

フィジー共和国 ヴィチレブ地域

資源開発協力基礎調査報告書

(第3年次)

平成5年3月

国際協力事業団

金属鉱業事業団

フィジー共和国 ヴィチレブ地域
資源開発協力基礎調査報告書

(第3年次)

平成5年3月

国際協力
金属鉱業

202
66.1
MPN

鉱調資
CR(3)
93-020

フィジー共和国 ヴィチレブ地域

資源開発協力基礎調査報告書

(第3年次)

JICA LIBRARY



1103142141

24698

平成5年3月

国際協力事業団
金属鉱業事業団



は し が き

日本国政府はフィジー共和国政府の要請に応え、同国のヴィチレブ地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査、地化学探査、物理探査、試錐探査などの鉱床探査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門分野に属することから、調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。

本調査は、平成2年度を第1年次とする第3年次にあたり、金属鉱業事業団は4名の調査団を編成して平成4年8月12日から平成4年12月24日まで現地に派遣した。

現地調査は、フィジー共和国政府機関、天然鉱物資源省鉱物資源局の協力を得て予定どおり完了した。

本報告書は、本年次の調査結果をとりまとめたもので、最終報告書の一部となるものである。

おわりに、本調査の実施にあたってご協力いただいたフィジー共和国政府関係機関ならびに外務省、通商産業省、在フィジー共和国日本国大使館及び関係各位の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

平成5年3月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

金属鉱業事業団
理事長 石川 丘

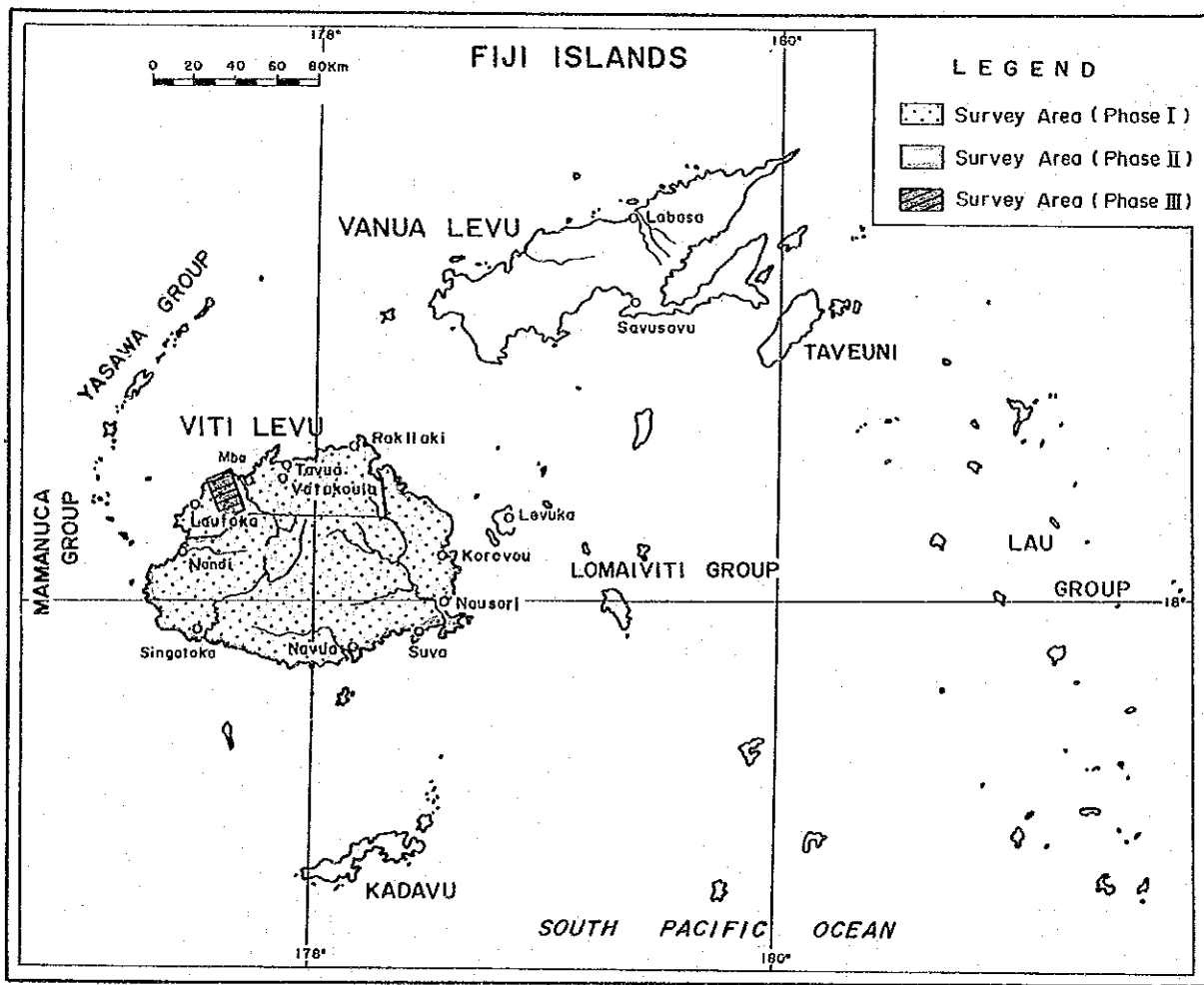
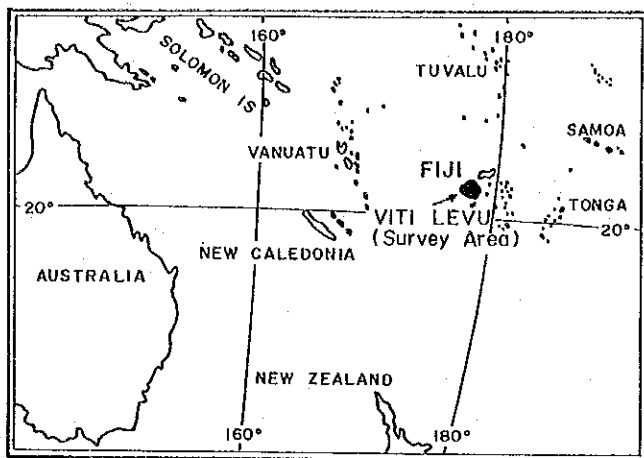


Fig. 1-1 Index Map of the Project Area

目 次

要 約

ヴィチレブ地域第3年次調査として、バ西地区内の3箇所で地質調査及びボーリング調査が実施された。その結果は以下のとおり要約される。

(1) ナヤンガリ・クリーク地化学異常帯

本地域の地質は、新第三系鮮新統の玄武岩溶岩、同質火砕岩類、堆積岩類及び玄武岩岩脈からなる。

本地域の地表及びボーリングには、注目すべき鉱徴及び変質帯が認められない。

本地域に分布する Au, As, Hg の地化学異常は、後火山活動としての小規模熱水が NE-SW 方向の断裂を上昇したことによって形成されたと推定される。

本地域の地下に金鉱化帯が存在したとしても、その規模は小さいと予想される。

(2) ナロクワ変質帯

本地域の地質は、新第三系鮮新統の玄武岩溶岩、同質火砕岩類及び貫入岩類（玄武岩、普通角閃石安山岩、変質安山岩）からなる。

本地域では、地表には、含金鉱徴は認められないが、ボーリングには、多くの含金鉱徴が存在し、最も優勢な部分は、着鉱幅 18.10m, Au 0.176g/t (Au 0.52 g/t-幅 1m を含む) である。

本地域の鉱脈の主要脈石鉱物組合せ及び脈際変質の主要変質鉱物組合せは、低酸化硫黄系の浅熱水性鉱脈鉱床にみられる鉱物組合せに最も近い。

本地域の地下深部における金鉱脈賦存のポテンシャルは高いと考えられる。

(3) ヤロク変質帯

本地域の地質は、新第三系中新-鮮新統の安山岩溶岩、同質火砕岩類、玄武岩溶岩及び岩脈類（玄武岩、安山岩）からなる。

本地域のボーリングは、比較的幅の広い含金鉱脈 (Au 0.055 g/t-採取幅 400cm) を含む多くの低品位金鉱脈と高品位の銀-銅を含む低品位含金鉱脈 (Au 0.375 g/t-Ag 880 g/t-Cu 6.76%-採取幅 3cm) を捕捉した。本地域東部は、全般に脈の発達が悪いが、西部では、地表の含金石英脈 (Au 12.10 g/t-脈幅 15cm, 他) の下部に含金鉱脈群の発達が確認され、ボナンザの賦存する可能性が残されている。

本地域の鉱脈は、鉱石鉱物組合せからは、生成深度が比較的深く、生成温度が高い浅熱水性鉱床と考えられ、鉱石、脈石及び脈際変質の鉱物組合せからは、低酸化硫黄系の浅熱水性鉱脈鉱床と考えられる。

目 次

はしがき	
調査地域位置図	
要約	
目次	
付図付表一覧	

第I部 総 論

第1章 序論	1
1-1 調査の経緯	1
1-2 第2年次調査の結論と提言	1
1-2-1 第2年次調査の結論	
1-2-2 第3年次調査への提言	
1-3 第3年次調査の概要	6
1-3-1 調査地域	
1-3-2 調査目的	
1-3-3 調査方法	
1-3-4 調査団の編成	
1-3-5 調査期間	
第2章 調査地域の地理	21
2-1 地形及び水系	21
2-1-1 バ西地区の地形	
2-1-2 バ西地区の水系	
2-2 気候及び植生	22
2-2-1 気候	
2-2-2 植生	
第3章 一般地質	23
3-1 ヴィチレブ島及びその周辺の地質	23
3-1 バ西地区の地質	29
第4章 調査結果の総合検討	36
4-1 地質構造, 鉍化作用の特性と鉍化規制について	36
4-2 鉍床賦存のポテンシャルについて	40
第5章 結論及び提言	41
5-1 結論	41

5-2 将来への提言	43
------------	----

第II部 各 論

第1章 ナヤンガリ・クリーク地化学異常帯	45
1-1 調査目的及び調査方法	45
1-2 調査地域の地質鉱床	45
1-3 ボーリング掘進状況	45
1-4 ボーリング孔の地質及び鉱化・変質作用	46
1-5 考察	46
第2章 ナロタワ変質帯	46
2-1 調査目的及び調査方法	46
2-2 調査地域の地質鉱床	53
2-3 ボーリング掘進状況	53
2-4 ボーリング孔の地質及び鉱化・変質作用	54
2-5 考察	61
第3章 ヤロク変質帯	61
3-1 調査目的及び調査方法	61
3-2 調査地域の地質鉱床	62
3-3 ボーリング掘進状況	65
3-4 ボーリング孔の地質及び鉱化・変質作用	75
3-5 考察	81

第III部 結論及び提言

第1章 結論	93
第2章 将来への提言	95
参考文献	97

写真

巻末資料

付 図

- Fig.1-1 Index Map of the Project Area
- Fig.1-2 Location Map of the Project Area (Viti Levu Island)
- Fig.1-3 Location Map of the Survey Area (Mba-west Area)
- Fig.1-4 Location Map of Drill Holes
- Fig.1-5 Geological Map with Geological profiles of Viti Levu Island
- Fig.1-6 Schematic Stratigraphic Columns of Viti Levu Island
- Fig.1-7 Geological Map with Geological Profiles of
the Mba-west Area (1)-(2)
- Fig.1-8 Schematic Stratigraphic Columns of the Mba-west Area
- Fig.1-9 Integrated Interpretation Map (Mba-west Area)
(調査結果総合解析図-バ西地区)
- Fig.2-1-1 Mineralization Map (Nayangali Cr.)
- Fig.2-1-2 Drilling Progress of MJF-3
- Fig.2-1-3 Geological Profile of Drilling Hole (MJF-3)
- Fig.2-2-1 Mineralization Map (Nalotawa)
- Fig.2-2-2 Drilling Progress of MJF-4
- Fig.2-2-3 Geological Profile of Drilling Hole (MJF-4)
- Fig.2-3-1 Mineralization Map (Yaloku)
- Fig.2-3-2 Drilling Progress of MJF-5
- Fig.2-3-3 Drilling Progress of MJF-6
- Fig.2-3-4 Drilling Progress of MJF-7
- Fig.2-3-5 Geological Profile of Drilling Hole (MJF-5)
- Fig.2-3-6 Geological Profile of Drilling Hole (MJF-6)
- Fig.2-3-7 Geological Profile of Drilling Hole (MJF-7)
- Fig.2-3-8 Schematic Cross Section of Low Sulfur Bonanza Deposit

付 表

- Table 1-1 Drilling Machine and Equipment Used
- Table 1-2 Drilling Meterage of Diamond Bit Used
- Table 1-3 Consumables Used
- Table 1-4 Working Time Analysis of the Drilling Operation
- Table 2-1-1 Summary of the Drilling Operation on MJF-3
- Table 2-1-2 Record of the Drilling Operation on MJF-3
- Table 2-2-1 Summary of the Drilling Operation on MJF-4
- Table 2-2-2 Record of the Drilling Operation on MJF-4
- Table 2-3-1 Summary of the Drilling Operation on MJF-5
- Table 2-3-2 Summary of the Drilling Operation on MJF-6

Table 2-3-3	Summary of the Drilling Operation on MJF-7
Table 2-3-4	Record of the Drilling Operation on MJF-5
Table 2-3-5	Record of the Drilling Operation on MJF-6
Table 2-3-6	Record of the Drilling Operation on MJF-7
Table 2-3-7	Results of Microscopic Observation of Thin Sections (Drilling Cores)
Table 2-3-8	Results of Microscopic Observation of Polished Sections (Drilling Cores)
Table 2-3-9	Results of X-ray Diffraction Analysis (Outcrops)
Table 2-3-10	Results of X-ray Diffraction Analysis (Drilling Cores)
Table 2-3-11	Assemblage of Ore, Gangue and Alteration Minerals
Table 2-3-12	Results of Chemical Analysis of Ore Samples (Outcrops)
Table 2-3-13	Results of Chemical Analysis of Ore Samples (Drilling Cores)

写 真

- Photo 1 Quartz Veins of Yaloku Alteration Zone
- Photo 2 Microscopic Photograph of Polished Section
- Photo 3 Microscopic Photograph of Thin Section

卷 末 資 料

1. Geologic Log of MJF-3 - MJF-7

添 付 図

- Plate 1 Sample Location Map of the Mba-west Area
(Thin Section, Ore Assay, X-ray Diffraction Analysis, Scale 1:25,000)

第 I 部 総論

第 I 部 総 論

第 1 章 序 論

1-1 調査の経緯

日本国政府は、フィジー共和国 (The Republic of Fiji) 政府からの資源開発協力基礎調査に関する要請に応え、1990年8月、事前調査団を派遣し、フィジー共和国天然鉱物資源省・鉱物資源局 (Ministry of Lands and Mineral Resources, Mineral Resources Department; MRD) とヴィチレブ地域の資源開発調査に関する協定書 (Scope of Work) を締結した。その概要は、同地域の鉱物資源に対する賦存可能性の評価及び探査を目的とし、3年間にわたり地質調査、地化学調査、物理探査及び試錐探査による調査を実施するものである。

本年次調査は、ヴィチレブ地域における資源開発協力基礎調査の第3年次に当たる。

第1年次調査は、平成2年度に実施された。その目的は、ヴィチレブ島全域において、地質状況を解明することにより鉱床賦存状況を把握することであり、その内容は、全島 (面積 10,400 km²) を対象とした既存データコンパイル、SLAR映像及びSPOT画像解析及び地質調査、北部のタブア地域 (面積 2,000 km²) を対象とした重力探査 (測点 517 点)、及びエンペラー鉱山東方域を対象とした地化学探査オリエンテーション調査からなる。

第2年次調査は、平成3年度に実施された。その目的は、第1年次調査で抽出された鉱床賦存有望地区の精査と、ヴィチレブ島南部の地質構造の把握であり、その内容は、バ西地区 (206 km²) を対象とした写真地質解析、地質調査、地化学探査及びボーリング調査、シンガトカ地区 (160 km²) を対象とした地質調査及び地化学探査と、第1年次に重力探査をした地域を除くヴィチレブ島全域 (8,400 km²) を対象とした重力探査からなる。

第3年次調査は、平成4年度に実施された。その目的は、第2年次調査で抽出された鉱床賦存有望地区の精査であり、その内容は、バ西地区内の3箇所を対象とした地質調査及びボーリング調査からなる。

1-2 第2年次調査の結論と提言

1-2-1 第2年次調査の結論

【バ西地区】

バ西地区では、写真地質解析、地質調査・地化学探査及びボーリング調査が実施され、以下の結論が得られた。

(1) バ西地区の写真地質解析では、10の地質単元が分類され、地層は大局的に南から北へと緩く傾斜する構造が予想された。

(2) パ西地区の写真地質解析では、95本のリニアメントが抽出されたが、それらは本地区の南部及び北部に多く分布する。また、方位別リニアメント図におけるリニアメントの雁行配列から、本地域のリニアメントの一部が形成された時代の最大水平圧縮主応力軸が NNW~NNE 及び ENE~ESE と推定された。

(3) パ西地区周辺の既知鉱徴地の写真地質学的特徴は、抵抗度及び起伏量が低いことであり、本地区でこの特徴を有する箇所が8カ所認められた。

(4) パ西地区の地質は、第三系中新-鮮新統の安山岩質または玄武岩質火山噴出物・石灰岩、鮮新統の玄武岩質または安山岩質火山噴出物・砂岩・礫岩、第四系完新統の沖積層及び鮮新統を貫く貫入岩類（モンゾナイト、デイサイト、安山岩、玄武岩）からなり、第三系の地層は、全体的には緩く北に傾斜して累重し、地表では、北側ほど、若い地層が分布している。

(5) パ西地区の貫入岩の配列には次のような特徴が認められる。

南部の写真地質学的環状構造の内部にモンゾナイトが NNE-SSW 方向に配列する。

安山岩及び玄武岩の岩脈は、主に、南部及び北部に分布し、特に南部で卓越する。

南部に分布する岩脈の多くと、北部に分布する岩脈の一部は、放射状に配列している。

南部に分布する岩脈のうち、安山岩の分布域は主として写真地質学的環状構造の内側であり、ここから N 及び SE 方向に伸びている。また、玄武岩は、安山岩分布域の周辺部に分布する。

(6) パ西地区における地化学探査の結果、4カ所に地表の鉱化変質帯と一致する顕著な Au, As, Te の地化学異常域が抽出された。このほか、鉱化変質帯を伴わない小規模地化学異常が数箇所で見られ、地下浅部における潜頭性の鉱化変質帯の存在が予想された。

(7) パ西地区で実施された2孔のボーリングは、ともに鮮新統のナモサウ火山岩類に属する玄武岩溶岩及び同質火砕岩中を掘進し、黄鉄鉱鉱染を伴う広範囲な粘土化変質帯を把握したが、有望な Au 鉱徴は捕捉できなかった。

(8) パ西地区南部に写真地質学的環状構造として抽出された円形の凹陷地は、火山噴出物類及び貫入岩類の分布から、火山活動の中心部であると考えられる。本地域一帯には、大規模な中波長高重力異常が分布する。この高重力異常は、その規模からみて、本地域の火山噴出物類をもたらしたマグマ溜りの本体が固結した高密度岩体（地下深部の層状塩基性貫入岩体）を示していると考えられる。上記環状構造は、この高重力異常域のほぼ中心

部に位置している。

(9) パ西地区南部の写真地質学的環状構造内部に、写真地質学的ドーム構造及び深成岩（モンゾナイト）が分布することから、同構造内部は火山噴出物の噴出後、隆起したものと考えられる。このことから、上記環状構造の成因として、当初、同構造部に火山性の陥没構造が形成され、その後、その内部がマグマ上昇に伴い隆起したため、明瞭な陥没構造が消失した可能性が考えられる。

(10) パ西地区南部の写真地質学的環状構造付近では、玄武岩質火山噴出物中にモンゾナイト及び安山岩が貫入していることから、火山噴出物の噴出後、マグマ溜り中において、玄武岩質マグマから安山岩質マグマへとマグマの分化が進行したと考えられる。

(11) パ西地区南部のモンゾナイト岩体は、NNE-SSW 方向に配列することから、その貫入時 (4.96 ± 0.30 Ma) には、同方向の伸長性深部断裂が同方向の最大水平圧縮主応力により形成されたと考えられるが、この応力場は、写真地質から解析された鮮新世前期の応力場に一致する。

(12) パ西地区のリニアメントは、北部及び南部の火山中心と推定される場所及びその周辺に多く発達し、写真地質学的環状構造の内部では多方向のリニアメントが発達する。また、短波長低重力異常域または、短波長高重力異常域の一部では、その異常域の伸長方向に平行的なリニアメントが異常域内外に発達する。これらの事実から、本地域ではマグマ上昇に伴ってブロックごとの差別的上昇運動が起り、断裂が発達したと考えられる。

(13) パ西地区南部の写真地質学的環状構造の近傍には、プロピライト化変質帯及びセリサイト化変質帯が発達し、それらの一部に重複して、Au 鉱化に関係した地化学探査異常または含金石英脈が分布する。このような地質構造及び鉱化・変質作用は、エンペラー鉱山地区のそれに、極めて似ている。本地区にはエンペラー鉱床と同タイプの低酸化硫黄系浅熱水性金鉱脈の賦存が期待される。

(14) パ西地区北部には、3カ所に写真地質学的カルデラ構造が抽出され、それらの周辺に火山噴出物が分布する。また、これらのカルデラ構造は、いずれも短波長高重力異常域に分布する。これらの事実から、上記の写真地質学的カルデラ構造が火口或いは火山性陥没構造であること、また、短波長高重力異常が、比較的地下浅部に存在する高密度岩であり、かつては、中波長高重力異常から推定される地下深部の大規模マグマ溜りから派生した小規模なマグマ溜りであったことが考えられる。

(15) パ西地区北部の写真地質学的カルデラ構造の一部には、珪化帯を伴う酸性変質帯が発達し、これに重複して Au 鉱化に関係した地化学探査異常が分布する。この鉱化作用は、いわゆる高酸化硫黄系の浅熱水性金鉱床型である。このタイプの鉱床の生成深度は、低酸化硫黄系の浅熱水性金鉱脈よりも一般に浅いと考えられる。ナモサウ変質帯では、本年度のボーリング調査によれば、鉱床は既に削剥されてしまったと考えられる。しかし、ラビラビ変質帯の下部については明らかでなく、鉱床が賦存する可能性はまだ残されている。

また、本地区の南東端部にも、北部と同様、高酸化硫黄系の浅熱水性金鉱床型変質帯が短波長高重力異常域に分布する。

(16) パ西地区の鉱化作用は、鮮新世の火山活動に関係した熱水作用によりもたらされたもので、比較的地下浅部にある小規模マグマ溜りの真上に形成された噴火中心部に高酸化硫黄系の浅熱水性金鉱床型鉱化作用が存在し、地下深部にある大規模マグマ溜り（固結後は層状塩基性貫入岩体）の中心部の上部に形成された噴火中心の周辺部に低酸化硫黄系の浅熱水性金鉱脈型鉱化作用が存在すると考えられる。

【シンガトカ地区】

シンガトカ地区では、重力探査及び地質調査・地化学探査が実施され、以下の結論が得られた。

(1) シンガトカ地区の地質は、第三系中新統の玄武岩質または安山岩質火山噴出物・泥岩・砂岩等、第四系更新統(?)の河成堆積物及び中新統を貫く貫入岩類（花崗閃緑斑岩—閃緑斑岩岩体、花崗閃緑岩、閃緑岩、閃緑斑岩、花崗岩、石英斑岩、アプライト、玄武岩、安山岩、デイサイト、流紋岩）からなり、中新統は、全体的に南西に傾斜して累重する構造を示す。

