

3-2-2 Erdenet West 地区

(1) 地区概要

第1年次調査では、Erdenet 地区、Bulgan 地区、Bulgan West 地区と分けていたが、有望地区が集中すること、そしてモンゴルの地質図幅上では、“secondary quartzite”の分布が3地区にわたって認められたことから、前述の3地区を1地区にまとめ、Erdenet West 地区とした。

(1-1) 位置

本地区は調査地域の東部に位置しており、北緯 48° 40′ ~ 49° 23′ , 東経 102° 30′ ~ 104° 40′ の東西約 160km×南北約 80km (面積約 12,800km²) の範囲である。本地区のほぼ中心には Erdenet 市および Bulgan 市が位置する。

(1-2) 地形・植生

地形は、概ね緩やかな丘陵地からなり、標高は、1,300~2,000m である。特に中央から南部にかけては、地形が緩やかになり、アクセスは容易かつ自由度が高くなる。本地区の北部の Selenge 川南岸は、地形が比較的急峻になり、尾根上に疎林が発達する。本地区内の主要な河川として、本地区南端には、北東方向に Orkhon 川が、本地区北端には Selenge 川が東方に流れており、これらに斜交して N-S~NW-SE 系の尾根や谷が発達する。

植生は、谷間や低地および丘陵地には背丈の低い草木が繁茂しており、低山上には針葉樹からなる疎林が見られる。

(1-3) インフラ・アクセス

本地区内には、モンゴルの鉱業にとって最も重要な Erdenet 鉱山が位置し、鉱山の開発・操業によりできたモンゴル第4の都市となる Erdenet 市が所在する。

Erdenet 市内には病院やホテル等があり、電力の供給も比較的安定している。また、市内の道路は、中心部や鉱山へ至る道が舗装されている。ただし、ガソリン等の燃料に関しては、Erdenet のような大きな都市でも、潤沢に供給されておらず、特に夏季はガソリンの確保が困難である。

Erdenet 鉱山の操業は、モンゴルとロシア連邦の合弁事業で実施されている国営事業で、1999 年には 2,200 万 t の銅精鉱、3,000t のモリブデン精鉱を生産している。2004 年までに銅精鉱の生産量を 2,400 万 t にする計画となっている。近年の輸出先は、ロシア連邦 (約 1/4)、中国 (約 3/4)、日本、韓国などである。Erdenet 鉱山の低品位酸化鉱の SX-EW による銅生産も 1997 年 1 月に操業が開始されており、当初、3,500t/年のカソード銅の生産を 2000 年には 20,000t/年に増産する企業化調査が進行中である。現在の従業員数は、7,000 人である。今後、老朽化した施設を新しく入れ替えつつ、従業員数を 4,200 人まで減らす計画となっている。

Ulaanbaatar 市から Erdenet 市までは直線距離で約 200km 離れており、車輻による移動だと、ほぼ 1 日を要する。途中の道路は未舗装であるが、主要な街道となっているため道路状況は比較的良好である。Selenge 川には車輻が通行可能な橋が架かっている。また、調査地域内唯一の鉄道として、Ulaanbaatar からロシア連邦へ至る幹線へ合流する支線が Erdenet 市まで敷設されており、主にロシア連邦および中国へ銅とモリブデン精鉱を運搬するために使用されている。

Bulgan 市は Erdenet 市から車輻により約半日で移動可能な距離に位置しており、人口は 13,000 人で、Bulgan 県の行政的中心である。Erdenet 市に次ぐ調査地域第 2 の都市で、病院等のインフラは整っている。Bulgan 市周辺は、調査地域の中では比較的道路が発達しており、地形的に急峻でないこともありアクセスは良好である。その他に近傍にはインフラが整った市町村はない。

本地区の中央から南部にかけては、地形が比較的緩やかになり、アクセスは容易かつ自由度が高い。本地区の北部は、地形が比較的急峻になり、尾根上に疎林が発達することから車輻によるアクセスは限られる。

(1-4) SAR 画像の特徴

SAR 画像では Selenge 川以南の NW-SE 系および N-S 系のリニアメント（延長はいずれも約 10km 程度）が卓越するゾーン中に位置する。本地区南東部では NW-SE 系のリニアメントが、北東部では N-S 系のリニアメントが卓越する。そして、本地区中央部から北西部にかけては NNW-SSE~E-W 系のリニアメントの集中が認められ、特に北西部の Bulgan 市北西には直径 15km の環状リニアメントが抽出されている。

Erdenet 鉱床近傍には、NW-SE 系のリニアメントが抽出されている。

また、本地区に関して LANDSAT TM 画像を用いて変質帯の抽出を試みたが、植生の被覆率が高いため、明瞭な変質域は抽出されなかった。

(1-5) 地質・鉱床の概要

Fig.II-3-6 に本地区の地質図を示す。

本地区は、北方の E-W 系の Selenge 断層と南方の E-W 系の Bayan gol 断層の間に位置しており、調査地域内には NW-SE 系から N-S 系の断層が発達する。

本地区中央~東部には、二疊紀~三疊紀の粗面岩質玄武岩、粗面岩質安山岩、同質凝灰岩および砂岩等の堆積岩類が広範囲に分布する。それらに二疊紀~三疊紀とされる花崗岩・花崗閃緑岩 (Selenge 複合岩体)、三疊紀後期のモンゾニ岩・花崗岩・花崗閃緑岩・閃長岩が貫入する。本地区南東部には、カンブリア紀とされる斑れい岩・花崗岩類が分布する。

本地区のほぼ中央に位置する Erdenet 鉱床の母岩は、二疊紀~三疊紀とされる花崗岩類の貫入岩 (Selenge 複合岩体) で、Erdenet 鉱山付近ではドーム状構造をなしている。鉱化関係火成岩は Selenge 複合岩体末期の花崗閃緑斑岩・閃緑斑岩 (Erdenet 斑岩質貫入岩複合

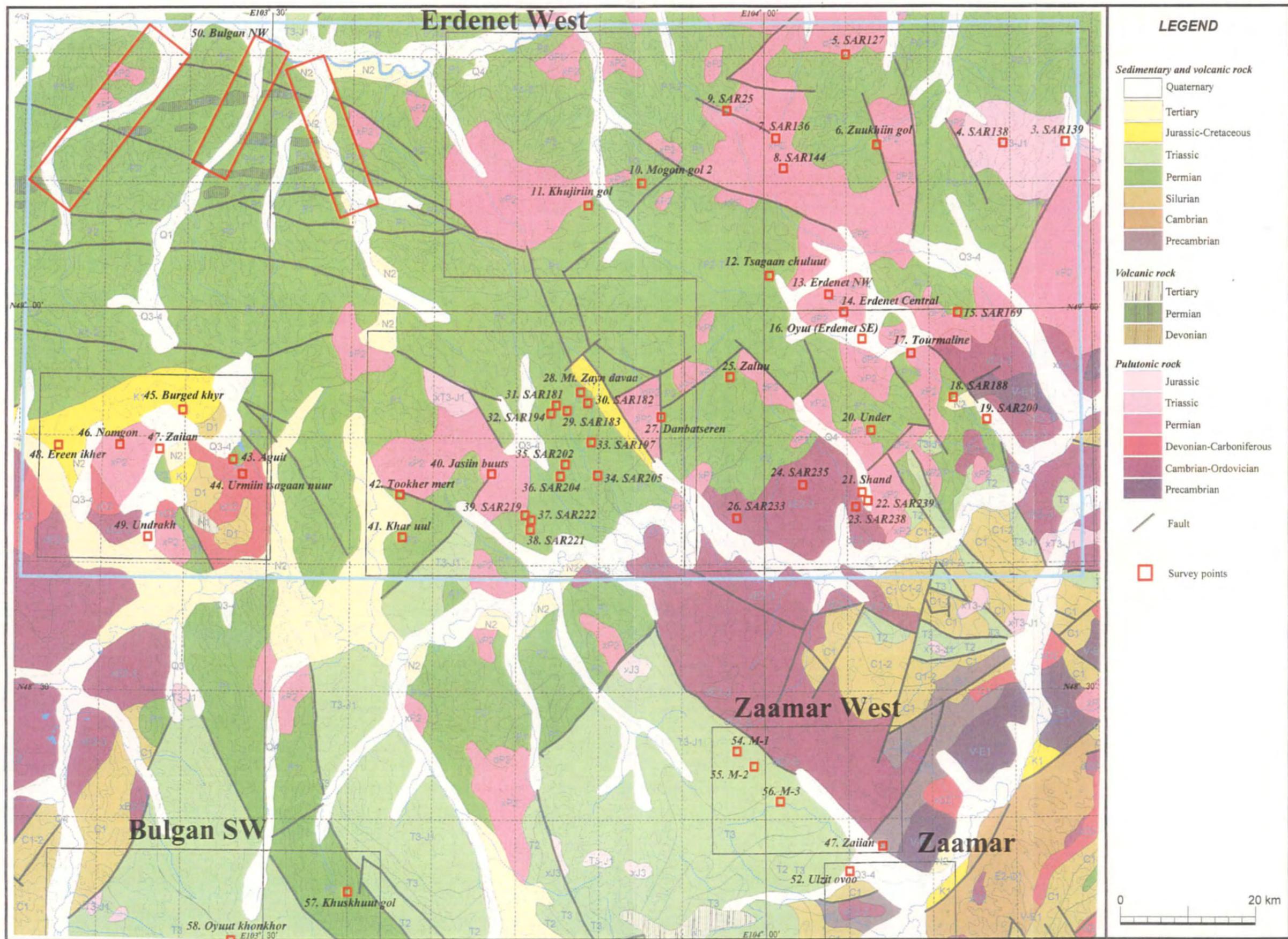


Fig. II-3-6 Geological map of the Erdenet West district

岩体と分類)である。そして、Erdenet 鉱床の周辺には、Selenge 複合岩体と同時期の粗面岩質安山岩・安山岩・デイサイト・流紋岩等の火山岩類が分布する。

鉱化作用は NW-SE 系の構造に支配され、鉱化作用後の火成活動は N-S 系の傾向が見られる。Erdenet 鉱山を含む周辺地域の鉱化ゾーンは NW-SE 方向、約 20km にわたって伸張し、近辺には合わせて6つの既知鉱体・鉱化帯が把握されている。Erdenet 鉱床は、大きく5つの鉱体・鉱化帯からなるが、現在開発されているのは、Erdenet NW (Northwest) 鉱体だけである。その他の鉱体は、規模・品位ともに開発対象としては難しい。Erdenet NW 鉱体にほぼ隣接する Erdenet Central 鉱体は、Erdenet NW 鉱体の 1/10 の鉱量と試算されている。

また、Erdenet 鉱床周辺の花崗岩類貫入岩の近傍に多数の銅鉱徴地の記載がある。

本地区中央に位置する Bulgan 市周辺から西方では、二疊紀の粗面玄武岩～粗面流紋岩および砂岩・礫岩の分布域に、二疊紀後期のモンゾニ岩・花崗閃緑岩・閃長岩・花崗岩とジュラ紀前期～後期の花崗岩・花崗閃緑岩が貫入している。断層は NWW-SEE 系が卓越する。

