

## 第4章 総合検討

本章ではエルデネット鉱床の地質・鉱化状況の検討を行い、また Mogoin gol 地区及び Zuukhiin gol 地区で実施したボーリング調査の結果を踏まえ、総合検討を行った。

### 4-1 エルデネット鉱床の位置付け

エルデネット鉱床は東アジア最大のポーフィリー型銅モリブデン鉱床である。母岩はセレンゲ複合岩体(290-240Ma)の花崗閃緑岩であり、それに銅鉱化作用をもたらしたエルデネット複合岩体の花崗閃緑岩質斑岩や閃長斑岩(250-245Ma, 250-220Ma, 205-195Ma)が貫入する。更に鉱化をもたらさないアルカリ岩の貫入活動(180Ma)が起こった。エルデネット鉱床は環状構造の北東縁に位置し、NW-SE方向の花崗岩類の配列構造及び断層構造とNE-SW方向の断層構造が交差する地域に位置する。鉱床の中心部は強珪化変質・グライゼンからなり、鉱床の中心部から外へ、石英-セリサイト帯、セリサイト-緑泥石帯、方解石-緑レン石-緑泥石帯という帯状配列を示す。地表部には酸化・溶脱帯が、下位には輝銅鉱、斑銅鉱、銅藍、酸化銅などからなる二次富化帯が、さらにその下に黄銅鉱、斑銅鉱、黄鉄鉱及びモリブデナイトからなる初生鉱が賦存する。エルデネット鉱床は、NW-SE方向の伸長する低磁気異常帯中の北部に位置し、その中に強低磁気異常帯中に胚胎する。

本調査における自然残留磁気測定、K/Ar年代測定及びRe/Os年代測定の結果、以下のことが判明した。エルデネット複合岩体の花崗閃緑岩(225Ma)とアダカイト質閃長斑岩(208Ma)は逆帯磁し、確認された空中磁気探査の大規模な強い低磁気異常は逆帯磁したセレンゲ複合岩体とエルデネット複合岩体の花崗岩類に起因している。191Ma時代に正帯磁の安山岩岩脈が貫入した銅鉱化作用は208Ma年代以降から191Ma年代以前に起こったことが推定される、しかしながら、モリブデナイトを使用したRe/Os年代はモリブデナイト鉱化作用がそれよりも古いことを示している。これはマグマメルトが発生し、上昇過程あるいは岩体の定置初期にモリブデナイトが晶出し(Re-Os年代)、マグマの固化定置が完了した(K/Ar年代)ことを示している可能性がある。

### 4-2 Mogoin gol 地区

本地区の調査結果を Fig. II-4-1 に示した。本地区北部シャルチュルート山に酸化銅鉱物を伴う白色珪化変質帯が広がる。地質は二畳紀後期のアルカリ岩質火山岩類、三畳紀後期からジュラ紀前期の火山岩類、二畳紀から三畳紀の花崗岩類、ジュラ紀岩株、岩脈及び第四系からなる。白色珪化変質帯周辺の主要な断層方向はNNW-SSE方向、NW-SE方向及びEW方向である。北部白色変質帯の中心部に石英及び石英-絹雲母-変質帯が、その外側に絹雲母-緑泥石-変質帯が、さらにその外側に緑泥石-変質帯が分布する。これらはポーフィリー型銅モリブデン鉱床の高硫化系浅熱水

性酸性変質帯の上部に発達するものである。

IP 法電気探査の結果は、地表付近から深度約 100m までの範囲は高比抵抗・低分極率であり、下部は低比抵抗・高分極率が深部にまで連続し、大規模な IP 異常を形成している。

第 2 年次及び第 3 年次のボーリング調査の結果、西部では主に黄鉄鉱を伴うプロピライト変質及び絹雲母-緑泥石変質が、中央部では斑岩型銅鉱床の主要な熱水タイプの酸性変質帯からフィリック帯が、東部では絹雲母-緑泥石変質を主体とするフィリック帯が確認された。一般に、これらの鉱物はポーフリー型銅鉱床の中央深部から上部にかけて出現し、生成温度は中温(350°C～150°C)である。MJME-M4 孔のボーリングコアからパイロフィライトが確認され、その生成温度は 250°C 以上と推定され、酸性帯のパイロフィライト帯に属する部分もある。流体包有物の均質化温度測定結果は、西端の MJME-M1 孔で 147°C から 165°C を、また MJME-M2 孔で 173°C から 188°C を示し、比較的低い均質化温度である。中央部の MJME-M3 及び孔 MJME-M4 孔では石英が極細粒で測定不能であった。平均塩濃度は MJME-M1 孔で 3.9% から 17.3%、MJME-M2 孔で 1.8% である。測定試料全体での均質化温度は最高値が 291°C であった。一方、塩濃度は総じて 10% 以下と低い値を示したが、MJME-M2 孔の液体 CO<sub>2</sub> を含む試料では 28.9% の高い値を示すものもあった。鉱石分析の結果では、有望な銅の高品位を捕捉出来なかった。