(2) シンガトカ地区の断層のうち、主要なものはゾロ深成岩類の配列方向（WNW-ESE）とほぼ同様な方向（E-W～WNW-ESE）を示し、これに斜交するものが少数存在する。主要断層は、ゾロ深成岩類のうち比較的前期の斑岩岩体（ 10.1 ± 1.6 Ma）を切り、後期の深成岩岩体（ 8.1 ± 0.3 Ma）に切られることから、その活動時期はゾロ深成岩類の活動時期と重複する。

また、ゾロ深成岩類の南側には岩脈類が NW-SE 及び E-W 方向に雁行配列しており、右横ずれ断層の存在が推定される。

(3) シンガトカ地区の SLAR リニアメントの方向は、NW-SE、WNW-ESE 及び NE-SW であり、これら各方向のリニアメント分布域には、リニアメントと同様な方向を示すゾロ深成

岩類の岩体が存在する。

(4) シンガトカ地区の鉍化変質帯は、上記断層の近傍、ゾロ深成岩類の岩体周辺部、SLAR リニアメントの近傍及び雁行配列する岩脈群の近傍のうち、いずれかに分布することが多いが、一部は、ゾロ深成岩類の岩体内部にも分布する。

(5) シンガトカ地区における地化学探査の結果、4カ所に地表の鉍化変質帯と一致する大きな異常域を抽出し、そのほか多数の小規模地化学異常を抽出した。これらは、当該地域の下部に広がるゾロ深成岩類の関与で形成された地化学異常と考えられる。

(6) シンガトカ地区の鉍化作用は、ゾロ深成岩類の活動に密接に関係しており、その胚胎の場が深成岩及び斑岩岩体の近傍に発達した断裂帯であるとみられることから、鉍脈型、交代鉍床型、ポーフィリー銅型等の中～深熱水性の鉍化作用であると考えられる。

(7) シンガトカ地区では、鉍化変質帯の変質強度は一部を除いて弱く、地化学異常の強度も全般に低レベルである。また、鉍化変質帯及び地化学異常の多くでは、既にボーリング探鉍が実施され、注目すべき鉍徴は把握されていない。ボーリング探鉍が実施されていない変質帯及び地化学異常の中では、多成分の地化学異常が重複している2カ所の異常域が注目されるが、これらの地区に大規模鉍床を期待するならば、地表徴候の弱さから、鉍床の賦存位置は地下深部になると考えられる。

【重力探査】

重力探査はヴィチレブ島南部地区で実施され、第1年次の調査結果と併せて解析された。その結果、以下の結論が得られた。

(1) ヴィチレブ島の重力分布は、中波長重力分布によると、北東部のヴェレヴェレと南西部のシンガトカを結ぶ NE-SW の線を境に、円形～楕円形を呈する大規模な高異常（複数）が低重力域の中に孤立して分布する北西側の地域と、高異常と低異常が NE-SW の方向性を示して帯状に分布する南東側の地域とに明瞭に区分できる。北西側の高異常のうち最も西側のナンディ南東方の高異常はヤブナ層群の分布によく一致するが、他の3カ所の高異常については対応する地質は地表には見いだせない。南東側の帯状の高異常及び低異常は、それぞれ「ワイニマラ層群・ゾロ深成岩類」及び「メンドロウスズ層群・ベラタ堆積岩類層群」の分布にほぼ一致する。

(2) ナンディ南東方を除く、バ南西方、バトゥコウラ東方、ラキラキ西方の3カ所の大

規模な中波長高重力異常は、その中心部に SLAR 映像による環状構造・カルデラ構造・ドーム構造、陥没構造・貫入岩体、変質帯、顕著な短波長異常などが集中して分布する。これらの中波長高重力異常は、周縁部の重力勾配が急であること、円形～楕円形を呈することなどから高密度火成岩体の存在を示唆していると考えられ、これらの場所の地下深部にかけて大規模なマグマ溜りが存在したことが推定される。

(3) エンペラー鉱床はパトゥコウラ東方の中波長高重力異常の中心部にある陥没構造の周縁部に、キングストン鉱床はバ南西方の中波長高重力異常の中心部にそれぞれ位置している。ラキラキ西方の中波長高重力異常とあわせて、これら3カ所の中波長高重力異常の中心部は、活発な火山活動が繰り返された地域と考えられ、浅熱水性金鉱床賦存の有望地域にあげられる。また、バ西地区の北部はバ南西方に中心をもつ中波長高重力異常の北方延長部にあっており、SLAR 環状構造・カルデラ構造と短波長高異常との一致などから、南方の大規模なマグマ溜りから派生した小規模なマグマの活動の場であったと推定され、浅熱水性金鉱床賦存の可能性のある地域としてあげられる。

1-2-2 第3年次調査への提言

(1) バ西地区南部の写真地質学的環状構造付近に位置するヤロク変質帯及びナロクワナク変質帯において、低酸化硫黄系の浅熱水性金鉱脈の賦存状況を確認するため試錐探鉱を実施することを提案する。

(2) バ西地区北部のラビラビ変質帯において、高酸化硫黄系の浅熱水性金鉱床の賦存状況を確認するため試錐探鉱を実施することを提案する。

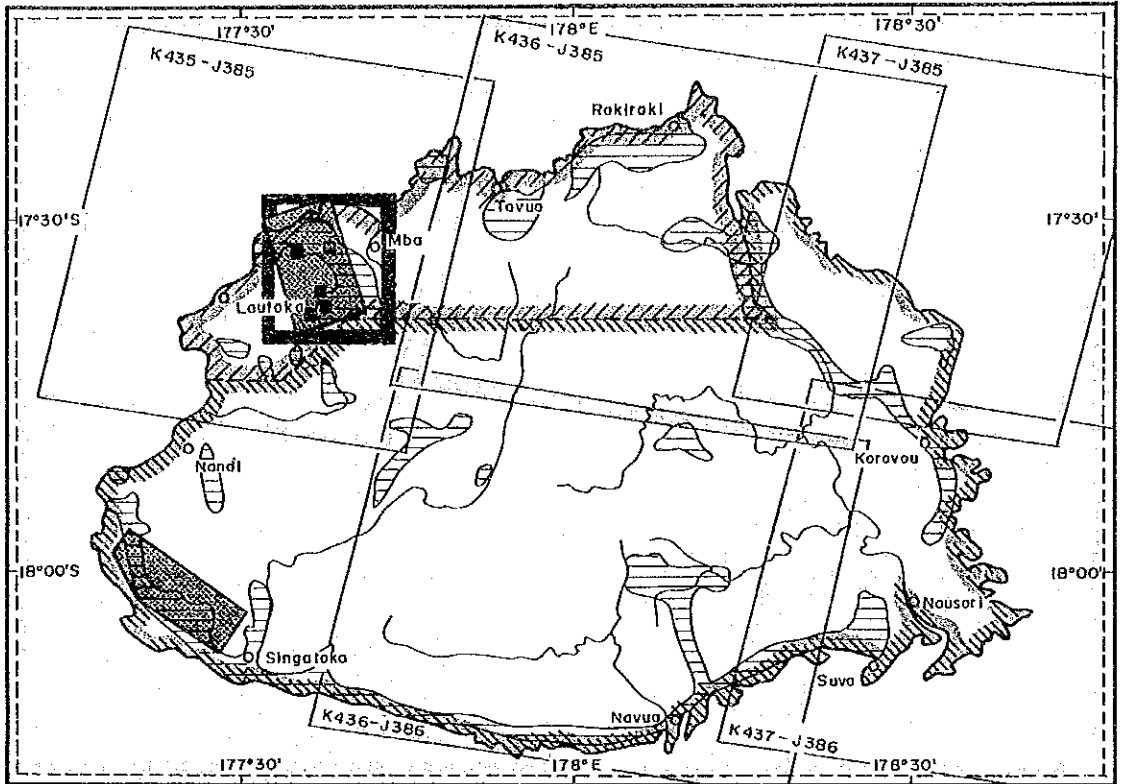
(3) バ西地区北西部では、鉱化変質帯を伴わない小規模地化学異常が数箇所把握された。これらの箇所物理探査を実施することにより、地下浅部に期待される潜頭性の鉱化変質帯の分布状況を明らかにし、その結果がよければ、引き続きボーリングを実施することを提案する。

1-3 第3年次調査の概要

1-3-1 調査地域

本年次の調査地域であるバ西地区は、ヴィチレブ島の北西部にあるバ市の西方ないし南西方に位置する (Fig. 1-2~1-4)。

バ西地区の中で本年次実施された精密調査地域は、ナヤンガリ・クリーク (Nayangali Creek) 地化学異常帯、ナロクワ (Nalotawa) 変質帯及びヤロク (Yaloku) 変質帯の3箇



LEGEND










-  Area of SPOT Images (Phase I)
-  Area of SLAR Imageries (Phase I)
-  Area of Geological Survey (Phase I)
-  Area of Gravity Survey (Phase I)
-  Area of Geological Survey and Geochemical Prospecting (Phase II)
-  Area of Gravity Survey (Phase II)
-  Area of Aerial photographs Interpretation (Phase II)
-  Area of Drilling Exploration (Phase II)
-  Area of Drilling Exploration (Phase III)

Fig.1-2 Location Map of the Project Area (Viti Levu Island)

所である。

(1) ナヤンガリ・クリーク地化学異常帯

本地域は、バ市の西方約 15 km に位置し、地質調査及びボーリング調査が実施された。

地質調査は、ほぼ次の4点によって囲まれた面積 4 km² の範囲で実施された。

	南緯	東経		南緯	東経
①	17°32.4′	177°33.6′	②	17°32.4′	177°34.8′
③	17°33.5′	177°33.6′	④	17°33.5′	177°34.8′

(2) ナロタワ変質帯

本地域は、バ市の南西方約 15 km に位置し、地質調査及びボーリング調査が実施された。

地質調査は、ほぼ次の4点によって囲まれた面積 6 km² の範囲で実施された。

	南緯	東経		南緯	東経
①	17°37.0′	177°36.5′	②	17°37.0′	177°37.9′
③	17°38.4′	177°36.5′	④	17°38.4′	177°37.9′

(3) ヤロク変質帯

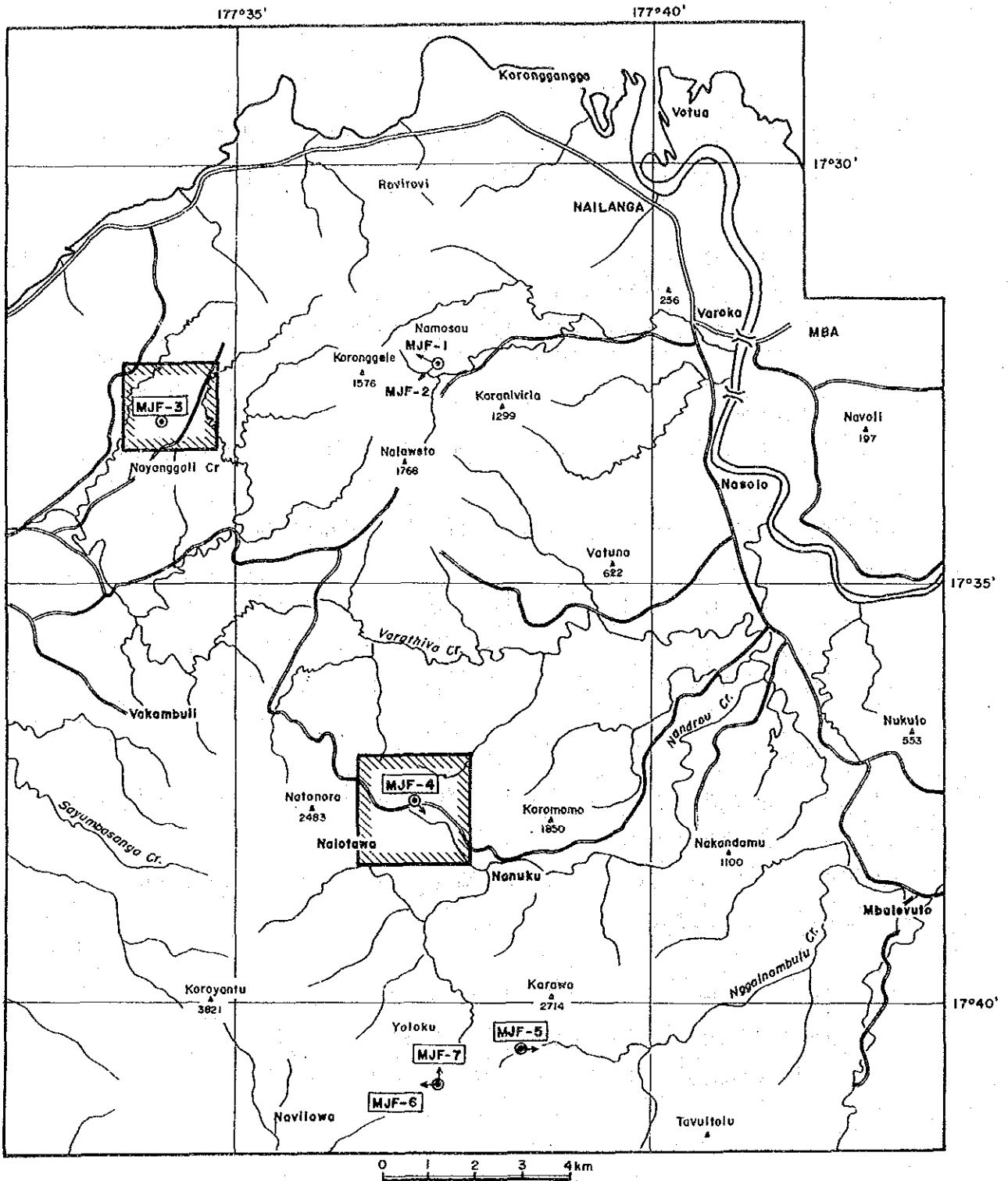
本地域は、バ市の南西方約 20 km、ナロタワ変質帯の南方約 6 km に位置し、地質調査及びボーリング調査が実施された。

地質調査は、ほぼ次の4点によって囲まれた面積約 7 km² の範囲の中にある2箇所のボーリング箇所の周辺部で実施された。

	南緯	東経		南緯	東経
①	17°40.3′	177°37.0′	②	17°40.0′	177°39.0′
③	17°41.5′	177°37.2′	④	17°40.9′	177°39.1′

1-3-2 調査目的

本年次調査の目的は、第2年次調査の結果、バ西地区の中で鉱床賦存のポテンシャルが比較的高いと考えられた地域において、地質状況及び鉱床賦存状況を解明することにより、新鉱床を発見することであり、また、相手国機関に対して技術移転を図ることである。



LEGEND



-  Area of Geological Survey
-  Drilling Hole

Fig. 1-3 Location Map of the Survey Area (Mba-west Area)

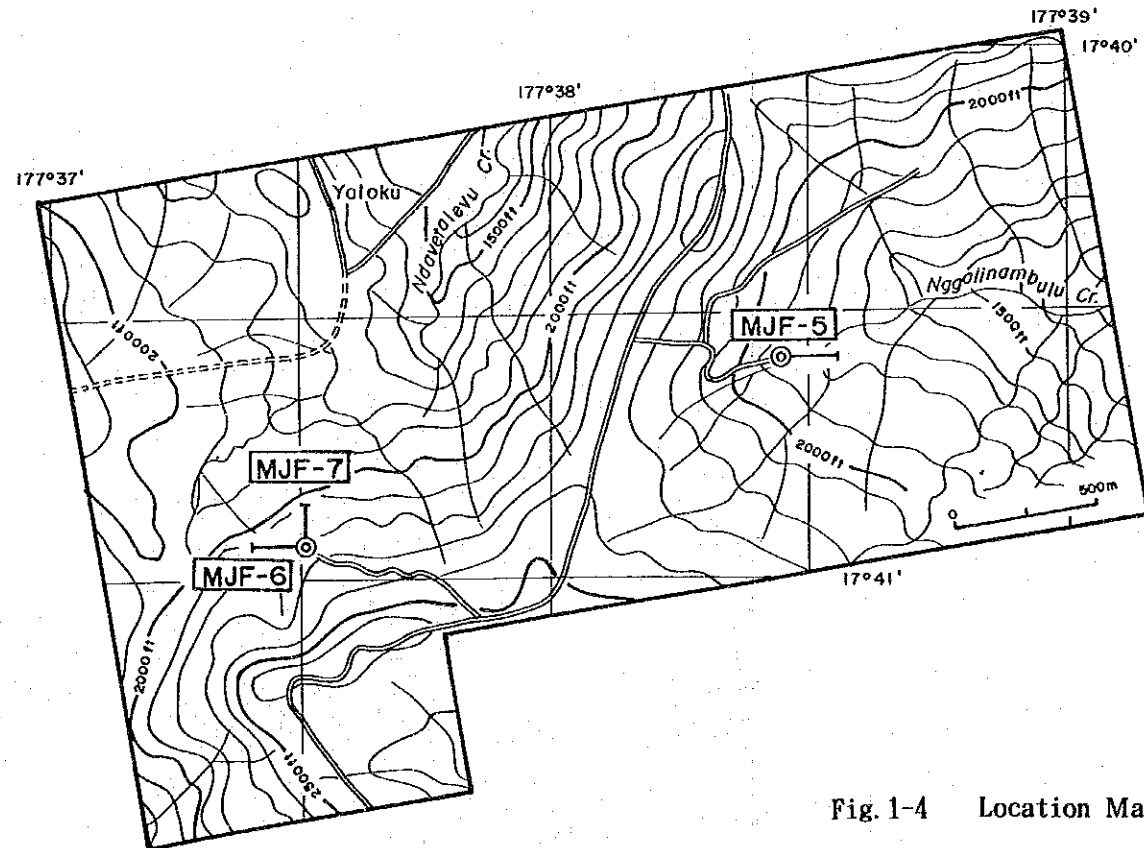
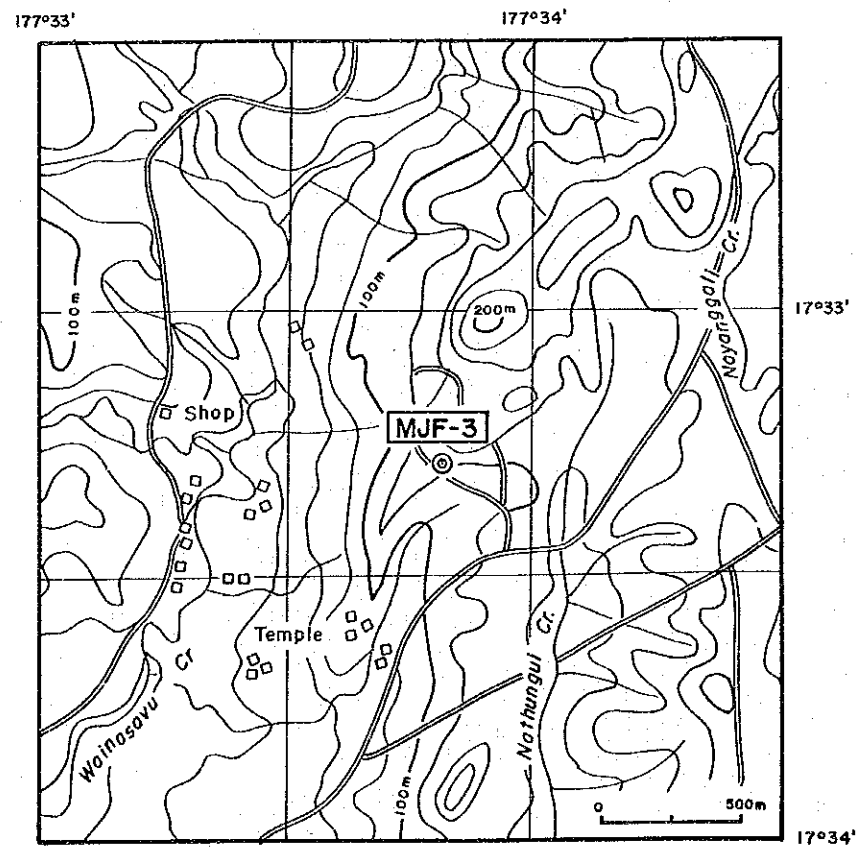
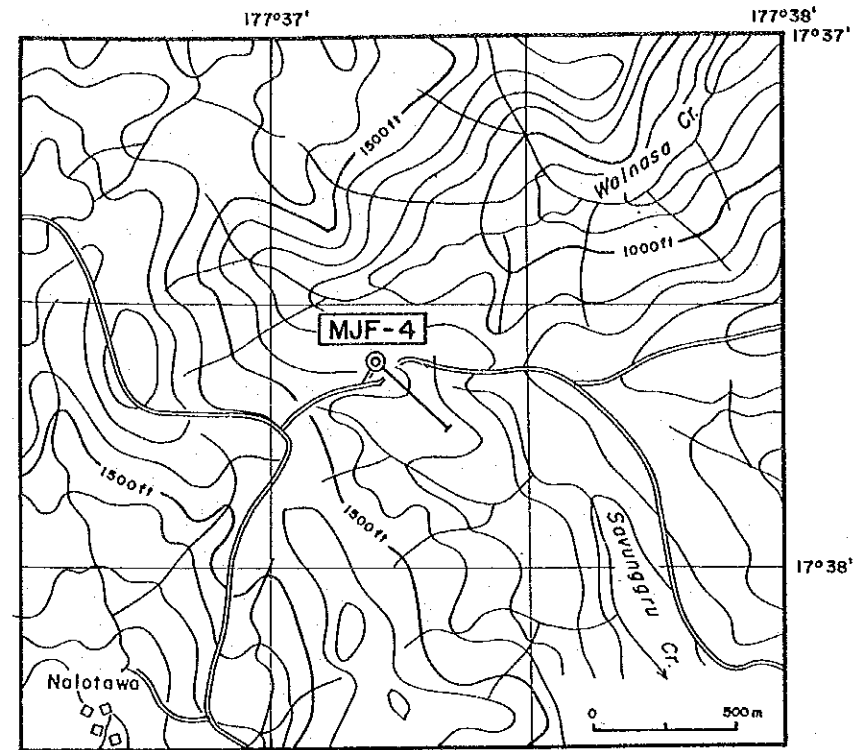
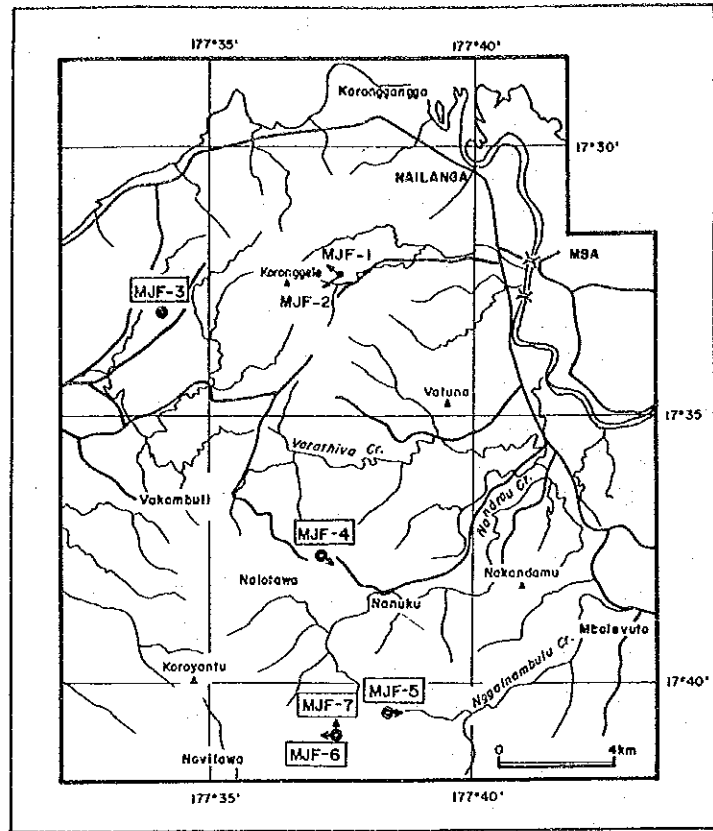


