

フィリピン共和国カタンダウアネス地域
資源開発協力基礎調査報告書

第 3 年 次

平成 8 年 3 月

国際協力事業団
金属鉱業事業団

フィリピン共和国カタンダウアネス地域
資源開発協力基礎調査報告書

第 3 年 次

平成 8 年 3 月



国際協力事業団
金属鉱業事業団

はしがき

日本国政府はフィリピン共和国政府の要請に応え、同国の東部に位置するカタンドゥアネス地域の鉱物資源賦存の可能性を検討するため、地質調査、地化学探査、ボーリング調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にした。本調査は、平成7年度が第3年次にあたり、金属鉱業事業団は5名の調査団を編成して平成7年7月4日から平成7年10月10日まで現地に派遣した。

現地調査は、フィリピン共和国政府機関、環境天然資源省鉱山地球科学局の協力を得て予定通り完了した。

本調査報告書は、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。

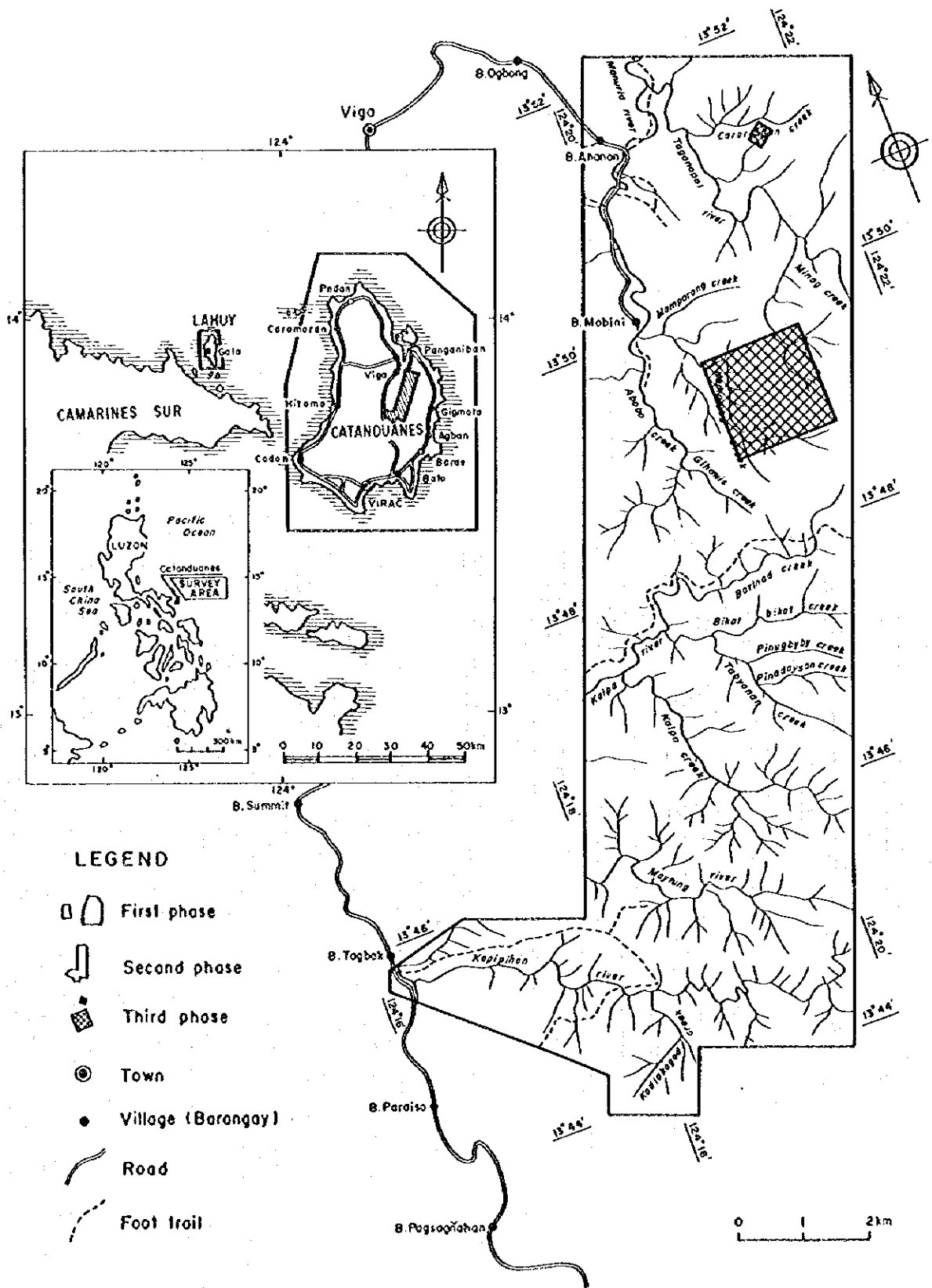
おわりに、本調査の実施に当たってご協力いただいたフィリピン共和国政府関係機関並びに外務省、通商産業省、在フィリピン共和国日本国大使館及び関係各位の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

平成8年1月

国際協力事業団
総裁 藤田公郎

金属鉱業事業団
理事長 清瀧昌三郎

11279015



第 1 図 調査地域位置図

要 約

本調査は、フィリピン共和国カタンドゥアネス地域における資源開発協力基礎調査の第3年次にあたり、主に金・銅の鉱床賦存の可能性を確認することを目的として実施された。過去2年間の調査の結果、地域内に熱水変質に伴う金の鉱徴が確認されたため、本年度は抽出された有望地区についてボーリング調査・トレンチ調査及び地化学探査を実施した。

調査地域は、フィリピン共和国のカタンドゥアネス島(Catanduanes Island)に位置し、過去2年間の地質・地化学探査により抽出されたもので、カロロンガン(Carorongán)地区とカンパヤス(Kampayas)地区の2地区に分かれる。調査結果は以下の通りである。

(1) カロロンガン地区

地質は、カタンドゥアネス層の緑色片岩及び変斑れい岩より構成され、一般に片理を有し、鉱化帯付近では珪化・粘土化変質を被っている。鉱床は、上記岩類を母岩とする含金石英脈・粘土化帯・珪化帯よりなり、NW-SE系及びE-W系の断層を中心に上昇した熱水によりもたらされたものと考えられる。

トレンチ調査の結果、すべてのトレンチにおいて、熱水変質に伴う金の鉱徴を確認した。その顕著なものとしては、脈幅15cm、Au:58.8g/tの石英脈を含む幅約4m、Au:4.2g/tの珪化帯、幅2m、Au:1.5g/tの粘土化帯、幅1m、Au:30.3g/tの石英細脈帯などが挙げられる。

ボーリング調査の結果、地表付近に認められる金鉱化作用に伴う珪化帯が地下深部にまで連続することが確認された。特に、第2試錐座から実施した4本のボーリング(MJPC-3, 4, 5, 6)では、地表部から地表下約30mまで強珪化帯が連続し、第3試錐座から実施したMJPC-8, 9においては、上記の珪化帯より深部(地表下44~86m間)に発達する珪化帯が捕捉された。また、珪化帯の多くは、主に変斑れい岩と緑色片岩の境界部及び変斑れい岩自体に発達する。金品位については、前者の浅部珪化帯で幅約4m、Au:1.5g/t、後者の深部珪化帯で幅1m、Au:1.2g/t等の値が得られた。

本年次の調査により捕捉された鉱床は、一部に高品位部が見られるものの、鉱化帯の規模が小さく、現状では開発は難しい。しかしながら、変斑れい岩が僅かの変質を被っただけで、Au:0.1g/t以上の品位に達しており、地域全体の金の賦存ポテンシャルは極めて高いと言える。

(2) カンパヤス地区

地質は、主にカタンドゥアネス層の堆積岩類及びバタレイ貫入岩類に属する安山岩質斑岩~閃緑岩の小岩体から構成される。鉱化作用としてはバタレイ貫入岩類の活動に関連する珪化帯及び石英脈が数ヶ所で認められる。

地化学探査における各元素の濃度変化は、地質調査より推定されたNNE-SSW系断層沿い、標高379mの山頂付近の閃緑岩体及びカンパヤス沢東岸の強珪化帯等に規制されている。特に、NNE-SSW系断層は標高379mの山頂部を通っており、これ沿いには閃緑岩及び安山岩質斑岩の貫入が推定される。金の地化学異常は、標高379mの山頂付近及びその南部のNNE-SSW系断層とE-W系断層の交差部付近に認められ、土壌試料で0.0~2.6g/tを示すものが多数存在する。また、近傍には幅1mに達する優勢な石英脈が確認されており、金鉱床を形成する条件が揃っているため、物理探査並びにボーリング調査等の追加調査を実施することが望ましい。

さらに、本地区より東方地域にかけては、金の地化学異常が広がっており、同様な鉱徴地が賦存する可能性が極めて高く、引き続き地質精査及び地化学探査を実施することが望ましい。

目 次

はしがき	
調査地域位置図	
要 約	
目 次	

第 I 部 総 論

第1章 序 論	1
1-1 調査の経緯及び目的	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
1-2-2 第2年次調査の提言	3
1-3 第3年次調査の概要	4
1-3-1 調査目的	4
1-3-2 調査地域	4
1-3-3 調査方法	4
1-3-4 調査団の編成	6
1-3-5 調査期間	7
第2章 調査地域の地理	7
2-1 位置及び交通	7
2-2 地 形	8
第3章 調査結果の概要	8
3-1 カロロンガン地区	8
3-1-1 トレンチ調査	8
3-1-2 ボーリング調査	9
3-2 カンパヤス地区	9
3-2-1 地化学探査	9
第4章 調査結果の総合検討	10
4-1 地質構造、鉍化作用の特性と鉍化規制について	10
4-2 地化学異常と鉍化作用との関係について	11
4-3 鉍床賦存のポテンシャルについて	11
第5章 結論及び提言	12
5-1 結 論	12
5-1-1 カロロンガン地区	12
5-1-2 カンパヤス地区	13
5-2 将来への提言	13
5-2-1 カロロンガン地区	13
5-2-2 カンパヤス地区	14

第II部 各 論

第1章 カロロンガン地区	15
1-1 トレンチ調査	15
1-1-1 調査目的	15
1-1-2 調査内容	15
1-1-3 調査結果	15
1-1-4 調査結果のまとめ	20
1-2-5 考 察	21
1-2 ボーリング調査	32
1-2-1 調査目的	32
1-2-2 調査内容	32
1-2-3 調査結果	32
1-2-4 調査結果のまとめ	46
1-2-5 考 察	48
第2章 カンパヤス地区	56
2-1 地化学探査	56
2-1-1 調査目的	56
2-1-2 調査内容	56
2-1-3 地質及び鉍化作用	56
2-1-4 試料採取	58
2-1-5 指示元素及び化学分析方法	58
2-1-6 データの解析	58
2-1-7 考 察	77
第3章 室内試験結果	79
3-1 顕微鏡観察	79
3-2 粉末X線回折試験	84
3-3 流体包有物均質化温度測定	87
3-4 K-Ar法年代測定	94
3-5 EPMA分析	94
3-6 岩石・鉍石の化学分析	98
3-6-1 全岩分析	98
3-6-2 鉍石成分分析	103
3-6-3 REE分析	104

第Ⅲ部 結論及び提言

第1章 結 論	107
1-1 カロロンガン地区	107
1-2 カンバヤス地区	108
第2章 将来への提言	109
2-1 カロロンガン地区	109
2-2 カンバヤス地区	109
参考文献	110

巻末付表・付図

表

第 1 表	調査内容内訳	6
第 2 表	ボーリング調査の機材	33
第 3 表	ボーリング調査の消耗品	34
第 4 表	ボーリング調査の孔別掘進工程	35
第 5 表	ボーリング調査の掘進実績(1)～(4)	36
第 6 表	土壌微量成分基本統計値	58
第 7 表	土壌微量元素の相関行列	59
第 8 表	土壌地化学異常値の区分	59
第 9 表	土壌地化学データの主成分分析結果	72
第 10 表	薄片検鏡結果一覧表	80
第 11 表	研磨薄片検鏡結果一覧表(1)～(3)	81
第 12 表	粉末X線回折試験結果一覧表(1)～(2)	85
第 13 表	流体包有物均質化温度測定結果	88
第 14 表	K-Ar法年代測定結果	95
第 15 表	炭酸塩鉱物の化学組成	96
第 16 表	岩石の主成分組成及びノルム計算結果	99
第 17 表	岩石のR E E分析結果	105

図

第 1 図	調査地域位置図	5
第 2 図	カロロンガン地区トレンチ及びボーリング調査位置図	5
第 3 図	トレンチ調査図(1)～(9)	22
第 4 図	カロロンガン地区の地質及び鉱微分布図	31
第 5 図	ボーリング孔の地質断面図(1)～(7)	49
第 6 図	カンバヤス地区の地質及び鉱微分布図	57
第 7 図	土壌微量成分分析値の頻度分布図及び累積頻度分布図(1)～(2)	60
第 8 図	土壌地化学異常値分布図(1)～(9)	63

第 9 図	土壤地化学探査主成分得点分布図(1)～(4)	73
第 10 図	カンパヤス地区総合解析図	78
第 11 図	流体包有物均質化温度頻度分布図(1)～(5)	89
第 12 図	金・鉛物の定性分析チャート	97
第 13 図	TAS図	100
第 14 図	ハーカー図	101
第 15 図	ACF図	102
第 16 図	MFA図	102
第 17 図	REEパターン図	106

巻末付表

付表 1	鉛石分析結果一覧表(1)～(8)	A-1
付表 2	土壤地化学探査試料分析結果一覧表(1)～(7)	A-9

巻末付図

付図 1	カロロンガン地区岩石試料採取位置	A-16
付図 2	ボーリング柱状図(1)～(33)	A-17
付図 3	カンパヤス地区土壤試料採取位置(1)～(2)	A-51
付図 4	カンパヤス地区岩石試料採取位置	A-53

第 I 部 總 論

第 I 部 総 論

第 1 章 序 論

1-1 調査の経緯及び目的

フィリピン共和国は、東南アジア最大の鉱産国であり、1990年の金・銅生産量はそれぞれ世界第8位、第11位である。一方、それぞれの埋蔵量は第6位、第9位と、生産量より上位を示し、未開発の資源量が大きいことを示している。さらに、5万分の1地質図が整備された地域の面積は13万km²であり、フィリピン共和国全土の43%を占めるに過ぎない(金属鉱業事業団資源情報センター, 1992)。すなわち、今後の地質調査・探査によって新たな鉱床が発見される可能性は極めて高い。しかし、近年、フィリピン共和国の鉱業を取り巻く状況は厳しく、金属価格の下落、品位の低下、鉱量の枯渇、自然災害の影響などから、金・銅鉱石の生産量は減少傾向にある。こうした状況から、フィリピン共和国政府は新鉱床の発見へ向けて、日本との協力調査の実施を日本国政府に依頼するに至り、これを受けて日本国政府は事前調査団を現地へ派遣し、1993年7月21日、日本側国際協力事業団並びに金属鉱業事業団とフィリピン側環境天然資源省鉱山地球科学局との間で協定書が交された。

これに基づいてビコール(Bicol)半島北東沖のカタンドゥアネス(Catanduanes)地域において、平成5年度を第1年次として3か年にわたる資源開発協力基礎調査が実施されることとなった。本年度はその第3年次にあたる。

本調査は、調査地域の地質及び地質構造と鉱化作用並びに地化学特性との関係を総合的に把握することにより、金・銅などの有用鉱物の鉱床を発見することを目的とした。

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

(1) 調査地域の地質は、白亜系カタンドゥアネス層の緑色片岩、硬質砂岩、溶岩類と、これらに貫入した白亜紀貫入岩類(斑れい岩)、これらを不整合で被覆する第三系パヨ層の火山岩類、石灰岩類よりなる。さらに、これらを貫く第三紀のパタレイ貫入岩類の閃緑岩～安山岩質斑岩の小岩体及び岩脈が認められる。

(2) 地質構造は、北北西-南南東系の断層及び褶曲構造とそれらの構造を切る東西系の断層で特徴づけられる。前者の断層が集中した調査地域北東部では始新世に起こった変成作用によりカタンドゥアネス層は緑色片岩に変成している。

(3) 変成作用に関連したセグリゲーション石英脈を除き、本地域での鉱化作用はパタレ

イ貫入岩類に属する閃緑岩及び安山岩質斑岩によってもたらされたものと考えられる。カタンドゥアネス層は変成作用を受けているが、上位パヨ層は受けていない。石英脈は緑色片岩分布域に集中する。

(4) 本地域に見られる鉱床タイプは次の5つである。①石英脈(Au)、②珪化帯、③砂金鉱床、④自然銅、⑤その他。

石英脈はセグリゲーションによるものと熱水性のものに分類される。鉱微地付近の沢沿いには多数の石英転石が認められる。金を伴う石英脈は熱水性のものである。珪化帯は調査地域内で大小併せて約20ヶ所で認められる。いずれも中～弱珪化作用を受け、少量の黄鉄鉱を伴う。

砂金鉱床はアナノン東部及びカドラコゴッド沢流域に分布する。パンニングで金粒が得られる。

自然銅は斑れい岩及びその近傍の硬質砂岩中に肉眼で認められるが、規模は小さく銅の含有量も低い。

その他は風化砂岩中に見られる網状石英細脈帯である。これらのうち、有望なものは①石英脈(Au)、③砂金鉱床である。

地質・地化学探査の結果、以下の地区が有望地として抽出された。

(1) カロンガン鉱微地：調査地域の最北部、アナノン東方に位置し、地質はカタンドゥアネス層緑色片岩よりなる。鉱化帯は含金珪化脈・粘土脈・珪化帯よりなる。珪化脈の幅は0.7～2mである。金品位は珪化脈で最高65.19g/t(幅5cm)であった。粘土脈では最高10.70g/t(幅30cm)の金品位を得た。鉱化帯は150×200m以上と推定される。地化学探査の結果、鉱化帯は本年度調査範囲外に及んでいることが判明した。地化学探査結果でも有望な示徴が得られ、優勢な初生の金鉱床の賦存が期待される。

(2) タガノボル鉱微地：カロンガン鉱微地の南東部に位置し、カタンドゥアネス層の緑色片岩中に脈幅70cmの石英脈が認められる。石英脈は黄鉄鉱を伴い、化学分析の結果、金品位10.33g/tの値が得られた。表土・植生のため脈の連続性は十分には把握されていない。地化学異常域がやや小さく連続性に乏しい嫌いがあるが、地下での肥大化が期待される。

(3) アナノン地区北部：アナノン東方にあり、付近の地質は緑色片岩と第四紀の砂礫層よりなる。タガノボル川流域には、石英脈の転石が多数分布する。タガノボル川の川岸には砂礫層を対象としたピット跡が約20ヶ所分布する。ピットの砂礫中にはパンニングにより肉眼で最大4mmの砂金を確認された。本沢流域の沢砂中の金含有量が高く、砂金鉱床としてのポテンシャルが高いものと期待される。

(4) カドラコゴッド地区：調査地域の最南部に位置し、カドラコゴッド沢沿いに珪化・粘土化変質を伴うバクレイ貫入岩類に属する安山岩質斑岩の小岩体が分布する。小岩体の下流には第四紀の砂礫層を対象とし砂金を採掘したピットが多数分布する。ピット中の砂礫層のパンニングにより最大7mmの砂金を確認した。周辺部に広く砂金鉱床の賦存する可能性が高い。

(5) カンパヤス地区：マビニの南東に位置し、カンパヤス川上流に珪化・粘土化を伴う閃緑岩の小岩体が確認された。一帯の沢砂金含有量が高く、閃緑岩体に伴う一次鉱床の発見が期待される。

なお、本年度調査結果からすると、金の胚胎するポテンシャルの高い地域は調査範囲の東方に及ぶものと判断され、実際に第1年次の概査結果でもこの東方地域には有望な地化学異常域が抽出されている。したがって、上述した有望地のほかに、本年度調査地域から東部のシクミル(Sicmil)にかけての東方地域も極めて高いポテンシャルを持つ地域と言える。

1-2-2 第2年次調査の提言

(1) カロロンガン鉱徴地：鉱化帯は本年度調査範囲外にも及んでいる。したがって、南北に調査範囲を拡大して、地質精査・土壌地化学探査を行うことが望ましい。また、本年度確認した有望な珪化脈・粘土脈に対し、ボーリング調査により地下及び延長部の確認を実施することが望まれる。