本地区南西部では、古生代前期の花崗岩類、および二疊紀の閃長質流紋岩、閃長質石英安山岩、コメンダイト、玄武岩、同質の火砕岩類および砂岩等が分布し、これらをジュラ紀のモラッセ相である礫岩、砂岩および泥岩が不整合に覆っている。

(1-6) 選定理由

第1年次調査において、ポーフィリー型銅鉱床や多金属性鉱脈型鉱床が賦存する可能性のある鉱徴地/地点が 10 箇所抽出されており、有望鉱徴地が集中すること、そして第2年次調査では、主に Erdenet 鉱床周辺に分布する"secondary quartzite"とよばれる珪化変質に着目し、これらが Sillitoe (1995) に記載されている"lithocap"と同様のものであれば、ポーフィリー型鉱床の浅部鉱徴を示すものと考えられたため、本地区を選定した。

(1-7) 調査内容

SAR139 地点、Zuukhiin gol 鉱徴地、Mogoin gol 2* 鉱徴地、Khujiriin gol 鉱徴地、Tsagaan chuluut 鉱徴地、Under 鉱徴地、Danbatseren 鉱徴地、Burged khyr 鉱徴地、Undrakh 鉱徴地および Tsookher mert 鉱徴地においてフォローアップ調査を実施した。特に、Mogoin gol 2 鉱徴地、Khujiriin gol 鉱徴地、Tsagaan chuluut 鉱徴地、Under 鉱徴地および Danbatseren 鉱徴地では、付近に分布する"secondary quartzite"についても調査を実施した。Fig.II-3-7 に本地区の試料採取位置図を示す。

* 第1年次報告書で使用した Megein gol という名称を Mogoin gol 2 に変更する。

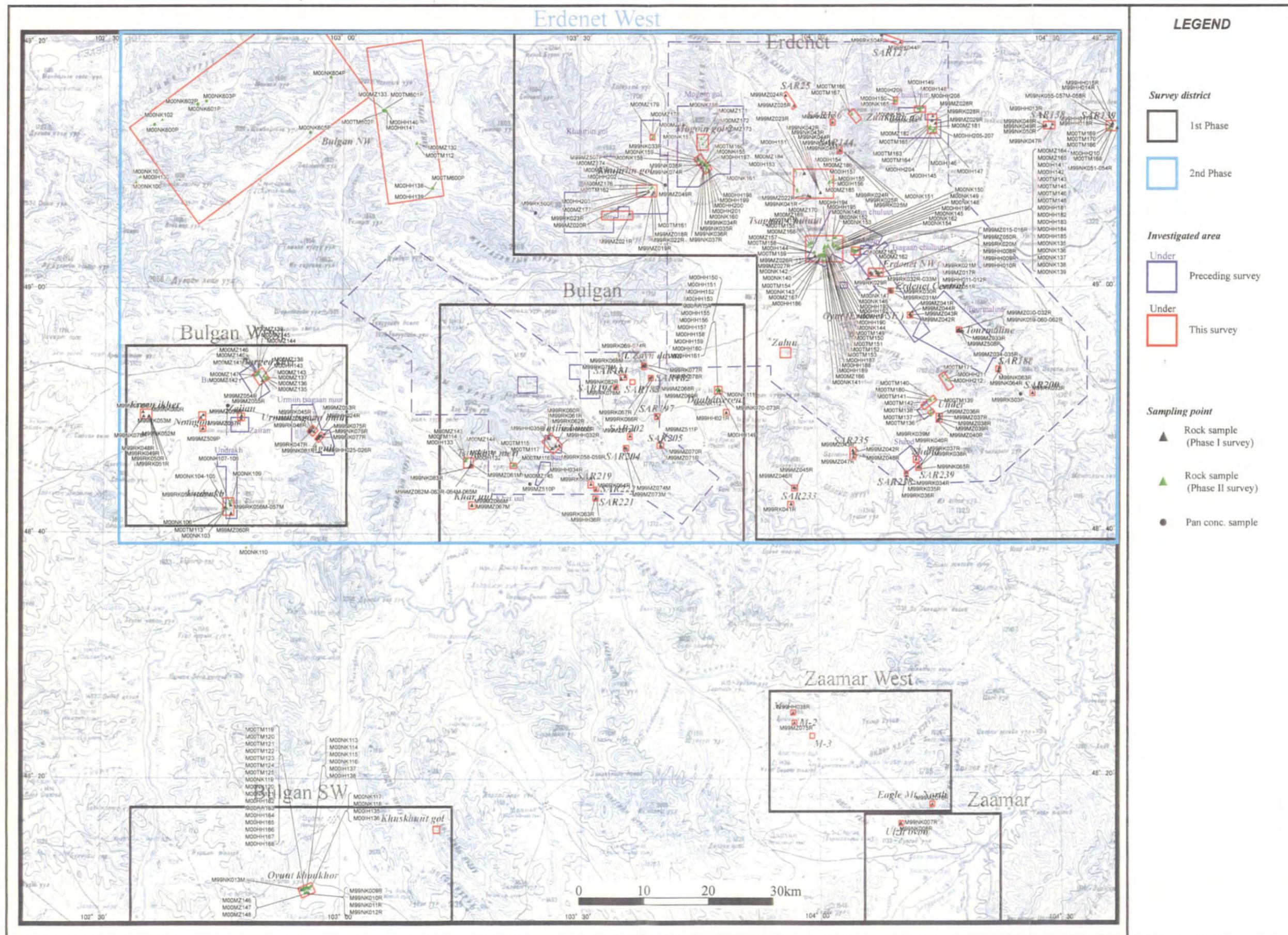


Fig. II-3-7 Sample locations of the Erdenet West district

(2) 調査結果

(2-1) SAR139 地点 (鉱徴地番号: 3)

〔代表的緯度経度〕

北緯 49° 13′ 07.7″ , 東経 104° 36′ 40.1″ (中央部トレンチの鉱徴部)

〔地形・植生〕

なだらかな丘陵地をなす。山頂部に花崗岩類が露出し、崖を形成する箇所もある。北斜面には高木が繁茂するが、南斜面は背丈の短い草が繁茂する。

〔アクセス〕

Erdenet 市の東北東 40km に位置する。同市から車輛で約 2.5 時間で至る。北側廻りで SAR138 地点を経由して至るには、尾根部のガレ場、低地の湿地帯を通らなければならず、道路状況は良くない。南廻りは比較的状況は良好で Erdenet 市から約 70km、約 2 時間で至る。鉱徴地は、南斜面に知られており、車両で到達可能である。

〔既往調査〕

40m×0.5m の規模を有する変質帯が存在するとの報告があり、分析値は Cu:1.1%と記載されているがどのような調査が実施されたか不明である。

〔SAR 画像の特徴〕 (図画名 Ingettolgoy)

暗～灰色の色調を呈する。抵抗性は比較的高く、尖った尾根を示す。樹枝状の水系が発達し、NW-SE 系のリニアメントが見られる

〔地質・地質構造〕

リニアメントとして抽出された N30° W の幅数百 m に亘る直線の谷とこれに直交する小規模で直線的な谷との交点に位置する。前者には明らかに断層の存在を示唆する直立した急崖が存在する。地質は、Selenge 複合岩体に属する閃緑岩、斑レイ岩、これを貫く玄武岩岩脈および玄武岩～安山岩溶岩、同質火山砕屑岩類よりなる。第 1 年次調査では、これら火山岩類は貫入岩のみと判断したが、第 2 年次の調査で、広く分布する玄武岩～安山岩のなかでトレンチ周辺において火山礫凝灰岩 (M00NK166) が確認されたことから、岩脈はわずかでほとんどが溶岩・火山砕屑岩類よりなるものと推定された。第 1 年次調査で玄武岩の K-Ar 法年代測定の結果、282.6±6Ma (二疊紀前期) の値が得られている。

〔鉱徴・変質〕

銅鉱化作用の見られる箇所は、NE-SW に開析された沢の北側で、約 500m 離れて 3 箇所にトレンチが開削されている。この部分は、上記の火山岩類が広く分布する。Fig.II-3-8 に示すように鉱徴は主に中央 (Central Trench) および南西 (South western Trench) トレンチ周辺に限定される (第 1 年次は、この中央トレンチのみを調査)。火山岩類中には、全体に亘り石英-緑簾石脈が見られる。中央トレンチでは、北緯 49° 13′ 7.7″ , 東経 104° 36′ 40.1″ 地点には N80° W 方向に延長約 50m~100m のトレンチが 2 本開削されている。このトレンチは変質玄武岩、花崗閃緑岩および斜長石玄武岩を主要な構成クラストとしマトリックスの極めて少ない熱水角礫岩が分布する。全体に亘ってマトリックスおよびクラックに沿って孔雀石が見られる。特にトレンチ中央部では約 5m に亘って強い珪化-緑簾石-黄鉄

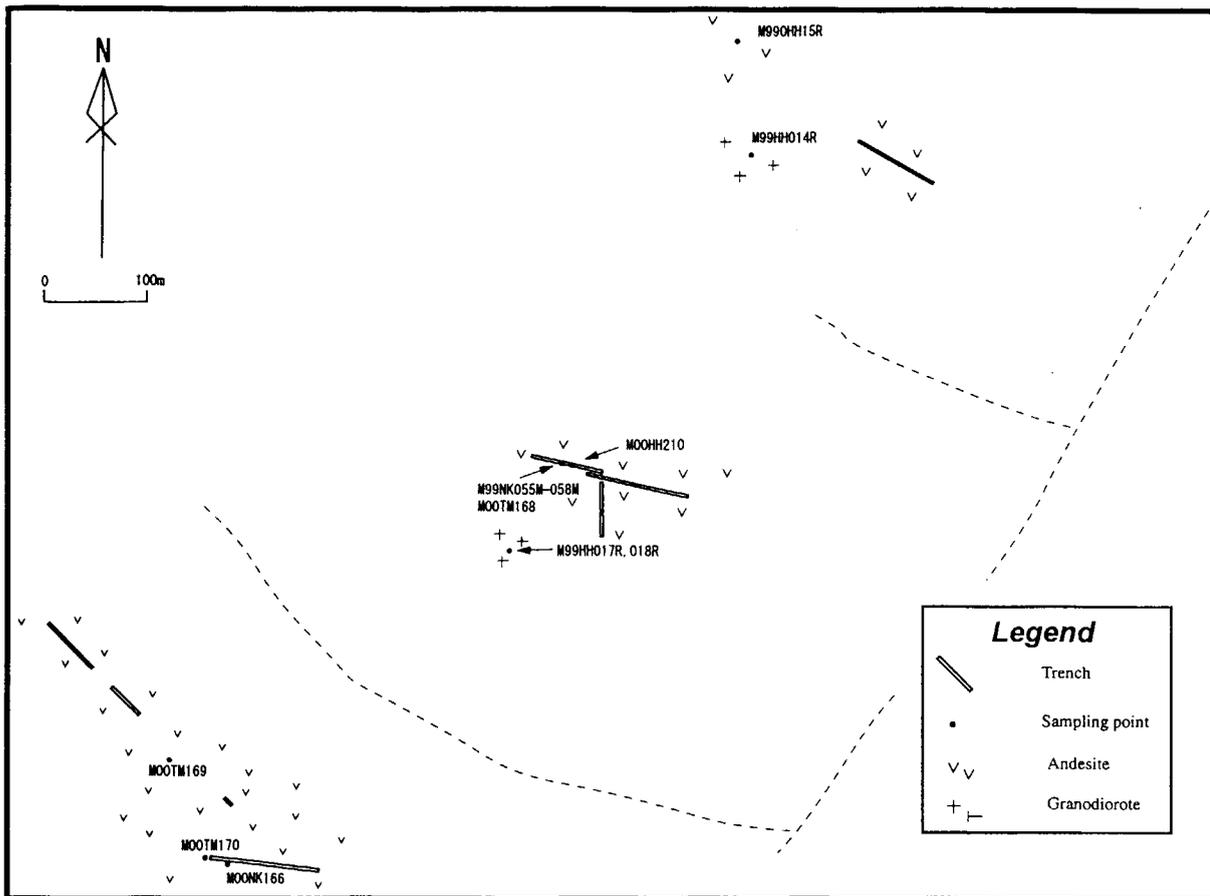


Fig. II-3-8 Route map of the SAR139

鉍-酸化銅と共に多量の褐鉄鉍が見られ、いわゆるゴッサン様を呈する部分もある。南西トレンチでは、火山岩類が珪化、緑簾石化、緑泥石化を被っており、暗緑色～灰白色を呈する。

