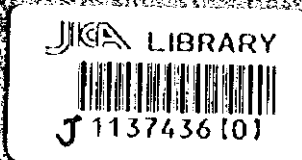


ウズベキスタン共和国 東ブクタウ地域
資源開発協力基礎調査報告書

第 3 年 次

平成 9 年 3 月



国際協力事業団
金属鉱業事業団

鉱調資
97-080

ウズベキスタン共和国 東ブカントウ地域
資源開発協力基礎調査報告書

第 3 年 次

平成 9 年 3 月

国際協力事業団
金属鉱業事業団

はしがき

日本国政府はウズベキスタン共和国政府の要請に応え、同国の首都タシケントの北西方約500kmに位置する東ブカントウ地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査、地化学探査などの鉱床探査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門分野に属することから、この調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。本調査は平成6年度を第1年次とする3年次にあたり、金属鉱業事業団は6名の調査団を編成して平成8年6月17日から平成8年11月2日まで現地に派遣した。

現地調査は、ウズベキスタン共和国政府関係機関、国家地質委員会の協力を得て予定どおり完了した。

本報告書は、本年次の調査結果をまとめたもので、最終報告書の一部となるものである。

おわりに、本調査の実施にあたって御協力をいただいたウズベキスタン共和国政府関係機関ならびに外務省、通商産業省、在ウズベキスタン共和国日本大使館及び関係各位の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

平成9年3月

国際協力事業団

総 裁 藤 田 公 郎

金属鉱業事業団

理事長 清 瀧 昌 三 郎



1137436(0)

