

ケニアの発展とアフリカパン—地域 発展の途程と大規模な投資

第1章

ケニアの発展

ケニアの発展
ケニアの発展

ケニア共和国ケリオバレー地域
資源開発協力基礎調査報告書

第1年次

JICA LIBRARY



1029503181

昭和59年3月

国際協力事業団
金属鉱業事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 8. 17	407
登録No. 10613	66.1
	MPN

マイクロ
ライシュ作成

は し が き

日本国政府はケニア共和国政府の要請にこたえ、同国の北西部に位置するケリオバレー地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査等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、この調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。

本調査は昭和58年度が第1年次にあたり、金属鉱業事業団は4名の調査団を編成して、昭和58年10月7日から昭和58年12月29日まで現地に派遣した。

現地調査はケニア共和国政府関係諸機関、特にケリオバレー開発公社及び環境・天然資源省鉱山地質局の協力を得て予定どおり完了した。

本報告書は第1年次の調査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御協力をいただいたケニア共和国政府関係者ならびに外務省、通商産業省、在ケニア日本国大使館及び関係各位の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

昭和59年3月

国際協力事業団
総 裁 有 田 圭 輔

金属鉱業事業団
理事長 西 家 正 起

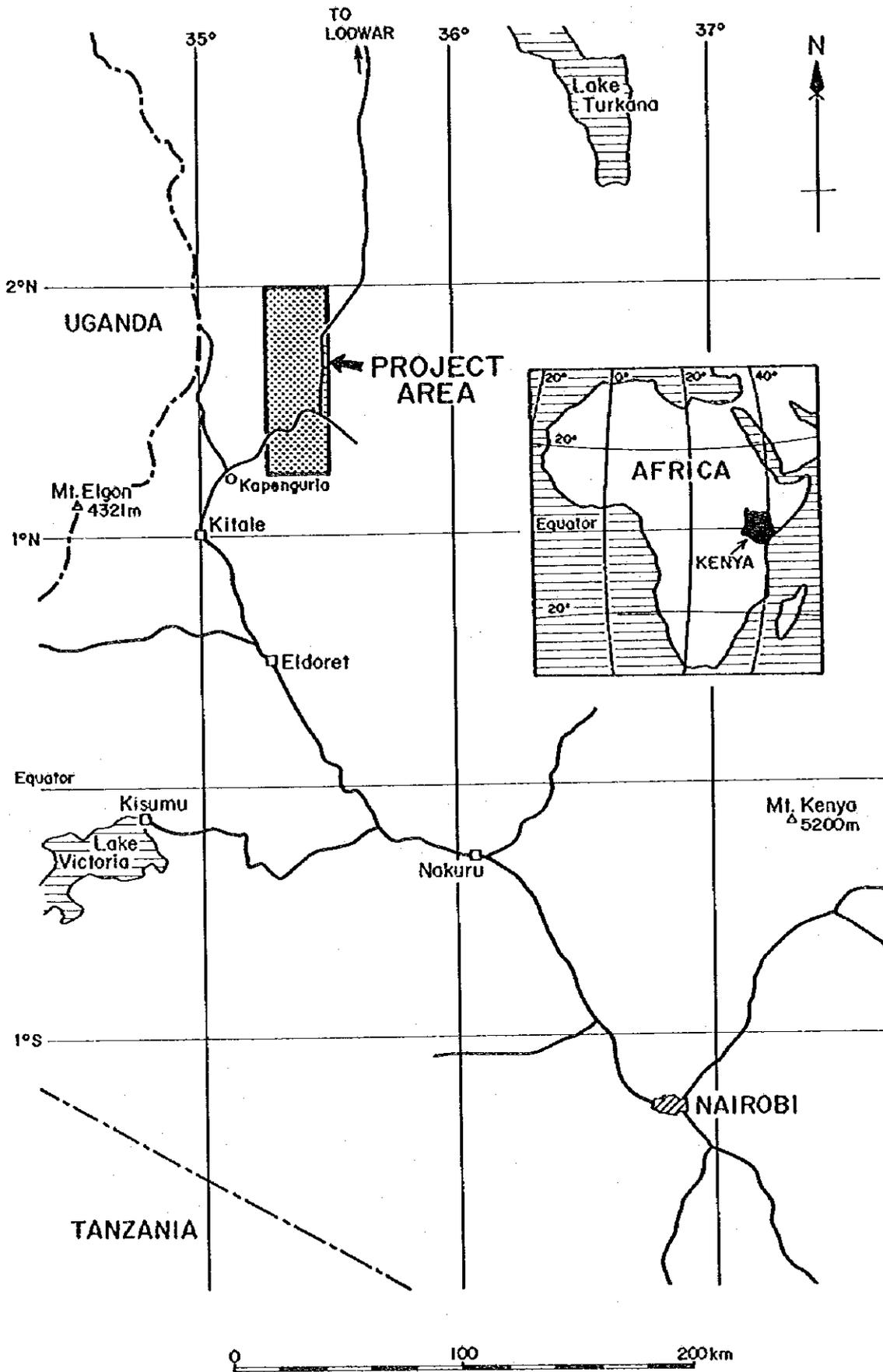


Fig. 1 Location Map of The Project Area

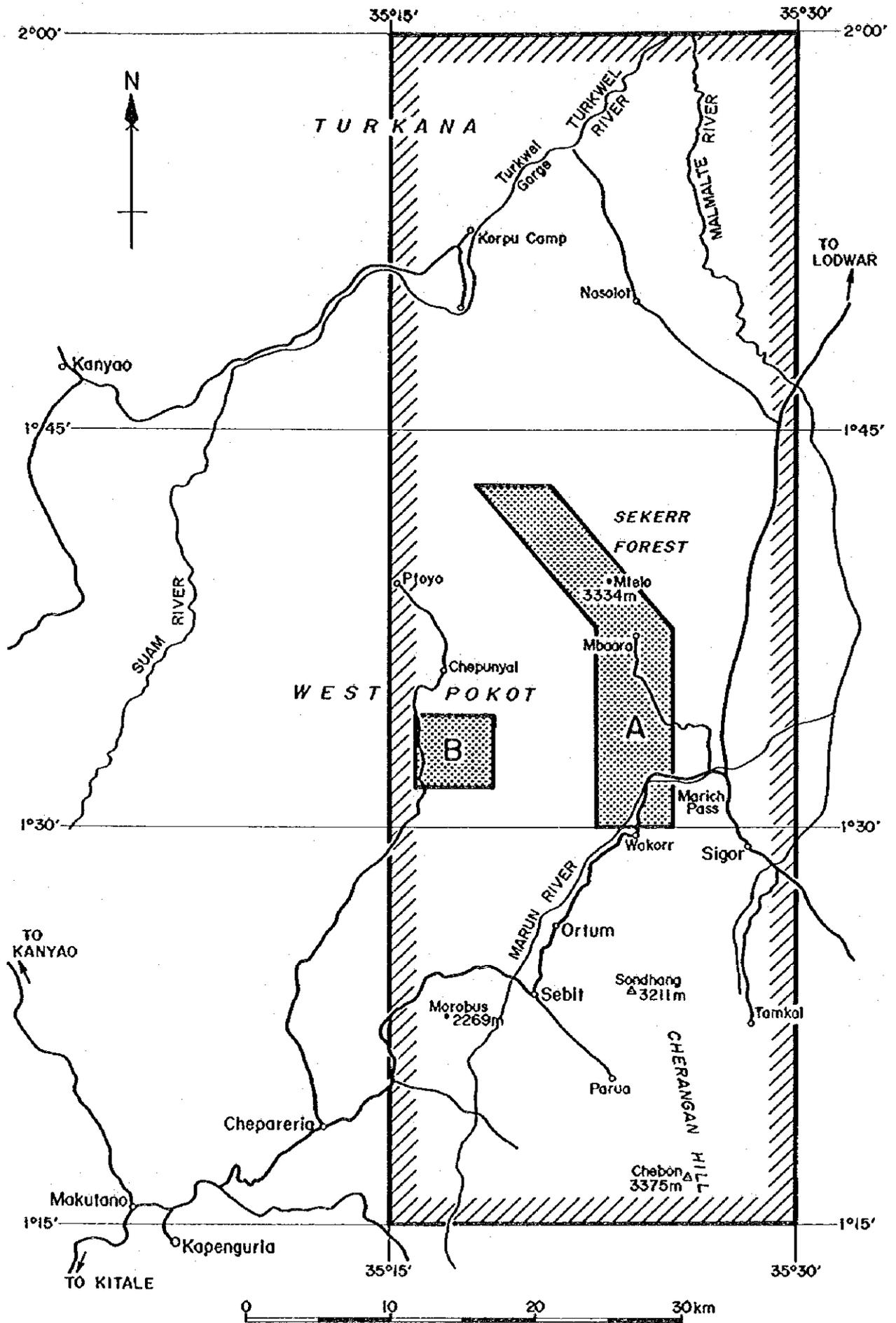


Fig. 2 Location Map of Phase I Survey Area

要 約

ケニア共和国ケリオバレー地域における鉱物資源開発協力基礎調査の第1年次の調査は、地質構造と鉱化作用との関連性、地化学特性等を総合的に考察することにより、調査地域における鉱床賦存有望地区を抽出することを目的とし、面積2,300km²に対して、地質調査と地化学探査が実施された。調査地域は、概査区域(全域2,300km²)と、準精査A地区(120km²)及びB地区(25km²)に分けられる。

本地域の地質は、先カンブリア紀のBasement系(基盤系)と呼ばれる変成岩類と、花崗岩類から超塩基性岩に及ぶ貫入岩類からなる。地質構造はNNW-SSE方向の向斜を基本とし、同方向の転倒褶曲の発達と、N-S~NNW-SSE系、NE-SW系、NW-SE系の断層に特徴づけられ、地域全体は、リフトバレーの西縁を画する地塊となっている。この中でA地区は超塩基性岩類の主な分布域、B地区はペグマタイトが多数発達する地域であり、それぞれの層序が確立された。

地域内に分布する主な鉱床は、金鉱床とクロム・ニッケル鉱床である。金鉱床は砂金鉱床と現地残留鉱床があり、ともに地域住民により採取されている。前者は花崗岩類や超塩基性岩類、後者は超塩基性岩類にそれぞれ関係すると考えられる。クロム・ニッケル鉱床は超塩基性岩に伴い、Tulotでは、レンズ状クロム鉄鉱の小鉱体と、珪ニッケル鉱床が認められる。ニッケル鉱化部は、かなりの広がりをもっており、高品位部が存在する可能性も期待される。この他に小規模な銅鉱徴地が知られており、新たに2ヶ所の銅鉱徴地と、モリブデン小鉱脈を把握した。

地化学探査は、概査区域では河床堆積物試料1,552件について、Au・Cu・Pb・Zn・F・Crの6成分、A地区では土壌試料206件について、Cr・Ni・Co・V・Ptの5成分、B地区では土壌試料50件について、Nb・Ta・Li・Sn・W・Fの6成分の分析をそれぞれ実施した。この結果、Au、Cr、Ni、Co、Zn、Cuの各元素について異常帯が検出された。Auは既知鉱床を良く反映して検出され、Cr・Ni・Coも既知のクロム・ニッケル鉱床を伴う超塩基性岩の分布と極めて良く一致した関係を示す。この中でA地区のNi異常帯では強い異常がかなり広い範囲に現れている。南部の未探鉱地区から検出されたZn異常帯は断層の交わる地区に位置し、Cu異常帯は、しばしばスカルンを伴う花崗岩体に近接している。

これらの調査結果を総合的に検討した結果、中央部のTulot異常帯がニッケル・金鉱床、南部のSebit異常帯が亜鉛・銅鉱床、Akeriamet異常帯が銅鉱床の賦存が考えられる地域として抽出された。

目 次

は し が き
位 置 図
要 約
目 次

第 1 章	序 論	1
1-1	諸 言	1
1-2	調 査 内 容	1
1-3	既 往 調 査	1
1-4	調 査 団 の 編 成	5
1-5	作 業 手 順	6
第 2 章	一 般 事 情	9
2-1	概 況	9
2-2	位 置 ・ 交 通	9
2-3	地 形	10
2-4	気 候 ・ 植 生	10
第 3 章	地 質 調 査	13
3-1	調 査 方 法	13
3-2	地 質 概 要	13
3-2-1	地 質 全 般	13
3-2-2	Basement 系	14
3-2-3	第 四 系	26
3-2-4	貫 入 岩 類	26
3-2-5	変 成 作 用	27
3-2-6	地 質 構 造 ・ 地 史	31
3-3	概 査 区 域 地 質	37
3-3-1	Basement 系	37
3-3-2	第 四 系	45
3-3-3	貫 入 岩 類	46

3-4	準精査A地区地質	54
3-4-1	概 要	54
3-4-2	Basement系	54
3-4-3	貫入岩類	57
3-4-4	地質構造	59
3-5	準精査B地区地質	60
3-5-1	Basement系	60
3-5-2	ミグマタイト	63
3-5-3	ペグマタイト	64
3-6	鉍 床	67
3-6-1	概 説	67
3-6-2	鉍化帯の分類・地質との関係	67
3-6-3	鉍化帯各論	68
第4章 地化学探査		93
4-1	概 説	93
4-1-1	調査概要	93
4-1-2	試料採取	93
4-1-3	試料調製	93
4-1-4	分析方法	93
4-1-5	データ処理	94
4-2	概査区域地化学探査	94
4-2-1	標準統計量及び頻度分布	94
4-2-2	指示元素間の相関	94
4-2-3	Threshold値(シキイ値)の決定	107
4-2-4	地化学異常の検討	107
4-3	準精査A地区地化学探査	112
4-3-1	標準統計量及び頻度分布	112
4-3-2	指示元素間の相関	112
4-3-3	Threshold値(シキイ値)の決定	112
4-3-4	地化学異常の検討	115
4-3-5	主成分分析	116

4-4	準精査B地区地化学探査	123
4-4-1	標準統計量及び頻度分布	123
4-4-2	指示元素間の相関	124
4-4-3	Threshold値(シキイ値)の決定	124
4-4-4	地化学異常の検討	124
第5章	結論及び提言	125
5-1	結論	125
5-2	第2年次への提言	126

参 考 文 献

LIST OF ILLUSTRATIONS

- Fig. 1 Location Map of the Project Area
- Fig. 2 Location Map of Phase I Survey Area
- Fig. 1-1 Flow Chart of Job in Kenya
- Fig. 3-1 Index Map of Aerial Photographs
- Fig. 3-2 Simplified Geological Map of Kenya
- Fig. 3-3 Geological Map of the Survey Area
- Fig. 3-4 Generalized Geological Columnar Section of Survey Area
- Fig. 3-5 Local Geological Columnar Section of Basement System
- Fig. 3-6 Sketch Showing Effect of Emanation, Marun River
- Fig. 3-7 Sketch Showing Relation between Biotite Gneiss and Migmatite, Marun River
- Fig. 3-8 Sketch Showing Relation between Biotite Gneiss and Pegmatite, Tamogh River, Area B
- Fig. 3-9 Lineaments from Landsat False Colour Image
- Fig. 3-10 Tectonic Movements and Igneous Activity
- Fig. 3-11 Diagrams from Results of Whole Rock Analysis
- Fig. 3-12 Geological Map and Profiles, Semi-Detailed Survey Area A
- Fig. 3-13 Geological Map and Profiles, Semi-Detailed Survey Area B
- Fig. 3-14 Equal-Area Projection of Pegmatite dikes on Schmidt Net
- Fig. 3-15 Geological Sketch Map of Suam-Turkwel Alluvial Gold Area
- Fig. 3-16 Geological Sketch Map of Marun River Alluvial Gold Area
- Fig. 3-17 Geological Sketch Map of Tulot Chrome-Nickel Prospect
- Fig. 3-18 Profile Showing Ni-Mineralization in Weathered Serpentinite, Tulot
- Fig. 3-19 Geological Sketch Map of Kamngeyon Chrome Prospect
- Fig. 3-20 Molybdenite Mineralization at Chaichai
- Fig. 4-1 Histogram of Geochemical Data (Stream Sediment), Regional Survey Area

- Fig. 4-2 Histogram of Geochemical Data (Soil), Area A and B
- Fig. 4-3 Cumulative Frequency Distribution of Analytical Element, Regional Survey Area
- Fig. 4-4 Cumulative Frequency Distribution of Analytical Element, Area A and B
- Fig. 4-5 Geochemical Anomaly Map, Regional Survey Area
- Fig. 4-6 Cumulative Frequency Distribution of Z1 Scores and Separated Three Lognormal Populations, Area A
- Fig. 4-7 Histogram of Principal Component Score Z1, Area A

LIST OF TABLES

- Table 1-1 Outline of Geological Works and Geochemical Survey
- Table 1-2 Laboratory Works Carried Out
- Table 2-1 Rainfall in Sekerr Area
- Table 3-1 Classification of Mineral Showing
- Table 3-2 Assay Result of Au in Suam-Turkwel Area
- Table 4-1 List of Geochemical Samples
- Table 4-2 List of Detection Limits and Assay Method
- Table 4-3 Statistic Values of Analyzed Elements, Regional Survey Area
- Table 4-4 Correlation Coefficients, Regional Survey Area
- Table 4-5 Thresholds and Classification of Anomalous Value
- Table 4-6 Statistic Values of Analyzed Elements, Semi-Detailed Survey Area A
- Table 4-7 Correlation Coefficients, Semi-Detailed Survey Area A
- Table 4-8 Thresholds, Semi-Detailed Survey Area A
- Table 4-9 Results of Principal Component Analysis, Semi-Detailed Survey Area A
- Table 4-10 Statistic Values of Principal Component Z1
- Table 4-11 Classification of Z1 Scores in High Score Population
- Table 4-12 Statistic Values of Geochemical Data belonging to High Score Population by Z1 Scores

**Table 4-13 Statistic Values of Analyzed Elements, Semi-Detailed Survey
Area B**

LIST OF APENDICES

- Photo A-1 Microphotograph of Thin Section
- Photo A-2 Microphotograph of Polished Section
- Photo A-3 Chromium, Nickel and Gold Deposit at Tulot (Telot)
- Table A-1 List of Mineral Showings
- Table A-2 Microscopic Observations (Thin Section)
- Table A-3 Microscopic Observations (Polished Section)
- Table A-4 X-Ray Diffractive Analysis
- Table A-5 Result of Chemical Analysis (Ore)
- Table A-6 Result of Chemical Analysis (Rock)
- Table A-7 Result of Chemical Analysis (Geochemical Samples)

LIST OF PLATES

Plate 1	Geological Map, Regional Survey Area (Turkwel Gorge)	1: 50,000
Plate 2	Geological Map, Regional Survey Area (Sekerr)	1: 50,000
Plate 3	Geological Map, Regional Survey Area (Sigor)	1: 50,000
Plate 4	Geological Sections, Regional Survey Area	1: 50,000
Plate 5	Geological Map and Profiles, Semi-Detailed Survey Area A	1: 25,000
Plate 6	Geological Map and Profiles, Semi-Detailed Survey Area B	1: 10,000
Plate 7	Map Showing Mineral Occurrence	1:100,000
Plate 8	Sketch of Tulot Ore Deposits	1: 500
Plate 9	Location Map of Tested Samples	1:100,000
Plate 10	Geochemical Anomaly Map, Regional Survey Area	1:100,000
Plate 11	Geochemical Anomaly Map, Semi-Detailed Survey Area A	1: 25,000
Plate 12	Geochemical Map for Principal Component Z1 Semi-Detailed Survey Area A	1: 25,000
Plate 13	Geochemical Anomaly Map, Semi-Detailed Survey Area B	1: 10,000
Plate 14	Location Map of Stream Sediments Samples, Regional Survey Area (Turkwel Gorge)	1: 50,000
Plate 15	Location Map of Stream Sediments Samples, Regional Survey Area (Sekerr)	1: 50,000
Plate 16	Location Map of Stream Sediments Samples, Regional Survey Area (Sigor)	1: 50,000
Plate 17	Location Map of Soil Samples, Semi-Detailed Survey Area A	1: 25,000
Plate 18	Location Map of Soil Samples, Semi-Detailed Survey Area B	1: 10,000
Plate 19	Flow Chart of Job in Kenya	

第 1 章 序 論

1-1 諸 言

本調査は、ケニア共和国ケリオバレー地域において3ヶ年計画で実施する資源開発協力基礎調査の初年度の調査であり、同地域において地質区分を明確にし、鉍物資源賦存有望地区を抽出することを目的とする。

調査地域については、既にケニア地質調査所（現在の鉍山地質局）による地質図幅調査が実施されており、地質・鉍床に関する概括的な報告がなされている。また、一部の鉍徴地に関しても、民間及び政府機関による部分的な報告がなされている（主として鉍山地質局内部資料）。従って3ヶ年計画の初年度にあたる本年度のプログラムは、これらの既存資料に基づき次のように立案された。

調査は、探査次元により概査区域と準精査地区（A、Bの2地区）に分けられる。それぞれの重点課題として、概査区域では、地質構造と鉍化作用との関連性、地化学特性等を総合的に考察することにより、調査地域における鉍床賦存有望地域を抽出する。A地区では、クロム鉍床を胚胎する超塩基性岩の分布状況を明らかにし、またB地区では、ペグマタイト岩体の分布状況を明らかにし、各々の鉍化作用と地質構造及び地化学特性の関連性を解明することである。

1-2 調査内容

本年度の調査は、地質調査と地化学探査からなり、調査地域は全域を対象とした概査区域と、その中に含まれる準精査地区（A地区及びB地区）に分けられる。

地質調査は、日本人及びケニア人地質技師各4名によって実施され、概査区域、A地区及びB地区で、それぞれ縮尺1:25,000, 1:10,000, 1:5,000, のルートマップ作成と、鉍徴地のチェックが行なわれた。調査ルートの選定は、対象地域のランドサット画像（縮尺1:125,000）、及び航空写真などの既存資料の検討の後に行なわれた。

地化学探査は、地質調査と並行して実施され、概査区域では河床堆積物、また準精査地区では土壌が採取され、それぞれの目的に応じた成分が分析された。

調査量をTable 1-1に、室内試験試料の数量をTable 1-2に示す。

1-3 既往調査

調査地域の地質鉍床について公表された資料としては次のものがある。

- (1) McCall, G.J.H. (1964): Geology of the Sekerr Area. Rep.65, Geol. Surv. Kenya

Table 1-1 Outline of Geological Works and Geochemical Survey

Item	Area to be Covered	Length Surveyed	Geological Map
Regional Survey Area	2,300 km ²	658 km	Scale 1:50,000 3 Sheets
Semi-Detailed Survey Area A	120 km ²	63 km	Scale 1:25,000
Semi-Detailed Survey Area B	25 km ²	17 km	Scale 1:10,000

Table 1-2 Laboratory Works Carried Out

Item	No. of Samples	Remarks
Geochemical samples		
(1) Stream sediment Au, Cu, Pb (Regional Survey Area) Zn, F, Cr	1552	
(2) Soil		
Area A Cr, Ni, Co V, Pt	206	61 Samples were also analyzed For Au
Area B Nb, Ta, Li Sn, W, F	50	
Chemical Analysis		
(1) Rocks: SiO ₂ , TiO ₂ , FeO, Fe ₂ O ₃ , MgO, CaO, K ₂ O, BaO, MnO, Na ₂ O, Al ₂ O ₃ , P ₂ O ₅ , LOI	12	Whole-rock analysis
(2) Mineralized materials		
Regional Survey Area: Au, Ag	10	
Area A: Cr, Ni, Co, Cu, Pt, V, Fe, Al : Co, Ni, Cu	20 21	
Area B: Nb, Ta, Sn, W, Li, F, U	10	
Thin Sections of Rock	63	
Polished Sections of Ore	13	
X-ray diffraction	11	

(2) Miller, J.M. (1956): Geology of the Kitale-Cherangaoi Hills Area. Rep.35, Geol. Surv. Kenya

これらの資料は、縮尺1:125,000の地質図幅調査であり、調査地域の全域を覆っている。

このほか調査地域内の小範囲の地質や鉱床について記載された資料の多くは、鉱山地質局内に未公表資料として保管されており、今回の調査の参考資料として用いられた。

ケニア共和国全体の地質・鉱床に関する政府公刊物としては、

(1) Du Bois, C.G.B. (1966): Minerals of Kenya. Bull. Geol. Surv. Kenya, No.8

(2) Pulfrey, W. and Walsh, J. (1969): The geology and mineral resources of Kenya. Bull. Geol. Surv. Kenya, No.9

があり、地質図及び鉱産図としては

(1) Geological map of Kenya (1962, 1:3,000,000)

(2) Mineral map of Kenya (1962, 1:3,000,000)

がある。

1-4 調査団の編成

本プロジェクトのための2国間協定折衝、調査計画及び現地調査に参加した団員は次のとおりである。

(1) 協定折衝及び調査計画

日本側

逆瀬川敏夫	金属鉱業事業団
中山 健	"
細井 義孝	"
上田 英之	"
鈴木 洋介	同ナイロビ海外調査員
萩尾 隆吉	在ケニア日本国大使館
柳井 進	国際協力事業団ナイロビ事務所
長嶋 俊一	"
竹中 速雄	"

ケニア側

H.K.Arap Rotich	ケリオバレー開発公社
Jim K.Wachira	鉱山地質局
Andrew M.Ngumi	ケリオバレー開発公社

(2) 現地調査団

日本側

内田 欽介	団長	住鉱コンサルタント株式会社
渡部 春夫	団員	”
長谷 政弘	”	”
滝川 昭	”	”

ケニア側

Andrew M. Ngumi	団長	ケリオバレー開発公社
Kennedy L.A. Sogomo	団員	鉱山地質局
Kinosthe H. Ndungu	”	”
Alfred O. Odawa	”	”

1-5 作業手順

今回の調査は、日本・ケニア両国地質技師の協力のもとにケニアで実施される日本国政府の最初の資源開発協力基礎調査である。したがって、両国技師の間で共通の作業手順を確立して、野外および室内の作業を行う必要があった。調査団は Fig.1-1 に示すフローチャートを作成し、各パートの進行状況を確認しながら調査を実施した。

