

第3章 ボーリング調査

3 - 1 調査方法

1 . 概要

ボーリング調査は、サンチャゴサリナス区域、カピレ区域、ラカンパーナ区域の地質、鉱化変質状況を明らかにする目的で、第 3 - 1 図に示す各地区 2 箇所ずつ計 6 箇所で行った。サンチャゴサリナスでは、ボーリング予定地点までは機材搬入用の道路が存在しないため、既存道路から新しく道路造成を行った。

MJZC-4 はサンチャゴサリナス区域東端部の鉱化・変質帯が存在する沢の上流約(水平距離で 400m)の沢の近くで、予定深度 300m で計画された。しかし、地質の状況から深度を変更し 201.5m の垂直井とした。

MJZC-5 は、MJZC-4 から南西に約 300m 離れた尾根部に位置する。また、その西北西の沢には Ba1.01%を示す変質帯が存在する。計画深度は 300m であったが、MJZC-4 と同様に深度を 264m の垂直井に変更した。

カピレ区域では区域の北東部で尾根沿いの主要道路で MJZC-6, MJZC-7 の 2 孔を計画し、それぞれ深度 300m の垂直井として実施した。西部に確認されたトラニルパの鉱化・変質帯の延長を目的とした。両孔は NNE-SSW 方向に約 550m 離れている。

ラカンパーナ区域ではラカンパーナ山の北部～北西部の道路沿いで MJZC-8, MJZC-9 の 2 孔が計画された。それぞれ深度 200m の垂直井である。区域北部～西部に確認された変質帯、地化学異常から鉱体の存在が期待された。両孔はラカンパーナ鉱徴地を挟んでほぼ東西に約 600m 離れている。

掘削作業は、現地ボーリング業者 *Asesoría y Servicios de Perforación* 社が実施した。

採取されたコアについてコア観察を行い、縮尺 1/200 の柱状図にまとめた。同時に全コアのカラー写真撮影を行い、室内試験に供する試料を採取した。なお、採取した全コアは、テロロアパンの COREMI 事務所に保管したのち最終的には COREMI のモレリア事務所に保管された。

2 . 工法及び使用機材

掘削作業は Long Year 44 型 2 台、Long Year 38 型 1 台を使用し、ワイヤーライン工法で行った。必要に応じて口元付近にケーシングを挿入し、また、掘削時の孔内状況に応じてポリマー等を使用し孔壁の保護を行いながら調査を進めた。

調査に使用した主要な機材と消耗品の一覧表を第 - 3 - 1 表、第 - 3 - 2 表に示した。

3 . 作業形態

搬入、設営、撤収作業は 1 日 1 方で行い、掘進作業は原則 1 方 12 時間の 2 交代であるが、夜間の悪天候の日が続き MJZC-5 では実質 1 方(14 時間)の操業となった。掘削作業時の人員構成は、掘削技師 1~2 名、作業員 2~3 名編成で行った。掘削技師等は掘削地付近の民家を借り上げ作業期間中のベースとした。調査に必要な物品の調達は随時テロロアバンまで車両により 2~2.5 時間をかけ行った。

4 . 機材運搬・設営・撤収等

機材の搬入、移設、撤収等は 20t, 7t, 3.5t トラックなどを使用した。悪天候で道路の崩壊が多く道路をブルドーザーで補修して行った。特に MJZC-4、MJZC-5 掘削期間中は降雨で道路が不通になり、車が進入可能な地点まで馬、ロバ等で必要物資、コアの運搬を行った。基地・道路の造成は、環境保全に配慮して必要最小限にとどめた。撤収時は COREMI の習慣に従い、原状回復し孔芯位置をセメントで覆い、孔井番号、深度を記載した。

5 . 掘削用水

MJZC-4、MJZC-5 では掘削地点付近の沢水をポンプアップ又は自然流下により、ピット(約 9m³)に集水して使用した。また、MJZC-6~MJZC-9 では掘削地点が尾根にあるため水不足となり給水タンク車をレンタルし用水の確保に努めた。

6 . 道路造成

サンチャゴサリナス区域では既存の道路が到達している民家から、各ボーリング地点までの 1.5Km の新設道路を、7 月 29 日~8 月 25 日の間ブルドーザーを使用し行った。また、MJZC-5 から MJZC-4 への移設時、最終撤収時にもブルドーザーを使用し、既存の道路及び新設道路の補修を行い、一部ブルドーザーで牽引し移動した。

7 . 掘進状況

孔毎の位置図を第 - 3 - 2 図、第 - 3 - 6 図、第 - 3 - 10 図に、掘進実績及び工程表を第 - 3 - 3 表、第 - 3 - 4 表に示す。

(1) MJZC-4

掘削期間は、9月19日～9月29日である。地表から深度15mまではNWケーシングを設置し、孔底まではNQワイヤーラインで掘削を行った。途中掘削機とポンプの故障に見まわれたが深度201.5mまで掘削を行った。

(2) MJZC-5

掘削期間は、8月28日～9月11日である。地表から深度30.3mまではNWケーシングを設置し、孔底まではNQワイヤーラインで掘削を行った。途中ワイヤーラインとポンプの故障に見まわれたが深度264.0mまで掘削を行い、鉋床層準を確認する目的を達成したため終了した。

(3) MJZC-6

掘削期間は、10月17日～11月3日である。地表から深度12.0mまではNWケーシングを設置し、孔底まではNQワイヤーラインで掘削を行った。浅部の安山岩は高角度の割れ目が多く、コア詰まりで掘進能率が低下したが以降はほぼ順調に掘進し、予定深度300.0mに達し終了した。

(4) MJZC-7

掘削期間は、10月9日～11月2日である。地表から深度24.0mまではNWケーシングを設置し、孔底まではNQワイヤーラインで掘削を行った。MJZC-6同様に浅部の安山岩は高角度の割れ目が多く、コア詰まりで掘進能率が低下したが以降はほぼ順調に掘進し、予定深度300.0mに達し終了した。

(5) MJZC-8

掘削期間は、10月30日～11月11日である。地表から深度9.0mまではNWケーシングを設置し、孔底まではNQワイヤーラインで掘削を行った。掘削当初は機械の調整に時間を要し掘削能率は低下したが、回復後はほぼ順調に掘進し、予定深度200.0mに達し終

了した。

(6) MJZC-9

掘削期間は、11月4日～11月9日である。地表から深度9.0mまではNWケーシングを設置し、孔底まではNQワイヤーラインで掘削を行った。本孔は全般に順調で予定深度200.0mに達し終了した。

3 - 2 調査結果

各孔別の地質柱状図、ボーリング地質断面図、分析及び室内試験結果を第 - 3 - 3 図～第 - 3 - 16 図、第 - 3 - 5 表～第 - 3 - 9 表に示した。

1. サンチャゴサリナス区域

本区域の地質は、地質の再検討によりビジャアヤラ層下部火山岩類の安山岩溶岩とハイアロクラスタイト、凝灰岩、デイサイト質凝灰岩、堆積岩類の石灰質粘板岩、石灰岩、上部火山岩類のデイサイト質凝灰岩、安山岩質凝灰岩、粘板岩薄層を伴う安山岩、パチビア層の石灰質粘板岩に区分された。地層の傾斜は南又は北に緩傾斜である。第2年次調査で発見された鉱徴地はボーリング掘削地点の地下に向かって連続し、上盤デイサイト質凝灰岩に覆われ、より優勢な鉱化作用の存在が期待された。

(1) MJZC-4

a) 地質・構造

本孔の地質はビジャアヤラ層からなり、表層から上部火山岩類のデイサイト質凝灰岩、堆積岩類、下部火山岩類のデイサイト質凝灰岩類、安山岩類からなる。

0-12m：風化したデイサイト質凝灰岩。地表から1-2mは崖錐堆積物と推定される。コアは破砕状で採取率が低い。深度11.5-12m間は70°の傾斜を示す割れ目でコアは角礫状を呈する。

12-33.5m：灰色～緑灰色を呈する、デイサイト質凝灰岩で火山礫を少量伴う。基質はガラス質で斜長石結晶を比較的多く(5-10%)含有する。異質礫は暗灰色珪質黄鉄鉱化岩、黒色粘板岩、斑状緑色安山岩などで径数mm～2-3cmである。本質、類質の斑晶に乏しいガラス質レンズ(数cm)を下部で含有するようになる。劈開面の傾斜は約10°を示す。

33.5-49.2m：灰緑色のデイサイト質火山礫混じりの凝灰岩であり、下部で礫量がやや増加するとともに扁平な黒色粘板岩礫が目立つようになる。ガラス質レンズ(数cm)が少量～中量伴われる。また、上位の凝灰岩に比べ斜長石の含有量が少ない。鏡下の観察では、小型の自形～半自形の斜長石を10%程度含むガラス質凝灰岩で類質デイサイト岩片を少量含む。変質鉱物はセリサイトと石英が多く緑泥石、微量の方解石を伴う。深度40.3-40.5mに粗粒の砂質凝灰岩部を伴う。下部の粘板岩へは整合的に変化し、境界部の傾斜は10°を示す。

- 49.2-50.6m：黒色粘板岩で数ミリメートルの白色珪質部をバンド状（ミネラルバンド）に伴う。劈開面の傾斜は 20° を示す。
- 50.6-51.7m：暗灰色～黒色の石灰質泥岩である。深度 51.6m 付近に傾斜 30° の粘土状破砕帯（2-3cm）が存在する。
- 51.7-55.6m：灰色～暗灰色の砂質石灰岩で、黒色粘板岩薄層(2-3cm)を伴う。上下の地層へは漸移的に変化する。方解石脈(5-10mm)が劈開面に平行に認められる部分が多い。層理面（劈開面）の傾斜は 20-30° を示す。微粒黄鉄鉱の鉱化した数 mm の破片（3-5%）を伴う。
- 55.6-95.5m：黒色～暗灰色の石灰質粘板岩で灰色石灰質薄層(mm-cm)と互層状を呈する。鏡下の観察では、細粒で多量の方解石と炭質物、粘土鉱物と微量の石英が認められる。地層の傾斜は大部分 20-30° を示すが、部分的に急傾斜(40-70°)を示し、劈開面を軸面とする褶曲構造が認められる。劈開面の傾斜は 10-30° を示す。微粒の黄鉄鉱が鉱染状（1-3%）にまたは厚さ 1-3mm のバンド状に部分的に伴われる。
- 95.5-97.8m：暗灰色の石灰質粘板岩で灰色石灰質薄層との互層で、地層の傾斜は 30-40° を示す。上下の地層とは漸移する。
- 97.8-99.5m：暗灰色の泥質石灰岩で微粒黄鉄鉱のバンドを伴う。
- 99.5-107.3m：灰色～暗灰色の片状砂質石灰岩～石灰質粘板岩で方解石の細脈を多く伴う。深度 104.6-107.3m の間は黄灰色細粒火山灰をレンズ状に伴うゾーンで、微粒の黄鉄鉱の鉱染が発達している。
- 107.3-108.2m：黒色粘板岩で数 mm の黄鉄鉱バンドと 10cm の層状黄鉄鉱層を伴う。鏡下では微細な粘土鉱物、セリサイト、炭質物、緑泥石、黄鉄鉱を主とし、長石破片を伴う。下部の層状黄鉄鉱層とは整合的に接触し、傾斜は 20° を示す。
- 108.2-108.4m：微粒黄鉄鉱を主とする層状黄鉄鉱層である。少量のシリカ鉱物を伴う。下部は徐々に鉱染状になりデイサイト質凝灰岩へ漸移する。
- 108.4-113.8m：灰色デイサイト質凝灰岩で斜長石結晶に富む。全体的に黄鉄鉱の鉱染が強（10-15%）く石英、方解石の細脈が少量認められる。
- 113.8-116.75m：砂質凝灰岩、火山礫凝灰岩、珪質泥岩～シルト岩の数 cm～20cm の互層帯で、微粒の黄鉄鉱が伴われる。火山礫凝灰岩の鏡下の観察では、無斑晶デイサイトや安山岩礫を主とし、礫間を少量のガラス質基質が埋めている。基質中には斜長石と少量の石英破片が認められ、変質鉱物としてセリサイト、石英、黄鉄鉱が多くみられる。地層の傾斜は 10-20° を示す。

- 116.75-148.2m : 暗灰色 (浅部) ~ 緑灰色を呈するデイサイト質凝灰岩で斜長石結晶 (1-2mm) を多く含む他は全体的にガラス質である。異質礫は径 5-15mm の珪質岩、斑状岩を少量含有するが、下底で礫量が増加し火山礫質となる。類質 ~ 本質の無斑晶状ガラス質レンズ状岩片、緑色ガラス片を下部で伴う。片理面の傾斜は 20-30° を示す。黄鉄鉱の鉱染は深部に向かって減少し 1% 以下となる。
- 148.2-169.3m : 緑色 ~ 灰緑色ガラス質凝灰岩で、細粒の斜長石結晶を少量伴う。全体に珪化し、破碎状又はハイアロクラスタイト状で少量の珪質岩岩片を含む。鏡下では微量 (0.5% 以下) の小型斜長石結晶を含有するガラス質岩で、基質には多量の微粒石英が生じている。劈開面の傾斜は 30-40° を示す。深度 167.7m, 168.9m で粘土を含む断層破碎帯が存在する。
- 169.3-173.9m : ガラス質凝灰岩と斜長石に富む凝灰岩の混合帯で上下の地層との漸移帯と考えられる。
- 173.9-175.4m : 灰緑色で斜長石結晶に富むデイサイト質ガラス質凝灰岩で下部の火山礫凝灰岩へ徐々に変化する。緑色ガラス破片と微量の珪化岩片を含有する。
- 175.4-180.75m : 灰緑色を呈する、デイサイト質火山礫凝灰岩であり、下部で礫量が増加し石質となる。基質は灰緑色ガラス質で斜長石結晶を多く含有する。礫は珪質細粒岩、黄鉄鉱化斑状岩、灰色斜長石斑状岩、緑色ガラス片などで、礫径は数 mm ~ 3cm 程度である。下位との境界は石英・方解石脈を介して整合的に変化する。
- 180.75-191.0m : 緑色 ~ 灰緑色ガラス質凝灰岩で小型 (0.2-0.5mm) の斜長石を少量伴う。また、異質礫は少なく希に珪質岩岩片が認められる程度であるが、本質的な濃緑色ガラス片は多く認められる。劈開面の傾斜は 30° 程度である。深度 187.1m 付近の 20cm は固結した断層破碎帯で、前後はやや粘土化が見られる。下位層との境界は破碎状コアであるが、傾斜 20-30° で整合的に接している。
- 191.0-201.5m : 緑色 ~ 灰緑色を呈する安山岩質水中破碎岩 (ハイアロクラスタイト) であり、自破碎溶岩状、砂質 ~ 火山礫凝灰岩状、珪質粘板岩薄層を伴う部分が繰り返している。安山岩は中量の斜長石と少量の苦鉄質珪物質 (輝石) を含有する。自破碎溶岩状部では、斜長石斑晶を多く有する不定形破片が認められる。砂質 ~ 火山礫凝灰岩部では弱い成層構造が認められ、異質礫として黄鉄鉱化した凝灰岩礫や粘板岩礫、斜長石斑岩状礫など少量伴う。深度 199.2-199.9m 間は成層した珪質粘板岩と凝灰岩互層で傾斜は 30° を示す。珪質粘板岩中には微粒の黄鉄鉱が鉱染している。互層部の鏡下の観察では、凝灰岩部は斜長石、安山岩岩片を含有する火山ガラスが

らなり、粘板岩部では細粒の炭質物と粘土鉱物が主体で、変質鉱物として方解石、セリサイト、黄鉄鉱、石英が生じている。

b) 鉱化・変質

顕著な鉱化変質は堆積岩の下部、デイサイト質凝灰岩最上部の深度 108.2-180.4m 間に見られる層状黄鉄鉱を主とした鉱化である。その下部は強い鉱染帯と粘土化が連続するが深部に向かって徐々に鉱染・変質は弱くなる。顕著な Pb・Zn の鉱化は認められないものの塊状硫化物型の鉱化作用を示すものである。弱い鉱化は堆積岩の下部や粘板岩・凝灰岩互層帯にも見られる、また、安山岩中の堆積岩中にも極弱い黄鉄鉱の鉱染状鉱化が存在する。

これ以外の部分での変質は、緑泥石化を主としたもので、広域的な変成作用との区別は困難である。

6 試料の鉱石分析結果は以下の通りである。

Au : 2-9ppb , Ag : 0.1-0.8ppm , Cu : 10-19ppm , Pb : 2-7ppm , Zn : 53-330ppm , Ba : 218-1,590ppm , Fe : 1.52-5.20% , S : 0.86-4.54%

堆積岩の直下の黄鉄鉱鉱染帯で Zn、Ba が比較的高い傾向が認められる。

また、研磨片の観察結果では、黄鉄鉱以外確認されなかったが、黄鉄鉱にはコロフォーム組織の認められるものが存在する。

X線回折結果では緑泥石、セリサイトが少量連続して検出され、この他デイサイト質凝灰岩ではパラゴナイト(Na-雲母)が微量検出された。

c) 地化学分析結果

分析は上部火山岩類のデイサイト質凝灰岩、堆積岩類の石灰質粘板岩、下部火山岩類の砂質凝灰岩、ガラス質凝灰岩、デイサイト質凝灰岩及び安山岩質ハイアロクラスタイトの 6 試料について行った。

変質指数はいずれも 50 以下の値であり、微量元素では、堆積岩類直下の砂質凝灰岩で As, Cu+Pb+Zn がやや高い値を示し、Co はこれに連動して変化する傾向がみられる。