(2) タガノボル鉱徴地：トレンチ等により鉱脈の延長を確認することが望まれる。

(3) アナノン地区北部：ピット調査により砂金鉱床の品位・規模の確認を行うことが望まれる。

(4) カドラコゴッド地区：ピット調査により砂金鉱床の品位・規模の確認を行うことが望まれる。

(5) カンパヤス地区：地質精査・土壌地化学探査により、初生鉱床を突き止めることが望まれる。状況によっては、ボーリング調査の実施も望まれる。

このほか、本年度調査地域の東方地域に対し、地質精査・沢砂地化学探査を実施することが望まれる。

1-3 第3年次調査の概要

1-3-1 調査目的

本年度は、資源開発協力基礎調査の3年次にあたり、1年次及び2年次調査の結果、抽出された有望地区についてボーリング調査・トレンチ調査及び地化学探査を実施するとともに、相手国機関に対して技術移転を図ることを目的とした。

1-3-2 調査地域

調査地域は、第1図に示すようにフィリピン共和国東部ビコール(Bicol)地方カタンドゥアネス県カタンドゥアネス島(Catanduanes Island)に位置し、行政上は第4州に属する。

第3年次の調査地域は、過去2年間の地質・地化学探査により抽出されたもので、カロロンガン(Carorongán)地区とカンパヤス(Kampayas)地区の2地区に分かれる。

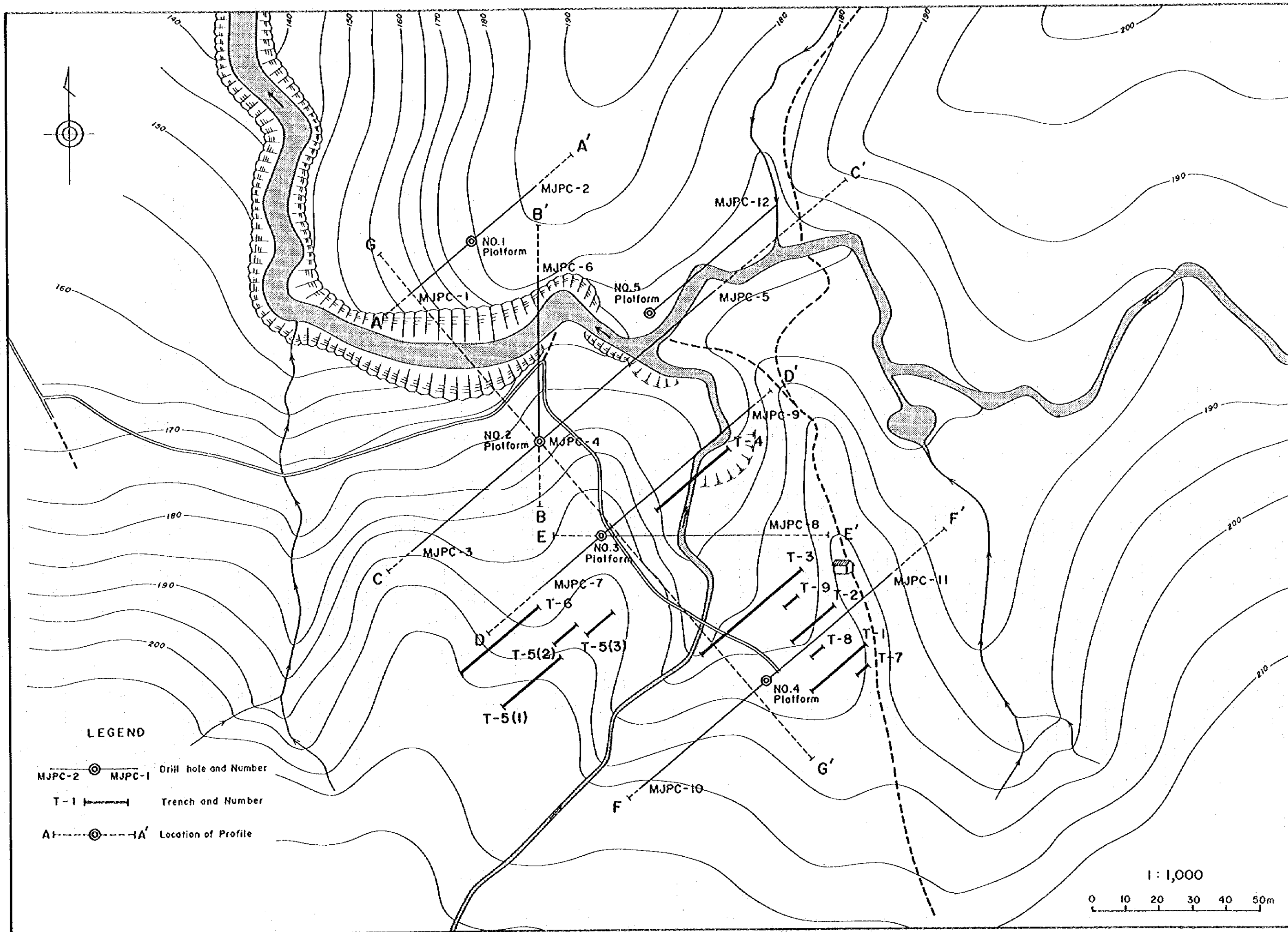
1-3-3 調査方法

(1) トレンチ調査：カロロンガン地区において、第2年次調査で確認された珪化帯の連続露頭及び金の地化学異常についてトレンチ調査を実施し、それらの広がり、品位等を把握した。調査位置は第2図に示した。

(2) ボーリング調査：カロロンガン地区の第2図に示す調査範囲においてボーリング調査を実施し、鉍化帯の規模及び品位を確認した。

(3) 地化学探査：カンパヤス地区において、沢砂地化学探査により抽出された金の異常域について、土境地化学探査を実施し、より正確な地化学異常の分布状況を把握することにより、有望域を抽出した。

(4) 室内試験：代表的な岩石及び鉍石について顕微鏡観察を行った。また、鉍化作用の性質を明らかにするために、粉末X線回折試験・流体包有物均質化温度測定・K-Ar年代測定及びEPMA分析等を実施した。調査内容、室内試験項目及び数量は、第1表に示す。



第 2 図 カロランガン地区トレンチ及びボーリング調査位置図

1-3-4 調査団の編成

日本側

フィリピン側

企画・調整

中村 研治	金属鉱業事業団	Joel D. Muyco	鉱山地球科学局(局長)
西川 信康	金属鉱業事業団	Salvador G. Martin	鉱山地球科学局(次長)
佐々木 雄一	金属鉱業事業団	Edwin G. Domingo	鉱山地球科学局
鈴木 哲夫	金属鉱業事業団(マニラ支所)	Romeo L. Almeda	鉱山地球科学局

現地調査

崎元 雄厚	日鉄鉱コンサルタント株式会社	Sevillo D. David Jr.	鉱山地球科学局
伊藤 康則	日鉄鉱コンサルタント株式会社	Joselito Velasquez	鉱山地球科学局
堀内 浩久	日鉄鉱コンサルタント株式会社	Emmanuel M. Carranza	鉱山地球科学局
三好 誠	日鉄鉱コンサルタント株式会社	Jose Marcel S. Laud	鉱山地球科学局
古野 正憲	日鉄鉱コンサルタント株式会社		

第1表 調査内容内訳

(1) 調査内容及び数量

調査内容及び調査地区	調査数量				
	孔番号	掘進方位	傾斜	掘進長	
ボーリング調査 (カロンガン地区)	MJPC-1	S50° W	-60°	50.20m	No. 1 試錐座
	MJPC-2	N50° E	-60°	50.40m	
	MJPC-3	S50° W	-60°	100.25m	No. 2
	MJPC-4		-90°	100.25m	
	MJPC-5	N50° E	-60°	132.70m	
	MJPC-6	N	-60°	100.25m	
	MJPC-7	S50° W	-60°	57.80m	No. 3
	MJPC-8	E	-60°	110.50m	
	MJPC-9	N50° E	-60°	100.15m	
	MJPC-10	S50° W	-60°	100.90m	No. 4
	MJPC-11	N50° E	-60°	100.30m	No. 5
	MJPC-12	N50° E	-60°	100.30m	
		計12孔			1,104.00m
トレンチ調査 (カロンガン地区)	トレンチ総延長:	204m			
	トレンチ数:	9ヶ所			
	トレンチ長:	T-1(22m)	T-4(32m)	T-7(5m)	
		T-2(17m)	T-5(46m)	T-8(5m)	
		T-3(40m)	T-6(32m)	T-9(5m)	
地化学探査 (カンパキス地区)	試料採取件数	土壌	673件		

(2) 室内試験項目及び数量

調査内容及び調査地区	室内試験項目	数量
ボーリング調査・ トレンチ調査 (カボンガシ地区) 及び 地化学探査 (カンパヤス地区)	①岩石及び鉍石研磨薄片	52 件
	②粉末X線回折	79 件
	③流体包有物均質化温度測定	40 件
	④年代測定(K-Ar法)	3 件
	⑤EPMA	13 件
	⑥化学分析(鉍石) 分析成分: Au, Ag, Cu, Fe, Mo, Pb, S, Zn (8成分)	633 件 5,064成分
	⑦化学分析(土壌) 分析成分: Au, Ag, As, Cu, Fe, Hg, Mo, Pb, S, Sb, Zn (11成分)	673 件 7,403成分
	⑧岩石薄片	10 件
	⑨化学分析(岩石) 分析成分: SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , CaO, FeO, Fe ₂ O ₃ , K ₂ O, MgO, MnO, Na ₂ O, P ₂ O ₅ , TiO ₂ , +H ₂ O -H ₂ O, LOI, Au, Ag, As, Cu, Fe, Hg, Mo, Pb, S, Sb, Zn (25成分)	17 件 425成分
	⑩化学分析(REE) 分析成分: Ce, Eu, La, Lu, Nd, Sm, Tb, Th, U, Yb (10成分)	12 件 120成分

1-3-5 調査期間

調査期間： 平成7年6月29日～平成8年1月31日

(現地調査 平成7年7月4日～平成7年10月10日)

第2章 調査地域の地理

2-1 位置及び交通

本年度調査地域は、カタンドゥアネス島の東部に位置する(第1図)。

本島への交通は、マニラからレガスビ(Legazpi)まで飛行機で約1時間、レガスビからタバコ(Tabaco)港まで車にて約1時間、タバコ港からカタンドゥアネス県県庁所在地のピラク(Virac)へはフェリーにて約4時間で至る。また、マニラ～ピラク間の飛行機便が1日1便(水曜、土曜は1日2便)、レガスビ～ピラク間の飛行機便が週3便就航している。

県は島内の道路整備に積極的に力を注いでおり、道路網は比較的良く発達している。本島を一周する道路と本島を縦断してピラクとビガ(Viga)を結ぶ道路、本島を横断してパンガニバン(Panganiban)とダタッグ(Datag)を結ぶ幹線道路がある。調査地域はこの南北幹線道路の東側に位置する。

2-2 地形

調査地域の地形は、N-S方向に連なる山地によって特徴づけられる。これらの山地と平行してあるいは急角度で方向を変えて、河川が山間部を北流する。カンパヤス地区へ至る川の本流の一部は比較的幅広く沖積層が発達するが、調査地域内の支流では急峻な地形を示し、多くの滝を形成している。

第3章 調査結果の概要

3-1 カロロンガン地区

本地区は、アナノンの東南東約2kmのカロロンガン沢沿いに位置する。

地質は、カタンドゥアネス層の緑色片岩及び変斑れい岩より構成される。緑色片岩及び変斑れい岩は、一般にNW-SE走向の片理を有し、鉱化帯付近では珪化・粘土化変質を被っている。鉱床は、上記岩類を母岩とする含金石英脈・粘土化帯・珪化帯よりなり、NW-SE系及びE-W系の断層を中心に上昇した熱水によりもたらされたものと考えられる。

本地区では初生の金鉱床の賦存が期待されたことから、ボーリング調査及びトレンチ調査を実施した。

3-1-1 トレンチ調査

調査地域の地質構造は、広域的には先行するNW-SE系の断層及び褶曲と、これらを切るN-E-SW系及びE-W系の断層によって特徴づけられる(第2年次調査)。この傾向は、今回のトレンチ調査でも認められ、主な破碎帯や珪化帯の伸長方向はNW-SE方向を示すものの、一部の金品位の高い石英脈でE-W走向を有するものが存在する。

トレンチ調査の結果、Trench-1からTrench-9までのすべてのトレンチにおいて、熱水変質及び石英脈の生成に伴う金の鉱徴を確認した。石英脈は、量的にはNW-SE系の石英脈が圧倒的に多く、N-S系、E-W系、NE-SW系の順に続くが、高い金含有量を示すのはNW-SE系とE-W系のものに多い。特にTrench-3においては、幅約4m、Au:4.2g/tの珪化帯を捕捉した。この珪化帯はN50°W方向に連続し、Trench-1においても、幅約3.5m、Au:1.3~4.7g/tの珪化帯が存在する。しかしながら、Trench-3中の珪化帯内では走向:N75°E、傾斜:85°NW、脈幅15cm、Au:58.8g/tの石英脈が認められ、Trench-5及びTrench-6の状況を加味すると、金の異常域はE-W方向にも連続する。このほか、顕著な金の鉱徴としては、Trench-4における幅2m、Au:1.5g/tの粘土化帯、Trench-6における幅1m、Au:30.3g/tの石英細脈帯などが挙げられる。

トレンチから得られた石英脈の流体包有物の均質化温度は、全体的に200°C前後にピークを有する。また、数ヶ所では石英脈よりも周囲の粘土化部分の方で高い金含有量を示した。

鉱石分析の結果、Cu、Znで若干の高濃度を示す試料が認められるものの、顕著な異常を示したのは金のみであった。

3-1-2 ボーリング調査

ボーリング調査の結果、地表付近に認められる珪化帯が地下深部にまで連続することが確認された。特に、第2試錐座から実施した4本のボーリング(MJPC-3, 4, 5, 6)では、地表部から地表下約30mまで強珪化帯が連続する。また、第3試錐座から実施したMJPC-8, 9においては、上記の珪化帯より深部(地表下44~86m間)に発達する珪化帯が捕捉された。また、珪化帯の多くは、主に変斑れい岩と緑色片岩の境界部及び変斑れい岩自体に発達する。

鉱石分析の結果、Cu、Znで若干の高濃度を示す試料が認められるものの、顕著な異常を示したのは金のみであった。金品位については、前者の浅部珪化帯で幅約4m、Au:1.5g/t(MJPC-5, 26.80~30.85m)、後者の深部珪化帯で幅1m、Au:1.2g/t(MJPC-8, 83.20~84.20m)等の値が得られた。

流体包有物の均質化温度は、250~300°C程度にピークを有するものが多く、地表のトレンチと比較すると50°C程度高い傾向にある。

3-2 カンパヤス地区

本地区は、マビニ村の約3km南東に位置し、西側がカンパヤス沢上流、東側がタガノボル(Tagano-pol)沢で囲まれた山岳地である。

地質は、白亜系カタンドゥアネス層の堆積岩類、ドレライト~斑れい岩及びバクレイ貫入岩類に属する第三系漸新統の安山岩質斑岩~閃緑岩の小岩体から構成される。堆積岩類は、斜長石・緑泥石を主成分とし、中量~少量の緑簾石・石英を伴う塩基性の凝灰岩質グレイワッケ砂岩を主体とする。標高379mの山頂付近には、閃緑岩及び安山岩質斑岩が分布する。鉱化作用としては、バクレイ貫入岩類の活動に関連すると思われる珪化帯及び石英脈が数ヶ所で認められる。

3-2-1 地化学探査

本地区においては、従来の調査で沢砂による極めて高い金の地化学異常が確認されており、本年度はその異常域を絞り込み、鉱床の賦存状況を解明するため、土地化学探査を

実施した。

カンパヤス地区における各元素の濃度変化は、主に地質調査より推定されたNNE-SSW系断層沿い、標高379mの山頂付近の閃緑岩体及びカンパヤス沢東岸の強珪化帯等に規制されている。

土壌地化学探査における各有用金属元素の濃度を地殻存在度と比較すると、金は数10倍、銅は3倍、鉛は10分の1、亜鉛は同程度であり、鉱微としては金のみが対象として挙げられる。

金は、未変質～弱変質の岩石で地殻存在度の数倍、珪化を主体とする変質の顕著な岩石で数倍～数10倍程度の濃集が認められる。特に石英の細脈の発達する岩石や石英脈自体は、Au:0.1～0.3g/t程度を有する試料も存在する。今回、最も高い金含有量0.3g/tを示した試料は、標高379mの山頂を通るNNE-SSW系の断層沿いに胚胎する幅20cmの石英脈から得られたものである。

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

カロロンガン地区に存在する2種類の主要岩相のうち、緑色片岩類よりも変斑れい岩の方が、一般に金鉱化作用を伴った強い熱水変質を被っている。これは、変斑れい岩の物理的に砕けやすい性質が構造運動において容易に破碎帯を形成し、鉱化作用の影響を受けやすかったものと解釈される。また、いくつかの珪化帯中には、高角度の破碎構造が観察されることから、断層の一部が鉱液通路として重要な役割を果たしたことが推定される。恐らく当地区においては、断層や褶曲等のテクトニクス的な要素が、鉱化作用に大きく関わっていたものと思われる。

調査結果でも述べたように、高い金含有量を示す石英脈は、NW-SE系とE-W系のものが多い。特にTrench-3においては、幅約4m、Au:4.2g/tの珪化帯がN50°W方向に連続し、Trench-1においても、幅約3.5m、Au:1.3～4.7g/tの珪化帯が存在する。しかしながら、Trench-3中の珪化帯内では走向:N75°E、傾斜:85°NW、脈幅15cm、Au:58.8g/tの石英脈が認められ、Trench-5及びTrench-6の状況を加味すると、金の異常域はE-W方向にも連続する。これらの事実は、Trench-3付近がNW-SE系とE-W系の断裂が交差するような複雑な環境にあった可能性を示唆する。また、トレンチで採取された鉱石分析試料は、褐鉄鉱や赤鉄鉱の生成によるヤケが著しいものが多く、2次富化作用の影響による金の濃集も考慮する必要がある。

カロロンガン地区の金鉱化作用は、珪化とともに炭酸塩化・絹雲母化及び黄鉄鉱化が顕

著なことで特徴づけられ、一般に珪化帯の周辺部及び下部は緑簾石化作用が認められる。また、鉄鉱物と炭酸塩鉱物の産状に大きな違いがあり、金の高濃度域では鉄鉱物は黄鉄鉱、炭酸塩鉱物はドロマイト-アンケライト系鉱物、金品位の低濃度域では鉄鉱物は磁鉄鉱ないし赤鉄鉱、炭酸塩鉱物は方解石が主体となる。全岩分析の結果、珪化の顕著な範囲でもSiO₂の重量%は僅か(10%程度)しか増加しておらず、その他の元素の移動も比較的少ない。したがって、熱水によって鉱化帯に付加されたのは、主に炭酸ガス(CO₂)や硫化水素に由来する硫黄(S)であったことが窺われる。

金の起源については、現段階で論ずるにはデータが不足しているものの、上記の事実を考慮すると、大部分は周辺母岩である苦鉄質物質を主体に構成されるカサンドゥアネス層自体あるいは白亜紀活動の斑れい岩類がその起源と推定される。ただし、変斑れい岩自体が著しい熱水変質を被っていることから、恐らくバタレイ貫入岩類に関連した新期の火成活動によって熱水系が形成され、最終的な金鉱化作用をもたらしたものと思われる。

4-2 地化学異常と鉱化作用との関係について

カンパヤス地区における各元素の濃度変化は、主に地質調査により推定されたNNE-SSW系断層沿い、標高379mの山頂付近の閃緑岩体及びカンパヤス沢東岸の強珪化帯等に規制されている。特に、上記のNNE-SSW系断層は標高379mの山頂部を通っており、これ沿いには閃緑岩及び安山岩質斑岩の貫入が推定される。

地化学探査の結果、顕著な金の地化学異常が認められるのは標高379mの山頂付近及びその南部のNNE-SSW系断層とE-W系断層の交差部付近であることから、金の濃集に関わったのはバタレイ貫入岩類に属する安山岩質斑岩～閃緑岩類と思われる。

また、年代測定の結果、何れの試料からも $33.6 \pm 2.1 \sim 26.7 \pm 0.6$ Maの値が得られ、従来よりバタレイ貫入岩類の活動時期と推定される漸新世の年代を示した。これにより、カンパヤス地区ではバタレイ貫入岩類の活動時期に主たる熱水変質が進行し、金の鉱化作用を生じたものと推定される。

4-3 鉱床賦存のポテンシャルについて

カロロンガン地区において、本年次の調査により捕捉された鉱床は、一部に高品位部が見られるものの、全体としては品位的にやや低く、かつ鉱化体も小規模であり、現状では開発が難しいものと考えられる。しかしながら、本地区内においては、変斑れい岩が僅かの変質を被っただけで、Au:0.1g/t以上の品位に達しており、地域全体の金の賦存ポテンシ

ヤルは極めて高いと言える。特に、これまでの調査では、当該地区が金鉱化作用をもたらした熱水活動の中心であったか否かの判断は難しく、依然として有望な未探鉱地域が残されている。