〔室内試験結果〕

検鏡結果によれば、深成岩～半深成岩類は、は斑れい岩、石英閃緑斑岩、石英閃緑岩、花崗閃緑岩で岩相変化に富む（M99NK051R, M99NK054R, M99HH015R, M99HH017R, M99HH018R）。全体に熱水変質作用を被り、初生鉍物は、緑簾石、緑泥石、石英、鉄鉍物に置換される。一方、玄武岩岩脈は銅の鉍化作用を伴うトレンチ付近のものを除けば比較的新鮮である。未変質の無斑晶アルカリ玄武岩（M99NK052R）の K-Ar 法年代測定の結果、 $282.6 \pm 6\text{Ma}$ の値が得られた。

一方トレンチに見られる玄武岩（M99NK056M, 057M）は孔雀石、黄銅鉍の鉍染が見られ、鏡下でも強い変質作用を被っており多量の緑泥石、緑簾石、酸化鉄鉍物、黒雲母、粘土鉍物が二次鉍物として生成している。

〔評価〕

本地点のトレンチ付近は山麓部のため非常に露出が悪いが、第1年次調査で捕捉された顕著な熱水変質岩、熱水角礫岩および酸化銅の分布は、中央トレンチ周辺に限られており、その両側のトレンチでは鉍化作用、変質作用も微弱であることから、一連の鉍化・変質は局所的なもので経済性を有する鉍床賦存の可能性は低いものと判断される。

（2-2）Zuukhiin gol 鉍徴地（鉍徴地番号：6）

〔代表的緯度経度〕

北緯 $49^{\circ} 13' 02.4''$, 東経 $104^{\circ} 13' 40.5''$, 標高 1,405m（トレンチ内に銅鉍徴が観察され、M00MZ182 を採取した場所）

〔地形・植生〕

比較的起伏に富んだ山地地形である。植生は針葉樹林および草地であり、草の背丈は高く植生は濃い。

〔アクセス〕

Erdenet 市より Darhan 市に向かう舗装道路を北東に車両にて走行し、Hyalganat 町に向かう舗装の分岐道を北上し、さらに未舗装の分岐道を経て現地付近に至る。

〔既往調査〕

1965 年に実施された地質図幅調査により鉍徴の存在が把握された。その後、1981～1985 年にボーリング調査を含む組織的な探査が実施された。ボーリング調査は 5～10% の IP 異常および低磁気異常を対象として、ボーリング調査(20 孔、掘進長 150～450m/孔)が実施されたとされる。しかし、Cu:0.006～0.2%、Mo:0.00～0.003% と低品位であったため探査活動は終了した。なお、地質情報センター（GIC）に保管されている既存資料によると、11 孔のボーリングによって捕捉された鉍徴の品位は Cu:0.11～0.17%、Mo:0.003～0.007% とされている。

〔SAR 画像の特徴〕 (図画名 Ingettology)

淡灰色の色調を呈する。起伏は細かく変化に富み、抵抗度は中～高程度である。水系の発達も中～高程度であり、放射状の分布を示す。

〔地質・地質構造〕

Selenge 複合岩体とされる花崗閃緑岩が主に分布し、微閃緑岩、デイサイト～安山岩、デイサイト斑岩が貫入する。これを覆ってデイサイト～安山岩溶岩が分布する。

〔鉱徴・変質〕

Fig.II-3-9 に示すトレンチ内にて花崗閃緑岩に鉱染する孔雀石の鉱徴が観察された。花崗閃緑岩は新鮮な岩相を呈するが、淡紅色のカリ長石と板状の黒雲母を含んでおり、カリ変質作用を受けているものと考えられる。孔雀石は苦鉄質鉱物中に選択的に鉱染するものと、クラックに沿って鉱染するものの 2 種類があり、前者は深成型のポーフイリー銅鉱床の鉱化作用により生成した黄銅鉱が現地にて酸化したものであり、後者はその孔雀石が二次的に移動したものと解釈される。この鉱徴は延長約 470m のトレンチ内にてほぼ連続して認められる。しかし、トレンチ外は濃い植生のために露頭は欠如し、鉱化帯の広がり把握することは出来なかった。また、Fig.II-3-9 に示す M99MZ28 の採取位置においては、珪化変質を受けたデイサイト～安山岩の貫入岩に孔雀石および褐鉄鉱が斑点状に鉱染しているのが観察された。酸化銅の生成は現地性のものと考えられる。

なお、本鉱徴地の北部の M00IH148 採取位置などに珪化帯が分布し、西部の M00TM166 採取位置には最大幅約 30cm の石英ネットワークが分布している。

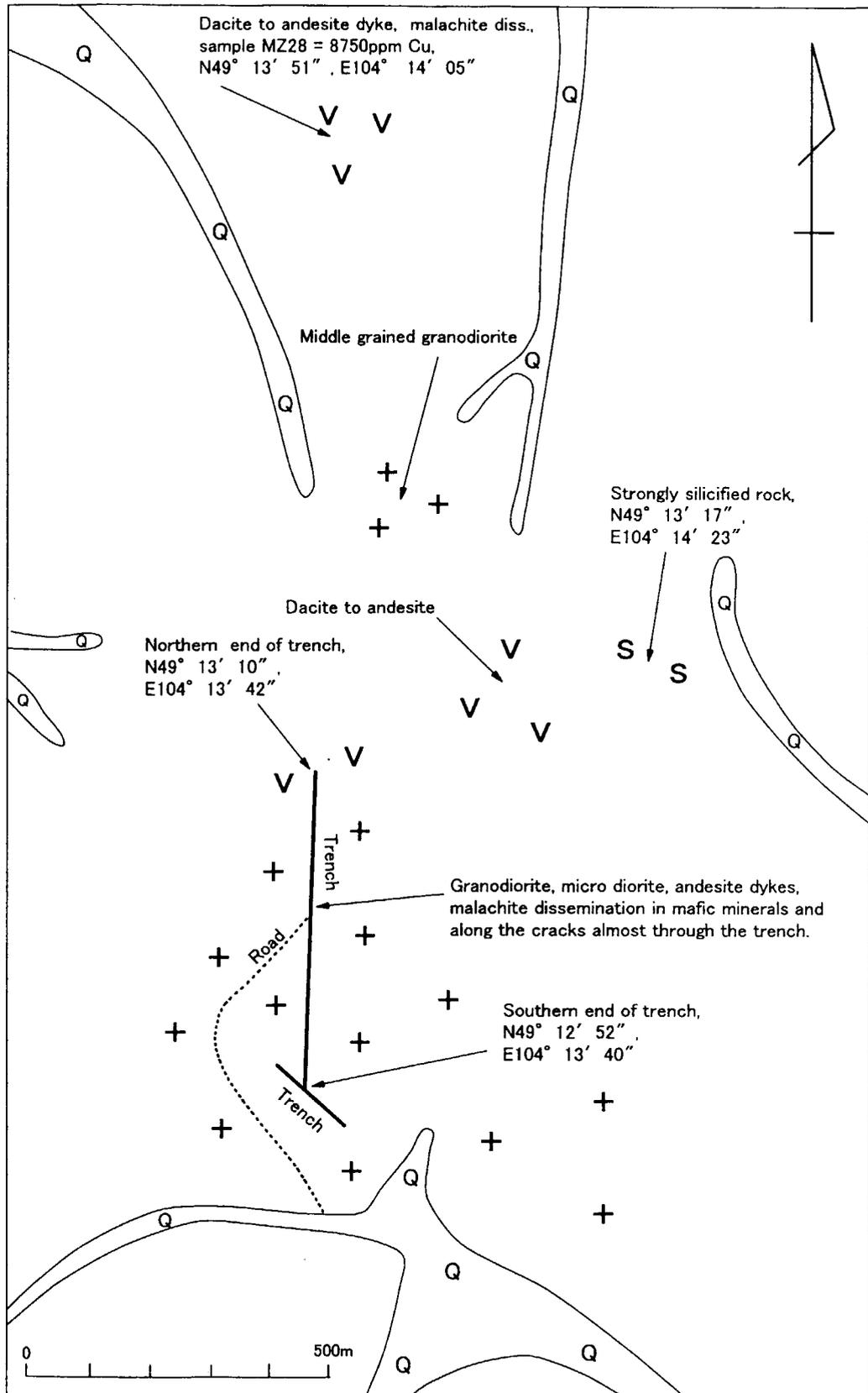
〔室内試験結果〕

検鏡結果、M00MZ181 は角閃石-黒雲母花崗閃緑岩と鑑定され、化学分析結果による Rb-(Y+Nb)図では島弧型花崗岩であり、REE パターンでは Erdenet 鉱床の花崗岩類と比較的似た傾向を示す (Appendix Fig.A-4)。これは鏡下において、二次石英、緑泥石およびソーシユライトの変質鉱物を生じている。黒雲母は他形でへき開が湾曲していることから、カリ変質作用による二次生成のものと考えられる。

トレンチ内で採取した鉱化岩の M00MZ182 は Cu:2,180ppm、M00TM163 は Cu:2,550ppm を示した。これらは Au および Mo については検出限界未満である。貫入岩の鉱化岩である M99MZ28 は Cu:8,750ppm, Au:0.025g/t, Ag:14.8g/t, Mo:1ppm の値を示した。北部珪化帯および西部石英ネットワークについて、特記すべき分析値は得られなかった。

〔評価〕

本鉱徴地では深成型のポーフイリー型銅鉱床の鉱化作用があり、初生的に黄銅鉱であったものが二次的に孔雀石に酸化していると考えられる。本調査および既往調査によって把握された品位は Cu:2,550ppm 以下の低品位なものであるが、局部的には Cu:8,750ppm の鉱化部も存在している。既往探査では低品位を理由に探鉱活動が放棄されたが、現在では SX-EW 法の技術があり、仮に Cu:0.3%程度の酸化銅がまとまって分布している場合は、鉱山開発につながる可能性があるものと考えられる。なお、本鉱徴地は植生が濃く、トレンチ以外の箇所での鉱況を把握することが出来ないため、今後は、土壌地化探などの手法



Schematic plan of the Zuukhiin gol mineral occurrence. + : Permian to Triassic granitoids of the Selenge complex, V : dacite to andesite dykes, S : strongly silicified rock, Q: quaternary sediments.

