

第2章 地質調査

2 - 1 調査方法

カピレ区域及びラカンパーナ区域において既存データを検討し、踏査ルートを設定した。踏査に当たっては、既存地形図を調整した 1/2,500 の地形図を使用し、位置の確認には GPS を活用し、ルートマップを作成した。

調査は地質区分、地質構造及び鉱化・変質状況の把握に主眼を置き、鉱化帯、露頭の位置は必要に応じ簡易測量により求め、特に重要な露頭はスケッチ (1/100 ~ 1/200) ・カラー写真撮影を行った。同時に代表的岩種、岩相、鉱化作用、変質作用及びこれらの相互関係を明らかにするため試料を採取し、岩石薄片顕微鏡観察、鉱石研磨片観察、粉末 X 線回折、岩石及び鉱石化学分析を行い、地質踏査結果と合わせて検討した。

調査結果は 1/2,500 地質図としてまとめた。

2 - 2 調査結果

1 . カピレ区域

カピレ区域はアウロラ地区のほぼ中央部に位置し、西部のパソデルカリソ (Paso del Carizo) 川、東部のロスサビナス (Los Sabinas) 川水系に挟まれた、南北の尾根部を主とする。標高は南西端で最も低く (1,400m) 、東部に向かい高く (1,950m) になっている。

区域の中央南端には、カピレ鉱床、東南端にはアウロラ 鉱床が分布する。

(1) 地質

第 - 2 - 1 図 ~ 第 - 2 - 5 図にカピレ区域の模式柱状図、地質図、断面図、試料採取位置図、鉱徴地位置図を示した。また、顕微鏡観察結果及び鉱石分析結果を第 - 2 - 1 表、第 - 2 - 2 表に示した。

カピレ区域の地質はピジャアヤラ層の火山岩類と堆積岩類、貫入岩で構成される。火山岩類は堆積岩類を境にして下部火山岩類と上部火山岩類に区分した。

() 下部火山岩類

下部火山岩類は安山岩類 (Vaa, Vha, Vab, Vam) とデイサイト (Dc-1) で構成される。

a) 安山岩類

・塊状安山岩溶岩(Vaa)は、区域の南西端に分布する。緑色～帯青灰緑色の塊状岩体で、斜長石、輝石の斑晶を有する斑状岩である。部分的に自破碎状を呈する。徐々に自破碎～水中破碎岩(ハイアロクラスタイト)へと変化する。極微弱な片理面が認められる。鏡下では少量の細粒自形を呈する斜長石斑晶が多量の細粒、ガラス質異質中に存在する。変質は緑泥石と緑れん石が比較的多く認められ、少量のセリサイト、方解石を伴う。

・安山岩質自破碎溶岩、火砕岩～ハイアロクラスタイト(Vha)は区域の北西端の一部に分布する。緑色、灰緑色～黄灰緑色を呈し、緑れん石化した径数cmの礫を多く含む。鏡下では類質岩片である安山岩質凝灰岩、結晶に乏しい変質安山岩片が細粒火山灰質基質に認められる。変質鉱物は緑泥石が多く、少量のセリサイト、方解石、黄鉄鉱を伴う。

・安山岩質凝灰岩、自破碎溶岩(Vab)は漸移的に変化し、上位ではやや細粒の凝灰岩、火砕岩が優勢になる傾向がある。火砕岩では一般に数cm～十数cmの破碎状礫を伴う。礫種は本質～類質安山岩(緑色、黄緑色、灰色等)が主体で、異質礫は少量のヘマタイト化した安山岩や珪質岩の岩片である。

安山岩類はNE-SW 走向でNW 傾斜の弱い劈開面が確認できるが、地層全体的にはその分布から東傾斜と考えられる。

・粘板岩・火砕岩互層(Vam)は、区域南西端の沢から既存のボーリング C-50 の深度48.0-51.1m 間に出現しているため、少なくとも約300m は連続しているものと推定される。本互層は下部安山岩類の最上部でデイサイト(Dc-1)との境界部に存在する。露頭での厚さは約5m であり、黄鉄鉱染を伴う灰黒色泥岩(10-20cm)と珪質岩岩片を多く含有する火山礫凝灰岩(30-50cm)の互層である。

地層の走向はN35°W でNE38°傾斜を示すが、劈開面は走向N45°E で傾斜15°NW であり両者は斜交している。

b) デイサイト(Dc-1)

デイサイトは、区域西部で、トラニルパ～カピレ鉱床西部にかけて南北帯状に分布する。既存の孔井でも堆積岩類の下位に確認されている。厚さは20-50m 程度である。

岩相は暗緑色～灰緑色で斜長石結晶(1-2mm)に富み、基質はガラス質の凝灰岩と考えられる。珪化岩、安山岩、微粒黄鉄鉱化礫を伴い、下部では安山岩質火砕岩へ漸移することが多い。上部では堆積岩へ漸移するが、北部のトラニルパでは堆積岩と互層(Mts)を形成する。鏡下では10%程度の小型斜長石がピトロクラスティック組織を示す

ガラス質基質中に斑状に認められる。また安山岩、粘板岩岩片を少量含む。変質度は高く主に緑泥石、セリサイト、石英、鉄鉱物からなる。

劈開面は地層の分布とほぼ調和的に発達しており、NE 傾斜を示すことが多い。

トラニルパでは鉱化岩片を含有するとともに、微粒黄鉄鉱の鉱染やフィルムを伴い変質が進んでいる。

() 堆積岩類

最下部に凝灰岩・粘板岩互層(Mts)、主体をなす粘板岩 (Ms)、石灰岩(MI)、凝灰岩(Mt)からなる。

・凝灰岩・粘板岩互層(Mts)は区域の北半部に分布し、デイサイト(Dc-1)の上位に追跡できる。粗粒凝灰岩と黒色粘板岩の 20-50cm の互層であり、厚さは数 m である。粘板岩中には 10cm の細粒黄鉄鉱層が堆積しているのがトラニルパ鉱徴地東部で確認された。全体的には東～北東傾斜を示し、トラニルパ鉱徴地東部で見られるように、劈開面とは斜交することが多く認められる。

・粘板岩 (Ms)は、地区中央をほぼ南-北帯状に分布する。岩相は片状構造の発達した粘板岩～千枚岩で黒色石墨質、暗灰色石灰質、灰色凝灰岩質でありこれらの mm 単位の細互層をなすことが多い。黒色石灰質粘板岩の鏡下の観察では、多量の細粒方解石と炭質物が劈開面上に配列し、少量の石英、緑泥石、黄鉄鉱が伴われる。

トラニルパ付近で地表に広く分布するが、その南西部では見掛け上薄くなっている。カピレ鉱床北部で掘削された既存の AU-1-13 では、200m 以上連続し下位のデイサイトには達していない。

・石灰岩(MI)は堆積岩の下部から上部まで各層準に分布するが、特にまとまって分布する部分のみを地質図に示した。地区北部やトラニルパ付近にまとまって分布する傾向がみられる。岩相は灰色～暗灰色で泥質・ワッケ質パックスストーン主体でありまれに再結晶化した化石破片の薄層が確認されることがある。

・凝灰岩(Mt)は灰色を呈し、細粒火山灰を主とする。また、粘板岩をマッドボール状に取り込んでいるのがカピレ鉱床付近やアウロラ 鉱床付近で観察される。トラニルパ付近から南部の道路沿いに分布する凝灰岩は、斜長石の結晶を斑状に伴い、粘板岩と互層している。

() 上部火山岩類

上部火山岩類はガラス質凝灰岩(Vat)、デイサイト質凝灰岩(Vdt)、安山岩質凝灰岩・溶岩(Va-2)からなる。

・ガラス質凝灰岩(Vat)は、区域北東部で堆積岩を覆って南北に分布する。帯黄灰緑色の片状構造の発達したガラス質凝灰岩を主体とし、中心部はやや塊状、下部と上部に泥岩薄層またはレンズ(マッドボール状)を伴う。主体をなす凝灰岩の鏡下の観察では、約10%の小型斜長石が片状構造の発達したガラス質基質中に存在し、斜長石結晶周辺にはプレッシャシャドーが形成されている場合がある。変質鉱物はセリサイト、方解石、緑泥石、黄鉄鉱などで変質度は高い。

・デイサイト質凝灰岩(Vdt)は、区域中央西部からカピレ、アウロラ 鉱床の北を通り東端まで連続して、堆積岩類を覆って分布する。また、安山岩質凝灰岩(Va-2)中にレンズ状岩体としても認められる。全体に灰緑色を呈し、緑色片状の火山ガラスを比較的多く伴い、斜長石斑晶及び少量の礫を含む。区域東端では黄鉄鉱染を伴い、茶褐色に風化する。アウロラ 鉱床東方に分布する試料の鏡下の観察では、小型斜長石を5-10%含有するガラス質流紋岩で、細粒ガラス質石基又は基質には劈開が発達し、斜長石結晶周辺には弱いプレッシャーシャドーが認められる。変質鉱物はガラスを交代した多量のセリサイトを主体とし少量の緑泥石、黄鉄鉱を伴う。

・安山岩山質凝灰岩・溶岩(Va-2)は、区域中央～南東部にかけて、山体の急傾斜部を形成して分布する。AU-1-13では深度9-37mと50-87.9m間に出現している。新鮮な部分では、緑灰色で塊状、青灰緑色を呈するが多くは、風化して岩型の判別が困難である。凝灰岩部では少量の斜長石斑晶とミリメートルサイズの緑色ガラス片を含有する。溶岩と思われる部分では輝石と粗粒の斜長石が存在する。溶岩の鏡下の観察では15-40%の斜長石主体で普通輝石と紫蘇輝石を伴う斑状岩で、石基はハイアロピリティックを示すガラスと斜長石で構成されている。また、斜長石のみあるいは斜長石と輝石で構成される集合斑晶が認められる。緑泥石化が著しく、セリサイト、黄鉄鉱、方解石を伴う。南東部の沢沿いに分布する本岩には多量の自形黄鉄鉱が劈開面沿いに鉱染している。

() 貫入岩

安山岩質貫入岩(Dio)は、区域南東端のアウロラ 鉱床東部に分布する。灰緑色で塊状を呈し斜長石と少量の輝石斑晶を伴う斑状岩であり、片状構造は認められない。鏡下の観察では、斜長石斑晶を20%含むガラス質安山岩で、少量の輝石と磁鉄鉱斑晶を伴い、

石基はハイアロピリティック組織を示す。変質は強く、多量のセリサイトの他緑泥石、黄鉄鉱、石英が伴われる。

弱い黄鉄鉱の鉱染がみられ、風化して網脈状の酸化帯を伴う。既存の地質図では閃緑岩とされているが、顕微鏡観察結果から安山岩の貫入相とした。

(2) 鉱化・変質

本区域南端には既存のカピレ及びアウロラ 鉱床が存在し、もっとも最近ではカナダ企業により 1994-1998 まで探鉱が行われ、数多くのボーリング調査が実施されている。堆積岩中の Pb、Zn、Ag を主とした堆積型層状硫化物鉱床と考えられる。鉱床付近の地表には、粘板岩、石灰岩レンズ、セリサイト化した凝灰岩(マッドボール状の粘板岩を取り込んだ)がみられる。アウロラ 鉱床の小規模な探鉱坑道には、粘板岩中に厚さ 20cm の閃亜鉛鉱、方鉛鉱を主とした硫化物鉱体が確認できる。この試料の品位分析結果は下記のとおりである。

Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Ba	Fe	S
0.173g/t	95g/t	0.68%	6.96%	7.50%	115ppm	2.38%	7.53%

研磨片の顕微鏡観察では、中量の閃亜鉛鉱、少量の黄鉄鉱、方鉛鉱、黄銅鉱、及び微量のテトラヘドライトからなり、閃亜鉛鉱には黄銅鉱の病変組織が、黄鉄鉱にはコロフォーム組織、フラムボイダル組織が認められた。

カナダ企業の最終報告書によれば、カピレ及びアウロラ 鉱床間の地下浅部(数十メートル)の堆積岩中に Ag73g/t, Zn1.13%の平均品位で 120 万トンの鉱量を計上している。

これ以外本調査で確認した顕著な鉱化・変質はアウロラ 鉱床北～北東、トラニルパ周辺に存在する。

アウロラ 鉱床北～北東では、上部火山岩類のデイサイト質凝灰岩(Vdt)、安山岩山質凝灰岩・溶岩(Va2)、中に黄鉄鉱の強い鉱染が見られる。片理面沿いにフィルム～バンド状に細粒自形黄鉄鉱が濃集したもので、広域変形以前の熱水活動によると考えられる。採取した試料の品位は下記のとおりである。研磨片の顕微鏡観察では多量の黄鉄鉱が確認された。

Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Ba	Fe	S
12ppb	1.35ppm	7ppm	22ppm	176ppm	81ppm	14.6%	10.11%

トラニルパ周辺では、下部火山岩類のデイサイト(Dc-1)に網状、フィルム状の微粒硫化物(黄鉄鉱主体)の鉱化が認められ、その上位の凝灰岩・粘板岩互層(Mts)中には、微粒黄鉄鉱の堆積層が伴われる。

また、トラニルパ東部の下部火山岩類中の安山岩には、弱い黄鉄鉱網状脈が部分的に存在する。しかし、変質の程度は高くなく、トラニルパで見られる鉱化の中心はより東部～北東部に存在すると推定される。

採取した試料の分析結果は下記のとおりである。

	<u>Au(ppb)</u>	<u>Ag(ppm)</u>	<u>Cu(ppm)</u>	<u>Pb(ppm)</u>	<u>Zn(ppm)</u>	<u>Ba(ppm)</u>	<u>Fe(%)</u>	<u>S(%)</u>
FA-03(Fracture filling pyrite)								
	3	0.30	16	15	14	283	2.09	1.08
FA-04(Sericite and pyrite rock)								
	6	0.40	13	11	20	417	1.75	1.45
FA-05(Fine pyrite bed)								
	4	1.10	38	40	58	24	9.21	9.24
JS-09(Massive pyrite ore)								
	15	3.50	31	37	22	17	28.90	30.90

全体に Fe, S 以外は低い品位を示し、研磨片の観察では黄鉄鉱が確認された。黄鉄鉱にはコロフォーム組織、フラムボイダル組織を示すものが含まれる。

(3) 地質構造

本区域全体に広域的な変形を受け、特に堆積岩類や細粒火山岩類で劈開の発達が著しく局部的には劈開軸面を褶曲軸面とする逆転褶曲が認められる。しかし、岩相分布からは地層はほぼ水平で、緩やかに東または北東へ傾斜し、なだらかな褶曲は存在するが、区域内では大きな褶曲構造は認められない。

各地層区分毎の劈開面、層理面のステレオ投影図を第 - 2 - 6 図に示した。

下部火山岩類の劈開面は NNE 系走向で NW へやや緩傾斜に集中する傾向がみられ、EW 走向で N 傾斜から NW 走向で NE 傾斜へと緩やかに変化する。層理面のデータは少ないが、NW 走向で NE 傾斜を示す

堆積岩類でも劈開面の分布傾向は下部火山岩類と同様の傾向がみられる。層理面も比較的多く計測されており、NE 系走向 NW 傾斜から EW 系をへて NW 系 NE 傾斜へ変化する傾向が明らかであり、劈開面の変化と調和的である。

上部火山岩類では、NW 系走向で SW 傾斜から NS 系走向で W 傾斜さらに EW 系走向で N 傾斜へとの変化が認められる。

全体には劈開面および層理面を曲げる緩やかなうねりが存在し、その軸の方向は NW～NS 系と考えられる。

断層構造は区域西部の NS 系断層、区域北部のトラニルパ付近から ESE 方向に連続する

WNW-ESE 系断層と SE 方向へ連続する NW-SE 系断層が主なものである。

NS 系断層はトラニルパ西部の沢や道路沿いの露頭で確認できる東落ちの高角正断層であるが地層に与える変移は北部で大きく南部では小さく消滅する。

WNW-ESE 系断層はトラニルパ北東～東部の沢や道路沿いに断層破碎帯として認められる。南南西に 80° 前後傾斜する高角正断層で地層に与える変位は、30-50m である。

NW-SE 系断層は、トラニルパ付近から SE 方向に連続が推定される急傾斜の断層で、相対的に北西側の地層が上昇していると考えられる。また、トラニルパ東部ではこの断層から分岐する NW-SE 系断層が地層の分布から推定される。

(4) X線回折試験

代表的岩層、変質部の試料について粉末 X 線回折を行い鉱物の同定を行った。第 - 2 - 3 表に検出鉱物一覧表、第 - 2 - 7 図に変質鉱物分布図を示す。

カピレ区域で検出された鉱物は、石英、曹長石、カオリナイト(4 箇所)、セリサイト、緑泥石、石膏(1 箇所)、ドロマイト(2 箇所)、方解石、黄鉄鉱、緑れん石である。

このうち、カオリナイト、石膏、ドロマイトの出現箇所は堆積岩類層内かその直上又は直下であるが、強い変質は付近に存在しない。

セリサイトは広範囲に分布するが、変質(変成)度の高さを反映すると考えられる 3T タイプが地区北部の凝灰岩類中に多く認められる傾向がある。

緑れん石は安山岩層部だけに微量認められることがある。

2. ラカンパーナ区域

ラカンパーナ区域はラカンパーナ山、標高 1,640m を中心とした区域であり、ラカンパーナ山を中心とした水系が発達している。区域南西部で標高が最も低く 1,200m である。大部分がゲレロ州であるが、区域北東端の一部はメキシコ州に属する。

(1) 地質

ラカンパーナ区域の地質は、ビジャアヤラ層の下部火山岩類、堆積岩類、上部火山岩類で構成される。第 - 2 - 8 図～第 - 2 - 12 図に地質図、断面図、模式層序図、鉱微地位置図、試料採取位置図を示した。

() 下部火山岩類

下部火山岩類は片状火山岩類、安山岩類とデイサイト質凝灰岩に区分される。

a) 片状火山岩類

緑色片状火山岩(Gsh)と変質凝灰岩質片状火山岩(Qsh)に区分される。

・緑色片状火山岩(Gsh)は、区域南西部、西端、北西部などに分布し、変質凝灰岩質片状火山岩の下位を占めるが互層状にも出現する。区域南西部では、徐々に片状構造が弱くなり、上位の安山岩類に漸移する。

岩相は灰緑色～暗紫緑色を呈し、片理面の発達著しい。しばしば、扁平化した岩片(本質、類質)が認められ、多くは安山岩質凝灰岩と考えられる。地区西部～北西部では、著しく鉱化変質を受け灰白色化し黄鉄鉱の鉱染、薄層を伴う。鏡下の観察では、石英、緑泥石、セリサイト、方解石からなる片状岩で細粒の凝灰岩起源と推定され、石英、方解石からなる岩片を含有している。

・変質凝灰岩質片状火山岩(Qsh)は、区域西端から北部にかけて分布する。灰色からやや淡い緑灰色を呈する片状岩で、しばしば白色の岩片(本質軽石)を伴い、粘板岩の薄層や破片を含有することから大部分がデイサイト質凝灰岩と考えられる。区域北西では変質が著しく、細粒黄鉄鉱の鉱染、薄層が片理面沿いに観察され、風化部では茶褐色の酸化帯が形成されている。北東部では緑色斑点(ガラス)を伴い、やや変質が弱い。鏡下では斑状斜長石を多く(20%)含有し、オパサイト化した普通角閃石を少量伴う。変成・変質鉱物は石英、セリサイト、方解石、緑泥石、酸化鉄などであり片状構造が発達する。

上位の堆積岩類とは一部互層を形成しており、漸移的に変化する。

b) 安山岩類(Vab)

安山岩類(Vab)は、区域南東端と南端部に分布する。区域南東端では、緑色塊状の火砕岩～ハイアロクラスタイトで上部に堆積構造を示す粗粒～砂質凝灰岩部が存在する。ほぼEW系の走向で傾斜30°Nで上位のデイサイト(Dc-1)へ混合しながら変化する。

