

変質帯および近傍の片岩母岩でそれぞれ Cu:395ppm(KY67a)、284ppm(KY67c)の分析結果を得た。

〔評価〕脈の性状および母岩の性質から、本地域の石英脈は Siruma 地域および Tamban-Olas 地域と同様に、片岩に伴われる石英脈と考えられる。限定された試料の分析結果では石英脈に金鉱化作用が、また粘土化帯には銅鉱化が認められる。金鉱化作用については、その産状から中熱水性と考えられるが、低品位であると推定され、機械的あるいは化学的風化作用による分別、二次富化作用が生じるような限られた条件下での鉱床ポテンシャルが評価の対象となるであろう。

〔鉱区〕設定されていない。

3-2-13 Western Pasacao地域(Fig.II-3-23)

〔選定理由〕銅および金の鉱徴地が知られている。閃緑岩ストックが分布し、石灰岩が分布することからスカルン鉱床、カーリン型鉱床あるいはポーフィリー型鉱床が賦存する可能性が考えられる。また、広域的な空中磁気からは、Pasacao の南西方、東北東方 5km、西南西方 7km に磁気異常が認められ、南西海岸沿いに NW-SE 方向に分布する傾向が認められた。

〔位置〕Camarines Sur 州南西部の海岸沿い、Pasacao の北西方 20km、13° 31' ~13° 38' N、122° 51' ~122° 57' E 付近

〔交通〕Camarines Sur 州 Naga から Pasacao まで舗装道路を車両で 45 分で到達し、Pasacao から Wagas Point まで漁船で 1 時間で到達する。Cu の鉱徴は Pasacao から Wagas Point に続く海岸沿いの Bidlayo および Dalupaon に存在する。

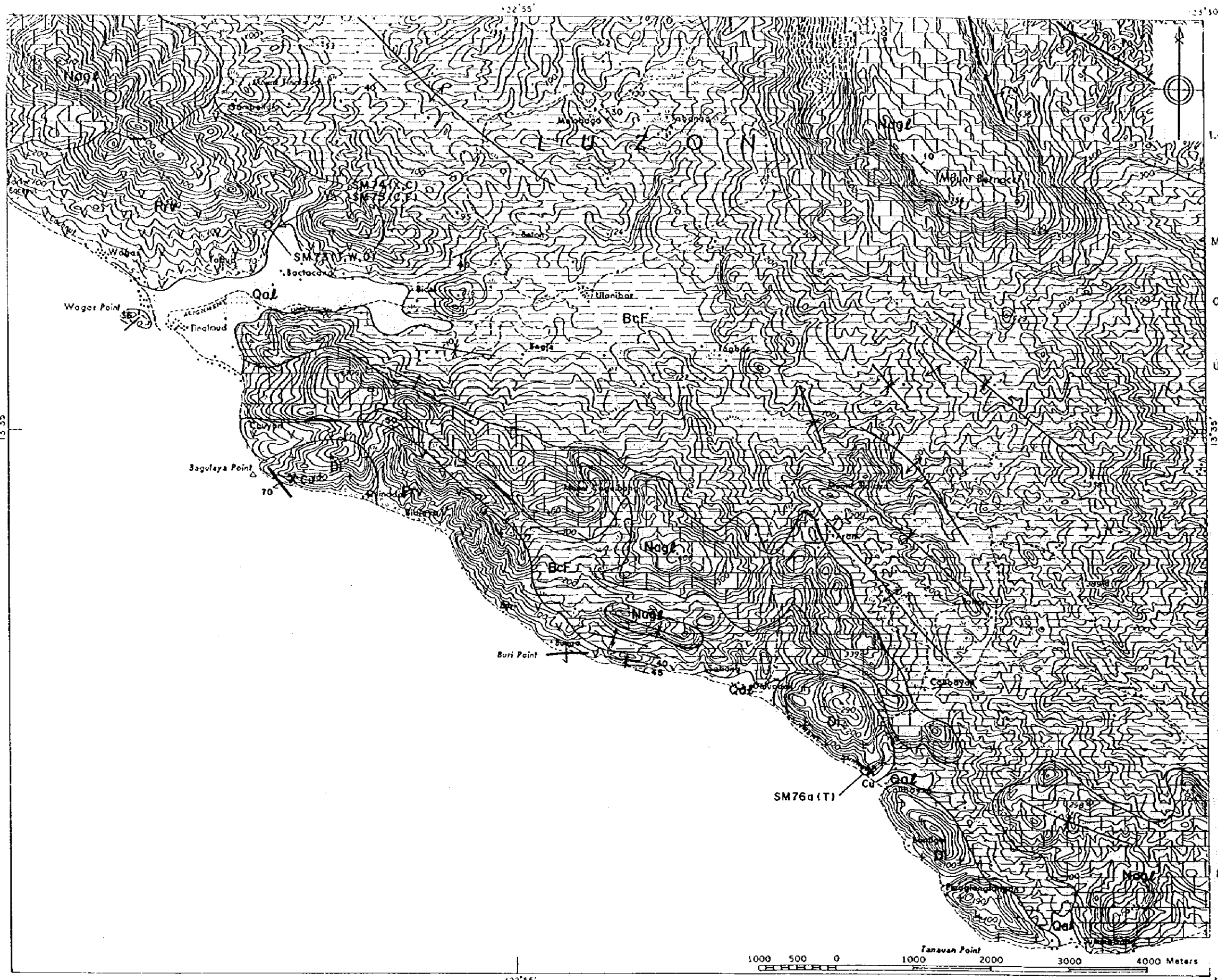
〔地質〕下位より漸新世の多斑晶安山岩からなる Ragay 火山岩類、礫岩・砂岩・石灰質砂岩および角礫状の石灰岩レンズからなる中新世の Bicol 層、中新世後期の石灰岩・鮮新世のシルト岩・砂岩からなる Talisays 層と角閃石閃緑岩である Panganiran 閃緑岩からなり、閃緑岩が火山岩類を大部分交代している。

リニアメントとしては連続性のよい NW-SE 系と比較的短い NE-SW 系のものが卓越している。

〔変質〕Cu 鉱徴の存在する Bidlayo では母岩の細粒～中粒の多斑晶安山岩が緑泥石化・緑れん石化および弱黄鉄鉱化しており、珪化を伴っている。また wagas から 2km 東方の地点では部分的にリモナイトが染み込んで赤褐色を呈するカルセドニー状の強珪化岩～石英脈およびプロピライト化変質を受けた母岩の転石が多く認められた。X線回折分析の結果、wagas から 2km 東方の地点の変質岩試料(SM74)で多量の石英・方解石・ドロマイトおよび微量のスメクタイトが検出され、中性～アルカリ性熱水による変質であることを示す。

〔鉱徴〕今回の調査で wagas から 2km 東方の地点でサンプリングした珪化岩の化学分析結果からは、有用金属元素および有用金属指示元素の高濃度異常は認められなかった。しか





LEGEND

EXPLANATION

- Qal Terrace Gravel and Alluvial Deposit
- Late Miocene ~ Early Pliocene
Talisoy Formation
- Nags Pliocene Allong Siltstone, Pomba Sandstone, Malama Siltstone
- Nagl Late Miocene Talisoy Limestone
- Miocene
- BCF Bicol Formation
Consists of basal conglomerate and sandstone
- Oligocene
- Prv Ragay Volcanics
Slightly altered amygdaloidal to porphyritic andesitic flows
- Upper Oligocene Intrusive Rock
- Di Pongoniron Diorite
Hornblende diorite and Quartz diorite
- Faults
- ↘₇₀ Strike and dip of fault
- ⊕ Strike of vertical fault
- ↘₃₀ Strike and dip of beds
- ⊕ Anticline
- ⊖ Syncline
- X_{Cu} Copper Prospect
- Sample from outcrop
- △ Sample from float
- (T)--- Observation of thin section
- (X)--- X-ray diffraction analysis
- (C)--- Chemical analysis for altered/mineralized rock
- (W)--- Wholerock analysis (major and trace elements)
- (F)--- Fluid inclusion test
- (D)--- K-Ar method age determination

Reference:
Bureau of Mines and Geo-sciences (1984):
Geological Map of Tinalud Quadrangle
(Sheet 3560 I)

Fig.II-3-23 Geological map of the Western Pasacao Area and sample locations

しながら、Castaneda (1972:CS43)によれば、変質した多斑晶安山岩中に細粒の黄鉄鉱とともに微粒の黄銅鉱、輝銅鉱と孔雀石の染み込みが認められ、Dalupaon から採取された試料の鉱石分析結果では Cu が 0.47%の値を示すとされる。これらの鉱徴は NW-SE 方向の剪断帯に規制されていると思われる。

【鉱区】 MPSA および FTAA 出願中

【評価】 本地域では火砕岩類への閃緑岩の貫入に伴う Cu の鉱化が認められ、ポーフイリ一型の鉱床が生成されている可能性がある。その地表での分布は限られており、品位が低く鉱徴は弱い。NW-SE 方向の剪断帯に規制されていることから、NW-SE 方向のリニアメント・断裂の周辺の調査が必要と考えられる。

なお、閃緑岩の貫入時期が石灰岩の堆積時期よりも新しければ、石灰岩中にカーリン型の金鉱床が期待される他、石灰岩を交代したスカルン型鉱床の存在が予想される。

3-2-14 Eastern Pasacao地域 (Fig.II-3-24)

【選定理由】 これまでに鉱徴は知られていないが、Western Pasacao 地域と同様な地質環境にあり、類似の鉱床が期待される。

【位置・交通】 調査地区は Pasacao 東方に位置し、Manit 集落を中心とする海岸線沿いである。Pasacao より陸路でのアクセスは困難であり、調査に際しては漁船をチャーターした。

【地質】 露頭において確認された地質構成は片岩およびその片理面に調和的に貫入する玄武岩岩床、安山岩あるいは玄武岩溶岩および同質火砕岩、礫性石灰岩であり、片岩と安山岩あるいは玄武岩類との関係は後者が前者を不整合に被覆するようである。また、礫性石灰岩はこれらを不整合に覆っており、多孔質で続成作用を受けていないようであることから、ほぼ現世に近い堆積物であるような印象を受ける。

径が数 m におよび海岸沿いを埋め尽くす閃緑岩が転石として認められたが、露頭において確認される地質との関係は不明である。

【変質】 海岸沿いに分布する安山岩あるいは玄武岩質火山岩類は、変質を被っていると推定される部分で特に強い風化作用を被っており、変質作用の特徴を把握するのは困難である。酸化銅鉱物を伴う石英細脈が発達する閃緑岩には珪化変質が顕著であるがカリ変質は認められない。

【鉱徴】 閃緑岩には石英細脈が発達し酸化銅鉱物やリモナイトが伴われる。また、安山岩あるいは玄武岩には方解石脈が発達するがまれに石英脈も認められることがある。さらに片岩には閃緑岩分布域あるいは玄武岩分布域に近い方で、黄鉄鉱の強い鉱染が認められた。そのほかに温泉の湧出が小規模ながら断層に沿って認められた。