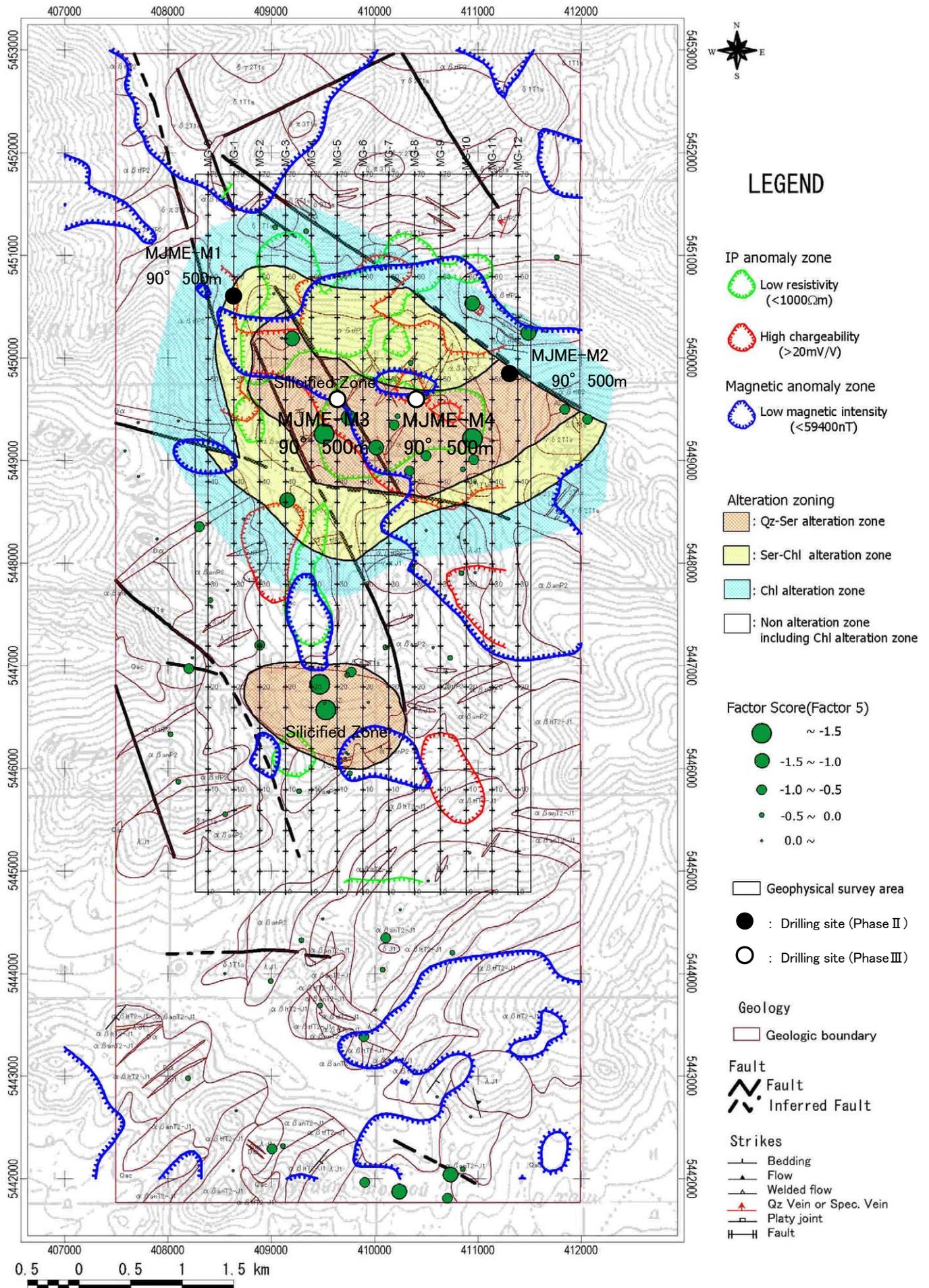


Fig. II-3-15 Compiled map of the survey results in the Mogoin gol area

#### 4-3 Zuukhiin gol 地区

本地区は1966年のチェコスロバキアとモンゴルの協力調査によって最初に発見され、その後詳細な調査が実施されて、20孔以上のボーリング調査が実施されてきた。捕捉された鉍微の品位は、Cu:0.11~0.17%、Mo:0.003~0.007%とされていた。

本地区の地質調査の結果を Fig. II-4-2 に示した。また、TDIP 電磁探査の結果は Fig. II-2-49 に示した。

第1年次調査から地表銅鉍化帯はCu0.10%以上の銅分析値を示し、ほぼWNW-ESE方向に2km以上連続し、幅約200mであることを確認した。本地区は二疊紀前期統下部層のハフィン層の火山岩類、三疊紀からジュラ紀モゴド層の火山岩類、ジュラ系の火山岩類及び二疊紀から三疊紀の花崗岩類からなる。花崗岩類は、Selenge 複合岩体と称される花崗閃緑岩が主に分布し、二疊紀後期から三疊紀前期の閃緑岩、花崗閃緑岩、花崗岩、花崗岩閃緑斑岩からなる、他に安山岩質斑岩岩脈がある。地区の主要な断層の方向は、NE-SW、WNW-ESE、EW である。地表の変質は絹雲母 - 緑泥石変質及び緑泥石変質からなる。

第3年次には地質調査によって鉍微地を再確認し、Cu 100ppm を超える土壤地化学異常及び低比抵抗帯及び高分極率帯からなるIP異常を捕捉した結果、ボーリング調査を実施した。

地表の銅鉍化帯では銅鉍化を伴う花崗閃緑岩とCu1.48%の銅品位を示す緑色変質安山岩が確認された。

