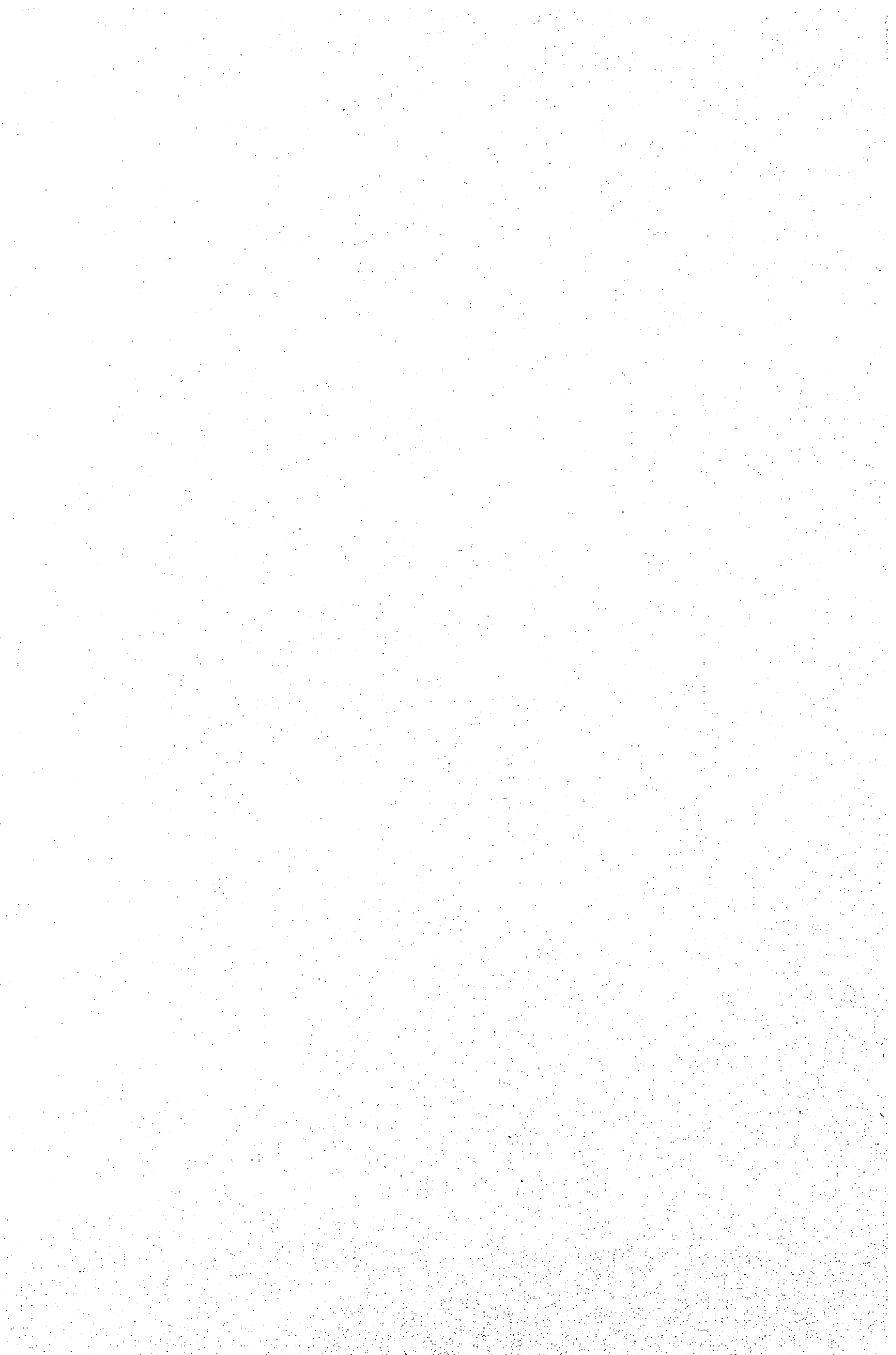


タイ王国チェンコン/ドイチョン/ラブリ地域
資源開発協力基礎調査報告書

第 1 年 次

平成 7 年 3 月


国際協力事業団
金属鉱業事業団



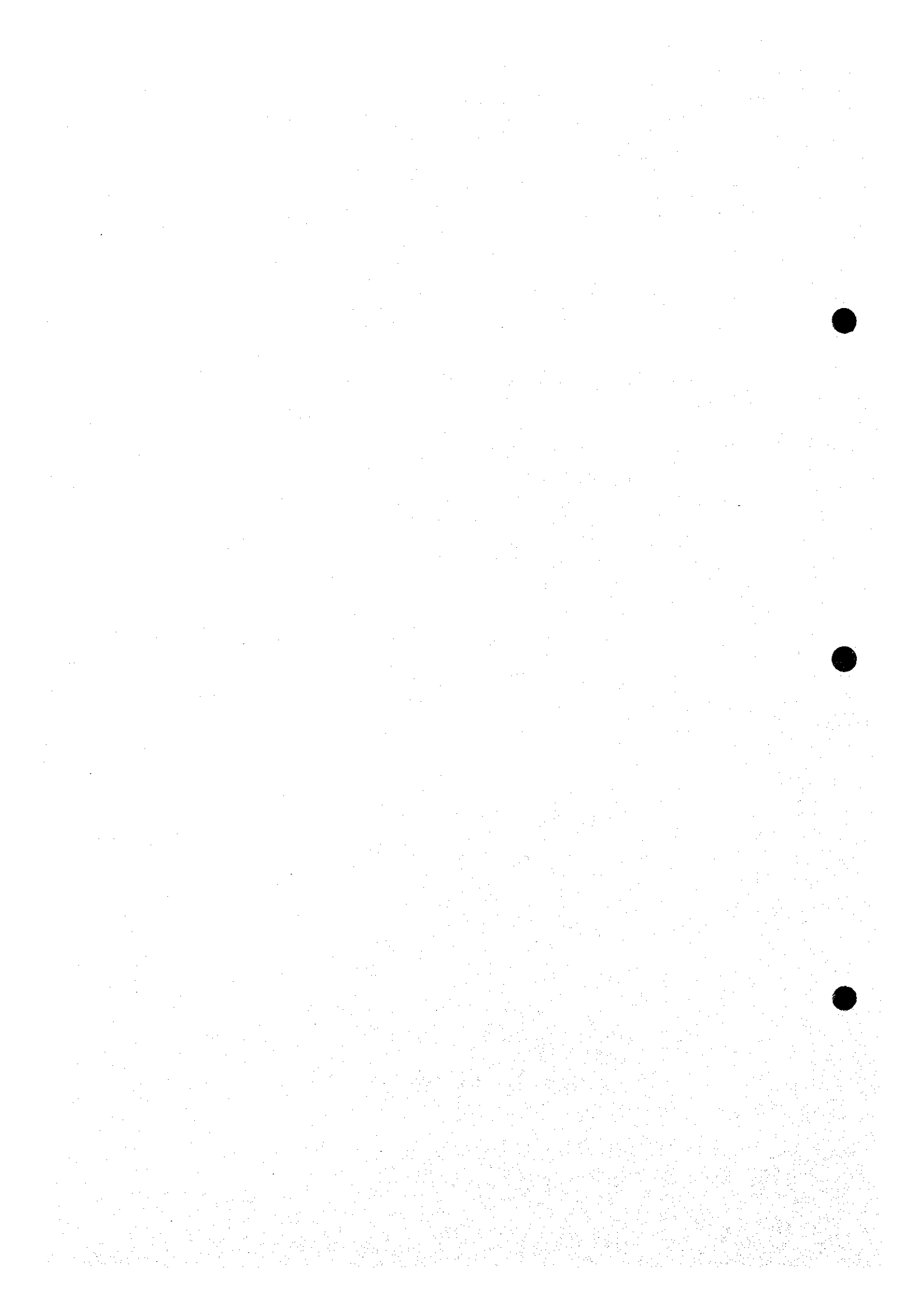
タイ王国チェンコン/ドイチョン/ラブリ地域
資源開発協力基礎調査報告書

第 1 年 次

平成 7 年 3 月

JICA LIBRARY

J 1124829 [1]

国際協力事業団
金属鉱業事業団



は し が き

日本国政府は、タイ国政府の要請に応え、同国の北部に位置するチェンコン地域、ドイチヨン地域及び西部に位置するラブリ地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査、地化学探査などの鉱床探査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門分野に属することから、調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。本調査は、平成6年度を第1年次とする1年次にあたり、金属鉱業事業団は5名の調査団を編成して平成6年10月25日から平成6年12月25日まで現地に派遣した。

現地調査は、タイ国政府機関、工業省鉱物資源局の協力を得て予定通り完了した。

本報告書は、本年次の調査結果をとりまとめたもので、最終報告書の一部となるものである。

おわりに、本調査の実施にあたってご協力いただいたタイ国政府関係機関ならびに外務省、通商産業省、在タイ国日本国大使館及び関係各社の方々に衷心より感謝の意を表すものである。

平成7年2月

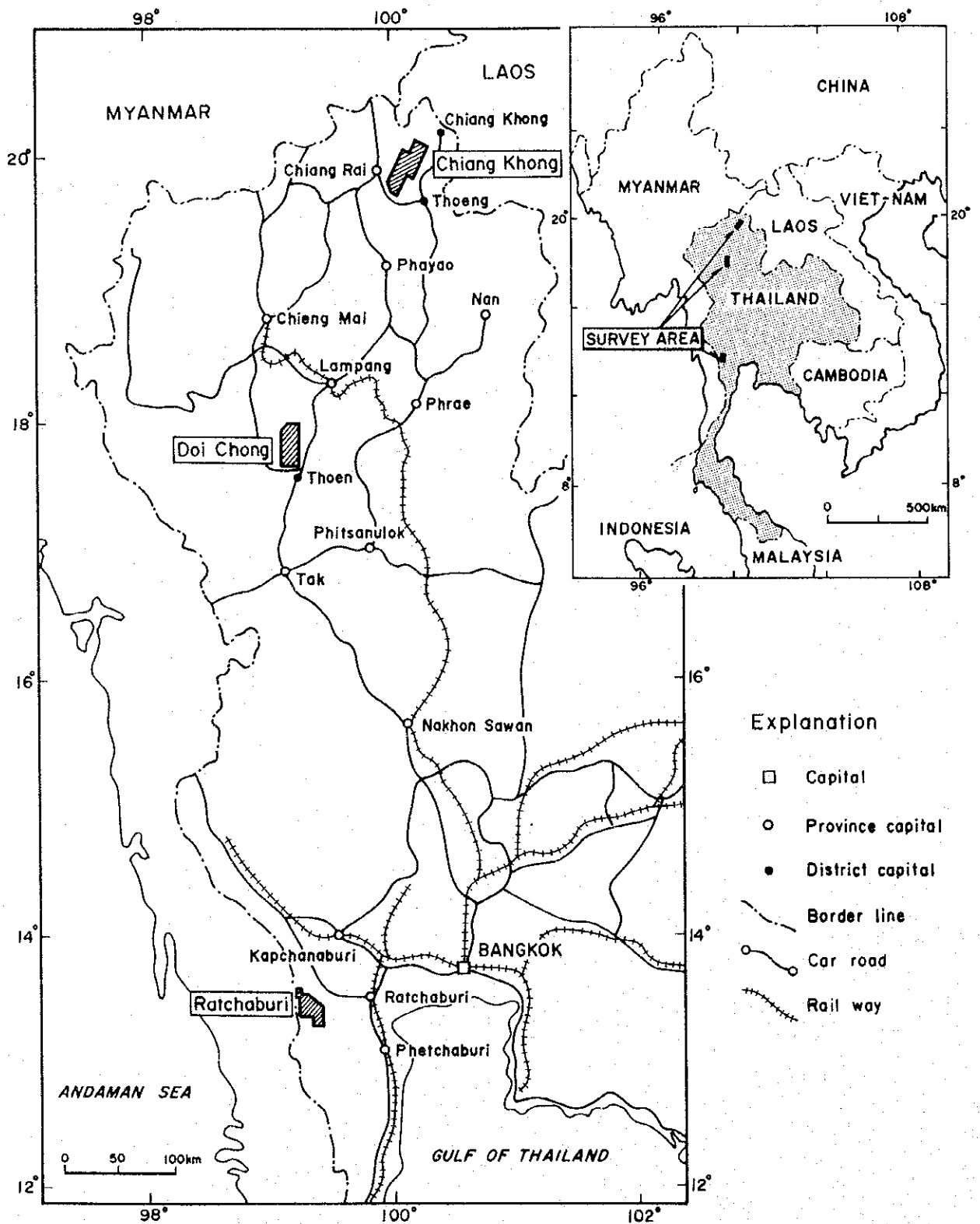
国際協力事業団

総裁 藤田公郎

金属鉱業事業団

理事長 石川 丘

1124829/



第 1 圖 調查地域位置圖

要 約

本調査は、チェンコン/ドイチョン/ラブリの3地域の地質及び地質構造と鉱化作用、地化学特性の関係を総合的に把握することにより、金、錫、ベースメタル、アンチモンなどの鉱床胚胎の可能性を探ることを目的として実施され、次の結論を得た。

1. チェンコン地域

チェンコン地域は、二畳紀の砂岩・泥岩・礫岩・石灰岩等の堆積岩類、二畳-三畳紀の安山岩質～流紋岩質溶岩、凝灰岩及び凝灰角礫岩、三畳紀の花崗岩類、ジュラ紀の安山岩溶岩、ジュラ紀の赤色シルト岩・砂岩、鮮新世のシルト、鮮新～完新世の玄武岩類から構成される。

火成活動は、二畳-三畳紀の安山岩・流紋岩、三畳紀の花崗岩、ジュラ紀の安山岩、鮮新～完新世の玄武岩の四期が知られる。

チェンコン地域の北部のサラ川上流付近では、ジュラ紀の安山岩の活動を伴う北東-南西方向の断層帯に沿って、褐鉄鉱-石英脈を伴う白色粘土化変質帯が幅 3km、延長 12km の規模で認められる。この断層や変質帯に沿って、金やベースメタルの地化学異常が分布し、熱水性の鉱床が期待される。

地域の南部には、あまり明瞭な鉱徴地はないが、地域の南東部に分布する二畳-三畳紀の凝灰岩類の一部に強い粘土化変質や石英脈が発達し、二畳系の堆積岩中にも石英脈が発達する。同地区ではベースメタルの地化学異常が認められる。花崗岩体周辺では、ホルンフェルス化や小規模なスカルン化が認められるが、わずかな黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、黄銅鉱の鉱染を伴う程度である。

チェンコン地域で鉱床賦存の可能性の高い地区は、金鉱床の期待されるサラ川上流部地区とメーリアップ沢地区、ベースメタル鉱床の期待されるナムメーボン沢地区、マイヤ沢地区が挙げられる。

2. ドイチョン地域

ドイチョン地域の地質は、下位より石炭-シルル-デボン紀のメータ層群・ドンチャイ層群、二畳紀のラトブリ層群キウロム層・パーファ層・ホエタック層、二畳-三畳紀の火山岩類、三畳紀のランバン層群ホンホイ層及び三畳紀の貫入岩類である花崗岩・閃緑岩などにより構成される。

花崗岩体周辺やアプライト細脈の周辺には小規模の珪化ゾーンを伴い、石英脈が発達する。また、メートン沢上流の閃緑岩の周囲には大規模な珪化帯が分布する。

地化学異常値は、花崗岩・閃緑岩周辺またはアプライトなどの脈岩の周辺や断層沿いに分布し、接触交代性または熱水鉱脈型の鉱床が期待されるほか、最大の花崗岩体周辺ではニオブ、タンタルの鉱床が期待される。

