW COOPERATIVE MINERAL EXPLORATION PROJECT**

Steps	Procedures
Preliminary Contact <i>Counterpart Organization</i> <-> MMAJ	Exchange of information on the technical cooperation project should be communicated directly, or indirectly, from either side through various channels.
Project-Finding Mission <i>Partner Country</i> <-> MMAJ-JICA	Based on the preliminary information, a mission will be sent to the partner country for the purpose of promoting mutual understanding of the cooperative mineral exploration project, and of discussing the possibility of establishing the cooperation project.
Official Request <i>Government of Partner Country</i> <-> <i>Embassy of Japan</i>	This is an essentially important step expected of any developing country for commencing a new cooperation project. The request should be made with the written form of the governmental organization in charge to the Embassy of Japan.
Budget for the Project <i>(Government of Japan)</i>	A draft of the budget for the following year is made in July, finalized at the year end, and opened to the National Diet of Japan. The annual budget is approved at the end of March.
Consultation on the SCOPE OF WORK <i>Counterpart Organization</i> <-> <i>Japanese Delegation</i>	The Japanese delegation, which consists of the staff of MITI, MMAJ, and JICA, is sent to talk with the counterpart organization about the general plan, project area, term of the project, field work, and contributions from both sides. The SCOPE OF WORK will be concluded in written form between the counterpart organization and the delegation. (see Appendix 1, Scope of Work)
Exchange of NOTE VERBAL <i>Ministry of Foreign Affairs, Partner Country</i> <-> <i>Embassy of Japan, Gov't of Japan</i>	For confirmation of governmental cooperation on the diplomatic level, the Government of Japan will issue a Note Verbal, with the concluded Scope of Work attached, to the partner Government through the Embassy of Japan. Prompt reply of the partner Government in a similar manner to the Note Verbal is cordially requested. The Government of the partner country is expected to clear the advancement of technical cooperation within its organizations concerned.
Implementation of the Project <i>Partner Country</i> <-> <i>Survey Team of MMAJ-JICA</i>	After receiving the Note Verbal from the partner government, MMAJ-JICA sends a field survey team(s) of various specialists, and starts conducting the first year's joint field work with engineers of the counterpart organization.

Appendix - 2 プロジェクト選定調査団説明資料 (オマーン)

PROPOSAL FOR COOPERATIVE MINERAL EXPLORATION PROJECT IN THE SULTANATE OF OMAN

— in the scheme of the Japanese
technical cooperation programme —

I. BACKGROUND

One of the important problems of Omani economy is to establish income-generating industry which substitutes for declining oil product. In 1978 the Government of Japan dispatched a prefeasibility study team for industrial development in the Sultanate of Oman. The team studied the possibility of items such as (1) construction materials, (2) cement, glass, ceramics and refractory, (3) metal and plastic fabrication, (4) petroleum and related industries, (5) industries utilizing brine from seawater desalination plant and (6) fish-based industry. For all these projects domestic availability of raw materials has an important factor which influences feasibility of the projects.

In the light of importance of raw materials' exploration, the Japan International Cooperation Agency (JICA) and the Metal Mining Agency of Japan (MMAJ) hereon propose mineral exploration project to the concerning authorities of the Sultanate of Oman.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

Since 1970 the JICA and the MMAJ have executed twenty-one projects for mineral exploration in the thirteen countries (see the separate article). Each project usually continues for three to four years. The cost for international travel between Japan and the host countries, cost for field activities and laboratory work and daily allowances for Japanese engineers are borne by the Government of Japan. Standard scheme of the project is illustrated on the table 1.

The report together with basic data is submitted each year to the host countries and the operational details are discussed by both parties year by year.

III. OBJECTIVES OF THE PRESENT MISSION

The present mission is dispatched by the Japan International Cooperation Agency and the Metal Mining Agency of Japan which are Government organization of Japan in charge of technical cooperation. The objective of the present mission is to explain the framework of of the Japanese cooperating system and to discuss the matters related to the commencement of the project. In order to attain its objectives, the mission requests to the Government of the Sultanate to reply to the following questionnaire.

QUESTIONNAIRE

1. What is the attitude of Omani Government on accepting bilateral technical cooperation for mineral exploration?
2. Which mineral does Omani Government give priority of exploration?
3. Which area and what kind of mineral does the Omani Government propose for Japanese cooperation?
4. What do you expect from the project besides exploration activity itself, i.e. training of Omani engineer, donation of equipment necessary for laboratory or in the field, dispatch of Japanese expert, etc.?
5. What is the outline of on-going project and future plan for mineral exploration?