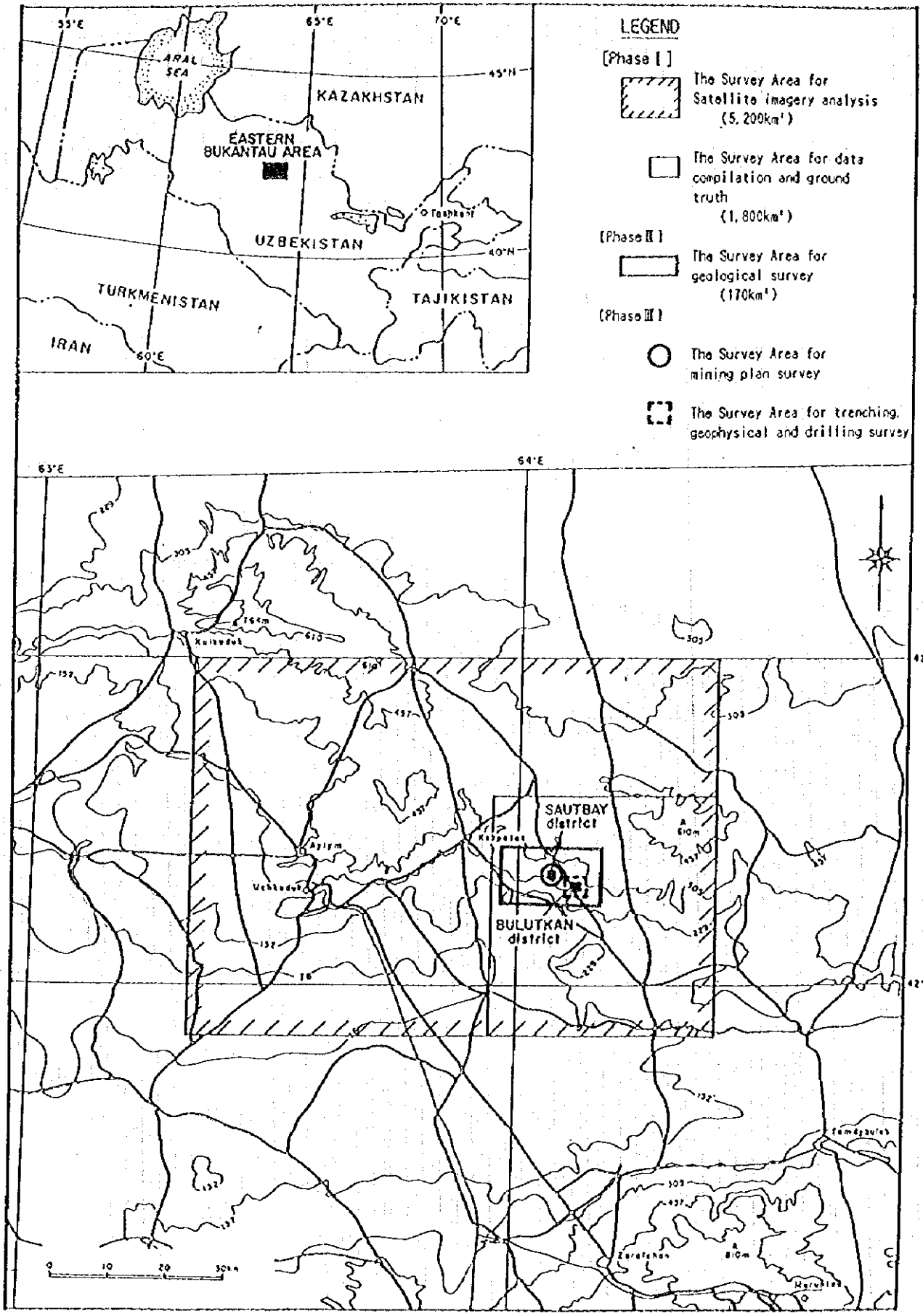


Fig. I -1 Location Map of the Survey Area

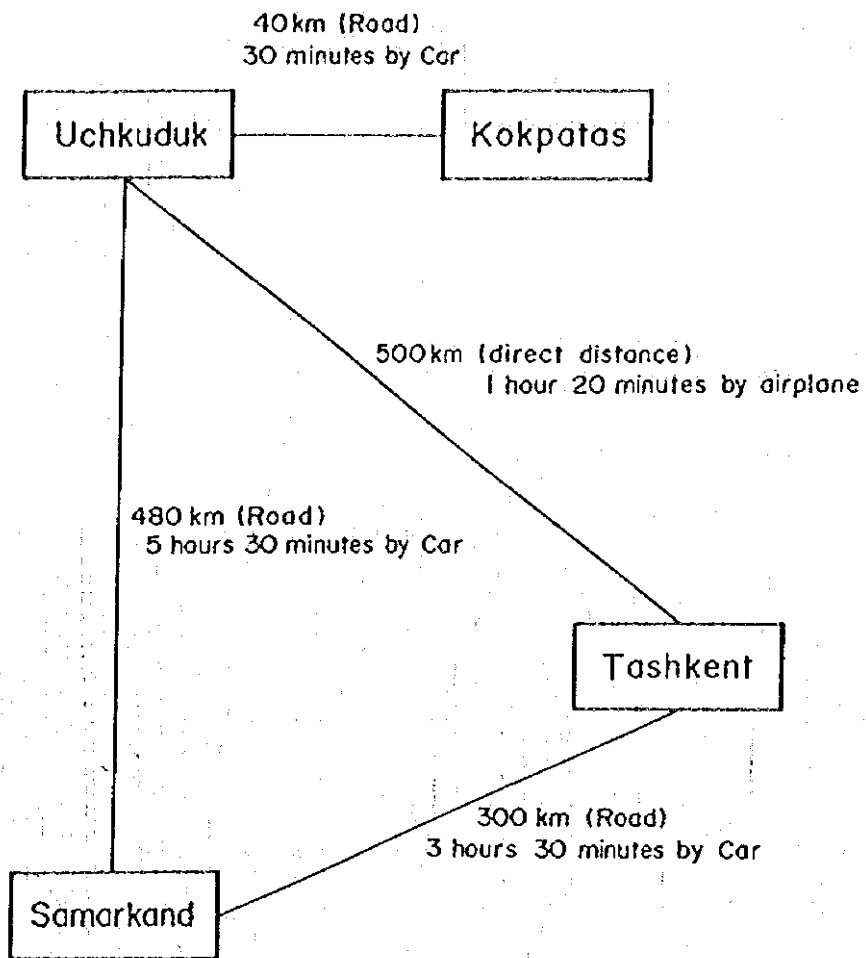


Fig. I -2 Accessibility of the Survey Area

要 約

本報告書は、ウズベキスタン共和国東ブクタウ地域において実施した資源開発協力基礎調査の第3年次調査結果をとりまとめたものである。本調査の目的は、本地域の地質状況及び鉱床賦存状況を解明し、今後の探査指針を策定すること及び既存鉱床等の再評価を行い採掘計画を策定することにより、相手国の資源開発の支援を行うことにある。現地調査は平成8年6月から平成8年11月にかけて実施された。

第3年次調査は前年次調査の結果及び提言を踏まえて、ブルトカン地区においてトレンチ調査19本(合計2,010m)、物理探査(TEM法)13測線及びボーリング調査14本(合計2,119.0m)を実施した。さらにサウトバイ、ブルグット及びサゲンカン鉱床について、鉱床の再評価を行うための鉱量計算を行い、採掘計画の策定を実施した。

地区ごとの調査結果及び将来への提言は以下のとおりである。

1) サウトバイ地区

(1) 鉱床の主要タイプは花崗閃緑岩に規制されたタングステンを含むスカルン鉱床で、サウトバイ鉱床、ブルグット鉱床及びサゲンカン鉱床がある。

(2) サウトバイ、ブルグット及びサゲンカン鉱床について鉱量計算を実施した結果、カットオフ品位0.05%(WO₃)の場合、鉱量は25,257千トンとなった。WO₃の平均品位は0.27%、含有金属量は約69千トン(WO₃)、Auの平均品位は0.15g/t、含有金属量は約3.7トンである。これらの鉱床の品位は、1980年以降西側諸国で稼行されたスカルン型タングステン鉱山よりもかなり低い。

(3) サウトバイ、ブルグット及びサゲンカン鉱床の開発の可能性を検討した結果、現状の品位・鉱量・精鉱建値では採算性から考えて開発は難しいと判断される。

2) ブルトカン地区

(1) 鉱床は金を含む石英・珪化脈及びスカルン鉱体で、本地区にはブルトカン鉱床が知られている。

(2) ブルトカン鉱床の富鉱部はWNW-ESE系、NW-SE系、ENE-WSW系断層と炭酸塩岩類を含む層準との交会部に胚胎している。鉱体の上部は酸化鉄、細粒石英脈及び玉髓を伴う珪化脈、下部は硫化鉄脈を伴うスカルン鉱体で金鉱化作用を伴っている。自然金は石英脈、方解石脈及び菱鉄脈中に産し、石墨と共生する。自然金は、まれに角閃石-輝石スカルン中で硫化鉄物と共生するが、硫化鉄物中には確認されていない。

(3) トレンチで確認されたAu品位1g/t以上の箇所は、T-11の80.0~82.0mのAu品位1.2g/t、T-

28の36.0～37.0mのAu品位3.8g/t, T-29の52.0～64.0mのAu品位1.3g/tの3箇所であった。

(4) ブルトカン鉱床の西延長に対して実施したMJUB-8孔の深度18.1～19.3m(真幅0.5m, Au品位1.1g/t), 深度27.7～37.4m(真幅4.9m, Au品位4.4g/t), MJUB-9孔の深度47.0～48.0m(真幅0.5m, Au品位8.5g/t)で金の鉱化作用が認められた。Au品位1g/t以上が確認された箇所は、上記以外ではMJUB-13孔の深度39.5～41.5m(真幅1.1m, Au品位11.9g/t), MJUB-17孔の深度23.4～26.4m(真幅2.0m, Au品位1.3g/t)及び深度74.8～75.5m(真幅0.5m, Au品位6.0g/t), MJUB-18孔の深度69.0～69.5m(真幅0.5m, Au品位9.8g/t)である。これらの鉱体は連続性に乏しく、小規模と推定される。

(5) TEM法物理探査を実施した結果、閃長閃緑岩岩体の北縁に沿う原生界分布域に見掛上北傾斜を示す高一著しい高比抵抗域が断続的に分布している。この高比抵抗域は主として閃緑岩岩脈、珪化帯、珪岩、石英脈が密集して分布する部分及び珪化・スカルン化した交代変成岩等に対比され、主な鉱徴のほとんどを含んでいる。

(6) 石英脈及び方解石の流体包有物の均質化温度は、100℃～360℃の範囲を示す。スカルンからの試料は250℃～350℃の範囲をとり、金鉱化が認められた試料の流体包有物均質化温度は100℃～250℃で一般に200℃前後の値を示す。このことは、高温のスカルン化作用に引き続き、より低温の金鉱化作用が行われたことを暗示している。