区域南端部では灰緑色～暗灰色の斑状安山岩、凝灰岩で黄鉄鉱の鉱染が弱く認められる。片状構造は弱く発達し、上位の堆積岩類とはEW系断層で接するのが観察された。本岩の鏡下の観察では、少量(5%)の斜長石斑晶を有する無斑晶質岩で変質が著しく、多量の石英、セリサイト、黄鉄鉱などが生じているのが観察された。下位の片状火山岩類

との明瞭な関係は認められず、恐らく漸移的に変化するものと考えられる。

c) デイサイト(Dc-1)

デイサイトは区域南東端で東西系の断層に切られレンズ状に分布する。岩相は暗緑色～黒色ガラス質火山礫凝灰岩、灰緑色凝灰岩角礫岩で一部上部の堆積岩と互層する。基質はガラスと斜長石斑晶に富む。礫は、凝灰岩、泥岩、斑状安山岩などである。片理面は地層の分布と斜交し、NE 走向 NW 傾斜 30° を示す。

() 堆積岩類

堆積岩類は粘板岩/石灰岩互層(Ms)と凝灰岩/粘板岩互層(Mst)からなる。

a) 粘板岩/石灰岩互層(Ms)

区域南東から南部にかけて分布する。黒色粘板岩と暗灰色泥質石灰岩の互層である。上位に向かい石灰岩は減少し粘板岩優勢となり、凝灰岩薄層を挟むようになる。互層のスケールは cm～数十 cm である。粘板岩には劈開が発達している。

b) 凝灰岩/粘板岩互層(Mst)

区域東部～南部～南西部～北部まで、ラカンパーナ山を取り巻くように分布し、分布域は南西部で広がっている。デイサイト質又は流紋岩質凝灰岩～火山礫凝灰岩、砂質凝灰岩と粘板岩の互層からなるが、全体的に凝灰岩が優勢である。北西部では最上部に石灰岩のレンズ状小岩体が存在する。

凝灰岩は灰色で斜長石結晶を中量～多量含有し、軽石片を含有することがある。マント・リコ鉱床付近では上盤側にマッドボール状に粘板岩が取り込まれ、チャートのレンズ(径 20-30cm)を伴う。また、南西部では粘板岩破片を含有する。北部では砂質となり、上部で細粒の凝灰岩と凝灰岩質粘板岩の細互層(mm-cm)を形成する。凝灰岩部の鏡下の観察では、1.5mm 以下の破片状の斜長石結晶がガラス質基質中に多く(30%)含まれ、5mm 以下の安山岩質凝灰岩の破片を伴う。片状構造が発達し、セリサイト、石英方解石の他緑泥石、酸化鉄を伴う。

() 上部火山岩類

上部火山岩類はデイサイト質凝灰岩(Vdt)と緑色凝灰岩(Vat)で構成される。

a) デイサイト凝灰岩(Vdt)

デイサイト凝灰岩は、区域東端のマント・リコ鉱床北部～区域南部～西部～北部にかけてラカンパーナ山を半周取り巻いて分布する。マント・リコ鉱床北部や区域北部は末端部で薄くなり、2層に分離する。

岩相は、灰緑色で片状を呈する部分が多く、主体は緑色ガラスで斜長石を中量含有する凝灰岩である。大部分は均一な岩相であるが、部分的に珪質岩岩片を少量含み、径20-30cmの扁平化したレンズ状構造を呈する。マント・リコ鉱床北部では、上位の緑色凝灰岩へ漸移している。鏡下の観察では、自形斜長石を10%程度含有するガラス質岩で片状構造が発達し、斜長石結晶縁には弱いプレッシャーシャドーが形成されている。変質鉱物はセリサイト主体で石英、緑泥石、鉄鉱物が伴われる。

b) 緑色凝灰岩(Vat)

緑色凝灰岩は、ラカンパーナ山の山体を中心に分布する。灰緑色～緑色を呈する細粒の火山ガラス主体の凝灰岩であり、安山岩質～デイサイト質と考えられる。ラカンパーナ山の南部では、粘板岩層を伴い、北部の道路沿いや沢ではマッドボールを伴う角礫岩状の岩相を示す。鏡下では細粒の斜長石と安山岩岩片を比較的多く含有するガラス質凝灰岩で片理の発達が顕著である。変質鉱物は緑泥石、方解石、セリサイト、鉄鉱物が多く形成されている。

(2) 鉱化・変質

本区域には、既存の鉱床としてマント・リコ鉱床と、ラカンパーナ鉱徴地が存在する。マント・リコ鉱床は、凝灰岩/粘板岩互層(Mst)の中間的層位に胚胎されると考えられるが、付近では顕著な変質は認められない。第2年次報告書に示したとおり、比較的重晶石に富む硫化物鉱床である。付近にマッドボールを伴うことから、鉱体は異地性のものである可能性もある。ラカンパーナ鉱徴地は凝灰岩/粘板岩互層(Mst)の上部に認められ、硫化物のレンズが小規模に探鉱されている。付近では顕著な変質は認められない。

この他では顕著な鉱化変質帯が、区域西部から北部にかけて片状火山岩類中に存在する。著しいセリサイト・黄鉄鉱化が認められ、風化部は酸化して茶褐色を呈する。黄鉄鉱のバ

ンドは劈開を軸とする褶曲で変形していることから、この鉱化作用は変形前に起こったと考えられる。

採取した試料の分析結果は下記のとおりである。

	<u>Au(ppb)</u>	<u>Ag(ppm)</u>	<u>Cu(ppm)</u>	<u>Pb(ppm)</u>	<u>Zn(ppm)</u>	<u>Ba(ppm)</u>	<u>Fe(%)</u>	<u>S(%)</u>
FA-06(Pyrite disseminated rock in altered tuff)								
7	0.40	35	36	35	221	4.85	3.73	
FA-07(Pyrite band in altered tuff)								
60	10.80	25	19	46	85	11.50	12.60	
FA-08(Pyrite band in altered tuff)								
7	0.70	19	5	3	89	11.30	15.08	
JC-35(Pyrite disseminated rock)								
1	0.90	39	10	102	257	4.32	27.60	

全体に Fe、 S 以外は低い品位を示し、研磨片の観察では黄鉄鉱だけが確認された。一部の黄鉄鉱にはコロフォーム組織示すものが含まれる。

また、区域南西部の下部火山岩類中の安山岩には弱い珪化と黄鉄鉱の微弱な鉱染が認められる。

鉱脈型、断層沿いの鉱化変質としては、区域北部の沢沿い、マント・リコ上流などに存在する。区域北部の沢沿いでは NW 系の沢沿いに同方向の断層帯が断続的に存在し、黄鉄鉱鉱染や珪化，粘土化を示す。マント・リコ上流では、第 2 年次調査報告書で記載したように EW 系の Pb-Zn を含有する鉱脈が認められ脈石として方解石を伴う。

(3) 地質構造

区域全体に劈開面が発達しているが、カピレ区域と同様に大局的には地層の分布は水平的で、大きな褶曲構造は存在しない。局所的には劈開面に伴う小褶曲構造、劈開面を曲げる褶曲が観察される。

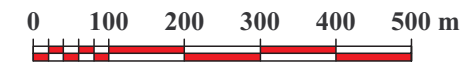
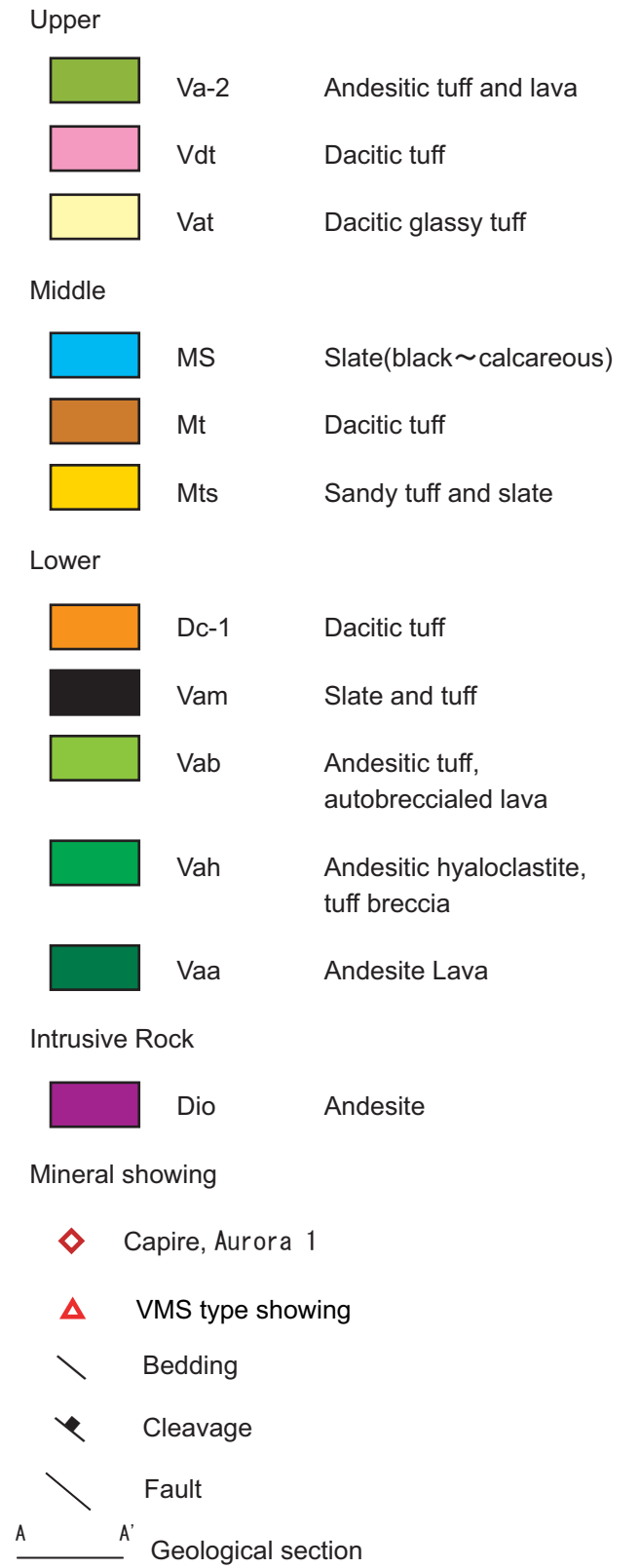
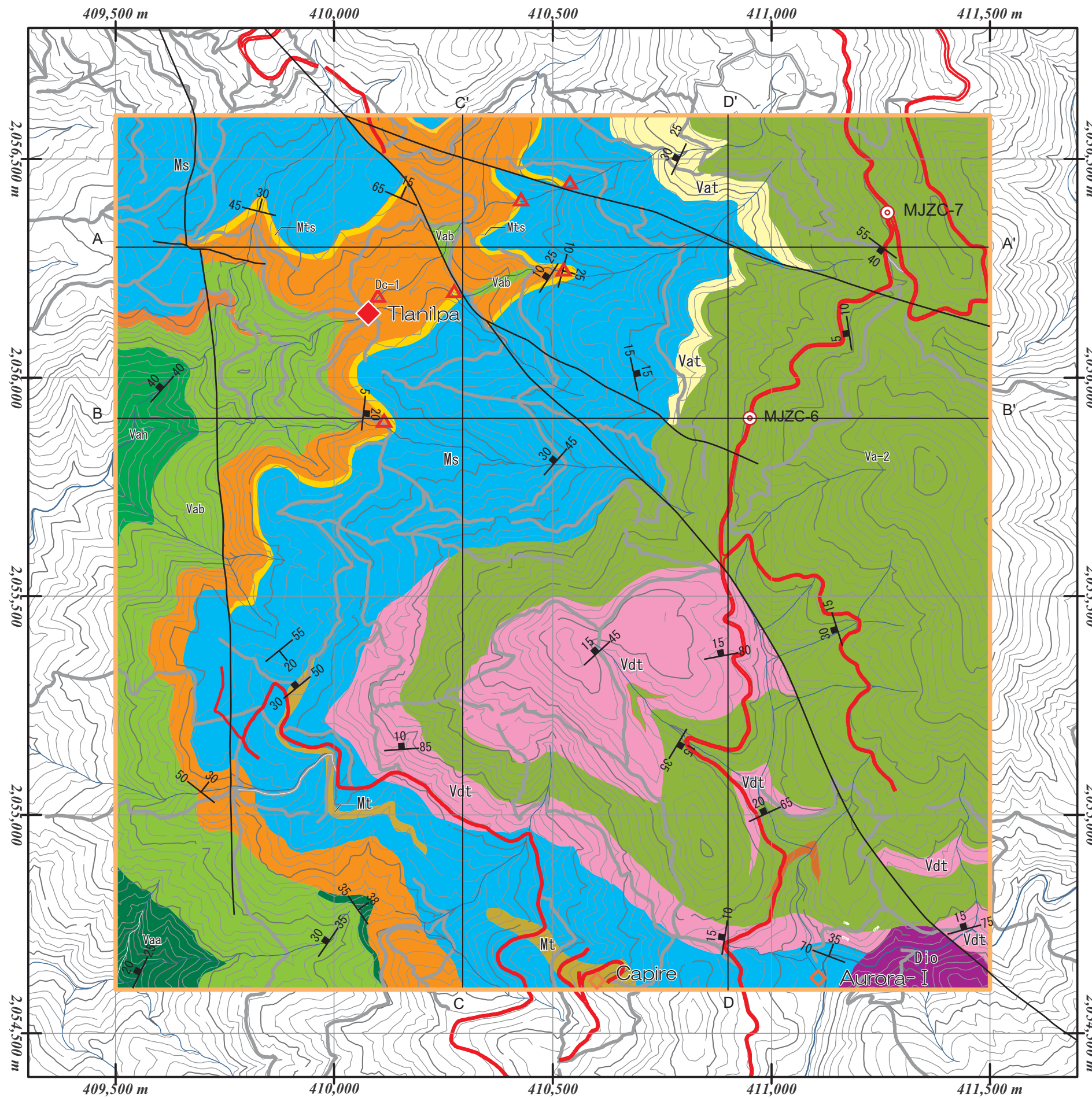
第 - 2 - 1 3 図に各地層区分毎の片理・劈開面、層理面のステレオ投影図を示した。

下部火山岩類は低角度の劈開面が多く見られることから、ステレオ投影では中央部に集中している。層理面のデータは少ないが EW 系走向で南傾斜が多い。

堆積岩類では、劈開面が NE 系走向で NW 傾斜を示すものが多くなり、層理面は EW 系走向で北緩傾斜が中心になる傾向が認められる。

上部火山岩類では、劈開面は NE 系走向で NW 緩傾斜を中心にややばらついている。

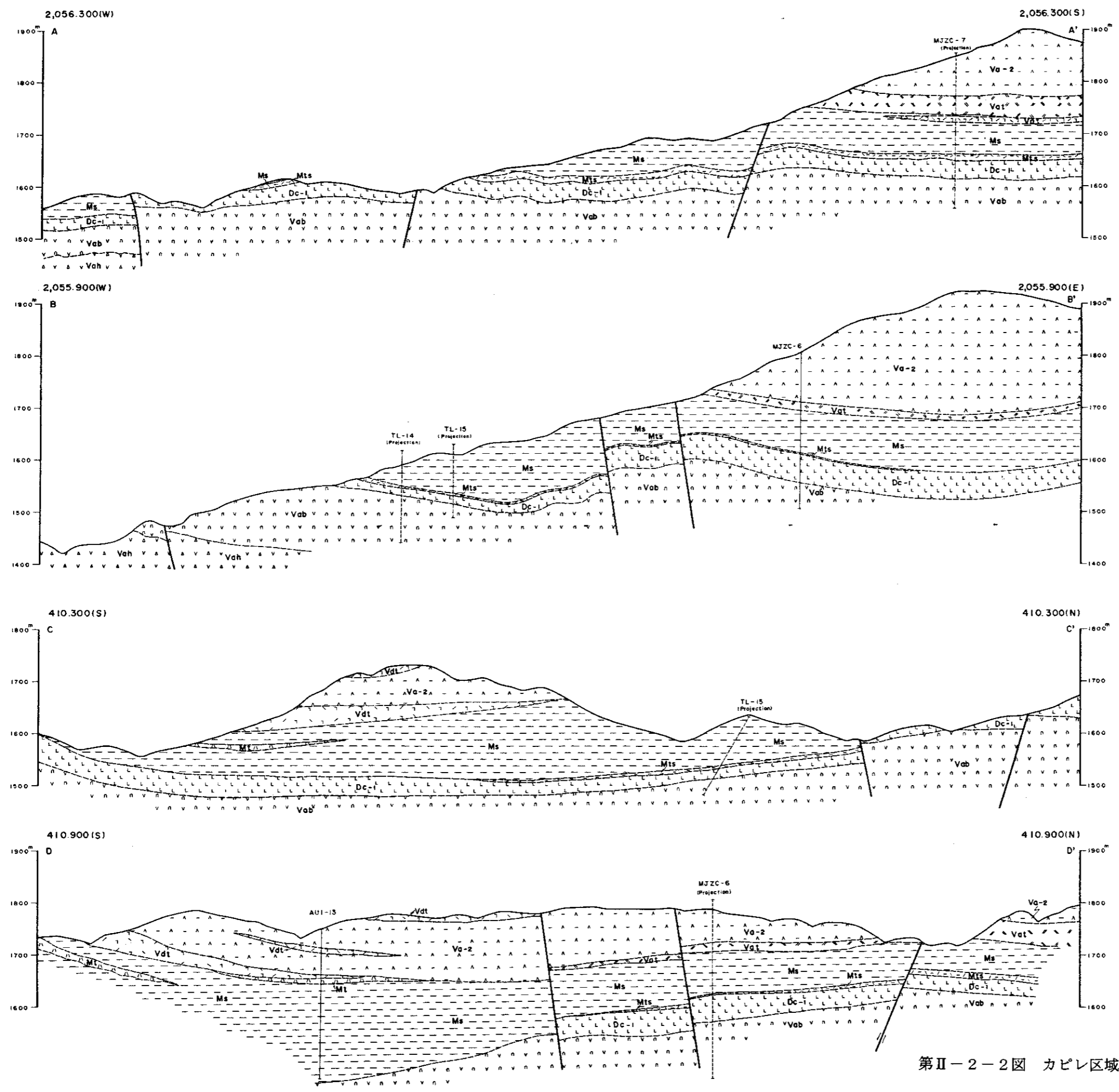
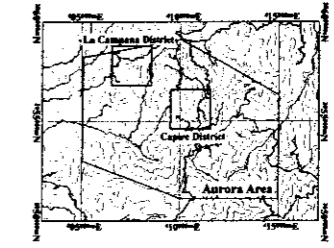
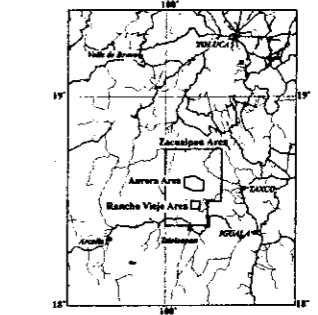
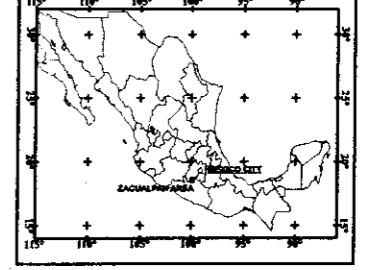
劈開面、層理面の変化傾向はカピレ区域のものと同様であり、アウロラ地域全体に