ドイション地域で鉱床賦存の可能性の高い地区は、金、ベースメタルの鉱脈鉱床の期待できるメープ沢地区、ベースメタル鉱床の賦存する可能性の高いメーハート沢地区・メートー
ン沢上流地区、熱水性の金鉱床が期待されるクンメートー山地区・ナバンライ部落北部地
区、レアメタル、レアアース鉱床の期待できるメートー沢東部地区である。

3. ラブリ地区

ラブリ地域は、オールドビス系のツンソン層群、シルルーデボン系のカンチャナブリ層群、
デボン-石炭系のケンクラチャン層群ホエプーロン層、カオブラ層及びジュラ～白亜紀に貫
入した花崗岩から構成される。各河川沿いには厚い河床堆積物が堆積しており、かつては錫
の二次鉱床として採掘されていた。

花崗岩と接触する堆積岩類は、準片岩～片岩化し、片理に沿って石英脈が発達することが
多い。しかし、石英脈周辺には粘土化などの変質作用は認められない。

この地域に分布する花崗岩は、S-type、チタン鉄鉱系列に属し、いわゆる錫花崗岩の特
徴をよく表している。

地化学探査の結果では、単元素の濃度が錫、タンタル、ニオブ、フッ素、タングステンを
除いて全体に低いことが特徴である。

錫、タンタル、ニオブ、フッ素、タングステンは、旧鉱床の多いバチ川流域に異常値が集
中し、異常値は旧鉱床やその後背地の花崗岩地帯に分布する。一方、やはり旧鉱床の多いタ
ーコイ川流域では花崗岩地帯や旧鉱床跡でも異常値が認められない場合が多い。これらの異
常値の分布は、既知鉱床と一致していて新期の鉱床が賦存する可能性は少ない。

金及びベースメタルの異常値は、最北部と南東部の堆積岩と花崗岩との接触部に集中する。
ラブリ地区の鉱化作用は、ジュラ～白亜紀に貫入した花崗岩に関連した鉱床で、錫、タング
ステン、ニオブ、タンタルをもたらした気成～高温熱水鉱床、タクアピットン沢で観察さ
れる接触交代鉱床、地区南部のストックワーク型の石英脈鉱床などである。

有望地としては、金、ベースメタルの期待されるタクアピットン沢地区、ストックワー
ク型の金鉱床の期待されるサ沢地区及びスアンプル沢地区が挙げられる。

目 次

はしがき

調査地域位置図

要 約

目 次

第 I 部 総 論

第 1 章 序 論	1
1-1 調査の経緯及び目的	1
1-2 調査の範囲、目的及び作業の概要	1
1-3 調査日程及び調査団の編成	3
第 2 章 調査地域の地理	4
2-1 位置及び交通	4
2-2 地 形	5
2-3 気候及び植生	6
2-4 一般情勢	6
第 3 章 調査地域の既存地質情報	8
3-1 既存調査の概要	8
3-2 一般地質・鉱床	8
第 4 章 調査結果の総合検討	10
4-1 チェンコン地区	10
4-2 ドイチョン地区	11
4-3 ラブリ地区	13
第 5 章 結論及び提言	14
5-1 結 論	14
5-2 第 2 年次調査への提言	17

第Ⅱ部 各 論

第1章 チェンコン地域	19
1-1 地質概説	19
1-2 地質各論	19
1-3 地質構造	23
1-4 火成岩の地化学特性	24
1-5 鉍床・鉍微地	24
1-6 地化学探査	32
1-7 考 察	48
第2章 ドイチョン地域	51
2-1 地質概説	51
2-2 地質各論	52
2-3 地質構造	58
2-4 火成岩の地化学特性	58
2-5 鉍床・鉍微地	62
2-6 地化学探査	66
2-7 考 察	82
第3章 ラブリ地域	85
3-1 地質概説	85
3-2 地質各論	85
3-3 地質構造	88
3-4 花崗岩類の地化学特性	88
3-5 鉍床・鉍微地	88
3-6 地化学探査	93
3-7 考 察	111

第Ⅲ部 結論及び提言

第1章 結 論	114
第2章 第2年次への提言	117
参考文献	119

卷末付表

図

第 1図	調査地域位置図	
第 2図	チェンコン地域地質図	20
第 3図	チェンコン地域模式柱状図	25
第 4図	チェンコン地域火成岩のハーカー図	25
第 5図	チェンコン地域火成岩のQPA図	27
第 6図	チェンコン地域火成岩のACF図	27
第 7図	チェンコン地域火成岩のMFA図	27
第 8図	チェンコン地域鉍微地位置図	29
第 9図	チェンコン地域北部の変質帯(1)	30
第10図	チェンコン地域北部の変質帯(2)	31
第11図	チェンコン地域河床堆積物微量成分の頻度分布・ 累積頻度曲線図(1),(2)	34~35
第12図	チェンコン地域地化学異常の分布図(1)~(6)	37~42
第13図	チェンコン地域主成分分析得点異常域分布図(1)~(3)	45~47
第14図	チェンコン地域総合解析図	50
第15図	ドイチョン地域地質図	53
第16図	ドイチョン地域模式柱状図	54
第17図	ドイチョン地域火成岩のハーカー図	59
第18図	ドイチョン地域火成岩のQPA図	60
第19図	ドイチョン地域火成岩のACF図	61
第20図	ドイチョン地域火成岩のMFA図	61
第21図	ドイチョン地域鉍微地位置図	63
第22図	ナバンライ部落東部の金採掘跡	64
第23図	ナバンライ部落北部鉍微地	65
第24図	ドイチョン地域河床堆積物微量成分の頻度分布・ 累積頻度曲線図(1)~(3)	67~69
第25図	ドイチョン地域地化学異常の分布図(1)~(5)	72~76
第26図	ドイチョン地域主成分分析得点異常域分布図(1),(2)	79~80
第27図	ドイチョン地域総合解析図	83
第28図	ラブリ地域地質図	86
第29図	ラブリ地域模式柱状図	87
第30図	ラブリ地域火成岩のハーカー図	89
第31図	ラブリ地域火成岩のQPA図	90
第32図	ラブリ地域火成岩のACF図	91
第33図	ラブリ地域火成岩のMFA図	91
第34図	ラブリ地域鉍微地位置図	92
第35図	ラブリ地域河床堆積物微量成分の頻度分布・ 累積頻度曲線図(1)~(3)	94~96
第36図	ラブリ地域地化学異常の分布図(1)~(8)	98~105
第37図	ラブリ地域主成分分析得点異常域分布図(1),(2)	109~110
第38図	ラブリ地域総合解析図	112

表

第 1表	調査数量及び調査内容	2
第 2表	ランパンの月別気温・湿度	7
第 3表	ランパン・ラブリの月別降水量	7
第 4表	チェンコン地域河床堆積物の微量成分基本統計値	32
第 5表	チェンコン地域河床堆積物の微量成分相関係数	33
第 6表	チェンコン地域河床堆積物の地化学異常値の区分	36
第 7表	チェンコン地域主成分分析結果	44
第 8表	ドイチョン地域河床堆積物の微量成分基本統計値	66
第 9表	ドイチョン地域の微量成分相関係数	70
第10表	ドイチョン地域河床堆積物の地化学異常値の区分	71
第11表	ドイチョン地域主成分分析結果	81
第12表	ラブリ地域河床堆積物の微量成分基本統計値	97
第13表	ラブリ地域の微量成分相関係数	97
第14表	ラブリ地域河床堆積物の地化学異常値の区分	106
第15表	ラブリ地域主成分分析結果	108

巻 末 付 表

付表 1	岩石薄片観察結果一覧表	
付表 2	鉍石研磨片観察結果一覧表	
付表 3	X線回折試験結果一覧表	
付表 4	河床堆積物分析結果一覧表 (チェンコン地域)	
付表 5	河床堆積物分析結果一覧表 (ドイチョン地域)	
付表 6	河床堆積物分析結果一覧表 (ラブリ地域)	
付表 7	鉍石試料分析結果一覧表 (チェンコン地域)	
付表 8	鉍石試料分析結果一覧表 (ドイチョン地域)	
付表 9	鉍石試料分析結果一覧表 (ラブリ地域)	
付表10	岩石試料の主要化学成分分析値とノルム組成値 (チェンコン地域)	
付表11	岩石試料の主要化学成分分析値とノルム組成値 (ドイチョン地域)	
付表12	岩石試料の主要化学成分分析値とノルム組成値 (ラブリ地域)	
付表13	ナバンライ部落東部鉍微地土壌試料分析結果一覧表	

添付図面

- PL- 1 Geologic Map and Profile in Chiang Khong Area
- PL- 2 Sample Location Map in Chiang Khong Area
- PL- 3 Geochemical Content Distribution Maps in Chiang Khong Area (Au, Ag, Cu)
- PL- 4 Geochemical Content Distribution Maps in Chiang Khong Area (Pb, Zn, Hg)
- PL- 5 Geochemical Content Distribution Maps in Chiang Khong Area (As, Fe, S)
- PL- 6 Geochemical Content Distribution Maps in Chiang Khong Area (W, Sb, Mn)
- PL- 7 Scores of Principle Component Analysis in Chiang Khong Area (Z-1, Z-2, Z-3)
- PL- 8 Scores of Principle Component Analysis in Chiang Khong Area (Z-4, Z-5)
- PL- 9 Geologic Map and Profile in Doi Chong Area
- PL-10 Sample Location Map in Doi Chong Area
- PL-11 Geochemical Content Distribution Maps in Doi Chong Area (Au, Ag, Cu)
- PL-12 Geochemical Content Distribution Maps in Doi Chong Area (Pb, Zn, Hg)
- PL-13 Geochemical Content Distribution Maps in Doi Chong Area (As, Fe, S)
- PL-14 Geochemical Content Distribution Maps in Doi Chong Area (W, Sn, Sb)
- PL-15 Geochemical Content Distribution Maps in Doi Chong Area (F, Ta, Nb)
- PL-16 Scores of Principle Component Analysis in Doi Chong Area (Z-1, Z-2, Z-3)
- PL-17 Scores of Principle Component Analysis in Doi Chong Area (Z-4)
- PL-18 Geologic Map and Profile in Ratchaburi Area
- PL-19 Sample Location Map in Ratchaburi Area
- PL-20 Geochemical Content Distribution Maps in Ratchaburi Area (Au, Ag)
- PL-21 Geochemical Content Distribution Maps in Ratchaburi Area (Cu, Pb)
- PL-22 Geochemical Content Distribution Maps in Ratchaburi Area (Zn, Hg)
- PL-23 Geochemical Content Distribution Maps in Ratchaburi Area (As, Fe)
- PL-24 Geochemical Content Distribution Maps in Ratchaburi Area (S, W)
- PL-25 Geochemical Content Distribution Maps in Ratchaburi Area (Sn, Sb)
- PL-26 Geochemical Content Distribution Maps in Ratchaburi Area (F, Ta)
- PL-27 Geochemical Content Distribution Maps in Ratchaburi Area (Nb)
- PL-28 Scores of Principle Component Analysis in Ratchaburi Area (Z-1, Z-2)
- PL-29 Scores of Principle Component Analysis in Ratchaburi Area (Z-3, Z-4)

第 I 部 總 論

第 I 部 総 論

第 1 章 序 論

1-1 調査の経緯及び目的

タイ国の金の賦存は古くから知られており、過去の生産量は、全国的に存在する金の仏像や個人的な金の所有に現れている。たくさんの砂金産出地が全国的にいくつかの地域に知られており、それらは乾期間に地元民による古典的なパンニングによる採取が行われていた。また、西部及び南部タイにおいて金は錫の漂砂鉱床において副産物として回収されていた。

近年タイ国内での金の消費量は増加する一方であり、そのほとんどが輸入に依存しているのが現状である。このため、タイ国鉱物資源局では、旧知の金鉱微地の周辺で初生鉱床の発見と2次鉱床の再評価を進めている。これらの現状を踏まえて、タイ国政府はタイ北部及びタイ西部の3地域において、金鉱床賦存の可能性について日本との協力調査の実施を日本政府に依頼してきた。これを受けて日本国政府は、事前調査団を現地に派遣し、1994年9月1日に、日本側国際協力事業団並びに金属鉱業事業団とタイ側工業省鉱物資源局との間でScope of Workが調印された。これに基づいてタイ国北部のチェンコン地域及びドイチョン地域、西部のラブリ地域において平成6年度を第1年次として3か年にわたる資源開発協力基礎調査が実施されることとなった。

本調査は、調査地域の地質及び地質構造と鉱化作用、地化学特性並びに物理探査との関係を総合的に把握することにより、金、錫、ベースメタル、アンチモンなどの有用元素の鉱床胚胎の可能性及び鉱量を把握することを目的とする。

1-2 調査の範囲、目的及び作業の概要

1-2-1 調査地域及び調査目的

調査地域は、タイ王国の北部2カ所及び西部1カ所に分かれており、北部はチェンコン (Chiang Khong) 地域、ドイチョン (Doi Chong) 地域、西部はラブリ (Ratchaburi) 地域である。

チェンコン地域は、タイ国北部の都市チェンライ (Chiang Rai) の東20kmに位置し、長辺約50km、短辺約18km、面積700km²である。行政上は、チェンライ県に属する。

ドイチョン地域は、タイ国第2の都市チェンマイ (Chiang Mai) の南100kmに位置し、ドイチョン山を中心とする南北40km、東西14.5kmの範囲で、面積は580km²である。行政上は、東側がランバン (Lampang) 県に、西側がランブン (Lamphun) 県に属している。

ラブリ地域は、首都バンコックの南西120kmに位置し、タイ-ミャンマー国境沿いの南北35km、東西26kmの範囲で、面積は500km²である。行政上はラブリ県に属する。

本年度の調査目的は、地質及び地質構造の検討と地化学異常の抽出により金の初生鉱床、2次鉱床及び錫、銅、鉛、亜鉛、アンチモンの賦存状況を把握し、有望地域を抽出すること

にある。

1-2-2 作業の内容

本年度の調査は、3カ所の調査地域全域を対象とする概査で、地質調査・地化学探査及びこれに付随する室内試験を実施した。

地質調査は、プロジェクト選定調査並びに既存資料を検討し、3調査地域の鉱微地や有望域を把握出来る様に、且つ地域全域に均等な密度になるように選定した水系に沿って実施し、併せて地化学探査として沢砂・パンニング試料を採取した。

現地調査には、既存の縮尺 1/50,000 地形図を拡大した縮尺 1/10,000 地形図を使用した。調査結果は、縮尺 1/50,000 地質図及び縮尺 1/100,000 地化学解析図にまとめた。調査内容及び調査量の内訳を第1表に示す。

第1表 調査数量及び調査内容

調査内容	調査数量			
	調査面積	踏査延長	地化学探査試料採取件数	
			河床堆積物	パンニング
1,800km ²	720km	1,854件	310件	

ただし、ドイツオン地区の 47km²については調査不可

室内試験項目	数量
①岩石薄片作成	51 件
②鉱石研磨片作成	41 件
③X線回折試験	25 件
④化学分析	1,854 件
i) 河床堆積物	
ドイツオン・ラフリ地域 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Hg, As, Fe, S, W, Sn, Sb, F, Ta, Nb)	
フィンコン地域 (Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Hg, As, Fe, S, W, Sb, Mn)	
ii) 岩石	35 件
(SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ , FeO, MnO, CaO, Na ₂ O, MgO, K ₂ O, P ₂ O ₅ , TiO ₂ , LiO)	
iii) 鉱石試料	151 件
(Au, Ag, Cu, Pb, Zn, W, Sn, Mn, Ta, Nb)	

