

正誤表

頁	行	誤	正
II-4	上か5 3行目	コロナダル帯 (Kolonadal Zone)	コロノダル帯 (Kolonodale Zone)
"	上か5 5行目	Tawaelia	Tawaälia
"	Fig.3	KOLONADAL ZONE	KOLONODALE ZONE
I-5	Fig.4	Salo Rampo	Salo Rompo
II-6	上か5 2行目	Salo Pasangkaju	Salo Pasangkaju
"	上か5 8行目	残存している	残存している
II-9	上か5 5行目	コロナダル帯 (Kolonadal Zone)	コロノダル帯 (Kolonodale Zone)
"	上か5 10行目	コロナダル帯	コロノダル帯
II-11	Fig.5	Fossa SARASIMA	Fossa SARASIMA
"	"	TAWAELIA GRABEN	TAWAÄLIA GRABEN
"	"	(7)..... Tawaelia Graben.	(7)..... Tawaälia Graben.
"	"	(9)..... Plio-pleistocce	(9)..... Plio-pleistocene
"	"	WITAMP 1940	WITKAMP 1940
II-20	Fig.14	tertiary area	Tertiary area
II-24	下か5 6行目	サウラトヒ	サウラトヒ
II-26	上か5 8行目	Salo Pasangkaju	Salo Pasangkaju
"	上か5 11行目	カラシカユ	ハノサニカユ
II-27	上か5 2行目	㊸ および ㊹ をもつて.....	㊸ および ㊹ をもつて
II-28	上か5 1行目	カラシカユ川	ハノサニカユ川
"	下か5 9行目	ハノサニカユ川	ハノサニカユ川
II-38	下か5 11行目	岩を相対的K	岩相対的K
II-40	上か5 5行目	ハノトナ (Pantona) 盆地	ホノトナ (Pantona) 盆地
"	上か5 10行目		
"	上か5 11行目	ハノトナ 盆地	ハノトナ 盆地
"	上か5 16行目		
"	上か5 9行目	ハノトナ 盆地	ホノトナ 盆地
II-50	上か5 5行目	コロナダル帯 (Kolonadal Zone)	コロノダル帯 (Kolonodale Zone)

インドネシア共和国

鉱物資源開発基礎調査

第 2 卷

- 第 1 部 空中写真撮影報告書
- 第 2 部 写真地質調査報告書
- 第 3 部 基準点測量報告書

JICA LIBRARY

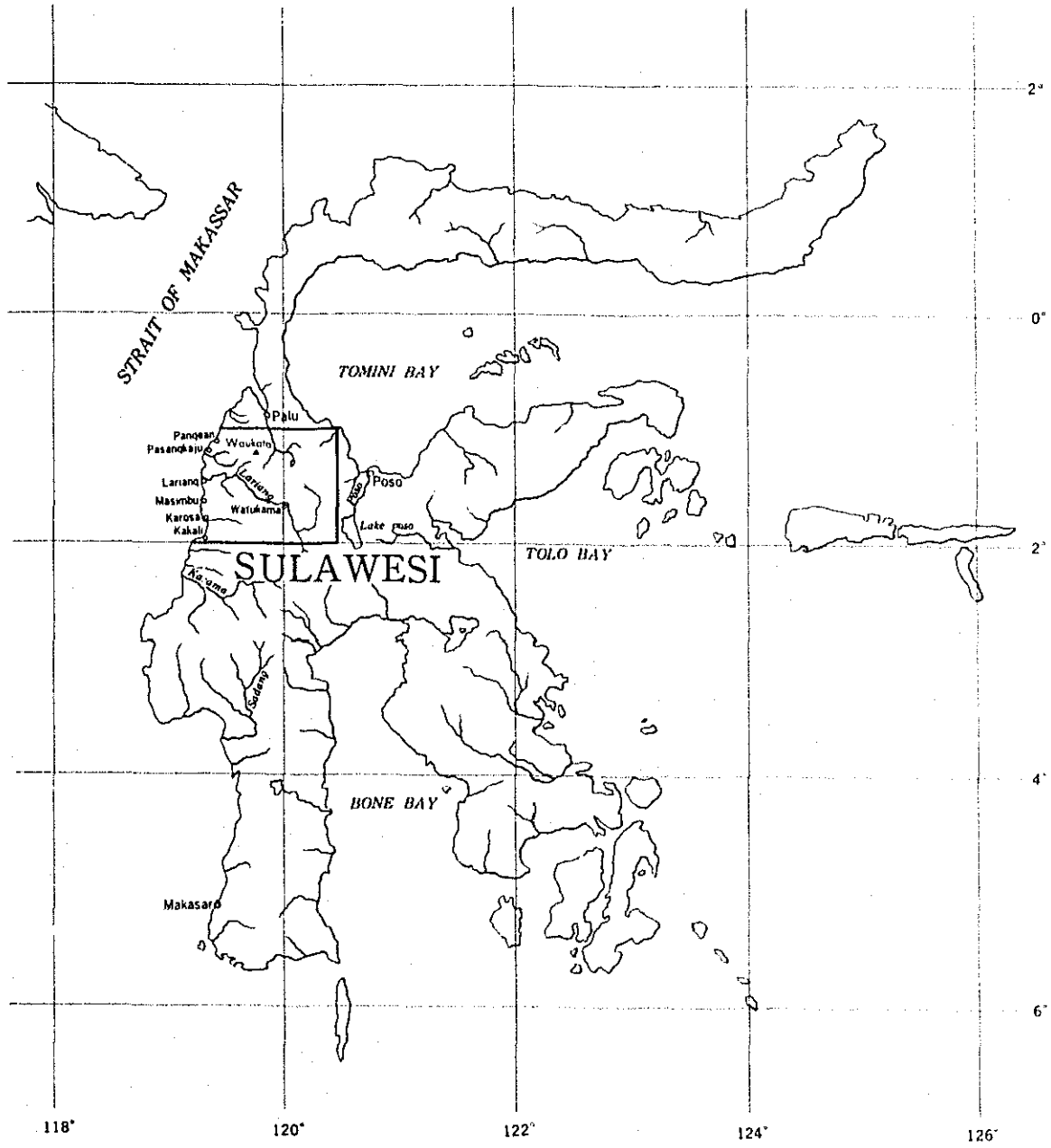


1055332[9]

昭和46年 3 月

海外技術協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日	87. 4. 10
登録 No.	08413
	108
	66.1
	KE



Location Map of
Sulawesi NO.4 Block

インドネシア共和国鉱物資源開発基礎調査

第 2 卷

第 1 部 空中写真撮影報告書

目 次

1. 撮影区域	.....	I - 1
2. 撮影計画	.....	I - 1
2 - 1 基地	.....	I - 1
2 - 2 飛行方向	.....	I - 1
2 - 3 カメラの選定	.....	I - 1
2 - 4 撮影高度	.....	I - 2
3. 撮影の実施	.....	I - 2
3 - 1 基地	.....	I - 2
3 - 2 使用器材	.....	I - 2
3 - 3 撮影	.....	I - 2
3 - 4 天候	.....	I - 3
4. フィルム処理	.....	I - 3
付 図 空中写真撮影標定図	.....	別 冊

インドネシア共和国スラウェシ島中部の鉱物資源開発基礎調査に必要な地形図の作成および空中写真地質調査に供するために編成された空中写真撮影班は1970年9月26日より同年10月27日の間現地において撮影作業を実施した。

1. 撮影区域

撮影区域は、本調査地域全域にわたり、下記の各線に画される区域総面積約14,160 Km²である。

東限：東経 120° 48' 27" 79

西限：中部スラウェシの西海岸線

北限：南緯 1°

南限：南緯 2°

2. 撮影計画

2-1 基地

事前調査団の報告により調査区域北部のブルーの飛行場を予定した。

2-2 飛行方向

本調査区域は地形的にみると、西から東に

- (a) 西北部海岸平野地区
- (b) 中部山岳地区
- (c) ブルー川V字谷
- (d) 東部山岳地区

の順に分けられ、中部及び東部の山岳地帯は2,000 mを超える南北に走る山脈である。ブルー川沿いのV字谷もほぼ南北に走っている。このような地形の南北性から、飛行機が等高度で飛び撮影縮尺を一定にするため南北方向に撮影することにした。さらに、調査区域が赤道に近いので、偏西風の影響を受けないこともこの決定の条件となった。なお、後続作業である地形図作成のための空中三角測量を考慮し、調査地区の北限附近、中央附近南限附近に東西コース、ブルー川沿いに北々西から南々東に1コースの計4本の骨幹コースを加えることにした。

2-3 カメラの選定

現地で使用できる飛行機がエアロコマンダーで、この上昇能力と地形が2,000 mを超える山岳地帯が多いことから縮尺1:40,000の写真を撮影するために、焦点距離88mmの

RC-9を使用することにした。

2-4 撮影高度

本地域の西部海岸平野地区と中央山岳地区の比高が2,000mを超えるような地形では、撮影高度はコース毎に変えないと、等縮尺写真が撮影できないためコース毎の撮影高度を決定した。最低 4,000m から最高 5,300m である。

3. 撮影の実施

3-1 基地

計画通りバルー飛行場を使用することができた。

3-2 使用器材

(a) 空中写真撮影用カメラ

WILD社製 RC-9

レンズ: Super Avioigon

焦点距離: 88 mm

フィルター: MINUS BLUE

(b) フィルム

KODAK Double-X

(c) 飛行機

Aero-Commander CF-ULD

3-3 撮影

計画にもとづき、23本の南北コース及び4本の骨幹コースを撮影した。

(a) 撮影延長は

南北コース 約 2,310 km

骨幹コース 約 650 km

計 約 2,960 km

である。

(b) 撮影縮尺

平均 1:40,000

(c) オーバーラップ 60~75%

(d) サイドラップ 30~50%

(e) 露出 F 5.6 1/200

(f) 航法 ドップラーレーダーによる。

3-4 天 候

既に西モンスーンの時期に入りつゝあり、季節的には必ずしも最適ではなかったが、晴天時に約 2,390km を撮影することができ、雲のある日の撮影距離はわずかであった。

4. フィルム処理

撮影したフィルムは、現地で直ちに現像、焼付を行ない、地表地質調査および基準点測量作業の資料として使用された。

インドネシア共和国鉱物資源開発基礎調査

第 2 卷

第 2 部 写真地質調査報告書

目 次

1. 調査方法	II - 1
1-1 一般的方法	II - 1
1-2 本調査における作業方法	II - 2
2. 地形の概要	II - 4
2-1 西部海岸地区	II - 6
2-2 中央山岳地区	II - 6
2-3 フォッサ・サラシナ (Fossa Sarasina) 地区	II - 7
2-4 東部山岳地区	II - 7
2-4-1 中央構造線の西側地区	II - 7
2-4-2 中央構造線の東側地区	II - 8
3. 地質の概要	II - 9
3-1 調査地域周辺の地質	II - 9
3-2 調査地域の地質	II - 9
4. 航空写真判読結果からみた地質分布	II - 16
4-1 ポソ帯 (Poso Zone) の白雲母結晶片岩類 (S ₁)	II - 16
4-2 パルー帯 (Palu Zone) の黒雲母結晶片岩類 (S ₂)	II - 22
4-3 片麻岩または片麻岩質花崗岩類 (G _n)	II - 24
4-4 粘板岩 (S ₁)	II - 26
4-5 はんれい岩 (G _a)	II - 28
4-6 花崗岩質岩石 I および II (G ₁ & G ₂)	II - 28
4-7 花崗岩質岩石 III (G ₃)	II - 31
4-8 岩脈類 (D _y)	II - 31

4-9	粗粒玄武岩 (D ₀)	II - 32
4-10	火山岩 I および II (V ₁ & V ₂)	II - 32
4-11	火山岩 III および IV (V ₃ & V ₄)	II - 33
4-12	火山岩 V (V ₅)	II - 34
4-13	第三紀層(?) I (T ₁)	II - 35
4-14	第三紀層 II および III (T ₂ & T ₃)	II - 37
4-15	第三紀層 IV ~ VII (T ₄ ~ T ₇)	II - 37
4-16	湖成堆積物 I および II (L ₁ & L ₂)	II - 39
4-17	扇状地または段丘堆積物 I および II (F ₁ & F ₂)	II - 41
4-18	崖錐堆積物 (Ta)	II - 42
4-19	沖積層 (A ₁)	II - 43
5.	航空写真判読結果からみた地質構造	II - 44
5-1	地質構造の概要	II - 44
5-2	中央構造線 (Median Line) およびタワエリア地溝亜帯 (Tawaëlia Graben Sub-Zone)	II - 44
5-3	フォッサ・サラシナ	II - 48
6.	結 論	II - 50
付 録	1. 参考文献	II - 51
	2. 岩相判読一覧表 (英文)	II - 52
	3. 写真地質の概要 (英文)	II - 54

挿 図

Fig. 1.	General flow chart for photogeological survey	II - 1
Fig. 2.	Flow chart of photogeological interpretation in this project	II - 3
Fig. 3.	Structural belt in Central Sulawesi	II - 4
Fig. 4.	Topographic division of Sulawesi No. 4 Block	II - 5
Fig. 5.	Geological sketch map of Central Sulawesi	II - 11
Fig. 6.	Simplified geological map of Sulawesi No. 4 Block	II - 13
Fig. 7.	Schematic representation of Sulawesi No. 4 Block	II - 15

Fig. 8.	Drainage pattern in crystalline schist of Poso Zone (Southern part)	II - 17
Fig. 9.	Drainage pattern in crystalline schist of Poso Zone (Northern part)	II - 17
Fig. 10.	Drainage pattern in granitic rock II (G ₂) area	II - 18
Fig. 11.	Drainage pattern in granitic rock I (G ₁) area	II - 18
Fig. 12.	Drainage pattern in slate area	II - 19
Fig. 13.	Drainage pattern in gneiss area	II - 19
Fig. 14.	Drainage pattern in tertiary area (T ₅)	II - 20
Fig. 15.	Drainage pattern and scars in granitic rock (G ₃) area	II - 20
Fig. 16.	Numerous small lakes distributed on the gneiss in Poso Zone	II - 21
Fig. 17.	Schematic representation of topographic differences between granitic rock I (G ₁) and II (G ₂) caused by difference of erosional cycle	II - 30
Fig. 18.	Map showing geological structure of adjacent area of Median Line	II - 46
Fig. 19.	Photolineations in the northeast part of Sulawesi No. 4 Block	II - 47

挿 表

Table 1.	Schematic stratigraphical table in Sulawesi No. 4 Block	II - 10
----------	---	---------

付 図	別 冊
-----	-------	-----

Fig. 1. (1-4) Drainage pattern map

Fig. 2. (1-4) Photolineation map

1. 調査方法

1-1 一般的方法

航空写真判読は、地質調査方法の一つで、広域にわたる地質調査では、現地調査に先だつ予察的調査として、非常に有効である。この方法は通常、地質に関する既存資料の収集、航空写真判読および判読事項の現地におけるチェックなどに分かれる。

航空写真を使用した地質調査（すなわち写真地質）では、岩相的特徴および地質構造などに関する情報を得るために、写真の色調、色調構造、色、線状模様、水系模様、微地形などの要素が判読される。

いかに専門化された写真地質の作業過程においても、その成果は、既存資料の量および航空写真から得られる情報の量（これらも調査目的、調査地域の自然的特性および判読者の経験などにより異なる）に、著しく規制される。また、室内作業と野外踏査の均衡も、これらの要素によって変わるが、これを効果的に遂行するために一般に Fig. 1. に示すような作業順序がとられている。

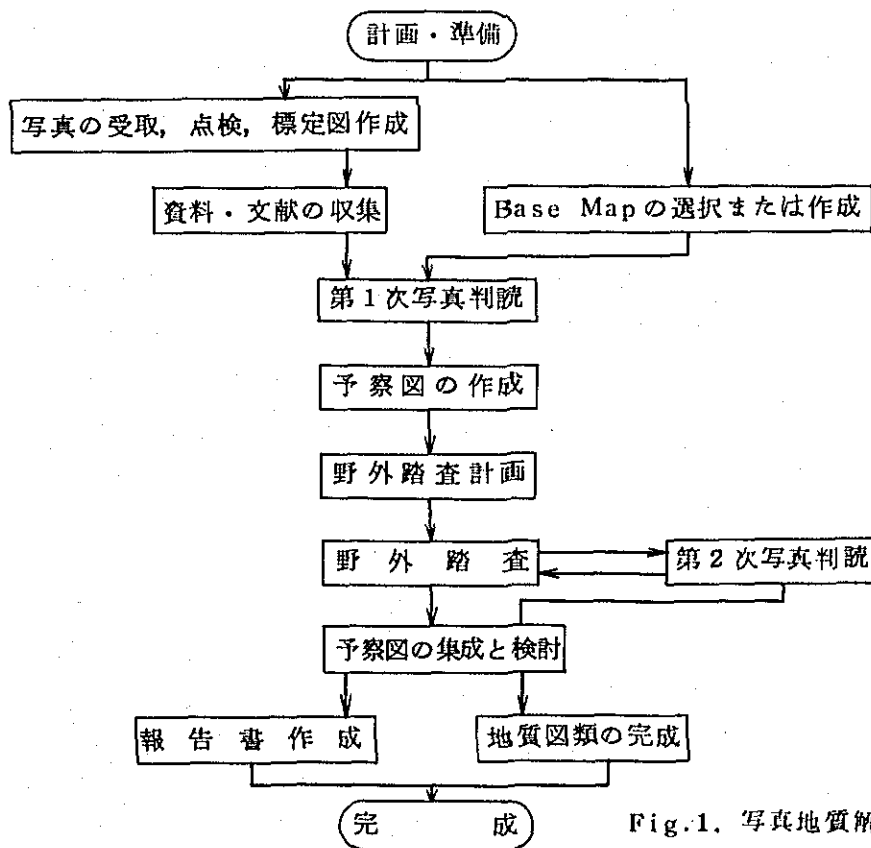


Fig.1. 写真地質解析の一般的工程

1-2 本調査における作業方法

本調査地域は、下記のような地域で、ほぼ 14,160 Km² の広さを有する。

北限：南緯 1°

南限：南緯 2°

東限：東経 120° 48' 27.79"

西限：中部スラウエシの西海岸

本作業では、下記のような航空写真および地形図が使用された。

航空写真（第2巻、第1部、撮影報告書参照）

撮影年月	1970年10月
縮尺	約1/40,000
使用枚数	約1,000枚（密着）

地形図

発行年月	1957年以降
縮尺	1/250,000
枚数	1枚
発行機関	A.M.S

本作業は、国際航業株式会社地質部により、1970年12月から1971年3月までの間に東京において行なわれた。本作業に先立ち航空写真の撮影、基準点測量、現地踏査および空中磁気探査が、他の調査班によって行なわれており、本作業中に地質のルートマップと空中磁気探査の中間成果が提供された。

本調査地域についての断片的な記載や小縮尺の地質図が参考文献として使用できたが、本作業は、通常行なわれるような系統的な広域調査の方法はとられなかった。すなわち、Fig. 2.に示すように、本作業はFig. 1.に示したような一般的な方法と主として次のような点で異なる。

1) 現存する地形図が、1/250,000という小縮尺で、このような作業の使用にたえないため、新たに撮影された航空写真から1/100,000の未修正モザイク写真を作成し、これを地形図のかわりに使用した。

2) フォト・リネーションマップ（Photolineation Map = 線状構造図）の基図の代用として、上記モザイクを使って作成した水系図を使用した。

3) 本作業は、上記のような資料を参照して行なわれたが、全体として写真地質の作業と野外踏査とが全く別々に行なわれ、水系図およびフォト・リネーションマップの作成も、ほとんど写真判読のみによって行なわれた。

本調査地域に関する限りでは、植生被覆が密で表層物質が厚く、かつ岩相的に類似した岩石

が分布することなどが、細かい写真判読を困難にしている。さらに、このような地域へ足をふみ入れることが難しいために、航空写真判読のために情報を提供するような野外踏査が困難であることが、本作業に不利となっており、既存資料の乏しいことも作業を困難にしている。また、使用にたえる地形図のないことが、判読した情報を表現する上で不利となっている。しかしながら、航空写真判読は、主要な地質構造および特色のある地形の判読には非常に有効であった。本作業の成果は、かかる状況下においては、写真地質的に行ない得る妥当な範囲にあるものと思われる。

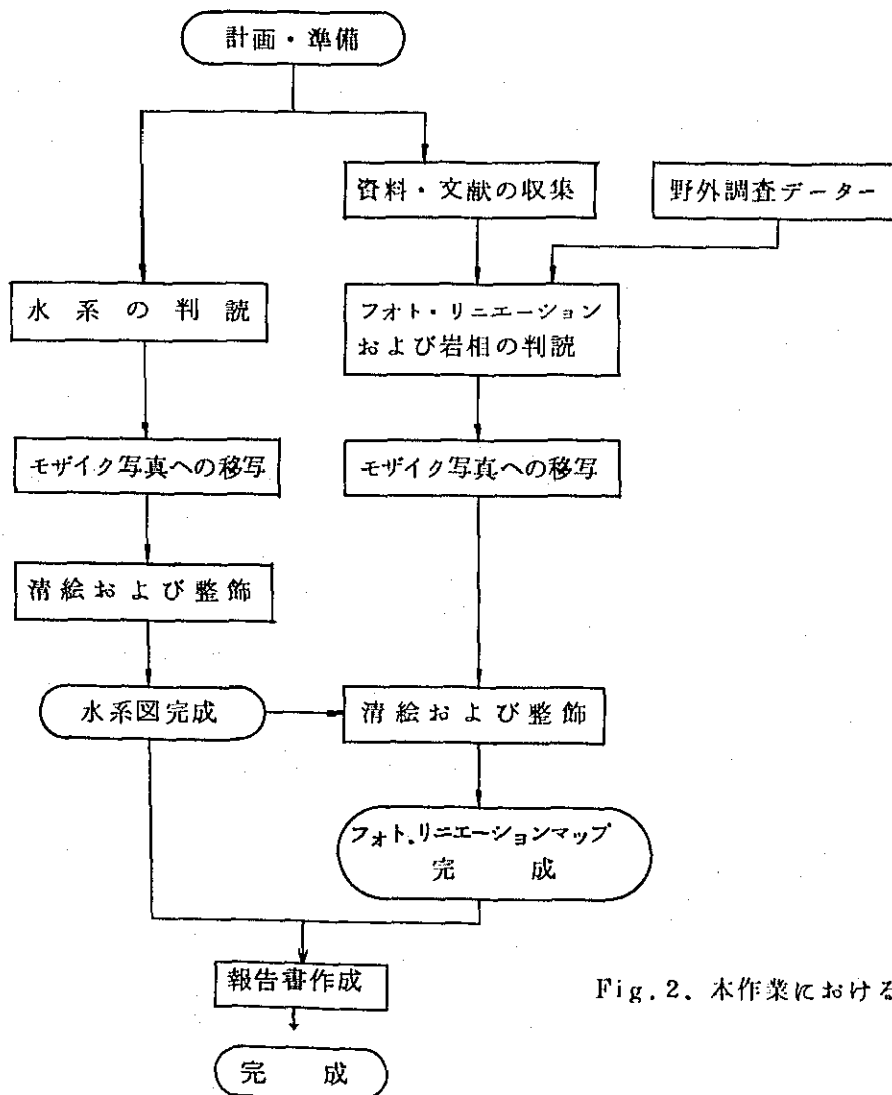


Fig. 2. 本作業における工程

2. 地形の概要

スラウエシ島中央部は、南北性の地質構造により大きく3つの構造帯に分けられ、それらは東から、コロナダル帯 (Kolonadal Zone)、ポソ帯 (Poso Zone) およびパルー帯 (Palu Zone) と称される (Fig. 3.)。