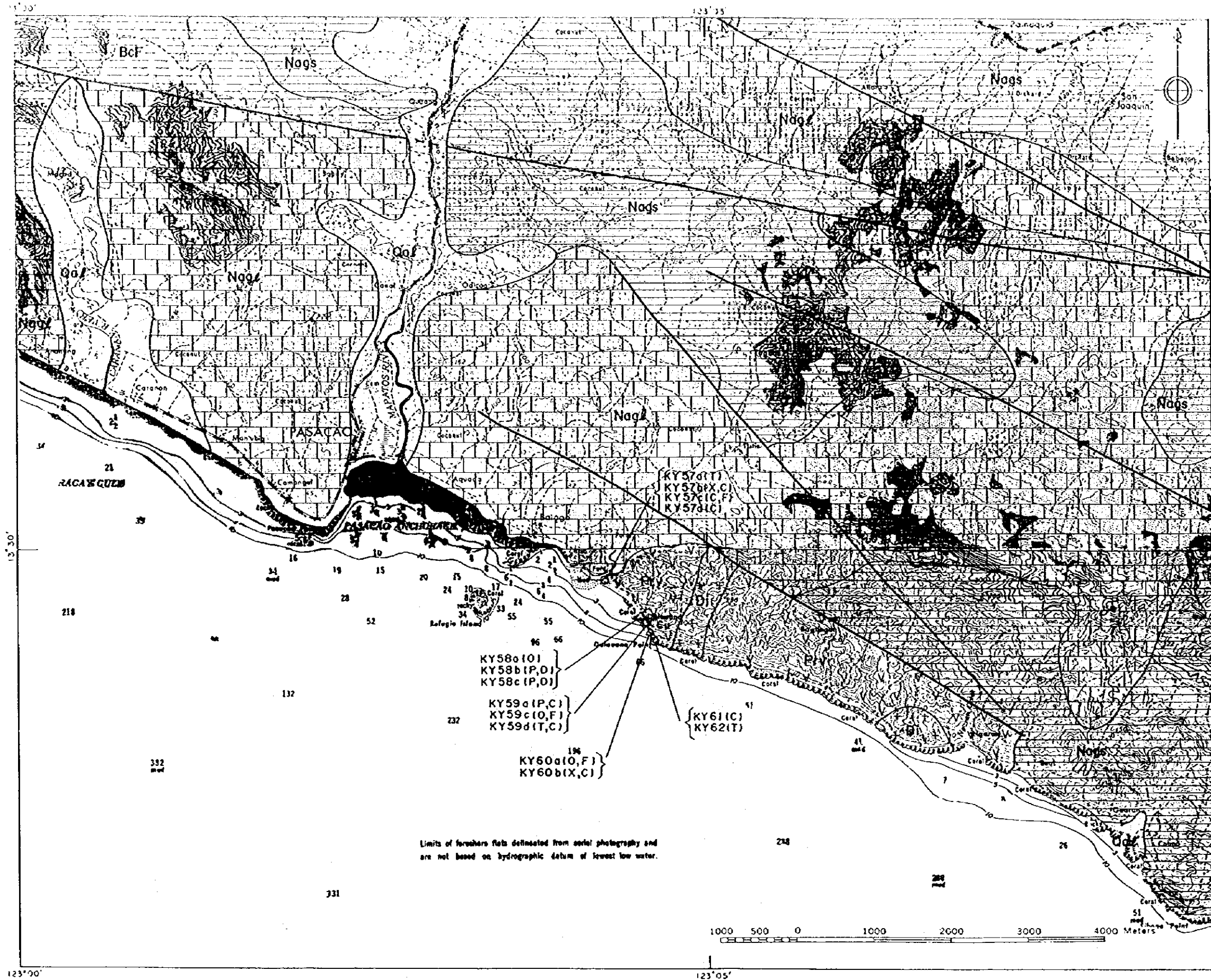
変質岩・珪化岩の分析値は Au:10~35ppb、As:180~1080ppm である。この他、Co、Cr、Ni および Mg に高濃度異常が認められ、原岩が塩基性~超塩基性岩であることが推定される。黄鉄鉱が鉱染をした片岩 (KY61) では、Au:80ppb、As:138ppm、Cr:897ppm、Mg:8.47%、

)

)

)

|



- LEGEND**
- EXPLANATION**
- Qaf Terrace Gravel and Alluvial Deposit
 - Late Miocene ~ Early Pliocene
 - Talisay Formation
 - Nags Pliocene Aliang Siltstone, Poubo Sandstone, Molama Siltstone
 - Nagf Late Miocene Talisay Limestone
 - Miocene
 - Bcf Bicol Formation
Consists of basal conglomerate and sandstone
 - Oligocene
 - VPrv Rogay Volcanics
Slightly altered amygdaloidal to porphyritic andesitic flows
 - Upper Oligocene Intrusive Rock
 - Di Pongoniron Diorite
Hornblende diorite and Quartz diorite
 - Faults
 - ×_{cu} Cu Prospect
 - Sample from outcrop
 - △ Sample from float
 - (T)---Observation of thin section
 - (P)---Observation of polished thin section
 - (X)---X-ray diffraction analysis
 - (O)---Ore grade assay
 - (C)---Chemical analysis for altered/mineralized rocks
 - (F)---Fluid inclusion test
 - (D)---K-Ar method age determination

Reference:

- Geologic Map of Bicol Region (1:250,000) by BMG Regional Office
- Bureau of Mines and Geo-Sciences (1981) Geology and Mineral Resources of Camarines Sur. Report of Investigation No.105

Fig.II-3-24 Geological map of the Eastern Pasacao Area and sample locations

Ni:834ppmを示すものがある。

安山岩中の石英脈 (KY57)、珪化岩中に膨縮しながら発達する石英細脈 (KY-59)、酸化銅鉱が認められる閃緑岩に密に発達する石英脈 (KY60) について流体包有物均質化温度を測定した結果、それぞれ平均 200.3℃ (範囲 173-234℃)、平均 234.1℃ (範囲 208-251℃)、平均 187.0℃ (範囲 161-202℃) であり、塩濃度はそれぞれ、0.18-0.53%、0.88-1.40%、2.74-3.87%であった。

〔評価〕閃緑岩に認められる石英細脈群に伴う銅鉱化作用は脈際カリウム変質が認められないことなどから、ポーフイリー銅鉱化作用とは考えにくく、深成岩の形成に伴う鉱化作用である可能性が高い。また、安山岩に石英脈が胚胎することや玄武岩の分布と片岩の黄鉄鉱染域の相関関係からこれらの火山岩類の活動に伴う熱水活動についても関心がもたれる。

〔鉱区〕FTAAが申請されている。

3-2-15 Iriga-Baao地域 (Fig.II-3-25)

〔選定理由〕本地域には既知の鉱徴地等は存在しないが、Mt. Irigaの新しい火山の麓にやや古い火山岩類が分布している可能性があり、リニアメント解析から北西-南東系のリニアメントと北東-南西系のリニアメントが交差していることから、熱水活動に伴う変質帯が存在する可能性がある。

〔位置・交通〕調査対象地区はIriga山の西方に位置する丘陵部である。

〔地質〕本地区の地質は見かけ上下位が玄武岩質複輝石安山岩溶岩および同質の火砕岩類により構成され、見かけ上上位が黒雲母を含む流紋岩～デイサイト質溶岩円頂丘、玄武岩質降下火山灰、軽石質凝灰岩、火山泥流堆積物などにより構成される。降下火山灰により構成される上位のユニットはしばしば軽石凝灰岩と玄武岩質スコリアが互層しリズムカルな縞状構造をしめす。本地区の地質はバイモーダルな火山活動の噴出物で特徴づけられるといえる。

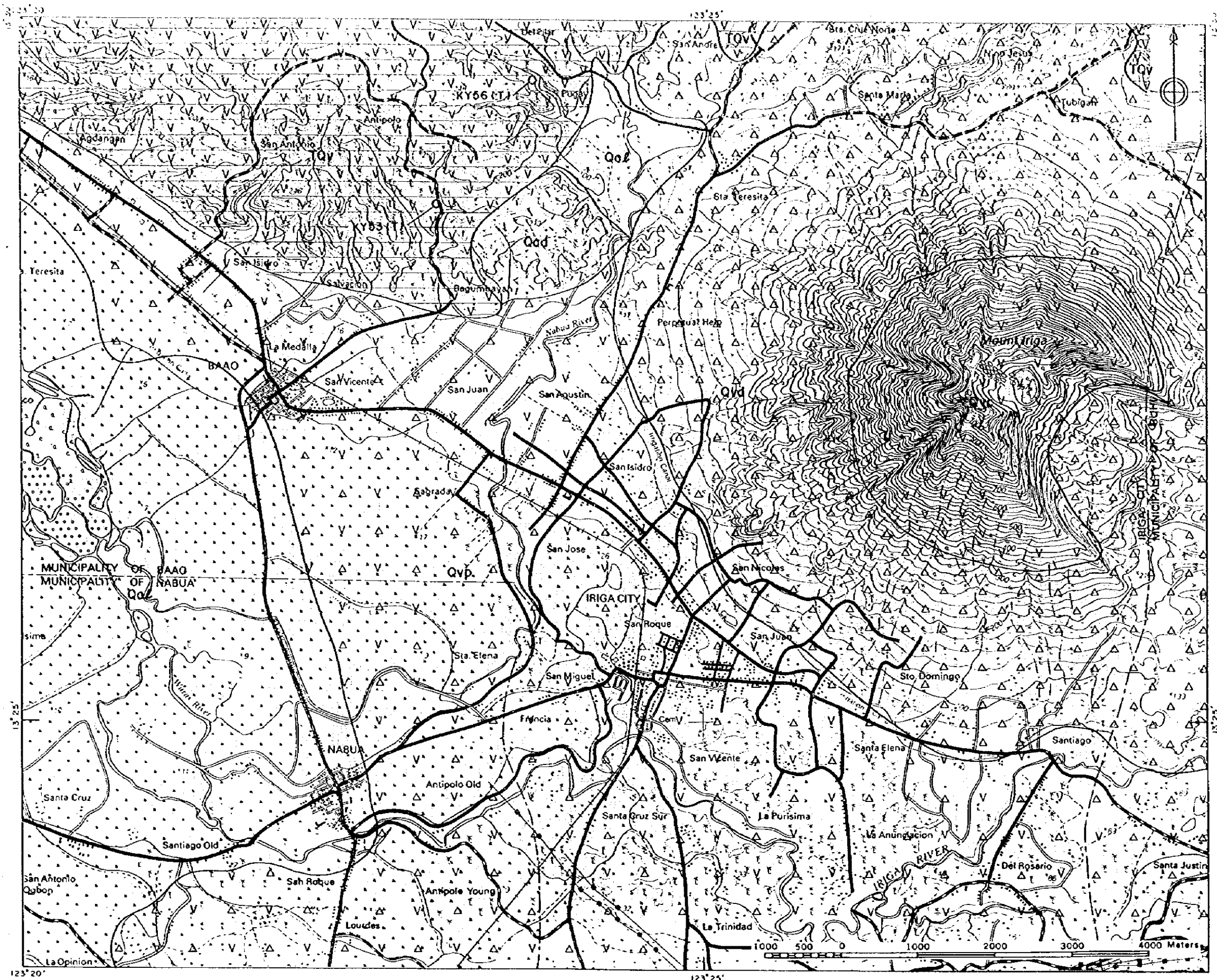
〔変質〕変質は認められない。

〔鉱徴〕非鉄金属に関する鉱徴は認められない。本地区内ではデイサイト溶岩円頂丘中のパーライトを産出したことがある。

〔評価〕リニアメントが多く抽出され、いくつかの系統が交差することから有望地区と選定されたが変質および鉱徴は認められなかった。本地区を含む丘陵部は、流麗な円錐型の火山体を保持しているIriga山と比較して浸食および開析が進んでいることから、やや時代の古い火山体あるいは火山噴出物と推定されるが、そのために周辺と比較してリニアメントが強調されて抽出されたのではないだろうか。

〔鉱区〕設定されていない。





LEGEND

EXPLANATION

- QoZ Terrace Gravel and Alluvial Deposits.
- Quaternary
 - Qvc Iriga Volcanic Cone mainly andesitic lava flows.
 - Qvd Iriga Volcanic Rocks andesitic volcanic deposits of Mt Iriga, occurring lavas pyroclastics around Iriga Cone
 - Qvp Quaternary wide spread pyroclastic agglomerate, volcanic breccia and tuff
 - Qad Acidic Volcanic rock glassy, invariably with biotite containing perlite layers.
- Pliocene ~ Early Pleistocene
 - Tov Porphyritic massive andesitic lava flow intercolated with agglomerate.

- Sample from outcrop
- (T)--- Observation of thin section

Reference:

- R.B. Jogolino et al: The Baqunboyan Perlite Deposit, Baao, Camrines Sun. (Bureau of Mines Unpublished Report)
- Geologic Map of Bicol Region (1:250,000) by BMG Regional Office V.