1-3 調査日程及び調査団の編成

1-3-1 調査計画及び折衝

チェンコン/ドイチョン/ラブリ地域資源開発協力基礎調査の計画策定につき、事前調査・協定折衝及び第1年次調査計画打ち合わせのための調査団が、下記日程により派遣された。

(a) 事前調査・協定折衝日程

平成6年8月29日～平成6年9月8日

(b) 調査団の編成

日本側			タイ側	
山本 恭久	金属鉱業事業団		Pricha Attavipach	鉱物資源局
野村 栄悟	通商産業省		Boonmai Inthuputi	鉱物資源局
松本 和子	国際協力事業団		Somsak Potisat	鉱物資源局
佐藤 直樹	金属鉱業事業団		Phairat Suthakorn	鉱物資源局
			Somechai Sa-gniamsak	鉱物資源局

1-3-2 現地調査団

(a) 調査期間

第1年次の現地調査は、平成6年10月25日～平成6年12月25日の日程で実施した。

(b) 調査団の編成

日本側			タイ側	
企画・調整				
中村 勝隆	金属鉱業事業団		Somsak Potisat	鉱物資源局
			Phairat Suthakorn	鉱物資源局
			Somechai Sa-ngiamsak	鉱物資源局
地質・地化学探査			チェンコン/ドイチョン地域	
高畑 裕之	日鉄鉱コンサルtant株式会社		Chamlong Pintawong	鉱物資源局
伊藤 康則	日鉄鉱コンサルtant株式会社		Phureewat Jenrungrot	鉱物資源局
小澤 哲史	日鉄鉱コンサルtant株式会社		Adoon Wunapeera	鉱物資源局
木崎 健治	日鉄鉱コンサルtant株式会社		Jitisak Premmanee	鉱物資源局
岩崎 浩	日鉄鉱コンサルtant株式会社		Anuchit Vichitchalermping	鉱物資源局
			Ruechai Ngiamphaisan	鉱物資源局
			ラブリ地域	
			Peerapong Kuengkong	鉱物資源局
			Patchara Jariyawat	鉱物資源局
			Karoon Tonthongchai	鉱物資源局
			Teeranai Piyawong	鉱物資源局
			Samart Ratanareng-ampai	鉱物資源局

第2章 調査地域の地理

2-1 位置及び交通

調査対象となるチェンコン、ドイチョン、ラブリの3地域は、第1図に示すように北部及び西部に分かれている。

チェンコン地域は、東経 $99^{\circ}57'$ ～ $100^{\circ}20'$ 、北緯 $19^{\circ}42'$ ～ $20^{\circ}10'$ の範囲にあり、タイ国最北部の都市チェンライの東20kmに位置し、長辺約50km、短辺約18km、面積 700km^2 である。行政上は、チェンライ県チェンコン郡、ウエンチャイ郡 (Amphoe Wiang Chai)、パヤメンライ郡 (Amphoe Phaya Men Rai) に属する。

首都バンコックからチェンライまでは国道1号線が通じており、道程約820km、自動車では約12時間である。また、チェンライ空港にはバンコック (所要時間1時間20分) 間に1日4往復、チェンマイ (所要時間40分) 間に1日2往復の航空便が就航している。チェンライから調査地には、舗装された国道が通じており、約30分ほどで調査地域に至る。調査地域内にも舗装道路が通っていて、調査地域北端のチェンコンまでは約2時間で至る。

ドイチョン地域は、東経 $99^{\circ}07'$ ～ $99^{\circ}15'$ 、北緯 $17^{\circ}37'$ ～ $18^{\circ}00'$ の範囲にあり、タイ国第2の都市チェンマイの南100kmに位置し、ドイチョン山を中心とする南北40km、東西14.5kmの範囲で、面積は 580km^2 である。今回の調査では、地域北部にタイ王室プロジェクトの保護地域 (面積 47km^2) が含まれており、実質の調査面積は 530km^2 であった。行政上は、東側が北からランバン (Lampang) 県ソーンガン郡 (Amphoe Soen Ngam)、ソプラップ郡 (Amphoe Sop Prap)、タアーン郡 (Amphoe Thoen) に、西側がランブン (Lamphun) 県リ郡 (Amphoe Li) に属している。

調査地域の東側には、バンコックとチェンライを結ぶ国道1号線が南北に通じており、地域北東20kmのランバン県の県都ランバンまではバンコックから600km、自動車では7.5時間を要する。ランバンへはバンコックとチェンマイを結ぶ国鉄北線が通じており、バンコックからは11時間を要する。また、バンコックからピッサヌローク (Phitsanulok) を経由しランバンを結ぶ航空路が1日2便運行されている。

調査地域の南部には、タアーンより国道1号線から分かれて、ランブン郡のリ (Li) を通り、チェンマイに至る国道106号線があり、地域北西部にはりとランバンを結ぶ地方道が通じている。

ラブリ地域は、東経 $99^{\circ}12'$ ～ $99^{\circ}26'$ 、北緯 $13^{\circ}16'$ ～ $13^{\circ}35'$ の範囲にあり、首都バンコックの南西120kmに位置し、タイ-ミャンマー国境沿いの南北35km、東西26kmの範囲で、面積は 520km^2 である。行政上はラブリ県ソーンブン郡 (Amphoe Suan Phung) に属する。

バンコックからは、南タイに通じる国道4号線または海岸沿いの国道35号線でラブリまで2時間 (約90km) で至り、これより地方道で60km、約1時間で現地に至る。また、ラ

ブリまでは国鉄南線で約 1.5 時間の距離である。

各地域とも、舗装された主要な幹線道路が良く発達しているほか、大きな沢沿いには農耕用の道路がある。これらの道路はいずれも未舗装であり、雨期、降雨時には泥濘化し、車の通行は困難である。

2-2 地 形

2-2-1 チェンコン地域

チェンコン地域は、タイ最北部のミャンマー、ラオスとの国境付近に位置し、メコン川上流部に発達した山間盆地の一部を占める。この山間盆地は、標高 400m 程度の平坦地を形成し、中央に標高 800 ~ 900m の山地が屹立する。盆地の形態は、標高 1,000 ~ 1,800m を示す周囲の山地の形態を反映し、メコン川から盆地中部までは北北東 - 南南西方向に伸長し、南半部は屈曲し南北方向に伸長している。主要河川は、中央の山地を挟んで西側にラオ川 (Nam Mae Lao)、コック川 (Nam Mae Kok) が、東側にはイン川 (Nam Mae Ing) が北流している。調査地域は、この堆積盆地の北側に位置する中央の山地である。この山地の山稜も盆地の構造と平行に北北東 - 南南西方向に伸長している。山地中央の山稜は安山岩や流紋岩で構成されているため比較的急勾配の山腹斜面を持ち、深く切れ込んだ谷により下刻されているが、山地の翼部では解析が進み、緩やかな山容を示している。

水系は、山稜方向と平行のものとともにそれに直交する水系の発達がよく、全体には格子状の形態を示している。

2-2-2 ドイチョン地域

ドイチョン地域は、北部タイの山岳地域 (北半部) と平坦地域 (南半部) の境界部に位置する。

調査地域の大部分は、標高 500 ~ 1,200m の急峻な斜面を持つ山地地形を呈するが、調査地域の最北部 (標高 350 ~ 500m) と最南部 (標高 200m 前後) には起伏の少ない平坦地が広がっている。

主要の山稜は、地域の東側を南流するワン川 (Mae Nam Wang) の支流によって 3 つに分かれて、ほぼ南北からやや西にふれた連続性を示す。ワン川の支流は北北西 - 南南東ないしは北西 - 南東の方向に発達し、谷床の広い床谷状の形態を示す。この支流から発達する谷は樹枝状の形態で発達する。

2-2-3 ラブリ地域

ラブリ地域は、タイ半島部の脊梁をなすテナセリウム山脈の一部にあたり、その山稜は全体として北北西 - 南南東の方向に連続している。調査地域は、タイ - ミャンマー国境をなす脊梁部の東側にあり、西から東へ次第に標高が低下する。調査地のほとんどは標高 300 ~

1,100mの山地地形であるが、調査地の東縁部には河川沿いに標高200m前後の起伏に乏しい平坦地が広がる。主要水系は、山脈の伸長する方向に規制されているが、これらの支流は主要水系の方向と北東-南西方向の2方向に卓越する。

2-3 気候及び植生

チェンコン・ドイチョン地域を含む北部タイ地域は、内陸部にありモンスーンの大きな影響は少ないが、熱帯性サバンナ気候に属する。北東モンスーンの影響を受ける冬期は、チェンコン地域では10月中旬～2月中旬、ドイチョン地域では11月～2月で乾燥し、最低気温は10℃を下回る。3月～5月中旬は季節風が弱まり年間で最も暑い時期（夏期）で、最高気温は40℃を超えることある。5月中旬から10月末は南西モンスーンの影響を受ける雨期で、この6カ月間で1,000～1,500mmの降雨量がある。

ラブリ地域は、熱帯モンスーン気候に属し、雨期には雨が非常に多い。夏はやや暑く暴風が吹くことがある。季節毎の期間はほとんど北部地域と同じである。

第2表にランパンの月別気温・湿度、第3表にランパンとラブリの月別降水量を示す。

チェンコン地域は、熱帯常緑降雨林が山地の頂部にわずかに残っている程度で、山麓部は開墾が進んでおり畑地ないしは落葉雑木林となっている。山間の平地や広い沖積地は、田圃として耕作されている。

ドイチョン地域は、山地の大部分が森林保護地区となっており、密度の濃い熱帯常緑降雨林が山地の大部分を覆っている。ドイチョン地区北部の緩傾斜地は、落葉低木林となっているほか、同地区南部の低平地や山間の沢沿いの低地は田圃として利用されている。

ラブリ地域の東側の起伏に乏しい低平地は、錫の採掘跡が広がり、池状になっていることが多いが、田圃やパイナップルなどの果樹園として利用されている。山地部は、熱帯落葉樹の疎林に覆われている。

2-4 一般情勢

チェンコン地域を含むチェンライ県は、面積11,678,000km²、12郡、4准郡、102地区、1,302村、1自治市からなる。調査地域はチェンコン、パヤメンライ、ウエンチャイの3郡にまたがっている。チェンライ県の人口は約106万人でその75%が村落に居住している。チェンライ県の主な産業は農業、商業、サービス業で、製造業の占める割合は少ない。主な農業生産物は、米、飼料用とうもろこし、たばこ葉、果物類である。

ドイチョン地域を含むランパン県は、面積12,533,961km²、13郡、99地区、761村、1自治市からなり、人口は1992年12月末で776,251人、ドイチョン地域を含むターーン郡、ソーンガン郡、ソブラップ郡では124,519人であった。ランパン県の主要産業は農業で、米、

第2表 ランパンの月別気温・湿度

		January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
Maximum (°C)	1988	-	-	-	-	37.7	35.5	35.4	35.2	35.2	34.3	32.0	32.2	34.7
	1989	35.0	37.0	39.0	41.3	39.6	35.7	35.6	34.8	35.5	34.2	33.5	33.2	36.2
	1990	34.8	36.5	38.7	40.5	39.3	36.5	35.5	37.6	34.6	34.6	34.2	33.2	36.3
	1991	33.6	37.2	40.3	42.0	40.2	39.4	37.7	36.6	34.9	34.4	32.8	31.4	36.7
	1992	32.8	35.0	40.7	42.6	41.6	41.1	37.2	35.7	34.7	33.2	32.1	32.2	36.6
Minimum (°C)	1988	12.2	13.5	17.2	18.4	22.1	22.4	22.5	22.5	21.7	18.2	13.7	11.0	18.0
	1989	9.2	12.5	15.9	19.5	20.8	22.8	22.5	21.9	21.7	19.1	14.8	10.0	17.6
	1990	10.0	13.5	13.4	19.7	21.2	21.8	22.7	22.2	21.8	20.4	14.5	10.5	17.6
	1991	12.2	13.2	16.2	19.6	22.6	22.8	23.6	22.7	22.8	19.8	13.7	11.4	18.4
	1992	10.8	10.5	14.1	20.6	22.2	22.7	22.2	22.3	21.4	17.8	11.8	9.6	17.2
Humidity (%)	1988	68.78	61.48	50.81	59.60	74.79	79.42	79.10	81.67	81.99	82.11	77.78	74.46	72.67
	1989	69.12	59.46	58.13	51.03	72.39	77.98	78.29	80.55	83.71	83.98	77.49	72.16	72.02
	1990	67.69	61.30	60.02	57.43	77.19	76.65	73.32	77.44	83.59	81.77	78.25	75.85	72.54
	1991	69.90	59.92	53.20	58.89	63.76	72.96	70.90	82.22	81.29	82.17	76.16	73.57	70.41
	1992	71.07	59.59	54.34	51.33	54.41	70.10	77.66	79.10	82.29	82.96	75.40	71.94	69.18

第3表 ランバン・ラブリの月別降水量

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Lampang City													
1988	0.0	12.1	0.0	19.9	118.3	253.0	150.2	243.3	113.4	137.7	41.4	0.0	1089.3
1989	1.4	0.0	27.8	15.4	254.2	107.0	166.3	225.6	171.9	127.2	0.0	0.0	1096.8
1990	0.0	5.9	63.2	48.5	203.7	121.8	95.2	205.4	231.6	104.0	78.8	0.0	1158.1
1991	0.0	0.0	10.5	57.6	48.8	86.3	58.5	293.5	68.1	73.8	11.2	4.8	713.1
1992	12.0	41.2	0.0	3.5	21.0	118.6	291.3	162.2	406.9	117.0	0.0	101.8	1275.5
1993	0.0	0.0	40.6	48.3	115.4	58.1	61.9	125.2	285.9	86.7	0.7	0.0	822.8
Ratchaburi area													
1991	0.0	4.3	70.9	136.6	150.3	70.6	125.2	109.8	115.9	272.7	9.8	47.5	1113.6
1992	0.0	38.0	0.0	31.3	114.6	101.5	198.4	50.3	140.8	361.5	2.6	0.0	1039.0
1993	0.0	0.0	87.5	96.7	189.3	43.2	86.7	98.3	259.6	475.8	0.0	0.0	1337.1
1994	0.0	0.0	134.3	15.9	290.1	106.0	178.6	154.3	116.2	119.6	-	-	1115.0

unit: mm

飼料用とうもろこし、ピーナッツ、大豆、大麦、にんにく、果物などが生産されている。鉱業としては、白陶土、大理石、花崗岩などの飾石、リグナイトなどが採取されている。

ラブリ地域は、ラブリ県ソーンブン郡に含まれる。ソーンブン郡は、1983年に郡に昇格した新しい郡で、面積は2,145km²、1992年9月末の人口は41,464人、7地区、61村からなる。主な産業は農業で、パイナップル、タピオカ、サトウキビなどの畑作が中心である。鉱業は、かつては錫鉱山がたくさん存在したが、現在は長石を採掘する鉱山が数カ所あるのみである。