(7) 本地区の埋蔵鉱量を試算した結果、鉱量275千t, Au品位13.1g/t, 金量3.6tを得た。

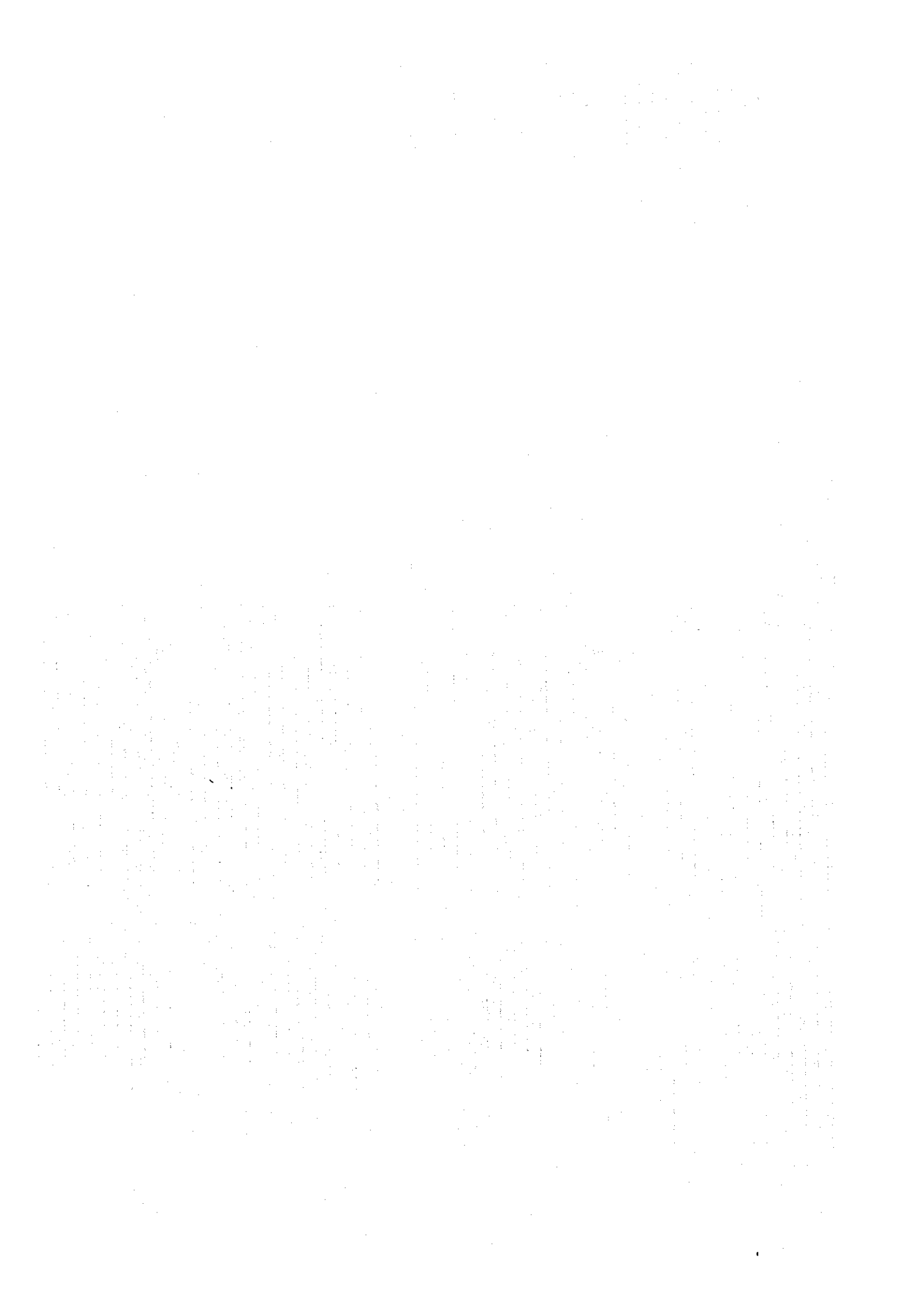
(8) ブルトカン鉱床を含む2つの鉱画を選択して小規模な露天採掘による開発の可能性を検討した。起業投資は極力圧縮することとし、鉱石はウチクドクのNo.3選鉱場まで鉄道運搬して処理する。試算の結果、可採粗鉱量115千t, 可採Au品位10.0g/tの鉱石を1年間で採掘すれば、約15,000千ソム(300千\$)の利益が得られる。開発するならばコクパタス金山の支山として運営すべきであろう。

将来への提言は、次の様にまとめられる。

(1) サウトバイ地区の鉱量計算結果に基づき同地区の鉱床の開発の可能性を検討した結果、現状の品位・鉱量・建値では鉱山開発は難しいと判断される。探鉱を継続すれば鉱量増は期待できるが、WO₃品位の著しい好転は期待できない。したがって、サウトバイ地区での探鉱は中止し、将来のタングステン資源の供給源として保留しておくことが望ましい。

(2) ブルトカン鉱床を含む2つの鉱画を選択して露天採掘することとし、鉱床の開発の可能性を検討したところ、可採粗鉱量115千t, 可採Au品位10.0g/tの鉱石を1年間で露天採掘すれば粗鉱トン当たり125ソム(2.5\$)の利益が得られる試算が得られたので将来の対応を検討すべきであろう。点在する鉱床については部分的な開発は可能と考えられる。トレンチT-6の東方の地域にもブルトカン鉱床と同程度の小規模な鉱床を捕捉できる可能性があるの

で、当該地域での飲化状況を確認するためのトレンチ調査、物理探査、ボーリング調査を実施することが望ましい。



ウズベキスタン共和国東ブカンタウ地域

資源開発協力基礎調査

(第3年次)

目 次

はしがき

調査地域位置図

要 約

第 I 部 総 論

第1章 序 論	1
1-1 調査の経緯	1
1-2 第2年次調査の結論と提言	1
1-2-1 第2年次調査の結論	1
1-2-2 第2年次調査の提言	3
1-3 第3年次調査の概要	3
1-3-1 調査地域	3
1-3-2 調査目的	3
1-3-3 調査方法	4
1-3-4 調査団の編成	5
1-3-5 調査期間	5
第2章 調査地域の地理	7
2-1 位置及び交通	7
2-2 地形及び水系	7
2-3 気候及び植生	7
第3章 一般地質	11
第4章 調査結果の総合検討	19
4-1 地質及び地質構造と鉱化作用の関係	19
4-2 鉱化作用の特性	20
4-3 物理探査異常と鉱化作用の関係	22