(2) MJZC-5

a) 地質・構造

本孔の地質はビジャアヤラ層からなり、表層から上部火山岩類のデイサイト質凝灰岩、積岩類、下部火山岩類のデイサイト質凝灰岩類、安山岩類からなる。

- 0-8.0m：表土と風化したデイサイト質凝灰岩の岩片からなる風化堆積物。
- 8.0-58.8m：暗灰色を呈するデイサイト質凝灰岩で少量の火山礫を含有する。基質はガラス質で、斜長石（最大 2mm）を中量伴う。異質礫は、細粒珪質岩、黄鉄鉱染岩、黒色粘板岩の破片などである。鏡下では斑状デイサイト礫と斜長石破片を含有するガラス質基質からなり、変質鉱物として微細な珪酸鉱物、セリサイトが多く認められる。黄鉄鉱の強く鉱化した岩片は深度 34m、35m、47m、52.5m などに認められる。劈開面の傾斜は 10° 程度である。
- 58.8-59.8m：暗緑色～暗灰色の細粒ガラス質凝灰岩で弱い角礫化が認められる。全体に珪化と微粒の黄鉄鉱染を伴う。ガラスの他は細粒の斜長石が存在する。
- 59.8-93.2m：灰緑色を呈するデイサイト質凝灰岩で少量の異質火山礫を含有する。下部で黄鉄鉱の鉱染を伴い暗灰色に変化する。本質岩片と考えられる細粒ガラス質レンズ（細粒斜長石晶出）を伴う。微粒黄鉄鉱の鉱化した珪化岩や粘板岩の岩片は少量存在する。本質岩片の鏡下の観察では、10%程度の自形斜長石結晶を含有する斑状岩で、石基は微細珪酸鉱物を主とする。変質鉱物はセリサイト主体で少量の緑泥石、方解石、黄鉄鉱を伴う。下部の堆積岩へは傾斜 5-10° で整合的に変化する。
- 93.2-95.5m：灰色石灰質粘板岩優勢で黒色粘板岩の薄層を互層状に挟む。上部に黄鉄鉱のフィルム状薄層を伴う。鏡下では剥離面が発達し微細な炭質物、石英を主とし少量のセリサイト、方解石、不透明鉱物が認められる。
- 95.5-97.75m：暗灰色石灰質粘板岩と黒色粘板岩の細互層。層理面・劈開面の傾斜は 5-10° 示す。
- 97.75-110.1m：暗灰色石灰質粘板岩で灰色石灰質部優勢の淡い縞を伴う。微粒黄鉄鉱の弱い鉱染またはバンドが部分的に認められる。
- 110.1-122.3m：灰色を呈する、砂質、破碎質～細礫状石灰岩層で黒色粘板岩の薄層が部分的に優勢となる。鏡下では、微細な方解石からなる泥質石灰岩で少量の炭質物、石英、黄鉄鉱を含む。劈開面・層理面の傾斜は 10-20° 程度を示す。礫は黒色粘板岩の破片を主とする。
- 122.3-133.6m：暗灰色の石灰質粘板岩～灰色泥質石灰岩優勢で黒色粘板岩薄層を伴う。劈開面・層理面の傾斜は大部分で 10° 程度であるが、深度 127.5-128.6m 間では小褶曲構造が発達し急傾斜となっている。
- 133.6-164.1m：暗灰色～緑灰色を呈する、斜長石に富むデイサイト質凝灰岩で少量の異質火山礫を含有する。礫種は斑状安山岩～デイサイト、珪質岩、黒色堆積岩などで、

下部で無斑晶質本質レンズ（径数 cm～十数 cm）が多くなる。鏡下では粗粒の斜長石と石英を含むやや結晶質な凝灰岩であり、基質は変質して多量のセリサイト、石英と少量の黄鉄鉱、緑泥石が生じている。最上部に塊状の黄鉄鉱層を伴い、その下部は強い黄鉄鉱の鉱染が見られるが、下部に向かって徐々に鉱染は弱くなる。深度 158.5-158.8m の間は比較的細粒の凝灰岩部である。

164.1-173.5m：灰緑色石質火山礫凝灰岩であるが下部で基質量が増加し、緑色火山ガラス片が多くなる。礫は灰色細粒珪質岩、黄鉄鉱鉱化岩と少量の黒色粘板岩、緑色火山ガラスからなり下部では、斜長石の晶出したデイサイト質レンズ（本質）が多くなる傾向がある。鏡下では 40%程度のデイサイト岩片（一部普通角閃石含有デイサイト）を含み、基質は細粒ガラス質で斜長石の破片を伴う。基質の変質はセリサイトと微細な珪酸鉱物が主体で、少量の緑泥石、黄鉄鉱などが認められる。劈開面の傾斜は 10-20°である。下位とは漸移する。

173.5-178.8m：灰色～緑灰色を呈する、破碎状デイサイト質岩であり、水中破碎岩の可能性が高い。灰色無斑晶質岩片主体(1-5cm)で基質はガラス質で黄鉄鉱の微粒鉱染～網状脈が発達している。下部でガラス質凝灰岩へ漸移的に変化する。

178.8-195.7m：緑灰色を呈するデイサイト質凝灰岩で、緑色火山ガラス片を伴う。鏡下では細粒ガラス質基質とパッチ状の破片（軽石の可能性）で構成されるが、両者とも微細な石英、セリサイトを主とし少量の緑泥石、黄鉄鉱を伴う。異質礫は少なく、少量の灰色細粒珪質岩片を含む。ガラス片の傾斜（片理面）は最大 40°を示す。

195.7-204.0m：緑灰色～緑色を呈するデイサイト質凝灰岩で緑色ガラスと灰色無斑晶部が縞状に発達する。全体にガラス質で斜長石の小斑晶を含有する。鏡下では、微細な石英、セリサイト、緑泥石などからなるガラス質凝灰岩である。異質礫は少なく、希に珪質岩片が認められる。下部の安山岩とはコアが破碎状で境界の状態は不明瞭である。

204.0-207.5m：灰色の斜長石斑状の角礫岩である。暗灰色基質部には黄鉄鉱の鉱染と細脈が伴われる。下部に向かって安山岩質ハイアロクラスタイトに漸移する。

207.5-264.0m：緑色～青灰緑色の安山岩質水中破碎岩で上部は自破碎溶岩質の部分が多いが大部分はハイアロクラスタイトである。少量～中量の斜長石斑晶と少量の輝石（緑泥石化）及び緑色ガラス片を含有する。異質礫は灰色珪質細粒岩、砂岩、黒色ガラス質岩などである。この他暗灰色斑状岩のレンズ（最大 15cm）がしばしば伴われ、類質岩片と考えられる。片理の発達は弱い。鏡下では普通角閃石含有の普通輝石安山岩

であり、斜長石を 20%程度含有しやや結晶に富む。基質はガラス質基流晶質を示し破碎構造が認められる。変質は緑泥石主体で少量の緑れん石、セリサイト、方解石も生じている。

b) 鉱化・変質

MJZC-4 と同様に、最も顕著な鉱化・変質は堆積岩とデイサイト質凝灰岩境界付近に集中して見られる。特に深度 133.6-134.2m のデイサイト質凝灰岩最上部は強い黄鉄鉱の鉱化が存在し、下部に鉱染帯を伴う。部分的に強い鉱染、網状脈帯を伴いながら下部に向かって徐々に鉱化は弱まる。堆積岩中では深度 129.4-129.7m などに微粒の黄鉄鉱鉱染層（数 cm）をバンド状に伴う。デイサイト質凝灰岩や安山岩類（ハイアロクラスタイト）には緑泥石を主とした変質が広く認められる。特に安山岩類では青緑色の緑泥石化が顕著であるが、鉱化作用か広域変質・変成かは判断が困難である。

主な鉱化部分 9 試料の分析結果は以下のとおりである。

Au : 3-8ppb , Ag : 0.1-1.90ppm , Cu : 3-30ppm , Pb : 6-88ppm , Zn : 21-164ppm , Ba : 271-2,470ppm , Fe : 1.61-18.20% , S : 1.48-20.53%

全体に低品位であるが、下部火山岩類のデイサイト質凝灰岩中の鉱化帯で Ba の値が高くなる傾向が見られる。

また、研磨片の観察結果は MJZC-4 と同じく黄鉄鉱のみからなり、コロフォーム組織の黄鉄鉱が含まれるのが特徴である。

X線回折の結果では、石灰岩を除き連続して少量～微量の緑泥石、セリサイトが出現している。上部及び下部火山岩類のデイサイト質凝灰岩で微量のパラゴナイト(Na-雲母)が認められる。また、95m の粘板岩では 3 T タイプのセリサイトを伴う。

c) 地化学分析結果

分析は上部火山岩類のデイサイト質凝灰岩（2 試料）、堆積岩類（粘板岩、石灰岩）、下部火山岩類のデイサイト質凝灰岩（4 試料）、安山岩の合計 9 試料を分析した。

変質指数は、深度 193.1m の下部火山岩類のガラス質凝灰岩で 76 を示した以外は比較的低い値のものが多く。

微量元素では、As が堆積岩類とその下位のデイサイト質凝灰岩でやや高い傾向が認められる。また Mo は前記と同じデイサイト質凝灰岩でやや高い傾向を示している。

2. カピレ区域

(1) MJZC-6

a) 地質・構造

本孔井の地質はビジャアヤラ層の上部層安山岩質火山岩類 (Va-2)、デイサイト質凝灰岩 (Vdt)、中部層の堆積岩類 (Ms, Ml, Mts)、下部層のデイサイト質火山岩類 (Dc-1)、安山岩質火山岩類 (Vab) で構成される。

0-1.5m : 土壌と岩片からなる表土。

1.5-41.2m : 灰緑色を呈する安山岩で、斜長石斑晶を多く伴う。無斑晶質本質岩片 (径数 cm) を伴う自破碎状溶岩または凝灰岩である。鏡下では 20% 程度の斜長石を含有する粗粒火山灰からなり、緑泥石、セリサイト、方解石、黄鉄鉱などの変質鉱物を伴う。全体に高角～中角度の節理が認められ、方解石、石英の細脈や黄鉄鉱の細脈、網状脈を伴う。劈開の発達は弱い。

41.2-55.2m : 黄緑灰色の細粒安山岩質ガラス質の基質を主体とし、斜長石斑状の安山岩類質又は本質岩片を含有する凝灰岩である。水平に近い弱い劈開が認められる。細粒黄鉄鉱とシリカ鉱物のフィルム～網状細脈が部分的に発達する。下部とは漸移して変化する。

55.2-82.0m : 灰色～緑灰色の安山岩質凝灰岩で上記の物よりレンズ状の安山岩岩片は少なくガラス質で細粒である。希に珪化・黄鉄鉱化した粘板岩岩片を含有する。細粒黄鉄鉱の細網状脈の発達する部分が多く認められる。下部とは漸移する。

82.0-94.8m : 斜長石斑晶を中量伴う灰緑色安山岩で弱い角礫化がみられる。全体に白色の石英 - 方解石の細脈 (底角～高角) が存在し、黄鉄鉱の網状脈も部分的に伴われる。

94.8-106.0m : 緑灰色の片理の発達した、デイサイト質火山礫含有凝灰岩である。下部は斜長石結晶を多く伴うが上部ではガラスが主体となる変化が見られる。ガラス質凝灰岩の顕微鏡下の観察では、2mm 以下の斜長石結晶と微量の石英を含有するガラス質基質が主体の凝灰岩であり、変質鉱物として多量のセリサイトを生じ、緑泥石や微粒の黄鉄鉱が伴われる。99.65-100.05m は暗灰色の粘板岩質凝灰岩層で地層の傾斜は 10° を示す。灰色ガラス岩片、珪化・黄鉄鉱化岩片、粘板岩岩片を少量含有する。黄鉄鉱染状フィルムや網状脈が少量伴われる。下部とはコアが破碎状を呈するため関係が明瞭ではない。

106.0-109.9m : 灰緑色のガラス質安山岩質凝灰岩。深度 106.4m, 109.2-109.6m などに断層破碎帯が存在し、コア採取率が低い。下部では粘板岩と互層を形成し漸移する。

互層部には黄鉄鉱の層状鉱染帯が伴われる。地層の傾斜は 20-40° を示す。

109.9-115.4m：片状構造の発達した黒色粘板岩を主とし上部で凝灰岩の薄層、下部で砂質石灰岩と互層を形成する。岩相境界（10°）と劈開面（30°）が斜交する。

115.4-121.6m：灰色の片状構造が発達した砂質石灰岩で黒色粘板岩の扁平礫を部分的に多く含有する。鏡下では微細な方解石からなり少量の緑泥石、黄鉄鉱、炭質物が認められる。褶曲が発達し劈開面の傾斜は 30-80° を示す。

121.6-136.4m：灰色細粒石灰質粘板岩が優勢な黒色粘板岩、砂質石化岩との互層帯。傾斜 10-30° の劈開面の発達が著しい。しばしば小褶曲、キンクバンドが認められる。また、所々に層状黄鉄鉱のバンドが伴われる。

136.4-145.4m：石灰質礫岩と砂質石灰岩、石灰質粘板岩の互層帯。礫岩の基質は暗灰色石灰質粘板岩で再結晶化した化石質石灰岩片が多く含まれ、少量の粘板岩岩片を伴う。劈開面の傾斜は 30° 前後を示す。

145.4-170.9m：灰色～暗灰色で片状構造の発達した石灰質泥岩主体で黒色粘板岩と砂質石灰岩（黒色粘板岩破片を含有する）を互層状に伴う。石灰質泥岩の鏡下の観察では、微細な方解石主体で剥離が発達し、少量の黄鉄鉱、石英が伴って認められる。劈開面の傾斜は 20-30° を示すことが多い。深度 155.0-155.4m 間は破碎状でやや多孔質となっている。全体に方解石細脈の発達がみられる。下部との境界に黄鉄鉱の薄層が存在する。

170.9-175.2m：片状構造の発達した黒色粘板岩で白色細脈（方解石、石英）が互層状に発達し、劈開により切られている。層理面は 20-50° で劈開面と平行かやや緩傾斜である。

175.2-189.2m：暗灰色の葉理の発達した石灰質粘板岩で、劈開が発達し部分的に褶曲構造が顕著に認められる。劈開面の傾斜は 20-40° を示す。層理面の傾斜は部分的に急傾斜となっている。

189.2-194.9m：黒色粘板岩と石灰粘板岩の数 mm の互層帯で白色細脈がブーディン状に伴われる。劈開面もよく発達し傾斜は 10-20° を示す。

194.9-195.9m：黒色粘板岩と斜長石結晶を多く含有する凝灰岩の互層で 2-3cm の堆積性細粒黄鉄鉱層を伴う。黄鉄鉱層の傾斜は地層の傾斜に平行で 10-20° を示す。下部になるほど凝灰岩が優勢になり下部層に漸移する。

195.9-248.4m：灰緑色～緑色のデイサイト質凝灰岩で緑色ガラス質基質と 10%程度の斜長石結晶（径 0.5-2mm）を主とし、少量の異質礫、類質礫を含有する。異質礫は、

珪質無斑晶岩、暗灰色細粒黄鉄鉱鉍化岩、灰桃色細粒岩などである。鏡下では異質安山岩岩片を 15%程度含有し、基質中には斜長石が多く含まれるが、変質によりセリサイトを多量生じている。このほか微細な珪酸鉍物や緑泥石を伴う。最上部の約 40cm はやや強い細粒黄鉄鉱の鉍染帯(5-10%)となっている。下部に向かっては黄鉄鉱の鉍染は弱まる。ガラス片の配列は傾斜約 20°を示し、劈開面の傾斜と一致している。下位層とは漸移する。

248.4-276.8m：安山岩質火山礫凝灰岩～凝灰岩角礫岩またはハイアロクラスタイト、自破碎溶岩であり、全体的に細粒基質は少なく、多量の本質～類質岩片と少量の緑色ガラス片、変質岩岩片を伴う。緑色ガラス片には斜長石が晶出し、デイサイトの基質と類似する。片状構造は発達しないがガラス片の配列は 20-30°を示すことがある。下位層とは漸移する。

276.8-300.0m：安山岩質自破碎溶岩（ハイアロクラスタイト）で変質した凝灰岩を伴う。溶岩部では粗粒の変質した斜長石と少量の緑泥石化した輝石斑晶を含有する。下部に向かい黄鉄鉱、石英脈による変質が強くなる。

b) 鉍化・変質

ビジャアヤラ層の上部層の火山岩類（深度 0-109.9mm まで）には部分的に片状構造に平行な粉黄鉄鉱鉍染、フィルムと網状細脈がみられる。肉眼的には黄鉄鉱以外の鉍石鉍物は確認されない。

中部層の堆積岩類にはバンド状の細粒黄鉄鉱薄層（mm）が伴われる。また、最下部の凝灰岩・粘板岩互層部には数 cm の堆積性黄鉄鉱層が確認された。

下部層では、最上部に黄鉄鉱の強い鉍染帯が存在するものの、Pb、Zn の鉍徴は確認されなかった。孔底付近の安山岩中には高角度の石英 - 黄鉄鉱脈がみられ、変形を受けていないことから、広域変成後の熱水活動により形成された可能性が高い。

主な鉍化部分 4 試料の分析結果は以下のとおりである。

Au : 4-18ppb , Ag : 0.35-0.80ppm , Cu : 3-100ppm , Pb : 5-25ppm , Zn : 28-83ppm , Ba : 240-864ppm , Fe : 1.93-10.60% , S : 0.68-11.70%

全体に低品位であるが、孔底付近の黄鉄鉱網状脈で比較的 Cu の品位が高い。

研磨片の観察では、黄鉄鉱主体の試料がほとんどであるが、深度 194.6m の堆積性黄鉄鉱層では少量の閃亜鉛鉍が確認された。

X線回折試験では、緑泥石、セリサイト、方解石が少量～微量普遍的に伴われカリ長石、

黄鉄鉱、緑れん石なども微量伴われることが多い。

c) 地化学分析結果

分析は、上部火山岩類の安山岩質凝灰岩、ガラス質凝灰岩、堆積岩類の石灰質粘板岩と凝灰岩互層、石灰質粘板岩、下部火山岩類のデイサイト質凝灰岩と安山岩の 6 試料を行った。

変質指数は全体に低く、下部火山岩類のデイサイト質凝灰岩の 54 が最高である。

鉱化を示す異常値は認められず、Cu+Pb+Zn、As、Ba、などがほぼ連動して変化しているのが認められる。Co は Cr, Ni と共に下部火山岩類の安山岩でやや高い。

(2) MJZC-7

a) 地質・構造

本孔の地質は、ビジャアヤラ層の上部火山岩類(Va-2, Vdt, Vat) 堆積岩類(Mts, Ms,MI)、下部火山岩類(Dc-1, Vab)で構成される。

0-53.3m：表層約 30m は高角～中角の節理沿いに風化がすすみ破碎状を呈する。緑色ガラス質基質主体で、中量～少量の礫を有する安山岩質火山礫凝灰岩又はハイアロクラスタイトである。礫は緑れん石化した安山岩、黒色粘板岩、ガラス片、本質～類質無斑晶岩片などである。全体に緑泥石化が強く、黄鉄鉱の薄いフィルム～網状鉱染帯が伴われる。細粒ガラス質部が優勢なところでは劈開面が顕著で、傾斜 10-15°を示すことが多い。鏡下では類質安山岩岩片とそれを埋める細粒安山岩質基質で構成され、基質中には変質した小型斜長石結晶が多く含まれる。セリサイト、緑泥石、方解石、黄鉄鉱などの変質鉱物を生じている。