第II-2-1図 カピレ区域地質図

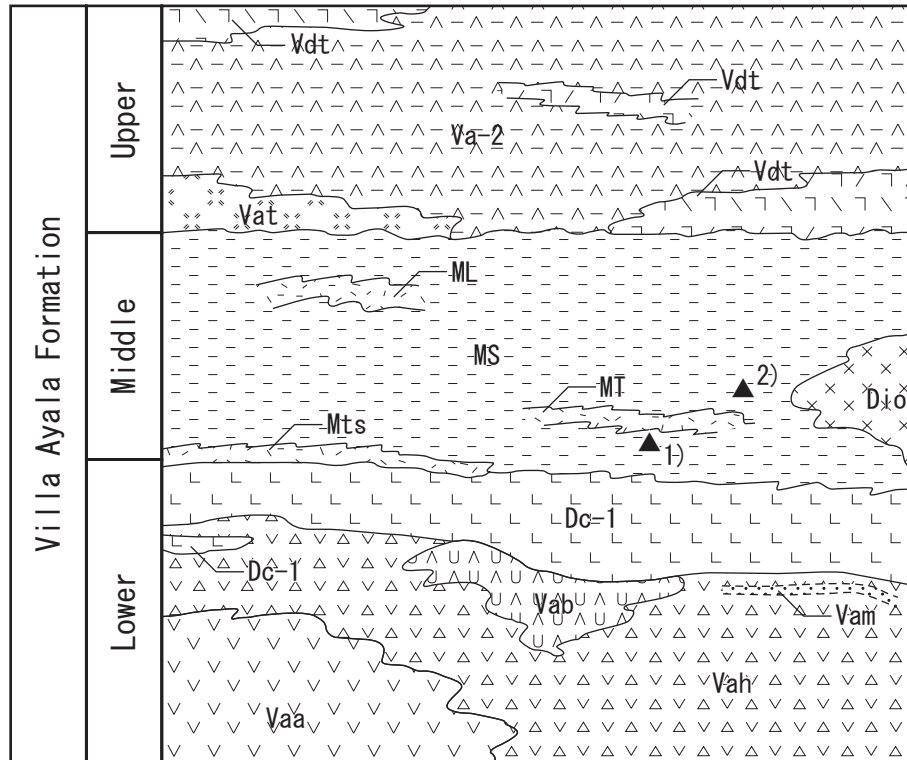
REPORT
ON
THE MINERAL EXPLORATION
IN
THE ZACUALPAN AREA
UNITED MEXICAN STATES
PHASE III
Geological Section of Capire District

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
METAL MINING AGENCY OF JAPAN
JANUARY 2004



- LEGEND
- Villa Ayala Formation
 - Upper Volcanic Unit
 - Va-2 Andesitic tuff, lava
 - Vdt Dacitic tuff
 - Vat Glassy tuff
 - Middle Sedimentary Unit
 - Ms Calcareous slate, slate
 - Mt Dacitic tuff
 - Mts Sandy tuff and slates
 - Lower Volcanic Unit
 - Dc-1 Dacitic tuff
 - Vab Andesitic tuff, autobrecciated lava
 - Vah Andesitic hyaloclastite, tuff breccia
 - Fault(major)
 - MJCZ-6 Drilling location
 - TL-15 Drilling location(projection)

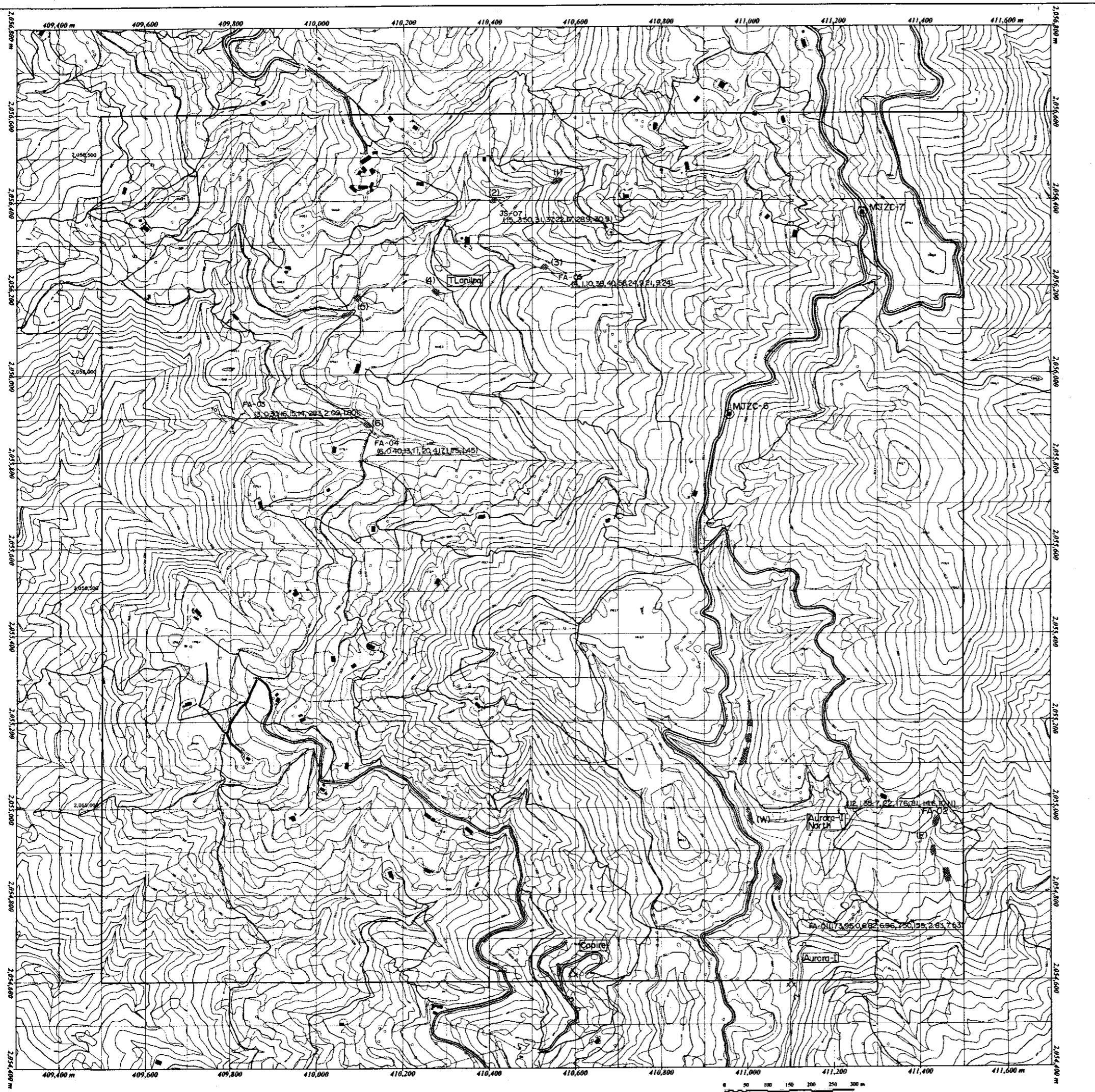
第II-2-2図 カピレ区域地質断面図



Villa Ayala Formation

Upper	Lower
Va-2 Andesitic tuff and lava	Dc-1 Dacitic tuff
Vdt Dacitic tuff	Vam Slate and tuff
Vat Glassy tuff	Vab Andesitic tuff, autobrecciated lava
Middle	Vah Andesitic hyaloclastite, tuff breccia
ML Limestone foliated	Vaa Andesite Lava
MS Slate(black~calcareous)	Intrusive Rock
Mt Dacitic tuff	Dio Andesite
Mts Sandy tuff and slate	Ore showing
	▲ 1) Capire
	▲ 2) Aurora- I

第Ⅱ-2-3図 カピレ区域地質模式層序図



LEGEND

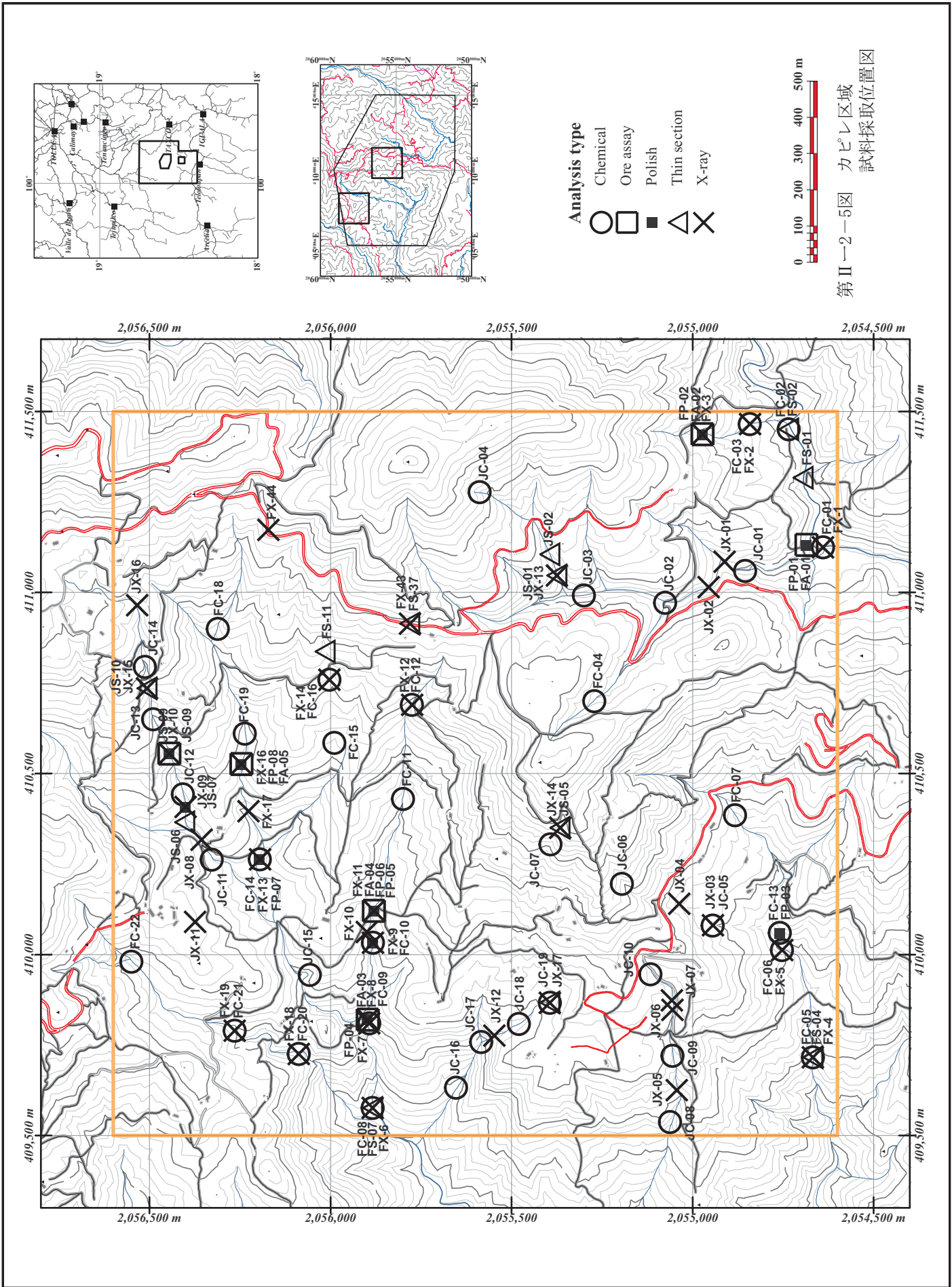
- Outcrop of mineralization

- FA-08 Sample No and assay result
Au(ppb), Ag(ppm), Cu(ppm), Pb(ppm), Zn(ppm), Ba(ppm), Fe(%), S(%)

- Drilling location

- Adit

第II-2-4図 カピレ区域鉱徴地位位置図

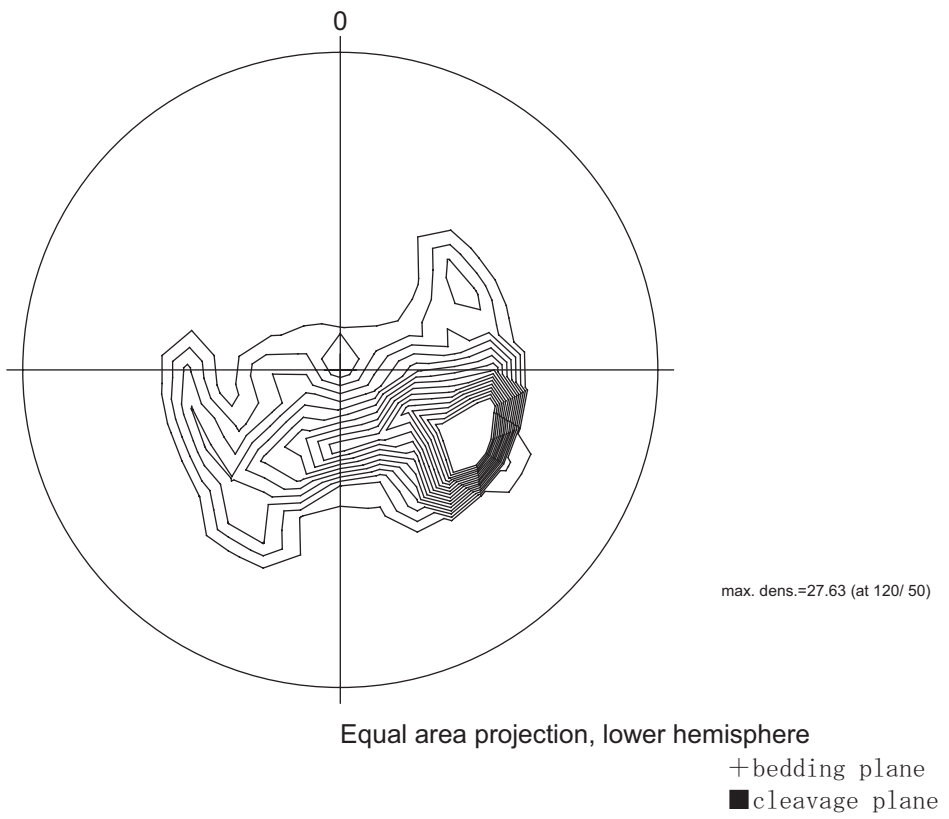
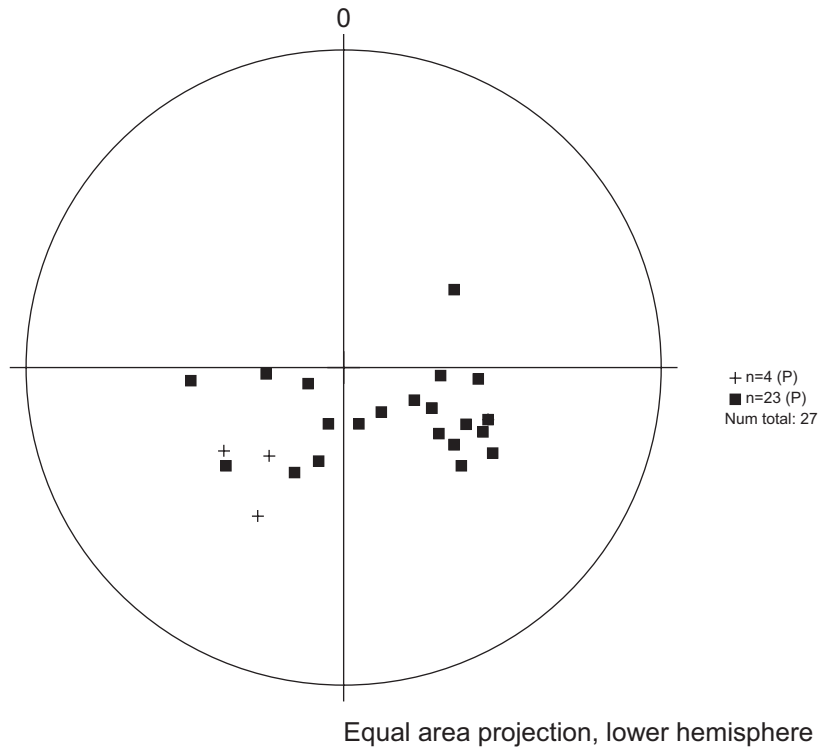


Analysis type

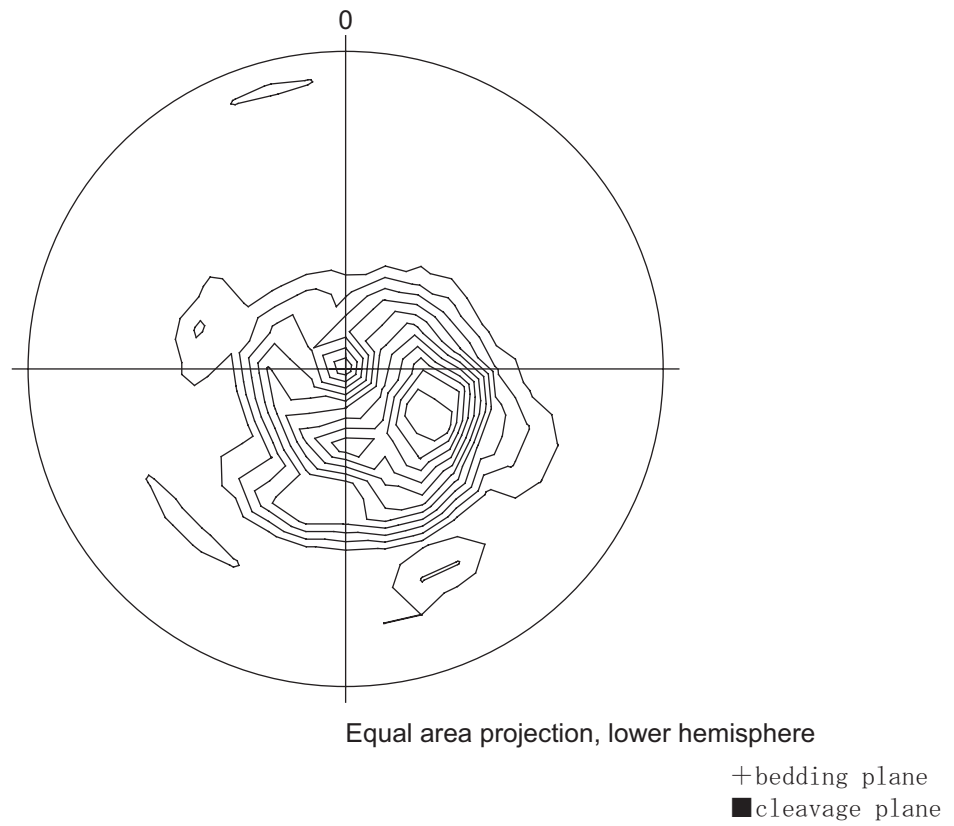
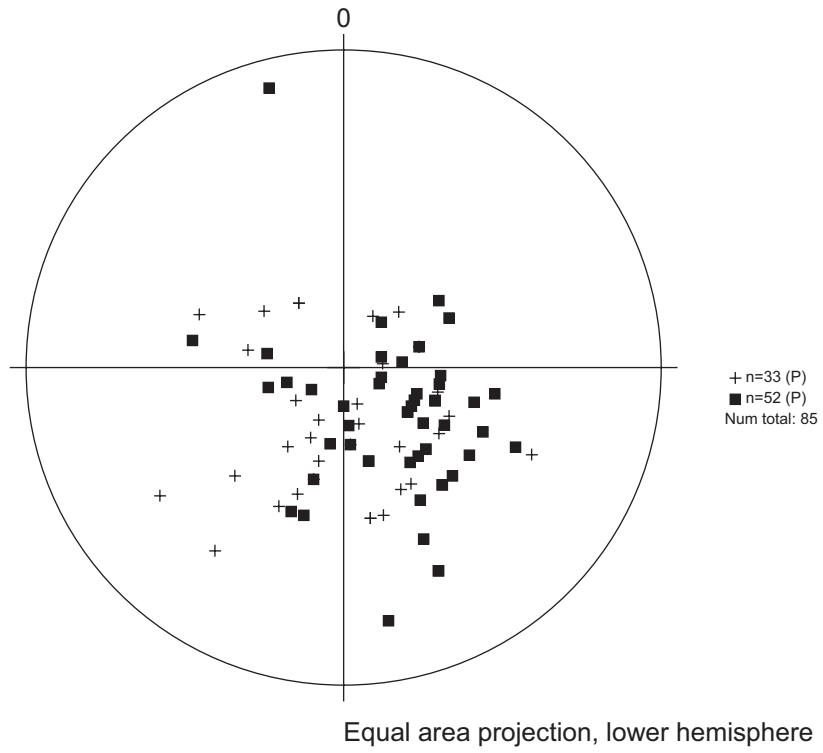
- Chemical
- Ore assay
- Polish
- △ Thin section
- × X-ray