第3章 調査地域の既存地質情報

3-1 既往調査の概要

北部タイのラオス・ミャンマーとタイとの国境に沿っては、西ドイツ地質調査団（GGM, 1972）が地質・鉱床を体系的にまとめている。チェンコン地域はこの中の Sheet 2 Chiang Rai（縮尺25万分の1）に含まれる。また、チェンコン地域の北部を含むチェンコン郡（5万分の1地形図で3枚分）については、工業省鉱物資源局（以下DMR）によって詳細な地質調査が実施され、未公表であるが5万分の1地質図が完成されている。DMRでは、チェンコン地区の北部で金を対象とした探鉱調査を1994年より実施しているが、調査結果はまだ纏まっていない。

ドイチョン地域を含む地質図には、DMR(1974)の縮尺25万分の1地質図 Changwat Uttatraditがある。DMRでは、ドイチョン地域及びその東の地域で地元民が古くから金をパンニングで採取していた箇所を調査していくつかの初生金鉱微地を発見している（Kumachan 1989, Potisat 1982）。また、DMRはドイチョン地域内にある磁鉄鉱、褐鉄鉱などの鉱微地について、そのポテンシャル評価を実施している。

ラブリ地域には、DMR(1982)の縮尺25万分の1地質図 Changwat Nakhorn Pathomがある。このほか、この地方に点在した錫鉱床の概要について、タイ語の報告書が数冊発行されている。

タイ半島部を除くタイ全土に対して、1984-1987年間に空中物理探査調査が実施され、縮尺5万分の1の結果図と縮尺25万分の1の解釈図及び説明書が発行されている。

3-2 一般地質・鉱床

3-2-1 地質概要

チェンコン地域は、二畳紀の石灰岩、二畳-三畳紀の堆積岩類、同時期の安山岩・流紋岩溶岩及び凝灰岩類、三畳紀の花崗岩、新第三紀の堆積岩から構成されるとされていたが、近年の調査結果から二畳-三畳紀の堆積岩類は二畳紀に、また、火山岩の一部はジュラ紀の活

動に再定義されている。地質構造は、北東-南西の方向性を示しており、地層の連続方向、花崗岩の貫入方向もこれと一致している。

ドイチョン地域は、先カンブリア紀の変成岩類を基盤とし、カンブリア-シルル紀の変堆積岩類、二疊紀の堆積岩類、二疊-三疊紀の火山岩類、三疊紀の堆積岩とこれらを買く白亜紀の花崗岩類から構成されるとされている。地質構造は、ワン川から西側では、南北方向を示し、東側へ単傾斜、ワン川の西側では、二疊紀の堆積物の上位に不整合で二疊-三疊紀の火山岩が累重する。火山岩の伸びの方向は西側とは異なり、北東-南西方向を示している。

ラブリ地域は、カンブリア-オルドビス紀の変堆積岩、オルドビス紀の石灰岩、シルルーデボン紀のクォーツァイト、デボン-石炭紀の砂岩、含礫泥岩、オーソクォーツァイト、二疊紀の石灰岩、三疊-ジュラ紀の砂岩、礫岩、これらを買くジュラー白亜紀の花崗岩類から構成され、新第三紀-第四紀の古期段丘堆積物がこれらを覆っている。変成岩、堆積岩の構造方向は、北西-南東方向を示しており、ミャンマー国境に最下部が分布し、東側に次第に新しい堆積物が分布する。花崗岩は脊梁部と地域東側の2帯に貫入するが、これらの岩体の伸びの方向も堆積岩の構造方向に規制されている。

3-2-2 鉱床

チェンコン地域には、公式的に記録された鉱床はない。地元での聞き取り調査では、チェンコン地域中央部のナム川 (Nam Mae Tam) 中流域において、数年前まで滝の上流部で河床堆積物中の砂金を10数名程度の地元民が採掘していたが、台風による出水の後放棄されたという。また、地元の鉱業権者の話では、中央の花崗岩の周辺に砂金が賦存する箇所が1カ所、ほかに銅の鉱徴地が2箇所あるとのことであった。

ドイチョン地区は、かつて2カ所の螢石鉱山があったが、現在は両者とも放棄されている。DMRの情報によれば、地域中央のメートート沢 (Huai Mae Thot) の上流東側のチョン山 (Doi Chong) 中腹斜面に磁鉄鉱の鉱徴地、地域南東端の国道東側に褐鉄鉱の鉱徴地があり、その周辺を小規模に調査した経緯がある。また、金の鉱徴地としては、地域南部に地元民がピットからバンニングにより金を採取していた箇所が2カ所ある。

ラブリ地区は、古くから錫の漂砂鉱床、初生鉱床地帯で50程度の鉱山が稼行されていたが、錫の価格下落から10年ほど前までに閉山にいたり、現在は長石を稼行する鉱山が2鉱山残のみである。ラブリ地域を含むカンチャナブリ (Kanchanaburi) 南部からプラチュアブキリカン (Phchuap Khiri Khan) を経てチュンボン (Chumphon) にかけての漂砂錫鉱床地帯は、砂金を伴うことが古くから知られており、最盛期には年間60kgの砂金が回収されていたとのことである。

第4章 調査結果の総合検討

4-1 チェンコン地区

チェンコン地域は、二疊紀の砂岩・泥岩・礫岩・石灰岩等の堆積岩類、二疊-三疊紀の安山岩質～流紋岩質の溶岩、凝灰岩及び凝灰角礫岩、三疊紀の花崗岩類、ジュラ紀の安山岩溶岩、ジュラ紀の赤色シルト岩・砂岩、鮮新世のシルト岩、鮮新～完新世の玄武岩類から構成される。

火成活動は、二疊-三疊紀の安山岩・流紋岩、三疊紀の花崗岩、ジュラ紀の安山岩、鮮新～完新世の玄武岩の4期が知られている。

地質構造は、全体として北東-南西方向に伸長した山地を形成し、各地層の分布もこの方向にほぼ調和的に連続する。最下位層である二疊系堆積岩類の走向傾斜は、山地の中央部を軸とする大きな向斜構造を示す。二疊-三疊系の火山岩は、凝灰岩を伴い二疊系を不整合に覆い、北東-南西方向に2帯の平行帯状分布を示す。二疊-三疊系の凝灰岩類は、ドーム状の安山岩、流紋岩溶岩を伴い、チェンコン地域の北東部に卓越し、東側に単斜構造を示している。

チェンコン地域の断層、リニアメントは、二疊系堆積物の向斜軸の軸部に沿って北東-南西方向に発達するほか、東北東-西南西方向のこれと斜交するものが顕著である。これらの断層・リニアメントは、チェンコン地域の中央部から北部で発達がよい。北部に分布するジュラ紀の安山岩類や二疊-三疊系の火山岩類に発達する変質帯の分布は、これらの断層系に支配されている。

チェンコン地域には、稼行実績のある金属鉱山は存在しない。地元の鉱業権者からの情報では、2カ所の銅の鉱徴地と1カ所の金の鉱徴地があるとのことであった。金の鉱徴地は、中央の花崗岩体最南部の堆積岩との境界部にあり、沢砂試料から $Au=16ppb$ が得られた。

銅の鉱徴地の一カ所は、ポーセーン部落西方の山稜にあり、二疊系の白色砂岩層で、この塊状砂岩中に緑色銅のシームが認められ、試料の品位は $Cu=1.57\%$ である。

チェンコン地域の凝灰岩類は、著しい白色粘土化を被っているが、その大部分は熱帯風化によるカオリナイト化と思われる。しかしながら、チェンコン地域北部のサラ川上流を中心とした断層沿いには褐鉄鉱-石英脈を伴う白色粘土化変質帯が認められる。この変質帯沿いの沢ではパンニングにより2カ所から金粒が発見されており、金の鉱化に関係した変質帯である可能性が高い。この変質帯は、前述のように北東-南西方向の断層帯に沿って、幅3km、延長12kmの規模で広がっている。

地域の南部では、あまり明瞭な鉱徴地はないが、地域の南東部に分布する二疊-三疊紀の凝灰岩類の一部に強い粘土化変質や石英脈が認められ、二疊系の粘板岩中にも石英脈が発達する。花崗岩体周辺では、ホルンフェルス化や小規模なスカルン化が認められる。

地化学探査結果から、Au-Hg-Sの鉱化作用及びハローを表す第3主成分(Z-3)の高得点域は、北部のサラ川上流周辺に断層に沿った粘土化変質帯と重複して広範囲に分布するほか、断層の南西延長上のタム川からソ川にかけても分布する。南部では、パヤメンライ南西のメーリアップ沢にもZ-3の高得点域が広く分布する。

ベースメタルの鉱化作用を指標する第1主成分の高得点域は、北部では変質帯と断層と調和的に分布する。サラ川上流部ではZ-3の高得点域を取り囲んでいる。これらの高得点のうち、Feの異常値が関与するものを除くと、Cu、Znの鉱化作用が賦存する可能性の大きな地域は、変質帯の南西部のツンロ川からコンケン川支流の地域に限られる。地域南東部では、花崗岩帯東側に高得点域が分布する。

これらの鉱化作用は、二疊-三疊系の火山岩類、一部二疊系の堆積岩を原岩として胚胎しており、北部ではジュラ紀の安山岩の活動、南部では三疊紀の花崗岩に関連して形成された可能性が高い。

以上のことから、チェンコン地域で鉱床賦存の可能性の高い地区は、金鉱床としてはサラ川上流部地区とメーリアップ沢地区、ベースメタル鉱床としては、ナムメーボン沢地区、マイヤ沢地区が挙げられる。

4-2 ドイチョン地区

ドイチョン地区の地質は、下位より石炭-シルル-デボン紀のメータ層群(Mae Tha Group)・ドンチャイ層群(Donchai Group)、二疊紀のラトブリ層群(Ratburi Group)キウロム層(Kiu Lom Formation)・パーファ層(Pha Huat Formation)・ホエタック層(Huai Thak Formation)、二疊-三疊紀の火山岩類(Lampang-Phrae Volcanic Formation)、三疊紀のランバン層群ホンホイ層(Hong Hoi Formation)及び三疊紀の貫入岩類である花崗岩・閃緑岩などにより構成される。

花崗岩体及び閃緑岩体は比較的小規模なものが多く、最大規模の岩体は、2×8kmの大きさを有する。花崗岩類の貫入方向は南北方向もしくは南西-北東方向と推定され、周囲の堆積岩類の地質構造及び断層の走向と調和的である。調査地内の花崗岩類の年代は不明であるが、これらの花崗岩類が二疊紀~三疊紀の地層に貫入していることや、調査地周辺の花崗岩類から205~236MaのRb-Sr放射年代が報告されていることなどから、三疊紀後期のものと考えられる。

ドイチョン地域の地質構造は、北西-南東方向、南北方向及び北西-南東方向の断層が推定される。これらのうち、ワン川沿いの北東-南西方向の断層やメートーン沢上流の北西-南東方向の断層付近では、地層の層理面・へき開面の走向が、断層方向に振れる。他の断層も、断層を境に地質の不連続が推定され、特に、メートート沢沿いの北北西-南南東~南北方向の断層は、比較的大規模な逆断層と推定される。

石炭・シルル・デボン系及び二畳系の地質構造は、大局的には北北西-南南東走向であり、北東に向かって上位の地層が累重する。また、これらを不整合で被覆して、二畳-三畳紀の火山岩類及び三畳系が分布する。メートート沢沿いの断層により、相対的に断層の東側が上昇しているものと考えられ、この断層を境に東側には二畳系の下位層が露出する。

ドイチヨン地区には、メーケン部落とメートーン部落に蛍石鉱山、ナバンライ部落の東部と北部に金採掘ピットがあった。また、DMRの情報では、小規模の磁鉄鉱と褐鉄鉱の鉱徴地がメートート沢と地域南東部に1カ所ずつあるほか、地元民の情報では北部のメーハート沢にはアンチモン鉱床があった。

ドイチヨン地域は、二畳系より古い堆積岩、変成岩が卓越しており、これらは固結度が高く、鉱化変質が発達しにくいものと思われる。実際にも粘土化などの変質は観察されていない。しかし、花崗岩体周辺やアブライト細脈の周辺には小規模の珪化帯を伴い、石英脈が発達する。また、メートーン沢上流の閃緑岩の周囲には大規模の珪化帯が分布する。

地化学探査の結果では、ベースメタルの鉱化作用を指標する第1主成分(Z-1)は、地域北部のメータム沢からメーブ沢までの東西の範囲高得点域が認められる。この高得点域はメータム沢とメーハート沢に挟まれたベースメタルの鉱化作用の期待できる地区と、メーハート沢とメーブ沢との間の第3主成分(Z-3)の高得点域が重複する中～浅熱水性の多金属鉱脈鉱床が期待できる地区に区分される。メートーン沢上流部の広範囲な高得点域は、閃緑岩及びその周辺に分布する。この高得点域のうち北部は、金の異常値を伴うが、水銀、砒素の異常値がなく、高温の接触交代鉱床のような鉱種が考えられる。また、南側は水銀、砒素の値が高く、熱水性の鉱脈鉱床が期待される。この南側の地区は、ニオブ、タンタル、フッ素の異常値も分布することから深部には潜頭性の花崗岩体の存在が推測される。地域東部のメーチッド沢の高得点域も、単元素の異常値分布からすると高温型のベースメタル鉱床を賦存する可能性を示す。

第2主成分(Z-2)は、ニオブ、タンタルのレアメタルとレアアースの鉱床の賦存の可能性を示しており、特にメートート沢左岸の花崗岩体の周辺では、初生、漂砂鉱床の賦存する可能性が高い。

第3主成分は、熱水性の金鉱床の賦存を表しているものと思われ、Z-1の高得点域と重複するメーハート沢・メーブ沢間のほか、南西部のメーケン沢上流部、北西部のメーボン沢上流、メートート沢最上流部、メートート沢右岸のクラティン沢～ブンヤン沢、ナバンライ部落北部の金鉱徴地に高得点が分布する。これに金の賦存状況を示す第4主成分(Z-4)を重ねてみると、メーボン沢とメーケン沢の高得点部は、水銀の指標がつよく、鉱床の上部を表している可能性が高い。クラティン沢～ブンヤン沢の高得点域とZ-4と金の鉱化作用のハローと考えられる砒素の単元素の異常値の分布から、この地区での鉱床の賦存する可能性の高い地区は、クンメートート山を中心としてメートーン沢まで広がる。ナバンライ部落北

部は、実際に採掘されていた地区であるが、地表部のみが稼行されただけで、深部への探鉱の余地がある。

ドイツ地域での鉱化作用は、そのほとんどが三疊紀の深成岩に関連したものと考えられる。

以上より、ドイツ地域では、金、ベースメタルの鉱脈鉱床の期待できるメープ沢地区、ベースメタル鉱床の賦存する可能性の高いメーハート沢地区・メートン沢上流地区、熱水性の金鉱床が期待されるクンメートート山地区・ナバンライ部落北部地区、レアメタル、レアアース鉱床の期待できるメートート沢東部地区が鉱床賦存の有望地区として抽出される。

4-3 ラブリ地区

ラブリ地域は、オルドビス系のツンソン層群、シルル-デボン系のカンチャナブリ層群、デボン-石炭系のケンクラチャン層群ホエブ-ロン層、カオブラ層及びジュラ~白亜紀に貫入した花崗岩から構成される。各河川沿いには厚い河床堆積物が堆積しており、かつては錫の二次鉱床として採掘されていた。