53.3-81.15m：緑色～灰緑色輝石安山岩質な水中破碎質溶岩又は凝灰岩と考えられる。斜長石と輝石(緑泥石化)斑晶が緑色ガラス質石基中に中量みられ、弱く角礫化する。微量の変質岩片を伴うことがある。弱い片状構造が観察され、その傾斜は 10-20°を示す。下位の地層とは傾斜 20-30°で整合的に接している。

81.15-87.8m：黄灰緑色～灰緑色の細粒ガラス質凝灰岩で暗灰色の薄い凝灰岩質粘板岩を互層状に伴う。片状構造が層理面に平行に発達し、傾斜は 10-20°を示す。希に薄い鉱染状黄鉄鉱のフィルが層理に平行に伴われる。深度 87.4m には傾斜 60°の固結した粘土を伴う断層がみられる。

87.8-100.0m：灰緑色の片状構造の発達したガラス質凝灰岩で淡い黄灰色の扁平化した類質岩片と希に粘板岩片を含む。劈開面の傾斜は 10-20°を示す。鏡下の観察では扁平化

したガラスを多く含む細粒凝灰岩で鉱物片には乏しく、変質鉱物としてセリサイトを多量に生じている。

100.0-107.3m：灰緑色のデイサイト質凝灰岩であり、ガラス質基質と中量の斜長石結晶を含有する。また、桃灰色の無斑晶岩片（5-20mm）を少量含有する。鏡下では斜長石結晶片を比較的多く含有するガラス質細粒基質を主とし少量の安山岩岩片を伴う。変質鉱物はセリサイト主体で少量の緑泥石、方解石が認められる。片状構造が発達し、劈開面の傾斜は 5-20° を示す。下位とは断層粘土で接する。

107.3-109.15：黄灰緑色の安山岩質ガラス質凝灰岩であり、下部でやや斜長石の結晶が多い。劈開面の傾斜は 15° を示す。下位とは破碎状のコアのため関係は不明である。

109.15-115.1m：灰緑色で塊状の安山岩であり、輝石を斑状に有する。鏡下では斜長石斑晶に富み、完全に緑泥石化した輝石を少量伴う。石基はガラス質基流晶質で緑泥石、セリサイトなどの変質が著しい。全体に破碎質で下位との関係は不明瞭である。

115.1-118.2m：灰緑色で片状構造の発達したガラス質凝灰岩で、片理の傾斜は 10-30° を示す。黄鉄鉱の鉱染を層状～バンド状に伴う。下位とは漸移する。

118.2-120.4m：片状構造の発達した黒色粘板岩で白色鉱物(主に方解石)の細かいバンドが片状構造に平行に発達する。下部とは傾斜 40° で接する。

120.4-132.9m：灰緑色の珪質デイサイト質凝灰岩で火山礫を含有する。大部分がガラス質基質で斜長石結晶を中量伴い、異質礫としては珪化・黄鉄鉱化岩、灰色無斑晶質岩、黒色粘板岩など少量伴う。下位層との接触部 60m は黒色ガラス質となっている。接触部は方解石脈が充填している。

132.9-137.6m：暗灰色石化灰質粘板岩で mm サイズの黒色粘板岩薄層を伴う。また、微量の黄鉄鉱バンドを含有する。劈開の発達が著しく、また部分的にキンクバンド状の褶曲が見られる。劈開の傾斜は 10-40° である。

137.6-140.5m：灰色細粒の砂質石灰岩で片状構造が発達する。劈開の傾斜は 10-20° を示す。

140.5-160.4m：暗灰色の石灰質粘板卓越層で黒色粘板岩の薄層を伴う。劈開の発達が著しい。劈開面の傾斜は 10-30° でミネラルバンド（層理）と斜交することが多い。ミネラルバンドは傾斜 50-70° の急傾斜を示すこともある。深度 141.5-142m 間には数 mm の黄鉄鉱バンドが伴われ、黄鉄鉱はフラムボイダル組織を呈する。

160.4-167.1m：灰色の泥質～砂質の片状石灰岩であり、方解石の細脈が多く伴われる。上部で黒色鉱物(マンガン酸化物)薄層が数層伴われる。層理面又は劈開の傾斜は 20-30° を示す。上下の境界は破碎状で断層の可能性が高い。

- 167.1-195.1m : 暗灰色の石灰質粘板岩卓越層で黒色粘板岩の薄層を伴う。深度 178.6-179.2m, 181.6m では小褶曲構造が発達する。層理又はミネラルバンドの傾斜は最大 70°を示す。
- 195.1-207.5m : 黄鉄鉱の鉱染した砂質凝灰岩と粘板岩の互層帯で地層の傾斜は約 30°を示す。凝灰岩中の黄鉄鉱鉱染は最大幅 10cm で 15-20%を示す。鏡下ではセリサイト、黄鉄鉱化した細粒ガラス質凝灰岩で粘板岩層を伴う。下位との境界は、シャープで 50°の傾斜を示し、断層の可能性が高い。
- 207.5-214.8m : 灰色で粘土化したデイサイト質凝灰岩で、斜長石結晶を多く含有する。基質はガラス質で細粒黄鉄鉱鉱染 2-5%を伴う。また少量の無斑晶岩の礫、ガラス片を含有する。下位の地層へは漸移的に変化する。
- 214.8-228.1m : デイサイト質火山礫凝灰岩で下部に向かって石質となる。基質は上部のデイサイト質凝灰岩と同じで斜長石結晶に富む。無斑晶岩の岩片に富み少量の黄鉄鉱鉱化礫も伴う。下位とは傾斜 40°の断層で接し、接触部 25cm は粘土化と黄鉄鉱の鉱染を層状に伴う。
- 228.1-233.2m : 緑色ガラス質のデイサイト質凝灰岩で多量の斜長石結晶と異質礫を少量伴う。鏡下では安山岩、斑岩、変質岩の岩片が、セリサイト化変質した細粒ガラス質基質中に認められる。劈開の傾斜は 40-50°を示す。少量の黄鉄鉱鉱染と網状脈を伴う。
- 233.2-243.4m : 暗灰色～黒色のガラス質デイサイト質角礫岩であり、黄灰色の無斑晶岩片を伴う。上記デイサイトの急冷周縁層の可能性が高い。下位とは漸移する。
- 243.4-250.5m : 灰色～緑灰色の珪化変質した安山岩であり、弱い自破碎構造がみられる。微粒黄鉄鉱の鉱染が最大 5%程度認められる。鏡下では斜長石斑晶を 20%程度含有する斑状岩で変質した輝石を含む。石基はハイアロピリティックで斜長石とガラスを主とし、少量の変質した輝石や酸化鉄を含む。下位とは黄鉄鉱を伴う珪化変質帯、断層で接する。
- 250.5-300.0m : 灰緑色の安山岩質凝灰岩又は細粒の自破碎溶岩～ハイアロクラスタイトであり、変質した無斑晶岩の破片が多く伴われる。強い緑泥石化の他に弱い緑れん石・珪化が認められる。溶岩部の鏡下の観察では、多量(40%)の斜長石及び輝石斑晶とハイアロピリティック組織を示す細粒石基からなる。緑泥石、セリサイト、黄鉄鉱、方解石などの変質鉱物を全体に生じている。

b) 鉱化・変質

上部火山岩類中では全体に緑泥石化が普遍的に発達している。鉱化作用は弱く、希に黄鉄鉱の網状脈が認められる程度である。

堆積岩類では堆積性黄鉄鉱の薄層、微量の鉱染が伴われる。最下部（深度 200m 付近）の凝灰岩と粘板岩の互層帯には黄鉄鉱の濃集部（数 cm ~ 10cm）が凝灰岩と共に又は層状に堆積岩と互層している。しかし、Pb、Zn 等の鉱物は確認されなかった。

下部火山岩類の最上部のデイサイト質凝灰岩には黄鉄鉱のやや強い鉱染と粘土化変質が見られる。また 228m や 250m 付近の岩相境界には粘土化、珪化変質が存在し黄鉄鉱の鉱染を伴う。熱水活動が地層境界沿いに生じたことを反映していると考えられる。下部の安山岩類は全体に強い緑泥石の他緑れん石化を伴う。

主な鉱化部分 8 試料の分析結果は以下のとおりである。

Au : 2-4ppb , Ag : 0.10-0.90ppm , Cu : 4-367ppm , Pb : 5-13ppm , Zn : 46-143ppm , Ba : 464-2,000ppm , Fe : 3.38-5.65% , S : 1.32-4.87%

全体に低品位であるが、深度 200m 付近では Ba の値が 1,300-2,000ppm とやや高い傾向がみられ、深度 228m の岩相境界の変質部で Cu の値が比較的高い。

研磨片の観察では、黄鉄鉱主体でコロフォーム組織を示すものを伴い、深度 200m 付近では微量の黄銅鉱が確認された。また、深度 250.5m では方解石脈に伴われた黄銅鉱が微量存在する。

X線回折では、緑泥石、セリサイト、方解石、黄鉄鉱がほぼ普遍的に中量～微量検出されている。また、上部火山岩類のガラス質凝灰岩と 200m 付近の黄鉄鉱化凝灰岩では 3 T タイプのセリサイトが、下部火山岩類のデイサイト質凝灰岩(220.5m)と黒色ガラス質凝灰岩(241.2m)で微量のセリサイト/モンモリロナイト混合層鉱物が認められた。

c) 地化学分析結果

上部火山岩類の安山岩質凝灰岩、ガラス質凝灰岩、デイサイト質凝灰岩、堆積岩類の石灰岩、粘板岩、下部火山岩類の黒色ガラス質凝灰岩の 6 試料の分析を行った。

変質指数はデイサイト質凝灰岩で 60 を示す以外他は低い値を示した。

下部火山岩類の黒色ガラス質凝灰岩は Cu+Pb+Zn と As がやや高い値を示した。堆積岩類中では、As, Ba が低い値を示す特徴が見られる。

3. ラカンパーナ区域

(1) MJZC-8

a) 地質・構造

本孔の地質は、ピジャアヤラ層の上部火山岩類 (Vat, Vdt)、堆積岩類 (Mst, Mt)、下部火山岩類 (Qsh, Gsh) で構成される。

0-6m : コアは採取されていない。

6-16.2m : 茶褐色に風化したガラス質凝灰岩で、粘板岩岩片を含有する。コアは全体に破砕状で下部との境界は不明である。

16.2-24.5m : 灰緑色～暗灰色のガラス質凝灰岩で角礫状を呈する。石英脈が発達し全体に珪化している。弱い片状構造が認められ、劈開面の傾斜は 20° を示す。鏡下では 10% 程度の斜長石を含有するデイサイト岩片とセリサイト化変質したガラス基質が認められる。少量の緑泥石、方解石を伴う。

24.5-60.2m : 明灰緑色で片状構造の発達したデイサイト～流紋岩質凝灰岩で少量の異質礫を含有する。基質はガラス質で淡い灰緑色の火山ガラスが主体で斜長石結晶を伴うが量は少量～中量と変化に富む。異質礫は細粒の黒色変質岩、本質又は類質礫は灰色軽石、斜長石斑晶を伴う岩片である。劈開面の傾斜は $10-30^\circ$ を示す。

60.2-66.7m : 淡灰緑色のガラス質凝灰岩で片状構造が良く発達している。数 mm の鉍化礫を微量含有する。劈開面の傾斜は $5-30^\circ$ を示す。下部境界はセグレーション石英が充填している。

66.7-79.0m : 上部は斜長石の小型結晶に比較的富む灰緑の凝灰岩で下部になるに従い淡い灰緑色で斜長石量の減少するガラス質凝灰岩である。珪化、黄鉄鉍化した異質岩片を微量含有する。劈開の傾斜は 20° 程度を示す。下部地層との境界部には黄鉄鉍の鉍染 (最大 10%) が伴われる。

79.0-83.6m : 灰色～暗灰色の石灰質粘板岩主体で黒色粘板岩を伴う。一部の石灰質粘板岩で劈開によるレンズ構造 (ブーディン構造) が認められる。白色方解石細脈を全体的に多く伴い、また黒色粘板岩部で黄鉄鉍鉍染の薄層 (バンド) を伴う。鏡下では黒色粘板岩部は炭質物に富み、石灰質部には細粒方解石が多量に認められる。

83.6-96.1m : 灰色～暗灰色の凝灰岩質粘板岩主体で黒色粘板岩層、砂質凝灰岩と互層する。数 mm のラミナが発達することが多く、ミネラルバンドの傾斜は $5-30^\circ$ を示す。ミネラルバンドに平行な黄鉄鉍、閃亜鉛鉍、方鉛鉍、黄銅鉍の鉍化が数層確認された。

96.1-98.0m : 緑灰色の細粒～粗粒のデイサイト質砂質凝灰岩で緑色ガラス片、扁平な粘板岩岩片、鉍化岩片を伴う。粗粒部では斜長石結晶を多く含有する。上下の地層とは漸移する。

- 98.0-104.4m : 灰緑色のガラス質凝灰岩で灰色無斑晶質部と斜長石結晶を伴う部分の互層状バンドが片状構造に平行に発達する。バンドの傾斜は 20-30° を示す。下位との境界はシャープで傾斜は 15° である。
- 104.4-132.0m : 凝灰岩質粘板岩主体でより凝灰岩質部は灰緑色、粘板岩優勢部は黒色を呈する。また粗粒砂質凝灰岩相が 123.5-124.4m、126.1-126.4m に存在する。ミネラルバンドに平行な幅数 cm の黄鉄鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄銅鉱の鉱化層が深度 109m、110.6m、116m 付近で確認された。地層の傾斜は 10-30° を示す。
- 132.0-137.0m : 暗灰色～まだら状の緑灰色を示す粗粒砂質凝灰岩で黒色ガラス質凝灰岩、黒色粘板岩を互層状又は破片状に含有する。鏡下では 1.5mm 以下の斜長石、石英の破片を伴う凝灰岩質基質が主体の岩相で、変質鉱物としてセリサイト、緑泥石、方解石、黄鉄鉱が認められる。地層の傾斜は水平～20° を示す。下位との接触面はシャープで傾斜 5-10° である。
- 137.0-164.5m : やや暗い灰色の変質した片状凝灰岩で、黄鉄鉱の鉱染が強い (5-10%)。鏡下では少量のデイサイト岩片と斜長石片を含有するが、主体は著しく黄鉄鉱、セリサイト化したガラス質基質を主とする。深度 140.5-155.5m 付近は、黒色ガラス質凝灰岩部が優勢で淡い灰色の扁平化した岩片 (本質ガラス) を多く含有する。劈開面の傾斜は 5-20° を呈する。下位層とは漸移する。
- 164.5-172.8m : 黒色ガラス質凝灰岩で細粒黄鉄鉱の鉱染と網状脈が発達 (5-15%) している。鏡下では大部分が細粒基質からなり、変質して方解石、セリサイト、黄鉄鉱を生じている。上下の地層境界付近では灰色凝灰岩の岩片を含有する。
- 172.8-178.8m : 深度 137.0-164.5m の凝灰岩と同様、一連のもので黄鉄鉱の鉱染、セリサイト化変質が強い。劈開面の傾斜は 20° 程度を示す。
- 178.8-183.8m : 灰色の粗粒斜長石を中量含有する砂質凝灰岩でやや片状構造の発達は弱い。変質・黄鉄鉱の鉱染状態は上記の地層と大きな変化は認められず強い。上下の地層とは漸移的に変化する。
- 183.8-200.0m : 灰色を呈する変質した片状凝灰岩で前記のものと同様・一連の地層である。深度 195.5m 付近には砂質凝灰岩の薄層 20cm が、また 196.5m 付近ではレンズ状～扁平化した角礫構造がみられ、礫は白色で珪化・セリサイト化している。

b) 鉱化・変質

上部火山岩類では緑泥石化変質が普遍的にみられるが、顕著な鉱化作用は認められない。

堆積岩類には微粒の黄鉄鉱鉱染が常に微量伴われ、部分的に層状となる。また、黄鉄鉱-閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄銅鉱の片状構造に平行な薄層～バンドが深度 84m、86m、109m、110.6m、116m 付近などで確認されたが散点的で、まとまった分布はみられない。

下部火山岩類の片状凝灰岩には全体的に強い黄鉄鉱の鉱染とセリサイト化、一部珪化が発達する。一部のバンド状黄鉄鉱にはコロフォーム様組織が肉眼で確認された。

主な鉱化帯の鉱石分析結果は以下のとおりである。

深度 83.7m(10cm)

Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	Ba(ppm)	Fe(%)	S(%)
26	11.7	0.268	1.69	3.94	1,920	3.65	6.28

深度 86.0m(10cm)

Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)	Ba(ppm)	Fe(%)	S(%)
9	1.15	70	728	16	660	3.08	1.71

深度 115.7-116.0m(30cm)

Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(%)	Pb(ppm)	Zn(ppm)	Ba(ppm)	Fe(%)	S(%)
176	47.5	0.231	1.28	1.33	44	8.20	10.26

深度 141.0m(20cm)

Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)	Ba(ppm)	Fe(%)	S(%)
22	9.85	18	37	461	2,270	11.1	12.8

深度 168.6m(20cm)

Au(ppb)	Ag(ppm)	Cu(ppm)	Pb(ppm)	Zn(ppm)	Ba(ppm)	Fe(%)	S(%)
15	7.65	20	17	455	4,460	4.26	4.64

研磨片の観察結果は、83.7m、86m、115.7m の試料で中量の黄鉄鉱、中量～少量の閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄銅鉱が確認された。115.7m で閃亜鉛鉱中に黄銅鉱病変組織が認められた。141.0m の試料ではコロフォーム組織の他、フラムボイダル組織を示す黄鉄鉱が存在する。168.6m では中量の黄鉄鉱と少量の閃亜鉛鉱が認められた。

X線回折結果では、セリサイト、方解石、黄鉄鉱が各試料で検出され、緑泥石は 168.6m 以外で比較的多く認められた。セリサイトの内、上部火山岩類のデイサイト質凝灰岩(28.1m)ではパラゴナイト(Na-雲母)を伴い、それ以外では 3T タイプのセリサイトが主体である。

c) 地化学分析結果

上部火山岩類のデイサイト質凝灰岩、堆積岩類の石灰質粘板岩、黒色粘板岩、下部火山岩類のガラス質変質凝灰岩の 4 試料について分析を行った。

変質指数は全て低い値を示した。この中で下部火山岩類のガラス質変質凝灰岩は変質を明らかに受けているが、Ca 含有量が 11%と高く、方解石化が強いため変質指数が低くなった