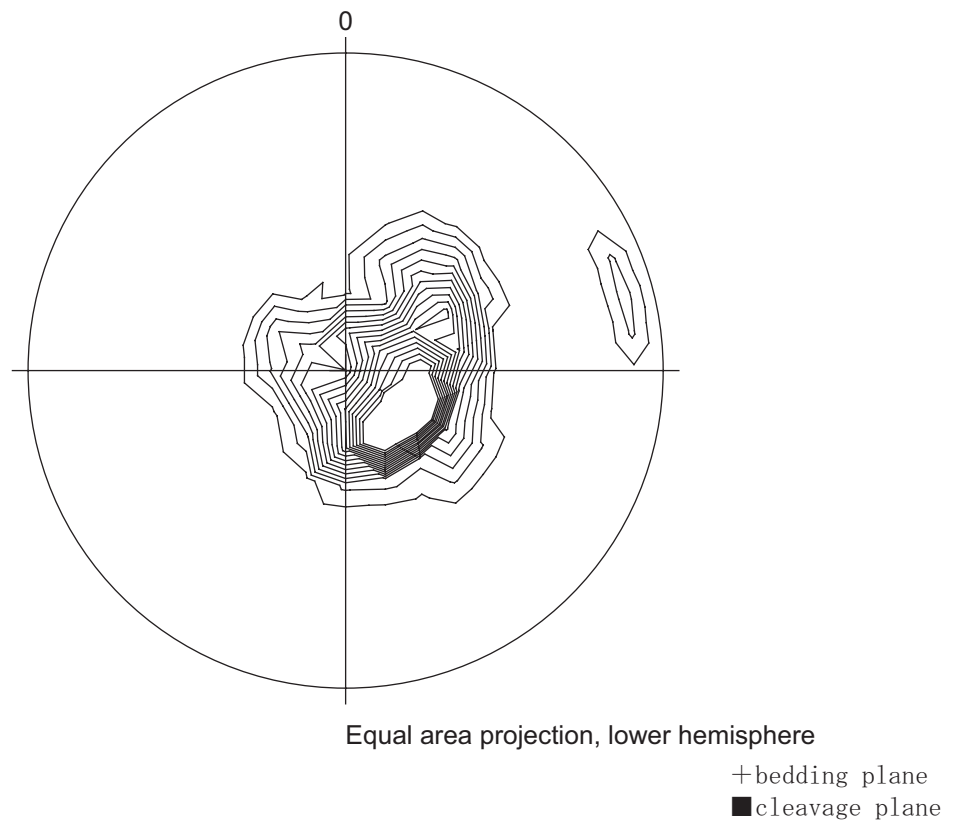
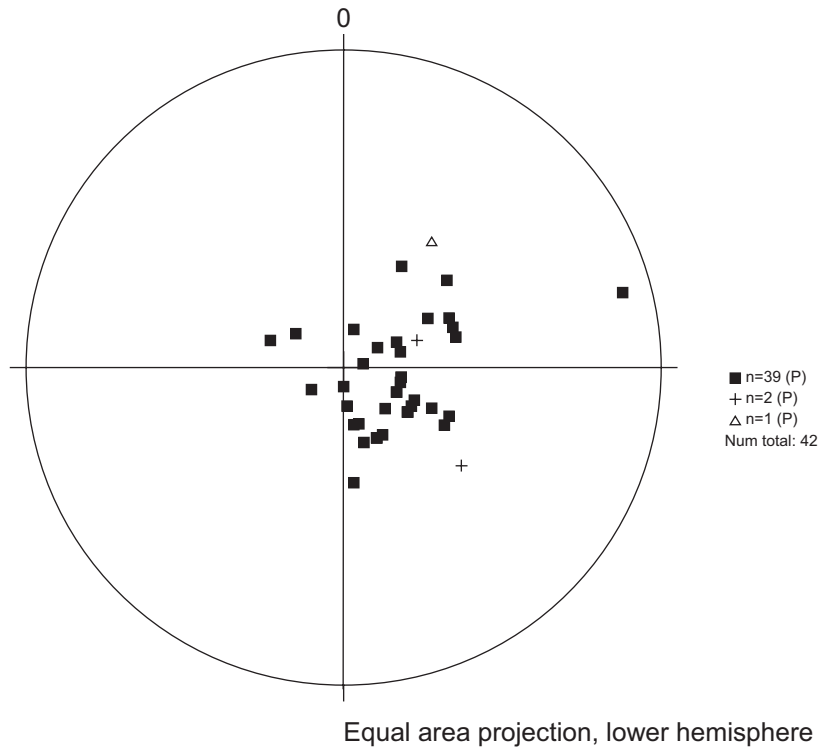
第II-2-5図 カピレ区域 試料採取位置図



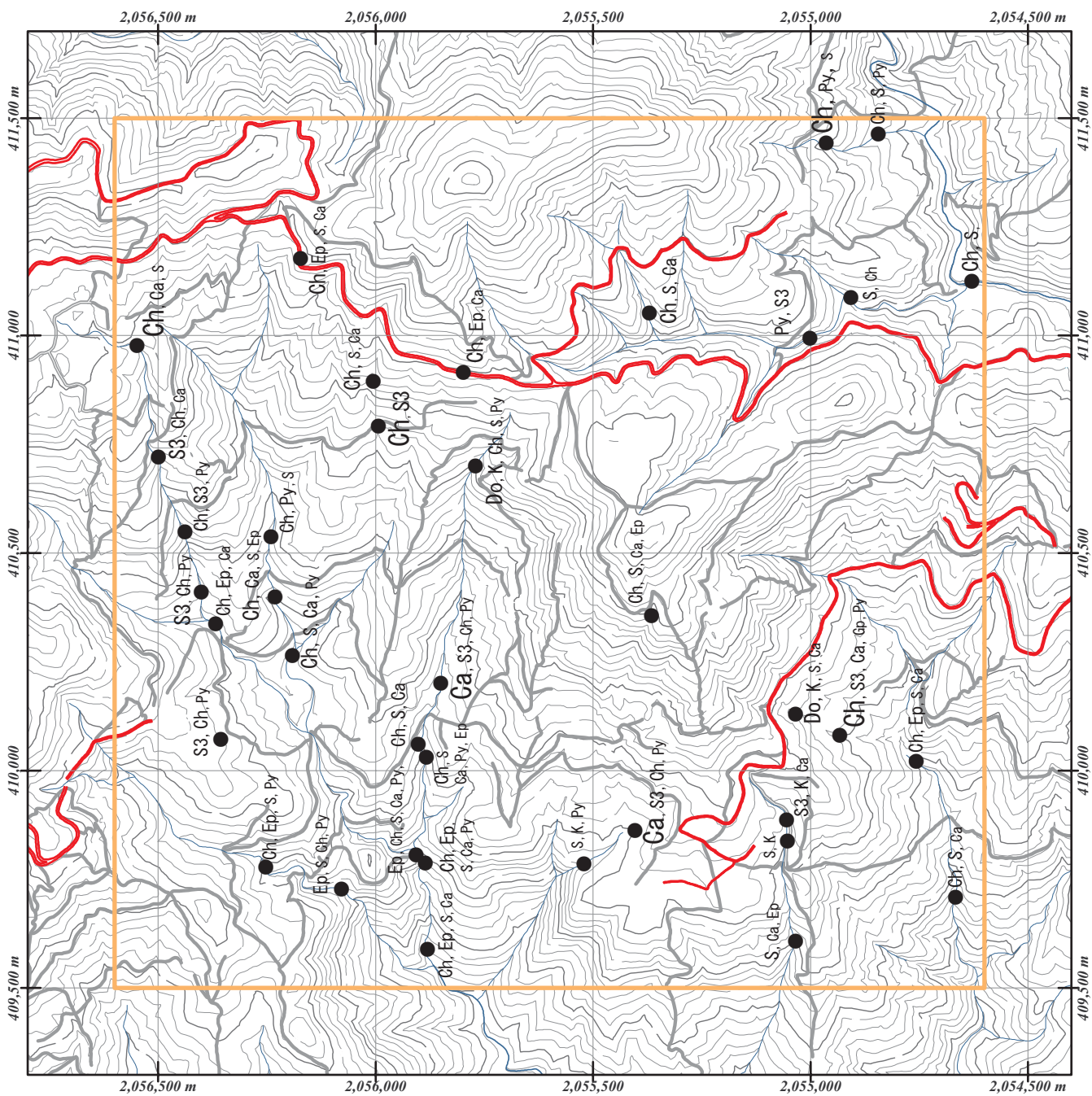
第Ⅱ-2-6図(1) カピレ区域層理面・劈開面のステレオ投影図
 (下部火山岩類)



第Ⅱ-2-6図(2) カピレ区域層理面・劈開面のステレオ投影図
 (堆積岩類)



第Ⅱ-2-6図(3) カピレ区域層理面・劈開面のステレオ投影図
(上部火山岩類)

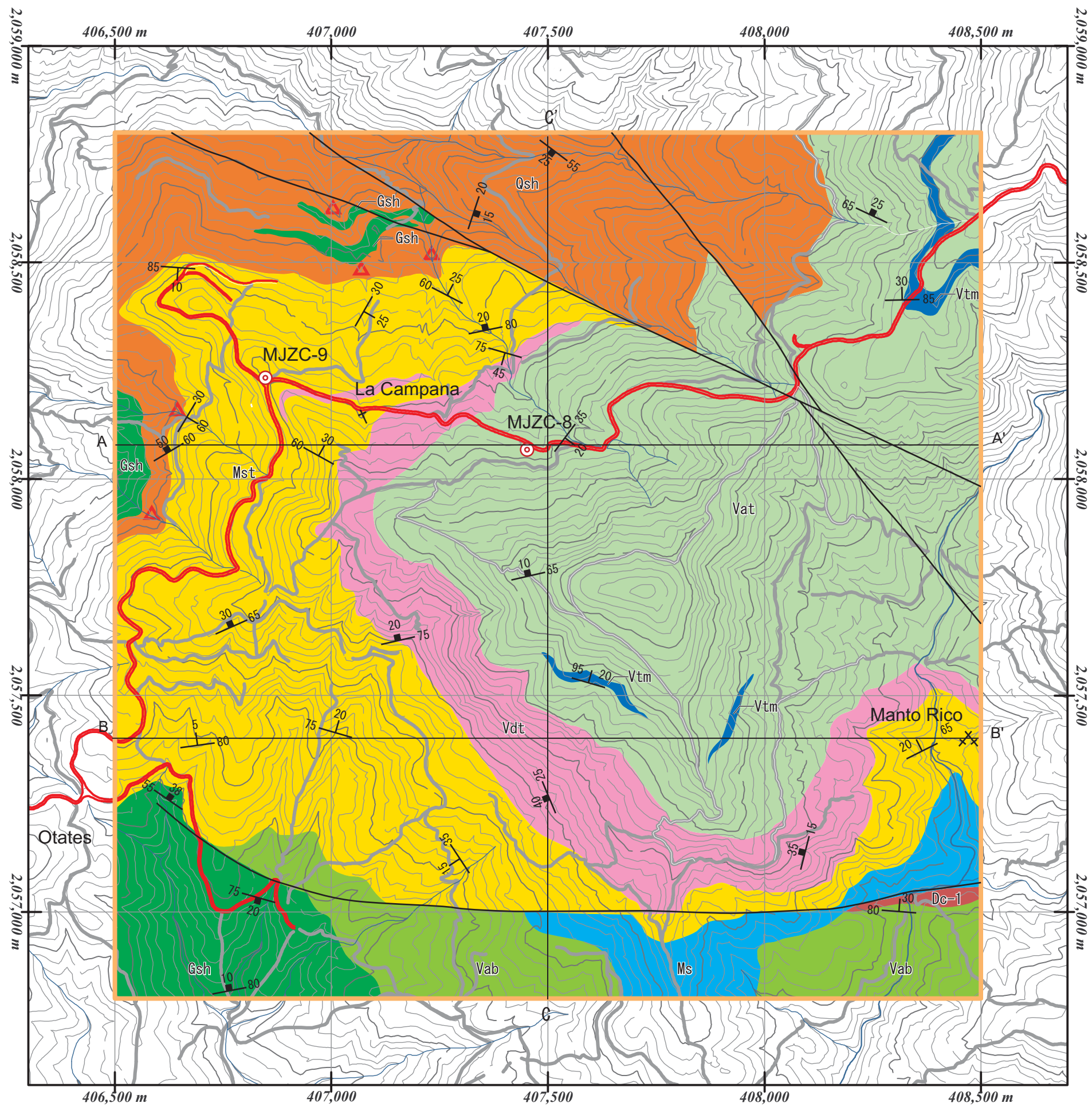


Legend
 Ch: chlorite
 S: sericite, S3 (3T type)
 Ca: calcite
 K: kaolinite
 Gp: gypsum
 Do: dolomite
 Py: pyrite

Ch: abundant
 Ch: common
 Ch: minor
 ch: rare

第II-2-7図 カピレ区域
 変質鉱物分布図





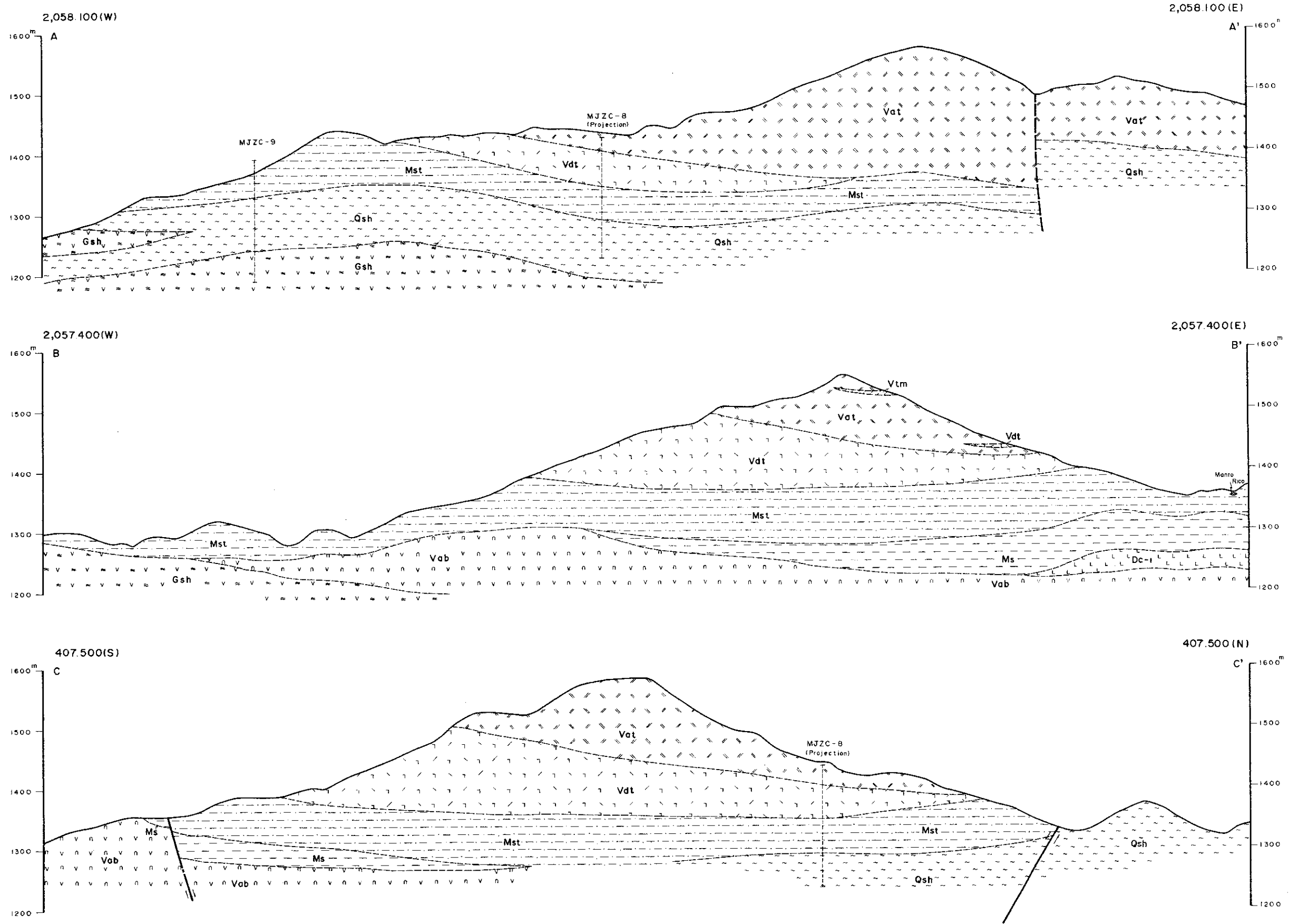
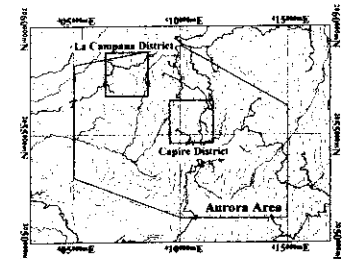
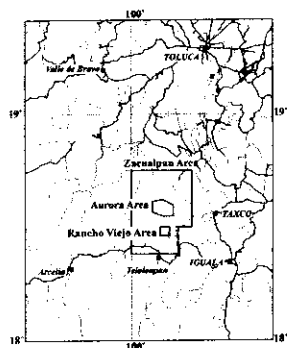
- Upper
- Vtm Slate-tuffaceous slate
 - Vat Glassy tuff
 - Vdt Dacitic tuff
- Middle
- Mst Tuffaceous slate, sandy tuff alternation
 - Ms Slate, calcareous slate
- Lower
- Dc-1 Dacitic tuff
 - Vab Andesitic tuff ~hyaloclastite, autobrecciated lava
 - Qsh Foliated tuff, altered
 - Gsh Chloritic foliated tuff
- Mineral showing
- Manto Rico
 - La campana
 - Pyrite dissemination (dens)
 - Bedding
 - Cleavage
 - Fault
 - Geological section

