

フィジー共和国ヴァヌアレブ地域  
資源開発協力基礎調査報告書

(総括報告書)

平成 10 年 2 月

JICA LIBRARY



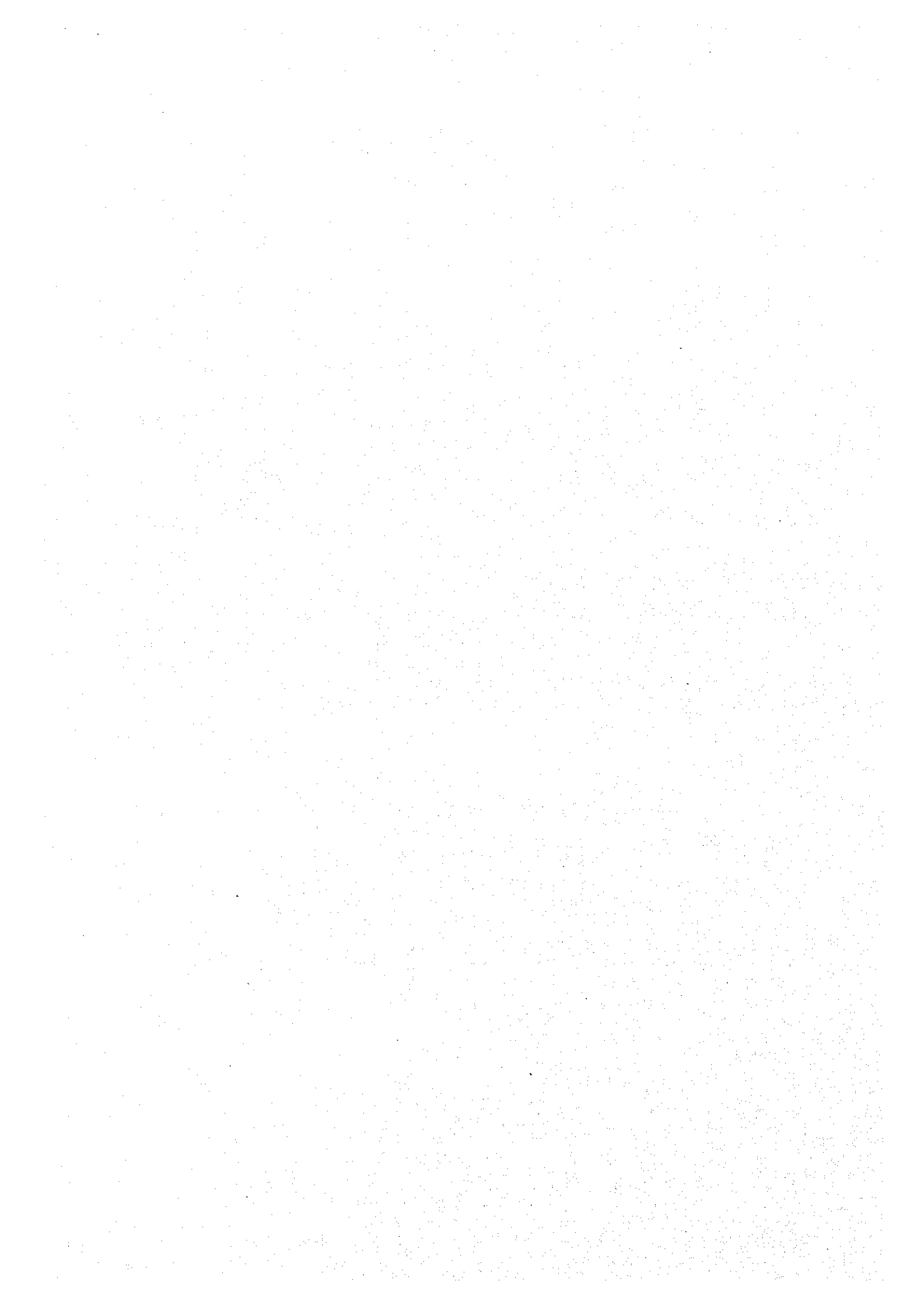
J1141620(3)

国際協力事業団  
金属鉱業事業団

鉱調資

J R

98-047



フィジー共和国ヴァヌアレブ地域  
資源開発協力基礎調査報告書

(総括報告書)

平成10年2月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団



1141620[3]

## 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、同国ヴァヌア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、ボーリング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7年度から平成9年度にわたって実施され、フィジー共和国政府機関、土地鉱物資源省鉱物資源局の協力を得て完了した。

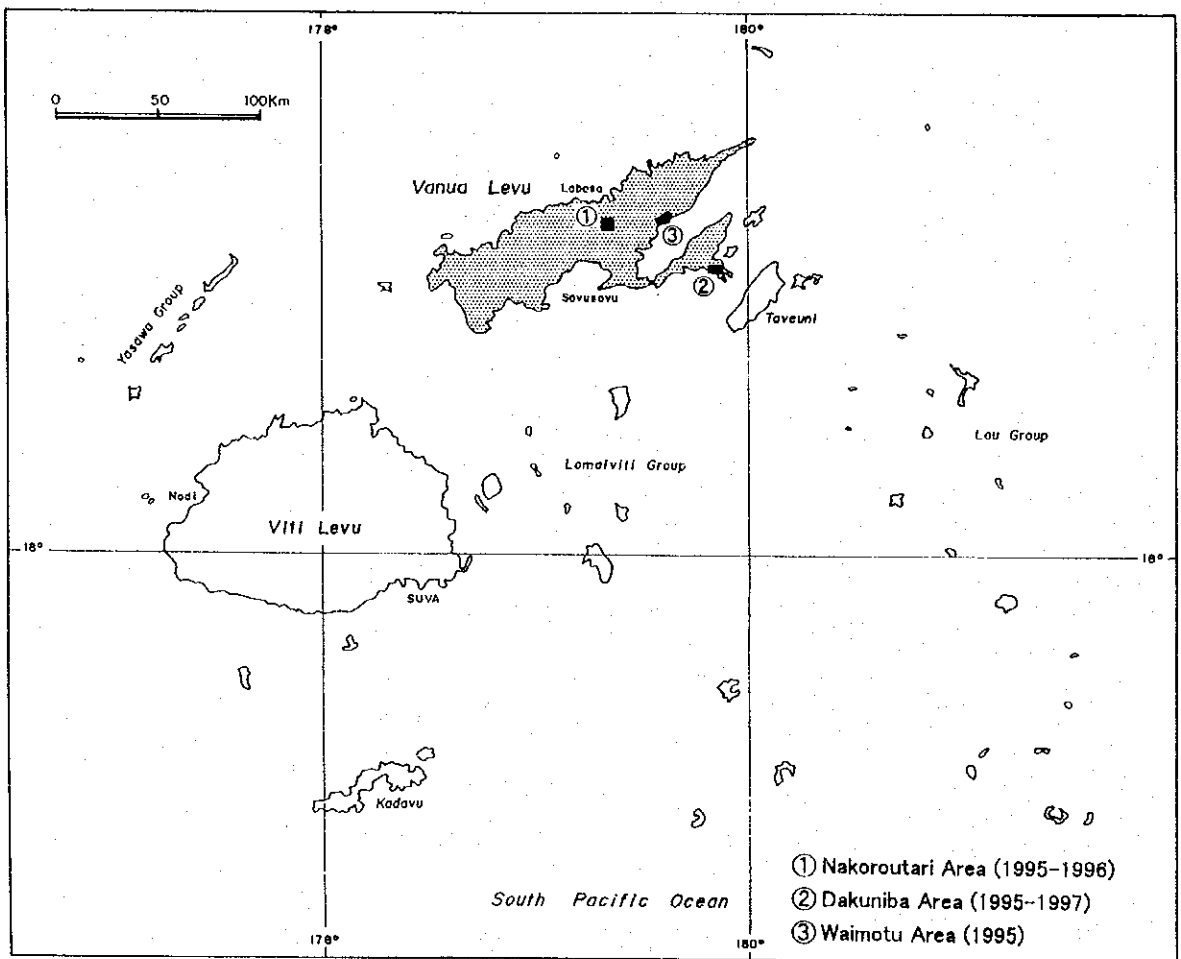
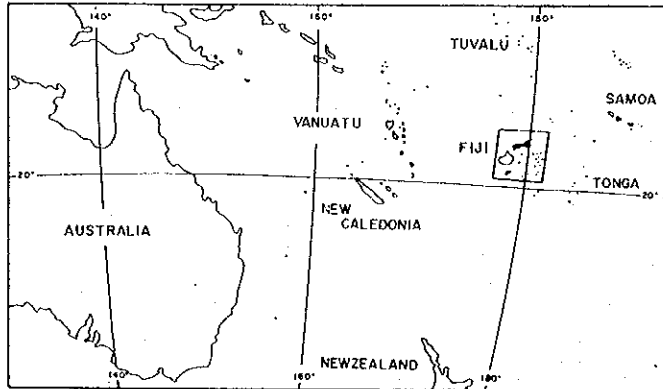
本報告書は3カ年の調査結果をとりまとめたものである。

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10年2月

国際協力事業団  
総裁 藤田 公郎

金属鉱業事業団  
理事長 檜山 博昭



第 1-1 図 調査地域位置図

## 要 約

本報告書はフィジー共和国ヴァヌアレブ地域における資源開発協力基礎調査の結果をとりまとめた総括報告書である。本調査の目的は3年間で地質調査、地化学探査、物理探査及びボーリング調査を実施することにより、同地域の鉱物資源に対する賦存可能性を評価することである。

第1年次調査では、ヴァヌアレブ島全島を対象として既存データの解析を実施し、ナコロウタリ地区、ダクニンバ地区及びワイモツ地区を選定し、各地区で有望な鉱徴地を抽出した。ナコロウタリ地区、ダクニンバ地区及びワイモツ地区において地質調査を岩石地化学探査と併用して行い、ナコロウタリ地区において、物理探査（アレイ式 CSAMT 法及びタイムドメイン IP 法）を実施した。また、第2年次調査では、ナコロウタリ地区及びダクニンバ地区においてボーリング調査を実施した。第3年次調査では、ダクニンバ地区においてボーリング調査を実施した。

### (1) ナコロウタリ地区

ナコロウタリ地区の地質は上部中新統～下部鮮新統ナテワ火山岩層群のコロウタリ安山岩に属する玄武岩～安山岩溶岩・同質火山砕屑岩及びスエニ角礫岩に属する安山岩質火山砕屑岩からなる。第1年次の調査では、地区内の鉱化・変質作用はレーリ鉱徴地、レーリ鉱徴地南方、ナヴァクル及びムグシー鉱徴地の4ゾーンに認められた。このうちレーリ鉱徴地が変質・鉱化作用の及んでいる範囲が広く、次いでレーリ鉱徴地南方の変質帯においても金鉱化作用は認められた。レーリ鉱徴地の鉱化作用は東西2列の NNW-SSE 系を示す石英脈・角礫ゾーン中に認められ、最高 12.9g/tAu の品位を得た。

さらに、第1年次には物理探査として、レーリ鉱徴地付近においてアレイ CSAMT 法 12km 及びタイムドメイン IP 法 7.5km を実施した。CSAMT 法では調査地区の中央部に、潜頭する N-S 系の2つの高比抵抗体が把握され、全体として NW-SE 方向に延びることが明らかになった。IP 法では NW-SE 系の弱充電率異常が把握されたが、広範囲に及ぶ強い異常域は把握されなかった。

第2年次調査として、第1年次調査の結果抽出されたレーリ鉱徴地でボーリング調査を実施した。ボーリング調査量は3孔（MJFV-1, MJFV-2 及び MJFV-3）、各孔の延長約 300m で延長の計約 900m である。

MJFV-1, MJFV-2 及び MJFV-3 ではそれぞれ2ゾーンの粘土・石英脈を捕捉し、さらに MJFV-2 及び MJFV-3 では深部に弱珪化ゾーンを把握した。これらの粘土・石英脈は NNW 走向延長 600m にわたって連続すると判断された。

石英脈からの試料では、MJFV-1 及び MJFV-3 では細脈ながら 5g/tAu 程度の品位が得られ、地表の金鉱徴が深部に及ぶことが確認された。一方、深部の弱珪化ゾーンからの試料では低い金の分析値しか得られなかった。第 1 年次実施した IP 法から得られた充電率異常は MJFV-2 から MJFV-3 深部の珪化ゾーンに起因するものであると推定された。しかし、これらのゾーンで鉱化作用が深部・周辺域でさらに優勢となることを示すデータは得られなかった。

## (2) ダクニンバ地区

第 1 年次の地質調査の結果、ダクニンバ地区では鉱化作用はナテワ火山岩層群のダクニンバ玄武岩に属する玄武岩質溶岩・同質火山砕屑岩中に発達する石英脈群に認められた。主要な石英脈は地区中央部のナンガンガニ上流に露出し WNW-ESE の走向で南または北に急傾斜し、全体として延長 2km 以上にわたって発達する。そのほか、地区北東部のワイレブ沢上流域からナンガインガイ沢にかけての石英脈粘土脈ゾーン、ヌンブニ沢から西方にかけて粘土化・黄鉄鉱染帯、ワイカヴァ沢の支沢の石英脈に鉱化作用が認められた。

ナンガンガニ沢上流域の鉱徴は、露頭で認められた個々の石英脈の連続性を確認できなかったが、石英脈の品位は最高 16g/tAu を示すこと、及び 1g/tAu 以上の品位を示す試料は延長 1km の間に 21 試料あることから、有望な鉱徴地と判断された。

第 2 年次にはナンガンガニ沢上流域でボーリング 3 孔、MJFV-4、MJFV-5 及び MJFV-6 の計 900m が掘削された。各ボーリングは地表の露頭及びトレンチから予想された深度で石英脈、石英角礫～珪化角礫を含む粘土脈を捕捉したほか複数の鉱化ゾーンを把握している。石英角礫～珪化角礫を含む粘土脈のうち、MJFV-5 ではその掘進幅 2.2m 間の平均値約 11.3 g/tAu、うち 0.60m は 27.6 g/tAu という本地区では最も高い品位を示した。MJFV-5 ではこの着脈以深約 60m 間に 1 g/tAu 以上を示す 5 ゾーンに逢着しており、優勢な鉱化作用を示すものと考えられた。

MJFV-4 では 3 箇所において鉱化ゾーンを捕捉しており、このうち 2 箇所は珪化礫を含む粘土脈であり、1 箇所が石英脈を伴う珪化・粘土ゾーンである。試料の分析値は最高 0.79 g/tAu (掘進幅 0.30m) であり、地表の鉱徴 (露頭、トレンチ) からの試料の分析値よりも低い金鉱化作用が地下へ連続していることが確認された。

また、MJFV-6 では掘進長 55m から 129m 間に多数の石英脈が胚胎しており、緑泥石-スメクタイト混合層鉱物を伴う変質作用が、ターゲットとしたトレンチの下部付近の広い範囲に分布する。また、深部では鉱染状ないし不規則細脈状の黄鉄鉱を伴う緑泥石変質帯が広く及んでいる。これらの分析結果のうち最高値は 0.2 g/tAu であり地表に比べ低い値であった。

以上、MJFV-4、MJFV-5 及び MJFV-6 の各孔の着鉱は WNW-ESE 走向を示すダクニンバ鉱徴地の地下深部において走向延長 700m 間にわたって鉱化ゾーンが連続することを示すものと解釈された。とくに、MJFV-5 で逢着した含石英角礫～珪化角礫粘土脈付近には有望な鉱床の胚胎が期待されたが、MJFV-4 と MJFV-5 との間及び MJFV-5 と MJFV-6 との間はそれ



ぞれ約 150m, 550m 離れており、鉍脈の連続性及び鉍況の把握には追加ボーリングによる確認が必要であると判断された。

第 2 年次調査の結果をうけ、第 3 年次調査においてもボーリング調査が実施された。ボーリング調査量は、延長 400m が 2 孔 (MJFV-7, MJFV-8) と 300m が 1 孔 (MJFV-9) の計 1,100m である。各孔において石英脈、石英・珪化角礫を含む粘土脈が捕捉された。各ボーリングは地表の露頭・トレンチ及び第 2 年次のボーリング MJFV-4, MJFV-5 及び MJFV-6 から予想された鉍化ゾーンに逢着した。

MJFV-7, MJFV-8 及び MJFV-9 の各孔のうち主たる着鉍、すなわち MJFV-7 の 226.60m~260.20m 間の 3 鉍化ゾーン、MJFV-8 の 116.80~130.30m の珪化・粘土ゾーン及び MJFV-9 の 87.20~95.35m の石英・方解石細脈ゾーンはそれぞれ MJFV-5 で逢着した含石英角礫~珪化角礫粘土脈と連続することが確認された。この結果、第 2 年次に想定された MJFV-4 から MJFV-6 まで連続する走向延長 700m 間の鉍化ゾーンが地下における連続性が確認された。しかし、MJFV-7~MJFV-9 からの試料の分析値は 3.1g/tAu 最高で、第 2 年次及び第 3 年次のボーリングの着鉍から期待される鉍床は小規模であると判断される。

### (3) ワイモツ地区

本地区にはワイモツ脈、ビルズヒル鉍徴地及びヌク鉍徴地の 3 鉍徴地があり、鉍床・鉍化作用は弱プロピライト化変質作用を蒙った安山岩~玄武岩溶岩及び同質火山砕屑岩に認められる。

ワイモツ脈は主脈、東部脈及び西部脈からなり、南北系の玉髓・石英脈からなる。主脈では最高 24g/tAu(脈幅 1.0m)、東部脈では最高 43g/t(脈幅 0.8m)及び西部脈では 0.92g/t(転石)の分析結果が得られた。ワイモツ脈の南北延長部では露出が少なく、鉍化・変質の状況は把握されていない。