と考えられる。

黒色粘板岩は黄鉄鉱のバンドを伴い、Au、As、Sb、Cu+Pb+Znが高く、鉱化作用の影響を示している。また、その下位のガラス質変質凝灰岩もやや高いAg、As、Sb、Cu+Pb+Znの値を示す。しかし、Baは両者共に低い値である。

(2) MJZC-9

a) 地質・構造

本孔井の地質は堆積岩類(Mst)、下部火山岩類(Qsh, Gsh, Va)で構成される。

0-10.2m：茶褐色に風化した土壌、礫混じりの表土。

10.2-28.8m：灰色でやや塊状の砂質～火山礫質凝灰岩であり、中量の斜長石結晶、緑色ガラス片、径数mmの鉱化した岩片、黒色粘板岩の扁平破片を少量含有する。層理面の傾斜は10-20°を示す。下部とは互層状に連続的に変化する。鏡下では安山岩、デイサイト岩片と20%程度の斜長石を含む火山灰質基質が認められる。変質鉱物として少量のセリサイト、方解石、緑泥石が晶出している。

28.8-31.4m：暗灰色の凝灰質粘板岩で灰色の細粒凝灰岩を薄層～ラミナ状に伴う。薄層又はラミナの傾斜は10°程度で水平に近い。下部とは漸移する。

31.4-36.8m：灰色の粗粒砂質凝灰岩で少量の異質火山礫を含有する。深度10.2-28.8mの部分と同様の岩相であるが、黄鉄鉱の弱い鉱染(1-2%)が伴われる。下部とは漸移する。

36.8-40.3m：黒色粘板岩で下部ほど砂質となり砂質凝灰岩との互層状を呈する。全体に破碎状のコアで、コア採取率が低い。

40.3-46.1m：緑灰色の粗粒砂質～火山礫質凝灰岩で片状構造が下部で良く発達する。数mm～2-3cmの鉱化変質岩礫、粘板岩、灰色本質岩片を少量含有し、基質はガラス質で斜長石結晶は少量含まれる。整合的に下位層に重なる。

46.1-61.1m：灰色～暗灰色の凝灰岩質粘板岩が優勢であるが、深度52.1mまでは全体に細粒の凝灰質部が多くみられる。片状構造の発達が著しく層理面、劈開面の傾斜は水平～10°程度である。まれに黄鉄鉱鉱染の薄層が認められる。下部との接触面は破碎状のコアで関係は不明である。

61.1-144.9m：灰色で強く変質した片状凝灰岩層。全体にガラス質基質に富み、部分的に軽石質岩片(本質)を含み火山礫状を呈する。黄鉄鉱の鉱染は5-10%程度で、セリサイト化、部分的な珪化を伴う。深度126m、130.8-133.8mは緑泥石に富む安山岩質凝灰岩層である。劈開面の傾斜は0-40°を示す。

144.9-165.6m：緑色を呈する細粒安山岩質凝灰岩で結晶に乏しくガラス質である。前述の強く変質した灰色の片状凝灰岩の礫又は数十センチの層を挟む。また、151.7-153.6mには灰色火山礫が多く含有されている。片理の傾斜は10-30°である。

165.6-174.2m：灰色～緑灰色の珪化変質を示し、レンズ状～角礫岩状に破碎した凝灰岩で片状構造が認められる。黄鉄鉱の鉱染は弱い、厚さ1-2cmの黄鉄鉱、方解石、石英の細脈が劈開に平行なバンド状に伴われることがある。下位層とは石英、方解石のセグレーション脈で接している。

174.2-200.0m：緑色細粒～斑状の塊状安山岩、凝灰岩で片状構造の発達は弱い。全体に石英、方解石主体で黄鉄鉱を伴う細脈が発達し、片状構造を切る脈も存在する。鏡下では細粒の変質した斜長石を含有する斑状岩で流状組織がみられ、緑泥石、セリサイト、黄鉄鉱などの変質鉱物を多く伴う。

b) 鉱化・変質

堆積岩類の中の凝灰岩質岩には弱い緑泥石、セリサイト化が認められ、黄鉄鉱の微量鉱染を伴う。粘板岩中には薄い黄鉄鉱鉱染のバンドが伴われるが頻度は低い。

下部火山岩類の片状凝灰岩ではやや強いセリサイト化と黄鉄鉱の鉱染(最大15%)が存在し部分的に珪化を伴う。安山岩質凝灰岩では緑泥石化が強いがセリサイト、黄鉄鉱は少ない。細粒の安山岩では緑泥石化が強く、脈状の珪化が発達しており、片状構造を切ることから変形後の変質作用と考えられる。

主な鉱化部分2試料の分析結果は以下のとおりである。

Au :18-21ppb , Ag : 1.30-1.90ppm , Cu : 9-40ppm , Pb : 6-12ppm , Zn : 48-56ppm , Ba: 156-579ppm , Fe : 4.51% , S : 3.33-4.37%

研磨片の鑑定結果は、黄鉄鉱鉱染を伴う片状凝灰岩(91.2m)で中量の黄鉄鉱の他に少量の閃亜鉛鉱が認められた。また、石英-方解石-黄鉄鉱脈では中量の黄鉄鉱の他に微量の閃亜鉛鉱と黄銅鉱が伴われている。

X線回折結果では、少量～微量のセリサイト及び黄鉄鉱が普遍的に検出され、深度91.2mの試料以外で緑泥石、方解石が認められた。91.2mでは変質が強く長石は微量でアルバイトとカリ長石が存在し、比較的多量の3Tタイプのセリサイトが認められた。

c) 地化学分析結果

堆積岩類の砂質凝灰岩、粘板岩、ピジャアヤラ層の片状凝灰岩、安山岩の4試料の分析を

行った。

セリサイト化を反映して、下部火山岩類の片状凝灰岩では変質指数が 69 でやや高いがその他の岩相では低い。堆積岩類と火山岩類の相対的な比較では As、S、Mn が火山岩類で高く、Cu+Pb+Zn や Ba はやや低い傾向がみられる。

4. 同位体分析結果

代表的既存鉱床とボーリングコアの試料について硫黄及び鉛同位体分析を行った。硫黄分析はアルスケメックス社を通じてカルガリー大学で行われた。分析結果は第 - 3 - 10 表、第 - 3 - 11 表と第 - 3 - 17 図、第 - 3 - 18 図に示した。

(1) 硫黄同位体 (^{34}S)

分析は既存鉱床のカピレ鉱床、アウロラ 鉱床、レイデプラタ鉱床の黒鉱質鉱石とサンチャゴサリナス区域の塊状黄鉄鉱 (MJZC-5)、カピレ区域の堆積岩中の黄鉄鉱 (MJZC-7)、ラカンパーナ区域の堆積岩中の黄鉄鉱 (MJZC-8) 及び凝灰岩中の黄鉄鉱 (MJZC-9) の全岩 S について行った。

第 - 3 - 17 図には日本の黒鉱鉱石、ゲレロテレーンの代表的鉱床の鉱石や岩石の硫黄同位体に付いても参考として示した。

既存鉱床の鉱石はティサバ鉱床の鉱石より高い値を示す傾向が得られた。また、サンチャゴサリナス区域の塊状黄鉄鉱も同様にプラスの値を示した。ティサバ鉱床の鉱石の S がその下部に存在する堆積岩起源片岩の影響を受けた可能性があること (山本、根建、1998) を考慮すれば、既存鉱床の鉱石はより火山岩の卓越する環境を起源とする S を主とすると考えられる。

これに対して、粘板岩主体の MJZC-7(195.1m) では -44.7% を示しバクテリア起源の S になると考えられる。その他の堆積岩中の黄鉄鉱はマイナスの値で S 同位体はばらつき、これはバクテリア起源の S が含まれる割合の変化によることがうかがえる。

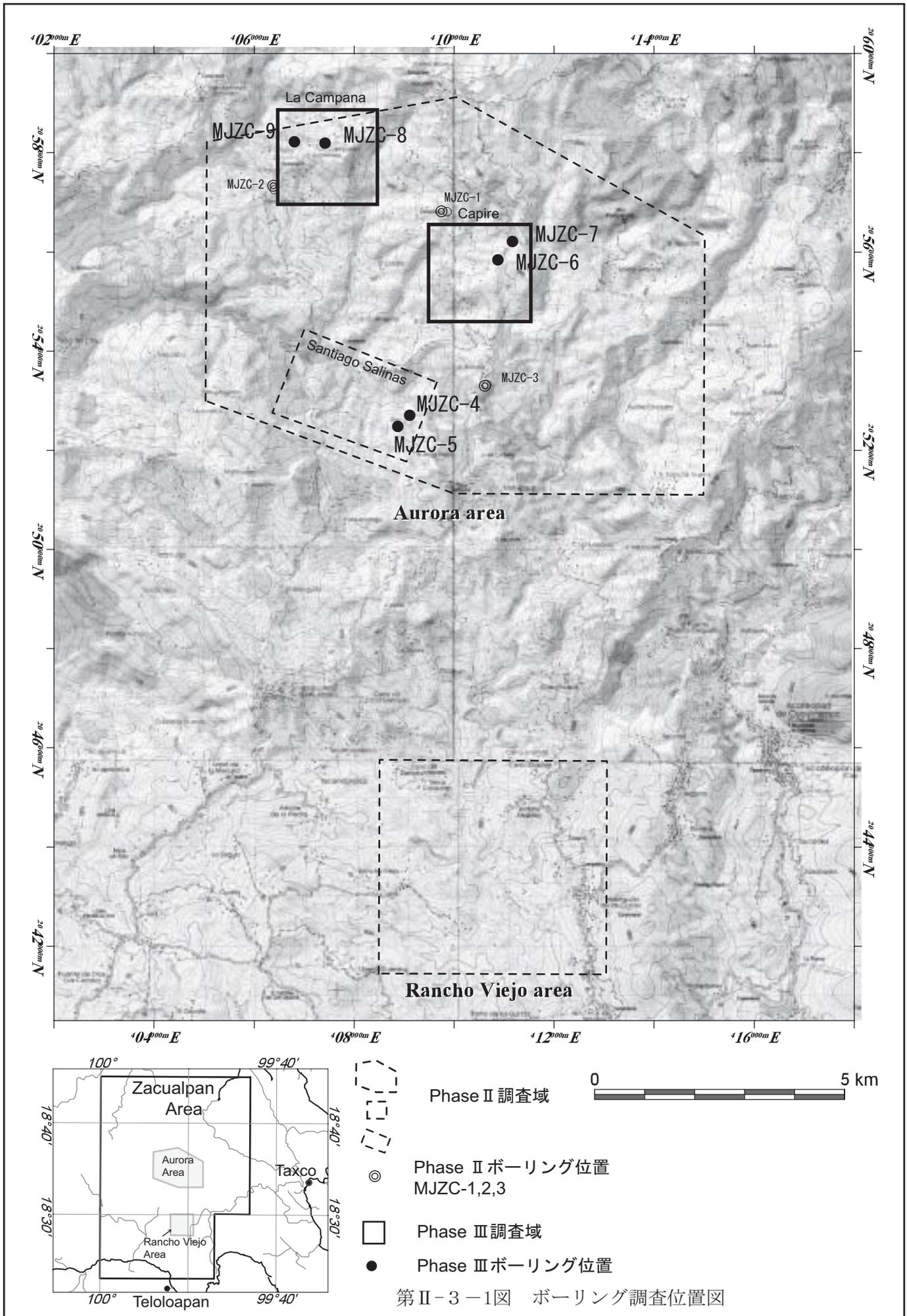
(2) 鉛同位体

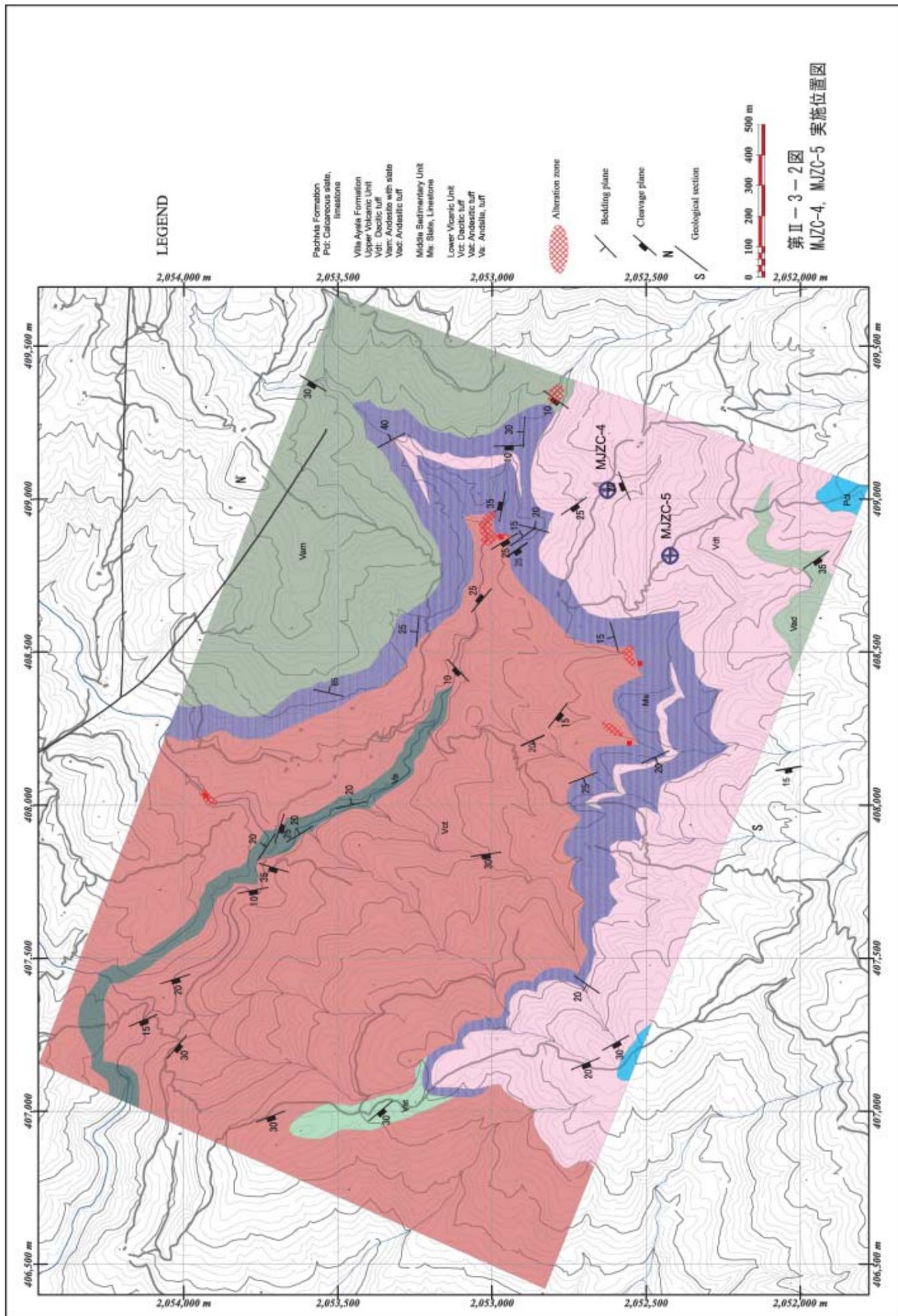
分析は既存鉱床のカピレ鉱床 (3 試料)、アウロラ 1 鉱床 (1 試料)、レイデプラタ鉱床の黒鉱質鉱石 (2 試料) について行われた。

分析結果は、第 - 3 - 18 図に現在の海底玄武岩、深海堆積物、日本の黒鉱鉱床及び大規模鉛鉱床と共に示した。

既存鉛床の鉛石 Pb 同位体の分析値は比較的まとまっており、レイデプラタ鉛床と本地区のカピレ鉛床、アウロラ鉛床の鉛石中の鉛の起源が類似していることを示している。ややばらつくのは鉛石が黄鉄鉛質のものと珪質なものである。また、図のように鉛床鉛成長曲線上で比較的まとまった領域にプロットされ、深海堆積物の領域と一部オーバーラップする傾向が見られる。

ビジャアヤラ層火山岩類やテフピルコ片岩などの岩石中の鉛同位体を測定すれば、これらと鉛石の関係について何らかの関連が得られる可能性がある。





MJZC-4(1)

0m-100m

DEPTH (m)	GEOLOGICAL COLUMN	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALI- ZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS											
					No.	DEPTH (m)	WIDTH (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Fe (%)	S (%)				
5		Dacite tuff	weathered dacite fragments low coar recovery	8,7m py-net3cm															
			oxide brown plagio-dacite tuff																
10			8-14m;gray to brown mix color dacite lapilli bearing tuff																
15			11.5-12m;fractured coar,with 70 dip frac, quartz vein fragment:black glassy altered rock, pl-dot dacite, py-ore		14.1m py ore chip 1x3cm														
20			14m;-gray silisified?dacite tuff, lapilli bearing																
25			foliation pane=10																
30			gray aphyric dc lens, cm cont																
35			gradual change to greenish color			matrix;py poor													
40			30.6m:black slate chip																
45			32.9m;quartz vein,5cm,with black breccia 33.5-35.0m:gray sandy tuff, pl-poor			chlorite, sili- fication?													
50	49.2		gradual chang dip 10																
55		calcareous slate 55.6	49.2-50.6m:black slate, mm siliceus band 50.6-51.7m:black calcareous mud 51.7-55.6m:gray to dark gray sandy calc- aeous slate, bed:dip 20-30	mm py band chip cont.															
60		slate	black slate>>gray fine calcareous part	very fine py diss, sil+py band(mm)															
65			60.4-60.7m:siliceous mm band, dip:40-70 61m:pyrite band (mm) rich zone, dip 10																
70			64.5-66m;minor folding,fold axis=S2 clea- vage plane(10-20), bed=40-50																
75			black to dark gray slate with calcareous fine band	pyrite diss:2-3 %															
80			78.3m;3cm calcite vein, dip10																
85			drag fold, foliation plane:dip 30°																
90			85-85.15m:shear zone?																
95			86.5-87.2m:calcareous band rich zone cleavage:dip10° , bed:dip10-30°																
99.5			90.4-90.8m;folding, bed:dip 30-80°			calcite vein rich zone													
100			95.5	95.5-97.8m:black slate,with siliceous, calc, mm band,bed:30-40															
	97.8																		
	99.5	97.8-99.5m:very fine calc. mud		99.4m, pyrite mm band rich															

第 II - 3 - 3 图 MJZC-4柱状图(1)

MJZC-4 (2)