ボーリング調査では花崗閃緑岩中に最大Cu 0.784%、平均Cu 0.039%(MJME-Z3、コア長496.30m)~Cu 0.120% (MJME-Z2、コア長494.65m) の銅鉍化帯を確認した。変質は主にフィリック変質帯からプロピライト帯に相当し、生成温度が250°C以上のパイロフィライトも一部確認され、また二次黒雲母が確認されることから生成温度は300°Cを超える可能性もある。変質作用は、花崗岩類が全体にフィリック変質からプロピライト変質を被った中に部分的に高温熱水が通ったことを示している。熱水活動としては中性から酸性変質と考えられる。鉍化作用は活発な黄銅鉍を主体とし、黄鉄鉍を伴う。鉍化作用はポーフリー型銅鉍床の可能性が考えられる。

石英中の流体包有物の平均均質化温度は、160°Cから267°Cを示し、MJME-Z2 孔の428m付近では温度幅が231°C~312°Cの値を示し、平均均質化温度は267°Cと高かった。3孔の塩濃度は1.21%から12.00%の値を示し、MJME-Z1 孔の263m付近では12.00%で、MJME-Z2 孔の428m付近では10.10%と高い塩濃度を示す。概略的にMJME-Z2 孔側で流体包有物の平均均質化温度及び塩濃度は、高くなる傾向にある。

絹雲母中の酸素水素同位体値はポーフリー型銅鉍床が示す酸素水素同位体値分布範囲の下のクライマックス鉍床よりも更に下に位置するが、温度補正を行った鉍化溶液同位体比はネバダ西部の浅熱水性鉍床の同位対比領域に入り、初生マグマ水は天水の影響を受けている。天水は $\delta D$ がおおよそ-150‰のものと推定され、大陸の高地起源である可能性を示している。