ビルズヒル鉍徴地では珪化、粘土化(カオリン化)及び黄鉄鉍鉍染した層状のゾーンを切って、石英・玉髓ストックワークが発達する。石英・玉髓ストックワークは概ね N-S 走向で急傾斜を示す。珪化ゾーン及び石英脈からの試料の分析結果はすべて 1g/tAu 以下であった。

ヌク鉍徴地では玉髓-石英脈を伴う珪化ゾーンを延長 150m にわたって確認した。全体として N-S 走向で西に急傾斜していると推定された。石英試料の分析値は最高 4.3g/tAu(採取幅 2.5m)で平均 1.3g/tAu(平均水平幅 7m)であった。

ワイモツ地区の 3 鉍徴地のうちワイモツ脈の下部は鉍床胚胎のポテンシャルは十分であると判断されたが、すでに実施されているボーリング探鉍の結果を適切に評価することが必要である。

# 目 次

# 目次

はしがき	
要約	
目次	i
図表一覧	v
<b>第I部 総論</b>	<b>1</b>
第1章 調査概要	1
1-1 調査の経緯及び目的	1
1-2 調査方法及び調査量	1
第2章 従来の調査の概要	4
第3章 調査地域の状況	5
3-1 位置・交通	5
3-2 調査環境	5
3-2-1 地形	5
3-2-2 気候及び植生	6
第4章 調査地域周辺の地質概要	6
4-1 調査地域周辺の一般地質	6
4-2 調査地域内の鉱徴地概要	7
第5章 結論及び提言	9
5-1 結論	9
5-1-1 ナコロウタリ地区	9
5-1-2 ダクニンバ地区	10
5-1-3 ワイモツ地区	13
5-2 将来への提言	14
5-2-1 ナコロウタリ地区	14
5-2-2 ダクニンバ地区	14
5-2-3 ワイモツ地区	15
<b>第II部 各論</b>	<b>37</b>
第1章 既存データ解析	37
1-1 調査方法	37

1-2 SLAR データ解析.....	37
1-2-1 概要.....	37
1-2-2 地質構造解析結果.....	38
1-2-3 地質構造の解釈.....	40
1-3 既存文献調査.....	41
1-3-1 調査地域周辺の一般地質.....	41
1-3-2 調査地域の地質的位置付け.....	42
1-3-3 調査地域内の鉱徴地概要.....	42
1-4 地質調査地域の選定.....	42
1-4-1 概要.....	42
1-4-2 ナコロウタリ地区.....	43
1-4-3 ダクニンバ地区.....	43
1-4-4 ワイモツ地区.....	43
第2章 ナコロウタリ地区.....	44
2-1 地質調査.....	44
2-1-1 地質概要.....	44
2-1-2 地質各論.....	44
2-1-3 貫入岩類.....	45
2-1-4 地質構造.....	45
2-1-5 既知鉱徴地と過去の探鉱実績.....	46
2-1-6 鉱化変質作用.....	46
2-2 地化学探査.....	47
2-2-1 調査方法.....	47
2-2-2 分析結果及び基本統計量.....	48
2-2-3 地化学異常の分布.....	49
2-3 物理探査.....	49
2-3-1 物理探査の概要.....	49
2-3-2 アレイ式 CSAMT 法の調査・解析方法.....	50
2-3-3 タイムドメイン IP 法の調査・解析方法.....	52
2-3-4 アレイ式 CSAMT 法探査結果.....	54
2-3-5 TDIP 探査結果.....	56
2-3-6 室内試験結果.....	60
2-3-7 考察.....	61
2-4 ボーリング調査.....	62
2-4-1 孔別位置及び掘進長.....	62

2-4-2 調査方法.....	62
2-4-3 ボーリング孔の地質及び鉱化・変質作用.....	63
2-4-4 ボーリング結果の考察.....	69
第3章 ダクニンバ地区.....	72
3-1 地質調査.....	72
3-1-1 地質概要.....	72
3-1-2 地質層序.....	72
3-1-3 貫入岩類.....	73
3-1-4 地質構造.....	73
3-1-5 既往探鉱と既知鉱徴地.....	73
3-1-6 鉱化変質作用.....	73
3-1-7 鉱化変質作用の考察.....	74
3-2 地化学探査.....	74
3-2-1 調査方法.....	74
3-2-2 分析結果及び基本統計量.....	75
3-2-3 地化学異常の分布.....	75
3-3 ボーリング調査.....	76
3-3-1 ボーリング位置、方位及び傾斜.....	76
3-3-2 調査方法.....	77
(1) 概要.....	77
3-3-3 ボーリング孔の地質及び鉱化・変質作用.....	78
3-3-4 ボーリング結果の考察.....	94
第4章 ワイモツ地区.....	97
4-1 地質調査.....	97
4-1-1 地質概要.....	97
4-1-2 地質各論.....	98
4-1-3 貫入岩類.....	98
4-1-4 地質構造.....	99
4-1-5 既知鉱徴地と過去の探鉱実績.....	99
4-1-6 鉱化変質作用.....	100
4-2 地化学調査.....	101
4-2-1 調査方法.....	101
4-2-2 分析結果及び基本統計量.....	101
4-2-3 地化学異常の分布.....	103
4-3 鉱化変質作用の考察.....	103

第III部 結論及び将来への提言 .....	287
第1章 ナコロウタリ地区 .....	287
1-1 結論 .....	287
1-2 将来への提言 .....	288
第2章 ダクニンバ地区 .....	289
2-1 結論 .....	289
2-2 将来への提言 .....	291
第3章 ワイモツ地区 .....	292
3-1 結論 .....	292
3-2 将来への提言 .....	293
参考文献 .....	295

## 図 表 一 覧

### 付 図

第 1-1 図 調査地域位置図

第 1-2 図 調査フローシート

第 1-3 図 調査範囲図

第 1-4 図 調査地域周辺の地質概略図

第 1-5 図 既存データ解析結果総括図

第 1-6 図 ナコロウタリ地区地質概略図

第 1-7 図 ナコロウタリ地区調査結果総括図

第 1-8 図 レーリ鉱徴地調査結果総括図

第 1-9 図 ダクニンバ地区地質概略図

第 1-10 図 ダクニンバ地区調査結果総括図

第 1-11 図 ダクニンバ地区ボーリング調査結果総括図

第 1-12 図 ワイモツ地区地質地質概略図

第 1-13 図 ワイモツ地区結果総括図

第 2-1-1 図 SLAR 映像モザイク

第 2-1-2 図 SLAR 映像地質構造解析図

第 2-1-3 図 SLAR 映像リニアメントのローズダイアグラム

第 2-1-4 図 SLAR 映像解釈図

第 2-1-5 図 ナコロウタリ地区調査範囲図

第 2-1-6 図 ダクニンバ地区調査範囲図

第 2-1-7 図 ワイモツ地区調査範囲図

第 2-2-1 図 ナコロウタリ地区地質模式層序図

第 2-2-2 図 ナコロウタリ地区試料採取位置図

第 2-2-3 図 ナコロウタリ地区既往探鉱総括図

第 2-2-4 図 ナコロウタリ地区鉱徴地位置図

第 2-2-5 図 レーリ鉱徴地精査図

第 2-2-6 図 ナコロウタリ地区化学分析値頻度図

- 第 2-2-7 図 ナコロウタリ地区化学分析値累積頻度図
- 第 2-2-8 図 ナコロウタリ地区化学分析値相関図
- 第 2-2-9 図 ナコロウタリ地区地化学探査結果図
- 第 2-2-10 図 レーリ鉱微地地化学探査結果図
- 第 2-2-11 図 物理探査範囲図・流電電極位置図
- 第 2-2-12 図 測線位置図
- 第 2-2-13 図 CSAMT 法 測定概念図
- 第 2-2-14 図 CSAMT 曲線 自動解析法の流れ図
- 第 2-2-15 図 TDIP 法 測定概念図
- 第 2-2-16 図(1) CSAMT 法 見掛比抵抗断面図 [測線 A-D]
- 第 2-2-16 図(2) CSAMT 法 見掛比抵抗断面図 [測線 E-H]
- 第 2-2-17 図(1) CSAMT 法 見掛比抵抗平面図 [2,048Hz]
- 第 2-2-17 図(2) CSAMT 法 見掛比抵抗平面図 [256Hz]
- 第 2-2-17 図(3) CSAMT 法 見掛比抵抗平面図 [32Hz]
- 第 2-2-18 図(1) CSAMT 法 2次元シミュレーション解析図 [測線 A-D]
- 第 2-2-18 図(2) CSAMT 法 2次元シミュレーション解析図 [測線 E-H]
- 第 2-2-19 図 CSAMT 法 解析結果図
- 第 2-2-20 図 TDIP 法 見掛比抵抗断面図 [Line B-F]
- 第 2-2-21 図(1) TDIP 法 見掛比抵抗平面図 [n=1]
- 第 2-2-21 図(2) TDIP 法 見掛比抵抗平面図 [n=2]
- 第 2-2-21 図(3) TDIP 法 見掛比抵抗平面図 [n=3]
- 第 2-2-21 図(4) TDIP 法 見掛比抵抗平面図 [n=4]
- 第 2-2-21 図(5) TDIP 法 見掛比抵抗平面図 [n=5]
- 第 2-2-22 図 TDIP 法 充電率断面図 [Line B-F]
- 第 2-2-23 図(1) TDIP 法 充電率平面図 [n=1]
- 第 2-2-23 図(2) TDIP 法 充電率平面図 [n=2]
- 第 2-2-23 図(3) TDIP 法 充電率平面図 [n=3]
- 第 2-2-23 図(4) TDIP 法 充電率平面図 [n=4]
- 第 2-2-23 図(5) TDIP 法 充電率平面図 [n=5]
- 第 2-2-24 図(1) TDIP 法 2次元シミュレーション解析図 [測線 B]
- 第 2-2-24 図(2) TDIP 法 2次元シミュレーション解析図 [測線 C]
- 第 2-2-24 図(3) TDIP 法 2次元シミュレーション解析図 [測線 E]
- 第 2-2-25 図 TDIP 法 解析結果図
- 第 2-2-26 図 岩石試料採取位置図
- 第 2-2-27 図 岩石試料物性値分布図



- 第 2-2-28 図 物理探査 解析結果図
- 第 2-2-29 図 ナコロウタリ地区ボーリング位置図
- 第 2-2-30 図 ボーリング柱状図 (MJFV-1)
- 第 2-2-31 図 ボーリング柱状図 (MJFV-2)
- 第 2-2-32 図 ボーリング柱状図 (MJFV-3)
- 第 2-2-33 図 ボーリング地質断面図 (MJFV-1)
- 第 2-2-34 図 ボーリング変質分帯図 (MJFV-1)
- 第 2-2-35 図 ボーリング地質断面図 (MJFV-2)
- 第 2-2-36 図 ボーリング変質分帯図 (MJFV-2)
- 第 2-2-37 図 ボーリング地質断面図 (MJFV-3)
- 第 2-2-38 図 ボーリング変質分帯図 (MJFV-3)
- 第 2-2-39 図 ナコロウタリ地区流体包有物均質化温度
- 第 2-2-40 図 ボーリングコア試料の比抵抗及び充電率
- 第 2-2-41 図 ボーリング結果概略図
- 第 2-2-42 図 CSAMT 法シミュレーション結果概略図
- 第 2-2-43 図 TDIP 法シミュレーション結果概略図
- 第 2-3-1 図 ダクニンバ地区地質模式層序図
- 第 2-3-2 図 ダクニンバ地区試料採取位置図
- 第 2-3-3 図 ダクニンバ地区既往探鉱総括図
- 第 2-3-4 図 ダクニンバ地区鉱徴地位置図
- 第 2-3-5 図 ダクニンバ鉱徴地精査図
- 第 2-3-6 図 ダクニンバ地区地化学探査結果図
- 第 2-3-7 図 ダクニンバトレンチ域地化学探査結果図
- 第 2-3-8 図 ダクニンバ地区化学分析値頻度図
- 第 2-3-9 図 ダクニンバ地区化学分析値累積頻度図
- 第 2-3-10 図 ダクニンバ地区化学分析値相関図
- 第 2-3-11 図 ダクニンバ地区ボーリング位置図
- 第 2-3-12 図 ボーリング柱状図 (MJFV-4)
- 第 2-3-13 図 ボーリング柱状図 (MJFV-5)
- 第 2-3-14 図 ボーリング柱状図 (MJFV-6)
- 第 2-3-15 図 ボーリング柱状図 (MJFV-7)
- 第 2-3-16 図 ボーリング柱状図 (MJFV-8)
- 第 2-3-17 図 ボーリング柱状図 (MJFV-9)
- 第 2-3-18 図 ボーリング地質断面図 (MJFV-4)
- 第 2-3-19 図 ボーリング変質分帯図 (MJFV-4)

- 第 2-3-20 図 ボーリング地質断面図 (MJFV-5)
- 第 2-3-21 図 ボーリング変質分帯図 (MJFV-5)
- 第 2-3-22 図 ボーリング地質断面図 (MJFV-6)
- 第 2-3-23 図 ボーリング変質分帯図 (MJFV-6)
- 第 2-3-24 図 ボーリング地質断面図 (MJFV-7)
- 第 2-3-25 図 ボーリング変質分帯図 (MJFV-7)
- 第 2-3-26 図 ボーリング地質断面図 (MJFV-8)
- 第 2-3-27 図 ボーリング変質分帯図 (MJFV-8)
- 第 2-3-28 図 ボーリング地質断面図 (MJFV-9)
- 第 2-3-29 図 ボーリング変質分帯図 (MJFV-9)
- 第 2-3-30 図(1) ダクニンバ地区流体包有物均質化温度(1)
- 第 2-3-30 図(2) ダクニンバ地区流体包有物均質化温度(2)
- 第 2-3-31 図 ダクニンバ地区ボーリング結果総合解析図

- 第 2-4-1 図 ワイモツ地区調査模式層序図
- 第 2-4-2 図 ワイモツ地区試料採取位置図
- 第 2-4-3 図 ワイモツ脈・ビルズヒル鉱徴地既往探鉱総括図
- 第 2-4-4 図 スク鉱徴地既往探鉱総括図
- 第 2-4-5 図 ワイモツ地区鉱徴地位置図
- 第 2-4-6 図 ワイモツ脈・ビルズヒル鉱徴地精査図
- 第 2-4-7 図 スク鉱徴地精査図
- 第 2-4-8 図 ワイモツ地区地化学探査結果図
- 第 2-4-9 図 ワイモツ脈・ビルズヒル鉱徴地地化学探査結果図
- 第 2-4-10 図 スク鉱徴地地化学探査結果図
- 第 2-4-11 図 ワイモツ地区調査化学分析値頻度図
- 第 2-4-12 図 ワイモツ地区化学分析値累積頻度図
- 第 2-4-13 図 ワイモツ地区化学分析値相関図

表一覽

- 第 1-1 表 調査量一覽
- 第 1-2 表 調査期間及び調査員
- 第 1-3 表 サブサブ・ランバサの気温及び降水量
- 第 1-4 表 ヴァヌアレブ島の火山岩層序

- 第 2-1-1 表 SLAR 映像判読に基づくヴァヌアレブ島の火山群区分

第 2-1-2 表 既知鉱徴地一覧表

第 2-2-1 表 CSAMT 法 測定機器一覧表

第 2-2-2 表 TDIP 法 測定機器一覧表

第 2-2-3 表 岩石試料物性測定結果

第 2-2-4 表 ナコロウタリ地区ボーリング位置, 方向及び延長

第 2-3-1 表 ダクニンバ地区ボーリング位置, 方向及び延長

## 巻末資料

### 室内試験結果

第 A-1 表(1) 岩石薄片検鏡結果一覧表(1)

第 A-1 表(2) 岩石薄片検鏡結果一覧表(2)

第 A-1 表(3) 岩石薄片検鏡結果一覧表(3)

第 A-2 表(1) 鉱石研磨薄片検鏡結果一覧表(1)

第 A-2 表(2) 鉱石研磨薄片検鏡結果一覧表(2)

第 A-2 表(3) 鉱石研磨薄片検鏡結果一覧表(3)

第 A-3 表(1) X 線回折解析結果一覧表(1)

第 A-3 表(2) X 線回折解析結果一覧表(2)

第 A-3 表(3) X 線回折解析結果一覧表(3)

第 A-3 表(4) X 線回折解析結果一覧表(4)

第 A-3 表(5) X 線回折解析結果一覧表(5)

第 A-3 表(6) X 線回折解析結果一覧表(6)

第 A-4 表(1) 化学分析結果一覧表(1)

第 A-4 表(2) 化学分析結果一覧表(2)

第 A-4 表(3) 化学分析結果一覧表(3)

第 A-4 表(4) 化学分析結果一覧表(4)

第 A-4 表(5) 化学分析結果一覧表(5)

第 A-4 表(6) 化学分析結果一覧表(6)

第 A-4 表(7) 化学分析結果一覧表(7)

第 A-4 表(8) 化学分析結果一覧表(8)

第 A-5 表(1) 流体包有物の均質化温度測定結果一覧表(1)

第 A-5 表(2) 流体包有物の均質化温度測定結果一覧表(2)