100m-200m

DEPTH (m)	GEOLOGICAL COLUMN	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS										
					No.	DEPTH (m)	WIDTH (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Fe (%)	S (%)			
105		Limestone	gray sandy foliated limestone, calc. slate	107.65-107.75 py bedded ore	1	105.5	10	2	0.80	11	5	53	218	1.52	1.51			
			104.6-107.3m:olive yellow gray vary fine tuff, cm bed-lens cont, with py dissemination.		2	106.45	15	2	0.10	19	2	112	599	2.72	1.19			
					3	107.75	10	31	1.30	28	9	17	13	20.40	23.40			
					4	108.2	20	30	0.65	13	92	38	23	29.6	30.08			
					5	108.4	10	9	0.35	10	7	330	1590	5.20	4.54			
110		Dacite	107.3-108.2m:black slate, with py band contact:20° dip gray plagio rich dacitic tuff, matrix glassy	108.2-108.4m massive py ore														
115		Tuff/slate	gray sandy tuff, siliceous fine breccia, siliceous mud alternaion(very fine pyrite) bed=10-20° dip	intens diss of pyrite10-15%														
120		Dacitic tuff	dark gray to pale greenish gray glassy dacitic tuff, plagioclase 1-2mm, 10% essential aphyric-small plagio porphyritic lens-band, 2-10cm cont.	pyrite 2-3% decreases to down														
125																		
130																		
135				greenish gray glassy plagio rich tuff, foliation=20° accidental siliceous ,porphyritic rock fragment bearing (dia:5-15mm)														
140				green fine glass chip rich														
145				essentail? green aphyric glass fragment 10cm cont														
150				accidental lapilli and green glass chip increas, plagio decreas, gradually chang to greenish gray glassy crystal poor tuff														
155				151.3m:quartz vein, 3cm with, 40° dip														
160				grassy to silicified tuff, dacite-ryhiolitic? very fine plagioclase bearing sheard or fractured(hyaloclastic?) accidental altered(py+sil)fragment cont. foliation=30°														
165				160-161.2m:yellow aphyric fragment-lens rich zone,foliation=40°														
170		167.7m, 168.9m:shear zone,clay																
175		Dacitic tuff/breccia?	glassy tuff and plagioclase crystal rich tuff mix zone															
180		Lapilli tuff	graysh green plagio crysytal rich tuff contact:30° dip lithic lapill tuff ,plagio rich in matrix accidental fragment:sil+py ore,sil-dcaite gray porphyry, glass chip,5-20mm															
185		Tuff	gradual change,contact quartz band zne															
190			deep green glassy tuff(andesitic-dacitic) small plagio crystal bearing															
195		Andesitic hyaloclastite	187.1m:solid shesr fault zone 20cm pale green and deep green glassy band															
200			grayish green lpillitic hyaloclastite, partly slate bed or fragment cont. 199.2-199.9m:darkgray siliceous mud-slate breccia intercaration, dip30° 201.5m:End of hole	very fine pyrite in slate bed	6	199.9	10	2	0.35	16	4	73	277	2.76	0.862			

MJZC-5(1)

0m-100m

DEPTH (m)	GEOLOGICAL COLUMN	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS																										
					No.	DEPTH (m)	WIDTH (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Fe (%)	S (%)																			
5		overbarden weathered dacite, 8.0	yellow brown soil and weathered dacite fragments																															
10		Dacite tuff	olive yellow brown to graysh breown weathered dacite tuff lapilli bearing plagio max 2mm, 5-10%, essential glass film, and sil+py ore fragments(15.1m, m, etc) mm-cm in size fractured(disking)	overall:very fine py diss emination 0.5-1%?	7	46.9	5	6	1.90	17	88	164	551	7.36	8.68																			
15			gradual chang in color																															
20			deep - dark gray lapilli bearing dacite tuff, plagio max:2mm, 5-10% lappili:light gray siliceous rock, sil+py ore , and mm size black slate chip, foliation pl=10°																															
25			36.2-43.65m:fractured core																															
30			ore fragments, chuip:34.15m, 35m 47.1m, 50m, 52.4m, 52.6m etc																															
35			52.8-54.0m:fracture zone																															
40			55-57m:milky quartz veinlets 1/10cm. 3-10mm width																															
45			58.8																															
50																59.8	dark gray hard fine siliceous breccia bed or fragment?	very fine py 10-15% diss-film	8	59.5	10	6	0.25	0.25	4	12	35	45	1.61	1.48				
55																dacite tuff	61-63m:fractured core	bluish green chloritic alt																
60	65m:olive graysh green plagio rich lapilli bearing dacite tuff																																	
65	plagio dot essential glass lens,																																	
70	pyrite ore - film:2-3cm(67.9m) 69.6m:very fine py ore fragment (2-4cm)																																	
75	77.6m:black slate fragment with py dissemination																																	
80	dark gray -black color																																	
85	bedding:5-10°																																	
90	93.2																																	
95	95.5			gray calcareous slate>>black slate	pyrite film mm																													
	97.75			black slate//calcareous slate mm altarnation																														
100	Calcareous slate																																	

第 II - 3 - 4 图 MJZC-5柱状图(1)

MJZC-5 (2)

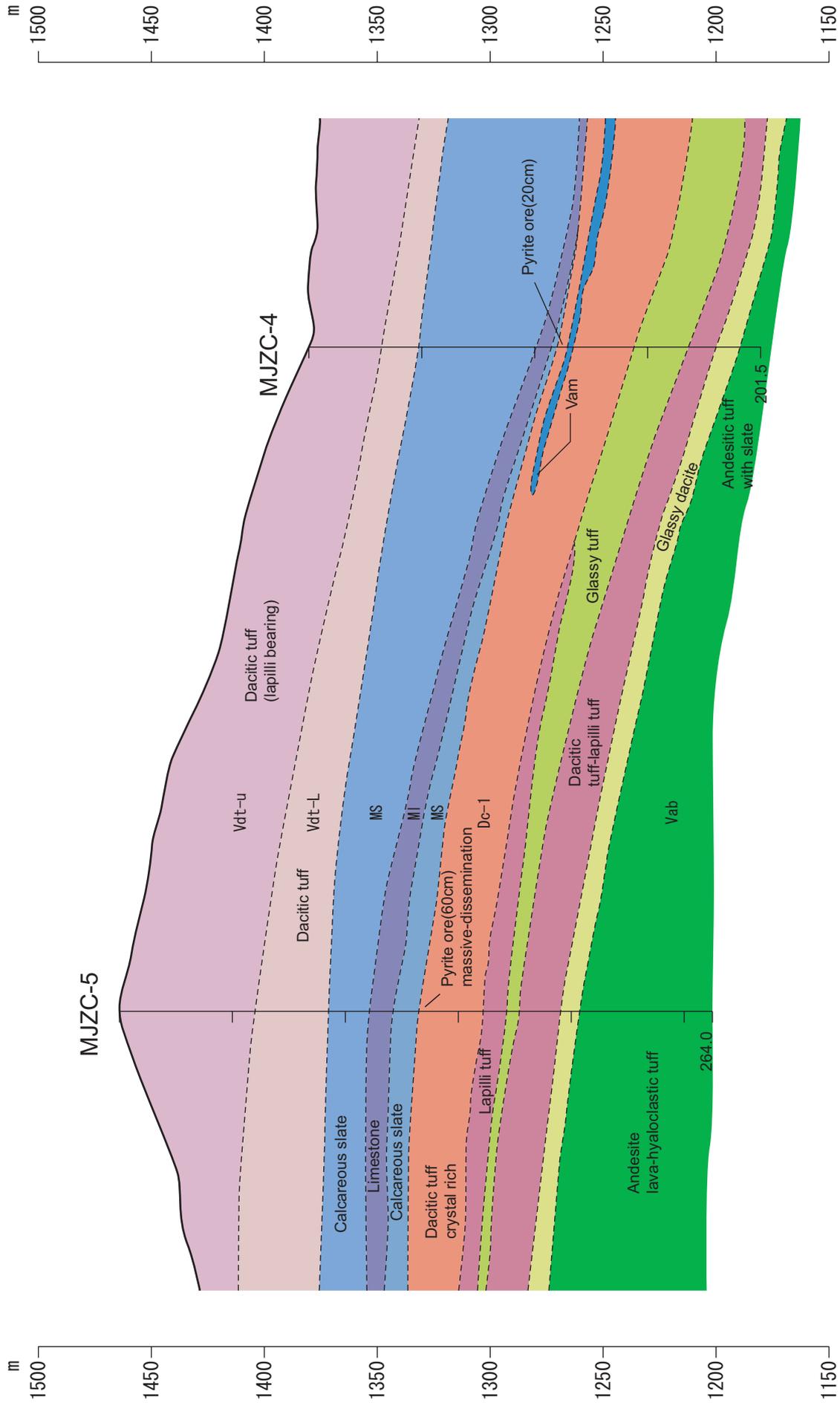
100m-200m

DEPTH (m)	GEOLOGICAL COLUMN	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS									
					No.	DEPTH (m)	WIDTH (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Fe (%)	S (%)		
105	-----	calcareous slate	dark gray to black calcareous mud ~slate weak stratification with very fine pyrite bed, dissemination														
110	-----	110.1	gradual change dip 10° 110.1-111.6m:gray folded limestone														
115	-----	113.6	111.6-112.1m:black muddy part 112.1-113.6m: gray sheard limestone foliated, dip=20°														
120	-----	114.5	113.6-114.5m:sandy gray limestone														
125	-----	122.0	114.5-122.0m:fine fragmented to sheard calcareous slate ~limestone 116.7-117.4m, 119.5-119.6m:fine slate, sandy calcareous slate														
130	-----	133.6	124.5-124.9m:alternation of black slate calcareouse slate	129.4-129.7m very fine py sulfide dissemination bed	9	129.5	10	3	0.60	30	6	95	905	3.08	3.23		
135	-----			133.6-134.2m massive py + siliceous ore	10	133.1	10	5	0.70	20	16	51	2470	5.25	5.74		
140	-----			138.5m:very fine py film zone	11	133.6	10	8	0.10	7	9	15	1040	18.20	20.53		
145	-----			147.8-148.8m: partly dens py diss-film zone	12	133.8	20	4	0.35	9	16	21	971	11.70	12.40		
150	-----			151.75m: pyrite net													
155	-----																
160	-----																
165	-----	164.1	gradual change														
170	-----																
175	-----	173.5	grayish green lithic lappli tuff or lapilli stone matrix poor, fragment:siliceous pyrite ore, aphyric dacite green glass, rare black slate, mm-cm in size, subangular-rounded														
180	-----	178.8	gradual change	pyrite network silicification	15	173.7	10	5	0.35	3	22	23	1070	4.09	3.10		
185	-----																
190	-----																
195	-----	195.7	gree essential glass patch lapilli bearing dacitic tuff, crystal poor lapilli: gray siliceous dacite? glass patch:dip 40°														
200	-----																

MJZC-5 (3)

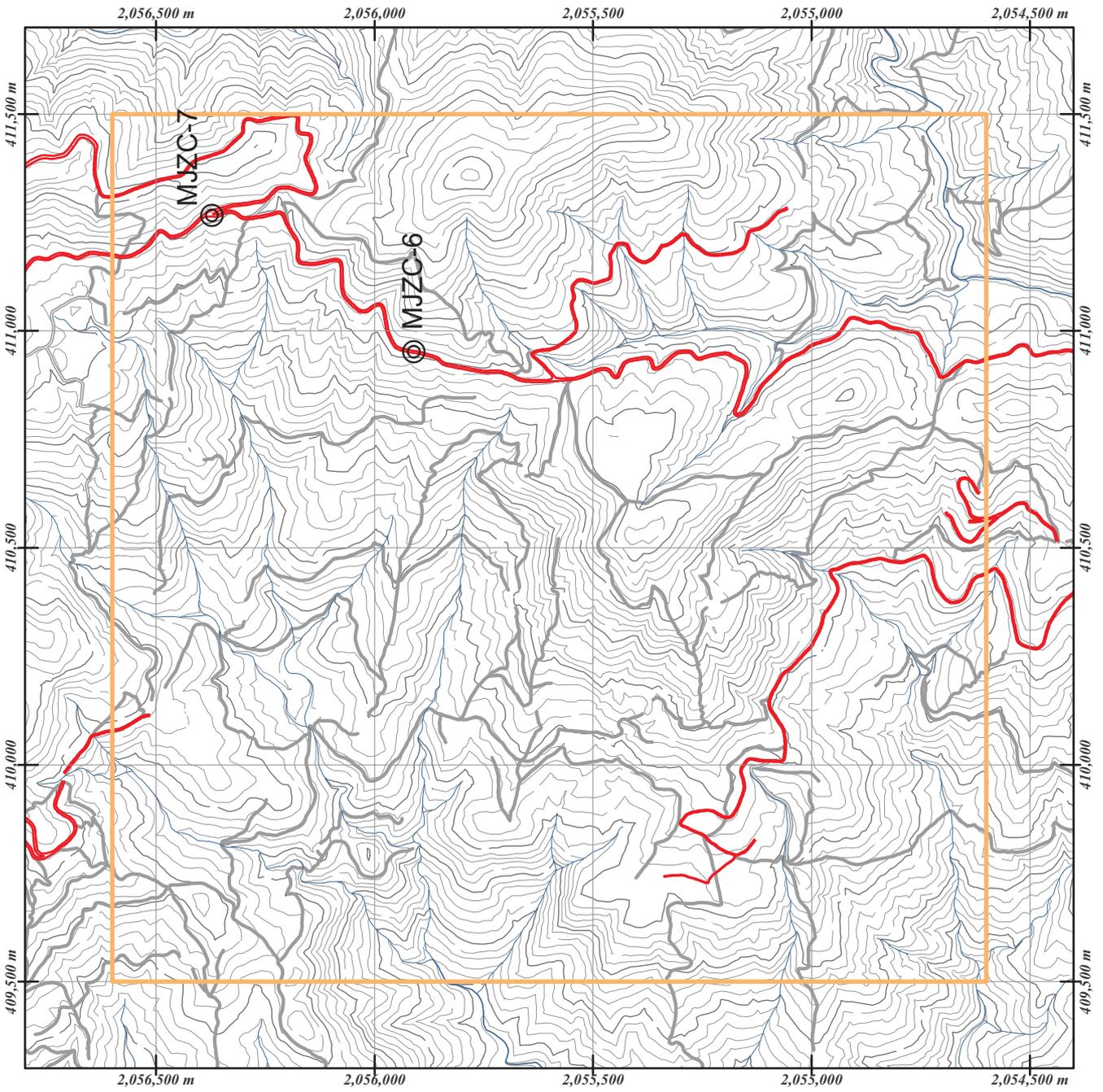
200m-300m

DEPTH (m)	GEOLOGICAL COLUMN	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALI- ZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS												
					No.	DEPTH (m)	WIDTH (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Fe (%)	S (%)					
205	=====	204.0	fractured coare 204.0-207.5m black glassy matrix, plagio porphyritic rock(Ad-Dc) 207.5-264.0m:grayish green gradually decreas glassy net (py, sil alteration)	silicification, py																
210	V V V V V	Andesite (hyaloclastic)	essential breccia part: pl 1-2mm, glass chip(green bluish green) pyx?(chloritized), plago porphyry 1-10cm	chlorite, minor pyrite																
215	V V V V V		accidental fragment: gray siliseous altered rock, sandstone black glassy rock, mm-cm	220.3m, 220.8 m py-net																
220	V V V V V		223m:fine lapillitic hyaloclastite																	
225	V V V V V		coarese plagioclase dominat ,2-3mm																	
230	V V V V V																			
235	V V V V V			dark gray porphyritic fragment increas max:15cm , partly auto brecciated																
240	V V V V V			243.7m:2cm quartz vein dip:75																
245	V V V V V			246.8m;2-3cm calcite vein dip 80																
250	V V V V V			246.5-247.5m:lithic laplli - hyaloclastite buish green glass film, chip cont. weak foliated																
255	V V V V V				chlorite, minor py net															
260	V V V V V		10cm breccia: plagio porphyritic auto breccia lava pl:1-2mm with siliceous black fragment mm-cm																	
265	V V V V V	264.0m	End of hole																	
270																				
275																				
280																				
285																				
290																				
295																				
300																				



第II-3-5図 ボーリング地質断面図(MJZC-4,MJZC-5)

第II-3-6图
MJZC-6, MJZC-7 实施位置图



MJZC-6(1)

0m-100m

DEPTH (m)	GEOLOGICAL COLUMN	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS																															
					No.	DEPTH (m)	WIDTH (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppb)	Pb (ppb)	Zn (ppb)	Ba (ppb)	Fe (%)	S (%)																								
5	□ ∴ □ ∴	Andesite	0-1.5m:soil and rock fragmnet	pyrite net weak																																			
10	△-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△		1,5-15.5m:fractured core, brown oxide fracture surface																																				
15	△-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△		grayish green compact andesite lava, partly autobrecciated, plagio porphyritic(max 3mm), minor minor pyroxene phenocryst cont.																																				
20	△-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△		grayish green compact, coarse plagiocrystal rich andesite																																				
25	△-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△		25-26m: fine part with pyrite net 27-28m: fractured core																																				
30	△-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△		fine greenish lens or fragment(cm order) cont. up to 42.1m																																				
35	△-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△		33.3-33.8m: fracture zone, core lost																																				
40	△-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△		41.2																																				
45			Andesitic tuff																		gradual change to fine olive green to gray green andesitic tuff? with plagio dot lens	43-45m:ca vein rich pyrite+sil net fine																	
50																					fine olive greenish gray matrix>plagio dot andesitic fragment,																		
55																					55.2																		
60	△ △ △		Andesitic tuff?																		gray to grayish green fine mafic tuff with plagio dot andesitic(essential) fragment small glass chip cont	66.4-65m.py film rich 65.4-65.7m, py net-film rich zone	16	67	5	35	0.75	34	33	55	163	6.34	4.98						
65	△ △ △																				63.8m:lapillitic essential lens(plagio dot) and accidental black pyritized slate bearing																		
70	△ △ △																				67.1m:py very fine band,1cm, 20 dip accompanied 10cm py net																		
75	△ △ △																				71-74m:grayish green mafic fine tuff																		
80	△ △ △	82.0																																					
85	△-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△	Andesite	coarse plagio rich, weak brecciated andesite lava	87.4m, 87.7m py net rich																																			
90	△-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△		gradually change to deep green fine mafic tuff?																																				
95	△-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△	Dactic tuff	pale grayish green lapilli bearing tuff white fine rock fragment(pumic?) cm plagio dot fragment	pyrite film																																			
100	△-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△ -△-△- △-△-△		99.65-100.05m:dark gray slaty tuff,bed =10dip																																				