Fig. II-3-9 Schematic plan of the Zuukhiin gol

によって組織的に再評価を行い、良好な結果が得られればピット、トレンチおよびボーリング探鉱に継続させることが望まれる。

(2-3) Mogoin gol 2 鉱徴地 (鉱徴地番号: 10)

〔代表的緯度経度〕

北緯 49° 10' 03.7" , 東経 103° 45' 13.5" (尾根近くの"secondary quartzite"露頭)

〔地形・植生〕

標高約 1,000m、比高約 300m 近い山地で、北側斜面には針葉樹が繁茂する。南側斜面には、立木は無いものの丈の高い草が繁茂する。植生のため岩盤の露出状況は悪い。

〔アクセス〕

Erdenet 市の北西約 25km に位置し、同市から車輛により麓まで約 1.5 時間を要する。そこから更に徒歩約 30 分で"secondary quartzite"分布域に至る。

〔既往調査〕

本鉱徴地は 1967 年に発見され、1971 年に縮尺 1/5 万の地質図幅調査が実施された。また 1981 年には縮尺 1/2.5 万の地質図幅調査が実施された (資料番号: 3209)。Selenge 複合岩体の貫入を受けた二疊紀前期の火山砕屑岩中に僅かに銅の鉱徴を伴う"secondary quartzite"が、1.5m×0.5km および 4km×2km の範囲に確認されている。鉱石の分析値は、Cu:0.034~0.074%、Mo:0.002~0.018%である。物理探査 (IP 法) が実施され、高 FE 異常 (6%) 域が捕捉されている。短尺ボーリングも実施されているが顕著な銅の鉱化帯は捕捉されていない。流紋斑岩、粗面流紋斑岩、安山岩~デイサイト斑岩の記載もあり、これらは Erdenet 斑岩質貫入岩複合岩体の可能性もある。

〔SAR 画像の特徴〕 (図画名 Ingettolgoy)

灰~暗灰色の色調を呈する。抵抗性は比較的 low、丸い尾根をなす。水系密度は低く、河川に代表される NW-SE 系のリニアメントが見られる。

〔地質・地質構造〕

既存資料 (1981 年発行縮尺 1/2.5 万地質図幅) によると、Selenge 複合岩体の花崗岩類 (第 1 期: 閃緑岩、斑れい岩-閃緑岩、第 2 期: 花崗岩、花崗閃長岩、花崗閃緑岩、第 3 期: サブアルカリ優白質花崗岩、いずれも二疊紀後期)、二疊紀の安山岩、玄武岩斑岩、凝灰質岩より構成される Khanuigol suite および三疊紀後期からジュラ紀前期の粗面安山岩、粗面リパライト、玄武岩斑岩構成される Mogod suite が分布する (Fig.II-3-10)。

〔鉱徴・変質〕

既存資料 (1981 年発行縮尺 1/2.5 万地質図幅) によると、火山岩類中に"secondary quartzite" が南北 4km、東西 2km の範囲に 3 箇所知られている (以下「南部変質帯」と称する)。また北側の閃緑岩中に"metasomatic alteration"が東西 1.5、南北 0.5 km の範囲に知られている (以下「北部変質帯」と称する)。「南部変質帯」の大部分はデイサイト質安山岩を原岩とするが、小規模なストックと思われる閃緑岩が見られる。"secondary quartzite"とされたものは、白色を呈する珪化岩で多くは等粒状の石英よりなりザラメ状を呈する珪

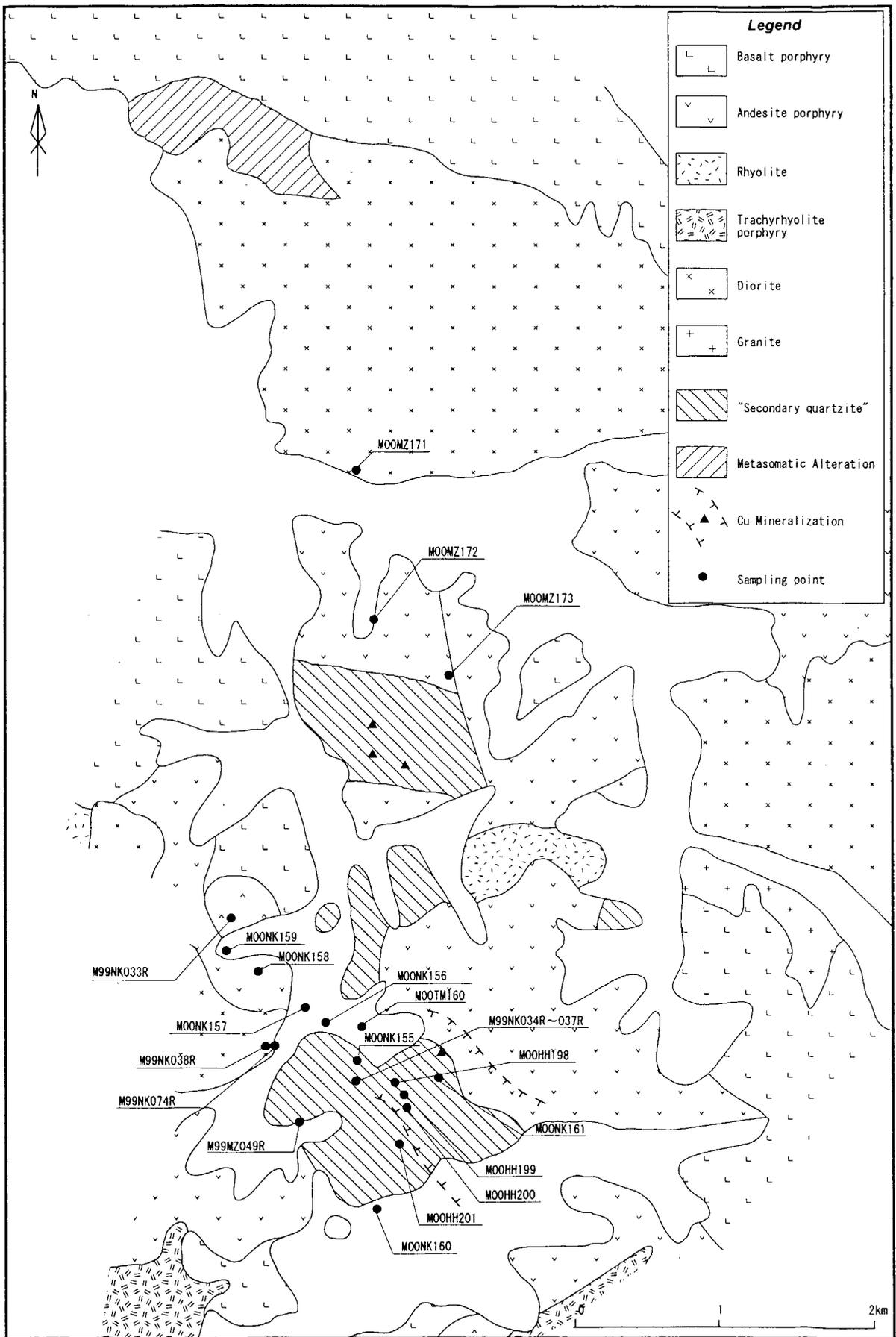


Fig. II-3-10 Geological map of the Mogoin gol 2

岩と称されるようなものである。一部に褐鉄鉱を伴う場合がある。既存資料では、酸化銅が幾つかの地点で記録されており、第2年次調査でも南東部で確認されたトレンチ跡において藍銅鉱が確認された（M00HH198, M00HH200）。

〔室内試験結果〕

南部変質帯では、白色珪化岩（M99NK034R）、藍銅鉱を伴う白色珪化岩（M00HH198, M00HH200）およびザラメ状珪岩（M00NK155）の粉末X線回折試験の結果、石英-カオリン-紅柱石-絹雲母が検出された。ザラメ状珪岩（M99NK037R）中の石英およびサイト質安山岩中に発達する石英細脈（M00NK159）の流体包有物均質化温度はそれぞれ179.5℃および300.2℃を示した。一方北部変質帯と南部変質帯の中間部で採取された淡褐色～白色の珪化岩（M00MZ171, M00MZ172）では、石英-絹雲母-明礬石（カオリン）が検出された。検鏡結果、ストック状（？）細粒閃緑岩（M00NK156）は、変成した普通角閃石・石英閃緑岩で斑状組織を呈し、斑晶は斜長石・普通角閃石・酸化鉄、石基は細粒完晶質で石英・カリ長石・斜長石・普通角閃石・黒雲母よりなる。これらは再結晶組織を呈し高温熱変成作用を被ったことを示している。また細粒閃緑岩（M00NK157）も同様に変成した石英閃緑斑岩で、再結晶した普通輝石と多量の鉄鉱物の存在により特徴付けられる。また M99NK034R, M99NK035R, M99NK036R, M99NK037R, M00NK155（安山岩）、M00NK156（ザラメ状珪岩）、M00NK157（安山岩）、M00NK159（細粒閃緑岩）、M00HH197（珪化岩）、M00HH198（酸化銅ステイン）、M00HH200（酸化銅ステイン）、M00MZ171, M00MZ172 および M00MZ173（いずれも珪化岩）の化学分析では特記すべき異常値は得られなかった。

〔評価〕

第2年次調査によって既存資料のとおり、南部変質帯では“secondary quartzite”の分布を確認出来た。“secondary quartzite”の多くは、ザラメ状を呈する粗粒の石英からなる珪岩と称すべきものである。この珪岩中の石英は上記のとおり低温生成を示すが石英脈を構成する石英は高温生成温度を示しており、また紅柱石が存在することから、lithocap の比較的深部を示している可能性が考えられる。またストック状（？）の細粒閃緑岩が高温の熱変成作用を受けており一帯が高温環境下にあったことを支持しているものと思われる。一方北部変質帯は、既存資料では“metasomatic alteration”とされているがその実体はよく解っていない。両変質帯の中間部では紅柱石は検出されず、明礬石が検出された。ここでは既存資料では“secondary quartzite”の分布範囲とはなっていないが珪化岩の分布が確認されており、南部変質帯の周辺にあたり、より低温かつ酸性の熱水活動があったことを示しており lithocap の比較的浅部を示しているものとも考えられる。このように当鉱地周辺・深部にポーフリー型銅鉱および高硫化系金鉱床賦存の可能性が考えられることから今後更に詳細な調査を実施することが望まれる。

(2-4) Khujiriin gol 鉱徴地 (鉱徴地番号: 11)

[代表的緯度経度]

北緯 49° 08′ 18.9″, 東経 103° 38′ 39.3″, 標高 1,195m (酸化銅の鉱徴が存在し、M00MZ176 を採取した場所)

[地形・植生]

地形は丘陵～山地地形であり、尾根および沢は、概ね東北東方向に配列する。地形は東北東に向かって低下し、その東方は北流する川に沿った平坦地となっている。植生は低地において草地であるが、高地は樹林となっている。

[アクセス]

Erdenet 市より未舗装道路を車両にて走行し、片道約 1.5 時間で現地付近に至る。アクセスは比較的良好である。

[既往調査]