TABLE 1. STANDARD SCHEME FOR COOPERATIVE MINERAL EXPLORATION PROJECT

(1) EXPLORATION ACTIVITY

PHASE	PHASE I (RECONNAISSANCE SURVEY)	PHASE II (PRELIMINARY EXPLORATION)	PHASE III (ADVANCED EXPLORATION)
OUTLINE	Reconnaissance survey to obtain basic information about geological structure and zone favorable for mineralization.	Semi detailed exploration in the area selected in the phase I to obtain information necessary to reveal potential area for the phase III.	Determine the target area and conduct diamond drilling and other measure to reveal mineral deposits.
POSSIBLE MEASURES	Analysis of LANDSAT data, Aerophotography, Photogrammetry, Photogeology, Airborne geophysical prospecting, Reconnaissance geological survey, Reconnaissance geochemical prospecting.	Geological survey, Geochemical prospecting, Ground geophysical prospecting, (I.P. method, gravity prospecting etc.) Scout drilling.	Geological survey, Geochemical prospecting, Geophysical prospecting, (I.P. method with close traverseline interval, short-span gravity prospecting, etc.) Grid drilling.
BUDGET (1978 BASIS)	¥50,000,000 to 70,000,000	¥100,000,000 to 120,000,000	¥120,000,000 to 170,000,000

(2) INVITATION OF COUNTERPART PARTICIPANTS TO JAPAN

J.I.C.A. stands ready to accept two counterpart participants each year for data analysis and joint discussion held in Japan.

(3) DONATION OF EQUIPMENTS

J.I.C.A. will donate equipments necessary for laboratory or in the field each year upon request of the counterpart organization. The annual budget being ¥4,500,000 (C.I.F value).

Appendix - 3

ネパールにおける調査結果の書簡 (Rana 局長宛)

METAL MINING AGENCY OF JAPAN

Tokiwa Building,
1-24-14, Toranomon, Minato-ku
Tokyo, Japan.

Telephone:
Tokyo 503-2801
Cable Address:
KINZOKUJIGYODAN TOKYO
Telex No. J24376
Answer Back Code: MMAJ

YOUR REF:

OUR REF:

Tokyo, January 18, 1979

Mr. MAHENDRA N. RANA
Director General
Ministry of Industry and
Commerce
Department of Mines and Geology

Dear, Mr. Rana

Thank you very much for your letter of December 20, 1978. And we are very happy to know that you had a good time in Mexico. Mr. Yatav also seems to have a pleasant time in Tokyo. We hope the close friendship existing between our two countries will continue to grow and strengthen in the forthcoming years.

We would like to take this opportunity to inform you of the most recommendable area as a cooperative mineral exploration project in your country. Returning to Japan, we examined the most recommendable area based on the data which you kindly gave us during our stay in your country. And we came to the conclusion that the Baglung area is the most interesting from a viewpoint of possibility of mineral resources. The Baglung area seems to be prospective not only in copper but also lead and zinc, because many mineral occurrences are observed in this area. So, we believe our cooperative mineral exploration will contribute to your mining industry, especially in the Baglung area. We know that metalled road from Pokhara to Baglung is now under construction, but chartered flight can also be arranged.

Mr. Rana

2

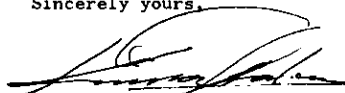
January 18, 1979

Next recommendable area will be Dandeldhura from a viewpoint of possibility of mineral resources.

We would appreciate it too, if you carry forward a procedure of sending the OFFICIAL REQUEST with the written form of the governmental organization in charge to the Embassy of Japan.

Thanking you for the favor and with our highest personal regards, we are.

Sincerely yours,



Kunio ASAKURA
Manager
Planning Section Overseas Dep.
Metal Mining Agency of Japan.

