

## 第4章 調査結果の総合検討

### 4-1 地質及び地質構造と鉱化作用の関係

本地域の古生層は、北部のアクタウ (Aktau) 山脈及び南部のカラタウ (Karatau) 山地の伸張方向と同じ WNW-ESE 方向の軸を有する褶曲によって褶曲し、更にほぼ同方向の断裂によって切られ、褶曲構造と同方向に伸張する構造的ブロックを形成している。これらブロックは、後期の NE-SW 方向及び NW-SE 方向の断裂によってさらにブロック化している。

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) と、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。

断裂は WNW-ESE 方向が最も卓越し、E-W 方向、NE-SW 方向及び NW-SE 方向を伴う。

各断裂帯に沿って強い熱水活動が認められ、石英脈、石英細脈帯、脈状珪化帯が見られる。この熱水活動に伴って、金を主とし銀、砒素、ビスマス、鉛、銅を伴う鉱化作用が生じている (Fig. I-3-1)。主要鉱化作用の胚胎箇所は地質構造によって規制され、富鉱部は異なる方向の断裂の交会部、特に WNW-ESE 方向の断裂帯が NE-SW 方向及び NW-SE 方向の断裂と交差する部分に胚胎している。

カラタウ鉱化帯中には、スバシーサルミチ鉱床 (Subashi-Sarmich)、ピラン鉱床 (Biran) (以上範囲外)、カラメチットクライ鉱徴地 (Karametchet-Kurai)、アルティンサイ (Altynsai) 鉱床等の金・銀石英脈タイプの鉱床、鉱徴地が分布している。

アクタウ鉱化帯に属するものは西から、ピタブ (Bitab)、バシュタット (Bashtut)、マオリャン (Maulyan)、タオリャン (Taulyan) 等の金・銀石英脈タイプの鉱徴地がある。これらのほかに、アクムラ (Akumulla) の鉄・マンガン鉱徴地が存在する。

以上のほか、花崗岩岩株中の気成鉱床としてサルタクチ (Sartakchi) のニオブ・タングステン・モリブデン鉱床と、アクタウ花崗岩類と関連するリャンガール (Lyangar) のスカルン型タングステン・モリブデン鉱床がある。

本調査では本地域に分布する鉱床、鉱徴地の内、アルティンサイ鉱床 (Au) 及びマオリャン鉱徴地 (Au) が探鉱された。

## 1) アルティンサイ鉱床

本鉱床の地質は、オールドビス系—シルル系の粘板岩、シルト岩、砂岩、片岩及び下部シルル系の粘板岩、シルト岩、砂岩からなる。本地区西部でこれらに貫入した二疊紀後期～三疊紀前期のランプロファイアーの岩脈が分布する。本地区の堆積岩類は WNW-ESE 方向の背斜、向斜によって褶曲している (Fig. II-1-1-1, 2)。

本鉱床はカラタウ鉱化帯の一部に位置づけられ、WNW-ESE 方向の断裂と珪化帯中に金鉱微が分布し、本鉱床の他サルミチ鉱床、ピラン鉱床 (以上範囲外)、クライ鉱微地等の金・銀石英脈タイプ of 鉱床、鉱微地が確認されている (Fig. I-3-1)。

本鉱床は、地質構造に調和的な WNW-ESE 系とこれに斜交する NW-SE 系の断裂帯に規制された石英脈及び N-S 系節理に伴う電気石—石英細脈帯に金を含む鉱脈型鉱床である。

延長 2.5km, 幅 500-800m の範囲でホルンフェルス化した堆積岩類中に No.1, No.2, No.8 (北西脈), No.9 (カザンブラク脈), No.10 脈 (ベルクット脈) 等の石英脈の鉱体と N-S 系の電気石—石英細脈帯が発達している (Fig. II-1-4-1, 2)。

鉱体の富鉱部は WNW-ESE 系脈 (No.1 脈, No.2 脈, No.8 脈) と NW-SE 系断裂との交会部に胚胎する (Fig. II-1-1-3, 4)。N-S 系電気石—石英細脈は、粘板岩中よりも砂岩中で脈数、脈幅が増加し、金品位が高くなる傾向がある。

## 2) マオリャン鉱微地

本鉱微地の地質は、下部シルル系のシルト岩、砂岩、粘板岩、千枚岩及びオールドビス系の粘板岩、シルト岩、砂岩、片岩からなり、本鉱微地東部でこれらに貫入した変閃緑岩が分布する (Fig. II-2-1, 2)。堆積岩類は低温中圧型の変成作用を受け、千枚岩化、片岩化し、黒雲母、白雲母、緑泥石及び十字石等を生じている。

これらの地層は WNW-ESE 方向の軸を有する褶曲構造を呈し、同方向の断層によって切られている。

本鉱微地はアクタウ鉱化帯に位置づけられ、WNW-ESE 方向の断裂と珪化帯中に金鉱微が分布し、周辺にはベシュブラク、タオリャン及びシユール等の金鉱微地が確認されている。第2年次の地質調査及びウズベク側のトレンチ調査の結果では、ベシュブラク、タオリャン、シユール金鉱微地はいずれも金品位が低い。

本鉱微地には、脈幅 1-4m で延長 1,000m (No.1 鉱体), 400m (No.2 鉱体) 及び 200m (No.3 鉱体) の 3 鉱体が確認されている (Fig. II-2-1-1, 2)。金品位は、1-33.4g/t と変化する。

鉍体富鉍部は、並行する複数の WNW-ESE 方向断裂帯が一つに収斂する部分に形成される傾向がある。

#### 4-2 鉍化作用の特性

##### 1) アルティンサイ鉍床

WNW-ESE 系, NW-SE 系断裂帯中に胚胎する石英脈の構成鉍物は、石英、黄鉄鉍、白鉄鉍、硫砒鉄鉍、黄銅鉍、閃亜鉛鉍、針鉄鉍、鱗鉄鉍を主とし、方鉛鉍、自然蒼鉛、アイキナイト、閃蒼鉛銅鉍、灰重石、ルチル及びエレクトラムを伴う。第1年次に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、黄銅鉍、自然蒼鉛及び閃蒼鉛銅鉍と脈状の配列をなして存在するが、これら鉍物とは接しておらず単独に存在し、初生のものと考えられる。

N-S 系の電気石-石英細脈は、石英、電気石、黄鉄鉍、硫砒鉄鉍、針鉄鉍、鱗鉄鉍を主とし、白鉄鉍、ルチルを伴う。ウズベク側の研究結果では、これらのほか鉄マンガン重石、錫石、トパーズ、緑柱石、エレクトラムを確認しており、電気石グライゼンと考えられた。

母岩の変質は、珪化、黄鉄鉍化、電気石化及びホルンフェルス化である。変質帯は石英・セリサイト帯ないしセリサイト・緑泥石帯が主体であり、カオリナイト、方解石を伴う。

WNW-ESE 系, NW-SE 系の石英脈及び N-S 系の電気石-石英細脈の流体包有物均質化温度は一般に 270 $^{\circ}$ C~370 $^{\circ}$ Cを示し、有意な差異は認められない。これらの石英脈と電気石-石英細脈は一連の鉍化時期・温度環境下で形成されたものと考えられる。均質化温度と金品位の間には有意な相関は認められず (Fig. I-4-1), また、均質化温度と深度との相関も認められない (Fig. I-4-2)。

鉍化帯とホルンフェルス帯の分布範囲及びウズベク側が実施した空中磁気探査のアノマリーはほぼ一致する (Fig. II-1-4-1, 2)。このことは比較的浅部に潜頭性の花崗岩類が存在する可能性を示し、本鉍化帯が花崗岩類の貫入に由来した鉍化作用により形成されたものと推定される。

##### 2) マオリャン鉍微地

本鉍微地で採取された含金石英脈には黄鉄鉍、針鉄鉍、鱗鉄鉍、硫砒鉄鉍、黄銅鉍、閃亜鉛鉍等の鉍石鉍物を伴い、金はエレクトラムとして産する。エレクトラムは、直径約 2mm の金粒が単独で石英中に認められ、初生のもの判断される。

母岩の変質は、珪化、黄鉄鉱化である。変質帯は石英・セリサイト帯ないしセリサイト・緑泥石帯が主体であり、方解石、緑簾石を伴う。

鉱化帯での流体包有物均質化温度は主に 250°C~350°Cの温度範囲を示し、金品位が 1.2-2.0g/t を示した石英試料の均質化温度は 221°C~281°Cと一般的な金の生成温度(100°C~250°C)に比べて高い (Fig. I-4-1)。ボーリング試料では、均質化温度と深度との相関は明瞭でない (Fig. I-4-3)。

#### 4-3 鉱床賦存のポテンシャルについて

##### 1) アルティンサイ鉱床

坑道で確認した No.1 脈及び No.2 脈の富鉱部 (Fig. II-1-1-3) の下部延長をターゲットとして実施された本調査のボーリングとウズベク側のボーリングの結果では、坑道の下部 100m (海拔 600m) 以深で鉱化作用が劣勢になることが確認されている (Fig. II-1-2-3,4)。アルティンサイ鉱床は、母岩がホルンフェルス化していること、鉱脈の石英に電気石が伴われ石英の流体包有物均質化温度が高い (250°C-370°C) ことより、浅部に花崗岩類の潜頭が予想される。深部 (海拔 600-650m 以下) に鉱体が連続しないのは、浸食による鉱体の削剥が進んでいるためと考えられる。

ウズベク側トレンチで確認された北西脈 (No.8 脈) 鉱体の下部を採鉱した第3年次の MJSN-16 孔の結果、地表下 60m で優勢な金鉱化作用 (真幅 0.98 m, 金品位 44.8g/t) を確認した (Fig. II-1-2-2,5)。しかし、さらにその 50m 下部をターゲットとして実施された MJSN-15 孔の結果では、低品位の鉱化作用 (真幅: 1.06m, 金品位: 1.8g/t) を確認したにとどまった。この結果より、No.8 脈の鉱化作用は連続性があるものの品位変動が大きいと推定される。