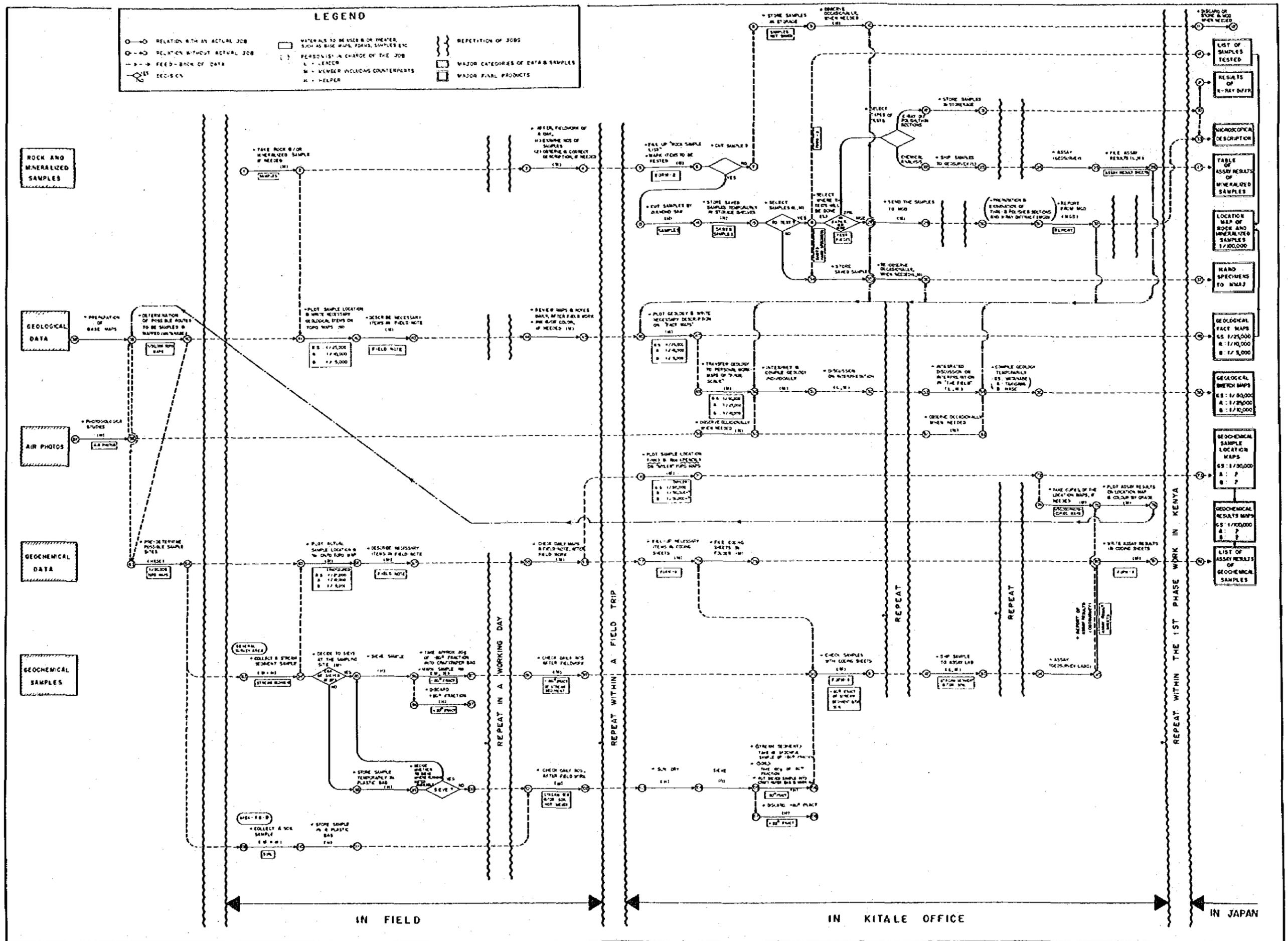


Fig.1-1 Flow Chart of Job in Kenya

第2章 一般事情

2-1 概況

ケニア共和国は、東アフリカ中央部に位置し面積は582,644km²、人口は1,569万人（1980年）であり、首都はNairobiに置かれている。同国は1963年に英国から独立し、以後安定した政治・経済状態を保っている。

1979年度における国民総生産は58億2,000万ドルに達し、1人当たり380ドルと推定されている。

同国の主要産業は農業であり、国内総生産の33%を占めている。また鉱工業としては、農産物加工、化学、プラスチック、石油、織物などがあり、鉱物資源の産出は多くない。主要輸出品は、コーヒー（35%）、石油製品（17%）、紅茶（12%）、植物性原料（5%）、皮革（3%）などである。

同国の国語、公用語はともにスワヒリ語である。都市部では広く英語が通用するが、地方ではスワヒリ語が主体となり、未開発地域では部族語が話されている。

通貨はケニア・シリングを使用し、対ドル交換レートは、1983年10月14日時点で、1ドル、15.5シリングであった。米ドル及び英ポンドは現金・旅行小切手ともに、一般銀行で自由に交換できる。

2-2 位置・交通

調査地域はRift Valley州のWest Pokot郡とTurkana郡にまたがる北緯1°20'と2°00'および東経35°15'と35°30'の4線に囲まれる、面積2,300km²の長方形の範囲である（Fig. 1）。

首都Nairobiから調査地に至る経路は、まず調査団のベースキャンプを設けたKitaleへは、同国主要都市Nakuru、Eldoretを経て全天候型舗装道路400km（自動車では約6時間）で達する。

Kitaleから調査地へは、ノルウェー政府協力のもとに建設中の、ケニア北部を縦断しスーダン方面へ伸びる幹線道路があり、調査地の中心の町Ortumへ約100km、車で1時間半で到達する。この道路は調査地域の南部を斜めに横切り、さらに中央部東側を縦断するもので、調査に最も役立った。

一方、調査地域内の他の道路の発達は悪く、またそれらはすべて未舗装山道からなり、その通行には四輪駆動車またはトラックが必要である。これらの多くは急斜面に沿って作られているため、降雨中～後の交通は非常に困難であり、雨期および増水時には、不通となることが多い。しかし今調査期間は天候に恵まれ、調査のベースとなる主要地点には比較的容易

に達することができた。

2-3 地 形

本調査地域は、東アフリカ地溝帯の東部地溝帯に接している。調査地域の東側を、この地溝帯の西限を画す断層崖が走り、断層崖の東側は海拔700~1,000mの広平な盆地、また西側は海拔1,000~3,300mの急峻な山地からなる。この断層崖は高さ800~1,000mの絶壁を形成し、眺望は壮観である。

西側山地は、地質構造にはほぼ平行に、南北または北北西-南南東に伸長する山塊によって特徴づけられ、南部のCherangani Hillsから中央部のMtelo山(調査地内の最高海拔点:3,334m)を通る山塊は海拔2,000mから3,300mに及ぶ急峻な一大山地をなし、森林帯を形成している。また、この山塊の両側も、海拔1,200~2,400mの急峻な山地からなっている。

一方、これらの山地の中にしばしば海拔約2,000mの平坦地(Chepunyal付近, Matong-Mbaara付近など)、や約3,000mの平坦地(Cherangani Hills)が認められ、これらは過去の侵食作用によって形成された準平原の残存構造と考えられている。

また北部のTurkwel-Suam川及び南部のMarun川に沿って、海拔1,000~1,500mの小範囲の平坦地も形成されている。

本地域の水系は、北部のSuam-Turkwel系、及び南部のMarun系の2つの系から成り、両系は、共に、Sekerr-Turkwel断層崖下を北流するWeiwei-Malmalte川と合流する。

これらの水系は、大部分地質構造に平行な適従谷から成り、多くの谷は、南北又は北北西-南南東の直線パターンを示し、地域の変成岩類の走向や断烈系に沿っている。

一方、地域の2大水系のTurkwel-Suam川及びMarun川の本流は、変成岩・貫入岩類の一般走向にほぼ直交する、NE-SW方向を示している。Marun川の中流部にはNE-SW方向の断層があり、同川はこの断層に規制されたものであろう。Turkwel-Suam川は周辺の各層・各岩体の走向や断裂系には規制されずに流れている様に見える。

2-4 気候及び植生

本調査地は、ほぼ赤道直下にあり、気候は全般に赤道型年変化を示している。一般にケニアでは、1~3月が暖乾期、3~6月が大雨季、6~9月が冷乾期、10~12月が小雨期とされているが、調査地では暖乾期が12月頃から始まる様である。しかし、大雨季が長びいたり、又短期間に終ったりなど、年毎の変化がかなり激しいとも言われている。

国の大部分の中央部から南西部は、海拔1,700mの高原サバンナ地帯で赤道直下にもかか

ならず、平均気温は約20℃であり、温暖な気候である。

調査地では、東側はRift Valleyにつながる海拔800~1,000mの低地からなり、また西側は高低差2,000m以上に及ぶ山地からなるため、気候は高度差に応じて変化し、冷湿な高地の雨林性気候から、Rift Valley低地の半砂漠気候まで変化する。

半砂漠地帯では、気温は日中35℃付近にまで上昇し、夜間は20℃以下まで下降する。雨量は年間300~800mm程度である。

一方、西側山地では気温は高度によって変化するものの、日中は25~33℃前後に上昇し、夜間は10℃以下まで下降する。また3,000mを越える山地では、夜間しばしば氷点下近くまで下降する事があると言われている。この西側山地の雨量は大略600~1,200mm前後と推定されているが、海拔2,500m以上の森林帯は、雲に覆われている事が多く、また谷筋の水量も多い事から、相当量の降雨があるものと推定される。Table 2-1に、調査地域内Sigor及びChepunyal、また西方のKongolaiの雨量記録を示す。

Table 2-1 Reinfall in Sekerr Area

Station	Year			Average	No. of years records taken
	1955	1956	1957		
Kongolai	776.2	1,101.9	531.6	821.6	5
Sigor	857.0	790.4	555.8	704.0	6
Chepunyal	872.7	988.6	870.2	859.8	5

McCall, G.J.H. et al. (1964)

(Figures were changed from inches to millimeters)

本地域の植生は、Rift Valleyをなす半砂漠地帯では、主としてトグ科の植物がまばらにはえた雑木林帯であり、他方、西側山地では、アカシア属やトグ科の植物からなる雑木林帯、まばらなかん木類を伴う草地帯、および2,000m以上の高地でみられる雨林帯に分けられる。雑木林帯ではサポテン類が認められ、また、雨森帯の頂部では竹林が認められるほか、杉やヒース属の植生もあるとされている。

なお、耕作は一般に1,500m以上、特に2,000m以上の高地で盛んであり、主としてトウモロコシが作られている。

第 3 章 地質調査

3-1 調査方法

本年度の調査は、既存地質図・報告書の検討による地質概要の把握から始められ、空中写真判読およびランドサット画像の解析による検討を加え、調査ルートの設定を行った。次に現地で得られた地質データに、地質試料の各種室内試験結果を加えて、総合的な地質解析を行なった。地質図は、現地地質データをもとに、空中写真再判読を併せて完成した。

地形図

今回の調査には、Survey of Kenya 発行の縮尺 1 : 50,000 地形図 (62/2 Turkwel Gorge, 62/4 Sekerr, 75/2 Sigor) を基本図として使用した。現地調査のルートマップには、これらを 1 : 25,000 (概査区域)、1 : 10,000 (準精査 A 地区) および 1 : 5,000 (準精査 B 地区) に拡大して使用した。地質図には、概査地区では 1 : 50,000 そのものを、準精査 A 地区では 1 : 25,000 に、また B 地区では 1 : 10,000 に拡大したものを使用した。

空中写真

今回の調査に使用した空中写真 (縮尺約 1 : 50,000) は、全部で 94 枚である。これらの空中写真の番号および主点の位置を Fig. 3-1 に示す。

ランドサット画像

今回の調査に用いたランドサット画像は、MSS データ (Multispectral scanner data : 多波長帯域走査計データ) の 4, 5 および 7 バンドの合成による、縮尺 1 : 125,000 のフォルスカラー画像である。このフォルスカラー画像は Geosurvey International によって合成されたものである。使用データは次のとおりである。

Path : 182, Raw : 059, 1 - Feb - 73

3-2 地質概要

3-2-1 地質全般

ケニアの概略地質を Fig. 3-2 に示す。

先カンブリア界は、ケニアの中央から西部の大部分及び北東部の一部を占める。ケニアの先カンブリア界は変成岩類からなり、古いものから Nyanzian 系・Kavirondian 系、Basement 系、Bukobon 系の 3 系に大別される。Nyanzian 系・Kavirondian 系

及び Bukobon 系は、ビクトリア湖の東岸に小分布するのみであり、先カンブリア界の大部分は Basement 系が占めている。これらの先カンブリア界は、先カンブリア時代の末期から古生代初頭の造山輪廻（ 6 ± 2 億年）により形成されたモザンビーク変成帯に属す。この帯の岩石は通常高変成度の片状変成岩からなり、全般に南北性の顕著なパターンを示す。

古生界及び中生界は、ケニアの北東部及び南東部の2ヶ所に分布する。これらは、古生代後期から中生代初期にかけて堆積したカルー系と呼ばれる、特異な陸成堆積層に対比されるものと、ジュラ紀から白亜紀に堆積した石灰岩や砂岩などを主とする海成堆積層からなる。

新生代の地質は、同国の西側を通るリフトバレーを中心として分布する火山岩類と、東側の海岸に続く帯及び北西部トルカナ湖周辺に主として分布する堆積岩類からなる。

火山岩類は主にアフリカ大地溝帯（リフトバレー）の活動に伴ない形成されたものであり、ケニアでは中新世以降の玄武岩の活動に始まり、ネフェリナイトの噴火活動、カーボナタイトの噴出活動を伴った。また、中新世後期には、大規模な割目噴火によるフォノライトの溶岩台地が形成され、粗面岩質の溶結凝灰岩の噴出があった。第四紀以降にもカルデラを伴う火山活動が連続している。

堆積岩類は、東側では第三紀の海成の砂岩と第四紀の砂岩・珊瑚礁などからなり、トルカナ湖周辺では、後期中新世から鮮新世の湖成堆積物からなる。

本調査地域の大部分はリフトバレーの西側にあつて、Basement系とそれを貫く貫入岩類からなる。リフトバレーの東側は主に第四紀の堆積物に占められる。

本調査地域の地質概要図を Fig. 3-3 に、総合地質柱状図を Fig. 3-4 に示す。

3-2-2 Basement 系（基盤系）

Basement系はかつてケニアにおける基盤と考えられていたが、1966年後半にNyanzian系やKavirondian系よりも新期のものと判明した。従つてBasementの名前は呼び違いという事になるが、従来から用いられてきたものであり、多くの公刊物にもその名がある事から踏襲されることになっている（Pulfrey et al., 1964）。

(1) Basement 系の区分

Miller (1956) は、Basement系を、堆積岩起源・火山岩起源の変成岩、ミグマタイト化変成岩、交代変成岩および貫入岩に分類し、各々の岩相区分を行った。しかし、当地域の変成岩類が等斜褶曲をしていることや、片理面が必ずしも常に層理面に一致しているとは限らないことから、層序関係を決定することは困難であるとした。

McCall (1964) は、Sekerr地域のBasement系が、東側に向つて若くなる連

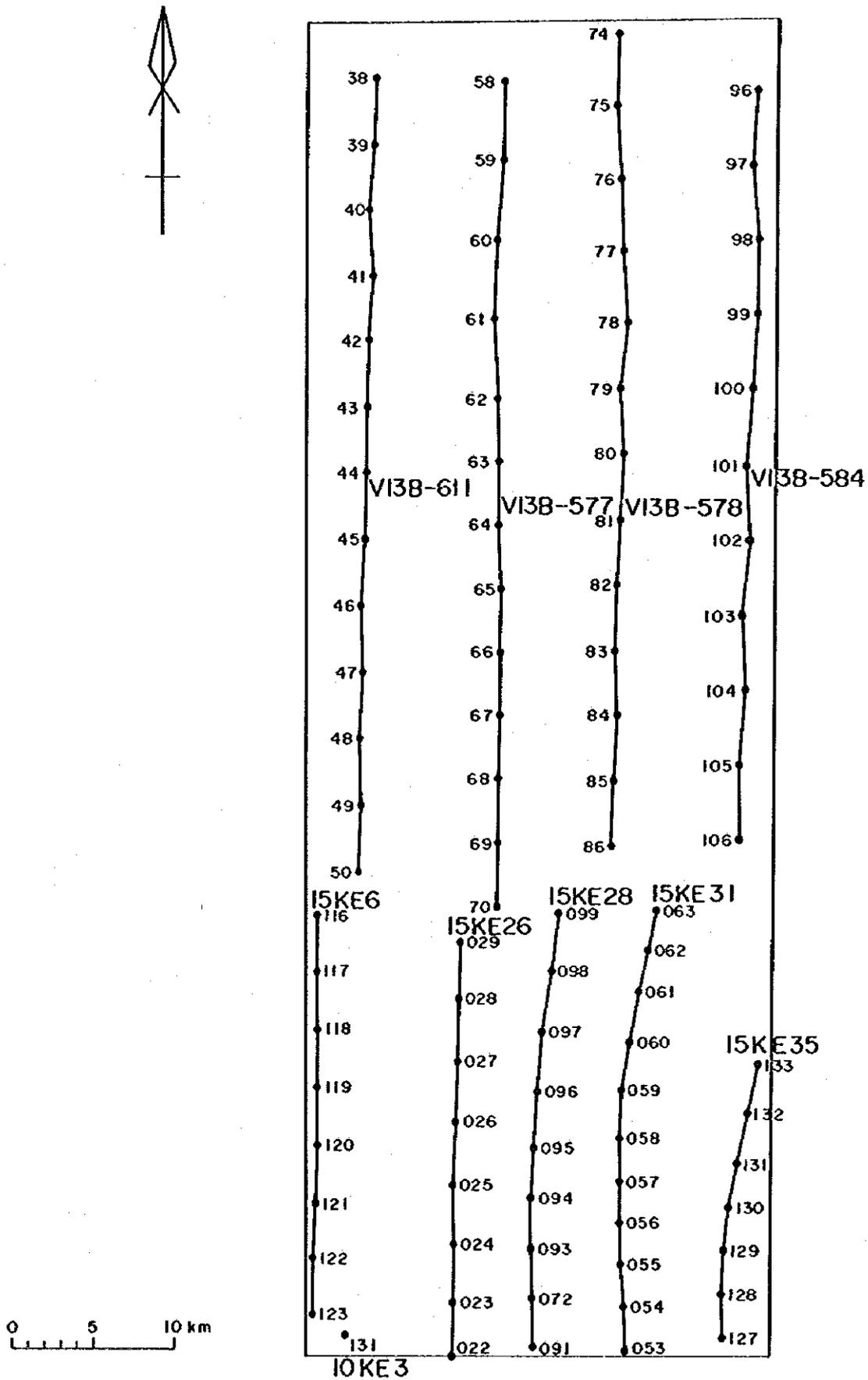


Fig.3-1 Index Map of Aerial Photographs

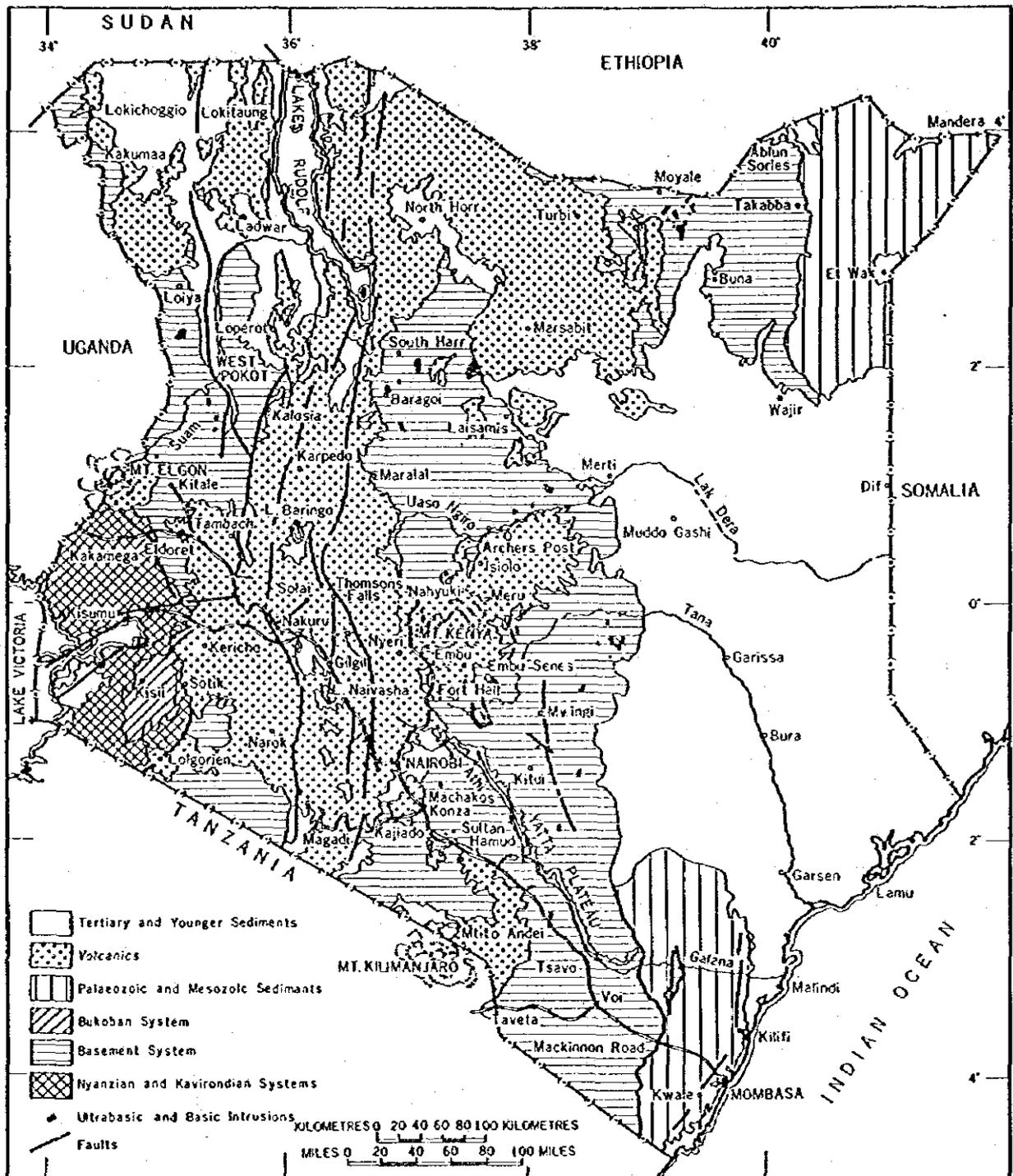


Fig.3-2 Simplified Geological Map of Kenya
 (After Pulfrey, W. and Walsh, J. 1969)