堆積岩類の構造は、花崗岩の貫入のために切れ切れの分布となっているが、片理や堆積構造は、北西-南東の走向方向を示し、シルル-デボン系の背斜構造を中心として、両側に新しい地層が累重する傾向にある。

花崗岩体の貫入方向は、堆積岩の構造に大局的に一致している。花崗岩の分布域では、北東-南西~北北東-南南西方向のリニアメントが顕著に認められる。

ラブリ地区には、錫（-タングステン）の漂砂鉱床跡と初生鉱床跡が、花崗岩と堆積岩の境界部からその下流の沖積盆地に多数存在するが、現在は操業されていない。唯一操業中の鉱床は、ベグマタイト中の長石を稼行している。

花崗岩と接触する堆積岩類は、準片岩~片岩化し、片理に沿って石英脈が発達することが多い。しかし石英脈周辺には粘土化などの変質作用は認められない。

この地域に分布する花崗岩は、S-type、チタン鉄鉱系列に属し、いわゆる錫花崗岩の特徴をよく表している。

地化学探査の結果では、単元素の濃度が錫、タンタル、ニオブ、フッ素、タングステンを除いて全体に低いことが特徴である。

錫、タンタル、ニオブ、フッ素、タングステンは、旧鉱床の多いパチ川流域に異常値が集中し、異常値は旧鉱床やその後背地の花崗岩地帯に分布する。一方、同様に旧鉱床の多いターコイ川流域では花崗岩地帯や旧鉱床跡でも異常値が認められない場合が多い。このことはパチ川とターコイ川では花崗岩の削剥レベルが異なり、パチ川では現在も河川に錫、ニオブ、タンタルの供給能力のある花崗岩の浅部層が露出し、ターコイ川側では、上記元素の濃集す

る浅部層は削剥され、より岩体の深い部分が露出している可能性が高い。ターコイ川流域でも、北部と堆積岩が広く分布する南部では、南部の方が削剥量が少ないものと推定される。これらの異常値は、既知鉱床と一致していて新期の鉱床が賦存する可能性は少ない。

金及びベースメタルの異常値は、地域北方のタクアピットトン沢のルーフペンダント状のツンソン層群分布地と地域南部の堆積岩と花崗岩との接触部に集中する。先に述べたようにこのような地区には石英脈の発達はやいが変質帯は少なく、接触交代性または花崗岩周辺に胚胎するストックワーク型の石英脈鉱床の存在が期待される。

ラブリ地区の鉱化作用は、ジュラ～白亜紀に貫入した花崗岩に関連した鉱床で、錫、タングステン、ニオブ、タンタルをもたらした気成～高温熱水鉱床、タクアピットトン沢で観察される接触交代鉱床、地区南部のストックワーク型の石英脈鉱床などである。

有望地としては、金、ベースメタルの期待されるタクアピットトン沢地区、ストックワーク型の金鉱床の期待されるサ沢地区及びスアンプル沢地区が挙げられる。

第5章 結論及び提言

5-1 結論

第1年次調査は、タイ王国の北部のチェンコン地域、ドイヨン地域、西部のラブリ地域の3地域1800km²から鉱床賦存の可能性の高い地域を抽出することを目的として、地質調査及び地化学探査を実施し、次の結論を得た。

5-1-1 チェンコン地域

(1) チェンコン地域は、二畳紀の砂岩・泥岩・礫岩・石灰岩等の堆積岩類、二畳～三畳紀の安山岩質～流紋岩質の溶岩、凝灰岩及び凝灰角礫岩、三畳紀の花崗岩類、ジュラ紀の安山岩溶岩、ジュラ紀の赤色シルト岩・砂岩、鮮新世のシルト岩、鮮新～完新世の玄武岩類などで構成されている。

(2) 調査地域は、全体として北東～南西方向に伸長した山地を形成し、各地層の分布もこの方向にほぼ調和的に連続する傾向が認められる。本地域最下部層の二畳系は、山地の中央部を軸とする向斜構造を形成する。二畳～三畳系の火山岩は、凝灰岩を伴い二畳系を不整合に覆い、北東～南西方向に2帯の平行帯状分布を示す。

チェンコン地域の断層、リニアメントは、二畳系堆積物の向斜軸の軸部に沿って北東～南西方向に発達するほか、東北東～西南西方向のこれと斜交するものが顕著である。これらの断層・リニアメントはチェンコン地域の中央部から北部の地域に卓越する。北部に分布するジュラ紀の安山岩類や変質帯の分布は、これらの断層系に支配されている。

(3) 地質調査及び地化学探査結果の相互検討から、次の有望地区が抽出された。

1) サラ川上流地区 (20km²)

ジュラ紀の安山岩の活動を伴う北東-南西方向及び東北東-西南西方向の断層系が顕著に発達する。この断層系に沿って褐鉄鉱-石英脈を伴う白色変質帯が広がっている。この変質帯に伴って、Au-Hg(-Ag-Pb)の地化学異常域が分布し、金を含む浅熱水性鉱脈鉱床が期待される。

2) ナムメーボン沢地区 (20km²)

サラ川上流地区の南西部に位置し、サラ川から延びる断層、変質帯の南西部にあたる。Fe-Zn-Cu-Pb-Mnの地化学異常が分布し、ベースメタルの鉱脈鉱床が期待される。同地区のさらに南西側にも金の異常域が分布する。

3) メーリアップ沢上流部 (10km²)

露頭が少なく地質状況は不明な点が多いが、大部分は二疊系の粘板岩からなり、変質はあまり認められない。Au-Hg-As-SbのほかCu, Sの地化学異常域が分布している。

4) マイヤ沢地区 (12km²)

二疊系の堆積岩と二疊-三疊系の安山岩、凝灰岩より構成され、凝灰岩は強く変質し、石英脈を伴う。Cu, Zn, Fe, Hg, S, As, Sbの地化学異常が認められ、一部にはAuの異常値を伴っている。金を含むベースメタルの鉱脈鉱床が期待される。

5-1-2 ドイション地域

(1) ドイション地域の地質は、下位より石炭-シルル-デボン紀のメータ層群・ドンチャイ層群、二疊紀のラトブリ層群キウロム層・パーファ層・ホエタック層、二疊-三疊紀の火山岩類、三疊紀のランパン層群ホンホイ層及び三疊紀の貫入岩類である花崗岩・閃緑岩などにより構成される。

(2) 本調査地域内には、北西-南東方向、南北方向及び北西-南東方向の断層が推定される。メートート沢沿いの北北西-南南東~南北方向の断層は、比較的大規模な逆断層と推定される。

石炭・シルル・デボン系及び二疊系の地質構造は、大局的には北北西-南南東走向であり、北東に向かって上位の地層が累重する。また、これらを不整合で被覆して、二疊-三疊紀の火山岩類及び三疊系が分布する。ただし、メートート沢沿いの断層により、相対的に断層の東側が上昇しているものと考えられ、この断層を境に、二疊系の下位層が露出する。

花崗岩類の貫入方向も、これらの断層の方向と一致している。

(3) 地質調査及び地化学探査結果の相互検討から、次の有望地区が抽出された。

1) メーブ沢地区 (14km²)

メーブ沢からその西側のメーハート沢にかけて、ベースメタル及びAu, Sb, Hgの地化学異常が極めて広い範囲に認められる。地質的には二疊紀の砂岩層が卓越するが、地元民の話で

はアンチモンの鉱山がかつてあったという。多金属型の鉱脈鉱床が期待される。

2) クンメートート山地区 (24km²)

二疊紀の砂岩、泥岩中に花崗岩、アプライトの細脈が片状構造に沿って多数貫入している。石英脈の細脈も多く一部珪化帯も発達している。

クンメートート山の東西山腹に Au 及び親元素の Hg, Sb の地化学異常帯が分布し、この異常帯の南側には As の地化学異常帯が連続して分布する。また、山裾にはベースメタルの地化学異常が分布している。Au の熱水脈鉱床とその下部にベースメタルの鉱化作用が期待される。

3) メートーン沢上流地区 (18km²)

メートーン沢上流の閃緑岩及びその周辺に発達する珪化帯とその南側の潜頭性花崗岩 (閃緑岩) の分布と重複して、ベースメタル (Cu, Zn, Fe) の地化学異常が分布する。これらに重複して金の単元素の異常値 (2180ppb) も認められる。閃緑岩中にも少量ながら黄銅鉱が鉱染していて、ベースメタルの鉱徴が期待できる。

4) ナバンライ部落北部地区 (2km²)

地元民による金の採掘跡が広がる地域で、二疊紀の準片岩に花崗岩の小岩体が貫入している。Au, Hg の地化学異常値が分布する。既知鉱徴地であるが、より詳細な評価が必要である。

5) メーヘート地区 (9km²)

メーヘート沢、メータム沢間の平坦地で、露出がほとんどないため地質状況が不明である。ベースメタル (Fe, Cu, Zn) と Hg, Sb の異常値が分布していて、熱水性のベースメタル鉱床の賦存が期待される。

6) メートート沢東部地区 (20km²)

メートート沢の東に広がる花崗岩帯の周辺に、極めて強い Nb, Ta の地化学異常が認められる。ニオブ・タンタルと共にレアアース元素鉱物の賦存も期待される。

5-1-3 ラブリ地域

(1) ラブリ地域は、オールドビス系のツンソン層群、シルルーデボン系のカンチャナブリ層群、デボン-石炭系のケンクラチャン層群ホエプーロン層、カオブラ層及びジュラ~白亜紀に貫入した花崗岩から構成される。

(2) 堆積岩類の構造は、花崗岩の貫入のために分断されているが、片理や堆積構造は、北西-南東の走向方向を示し、シルルーデボン系の背斜構造を中心として両側に新しい地層が累重する傾向にある。

花崗岩体は、タイ-ミャンマー国境に沿って貫入する巨大バソリスの一部であり、このバソリスの貫入方向は堆積岩の構造に大局的に一致している。花崗岩の分布域では、北東-南西~北北東-南南西方向のリニアメントが顕著に認められる。

(3) 地質調査及び地化学探査結果の相互検討から、次の有望地区が抽出された。

1) スンプル沢地区 (34km²)

2) サ沢地区 (9km²)

両地区とも、花崗岩とデボン-石炭系の堆積岩との接触部にあり、堆積岩中には石英脈の細脈が発達している。金単独の異常値域があるほかに、ベースメタルも異常域を形成する。両者の異常域は重複することは少なく、ベースメタルの異常域の周辺に、金の異常域が分布する傾向が認められる。変質帯はほとんど認められないことから、花崗岩体周辺に発達するストックワーク型石英脈の鉍化作用が期待される。

3) タクアピットン沢地区 (4km²)

花崗岩中に粘板岩、石灰質泥岩、石灰岩が賦存し、熱変成を受けている。金、ベースメタルの地化学異常が分布し、接触交代性の多金属鉍床が期待される。

5-2 第2年次調査への提言

上述した有望地域に対して次の調査を実施することが望まれる。

5-2-1 チェンコン地域

1) サラ川上流地区、2) ナムメーボン地区に関しては、尾根、沢を利用したランダム点による土地化学探査（測点間隔は50m程度）及び地質精査を実施すると共に、比抵抗法またはIP法による電気探査を実施し、より有望な地区を絞り込む。

3) メーリアップ沢上流地区、4) マイヤ沢地区については、鉍床タイプがはっきりしないことから、地質精査、沢砂による地化学精査を実施し、有望地区の絞り込み、鉍化作用の状況を明らかにする。

5-2-2 ドイチョン地域

1) メープ沢地区、3) メートン沢上流地区は、必ずしも鉍微地の範囲全体を把握していないことから、地質精査、沢砂による地化学精査を実施し、鉍微地の規模を明らかにし、有望地を絞り込む。

2) クンメート山地区については、沢、尾根を利用した土地化学精査、地質精査を実施し、より有望な地域を絞り込む。

4) ナバンライ部落北部地区は、グリッド法による土地化学精査を実施して有望な石英脈の賦存箇所を特定すると共に、電気探査などにより深部への石英脈の連続性を把握する。必要に応じてピットを掘削し、石英脈の品位、賦存状況を確認する。

5) メーハート沢地区は露出が悪く、地質・鉍化作用の状況がはっきりしない。地形も平坦であることから、土地化学探査、地質精査により鉍微地の絞り込み、鉍化作用のバタ-

ンを明らかにする。

6)メートート沢東地区に関しては、今回の対象鉱種以外の鉱微地であることから指示元素を変えて地化学探査を実施し、再評価の必要がある。

5-2-3 ラブリ地域

これまで特定できなかった砂金の起源を明らかに出来る可能性がある。このため、地質精査、沢砂による地化学精査を実施して、石英脈、鉱微の賦存状況を明らかにする。

第II部 各 論

第II部 各 論

第1章 チェンコン地域

1-1 地質概要

チェンコン地域は、二疊紀の砂岩 (PRs)・泥岩 (PRm)・礫岩 (PRc)・石灰岩 (PRI) 等の堆積岩類、二疊-三疊紀の安山岩質～流紋岩質の溶岩 (PTa, PTr), 凝灰岩 (PTt) 及び凝灰角礫岩 (PTb), 三疊紀の花崗岩類 (Gr), ジュラ紀の安山岩溶岩 (ms2), ジュラ紀の赤色シルト岩・砂岩 (ms3), 鮮新世のシルト岩 (ng), 鮮新～完新世の玄武岩類 (Ba) などで構成されている。

全体の地質構造は、チェンコン地域の山稜の連続方向と一致していて、北東-南西方向の伸張方向を示している。

この地域は DMR にとって鉍床の未調査地域であり、鉍山としてはチェンコン地域の南東側に第四紀の堆積性マンガン鉍床が分布するのみである。

チェンコン地域の地質図と模式柱状図を第2図と第3図に示す。

1-2 地質各説

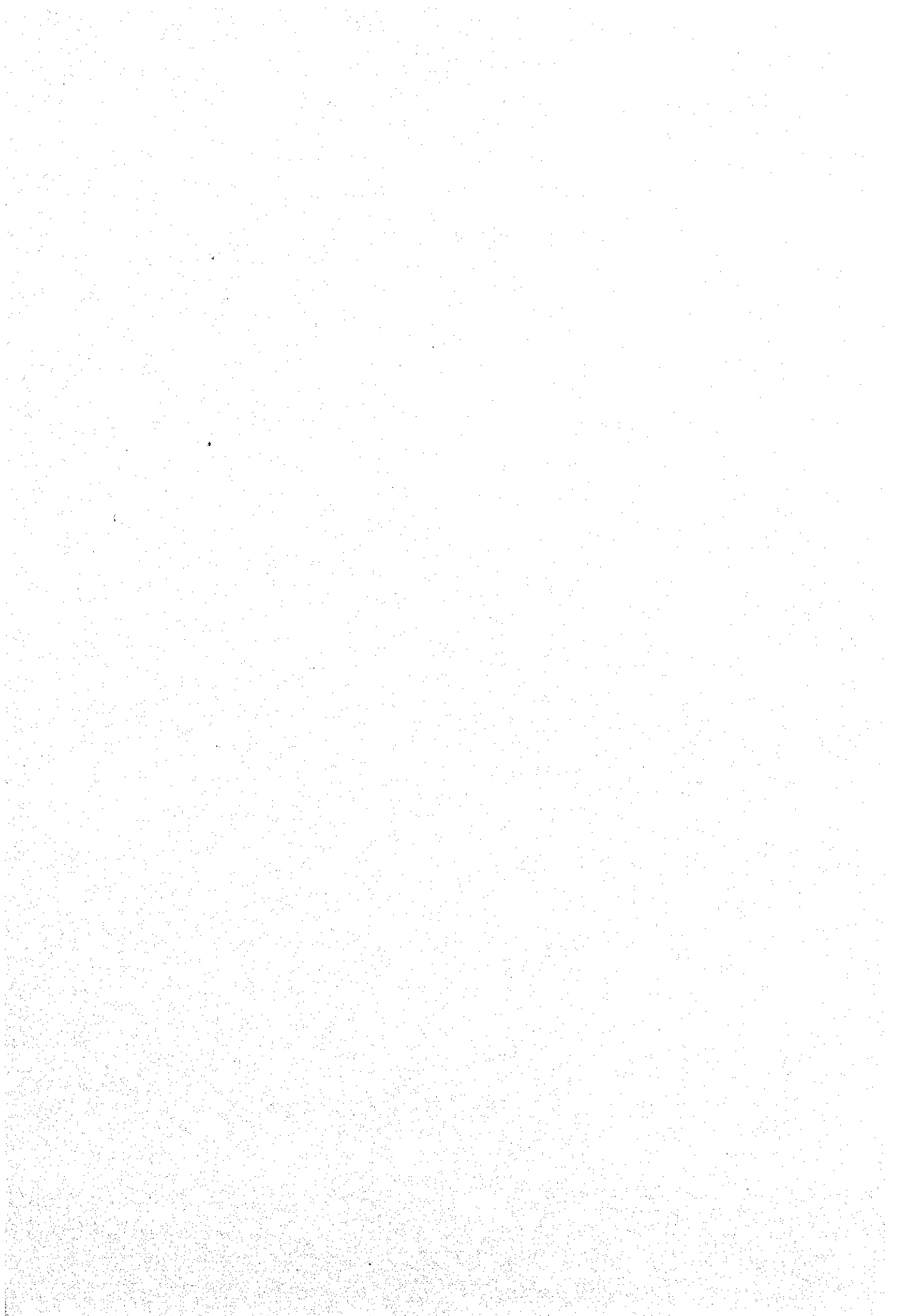
1-2-1 二疊系堆積岩類 (PR)