第 II - 3 - 7 图 MJZC-6柱状图(1)

MJZC-6 (2)

100m-200m

DEPTH (m)	GEOLOGICAL COLUMN	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALI- ZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS										
					No.	DEPTH (m)	WIDTH (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Fe (%)	S (%)			
105		106.0	pale green dacitic lapilli bearing tuff essential plagio-dot fragment, green glass chip, and accidental black slate(rare) increases reddish rock, aphyric rock, sil-altered rock etc.															
110		Andesitic 109.9 tuff	foliation=30-40 103.4m:shear zone, core lost 106.0-109.9m:fractured, olive green fine to coarse andesitic glass tuff	very fine py diss-band 2-3%														
115		Calcareous slate/tuff/slate 115.4	109.2-109.6m: fault shear zone with clay 109.9-115.4m: calcareous slate>slate, tuff intercalation, bed=10, cleavage=30															
120		Sandy limestone 121.6	gray well foliated sandy, conglotic breccia partly rich in black slate chip foliation or bedding=30-40(Max80)															
125		Calcareous slate	dark gray calcareous slate, minor black slate, sandy limestone bed, partly py+silica band (mm) bearing foliation =10-30 130.5-133m:kink folded sandy limestone well foliated	py+silica mm band														
135		136.4																
140		Limestone congl.ss 145.4	gray to light gray conglomeratic limestone sandstone, well foliated matrix:black calcareous slate fragment, light gray limestone, elongated mostly pebble size foliation =30															
145		145.4																
150		Muddy limestone	dark gray calcareous mud dominant, well foliated, partly intercalated black slate, sandy limestone foliation=20-30, partly folded and nearly vertical 160.4-160.85m:black slate rich															
155																		
160																		
165																		
170		170.9	168.9-169.2m:alternation of black slate/ calcareous slate															
175		Slate 175.2	foliated black slate>siliceous mm band foliation=60-90 shear contact	170.9m: pyrite band zone														
180		Calcareous slate 189.2	dark gray fine muddy, well foliated 182.5m:folded fold axis=foliation plane (30-40), bed=50															
185																		
190		Slate and Calcareous slate 194.9	folded and foliated black slate, calc. slate, with siliceous band foliation =10-20															
195		195.9 Dacite	194.9-195.9m:black slate and plagio dot glassy tuff, mix zone with very fine py bed	pyrite bed	17	195.3	10	7	0.60	16	25	28	864	10.6	12.2			
200			plagio crystal rich, essential lens tuff upper part is fine	intens py- dissemination	18	196.4	10	7	0.55	7	17	68	103	5.78	4.86			

MJZC-6 (3)

200m-300m

DEPTH (m)	GEOLOGICAL COLUMN	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS																				
					No.	DEPTH (m)	WIDTH (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Fe (%)	S (%)													
205	L L L L L L	Dacite	grayish brown to greenish gray, plagiocrystal rich lapilli bearing tuff,	pyrite film,diss 2-3%	19	202.2	10	4	0.35	3	5	82	368	1.93	0.68													
210	L L L L L L		accidental siliceous altered rock, light gray aphyric rock, black siliceous rock matrix:glassy, green chip,plagio=0.5-2mm 7-10% vol,																									
215	L L L L L L		glass patches show foliation=20																									
220	L L L L L L		222.9-223.1m:plagio poor, fine part																									
225	L L L L L L		224.2-224.7m:plagio poor and glass chip cont.																									
230	L L L L L L		glass chip, patch gradually increase																									
235	L L L L L L		235.7													pyrite<0.5%												
240	△ L △ L △ L		green aphyric-fine porphyritic lens, gray fine rock lapilli tuff																									
245	△ L △ L △ L		deep green glass patch rich, foliation 20																									
248.8	△ L △ L △ L		248.8																									
250	V n V n V n	Andesitic breccia	olive grayish green, lithic lapilli-tuff breccia or hyaloclastite																									
255	V n V n V n		matrix:green glass chip, plagio, sil-ser alt ball-chip																									
260	V n V n V n		fragment:gray porphyritic rock. altered rock,																									
265	V n V n V n		264.5-lapilli and autobreccia lens alternation																									
270	V n V n V n																											
275	V n V n V n		276.8																									
280	V V V V V V		Andesite													coarse plagio, green glass dot massive to autobreccia?	pyrite film dot, vein											
285	V V V V V V																											
290	V V V V V V															gark gray fine sel+sil altered tuff?												
295	V V V V V V															pyrite film-net , vein cont												
300	V V V V V V	green fine-porphyritic rock		fine pyrite net	20	298.9	10	18	0.80	100	14	63	240	10.6	11.7													

MJZC-7(1)

0m-100m

DEPTH (m)	GEOLOGICAL COLUMN	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS																												
					No.	DEPTH (m)	WIDTH (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Fe (%)	S (%)																					
5	^ ^ ^ ^	Andesitic hayaloclastic tuff-lapilli tuff	low core recovery, intens fracturing	35.3m:py-net blue-green chlorite																																
10	^ ^ ^ ^		weatherd graysh brown fine andesitic or dacitic tuff?																																	
15	^ ^ ^ ^		low core recovery, intens fracturing brown oxide fracture surface up to 28m																																	
20	^ ^ ^ ^		graysh green to weatheard brownish gray fine fractured (with high angle fracture) fine to coarse plagio-dot andesitic tuff? calcite and quartz vein fracture filling?																																	
25	^ ^ ^ ^		28-30m:grayish green andestic lapilli-or hyaloclastic tuff, glassy, pale yellow gray fragment(glass), pyritized chip cont																																	
30	^ ^ ^ ^		31-34m:grayish green glassy matrix, andesitic lapilli tuff-hyaloclastite with black slate(max2X4cm), siliceous slate? and essential fragment, breccia, green glass chip(mm)																																	
35	^ ^ ^ ^		foliation plane:dip10-15																																	
40	^ ^ ^ ^		35--pale yellow gray fragment bearing andesitic glassy lapilli - hyaloclastite matrix:plagioclase(2mm), pyroxne(1mm) glass chip																																	
45	^ ^ ^ ^		37.8-46.5m:fractured core, high angle sharp joint																																	
50	^ ^ ^ ^		49.5-52.1m:deep green glass film-chip (plagio bearing), lapilli tuff andesitic? foliation plane: dip 10																																	
55	^ ^ ^ ^		Andesite																	autobreccia lava, hyaloclastic tuff	very fine py 1-2% diss															
60	^ ^ ^ ^																			greenish glass chip andesitic rock(tuff) partly porphyritic, coarse plagio rich, deep gray - black silicelos, glassy lamina or film bearing																
65	^ ^ ^ ^																																			
70	^ ^ ^ ^																																			
75	^ ^ ^ ^																																			
80	^ ^ ^ ^																																			
85	^ ^ ^ ^	Tuff//Slate		olive gray fine glassy tuff>black slate(cm) intercalation bedding plane10-20°																																
87.8	^ ^ ^ ^			87.4m:fault,60 dip, solid clay																																
90	^ ^ ^ ^	Tuff		gradual contact, 50-55 dip, folding																																
95	^ ^ ^ ^			olive gray fine tuff, glass rich, partly black slate film cont.and pale pumiceous patch band, dip 20°																																
100	^ ^ ^ ^	100.0	well foliated essential glass patch increas contact:30°																																	

第 II - 3 - 8 图 MJZC-7柱状图(1)

MJZC-7 (2)

100m-200m

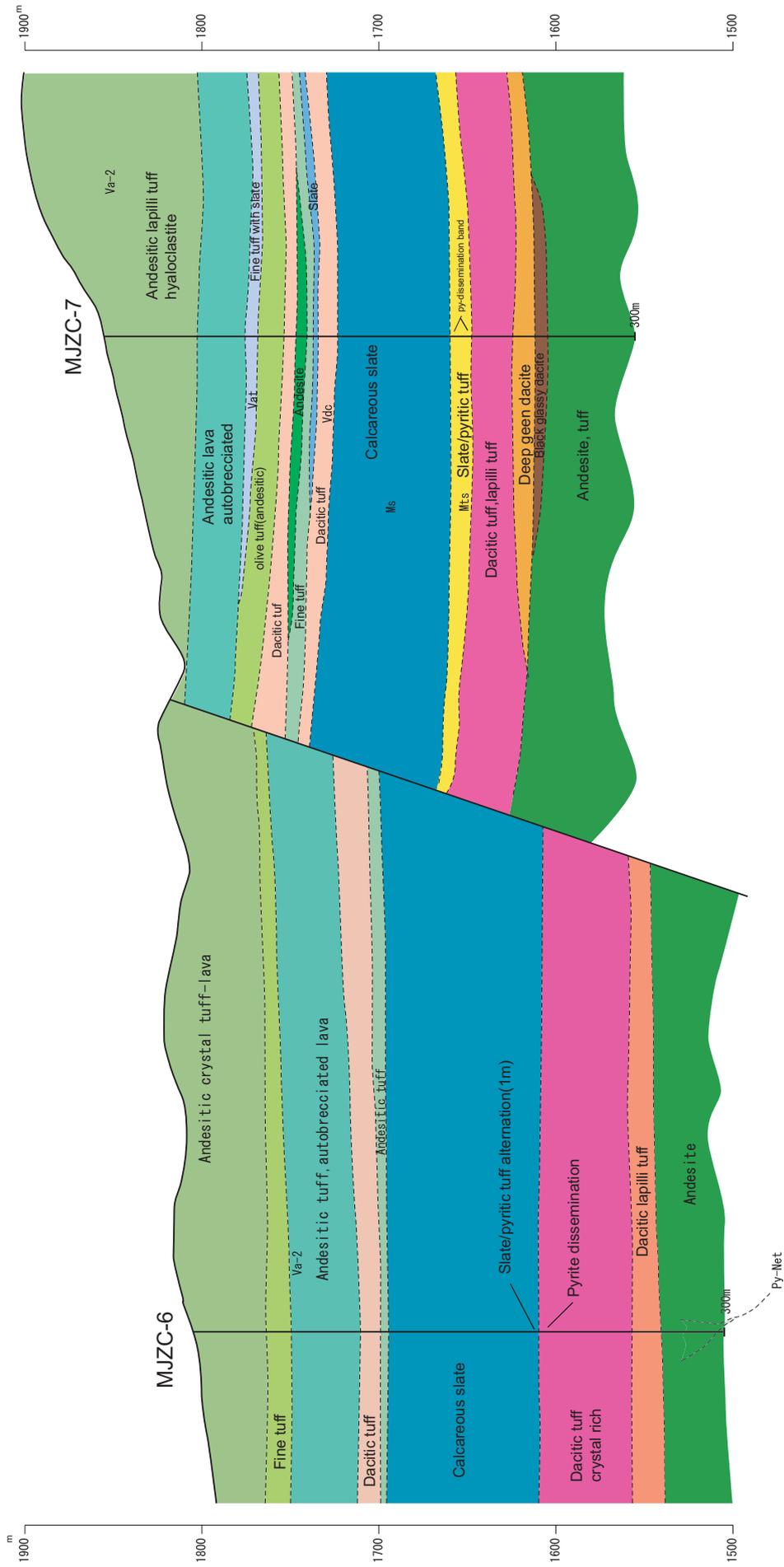
DEPTH (m)	GEOLOGICAL COLUMN	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS										
					No.	DEPTH (m)	WIDTH (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Fe (%)	S (%)			
105		Dacitic tuff	100.0-102.2m:graysh green partly reddish pl dot, glassy fine tuff, green glass chip cont 102.2-107.3m:lapilli bearing pagido dot glassy tuff, foliation=5-20 fault contact with clay? 107.3-109.15m:olive green fine foliated tuff															
110		Tuff																
110		Andesite	graysh green massive porhyritic andesite upper part is brecciated															
115		Tuff	siliceous gray to grayish green foliated andesitic tuff, glassy, foliation=10-30															
120		Slate	black slate>siliceous band well foliated,lower contact dip=20															
125		Dacitic tuff	olive-pale grayish green glassy lapilli bearing tuff, fragment:siliceous py ore, aphyric gray rock, black slate, mm-cm in size, foliation=40-50 essential plagio rich elongated fragment															
130		Dacitic tuff	132.5-132.9m:marginal black grass part calcite vein filled with contact															
135		Calcareous slate	gray to dark gray calcareous slate>black slate, with pyrite fine band, kink folding foliation plane=10-40															
140		Sandy limestone	gray foliated, black thin slate intercalated															
145		Calcareous slate	fine framboidal pyrite+silica band mm (140.5m, 171.7m, 141.8m etc) dark gray fine cacareous slate>black slate well foliated, foliation plane=10-30 145.8-147.5m:black slate dominant	pyrite band mm pyrite diss. 1-2% in slate														
150		Calcareous slate																
160		Limestone	black mm Mn band? gray fine muddy-sandy partly brecciated calcite veinlets rich bed or foliation=20-30															
165		Limestone	fault contact, 2cm clay															
170		Calcareous slate	dark gray muddy to sandy calcareous slate>black slate, well foliated and laminated 171-173m:folding, foliation or bed=50-55 178.6-179.2m:shear and boudinage 181.6m:folding,overturned															
175		Calcareous slate																
180		Calcareous slate																
185		Calcareous slate																
190		Calcareous slate	siliceous mm band increas foliation or bed =30-70															
195		slate//sandy tuff	zigzag boundary dip=15 intercalation of pyritic sandy tuff and slate with pyrite bed	pyrite bed	21	195.1	10	3	0.35	15	7	87	897	4.24	2.83			
200		slate//sandy tuff			22	198.5	10	3	0.10	21	13	84	1300	4.25	4.87			

第 II - 3 - 8 图 MJZC-7 柱状图(2)

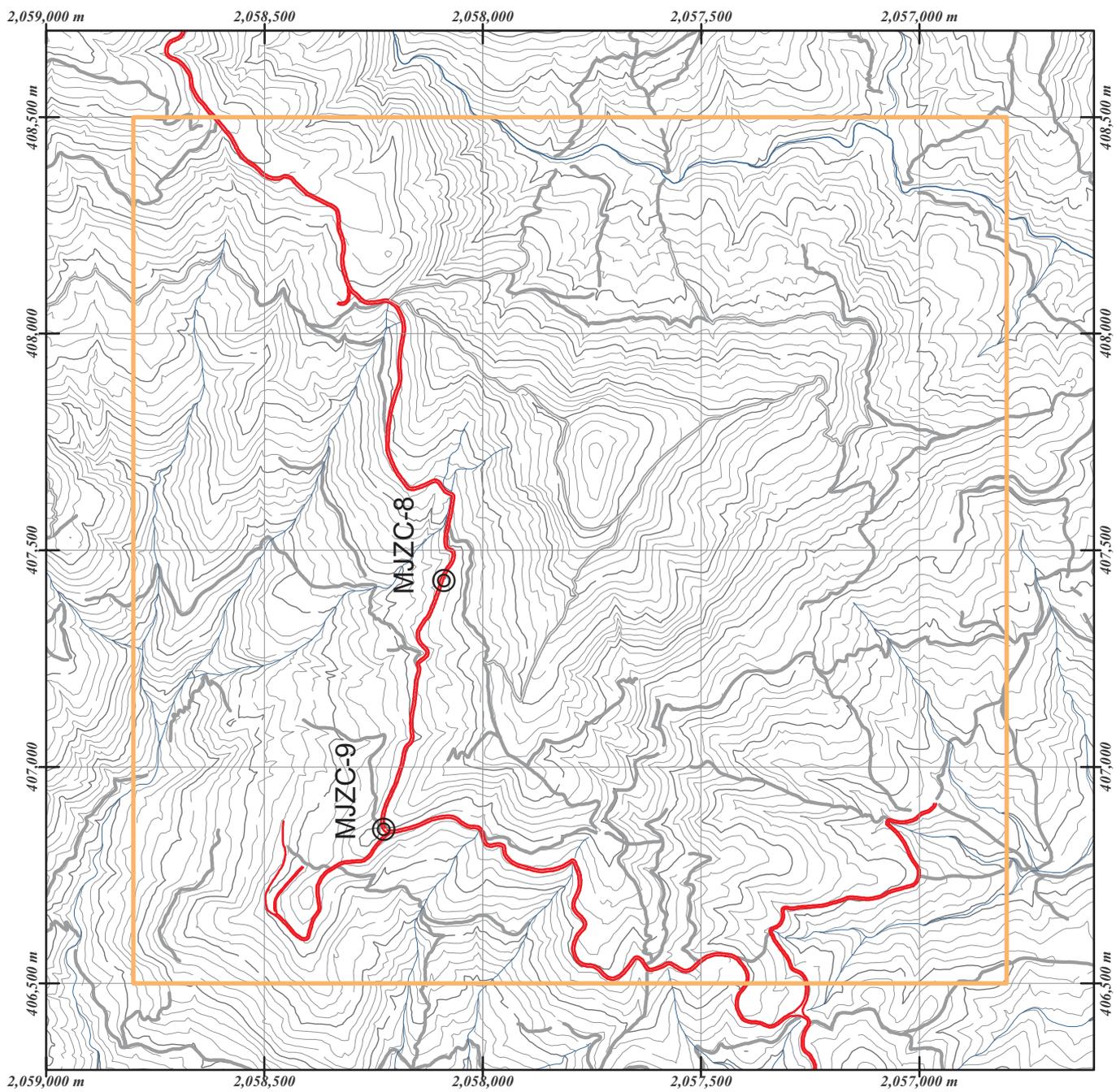
MJZC-7 (3)