西部のパルー帯と中央部のポソ帯とは、タワエリア地溝 (Tawaelia Graben) と称する南北性の断層および地溝帯 (写真判読では明瞭でない) によって分割される。さらに、西部のパルー (Palu) 湾からボネ (Bone) 湾方向へと伸びる、フォッサ・サラシナ (Fossa Sarasina 別名パルー断層) と称する断層帯によって2つに分割されている。

本調査地域はこのような構造帯のうち、西部のパルー帯を主とし、一部中央部のポソ帯を含む地域で、これを地形的にみると、次のように区分される (Fig. 4.)。

- (I) 西部海岸平野地区
- (II) 中央山岳地区
- (III) フォッサ・サラシナ地区
- (IV) 東部山岳地区

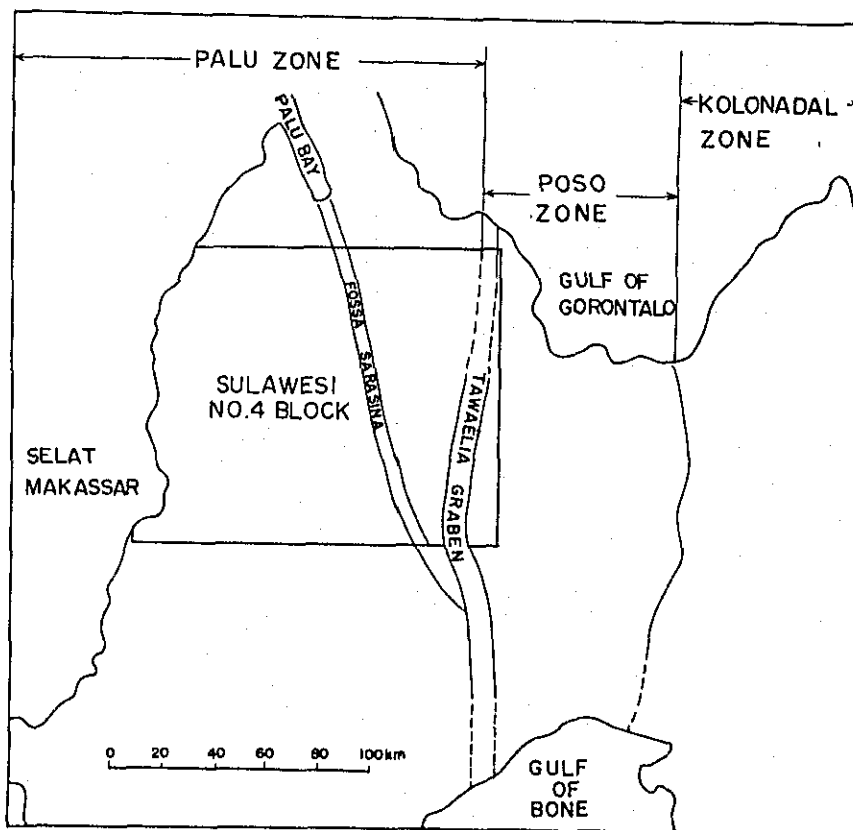
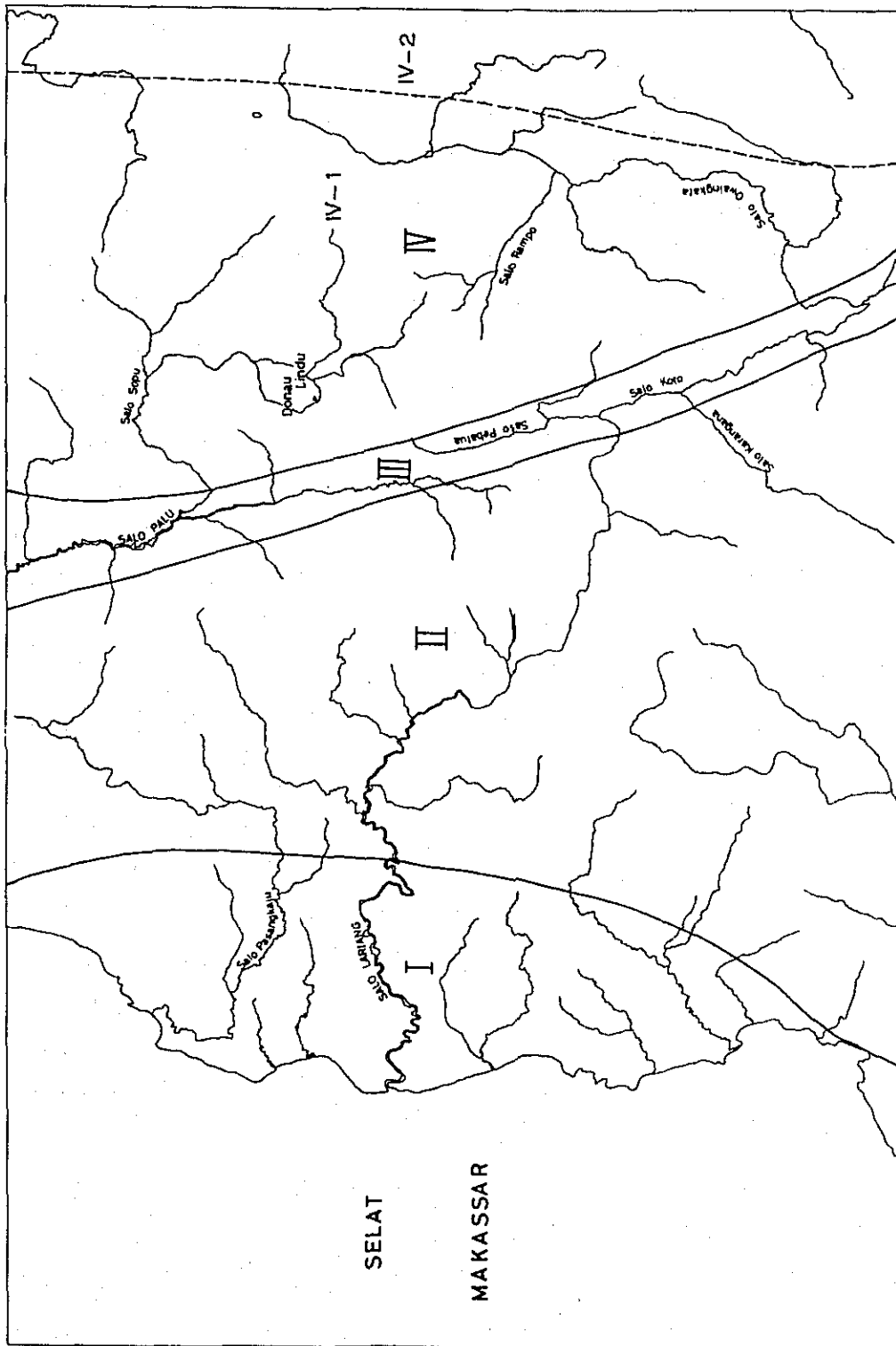


Fig.3. Structural Belt in Central Sulawesi.



I Western Sub-division of Median Line
 II Central Mountainous Division
 III Eastern Mountainous Division
 IV Western Sub-division of Median Line

I Westerncoastal Division
 II Central Mountainous Division
 III Fasa Salasina Division
 IV Eastern Mountainous Division

Fig. 4 Topographic Division of Sulawesi No.4 Block

2-1 西部海岸地区(I)

調査地域西部のバサンカユ川(Salo Posongkaju), ティケ川(Salo Tike), ラリアン川(Salo Lariang)等の河川の中流部から西海岸にかけて, 船形の広い沖積平野が分布する。この平野は, 南北方向に調査地域北端から南端まで広がり, その幅は, 最大部分(ラリアン川流域)で約30 Km, 本地区北端および南端では5 Km以下となる。

本地区は, 中央山岳地区(II)から供給された礫, 砂, 粘土などにより形成された沖積平野で, 標高50 m以下の非常に低平な地帯である。このため, この地区を流下する河川は著しく蛇行し, 現在の河道の周辺には三日月湖や旧河道などが, 著しい植生の差異をもって残在している。

本地区北西端付近, バサンカユ川流域およびその南側の川(名称不明)の下流部, ラリアン川の下流部, およびダプラン(Dapurán)付近で海にそそぐ河川(名称不明)の下流部などの地帯は, 湿地帯と推測される。これら低平な地形を乱すものとして, 第三紀層と推定される0 m~400 mの標高を有した山地が, おもにカリ(Kaliee)からヌヌ(Nunu)にかけての地域, ブル・ボンジュ(Bulu Pondju)地域, およびバサンカユ川より北方の地域などに, 残丘状に分布する。土砂流出の多いラリアン川の河口付近を除いて海岸にはサンゴ礁が分布する。

2-2 中央山岳地区(II)

西部海岸地区と断層帯フォッサ・サラシナに挟まれた地区は, 主として花崗岩類, 片麻岩類, 粘板岩等の古い岩石類よりなり, 標高300 mから2700 mを有する山岳地帯で, 南北に連なる背梁山脈を形成している。

(II-1): 本地区の西部は, 起伏量が小さく, 細かい水系の発達が顕著で(Fig. 14.)しかもそれらの配列がNE-SW方向と, それらに斜交する方向に卓越している。これらの事実および既存の文献を参考にして判断すると, 本地区は第三紀層の発達する地区と推定される。

(II-2): カランガナ川(Sala Karangana)上~中流域, ラリアン川上~中流域など, 主として本地区の中央南半部は, 粘板岩, 片麻岩など古い岩石類の分布する地帯で, 起伏量が大きく水系の発達はかなり粗である(Fig. 12.)。その山腹斜面は概して滑らかで, 果樹園や畑地として利用されているのが特徴的である。

(II-3): 本地区の中央北部, フォッサ・サラシナ沿いの地区および南半部の第三紀層分布地域の東側などの地区は, 概して起伏量が大きくしかも羽毛状の水系が密に発達しており,

(Fig. 11.), 花崗岩類または片麻岩との地形的差異は少ないが, おおまかに見ると, 花崗岩地域は細かく長くつづく水系の発達が著しい。一方, 片麻岩の方は水系の発達がやや粗になる傾向がある。

中央山岳地区では, これらの岩相間の地形的差異のほか, 地質構造, 特に断層系に規制され

た地形が容易に観察される。ラリアン川に沿って見られる直線状の地形は、断層破碎帯を示すもので、その一部は野外踏査により確認されている。また、直線的に配列した水系がフォッサ・サラシナに斜交する方向によく発達し、とくに本地区南部でその傾向が強い。

このように、中央山岳地域では、岩相的な差異と地質構造に規制されて現在の地形が形成されているが、全体的に地質構造判読の方が岩相の判読よりも容易である。

2-3 フォッサ・サラシナ地区

パルー湾からパルー川(Salo Palu), ペバトゥア川(Salo Pekatua)およびコロ川(Solo Koro)ぞいにボネ湾へぬける直線的なV字谷は、断層帯が侵蝕・開析されて形成されたものである。この大きな構造線をフォッサ・サラシナ(Fossa Sarasina)と称する(Fig. 3, Fig. 5.)。

フォッサ・サラシナを形成する谷は、パルー湾側で幅広くボネ湾側で狭くなる。谷の両側には花崗岩または片麻岩からなる急崖が発達し、多くの場合、後背山地から供給された土砂が急崖の下に緩傾斜の扇状地を形成している。

本地区は、いくつもの断層の集合によって形成されたものである。また、この谷の両側の山腹には、フォッサ・サラシナに斜交する断層地形や、平行した階段状の断層地形が顕著に認められる。

2-4 東部山岳地区(IV)

フォッサ・サラシナ東側の地域は、花崗岩類、片麻岩類、第三紀層および湖成堆積物層などの分布する標高2,500 mにおよぶ山岳地域である。この地域にはタワエリア地溝帯および中央構造線があり(Fig. 5, Fig. 7.), 中央構造線の東側と西側では、地質的にはもちろんのこと、地形的にも大きな差異が認められ、次のような亜地形区に分けられる。

IV-1. 中央構造線の西側地区

IV-2. 中央構造線の東側地区

2-4-1 中央構造線の西側地区(IV-1)

フォッサ・サラシナと中央構造線に挟まれた地区は、主として花崗岩類と片麻岩よりなる山岳地帯で、最高標高2,400 mにおよぶ。この地区では、フォッサ・サラシナに斜交する方向、すなわちNE-SW方向およびNW-SE方向にのびる水系の発達が著しい。ソプ川(Salo Sopus)の支流にはリンドゥ湖(Danau Rindu)があり、その東および南岸には湖成層が分布する。この湖は、地形的にみると断層によって形成された凹地に、地表水が貯わえられたものと推定される。また、ソプ川の中流右岸には、湖成堆積物と扇状地堆積物との中間的な性格を

示す緩傾斜の地形がある。花崗岩地域と片麻岩地域との地形的差異は非常に少なく、従って、これら相互の岩相判読はかなりむづかしい。この地区は全体として起伏量が大いだが、山腹は粘板岩地域のように滑らかでなく、長く幅広い山腹に、細長い小水系が羽毛状に分布するのが特徴的である。

2-4-2 中央構造線[※]の東側地区(Ⅳ-2)

中央構造線の東側の地区は、ボン帯の結晶片岩類の分布する地区である。岩相的には全域にわたり同じ結晶片岩類が分布するものと思われるが、北部と南部との間には多少の差異がある。

a) 調査地域北部から南緯 $1^{\circ}45'$ 付近までの南北ほぼ30 Kmの地区は、絶対標高は高いが、山腹は火山体の裾野のように、なだらかで起伏のほとんどない滑らかな地形を呈している。山腹に発達する水系模様も、火山体の裾野によく見られるような平行状の水系を示している。

(Fig. 9.)。調査地域北東部では、なだらかに山腹斜面に、その後の断層運動によって形成された、互いに平行した断層崖が、山腹の傾斜方向とほぼ直交するような方向に数多くみられる。南部地区ほど多くはないが、山腹の細かい地形的凹地には多くの湖がみられる。

b) 南部地区では、北部と同様山腹は起伏に乏しいが、細かい凹凸に富み、互いに平行して発達した水系の間に、水系図としても表現困難なほどの非常に細かい水系が、密に発達する(Fig. 8.)。これらの細かい凹地には、地表水が貯わえられていることがあり、このため非常に多数の小さな湖が分布している(Fig. 16.)。ボン帯の結晶片岩類の西縁部は、急崖または急傾斜の山腹となっている。

※ Brouwer (1947)のいう中央構造線と、われわれの調査結果から考えた中央構造線とは多少異なる。詳細については、第5章を参照のこと。

3. 地 質 概 要

3-1 調査地域周辺の地質

前章で略述したごとく、スラウエン島中央部は南北性の地質構造により、大きくみて3つの構造帯に区分される (Fig. 3.)。

- 1) 東側の構造帯はコ罗纳ダル帯 (Kolonodal Zone) と称され、塩基性～超塩基性の火成岩や中生代の石灰岩、チャートなどによって特徴づけられる。
- 2) 中央の構造帯はポソ帯 (Poso Zone) と称され、大きくみて中～高程の変成度の白雲母に富む結晶片岩よりなっている。
- 3) 西側の構造帯はパール帯 (Palu Zone) と称され、花崗閃緑岩、黒雲母に富む結晶片岩、および概してコ罗纳ダル帯のものよりも浅海性の堆積物よりなっている。

Brouwer (1947) は、ポソ帯とパール帯は、タワエリア地溝 (Tawaëlia Graben) により分けられており、この地溝の形成する亜帯の西側を、いわゆる「中央構造線」と称する断層が走る、と述べている。しかしながらわれわれは第5章で述べるような理由から、タワエリア地溝と中央構造線については、Brouwer と異なった見解を有している。

西部のパール帯は、パルー (Palu) 湾からボネ (Bone) 湾方向へと伸びるフォッサ・サラシナと称する断層帯によって東西に分割されている。しかしながら、フォッサ・サラシナによる変位は、中央構造線の東側と西側との間ほど大きいものではないものと思われる、この断層帯の東側と西側とは地質的な大きな差異はない。

3-2 調査地域の地質

3-2-1 分布

1) 本調査地域はこのような構造帯のうち、西部のパルー帯を主とし、一部中央部のポソ帯を含む地域である (Fig. 5.)。Fig. 6.および Fig. 7.は、本調査地域の地質および地質構造を模式的に示したものである。第1表はそれらの層序を示す。

基盤岩は、ポソ帯に属する白雲母に富んだ結晶片岩類、パルー帯に属する花崗岩類、片麻岩類、黒雲母に富んだ結晶片岩類、および粘板岩を主とした中生層などからなり、調査地域の中央部および東部の山岳地域に分布する。このうち、パール帯の片麻岩類、黒雲母結晶片岩類および中生層は、花崗岩中にルーフ・ペンダント状 (つり屋根状) に分布するものと推定される (Fig. 7.)。

2) 調査地域西部では、これら基盤岩類をおおって、あるいは一部断層接触をもって第三紀層類が分布し、さらに第四紀の堆積物 (主として沖積層) がこれをおおっている。

3) 調査地域南東部では、第5章において述べる中央構造線の西側に、海成の堆積物（上部第三紀堆積物か第三紀のものを主とする）と推定される火山岩類）が帯状に分布し、パルー帯と中央構造線の間広がる平坦地域（Paanto盆地など）には、湖成堆積物が分布する。

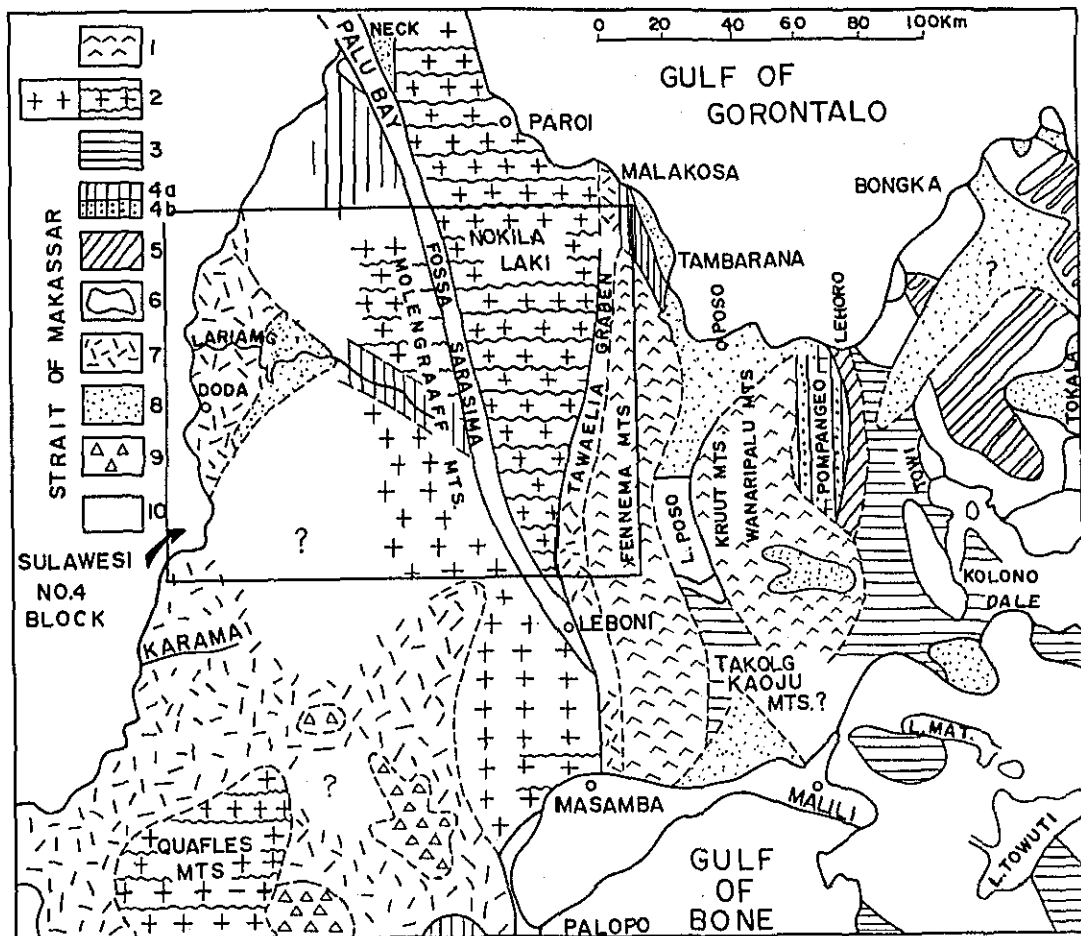
3-2-2 地質構造

1) 調査地域中央部を、パルー湾からボネ湾方向へのびるいわゆるフォッサ・サラシナは、同方向にのびる断層群の集合からなるもので、航空写真上でひじょうに明瞭に識別される。これら断層沿いには、割目噴出によると推定される石英粗面岩および安山岩が、断続的に分布する。