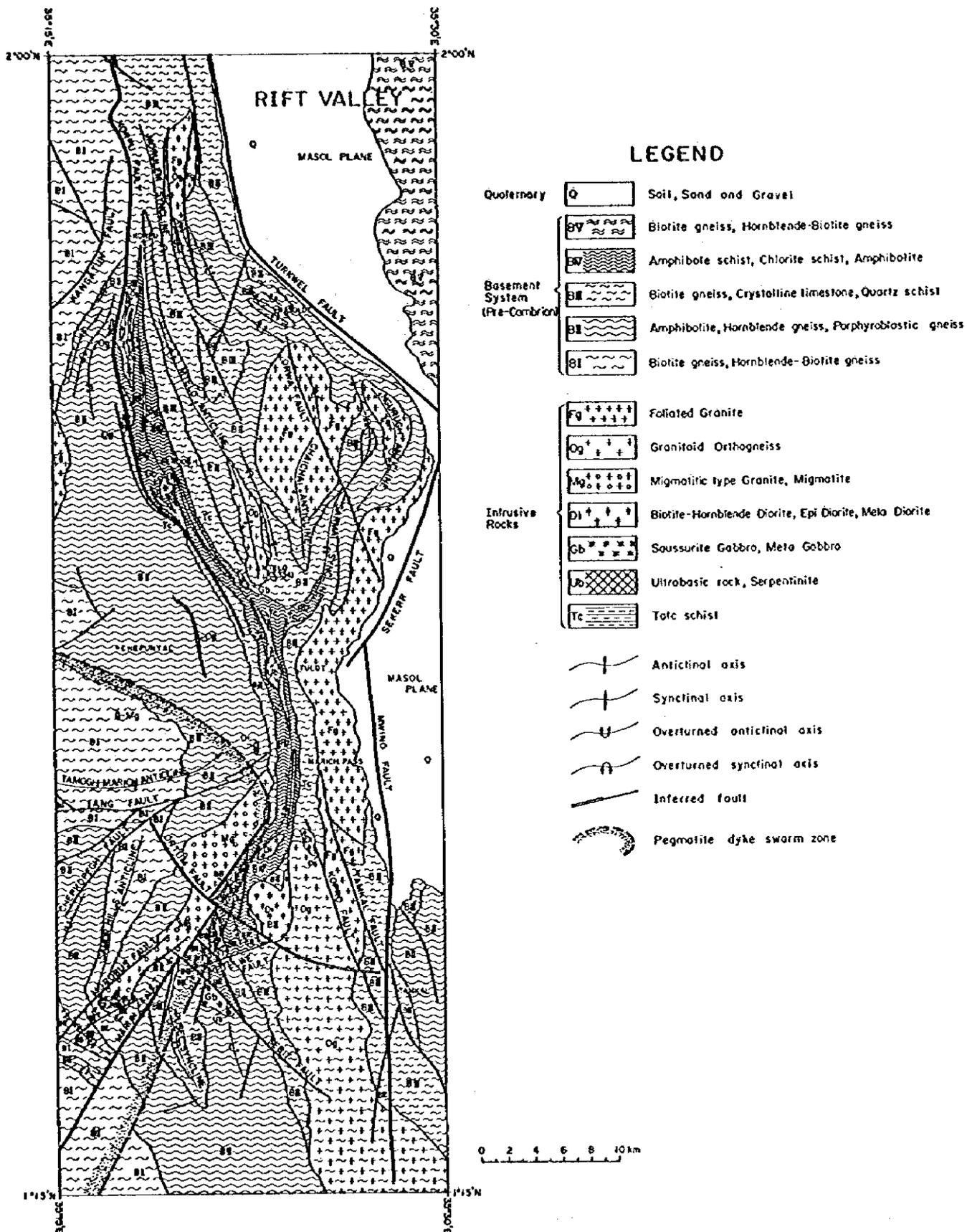


Fig.3-3 Geological Map of The Survey Area

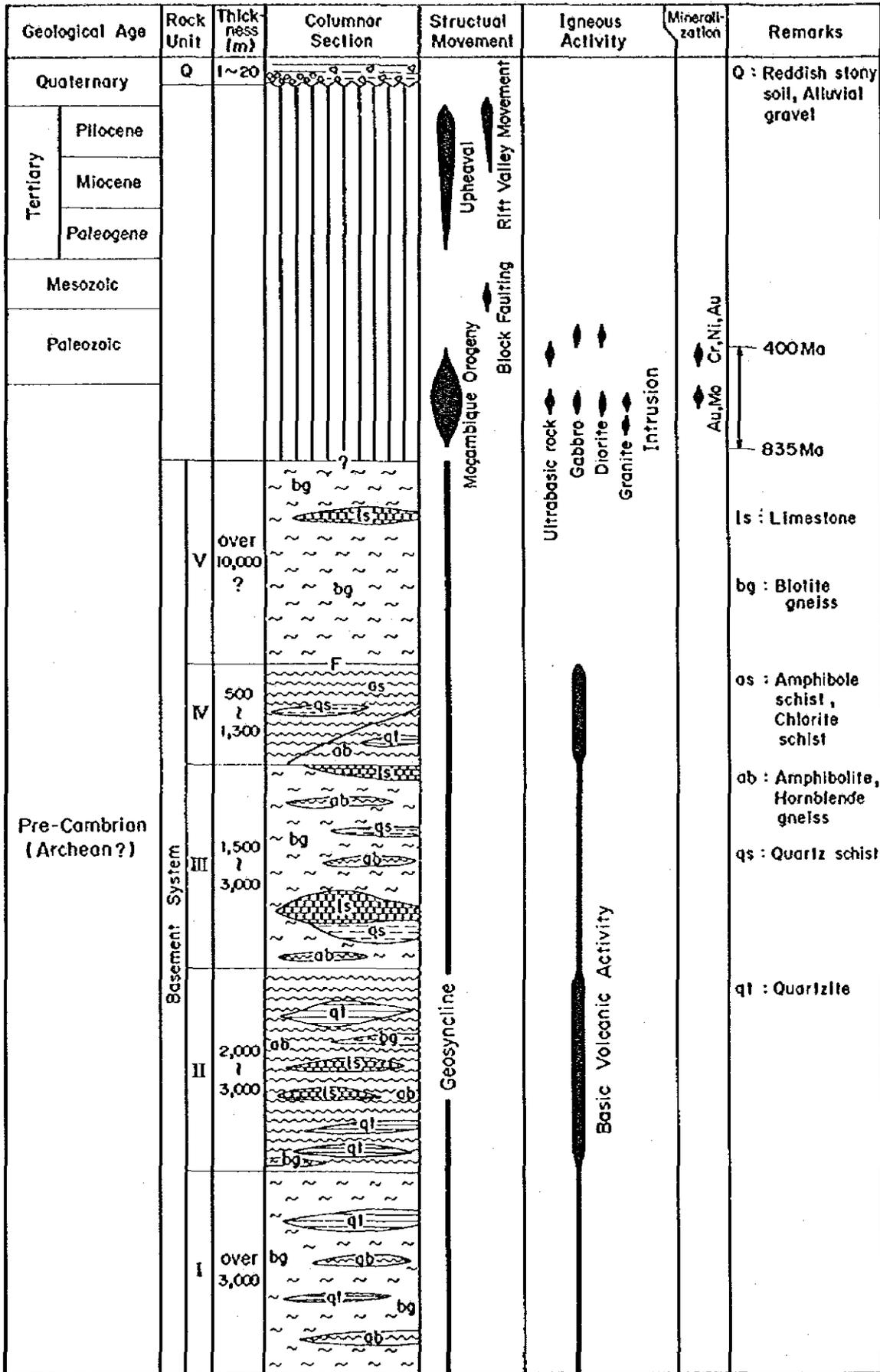


Fig.3-4 Generalized Geological Columnar Section of Survey Area

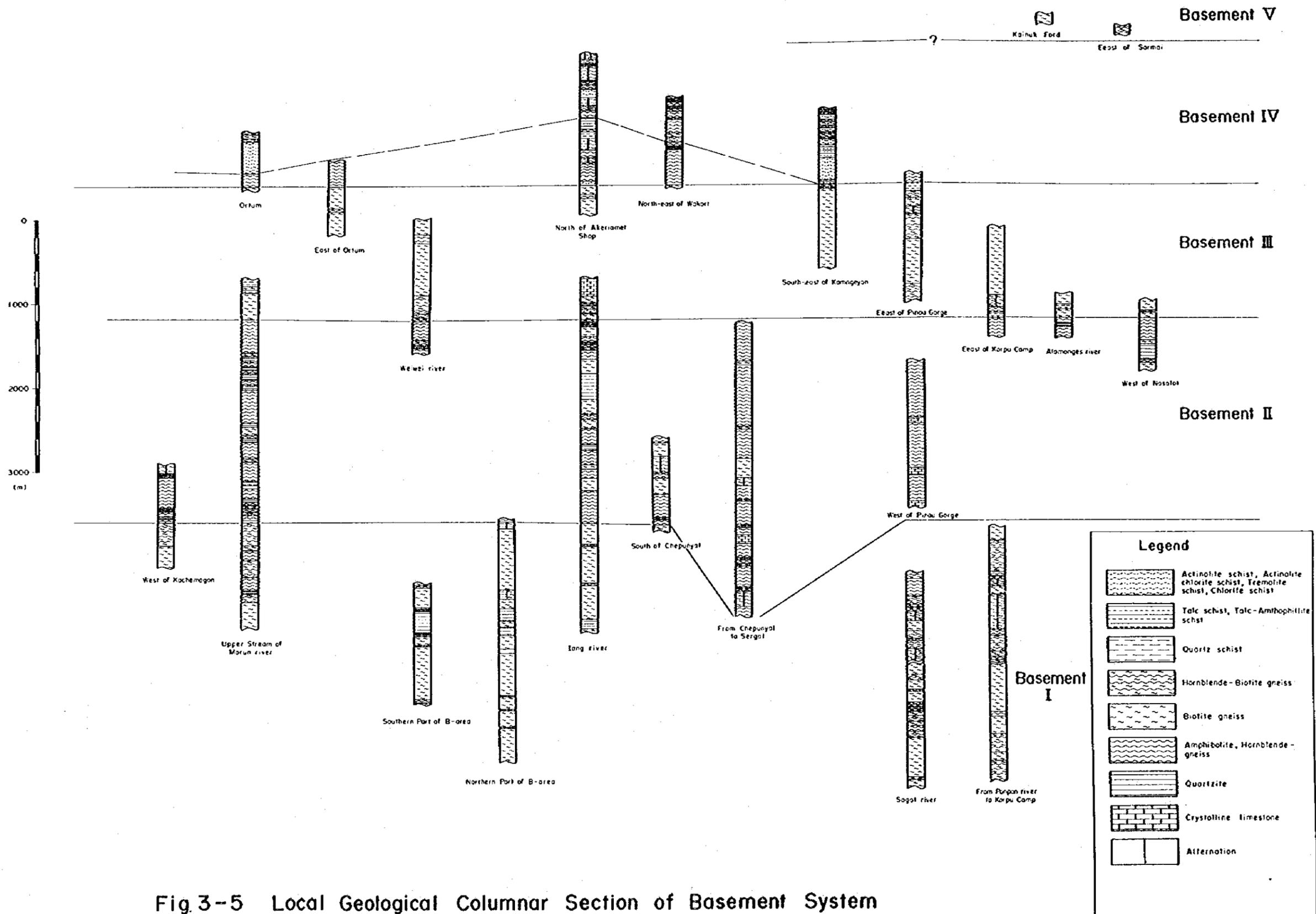


Fig.3-5 Local Geological Columnar Section of Basement System

続した層序からなるとした。これは推定される厚さが、およそ60,000フィートになり、単一の地向斜層序としては厚すぎるが、構造的な考察から推論されたとしたものである。彼はSekerr地域の層序を次の4つに区分している。

	推定層厚
(4) Malmalte 半泥質片麻岩	20,000
(3) Marich-Korpu 片岩	10,000
(2) Chepunyal-Burgich Plagioclase Amphibolite 片麻岩	10,000
(1) Tamau-Kunyao 半泥質片麻岩	20,000
合 計	60,000 (単位: フィート)

ここで

Tamau-Kunyao 片麻岩は、半泥質岩が優勢で、角閃岩を伴ない、石灰岩は少ない。一方、Chepunyal-Burgich 片麻岩は角閃岩質岩が卓越する。Marich-Korpu 片岩のメンバーは火山岩起源と堆積岩起源のものがほぼ等量であり、Malmalte グループは、半泥質片麻岩とそれに伴う角閃岩及びいくらかの石灰岩層からなり、かなり Tamau-Kunyao 片麻岩に似ているとしている。

今回の調査からは、全体として各岩相の分布は McCall の考えに近いことが判明した。しかし、Chepunyal-Burgich 片麻岩に相当する角閃岩類や、Malmalte 片麻岩の西側に分布する泥質片麻岩が、著しい等斜褶曲により、Marich-korpu 片岩帯の中に反復出現していると考えられ、層序的には各層が東に向って連続的に若くなるという考えは、必ずしも妥当ではないと思われるに至った。

概査の段階では層序的、構造的把握が必ずしも十分とはいえないので、今回は Basement 系に特定の層名を与えて区分することはやめて、試案的に、見掛上の下位から上位に、同系を Basement I, II, III, IV, V の5層に分けることにする。

(2) Basement 系各層の特徴

Basement 系の地区別柱状図を Fig. 3-5 に示す。

Basement I 層は、黒雲母片麻岩を主とし、珪岩を伴う。層厚は 3,000m 以上である。

Basement II 層は、角閃岩・角閃石片麻岩、結晶質石灰岩、珪岩・砂質片岩、斑状変晶片麻岩からなり、地向斜性火山活動を示す角閃岩・角閃石片麻岩の著しい分布で特徴づけられる。層厚は 2,000~3,000m である。

Basement III 層は、黒雲母片麻岩、結晶質石灰岩、珪岩・砂質片岩、黒雲母-白雲母片岩などからなり、連続のよい黒雲母片岩と結晶質石灰岩の分布により特徴づけられる。

層厚は 1,500~3,000m である。

Basement N 層は、角閃石片岩・緑泥片岩を主とし、角閃岩・角閃石片麻岩を伴う。本層は全域にわたって、超塩基性岩類・滑石片岩の貫入を受けており、特異な岩相を示す。層厚は、500~1,300m である。

Basement V 層は、調査地域北東隅に他と離れて分布する。黒雲母片麻岩を主とし、結晶質石灰岩を伴っている。本層と前 I~N 層との関係は分っていない。層厚は 10,000m 以上と推定される。

各層の地質記載は 3-3 で詳述する。

3-2-3 第四系

本調査地域の第四系は、土壌、河床砂礫、崖錐堆積物などからなり、Basement 系及び貫入岩類を覆っている。土壌は、含礫土、森林土壌及び沖積土からなり、含礫土は Masol 低地に発達する。森林土は Sekerr, Cherangani Hills 等の高地の多雨森林帯に発達し、沖積土は各大河川に沿って狭長に分布する。

河床砂礫は各河川の河床部に見られ、Marun, Iang 及び Turkwel 川ではこれから砂金が採取されている。崖錐堆積物は Turkwel 及び Sekerr 断層崖下に帯状に分布する。

3-2-4 貫入岩類

本地域の貫入岩類は、酸性岩から超塩基性岩に及び、岩質は多様である。仮性岩は、花崗岩質正片麻岩、片状花崗岩、混成型花崗岩、ペグマタイト、中性岩は、閃緑岩、変閃緑岩、塩基性岩は、斑レイ岩、変斑レイ岩、また超塩基性岩は、ダナイト、蛇紋岩、滑石片岩にそれぞれ区分される。

貫入岩類の多くは、先造山時~造山時の火成活動の産物で、多かれ少なかれ変成作用を受け、花崗岩類は正片麻岩や片状岩などに変化し、変閃緑岩や変斑レイ岩も明瞭な変形構造をもつ岩石となっている。また、造山帯の深部で起ることのある、超変成作用により形成されたと考えられる混成型花崗岩も分布し、ペグマタイトの多くにも、同様な成因が考えられる。一方、変成作用の影響を殆んど受けておらず、造山運動の末期から後造山時の活動によるものと考えられる貫入岩も分布する。超塩基性岩類や斑レイ岩・閃緑岩がこれに相当する。

これらの貫入岩類は、岩床、小岩株あるいは岩脈として産し、底盤のような大規模なもの認められていない。

貫入岩類に伴う鉱床としては、クロム・ニッケル鉱床や金鉱床などがあり、前者は超塩基性岩に、後者は花崗岩類や超塩基性岩に、それぞれ関係する。

各貫入岩の分布、岩相、化学分析値等は 3-3-3 で述べる。

3-2-5 変成作用

(1) 広域変成作用

調査地域は、タンガニカ剛塊に近いモザンビーク変成帯の西縁付近に位置している。モザンビーク変成帯は、全アフリカを巻き込んだ汎アフリカ造構輪廻(6±2億年前)によって形成されたものであり、南北性の顕著な構造方向を有する高変成度の片状変成岩よりなっている。

地域内の塩基性変成岩は、主成分鉱物として普通角閃石、斜長石(アンデシン組成)、石英を含み、副成分鉱物としてザクロ石、緑レン石、ゾイサイト、透輝石、黒雲母、スフェーンの幾つかを含むものが通常である。この鉱物組合せは、変成相が角閃岩相に属することを示している。また、泥質変成岩中に、十字石、藍晶石を生じていることから、変成作用としては、中圧型(藍晶石-珪線石型)である。十字石や藍晶石の産出は限られており、FeO, Al₂O₃の含有量の特に多い泥質変成岩に生じているとみられる。

(2) 超変成作用

超変成作用は、Kalapot 山付近からMorobus 山付近にかけたOrtum 混成型花崗岩体分布地域に顕著に見る事ができる。超変成作用を示す野外での観察事実としては、次のようなものがある。

- a) Ortum 岩体周辺、特に北西側における眼球片麻岩(薄片試料CR-13, BR-48)の形成。Morobus 山北東方の旧国道において良く認められ、中心部では径2cmに達するカリ長石斑状変晶を有する均質な粗粒片麻岩からなり、黒雲母片麻岩との境界付近では、黒雲母片麻岩の縞状組織に沿った層状の眼球片麻岩化が観察される。
- b) Sebit 北方のMarun 川にみられる片麻岩などの縞状組織に沿った鉱物の粗粒化。Fig. 3-6に示すように粗粒化は細粒部を中に残したり、また、境界が不明瞭な形で進行しており、エマネーションの浸透を示している。
- c) Ortum 西方のMarun 川に見られるパレオゾームを有するミグマタイト(薄片試料CR-56)の存在。Fig. 3-9に示すようにパレオゾームと交代を受けてない片麻岩の構造は全く同一であり、交替的に花崗岩化が進んだことを示す。

Fig. 3-7にみられるようなシル様の小規模なミグマタイトはOrtum 岩体の境界部付近に産し、岩体中心部では均質な大量のミグマタイトを主とするようになる。

準精査地区B地区には、岩脈状の逆入型ミグマタイト(薄片試料BR-106)が分布する。

調査地域内のベグマタイトに対しても、超変成作用との関連で考えることができる。地域内ベグマタイトの特徴は次のとおりである。

- a) 分布は混成型花崗岩や眼球片麻岩の周辺地域に多い。ベグマタイトの多いB地区に

も、小規模ではあるがミグマタイト岩脈がみられる。

- b) ベグマタイトをもたらすような花崗岩類が近くに存在しない。
- c) 晶洞を欠いており高压下での生成と考えられる。
- d) 片麻岩の縞状組織と調和的な産状を示すものがかなり多い。
- e) 片麻岩との境界が不明瞭なベグマタイトがみられる。(Fig. 3-8)。

都城・久城(1977)によれば、角閃岩相の中程より高温の部分にみられる変成岩と密に入り混った沢山のベグマタイトについて砂質あるいは泥質の変成岩の部分融解によって生じた可能性が指摘されている。本地域にみられるベグマタイトもこのような成因による可能性が強いものと考えられる。

(3) 後退変成作用

Basement IV層中の緑色片岩層(BNas)は、極めて強い片理を有する細粒の緑泥片岩、透角閃石片岩、緑泥石-アクチノ閃石片岩などから主に構成される。これらの変成岩は、緑色片岩相に属し、組織、鉱物組成の点で周囲の角閃岩や片麻岩類より変成度が低い。

緑色片岩類は、以下の諸点から角閃岩が構造帯的性格を有する地帯において、強い剪断・圧砕作用を受け、低温で安定な鉱物組合わせの細粒片状岩に変わったものと考えられる。こうした変成作用は後退変成作用とかダイアフトレシスと呼ばれている。

- a) 緑色片岩層中には、蛇紋岩、滑石片岩、斑レイ岩などが集中して貫入しており、超塩基性-塩基性岩の貫入帯となっている。
- b) 緑色片岩層は、地域南部では閉じた向斜構造の軸部に分布しており、この軸部は小規模な褶曲構造が多数発達し1つの構造帯とみられる。
- c) 緑色片岩層分布地帯は、褶曲構造が発達して急傾斜層の多い東側の地塊と、より少ない西側地域との境界付近に位置している。この境界は、Korpu 断層、Marun 断層に一致する。
- d) Tulot 南部において、緑色片岩層の下盤に現われる角閃岩層は、緑色片岩類の側方変化相の可能性が強く、また、Tulot 向斜軸部から離れたMatokolal 北東方においては、緑色片岩層と同一層準の岩石がほとんど全て角閃岩から構成されている。従ってこの緑色片岩層と角閃岩層は、本来は同一のものと考えられる。

(4) 接触変成作用

スカン化した岩石が、露頭及び転石として見出されている。露頭は、Marich から Mbaara に至る自動車道にみられ、B III bg層中に層状に胚胎している。透輝石-普通角閃石-黒雲母-ザクロ石スカン(薄片試料DR-22)からなり黄鉄鉱が散点する。転石は、Tamkal 西方のWeiwei 川において採取されたもので、ザクロ石-普通角閃石

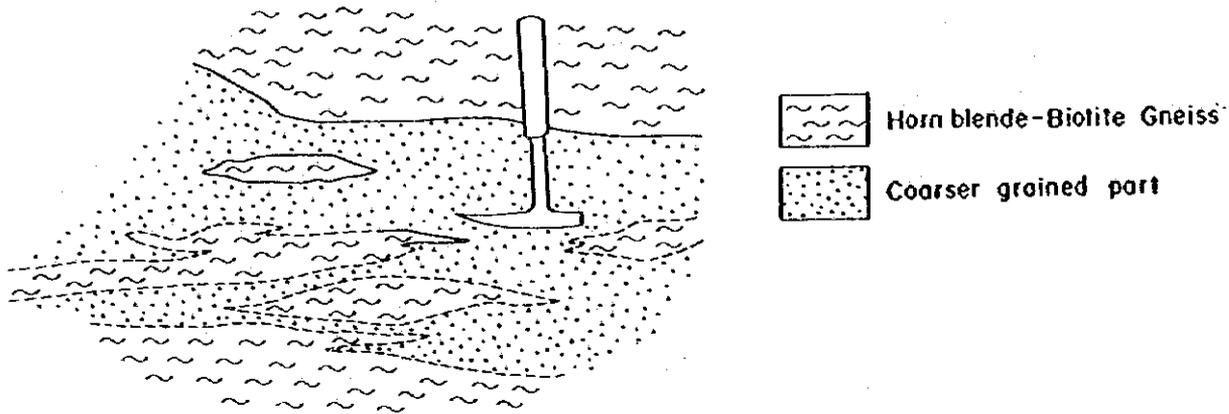


Fig.3-6 Sketch Showing Effect of Emanation , Marun River

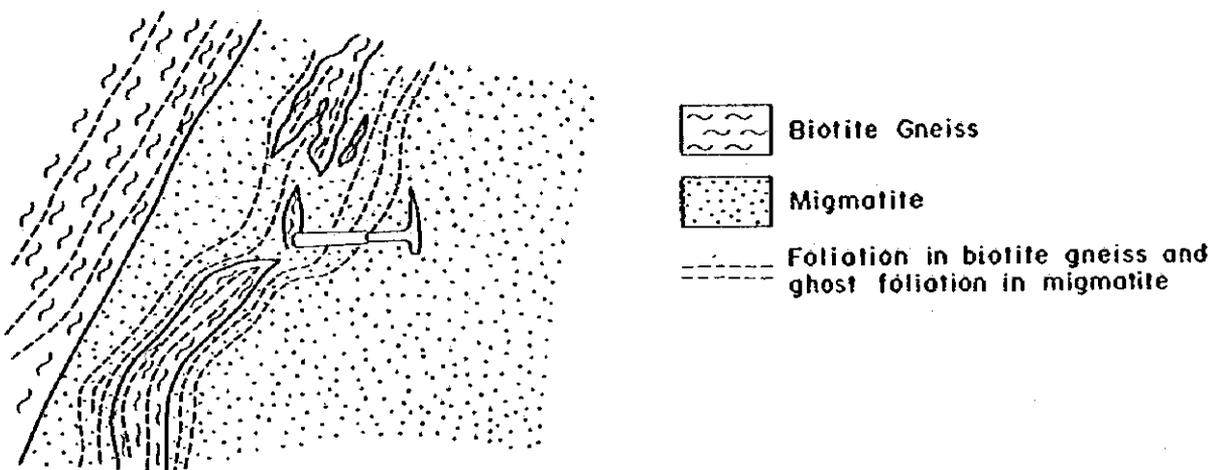


Fig.3-7 Sketch Showing Relation between Biotite Gneiss and Migmatite , Marun River

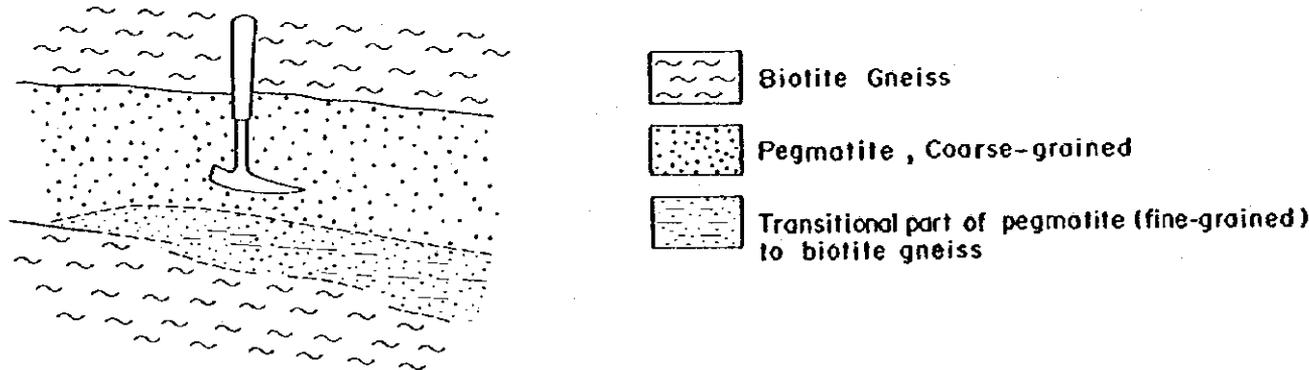


Fig.3-8 Sketch Showing Relation between Biotite Gneiss and Pegmatite , Tamogh River, Area B

—透輝石—緑閃石スカルン(薄片試料CR-30)からなり微量の黄銅鉄鉱, 磁硫鉄鉱が鉄染する。A地区地質図においてAkeriamet北西方1.5 Kmの尾根上に示される Garnet—enstatite—porphyroblastic rock (薄片試料BR-152)とされるものも黄鉄鉄染のみられる珪質塊状岩であり, スカルンと考えられる。

3-2-6 地質構造・地史

(1) 概要

Fig.3-3に構造要素を, Fig.3-9にランドサット画像からのリアメントを示す。本地域の地質構造は, NNW—SSEの方向性示すBasement系の基本構造に規制され, 大局的には中央部を南から北へNE—SW方向からNNW—SSE方向に転じて延びる向斜構造を基本とする。従って, この向斜軸を挟んで同じ地層が東西に分布する。

さらに細かく見ると, 北部, 中部, 南部地区でそれぞれ特徴が認められる。

北部地区は, 北から南へ扇形に広がって配置する転倒褶曲と, これに平行な断層を特徴とする。

中部地区は, 向斜構造を中心とする西緩東急の比較的単調な褶曲構造からなる。

これに対し, 南部地区は断層が著しく発達し, 褶曲した地層がブロック化している。

褶曲も軸面のねじれた構造を示すものが多い。

(2) 断層

a) N—SないしNNW—SSE系断層

主なものは, 北からTurkwel, Korpu, Orwa, Mwino, Tamkal, Koproの各断層がある。

Turkwel断層は, 空中写真及びランドサット画像から明瞭な線構造として読み取れ, 延長は30 Km以上である。Rift Valleyを形成した断層の1つであり落差は1,000m以上である。

Korpu断層は30 Km以上の延長を示し, Orwa断層は, 変位量は小さいが顕著な, リアメントを示している。

Mwino断層も30 Km以上の延長を示し, Rift Valleyにその延長が認められるので, 新しい活動による可能性がある。

Tamkal, Kopru断層は, NNW—SSEに延びる平行断層であり, Mwino断層により切られている。

b) NE—SW系断層

Marun, Sekerr, Chepkopegh, Morobus, Ketelwe断層がこれに当る。

Marun断層はOrtum花崗岩体の東縁を画し, 地域外に延びる延長30 Km以上の断

層である。Sekerr断層は、Turkwel断層同様に空中写真とランドサット画像から判読できるRift Valley形成断層であり、落差1,000m以上である。

Chepkopegh断層は、延長約13Kmと短かいが、これを境に地層の面構造が大きく異っている。Morobus断層は延長10Kmである。

c) E-W系断層

Tamogh-Marich背斜(後述)の南翼部に生じたIang断層があり、延長は15Kmである。これを境に面構造が大きく異っている。

d) NW-SE系断層

OrtumとSebit断層がある。延長は、前者が20Km、後者は15Kmである。共にMarun断層を切る。

(3) 褶曲

褶曲構造は、地域全般に認められ、岩相と面構造からみて、大部分が転倒褶曲である。

地域中部から北部にかけて、褶曲構造はよく連続する。例えばEndogh-Tulot向斜は、Wakorr付近からMtelo南部を通り、Tamogh川下流まで続く。

この向斜は、Mtelo山付近では両翼が共に東へ傾斜する転倒背斜であるが、Mtelo山からTamogh川下流までは両翼共に 40° ~ 70° の開いた向斜となり、Tamogh川下流で再び軸面が東へ傾斜した転倒向斜となる。

地域北部にはMorulem向斜、Mtelo背斜や、他の小褶曲構造があり、Basement系Ⅲ層が繰り返し現れている。

Chaichai及びNgurugh背斜には、花崗岩が進入し、2者の間にSarmai向斜が形成されている。

特異な褶曲構造として、地域中部のTamogh-Marich背斜と南部のSamor Hills背斜がある。前者は東西方向の軸を有し、東へブランチするドーム状の背斜であり、後者はMorobus山をとり巻いてNW-SE~NE-SWと方向を転じる軸面の曲った転倒背斜である。

(4) 地史

Fig. 3-10に構造運動と火成活動の関係を示す。

Miller(1956), McCall(1964), Baker et al.(1972)等を参考に述べると次のとおりである。

先カンブリア紀のたぶんArcheanに、Tanganyika剛塊東縁のNyanzian系の火山岩類やKavirondian系の砂岩・泥岩互層を不整合に覆って、Basement系の泥岩、砂岩、石灰岩が塩基性火山岩類を混じえて地向斜性トラフに堆積した。