N-S 系電気石-石英細脈帯の鉱化状況を探鉱した本調査のボーリングとウズベク側のボーリングの結果、各所で金鉱化作用 (金品位: 1.1~23.6g/t) を捕捉した。しかし全体としては、低品位 (平均金品位: 0.2g/t) で露天掘りの対象とはならないことが判明した。

埋蔵鉱量試算の結果、No.1 脈の鉱量 109 千 t, Au 品位 10.3g/t, 金量 1.1t, No.2 脈の鉱量 239 千 t, Au 品位 6.9g/t, 金量 1.7t, No.8 脈の鉱量 75 千 t, Au 品位 17.0g/t, 金量 1.3t を得た (Table II-1-3-1(1~3))。アルティンサイ鉱床全体では鉱量 423 千 t, Au 品位 9.6g/t, 金量 4.0t である (Table II-1-3-1(4))。

No.8 脈の下部については採鉱が不十分で採鉱余地があるが、鉱体が小規模で大幅な鉱量増は望めない。

## 2) マオリャン鉱微地

第2年次調査のボーリング2孔及びウズベク側のボーリング6孔では、地表下16～135mでNo.1鉱体、No.2鉱体、No.3鉱体の連続性が確認されたが、弱い金鉱化作用（真幅:0.2～1.8m、金品位:1.6～8g/t）を捕捉したにとどまった。この結果より、地表近くでの鉱化作用が優勢と推定された（Fig. II-2-2-22～24）。

第3年次調査では、No.1鉱体及びNo.2鉱体の地下浅所（地表下10-15m）での鉱化状況と露天掘りの可能性把握を目的としてボーリング20孔（MJML-3～22）が実施された。その結果、No.1鉱体の下部を探鉱した13孔の内4孔で真幅0.4-1.9m、金品位1.7-5.8g/t、No.2鉱体の下部を探鉱した7孔の内3孔で真幅0.4-1.1m、金品位1.8-9.6g/tの金鉱化作用を捕捉した（Fig. II-2-2-2～8,23, Fig. II-2-2-9～22）。他のボーリング孔では金品位1g/t以上の鉱化作用を捕捉していない。

マオリャン地域の含金石英脈は、アクタウ花崗岩類の分布、周辺鉱微の特徴、ボーリング結果及び均質化温度から、高温環境で形成されたと考えられ、高品位・大規模な金の濃集場としての条件に乏しいと推定される。

埋蔵鉱量試算の結果、No.1鉱体の鉱量149千t、Au品位3.8g/t、金量0.6t、No.2鉱体の鉱量87千t、Au品位5.0g/t、金量0.4t、No.3鉱体の鉱量16千t、Au品位4.2g/t、金量0.07tを得た（Table II-2-3-1(1～3)）。マオリャン鉱微地全体では鉱量252千t、Au品位4.2g/t、金量1.1tである（Table II-2-3-1(4)）。探鉱を継続すれば、鉱量増は期待できるが、金品位の著しい好転は期待できない。

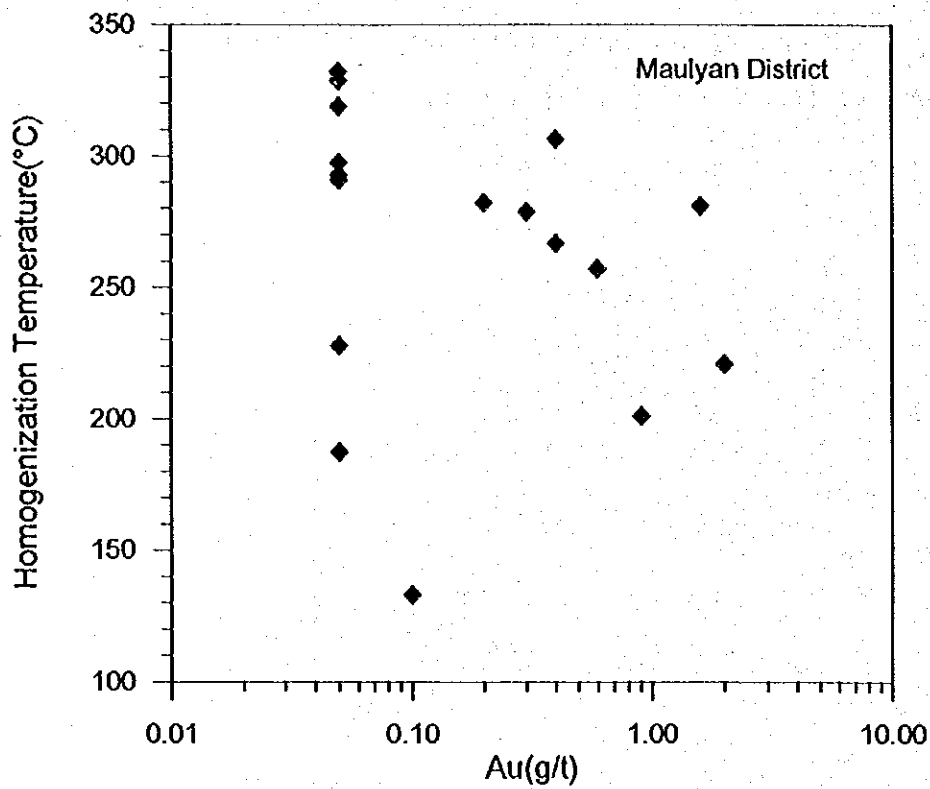
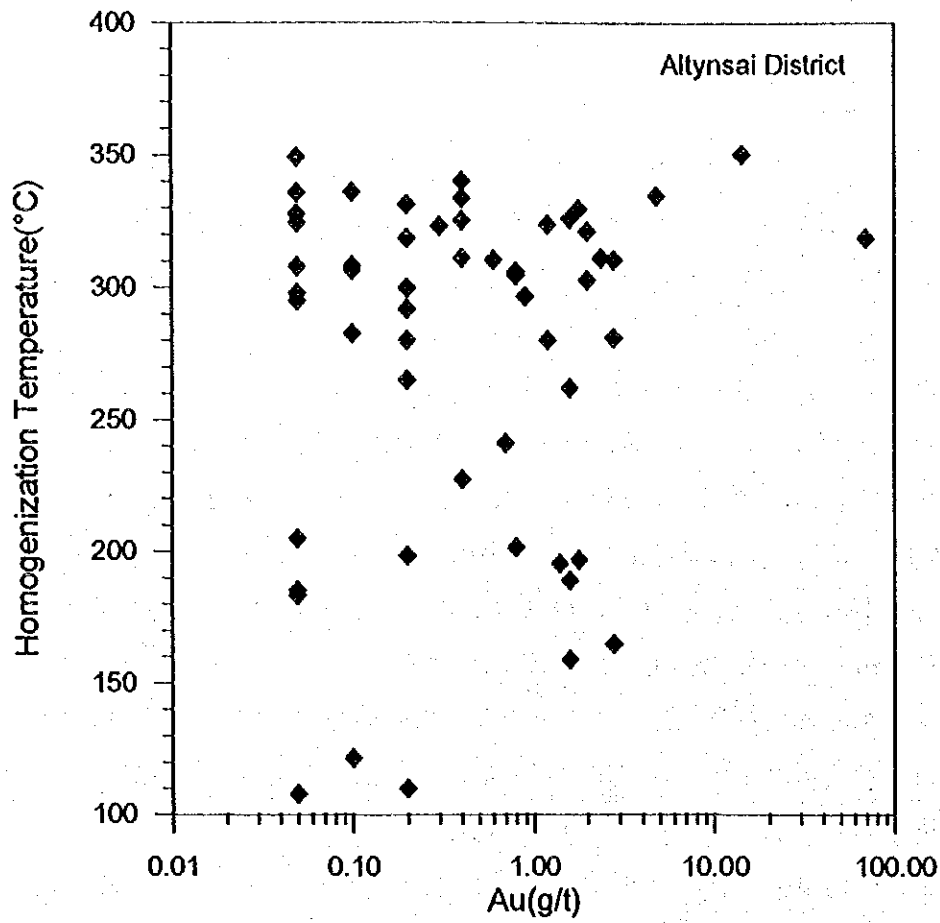


Fig.1-4-1 Correlation Diagram between Au Grade and Homogenization Temperature of Fluid Inclusions