PROPOSED PROJECT AREAS FOR THE COOPERATIVE MINERAL EXPLORATION IN THE KINGDOM OF NEPAL

PROPOSED AREAS	ACCESSIBILITY	TOPOGRAPHY	GENERAL GEOLOGY	TYPE OF DEPOSITS	EXISTING DATA
GCIYANG DANDA (ILAM)	There is a regular air service from Kathmandu to Biratnagar & twice a week to Chandragadhi (Jhapa). Two hour drive along a good jeepable metalled road connects Biratnagar with Birtamore, while about 30 Km gravel road connects Chandragadhi to Birtamore. Birtamore connects Charali (half an hour drive) along a metalled road. A non metalled road connects Charali to Ilam Bazar (about 5 hour drive). One can drive from Kathmandu to Ilam Bazar (about 20 hour drive).	The area has a rather rugged topography. It has the maximum height of about 1,800 M. And the first order streams form deep and narrow valleys. Most of the part of this area is covered by forest, bushes and cultivated land. However, there are well exposures especially in the khola section.	Daling and Darjeeling Series are widely distributed in this area. Daling Series consist of phyllites, and Darjeeling Series are characterized by highly metamorphosed sequences consisting of biotite schist and gneisses, kyanite and sillimanite schist etc.	Wide spread pyrites and copper mineralizations have been encountered in Daling Series and Darjeeling Gneiss respectively. Copper mineralized veins in Siddi Khani area contain good percentage of copper.	Topographic map with the scale of 1":1 mile (63,360) Geologic map (Scale 1/63,360) Geochemical survey (Grab samples taken from Pyrite bearing veins)
PANDAV KHANI (BAGLUNG)	The area lies at about 25 miles N.W. of Syanja and at about 2 miles west of Baglung, the district head quarter of Dhaulagiri Zone. There is a regular air service from Kathmandu to Pokhara and for Baglung chartered flight can also be arranged. Metalled road from Kathmandu to Pokhara joining Sunauli-Pokhara road is under construction.	Elevation of the area varies from 4500' to more than 10000'. It is surrounded from east, west and north by mountain ridges with elevations up to 10000'. Central part is a valley where the main populated places are situated. Upper parts of the ridges are covered with dense pine forest whereas the lowlands are cultivated. Steep limestone escarpments make the area inaccessible.	Mr. Joshi has divided the entire rocks of this region into three different units. Unit 1. Black graphitic shale, brown slate and quartzite; Unit 2. Greyish limestone, graphitic shale and massive limestone; Unit 3. Foliated phyllite. V.A. Talalov has mentioned the ages of the rocks as Upper Proterozoic.	The area is prospective from the point of view of economic metallic minerals, especially copper, lead and zinc. The department used I.P. geophysical survey to locate a copper ore body. A trench exposed ore averaging 1.7 % Cu and 1.5 gm gold per ton.	Topographic map with the scale of 1":1 mile 1. Shisa, Kandabas, Baglung geologic map (scale 1/23,800) geochemical survey (Pb, Zn, Cu; scale 1/2,400) trench and geochemical sampling (scale 1/1,000; sampling length 5 m) 2. Pandav Khani geologic map (scale 1/2,000) geophysical survey (IP, Resistivity, SP, Magnetic) with the scale of 1/2,000 3. Baisekhani Baglung geologic map (scale 1/23,800, 1/63,360)
CHIRLING KHOLA	The area is 16 miles walk from Chatra, the nearest motorable place, which is a part of Sunsari district, Koshi zone. There is a metalled road between Chatra and Biratnagar. There is a regular air service from Kathmandu to Biratnagar. And also one can drive from Kathmandu to Chatra.	The area has a rugged topography. The area has a lowest altitude of about 300 m at the Chhirling khola, and the maximum height of about 750 m at Mane, which is the highest peak in the area. The Chhirling khola runs from the north to the south. Most of the part of the area is covered by forest, bushes and cultivated land. However, the country rock as well as mineralized zone are well exposed in the khola section.	The main rock unit of the area is represented by Mulghat Argillites of Pre-Cambrian to Lower Paleozoic age. This formation consists mainly of shale, phyllite with some intercalation of carbonate and a few quartz impregnations. The general strike of the rock is nearly east-west with a northerly dip in the order of 24 to 68.	Kaphle (1976) noted two mineralization zones. These zones consist mainly of magnetite, pyrite, chalcopyrite, pyrrhotite with some amount of malachite and limonite. The mineralization have taken place in the form of irregular, disconnected lenticular bodies, veins, nodules and pod-like bodies. These minerals are associated with quartz lenses as well as the country rock.	Topographic map with the scale of 1":1 mile Geologic map (scale 1/2,000) Trench (scale 1/100) Geochemical survey (copper in soil) with the scale of 1/2,000 Geophysical survey (magnetic, SP) with the scale of 1/2,000
DANDELDHURA	The area is about 90 Km due north from Dhangadhi by the motorable road. The north-south running Dhangadhi Dandelhdura motorable high way passes through the south-western border of the area. There is regular air service from Kathmandu to Dhangadhi, Mahendranagar and Doti. The east-west high way joining Dhangadhi and Mahendranagar with Kathmandu along the Tarai belt is under construction. The tracks within the area are very limited.	Most of the first and 2nd order streams form deep and narrow gorges (valleys) making little possibility for cultivation on either side. Only the third order valleys and the main ridge are broad and flat. The valleys formed in the granitic rocks are irregular and fairly radial. Ridges represented by phyllite and schists are covered with thick soil with comparatively gentle slopes unlike the other ones. The hills generally rise from 1200 m above m.s.l.	The area is chiefly represented by the metamorphics, metasediments (Upper Proterozoic) and Dandelhdura granitic massifs (Permian to Jurassic).	Minor mineralizations of tin, tungsten, molybdenum, gold, copper, lead and zinc are observed in the phyllite and quartzite of metamorphics with or without quartz bodies. Cassiterite, scheelite and molybdenite are also expected to have occurred in the Dandelhdura granitic massifs. The main mineralization at Melaura extensive for about 700 m with average thickness of 2 m contains 0.4 % Cu, 0.1 % W and 0.04 % Ni.	Topographic map with the scale of 1":1 mile Geologic map (scale 1/63,360) Geochemical survey (Cu, Zn, Sn & Ni in stream sediments with the scale of 1/63,360)