1967 年に実施された地質図幅調査によって鉱徴の存在が把握された。その後、トレンチ調査などが実施され、1980 年代にはボーリング調査が実施された。しかし、Erdenet 鉱山関係者によるとこれらのデータは国外に持ち出されたため、探査結果の詳細は現在不明とのことである。ただし、地質情報センター (GIC) に保管されている 6 孔のボーリング柱状図によると鉱徴は黄鉄鉱と少量の黄銅鉱よりなり、品位は Cu:0.0X% と全体に低品位である。

[SAR 画像での特徴] (図画名 Ingettology)

灰色～白色の色調を呈する。起伏は細かく変化に富む。北部に半環状構造と NE 方向のリニアメントが判読される。岩石の抵抗度は中～高程度である。水系の発達是中～高程度であり、樹枝状の分布を示す。層理面は判読されない。

[地質・地質構造]

Selenge 複合岩体の花崗閃緑岩、閃長岩、モンゾニ岩、トーナル岩および安山岩脈が分布する。南部には三畳系～ジュラ系とされる安山岩溶岩が分布している。

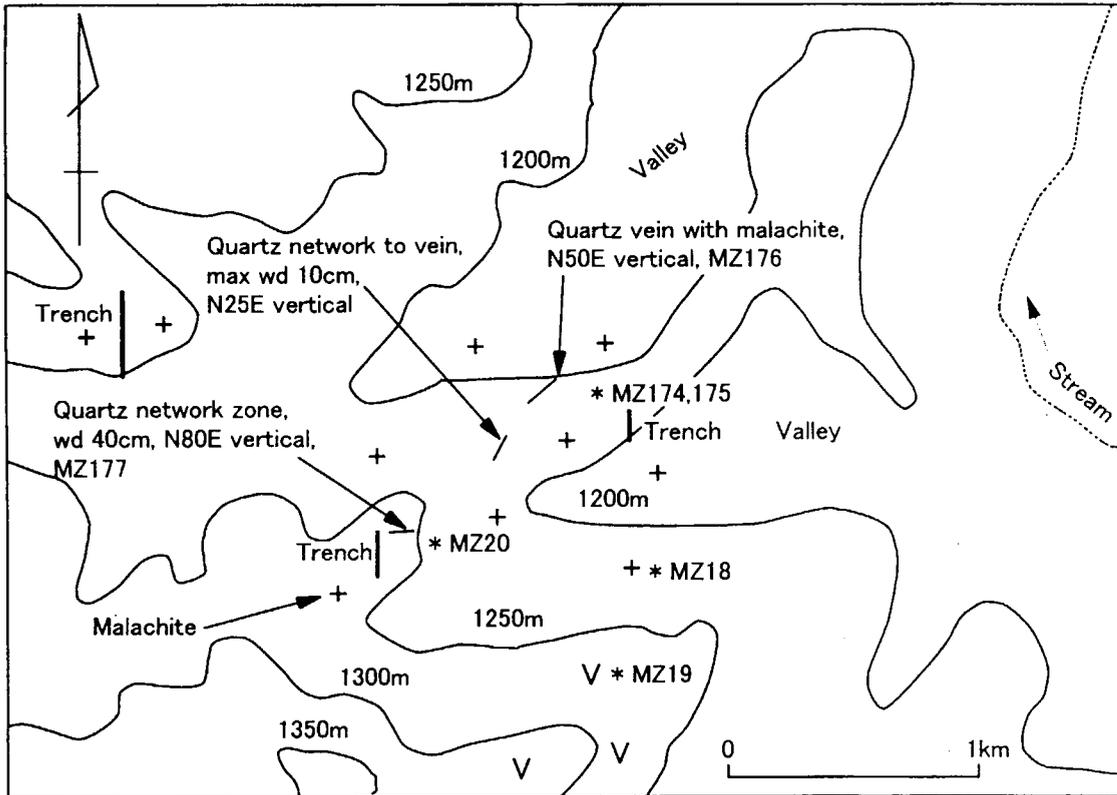
[鉱徴・変質]

花崗岩類を母岩として石英脈～ネットワークが存在し、孔雀石および褐鉄鉱を伴っている。石英脈の最大幅は 40cm であり、走向:N25° ~80° E、傾斜:垂直を示す。母岩の花崗岩類は淡紅色のカリ長石に富み閃長岩状の岩相を呈し、カリ変質作用を受けているものと考えられる。これら鉱化帯は Fig.II-3-11 に示すように、ENE 方向の尾根に沿って 300～500m 間隔で断続的に分布しており、個々の鉱化帯は小規模なものである。

また、本鉱徴地の北方約 7.5km の安山岩質火砕岩分布域には珪化・粘土化変質が認められ、珪化岩には細粒の黄鉄鉱の鉱染が伴われる。

[室内試験結果]

石英脈～ネットワークの母岩の検鏡結果、M00MZ175 は紫蘇輝石-普通輝石安山岩、M00MZ176 は黒雲母トーナル岩と鑑定された。これらの変質の程度はやや高く、二次石英、緑泥石およびソーシュライトが頻繁に認められる。黒雲母トーナル岩の黒雲母は鏡下にお



Schematic plan of the Khujiriin gol mineral occurrence.
 + : Permian to Triassic granitoids, Selenge complex equivalent,
 v : Triassic to Jurassic andesite lava.

Fig. II-3-11 Schematic plan of the Khujiriin gol

いて他形であり、カリ長石を交代する産状が観察されることから、カリ変質作用を受けているものと考えられる。

酸化銅を伴う石英脈の化学分析では M00MZ174 が Cu:1330ppm、M00MZ177 が Cu :2240ppm を示したものの Au および Mo については検出限界未満であった。流体包有物均質化温度について、M00MZ177 の平均値は 239℃であり、他の石英脈 M00HH202 の平均値は 142℃であった。これらの温度はポーフイリー銅鉱床の生成温度より著しく低いものであり、温度的には浅熱水性鉱化作用に相当する。また、石英の酸素同位体比について M00MZ177 は-10.99‰であり、M00HH202 は-8.22‰と異常に軽い値を示す。これらの異常に軽い値は石英の中に微細な孔雀石などの異物が含まれるためと推測される。

一方、北部変質帯の珪化岩の粉末 X 線回折試験結果、M00MZ178 には絹雲母が同定され、M00MZ179 には絹雲母、カオリンおよび紅柱石が同定された。化学分析の結果、Au および Ag は検出限界未満であり、Cu:2~14ppm であった。

〔評価〕

本地区には孔雀石と褐鉄鉱を伴う石英脈が存在し、初生的には黄銅鉱と黄鉄鉱であったと考えられる。これらの母岩の花崗岩類について、カリ長石に富む野外の産状と二次黒雲母が観察される鏡下の産状からカリ変質作用を受けていると考えられる。しかし、銅の鉱徴を伴う石英脈の生成温度はポーフイリー型銅鉱床の生成温度より著しく低いものであり、温度的には浅熱水性鉱化作用に相当する。これらのことより、カリ変質作用時は不毛で鉱化作用がなく、ステージが異なる低温の熱水によって銅の鉱徴を伴う石英脈が生成したものと解釈される。これらの鉱徴は小規模で断続的なものであり、かつ低品位である。また、地質情報センター（GIC）に保管されているボーリング柱状図によると下部においても低品位である。よって、本鉱徴地は有望であるとは判断できない。

（2-5）Tsagaan chuluut 鉱徴地* （鉱徴地番号：12）

〔代表的緯度経度〕

北緯 49° 02′ 45.5″，東経 104° 00′ 38.5″（Erdenet 市街北側のテレビ塔）

〔地形・植生〕

北斜面には針葉樹が繁茂、一方南斜面には背丈の低い草が繁茂する。最も標高の高い地点はテレビ塔のある Erdenet 市街南方の山で 1,709m である。Erdenet 市街からの比高は、約 300m である。Tsagaan chuluut 山のように山頂部には岩盤が露出する。

〔アクセス〕

Erdenet 市街北側の山地一帯で、車道が比較的良好に発達しており、市街から容易にアクセスすることが可能である。

〔既往調査〕

* 第 1 年次報告書では、Talbulug 鉱徴地と Tsagaan chuluut 鉱徴地を分けたが、両者が近接することおよびモンゴル側で Talbulug 鉱徴地なる鉱徴地名がないことから本報告書では両者をまとめて Tsagaan chuluut 鉱徴地と称する。

当鉱徴地が Erdenet 鉱床の北西に隣接することから地質調査、地化学探査、物理探査、ボーリング調査が実施されている (Table II-3-2)。

物理探査の結果、本鉱徴地を越えて NW-SE 方向に伸張する幅約 30km の IP 異常と負の磁気異常が重複する。これは Erdenet NW 鉱床と同様の傾向である。

地質調査の結果 Selenge 複合岩体は Erdenet NW 鉱床からは、相対的に 150~200m 深くなると考えられている。北部では冷泉が見られ、高い硫化物含有量を示す。Erdenet NW 鉱床から Tsagaan chuluut 周辺にかけて実施されたグリッドボーリング (掘進深度 100m) の結果、深くなるほど硫化物含有量が高くなるという結果が得られている。

ボーリング調査では、275m 以深のコア長 15m 間で、Cu:0.75%の結果が得られている

〔SAR 画像の特徴〕 (図画名 Ingettolgoy)

SAR 画像では、尾根上は白色~灰白色、谷間や低地は黒灰色として表現される。抵抗性はやや弱く、水系の発達も弱い。リニアメントは、NNW-SSE 系が抽出されている。

〔地質・地質構造〕

既存資料 (1972 発行縮尺 1/2.5 万地質図幅) によると、当地区には Erdenet 鉱床の北西延長部にあたり、二疊紀~三疊紀の火山岩類が広く分布する。Erdenet 鉱床群の分布が NNW-SSE 系の構造に規制されていると同様に当地区においても NNW-SSE 系の断層が発達する。Selenge 複合岩体は、Erdenet 市街の北東に僅かに分布しているに過ぎず、火山岩類の下位に潜在しているものと推定されている (Fig.II-3-12)。また北東部には、N-S 系の岩脈群が発達する。火山岩類は、粗面岩質安山岩および流紋岩質溶岩~火山砕屑岩からなる。流紋岩にはフローバンドあるいは球顆構造が発達することがある。

〔鉱徴・変質〕

流紋岩~安山岩質火山岩類を原岩とするいわゆる"secondary quartzite"が Tsagaan chuluut から Talbulag にかけての Erdenet から NW-SE 方向に伸びる範囲 (約 100m²) にアメーバー状に分布する。既存資料 (縮尺 1/2.5 万地質図幅) では、"secondary quartzite" (w)、カオリン化 (k)、quartzation (o)、明礬石化 (A)、絹雲母化 (c) の分布が記載されている (Fig. II-3-12)。Fig.II-3-12 の珪化岩の分布はモンゴル側資料の中から"secondary quartzite"とされたものを転記したもので、第 2 年次調査で全ての分布域を調査した訳ではないが、珪化岩の分布とみなして差し支えない。Erdenet 市街北側では、カリ長石・角閃石・斜長石斑晶の発達する粗面岩質安山岩の上位に白色粘土化・珪化岩が載ることが確認された。Tsagaan chuluut 山周辺白色粘土化・珪化岩には白色~肌色を呈しポッド状に濃集したカオリンが観察された。また褐鉄鉱の濃集部が所々に見られるが硫化鉱物はほとんど観察されなかった。