2) 少なくとも本調査地域に関する限りでは、いわゆるタワエリア地溝帯の存在は、地形的にみてBrouwer（1947）の述べるほど明瞭には識別されない。Fig. 6. に示す如く、調査地域南東部に帯状に分布する海成堆積物（頁岩を主とする）の存在が、地溝帯の存在を示すにすぎない。しかし、その地溝帯もBrouwer（1947）が述べるほど明確な帯状ではなく、また明確な連続性も示していない。

Table 1. Schematic stratigraphical table in Sulawesi N0.4 Block

Period	Petrography		Igneous Activities	Structural Movement
Recent Quaternary	Clay, Silt, Sand, and Gravel (A1, Ta, F1, F2, L2)		Andesite Dacite Rhyolite Granites Gabbro	Unconformity Fault
	Sand, Silt and Clay (L2)			
?				Unconformity Fault
Tertiary	Shale, Sandstone, Conglomerate, Tuff, and Tuffbreccia (T1 - T7)			
?				
Mesozoic	Slate (S1)		Unconformity Metamorphism	
Unknown	Crystalline schist (S2) and Gneiss (Gn) (Palu Zone)	Crystalline schist (S1) (Poso Zone)		



LEGEND

- | | |
|--|---|
| (1) Crystalline schists. | (6) Basic-ultrabasic rocks (ophiolites). |
| (2) Plutonic igneous rocks, gneiss and schists. | (7) Tertiary of the Palu Zone and the Tawaelia Graben. |
| (3) Mesozoic rocks. | (8) Celebes Molasse and elevated coral reefs of the Poso Zone and the East arm. |
| (4a) Tinombo and Maroro Formation (Young Mes.-Eoc.). | (9) Plio-pleistocene Barupu tuffs. |
| (4b) Pompangeo Formation (Young Mes.-Eoc.). | (10) Quaternary alluvium, unknown, sea, and lakes. |
| (5) Mixed belt of Peleru. | |

Fig. 5 Geological sketch map of Central Sulawesi

(Data from the publication of ABENDANON 1915/1918, REYZER 1920, KOOLHOVEN 1932, VON LOCZY 1933/1934, BROUWER 1934, WITAMP 1940)

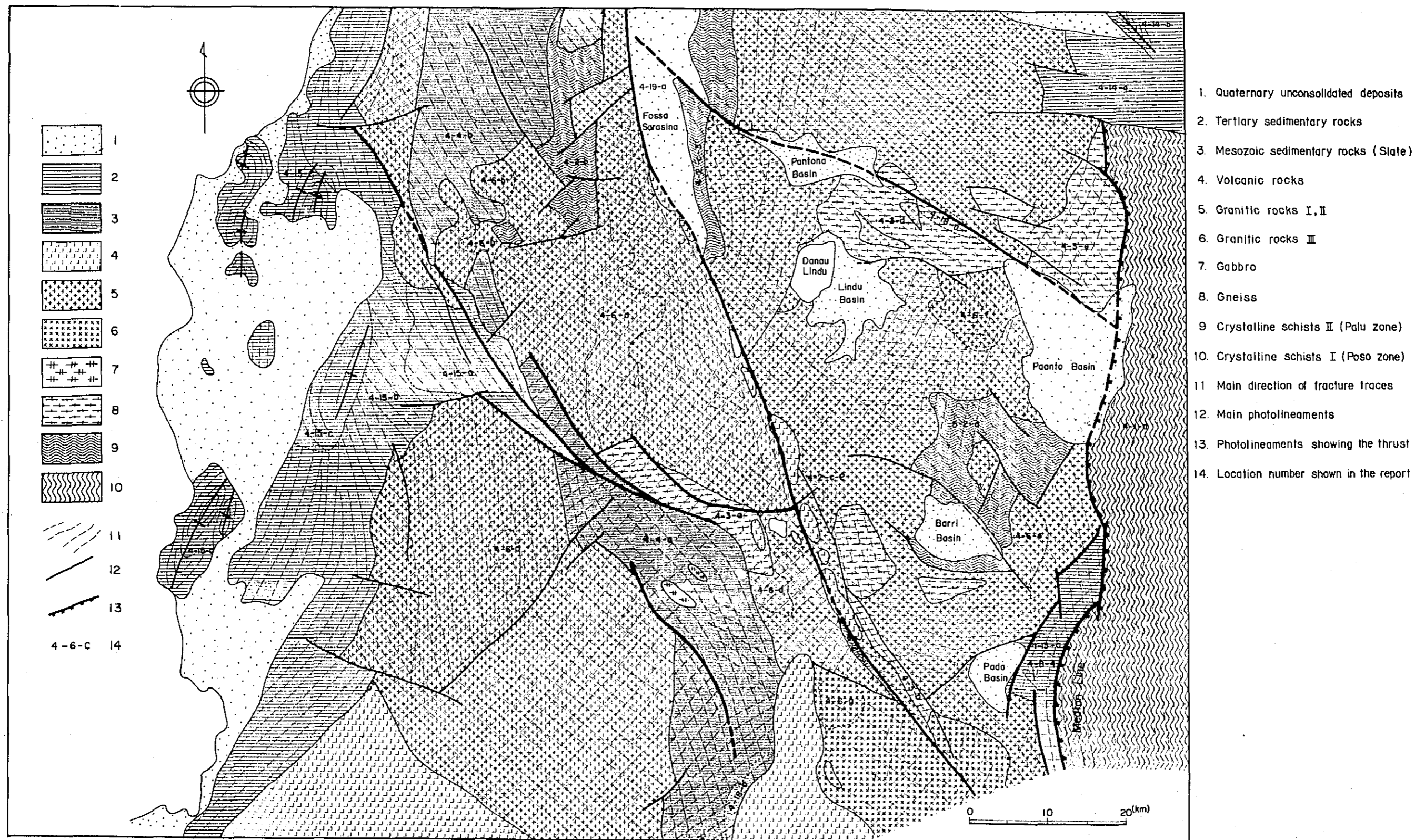


Fig. 6 Simplified Geological Map of Sulawesi No. 4 Block

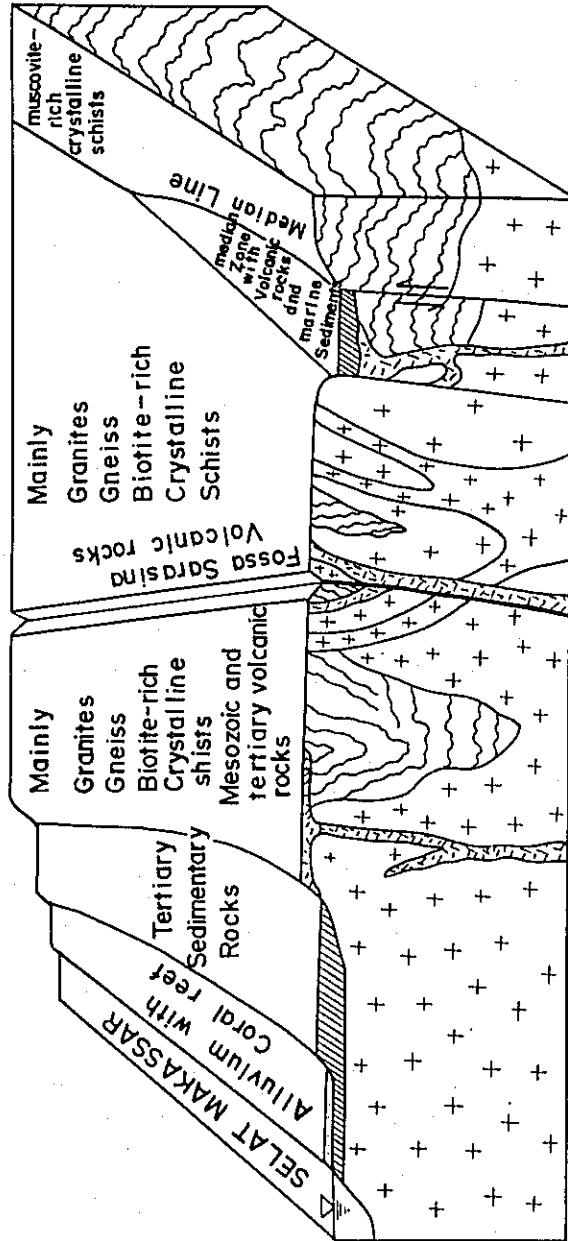


Fig. 7. Schematic representation of Sulawesi NO.4 Block

4. 航空写真判読結果からみた地質分布

4-1 ポソ帯 (Poso Zone) の白雲母結晶片岩類 (S₁)

4-1-1 分布

本調査地域の東部に、北から南へ東西幅17 Km + 南北長さ80 Km + をもって結晶片岩類が分布する。この西側に分布する海成層(主として頁岩からなる)が、いわゆるタワエリア地溝の堆積物であると仮定すれば、この結晶片岩は、Brouwer (1947) のいうポソ帯のそれと推定される。岩質は白雲母に富んだ結晶片岩である。

本岩は、ボンバ (Bomba)、パダ (Pada) などの部落付近から東方へ通じる道路ぞいの踏査により、その存在ならびに岩相が確認されている。

4-1-2 写真地質的性質

1) 分布地域北部から南緯1°45' 付近までの南北ほぼ30 Kmの地域は、絶対標高は高いが、山腹は火山体の裾野のように、なだらかで起伏のほとんどない滑らかな地形を呈している。山腹に発達する水系模様も、火山体の裾野に見られるような平行状水系を示す (Fig. 9.)。植生被覆はあまり密ではなく、比較的明るい写真の色調 (Tone) を示す。

2) 分布地域南部では、本岩のなす山体を流れる河川の多くが、本岩体の伸長方向 (すなわち N-S 方向) に配列しているのが、水系図上で明瞭に読みとれる。山腹は大きい起伏に乏しいが、上記の平行性の水系間に、水系図としても表現困難な非常に細かい水系が密に発達する。(Fig. 8.)。

3) 当岩類の分布地域では、山全体としてみた場合には、非常に起伏に乏しい滑らかな地形を呈している。さらに最も特徴的なことは、小さい湖が多数存在することであろう。それらの湖は山腹の凹窪地に水が貯えられたものと考えられ、いずれも、ごく浅いものと判読される。このことは、本岩が大きい割目に乏しく、もし割目があったとしても風化物や粘土化した物質等によってそれらが充填され、岩体全体としては、非常に透水性の小さなものとなっていることを示唆している。地表は一面に基盤岩の風化物によりおおわれている。

4-1-3 構造

1) 1) で述べた如く、本岩の分布地区南半部には、N-S 方向にのびる平行水系が卓越する。また破砕線 (Fracture Trace) も N-S 系のものが卓越する。これらの事実、本岩体が N-S 方向に侵蝕されやすい性質を有することを示しており、さらに結晶片岩の片理の方向が、大きく見れば N-S 系であることを暗示するものと解される。

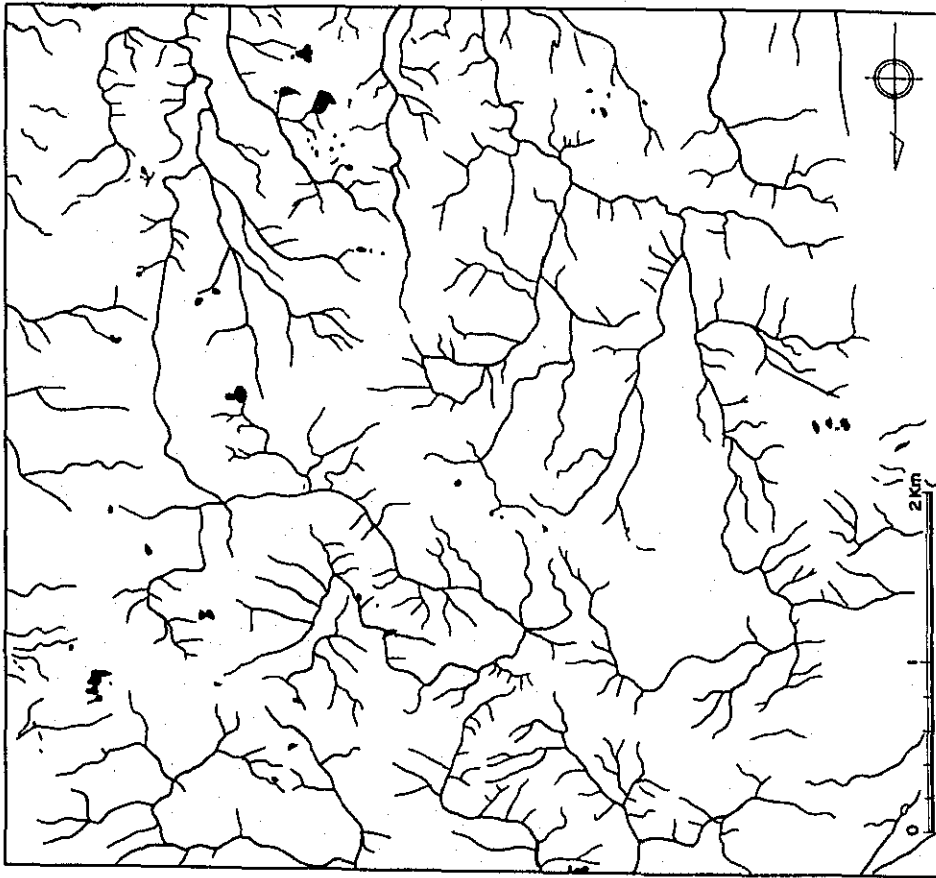


Fig. 8. Drainage pattern in crystalline schists of Poso Zone
(Southern part)

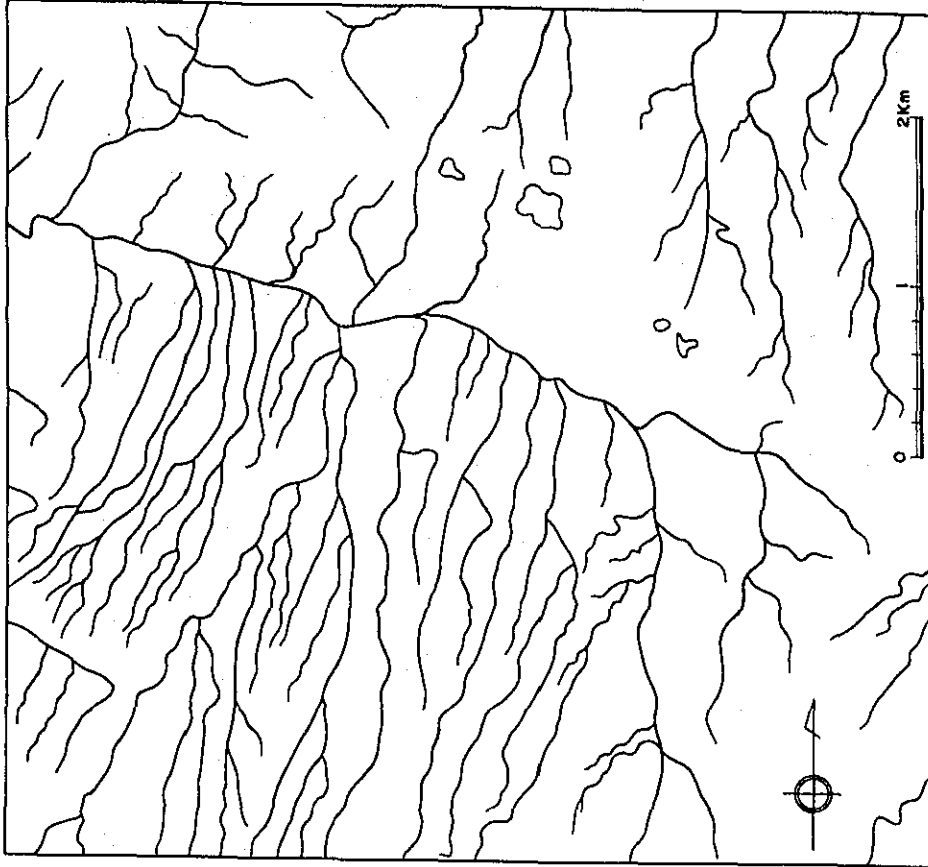


Fig. 9. Drainage pattern in crystalline schists of Poso Zone
(Northern part)

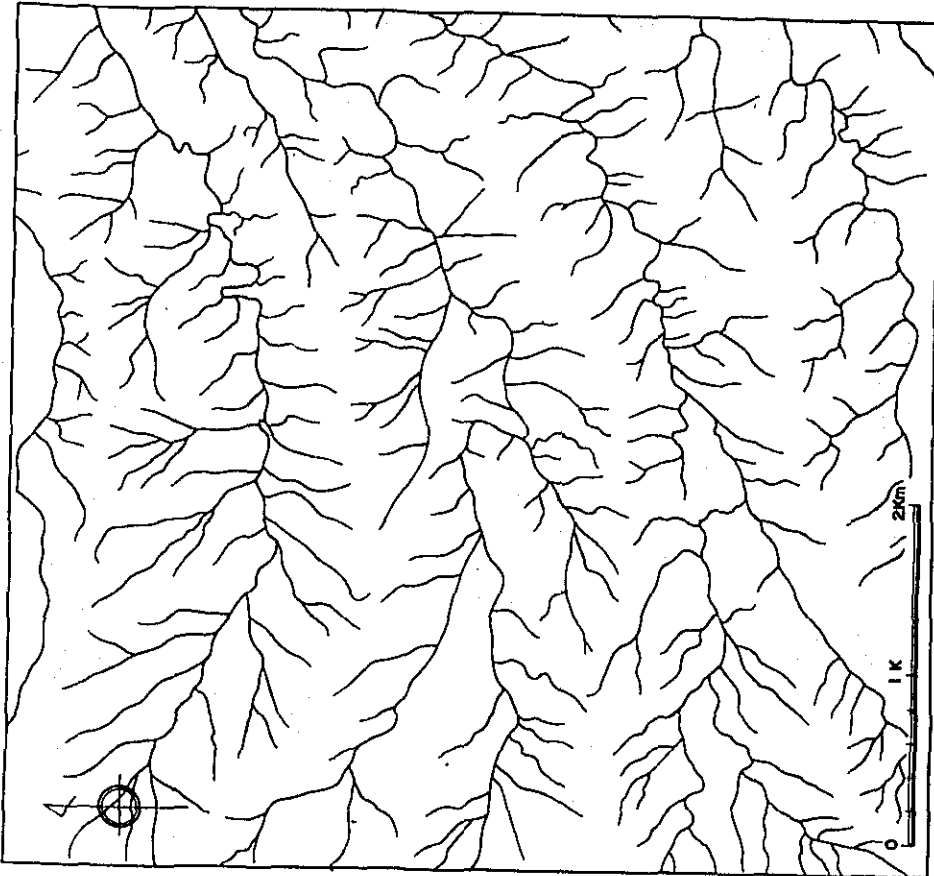


Fig. 11. Drainage pattern in granite (G₁) area.

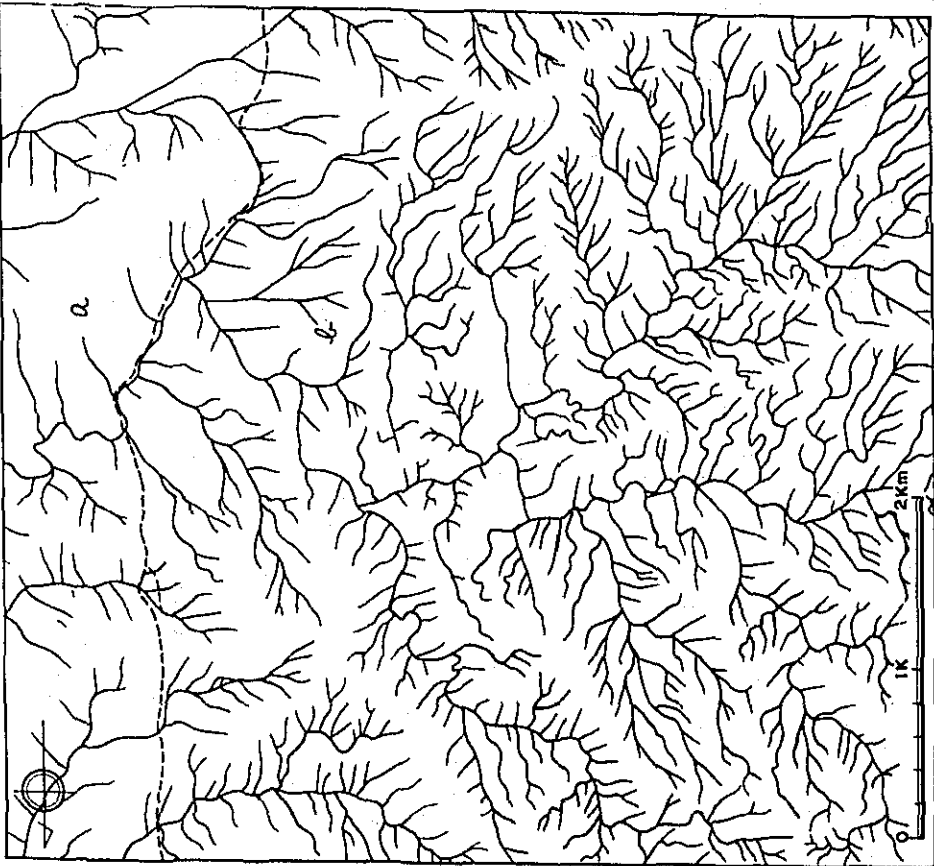


Fig. 10. Drainage pattern in granite II (G₂) area

(a) Granite (G₁) and gneiss

(b) Granite (G₂)

