

## 2-2 地質概査

### 2-2-1 調査目的

本地域の地質及び地質構造と鉍化作用との関係を把握する。

### 2-2-2 調査方法

Table I-1-1に示す量の地質概査を行った。ベースキャンプはミルバザールのホテル内に置いた。

地質概査の踏査は、縮尺25,000分の1の地形図を使用してルートマップを作成し、特に重要な露頭については縮尺100~200分の1のスケッチ及びカラー写真撮影を行った。調査結果は、縮尺50,000分の1の地質図(PL. II-2-2-1)にまとめた。

また地質調査と同時に、Appendix 2-1に示す数量の各種サンプリングを行い、室内試験を実施した。

室内試験として、鉍石の化学分析、岩石薄片及び鉍石研磨片観察、X線回折分析及び流体包有物均質化温度測定を行った。鉍石試料については、鉍床・鉍微地において試料を採取し、分析に供した。分析結果をAppendix 2-6に示し、主な分析結果をTable II-2-2-1に示した。そのほかの室内試験試料の採取位置は、PL. II-2-2-2に示した。岩石薄片の鑑定結果及び顕微鏡写真をそれぞれAppendix 2-2及びAppendix 2-3に、鉍石研磨片の鑑定結果及び顕微鏡写真をそれぞれAppendix 2-4及びAppendix 2-5に、X線回折分析結果をAppendix 2-7に、流体包有物均質化温度の測定結果をAppendix 2-8に示した。

### 2-2-3 調査結果

#### 1)南ヌラウ地域の地質

調査地域に分布する地質単元について下位から順に記述する。

#### (1)基盤岩類

##### ①下部～中部カンブリア系クタンブラク(Kutanbulak)累層

本層はアクタウ山脈南斜面で、調査地域の西から東まで西北西-東南東方向に連続する細長い地帯内に、断層で囲まれた多数のレンズとなって分布する。レンズの幅は500m以下である。上位のシュルチン(Shurchin)累層とは整合または断層で接する。本層は粘板岩、シルト岩、珪質石灰岩、石灰岩及び変火山岩類(metavolcanics)からなる。本層下部では、粘板岩が卓越し、粘板岩と石灰岩及び珪質石灰岩との細互層が僅かに見られる。本層上部では、泥質石灰岩及びシルト岩と珪質粘板岩との互層が卓越する。調査地域での本層の厚さは150-180mと推定される。

##### ②中部～上部カンブリア系シュルチン累層

本層はクタンブラク累層と同様にアクタウ山脈南斜面で、調査地域の西から東まで

西北西-東南東方向に連続する細長い地帯内に多数のレンズとなって分布する。本層のレンズは、調査地域西部では下部シルル系サルトブラク(Sartbulak)累層中に、断層により繰り返し出現する。本層は石灰岩、砂岩、千枚岩及び黒色のチャートからなる。石灰岩層中には厚さ20-30cmの石灰岩質礫岩の挟みが見られる。調査地域での本層の厚さは100-300mと推定される。

③下部～中部オルドビス系カラカルギン(Karakargin)累層

本層の分布は南ヌラタウ山地西部を主とし、調査地域内では南西部に僅かに見られる。本層とほかの累層とは断層で接する。本層は粘板岩、シルト岩及び砂岩からなり、これらが厚さ20-50cmの互層をなしている。本層は褶曲と断層により、同じ層準が繰り返し地表に現れている。本層の厚さは400-450mと推定される。

④中部～上部オルドビス系トゥスン(Tusun)累層

本層は、調査地東部のアクタウ山脈南麓部と、調査地西部のカラタウ花崗岩体北縁に分布する。本層とほかの累層とは断層で接する。本層はシルト岩、砂岩及び粘板岩からなる。粘板岩には石英、黒雲母及び緑泥石からなる点紋が認められる。調査地域に分布する、様々な色を呈することが特徴の“多色粘板岩(multicolored slate)”は、トゥスン累層の下位に整合関係で接し、厚さが50m以下であるので、本報告書ではトゥスン累層として一括した。本累層の厚さは約500mと推定される。

⑤下部シルル系サルトブラク(Sartbulak)累層

本層は、調査地西部ではアクタウ山脈とカラタウ山地との間に、幅広い帯状に分布する。調査地東部ではアクタウ山脈南斜面に細い帯状に分布する。本層と上位のトゥムサイ(Tumsai)累層とは整合または断層で接する。本層と下位の地層とは断層で接する。本層は粘板岩、砂岩及びシルト岩からなり、礫岩の挟みを伴う。粘板岩とシルト岩にはラミナが発達し、砂岩は塊状で厚い(時に厚さ数十メートルに達する)。これらの各岩層は、それぞれ漸移するかシャープな境界を持ち、リズムカルな互層をなす。本層の厚さは、調査地域では250-300mと推定される。

⑥下部シルル系トゥムサイ累層

本層は、調査地西部ではカラタウ花崗岩の北側に、幅広い帯状に分布する。調査地中～東部ではアクタウ山脈全域に数条の帯状となって分布する。本層と上位の累層とは断層で接する。本層は砂岩、シルト岩及び粘板岩からなり、凝灰岩の挟みを伴う。本層の厚さは、カラタウ山地では約150m、全層準の合計では500mに達すると推定される。

⑦上部シルル系～下部デボン系タンサライ(Tansarai)累層

本層は、調査地西部アクタウ山脈南麓に、断層で囲まれた細長いレンズ状岩体として分布する。本層とほかの累層とは断層で接する。本層は砂質シルト岩及び砂岩を主

とし、シルト岩及び粘板岩を含む。本層は全体的にドロマイト化を受けている。砂岩中には礫質の層準が見られる。層厚は約350mと推定される。

⑧上部シルル系～下部デボン系アングダン(Angidan)累層

本層は、主に調査地中～西部のアクタウ花崗岩質複合岩体の南側とアクタウ山脈の北斜面に帯状に分布する。ほかの累層とは断層で接する。本層は結晶質の石灰岩からなる。産出化石の時代と岩層により、本層は下部層と上部層に分けられる。下部層はラミナの発達した石灰岩からなり、シルル紀後期のネオピリナ(Neopilina)を産する。上部層は塊状の石灰岩からなり、デボン紀前期のハチノスサンゴ類(Favosites)を産する。上部層の最下位には厚さ16-90mの礫質の陸源堆積物層が見られる。層厚は、下部層が300-350m、上部層が約700mである。

⑨中部デボン系チャルハンサイ(Chalkhansai)累層

本層は、調査地域西部のアクタウ山脈北斜面に帯状に分布する。下位のアングダン累層と上位のバヒルタウ(Bakhiltau)累層とは、共に衝上断層で接する。本層は淡灰色～暗灰色の縞状の結晶質の石灰岩からなる。また、珪質石灰岩とドロマイトの挟みが見られる。本累層は、中期デボン紀前期のハチノスサンゴ類とウミユリ類(Crinoidea)を産する。

⑩中部デボン系バヒルタウ(Bakhiltau)累層

本層は、調査地西部のアクタウ山脈中軸部に幅広く分布する。ほかの累層とは断層で接する。本層は結晶質の石灰岩からなる。産出化石の時代と岩層により、本層は下部層と上部層に分けられる。下部層は白色～暗灰色のややラミナの観察される結晶質の石灰岩からなり、デボン紀中期のストロマトポラ(Stromatopora)を産する。上部層は塊状の晶質石灰岩からなり、デボン紀のサンゴを産する。層厚は、下部層が約510m、上部層が約350mである。

⑪上部シルル系～中部デボン系アクタウ(Aktau)累層

本層は、調査地東部のアクタウ山脈南縁部に帯状に分布する。ほかの累層とは断層で接する。本層は上述のアングダン・チャルハンサイ・バヒルタウ累層の石灰岩層のいずれかに分類されるべきものであるが、化石の保存状態が悪く対比ができないために、独立した累層として扱われている。本層は白色～暗灰色の縞状の晶質石灰岩からなる。岩層はバヒルタウ累層によく似る。本層の層厚は、330m以上である。

⑫下部～中部デボン系ダラスアイ(Darasai)累層

本層は、調査地域西部ではアクタウ山脈中に湾曲した帯状に分布し、調査地東部ではアクタウ累層中に多数のレンズ状をなして分布する。下位のアングダン累層に整合関係で重なる。本累層と上位のピタブ累層とは、両者の位置関係から不整合関係であると推定される。ほかの累層とは断層で接する。本層は主に、粘板岩、シルト岩及び

砂岩からなり、石灰岩と礫岩の挟みを含む。石灰岩の挟みはシルル紀後期～デボン紀を示すウミユリの化石を産する。本層の厚さは、約300mである。

### ③中部石炭系ピタブ(Bitab)累層

本層は、調査地域西部のダラサイ累層上に幾つかの小ブロックに分かれて分布する。本累層は、ダラサイ累層に不整合関係で重なると考えられる。ほかの累層とは断層で接する。本層は、粘板岩、シルト岩、砂岩、礫岩及び石灰岩からなる。礫岩層は、幅50-100mの帯状に分布する。礫は石灰岩を主とし、ドロマイト、石英、砂岩、ホルンフェルス及び粘板岩等からなり、花崗岩礫は見られない。石灰岩礫は、石炭紀中期以前の古生代中期の化石を含む。本層の層厚は約100mである。

## (2)貫入岩類

### ①シルル紀岩脈類

本岩類は、下部～中部カンブリア系、オルドビス系及びシルル系の堆積岩類中に、主にシルとして存在し、地層面を高角度に切る産状はまれである。本岩類は、斑れい岩、輝緑岩、閃緑岩、石英閃緑岩、石英斑岩及び花崗斑岩からなる。シルの厚さは0.6-9m、長さは10-150mである。

### ②石炭紀中期～二疊紀前期アクタウ花崗岩質複合岩体

本複合岩体はアクタウ山脈の主要部を構成し、貫入ステージの違うダラサイ(Darasai)、シュラク(Shulak)及びガッチン(Gatchin)の3つの岩体に分類することができる。

#### (i)石炭紀中期～後期ダラサイ岩体

本岩体はデボン系の堆積岩に貫入し、石炭紀後期のシュラク岩体に貫入される。絶対年代は295-322Maが得られている。岩相は石英閃緑岩と花崗閃緑岩を主とし、トータル岩及び花崗閃緑斑岩を伴う。

#### (ii)石炭紀後期シュラク岩体

本岩体はダラサイ岩体に貫入し、石炭紀後期～二疊紀前期のガッチン岩体に貫入される。北ヌラタウ山脈に分布する本岩に対比される岩体からK-Ar法で260-286Maが得られている。アダメロ岩～花崗閃緑岩を主とする。

#### (iii)石炭紀後期～二疊紀前期ガッチン岩体

本岩体は、緩く傾斜した厚さ数十メートル以下のシル状の形態でシュラク岩体に貫入し、265-268Maの絶対年代が得られている。白雲母及びザクロ石を含み、優白質で細粒～中粒の花崗岩を主とする。

### ③二疊紀前期カラタウ岩体

本岩体は、調査地域ではカラタウ山地の主要部を構成し、中部～上部オルドビス系

のトゥスン累層に貫入する。270-274Maの絶対年代が得られている。黒雲母花崗岩を主とし、角閃石-黒雲母花崗岩も見られる。

### (3)被覆層

#### ①白亜系セノン統

本層は調査地域では、主にカラタウ山地南麓部に分布する。基盤岩類と上位の古第三系とはいずれも不整合関係にある。本層は浅海成の砂岩、頁岩及びシルト岩を主とし、コキナ岩を含む。本層の層厚は約100mである。

#### ②古第三系始新統

本層はカラタウ山地南麓部から東端部の山地の縁にかけて分布する。下位の白亜系と上位の新第三系とはいずれも不整合関係にある。本層は下部ではマールを主とし、上部ではモンモリロナイトの緑色粘土層を主とする。これらのほかにシルト岩、礫岩、石灰岩及びコキナ岩を含む。層厚は調査地では、50-60mである。

#### ③新第三系鮮新統

本層は、調査地南部の平坦地区に広く分布する。下位の古第三系と上位の第四系とは不整合関係である。本層はモラッセ型の堆積物で、シルト岩、礫岩、砂岩及び頁岩からなる。層厚は450m以下である。

#### ④第四系

本層は、主に調査地南部の平坦地区に広く分布し、段丘堆積物、扇状地堆積物、崩積土、風成ローム及び河床堆積物からなる。

### 2) 鉱床及び鉱徴地

本地域には、金・銀、タングステン・モリブデン、鉄・マンガン、ニオブ・タンタル、銅、錫等約20の鉱床及び鉱徴地が知られている(Fig. I-3-1, Table II-1-1)。本地域に分布する鉱床のタイプは次のように分類される。

- ①金・銀石英脈(カラムチェット, クライ, ベルクット, カザンブラク, アルティンサイ, ピタプ, バシュタット, マイダン, マウリヤン, タウリヤン, ベシュブラク, セビスタン)
- ②タングステン・モリブデンスカルン(リヤンガール)
- ③タングステン・銅スカルン及び銅石英脈(タクク)
- ④ニオブ・タンタル気成鉱床(サルタクチ)
- ⑤錫石砂鉱床(スルキズ, ツルヤサイ)
- ⑥鉄・マンガン水酸化物鉱床(アクムラ)

上記の鉱床・鉱徴地で現在も探鉱が実施されているのは、アルティンサイ地区のベルク

ット、カザンブラク、アルティンサイ鉱床とマウリヤン鉱微地のみである。

## (1)金

### ①クライーカラメチェット(Kurai-Karamechet)鉱微地

本鉱微地は、カラタウ貫入岩体の北3kmのクライサイ沢に存在する。1953年に発見された。

本鉱微地付近の地質は、中部カンブリア系—下部オルドビス系の粘板岩と砂岩からなり、これらに石炭紀後期の花崗斑岩及びシルル紀の閃緑岩質ひん岩の岩脈が貫入している(Fig. II-2-2-1~3)。地層はWNW-ESE方向の等斜褶曲によって褶曲し、同方向の断裂とENE-WSW方向の断裂によって切られている。金の鉱化作用はこれらWNW-ESE方向及びENE-WSW方向の断裂に胚胎し、鉱化帯は前者に胚胎する北部鉱化帯(カラメチェット鉱微地)及び後者に胚胎する南部鉱化帯(クライ鉱微地)の2鉱化帯が存在する。

北部鉱化帯は本地区の北部にあって、WNW-ESE方向に7km以上延長する。鉱化帯は、石英脈・細脈を含む珪化した粘板岩・シルト岩の破碎帯からなり、北へ65-80°傾斜する。鉱化帯中には石英のほか、黄鉄鉱、硫砒鉄鉱、白鉄鉱、黄銅鉱、方鉛鉱等の硫化鉱物が認められるが、その量は10%以内である。そのほか顕微鏡観察の結果、灰重石、針鉄鉱及び鱗織石が認められた(HGP06~08)。北部鉱化帯は1663-1983年の間に多数のトレンチで探鉱された。これらトレンチの結果、金品位が1.0-2.5g/tの鉱微は至る所で確認されたが、幅1-1.3mで5g/tを超える金品位は数ヶ所で確認されただけで全体として低品位である。カットオフ金品位を1g/tで計算し、鉱体を抽出すると北部鉱化帯には延長50-700m、平均脈幅0.7-11m、平均金品位1.1-2.4g/t、平均銀品位0.0-28.5g/tの鉱体が約10個分布している。今回の調査では石英脈・細脈からなる鉱石15試料が分析され、この内最も高い金品位は0.8g/tであった。石英の流体包有物均質化温度は、1試料で322°Cを示した。

鉱化帯の下部探鉱のために各所で実施されたノンコアボーリングのスライムサンプルの分析結果でも、金品位は0.1-1.5g/t、まれに2g/tであった。この内、北部鉱化帯の中で最も品位の良かったトレンチK-12、K-13付近で実施されたノンコアボーリングの内、No.13、14孔で長さ5-6m、金品位2-5.6g/tを示す3鉱脈を確認した(Fig. II-2-2-3)。これらボーリングの結果では、鉱脈の連続性は悪く、品位も低いことが判明した。

南部鉱化帯は、北部鉱化帯の南東方2.5kmにあって、粘板岩、シルト岩及び砂岩中の断裂帯に胚胎し、石英脈と強い鉄酸化帯で特徴付けられる。鉱化帯の方向はENE-WSWで、北へ60-75°傾斜する。中央部で石英脈の幅は5-10m(最大30m)に達する。トレンチが実施された結果、最も高金品位を示したのは、鉱化帯の西部で石英脈の幅が減少し、鉄の酸化物に富む部分であり、鉱体の延長は200m、平均脈幅は1.74m、平均品位はAu=8.0g/t、Ag=7.0g/tであった(Fig. II-2-2-1)。今回の調査では鉱石7試料が分析され、この内最も高い金品位は0.5g/tであった。自形の晶洞石英中の流体包有物均質化温度は、1試料で145°C

を示した。本鉱体の東西延長については既にトレンチで探鉱され、品位が低下することが確認されており、今後の発展性が望めない。

## ②ピタブ(Bitab)鉱微地

本鉱微地は、調査地域の北西端にあつて、アクタウ山脈の南側山麓に位置している。

本鉱微地を含むアクタウ鉱化帯(Aktau ore zone)は、アクタウ山脈の南麓に沿って幅2-5km、延長約70kmにわたって分布し、バシュタット、マイダン、タウリヤン、マウリヤン等の金鉱微地を含む。

ピタブ鉱微地はバシュタット鉱微地と共に、1972-1973年の調査で発見された。1974年以降、トレンチ、10mの探鉱立坑及び横坑による探鉱が実施された。

本鉱微地付近の地質は、中部カンブリア系のジヴァチサイ(Jivachisai)累層の粘板岩、シルト岩及び砂岩からなり、これらに閃緑ひん岩、輝緑岩の岩脈が貫入している(Fig. II-2-2-4~6)。地層の走向は、E-W~NW-SEを示し、北または南に20-80°傾斜する。岩脈の貫入方向は、NW-SE及びNE-SWを示し、これらは断裂の方向と一致する。角礫化、珪化したNW-SE方向の断裂が存在し、これにより若いNE-SW方向の断裂が交会している。金鉱微地は、主としてNE-SW方向の断裂の肥大部またはNW-SE方向断裂とNE-SW方向断裂の交会部に胚胎している。

NW-SE方向の断裂帯中の鉱化部は、通常幅は5~20-30m、金品位は通常0.3-0.5g/tであるがまれに幅1mで金品位が3g/tを示すものがある。

NE-SW方向の断裂帯の幅は通常1-10mで延長3kmに達するものもある。断裂帯は破碎された岩石と石英脈で充填されるが、NW-SE方向の断裂帯との交会部では金、銀、鉛及び砒素を含む石英脈と珪化脈を伴う。これら石英脈の幅は10-20cmを超えないが、金、銀品位は100g/t以上に達することがある。構成鉱物は、黄鉄鉱、閃亜鉛鉱、マラカイト、針鉄鉱、鱗織石、マンガン鉱物、緑泥石及び自然金を含む石英からなる。

NE-SW方向断裂とNW-SE方向断裂の交会部付近で、探鉱立坑(10m)と横坑(12m)による探鉱が実施され、更に1992年にはNE-SW方向の脈に沿ったクリアリングが実施された。立坑及び横坑の結果では、1g/t以下の低品位な金鉱化作用を確認した。クリアリングでは、出現した石英脈に高品位(幅1m、金品位数十g/t)の金が伴い、延長37mの平均幅10.5m、金品位は4.1g/t、銀品位は1.8g/tであった。ただし、本鉱体の下部40mを狙ったボーリングSKB-1aの結果では、コア長4.0m、金品位0.4g/tの低品位鉱化作用を捕捉しただけであり、鉱体の規模が小さいと推定される。今回の調査ではこのクリアリングから鉱石9試料が分析され、金品位は0.2-15.3g/t(平均を3.5g/t)であった。鏡下の観察で、エレクトラムが石英の割れ目に黄鉄鉱とマンガン酸化物と共生しているのが認められた。このエレクトラムは二次富化で形成された可能性が高く、クリアリングでの高品位鉱化作用は地表付近に限られる可能性がある。