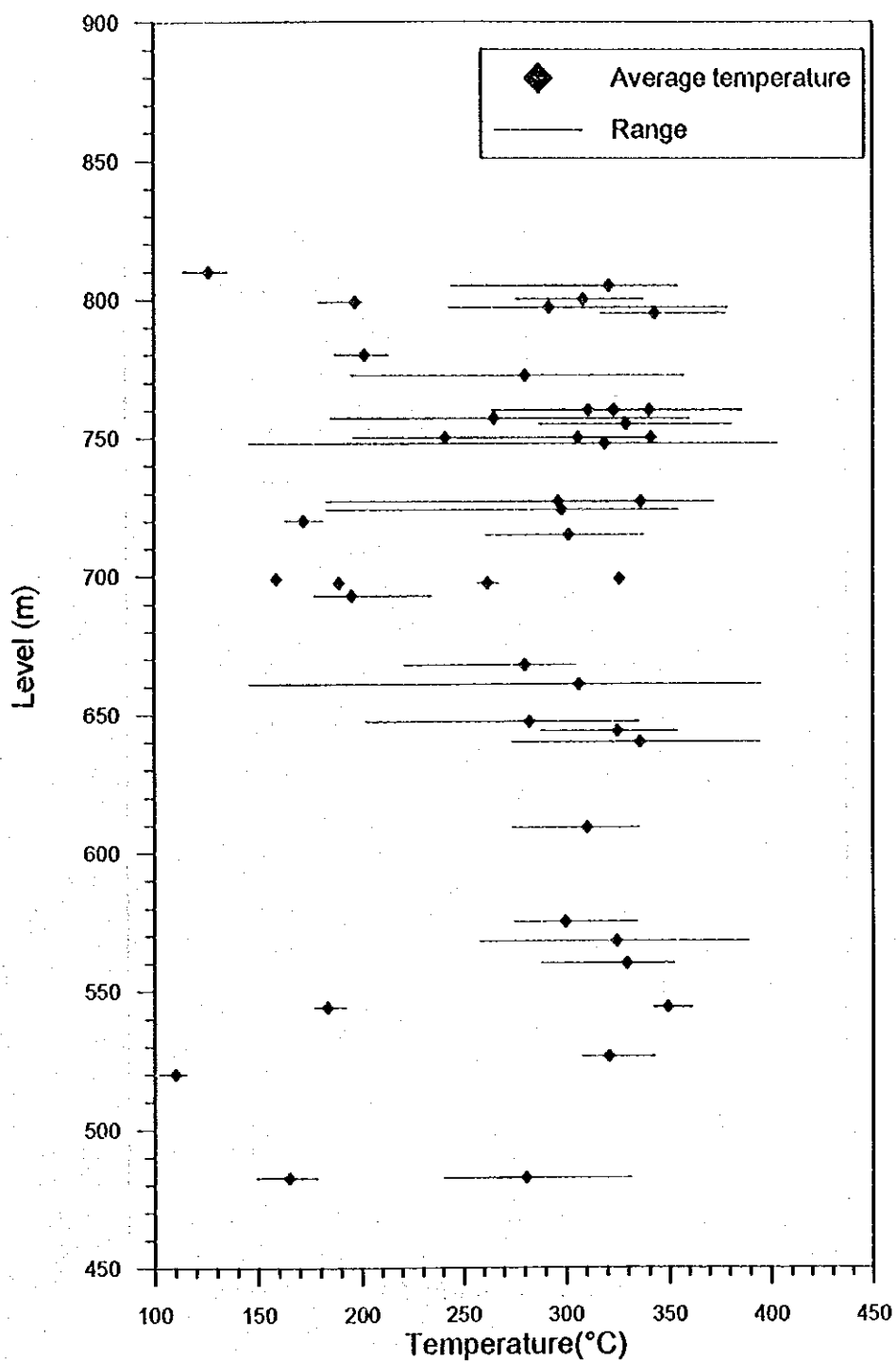


Fig. I-4-2 Correlation Diagram between the Elevation and Homogenization Temperature of Fluid Inclusions(Altynsai District)

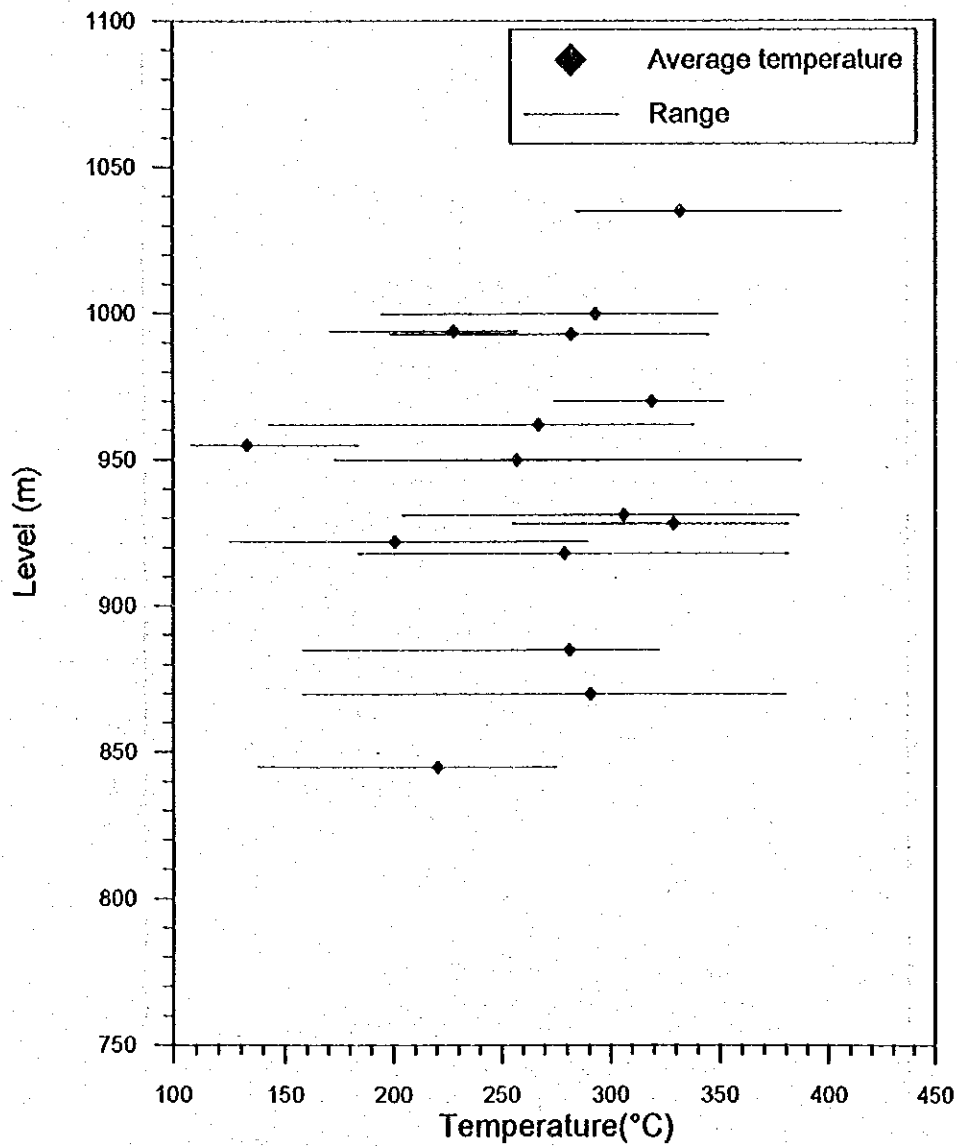


Fig. 1-4-3 Correlation between the Elevation and Homogenization Temperature of Fluid Inclusions(Maulyan District)



## 第5章 結論及び将来への提言

### 5-1 結論

#### 1) アルティンサイ鉱床

##### (1) 地質・鉱床

- 本鉱床の地質は、オールドビス系—シルル系の堆積岩類、これに貫入した二疊紀後期～三疊紀前期のランプロファイヤーからなり、WNW-ESE 方向の軸を有する褶曲構造を呈する。堆積岩類は低温中圧型の変成作用を受けて千枚岩化、片岩化し、黒雲母、白雲母、緑泥石及び十字石等を生じている。
- 本鉱床は、地質構造に調和した WNW-ESE 系とこれに斜交する NW-SE 系の断裂帯に規制された石英脈及び N-S 系節理に伴う電気石—石英細脈帯に金を含む鉱脈型鉱床である。

##### (2) 鉱化帯

- 本鉱床はカラタウ鉱化帯（東西 70km, 南北 2-4km）に位置づけられ、WNW-ESE 方向の断裂と珪化帯中に金鉱微が分布し、本鉱床の他サルミチ鉱床、ピラン鉱床（以上範囲外）、クライ鉱微地等の金・銀石英脈タイプの鉱床、鉱微地が確認されている。
- 本鉱床では延長 2.5km, 幅 500-800m の範囲でホルンフェルス化した堆積岩類中に No.1, No.2, No.8（北西脈）、No.9（カザンブラク脈）、No.10（ベルクット脈）脈等の石英脈の鉱体が確認されており、これら鉱化帯の分布範囲には N-S 系の電気石—石英細脈帯が発達している。
- 鉱体富鉱部は WNW-ESE 系脈と NW-SE 系断裂との交会部の石英脈と N-S 系電気石—石英細脈の集中するゾーンである。

##### (3) 鉱床の規模・連続性

- 坑道で確認した No.1 脈及び No.2 脈の富鉱部の下部延長をターゲットとして実施された本調査及びウズベク側のボーリングでは坑道の下部 100m（海拔 600m）以深で鉱化作用が劣勢になることが確認された。浸食により鉱体主要部が削剥されたためと考えられる。
- ウズベク側トレンチで確認された北西脈（No.8 脈）鉱体の下部を探鉱した第 3 年次の MJSN-16 孔の結果、地表下 60m で優勢な金鉱化作用（真幅 0.98m, 金品位 44.8g/t）を確認した。しかし、さらにその 50m 下部をターゲットとして実施された MJSN-15 孔の結果では、低品位の鉱化作用（真幅：1.06m, 金品

位：1.8g/t)を確認したにとどまった。この結果より、No.8脈の鉍化作用は連続性があるものの品位変動が大きいと推定される。No.8脈の下部については探鉍が不十分で探鉍余地があるが、鉍体が小規模なため大幅な鉍量増はのぞめない。

- N-S系電気石-石英細脈帯の鉍化状況を探鉍した本調査のボーリングとウズベク側のボーリングの結果、各所で金鉍化作用（金品位：トレス～23.6g/t）を捕捉した。しかし全体としては、低品位（平均金品位：0.2g/t）で露天掘りの対象とはならないことが判明した。

#### (4) 鉍化作用

- WNW-ESE系、NW-SE系の含金石英脈には、黄鉄鉍、白鉄鉍、硫砒鉄鉍、黄銅鉍、閃亜鉛鉍、針鉄鉍、鱗鉄鉍、方鉛鉍、自然蒼鉛、アイキナイト、閃蒼鉛銅鉍、灰重石等の鉍石鉍物を伴い、金はエレクトラムとして産する。N-S系の電気石-石英細脈は、黄鉄鉍、硫砒鉄鉍、針鉄鉍、鱗鉄鉍、白鉄鉍等の鉍石鉍物を伴う。
- WNW-ESE系、NW-SE系の石英脈及びN-S系の電気石-石英細脈の流体包有物均質化温度は一般に270℃～370℃を示し、有意な差異は認められない。これらの石英脈と電気石-石英細脈は一連の鉍化時期・温度環境下で形成されたものと考えられる。均質化温度と金品位の間には有意な相関は認められず、また、均質化温度と深度との相関も認められない。
- 鉍化帯の分布とホルンフェルス帯の分布範囲及びウズベク側が実施した空中磁気探査のアノマリーはほぼ一致する。このことは比較的浅部に潜頭性の花崗岩類の存在の可能性を示し、本鉍化帯が花崗岩類の貫入に由来した鉍化作用により形成されたものと推定される。
- 本鉍床の鉍化作用は連続性はあるものの品位の変動が著しい。

