1－3 地　　質

1－3－1 地 質 層 序

本調査地域（40 Km²）の地表地質は，主に後期白亜紀の変成岩類からなるダルピリップ変成岩類を基盤とし，後期漸新世～前期中新世の中新統堆積岩類，後期鮮新世の安山岩複合岩体および旧期プラグ，第四紀中期更新世の新期プラグ及びデイサイトプラグからなる（Fig. Ⅱ－1－2，Fig. Ⅱ－1－3，Fig. Ⅱ－1－4）。

(1) ダルピリップ変成岩類（Dalupirip schist；Ds）

〈分布〉本岩類は，調査地域北東端のアンバラン川（Ambalang river）及びリアン川（Liang river）沿いに分布する。

〈層厚〉不明

〈岩相〉本岩類は主に著しい片理構造をもつ黒色片岩，緑色片岩からなり，いずれも白雲母からなる白色点紋及び緑レン石からなる緑色点紋が認められる。

黒色片岩は，黒色，緑色及び灰色の片岩の互層を呈し，緑色片岩は，緑レン石－角閃石片岩及び角閃石片岩からなる。

Itogon 町東方の Ambalang 川支流の下流部において，本岩類はかなりの圧砕作用を受け，角礫化した岩相を示す部分も認められる。またトーナル岩質アプライト岩脈，ペグマタイト岩脈によって貫かれている。

（顕微鏡観察）Sample № E－98, Location；Ambalang 川の東側支流

岩石名：緑レン石－陽起石－片岩（Fig. Ⅱ－1－5）

組　織：ネマトブラスチック組織

記　載：斜長石は粗粒で自形ないし半自形を呈し，少量存在する。石英は中粒で半自形ないし他形を呈し，多量存在する。陽起石は自形を呈し，多量存在し，緑色を呈する。緑レン石は自形，粒状を呈し，中量存在する。他に不透明鉱物が少量存在する。変質鉱物は，α－石英，方解石，緑泥石が存在しそれぞれ少量認められる。

〈構造〉本岩の片理は一般走向N－S方向を示し，主に東に傾斜している。しかし，アンバラン川下流のイトゴン石英閃緑岩々体との境界部ではN－S方向の褶曲軸をもつ背斜構造を形成する。

〈時代〉本岩類は 80.6±20.6Ma という K－Ar 放射年代が報告されていること（MMAJ－JICA 1977）から，後期白亜紀であると考える。

(2) 中新統堆積岩類（Miocene sedimentary rocks；Ms）

〈分布〉本岩類は主に本調査地域西部のバラトック（Balatoc）北方，ビラク（Virac）付近及び Virac南西方に分布し，NE－SW方向に島状に分布する。

ACUPAN-ITOGON

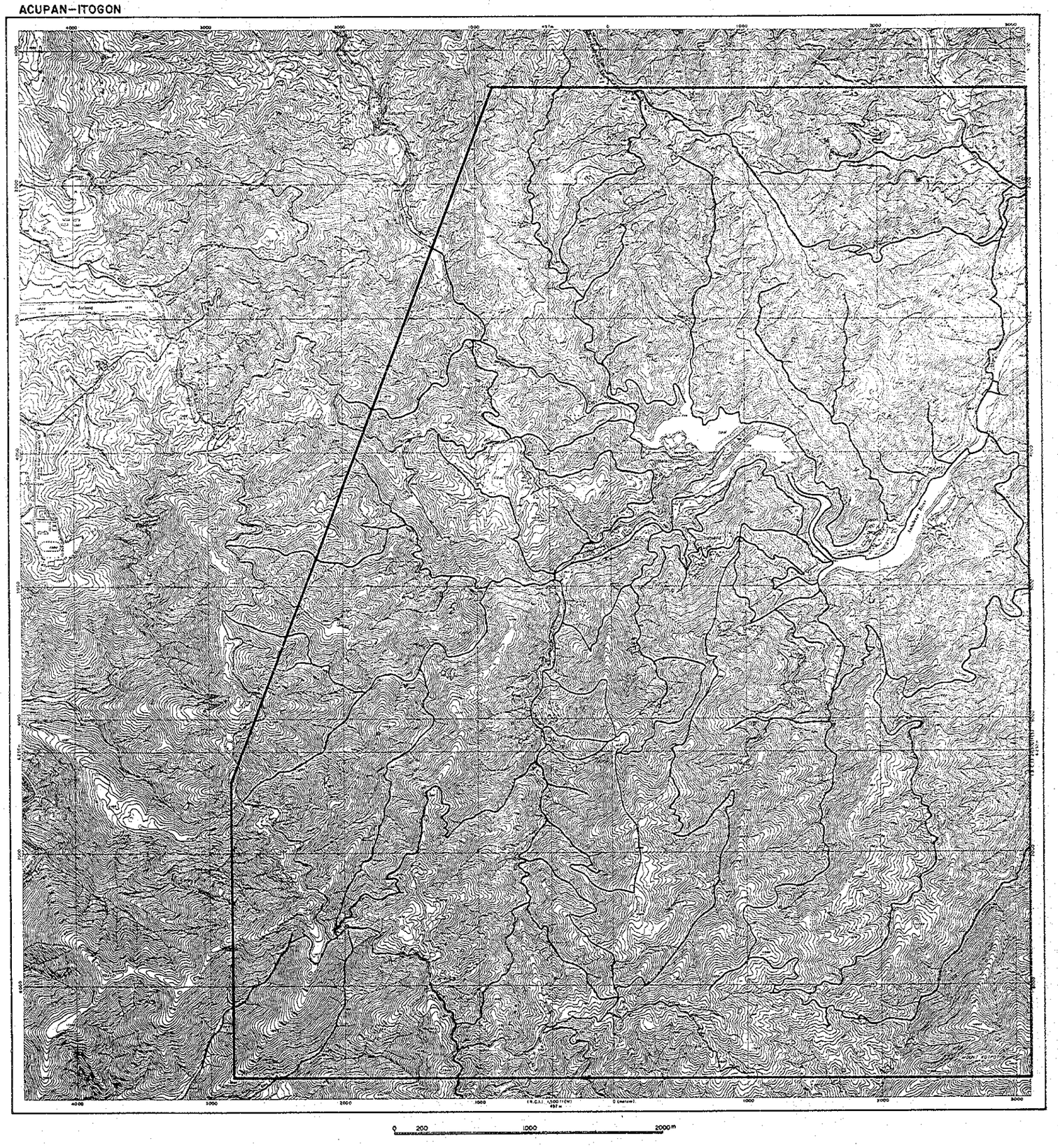


Fig. II-1-1 Coverage of Geological Survey Route

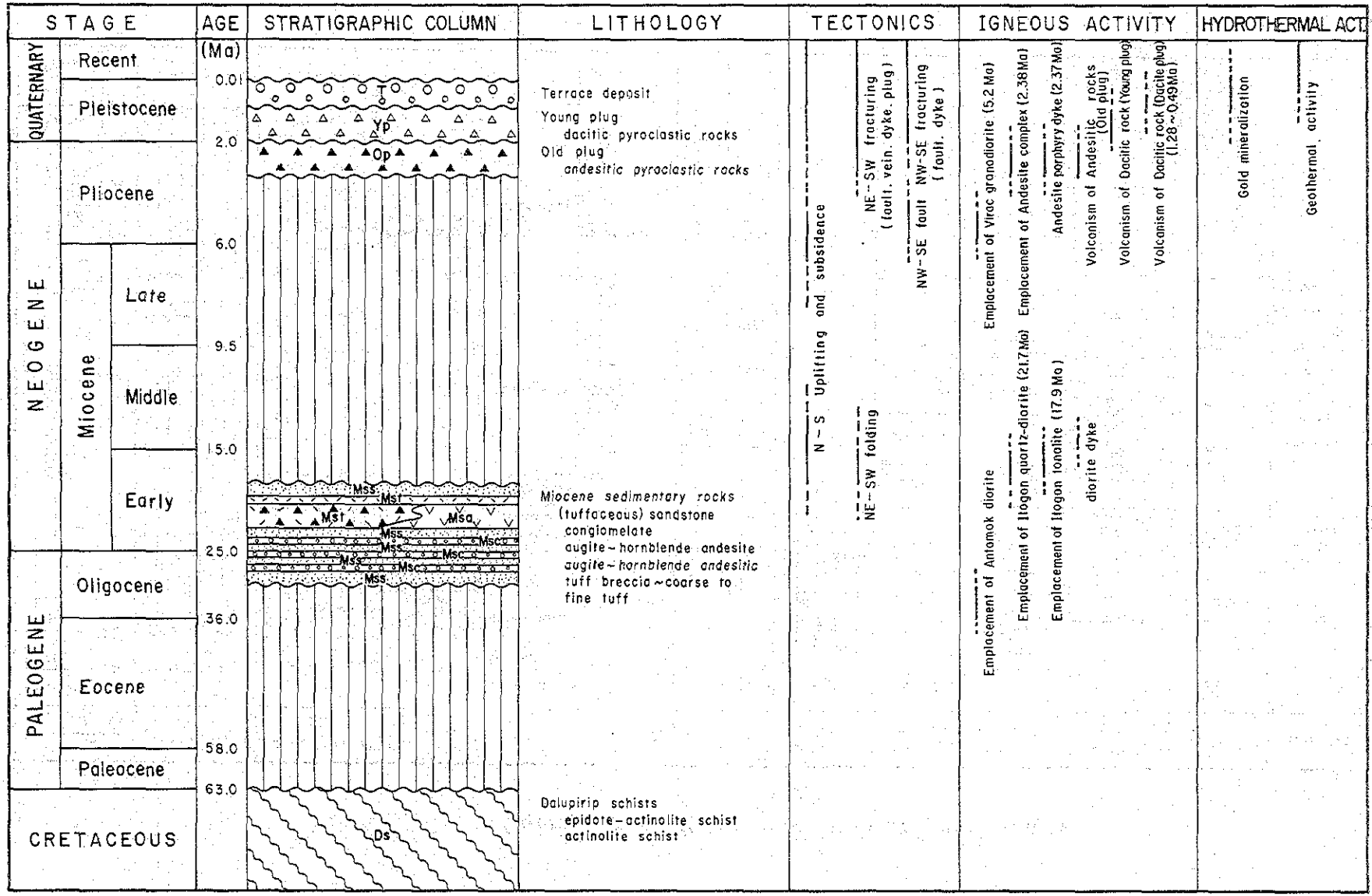
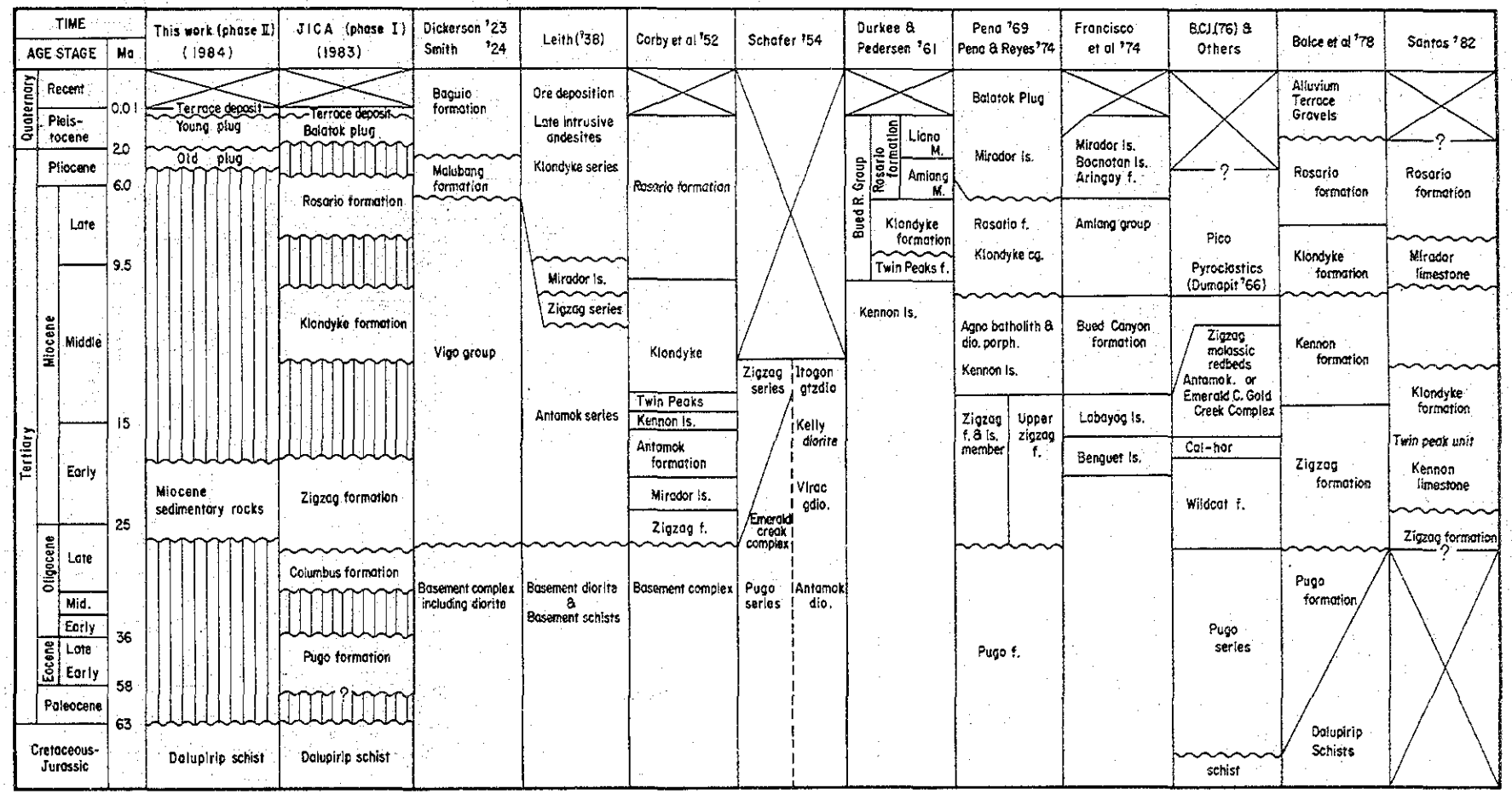