### ③バシュタット(Bashtut)鉍微地

本鉍微地は、アクタウ山脈の南側山麓にあってピタブ鉍微地の東南東7kmに位置している。

本鉍微地は、1972年に発見され、1974年以降、サルミチ地質隊によって地質調査、トレンチ調査が実施された。

本鉍微地付近の地質は、中部カンブリア系下部オルドビス系の砂岩、砂質粘板岩、粘板岩、石灰質粘板岩からなる(Fig. II-2-2-4, 7)。WNW-ESE方向の2つの断裂帯が分布し、断裂帯中では砂岩、粘板岩の角礫化と硫化鉄の酸化作用が著しい。角礫帯では、母岩が著しく珪化、曹長石化し、硫化鉍物を含む石英脈・細脈に金鉍化作用を伴う。

北部鉍化帯は、幅は1-2~7-8mと変化する。金品位は低く、1g/t以下である。

南部鉍化帯は、北部鉍化帯の南120-130mに分布する。本鉍化帯は、トレンチで延長2kmにわたって追跡された。角礫帯中に石英と共に多量の黄鉄鉍、硫砒鉄鉍の鉍染を伴い、濃集部では硫化鉍物の量は5-10%に達する。地表部ではこれら硫化鉄は酸化され、針鉄鉍及び鱗纖石になっている。角礫帯の幅は1-20mと変化する。金品位は一般に1g/t以下で、最高でも数g/t程度である。今回の調査では鉍石24試料が分析され、金品位は4.2g/t以下(平均を0.6g/t)であった。石英の流体包有物均質化温度は、2試料で160°C及び307°Cを示した。トレンチK-2575で確認した富鉍部(幅1.0m、金品位50.0g/t)の下部約80mを狙ったボーリングSKB-4aの結果では、コア長2.25m、金品位1.64g/tの低品位鉍化作用を捕捉しただけである。鉍体の連続性が悪く、品位が不均質と推定される。

### ④石英脈 II 鉍微地(Quartz vein II)

本鉍微地は、カラメチット鉍微地の北方6kmに位置している。中部カンブリア系のジヴァチサイ累層の砂質粘板岩中に幅10m、長さ数百mの破碎帯に低品位の金の鉍微が認められる。今回の調査では石英脈2試料が分析され、金品位は0.1g/t以下であった。本鉍微地は現在まで採鉍されていない。

### ⑤マウリヤン(Maulyan)-ベシュブラク(Beshbulak)鉍微地

本地域はアクタウ山脈の南麓に位置し、1965年に発見され採鉍が開始された。西はチャズマンサイ(Dzhazmansai)沢、東はセビスタンサイ沢(Sebistansai)にはさまれる。北はデボン系アクタウ累層の晶質石灰岩に境され、南は第四紀の堆積物に覆われている。標高は850-1,100mで起伏は主として南北方向の沢によって深く開析されている。マウリヤン鉍微地付近の地質は、主としてオルドビス系のバダムチャリンスカヤ(Badamchalinskaya)累層の粘板岩、シルト岩、砂岩からなり、まれに石灰質粘板岩及び石灰岩を伴う(Fig. II-2-2-8, 9)。片理の走向はWNW-ESE、傾斜は北へ80-85°または垂直を示す。本地域の北方にはシルル紀のナクルツスカヤ(Nakrutskaja)累層が分布する。本累層は、主として粘板岩、シルト岩、砂岩からなる。上記2累層間の接触部は破碎帯である。両累層を切



る約10条のWNW-ESE方向の破碎・珪化帯(幅1~20-30m)がトレンチによって確認されている。これら構造帯に沿って、脈幅0.5-1m, 延長5-30mの石英脈が胚胎する。金は主として石英脈に関連するが、珪化した砂岩や粘板岩にも伴われる。石英脈はミルク白色を呈し、しばしば破碎され、鉄酸化物(針鉄鉱, 鱗織石)や黄鉄鉱, 磁硫鉄鉱, 硫砒鉄鉱, 黄銅鉱等の硫化鉱物を含む。今回肉眼で確認した石英中の自然金は、径2mmであり、初生のものと思われる。トレンチで確認された最高品位は、K-3での脈幅2.4m, 金17.8g/t, 銀8.6g/tとK-7での脈幅4.2m, 金11.0g/t, 銀1.4g/tである。現在までに脈幅1-4m, 延長150m, 200m及び800mの鉱体3条が確認されている。金品位は、1-18g/tと変化する。今回の調査では鉱石6試料が分析され、この内最も高い金品位は1.8g/tであった。石英の流体包有物均質化温度は、1試料で328°Cを示した。本鉱徴地では現在もウズベク側によってトレンチ探鉱が実施され、1998年にはボーリング探鉱が予定されている。本鉱徴地は、珪化帯の連続性が比較的良く、金品位も高い。東西の延長部に探鉱余地があり、概査地域内では最も有望と考えられる。

#### ⑥タウリャン(Taulyan)

本鉱徴地は、中部アクタウ山脈の中にあつて、マウリャン鉱徴地の4km北方に位置する。鉱徴地はアクタウ貫入岩体と南側のプラトブラスカヤ(Buratbulakskaya)累層との接触部付近に胚胎する。本地域の探鉱は1965年に開始され、トレンチ探鉱が実施された。プラトブラスカヤ累層は砂岩と粘板岩の互層からなり、これらの岩石は強く破碎、珪化されている。堆積岩類中には、幅1~4mの花崗閃緑岩の岩脈、幅10-12m, 延長250mの輝緑ひん岩の岩脈が貫入している。NW-SE方向の破碎帯にほぼ平行な厚さ1m内外のレンズ状石英脈及び細脈群が認められる。石英は、ミルク白色を呈し、破碎され、鉄酸化物を伴う。金珪化作用は主として石英脈に伴われるが、母岩の堆積岩類及び花崗閃緑岩にも微量の金を含む。珪化帯の延長は数m~200-250m, まれに500mに達する。トレンチで採取された1,919個の試料の内、ほとんどが金品位1g/t以下で、4個だけが1-4g/t(幅1m)を示した。今回の調査では鉱石3試料が分析され、金品位は0.1g/t以下であった。石英中の流体包有物の均質化温度は、1試料で313°Cを示した。

#### ⑦セビスタン(Sebistan)

本鉱徴地は、1967年にタウリャンと共に探鉱された。強珪化、マイロナイト化した幅20-150mの破碎帯がトレンチによってE-W方向に延長2.5kmにわたって追跡された。本構造帯は北部に分布する花崗岩体の接触部付近のホルンフェルス化した粘板岩と南側の石灰質粘板岩との接触部にあたり、幅1-50mの輝緑岩、アブライトの岩脈が貫入している。E-W方向の破碎帯とNE-SW方向の破碎帯との交会部で粘板岩のマイロナイト帯と珪化帯の幅が拡大し、150mにまで達している。本鉱徴地からウズベク側によって採取された1,200個のサンプルの内、大部分は金品位が0.1g/t以下であり、6個のサンプルが金

品位1-2g/tを示した。今回の調査では鉱石3試料が分析され、金品位は0.3g/t以下であった。自形の晶洞石英の流体包有物均質化温度は、1試料で150°Cを示した。

## (2) タングステン及びモリブデン

### ① リャンガール(Lyangar)

リャンガール鉱床は、アクタウ山脈の中央部にあって、アクタウ山脈中の最高峰タクク山(Takhku)の山腹に位置している。リャンガール鉱床は、1928年モリブデン鉱床として発見された。その後タングステン鉱床が発見され、1980年までタングステン・モリブデン鉱床として探鉱・開発された。

鉱床付近には、シルル紀-デボン紀の晶質石灰岩と石炭紀に貫入したアクタウ花崗岩体が広く分布している(Fig. II-2-2-10)。花崗岩の後火成作用によって、接触部付近の晶質石灰岩中及び花崗岩体中に、種々の鉱床が形成されている。この内主要なモリブデン、灰重石鉱床はスカルン中に胚胎している。

鉱化作用は、厚さ1-40m、最大長3kmの輝石スカルン、ザクロ石-輝石スカルン中に胚胎する。スカルン中のWO<sub>3</sub>品位は0.25-0.6%(平均0.36%)、Moは0.007%で金と銅を伴う。今回の調査では鉱石5試料が分析され、最も高いタングステン品位は1.48%、金品位は0.1g/t以下であった。スカルン中の石英の流体包有物均質化温度は、1試料で276°Cを示した。

スカルンには細粒と粗粒の2種類が存在する。前者は細粒のザクロ石スカルン、ザクロ石-輝石スカルンでスカルン形成の初期に形成されたものでほとんど鉱化作用は認められない。後者は、後期の石英-硫化鉱物ステージの鉱液によって変質・再結晶したもので灰重石の鉱化作用を伴っている。

スカルンタイプの鉱体のほかに、花崗岩、石灰岩及びスカルン中の方解石及び硫化鉱物を含む石英脈に灰重石の濃集が認められる。

タングステンの主要鉱物は灰重石で、硫化タングステナイトを伴う。モリブデン鉱物は、主として揮水鉛鉱と酸化鉱物のパウエライトである。

そのほかの鉱物としては、スカルン鉱体に黄銅鉱、黄鉄鉱、白鉄鉱、磁硫鉄鉱及び閃亜鉛鉱が伴われる。石英脈には黄銅鉱、硫砒鉄鉱、自然金、自然ビスマス及びテルル蒼鉛鉱が産する。

## (3) 銅

### ① タクク(Takhku)鉱徴地

本鉱徴地はリャンガール鉱床の付近に位置する。鉱体は花崗岩体と石灰岩との接触部付近に胚胎し、石英脈、スカルン及び角礫状粘板岩中に黄銅鉱が認められる。銅品位は0.1-11.3%と変化する。ボーリングの結果、鉱体の厚さは0.6-9mである。本鉱徴地の評

価はまだなされていない。

#### (4) タンタリウム及びニオブウム

##### ① サルタクチ(Sartakchi)鉍微地

本鉍微地は、下部カンブリア系の粘板岩に貫入し、曹長石化、グライゼン化した黒雲母花崗岩岩株中に存在する。ニオブウムとタンタリウムはコロンバイトとして産する。花崗岩体中のNbの平均品位は0.06-0.031%、Taは0.01-0.003%である。今回の調査では鉍石1試料が分析され、ニオブウム、タンタリウムは検出限界以下であった。石英の流体包有物均質化温度は、1試料で139°Cを示した。本鉍微地は地表部で探鉍されたが、規模が小さいことと低品位のため探鉍の価値が無いと判断される。

#### (5) 錫

##### ① スルクイズ(Sulukyz), ツルヤサイ(Tulyasai)鉍微地

本鉍微地は、カラタウ花崗岩体東端のクライサイ沢(Kuraisai)左岸に位置している。気成鉍床タイプの鉍微地で、グライゼン化した断裂帯中に細粒な錫石、灰重石及び微量のモナズ石が認められる。錫含有量はトレースから0.02%でしばしば0.1%に達する。

1950年にスルクイズ及びツルヤサイの錫石砂鉍床が調査された。砂鉍床の規模は、幅20m、長さ1km以内、厚さ1-2mである。錫石の含有量は、3-1,250g/m<sup>3</sup>(平均400g/m<sup>3</sup>)である。105の探鉍ビットの結果、埋蔵量12.7tの錫石が計上された(1950)。本鉍微地は規模が小さいため探鉍の価値が無いと判断される。

#### (6) 鉄, マンガン

##### ① アクムラ(Akmulla)鉍微地

本鉍微地はアクタウ山脈の南東部にあって、リヤンガールの東方18-20kmに位置している。1938年に発見され、1959年に探鉍された。鉍体は晶質石灰岩と北側のシルル紀の千枚岩質粘板岩との間に約3kmにわたって発達するWNW-ESE方向の断裂帯中に胚胎する。断裂に沿う石灰岩はドロマイト化、溶脱され、マンガン酸化物(軟マンガン鉍, 硬マンガン鉍, マンガンシデライト)及び鉄水酸化物で充填された洞窟が形成されている。マンガンの含有量は最高24%に達する。鉍体の幅は10m以内、延長は1,300-1,400mである。断裂帯に沿って古代の旧坑が存在し、深度50mまで探掘されている。鉍床の下部は未探鉍であるが、地表部で見られる鉍化作用は深部に存在する鉍体(マンガンシデライト鉍体または多金属硫化鉍体)の酸化帯である。鉄殻(iron hat)中の鉄品位は7-44%、マンガン品位は0.1-8%に変化する。鏡下の観察では、針鉄鉍、鱗織石及びマンガン酸化物が認められる。

## 2-3 まとめ及び考察

調査地域は南天山構造帯に属し、本地域の中部から南部には下部カンブリア系～下部シルル系までの陸源堆積物が広く分布し、北部には上部シルル系から中部石炭系の石灰岩が主に分布している。これらに、シルル紀から三畳紀の岩脈類と石炭紀から二畳紀の花崗岩類が貫入している。基盤岩類の広域的な構造方向はWNW-ESEを示す。この方向と交差するNE-SW及びE-W方向の断裂も発達する。これらの地質構造は、古生代前期のカレドニア造山運動と古生代後期のヘルシニア造山運動で形成されたと考えられる。

本地域の金を主体とする鉱床と鉱徴地は、これらWNW-ESE方向の断裂帯に沿って分布し、カラタウ花崗岩体(270-274Ma)の北側に沿うカラタウ鉱化帯(東西70km, 南北2-4km)、アクタウ花崗岩体(295-322Ma, 260-286Ma, 265-268Ma)の南側に沿うアクタウ鉱化帯(東西70km, 南北2-5km)を形成している。両鉱化帯は、それぞれ花崗岩体に沿って平行に配列することから、これらの花崗岩類の活動に伴う鉱化作用によって形成されたものと考えられる。

アルティンサイ地区の南東方約12kmのカラタウ鉱化帯の延長部にあたる被覆層分布地域に、島状に突き出たシルル系の基盤岩が露出し、衛星画像により抽出された酸化鉄帯中に金の鉱徴地(サンプル番号HG043)が確認された。カラタウ鉱化帯は、アルティンサイ地区付近から東方は被覆層に覆われているものの、基盤岩中では連続していると推定できる。

調査地域では、基盤岩類が山地に広く露出し、植生が乏しいため、衛星画像には地質の分布状況とリニアメントが明瞭に反映された。画像により判読された基盤の地質分布は現地での検証結果とよく一致した。調査地北部と南部に判読された2種類の花崗岩体の色調と表面テクスチャーの差異は、地表部の風化の程度に因ることが判明した。調査地中北部の花崗岩体の中央部を横切るNW-SE方向の明瞭なりニアメントは、幅約100mの破碎帯を伴う断層であった。破碎帯中の花崗岩にはマイロナイト化した部分が観察されることから、本断層は深部で形成されたものであると考えられる。画像処理により抽出された酸化鉄帯を示唆する異常地には、褐鉄鉱のヤケがあり金の鉱化作用が認められる地点(試料HG043, Au2g/t)もあったが、多くは北西向きの急崖斜面にできた著しい日陰を捕捉したものであった。そのような日陰は、酸化鉄と同様の比演算結果をもたらすと考えられる。粘土化・炭酸塩化変質帯を示唆する異常は、風化変質によりカオリナイトが生成された花崗岩類のマサ(X線試料HGX38, 40)を示した。

概査地域の含金石英脈の構成鉱物は石英、黄鉄鉱、針鉄鉱、鱗纖石を主とし、少量の白鉄鉱、硫砒鉄鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱、磁硫鉄鉱、灰重石及びエレクトラムを伴う。

金が、鏡下または肉眼で観察された鉱徴地は、マオリャン鉱徴地とピタブ鉱徴地であ

る。いずれも金はエレクトラムとして石英脈に伴って産する。マオリヤンでは、直径約2mmの金粒が単独で石英中に認められ、初生のもものと判断される。ピタブ鉱微地の研磨片観察で確認したエレクトラムは石英の割れ目中に黄鉄鉱及びマンガン酸化物と共生しており、二次富化作用によって生成された可能性がある。

今回分析された試料は金が、銀と比較的良好な相関を示して共生するものと、銀を伴わないものに明瞭に分類される (Fig. I-4-1~3)。金と銀が共生するものはピタブ及びクライに見られ、特にピタブに多い。銀と共生しないものは、マイダンとバシュタットに多く、マウリヤン及びピタブにも見られる。ベシュブラクでは、金を伴わずに銀が比較的多く含まれる特徴を示す。今回分析された試料では、金と砒素は相関を示さない。

各鉱床・鉱微地の石英の流体包有物均質化温度は140°C~340°Cを示し、140°C~170°Cの比較的低い温度のグループと270°C~340°C前後の高い温度のグループに分けられる (Appendix 2-8)。概査地域で低い温度を示したものはクライ、セビスタン及びサルタクチの石英で、高い温度を示したものはカラメチェット、マウリヤン、タウリヤン及びリヤンガールの石英である。

概査地域の金鉱床・鉱微地で、比較的鉱化作用の範囲に広がりのあるものはクライーカラメチェット金鉱微地、ピタブーバシュタット金鉱微地及びマウリヤン金鉱微地である。これらの内、マウリヤン鉱微地が最も有望である。本鉱微地には、約10条のWNW-ESE方向の破碎・珪化帯 (幅1~20-30m)がウズベク側のトレンチによって確認されている。これら構造帯に沿う石英脈や珪化帯に金鉱化作用が伴われる。トレンチで確認された最高品位は、K-3での脈幅2.4m、金17.8g/t、銀8.6g/tとK-7での脈幅4.2m、金11.0g/t、銀1.4g/tである。現在までに脈幅1-4m、延長150m、200m及び800mの鉱体3条が確認されている。金品位は、1-18g/tと変化する。本鉱微地では現在もウズベク側によってトレンチ探鉱が実施され、1998年にはボーリング探鉱が予定されている。本鉱微地は、鉱化帯の連続性が比較的良好く、金品位も高い。東西の延長部及び下部に探鉱余地がある。

Table II-1-1 List of Ore Deposits and Ore Manifestations in the Survey Area (1)