#### (5) 鉍量

- 埋蔵鉍量試算の結果、No.1脈の鉍量109千t、Au品位10.3g/t、金量1.1t、No.2脈の鉍量239千t、Au品位6.9g/t、金量1.7t、No.8脈の鉍量75千t、Au品位17.0g/t、金量1.3tを得た。アルティンサイ鉍床全体では鉍量423千t、Au品位9.6g/t、金量4.0tである。

## 2) マオリヤン鉱微地

### (1) 地質

- 本鉱微地の地質は、オールドビス系—シルル系の堆積岩類、本鉱微地東部でこれに貫入した変閃緑岩からなり、WNW-ESE方向の軸を有する褶曲構造を呈する。堆積岩類は低温中圧型の変成作用を受けて千枚岩化、片岩化し、黒雲母、白雲母、緑泥石及び十字石等を生じている。
- これらの地層は WNW-ESE 方向の軸を有する褶曲構造を呈し、同方向の断層によって切られている。

### (2) 鉱化帯

- 本鉱微地はアクタウ鉱化帯(東西 70km, 南北 2-5km)に位置づけられ、WNW-ESE 方向の断裂と珪化帯中に金鉱微が分布し、本鉱微地の他ベシュブラク、タオリヤン及びシュール等の金鉱微地が確認されている。

### (3) 鉱微地の規模・連続性

- 本鉱微地には、脈幅 1-4m で延長 1,000m (No.1 鉱体)、400m (No.2 鉱体) 及び 200m (No.3 鉱体) の 3 鉱体が確認されている。金品位は、1-33.4g/t と変化する。
- 第 2 年次調査のボーリング 2 孔及びウズベク側のボーリング 6 孔では、地表下 16~135m で No.1 鉱体、No.2 鉱体、No.3 鉱体の連続性が確認されたが、弱い金鉱化作用(真幅:0.2~1.8m, 金品位:1.6~8g/t)を捕捉したにとどまった。この結果より、地表近くでの鉱化作用が優勢と推定された。
- 第 3 年次調査では、No.1 鉱体及び No.2 鉱体の地下浅所(地表下 10-15m)での鉱化状況と露天掘りの可能性把握を目的としてボーリング 20 孔(MJML-3~22)が実施された。その結果、No.1 鉱体の下部を採鉱した 13 孔の内 4 孔で真幅 0.4-1.9m, 金品位 1.7-5.8g/t, No.2 鉱体の下部を採鉱した 7 孔の内 3 孔で真幅 0.4-1.1m, 金品位 1.8-9.6g/t の金鉱化作用を捕捉した。他のボーリング孔では金品位 1g/t 以上の鉱化作用を捕捉していない。

### (4) 鉱化作用

- 本鉱微地で採取された含金石英脈には黄鉄鉱、針鉄鉱、燐鉄鉱、硫砒鉄鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱等の鉱石鉱物を伴い、金はエレクトラムとして産する。
- 鉱化帯での流体包有物均質化温度は主に 250°C~350°Cの温度範囲を示し、金品位が 1.2-2.0g/t を示した石英試料の均質化温度は 221°C~281°Cと一般的な金の生成温度(100°C~250°C)に比べて高い。ボーリング試料では、均質化温度

と深度との相関は明瞭でない。

- 本鉱徴地の含金石英脈は、アクタウ花崗岩類の分布、周辺鉱徴の特徴、ボーリング結果及び均質化温度から、高温環境で形成されたと考えられ、高品位・大規模な金の濃集場としての条件に乏しいと推定される。

#### (5) 鉱量

- 埋蔵鉱量試算の結果、No.1 鉱体の鉱量 149 千 t, Au 品位 3.8g/t, 金量 0.6t, No.2 鉱体の鉱量 87 千 t, Au 品位 5.0g/t, 金量 0.4t, No.3 鉱体の鉱量 16 千 t, Au 品位 4.2g/t, 金量 0.07t を得た。マオリャン鉱徴地全体では鉱量 252 千 t, Au 品位 4.2g/t, 金量 1.1t である。

### 5-2 将来への提言

#### 1) アルティンサイ鉱床

- (1) 埋蔵鉱量試算の結果、No.1 脈、No.2 脈及び No.8 脈の合計で鉱量 423 千 t, Au 品位 9.6g/t, 金量 4.0t を得た。No.8 脈の下部については、本年次調査及びウズベク側のボーリング調査でその浅部を探鉱しただけで探鉱が不十分である。地下深部における鉱化状況を確認するためにウズベク側のボーリング調査を継続することが望ましい。
- (2) 本鉱床の No.1 脈、No.2 脈及び No.8 脈の鉱体はいずれも小規模ではあるが鉱体上部に金品位 10g/t 以上の比較的高品位の部分がある。本鉱床は、今後のウズベク側のボーリング、坑道調査の結果にもよるが、坑内探掘の小規模鉱山として開発できる可能性がある。

#### 2) マオリャン鉱徴地

- (1) 埋蔵鉱量試算の結果、No.1 鉱体、No.2 鉱体及び No.3 鉱体の合計で鉱量 252 千 t, Au 品位 4.2g/t, 金量 1.1t を得た。探鉱を継続すれば鉱量増は期待できるが、金品位の著しい好転は期待できない。
- (2) 本鉱徴地の 3 鉱体はいずれも小規模で、金品位は変動が著しく全体として低品位(金品位: 5g/t 以下)である。本鉱徴地は、現状では大規模鉱床として開発できる可能性は少ない。小規模探掘の鉱山として開発するためには、ウズベク側の今後のボーリング調査及び坑道調査で相当高品位の鉱石の発見が必要である。

## 第 II 部 各 論



## 第1章 アルティンサイ地区

### 1-1 アルティンサイ地区の地質・鉱床概要

アルティンサイ地区は、カラタウ山地の東端にあつて、海拔 650-850m の丘陵地帯に位置する。

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、砂岩からなり、二疊紀後期—三疊紀前期に貫入したランプロファイアの岩脈が分布する (Fig. II-1-1-1, 2)。

本地区の堆積岩類は 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。

本地区は、西方のサルミチ鉱床、クライ、カラムチット鉱床地と同じカラタウ鉱化帯に属している (Fig. I-3-1)。本地区には、アルティンサイ金鉱床が知られている。アルティンサイ鉱床は、WNW-ESE 系断裂帯とこれに斜交する NW-SE 系断裂帯に規制された石英脈と N-S 系節理に伴う電気石—石英脈である。

本鉱床は、1938 年に発見され、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鉱床の探鉱強化のため探鉱が一時中断された。1995 年に探鉱を再開し、トレンチ調査、ボーリング探鉱、坑道探鉱を実施中である。現在までに、No.1 脈、No.2 脈、No.8 脈 (北西脈)、No.9 脈 (カザンブラク脈)、No.10 脈 (ベルクット脈) 等の鉱化帯が確認されている。これらの内、主に No.1 脈、No.2 脈及び No.8 脈が探鉱されている。

WNW-ESE 方向に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 まで古代の旧坑で探掘されている (Fig. II-1-2-3,4)。No.1, No.2 脈の金品位は、地表部では富鉱部を旧坑で探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, Fig. II-1-1-3) で現在までに確認した鉱体の鉱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探掘されている (Fig. II-1-1-4)。本脈は第3年次のボーリング (2 孔) 及びウズベク側のトレンチ、ボーリング (11 孔)、探鉱立坑 (25m)、横坑約 35m で、地表下約 100m まで探鉱された (Fig. II-1-2-5)。その結果、旧坑跡の西方に高品位の鉱体を確認した。

No.1, No.2, No.8 脈及び No.10 脈を含む延長 2.5km, 南北幅 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-1-4-1, 2)。本細脈帯の金品位は, 一般に 1g/t 以下であるが, まれに 20g/t に達する。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。鉍化帯とホルンフェルス帯の分布範囲及びウズベク側が実施した空中磁気探査のアノマリーがほぼ一致することから, 比較的浅所に 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。

構成鉍物は, WNW-ESE 系断裂帯中に胚胎する石英脈では, 石英, 黄鉄鉍, 白鉄鉍, 硫砒鉄鉍, 黄銅鉍, 閃亜鉛鉍, 針鉄鉍, 鱗鉄鉍を主とし, 方鉛鉍, 自然蒼鉛, アイキナイト, 閃蒼鉛銅鉍, 灰重石, ルチル及びエレクトラムを伴う。

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

## 1-2 ボーリング調査

### 1-2-1 調査目的

アルティンサイ鉍床においてボーリング調査を実施して, 層序と鉍床の産状を確認・記載するとともに, 試料を採取し鉍量を確認する。

### 1-2-2 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, 2 孔, 合計 170.0m 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-1-2-1 に示す。

試錐機は, ロシア製の SKB-41 (1 台) を使用した。これらの試錐機は  $\phi 76\text{mm}$  で 300m,  $\phi 59\text{mm}$  で 500m 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 2 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を使用して実施した。

掘進作業は, ワイヤ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  $\phi 76\text{mm}$  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 $\phi 73\text{mm}$ のケーシングパイプを挿入・設置し、 $\phi 59\text{mm}$ 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11年7月7日から平成11年9月11日までの67日間で、各孔の掘進長及びコア採取率はTable II-1-2-1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-1-2-2からTable II-1-2-5に示す。また、主要機械・設備類、各孔別作業結果、工程及び孔芯測定結果をそれぞれまとめて巻末のAppendix 3-1からAppendix 3-4に示す。

## 2) 掘進状況

掘進作業の概要をTable II-1-2-6に示す。

### 1-2-3 調査結果

調査の結果をボーリング沿い地質断面図 (Fig. II-1-2-2) に示す。

#### 1) MJSN-15 (方向 $\text{N}30^\circ \text{W}$ , 傾斜- $75^\circ$ , 掘進長 $110.0\text{m}$ ) (L-7 探鉱線)

本孔は、MJSN-16 孔で確認された北西脈 (No.8 脈) 富鉱部の下部の鉱化状況を把握することを目的とした。

##### (1) 地質

孔口から孔底まで、オールドビスーシルル系中部累層の粘板岩層からる。

##### (2) 鉱化作用

Fig. II-1-2-2 に示すように、各所で黄鉄鉱、硫砒鉄鉱を伴う多数の石英脈、細脈帯に金鉱化作用 (金品位:  $\text{Trace}-12.4\text{g/t}$ ) を捕捉した。しかし、No.8 脈については、低品位の石英脈帯 (真幅:  $1.30\text{m}$ , 金品位:  $1.8\text{g/t}$ ) であることが判明した。