第 A-6 表 ボーリングコア試料の比抵抗及び充電率測定結果一覧表

# 第 I 部 総 論

# 第 I 部 総 論

## 第 1 章 調査概要

### 1-1 調査の経緯及び目的

日本国政府は、フィジー共和国政府からの資源開発協力基礎調査に関する要請に応え、平成 7 年 7 月～8 月、事前調査団を派遣し、フィジー共和国土地鉱物資源エネルギー省・鉱物資源局(Ministry of Lands, Mineral Resources and Energy, Mineral Resources Department: MRD)とヴァヌア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、物理探査及びボーリング調査を実施するものである。

平成 7 年度に第 1 年次の調査としてヴァヌアレブ島全域を対象とした既存データ解析、その結果抽出された 3 地区のナコロウタリ、ダクニンバ及びワイモツの 3 地区、面積計 100km<sup>2</sup> に対する地質調査、及びナコロウタリ地区における物理探査が実施された(第 1-2 図)。第 2 年次調査はナコロウタリ及びダクニンバ両地区においてボーリング調査が実施された。さらに、第 3 年次調査は第 2 年次調査の提言にもとづいてダクニンバ地区においてボーリング調査が実施された。

### 1-2 調査方法及び調査量

調査方法は既存データ解析、地質調査、地化学調査、物理探査及びボーリング調査である。各年次ごとの調査方法及び調査量 第 1-1 表に示した。

第1-1表 調査量一覧

年次	調査方法	地域	作業量
第1年次	既存データ解析	ヴァヌアレブ島全島	調査面積 5,500km <sup>2</sup>
	地質調査 (含地化学探査)	ナコロウタリ地区 ダクニンバ地区 ワイモツ地区	調査面積 100km <sup>2</sup>
			踏査延長 200km
物理探査	ナコロウタリ地区	室内試験 岩石薄片観察 31件 鉱石研磨片鑑定 31件 粉末X線回折解析 108件 化学分析(鉱石) 507件	
第2年次	ボーリング調査	ナコロウタリ地区	アレイ式CSAMT法 測線延長 12km タイムドメインIP法 測線延長 7.5km 室内試験 比抵抗測定 30件 充電率測定 30件
		ダクニンバ地区	本数 3本 総掘進長 901.30m 室内試験 岩石薄片観察 15件 鉱石研磨片鑑定 8件 流体包有物均質化温度測定 3件 粉末X線回折解析 40件 化学分析(鉱石) 31件 鉱石研磨片鑑定 35件
第3年次	ボーリング調査	ダクニンバ地区	本数 3本 総掘進長 1,101.30m 室内試験 岩石薄片観察 10件 鉱石研磨片鑑定 10件 流体包有物均質化温度測定 5件 粉末X線回折解析 32件 化学分析(鉱石) 55件

1-3 調査期間及び調査員

調査期間及び調査関係者は下表のとおりである。

第1-2表 調査期間及び調査員

年次	業務	期間	氏名	
第1年次	事前調査及び 協定折衝	1995.7.30 ~1995.8.2	野口 雅昭 <sup>(1)</sup> 木根 昌広 <sup>(2)</sup> 歌丸 恒之 <sup>(3)</sup> 佐々木雄一 <sup>(1)</sup> 櫻井 繁樹 <sup>(1)</sup>	Bhuwan DUTT <sup>(4)</sup> Abdul RAHIMAN <sup>(5)</sup> Vijendra PRASAD <sup>(5)</sup> Devika REDDY <sup>(5)</sup>
	現地指導監督	1995.9.25 ~1995.9.27	大野克久 <sup>(1)</sup>	
	既存データ解析	1995.9.28 ~1995.10.11	宮石 修 <sup>(6)</sup> 小原 賢 <sup>(6)</sup> 佐藤健二 <sup>(6)</sup> 菅原一安 <sup>(6)</sup> 吉沢正夫 <sup>(6)</sup>	Devika REDDY <sup>(5)</sup> Subashni DEO <sup>(5)</sup> Isireli NAGATA <sup>(5)</sup> Mohammed FEROUZ <sup>(5)</sup> Moape NAVIA <sup>(5)</sup>
	地質調査	1995.10.12 ~1995.12.21	宮石 修 <sup>(6)</sup> 小原 賢 <sup>(6)</sup> 佐藤健二 <sup>(6)</sup> 菅原一安 <sup>(6)</sup>	
	物理探査	1995.10.29 ~1995.12.17	吉沢正夫 <sup>(6)</sup> 藤本俊昭 <sup>(6)</sup> 岩崎任伯 <sup>(6)</sup>	
第2年次	ボーリング調査	1996.7.1 ~1996.11.18	宮石 修 <sup>(6)</sup> 石川 宏 <sup>(6)</sup>	Vijendra PRASAD <sup>(5)</sup> Isireli NAGATA <sup>(5)</sup> Moape NAVIA <sup>(5)</sup> Jonati RAILALA <sup>(5)</sup>
第3年次	現地指導監督	1997.9.13 ~1997.9.18	徳増有治 <sup>(1)</sup>	Vijendra PRASAD <sup>(5)</sup> Isireli NAGATA <sup>(5)</sup>
	ボーリング調査	1997.6.23 ~1997.9.25*	宮石 修 <sup>(6)</sup> 石川 宏 <sup>(6)</sup>	

\*:石川宏は1997.9.21まで。

<sup>(1)</sup>:金属鉱業事業団, <sup>(2)</sup>:通商産業省資源エネルギー庁, <sup>(3)</sup>:国際協力事業団,

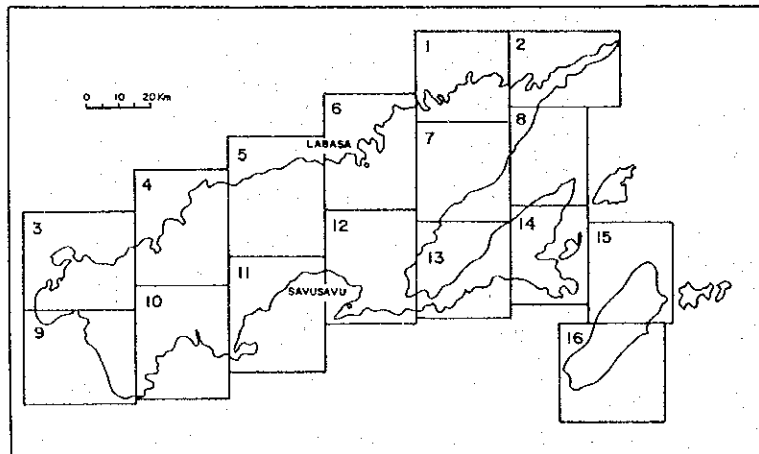
<sup>(4)</sup>:土地, 鉱物資源エネルギー省, <sup>(5)</sup>:鉱物資源局, <sup>(6)</sup>:日鉱探開株式会社

## 第2章 従来の調査の概要

フィジーの地質の概要については、Rodda(1989)、奥田(1989)にまとめられている(第1-3図)。ヴァヌアレブ島の地質図については、フィジー地質調査所・鉱物資源局によって全島の概査図(Rickard, 1966)及び5万分の1の図幅が下記のとおり作成されている。

資料名(著者,出版年,タイトル)	図幅番号
Bartholomew,R.B.(1959):Geology of Savusavu Bay West, Vanua Levu	11
Rickard,M.J.(1970):Geology of north-eastern Vanua Levu	1,2
Ibbstson,P.(1969):The Geology of east-central Vanua Levu	6,7,8
Coulson,F.I.E.(1971):The Geology of western Vanua Levu	3,9
Hindle,W.H.(1976):The Geology of west-central Vanua Levu	4,5,10
Woodrow,P.J.(1976):The Geology of south-eastern Vanua Levu	12,13,14

フィジーの金属鉱床については Colley(1976b)、Colley(1980)及び Colley and Flint(1995)にまとめられている。個々の鉱徴地についてはそれぞれの鉱業権者の報告書がある。





## 第3章 調査地域の状況

### 3-1 位置・交通

ヴァヌアレブ島は東西約180km、南北約35km、面積5,500km<sup>2</sup>の島であり、南緯16°07'～17°01'、東経178°29'～西経179°57'に位置している。オーストラリアの東海岸から東へ約2,800km、ニュージーランドから北へ約2,000km、赤道から南に約2,000km、それぞれ離れている。都市・集落は海岸部に発達しており、町制はランバサ(Labasa)、サブサブ(Savusavu)にしかれている(第1-3図)。

フィジーへの入国は、空路の場合、通常ヴィチレブ島の西岸ナンディ(Nadi)にある国際空港を利用する。首都スバは同島の南東部にあり、ナンディ空港から東方直距115kmに位置する。ヴィチレブ島からヴァヌアレブ島に渡るには、空路でナンディ空港またはスバ近郊のナウソリ(Nausori)空港からランバサもしくはサブサブへの定期航空便を利用するか、海路でナトビ(Natovi)からナンボウワル(Nabouwalu)へのフェリー便を利用するのが一般である。

ヴァヌアレブ島内ではランバサとサブサブとの間及びランバサとナンボウワルとの間を結ぶ幹線道路があり、ほぼ舗装化している。そのほか、島内の主要な村落には自動車道が通じている。

### 3-2 調査環境

#### 3-2-1 地形

ヴァヌアレブ島の地形は、大局的には島の脊梁を挟んで北側が緩やかで南側が急傾斜である。このためランバサ川、ドゥレケティ(Dreketi)川等の大きい河川は北側に注いでいる。したがって、シルトの多くは北に運ばれ、マングローブの茂るスワンプは島北側でより発達している。島で中央部は標高約600mから900mを示し、島の最高地はナソロレブ(Nasorolevu)山で標高1,032mである。山地には滝の多い幅の狭い未成熟な水系が発達し、また大小の円錐状火山地形が残っている。顕著なものは島西部のブア(Bua)地方に、また小規模なものがヴィアニ(Viani)湾の東などに認められる。

ナコロウタリ地区はランバサから続く平地から山地に移る漸移部に位置している。また、ダクニンバ地区は標高0～400mで、全般に山地からなる。ダクニンバ地区は南がコロ海に面しており、コロ海と山地の間にはわずかに平地が広がり、小さな村落が分布する。ボーリング実施地点付近の標高はおおよそ200～350mである。

### 3-2-2 気候及び植生

フィジーは熱帯雨林気候帯に属し、季節は乾季（4月～11月）と雨季（12月～3月）に分かれる。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。ヴァヌアレブ島は島の脊梁山地を境に北側では雨が少なく気温も高めである。島の南側では雨量が多い。ランバサ及びサブサブにおける最近の月ごとの最高・最低気温及び降水量は下記のとおりである。

ヴァヌアレブ島は一般に巨木、低木が密に茂るが、ランバサなど島の北側中央部はサトウキビ畑が広がり、植林された松林が多い。また、海岸沿いの部落周辺ではココヤシの林が多い。ダクニンバ地区でも海浜近くの集落付近ではココヤシ林及び穀物・野菜畑が広がり、山地の大部分は密林となっている。なお、畑地にはダロ、カサバ及びヤムなどの主食のほか、ナス、トウガラシ、バナナ、パイナップルなども作付けされている。

第1-3表 サブサブ・ランバサの気温及び降水量データ

(1996年データ)

観測地点			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	通年
サブサブ	気温(°C)	最高	30.5	30.3	-	30.6	28.5	27.6	28.1	27.0	28.0	28.0	29.5	30.5	29.0
		最低	24.1	24.4	-	23.7	22.3	22.4	21.7	21.7	22.6	22.3	22.3	22.7	22.7
	降水量	(mm)	352	147	193	135	272	327	84	26	76	378	159	265	2,415
ランバサ	気温(°C)	最高	31.2	32.2	31.8	32.1	29.7	29.2	29.9	29.5	30.1	30.2	31.5	32.3	30.8
		最低	22.9	22.0	22.7	21.5	20.1	20.0	18.1	18.3	20.1	20.4	21.5	-	20.7
	降水量	(mm)	532	-	453	93	209	264	76	11	123	119	92	290	2,262

## 第4章 調査地域周辺の地質概要

### 4-1 調査地域周辺の一般地質

#### (1) フィジーのプレートテクトニクス

フィジー諸島はインド・オーストラリアプレートと太平洋プレートとの複雑な境界部分のインド・オーストラリアプレート東端部に位置する。

フィジー諸島はラウ海嶺の北端部に折れ曲がったように分布する。現在、フィジー諸島西方のバヌアツ海溝では、インド・オーストラリアプレートが西側から沈み込み、東方のトンガ海溝では太平洋プレートが東から沈み込んでいる。これら海溝とフィジー諸島の間には、

西にバヌアツ島弧・北フィジー海盆が、東に東トンガ島弧・ラウ海盆が存在する。また、フィジー諸島の北側にはフィジー・トランスフォーム断層が、南にハンター・トランスフォーム断層が存在する。

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半時計回りの回転をしていると考えられている。北フィジー海盆の拡大以前の始新世から中新世には、トンガ海溝とその北方延長部のピチアス海溝における太平洋プレートの沈み込みによって NW-SE~N-S 方向に連なる一連の島弧：ヴァヌアツ島弧-フィジー諸島-トンガ・ラウ島弧が生成した。

#### (2) 一般地質

フィジー諸島を形成する岩石はすべて新生代のもので、最古の岩石はヴィチレブ島の始新世の石灰岩・火山岩類であり、最新のものはタベウニ島の完新世の火山噴出物である（第1-4図）。

ヴィチレブ島の地質は始新世後期～漸新世前期の火山岩類、中新世前期～中期の火山岩類・堆積岩類及び中新世後期～鮮新世後期の火山岩類・堆積岩類に大別される。これに対し、ヴァヌアレブ島には中新世後期から鮮新世後期までの地層が分布し、主として玄武岩、安山岩類及びデイサイト類からなり、砂岩、泥岩及びマールを伴う。その他の島ではヤサワ諸島やラウ島で中新世-鮮新世の火山岩類が分布し、カンダブ島、コロ島では鮮新世の火山岩類が分布する。

ヴァヌアレブ島の中新世中期以降の火山岩類は概略、下表のとおり区分されている。

第1-4表 ヲァヌアレブ島の主要火山岩層序

地層名	岩質	層厚	年代測定結果
ブア火山岩層群	玄武岩	900m 以上	(3.3-2.8Ma)
ナラロ火山岩層群	酸性安山岩		
ウンドゥ火山岩層群	デイサイト 流紋岩	300m 以上	(7.0-6.8Ma)
ナテワ火山岩層群 モンキー・フェイス火山岩層群	安山岩	1,500m 以上	(7.5-3.5Ma)

#### 4-2 調査地域内の鉱徴地概要

ヴァヌアレブ島には黒鉱型鉱床、浅熱水性金鉱床、ポーフィリータイプの鉱化作用等が知られており (Colley and Flint, 1995), 多くの鉱徴地で調査・探鉱が実施されている。また、1996年から Pacific Islands Gold 社がマウント・カシ金山の採掘を再開した。マウント・カシ

鉱床の概要は以下のとおりである。

マウント・カシ金鉱床は島南西部のマウント・カシ山頂近くに位置し、付近の地形は起伏にとんでいる。1996年より再開発され、露天掘り法により採掘されている。当該地区はヤナワイ・ゴールドフィールド (Yanawai Goldfield) と呼ばれ、付近の鉱化作用は広さ約10km<sup>2</sup>の範囲にわたっている。このうち、マウント・カシ金山の主鉱床は1932年から1946年の間に261千トン (7.6 g/tAu)の鉱石が露天掘り法により採掘されている (金量 63,770 oz, 銀量 4,830 oz)。

マウント・カシ金山の主鉱床はナテワ層のカルクアルカリ安山岩を母岩とし、北西走向の急傾斜断層に沿って発達している石英・重晶石脈からなる。過去に採掘対象となった鉱床は延長300m、幅12mで、下方に30m連続する。鉱床を伴う断層の上盤側に角礫化帯が発達し、上方に開いた扇状を示す。角礫化帯は最大幅25mの含金珪化部を含んでいる。本鉱床は高硫化系の浅熱水鉱床に分類され、構成鉱物としては自然金、黄鉄鉱、黄銅鉱、四面銅鉱及び硫砒銅鉱が報告されている。

鉱床に伴う変質作用としては中心部に珪化、明ばん石化及び重晶石化作用を伴い、周辺部に粘土化変質作用が認められる。また、母岩はプロピライト化作用を蒙っており、緑泥石、方解石、黄鉄鉱、絹雲母、緑れん石を主としている。

マウント・カシ金山では、主鉱床のような初生鉱床のほか、初生鉱床が削剥されたり地すべりにより二次的に堆積し形成された鉱床も稼行の対象となっている。

その他、島の北東部には黒鉱型鉱床の分布が知られており、なかでもウンドゥ鉱床は稼行実績がある。

ウンドゥ鉱床、別名ヌクンダム鉱床はヴァヌアレヴ島北東部ウンドゥ半島に位置する。本鉱床は1957年に発見され、1959年から1968年までに、ボーリング381孔が実施され、1968年に約32千トンの鉱石 (品位5.9% Cu, 6.7% Zn)を産出した後、休山している。

そのほかの黒鉱型鉱床としてはワイニコロ (Wainikoro) 及びモウタ (Mouta) 鉱床が知られている。

## 第5章 結論及び提言

### 5-1 結論

本調査ではヴァヌアレブ島全域(面積 5,500km<sup>2</sup>)を対象として既存データの解析を実施し(第 1-5 図), その結果, ナコロウタリ地区,ダクニンバ地区及びワイモツ地区の 3 地区(面積計 100 km<sup>2</sup>)を抽出した。各地区の調査結果及び結論は以下のとおりである。

#### 5-1-1 ナコロウタリ地区

ナコロウタリ地区では第 1 年次に地質調査及び物理探査(アレイ式 CSAMT 法及びタイムドメイン IP 法)が, また第 2 年次にはボーリング調査が実施された。