Ore deposit / manifestation	Location, elevation and infrastructure	Geology and mineralization	Length (m)	Size and grade			Prospecting	Ore reserves			Exploration right
				Width (m)	Au grade (g/t)	Ag grade (g/t)		Reserves (thou.t)	Grade (g/t)	Metal (t)	
1. Bitab ore manifestation	Located in southern Nuratau Range (Aktau), 1km SE of village of Yukary-Bubak. Located at 75km from Railway station Kermine.	Zone of silicification, brecciation in sandstones and slates of L.-M. Cambrian-L. Silurian. Oxidized zone develops in the surface. Mineral: Pyrite, sphalerite, arsenopyrite, malachite, gold	37	10.5	4.1	1.8	1974: Trenching, shaft sinking, & sampling 1992: Clearing, drilling(1) & sampling				Goskomgeology (Samarokandgeology)
2. Bashut ore manifestation	Located in southern Nuratau Range (Aktau), 30km SE of regional center of Nuratau.	Quartz veins in quartz sandstones of M. Cambrian-L. Ordovician. Two ore zone. Mineral: Pyrite, goethite, lepidochroite, arsenopyrite.	Ore zone: 2,000	1-20	1-4.2 (average 0.6)		1974-1976: Trenching, shaft sinking, drilling & sampling				Goskomgeology (Samarokandgeology)
3. Kurai-Karamachet ore manifestations	Located in southern Nuratau Range (Karatau), 15-16 km SW of Lyangar mine. Located at 15 km west of Aitynsai. It takes about one hour by car.	Zone of crushing with quartz veins in slates of L. Silurian. 11 ore bodies. Mineral: Gold, pyrite, arsenopyrite, galena, sphalerite, chalcopyrite, marcasite	Kurai: 200 Karamachet: 50-700 (10 orebodies)	1.74 0.7-1.1	8.0 1.1-2.4	7.0 0-28.5	1963-1970: Trenching & sampling 1974-1976: Trenching & sampling 1977-1983: Trenching, drilling (sludge = 51, core = 2), geochemical prospecting (rock)	1.125	Au = 8 g/t Ag = 7 g/t	Au = 9 t Ag = 11 t	Goskomgeology (Samarokandgeology)
4. Maidan ore manifestation	Located in southern Nuratau Range (Karatau), 10km SE of Lyangar mine. Located at 30km north of regional center Khatyrchi.	Zone of crushing and silicification in sandstones, and slates of M. Cambrian to L. Silurian. Oxidized pyrite develops in the surface.	Ore zone: 1,000	1-5	0.09-1		1965: Trenching & sampling				Goskomgeology (Samarokandgeology)
5. Tashkuduk placer	Located in southern Nuratau Range (Karatau), 8km south of Gordijak village, 22km NW of regional center Khatyrchi.	Placer of river-bed type. Gold is fine and peltitized.	Ore zone: 1,000		Au 1 g/m <sup>3</sup> (max. 5g/m <sup>3</sup> )		1950-1955: Shaft sinking & sampling (9)				Goskomgeology (Samarokandgeology)
6. Taulyan ore manifestation	Located in southern Nuratau Range (Aktau), 1km SW of Taulyan village, 30km SE of Lyangar mine.	Zone of crushing with quartz veins in slates and sandstones of L. Silurian. Limonite develops in the surface. Gold is in limonitized quartz.	Ore zone: few meters- 200-500	0.1-2.0	max. 4		1965-1966: Trenching (1.6), sampling (96), sampling from shaft (370) 1970-1972: Trenching (19), Electric prospecting				Goskomgeology (Samarokandgeology)

Table II-1-1 List of Ore Deposits and Ore Manifestations in the Survey Area (2)

Ore deposit / manifestation	Location, elevation and infrastructure	Geology and mineralization	Length (m)	Size and grade			Prospecting	Category	Ore reserves			Exploitation right
				Width (m)	Au grade (g/t)	Ag grade (g/t)			Reserves (thou.t)	Grade (g/t)	Metal (t)	
7. Sebitan ore manifestation	Located in southern Nuratau Range (Aktau), 40km east of Aitynsai.	Zone of silicification and limonitization in slates of L. Silurian.	Ore zone ; 2-500	20-150	0.1-2		1970-1972 ; Trenching (17), sampling (1,200) 1985-1989 ; Trenching, sampling (2,000), geochemical prospecting (rock) 1970-1972 ; Electric prospecting					Geoskomgeology (Samarlandgeology)
8. Maulyan ore manifestation	Located in southern Nuratau Range (Aktau), left bank of Maulyan stream, 25km east of Aitynsai.	Zone of crushing with silicification, graphitization and limonitization in slates and sandstones of M.Ordovician-L. Silurian. Mineral; Pyrite, pyrrhotite, arsenopyrite, chalcopyrite.	3 ore bodies ; 150-800	1-4	0.1-18	0.1-47	1965 ; Trenching (13) 1970-1972 ; Trenching (6), electric prospecting 1985-1989 ; Trenching (25) & sampling Under prospecting	P		Au = 5-6.6 Ag = 2.6-3.5	Au = 3.9 Ag = 0.95	Geoskomgeology (Samarlandgeology)
9. Beshbulak ore manifestation	Located in southern Nuratau Range (Aktau), 3km SE of Maulyan, 35-40km to regional center Khatyrchi.	Three mineralization zones with quartz veins and veinlets in slates and sandstones of M.Ordovician-L. Silurian. Mineral ; Pyrite, arsenopyrite	Ore vein ; 15-30	0.5-1.0	2.0-2.5		1966 ; Trenching (2) & sampling 1970-1972 ; Trenching, sampling & electric prospecting					Geoskomgeology (Samarlandgeology)
10. Bekrut ore manifestation	Located in southern Nuratau Range (Karatau), 15-16km south of Lyngar mine, 2km west of Aitynsai.	Zone of crushing with mineralization in sandstone and slates of M.Ordovician - L. Silurian. Stockwork quartz and quartz-tourmaline veins. Tungsten mineralization (scheelite) is accompanied by a lamprophyre dyke. Mineral ; Pyrite, arsenopyrite	Zone of crushing ; 1,000	0.1-1.5	0.1-27.8	10.6 (max.)	1954-1958 ; Trenching (44), shaft (2), drilling (1) & sampling (205) 1968-1971 ; Trenching, sampling & electric prospecting 1974-1976 ; Detailed survey of the above 1995 ; Trenching (several) & sampling					Geoskomgeology (Samarlandgeology)

Table II-1-1 List of Ore Deposits and Ore Manifestations in the Survey Area (3)

Ore deposit / manifestation	Location, elevation and infrastructure	Geology and mineralization	Size and grade				Ore reserves			Exploration right	
			Length (m)	Width (m)	Au grade (g/t)	Ag grade (g/t)	Prospecting	Category	Reserves (thou.t)		Grade (g/t)
11. Aitynsai (Aitynkazgan) ore deposit	Located in southern Nuratau Range (Karatau), 18km south of Lyangar mine. Elevation : 625-875m Located at 105km WNW of Samarkand, 140km along the road. It takes 2hrs. and 15min. by car from Samarkand.	Zone of crushing with quartz veins and veinlets bearing gold and silver. Country rocks are metamorphosed slates and sandstones of M.Ordovician-L. Silurian. There are 20 ore zones. Mineral : Gold, pyrite, arsenopyrite, scorodite, sphalerite, galena, chalcopyrite, wittichenite, native bismuth.	No.1 vein ; 400+ 135(tunnel) No.2 vein ; 600+ 55(tunnel) No.5 vein ; 400+ No.6 vein ; 30-600+	1-7 (2.29) 1-4 (4.28) 1-2-2 0.5-3.5 0.5-3.5	4-23 (15.7) 6-13 (4.5) 1-16.4 1-10 1-17.7	3-14 (5.7) 3-7 (2.1) tr-8.6 tr tr-26.6	1952-1960 ; Trenching & shaft sinking (20m) 1953-1954 & 1958-1959 ; Addit (3 addits, 2,333m), drilling (4), Trenching (1.810m) sampling (572) & shaft (2.4m) 1968-1970 ; Trenching, sampling & electric prospecting 1970-1972 ; Trenching, drilling (4 holes, 872.8m), sampling, electric & magnetic prospecting 1974-1976 ; Detailed survey of the above Since 1995 ; Trenching, drilling, addit & shaft sinking				Goskomgeology (Samarkandgeology)
12. Kazanbulak ore manifestation	Located in southern Nuratau Range (Karatau), 1km west of Aitynsai, 15km south of Lyangar mine.	Zone of crushing and silicification. There are many veins and veinlets in sandstones and slates of M.Ordovician-L. Silurian. Mineral : Au, galena, scorodite, scheelite	Ore zone ; 300+	1.5-5	0.1-217.8	1-34.6	1955 ; Sampling 1968-1971 ; Trenching, sampling & electric prospecting 1974-1976 ; Detailed survey of above trenches Since 1995 ; Clearing & channel sampling				Goskomgeology (Samarkandgeology)
13. Lyangar ore deposit	Located in southern Nuratau Range (Aktau), near Lyangar village, NNE slopes of Mt. Tabikhu (2,003m). Located at 18km north of Aitynsai.	Garnet-pyroxene skarns with impregnations of scheelite at the contact between the Carboniferous Aktau granitoids and the Silurian-Devonian crystalline limestone. Mineral : scheelite, molybdenite, powellite, chalcopyrite, pyrite, marcasite, pyrrhotite.	Ore zone ; max.3,000 Ore body ; 20-500	1-40 0.2-12	WO <sub>3</sub> = 0.25- 0.6% Cu = max.2.68% Mo = 0.007%	1935-1959 ; Exploration tunnel (14,190m), drilling (53,974m), trenching (22,093 m), sampling (28,089) 1946-1980 ; Mining	C1 C2		WO <sub>3</sub> = 1,119 WO <sub>3</sub> = 3,273		Republican Organizati-on "Special Alloy"



Table II-2-2-1 Major Assay Results in the General Survey Area

Sample No.	Local grid (X-Y)	Name of ore manifestation	Au (g/t)	Ag (g/t)	As (%)	W (%)	Remarks
HG041	50 - 69	Maidan	2.2	<1	0.02	<0.001	phyllite with quartz veinlets
HG042	49 - 69	Maidan	6	<1	0.03	<0.001	quartz vein
HG043	53 - 52	(unnamed)	2	<1	0.03	<0.001	spectral anomaly(Fe) point, SE of Altynsai, quartz vein
HG079	35 - 78	Bashtut	2.8	<1	0.03	<0.001	silicified rock
HG080	35 - 78	Bashtut	4.2	<1	0.08	<0.001	silicified rock
HG082	35 - 78	Bashtut	2.2	<1	0.05	<0.001	silicified rock
HG098	29 - 80	Bitab-South	2.6	<1	0.5	0.003	silicified dike
HG106	30 - 80	Bitab	2.4	<1	0.04	0.001	quartz vein
HG107	30 - 80	Bitab	2.2	<1	0.08	<0.001	schist with quartz veinlets
HG108	30 - 80	Bitab	15.03	5.6	0.05	<0.001	silicified rock and quartz vein
HG109	30 - 80	Bitab	8.8	11.4	0.02	<0.001	quartz vein

0

0

0



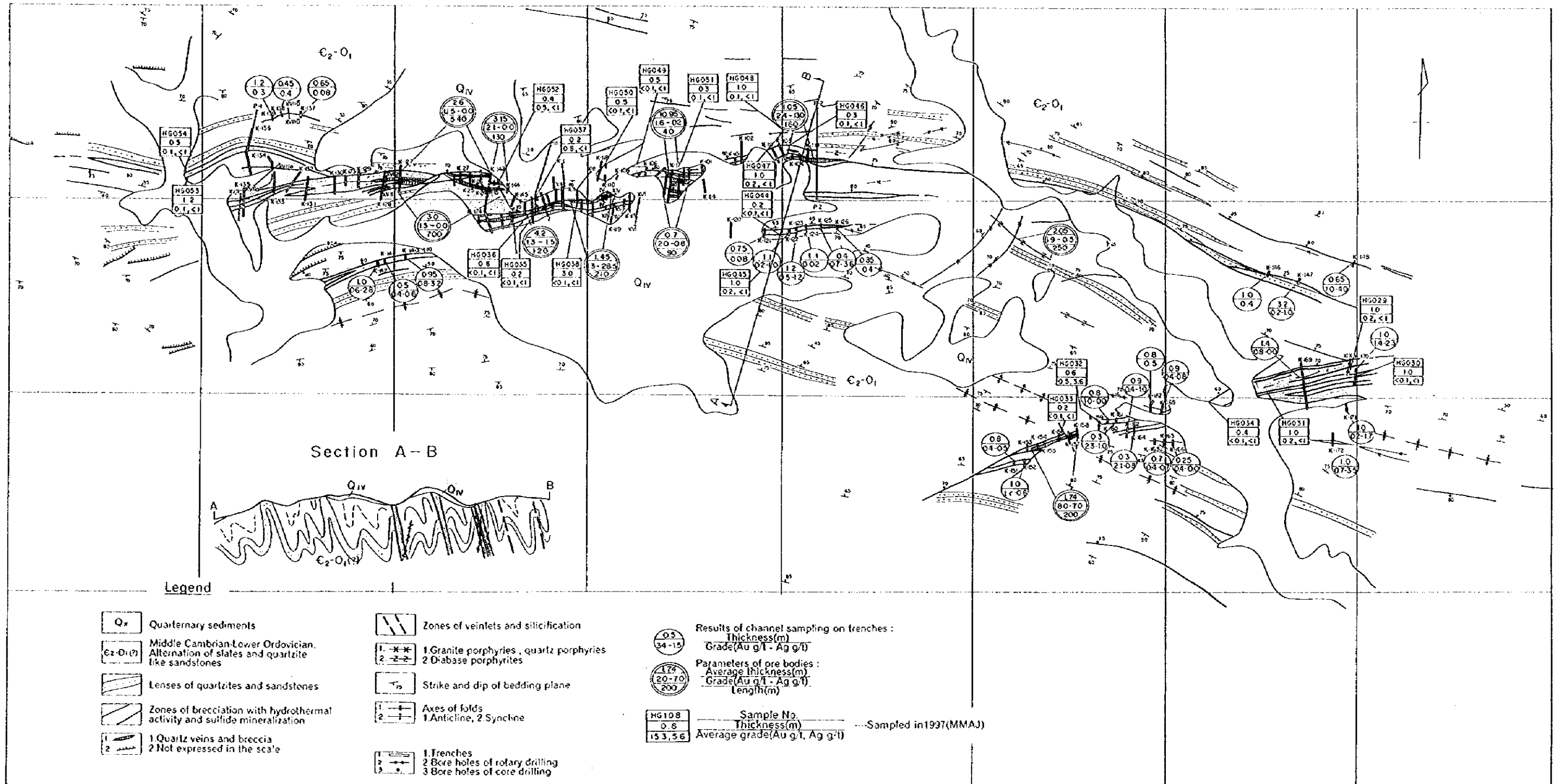
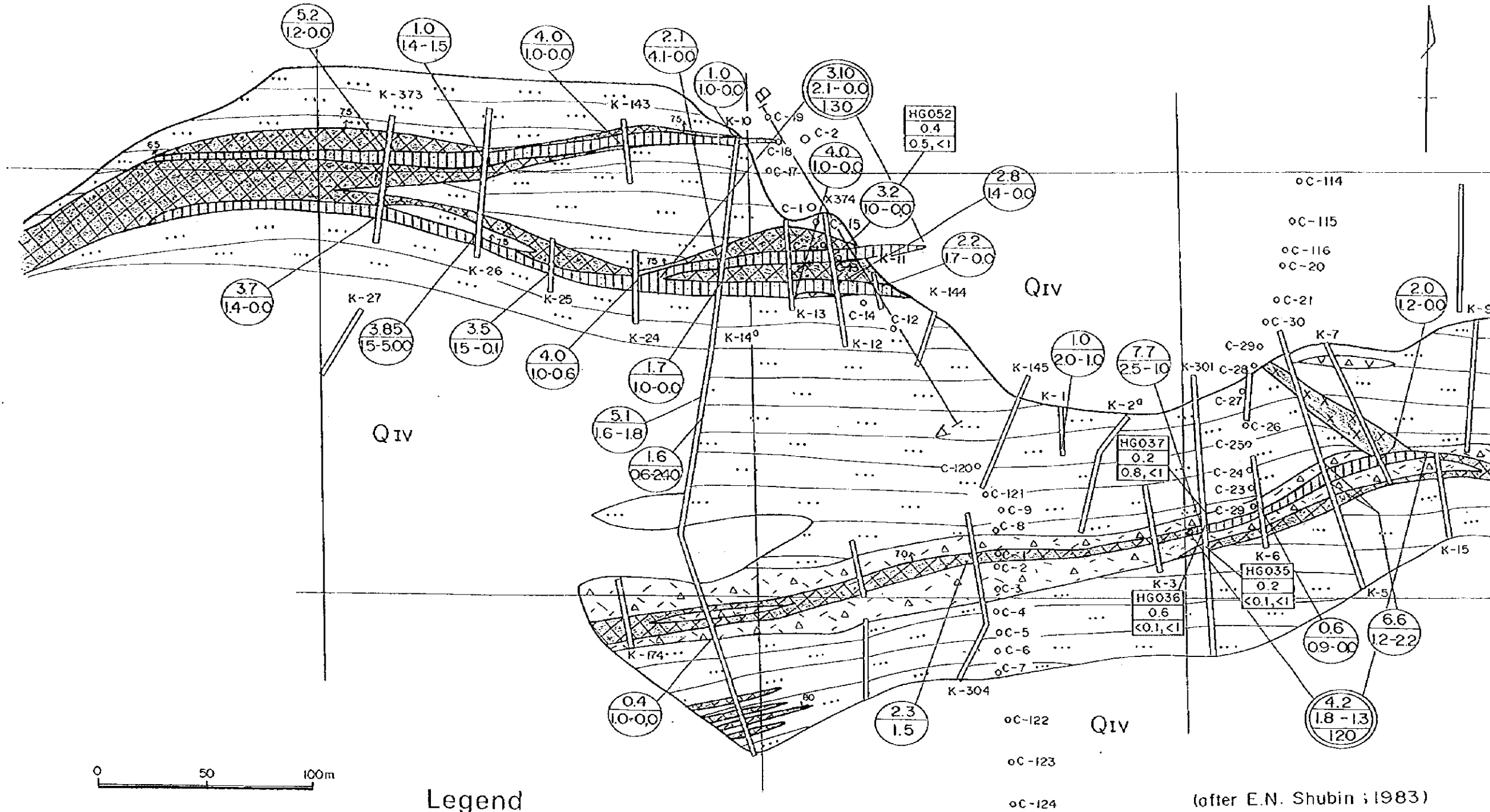