カンパヤス地区において金の賦存ポテンシャルが最も高いのは標高379mの山頂付近及びその南部のNNE-SSW系断層とE-W系断層の交差部付近と推定される。特に、上記の断層の交差部には幅1mでN30°E/65°NWの走向傾斜を示す石英脈や幅20cm(Au:0.3g/t)でN25°E/50°NWを示す石英脈など優勢な脈が確認されており、金鉱床を形成する条件は揃っている。

第5章 結論及び提言

5-1 結論

5-1-1 カロロンガン地区

(1) カロロンガン地区の地質は、カタンドゥアネス層の緑色片岩及び変斑れい岩より構成される。緑色片岩は、火山礫凝灰岩・砂岩・シルト・頁岩等を原岩とし、NW-SE走向の断層破砕帯と平行する片理が発達する。変斑れい岩は、緑色片岩類同様、片理を有することが多く、カタンドゥアネス層中へシート状に進入した形態をとり、数枚の層として存在する。

(2) 調査地域の地質構造は、先行するNW-SE系の断層及び褶曲と、これらを切るNE-SW系及びE-W系の断層によって特徴づけられ、主な破砕帯や珪化帯の伸長方向はNW-SE方向を示すものの、一部の金品位の高い石英脈でE-W走向を有するものが存在する。

(3) トレンチ調査の結果、すべてのトレンチにおいて熱水変質及び石英脈の生成に伴う金の鉱徴を確認した。石英脈は、量的にはNW-SE系の石英脈が圧倒的に多く、N-S系、E-W系、NE-SW系の順に続くが、高い金含有量を示すのはNW-SE系とE-W系のものに多い。特にT-3においては、走向傾斜N75°E/85°NW、脈幅15cm、Au:58.8g/tの石英脈を含む幅約4m、Au:4.2g/tの珪化帯が確認された。

(4) ボーリング調査の結果、地表付近に認められる金鉱化作用に伴う珪化帯が地下深部にまで連続することが確認された。特に、第2試錐座から実施した4本のボーリング(MJPC-3, 4, 5, 6)では、地表部から地表下約30mまで珪化帯が連続し、第3試錐座から実施したMJPC-8, 9においては、上記の珪化帯より深部(地表下44~86m間)に発達する珪化帯が捕捉された。また、珪化帯の多くは、主に変斑れい岩と緑色片岩の境界部及び変斑れい岩自体に発達する。

(5) 鉍石分析の結果、Cu、Znで若干の高濃度を示す試料が認められるものの、顕著な異常を示したのは金のみであった。金品位については、浅部珪化帯で幅約4m、Au:1.5g/t(MJPC-5, 26.80~30.85m)、深部珪化帯で幅1m、Au:1.2g/t(MJPC-8, 83.20~84.20m)等の値が得られた。

5-1-2 カンバヤス地区

(1) カンバヤス地区の地質は、主に白亜系カタンドゥアネス層の堆積岩類及びバタレイ貫入岩類に属する第三系漸新統の安山岩質斑岩～閃緑岩の小岩体から構成される。鉍化作用としては、バタレイ貫入岩類の活動に関連すると思われる珪化帯及び石英脈が数ヶ所認められる。

(2) カンバヤス地区における各元素の濃度変化は、主に地質調査より推定されたNNE-SSW系断層沿い、標高379mの山頂付近の閃緑岩体及びカンバヤス沢東岸の強珪化帯等に規制されている。特に、上記のNNE-SSW系断層は標高379mの頂部を通過しており、これ沿いには閃緑岩及び安山岩質斑岩の貫入が推定される。

(3) 金は、未変質～弱変質の岩石で地殻存在度の数倍、珪化を主体とする変質の顕著な岩石で数倍～数10倍程度の濃集が認められる。特に、石英の細脈の発達する岩石や石英脈自体は、Au:0.1~0.3g/t程度を有する試料も存在する。今回、最も高い金含有量0.3g/tを示した試料は、標高379mの山頂を通るNNE-SSW系の断層沿いに胚胎する幅20cmの石英脈から得られたものである。

(4) 年代測定の結果、何れの試料からも $33.6 \pm 2.1 \sim 26.7 \pm 0.6$ Maの値が得られ、従来よりバタレイ貫入岩類の活動時期と推定される漸新世の年代を示した。これにより、カンバヤス地区では、バタレイ貫入岩類の活動時期に主たる熱水変質が進行し、金の鉍化作用を生じたものと推定される。

5-2 将来への提言

5-2-1 カロロンガン地区

本年次の調査により捕捉された鉍床は、一部に高品位部が見られるものの、全体としては品位的にやや低く、かつ鉍化帯も小規模であり、現状では開発が難しいものと考えられる。

しかしながら、本地区内においては、変斑れい岩が僅かの変質を被っただけで、Au:0.1g/t以上の品位に達しており、地域全体の金の賦存ポテンシャルは極めて高いと言える。特

に、これまでの調査結果では、当該地区が金鉱化作用をもたらした熱水活動の中心であったか否かの判断は難しく、珪化帯の伸張方向と一致するNW-SE系断層と、これらを切るNE-SW系及びE-W系断層の交差部に着目し、周辺地域での精査を実施した上で、カクンドゥアネス地域全体の金の賦存ポテンシャルを評価すべきであろう。

5-2-2 カンパヤス地区

本地区において金の賦存ポテンシャルが最も高いのは標高379mの山頂付近及びその南部のNNE-SSW系断層とE-W系断層の交差部付近と推定される。特に、上記の断層の交差部には幅1mでN30°E/65°NWの走向傾斜を示す石英脈や幅20cm(Au:0.3g/t)でN25°E/50°NWを示す石英脈など優勢な脈が確認されており、金鉱床を形成する条件は揃っている。したがって、物理探査並びにボーリング調査等の追加調査を実施することが望ましい。

また、標高379mの山頂付近及びその南部では、土壌試料で0.1~2.6g/tを示すものが多数存在すること、同山頂の東部沢においては、第2年次調査の沢砂地化学探査でAu:10.0g/t以上の金異常が確認されたこと、標高270m付近に存在する石英脈(KCR-09)が最も高い金品位(Au:0.3g/t)を示すことなどから推定して、金の鉱徴部は比較的高所に存在する可能性が高い。したがって、本地区内で追加調査を実施する場合は、標高200m以上の範囲で行うことを提言したい。

さらに、本地区より東方のシクミル(Sicmil)地域にかけては、金の地化学異常が広がっており、同様な鉱徴地が賦存する可能性が極めて高く、引き続き地質精査及び地化学探査を実施することが望ましい。

第 II 部 各 論

第Ⅱ部 各 論

第1章 カロロンガン地区

1-1 トレンチ調査

1-1-1 調査目的

トレンチ調査は、第2年次調査で確認されたカロロンガン地区の石英脈の転石(0.5~1.0 m)、珪化帯の連続露頭及び地化学異常域について、それらの鉱徴の広がりと品位を確認するために実施された。調査位置は第2図に示した。

1-1-2 調査内容

- (1) 調査数量は、9ヶ所(T-1~9)で総延長204mを実施した。
- (2) トレンチは幅1.5mで、岩盤が露出するまで掘削した。
- (3) 地質及び鉱化状況を詳細に観察し、縮尺100分の1のトレンチ調査図(第3図)を作成した。
- (4) 地質状況及び鉱化作用の性質を明らかにするため、鉱石分析、X線回折、研磨薄片、流体包有物の均質化温度測定等の室内試験試料を十分な配慮を持って採取した。岩石・鉱石試料の採取位置は、第3図及び巻末付図 1に示した。
- (5) 現地調査終了後は、現状復帰を行った。

1-1-3 調査結果

Trench-1(T-1)：本トレンチには、A層、B層、緑色片岩、変斑れい岩、並びにこれらを母岩とする珪化・粘土化岩が分布する。

A層は、層厚0~20cmの黒色~暗灰色の有機質土壌からなる。

B層は、層厚5~150cm、赤褐色~褐色の粘土質土壌からなり、下位の岩石類(C層)との境界は不規則で、局部的に緑色片岩や変斑れい岩の岩片が認められる。

緑色片岩は、大部分が黒色~帯黄緑色で風化の著しい岩相を示すが、一部は淡緑色~帯緑灰白色を呈し、珪化・粘土化を被っている。

変斑れい岩は、淡緑色を呈し、大部分が珪化・粘土化作用を被っている。特に、緑色片岩との境界付近は珪化・粘土化作用が著しい。

石英脈の多くは、主に変斑れい岩中に幅5~20mm程度の細脈として存在するほか、緑色片岩と変斑れい岩との境界付近では、数ヶ所で鉱のう状に分布する。これらの石英脈は、

カオリナイト，絹雲母，緑泥石，褐鉄鉱などを伴い，部分的に黄鉄鉱の鉱染が認められる。代表的な石英脈の走向傾斜は，見かけ上 $N40^{\circ}W/40^{\circ}SW$ を示す。

鉱石分析の結果，変斑れい岩と緑色片岩との境界部と推定される珪化・粘土化帯で金の高品位部が存在し，このうち40cmの幅で連続サンプリングを実施した部分(JT1-23)で最高値の $Au:4.7g/t$ を示したほか，数ヶ所で $Au:2\sim4g/t$ の値が得られた。また，変斑れい岩中の $N40^{\circ}W/50^{\circ}SW$ ，幅10cmの石英脈(GT1-01)でも， $Au:1.6g/t$ の値を示すものが認められる。

Trench-2(T-2)：本トレンチには，B層，緑色片岩，変斑れい岩，並びにこれらを母岩とする珪化・粘土化岩が分布する。

B層は，層厚10～140cm，赤褐色～褐色の粘土質土壌からなる。下位の岩石類(C層)との境界は不規則で，局部的に緑色片岩や変斑れい岩の岩片が認められる。

緑色片岩は，大部分が赤褐色～帯黄緑色を呈し，褐鉄鉱や赤鉄鉱等の酸化鉱物で特徴づけられる風化の著しい岩相を示す。その片理はN-S～NW-SE系で急傾斜を示すものが多いが，一部ではNE-SW系を示す箇所も存在し，複雑な様相を呈している。

変斑れい岩は，赤褐色～淡緑色を呈し，大部分が珪化・粘土化作用を被っている。特に，緑色片岩との境界付近は珪化・粘土化作用が著しく， $N80^{\circ}E/80^{\circ}NW$ の小断層も存在する。

石英脈は，主に変斑れい岩中に幅2～10cm程度の細脈として多く存在するほか，緑色片岩中でも幅1～6cmのものが数条認められる。これらの石英脈は，カオリナイト，絹雲母，緑泥石，褐鉄鉱，赤鉄鉱等を伴う。石英脈の走向は，見かけ上N-S系とNW-SE系を示すものが多いものの，片理同様，あらゆる走向のものが認められ，複雑な様相を呈している。また，緑色片岩中には，N-S系とNW-SE系の共役的な割目を充填する粘土脈も認められる。

鉱石分析の結果，珪化した変斑れい岩中の幅2m間の連続サンプリング(JT2-30)試料で本トレンチ中最高の $Au:1.3g/t$ の値を示した。

Trench-3(T-3)：本トレンチには，B層，緑色片岩，変斑れい岩，並びにこれらを母岩とする珪化・粘土化岩が分布する。

B層は，層厚20～120cm，赤褐色～褐色の粘土質土壌からなる。下位の岩石類(C層)との境界は不規則で，局部的に緑色片岩や変斑れい岩の岩片がB層の中に認められる。

緑色片岩は，大部分が赤褐色～帯黄緑色を呈し，褐鉄鉱や赤鉄鉱等の酸化鉱物で特徴づけられる風化の著しい岩相を示し，北東端に僅かに分布している。その片理は，一般に $N30^{\circ}\sim40^{\circ}W/40^{\circ}\sim60^{\circ}SW$ を示す。

変斑れい岩は，赤褐色～淡緑色を呈し，大部分が珪化・粘土化作用を被っている。本ト

トレンチ中の変斑れい岩は、特に破砕帯が発達しており、全トレンチ中で最も褐鉄鉱・赤鉄鉱の生成によるヤケが著しい。また、トレンチ中央部には、N75°E/70~85°NWの走向傾斜を有する明瞭な断層とそれに伴った幅約15cmの石英脈も存在する。

石英脈は、主に変斑れい岩中に幅2~15cm程度で存在するほか、鉱のう状(フロート?)で長径20~30cmに達するものも認められる。これらの石英脈は、カオリナイト、絹雲母、緑泥石、褐鉄鉱などを伴い、部分的に黄鉄鉱の鉱染が認められる。石英脈は、N-S系とNW-SE系の走向を示すものが多いものの、中にはE-W系断層に切られるものや、E-W系断層自体に沿って発達するものも認められ、複雑な様相を呈している。

鉱石分析の結果、トレンチ中央部の変斑れい岩中に発達するE-W系断層に沿った石英脈(FT3-09)が、幅15cm、Au:58.8g/tの最高品位を示したほか、鉱のう状石英で長径:18cm、Au:56.6g/t(FT3-06)、長径:28cm、Au:44.6g/t(FT3-10)等の極めて高い金品位が得られた。また、中央部のE-W系断層付近は強珪化帯を形成しており、4mの幅で連続サンプリングを実施した部分でもAu:2.3~4.2g/tの高い値を示した。これらのほか、数ヶ所の石英脈でも、Au:2~6g/tの値が得られた。

Trench-4(T-4):本トレンチには、A層、B層、緑色片岩、変斑れい岩、並びにこれらを母岩とする珪化・粘土化岩が分布する。

A層は、層厚0~50cmの黒色~暗灰色の有機質土壌からなる。

B層は、層厚20~110cm、褐色の粘土質土壌からなる。下位の岩石類(C層)との境界は不規則で、局部的に緑色片岩や変斑れい岩の岩片が認められる。

緑色片岩は、大部分が帯黄緑色で風化の著しい岩相を示すが、一部は淡緑色~帯緑灰白色を呈し、珪化・粘土化を被っている。その片理は、一般にN40°~50°W/40°~60°SWを示す。

変斑れい岩は、褐色~淡緑灰白色を呈し、大部分が珪化・粘土化作用を被っており、その傾向は破砕帯の発達する部分でより著しい。

石英脈は、上記の破砕帯を中心に変斑れい岩中に幅3~20cm程度の脈幅の不規則な脈群として存在するほか、緑色片岩中でも幅1~2cmの細脈として発達する。これらの石英脈は、カオリナイト、絹雲母、緑泥石、褐鉄鉱、赤鉄鉱等を伴う。石英脈の走向は、見かけ上N40°~60°W/60°SW~90°を示すものが多いが、一部ではNE-SW系やE-W系の割目を充填するものも認められる。

鉱石分析の結果、変斑れい岩中に発達する緑泥石、絹雲母、曹長石、(カオリナイト)粘土(J14-16)のスポット試料が、Au:2.8g/tを示したほか、2mの幅で連続サンプリングを実

施した粘土化部分でもAu:1.5g/tの値を示した。このトレンチにおける鉱石分析値の特徴は、殆どの石英脈がAu:0.1~0.3g/tと低品位であるのに対して、石英脈周辺の粘土化部分でAu:1g/t以上の値を有することである。

Trench-5(T-5)：本トレンチには、A層、B層、緑色片岩、変斑れい岩、並びにこれらを母岩とする珪化・粘土化岩が分布する。

A層は、層厚0~20cmの黒色~暗灰色の有機質土壌からなる。

B層は、層厚10~160cm、赤褐色の粘土質土壌からなる。下位の岩石類(C層)も粘土化が著しく、B層との境界は不明瞭である。

緑色片岩は、大部分が赤褐色~淡緑色で風化・粘土化の著しい岩相を示す。その片理は、一般にN20°~60°W/40°~50°SWを示す。

変斑れい岩も、赤褐色~淡緑色を呈し、緑色片岩との区別は非常に困難であるが、緑色片岩に比べてやや強い珪化・粘土化作用を被っている。

石英脈は、幅1~10cm程度の細脈として多く存在する。これらの石英脈は、カオリナイト、絹雲母、緑泥石、褐鉄鉱、赤鉄鉱、カリ長石等を作う。石英脈の走向は、一般にN20°~60°W/40°~70°SWと片理に沿ったものが多いが、北東端の変斑れい岩中では、E-W系の割目を充填するものも認められる。

鉱石分析の結果、変斑れい岩中に発達する石英細脈群(GT5-44)が、Au:3.3g/tを示したほか、北東部の変斑れい岩においては連続サンプリングを実施した殆どの箇所でもAu:0.1~0.5g/tの値を示した。

Trench-6(T-6)：本トレンチには、A層、B層、緑色片岩、変斑れい岩、並びにこれらを母岩とする珪化・粘土化岩が分布する。

A層は、層厚0~20cmの黒色~暗灰色の有機質土壌からなる。

B層は、層厚20~140cm、赤褐色の粘土質土壌からなる。下位の岩石類(C層)も粘土化が著しく、B層との境界は不明瞭である。

緑色片岩は、大部分が赤褐色~淡緑色で風化・粘土化の著しい岩相を示す。その片理は不明瞭であるが、恐らくNW-SE走向を有するものと思われる。

変斑れい岩も、赤褐色~淡緑色を呈し、緑色片岩との区別は非常に困難であるが、緑色片岩に比べて若干強い珪化・粘土化作用を被っている。また、本トレンチ中央部には幅10m程度の破碎帯が認められ、粘土化帯や石英細脈が発達する。

石英脈の多くは、幅0.5~4cm程度の細脈として存在し、カオリナイト、絹雲母、緑泥石、

褐鉄鉱，赤鉄鉱，カリ長石等を伴う。石英脈の走向は，一般に $N30^{\circ} \sim 60^{\circ} W/30^{\circ} \sim 50^{\circ} SW$ と $N70^{\circ} W \sim E-W/40^{\circ} \sim 50^{\circ} SW$ の2系統が卓越する。

鉱石分析の結果，変斑れい岩中に発達する石英細脈群(FT6-14)が， $Au:30.3g/t$ を示したほか，中央部の破砕帯の一部及び北東部の変斑れい岩においては連続サンプリングを実施した箇所でも $Au:0.1 \sim 0.6g/t$ の値を示した。

Trench-7(T-7)：本トレンチには，B層と粘土化した緑色片岩が分布する。

B層は，層厚 $70 \sim 140cm$ ，赤褐色～黄褐色の粘土質土壌からなり，下位の緑色片岩(C層)との境界は不規則で，局部的に緑色片岩の岩片が認められる。

緑色片岩は，大部分が赤褐色～黄褐色で風化の著しい岩相を示す。

石英脈は，長径 $4 \sim 15cm$ のフロートしてのみ存在する。

鉱石分析の結果，石英のフロートのひとつ(JT7-21)が $Au:2.3g/t$ を示した。

Trench-8(T-8)：本トレンチには，B層と珪化した変斑れい岩が分布する。

B層は，層厚 $0 \sim 80cm$ ，赤褐色～褐色の粘土質土壌からなり，下位の変斑れい岩(C層)との境界は不規則である。

変斑れい岩は，帯赤淡緑色～緑白色を呈し，大部分が珪化作用を被っており，一部は地表に露出する。また， $E-W/60^{\circ} S$ の小断層の影響により，本地域の一般走向とは異なる $N-S$ 系走向の片理を有する。

石英脈は，幅 $1 \sim 2cm$ 程度の不規則な細脈として存在する。

鉱石分析の結果，珪化した変斑れい岩中の幅 $1m$ 間の連続サンプリング(JT8-26)試料で本トレンチ中最高の $Au:1.0g/t$ の値を示した。

Trench-9(T-9)：本トレンチには，B層と珪化した変斑れい岩が分布する。

B層は，層厚 $10 \sim 50cm$ ，褐色の粘土質土壌からなる。下位の変斑れい岩(C層)との境界は不規則で，局部的に変斑れい岩の岩片が認められる。

変斑れい岩は，赤褐色～緑白色を呈し，大部分が珪化作用を被っている。また，黄鉄鉱の酸化による褐鉄鉱及び赤鉄鉱のヤケが著しい。

石英脈は，幅 $2 \sim 30cm$ 程度の不規則な細脈あるいは細脈群として存在する。

鉱石分析の結果，珪化した変斑れい岩中の幅 $2.5m$ 間の連続サンプリング(JT9-35)試料で，本トレンチ中最高の $Au:0.55g/t$ の値を示したほか，黒色のMnに富んだ部分で $Au:0.4g/t$ ，石英細脈で $Au:0.1 \sim 0.2g/t$ 程度の値を有する。

1-1-4 調査結果のまとめ

カロロンガン地区の地質は、カタンドウアネス層の緑色片岩及び変斑れい岩より構成される。緑色片岩及び変斑れい岩は、一般にNW-SE走向の片理を有し、鉍化帯付近では珪化・粘土化変質を被っている。熱帯風化により母岩の判定は困難であるが、緑色片岩と比較して変斑れい岩の方が強い変質を被っており、石英脈の発達も顕著である(第4図)。