Fig.II-3-25 Geological map of the Iriga-Baao Area and sample locations

3-2-16 Buhi-Western Mt. Malinao地域(Fig. II-3-26)

〔選定理由〕 本地域は、Mt. Malinao の北東側に当たる。Mt. Malinao に比較し、地形的に開析が進み、より古い鮮新世の火山岩類が分布する。Mt. Malinao の東 Tiwi には、現在稼動している地熱生産井があり、前述のとおり、本地熱系には深部で Low-sulfidation 型の鉱化作用が認められる。このことから本地域に、現地熱系よりも時代の古い熱水系が存在した可能性もある。また、リニアメント解析から北西-南東系のリニアメントと北東-南西系のリニアメントが交差していることから、熱水活動に伴う変質帯が存在する可能性がある。

〔位置〕 Albay 州 Lake Buhi の東方、 $13^{\circ} 25' \sim 13^{\circ} 32' N$ 、 $123^{\circ} 31' \sim 123^{\circ} 35' E$ 付近に位置する。

〔交通〕 Naga から Iriga までの国道は車で 1 時間を要し、さらに Buhi まで 30 分を要する。そこからボートにて 30 分で Cayohoson Creek の入り口に到達する。

〔地質〕 Mt. Malinao の安山岩溶岩および火砕岩からなる。安山岩は輝石安山岩である。これらの基盤地質は不明である。

Mt. Malinao の北西には多くの NW-SE リニアメントが発達しており、Mt. Malinao の北西方～北方ではいくつかの空中磁気異常が認められている。

〔変質〕 Lake Buhi 東岸の Santa Cruz River では珪化岩の転石が多く、石英脈も目立つ。赤褐色でリモナイトの染み込んだ多孔質の石英脈、黄鉄鉱の鉱染したカルセドニー状の石英、カオリナイト粘土化した弱～中珪化岩等が認められた。また、Cayohoson Creek では変質岩の転石が多く、灰色～暗灰色の黄鉄鉱鉱染した弱珪化粘土化岩、白色の強～中珪化岩および赤～茶色のリモナイトの染み込んだ多孔質の強珪化岩等が認められた。Santa Cruz の集落を挟む Santa Cruz River および Cayohoson Creek 以外に目立った変質岩の転石は認められないことから、変質は両沢の上流を中心に広がっていると推定される。

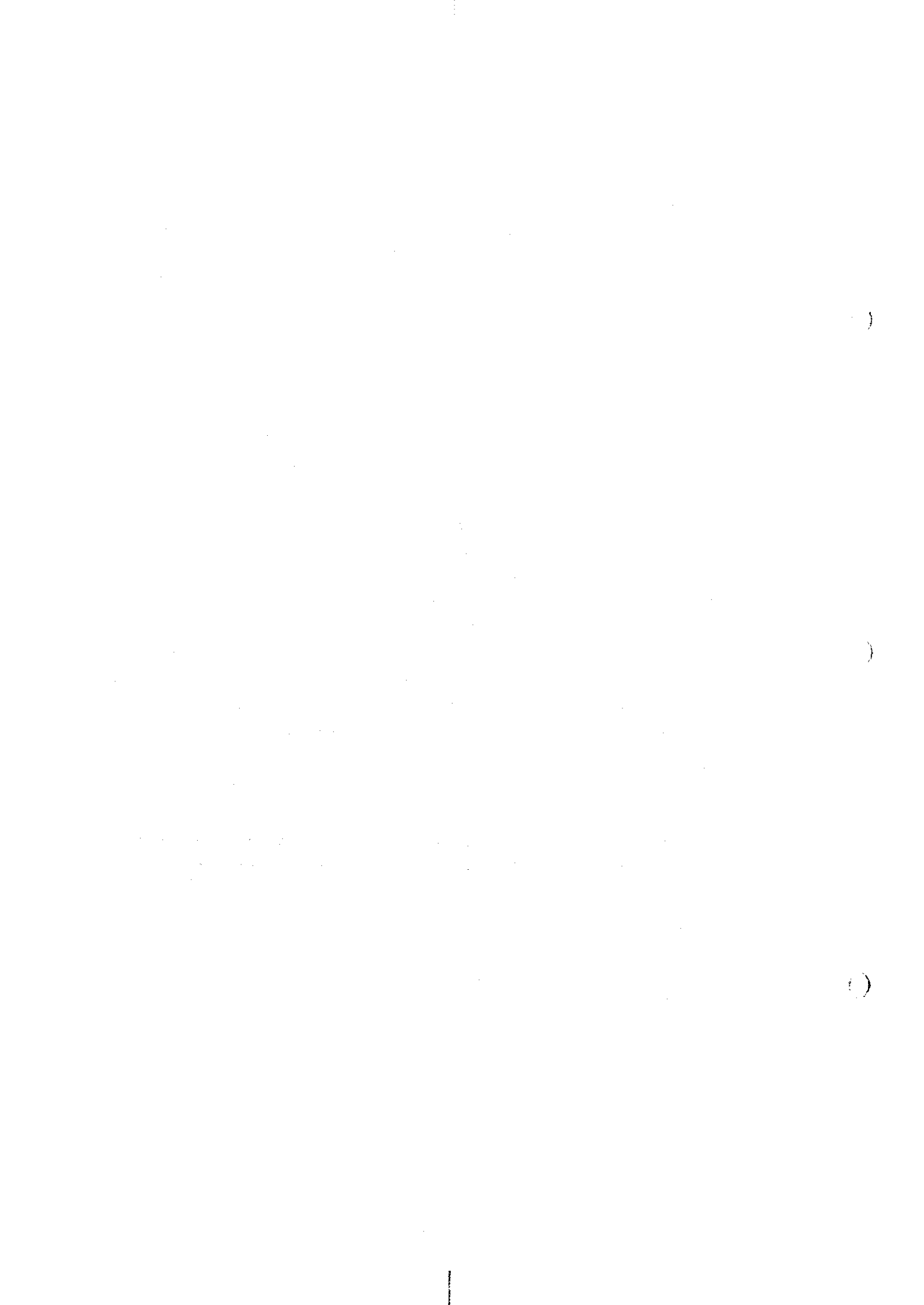
X線回折分析の結果、粘土化した変質岩の転石からトリディマイト、カオリナイト、ミョウバン石が検出され、浅所での低温の酸性変質を示す。また珪化した部分では石英および黄鉄鉱が検出された。

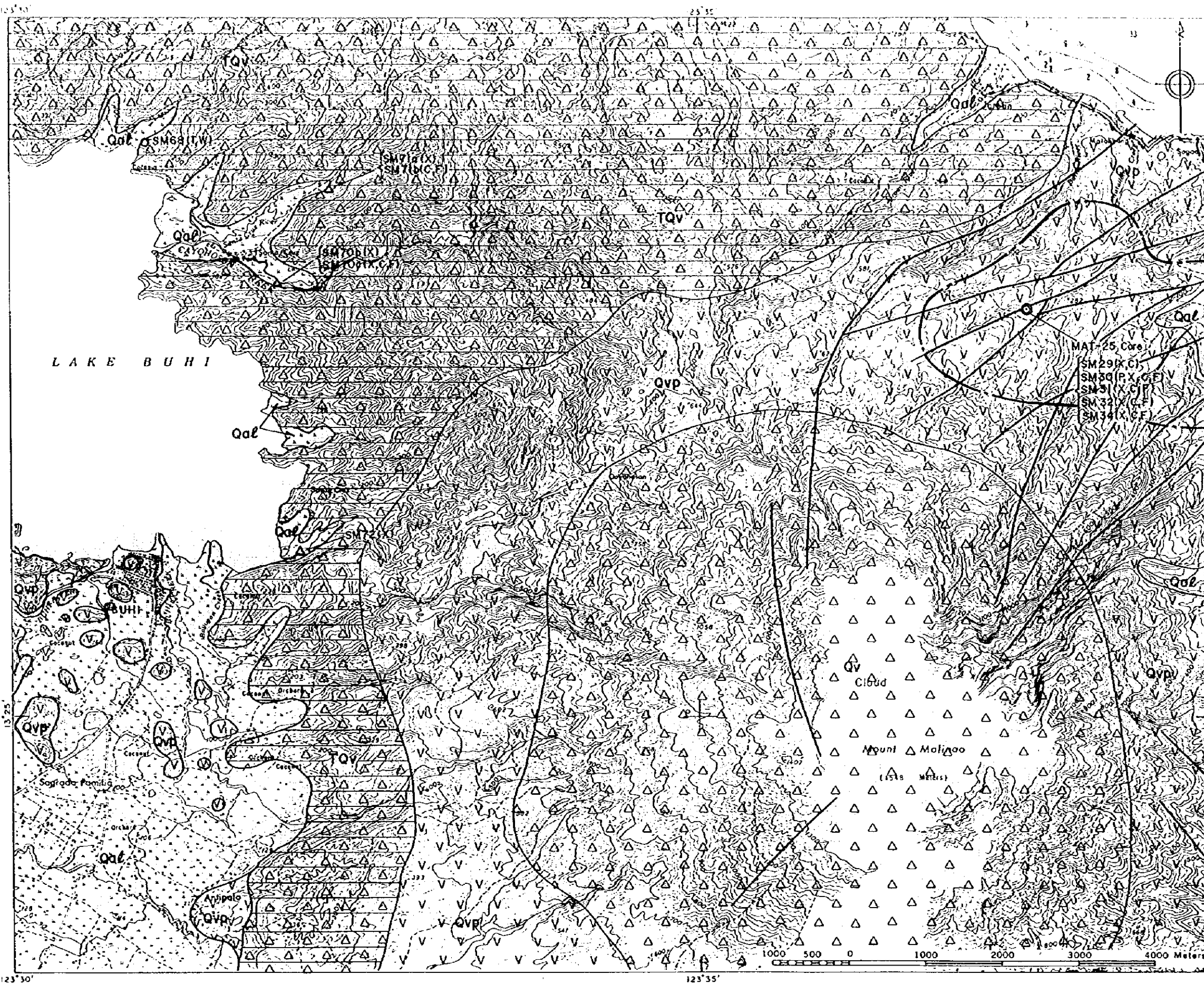
流体包有物均質化温度は Santa Cruz River における石英脈転石試料(SM71b)が $288 \sim 334^{\circ}C$ (平均 $309.9^{\circ}C$) と高い値を示したが、塩濃度は $0.00 \sim 0.71 \text{ Wt}\%$ と低い値を示し、天水の影響を強く受けていると考えられる。

〔鉱徴〕 特になし

〔評価〕 転石の化学分析の結果 Au, Ag, ベースメタル等の高濃度異常は認められなかった。変質帯は Lake Buhi の東方に広がっていると推定される。

〔鉱区〕 空白





LEGEND

EXPLANATION

- Qal Terrace Gravel and Alluvial Deposits.
- Quaternary
 - Qvp Quaternary widespread pyroclastic agglomerate, volcanic breccia, tuff, pumice and volcanic debris.
 - Qva Quaternary andesitic volcanic deposit.
- Late Tertiary to Early Quaternary
 - Qta Late Tertiary to Early Quaternary andesitic and dacitic flow, dome and pyroclastic deposit.
- Faults
- Geothermal Field
- Mat-25 well
- Sample from outcrop
- △ Sample from flood
- (T)--- Observation of thin section
- (P)--- Observation of polished thin section
- (X)--- X-ray diffraction analysis
- (C)--- Chemical analysis for altered/mineralized rocks
- (W)--- Wholerock analysis (major and trace elements)
- (F)--- Fluid inclusion test

Reference:

- D. T. Gambill and D. B. Beroqui (1993): Development History of the Tiwi Geothermal Field, Philippines.
- Geologic Map of Bicol Region (1:250,000) by BMG Regional Office V.

Fig.II-3-26 Geological map of the Buhi-Western Mt. Malinao Area and sample locations

〔Tiwi-Mt. Malinao 地域の評価〕

Mt. Malinao の東方 Tiwi では深部に low-sulfidation 型の鉱化が認められたが深度が深く、また現在熱水が活動しているため、鉱床探査においては生成モデル構築に貢献するにとどまる。むしろ Mt. Malinao の西方では鉱徴は認められないものの変質帯の存在が認められ、熱水活動の時期も東方地域に比較して古いと考えられることから、深部に鉱床を形成している可能性は強い。

3-2-17 Balatan地域(Fig.H-3-27)

〔選定理由〕銅の鉱徴地が知られている。閃緑岩ストックが分布し、石灰岩が分布することからスカルン鉱床、カーリン型鉱床あるいはポーフイリー型鉱床が賦存する可能性が考えられる。北西-南東系のリニアメントが発達しており、これに北東-南西系のリニアメントが交差する。

(1) Balatan North地区

〔位置〕Camarines Sur 州南西部の海岸沿い、Balatan およびその北西方 7km までの範囲。13° 19′ ~13° 23′ N、123° 12′ ~123° 16′ E 付近

〔交通〕Camarines Sur 州 Naga から Baao まで国道を車両で約 1 時間を要し、Baao から Balatan まで舗装道路を約 30 分で到達する。Balatan から Caorasan まではバンカーボートで約 40 分を要する。

〔地質〕中新世前期の Siramag Limestone、中新世中期~後期の Siramag Andesite、Diolite、中新世後期~鮮新世の Pasacao Clastics からなる。Siramag Limestone は熱変成を受けた生体破砕物のレンズとして産し、細粒~中粒でおおむね暗灰色を呈する。Siramag Andesite は安山岩ポーフイリーで北西方向の構造規制を受けており、角礫化およびカタクラサイト化の著しい部分を有する。斜長石・輝石・角閃石を初生鉱物として、また、緑れん石・緑泥石・スフェーン等を二次鉱物として含む。閃緑岩は中粒~粗粒の石英閃緑岩であり、角閃石・黒雲母・石英・斜長石・カリ長石を含む。Pasacao Clastics は灰色のカルシウム質頁岩・砂岩および石灰岩からなる。