4-4	鉱床賦存のポテンシャルについて	22
第5章	結論及び将来への提言	27
5-1	結 論	27
5-2	将来への提言	29

第 II 部 各 論

第1章	サウトバイ地区	31
1-1	サウトバイ地区の地質・鉱床概要	31
1-2	サウトバイ、ブルグット及びサゲンカン鉱床の鉱量計算	43
1-2-1	目 的	43
1-2-2	計算方法	43
1-2-3	計算結果	48
1-2-4	まとめ及び考察	54
1-3	採掘計画調査	79
1-3-1	調査目的	79
1-3-2	調査方法	79
1-3-3	サウトバイ鉱床の露天採掘計画	79
1-3-4	サウトバイ地区の坑内採掘計画	89
1-3-5	まとめ及び考察	97
第2章	ブルトカン地区	121
2-1	ブルトカン地区の地質・鉱床概要	121
2-2	トレンチ調査	132
2-2-1	調査目的	132
2-2-2	調査方法	132
2-2-3	調査結果	132
2-2-4	まとめ及び考察	134
2-3	物理探査	143
2-3-1	調査目的	143
2-3-2	調査方法	143

2-3-3	調査結果	147
2-3-4	まとめ及び考察	149
2-4	ボーリング調査	167
2-4-1	調査目的	167
2-4-2	調査方法	167
2-4-3	調査結果	169
2-4-4	まとめ及び考察	174
2-5	ブルトカン地区の鉦量計算(試算)	192
2-5-1	計算基礎・計算プロセス	192
2-5-2	サンプリング・分析	193
2-5-3	計算結果	194
2-6	ブルトカン地区の開発計画	197
2-6-1	開発方針	197
2-6-2	可採粗鉦量と剥土量	198
2-6-3	コスト計算	199
2-6-4	まとめ及び考察	201

第 III 部 結論及び将来への提言

第1章	結 論	207
1-1	サウトバイ地区	207
1-2	ブルトカン地区	208
第2章	将来への提言	211
	参考文献	213
	巻末資料	A-1

LIST OF FIGURES

Fig. I -1	Location Map of the Survey Area
Fig. I -2	Accessibility of the Survey Area
Fig. I -3-1	Geological Map of the Survey Area
Fig. I -3-2	Geological Cross Sections of the Survey Area
Fig. I -3-3	Schematic Geologic Column of the Survey Area
Fig. I -4	Relation between Geophysical Results and Geological Structure in Bulutkan District
Fig. II -1-1-1	Geological Map of the Sautbay District
Fig. II -1-1-2	Geological Cross Section of the Sautbay Deposit(Line 41)
Fig. II -1-1-3	Geological Cross Section of the Burgut Deposit(Line 62)
Fig. II -1-1-4	Geological Map and Cross Section of the Saghinkan Deposit
Fig. II -1-2-1	Location Map of the Ore Reserve Estimation Area
Fig. II -1-2-2	Location Map of the Drillholes Used in the Ore Reserve Estimation
Fig. II -1-2-3	Definition of 3 Axes for No.1 Ore Body
Fig. II -1-2-4	Variogram of WO ₃ along Axis A
Fig. II -1-2-5	Variogram of WO ₃ along Axis B
Fig. II -1-2-6	Variogram of WO ₃ along Axis C
Fig. II -1-2-7	Variogram of Au along Axis A
Fig. II -1-2-8	Variogram of Au along Axis B
Fig. II -1-2-9	Estimated Grades of WO ₃ at the Level of +180m, +100m
Fig. II -1-2-10	Estimated Grades of WO ₃ at the Level of +20m, -100m
Fig. II -1-2-11	Estimated Grades of WO ₃ along Line 35-35, 37-37, 39-39, 41-41
Fig. II -1-2-12	Estimated Grades of WO ₃ along Line 43-43, 44-44, 60-60, 62-62
Fig. II -1-2-13	Estimated Grades of Au at the Level of +180m, +100m
Fig. II -1-2-14	Estimated Grades of Au at the Level of +20m, -100m
Fig. II -1-2-15	Estimated Grades of Au along Line 35-35, 37-37, 39-39, 41-41
Fig. II -1-2-16	Estimated Grades of Au along Line 43-43, 44-44, 60-60, 62-62
Fig. II -1-3-1	Surface Plan View
Fig. II -1-3-2	+100m Plane Figure
Fig. II -1-3-3	+20m Plane Figure
Fig. II -1-3-4	Cross Section along 400E
Fig. II -1-3-5	Location Map of Infrastructure in Sautbay District

Fig. II-1-3-6	Change of Income by WO ₃ Price
Fig. II-2-1-1	Geological Map of the Bulutkan District
Fig. II-2-1-2	Geological Cross Section of the Bulutkan District
Fig. II-2-1-3	Geological Map of the Bulutkan Ore Deposit
Fig. II-2-1-4	Underground Geological Map of the Bulutkan Ore Deposit(+210m Level)
Fig. II-2-1-5	Geological Cross Section of the Bulutkan Ore Deposit
Fig. II-2-2-1	Location Map of the Trenches and Drillholes
Fig. II-2-2-2	Major Mineralized Zones Caught by Trenches
Fig. II-2-3-1	TEM Survey Configuration and Transient Curves
Fig. II-2-3-2	Example of Cccam's Inversion Results
Fig. II-2-3-3	Locations of TEM Survey Lines and Sites
Fig. II-2-3-4(1)	Resistivity Structure Sections (Line-10 and Line-11)
Fig. II-2-3-4(2)	Resistivity Structure Sections (Line-1, Line-12, Line-13 and Line-14)
Fig. II-2-3-4(3)	Resistivity Structure Sections (Line-2, Line-15, Line-16 and Line-17)
Fig. II-2-3-4(4)	Resistivity Structure Sections (Line-3, Line-18, Line-19 and Line-4)
Fig. II-2-3-4(5)	Resistivity Structure Sections (Line-20, Line-21 and Line-5)
Fig. II-2-3-4(6)	Resistivity Structure Sections (Line-22, Line-6, and Line-23)
Fig. II-2-3-5(1)	Resistivity Structure Map (200m A.S.L.)
Fig. II-2-3-5(2)	Resistivity Structure Map (150m A.S.L.)
Fig. II-2-3-5(3)	Resistivity Structure Map (100m A.S.L.)
Fig. II-2-3-6	Geophysical Interpretation Map
Fig. II-2-4-1	Geological Cross Section along MJUB-8,9
Fig. II-2-4-2	Geological Cross Section along MJUB-10,11 and 12
Fig. II-2-4-3	Geological Cross Section along MJUB-13,14
Fig. II-2-4-4	Geological Cross Section along MJUB-15,16
Fig. II-2-4-5	Geological Cross Section along MJUB-17,18
Fig. II-2-4-6	Geological Cross Section along MJUB-19,21
Fig. II-2-4-7	Geological Cross Section along MJUB-20
Fig. II-2-5-1	Perspective Section for Ore Reserve Calculation of Bulutkan District
Fig. II-2-6-1	Location Map of Infrastructure in Bulutkan District
Fig. II-2-6-2(1)	Final Pit Slope (Ore Block 1)
Fig. II-2-6-2(2)	Final Pit Slope (Ore Block 6)