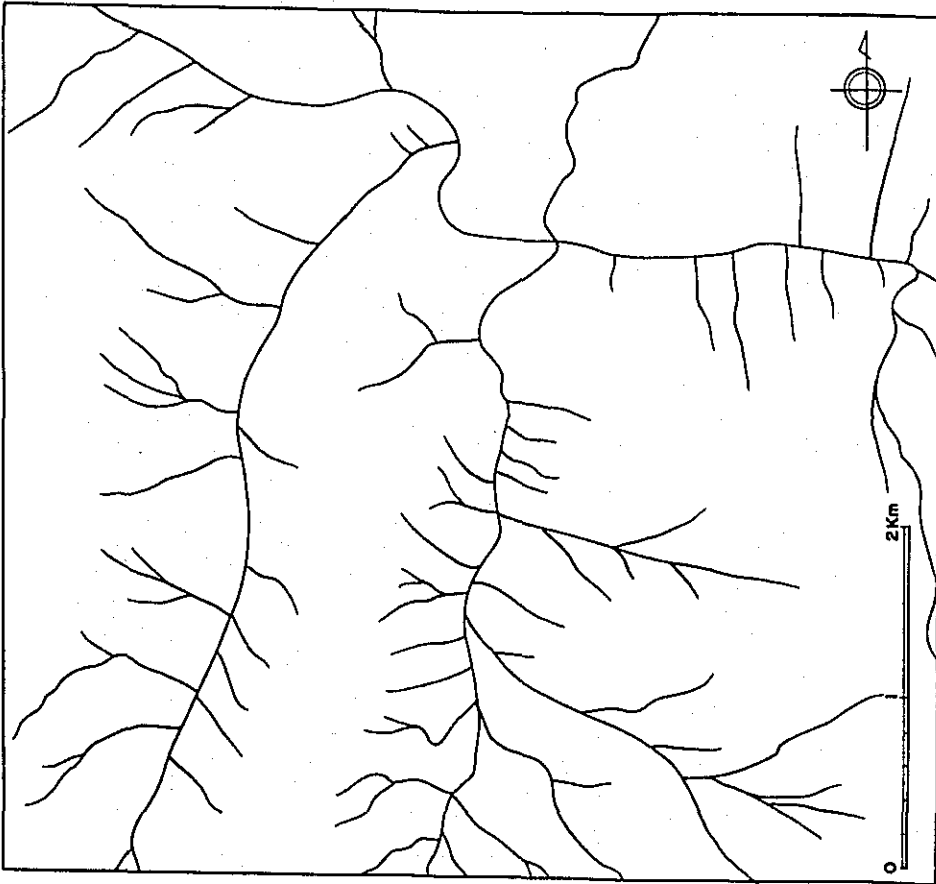


Fig. 12. Drainage pattern in slate area

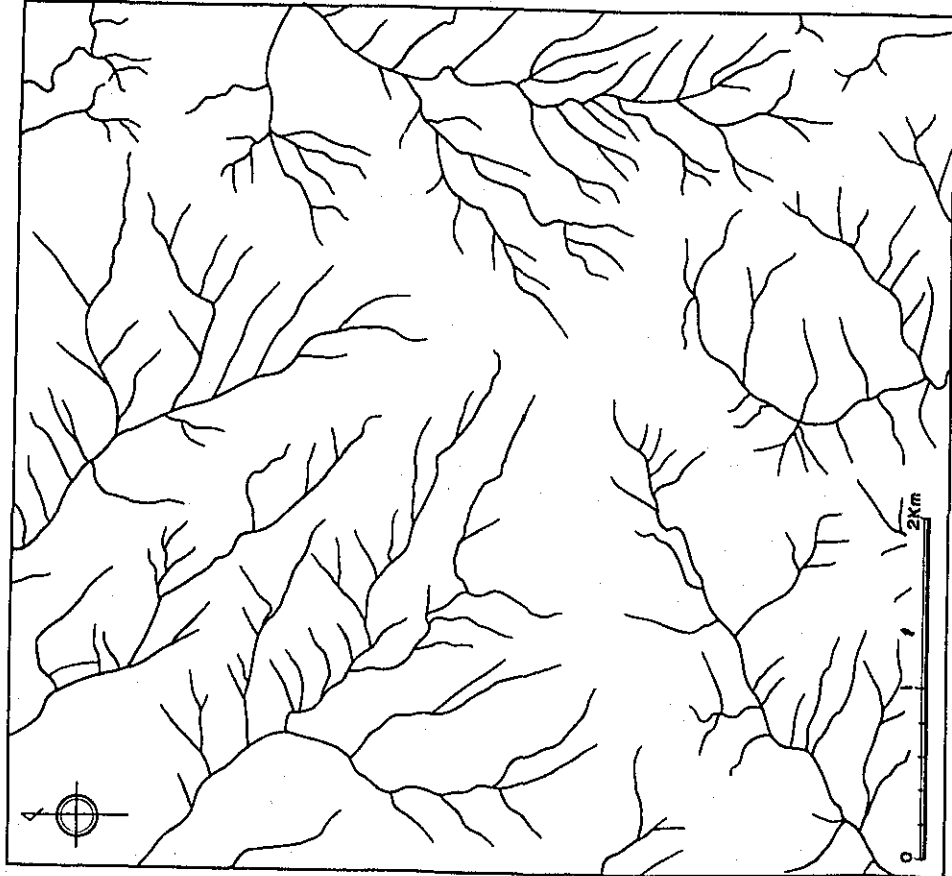


Fig. 13. Drainage pattern in gneiss area

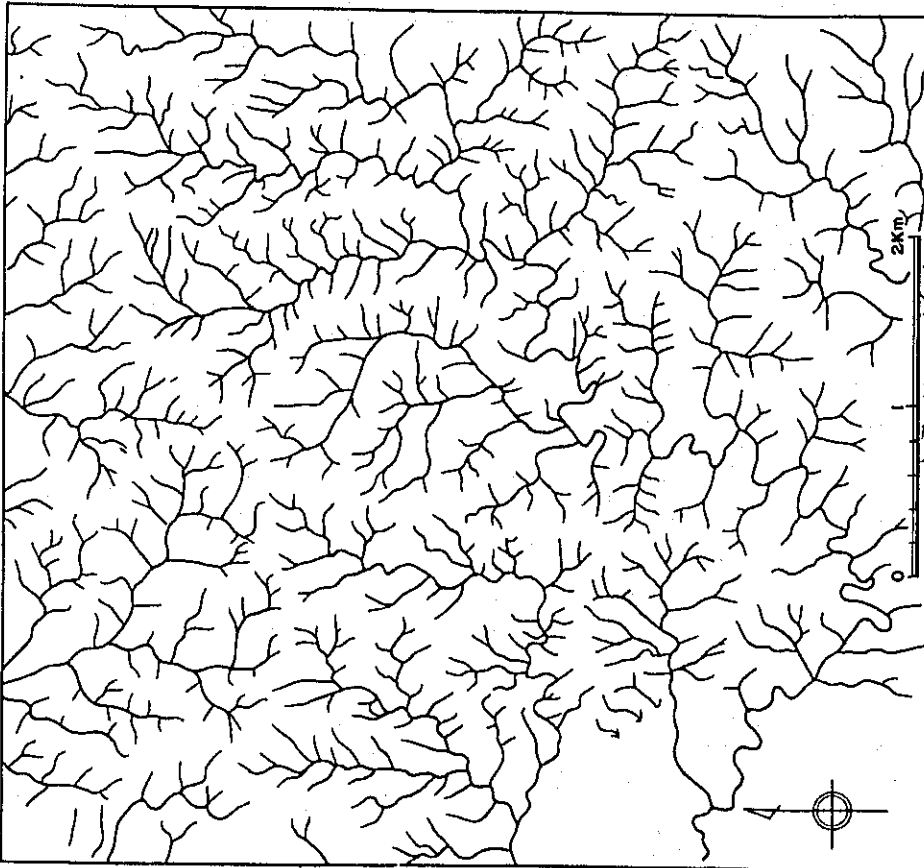


Fig.14. Drainage pattern in tertiary area (Ts)

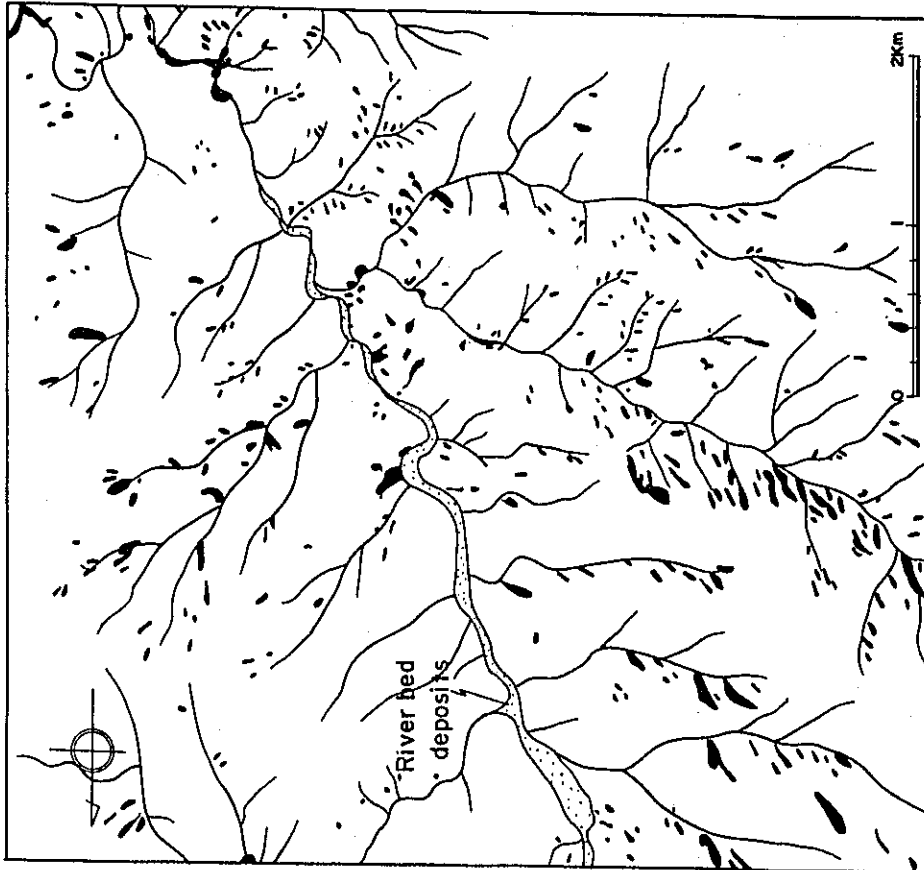


Fig.15. Drainage pattern and scars in granitic rock (Gs) area.

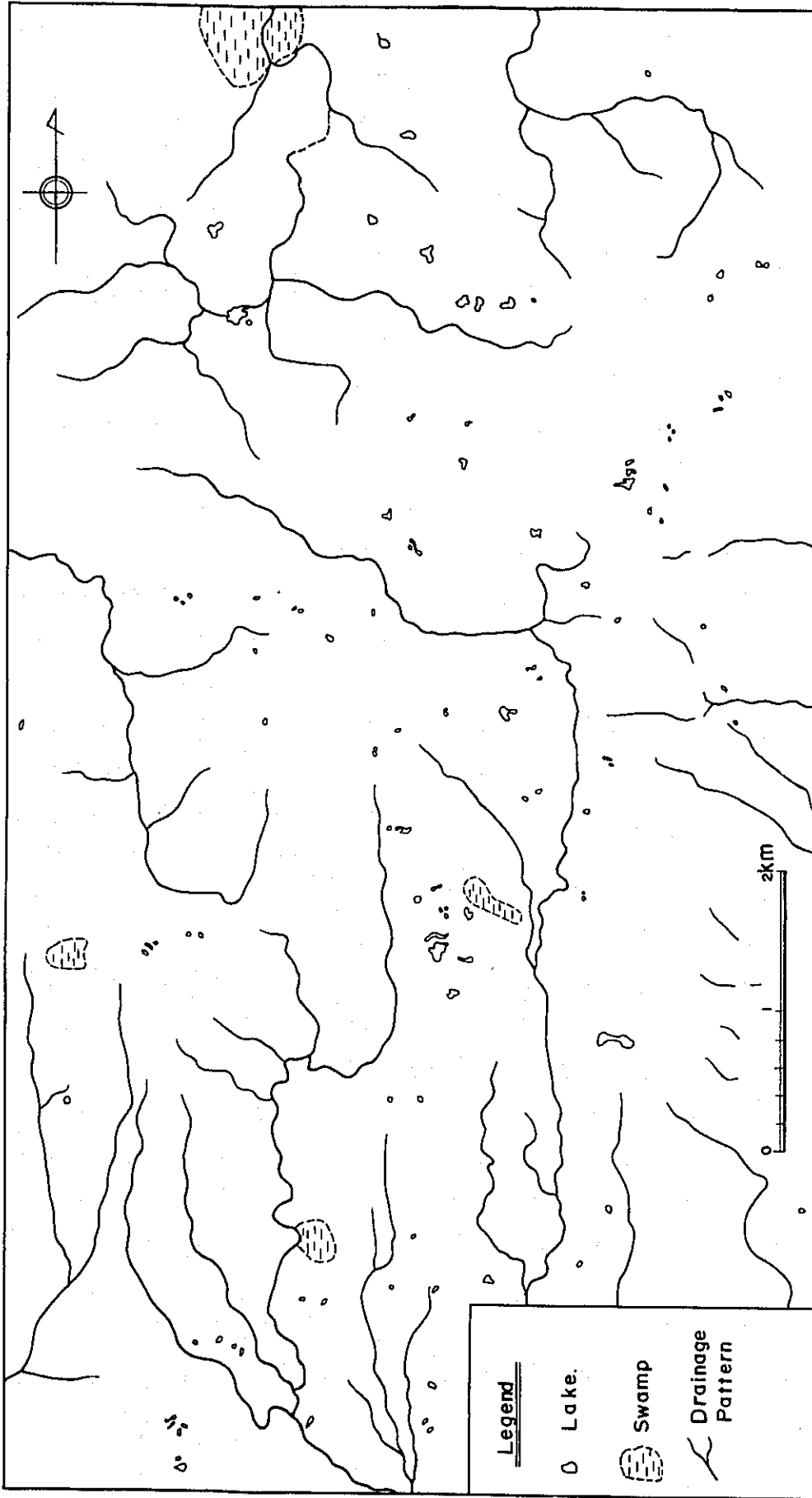


Fig.16. Numerous small lakes distributed on the gneiss in Poso Zone

2) 本岩と、本岩の西側に分布する頁岩を主とした海成層および花崗岩との間には、地形的に面然とした差があるので、断層により接しているものと推定される。その断層も、ただ1本のそれではなく、少なくとも5つに分割されるようである(フォト・リニアメント⑫, ⑰, ⑱, ㉑など)。結晶片岩体の中にも数多くのフォト・リニアメント(Photolineament)が判読され、主としてN-S系の断層が発達することを示唆している。

本岩体の中央西部(Paanto盆地東側)は、第四紀の湖成堆積物Iにより不整合に被覆される。

3) 当地区北東部では、なだらかな山腹斜面に、その後の断層運動によって形成された、互いに平行した南西落ちの断層[※]が数多くみられる(Fig. 19.)。これらの断層群は、断層⑫の活動に派生して生じたものと考えられる。詳しくは第5章で述べる。

4-1-4 問題点または疑問点

1) 本岩体の西側に分布する第三紀層と推定される海成層が、いわゆるタワエリア地溝の堆積物であろうという仮定に基き、本岩体はボン帯に属する結晶片岩であろうと推定した。しかしながら、後述する如く、この地域に明確な形をそなえた地溝帯を認めることができない。

2) さらに、本岩体の中央部付近約5 Kmの間(Paanto盆地の東側(4-1-a))は、山腹の侵蝕状況およびその色調(非常に明るい色調を示す)からすると、結晶片岩と湖成堆積物Iとの中間的な性質を示し、岩相の決定に多少の疑問が残る。しかしながら、その分布高度が湖成堆積物の主堆積地域よりも約200 m以上高いことを考えると、結晶片岩とした方が妥当と考えられる。

3) 本岩の分布する北半部は、前述のごとく南半部よりも更に滑らかな地形を示している。この差異が何に原因するかは、当地区の現地踏査が行なわれていないため全く判らない。

4-2 パルー帯(Palu Zone)の黒雲母結晶片岩類(S₂)

4-2-1 分布

いわゆる中央構造線の西側の、パルー帯に属する黒雲母に富む結晶片岩類または千枚岩は、主として以下の地区に、それぞれ狭い面積をもって分布する。

- a) 調査地域東部のロンボ川(Salo Rompo)上流部
- b) 調査地域北部中央部

※ 現地でチェックされた訳ではないが、断層であることが明確なので「フォトリニアメント」の語を使わず、直接「断層」の語を使用した。

c) フォッサ・サラシナ沿い

C-1) コロ川 (Solo Koro) 上～中流部サブル (Sabulu) 付近

C-2) ベバトゥア川 (Salo Pebatua) 下流のラブア (Labua) 付近

C-3) パルー川 (Salo Palu) 上流部パクリ (Pakuli) 付近から中流部の右岸にかけての地区

これらの地区は、いずれも現地踏査によってその分布が、部分的に確認されている。いずれの地区でも花崗岩中にルーフ・ペンダントとして分布するものと推定される。とくに、フォッサ・サラシナの断層帯のものは、多数の複雑な断層により挟み込まれた状態で分布している。

4-2-2 写真地質的性質

1) 本結晶片岩地域の地形的な特徴は、分布面積の最も広い、ロンボ川上流部に、比較的よく表現されている。他の地域は分布面積が狭いこともあって、特に著しい地形的特徴を示さない。

2) ロンボ川上流部の結晶片岩地域は侵蝕が著しく進んでいる。このため、山地の起伏が小さく低平で、水系の発達も良好とはいえない。とくに、概して開析が進んでいるため、谷が浅いという特徴を有している。山稜は丸味をおびるか、もしくは大きく見て平坦な面を形成し、山体全体が軟かな感じをもっている。また、山地のあちこちが“はげ山”となっていることがある。

3) フォッサ・サラシナ南部に断層に挟まれて細長く分布するもの (C-1) も、まわりの岩石 (花崗岩と推定される) に比して山腹が丸味をおび、軟かな感じをもっている。フォッサ・サラシナ北部のパルー川右岸に分布する岩体 (C-3) は、花崗岩の部分に比して細かい水系の発達がわるく、山稜は、はげ山をなすか、もしくは植生に乏しい。

4-2-3 構造

1) ロンボ川上流部 (C-1) では、本岩体の周辺が多くが、断層により花崗岩類と接しているように見える。これらのフォット・リニアメントは、NW-SE方向のものが卓越し (例えは②など) NE-SW方向のものがこれに次ぐ。破砕線もNW-SE系のものが卓越し、NE-SW系がこれに次ぐ。このことは主な片理の方向がNW-SE方向であることを示唆するものと解される。

2) フォッサ・サラシナ沿いのコロ川上流部 (サブル付近) では、前述のように本岩は、フォッサ・サラシナを形成する断層群により、挟み込まれてNW-SE方向に細長く分布する。

3) パルー川上～中流部右岸に分布する岩体 (C-3) は、ウノ川 (Salo Wuno) の南側を走るNW-SE系の断層群により切れ、大きく見て水平ずれを生じている。この岩体中のフ

フト・リニアメントも、NW-SE系とNE-SW系(いずれもフォッサ・サラシナに斜交する)が卓越する。当地区の破砕線もフト・リニアメントと同じ傾向を持っている。

4-2-4 問題点または疑問点

- 1) ロンボ川(Salo Rompo) 上流地域を除いて、著しい地形的特徴がないため、岩相の判読が非常に困難である。とくに、バルー川兩岸に分布するものは、判読が不確かである。
- 2) 結晶片岩類が、花崗岩質岩石に互層状に薄く挟まっている部分は、識別不可能である。

4-3 片麻岩または片麻岩質花崗岩類(G_n)

4-3-1 分布

片麻岩または片麻岩質花崗岩と推定される岩石が、主として中央山岳地区～東部山岳地区に分布する。

- a) ラリアン川流域では、粘板岩の北側に延長約20 Kmにわたり、幅約4 Kmをもって分布する。その一部は、ラリアン川本流および支流で、存在が確認されている。南東延長は、カランガナ川(Salo Karangana)には見い出されないから、ラリアン川とカランガナ川との間でせん滅しているものと推定される。
- b) フォッサ・サラシナ沿いでは、フト・リニアメント⑩および⑪に挟まれて、幅1.5 Km、長さ約19 Kmをもって分布する。
- c) また、b)地区の東側、すなわちジンプー(Gimpu)東5 Km付近からロンボ川上流部に発達する盆地の南側付近にかけても、片麻岩または片麻岩質花崗岩と推定されるものが断続的に分布する。
- d) さらに本岩類は、リンドウ湖(Danau Lindu)北側から東南東方向へ、フト・リニアメント⑧と⑩に沿って、ウアサ(Wuasa)北西約3 Km付近まで延びている。
- e) ウアサおよびサウラドピ(Sauradopi)の北側では、フト・リニアメント⑩と⑬に挟まれて分布する。

これらの片麻岩類または片麻岩質花崗岩類は、結晶片岩類と同様、花崗岩(G₁ および G₂)中に、ループペンダント状に分布するものである。しかし、花崗岩類と本岩類とは、岩相的に類似しており、地形的差異も少ない。このため両岩を航空写真上で識別するのは非常にむずかしいので、実際にはもっと多くの地域に分布するものと推定される。

4-3-2 写真地質的性質

本岩は、特に著しい特徴は示さないが、

- 1) 結晶片岩、粘板岩等と類似した様相を呈している。
- 2) 水系の発達は、粗な発達を示す粘板岩と、羽毛状の密な発達を示す岩崗岩類との中間的な性質を示している (Fig. 13.)。
- 3) 本岩分布地域は概して起伏量が大きく、山体全体が堅固な感じをもつ。
これは、花崗岩地域が上記のごとく水系の発達が密で微細な色調構造が発達し、一見脆い感じを持つのにくらべ、本岩地域は水系の発達が余り著しくなく、山腹が比較的滑らかでしかも、山稜がわずかに丸味おびることによるものと考えられる。
- 4) フォッサ・サラシナ沿いに、フォト・リニアメント⑩および⑪に挟まれて分布する岩体(b)は、まわりの花崗岩類とくらべて丸味おびた山稜を示す。