200m-300m

DEPTH (m)	GEOLOGICAL COLUMN	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS							
					No.	DEPTH (m)	WIDTH (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Fe (%)	S (%)
205		Tuff/slate	pyritic tuff, calcareous slate, intercalation bed=10-30 dip	pyrite band diss	23	203.0	10	4	0.7	18	13	98	1480	4.51	4.85
			205.2m, black slate, calcareous slate mix		24	204.1	10	2	0.35	15	12	55	1880	4.7	4.83
			207.2-207.5m:shear fault contact		25	205.8	10	3	0.90	24	8	46	2000	3.8	3.88
210		207.5 Dacite(tuff)	gray pyrite+clay altered plagio rich dacitic tuff .glassy matrix	pyrite, calcite, clay mineral(ser)	26	207.9	10	2	0.35	4	6	59	967	3.38	1.86
215	214.8	green glass chip cont. gradual change													
220		Dacitic lapilli tuff	pale grayish green lapilli tuff, matrix=green glass chip(5-20mm) cont. fragment=gray aphyric to fine rock,py diss siliceous rock, foliation 10-20	227.85-228.0 py band zone	27	228.0	10	3	0.60	367	12	143	484	5.65	2.89
225	228.1	fragment increas(lapilli stone?)													
230		233.2 Dacite	pyrite band zone fault shear boundary:dip 40 deep green glassy plagio dacite,lapilli bearing												
235		Dacite Braccia	black glassy brecciated rock or hyaloclastite? with white to pale gray aphyric fragment	very fine py diss	28	250.5	10	3	0.35	13	5	75	464	4.84	1.32
240	243.4	gradual change to aphyric grayish andesite													
245		Andesite	fine aphyric andesite, gray to pale green altered	silicification py diss(max 5%)	28	250.5	10	3	0.35	13	5	75	464	4.84	1.32
250	250.5	silicified boundary with pyrite													
255		Andesitic tuff	greenish coarse andesite, matrix contain coarse plagioclase(cal or epidote altered), siliceous fragment ball? minor pyroxene(chl)	chlorite,epidote	28	250.5	10	3	0.35	13	5	75	464	4.84	1.32
260	262.3m:60 dip shear fault														
265		Andesitic tuff	pale brown fine to very fine sil-ser altered fragment(very fine pyrite cont) in matrix green glass chip, coarse plagio dot.	silicification pyrite, chl-ep?	28	250.5	10	3	0.35	13	5	75	464	4.84	1.32
270	278.5-282m:green fine part, tuff or aphyric lava fragment														
275		Andesitic tuff	289-295m:autobreccia, pyroxene porphyritic or fine aphyric breccia in glassy grandmass	silicification pyrite, chl-ep?	28	250.5	10	3	0.35	13	5	75	464	4.84	1.32
280	289-295m:autobreccia, pyroxene porphyritic or fine aphyric breccia in glassy grandmass														
285		Andesitic tuff		silicification pyrite, chl-ep?	28	250.5	10	3	0.35	13	5	75	464	4.84	1.32
290	289-295m:autobreccia, pyroxene porphyritic or fine aphyric breccia in glassy grandmass														
295		Andesitic tuff		silicification pyrite, chl-ep?	28	250.5	10	3	0.35	13	5	75	464	4.84	1.32
300															



第II-3-9図 ボーリング地質断面図(MJZC-6, MJZC-7)



第II-3-10图
MJZC-8, MJZC-9实施位置图

MJZC-8(1)

0m-100m

DEPTH (m)	GEOLOGICAL COLUMN	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS										
					No.	DEPTH (m)	WIDTH (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Fe (%)	S (%)			
5			0-6m:no core															
10		Tuff	weathered oxide and fractured core, fine green tuff with slate															
15		16.2																
20	△△△△	Breccia	dark gray glassy tuffaceous breccia? altered(py disseminate) fragment bearing matrix=black glassy, light gray aphyric fragment dominant															
25	△△△△	24.5	weak foliation=20°															
30	\\ \\ \\	Dacitic tuff	gradual change plae green plagio dot, glassy tuff dacitic to rhyolitic with altered rock, essential and accidental fragment bearing															
35	\\ \\ \\																	
40	\\ \\ \\		foliation=20-30°															
45	\\ \\ \\		46.4-47.5m:reddish brown hematite band and plagio crystal increas foliation plane=30°															
50	\\ \\ \\																	
55	\\ \\ \\		flat essential lass or lens(neary aphyric), partly black accidental fragment(1-3cm) bearing															
60	\\ \\ \\	60.2																
65	\\ \\ \\	Tuff	olive green laminated, foliated glass tuff pyritic ore fragment bearing foliation=5-30°															
70	\\ \\ \\	66.7	66.7-67.3m:contact,segrigation quartz zone grayish green glassy tuff, foliated and partly small kink folded plagioclase 0.5-2mm(5-10%), accidental gray, black fragment bearing															
75	\\ \\ \\	Dacitic tuff																
80	\\ \\ \\	77.5	gradual change gray to olive gray foliated pyritic tuff (py=max10%)															
85	\\ \\ \\	Tuff	gray calcareous slate>black slate(79-79.4m, 80.5-80.9m, with py band)															
90	79.0																
95	83.6																
100	Tuffaceous slate	dark gray fine, tuffaceous partly sandy, and well foliated, pyritic tuff bed cont foliation(cleavage)plae=5-30° 90.1-92.2m:plagio rich sandy tuff with fine pyrite dissemination	83.7-84m: py+sph+gn+cp sil band mm 84.6m:py diss 5-10%(10cm) 85.8-86m: py+sph+gn+cp sil band mm	29	83.7	10	26	11.7	0.268 (%)	1.69 (%)	3.94 (%)	1920	3.65	6.28			
	96.1	gradual change															
	98.0	grayish green coarse to lapilli bearing sandy tuff, essential lens, plagio rich															
	Sandy tuff	gradual change															
	Dacitic tuff	gradual change															

第 II-3-11 图 MJZC-8 柱状图(1)

MJZC-8 (2)

100m-200m

DEPTH (m)	GEOLOGICAL COLUMN	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALIZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS									
					No.	DEPTH (m)	WIDTH (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Fe (%)	S (%)		
105		Dacitic tuff 104.4	plagio dot glassy, foliation=20-30° contact 15° sharp														
110		Slate	black slate>pyritic olive tuff, well foliated and folded msall kink fold(111.8m 113.7m etc)	108.8, 109.0m 2-3cm py+sph band	31	115.7	30	176	47.5	0.23 (%)	1.28 (%)	1.33 (%)	44	8.2	10.26		
115		Slate	very fine gray tuffaceous lamina coare separated or fracured along cleavage plane	110.2m(10cm) py band													
120		Slate	sandy tuff part(23.5-124.4m, 126.1-126.m) bed/foliation=10°	110.6m(5cm) py band+sph													
125		Slate		116-116.2m py band with sph, gn,													
130		Slate	black slate dominant partly sandy bed or fragment, py bed(130.3m)														
135		Sandy tuff 137.0	boundary is fractured with calcite vein coarse plagio cont, sandy tuff intercalated black glassy tuff, slate bed sharp cntact 5-10°														
140		Tuff	olive gray fine pyritic foliated tuff, black glassy part intercalated		32	141	50	22	9.85	18	37	461	2270	11.1	12.8		
145		Tuff	140.5-155.5m:black glassy slaty?part dominant, accompanied with py bed (colloform texture) and flat light gray glass essential fragment	pyrite dissemi- mination 5-10%													
150		Tuff	foliation=5-20°														
155		Tuff															
160		Tuff	below 162m:black glassy part increas														
165		Black glassy tuff 172.8	olive gray tuff fragment bearing fine dissemination py net-film rich	py:5-15%	33	168.6	10	15	7.65	20	17	455	4460	4.26	4.64		
170		Black glassy tuff 172.8															
175		Altered tuff 178.8	gradual change well foliated gray to yellow tuff?sandy olive glass fragment, chip , shear lens foliation=20°	dissemination pyrite 5-10% (framboidal py cont.)													
180		Sandy tuff 183.8	gradual chang gray plagio crystal rich sandy tuff, less foliated with quartz vein														
185		Altered tuff	olive gray to gray sandy, glassy foliated tuff														
190		Altered tuff															
195		Altered tuff	195.7m(20cm):fine to lapillitic(sheared) tuff, normal grading?														
200		Altered tuff	well shear flat banded end of hole(200.1m)														

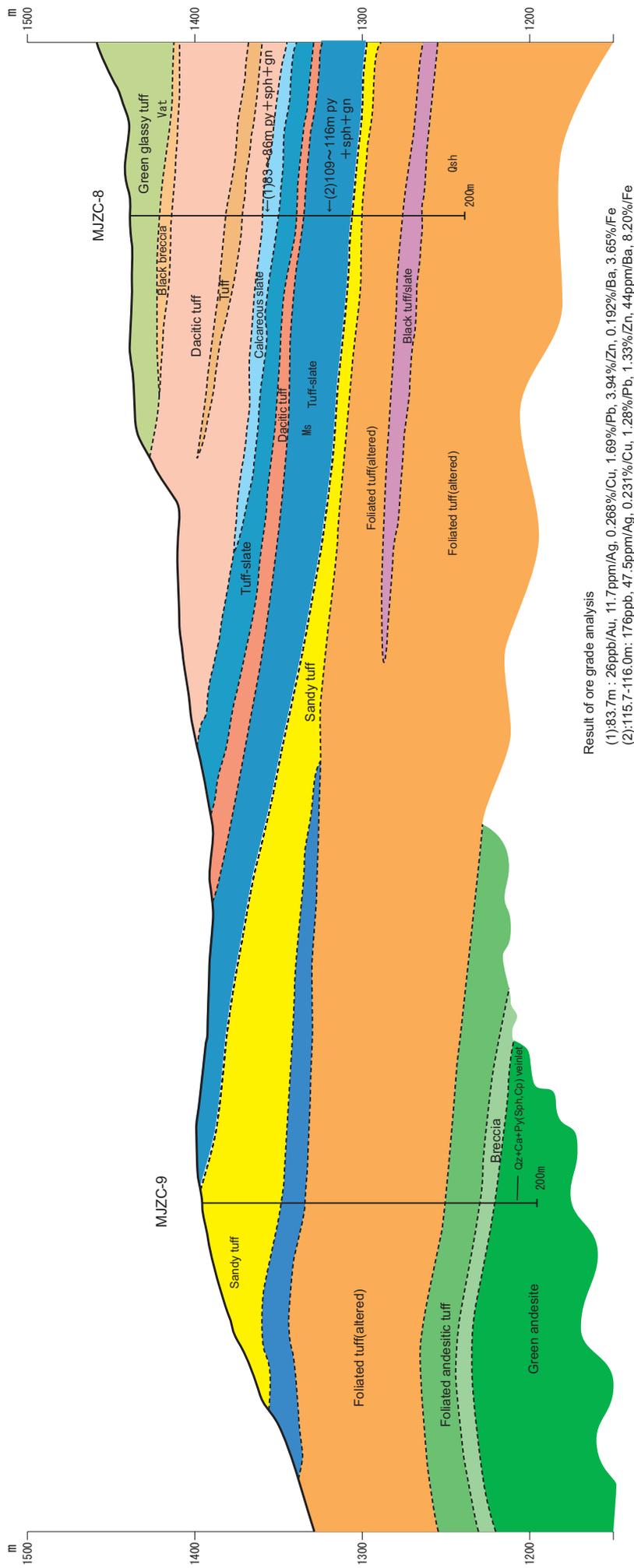
第 II - 3 - 11 图 MJZC-8柱状图(2)

MJZC-9 (1)

0m-100m

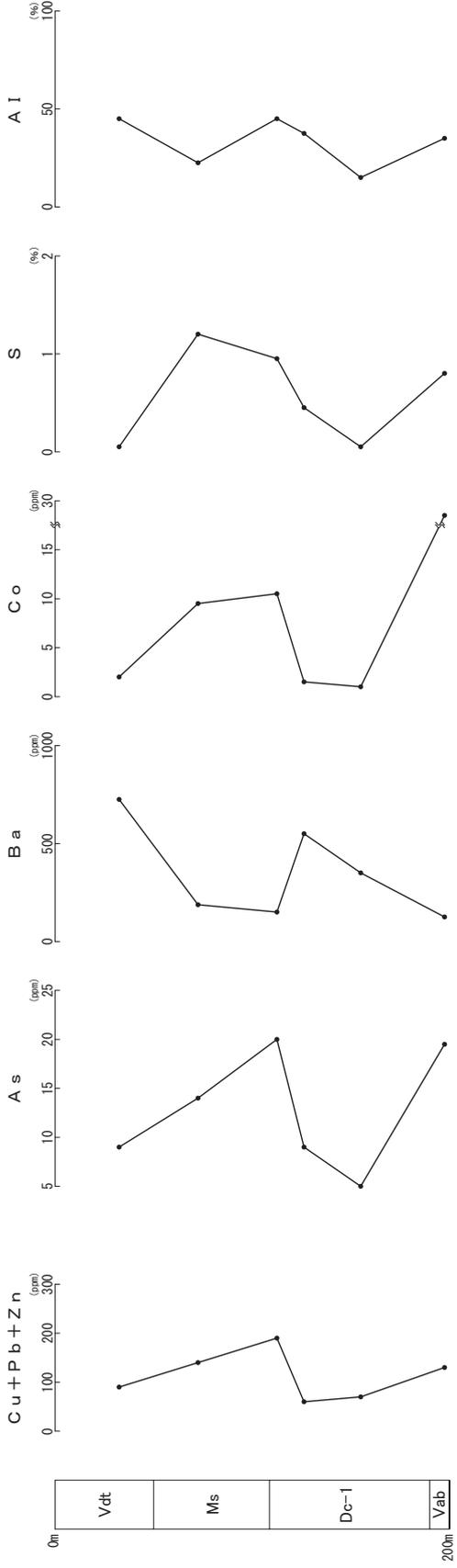
DEPTH (m)	GEOLOGICAL COLUMN	ROCK NAME	DESCRIPTION	ALTERATION and MINERALI- ZATION	SAMPLE			CHEMICAL ANALYSIS											
					No.	DEPTH (m)	WIDTH (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Fe (%)	S (%)				
5		overbarden	reddish brawn soil and weatherd tuff fragment																
10		10.2																	
15		Sandy tuff	gray to greenish gray coarse-lapilli bearing plagioclase, glass chip and accidental altered rock, slate ,pyrite dissemination fragment																
20			27-28m:grading, sandy to glassy tuff																
25			28.9																
30		Slaty tuff	28.9-31.4m:black fine slate-tuff lamination																
35		31.4 Sandy tuff	plagioclas and glass dominant, coarse to lapilli(siliceous aphyric) bearing tuff	py-diss, 1-2%															
40		36.8 Slate	black slate, partly sandy fractured coare, low core recovery																
45		40.3 Sandy tuff	coarse-lapilli bearing,py ore, slate chip, well foliated(foliation=10)																
50		46.1 Tuff/slate	dark gray tuffaceous, well foliated	py dot, band															
55		52.2 Slate	below 52.2:black slate ,sandy tuff alternation, bedding plane=5-10°																
60		61.1 Altered tuff	sheared contact																
65			olive gray fine glassy, foliated dacitic? ser+qz+py altered																
70			quartz vein rich zone	py diss 5-10%															
75			70.0-30cm:green glass mm chip bearing tuff zone																
80			75-78m:shear or fragmented tuff, well foliated and altered																
85			foliation=10-40°																
90			82-83.1m:quartz vein rich																
95			86-90m:white altered glass patch(pumice?) well banded,and foliated																
95			94.5-95.3m:fine green tuff, weak pyritization		34	91.2	10	21	1.30	9	6	48	579	4.51	4.37				
100			99.5-100m:grayish green fine tuff																

第 II - 3 - 1 2 图 MJZC-9 柱状图(1)

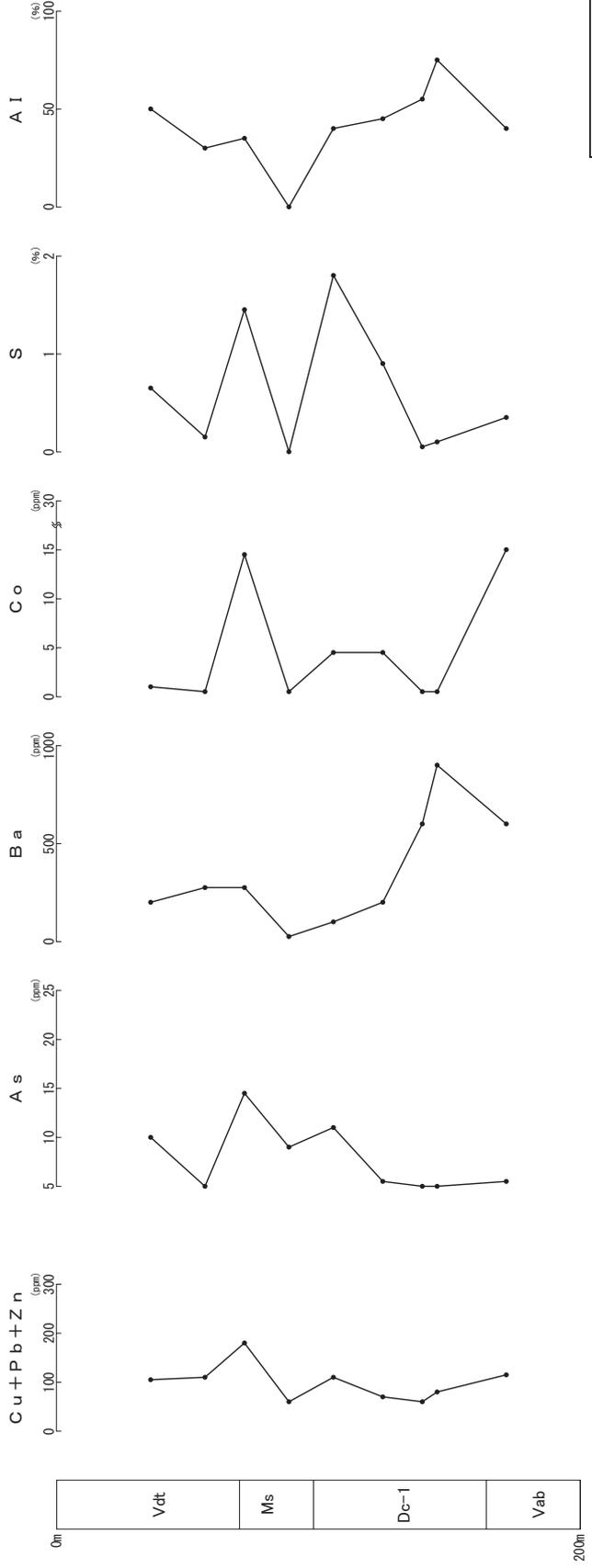


第II-3-13 図 ボーリング地質断面図(MJZC-8, MJZC-9)