Fig. 1-4 Location Map of Drill Holes

1-3-3 調査方法

本年次用いられた調査手法は、地質調査及びボーリング調査である。

(1) 地質調査

バ市西部にベースキャンプを設置して調査した。

踏査に当たっては、既存の縮尺5万分の1の地形図を縮尺1万分の1に拡大し、これを用いて、ルートマップを作成した。また、必要に応じ、100mテープとクリノメータを使用して、縮尺2千分の1のルートマップを作成した。

重要な露頭については、縮尺100~200分の1のスケッチ及びカラー写真撮影を行った。

踏査に当たっては、航空写真、第2年次調査ルートマップ等の既存資料を活用した。

鉱化及び変質の認められる岩石については、代表的試料の化学分析またはX線回折試験を行った。

調査結果は、1万分の1の鉱微分布図にまとめた。

(2) ボーリング調査

① 工法

表層部の風化岩帯はHXシングルビットで掘進し、HXケーシングメタルシューで掘削の後、HXケーシングパイプを挿入設置した。以降の掘進は、NQ(ϕ 79mm)及びBQ(ϕ 62mm)のオーバーサイズビットを用いたワイヤーライン工法とした。岩石は主として玄武岩、安山岩、凝灰角礫岩、プロピライト等であった。上部の風化岩は崩壊を伴うので、岩質が安定するまでケーシングパイプの挿入延長を行った。また、掘進中頻繁に生じた逸水については、その都度テルストップ、マルチシール等を混入した濃泥水を圧入して逸水防止に努めた。

表土を除き、全コア採取を原則とし、全コア採取が困難な場合でも採取率は80%以上とした。

② 使用機械

試錐機は、鉦研工業製のRK-3A型を使用した。試錐機、ポンプなど使用機械の型式、仕様等はTable 1-1に示した。またダイヤモンドビット使用状況をTable 1-2に、各孔別の消耗品使用明細をTable 1-3に示した。

③ 作業形態

(a) 作業形態

設営、移転、撤去作業は1日1方、掘進作業は1方8時間の3交代制で実施した。掘進作業の1方構成人員は、日本人技術者1名、現地作業員3名の計4名で編成した。日本側調査団とフィジ側カウンターパートは現地(バ市西部)にベースキャンプを設置し、試

錐現場まで 30~40 kmをジープで通勤した。

(b) 機材運搬

MRD のバ資材基地に保管されていた試錐機材、及び日本から海上輸送した補充資材を、クレーン付トラックにて MJF-3 現場まで運搬した。その後、各地区への移動に際してもクレーン付トラックによる機材運搬を行った。

(c) 試錐用水

試錐用水は、現場近くの沢水をポンプで揚水した。各地区における揚水距離は下記の通り。

	(揚水パイプ延長)	(高 低 差)
MJF-3	330m	約15m
MJF-4	460m	約35m
MJF-5	80m	約 7m
MJF-6 } MJF-7 }	580m	約50m

(d) 道路造成

MJF-4 孔の掘削終了後に、ヤロク地区における追加工事が発注された。このため、機材運搬の道路造成を行った。ブルドーザー (D8)、ローダー、10ton ダンプカー等を使用し、MJF-5 現場向けに約600m、MJF-6, 7 現場向けに約1,000mの道路開削及び砂利敷設を行った。また、ナヌク部落からヤロク地区間の既設道路の一部を補修後、砂利敷きを併せて実施した。

(e) コア調査

採取したコアは詳細に鑑定し、縮尺 200 分の 1 の柱状図を作成した。

代表的岩石について岩石薄片を作成して顕微鏡観察を行い、鉍化部については化学分析を行うとともに代表的部分の鉍石研磨片を作成して顕微鏡観察を行った。また、代表的岩石についてX線粉末回折法により鉍物同定を実施した。

必要に応じ、地表露頭の調査を行い、着鉍部との精密な対比を行った。

(f) 撤 収

12月8日に掘削作業を終了し、12月10日より撤収作業を開始する予定であったが、当日になってサイクロン(台風)に見舞われ、降雨による河川の増水で車輛の通行が不可能となった。

また、新設道路の一部が損壊し、ブルドーザーによる補修作業を余儀なくされた。撤収

Table 1-1 Drilling Machine and Equipment Used

<u>Drilling Machine Model "RK-3A"</u>		1 set	
Specifications:			
Capacity		500m (BQ-WL)	
Dimensions L x W x H		2,260mm x 1,050mm x 1,560mm	
Hoisting capacity		3,000kg	
Spindle speed		Forward 50, 120, 220, 355rpm	
Engine Model "F3L912"		41ps/1,800rpm	
<u>Drilling Pump Model "WLMG-15h"</u>		1 set	
Specifications:			
Piston diameter		85mm	
Stroke		75mm	
Capacity		discharge capacity 190ℓ/min	
Dimensions L x W x H		2,350mm x 720mm x 1,120mm	
Engine Model "NFD-13E"		12.5ps/2,400rpm	
<u>Wire line Hoist Model "WLH-4"</u>		1 set	
Specifications:			
Rope capacity		500m	
Hoisting speed		8~105m/min	
Engine Model "NS-75C"		8ps/2,400rpm	
<u>Mud mixer Model "HM-250"</u>		1 set	
Specifications:			
Capacity		200ℓ/600rpm	
Engine Model "NS-90C"		9ps/2,200rpm	
<u>Generator Model "YDG3005E"</u>		1 set	
Specifications:			
Capacity		2.7KW 50Hz 100V	
<u>Water supply pump Model "MG-5h"</u>		1 set	
Specifications:			
Piston diameter		68mm	
Stroke		60mm	
Capacity		discharge capacity 65ℓ/min	
Dimensions L x W x H		1,630 x 465 x 675mm	
Engine Model "NS-90C"		9ps/2,200rpm	
<u>Derrick</u>		1 set	
Specifications:			
Height		9.5m	
Max load capacity		8,000Kg	
<u>Drilling tools</u>			
Drilling rod	NQ-WL	3.0m	60 pcs
	BQ-WL	3.0m	140 pcs
Casing pipe	HX	1.0m	10 pcs
	NX-NW	1.0m	6 pcs
	NX-NW	3.0m	20 pcs
	BX-BW	1.0m	6 pcs
	BX-BW	3.0m	60 pcs

Table 1-2 Drilling Meterage of Diamond Bit Used

Item	Size	Bit No.	Drilling Meterage by Unit: Meter					Total(m)
			MJF-3	MJF-4	MJF-5	MJF-6	MJF-7	
Diamond bit	HX-SW	12604	4.10	5.70	5.10	12.10	11.10	38.10
			4.10	5.70	5.10	12.10	11.10	38.10
		Total	Drilling length/bit (38.10m/1pc)					38.10
	NQ-WL	111331	63.70					63.70
		111332	53.20					53.20
		111333		97.30				97.30
		111334		37.10				37.10
		121429		40.20				40.20
		121430			74.40			74.40
		121431			50.00			50.00
		121432			20.70	17.10		37.80
		121433				45.80		45.80
		121434				41.00		41.00
		121435				34.20		34.20
		121436					44.30	44.30
		121437					63.00	63.00
		121438					31.80	31.80
		Total	116.90	174.60	145.10	138.10	139.10	713.80
		Total	Drilling length/bit (713.80m/14pcs)					50.98
	BQ-WL	111336	39.60					39.60
		111337	40.40					40.40
		111338		63.20				63.20
		121441		31.30				31.30
		121442		65.50				65.50
		121443		60.70				60.70
		121444			46.20			46.20
		121445			46.30			46.30
		121446			58.30			58.30
		121447				39.50		39.50
		121448				31.10		31.10
		121449				25.20		25.20
		121450				54.90		54.90
		121451					43.10	43.10
121452						42.10	42.10	
121453					38.70	38.70		
121454					26.90	26.90		
Total	80.00	220.70	150.80	150.70	150.80	753.00		
	Total	Drilling length/bit (753.00m/17pcs)					44.29	
	Grand Total	201.00	401.00	301.00	300.90	301.00	1,504.90	
Diamond shoe	NX-NW (Reaming)	12618	23.00	24.40				50.40
		12619		3.00	10.00	27.00	8.00	45.00
		Total	23.00	27.40	10.00	27.00	8.00	95.40
	Total	Reaming length/shoe (95.40m/2pcs)					47.70	

Table 1-3 Consumables Used (1 of 2)

Description	Specifications	Unit	Quantity					Total
			MJF-3	MJF-4	MJ-5	MJF-6	MJF-7	
Light oil		ℓ	730	2,490	2,120	2,600	2,080	10,020
Hydraulic oil		ℓ	30	-	10	-	20	60
Engine oil		ℓ	17	35	28	30	40	150
Gear oil		ℓ	10	2	4	6	10	32
Grease		kg	15	10	10	10	15	60
Bentonite	25kg/sx	kg	1,225	3,250	1,900	3,300	2,600	12,300
C. M. C	10kg/sx	kg	40	29	13	31	24	137
Telnite-BX	20kg/sx	kg	-	100	-	60	60	220
Tel-stop (G)	20kg/sx	kg	-	120	40	50	30	240
Tel-stop (P)	25kg/sx	kg	8	15	15	28	16	82
Seaclay	20kg/sx	kg	40	300	100	130	65	635
Mud oil	18ℓ/can	ℓ	20	180	90	108	64	462
Cement	40kg/sx	kg	560	480	480	640	480	2,640
Diamond bit	HX-SW	pc	1	(1)	(1)	(1)	(1)	1
Diamond bit	NQ-WL	pc	2	3	3	3	3	14
Diamond bit	BQ-WL	pc	2	4	3	4	4	17
Diamond reamer	HX-ST	pc	1	(1)	(1)	(1)	(1)	1
Diamond reamer	NQ-WL	pc	1	2	2	2	2	9
Diamond reamer	BQ-WL	pc	1	2	2	2	2	9
Casing diamond shoe	NX-NW	pc	1	1	(1)	(1)	(1)	2
Casing metal shoe	H X	pc	1	1	1	1	1	5
Casing metal shoe	N X	pc	1	1	1	1	1	5
Casing metal shoe	B X	pc	1	1	1	1	1	5
Core barrel Ass'y	NQ-WL	set	1	(1)	(1)	(1)	1	2
Core barrel Ass'y	BQ-WL	set	1	(1)	(1)	(1)	1	2
Inner tube Ass'y	NQ-WL	set	1	(1)	(1)	(1)	(1)	1
Inner tube Ass'y	BQ-WL	set	1	(1)	(1)	(1)	(1)	1
Outer tube	NQ-WL	pc			1			1
Outer tube	BQ-WL	pc			1			1
Inner tube	NQ-WL	pc			2		2	4
Inner tube	BQ-WL	pc			2		2	4
Locking coupling	NQ-WL	pc			1			1
Locking coupling	BQ-WL	pc			1			1
Adapter coupling	NQ-WL	pc			1			1
Adapter coupling	BQ-WL	pc			1			1
Landing ring	NQ-WL	pc			1			1
Landing ring	BQ-WL	pc			1			1
Core lifter case	NQ-WL	pc	2	4	6	4	4	20
Core lifter case	BQ-WL	pc	2	4	6	4	4	20
Core lifter	NQ-WL	pc	2	6	6	4	4	22
Core lifter	BQ-WL	pc	2	8	6	6	6	28

Table 1-3 Consumables Used (2 of 2)

Description	Specifications	Unit	Quantity					Total
			MJF-3	MJF-4	MJ-5	MJF-6	MJF-7	
Stop ring	NQ-WL	pc	2	4	4	4	4	14
Stop ring	BQ-WL	pc	2	4	4	4	4	14
Thrust ball bearing	NQ-WL	pc	2	4	6	4	4	20
Thrust ball bearing	BQ-WL	pc	2	4	6	4	4	20
Hanger bearing	NQ-WL	pc	2	2	4	2	2	12
Innertube stabilizer	NQ-WL	pc	1	2	3	2	2	10
Innertube stabilizer	BQ-WL	pc	1	2	3	2	2	10
Chack piece	NQ-WL	set	1	(1)	1	(1)	(1)	2
Chack piece	BQ-WL	set	1	(1)	1	(1)	(1)	2
Cylinder liner	MG-15h 85mm	pc	2		2		2	6
Cylinder liner	MG-5h 65mm	pc		1		1		2
Piston rod	MG-15h	pc	2	2	2		2	8
Piston rod	MG-5h	pc		1		1		2
Piston rubber	MG-15h 85mm	pc	4	8	4	4	4	24
Piston rubber	MJ-5h 65mm	pc	2	2	2	2	2	10
V-packing	MG-15h	pc		14		14		28
V-packing	MG-5h	pc		7		7	7	21
Hoisting wire rope	20mm x 25m	roll		1	1		1	3
Wire line rope	6mm x 500m	roll	1		1			2
Open wire	#-16(1.6mm)	kg	5	5	5	5	12	32
Galvanized wire	#-10(3.2mm)	kg	10	15	15	15	25	80
Waste		kg	10	15	25	20	40	110
Core box	NQ-WL	pc	19	29	22	22	24	116
Core box	BQ-WL	pc	11	30	23	20	20	104

Table 1-4 Working Time Analysis of the Drilling Operation

Hole	Drilling		Shift		Working Time										
	Bit No.	Drilling size (m)	Core length (m)	Drilling (shift)	Total (shift)	Engineer (man)	Worker (man)	Drilling (h)	Other working (h)	Recovering (h)	Total (h)	Reassembly (h)	Dismantlement (h)	Road construction and Transportation (h)	G. Total (h)
MJF-3	HX	4.10	-	1	9	33	80	1'00'	2'30'	-	3'30'	70'00'	-	-	73'30'
	NQ	116.90	105.50	12	13	17	52	69'40'	38'50'	-	108'30'	-	-	-	108'30'
	BQ	80.00	80.00	10	11	15	50	58'00'	22'00'	-	80'00'	-	9'00'	-	89'00'
	Total	201.00	185.50	23	33	65	182	128'40'	63'20'	-	192'00'	70'00'	9'00'	-	271'00'
MJF-4	HX	5.70	-	1	11	40	140	2'00'	2'00'	-	4'00'	91'30'	-	-	95'30'
	NQ	174.60	156.10	22	22	31	92	117'20'	56'40'	2'00'	176'00'	-	-	-	176'00'
	BQ	220.70	220.70	31	42	81	182	178'10'	105'50'	-	284'00'	-	12'00'	40'00'	336'00'
	Total	401.00	376.80	54	75	152	414	297'30'	164'30'	2'00'	464'00'	91'30'	12'00'	40'00'	607'30'
MJF-5	HX	5.10	-	1	12	46	109	1'10'	2'30'	-	3'40'	42'00'	-	48'00'	93'40'
	NQ	145.10	142.90	17	17	22	68	99'20'	41'00'	-	140'20'	-	-	-	140'20'
	BQ	150.80	150.80	18	20	28	84	109'50'	43'10'	-	153'00'	-	7'00'	-	160'00'
	Total	301.00	293.70	36	49	96	261	210'20'	86'40'	-	297'00'	42'00'	7'00'	48'00'	394'00'
MJF-6	HX	12.10	-	1	5	18	54	2'40'	5'20'	-	8'00'	35'00'	-	-	43'00'
	NQ	138.10	126.40	17	17	22	68	88'40'	42'00'	5'00'	135'40'	-	-	-	135'40'
	BQ	150.70	150.70	21	22	32	93	115'50'	50'30'	2'00'	168'20'	-	9'00'	-	177'20'
	Total	300.90	277.10	39	44	72	215	207'10'	97'50'	7'00'	312'00'	35'00'	9'00'	-	356'00'
MJF-7	HX	11.10	-	1	3	10	28	4'00'	4'00'	-	8'00'	18'00'	-	-	26'00'
	NQ	139.10	135.00	16	16	21	64	99'00'	29'00'	-	128'00'	-	-	-	128'00'
	BQ	150.80	150.80	20	30	69	178	114'40'	45'20'	-	160'00'	-	8'00'	77'00'	245'00'
	Total	301.00	285.80	37	49	100	270	217'40'	78'20'	-	296'00'	18'00'	8'00'	77'00'	399'00'
Grand Total	1,504.90	1,418.90	166	250	485	1,342	1,061'20"	490'40"	9'00'	1,561'00"	256'30"	45'00"	125'00"	2,027'30"	

作業は、12月15日より開始したが、その後も連日の降雨で新設道路の一部軟弱化により、トラックの自力走行が困難となり、ブルドーザーにて一部の区間をけん引した。撤収機材はMRDのバ基地へ集結し梱包作業を行って、12月19日にラウトカ港へ運搬し通関手続きに入った。

なお、ボーリングの全コアはスバ市のMRD倉庫へ運搬し保管された。

(3) 作業の内容及び調査数量

本年次の作業の内容及び調査数量は下記のとおりである。

調査内容	調査地区及び調査数量等
	バ 西 地 区
① 地質調査	
調査面積	10 km ²
踏査延長	10.5 km
室内試験	
X線粉末回折分析	3 件
鉍石化学分析	44 件 (277 成分)
② ボーリング調査	
本数	5 本
総掘進長	1,504.90 m
室内試験	
岩石薄片鑑定	21 件
鉍石研磨片鑑定	15 件
X線粉末回折分析	55 件
鉍石化学分析	159 件 (976 成分)

1-3-4 調査団の編成

現地指導監督

横山 勝雄 (金属鉍業事業団)

高田 武千代 (金属鉍業事業団)

塚本 修 (金属鉍業事業団)

現地調査団編成

日本側調査団 (日鉱探開株式会社)	フィジー共和国側担当機関 (鉱物資源局: WRD)
菅原正明 (団長・地質調査・ボーリング調査)	Alf SIMPSON (局長)
川村行雄 (ボーリング調査)	Don J. FLINT (コーディネータ)
佐々木光男 (ボーリング調査)	Suli NIUROU (コーディネータ)
井村良樹 (ボーリング調査)	Subashni DEO (地質調査)

1-3-5 調査期間

現地調査

地質調査	平成4年8月15日～平成4年9月4日
ボーリング調査	平成4年8月15日～平成4年12月19日
室内解析・報告書作成	平成4年12月25日～平成5年2月25日

第2章 調査地域の地理

2-1 地形及び水系

2-1-1 バ西地区の地形

本地区の南西端部はマウントエバンス山脈 (Mount Evans Range) に属し、標高 800～900mの極めて急峻な地形を呈する。ヤロク変質帯は上記マウントエバンス山脈の東端部から ESE 方向に伸びる尾根部の北側急斜面 (標高400～750m) 上に位置する。本地区の南部、ナロタワ (Nalotawa), ナヌク (Nanuku), ヤロク (Yaloku) 各村の周辺部は上記マウントエバンス山脈の周辺部に当たり、標高 300～500m程度の起伏に富んだ地形を示す。

本地区の相対的な地形的高所は南部のナロタワから北方へ伸び、東側のバ地域と西側のラウトカ地域を境する分水嶺を形成している。ナロタワ変質帯はこの分水嶺の東側に発達する急斜面上に位置する。

本地区北部ではコロンゲレ山 (Korongele) を含む標高 450m前後の高所が東方に開く半環状に分布する。また、本地区の北西端部には、さらにその西方のコロイブナト山 (Koroivunatoto) へと連続する標高 150～200mの高所が北方に開く半環状に分布する。ナヤンガリ地化学異常帯は、上記両高地に挟まれた低地に存在する緩やかな丘陵地 (標高100m前後) に位置する。

本地区の北部海岸から内陸部へ約 2 km間は、緩傾斜の丘陵及び低地帯が分布し、海岸に

はデルタが分布する。

2-1-2 バ西地区の水系

本地区東方には、大河バ川が南東から北西へ蛇行しながら流れている。本地区の水系は北西部や北方海岸部を除いてバ川水系に属し、南部にはンガリナンプル川 (Nggalinambu Cr.)、ナンドロウ川 (Nandrou Cr.)、中部にはバラジバ川 (Varathiva Cr.)、北部にはナモサウ川 (Namosau Cr.) 等の比較的大きな川が年中かなりの流量を有して東方へ流れている。これらの川の支流は通常、流量が少なく、伏流しているものが多い。

ヤロク変質帯はンガリナンプル川及びナンドロウ川の最上流部に位置し、ナロタワ変質帯はバラジバ川支流ワイナサ川 (Wainasa Cr.) の最上流部に位置する。一方、本地区北西部のナンガリ地化学異常帯はラウトカ地域の水系に属するテイダム川 (Teidamu Cr.) 上流域に位置する。

2-2 気候及び植生

2-2-1 気候

フィジーは熱帯雨林気候帯に属し、季節は乾季 (5月~10月) と雨季 (11月~4月) に別れる。また、フィジーは貿易風帯に属するため、年中南東から貿易風が吹く。ヴィチレブ島では中央部に標高 1,000m 前後の高地が N-S~ENE-WSW 方向に分布するため、島の南東部では雨が多く、1年に200日以上も雨が降り、ナモン地方では年降水量が 5,000mm に達するが、島の北東部から西部にかけては雨が少なく気温が40度近くになる日が多い。

ヴィチレブ島北西部に位置するバ西地区は同島の中では雨の少ない地域に属するが、雨季にはしばしば強い降雨に見舞われたり、サイクロンの襲来による大雨に見舞われることがある。バ西地区の南部山岳地帯は年降水量が 3,000mm に達する。

ヴィチレブ島の西部、ナンディで観測された1951年~1980年の30年間の月平均気温、平均降水量は下記のとおりである。

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
平均 気温(°C)	26.6	26.6	26.3	25.7	24.6	23.8	23.0	23.2	24.0	24.8	25.6	26.2	25.0
平均 降水量(mm)	313.8	292.5	367.4	172.3	83.7	77.9	51.9	58.1	92.9	96.9	136.4	168.9	1912.6

(観測地点の位置：南緯 17°45′，東経 177°27′，高さ 18m)

1942年~1989年の47年間の平均年降水量はスバが 3,036mm，ナンディが 1,849mm である。

2-2-2 植生

ヴィチレブ島は熱帯雨林帯に属するが、バ西地区を含む同島西部から同島北東部にかけての地域では、低地帯や緩やかな丘陵地帯のほとんどがサトウキビ畑として耕作されている。同地域では、沢筋や山岳部にジャングルが残されている。また、山岳部の比較的低所及び丘陵地帯の比較的高所は、高さ2m前後の葦が密生しているか、植林された松林となっていることが多い。

ヤロク変質帯はほとんどジャングル地帯であるが、東部を初め部分的に葦の密生帯が存在する。

ナロタワ変質帯は沢筋がジャングルで、山腹及び尾根部が松林と葦の密生帯からなる。

ナンガリ地化学異常帯は比較的低所がサトウキビ畑、比較的高所が松林ないし低木帯からなり、沢筋に僅かにジャングルが残っている。

第3章 一般地質

3-1 ヴィチレブ島及びその周辺の地質

ヴィチレブ島及びその周辺の地質は、第1年次に Rodda (1989) に基づいてまとめられた。

フィジー諸島を形成する岩石はすべて新生界のもので、最古の岩石はヴィチレブ島の始新統(石灰岩・火山岩類)、最新のものにはタベウニ島の有史時代の火山噴出物である。

プレートテクトニクスの面からみると、フィジー諸島は、インド・オーストラリアプレート東端部に位置し、ENE-WSW から N-S 方向に折れ曲がる海嶺(ラウ海嶺)上に存在する島弧である。ヴィチレブ島の北方には ENE-WSW 方向の左横ずれのフィジートランスフォーム断層があり、南方には NE-SW 方向のハンター破砕帯(左横ずれのトランスフォーム断層)がある。また、ヴィチレブ島とバヌアレブ島の間には、ハンター破砕帯の東端部から WNW 方向に伸びる左横ずれのトランスフォーム断層の存在が考えられている(Tectonic Map of the Circum-pacific Region, Southwest Quadrant, 1991)。ヴィチレブ島西方の北フィジー海盆の拡大及びハンター破砕帯南側のインド・オーストラリアプレートの東進により、フィジー諸島北部は反時計回りの回転をしていると考えられている。この回転は概ね中新世後期-鮮新世初期の頃に始まったと考えられている。