LIST OF TABLES

Table I -1-3-1	Outline of the Survey
Table I -2-3-1	Mean Monthly and Annual Temperature(°C) in the Eastern Bukantau Area
Table I -3-1	List of Ore Deposits and Ore Showings in the Survey Area
Table II -1-1-1	Comparison of Ore Reserves Estimation Results by MMAJ (1995) and Sarydjoy Team (1993)(on the Whole Area Basis)
Table II -1-2-1	Parameters of the Variograms for No.1 Body
Table II -1-2-2	Attributes of the 3-D Block Model
Table II -1-2-3	Ore Reserve Estimation Result of Sautbay and Burgut Deposits
Table II -1-2-4	Comparison of Ore Reserve Estimation Results by MMAJ (1997) · MMAJ (1995) and Sarydjoy Team (1993)(on the Whole Area Basis)
Table II -1-2-5	Comparison of Ore Reserve Estimation Results by MMAJ (1997) and Sarydjoy Team (1993)(on Individual Ore Body Basis)
Table II -1-2-6	Ore Reserve Estimation Result of Saghinkan Deposit
Table II -1-2-7	Comparison of Ore Reserve Estimation Results by MMAJ (1997) and Kokpatas Expedition (1994)(on Individual Ore Body Basis)
Table II -1-2-8	Ore Reserve Estimation Result of Sautbay, Burgut and Saghinkan Deposits
Table II -1-3-1	Mining Condition of 3 Plans
Table II -1-3-2	Comparison of Production Cost(Mining Plan ① in Case of Railway and Truck Transportation)
Table II -1-3-3	Comparison of Production Cost(Mining Plan ① in Case of Truck transportation)
Table II -1-3-4	Comparison of Plane ② and ③
Table II -1-3-5	Personnel Requirement(Sautbay Open Pit : 700 t/day)
Table II -1-3-6	Comparison of Production Cost(Mining Plan ②)
Table II -1-3-7	Comparison of Production Cost(Mining Plan ③ in Case of Cut Off WO ₃ 0.3%)
Table II -1-3-8	Comparison of 3 Plans(Sautbay Open Pit)
Table II -1-3-9	Minable Ore and Grade(Burgut and Saghinkan)
Table II -1-3-10	Comparison of Production Cost(Mining Plan ③ in Case of Cut Off WO ₃ 0.5%)
Table II -1-3-11	Personnel Requirement(Burgut : 800 t/day)
Table II -1-3-12	Comparison of 3 Plans(Burgut Underground)
Table II -1-3-13	Comparison of 3 Plans(Saghinkan Underground)
Table II -1-3-14	Comparison of 3 Plans(Sautbay Underground)

Table II-1-3-15	Income without Common Initial Investment
Table II-1-3-16	Comparison of Total Income
Table II-1-3-17	Income and WO ₃ Price at Income = 0
Table II-1-3-18	Price of WO ₃ Concentrate
Table II-2-2-1	Major Mineralized Zones Caught by Trenches
Table II-2-3-1	Specifications of TEM Survey Equipments
Table II-2-3-2	Sampling Time Gates
Table II-2-3-3	Summary of Resistivity Distribution
Table II-2-4-1	Quantity of Drilling Works and Core Recovery in the Bulutkan District
Table II-2-4-2(1)~(2)	Efficiency of Each Drillhole in the Bulutkan District
Table II-2-4-3(1)~(2)	Working Time of Diamond Drilling in the Bulutkan District
Table II-2-4-4	Consumable Drilling Articles in the Bulutkan District
Table II-2-4-5	Drilling Meterage of Diamond Bits in the Bulutkan District
Table II-2-4-6	Results of Drilling Works in the Bulutkan District
Table II-2-4-7(1)~(2)	Major Mineralized Zones Caught by Drillings in the Bulutkan District
Table II-2-5-1	Ore Reserves Calculation of Bulutkan Ore Deposits
Table II-2-6-1	Personnel Requirement

LIST OF PLATES

- PL.II-2-2-1 Sketches of the Trenches (1)~(2)
PL.II-2-2-2 Detailed Sketches of Trenches

APPENDICES

- Appendix 1. Geologic Core Logs of the Drillings
- Appendix 2. Results of Laboratory Works
- Appendix 2-1 List of Laboratory Works
- Appendix 2-2 Microscopic Observations of the Thin Sections
- Appendix 2-3 Photomicrographs of the Thin Sections
- Appendix 2-4 Microscopic Observations of the Polished Sections
- Appendix 2-5 Photomicrographs of the Polished Sections
- Appendix 2-6(1)~(2) Assay Results of the Ore Samples
- Appendix 2-7 Results of X-Ray Diffraction Analyses
- Appendix 2-8 Homogenization Temperatures of the Fluid Inclusions
- Appendix 3. Miscellaneous Data for the Drilling Survey
- Appendix 3-1(1)~(2) List of the Used Equipments for Drilling
- Appendix 3-2(1)~(14) Results of Drilling Works on Individual Drillhole
- Appendix 3-3(1)~(14) Progress Record of Diamond Drilling
- Appendix 4. Miscellaneous Data of the Mining Development Plan in Sautbay District
- Appendix 5. Miscellaneous Data of the Mining Development Plan in Bulutkan District