4-3-3 構造

- 1) ラリアン川沿いの岩体(a)では、 $NWW-SEE$ 方向と $NE-SW$ 方向をもった破碎線の発達が卓越する。前者は、野外踏査結果からみると、おもに片理の方向を反映しており、後者はそれに直交するような方向を示している。岩体(a)と粘板岩とを境するフォト・リニアメント⑭および岩体(a)中に発達するフォト・リニアメント⑬(いずれも $NW-SE$ 系)は、いずれも、フォッサ・サラシナに斜交するような断層または断層破碎帯を示すものと推測される。
- 2) フォッサ・サラシナ沿いの岩体(b)を挟むフォト・リニアメント⑩および⑪は、互いに平行して $NW-SE$ 方向にのびるもので、いずれもフォッサ・サラシナを形成する断層群の1つである。
- 3) 岩体(c)および(d)では、いずれもその伸長方向にほぼ平行した破碎線およびフォト・リニアメントの発達が著しい。このことは、岩体(a)における結果から判断すると、卓越する破碎線の方向に片理の発達があることを暗示している。
- 4) 岩体(e)と、その東側のボソ帯の結晶片岩を境するフォト・リニアメントは、ボソ帯とバルー帯を境する、いわゆる中央構造線に相当する断層を示すものと考えられる。

4-3-4 問題点または疑問点

- 1) 本岩を航空写真上で判読する上での根本的な問題は、本岩が他の岩相、特に花崗岩類との判別が困難であるという事実である。このため、リエーション・マップに示した以外にも、片麻岩類の分布することが想定される。また逆に、同図上で本岩体としたものが、実際には花崗岩類であるという事もないとは言えない。このような不確実さは、野外踏査資料が乏しいと

いうことにも起因している。

2) 当初、フオッサ・サランナ沿いの岩体(b)の南半部で、地形的な要素から判断して本岩上に流紋岩が分布するものと考えられたが、野外踏査班の意見により、その部分は片麻岩に変えた。

4-4 粘性岩 (Sl)

4-4-1 分布

本岩は、(a)主に調査地域中央部のラリアン川上～中流部からカラングナ川上～中流部にかけて、幅約12 Km、長さ70 Km以上にわたって分布するほか、(b)調査地域北西部のバサンカユ川(Salo Posangkaju)上流部に広く分布する。

前者は(a)、カラングナ川上～中流部とラリアン川上～中流部において、野外調査によってその存在が確認されている。

後者(b)の一部は、カラングナ上流部の地点調査によって存在が確認されている。しかしながら、この地域では、人工的に山腹の植生が広い地域にわたって伐採されており、自然の状態での判読が不可能である。このため、岩相の判読が非常に困難となっており、粘板岩と花崗岩類もしくは結晶片岩類との識別がかなり不正確になっているものと推測される。

これら粘板岩は、これまでの文献(Bemmelen・1949など)によれば中生代の堆積物で、花崗岩類中にルーフ・ペンダント状に分布するものとされている。

4-4-2 写真地質的性質

一般に、粘板岩が花崗岩中に分布する限りにおいては、その岩相的な識別は比較的容易である。本調査地域においても、岩体(b)の一部を除いて、比較的容易に判読された。

本調査地域に分布する粘板岩は、次のような性質を持っている。

- 1) 概して、水系の発達がよくない(Fig. 12.)。水系模様として表現できない程の微細な凹凸はみられるが、いわゆる水系として表現できるような谷は非常に少ない。この点に関しては、片麻岩類もしくは結晶片岩類と似ている。
- 2) 山体の起伏量が大きく、山稜部は丸味をおびている。
- 3) 粘板岩の風化物は土壌化しやすく、しかもその土壌は帯水性が大きいため、果樹園や畑もしくは宅地として、土地利用がよく行なわれる。このため、土地利用状況が逆に粘板岩の判読の指標となることがある。
- 4) 山腹は急傾斜を呈し滑らかであるが、植生の全くないところでは、ゴツゴツした感じを持つこともある。
- 5) 花崗岩質地域と比べると、やや明るい色調を示す。

4-4-3 構造

- 1) 岩体(a)とその北側の片麻岩類とは、フォト・リニアメント②および③をもって接するものと考えられる。野外踏査の情報によると、カラングナ川上流では、花崗岩との接触部はホルンフェルス化しているので、その部分は断層接触ではないようである。岩体(a)と、その西側の花崗岩体も、断層接触ではなく、主として貫入関係にあると解される。
- 2) 岩体(a)中の破砕線は、NW-SE系が卓越し、NE-SW系がこれにつぐ。野外踏査の結果、層理の走向はNW-SE系が多いようであるから、NW-SE系の破砕線は、おもに粘板岩の層理または片理の方向を反映しているものと考えられる。もちろん、粘板岩中の層理と片理とは必ずしも一致しない筈であるが、層理と直交する方向であることは稀であるから、片理の主な方向も層理の方向に直交するNE-SW系ではなく、NW-SE系であろうと推定される。こう考えると、NE-SW系の破砕線は層理または片理に直交するような節理系統を反映するものと推測される。
- 3) 岩石(a)中のフォト・リニアメントは、NW-SE系が卓越し、それらのうちの1つ④は、現地において断層破砕帯であることが確認されている(リニエーション・マップ上の黒丸地点)。
- 4) 岩体(a)北西部(ラリアン川流域)では、本岩と第三紀層が接する。この両岩の間が断層接触によるのか、不整合関係にあるのか明確でないが、本報告では、不整合関係と推測した。
- 5) 岩体(b)は、その西側を主として花崗岩類と、東側を結晶片岩類と接する。これらの間は、いずれも断層関係ではないものと考えられる。岩体(b)における破砕線は、(a)の地区と同様NW-SE系が卓越し、NE-SW系がこれについでいる。このことは地質構造的にも(a)の地域とほぼ同じ状態にあり、岩体(b)は岩体(a)の北方延長部であることを暗示するものである。また地区(b)のフォト・リニアメントも、破砕線と同様、NW-SE系とNE-SW系の2系統が卓越する。

4-4-4 問題点または疑問点

- 1) カラングナ川上流部では、本岩体(a)の東部は、ホルンフェルス化していることが野外踏査により確認されている。地質的にこの部分と同様の状態にある本岩体の他の部分でも、同様にホルンフェルス化しているものと推測されるが、現在のところ確認を得ていないので、図面上には表現されていない。
- 2) 前述のごとく、本調査地域の北西部は花崗岩地帯、粘板岩地帯、結晶片岩地帯のいずれも人工的に伐採されているところが多く、このため判読が不確かの部分もある。
- 3) ラリアン川中流域右岸での粘板岩と第三紀層との関係は、一応不整合としているが、不確かである。

4) カランガナ川上流部において、本岩と花崗岩との境界の判読がやや不確かである。

4-5 はんれい岩 (Ga)

野外踏査により、ラリアン川の支流のマンジャ (Manja) 付近の2箇所ではんれい岩 (正確にはケンタレナイト Kentalenite) の転石が採取された。しかしながら、それらのもたらされたもとの岩体を航空写真上で同定することはできなかった。従って、リネーション・マップ上に示された分布は、航空写真上の非常に不確かな判読によって記入されたものである。

ただ、本岩が貫入岩体であるということを考えると、粘板岩の伸長方向に伸びるような分布を示すであろうことは推測される。

4-6 花崗岩質岩石 I (G_1) および II (G_2)

リネーション・マップ上で識別した花崗岩質花石 I と II の間には、野外踏査の結果からすると、全く差異が認められない。従って、航空写真上で認められる地形的差異は、単なる侵蝕過程の差異でしかなく、根本的には同一岩体であると考え、一括記載することにした。しかしながら、図面上には地形的な特殊性を示す意味から区別して表現されている。

4-6-1 分 布

1) 花崗岩類 I (G_1) および II (G_2) は、本調査地域全体にわたって広く分布する。本岩類と片岩類と片麻岩類または片麻岩質花崗岩類との区別はむずかしい。一方、同じ花崗岩類の中でも、後述する花崗岩質岩石 III (G_3) と II (G_2) とは、容易に区別できる。また後述するごとく、花崗岩質岩石 I と II とは、航空写真上で地形的に著しい差異を示すため、当初、岩質を異にする花崗岩質岩石と考えられた。ところが、野外踏査の結果、この両岩の間には何ら差異がないことが判った。 G_2 として判読したものは、バルー川左岸流域の尾根部に、南北 30 Km にわたって分布する(a)ほか、バサンカニ川上流部の2箇所(b)、ラリアン川中流左岸側の2箇所(c)などに分布する。さらに、カランガナ川左岸側の1箇所(d)、オワインカタ川 (Salu Owain-gkata) 流域の3箇所(e)、リンドウ湖東側の2箇所(f)に分布する。

2) カランガナ川右岸側に分布する G_2 は、花崗岩質岩石 I に属するのではなく、むしろ花崗岩質岩石 III に属すると考えた方が妥当であろう。

3) 調査地域南西部において、花崗岩質岩石 I (G_1) と火山岩 III (V_3) とは、断層を示すと思われるフォト・リアント⑩によって接している。一方、火山岩 IV (V_4) とは、被覆関係で接しているように見える。しかしながら、その境界が直線的であることを考えると、断層接触の可能性もある。

4) 調査地域西部において、 G_1 は主として不整合的に第三紀層類(T_4 または T_5)により被覆されているように見える。しかしながら、部分的に(例えば⑩など)断層接触と推測される箇所がある。

ラリアン川中流部右岸においても、本岩と第三紀層(T_4)とは不整合関係にあるように見えるが、前項(粘板岩に関する記載)で述べたごとく、断層接触の可能性もある。

4-6-2 写真地質的性質

花崗岩質岩石 I (G_1)は、写真地質学的に、次のような性質をもっている。

- 1) G_1 のなす山腹には、細かく最大傾斜線方向に沿った細長いガリーの発達ที่著しい。このため山腹に刻まれた小さな尾根は勿論のこと、主な山稜も著しくとがって見える。
- 2) 山腹は急で起伏量が大いだが、上述のごとく山稜がとがっているため、山体が非常に脆弱な感じを与える。
- 3) 水系は、主要水系に対して直交~急角度で交わる細かいガリーの発達が著しく、羽毛状をなす(Fig. 11.)。
- 4) 概して植生の発育は密で、しかも均質である。その上、人工的に手を加えられているところが非常に少ない。
- 5) 一方、 G_2 で示した部分は、水系の発達が著しく非常に密である(Fig. 10.)。起伏量は小さく、尾根の部分は丸味をおびている。

4-6-3 構造

- 1) フォッサ・サラシナ沿いのフォト・リニアメントは非常に明確で、これらは全てフォッサ・サラシナを形成する断層を示すものである。
- 2) 本岩体中にみられるフォト・リニアメント③, ⑤, ⑫, ⑬, ⑭, ⑮, ⑯, ⑰, ⑱, などが断層を示すことは明らかで、フォッサ・サラシナまたは中央構造線に斜交する。
- 3) その他のフォト・リニアメントも、多くは断層を示すものと推測される。これらのフォト・リニアメントは、NW-S E系が卓越し、NE-S W系がこれに次ぐ。
- 4) 破砕線は、局地的な地質構造に支配されているが、全域についてみるとNW-S E系とNE-S W系とが卓越する。

4-6-4 問題点または疑問点

- 1) G_2 の分布地域は、Fig. 17に示すように G_1 に比して全体として地形的に高い部分にあり、しかも、前述のごとく起伏量が少なく、水系が密で尾根の高さがほぼ同じであることなどの地

形的な差異があるが、野外踏査で岩相的差異がみとめられないことなどを考えると、 G_1 と G_2 の間の差異は、根本的な岩相的差異によるのではなく、単なる侵蝕過程のちがいでよるものと推測される (Fig. 17.)。

2) 調査地域北西部は、人工的に伐採されているため、岩相の判読が非常に困難となっている。従って、この部分については岩相分布は不確かとなる。

3) 花崗岩質岩石と片麻岩もしくは片麻岩質花崗岩の間には、地形的な差異が少ないので、両者の区別は非常にむずかしい。また、野外踏査では、花崗岩と花崗閃緑岩とが分けられているが、航空写真判読で両者を識別することはできない。

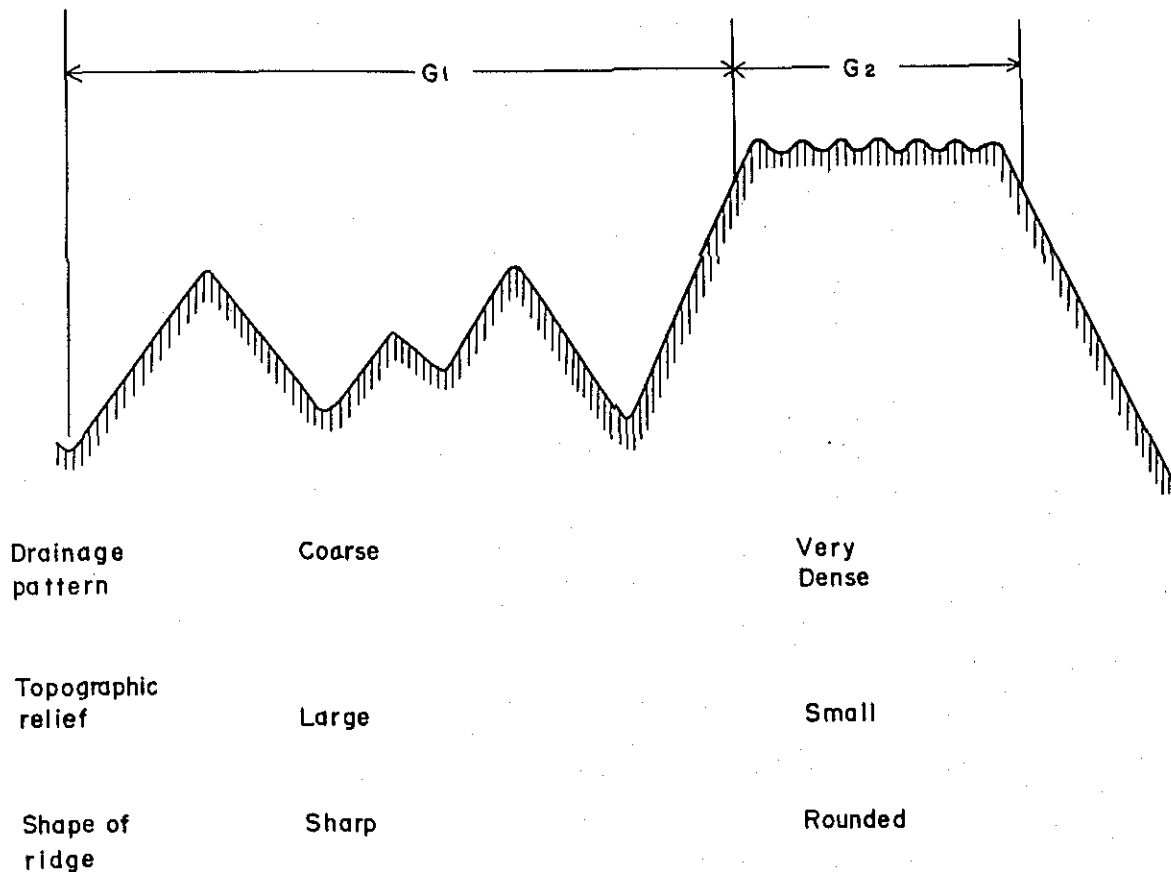


Fig. 17. Schematic representation of topographic differences between granitic rock I (G_1) and II (G_2) caused by difference of erosional cycle. Lithologically, G_1 and G_2 show same rock facies.

4-7 花崗岩質岩石Ⅲ (G₃)

4-7-1 分 布

本岩は、調査地域中央南部のコロ川上流部に分布する。本岩体の西部は、火山岩類(安山岩熔岩および同質火山砕屑岩類)により被覆されている。

本岩体は、野外踏査では確認されていないため、岩相については全く不明であるが、前述のG₁とは写真地質的な様相を異にするため、一応区別して図示した。

本岩体の北縁は、フォト・リニアメント[Ⓢ]により境される。フォト・リニアメント[Ⓢ]のすぐ南側に分布するG₂は、山腹の侵蝕状況から推して、G₃に属するものと考えた方がよい。

4-7-2 写真地質的性質

- 1) 本岩は、G₁等と同じように、花崗岩質岩石の性質をそなえるほか、一次水系(ガリー)の発達がとくに著しい。
- 2) 最も大きな特徴はガリーの谷頭に、小さな崩壊が無数にみられることであろう。このため、本岩体の分布する地域では、崩壊物により沢が広められている(Fig. 15.)。

4-7-3 構 造

破砕線ならびにフォト・リニアメントは、いずれも他の地域と同様、NW-SE系とNE-SW系が卓越する。

4-7-4 問題点または疑問点

- 1) 本岩体は、野外踏査においてその存在が確認されていないため、岩相については全く不明である。しかしながら、小規模ながらも非常に崩れ易いという性質を有することや、前記の写真地質的性質などから、花崗岩質岩石であろうと推測される。
- 2) 空中磁気探査の結果(中間報告)によると、本岩の分布地域付近に強異常(Strong Relief)が認められる。この強異常が本岩体の西側に分布する火山岩類分布地域に限られず、本岩体の分布地域にまで広がっていることを考えると、G₃が有色鉄物を多量に含んだ超塩基性~塩基性岩であることも想像される。
- 3) 一方、細かい崩れが生じ易いことから、岩石の構成物が粗粒であろうという推定も成り立つ。

4-8 岩 脈 類 (Dy)

岩脈類は、パサンカユ川中流部の、粘板岩中で確認されている(その走向傾斜は、N 45° W,

85° SWと測定されている)。ここでは岩質は石英安山岩である。その他、調査地域南西部に分布する火山岩中に、多くの岩脈が認められる。

フォト・リニアメント⑳沿いの岩脈は、NNE—SSW方向に伸びる分布を示す。火山岩Ⅱ(V₂)中に分布するものは、E—W方向に伸びる。しかしながら、これらはいずれも現地で確認されていないため、岩相的には全く不明である。写真地質的には、岩脈は突出した特徴的な地形を示す。

4-9 粗粒玄武岩(D₀)

調査地域南東部のカムバ(Camba)東方(a)に、頁岩を主とした第三紀層中に粗粒玄武岩が貫入しているのが、野外踏査により確認されている。しかしながら、それを航空写真上で同定することはできなかった。このため本岩の分布については、非常に不確かであり、図面上に記した以外にも、狭い範囲で粗粒玄武岩の分布することが充分考えられる。

4-10 火山岩Ⅰ(V₁)およびⅡ(V₂)

4-10-1 分布

フォッサ・サラシナを形成するフォト・リニアメント㉒、㉓、㉔、㉕など)に沿って、火山岩類が分布する。

- 1) コロ川流域に分布するものは、流紋岩質の凝灰角礫岩および凝灰岩などであることが、野外踏査により数箇所確認されている。
- 2) 一方ベバトゥア川およびバルー川流域のものは主として安山岩質岩石であることが確認されている。
- 3) また、フォッサ・サラシナの西側のラリアン川流域には、流紋岩および安山岩が分布することが確認されているが、地形開析が進んでいるため安山岩の分布の判読は不確かである。

4-10-2 写真地質的性質

フォッサ・サラシナに沿って分布する火山岩類の有する最も大きな地形的特徴は次のとおりある。

- 1) 山稜部が非常に丸く、このため山体全体として軟かな感じをもつ。
- 2) 概して水系の発達が悪い。
- 3) 植生は密でなく、また不均質である。

4-10-3 構造

これらの火山岩類は、フォッサ・サラシナを形成する断層群に沿って噴出したものと推定される。火山岩類の分布が、構造線に沿い、しかも広い地域にわたらないことが、このことを示している。

現在の岩体は、断層沿いに噴出した火山岩が、その後の侵蝕により削り残されたもので、花崗岩類の斜面に、はりついたような状態で分布する部分もあるようである。

4-10-4 問題点または疑問点

- 1) 野外踏査によりフォッサ・サラシナ沿いに見いだされた火山岩類の多くが、凝灰岩または凝灰角礫岩で、熔岩が全く見当たらないという事実により多少の疑問が残る。
- 2) 地形開析が進んで、火山岩特有の地形が破壊された地域では、火山岩の同定がむずかしい。従って、判読もれした火山岩類が、リエーション・マップに示された以外にも存在する可能性がある。

4-11 火山岩Ⅲ (V₃) および火山岩 (V₄)

4-11-1 分布

調査地域南西部に、火山岩類と推定される岩体が分布する。この岩体は、フォト・リアメント②の西側でNE-SW方向に走る崖を境に、西側の部分と東側の部分とに区分できる。

前者を火山岩Ⅲ (V₃)、後者を火山岩Ⅳ (V₄) と呼ぶ。全般的にみて、V₄はV₃よりも高い標高を示す。両岩を境する崖は、V₄の熔岩の末端と推定され、崖の下には幅数100 m~1 Kmの崖錐が分布する。V₃岩体中にも、V₃岩体の延長と考えられるものが分布する。

4-11-2 写真地質的性質

- 1) 両者とも、水系密度は花崗岩におけると同程度であるが、花崗岩におけるような規則的な配列を示さない。
- 2) 花崗岩質岩石の分布地域では、主水系の発達が比較的規則的で、尾根の標高がほぼ均一であるが、火山岩地域では、非常に不規則で局地的な高まりが多い。
- 3) V₄では、山腹はひじょうにけわしく、しかも滑らかでなくゴツゴツした感じをもつ。
- 4) G₃におけるほど多くはないが、小さな崩壊地がまばらに見られる。
- 5) 写真は概して暗い色調を示す。

4-11-3 構造

- 1) V_4 地域においては、NW-SW系およびNE-SW系の破砕線が発達するが、岩崗岩質岩石地域におけるほど明確ではない。
- 2) V_3 地域においてはNE-SW系の破砕線が発達が著しい。
- 3) フォト・リエアメント⑳は、 V_3 と第三紀層(T_3)とを分けており、㉑は V_3 と G_3 とを境している。いずれも断層を示すものと考えられる。
- 4) フォト・リエアメント㉒は、 V_4 中に延びる断層である。
- 5) フォト・リエアメント㉓とその西側の崖の間には、これらの延びの方向に沿って岩脈の貫入が見られる。

4-11-4 問題点または疑問点

- 1) V_3 の北西部にはNE-SW方向にのびる破砕線が発達が著しく、一見この部分が堆積岩のように見える。しかしながら、火山岩的な性質をもった南東部へ連続的につづくので、火山岩Ⅲとして統一した。破砕線が発達した部分が、火山円礫岩部または凝灰角礫岩部という可能性もある。
- 2) V_3 と V_4 とを分ける崖は、 V_4 岩体における熔岩流の末端と考えたが、その延長が直線的であることは、断層の存在をも暗示するものである。
- 3) さらに、 V_4 と G_3 との間は貫入関係と判断したが、境界線がほぼ直約的であることは、フォト・リエアメント㉑が南東方向へ延び、両岩は断層関係にあるという可能性を示している。
- 4) 空中磁気探査結果(中間報告)によると、 V_3 および V_4 の分布地域に、磁氣的な強異常が認められ、 V_3 および V_4 が磁氣的に活発な性格を有することを示している。