ヴィチレブ島の地質は、始新世後期-漸新世前期のヤブナ火山岩類(玄武岩質火山噴出物、デイサイト質火山噴出物、石灰岩)・トーナライト、漸新世後期-中新世中期のワイニマラ層群(玄武岩質火山噴出物、安山岩質火山噴出物、デイサイト質火山噴出物、石灰岩、砂岩、礫岩、泥岩)・サブラ火山岩類層群(玄武岩質火山噴出物、安山岩質火山噴出物、デイサイト質火山噴出物)、中新世中-後期のゾロ深成岩類(トーナライト、閃緑岩、花崗閃緑岩、ハンレイ岩等)、中新世後期のトゥバ層群(砂岩、礫岩、安山岩類)・ラ堆

積岩類層群（砂岩，泥岩，礫岩）・ナンディ堆積岩類層群（安山岩質火砕岩類，砂岩，マール），ナボサ堆積岩類層群（礫岩，砂岩，泥岩，安山岩質火山噴出物），中新世後期－鮮新世前期のメンドロウスズ層群（礫岩，砂岩，泥岩，石灰岩，マール，凝灰岩，安山岩質火山噴出物，玄武岩，中性～珪長質斑岩類），コロイマブア火山岩類層群（玄武岩質火山噴出物，安山岩質火山噴出物，砂岩，礫岩，モンゾナイト），ズブ堆積岩類層群（砂岩，シルト岩，石灰岩，マール），中新世末期－鮮新世前期のバ火山岩類層群（グレーワッケ，シルト岩，砂岩，玄武岩質火山噴出物，安山岩質火山噴出物，モンゾナイト，閃緑岩，ハンレイ岩），鮮新世後期－更新世初期のベラタ堆積岩類層群（礫岩，砂岩，シルト岩，凝灰岩類），更新世のウズナ石灰岩，更新世－完新世前期の河成堆積物及び更新世後期－完新世の沖積層・浜砂からなる。

ヴィチレブ島の地質は，層序的には，始新世後期－漸新世前期の火山岩類，中新世前－中期の火山岩類・堆積岩類及び後期中新世後期－鮮新世後期の火山岩類・堆積岩類に大別される。これらの間では通常，堆積層が欠如し，深成岩類の貫入を伴う造山運動が行われた。

ヴィチレブ島には，鉍脈型，網状鉍染型，ポーフィリー銅型，交代鉍床型，スカルン型及び表成鉍床型の鉍化作用が存在する。

鉍脈型，網状鉍染型は，浅熱水性金鉍化帯と中～深熱水性ベースメタル鉍化帯に区分され，さらに，浅熱水性金鉍化帯は，低酸化硫黄系（アデュラリアー絹雲母型）と高酸化硫黄系（酸性硫酸塩型）に分けられる。バ火山岩類層群（最上部中新統－上部鮮新統）及びコロイマブア火山岩類層群（上部中新統－下部鮮新統）中の浅熱水性金鉍化帯は，それぞれの母岩である火山岩類をもたらした火山中心，または，火山中心と推定される地域の周辺部に分布する。浅熱水性金鉍化帯は，ヴィチレブ島の北部から西部にかけて ENE-WSW 方向に分布している。

ポーフィリー銅型は，深成型と火山型に分けられる。

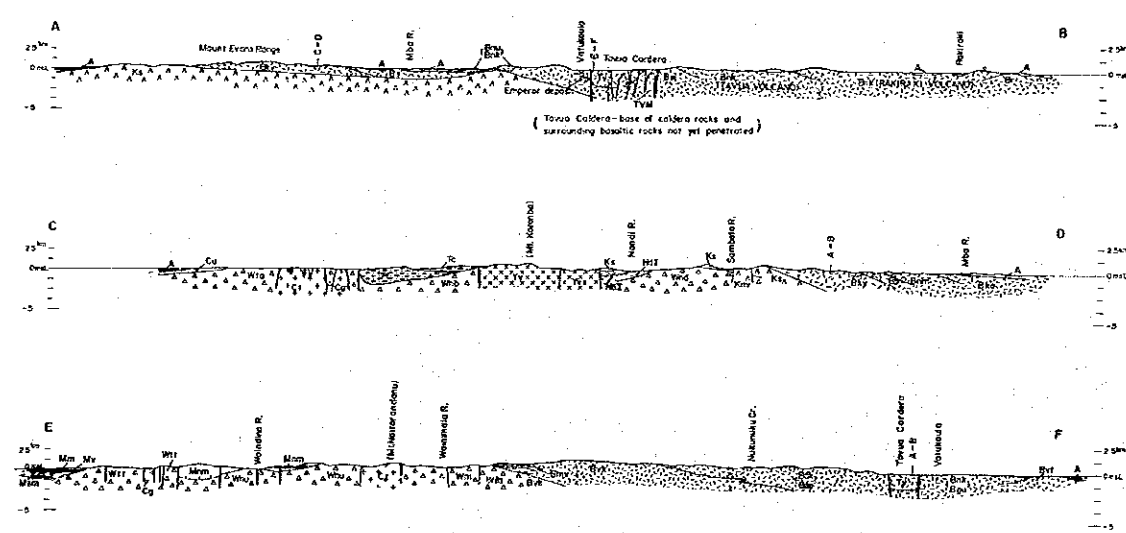
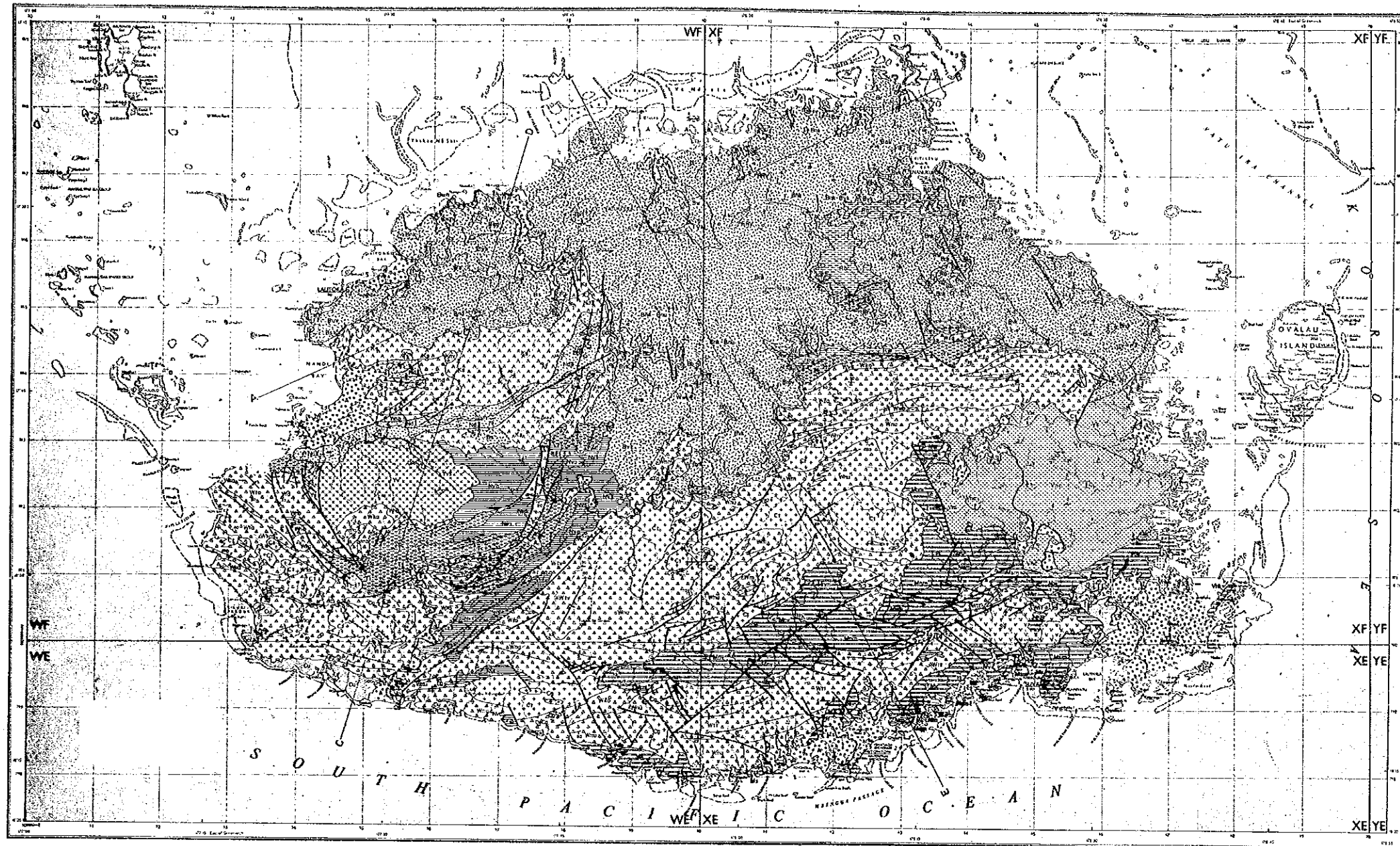
火山型ポーフィリー銅鉍化帯は，中新世末期～鮮新世初期の火山深成複合岩体（メンドロウスズ層群のナモン安山岩，コロイマブア火山岩類層群のサムベト火山岩類・ナビラワ岩株・ナワイニウ複合岩類）中及びその周辺部に形成されている。

深成型ポーフィリー銅鉍化帯及び中～深熱水性ベースメタル鉍脈型鉍化帯は，中新世中期～後期のゾロ深成岩類中，または，その周辺部に分布する。

スカルン鉍床型鉍化帯は，ゾロ深成岩類とワイニマラ層群石灰岩との接触部に形成され，交代鉍床型鉍化帯は，ゾロ深成岩類周辺のワイニマラ層群中に形成されている。

表成鉍床型は，塊状硫化鉍物型，層状マンガン鉍床型，風化残留鉍床型及び砂鉍床型に分けられる。

塊状硫化物鉍床型鉍化帯は，ワイニマラ層群中の海底火山活動による火砕岩類中に胚胎する層準規制型である。



LEGEND

<p>Early Pleistocene - Holocene</p> <p>U1 Alluvial beach sand, etc.</p> <p>U2 Fluvial deposits</p> <p>U3 Alluvial deposits</p> <p>U4 Terraced alluvial deposits</p> <p>U5 Marine terrace deposits</p> <p>Level Moorea - Early Pleistocene</p> <p>M1 Basaltic Sandstone</p> <p>M2 Basaltic Sandstone</p> <p>M3 Basaltic Sandstone</p> <p>M4 Basaltic Sandstone</p> <p>M5 Basaltic Sandstone</p> <p>M6 Basaltic Sandstone</p> <p>M7 Basaltic Sandstone</p> <p>M8 Basaltic Sandstone</p> <p>M9 Basaltic Sandstone</p> <p>M10 Basaltic Sandstone</p> <p>M11 Basaltic Sandstone</p> <p>M12 Basaltic Sandstone</p> <p>M13 Basaltic Sandstone</p> <p>M14 Basaltic Sandstone</p> <p>M15 Basaltic Sandstone</p> <p>M16 Basaltic Sandstone</p> <p>M17 Basaltic Sandstone</p> <p>M18 Basaltic Sandstone</p> <p>M19 Basaltic Sandstone</p> <p>M20 Basaltic Sandstone</p>	<p>Level Moorea - Early Pleistocene</p> <p>M21 Basaltic Sandstone</p> <p>M22 Basaltic Sandstone</p> <p>M23 Basaltic Sandstone</p> <p>M24 Basaltic Sandstone</p> <p>M25 Basaltic Sandstone</p> <p>M26 Basaltic Sandstone</p> <p>M27 Basaltic Sandstone</p> <p>M28 Basaltic Sandstone</p> <p>M29 Basaltic Sandstone</p> <p>M30 Basaltic Sandstone</p> <p>M31 Basaltic Sandstone</p> <p>M32 Basaltic Sandstone</p> <p>M33 Basaltic Sandstone</p> <p>M34 Basaltic Sandstone</p> <p>M35 Basaltic Sandstone</p> <p>M36 Basaltic Sandstone</p> <p>M37 Basaltic Sandstone</p> <p>M38 Basaltic Sandstone</p> <p>M39 Basaltic Sandstone</p> <p>M40 Basaltic Sandstone</p> <p>M41 Basaltic Sandstone</p> <p>M42 Basaltic Sandstone</p> <p>M43 Basaltic Sandstone</p> <p>M44 Basaltic Sandstone</p> <p>M45 Basaltic Sandstone</p> <p>M46 Basaltic Sandstone</p> <p>M47 Basaltic Sandstone</p> <p>M48 Basaltic Sandstone</p> <p>M49 Basaltic Sandstone</p> <p>M50 Basaltic Sandstone</p>	<p>Level Moorea - Early Pleistocene</p> <p>M51 Basaltic Sandstone</p> <p>M52 Basaltic Sandstone</p> <p>M53 Basaltic Sandstone</p> <p>M54 Basaltic Sandstone</p> <p>M55 Basaltic Sandstone</p> <p>M56 Basaltic Sandstone</p> <p>M57 Basaltic Sandstone</p> <p>M58 Basaltic Sandstone</p> <p>M59 Basaltic Sandstone</p> <p>M60 Basaltic Sandstone</p> <p>M61 Basaltic Sandstone</p> <p>M62 Basaltic Sandstone</p> <p>M63 Basaltic Sandstone</p> <p>M64 Basaltic Sandstone</p> <p>M65 Basaltic Sandstone</p> <p>M66 Basaltic Sandstone</p> <p>M67 Basaltic Sandstone</p> <p>M68 Basaltic Sandstone</p> <p>M69 Basaltic Sandstone</p> <p>M70 Basaltic Sandstone</p> <p>M71 Basaltic Sandstone</p> <p>M72 Basaltic Sandstone</p> <p>M73 Basaltic Sandstone</p> <p>M74 Basaltic Sandstone</p> <p>M75 Basaltic Sandstone</p> <p>M76 Basaltic Sandstone</p> <p>M77 Basaltic Sandstone</p> <p>M78 Basaltic Sandstone</p> <p>M79 Basaltic Sandstone</p> <p>M80 Basaltic Sandstone</p>	<p>Level Moorea - Early Pleistocene</p> <p>M81 Basaltic Sandstone</p> <p>M82 Basaltic Sandstone</p> <p>M83 Basaltic Sandstone</p> <p>M84 Basaltic Sandstone</p> <p>M85 Basaltic Sandstone</p> <p>M86 Basaltic Sandstone</p> <p>M87 Basaltic Sandstone</p> <p>M88 Basaltic Sandstone</p> <p>M89 Basaltic Sandstone</p> <p>M90 Basaltic Sandstone</p> <p>M91 Basaltic Sandstone</p> <p>M92 Basaltic Sandstone</p> <p>M93 Basaltic Sandstone</p> <p>M94 Basaltic Sandstone</p> <p>M95 Basaltic Sandstone</p> <p>M96 Basaltic Sandstone</p> <p>M97 Basaltic Sandstone</p> <p>M98 Basaltic Sandstone</p> <p>M99 Basaltic Sandstone</p> <p>M100 Basaltic Sandstone</p>	<p>Level Moorea - Early Pleistocene</p> <p>M101 Basaltic Sandstone</p> <p>M102 Basaltic Sandstone</p> <p>M103 Basaltic Sandstone</p> <p>M104 Basaltic Sandstone</p> <p>M105 Basaltic Sandstone</p> <p>M106 Basaltic Sandstone</p> <p>M107 Basaltic Sandstone</p> <p>M108 Basaltic Sandstone</p> <p>M109 Basaltic Sandstone</p> <p>M110 Basaltic Sandstone</p> <p>M111 Basaltic Sandstone</p> <p>M112 Basaltic Sandstone</p> <p>M113 Basaltic Sandstone</p> <p>M114 Basaltic Sandstone</p> <p>M115 Basaltic Sandstone</p> <p>M116 Basaltic Sandstone</p> <p>M117 Basaltic Sandstone</p> <p>M118 Basaltic Sandstone</p> <p>M119 Basaltic Sandstone</p> <p>M120 Basaltic Sandstone</p>
--	--	--	---	--

SYMBOLS:

- - - Fault
- ⊥ Strike and Dip of Beds
- ~ Adirondal axis
- ⊕ Structural axis
- Profile line

Fig. 1-5 Geological Map with Geological profiles of Viti Levu Island

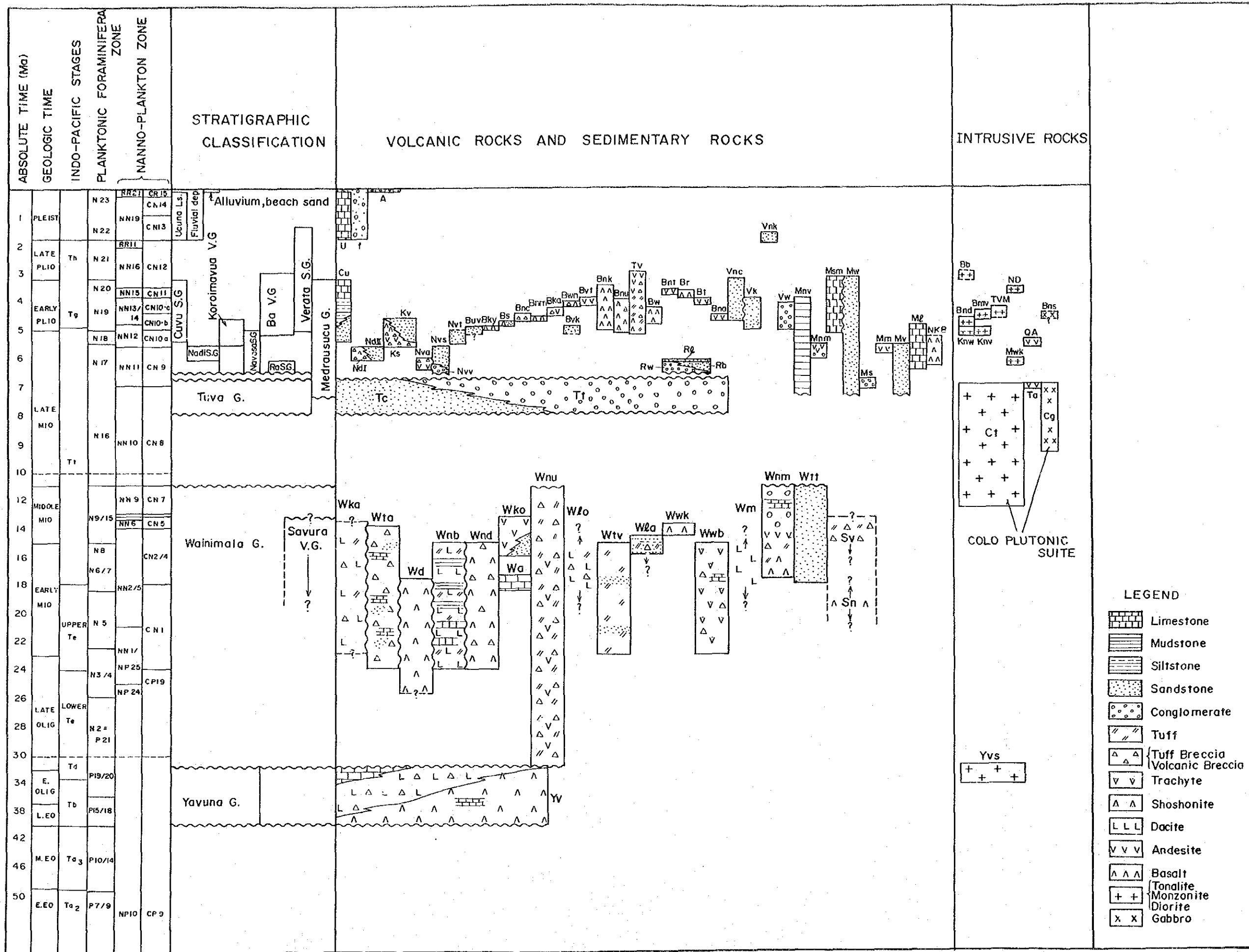


Fig. 1-6 Schematic Stratigraphic Columns of Viti Levu Island

主要な層状マンガン鉱床は、ワイニマラ層群中の成層した火山-堆積岩層中に胚胎する層準規制型である。また、本鉱床は、交代鉱床型及びスカルン鉱床型鉱化帯の周辺に分布する傾向がある。

風化残留鉱床型は、バ火山岩類層群に属する玄武岩質火砕岩類のラテライト化風化作用によって形成された小規模のポーキサイト鉱床である。

砂鉱床型は、沖積層中の砂金鉱床、河口付近のデルタ、または、砂丘中の砂鉄鉱床である。

ヴィチレブ島に知られる鉱化作用のうち、最大のものは、低酸化硫黄系の浅熱水性金鉱床型のエンペラー鉱脈鉱床（フィジーで唯一の稼行鉱山）及びナモシポーフィリー銅鉱床であり、前者はカルデラの縁辺部に形成された割れ目に胚胎し、後者は貫入岩に伴われる。第1年次に実施されたSLAR映像解析によれば、環状構造、カルデラ構造が両者の分布域に、また、ドーム状構造が後者の分布域に認められた。

3-2 バ西地区の地質

本地区の地質は、第三系中新-鮮新統、鮮新統、第四系完新統及び鮮新統を貫く貫入岩類からなる。なお、地層の時代区分は、Rodda (1989) によった。

中新-鮮新統は、コロイマブア火山岩類層群 (Koroimavua Volcanic Group) のサンベト火山岩類 (Sabeto Volcanics) よりなる。本層は安山岩質火山噴出物、玄武岩溶岩等からなる。

鮮新統はバ火山岩類層群 (Ba Volcanic Group) からなり、下位より、コロヤニツ火山噴出物 (Koroyanitu Volcanic Products)、サル層 (Saru Formation)、ナモサウ火山岩類 (Namosau Volcanics)、カラビ火山岩類 (Karavi Volcanics) 及びワイナチオ火山噴出物 (Wainatio Volcanic Products) が累重する。