第I部 総論

第1章 序 論

1-1 調査の経緯

本調査は、ウズベキスタン共和国政府の要請を受けて、1994年8月10日付で締結されたScope of Workに基づいて、日本国政府がウズベキスタン共和国東ブカンタウ地域において、鉍物資源調査を実施するものである。

本調査の目的は、ウズベキスタン共和国東ブカンタウ地域において地質状況及び鉍床賦存状況を解明し、今後の探査指針を策定するとともに既存鉍床等の再評価を行うことにより、相手国の資源開発の支援を行うことである。また、調査期間を通じて相手国機関に対し技術移転を図ることを目的としている。

第1年次調査は、調査対象地域に設定された地区に対し衛星画像解析5,200km²、既存の資源関連資料の収集・解析及びグラントゥルース1,800km²を行った。

第2年次は、第1年次調査の結果及び提言を踏まえて、サウトバイ～ブルトカン地区に対し地質調査170km²を実施するとともに、サウトバイ鉍床に対してボーリング調査(4孔、合計1,509.9m)を実施した。また、ブルトカン地区においてはトレンチ調査(10本、合計6,300m)、物理探査(1.8km²)及びボーリング調査(7孔、合計1,011.0m)を実施した。

さらに調査地域内のサウトバイ鉍床の北西部に隣接するサゲンカン鉍床について、第1年次に収集した既存資料に基づいて、鉍床の再評価を行うため鉍量計算を実施した。

第3年次は、第2年次調査の結果及び提言を踏まえて、ブルトカン地区においてトレンチ調査(19本、合計2,010m)、物理探査(TEM法、13測線)及びボーリング調査(14本、合計2,119.0m)を実施した。

さらにサウトバイ、ブルグット及びサゲンカン鉍床について、鉍床の再評価を行うための鉍量計算を行い、採掘計画の策定を実施した。

1-2 第2年次調査の結論と提言

1-2-1 第2年次調査の結論

第2年次調査の結論を要約すれば以下のとおりである。

1) サウトバイ～ブルトカン地区(地質調査区域)

- (1) 本地区に分布する鉍床・鉍徴地は既知のサウトバイ鉍床(W)、ブルグット鉍床(W)、サゲンカン鉍床(W)及びブルトカン鉍床(Au)であり、本年次の地質調査では新たな鉍床・鉍徴地を確認するに至らなかった。
- (2) 岩石分析値の異常値のほとんどが岩株及び岩脈の分布域やその近傍に位置していることから、鉍化作用は、ブルトカン地区とサウトバイ地区を中心に貫入岩類に伴って広

い範囲に及んでいると考えられる。

2) サウトバイ地区

(1) サゲンカン鉱床(W)について、第1年次と同様に鉱量計算用ソフト(MicroLYNX Plus)とコンピュータを用いて鉱量計算を実施した。その結果、カットオフ品位0.05%(WO₃)の場合、鉱量は16,320千ト、WO₃の平均品位は0.24%、Auの平均品位は0.02g/tであった。

サゲンカン鉱床は中規模の鉱床といえるが、品位がかなり低い。

(2) サウトバイ鉱床に対して実施した4孔のボーリング調査の結果、MJUS-3、4孔でWO₃品位0.30%以上、真幅2m以上のスカルン鉱体を捕捉した。この結果、主要鉱体であるNo.1鉱体をはじめとするスカルン鉱体は地表下約400mまで鉱化作用が連続していることが確認され、さらに下部方向及び南南東方向に連続する可能性が強くなった。

3) ブルトカン地区

(1) 物理探査結果から、閃長閃緑岩岩株の北側のコクパタス層中に、ブルトカン鉱床に類似した高比抵抗構造とIP値を示す5つのゾーンが確認された。

(2) ブルトカン鉱床の下部延長に対して実施されたMJUB-1孔及びMJUB-7孔で金鉱化作用を捕捉し、地表下約100mまでは鉱化作用が連続していることが確認された。

鉱体は、上部はゴッサン、細粒石英脈及び玉髓を伴う珪化岩、下部は硫化鉄脈を伴うスカルン鉱体で金鉱化作用を伴っている。

(3) ボーリングで確認された金品位のまとまった箇所は、ブルトカン鉱床の下部を深鉱したMJUB-1孔の深度86.0~88.0m(真幅1.1m)のAu品位2.8g/t、MJUB-7孔の深度0~10.4m(真幅5.5m)のAu品位4.3g/t及び深度36.1~51.0m(真幅7.9m)のAu品位21.2g/tである。ブルトカン鉱床以外では、MJUB-3孔の深度82.0~84.0m(真幅1.6m)のAu品位2.3g/t、Ag品位36.1g/tである。

(4) トレンチで確認された金品位のまとまった箇所は、ブルトカン鉱床の上部を深鉱したトレンチT-2の228.4~248.6m(真幅19.0m)のAu品位11.7g/t、252.1~253.4m(真幅1.2m)のAu品位7.0g/t及び260.2~264.3m(真幅3.9m)のAu品位2.4g/tである。

(5) 石英脈及び玉髓の流体包有物の均質化温度は、ブルトカン鉱床及び金鉱徴地付近のトレンチ試料では150℃~250℃の範囲を示し、スカルンあるいは閃長閃緑岩からの試料は250℃~350℃の範囲を示す。さらに、ボーリング試料で金鉱化作用とスカルン化作用が重複するところでは、およそ150℃~330℃の範囲を示す。以上より石英脈の生成には複数のステージがあり、金鉱化作用は末期の低温の石英に伴われると推定される。

(6) ブルトカン地区のトレンチ試料による地化学異常は金の主要鉱化帯の近傍、破砕帯や岩脈類の近傍及びコクパタス層との境界部付近の閃長閃緑岩体内に認められた。

(7) 第2年次調査の結果、WNW-ESE方向に伸びる閃長閃緑岩岩株の北側に近接する地帯には鉍化示徴が連続し、ブルトカン鉍床と同様な鉍床が賦存するポテンシャルが高い。