第II-2-8図 ラカンパーナ区域地質図

REPORT
ON
THE MINERAL EXPLORATION
IN
THE ZACUALPAN AREA
UNITED MEXICAN STATES

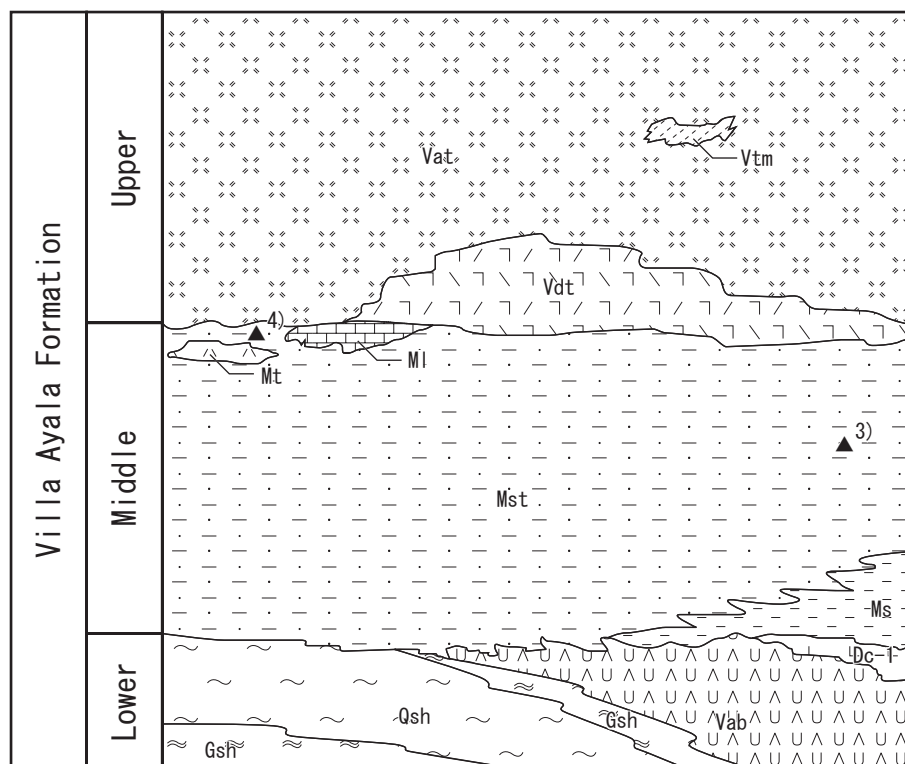
PHASE III
Geological Section of La Campana
District

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
METAL MINING AGENCY OF JAPAN
JANUARY 2004



- LEGEND
- Villa Ayala Formation
 - Upper Volcanic Unit
 - Vtm Slate, tuffaceous slate
 - Vdt Dacitic tuff
 - Vat Glassy tuff
 - Middle Sedimentary Unit
 - Mst Alternation of sandy tuff and tuffaceous slate
 - Ms Calcareous slate, slate
 - Lower Volcanic Unit
 - Dc-1 Dacitic tuff
 - Vab Andesitic tuff, autobrecciated lava
 - Qsh Foliated tuff
 - Gsh Foliated andesite, tuff
 - Fault(major)
 - MJZC-8 Drilling location(projection)

第II-2-9図 ラカンパーナ区域地質断面図



Villa Ayala Formation

Upper

- Vtm Slate-tuffaceous slate
- Vat Glassy tuff
- Vdt Dacitic tuff

Middle

- Mi Limestone
- Mt Dacitic tuff
- Mst Tuffaceous slate, sandy tuff alternation
- Ms Slate, calcareous slate

Lower

- Dc-1 Dacitic tuff
- Vab Andesitic tuff
~hyaloclastite, autobrecciated lava

Qsh Foliated tuff, altered

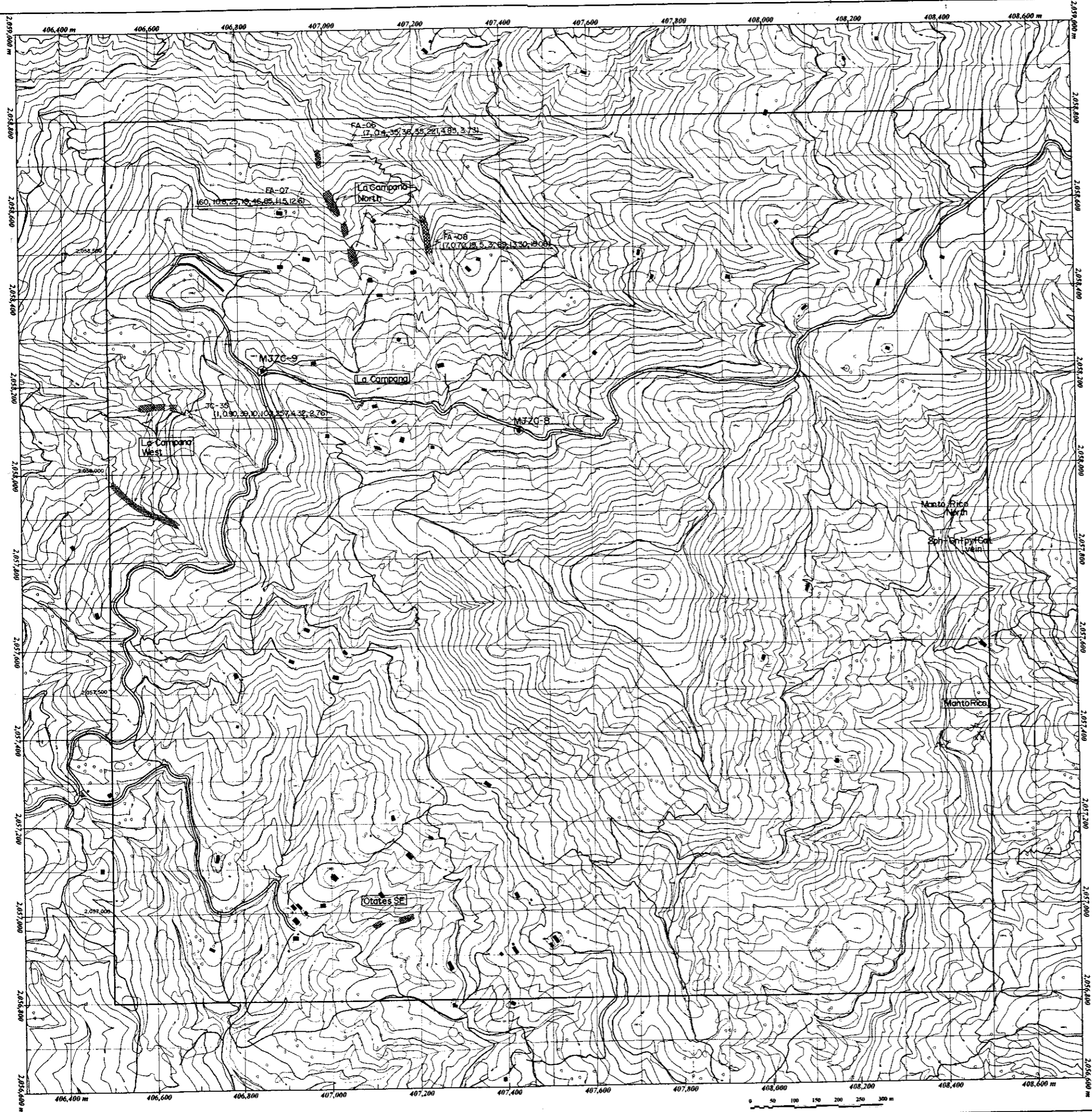
Gsh Foliated andesite, tuff

Ore showings

▲³⁾ Manto Rico

▲⁴⁾ La Campana

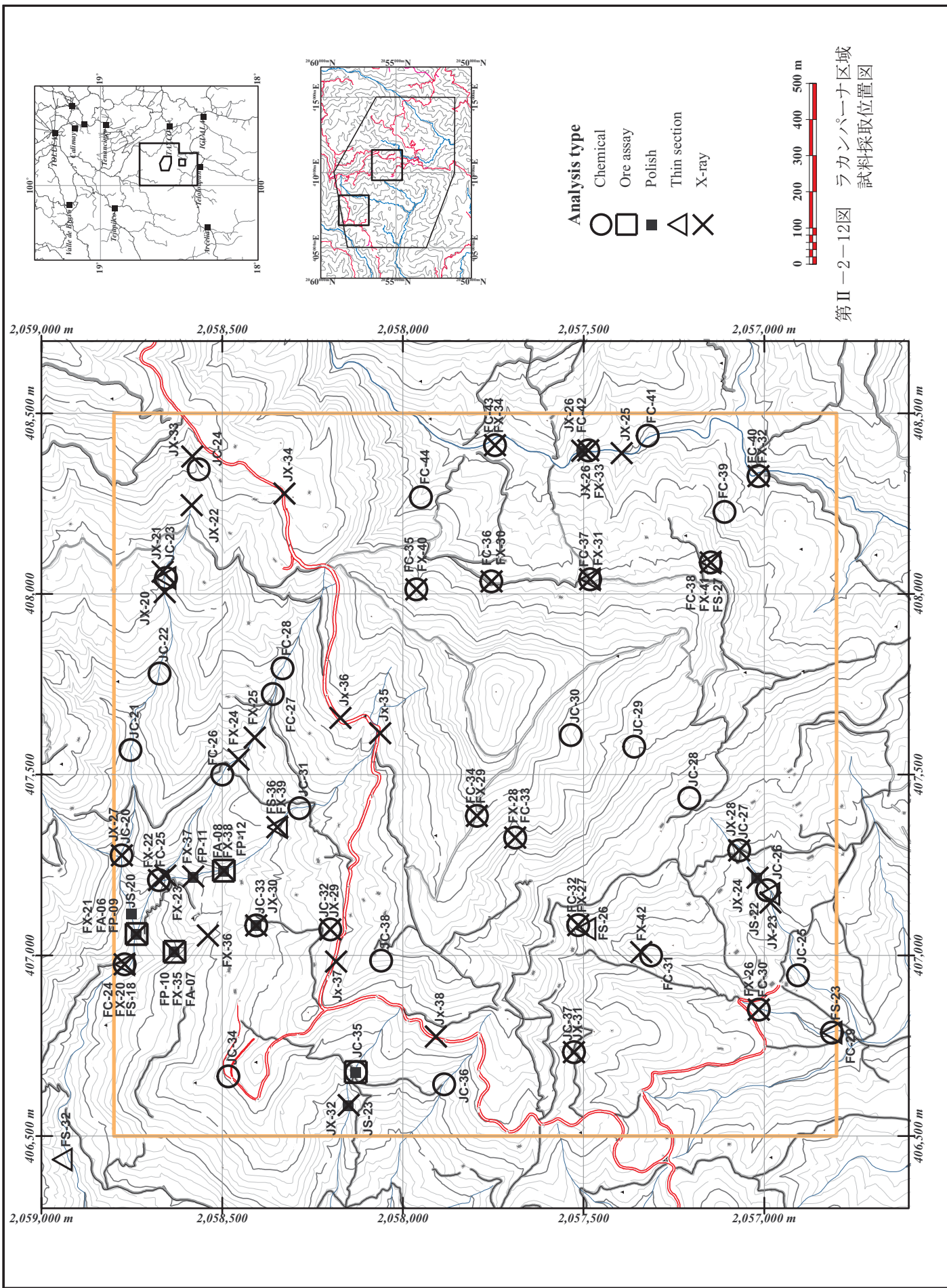
第II-2-10図 ラカンパーナ区域地質模式層序図

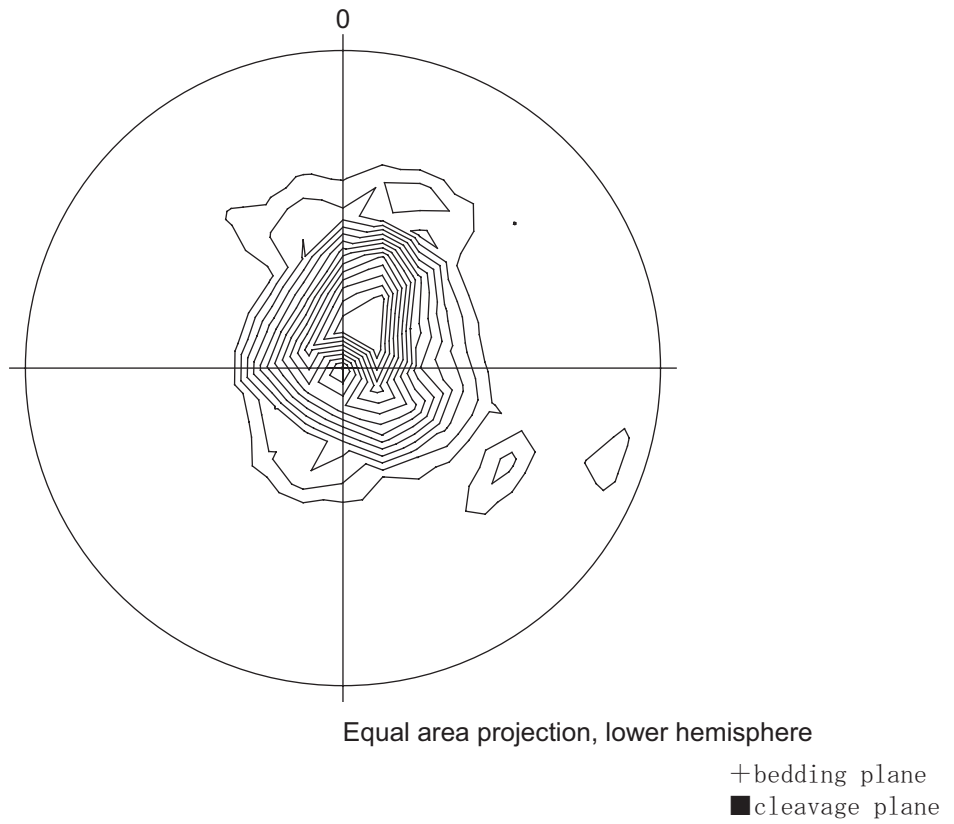
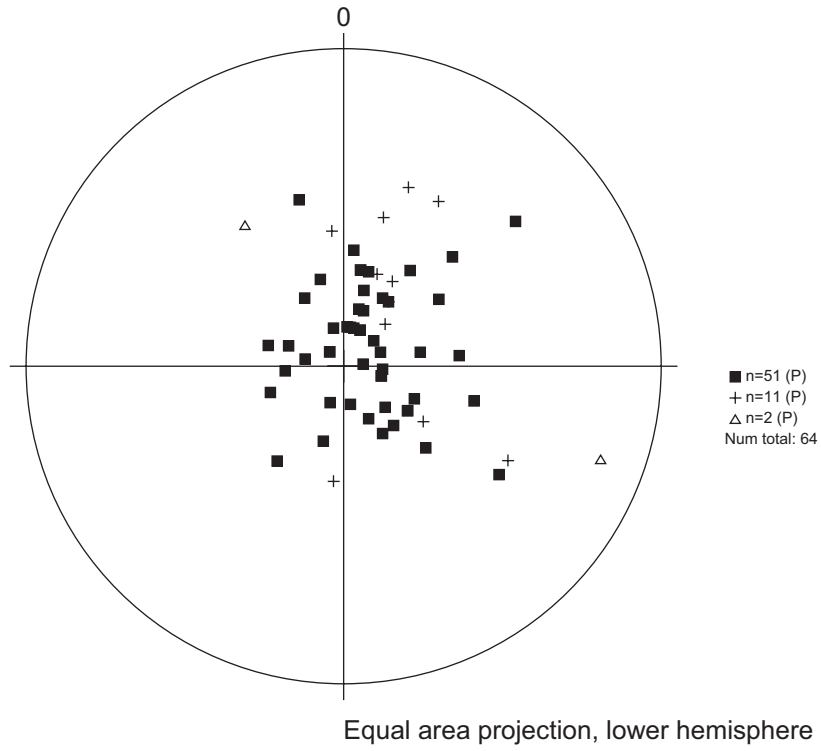


LEGEND

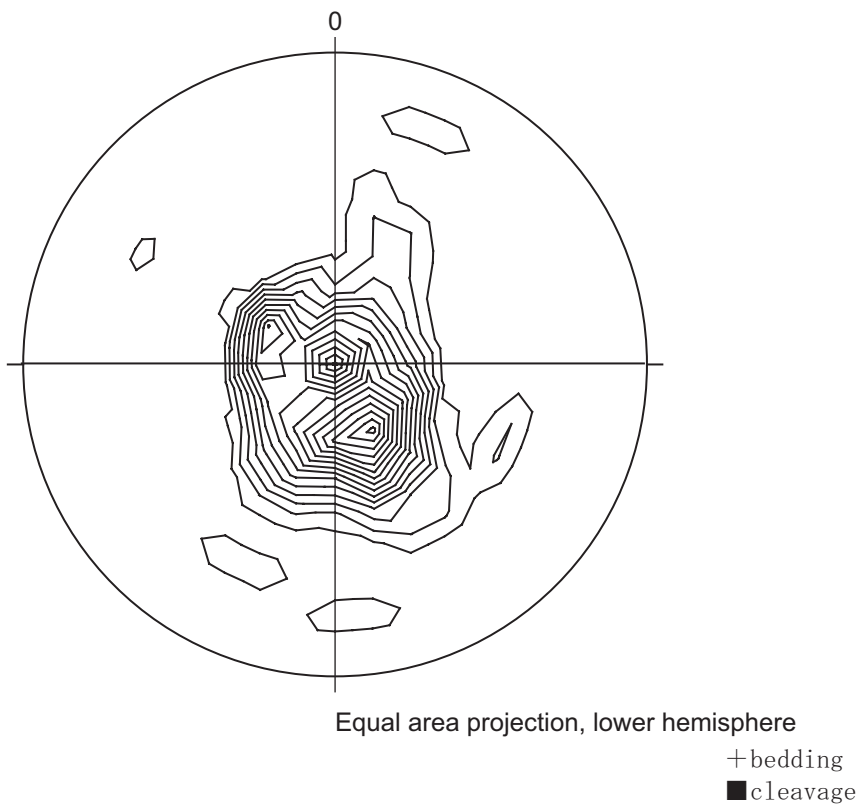
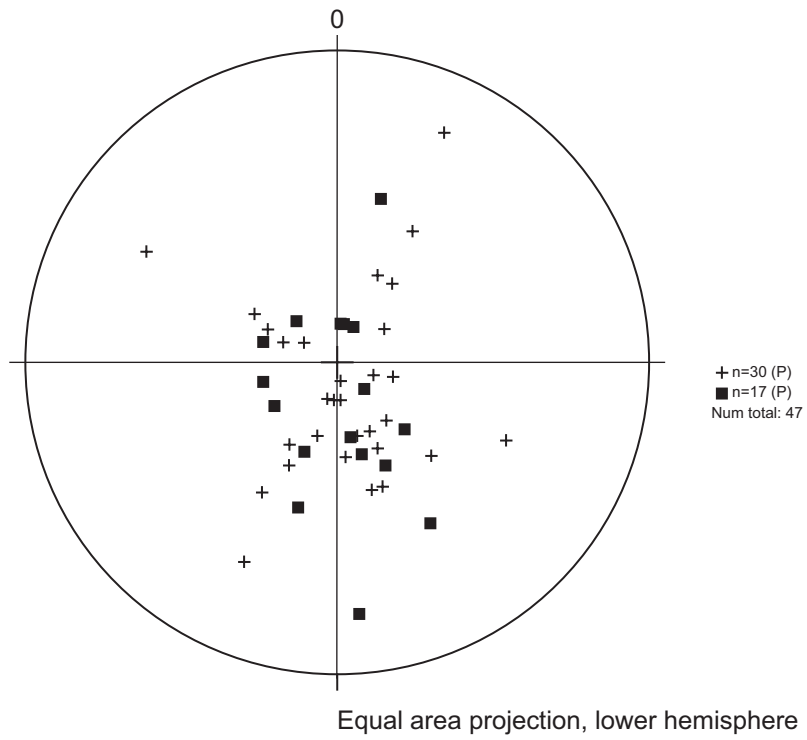
- Outcrop of mineralization
- FA-08 Sample No and assay result
Au(ppb), Ag(ppm), Cu(ppm), Pb(ppm), Zn(ppm), Ba(ppm), Fe(%), S(%)
- Drilling location
- └ Adit