コロヤニツ火山噴出物は、主として、玄武岩質火山噴出物からなる。

サル層は、玄武岩質火山噴出物、安山岩溶岩及び砂岩・礫岩層からなる。

ナモサウ火山岩類は、玄武岩質火山噴出物からなる。

カラビ火山岩類は、安山岩質火山噴出物からなる。

ワイナチオ火山噴出物は、玄武岩質火山噴出物からなる。

完新統は、砂・礫・粘土からなる沖積層である。

貫入岩類は、コロヤニツ火山噴出物を貫くモンゾナイト・デイサイト、カラビ火山岩類までを貫く安山岩岩脈及びワイナチオ火山噴出物までを貫く玄武岩岩脈からなる。

本地区の地層は、局部的に緩い褶曲構造を示すことがあるが、全体的には、緩く北に傾斜して累重する構造を示す。

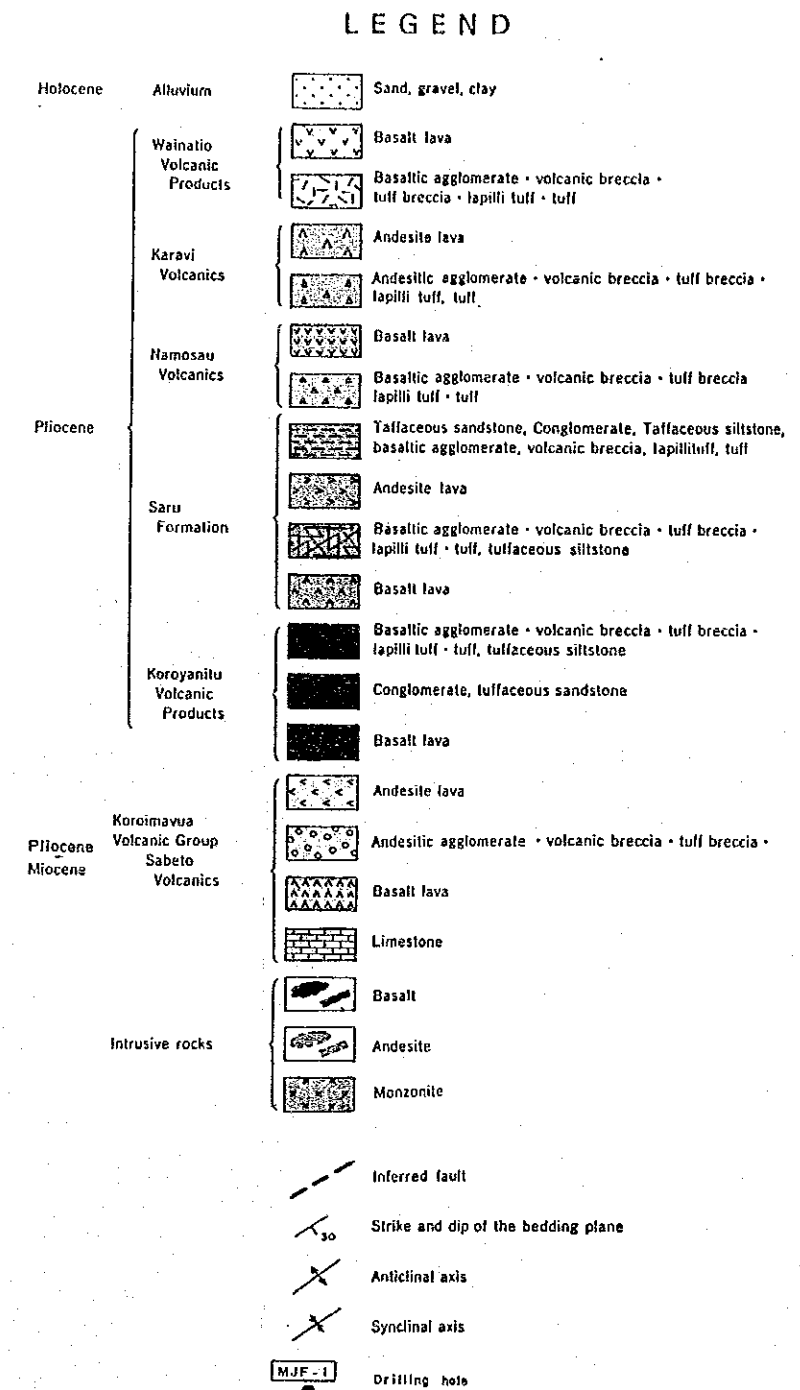
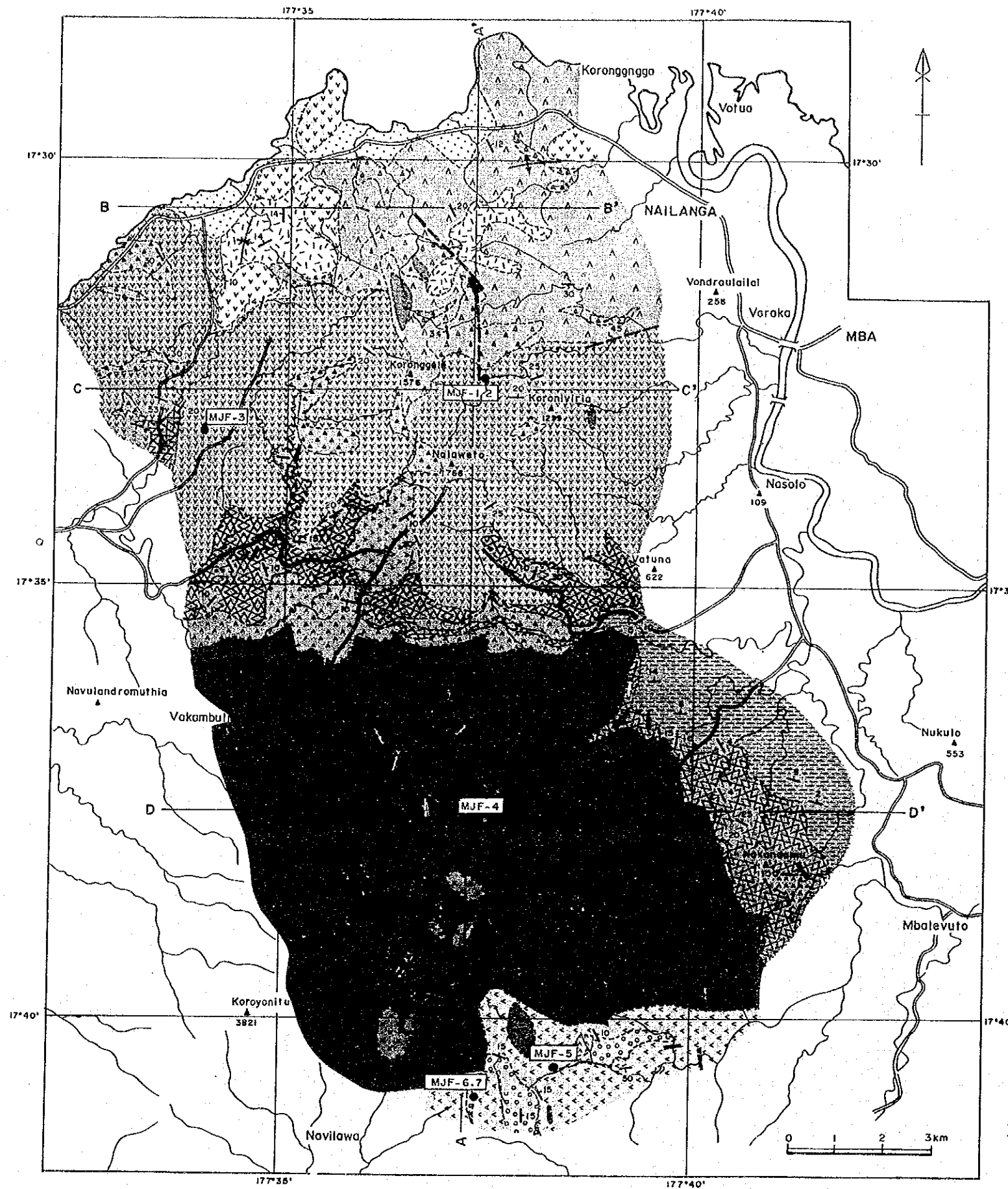


Fig.1-7 Geological Map with Geological Profiles of the Mba-west Area (1)

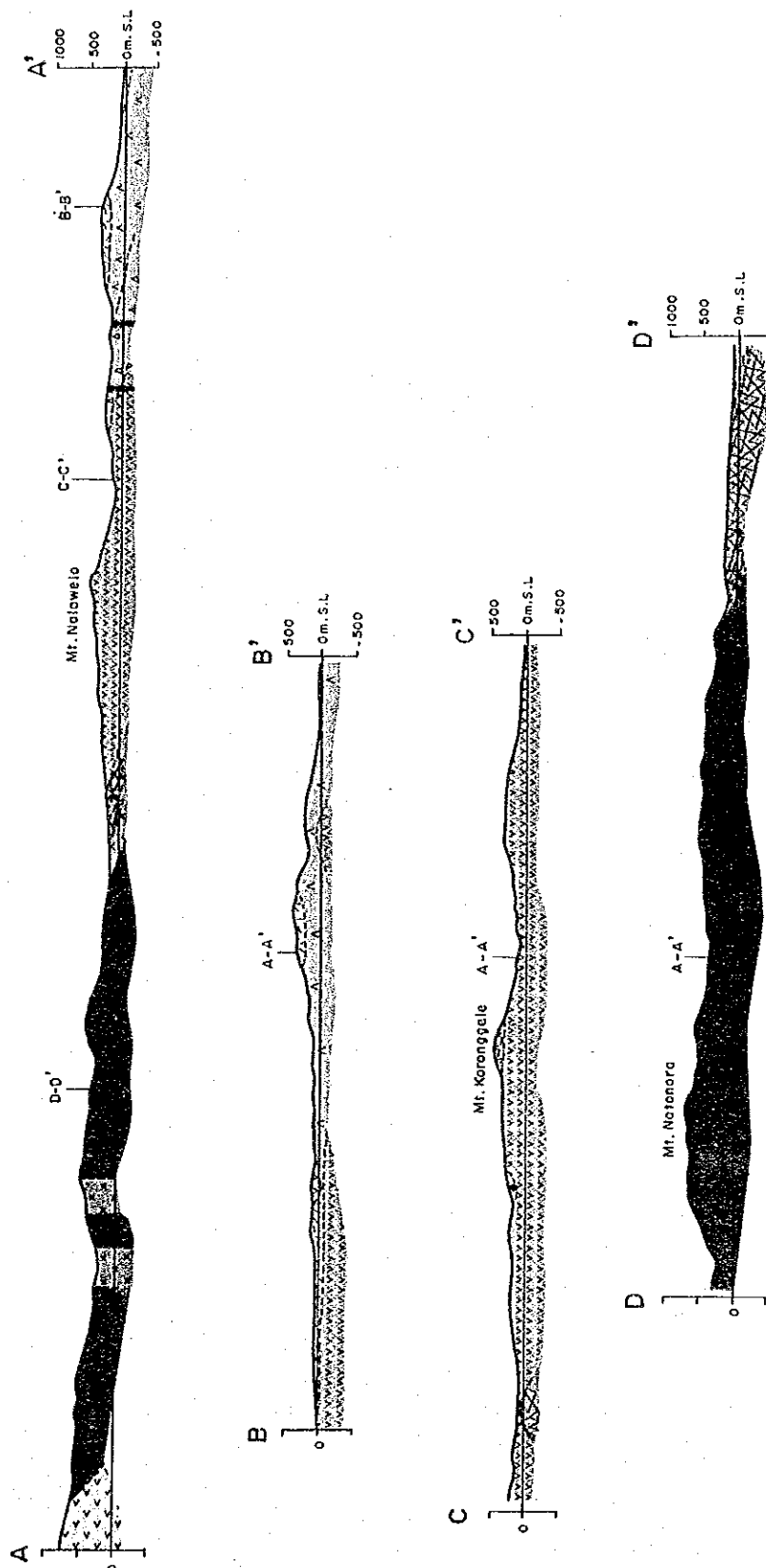


Fig. 1-7 Geological Map with Geological Profiles of the Mba-west Area (2)

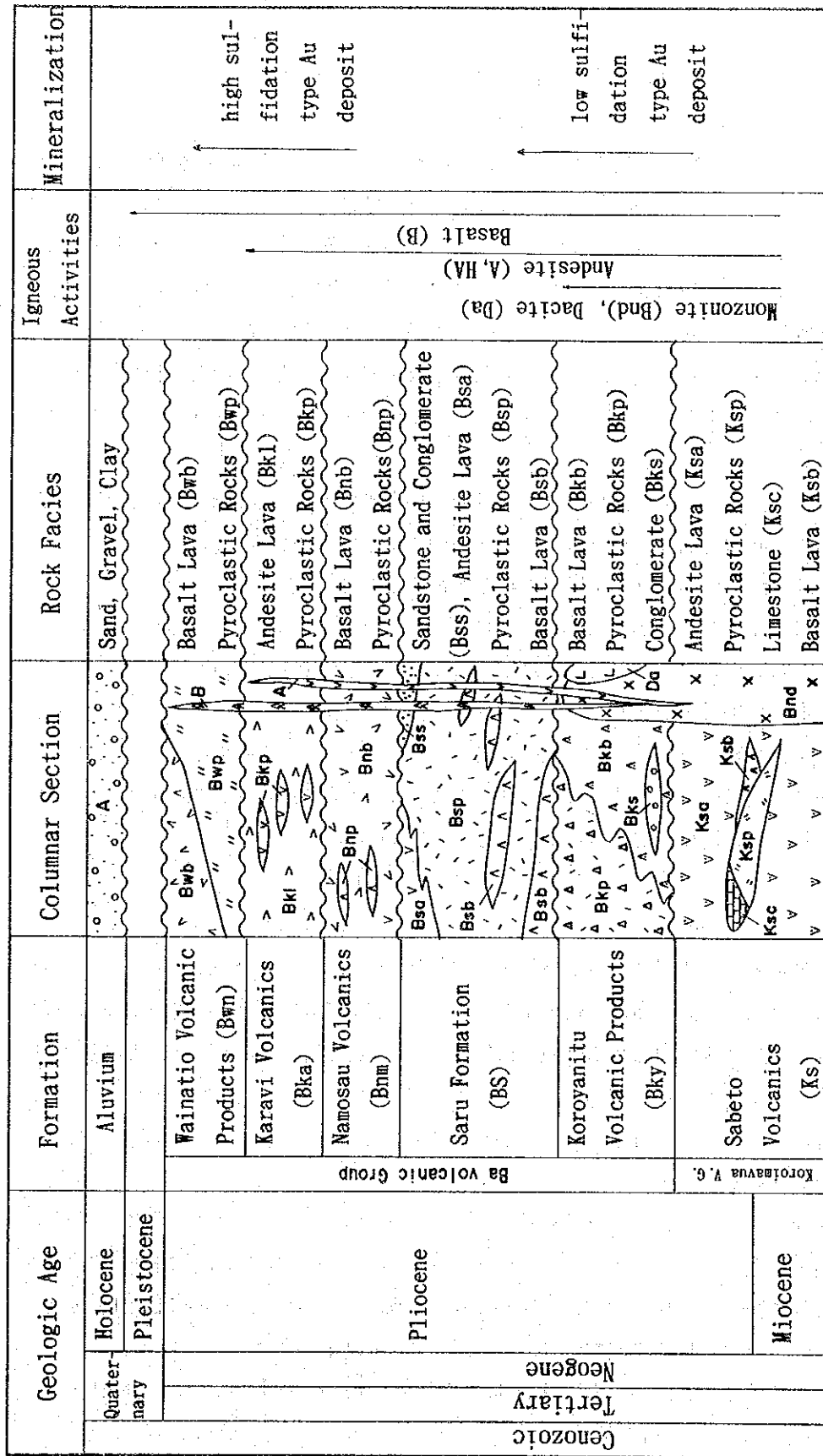


Fig. 1-8 Schematic Stratigraphic Columns of the Mba-west Area

第4章 調査結果の総合検討

4-1 地質構造、鉱化作用の特性と鉱化規制について (Fig.1-9)

4-1-1 ナヤンガリ・クリーク地化学異常帯

ナヤンガリ・クリーク地化学異常帯は、新第三系鮮新統のバ火山岩類層群(Ba Volcanic Group)のナモサウ火山岩類(Namosau Volcanics)分布域に位置する。ここでは、ナモサウ火山岩類と、その下位のサル層(Saru Formation)が緩く褶曲しながらほぼ水平に分布している。ボーリング MJF-3 は、NE-SW 方向に伸びる地形的リッジで実施されたが、掘削結果の地質断面から、同ボーリングは上記地層の盛り上がり部に位置するものと推定される。上記地形的リッジ及びその近傍は、緻密質な火山岩からなり、さらにその周辺部は、破碎質溶岩または火砕岩からなることから、同リッジ部付近が火山活動の中心部であった可能性が大きい。

本地化学異常帯は、バ西地区南部のヤロク付近に中心を持つ中波長高重力異常の周辺部に分布する短波長低重力域内に位置し、その北西側の低重力域境界部には、リニアメントの分布から、NE-SW 方向の右横ずれ断層の存在が推定される。上述したように、NE-SW 方向に伸びる地形的リッジ付近が火山活動の中心部であったとすれば、その下部には同方向の断裂が存在するものと考えられる。本地域には明瞭な鉱徴が存在しないが、上記リッジの上または、それに沿って分布している Au, As, Hg の小規模な地化学異常は、後火山活動としての小規模熱水が上記 NE-SW 方向の断裂を上昇したことによって形成されたと推定される。同様の機構は、本地化学異常帯の南方に、NNE-SSW 方向で配列するロロロ・クリーク(Lololo Cr.)地化学異常帯についても考えられる。

4-1-2 ナロタワ変質帯

ナロタワ変質帯は、新第三系鮮新統のバ火山岩類層群のコロヤニツ火山噴出物(Koroyanitu Volcanic Products)分布域に位置する。また、本変質帯は、円形の凹陷地の縁部として抽出された写真地質学的環状構造の上に位置する。同構造は、中波長高重力異常域の中心部の近くに分布する。本地域には、NW-SE 方向のリニアメントが分布する。また、周辺地域を含めたリニアメント分布パターンから、本地域を通る NE-SW 方向の左横ずれ断層の存在が推定される。

本地域の地表には、多くの粘土-黄鉄鉱脈、地化学異常帯(Au, As, Te)及びプロピライト帯中の粘土化帯(スメクタイト-セリサイト帯、スメクタイト-黄鉄鉱帯)が存在する。粘土-黄鉄鉱脈の多くは As 地化学異常帯中、または、その近傍に分布し、Te 地化学異常帯の一部及び Au 地化学異常帯は、As 地化学異常帯中に含まれる。

地表に分布する鉱脈の方向は、NNE-SSW~NNW-SSE 系、NE-SW~ENE-WSW 系、NW-SE~WNW-ESE 系に分けられる。これらの鉱脈の Au 品位は極めて低い(<0.005~0.024 g/t)。

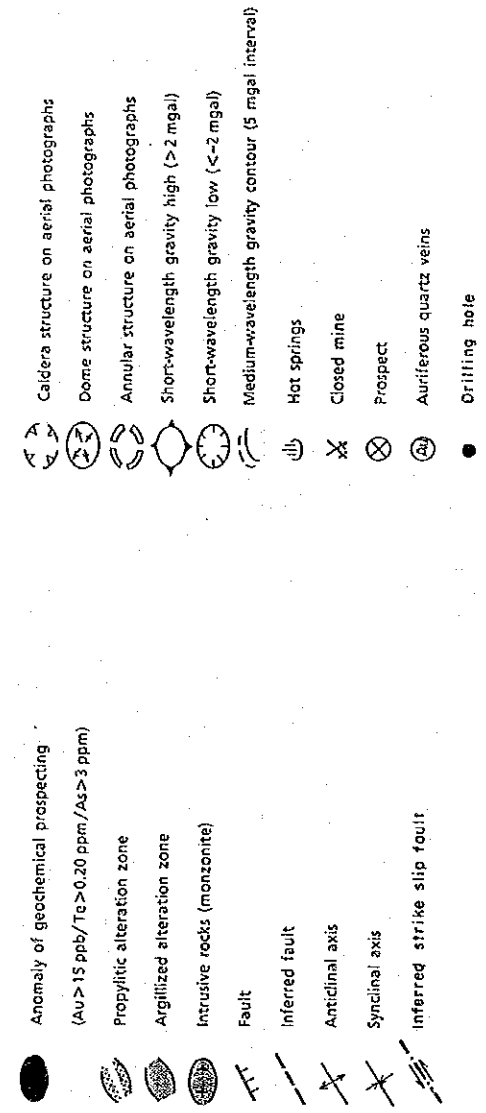
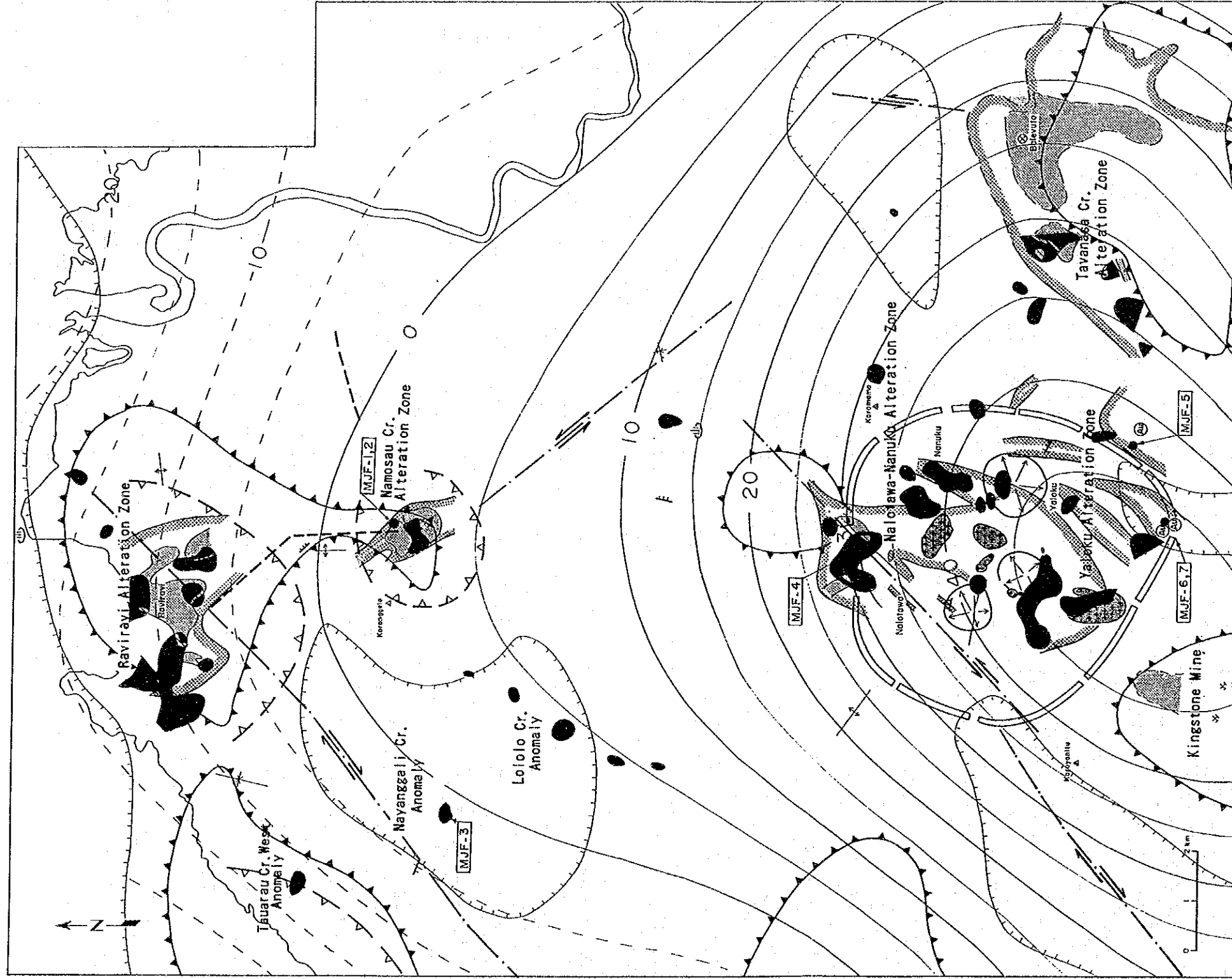


Fig.1-9 Integrated Interpretation Map (Mba-west Area)
(調査結果総合解析図 - パバ西地区)