1-2-2 第2年次調査の提言

第2年次調査の結論に基づき、第3年次調査の実施方法については下記のように提言された。

- (1) ブルトカン鉍床の東西延長部をターゲットとしたトレンチ及びボーリング調査
- (2) WNW-ESE方向に伸長する閃長閃緑岩体の北側に沿う地帯においてブルトカン鉍床と類似の鉍床の胚胎が期待されるコクパラス層分布域をターゲットとしたTEM法物理探査、トレンチ及びボーリング調査
- (3) サウトバイ鉍床の第1鉍体南東延長部に対する地表下300~400m付近をターゲットとしたボーリング調査
- (4) サウトバイ・ブルグット鉍床及びサゲンカン鉍床を対象とした概略の採鉍開発計画の策定

1-3 第3年次調査の概要

1-3-1 調査地域

東ブカンタウ地域は、中部キジル・クム砂漠中のブカンタウ山脈の南東部に位置している。第3年次調査は、前年次の提言を踏まえ、サウトバイ地区及びブルトカン地区で実施された(Fig. 1-1)、調査対象地域は、首都タシケントの西北西方直距約500kmに位置している。本地区の地形は、平坦な砂漠中の海拔200~600mのなだらかな丘陵性山地からなる。

1-3-2 調査目的

本調査は、ウズベキスタン共和国東ブカンタウ地域において地質状況及び鉍床賦存状況を解明し、今後の探査指針を策定すること及び既存鉍床等の再評価を行い採掘計画を策定することにより、相手国の資源開発の支援を行うことを目的とする。また、調査期間を通じて相手国機関に対し技術移転を図ることを目的とする。

具体的には、

- 1) サウトバイ地区において、過年次の調査結果よりサウトバイ、ブルグット及びサゲンカン鉍床の鉍量計算を行う。その結果及び現地調査等に基づき、採掘計画を策定する。
- 2) ブルトカン地区において、①トレンチ調査により金鉍化帯の鉍床学的な性格の把握及び平面的な広がり把握すると共に、②物理探査(TEM法)によって地表から地下深部に至る比抵抗分布を把握し、金鉍化帯の垂直的分布状況を把握する。③ボーリング調査により金鉍床の地下深部における鉍化状況を明らかにする。

1-3-3 調査方法

1) 探掘計画調査

サウトバイ地区のサウトバイ、ブルグット及びサゲンカン鉱床について、過年次の調査結果より得られた資料に基づいて、鉱床の再評価を行うために西側の手法を用いて鉱量計算を実施した。鉱量計算は、過年次と同様にスカルン鉱床や鉱脈鉱床に適した鉱量計算用ソフト(MicroL.YNX Plus)とコンピュータを用いた。国家地質委員会及びコクパタス探鉱部隊で既存資料の再収集を行い、計算及び解析は日本国内で実施した。

鉱量計算の結果及び現地調査に基づき、探掘計画を策定した。現地調査は、団長、探鉱技師1名及び地質技師1名が実施し、現地にて資料、情報収集及び現地状況調査等の作業を行った。

2) トレンチ調査

ブルトカン地区において、地質及び鉱化状況の確認のためにTable I-1-3-1に示す調査量のトレンチ調査を19測線にて実施した。ベースキャンプはコクパタス探鉱部隊内に置いた。地質及び鉱化状況を観察の上、全体については縮尺1,000分の1のトレンチ調査図を、鉱徴部については縮尺100分の1のトレンチ調査図を作成した。またトレンチ調査と同時に、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。

3) 物理探査

ブルトカン地区において、金鉱化帯の地下深部及び周辺部への連続性の把握並びに鉱化姿勢帯と地質構造の関係を解明し、鉱床胚胎有望地区を抽出するためにTable I-1-3-1に示す調査量の物理探査を実施した。調査機材は、一部の消耗品を除き日本から搬送した。ベースキャンプはコクパタス探鉱部隊内に置いた。

物理探査手法は、深度150~200mまでの比抵抗構造を明らかにし、鉱化作用に関係した比抵抗分布を抽出するために、TEM法を採用した。

現地調査は、30~60m間隔の13測線において測線延長6km以上の測定を実施した。

4) ボーリング調査

ブルトカン地区において金鉱化作用を伴う石英・珪化脈及びスカルン鉱体の深部方向の鉱化状況の詳細を解明するためにTable I-1-3-1に示す調査量のボーリングを実施した。ボーリング掘進は現地ボーリング業者を起用して行った。

採取したコアは、鑑定と写真撮影を行った後に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。コアの鑑定結果は縮尺200分の1の柱状図にまとめた。

1-3-4 調査団の編成

1) 現地調査団

日 本 側		ウズベキスタン共和国	
氏 名	所 属	氏 名	所 属
福元 勝治 (団長)	三井金属資源開発株	R.V.Tsoi (全般)	国家地質委員会
武部 晃充 (トレンチ・探掘計画)	"	F.M.Bayazitova (全般)	"
藤井廣太郎 (探掘計画)	"	A.L.Ogarkov (地質)	"
木下 和彦 (物探)	"	N.E.Kozarez (地質)	"
志賀 信彦 (物探)	"	E. Tarasov (地質)	"
小川 美明 (物探)	"	A.T.Zakirov (地質)	チリキント地質局
		V.F.Gbizdon (地質)	コハナス探鉱部隊
		Lev.A.Sim (物探)	国家地質委員会
		A.A.Horsov (物探)	"
		I.Shaimardanov (試錐)	"
		N.A.Akhmedov (全般)	チリキント地質局
		A.A.Akramov (全般)	コハナス探鉱部隊
		V.S.Protopopov (試錐)	"

2) 現地作業管理

富永潤一 金属鉱業事業団海外部計画課
 小野裕章 金属鉱業事業団アルマティ事務所
 縄田 透 国際協力事業団

1-3-5 調査期間

期 間 項 目	1996年							1997年	
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
計画・準備	16								
現地調査	17					2			
試験・分析			1						15
報告書作成						3			