Zuukhiin gol 地区の鉍化作用は、ポーフリー型銅鉍床と判断され、ボーリングサイトの南西方

向への鉍化帯の広がりを解明することが望まれる。

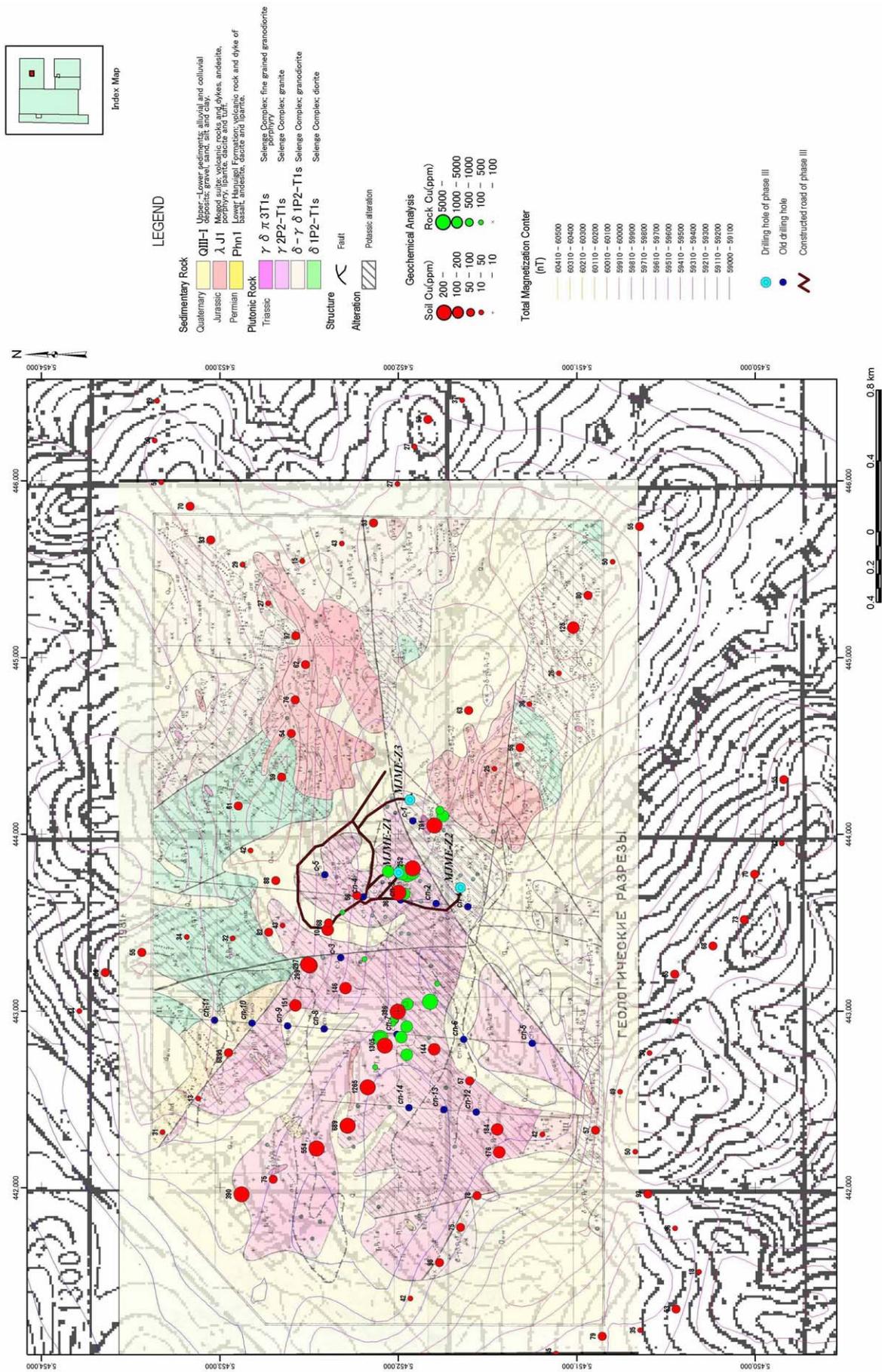


Fig. II-4-2 Compiled map of geological survey results in the Zuukhiin gol area

#### 4-4 Khujiriin gol 地区

本地区は第1年次の既存資料調査、地質調査及び空中磁気探査によって選定され、3年次に地質調査及び物理探査（TDIP法電気探査）を実施した。本地区の地質調査の結果を Fig. II-4-3 に示し、物理探査の結果を Fig. II-2-48 に示した。

第1年次の地質調査では孔雀石と黄銅鉱を含む石英脈鉱化帯が広範囲に分布することを確認し、また強い銅、鉛、亜鉛の岩石地化学異常を捕捉した。第3年次調査では本地区に Cu200ppm 以上の地化学異常が多く集中し分布することを確認した。また TDIP 法電気探査では非常に高い比抵抗域を確認し、そこには黄銅鉱、孔雀石及び藍銅鉱などを伴う石英脈がほぼ東西に発達する。