主な鉱化示徴は Table II-1-2-7 に示すとおりである。

#### 2) MJSN-16 (方向 $\text{N}30^\circ \text{W}$ , 傾斜- $75^\circ$ , 掘進長 $60.0\text{m}$ ) (L-7 探鉱線)

本孔は、ウズベク側トレンチで確認された北西脈 (No.8 脈) 富鉱部の下部の鉱化状況を把握することを目的とした。

##### (1) 地質

孔口から孔底まで、オルドビスーシルル系中部累層の粘板岩層からなる。

## (2) 鉍化作用

Fig. II-1-2-2 に示すように、深度 49.80-51.00m 間で No.8 脈と推定される石英脈に優勢な金鉍化作用（真幅：0.98m、金品位：44.8g/t）を確認したほか、黄鉄鉍、硫砒鉄鉍を伴う多数の石英脈、細脈帯に低品位の金鉍化作用（金品位：トレース-2.8g/t）を捕捉した。

主な鉍化示徴は Table II-1-2-7 に示すとおりである。

## 1-3 アルティンサイ鉍床の鉍量計算

アルティンサイ鉍床の鉍体は、調査結果からみても、鉍体の形状、規模や品位分布は変化に富んでいる。本鉍床の鉍量評価を行うため概略の埋蔵鉍量を試算した。

### 1-3-1 計算方法

#### (1) 鉍量計算対象鉍脈

オルドビス系ーシルル系に胚胎する WNW-ESE 系鉍脈のうち No.1 脈、No.2 脈及び No.8 脈を鉍量計算の対象とした。

#### (2) 鉍量計算対象鉍石部

トレンチ、ボーリング及び坑道で確認された鉍体のうち、水平幅 1m 以上、金品位 2g/t 以上を鉍量計算の対象とした。

#### (3) 鉍画

トレンチとボーリング着鉍部との間の鉍量は予想鉍量（ウズベク側の C2 鉍量）に相当する（Fig. II-1-3-1~3）。また、予想鉍量の下部に鉍脈の延長を期待した鉍量は、ポテンシャル鉍量とした（Fig. II-1-3-3）。予想鉍量鉍画はトレンチ、ボーリング及び坑道で捕捉された各鉍石部の中心点から走向方向は最大 30m まで、垂直方向は最大 20m までとした。鉍体延長部のトレンチ及びボーリングで鉍石部を確認できなかった場合は、中間点までを鉍画の範囲とした。ポテンシャル鉍画は予想鉍画の下部延長部に設けた。

#### (4) 比重

比重は、ザラフシャン探査部隊アルティンカズガン地質隊がアルティンサイ鉍床 1 号脈、2 号脈の鉍石の比重として採用している 2.7 を使用した。

#### (5) 鉍画毎の鉍量

鉍画の鉍量算出は次式によった。

$$V=L \times H \times HT \times SG$$

L : 鉱体の長さ(m)

H : 鉱体の高さ(m)

HT : 鉱体の水平厚(m)

SG : 比重(2.7)

#### (6) 鉱画毎の品位

トレンチ、ボーリング及び坑道で確認した鉱石部の品位を鉱脈の水平幅により加重平均し、鉱画品位とした。ポテンシャル鉱量の算出では、鉱床賦存率を75%としたが、鉱画品位は上部の予想鉱画品位をそのまま当てはめた。

#### 1-3-2 計算結果

埋蔵鉱量試算の結果、No.1脈の鉱量109千t、Au品位10.3g/t、金量1.1t、No.2脈の鉱量239千t、Au品位6.9g/t、金量1.7t、No.8脈の鉱量75千t、Au品位17.0g/t、金量1.3tを得た(Table II-1-3-1(1~3))。アルティンサイ鉱床全体では鉱量423千t、Au品位9.6g/t、金量4.0tである(Table II-1-3-1(4))。

#### 1-4 まとめ及び考察

本地区の地質は、オールドビス系—シルル系の堆積岩類からなり、これに貫入した二疊紀後期—三疊紀前期のランプロファイアーの岩脈が分布する。本地区の堆積岩類はWNW-ESE方向の背斜、向斜によって褶曲している(Fig. II-1-1-1, 2)。

本地区はカラタウ鉱化帯(東西70km、南北2-4km)に位置づけられ、WNW-ESE方向の断裂と珪化帯中に金鉱微が分布し、サルミチ鉱床、ピラン鉱床(以上範囲外)、アルティンサイ鉱床及びクライ鉱微地等の金・銀石英脈タイプの鉱床、鉱微地が確認されている(Fig. I-3-1)。

アルティンサイ鉱床は、地質構造に調和的なWNW-ESE系とこれに斜交するNW-SE系の断裂帯に規制された石英脈及びN-S系節理に伴う電気石—石英細脈帯に金を含む鉱脈型鉱床である。延長2.5km、幅500-800mの範囲でホルンフェルス化した堆積岩類中にNo.1、No.2、No.8(北西脈)、No.9(カザンブラク脈)、No.10脈(ベルクット脈)等の石英脈の鉱体とN-S系の電気石—石英細脈帯が発達している(Fig. II-1-4-1, 2)。

鉱体の富鉱部はWNW-ESE系脈(No.1脈、No.2脈、No.8脈)とNW-SE系断裂との交会部に胚胎する(Fig. II-1-1-3, 4)。N-S系電気石—石英脈は、粘板岩中よりも

砂岩中で脈数、脈幅が増加し、金品位が高くなる傾向がある。

WNW-ESE 系、NW-SE 系の石英脈及び N-S 系の電気石-石英細脈の流体包有物均質化温度は一般に 270°C~370°C を示し、有意な差異は認められない。これらの石英脈と電気石-石英細脈は一連の鉍化時期・温度環境下で形成されたものと考えられる。均質化温度と金品位の間には有意な相関は認められず (Fig. I-4-1) , また、均質化温度と深度との相関も認められない (Fig. I-4-2) 。

鉍化帯とホルンフェルス帯の分布範囲及びウズベク側が実施した空中磁気探査のアノマリーはほぼ一致する (Fig. II-1-4-1, 2) 。このことは比較的浅部に潜頭性の花崗岩類が存在する可能性を示し、本鉍化帯が花崗岩類の貫入に由来した鉍化作用により形成されたものと推定される。

坑道で確認した No.1 脈及び No.2 脈の富鉍部 (Fig. II-1-1-3) の下部延長をターゲットとして実施された本調査のボーリングとウズベク側のボーリングの結果では、坑道の下部 100m (海拔 600m) 以深で鉍化作用が劣勢になることが確認されている (Fig. II-1-2-3, 4) 。浸食により鉍体主要部が削剥されたためと考えられる。

ウズベク側トレンチで確認された北西脈 (No.8 脈) 鉍体の下部を探鉍した第 3 年次の MJSN-16 孔の結果、地表下 60m で優勢な金鉍化作用 (真幅 0.98m, 金品位 44.8g/t) を確認した (Fig. II-1-2-2,5) 。しかし、さらにその 50m 下部をターゲットとして実施された MJSN-15 孔の結果では、低品位の鉍化作用 (真幅 : 1.06m, 金品位 : 1.8g/t) を確認したにとどまった。この結果より、No.8 脈の鉍化作用は連続性があるものの品位変動が大きいと推定される。

N-S 系電気石-石英細脈帯の鉍化状況を探鉍した本調査のボーリングとウズベク側のボーリングの結果、各所で金鉍化作用 (金品位:トレース~23.6g/t) を捕捉した。しかし全体としては、低品位 (平均金品位 : 0.2g/t) で露天掘りの対象とはならないことが判明した。

埋蔵鉍量試算の結果、No.1 脈の鉍量 109 千 t, Au 品位 10.3g/t, 金量 1.1t, No.2 脈の鉍量 239 千 t, Au 品位 6.9g/t, 金量 1.7t, No.8 脈の鉍量 75 千 t, Au 品位 17.0g/t, 金量 1.3t を得た (Table II-1-3-1(1~3)) 。アルティンサイ鉍床全体では鉍量 423 千 t, Au 品位 9.6g/t, 金量 4.0t である (Table II-1-3-1(4)) 。

No.8 脈の下部については探鉍が不十分で探鉍余地があるが、鉍体が小規模で大幅な鉍量増は望めない。

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

Hole No.	Planned Length(m)	Drilling length (m)	Length of core (m)	Core recovery (%)
MJSN-15	110.00	110.00	89.10	81.0
MJSN-16	60.00	60.00	48.40	80.7
<b>Total</b>	<b>170.00</b>	<b>170.00</b>	<b>137.50</b>	<b>80.9</b>

Table II-1-2-2 Efficiency of Each Drillhole in the Athysai District

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-15	SKB-41	Aug 3, '99 ↓ Sept 11, '99	110.00	89.10	81.0	12.4	19.2	31.6	8.87	3.48	2.76
MJSN-16	SKB-41	July 7, '99 ↓ Aug 4, '99	60.00	48.40	80.7	5.0	8.1	13.1	12.00	4.58	2.11
	Total		170.00	137.50	80.9	17.4	27.3	44.7	9.77	3.80	2.49

\* includes drilling and out drilling

\*\* includes drilling, out drilling, recovery from accident, preparation, dismount/mobilization and others.