Fig. II-2-2-1 Geologic Map of Kurai and Karamechet Ore Manifestations

(after E.N. Shubin; 1981)  
-71-72-

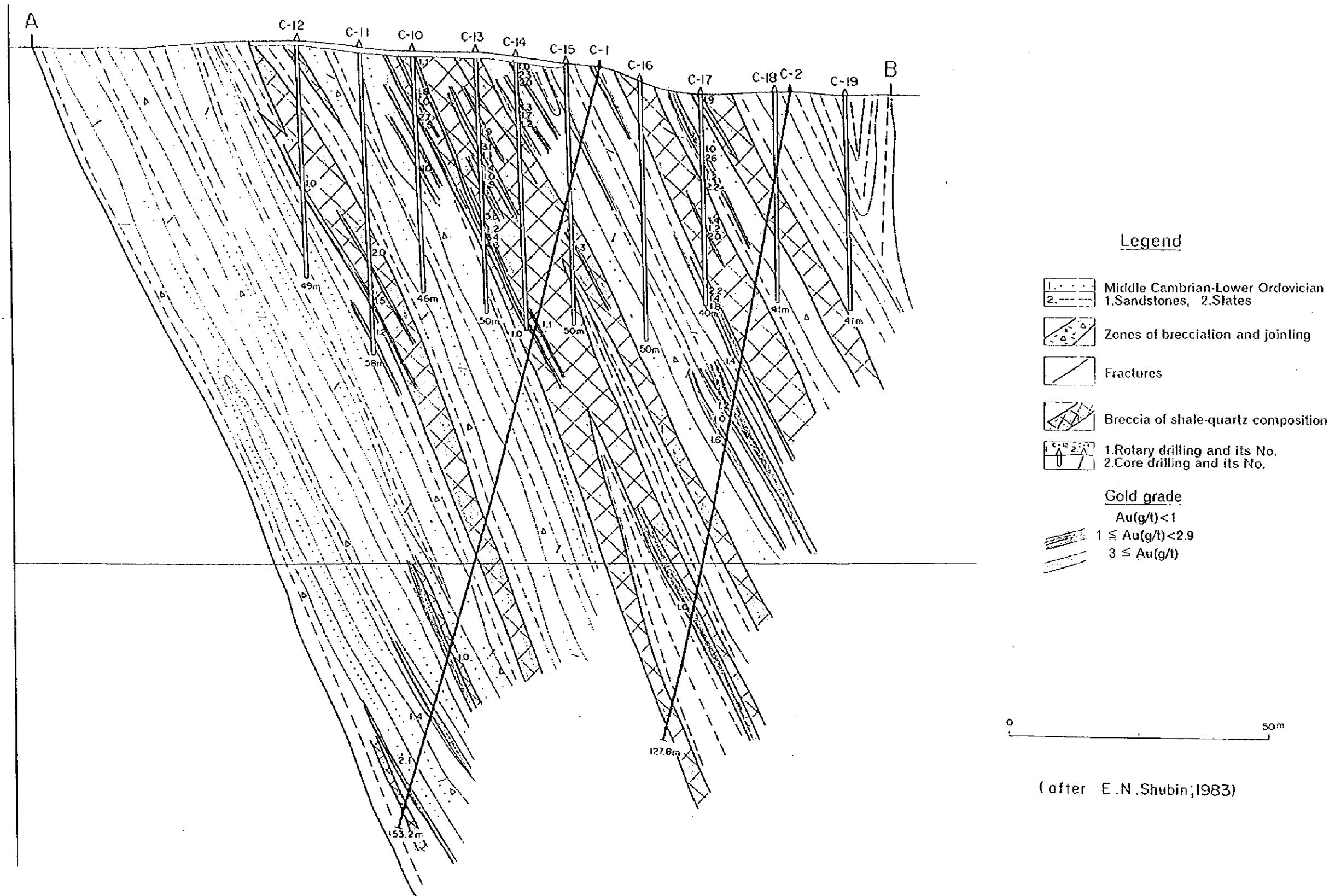


**Legend**

- |  |  |
|--|--|
| Q <sub>v</sub> Quaternary sediments                        | Ore bodies   |
| Middle Cambrian-Lower Ordovician<br>1.Sandstones, 2.Slates | Trench and its No.   |
| Dikes<br>(Diorites, dioritic porphyrites)                  | 1.Rotary drilling and its No.<br>2.Core drilling and its No.                           |
| Fractures  | Thickness(m)<br>Grade (Au g/t - Ag g/t)  |
| Zones of brecciation and jointing                          | Sample No.<br>Thickness(m)<br>Average grade(Au g/t, Ag g/t) -----Sampled in 1997(MMAJ) |
| Breccia of slate-quartz composition                        | Parameters of ore bodies:<br>Thickness(m)<br>Grade (Au g/t - Ag g/t)<br>Length(m)      |

Fig. II-2-2 Geologic Map of Karamchet Ore Manifestation

Section A-B

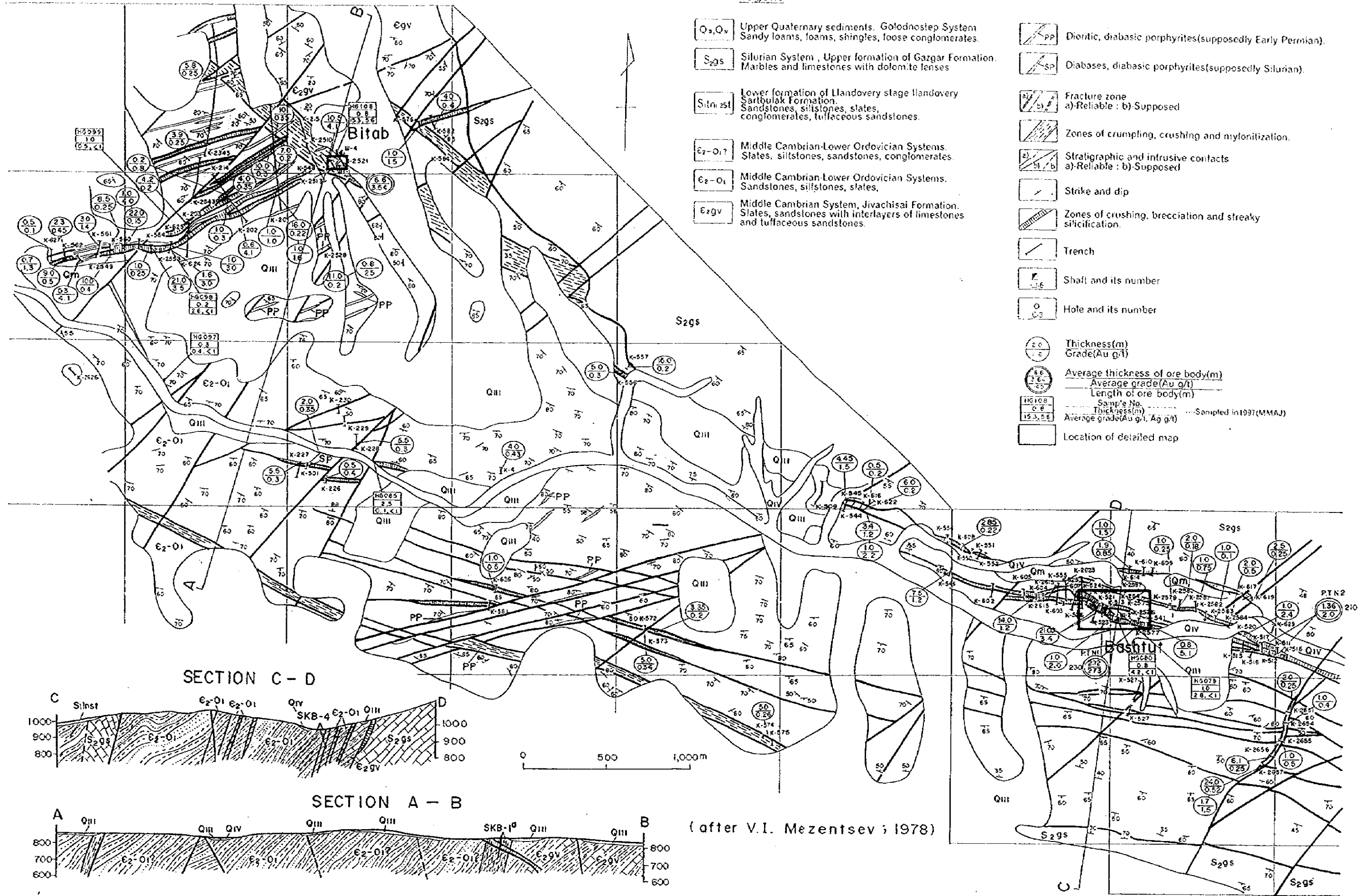


(after E.N.Shubin, 1983)

Fig. II-2-2-3 Geologic Cross Section of Karamechet Ore Manifestation

Legend

- Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub> Upper Quaternary sediments. Golodnostep System  
Sandy loams, loams, shingles, loose conglomerates.
- S<sub>2</sub>gs Silurian System, Upper formation of Gargar Formation.  
Marbles and limestones with dolomite lenses
- S<sub>1</sub>inst Lower formation of Llandovery stage Llandovery  
Sarbulak Formation.  
Sandstones, siltstones, slates,  
conglomerates, tuffaceous sandstones.
- E<sub>2</sub>-O<sub>1</sub>? Middle Cambrian-Lower Ordovician Systems.  
Slates, siltstones, sandstones, conglomerates.
- E<sub>2</sub>-O<sub>1</sub> Middle Cambrian-Lower Ordovician Systems.  
Sandstones, siltstones, slates.
- E<sub>2</sub>gv Middle Cambrian System, Jivachisai Formation.  
Slates, sandstones with interlayers of limestones  
and tuffaceous sandstones.
- PP Dioritic, diabasic porphyrites (supposedly Early Permian).
- SP Diabases, diabasic porphyrites (supposedly Silurian).
- a/b Fracture zone  
a) Reliable : b) Supposed
- Z Zones of crumpling, crushing and mylonitization.
- a/b Stratigraphic and intrusive contacts  
a) Reliable : b) Supposed
- / Strike and dip
- Z Zones of crushing, brecciation and streaky  
silicification.
- T Trench
- K-56 Shaft and its number
- O-53 Hole and its number
- 2.0  
0.2 Thickness(m)  
Grade(Au g/t)
- 5.6  
3.6  
0.5 Average thickness of ore body(m)  
Average grade(Au g/t)  
Length of ore body(m)
- HG108  
0.8  
15.3, 5.8 Sample No.  
Thickness(m)  
Average grade(Au g/t, Ag g/t) - Sampled in 1997(MMAJ)
- Location of detailed map



(after V.I. Mezentsev ; 1978)

Fig. II -2-4 Geologic Map and Cross Sections of Bitab and Bashtut Ore Manifestations

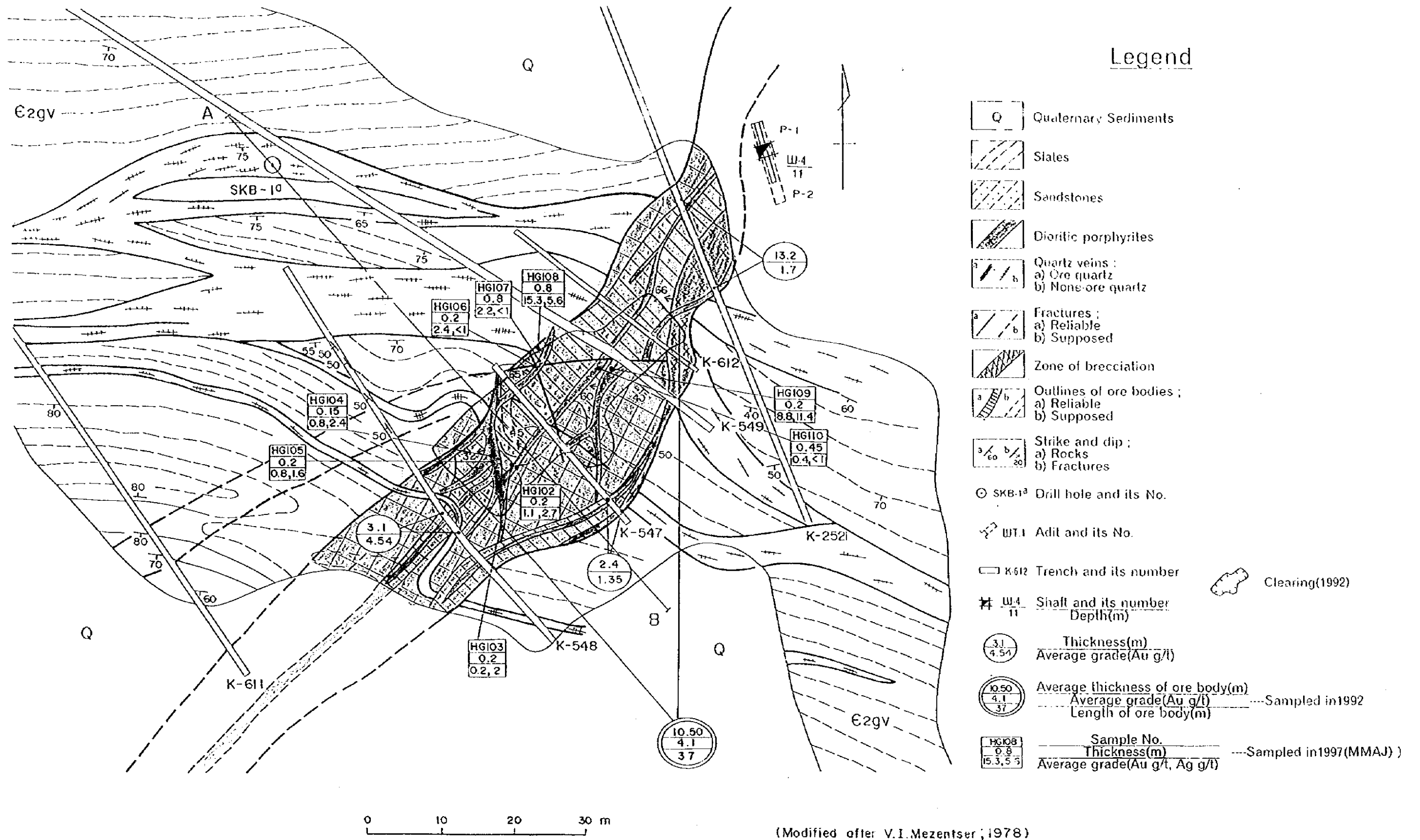
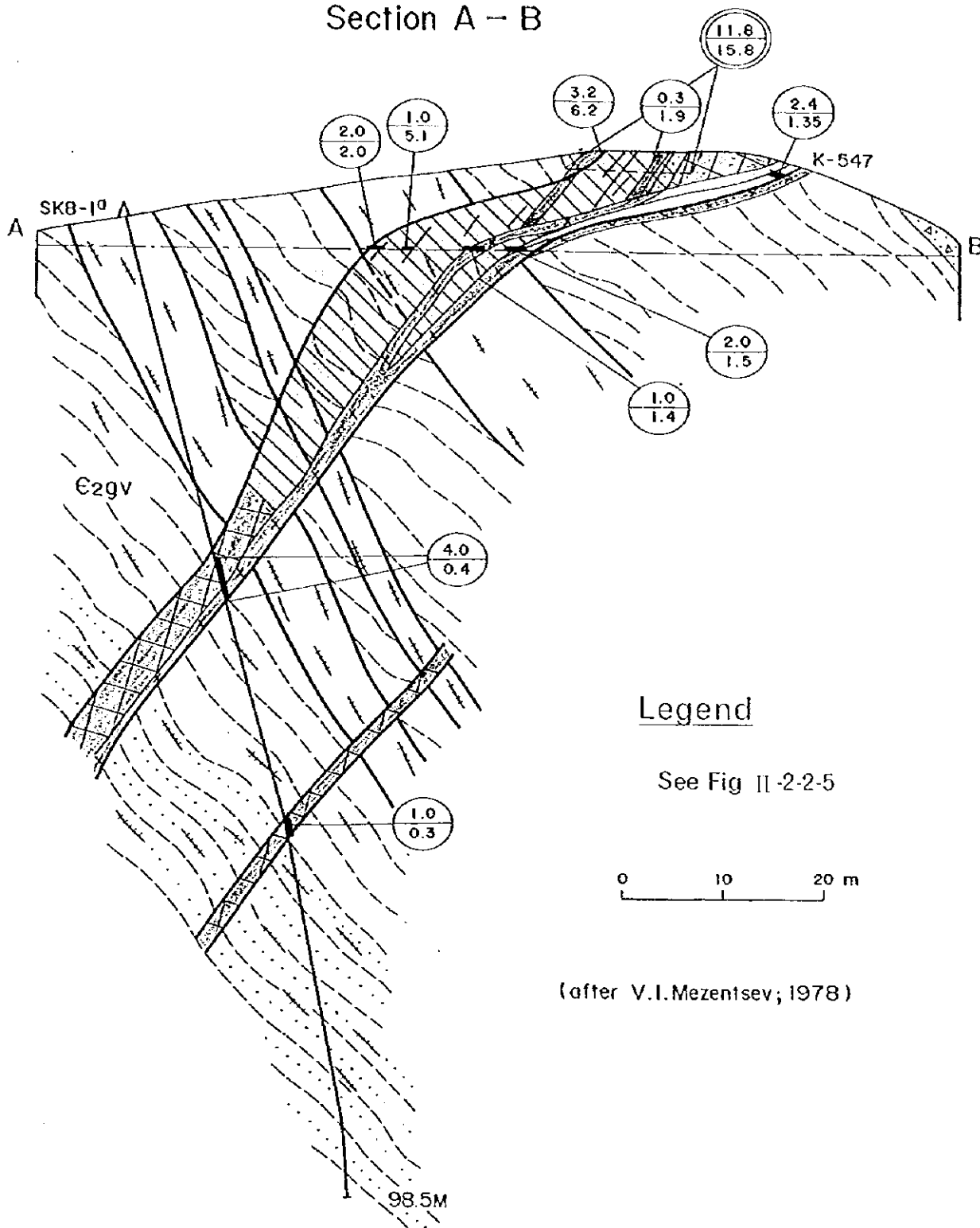


Fig. II -2-2-5 Geologic Map of Bitab Ore Manifestation





# Section A - B



## Legend

See Fig II -2-2-5

0 10 20 m

(after V.I.Mezentsev; 1978)