ボーリング MJF-4 は、ほぼ水平に分布すると推定される火山噴出物、多くの貫入岩類及び 60°E~ 90°の傾斜を有すると推定される鉱脈群を確認した。この鉱脈は貫入岩類(安山岩、玄武岩)の中、または、近傍に分布し、その内、0.05g/t 以上の金品位を有する鉱脈の分布範囲は、地表の Au 地化学異常帯の下部に含まれる。

上記含金鉱脈は、石英-方解石脈、方解石脈及び粘土(スメクタイト、セリサイト)-黄鉄鉱-(方解石)網状脈からなり、しばしば脈際変質帯中にも含金(Au>0.05g/t)が認められる。本孔で金品位が最も高い部分は、粘土-黄鉄鉱-方解石網状脈中にあり、Au 0.52 g/t(採取幅1m)を示す。

本地域の鉱脈の主要脈石鉱物組合せ(石英、方解石、カリ長石、スメクタイト、セリサイト)及び脈際変質の主要変質鉱物組合せ(石英、方解石、黄鉄鉱、スメクタイト、アデュラリア)は、低酸化硫黄系の浅熱水性鉱脈鉱床にみられる鉱物組合せに最も近い。

4-1-3 ヤロク変質帯

ヤロク変質帯は、新第三系中新-鮮新統のコロイマブア火山岩類層群(Koroimavua Volcanic Group)のサンベト火山岩類(Sabeto Volcanics)分布域に位置し、ナロタワ変質帯と同様、写真地質学的環状構造の上若しくは近傍に位置する。

本地域にはプロピライ変質帯が分布し、同変質帯中に多くの鉱脈が胚胎する。この鉱脈は、西部と東部の2鉱脈群に分かれる。西部の鉱脈では、N-S系及びENE-WSW~E-W系が、また、東部の鉱脈では、NNW-SSE系が卓越する。両群の鉱脈とも石英脈に富み、少数の粘土-黄鉄鉱脈、方解石脈が分布する。金の最高品位は、西部鉱脈群中では、12.10 g/t(脈幅15cm)、東部鉱脈群中では、4.52 g/t(脈幅3cm)である。石英脈には、しばしば晶洞が発達し、西部では角礫構造が認められることがある。

ボーリング調査によれば、東部鉱脈群の地下では岩脈がほとんど発達せず、鉱脈の脈幅及び品位は劣勢であり、Au 0.05g/t 以上の品位を有する含金鉱脈は、ただ一か所である(方解石-石英脈: Au 0.114 g/t, 採取幅40cm)。一方、西部鉱脈群の地下は岩脈の発達が著しく、比較的幅の広いN-S系と推定される含金鉱脈(粘土-方解石-ドロマイト脈: Au 0.055g/t, 採取幅400cm, 他)や高品位の銅-銀を含むENE-WSW~E-W系と推定される含金鉱脈(黄銅鉱脈: Au 0.375 g/t, Ag 880 g/t, Cu 6.76%, 採取幅3cm)が存在する。

本地域の鉱脈の鉱石鉱物として、黄銅鉱及び黄鉄鉱が普通に存在し、西部では稀に輝水鉛鉱、斑銅鉱、方鉛鉱及び輝銅銀鉱が存在する。このような鉱石鉱物組合せは、生成深度が比較的深く、生成温度が高い浅熱水性鉱床のそれに相当するものと考えられる。

本地域の鉱脈の脈石は、東部では石英-スメクタイト-緑泥石-方解石を主要組合せとするのに対し、西部では石英-アデュラリアを主要組合せとする。

本地域の鉱脈の脈際変質の主要変質鉱物組合せも、脈石と同様に、東部と西部で異なる。

両者に共通の組合せは、石英-緑泥石-方解石-スメクタイトであるが、前者にはセリサイトが、後者にはアデュラリアが加わる。

本地域の鉱脈の脈石及び脈際変質の鉱物組合せは、低酸化硫黄系の浅熱水性鉱脈鉱床にみられる鉱物組合せに最も近いが、西部の方が、より高温の生成環境にあったと考えられる。

本地域のボーリングにより捕捉された鉱脈の産状は、Berger and Eimon (1983) による低酸化硫黄系(石英-アデュラリア型)の浅熱水性鉱脈鉱床モデルにおける石英+アデュラリア+イライト+Ag 硫化物+ベイスメタル硫化物ゾーンに相当すると考えられる。

4-2 鉱床賦存のポテンシャルについて

4-2-1 ナヤンガリ・クリーク地化学異常帯

本地域では、注目すべき鉱徴及び変質帯が確認されなかったこと、また、地化学異常の規模が小さいことから、本地域の地下に金鉱化帯が存在したとしても、その規模は小さいと予想される。

4-2-2 ナロクワ変質帯

本地域では、ボーリング MJF-4 により低酸化硫黄系の浅熱水性鉱床型と考えられる含金鉱徴が捕捉された。この鉱徴は、NNE-SSW~NE-SW 系の鉱脈群と推定され、低品位なるも、その規模は大きい(例:着鉱幅 18.10m : Au 0.176 g/t)。しかし、本地域の地表では、多くの粘土-黄鉄鉱脈が存在するものの、各鉱脈の規模は小さく、含金鉱徴は把握されていない。このことは、むしろ、含金鉱脈が地下深部で発達している可能性を示しているとも考えられる。また、地表では、NW-SE 方向の鉱脈やリニアメントも存在し、これらの下部についても探鉱余地が残されている。

本地域は、地質構造的環境が既知鉱床(エンペラー鉱床)に似ていることと地化学異常帯が分布することから、ボーリング探鉱のターゲットに選ばれた。Au 地化学異常を除けば、本地域に金の鉱徴は把握されていなかったのである。MJF-4 で捕捉した含金鉱徴は、本地域における最初の具体的な金の鉱徴である。このような探鉱段階においては、MJF-4 で得られた Au 0.52 g/t (幅1m)を含む上記鉱徴は、極めて価値あるものと考えられる。最初のボーリングで、これほどの金の鉱徴が把握されたということは、本地域における金鉱脈賦存のポテンシャルが高いことを示すと考えられる。

4-2-3 ヤロク変質帯

本地域東部のボーリング MJF-5 実施地域については、鉱脈が胚胎する割れ目の発達が悪いことから、金鉱脈賦存のポテンシャルは低いと考えられる。しかし、MJF-5 の北方に分布する Au 地化学異常帯の地下については未探鉱のままである。同地化学異常帯は、N-

S 方向を有しており、MJF-5 周辺の鉍脈の走向に近いことから、同異常帯の地下に N-S ~NNW-SSE 系の鉍脈が賦存する可能性はあると考えられる。

本地域西部のボーリング MJF-6, 7 実施地域については、鉍脈のポナンザがボーリングで捕捉した鉍徴の上位に存在すると推定される。しかし、両ボーリングの最も優勢な鉍徴と地表との間には、いずれも約70mの距離しかない。従って、鉍脈賦存のポテンシャルは、本地域の地形とポナンザの落としの方向によって規制される。即ち、ENE-WSW~E-W 系の鉍脈については、落としが東方であれば、MJF-7 より東方にポナンザ賦存のポテンシャルがある。また、N-S 系鉍脈については、落としが南方であれば、MJF-6 より南方にポナンザ賦存のポテンシャルがある (Fig. 2-3-1)。現時点では、落としが推定できるほどのデータはない。

第5章 結論及び提言

5-1 結論

ヴィチレブ地域における第3年次調査として、バ西地区内の3箇所地質調査及びボーリング調査が実施され、以下の結論が得られた。

1. ナヤンガリ・クリーク地化学異常帯

本地域の地表地質は、新第三系鮮新統のバ火山岩類層群ナモサウ火山岩類に属する玄武岩溶岩からなり、ボーリング地質は、同層群サル層に属する玄武岩溶岩・同質火砕岩類・堆積岩類、ナモサウ火山岩類に属する玄武岩溶岩・同質火砕岩類及び玄武岩岩脈からなる。

本地域の地表及びボーリング (MJF-3) には、注目すべき鉍徴及び変質帯が認められない。本地域には火山活動の中心部が存在した可能性があり、本地区の地下深部に NE-SW 方向の断裂が存在したと推定される。本地域に分布する Au, As, Hg の地化学異常は、後火山活動としての小規模熱水が NE-SW 方向の断裂を上昇したことによって形成されたと推定される。本地域の地下に金鉍化帯が存在したとしても、その規模は小さいと予想される。

2. ナロタワ変質帯

本地域の地表地質は、新第三系鮮新統のバ火山岩類層群コロヤニツ火山噴出物に属する玄武岩溶岩及び岩脈類 (玄武岩, 普通角閃石安山岩) からなり、ボーリング地質は、コロヤニツ火山噴出物に属する玄武岩溶岩・同質火砕岩類及び貫入岩類 (玄武岩, 普通角閃石安山岩, 変質安山岩) からなる。

本地域の地表には、多くの粘土-黄鉄鉍脈が分布するが、含金鉍徴は認められない。

一方、本地域のボーリング (MJF-4) には、石英-方解石脈, 方解石脈及び粘土-黄鉄

鉱-(方解石)網状脈等からなる含金鉱微が存在し、最も優勢な部分は、着鉱幅 18.10m、Au 0.176g/t (Au 0.52 g/t-幅1mを含む)である。

本地域の鉱脈の主要脈石鉱物組合せ(石英、方解石、カリ長石、スメクタイト、セリサイト)及び脈際変質の主要変質鉱物組合せ(石英、方解石、黄鉄鉱、スメクタイト、アデュラリア)は、低酸化硫黄系の浅熱水性鉱脈鉱床にみられる鉱物組合せに最も近い。

本地域の地下深部における金鉱脈賦存のポテンシャルは高いと考えられる。

3. ヤロク変質帯

本地域の地表地質は、新第三系中新-鮮新統のコロイマブア火山岩類層群サンベト火山岩類に属する安山岩溶岩・同質火砕岩類及び岩脈類(玄武岩、安山岩)からなり、ボーリング地質は、サンベト火山岩類に属する安山岩溶岩・同質火砕岩類・玄武岩溶岩及び玄武岩岩脈からなる。

本地域の地表には、西部及び東部に、石英脈、粘土-黄鉄鉱脈及び方解石脈からなる鉱脈群が分布する。両鉱脈群は含金石英脈を伴っており、最高金品位は、西部で 12.10 g/t (脈幅 15cm)、東部で 4.52 g/t (脈幅 3cm)である。

本地域東部のボーリング(MJF-5)は、Au 0.114 g/t (採取幅 40cm)の方解石-石英網状脈を捕捉したが、全般に脈の発達が悪い。地表の含金石英脈の下部延長部は劣化している。同ボーリング地域における金鉱脈賦存のポテンシャルは低いと考えられる。

本地域西部のボーリングは、低品位ではあるが、多くの含金鉱脈を捕捉した。N-S系鉱脈の探鉱ボーリング(MJF-6)では、地表の含金石英脈(Au 12.10 g/t)の下部延長部から少し離れた位置に比較的幅の広い脈からなる含金鉱脈群(Au 0.055 g/t-採取幅 400cm:粘土-方解石-ドロマイト脈, Au 0.20 g/t-採取幅 15cm:黄鉄鉱-方解石-ドロマイト脈, 他)が捕捉された。また、ENE-WSW~E-W系鉱脈の探鉱ボーリング(MJF-7)では、地表の含金石英脈(Au 2.19 g/t-脈幅10cm)の下部延長部は劣化しているが、別の含金鉱脈群(Au 0.375 g/t-Ag 880 g/t-Cu 6.76%-採取幅 3cm:黄銅鉱脈, 他)が捕捉された。

本地域の鉱脈は、鉱石鉱物として、黄銅鉱及び黄鉄鉱を普通に含み、西部では稀に輝水鉛鉱、斑銅鉱、方鉛鉱及び輝銅銀鉱を含有する。このような鉱石鉱物組合せは、生成深度が比較的深く、生成温度が高い浅熱水性鉱床のそれに相当するものと考えられる。

本地域の鉱脈の脈石は、東部では石英-スメクタイト-緑泥石-方解石を主要組合せとするのに対し、西部では石英-アデュラリアを主要組合せとする。

本地域の鉱脈の脈際変質の主要変質鉱物組合せも、脈石と同様に、東部と西部で異なる。両者に共通の組合せは、石英-緑泥石-方解石-スメクタイトであるが、前者にはセリサイトが、後者にはアデュラリアが加わる。

本地域の鉱脈の脈石及び脈際変質の鉱物組合せは、低酸化硫黄系の浅熱水性鉱脈鉱床にみられる鉱物組合せに最も近いが、西部の方が、より高温の生成環境にあったと考えられ

る。

本地域のボーリングにより捕捉された鉱脈の産状は、Berger and Eimon (1983) による低酸化硫黄系（石英-アデュラリア型）の浅熱水性鉱脈鉱床モデルにおける石英+アデュラリア+イライト+Ag 硫化物+ベイスメタル硫化物ゾーンに相当すると考えられる。

本地域西部では、ボーリングで捕捉された鉱徴と地表との間には、約70mの距離しかない。従って、鉱脈賦存のポテンシャルは、本地域の地形とボナンザの落としの方向によって規制される。現時点では、落としが推定できるほどのデータはない。

5-2 将来への提言

第3年次調査の結論から、以下の調査を実施することを提言する。

1. ナロタワ変質帯において、MJF-4 により捕捉された NNE-SSW 系と推定される合金鉱脈の鉱況を確認するため、MJF-4 の東側から西向きに2本の傾斜ボーリングを実施する。また、同変質帯に存在する NW-SE 系鉱脈の下部探鉱のために MJF-4 の位置から南西向きに1本の傾斜ボーリングを実施する。
2. ヤロク変質帯西部において、MJF-6 及び MJF-7 により捕捉された合金鉱脈の鉱況を確認するため、MJF-6 の南部で N-S 系鉱脈の探鉱として西向きに1本の傾斜ボーリング、また、MJF-7 の東部及び西部で ENE-WSW~E-W 系鉱脈の探鉱として北向きにそれぞれ1本の傾斜ボーリング、計3本のボーリングを実施する。

第 II 部 各 論

第II部 各論

第1章 ナヤンガリ・クリーク地化学異常帯

1-1 調査目的及び調査方法

ナヤンガリ・クリーク地化学異常帯において、地表鉱徴の詳細を明らかにし、ボーリング最適位置を決定するため地質調査(4km²)を実施した。また、同地化学異常帯において、地下深部の金の鉱化状況を明らかにするためボーリング調査1孔を実施した。

孔別位置及び掘進長は、次のとおりである (Fig. 1-3~1-4)。

Drill No.	Locality	Coordinates		Elevation	Direction	Inclination	Drilled length
		Latitude	Longitude				
MJF-3	Nayangali Cr.	S17°33.28'	E177°33.83'	120 m	-	-90°	201.00m

1-2 調査地域の地質鉱床

ナヤンガリ・クリーク地化学異常帯の東側には、新第三系鮮新統のバ火山岩類層群 (Ba Volcanic Group) のサル層 (Saru Formation) に属する玄武岩質火砕岩類・凝灰質シルト岩が分布し、これを不整合に覆って鮮新統のナモサウ火山岩類 (Namosau Volcanics) に属する玄武岩溶岩が広く分布する (Fig. 1-7)。

ナヤンガリ・クリーク土地化学異常帯はナヤンガリ・クリークの西側尾根沿いに分布する小規模の異常であり、尾根部に分布する As, Hg 異常 (As \geq 3 ppm, Hg \geq 120 ppb) と尾根の東側低地に分布する Au 異常 (Au \geq 15 ppb) からなる。本地域の地表は強風化帯であるため、変質帯及び鉱徴の存在は明らかではないが、上記尾根部には酸化鉄の網状帯が認められる。同尾根部一帯は緻密質の火山岩からなり、その周辺部は破碎質の溶岩または火砕岩類からなる。(Fig. 2-1-1)

1-3 ボーリング掘進状況

表土、風化岩帯をHXシングルビットで深度 4.10mまで掘進し、HXケーシングメタルシューで 3.10mまで掘進した後、HXケーシングパイプを設置した。その後は、NQワイヤーライン工法でベントナイト泥水を使用して掘進した。岩質が安定するまで、掘進と併行してNXケーシングダイヤシューによる掘進を深度 27.10mまで行って、NX-NWケーシングパイプを挿入設置した。

掘進中に若干の逸水を伴ったが、テルストップの圧入による逸水防止を行って深度 121.00mまで掘進し、BX-BWケーシングパイプを挿入設置した。以降はBQワイヤーライン工法でベントナイト泥水及びマッドオイルを併用して、深度 201.00mまで順調に掘進して終了した (Fig. 2-1-2, Table 2-1-1~2-1-2)。

1-4 ボーリング孔の地質及び鉱化・変質作用

【MJF-3】（巻末柱状図, Table 2-3-7, Table 2-3-10~2-3-11, Table 2-3-13, Photo 3)

① 地質

本孔は、サル層（深度 63.8~201.0m）の玄武岩溶岩（ハイアロクラスタイト）・玄武岩質火砕岩類（凝灰角礫岩>>火山礫凝灰岩>火山角礫岩>凝灰岩, 細粒凝灰岩）・堆積岩類（シルト岩, 砂岩）互層, ナモサウ火山岩類（深度 9.2~63.8m）のカンラン石普通輝石玄武岩・玄武岩質火砕岩類（凝灰角礫岩>>細粒凝灰岩）及び玄武岩岩脈（深度 170.5~174.5m）からなる。

本孔は、深度 0~26.0mが風化帯であるが、初生的な酸化による赤色化が深度 26~31.4m, 58.2~124.2m, 141.9~169.5mにそれぞれ認められる。

② 変質及び鉱化

本孔には金属鉱化作用及び脈型の熱水変質帯は認められず、微弱な緑色化（深度 124.2~187.8m）、弱~中程度のプロピライト化（深度 187.8~201.0m）及び黄色粘土化した方解石のパッチ・細脈（随所）が認められる。

1-5 考察

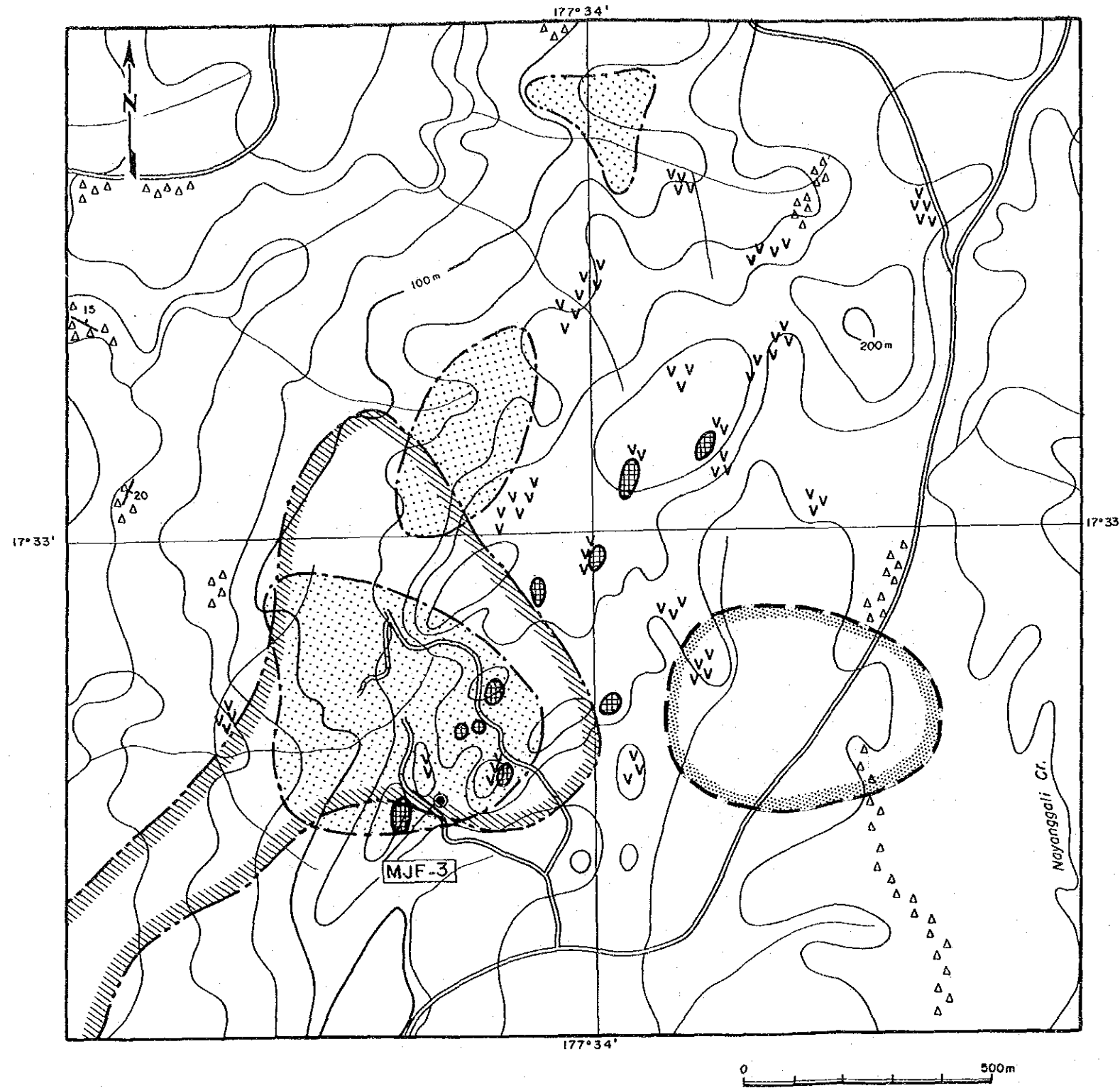
本地域におけるボーリング調査では鉱徴及び顕著な熱水変質帯を把握することはできなかった。本地域の地化学異常帯の地下に水平的な広がりを持つ鉱化変質帯が賦存する可能性は小さいと考えられる。地化学異常帯が分布する地形的凸部に発達する緻密質火山岩の存在は、この部分が火成活動の中心部であったことを示唆している。NE-SW 方向を示す上記地形的凸部には酸化鉄の網状帯が認められる。この酸化鉄が熱水鉱化作用による産物からの二次生成物か玄武岩の風化によるものかは明瞭ではないが、上記地形的凸部に割れ目が発達していることを示している。

以上から、本地域の地化学異常帯の成因として、後火山活動に由来する急傾斜鉱脈型の熱水鉱化作用が考えられるが、地表徴候や変質帯の乏しさから、その存在を確認するのは難しいと思われる。



第2章 ナロタワ変質帯

2-1 調査目的及び調査方法

ナロタワ変質帯において、地表鉱徴の詳細を明らかにし、ボーリング最適位置を決定するため地質調査（6km²）を実施した。また、同変質帯において、地下深部の金の鉱化状況を明らかにするためボーリング調査1孔を実施した。



L E G E N D

-  Compact volcanic rocks
-  Brecciated lava flows / Pyroclastic rocks

Anomaly of geochemical Analysis






-  Au \geq 10ppb
-  As \geq 2ppm
-  Hg \geq 85ppb
-  Iron-oxide stockwork
-  Drilling hole

Fig. 2-1-1 Mineralization Map (Nayanggali Cr.)