調査地域の地質構造は、広域的には先行するNW-SE系の断層及び褶曲と、これらを切るN-E-SW系及びE-W系の断層によって特徴づけられる(第2年次調査)。この傾向は、今回のトレンチ調査でも認められ、主な破砕帯や珪化帯の伸長方向はNW-SE方向を示すものの、一部の金品位の高い石英脈でE-W走向を有するものが存在する。また、T-3, T-4, T-6には粘土化作用の著しい箇所が認められ、裂隙や石英脈が様々な方向に発達して複雑な様相を呈している。

鉍化作用としては、Trench-1からTrench-9までのすべてのトレンチにおいて、熱水変質及び石英脈の生成に伴う金の鉍徴を確認した。石英脈は、量的にはNW-SE系の石英脈が圧倒的に多く、N-S系、E-W系、NE-SW系の順に続くが、高い金含有量を示すのはNW-SE系とE-W系のものに多い。特にTrench-3においては、幅約4m、Au:4.2g/tの珪化帯を捕捉した。この珪化帯はN50°W方向に連続し、Trench-1においても、幅約3.5m、Au:1.3~4.7g/tの珪化帯が存在する。しかしながら、Trench-3中の珪化帯内では走向:N75°E、傾斜:85°NW、脈幅15cm、Au:58.8g/tの石英脈が認められ、Trench-5及びTrench-6の状況を加味すると、金の異常域はE-W方向にも連続する。このほか、顕著な金の鉍徴としては、Trench-4における幅2m、Au:1.5g/tの粘土化帯、Trench-6における幅1m、Au:30.3g/tの石英細脈帯などが挙げられる。

石英脈は透明なものと不透明なものがあり、後者は白色~帯褐白色を呈する。その中でも、黄鉄鉍が酸化して褐鉄鉍・赤鉄鉍によるヤケを作った帯褐白色の石英脈に、金含有量の高いものが多い。X線回折試験によれば、石英、カオリナイト、絹雲母、曹長石、緑泥石、ギブサイト、褐鉄鉍、赤鉄鉍、混合層粘土鉍物等が検出された。

トレンチから得られた石英脈の流体包有物の均質化温度は、全体的に200°C前後にピークを有する。また、数ヶ所で石英脈よりも周囲の粘土化部分の方で高い金含有量を有する。

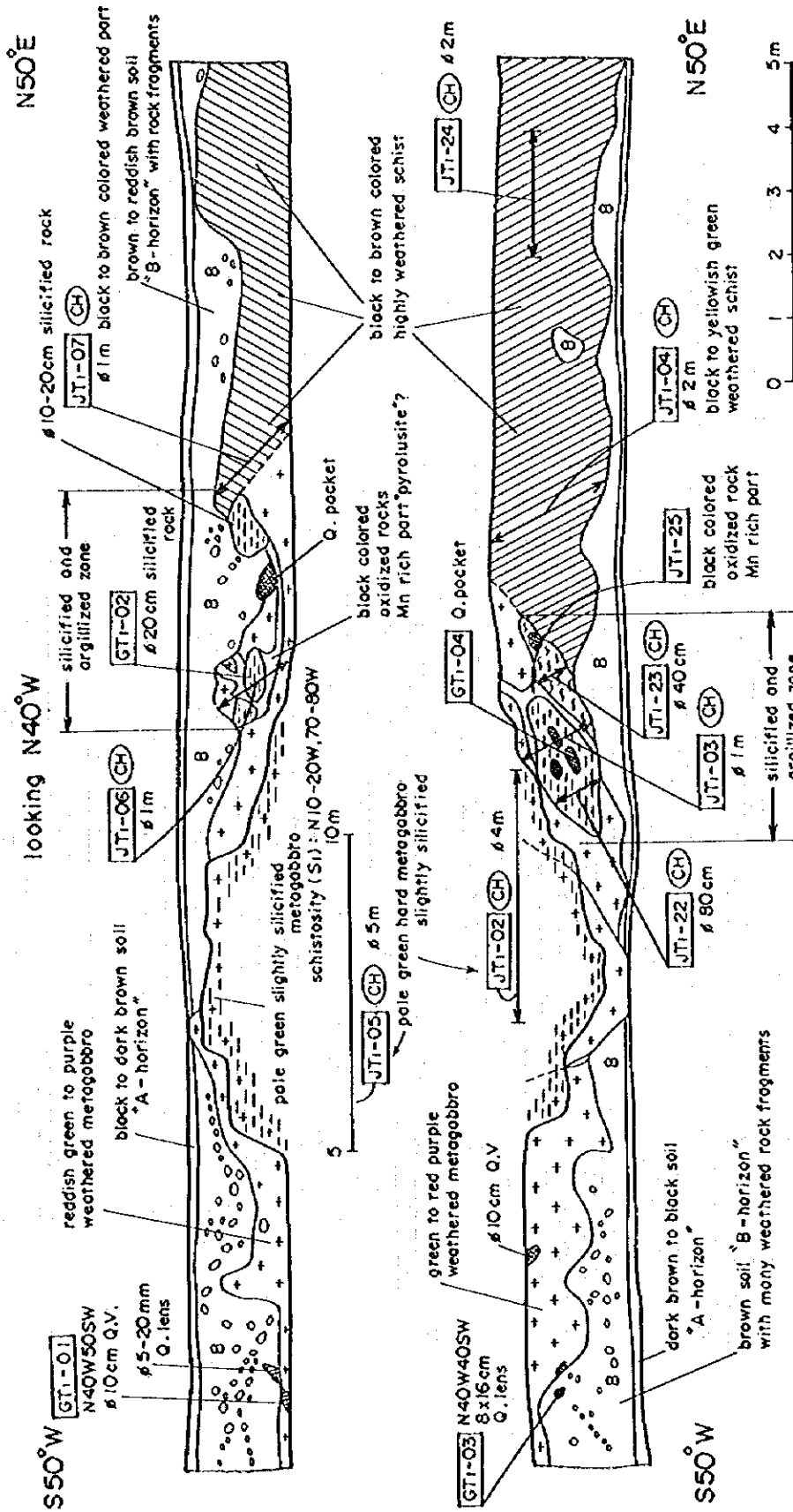
鉍石分析の結果、Cu、Znで若干の高濃度を示す試料が認められるものの、顕著な異常を示したのは金のみであった。トレンチから採取した各試料の鉍石元素の含有量を巻末附表1に示した。

1-1-5 考 察

カロロンガン地区のトレンチ調査では、ほとんどのトレンチで珪化帯及び石英脈が確認された。熱帯風化及変質により母岩の判定は困難であるが、ボーリング調査結果も併せて考えると、主に変斑れい岩あるいは変斑れい岩と緑色片岩の境界部が断層活動により破碎され、その後、熱水変質が生じて珪化帯を形成したものと推定される。石英脈の金品位は、脈の方向性によって差異が見られるものの、概ね地化学異常値に対応しており、地化学異常が石英を主とする珪化帯に由来することを示している。

調査結果でも述べたように、高い金含有量を示す石英脈は、NW-SE系とE-W系のものが多い。特にTrench-3においては、幅約4m, Au:4.2g/tの珪化帯がN50°W方向に連続し、Trench-1においても、幅約3.5m, Au:1.3~4.7g/tの珪化帯が存在する。しかしながら、Trench-3中の珪化帯内では走向:N75°E, 傾斜:85°NW, 脈幅15cm, Au:58.8g/tの石英脈が認められ、Trench-5及びTrench-6の状況を加味すると、金の異常域はE-W方向にも連続する。これらの事実は、Trench-3付近がNW-SE系とE-W系の断裂が交差するような複雑な環境にあった可能性を示唆する。また、トレンチで採取された鉱石分析試料は、褐鉄鉱や赤鉄鉱の生成によるヤケが著しいものが多く、2次富化作用の影響による金の濃集も考慮する必要がある。

TRENCH - 1



	Au(g/t)	Cu(%)
GTI-01	1.80	0.003
GTI-02	3.70	0.003
GTI-03	0.37	0.002
GTI-04	0.40	0.002
JTI-02	0.10	0.028
JTI-03	2.10	0.020
JTI-04	0.08	0.034
JTI-05	0.13	0.026
JTI-06	1.30	0.020
JTI-07	0.05	0.039
JTI-22	3.80	0.024
JTI-23	4.70	0.007
JTI-24	0.02	0.017
JTI-25	2.20	0.020

looking S40°E

LEGEND

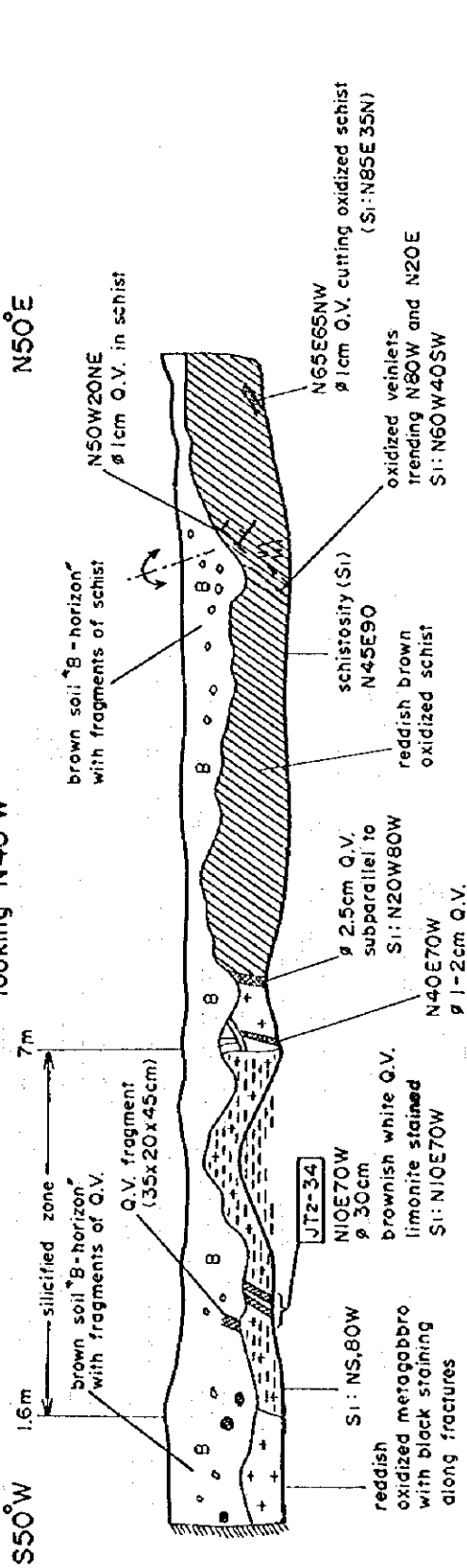
	A-horizon soil		B-horizon soil		Schist		Metagabbro
	Silicification (Strog part)		Argillization		Rock sample		Channel sample
	Quartz vein						

normal color (black ~ dark gray)
 reddish brown ~ brown

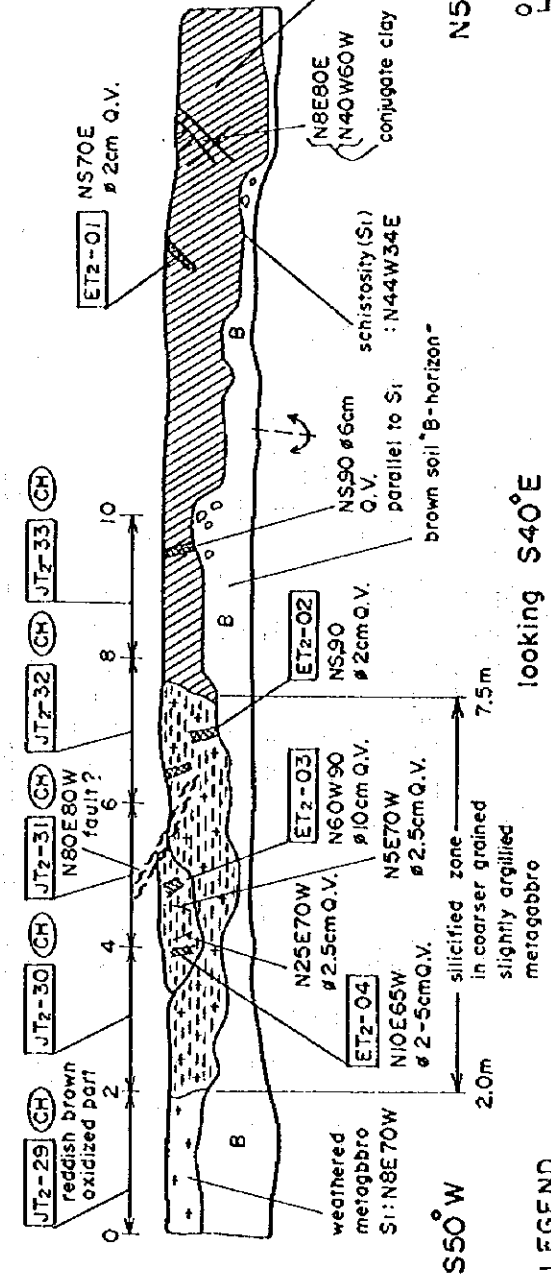
第 3 図 トレンチ調査図 (1)

TRENCH-2

looking N40°W



Sample ID	Au (g/t)	Cu (%)
ET2-01	0.08	0.004
ET2-02	0.01	0.008
ET2-03	0.22	0.003
ET2-04	0.19	0.004
JT2-29	0.04	0.020
JT2-30	1.30	0.022
JT2-31	0.16	0.017
JT2-32	0.30	0.028
JT2-33	0.04	0.025
JT2-34	0.20	0.005



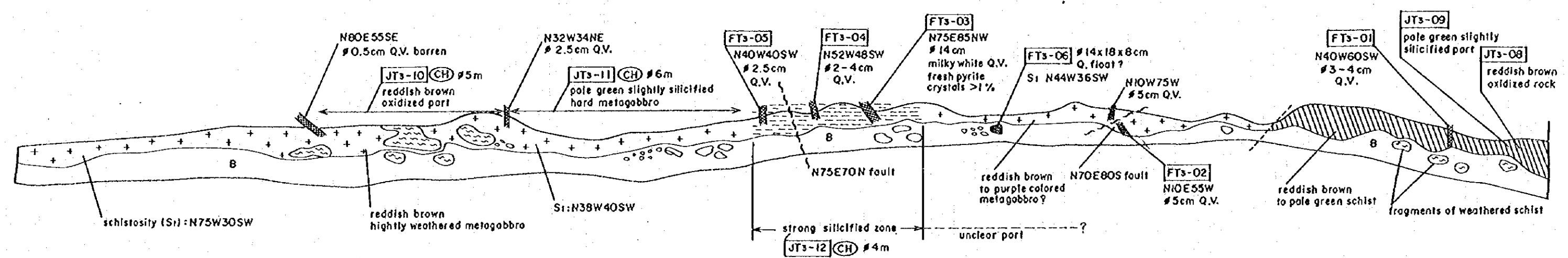
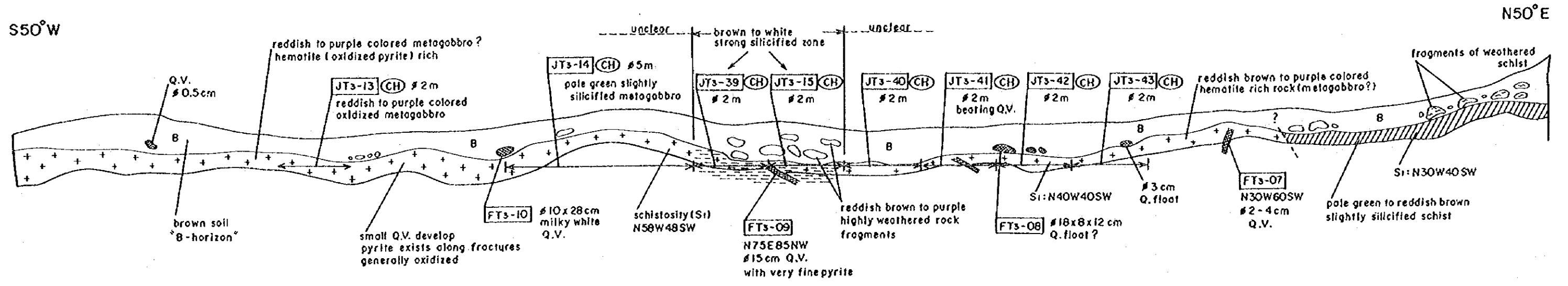
LEGEND

- B-horizon (reddish brown ~ brown) soil
- Schist
- normal color
- Metagabbro
- Silicification (Strag part)
- Quartz vein
- Channel sample
- Rock sample

第 8 図 トレンチ調査図 (2)

TRENCH - 3

looking N40°W



	Au(g/t)	Cu(%)
FT3-01	0.02	0.004
FT3-02	0.06	0.003
FT3-03	23.90	0.004
FT3-04	1.90	0.013
FT3-05	0.45	0.004
FT3-06	56.60	0.008
FT3-07	6.50	0.022
FT3-08	1.80	0.005
FT3-09	58.80	0.009
JT3-10	44.60	0.006
JT3-08	0.02	0.049
JT3-09	<0.01	0.024
JT3-10	0.10	0.027
JT3-11	0.38	0.036
JT3-12	4.20	0.023
JT3-13	0.11	0.020
JT3-14	0.45	0.024
JT3-15	2.25	0.018
JT3-39	2.30	0.017
JT3-40	0.09	0.023
JT3-41	0.50	0.017
JT3-42	0.15	0.013
JT3-43	0.08	0.019

LEGEND

- B B-horizon (reddish brown~brown) soil
- / / Schist
- + + Metagabbro

- / / / / Silicification (strong part)
- ~ ~ ~ Argillization
- x x x Quartz vein

- JT3-02 Rock sample
- CH Channel sample



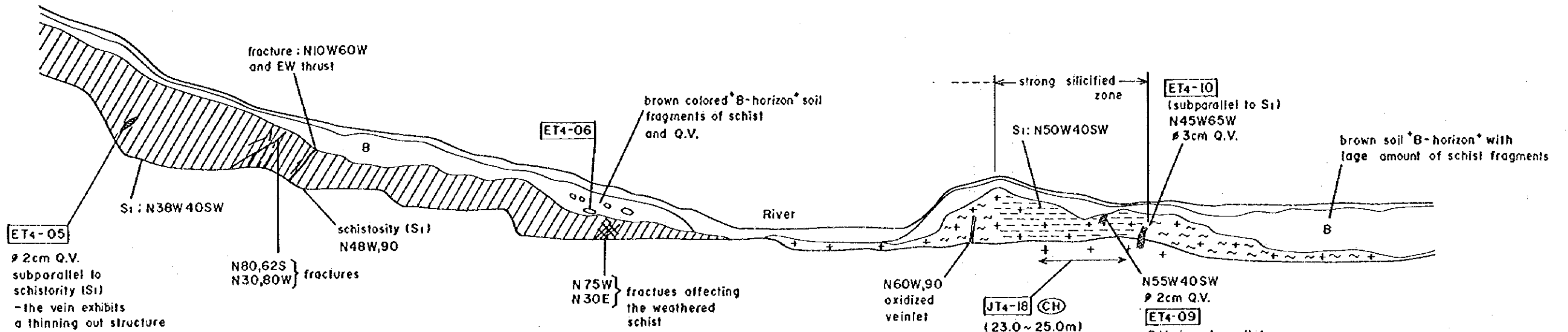
第 3 図 トレンチ調査図 (3)