Fig. II -2-2-6 Geologic Cross Section of Bitab Ore Manifestation





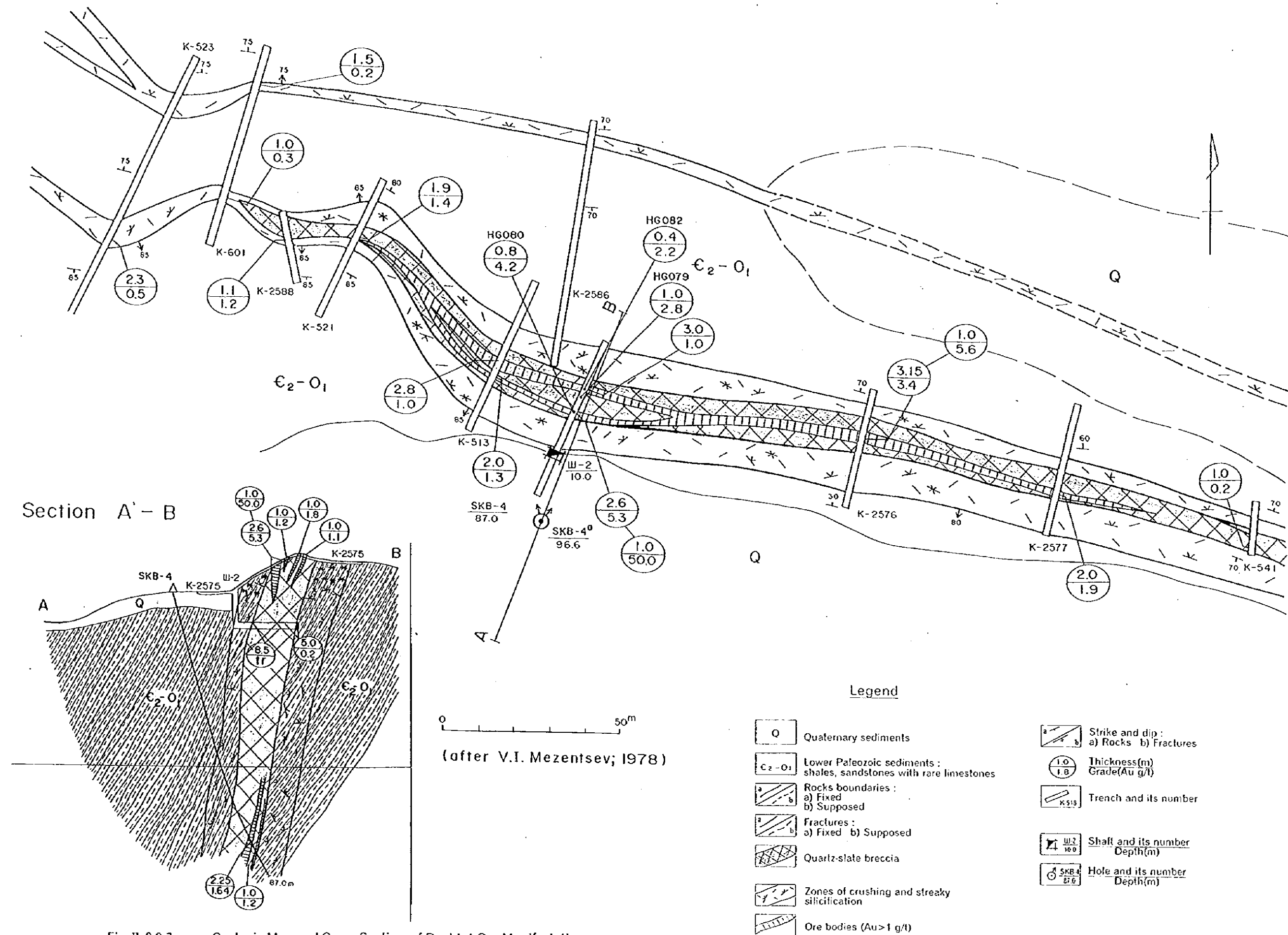


Fig. II-2-2-7 Geologic Map and Cross Section of Bashtut Ore Manifestation

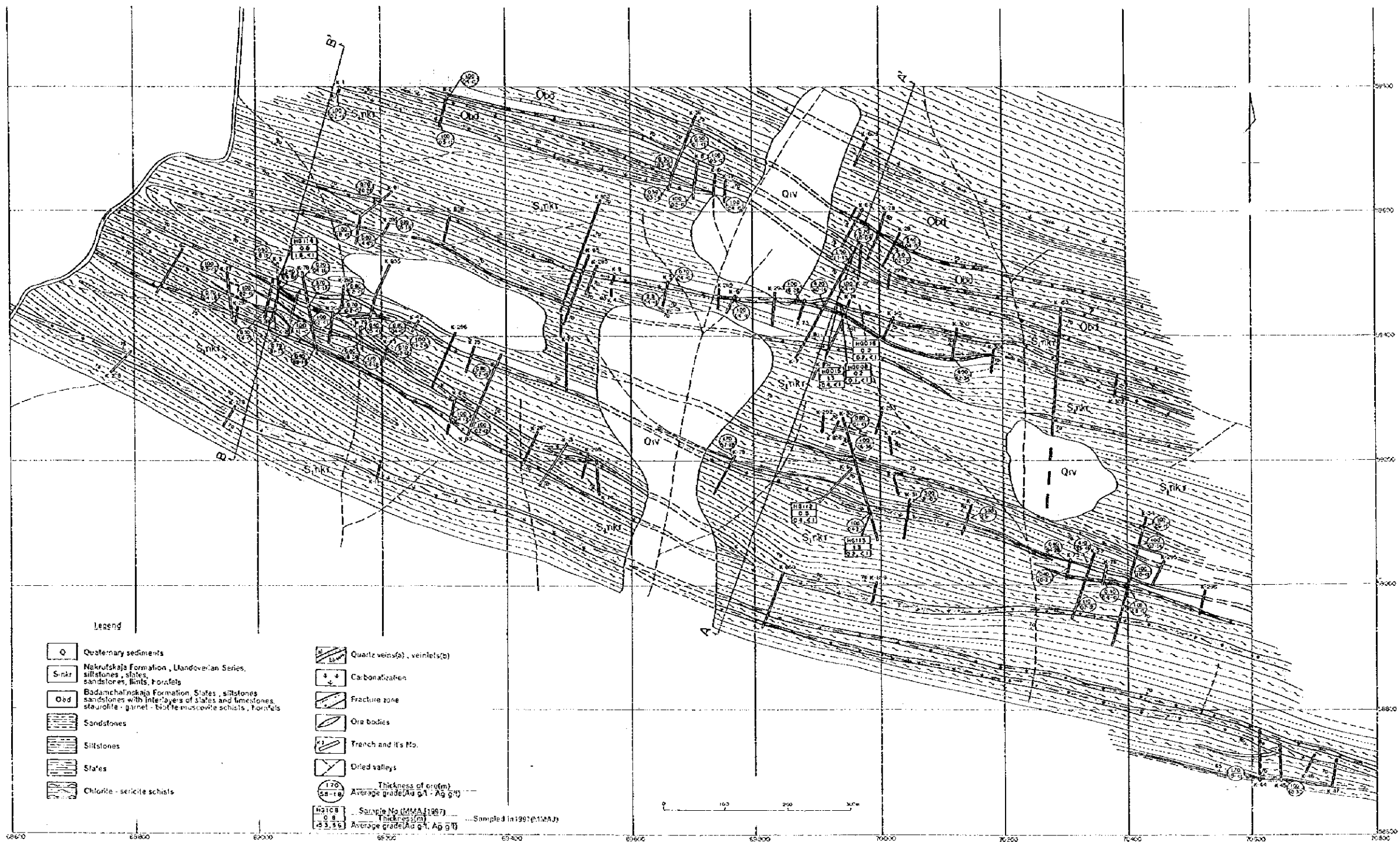
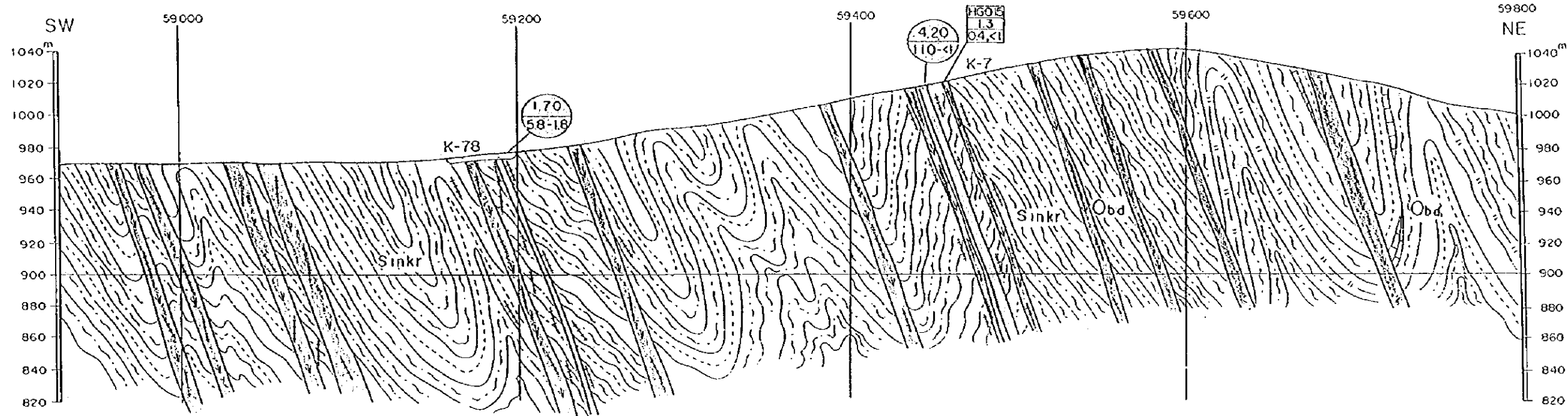
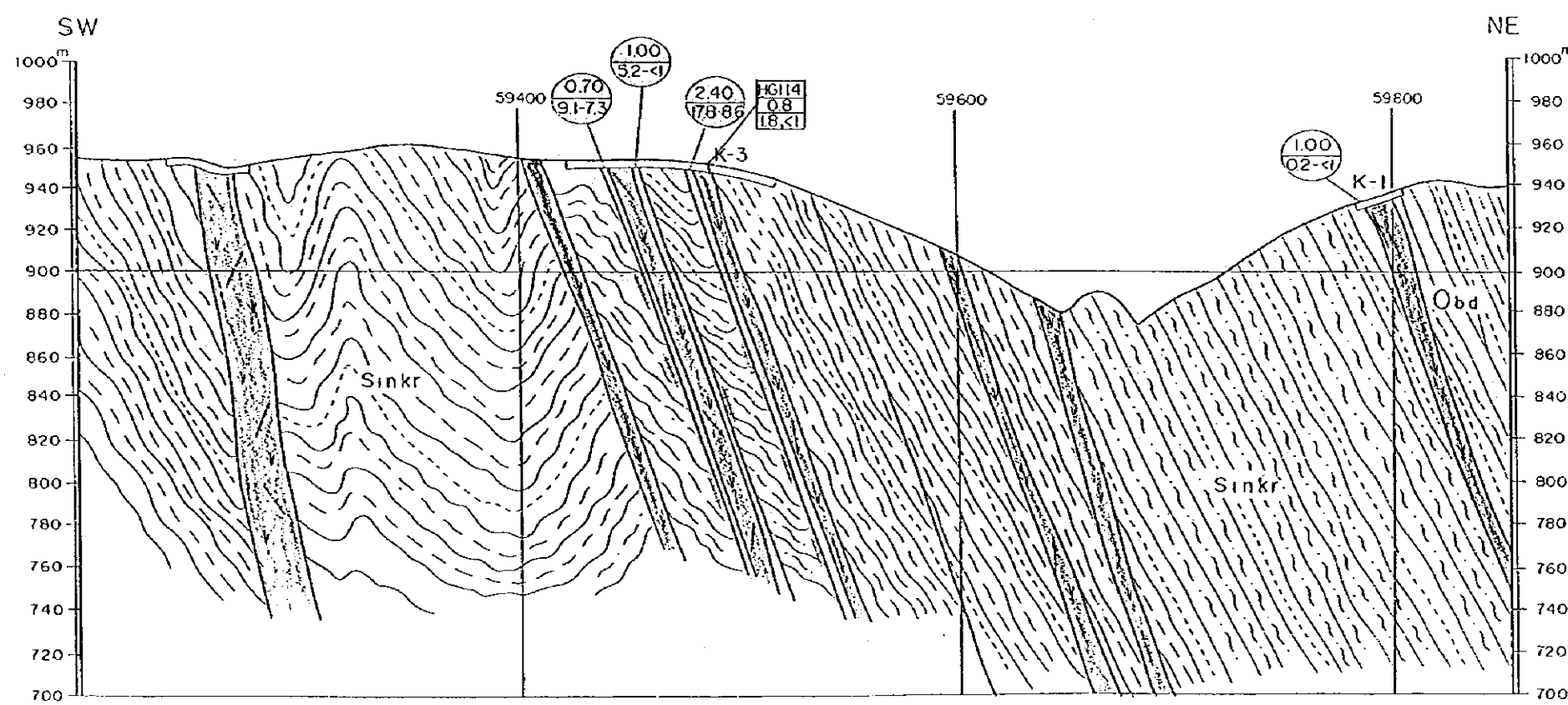


Fig. II-2-2-8 Geologic Map of Maulyan Ore Manifestation

### Section A-A'



### Section B-B'

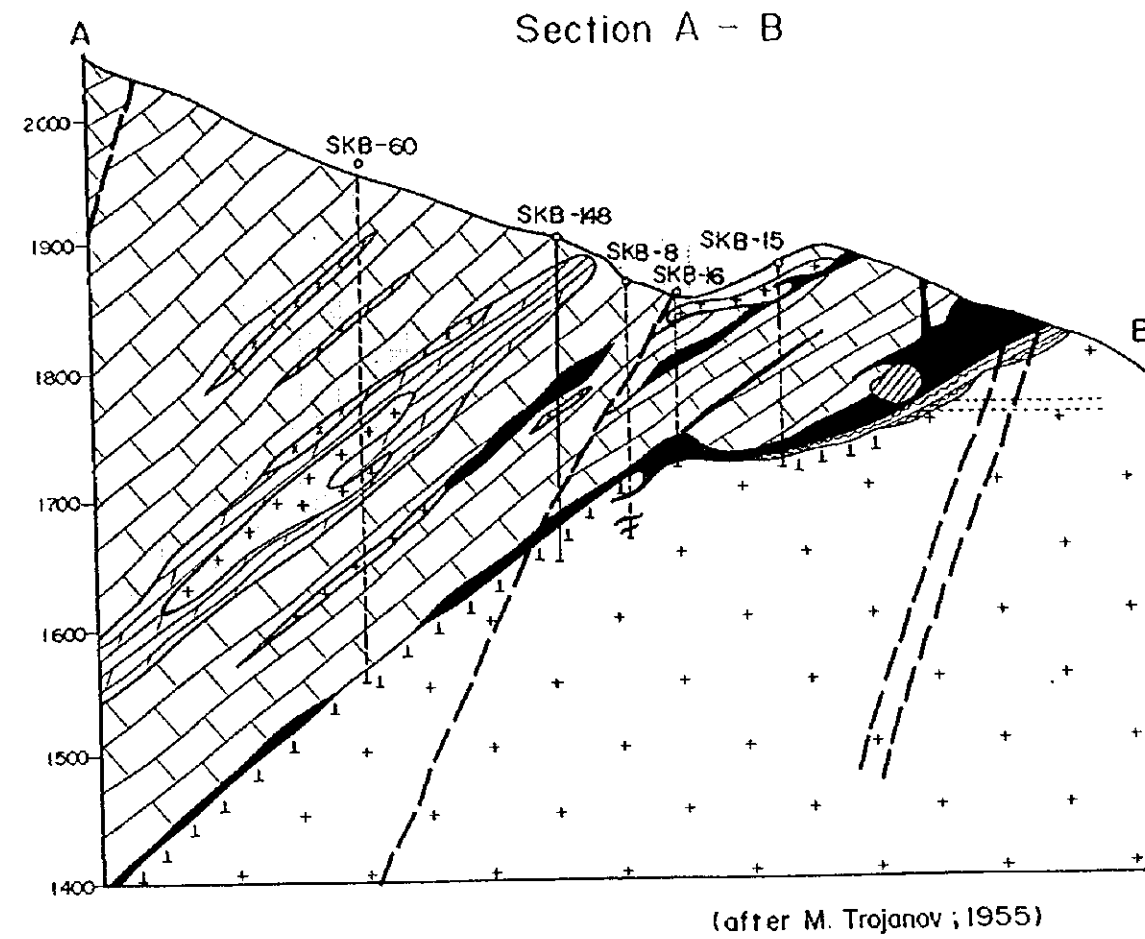
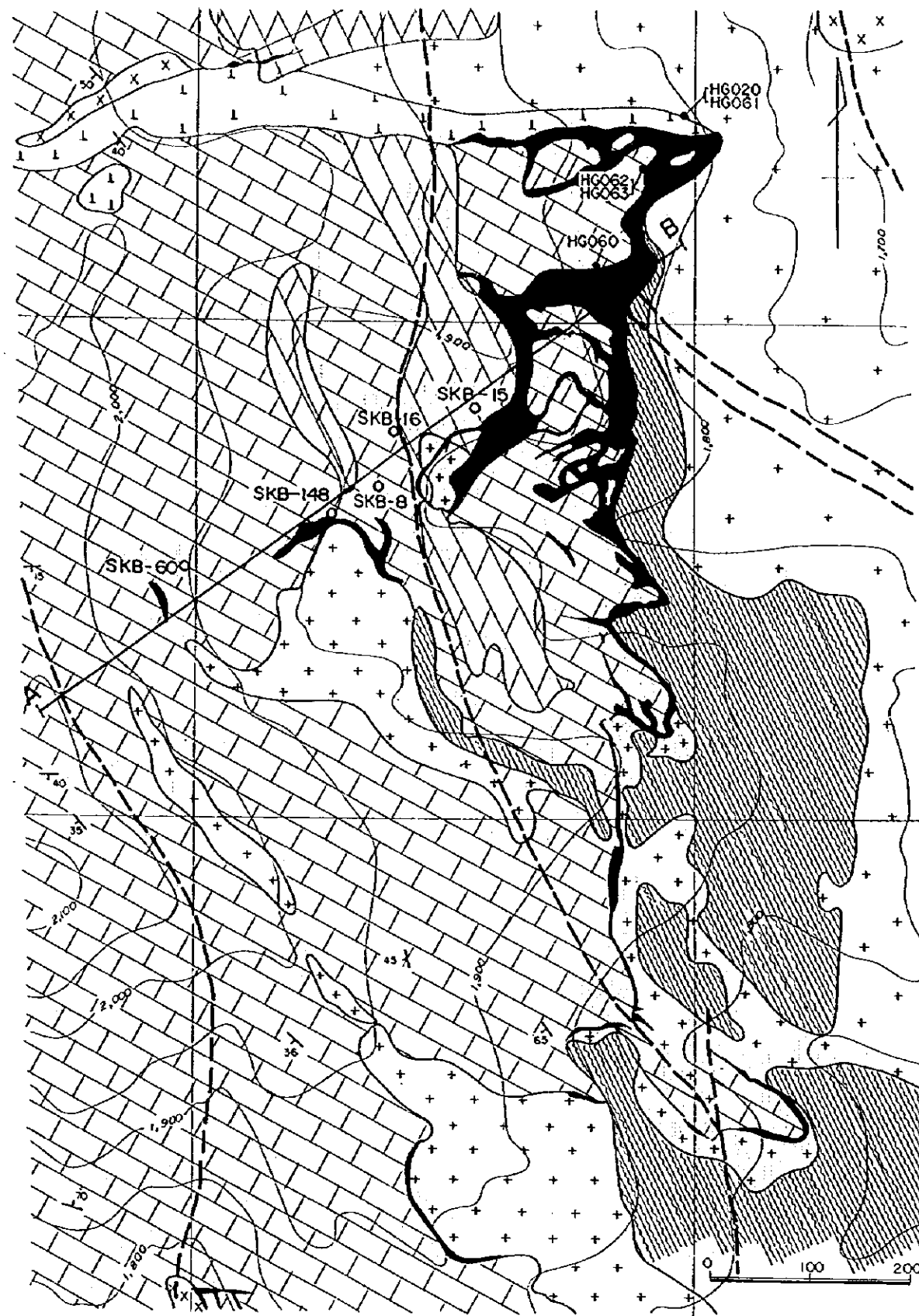


#### Legend

- |       |  |  |                               |
|-------|--|--|-------------------------------|
| Q     | Quaternary sediments   |  | Quartz veins(a), veinlets(b)  |
| Sinkr | Nakrutskaja Formation, Ulandoverian Series, siltstones, slates, sandstones, lints, hornfels  |  | Carbonization                 |
| Obd   | Badanichalinskaja Formation, Slates, siltstones, sandstones with interlayers of slates and limestones, staurolite-garnet-biotite-muscovite schists, hornfels |  | Fracture zone                 |
|       | Sandstones   |  | Ore bodies                    |
|       | Siltstones   |  | Trench and it's No.           |
|       | Slates   |  | Dried valleys                 |
|       | Chlorite-sericite schists  |  | Thickness of ore(m)           |
|       |  |  | Average grade(Au g/t, Ag g/l) |
|       |  |  | Sample No (MMA/1997)          |
|       |  |  | Thickness(m)                  |
|       |  |  | Average grade(Au g/t, Ag g/l) |

(after Zormitan Expedition, 1997)

Fig. II-2-2-9 Geologic Cross Sections of Maulyan Ore Manifestation



**Legend**

**Carboniferous**

- Aplitic granites
- Dioritic hybrid rocks
- Biotite granites

- Fault
- Drill holes
- Section line
- Sampling point (MMAJ, 1997)

**Silurian-Devonian**

- Mica schists
- Marbles and limestones
- Ore skarns
- Pyroxene skarn
- Silicified limestone

Fig. II-2-2-10 Geologic Map and Cross Section of Lyangar Tungsten Mine





## 第3章 アルティンサイ地区

### 3-1 地質精査

#### 3-1-1 調査目的

アルティンサイ地区の地質及び地質構造と鉍化作用との関係を把握する。

#### 3-1-2 調査方法

アルティンサイ地区においてTable I-1-1に示す量の地質精査を行った。ベースキャンプはミルバザールのホテル内に置いた。

地質精査の踏査は、現地のアルティンカズガン地質隊で入手した縮尺5,000分の1の地形図を拡大した縮尺2,500分の1の地形図を使用してルートマップを作成し、特に重要な露頭については縮尺100~200分の1のスケッチ及びカラー写真撮影を行った。調査結果は、縮尺2,500分の1(PL.II-3-1-1)及び10,000分の1(Fig.II-3-1-1)の地質図にまとめた。