- (1) ナコロウタリ地区の地質は上部中新統～下部鮮新統ナテワ火山岩層群のコロウタリ安山岩に属する玄武岩～安山岩溶岩・同質火山砕屑岩及びスエニ角礫岩に属する安山岩質火山砕屑岩からなる(第 1-6 図)。
- (2) ナコロウタリ地区内の鉱化・変質作用はレーリ鉱徴地,レーリ鉱徴地南方, ナヴァクル鉱徴地及びムグシー鉱徴地の 4 ゾーンに認められる。このうちレーリ鉱徴地で最も優勢で, 本鉱徴地南方の変質帯においても金鉱化作用は認められる(第 1-7 図)。
- (3) 鉱化作用はレーリ鉱徴地ではコロウタリ安山岩溶岩・同質火山砕屑岩中に発達する石英脈・角礫ゾーン中に認められる。石英脈・角礫ゾーンは東西 2 列あり, NNW-SSE 系を示す。レーリ鉱徴地付近に分布する珪化作用を蒙った火山礫凝灰岩の試料は 12.9g/tAu の品位を示し, 狭い範囲に限定されるが高品位ゾーンを把握している。
- (4) レーリ鉱徴地の変質帯とは連続しないが, その周辺の変質帯では金鉱化作用が認められていること, ナコロウタリ地区が位置するランバサ・カルデラの内部にはタンビア(Tabia)などの鉱徴地や温泉が分布することから, ナコロウタリ地区の鉱化作用は付近のカルデラ構造等の, より広域的な地質構造に構造規制されている可能性もあり, ナコロウタリ地区の周辺地域の金鉱床胚胎のポテンシャルは高い。
- (5) 物理探査として, レーリ鉱徴地付近においてアレイ CSAMT 法 12km 及びタイムドメイン IP 法 7.5km を実施した。CSAMT 法では調査地域の中央部に, 潜頭する N-S 系の 2 つの珪化変質帯と考えられる高比抵抗帯が把握され, 全体として NW-SE 方向に延びることが明らかになった。IP 法探査では NW-SE 系の弱充電率異常が把握されたが, 広範囲に及ぶ強い異常域は把握されなかった。また, 室内試験(30 試料)により, 地域に分布する岩石の物性特性が把握できた。
- (6) 上記の地質調査及び物理探査の結果, ボーリング地点が選定され MJFV-1, MJFV-2 及び MJFV-3 が掘削された(第 1-8 図)。レーリ鉱徴地における石英脈・角礫ゾーンは N-S～

NNW-SSE系を示し、このうち、東側のゾーンはMJFV-1及びMJFV-3の2孔で5 g/tAu以上の品位が得られ、南北約600mの間にわたって鉍化変質帯が連続するものと解釈された。一方、物理探査による高比抵抗に対応した深部には珪化帯が確認されたが、金鉍床賦存を示す徴候は得られなかった。第1年次及び第2年次調査の結果、ナコロウタリ地区における鉍化作用はボーリングにより把握した高金品位ゾーンが最も優勢であると考えられる。ボーリング(MJFV-1, MJFV-2及びMJFV-3)には石英脈-方解石脈、粘土脈からなる金鉍徴が存在し、このうちMJFV-1及びMJFV-3でそれぞれ5.76 g/tAu(深度120.40m,掘進幅0.05m)及び5.06 g/tAu(深度152.10m,掘進幅0.10m)と細いながら鉍石オーダーの品位が得られた。

- (7) 両着鉍の位置及び地表での鉍徴から、両着鉍は一連の裂罅系に胚胎する鉍脈と判断される。これを前提にすれば両着鉍は走向方向(NNW-SSE方向)約600mの鉍脈の連続性を確認したことになる。ただし、両孔の間で掘削されたMJFV-2では、掘進幅0.10mの石英粘土脈で0.032 g/tAuと劣勢である。しかし、走向延長約600mにわたる金の鉍徴が把握されたことは意義深い。
- (8) 上記の裂罅系にほぼ平行する低品位の裂罅の存在も推定され、最高着脈約0.89 g/tAu(MJFV-2,深度118.40m,掘進幅0.25m)とやや低い品位であったが、走向延長約400m以上と推定される。
- (9) 電気探査による高比抵抗に対応した深部には、MJFV-2及びMJFV-3各孔で石英細脈が捕捉され、珪化作用が認められたが、優勢な金鉍徴は認められなかった。
- (10) 以上、第1年次及び第2年次の調査から、レーリ鉍徴地の鉍化作用は東西2列のNNW-SSE系を示す石英脈・角礫ゾーン中に認められ、金分析値の最高値は、地表で12.9g/tAu、また、ボーリングではMJFV-1及びMJFV-3でそれぞれ5.76 g/tAu(深度120.40m,掘進幅0.05m)及び5.06 g/tAu(深度152.10m,掘進幅0.10m)であり、本地区内における金鉍化作用の特徴を把握できたと判断する。

#### 5-1-2 ダクニンバ地区

ダクニンバ地区では第1年次に地質調査が、また第2年次及び第3年次にはボーリング調査が実施された。

- (1) ダクニンバ部落の北1kmのナンガンガニ沢上流にダクニンバ鉍徴地と呼ばれるトレンチ群がある。ダクニンバ鉍徴地にはWNW-ESE走向に断続する石英脈が胚胎する。既往探鉍としてはトレンチのほか土壤・岩石地化探及びCSAMT法電気探査が実施されている。またダクニンバ鉍徴地の中心から外れて、2孔計176mのボーリングがダクニンバ部落付近で実施されている。
- (2) ダクニンバ地区の地質は上部中新統～下部鮮新統ナテワ火山岩層群のダクニンバ玄武岩に属する玄武岩溶岩・同質火山碎屑岩からなる(第1-9図)。

- (3) ダクニンバ地区では鉍化作用はナテワ火山岩層群のダクニンバ玄武岩に属する玄武岩質溶岩・同質火山砕屑岩中に発達する石英脈群に認められる。
- (4) 主要な石英脈は地区中央部のナンガンガニ上流に露出し WNW-ESE の走向で南または北に急傾斜し、全体として延長 2 km 以上にわたって発達する。そのほか、地区北東部のワイレブ沢上流域からナンガインガイ沢にかけての石英脈粘土脈ゾーン、ヌンブニ沢から西方にかけて粘土化・黄鉄鉍鉍染帯、ワイカヴァ沢の支沢の石英脈に鉍化作用が認められる (第 1-10 図)。
- (5) ナンガンガニ沢上流域では、露頭で認められた個々の石英脈の連続性については確認されていないが、石英脈の品位は最高 16g/tAu を示し、1g/tAu 以上の品位を示す試料は延長 1km の間に 21 試料あった。
- (6) 第 2 年次調査においてボーリング MJFV-4, MJFV-5 及び MJFV-6 及び第 3 年次調査で実施したボーリング 3 孔 MJFV-7, MJFV-8 及び MJFV-9 のいずれも、金鉍化作用を伴う珪化角礫・粘土ゾーンに逢着した (第 1-11 図)。各ボーリングの主要な逢着ゾーンは、地表の露頭及びトレンチから予想された鉍化ゾーンに連続する。
- (7) ボーリング 6 孔のうち、もっとも高品位の着鉍は MJFV-5 の 121.45~123.65m 間の 2.20m の着脈(品位 11.3 g/tAu)で、その区間のうち深度 122.75m から掘進幅 0.60m では 27.6 g/tAu であった。この着脈は露頭(トレンチ T34) に連続すると判断される。  
MJFV-4 は深度 138.15m から 191.30m 間に大別 3 ゾーンの石英脈あるいは粘土・角礫ゾーンを捕捉した。これは地表のトレンチ(Trench29)での金鉍化ゾーン(幅 1.06m で 12.4g/tAu)に連続する可能性の高い。その他の主要な着鉍としては深度 138.15~139.00m (0.85m), 180.95~182.60m(1.65m)及び 190.40~191.30m(幅 0.90m)の粘土・珪化脈があげられる。いずれの着脈も 1g/tAu に満たないが金鉍化作用が認められた。
- (8) MJFV-6 では 112.00~128.60m の 16.60m 間に多数の石英細脈を捕捉し、このゾーンは地表の鉍化ゾーンに対応する。そのほか、浅部(55m 付近~96m 付近)で多数の石英細脈を及び深部(225m 付近~300m 付近)で黄鉄鉍の鉍染が強い珪化-粘土化変質帯を把握している。
- (9) MJFV-7 では深度 226.60~228.00m(1.40m), 249.90~253.70m(3.80m)及び 259.10~260.20m(1.10m)で石英角礫~珪化角礫を含む粘土脈に逢着し、それぞれ 0.41g/tAu, 0.47g/tAu 及び 0.27g/tAu を示す。そのうち、227.50~227.60m(0.10m)及び 251.05~251.20m(0.15m)ではそれぞれ 2.3g/tAu 及び 3.1g/tAu であった。
- (10) MJFV-8 では 3 箇所において鉍化ゾーンを捕捉しており、このうち深度 116.80~130.30m(13.50m)は珪化ゾーンを含む粘土脈であり、深度 116.80~117.25m(0.45m), 118.10~118.60m(0.50m), 122.10~123.80m(1.70m), 124.30~124.70m(0.40m), 125.10~127.70m(2.60m) 及び 128.15~129.25m(1.10m)でそれぞれ 0.23 g/tAu, 0.55 g/tAu, 0.64 g/tAu, 0.32 g/tAu, 0.63 g/tAu 及び 1.9 g/tAu を示す。また深度 141.45~141.70m(0.25m)及

び 142.60～143.00m(0.40m)ではともに 0.47 g/tAu を示す。なお、深度 279.90～280.70m(0.80m)の珪化帯では 0.08 g/tAu 以下であった。

- (11) MJFV-9 では深度 87.20～95.35m 間に多数の石英・方解石脈が胚胎しており、このうち、深度 87.20～87.30m(0.10m)、88.10～88.45m(0.35m)及び 90.70～94.75m(4.05m)でそれぞれ 1.01 g/tAu、0.46 g/tAu 及び 0.34 g/tAu を示す。とくに、93.75～94.05m(0.30m)間は MJFV-9 の最高値 2.3 g/tAu を示す。
- (12) 以上、各孔のうち主たる着鉱、すなわち、MJFV-4 の 138.15～191.30m 間の石英脈あるいは粘土・角礫ゾーン3 鉱化ゾーン、MJFV-6 の 112.00～128.60m (16.60m) 間の石英細脈ゾーン、MJFV-7 の 226.60～260.20m 間の 3 鉱化ゾーン、MJFV-8 の 116.80～130.30m の珪化・粘土ゾーン、MJFV-9 の 87.20～95.35m の石英・方解石細脈ゾーンが MJFV-5 で逢着した含石英角礫～珪化角礫粘土脈と連続し、WNW-ESE 走向を示すことが確認された。この結果、第 2 年次に想定された MJFV-4 から MJFV-6 まで連続する走向延長 700m 間の鉱化ゾーンの地下における連続性が確認された。
- (13) これらの着鉱品位分布から想定される鉱化作用の富鉱部は東に緩く落としていると推定される。この鉱化ゾーンはさらに東西両方に延びているが地表での徴候が弱い。
- (14) 本ボーリング調査で把握された鉱化作用は母岩の岩質に規制されている可能性もある。すなわち、鉱化作用を胚胎する母岩は東部及び西部いずれも玄武岩溶岩及び同質火砕岩であるが、西部の下部では緻密質の自破碎状溶岩・ハイアロクラスタイトからなる。一方、東部の下部は火砕岩が卓越する。鉱化作用は西部の自破碎状溶岩・ハイアロクラスタイトの分布域で優勢である。
- (15) ただし、各孔の着鉱ゾーンの層位をみると西部で、より下位の地層に逢着しているとみられ、岩質が鉱化作用を規制しているのか、層位による鉱化作用の差異を示しているのかは判断できない。
- (16) 流体包有物のデータについてみれば、東部の石英脈は中央部から西部に比べてより低温で生成されたと解釈可能である。
- (17) しかし、X線回折解析の結果からは、変質鉱物は大局的には西部よりも東部において広く分布すること及び東部の地表で緑泥石が広く分布することから東部が変質作用の中心であると解釈するほうが容易である。
- (18) 以上、ボーリング実施域については品位分布、流体包有物データ及びX線回折解析から鉱化作用の概要が把握され、ボーリング 6 孔は 0.2～27.6g/tAu の品位を示す鉱化ゾーンを捕捉した。しかし、現段階で把握した範囲に限定すれば、鉱化ゾーンは稼行対象鉱床としては小規模である。
- (19) 一方、ボーリング調査地域以外の鉱徴地のポテンシャルについては、地表データしかなく評価は困難である。しかし、ナンガンガニ沢で金鉱化作用が広い範囲で確認されたこ



とからナンガンガニ沢と同様の鉍化作用が本地区の変質帯に及んでいる可能性は十分あると考えられる。

### 5-1-3 ワイモツ地区

ワイモツ地区では第1年次に地質調査が実施された。

- (1) 本地区には主要な鉍徴地として、ワイモツ脈、ビルズヒル鉍徴地及びヌク鉍徴地の3鉍徴地が分布する。ワイモツ脈はサブサブの北東約45kmに位置し、ビルズヒル鉍徴地及びヌク鉍徴地はワイモツ脈のそれぞれ、0.5km西方及び2.5km東北東方に位置する。
- (2) 本地区の3鉍徴地ではそれぞれボーリング探鉍が実施されている。ワイモツ脈に対し計551mの坑道掘削及び7孔、計609mのボーリング探鉍が実施されている。ビルズヒル鉍徴地及びヌク鉍徴地ではそれぞれ7孔及び4孔のボーリング探鉍が実施されている。このうちワイモツ脈の7孔の掘削時期が1941年ということもあり、地質はじめ着鉍状況、コア採取率等不明のことが多い。ただし、Colley and Flint(1995)によれば3孔が着脈し、うち1孔は17.9g/t(幅0.60m)となっている。
- (3) 本地区の地質はナテワ火山岩層群コロウタリ安山岩・コロティニ角礫岩に属する安山岩、玄武岩溶岩及び同質火山砕屑岩からなる(第1-12図)。
- (4) 鉍床・鉍化作用は弱プロピライト化変質作用を蒙った安山岩、玄武岩溶岩及び同質火山砕屑岩に認められる(第1-13図)。
- (5) ワイモツ脈は主脈、東部脈及び西部脈からなり、主脈は走向延長約70mの露出が確認されたが、東部脈及び西部脈はそれぞれ1露頭及び1坑口で鉍徴が確認されたにとどまる。それぞれN-S系の走向で、75°~90°Eの傾斜を示す。露頭で確認される最大脈幅は主脈1.2m、東部脈0.8mで、それぞれの試料は最高24g/tAu(1.0m)及び43g/tAu(0.8m)を示す。ただし東部脈の試料43g/tAuのすぐ1m南の試料は2.4g/tAuであった。これに対し主脈では約70m間の4箇所(箇所)の平均値は7.2g/tAuと金品位としては安定している。西部脈からの試料は0.92g/tAuと3条の脈の中で最も低い値を示す。ワイモツ脈の南北延長部では露出が少なく、鉍化・変質の状況は把握されていない。
- (6) ビルズヒル鉍徴地では珪化、粘土化(カオリン化)及び黄鉄鉍染した層状のゾーンが発達しており、石英・玉髄ストックワークがこれらを切って発達し、概ねN-S走向で急傾斜を示す。珪化岩及び石英脈の分析結果はすべて1g/tAu以下であった。地表のストックワークゾーンには針鉄鉍が認められ、硫化鉍物としてはわずかに黄銅鉍が認められる。石英ストックワークゾーンの個々細脈の品位は最高0.21g/tAuである。
- (7) ヌク鉍徴地では玉髄-石英脈を伴う珪化ゾーンを延長150mにわたって確認した。全体としてN-S走向で西に急傾斜していると推定される。採取試料の分析結果は最高

4.3g/tAu(採取幅 2.5m)で平均 1.3g/tAu(平均水平幅 7m)であった。これに対し既往ボーリングの地下浅所での着鉱品位は 0.6g/tAu(着鉱幅 7m)である。

- (8) ワイモツ脈及びビルズ・ヒル地区の下部はいずれもボーリング探鉱が実施されているが、ワイモツ脈では少なくとも半数のボーリングは主脈に対する延長不十分である可能性が高く、適切な評価がなされていないと考えられる。したがって、それぞれ鉱床胚胎のポテンシャルは十分あり、ワイモツ脈からビルズヒル鉱徴地東部の下部が興味あるターゲットであると判断される。ワイモツ脈とビルズヒルの鉱化作用はともに地形的に小高い丘状地に胚胎しており、両鉱徴地の間は平地となって露出状況は悪い。しかし、一般に山地と平地の境界部には断層がしばしば伏在し鉱床の胚胎に好適であることが多いことと両鉱徴地に鉱化作用が認められることとをあわせて考えると、両鉱徴地の丘陵地から平地となる付近には鉱床、とくにワイモツ脈に平行な脈が賦存する可能性は十分あるといえる。