ただ、この地域における現地調査資料が全くないため、岩相の決定は現在のところ不可能である。

4-12 火山岩V (V_5)

4-12-1 分布

本岩は、調査地域中央南部のカランガナ川(Salo Karangana)上～中流部石岩に粘板岩および花崗岩質石類を広くおおって分布する。

その一部は野外踏査により、同川上流右岩において安山岩熔岩であることが確認されている。この部分では、火山岩体と基盤岩の粘板岩の間に、幅2Km±、長さ10Km余りにわたって、安山岩地域から供給された崖錐が分布する。

カランガナ川左岸の粘板岩上には、本岩体の延長と考えられる岩体が、火山岩類状に分布する

(斜線を引き?を付した部分)。

4-12-2 写真地質的性質

- 1) 水系の密度は、花崗岩質岩石におけると同程度である。ただ花崗岩類におけるように、規則的でない。
- 2) 山腹は非常にけわしく、起伏量も大きい。
- 3) 花崗岩質岩石の分布地域では、尾根の標高がほぼ均一であるが、火山岩地域では非常に不規則で、局地的な高まりや凹地が判読される。
- 4) 山腹は概してゴツゴツした感じを持つ。

4-12-3 構造

- 1) 地形開析が進んでいるため、初生的な熔岩流に特有な地形およびリネーションは見いだされない。
- 2) 破碎線についてもフォト・リニアメントについても、特に著しい傾向は認められない。ただ本岩の分布の状況からみて、南方に広がりを持つものと考えられる。

4-12-4 問題点または疑問点

- 1) 火山岩体の西側の境界は、比較的明確に判読できるが、東側はやや不明瞭である。
- 2) 火山岩類と推定されるものが2箇所判読されるが、現地では確認されていない。
- 3) 空中磁気探査の結果(中間報告)によると、本岩の分布地域付近に、磁氣的な強異常が認められる。しかしながら、強異常の範囲は火山岩の分布地域よりも更に東部にまでおよんでいる。このことが、(a)安山岩が更に東部にまで分布することを示すのか、(b)磁氣的に活発な他の岩体が、安山岩の東側に分布することを示すのか不確かである。しかしながら、ここでは(b)の方の可能性があると推定した。

4-13 第三紀層(?) I (T₁)

4-13-1 分布

第三紀層 I は、調査地域南東部のマティ川(Salo Matei)右岸地域(a)に幅約4 Km、長さ30 Kmあまりにわたって分布する。東部はボン帯の白雲母結晶岩類と、フォト・リニアメント②③および⑦等で接し、西部はフォト・リニアメント②③、④および⑤などにより、花崗岩質岩石 I および II と接している。

Brouwer (1947) は、ボン帯とパルー帯の間には、地溝帯(いわゆるタワエリア地溝帯)があり、この地溝帯に堆積した礫岩、砂岩、粘土質岩火山砕屑岩類などが、地溝帯の東側縁辺

部において、ボン帯の結晶片岩を不整合に覆うことを記している。また、Van Der Vlerk & Dozy (1934)は、これらタワエリア地溝帯の堆積物は、後期中新世もしくはそれ以後のものであろうと述べている。

彼の述べている地溝帯の堆積物が、本報告の地図に示した第三紀層(T_1)に相当するものと考えられる。この報告で本層を「第三紀層」と呼んだのは、Brouwerの記載に基づくもので特に根拠がある訳ではない。

4-13-2 写真地質的性質

1) T_1 は特に著しい特徴は示していない。現地における踏査ルートでは、主として頁岩からなることが確認されているが、写真地質的にみると、 T_1 は一般の頁岩地域にみられるような性質を有せず、むしろ火山岩質岩石類(主として火山円礫岩のような物質)からなることを示している。

2) T_1 の分布地域にみられる破碎線は、NW-SE系が卓越しており、本層の走向がNW-SE系であることを暗示している。

3) しかしながら、フォト・リニアメント②⑧、③③、③④などと平行したNNE-SSW系の破碎線も多く判読される。

4-13-3 構造

1) 第三紀層類Iはタワエリア地溝帯に関係した堆積物であろうという考えに基づき、大きな構造については「地質構造」の章で詳細に述べる。

2) T_1 は破碎線の分布と性質からして、NW-SE方向を示し、SW方向に傾斜するものと推定される。

3) しかしながら、フォト・リニアメント②⑧、③③、③④(いずれも断層)に平行したNNE-SSW系の破碎線の存在は、これらの断層形成に伴う、構造的な影響の存在を示すものである。

4-13-4 問題点または疑問点

1) Brouwer (1947)は、タワエリア地溝はNNE-SSW方向に一定の幅をもってほぼ直線的にのびるように記しているが、航空写真判読の結果から、このような明確な地溝帯は存在しないものと推定される。

2) 次に、Brouwerがパダ盆地(Pada Basine)付近を通る断層(本報告の図上で③④で示される付近と推定される)を中央構造線としている点にも問題がある。写真地質的にみると、むしろフォト・リニアメント③③、③⑦、③⑧、③⑨など一連のフォト・リニアメントの方が、中央構造線と称するにふさわしいように思われる。ただ、Brouwerの「タワエリア地溝帯の東側の縁

辺部で、ボソ帯の結晶片岩類の上に不整合に礫岩、砂岩、粘土質頁岩が分布している。・・・」
という記述は、本報告の見解と必ずしも一致しない。

4-14 第三紀層Ⅱ (T₂) およびⅢ (T₃)

4-14-1 分布

第三紀層Ⅱ (T₂) およびⅢ (T₃) は、調査地域北東端部にわずかに分布する。T₂ と結晶片岩類および花崗岩質岩石とは、フォト・リニアメント⑨および⑩(いずれも断層を示すものと思われる)をもって接している。

4-14-2 写真地質的性質

1) T₂ の分布地区(a)では、水系の発達はかなり密で、起伏量が小さい。山稜はとがっており、山腹はデコボコしている。

写真の色調は概して暗い。これらのことから、本岩は頁岩や砂岩等正規の堆積岩類からなるものと推定される。

2) T₃ 分布地区(b)上には、明かに背斜軸が認められ、これを中心に長円形の線状模様が発達しており、本岩が、砂岩と頁岩の互層からなることを示している。

4-14-3 構造

1) T₂ 地区に分布する破砕線は、WWN-EES方向の発達が顕著で、しかも、北部においては北落ち、南部においては南落ちであることを示している。これらの判読から、本岩体の中央部には、WWN-EES方向の背斜軸の存在が想定される。

2) T₂ と T₃ とは、断層により接している。

3) T₃ 地区には、NW-SE方向にのびる背斜軸があることは明かである。しかも、背斜しゅう曲により曲げられた地層が、その後で背斜軸に斜交する断層により切られている。

4-14-4 問題点または疑問点

T₂ の西縁が、断層によってG₁ と接するのかが貫入関係で接するのかが、写真判読のみでは、不確かである。

4-15 第三紀層Ⅳ (T₄)、Ⅴ (T₅)、Ⅵ (T₆) およびⅦ (T₇)

4-15-1 分布

1) 第三紀層類 (T₄, T₅, T₆, T₇) は、ラリアン川中流部から、西部平野地区にかけて、花

崗岩質岩石を不整合におおって分布する。その分布が、全体として弧状であるという特徴を有する。

2) T_4 は、ラリアン川中流部両岸に分布する(a)。その北部では粘板岩または花崗岩質岩石(G_1)を不整合におおひ、南側は、フォト・リニアメント③(断層と推定)と接している。 T_4 と T_5 の間は整合的であろう。

3) T_5 は、 T_4 の西側に、調査地域北端から南端まで弓状に分布する(b)。南部では、フォト・リニアメント④(断層と推定)で火山岩Ⅱ(V_2)と、またフォト・リニアメント⑤で G_1 と接する。中央部では、 G_1 および T_4 を不整合におおひ。北部では、不整合的に(一部断層) G_1 と接する。西側は、 T_6 に整合的におおわれる。

4) T_6 は、 T_5 の西側に、これを整合的におおって分布する(c)。調査地域北西部では、 T_7 により整合的におおわれる。

4-15-2 写真地質的性質

1) T_4 と T_5 は、特にラリアン川流域において、非常に類似した地形的様相を呈する。すなわち T_4 と T_5 のなす山地は起伏量が小さく、各々の山稜はほぼ同一の標高を有する。

水系密度は非常に密で(Fig. 14.), カニバサミ状(Dendritic)の水系もようを示す。山腹傾斜は急で、山稜はとがっているが、花崗岩質岩石地域(G_1)ほど鋭くなく、もろい感じはない。また、山腹には G_1 地域におけるようなガリーの発達はなく、ほとんど全てが明瞭な谷へと成長している。植生の生育も均質である。

ラリアン川両岸から離れるに従い、漸次起伏量が小さくなる傾向がある。全体として、概して暗い写真の色調を示し、また水系の発達が均質であるという特徴などから、 T_4 、 T_5 ともに、頁岩を主とした岩を相的にかなり均質な堆積物であろうと推定される。このような写真地質的特徴のため、本層と粘板岩や花崗岩質岩石との間には明瞭な差異があり、写真判読も容易である。

2) T_6 地域は、地形開析が進んでいることもあって、水系の発達はあまりよくない。起伏量は T_4 、 T_5 と同様小さい。しかし、これらとちがって、山稜部が丸味をおびる。また、植生被覆は概してわるく、土地利用が進んでいる。全体として明るい色調を示す。

これらの情報から、 T_6 地域は、砂岩、シルト岩、頁岩など、比較的粘性のある地層と想定される。

3) T_7 地域も開析が進んでおり、水系の発達はよくない。起伏量も T_6 と同様小さい。 T_6 は明瞭な層理を示さないが、 T_7 は、明瞭な層理を示すリネーションがよく発達する。植生被覆は良好で、全体として暗い色調を示す。これらの情報は、本層が砂岩と頁岩の互層から成ることを示している。

4-15-3 構造

- 1) これら第三紀層類の分布は、大きくみて、弧状をなす。
- 2) T_4 地区には、NW-SE系の破砕線がよく発達し、 T_4 がこの方向の走向を有することを示す。とくに、走向・傾斜を示す明瞭なリネーションは、バサンカユ川最上流右岸地域にみることができる。

本層中に分布するフォト・リニアメントは、全てNW-SE系で、②、③、④などは、明らかに断層を示している。また、 T_4 の分布そのものが、③、④など、NW-SE系の断層群により、挟み込まれたような様相を示している。

- 3) T_5 地域の南部には、NE-SW系の破砕線がよく発達し、 T_5 がこの方向の走向を有することを示す。フォト・リニアメントの発達もこれらに平行である。中部になると、NW-SE系の破砕線が卓越するようになり、さらに北部ではN-S系へと変化する。 T_5 と G_1 との境が、断層接触であるか不整合関係にあるのかは、明確でない。

- 4) T_6 、 T_7 ともに、層理の発達が良好である。しかもそれらは、NE-SW方向の向斜軸・背斜軸を中心に、しゅう曲している。さらに、これらの軸を切るフォト・リニアメント(断層と推定される)が数多く分布する。

4-15-4 問題点または疑問点

- 1) 西部平野地区の第三紀層地域で最も大きな問題は、航空写真判読のみでこれら第三紀層間の上下関係を決定できないことであろう。

リネーション・マップでは、一応その分布・分布高度などから、 T_4 が最も古く、 T_7 が最も新しいものとして表現した。しかしながら、 T_6 、 T_7 の方が地質構造的に、もめているようにみえ、このことは、我々の決定に対し、やや否定的である。

- 2) T_4 、 T_5 は、写真地質的に非常に類似した様相を呈する。特にラリアン川流域において、その傾向が強い。従って、地質的にこの両者を区別する必要があるのかどうか、疑問である。
- 3) T_4 とその東側に分布する G_1 との関係は、不整合関係か断層接触なのか、不確かである。

- 4) T_5 とその東側に分布する G_1 との関係も、不整合関係か断層接触なのか、不確かである。

4-16 湖成堆積物 I (L_1) および II (L_2)

4-16-1 分布

湖成堆積物 I および II は、大部分が東部山岳地区の盆地に分布する。それらの主なものは、盆地内にある地名で呼ぶと(仮称)、次の如くなる。

- 1) バダ (Pada) 盆地
- 2) バリ (Barri) 盆地
- 3) バアント (Paanto) 盆地
- 4) リンドウ (Lindu) 盆地
- 5) パントナ (Pantona) 盆地

本報告では、湖成堆積物のうち、高位の面を形成する古いものを、湖堆積物Ⅰとし、それよりも新しいものをⅡとして区別した。Ⅰは洪積世初期の堆積物と考えられ、Ⅱは沖積層と同様、現世の堆積物と考えられる。ただ、堆積環境がいわゆる沖積層とはわずかに異なるにすぎないのである。

堆積物Ⅰは、上記盆地のうち、バダ盆地、バリ盆地、バアント盆地などに分布する。バアント盆地では、約12km×14kmの広域にわたって分布する。

湖成堆積物Ⅱは、上記5つの盆地のほか、ロンボ川上流部、コロ川上流部、および調査地域西北部などに分布する。

4-16-2 写真地質的性質

- 1) L₁ は、L₂ よりも数10m高い面をなす。土地利用が進んでおり、全体として非常に明るい写真の色調を示す。表面は平で、非常に滑かである。バアント盆地では、本層が平な層をなすことが判読される。
- 2) L₂ は沖積層と同じく低平で滑かな面を示し、沖積層を除く全ての地層中、最も低い面を形成する。しかしながら、絶対標高は数100mに達することもある。
- 3) L₂ は、L₁ の開析された谷間を埋めて分布するので、L₂ とL₁ が不整合的關係にあることは明らかである。
- 4) L₁ およびL₂ 中を流下する河川は、著しく蛇行する。

4-16-3 構造

これら湖成層の分布する盆地の周辺には、必ず断層を示すと推定される大規模なフォト・リニアメントが判読される。たとえば、バダ盆地は、主として、フォト・リニアメント⑳と㉔により挟まれている。

バリ盆地は、フォト・リニアメント㉒と㉓に挟まれている。また、バアント盆地も、フォト・リニアメント㉒の延長(㉒の延長と同じ)と㉔、㉓などに囲まれているし、リンドウ盆地も同様に多くのフォト・リニアメントに囲まれている。これらの事実は、湖成堆積物ⅠおよびⅡを堆積せしめたかつての湖が、断層運動の結果できた凹地に形成されたことを示している。リン

ドウ湖は、今だにそのなごりをとどめるものと考えることができる。

4-16-4 問題点または疑問点

- 1) L_1 および L_2 の最も広く分布するバアント盆地において、フォト・リニアメント⑩-⑫より東側に分布する L_1 は、その分布標高がやや高いという事実と、フォト・リニアメントの外側に分布するということから、侵蝕がすすみ植生の少なくなった結晶片岩類である可能性がある。
- 2) また、ロンボ川上流部のバリ盆地とバアント盆地との間に分布する L_1 (いずれも結晶片岩類上に分布)の分布高度が高いことも、それらが L_1 でないという可能性があることを示している。
- 3) バントナ盆地において、ソブ川右岸に分布する L_1 は、扇状の分布をなし、しかも川側にゆるく傾斜しており、扇状地的性質をおびる。

4-17 扇状地または段丘堆積物 I (F_1) および II (F_2)

4-17-1 分布

- 1) 扇状地堆積物または段丘堆積のうち、明かに扇状の地形または段丘状地形を残しており、一見して新しい時代のものであると思われるものを、 F_2 として表わした。一方、これらの地形上にガリーが刻まれて、本来の扇状地地形もしくは段丘地形が、やや変えられているものを F_1 として表わし、 F_2 よりも時代的に古いものと考えた。
- 2) F_1 は、バルー川左岸に2ヶ所、ペバトゥア川(Salo Pebatua)右岸に1ヶ所、分布するほか、バダ盆地北部のフォト・リニアメント⑫沿いに分布する。
- 3) F_2 は、バルー川中～下流両岸に、典型的な扇状の地形をもって分布する。そのほか、バダ盆地北部、カランガナ、ラリアン川、コロ川流域などに分布する。

4-17-2 写真地質的性質

- 1) F_2 は、典型的な扇状の地形を有し、その頂部から扇の末端部へ向って、ゆるく傾斜する。
- 2) 段丘堆積物は、基盤上を流下する河川の両岸に、平坦な面をもって分布する。
- 3) 扇状地においては植生の生育は概して悪いが、頂部ほど悪く、末端部ほどよくなる傾向を持つ。
- 4) F_1 には、細かいガリーが多数刻み込まれている。しかしながら、かつて形成していた面の面影をわずかにとどめている。
- 5) F_1 、 F_2 ともに、主として後背山地から運ばれた砂礫からなるが、 F_1 の表面は、風化作用により、やや粘土質となっているように見える。

4-17-3 構造

パルー川沿いに分布する F_1 および F_2 は、フォッサ・サラシナを形成する断層により形成された崖の前面に広がっている。これらの堆積物のうち、 F_2 は、沖積層の堆積物をおおう。

4-17-4 問題点または疑問点

- 1) F_1 および F_2 の形成時期は明確ではないが、地形的な開析の程度から判断すると、 F_1 は洪積世、 F_2 は沖積世の堆積物と考えられる。
- 2) F_1 、 F_2 いずれにおいても、扇状地の堆積物と段丘堆積物とを区別しなかったが、もし分ける必要があるとすれば、本調査地域に関する限り、沖積層に臨接する大部分の F_1 および F_2 が扇状地であり、山間溪流沿いに分布するそれらは、段丘堆積物と考えてよい。

4-18 崖錐堆積物 (Ta)

4-18-1 分布

本図に示された崖錐堆積物は、いずれもその分布面積の広いものに限られる。それらは、(a)バントナ盆地とバアント盆地の間の、フォト・リアメント⑧と⑩に沿った地域、(b)カランガナ川上流右岸、および(c)調査地域南西のフォト・リアメント⑫の西側の崖に沿う地域などに分布する。

(a)は断層群に囲まれた低地に、まわりの山地から岩層が供給されて形成されたもので、船底状の地形を示す。(b)はフォト・リアメント⑫の西側の直線的な崖面から供給された V_4 の岩屑から形成されている。

4-18-2 写真地質的性質

- 1) 崖錐の分布する地域は緩傾斜をなす。しかし、平坦な地形をなすことはない。
- 2) 山腹には水系の発達が非常に少なく(地表水は伏流するため)、従ってガリーもほとんど見えず、非常に滑かである。
- 3) 概して植生の生育が良好で、暗い写真の色調を示す。

4-18-3 構造

4-18-4 問題点または疑問点

特に記すことはないので省略する。

4-19 沖積層 (A1)

4-19-1 分布

- (a) 調査地域中央北部の、バルー川中流部には、沖積層がほぼ5 Kmをもって分布する。
- (b) 西部海岸地区には、広大な地域にわたって沖積層が分布する。そのほか、ラリアン川中流部、ベバトゥア川上～中流部などに、狭小な範囲に分布する。

4-19-2 写真地質的性質

- 1) 沖積層分布地域は低平で、土地利用が進んでいる。
- 2) 全地層中、最も低い部分をうめて分布する。
- 3) 現河川沿いでは、更に一段低い面を形成している。

4-19-3 構造

バルー川沿いに分布する沖積層は、フォッサ・サラシナにより形成されたV字谷をうめて堆積したものである。

4-19-4 問題点または疑問点

特に記すことはないので省略する。

5. 航空写真判読結果からみた地質構造

5-1 地質構造の概要

本調査では、航空写真上にみられる線状模様の判読結果は、おおむね Lattman (1958) の定義に従って分類、図示した。すなわち、

- a) 断層または断層破碎帯を示すと思われる連続性に富む線状模様を、"フォト・リニアメント"として示し、
- b) 層理、片理および節理などの方向を反映していると思われる連続性に乏しい線状模様を"破碎線"として表現した。

"断層"ということばを使用しなかったのは、これら線状模様のほとんどが、野外踏査によるチェックをうけておらず、従って、断層と断定できないからで破碎線についても同じである。

本調査地域で最も明確に判読される地質構造は、パルー川沿いに発達する断層帯・フォッサ・サラシナおよび、調査地域東部にみられる中央構造線であろう。中央構造線がほぼ南北にのびるのに対し、フォッサ・サラシナは、調査地域南側でこれに交わるように、北西から南東方向へとのびる。これについては、各々次の項で詳しく述べる。

他のフォト・リニアメントの大部分が、これらの2大構造線に斜交する方向へと延びる。すなわち、NW-SE系とNE-SW系が卓越している。リネーション・マップ上に示した全てのフォト・リニアメントが、断層または断層破碎帯を表わすとは限らないが、それらの大部分、少なくとも番号を付したものは、断層をあらわしていると推定される。

破碎線も、全体的にみると、NW-SE系とNE-SW系が卓越するが、細かくみると、各地層または岩体の中で、多少変化する。Fig. 6には、それらの単純化された方向が表現されている。

5-2 中央構造線およびタワエリア地溝亜帯

5-2-1 従来の考え

1) Brouwer によって"タワエリア地溝"と称された亜帯は、ボン帯とパルー帯の間に位置しており、その位置関係について、「インドネシアの地質」(RW・Van Bemmelen: 1949)には、次のように述べられている。「主断層は、この分割された亜帯の西側にあるパダ盆地の近くに発達する。中央スラウエシのいわゆる"中央構造線"は、タワエリア地溝の西側を走る。」

2) また、「……、タワエリア地溝帯の東側の縁部には、ボン帯の結晶片岩の上に、不整合に礫岩、砂岩、粘土質頁岩が分布している。これらの層の更に西側では、大量の火山性物質