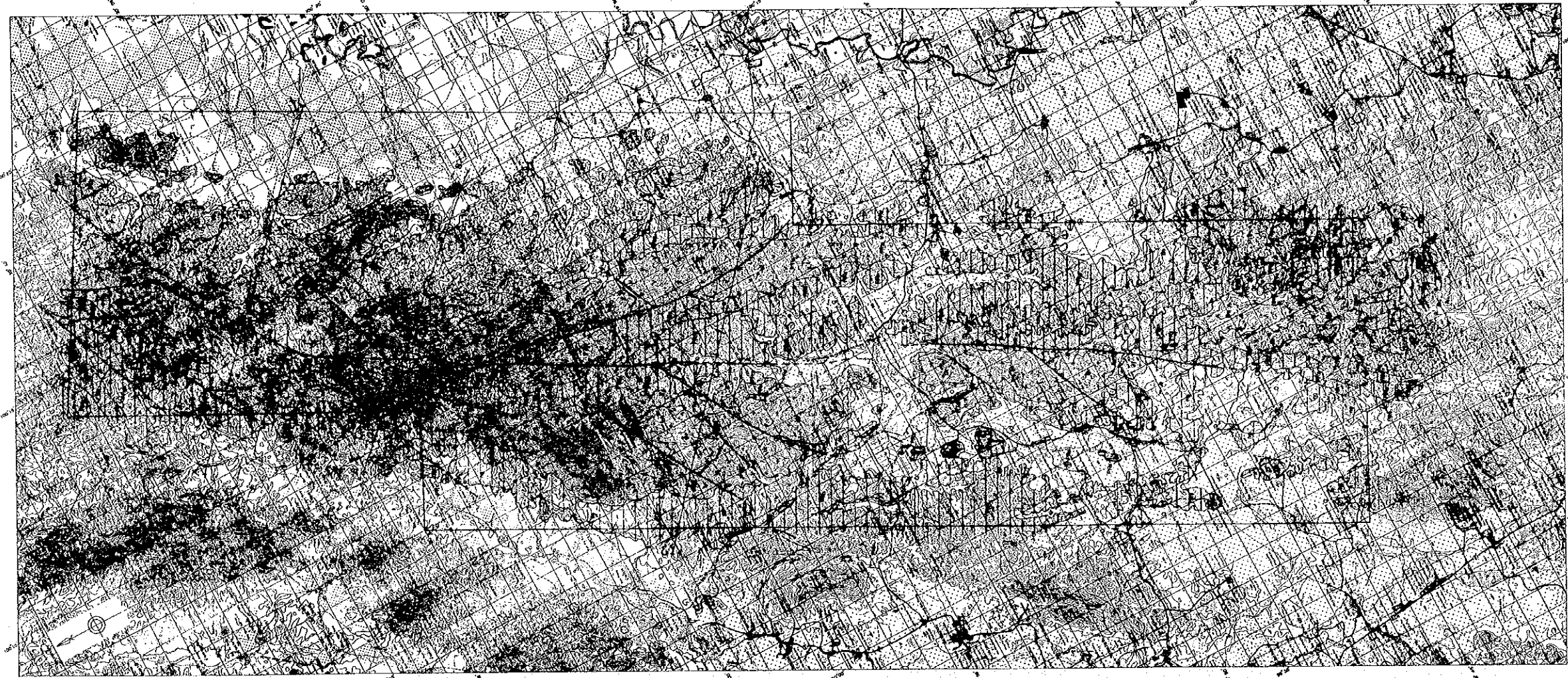
二疊系堆積岩類は、砂岩、礫岩、泥岩、石灰岩からなり、一部は互層をなしている。チェンコン地域の北部境界沿い、中部中央部から南部にかけて広く分布する。

もっとも広く分布する泥岩類 (PRm) は、北部では黒色の粘板岩、砂質泥岩を主体とし、花崗岩体の分布する南部では、粘板岩類も認められるが雲母片岩化している場合が多い。また、最南部の花崗岩体の西側では石灰岩のレンズ状岩体を挟在する。地域外ではあるが同層からは二疊紀の腕足類が確認されている (Hahn et al., 1982)。砂岩 (PRs) は、北部では灰色の中～粗粒砂岩が卓越するが、南半部では細粒ないし中粒の白色を呈する凝灰質の砂岩が卓越する。南部の砂岩は凝灰質のシルト分を多含し、碎屑物は石英、長石などからなる。礫岩 (PRc) は、暗灰色の比較的円磨度の良い中礫岩が主体である。石灰岩 (PRI) は、地域南西部の平野部に、独立山体として分布するほか、南部の泥岩地域の中にも、小規模のレンズ状石灰岩体が散在する。この石灰岩からはフズリナ類が確認されていて、石炭紀最上部から下部二疊紀に対比される (Hahn et al., 1982)。

1-2-2 二疊-三疊系火山岩類 (PT)

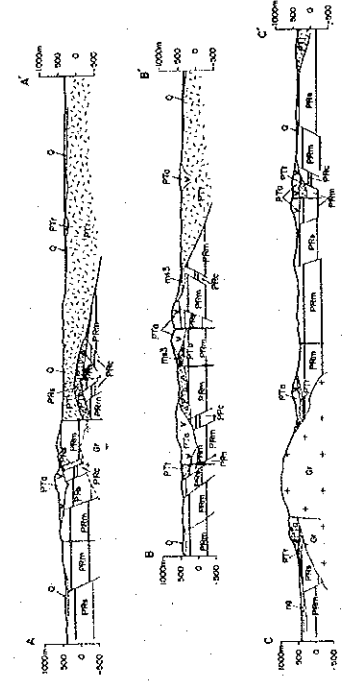
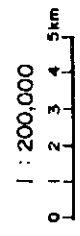
二疊-三疊系の火山岩類は、安山岩溶岩 (PTa), 流紋岩溶岩 (PTr), 安山岩質～流紋岩質凝灰岩 (PTt), 安山岩質凝灰角礫岩 (PTb) から構成される。この二疊-三疊系火山岩類は、Bunopas(1981) の上部二疊紀-下部三疊紀火山岩帯の一部であり、チェンコン地域及びこの東側のヤオ山 (Doi Yao) の山塊を北端とし、S字状の形態を示して南部に連続し、ガオ (Ngao),





LEGEND

Substratum rocks	SYMBOLS	Form
AEG		granul. sand, clay
Quaternary		alluvium
Tertiary		alluvium
Jurassic		phyolite, Mf, sandstone, Mf
Permian/Triassic		sandstone, Mf, sandstone
Permian		limestone
		conglomerate
		sandstone
		shale, phyllite
Spines rocks	SYMBOLS	Form
AEG		granite
Quaternary		quartzite
Jurassic		quartzite, Mf
Triassic		quartzite, sandstone
Permian/Triassic		quartzite
		quartzite
SYMBOLS		
		Fault
		Strike and dip of bedding
		Profile line



第2図 チェンコン地域地質図

period	column	lithology	igneous activity	mineralization
Quaternary	Q	gravel,sand,clay		placer
Quaternary Tertiary	^ Ba ^	olivine basalt	basalt	
Tertiary	— ng —	siltstone(partly tuffaceous)		
Jurassic	— ms3 —	dusky red colored silt, coarse sandstone, granule to pebble conglomerate		
	∇ ms2 ∇	andesite,tuff	andesite	Au, Cu, Pb, Zn
Triassic	+ Gr +	hornblende-biotite granite	granite	
Permo-Triassic	∇ PTa ∇	andesite (porphyritic tex dominate)		
	L PTr L	rhyolite	rhyolite	
	PTt	rhyolitic tuff, andesitic tuff (partly welding)		
	△ PTb △	andesitic tuff breccia		
Permian	PRI	limestone		
	PRc	pebble to cobble conglomerate		
	PRs	fine to medium sandstone		
	PRm	slate, phyllite		

第 3 図 チェンコン地域模式柱状図

プレー (Phrae) を通って、ドイチョン地域の東側まで連続する。

この火山岩類は、チェンコン地域の北部地区に卓越し、南部には少ない。北部地区では地域を2分する断層の東西で分布状況が異なっている。断層の東側では、凝灰岩類が卓越し、安山岩・流紋岩の溶岩丘が所々に散在するが、西側には分布しない。安山岩溶岩は、断層の西側と断層のすぐ東に2列並列して連続し、部分的に角礫凝灰岩を伴う。南部では、凝灰岩を伴う安山岩溶岩が散在する。

安山岩溶岩 (PTa) は、暗赤色ないしは暗緑色を呈する塊状溶岩で、一部では自形板状の斜長石の斑晶を特徴的に含む。充填状組織を示す両輝石安山岩で、緑泥石、絹雲母、方解石の変質を強く受けている。全般には、濃緑色の呈するものが多く、プロピライト質である。

流紋岩溶岩 (Ptr) は、両輝石を含むガラス質岩で、球顆組織、真珠岩組織などが認められる。安山岩と同様に緑泥石、絹雲母の変質を強く被っている。

凝灰岩類 (PTt) は、流紋岩質の細粒凝灰岩、安山岩質の砂質凝灰岩、火山礫凝灰岩及び溶結凝灰岩からなる。断層より東側に分布する凝灰岩類は、層理が発達している部分が多く、北東-南西方向の走向を示し、東側に緩く傾斜する。ソ部落 (Ban So) 西側のソ川 (Nam So) 中流のダムサイトでは、緑色の細粒流紋岩質凝灰岩の下部に暗茶色の安山岩質溶結凝灰岩が分布する。同様の岩石は、地域中央西部のパオ川 (Nam Mae Pao) 支流にも認められる。凝灰岩類は、緑泥石の変質を受けているが安山岩類にくらべて弱い。しかしながら、地域北部のケン部落 (Ban Kaeng) の西側の国道沿いでは、カオリン、絹雲母などの熱水変質を強く受けた露頭が広く分布する。

安山岩質凝灰角礫岩 (PTb) は、ナム川 (Nam Mae Tam) 上流のタークアン沢 (Huai Ta Khuan) などに分布する。灰色を呈し、礫は亜角~亜円礫で、礫の量は少ない。礫の安山岩には緑泥石化が顕著であるが、基質部の変質はあまり強くない。

1-2-3 三疊紀花崗岩 (Gr)

三疊紀の黒雲母-角閃石花崗岩類が地域の中部から南部にかけて3岩体に分かれて分布している。この花崗岩類は、黒雲母と角閃石を含む中粒~粗粒の花崗岩で完晶質等粒状を示す。黒雲母、角閃石の緑泥石化、斜長石の絹雲母化が認められるが、全体には新鮮である。

簡易帯磁率計によるこの花崗岩類の帯磁率は、 $6.0\sim 7.7\times 10^{-3}$ S. I. unit, $7.4\sim 9.8\times 10^{-3}$ S. I. unit, $10.0\sim 12.5\times 10^{-3}$ S. I. unitを示し、磁鉄鉱系列に分類される。

この花崗岩体は、周囲の堆積岩類に熱変成を与えていることが各所に観察されるが、その幅は数10m程度である。

1-2-4 ジュラ系安山岩類 (ms2)

地域北部に径1km程度の溶岩丘状の分布を示すほか、二疊-三疊系の安山岩溶岩を切って岩脈状の分布を示すものもある。肉眼的には無斑晶質の安山岩で、あまり変質は強くない。

1-2-5 ジュラ系堆積岩類 (ms3)

地域の中央部に帯状に分布する。二畳系の礫岩、砂岩や安山岩溶岩、凝灰岩類を不整合に覆って発達する。岩相は、暗赤色、レンガ色、赤紫色などを呈するシルト岩、粗粒砂岩、細礫岩などで、傾斜は 20° 以下の緩傾斜を示す。産状などから陸生の堆積物と想定される。

1-2-6 鮮新世堆積岩 (ng)

地域西部の中央より南部の山地と平地の境界部に分布している。半固結のシルト岩や凝灰質砂岩などから構成される。

1-2-7 鮮新世～完新世玄武岩類 (Ba)

南部地域では、第四紀の玄武岩が堆積岩類及び花崗岩類を覆って分布する。脊梁部をキャップロック状に覆う他、平野部まで緩やかに流下する形で分布しているところもある。Jungyusuk&Sirinawin (1983) の Chiang Rai basalt に相当し、K-Ar 全岩年代で 1.69 ± 1.25 Ma を示す。この玄武岩は、淡灰色から黒色を示す多孔質な岩石で、間粒状組織を示し、かんらん石、輝石、斜長石の微斑晶を含む。スメクタイト、緑泥石がわずかに認められるが、極めて新鮮である。

1-3 地質構造

調査地域は、全体として北東-南西方向に伸長した山地を形成し、各地層の分布もこの方向に調和的に連続する傾向が認められる。二畳系堆積岩類の走向傾斜は、チェンコン地域の北部から中央部の西半部では、北東-南西走向で南東傾斜、中央部の東側では北東-南西～南北走向で西傾斜を示し、大きな向斜構造を示すものと推定される。

二畳-三畳系の火山岩は、凝灰岩を伴い二畳系を不整合に覆い、北東-南西方向に 2 帯の平行帯状分布を示す。これは、同方向の裂罅に沿ってこれらの安山岩が活動した可能性が高い。二畳-三畳系の凝灰岩類は、ドーム状の安山岩、流紋岩溶岩を伴い、チェンコン地域の北東部に卓越し、この区域では東側に単斜構造を示している。