TRENCH - 4

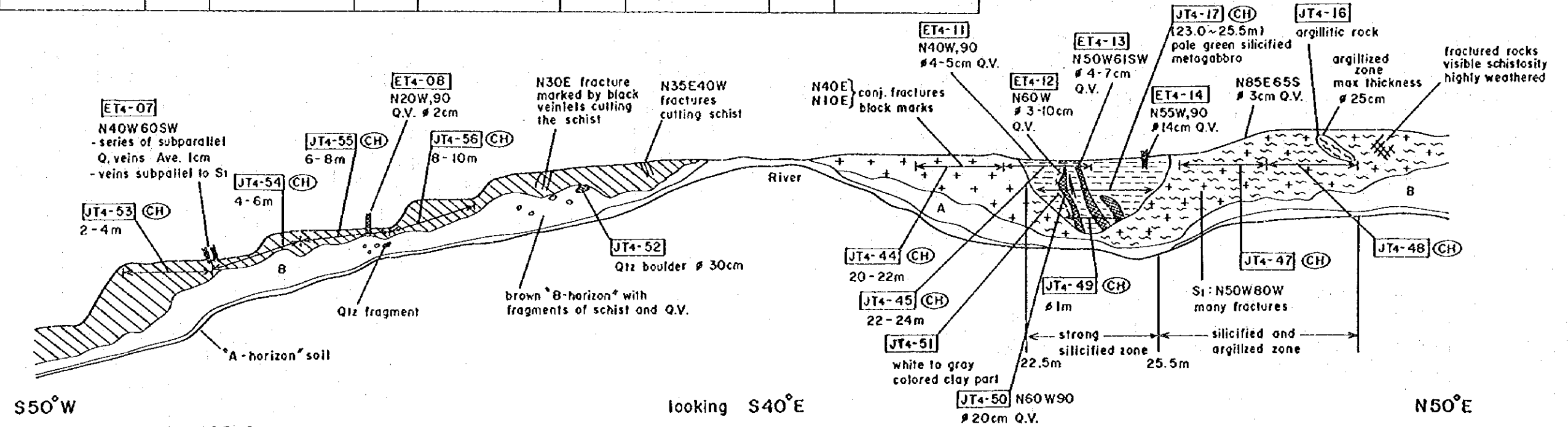
looking N40°W

N50°E

S50°W

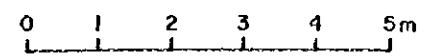


ET4-05	Au(g/t)	Cu(%)	ET4-10	Au(g/t)	Cu(%)	JT4-16	Au(g/t)	Cu(%)	JT4-47	Au(g/t)	Cu(%)	JT4-52	Au(g/t)	Cu(%)
ET4-06	0.41	0.006	ET4-11	0.07	0.001	JT4-17	0.70	0.024	JT4-48	1.50	0.016	JT4-53	0.32	0.019
ET4-07	0.75	0.012	ET4-12	0.15	0.002	JT4-18	0.62	0.022	JT4-49	0.95	0.023	JT4-54	0.34	0.023
ET4-08	1.00	0.004	ET4-13	0.34	0.004	JT4-44	0.14	0.019	JT4-50	0.04	0.002	JT4-55	0.41	0.024
ET4-09	0.08	0.005	ET4-14	0.15	0.002	JT4-45	0.21	0.019	JT4-51	1.70	0.012	JT4-56	0.15	0.023



LEGEND

- A A - horizon (black ~ dark gray) soil
- B B - horizon (reddish brown ~ brown) soil
- Schist
- Metagabbro
- Silicification (Strog part)
- Argillization
- Quartz vein
- JT1-02 Rock sample
- CH Channel sample



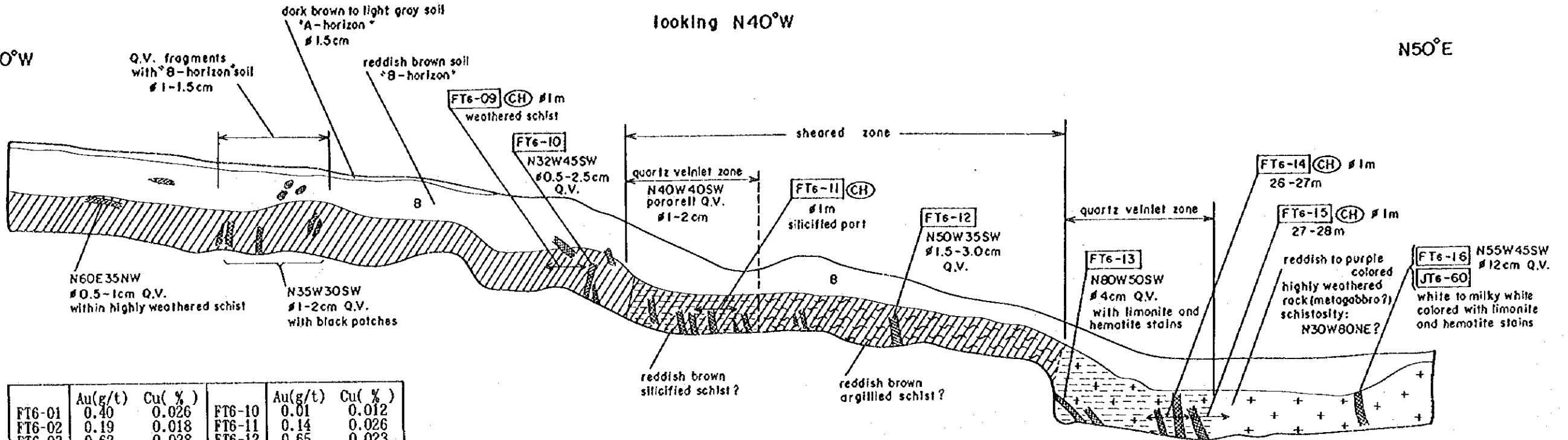
第 3 図 トレンチ調査図(4)

TRENCH - 6

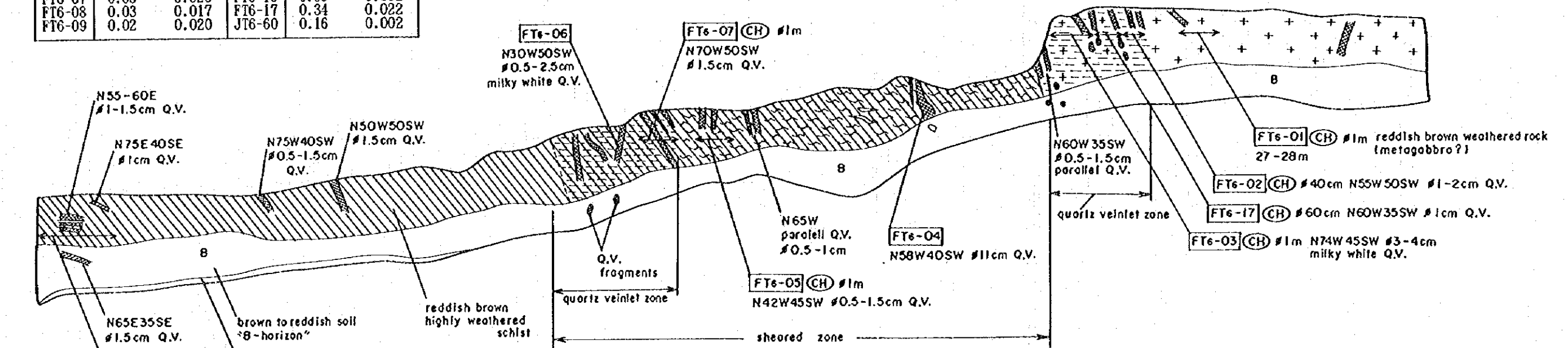
looking N40°W

S50°W

N50°E



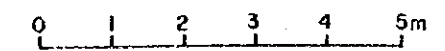
Sample ID	Au(g/t)	Cu(%)	Sample ID	Au(g/t)	Cu(%)
FT6-01	0.40	0.026	FT6-10	0.01	0.012
FT6-02	0.19	0.018	FT6-11	0.14	0.026
FT6-03	0.62	0.028	FT6-12	0.65	0.023
FT6-04	0.02	0.003	FT6-13	0.01	0.016
FT6-05	0.03	0.020	FT6-14	30.30	0.015
FT6-06	0.02	0.010	FT6-15	0.03	0.005
FT6-07	0.03	0.020	FT6-16	0.38	0.002
FT6-08	0.03	0.017	FT6-17	0.34	0.022
FT6-09	0.02	0.020	JT6-60	0.16	0.002



S50°W

looking S40°E

N50°E

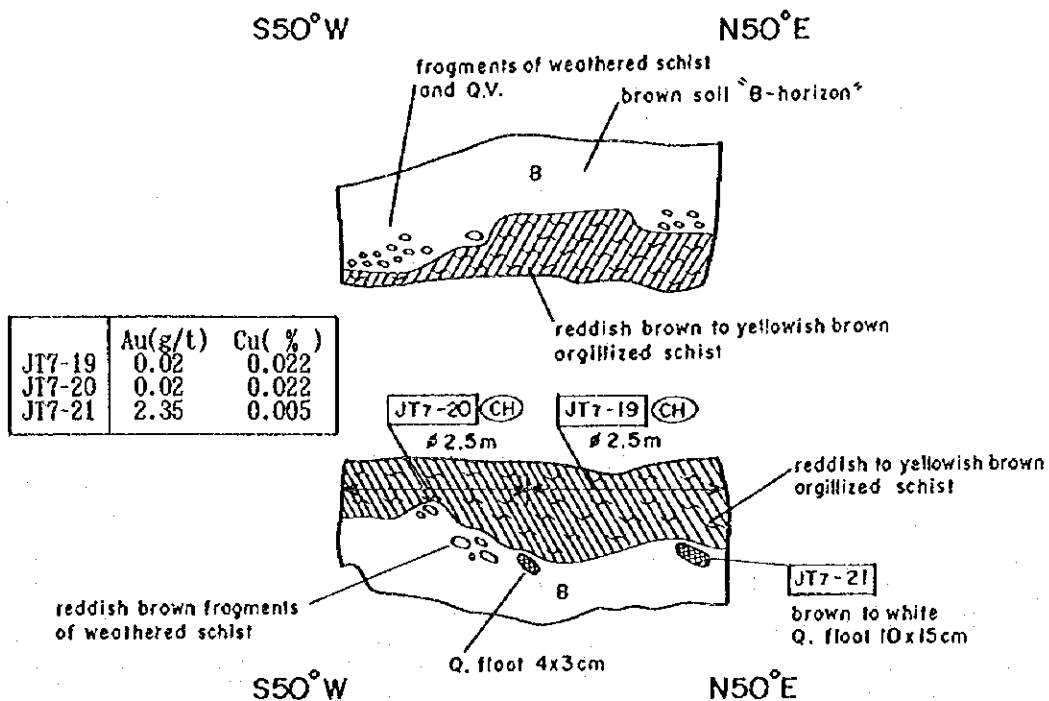


LEGEND

- | | | |
|--|-----------------------------|---------------------|
| normal color | Silicification (Strog part) | JT1-02 Rock sample |
| A A-horizon (black~dark gray) soil | Argillization | (CH) Channel sample |
| B B-horizon (reddish brown~brown) soil | Schist | |
| ++ Metagabbro | Quartz vein | |

TRENCH - 7

looking N40°W



looking S40°E

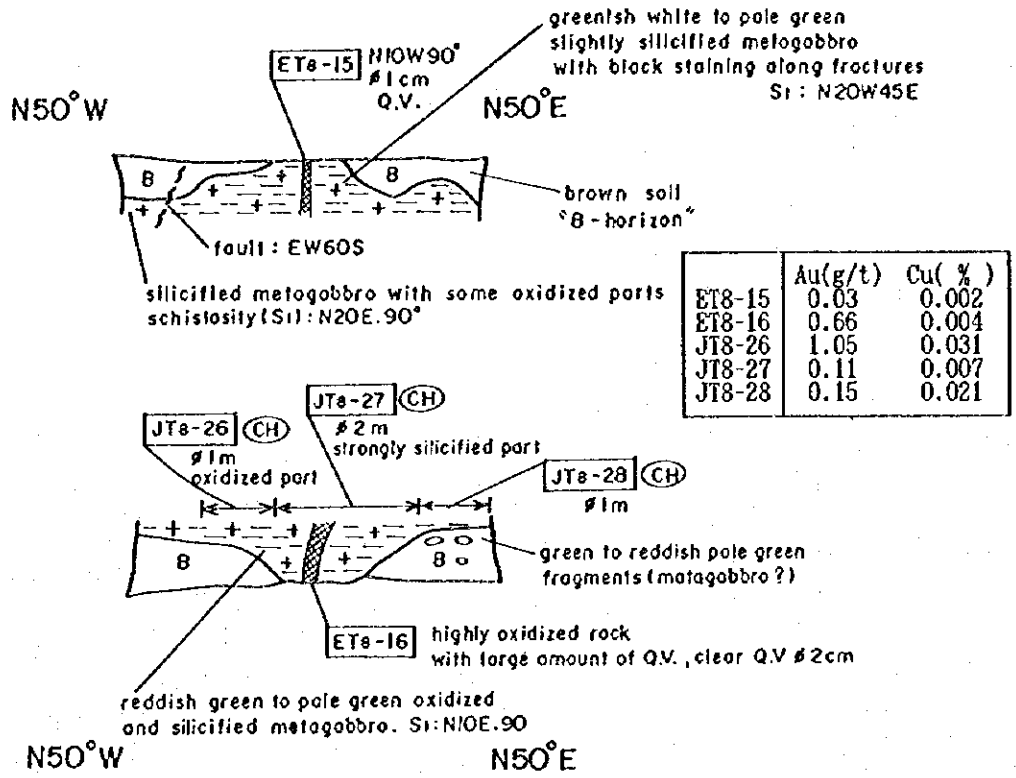
LEGEND

- normal color
- B B-horizon (reddish brown ~ brown) soil
- Schist
- Argillization
- Quartz vein
- JT7-02 Rock sample.
- CH Channel sample

第 3 図 トレンチ調査図(7)

TRENCH-8

looking N40°W



looking S40°E

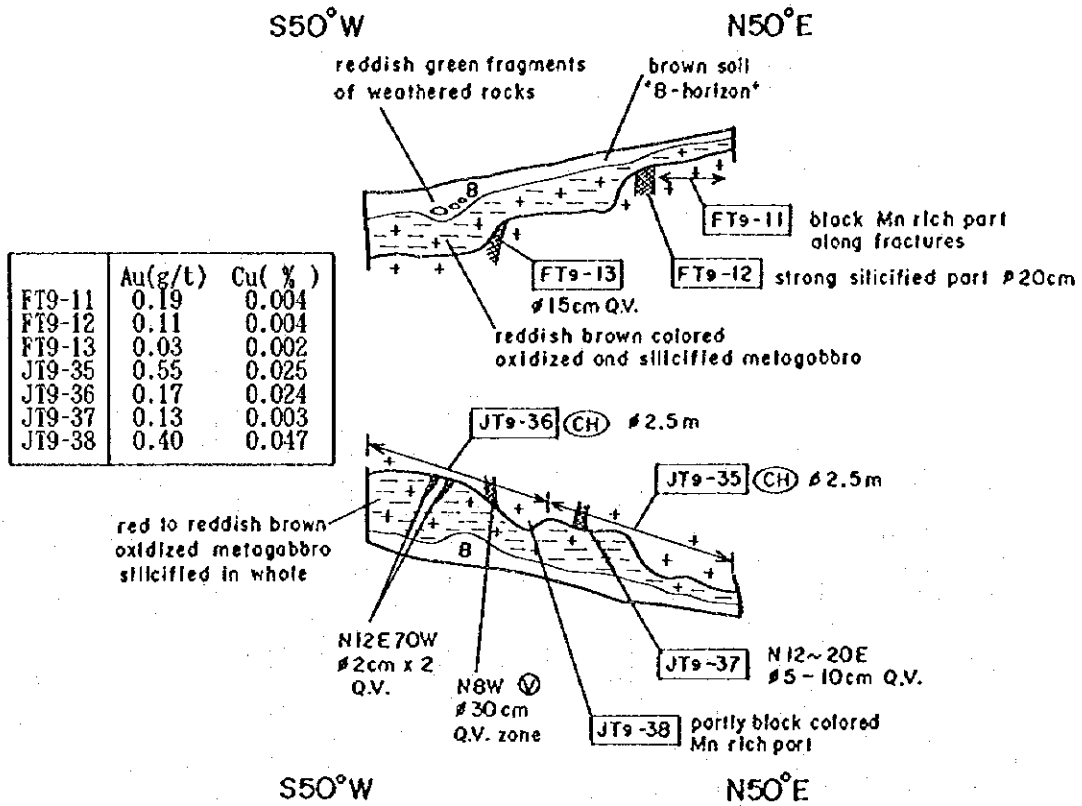
LEGEND

- normal color
- B B-horizon (reddish brown~brown) soil
 - + + Metagabbro
 - ▨ Silicification (Strog part)
 - ▩ Quartz vein
 - JT8-02 Rock sample
 - CH Channel sample

第 3 図 トレンチ調査図(8)

TRENCH - 9

looking N40°W

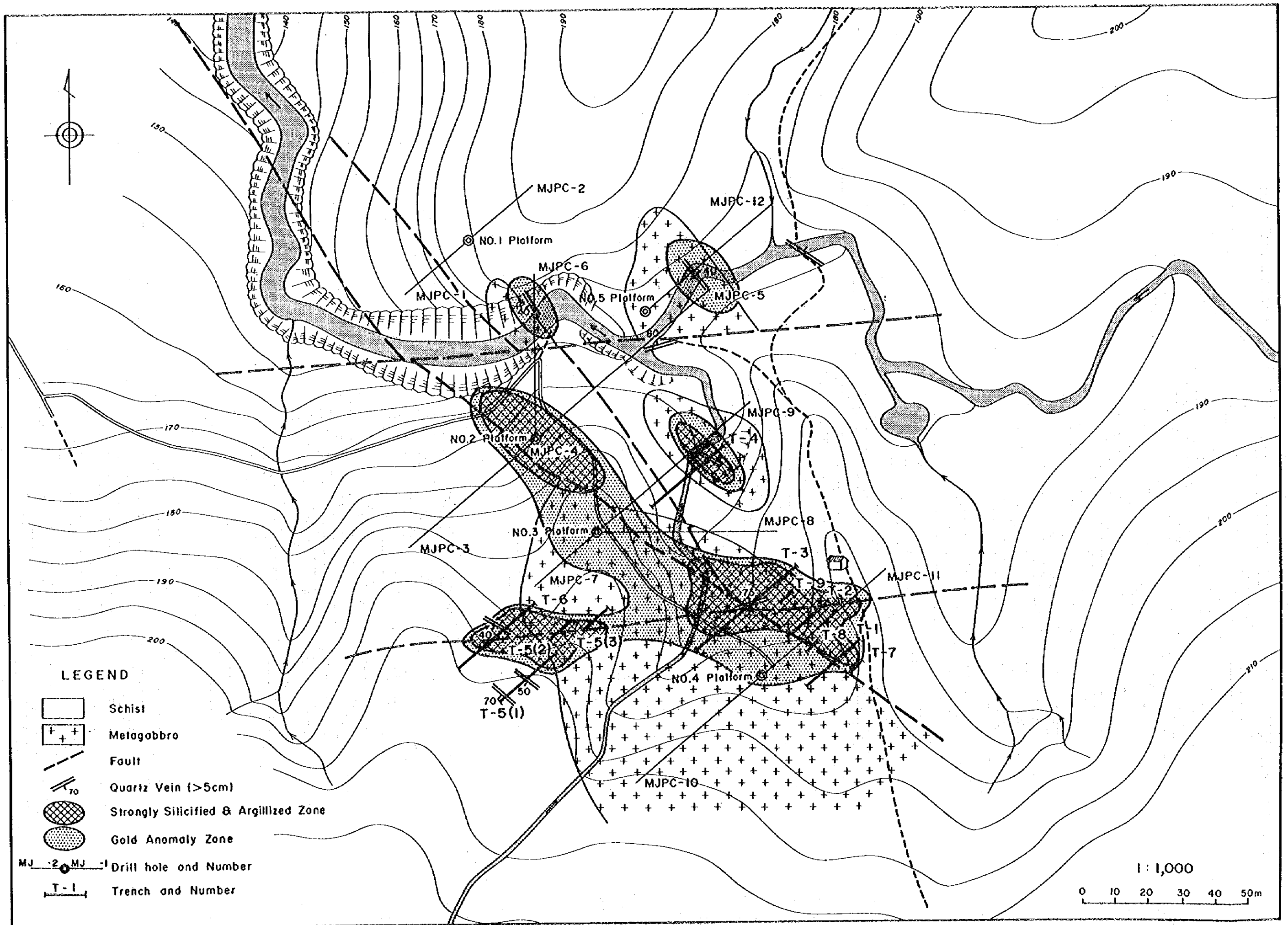


looking S40°E

LEGEND

- normal color
- B B-horizon (reddish brown~brown) soil
- + + Metagabbro
- ||||| Silicification (Strog part)
- ||||| Quartz vein
- JT9-02 Rock sample
- CH Channel sample

第 3 図 トレンチ調査図(9)



第 4 図 カロロンガン地区の地質及び鉱微分布図

1-2 ボーリング調査

1-2-1 調査目的

ボーリング調査は、第2年次の調査結果から有望地区として抽出されたカロロンガン地区において詳細な地質状況の把握、鉱徴の確認、鉱床賦存状況の把握等を目的として実施された。

1-2-2 調査内容

本調査においては、5つの試錐座から12孔のボーリングが実施され、その総掘進長は1,104mに達する。各孔の掘進長は50.20～132.70mであり、各々の深さは主に地質及び変質状況により決定された。また、鉱石分析、X線回折試験、研磨薄片等の試験用試料を約400個採取した。

ボーリング調査の現地調査期間は平成7年7月4日から平成7年10月10日である。そのうち、掘進作業期間は平成7年7月10日から平成7年9月19日であった。掘進作業に使用したボーリング機材及び消耗品を第2表及び第3表に、ボーリング孔別の掘進工程及び掘進実績を第4表及び第5表にそれぞれ示した。