Table II-1-2-3 Working Time of Diamond Drilling in the Altynsai District

Hole No.	Working Period		Number of Works		Working						
	Period (day)	Foreman (man)	Worker (man)	Drilling (hour)	Our Drilling (hour)	Recovery from Accident (hour)	Preparation (hour)	Dismount/ Mobilization (hour)	Others (hour)	Total (hour)	
MJSN-15	Aug 3, '99 ↓ Sept. 11, '99	109	80	177.0	120.0	536.0	21.0	15.0	27.0	896.0	
MJSN-16	July 7, '99 ↓ Aug 4, '99	78	60	93.0	28.0	95.0	18.0	12.0	153.0	399.0	
Total	—	187	140	270.0	148.0	631.0	39.0	27.0	180.0	1,295.0	

Table II-1-2-4 Consumable Drilling Articles in the Altynsai District

Item	Specification	Unit	Quantity			Total
			MJSN-15	MJSN-16		
Bentonite		kg				0
Clear mud		kg				0
NI mud water		m <sup>3</sup>	73	27.4		100.4
C.M.C.		kg				0
UNIFLOK		kg				0
Clay		kg				0
Diamond bit	93mm	pc				0
Diamond bit	76mm	pc				0
Diamond bit	59mm	pc	21	9		30
Diamond single bit	59mm	pc				0
Diamond reamer	76mm	pc				0
Diamond reamer	59mm	pc	1	1		2
Metal crown	112mm	pc				0
Metal crown	93mm	pc				0
Metal crown	76mm	pc	1	1		2
Metal shoe	89mm	pc				0
Metal shoe	73mm	pc	1	1		2
Core box			18	7		25



Table II-1-2-5 Drilling Length of Bits in the Altynsai District

Size	Number of bits (pcs)	Drilling Meterage by Drillhole (m)		Total	Efficiency m/bit
		MJSN-15	MJSN-16		
Metal bits ( $\phi$ 76mm)	1	3.00		3.00	3.00
	1		3.50	3.50	3.50
Sub total	2	3.00	3.50	6.50	3.25
Diamond bits ( $\phi$ 76mm)					
Sub total	0	0.00	0.00	0.00	
Diamond bits ( $\phi$ 59mm)	21	107.00		107.00	5.10
	9		56.50	56.50	6.28
Sub total	30	107.00	56.50	163.50	5.45
Grand total	32	110.00	60.00	170.00	5.31

Table II-1-2-6 Results of Drilling Works in the Altynsai District

Item	MJSN-15	MJSN-16					Grand total
Period of drilling							
Started date	Aug. 3,99	July 7,99					
Finished date	Sept.11,99	Aug. 4,99					
Total day	39.84	28.5					
Drilling machine	SKB-41	SKB-41					
Direction	N30° W	N30° W					
Inclination	-75°	-75°					
Drilling length (m)	110.00	60.00					170.00
Length of core (m)	89.10	48.40					137.5
Core recovery (%)	81.0	80.7					80.9
Bit	φ93mm						
	φ76mm	3.00m	3.50m				
	φ59mm	107.00m	56.50m				
Casing	φ89mm						
	φ73mm	3.00m	3.50m				
Drilling (day)*	31.6	13.1					44.7
Drilling (day)**	39.8	28.5					68.3
Efficiency (m/day)*	3.48	4.58					3.80
Efficiency (m/day)**	2.76	2.11					2.49

\* working days

\*\* including no working days for recovery from accident and others

Table II-1-2-7 Major Mineralization Zones Revealed by Drillings in the Altynsai District

Hole No.	Depth (m)	True width (m)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Remarks
MJSN-15	29.00~31.00 (2.00)	0.71	12.4	6.5	N-S Veinlets
	32.70~33.90 (1.20)	0.42	1.6	4.8	N-S Veinlets
	44.60~46.15 (1.55)	1.27	1.0	0.2	E-W Vein
	69.20~71.10 (1.90)	0.67	2.0	1.6	N-S Veinlets
	87.00~87.85 (0.85)	0.70	0.7	3.2	No.8 Vein
	90.20~91.50 (1.30)	1.06	1.8	<1	No.8 Vein
MJSN-16	12.40~13.50 (1.10)	0.39	1.2	<1	N-S Veinlets
	43.90~49.80 (5.90)	4.83	1.9	<1	No.8 Vein
	49.80~51.00 (1.20)	0.98	44.8	6.8	No.8 Vein
	51.00~51.80 (0.80)	0.66	1.8	<1	No.8 Vein

Table II-1-3-1(1) Ore Reserves Calculation of Altynsai Deposit ( No. 1 Ore Body )

Ore Body	Ore Block	Area		Horizontal Thickness	Volume (m <sup>3</sup> )	Specific Gravity	Existence Possibility	Tonnage (t)	Grade		Metal Content		Note
		Length(m)	Height(m)						Area(m <sup>2</sup> )	Au(g/t)	Ag(g/t)	Au(kg)	
No. 1	I-1	88	max.18	1,096	3,321	2.70	1.00	8,966	15.8	5.9	141.7	52.9	Above AT-4
		127	84	10,306	24,322	2.70	1.00	65,670	11.8	5.1	774.9	334.9	Below AT-4
	II	52	22	1,124	1,135	2.70	1.00	3,065	5.8	7.5	17.8	23.0	Below AT-4
	III-1	47	max.14	314	396	2.70	1.00	1,068	7.7	6.1	8.2	6.5	Above AT-4
	III-2	62	90	5,274	5,801	2.70	1.00	15,664	5.8	6.4	90.8	100.2	Below AT-4
	IV	54	max.58	2,891	5,262	2.70	1.00	14,206	5.8	5.0	82.4	71.0	Hanging wall side vein
Total				21,005	40,237	2.70	1.00	108,640	10.3	5.4	1,115.8	588.6	

Table II-1-3-1(2) Ore Reserves Calculation of Altynsai Deposit ( No. 2 Ore Body )

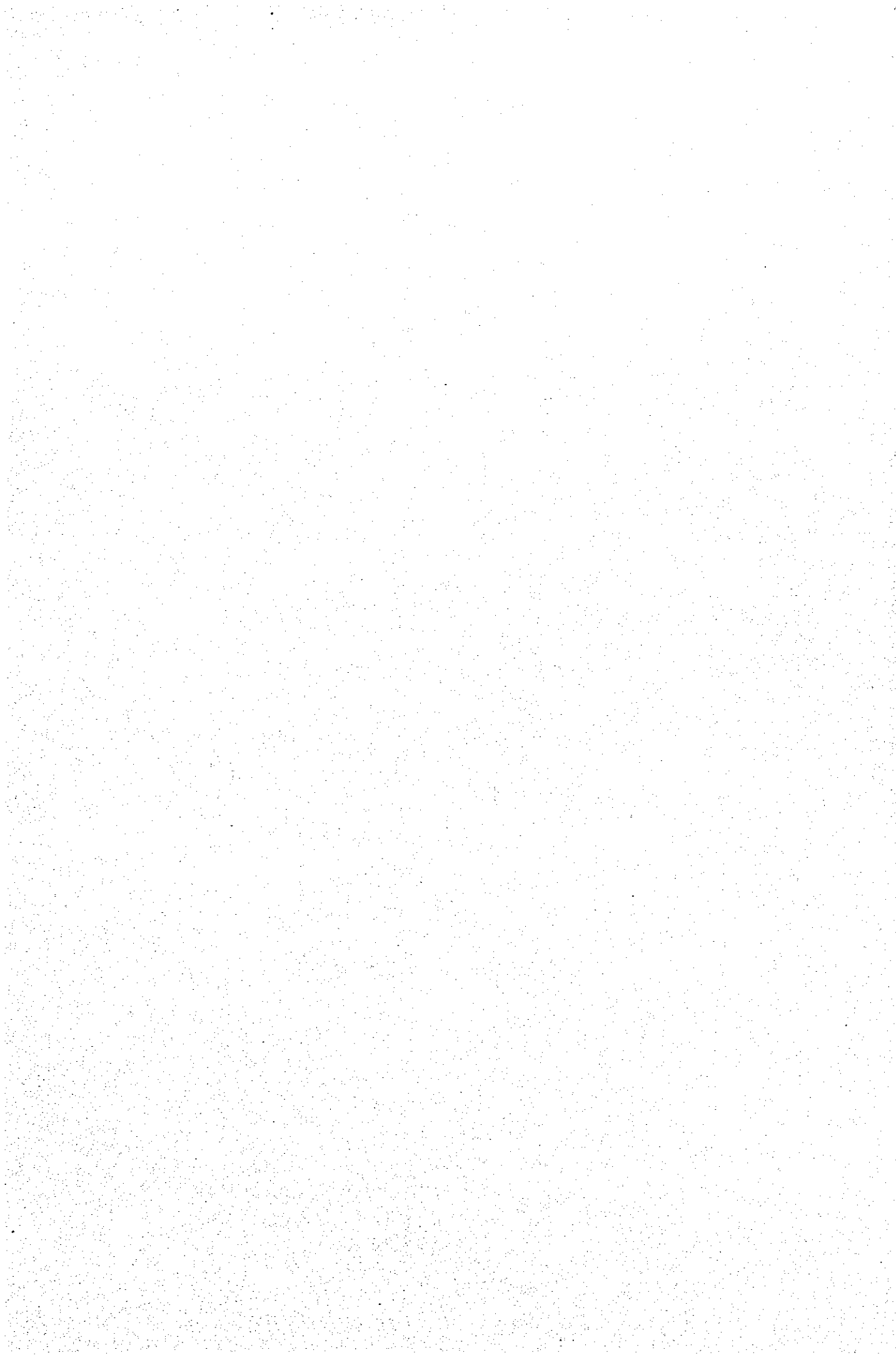
Ore Body	Ore Block	Area		Horizontal Thickness	Volume (m <sup>3</sup> )	Specific Gravity	Existence Possibility	Tonnage (t)	Grade		Metal Content		Note
		Length(m)	Height(m)						Area(m <sup>2</sup> )	Au(g/t)	Ag(g/t)	Au(kg)	
No. 2	I-1	73	25	1,748	7,324	2.70	1.00	19,775	5.3	0.5	104.8	9.9	Above AT-4
		125	76	9,141	30,531	2.70	1.00	82,434	5.8	1.8	478.1	148.4	Below AT-4
	II-1	62	20	1,203	1,035	2.70	1.00	2,793	5.6	0.5	15.6	1.4	Foot wall side vein, above AT-4
	II-2	104	100	10,274	15,103	2.70	1.00	40,778	4.8	2.0	195.7	81.6	Foot wall side vein, below AT-4
	III	190	max.35	7,997	10,156	2.70	1.00	27,422	9.2	2.9	252.3	79.5	Surface to +762.05m
	IV	56	60	3,437	4,090	2.70	0.75	8,282	6.9	1.8	57.1	14.9	Foot wall side vein
	V	177	85	15,080	28,501	2.70	0.75	57,715	9.5	0.6	548.3	34.6	Foot wall side vein
Total				48,880	96,740	2.70	0.92	239,198	6.9	1.5	1,652.0	370.3	