Appendix - 4

ビルマにおける調査結果の書簡 (Nyunt 局長宛)

METAL MINING AGENCY OF JAPAN

Tokiwa Building,
1-24-14, Toranomon, Minato-ku
Tokyo, Japan.

Telephone:
Tokyo 503-2801
Cable Address:
KINZOKUJIGYODAN TOKYO
Telex No. J24376
Answer Back Code: MMAJ

YOUR REF:

OUR REF:

Tokyo, January 18, 1979

Col. Myo Nyunt
Director General,
Department of Geological
Survey and Mineral Exploration

Dear Sir,

I wish to express my sincere gratitude for your kind assistance to Messrs. Kunio ASAKURA and Kenji SAWADA of our Agency during their visit to your country as the members of the Japanese Governmental Project-Finding Mission last November.

I am very appreciative to learn that, with your kind cooperation, the Mission was able to have fruitful discussion with you on the matter of the possibility of establishing a cooperative mineral exploration project, and also to obtain many valuable informations concerned. Such a kind of contact will undoubtedly contribute a great deal to establish closer understanding and good relationship between you and our organization.

I would like to take this opportunity to inform you the results of the survey work which had done by the Mission by the attached sheet enclosed herewith.

After the Mission came back to Japan, our Agency have studied both the Mwetaung area and the Pagaye(Tavoy) area based on the data which you kindly gave the Mission during their stay in your country as well as the data obtained in Japan.

As the result of our study, we came into the conclusion that the both area are quite interesting for us. However, it seems that we must have some more additional data concerned in order to choose the area for the cooperative mineral exploration project.

Col. Myo Nyunt
2
January 18, 1979

It will be the best way to send some of Japanese experts for the purpose of making a preliminary survey to collect the additional data at both Mwetaung and Pagaye(Tavoy) area. We believe that the Japanese Government will definitely dispatch three to four Japanese geologists for about forty(40) days to your country, if you could agree to this idea and carry forward a procedure of sending the APPLICATION FOR A. 1 FOR REQUESTING JAPANESE EXPERTS as an OFFICIAL REQUEST to our government through the Japanese Embassy.

Your kind and immediate attention on this matter will be greatly appreciated.
With our highest regards, we are.