本地区において物理探査精査（TDIP法電気探査）及び土壌地化学探査精査によって鉱化帯の西方向への広がりを解明することが望まれる。

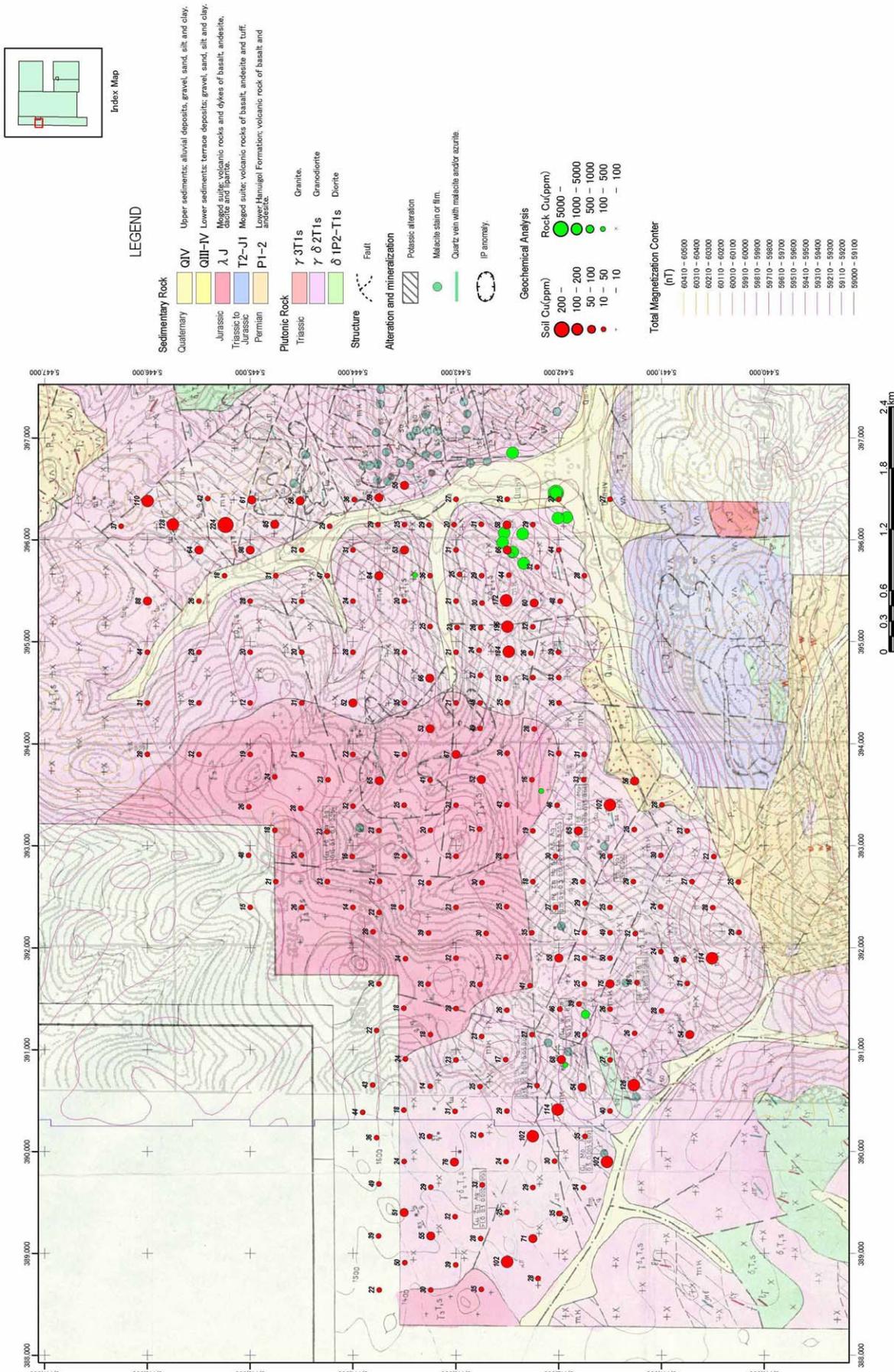


Fig. II-4-3 Compiled map of geological survey results in the Khujirjin gol area