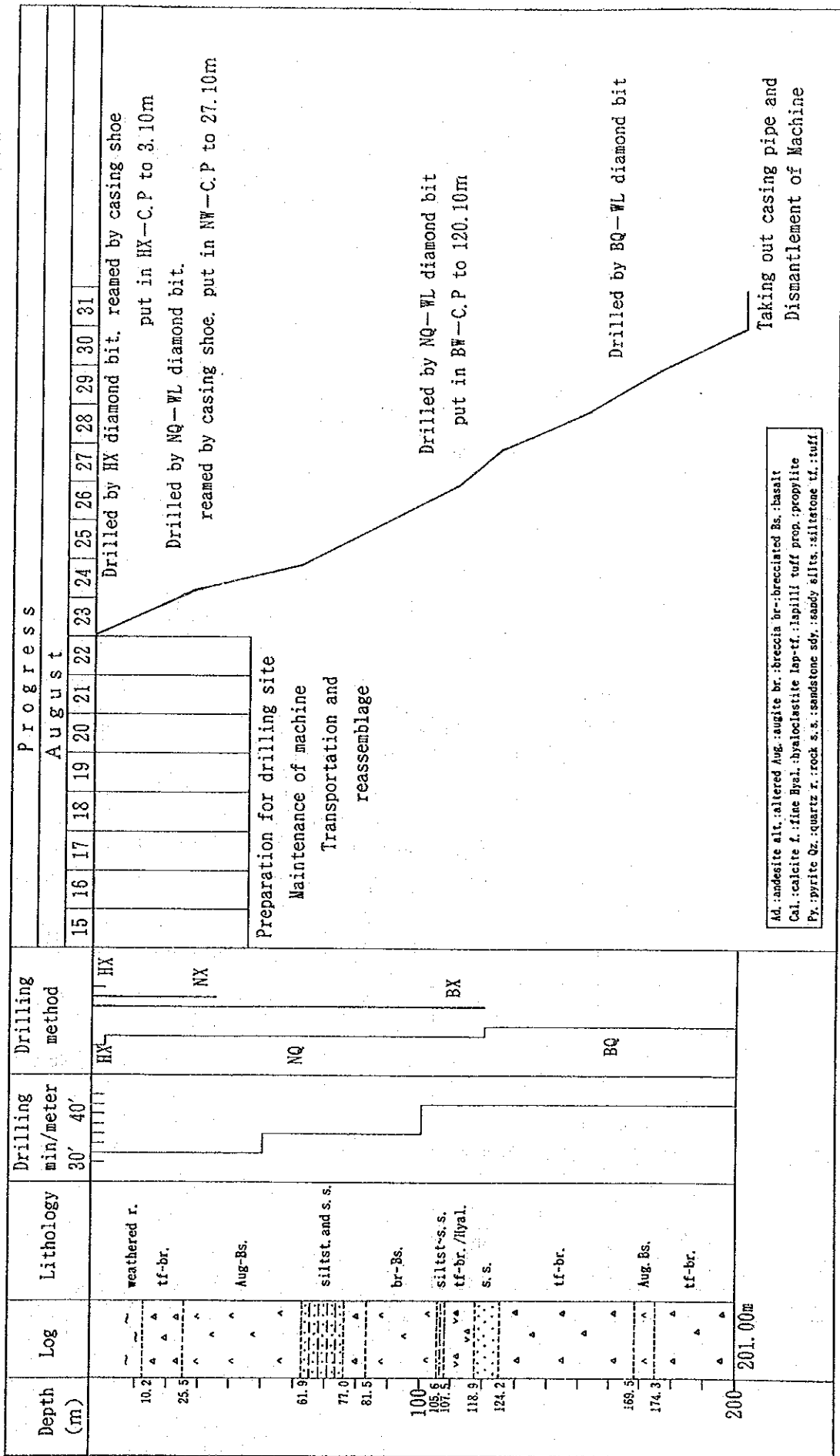


Fig. 2-1-2 Drilling Progress of M.J.F.-3

Table 2-1-1 Summary of the Drilling Operation on MJF-3

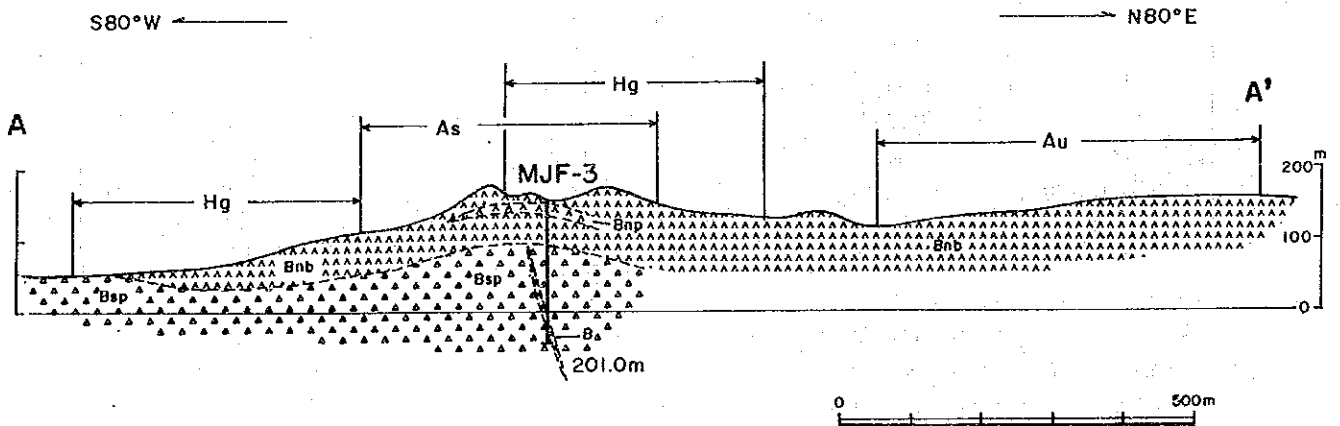
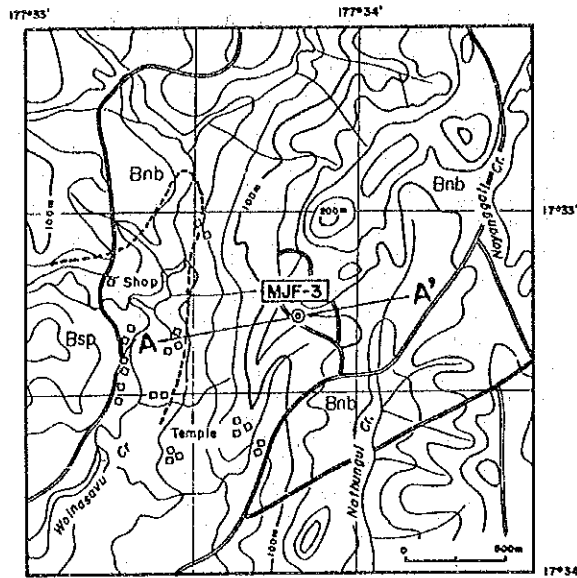
Operation	Survey Period				Total Men		
	Period	Days	Work day	Off day	Engineer	Worker	
Preparation	15. 08. 1992~22. 08. 1992	8	8	0	29	76	
Drilling	23. 08. 1992~30. 08. 1992	8	Drilling	8	0	32	96
			Recovering	0	0	-	-
Removing	31. 08. 1992	1	1	0	4	10	
Total	15. 08. 1992~31. 08. 1992	17	17	0	65	182	
Drilling length	200.00m		Overburden	9.20m	Core recovery of 100 m hole		
Length planned					Depth of hole	Core recovery	
Increase or Decrease in length	-m	Core length	185.50m		(m)	(%)	
					0.00 ~ 100.00	93.0	
					100.00 ~ 201.00	100.0	
Length drilled	201.00m	Core recovery	96.7 %				
Working hours	h	%	%	Drilling			
128°40'	67.0	47.5		Efficiency of Drilling			
Other working	63°20'	33.0	23.4	Total m/work period(m/day)	201.00m/8 days (25.13m/day)		
Recovering				Total m/work shift (m/shift)	201.00m/23 shifts (8.74m/shift)		
Total	192°00'	100.0	70.9	Drilling length/bit(each sized bit)			
Reassemblage	70°00'		25.8	Bit size	HX	NQ	
Dismantlement	9°00'		3.3	Drilled length	4.10m	116.90m	
Water transportation				Core length	-	105.50m	
Road construction and transportation						80.00m	
G. Total	271°00'		100.0			80.00m	
Casing pipe inserted	Meterage drilling × 100 length		Recovery				
Size	Meterage (m)	(%)	(%)				
H W	3.10	1.6	100				
N W	27.10	13.6	100				
B W	121.00	60.5	100				

Table 2-1-2 Record of the Drilling Operation on MJF-3

	Drilling length			Total		Shift		Working Men	
	shift 1	shift 2	shift 3	Drilling	Core length	Drilling	Total	Engineer	Worker
August	m	m	m	m	m	shift	shift	men	men
15	Pds						1	4	12
16	Main-mac								
17	Tra-Reas								
18	Tra-Reas								
19	Tra-Reas								
20	Tra-Reas								
19	Tra-Reas								
21	Reassmb								
22	Reassmb						7	25	64
23	10.80	7.80	8.50	27.10	11.90				
24	8.60	13.20	11.50	33.30	33.00				
25	7.40	9.00	9.00	25.40	25.40				
26	9.00	8.90	8.60	26.50	26.50				
27	8.70	Ins-C.P	3.10	11.80	11.80				
28	9.20	9.30	9.00	27.50	27.50				
29	9.00	9.00	8.10	26.10	26.10	20	21	28	84
30	8.70	9.30	5.30	23.30	23.30				
31	Dismant					3	4	8	22
Total	71.40	66.50	63.10	201.00	185.50	23	33	65	182

Abbreviation

Pds : Preparation for drilling site Ins-C.P : Inserting casing pipe
 Trans : Transportation Out-C.P : Taking out casing pipe
 Tra-Reas : Transportation and Reassemblage Road-con : Road construction
 Reassemb : Reassemblage Repair : Repair work on a road
 Dismant : Dismantlement With-cyc : Withdrawal suspension due to the cyclone
 Main-mac : Maintenance of machines Tra-pack : Transportation and packing of equipment



L E G E N D

Namosau Volcanics	[Bnb] Basalt Lava	cp : chalcopyrite
	[Bnp] Pyroclastic Rocks	py : pyrite
Saru Formation	[Bsp] Pyroclastic Rocks	gn : galene
Koroyanitu Volcanic Products	[Bkb] Basalt Lava	q : quartz
	[Bkp] Pyroclastic Rocks	cl : clay
Sabeto Volcanics	[Ksa] Andesite Lava	ca : calcite
	[Ksp] Pyroclastic Rocks	gyp : gypsum
	[Ksb] Basalt Lava	lim : limonite
Intrusive Rocks	[A] Pyroxene Andesite	dol : dolomite
	[HA] Hornblende Andesite	wd : width
	[B] Basalt	v. : vein
	[Au] Geochemical Anomaly	st-w : stockwork
		diss.z. : disseminated zone
		sil : silicification
		T : veins projected from attitudes measured at outcrops

Fig. 2-1-3 Geological Profile of Drilling Hole (MJF-3)

孔別位置及び掘進長は、次のとおりである (Fig. 1-3~1-4)。

Drill No.	Locality	Coordinates		Elevation	Direction	Inclination	Drilled length
		Latitude	Longitude				
MJF-4	Nalotawa	S17°37.61'	E177°37.21'	442m	135°	-40°	401.00m

2-2 調査地域の地質鉱床

本地域一帯には新第三系鮮新統のパ火山岩類層群のコロヤニツ火山噴出物 (Koroyanitu Volcanic Products) に属する玄武岩溶岩が分布し、同噴出物は玄武岩及び普通角閃石安山岩の岩脈に貫かれている (Fig. 1-7)。

本地域東部には微量のカオリナイト-モンモリロナイト混合層鉱物、セリサイト-モンモリロナイト混合層鉱物、セリサイト等からなる弱粘土化帯が NE-SW 方向に分布し、西部にはスメクタイト-黄鉄鉱鉱染を主とする粘土化帯が NW-SE 方向に分布する。

本地域には黄鉄鉱鉱染を伴う白色粘土脈 (脈幅 5~100cm) が多数分布する。それらの脈の方向は、NNE-SSW~NNW-SSE 系、NE-SW~ENE-WSW 系、NW-SE~WNW-ESE 系に分けられる。これらの鉱脈の Au 品位は極めて低い (<0.005~0.024 g/t, Table 2-3-12)。

本地域東部及び南部には褐鉄鉱沈殿を伴う冷泉が分布し、南部の NW-SE 方向の沢には広範囲に褐鉄鉱が沈殿している。この NW-SE 方向の沢には同方向のリニアメントが存在し、さらに NW 方向に伸びている。

また、本地域には Au, As 及び Te の土壤地化学異常 (Au \geq 15 ppb, As \geq 3 ppm, Te \geq 0.2 ppm) が分布する。Au 異常を形成する 2 試料の含有量は 110ppb 及び 95ppb である (Fig. 2-2-1, Table 2-3-9, Table 2-3-11)。

2-3 ボーリング掘進状況

表土、風化岩帯を HX シングルビットで深度 5.70m まで掘進し、HX ケーシングメタルシューで 4.10m まで掘進した後、HX ケーシングパイプを設置した。その後は、NQ ワイヤライン工法でベントナイト BX 泥水を使用して掘進した。掘進と併行して NX ケーシングダイヤシューによる掘進を行って、NX-NW ケーシングパイプを深度 33.10m に挿入設置した。深度 144.80m で全量逸水を伴ったが、テルストップ、マルチシールを混入した濃泥水の圧入を 3 回実施して、逸水を防止した。その後、深度 180.30m まで掘進し、BX ケーシングパイプを挿入設置した。以降は、BQ ワイヤライン工法でベントナイト泥水及びマッドオイルを併用して掘進した。割れ目の多い岩質で頻繁に逸水を伴い、深度 279.20m では全量逸水を生じたので、テルストップの圧入による逸水防止を繰り返し実施したが、完全止水が困難で送水量 50ℓ/分に対し排水量は 30ℓ/分であった。以降は、泥水の補充を行いながら、深度 401.00m まで掘進して終了した。

なお、本孔のケーシングパイプ回収作業は困難を極め、油圧ジャッキ及びノッキングに

よる抜管作業に3日間を費やして全量を回収した (Fig. 2-2-2, Table 2-2-1~2-2-2)。

2-4 ボーリング孔の地質及び鉱化・変質作用

【MJF-4】 (巻末柱状図, Table 2-3-7~2-3-8, Table 2-3-10~2-3-11, Table 2-3-13, Photo 2~3)

① 地質

本孔は、コロヤニツ火山噴出物とこれを貫く貫入岩類 (普通角閃石安山岩, 変質安山岩, 玄武岩) からなる。

コロヤニツ火山噴出物は玄武岩溶岩及び同質火砕岩類 (凝灰角礫岩>>凝灰岩) からなり, 玄武岩質凝灰角礫岩中には普通角閃石安山岩の礫が含まれることがある (深度 235.4~248.2m)。

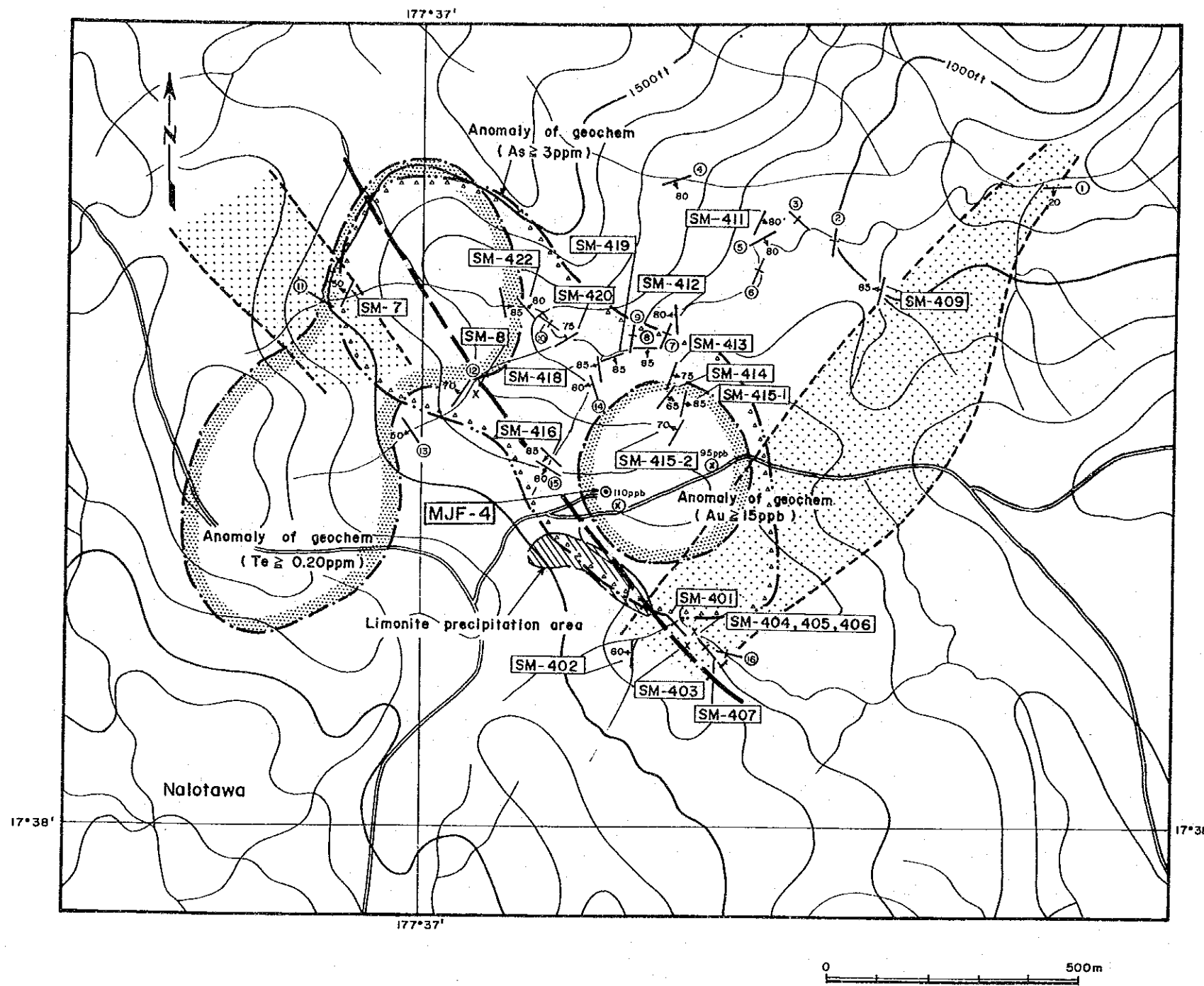
玄武岩の貫入岩は普通角閃石安山岩に貫かれ, 両者は変質安山岩の小岩脈によって貫かれる。

② 変質及び鉱化

本孔では多数の鉱脈が確認された。鉱脈は方解石脈, 石英-方解石脈, 粘土-黄鉄鉱- (方解石) 網状脈, 粘土脈からなる。また, 黄鉄鉱鉱染帯も多数認められた。これらの鉱化帯の内, 金品位が 0.05 g/t 以上の着鉱は次のとおりである。

深度 m	採取幅 m	Au g/t	鉱石の性状
50.9~51.4	0.5	0.116	石英-方解石脈
51.4~52.4	1.0	0.082	脈際変質帯
100.2~103.4	3.2	0.153	粘土-黄鉄鉱網状脈
115.6~119.6	4.0	0.368	粘土-黄鉄鉱-方解石網状脈
119.6~127.6	8.0	0.152	同上
127.6~133.7	6.1	0.083	同上
144.8~145.0	0.2	0.091	方解石脈
145.0~146.0	1.0	0.057	黄鉄鉱鉱染帯
158.1~158.11	0.01	0.052	石英-方解石脈

鉱脈のX線粉末回折分析 (以下 XRD) の結果, 石英, 黄鉄鉱, 方解石が普通に認められ, スメクタイト, セリサイト, ドロマイト, 石膏が伴われることがある。亜硝酸コバルトナトリウムの飽和溶液による染色法により, 多くの鉱脈でカリ長石が確認された (深度48.5~396.3m間)。また, 鉱脈の研磨片検鏡の結果, 鉱石鉱物として黄鉄鉱が普通に認めら



Sample No.	Description	Width (cm)	Ore Grade						
			Au g/t	Ag ppm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Te ppm	Mo ppm
SM401	Py-Sil vein	40	<0.005	<2	90	10	80	1.0	-
SM402	Clay-Py vein	20	0.005	<2	120	<5	115	0.2	-
SM403	Py-Clay alt. r.	100	<0.005	<2	105	10	115	0.1	-
SM404	Py-Clay alt. r.	300	<0.005	<2	75	15	55	1.4	-
SM405	Py-Clay alt. r.	300	<0.005	<2	95	15	90	0.6	-
SM406	Py-Clay alt. r.	300	0.022	<2	90	10	100	0.3	-
SM407	Clay-Py vein	30	<0.005	<2	35	40	35	1.4	-
SM409	Clay-Limo vein	40	<0.005	<2	80	<5	135	<0.1	-
SM411	Clay-Py vein	60	<0.005	<2	55	10	60	<0.1	-
SM412	Py-Clay vein	20	<0.005	<2	65	10	85	<0.1	-
SM413	Clay-Py vein	50	0.009	<2	120	15	75	<0.1	-
SM414	Clay-Py vein	40	0.016	<2	80	10	35	1.8	-
SM415-1	Clay-Py vein	100	0.007	<2	95	30	85	1.2	-
SM415-2	Clay-Py vein	100	0.006	<2	120	20	100	0.8	-
SM416	Clay-Py vein	5	0.024	<2	135	15	280	<0.1	-
SM418	Clay-Py vein	30	<0.005	<2	55	15	55	<0.1	-
SM419	Clay-Py vein	80	<0.005	<2	45	10	60	<0.1	-
SM420	Clay-Py vein	30	<0.005	<2	80	10	90	0.5	-
SM422	Clay-Py vein	100	<0.005	<2	45	10	125	0.4	-
SM-7	Limo network	100	<0.005	<2	30	10	75	1.7	-
SM-8	Limo network	100	<0.07	<0.5	100	<100	100	<10	<10

Sample	Description	Width(cm)
①	Limo-Clay vein	10
②	Clay-Py vein	1
③	Clay-Py vein	20
④	Clay vein	120
⑤	Clay-Py vein	20
⑥	Clay-Py vein	10
⑦	Clay-Py network	300
⑧	Clay-Py vein	20

Sample	Description	Width(cm)
⑨	Clay-Py network	300
⑩	Clay-Py vein	100
⑪	Clay-Limo-Py network	100
⑫	Clay-Limo-Py vein	30
⑬	Py vein	1
⑭	Clay-Py vein	10
⑮	Clay-Py vein	5
⑯	Clay-Py vein	170

LEGEND

- ⊗ Sampling point of Au-Geochem Anomaly
- ⊙ Drilling hole
- Lineament
- ▨ Argillization
- ↖ Vein

Fig.2-2-1 Mineralization Map (Nalotawa)