ボーリング工事は、掘進実績に示したように孔径NQとBQで実施され、表土を除き90%以上のコア採取率が達成された。掘進能率は地質状況、特に粘土化帯での孔の崩壊、破砕帯付近での逸水等により大きく変動し、孔別掘進能率は3.88～12.53m/全作業日、12孔の平均は7.72m/全作業日であった。

採取したコアは鉱山地球科学局のレガスピ支所に格納した。

1-2-3 調査結果

以下に各孔ごとの地質及び着鉱状況、鉱石品位について述べる。柱状図は縮尺200分の1で作成し巻末付図2に、ボーリング孔の地質断面図は第5図に示した。尚、柱状図に記載した層理、片理及び石英脈等の見かけの傾斜は、掘進方向に垂直なものを0°、平行なものを90°とした。

第1試錐座：第1試錐座からは、MJPC-1孔とMJPC-2孔の2本のボーリングが実施された。

MJPC-1：本孔は、掘進方位S50°W、傾斜-60°、掘進長50.20mである。本孔の表層部から24.00mまでは、主に中～粗粒の砂岩で構成される。強珪化帯は16.45～18.10m間に存在し、

第 2 表 ボーリング調査の機材

Item	Spec.	Total	1st	2nd	Remarks
Drilling machine			THC-1	THS-88	Set
Drilling pump	BEAN ROYAL 520	1	1		Set
"	FMC 535	1		1	Set
Supply pump	BEAN ROYAL 520	1	0.5	0.5	Set
Mixing pump	CENTRI FUGAL	2	1	1	Set
Drilling rods	HQ	3		3	3.05m/rod
	NQ	70	27	43	3.05m/rod
	BQ	50	50		3.05m/rod
Inner tube assembly	NQ	4	2	2	Set
	BQ	2	2		Set
Core barrel assembly	NQ	4	2	2	Set
	BQ	2	2		Set
Casing	NW	18	6	12	3.05m/rod
	NW	3		3	1.50m/rod
	NW	4		4	0.50m/rod
	BW	30	30		3.05m/rod
Drilling depth	MJPC- 1	50.20	50.20		m
	MJPC- 2	50.40	50.40		m
	MJPC- 3	100.25	100.25		m
	MJPC- 4	100.25	100.25		m
	MJPC- 5	132.70	132.70		m
	MJPC- 6	100.25	100.25		m
	MJPC- 7	57.80		57.80	m
	MJPC- 8	110.50		110.50	m
	MJPC- 9	100.15		100.15	m
	MJPC-10	100.90		100.90	m
	MJPC-11	100.30		100.30	m
	MJPC-12	100.30	100.30		m
Total	1104.00	634.35	469.65	m	

第 3 表 ボーリング調査の消耗品

Item	Spec.	Total	MJPC-1	MJPC-2	MJPC-3	MJPC-4	MJPC-5	MJPC-6	MJPC-7	MJPC-8	MJPC-9	MJPC-10	MJPC-11	MJPC-12	Remarks
Diamond bit	NQ	28	2	2	2	5	2	2	1	3	3	2	3	1	
	BQ	7			1	1	2	1						2	
Reaming shell	NQ	13	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	BQ	5			1	1	1	1						1	
Casing shoe	NW	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Cement	bag	56	4	4	4	4	3	6	4	4	4	4	4	11	40kg/bag
Bentonite	bag	46			7	2		2			23	1	3	8	22kg/bag
Quick Trol	kg	1,952	24	154	154	21	22	18.5	66	616	330	484	44	18.5	
Quick gel	kg	406					22			330		22	32		
Polymer	l	54					13		9					32	
Diesel	l	6,255	296	387	518.5	547	831	651.5	305	443	597	568	618.5	492.5	
Core box	box	175	8	8	15	18	19	16	9	17	17	16	17	15	

第 4 表 ボーリング調査の孔別掘進工程

Drilling Machine	Jun. 1995							Jul. 1995							Aug. 1995																						
	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Mobilization from Ananon to the site																																				
	←Start of survey																																				
THC-1	MJPC-4, 100.25m																																				
	MJPC-3, 100.25m																																				
	MJPC-6, 100.25m																																				
	MJPC-5, 182.70m																																				
	MJPC-9, 100.15m																																				
	MJPC-7, 110.5m																																				
THS-88	MJPC-8, 110.5m																																				

Drilling Machine	Sep. 1995							Oct. 1995																							
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
	Demobilization from the site to Ananon																														
	End of survey																														
TCH-1	MJPC-12, 100.30m																														
	MJPC-1, 50.20m																														
	MJPC-2, 50.40m																														
	MJPC-10, 100.90m																														
THS-88	57.80m																														
	MJPC-11, 100.30m																														

■ : Drilling

▨ : Mobilization (including road construction and platform making) and demobilization

REMARKS

第 5 表 ボーリング調査の掘進実績(1)

MJPC-1	PERIOD	TOTAL TURNS	WORKING TURNS	DAY OFF TURNS	TURN WORKER	DAYS
MOBILIZATION	9/15	3	1	2	10	1
DRILLING	9/16~9/18	9	9	-	80	3
DEMobilIZATION	9/19	3	1	2	10	1
TOTAL	9/15~9/19	15	11	4	100	5
DEPTH PLANNED	50.00	(m)	DRILLING	16.73	(m/drilling day)	
DEPTH DRILLED	50.20	(m)	SPEED	10.94	(m/total working day)	
CORE LENGTH	45.90	(m)	CASING	18.00	NW CP (m)	
CORE RECOVERY	91.43	(%)			NQ ROD (m)	

MJPC-2	PERIOD	TOTAL TURNS	WORKING TURNS	DAY OFF TURNS	TURN WORKER	DAYS
MOBILIZATION	9/ 2~9/ 8	21	7	14	70	7
DRILLING	9/ 9~9/13	15	15	-	140	5
DEMobilIZATION	9/14	3	1	2	10	1
TOTAL	9/ 2~9/14	39	23	16	220	13
DEPTH PLANNED	50.00	(m)	DRILLING	10.08	(m/drilling day)	
DEPTH DRILLED	50.40	(m)	SPEED	3.88	(m/total working day)	
CORE LENGTH	45.60	(m)	CASING	19.00	NW CP (m)	
CORE RECOVERY	90.48	(%)			NQ ROD (m)	

MJPC-3	PERIOD	TOTAL TURNS	WORKING TURNS	DAY OFF TURNS	TURN WORKER	DAYS
MOBILIZATION	8/ 1~8/ 2	6	2	4	20	2
DRILLING	8/ 3~8/ 8	17	17	-	130	5.7
DEMobilIZATION	8/ 8	1	1	-	10	0.3
TOTAL	8/ 1~8/ 8	24	20	4	160	8
DEPTH PLANNED	100.00	(m)	DRILLING	17.59	(m/drilling day)	
DEPTH DRILLED	100.25	(m)	SPEED	12.53	(m/total working day)	
CORE LENGTH	92.76	(m)	CASING	10.00	NW CP (m)	
CORE RECOVERY	92.53	(%)		57.00	NQ ROD (m)	

MJPC-4	PERIOD	TOTAL TURNS	WORKING TURNS	DAY OFF TURNS	TURN WORKER	DAYS
MOBILIZATION	7/10	3	1	2	10	1
DRILLING	7/11~7/20	29	29	-	200	9.7
DEMobilIZATION	7/20	1	1	-	10	0.3
TOTAL	7/10~7/20	33	31	2	220	11
DEPTH PLANNED	100.00	(m)	DRILLING	10.34	(m/drilling day)	
DEPTH DRILLED	100.25	(m)	SPEED	9.11	(m/total working day)	
CORE LENGTH	98.98	(m)	CASING	12.00	NW CP (m)	
CORE RECOVERY	98.73	(%)		70.00	NQ ROD (m)	

第 5 表 ボーリング調査の掘進実績(2)

MJPC-5	PERIOD	TOTAL TURNS	WORKING TURNS	DAY OFF TURNS	TURN WORKER	DAYS
MOBILIZATION	8/9~8/11	9	3	6	30	3
DRILLING	8/12~8/23	36	28	8	274	12
DEMOBILIZATION	8/24	3	1	2	10	1
TOTAL	8/9~8/24	48	32	16	304	16
DEPTH PLANNED	100.00 (m)		DRILLING	11.06 (m/drilling day)		
DEPTH DRILLED	132.70 (m)		SPEED	8.29 (m/total working day)		
CORE LENGTH	130.75 (m)		CASING	7.00 NW CP (m)		
CORE RECOVERY	98.53 (%)			60.00 NQ ROD (m)		

MJPC-6	PERIOD	TOTAL TURNS	WORKING TURNS	DAY OFF TURNS	TURN WORKER	DAYS
MOBILIZATION	7/21	3	1	2	10	1
DRILLING	7/22~7/31	27	25	2	202	9
DEMOBILIZATION	7/31	3	1	2	10	1
TOTAL	7/21~7/31	33	27	6	222	11
DEPTH PLANNED	100.00 (m)		DRILLING	11.14 (m/drilling day)		
DEPTH DRILLED	100.25 (m)		SPEED	9.11 (m/total working day)		
CORE LENGTH	98.98 (m)		CASING	7.00 NW CP (m)		
CORE RECOVERY	98.73 (%)			58.00 NQ ROD (m)		

MJPC-7	PERIOD	TOTAL TURNS	WORKING TURNS	DAY OFF TURNS	TURN WORKER	DAYS
MOBILIZATION	8/12~8/14	9	3	6	30	3
DRILLING	8/15~8/19	15	14	1	150	5
DEMOBILIZATION	8/20~8/21	6	2	4	20	2
TOTAL	8/12~8/21	30	19	11	200	10
DEPTH PLANNED	50.00 (m)		DRILLING	11.56 (m/drilling day)		
DEPTH DRILLED	57.80 (m)		SPEED	5.78 (m/total working day)		
CORE LENGTH	48.25 (m)		CASING	15.00 NW CP (m)		
CORE RECOVERY	83.18 (%)			NQ ROD (m)		

MJPC-8	PERIOD	TOTAL TURNS	WORKING TURNS	DAY OFF TURNS	TURN WORKER	DAYS
MOBILIZATION	8/2~8/3	6	2	4	20	2
DRILLING	8/4~8/10	21	19	2	170	7
DEMOBILIZATION	8/11	3	1	2	10	1
TOTAL	8/2~8/11	30	22	8	200	10
DEPTH PLANNED	110.00 (m)		DRILLING	15.79 (m/drilling day)		
DEPTH DRILLED	110.50 (m)		SPEED	11.05 (m/total working day)		
CORE LENGTH	91.31 (m)		CASING	24.00 NW CP (m)		
CORE RECOVERY	82.63 (%)			NQ ROD (m)		

第 5 表 ボーリング調査の掘進実績(3)

MJPC-9	PERIOD	TOTAL TURNS	WORKING TURNS	DAY OFF TURNS	TURN WORKER	DAYS
MOBILIZATION	7/16~7/17	6	2	4	20	2
DRILLING	7/18~7/31	42	38	4	310	14
DEMOBILIZATION	8/1	3	1	2	10	1
TOTAL	7/16~8/1	51	41	10	340	17
DEPTH PLANNED	100.00	(m)	DRILLING	7.15	(m/drilling day)	
DEPTH DRILLED	100.15	(m)	SPEED	5.89	(m/total working day)	
CORE LENGTH	73.40	(m)	CASING	32.00	NW CP (m)	
CORE RECOVERY	73.29	(%)			NQ ROD(m)	

MJPC-10	PERIOD	TOTAL TURNS	WORKING TURNS	DAY OFF TURNS	TURN WORKER	DAYS
MOBILIZATION	9/8~9/10	9	3	6	30	3
DRILLING	9/11~9/17	21	19	2	180	7
DEMOBILIZATION	9/18	3	1	2	10	1
TOTAL	9/8~9/18	33	23	10	220	11
DEPTH PLANNED	100.00	(m)	DRILLING	14.41	(m/drilling day)	
DEPTH DRILLED	100.90	(m)	SPEED	9.17	(m/total working day)	
CORE LENGTH	88.55	(m)	CASING	24.00	NW CP (m)	
CORE RECOVERY	87.76	(%)			NQ ROD(m)	

MJPC-11	PERIOD	TOTAL TURNS	WORKING TURNS	DAY OFF TURNS	TURN WORKER	DAYS
MOBILIZATION	8/22~8/24	9	3	6	30	3
DRILLING	8/25~9/6	39	27	12	256	13
DEMOBILIZATION	9/7	3	2	1	10	1
TOTAL	8/22~9/7	51	32	19	296	17
DEPTH PLANNED	100.00	(m)	DRILLING	7.72	(m/drilling day)	
DEPTH DRILLED	100.30	(m)	SPEED	5.90	(m/total working day)	
CORE LENGTH	89.65	(m)	CASING	19.00	NW CP (m)	
CORE RECOVERY	89.38	(%)			NQ ROD(m)	

MJPC-12	PERIOD	TOTAL TURNS	WORKING TURNS	DAY OFF TURNS	TURN WORKER	DAYS
MOBILIZATION	8/23~8/28	18	4	14	50	6
DRILLING	8/29~9/5	24	19	5	236	8
DEMOBILIZATION	9/6	3	1	2	10	1
TOTAL	8/23~9/6	45	24	21	296	15
DEPTH PLANNED	100.00	(m)	DRILLING	12.54	(m/drilling day)	
DEPTH DRILLED	100.30	(m)	SPEED	6.69	(m/total working day)	
CORE LENGTH	98.10	(m)	CASING	7.00	NW CP (m)	
CORE RECOVERY	97.81	(%)			NQ ROD(m)	

第 5 表 ボーリング調査の掘進実績(4)

TRANSPORTATION	PERIOD	TOTAL TURNS	WORKING TURNS	DAY OFF TURNS	TURN WORKER	DAYS
MOBILIZATION	6/25~7/ 3	27	9	18	213	9 *1
MOBILIZATION	7/ 4~7/18	45	15	30	495	15 *2
DENOBILIZATION	9/19~9/29	33	11	22	517	11
TOTAL	6/25~9/29	105	35	70	1225	35
*1 :including road construction (9 days) and platform making (3 days)						
*2 :including platform making (1 day)						

帯紅白色～黄白色を呈するドロマイト-アンケライト系炭酸塩鉱物(以下、ドロマイトと略す)、白色石英及び黄鉄鉱で特徴づけられる。中～粗粒の砂岩は、深部で中粒砂岩とシルトの互層を所々に挟在しながら、さらに粗粒の砂岩又は火山礫凝灰岩に移化する。黄鉄鉱を伴う珪化帯は、29.00～35.75m間、41.55～43.40m間にも存在し、コア全体を通じて多量の石英細脈が発達する。また、20.00～24.00m間、27.00～29.00m間には、コアの破碎状況、鏡肌(slickenside)及び円磨された岩片の存在から断層の存在が示唆される。本孔の見かけ上の地層の傾斜と片理はほぼ一致し、25°～40°の傾斜を有する。

鉱石分析の結果、破碎帯から上部の強珪化帯にかけての16.45～21.55m間でAu:0.8～1.2g/tの値が得られた。また、29.00～35.75m間でAu:0.1～0.4g/t程度、41.55～43.40m間で0.3g/t程度の値を示した。

MJPC-2:本孔は、掘進方位N60°E、傾斜-60°、掘進長50.40mである。本孔の表層部から21.35mまでは、主にシルトと中～粗粒の砂岩で構成される。21.35～36.00m間は、細粒砂岩とシルトの互層を挟在する火山礫凝灰岩を主体とする。36.00～42.25m間は、黄緑色～黒褐色の呈する砂岩ないしはシルトである。42.25m～孔底までは、片理を有する変斑れい岩が分布する。黄鉄鉱を伴った強珪化部は、43.00～46.50m間に存在する。粗粒の火山礫凝灰岩は、特徴的に強い緑簾石化作用を被っている。25.00～49.00m間は、若干の黄鉄鉱の鉱染を伴う石英細脈が発達する。コア全体を通じて、見かけ上45°～60°(最大90°)の片理が発達する。27.00m及び33.00～35.00m付近はコアが破碎され、コアの採取率も低いことから断層と推定される。

鉱石分析の結果、地表～10.75m間でAu:0.2～0.4g/t程度の値を示したが、風化と地下水による2次富化作用の可能性が高い。

第2試錐座:第2試錐座からは、MJPC-3孔、MJPC-4孔、MJPC-5孔及びMJPC-6孔の4本のボーリングが実施された。

MJPC-3:本孔は、掘進方位S50°W、傾斜-60°、掘進長100.25mである。口元から20.80mまでは、若干の火山礫凝灰岩を挟在する中粒～粗粒砂岩で構成される。続く20.80～28.55m間は、上記の堆積岩類に進入したと思われる変斑れい岩であり、一部で粗粒砂岩を挟在する。変斑れい岩より深部は、49.80mまでシルト～粗粒砂岩まで変化する互層となる。49.80～73.60m間は、粗粒砂岩と極粗粒砂岩の互層を挟在する火山礫凝灰岩が卓越する。73.60m～孔底までは、主に若干の火山礫凝灰岩を挟在するシルトないしは中～粗粒砂岩で構成

される。上層部～36.50m付近までは珪化作用を被っており、最大粒径約0.5cmに達する黄鉄鉱の濃集部が認められる。この珪化帯は、様々の方向性を有する多量の石英・炭酸塩鉱物脈が発達しており、その中には後期の石英-ドロマイト脈に切られる少量の緑泥石を伴ったドロマイト脈等も含まれる。23.00～26.00m間は、コア破砕が著しく、コアの採取率も低いことから断層と判断される。また、12.00～15.70m間や33.30～36.65m間は、明瞭な破砕構造が認められる珪化帯となっており、これらも断層を交代したものであろう。

鉱石分析の結果、20.60～20.80m間に存在する幅20cmの石英脈で、本孔での最高Au品位：1.3g/tの値を示した。このほか上記の珪化帯の12.00～15.70m間でAu:0.7～0.8g/t、33.30～36.65m間でAu:0.3～0.4g/t程度の値が得られた。

MJPC-4：本孔は、垂直で掘進長100.25mである。口元から19.60mまでは、若干の火山礫凝灰岩を挟在中粒～粗粒砂岩ないしはシルトで構成される。続く19.60～28.40m間は、上記の片理の発達した堆積岩類に侵入したと思われる変斑れい岩である。変斑れい岩と堆積岩類との接触部は、顕著な角礫化作用(熱水角礫?)を被っている。変斑れい岩より深部は、43.80mまでシルト～粗粒砂岩まで変化する互層となる。43.80～68.30m間は、粗粒砂岩と極粗粒砂岩の互層を挟する火山礫凝灰岩が卓越する。68.30m～孔底までは、主に若干の火山礫凝灰岩を挟するシルトないしは中～粗粒砂岩で構成される。コアの浅部は、多量の石英細脈で特徴づけられる珪化帯が発達しており、特に10.00～26.00m付近が顕著である。珪化帯は、MJPC-3孔と同様、多量のドロマイト、黄鉄鉱を伴う白色石英で構成される。粗粒の火山礫凝灰岩は、強い緑簾石化作用を被っている。コアは、一般に見かけ上25°～35°の片理を有しており、特に変成作用により押しつぶされた岩片を多く含む火山礫凝灰岩中では明瞭に識別される。変斑れい岩中や珪化帯に沿って、小断層が発達する。67.15m付近の珪化帯に沿った破砕構造は、見かけ上約70°の傾斜を有する。

鉱石分析の結果、6.00～11.10m間でAu:0.3～1.1g/t、18.60～25.90m間でAu:0.2～0.4g/t程度の値が得られた。前者の上部は、すでに土壤化して原岩の判定はできないが、石英・ドロマイトを主体とする変質が著しく、断層の存在が示唆される。後者は、変斑れい岩と堆積岩類との接触部に認められる角礫化部分及び変斑れい岩中の強珪化部分に相当する。また、25.90m付近を境に深部は、急激に金品位が低下するとともに、緑簾石化作用が顕著になる。

MJPC-5：本孔は、掘進方位N50°E、傾斜-60°、掘進長132.70mである。口元から26.80mまでは、主に黄緑色を呈する中～粗粒砂岩と黒褐色のシルトの互層で構成される。26.80