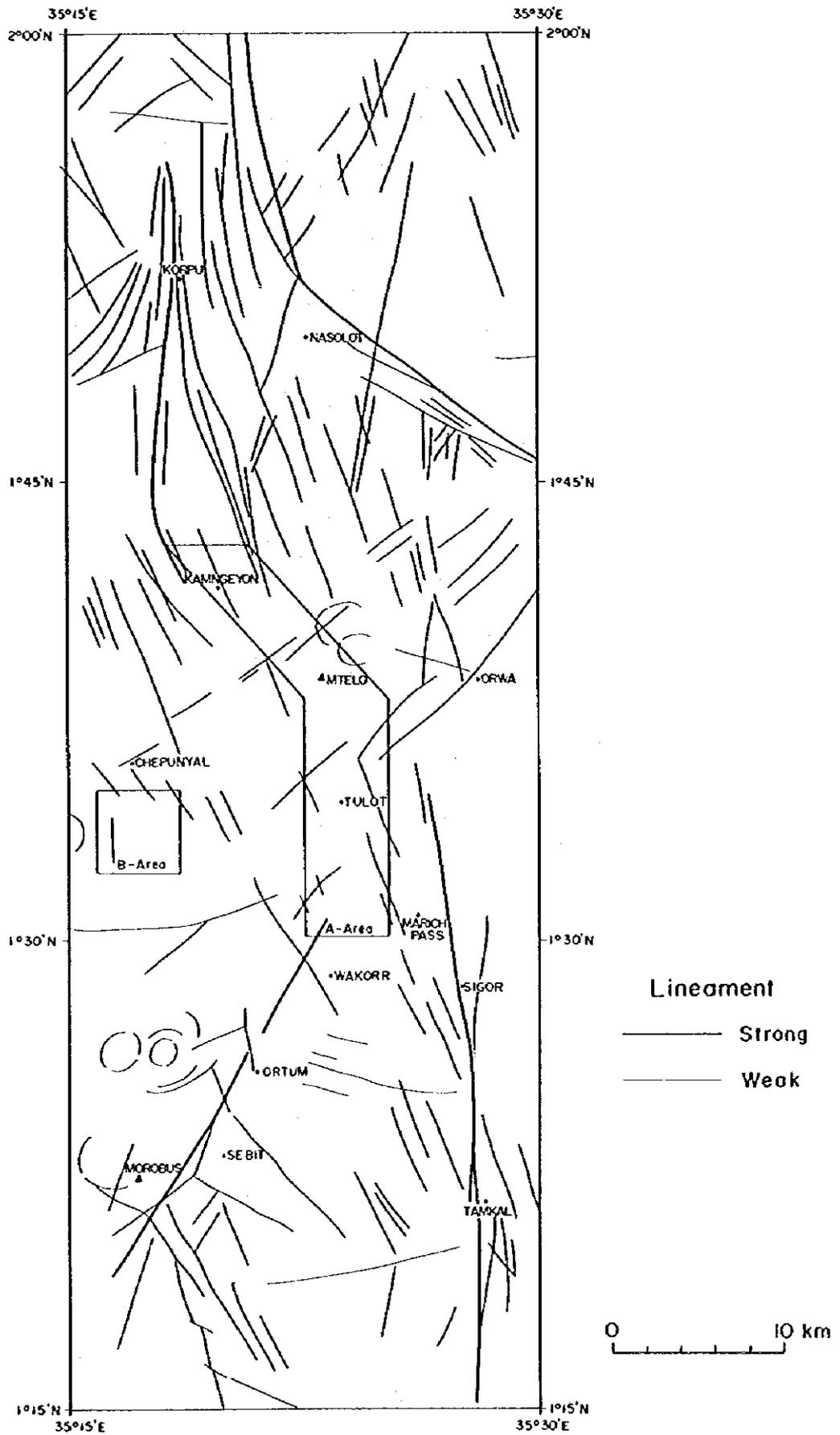


Fig.3-9 Lineaments from Landsat False Colour Image

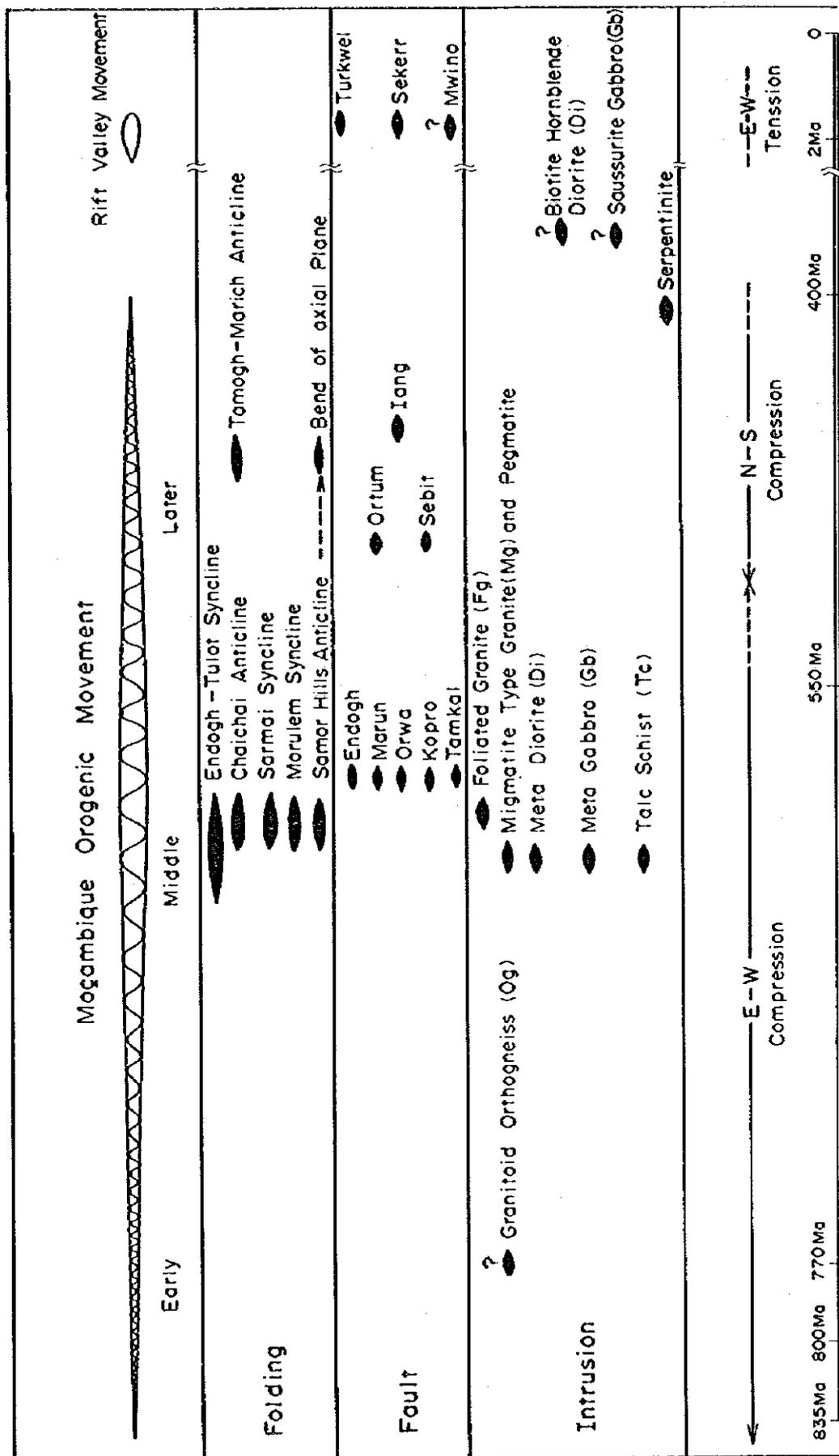


Fig. 3-- 10 Tectonic Movements and Igneous Activity

モザンビーク造山運動による広域変成作用が始まり(835 Ma), この初期に花崗岩(片麻岩)の進入が行なわれた。変形運動は始めにE-W方向の圧縮力によりNE-SW~NNW-SSE方向に延びる褶曲構造の形成が始り, 変形運動がクライマックスに達した時に混成型花崗岩とペグマタイトが形成された。ほぼ同時に, 閃緑岩, 斑れい岩, 超塩基性岩(滑石片岩)が進入し, これにやや遅れて花崗岩(片状花崗岩)の進入が行なわれた。この活動の後に, 褶曲構造にほぼ平行なN-S~NNW-SSE系の断層が生じた。

この後, 圧縮力はN-S方向に変わり, Ortum, SebitのNW-SE系断層が生じた。更に引き続いたN-S系の圧縮により, E-W方向のTamau-Marich背斜構造が形成され, これにやや遅れて同方向のIang断層などが生じた。

変形のみられない蛇紋岩は造山運動の末期に進入し, これに貫入し熱変成を与えているソウシュライト斑れい岩, 変閃緑岩は, 更に遅れて貫入した。

中生代に入り, 地塊化運動が進みCherangani面, Cherangani高位面等が形成された。

新生代に入ると, 本地域を含むケニア西部は広大なドーム状隆起の中心となり, 準平原化が進んだ。

中新世中期には, ドームは約300m上昇し, 中心部をN-S方向に縦断する各所で割目噴火タイプのフォノライトの噴出があった。本地域にはこの火山岩は分布しない。

この噴出に伴いモザンビーク変成帯のN-S系構造に沿って地溝構造が形成され始めた。鮮新世末期までには, ドームは1,500mも上昇し, Sekerr断層, Turkwel断層等が生じ, 地溝部は, 更に沈降し現在見られるような地形がほぼでき上った。

第四紀の侵食作用により, 断層崖は後退し, 地溝部は平坦化された。

3-3 概査区域地質

本区域は, 調査地域全域の面積2,300km²の範囲を対象とする。

本区域の地質は, Basement系(基盤系)の変成岩類, それらを買く貫入岩類及び第四系からなる(Fig. 3-3, Plate 1~4)。

3-3-1 Basement系

Basement系は下位より, I, II, III, IV, Vの5層に分けられる。これらは, 地向斜性堆積岩及び同塩基性火山岩起源の広域変成岩からなり, 全体の厚さは20,000mに達するものと推定される。

(1) Basement I 層

本層は、地域西方に断続して分布する。主として黒雲母片麻岩 (BIbg) からなり、珪岩 (BIqt) を挟有する。本層の層厚は 3,000m 以上である。

黒雲母片麻岩 (BIbg)

〔分布〕 調査地域西部に断続して分布する。

〔層厚〕 下限が不明であり、地域南西端部で 3,000m 以上と見積られる。

〔岩相〕 黒雲母片麻岩と角閃石黒雲母片麻岩からなり、角閃石片麻岩が挟在する。

黒雲母片麻岩は、一般に細粒の黒雲母とこれよりやや粗粒 (0.5mm~1mm) な石英と長石の等粒変晶状集合からなる。長石は斜長石が多く、微斜長石も見られる。一部に緑れん石、ゾイサイト、透輝石が伴っている。片状構造は一般に弱い、黒雲母量比の高い部分では、しばしば強い片状を示す。

角閃石黒雲母片麻岩は、本部層上部に多く分布するほか、各所に薄層として挟在する。黒雲母片麻岩に粒度、組織は類似するが、少量の細粒針状角閃石を含んでいる。Korpu 西方では、細粒淡紅色ザクロ石、緑れん石が含まれている。

角閃石片麻岩は、各所に数 10cm~数 10m の厚さで挟在し、一般に細い組織を示し、主として帯緑黒色の角閃石と斜長石からなり、緑れん石は少ない。

〔下位層との関係〕 本部層の下限は不明である。

〔源岩〕 地向斜性泥質岩。

珪岩 (BIqt)

〔分布〕 地域南西端に発達する。

〔層厚〕 50~300m。

〔岩相〕 黒雲母を含む細粒白雲母珪岩からなる。片理構造がやや発達し、砂質片岩的な岩相を示す。

〔下位層との関係〕 黒雲母片麻岩 (BIbg) 中に挟在する。

〔源岩〕 地向斜性砂質岩。

(2) Basement II 層

本層は、ほぼ全域に分布し、角閃岩・角閃石片麻岩 (BIIab) が大部分を占め、珪岩・石英片岩 (BIIqt)、石灰岩 (BIIls) が挟在する。混成型花崗岩 (Mg) と接する部分には斑状変晶片麻岩 (BIIpg) が形成されている。本層の層厚は南部・中部で 3,000m 以上、北部では 2,000m である。

結晶質石灰岩 (BIIls)

〔分布〕 Morobus 山西方の国道、ChepunyaI 北方、Korpu 付近に数層分布する。

Korpu 付近の岩体は数枚あり、折り畳み褶曲をしている可能性がある。

〔層厚〕 10～50m。

〔岩相〕 本岩は、弱い面構造を有する白色粗粒結晶質塊状の岩石で、淡桃色を帯びる場合や、淡緑色の縞目を有する場合がある。

〔下位層との関係〕 角閃岩・角閃石片麻岩 (Bllab) 中に挟在する。

〔源岩〕 地向斜性の石灰質堆積岩。

珪岩・石英片岩 (Blqt)

〔分布〕 地域南部 Morobus 山南東、及び西方に薄層が多数分布する他、Weiwei 川東方山嶺部に広く分布する。また、地域中部 Sergoi 川付近には、南北に良く連続する岩体がある。

〔層厚〕 Morobus 山付近のものは 10～50m、Weiwei 川東方のものは 600m 以上と厚く、Sergoi 川付近のものは 100～150m である。

〔岩相〕 Morobus 山付近のものは、灰白色中粒緻密な岩石である。径 1～1.5mm の石英がモザイク状に結合し、結晶間に微粒黒雲母と細粒白雲母を伴っている。一般に面構造が良く発達し、厚さ 1～数cm に剥げやすい。本岩は、突出した特徴的な地形を作る。

Weiwei 川東方のものは、灰白色で板状を呈する石英長石準グラニューライトであり、所により黒雲母と白雲母の細片を含む (Miller, 1956)。

地域中央のものは、Morobus 付近のものに似るが、やや粗粒で塊状である。

〔下位層との関係〕 角閃岩・角閃石片麻岩 (Bllab) 中に挟在する。

〔源岩〕 地向斜性砂質岩。

角閃岩・角閃石片麻岩 (Bllab)

〔分布〕 地域南部から北部にかけて、連続して広く分布するほか、地域南部の Weiwei 川東岸にも孤立した分布が見られる。

〔層厚〕 断層あるいは折りたたみ褶曲により算定は困難であるが、地域南部で 3,000m 前後、北部で約 2,000m と推定される。一方、地域中部では比較的安定した単斜構造からなり、3,000m 以上と算定される。

〔岩相〕 本岩は、主として角閃岩からなり、一部に角閃石片麻岩を伴っている。また、黒雲母片麻岩薄層がしばしば挟在する。

角閃岩は一般に細い組織を示し、緑色ないし青緑色を示す角閃石と斜長石を主とし、緑れん石や、まれにアクチノ閃石を含む。

* 角閃岩に較べてやや粗粒で、縞状構造の発達したものをいう。

Morobus 山南方の試料は鏡下で次のとおりである。

岩石名：緑れん石角閃岩 (AR-201)

組織：弱い片状，グラノブラスティック

構成鉱物：緑れん石>角閃石>斜長石>石英>チタン石

緑れん石は，量比45%，長辺0.2~0.4 mm。角閃石は淡緑色ないし淡緑灰色の弱い多色性。斜長石は粒状他形 An 30~35，量比15%。

また，本岩は一般に片理構造を示し，とくに Endogh-Tulot 向斜の東側で強い。

Endogh 川下流の試料は鏡下で次のとおりである。

岩石名：ザクロ石-十字石-角閃石片岩 (CR-126)

組織：片状

構成鉱物：石英=斜長石>白雲母>黒雲母=角閃石=ザクロ石>十字石>方解石

石英，斜長石は他形粒状。角閃石は他形，一部ポイキロブラスト。十字石は0.6~1.0 mmの他形，ポイキロブラスト，黄金色ないし淡黄色の多色性を示す。

角閃石片麻岩は，Weiwei 川東岸に発達する。この地区の試料の検鏡結果は次のとおりである。

岩石名：角閃石片麻岩 (CR-32)

組織：片麻状，グラノブラスティック

構成鉱物：角閃石>斜長石>石英>黒雲母，角閃石は0.5~1 mm，柱状ないし卓状，他形，定向性強い。淡緑色ないし淡黄緑色の多色性。

斜長石は An 30~40，累帯組織なし。

このほかにも，特異なものとして，Korpu Camp 東方1.5 kmに，角閃石が非常に粗粒（最大6 cm）な角閃石片麻岩が分布する。

〔下位層との関係〕 黒雲母片麻岩 (B1bg) に重なる。

〔源岩〕 地向斜性の塩基性火山岩。

斑状変晶片麻岩 (B1pg)

〔分布〕 Kalapot 北方から Morobus 山の北方へ連続して分布する他，Morobus 山東麓にも分布する。

〔層厚〕 500~1,000 m。

〔岩相〕 黒雲母片麻岩や一部角閃岩中の長石が粗粒化した組織を示す。長石は1~2 cmで，直方体ないし楕円球状をなし，黒雲母がこれを取り巻く組織を示す。

この片麻岩体縁部に，細粒の黒雲母片麻岩や数cmのほとんど黒雲母からなるシームが互層状に挟在する。角閃岩に隣接する本岩の有色鉱物は角閃石を主と

している。

Morobus 山北方の試料は鏡下で次のとおりである。

岩石名：カリ長石斑状変晶片麻岩 (BR-48)

組織：斑状変晶ないし眼球状組織

構成鉱物：カリ長石 > 黒雲母 > 石英 > 角閃石 = 透輝石 = 斜長石 > 鉄鉱物

カリ長石は1~数mmの卵型、他形、パーサイトが多い。黒雲母はカリ長石をとりまくフレーク状。角閃石は他形、緑色ないし淡黄緑色の多色性を示す。斜長石はAn 30~35。

〔下位層との関係〕 黒雲母片麻岩 (BIbg), 角閃岩 (BIlab) に漸移する。

〔源岩〕 本岩は、隣接する混成型花崗岩と同様に片麻岩や角閃岩が、超変成作用を受けて生じたものと考えられる (3-2-5 参照)。

(3) Basement III 層

本層は地域南部から北部にかけて帯状に連続して分布する。とくに北部では褶曲構造により、繰り返し平行に配列した分布を示す。本層は黒雲母片麻岩 (BIIIbg) を主体とし、結晶質石灰岩 (BIIIls), 石英片岩・珪岩 (BIIIqs), 黒雲母-白雲母ないし黒雲母-白雲母-角閃石片岩 (BIIIms) が随伴する。

本層の層厚は、一般に1,000~1,500mであるが、Weiwei川では2,000~3,000mと厚い。

結晶質石灰岩 (BIIIls)

〔分布〕 地域南部のSebit及びOrtum周辺、Weiwei川の上流部及びWakorr西方からAkeriamet Shop西方にかけての地域に分布する。

〔層厚〕 SebitやOrtum付近のものは、数10m~数100mの厚さである。

Weiwei川では最大900mの厚さを示し、Wakorr付近では約150mである。

〔岩相〕 いずれも乳白色の粗粒な結晶質石灰岩である。面構造は弱いが緑色鉱物を伴った薄い縞模様がしばしば発達し複雑な小褶曲構造を示す。

Miller (1956) は分析結果からMarun川とSebit間の石灰岩はドロマイト質であるとしている。

〔下位層との関係〕 黒雲母片麻岩 (BIIIbg) の上位に重なり、一部はその内部に挟在する。

〔源岩〕 地向斜性石灰質堆積物。

石英片岩・珪岩 (BIIIqs)

〔分布〕 地域南部のPusel Ridge付近及び北部のEndogh付近に分布する。

〔層厚〕 Pusel Ridge 付近では50m～500m, Endogh 付近では150～450mである。

〔岩相〕 細粒の石英片岩を主とし、一部に中粒の珪岩が存在する。

石英片岩は灰色を呈し微粒な白雲母や黒雲母を含み片理が発達する。

Endogh 付近の試料は鏡下で次のとおりである。

岩石名：白雲母-黒雲母-石英片岩 (AR-106)

組織：片状，マイクログラノブラスティック

構成鉱物：斜長石>石英>白雲母=黒雲母

斜長石は0.1～0.3mm他形，An 20～30。石英は0.1～0.3mm他形粒状，斜長石とともにマイクログラノブラスティック組織をなす。白雲母は0.2～0.5mmでフレーク状。

〔下位層との関係〕 黒雲母片麻岩 (B_{III}bg) の上位またはその中部に位置する。

黒雲母片麻岩 (B_{III}bg)

〔分布〕 地域南部から北部へ帯状に分布する。

〔層厚〕 地域南部のSebit周辺で700～1,000m, Weiwei 川で2,000～3,000m, 地域中部から北部で1,000～1,500mと見積られる。

〔岩相〕 一般に細粒の黒雲母片麻岩であり，片岩状のものもある。黒雲母，長石，石英を主構成鉱物とし，白雲母，緑れん石，ゾイサイト，透輝石を含んでいる。また角閃石を含む岩相も分布する。

このほか，Endogh 川下流では，径5mm～2cmのザクロ石が含まれており特徴的である。白雲母は特にTurkwei 断層，korpu 断層付近で多量に認められ，McCall (1964) はこれを，断層運動による後退変成作用の産物であるとしている。

本岩の代表的岩相であるTwin Bridge 付近の試料は鏡下で次のとおりである。

岩石名：透輝石-黒雲母片麻岩 (CR-43)

組織：片麻状，細粒，グラノブラスティック

構成鉱物：斜長石>黒雲母>石英=透輝石>角閃石

斜長石は0.5mm内外，An 30～35。黒雲母は0.3～0.5mmフレーク状，定向配列弱く，淡灰褐色ないし淡褐色の多色性。透輝石は粒状他形，C \wedge Z = 30～40°。

また片状構造が強く，一部片岩となっているEndogh 川下流の試料は鏡下で次のとおりである。

岩石名：珪質白雲母-黒雲母片岩 (AR-116)

組織：ネマトプラスチック，片状

構成鉱物：斜長石=石英>白雲母>黒雲母>方解石>鉄鉱物

斜長石は0.2~0.3mmで量比35，An 25~30。石英も斜長石と同量，同粒度。白雲母は0.2~0.4mmで定向配列強い。黒雲母は明褐色ないし淡黄色の多色性。

〔下位層との関係〕 角閃岩・角閃石片麻岩 (BIIab) に重なる。

〔源岩〕 地向斜性泥質岩

黒雲母-白雲母片岩，黒雲母-白雲母-角閃石片岩 (BIIIms)

〔分布〕 地域北端に狭く分布。

〔層厚〕 約1,500mと見積られる。

〔岩相〕 今回，地表踏査の資料は得られなかった。空中写真から，周囲の黒雲母片麻岩 (BIIIbg) と漸移的な分布関係が認められる。

本岩は黒雲母-白雲母片岩及び黒雲母-白雲母-角閃石片岩からなる (McCall, 1964)。

〔下位層との関係〕 黒雲母片麻岩 (BIIIbg) が北方で片理が強くなり，本岩に移りかわる。黒雲母片麻岩の側方変化の可能性がある。

〔源岩〕 地向斜性泥質岩。

(4) Basement IV 層

本層は，地域南部から北部にかけて，Basement III 層に囲まれて狭長に分布する。中・北部では角閃石片岩・緑泥石片岩 (BIVas) が大部分を占め南部では角閃岩・角閃石片麻岩 (BIVab) が優勢である。本層の層厚は，一般に1,300~1,500mを示すが，北部のPinou Gorgeでは，500mに厚さを減じる。

角閃岩・角閃石片麻岩 (BIVab)

〔分布〕 Ortum から Tulot 付近にかけて，向斜構造の両翼に狭長に分布する。

Ortum-Sebit の東方では断層により切断されている。

〔層厚〕 最大で1,000mである。

〔岩相〕 角閃岩・角閃石片麻岩を主とし，珪岩，アクチノ閃石片岩が挟在する。

角閃岩は，暗緑色を呈し，細粒角閃石と長石からなり，しばしばアクチノ閃石を伴っている。

また，片理が発達し，片理に沿って黒雲母やザクロ石が濃集する部分がある。角閃石片麻岩は，粗粒な角閃石 (1~3mm，一部で数cm) と長石のグラノプラスティックな集合からなり，しばしばアクチノ閃石を含み，また，粗粒な紅

褐色のザクロ石を含む場合もある。片理はやや弱い。

珪岩は、帯紫灰白色の粗粒白雲母珪岩からなり角閃石片麻岩中に挟在する。

〔下位層との関係〕 黒雲母片麻岩 (B III bg) または結晶質石灰岩 (B III s) に重なる。

〔源岩〕 砂岩を挟在する塩基性火山岩類。

角閃石片岩・緑泥石片岩 (BNas)

〔分布〕 南部のSebit付近から北部のPinou Gorgeにかけて、向斜構造の中軸をなして帯状に分布する。

〔層厚〕 300mから1500mまで変化する。

〔岩相〕 本岩は角閃石片岩を主とし、一部に緑泥石片岩が伴う。

角閃石片岩はアクチノ閃石片岩、透角閃石片岩、緑泥石-アクチノ閃石片岩からなり、ともに新鮮部は暗緑色ないし灰緑色、風化部は帯緑褐灰色ないし淡灰緑色を呈する。本岩は強い片状構造を示し角閃石類の細粒な針状結晶の平行配列が特徴的である。

また、片理面に沿って滑石や細粒の黒雲母を生じている場合がある。

北部Endoghの試料は鏡下で次のとおりである。

岩石名：透角閃石片岩 (AR-122)

組織：片状、ネマトプラスティック

構成鉱物：透角閃石 ≧ 緑れん石 = ゾイサイト。透角閃石は0.05~0.2mm, 柱状他形, 強い定向配列を示し, 量比95%以上, $C \wedge Z = 20^\circ \sim 24^\circ$ 。

緑れん石, ゾイサイトは0.04mm内外, 他形粒状

また南部Ortumの試料は鏡下で次のとおりである。

岩石名：緑泥石-アクチノ閃石片岩 (CR-6)

組織：強い片状, ネマトプラスティック

構成鉱物：アクチノ閃石 > 緑泥石 > 不透明鉱物

アクチノ閃石は0.1~0.5mm柱状, 定向配列きわめて強い, 非常に淡い緑色ないし無色の多色性。

緑泥石に富む層とアクチノ閃石に富む層が互層状をなす。

〔下位層との関係〕 黒雲母片麻岩 (B III bg), 角閃岩・角閃石片麻岩 (BNab) に重なる。

〔源岩〕 本岩は、角閃岩、角閃石片麻岩等が、構造運動によって破碎され、低変成度の組織、鉱物組成に変わった後退変成岩の可能性がある (3-2-5)。

(5) Basement V層

本層は、Rift Valleyに分布し、他層との関係は不明であるが、Rift Valley

形成断層は引っ張り力による正断層と考えられているので、構造的に前述の Basement 系各層の上位の地層である可能性がある。本層は結晶質石灰岩と黒雲母片麻岩からなり層厚は明らかではないが、構造から 10,000m 以上と推定される。

結晶質石灰岩 (BV1s)

〔分布〕 地域北東端に NNW-SSE 方向にのびて分布する。

〔層厚〕 50~100m と推定される。

〔岩相〕 本層は空中写真判読により分布が認められたものであり、結晶質石灰岩と考えられるが詳しい岩相は不明である。

〔下位層との関係〕 黒雲母片麻岩 (BVbg) 中に挟在する。

〔源岩〕 地向斜性の石灰質堆積岩であろう。

黒雲母片麻岩 (BVbg)