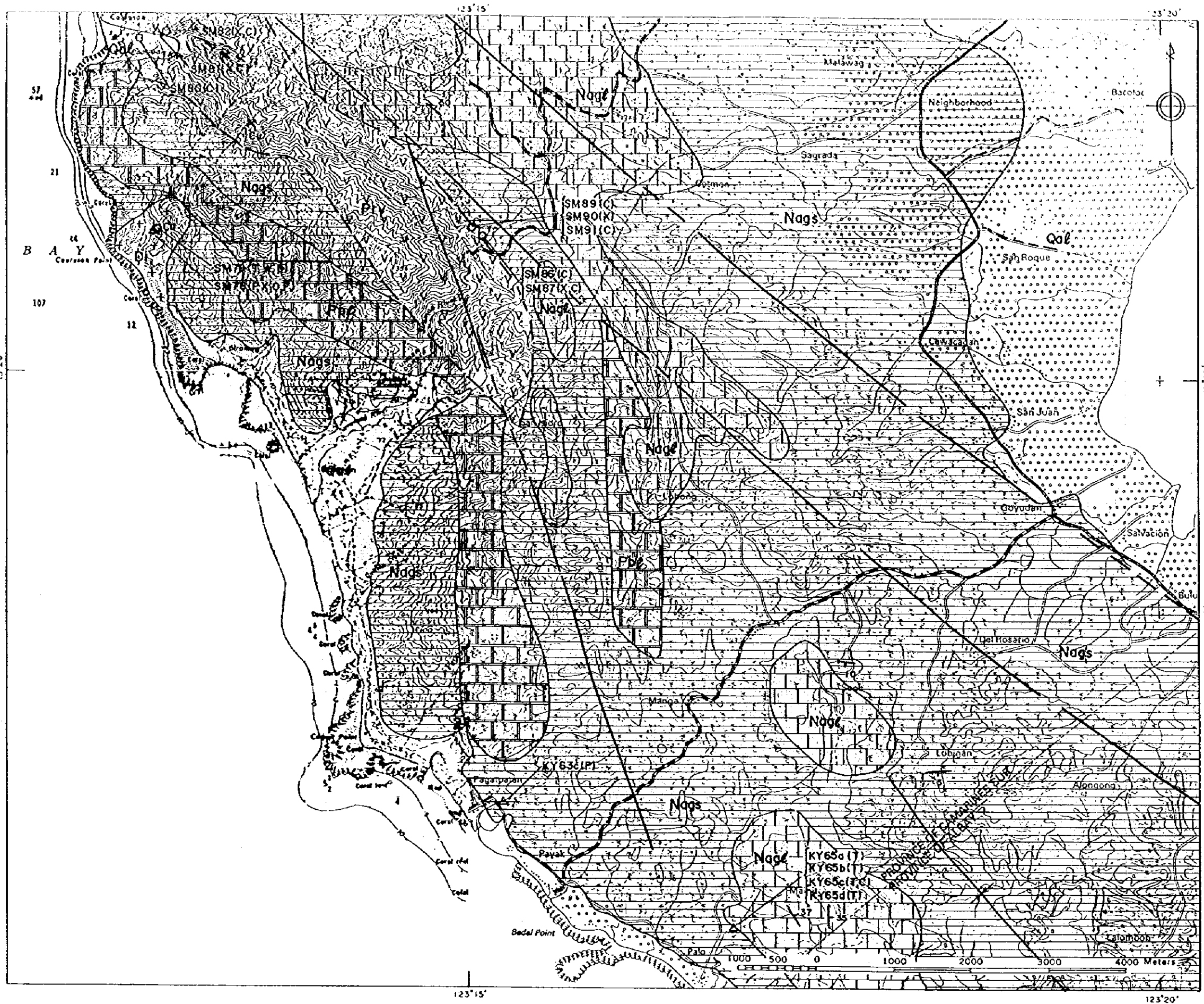
連続性のよい NW-SE 系リニアメントが非常に発達しており、Balatan の丘陵地を通る Caorasan Fault もこのトレンドである。これらの構造は石膏鉱床や Andesite Porphyry の方向も規制している。

〔変質〕Cu の鉱徴が存在する Siramag の北北西方 2km の Camangahan Creek では閃緑岩中に最大 20cm 程度の石英脈が認められ、脈および母岩では黄鉄鉱・リモナイトおよび黄銅鉱等の銅鉱物が鉱染しているが、粘土化などの変質は認められない。一方、本地域には石膏・黄鉄鉱鉱床が多く存在しており、NW-SE 方向の構造に規制されて分布している。Caorasan Creek の下流部では Siramag Andesite が中程度に珪化しており、白色粘土化を伴い、

()

()

()



LEGEND

EXPLANATION

Qol Terrace Gravel and Alluvial Deposit.

Late Miocene ~ Early Pliocene
Tolsay Formation

Nags Pliocene Along Siltstone, Poulbo Sandstone, Malama Siltstone

INDol Late Miocene Tolsay Limestone

Oligocene

vPrv Rogay Volcanics
Porphyritic Andesite lavas

Eocene

IPPT Pantao Limestone

Upper Oligocene ~ Miocene Intrusive Rock

+Di+ Panganiran Diorite
Hornblende diorite and Quartz diorite

--- Faults

--- Syncline

--- Strike and dip of bed

⊗ Gypsum Deposit

⊗ Cu prospect

○ Sample from outcrop

△ Sample from float

□ Sample from stockpile

(T)--- Observation of thin section

(P)--- Observation of polished thin section

(X)--- X-ray diffraction analysis

(O)--- Ore grade assay analysis

(C)--- Chemical analysis for altered/mineralized rocks

(W)--- Wholerock analysis (major and trace elements)

(F)--- Fluid inclusion test

(D)--- K-Ar method age determination

Reference

- Bureau of Mines and Geo-Science (1985): Geological Map of Palangui Quadrangle (sheet 3659 I)
- Luce, S.P. and De Guzman, R.A. (1961): A Report on the Reconnaissance Geology of a Portion of Southwestern Camarines Sur. (Bureau of Mines unpublished Report).
- Geologic Map of Bicol Region (1:250,000) by BMG Regional Office V.

Fig.II-3-27 Geological map of the Balatan Area and sample locations

リモナイトの染み込みにより赤褐色を呈している部分が認められる。また、Siramag Andesiteの一部は緑色変質しており、緑れん石が認められる。これらの変質は上流部の石膏鉱床の近辺に広く認められる。石膏鉱床は細粒・塊状で白色～繊維状をなす石膏レンズとして産し、細粒の黄鉄鉱が帯状に密集した部分を伴っている(Fig.II-3-28)。Cabanbanan 付近の Cabanbanan Creek から Sapang Creek 付近にかけては石膏鉱床が密集しているが、これらは Siramag Andesite 中に胚胎しており、黄鉄鉱密集部または黄鉄鉱に富む暗灰色～黒色の粘土化およびカルセドニー状の珪化部および石英脈が発達した変質帯に伴われている。母岩が残存している部分は緑色変質を受け、部分的に中～強珪化変質を伴っている(Fig.II-3-29)。

X線回折分析の結果、Caorasan Creek の下流部に認められる Siramag Andesite の緑れん石化した変質岩試料(SM81)で多量の方解石および微量の石英が検出され、Siramag Andesite が中程度に珪化・白色粘土化した試料(SM82)では石英・緑泥石/ス멕タイト混合層鉱物・濁沸石が検出された。また、Cabanbanan 付近の石膏鉱床の変質母岩については、試料 SM87 では石英・セリサイト/ス멕タイト混合層鉱物が、試料 SM90 では石英・セリサイト/ス멕タイト混合層鉱物・石膏・黄鉄鉱が検出され、いずれも中温～やや低温の中性～アルカリ性の熱水活動により変質したものと考えられる。

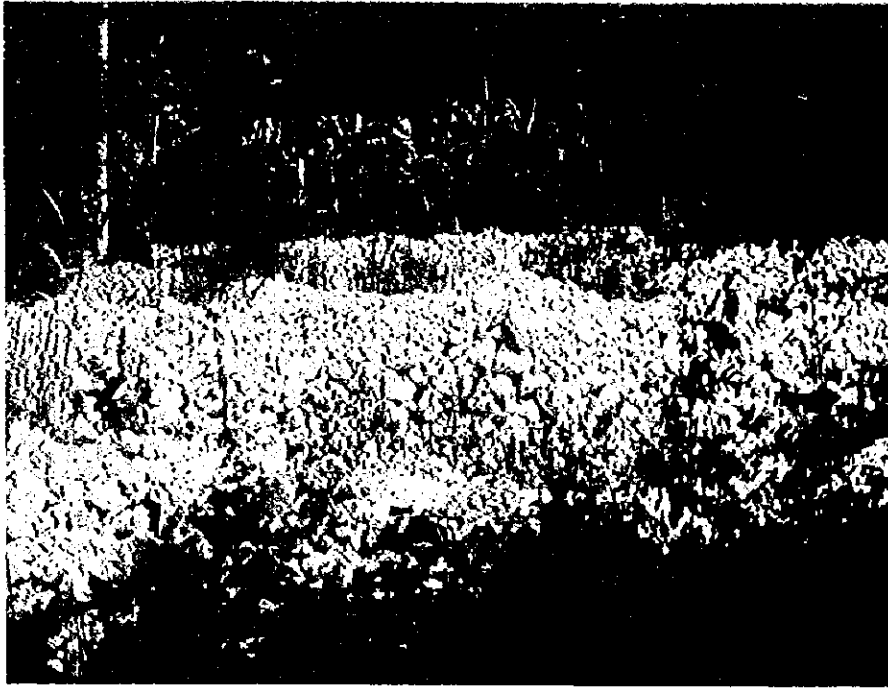
流体包有物均質化温度および塩濃度測定結果では、Cu の鉱徴が存在する Siramag の北北西方 2km の Camangahan Creek の石英脈試料(SM78)について、103～142℃(平均 122.2℃)、塩濃度は 0.00～0.35wt% を示し、天水の影響を強く受けているものと考えられる。

〔鉱徴〕 Siramag の北北西方 2km の Camangahan Creek では閃緑岩中および変成した安山岩中に最大 4～20cm 程度の不規則なレンズ状の石英脈が認められ、脈および周辺母岩では黄銅鉱、斑銅鉱の鉱染と孔雀石の染み込みが認められた。Camangahan Creek からの試料の鉱石分析結果は Au が 210ppb、Cu が 0.40% であった。Reyes, F. T. (1970:CS30)によれば N40° W、50° NE の方向に約 40m のトンネルが掘削されており、近傍で採取された土壌試料からは Cu : 800ppm の値が得られている。

Cabanbanan 付近の Cabanbanan Creek の石膏鉱床で採取された石膏鉱石試料は Au : 15ppb、Cu : 208ppm と比較的高い値を示す。

Reyes, F. T. (1970:CS-30)によれば、Caorasan Creek の源流部で、プロピライト化変質を受け、著しく亀裂が発達した Andesite Porphyry とは異なる方向に発達した石英脈に伴う Cu の鉱徴が認められ、孔雀石が鉱染しており、Cu : 0.83% を示すとされる。また、Cabanbanan 付近の Mangit Creek において沢砂の Cu の分析結果が 200～300ppm と比較的高い値を示すとされる。

〔評価〕 本地域では閃緑岩の貫入に伴い、閃緑岩中および変成した安山岩中に銅鉱石の網状鉱染が認められ石英脈が形成されている。また、標高の高い場所に分布する NW-SE 方向の構造に規制された石膏・黄鉄鉱鉱床においても Cu および Au の高濃度異常が認められた。これらの地化学異常の分布および変質の状況からポーフィリー型の鉱床が生成されている可能性が考えられる。今後、石膏鉱床付近・NW-SE 方向のリニアメント・断裂の周

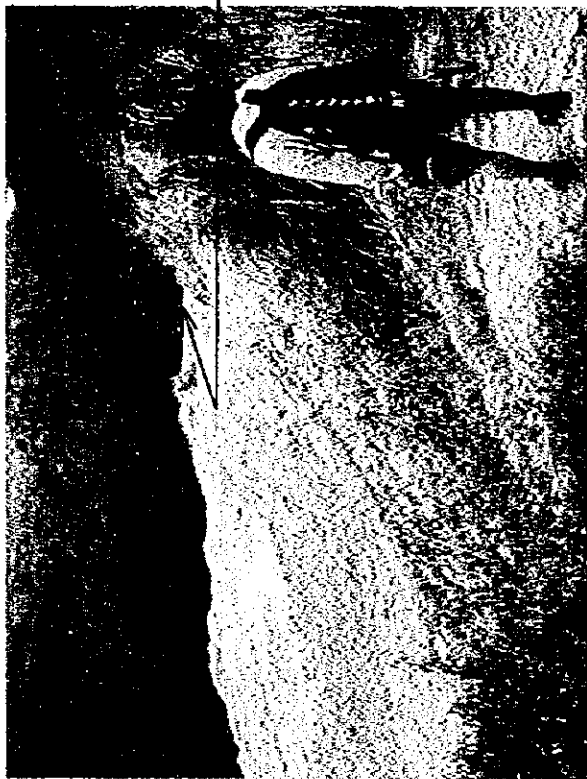


Gypsum ore stockpile



Gypsum ore and altered volcanic rock with dark-grey pyrite band

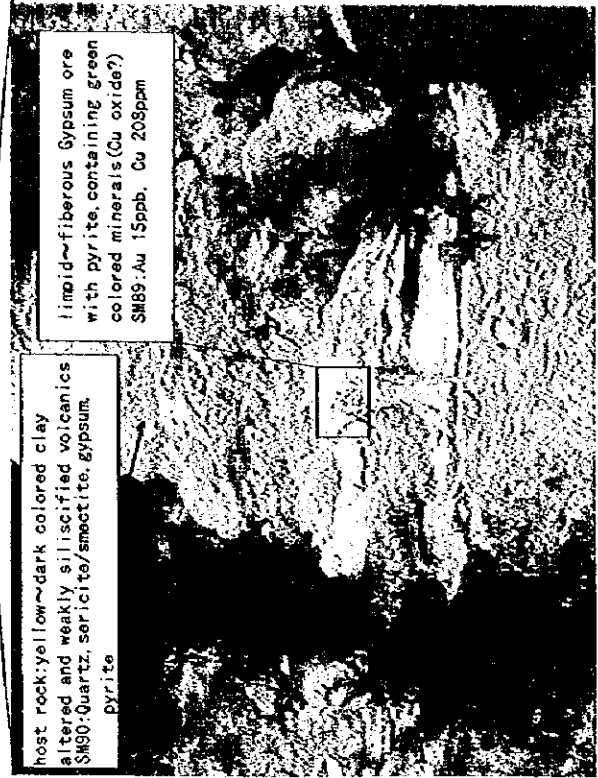
Fig. II-3-28 Gypsum ore stockpile in Caorasan, northern Balatan