を含む。また、石英安山岩、安山岩の熔岩等が、挟まっており、これらは、西方へ行くに従い火山性集塊岩とともに、主要な岩石となる。タワエリア地溝の西側には、細粒閃緑岩や細粒質石英閃緑岩が分布している。バルー帯のこれらの岩石と花崗閃緑岩の境界付近には、ミローナイト帯が見られる。このミローナイトは、バダ平原の更に北側にも産する。ミローナイト帯は、一般にほとんど垂直であるが、傾斜45°の箇所もある。

タワエリア亜帯の堆積物は、Van Der Vlerk & Dozy (1934)によると、後期中新世かあるいはそれ以後のものである。それらはしゅう曲を受けており、熔岩流はひどく破碎されている。傾斜方向は主として30°~75°Wである。」

3) さらに、「このように、後期新第三紀の間に、1つの海峡が、中央スラウエシの西側ゾーンと東側のゾーンとを分けていたものと思われる。その後、この海峡の堆積物がしゅう曲をうけ、かつ海面上に隆起したものと思われる。」

4) これらの記載に明らかなように、Brouwerを主としたこれまでの研究者は、後期新第三紀には、中央構造線によって境されたタワエリア地溝は、海峡として北から南へ中部スラウエシを横切っていたものと推定している。

5-2-2 航空写真判読の結果からみた新しい考え

1) 航空写真判読の結果、Brouwer (1947)の報告しているタワエリア地溝の堆積物と思われる地層(T₁)が、調査地域南部のマテイ川(Solo Matei)右岸地域に、幅4 Km±30 Kmあまりにわたって分布することがわかった。その東部はボソ帯の白雲母結晶片岩類と、フォトリニアメント⑳および㉑等で接し、西部はフォトリニアメント㉒、㉓および㉔等により、花崗岩質岩石IおよびIIと接している(リニエーション・マップまたはFig. 18参照)。

2) われわれの判読結果からすると、Brouwerのいう中央構造線(それは、「主断層は、この分割された亜帯の西側にあるバダ盆地の近くに発達する」とか、「中央構造線はタワエリア地溝の西側を走る・・・」というような言葉で表現されている)は、フォトリニアメント㉒およびそれらの南および北の延長と思われる㉓、㉔等の、一連の断層群に相当するものと思われる。

3) ところが、航空写真判読によれば、それらのフォトリニアメント群は連続性に乏しく、むしろ、T₁の東側に見られるフォトリニアメント群㉒、㉑、㉔および㉓の方が、連続性があり、かつ、地形的にも明確である。

4) また、タワエリア地溝の堆積物と考えられるT₁の分布も、調査地域南部に限られる。つまり、Brouwerの述べるような「中央スラウエシの西側のゾーンと東側のゾーンを分ける」ように、北から南へとつづく帯状の分布は示さないのである。

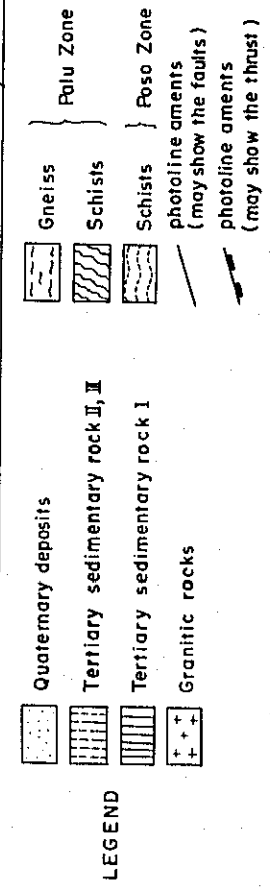
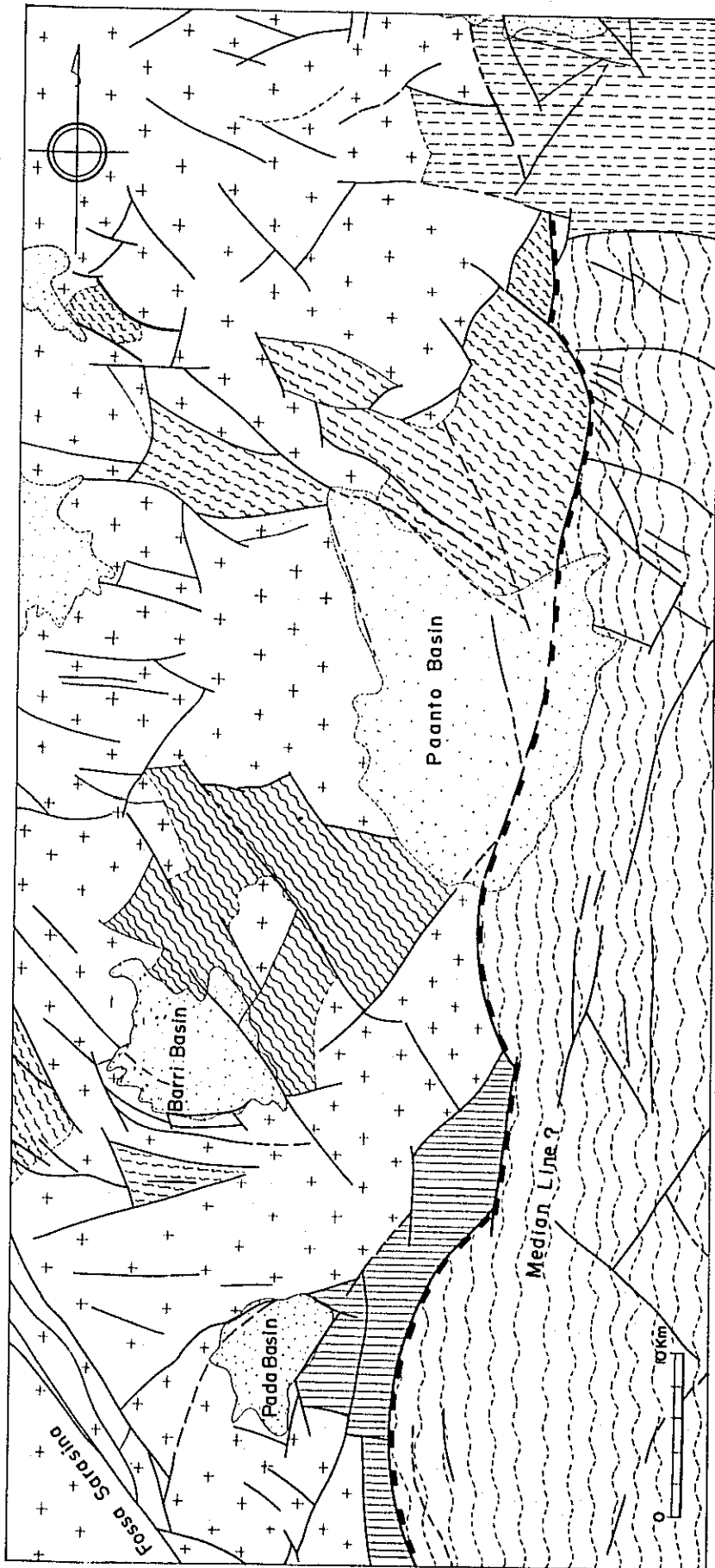


Fig. 1B. Map showing geological structure of adjacent area of Median Line

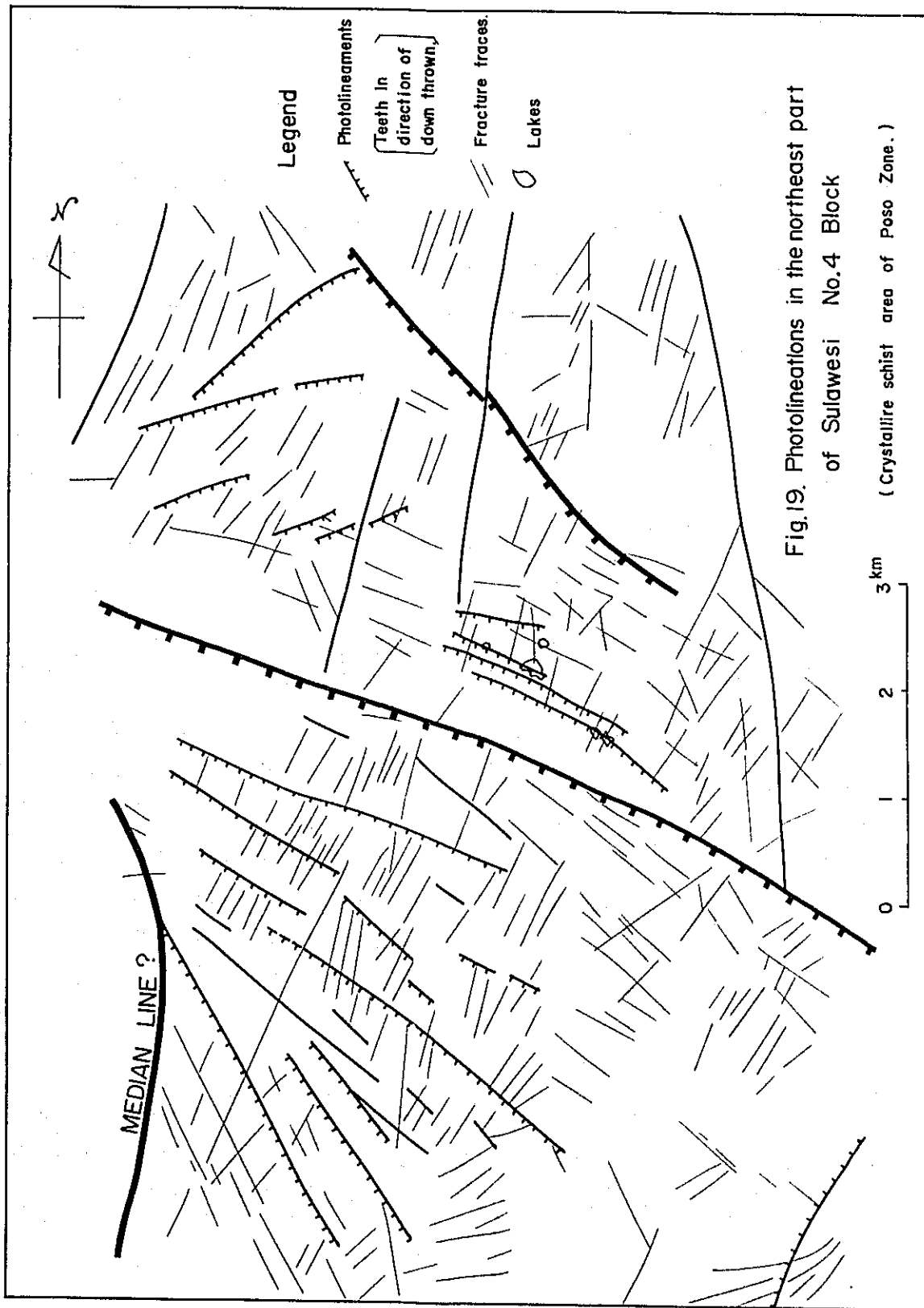


Fig.19. Photolineations in the northeast part of Sulawesi No.4 Block (Crystalline schist area of Poso Zone.)

5) 調査地域北東地域には、Fig. 19.に示すように、SW方向落ちの互いに平行した階段状断層群が見られる。これらの断層は、結晶片岩類のなす滑らかな山腹上に、明確な断層崖を残存させている。また、これらは、フォト・リニアメント⑫をこえて、片麻岩の地域まで延びて分布することはない(Fig. 19.)。

このような断層群の存在をどう解釈するかは、地質構造的に大きな問題であろう。このことに関して我々は、これらの断層群が、大きい断層である⑫の末期における再活動にともなって派生したもの、という解釈をとった。すなわち⑫の西側の地塊(主として花崗岩類および片麻岩類よりなる。)の下降または東側の地塊の上昇にともなって、 G_1 と S_1 との抵抗により“引きずり”を生じて、階段状のずれを生じたものと考えた。

6) 2), 3), 4), 5) に述べて来たような根拠から、われわれの結論としては、フォト・リニアメント⑬, ⑭, ⑮, および⑯などの一連の断層群の方が、中央構造線と称するにふさわしいものと思われる。しかも、断層群の分布状態および5)の事実からみて、これらの断層群は、衝上断層であろうと推測される。

5-2-3 問題点

1) この考え方の最も大きな弱点は、その根拠が、ほとんど写真判読のみによる結果から来ている点であろう。

2) また、地溝の西側にはミローナイトの存在が、Brouwer (1947)により報告されているが、われわれの考えに基く“中央構造線”沿いには、末だミローナイトの存在が確かめられていない。

3) さらにBrouwer (1947)は、地溝の堆積物は、ボン帯結晶片岩類の上に不整合に重なると断定しており、われわれの判読結果と大きく食いちがう。野外踏査による観察結果は、最も尊重されねばならないけれども、この点に関しては更に将来の調査が望まれる。

5-3 フォッサ・サラシナ

5-3-1 分 布

バルー帯の中央部をNNW-SSE方向に切る、いわゆるフォッサ・サラシナは、調査地域南方で前述の中央構造線に斜交する断層群からなる。それらはコロ川、ペバトゥア川およびバルー川に沿って分布するもので、これらの主流に沿ってV字谷を形成している。

5-3-2 構 造

フォッサ・サラシナは主にフォト・リニアメント(各々断層を示す)①, ②, ③, ④, ⑤, お

よび㊸などから構成される断層帯であって、ただ一つの断層から成るものではない。断層沿いには、結晶片岩類や片麻岩類が、これらの断層に挟まれて分布する。また、これら断層沿いには、火山岩類の噴出があり、コロ川沿いには主として流紋岩質岩石が、またベバトゥア川沿いには主として安山岩が分布する。フォッサ・サラシナ沿いに噴出した火山岩類はその後の侵蝕で削られ、現在のような分布を示すものと思われる。しかしながら、もともと大規模な火山活動はなかったもようである。

5-3-3 問題点

この地域では写真判読のみによって、これらの断層群の落ちの方向、さらにフォッサ・サラシナの東側のブロックと西側のブロックとの降昇関係および水平移動を、決定することは困難である。しかしながら、(a)割目噴出によると推定される火山岩類の分布が、主としてフォッサ・サラシナの東側に多いこと、(b)フォッサ・サラシナの活動に派生して生じたと思われるフォトリニアメント群(㊸, ㊹, ㊺, その他)の分布状態などが、これらの問題解決にヒントを与えるかもしれない。さらに、(c)パルー川右岸にごく近い部分の花崗岩質岩石または結晶片岩上に、西落ちと推定される互に平行した小断層が判読され、フォッサ・サラシナの末期的活動の存在と、その動きとを暗示している。

6. 結 論

- 1) この調査は、インドネシア共和国資源開発のための基礎資料を得るために行なわれたものである。この調査における主なる作業は、基本地形図の代用となる水系図の作成と、フォト・リニエーションマップの作成である。
- 2) スラウエン島中部は、南北性の地質構造により東からコロナダル帯 (Kolonadal Zone)、ポソ帯 (Poso Zone) およびパルー帯 (Palu Zone) の3つの構造帯に区分され、本調査地域はこのうちパルー帯を主とし、一部ポソ帯を含む地域である。
- 3) 本調査地域はポソ帯の白雲母結晶片岩類、パルー帯の黒雲母結晶片岩類、片麻岩類、花崗岩類および中生層などを基盤とし、これをおおって第三紀層類および火山岩類が分布し、さらに第四紀の堆積物がこれをおおっている。
- 4) ポソ帯の白雲母結晶片岩類は調査地域東部に分布する。花崗岩類はパルー帯の全域にわたって分布し、黒雲母結晶片岩類、片麻岩類および中生層などは、この中にルーフ・ペンダント状に分布する。第三紀層は、いわゆるタワエリア地溝の堆積物として一部分布するほか、主として調査地域西部に孤状に分布する。第四紀層類は、湖成層といわゆる沖積層に分けられ、前者は、主としてフォッサ・サラシナより東側の東部山岳地区に分布し、後者は西部海岸平野地区に分布する。
- 5) 本調査地域の地質構造は、主としてポソ帯とパルー帯とを分割するいわゆる中央構造線と、パルー帯をさらに分割する断層帯のフォッサ・サラシナにより規制されている。
- 6) 本作業において判読された線状構造は、フォトリニアメント、破碎線ともに、NW-SE方向とNE-SW方向とが卓越し、これらは主として中央構造線、フォッサ・サラシナおよびこれらの主断層系の活動に派生して生じた断層などに規制されているようである。
- 7) 本調査は、野外踏査なしで行なわれたため、多くの不明確な部分が生じてきた。それらの疑問点あるいは問題点は、各章、各項において明記するより努めた。
- 8) 岩相の判読においては、花崗岩質岩類と片麻岩類もしくは片麻岩質花崗岩類との識別および調査地域北西部における粘板岩と花崗岩質岩類との識別などが困難であったし、野外踏査で確認されている粗粒玄武岩、はんれい岩および安山岩の一部など狭小な範囲にしか分布しない岩石類の判読は極めて困難であった。
- 9) 航空写真判読の結果のみからすると、Brouwerの述べているような「ポソ帯とパルー帯とを分ける南北にのびた帯状の地溝」は存在せず、南部にのみ存在するように見える。また、いわゆる「中央構造線」は、地溝の西側とするよりも、東側とした方が妥当であろう。
- 10) 航空写真判読のみによる地質調査は、あくまでも「予察」の域を出ない。従って本報告で明記したような疑問点あるいは問題点に留意し、更にめん密な現場踏査が切望される。

参 考 文 献

- 1) RW. Van Bemmelen, (1949), "Geology of Indonesia
- 2) P. Marks, (1957), "Stratigraphic Lexicon of Indonesia"
- 3) Blanchet, P.H., (1957) "Development of Fracture Analysis as Exploration Method"
Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., Vol. 41, No.8, pp. 1748 - 1759
- 4) Lattman, L.H., (1958) "Technique of Mapping Geologic Fracture Traces and Lineaments on Aerial Photographs"
Photogram. Engn. Vol., XXIV, pp. 568 - 576
- 5) Lattman, and Nickelsen. R.P., (1958) "Photogeologic Fracture Trace Mapping in Appalachian Plateau"
Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., Vol. 42, No.9, pp. 2238 - 2245
- 6) Kupsh and Wild., (1958) "Lineaments in Avonlea Aren, Saskatchewan,
Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists, Vol. 42, No.1, pp. 127 - 134
- 7) Ministry of Mines, (1961), "Atlas Stratigraphic Lexicon of Indonesia"
- 8) Miller, (1961), "Photogeology" McGRAW - HILL BOOK Company, Inc.
- 9) Lattman, L.H., (1962), "Geological Significance of Fracture Traces" Photogram Engn. V
- 10) 松野久也, (1965), "写真地質" 実業公報社
- 11) G.S.I. & U.S.G.S., (1965), 1:2,000,000 geological map of Indonesia

Appendix 2. Photographic Criteria of the Lithologic Units in Sulawesi No. 4 Block

Type of Rocks	Photographic Tone	Drainage Characters		Topography (Shape of ground-surface)	Vegetation cover	Others
		Pattern	Density			
Alluvial deposits (A1)	Dull grey to medium grey (partly light grey)	Anastomotic drainage pattern with meandering stream	Very coarse	Very flat and smooth	Grass land or low - high tree rain forest	
Talus deposits (Ta)	Dark grey	Subparallel pattern	Very coarse or lacking the drainage	Relatively smooth. This deposits are formed at the skirt of cliff or steep slope.	Medium - high uniform shaded rain forest	
Fan & terrace deposits II (F2)	Medium grey	Dichotomic pattern	Medium (sometimes dense in fine drainage pattern)	It has gentle fan-shaped topography.	Medium to high tree rain forest (dense in marginal parts and coarse in top of fan)	
Fan & terrace deposits I (F1)	Dull grey to medium grey (lighter than F2)	Dichotomic pattern	Dense	It has gentle fan-shaped topography and many gullies can be observed on it	Grass land or gallery type rain forest	
Lake deposits II (L2)	Dull grey to medium grey	Anastomotic drainage pattern	Very dense	Very flat and smooth as alluvial plain	Grass land or low - high tree rain forest	
Lake deposits I (L1)	White to light grey	Dendritic-pinnate pattern	Very coarse	Surface is very flat and smooth. Bedding foliations can be observed on the slope.	Grass land or gallery type rain forest	
Tertiary sedimentary rock VII (T7)	Dark grey	Modified dendritic pattern	Coarse	The topographic relief is small. The ridges are arranged surrounding a anticline axis.	High very dense rain forest	
Tertiary sedimentary rock VI (T6)	Light grey to medium grey (partly white)	Dendritic angular pattern	Very dense	The ridges are rounded and surface is relatively smooth.	Low - medium tree rain forest. Heterogeneous distribution	
Tertiary sedimentary rock IV, V (T4, T5)	Dark grey	Dendritic-trellis pattern	Very dense	The topographic relief is very small but the slope is relatively steep and rugged.	High, uniform shaded rain forest	
Tertiary sedimentary rock III (T3)	Medium grey to dark grey	Modified dendritic pattern	Medium	The topographic relief is small. The ridges are arranged surrounding the anticline axis.	Low - medium tree rain forest	
Tertiary sedimentary rock II (T2)	Dark grey	Dendritic angular pattern	Dense	The topographic relief is small and the ridges are sharp. The mountain slope is ragged.	High, uniform shaded rain forest. Homogeneous distribution	The gullies follow in the lamination
Tertiary sedimentary rock I (T1)	Dark grey to medium grey	Modified dendritic pattern	Medium	This rock area looks relatively massive. Absolute elevation is generally high but topographic relief is not so large.	High tree forest (more heterogeneous than G1 - G3)	

Type of Rocks	Photographic Tone	Drainage Characters		Topography (Shape of ground-surface)	Vegetation cover	Others
		Pattern	Density			
Volcanic rock IV, V (V4, V5)	Dark grey	Very irregular modified dendritic pattern	Medium	The mountain slope is very steep and has large topographic relief. The elevation of ridges are very irregular and local swells and hollows can be observed.	High - medium tree rain forest. Heterogeneous distribution	
Volcanic rock III (V3)	Dark grey	Irregular modified dendritic pattern	Medium to dense	The mountain slope is remarkably steep, not smooth and is ragged. Local swells can be observed.	High - medium tree rain forest. Heterogeneous distribution	Several small scars can be observed.
Volcanic rock I, II (V1, V2)	Medium grey to dark grey (partly light grey)	Modified dendritic pattern	Coarse	The ridges are very rounded and show the soft appearance.	Low - high rain forest. (partly grass land.)	
Dolerite (Do)	Medium grey to dark grey	Modified dendritic pattern	Coarse	This rock does not show remarkable topographic features because of narrow distribution.	Medium tree rain forest	
Dyke rocks (Dy)	Dark grey	Lack in the drainage pattern		This rocks show the protrusive features	High tree rain forest	
Granitic rock II (G3)	Dark grey	Subparallel - modified dendritic pattern	Very dense	This rock has not only characters of granitic rocks but also has many remarkably developed gullies.	High tree rain forest	Many small scars can be observed
Granitic rock II (G2)	Dark grey	Dendritic - modified dendritic pattern	Very dense	The topographic relief is small and the ridges are rounded.	High, uniform shaded forest. Homogeneous distribution	
Granitic rock I (G1)	Dark grey	Parallel in steep slope, modified dendritic or feather shaped pattern	Dense	The mountain slope has many fine and elongated gullies along the maximum dipping direction. The topographic relief is large and ridges are sharp.	High uniform shaded forest. Homogeneous distribution	
Gabbro (Ga)	Medium grey	Modified dendritic pattern	Coarse	Similar to slate	Grass land or lower trees. Heterogeneous	
Slate (Sl)	Light grey to medium grey	Modified dendritic pattern	Very coarse	The topographic relief is large and the ridges are rounded. The mountain slope is steep and smooth.	Grass land and lower - high tree rain forest (Heterogeneous distribution)	Land using is advanced
Gneiss (Gn)	Light grey to medium grey	Modified dendritic pattern	Very coarse	Similar to slate. The topographic relief is large. The ridges are relatively rounded.	Low - high tree rain forest. (partly grass land)	
Crystalline schist II (S2)	Medium grey to dark grey (partly light grey)	Subparallel - modified dendritic pattern	Medium	The topographic relief is small. The ridges are generally rounded and the valleys are shallow and wide (in the up-stream area of Salo Rompo).	High - medium tree rain forest	
Crystalline schist I (S1)	Dull grey to medium grey (partly light grey)	Parallel - subparallel pattern	Very dense in southern part Very coarse in northern part	The mountain slope has remarkably gentle and smooth surface and is small in topographic relief.	Low - high tree rain forest	

* In this table, the description about photo-geological structures such as photolineaments or fracture traces is abbreviated.