〔分布〕 地域北東部に広く分布する。

〔層厚〕 構造から 10,000m 以上と推定される。

〔岩相〕 Kainuk 付近では、細粒黒雲母片麻岩が、また、Sarmai 北東の Malmalte 川東岸では角閃石黒雲母片麻岩が認められる。

空中写真からは、均質な地質と判読されるので、本層は黒雲母片麻岩を主とし、一部に角閃石黒雲母片麻岩を伴うものと推定される。

〔下位層との関係〕

本層と他層の関係は明らかではないが、構造的に、Basement 系最上位の地層の可能性も考えられる。

〔源岩〕 地向斜性の泥質岩。

3-3-2 第四系

本調査地域の第四紀堆積物は、土壌、河床砂礫、崖錐堆積物等からなり、Basement 系及び貫入岩類を覆っている。なお、概査区域地質図には、Rift Valley に広く発達する第四系のみを示す。

土壌は、含礫土壌、森林土壌及び沖積土壌からなる。含礫土壌は地域東部の Masol 低地に広く発達し、赤褐色土と数 cm から数 10 cm の角礫からなる。森林土壌は、Sekerr 及び Cherangani Hills などの比較的雨の多い高地の森林帯に発達しており、腐植物を多量に含む黒褐色土からなる。沖積土壌は、Suam-Turkwel, Marun 川等の大河川に沿って狭長に分布しており、細砂および細粒土よりなる。

河床砂礫は Marun, Iang 川の下流や Turkwel Gorge の上流部など、川幅が広く、比較的流量の多い、しかも勾配の緩い部分に分布する。これらの地区では、表層砂の下の

砂礫層から砂金が採取されている。

崖錐堆積物は主として、Rift Valleyの西縁を画すTurkwel及びSekerr断層が作る断層崖の下に帯状に分布する。

3-3-3 貫入岩類

本区域の貫入岩類には、花崗岩質正片麻岩、片状花崗岩、混成型花崗岩、斑レイ岩・変斑レイ岩、閃緑岩・変閃緑岩、超塩基性岩・蛇紋岩、滑石片岩があり、これらはすべてBasement系に貫入している。

(1) 花崗岩質正片麻岩(Og)

〔分布・産状〕

調査地域北部ではTurkwel Gorgeの西側入口付近、Murkoria Hill及びその南方、中央部ではMtelo山頂から北部及びCheptaram付近、南部ではCherangani Hillsの頂部にNS方向にそれぞれ分布する。

中央部及び北部に分布するものは、Basement I, II層の構造に平行に貫入する比較的規模の小さい岩床である。

南部のCherangani Hillsに分布するもの(Cherangani岩体)は、幅約6 KmでN-S方向に25 Km以上伸長する大岩体である。この岩体も、ほぼBasement II, III層の構造に平行に貫入しているが、全体的には非調和貫入形態を示すことが多い。

〔岩相〕

中央部及び北部の岩体：淡灰色を呈し、葉状構造の著しい中～細粒岩が代表的岩相である。肉眼的に、カリ長石・斜長石・石英・白雲母・黒雲母が認められ、一般に白雲母が黒雲母より多い。縞状構造は、珪長質鉱物の縞(1～数mm)と雲母の薄層により形成されており、雲母は細片の集合からなる。カリ長石のポーフイロクラストがしばしば認められる。

南部Cherangani岩体：灰色を呈し、縞状構造の著しい中～粗粒岩を主体とする。肉眼的には、カリ長石・斜長石・石英・黒雲母を構成鉱物とし、角閃石を含むことがある。Basement II層との境界部に相当するWakorr川の上流部では、しばしば縞状構造に平行に伸長した黒色捕獲岩を含んでいる。この捕獲岩は、中～塩基性火成岩であることが多い。

(2) 片状花崗岩(Fg)

〔分布・産状〕

地域北部のTurkwel Gorge付近(Turkwel片状花崗岩とする。以下同様)、中央北部のSekerr森林の北東部からSarmaiに至る間(2岩体あり、併せてSarmai片状

花崗岩)及び西部のSinjo川下流のPtoyo付近(Ptoyo片状花崗岩),中央東部のSekerr-Murio断層の西側(Marich片状花崗岩)の4ヶ所に分布する。これらの岩体の分布は, Basement系の構造に調和的である。

Turkwel片状花崗岩: Turkwel Gorgeを形成し, 南北に伸長する 2×8 Kmの広がりをもつ。本岩は, 走向N-S, 傾斜 70° Eを示すBasement II, III層の角閃岩や片麻岩の構造と平行な片状構造を示す。本岩の観察例はTurkwel Gorgeの西側入口のみであるが, ここでは捕獲岩やペグマタイトの分布は認められない。

Sarmai花崗岩: 西側の大岩体(6×13 Km)と東側の小岩体(2×6 Km)の2岩体からなる。両岩体は褶曲により著しく変形を受けているが, 構造的には連続する同一岩体と考えられる。両岩体は主として角閃岩からなるBasement II層に貫入するが, 両者の構造から岩床状の貫入岩体と考えられる。岩体内にはペグマタイトは認められていないが, 西部岩体の北方のNasalot付近の雲母鉱床を伴うペグマタイトの岩脈群は本岩と成因的に関係するものと考えられる。

Ptoyo片状花崗岩: NW-SE方向に伸長した 3.5×7.5 Kmの広がりをもつ岩体であるが, その一部が地域内に分布する。本岩は母岩の角閃岩の構造に調和的な岩床群からなるとされている(McCall, 1964)。

Marich片状花崗岩: Sekerr-Mwino断層が作るRift Valley西縁の断層崖を形成する岩体で, 最大3 Kmの幅で, 南北に3.5 Kmの長さで伸長する。本岩はBasement II, III層の構造に平行な強い片状構造をもち, Marich Passの西側入口では走向N-S, 傾斜 $70^\circ \sim 80^\circ$ Eを示し, 東側出口では, 走向N-S, 傾斜 $30^\circ \sim 40^\circ$ Eを示す。被貫入岩との境界部では, 黒雲母片麻岩や角閃岩の片麻状構造に平行に縞状に貫入した, 細粒優白質岩床の集合からなり, 岩体内部に向って均質・粗粒になる傾向を示す。また岩体の東部境界部ではプチグマチック脈状の貫入形態を示す。岩体の全般にわたってシュリーレンを多数含む。これらは主として黒雲母片麻岩・角閃岩などからなるが, しばしば中～塩基性火成岩も含んでいる。岩体内部及び外部にペグマタイトを伴っている。MarichからMbaaraのに至る自動車道では, 本岩と接する黒雲母片麻岩中に局部的にスカルンが生成している。

(岩 相)

本岩の代表的岩相は, 片状構造を示し, 淡灰色を呈する細～中粒の黒雲母花崗岩であり, 他に細粒白雲母花崗岩, 白雲母-黒雲母花崗岩, 優白質花崗岩などがある。鏡下の性質は次のとおりである。

細粒花崗岩(DR-28, Marich片状花崗岩)

組織: 等粒状, 片麻状

構成鉱物：斜長石>石英>カリ長石>黒雲母>白雲母
40% 35% 25% 5% 微量

斜長石：0.3~0.8 mm, An% 30~50, 弱い累帯組織

石英：0.2~0.8 mm,

カリ長石：0.3~0.5 mm, 微斜長石,

黒雲母：0.4~1 mm, 定向配列, 多色性：暗褐色~淡褐色

白雲母：0.5 mm, 定向配列

優白質花崗岩 (AR-62, Sarmai 片状花崗岩)

組織：完晶質等粒状

構成鉱物：斜長石=石英>カリ長石>白雲母=黒雲母>サクロ石
40% 40% 20% 微量 微量 微量

斜長石：1~1.5 mm, 卓状半自形, An% 25~35

石英：1~2 mm 他形,

カリ長石：0.5~1 mm, 卓状他形, 微斜長石

白雲母：0.4~1 mm,

黒雲母：0.4~0.8 mm, 多色性：暗灰色~淡緑黄色

サクロ石：0.2~0.5 mm 他形・粒状

(3) 混成型花崗岩 (Ortum 混成型花崗岩, Mg)

〔分布・産状〕

地域南西部のMorobus 山から, 中央南部のIang 川とMarun 川との合流部付近まで, 幅最大4 Km, 長さ21 Kmにわたって, NE-SW方向に伸長して分布する。分布範囲はMarun 断層の北側に限られる。本岩体の境界は主としてOrtum-Morobus 周辺の観察により決められたが, 岩体の北東部は, 空中写真判読により決められた。写真判読からは, 岩体内部にNE-SW系の構造が認められ, 周囲の変成岩の構造と調和的である。一方南北の両境界部付近では非調和な接触関係を示している。

本岩はOrtum の周辺では, 被貫入岩との境界部付近で, その構造に平行に貫入する多数の岩床群からなり, 岩体内部に向って相対的に貫入部が増加し, 次第に均質化する産状を示す。また, 角閃岩・黒雲母片麻岩・花崗岩質正片麻岩など, 周囲の岩石を多数捕獲していることが多い。これらから本岩は, 被貫入岩の構造とほぼ平行に貫入した岩床群からなるものと判断される。

一方, 本岩体は, 岩体の内部及び外部に多数のペグマタイトを伴っている。岩体外部のペグマタイトは大部分Marun 断層の北側に認められ, 地域中央西部のChepunyaI 付近までのMarun, Iang, Tamogh 各川の流域はペグマタイトの一大分布地となって

いる。これらのペグマタイトは、幅最大10mで、一般には数m以下であり、母岩の構造を切るもの、構造に平行するもの、母岩と著しい漸移関係を示すものなど様々な産状を示している。これらのペグマタイトの多くは変成作用の過程で作られたものと考えられる(3-2-5)。

〔岩相〕

弱い片状～縞状構造を示し、灰白色中粒の完晶質岩で、斑状組織を示すものも多い。境界付近の岩石はミグマタイト様の岩相を呈し、鏡下の性質は次のとおりである。

ミグマタイト (BR-9, Twin Bridge付近)

組織：グラノブラスティック、鉱物粒はすべて他形(変成組織)

構成鉱物：石英=斜長石=カリ長石>黒雲母>角閃石
30% 30% 30% 10% 微量

石英：1～2mm他形、

斜長石：1～1.5mm、粒状、他形、累帯組織なし、An 30～35%

カリ長石：0.5～1.5mm、他形、充填的、パーサイト、微斜長石

黒雲母：0.5～1mm、フレーク状

角閃石：0.4～0.15mm、粒状、他形

片麻状ミグマタイト (CR-56, Ortum 付近)

組織：やや片麻状、等粒状、カリ長石の斑状組織卓越、結晶はすべて他形

構成鉱物：斜長石>カリ長石>石英>黒雲母>方解石>スフェン>黄鉄鉱
35% 30% 25% 10%以下 微量 微量 微量

斜長石：0.8～1mm、他形・粒状 An% 25～30

カリ長石：1mm、斑状のものは2～5mm、他形・粒状、微斜長石=パーサイト

石英：0.6～1mm、他形・粒状

黒雲母：1.0mm、フレーク状

方解石：1.0mm、充填状

スフェン：0.5mm以下、自形・散点

黄鉄鉱：0.5mm以下、自形

(4) 斑レイ岩・変斑レイ岩 (Gb)

〔分布・産状〕

斑レイ岩：地域中央北西部のKamngeyon山付近に大小2岩体、中央部Mtelo山頂の南西方1.5Kmの地点に1小岩体の計3岩体分布する。

Kamngeyon山の岩体は周囲から突出した特異な円錐状の地形を作り、露出範囲は1kmで、南側の小岩体とは地下で連続するものと考えられる。この岩体はBasementIV

層に貫入し、同時に南北に伸長する蛇紋岩体を分断する。Mteto 山南西方の岩体は転石のみからなり、産状は不明である。

変斑レイ岩：地域南部の Sebit 川の中流部に分布し、露出面積は約 3 km²の楕円状の岩体である。岩体内に取り残されて挟在する被貫入岩の構造から、岩床状岩体と推定される。

〔岩 相〕

斑レイ岩：3-4 項 (A 地区地質) 参照

変斑レイ岩：暗灰緑色を呈する中粒完晶質岩で縞状組織をもつ。鏡下の性質は次の通りである。

変斑レイ岩 (BR-23, Sebit 川中流部)

組 織：やや縞状、角閃石の密集部と斜長石の密集部が斑紋状に認められる。斜長石密集部は自形・等粒組織 (火成岩組織)、角閃石密集部はグラノブラステイック組織 (変成組織) を示す。

構成鉱物：角閃石 > 斜長石 > 緑れん石 > 黒雲母
60% 40% 微量 微量

角 閃 石：0.2 mm, グラノブラステイックな密集

斜 長 石：0.5 ~ 1.5 mm, 半自形柱状~卓状, An 50 ~ 60%, 微粒絹雲母顕著

緑れん石：0.1 ~ 0.2 mm, 柱状自形, ゴイサイトも同量

黒 雲 母：0.2 mm 内外, 部分的, フレーク状

(5) 閃緑岩・変閃緑岩 (Di)

〔分布・産状〕

閃緑岩：調査地域南部の Marun 川沿いの、Ortum の東方、Wakorr の南方及び南西方の 3ヶ所に分布する。これらの露出面積はそれぞれ、10 km², 1 km², 1 km²であり、不規則長円状の露出を示す。これらの岩体の大部分は転石から判断されたものであり、貫入形態は必ずしも明らかでないが、転石の分布状態から小規模岩株と考えられる。

変閃緑岩：調査地域の中央南部を流れる lang 川の Tamogh 川との合流部の 2 Km 東方に分布する。露出面積は約 0.3 km²で、被貫入岩との関係は不明である。

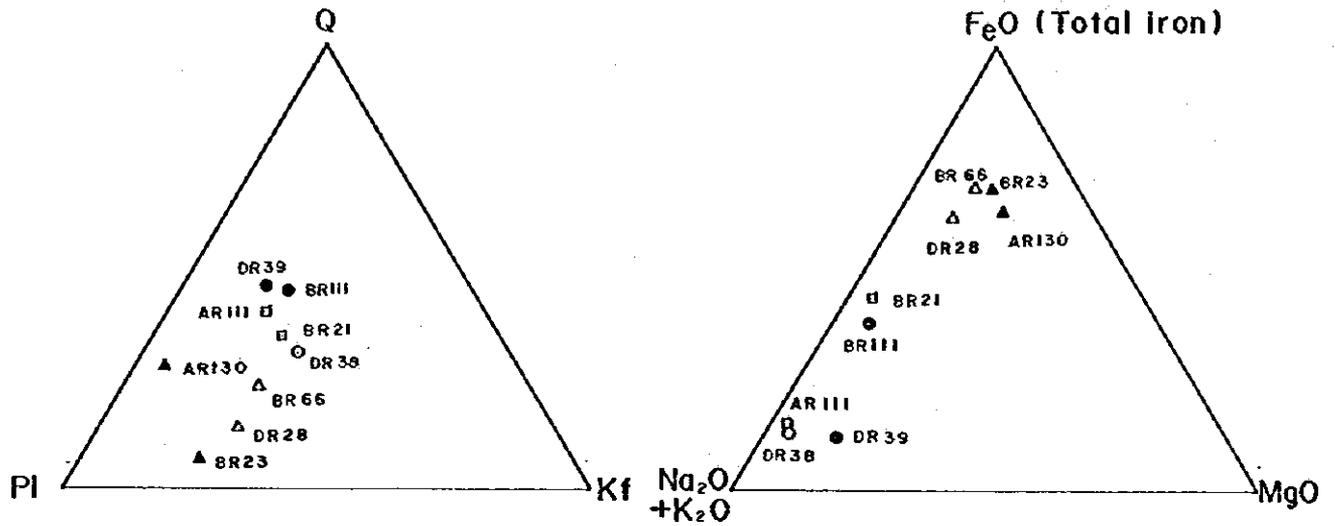
〔岩 相〕

閃緑岩：暗灰色中粒の完晶質岩であり鏡下の性質は次の通りである。

黒雲母-角閃石閃緑岩 (BR-66, Ortum の東方)

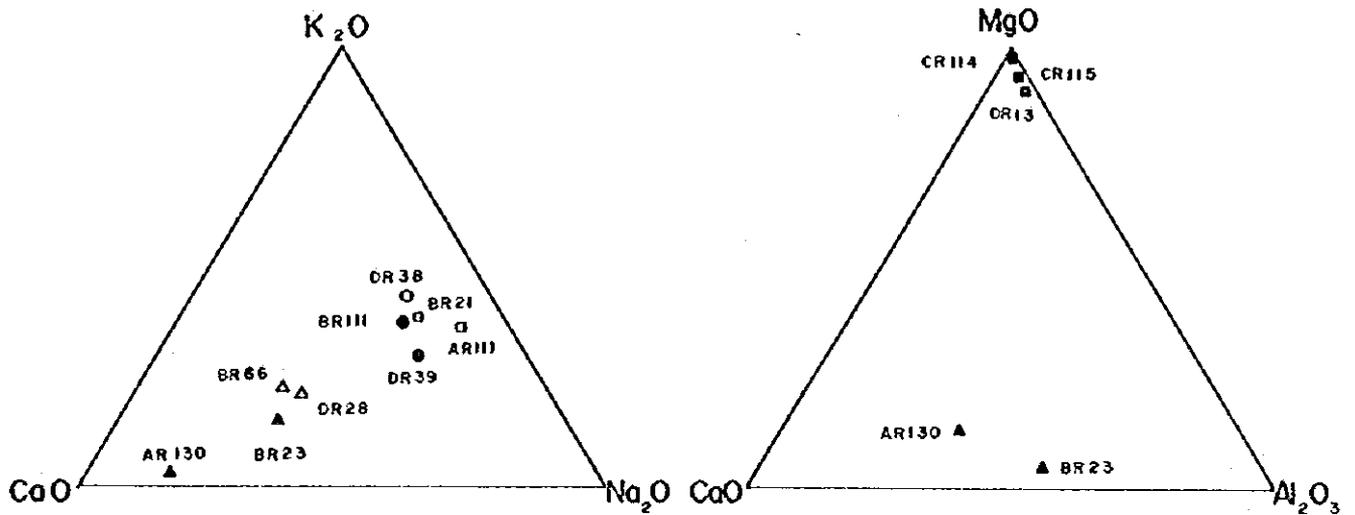
組 織：完晶質・等粒, やや斑状

構成鉱物：斜長石 > 角閃石 > 黒雲母 > 透輝石 > 磁鉄鉱 > 石英 > 燐灰石
35% 30% 25% 10%以下



A. Normative Q-PI-Kf diagram for granitic rocks and gneisses

B. AMF diagram for granitic rocks and gneisses



C. Alkalis and lime ratio of granitic rocks and gneisses

D. MgO-CaO-Al₂O₃ diagram for gabbros and ultrabasic rocks

Legend

- Foliated granite
- Pegmatite
- △ Diorite
- ▲ Gabbro
- Ultrabasic rock
- ◻ Orthogneiss and banded gneiss

Fig.3-11 Diagrams from Results of Whole Rock Analysis

斜長石：最大4mm（斑状結晶），1～1.5mm，卓状自形～半自形，An40～50%（中心），An35～40%（周縁部），アルバイト・カルスバッド双晶

角閃石：1mm内外，他形・粒状

黒雲母：1mm以下，フレーク状

透輝石：0.2～0.5mm，粒状・他形

磁鉄鉱：粒状・他形

石英：0.2～0.4mm，他形

燧灰石：1mm内外，自形，針状～長柱状

変閃緑岩：再結晶組織による斜長石－石英のモザイク組織がある。

3－4項（A地区）参照

(6) 超塩基性岩・蛇紋岩（Ub）

〔分布・産状〕

調査地区中央の準精査A地区に大部分分布し，他に南部のSebitの南東方に小岩体が分布する。

A地区に分布するもの：BasementⅣ層中にレンズ状に分布し，大部分は被買入岩の構造に調和的に買入する岩床である（詳細は3－4項に述べる）。

Sebitの南東方に分布するもの：変斑レイ岩がSebit断層に接する部分で，同岩に包みこまれて分布する。

〔岩相〕

ウェーライト～ハルツパージャイト質のダナイトや蛇紋岩からなる（3－4項参照）。

(7) 滑石片岩（Tc）

〔分布・産状〕

主として準精査A地区に分布するほか，中央西部に僅かに分布する。

準精査A地区に分布するもの：主に角閃石片岩からなるBasementⅣ層に買入するものが大部分で，一部はBasementⅢ層の黒雲母片麻岩に買入する（詳細は3－4項参照）。

中央西部に分布するもの：BasementⅡ層の角閃岩中に厚さ100m以下でレンズ状に分布し，分布域は，幅数kmの比較的狭い帯の中に限られている。母岩の層理に平行に買入した岩床と考えられる。

〔岩相〕

白色～淡灰色を呈する塊状岩で，弱い片理を示すこともある。肉眼的には滑石のみからなるが，酸化鉄鉱物が虫食い状に汚染するものも分布している。

(8) 買入岩類の化学組成

本調査地域内に分布する貫入岩類12試料について、化学分析を実施した。その結果はTable A-6及びFig. 3-11に示す。

3-4 準精査A地区

3-4-1 概説

本地区は概査地区のほぼ中央部に位置する面積120km²の範囲である(Fig. 2)。標高は約1,000mから、調査地域内の最高峰であるMtele山の山頂3,334mに及び、地形は急峻である。

本地区の地質は、堆積岩源の変成岩類と貫入岩類からなる。堆積岩源変成岩類は、さらにBasement II, III, IV層に区分される。貫入岩類は、花崗岩質正片麻岩、片状花崗岩、混成型花崗岩、変閃緑岩、変斑レイ岩、蛇紋岩類(蛇紋岩、ダナイト、カンラン岩)、滑石片岩からなる。

本地区の主要な地質構造はTulot 向斜構造であり、この構造に沿っては超塩基性岩類、滑石片岩、変斑レイ岩などの貫入と強い片理の発達した片岩の分布が認められ、構造帯的な性格が示されている。

本地区にみられる鉱床としては、超塩基性岩類や滑石片岩に伴ったクロム、ニッケル、山砂金鉱床があり、Marun 川、Iang 川に沿っては、川砂金鉱床がある。砂金鉱床は、現在現地住民により盛んに採取されている。

3-4-2 Basement系

(1) Basement II層: Basement II層は本地域Basement系の最下位を占める地層である。地区北部では、Mtele山の北西方と、Korpu断層以西に狭く分布する他、地区南西部にやや広い分布をみせる。層厚は700m以上と見積られる。主要な岩相は中～細粒の角閃岩(BIIab)である。このほか、黒雲母片麻岩(BIIbg)、珪岩(BIIqt)などを薄層として挟む。

(2) Basement III層: Basement II層の整合上位の地層である。Tulot 向斜軸の通るBasement IV層の両側に、やや広い分布を示す。層厚は400mから1,500mと見積られる。岩相は、細粒の黒雲母片麻岩(BIIIbg)を主としており、場所によっては白雲母、角閃石、ザクロ石などを混えている。挟在層としては結晶質石灰岩(BIIIls)、角閃岩(BIIIab)、白雲母質珪岩(BIIIqt)などがある。結晶質石灰岩(BIIIls)はIang川に露出しているもので、厚さ70m及び300mの2層からなっている。厚さの変化が激しく連続性は良くない。

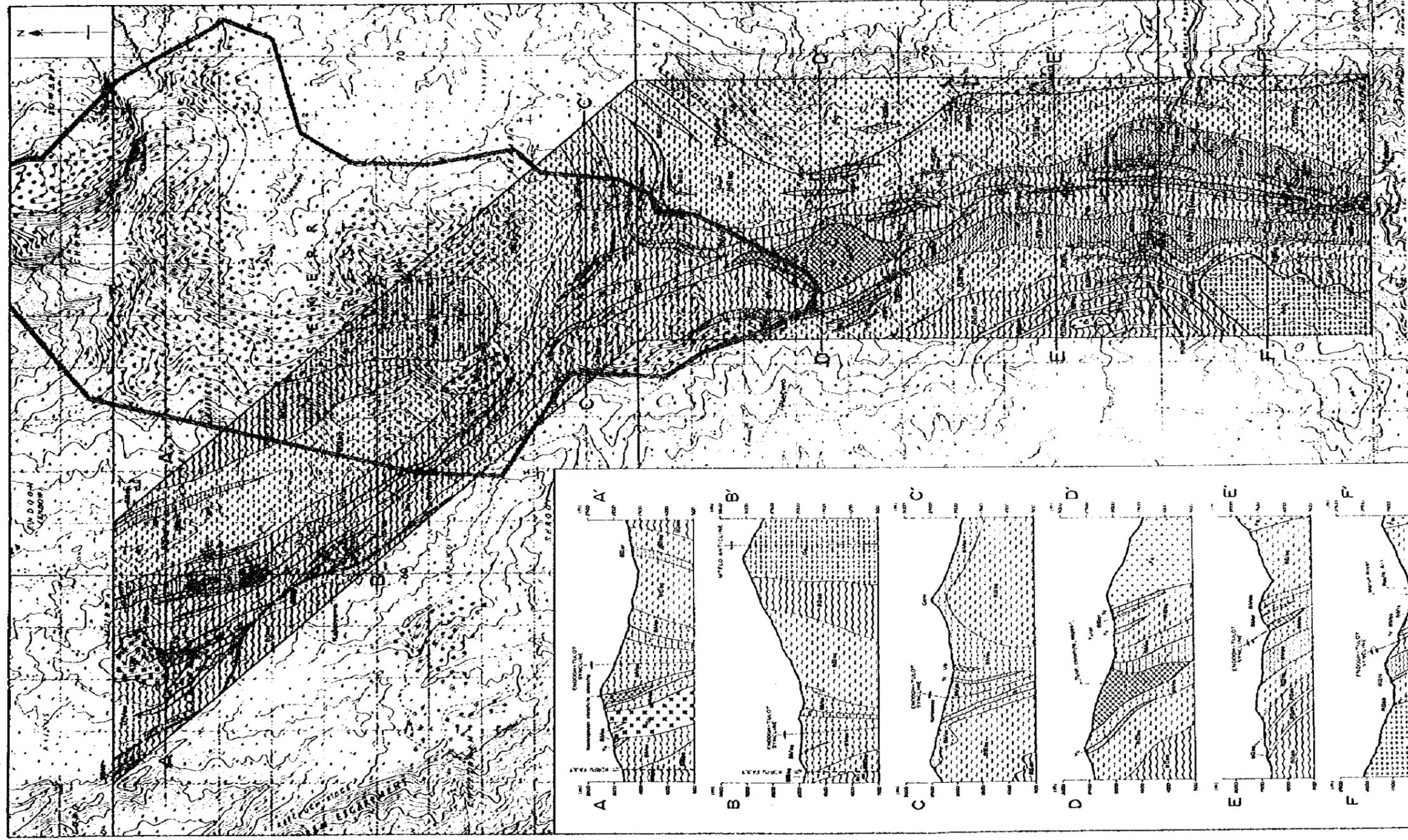


Fig. 3-12 Geological Map and Profiles, Semi-Detailed Survey Area A

(3) Basement IV層: Basement III層の整合上位の地層である。Tulot 向斜軸に沿って両側に幅1~2Kmの狭長な分布を示す。Matokolal 北東では東に分岐した向斜構造に沿っても幅1.3Km程で分布する。層厚は調査地域内では600m~800m程とみられる。本層中には調和的な貫入を示す超塩基性岩類及び滑石片岩の層状~レンズ状岩体が数多くみられる。本層を特徴づける岩相は片岩、特に緑色片岩類(BNas)である。緑色片岩類(BNas)は、極めて強い片理を有するもので、緑泥片岩(薄片試料CR-103, DR-6), 緑泥石-アクチノ閃石片岩, 透閃石片岩(薄片試料AR-122)などからなっている。Tulot 地域の緑泥片岩中には、径数mmから2cmに達する変形した自形磁鉄鉱粒が認められ特徴的である。緑色片岩類は、後退変成作用により角閃岩類から変わったものとみられる。