Sincerely yours,



Takeo KUROKO
General Manager,
Overseas Department
Metal Mining Agency of Japan

PROPOSED PROJECT AREAS FOR THE COOPERATIVE MINERAL EXPLORATION IN THE SOCIALIST REPUBLIC OF THE UNION OF BURMA

PROPOSED AREAS	ACCESSIBILITY	TOPOGRAPHY	GENERAL GEOLOGY	TYPE OF DEPOSITS	EXISTING DATA
MWETAUNG	Mwetaung nickel deposit, located in the Chin State of northwestern Burma, is some 750 Km north-northwest of Rangoon. It lies about 16 Km off the all-weather Kalemco-Tanu car road. The nearest all-weather airfield is at Kalemco and the nearest river port is at Kalemwa on the Chindwin river.	The relief of the hill is fairly steep and rugged at places. The highest point is over 1000 m above sea level.	Mwetaung hill, covering an area of 60 sq km, is wholly made up of ultrabasic igneous rocks predominantly of serpentinitized peridotites. They are highly fractured and jointed. The area is bordered on the west by the intensely folded and sheared sediments of flysch facies of the Indo-Burma ranges, while the alluvium, underlain by folded Tertiary sediments of molasse facies, covers on the east, north and south. Mwetaung ultrabasic mass is considered to be emplaced tectonically.	Deposits of nickel silicate, associated with chromite, were prospected by the Mineral Development Corporation (MDC) in 1964 in the eastern part of the Chin State in northwestern Burma. The deposits are associated with highly decomposed ultrabasic rocks. The MDC has located 7 nickel ore deposits in Mwetaung hill, out of which 2 deposits, designated as locality No. 4 and No. 6, are the most extensive. The No. 4 locality covers an area of 110 acres, whereas locality No. 6 is over 460 acres.	D.G.S.M.E. (1978) A report on Mwetaung nickel deposit. Topographic map with the scale of 1" : 1 mile (1/63,360) Geologic map with the scale of 1" : 1 mile (1/63,360) Geochemical survey Drilling (16 holes with depth of 300-600 feet)
TAVOY (PAGAYE)	Pagaye deposit (14° 06' N, 98° 19' E) is situated south-east of Pagaye village in Tavoy district. It lies at a distance of 12.8 Km to the northeast of Tavoy. Tavoy is 384 Km by air and about 410 Km by sea from Rangoon. The area is easily accessible from Tavoy by an all-weather road after travelling for a distance of approximately 16 Km till Pagaye and then to the mine by a semi-retailed road for a distance of 1.6 Km.	It is an area with heavy rains (from May to Oct.) and has a thick vegetation growth. The annual rainfall is approximately 500 cm. It lies in a hilly region attaining a maximum height of 350 m above sea level.	Mergui metasediments and Kadantaung granite intrusion are widely distributed in this area. But it seems that almost whole area is covered by thick soil (observational data by Mission).	(1) Placer tin deposits (2) Alluvial tin deposits (3) Tin and tungsten (vein type) Pegmatite and quartz veins intruded the Mergui metasediments in the Pagaye area. The veins are believed to have been related to the Kadantaung granite intrusion. The veins have variable thickness and are bounded by mica walls. Stockworks are also developed. The veins strike nearly N-S and dip steeply (nearly vertical). The vein zone is 18 m wide in the north and 24 m in the south. It is widest in the middle amounting to even 36 m. There are over 60 veins of different widths. The average width is 91 cm.	D.G.S.M.E. (1978) A report on Pagaye. Topographic map with the scale of 1" : 1 mile Geologic map with the scale of 1" : 1 mile (1/63,360) Geochemical survey

Appendix-5 Questionnaire に対する回答 (オマーン鉱山局長から調査団宛)

Below are answers to the questions that have appeared on the "Proposal for Cooperative Mineral Exploration Project in the Sultanate of Oman". This proposal has been submitted by the Japanese delegation representing Japan International Cooperation Agency (JICA) and the Metal Mining Agency of Japan (MMAJ). This delegation visited Oman from 28th November till 4th December 1978. The answers are:

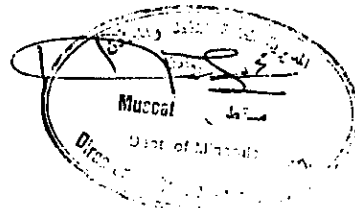
1. In principle the Omani Government accepts and welcomes the bilateral technical cooperation for geological investigations that will ultimately lead to discovery of additional minerals in Oman.
2. The Omani Government gives priority to all minerals that help in the development of the country.
3. The area that has priority for geological investigations and mineral exploration is the basement complex rocks and the sedimentary cover which lies to the NNW of a line connecting Al-Hasik and Mirbat villages.