〔室内試験結果〕

検鏡結果、M00NK137 (流紋岩) は、強珪化作用を受けた球顆流紋岩、M00NK137 (粗面安山岩) は、普通角閃石・黒雲母を斑晶とし、石英・カリ長石・斜長石・輝石および酸化鉄を石基とする安山岩、M00NK141 (流紋岩) は強珪化作用を被り原組織、初生鉱物は消滅しているが流理構造から流紋岩とみなされる。比較的新鮮な安山岩 (M99NK41R) の

Table II-3-2 Summary of drilling logs previously carried out in the Tsagaan chuluut

Hole No.	C-202		C-213		C-214	
Location	Tsagaan chuluut		Tsagaan chuluut		Predgorny (Tsagaan chuluut East)	
Elevation	1410m		1339m		1383m	
Drilling depth (Angle)	200m (vertical)		92.9m (vertical)		47m (vertical)	
Geology	2.5 - 25.2m 25.2 - 41.7m 41.7 - 76.5m 76.5 - 97.5m 97.5 - 115.6m 115.6 - 129.5m 129.5 - 140.5m 140.5 - 171.3m 171.3 - 188.1m 188.1 - 200.0m	Liparite Andesite-dacite porphyry Andesite-dacite porphyry with dykes of andesite porphyry Syenite-diorite porphyry with andesite-dacite porphyry Andesite-dacite porphyry Syenite-diorite porphyry Andesite-dacite porphyry with syenite-diorite porphyry Syenite-diorite porphyry partly with xenoliths of granodiorite Granodiorite Syenite-diorite porphyry	1.9 - 33.5m 33.5 - 58.0m 58.0 - 65.2m 65.2 - 92.9m	Tuff breccia Clay with fragments and layers of tuff breccia Tuff breccia Tuff breccia	1.5 - 18.0m 18.0 - 33.0m 33.0 - 46.7m	Granite-gneiss Granodiorite Granodiorite
Alteration	2.5 - 25.2m 25.2 - 41.7m 41.7 - 76.5m 76.5 - 97.5m 97.5 - 115.6m 115.6 - 129.5m 129.5 - 140.5m 140.5 - 171.3m 171.3 - 188.1m 188.1 - 200.0m	Sil-Lim-Kao Lim. and clay poor Kao-Chl-Epi Lim-Cal-Epi poor Chl-Cal-Lim-Epi Lim-Cal-Epi poor Chl-Cal-Lim-Epi poor Cal-Lim Chl-Epi poor Cal-Lim	1.9 - 33.5m 33.5 - 58.0m 58.0 - 65.2m 65.2 - 92.9m	intense Kao-Ser-Iron hydroxides intense Kao-Ser-Iron hydroxides Kao-Avgillaceous	1.5 - 18.0m 18.0 - 33.0m 33.0 - 46.7m	Ser-Kao-Iron hydroxides Kao-Iron hydroxides Veinlets of carbonate
Mineralization	Very poor sulphide mineral. Partly pyrite impregnated.		Pyrite impregnated in the depth		Partly pyrite impregnated.	
Cu-content	Max 0.05%		Max 0.006%		Max 0.03%	

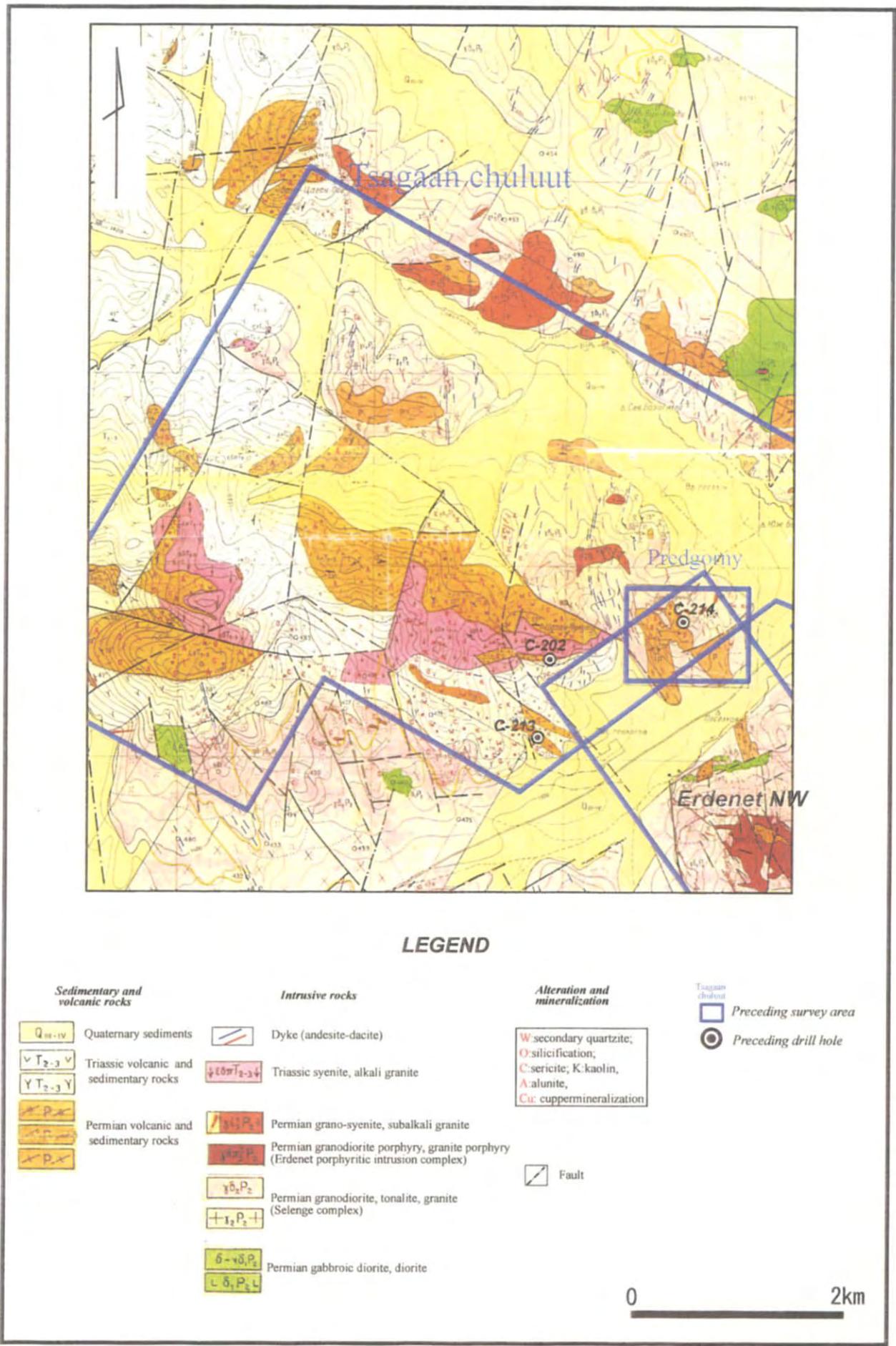


Fig. II-3-12 Geological map of the Tsagaan chuluut

K-Ar 法年代測定結果、 $210 \pm 4\text{Ma}$ の結果を得た。“secondary quartzite”の分布域で採取した白色粘土化・珪化岩（56 試料）について化学分析を行い、 $\text{Au}: 0.1 \sim 0.005\text{ppm}$ 、 $\text{Ag}: 1.2 \sim 0.2\text{ppm}$ 、 $\text{Cu}: 156 \sim 1\text{ppm}$ 、 $\text{Pb}: 114 \sim 2\text{ppm}$ 、 $\text{Zn}: 100 \sim 2\text{ppm}$ の結果を得た。石英・明礬石よりなる M00MZ165 で $\text{Au}: 0.1\text{ppm}$ の値を得た以外顕著な金属元素の濃集はみられなかった。変質岩の粉末 X 線回折試験結果、明礬石・カオリンよりなるもの（石英、石英-明礬石、石英-カオリン、石英-明礬石-カオリン）、絹雲母よりなるもの（石英-絹雲母(カオリン)）、弱変質岩（石英-斜長石-曹長石-カリ長石）および紅柱石を含むもの（石英-アルバイト-カリ長石-紅柱石）に分けられる。

・変質分帯：

化学分析結果の多変量解析（クラスター分析）と粉末 X 線回折試験結果と合わせて変質分帯を試みたのでその結果を以下に記載する。

・使用データ：

解析に用いたデータは、この地区内で採取した計 56 個（第 1 年次調査：7 個，第 2 年次調査：49 個）のサンプルの分析データで、分析成分は、Au, As, Sb, Hg, Ag, Al, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Sr, Ti, V および Zn の計 26 成分である。

・分析データの前処理：

解析に先立ち、分析成分のうち分析値が ppm で示されている微量成分（Au, As, Sb, Hg, Ag, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, P, Pb, Sr, V および Zn）については対数値に変換し、その成分名をそれぞれ LogAu , LogAs , LogSb , LogHg , LogAg , LogBa , LogBe , LogCd , LogCo , LogCr , LogCu , LogMn , LogMo , LogNi , LogP , LogPb , LogSr , LogV および LogZn で示した。各成分のヒストグラムを Fig.II-3-13 に示す。

・解析方法：

26 成分からなる多次元空間における地化学サンプル間の距離を基にして、似通ったサンプルを集めいくつかの群にまとめあげるための方法としてクラスター分析を行った。実際の計算には、インターネットを通じ群馬大学社会情報学部にある医学統計解析プログラムパッケージ（NAP Ver.4.0）サブセット版を使用した。

・計算結果および解釈：

計算の結果得られた各サンプル間の関係を示すデンドログラムを Fig.II-3-14 に示す。また、解析に供したサンプルの地質学的特徴（採取位置、岩石名等）、デンドログラムを基にしてまとめた群（A、B、C、D および E の 5 群）、分析値を基に算出された推定 $\text{SiO}_2\%$ 、粉末 X 線回折試験結果検出された鉱物とその石英指数を Table II-3-3 に示す。

A 群には 14 個のサンプルが含まれる。これらのサンプルのうち過半数を凝灰角礫岩あるいは凝灰岩が占めている。これらの推定 $\text{SiO}_2\%$ は 65~94%（平均値 84%）で珪化の程度は弱~強で変化に富んでいる。この A 群はカオリンと明礬石および黄鉄鉱の存在で特徴づけられる。また、この群に属するサンプルでは火成岩の造岩鉱物である斜長石や曹長石、カリ長石などは検出されていない。