緑色片岩層に挟在するものとしては、角閃岩, 角閃石片麻岩(薄片試料CR-85), 珪岩, 石英片岩類(BNqt), 黒雲母片麻岩(BNbg), 結晶質石灰岩(BNls)などがある。石英片岩類は更に赤鉄鉱-磁鉄鉱-石英片岩(薄片試料AR-141), 白雲母-黒雲母-石英片岩(薄片試料AR-76), 角閃石-石英片岩(薄片試料AR-183)などが区別される。

角閃岩, 角閃石片麻岩は, Matokolal 北東方の緑色片岩層(BNas)中に多量に認められるほか, Tulot 付近以南では緑色片岩層(BNas)の下位にまとまった厚層(BNab)として分布する。

Akeriamet Shop 北西方1.5kmの尾根には, 幅約200mに渡って白色~淡紫色, 粗粒~中粒の珪岩様岩石が露出している。本岩の検鏡結果(薄片試料BR-152)では, 斜方輝石>石英>ザクロ石>白雲母=鉄鉱物という特殊な鉱物組成を有している。スカルン又は白粒岩相変成岩の可能性を持つ岩石であり地質図にはザクロ石-斜方輝石変斑晶岩として表現した。斜方輝石は2V測定値より頑火輝石~古銅輝石質のものである。

3-4-3 貫入岩類

(1) 花崗岩質正片麻岩(Og): Mtelo 山頂付近から北方にかけて南北に伸びており, Mtelo 背斜の軸部を占めて分布する。岩相は淡灰色~淡桃色の中~細粒岩で, 石英, カリ長石, 斜長石, 黒雲母, 白雲母を主な構成鉱物としている。白雲母は黒雲母より一般に多い。縞状構造が発達しており, カリ長石よりなるとみられる径1~3mm大の斑状変晶が時に認められる。

(2) 片状花崗岩(Fg): Marich 花崗岩体の一部がMbaara, Tulot付近を中心にして地区東縁に分布する。岩相は淡灰色, 中~細粒の黒雲母花崗岩を主としており, 黒雲母の

平行配列よりなる片状構造が良くみられる。角閃岩，角閃石片岩などを捕獲岩塊として含むことがあり，また，ペグマタイト脈も認められる。

- (3) 混成型花崗岩 (Mg) : Ortum 混成型花崗岩体の北端部が，地区南西隅に分布する。片麻状構造を示す灰色中粒の黒雲母花崗岩よりなる。
- (4) 変閃緑岩 (Di) : Lang 川河床に 200 m ほどにわたって露出がみられる。貫入形態や岩体規模は不明であるが，小規模な岩株と考えられる。本岩は緑灰色の中粒塊状な岩石で，鏡下では初生鉱物として斜長石 > 普通角閃石 ≧ 燐灰石が，次生鉱物として斜長石，普通角閃石，ゾイサイト，石英が認められる。完晶質等粒状組織を基本とするが，再結晶による斜長石，石英のモザイク組織が認められる (薄片試料 AR-72)。
- (5) 変斑レイ岩 (Gb) : 本岩は，地域北半部の Basement N 層中に主として貫入しており，大小 5 つの岩株状岩体よりなる。大きな岩体は Kamngeyon 地域と Mtele 南西方にみられる。Kamngeyon 地域のは円錐状に突出した地形を作っており，淡緑色～暗緑色中粒の塊状岩からなる。鏡下では構成鉱物として普通角閃石 ≫≫ 斜長石 > ゾイサイト > 燐灰石がみられる。斜長石はソーシュライト化が著しく，ソーシュライト斑レイ岩と呼ばれるものに相当している (薄片試料 AR-130)。この岩体中には閃緑岩もしくは輝石斑レイ岩の組織を残して変成した，エビ閃緑岩の転石 (薄片試料 CR-205) が認められているが，分布や貫入関係など良く分っていない。

Mtele 山南西方の岩体は，転石の分布より推定されたものである。岩相は緑灰色中粒の片麻状構造を有するもので，鏡下では，構成鉱物として普通角閃石 (ウラル石質) > 斜長石 ≧ 緑レン石 = ゾイサイトが認められる。斜長石はソーシュライト化が著しい (薄片試料 CR-112)。

- (6) 蛇紋岩類 (Ub) : 蛇紋岩類は，主として緑泥片岩や角閃石片岩からなる Basement N 層中のレンズ状貫入岩体として分布する。地域内では大小 7 岩体が知られている。最大のもは Tulot 蛇紋岩体で，南北延長 3.5 Km，東西幅最大 1.3 Km の芋状の形をしており，露出面積約 2 km² を占める。他の岩体はいずれも小規模であり，幅は数 100 m 以下である。蛇紋岩類は片理に平行した貫入形態をとっているものとみられる。周囲に滑石片岩を伴うものも多くみられ，これらは合わせて超塩基性岩類の進入帯を形成している。

蛇紋岩化の程度は様々であるが，一般的に小岩体及び，大岩体の周辺部では，蛇紋岩化が進んでいる。クロム鉄鉱を含有するものは，完全にアンチゴライトからなる蛇紋岩に変わっている (薄片試料 DR-15, 16, 49, 50, 51, 53)。蛇紋岩化に伴う次生鉱物としては，アンチゴライト，滑石，方解石などが認められる。Tulot 岩体には，蛇紋岩化の弱い部分もみられ，カンラン石が 80～90% を占めるものもある

(薄片試料CR-115)。

残晶によって蛇紋岩類の源岩を判定すれば、Tulot 岩体ではウェーライト質のもの(薄片試料DR-12, DR-14)とレルズライト質のもの(薄片試料CR-115, DR-54)が区別される。クロム鉱床の周辺には、この両者が共に産出する。Kamngeyon の蛇紋岩体は、変斑レイ岩の貫入に伴うとみられる熱変成を受けて透閃石を生成している特異なもので、源岩はダナイト質と推定される(薄片試料CR-206-2)。

蛇紋岩類の内部構造は、流理構造や層状構造の分る所がほとんどなく不明である。弱い片状構造はしばしば観察され、一般には周囲の片岩類に調和的な方向をとる。この片状構造は、鏡下ではアンチゴライトの定向配列からなる(薄片試料AR-149)。

多くの蛇紋岩類は、肉眼的には淡緑色～暗緑色の細粒な岩石であり、蛇紋岩化の程度の違いに基づく濃淡の模様を有している。Tulot 岩体では径1mmほどの磁鉄鉱粒がしばしば観察される。

(7) 滑石片岩(Tc)：主としてBasement IV層中のレンズ状～層状貫入岩体として単独に、あるいは蛇紋岩類を伴って分布する。周囲の片岩類とは調和的な関係にあるものとみられ、幅は数10mから最大550m、延長は最大8kmが確認されている。岩体数は15以上数えられ、BNas層中に幅数100mから2kmの進入帯を形成している。

岩相は白色～淡灰色の弱い片状構造を有する岩石で、しばしば酸化鉄の被膜をもつ空隙が認められる。肉眼的にはほとんど滑石からなる。

滑石片岩は、超塩基性岩に珪酸が添加されて生成されるとみられることから、源岩は本岩に密接に伴う超塩基性岩類と考えられる。

3-4-4 地質構造

A地区の主要な地質構造は、Endogh-Tulot向斜によって規制されている。Endogh-Tulot向斜はBasement IV層の角閃石片岩帯中に軸を有し、WakorrからMatokolal付近まではほぼN-Sの走向、MatokolalからAmurwaにかけては、NW-SEの走向を示す。向斜軸部では小規模な褶曲が多数発達する複雑な構造を示し、Tulot向斜を一つの向斜軸で表現することを困難にしている。Tulot地域以南では、東に急傾斜した転倒向斜軸に沿っては、超塩基性岩類、滑石片岩、及び変斑レイ岩、などの貫入岩が多く分布するほか、周囲の変成岩が強い片理の発達した緑色片岩類に変わっており、構造帯の性格を有する地帯が形成されている。

このほかの褶曲としてはMtelo背斜と、Matokoral付近でTulot向斜から東へ分岐する転倒向斜構造がある。断層構造としてはkorpu断層の延長部が地区北西縁にみられ、NW-SE方向に延びて、Basement IV層とBasement II及びIII層を直接させている。

3-5 準精査B地区

本地区は、概査区域の中央西部、Tamogh川流域に位置する面積25km²の範囲である。地質は、Basement系I層の黒雲母片麻岩(BIbg)が大部分を占め、北東部には同系II層の角閃岩(BIIab)が分布する。

前者には珪岩(BIqt)、角閃岩・角閃石片麻岩(BIab)、後者には黒雲母片麻岩(BIIbg)が挟在する。また、地域中央部には、黒雲母片麻岩(BIbg)を貫いてミグマタイトの小岩体が分布する。

地域全域、とくに黒雲母片麻岩(BIbg)分布域には、多数のペグマタイトが分布する。

地質構造は、北部でWNW-ESE走向と30°NNEの傾斜を示し、中部～南部でN-S系の走向と30°Eの傾斜を示し、比較的単調である。

3-5-1 Basement系

(1) 黒雲母片麻岩(BIbg)

〔分布〕 北東部を除き地域の大部分を占めて広く分布する。

〔層厚〕 2,500m+。

〔岩相〕 一般に細粒(1mm以下)の黒雲母とこれよりやや粗粒な石英、長石からなり、片状組織は幾分弱い。新鮮部は灰白色、風化部は帯黄灰色を呈する。

地区北西部には、やや粗粒な黒雲母(1~2mm)を含むものがある。

角閃石を含むものは稀であり、優白質な部分には緑れん石を伴う場合がある。

面構造に平行にペグマタイトが挟在することが多く、両者の境には、片麻岩の長石、石英が巨晶状に成長し、黒雲母ペグマタイトへ漸移する場合が多い。

〔下位層との関係〕 本岩はMcCall(1964)のTamau-Kanyao片麻岩に相当するもので、下位層との関係は不明である。

〔源岩〕 砂岩や火山性堆積物を伴った地向斜性泥質岩である。

(2) 角閃岩・角閃石片麻岩(BIIab)

〔分布〕 地区中央から西部にかけて、レンズ状岩体として認められる。

〔層厚〕 1m~30m。

〔岩相〕 殆んどが、中~粗粒な黒雲母角閃石片麻岩である。角閃石は長辺0.5~1.0mmで短柱状、黒雲母は最大0.7mmで不規則他形を示す。

緑れん石は稀で、極少量の石英は各岩体に認められる。

角閃岩は細粒でやや片理が発達する。角閃石は最大0.7mmの針状結晶からなり、量比は黒雲母角閃石片麻岩のものに優る。

地区西部の角閃岩体は径1~2mmの淡紅色のザクロ石を含んでいる。

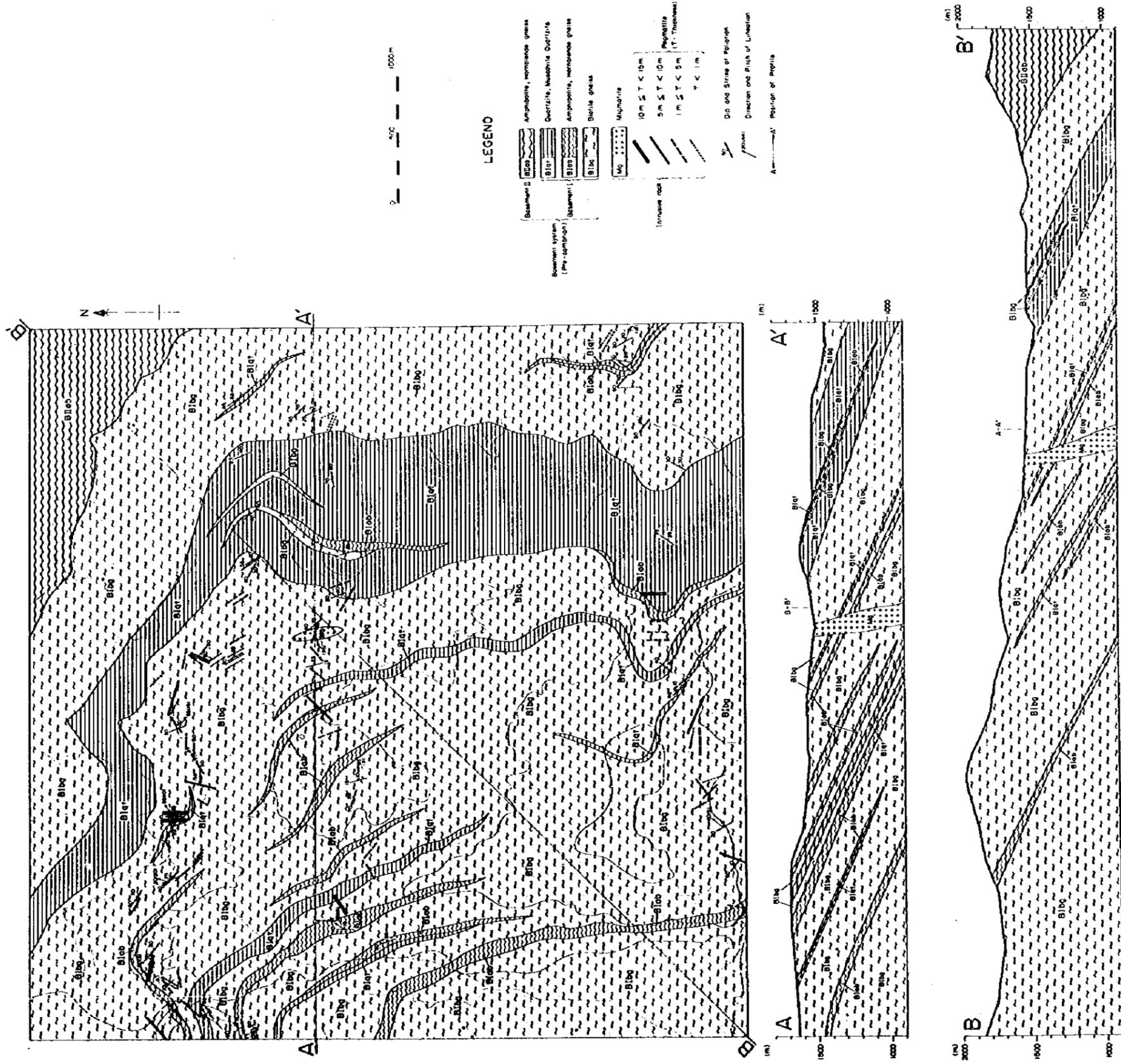


Fig.3-13 Geological Map and Profiles, Semi-Detailed Survey Area B

〔下位層との関係〕 黒雲母片麻岩 (BIbg) 中にレンズ状に挟在する。

〔源岩〕 地向斜性塩基性火山岩。

(3) 珪岩 (BIqt)

〔分布〕 地域東部から北部にかけて、幅数100m~1kmで分布する厚層のもの1層と幅数m~数10mの小規模なものが6層ある。

〔層厚〕 数m~数10m, 及び200~300m(1層)。

〔岩相〕 東部から北部へ延びる厚層のものは、下部はやや細粒で弱い片状を示し、少量の黒雲母と白雲母を含む。中、上部は再結晶が進み、粗粒等粒状の石英(最大7mm)集合からなる。

その他の薄層は、細粒黒雲母(時に角閃石)を含む細粒白雲母珪岩であり、弱い片理を示す。

〔下位層との関係〕 黒雲母片麻岩 (BIbg) 中に挟在する。

〔源岩〕 大部分は地向斜性石英質砂岩を源岩とするが、最大岩層の中、上部は殆んど石英だけの砂岩に由来するオルソ珪岩である。

(4) 角閃岩・角閃石片麻岩 (BIab)

〔分布〕 地区外の概査区域に広く発達し、地区内では北東端にその一部が見られる。

〔層厚〕 600m+。

〔岩相〕 斜長石角閃岩が大部分を占める。これは、一般に細い組織を示し、緑色の角閃石と斜長石からなる。

緑れん石をしばしば伴っており、部分的に多量のザクロ石を含んでいる。

〔下位層との関係〕 走向N35°~50°W, 傾斜30°~45°NEの境界面をもって黒雲母片麻岩 (BIbg) に重なる。

〔源岩〕 地向斜での大規模な塩基性火成岩。McCall(1964)はオフィオライト的なものを考えている。

3-5-2 ミグマタイト (Mg)

〔分布〕 地区中央部に南北300m, 東西80mの小岩体が1つ分布する。

〔岩相〕 径0.2~1mmの黒雲母と径0.5~2mmの石英, 長石からなる粒状完晶質岩であり、片麻状構造を示す。

少量の角閃石を含み、時に径数mmのカリ長石を含む。

試料の検鏡結果は、次のとおりである。

岩石名: 片麻状ミグマタイト (BR-106)

組織: 片麻状, 珪長質部はグラノプラスティック

構成鉱物：斜長石>石英>カリ長石=黒雲母>緑れん石=ルチル

斜長石は他形粒状で卵形，累帯組織なし，An 30~35。石英は他形，充墳的。カリ長石は正長石>微斜長石，1mm前後。黒雲母は定向配列，フレーク状。緑れん石は0.5mm前後，粒状ないし短柱状。

〔被貫入岩との関係〕 黒雲母片麻岩中に貫入する。

3-5-3 ベグマタイト

〔分布〕 最大厚の珪岩(Blqt)の下位に顕著に分布する。特に厚いものは，この珪岩の直下に集中する。

〔層厚〕 78岩体確認されたうち，厚さ約10mのものが6岩体，5~7mのもの6岩体，1~5mが39岩体，1m以下のものが27岩体である。

〔岩相〕 殆んどが黒雲母ベグマタイトであり，地区中央東部に厚さ1m以下の白雲母ベグマタイトが2岩体認められる。

黒雲母ベグマタイトは，黒雲母，石英，長石からなり，一部に白雲母を含む。黒雲母は一般に径1~2cmであるが，地区北西部の岩体の一部には7~10cm大のものも含まれ，歪んだり，不規則に割れているものが多い。白雲母は大部分が径1cm以下の結晶である。長石は，帯桃白色の微斜長石（一般に長径10cm以下，一部岩体では30cmのものもある）と白濁した斜長石からなる。

地区北西端の試料は，鏡下で次のとおりである。

岩石名：黒雲母ベグマタイト(BR-111)

組織：完晶質等粒状

構成鉱物：斜長石>石英>カリ長石

(黒雲母は試料から剥落)

斜長石は他形卓状，一部絹雲母化，An 25。石英は1~2cmの大晶他形。

カリ長石は微斜長石からなり，大小の格子状模様が発達。

期待されたコロンバイト，サマルスカイト等は認めることができなかった。これは，土壤試料の分析結果でNb, Taの高い値が検出されなかったことと良く一致する。

本地域のベグマタイトの貫入方向を統計処理した結果(Fig. 3-14)，大部分がNW-SEの走向を示し，走向N32°W，傾斜33°NEの付近に集中が見られる。この方向は，地層の面構造に良く一致し多くのベグマタイトが面構造に平行に貫入している事実合う。

ベグマタイトの成因に関して，黒雲母片麻岩中に進入するもの多くは，その境界部が漸移的な産状を呈することと，近傍に花崗岩体が存在しないことを併せると本地域のベグマタイトは，都城・久城(1975)のように，火成岩体とは無関係に変成作用で出来た可能性を示している。

〔被貫入岩との関係〕 主として黒雲母片麻岩(Blbg)中に進入し，角閃石片麻岩(Blab)，珪岩(Blqt)中にも一部進入する。

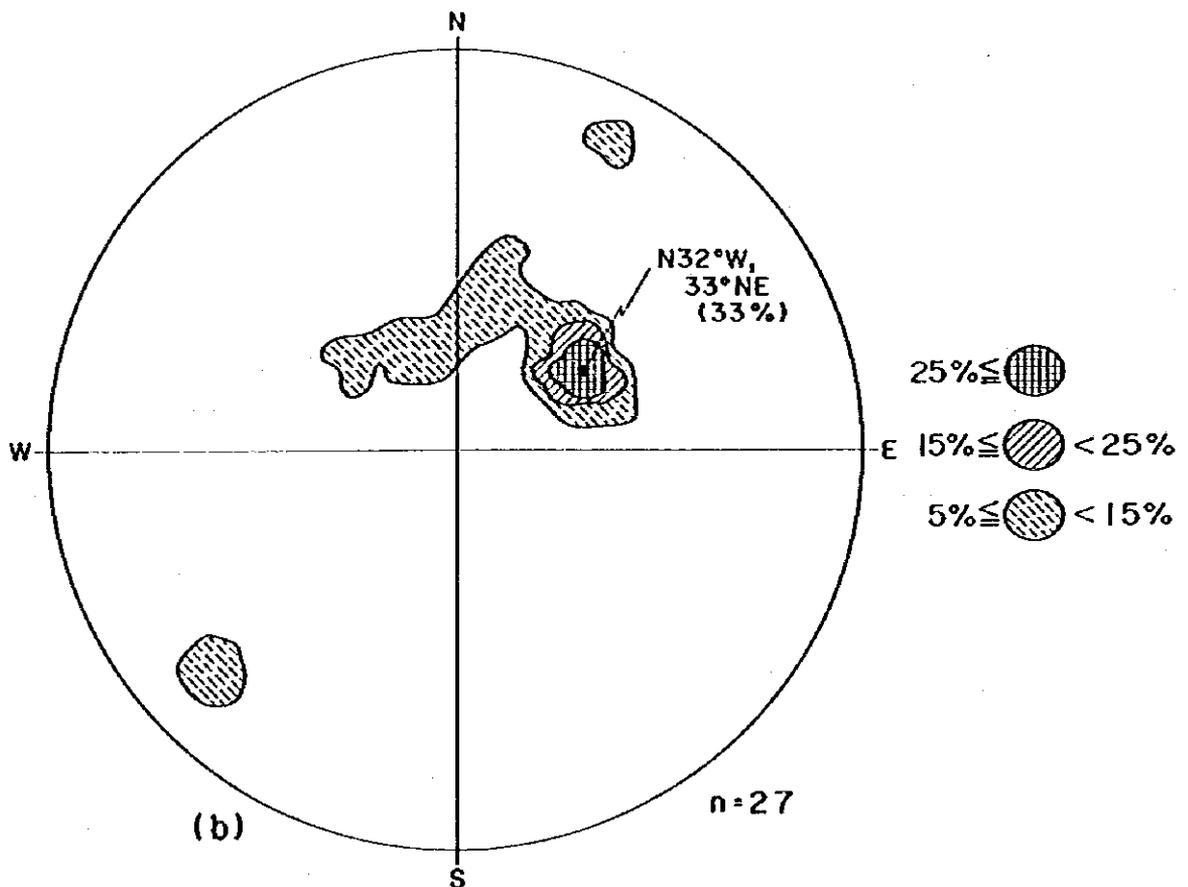
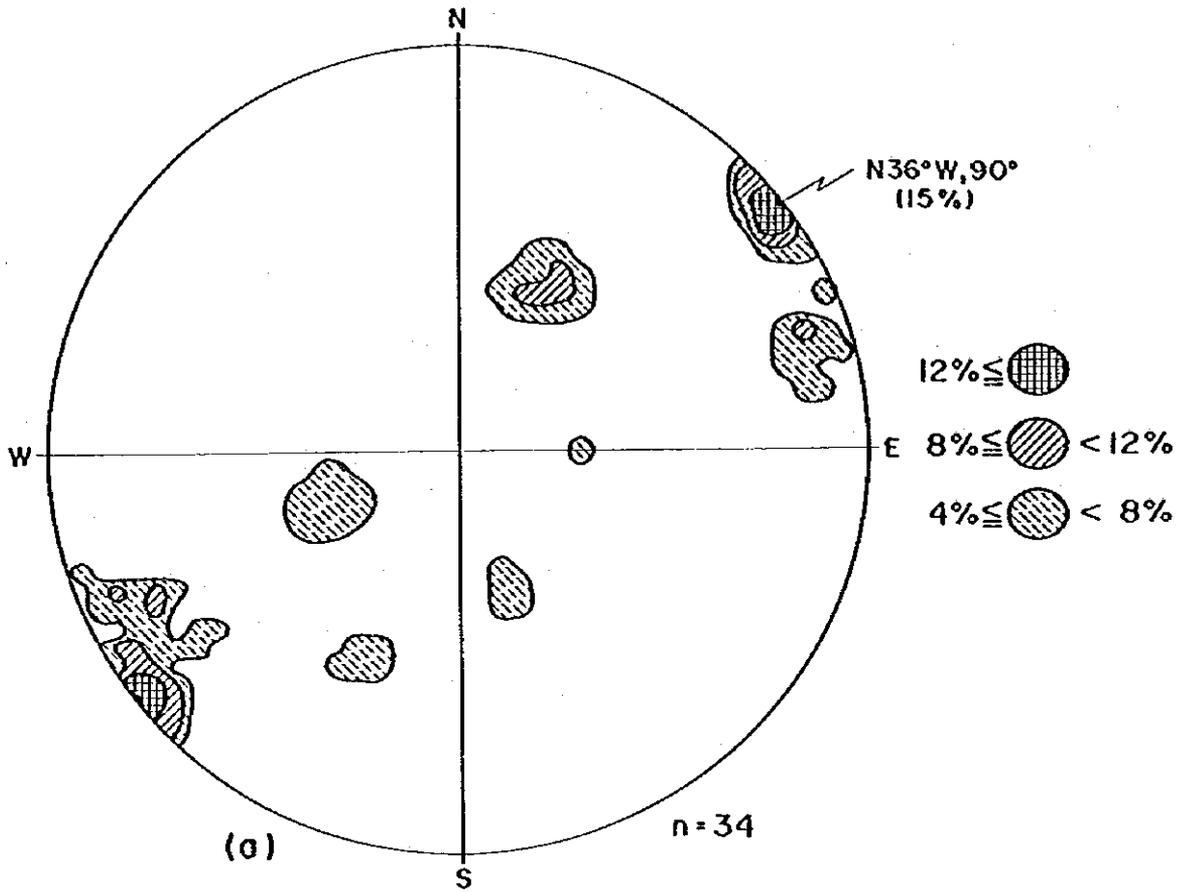