Open-cut of Gypsum ore deposit



Outcrop of Gypsum ore deposit and altered host rock



host rock: yellow~dark colored clay
altered and weakly silicified volcanics
SM90: Quartz, sericite/smectite, gypsum,
pyrite

limpid~fibrous Gypsum ore
with pyrite, containing green
colored minerals (Cu oxide?)
SM89: Au 15ppb, Cu 208ppm

Fig. II-3-29 Gypsum ore deposit near Cabanbanan, Northern Balatan

①

①

①

辺での詳細な調査が必要と考えられる。また、閃緑岩の貫入時期が石灰岩の堆積時期よりも新しければ、石灰岩中にカーリン型の金鉱床が期待される他、石灰岩を交代したスカルン鉱床の存在も期待される。

〔鉱区〕 MPSA および FTAA

(2) Balatan South地区

〔位置・交通〕 Balatan から南西方の Palo にかけての海岸側丘陵地麓部分を調査した。Palo の 1km 手前までは車両によりアクセスが可能である。Naga 市より本調査地域へは車両で 1 時間半を要する。

〔地質〕 河川の下流域海岸部には沖積層が広く分布しており、露頭条件が悪い。転石のほとんどが礁性石灰岩であり、ときおり安山岩、玄武岩、閃緑岩が認められる程度である。礁性石灰岩は川を遡行すると露頭を確認することができるが、初生堆積構造が比較的明瞭で、多孔質であること等から比較的新しい堆積物と推定される。

〔変質〕 転石の中に、ごく希に黄鉄鉱の鉱染を受けた玄武岩質火山岩が認められることがあるほか、プロピライト質変質を受けた火山岩が認められた。

〔鉱徴〕 鉱徴を把握するには至らなかった。

〔評価〕 調査を実施した範囲では礁性石灰岩に被覆されることもあり変質あるいは鉱化作用を把握するとはできなかった。また、Palo 川の上流部には銅の鉱徴が報告されており転鉱が期待されたが採取することはなく、十分な評価をくだすに足りる情報は得られなかった。

〔鉱区〕 FTAA が申請されている。

3-2-18 Calabanga-Tinembac地域(Fig.II-3-30)

〔選定理由〕 本地区のほぼ中心の Sibobo には、珪化・カオリナイト変質帯が分布し、黄鉄鉱の記載がある (Carranza, E. J. M. and Slise, P. C., 1989:BI-07)。これらは、浅熱水性金鉱床の浅部示徴と考えられる。

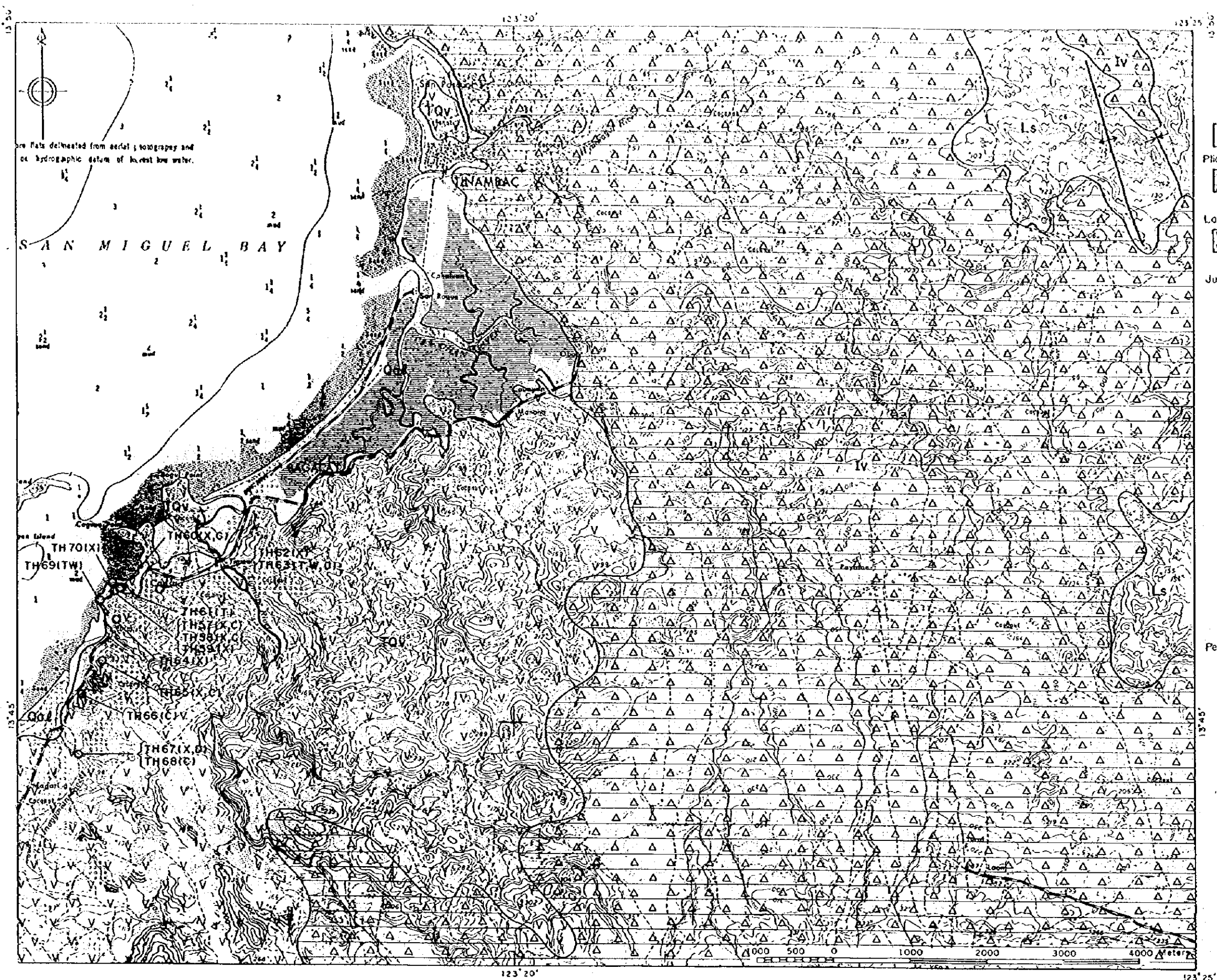
〔位置〕 Naga の北東約 20km に位置し、San Miguel Bay に面している。

〔交通〕 Naga より Calabanga を経て調査地に至る。全行程、舗装道路を使用でき、アクセスは容易である。

〔地質〕 安山岩溶岩、安山岩質火砕岩が分布し、これらを lahar 堆積物が覆う。安山岩は時代未詳で、角閃石安山岩、輝石安山岩および玄武岩質安山岩からなり変化に富む。見かけ上上位に分布する輝石安山岩および lahar 堆積物は Mt. Isarog 起源で更新世と考えられる。

〔変質〕 過去にシリカを採取していた珪化岩露頭の写真およびスケッチを Fig.II-3-31 に示す。珪化岩は、熱水角礫岩であり、Fig.II-3-31 に示すようなパイプ状構造をしている。熱水角礫岩パイプと粘土化母岩の境界は明瞭である。境界面の走向は N65° E、62° 北傾斜





LEGEND

EXPLANATION

- QoI Terrace and Alluvial Deposit.
- Pliocene ~ Pleistocene
 - IV Isarog Volcanics
Essentially massive andesitic flows and pyroclastics
 - Late Miocene ~ Pleistocene
 - V Late Tertiary to Early Quaternary andesitic flows intercalated with agglomerate
- Jurassic ~ Early Cretaceous
 - Ophilitic
 - LS (Lagonoy Schist.)
Regionally metamorphosed schist of the greenschist and chlorite-epidote-amphibolite facies.
- Anticline
- Syncline
- O Sample from outcrop
- Δ Sample from float
- (T)--- Observation of thin section
- (X)--- X-ray diffraction analysis
- (C)--- Chemical analysis for altered/mineralized rocks
- (W)--- Wholerock analysis (major and trace elements)
- (D)--- K-Ar method age determination

Reference:

- Bureau of Mines and Geo-Sciences (1985): Geological Map of Tinambac Quadrangle (Sheet 3661 II)
- Geologic Map of Bicol Region (1:250,000) by BMG Regional Office V
- David et al (1994): The Tobgon Flysch and Ragas Point Olistostrome in the Caramoan Peninsula: nature, age, structures. ; Jour. Geol. Soc. Phil. vol. XLIX, no.1, PP. 41-63

Fig. II-3-30 Geological map the Calabanga-Tinembac Area and sample locations

(a)

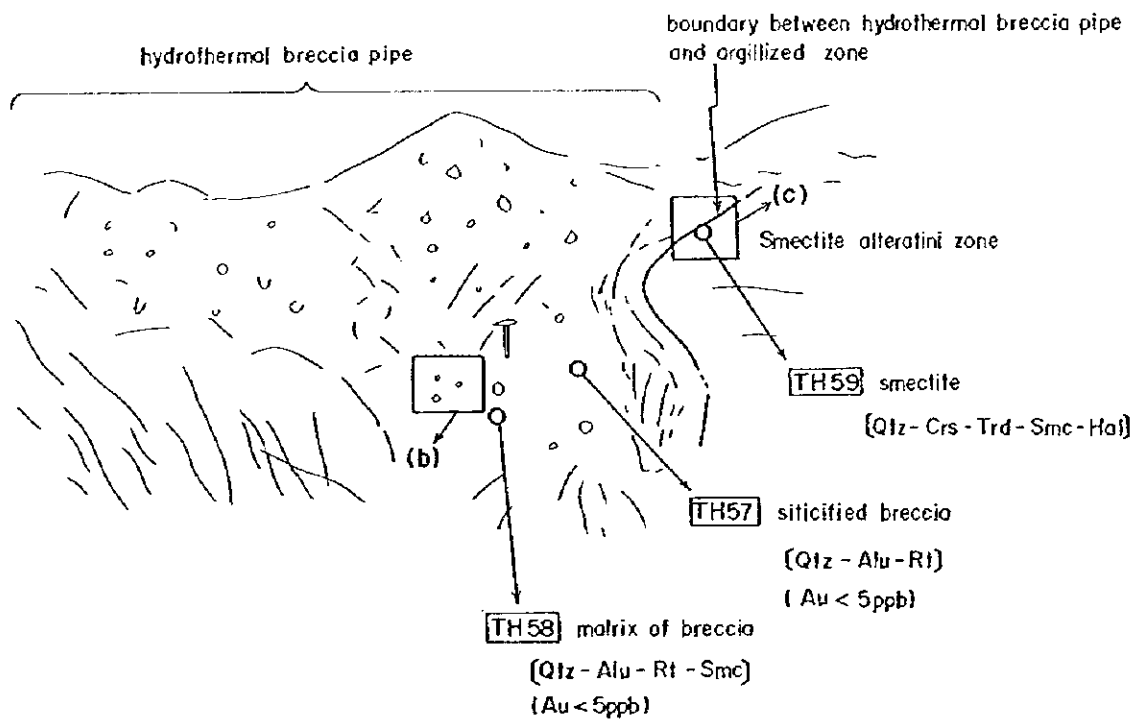
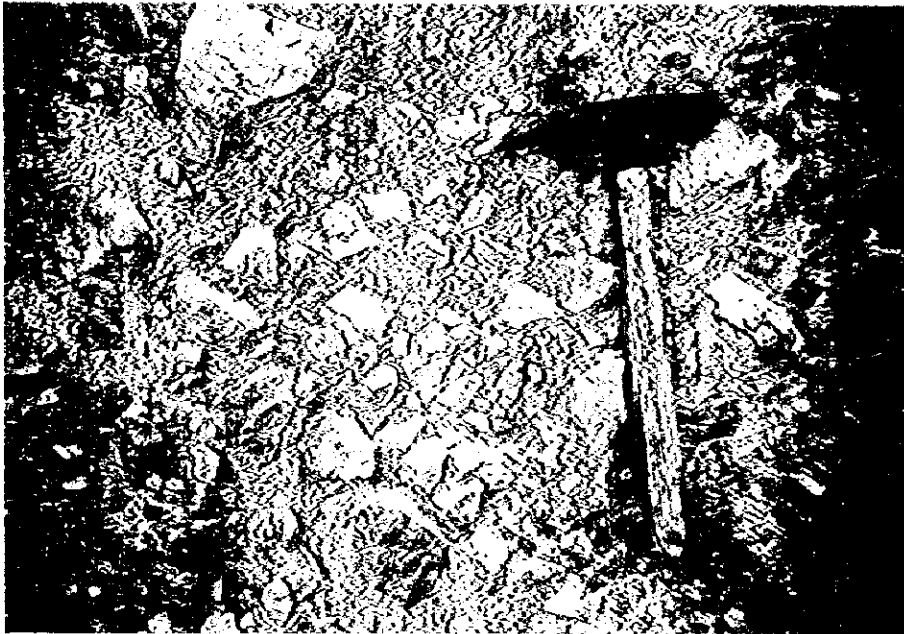


Fig. II-3-31 (a)(b)(c) Occurrence of hydrothermal breccia pipe in Sibobo, Calabanga-Tinembac Area.