チェンコン地域の断層、リニアメントは、二畳系堆積物の向斜軸の軸部に沿って北東-南西方向に発達するほか、東北東-西南西方向のこれと斜交するものが顕著である。これらの断層・リニアメントはチェンコン地域の中央部より北部で発達がよい。北部に分布するジュラ紀の安山岩類や変質帯の分布は、これらの断層系に支配されている。

花崗岩体は、ほぼ向斜構造の軸部に貫入し、岩体の長軸方向は本地域の北東-南西方向に一致しているが、3 岩体の中心を結ぶ線はこの方向と斜交し、北北東-南南西方向を示し、雁行状に分布している。

地域の南半部には花崗岩が露出しているのに対して、北端部では花崗岩の分布が見られない。チェンコン地域の北方には小さな花崗岩体が貫入していることが知られており、地域北

端部の下部にも花崗岩体の存在が推定される。このようにみると、チェンコン地域の南北方向の地質構造は、南半部がより隆起、剝された北にブランチした構造となっているものと推定される。

1-4 火成岩の地化学特性

チェンコン地区では、12試料について全岩化学分析を実施した。分析値及びノルム組成値を巻末付表10に示す。

試料の内訳は、鮮新世の玄武岩2試料、二疊-三疊系の安山岩6試料、三疊紀花崗岩3試料で、1試料はアルコース質の砂岩であることから除外する。また、参考値として予察調査の花崗岩、安山岩、流紋岩を同時に示す。

第4図で、鮮新世の玄武岩はアルカリ及び P_2O_5 が安山岩より低く、明らかに異なった構造場で形成されたものと考えられる。安山岩類のうちもっとも塩基性のは斑状の斜長石を含んだ岩相のもので、他の安山岩類とは組成的にかき離れている。安山岩類と三疊紀の花崗岩の値は、安山岩が変質などで三価鉄、アルカリなどが大きく動いていることを除けば、極めて良く似た化学組成値を持っており、生成年代からしても同じマグマからもたらされた可能性も考えられる。

第5図で、花崗岩はいずれも狭義の花崗岩に分類される。また、第6図からI-typeであり、帯磁率からして磁鉄鈹系列に属する。

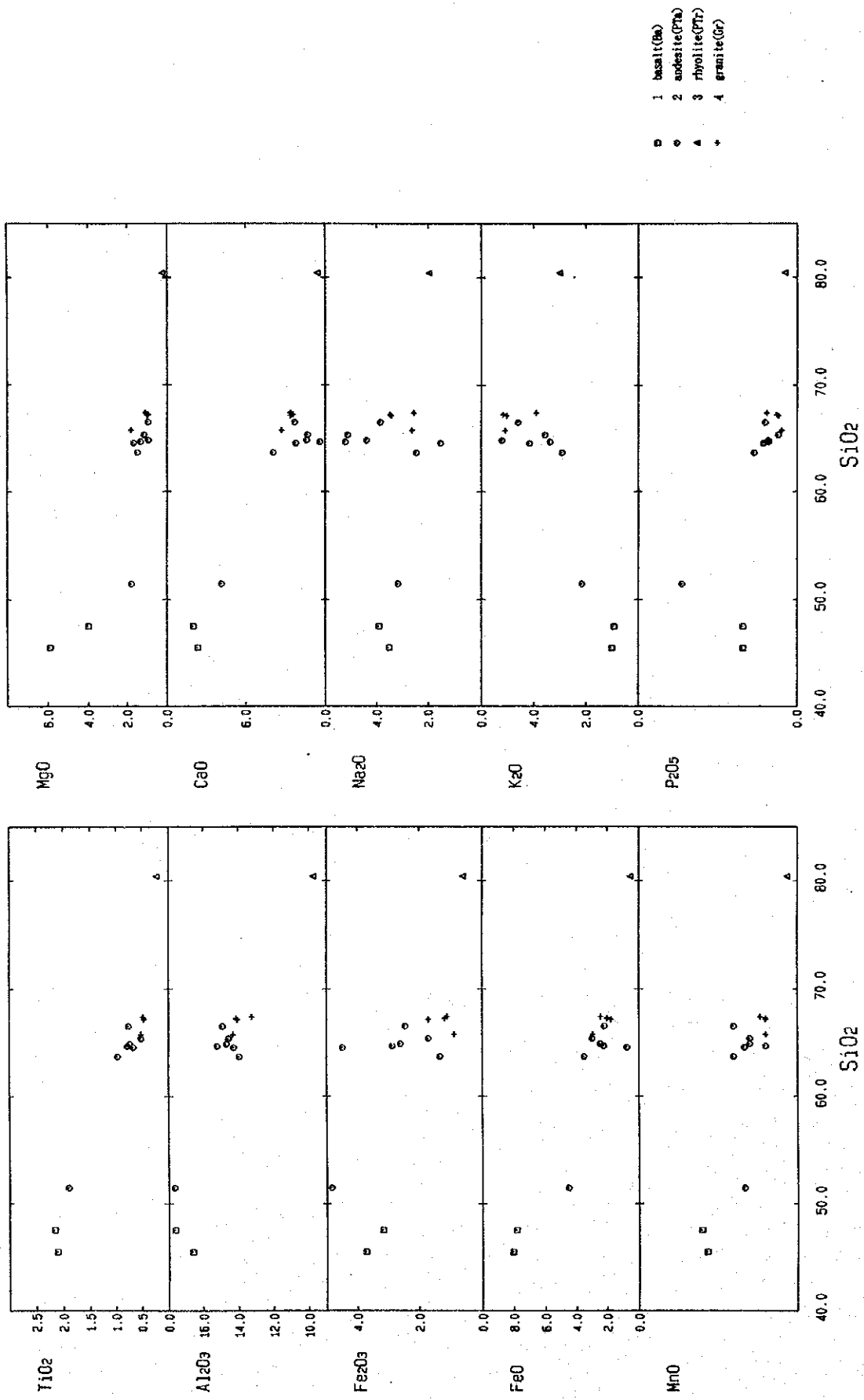
第7図のMFA図で、花崗岩類、安山岩、流紋岩は島弧のカルクアルカリ系の分化系列に良く一致するのに対して、玄武岩は分化に伴いやや鉄に富む傾向があり、ソレイト系列のような分化経路に似た分化経路を示す。ハーカー図でも両者が異なる場で形成された可能性があることが指摘されたが、この図の結果からは、安山岩、花崗岩のマグマは応圧の場で発生し、玄武岩のマグマは引張の場で形成されたものと考えられる。

タイ国の鮮新世玄武岩の周辺では、サファイヤなどの宝石が見つかることが多く、玄武岩の過剰アルミナがその起源と考えられているが、本地域の玄武岩では過剰アルミナを示すノルムコランダムは認められない。

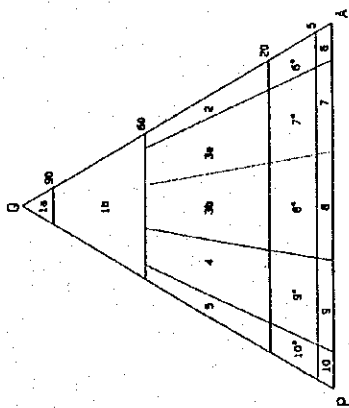
1-5 鈹床・鈹徴地

先に述べたように、チェンコン地域には、稼行実績のある金属鈹山は存在しない。チェンコン地域の鈹徴地位置図を第8図に示す。

今回の現地調査中の唯一の情報では、タム川の中流域で10年ほど前から5年間ほど河床堆積物中の砂金を、10名ほどの地元民が採掘していたとのことであるが、詳細については不明である。



第 4 図 チェンコン地域火成岩のハーカー図

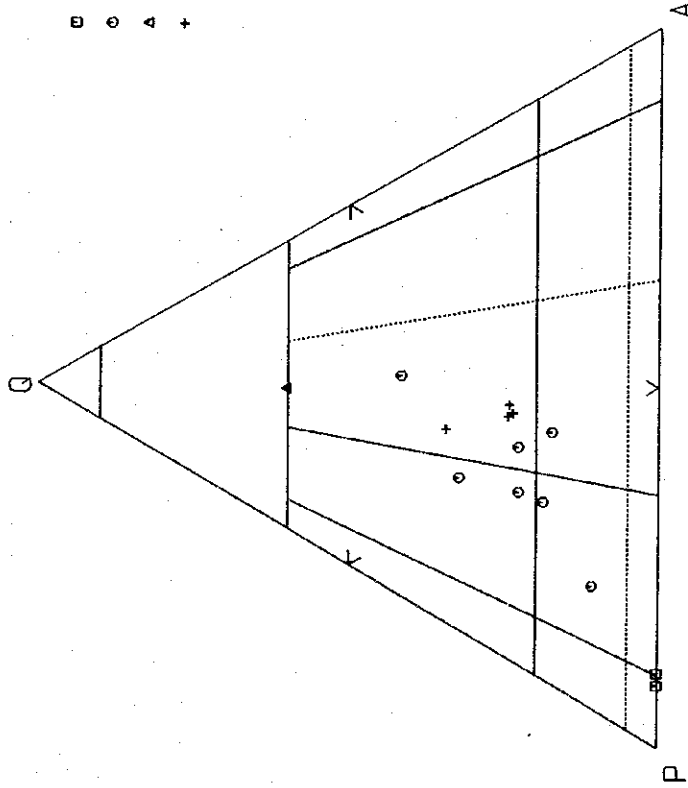


Classification of granitic rocks
(IUGS, 1973)

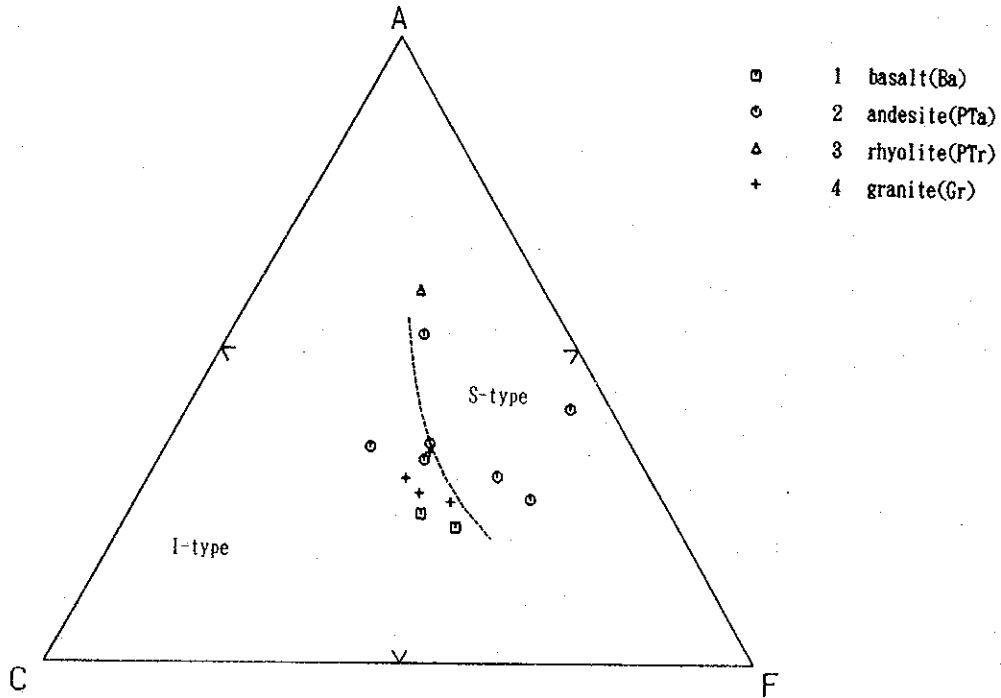
Q - quartz; A - alkali feldspar (including microcline, orthoclase, sanidine, anorthoclase, and perthite (including their plagioclase components), and plagioclase An-Q-S); P - plagioclase other than An-Q-S; F - feldspathoids (leucite and pseudoleucite, nepheline, sodalite, nosean, hauyne, cancrinite, analcime, etc.

1a, quartzite (silexite); 1b, quartz-rich granitoids; 2, alkali-feldspar granite; 3, granite; 4, granodiorite; 5, tonalite; 6, quartz alkali-feldspar syenite; 7, quartz syenite; 8, quartz monzonite; 9, quartz monzodiorite/quartz monzogabbro; 10, quartz diorite/quartz gabbro/quartz anorthosite; 6, alkali-feldspar syenite; 7, syenite; 8, monzonite; 9, monzodiorite/monzogabbro; 10, diorite/gabbro/anorthosite

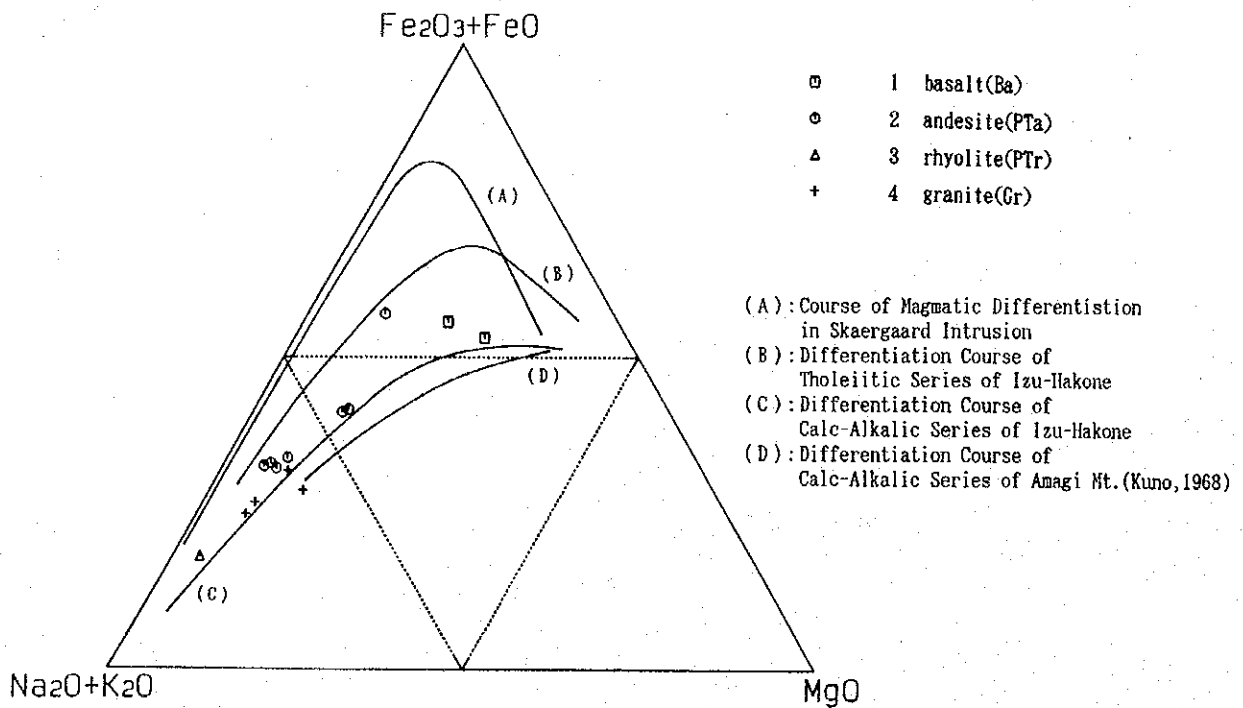
- 1 basalt(Ba)
- 2 andesite(PTa)
- △ 3 rhyolite(PTr)
- +
- 4 granite(Gr)