また地質調査と同時に、Appendix 2-1に示す数量の各種サンプリングを行い、室内試験を実施した。

室内試験として、鉍石の化学分析、岩石薄片及び鉍石研磨片観察、X線回折分析及び流体包有物均質化温度測定を行った。鉍石試料については、トレンチ及び坑内において、試料を採取し、分析に供した。分析結果をAppendix 2-6に示し、主要な鉍徴をTable II-3-1-1に示した。そのほかの室内試験試料の採取位置は、PL.II-3-1-4及びPL.II-3-1-5に示した。岩石薄片の鑑定結果及び顕微鏡写真をそれぞれAppendix 2-2及びAppendix 2-3に、鉍石研磨片の鑑定結果及び顕微鏡写真をそれぞれAppendix 2-4及びAppendix 2-5に、X線回折分析結果をAppendix 2-7に、流体包有物均質化温度の測定結果をAppendix 2-8に示した。

#### 3-1-3 調査結果

##### 1) アルティンサイ地区の地質・鉍床概要

アルティンサイ地区は、カラタウ山地の東端の海拔650-850mの丘陵地帯に位置する。サマルカンドの西北西直距約105kmにあって、道路で約155km、車での所要時間は約2時間である。本地区は、西方のサルミチ鉍床、クライ、カラメチット鉍徴地と同じカラタウ鉍化帯に属している。

本地区の地質は、オールドビス系-シルル系の粘板岩、シルト岩、砂岩、千枚岩と下部シルル系の粘板岩、シルト岩、砂岩からなる。西部のNo.10脈(ベルクット脈)付近で二畳紀後期-三畳紀前期に貫入したランプロファイアの岩脈が分布する。

本地区の堆積岩類、変成岩類はWNW-ESE方向の背斜、向斜によって褶曲している。

断裂構造としては、多数のWNW-ESE系断裂帯、NW-SE系断裂帯及びN-S系節理が発達する。

本地区の鉍床は、WNW-ESE系断裂帯及びNW-SE系断裂帯に規制された金を含む石英脈とN-S系節理に伴う電気石・石英脈である。本地域には、アルティンサイ鉍床が知られている。

アルティンサイ鉍床は、1938年に発見された。1952-1976年に地質調査、電気探査、磁気探査、2坑道、8孔のボーリングと多量のトレンチが実施された。その後、西方にあるサルミチ鉍床の探鉍強化のため探鉍が一時中断された。1995年に探鉍を再開し、トレンチ調査、ボーリング探鉍、坑道探鉍を実施中である。現在までに、No.1, No.2, No.5, No.8（北西脈）、No.9（カザンブラク脈）、No.10脈（ベルクット脈）等20以上の鉍化帯が確認されている。

#### (1) 北部鉍化帯

主要脈であるNo.1, No.2脈とNo.8脈（北西脈）が分布している。鉍化作用を規制する構造は、WNE-ESE方向で南へ45-70°傾斜する断裂帯であり、その幅は15-40m、延長は500-1,000mに達する。断裂帯の内部は、母岩の破碎化と褐鉄鉍化、珪化が著しく石英脈を伴っている。

雁行状の配列を示すNo.1, No.2脈の延長は1,300mに達し、その内470mが、深さ約30mまで古代の旧坑で採掘されている。No.1, No.2脈の金品位は、地表部では富鉍部を旧坑で採掘されているため明らかではないが、+698.89mレベルでのひ押し坑道（地表下25-35m, PL. II-3-1-3）で現在までに確認した鉍況は下記のとおりである。

No.1脈；延長135m、平均幅2.29m、金品位15.7g/t、銀品位5.7g/t

No.2脈；延長55m、平均幅4.28m、金品位4.5g/t、銀品位2.1g/t

No.8脈も地表部の一部が古代の旧坑で採掘されている。脈幅0.5-3.5m、金品位は0.1-10g/tであるが、富鉍部の1試料が幅2.7m、金品位17.7g/tを示した。本脈はウズベク側のボーリング（4孔）、探鉍立坑(25m)、横坑約35mで、地表下約100mまで探鉍された（Fig. II-3-2-9）。その結果、C-25孔で真厚1.31m、金品位6.2g/tを確認した以外は優勢な鉍化作用を捕捉していない。

#### (2) 南部鉍化帯

No.1, No.2脈の南側に並行してNo.5, No.7, No.11, No.12脈等のWNW-ESE方向の鉍脈が分布している。これらの鉍脈は複背斜構造部に胚胎している。これらの鉍脈を含む破碎・珪化帯の幅は40mに達し、延長は300-700mで北へ35~70-80°傾斜する。幅0.5-3mの酸化した硫化鉍物を伴う石英脈帯に金鉍化作用を伴っている。異なる方向の断裂の交会部が金の濃集部となっている。トレンチで金品位は、大部分が0.1-0.9g/tでまれに1-10g/t以上を示す。ウズベク側のトレンチでNo.12脈に幅1.5m、金品位8.9g/tの鉍化作用を確認している。南部鉍化帯の鉍脈の下部については、今年度No.11脈に対して実施したMJSN-2孔を除き探鉍は実施されていない。

### (3) No.9脈 (カザンブラク脈)

本鉍脈は、アルティンサイ鉍床No.2脈の西方1kmに位置する。金の鉍化作用は、砂質粘板岩を切るNW-SE方向の断裂帯中に胚胎する (Fig. II-3-1-3)。鉍化帯の幅は約5m、延長300mで北東へ傾斜する。金鉍化作用は破砕帯中に賦存する幅1.5m以内、長さ15m内外のレンズ状石英脈中に伴われる。金品位は0.1-217.8g/t (通常2-7g/t) と著しく変化する。本鉍脈の富鉍部 (幅1.0m、金品位217.8g/t) の下部50mを採鉍したウズベク側のボーリングC-43の結果では、コア長2.7m、金品位0.6g/tの低品位鉍化作用を捕捉しただけであり、鉍体の規模が小さく、品位の変動が激しいと推定される。

### (4) No.10脈 (ベルクット脈)

本鉍脈は、カザンブラク脈の西方1kmに位置する。WNW-ESE方向の雁行した鉍化帯は、幅200m、延長1kmの広がりを持つ。1956-1958年の間、44のトレンチ、2つの採鉍立坑と横坑及びボーリング (1孔) が実施された。当初の採鉍対象はタングステンで2つのタイプの鉍体が存在する。

第1のタイプはNW-SE方向、長さ270m、幅6mの2本のランプロファイアー岩脈に賦存する。

岩脈中の $WO_3$ 品位は0.01-0.95% (平均0.25%) と変化し、低品位、少鉍量のため採掘の対象とならない。金品位は0.1-2.6g/t (平均0.6g/t) であり、破砕帯からの1試料が19.6g/tを示した。

第2のタイプの鉍体は、N-S方向のストックワーク状石英脈、電気石-石英脈であり、硫化鉍物の鉍染を伴う。石英脈の厚さは0.01-0.2mで、約400条が確認されている。金品位は0.1-27.8g/tに変化するが通常0.3-1.5g/tである。金以外では、銀が最高10.6g/t、 $WO_3$ は0.02-0.15% (最高2.25%) である。本脈は現在採鉍されていない。

### (5) N-S系電気石-石英脈帯

No.1, No.2, No.5, No.8脈及びNo.10脈を含む幅500-800mの範囲に、N-S方向で西へ45-80°傾斜する節理が無数に発達し、これらに幅0.1-25cmの電気石-石英細脈が胚胎している (Fig. II-3-3-1, 2)。本細脈帯は黒雲母-白雲母ホルンフェルス帯の分布範囲とほぼ一致している。ウズベク側が実施した空中磁気探査の異常 (20-60ガンマ) から本細脈帯の下部にWNW-ESE方向に配列する花崗岩類の岩株の存在が推定されている。本細脈帯は比較的浅所に潜在する花崗岩類の気成作用によって形成された電気石グライゼンと考えられる。本細脈帯の金品位は、一般に1g/t以下であるが、まれに数g/tに達する。

構成鉍物は、WNW-ESE系断裂帯及びNW-SE系断裂帯中に胚胎する石英脈では、石英、黄

鉄鉱，白鉄鉱，硫砒鉄鉱，黄銅鉱，閃亜鉛鉱，針鉄鉱，鱗纖石を主とし方鉛鉱，自然蒼鉛，アイキナイト，閃蒼鉛銅鉱，灰重石，ルチル及びエレクトラムを伴う。今回研磨片観察で確認されたエレクトラムは粒径5-10 $\mu$ mで石英中に存在し，黄銅鉱，自然蒼鉛及び閃蒼鉛銅鉱と脈状の配列をなして共生するが，これら鉱物とは接しておらず単独に存在する。

N-S系節理に伴う電気石・石英脈では，石英，電気石，黄鉄鉱，硫砒鉄鉱を主とする。ウズベク側が行った研究結果では，鉄マンガン重石，錫石を含むトパーズ，緑柱石，自然金を含むとされているが今回は確認していない。

Table II-3-1-1 Major Assay Results in the Detailed Survey Area(surface)

Sample No.	Local grid (X-Y)	Name of ore vein	Au (g/t)	Ag (g/t)	As (%)	W (%)	Remarks
SD078	754.26 - 461.04	No.2	5.4	5.3	< 0.01	0.001	N80° W90° ?, W=0.6m, ss+qv, limo
SD067	754.33 - 461.06	No.2a	2	9.4	0.01	0.002	N80° W50° S, W=1.8m, ss+network qv, limo
SD068	754.32 - 461.06	No.2a	2	3.4	0.02	0.002	N80° W50° S, W=0.8m, ss+qv, limo
SD070	754.32 - 461.06	No.2a	2	3.2	0.01	0.001	N80° W50° S, W=1.0m, qv+limo
SD023	755.37 - 460.54	No.6	3.6	< 1	0.02	0.002	No.3 trench, N80° W, W=2.0m, ss+qv, limo, silic(MS)
SD024	755.37 - 460.54	No.6	7.2	1.6	0.02	0.002	No.3 trench, N80° W, W=1.0m, ss+qv, limo, silic(S)
SD030	755.35 - 460.54	No.6	4	< 1	0.06	0.002	W=2.0m, shear, silic zone(MN)
SD101	755.03 - 460.48	No.7	4	4.4	0.01	0.004	N70° W, W=1.2m, ss+qv
SD045	754.00 - 461.45	No.8	3.8	8	0.03	0.001	E-W90°, W=1.1m, si+limo
SD051	754.42 - 461.33	No.8	3.6	4	0.03	0.002	K-40, N60° W?, W=0.6m, network qv
SD052	754.25 - 461.42	No.8	35.3	8	0.08	< 0.001	K-117, W=0.6m, shear zone
SD053	754.25 - 461.42	No.8	3.6	4	0.05	< 0.001	K-117, W=0.5m, shear zone
SD016	755.30 - 460.22	No.11	2	4.4	0.02	< 0.001	D trench, N75° W80° N, W=1.5m, silic zone(M)
HD003	753.43 - 461.02	Kazanbulak	2.4	< 1	0.05	0.002	N53° W, 65° N, W=0.3m, qv
HD006	753.41 - 461.03	Kazanbulak	4.4	< 1	0.03	0.001	N40° W86° N, W=0.75m, qv
HD014	753.58 - 460.90	Kazanbulak	6	< 1	0.04	0.004	W=0.8m, shear qv(0.3m)+sheared rock(0.5m)
SD098	754.88 - 460.54		11.8	4	0.02	0.003	N10° W60° NW, W=0.05m, qv
SD099	754.88 - 460.54		3.2	2	0.01	0.08	N30° W60° NW, W=0.05m, qv
SD143	755.36 - 460.98		3.4	< 1	0.3	0.001	K-65, W=1.1m, network qv+limo

Table II-3-1-1 Major Assey Results in the Detailed Survey Area (underground)

Sample No.	Local grid (X-Y)	Name of ore vein	Au (g/t)	Ag (g/t)	As (%)	W (%)	Remarks
SD147	54.69 60.94	No.1	6.9	< 1	0.02	0.002	L-61, W=0.4m, sulfide v
SD148	54.69 60.94	No.1	8.2	12.8	0.03	0.002	L-61, W=0.6m, qv
SD149	54.69 60.95	No.1	69.6	34.6	0.03	0.001	L-61, W=1.0m, qv
SD150	54.69 60.95	No.1	14.2	10	0.05	0.002	L-61, W=1.0m, qv
SD151	54.69 60.95	No.1	4.8	3.2	0.06	0.003	L-61, W=1.0m, qv
SD156	54.69 60.95	No.1	2	< 1	0.07	0.003	L-61, W=1.0m, ss with py
SD157	54.69 60.95	No.1	23.3	3.2	0.06	0.003	L-61, W=1.0m, ss
SD158	54.68 60.95	No.1	2.8	2	0.07	0.003	P-2, W=1.0m, qv
SD159	54.68 60.95	No.1	2.4	3.2	0.08	0.003	P-2, W=1.0m, qv+sulfide v
SD165	54.67 60.94	No.1	435.2	52	0.09	0.003	P-4, W=1.0m, silic ss (hanging wall)
SD167	54.71 60.95	No.1	3.6	7.6	0.03	0.003	20m west of P-4, W=1.0m, ss
SD168	54.71 60.95	No.1	33.4	22.6	0.06	0.003	20m west of P-4, W=1.0m, qv+sulfide v
SD169	54.71 60.95	No.1	2.2	5	0.05	0.001	20m west of P-4, W=1.0m, qv
SD189	54.70 61.00	No.2	2.4	< 1	0.1	0.001	N60° E40° S, W=1.0m, shear zone+limo





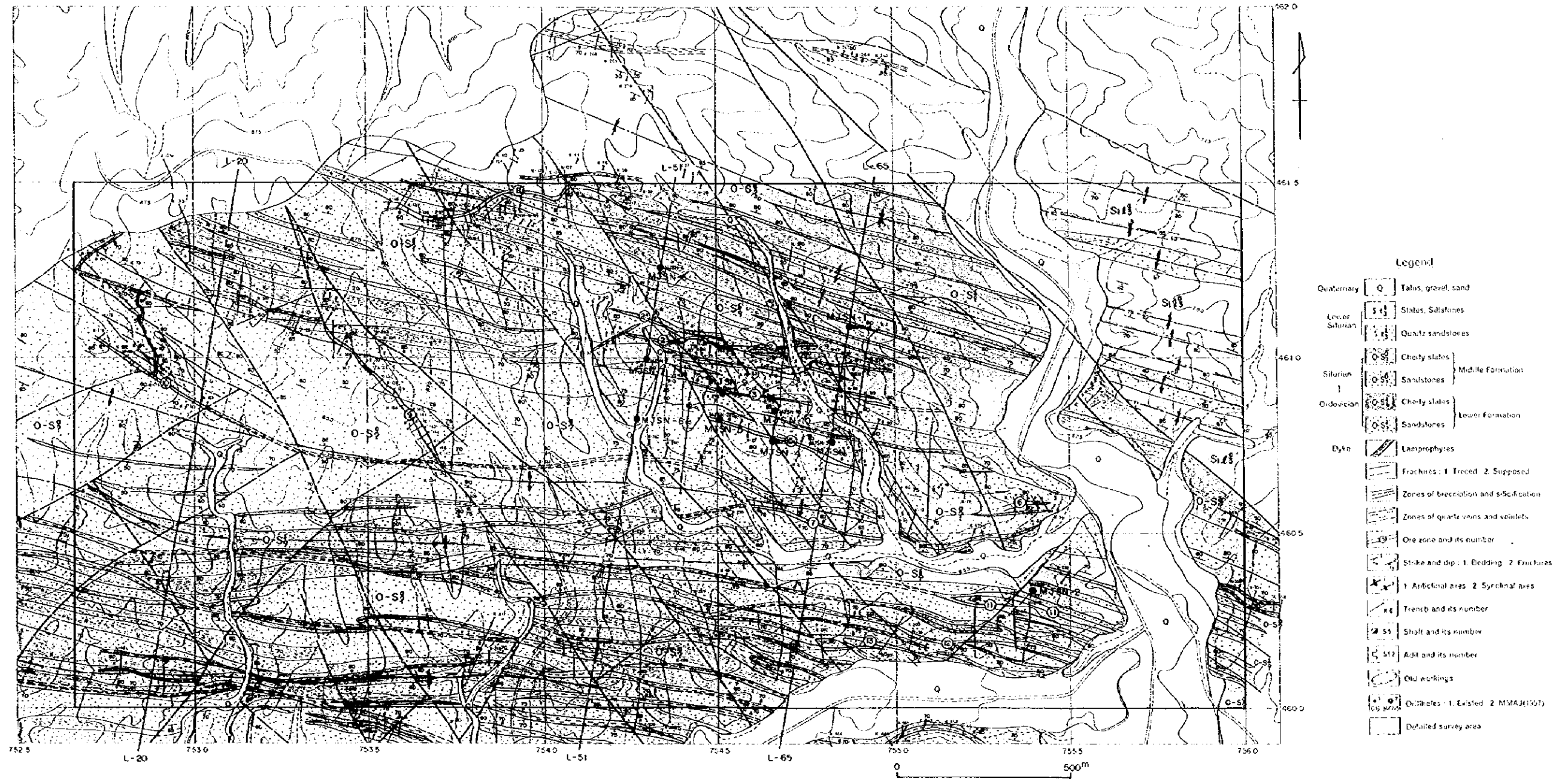


Fig. II-3-1-1 Geologic Map of Altynsai Deposit

● MJSN-1 --- Drillholes MMAJ (1997)