第II-2-11図 ラカンパーナ区域鉱徴地位位置図

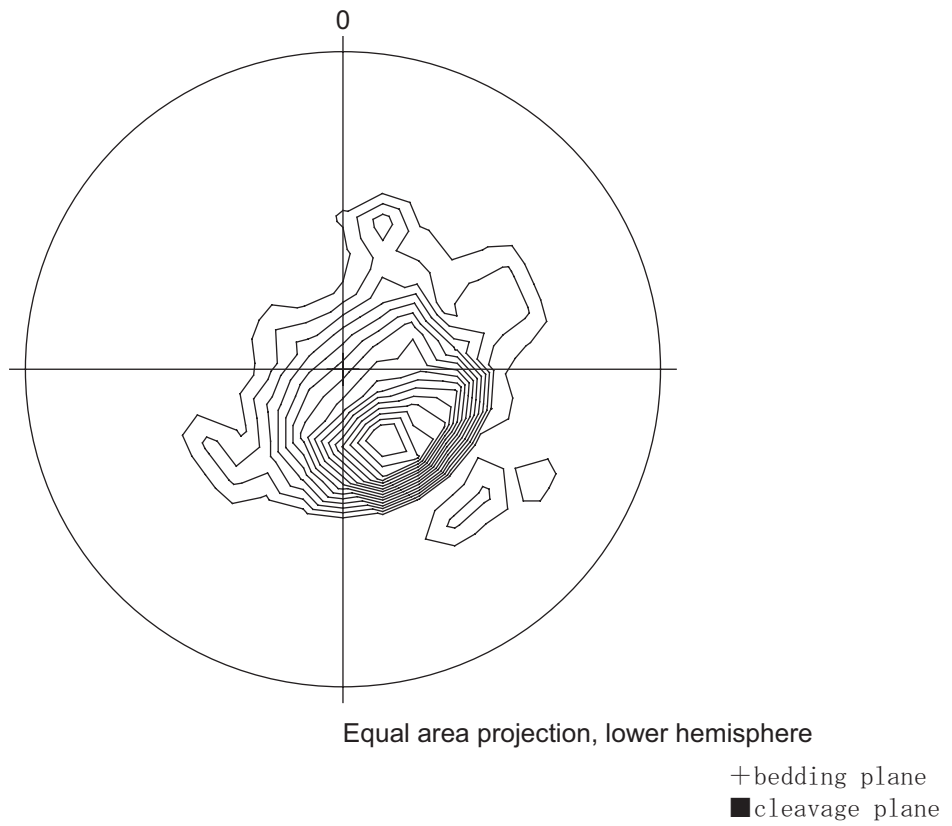
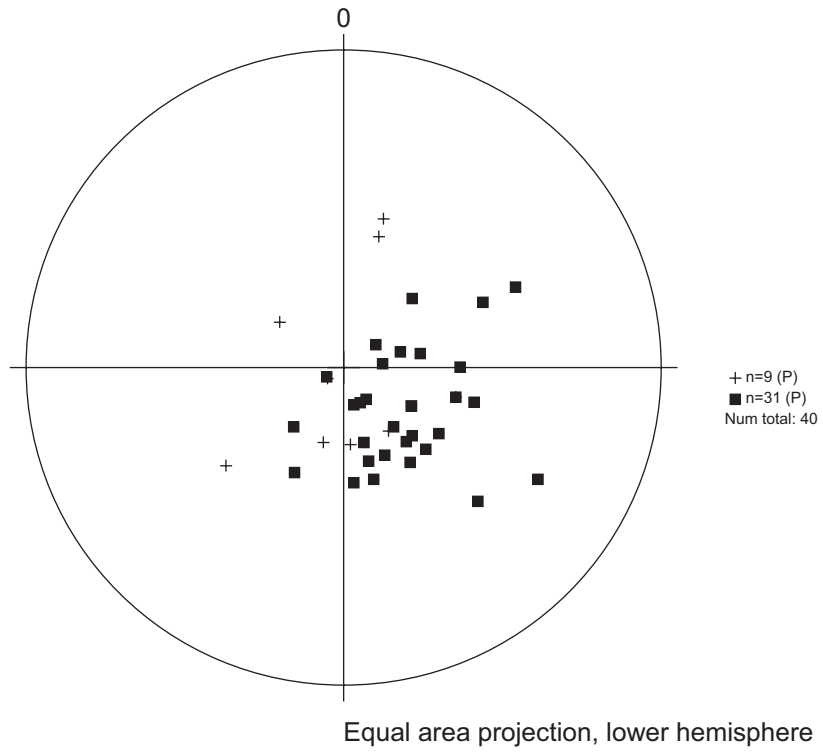




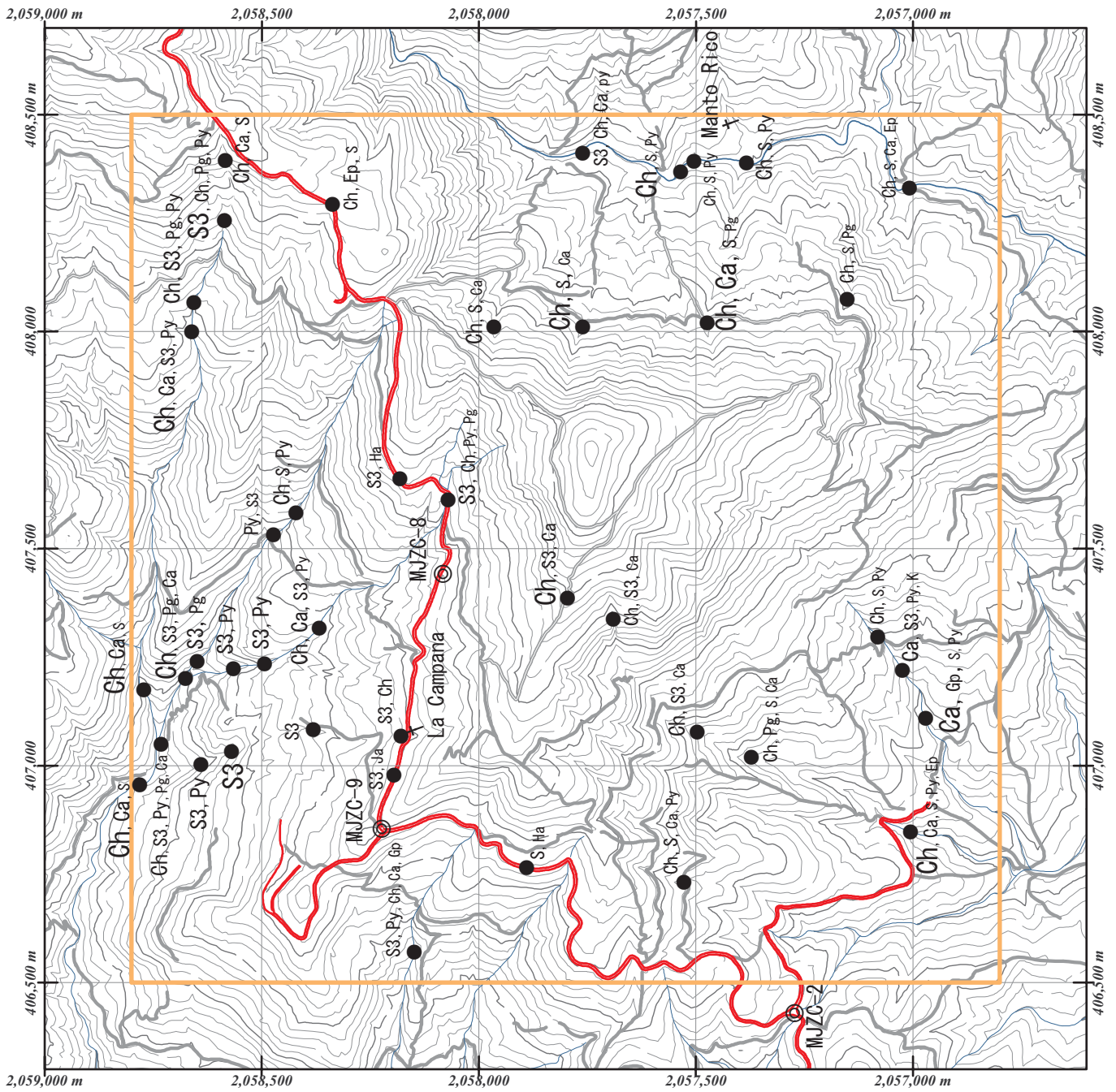
第Ⅱ-2-13図(1) ラカンパーナ区域層理面・劈開面のステレオ投影図
 (下部火山岩類)



第Ⅱ-2-13図(2) ラカンパーナ区域層理面・劈開面のステレオ投影図
 (堆積岩類)



第II-2-13図(3) ラカンパーナ区域層理面・劈開面のステレオ投影図
 (上部火山岩類)



Legend
 Ch: chlorite
 S: sericite, S3 (3T type)
 Pg: paragonite
 Ca: calcite
 K: kaolinite
 Ha: halloysite
 Gp: gypsum
 Ja: jarosite
 Ep: epidote
 Py: pyrite

Ch: abundant
 Ch: common
 Ch: minor
 ch: rare

第II-2-14図 ラカンパーナ区域
 変質鉱物分布図



第II-2-1表 地質調查顯微鏡觀察結果一覽表(岩石薄片)

No.	Sample No.	Rock Name	Coordinates		Minerals													texture											
			UTM-E	UTM-N	Phenocryst			Grandmass/matrix/fragment							Alteration minerals														
			Qz	Pl	Ho	Opx	Cpx	Ap	Fe	Si	Qtz	Pl	K-f	Bio	Opx	Cpx	Fe	Gl	Op	Mud	And	Pum	se	chl	ca	ep	op		
1	FS-01	plagioclase-phyric andesite (strongly altered)	411,317	2,054,695	◎		△		△							△	◎						◎					△	porphyritic, hyalopilitic
2	FS-02	glassy rhyolite (strongly altered)	411,451	2,054,735	△																		◎					△	porphyritic, fluidal, glassy
3	FS-04	andesite (nearly aphyric)	409,716	2,054,668	△		△?																△					△	hyalopilitic, prhenite
4	FS-07	andesitic lapilli tuff~coarse tuff	409,576	2,055,884																			△					△	
5	FS-11	tuff-mudstone-muddy tuff	410,837	2,056,015																			△					△	lepidoblastic
6	FS-37	andesitic tuff	410,914	2,055,781																			△					△	vitroclastic
7	FS-23	meta dacite (andesite)	406,786	2,056,813	○	◎			△														△					△	porphyritic, hyalopilitic, fluidal, schistosity
8	FS-18	meta hornblende bearing dacite (andesite)	406,975	2,058,770	◎				△														△					△	porphyritic, hyalopilitic, schistosity
9	FS-26	andesitic coarse tuff	407,073	2,057,494																			△					△	schistosity
10	FS-27	plagioclase rhyolite	408,087	2,057,148	○																		△					△	porphyritic, fluidal, glassy
11	FS-32	fine tuff (weakly metamorphosed)	406,435	2,058,943																			△					△	vitroclastic, schistosity
12	FS-36	mudstone-calcareous mudstone-fine limestone	407,355	2,058,347																			△					△	lepidoblastic
13	FC-37	altered tuff	408,041	2,057,482																			△					△	
14	JS-01	pyroxene andesite	411047	2055375	◎	○			△														△					△	porphyritic, hyalopilitic glomeroporphyritic,
15	JS-02	pyroxene andesite	411105	2055394	◎	○			△														△					△	porphyritic, hyalopilitic glomeroporphyritic,
16	JS-05	pyroxene andesite (dacite)	410350	2055366	○	△			△														△					△	porphyritic, glomeroporphyritic, cryptocrystalline-felsitic
17	JS-06	rhyolitic welded tuff	410365	2056403																			△					△	vitroclastic, eutaxitic
18	JS-10	plagioclase glassy rhyolite	410735	2056507	△																		◎					△	porphyritic, fluidal, glassy
19	JC-19	calcareous phyllite (calcareous slate, calcareous pelitic schist)	409867	2055394																								△	
20	JS-22	aphyric dacite (andesite)	407170	2056985	△																		△					△	cryptocrystalline-felsitic
21	JC-23	aphyric dacite/rhyolite	408044	2058656	△																		△					△	fluidal

Legend: ◎, abundant; ○, common; △, minor; *, rare
 Qz: Quartz, Pl: Plagioclase, Ho: Hornblende, Opx: Orthopyroxene, Cpx: Clinopyroxene, Ap: Apatite, Fe: Fe minerals,
 Si: Silica minerals, K-f: K-feldspar, Bio: Biotite, Gl: Glass, Coa: Coal, Se: Sericite, Chl: Chlorite, Ca: Calcite, Py: Pyrite,
 And: Andesite, Mud: Mudstone, Mud, Pum: Pumice

第 2 - 1 表 地質調查顯微鏡觀察結果一覽表 (鈹石研磨片)

No.	Sample No.	Location	Sample Type	Coordinates		Ore Minerals										Note (others)			
				UTM-E	UTM-N	Py	As	Mc	Sph	Gn	Op	Th	Bo	Ilm	Ba		Cv	Rt	
1	FP-01	aurora I	Massive ore	411,317	2,054,695														colloform, framboidal, cp disease
2	FP-02	Capire	Disseminated pyrite	411,437	2,054,973														
3	FP-03	Capire	Pyrite net	410,060	2,054,759														colloform, framboidal
4	FP-04	Capire	Disseminated pyrite	409,820	2,055,897														
5	FP-05	Capire	Pyrite net ~ disseminated	410,033	2,055,883														
6	FP-06	Capire	Pyrite net	410,121	2,055,880														
7	FP-07	Capire	Massive pyrite	410,263	2,056,195														colloform
8	FP-08	Capire	Pyrite net	410,526	2,056,246														
9	FP-09	La Campana	Pyrite net	407,059	2,058,737														bedded
10	FP-10	La Campana	Pyrite net	407,010	2,058,632														bedded
11	FP-11	La Campana	Disseminated pyrite	407,218	2,058,580														bedded ~ massive
12	FP-12	La Campana	Pyrite net	407,234	2,058,495														bedded, colloform
13	JS-07	Capire	Disseminated pyrite	410408	2056400														colloform
14	JS-09	Capire	Disseminated pyrite	410555	2056445														colloform
15	JS-20	La Campana	Massive, disseminated pyrite	407115	2058750														
16	JS-23	La Campana	Disseminated pyrite	406586	2058150														
17	JC-33	La Campana	Disseminated pyrite	407083	2058406														banding
18	JC-35	La Campana	Disseminated pyrite	406677	2058130														bedded ~ banding, lens
19	JX-24	La Campana	Disseminated pyrite	407215	2057019														
20	JX-26	La Campana	Pyrite net	408396	2057504														bedded ~ banding

Legend: , abundant; , common; , minor; , rare
 Py:Pyrite, As:Arsenopyrite, Mc:Marcasite, Sph:Sphalerite, Gn:Galena, Cp:Chalcopyrite, Th:Tetrahedrite,
 Bo:Bornite, Ilm:Ilmenite, Ba:Barite, Cv:Covellite, Rt:Rutile

第 - 2 - 2表 地質調查鉍石分析結果一覽表

No.	Sample No.	Sample Type	Area	Coordinates		Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	Fe (%)	S (%)
				UTM-E	UTM-N								
1	FA-01	gn-sph-py ore	Capire	411,132	2,054,686	173	95.0	6820	69600	75000	155	2.83	7.53
2	FA-02	pyrite dissemination	Capire	411,437	2,054,973	12	1.35	7	22	176	81	14.60	10.11
3	FA-03	fracture filling	Capire	409,820	2,055,897	3	0.30	16	15	14	283	2.09	1.80
4	FA-04	altered rock pyrite,serici	Capire	410,121	2,055,880	6	0.40	13	11	20	417	1.75	1.45
5	FA-05	fine pyrite bed in slate	Capire	410,526	2,056,246	4	1.10	38	40	58	24	9.21	9.24
6	FA-06	tuff pyrite dissemination	La Campana	407,059	2,058,737	7	0.40	35	36	35	221	4.85	3.73
7	FA-07	pyrite band,tuff	La Campana	407,010	2,058,632	60	10.8	25	19	46	85	11.50	12.60
8	FA-08	pyrite band,tuff	La Campana	407,234	2,058,495	7	0.70	19	5	3	89	13.30	15.08
9	JS-09	massive pyrite_ore	Capire	410555	2056445	15	3.50	31	37	22	17	28.90	30.90
10	JC-35	dissemination pyrite	La Campana	406677	2058130	1	0.90	39	10	102	257	4.32	27.6

第II-2-3表 地質調查粉末X線回折結果一覽表(2)

No.	Sample No.	Rock name type	Coordinate		Detected Minerals											Remarks										
			UTM-E	UTM-N	Silica Feldspar M			Clay Minerals			Sulphate M			Other Minerals												
			Qz	Ab	Kf	Sm	Ha	K	Ch	S	S3	Pg	S/Sm	Gp	Ba		Ja	Ca	Do	Mg	Co	Py	Gn	Sph	Ep	Hb
43	FX-08	Andesite	409,820	2,055,897	○	◎																				△
44	FX-09	Andesite	410,033	2,055,883	.	◎																				.
45	FX-10	Altered tuff	410,062	2,055,900	○	△																				△
46	FX-11	Altered tuff	410,121	2,055,880	◎	◎																				.
47	FX-12	Andesite-dacite	410,690	2,055,775	○	○																				○
48	FX-13	Dacitic tuff	410,263	2,056,195	○	○																				△
49	FX-14	Sandy tuff	410,759	2,056,003	○	◎																				.
50	FX-15	Andesite-dacite	410,900	1,056,010	△	○																				.
51	FX-16	Slate/tuff	410,526	2,056,246	○	◎																				△
52	FX-17	Andesitic tuff	410,396	2,056,227	△	◎																				.
53	FX-18	Andesite	409,725	2,056,088	△	◎																				△
54	FX-19	Andesite	409,790	2,056,265	.	○																				.
55	FX-20	Foliated tff dc?	406,975	2,058,770	○	○																				○
56	FX-21	Foliated tff dc?	407,059	2,058,737	○	○																				.
57	FX-22	Tuff	407,208	2,058,675	○	△																				△
58	FX-23	Altered tuff	407,221	2,058,657	◎	△																				△
59	FX-24	Altered tuff	407,542	2,058,455	◎	.	△																			△
60	FX-25	Altered tuff	407,603	2,058,410	○	△																				△
61	FX-26	Altered tuff	406,850	2,057,015	○	○																				△
62	FX-27	Sandy tuff	407,084	2,057,515	○	○																				.
63	FX-28	Dacite	407,326	2,057,689	◎	◎																				.
64	FX-29	Tuff	407,386	2,057,795	△	○																				△
65	FX-30	Dacite-andesite tuff	408,035	2,057,755	△	○																				.
66	FX-31	Dacite-andesite tuff	408,041	2,057,482	○	○																				◎
67	FX-32	Andesite	408,326	2,057,016	○	○																				.
68	FX-33	Dacitic sandy tuff	408,397	2,057,487	○	○																				.
69	FX-34	Andesitic tuff	408,412	2,057,745	○	△																				△
70	FX-35	Pyrite band	407,010	2,058,632	○	○																				○
71	FX-36	Altered tuff	407,055	2,058,540	○	△																				△
72	FX-37	Pyrite band	407,218	2,058,580	○	.																				△
73	FX-38	Pyrite band	407,234	2,058,495	○	△																				○
74	FX-39	Slate>tuff alternation	407,355	2,058,347	○	○																				○
75	FX-40	Tuff	408,013	2,057,963	◎	◎																				.
76	FX-41	Dacite	408,087	2,057,148	◎	△																				.
77	FX-42	Sandy tuff	407,009	2,057,340	◎	△																				.
78	FX-43	Andesite	410,914	2,055,781	○	○																				△
79	FX-44	Andesite	411,173	2,056,172	△	○																				△

Legend: ◎, abundant; ○, common; △, minor; ., rare
 Qz: quartz, Ab: albite, Kf: K-feldspar, Sm: smectite, Ha: halloysite, K: kaolinite, Ch: chlorite, S: sericite, S3: sericite(3T), Pg: palagonite, S/Sm: sericite/smectite mixed layer, Gp: gypsum, Ja: jarosite, Ca: calcite, Do: dolomite, Mg: magnesite, Ba: barite, Go: goethite, Py: pyrite, Gn: galena, Sph: sphalerite, Px: pyroxene, Hb: hornblende, Ep: epidote