第 5 図 チェンコン地域火成岩の QPA 図



第 6 図 チェンコン地域火成岩の ACF 図



第 7 図 チェンコン地域火成岩の MFA 図

また、地元の鉱業権者からの情報では、2カ所の銅の鉱徴地と1カ所の金の鉱徴地があるとのことであった。金の鉱徴地は、南部のホームヘー沢 (Huai Hom Hae) 流域の中央花崗岩体の最南部と堆積岩との境界部にあり、その鉱業権者がかつてパンニングで数 mm 径の金粒を発見した箇所である。今回の調査ではパンニングでは金粒は発見できなかったが、沢砂試料から $Au=16\text{ppb}$ が得られた。この周囲は、花崗岩と堆積岩源の雲母片岩の接触部が認められるほか、安山岩との接触部も認められ、安山岩はスカルン化し、磁硫鉄鉱、黄銅鉱、磁鉄鉱などが鉱染する。同沢のさらに上流部においても堆積岩中に小規模な珪化帯とスカルン帯が認められ、微粒の黄銅鉱、黄鉄鉱が鉱染する。

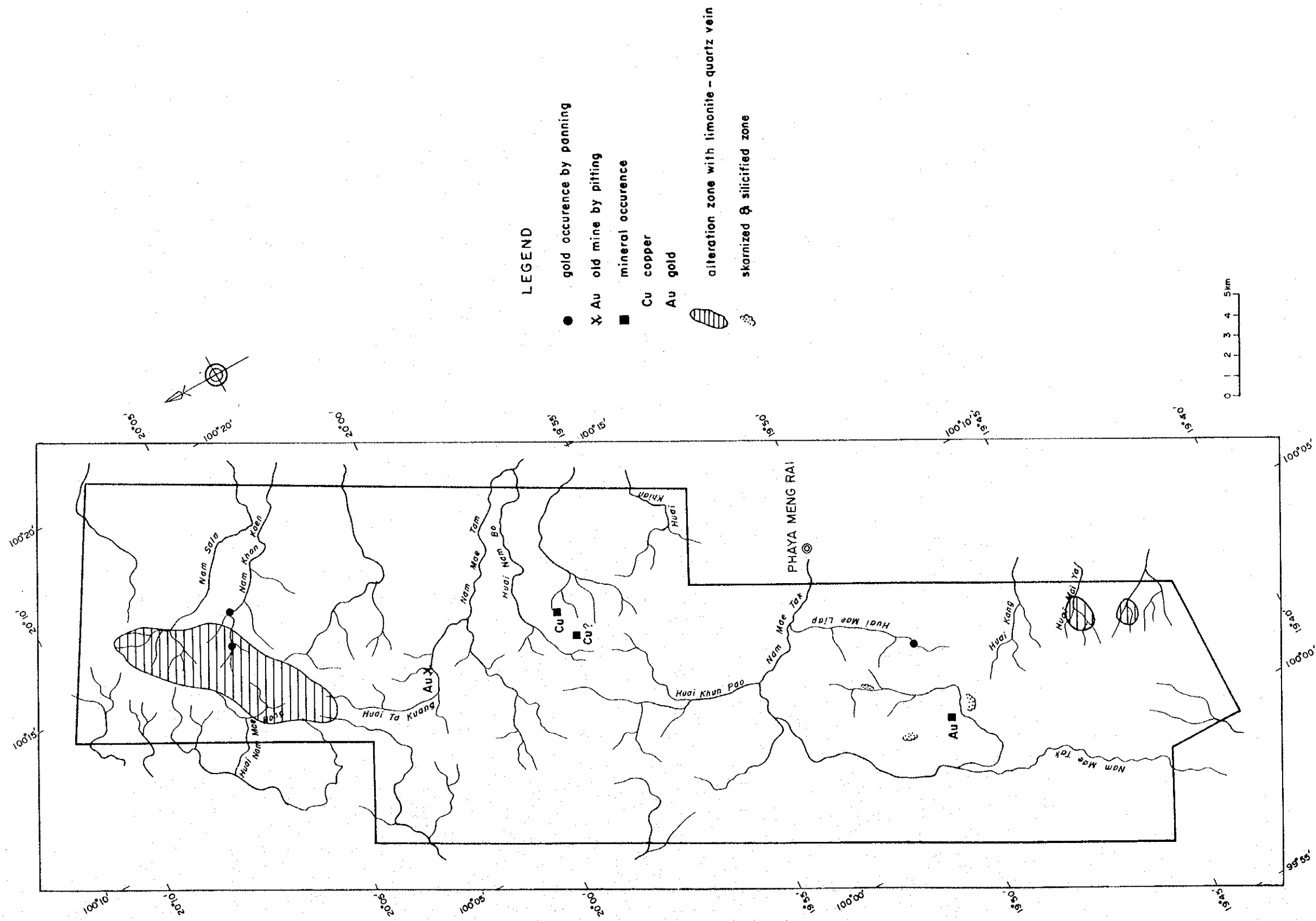
銅の鉱徴地の1カ所は、ボーセーン部落 (Ban Bo Seang) 西方のゲーム山 (Doi Ngaem) の山稜に分布する。地質は、二疊系堆積岩の白色砂岩層で、この塊状砂岩中に緑色銅のシームが認められる。10数年前に探鉱されたとのことである。鉱石分析で $Cu=1.58\%$ が得られた。

もう一つの銅鉱徴地は、農繁期のために案内者がなく、かつ雨期明けで藪がひどいことから、確認は出来なかった。先の銅鉱徴地の西側の安山岩から構成されるナンプック山 (Doi Nang Puk) の山稜部にあり、直径 2m ほどの岩塊からなり、表面は銅藍や緑バンなどで覆われているとの話である。

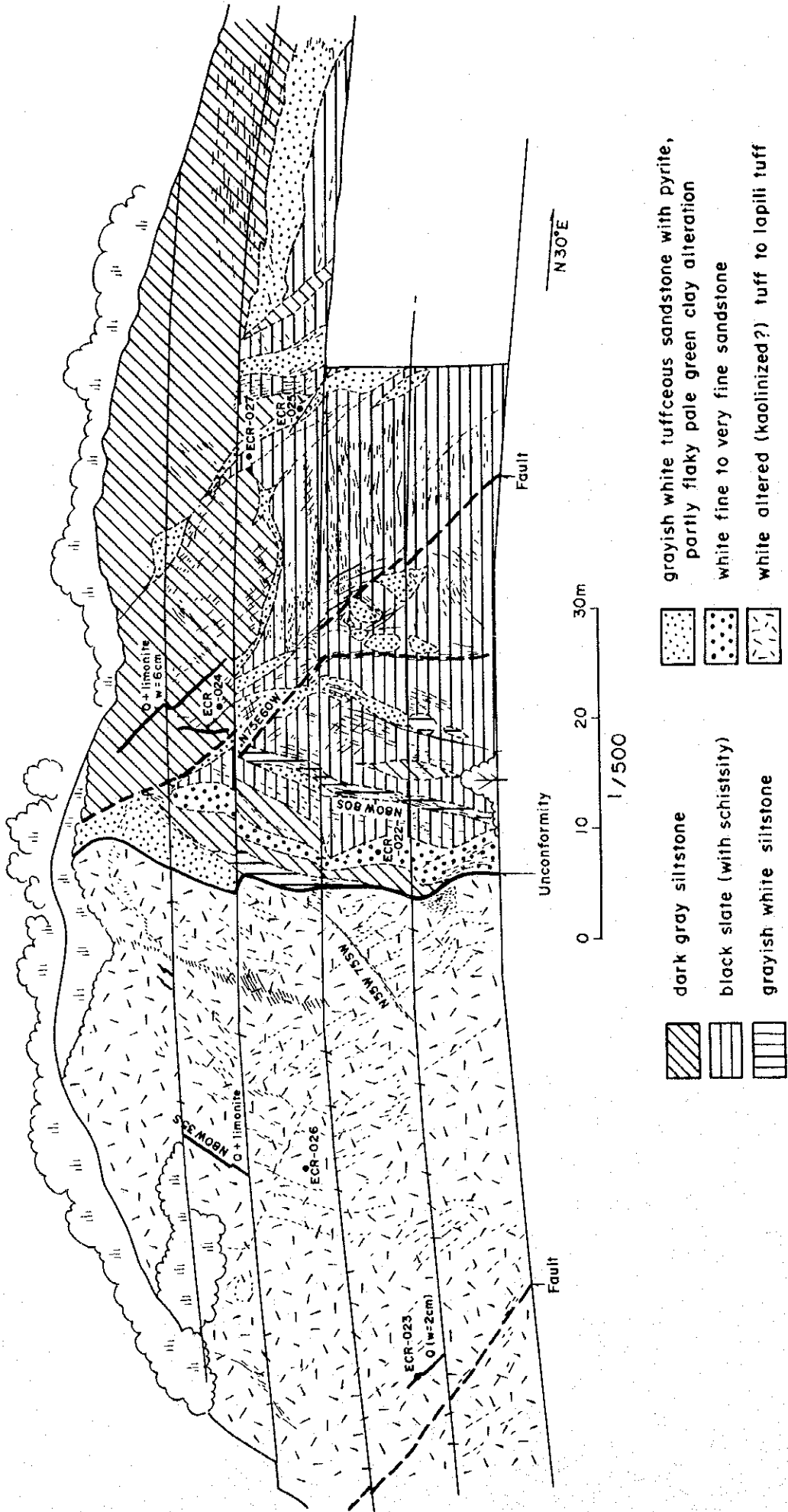
チェンコン地域の凝灰岩類は、著しい白色粘土化を被っているが、その大部分は熱帯風化によるカオリナイト化と思われる。しかしながら、チェンコン地域の北部を横切る国道脇では褐鉄鉱-石英脈を伴う白色粘土化変質帯が何カ所かで認められる。この変質帯沿いの沢ではパンニングにより2カ所で金粒が発見されており、金の鉱化に関係した変質帯である可能性が高い。この変質帯は、サラ川 (Nam Sala) 上流部を中心に、北東-南西方向の断層帯に沿って幅 2km、延長 15km の規模で広がっている。

第9図及び第10図に国道沿いの変質帯2カ所のスケッチを示す。第9図は、国道峠部の変質帯の露頭で、北側に二疊系堆積岩類、南側に二疊-三疊系の凝灰岩が不整合を示して分布する。 $N65^\circ E$, $60\sim 75^\circ N$ の断層系が発達し、これに褐鉄鉱-石英脈が伴う。二疊系堆積岩類は硬質で変質した部分は少ないが、不整合面に近い凝灰質砂岩部では黄鉄鉱の鉱染と珪化・絹雲母化・カオリナイト化を被っている。西側の凝灰岩部は全体に変質しており、石英-ハロイサイト-スメクタイト/イライト混合層などが生成している。この露頭の西側延長部ではこの変質を切って、より新しい自然硫黄、黄鉄鉱、白鉄鉱の変質が重複している。石英脈の分析で、 $Au=0.03\text{gt}$ が得られた。

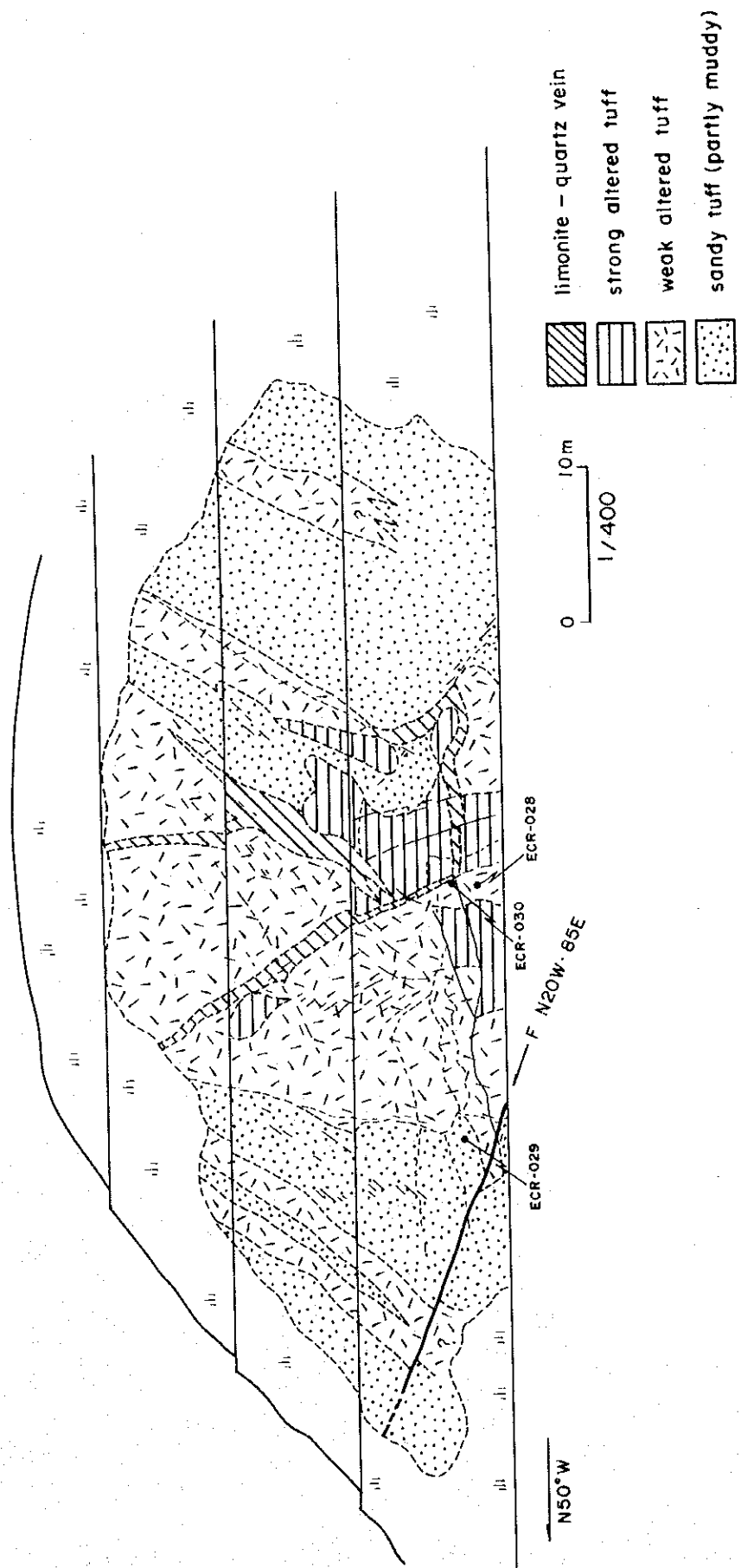
第10図は、峠より東に約 1km の地点の二疊-三疊系凝灰岩類の露頭である。網状に幅 10~40cm の褐鉄鉱-石英脈が発達し、その周辺が白色粘土に交代されている。褐鉄鉱-石英脈は、赤褐色を呈し、珪質でガサガサしており、脈の中心に細い石英脈が認められる。この脈際の変質は、石英、緑泥石、モンモリロナイトで特徴づけられる。弱変質部は、基質の砂質凝灰岩を $N15\sim 30^\circ E$, $70^\circ NW$ 方向に切って層状に発達する。この弱変質部は、ハロイ



第 8 図 チェンコン地域鉱徴地位位置図



第9図 チェンコン地域北部の変質帯 (1)



第10図 チェンコン地域北部の変質帯 (2)