(b)



A close-up of hydrothermal breccia pipe.

Matrix is filled up with fine fragments of silicified breccia.

(c)



Boundary between hydrothermal breccia pipe and host rock with smectite alteration.



①

②

③

である。熱水角礫岩中のマトリックスの比率は少ない (Fig.II-3-31)。珪化角礫は X 線回折で石英、ミョウバン石及びピルチルが検出され、マトリックスはこれら角礫の粉砕物で構成される。角礫帯と接する粘土化母岩はスメクタイト変質を被っている。X 線回折の結果、クリストバライト-スメクタイト-ハロイサイトの組み合わせを示し、珪化角礫帯のシリカが石英であるのに対し、より低温の鉱物組み合わせである。母岩は、変質が強く原岩を識別できない。このような産状から、珪化角礫帯は、古地下水面付近に熱水が吹き上がって来て形成されたと推定される。この珪化角礫帯は海岸まで追跡することができる (TH70)。

上記露頭から、150m ほど離れた露頭では、スメクタイト変質した角閃石安山岩が分布する。X 線回折による鉱物組み合わせは、クリストバライト-スメクタイト-ミョウバン石である。角閃石安山岩は、黄鉄鉱鉱染を受けている。この安山岩の上に、Mt. Isarog 起源の輝石安山岩からなる lahar 堆積物が載る。採石場の南西側の丘には、珪化帯があり、粉状のシリカの露頭がある。この珪化も X 線回折による鉱物組み合わせは石英-ミョウバン石-ピルチルである。Sibobo の熱水角礫岩の露頭から南南西方向に 1.5km にも珪化・粘土化変質帯が分布する (Fig.II-3-30)。これらは、かんがい用水路沿いに断続的に 1km 以上追跡することが可能である。黄鉄鉱の鉱染があり、自然イオウも観察される。また、この露頭より約 0.8km 南には、石英細脈 (幅 0.2cm~1.5cm) を伴う酸性珪化変質帯があり、肉眼でも識別できる程度 of ミョウバン石の結晶が観察される (TH67)。このような粗粒板状のミョウバン石の産状は、steam-heated 酸性変質よりも high-sulfidation スタイルの変質作用を示唆する (Sillitoe, 1993)。

【鉱徴】 Sibobo の珪化熱水角礫岩体では、珪化角礫岩および周辺の粘土化変質岩の分析では、Au<5ppb であり、鉱徴は認められない。しかし、水路沿いの酸性変質帯では、珪化岩試料の分析値には、Au:15ppb の値を示すものがある (TH66)。同試料は Cu:90ppm の異常値も示す。粗粒のミョウバン石とともに産する石英脈 (TH68) は、Au<5ppb であり金鉱化は認められなかった。

【評価】本地区の変質帯は分布が点在し、相互間の連続性に乏しい。変質は、低温の変質作用を示し、古地下水面付近の環境を示すと考えられる。しかし、一部に肉眼で識別できるくらいの粗粒なミョウバン石結晶を伴う酸性変質帯があり、わずかながら金の鉱徴がある (Au 15ppb) など、直接的に深部を起源とする熱水の上昇があった可能性が考えられる。深部に high-sulfidation タイプの鉱化作用が存在する可能性もある。

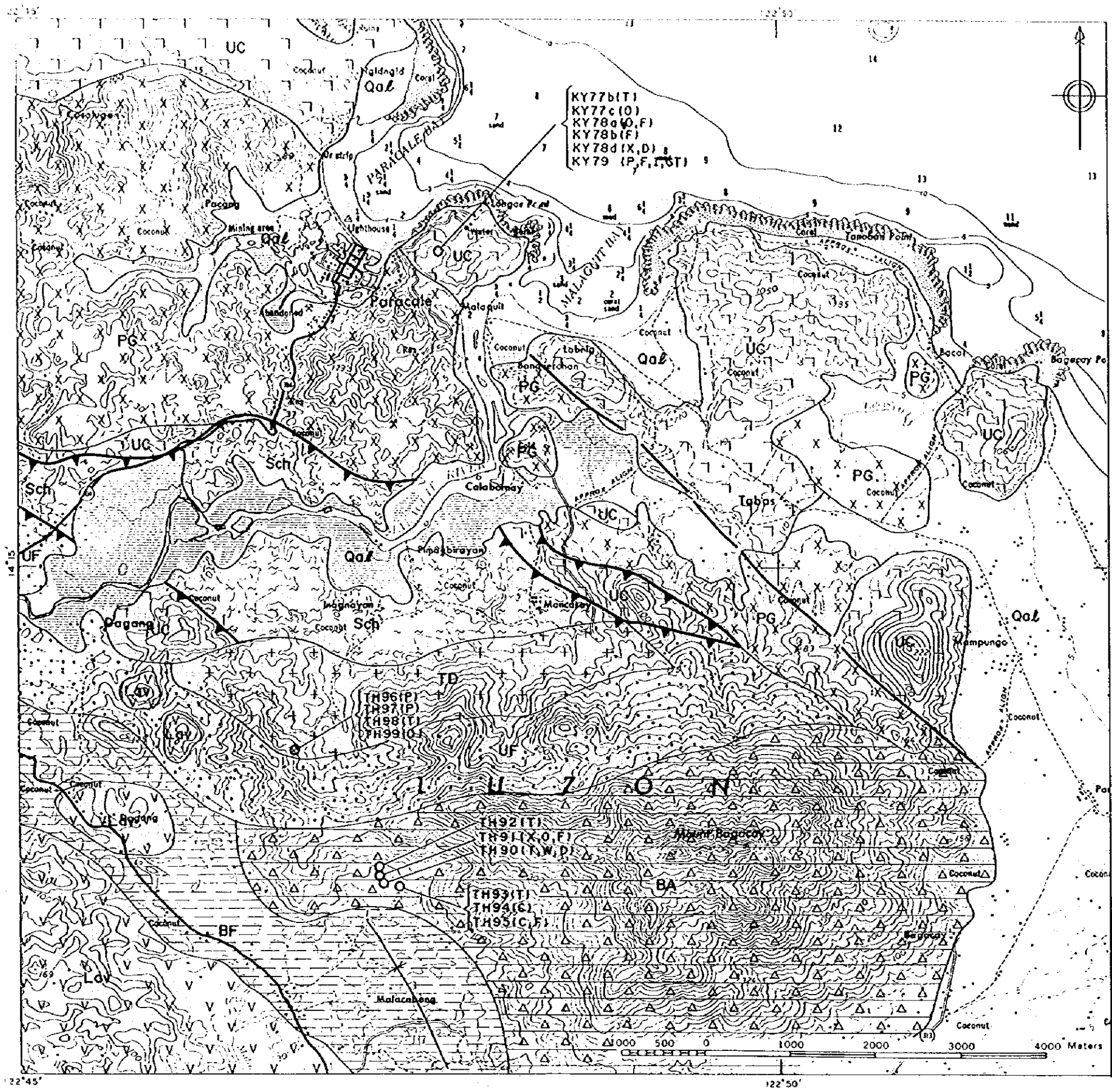
【鉱区】一部に採掘権が申請されている。

3-2-19 Paracale地域 (Fig.II-3-32)

【選定理由】本地区は、ピコール地域のみならずフィリピンにおいても主要な金産出地であった。現在では、唯一 United Paragon 社の Longos 鉱山が稼働している。

【位置・交通】 Daet 市より車で約 1 時間を要する。





LEGEND

EXPLANATION

- QaL** Terrace Gravel and Alluvial Deposits
- Late Pliocene**
 - BA** Bagacay Andesite
Massive flows of porphyritic andesite
- Early Miocene**
 - BF** Basigon Formation
Rhythmic beds of sandstone and black calcareous shale
- Late Oligocene**
 - Lav** Larop Volcanics
Thermally altered andesitic flows, breccias and tuffs
- Paleocene - Eocene**
 - UF** Universal Formation
Consists of conglomerate, arkose, silty tuffaceous and calcareous shale and graywacke, thermally altered marbled limestone, marl and calcareous shale
- Jurassic - Early Cretaceous**
 - Ophiolite**
 - UC** Ultramafic Complex
Interlayered serpentinized peridotite, dunite, pyroxenite, gabbro and epidiorite
 - Sch** Schists
Regionally metamorphosed high grade schist of amphibolite facies and low grade schist of the green-schist and albite-epidote-amphibolite facies and quartzites
- Intrusive Rocks**
 - Miocene**
 - TD** Tomisan Diorite
Quartz diorite and dacite porphyry associated with andesite and syenite
 - Oligocene**
 - PG** Paracale Granodiorite
Medium to coarse grained or gneissose granodiorite and biotite-bearing andesite
- Structural Features**
 - Faults
 - Thrust fault
 - Syncline
 - Sample from outcrop
- Analysis Methods**
 - (T) --- Observation of thin section
 - (P) --- Observation of polished thin section
 - (X) --- X-ray diffraction analysis
 - (O) --- Ore grade assay analysis
 - (C) --- Chemical analysis for altered/mineralized rocks
 - (W) --- Wholerock analysis (major and trace elements)
 - (F) --- Fluid inclusion test
 - (D) --- K-Ar method age determination
 - (I) --- Stable isotope analysis
 - (GT) --- Geothermometer analysis

Reference:
 Bureau of Mines and Geo-Sciences (1984):
 Geological Map of Paracale Quadrangle (Sheet 3562 I)
 David et al (1994):
 The Tabgon Flysch and Ragas Point Olistostrome in the Caramoon Peninsula: nature, age, structures and their tectonic implications.; Jour. Geol. Soc. Phil. vol. XLIX, no.1, PP. 41-63

Fig. II-3-32 Geological map of the Paracale Area, the Mt. Bagacay Area and sample locations

〔地質〕 “パラカレトロニエム岩” と称される花崗閃緑岩深成岩体の周縁部に当たり、孔井地質によると地表下数十メートルから百数十メートル以深や北方には超塩基性岩が分布する。境界付近は漸移帯であり、やや錯綜した関係を示す。

〔変質〕 脈際には明瞭な変質ハローが認められ、イライト変質が顕著である。石英脈に伴う粘土化ハローはX線回折の結果、緑泥石-パイロフィライト-ドロマイトの鉱物組み合わせを示した。

〔鉱徴〕 石英脈に伴う金鉱床であるが銅、鉛、亜鉛も含有される。ベースメタルはしばしば花崗閃緑岩と超塩基性岩との境界部に石英を欠いてスカム様の富鉱部を形成することがある (KY79)。この KY79 の鉱石について閃亜鉛鉱と方鉛鉱中の硫黄同位体を用いて地化学温度の測定を試みたところ 417℃ (Kajiwara and Krue, 1971 による) あるいは 431℃ (Ohmoto, 1979 による) の結果を得た。

金 : 57g/t、銀 : 48g/t、銅 : 140ppm、鉛 : 1780ppm を示す試料 KY78 の流体包有物均質化温度は 276-301℃ で平均 288.3℃ を示し、塩濃度は 6.01-9.34% であった。

〔評価〕 高塩濃度熱水により生成したベースメタルを伴う鉱脈型金鉱床が期待される。

〔鉱区〕 現在稼行中の鉱山は一つであるが、金鉱床地帯として知られる花崗閃緑岩体の分布域での探鉱は様々な人・会社により断続的に実施されている。また、多数のスマールスケールマイナーにより小規模ながら広い範囲で採掘が行われている。

3-2-20 Larap-Exiban 地域 (Fig. II-3-33)