Fig. 3-14 Equal-Area Projection of Pegmatite dikes on Schmidt Net (Upper hemisphere)
 (a) Reconnaissance area (except semi-detailed area-B)
 (b) Semi-detailed area-B

3-6 鉱床

3-6-1 概説

現在、本調査地域で行なわれている鉱物採取活動は、地方住民による砂金の小規模なパ
ンニング^{*}だけである。このほかの鉱業活動としては、鉱山地質局が試錐による石灰石の調
査を行なっている。

一方、いままでに調査地域内で砂金鉱床以外に採行された記録のあるものは、地域北部
のNasalotにおける雲母鉱床のみであり、調査又は探鉱の対象となったものは、Tulot
のクロム・ニッケル鉱床、数ヶ所にある銅及び藍晶石の鉱徴地のみである。

この中でTulot 鉱床では、過去に数度の調査、探鉱が実施され、近年では、1977年
に日本企業による試錐を含む探鉱が実施されている。Suam-Turkwel 川や、Marun
川で行なわれている砂金採取は、小規模ながら地方住民の良い現金収入の途となっている。

本調査では、これら既知鉱徴地のほか、銅とモリブデンの新たな鉱徴地が数ヶ所見出
され、また、地化探により何ヶ所かの、主として金の鉱徴地が把握された。

3-6-2 鉱化帯の分布・地質との関係

本調査地域内にみられる鉱床、鉱徴地をTable A-1、及びPlate 7に示す。これ
らを元素別・型式別にまとめるとTable 3-1のようになる。

Table 3-1 Classification of Mineral Showing

Elements or Mineral	Type	Ore Deposit or Mineral Showing
Au (Ag)	Alluvial Gold	Turkwel-Suam R. Marun R. Endogh R.
	Eluvial Gold	Endogh R. Tulot
	Hydrothermal Vein	Iang
Cr	Orthomagmatic, lense	Tulot, Kamngéyon
Ni	Secondary deposit	Tulot
Cu	Hydrothermal Vein	Twin Bridge, Parua, Akeriamet, Nakhang
	Dissemination	Chepkopegh, Talon, Tulot (?)
Mo	Hydrothermal Vein	Chaichai
Mica	Pegmatite	Nasalot
Kyanite	Vein	Nakang, Nasalot, Marun, Sostin

* "鉱山地質局" Mines And Geological Department

金属の鉍床・鉍徴は、金・(銀)、クロム、ニッケル、銅、モリブデンに限られている。

(1) 金鉍床

砂鉍床・原地砂礫鉍床が知られている。砂鉍床は、Turkwel-Suam川、Endogh川、Marun水系などにあるもので、鉍化を受けた花崗岩質正片麻岩、花崗岩、超塩基性岩及び片麻岩・片岩にその起源が求められることが多い。2ヶ所にある原地砂礫鉍床は、明らかに超塩基性岩や滑石片岩に関係している。

(2) クロム鉍床・ニッケル鉍床

TulotとKamngeyonの2ヶ所に分布するクロム鉄鉍鉍床は、地域中央部をNNW-SSE方向に断続して分布する超塩基性岩中にレンズ状に賦存する。ニッケルはTulotの超塩基性岩が蛇紋岩化した部分に発達する珪ニッケル鉍鉍床である。調査地域内には他にクロム鉄鉍鉍体を胚胎するに足る規模の蛇紋岩体は分布していない。

(3) 銅鉍徴地

7ヶ所で知られている銅鉍徴地は、地域内に散らばって分布するが、全体的にみればいずれも貫入岩内またはその近傍に位置している。北部のNakang・Talonは片状花崗岩の周辺部に、中央部のTulotは蛇紋岩体内、西部のChepkopeghは変閃緑岩内にそれぞれ分布している。また、南部のAkeriametは片状花崗岩、Twin Bridge、Paruaは混成型花崗岩の周囲に位置している。この中でTwin Bridge、Paruaはほぼ断層上にあり、さらにTwin Bridgeは断層の会合部付近に位置する。

(4) モリブデン鉍床

Chaichaiの輝水鉛鉍-石英脈は、片状花崗岩体の南方に位置し、TalonやNakangの銅鉍徴地と同様に、この片状花崗岩の分布に規制されている。

(5) 非金属鉍床

雲母鉍床母岩のペグマタイト岩脈群は、優白質花崗岩岩脈を伴ない、ともに西方に分布する片状花崗岩貫入時の晩期晶出物と考えられる。また藍晶石鉍徴地も、すべて片状花崗岩体の周辺部に分布する。雲母及び藍晶石の鉍化は、この片状花崗岩の貫入によってもたらせられたものと考えられる。

3-6-3 鉍化帯各論

(1) Suam-Turkwel川の砂金鉍床

〔位置・交通〕

Suam川下流のKorpu Camp付近から、Turkwel Gorgeを過ぎたTwin Island付近まで。

調査地域西方のKanyaoからKorpu Campまでは、ジープまたはトラック用の道路が

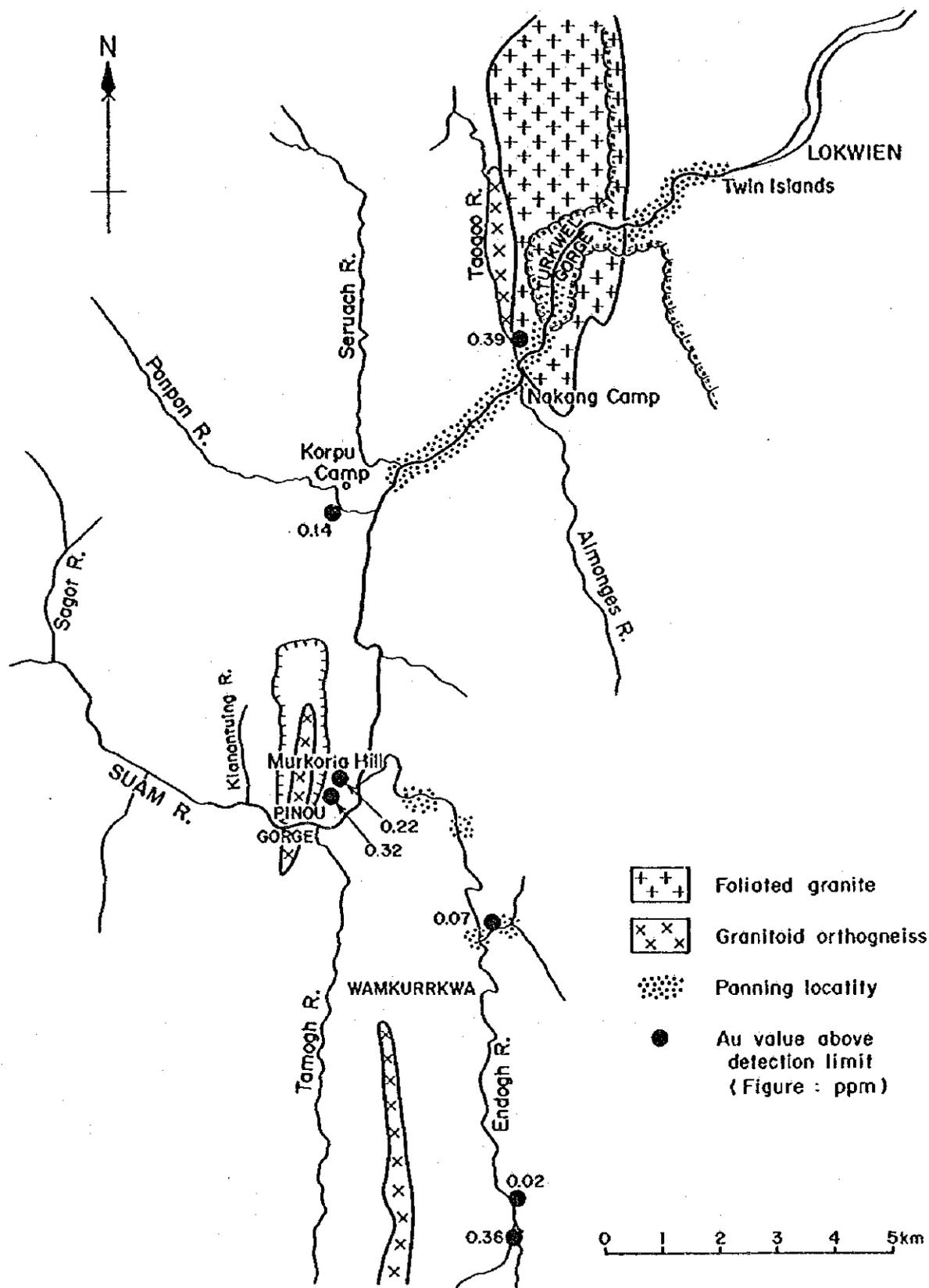


Fig. 3-15 Geological Sketch Map of Suam-Turkwel Alluvial Gold Area

通じ、約2時間で達する。(雨期は通行不可)。鉱床東端のTwin Islandまでは Nasaiot から15 Km, 車で1時間を通じる。Korpu Camp, Twin Island 間は、わずかに山道が通じているのみで通行は困難。

(沿革・概況)

鉱床は1953年に発見され、1953-1960年間に、Au: 1,160.86 fine ounces Ag: 54.38 ouncesの記録がある。

現在は、無許可のプロスペクター、地方住民により、河床が干上る12~3月間にパンニングによる採取が行なわれている。盛期には、2千人を越えるパンナーによってにぎわうといわれている。

(地質・鉱床)

McCall (1964)により次のようにまとめられている。

- a) 河床の砂金は、表層砂に覆われた礫層中にあり、砂層の厚さは数フィートある。
- b) 砂金はKorpu より上流には殆んどない。Korpu からNakang間では砂金はパンチ状に分布している。
- c) Turkwell Gorge 中にも砂金は豊富にみられるが、地形が悪く、採取されていない。
- d) Gorge の下流にも金を含む礫層はあるが、しだいに細粒になっていく。
- e) 砂金は、磨耗されたレンズ状のうすい微片からなり、粒径は下流のTwin Island に向って小さくなる。
- f) Korpu Camp 付近の金粒は、その源とみられるKianantuing川の金粒より大である。これはKorpu Camp 付近の金粒は磨耗により引き伸ばされて大きくなったものであり、Kianantuing川の金粒は磨耗されていないことによる。
- g) 砂金の源は、Pinou Gorgeを形成するMurkoria Hillの花崗岩質正片麻岩に求められる。この片麻岩の中にあるアブライト岩床の1分析値は、Au: 1.5 dwt/short tonであった。

Fig. 3-15に、本鉱床周辺の貫入岩の分布、砂金採取地及び本年度の地化探により検出限界以上の金が検出された位置を示す。

地化探では金の起源を求める意味から、Turkwell Gorge 上流のSuam-Turkwell川に流入する殆んどすべての沢の入口で試料が採取された。

次表にその結果を示す。

Table 3-2 Assay Result of Au in Suam-Turkwel Area

Sample No.	Au content ppm	Location	Geology of Background
A-310	0.39	First eastern branch of Taogoo stream	Foliated granite
C-316	0.14	Small branch of Ponpon river near Korpu Camp	Shist, Gneiss
F- 29	0.32	Eastern Slope of Murkorio	Granitoid Orthogneiss
F- 30	0.22	do	do
A-371	0.36	Western branch of middle stream of Endogh river	Granitoid Orthogneiss Gneiss, schist
A-373	0.02	Small branch of Endogh river ; middle stream	Gneiss, schist
C-406	0.07	Eastern branch of lower stream of Endogh river	do

この結果は、本地区の砂金が、必ずしも Murkorio Hill 1ヶ所からもたらされたものではなく、Endogh 川上流の含金岩体や、Taogoo 川右岸の片状花崗岩などからもたらされたことを示す。Endogh 川の上流には採取活動の盛んな山砂金鉱床が分布する。

(2) Marun 川の砂金鉱床

(位置・交通)

Marun 川下流の Wakorr - Marich Pass 間が砂金の主な採取地である。

Marun 川沿いに Kapenguria から Lodwar に至る舗装道路が完成しており、Kitale から 100 Km, 車で 1 時間半の距離にある。

(沿革・概況)

鉱床は 1951 年初頭に発見され、1955 年までに 4 名の個人採鉱家による、Au : 232.72 fine ounces, Ag : 9.09 fine ounces の生産記録がある。また、1976 年には Tharaka Mining Co. により操業されたが、生産記録はない。現在は、地方住民による小規模なパンニングが続けられている。

(地質・鉱床)

鉱床周辺における貫入岩の分布状況、金のパンニング地点、今回の化探により得られた検出限界以上の金を含む地点を Fig. 3-20 に示す。

砂金の産状は、ほぼ Turkwel - Suam 川と同様であり、砂金の濃集は Marich Pass 間で著しく、下流に向って細粒となる。

Marich Pass より下流域での調査結果では、砂金は深さ 8 m の地点にある (Theuri, 1976)。

Miller (1956) は、Marun 川に沿う砂金の品位の変化を調べ、砂金の源を

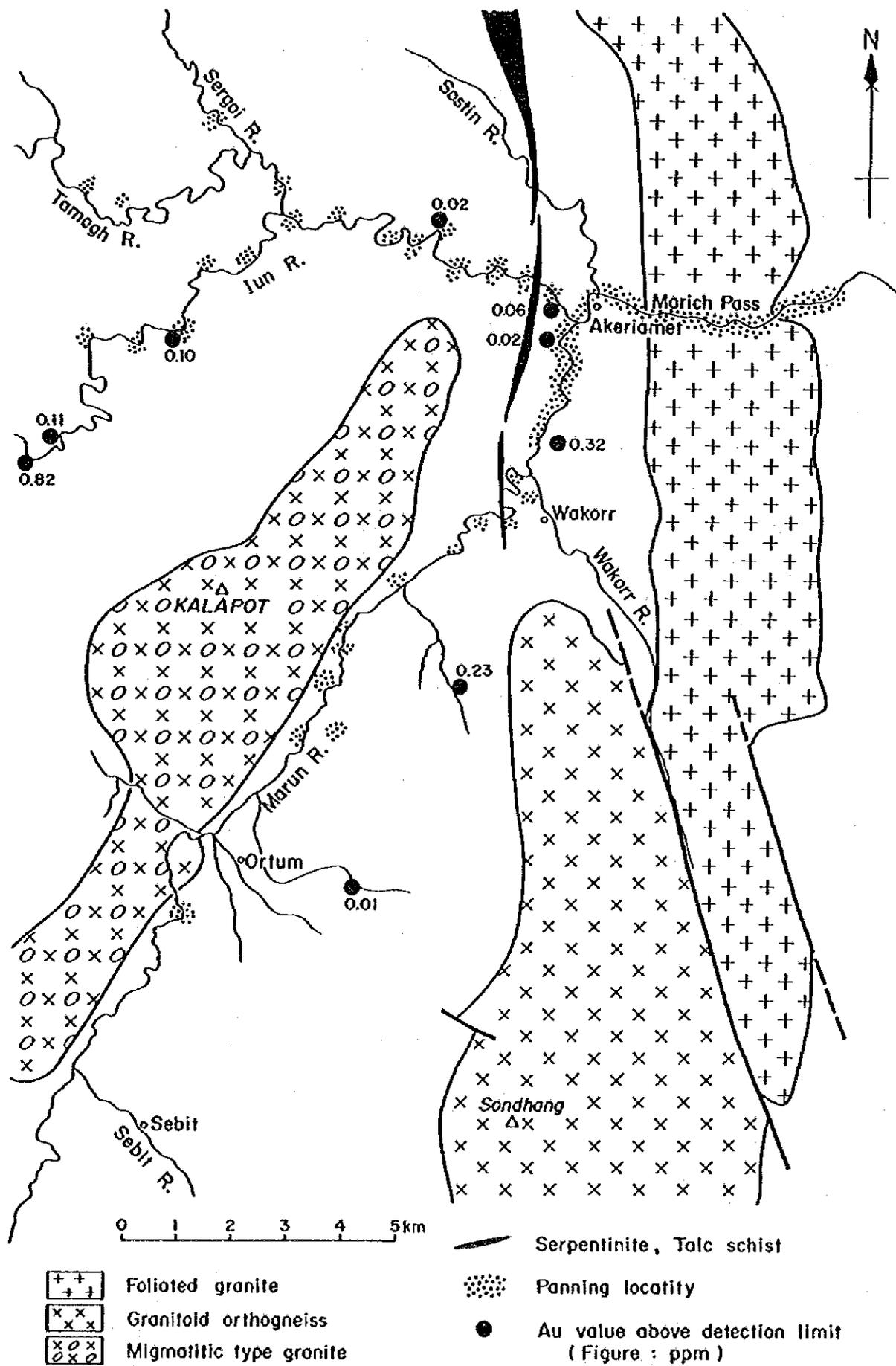


Fig.3-16 Geological Sketch Map of Marun River Alluvial Gold Area

Sondhangの花崗岩質正片麻岩に求めた。

一方、McCall (1964) は、Marun 川が顕著な砂金の濃集をMarich Pass 近く及びその中の短い区間にのみもたらしている点に注目し、またIang 川のMarun 川との合流部付近に金の産出の報告があることから、Iang川のMarich Passに近い部分に金の源を求め、当地区の片岩・片麻岩に鉱染した金をその起源としている。

今回の地化探の結果から、Iang 及びMarun 両川の支流において、双方の数ヶ所から検出限界以上の金が検出された。また、Marun 川のOrtum-Wakorr 間、Iang 川の下流—中流域及びその支流のTamogh 川やSergoi 川でも、小規模ながらパンニングが一樣に行なわれているのが観察された。これらから、金の起源を、McCall (1964) やMiller (1956) のように1ヶ所に限定することは妥当でないように思える。Iang, Marun 両川にその起源を求めると、両川が合流して流れるMarich Pass 付近に金が最も濃集していることが説明できる。

(3) Endogh 川上流の原地砂礫金鉱床

〔位置・交通〕

Mtelo 山頂の北西方5 Kmの位置にあり、Endogh 川本流の上流、海拔1,700 mの左岸に面している。

〔沿革・現況〕

本鉱徴地に関する記録はない。現在は、1,000人以上とみられる地方住民がパンニングに従事している。

〔地質・鉱床〕

この付近の地質は、Tulot やKamngeyon のクロム鉄鉱床を胚胎する一連の、滑石片岩・蛇紋岩・角閃石片岩からなる帯に占められる。各岩相は、ほぼ走向 $N 40^{\circ} W$ 、傾斜 $70^{\circ} NE$ を示している。

砂金は、角閃石片岩との境界部付近の厚さ100 m前後の白色滑石片岩の風化部、またはその崖錐堆積物から採取されている。この滑石片岩は超塩基性岩の変質により形成されたものと考えられ、鉱化作用は超塩基性岩の貫入に起因するものと考えられる。

(4) Tulot クロム・ニッケル(金) 鉱床

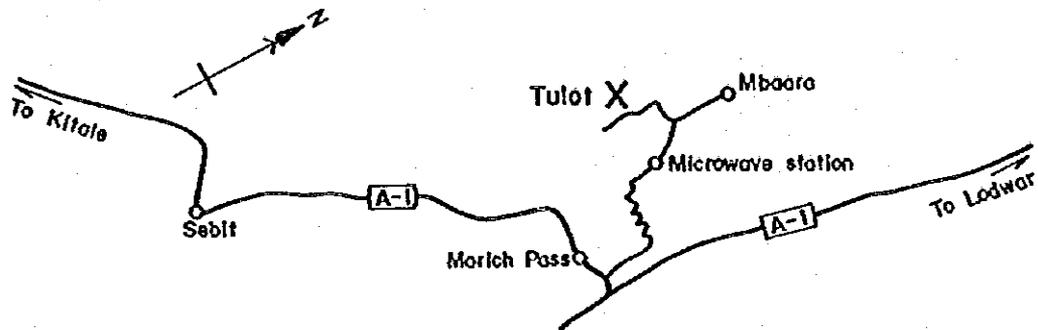
〔位置・交通〕

本鉱床は、Sekerr 山脈中にあり、Marich Pass の約8 Km北西方の、ほぼ北緯 $1^{\circ} 41'$ 、東経 $35^{\circ} 20'$ の地点に位置する。既知クロム鉄鉱の露頭及び転石は、北北西方に伸びる尾根の東斜面上の海拔2,200~2,240 mの高さにある。

現在、鉱床へは徒歩道と、4輪駆動車でのみ通行可能な自動車道を経由して達することができる。この自動車道は、国道A-01からマイクロウェーブ中継点に至る急勾配

の断崖上をジグザクに走る。中継点と急坂の最下部との水平距離は3.5 km弱なのに対し、高低差は約900 mに達する。しかしこの部分の道路は急勾配であるが、中継点からMbaaraとTulotの分岐点に至る道路よりも良好といえる。後者は探鉱を再開するに当たっても、改善が必要であろう。分岐点から鉱床へは徒歩道が通じている(約2 km、高低差: 200 m、徒歩30分)。

交通の概略は以下の通りである。



〔沿革・概況〕

Tulot (Telot)におけるクロム・ニッケル鉱床は、1956年に発見された。以後、南アフリカのNew Consolidated Gold Field Ltd. が1958年まで探鉱を実施し、クロム鉄鉱及びニッケル鉱床のいずれも、その時点では経済的でないと考えられた(Kaye, L. 1968, File 3510A)。探鉱作業は、地質図作成、ニッケルを対象とした地化学探査、トレンチングを含んでいる。

1957年に、地質調査所(Geological Survey of Kenya: G.S.K.)のMcCallは、本鉱床の経済可能性の再評価を試み、ニッケル・クロム両鉱床とも稼行不可能と結論づけた(McCall, 1964)。

1964年4月は鉱山地質局(Department of Mines and Geology: D.M.G.)のKayeは同鉱区を調査した結果、さらに探鉱を実施すべきとの勧告をした。この勧告に従い、D.M.G.は1967年12月から1968年の9月までの間、探鉱プログラムを展開した。このプログラムは、地上磁気探査(9.76 km測線長)、トレンチングとピッチング(152.5 m)及び11孔の短いWinkle D.D.H.(合計88.15 m)からなっている。この結果に基づき、Kaye(1968)は次の鉱量を推定し、(1)クロム鉄鉱確定鉱量の増加を図るためと、(2)同予想鉱量を確定鉱量に格上げするための作業が必要であると結論した。

クロム鉄鉱

確定鉱量	13,000	Long T
推定鉱量	6,500	"
予想鉱量	40,000	"
合計	59,500	" (Cr ₂ O ₃ : 49.17%, Cr/Fe比= 3.12)

ニッケル

推定鉱量 5,333,000 Long T (Ni : 1%より僅かに低い。)

または

推定鉱量 1,425,500 Long T, (0.7% Ni)

1977年に日本鋼管株式会社、鋼管鉱業株式会社及び伊藤忠商事株式会社からなる日本側コンソシアムが、クロム鉄鉱鉱床の探鉱に着手した。合計412mの11本の試錐と1,380mのトレンチ探鉱等を実施したのち撤退したとされている。しかし、試錐孔の位置、分析結果等の詳細な資料が、入手できないため、その探鉱の結果と結論は不明である。

〔地質〕

Tulot (Telot) のNi-Cr-(Au) 鉱床は、長さ3.5km (NNW-SSE)、幅1.3km (ENE-WSW) のレンズ状蛇紋岩体に賦存する。蛇紋岩体は、鉱化帯付近ではおよそ2kmの厚さをもつ角閃石片岩 (BNas) 中に産し、その東側と北西側の境界は滑石片岩と接している。滑石片岩は、蛇紋岩体を越えて、北方および南方にさらに数km伸長している。

蛇紋岩体は広域的な向斜の中心部に産するようであり、東部では西側に、西部では東側に傾斜する。

既知のクロム鉄鉱鉱床は、幅約100m、走向N15°-20°Wの急傾斜した断層帯中に産するようである。

〔鉱化作用〕

クロム鉄鉱の露頭及び転鉱帯が、今回の野外調査の際に、短時間ではあるが再調査された。No.2 鉱脈のトレンチは、クロム鉄鉱の典型的な産状を観察する目的で清掃され、縮尺1/200で調査された。しかし、No.1 鉱脈及びその付近のトレンチ群は、地表の状況が良くなかったため、概査するにとどめた。

クロム鉱床調査と、尾根や小径に沿う地化学探査土壌試料採取の際に珪ニッケル鉱及び/または褐鉄鉱を伴う風化した蛇紋岩が採取されNi品位が分析された。しかし、本年度の調査ではNiを対象とした組織的な試料採取を実施していないので、分析結果は、特定の鉱量の品位を代表するものではない。

原地砂礫金鉱床は、現在地域住民により、クロム鉄鉱及びニッケル鉱床の母岩である同一の蛇紋岩体から非常に小規模に採取されている。彼等は地域内いたる所で、試行錯誤的に土壌の試掘を行ってきているようである。その結果、既知のクロム鉄鉱露頭のほぼ800~1,000m北部の東西東方向に伸びる尾根が最も激しく削り取られている。これは、その部分が地域内で最も金に富んでいることを意味するのかもしれない。土壌は、

毎日川岸に運ばれ、梶掛けされている。

(A) クロム鉄鉱

現在までの探鉱によりNo 1, No 2脈の2つの主要クロム鉄鉱レンズが確認されている。

両鉱体は、およそ130mの距離内(NNW-SSE)に見掛け上雁行配列をなす。各鉱体は走向N15°-30°Eを示し、西に急傾斜(No2)または垂直(?)に傾斜する。トレンチに見られるNo2脈の規模は、長さ21m、1m間隔で測定した平均脈幅約1.7m(最大4m)で、平面上で35.1㎡の面積をもつ。すなわち比重を4.5と仮定すると垂直深度1mあたり、158トンの鉱量を示す。No1脈の規模は、表面が岩屑や土壌などに覆われているため明らかでないが、No2脈と同じ規模であると思われる。したがって、深度を10mから30mと仮定すると、単一鉱体の鉱量は2,3千トンから数千トンの規模になろう。また本地域内全体としては数鉱体が胚胎されうると推測できるかもしれない。日本側企業によって実施された探鉱結果が入手できていれば、更に詳しい評価ができたと思われるが、残念なことである。

No2鉄脈から5m間隔で採取された5試料から算出した平均品位は次のとおりである。

Cr : 33.27%, Fe : 12.71%, Al : 2.36% Cr/Fe = 2.62, 長さ : 21m, 平均脈幅 : 1.41m(1m間隔で測定した場合は1.71m)

体積を重みとした4ヶ所の貯鉱の平均品位は次の通りである。

Cr : 36.67%, Fe : 14.8%, Al : 2.4%, Cr/Fe = 2.67

産状及び分析結果の詳細はFig.3-15に、また、鉱石及び母岩の検鏡結果は、Table A-2, A-3に、さらに写真はPhoto A-3に、それぞれ示した。

(B) ニッケル

本年度の調査においては、岩石のチップ試料や溝掘り試料の系統的な採取は行っていない。しかしながらKaye報告書(1968; Fig.2)で7,000ppm Ni以上の地化学探査異常は約2.1km×200~300mの広がりを示しており、異常帯内に経済品位の部分を含む十分な面積があることを示していると考えられる。