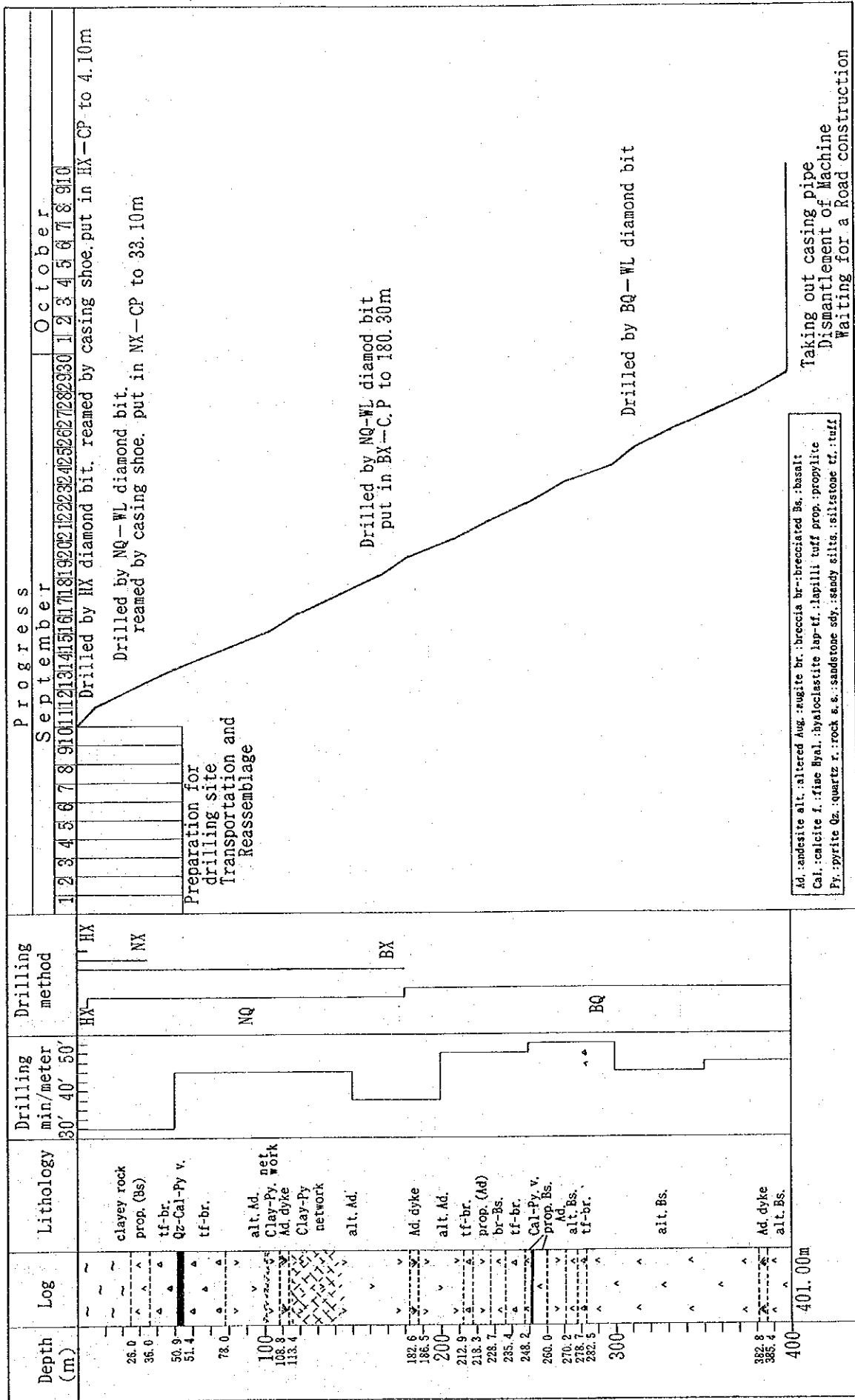


Fig. 2-2-2 Drilling Progress of MJF-4

Table 2-2-1 Summary of the Drilling Operation on MJF-4

Operation	Survey Period				Total Men		
	Period	Days	Work day	Off day	Engineer	Worker	
Preparation	01. 09. 1992~10. 09. 1992	10	10	0	36	128	
Drilling	11. 09. 1992~29. 09. 1992	19	Drilling	19	0	76	228
			Recovering	0	0	-	-
Removing	30. 09. 1992~10. 10. 1992	11	10	1	40	58	
Total	01. 09. 1992~10. 10. 1992	40	39	1	152	414	
Drilling length	400.00m	Overburden	5.80m	Core recovery of 100 m hole			
Length planed				Depth of hole (m)	Core recovery (%)	Core recovery cumulated (%)	
Increase or Decrease in length	-m	Core length	376.80m	0.00 ~ 100.00	80.4	80.4	
				100.00 ~ 200.00	100.0	90.5	
				200.00 ~ 300.00	100.0	93.7	
Length drilled	401.00m	Core recovery	95.3 %	300.00 ~ 401.00	100.0	95.3	
Working hours	h	%	%	Efficiency of Drilling			
Drilling	297°30'	64.1	49.0	Total m/work period(m/day)	401.00m/19 days (21.11m/day)		
Other working	164°30'	35.5	27.0	Total m/work shift (m/shift)	401.00m/54 shifts (7.43 m/shift)		
Recovering	2°00'	0.4	0.3	Drilling length/bit(each sized bit)			
Total	464°00'	100.0	76.3	Bit size	HX	NQ	BQ
Reassemblage	91°30'		15.1	Drilled length	5.70m	174.60m	220.70m
Dismantlement	12°00'		2.0	Core length	-	156.10m	220.70m
Water transportation							
Road construction and transportation	40°00'		6.6				
G. Total	607°30'		100.0				
Casing pipe inserted	Size	Meterage (m)	Meterage drilling × 100 length (%)	Recovery (%)			
	H W	4.10	1.0	100.0			
	N W	33.10	8.3	100.0			
	B W	180.30	45.0	100.0			

Table 2-2-2 Record of the Drilling Operation on MJF-4

	Drilling length			Total		Shift		Working Men	
	shift 1	shift 2	shift 3	Drilling	Core length	Drilling shift	Total shift	Engineer men	Worker men
September	m	m	m	m	m				
1	Tra-Reas								
2	Tra-Reas								
3	Tra-Reas								
4	Tra-Reas								
5	Tra-Reas						5	16	68
6	Tra-Reas								
7	Tra-Reas								
8	Tra-Reas								
9	Reassem								
10	Reassem								
11	5.70			5.70	-				
12	9.70	11.70		21.40	5.70	3	8	28	84
13	7.50	8.20	7.50	23.20	20.60				
14	7.20	9.50	9.80	26.50	26.30				
15	8.30	9.90	8.00	26.20	26.20				
16	3.10	6.00	7.40	16.50	16.50				
17	6.90	8.50	5.20	20.60	20.60				
18	6.00	10.10	9.20	25.30	25.30				
19	8.50	6.40	1.20	16.10	16.10	21	21	28	84
20	8.10	9.30	9.10	26.50	26.50				
21	8.20	6.40	6.80	21.40	21.40				
22	7.90	6.20	6.80	20.90	20.90				
23	6.70	6.10	6.20	19.00	19.00				
24	5.50	7.20	7.40	20.10	20.10				
25	7.30	6.70	7.90	21.90	21.90				
26	6.20	7.80	7.90	21.90	21.90	21	21	28	84
27	7.10	7.50	7.20	21.80	21.80				
28	8.00	7.90	8.50	24.40	24.40				
29	6.90	7.80	6.90	21.60	21.60				
30	Out-C.P	Out-C.P							
October									
1	Out-C.P								
2	Out-C.P								
3	Main-mac					9	14	28	76
4	Holi day								
5	Dismant								
6	Road-con								
7	Road-con								
8	Road-con								
9	Road-con								
10	Road-con						6	24	18
Total	134.80	143.20	123.00	401.00	376.80	54	75	152	414

れ、磁鉄鉱、チタン鉄鉱、針鉄鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱が伴われることがある。

鉱脈の脈際には、しばしば退色帯 (Bleached Zone: 幅数cm~数m) が認められ、XRDにより、石英、方解石、黄鉄鉱、スメクタイトが確認された。また、同様の変質は、黄鉄鉱染帯及び網状脈の母岩にも認められ、XRDにより、石英、方解石、黄鉄鉱、スメクタイト、セリサイト、アデュラリアが確認された。

母岩の変質としては、プロピライト化が認められ、深度33.0~182.6m, 234.4~270.2m及び389.0~401.0m間は弱変質、深度182.6~234.4m及び270.6~389.0m間は中~強変質である。XRDの結果、石英、方解石、黄鉄鉱、スメクタイトが普通に認められ、緑泥石、アデュラリアが伴われることがある。

2-5 考察

本孔の鉱脈の多くは貫入岩類 (普通角閃石安山岩、玄武岩、変質安山岩) の内部または近傍に形成された割れ目に胚胎していることから、本地域の鉱脈生成にとって、割れ目の形成に適した緻密硬質な岩石の存在及び岩脈の分布を規制した割れ目の存在が最も重要であったと考えられる。

本孔では、金品位 0.05 g/t 以上の着鉱は掘進深度 158.11m以浅に存在し、158.11mより深部には鉱脈は存在するもののその金品位は低い。上記の着鉱範囲が Au の土壌地化学異常帯 ($Au \geq 15$ ppb) の下部に相当することから (Fig. 2-3-8), 本孔の鉱脈品位を規制しているのは、鉱脈の垂直深度よりも水平的な位置である可能性が強いと考えられる。

本孔の鉱脈の鉱石鉱物の種類は少ないため、その鉱物組合せから鉱床タイプを特定することはできない。磁鉄鉱の産出は浅熱水性鉱床では稀であるが、エンペラー鉱床からは、産出が報告されている。

本孔の鉱脈の主要脈石鉱物組合せ (石英、方解石、カリ長石、スメクタイト、セリサイト) 及び脈際変質の主要変質鉱物組合せ (石英、方解石、黄鉄鉱、スメクタイト、アデュラリア) は、低酸化硫黄系の浅熱水性鉱脈鉱床にみられる鉱物組合せに最も近い。

第3章 ヤロク変質帯

3-1 調査目的及び調査方法

ヤロク変質帯において、地下深部の金の鉱化状況を明らかにするためボーリング調査3孔を実施した。

孔別位置及び掘進長は、次のとおりである (Fig. 1-3~1-4)。

Drill No.	Locality	Coordinates		Elevation	Direction	Inclination	Drilled length
		Latitude	Longitude				
MJF-5	Yaloku (Rara)	S17°40.58'	E177°38.44'	570m	90°	-50°	301.00m
MJF-6	Yaloku	S17°40.94'	E177°37.51'	686m	270°	-50°	300.90m
MJF-7	Yaloku	S17°40.94'	E177°37.51'	686m	0°	-55°	301.00m

3-2 調査地域の地質鉱床

本地域一帯には新第三系中新-鮮新統のコロイマブア火山岩類層群 (Koroimavua Volcanic Group) のサンベト火山岩類 (Sabeto Volcanics) に属する安山岩溶岩, 同質火砕岩 (火山角礫岩, 凝灰角礫岩, 火山礫凝灰岩, 凝灰岩) が広く分布し, 同火山岩類は玄武岩及び安山岩の岩脈に貫かれる (Fig. 1-7)。

本地域には, NE-SW~ENE-WSW 方向に伸びる3列のプロピライト変質帯 (スメクタイト-緑泥石帯) が分布し, 変質帯中には多くの鉱脈が胚胎している。

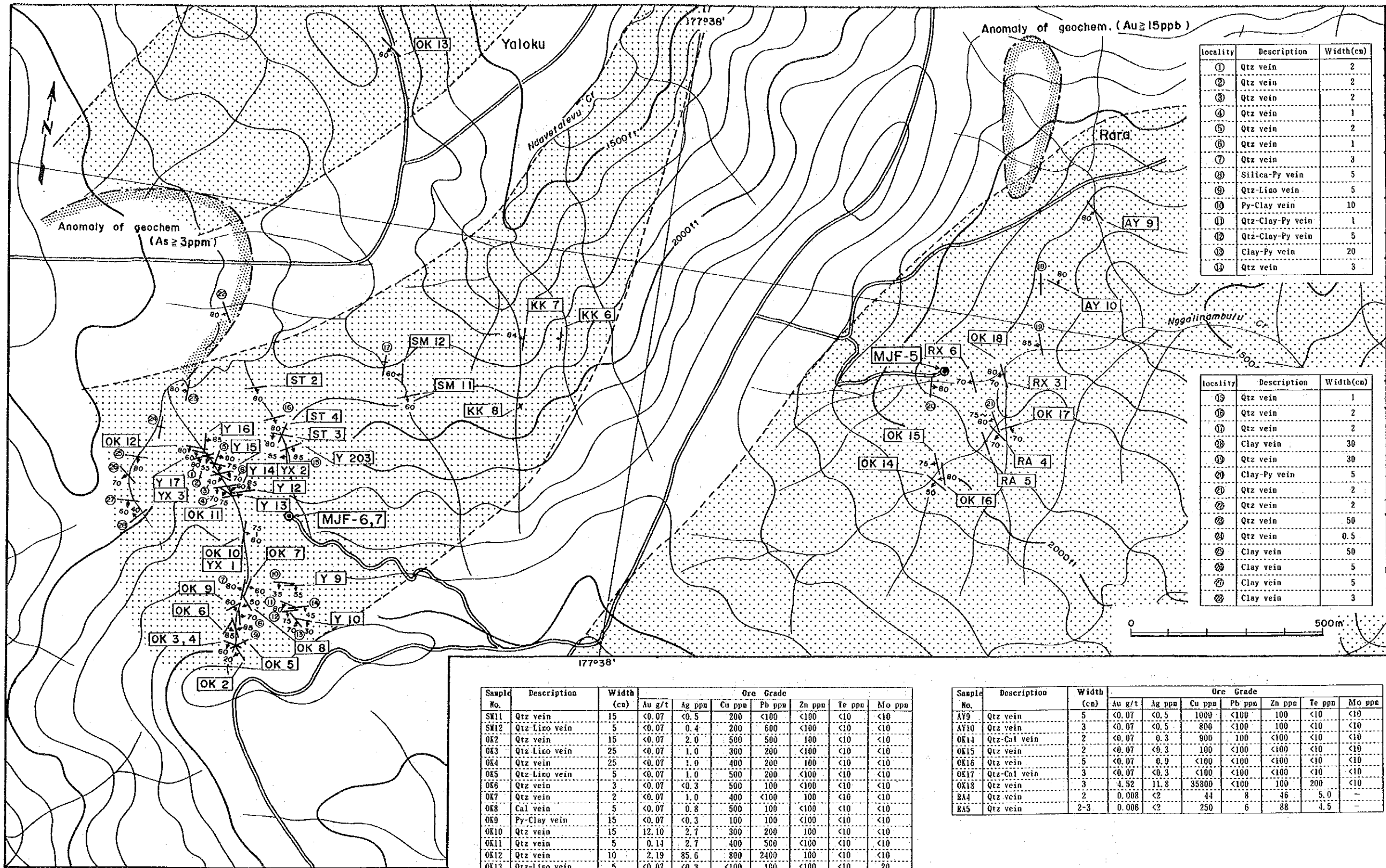
本地域の鉱脈は, 西部のナサラ・クリーク (Nasala Creek) 一帯に分布する一群と東部のンガリナンブル・クリーク (Nggalinambulu Creek) 一帯に分布する一群とに分かれる。両群の鉱脈とも石英脈に富み, 少数の粘土-黄鉄鉱脈, 方解石脈も分布する。鉱脈の幅は数cm~25cm と狭い。西部の鉱脈の走向・傾斜は, N-S, 80°E~80°W 及び ENE-WSW~E-W, 60~80°S の2方向が卓越し, そのほかに NE-SW 及び NW-SE 方向も少数存在する。東部の鉱脈の走向・傾斜は, NNW-SSE, 70~80°W が卓越し, NW-SE 方向が少数存在する。

上記鉱脈の分析結果は Table 2-3-12 及び Fig. 2-3-1 に示したが, 金品位が 0.1 g/t 以上の着鉱は次のとおりである。

場所	鉱石の性状	走向・傾斜	脈幅cm	Au g/t	Ag g/t	Cu %
Nasala Cr.	石英脈	N-S, 80E	15	12.10	2.7	0.03
Nasala Cr.	石英脈	N63W, 75S	5	0.14	2.7	0.04
Nasala Cr.	石英脈	N88E, 70S	10	2.19	85.6	0.08
Nasala Cr.	石英脈	N13E, 80E	20	0.186	<2	0.03
Nasala Cr.	石英脈	N87W, 60S	3	0.104	<2	0.02
Nggalinambulu Cr.	石英脈	N30W, 70W	3	4.52	11.8	3.58

本地域の石英脈はカルセドニー質のものが多く, しばしば晶洞が発達する。最高金品位を示した Nasala Cr. の石英脈には角礫構造が認められる。また, Nasala Cr. の ENE-WSW 石英脈には染色試験の結果アデッラリアが検出された。

Nggalinambulu Cr. の含金石英脈の脈際には明瞭な Bleached Zone は識別されず, プロ



locality	Description	Width(cm)
①	Qtz vein	2
②	Qtz vein	2
③	Qtz vein	2
④	Qtz vein	1
⑤	Qtz vein	2
⑥	Qtz vein	1
⑦	Qtz vein	3
⑧	Silica-Py vein	5
⑨	Qtz-Limo vein	5
⑩	Py-Clay vein	10
⑪	Qtz-Clay-Py vein	1
⑫	Qtz-Clay-Py vein	5
⑬	Clay-Py vein	20
⑭	Qtz vein	3

locality	Description	Width(cm)
⑮	Qtz vein	1
⑯	Qtz vein	2
⑰	Qtz vein	2
⑱	Clay vein	30
⑲	Qtz vein	30
Ⓜ	Clay-Py vein	5
Ⓝ	Qtz vein	2
Ⓞ	Qtz vein	2
Ⓟ	Qtz vein	50
Ⓠ	Qtz vein	0.5
Ⓡ	Clay vein	50
Ⓢ	Clay vein	5
Ⓣ	Clay vein	5
Ⓤ	Clay vein	3

LEGEND

- Drilling hole
- ⊙ Propylitization
- Vein

Sample No.	Description	Width (cm)	Ore Grade						
			Au g/t	Ag ppm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Te ppm	Mo ppm
SM11	Qtz vein	15	<0.07	<0.5	200	<100	<100	<10	<10
SM12	Qtz-limo vein	5	<0.07	0.4	200	600	<100	<10	<10
OK2	Qtz vein	15	<0.07	2.0	500	500	100	<10	<10
OK3	Qtz-limo vein	25	<0.07	1.0	300	200	<100	<10	<10
OK4	Qtz vein	25	<0.07	1.0	400	200	100	<10	<10
OK5	Qtz-limo vein	5	<0.07	1.0	500	200	<100	<10	<10
OK6	Qtz vein	3	<0.07	<0.3	500	100	<100	<10	<10
OK7	Qtz vein	2	<0.07	1.0	400	<100	100	<10	<10
OK8	Cal vein	5	<0.07	0.8	500	100	<100	<10	<10
OK9	Py-Clay vein	15	<0.07	<0.3	100	100	<100	<10	<10
OK10	Qtz vein	15	12.10	2.7	300	200	100	<10	<10
OK11	Qtz vein	5	0.14	2.7	400	500	<100	<10	<10
OK12	Qtz vein	10	2.19	85.6	800	2400	100	<10	<10
OK13	Qtz-limo vein	5	<0.07	<0.3	<100	100	<100	<10	20
KK6	Qtz vein	1	<0.07	<0.3	200	100	<100	<10	<10
KK7	Qtz vein	5	<0.07	<0.5	100	<100	100	<10	<10
KK8	Sil. rock	10	<0.07	<0.3	100	200	<100	<10	<10
ST2	Qtz vein	2	<0.07	<0.5	100	<100	100	<10	<10
ST3	Qtz vein	3	<0.07	<0.5	700	<100	100	<10	<10
ST4	Qtz vein	15	<0.07	<0.5	400	<100	100	<10	<10
Y9	Qtz-limo-Py vein	8	0.022	<2	130	9	210	1.9	—
Y10	Qtz-limo-Clay vein	15	0.011	<2	120	<5	400	5.0	—
Y12	Qtz-Py vein	3	0.041	<2	270	330	900	3.9	—
Y13	Qtz vein	3	0.020	<2	270	450	120	3.1	—
Y14	Clay-Py vein	10	0.030	<2	180	23	49	3.1	—
Y15	Qtz vein	3	0.021	<2	210	17	70	6.0	—
Y16	Qtz vein	20	0.186	<2	270	40	2000	10	—
Y17	Qtz vein	3	0.104	<2	160	20	71	3.8	—
Y203	Qtz vein	5	0.047	<2	190	12	39	4.6	—

Sample No.	Description	Width (cm)	Ore Grade						
			Au g/t	Ag ppm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Te ppm	Mo ppm
AY9	Qtz vein	5	<0.07	<0.5	1000	<100	100	<10	<10
AY10	Qtz vein	3	<0.07	<0.5	800	<100	100	<10	<10
OK14	Qtz-Cal vein	2	<0.07	0.3	900	100	<100	<10	<10
OK15	Qtz vein	2	<0.07	<0.3	100	<100	<100	<10	<10
OK16	Qtz vein	5	<0.07	0.9	<100	<100	<100	<10	<10
OK17	Qtz-Cal vein	3	<0.07	<0.3	<100	<100	<100	<10	<10
OK18	Qtz vein	3	4.52	11.8	35300	<100	100	200	<10
RA4	Qtz vein	2	0.008	<2	44	8	46	5.0	—
RA5	Qtz vein	2-3	0.006	<2	250	6	88	4.5	—

Fig. 2-3-1 Mineralization Map (Yaloku)

ピライト化した脈際母岩の変質鉱物組合せは石英、方解石、スメクタイト、緑泥石、セリサイトからなる。また、同地域の粘土脈は石英、セリサイト、方解石、緑泥石からなる。

最高金品位を示した Nasala Cr. の石英脈の脈際 Bleached Zone (幅数cm+) は、石英、スメクタイト、アデュラリア、方解石、緑泥石からなる。同地域のカルセドニー質細脈 (ENE-WSW 系) が密集する箇所では幅15mにわたって Bleached Zone が形成されており、その変質鉱物組合せは、石英、アデュラリア、ドロマイト、緑泥石、セリサイトからなる。また、同地域の粘土脈は、石英、アデュラリア、緑泥石、セリサイトからなる。

本地域東部の石英脈群の北部には、Au の土地化学異常 ($Au \geq 15$ ppb) が分布し、西部の Nasala Cr. 石英脈群の北部には、As の土地化学異常 ($As \geq 3$ ppm) が分布する (Fig. 2-3-1, Table 2-3-9, Table 2-3-11~2-3-12, Photo 1~4)。

3-3 ボーリング掘進状況

【MJF-5】

表土、風化岩帯をHXシングルビットで深度 5.10mまで掘進し、HXケーシングメタルシューで 5.10mまで掘進した後、HXケーシングパイプを挿入設置した。その後は、NQワイヤーライン工法でベントナイト泥水にマッドオイルを併用して掘進した。NXケーシングパイプは深度 15.10mまで掘進延長を行い設置した。その後、若干の逸水を伴ったが泥水補充を行いながら深度 150.20mまで掘進し、BXケーシングパイプを挿入設置した。以降は、BQワイヤーライン工法でベントナイト泥水及びマッドオイルを併用して順調に掘進し、深度 301.00mで目的を達成して終了した (Fig. 2-3-2, Table 2-3-1, Table 2-3-4)。

【MJF-6】

表土、風化岩帯をHXシングルビットで深度 12.10mまで掘進し、HXケーシングメタルシューで 10.10mまで掘進した後、HXケーシングパイプを挿入設置した。その後は、NQワイヤーライン工法でベントナイトBX泥水を使用して掘進した。掘進と併行してNXケーシングダイヤシューによる掘進延長を行い、深度 39.10mにNXケーシングパイプを設置した。以降は、ベントナイト泥水にマッドオイルを併用して掘進し、深度 150.20mにてBXケーシングパイプを挿入設置した。以降は、BQワイヤーライン工法でベントナイト泥水にマッドオイルを併用して掘進した。頻繁に逸水を生じたが、その都度テストトップ、マッドシールを混入した濃泥水を圧入して逸水防止に努めながら、深度 300.90mまで掘進して終了した (Fig. 2-3-3, Table 2-3-2, Table 2-3-5)。