Fig. II-1-2 Generalized Stratigrafic Column

Table II-1-1 Corrlation of Rock and Stratigraphic Names



ACUPAN—ITOGON

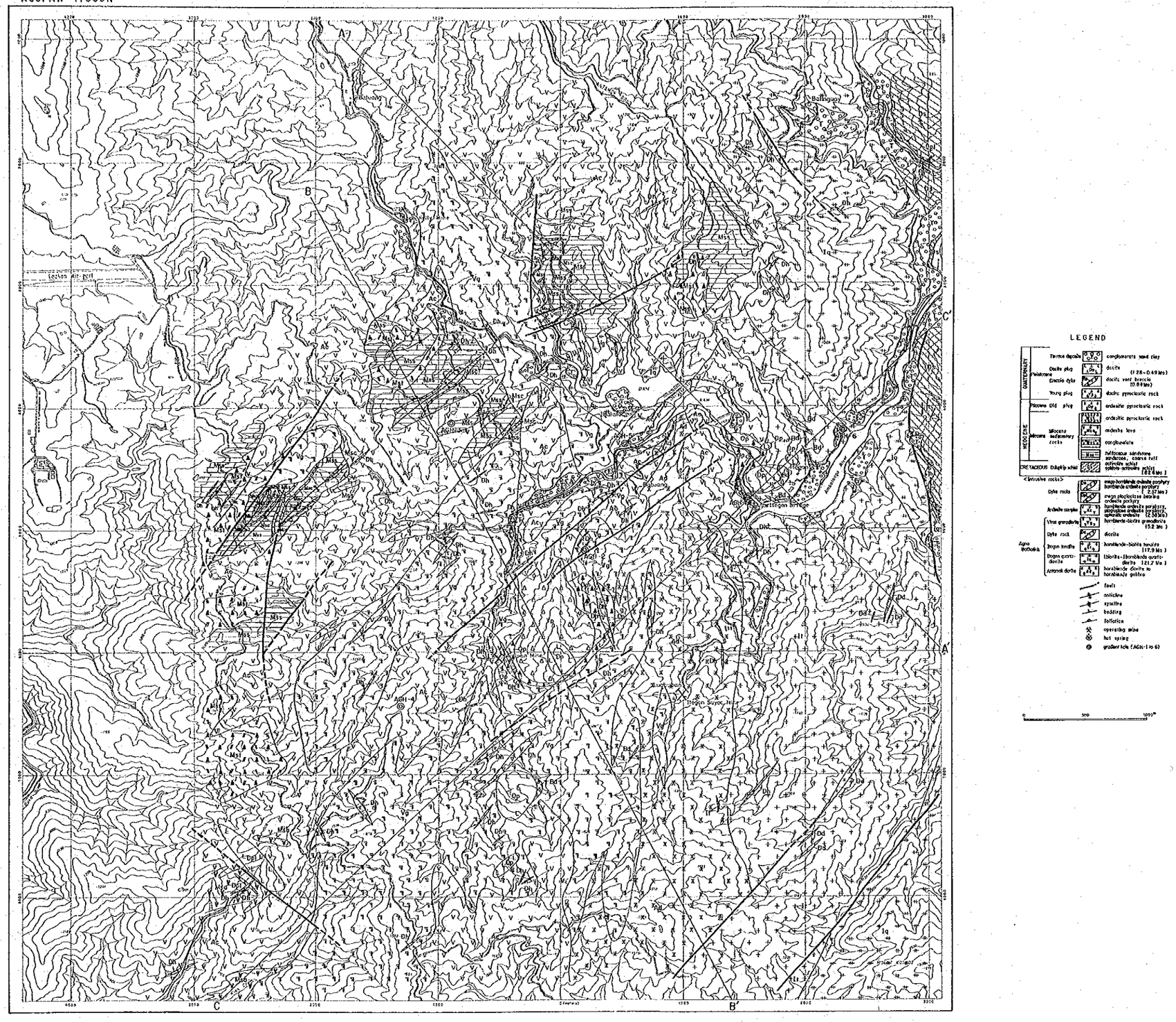


Fig. Ⅱ-1-3 Geological Map

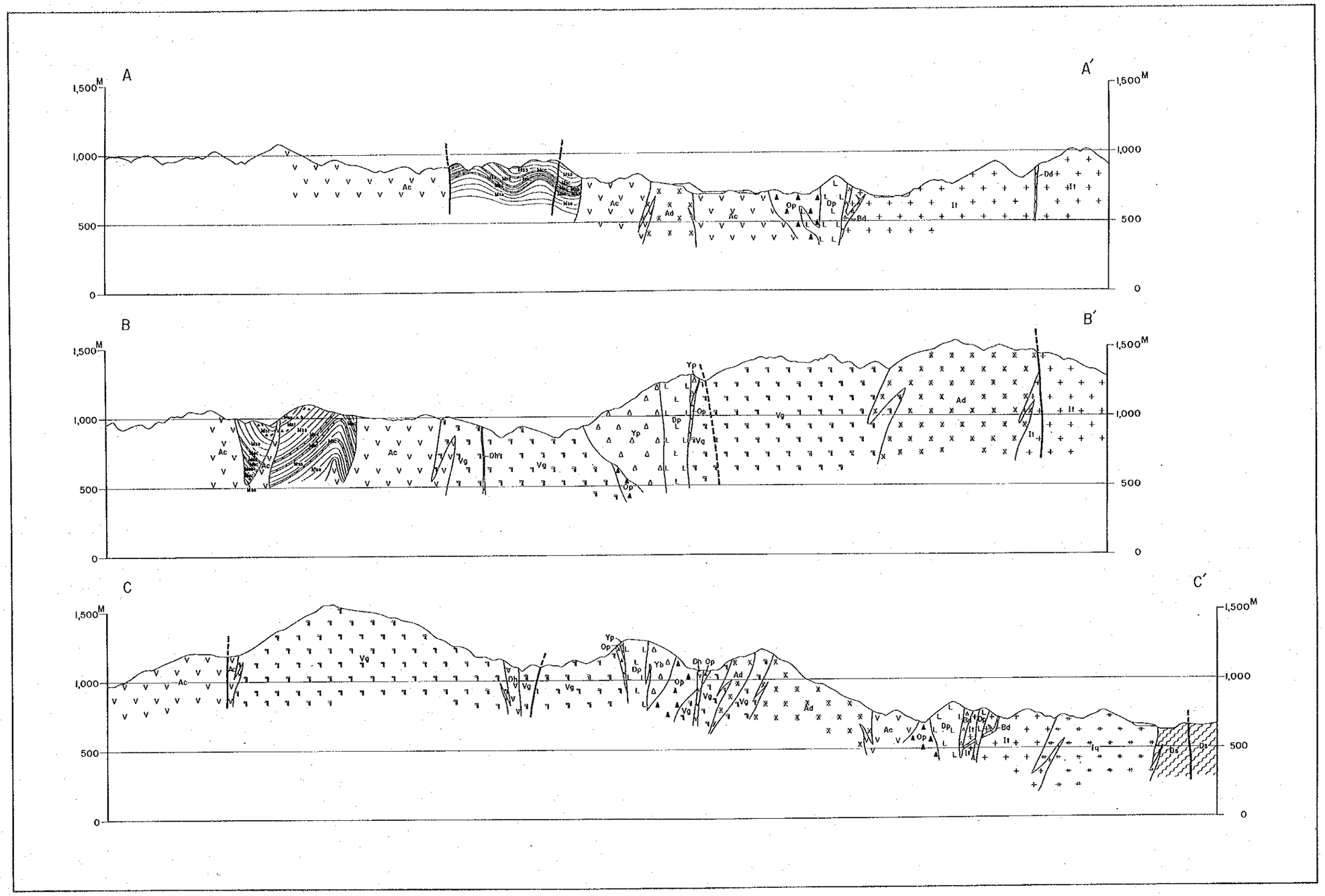


Fig. II-1-4 Geological Profiles

Table Ⅱ-1-2 Results of Microscopic Observation of Thin Section

Formation Name or Egneous Body	Sample Name	Rock Name	Texture	Phenocryst and Grains							Groundmass and Matrix									Lithic fragments				Secondary minerals and Metamorphic minerals											Remarks
				Q	K-f	Pl	Bi	Ho	Au	Op	Q	Si	K-f	Pl	Bi	Ho	Cpx	Op	Gl	Gr.	An.	Da.	Tf	Q	Si	Cc	Ser	Sap	Chl	Act	Epi	Op	Ab	Tre	
Ducite plug	E-56	Biotite-dacite	porphyritic holocrystalline	○		◎	○			•	◎			○	•			•	•							○			○				•		
	E-95	Biotite-dacite	porphyritic holocrystalline	○		◎	○			•	◎			○	○			•							•	◎	○		○				•		
Breccia dyke	F-254	hornblende dacitic crystalline tuff	pyroclastic	◎		◎		○			○			○					○							•	•		○						
Young plug	G-31	dacitic lapilli tuff	pyroclastic	◎		◎	○				◎	•		○	•			•	○					○		○	○		○						
Old plug	F-133	hornblende andesite porphyry	porphyritic holocrystalline(subophitic)			◎		○		•				◎												•	○	•	◎		○	○			
	F-138	hornblende-andesite porphyry	porphyritic holocrystalline(subophitic)			◎		○						◎		○											○	•	◎		○	○			
Andesite complex	E-04	fine tuff	pyroclastic							•	◎			◎	•									•		•	•		○		◎				zenolith of Andesite complex
	E-05	andesite	porphyritic intersertal			◎				•				◎					○					•		○	•		◎		○				
	E-12	biotite-hornblende crystalline tuff	pyroclastic	•		◎	•	○		•	•			◎	•	•			○							•	○		○		◎				zenolith of Andesite complex
Virac granodiorite	F-24	biotite-hornblende granodiorite	hypidomorphic granular holocrystalline	○	○	◎	○	◎		•																	•		○		•	•			
Itogon tonalite	E-97	mylonite	sutured structure mortar (porphyroclastic)	◎	•	○	○																	•					•		•	•		•	intrud in Dalupirip schist.
	F-269	hornblende-biotite tonalite	hypidomorphic granular holocrystalline	◎		◎	○	○		•																		•	○		•				
	F-272	hornblende-biotite tonalite	hypidomorphic granular	◎		◎	○	•		•																		•	○		•				
		meta hornblende gabbro	equigranular (segregation)	•		◎	○	○		•														•		○	•	•	○	○	•	•			
Itogon quartz diorite	E-66	hornblend-dioritic gabbro	equigranular poikilitic(partly segregation)	•		◎		◎		•																○	•	○	○	○	•	•			accumulate rock
	E-68	biotite-hornblend gabbro	equigranular poikilitic(segregation)	•		◎	○	◎		•																	•		○	◎		•			accumulate rock
	F-104	biotite-hornblende gabbro	equigranular poikilitic			◎	•	◎																				•	○	○			○		accumulate rock
	F-143	biotite-hornblende quartz diorite	hypidomorphic granular poikilitic	◎	•	◎	◎	◎																		•	•	○	○						
Miocene sedimentary rocks	E-75	tuffaceous sand stone	clastic	◎			•				◎							•	◎					○	•				◎		○	•			
	E-77	tuffaceous sand stone	clastic	◎		○	•				◎			○				•	○										○		◎				
	E-87	tuffaceous conglomelate	clastic															•			◎	○	○	•	○				○		◎	•			
	E-108	hornblende andesite	porphyritic				◎											•									•	○	○	○	◎	•	◎		
	E-113	hornfels	granoblastic, mosaic													○		•						◎					○		○	•	○		near the contact of Virac granodiorite and Miocene sediments
	F-85	hornblende-augite andesite	porphyritic intersertal			◎		○	○					◎			•	○	•								○		○		○		○		zenolith of Virac granodiorite
	F-222	conglomelate	clastic																	○	◎	○	○						◎		◎				
	F-224	sand stone	clastic	◎	•	•	•		•	•																			•		•				
	F-291	hornblende-augite andesite	porphyritic holocrystalline			○	•	○	◎	•				◎	○											•	◎			○	•	•			andesite lava
Antamok diorite	E-25	hornblende-biotite granodiorite	hypidomorphic granular holocrystalline	•	○	◎	○	•		•														○	•	○	•	○	◎		○	•			
Dalupirip schist	E-98	epidote-actinolite schist	nematoblastic																					◎	•	•			•	◎	○	•	•		
	E-176	actinolite schist	nematoblastic																					◎					○	◎		•	○		
Dyke rocks	F-23	hornblende-andesite porphyry	porphyritic holocrystalline			◎		◎						◎		○											•		◎		○	○			
	F-28	hornblende-andesite porphyry	porphyritic hyalopilitic			○		○						◎					○					○	•	○	○		◎		•	•	○		
	F-295	doleritic andesite	subophytic(blastoophitic)			•					•			○	○											•	•		○	◎		•			
	F-296	hornblende dacitic andesite	porphyritic holocrystalline			◎	•	○			○			◎	○											•	○		○		○		○		so-called Bird's eye
	F-172	angite-hornblende andesite	porphyritic granophyric holocrystalline			◎		○	○		○	○		◎		○								○					◎		◎		•		porphyry intrud in Dalupirip schist
	E-100	biotite aplite	hypidomorphic granular	◎	•	○	○																				•		•						intrud in Itogon tonalite.

Q : quartz, K-f : potassium feldspar, Pl : plagioclase, Bi : biotite, Ho : hornblende, Au : augite, Op : opaqueminerals, Si : silica minerals, Cpx : crinopyroxene, Gl : grass, Gr : granitic rocks, An : andesite, Da : ducite, Tf : tuff, Cc : calcite, Ser : sericite, Sap : saponite, Chl : chlorite, Act : actinolite, Epi : epidote Ab : albite, Tre : tremolite.

(◎: abundant, ○: common, •: rare,)

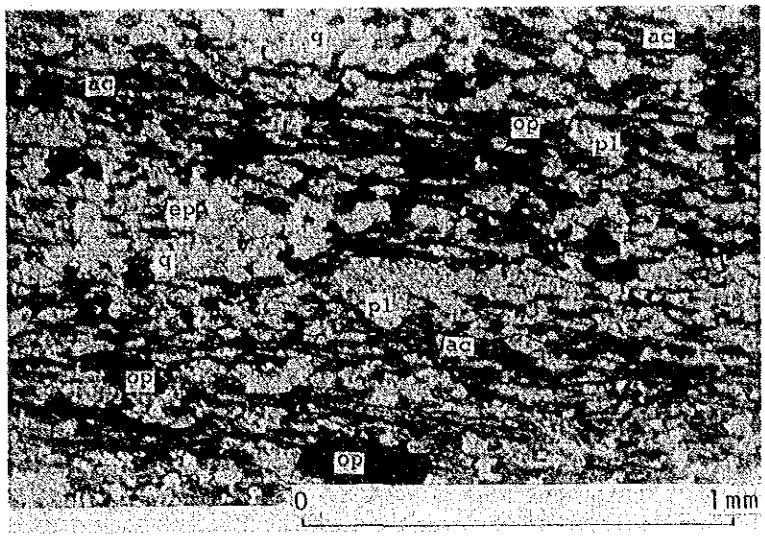


Fig. II–1–5. Microscopic Photo of Epidote-Actinolite Schist of Dalupirip Schist (E–98)
q: quartz ac: actinolite ep: epidote pl: plagioclase op: opaque mineral

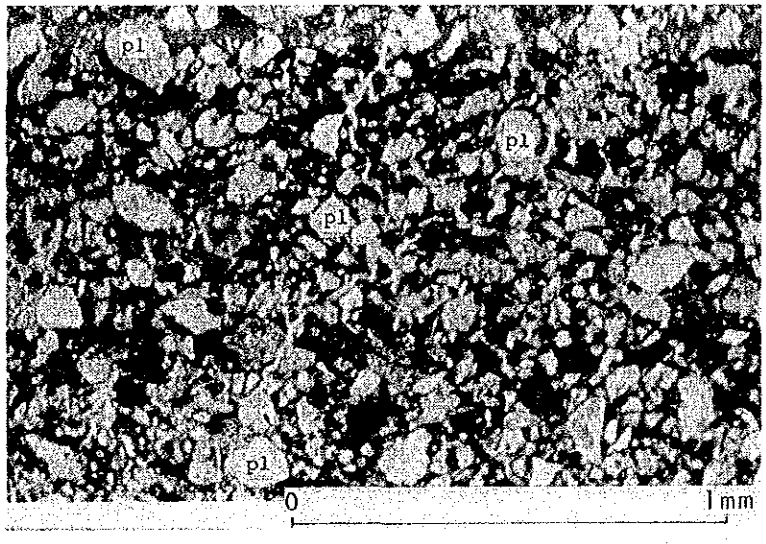


Fig. II–1–6. Microscopic Photo of Sandstone of Miocene Sedimentary Rocks (F–224)
pl: plagioclase

〈層厚〉500m以上

〈岩相〉本岩類は，主に凝灰質砂岩，砂岩（Mss），円礫岩（Msc），安山岩質火山砕屑岩(Mst)及び安山岩熔岩（Msa）から構成される。

凝灰質砂岩及び砂岩（Mss）は，緑色～赤褐色を呈し，良好な淘汰を示す。

（顕微鏡観察）Sample No. E－224, Location；Virac 南西1km地点

岩石名；砂岩（Fig. Ⅱ－1－6）

組　織；砕屑組織

記　載；本岩は主に1～2mmの結晶片グレインから構成され，それらは主に多量の石英，少量のカリ長石，斜長石，黒雲母，普通輝石及び不透明鉱物からなる。

変質鉱物は，わずかに緑泥石，緑レン石が認められる。

円礫岩（Msc）は，一般に褐色～雑色を呈し，中程度の淘汰である。円磨度は，亜円礫～円礫である。礫種は緑色～褐色の無斑晶安山岩，淡褐色珪化安山岩，青色角閃石安山岩及び閃緑岩から構成され，マトリックスは，凝灰質砂岩～砂岩からなる。

（顕微鏡観察）Sample No. F－222, Location；Virac 南西1km地点

岩石名；円礫岩（Fig. Ⅱ－1－7）

組　織；砂屑組織

記　載；本岩の岩片は主に，多量の安山岩，中量の花崗岩質岩，石英安山岩及び凝灰岩から構成され，よく円磨されている。マトリックスは，凝灰質中～細粒の凝灰質砂岩よりなる。

変質鉱物は，多量の緑泥石及び緑レン石より構成される。

安山岩質火山砕屑岩（Mst）は，明灰色～淡緑色及び褐色を呈する。火山円礫岩，火山角礫岩，火山礫凝灰岩，粗粒凝灰岩からなる。また，円磨度は主に亜角礫を呈する。礫種は角閃石安山岩及び角閃石閃緑岩～ハンレイ岩質閃緑岩から構成され，基地は緑色～淡緑色の角閃石安山岩質粗粒凝灰岩からなる。

安山岩熔岩（Msa）は，暗灰色の角閃石－普通輝石安山岩からなる。

（顕微鏡観察）Sample No. F－291, Location；Kias creek 西側支流

岩石名；角閃岩－普通輝石，安山岩（Fig. Ⅱ－1－8）

組　織；斑状組織，完晶質

記　載；斑晶は1～2mmの中量の自形斜長石，2～3mmの多量の自形普通輝石，2～4mmの中量の自形角閃石，0.5～1mmの少量の自形～半自形黒雲母及び少量の不透明鉱物から構成される。石基は主に，多量の自形斜長石，中量の自形角閃石からなる。

変質鉱物は，多量の絹雲母，中量の緑泥石及び陽起石，少量の方解石，緑レン石

及び鉄鉱物からなる。

〈構造〉本岩類の層理は一般にNE－SW系の走向を示し，ほぼ300～400mの波長のNE－SW系の背斜向斜軸を有する褶曲構造に卓越し，その褶曲軸はNE方向にゆるくプランジしている。

〈層位関係〉本岩類はイトゴン石英閃緑岩々体，ピラク花崗閃緑岩々体，安山岩複合岩体に貫かれているが，下位層との直接の関係は不明である。

〈時代〉本岩類は，前期中新世の深成岩であるイトゴン石英閃緑岩に貫入されていると考えられ，また，アンタモック閃緑岩の礫を含むことから，漸新世から前期中新世の時代であると推察される。

〈対比〉本地域西方に分布するジグザク層（Zigzag formation）と岩相的に対比される（Table・Ⅱ-1-1）。

(3) プラグ類（Plugs）

本調査地域内には後期鮮新世から第四紀更新世にかけて旧期プラグ（Op），新期プラグ（Yp）及びデイサイトプラグ（Dp）の3つのプラグが分布する。その分布はItogon橋付近からAcupan鉱山付近を通り，Acupan鉱山南方にかけてのほぼNE－SW方向からNNE－SSW方向に点在する。

a．旧期プラグ（Old plug：Op）

〈分布〉本プラグは，Itogon橋付近及びAcupan鉱山の2ケ所に分布する。

〈層厚〉不明

〈岩相〉本プラグは，角閃石安山岩質凝灰角礫岩及び火山礫凝灰岩から構成される。Acupan鉱山での本プラグは，ダイアトリーム状をなしているものと考えられている。

角閃石安山岩質凝灰角礫岩及び火山礫凝灰岩は，暗灰色～明灰色を呈し，緻密である。礫は亜角礫～亜円礫の円磨度で，淘汰不良である。礫種は，石英閃緑岩，閃緑岩，トーナル岩，花崗閃緑岩，角閃岩及び角閃石－斜長石安山岩ポーフィリーから構成され，その礫径は最大30cm，平均数cmである。マトリックスは暗灰色安山岩質凝灰岩からなる。

（顕微鏡観察）Sample No. F－133, Location；Itogon橋付近

岩石名：角閃石－安山岩ポーフィリー（Fig. Ⅱ－1－9）

組　織；斑状組織，完晶質（サブオフィチック）

記　載；斑晶は主にAn 50％の多量の自形斜長石，中量の自形角閃石からなり，他に少量の不透明鉱物からなる。石基は，主に多量の自形斜長石からなる。

変質鉱物は，多量の緑泥石，中量の絹雲母，緑レン石，鉄鉱物及び少量の方解石，サポーナイト（？）から構成される。

〈層位関係〉本プラグは，Itogon橋付近では，安山岩複合岩体に対して，また，Acupan鉱山

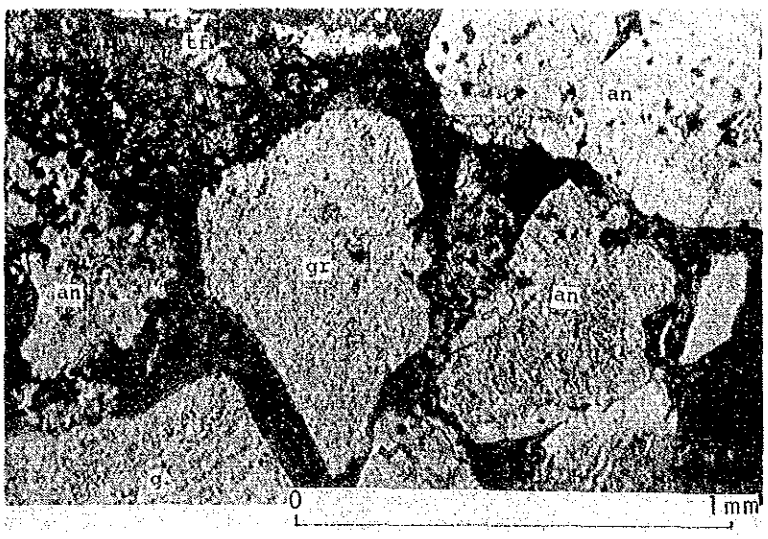


Fig. II–1–7 Microscopic Photo of Conglomerate of Miocene Sedimentary Rocks (F–222)
tf: tuff an: andesitic rock gr: granitic rock

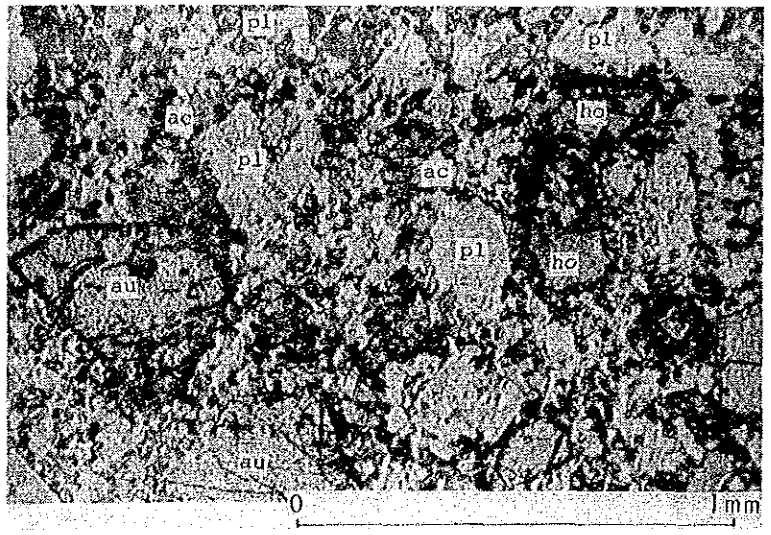


Fig. II–1–8 Microscopic Photo of Hornblende-Augite Andesite of Miocene Sedimentary Rocks (F–291)
au: augite ac: actinolite pl: plagioclase ho: hornblende

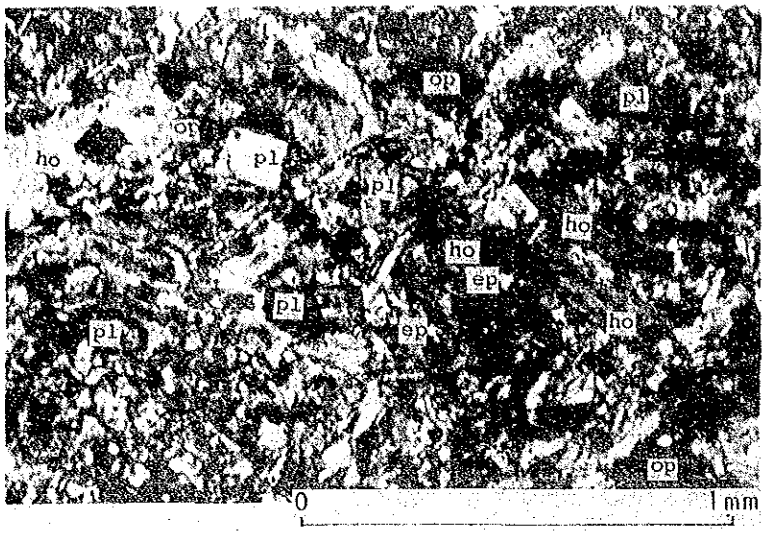


Fig. II–1–9 Microscopic Photo of Hornblende Andesite Porphyry of Old Plug (F–133)
pl: plagioclase ho: hornblende ep: epidote op: opaque mineral

Fig. II–1–10 Microscopic Photo of Dacitic Lapilli Tuff of Young Plug (G–31)
an: andesitic rock q: quartz pl: plagioclase bi: biotite

ではビラク花崗閃緑岩々体に対してダイアトリーム状に不整合で覆っているものと推察される。

〈時代〉本プラグは5.2MaのK−Ar放射年代を示す前期鮮新世のビラク花崗閃緑岩及び2.38MaのK−Ar放射年代を示す後期鮮新世の安山岩複合岩体を不整合で覆い，2.87MaのK−Ar放射年代を示す角閃石安山岩ポーフィリーに貫かれていることから，後期鮮新世の活動であると推察される。

b．新期プラグ（Young plug，Yp）

〈分布〉本プラグはAcupan鉱山付近に楕円形状に分布する。

〈岩相〉本プラグは，灰色〜淡灰緑色石英安山岩質凝灰角礫岩〜火山礫凝灰岩から構成される。礫は亜角礫〜亜円礫であり，また淘汰不良である。礫種は無斑晶質安山岩，角閃石安山岩ポーフィリー及び花崗閃緑岩よりなり，最大礫径20cm，平均礫径数cmである。マトリックスは斜長石，石英及び黒雲母を含む灰色石英安山岩質凝灰岩からなる。

（顕微鏡観察）Sample No G−31，Location；Acupan鉱山付近

岩石名：石英安山岩質火山礫凝灰岩（Fig. 2−1−10）

組　織：火山砕屑組織

記　載：薄片中では礫は認められなかった。グレインは多量の自形〜結晶片状の石英，多量の自形斜長石及び中量の黒雲母から構成される。マトリックスは多量の石英，中量の斜長石，少量の黒雲母，不透明鉱物及び中量のガラス質物質からなる。

変質鉱物は，中量のα−石英，方解石，絹雲母及び緑泥石からなる。

〈層位関係〉本プラグはAcupan鉱山付近及び坑内にて旧期プラグと不整合関係を示し，ダイアトリームの産状を示す（B. C. I.，Acupan鉱山内資料より）。

〈構造〉本プラグは，地表ではNS方向に軸が伸びる楕円形を示し，Acupan鉱山では深部でその形が少さくなる傾向を示し，立体的には逆三角錐を呈していると考えられている。

〈時代〉本プラグは，後期鮮新世の旧期プラグと不整合関係にあり，またItogon橋付近で0.49 Maのフィショントラック年代を示す第四紀更新世のディサイトプラグと同質のプラグに貫かれている。また本プラグはデイサイトプラグの岩相と同じ石英安山岩質である。このことから本プラグの時代は，第四紀中期更新世と推定される。

c．貫入角礫石（Breccia dyke，Bd）

〈分布〉本岩は，主にItogon橋付近及びその北方でデイサイトプラグの周縁に分布する。他にLucbuban南方にわずかに分布する。

〈岩相〉本岩は，石英安山岩質凝灰角礫岩〜火山礫凝灰岩からなる。礫は亜角礫〜角礫を呈し礫種は角閃石，黒雲母石英安山岩，角閃石−斜長石安山岩ポーフィリー及びトーナル岩からなり，礫径は最大50cmに達し，平均数cmである。マトリックスは角閃石，黒雲母，斜

長石及び石英を含む灰色石英安山岩質粗粒凝灰岩である。

〈構造〉本岩は，主にItogon橋付近では，デイサイトプラグの東側及び北側周辺に分布し，高角及び緩傾斜で母岩の割れ目を充填している。これはディサイトプラグ付近を中心とする水蒸気爆発によって，母岩の割れ目に噴出物が充填されたものと考えられる。

〈関係〉本岩は，主にイトゴントーナル岩及びビラク花崗閃緑岩々体などのような花崗岩質岩の割れ目を充填している。

〈時代〉前年度の調査で，本岩中の礫のK－Ar年代を実施した結果0.84 Maの年代（Table Ⅱ－1－3）を得られていることから本岩の時代は第四紀中期更新世である。

d．デイサイトプラグ　（Dacite plug：Dp）

〈分布〉本プラグはItogon橋付近，Acupan鉱山及び鉱山南方に点在して分布する。

〈岩相〉本プラグは明灰色の黒雲母－角閃石石英安山岩及び角閃石－石英安山岩からなる。本岩は最大1㎝平均1～2㎜の石英斑晶を特徴的に含み，概ね20～30％のモード組織を示し，また角閃石及び黒雲母の有色鉱物を，モード組成で20％程度含む。本岩中の捕獲岩としては，花崗閃緑岩が認められる。

（顕微鏡観察）Sample №J－1，Location;Itogon橋

岩石名：黒雲母－角閃石－石英安山岩（Fig. Ⅱ－1－11）

組　織：斑状組織，完晶質

記　載：斑晶は多量の自形石英，自形斜長石，角閃石，少量の黒雲母及び不透明鉱物から構成され，石英斜長石斑晶の中には最大5㎜以上のものが認められる。石基は，多量の斜長石，中量の石英，少量の不透明鉱物及び分解した角閃石からなる。

変質鉱物は，部分的に少量の沸石，方解石の斑状集合体からなる。

〈構造〉本プラグは，形状としては円錐状をなしたプラグと考えられる。今年度の結果，新たにAcupan鉱山南方に2つのデイサイトプラグが確認され，その分布から，これらデイサイトプラグはAcupan鉱山とItogon橋を結ぶNE－SW系の断裂とAcupan鉱山から，その南方に連なるNNE－SSW系の断裂に沿って進入したものと考えられる。

〈関係〉本プラグは，Itogon橋付近では旧期プラグ及びイトゴントーナル岩々体を貫き，Acupan鉱山付近では新期プラグを貫き，Acupan鉱山南方ではビラク花崗閃緑岩を貫いている。

〈時代〉本プラグは，Acupan鉱山付近で採取されたものについては1.28 MaのK－Ar放射年代を示し（Phase Ⅰ），Itogon橋付近で採取されたもの（Sample №J－1）については，今回のフィショントラック放射年代測定の結果0.49±0.06 Maの年代値（Table Ⅱ－1－3）が得られたことから，第四紀前期更新世から中期更新世にかけての活動と推定される。

Fig. II–1–11 Microscopic Photo of Biotite-Hornblende Dacite of Dacite Plug (J–1)
pl: plagioclase ho: hornblende bi: biotite

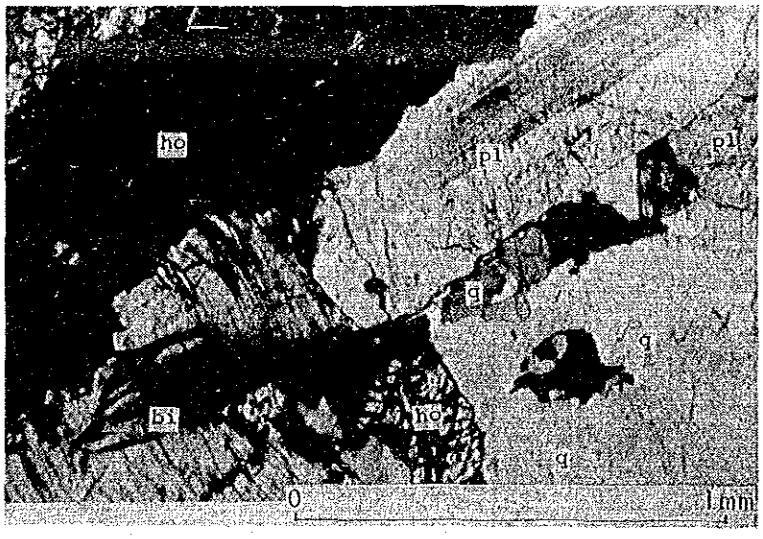


Fig. II–1–12 Microscopic Photo of Biotite-Hornblende Quartz-Diorite of Itogon Quartz-Diorite Body (F–143)
q: quartz pl: plagioclase bi: biotite

Table Ⅱ-1-3 Isotopic Age Determination of Fission Track Method

Fisson Track Age datasheet

Sample NO. : J — 1

Locality : (near the Itogon bridge)

Purpose : Rock Name(Formation) : Dacite plug

Seperated Mineral : Zircon
Etching Condition : Zircon ; KOH-NaOH binary eutectic 200°C-48hr
Mica ; 48% HF , 20°C-30min ,
Standard Glass ; 48% HF , 20°C-15sec ,
U-238 Decay Constant (1/year) : 6.85x10^(-17)
Formula calculated F.T. Age : T=6.12x10^(-8)·P·DS/Di
Thermal Neutron Flux : P=1.522x10^15 ; N= 717 ; D= 3.252x10^5

NO		Spontaneous Track			Induced Track			Ratio of Density (Ds/Di)	F.T.Age (m.y.)
		Count	Cell	Density	Count	Cell	Density		
1		2	200	3.628E+04	362	200	6.567E+06	5.525E-03	0.51
2		2	200	3.628E+04	422	200	7.656E+06	4.739E-03	0.44
3		2	200	3.628E+04	540	200	9.797E+06	3.704E-03	0.34
4		1	200	1.814E+04	318	200	5.769E+06	3.145E-03	0.29
5		4	200	7.257E+04	310	200	5.624E+06	1.290E-02	1.20
6		3	200	5.443E+04	406	200	7.366E+06	7.389E-03	0.69
7		1	200	1.814E+04	470	200	8.527E+06	2.128E-03	0.20
8		3	200	5.443E+04	388	200	7.039E+06	7.732E-03	0.72
9		2	200	3.628E+04	352	200	6.386E+06	5.682E-03	0.53
10		2	200	3.628E+04	356	200	6.459E+06	5.618E-03	0.52
11		2	200	3.628E+04	354	200	6.422E+06	5.650E-03	0.53
12		2	200	3.628E+04	292	200	5.298E+06	6.849E-03	0.64
13		1	200	1.814E+04	276	200	5.007E+06	3.623E-03	0.34
14		2	200	3.628E+04	368	200	6.676E+06	5.435E-03	0.51
15		2	200	3.628E+04	368	200	6.676E+06	5.435E-03	0.51
16		3	200	5.443E+04	518	200	9.398E+06	5.792E-03	0.54
17		1	200	1.814E+04	226	200	4.100E+06	4.425E-03	0.41
18		3	200	5.443E+04	530	200	9.615E+06	5.660E-03	0.53
19		3	200	5.443E+04	382	200	6.930E+06	7.853E-03	0.73
20		1	200	1.814E+04	292	200	5.298E+06	3.425E-03	0.32
21		2	200	3.628E+04	316	200	5.733E+06	6.329E-03	0.59
22		2	200	3.628E+04	494	200	8.962E+06	4.049E-03	0.38
23		1	200	1.814E+04	300	200	5.443E+06	3.333E-03	0.31
24		0	200	0.000E+00	344	200	6.241E+06	0.000E+00	0.00
1*								(0.51)	0.49
2	A	47	4600	3.707E+04	8640	4600	6.815E+06	5.440E-03	0.51
	B	47	4800	3.553E+04	8984	4800	6.791E+06	5.232E-03	0.49

Age 1* : Mean F.T.ages calculated from each grain age.
2 : F.T.ages calculated tracks and total observed ares.
A : Used only grains which spontaneous tracks were observed.
B : Used all grains.

1－3－2　貫入火成岩類

本調査地域に分布する貫入火成岩類は漸新世～中新世，アグノバソリス（Agno batholith）と呼ばれている複合深成岩類（Plutonic complex），後期鮮新世の安山岩複合岩体（Andesite complex）及び小貫入岩類（Dyke rocks）からなり，ほぼ調査地域全域に分布する。

(1)　アグノバソリス（Agno batholith）

本バソリスは，調査地域中部～東部にかけて分布し本地域のほぼ3分の2をしめ広く分布し，アンタモック閃緑岩々体（Antamoc diorite body），イトゴン石英閃緑岩々体（Itogon quavtz-diorite body）及びビラク花崗閃緑岩々体（Virac grandiorite body）から構成される。イトゴン石英閃緑岩々体（Itogon quartz-diorite body）は，優黒色岩（Melanocratic rock）及び優白色岩（Leucocratic rock）の2つの岩相からなり，これら2つの岩相間に新旧関係が認められ，おのおの岩体として取りあつかうことができる。したがって優黒色岩（Melanocratic roek）についてイトゴン石英閃緑岩（Itogon quartz-diorite），優白色岩（Leucocratic roek）についてイトゴントーナル岩（Itogon tonalite）と命名した。

a．アンタモック閃緑岩々体（Antamok diorite body：Ad）

〈分布〉調査地域中部のBatuang部落からItogon－Suyoc鉱山南方にかけて，ほぼ南北に分布する。

〈岩相〉本岩体は，主に暗灰色の角閃岩閃緑岩～ハンレイ岩からなり，これらは漸移的な岩相変化を示し，一部花崗閃緑岩状の岩相を示す。本岩中に多量の角閃石が含まれ，それら角閃石は肉眼的にガルベンシーファー状組織（Garben schiefer texture）を示すところも認められる。

〈構造〉本岩体は，その分布から，N・S性の構造に支配されて迸入したものと推察される。

〈関係〉本岩体はイトゴントーナル岩々体（Itogon tonalite body）ビラク花崗閃緑岩々体（Virac granodiorite body），安山岩複合岩体（Andesite complex）に貫かれているが，イトゴン石英閃緑岩々体（Itogon quartz-diorite body）との直接の関係については確認されていない。

〈時代〉中新統堆積岩類（Miocene sediment）中に本岩由来の礫が認められることから，本岩の貫入時期は中新統堆積岩類の堆積以前の後期漸新世であると考えられる。

b．イトゴン石英閃緑岩々体（Itogon quartz-diorite body・Iq）

〈分布〉本岩体は，調査地域北東部及び南東部に分布する。

〈岩相〉本岩は，主に黒雲母－角閃石英閃緑岩からなり，一部黒雲母－角閃石ハンレイ岩，及び角閃石－石英閃緑岩質ハンレイ岩の集積岩からなる。これらの岩相は，漸移関係にある。肉眼的には，平均5－7㎜径の角閃石が，また，平均5㎜径の黒雲母が含まれ，有色鉱物の色指数は±15％である。

（顕微鏡観察）Sample №F−143，Location；Balinguary 南方1km地点

岩石名：黒雲母−角閃石−石英閃緑岩（Fig. Ⅱ-1-12）

組　織：半自形粒状組織，ポイキリチック組織

記　載：主要構成鉱物は，多量の半自形〜他形石英，自形〜半自形斜長石，自形〜半自形の角閃石，半自形の黒雲母，少量の他形カリ長石，及び不透明鉱物からなる。

変質鉱物は，主に中量のサポーナイト，緑泥石，及び少量の方解石，絹雲母からなる。

〈構造〉本岩体は後期白亜紀のダルブリップ変成岩類及び後期漸新世のアンタモック閃緑岩の分布とほぼ調和的なNS方向の産状を示し，基盤構造を支配するNS方向の断裂に沿って進入したものと考えられる。

〈関係〉本岩体は，後期白亜紀のダルブリップ変成岩類とは，一部貫入関係を示し，一部断層関係にある。また，後期漸新世のアンタモック閃緑岩とは，貫入関係にあるものと推察される。

〈時代〉本岩体は，前年度調査のK-Ar放射年代測定の結果21.74±0.93 Maという年代が得られていることから，貫入時期は新第三紀前期中新世であろう。

c．イトゴントーナル岩々体（Itogon tonalite body，It）

〈分布〉本岩体は，Itogon部落付近からその南方にほぼ，南北に分布する。

〈岩相〉本岩体は，明灰色の粗粒・黒雲母−角閃石−トーナル岩からなり，径5−6㎜の石英を最大50〜60％含む。また，捕獲岩として，灰色の角閃石−斜長石，安山岩ポーフィリーが含まれる。

（顕微鏡観察）Sample №F−269，Location；Lucbuban東方1km地点

岩石名：角閃石−黒雲母トーナル岩（Fig.Ⅱ-1-13）

組　織：半自形粒状組織，完晶質

記　載：主要構成鉱物は，多量の半自形〜他形石英，半自形〜自形斜長石，中量の自形〜半自形黒雲母及び角閃石から構成される。

変質鉱物は，中量の緑泥石，少量のサポーナイト，緑レン石からなる。

〈構造〉本岩体の西部はアンタモック閃緑岩のNS方向に広がる産状と，ほぼ調和的にNS方向で接し，東部では西部に開く半円状の産状を示す。

〈関係〉本岩体は，アンタモック閃緑岩々体及びイトゴン石英閃緑岩々体を貫く。

〈時代〉Itogon町付近で採取された本岩の試料のK-Ar放射年代が17.9±0.9 Ma（MMAJ＆JICA. 1977）と報告されていることから，本岩体の貫入時期は新第三紀中期中新世と考えられる。

d．ビラク花崗閃緑岩々体（Virac granodiorite body;Vg）

〈分布〉本岩体は，Acupan鉱山周辺に一種の馬蹄形状に分布する。

〈岩相〉本岩体は，やや灰色がかった優白色を呈する角閃石－黒雲母花崗閃緑岩からなる。

（顕微鏡観察）Sample No. F－24, Location ; Virac南東1Km地点

岩石名：黒雲母・角閃石花崗閃緑岩（Fig. Ⅱ-1-14 ）

組　織：半自形粒状組織，完晶質

記　載：主要構成鉱物は，多量の自形斜長石，自形角閃石，中量の半自形～他形石英，半自形～他形カリ長石，自形～半自形黒雲母，及び少量の不透明鉱物から構成される。

変質鉱物は，中量の緑泥石，少量の絹雲母，緑レン石，鉄鉱物からなる。

〈構造〉本岩体は，Acupan鉱山の東側ではアンタモック閃緑岩々体に調和的なNS方向に接する産状を示し，その北側では，中新統堆積岩類をNW－SE方向に割って迸入している。

〈関係〉本岩体は，アンタモック閃緑岩々体，中新統堆積岩類に貫入している。

〈時代〉前年度調査結果から，本岩体のK－Ar放射年代は5.2 Maを示している。このことから，本岩体の貫入時期は前期鮮新世と推定される。

(2) 安山岩複合岩体（Andesite complex, Ac ）

〈分布〉調査地域の南部及び西部に分布する。

〈岩相〉本岩体は暗灰色の斜長石－安山岩ポーフィリー，角閃石安山岩ポーフィリー，及び，無斑晶安山岩からなり，これらは明瞭な岩相変化に乏しく，漸移的な岩相変化を示す。また，本岩体は，粗粒凝灰岩，砂岩，及び花崗閃緑岩の捕獲岩を含む。

（顕微鏡観察）Sample No. E－05, Location ; Balatoc

岩石名：安山岩（Fig. Ⅱ-1-15 ）

組　織：斑状組織，インターサータル組織

記　載：斑晶は，主に，多量の斜長石，少量の不透明鉱物から構成される。石基は多量の斜長石，及び中量のガラスからなる。

変質鉱物は，多量の緑泥石，中量の方解石，緑レン石，及び少量のα－石英，絹雲母からなる。

〈構造〉本岩体の産状は，Acupan鉱山の西方でNE－SW方向及びNW－SE方向を示して分布し，Virac部落付近では，中新統堆積岩類にNW－SE方向で迸入し，また，中新統堆積岩類の褶曲軸の方向とも調和的にNE－SW方向に迸入することから，本岩体は，NW－SE系及びNE－SW系の断裂構造に支配されて迸入したものと考えられる。

〈関係〉本岩体は中新統堆積岩類，アンタモック閃緑岩，イトゴン石英閃緑岩，イトゴントーナル岩及び，ビラク花崗閃緑岩を貫いている。

〈時代〉Balaoc南東はぼ1kmの地点で採取された本岩のK－Ar放射年代測定の結果，2.38

±0.16 Maという年代値（TableⅡ－1－4）を示し，後期鮮新世の火成活動と考えられる。

(3) 岩脈類（Dyke rocks）

本貫入岩類は主に閃緑岩，斜長石巨晶安山岩ポーフィリー，玄武石，及び角閃石巨晶安山岩ポーフィリーからなり，他に，地質図上には表現されていないが，トーナル岩質アプライト岩脈も認められる。また，本調査地域には，地質図に表現できない安山岩ポーフィリーの小岩脈が多数分布する。これら貫入岩類は，調査地域南部では主に，NE－SW系の貫入方向が優勢で，北部ではNW－SE系が卓越するような傾向にある。

a．閃緑岩々脈（Diorite dyke：Dd）

本岩は，イトゴントーナル岩々体の中～南部に，NE－SW方向の貫入方向を示して，分布する。

b．斜長石巨晶安山岩ポーフィリー岩脈（Mega-plagioclace-andesite porphyry：Dpl）

本岩は，調査地域北東端のリアン川下流，及び南西端のKias creek西方の技沢上流に分布する。本岩は最大1cmの斜長石が斑状に含まれることで特徴づけられる。

c．玄武岩々脈（Basalt dyke：Bd）

本岩は，調査地域南西端のKias creekの西方の技沢上流に分布し，暗灰色を呈し，緻密である。

d．角閃石巨晶安山岩ポーフィリー及び角閃石安山岩ポーフィリー岩脈（Hornblende andesite porphyry：Dh）

Table II－1－4　Isotopic Ages Determination of K－Ar Method

Sample No.	Rock Name	Mineral	K	Radiogenic ^{40}Ar	Air Contamination	Age	Remarks
				STPcc/g		m.y.	
J－2	Andesite	Whole Rock	1.91%	1.7666×10^{-7}	71.4%	2.38±0.16	Andesite complex
J－3	Andesite	〃	1.11	1.0226×10^{-7}	72.9	2.37±0.17	This rock intruded in old plug.

$\lambda e = 0.581\times10^{-10}/Y$
$\lambda\beta = 4.962\times10^{-10}/Y$
$^{40}K/K = 0.01167$ atom%

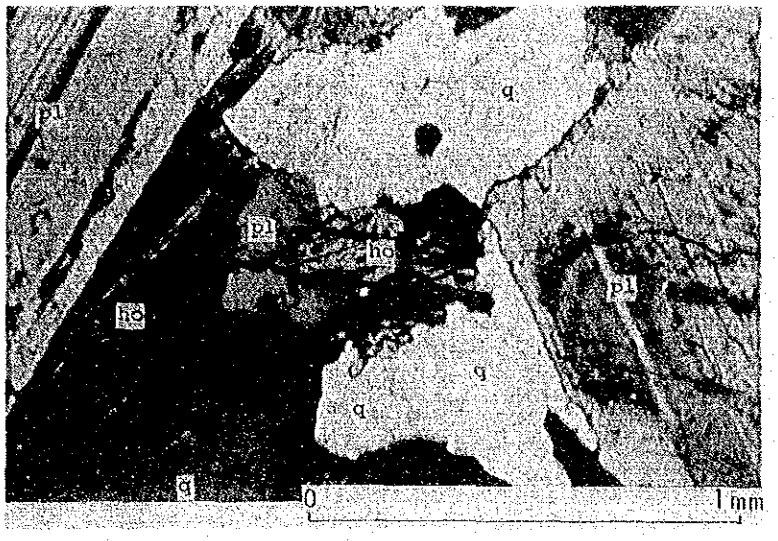


Fig. II–1–13 Microscopic Photo of Hornblende-Biotite Tonalite of Itogon Tonalite Body (F–269)
pl: plagioclase ho: hornblende q: quartz

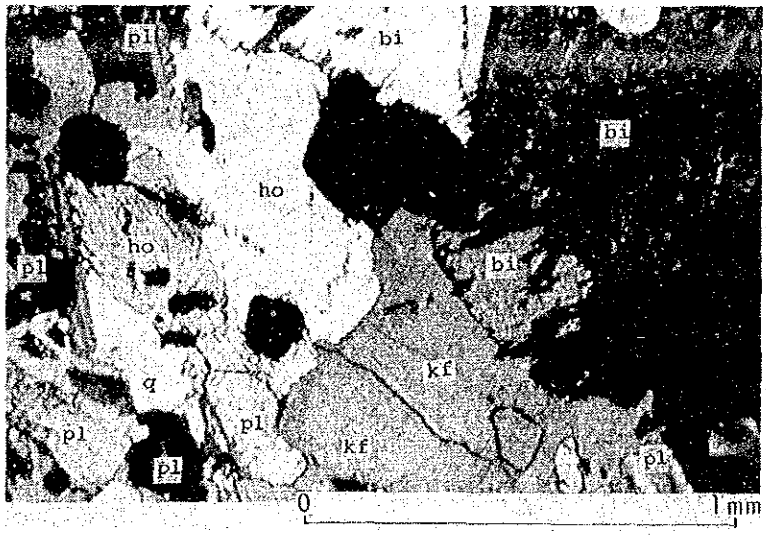


Fig. II–1–14 Microscopic Photo of Biotite-Hornblende Granodiorite of Virac Granodiorite Body (F–24)
q: quartz pl: plagioclase ho: hornblende bi: biotite
kf: potash feldspar

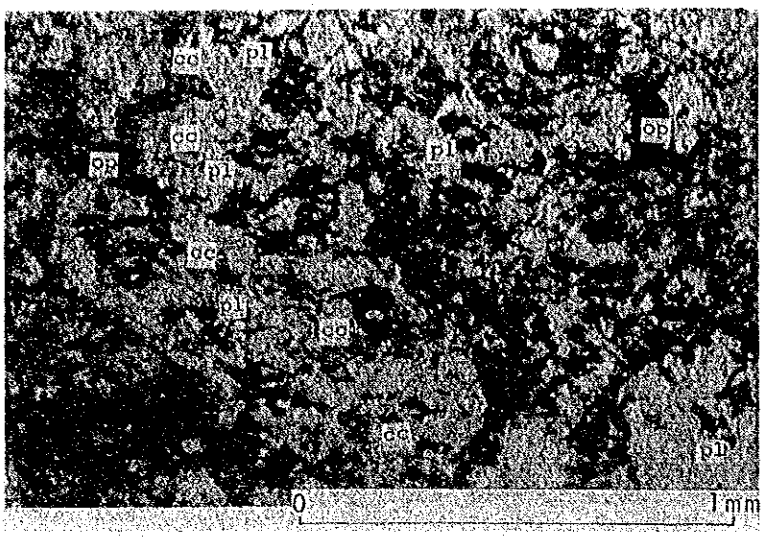


Fig. II–1–15 Microscopic Photo of andesite of Andesite Complex (E–05)
pl: plagioclase cc: calcite op: opaque mineral

本岩は，調査地域の東部を除く地域全域に多数貫入しており，その貫入方向は，南部でNE−SW系に優勢であり，北部ではNW−SE系に卓越する。また，角閃石の巨晶を多く含むことで特徴づけられる。Acupan鉱山東方の旧期プラグ中に貫入する本岩の試料のK-Ar放射年代測定の結果，2.37±0.16Maという後期鮮新世を示す年代値（TableⅡ-1-4）が得られた。

e．トーナル岩質アプライト岩脈

本岩は，地質図上では表現できないが，主にダルビリップ変成岩類アンタモック閃緑岩々体，イトゴン石英閃緑岩中に部分的に小規模に貫入している。

(4) 火成活動史

調査地域には，後期白亜紀のダルビリップ変成岩類以後の古第三紀漸新世から第四紀更新世までの深成岩，半深成岩及び噴出岩からなる。これらの火成活動を貫入関係及び放射年代測定結果を考慮し，年代別にまとめたものがFig.Ⅱ-1-16である。これらから，本地域の火成活動史を考察すると次のようになる。

古第三紀漸新世には，アンタモック閃緑岩の深成火成活動があり，その活動は，ほぼ調査地域東部にNS性の方向をもって貫入し，岩体を形成した。

新第三紀前期中新世の初期に中新統堆積岩類の堆積が行なわれた。その中には普通輝石，角閃石安山岩の噴火活動が認められ，調査地域の北西部に火山砕屑岩が優勢に堆積し，南部では熔岩の噴出が行なわれた。火山活動の中心は南部地域であったと推察される。その後，イトゴン石英閃緑岩（21.7 Ma）の深成火成活動が起こり，その活動は，ほぼNS性 方向をもつ。イトゴン石英閃緑岩（21.7 Ma）の深成火成活動に引き続き，イトゴントーナル岩（17.9 Ma）の深成火成活動が起こった。その活動は，Itogon-Suyoc鉱山東方を中心とし，ほぼ東側に湾曲した半円状の岩体を形成した。

新第三紀鮮新世に入り前期鮮新世には，ビラク花崗閃緑岩（5.2 Ma）の深成火成活動が起こり，Acupan鉱山付近を中心として調査地域南部では，ほぼNS性の方向を有し，その北部ではNW−SE方向をもって迸入した。後期鮮新世には，安山岩複合岩体（2.38 Ma），旧期プラグ，及び岩脈群（2.37 Ma）の主に，半深成火成活動が，ほぼ同時に起こり，その活動の場はAcupan鉱山西方及びVirac北方であり，旧期プラグは安山岩複合岩体の東側周縁部に位置する。また，それら安山岩類は，中新統堆積岩類のNE−SW系構造及びビラク花崗閃緑岩をNS方向及びNW−SE方向を割って迸入している。

第四紀更新世には，石英安山岩質の新期プラグ，石英安山岩質貫入角礫岩，及びディサイトプラグの噴火活動が起こった。これらはAcupan鉱山及びその南方にかけてはNNE−SSW方向に，またAcupan鉱山からItogon町にかけてNE−SW方向に点在するように迸入した。

1－3－3 変 質 帯

本調査地域の変質はAcupan鉱山付近及びItogon橋付近で，白色粘土化変質，白色珪化変質が著しい。

Itogon橋付近からバラトック（Balatoc）－バタン（Batuang）にかけて変質帯調査を実施し，岩石試料についてはX線回折により変質鉱物の同定を行なった（TableⅡ-1-5）。

その結果，本地域では全体的に強い白色粘土化変質が著しく，またBatuang付近においては，わずかに石英脈の発達も認められる。断層破砕帯及び断裂に沿って軟弱化した粘土が発達する。

本地域紛末X線回折で同定された変質鉱物は，多量のα－石英及び斜長石，中量～少量の絹雲母，多量～少量の緑泥石，少量のモンモリロナイト，カオリナイト，ジャロサイト，黄鉄鉱及び絹雲母－モンモリロナイトの混合層鉱物である。他に，メターハロイサイト，クリノクロアー，緑泥石－モンモリロナイトの混合層鉱物，カリ長石，硬石こう，方解石，ジェオサイト，トドロキ石，磁鉄鉱である。また，不確かな変質鉱物であるものの，沸石，アナルシン，ローモンタイト，パイロフィライト，スターコサイトが認められた。

これら変質鉱物の組合せから，本地域の変質帯は歌田（1974）に従って分類すると，主に，カオリナイト－ジャロサイトに特徴づけられる酸性変質帯と，主に，カリ長石－絹雲母－石英に特徴づけられる中性変質帯が混在するものである（Fig.Ⅱ-1-17 a・b）。

Itogon橋付近においては，酸性変質に比べて，中性変質が卓越し，カリ長石－絹雲母－α－石英型から，絹雲母－α－石英型の非常に強い中性変質を示している（Fig.Ⅱ-1-17b）。他にBalatoc～Batuang付近に比べ，硬石こう，方解石の変質鉱物を含むことで特徴づけられる（Fig.Ⅱ-1-17c）。

Balatoc～Batuangにおいては，Itogon橋付近に比べ酸性変質鉱物と中性変質鉱物の両タイプが混在する傾向を示す。他に本地域はジャロサイトが比較的普遍的に存在することで特徴づけられ（Fig.Ⅱ－1－17c），鉱脈鉱床形成に伴うNE－SW系の断層に並行する傾向がある。

1－4 地質構造

広域的地質構造から，本地域はNS方向に延びる中央隆起帯（Central up-lift zone）の西縁部及び西側沈降帯（Western sudsidence zone）の東端部に位置し，また，クロンダイク層の西側へ開く半盆状構造の南東部に当る。このように基本的にはNS系の断層構造及びNE－SW系とNW－SE系の断層構造の会合していることで特徴づけられる。

本調査地域には，ダルピリップ変成岩類及び中新統堆積岩類中に発達する褶曲構造，NS系，NE－SW系，及びNW－SE系の断層構造が発達する。

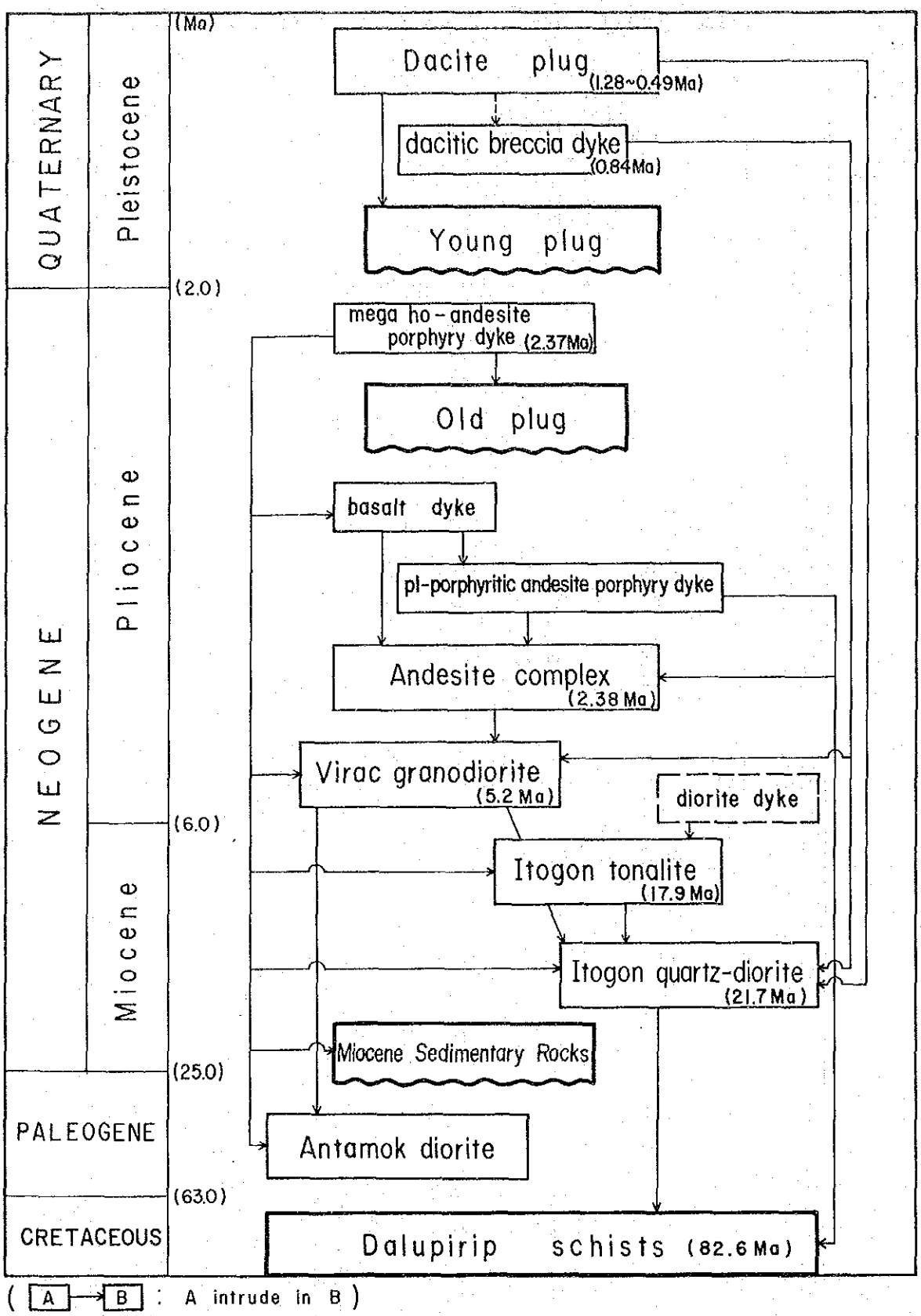


Fig. II-1-16 History of Igneous Activity

Table II-1-5 Results of X-ray Diffraction

Sample No.	Silicate Minerals															Sulfate minerals			Carb. m.		Oxide minerals				Note
	Clay minerals									Zeolite minerals			Silica m.	Others											
	montmorillonite	meta-halloysite	kaolinite	sericite	chlorite	clinochlore	pyrophyllite	sericite/montmorillonite	chlorite/montmorillonite	zeolite	analcime	laumontite	α-quartz	plagioclase	k-feldespar	amphibole	jarosite	gypsum	bassanite	calcite	pyrite	geothite	stercosite	todorokite	magnetite	
H – 1				△	△		?					?	◎	◎							△					
H – 2				△	△							?	◎	○	△											
H – 3	△		△	△	△								◎	◎			△									
H – 4	△			△	△								◎	◎		△						?				
H – 5				△	△			△					◎				△									
H – 6	△			△	○						?		◎	◎				△		△						
H – 7				○		△		△					◎	◎	△						△			△		
H – 8	△			△	△								◎	◎		△				△	△					
H – 9	△		△	△	◎			△					◎	◎						△	△					
H – 10	△			△	○								◎	◎				△		△	△					
H – 11			△	△	○			△					◎	○			△									
H – 12	△			△	◎								◎	◎	△			△		△						
H – 13				△	△							?	◎	◎				△								
H – 14	△		△	△	◎			△					◎	◎	△			△		△	△					
H – 15	△		△	○	◎			△					◎	◎						△	△					
H – 16			△	○	△								◎	◎			△									
H – 17				○	○								◎	◎						△	△					
H – 18	△			◎	○								◎	△			△			△	△		?			
H – 19	△			△	◎								◎	◎				△			△					
H – 20				△	○								◎				△				△		?			
H – 21	△		△	○	○								◎	◎		△					△					
H – 22	△			△	◎								◎	◎			△				△					
H – 23	△			○	◎			△					◎				△				△		?			
H – 24			△	○	○			△					◎				△				△					
H – 25	△		△	○	○								◎				△						?			
H – 26				○	○			△					◎	△	△		△				△					
H – 27	△	△		○									◎		△							△				
I – 2				○	◎			△					◎				△				△		?			
I – 3				○	△			△					◎				△									
I – 4	△		△	△	△								○	◎		◎										
I – 7	△		△	△				△					◎		△							△		△		
I – 9	△		△	△	○								◎	◎		△					△					
I – 10				△	△								◎				△						?			
I – 13	△			◎	△								◎				△						?			
I – 18	△			○	○								◎	○							△					
I – 21				△	△					?			◎	◎		◎				△						
I – 22	△		△	△	○								◎			△	△				△					
I – 24	△		△	△	◎								◎													
I – 28	△		△	○		△							◎	△			△									
I – 32	△			△	△								◎	◎		○										
I – 34	△			△	△								○	◎		○										
I – 38	△		△	○	△								◎	△	△		△					△	?			
I – 39	△		△		△								◎	△			△				△					
I – 41	△		△		△								◎	◎	△											
I – 45		△											◎				△					△				
I – 46	△		△		△			△					◎	△							○					
I – 50	△		△		○								◎	△			△									
E – 40													△						?	◎						calcite sinter
F – 146													△						?	◎						calcite sinter

◎: abundant, ○: common, △ ; rare. ?: inaccuracy.

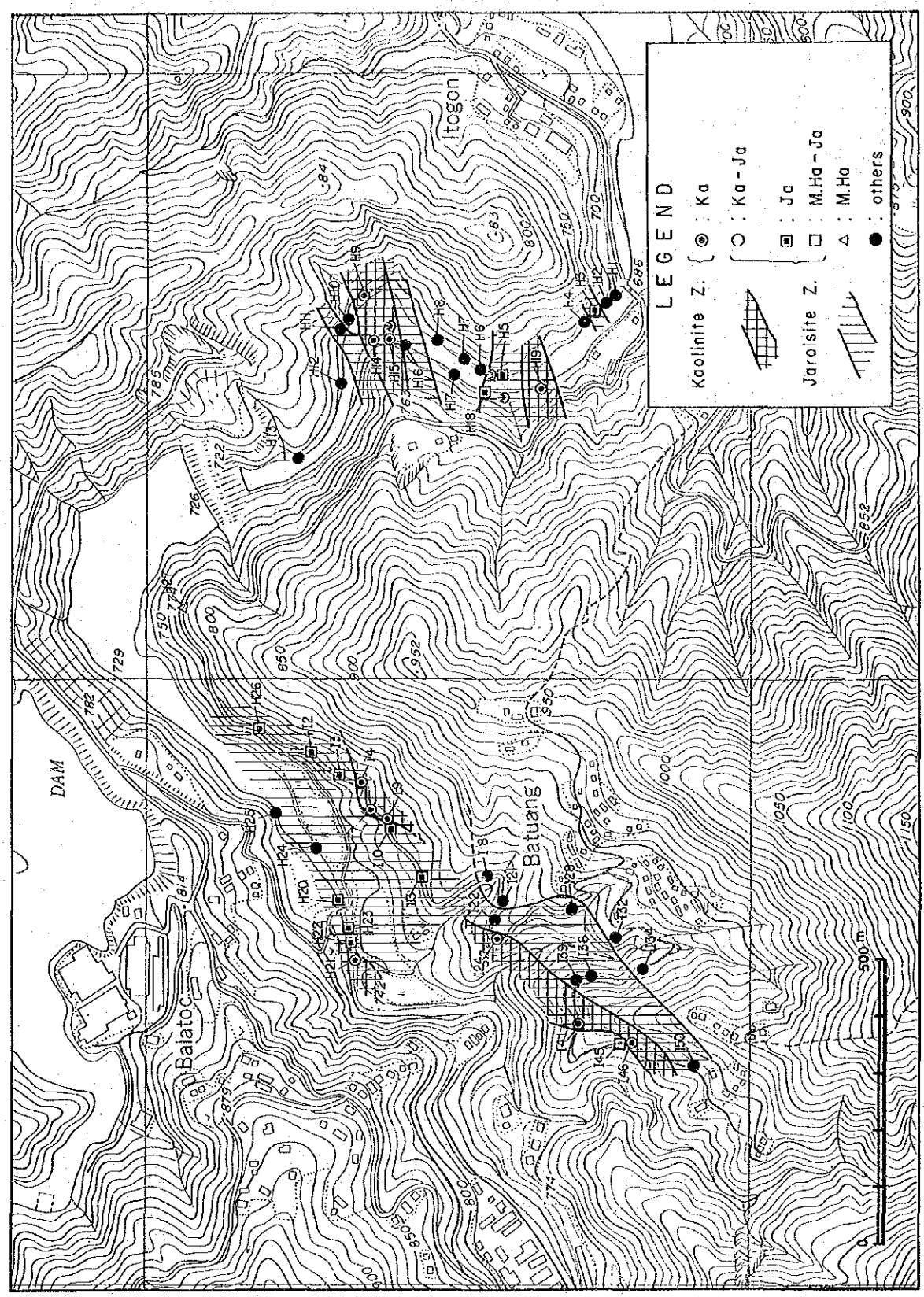


Fig. II-1-17 (a) Distribution of Alteration Minerals
(Acid Hydrothermal Alteration Zone)

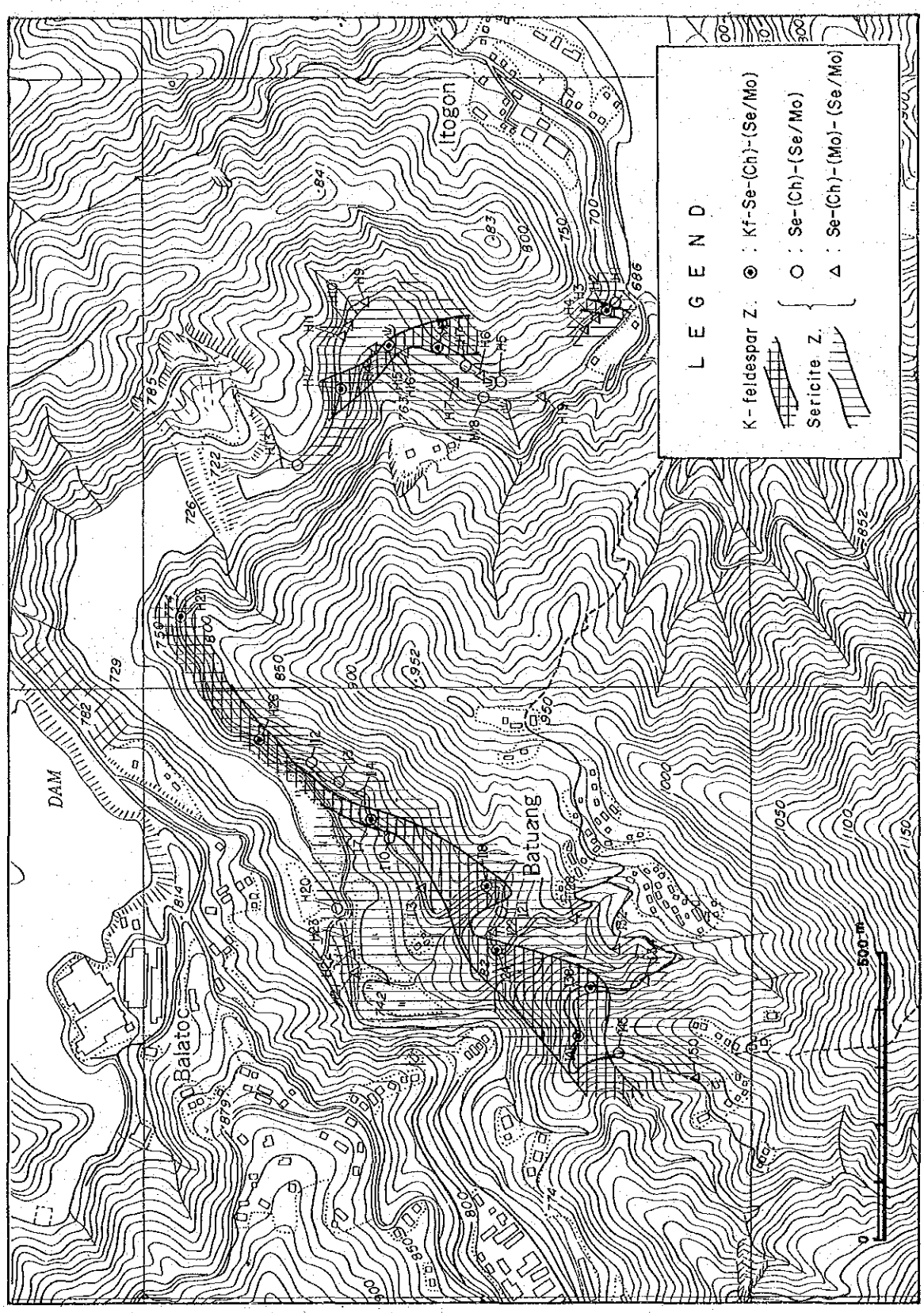


Fig. II-1-17 (b) Distribution of Alteration Minerals
(Neutral Hydrothermal Alteration Zone)

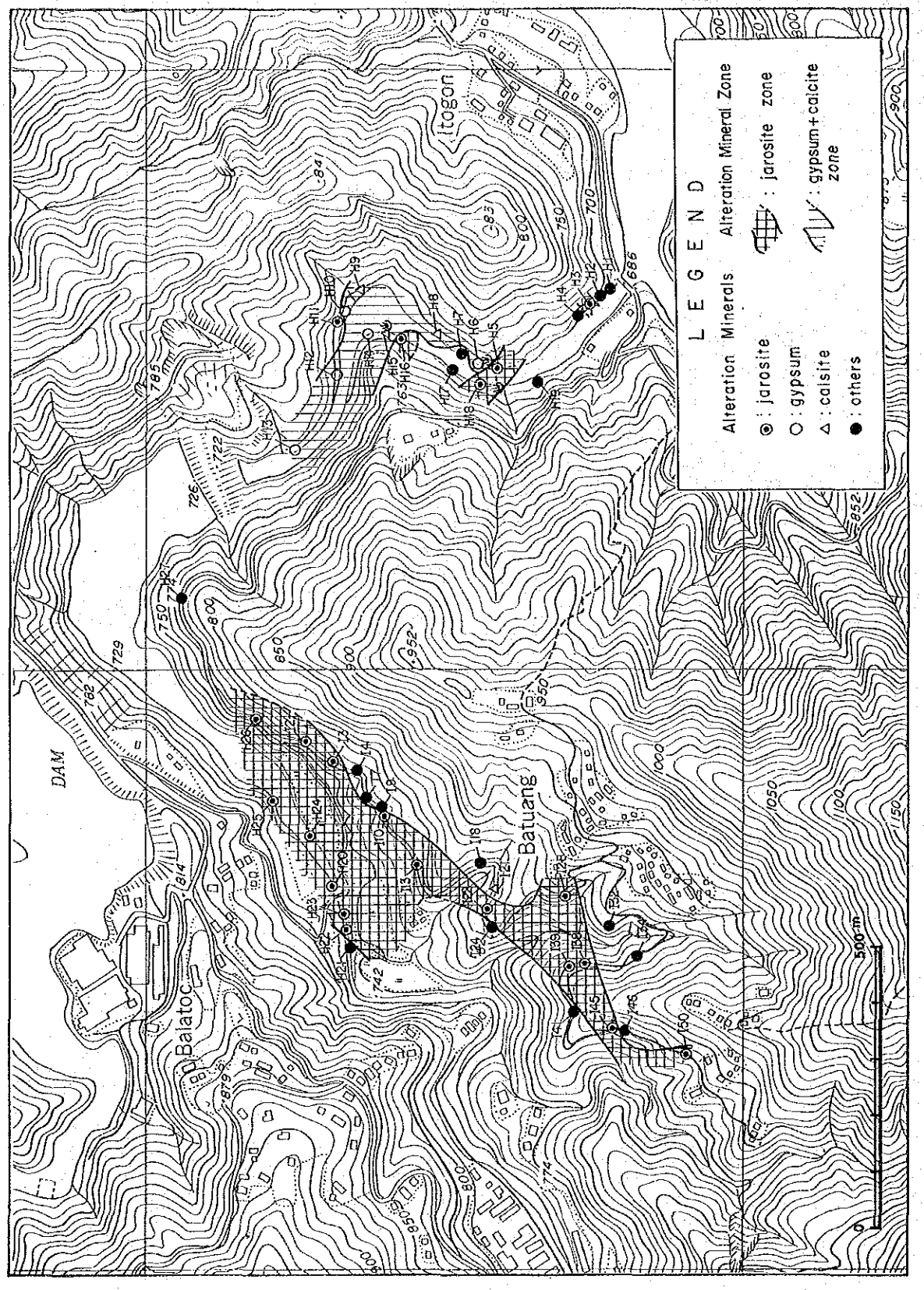


Fig. II-1-17 (c) Distribution of Alteration Minerals
(Jarosite Zone and Gypsum + Calcite Zone)

1－4－1　褶　曲　構　造

ダルピリップ変成岩類中には，イトゴン石英閃緑岩々体との境界と調和的なNS方向の背斜構造が認められる。中央隆起帯の隆起に伴って，イトゴン石英閃緑岩々体との境界部に形成されたものと推察される。

中新統堆積岩類には，300～400mの波長を示すNE－SW系の背斜・向斜構造を形成し，これら褶曲構造はNE方向に緩くプランジしている。前期中新世の中新統堆積岩類が形成するこの褶曲構造は，その後のイトゴン石英閃緑岩々体の貫入方向と非調和的であることから，後期漸新世から前期中新世のアンタモック閃緑岩々体の貫入以後の構造運動に伴って形成されたものであろう。

1－4－2　断　層　構　造

本調査地域に発達する断層構造はNS系，NW－SE系及びNE－SW系の構造が発達する。

NS系の断層構造は，調査地域北東部にダルピリップ変成岩類とイトゴン石英閃緑岩々体との境界部に幅50～100mの破砕帯を形成して発達する。本断層は湾曲しながらも，ほぼNS性の方向をもち，北部ではNS性の背斜構造と並行して，ダルピリップ変成岩類中に延長する。

NE－SW系の断層は，BalatocからAcupan鉱山にかけて，またAcupan鉱山の南東部に発達する。本断層はAcupan鉱山に発達する鉱脈群の方向と調和的である。Balatoc北方に発達するNE－SW性の断層は，ビラク花崗閃緑岩と中新統堆積岩類と境するものである。Batuang付近を通るNE－SW性の断層は，ビラク花崗閃緑岩々体と安山岩複合体と境するもので，鉱内においてスター断層（Star fault）と呼ばれるものである。Acupan鉱山南東に発達するNE－SW系の断層は，アンタモック閃緑岩とイトゴントーナル岩とを境するものとイトゴントーナル岩とイトゴン石英閃緑岩を境するものである。イトゴントーナル岩とイトゴン石英閃緑岩を境する断層は数m以上の破砕帯を伴う。Acupan鉱山の西方に発達するNE－SW系の断層は，中新統堆積岩類中に発達する。

NW－SE系の断層は調査地域南西端及び北東端に発達する。南西端に認められる断層は，中新統堆積岩類と斜長石巨晶含有安山岩ポーフィリーとを境し，安山岩ポーフィリーの岩脈を伴う。

1－4－3　断　裂　構　造

本調査地域には，鮮新世以後の安山岩質火成活動に伴って進入した貫入岩類やその後の鉱化作用に伴って形成された多くの石英脈が分布する。これらの安山岩岩脈類や石英脈の方向性を解析することにより，その当時の優勢な断裂の方向を推定することが出来る。

地表地質調査で確認した貫入岩脈や石英脈の分布についてはFig.Ⅱ-1-18に示す。これらの貫入岩類と石英脈の方向をウルフネット（Wulff net）上に投影したものがFig.Ⅱ-1

－19及びFig.Ⅱ-1-21であり，またそれらの走向については，ローズダイアグラムに示し（Fig.Ⅱ-1-20及びFig.Ⅱ-1-22）。

これから本地域に分布する貫入岩類の卓越する走向傾斜は，ウルフネットからNS90°，S70°E90°及び，N50°W90°が得られ，またローズダイアグラムでは，卓越する方向は，N70°E，N40°E，N50°W，EW及びNS方向を示している。

石英脈の走向・傾斜はウルフネット上で，N60E90°及びEW90°のものが卓越し，他にN50°E60°N，N60°E60°S，N70°E70°S及びN45°W50°Sの走向傾斜を示すものも認められる。また，ローズダイアグラムでは，石英脈の卓越する方向は主に，N60°E ～ EW方向のものが卓越し，他にN20°W，N40°Wの方向のものも認められる。

これらの貫入岩類や石英脈の卓越する方向が，本地域の基本的な断裂構造を反映しているものと解釈し，これらの貫入岩類の方向と連続性に注目し，断裂構造を推察すると次のようになる。

NS方向の貫入岩類から推定されるNS系の断裂は調査地域ほぼ中央域に400mから1,000mの間隔で認められ，イトゴン石英閃緑岩々体，イトゴントーナル岩々体，及びアンタモック閃緑岩々体中での発達は，比較的乏しいものと考えられる。NE－SW方向の貫入岩類が示すNE－SW系の断裂は，主にビラク花崗閃緑岩々体と安山岩複合岩体中に主に発達しBalatocとItogon橋付近に分布するプラグ類を結ぶ方向と，その周辺に比較的発達する。一部，アンタモック閃緑岩々体，イトゴン石英閃緑岩々体，イトゴントーナル岩々体中にも認められる。これらの断裂はバラトックプラグ周辺に発達するAcupan鉱山の鉱脈群の方向と一致し，調査地域に分布するNE－SW方向の石英脈と調和的な方向であるといえる。

NW－SE方向の貫入岩類からは，主に調査地域北東部でNW－SE系の断裂の発達が推定される。

1－5 考　　察

Luzon島北部の広域的地質構造は，NS方向に延びる地塊構造とNE－SW及びNW－SE方向の断裂が重なる構造で特徴づけられ，NS方向の地塊構造は中央隆起帯とその両側の沈降帯からなる。本調査地域の地質構造は，広域的にNS方向の中央隆起帯と両側沈降帯との漸移帯に位置する。

本調査地域の中央隆起帯は，後期白亜系のダルビリップ変成岩類，後期漸新世のアンタモック閃緑岩々体，中新世のイトゴン石英閃緑岩々体及びイトゴントーナル岩々体のアグノバソリスから構成される。両側沈降帯は，前期中新統の中新統堆積岩類及び調査地域両方に広く分布する中期中新統のクロンダイク層などの第三紀中新世以降の堆積岩類からなる。この中央隆起帯から西側沈降帯へ漸移する本地域の中央部には，第三紀中新世のビラク花崗閃緑岩，後期鮮

ACUPAN—ITOGON

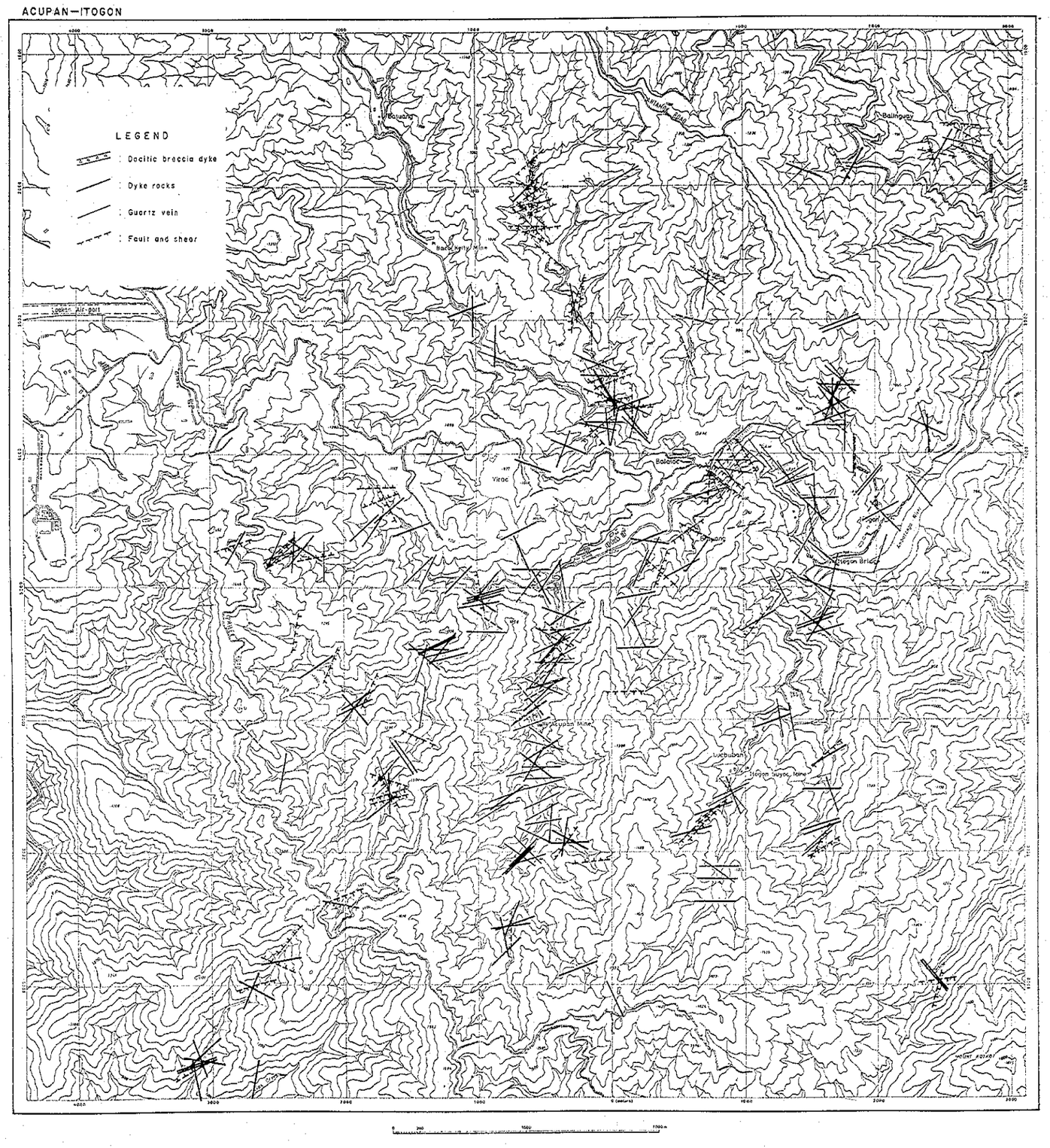


Fig. II-1-18 Distribution of Dyke Rocks, Quartz Veins and Fractures

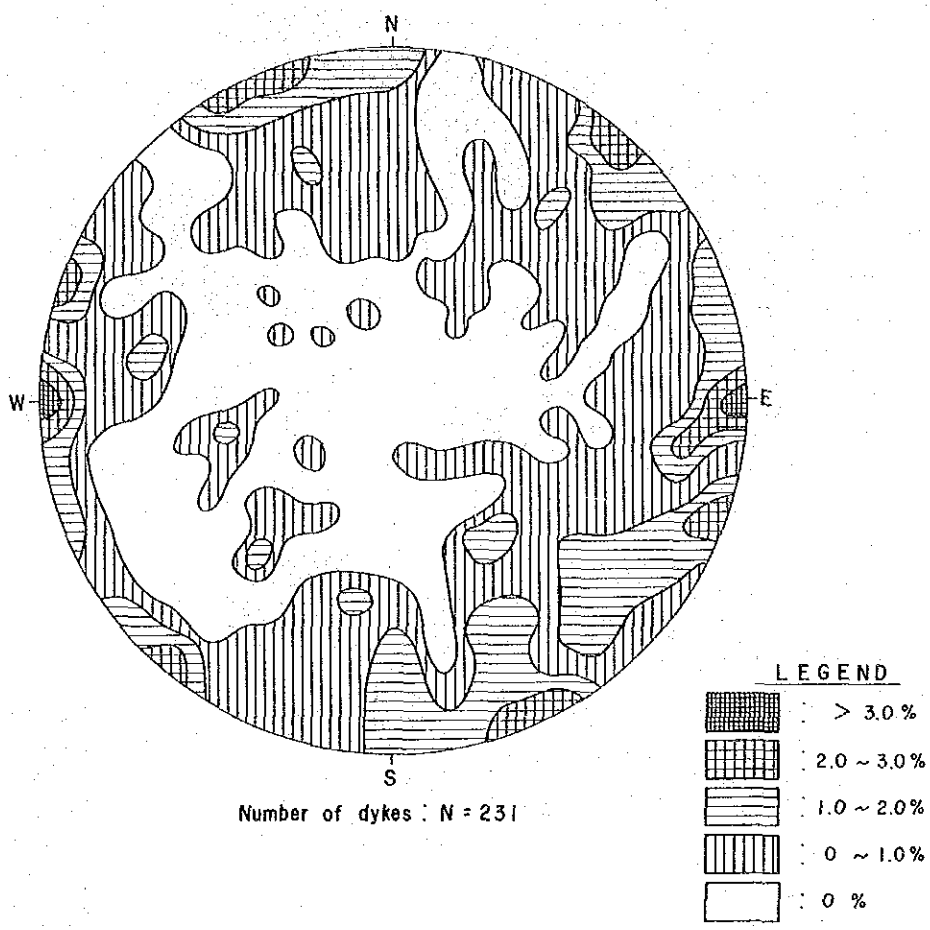


Fig. II-1-19 Frequency Distribution Diagram of Dyke Rocks

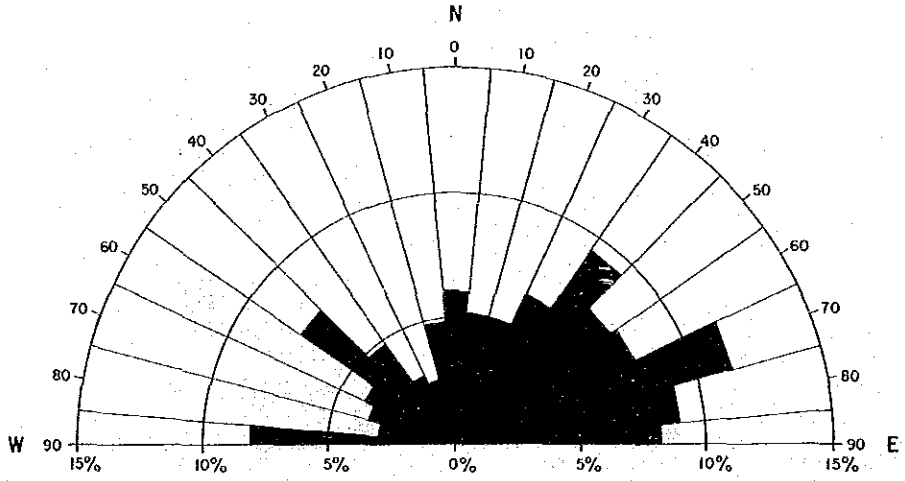


Fig. II-1-20 Rose Diagram of Dyke Rocks

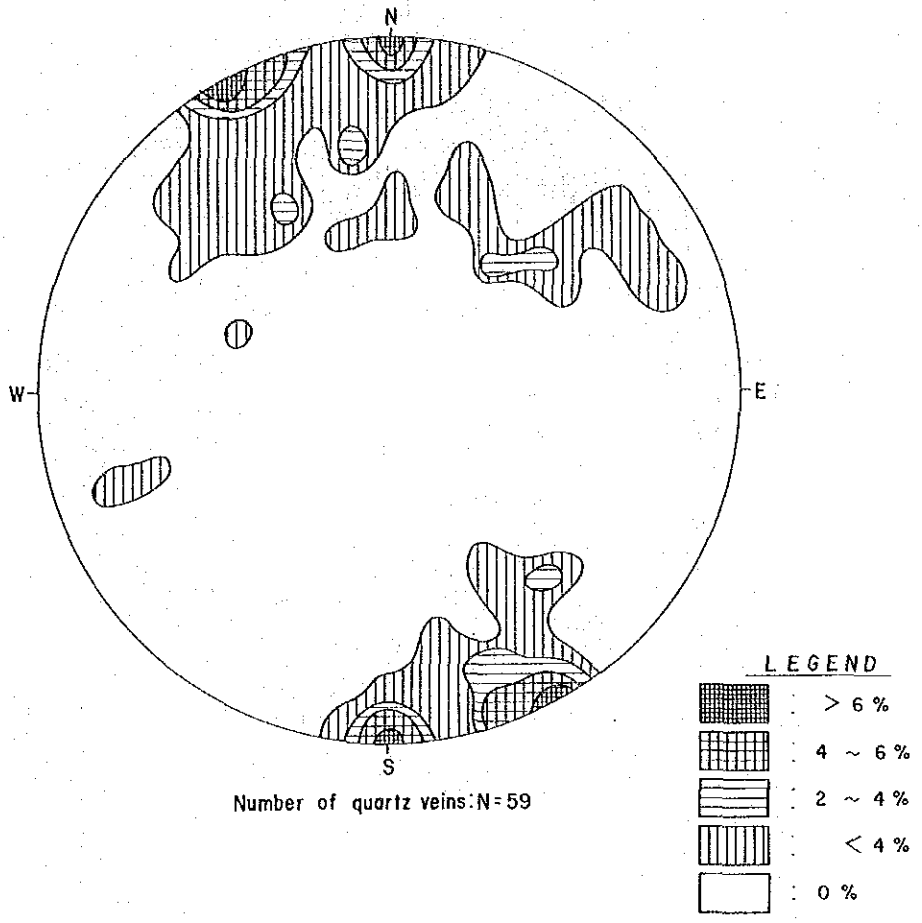


Fig. II-1-21 Frequency Distribution Diagram of Quartz Veins

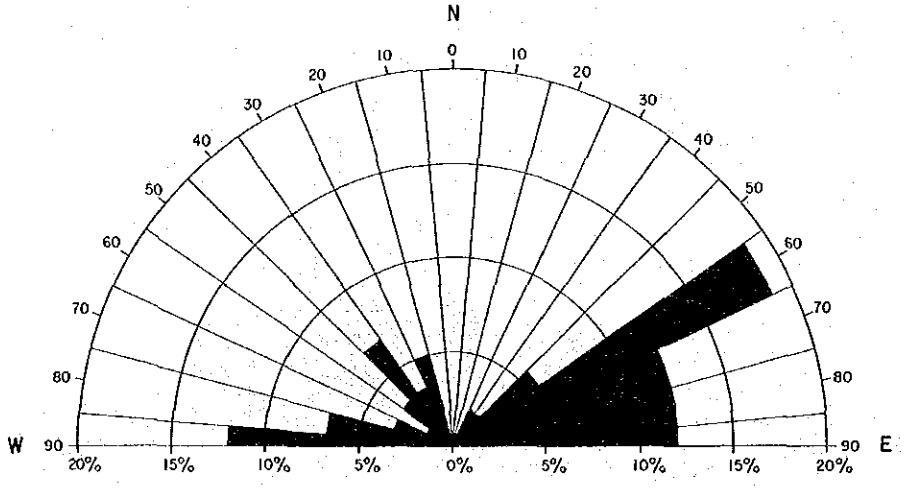


Fig. II-1-22 Rose Diagram of Quartz Veins

新世の安山岩複合岩体が広く分布し，さらにこれらを貫く安山岩岩脈類やプラグ類が漸移帯を構成する。

本調査地域の地質構造としては，ＮＳ系，ＮＥ－ＳＷ系，ＮＷ－ＳＥ系の断層構造と，ＮＥ－ＳＷ系の褶曲構造が認められる。また，岩脈類や石英脈の方向性から，ＮＳ系，ＮＥ－ＳＷ系及びＮＷ－ＳＥ系の断裂構造が推定され，これらの断裂構造が，漸移帯を構成するピラク花崗閃緑岩岩体，安山岩複合岩体，貫入岩類及びプラグなど活動を支配しているものと推察される。

これらから本地域の地質構造は模識的にFig.Ⅱ-1-23 のように示される。調査地域西部の沈降帯を構成する中新統堆積岩類は，その南部でＮＳ方向，中央部ではＮＥ－ＳＷ方向及び北部ではＮＷ－ＳＥ方向をもって分布し，これらの境界はＮＳ系，ＮＥ－ＳＷ系及びＮＷ－ＳＥ系の断裂や断層構造で境されているものと考えられる。また，調査地域東部の中央隆起帯を構成するアンタモック閃緑岩岩体，イトゴン石英閃緑岩々体及び，イトゴントーナル岩々体は，Balatoc 南部ではＮ－Ｓ方向でピラク花崗閃緑岩と境され，Baltoc からItogonにかけてはＮＥ－ＳＷ方向で安山岩複合岩体と接し，その北部ではＮＳ及びＮＷ－ＳＥ方向で，同様に安山岩複合岩体と境される。前期鮮新世のピラク花崗岩々体の分布の特徴は，その南部で中央隆起帯と西側沈降帯との間にＮＳ方向で，北部では中新統堆積岩類の分布を割るようにして，ＮＷ－ＳＥ方向をもって分布する。

本地域に発達するＮＳ系，ＮＥ－ＳＷ系及びＮＷ－ＳＥ系の断層構造や岩脈類などから推定される断裂構造の分布は，中央隆起帯から西側沈降帯への漸移帯に比較的集中し，とくに東部のアンタモック閃緑岩々体や，イトゴン石英閃緑岩々体及び，イトゴントーナル岩々体中では乏しいといえる。さらに鮮新世から更新世のプラグ類の活動は，安山岩複合岩体，ピラク花崗閃緑岩々体とアンタモック閃緑岩々体，イトゴン石英閃緑岩々体及び，イトゴントーナル岩々体との境界部で認められ，中央隆起帯の縁辺部に発達するＮＳ系，ＮＥ－ＳＷ系及びＮＷ－ＳＥ系の断層，あるいは断裂構造に支配されているものと考えられる。Acupan 鉱山附近のプラグ類は，このＮＳ系とＮＥ－ＳＷ系の推定される断裂の交点に，またItogon橋付近のものは同様に，ＮＥ－ＳＷ系とＮＳ系断裂の交点に位置するものである。

本地域に認められる温泉や変質などの地熱徴候は，プラグ類の周辺やプラグ間に発達するＮＥ－ＳＷ方向の断層構造と密接に関連していることからみて，中央隆起帯の隆起運動に伴うその縁辺部の断裂構造が，本地域の地熱系の貯留層構造や，熱源に関連するものと推定される更新世のデイサイトプラグの活動を支配しているものと考察される。

ACUPAN-ITOGON

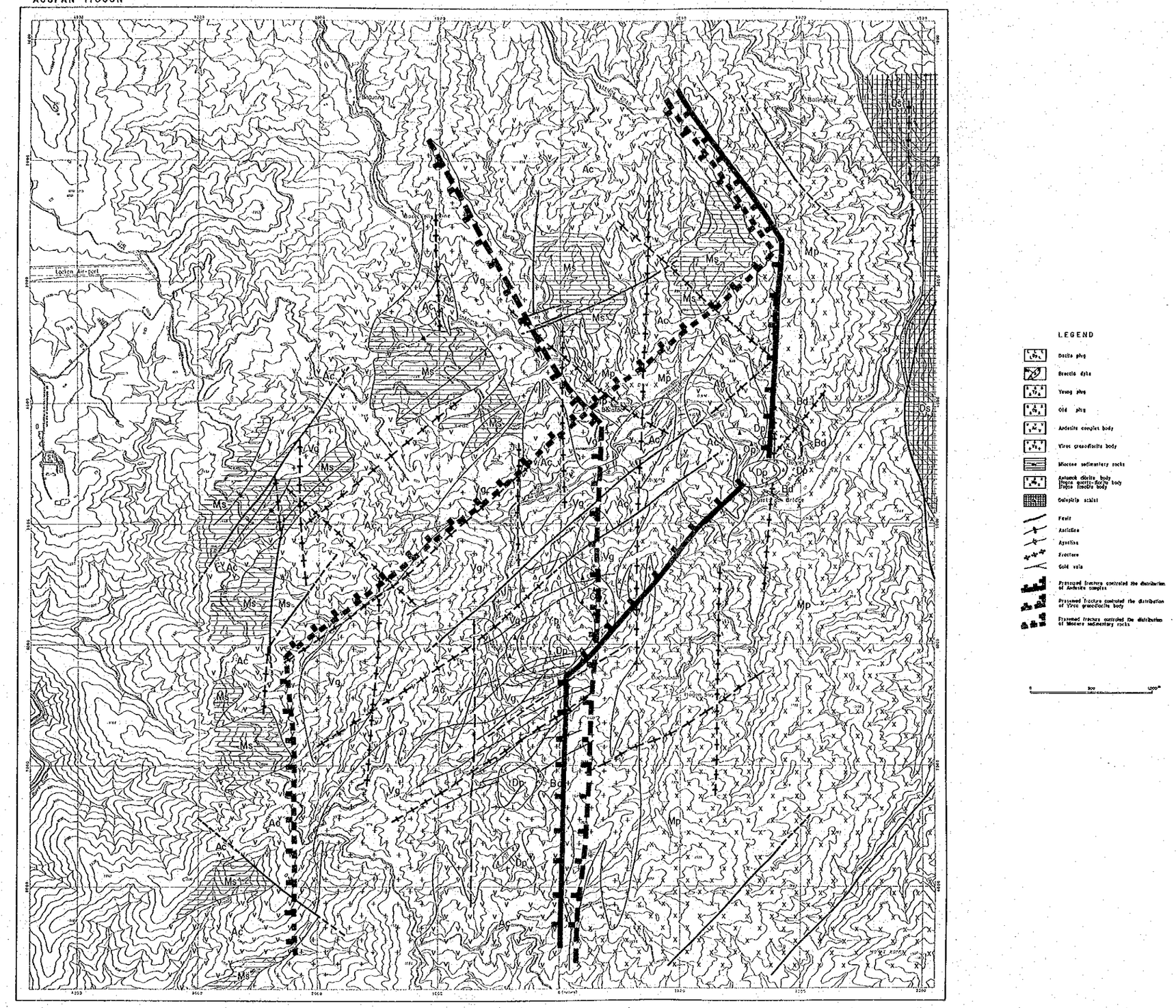


Fig. II-1-23 Schematic Tectonic Map

ACUPAN—ITOGON

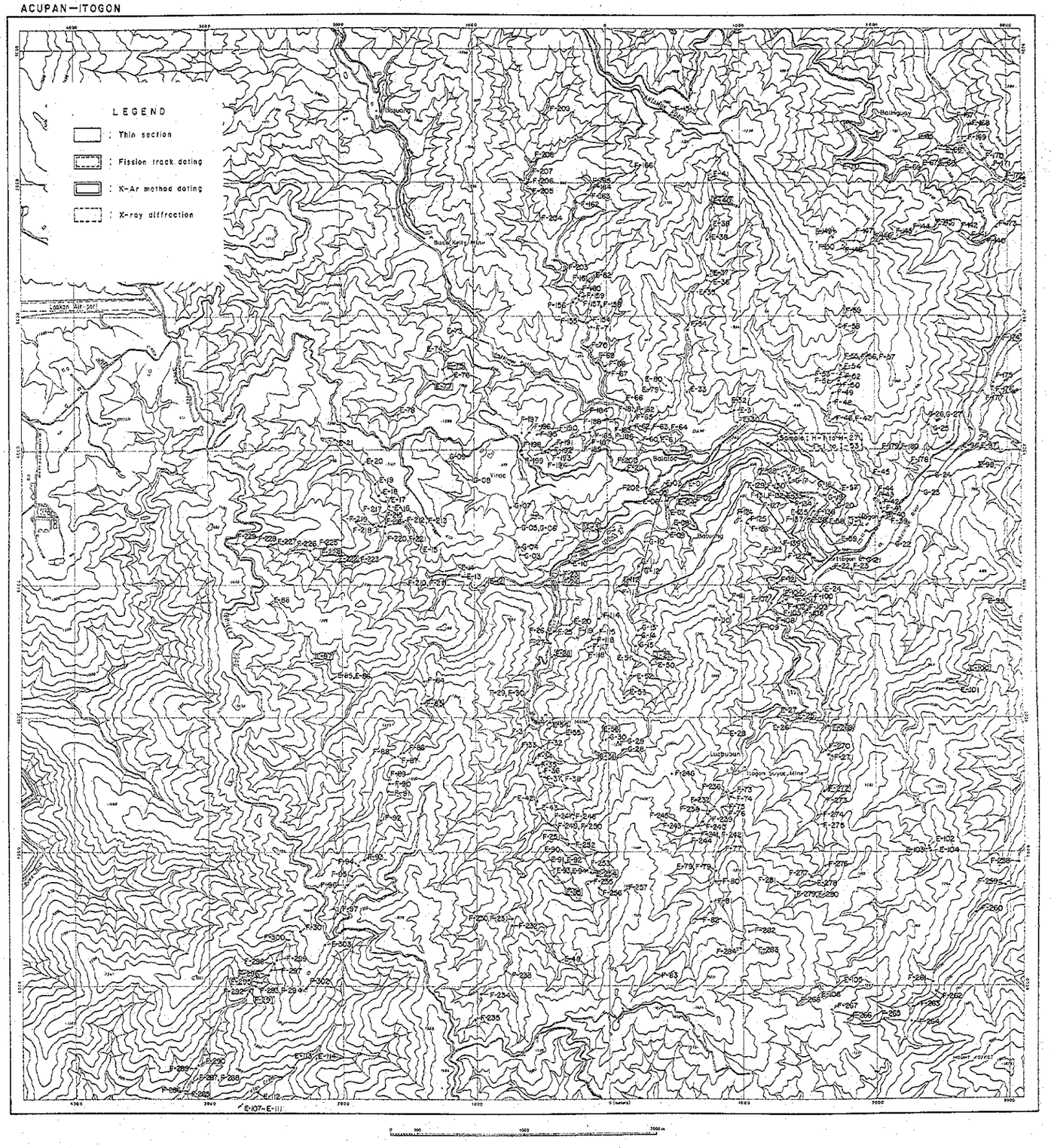


Fig. Ⅱ-1-24 Rock Sampling Point