～41.45m間は、変斑れい岩が進入しており、約3mの急冷周縁相も識別される。変斑れい岩より深部は、60.45mまで黄緑色の粗粒砂岩と黒褐色のシルトの互層が再び現出する。これに続いて99.60mまでは、若干のシルトを挟在する火山礫凝灰岩と粗～極粗粒砂岩の互層が主体となる。99.60m～孔底までは、僅かに火山礫凝灰岩を挟在する粗粒砂岩とシルトの互層が現れる。コアの口元から50.00m付近までは、主に黄白色のドロマイトと白色石英で構成される珪化帯が発達する。変斑れい岩中に発達する強珪化帯には、多量の黄鉄鉱が鉱染している。堆積岩類の粗粒部には緑簾石化作用が容易に識別され、コアの深部ほど明瞭になる。コア中に見られる片理は、見かけ上45°～60°(最大70°)の傾斜を有する。また、コア中には大規模な断層に由来する断裂系が発達しており、50.00m付近の珪化帯内、68.00～68.40m間、84.90～85.70m間及び106.60～114.80m間に破砕帯として現出している。

銩石分析の結果、口元～50.00m付近までAu:0.1～2.7g/t程度の値を示す。特に堆積岩類との接触部から変斑れい岩上部にかけての強珪化帯に相当する26.80～30.85m間の幅約4mは、平均でAu:1.5g/t以上を有する。このほか、60.45m付近の幅15cmの石英脈がAu:1.1g/t、68.00～69.50m間の珪化した破砕帯で、0.2～0.4g/t程度の値が得られた。

MJPC-6: 本孔は、掘進方位N、傾斜-60°、掘進長100.25mである。口元から28.80mまでは、中～粗粒砂岩とシルトの互層で構成される。28.80～41.10m間は、多量の菱鉄銩、磁鉄銩を含有する変斑れい岩が進入している。変斑れい岩より深部は、59.10m付近まで粗粒砂岩とシルトの互層が再び現出する。これに続いて90.00mまでは、若干のシルトを挟在する火山礫凝灰岩と粗～極粗粒砂岩の互層が主体となる。90.00m～孔底までは、砂岩とシルトの互層が現れる。8.00～41.10m付近までは、多量のドロマイト及び黄鉄銩を含有する珪化帯が発達する。珪化帯の特徴は、MJPC-5孔のものと類似し、変斑れい岩中に珪化帯が発達する傾向にある。また、65.00～87.00m間には、砂岩・泥岩互層及び火山礫凝灰岩を母岩とする珪化帯も認められる。コアの深部は、強い緑簾石化作用で特徴づけられ、特に70.00m～孔底までが顕著である。堆積岩類には、一般に片理が発達しており、見かけ上40°～60°の傾斜を有する。強珪化帯や57.00m及び73.00m付近の片理の発達した堆積岩類中には破砕帯も認められる。

銩石分析の結果、4.70～8.00m間でAu:1.0～1.4g/t、14.00～23.80m間でAu:0.7～1.2g/t及び33.30～41.10m間でAu:0.2～0.4g/t程度の値を示す。最初の金高品位部は、8.00m付近が土壌と岩盤の境界であることから、明らかに風化・地下水による2次富化作用の影響によるものである。次の14.00～23.80m間の金高濃度域は、顕著なドロマイト化-絹雲母化作用で特徴づけられる。また、X線回折試験によると、石英が殆ど検出されないのが注目

される。33.30~41.10m間は、石英・ドロマイトで特徴づけられる変斑れい岩中の珪化帯である。

第3試錐座：第3試錐座からは、MJPC-7孔、MJPC-8孔及びMJPC-9孔の3本のボーリングが実施された。

MJPC-7：本孔は、掘進方位S50°W、傾斜-60°、掘進長57.80mである。本孔の浅部~42.5mまでは、主に片理の発達した中~粗粒砂岩ないしはシルトで構成されるが、口元~20.40mまでは風化が著しく、特に1.20~19.80m間はカオリナイトや絹雲母を主体とする粘土化作用も伴っており、変斑れい岩相が存在する可能性がある。続く42.55~52.70mまでは緑灰色を呈する粗粒の変斑れい岩である。52.70m~孔底までは、細粒砂岩とシルトの互層となる。コア全体を通じて珪化作用は殆ど認められず、元来、鉄化作用が弱かった可能性もある。コアの深部は、一般に緑簾石化作用で特徴づけられる。また、コア中には見かけ上30°~40°の傾斜を有する片理が発達する。28.60~48.60m間は、割目が発達し、コア採取率も低いことから断層の存在が示唆される。

鉄石分析の結果、風化・粘土化の著しい8.00~20.40m間でAu:0.2~0.6g/t程度の値を示した。

MJPC-8：本孔は、掘進方位N90°E、傾斜-60°、掘進長110.50mである。口元から20.50mまでは、著しい風化帯を形成する。この風化帯は粗粒で、所々強い粘土化も被っており、変斑れい岩相の可能性もある。続く20.50~59.00m間は、主に若干の細~中粒砂岩を挟む極粗粒砂岩と火山礫凝灰岩の互層で構成される。59.00~81.25m間は、黄緑色を呈する中粒砂岩と黒褐色のシルトの互層よりなり、深部の斑れい岩との接触部には珪化帯が発達する。81.25~106.25m間は片理にほぼ平行に配列した菱鉄鉄のドットを含む変斑れい岩が存在する。106.25m~孔底までは、粗粒砂岩とシルトの互層が現出する。コアの30.00m付近から深部にかけては、片理を切る様々な方向性を有する多量の石英細脈が発達する。珪化帯の大部分は、MJPC-5やMJPC-6と類似し、黄鉄鉄の鉄染を伴って主に変斑れい岩中に発達する。

本孔においては、緑簾石化作用は弱い。片理は、見かけ上10°程度の低角度の傾斜を有するものも認められるが、一般に35°~45°の傾斜が主体である。20.50~36.05m間及び57.50~61.40m間はコア採取率が低く、数ヶ所で鏡肌を有する岩片が認められることから断層と判断される。

鉄石分析の結果、19.50~20.00m間でAu:2.3g/t及び81.75~87.00m間でAu:0.2~1.2g/t

程度の値を示す。前者の金高品位部は、白色粘土を主体とした強粘土化部分で、風化・地下水による2次富化作用の影響も加わって高い値を示していると推定される。後者の金高濃度域は、堆積岩類との接触部から変斑れい岩上部にかけての強珪化帯に相当し、Au:1.2g/tを示す83.20~84.20m間は、黄鉄鉱の鉱染の著しい石英細脈が発達する。また、23.70mの褐鉄鉱の濃集したスポット・サンプリング試料で、Au:2.6g/tの値が得られた。

MJPC-9:本孔は、掘進方位N50°E、傾斜-60°、掘進長100.15mである。口元から23.00mまでは、土壌と著しい風化帯を形成する。続く61.00mまでは、シルトを挟在する火山礫凝灰岩と中~粗粒砂岩の互層で構成される。61.00~79.10mまでは、菱鉄鉱のドットで特徴づけられる変斑れい岩である。79.10m以深は、細粒砂岩~シルトと中~粗粒砂岩の互層を主体とする。多量の石英細脈群が変斑れい岩中に発達しており、強珪化帯を形成している。強珪化帯は、石英のほかドロマイト、黄鉄鉱を主体に構成される。緑帘石化作用は、主に堆積岩類中に認められ、特に火山礫凝灰岩相で強い傾向にある。コア中には、見かけ上60°~80°の傾斜を有する片理が発達している。断層は、26.00m、56.00m及び78.00m付近に存在し、特に78.00m付近の断層は、変斑れい岩下部とその下盤堆積岩の境界付近で珪化作用を被っている。

鉱石分析の結果、風化・粘土化の著しい7.00~10.00m間と16.00~22.00m間で、それぞれAu:1.9g/t及びAu:0.7~1.3g/tの程度の値を示したほか、破砕帯の発達した55.10~58.00m間でAu:0.2~0.3g/t、変斑れい岩全体及びその上下盤に相当する59.85~79.10m間で0.1~0.8g/t程度の値を有している。中でも78.20~79.10m間の変斑れい岩下部と下盤堆積岩の境界部で得られたAu:0.8g/tの値は、MJPC-8孔においてAu:1.2g/tを示す83.20~84.20m間とともに、かなり深部での鉱化作用として注目される。

第4試錐座:第4試錐座からは、MJPC-10孔及びMJPC-11孔の2本のボーリングが実施された。

MJPC-10:本孔は、掘進方位S50°W、傾斜-60°、掘進長100.90mである。口元~18.0mまでは風化が著しく原岩の推定は困難であるが、恐らく33.35m付近まで粗粒の変斑れい岩と思われる。続く48.65m付近までは、粗粒砂岩とシルトの互層を主体とする。48.65~73.70m間は、主にシルトと極粗粒砂岩ないしは火山礫凝灰岩で構成され、シルト相は砂岩~頁岩までの粒度変化を有する互層である。73.70~88.25m間は、約1mの急冷周縁相の認められる変斑れい岩が再び現出する。88.25m~孔底までは、主に若干の極粗粒砂岩及び火山礫

凝灰岩を挟在する中～粗粒砂岩とシルトの互層で構成される。コア全体を通じて、多量の石英細脈が発達し、各所に珪化帯を形成している。特に36.00m, 38.00m及び42.00m付近の粗粒砂岩とシルトの互層内には、黄鉄鉱の鉱染を伴う強珪化帯が存在する。強珪化帯は、81.00～85.50m付近の変斑れい岩中にも認められ、黄鉄鉱を主とする多量の硫化物が生成されている。これらの鉱化作用は、MJPC-5孔の珪化帯中に見られるものと類似する。本孔中の緑簾石化作用は、一部の層理の発達したシルトを除くと一般に弱い。片理は、 10° ～ 30° の低角度を示し、ほぼ層理に平行である。断層としては大規模なものではなく、88.25mと92.00m付近に小規模な破砕構造が認められるだけであるが、コアの上部に著しく発達する割目は、断層による影響の可能性はある。

鉱石分析の結果、風化の著しい地表～8.65m間でAu:0.2～0.6g/t程度の値を示したほか、変斑れい岩下部から下盤堆積岩類にかけて発達する強珪化帯に相当する20.70～33.35m間でAu:0.2～1.6g/t程度、38.45～38.85m間の強珪化部でAu:2.8g/tの値を有している。

MJPC-11：本孔は、掘進方位N50°E、傾斜-60°、掘進長100.30mである。口元から58.55m付近まで変斑れい岩が連続する。58.55m～孔底までは、一般に中～粗粒砂岩とシルト～頁岩の互層で特徴づけられる。76.50～82.60m間には、小規模な変斑れい岩相が上記の互層中に認められる。コア全体に石英細脈が発達し、特に珪化帯中で顕著となる。多量の黄鉄鉱の鉱染を伴った強珪化帯は、主に浅部の変斑れい岩中に形成されており、特に27.00m, 41.50m, 51.90m付近のものが著しい。緑簾石化作用は、82.60m～孔底付近までの深部で若干強くなる傾向にある。片理は、浅部の斑れい岩中で 45° ～ 60° 、深部の堆積岩類中で 30° 程度の見かけ上の傾斜を有する。著しい割目の発達、コア採取率の低さから、変斑れい岩中の30.85～35.25m付近には、断層の存在が推定される。また、70.00m付近にも、1m程の破砕帯が存在する。

鉱石分析の結果、コア全体を通じてAu:0.1～0.4g/t程度の値を示しており、特に地表～6.0m間は2次富化作用によりAu:0.8g/t程度の濃集が認められる。また、変斑れい岩中の27.00～27.30m間の強珪化部でAu:0.6g/tとやや高い値を示した。

第5試錐座：第5試錐座からは、MJPC-12孔が実施された。

MJPC-12：本孔は、掘進方位N50°E、傾斜-60°、掘進長100.30mである。口元から18.15mまでは、黄緑色を呈する中～粗粒砂岩を主体とする。続く39.00mまでは、黒褐色の頁岩が卓越する頁岩と中～粗粒砂岩の互層で構成され、深部は緑灰色粗粒の変斑れい岩と境界を

接する。39.00～52.65m間は、変斑れい岩が進入している。変斑れい岩より72.00mまで黄緑色の細～中粒砂岩と黒褐色の頁岩の互層が現出する。72.00m～孔底までは、極粗粒砂岩を挟在する火山礫凝灰岩で構成される。石英の細脈帯は、一般に変斑れい岩中や堆積岩類中の珪化帯内及びその周辺に発達しており、大部分は片理を切っている。8.25m付近には、若干のドロマイトと緑泥石を伴う幅15cm程度の石英脈が認められる。また、18.25～19.75m間、35.50m及び58.50m付近の堆積岩類中には、幅15～35cm程度の強珪化帯が形成されている。また、変斑れい岩中の39.75m、41.80m及び44.65m付近には、幅10～45cm程度の強珪化帯が認められる。強珪化帯は、一般に多量の黄鉄鉱の鉱染を伴っている。深部の60.00～92.55m間で、特に火山礫凝灰岩を母岩とする箇所は、緑簾石化作用が顕著である。コア中には、一般に層理とほぼ平行な片理が認められ、見かけ上45°～60°の傾斜を有する。断層としては小規模なものがいくつか認められ、18.25～19.75m間のように珪化帯の胚胎場となっているものもある。

鉱石分析の結果、8.25m付近の幅15cmの石英脈がAu:0.1g/t程度の値を示したほかは、然したる鉱石元素の濃集は認められなかった。

1-2-4 調査結果のまとめ

(1) 地質

地表調査、トレンチ調査及びボーリング調査により得られたデータに基づくと、本地域には少なくとも2種類の主要岩相が存在することが分かる。ひとつは、片理の発達した火山礫凝灰岩、砂岩、シルト、頁岩等を母岩とする緑色片岩類であり、もうひとつは菱鉄鉱の鉱染で特徴づけられる緑灰色の変斑れい岩である。変斑れい岩は、緑色片岩と同様に片理を有することから、変成作用以前にすでに進入していたようである。また、変斑れい岩は、恐らくバタレイ貫入岩類に関連した新期の火成活動による鉱化作用を被っており、多量の石英・炭酸塩鉱物・黄鉄鉱等を生じている。

緑色片岩類は、主として玄武岩質の組成を有する頁岩・シルト・砂岩及び火山礫凝灰岩を起源とし、その片理は断層破砕帯とほぼ平行する方向に発達する。鏡下では、変質が著しく、原岩の種類によって構成鉱物の量比は異なるものの、主成分として曹長石・石英・緑泥石・緑簾石・絹雲母・炭酸塩鉱物等が認められ、一般に少量の角閃石類・黄鉄鉱・磁鉄鉱・赤鉄鉱・黄銅鉱等を伴う。また、粉末X線回折試験では、しばしばスメクタイトが検出される。

変斑れい岩は、緑色片岩類と同様、断層破砕帯と平行する片理を有することが多く、殆どがカタンドゥアネス層中へシート状に進入した形態をとり、本地区内でも数枚の層とし

て存在する。本地区内の変斑れい岩は変質が顕著なため、肉眼的にカタンドウアネス層の粗粒砂岩や火山礫凝灰岩と区別するのが非常に困難である。鏡下による観察では、主成分鉱物として曹長石、緑泥石、緑簾石、炭酸塩鉱物、石英等が認められ、一般に少量の絹雲母・斜方輝石・単斜輝石・菱鉄鉱・黄鉄鉱・磁鉄鉱・赤鉄鉱・黄銅鉱等を伴う。本岩類の化学分析の結果では、弱変質のものでSiO₂含有量は46.89%(MJPC-3, 18.85m), 41.96%(MJPC-5, 33.15m)及び46.81%(MJPC-7, 48.75m)を示し、超塩基性～塩基性であると推定される(第16表)。また、第2年次のK-Ar年代測定により、類似した斑れい岩は、82.85±2.6Ma(ER-120), 95.35±5.7Ma(HR-028)といった白亜紀の年代値を示す。

(2) 鉱床

ボーリング調査の結果、地表付近に認められる珪化帯が地下深部にまで連続することが確認された。特に、第2試錐座から実施した4本のボーリング(MJPC-3, 4, 5, 6)では、地表部から地表下約30mまで強珪化帯が連続する。また、第3試錐座から実施したMJPC-8, 9においては、上記の珪化帯より深部(地表下44～86m間)に発達する珪化帯が捕捉された。また、珪化帯の多くは、主に変斑れい岩と緑色片岩の境界部及び変斑れい岩自体に発達する。

鉱石分析の結果、Cu, Znで若干の高濃度を示す試料が認められるものの、顕著な異常を示したのは金のみであった。金品位については、前者の浅部珪化帯で幅約4m, Au:1.5g/t(MJPC-5, 26.80～30.85m), 後者の深部珪化帯で幅1m, Au:1.2g/t(MJPC-8, 83.20～84.20m)等の値が得られた。

本地区の金鉱化作用は、珪化とともに炭酸塩化・絹雲母化及び黄鉄鉱化が顕著なことで特徴づけられ、一般に珪化帯の周辺部、特に下部は緑簾石化作用が認められる。また、鉄鉱物と炭酸塩鉱物の産状に大きな違いがあり、金の高濃度域では鉄鉱物は黄鉄鉱、炭酸塩鉱物はドロマイト-アンケライト系鉱物、金品位の低濃度域では鉄鉱物は磁鉄鉱ないし赤鉄鉱、炭酸塩鉱物は方解石が主体となる。全岩分析の結果、珪化の顕著な範囲でもSiO₂の重量%は僅か(10%程度)しか増加しておらず、その他の元素の移動も比較的少ない。したがって、熱水によって鉱化帯に付加されたのは、主に炭酸ガスや硫化水素に由来する硫黄であったことが窺われる。

流体包有物の均質化温度は、250～300°C程度にピークを有するものが多く、地表のトレンチと比較すると50°C程度高い傾向にある。

ボーリング・コアから採取した各試料の鉱石元素の含有量を巻末付表 1に示した。

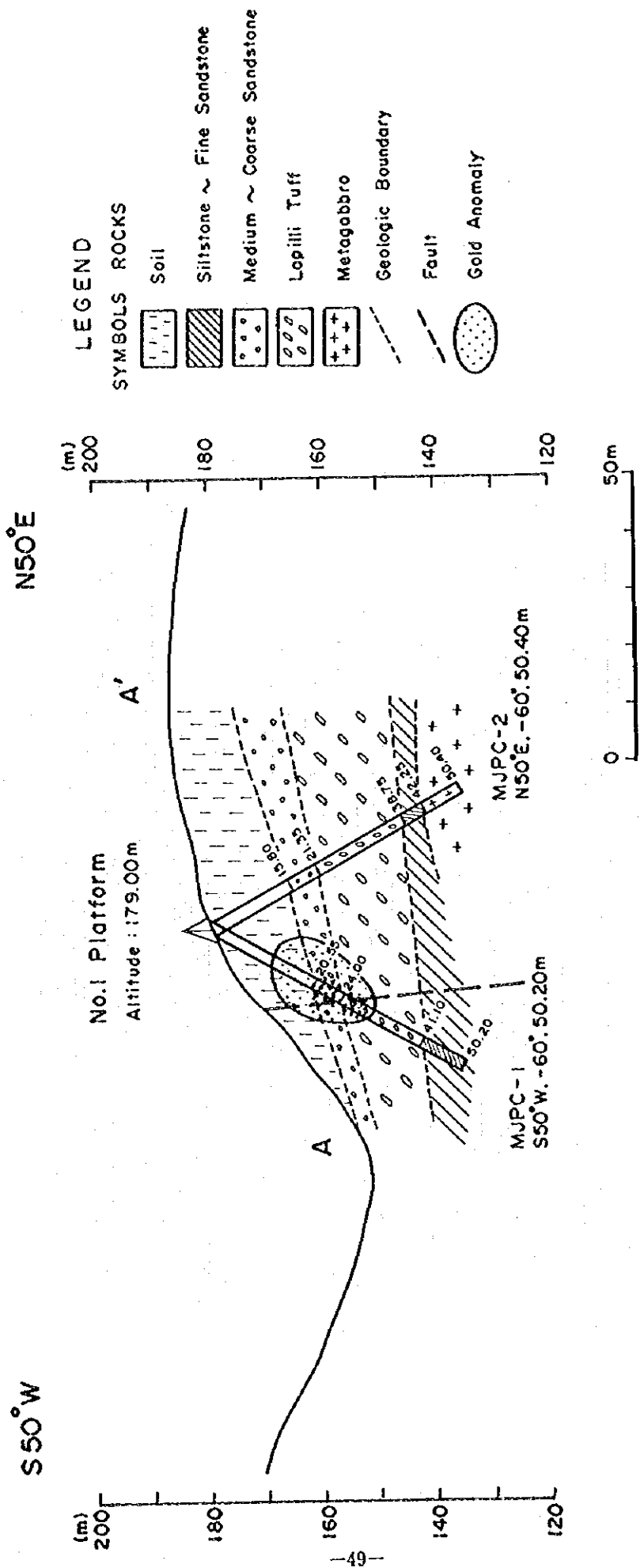
1-2-5 考 察

本地域に存在する2種類の主要岩相のうち、緑色片岩類よりも変斑れい岩の方が、一般に金鉱化作用を伴った強い熱水変質を被っている。これは、変斑れい岩の物理的に砕けやすい性質が構造運動において容易に破碎帯を形成し、鉱化作用の影響を受けやすかったものと解釈される。また、いくつかの珪化帯中には、高角度の破碎構造が観察されることから、断層の一部が鉱液通路として重要な役割を果たしたことが推定される。恐らくカロロンガン地区においては、断層や褶曲等のテクトニクス的な要素が、鉱化作用に大きく関わっていたものと思われる。