## 5-2 将来への提言

将来の調査として以下のことを提言する。

### 5-2-1 ナコロウタリ地区

ナコロウタリ地区においては、第1年次の地質調査、物理探査、第2年次のボーリング調査の結果、延長 600m にわたる裂罅系に伴う浅熱水性の金鉱脈が胚胎することが確認でき、地質及び鉱化変質作用の状況が解明できた。しかし、着脈した幅・金品位及び周囲の変質作用の状況から判断すると、この鉱脈は現段階で稼行対象となるとは考えられない。また、レーリ鉱徴地付近の浅所により優勢な鉱脈が胚胎しているデータは得られていない。したがって、レーリ鉱徴地に限定すれば新鉱床発見の可能性は小さいと考える。一方、レーリ鉱徴地の周辺の鉱化作用は付近のカルデラ構造等の広域的な地質構造に構造規制されている可能性がある。したがって、ナコロウタリ地区周辺地域の鉱床胚胎のポテンシャルを評価するためにはナコロウタリ地区を含めた広い範囲の調査を実施することを提言する。

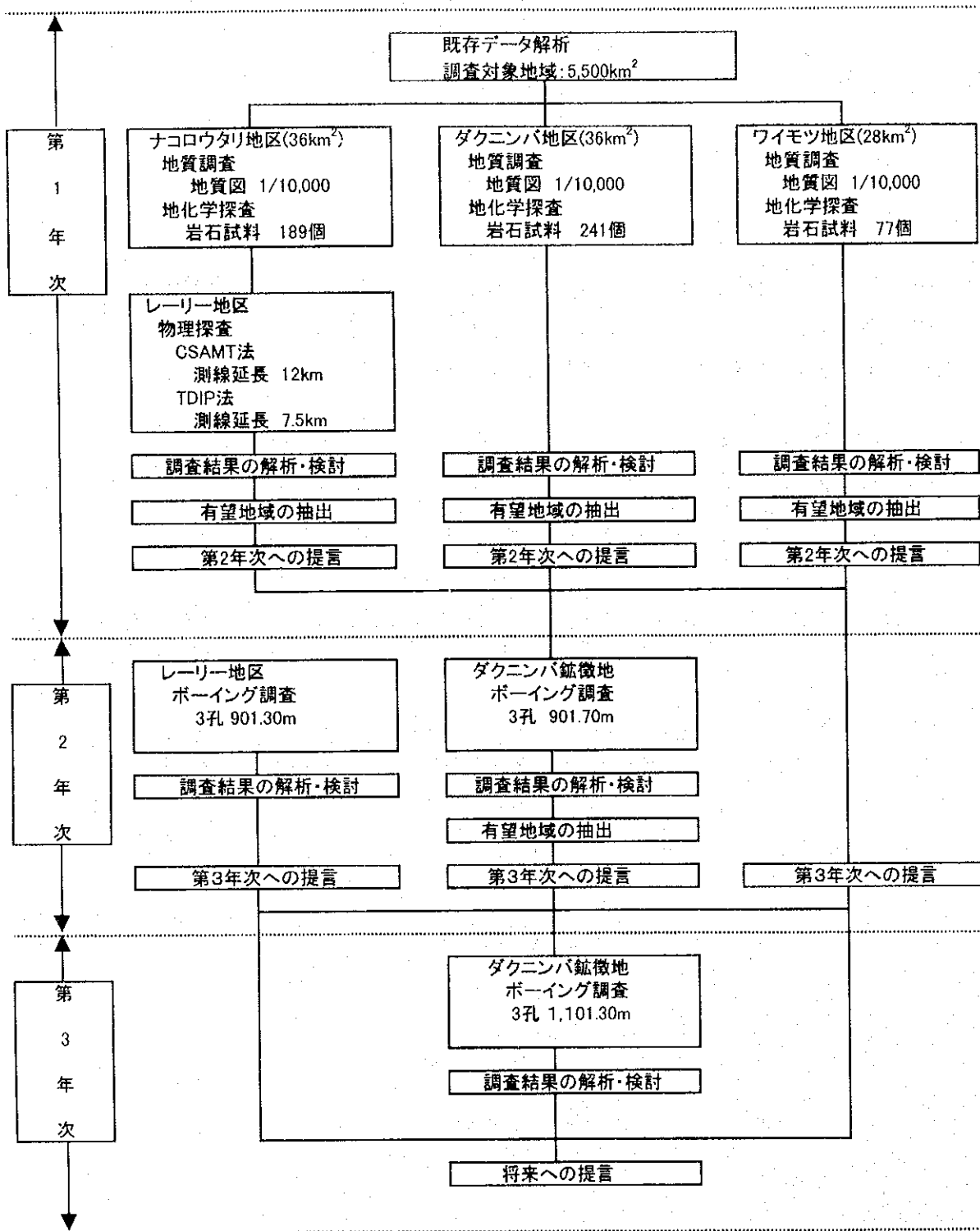
### 5-2-2 ダクニンバ地区

将来の調査として、ダクニンバ鉱徴地のうち本ボーリング調査の実施域で追加ボーリングをただちに実施するのは効率的でない。むしろ、ボーリング調査実施域以外の鉱徴でも地化学探査(地表サンプリング)の結果、金分析値は低いながらも広範囲に地化学異常が認められることから、今後、各種の物理探査を含めてより広域的な調査手法を適用しターゲットを

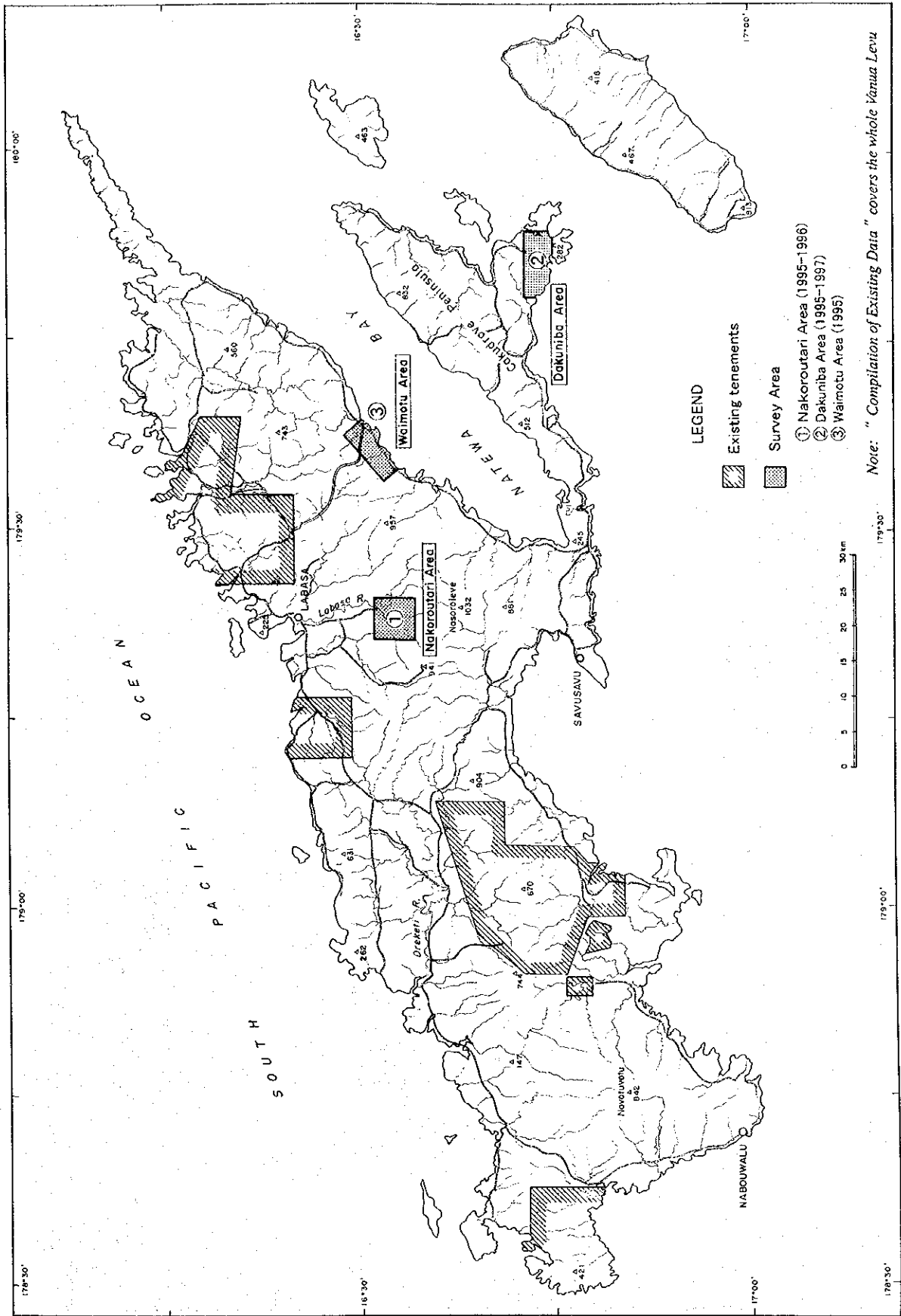
絞る必要がある。本地区ではナンガンガニ沢上流鉱徴地付近における CSAMT 法探査しか実施されていない。したがって、今後のターゲットとしてはナンガンガニ沢上流域の鉱徴に限定することなく、地質・鉱化作用をさらに解明したうえで、ボーリング調査を実施することを提言する。

### 5-2-3 ワイモツ地区

既往探鉱はワイモツ脈、ビルズヒル及びヌクの各鉱徴地の狭い範囲に限定されており、走向延長・傾斜方向の探鉱は不十分である。このうち、とくにワイモツ脈は露頭の分析品位が高く最も興味もてる。したがって、鉱脈の下部への連続性・広がりをも CSAMT 法/IP 法電気探査により確認した後、ボーリング探鉱に移行すべきと考える。



第1-2 図 調査フローシート



第 1-3 図 調査範囲図

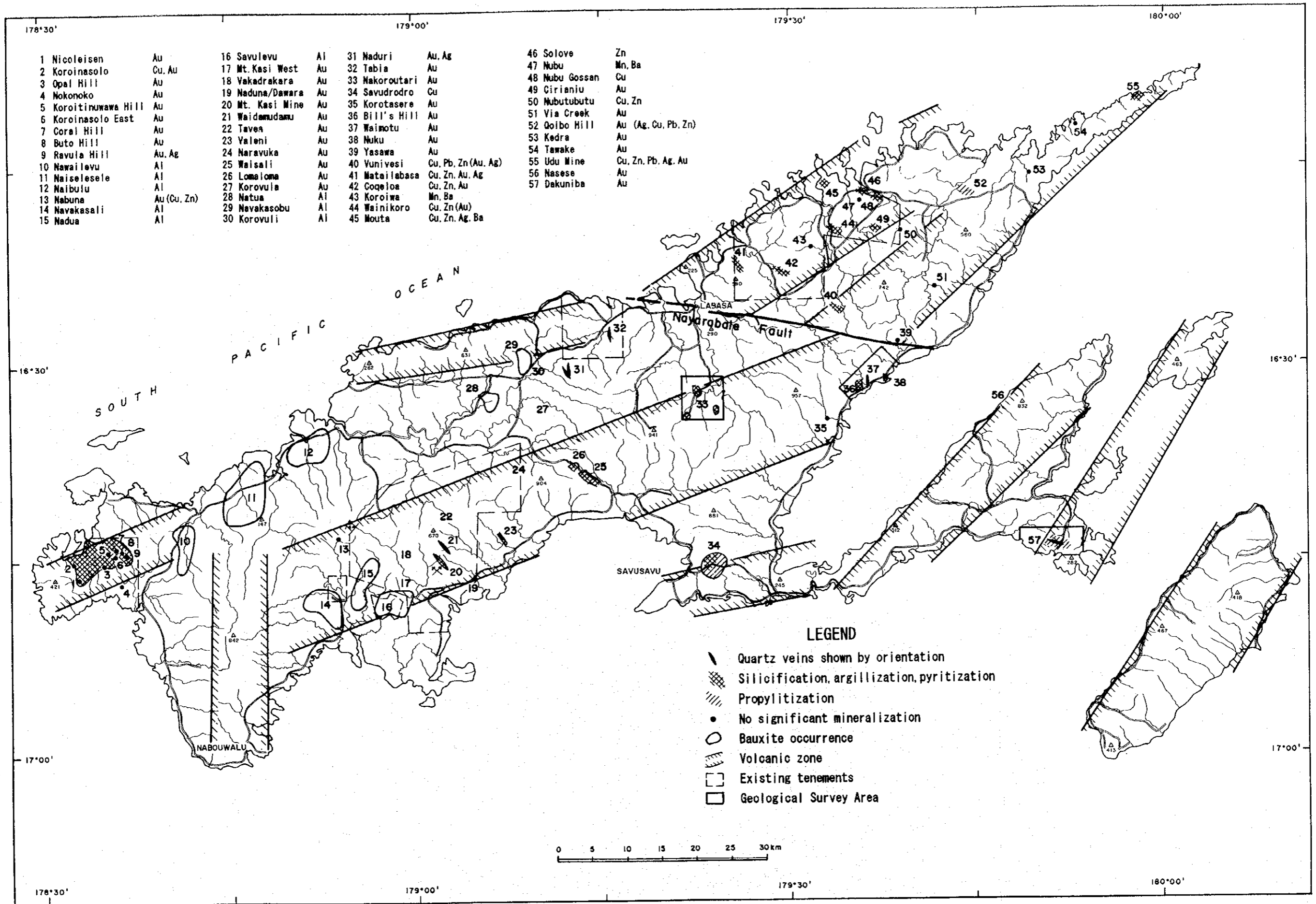


**LEGEND**

- Pleistocene-Holocene sediments
- Middle Pliocene ~ Pleistocene volcanic rocks
- Early ~ Late Pliocene volcanic rocks (Bua Volcanic Group)
- Early ~ Late Pliocene volcanic rocks (Mararo Volcanic Group)
- Latest Miocene ~ Earliest Pleistocene sedimentary rocks
- Latest Miocene ~ Earliest Pleistocene volcanic-plutonic rocks
- Late Miocene sedimentary rocks
- Late Miocene volcanic-(plutonic) rocks
- Late Miocene ~ Early Pliocene sedimentary rocks
- Late Miocene ~ Early Pliocene volcanic rocks (Monkey Face Volcanic Group)
- Late Miocene ~ Early Pliocene volcanic rocks (Matara Volcanic Group)
- Late Miocene ~ Early Pliocene volcanic rocks (Ugu Volcanic Group)
- Middle ~ Late Miocene sedimentary rocks
- Middle ~ Late Miocene plutonic rocks
- Late Oligocene ~ Middle Miocene volcanic-sedimentary rocks
- Late Eocene ~ Early Oligocene volcanic-plutonic rocks
- Fault
- Caldera

第1-4図 調査地域周辺の地質概略図

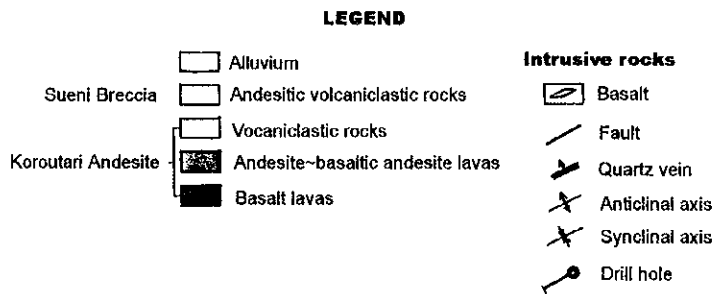
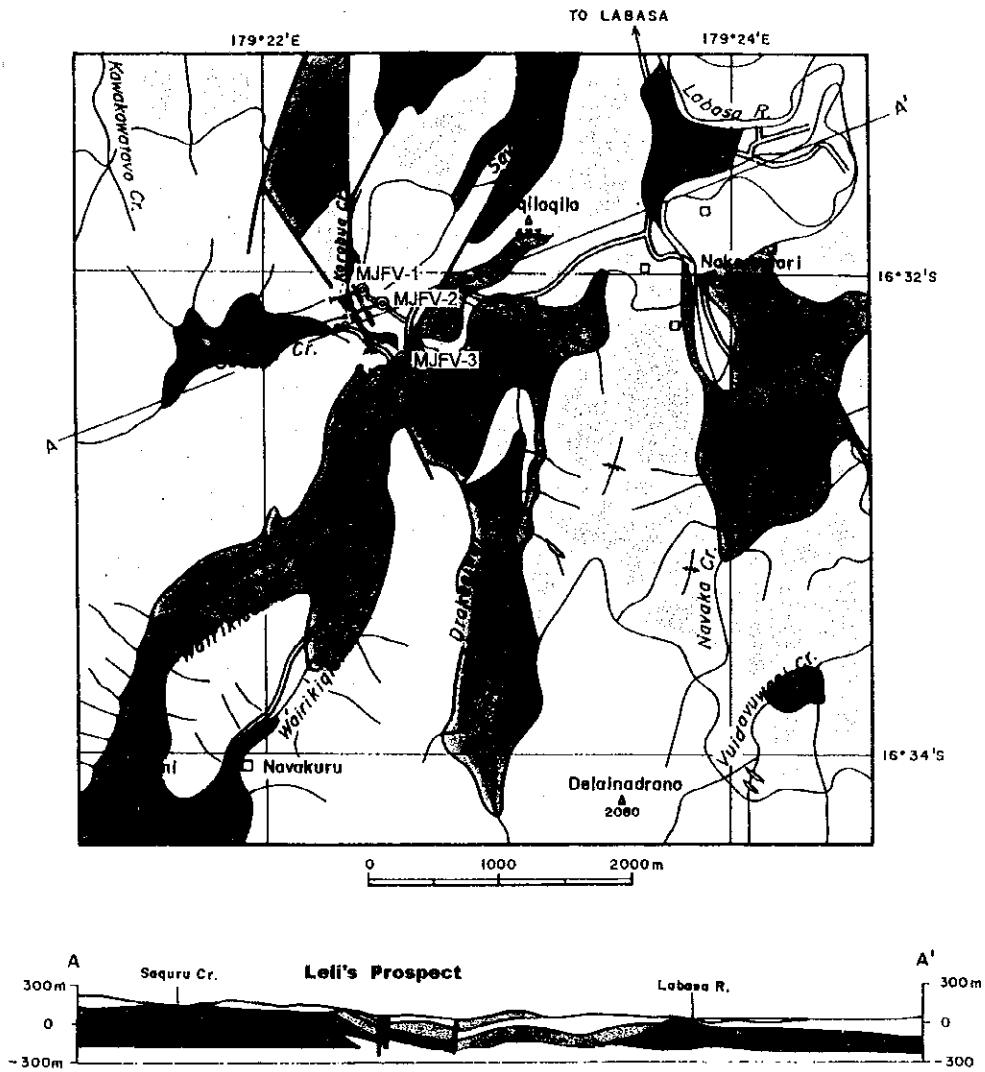