MJZC-4



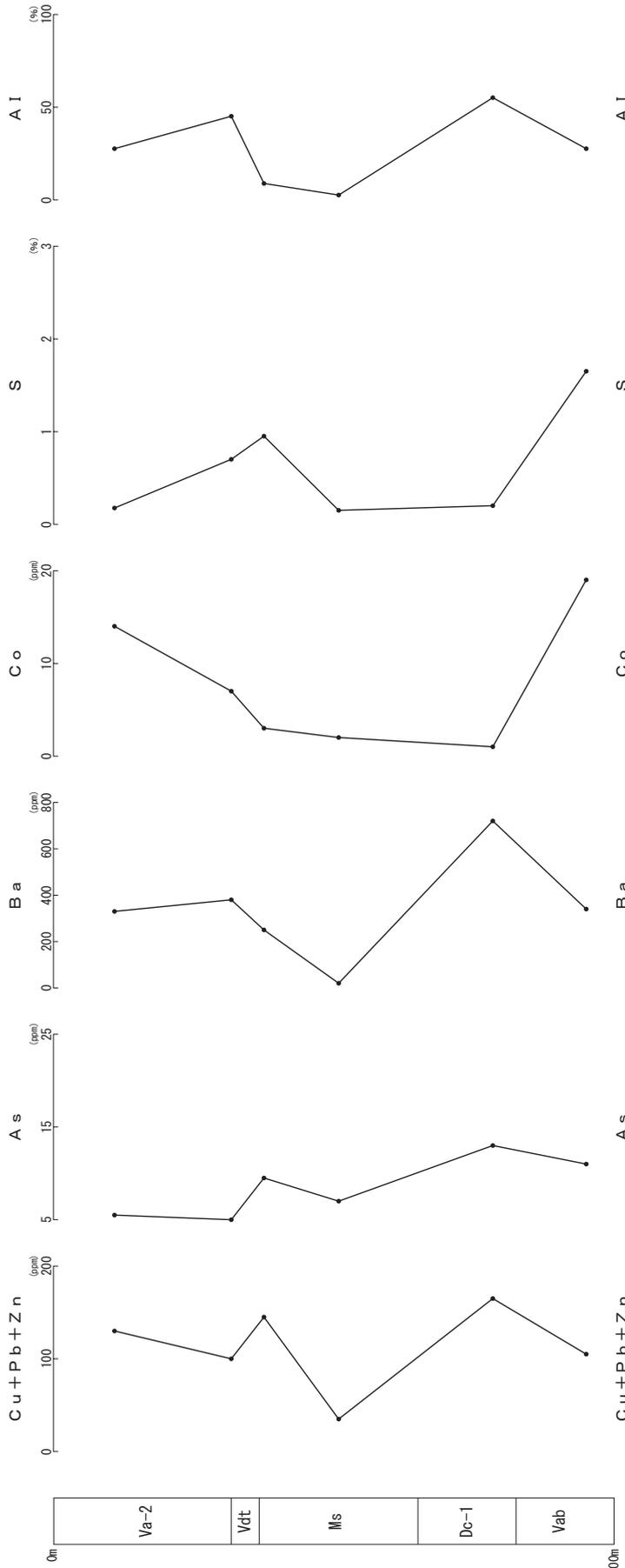
MJZC-5



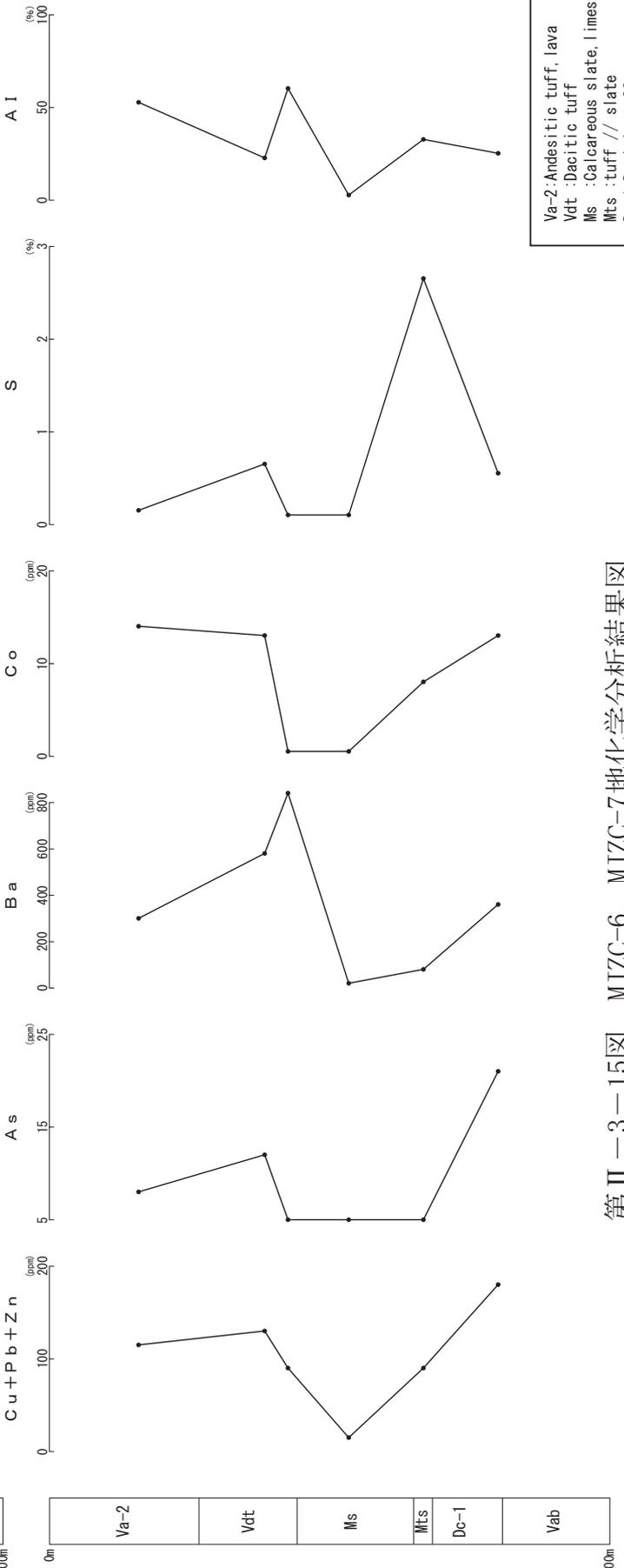
第II-3-14图 MJZC-4, MJZC-5地化学分析结果图

Vdt : Dacitic tuff
 Ms : Calcareous slate, limestone
 Dc-1: dacitic tuff
 Vab : Andesitic tuff lava

MJZC-6



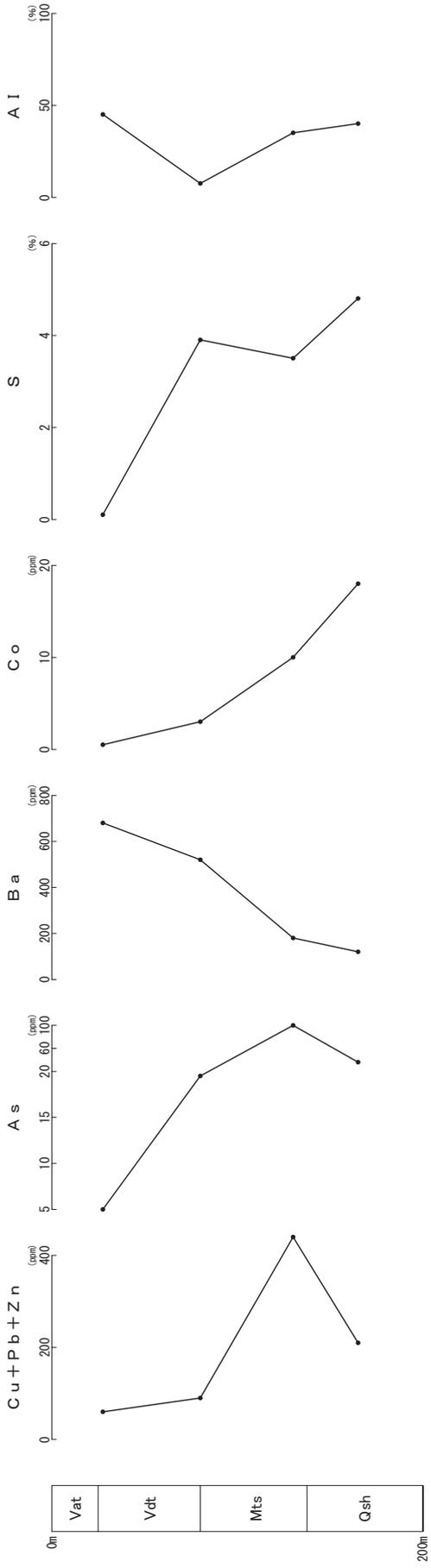
MJZC-7



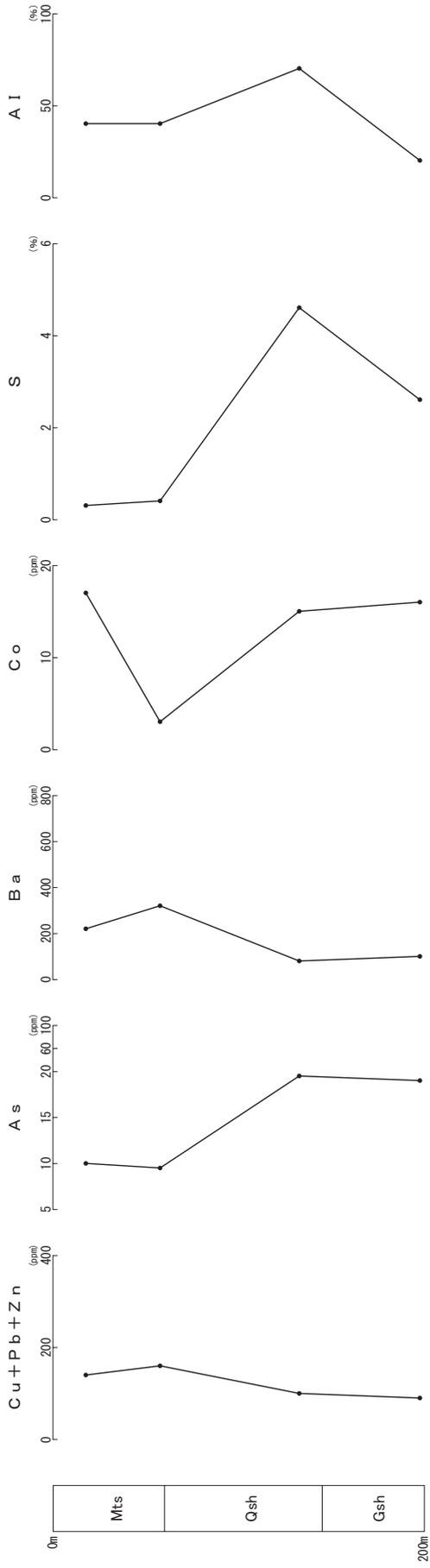
Va-2: Andesitic tuff, lava
 Vdt :Dacitic tuff
 Ms :Calcareous slate, limestone
 Mts :tuff // slate
 Dc-1:Dacitic tuff
 Vab: Andesitic tuff lava

第II-3-15 MJZC-6, MJZC-7地化学分析結果図

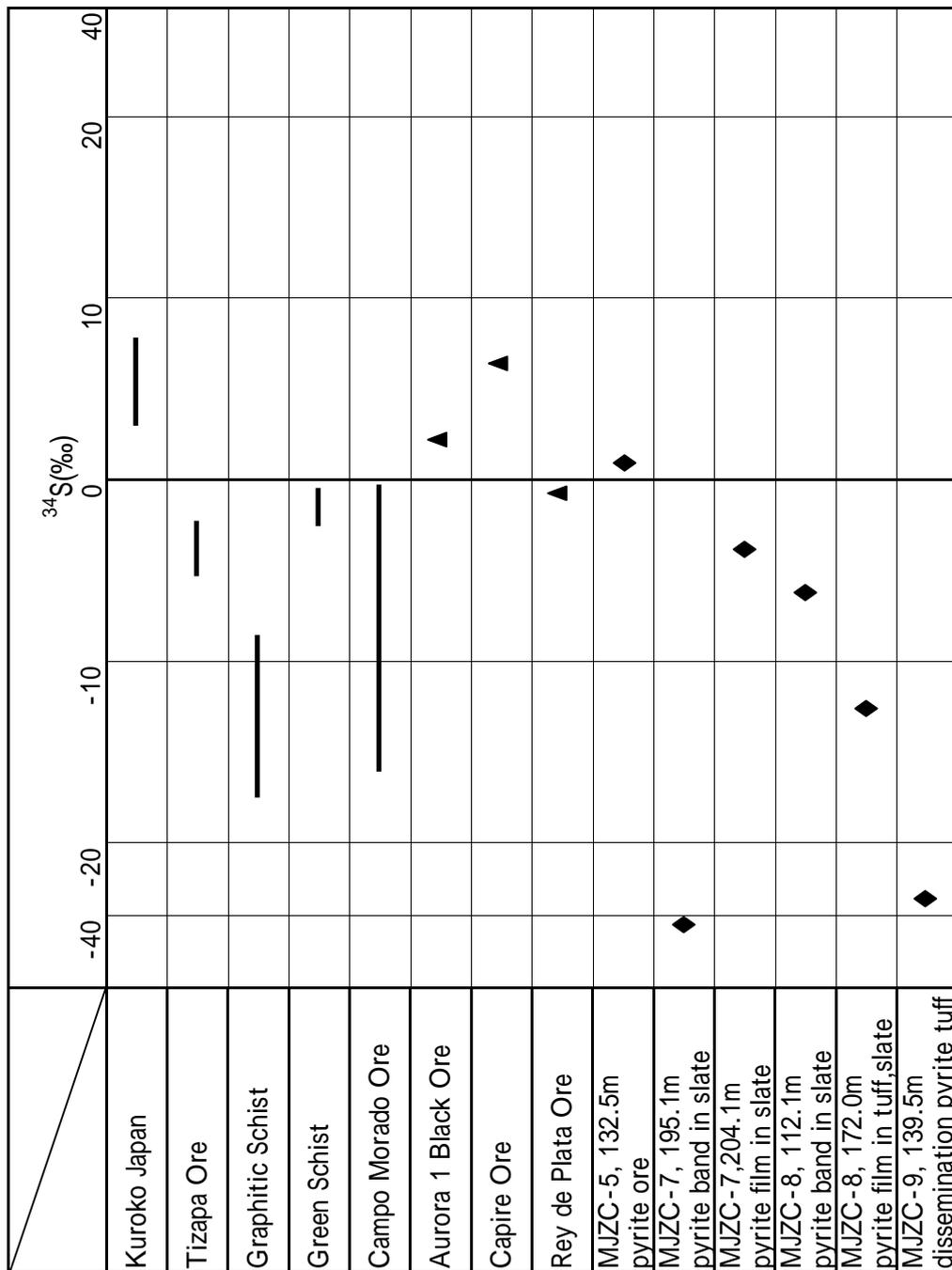
MJZC-8



MJZC-9

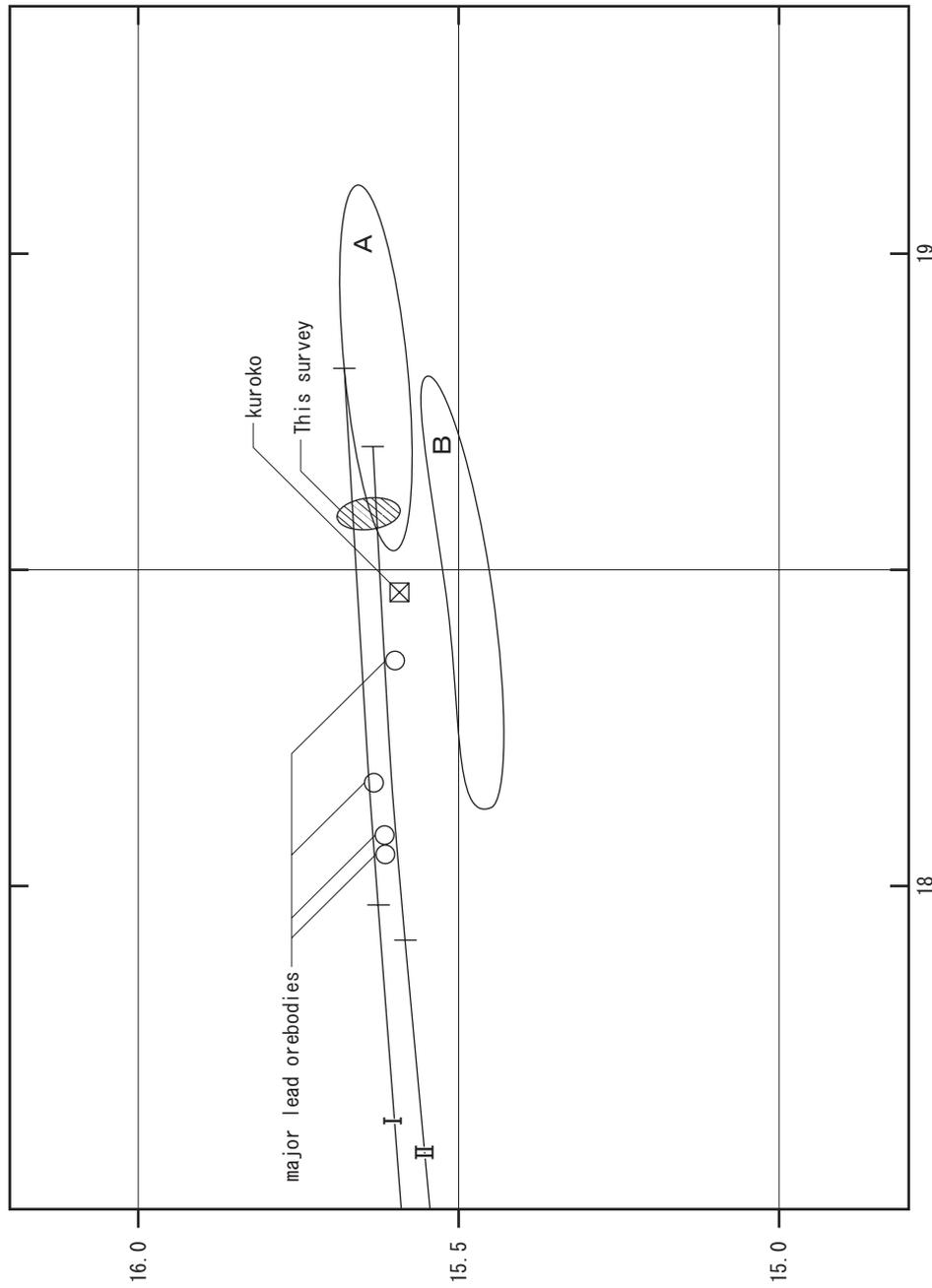


Vat :Glassy tuff
 Ms :Dacitic tuff
 Mts :tuff // slate
 Qsh :Foliated tuff
 Gsh :Foliated andesite, tuff



第 - 3 - 17 图 S 同位体分析结果图

207Pb/204Pb



I, II: ore-lead growth curves

$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$

(A) deep-sea sediments
(B) basaltic rocks from ocean ridges (present-day)

第 II - 3 - 18 图 Pb 同位体分析结果图