金の起源については、現段階で論ずるにはデータが不足しているものの、上記の事実を考慮すると、大部分は周辺母岩である苦鉄質物質を主体に構成されるカタンドゥアネス層自体あるいは白亜紀活動の斑れい岩類がその起源と推定される。ただし、変斑れい岩自体が著しい熱水変質を被っていることから、恐らくバクレイ貫入岩類に関連した新期の火成活動によって熱水系が形成され、最終的な金鉱化作用をもたらしたものと思われる。

本年次の調査により捕捉した鉱床は、一部に高品位部が見られるものの、全体としては品位的にやや低く、かつ鉱化体も小規模であり、現状では開発が難しいものと考えられる。

しかしながら、本地区内においては、変斑れい岩が僅かな変質を被っただけで、Au:0.1 g/t以上の品位に達しており、地域全体の金の賦存ポテンシャルは極めて高いと言える。特に、これまでの調査では、当該地区が金鉱化作用をもたらした熱水活動の中心であったか否かの判断は難しく、依然として有望な未探鉱地域が残されている。

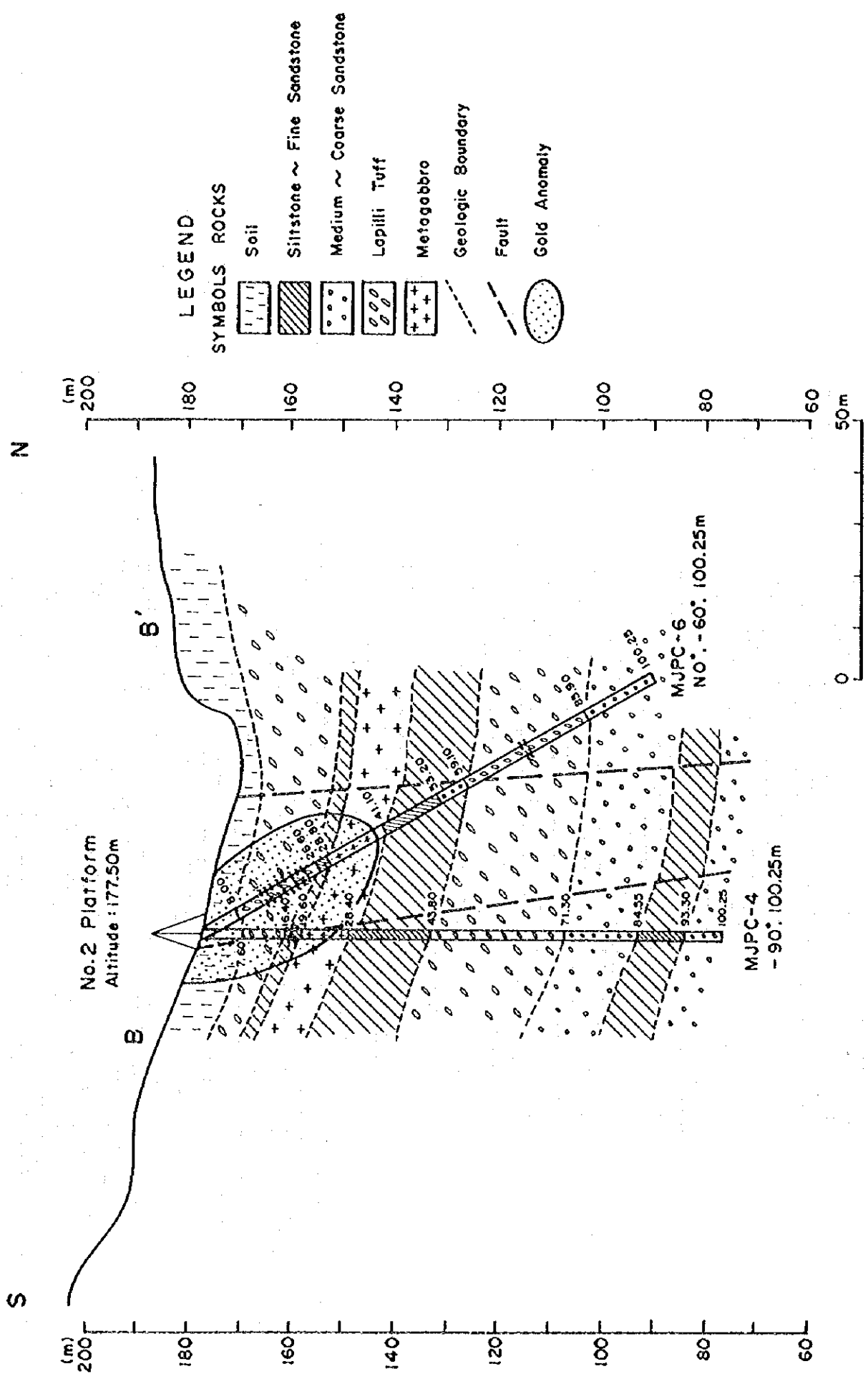


LEGEND

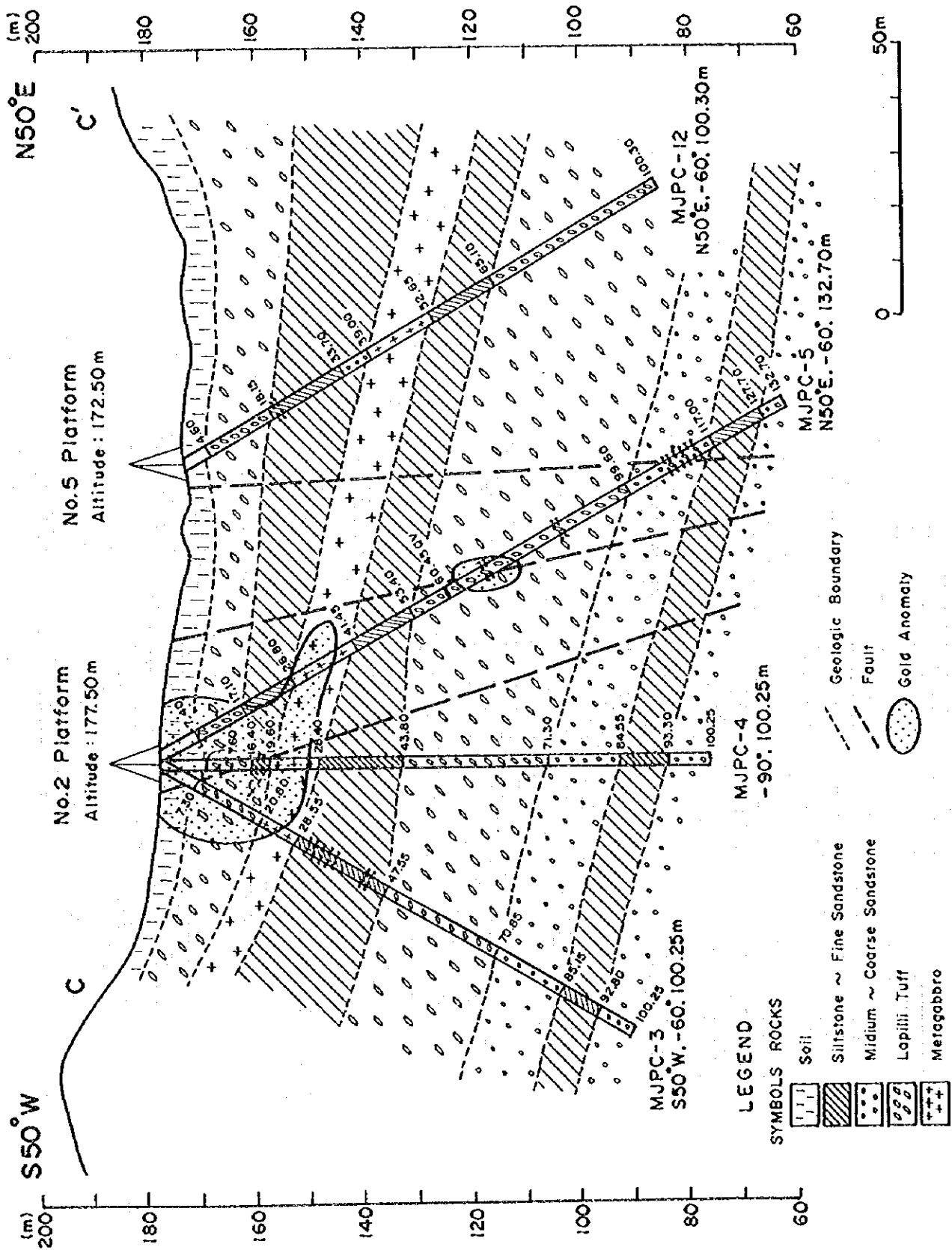
SYMBOLS ROCKS

- Soil
- Siltstone ~ Fine Sandstone
- Medium ~ Coarse Sandstone
- Lapilli Tuff
- Metagabbro
- Geologic Boundary
- Fault
- Gold Anomaly

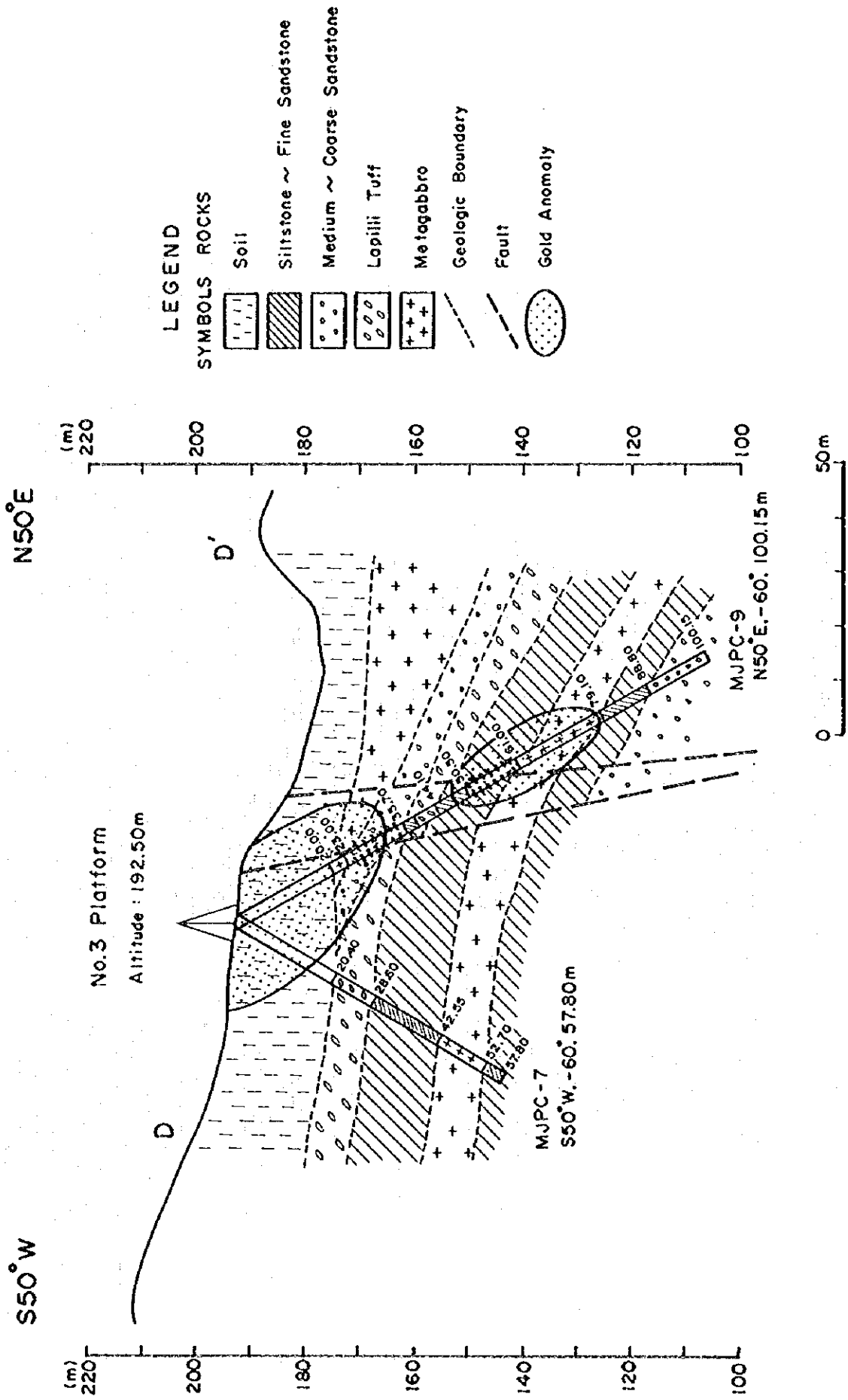
第 5 図 ボーリング孔の地質断面図(1)



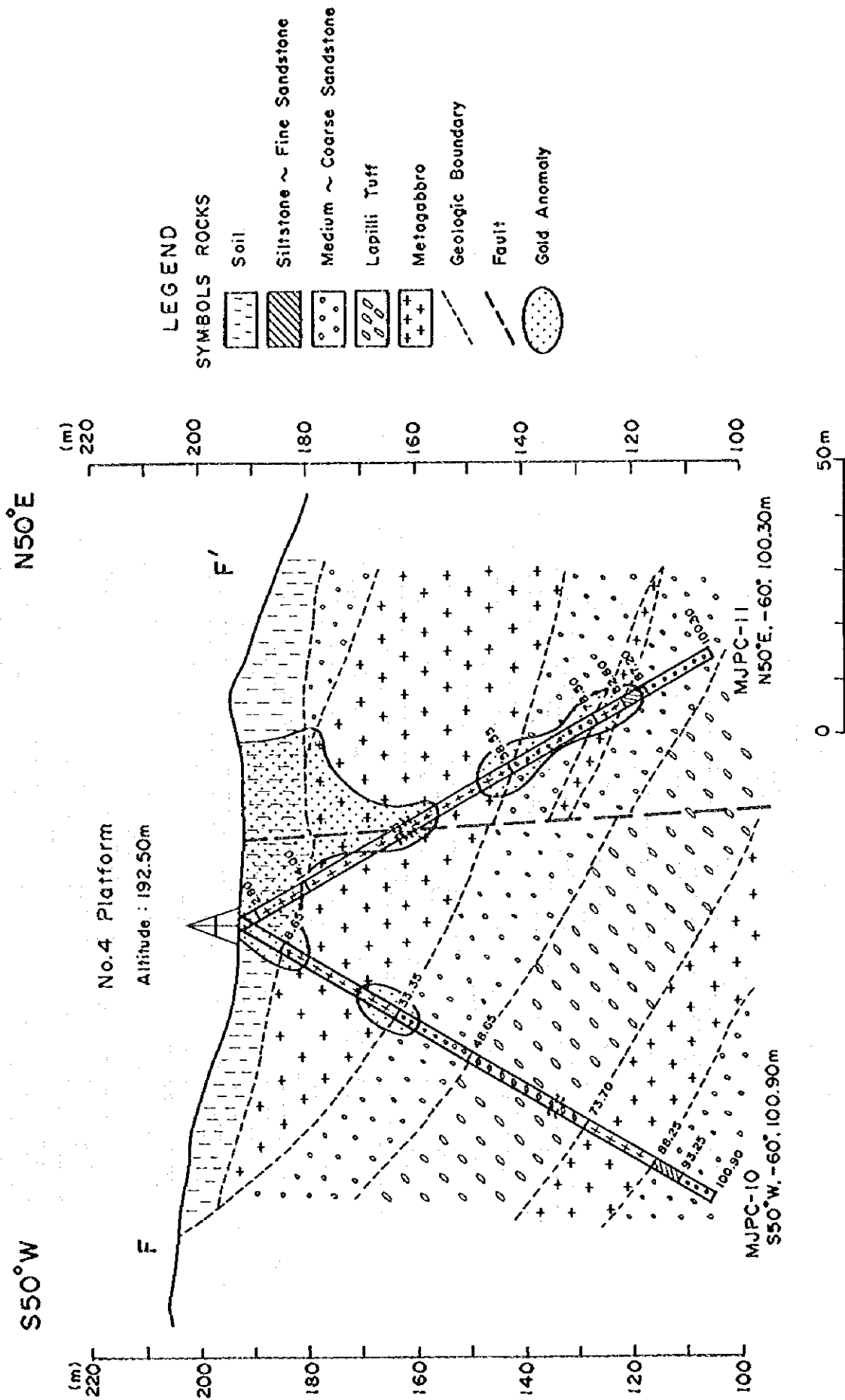
第 5 図 ボーリング孔の地質断面図(2)



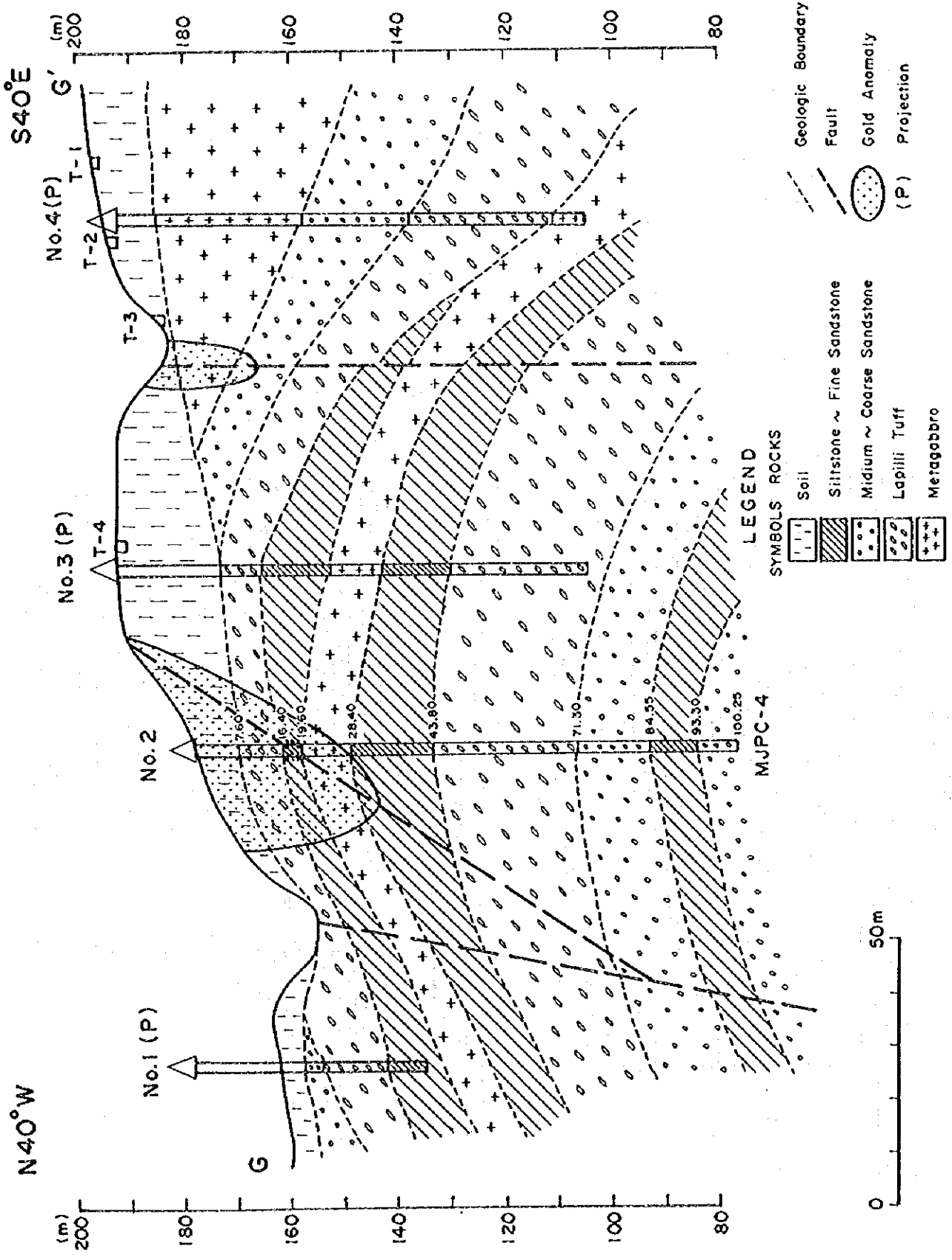
第 5 図 ボーリング孔の地質断面図 (3)



第 5 図 ボーリング孔の地質断面図 (4)



第 5 図 ボーリング孔の地質断面図 (6)



第 5 図 ボーリング孔の地質断面図(7)