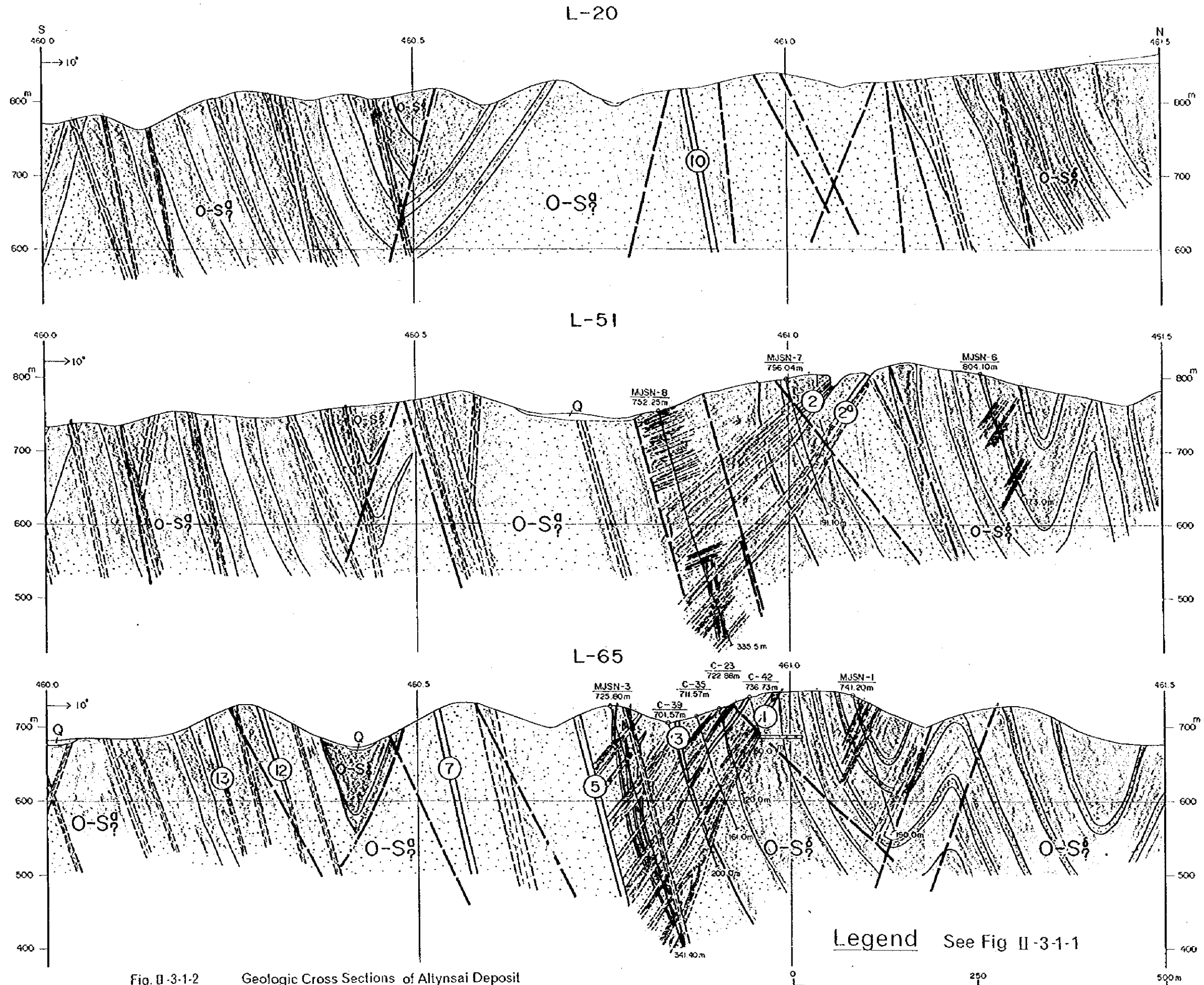
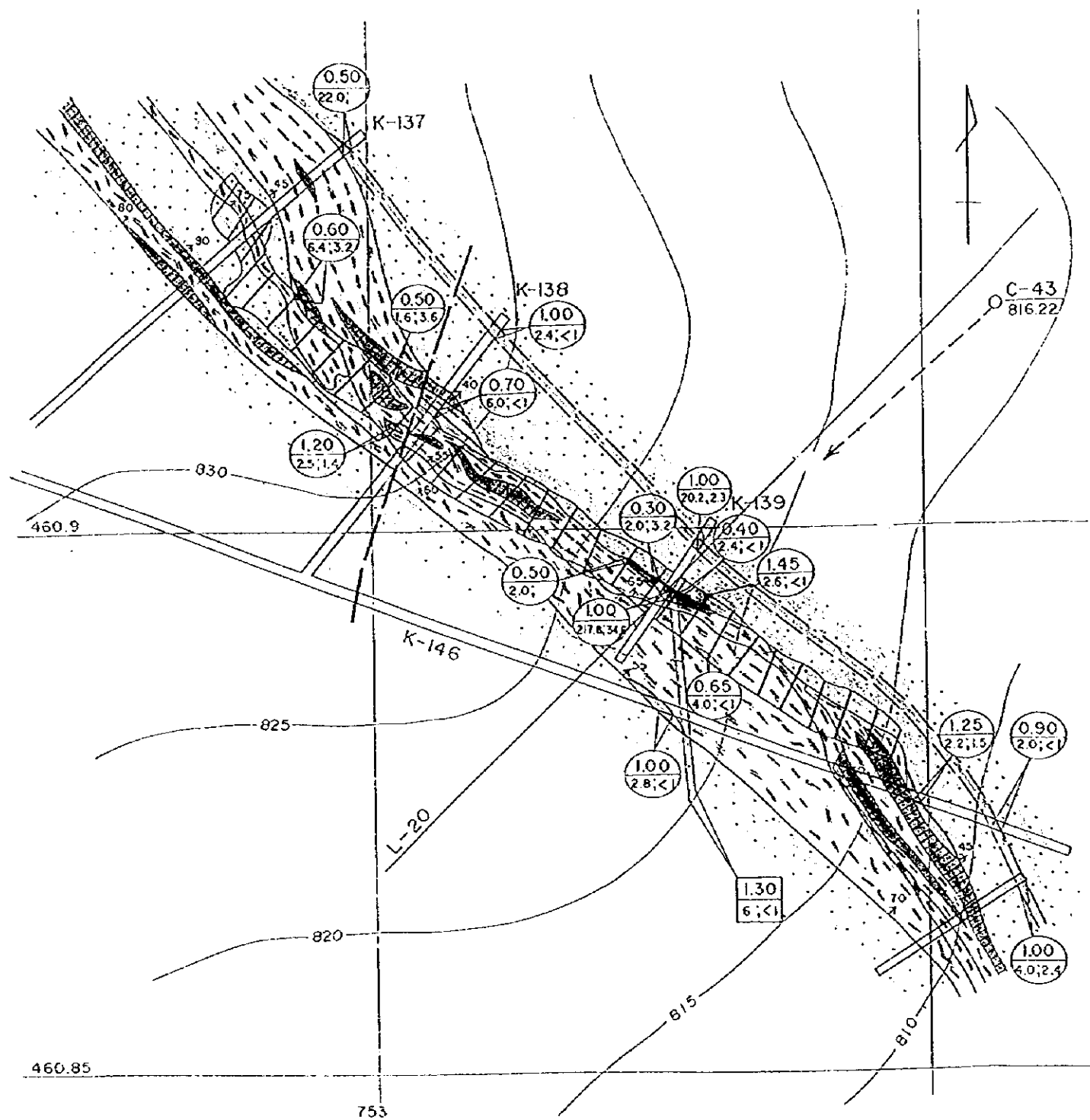


Fig. II-3-1-2 Geologic Cross Sections of Altynsai Deposit



Legend

- |                 |   |
|-----------------|---|
| Sandstone       | Ore zone (Au ≥ 2g/t)  |
| Slate           | Trench  |
| Quartz vein     | Sampling channel  |
| Quartz veinlets | $\frac{1.09}{5.0; 3.2}$ Width(m)<br>Au g/t ; Ag g/t (Existing data) |
| Crushed zone    | $\frac{1.00}{6.0; 3.2}$ Width(m)<br>Au g/t ; Ag g/t (MMAJ, 1997)    |
| Fault           |   |

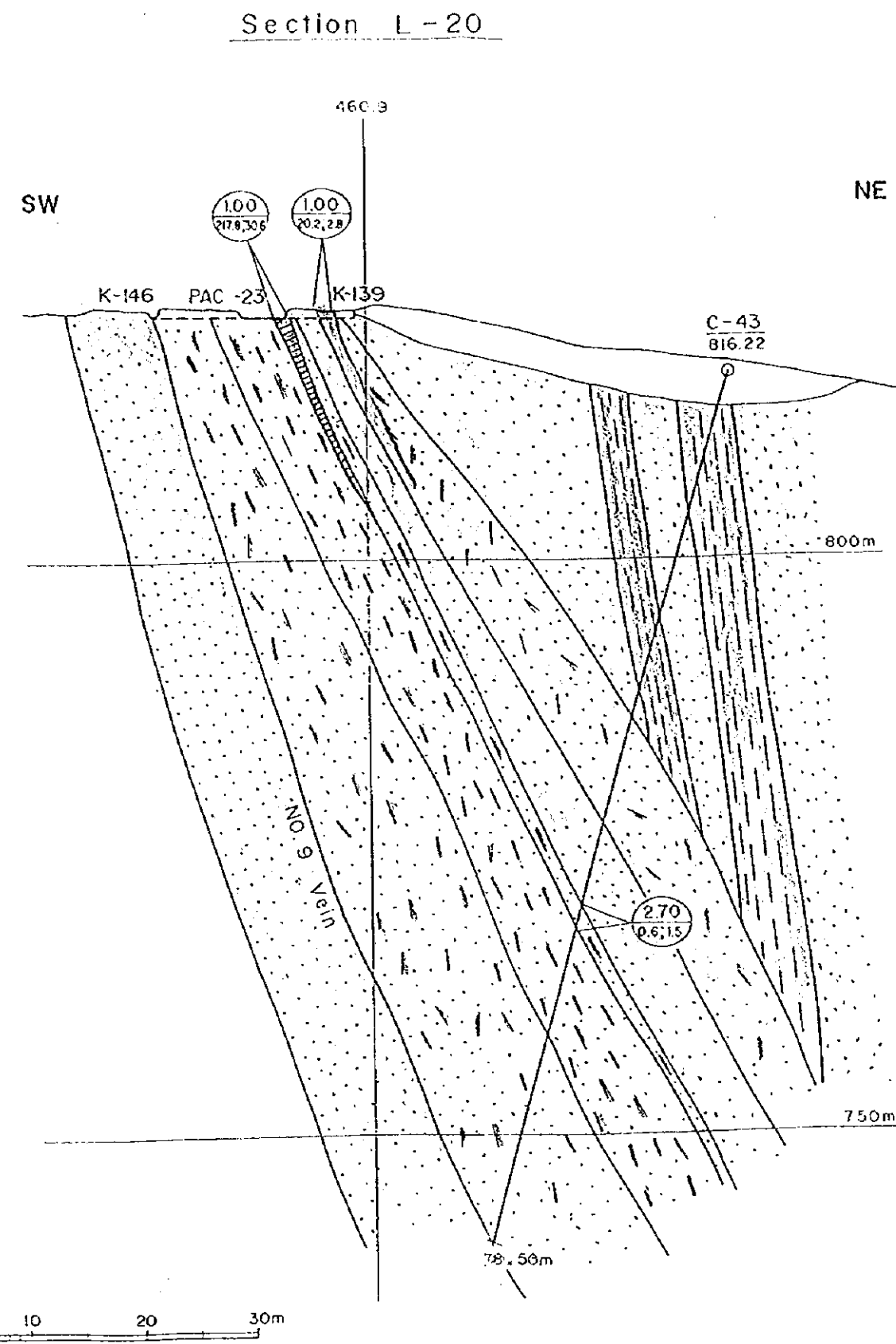


Fig. II-3-1-3

Geologic Map and Cross Section of No.9 Vein(Kazanbulak Vein)



### 3-2 ボーリング調査

#### 3-2-1 調査目的

アルティンサイ地区において、層序、鉱床の産状を確認・記載するために、試料採取ならびに鉱量確認を目的としたボーリング調査を実施した。

#### 3-2-2 調査方法

##### 1)作業概要

サマルカンド地質局が調達した人員・機材を用い、10孔、合計2,451.1mのボーリング工事を実施した。

各ボーリング孔の位置をFig.II-3-2-1に示す。

試錐機は、ロシア製のSKB-4(1台)、SKB-41(2台)、ZH-650(1台)を使用した。これらの試錐機は $\phi 76\text{mm}$ で300m~500m、 $\phi 59\text{mm}$ で500m~650mの掘削能力を有する。

工事の作業形態は、原則として1方12時間の交代制とし、機長1名、作業員1名の編成とした。

ボーリング資機材の各孔への移動、道路建設、ボーリング座の開削及び設営作業はブルドーザー及びトラクターを使用して実施した。

掘進作業は、普通工法及びワイヤーライン工法を採用し、コア採取率及び工程の向上に努めた。

表土は $\phi 93\text{mm}$ または $\phi 76\text{mm}$ のシングルダイヤモンドビット及びメタルビットにて掘進を行った。着岩後は $\phi 89\text{mm}$ 及び $\phi 73\text{mm}$ のケーシングパイプを挿入・設置し、 $\phi 76\text{mm}$ または $\phi 59\text{mm}$ のダイヤモンドビットを最終口径として掘進した。なお、泥水は試錐現場では作らず、アルティンカズガン地質隊基地の泥水プラントで配合し、 $2\text{m}^3$ 及び $4\text{m}^3$ のタンク車によって現場まで運搬した。

ボーリング工事期間は、平成9年8月24日から平成10年1月17日までの147日間で、各孔の掘進長及びコア採取率はTable II-3-2-1のとおりである。

本ボーリング工事の能率、作業時間、消耗品使用状況、ダイヤモンドビット使用状況をそれぞれまとめてTable II-3-2-2からTable II-3-2-5に示す。また、主要機械・設備類、各孔別作業結果、工程をそれぞれまとめて巻末のAppendix 3-1からAppendix 3-3に示す。

## 2)掘進状況

掘進作業の概要をTable II-3-2-6に示す。

### 3-2-3 調査結果

調査の結果をボーリング沿い地質断面図(Fig.II-3-2-2~6)に示す。

#### 1)MJSN-1(方向N10°E, 傾斜-75°, 掘進長190.0m)(L-65探鉱線)

本孔は、No.8脈(北西脈)の東延長900m地点の地表から約150mまでの鉱化状況を把握することを目的とした。

##### (1)地質

地表部付近を除き、オールドビスーシルル系中部累層の粘板岩からなり、砂岩を伴っている。

##### (2)鉱化作用

Fig.II-3-2-2に示すように金品位1.0g/t以上の鉱化示徴は捕捉できなかった。

#### 2)MJSN-2(方向S10°W, 傾斜-75°, 掘進長160.1m)(L-81探鉱線)

本孔は、ウズベク側のトレンチK-221及びK-53で確認された石英細脈を伴う珪化帯(No.11脈, 幅0.65m, 金品位19.2g/t)の地表から約150mまでの探鉱を目的とした。

##### (1)地質

地表部付近を除き、深度22.8mまではオールドビスーシルル系中部累層の粘板岩からなり、深度22.8m以深は同系下部累層の主として砂岩からなり、粘板岩を伴う。

##### (2)鉱化作用

Fig.II-3-2-3に示すように金品位1.0g/t以上の鉱化示徴は捕捉できなかった。

#### 3)MJSN-3(方向N10°E, 傾斜-75°, 掘進長341.4m)(L-65探鉱線)

本孔は、No.1脈の上盤平行脈の鉱化状況と、No.1脈の地表から約300mまでの鉱化状況を把握することを目的とした。

##### (1)地質

地表部付近を除き、オールドビスーシルル系下部累層の主として砂岩からなり粘板岩を伴う。

## (2) 鉍化作用

Fig. II-3-2-2に示すように、No.1脈下部及びその上盤側の各所に電気石、黄鉄鉍、硫砒鉄鉍を含む石英脈・細脈帯に伴われた金鉍化作用を捕捉した。

鉍化示徴はTable II-3-2-7のとおりである。

## 4) MJSN-4(方向N10°E, 傾斜-75°, 掘進長320.0m)(L-61探鉍線)

本孔は+698.89m坑道で確認したNo.1脈富鉍部の約150m下部の鉍化状況とNo.2脈の地表から約250mまでの鉍化状況を把握することを目的とした。

### (1) 地質

地表部付近を除き、オールドビスーシルル系下部累層の主として砂岩からなる。

### (2) 鉍化作用

Fig. II-3-2-4に示すように、No.5脈下部に電気石、黄鉄鉍、硫砒鉄鉍を含む石英脈・細脈帯に伴われた金鉍化作用を捕捉した。さらに、No.1脈の下部付近に電気石、黄鉄鉍、硫砒鉄鉍を含む石英脈・細脈帯に伴われた低品位の金鉍化作用を捕捉した。鉍化示徴はTable II-3-2-7のとおりである。

## 5) MJSN-5(方向N10°E, 傾斜-75°, 掘進長320.0m)(L-57探鉍線)

本孔は、No.1脈西延長の地表から約150mまでの鉍化状況と+698.89m坑道で確認したNo.2脈富鉍部の約120m下部の鉍化状況を把握することを目的とした。

### (1) 地質

地表部付近を除き、オールドビスーシルル系下部累層の主として砂岩からなる。

### (2) 鉍化作用

Fig. II-3-2-5に示すように、No.5脈下部に電気石、黄鉄鉍、硫砒鉄鉍を含む石英脈・細脈帯に伴われた金鉍化作用を捕捉した。さらに、No.2脈の下部付近及び下盤平行脈に電気石、黄鉄鉍、硫砒鉄鉍を含む石英脈・細脈帯に伴われた低品位の金鉍化作用を捕捉した。鉍化示徴はTable II-3-2-7のとおりである。

## 6) MJSN-6(方向N10°E, 傾斜-75°, 掘進長173.0m)(L-51探鉍線)

本孔は、No.8脈(北西脈)の東延長300m地点の地表から約130mまでの鉍化状況を把握することを目的とした。

### (1) 地質

地表部付近を除き、オールドビスーシルル系中部累層の主として砂岩からなり、粘板岩を伴っている。

### (2) 鉍化作用

Fig. II-3-2-6に示すように金品位1.0g/t以上の鉱化示徴は捕捉できなかった。

7) MJSN-7(方向N10°E, 傾斜-75°, 掘進長191.1m)(L-51探鉱線)

本孔は, No.1脈西延長の地表から約50mまでの鉱化状況とNo.2脈西延長の地表から約100m下部の鉱化状況を把握することを目的とした。

(1)地質

地表部付近を除き, オルドビス-シルル系中部累層の主として粘板岩からなる。

(2)鉱化作用

深度115.5-145.2mの間に, No.2脈に相当し, 黄鉄鉱, 硫砒鉄鉱を含む優勢な石英脈・細脈帯を確認したが, Fig. II-3-2-6に示すように金品位1.0g/t以上の鉱化示徴は捕捉できなかった。

8) MJSN-8(方向N10°E, 傾斜-75°, 掘進長335.5m)(L-51探鉱線)

本孔は, No.1脈西延長の地表から約250mまでの鉱化状況とNo.2脈西延長の地表から約300m下部の鉱化状況を把握することを目的とした。

(1)地質

地表部付近を除き, オルドビス-シルル系下部累層の主として砂岩からなる。

(2)鉱化作用

深度229.3-246.3mの間に, No.2脈に相当し, 電気石, 黄鉄鉱, 硫砒鉄鉱を含む優勢な石英脈・細脈帯に伴われた金鉱化作用を捕捉した。また, 本孔ではN-S系と推定される電気石・硫砒鉄鉱を含む石英細脈帯が多数出現し, これらに伴う低品位の金鉱化作用を各所で捕捉した。鉱化示徴はTable II-3-2-7のとおりである。

9) MJSN-9(方向N10°E, 傾斜-80°, 掘進長200.0m)(L-57探鉱線)

本孔は, No.1脈西延長の地表から約70mまでの鉱化状況と+698.89m坑道で確認したNo.2脈富鉱部の約70m下部の鉱化状況を把握することを目的とした。

(1)地質

地表部付近を除き, オルドビス-シルル系下部累層の主として砂岩からなり, 粘板岩を伴う。

(2)鉱化作用

Fig. II-3-2-5に示すように, N-S系と推定される電気石・硫砒鉄鉱を含む石英細脈帯が多数出現し, これらに伴う低品位の金鉱化作用を各所で捕捉した。No.1脈, No.2脈の出現予 positioning 付近に石英脈・細脈帯を確認したが金の鉱化示徴は弱い。鉱化示徴はTable II-3-2-7のとおりである。



#### 10) MJSN-10(方向N10°E, 傾斜-75°, 掘進長220.0m)(L-61探鉱線)

本孔は+698.89m坑道で確認したNo.1脈富鉱部の約50m下部の鉱化状況とNo.2脈の地表から約150mまでの鉱化状況を把握することを目的とした。

##### (1)地質

地表部付近を除き、オールドビスーシルル系下部累層の主として砂岩からなり、粘板岩を伴う。

##### (2)鉱化作用

Fig.II-3-2-4に示すように、No.1脈、No.2脈の下部付近に電気石、黄鉄鉱、硫砒鉄鉱を含む石英脈・細脈帯に伴われた低品位の金鉱化作用を捕捉した。鉱化示徴はTable II-3-2-7のとおりである。