Table II-1-3-1(3) Ore Reserves Calculation of Altynsai Deposit ( No. 8 Ore Body )

Ore Body	Ore Block	Area		Horizontal Thickness	Volume (m <sup>3</sup> )	Specific Gravity	Existence Possibility	Tonnage (t)	Grade		Metal Content		Note	
		Length(m)	Height(m)						Area(m <sup>2</sup> )	Au(g/t)	Ag(g/t)	Au(kg)		Ag(kg)
No. 8	I	max.35	max.26	869	0.60	521	2.70	1.00	1,408	4.0	2.9	5.6	4.1	Above AT-4
	II-1	74	max.43	2,940	1.37	4,028	2.70	1.00	10,875	20.9	5.7	227.3	62.0	Below AT-4
	II-2	74	97	7,151	1.32	9,439	2.70	1.00	25,486	23.0	3.6	586.2	91.8	
	II-3	74	50	3,690	1.32	4,871	2.70	0.75	9,863	23.0	3.6	226.9	35.5	
	III-1	36	max.26	768	1.28	983	2.70	1.00	2,654	6.9	2.4	18.3	6.4	
	III-2	36	36	1,280	0.77	986	2.70	1.00	2,661	14.4	2.4	38.3	6.4	
	III-3	36	116	4,220	0.77	3,249	2.70	0.75	6,580	14.4	2.4	94.8	15.8	
	IV-1	15	13	211	0.60	127	2.70	1.00	342	6.0	1.2	2.1	0.4	
	IV-2	max.73	max.55	1,858	1.55	2,880	2.70	1.00	7,776	5.7	0.7	44.3	5.4	
	V	50	70	3,445	1.09	3,755	2.70	0.75	7,604	4.8	1.3	36.5	9.9	Foot wall side vein
Total				26,432	1.17	30,839	2.70	0.90	75,249	17.0	3.2	1,280.2	237.6	

Table II-1-3-1(4) Ore Reserves Calculation of Altynsai Deposit ( Total )

Ore Body	Area Area(m <sup>2</sup> )	Horizontal		Volume (m <sup>3</sup> )	Specific Gravity	Existence Possibility	Tonnage (t)	Grade		Metal Content	
		Thickness						Au(g/t)	Ag(g/t)	Au(kg)	Ag(kg)
No. 1	21,005	1.92		40,237	2.70	1.00	108,640	10.3	5.4	1,115.8	588.6
No. 2	48,880	1.98		96,740	2.70	0.92	239,198	6.9	1.5	1,652.0	370.3
No. 8	26,432	1.17		30,839	2.70	0.90	75,249	17.0	3.2	1,280.2	237.6
Total	96,317	1.74		167,816	2.70	0.93	423,087	9.6	2.8	4,048.0	1,196.5



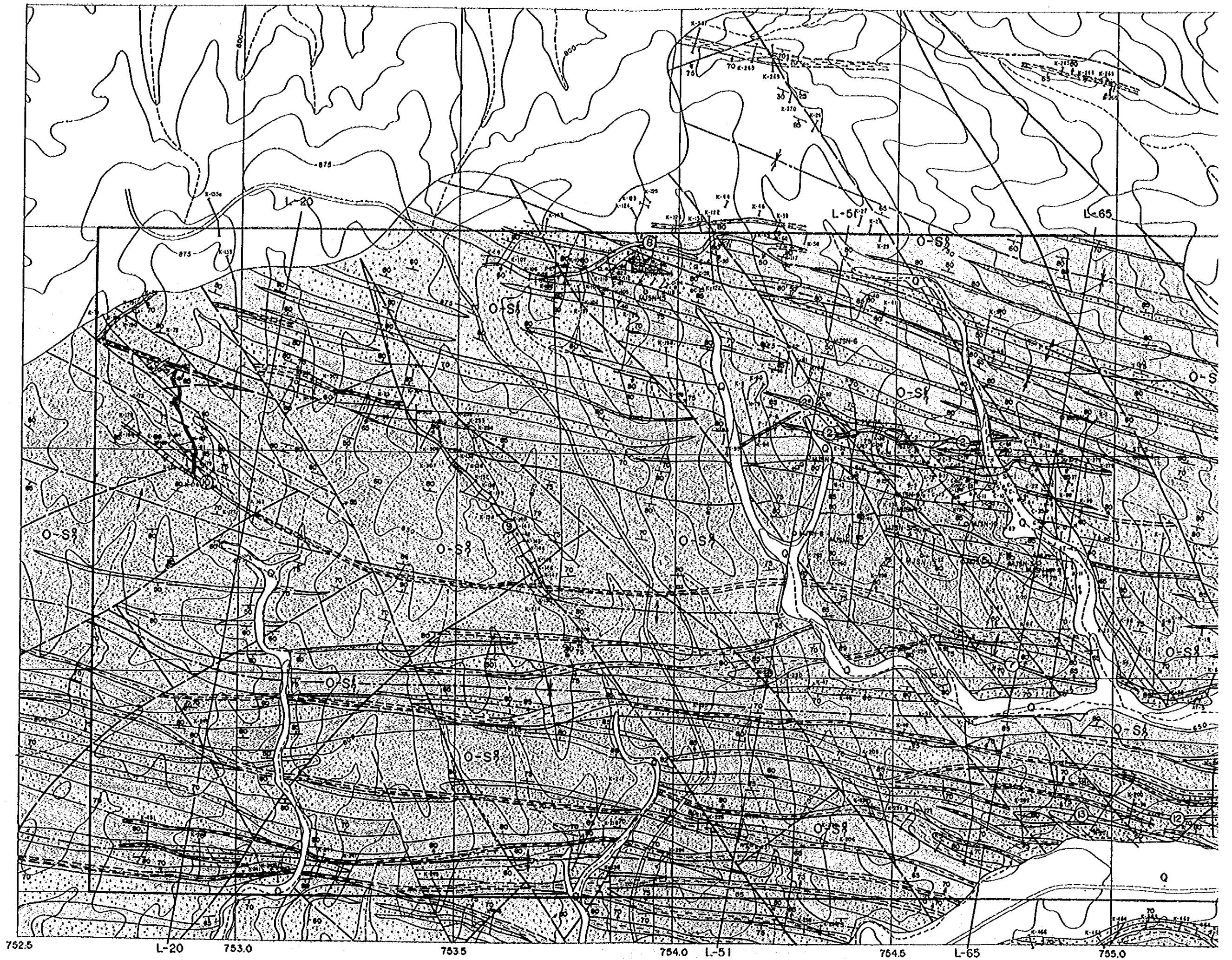
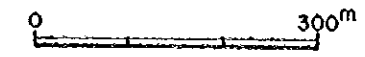


Fig. II-1-1-1 Geologic Map of the Altynsai Deposit





**Legend**

- Quaternary Q Talus, gravel, sand
- Lower Silurian Si1 Slates, Siltstones
- Si2 Quartz sandstones
- Silurian O-S1 Cherty slates } Middle Formation
- O-S2 Sandstones } Middle Formation
- Ordovician O-S3 Cherty slates } Lower Formation
- O-S4 Sandstones } Lower Formation
- Dyke D Lamprophyres
- F1 Fractures : 1. Traced 2. Supposed
- B Zones of brecciation and silicification
- QV Zones of quartz veins and veinlets
- O Ore zone and its number
- S1 Strike and dip : 1. Bedding 2. Fractures
- A1 1. Anticlinal axes 2. Synclinal axes
- K1 Trench and its number
- SS Shaft and its number
- A12 Adit and its number
- OW Old workings
- C1 Drillholes : 1. Existed 2. MMAJ
- DA Detailed survey area