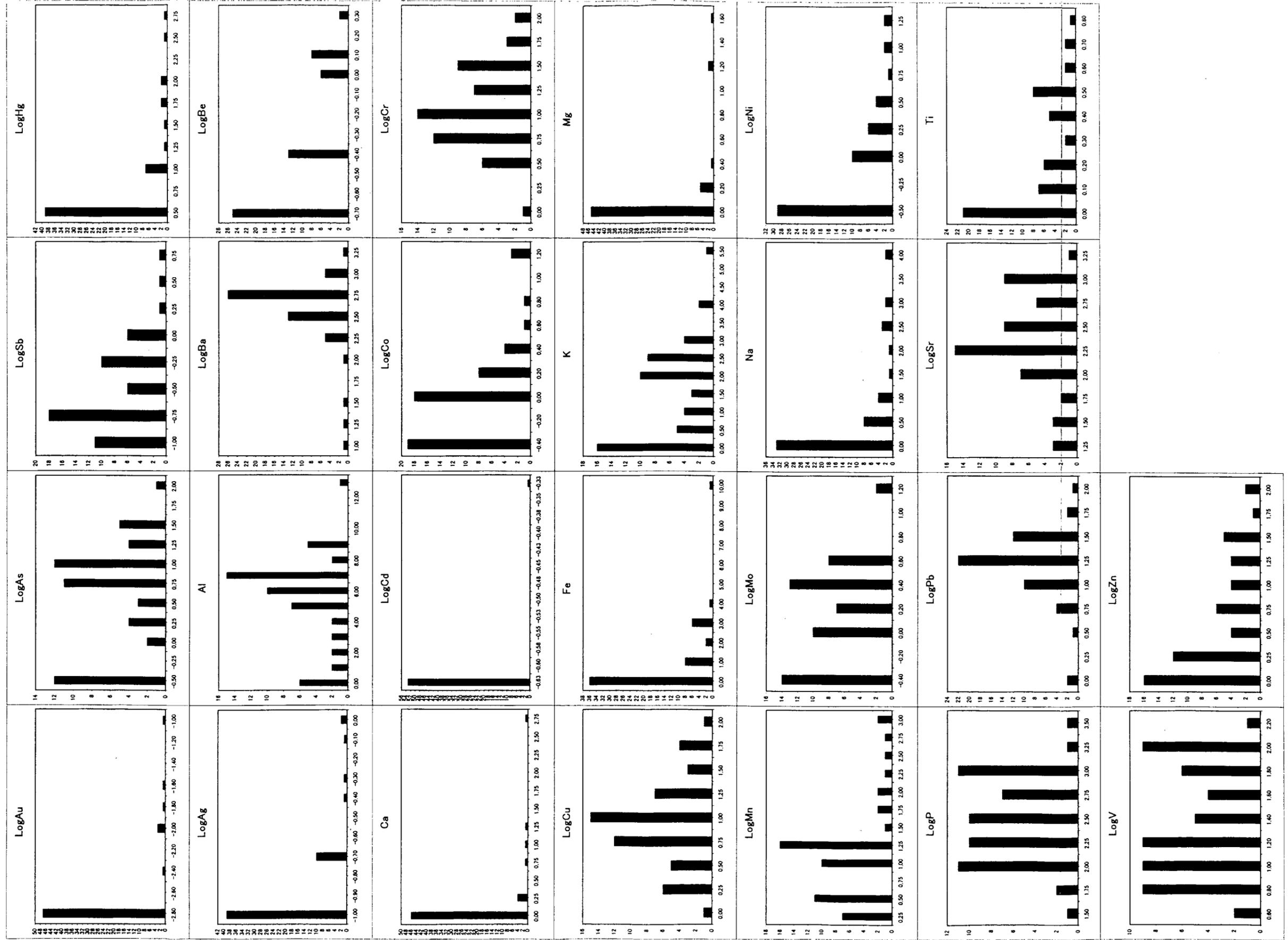


Fig. II-3-13 Histograms of the individual elements used for the multivariate analysis (cluster analysis)