### 3-3 まとめ及び考察

本地区の地質は、オールドビス系ーシルル系の粘板岩、シルト岩、砂岩、千枚岩と下部シルル系の粘板岩、シルト岩、砂岩からなり、これらに貫入したランプロファイアーの岩脈が分布する。本地区の堆積岩類、変成岩類はWNW-ESE方向の背斜、向斜によって褶曲し、多数のWNW-ESE系断裂帯、NW-SE系断裂帯及びN-S系節理が発達する。本地区の鉱床は、WNW-ESE系断裂帯及びNW-SE系断裂帯に規制された金を含む石英脈とN-S系節理に伴う電気石・石英脈である。現在までに、No.1, No.2, No.5, No.8(北西脈), No.9(カザンブラク脈), No.10脈(ベルクット脈)等20以上の鉱化帯が確認されている。

主要脈である北部鉱化帯のNo.1, No.2脈を規制するWNE-ESE方向の断裂帯は南へ45-70°傾斜する。一方、南部鉱化帯のNo.5, No.6, No.7, No.12脈等を規制する同方向の断裂は北へ70-80°傾斜する。これら同方向で傾斜方向の異なる断裂帯が交会後どちらが深部まで連続するかは明らかにはないが、北傾斜の断裂が南傾斜の断裂より多いため、南部鉱化帯の断裂が深部まで連続し主要鉱体を胚胎し、No.1, No.2脈はこれから派生した分岐脈である可能性がある。

No.1, No.2, No.5, No.8脈及びNo.10脈を含む延長2.5km, 幅500-800mの範囲に、N-S方向で西へ45-80°傾斜する節理が無数に発達し、これらに幅0.1-25cmの電気石ー石英細脈が胚胎している(Fig.II-3-3-1, 2)。本細脈帯は黒雲母ー白雲母ホルンフェルス帯の分布範囲とほぼ一致している。ウズベク側が実施した空中磁気探査の異常(20-60ガンマ)から本細脈帯の下部にWNW-ESE方向に配列する花崗岩類の岩株の存在が推定されている。本細脈帯は花崗岩類の岩株の上昇に伴って形成された胴切り節理に沿って気成作用によって形成された電気石グライゼンと考えられる。今年度のボーリングの結果、これら電気石・石英細脈帯の金品位は0.3-1.0g/tであったが、2-5g/tを示す部分も捕捉された。細脈が濃集し、金品位が1-1.5g/t以上になる部分では、露天掘りで採掘出来る可能性がある。

構成鉱物は、WNW-ESE系断裂帯及びNW-SE系断裂帯中に胚胎する石英脈では、石英、黄

鉄鉱、白鉄鉱、硫砒鉄鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱、針鉄鉱、鱗織石を主とし方鉛鉱、自然着鉛、アイキナイト、閃蒼鉛銅鉱、灰重石、ルチル及びエレクトラムを伴う。

今回研磨片観察で確認されたエレクトラムは粒径5-10 $\mu$ mで石英中に存在し、黄銅鉱、自然着鉛及び閃蒼鉛銅鉱と脈状の配列をなして共生するが、これら鉱物とは接しておらず単独に存在し、初生のもと考えられる。N-S系の電気石・石英脈では、石英、電気石、黄鉄鉱、硫砒鉄鉱を主とする。ウズベク側が行ったX線回折分析及び研磨片鑑定の結果では、鉄マンガン重石、錫石、トパーズ、緑柱石、自然金を含むとされているが今回は確認していない。

アルティンサイ鉱床での石英の流体包有物均質化温度は、一般に250 $^{\circ}$ C $\sim$ 350 $^{\circ}$ Cを示すが、WNW-ESB方向及びNW-SE方向の鉱脈の一部の試料で110 $^{\circ}$ C $\sim$ 200 $^{\circ}$ Cの低温を示すグループがある(Appendix 2-8)。N-S系の電気石-石英脈の流体包有物均質化温度は、250 $^{\circ}$ C $\sim$ 340 $^{\circ}$ Cを示した。

ボーリング調査の結果、アルティンサイ鉱床No.1脈、No.2脈の下部に対して実施したMJSN-3, 4, 5, 7, 8, 9, 10孔の7孔のうち、MJSN-8孔がNo.2脈の地表下約250mで優勢な含金石英脈(真幅1.6m, 金品位15.3g/t)を捕捉した。MJSN-4, 10孔ではNo.1脈の下部に、MJSN-5孔ではNo.2脈の下部及びその下盤平行脈に低品位ながら金の鉱化帯を確認した。また、MJSN-3孔ではNo.1脈の上盤平行脈3条に金の鉱化帯を捕捉した。MJSN-4, 5孔は、No.5脈の下部で石英細脈に伴われた金の鉱化帯を捕捉した。更に、MJSN-8, 9, 10孔ではN-S系と推定される硫砒鉄鉱・電気石・石英細脈群に低品位ながら金の鉱化帯を確認した。

上記以外のMJSN-1, 2, 7孔では、金品位2.0g/t以上の鉱化帯を捕捉するには至らなかった。今年度のボーリングの結果では、No.1脈の上盤側やNo.5脈で比較的良好な鉱化作用を捕捉したが、主要鉱脈のNo.1, No.2脈については、MJSN-8以外では優勢な鉱化作用を確認できなかった。特に、鉱況の良いNo.1脈ひ押し坑道(延長135m, 平均幅2.29m, 金品位15.7g/t)の下部を探索したMJSN-4, 10でも低品位の鉱化作用(真幅0.95m, 金品位5.8g/t等)を捕捉したにとどまった。また、No.2脈ひ押し坑道(延長55m, 平均幅4.28m, 金品位4.5g/t)の下部を探索したMJSN-5, 9でも低品位の鉱化作用(真幅1.91m, 金品位2.1g/t等)を捕捉したが顕著な金鉱化作用は確認できなかった。この理由としては、これらの鉱体が小規模で品位が不均質なためと推定される。

Table II-3-2-1 Quantity of Drilling Works and Core Recovery in the Altynsai District

Hole No.	Programmed Length(m)	Drilled length (m)	Length of core (m)	Core recovery (%)
MJSN-1	190.00	190.00	155.95	83.0
MJSN-2	160.00	160.10	129.70	82.9
MJSN-3	400.00	341.40	275.55	81.2
MJSN-4	300.00	320.00	261.40	82.3
MJSN-5	320.00	320.00	269.20	84.8
MJSN-6	130.00	173.00	144.80	84.1
MJSN-7	180.00	191.10	176.00	92.6
MJSN-8	320.00	335.50	278.10	83.4
MJSN-9	200.00	200.00	171.70	87.6
MJSN-10	200.00	220.00	188.25	86.0
<b>Total</b>	<b>2,400.00</b>	<b>2,451.10</b>	<b>2,050.65</b>	<b>84.4</b>

Table II-3-2-2 Efficiency of Each Drillhole in the Aitynsai District (1)

Hole No.	Drilling Machine	Working Period	Drilling Length (m)	Core		Working Day			Efficiency		
				Length (m)	Recovery (%)	Drilling* (day*)	Others (day)	Total** (day**)	m/day*	m/day**	m/working Period
MJSN-1	SKB-4	Aug.24,'97 ↓ Oct.1,'97	190.00	155.95	83.0	20.2	9.2	29.4	9.41	6.46	4.87
MJSN-2	SKB-4	Oct.5,'97 ↓ Nov.25,'97	160.10	129.70	82.9	16.5	12.3	28.8	9.70	5.56	3.08
MJSN-3	SKB-41	Aug.29,'97 ↓ Dec.28,'97	341.40	275.55	81.2	50.1	54.2	104.3	6.81	3.27	2.80
MJSN-4	SKB-41	Sept.14,'97 ↓ Nov.29,'97	320.00	261.40	82.3	42.7	13.2	55.9	7.49	5.72	4.16
MJSN-5	ZIF-650	Sept.22,'97 ↓ Nov.14,'97	320.00	269.20	84.8	35.1	11.2	46.3	9.12	6.91	5.93
MJSN-6	SKB-41	Sept.10,'97 ↓ Oct.6,'97	173.00	144.80	84.1	14.0	6.8	20.8	12.36	8.32	6.41
MJSN-7	SKB-4	Sept.22,'97 ↓ Oct.29,'97	191.10	176.00	92.6	20.6	9.3	29.9	9.28	6.39	5.03

\* includes drilling and out drilling

\*\* includes drilling, out drilling, regain of accident, preparation, dismount/mobilization and others.



Table II-3-2-3 Working Time of Diamond Drilling in the Alynasai District (1)

Hole No.	Working Period Period (day)	Number of Works		Working							Total (hour)
		Foreman (man)	Worker (man)	Drilling (hour)	Out Drilling (hour)	Regain of Accident (hour)	Preparation (hour)	Dismount/ Mobilization (hour)	Others (hour)		
MJSN-1	Aug.24,'97 ↓ Oct.1,'97	90	115	158.0	327.0	87.0	9.0	25.0	99.0	705.0	
MJSN-2	Oct.5,'97 ↓ Nov.25,'97	77	101	132.5	262.5	85.0	0.0	24.0	186.0	690.0	
MJSN-3	Aug.29,'97 ↓ Dec.28,'97	274	308	393.5	809.5	1,053.0	36.0	84.0	126.0	2,502.0	
MJSN-4	Sept.14,'97 ↓ Nov.29,'97	159	137	291.5	732.5	188.0	0.0	48.0	81.0	1,341.0	
MJSN-5	Sept.22,'97 ↓ Nov.14,'97	133	148	283.0	559.0	142.0	60.0	21.0	45.0	1,110.0	
MJSN-6	Sept.10,'97 ↓ Oct.6,'97	56	95	126.5	208.5	47.0	18.0	33.0	65.0	498.0	
MJSN-7	Sept.22,'97 ↓ Oct.29,'97	85	107	158.5	335.5	94.0	0.0	33.0	96.0	717.0	

Table II-3-2-3 Working Time of Diamond Drilling in the Alynasai District (2)

Hole No.	Working Period		Number of Works		Working							Total (hour)
	Period	(day)	Foreman (man)	Worker (man)	Drilling (hour)	Out Drilling (hour)	Regain of Accident (hour)	Preparation (hour)	Dismount/ Mobilization (hour)	Others (hour)		
MJSN-8	Oct.29,'97 ↓ Jan.16,'98	80	173	178	338.5	554.5	463.0	9.0	90.0	63.0	1,518.0	
MJSN-9	Nov.26,'97 ↓ Jan.17,'98	53	150	154	184.5	409.5	390.0	9.0	72.0	54.0	1,119.0	
MJSN-10	Nov.19,'97 ↓ Jan.3,'98	46	114	143	245.0	437.0	170.0	9.0	48.0	54.0	963.0	
Total	-	588	1,311	1,486	2,311.5	4,635.5	2,719.0	150.0	478.0	869.0	11,163.0	

Table II-3-2-4 Consumable Drilling Articles in the Altynsai District

Item	Specification	Unit	Quantity										Total				
			MJSN-1	MJSN-2	MJSN-3	MJSN-4	MJSN-5	MJSN-6	MJSN-7	MJSN-8	MJSN-9	MJSN-10					
Bentonite		kg															0
Clear mud		kg	310					450	290	250							1,300
NJ mud water		m³	143	62	217	194		165	108	87	136	119	93				1,324
C. M. C.		kg						20		10							30
UNIFLOK		kg		70	480	200					270	250	190				1,460
Clay		kg		240	810	630					660	790	480				3,610
Diamond bit	93mm	pc		1							1						2
Diamond bit	76mm	pc	1	1	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
Diamond bit	59mm	pc	11	9	2	15	15	15	10	10	16	14	11	11	11	11	113
Diamond single bit	59mm	pc										3					3
Diamond reamer	76mm	pc			3												3
Diamond reamer	59mm	pc	1	3	1	3	3	3	1	1	4	5	4	4	4	4	26
Metal crown	112mm	pc															0
Metal crown	93mm	pc		1	2										1		4
Metal crown	76mm	pc	1	2		1	1	1	1	2	1	1					10
Metal shoe	89mm	pc		1	2						1				1		5
Metal shoe	73mm	pc	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
core box			21	25	46	44	44	38	20	21	46	28	29				318



Table II-3-2-5 Drilling Meterage of Diamond Bits in the Altynsai District

Size	Number of bits (pcs)	Drilling Meterage by Drillhole (m)										Total	Efficiency M/bit						
		MJSN-1	MJSN-2	MJSN-3	MJSN-4	MJSN-5	MJSN-6	MJSN-7	MJSN-8	MJSN-9	MJSN-10								
φ98mm	1												5.00			5.00	5.00		
φ76mm	1	7.00															7.00	7.00	
	1		8.50														8.50	8.50	
	1				4.00												4.00	4.00	
	1					9.00											9.00	9.00	
	1						4.50										4.50	4.50	
	1									3.00							3.00	3.00	
	1										4.30						4.30	4.30	
	1											7.00					7.00	7.00	
	1														3.70		3.70	3.70	
	18			325.20														325.20	18.06
Sub total	27	7.00	8.50	325.20	4.00	9.00	4.50	3.00	4.30	7.00	3.70						376.20	13.93	
φ59mm	11	183.00															183.00	16.64	
	9		151.60														151.60	16.84	
	2			16.20													16.20	8.10	
	15				316.00												316.00	21.07	
	15					311.00											311.00	20.75	
	10						168.50										168.50	16.85	
	10							188.10									188.10	18.81	
	16								326.20								326.20	20.39	
	14												193.00				193.00	13.79	
	11														216.30		216.30	19.66	
Sub total	113	183.00	151.60	16.20	316.00	311.00	168.50	188.10	326.20	193.00	216.30						2,069.90	18.32	
Grand total	141	190.00	160.10	341.40	320.00	320.00	173.00	191.10	335.50	200.00	220.00						2,451.10	17.38	

Table II-3-2-6 Results of Drilling Works in the Altynsai District

Hole No.	MJSN-1	MJSN-2	MJSN-3	MJSN-4	MJSN-5	MJSN-6	MJSN-7	MJSN-8	MJSN-9	MJSN-10
Direction	N10°E	S10°W	N10°E	N10°E	N10°E	N10°E	N10°E	N10°E	N10°E	N10°E
Dip	-75°	-75°	-75°	-75°	-75°	-75°	-75°	-75°	-80°	-75°
	φ mm									
	φ93mm							5.00		
Bit (m)	7.00	8.50	325.20	4.00	9.00	4.50	3.00	4.30	7.00	3.70
	183.00	151.60	16.20	316.00	311.00	168.50	188.10	326.20	193.00	216.30
	φ mm									
	φ mm									
	φ mm									
	φ mm									
	φ mm									
	φ89mm	1.00	29.00					5.00		4.00
Casing (m)	23.00	22.60		5.00	9.00	4.50	25.00	9.30	7.00	11.60
	φ mm									
	φ mm									

Table II-3-2-7 Major Mineralization Zones Revealed by Drillings in the Altinsai District(1)

Hole No.	Depth (m)	True width (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	As (%)	W (%)	Remarks
MJSN-3	73.8 - 75.0 (1.2)	0.95	23.6	<1	<0.01	0.001	parallel vein(hanging wall side) of No.1 Vein
	134.6 - 135.6(1.0)	0.78	3.2	<1	<0.01	0.008	parallel vein(hanging wall side) of No.1 Vein
MJSN-4	77.95 - 79.2(1.25)	0.15	10.3	2.4	0.02	0.01	No.5 Vein
	85.5 - 86.3 (0.8)	0.1	3.8	<1	0.04	0.003	No.5 Vein
	87.6 - 88.5 (0.9)	0.11	11.2	3.8	0.04	0.003	No.5 Vein
	103.8 - 105.0(1.2)	0.15	3.4	<1	0.07	0.004	No.5 Vein
	155.1 - 157.55(2.45)	0.43	2.4	0.6	0.02	0.002	No.5 Vein
	182.0 - 183.4(1.4)	0.24	2.2	6.4	0.37	0.004	No.5 Vein
	188.9 - 189.9(1.0)	0.87	3.8	<1	0.02	0.01	No.1 Vein Upper
	194.4 - 195.6(1.2)	1.04	2.2	<1	0.1	0.01	No.1 Vein Upper
	234.9 - 236.0(1.1)	0.89	5.8	<1	0.03	0.68	No.2 Vein Upper
MJSN-5	19.5 - 21.3 (1.8)	0.44	3.0	2.2	0.05	0.003	No.5 Vein
	23.3 - 24.3 (1.0)	0.24	2.4	<1	0.01	0.005	No.5 Vein
	28.6 - 30.2 (1.6)	0.39	2.2	<1	0.01	0.07	No.5 Vein
	48.2 - 49.7 (1.5)	0.36	2.4	2.0	0.01	0.004	No.5 Vein
	72.0 - 73.0 (1.0)	0.21	16.4	8.6	2.2	0.005	No.5 Vein
	84.0 - 85.0 (1.0)	0.22	3.6	1.4	0.05	0.004	No.5 Vein
	177.2 - 177.65(0.45)	0.4	2.8	<1	0.1	0.002	No.2 Vein Upper
	180.3 - 182.5(2.2)	1.98	2.1	<1	0.06	0.003	No.2 Vein Upper
	273.4 - 274.5(1.1)	0.87	2.0	<1	0.03	0.001	parallel vein(foot wall side) of No.2 Vein
	279.2 - 280.2(1.0)	0.79	3.2	<1	0.04	0.002	parallel vein(foot wall side) of No.2 Vein
	315.1 - 315.5(0.4)	0.32	2.8	<1	0.14	<0.001	parallel vein(foot wall side) of No.2 Vein

Table II-3-2-7 Major Mineralization Zones Revealed by Drillings in the Altinsai District(2)

Hole No.	Depth (m)	True width (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	As (%)	W (%)	Remarks
MJSN-8	80.4 - 80.8 (0.4)	0.99	2.2	<1	0.12	0.02	vein N-S system
	148.9 - 149.9(1.0)	0.91	3.0	<1	0.08	0.003	No.1 Vein
	159.6 - 160.6(1.0)	0.87	2.8	<1	0.03	0.02	vein N-S system
	179.2 - 180.2(1.0)	0.99	3.6	5.6	0.14	0.003	vein N-S system
	186.0 - 186.7(0.7)	0.61	2.0	<1	0.07	0.08	No.2 Vein Upper
	238.1 - 239.1(1.0)	0.87	2.0	<1	0.22	0.002	No.2 Vein Lower
	241.15 - 243.0(1.85)	1.6	15.3	0.7	0.23	0.003	No.2 Vein Lower
	254.3 - 255.2(0.9)	0.77	6.2	tr	0.15	0.48	No.2 Vein Lower
	315.0 - 315.8(0.8)	0.67	2.4	1.6	0.06	0.004	parallel vein(foot wall side) of No.2 Vein
	MJSN-9	73.6 - 73.8 (0.2)	0.19	2.0	<1	0.04	0.002
93.5 - 94.2 (0.7)		0.69	4.6	3.4	0.04	0.002	vein N-S system
94.9 - 96.0 (1.1)		1.09	2.2	4.6	0.08	0.007	vein N-S system
MJSN-10	120.1 - 120.45(0.35)	0.3	3.7	<1	0.03	0.002	No.1 Vein Lower
	125.3 - 125.58(0.28)	0.24	2.8	3.4	2.26	0.08	No.1 Vein Lower
	162.3 - 163.4(1.1)	0.99	2.0	2.4	0.02	0.002	No.2 Vein Upper