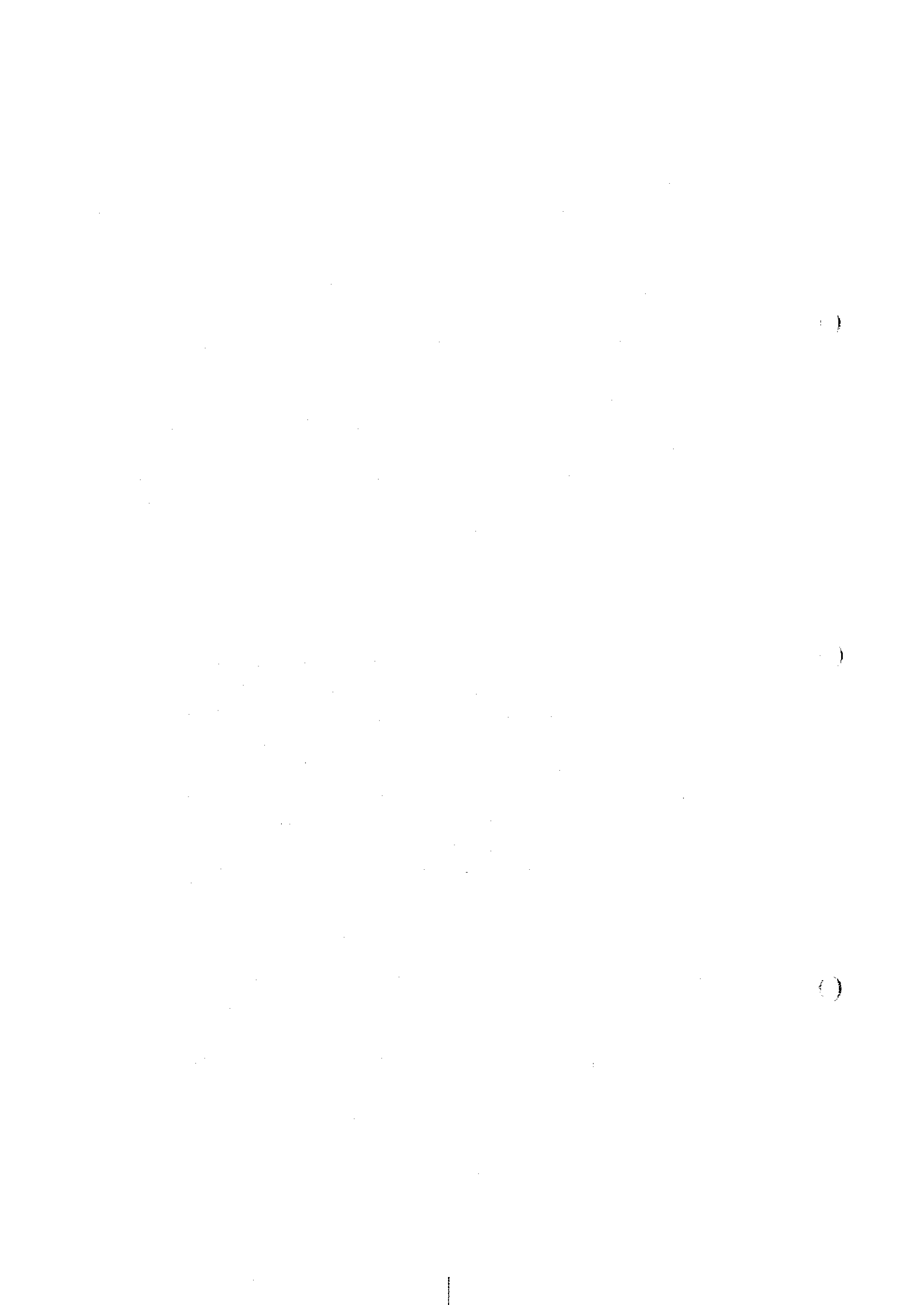
〔選定理由〕 本地区には、金生産実績を持つ旧鉱山が分布し、また多くの鉱徴地が存在する。Larap 鉱山は、かつては大量の鉄鉱石を産し、鉱石の全ては日本へ輸出されていた。鉄鉱床の産状、随伴する鉱物などから、同鉱床の生成環境は、ポーフィリー銅鉱床のそれと似ており、周辺にはポーフィリー型銅鉱床の賦存可能性がある。同様の観点から、現在では、Philex Mining Corp. が Larap 鉱山において、金の探査を実施している。

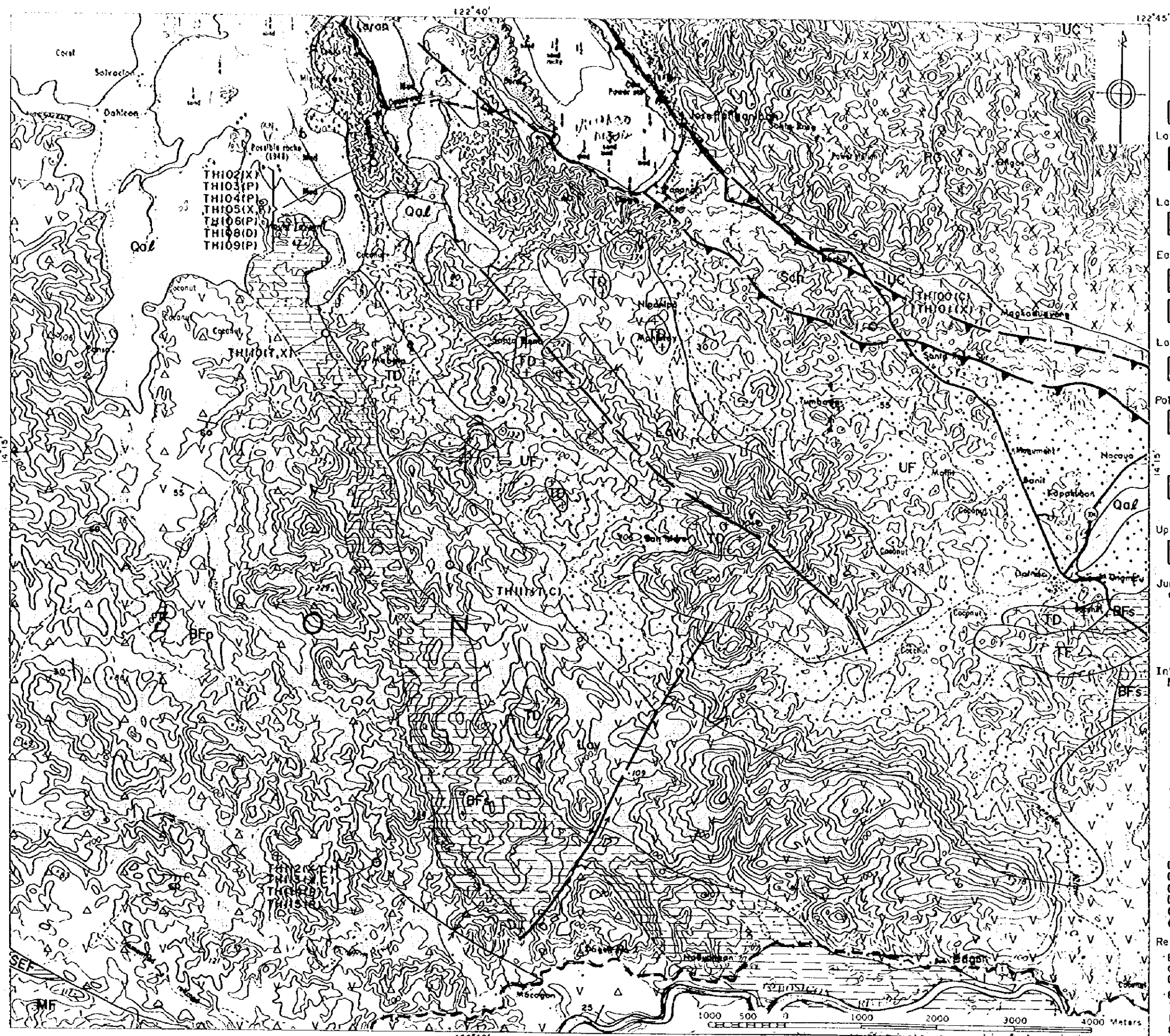
〔位置〕 Camarines Norte 州北部に位置する。Larap 鉱山は、Daet の北西約 45km、Labo の北西約 25km に位置する。Exiban 鉱山は、Labo の西約 25km に位置する。

〔交通〕 Daet から Labo を経由し、Panganilan をとおり Larap 鉱山に至る。Exiban 鉱山は、Labo を経由し、マニラに向かう国道をとって、Macogan あたりから北に入る。いずれの鉱山および鉱徴地まで車両で到達可能である。

〔地質〕 本調査では、Tidi 鉱山跡、Larap 鉱山、Pangono prospect、および Exiban 鉱山を調査した。Tidi 鉱山跡、Larap 鉱山は、始新世の Universal 層分布域に存在する。Pangono prospect は、Universal 層を覆う漸新世後期とされる Larap 火山岩類分布域に位置する。Exiban 鉱山は、上記地層を不整合に覆う中新世前期の Bosigon 層分布域に位置する。

〔変質・鉱徴〕 Tidi 鉱山は、Labo から Panganiban への途中にあり、Panganiban の南東約 3km の位置にある。同鉱山は、スマールスケールマイナーが金の採掘をしていたが、1988 年か





- ### LEGEND
- #### EXPLANATION
- QaL** Terrace Gravel and Alluvial Deposits
 - Late Pliocene**
 - MF** Macoogon Formation
Essentially andesitic pyroclastics and tuffaceous black shale with intercalated minor basaltic flows
 - Late Miocene**
 - SEF** Sta. Elena Formation
Thick interbedded sequence of conglomerate, sandstone, shale and minor limestone
 - Early Miocene**
 - BFs** Basigon Formation
Sandstone and block calcareous shale
 - VLaV** Basaltic flows, volcanic wackes, tuff-breccias
 - Late Oligocene**
 - VLaV** Larap Volcanics
Thermally altered andesitic flows, breccias and tuffs
 - Paleocene - Eocene**
 - UF** Universal Formation
Consists of conglomerate, arkose, silty tuffaceous and calcareous shale and graywacke; thermally altered marbleized limestone, marl and calcareous shale
 - TF** Tigbinan Formation
Sequence of meta sediments: graywacke, spilite, chert, andesite, cherty limestone, black tuffaceous shale and arkosic sandstone
 - Upper Cretaceous**
 - UC** Ultramafic Complex
Interlayered serpentized peridotite, dunite, pyroxenite, gabbro and epidiorite
 - Jurassic - Early Cretaceous**
 - Ophiolite**
 - Sch** Schists
Regionally metamorphosed, high grade schist of amphibolite facies and low grade schist of the green-schist and albite-epidote-amphibolite facies and quartzites
 - Intrusive Rocks**
 - Miocene**
 - TD** Tomison Diorite
Quartz diorite and dacite porphyry associated with andesite and syenite
 - PG** Paracale Granodiorite
Medium to coarse grained or granodiorite and biotite-bearing andesite
 - Faults**
 - Thrust fault**
 - Strike and dip of beds**
 - Sample from outcrop**
 - Syncline**
 - Anticline**
- (T) --- Observation of thin section
(P) --- Observation of polished thin section
(X) --- X-ray diffraction analysis
(C) --- Chemical analysis for altered/mineralized rocks
(F) --- Fluid inclusion test
(D) --- K-Ar method age determination

Reference:
Bureau of Mines and Geo-Sciences (1984):
Geological Map of Jose Panganiban Quadrangle
(Sheet 3562 IV)
David et al. (1994):
The Tabgon Flysch and Rogas Point Olistostrome in
the Caramoan Peninsula: nature, age, structures and
their tectonic implications. Jour. Geol. Soc. Phil.
vol. XLIX, no. 1, PP. 41-63

Fig.II-3-33 Geological map of the Larap-Exiban Area and sample locations

ら Benget 社が露天掘りを行った。現在は採掘されていない。剪断帯あるいは剪断帯の石英脈に金鉱化作用が認められる。母岩は、Universal 層の礫岩・砂岩・頁岩である。層理面の走向は N35° W で 70° 西傾斜である。変質は、珪化、粘土化である。X 線回折では、石英-カオリナイト-セリサイト/スメクタイト混合層粘土-ミヨウバン石である。supergene 変質により鉱化作用時の変質がオーバープリントを受けている。黄鉄鉱と少量の黄銅鉱が認められる。珪化岩では、Au: 2,180ppb, Ag: 22.6ppm, Cu: 1,775ppm, Pb: 420ppm という分析値が得られた。United Nations (1987) は、Tidi 鉱床を硫酸酸性型の浅熱水性金鉱床としている。また、バライトの流体包有物均質化温度を測定し、210~240℃ という温度を得ている。一方、Mithell and Leach (1991) は、脈は珪化帯中に存在し、それらは石英-イライト-黄鉄鉱変質帯中に存在するとしている。今回の調査では、上記のとおり珪化帯の変質鉱物は石英-セリサイト/スメクタイト混合層粘土であった。カオリナイトなどを主体とする酸性変質帯も分布するが、これらは黄鉄鉱の酸化分解による supergene 酸性変質が hypogene 中性変質帯にオーバープリントしていると考えられる。