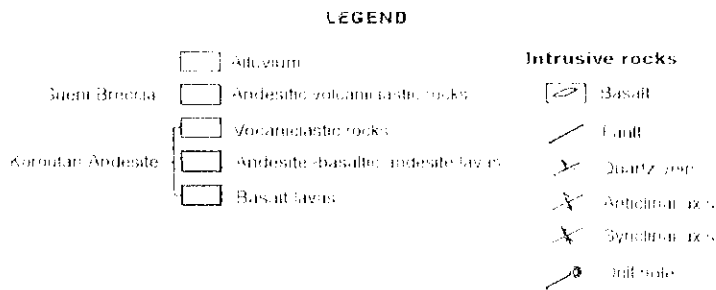
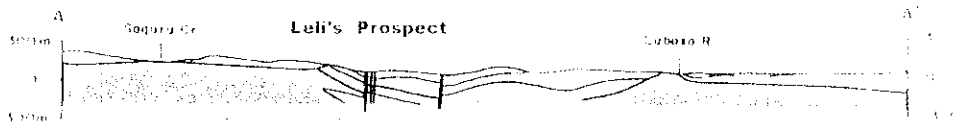
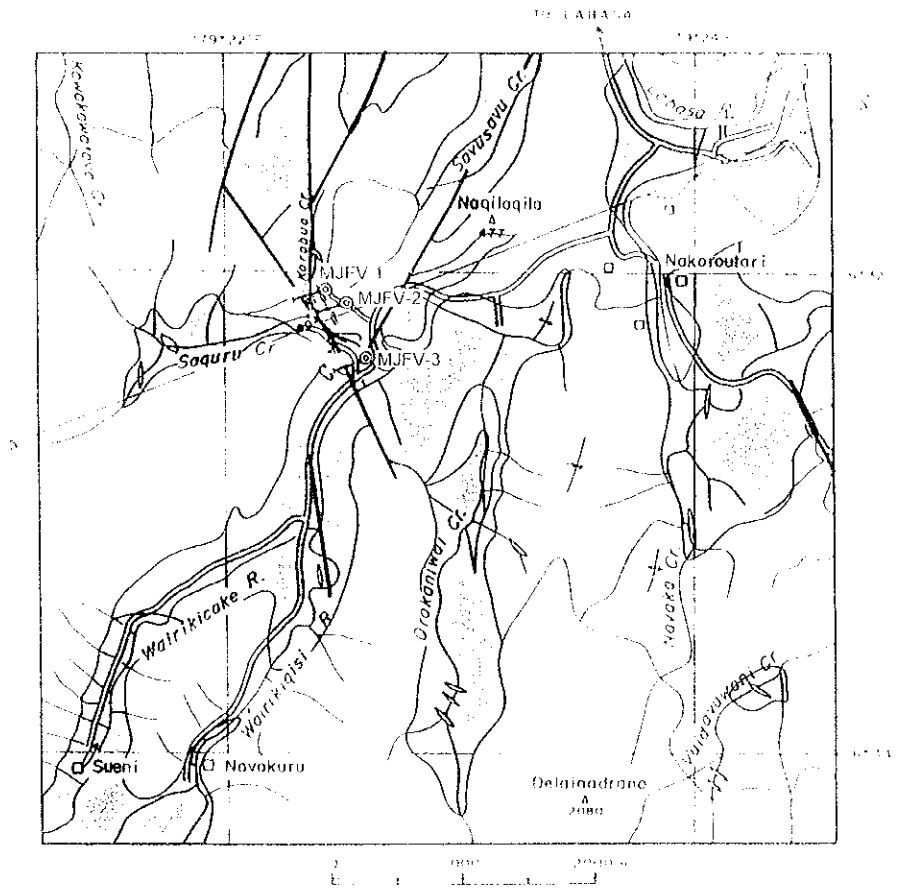
第 1-5 図 既存データ解析結果総括図





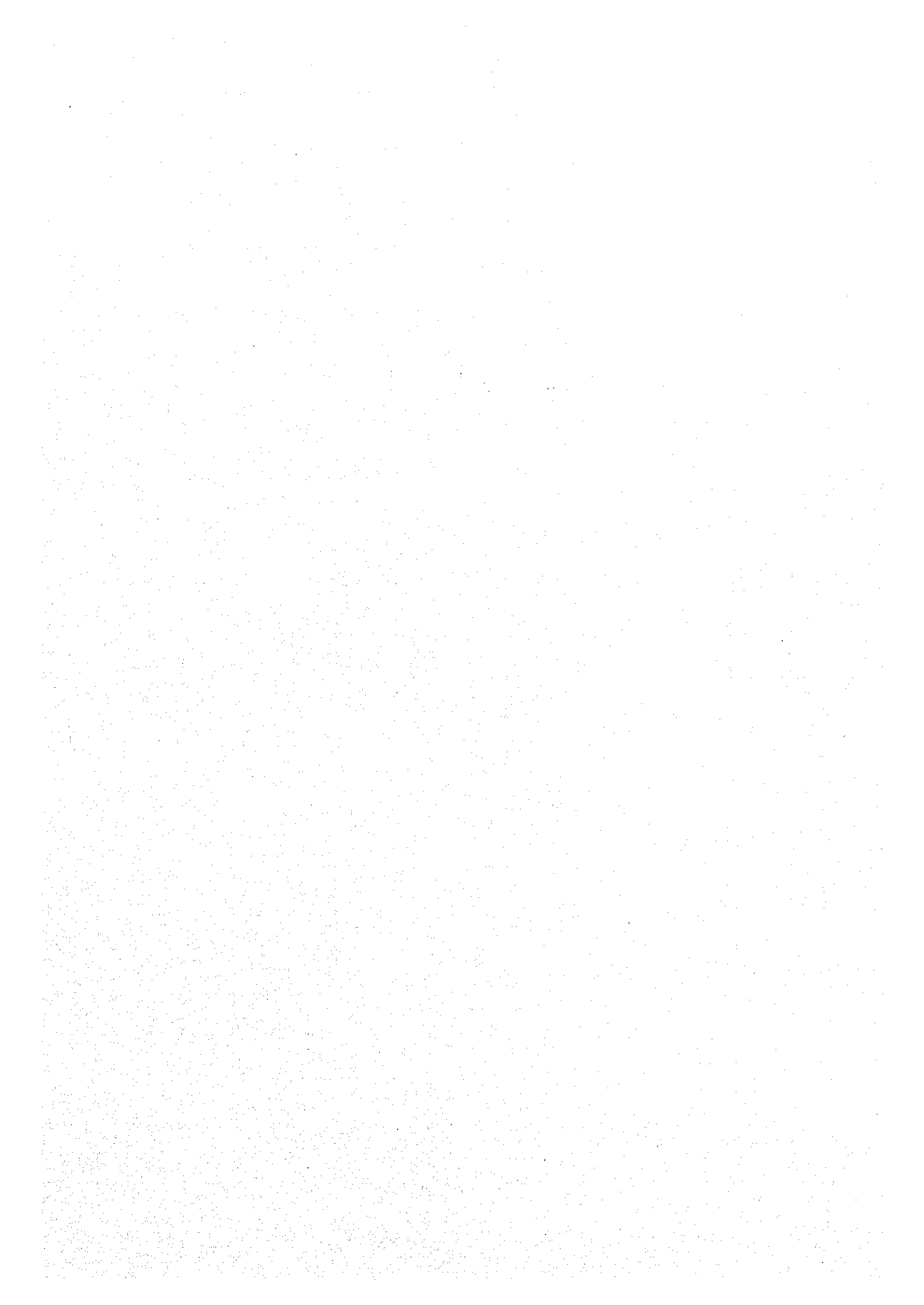


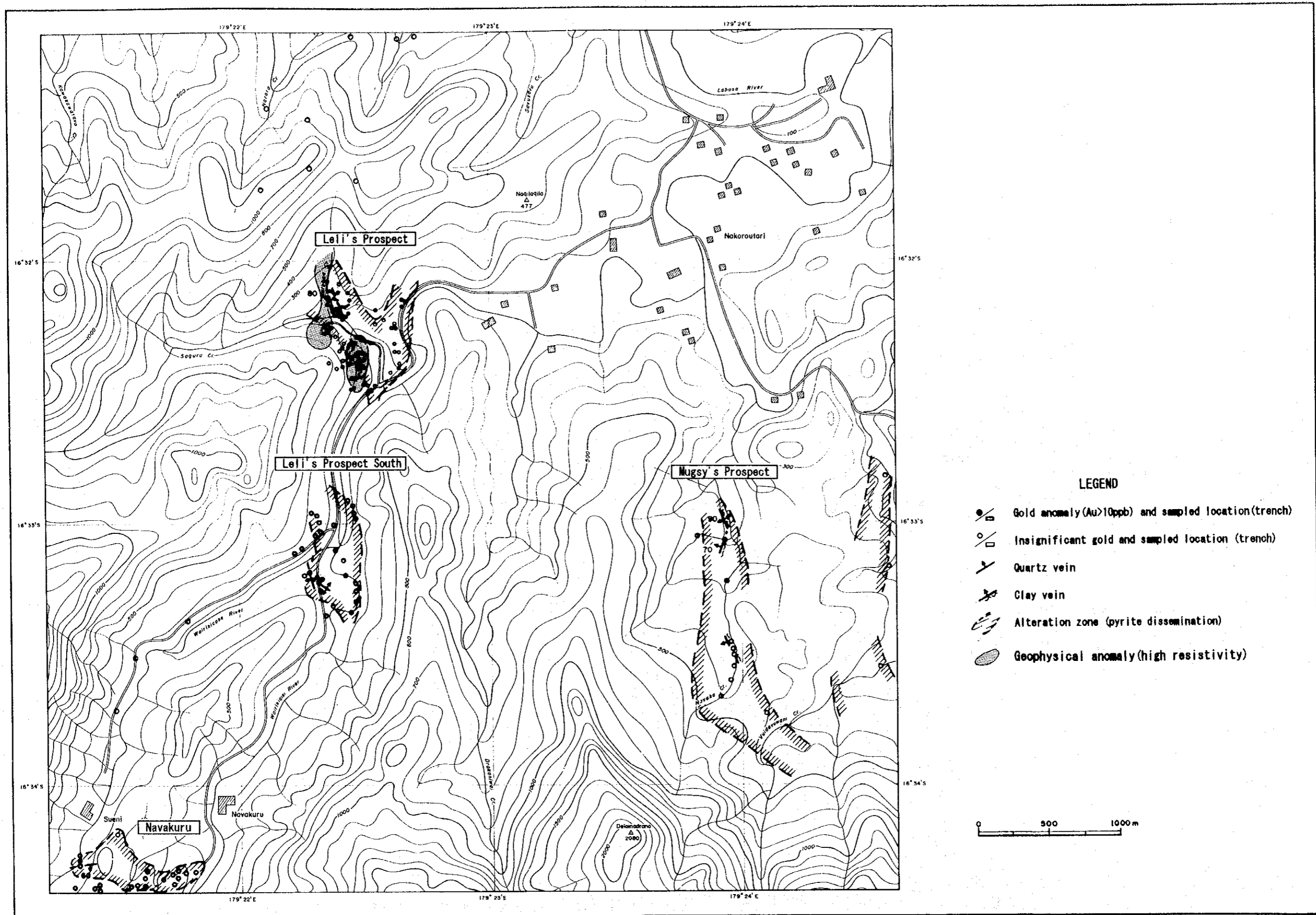
第1-6 図 ナコロウタリ地区地質概略図



第 16 図 ナコロウタリ地区地質概略図

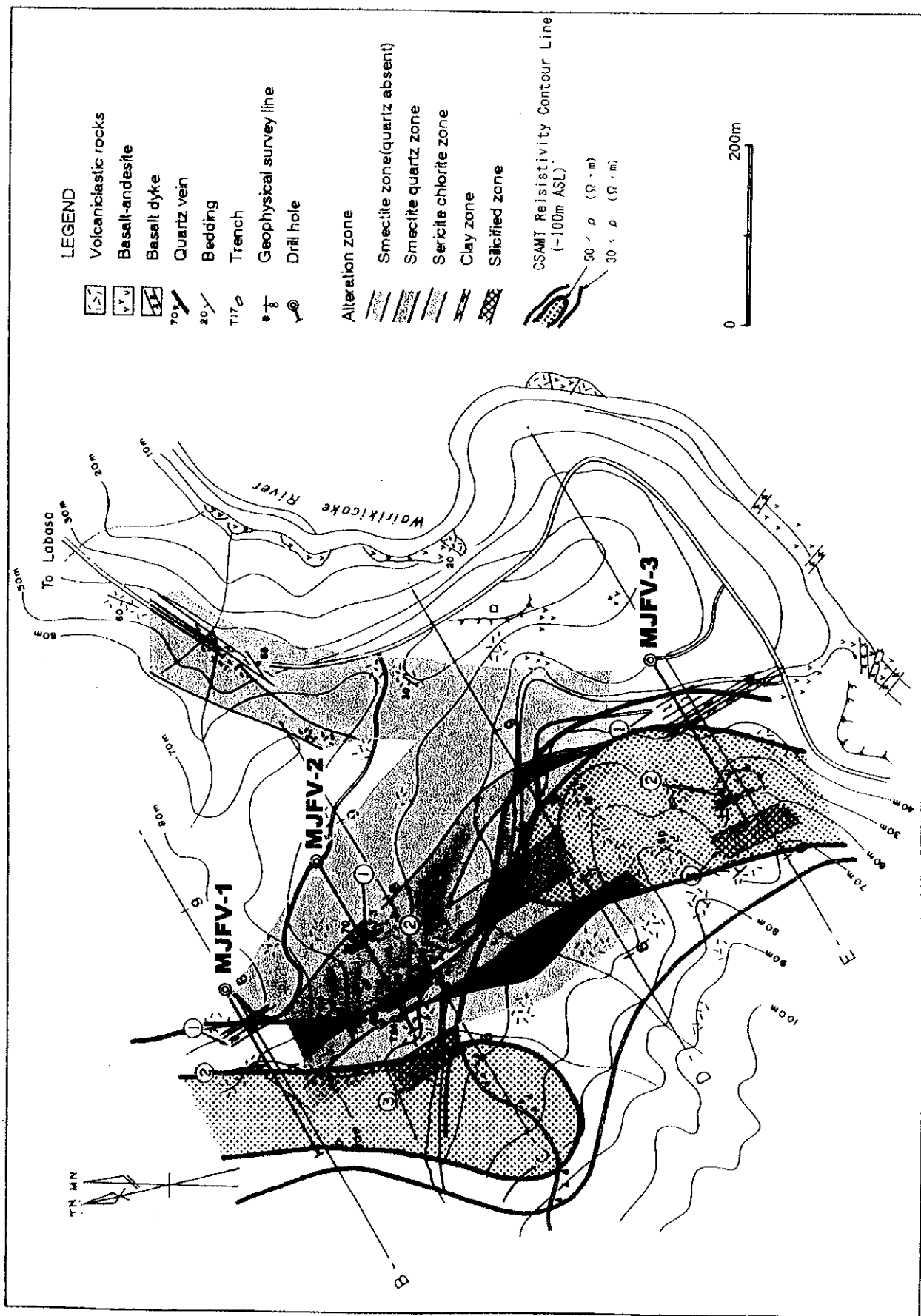






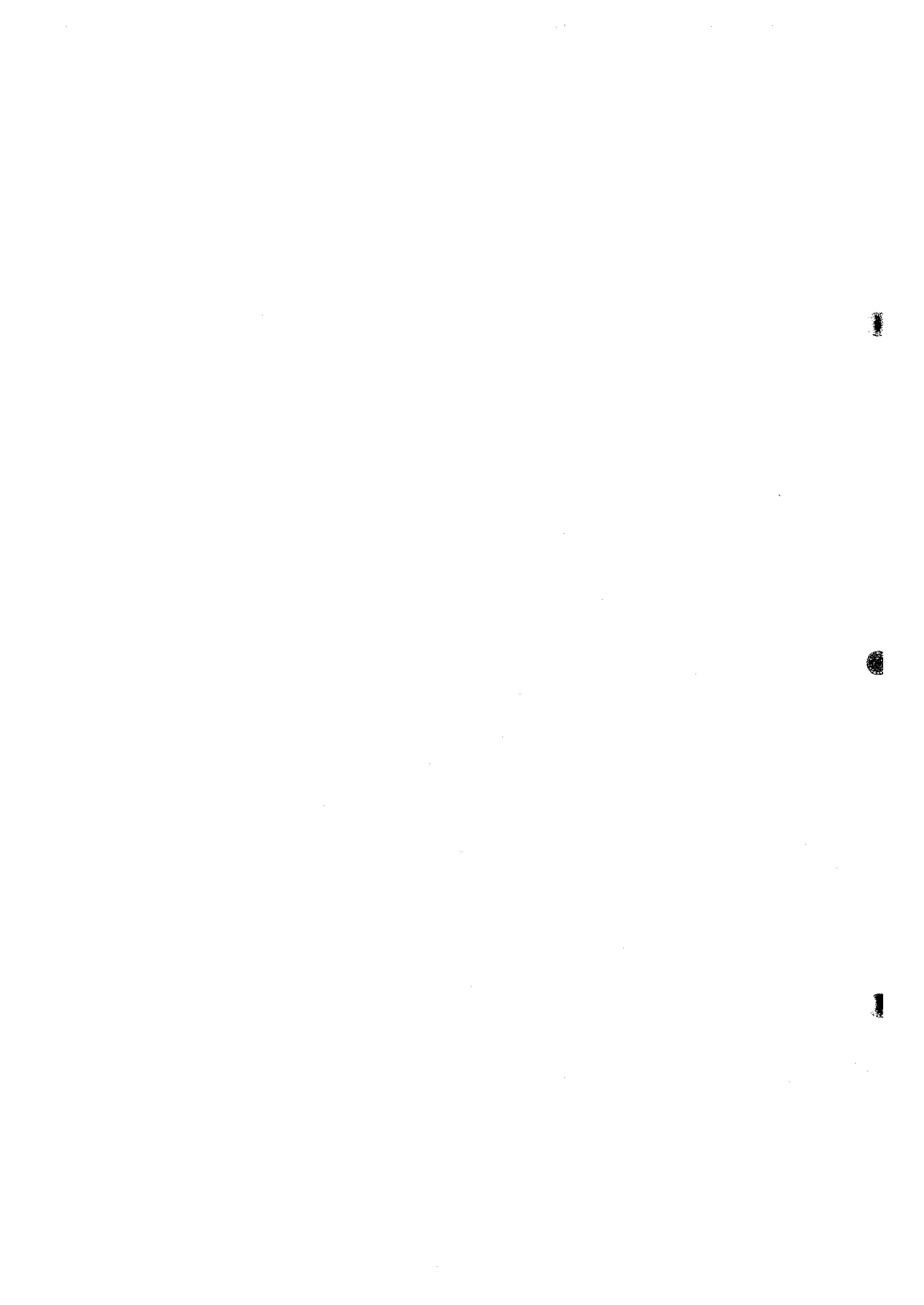
第1-7 図 ナコロウタリ地区調査結果総括図

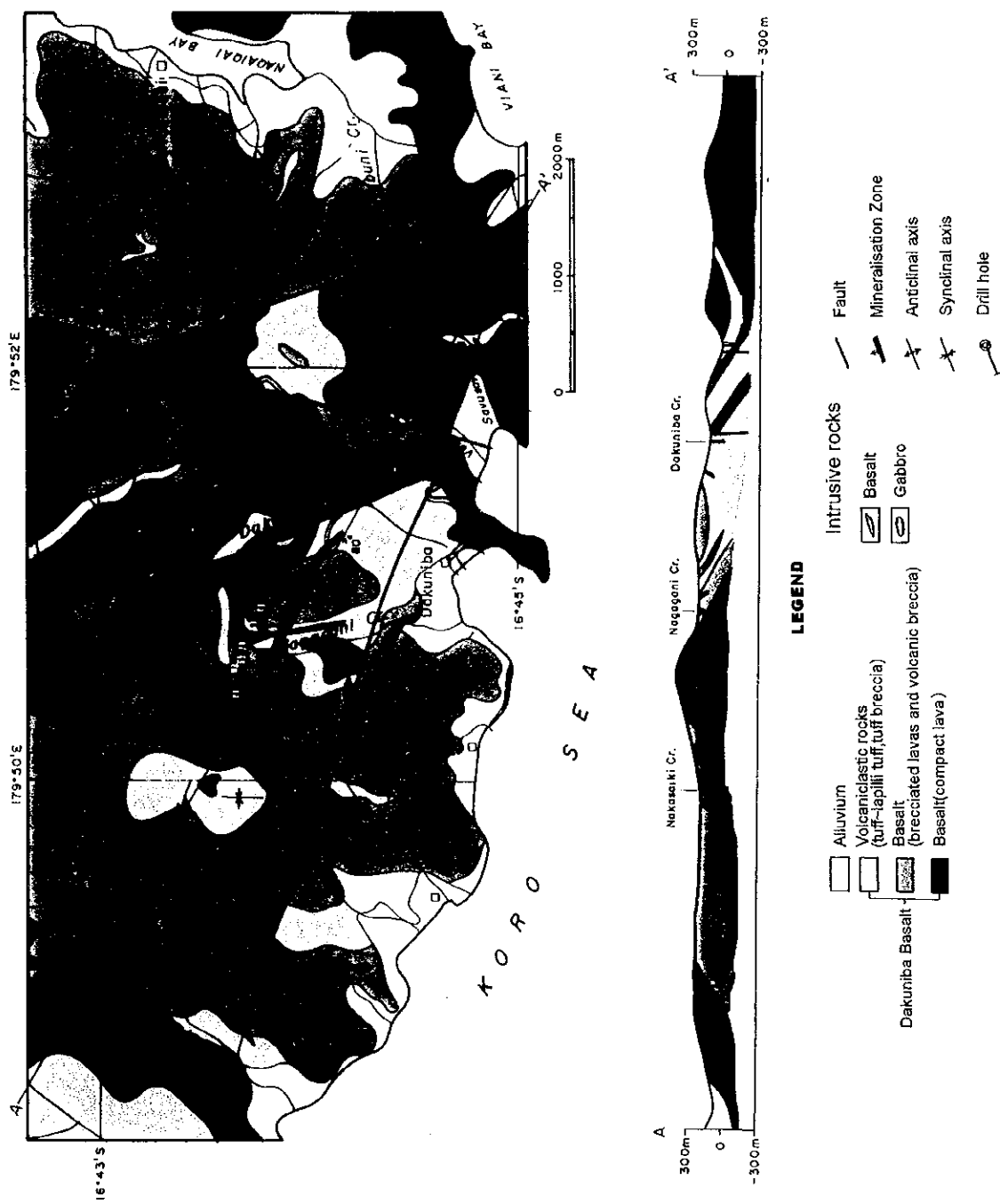




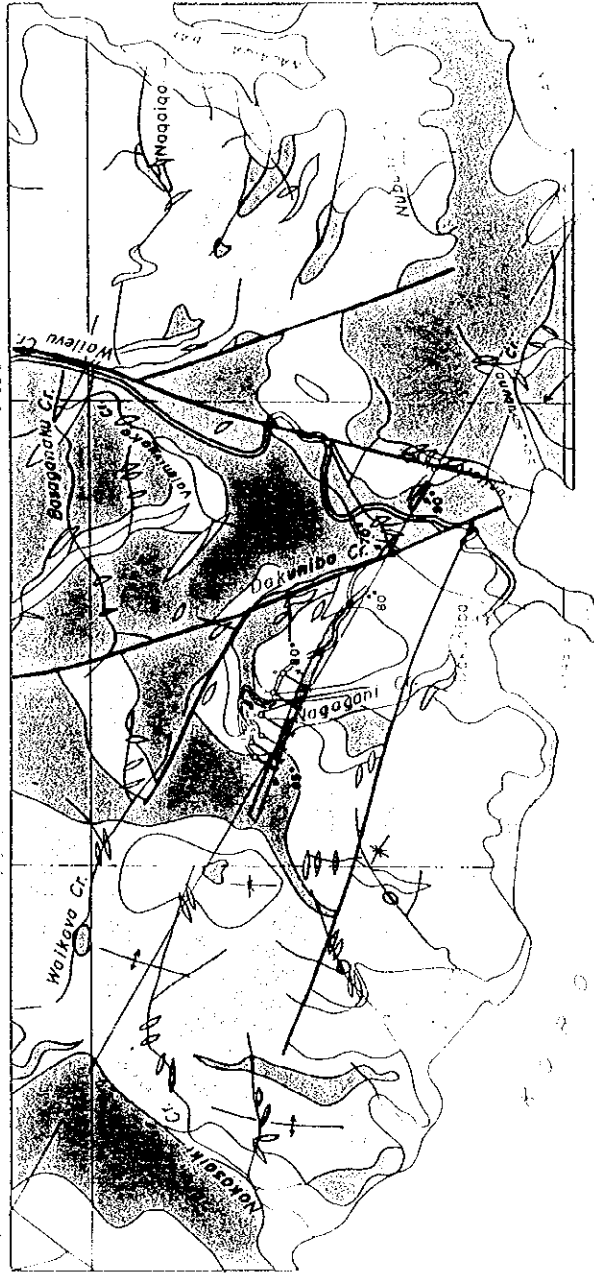
第1-8 図 L-1リ鉱微地調査結果総括図



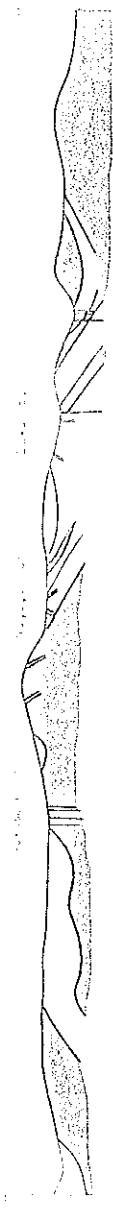




第 1-9 図 ダクニバン地区地質概略図



0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

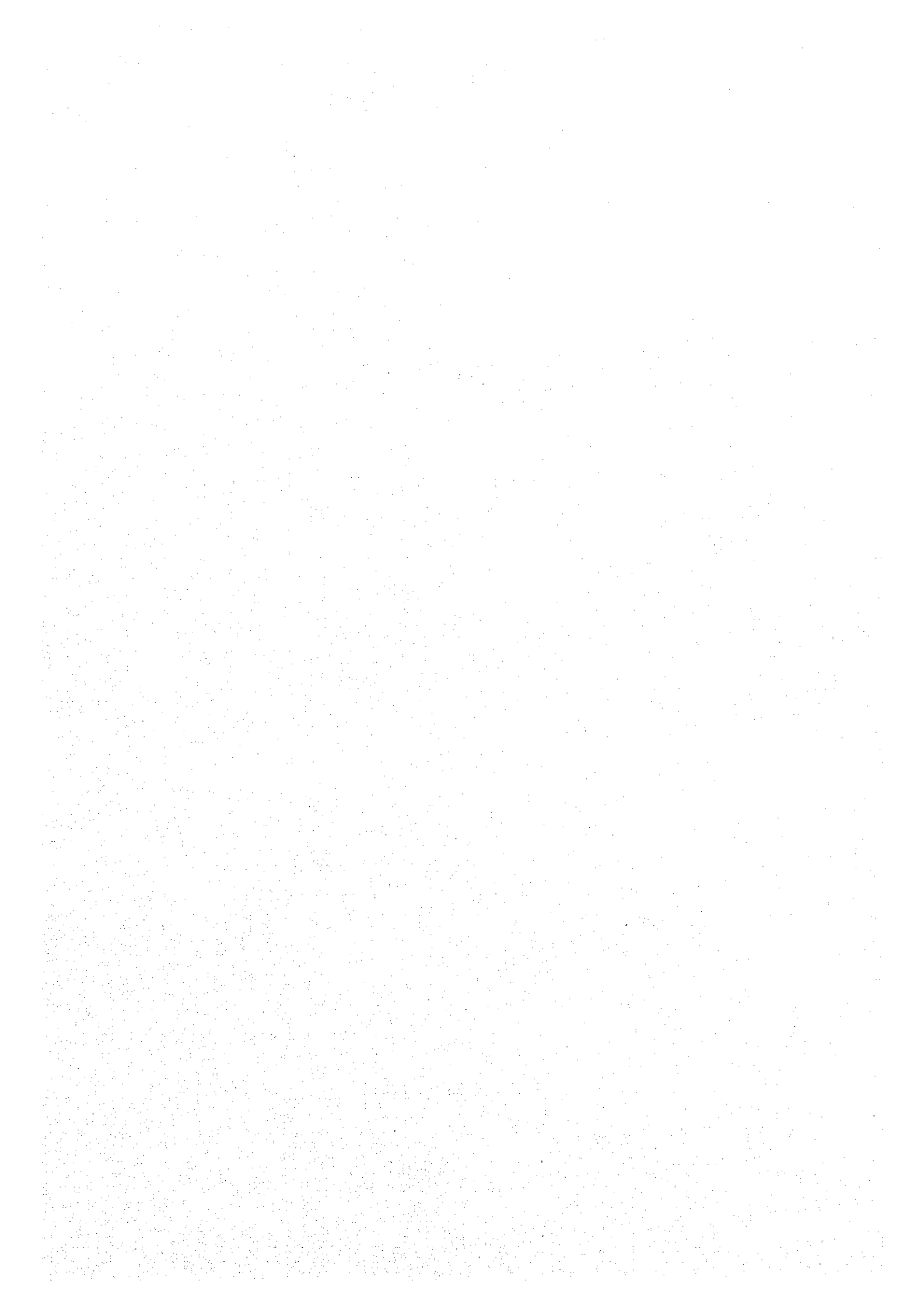


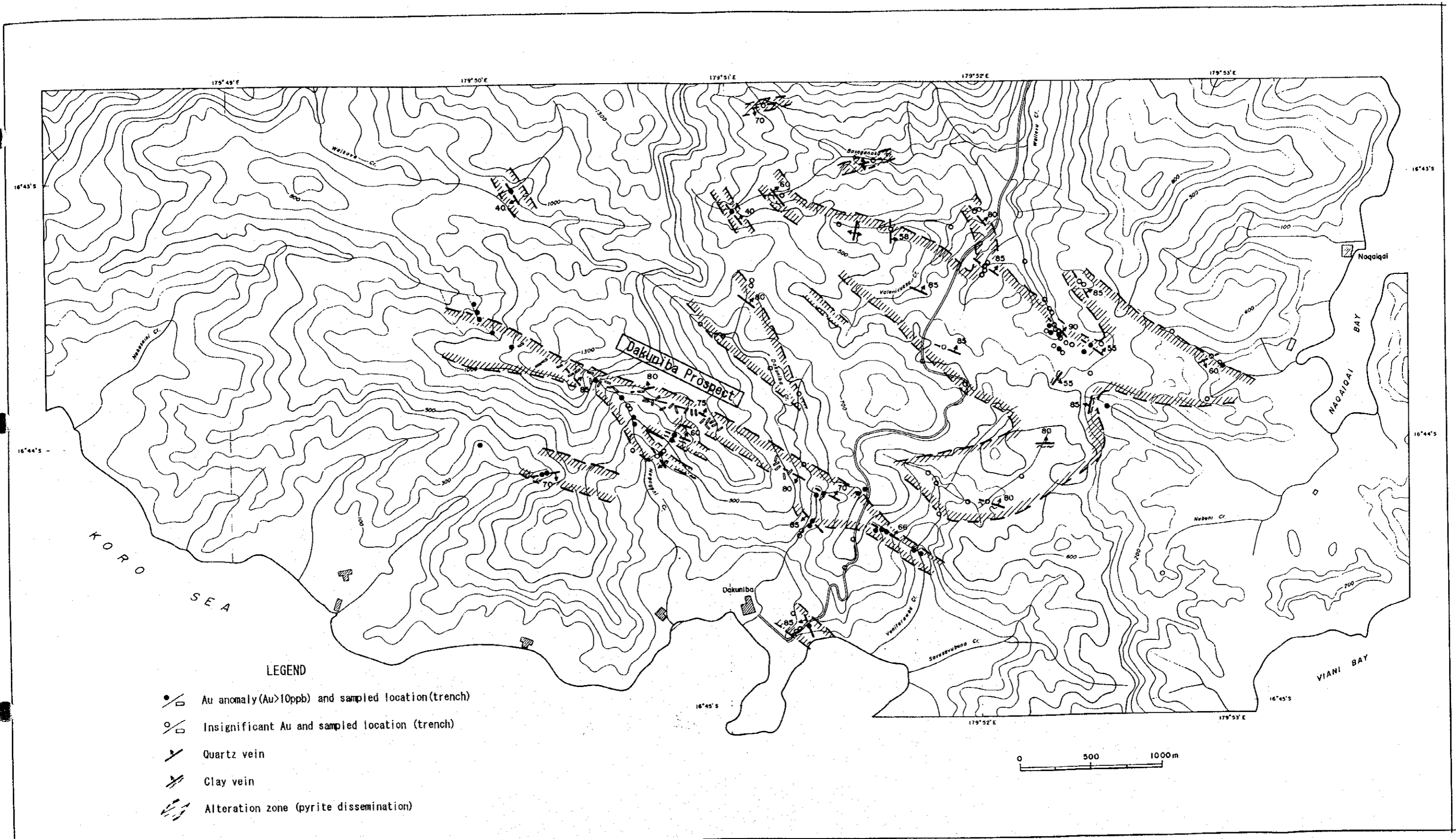
LEGEND

- Contour lines
- River
- Stream
- Drainage basin
- Waterfall
- Bridge
- Settlement
- Highway
- Railroad
- Power line
- Telephone line
- Telegraph line
- Electricity
- Water supply
- Sanitation
- Drainage
- Soil erosion
- Soil conservation
- Soil fertility
- Soil moisture
- Soil temperature
- Soil pH
- Soil salinity
- Soil texture
- Soil structure
- Soil color
- Soil odor
- Soil taste
- Soil smell
- Soil touch
- Soil sight
- Soil sound
- Soil taste
- Soil smell
- Soil touch
- Soil sight
- Soil sound

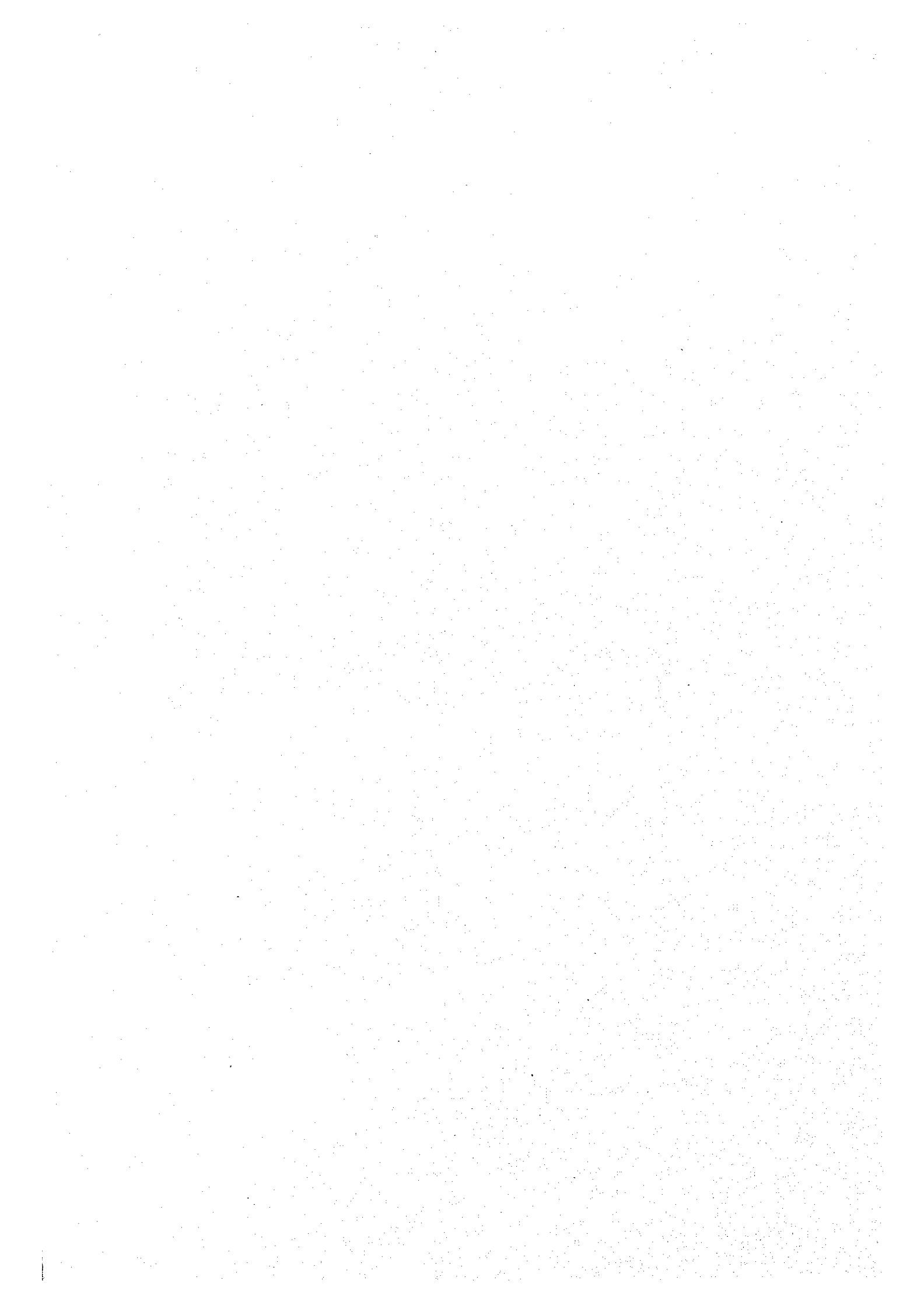
Figure 1. Cross-section of a river valley.







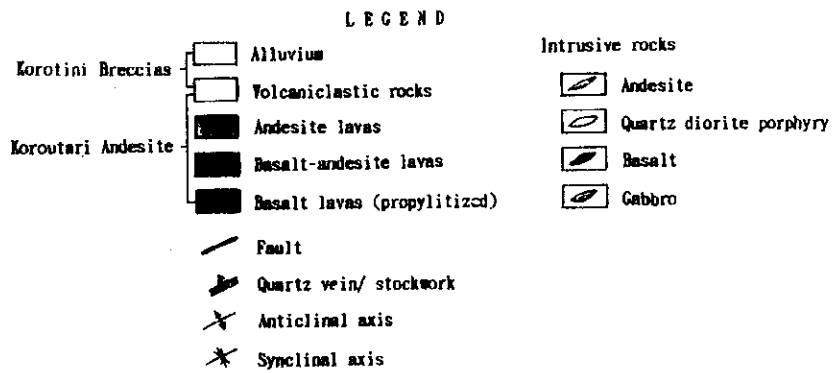
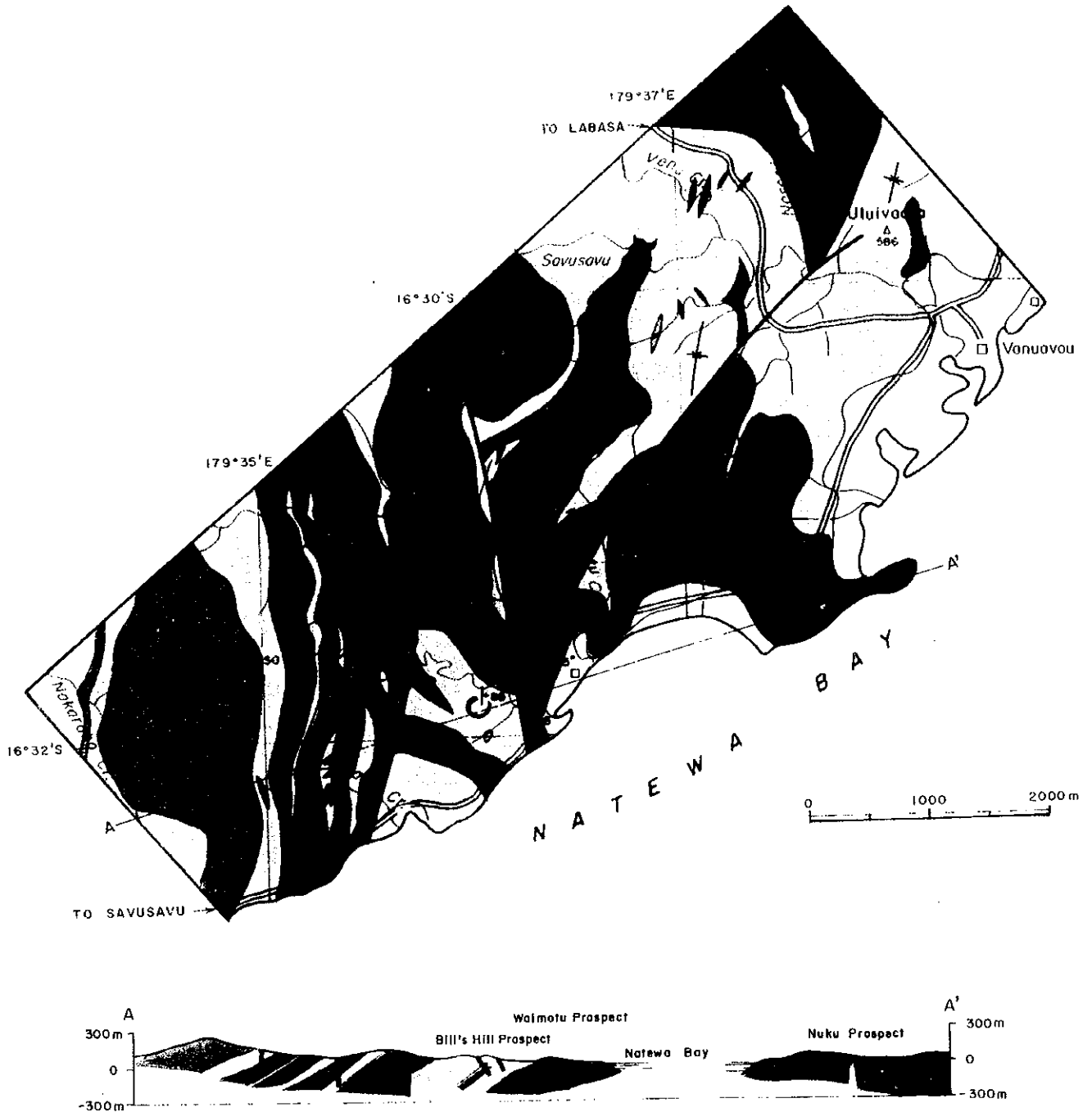
第1-10図 ダクニンバ地区調査結果総括図



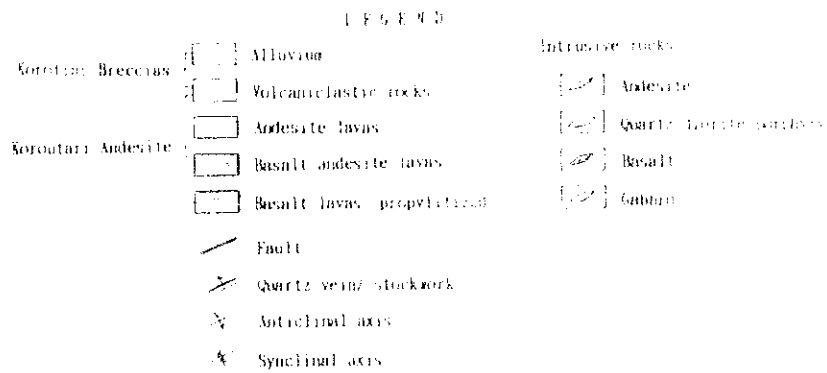
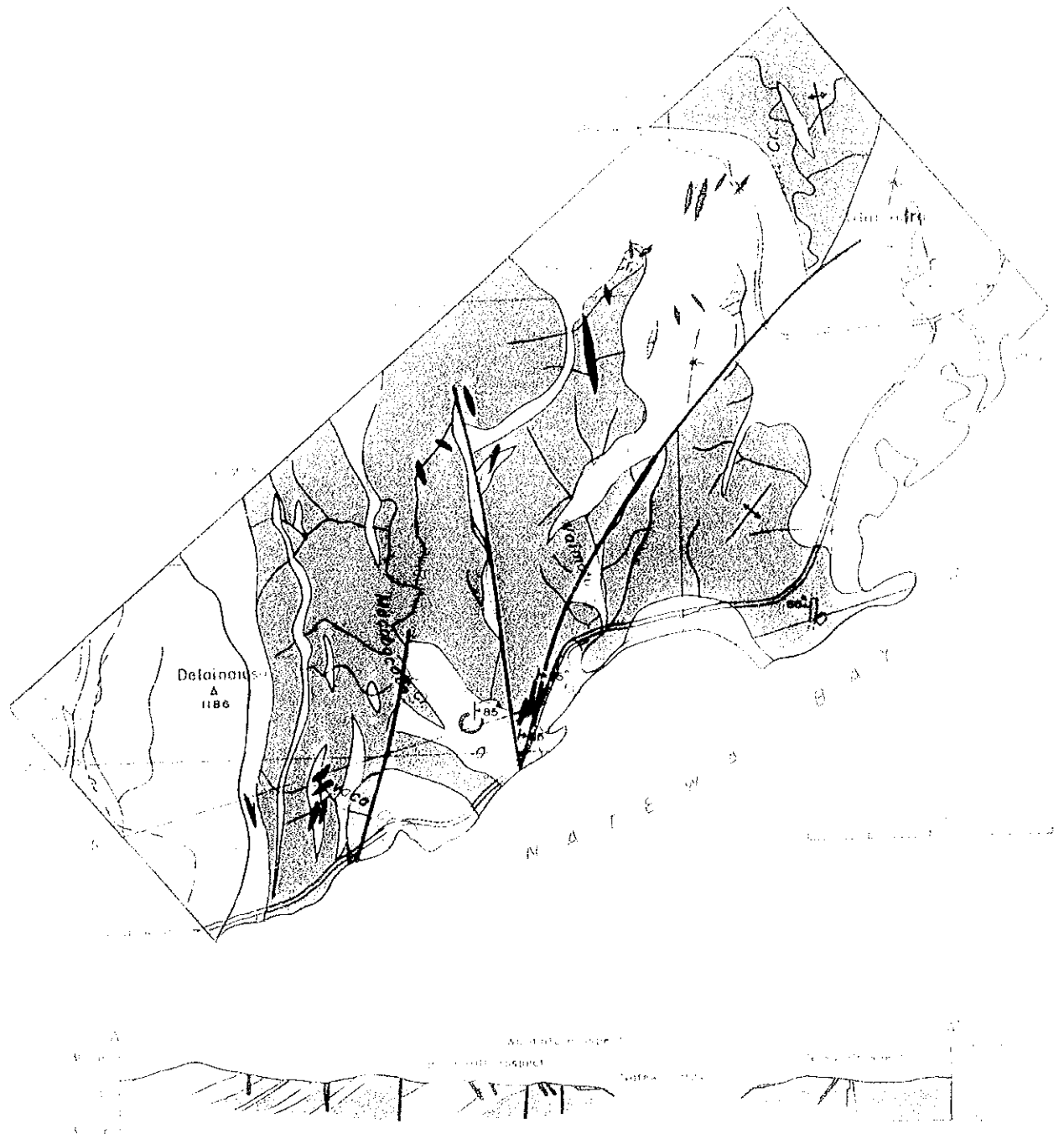








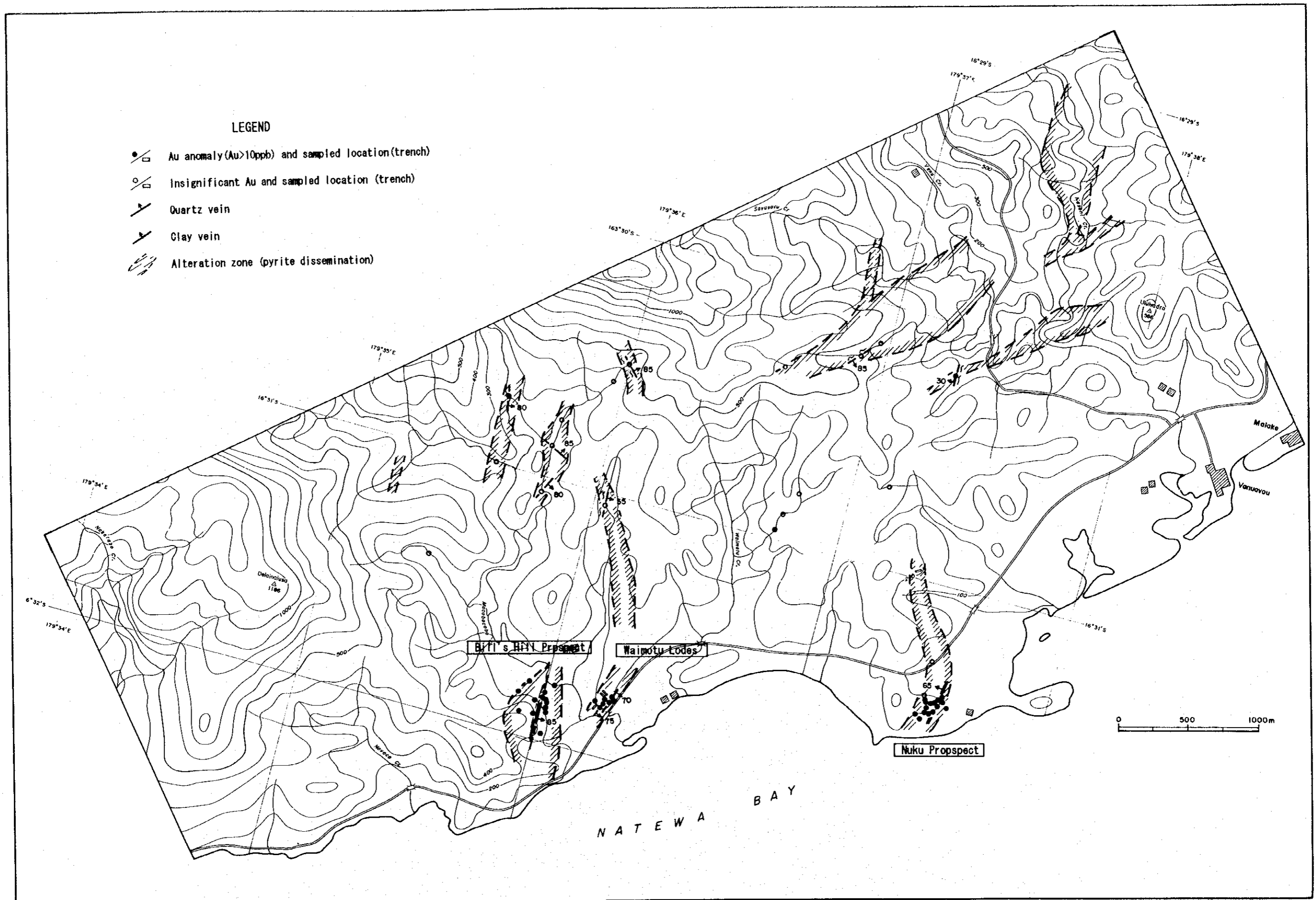
1 第 1-12 図 ワイモツ地区地質地質概略図



1 第 112 図 ワイモツ地区地質地質概略図







第1-13図 ワイモツ地区結果総括図