緩いうねりにより劈開面、層理面共に変化していると考えられる。

褶曲構造の他、区域北東部には WNW-ESE 系、NW 系の断層、また区域南部には EW 系の断層が存在する。

WNW-ESE 系断層は同方向の沢沿いに分布し、黄鉄鉱化した断層粘土を伴うのが各所で観察される。急傾斜の断層で北東側が上昇したように地層分布からは判断される。既存資料の空中電磁探査結果図でも明瞭に同方向の不連続帯が識別可能である。

また、マント・リコの北西にはこれに斜交する NW-SE 系断層が道路や沢で認められ、相対的に北東が上層しているように考えられる。

区域南部の EW 系断層は、堆積岩類と下部火山岩の境界となっており、北側の地層が相対的に下降したように見える。沢沿いの露頭では北傾斜 60-70° であり、正断層と考えられる。区域西部で消滅するが、東方への連続は良い。

(4) X線回折試験

本区域でもカピレ区域と同様に代表的岩層、変質部の 42 試料について粉末 X 線回折を行い鉱物の同定を行った。分析結果は第 - 2 - 3 表、第 - 2 - 1 4 図に示した。

検出された鉱物は、石英、曹長石、カリ長石、カオリナイト(1 箇所)、ハロイサイト(2 箇所)、セリサイト、パラゴナイト、緑泥石、石膏(3 箇所)、ジャロサイト(1 箇所)、針鉄鉱(2 箇所)、ギブサイト(2 箇所)、方解石、黄鉄鉱、緑れん石である。

カピレ区域では出現しなかったパラゴナイト(Na-セリサイト)が本区域では出現するのが特徴である。地質的には、片状火山岩類の凝灰岩、堆積岩類、上部火山岩類中で少量出現する。

高変質(変成)を反映すると考えられる 3 T タイプのセリサイトは、片状火山岩類、堆積岩類、上部火山岩類中に広く認められるが、特に北部の片状火山岩類で多い傾向がある。

石膏は散点的で少量ではあるが下部火山岩類の緑色片状火山岩類と下部火山岩類の安山岩で確認された。

ジャロサイト、ハロイサイトなどは道路沿いの試料で認められ、風化生成物と考えられる。

3. 岩石地化学探査

(1) 調査方法

カピレ及びラカンパーナ区域に於いて、岩石試料による地化学探査を行った。試料は地質調査ルート毎に、各区域 40 試料採取した。試料の採取に際しては、風化部をさけ新鮮な部分を対象とした。また、分析精度をチェックする目的で、4 個の標準試料を 20 試料に 1 試料の割合で分析した。

分析はアルスケメックス (ALS Chemex) 社に委託して行った。分析方法及び検出限界は下表のとおりであるが、Au については Fire Assay fusion による ICP、その他成分に関しては Four Acid Digestion にいる ICP 法を用いた。

分析方法及び検出限界

成分	手法	検出限界	成分	手法	検出限界
Au	FA-ICP	1ppb	Ag	ICP	0.2ppm
Al	ICP	0.01%	As	ICP-AES	2ppm
Ba	ICP-AES	10ppm	Be	ICP-AES	0.5ppm
Bi	ICP-AES	2ppm	Ca	ICP-AES	0.01%
Cd	ICP-AES	0.5ppm	Co	ICP-AES	1ppm
Cr	ICP-AES	1ppm	Cu	ICP-AES	1ppm
Fe	ICP-AES	0.01%	K	ICP-AES	0.01%
La	ICP-AES	10ppm	Mg	ICP-AES	0.01%
Mn	ICP-AES	5ppm	Mo	ICP-AES	1ppm
Na	ICP-AES	0.01%	Ni	ICP-AES	1ppm
P	ICP-AES	10ppm	Pb	ICP-AES	2ppm
S	ICP-AES	0.01%	Sb	ICP-AES	2ppm
Sr	ICP-AES	1ppm	Ti	ICP-AES	0.01%
V	ICP-AES	1ppm	W	ICP-AES	10ppm
Zn	ICP-AES	2ppm			

(2) 調査結果

微量元素の分析結果は成分毎に対数変換し解析を行った。検出限界未満の値については検出限界値の 1/2 として計算した。変質指数の計算は主要成分の分析値を酸化物パーセントに再計算し求めた。また、各図面には昨年度の分析結果も合わせて表示した。分析結果、

解析結果を第 - 2 - 4 表～第 - 2 - 6 表、第 - 2 - 15 図～第 - 2 - 35 図に示した。

() 主要成分

鉱化作用に関連した変質を抽出するために、変質指数 $(MgO+K_2O)/(Na_2O+CaO+MgO+K_2O) \times 100\%$ を算出し検討した。

第 - 2 - 16 図には岩相別のヒストグラムを示し、標準偏差によってランク分けした結果を第 2 年次解析結果と合わせて表示した。

カピレ区域では、変質指数の高い部分はアウロラ鉱床北部の変質帯に相当する部分、カピレ鉱床から北西に断続的に連続する部分である。道路沿いや尾根部の異常は風化を反映している可能性がある。

ラカンパーナ区域では、変質指数の高い部分はラカンパーナ鉱徴地西から東にかけの断続的に連続する部分など抽出された。マント・リコ鉱床近傍では、平均 +1 未満値で高い異常は存在しない。本地区でも道路沿いの異常は風化による影響も考えられる。

() 微量成分

基本統計量、散布図及びヒストグラムからも明らかなように、Bi、W は検出限界値以下の試料が多く、低品位で変化が見られないことから図示してはならず解析からは除外した。この他 Ag、Cd、Sb など 75%以上が検出限界未満である。

以下元素濃度の分布形態からいくつかのグループに分けて述べる。

1) Au, Ag, Be, Cd, Mo, Sb

これらの元素はほとんどが検出下界値以下 (Be 以外) を示すことから、検出限界値より大きい値は異常と見なせる。

Au、Ag は弱い正の相関が認められ、異常地点も共通することが多い。カピレ区域では、カピレ鉱床の西部、アウロラ 鉱床付近、区域西部、トラニルパ東部などである。ラカンパーナ区域ではマント・リコ鉱床南西部、オタテス東方、ラカンパーナ鉱徴地の付近などである。地質は堆積岩類であることが多い。

Be は検出限界値が 0.5ppm で分析結果の最大値が 1.8ppm で変化に乏しいことから推察されるように、明瞭な異常域は認められない。

Cd の異常は堆積岩類の分布域中に収集し、カピレ区域では、アウロラ ~カピレ鉱床

西部、トラニルパの北から東である。ラカンパーナ区域では、オタテス東南方に異常域がまとまっている。

Mo も Cd とほぼ同様に堆積岩中の同様の箇所に異常が集中する傾向が見られるが、異常域は広い。ラカンパーナ区域ではオタテス南東以外にも、マント・リコ南部やラカンパーナ鉱徴地周辺にも認められる。

Sb も Cd、Mo と同様の傾向を示すが、カピレ区域では異常域が狭まり、カピレ鉱床の西、区域北西部、トラニルパ周辺であり、下部火山岩類中にも及んでいる。ラカンパーナ区域ではマント・リコ鉱床南部で異常域が広まる傾向が認められる。

2) Co, Cr, Ni, V

これらは一般的に塩基性の火山岩類で高く堆積岩類で低い元素である。特徴的な箇所に
ついて以下示す。

Co はカピレ区域のトラニルパ西方の火山岩類中で異常域がまとまって分布する傾向が認められる。Cr はラカンパーナ区域の北部で高い傾向が認められ、同時に Ni の値も高い。Ni と V の異常域がカピレ区域のトラニルパ東方の堆積岩中に存在する。

3) As, Ba, Cu, Pb, Zn, S

これらはカピレやアウロラ鉱床の鉱石に含まれ、鉱化作用を反映する可能性が高い元素である。

As は集中した異常域は存在しないが、カピレ区域では、下部火山岩類と堆積岩類の境界付近で高い傾向が認められる。ラカンパーナ区域ではマント・リコ鉱床南西～南部に多い傾向が認められる他は堆積岩類中に異常が分散している。

Ba は As と同様の傾向で、各鉱徴地付近の堆積岩類中に異常が分散し、一部は下部火山岩類にも及んでいる。

Cu の異常はカピレ区域では、各鉱徴地付近に分散する傾向があるが、トラニルパ東方の堆積岩類中にはまとまって分布する傾向が認められる。ラカンパーナ区域は異常が分散傾向であるが、マント・リコやラカンパーナ鉱徴地近辺には顕著な異常が認められないのが特徴である。

Pb はカピレ区域では、強い異常が区域北端と南端（アウロラ、カピレ鉱床）に散在するほか、下部火山岩類と堆積岩類の境界に弱い異常が連続する傾向がある。ラカンパーナ

区域では、堆積岩類中に異常が存在し、マント・リコ南部では弱い異常がまとまっており、オタテス東方、ラカンパーナ周辺ではやや強い異常が散在する。

Zn はカピレ区域では北部のトラニルパ東部でやや強い異常域がまとまっている。その他、区域南端のアウロラ、カピレ鉱床周辺に異常が散在する。ラカンパーナ区域では弱い異常域が散在する傾向があり、特に顕著な傾向は認められない。

S は試料の黄鉄鉱化の程度を反映することが多いと考えられる。カピレ区域では、アウロラ 北部変質帯や、安山岩貫入岩の分布域で高く、またカピレ鉱床の西方から区域西部までの下部火山岩類と堆積岩境界付近で高い傾向認められる。また、トラニルパ西方の下部火山岩類でも黄鉄鉱化を反映して高い。ラカンパーナ区域ではマント・リコ鉱床南部、オタテス東部、ラカンパーナ鉱徴地西部で異常域がまとまって分布する。

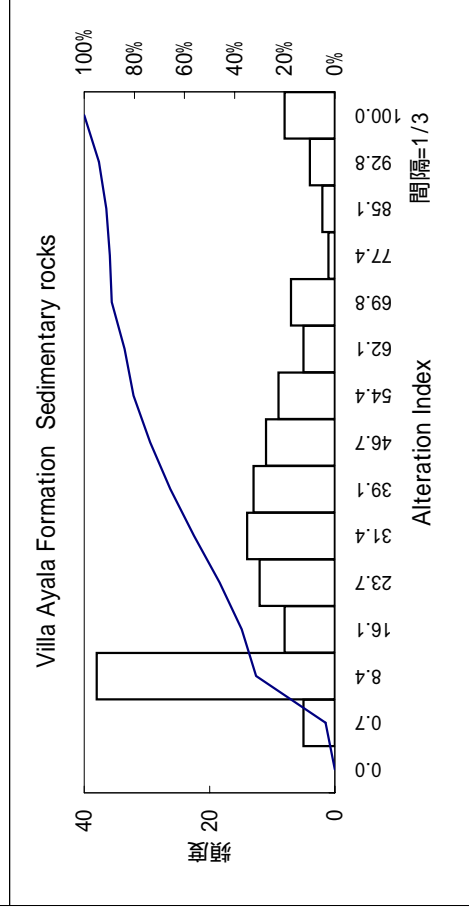
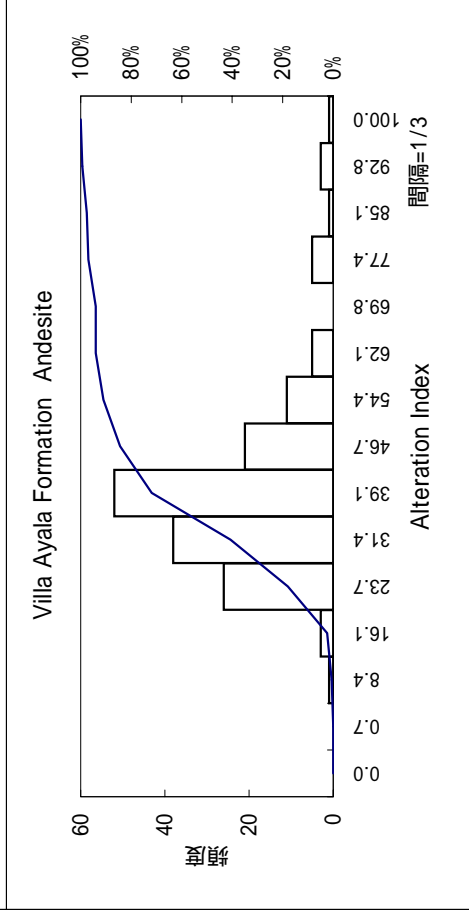
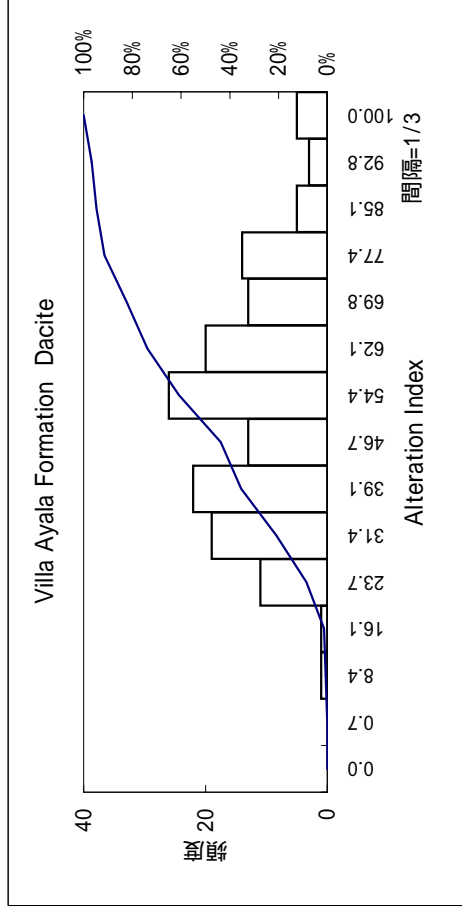
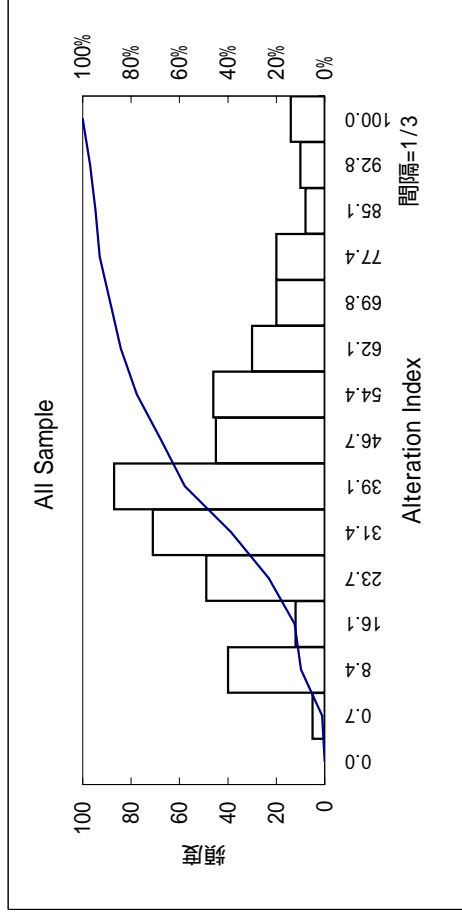
4) 主成分分析

主要成分を除いた微量成分について主成分分析を行った。

第一主成分は、Au、Ag、As、Cd、Cu、Mo、Pb、Sb、Zn の負荷量が高く、鉱化作用に関連した因子と考えられる。寄与率は 23.92%である。第二主成分は、Co、Ni、V などの負の異常で特徴付けられ、岩相を反映した因子と考えられ、寄与率は 19.67%である。以下の寄与率は低く解析には第一主成分を使用した。各試料の主成分得点を標準偏差により 4 区分し図化した。なお昨年度の解析結果も合わせて図には表示した。

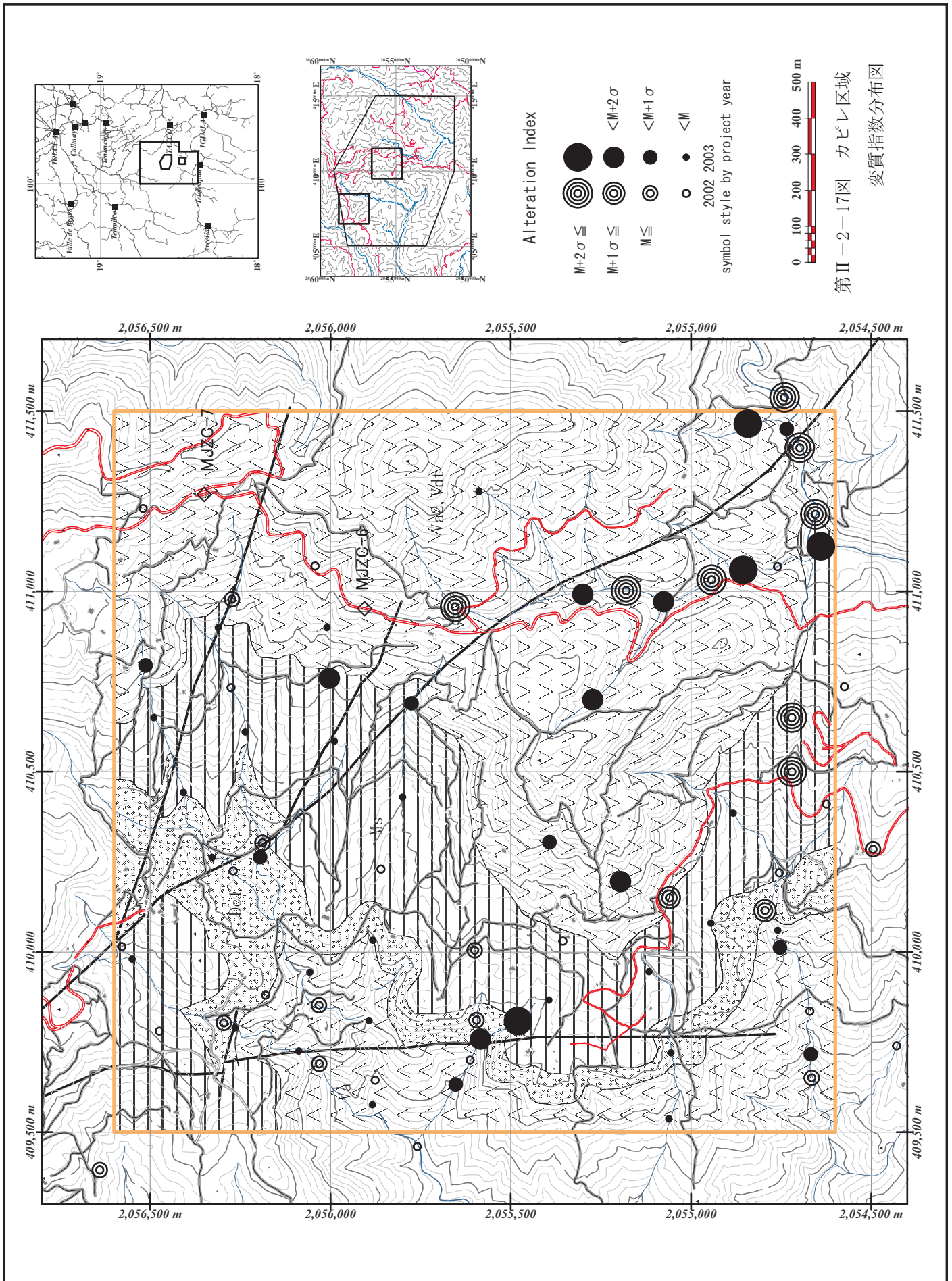
カピレ区域では高異常地点は、区域の南部と北部に分かれる。南部は、アウロラ 鉱床の近辺、カピレ鉱床の西～北西で主に堆積岩中である。北部では、トラニルパ鉱徴地東方の堆積岩中に広がっている。下部火山岩類の安山岩、や上部火山岩類では全体に低い傾向がみられる。