Larap 鉱山では、Bessemer Pit を調査した。現在では、巨大な露天掘り跡が残り、その半分以上は水没している。母岩は、Universal 層の堆積岩類である。ピットの上段では、花崗岩質岩が堆積岩中に貫入しているのが観察される (Fig. II-3-34)。花崗岩質岩は、変質が強く、マフィック鉱物は磁鉄鉱化し、全体が粘土化している。X 線回折では、カオリナイト-ゲーサイト-石英が検出され、硫化鉱物が酸化分解することによって生じた supergene 酸性溶液による酸性変質オーバープリントを受けている。この花崗岩質岩が Larap 鉱床の生成に関係したものかもしれない。ピット内には、塊状の磁鉄鉱、赤鉄鉱鉱石露頭が残り、石英細脈が観察される。石英細脈にモリブデナイトも観察される (TH106)。磁鉄鉱とともに黒雲母も多く生じており、脈状に book biotite (TH105, TH108) と石英結晶が産する。book biotite の黒雲母の径は 2~3cm に達し、黒雲母の重なるの厚さも 2~3cm に達する (Fig. II-3-35)。この黒雲母は、熱水変質作用で生じたと考えられる。石英結晶 (TH105) は、晶洞に発達しており、熱水活動の末期に生じたものと考えられる。その流体包有物均質化温度は 181~217℃、平均 205℃ であり、塩濃度は 21.7~23.0wt% NaCl equiv. である。また、露天掘りに分布する変質帯堆積岩中に銅鉱化作用があったことを示す青緑色銅鉱物が観察される。

Philex 社の探査事務所を訪れ、ボーリングコアを観察した。ボーリングは Bessemer Pit を中心にその周辺にかなりの数を実施されている。これまでのボーリングコアの分析でもっとも高い金品位は、2 g/t とのことであった。周辺のボーリングでは、まだ、石灰岩は捕捉されていない。ピットの東縁で実施されたボーリング (SDD-2) は、垂直に 535m 掘削されていた。深度 200m までは、安山岩で、緑れん石、磁鉄鉱などが観察される。黄銅鉱、斑銅鉱も観察される。深度 300m あたりでは、火山礫凝灰岩となり、プロピリティック変質と珪化が見られる。400m では泥岩が分布する。

Pangono prospect は、Atlas 社が金鉱床探査として 50 本程度のボーリング (深度 100m~

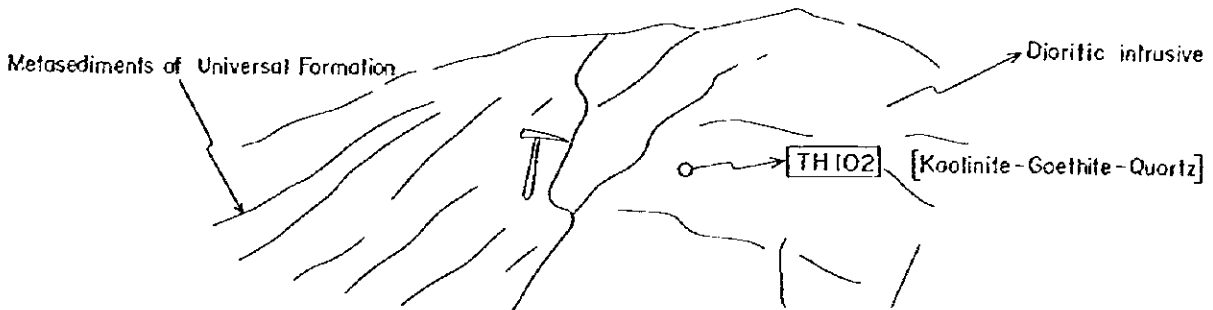


Fig II-3-34 Occurrence of intrusive rocks at Bessmir Pit, Larap Mine

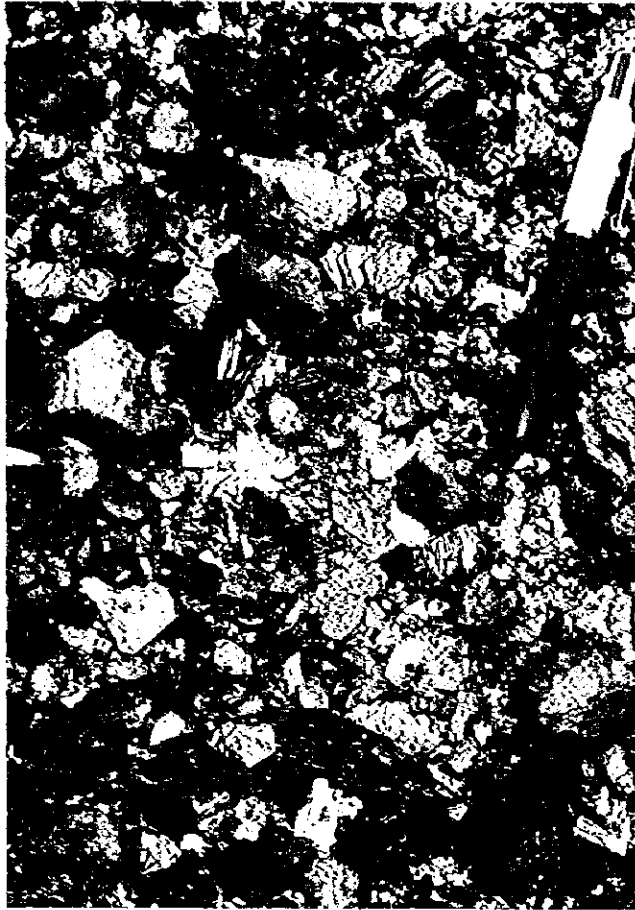


Fig.II-3-35 Occurrence of hydrothermal biotites at Bessemer Pit, Larap Mine

(b)

(b)

(b)

300m) を行っている(United Nations, 1987)。母岩は、暗緑色～緑灰色のシルト岩、安山岩質凝灰岩である。石英細脈(幅 2~4mm) ネットワークがあり、黄鉄鉱が鉱染している。母岩変質はプロピリティック変質であり、スメクタイト変質は *supergene* で生じたと考えられる。浅熱水性金鉱床の環境よりも、より高温で深部の環境を示していると考えられる。

Exiban 鉱山には、金のパンニングで生計を立てている集落がある。集落から少し沢の奥に入ったところに坑口がある。50m レベル坑道から入坑し、同レベルの坑道を調査した。立坑で、幾つかのレベルの坑道がつながっているが大部分は崩落している。金は、剪断帯に濃集しており、石英脈もあるが少ないとのことであった。珩化変質と粘土化変質が発達しているが、粘土化変質の多くは *supergene* のオーバープリントと考えられる。剪断帯は、N10°W 走向で、75°西傾斜である。剪断帯中の粘土と礫からは、Au: 250ppb という値を得た。High-sulfidation タイプの浅熱水性金鉱床ではなく、*mesothermal* 型の剪断帯に金鉱化作用が伴うタイプの鉱床の可能性もある。

[評価] いずれも浅熱水性環境より高温・深部の環境を示している。本地域で期待される鉱床タイプは、ポーフイリー型銅・金鉱床、ポーフイリー型鉱床の周辺に発達する金・ベースメタル鉱脈鉱床である。Larap 鉱床は、鉄スカルンであるが、銅・モリブデン・金鉱化を伴うことから、周辺にポーフイリー型銅・金鉱床の存在が期待される。この他、本地域には Tamisan 閃緑岩と呼ばれる中新世中期の深成岩ストックが多数分布する。また、United Nations (1987)は、鮮新世のデイサイトポーフイリーの小岩体が多く露出することを報告している。したがって、このようなストックに関係した鉱化作用が期待できる。本地域は、鉱床胚胎レベルが露出していることから、既存鉱床・鉱微地周辺を丹念に調査すれば、地表レベルにおいて新規鉱床を発見できる可能性がある。実際、これまでに多くの探査が実施されてきている。しかし、植生に覆われ露頭条件が悪いことから、探査余地があると考えられる。

[鉱区] 大部分採掘権が申請されており、また地域の大部分で MPSA および FTAA が重複して申請されている。

3-2-21 Mt.Bagacay地域(Fig.II-3-32)

[選定理由] 鮮新世の火山岩が分布する。閃緑岩質貫入岩も分布する。文献よれば Mt. Bagacay の西の南側麓には、鉱脈型の金鉱床があり、小規模ながら採掘実績がある(Llave, 1975: CN80)。Llave (1975)は、トレンチ調査を行い、珩化脈(幅 40cm)で、Au:21.5 g/t、Ag:7.0 g/t という値を得ている。珩化脈は、剪断帯に産する。鉱石及び脈石鉱物としては、黄鉄鉱、黄銅鉱が記載されている。

Mt. Bagacay の西の北側麓には、複数の鉄鉱床が分布する(例えば、Agusan 鉱山)。鉄鉱石は、塊状の磁鉄鉱、赤鉄鉱であり、硫化鉱物として黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、黄銅鉱が記載され、鉱石にともない、ガーネット、緑れん石などが産することが報告されている(Caleon et

al., 1977)。このような鉄鉱床は、釜石鉱山に似たスカルン型の鉱床と考えられ、したがって、ポーフイリー型銅鉱床の生成環境にも近いと考えられる。

〔位置〕 Camarines Norte 州北東部に位置する。Daet の北西約 20km、Labo の北約 7km に位置する。

〔交通〕 Daet より Labo を経出して、Paracale へ至る道路の途中から、Mt. Bagacay へ入る。

〔地質〕 始新世とされる Universal 層が分布し、これに中新世中期の Tamisan 閃緑岩が貫入している。さらにこれらを鮮新世とされる Mt. Bagacay の火山岩類が覆う。

〔変質〕 Mt. Bagacay の西の南側麓の鉄脈型の金鉱山跡を調査した結果、母岩は珪化（ホルンフェルス化？）しており、原岩は不明であることを把握した。これを角閃石安山岩が覆う。角閃石安山岩は、角閃石の斑晶が大きく、中には、長径 2cm に達するものがある。調査した範囲では、角閃石安山岩は変質を受けていない。試料 TH91 採取地点の沢では珪化岩が分布し、石英脈の転石が認められる。石英脈は黄鉄鉱を伴い、脈際は淡緑灰色～白色変質を呈する。X線回折では、石英—セリサイト—黄鉄鉱の組み合わせである。試料 TH93, TH94 採取地点では、旧坑が存在する。旧坑は、幅 50cm～2m で脈部分を掘りすすんでおり、これより脈は走向 N70° E、42° 北西傾斜であったと推定できる。母岩は、安山岩質火砕岩であり、珪化（ホルンフェルス化？）している。旧坑に残っている石英脈は、地元の人の話では、金は方鉛鉱に伴って産したらしい。ズリのなかの石英脈には、黄銅鉱が認められた。石英脈の流体包有物均質化温度は、241～291℃、平均 268℃で塩濃度は 10～11wt% (TH91)、および 264～291℃、平均 279℃で塩濃度は 7～10wt%であった (TH95)。

Agusan 鉱山の露天掘り跡を調査した結果、母岩は前述の金鉱床と同じ変火砕岩～堆積岩であることを把握した。これらはホルンフェルス化している。鉄酸化鉱物中に、青緑色酸化銅鉱が認められ、鉄の他に銅鉱化作用があったことがわかる。

〔鉱徴〕 Mt. Bagacay 西方の南側麓の金鉱山跡で採取した石英脈は、Au: 6,780ppb, Ag: 6.2ppm, Cu: 3810ppm (TH94) および Au: 2600ppb, Ag: 6.6ppm, Cu: 4710ppm (TH95) の分析値を示した。また、付近の沢の石英脈転石では、Au: 880ppb であった。

Agusan 鉱山露天掘り跡の、緑色酸化銅鉱染が認められる試料 (TH99) の分析値は、Au: 60ppb, Cu: 38.8%, Co: 749%, Ni: 151ppm である。高い Co および Ni 含有量は近くに超塩基性岩の存在を示唆する。

〔評価〕 Mt. Bagacay 西方の南側麓の鉄脈型金鉱床には、次の二つの成因が考えられる。すなわち、Tamisan 閃緑岩の活動に伴う Pluton-related 鉄化作用と、より若い Bagacay 安山岩のマグマに伴う浅熱水性鉄化作用の二つである。今回のグランドトリス結果から、本鉄脈型鉄化作用は、浅熱水性鉄化作用ではなく、深成岩に伴うより高温の鉄化作用とするのが妥当である。脈の石英は比較的粗粒であり、浅熱水性鉄床の石英脈に観察されるような縞状クラスティフォーム組織がなく、より高温の熱水から沈澱したと推定されるからである。石英の流体包有物の均質化温度も、約 270℃と高い温度を示し、塩濃度も約 10wt%と高い。脈は Au の他に高いベースメタル含有量を持つなどの性質は、ポーフイリー型銅鉄