The minerals that should be sought in this area are: radioactive minerals, base metals, phosphates and any others.

In the future the Omani Government is ready to consider another area for continuation of the bilateral technical cooperation.

4. Besides the geological and exploration activities which we expect will be properly conducted and documented with coloured maps, complete analyses of samples and final reports, we also expect training of Omani geologists and engineers; donation of equipment to establish a geochemical laboratory, portable field laboratory, drilling equipment, preparation room, field survey instruments and other field equipment; dispatch of Japanese experts to help in specific specialised studies.
5. The outline for this project is to start with proper geological, geochemical and geophysical studies to augment the available information. If any mineral showings were discovered that warrant further detailed studies and sampling and ultimately drilling, this should be implemented in the framework of this cooperation.

After conducting the proper geological studies a smaller area or areas of interest can be selected for further detailed studies.



Appendix-6 参 考 资 料

REFERENCES

- NEPAL -

- Khan R. H. and Tatar J. M.(1969) An outline on the geology and mineral resources of Nepal. Nepal Geological Survey.
- Yadav R. N.(1978) Mineralization report of a portion of Ilam-district (Eastern Nepal).
- Joshi P. R.(1972) A report on the geological investigation of lead-prospect at Shisa, Kandebas, Baglung district and copper prospect at Okharbot, Myagdi district.
- Thapa G. S. and Joshi P. R.(1975) A brief geological report of a short inspection -visit to Bagdighat area-.
- Pandey M. R., Shah P. B. and Vaidya B. N.(1977) Report on IP and magnetic survey of Pandav Khani(Bhangkhani-Kalkhani area).
- Thapa D. B., Dikshit A. M. and Sharma R. P.(1975) Report on geological investigations of parts of Baglung and Gulmi districts(Pandav Khani).
- Joshi P. R.(1970) The geology of a part of Baisekhani Baglung area.
- Kaphle K. P.(1976) A brief report on copper and iron mineralization in Chharling khola, Bhojpur district, Koshi Anchal.
- Kansakar D. R.(1978) A summary of the report on the investigation of Chhirling khola copper mineralization, Bhojpur district, eastern Nepal.
- Thapa G. S. and Joshi P. R.(1977) Report on geological and geochemical investigation of mineral resources of a part of Dandeldhura district, Mahakali zone.

-BURMA-

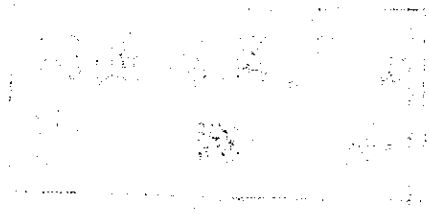
- Department of Geological Survey and Mineral Exploration(1978) A report on Mwetaung nickel deposit.
- Department of Geological Survey and Mineral Exploration(1978) A report on Pagaye.

- THAILAND -

- Department of Mineral Resources(1964) Geology of Thailand(MMAJ's library).
- Charaljavanaphet,J(1969) Geology Thailand and geologic map of Thailand, scale 1:1,000,000. Department of Mineral Resources.
- Baum, F. et al(1970) On the geology of Northern Thailand(MMAJ's library).
- Akanit Suwanasing(1973) Geology and mineral deposits in the eastern Thailand.
- Daniel R. S.,Robert J. H. and Boonmai I.(1975) Potential for sandstone-type uranium deposits in Jurassic rocks, Khorat Plateau, Thailand. Econ. Geol. vol. 70, pp. 538-541.
- Department of Mineral Resources(1978) The mining industry of Thailand.
- Department of Mineral Resources(1978) Mineral statistics of Thailand 1973-1977.
- Department of Mineral Resources(1978) Mineral potential, reserves and production of Thailand as to 1977.
- Department of Mineral Resources(1978) Brief introduction to lead-zinc resources of Thailand.
- Suchit Puwakool(1978) Review of the potential and exploration work on tin in Thailand.

- O M A N -

- A proposal for Uranium prospecting in the Sultanate of Oman. Prospection Ltd., Sept. 1977.
- A proposal for phosphates prospecting in the Sultanate of Oman. ditto, Sept. 1977.
- Geological study of Dhofar. C. H. Marcanton & J. J. K. Poll, Shell Internationale Petroleum maatschappij, Dec. 1968.
- The five-year development plan 1976 - 1980. Sultanate of Oman Development Council, June 1976.



UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY