

討し、地層の区分と岩石種の判定を行ない、さらにリニアメントの抽出とその性質の判定を行なった。使用した空中写真の番号及び主点の位置は Fig. 1-5 に示すとおりである。

解析の結果は、各層の特徴を Table 1-3 に示すとともに、層序の頂で述べ、10万分の1地質図にコンパイルした。

1-4 層 序

1-4-1 古生界(ハルコン変成岩類)

ハルコン変成岩類の名称は本地域の北部に位置するハルコン山の名をとって今回仮称されたものであり、これは Teves (1953) のミンドロ変成岩類や Bureau of Mines (1974) の基盤複合岩類に含まれる。

分布：本地域の北西部と、北部からバコ山の東麓にかけて広く分布している。又、サブラヤンの北西及び北方の超マフィック岩類の分布している地域にも小規模な露出がある。

岩相：本岩類は雲母片岩、緑色片岩、角閃岩、千枚岩、片麻岩、変ハンレイ岩を主とし、大理石及び砂質千枚岩を挟んでおり、緑色片岩相～緑レン石角閃岩相を示す変成岩類より成る。

雲母片岩及び緑色片岩は北部と北西部に卓越して分布している。雲母片岩は灰白色～暗灰色を呈し、片理が発達しており、それに沿った剝離性がある。緑色片岩は淡緑色～緑色で片理が発達するが、剝離性に乏しい。両者とも、石英の分結脈を伴うところがある。鏡下の観察では、雲母片岩は定方位配列を示す白雲母及び絹雲母よりなる部分と石英及び斜長石よりなる部分が互層状を成し、ファイブプラスチック組織あるいはネマトプラスチック組織を示す。雲母よりなる部分にはしばしば緑泥石が伴われる。一方緑色片岩は主としてネマトプラスチック組織を示し、緑泥石と石英が主で少量の絹雲母と斜長石を伴うものと、緑レン石、アクチノ閃石及び斜長石が主で少量の緑泥石を伴うものが認められる。

千枚岩は中部～南部に卓越しており、灰色～暗灰色の細粒かつ緻密な岩石で、片理が発達している。

角閃岩は Abra de Ilog 南方の支流や Odala 川等に良好な露出があり、そこでは雲母片岩中に厚さ 10 m 土の層として挟まれている。鏡下では本岩はレピドプラスチック組織あるいはグラノプラスチック組織を示しており、主として粗粒なホルンブレンドと斜長石からなり、緑泥石、緑レン石、スフェーン、石英、ザクロ石を伴い、斜長石はしばしば虫食い状に絹雲母に変質しているのが観察される。

片麻岩は北部の Camarong 川の周辺に分布しており、石英、白雲母、斜長石及びカリ長石の非常に粗粒な結晶より成る。構成鉱物、特に雲母類の定方位配列より、顕著な片麻状構造の発達が認められる。Matobang 川で本岩が結晶片岩類の構造を切っているのが見られるので、

この原岩は酸性火成岩と考えられる。鏡下の観察では、本岩はポーフイロプラスチック組織を示し、1~2 mm大の石英、0.6~3 mm大の斜長石とカリ長石、それに葉片状の白雲母からなる斑晶と、それらを取り囲むようにあるいは脈状に切るモザイク状の小粒な石英が認められる。この他に網脈状に分布する絹雲母も存在する。斜長石は虫食い状に絹雲母と緑レン石に交代されている。

変ハンレイ岩は、Buruburunganの北麓に分布しており、暗緑色を呈する粗粒な岩石で、ホルンブレンド及び斜長石より成る角閃石ハンレイ岩である。鏡下ではホルンブレンドは半自形を呈し、モザイク状の集合体を成すものが多く認められ、へキ開が湾曲しているものや破碎されているものがある。また斜長石は絹雲母化が著しく、緑レン石化も認められ、完全に変質しているものもある。

大理石はPuerto Galeraの南方に分布しており、産状は結晶片岩類と互層を成すもの、レンズ状あるいは一部塊状として結晶片岩類中に認められるものがある。一般に白色~淡いピンク色であるが、互層部のものはしばしば黒色~暗灰色を示す。

空中写真上の特徴：雲母片岩、緑色片岩、角閃岩及び千枚岩は同様な性質を持ち(ユニットA₁)、非常に高い抵抗性、中程度の水系密度で平行~亜樹枝状の水系パターンを示す。山稜は極めて角ばっているが、谷は開いたV字状を呈する。又、節理がよく発達しているのも特徴である。次に大理石(ユニットA₂)は中程度の抵抗性を示し、やや丸みを帯びた山稜を持つのが特徴である。水系密度は極めて低い。片麻岩及び変ハンレイ岩(ユニットA₃)も中程度の抵抗性であるが、細かい水系が発達しており、それらは樹枝状を呈する。山稜は比較的角ばっているが、谷は開いたV字状である。

地質構造：今回の調査ルートで観察された限りでは、本岩類の片理面は層理面に一致している。これら測定された片理の走向は小褶曲のためにかなりうねっているが、比較的多くの測定データが得られた北部地域では、一般的傾向としてSan Teodoroの北西でNE-SW系、西方でN-S系、その南のAlag川上流でE-W系を示している。又、カラバンとAbra de Ilogの中間に分布する片麻岩の片麻状構造の示す走向は、Odala川でNW-SE系、Camarong川ではE-W系を示している。これらのことからこの地域にはNE-SW系の軸を持つ褶曲の存在(おそらく南西方へブランチする背斜)が予想される。

時代：Abra de Ilog東方に分布するマンサライ層の礫岩に変成岩類の礫が含まれ、又マンサライ西方のCaguray川の支流Kipalaye川におけるマンサライ層の礫岩中にも変成岩の礫(緑色片岩、石英片岩)が認められている(P.P. Andal, 1967)。一方、本変成岩類のK-Ar年代測定を今回実施し、23.7m.y.~38.9m.y.という結果を得たが、これは変成岩類中に貫入している花コウ閃緑岩及び閃緑岩から得られた結果とほぼ同じ時期を示している。

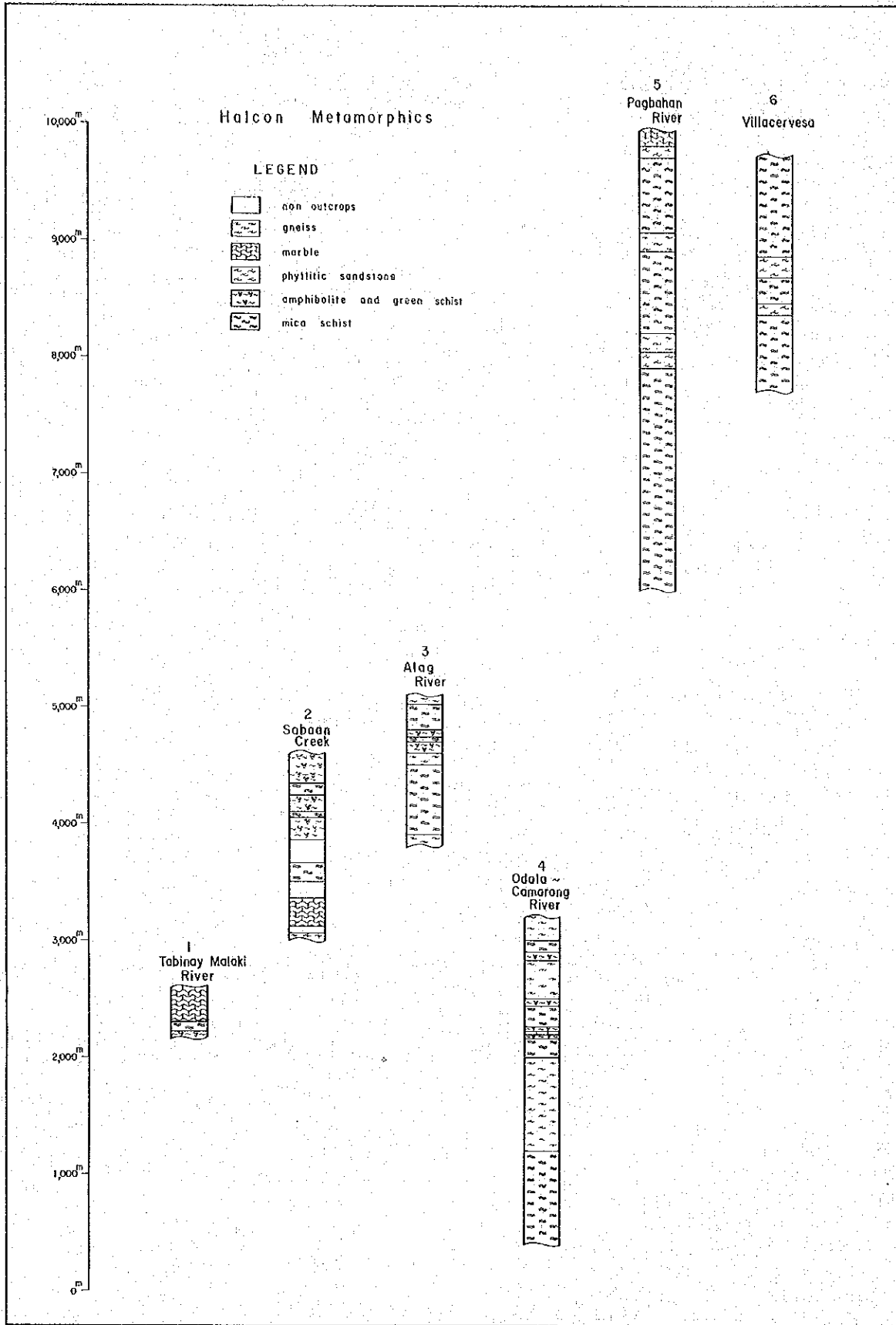


Fig. I -6 Geological Columnar Section of Halcon Metamorphics

しかし一般に変成岩類の分布地域に花コウ岩質岩が存在するとき、それらはほぼ同時期の年代を示し、これは花コウ岩質岩の貫入時の熱によってArが消失させられると考えられている (Shibata, 1968)。従って今回の結果にもかかわらず本変成岩の変成時期はジュラ紀以前と考えられる。

また原岩の時代については、本島の礫岩中から *Pseudofusulina fusiformis* (Scheilwien), *Schwagerina hawkinsiformis* Igo 等のフズリナの産出 (Koike 他, 1967)、及び Carabao 島の基盤岩中の石灰岩から *Neoschwagerina*, *Parafusulina* 等のフズリナの発見等から、二疊期以前の可能性が指摘されている。

1-4-2 中生界 (バコ層群)

バコ層群はハルコン変成岩類を不整合に被うと考えられる弱変成～無変成の砕屑岩及び火山岩について、それらの分布する中央部に位置するバコ山の名をとって今回仮称したものである。本層群はさらに、下位の砕屑岩を主とするマンサライ層と上位の玄武岩溶岩を主とするルミンタオ層に分けられる。

(1) マンサライ層

本層はマンサライの西方に分布するジュラ紀の化石を産出する層に対して名づけられたものであり、Andal 他 (1968) により層序確立のための詳細な調査がなされた。従来ジュラ紀層はマンサライの西方及び北西方にのみ分布するものと考えられていたが、今回の調査によって北部から中部にかけて分布する粘板岩を主とする地層は、白亜紀に貫入したと考えられている超マフィック岩類によって貫ぬかれており、変成作用は北部を中心としたもので、南部にはその影響がほとんどなかったと考えれば、南東部のジュラ紀層の岩相に極めて類似していることがわかった。化石が発見されなかったためそれによる確証はないが、上記の事実から今回はこの粘板岩を主とする地層をジュラ紀相当層と考えマンサライ層に含めた。

分布： マンブラオ周辺からマンサライにかけて、北西～南東方向に帯状に分布する。また Paluan 周辺にも小規模な露出がある。

層厚： 本地域中央部の Amnay 川と Bayusan 川で 5,000 m 土。

岩相： 本層は主として泥質岩と砂質岩より成り、局部的に塩基性の溶岩及び凝灰岩を挟んでいる。変成度の違いにより、北～中部と南東部ではその岩相がやや異なっているので、地域ごとに説明する。

①南東部の岩相 下部では砂岩と頁岩の厚い層が発達し、上部では砂岩及び砂岩・頁岩互層が卓越する。

砂岩は石英粒に富む白色～灰白色のアルコース質砂岩が主で、まれに灰白色～灰色のグレイワックが認められる。これらは一般に塊状で層理の発達が弱く、固結度の良いものと悪いもの

がある。

頁岩は灰色、暗灰色又は黒色を示し、厚い層を成す場合は層理の発達が悪く、砂岩と互層する場合は層理が発達している。Bugsanga 川の上流では一部に粘板岩化したものが分布する。

砂岩と頁岩の互層は単層の厚さが10cm~数mのものから成り、まれに級化層理が認められる。

これらの外に、チャート、粘板岩、砂岩の礫を含む中~細礫々岩及び厚さ10m以上の化石に富む石灰岩がBugsanga 川に露出しており、又、厚さ10~20mの数層の安山岩質凝灰岩がSiange 川に露出している。

Andal 他(1968)は、南東部のうちマンサライ川、Amaga 川、Cagancan 川の調査を行ない、上位より次のように区分している。

10. フリッシュ相を示す、細かい葉理の発達した砂質頁岩。層理面上に生痕が多く認められる。厚さ約150m。

9. 細礫々岩及び粗粒砂岩。厚さ不明。

— 断 層 関 係 —

8. 灰青色、中~粗粒のリンック砂岩で、何枚かの黒色頁岩の薄層を挟む。厚さ不明。

7. 黒色頁岩。無化石。厚さ約250~300m。

6. 黒色頁岩、白色ガラス質凝灰岩、脱ハリしたクリーム色の細粒凝灰岩の互層。厚さ約20~30m。

5. Amaga 川層準。黒色の砂質頁岩あるいは暗灰色の粘土質ソルト岩よりなり、しばしば青灰色の粘土質頁岩を挟む。アンモナイトの化石を含む。厚さ約350m。

4. 青灰色の堅硬な中粒砂岩で、しばしば黒色の砂質頁岩を挟む。化石を含み、厚さは1200m。

3. Parucpoc 丘層準。石灰岩ノジュールを伴う黒色の砂質頁岩より成り、アンモナイトの化石を多産する。厚さは約200m。

2. 灰色、細~中粒の石英質砂岩で、しばしば黒色、炭質の砂質頁岩を挟む。化石を含み、厚さは700~1000m。

1. Caromata 丘層準。黒色頁岩であるが、灰色の石灰質な中粒砂岩と互層を成す場合が多い。層理面上に生痕が多く認められ、アンモナイト化石も産出する。

今回は概査のため、まだこの層序区分を検討するに足るデータは得られていない。

②北~中部の岩相 南東部同様に泥質岩及び砂質岩を主とするが、いずれも低度の変成をうけて粘板岩~千枚岩あるいは硬質砂岩~千枚岩質砂岩に変化している。これらに玄武岩溶岩及び同質の凝灰角礫岩、石灰岩、礫岩が挟まれている。

千枚岩～粘板岩は一般に石灰質で黒色～暗灰色を呈し、片理あるいはヘキ開がよく発達しており、しばしば石英の分結脈を伴う。

硬質砂岩～千枚岩質砂岩は灰白色～灰色を呈し、硬質砂岩は塊状であるが、千枚岩質砂岩には扁平化した岩片及び鉱物の配列が認められ、それより片理を知ることができるものがある。これらは頁岩々片を多く含むグレイワックで、石灰質のものもあり、粒度は中～粗粒である。一般に粘板岩～千枚岩中に厚さ10m以下の薄層として挟まれ、まれに細互層を成す部分も認められる。しかしPola川には厚さ400m以上に及ぶ成層した硬質砂岩の露出がある。本岩の層理面にはまれに生痕及び流痕が観察される。

玄武岩溶岩は暗緑色を呈し、一般に枕状構造がよく発達している。Binunangin川で最も厚く500m以上に及ぶが、他の地域では50～200mの厚さを示し、粘板岩～千枚岩及び千枚岩質砂岩中に挟まれている。

玄武岩質凝灰角礫岩はBinunangin川で粘板岩中に緑色を呈する厚さ2～3mの薄層として挟まれている。

石灰岩はPagbahan川に露出しており、灰色～淡灰色を示す塊状岩でかなり再結晶している。厚さは400mに及ぶ。

礫岩は局部的に薄層を成して分布している。Abra de Ilog東方の小沢に露出する礫岩は、本層のほぼ基底部にあたり、砂岩、結晶片岩、珪岩及び千枚岩の亜角礫からなり、礫のサイズは5～10cm大で淘汰が良い。一方Mamara川に露出する礫岩は本層の上部にあたり、同様の礫種を示すが細礫(1cm以下)でよく円磨されている。

空中写真上の特徴：本層は(ユニットB)高い抵抗性と高い水系密度を示すのが特徴である。又、水系パターンは主として平行状と垂樹枝状であるが、節理が発達しているところでは格子状のものも認められる。山稜は一般に角ばっており、谷は開いたV字形を呈する。粘板岩～千枚岩の分布する地域では細かい肌理を示すところが多い。

地質構造：本層の構造は中央部では整然としているが、北部と南部ではやや複雑な様相を示す。すなわち、中央部のマンブラオ東方からバコ山にかけては、サブライヤンの東方のNE-SW系の軸を持つ褶曲構造のような緩いうねりにより部分的にE-W系の走向を示すが、ほとんどの走向はN30～60°Wを示し、一様に南西方向へ傾斜している。これに対し北部のAbra de Ilog周辺部では、全体としてはNE-SE系の軸を示す向斜構造を成すが、各々の走向及び傾斜はかなり不規則である。南部のマンサライ北西方の地域でも走向、傾斜は種々の方向を示し、NE-SW系の軸を持つ波状褶曲が発達している。

下位層との関係：本層と下位のハルコン変成岩類との関係が直接観察されたところはないが、本層の礫岩中に結晶片岩及び珪岩を含むこと、両者の間に明らかな構造の差が認められる

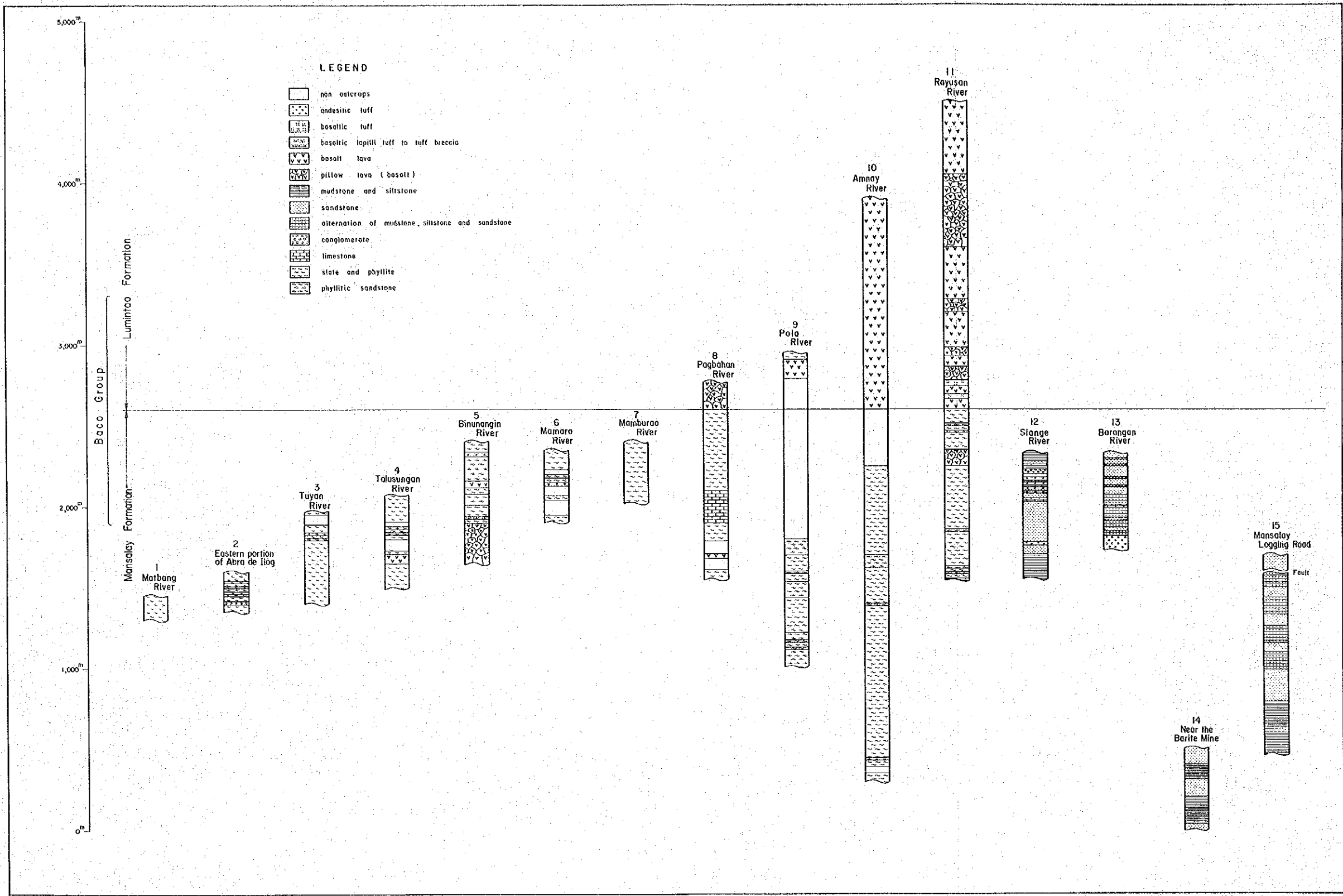


Fig. I-7 Geological Columnar Section of Baco Group

ところがあること (Abra de Ilog の東方), 粘板岩を主とする弱変成相から緑色片岩相~緑
レン石角閃岩相に変成度が急に变化することから, それらの関係は不整合と考えられる。

時代: 南東部のマンサライ周辺では, 本層からジュラ紀の化石を多産することが多くの著
者によって報告されている (Hayasaka, 1943; De Villa, 1944; Rivera, 1954;
Kobayashi and Mori, 1955; Kobayashi, 1957; Teves, 1953; Sato, 1961
; Andal 他, 1968)。軟体動物として多数のアンモナイト及びベレムナイトの外, トリゴニ
ア等の二枚貝類を産出する。

Andal 他 (1968) はアンモナイトの詳細な研究より, マンサライ周辺の本層の時代を中
部ジュラ紀の上部から上部ジュラ紀の下部にあたる, 上部 Callovian から Oxfordian であ
ることを報告している。鑑定された主なアンモナイトには層準ごとに次のようなものがある。

① Amaga 川層準

Perisphinctes (*Kranaosphinctes*) cf. *bullingdonensis* Arkell

Euaspidoceras cf. *hypselum* (Oppel)

Taramelliceras cf. *trachinotum* (Oppel)

② Parucpoc 丘層準

Paravedekindia arduennensis (d'Orbigny)

Perisphinctes (*Kranaosphinctes*) cf. *bullingdonensis* Arkell *camphy-*
lites sp.

③ Caromata 丘層準

Hecticoceras (*Zieteniceras*) sp.

(2) ルミントオ層

本層は今回の調査によって下位層との関係及び連続性が明らかになったもので, ルミントオ
川周辺に広く分布することから, その名をとって今回仮称されたものである。

分布: ルミントオ川からマンブラオの東方の Pagbahan 川にかけて分布している。

層厚: 3800 m 十。

岩相: 本層はほとんど玄武岩溶岩から成り, 局部的に粘板岩及び凝灰岩の薄層を挟む。

玄武岩溶岩は暗緑色~緑色を呈し, 枕状構造が発達する部分が多く, アミグダル組織もよく
認められる。緑レン石及び方解石の微脈をしばしば伴っており, 枕状構造が発達する部分の溶
岩団塊の間隙には火山ガラスを交代した緑レン石, 緑泥石が多量に生じている。

凝灰岩は Rayusan 川のマンサライ層との境界付近に, 厚さ約 50 m を示すものが 2 層露出
しており, 緑色あるいは赤褐色を呈す玄武岩質のもので, 細粒であり粘板岩化している。

粘板岩は Pola 川に露出しており, 暗灰色を呈す。

本層とマンサライ層の境界付近では、本層の玄武岩溶岩中にはレンズ状の粘板岩が認められ、一方マンサライ層の粘板岩中にはレンズ状の玄武岩が存在し、両者が漸移していることがわかる。この関係はRayusan川でよく観察できる。

検鏡結果は次のとおりである。

玄武岩 (YR-26)

組織：間粒状組織，部分的にサブオフィチック組織も認められる。

構成鉱物：斑晶は0.2～1 mm大で長柱状を呈する自形～半自形の斜長石と0.2～0.4 mm大で半自形のオーザイトより成り，石基はそれらの微細な結晶より成る。変質が著しく，有色鉱物を交代して緑レン石が多量に生成しており，緑泥石も認められる。石英及び方解石の微脈を伴っている。

ドレライト (YR-10)

組織：ドレライト組織

構成鉱物：0.6～0.8 mm大で長柱状を呈する自形の斜長石と0.2～0.4 mm大で自形のオーザイトから主としてなり，外に不透明鉱物，有色鉱物を交代したものと考えられる緑泥石と蛇紋石が認められる。斜長石はアルバイト化しており，ほとんどの斑晶がアルバイト縁を持っている。

空中写真上の特徴：本層 (ユニットC) はマンサライ層と同様に高い抵抗性と高い水系密度を示すが，水系のパターンは樹枝状～垂樹枝状である。しかし他の地形的特徴もマンサライ層と似ているため両者を識別することは難しい。

地質構造：本層は溶岩を主体とするため層理がほとんど認められず，構造を把握するのは困難であるが，マンサライ層の構造から走向がNW-SEで南西への傾斜を示すことが推測される。

下位層との関係：上述したようにマンサライ層との関係は整合である。

時代：本層がマンサライ層と整合関係にあることからその生成時代をジュラ紀であると考えた。

1-4-3 新生界

新生界は本地域には古生界と中生界を取り囲むように広く分布しており，下位よりマンブラオ層群，サブラヤン層群，ボンガボン層群，ソッコロ層群及び沖積層に区分される。

(1) マンブラオ層群

本層群は暁新統と考えられる塩基性の火山岩及び火山砕屑岩について，それらが広く分布している地域の大きな町であるマンブラオの名をとって今回仮称されたものである。

分布：本層群はマンブラオからAbra de Ilogへ通じる道路に沿って分布する外に，Ca-

gurai 川の上流と Sta. Cruz にも小規模に露出している。

層厚： マンブラオ川上流で 600m 十。

岩相： 本層群は玄武岩と安山岩の溶岩，玄武岩質～安山岩質の凝灰岩より成る。

地域によってやや岩相が異なっており，マンブラオでは本層群は灰緑色～褐色の枕状構造が認められる玄武岩より成る。Sta. Cruz では玄武岩の外に斜長石の結晶が多く観察されるやや玄武岩質の安山岩を伴っている。一方 Cagurai 川上流では，本層群は玄武岩及び安山岩，玄武岩質～安山岩質の赤色あるいは緑色の凝灰岩という岩相を示す。検鏡結果は下記のとおりである。

玄武岩 (FR-17)

組 織： 填間状組織

構成鉱物： 斑晶は長方形状 (2~5 mm 大) と長柱状 (0.3~1.2 mm 大) を呈す自形の斜長石と 0.2~0.3 mm 大で自形のオーチャイトより成り，石基は針状の斜長石，微細な単斜輝石，不透明鉱物及びガラスより成る。変質鉱物には有色鉱物 (おそらくオーチャイト) を交代した緑泥石と斜長石中に虫食い状に認められる絹雲母，その他に方解石がある。

空中写真上の特徴： 本層群は (ユニット D) 低い抵抗性と非常に高い水系密度及び細かい樹枝状の水系によって他のユニットから容易に識別される。一般に丸みを帯びた山稜を示すが，Cagurai 川周辺では角ばった山稜を形成している。

地質構造： 本層は溶岩を主体とし，調査データも少ないため構造を把握するのは難しいが，本層の分布及び空中写真解析よりマンブラオ周辺部では NE-SW 系の向斜構造，マンサライ西方では E-W 系の向斜構造を成すものと考えられる。

下位層との関係： マンブラオ川上流において本層群がマンサライ層を不整合に被うことが確認されている。

時代： 本層群はバコ層群を不整合に被い，さらに空中写真上で超マフィック岩類をも不整合に被うことが判読されており，後述するサブラヤン層群に不整合に被われることから，本層群の時代は暁新世～始新世初期と考えられる。

(2) サブラヤン層群

本層群は上部始新統～上部中新統の石灰岩に富む層を一括して今回仮称されたものである。Table 1-2 に示すように，本層群には Teves (1953) による Mansiol 礫岩，Camangui 砂岩，Tangon 層及び Pocanil 石灰岩，又 Weller & Vergara (1955) による Bandao 石灰岩，Bulalacao 石灰岩，Napisian 層，Mato-ang 石灰岩及び Pocanil 石灰岩等が含まれる。

分布： 本層群はサブライヤンからブララカオにかけて広く分布するほか、マンブラオ川の下流々域、マンブラオの北東方、ボンガボンの北西方及びMagasawangtubig川の上流にも露出している。

層厚： 2500m+。

岩相： 本層群は石灰岩を主とし、砂岩、泥岩、安山岩溶岩及び同質の凝灰岩を伴い、局部的に礫岩が認められる。なお、石灰岩以外の堆積岩も石灰質である。

石灰岩はサブライヤンからブララカオにかけての地域によく発達しており、淡灰色、淡褐色、白色などを呈し、塊状のものと単層の厚さが10～50cm程度の層理の発達したものがある。化石に富み、大型有孔虫やサンゴ等を肉眼的に観察することができる。マンブラオの北東方に分布する石灰岩は再結晶している。

砂岩は淡灰色～灰色を示し、中～細粒のものが多い。石英と岩片に富み、基質は石灰質である。サンホセの北東方に分布する砂岩中には厚さ1.5m以上の石炭層が挟まれている。

泥岩は灰色～暗灰色を示し、一般に石灰質であり、泥灰岩もしばしば認められる。

これら砂岩と泥岩がブララカオの北方で互層状を成しており、その中に石炭層が挟まれている。この互層部は200m以上に及び、Weller & Vergara (1954)によってNapisian層と命名されている。

安山岩溶岩は、西部ではサブライヤン東方のRayusan川下流、東部ではBalete川に分布しており、変質して暗緑～灰緑色を呈している。水冷破砕によって角礫化している部分が多く認められる。

安山岩質凝灰岩は東部によく発達しており、主として緑色化変質を受けて淡緑～灰緑色を示す細粒凝灰岩から成り、凝灰角礫岩及び火山円礫岩を伴う。

礫岩はサンホセの北東方及びサブライヤンの東方に他の岩層に挟まれて局部的に認められる。礫はチャート、砂岩、結晶片岩及び安山岩から成り、亜円～亜角礫である。細礫から大礫々岩まであり、一般に淘太が不良である。

空中写真上の特徴： 本層群（ユニットE）の分布する地域にはカルスト地形が発達しており、細かな凹凸をもつ丘陵地に浸食に耐えた孤立したピークが点在する。このピークは山頂が平らで急涯を伴っている。顕著なカルスト地形が認められるのは、ブララカオ北方のKnob peak 周辺、マンブラオの北東方及びPasuguiの東方である。本ユニットの示す抵抗性は中程度～低く、水系密度も一般に低い。水系パターンは節理に規制されて格子状や長形状を示す。

地質構造： 本層はかなり複雑な構造を示しており、小褶曲が発達している。サブライヤンからブララカオにかけての地域は特に構造が不規則であり、種々の方向の走向と傾斜を示す。しかしながら全体の傾向としてはNW-S E系の走向と南西方向の緩傾斜を示すものと考えられ

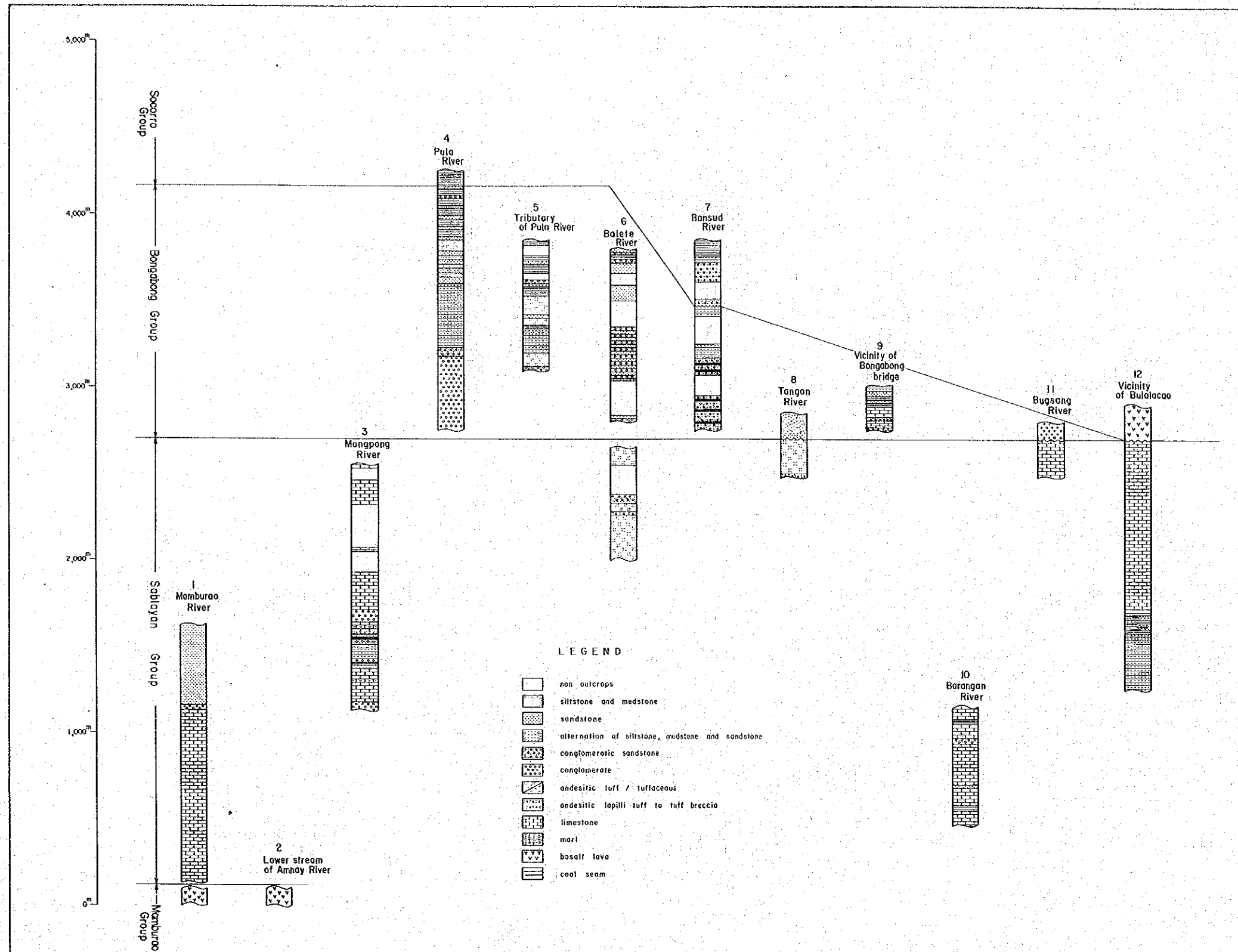


Fig. I-8 Geological Columnar Section of Cenozoic Rocks

る。東部の本層は比較的整然としており、Baletc 川では走向 $N 30 \sim 50^{\circ} E$ 、傾斜 $30^{\circ} SW$ 、Tangon 川では走向 $N 25 \sim 60^{\circ} W$ 、傾斜 $40^{\circ} NE$ を示す。

下位層との関係：本層群はハルコン変成岩類、バコ層群、及びマンブラオ層群を極めて不規則な傾斜不整合で被り。

時代：上述したように本層群の石灰岩から大型有孔虫を多産し、今回も Table A-1-1 に示すような種類を検出した。このうち *Halkyardia minima* (Liebus) 及び *Biplanispira mirabiris* (Umbgrove) は始新世、*Nummulites fichteri* (Michelotti) は漸新世を示す。又、中新世を示唆する有孔虫の組み合わせも認められた。

今回の鑑定結果及び橋本・佐藤 (1969)、Hanzawa & Hashimoto (1970) 等の報告から、本層群の堆積時代は始新世から中新世にわたることが明らかである。

(3) ボンガボン層群

ボンガボン層群は更新統の礫岩、凝灰質砂岩及び泥岩～シルト岩を主とする層について今回仮称したものである。本層群は Table 1-2 に示すように Teves (1953)、Hanzawa & Hashimoto (1970) 等の Famnoan 層と Barubo 砂岩、及び Miranda (1980) の Punso 礫岩が含まれる。

分布：本層群は東部の Villacervesa からマンサライにかけて連続して分布するほか、西部にも小規模な露頭として、Pasugui とサンホセの北方に散点状に分布している。

層厚：東部の Pula 川において $1400m+$ の厚さを示す。

岩相：本層群は西部と東部でその岩相に若干差があり、西部では礫岩が発達しており、東部では砂岩と砂岩・泥岩互層を主とする。

西部では本層群は礫岩より成り、サンホセの北方の Pitogo に露出する特異な、急峻な尾根をもつ礫岩層（いわゆる Punso 礫岩）で代表される。この礫岩は、礫として砂岩、泥岩、石灰岩、安山岩、結晶片岩及び少量の石英閃緑岩という多種の岩石を含み、これらのサイズは中～大礫が一般的でまれに巨礫を伴うことがある。基質は赤褐色の粗粒砂岩である。層厚は Pasugui で $700m+$ である。

一方東部では本層群は基底礫岩に始まり、下部から中部にかけては砂岩、礫岩及び砂岩・泥岩（～シルト岩）互層、さらにそれらに挟まれる凝灰岩と石灰岩より成り、上部は泥岩～シルト岩及びこれと砂岩との互層から成る。主として泥岩～シルト岩から多量の小型有孔虫を産出する。

基底部及び下部の礫岩は、一般に塊状で灰色～褐色を呈し、西部の礫岩と同様に多種の礫を含み、これらは亜円～亜角礫で細～中礫である。また基質は凝灰質かつ石灰質である。基底部の礫岩は $10 \sim 20m$ の厚さを示すに過ぎないが、それより上位の礫岩の厚さは Pula 川、Baletc 川では $300m$ 以上に及ぶ。なお後者の礫岩中には砂岩及びシルト岩の薄層が多く挟ま

れている。

砂岩は Pula 川, Balete 川及び Tangon 川に 150~250 m の厚さをもって露出している。これは灰色~淡灰色を示す凝灰質の細~中粒砂岩で、石灰質なものが多く、層理がよく発達しており、礫岩と泥岩~シルト岩の薄層を挟んでいる。

砂岩と泥岩(~シルト岩)との互層は Pula 川及び Bansud 川でよく発達しており、単層の厚さは 20~100 cm で、砂岩と泥岩はともに凝灰質かつ石灰質である。

泥岩~シルト岩は灰色を呈し、石灰質で化石に富んでおり、層理もよく発達している。これは Pula 川によく露出しており、そこでは厚さが 300 m 以上に及ぶ。

凝灰岩は Pula 川の支流で認められ、淡灰色で安山岩質な細粒凝灰岩であり、斜長石、ホルンブレンド、輝石が肉眼でも観察される。

石灰岩はボンガボン川の中流部で基底礫岩の上位に重なっており、淡褐色を呈し、上方に向かって石灰質の礫岩あるいは砂岩に漸移する。

空中写真上の特徴：本層群は地形的特徴から礫岩(ユニット F₁)とその他(ユニット F₂)に分けられる。F₁は上述した Pitogo の礫岩のように特徴的な角ばった山稜を示し、抵抗性が高く、平行状や垂樹枝状の細かい水系パターンを持っている。一方 F₂は F₁より抵抗性が低く、山稜は丸みを帯びており、水系密度も低い。

地質構造：東部に分布する本層の構造は小褶曲によって多少うねっているが、全体としては整然としており、走向 NNW-SSE、傾斜 10~30°E を示している。西部の本層の構造は、サブライムの南東方とサンホセの北方に緩い向斜構造が認められるものの、全体として水平的であることが本層の分布から推測される。

下位層との関係：本層群はサブライム層群及びそれより古い地層を不整合に被っている。また貫入岩体である超マフィック岩類及び石英閃緑岩も不整合に被っている。

時代：上述したように本層群からは小型有孔虫を多産し、今回も Table A-I-2 に示すような種類を検出した。既に橋本・佐藤(1969)がボンガボン川中流の Balahid に分布する Famnoan 層中より浮遊性有孔虫を検出し、それらが鮮新世であることを報告している。今回の試料のうち WR-15 はその試料とほぼ同層準であり、浮遊性有孔虫の組み合わせも類似している。また他の試料も WR-15 と同様な化石の組み合わせを示すことから、本層群の堆積時期は鮮新世と考えられる。

(4) ソッコロ層群

本層群名は鮮新世~更新世の堆積岩類及び火山岩類からなる層に対して、本地域東部の Naujan 湖の南に位置する町であるソッコロの名をとり、今回仮称したものである。本層群には Teves(1953)の Balanga 層と Oreng 層、Weller & Vergara(1955)の高位砂礫層と Eplog 溶岩等が含まれる。

分布： 本層群は北部の Puerto Galera から東部のソッコロ周辺をへて南東部の Roxas までほぼ連続して分布する外に、西側のサンホセ周辺、サブラヤン及びマンブラオにも露出している。

層厚： 400 m 土

岩相： 本層群は段丘堆積物、凝灰岩、凝灰質泥岩、礫性石灰岩、安山岩溶岩及び玄武岩溶岩という各種の岩相から成る。

段丘堆積物はサンホセ周辺、サブラヤン、ボンガボン周辺、Bansud 川中流付近によく発達しており、一般に未固結の礫層を主とするが、一部には砂層も認められる。礫は淘汰不良の各種の円～亜円礫より成る。礫層、砂層ともにまれに弱い層理が認められることがある。

凝灰質泥岩は San Teodoro 周辺とソッコロ周辺部に広く露出しており、灰色～暗灰色を呈し、固結度が低く軟弱であり、層理は弱く発達しているのみである。一部に小型有孔虫を含むものが認められた (Table A-1-2 参照)。

凝灰岩は San Teodoro に分布し、火山ガラスや軽石片を含む淡灰色で多孔質なガラス質凝灰岩であり、層理がよく発達するところがある。

礫性石灰岩はサンホセの西方と南方、Ilin 島及び Ambulong 島に分布する。層理がよく発達しており、有孔虫を多く含んでいる。

溶岩類はカラバン、Naujan 湖の東岸及び Dumali 山、さらに南部の Eplog 丘及び Mauhao に分布する。これらはカラバンと Naujan 山では黒雲母－ホルンブレンド安山岩、Naujan 湖東岸及び Dumali 山では輝石安山岩 (極少量の黒雲母とホルンブレンドを含有)、Eplog 丘ではホルンブレンド安山岩、又、Mauhao では輝石安山岩と玄武岩の両方より成る。これらの検鏡結果は下記のとおりである。

黒雲母・ホルンブレンド安山岩 (SR-93)

組 織：ガラス基流晶質

構成構物：斑晶は 0.2 ~ 1.8 mm 大で長形状を呈する自形の斜長石と 0.1 ~ 2.5 mm 大で自形のホルンブレンド、0.1 ~ 0.25 mm 大の不透明鉱物、それに 0.1 ~ 0.2 mm 大で半自形の黒雲母から成る。斜長石には累帯構造を示すものが多い。石基は斜長石の微晶とガラスより成り、不透明鉱物を多く含む。変質は認められない。

輝石安山岩 (SR-72)

組 織：隠微晶質組織

構成鉱物：斑晶は 0.1 ~ 0.2 mm 大で長柱状～長形状を呈する自形の斜長石と 0.1 ~ 1 mm 大で自形のオーチャイトを主とし、極く少量のホルンブレンド、黒雲母、ハイパーソンを伴う。石基は斜長石、輝石等の微晶より成る。変質は認められない。

玄武岩 (WR-32)

組織：間粒状組織，部分的にサブオフィチック組織が認められる。

構成鉱物：斑晶は0.1 mm～0.6 mm大で長柱状を呈する自形の斜長石，0.1～0.6 mm大で自形のオーザイト及びカンラン石より成る。石基はガラスより成り，帯黄色部と帯褐色部が認められ，後者には不透明鉱物が多く含まれている。無変質である。

地質構造：本層はサンホセの東方に分布する石灰岩中に認められるNW-S.E系の褶曲構造を除くと極めて緩い構造を示しており，東部における一般的な傾向としての走向はNNW-SSE，傾斜は5～10°Eであり，西部ではほとんど水平的である。

空中写真上の特徴：段丘堆積物，凝灰質泥岩及び凝灰岩より成る部分（ユニットG₁）は，低い抵抗性，低い水系密度，平行状の水系模様及び平らな山稜で特徴づけられる。礁性石灰岩（ユニットG₂）は比較的高い抵抗性を有し，平らな山稜と明瞭な層理を示す。カルスト地形が発達しており，節理も多く認められる。溶岩類はNaujan湖周辺のもの（ユニットG₃）と南部のもの（ユニットG₄）とは少々性質が異なる。ユニットG₃は溶岩流の形態が浸食されずに残っており，丸みを帯びた山稜，放射状の水系模様を示す。ユニットG₄はG₃に比べて低い抵抗性を有し，水系は極めて乏しく，平坦な地形を示す。

下位層との関係：本層群は南部及び北部では下位層を傾斜不整合で被い，東部では緩い傾斜不整合か平行不整合でそれを被う。

時代：サンホセの西方に露出する石灰岩及びマンブラオに露出する石灰質の基質を持つ礫岩中から更新世を示す*Calcarina delicata* Todd and Postを産出した。又，本層群は固結度の悪い堆積物や開析されていない溶岩流を含む。このことから本層群の時代は鮮新世～更新世と考えられる。

(5) 沖積層

西部及び東部の海岸沿いに分布しており，特にカラパンからVictoria周辺部に広く露出している。主要な河川の流域では砂礫より構成されているが，それ以外の地域は泥質な堆積物より構成されており，水田として利用されている。

1-5 貫入岩類

1-5-1 超マフィック岩類

本岩類は本地域に広く露出し，ハルコン変成岩類及びバコ層群中に分布している。

ミンドロ島はIlocos-ミンドロオフィオライト帯の一部をなすものと考えられており（Balce 他，1981），本帯中のZambalesにはフィリピンで最も完全なオフィオライト層序が観察されることが報告されている。又，Bureau of Mines（1974）には，本島の超マ

フィック岩類は一般に衝上岩体あるいは断層沿いに押し上げられた岩体であると記述されている。

今回の調査においては、本岩類はハルコン変成岩類とバコ層群に対して非調和な構造を示して分布すること、本岩類に沿って或いは延長上に衝上断層を示唆するような兆候が認められないこと、後述するように露頭上で他の岩層と不規則な関係を持つ部分が観察されることなどの事実が得られた。これらのことから今回は本岩類を貫入岩体であると考えた。しかしながら本岩類の成因を解明するためにはなお多くの調査および検討が必要である。

分布： 規模の大きい岩体としては、Sta Cruz からバコ山の西方にかけてNW-SEの方向性を示して分布する西部の岩体、Amnay川上流からVillacerveresaにかけてE-W方向にのびる中央部の岩体、及びVillacerveresaからポンガボン川にかけてNNW-SSE方向にのびる東部の岩体がある。この他に小規模岩体がマンブラオ周辺、Paluan, Abra de Ilogの西方及び南方に露出している。

岩相： 本岩類は黒色～暗緑色を示す緻密な岩石で、蛇紋石化しているものが多い。蛇紋石化の著しいものは表面に光沢があり、黄緑色や灰緑色等の色合を示す。本岩類と被貫入岩体との接触部では、本岩類が不規則な方向に被貫入岩を貫いており、本岩体中にはハルコン変成岩類やバコ層群の小ブロックが取り込まれている。またSta Cruzやサブラインの東方で見られるように、貫入の際に下からもち上げられてきたと考えられる変成岩類の大きなブロックも存在する。

本岩類は今回採取した試料の検鏡結果ではすべてカンラン岩類であり、含有される輝石類がほとんど斜方輝石より成るハルツバージャイトと、斜方輝石及び単斜輝石より成るレールゾライトから成ることが認められた。しかし完全に蛇紋石化して蛇紋岩に変わっているものが多く認められる。代表的な試料の鏡下での観察結果は次のとおりである。

ハルツバージャイト (SR-65)

組織：等粒状組織

構成鉱物：初生鉱物はカンラン石を主とし、これにエンスタタイトが伴われる。カンラン石は割れ目に沿う蛇紋石化が著しい。エンスタタイトは0.4～2mm大で散在して分布しており、変質はわずかに割れ目に沿って蛇紋石化している程度である。その他にスピネルと不透明鉱物が認められる。

レールゾライト (WR-161)

組織：等粒状組織

構成鉱物：主要初生鉱物の組み合わせと量比は、カンラン石≫オージャイト>エンスタタイトである。変質が著しく、カンラン石は割れ目に沿って蛇紋石化しており、オ

ージャイトは蛇紋石、緑泥石、滑石、方解石に交代されている。この他にスピネルと蛇紋石に伴なわれている不透明鉱物が認められる。

空中写真上の特徴：本岩類（ユニットH）は、抵抗性が中程度でハルコン変成岩類及びバコ層群より低く、水系の発達も悪いこと、比較的滑らかな肌理を示し、山稜が丸みをもっていること等の特徴から他のユニットと容易に識別される。また植生が少ないところでは、本ユニットの示す暗い色調によって他のユニットと区別することもできる。

時代：本岩類はバコ層群を貫き、マンブラオ層群によって不整合に被われることから、貫入時期は白亜紀と考えられる。

1-5-2 酸性及び中性岩類

これらは花コウ閃緑岩、石英閃緑岩及び閃緑岩から成り、ハルコン変成岩類、バコ層群、超マフィック岩類、サブライン層群を貫いている。これらはNW-SE~NNW-SSEの方向を示し、平均規模は幅が1km、延長は5km程度である。

分布：酸性及び中性貫入岩類は本地域の北部から中部にかけて散点状に分布する。花コウ閃緑岩は東部のVillacervesaとボンガボン川上流、北部のマンブラオ川上流で、また閃緑岩はVillacervesaの南東で観察される。

岩相：花コウ閃緑岩は優白質で粗粒であり、主な構成鉱物は白雲母、石英及び斜長石である。石英閃緑岩は灰色～暗緑色を呈し、中粒の堅硬な岩石で、ホルンブレンド、斜長石、石英を主な構成鉱物とする。閃緑岩は暗緑色～灰黒色を呈す中～細粒の堅硬な岩石で、色指数が高く、ホルンブレンドと斜長石から主としてなる。なお上記のいずれにも部分的な黄鉄鉱々染が認められる。検鏡結果は次のとおりである。

花コウ閃緑岩（FR-41）

組織：等粒状組織

構成鉱物：主要構成鉱物の組み合わせと量比は、石英、斜長石>>白雲母、黒雲母、カリ長石である。石英は0.4～3mm大で他形を示し、斜長石は0.4～3.5mm大で自形～半自形を示しており、An%は10～30で比較的Naに富んでいる。斜長石は部分的に変質しており、緑泥石と絹雲母に変化している。黒雲母と白雲母は長さ0.2～2mmで半自形を示し、黒雲母には緑泥石化が認められる。カリ長石は0.2～0.3mm大で他形を示す。これらの他にジルコンとアバタイトが認められる。

石英閃緑岩（FR-24）

組織：等粒状組織

構成鉱物：主要構成鉱物の組み合わせと量比は、斜長石>石英>ホルンブレンド>黒雲母>

カリ長石である。斜長石は0.4～3.2 mm大で自形～半自形を示し、変質が著しく、結晶中の大部分が絹雲母、緑レン石、スフェーンに変化している。石英は0.4～2.6 mm大、カリ長石は0.6～2 mm大でいずれも他形を示す。有色鉱物はホルンブレンドと黒雲母より成るが、前者は0.4～2.4 mm大で自形～半自形を示し変質は認められず、後者は0.5～2 mm大で半自形～他形を示し、ほとんどのものが完全に変質して緑泥石及びスフェーンに変わっている。

閃緑岩(WR-179)

組織：等粒状組織

構成鉱物：斜長石とホルンブレンドが主な初生鉱物であるが、いずれも変質している。斜長石は特に変質が著しく、大部分が絹雲母に変わっており、ホルンブレンドは緑泥石と不透明鉱物に変化している。結晶の大きさは斜長石が1～3 mm大で、ホルンブレンドは0.4～1.6 mm大である。変質鉱物として以上の外に脈状を呈するプレーナイト、方解石及びアルバイトが認められる。

空中写真上の特徴：分布規模が小さいため特徴を把握することができず、しかも抵抗性が被貫入岩と同程度であるので、空中写真上で本岩類を識別することは難しい。

時代：石英閃緑岩の2試料について年代測定を行ない、 30.4 ± 0.9 m.y. と 40.2 ± 6.8 m.y. という結果を得た。これらは始新世～漸新世を示しており、このことはこれらの岩脈がサブライマン層群中の始新世と考えられている石灰岩に接触変成を与えていること及びボンガボン層群に不整合に被われていることと矛盾しない。

1-5-3 塩基性岩類

岩脈状の岩体としてドレライトとハンレイ岩が存在する。

分布と岩相：ドレライトは本地域の中部においてルミンタオ層及びマンサライ層中に貫入しており、ほとんどのものがN-S走向を示す。幅は一般に10 m以内で最大でも100 mを超えない。灰緑色～暗緑色を示す細粒な塊状の岩石である。

ハンレイ岩は超マフィック岩類中及びその周辺部に分布しており(Amnay川下流, Bansud川上流, Pula川上流等), 超マフィック岩類の活動に関係して形成されたものであると考えられる。本岩は暗緑色～暗灰色を示し、輝石及び斜長石を主とする中～粗粒の塊状の岩石である。

鏡下での観察結果は次のとおりである。

ドレライト(YR-20)

組織：サブオフィチック組織

構成鉱物：0.4～1 mm大で長柱状を呈す自形の斜長石と、0.2～1.5 mm大で他形或いは半

自形を呈すオーチャイトからなり、これらの粒間は緑泥石が埋めている。斜長石は変質して虫くい状に緑泥石が生成されており、有色鉱物には完全に不透明鉱物あるいは緑泥石に交代されたものが認められる。

ハンレイ岩 (YR-05)

組織：等粒状組織

構成鉱物：主要構成鉱物の組み合わせと量比は斜長石 \geq オーチャイト \gg ハイパーシンである。斜長石は0.3~2.5 mm大で半自形あるいは他形を示し、An%は50~70%である。オーチャイトは0.4~1.4 mm大、ハイパーシンは0.4~0.6 mm大とともに他形を呈す。変質鉱物はわずかに輝石の割れ目に沿って生成している緑泥石が認められる。これらの他に岩石の割れ目に沿ってアルバイトとカルセドニーが生成している。

空中写真上の特徴：本岩類も規模が小さく、被貫入岩との間に際立った抵抗性の差を示さないため、空中写真上でこれらを識別することは困難である。

時代：ドレライトはルミンタオ層の時代と同じ、ハンレイ岩は超マフィック岩類の活動の末期であると考えられる。

1-6 岩石の化学組成

今回岩石の化学組成について検討を行なった試料は、ハルコン変成岩類について6個、バコ層群とマンブラオ層群の玄武岩についてそれぞれ1個及び貫入岩類について6個の計14個である。化学分析値およびノルム値をTable 1-4に示す。

ハルコン変成岩類ではそのうちの片麻岩、緑色片岩及び角閃岩について分析を実施した。これらの分析値をACF図 (Fig. 1-9 A) 上にプロットすると、片麻岩の試料は泥質岩とグレイワックの領域、試料FR-103を除いた緑色片岩と角閃岩の試料は塩基性火成岩の領域のほぼ同じ場所を占める。しかしFR-103は両者の中間にプロットされ、検鏡結果においても緑泥石と白雲母を含むことが認められている。また片麻岩の試料のノルム値をQ-P1-Kf図 (Fig. 1-9 B) 上にプロットすると、それらは2試料とも花コウ閃緑岩の領域に入る。

バコ層群とマンブラオ層群の玄武岩は、前者 (FR-15) がノルム鉱物としてネフェリンとカンラン石を含みアルカリ岩的であるのに対し、後者 (FR-17) はそれらを含まず別にハイパーシンを含んでいる。しかし $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-\text{SiO}_2$ 図 (Fig. 1-9 C) 上ではいずれもアルカリ岩系の領域に入り、地向斜性の火山活動による産物の特徴を示している。本図上で他地域の分析値と比較すると、今回の分析値は大洋島や海山及び富田の環日本海アルカリ区におけるアルカリ玄武岩の平均値に近く、又、日本の四万十帯中の白亜紀に属する主として玄武岩か

Table I-4 Chemical Composition and C.I.P.W. Norm

Group Name Sample No.	Intrusive Rocks					Baco G.			Mamburao G.			Halcon Metamorphites				
	FR-41	FR-24	FR-05	SR-65	FR-06	SR-38	FR-15	FR-17	FR-39	FR-113	FR-103	WR-12	SR-90	SR-90	YR-12	
Location	Canarong River	Mamburao River	Annay River	Bansud River	Paluan	Annay River	Binumangin River	Banlad Creek	Comarong River	Aghuyi Creek	Alog River	Rongabong River	San Teodoro River	San Teodoro River	Rayusan River	
Rock Name	grano-diorite	quartz diorite	gabro	harzburgite	serpenti-nite	serpenti-nite	basalt	basalt	gneiss	gneiss	green schist	green schist	green schist	green schist	amphibo-life	
SiO ₂	71.27	58.81	47.89	40.12	38.48	33.51	46.37	50.52	72.64	70.18	62.42	50.38	45.24	50.84		
TiO ₂	0.19	0.74	0.21	0.02	0.03	0.01	2.82	1.73	0.18	0.35	0.65	1.48	1.45	1.04		
Al ₂ O ₃	16.13	16.62	20.55	1.52	1.76	0.80	15.20	15.77	15.02	15.24	14.90	15.21	15.34	15.92		
Fe ₂ O ₃	0.59	2.56	0.84	4.12	6.99	4.35	4.87	5.99	0.52	0.51	3.44	2.80	2.24	2.38		
FeO	1.08	3.81	4.92	3.70	1.11	1.90	5.93	5.68	1.37	2.19	3.16	7.83	8.73	6.97		
MnO	0.02	0.10	0.12	0.12	0.12	0.09	0.13	0.22	0.06	0.06	0.16	0.18	0.21	0.16		
MgO	0.35	3.84	7.75	38.65	34.19	40.32	3.94	3.77	0.84	1.47	2.44	6.91	8.08	7.08		
CaO	2.92	3.87	13.93	1.21	4.60	2.02	9.81	7.65	1.57	2.41	5.07	11.16	8.83	10.48		
Na ₂ O	5.07	4.09	1.89	0.02	0.02	0.02	4.68	4.60	4.61	4.45	1.43	2.50	2.44	2.58		
K ₂ O	0.83	2.68	0.06	0.01	0.01	0.01	1.10	1.16	1.54	1.14	2.81	0.18	0.52	0.66		
P ₂ O ₅	0.14	0.20	0.02	0.01	0.01	0.01	0.63	0.31	0.08	0.11	0.18	0.16	0.15	0.10		
CO ₂	-	0.11	-	-	-	0.57	2.02	-	-	-	0.66	-	2.27	-		
H ₂ O+	0.65	1.74	1.57	9.89	12.01	15.52	2.20	2.18	1.00	1.15	1.94	0.97	4.15	0.87		
H ₂ O-	0.04	0.08	0.02	0.22	0.43	0.68	0.14	0.22	0.06	0.04	0.06	0.12	0.14	0.04		
total	99.28	99.25	99.77	99.61	99.76	99.81	99.84	99.80	99.49	99.30	99.32	99.88	99.89	99.22		
Q	31.66	9.86	-	-	-	-	0.47	0.47	34.67	31.46	30.16	2.16	-	0.43		
C	1.92	0.69	-	-	-	-	-	-	3.11	2.57	2.25	-	0.22	-		
or	4.91	15.84	0.35	0.06	0.06	0.06	6.50	6.86	9.10	6.74	16.61	1.06	3.66	3.90		
ab	42.90	34.61	15.99	0.17	0.17	0.17	38.05	38.92	39.01	37.65	12.10	21.15	20.65	22.68		
an	13.57	17.20	47.41	4.03	4.68	2.06	17.22	18.96	7.27	11.24	19.80	29.75	28.48	29.46		
ne	-	-	-	-	-	-	0.84	-	-	-	-	-	-	-		
wodi	-	-	9.00	0.80	7.55	1.79	6.08	7.09	-	-	-	10.26	-	9.14		
endi	-	-	5.88	0.67	6.52	1.55	4.42	4.92	-	-	-	6.16	-	5.61		
fsdi	-	-	2.50	0.02	-	-	1.10	1.59	-	-	-	3.56	-	3.00		
enhy	0.87	9.56	3.92	25.94	16.58	3.37	-	4.47	2.09	3.66	6.08	11.05	17.34	12.02		
fsby	1.22	3.85	1.67	0.96	-	-	-	1.45	1.90	3.13	2.19	6.39	10.49	6.42		
fool	-	-	6.66	48.81	43.48	66.93	3.78	-	-	-	-	-	1.95	-		
faol	-	-	3.12	2.00	-	0.03	1.04	-	-	-	-	-	1.30	-		
mt	0.86	3.71	1.22	5.97	3.88	6.31	7.06	8.68	0.75	0.74	4.99	4.06	3.25	3.45		
hm	-	-	-	-	4.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
il	0.36	1.41	0.40	0.04	0.06	0.02	5.36	3.29	0.34	0.66	1.23	2.81	2.75	1.98		
ap	0.32	0.46	0.05	0.02	0.02	0.02	1.46	0.72	0.19	0.25	0.42	0.37	0.35	0.23		
cc	-	0.26	-	-	-	1.35	4.78	-	-	-	-	-	-	5.37		
total	98.59	97.45	98.17	89.49	87.31	83.66	97.69	97.42	98.43	98.10	97.39	98.78	95.81	98.32		
D.I.	80.61	61.89	16.64	0.26	0.26	0.27	45.60	47.47	84.10	77.32	60.45	24.67	25.37	27.47		

CIPW norm

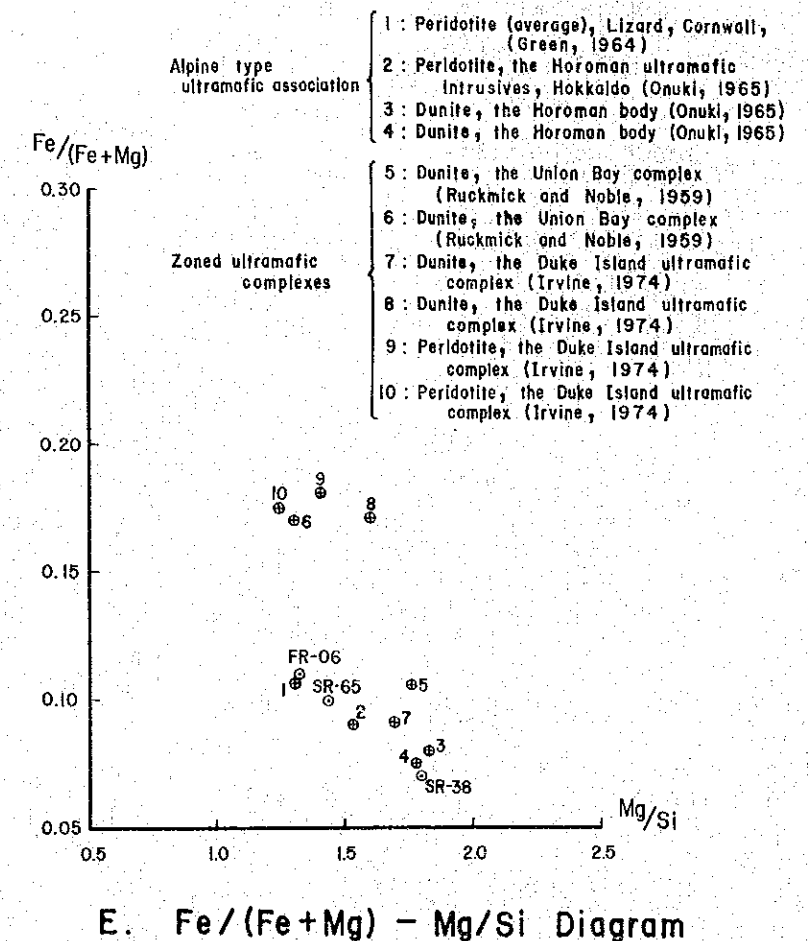
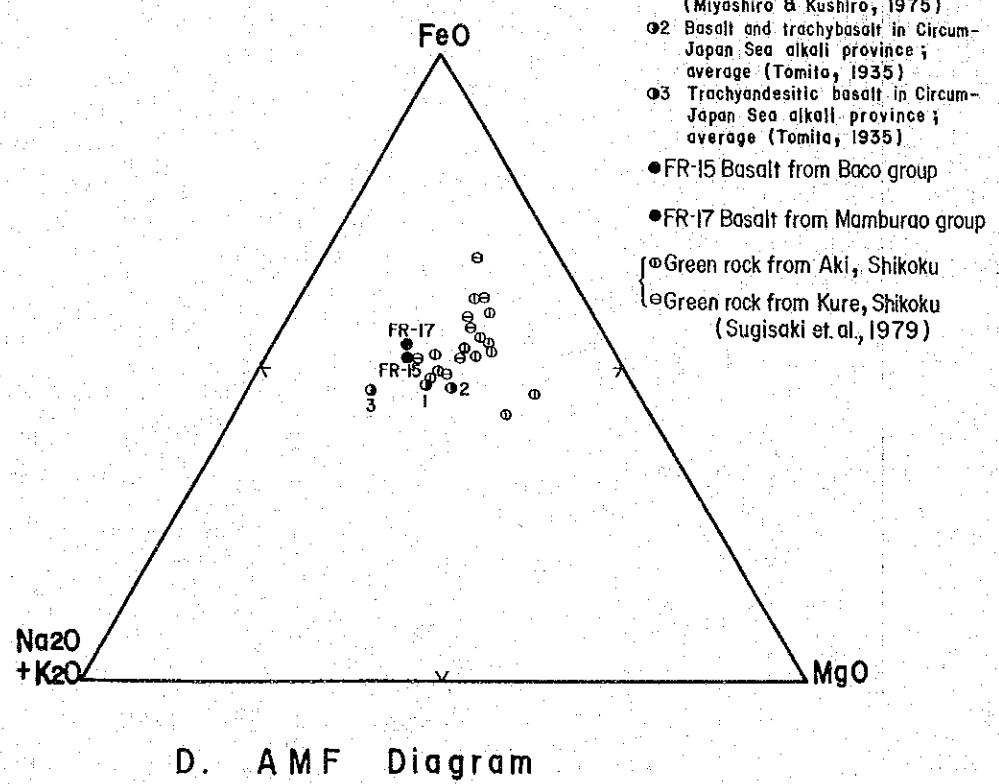
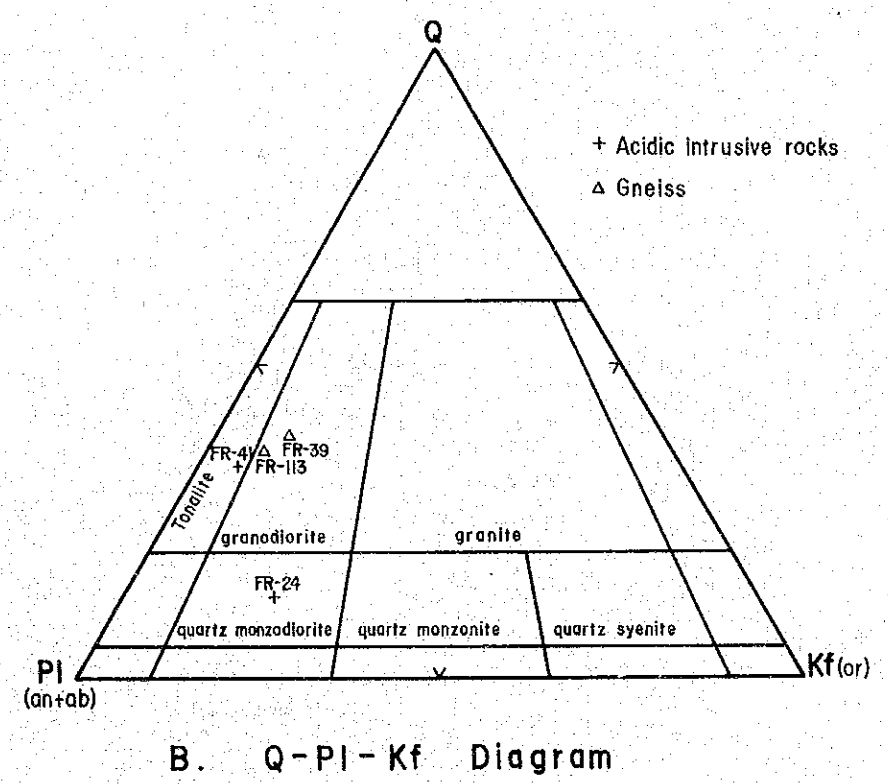
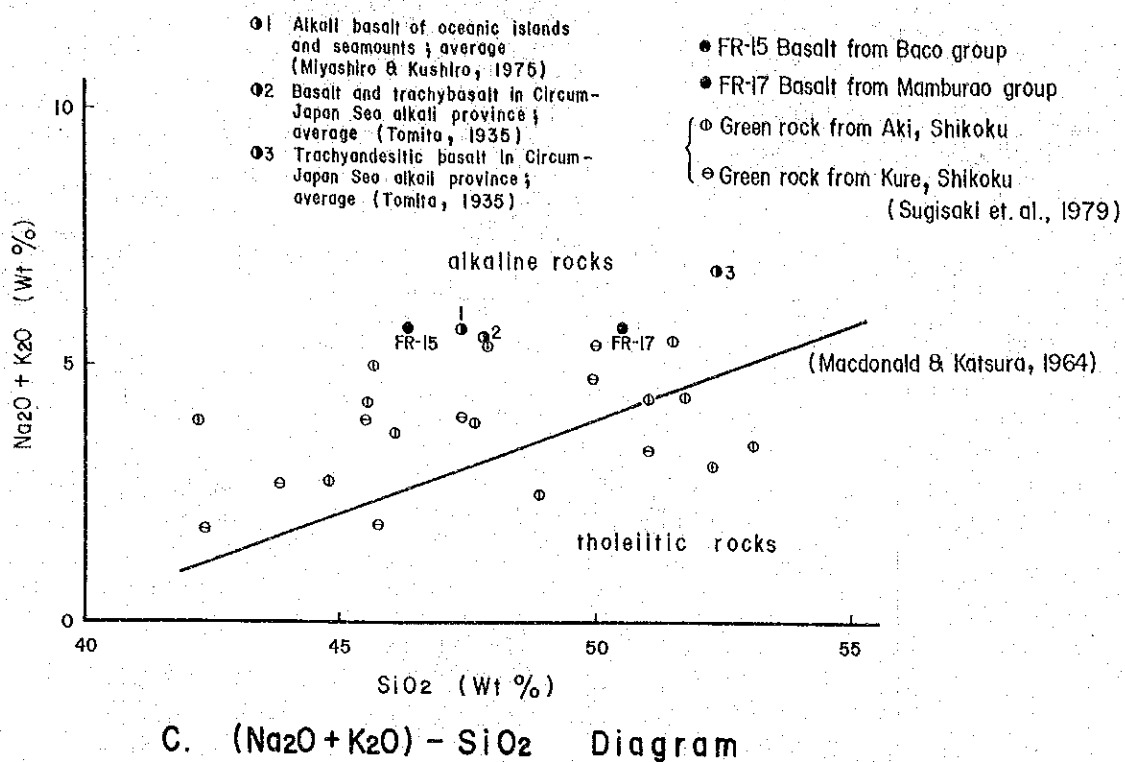
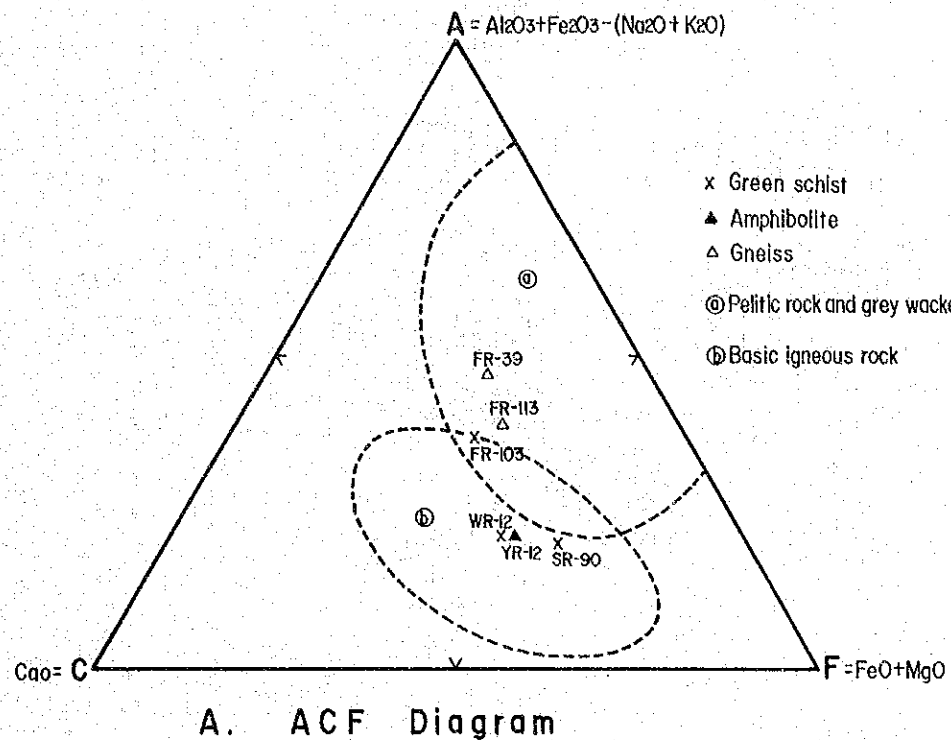


Fig. I-9 Diagrams of Chemical Composition

らなる緑色岩の分析値 (Sugisaki, et al., 1979) の占める領域のアルカリ値の高いところに含まれる。このことは Fig. 1-9D についても同様である。

貫入岩のうち石英閃緑岩についてその分析値をみると、FR-41 は Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 及び K_2O に乏しく、 Al_2O_3 と Na_2O に富み、又、FR-24 は CaO に乏しく、 MgO に富むという傾向を示しており、両者の間で Na_2O/K_2O に特に違いが認められる。これらのノルム値を Q-Pl-Kf 図 (Fig. 1-9B) にプロットすると、FR-41 はモードによる花こう岩質深成岩類の分類図中のトータル岩の領域に、FR-24 はより石英分に乏しい石英モンゾニ閃緑岩の領域に入る。

ハンレイ岩の分析値はルソン島の Solsona に分布するハンレイ岩体の分析値 (JICA, 1981) に類似しており、 Al_2O_3 と CaO にやや富むという特徴がみられる。

次に超マフィック岩類の分析値には、 MgO に富み、 Mg/Fe (原子比) は 8.2 ~ 12.4 と大きく、 H_2O+ にも富むという特徴が認められる。又、 $Fe/(Fe+Mg) - Mg/Si$ 図 (Fig. 1-9E) 上にプロットすると、今回の試料はアルパイン型に属す日本の日高変成帯の幌満カンラン岩体とほぼ同じ領域を占め、化学組成に類似性のあることを示している。

1-7 地質構造及び地史

1-7-1 地質構造

本地域は 5 つの地質構造帯に区分される。それらは、①中央隆起帯 (Central lift zone)、② Paluan 隆起帯 (Paluan lift zone)、③ マンブラオベースン (Mamburao basin)、④ 南西部ベースン (Southwestern basin)、⑤ 東部ベースン (Eastern basin) である (Fig. 1-10)。

中央隆起帯及び Paluan 隆起帯はハルコン変成岩類とバコ層群により構成され、ミンドロ島の山地部を形成しており、それらはマンブラオベースンによって分断されている。このマンブラオベースンと南西部ベースン及び東部ベースンはマンブラオ層群からソッコロ層群までの一連の新生代の堆積物より成っており、本地域の低地帯を形成している。又、大規模な断層及び超マフィック岩類の貫入は、主としてこれらの隆起帯とベースンの境界部に生じている。

これらの構造帯の分布や地質断面図から明らかのように、本島の構造は全体として NW-SE 系の軸を持つ大きな背斜状構造を示しているものと言える。

次に本地域の構造には、① NNW-SSE 系、② NE-SW 系、③ WNW-ESE 系が認められる。

NNW-SSE 系は本地域で最も顕著な構造方向であり、本島の外形もこの方向に延びている。従ってこの系統の構造は本地域全体で認められ、断層、褶曲、各層群の一般走向、及び貫入岩類の貫入方向に示されている。このうち断層は、延長 80 km に達するミンドロ断層 (今回

仮称), 延長40km以上のWasig 断層 (Teves, 1953) に代表され, これらは東落ちの重力断層で中央隆起帯と東部ベーズンの境界を成している。これらの他にサブラインの東方にも同系統の断層があり, これは急傾斜な西落ちの重力断層である。褶曲は南部に分布するサブライン層群やソッコロ層群中に軸の延長が2~10kmで波長が1~2kmのものが認められ, その他にハルコン変成岩類中にもミンドロ断層の南への延長上に, より波長の長い南へブランチするものが認められる。

NNW-SS E系の貫入方向を示す貫入岩には, 一部を除く超マフィック岩類といくつかの石英閃緑岩々脈およびハンレイ岩々脈がある。これら本系統の構造を形成した活動時代はバコ層群の堆積後, つまり白亜紀以後に始まり, 更新世までの間と考えられるが, 最も激しく活動したのは更新世であろう。

NE-SW系を示す構造には, 褶曲と断層, それに一部の貫入岩類の貫入方向がある。褶曲にはバコ層群中に発達する古期のものと, マンブラオベーズン中に認められる新期のものがあり, 前者は波長が南東部では1~2km, 中部では10kmで, 軸の延長はいずれも3~10km程度であるが, 後者は前者に比べて規模が大きく, 波長15km以上, 軸の延長は30km以上である。次にこの系統の断層は, マンブラオベーズンとPaluan 隆起帯の境界を形成するマンブラオ断層 (今回仮称) であり, これは延長25kmに及ぶ東落ちの重力断層である。本系統の構造を生じた活動は上述したように2時期あるものと考えられ, 古期の活動はバコ層群の堆積後のジュラ紀末~白亜紀初期, 又, 新期の活動はサブライン層群の堆積後の鮮新世~更新世であると考えられる。

WNW-ESE系の構造にはミンドロ断層に沿ってハルコン変成岩類中に分布する断層がある。これらのあるものはミンドロ断層によって切られ, また超マフィック岩類の貫入方向を規制しているものもある。断層の延長は10~15kmで, 北部では北落ち, 中~南部では南落ちの傾向がある。この系統の構造が形成された時代は超マフィック岩類の貫入前後, つまり白亜紀と考えられる。

1-7-2 地 史

本地域の基盤を成すハルコン変成岩類は, 古生代末の構造運動に伴う広域変成作用によって形成された。

中生代の初期は, ハルコン変成岩類とバコ層群との間の不整合関係に示されるように削剝の時期であり, その後ジュラ紀に入って大規模な沈降運動が始まり, バコ層群の堆積盆が発達した。この堆積盆は本地域では前期と後期で異なった性質を持ち, 前期は厚い砂岩や泥岩を堆積し, 若干の火山活動を伴った副地向斜的, 一方後期は激しい火山活動による厚い玄武岩溶岩を形成した優地向斜的な性質を示す。

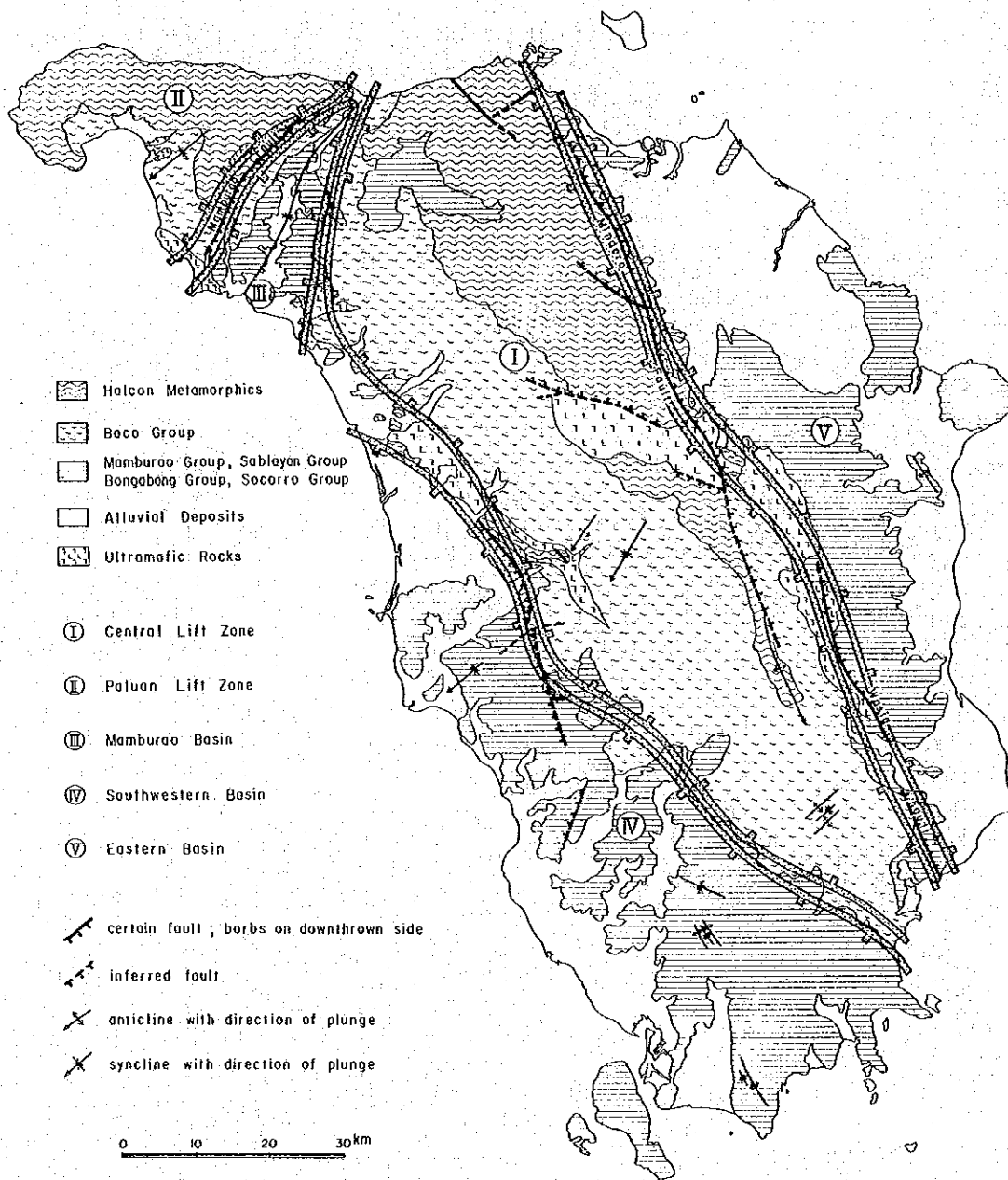


Fig. I -10 Tectonic Map of the Survey Area

白亜紀に入ると上昇運動が始まり、本地域は陸化した。この運動に伴ってまずNE-SW系の褶曲が形成され、北部から中部の地域では弱い変成作用を受けた。しかしながらこの上昇運動は差別的であったため、しだいに上昇量の異なるブロック間にNNW-SSE系及びWNW-ESE系の断裂が生じ、それに沿った超マフィック岩類及び塩基性岩類の貫入を引き起こした。

第三紀に入ると海進、海退が繰り返されるようになり、浅海性の堆積相を示すマンブラオ層群、サブライン層群、ボンガボン層群が堆積した。これらの時期には差別の上昇運動はさらに顕著となり、堆積盆は中央部を境にして西側に分かれて存在し、両者の間では岩相に相違が認められた。つまり西側では石灰岩や礫岩を主とし、火山性物質に乏しいのに対して、東側では凝灰質泥岩～シルト岩及び砂岩を主としており、火山性物質に富んでいる。又、始新世～漸新世には酸性～中性岩々脈が主として上昇量の異なるブロックの境界付近に貫入した。

第四紀更新統に主として堆積したソッコロ層群の堆積環境は上記の第三紀層と異なり、礁性石灰岩以外はほとんど陸域の環境下で生成したものである。

白亜紀から始まった上昇運動によるNNW-SSE系の構造の形成は鮮新世から更新世にかけて顕著になり、ミンドロ断層、ワシグ断層及び褶曲が形成された。これと相前後してマンブラオ付近には、これと直交するNE-SW系の向斜構造とマンブラオ断層が形成された。

第 2 章 鈹 床

2-1 概 説

ミンドロ島には、Fig. 1-11 及び Table A-5 に示されるように多数の鈹徴地が知られている。その中でも島名 (Mina de Oro → Mindoro) が示すように、特に金鈹床が有名で、北東部の San Teodoro 地区では砂金の採取が盛んに行なわれている。

ニッケル・クロム鈹は、構造線に沿って貫入したカンラン岩の岩体中にあり、一部で含ニッケルラテライトを対象とした広範囲の探査が行なわれたことがある。鉄鈹床は、中央山脈北部の山頂部に密集しており、ハルコン変成岩類を不整合に覆う石灰岩中の接触交代鈹床と考えられる。鈹石鈹物は磁鉄鈹が主体で、赤鉄鈹を伴っている。

銅の鈹徴は、中央山脈の東側を走るミンドロ断層沿いに点在する酸性火成岩に関係があると考えられる。

非金属鈹床としては、南部地域の中生層に胚胎する重晶石鈹床と、第三紀の石炭層があり、この内前者には、現在稼行中の Taoga 鈹山がある。

また Puerto Galera では、ハルコン変成岩類中の結晶質石灰岩 (大理石) を小規模に採掘している。

2-2 鈹床各説

今回の調査及び既存資料から得られた各種鈹床の概要は次の通りである。

2-2-1 砂金鈹床

鈹山地球科学局の最近の資料 (未公表) によれば、ミンドロ島における砂金は、東部で 50 ㄱ/日、西部で 10 ㄱ/日産出しており、これに従事しているパンナーの数は、それぞれ 80 人及び 40 人とされている。

(A) 東部地域

砂金は、北東部の Puerto Galera ~ San Teodoro 間の河川で盛んに採取されており、特に Liano Cawayan 川中流の Binaybay は産金地として有名である。この地域の砂金は、ハルコン変成岩類帯を流れる河川の河床堆積物中に含まれている。採集は一般に Sluice Box と呼ばれる木樋を傾斜させて、現河床の巨礫の下の粗い砂を流す方法がとられているが、Saclag の Agbuyt 川のように、兩岸の旧河床礫の中に坑道を設けて粗い砂を採取している所もある。

砂金粒は、丸みを帯びた 0.5 ~ 1 mm 大の中粒のものが多く、中には鱗片状または塊状を示すことがあり、最近 40 ㄱを超える巨粒の砂金が Agbuyt 川で見つかっている。

この砂金の起源については、まだ定説がないが、この地域にほとんど火成岩が認められないので、変成岩類に由来すると考えられる。金と石英脈との関係を調べるため、今回 Binaybay

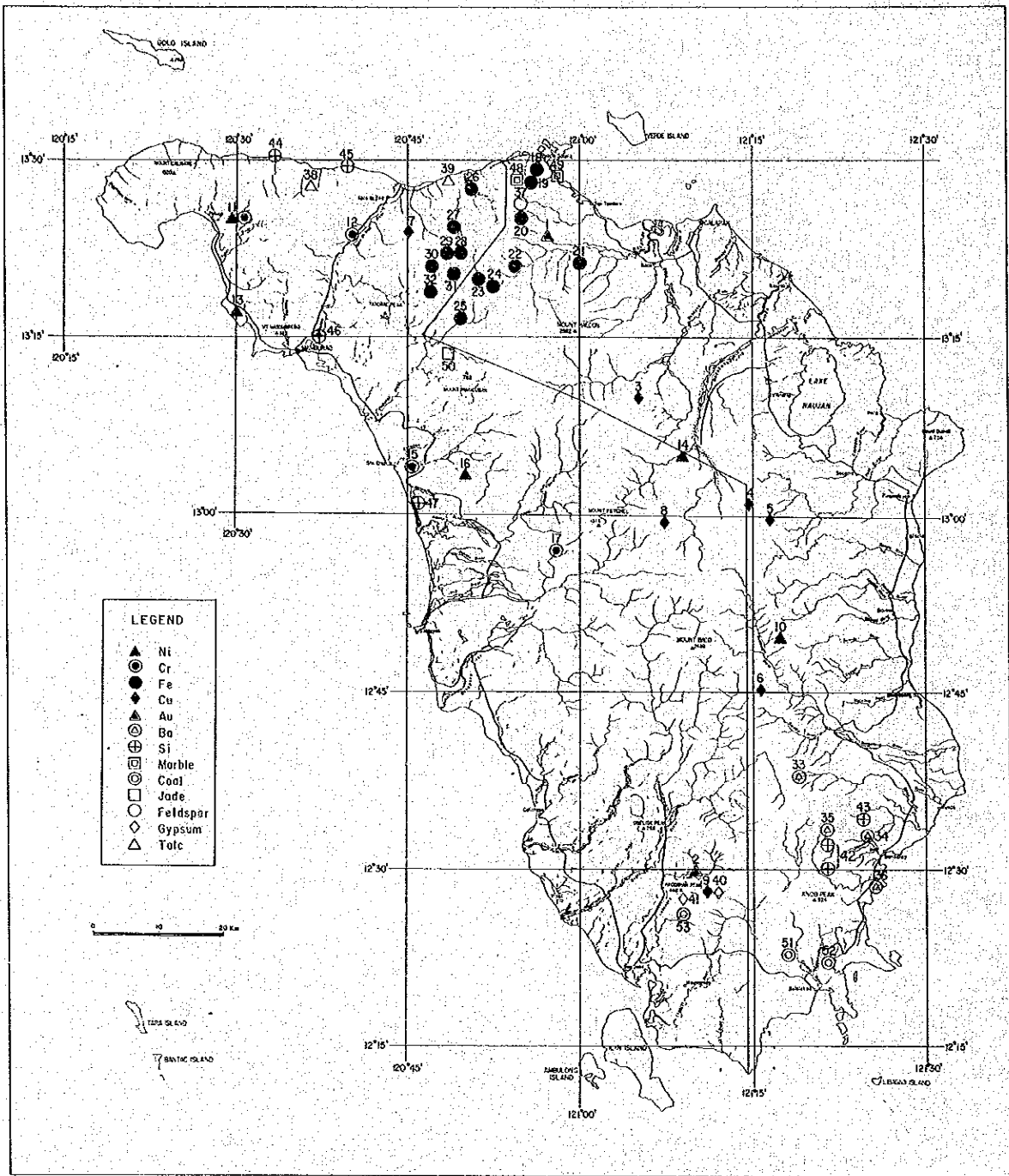


Fig. I -11 Location Map of Mineral Showings

地区の変成岩の片理に沿う石英脈とこれを切る透明及び不透明の石英脈について化学分析を行ったが、Au、Agとも皆無であった。

(B) 西部地域

西部地域の砂金は、主としてサンホセの北北東約20kmのLabangan川中流で採集されており、ここではSluice Boxを使用せず、パンニングによっている。

この水系付近は、始新世～漸新世の石灰岩を主とするサブライン層群を不整合に覆う中新世～鮮新世のボンガボン層群の礫岩層から成るが、礫岩層が分布する地区に砂金が多いことが経験的に知られている。

2-2-2 銅 鋳 床

銅の鋳床地については、現在までにミンドロ断層周辺に5箇所、北部に2箇所、南部に1箇所報告されているが、いずれも酸性の火成岩に関係すると考えられる。

(A) San Andres 鋳床

この鋳床は、Bukayao川の上流にあり、部落Villacervesaの北西約10kmに位置している。地質はハルコン変成岩類の石英-絹雲母片岩から成り、すぐ東側をミンドロ断層が走っている。BM(1974)資料によると火成岩には、ミンドロ断層に沿って分布する蛇紋岩・ダナイト・輝岩から成る超マフィック岩類がある。

鋳床は石英-絹雲母片岩中に賦存する黄銅鋳-黄鉄鋳-石英脈で、露頭はNW-S E方向に約3.5kmにわたって点在している。鋳脈は通常片理に沿っているが、片理を切る場合もある。

三つの主要露頭の脈巾は、0.5~2.0m、Cu品位は0.95~9.92%と報告されているが、今回一番南部で採取した露頭の分析品位は次の通りである。

分析品位：

Sample No	Width	Au g/T	Ag g/T	Cu %	Fe %	S %
WR-183	0.10m	0.0	1.3	0.37	7.63	1.80
WR-185	0.10m	0.0	0.9	0.15	18.52	6.60

顕微鏡下では、両試料とも、石英脈中に少量の黄銅鋳とコロフォーム黄鉄鋳及び閃亜鉛鋳が認められた。

(B) Acliang and Pajo 鋳床

この鋳床は、ボンガボン川の一西支流Acliang and Pojo沢に位置し、ハルコン変成岩類の絹雲母-緑泥石-角閃石片岩中に賦存している。

鋳石鋳物は、磁硫鉄鋳を主とし、黄銅鋳と黄鉄鋳を少量伴っている。既存資料によると、鋳床は片理に沿う鋳脈型であるが、今回はその産状を確認することができなかった。火成岩は、約10km東部のミンドロ断層沿いに走る超マフィック岩類と、同じく10km東南東のボンガボン川の川岸に露出する閃緑岩があるが、鋳化作用は後者に関係すると思われる。

転石鉍石を鏡下でみると、他形粒状の磁硫鉄鉍の外縁部に紐状又は不規則板状の黄銅鉍が共生しており、直径0.5mm大のコロフォーム黄鉄鉍と細粒の閃亜鉛鉍が少量認められる。

同一転石の分析品位は下記の通りである。

Sample No	Size	Au g/T	Ag g/T	Cu %	Fe %	S %
WR-142	0.05×0.05×0.10m	0.0	2.2	0.69	37.70	29.81

今回の調査により、上記鉍化帯の南東10mのSiange川南岸で、マンサライ層の砂岩中に巾数cmの黄鉄鉍-石英脈を数条発見したが、母岩の変質作用(珪化作用)が広範囲に及んでいるので、今後両鉍化帯を含む地域の精査が望ましい。

珪化帯の分析品位は、

Sample No	Width m	Au g/T	Ag g/T	Cu %	Fe %	S %
WR-130	0.10	2.9	3.4	0.0	21.26	19.90

(C) ソッコロ(Socorro)鉍化帯

Pinamalyanの西方約25kmのPula川上流には、Zion Exploration Corp.とMindoro Mining Corp.によって探鉍された2つの鉍化帯が知られているが両者は5kmの近距離にあり、同一鉍化作用によるものと思われる。

この付近は、ミンドロ断層に沿ってマンサライ層で貫入した超マフィック岩類が分布する地域で、この岩類の北側と東側は、第三紀中期～後期の堆積岩類によって不整合に覆われている。

鉍化帯は、BM資料(1974)によると、マンサライ層または超マフィック岩類中のせん断帯や断層帯の裂かを充填した鉍脈型で、塊状硫化鉍又は石英のレンズから成る。鉍石鉍物はいずれも黄銅鉍・黄鉄鉍・磁硫鉄鉍で、石英レンズ中では鉍染状を示している。Zion Exploration Corp.鉍区では、塊状鉍の巾が0.10～0.30m、石英レンズは0.30～0.50mと報告されている。

(D) Balao 鉍化帯

この鉍化帯は、Abra de Ilog川の東支流にあり、9個所の露頭記載がある。

この周辺の地質は、BM資料(1974)によると角閃片岩・石英片岩等の結晶片岩類とこれ貫ぬく閃緑岩から成り、鉍化帯はせん断帯または閃緑岩の接触部に沿って発達する塊状の角閃石-輝石-ザクロ石ホルンフェルス中であって、黄鉄鉍と微量の黄銅鉍が認められている。

各露頭品位は、Cu:0～0.093%、Au:0～1.08%と非常に低い。

2-2-3 ニッケル・クロム鉍床

ミンドロ島におけるニッケル・クロム鉍床は、ミンドロ断層沿い及び西海岸に沿って貫入している超マフィック岩類に関係している。

現在稼行中の鉍山は無いが、過去に探鉍したことのある鉍床のうち主なものは次の通りであ

る。

(A) Aglubang ニッケル鉱床

この鉱床は Magasawangtubig 川上流の西岸にあって、東ミンドロと西ミンドロ両州の州界付近に位置している。この地区では鉱区が錯綜しており、それぞれ調査報告がなされているが、いずれも同一鉱床群に属すると思われるので、今回部落名をとって Aglubang 鉱床と仮称した。

この付近の地質は、BM資料(1974)によると、ハルコン変成岩類の絹雲母-緑泥石-角閃石片岩を貫くカンラン岩(ダナイト)、斑レイ岩等から成り、これら貫入岩類が分布する所では、山の斜面全体が赤~黄褐色のラテライトに変わっている。

鉱床は含ニッケルラテライト鉱床であるが、過去に Anglo Philippine Oil Corp. がオーガー探鉱を実施しており、それによるとラテライトの厚さは3~11m(平均5m)、埋蔵量49,000,000T、品位Ni:0.94%が推定されている。

今回の調査で、トレンチ跡らしい地点から採取したラテライトを分析したところ、次の結果が得られた。

分析品位:

Sample No	Cr	Ni	Mg	Fe	Al
WR-160	2.65 %	0.46 %	2.15 %	28.70 %	3.79 %

(B) Paluan クロム鉱床

この鉱床は、Paluan の南東約4kmの Muriel 川の南岸の山腹にあり、マンブラオ~Paluan 間州道から徒歩で30分を要する。

地質は、ハルコン変成岩類の雲母片岩を貫く蛇紋岩で、岩脈の巾はここでは5.00m程度である。鉱床は蛇紋岩中のクロム鉱床で、岩体の各所で剝土またはトレンチ探鉱が行われている。以前出鉱した事があると伝えられているが、現地には極く少量のクロム鉄鉱(大きさ0.10m)の貯鉱と、蛇紋岩中に残存する新鮮なレンズ状カンラン岩(大きさ0.2×0.5×1.0m)が1箇所認められたに過ぎなかった。

それぞれの分析品位は次の通りである。

Sample No	Cr	Ni	Mg	Fe	Al
FR-07 (stockpile)	30.71 %	0.07 %	6.44 %	4.59 %	2.16 %
FR-08 (fresh peridotite)	0.02	0.02	9.65	0.44	6.42

鏡下では、試料(FR-07)は0.5mm大のクロム鉄鉱の集合体から成り、一部に小破片(大きさ0.05mm)になった"破碎組織"がみられる。これはクロム鉄鉱が、蛇紋岩の貫入時に岩石と共に破碎されたことを示すものと考えられる。

BM資料(1974)によれば、この地区には含ニッケルラテライトが平均1mの厚さで分布

しているところがあり、Ni : 0.24%の分析品位が得られている。

(C) その他

ボンガボン川上流には、Blueridge Mining Corp.の含ニッケルラテライト鉱床があり、地化探試料品位としてNi : 0.80~2.95%が報告されている。しかし、今回は治安上問題があったので調査ができなかった。

西ミンドロ州では、Igsosoの含ニッケルラテライト鉱床やSta.CruzのBarabonクロム鉱床が報告されているが、年月を経たため位置不明となっている。またAmnay川下流に露出する超マフィック岩類には、以前クロムブームに乗って、多数の鉱業権者が試掘した模様であるが、現在では埋没し貯鉱さえも発見できない。旧試掘跡と思われる2箇所から採取した土壌の分析品位は次の通りである。

分析品位：

Sample No	Cr	Ni	Mg	Fe	Al
SR-39	0.26%	0.22%	26.20%	5.43%	0.43%
SR-60	0.26	0.21	23.16	5.43	0.68

2-2-4 鉄 鉱 床

中央山脈の北部山頂部付近には、多数の鉄鉱の鉱徴が知られており、試錐又は坑道探鉱が行なわれたものもある。鉱床はいずれも接触交代鉱床と思われ、ハルコン変成岩類中、または変成岩類を不整合に覆う石灰岩中に胚胎している。

主な鉄鉱床は次の通りである。

(A) Lasala及びNagsabongan 鉱床

両鉱床ともマンブラオ川の上流に位置し、ハルコン変成岩類を不整合に覆う始新世の石灰岩中にある。

記録によると、Lasala 鉱床はマンブラオ川の西岸にあり、Mayorga Mining Co.によって1961~1964年の4年間探鉱されている。最初の鉱体は、磁力探査によって河床下で発見され、その後露頭の発見された西側山腹を系統的に試錐探鉱して、かなりの鉱量を獲得している。

Nagsabongan 鉱床は、Lasala 鉱床の上流側にあつて、マンブラオ川の北岸に位置している。この鉱床も、Mayorga Mining Co.によって1962~1964年の間、磁力・試錐・トレンチ・坑道による探鉱が行われた。その結果9.2m×6.5mの広がりをもち、中心部で3.5mの厚さを有する鉄鉱床(Fe 60%以上)が発見されている。

今回の調査では、両鉱床とも確認することができなかったが、鉱床があるとされている付近の河床には、鉄鉱の転石が無数に散在しており、中には直径が1.0m以上に達するものもある。

転石は、少量の緑レン石やザクロ石を伴う塊状の赤鉄鉱が大部分で、顕微鏡下では、局部的に磁鉄鉱の中に赤鉄鉱の格子状配列が認められ、赤鉄鉱が磁鉄鉱を交代してできたことがわかる。

代表的転石の分析品位：

Sample No	Size	Fe	S	Si	Al	P
	m	%	%	%	%	%
FR-31	0.3×0.3×0.2	54.13	0.20	1.14	0.13	0.00

鉱床の産状を確認していないが、両鉱床とも石灰岩中に賦存しスカルン鉱物を伴うので、接触交代型と考えられる。

(B) Dayap 鉱床

この鉱床は、Pagbahan 川の上流約 9.0 km の地点にあり、マンサライ層に含まれる石灰岩中に賦存している。

既存資料によると、鉱床は、片理又はスカルンの層理に調和的で、一般に板状をなすが、鉱のうまたは鉱脈状を示すこともある。次の 3 露頭が知られている。

No. 1 露頭：5.0 m 離れて 2 箇所あり、それぞれ 6 m の厚さを有する。転石の分布状況から両者は同一層準と考えられる。

No. 2 露頭：8 m の厚さをもち、水平方向に 80 m 追跡できる。鉱石は磁鉄鉱が 50% 以上を占め、スカルン鉱物を伴っている。

No. 3 露頭：最大の鉱層であり、厚さ 7.0 m の中に磁鉄鉱とスカルン鉱物から成る 5 層（単層の厚さ約 1.5 m）があり、走向方向に 40 m 追跡できる。この鉱層から下位の石英閃緑岩体までの約 4.5 m 間にはザクロ石-緑レン石帯が発達している。

河床で採取した転石の分析品位と鏡下の性質は次の通りである。

分析品位：

Sample No	Size	Fe	S	Si	Al	P
	m	%	%	%	%	%
FR-45	0.2×0.2×0.1	50.48	0.24	6.57	0.42	0.00

鏡下の性質：

FR-45 大部分は磁鉄鉱で、ごく少量の針状赤鉄鉱が格子状に配列している。又微粒（直径 0.1 mm 以下）の黄銅鉱とこれを取り囲む閃亜鉛鉱が少量認められる。

(C) Binaybay 鉱化帯

この鉱化帯は Alag 川中流の南岸にある小さな山頂部にある。この付近は、ハルコン変成岩類に属する雲母片岩、結晶質石灰岩、角閃岩及び片麻岩より成る。鉄鉱床は石灰岩帯の 1.5 m × 1.5 m の範囲内に直径 1.5 m に及ぶ巨大な転石群として記載され、これらは坑道探鉱によって、下部鉱体へ連続することが確かめられている。

鉱石鉱物はほとんど赤鉄鉱で、少量の磁鉄鉱を伴い並鉱と考えられている。

今回は鉱石の転石も発見できなかったが、恐らくこの鉱床も接触交代鉱床であろう。

2-2-5 重晶石鉱床

ミンドロ島の重晶石鉱床は、東ミンドロ州南部に局在し、マンサライ層中に鉱脈として賦存している。現在1鉱山が稼行中であり、この外に2鉱床と1鉱徴地が知られている。

調査を実施した鉱床の状況は次の通りである。

(A) Taoga 鉱床

Taoga 鉱床はマンサライの北西18kmに位置し、Baroc川最上流の海拔700mの山腹に位置している。山元へはマンサライから尾根沿いに延長30kmのトラック道が通じている。

本鉱床は、過去にFrontino Inc.により開発・生産されたが、1974年に閉山。その後1982年1月Filhispano Inc.により再開し、現在15人によって露天掘り中である。1月～3月初旬間の採鉱量は600トン、この内200トンが出荷されている。

この付近は、マンサライ層の比較的下部に相当する砂岩・頁岩の厚層互層から成るが、鉱床はこの内砂岩中の裂かを充填した鉱脈型で、10m間隔で1号脈と2号脈の主要鉱脈がある (Fig 1-12)。

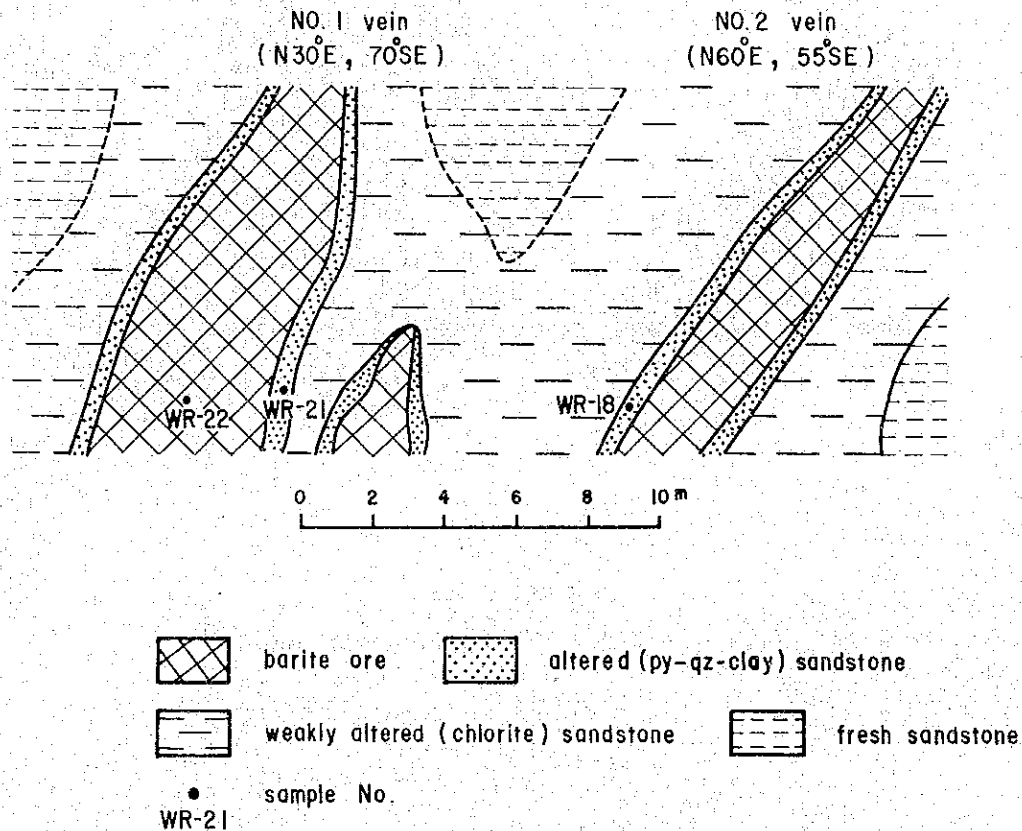


Fig. 1-12 Sketch showing Barite Veins, Taoga Deposits

1号脈は、N30°E, 70°Sの走向傾斜を示し、脈巾5m(膨脹部は1.0mに達した模様)、走向延長20m+, 傾斜延長20m+の規模を有する。最近の剝土作業によると、この鉍脈が下位に向って急激に脈幅を減少しているので、鉍体は全体的にはレンズ状を成すと推定される。

2号脈は、剝土作業が終了し、採掘に着手したばかりの鉍体で、N60°E, 55°Sの走向傾斜を示す。平均脈幅2.5m, 走向延長10m+, 傾斜延長10m+であるが、上方に向かって脈幅が減少する傾向がある。

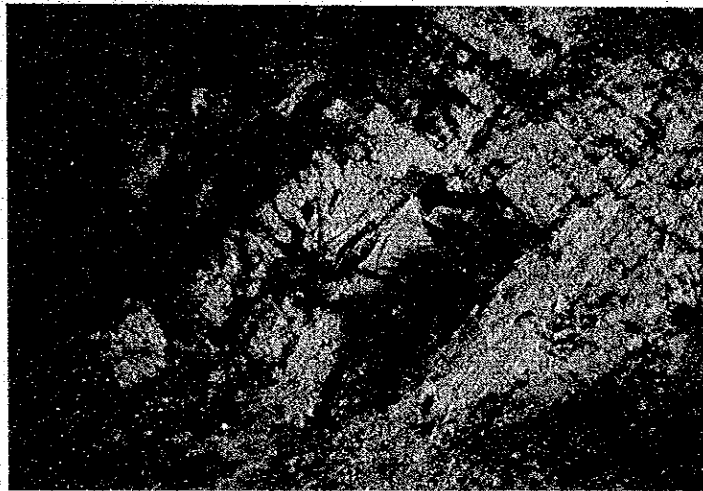


Fig. I-13 No. 2 Barite Vein, Taoga Deposits

1号脈, 2号脈とも、数mm~数cm大の重晶石結晶の集合体から成る白色塊状鉍石で、局部的にごく微量の黄鉄鉍を含んでいる。脈石鉍物はほとんど認められない。X線回析によると、脈際母岩から雲母・重晶石・石英・黄鉄鉍・絹雲母・モンモリロナイトが検出されており、鉍脈から数m間の母岩は弱い緑泥石化作用を受けている。

鉍石および脈際変質帯の分析値は次の通りである。

Sample No	Width	BaSO ₄ %	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	Al ₂ O ₃ %
WR-22 (No.1 vein)	2.00m	83.79	2.55	0.17	0.01	0.00
		Au	Ag	Cu	Fe	S
WR-21 (No.1 vein country rock)	0.30m	1.5 ^{g/T}	2.5 ^{g/T}	0.00%	10.55%	10.54%
WR-18 (No.2 vein country rock)	0.20m	0.2	1.3	0.00	8.95	10.84

(B) Mansiol 岬鉍徴地

この鉍徴地は、マンサライ南方のMansiol 岬の西方1.3kmの丘陵地(海拔60m)にある。

この付近は、マンサライ層の砂岩・泥岩互層から成るが、重晶石は、中~巨礫の転石として、

幅4 m, S25°Eの方向に20 m以上濃集, 連続している。

この鉱徴地に関する探査又は採鉱の記録はない。しかしその立地条件から今後トレンチ等を行なうことにより, 容易に賦存状況及び鉱量が把握されるものと考えられる。

2-2-6 珪砂鉱床

本島における珪砂鉱床は, 北西部の海岸に分布する基盤岩に由来する石英粒が堆積したものと, マンサライ層中のアルコースが風化したものに分けることができる。

(A) Maria Cristina 鉱床

本鉱床は Abra de Ilog の北西8 kmの海岸にあり, 石英の垂円礫~円礫が延長1.5 km, 平均幅20 mの範囲に0.3 mの厚さで濃集している。

既存資料によると, 石英は全岩片の平均20%を占め, 確定鉱量3,600トン, 品位はSiO₂: 80~97%, Al₂O₃: 1.21%, FeO: 0.32%, CaO: 0.37%である。

(B) Falcon Mineral Inc. 鉱床

本鉱床は, マンサライの北西3 km, 海拔150 mの山腹部に位置し, マンサライ層のアルコース質砂岩から成る。最近まで稼行中だった採石場には, 厚さが20 m以上に及ぶ白~淡灰色の粗粒塊状岩を対象として, 5段のベンチが設けられている。

鏡下では, この砂岩は主として, 石英・カリ長石・斜長石から成り, 粘板岩・チャートなどの岩片を少量含んでいる。

このアルコース質砂岩層は, 前述のTaoga 重晶石鉱山に至る林道にも繰り返し露出しており, 珪砂鉱区も一部設定されている。

マンサライ市街東北部の海岸近くには, この地域から産出したと思われる珪砂の貯鉱が約100トン放置されており, 品質は次の通りである。



Fig. I-14 Silica Quarry, Falcon Mineral Inc.

Sample No	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	K ₂ O %	Na ₂ O %	FeO %
WR-17	82.40	4.95	3.06	0.47	0.58

2-2-7 大理石鉱床

大理石鉱床は、北部の Puerto Galera 周辺にあり、いずれもハルコン変成岩類中に賦存している。以前各所で小規模採掘が行なわれた模様であるが、現在では州道に面した Dulangan 鉱山だけが操業中である。この鉱山は、雲母片岩中に挟在する白色細粒の大理石を日産 2 m³ 採取し、マニラ方面に売却している。鉱床は走向延長 800 m、幅 150 m、厚さ 50 m 程度の規模を有すると考えられる。州政府資料 (1981) によればこの地域一帯の大理石として、110,070,000 トンの埋蔵鉱量が推定されている。

2-2-8 石炭鉱床

本島に分布する石炭鉱床は、南部地域に限られており、ブララカオ北方の Napisian 地区および Siay 地区とサンホセ北東の Alitaytayan 地区が知られている。

これらの鉱床はいずれもサブライヤン層群中にあり、ブララカオでは同層群下部の砂岩・泥岩互層中に、サンホセでは厚い石灰岩に挟まれた砂岩中に賦存している。

鉱床の概要は次の通りである。

(A) ブララカオ地域

この地域の石炭鉱床は既に約 100 年前から知られており、過去に数度にわたって開発が計画されたが、本格的生産には至らなかった。1952年11月～1953年3月鉱山地球科学局は、本地域の地質層序を確立し、石炭鉱床の評価を行う目的で、USGS の助言と援助のもとに調査を実施し、その成果を公表した (1955年)。近年になって Napisian 地区に対して Construction and Development Corp. of the Philippines (CDCP) が組織的試錐探査を実施、現在に至っている。

A-1 Napisian 地区

この地区は、ブララカオの北西 7 km に位置し、地区中央部を南流する Napisian 川に沿って数層の石炭層が露出している。

この地質は、Weller & Vergara (1955) による Mato-ang 石灰岩層と、砕屑岩を主とする Napisian 層から成り、今回のサブライヤン層群に含まれる。層厚は上位の Mato-ang 層が約 1,000 m、下位の Napisian 層が 450 m と推定されている。

挟炭層は、Napisian 層上部に位置し、不均質な砕屑岩累層と最低 10 層の炭層および不純石灰岩薄層からなる。この内、砕屑岩はシルト質頁岩を主とし、砂岩、礫岩を伴っている。石灰岩は厚さ 1 m 以下のレンズ状で、炭層付近に数層挟まれている。

石炭層は 3 m 以下の厚さを有し、既存資料によると、褐色・暗灰色又は黒色頁岩中に挟まれ

ているとされている。しかし、今回の露頭や一部試錐コアの観察では、石炭層は細～中粒の砂岩中に多いように見受けられた (Fig I-15 参照)。

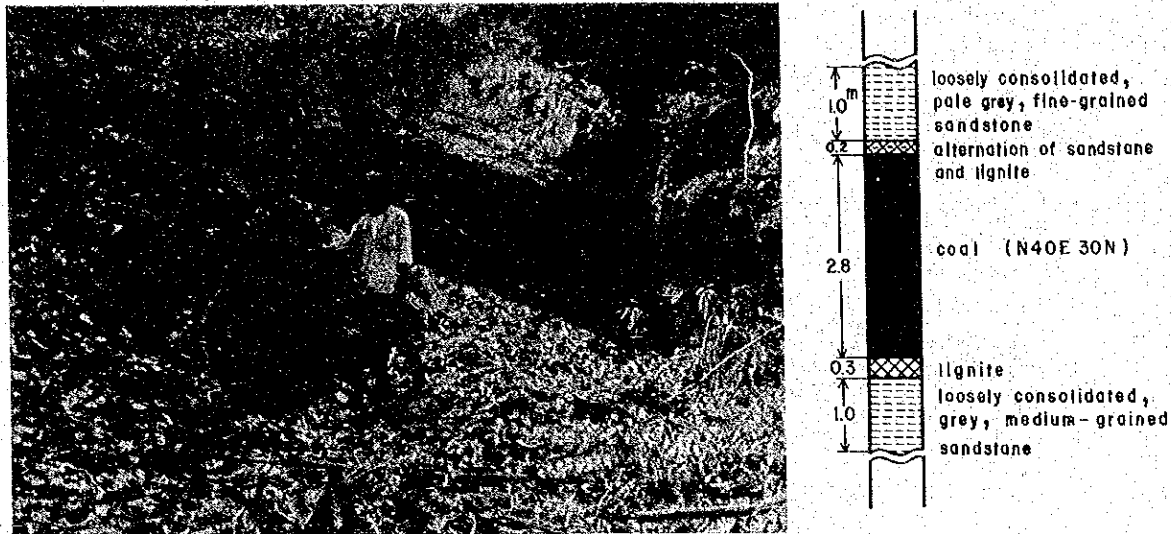


Fig. I-15 Outcrop of Coal Seam, Napisian Area

この地区の炭層は少くとも10層以上あり、これまで厚さ0.75m以上の稼行対象となるものは4層と報告されていた。しかし、Fig I-16に示すようにDDHNP3-1試錐コアでは、褐炭質炭層を含めて10層認められ、その内0.75m以上は6層、最大は3mに及んでいる。

鉱山地球科学局レポートによる埋蔵鉱量は次表の通りである。

Table I-5 Coal Reserves of the Napisian Area

Thick Coal (75 cm. or more)

Level	Measured	Indicated	Inferred	Total
Above drainage		194,000	389,000	583,000
Drainage to -200 m.	672,000		3,831,000	4,503,000
Total	672,000	194,000	4,220,000	5,086,000

Thin Coal (35 to 75 cm.)

Level	Measured	Indicated	Inferred	Total
Above drainage			200,000	200,000
Drainage to -200 m.	214,000		1,276,000	1,490,000
Total	214,000		1,476,000	1,690,000

Total estimated coal in Napisian area - 6,776,000 metric tons.

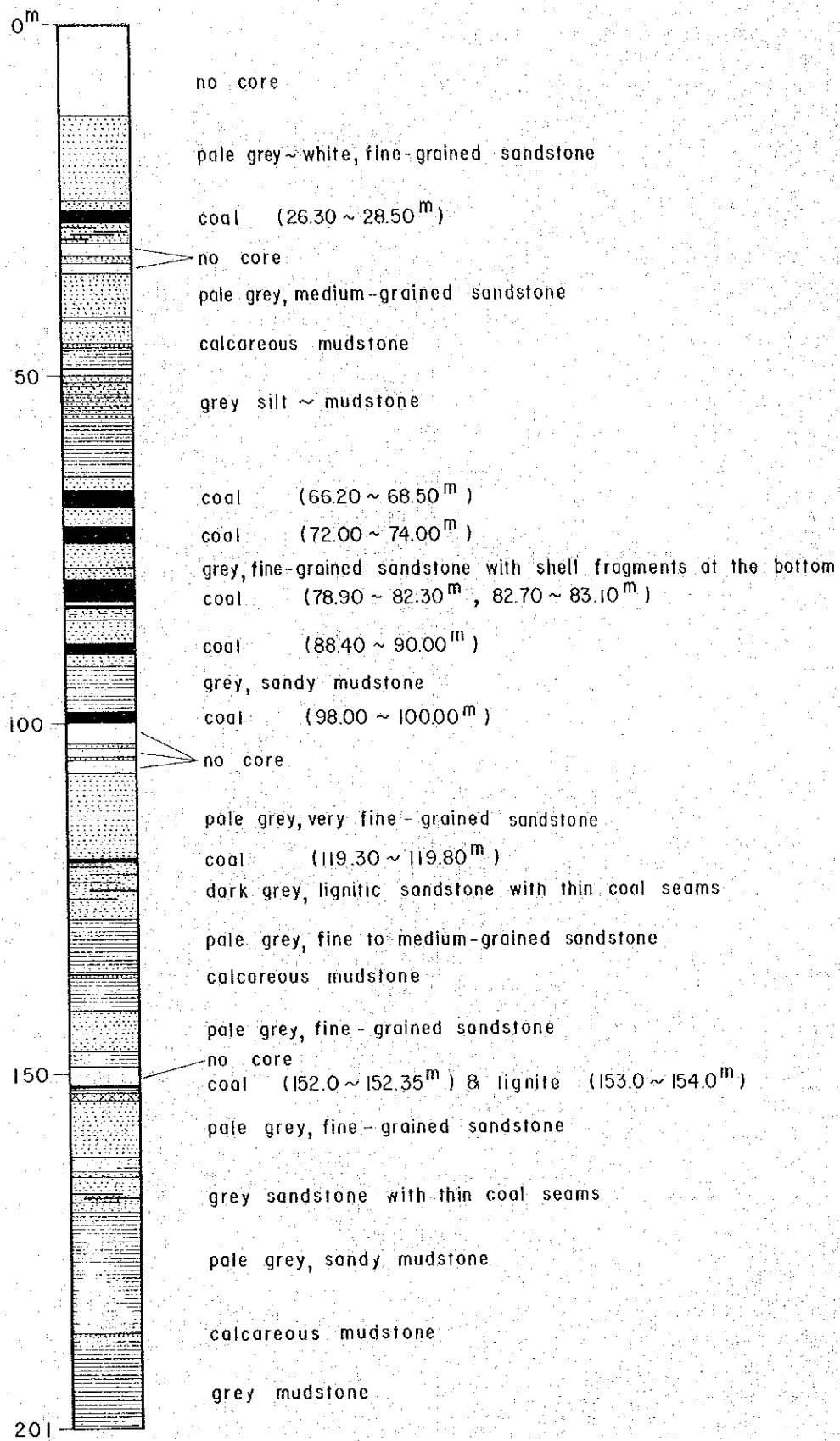


Fig. I-16 Core Log of DDH NP3-1, Napisian

品質は、

水分 揮発分 固定炭素 灰分 発熱量(無水・無灰基)
 8 試料平均: 27.7% 37.1% 31% 3.7% 12,023 BTU/lb

この発熱量は、アメリカ炭分類基準(ASIM 1964)では、High-volatile C bituminous coal に相当する。

A-2 Siay 地区

本地区はブララカオの北東5kmの地点にあり、前記Napisian 地区の東方6.5kmに位置している。

本地区の地質はサブラン層群の上部層であるPocanil 層(Corby, 1931他)からなる。本層は、頁岩・シルト岩・砂岩が大部分を占めるが、厚さ35m以上の石灰岩も含まれる。

石炭層はPocanil 層中部の頁岩中に賦存し、厚さは0.10~1.20m、石灰岩層をはさんで7層認められる。稼行対象となる厚さ0.75m以上の炭層は3層あり、その埋蔵量は、次表のように算出されている。

Table I-6 Coal Reserves of the Siay Area

Thick Coal (75 cm. or more)				
Level	Measured	Indicated	Inferred	Total
Above drainage	7,000			7,000
Drainage to -200 m.	58,000	109,000	136,000	303,000
Total	65,000	109,000	136,000	310,000
Thin Coal (35 to 75 cm.)				
Level	Measured	Indicated	Inferred	Total
Above drainage	3,000			3,000
Drainage to -200 m.	25,000	66,000	56,000	147,000
Total	28,000	66,000	56,000	150,000

Total estimated coal in Siay area - 460,000 metric tons.

品質について報告されているのは、

水分 揮発分 固定炭素 灰分 発熱量(無水・無灰基)
 1 試料: 5.8% 45.4% 45.6% 3.2% 11,850 BTU/lb

であり、アメリカ炭分類基準(ASIM 1964)では、High-volatile C bituminous coal に相当する。

(B) Alitaytayan 地域

この地域は、サンホセの北東約13km付近に位置し、前述のブララカオ地域同様、サブラン

層群の厚い石灰岩と砂岩・頁岩の挟みから成る。

石炭層は、砂岩及び頁岩中に2層認められており、この内、上位の石炭層は厚さ0.60mで走向延長が短く、下位の石炭層は厚さ1.05mで18m以上の走向延長を示す。

今回確認した露頭の状況はFig I-17の通りである。

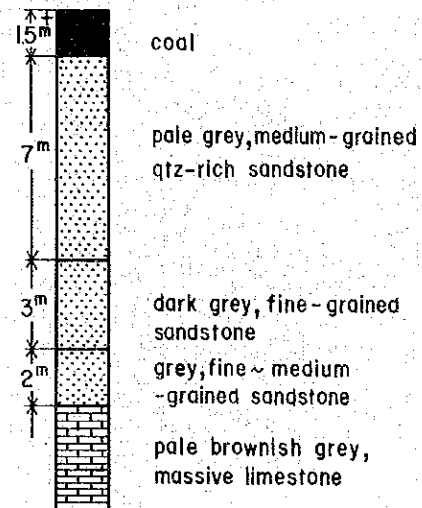


Fig. I-17 Outcrop of Coal Seam, Aritaytayan Area

こゝでは厚い塊状石灰岩の上に、厚さ約12mの灰色～暗灰色の細粒～中粒の砂岩が分布し、炭層（厚さ1.5m以上）がこの上に重なるが、露出欠如のため炭層の上限は不明となっている。

分析結果は次の通りである。

	水分	揮発分	固定炭素	灰分	総発熱量	全硫黄	粘結性
HR-204	18.0%	39.4%	36.0%	6.6%	5,240 cal/g	4.4%	0%

この総発熱量は無水無灰基換算で12,624 BTU/lbとなり、アメリカ炭分類基準では High-volatile C bituminous coal に相当する。

なお、本地区の埋蔵量についての報告はない。