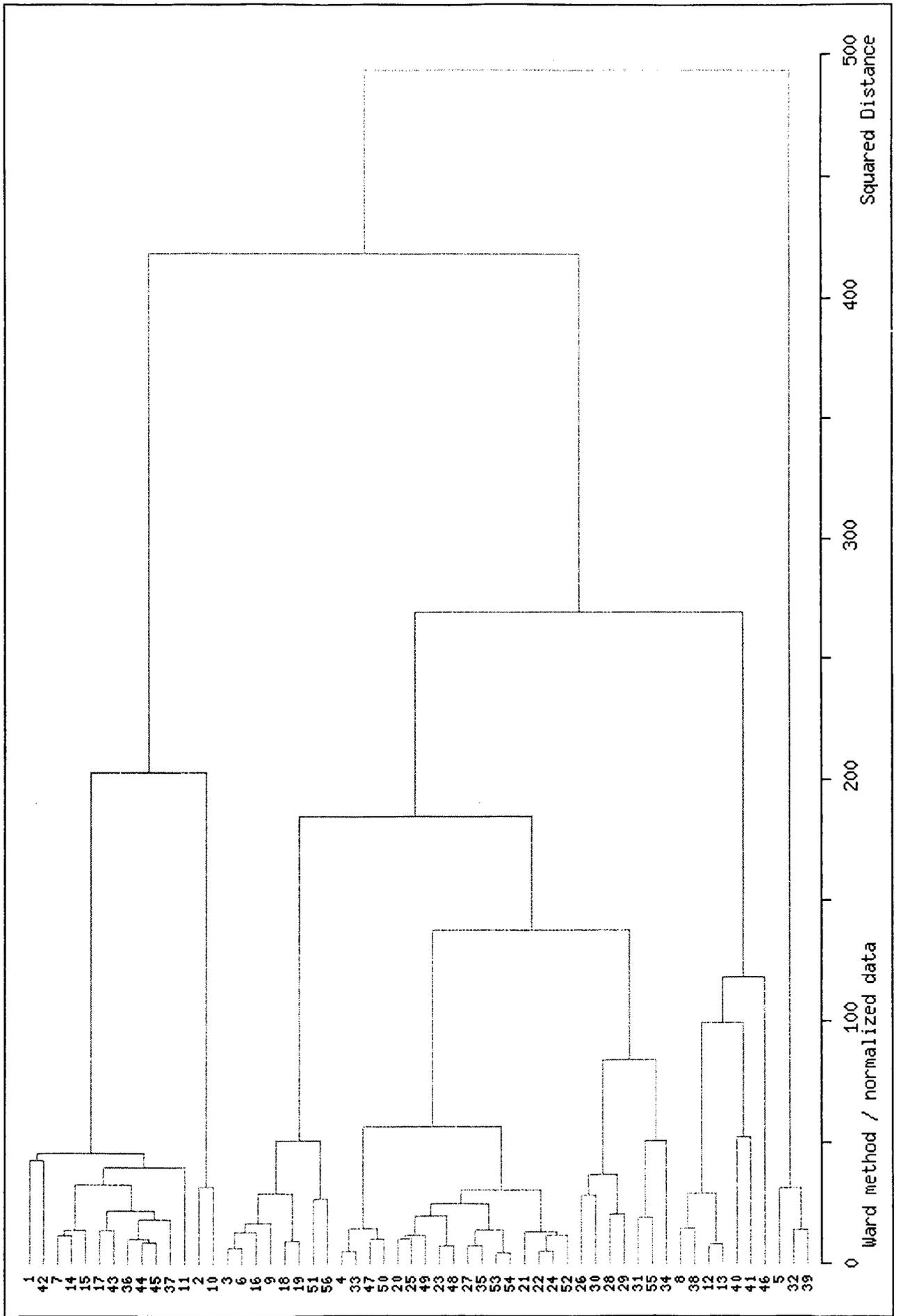


Fig. II-3-14 Dendrogram on the basis of the cluster analysis results

Table II-3-3 List of geochemical samples in the Tsagaan chuluut

No.	Sample No.	District	Occurrence	Rock name	General description	Alteration	Cluster	Estimated SiO ₂ %	Minerals detected by X-ray diffractive analysis													
									Quartz	Albite	K-feldspar	Transterite	Sericite	Clayrite	Muscovite	Kaolinite	Andesite	Calcite	Pyrite			
1	M001H156	Erdene West	Talbulag	Altered porphyritic rock	grey altered porphyritic rock		A	79														
2	M00NK148	Erdene West	Tsagaan chuluut North	tuff breccia	pale pinkish	silicification, argillization	A	65	22											24		
7	M99NK043R	Erdene West	Talbulag	tuff breccia	andesite	silicification	A	89														
14	M00TM155	Erdene West	Talbulag South	Tuff breccia	Grey-brown, andesite?	Silicification, limonization, translucent-white mineral along	A	80	26										8	20		
15	M00TM157	Erdene West	Talbulag South	Tuff breccia	Andesite tuff breccia?	Silicification, pyritization (limonite)	A	84	36										18			
17	M00NK162	Erdene West	Tsagaan chuluut	tuff		strong limonization	A	87														
43	M00NK149	Erdene West	Tsagaan chuluut	tuff breccia	pale pinkish	silicification, argillization	A	85	51											11		
36	M00HH196	Erdene West	Tsagaan chuluut NE	silicified (altered) rock	Outcrop (light brown ~ grey)	silicification & argillization?	A	82	32											3	12	
44	M00NK150	Erdene West	Tsagaan chuluut North	tuff breccia	pale pinkish	silicification, argillization, white vein (kaolinite?)	A	86	44												7	11
45	M00NK151	Erdene West	Tsagaan chuluut North	tuff breccia	pale pinkish	silicification, argillization	A	89														
37	M00HH190	Erdene West	Tsagaan chuluut North	breccia of silicified rock	Float (brown ~ light grey)	silicification	A	82														
11	M00M2186	Erdene West	Talbulag East	Altered rock	Light grey	Silicification	A	78														
2	M00HH157	Erdene West	Talbulag	Silicified rock	grey, highly silicified rock		A	94	68													
10	M00M2185	Erdene West	Talbulag East	Altered rock	Light grey	Silicification	A	93	46													
3	M00M2183	Erdene West	Talbulag	Altered rock	Light brown	Silicification	Bb1	75	32	5	6	1										
6	M99M2023R	Erdene West	Talbulag	volcanic rock	reddish grey	silicification	Bb1	80														2
16	M00TM158	Erdene West	Talbulag South	Rhyolite	Grey-white	Weak silicification, white argillization, limonization along crack	Bb1	78	34													
9	M99NK046R	Erdene West	Talbulag	silicified rock	original rock?	silicification	Bb1	77														
18	M99M2028R	Erdene West	Tsagaan chuluut	silicified rock	white		Bb1	80	31	6	6											
19	M99M2027R	Erdene West	Tsagaan chuluut	silica sinter?	white		Bb1	77														1
51	M00M2167	Erdene West	Tsagaan chuluut West	Altered rock	Light grey	Silicification	Bb1	81	41													
56	M00TM154	Erdene West	Tsagaan chuluut West	Tuff breccia	White-grey	Moderate silicification, white argillization	Bb1	80	34													
4	M00M2184	Erdene West	Talbulag	Altered rock	Light grey	Silicification	Bb2	88	64													
33	M00TM143	Erdene West	Tsagaan chuluut East	Altered rock	White	Intense silicification, limonization	Bb2	84	58	1												6
47	M00NK153	Erdene West	Tsagaan chuluut North	tuff breccia	pale pinkish	Intense silicification, limonization	Bb2	85	38													15
50	M00NK142	Erdene West	Tsagaan chuluut South	Rhyolite	white, banded	silicification, argillization	Bb2	85	61													2
20	M00HH181	Erdene West	Tsagaan chuluut East	silicified rock	Outcrop (brown ~ grey)	silicification	Bb2	85	59													10
49	M00NK141	Erdene West	Tsagaan chuluut South	Altered rock	highly silicified altered rock	limonization, silicification, unknown alteration	Bb2	83	37													21
23	M00HH184	Erdene West	Tsagaan chuluut East	Rhyolite	white, banded	silicification, argillization	Bb2	80	44													14
48	M00NK140	Erdene West	Tsagaan chuluut South	Silicified rock	Float (whitish grey, partly reddish)	silicification	Bb2	80														
27	M00M2164	Erdene West	Tsagaan chuluut East	Altered rock	white, partially leached	silicification, argillization	Bb2	83	39													3
35	M00TM146	Erdene West	Tsagaan chuluut East	Altered rock	Light grey	Silicification	Bb2	84	60													15
53	M00TM150	Erdene West	Tsagaan chuluut West	Altered rock	White-brown	Intense silicification, pyritization (limonite)	Bb2	91	69													8
54	M00TM152	Erdene West	Tsagaan chuluut West	Altered rock	White	Silicification, white argillization, limonization	Bb2	85	59													12
21	M00HH182	Erdene West	Tsagaan chuluut East	Trachite porphyry?	K-feldspar rich	Weak silicification, argillization, limonization	Bb2	82														16
22	M00HH183	Erdene West	Tsagaan chuluut East	silicified rock	Float (whitish grey)	silicification	Bb2	82														
24	M00HH185	Erdene West	Tsagaan chuluut East	silicified rock	Float (brown ~ whitish grey)	silicification	Bb2	82														
25	M00TM149	Erdene West	Tsagaan chuluut West	Altered rock	Float (light grey; brownish band)	silicification	Bb2	86														
52	M00HH142	Erdene West	Tsagaan chuluut East	Altered rock	White	Intense silicification, limonization, weak argillization?	Bb2	84	57													4
26	M00HH142	Erdene West	Tsagaan chuluut East	Silicified rock	limonized, highly silicified rock	limonization, silicification, unknown alteration	Bb3	84														
30	M00NK137	Erdene West	Tsagaan chuluut East	silicified rock	oolitic quartz	silicification	Bb3	79	35													
28	M00M2165	Erdene West	Tsagaan chuluut East	Altered rock	Light grey	strongly silicified argillization	Bb3	81	44													16
29	M00NK135	Erdene West	Tsagaan chuluut East	Andesite?		argillization	Bb3	79	46													19
31	M00NK138	Erdene West	Tsagaan chuluut East	Andesite?	White	Silicification, argillization, limonite along crack	Bb3	68	17													
55	M00TM153	Erdene West	Tsagaan chuluut West	Altered rock	White	Silicification, argillization, limonite along crack	Bb3	72	41													17
34	M00TM145	Erdene West	Tsagaan chuluut East	Altered rock	Brown	Silicification, intense limonization (gossan)	Bb3	93														
8	M99NK045R	Erdene West	Talbulag	silicified rock	original rock?	silicification	C	98														
38	M00HH195	Erdene West	Tsagaan chuluut North	silicified rock	Outcrop (brown ~ grey)	silicification (source rock: dacitic tuff?)	C	98														
12	M00M2168	Erdene West	Talbulag South	Altered rock	Yellowish light grey	Silicification	C	96	64													2
13	M00M2169	Erdene West	Talbulag South	Altered rock	Yellowish light grey	Silicification	C	93	63													4
40	M00NK146	Erdene West	Tsagaan chuluut North	?	dark greyish	silicification, limonization	C	85	47													1
41	M00NK147	Erdene West	Tsagaan chuluut North	?	greyish, fine grained	silicification	C	99														
46	M00NK152	Erdene West	Tsagaan chuluut North	tuff breccia	pale pinkish	silicification, argillization	C	97	83													
5	M99M2022R	Erdene West	Talbulag	dacite	grey		D	65	32													
32	M00NK139	Erdene West	Tsagaan chuluut East	Trachy andesite	dark greyish, K-feld, Hb phenocryst	epidote	D	65	17													
39	M00NK144	Erdene West	Tsagaan chuluut North	Trachy andesite	phenocryst: plagioclase, K-feldspar	less	D	62	6													

B群には 32 個のサンプルが含まれる。これらのサンプルの原岩は、流紋岩、粗面斑岩、安山岩、凝灰角礫岩など様々であるが、推定 SiO₂%が 72~93% (平均値 82%) の中? 強珪化岩である。このB群はカオリン、明礬石および絹雲母の存在で特徴づけられる。この群は、クラスター分析の結果と粉末X線回折試験結果を合わせて検討すると、このB群はさらに B1、B2 および B3 の亜群に分けられる。

B1 亜群には 8 個のサンプルが含まれる。推定 SiO₂%が 75~81% (平均値 79%) の中珪化岩である。この B1 群は絹雲母の他に火成岩の造岩鉱物である斜長石や曹長石、カリ長石の存在で特徴づけられる。この亜群では 1 個のサンプルであるが高温生成鉱物の紅柱石が検出されている。

B2 亜群には 17 個のサンプルが含まれる。推定 SiO₂%が 80~91% (平均値 84%) の中~強珪化岩である。この B2 群は顕著なカオリンおよび明礬石の存在で特徴づけられ、火成岩の造岩鉱物は検出されていない。

B3 亜群には 7 個のサンプルが含まれる。推定 SiO₂%が 68~93% (平均値 80%) の弱から強珪化岩である。この B3 群は絹雲母の他に火成岩の造岩鉱物である斜長石や曹長石、カリ長石の存在で特徴づけられる。

C群には 7 個のサンプルが含まれる。これらの岩石は推定 SiO₂%が 85~99% (平均値 95%) の強珪化岩で原岩の推定が困難である。このC群は粘土鉱物をほとんど含まない強珪化で特徴づけられる。

D群には 3 個のサンプル (粗面安山岩 2 個、デイサイト 1 個) が含まれる。推定 SiO₂%は 62~65% (平均値 64%) でほとんど珪化を受けていない。このD群は未変質岩で特徴づけられる。

・変質帯の分布：

A~D群の 4 群に分類された 56 個のサンプル位置を基に、地形を考慮して変質帯分布図を作成した (Fig.II-3-15)。

地表における変質帯は、この図から、Erdenet 市街裏手の山塊 (L字型に伸張) に広範囲に広がっている。この変質帯の東および南縁については未変質岩の分布からほぼ確認されたものの、西および北縁については未だ明らかでないが、その分布面積は 100km² 以上に及ぶものと予想される。

Tsagaan chuluut 地区で採取した岩石サンプルは、A群 (カオリン-明礬石-黄鉄鉱)、B群 (カオリン-明礬石-絹雲母)、C群 (強珪化岩) およびD群 (未変質岩) の 4 群に大別され、垂直断面は、上位から、山稜付近にC群 (強珪化岩)、A群 (カオリン-明礬石-黄鉄鉱)、B群 (カオリン-明礬石-絹雲母) の順に存在すると予想される。高硫化系の鉱化作用は確認されていないが、advanced argillic alteration lithocap と sericite alteration の境界付近 (Sillitoe, 1995) を示しているものと考えられる (Fig.II-3-11)。

〔評価〕

本地区に分布する "secondary quartzite" と称される白色粘土化・珪化岩には、硫化鉱物はほとんど見られないこと、変質鉱物組み合わせは大部分が石英-明礬石-カオリンまたは

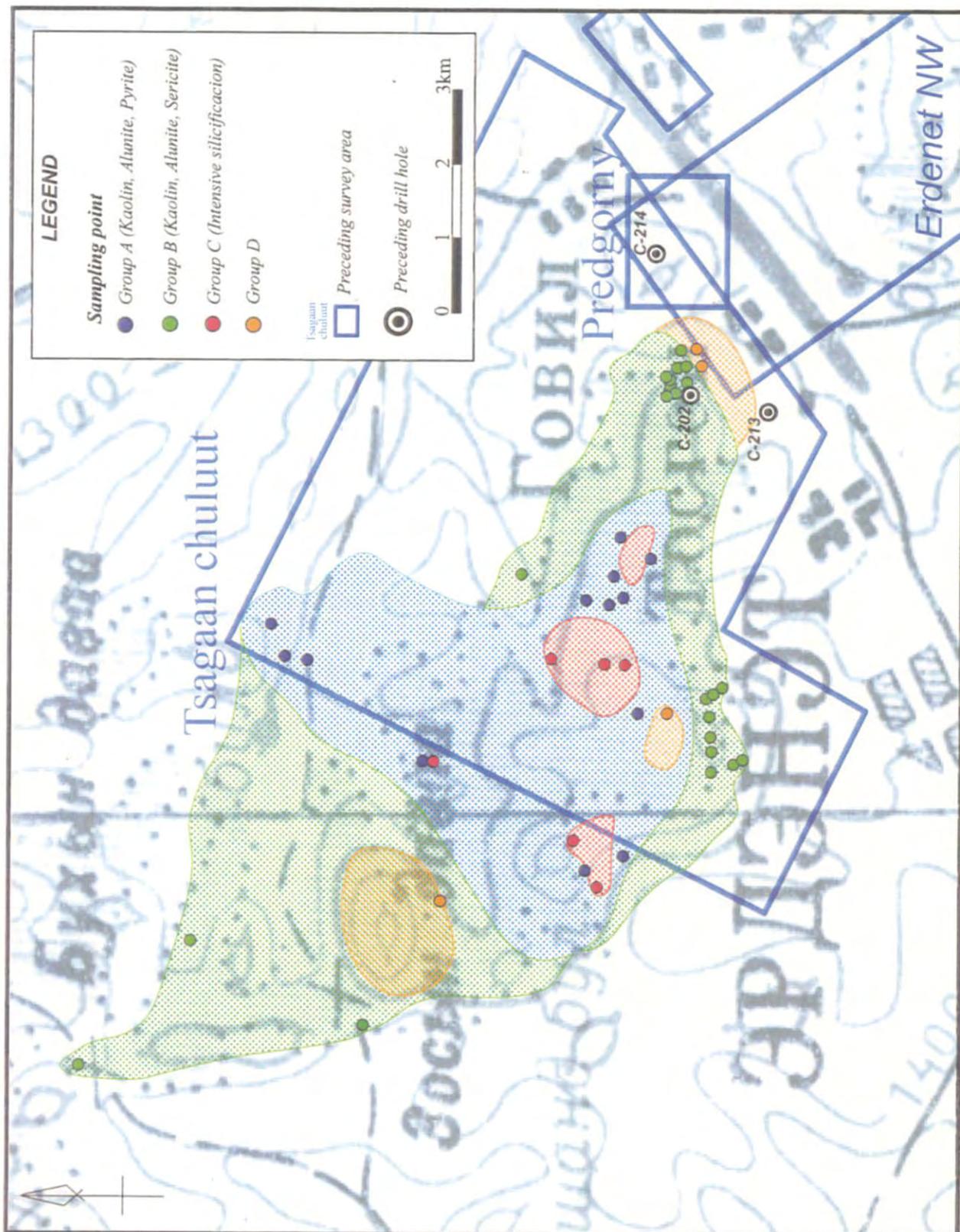


Fig. II-3-15 Geochemical zoning map on the cluster analysis results in the Tsagaan chuluut