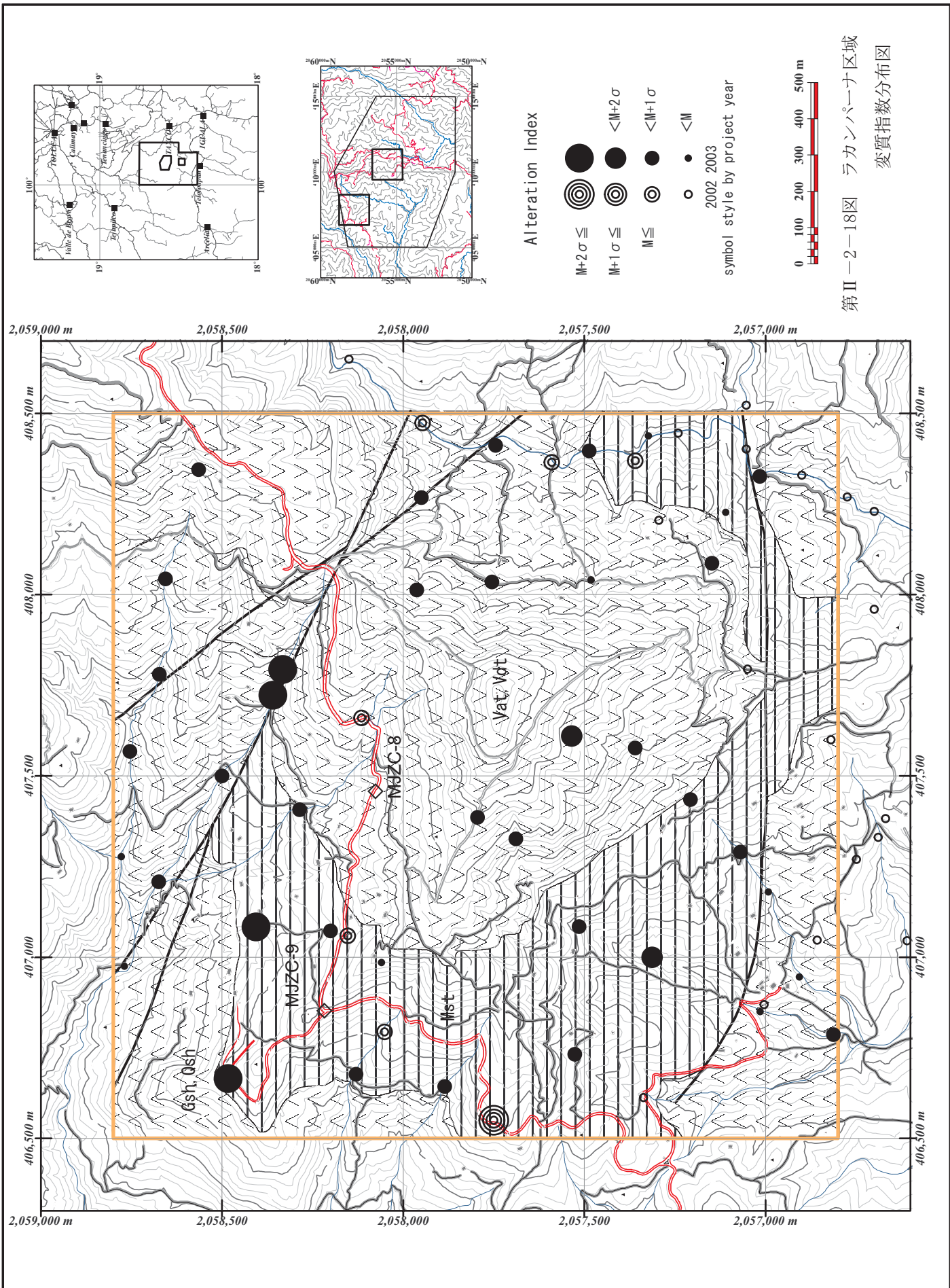
ラカンパーナ区域では、高異常地点はマント・リコ鉱床の南部、オタテス東方、ラカンパーナ鉱徴地西方と東方であり、いずれも堆積岩類中である。



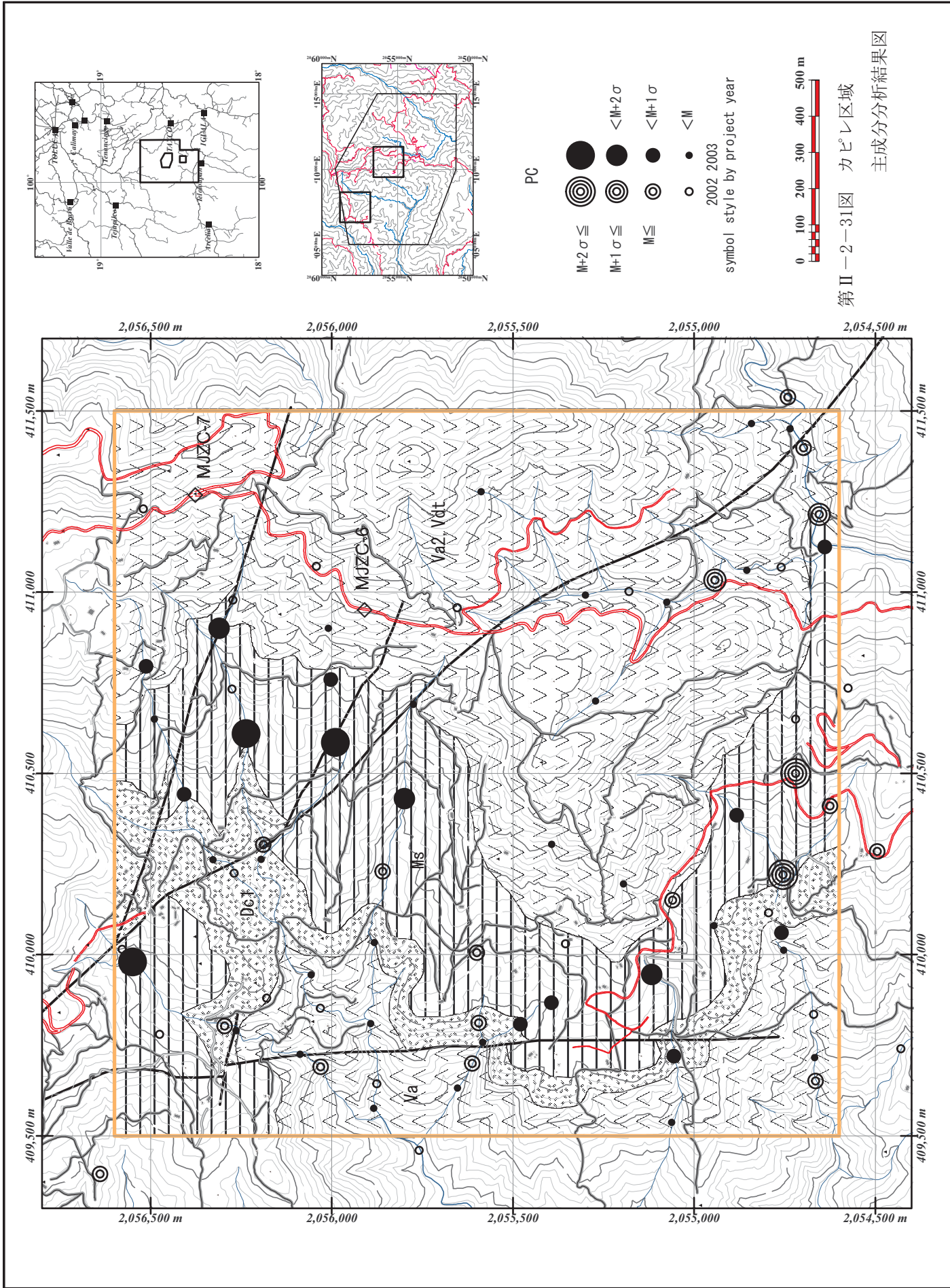
	Number	Average	Exponential ave.	Standard deviation
All Sample	457	39.1	-	23.0
Villa Ayala Formation Andesite	167	35.8	-	15.6
Villa Ayala Formation Dacite	153	49.8	-	20.1
Villa Ayala Formation Sedimentary rocks	137	31.1	-	28.6

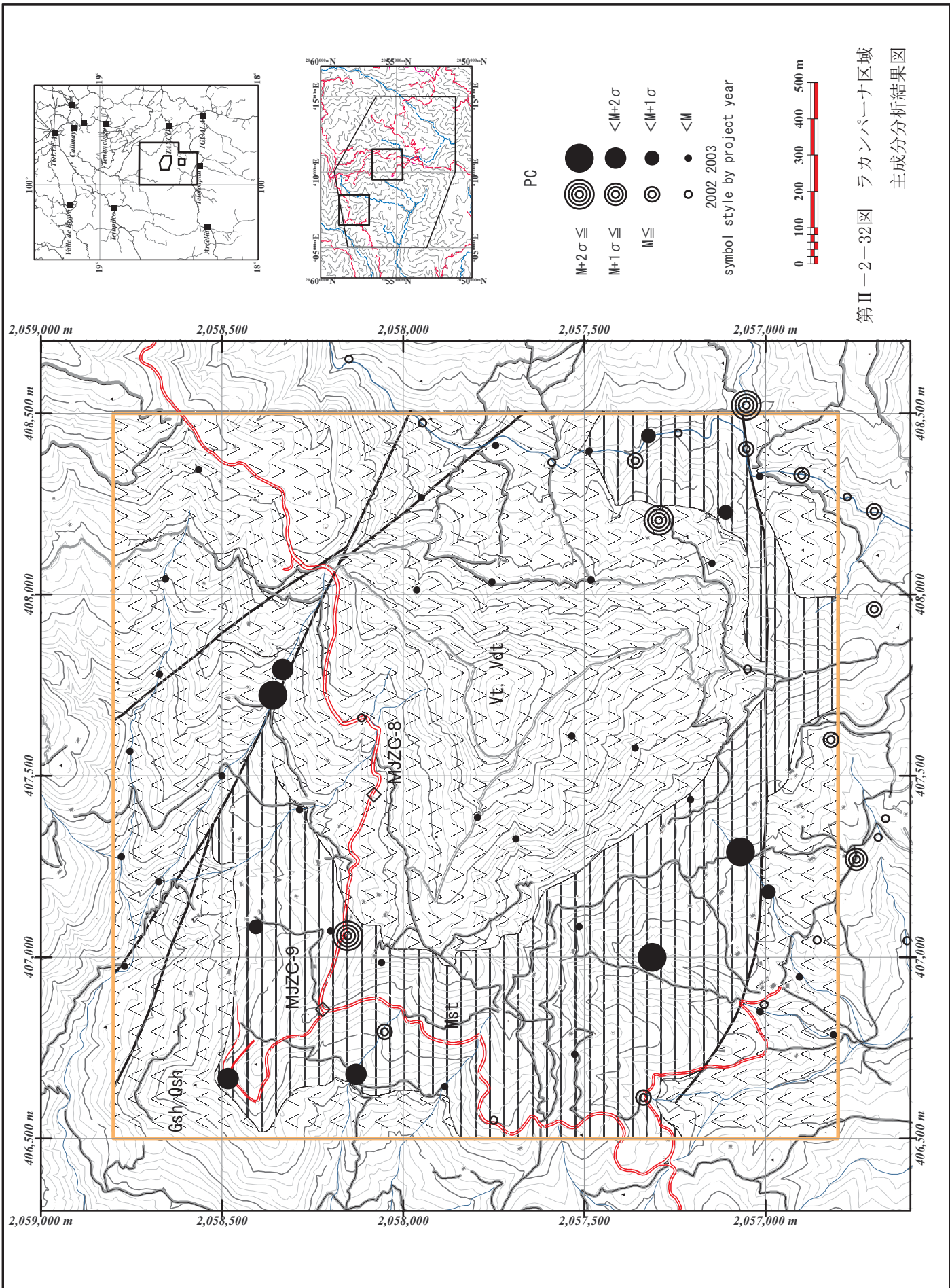
第 - 2 - 16図 変質指数岩相別ヒストグラム

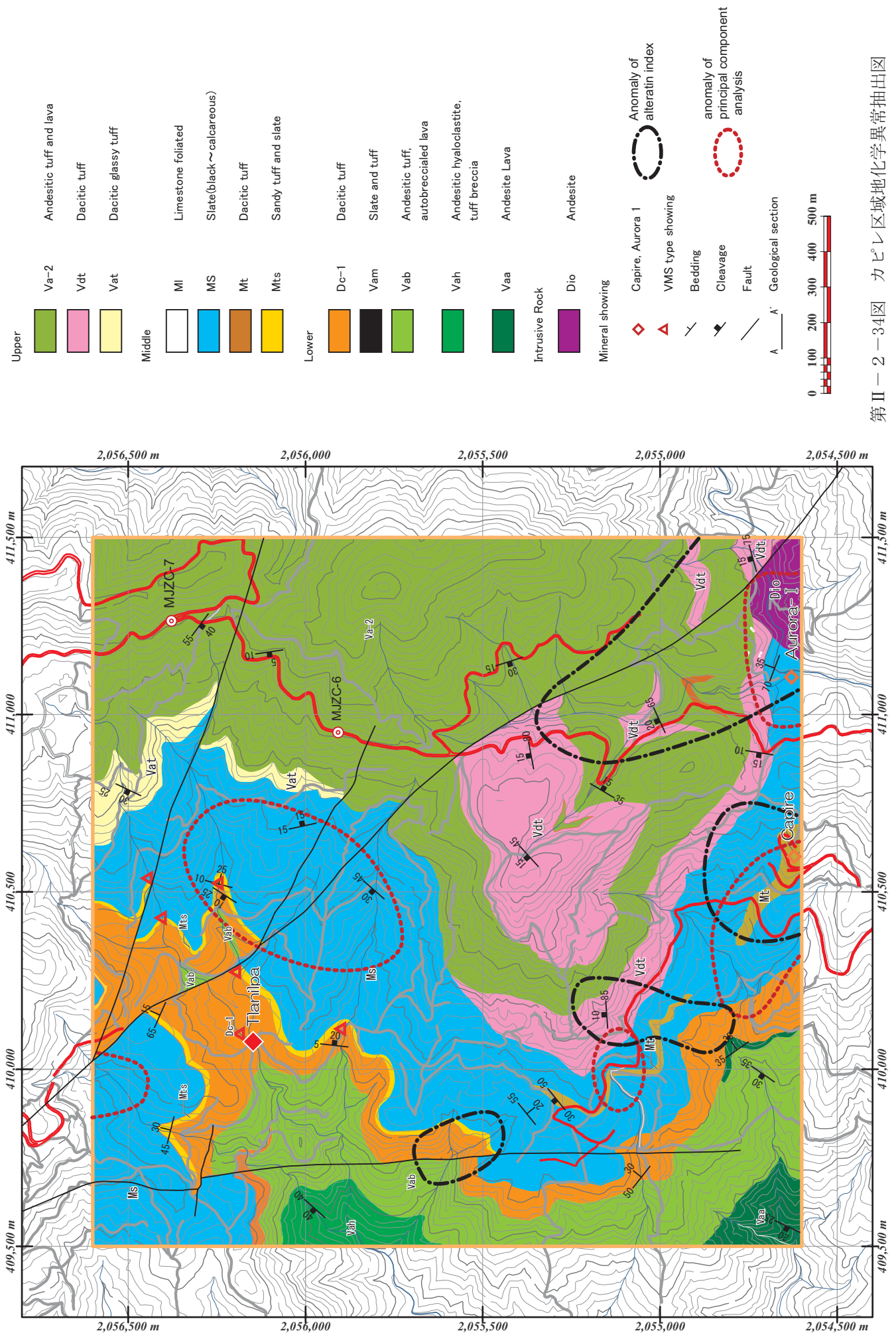




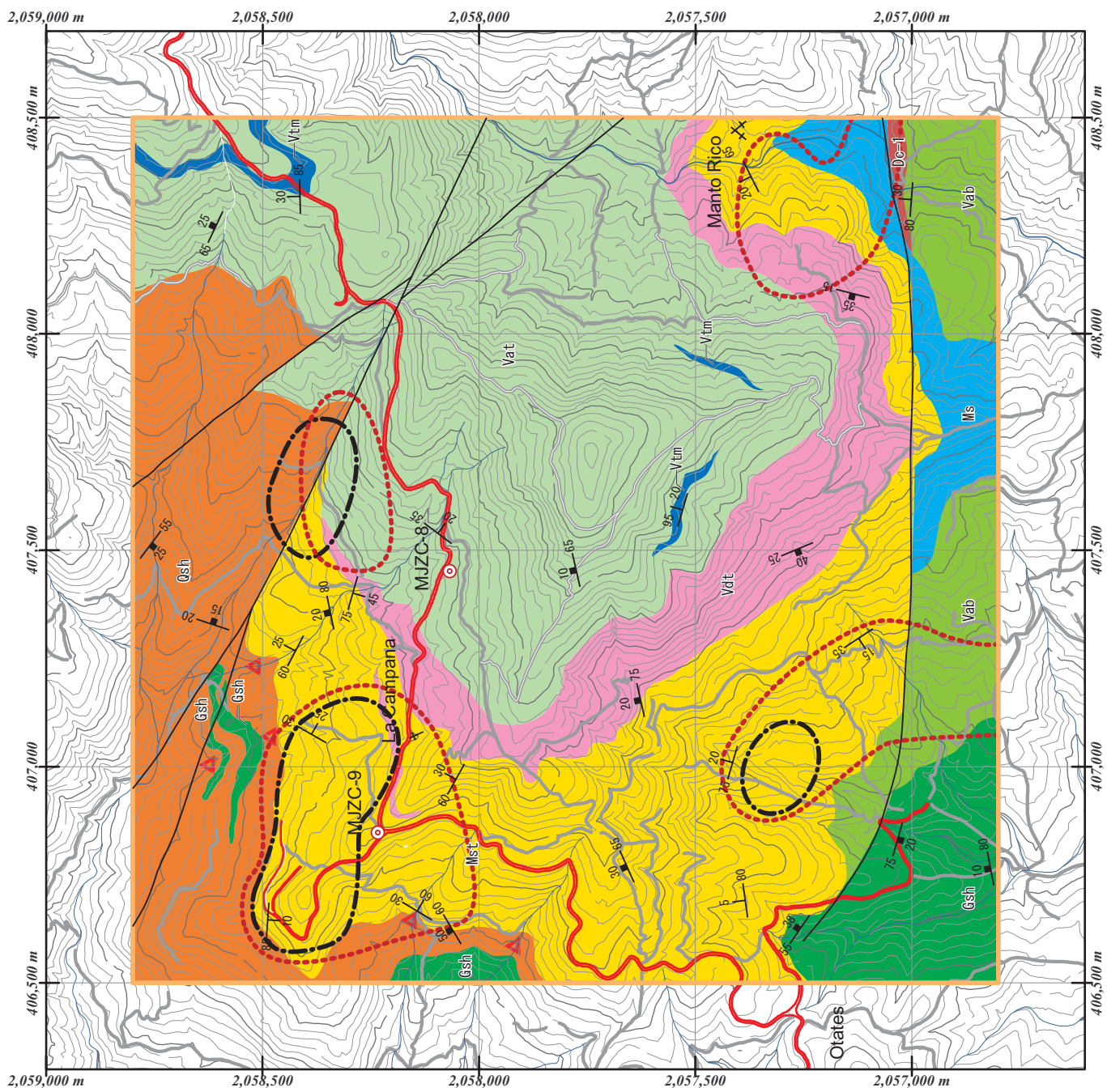
第II-2-18図 ラカナンバナナ区域
変質指数分布図







第II-2-34図 カピレ区域地化学異常抽出図



第II-2-35図 ラカナンパナ区域
地化学異常抽出図