Brief Outline of Photogeology

1. The technical term "photogeology" may possibly become to be recognized that geological survey is possible by using aerial photographs only. Photogeology is not the study of geology itself but is the study of a systematic method to obtain geological informations and data and the study of a method to express these data as geologic plans and profiles through photogrammetric principles.

"Photogeological investigation" is one of the methods of geological investigation applied by the above-mentioned study and is most effective for the work of geological mapping as the preliminary step for the study of geology.

The photogeological method and the obtainable information and data are essentially different from those of field geology. A geologic map is an accumulation of observed geologic information and data, and the reliability and accuracy depends mainly on the quantity of data portrayed. Photogeological observation are much more effective than field geological observations to recognize the relation between each geologic unit uniformly as plane- and stereo-figures. But in order to recognize true rocks, the physical and chemical features of rocks, the actual and detailed condition of fissures and the geohistorical age, etc, direct observations and measurement of out-crops, laboratory work of sampled rocks and fossils are indispensable.

As mentioned above, photogeological investigation is one of the effective methods of geological investigation, the same as seismic prospecting

and the drilling method. It has tremendous merit which will be improved by using this method along with other methods.

The photogeological method is most effective in the following cases.

- a) General and regional investigation for geologically virgin areas.
- b) Preliminary investigation for detailed field investigation.

2. "Geologic interpretation" in photogeology may have two processes of observation and interpretation.

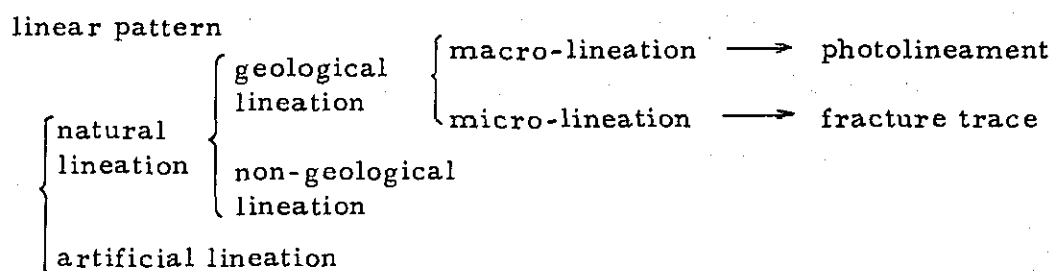
The "Observation process" includes observation of serial photographs to obtain geological information and recording them.

The "Interpretation process" includes interpretation of obtained geological information by observation and field confirmation.

Geological interpretation is the results of the combination of inductive and reductive inference from the obtained information and also requires theoretical and experimental treatment. One should note that the results of geological interpretation may not be conclusive without field observation and confirmation.

3. Photogeological interpretation depends upon information concerning the following photographic elements.

- a. photographic tone
- b. color
- c. photographic texture
- d. photographic pattern

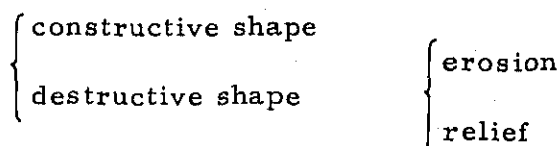


drainage pattern

vegetation pattern

artificial pattern

e. topography (shape of surface)



f. size

g. combination of each element

Vertical exaggeration of stereo-figures and the scale of the photographs also have direct effect upon interpretation.

4. Geological information interpreted from aerial photographs may be classified as follows.

a. lithological character

1) chemical composition

2) physical character

a-1) is almost impossible to be interpreted

a-2) is also very hard to be interpreted

b. geological structure

1) minor scaled structure (bedding, foliation, schistosity etc.)

2) major scaled structure (faulting, folding, etc.)

b-1) depends mainly upon the scale of photograph

c. geological age

1) absolute geological age

2) relative geological age of geological unit and structural movement

c-1) is impossible to be interpreted

5. The quantity of geological information interpreted from aerial photographs mainly depend on the lithological exposure conditions. These conditions may be under control of the following:

a. climatic situation

1) arid area

2) tropical area

a-1) is suitable for interpretation

a-2) offers relatively little information due to the thick overburden and the heavy vegetation cover.

b. lithological situation

1) sedimentary rock area

{ consolidated rock
{ unconsolidated rock

2) igneous rock area

{ extrusive rock
{ intrusive rock

3) metamorphosed rock area

Interpretable information increases from 1) to 3).

c. cycle of erosion

1) stage of youth

- 2) stage of maturity
- 3) stage of old age
- 4) ultimate form

The most important element for photogeological interpretation among those mentioned above are topographic features and linear patterns.

Topographic features reflect the lithological conditions and the geological structure.

Linear patterns reflect the bedding, fracture, fissure, sheared zone, fault line, folding axis and so on, but do not always present themselves directly.

6. From the point of view mentioned above, it seems quite reasonable to consider that there is a limit to photogeological investigations and that there may be some misunderstanding to expect detailed information and data which are directly practical and useful for such purposes as dam construction or research of mineral resources. Namely, regional photogeological surveys are very useful in obtaining general geological information and data, but they are not necessarily of value to clarify the detailed conditions of specified areas.

インドネシア共和国鉱物資源開発基礎調査

第 2 卷

第3部 基準点測量報告書

目 次

1. 調査区域	Ⅲ - 1
2. 調査計画	Ⅲ - 1
3. 資料収集	Ⅲ - 1
4. 現地作業	Ⅲ - 2
4-1 増設基準点の選定	Ⅲ - 2
4-2 使用器材	Ⅲ - 2
4-3 作業方法	Ⅲ - 2
4-4 現地状況	Ⅲ - 2
(a) 交通機関	Ⅲ - 2
(b) 天 候	Ⅲ - 2
5. 国内作業	Ⅲ - 3
5-1 既測三角点の座標換算	Ⅲ - 3
5-2 新設基準点の計算	Ⅲ - 3
5-3 空中写真への表示	Ⅲ - 3
付 表	
(1) インドネシア共和国三角点成果表	Ⅲ - 4
(2) インドネシア共和国三角点 U T M 換算成果表	Ⅲ - 6
(3) 新設基準点 U T M 成果表	Ⅲ - 8
付 録	
基準点分布図	別 冊

インドネシア、スラウエン島中部の鉱物資源開発基礎調査に必要な地形図作成のため、下記の技師4名よりなる調査班が基準点測量を実施した。

班長	城野文人	国際航業株式会社航測部
班員	清水徹雄	”
”	堀部史郎	”
”	河西勝行	”

本調査班は1970年9月21日より同年11月25日に至る約60日間現地調査および資料の収集を行なった。

1 調査区域

調査区域は、次の各線で画され総面積は約14,160 Km²である。

東限：東経 120°48'27"79

西限：中部スラウエンの西海岸線

北限：南緯1°

南限：南緯2°

2 調査計画

空中写真から地形図を作成するにあたり、空中三角測量を行なって図化用標定点を設けることが必要である。

事前調査団の報告により本調査区域の中央より東側にはインドネシア国家三角点が相当数あることがわかっていたが、これだけの点では空中三角測量は実施することができない。このため本調査の一作業である空中写真撮影で次の4本の骨幹コースを撮影することにした。調査地区の北限附近、中央附近、南限附近の東西コースおよびパルー河沿いの北々西-南々東のコース。

この骨幹コース上で既設三角点のない西海岸に3点および北東部海岸に1点の基準点を増設すれば、骨幹コースで囲まれるブロックを、ブロック調整法で空中三角測量が実施できると考えた。基準点増設は天文測量により、標高の測定は気圧潮高計によることにした。

3 資料収集

地表地質調査班と合同で出発した団員は、バンドンの地質調査所において国家三角点の成果表を入手した。この内容について、地質調査所および陸軍において確認した結果、次のことがわかった。

- (1) インドネシア共和国においては、ジャカルタを通る子午線（グリニッチ経度 $106^{\circ} 48' 27'' 79 E$ ）を基準としている。
- (2) スラウエン島の原点は緯度 0° 、経度ジャカルタ子午線より 15° 東、即ち $121^{\circ} 48' 27'' 79$ である。
- (3) 入手した成果表には、スラウエン原点からのメルカトル投影による座標と緯経度が示されている。

4. 現地作業

4-1 増設基準点の選定

出発前の計画通り、骨幹コースに含まれる西海岸に3箇所選定した。北からカソロワンラリアン、カンブノン地区である。又、北東部海岸のティンダキにも1点選定した。

4-2 使用器材

(a) 天文測量

- (i) N1-2 準一等水準儀
- (ii) 水晶時計
- (iii) 報時受信機

(b) 測距

- (i) 電波測距儀（テルロメーター）

4-3 作業方法

基準点の位置決定は異星等高度法によった。3個以上の星が、一定高度に達する時刻を観測し、観測地点の緯度及び経度を同時に決定するもので、今回は各点で12星ずつ観測した。

さらに、各点から写真上に明瞭に写っている地物との距離を電波測距儀で測定した。

4-4 現地状況

(a) 交通機関

西海岸地区は本調査団の本拠地パルーからドンガラ迄は陸路、ドンガラからマカツサル海峡を船で南下し、それぞれの地点に上陸し作業を行った。又、東海岸はパルーよりバリギー迄陸路、バリギーより船で予定地点に到達した。

(b) 天候

既に西モンスーンが卓越する時期に入りつつあり、一刻の余裕もなかった。

天測の場合、晴天であることが条件であるため、この時期においては、これ以上の作業は難しく、気圧測高計による高度測定作業は行なうことができなかった。

5 国内作業

5-1 既測三角点の座標換算

先発隊の受領した成果表は、スラウエシ原点の座標であるから、これをグリニッチ原点に経度を改正し、電子計算機を用いUTM (Universal Transverse Mercator) 座標に換算した。

なお換算に際しては、インドネシア共和国はベッセル楕円体を採用しているため、

偏平率 $\frac{a-b}{a} = \frac{1}{299.1528128}$ を用いた。

但し a : 地球の長半径

b : 地球の短半径

5-2 新設基準点の計算

現地で観測した資料に基づき、各点につき12星で最小自乗法により緯経度を計算した。新設4点の最大誤差が角度で $\pm 1.5''$ 長さになると約40mで、1/50,000 地形図作成を目的とする精度を満足している。

5-3 空中写真への表示

新設基準点の位置は新しく撮影した写真上に刺針し、後続の空中三角測量及び細部図化に備えた。

DEPARTEMEN ANGKATAN DARAT REPUBLIC OF INDONESIA CONTROL DATA LIST
 DIREKTORAT TOPOGRAFI
 DINAS GEODESI

COORDINAT JIHK² TRIANGULASI DI SULAWESI.

No.	Titik Nama	Bagian deradjat	Koordinat Polyeder :		Koordinat Mercator :		Koordinat Geografi :		Tinggi (meter)
			x	y	x	y	x	y	
P. 18	B. DALI	77/XXIV	-18.047,11	+13.092,48	-185.014,97	-189.635,61	-1°39'43,958	-1°42'53,682	2262,7
19	LAMPOPANA	76/XXIII	-13.427,55	+8.045,35	-217.493,74	-157.816,39	-1°57'14,422	-1°25'38,029	2479,6
20	NGKILALAKI	77/XXII	-15.973,78	-9.975,02	-182.937,45	-138.976,82	-1°38'36,765	-1°15'24,776	2354,6
21	G. FEKAWA	75/XXII	+17.482,67	+8.684,38	-223.678,46	-120.313,45	-2°00'34,455	-1°05'17,218	2314,0
57	TILOE	77/XXIV	+17.716,11	+13.731,37	-149.235,98	-188.996,46	-1°20'26,754	-1°42'32,880	2244,1
T. 1425	B. KOKU	77/XXIII	-9.486,09	-15.635,52	-176.449,80	-181.505,88	-1°35'06,934	-1°38'29,089	1293,6
1391	B. WITIMPONDO	77/XXIII	+11.057,14	+15.498,75	-155.899,61	-150.360,94	-1°24'02,277	-1°21'35,350	2295,4
1392	B. MOENGKOE	77/XXIII	-4.607,06	-3.310,40	-171.568,56	-169.176,23	-1°32'29,059	-1°31'47,786	1784,3
1396	B. PORAMBOEA	77/XXIII	+15.803,07	-11.962,48	-151.150,64	-177.831,05	-1°21'28,680	-1°36'29,483	1946,4
1397	B. MAPIPI	77/XXIII	-16.366,26	+16.146,99	-183.331,70	-165.817,16	-1°38'49,516	-1°29'58,452	1972,0
1400	B. TALABOBANGKE	77/XXIV	+10.298,53	+16.706,77	-156.656,97	-186.020,30	-1°24'26,772	-1°40'56,018	2198,8
1401	B. TOEO	77/XXIV	-1.600,58	+10.880,78	-168.561,17	-154.978,69	-1°30'51,791	-1°24'05,661	1923,6
1405	B. PU E PUDI	77/XXIV	+3.394,50	-13.450,13	-163.563,41	-216.192,52	-1°28'10,148	-1°57'17,936	1836,3
1407	B. TAPU	76/XXIV	+12.587,91	-4.455,19	-191.467,47	-207.192,23	-1°43'12,651	-1°52'25,048	1847,0
1408	B. MAREMO	77/XXIV	-16.362,60	+7.396,64	-183.330,18	-195.334,20	-1°38'49,467	-1°45'59,143	2232,0
1409	B. ULU BANASU	77/XXIV	+5.277,63	-1.789,20	-198.781,70	-204.525,18	-1°47'09,217	-1°50'58,254	1775,2
1410	B. ULU MEA	76/XXIV	+2.167,33	-13.880,04	-201.893,48	-216.622,70	-1°48'49,861	-1°57'31,934	2529,8

Tjataan : 1. Koordinat Mercator dan Geografi menurut sistim SULAWESI + 15° 0' 0" Timur Djakarta.

2. Meredian Djakarta = 106° 48' 27", 79 Timur Greenwich.

DEPARTMEN ANGKATAN DARAT
 DIREKTORAT TOPOGRAFI
 DINAS GEODESI

KOORDINAT TITIK² TRIANGULASI DI SULAWESI.

Titik		Bagian d eradjat	Koordinat Polyeder :		Koordinat Mercator :		Koordinat Geografi :		Tinggi (meter)
No.	Nama		x	y	x	y			
T. 1413	B. PAI PPNOPOA	76/XXIV	- 9.474,00	- 3.349,81	-213.541,04	-206.086,44	-1° 55' 06,580	-1° 51' 49,062	2348,0
1415	B. LAMATI	76/XXIV	- 419,47	+ 7.392,96	-204.481,72	-195.338,55	-1 50 13,573	-1 45 59,285	1815,1
1418	B. IEHIO	76/XXIII	-11.520,86	- 8.881,68	-215.587,26	-174.449,31	-1 56 12,761	-1 34 39,416	1779,2
1420	B. MENEIUTIH	76/XXIII	+ 3.033,56	-12.558,75	-201.027,31	-178.428,04	-1 48 21,846	-1 36 48,914	1204,7
1422	B.	76/XXIII	+11.983,11	- 2.376,37	-192.074,75	-168.241,62	-1 43 32,294	-1 31 17,365	1435,8
1424	B. WONGU	76/XXIII	+ 6.150,61	+ 8.385,43	-197.909,57	-157.476,50	-1 46 41,009	-1 25 26,966	1819,3
1389	B. ROEHANTIMBU	77/XXII	- 70,50	-12.250,97	-167.030,38	-141.253,72	-1 30 02,281	-1 16 38,894	2508,4
1390	B. TOW	77/XXIII	-14.603,52	- 5.846,14	-144.466,51	-171.712,48	-1 17 52,495	-1 33 10,337	2228,6
1399	B. INDURO	78/XXIII	-17.957,52	+15.115,53	-147.820,19	-150.743,86	-1 19 40,963	-1 21 47,814	2087,2
1472	B. ELL	77/XXIV	+10.310,19	- 1.571,53	-156.644,36	-204.307,20	-1 24 26,365	-1 50 51,160	2025,3

Ijatanan : 1. Koordinat Mercator dan Geografi menurut sistim SULAWESI + 15° 0' 0" Timur Djakarta. Bandung, 16 - September - 1970
 2. Meredian Djakarta = 106° 48' 27", 79 Timur Greenwich. LEMBAGA

TABLE (2) . REPUBLIC OF INDONESIAN CONTROL
DATA LIST (UTM)

NO.	ZONE	LATITUDE LONGITUDE	N E	ELEV.
P-18	NI-51	- 1 42 53.682 120 8 43.832	9,810,231.436 182,412.701	2262.7
P-19	NI-51	- 1 25 38.029 119 51 13.368	9,842,023.339 149,868.581	2479.6
P-20	NI-51	- 1 15 24.776 120 9 51.025	9,860,918.434 184,425.923	2354.6
P-21	NI-51	- 1 5 17.218 119 47 53.335	9,879,552.618 143,632.601	2314.0
P-57	NI-51	- 1 42 32.880 120 28 1.036	9,810,921.080 218,200.426	2244.1
T1425	NI-51	- 1 38 29.089 120 13 20.856	9,818,376.686 190,969.474	1293.6
T1391	NI-51	- 1 21 35.350 120 24 25.513	9,849,558.215 211,488.822	2295.4
T1392	NI-51	- 1 31 47.786 120 15 58.731	9,830,717.562 195,836.168	1784.3
T1396	NI-51	- 1 36 29.483 120 26 59.110	9,822,085.987 216,271.088	1946.4
T1397	NI-51	- 1 29 58.452 120 9 38.274	9,834,062.977 184,063.483	1972.0
T1400	NI-51	- 1 40 56.018 120 24 1.018	9,813,887.911 210,774.196	2198.8
T1401	NI-51	- 1 24 5.661 120 17 35.999	9,844,924.570 198,827.512	1923.6
T1405	NI-51	- 1 57 17.936 120 20 17.642	9,783,700.844 203,910.672	1836.3
T1407	NI-51	- 1 52 25.048 120 5 15.139	9,792,657.890 175,985.444	1847.0

NO.	ZONE	LATITUDE LONGITUDE	N E	ELEV.
T1408	NI-51	-1 45 59.143 120 9 38.323	9,804,533.235 184,106.736	2232.0
T1409	NI-51	-1 50 58.254 120 1 18.573	9,795.313.792 168,663.768	1775.2
T1410	NI-51	-1 57 31.934 119 59 37.929	9,783,205.761 165,571.717	2529.8
T1413	NI-51	-1 51 49.062 119 53 21.210	9,793,726.317 153,899.770	2348.0
T1415	NI-51	-1 45 59.285 119 58 14.217	9,804,495.433 162,945.768	1815.1
T1418	NI-51	-1 34 39.416 119 52 15.029	9,825,380.381 151,800.432	1779.2
T1420	NI-51	-1 36 48.914 120 0 5.944	9,821,420.773 166.375.853	1204.7
T1422	NI-51	-1 31 17.365 120 4 55.496	9,831,625.670 175,319.045	1435.8
T1424	NI-51	-1 25 26.966 120 1 46.781	9,842.389.515 169,466.525	1819.3
T1389	NI-51	-1 16 38.894 120 18 25.509	9,858,657.338 200,343.831	2508.4
T1390	NI-51	-1 33 10.337 120 30 35.295	9,828,213.853 222,949.074	2228.6
T1399	NI-51	-1 21 47.814 120 18 46.827	9,849,163.684 201,013.524	2087.2
T1472	NI-51	-1 50 51.160 120 24 1.425	9,795,598.073 210,812.358	2025.3

TABLE (3) CONTROL DATA LIST (UTM) OF
NEW GROUND CONTROL POINT

NO.	ZONE	LATITUDE LONGITUDE	N E	ELEV.
No. 1	NI-51	-0 59 59.800 119 28 9.200	9,889,275.035 106,967.478	0.7
No. 2	NI-51	-1 29 36.800 119 17 31.000	9,834,584.222 87,283.599	2.5
No. 3	NI-51	-1 56 59.600 119 17 1.100	9,784,041.688	0.7
No. 4	NI-51	-0 55 59.900 120 16 55.500	9,896.734.567 197,524.693	0.3