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

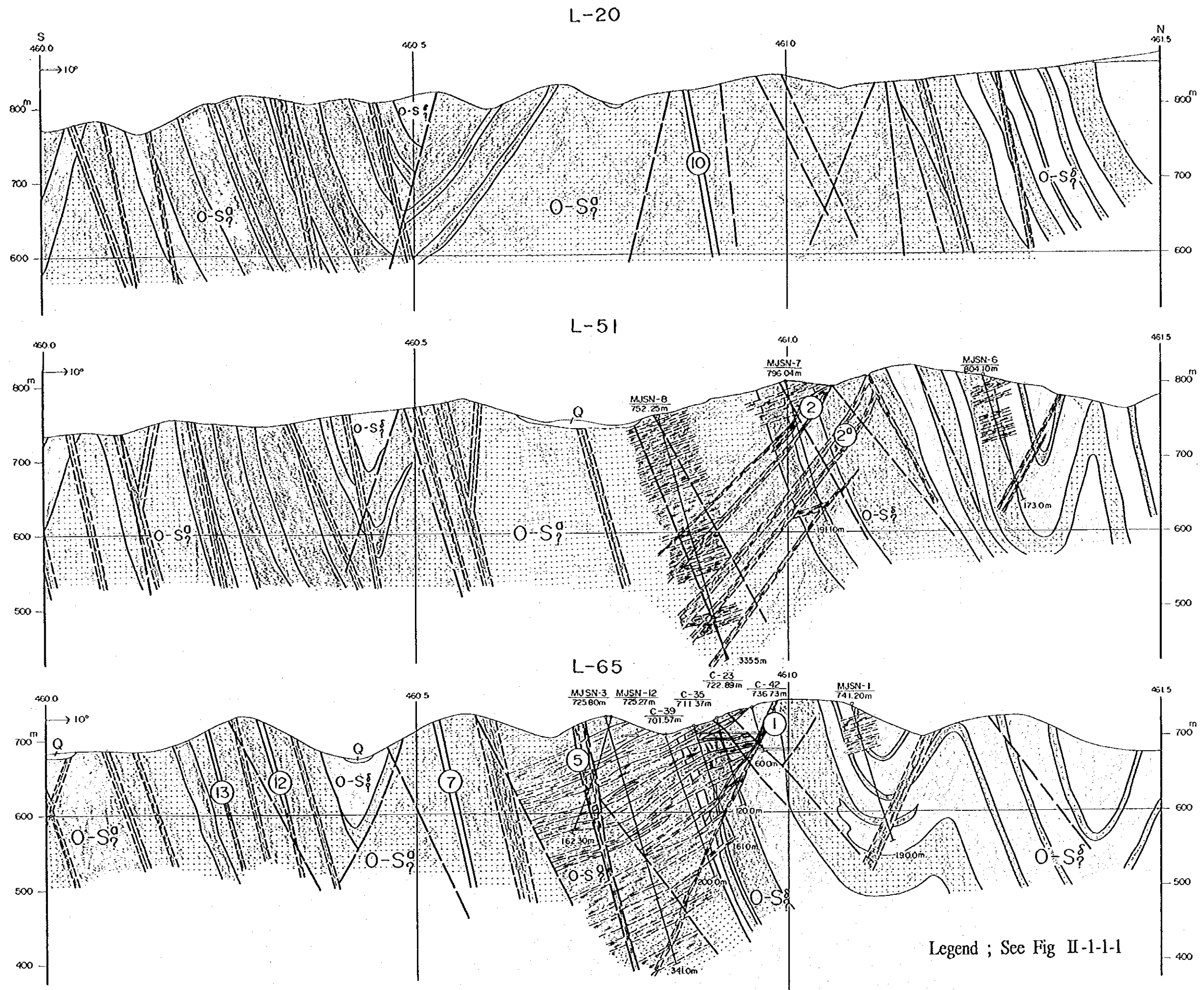


Fig.II-1-1-2 Geologic Cross Section of the Altynsai Deposit

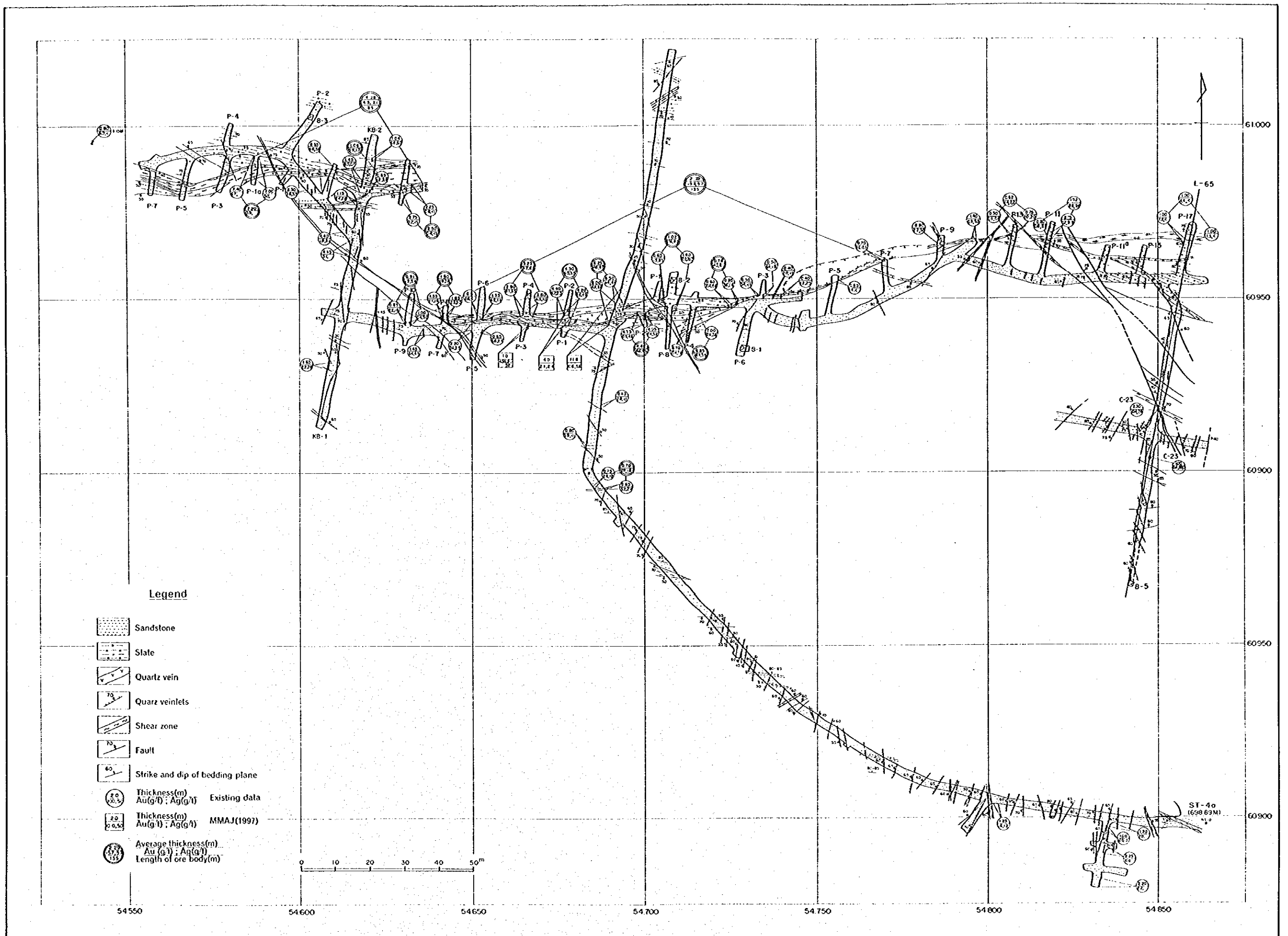
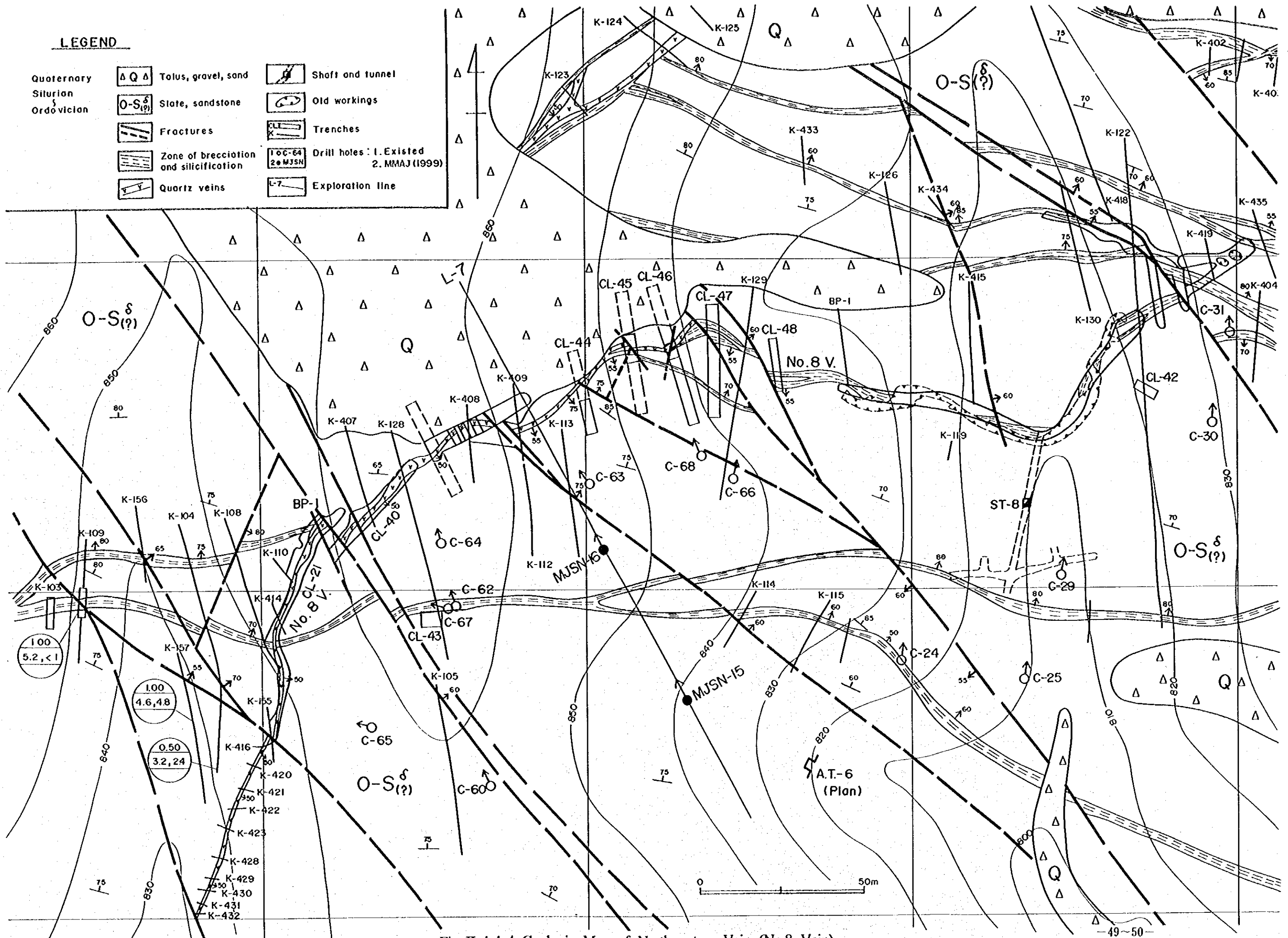


Fig. II-1-1-3 Geologic Map of the Adit No.4 (+698.89m Level) of the Altynsai Deposit



**LEGEND**

- |            |                     |  |  |   |
|------------|---------------------|--|--|---|
| Quaternary | $\Delta$ Q $\Delta$ | Talus, gravel, sand                    |  | Shaft and tunnel                          |
| Silurian   | O-S $_{(?)}$        | State, sandstone                       |  | Old workings                              |
| Ordovician |                     | Fractures                              |  | Trenches                                  |
|            |                     | Zone of brecciation and silicification |  | Drill holes: 1. Existed<br>2. MMAJ (1999) |
|            |                     | Quartz veins                           |  | Exploration line                          |

Fig. II-1-1-4 Geologic Map of Northwestern Vein (No.8 Vein)