本調査中に採取した15個の風化した蛇紋岩(ラテライト質及び/または珪ニッケル鉱の認められるもの)“参考資料”の分析結果は、0.36%(DR-54, DR-57; ラテライト質, Fig.3-15)から2.79%(CR-95; 珪ニッケル鉱を含むFig.3-16)までの範囲にあり、異常帯内の経済品位部分の広がりと同程度を採鉱する必要であることを明らかに示している。この目的のためには、オーガー等の試錐機による組織的なサンプリングが有効と考えられる。

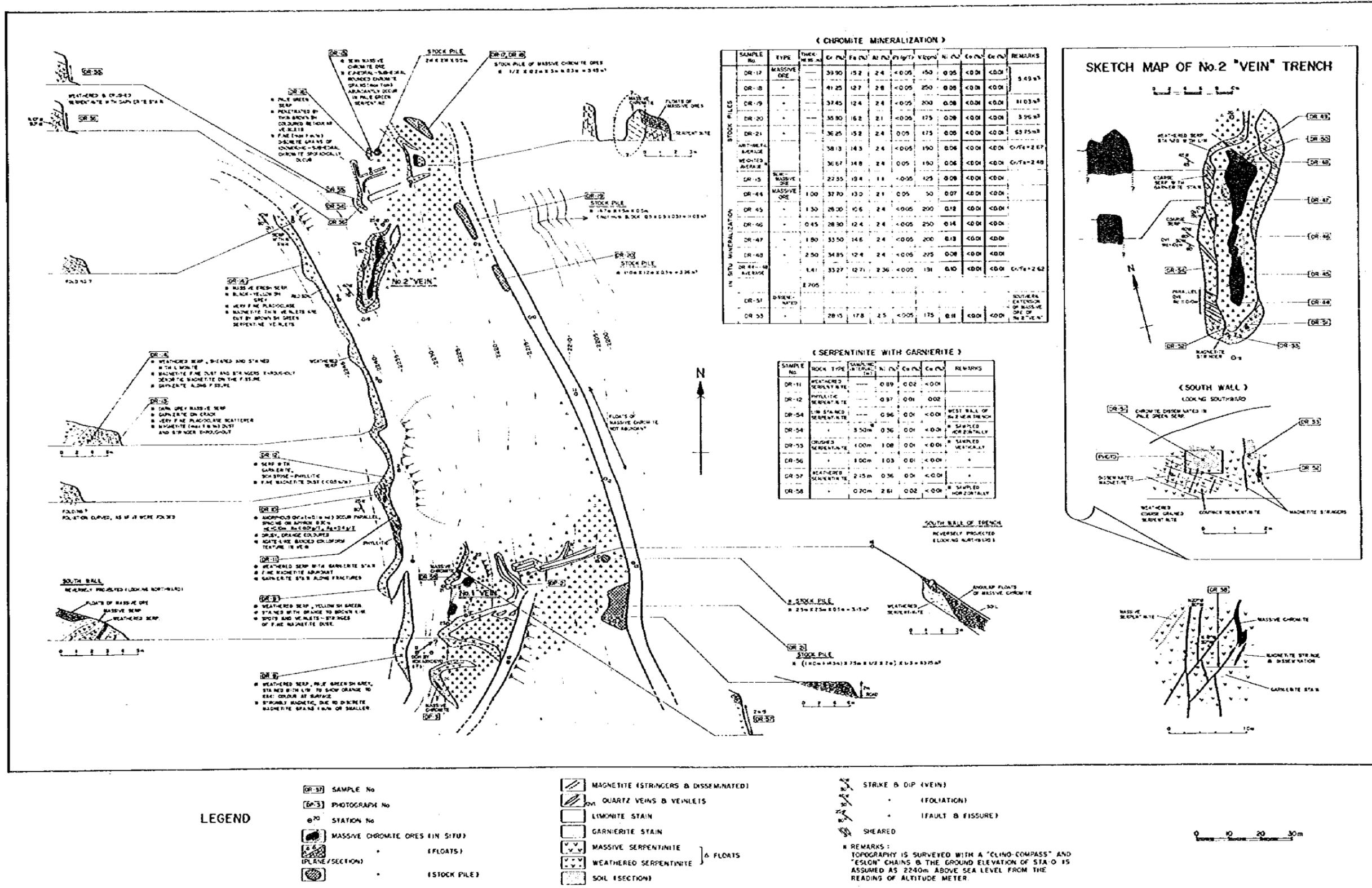
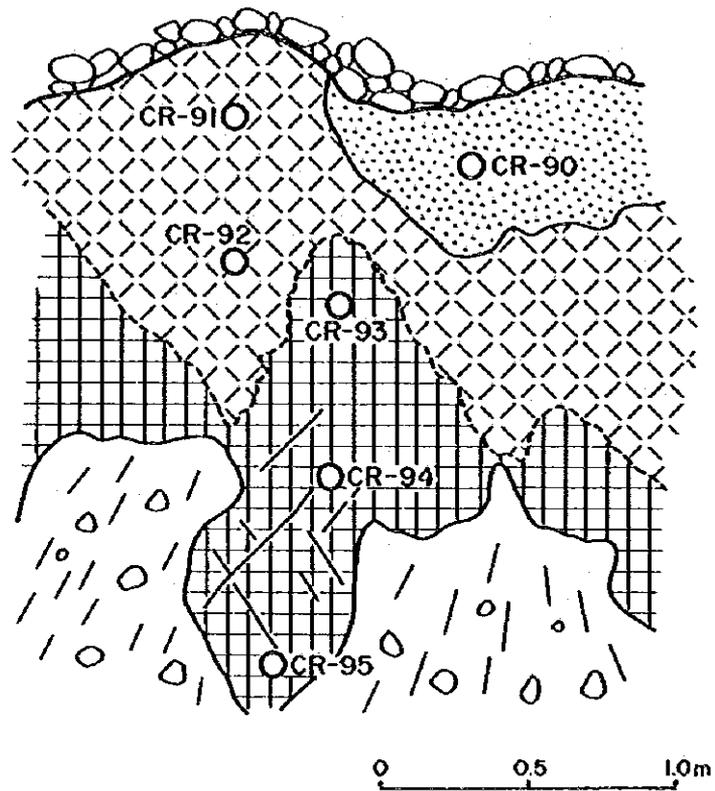


Fig.3-17 Geological Sketch Map of Tulot Chrome-Nickel Prospect



-  brown lateritic soil
 -  brown strongly weathered serpentinite
 -  greenish weathered serpentinite with garnierite
 -  talus
- CR-92 Sample No.

Assay Results

Sample No.	Ni %	Co %	Cu %
CR-90	0.84	0.03	< 0.01
CR-91	0.46	0.02	< 0.01
CR-92	0.42	0.02	< 0.01
CR-93	1.36	0.02	< 0.01
CR-94	1.81	0.02	< 0.01
CR-95	2.79	0.02	< 0.01

Fig.3-18 Profile Showing Ni-Mineralization
in Weathered Serpentinite, Tulot

(C) 原地砂礫金鉱床(山砂金)

調査地区の山砂金の分布を調査する目的で、鉱微地を覆う南北5 Km, 東西2 Kmの範囲から採取された61個の土壌地化探試料について金の分析が追加された。これらの試料は地区内に分布する岩石の一般走向を横切りE-WからEW-SE方向に伸びる6つの尾根に沿って、250m~300mの間隔で採取されたものである。また、同地区の河川の支流から河床堆積物も採取され、金の分析が行なわれた(plate 15, 16)。

分析結果は、Table A-7及びplate 10, 11に示した。これらの図面から知られるように、N-S方向に伸長した顕著な金の異常帯が存在し、検出限界(0.01 ppm)以上の11個の土壌もしくは河床堆積物試料が含まれる。

異常帯内の最大値は、土壌では0.12 ppm, 河床堆積物では0.3 ppmである。この異常帯は明瞭に、山砂金採取地に重なっている。

金が何に胚胎しているかを検討するため、次の3種の珪質岩を金及び銀について分析した。

a) 瑪瑙様の非晶質石英脈

幅数cmから10cmで、しばしばレンズ状を示し、30-50cm間隔でN15°-20° W方向に平行に分布する。分析結果は次のとおりである。

DR-10 ; Au : < 0.01 ppm, Ag : 0.4 ppm, DR-61 ; Au : < 0.01 ppm, Ag : 0.6 ppm, Fig.3-15, Photo A-3 参照。

b) 蛇紋岩中に網状に産する白色石英細脈(脈幅0.1-3mm)

分析結果 DR-62 ; Au : < 0.01 ppm, Ag < 0.2 ppm, Photo A-3 参照。

c) 珪化蛇紋岩

分析結果 DR-60 ; Au : < 0.01 ppm, Ag < 0.2 ppm, Photo A-3 参照。

これらの金の分析値はいずれも検出限界以下であるが、瑪瑙様石英細脈の2試料が検出限界以上の銀の含有量を示すことは注目すべきことである。これはこの種の石英脈が含金物質の1つである可能性を示しているのかもしれない。今後、造岩鉱物や硫化鉱物を含み、可能性のある含金物質の詳細な調査が必要である。

(5) Kamngeyon クロム鉄鉍鉍微地

〔位置・交通〕

Endogh 川上流の西方にある Kamngeyon 山の山頂の南方、海拔 2,230 - 2,260 m の地点にある。

本鉍床に至るには、Suam 川の Korpu から Endogh 川に沿って徒歩道、または中央東部の Mbaara から Sekerr 森林帯を沿いに横断して、Endogh 川を下るルートがあり、いずれも 15 km の道程で、徒歩約 6 時間を要す。

〔沿革・現況〕

本鉍微地の存在は McCall (1964) により触れられているが、探鉍・生産の記録はない。現在は剥土により露出した転鉍が放置されているのみである。

〔地質・鉍床〕

Fig. 3-17 に本鉍微地の地質状況を示す。クロム鉄鉍鉍石の転鉍分布地には、蛇紋岩、角閃石片岩、変斑れい岩などの露出がみられ、周辺には、滑石片岩、角閃岩などが分布する。片岩類は走向 N-S ~ NW-SE、傾斜 40° ~ 70° E を示している。鉍床母岩とみられる蛇紋岩体の規模は、南北の延長 3 km、東西の最大幅 250 m と推定される。岩体の北方延長は、変斑れい岩岩体によって断ち切られている。蛇紋岩は鏡下の観察から、細粒のダナイトと判断される。

クロム鉄鉍鉍石はすべて転鉍からなり、露頭は認められていない。転鉍は東西 80 m、南北 50 m の範囲に分布しており、その中に 3 箇所ややまとまった分布を示す。各々の広さは 5×15 m、 10×15 m、 5×10 m 程度である。転鉍は径 5 ~ 25 cm のものが大部分であり、最大のもは 60 cm に達する。

Table A-3 に鉍石研磨片の検鏡結果を示す。

鉍石の分析結果は Fig. 3-17 に併せて示した通りである。Cr 品位は Cr_2O_3 に換算すると 38.29 ~ 40.63 % に相当し、Tulot のものよりもかなり低い。

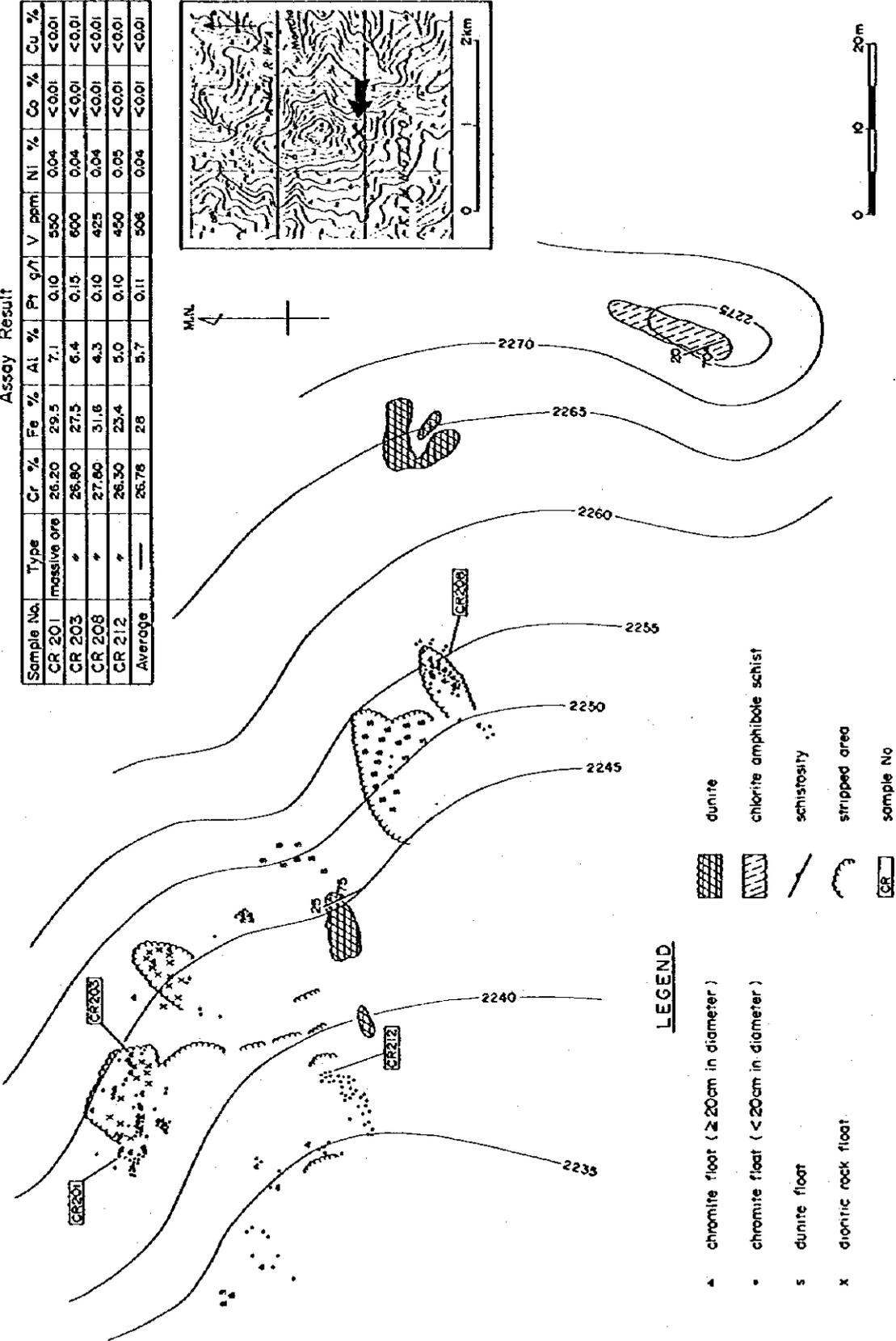
本鉍微地のクロム鉄鉍鉍床は、Tulot と同様に蛇紋岩中の小レンズ状鉍体からなるものと考えられるが、規模は、蛇紋岩体の広がりや転鉍の分布状況から、Tulot の鉍体に比べて、かなり小さいものと推定される。

(6) 銅鉍微地

本調査地域にみられる 7 ケ所の銅鉍微地はいずれも規模の小さいものである。これらについては Table A-1 に示してあるので、ここでは今回見出された Parua と Talon の 2 ケ所について述べる。

Assay Result

Sample No.	Type	Cr %	Fe %	Al %	Pt g/t	V ppm	Ni %	Co %	Cu %
CR 201	massive ore	26.20	29.5	7.1	0.10	550	0.04	<0.01	<0.01
CR 203	*	26.80	27.5	6.4	0.15	600	0.04	<0.01	<0.01
CR 208	*	27.80	31.6	4.3	0.10	425	0.04	<0.01	<0.01
CR 212	*	26.30	23.4	5.0	0.10	450	0.05	<0.01	<0.01
Average	—	26.78	28	5.7	0.11	506	0.04	<0.01	<0.01



LEGEND

- ▲ chromite float (≥ 20cm in diameter)
- chromite float (< 20cm in diameter)
- s dunite float
- x dionitic rock float
- ▒ dunite
- ▒ chlorite amphibole schist
- schistosity
- ⊃ stripped area
- CR sample No

Fig. 3-19 Geological Sketch Map of Kamngeyon Chrome Prospect

Parua 鉍徴地

〔位置・交通〕

Sebit 川の上流 Parua 付近。Sebit からの自動車道が連絡しており、Sebit から約 12 Km, 車で 30 分で達することができる。

〔沿革・現況〕

当鉍徴地に関する記録はない。しかしこの付近に坑道跡があるとも伝えられている。

〔地質・鉍床〕

この付近の地質は角閃岩や石灰岩などからなり、構造は Sebit 川に平行する断層により複雑になっている。マラカイトの汚染を伴う転石は、道路と交叉する沢に分布する。

この転石は石英脈からなり、鏡下では、マラカイトの他、斑銅鉍・輝銅鉍・磁硫鉄鉍が認められる。この鉍石の分析値は下記のとうりである。

DR-1 ; Cu : 1.1%, Co : 40 ppm, Ni : 45 ppm

Talon 鉍徴地

〔位置・交通〕

Nasalot 南東方 4 Km の Talon 付近。Kapenguria-Lodwar 自動車道の Nasalot ・Lodwar 分岐点から約 10 Km, 車で 30 分の距離にある。

〔沿革・現況〕

鉍徴の記録はない。

〔地質・鉍床〕

鉍徴地付近には角閃岩が分布しており、しばしば優白質細粒花崗岩岩脈がそれを買いて分布する。この鉍徴地の西方には、片状花崗岩の大岩体が分布する。

鉍石は、片状角閃岩の片理に沿ってマラカイトが鉍染するもので、硫化鉍物は残存していない。この鉍石の分析値は下記の通りである。

AR-2; Cu : 1.92%, Co : < 0.01%, Ni : 0.01%

(7) Chaichai モリブデン鉍脈

〔位置・交通〕

Sekerr 森林の東端で、Mahang 川北支流の海拔 1,950 m の川床にあり、Chaichai 山頂の 2.5 Km 南南東方に位置している。

車道の通じている最終点 Matong から、山道で 10 Km, 徒歩約 2 時間半で至る。

〔沿革・概況〕

当鉍脈に関する記録はない。

〔地質・鉍床〕

Fig.3 - 18 に本鉍脈のスケッチを示す。鉍脈付近は、黒雲母片麻岩・白雲母珉岩な

どからなり、鉍脈は白雲母珪岩中であって、次に平行に発達した走向N78°W、傾斜78°SWを示す断層中に賦存している。

鉍脈は輝水鉛鉍-石英脈からなる。輝水鉛鉍を含む部分は、7 m間認められ、そのうち4 m間が特に濃集しておりMo品位で数%が推定される。輝水鉛鉍は、最大1.5 cmのフレーク状をなし、盤際に縞状に濃集している。両側に数cm以下の母岩の変質帯が認められ、X線回折結果、白雲母・低温型アルバイトまたは正長石及び低温型石英が同定された。細粒の輝水鉛鉍がこの変質帯中に含まれることもある。脈幅は最大1.5 cmであり、石英脈は長さ1.5 mにわたって追跡されたが、その延長は不明である。

当鉍脈自体は、規模の小さいものであるが、この鉍脈は、片状花崗岩体の南方に近接しており、同岩体の周囲に同様な鉍脈が分布している可能性もある。

(8) Nasalot 雲母鉍床

〔位置・交通〕

Nasalot の東方1 Kmの地点にある。

本鉍床には、Kapenguria - Lodwar 自動車道のNasalot・Lodwar 分岐点から未舗装道路が続いており、分岐点から約1.5 Km、車で45分の距離にある。

〔沿革・現況〕

1928年に発見され、1929年までに17,986トンの岩石から36,450ポンドの雲母鉍石が採取され、3,645ポンドのカット雲母が生産された。このほか、1929年に低品位雲母0.5トンの生産記録がある(McCall, 1964)。

〔地質・鉍床〕

この付近の地質は、主として角閃岩・黒雲母片麻岩などからなり、走向はN40°~50°W傾斜は45°NEを示している。これらを買いてペグマタイト岩脈群や優白質細粒花崗岩の小岩脈群が発達し、その走向は、母岩の走向に一致している。ペグマタイト岩脈群はおよそ0.4 Kmの幅の中にあり、様々な組成をもつ4~5脈の主脈からなる。これらはカリ長石・石英・白雲母からなり、白雲母の濃集部が採掘の対象となった。

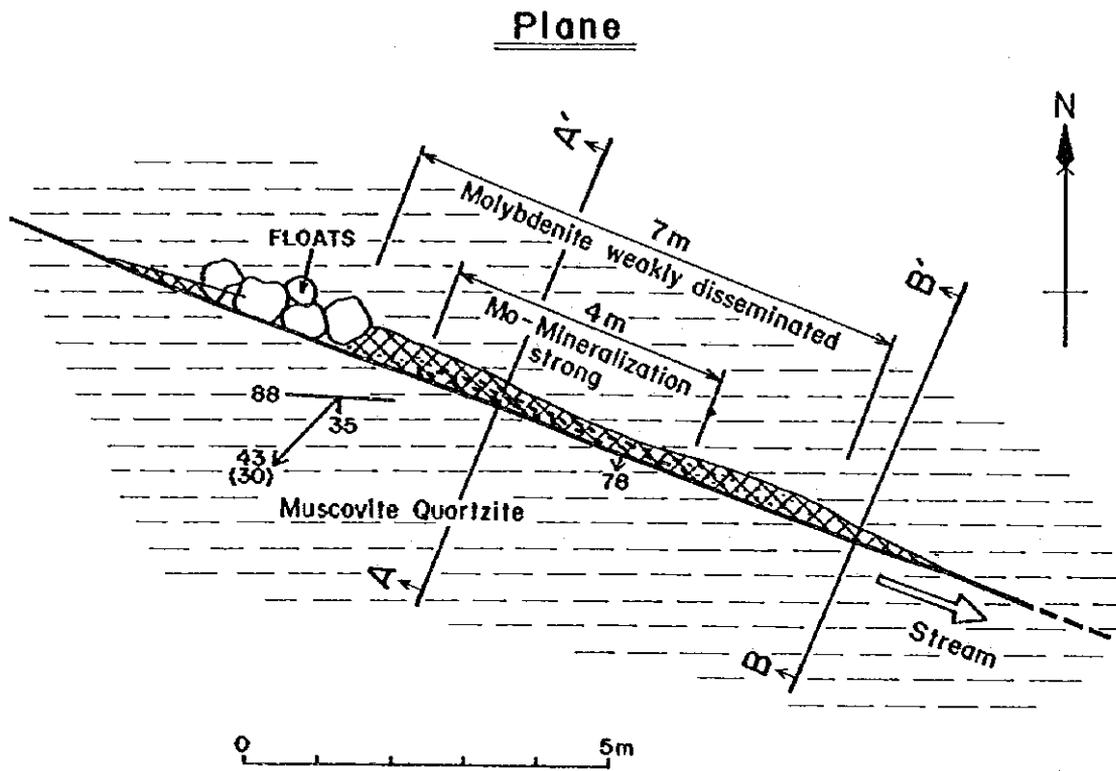
これらのペグマタイトは優白質細粒花崗岩とともに、1.5 Km南方に分布する片状花崗岩の晩期生成物と考えられる。

本鉍床の雲母は、片径が小さいこと、ペグマタイト中の含有量が低いこと、濃集部の範囲が狭いことなどから、経済的価値は低いものと思われる。

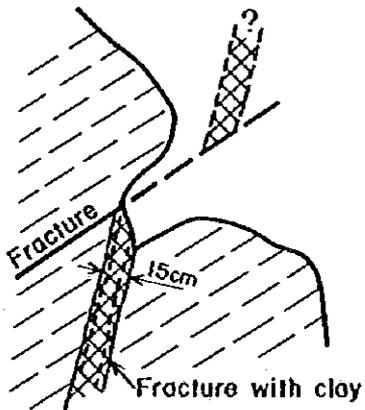
(9) 藍晶石鉍床

藍晶石の鉍徴地は4ヶ所で知られている(Table A-1)。これらの中でやや規模の大きいものとみられるのはNasalot の鉍徴地のみである。

ここでは、藍晶石は3インチまでの青灰色のパッチに濃集している。産状から熱水起



Section A-A'



Section B-B'

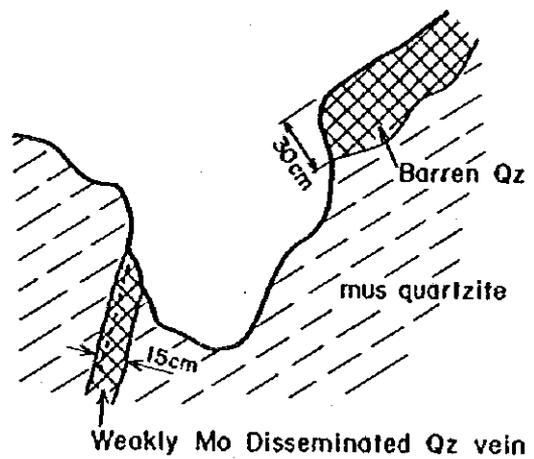


Fig.3-20 Molybdenite Mineralization at Chaichai
(Vein-width is exaggerated)

源と考えられる。この鉱徴地は大部分崖錐におおわれているため、規模・品位ともに不明である (McCall, 1964)。

第 4 章 地化学探査

4-1 概説

4-1-1 調査概要

本地化学探査は、河床堆積物及び土壌を対象として、試料中の微量金属元素の挙動を解明することによって、酸化作用に起因して生じた地化学異常帯を検出し、今後の探鉱指針を得ることを目的としている。

本年度の調査は

- (1) 調査地全域に対する概査
- (2) あらかじめ選定されたA, B, 2地区の準精査

よりなる。

概査においては河床堆積物が、準精査においては土壌が、それぞれ試料として採取された。

本調査において採取された試料の諸元をTable 4-1に示す。

4-1-2 試料採取

試料採取位置は、概査区域は縮尺1:50,000位置図(Plate 14~16), 準精査A地区は1:25,000位置図(Plate 17), 準精査B地区は1:10,000位置図(Plate 8)にそれぞれ示した。

河床堆積物は、流水中のものも潤沢中のものも現場において直接篩別し、80メッシュ以下の沢砂20~30gを試料として採取した。

土壌試料は、原則としてB層を対象としたが、腐植土層の厚い箇所や、逆に土壌の発達の良い箇所では、A層及びC層を対象として500~800gを採取した。

4-1-3 試料調製

試料は全て、Kitaleの事務所に持ち帰られた。河床堆積物は、クラフト封筒に入れられたまま、天日により乾燥された。土壌試料は、天日による乾燥ののち、指又は木槌でほぐしたものを篩別し、80メッシュ以下、約100gを分析試料とした。

4-1-4 分析方法

Table 4-2に分析成分ごとの検出限界値及び分析法を示す。