Table I-1-3-1 Outline of the Survey

Items	Quantity			
Mining plan (Sautbay, Burgut and Saghinkan deposits)	Field survey ; 1 mining engineer 20 days 1 geologist 15 days			
Trench survey (Bulutkan district)	Trench No	Length		
	T-11	160 m		
	T-12	160 m		
	T-13	100 m		
	T-14	100 m		
	T-15	90 m		
	T-16	120 m		
	T-17	120 m		
	T-18	130 m		
	T-19	60 m		
	T-20	50 m		
	T-21	50 m		
	T-22	130 m		
	T-23	80 m		
	T-24	100 m		
	T-25	80 m		
	T-26	120 m		
	T-27	70 m		
	T-28	110 m		
	T-29	180 m		
	Total length	2,010 m		
Geophysical survey (Bulutkan district)	TEM method ; Total length of lines		6.4 km	
	Total number of lines		13 lines	
	Total number of stations		631 stations	
Drilling survey (Bulutkan district)	Hole No	Length	Dip	Direction
	MJUB- 8	100.0 m	-80°	S 25° W
	MJUB- 9	100.0 m	-80°	S 25° W
	MJUB-10	110.0 m	-80°	S 25° W
	MJUB-11	152.0 m	-80°	S 25° W
	MJUB-12	194.0 m	-80°	S 25° W
	MJUB-13	100.0 m	-80°	S 20° W
	MJUB-14	161.0 m	-80°	S 20° W
	MJUB-15	102.0 m	-80°	S 20° W
	MJUB-16	151.0 m	-80°	S 20° W
	MJUB-17	100.0 m	-80°	S 35° W
	MJUB-18	154.0 m	-80°	S 35° W
	MJUB-19	150.0 m	-80°	S 20° W
	MJUB-20	440.0 m	-80°	S 20° W
	MJUB-21	105.0 m	-80°	S 20° W
	Total 14 holes,	Total length 2,119.0m		

第2章 調査地域の地理

2-1 位置及び交通

東ブカントウ地域は、中部キジル・クム砂漠中のブカントウ山脈の南東部に位置し、首都タシケントから北西方直距約500kmにある。行政区分では、ナボイ州ウチクドク区域に入る。

本地域の中央部には、人口約1,200人からなるコクパタス探鉱部隊の基地があり、西方30kmには居住地としては本地域で最大のウチクドクがある。コクパタス探鉱部隊基地とウチクドク間には、未舗装の道路があつて、車で約30分を要する。本地域の南東方約80kmにはザラフシヤンがあつて、その東方28kmにはムルンタウ金鉱床とその鉱石を処理する金抽出コンプレックスが存在する。

タシケントとウチクドク間には週3便の航空便があり、約1時間20分を要する。

タシケントから古都サマルカンドを経由してコクパタスに至る道路は約820kmで、自動車にて約10時間を要する(Fig. 1-2)。

2-2 地形及び水系

ブカントウ山脈は、キジル・クム砂漠中に突き出たWNW-ESE方向に延びる細長い丘陵地域(幅30~50km, 長さ230km)である。

山脈西部のクルクドク付近に最高峰があり、標高750mを示す。標高は東へ向かって低くなり、山脈東部のサウトバイ鉱床付近は200~300mの緩やかな起伏を示す。

本地域には、恒常的な流水を伴う水系は認められないが、春と秋の降雨時にのみ時々水が流れる多くの涸沢が見られる。水系は、NNE方向に伸長する樹枝状~平行状の水系パターンを示す。

2-3 気候及び植生

本地域の気候は、典型的な大陸性乾燥性気候で、暑く乾燥した夏と強風を伴う寒い冬で特徴づけられる。

年間平均気温は+14.7°Cである。月平均気温は1月が最も気温が低く平均-1.2°C(最低気温-30°C)で7月が最も気温が高く+31.3°C(最高気温+45°C)である(Table. 1-2-2-1)。

年間平均降雨量は118mmで、平均湿度は夏期の18%から冬期の74%まで変化する。

風向きは主として北東の風で、まれに北西及び南の風となる。年間の平均風速は6m/秒、最大風速は35m/秒で、砂嵐がしばしば発生する。

砂漠性気候のため、植生は特殊なものに限定される。土と砂質土に覆われる丘陵地域では一年生及び多年生の草が多く、春にはキノコの発生が見られる。風成の砂に覆われる平坦な地域では、深い根を持つかん木類が多い。

Table I -2-3-1 Mean Monthly and Annual Temperature (°C)
in the Eastern Bukantau Area

Year	Mean Monthly											
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1969	-13.4	12.9	3.4	14.6	14.6	28.6	29.5	27.0	21.5	13.2	6.0	4.6
1970	-5.6	3.4	7.0	17.4	24.2	27.7	-	-	21.7	-	5.7	-2.9
1971	-3.8	-0.7	8.6	13.5	22.4	27.7	30.6	27.2	22.9	15.2	10.0	4.4
1972	9.3	8.8	3.1	15.2	20.3	27.9	28.7	25.9	21.2	14.3	8.4	-2.4
1973	-5.5	2.7	6.4	16.3	22.1	29.8	31.3	28.8	18.8	13.2	7.8	0.4
1974	6.0	-6.2	6.4	14.0	24.4	28.7	31.2	26.2	21.2	15.2	7.1	-3.4
1975	0.1	-1.1	8.2	17.9	22.9	29.2	32.7	29.1	22.9	12.2	2.4	1.3
1976	3.2	-4.9	3.6	16.2	23.5	28.4	31.4	30.8	21.2	9.6	1.4	-4.1
1977	1.1	1.2	9.9	19.1	24.7	38.2	30.7	27.9	22.8	11.2	7.2	0.5
1978	-1.8	-5.1	5.0	16.0	20.3	26.9	30.9	26.4	24.3	13.1	4.2	-
1983	0.9	5.3	6.4	18.1	23.0	29.0	33.7	29.7	27.3	12.9	8.0	-
1984	-	-	5.8	-	20.9	28.7	33.7	-	24.0	13.7	5.7	-
1985	-3.6	3.9	4.6	17.5	23.0	29.9	31.3	26.0	22.0	11.0	3.7	-
1986	-2.3	1.8	3.0	15.1	23.3	27.3	30.7	27.6	27.6	24.1	12.8	4.5
Average	-1.2	1.7	5.8	16.2	22.1	29.1	31.3	27.7	22.8	13.8	6.5	0.3

第3章 一般地質

調査地域には、原生界リーフェイ系～バンド系のカラシャク層及びコクバタス層とこれらに貫入する石炭紀後期～二疊紀前期の貫入岩類、以上を不整合に覆う白亜系と第四系が分布する。地質図及び地質断面図をそれぞれFig. I-3-1及びFig. I-3-2に、模式柱状図をFig. I-3-3に示した。

本地域の原生界と貫入岩類中にはNW-SE方向の断層が卓越して分布し、ついでNE-SW及びNNW-SSE方向の断層も多い。主要な断層としては、サウトバイ鉱床南方にNW-SE方向の南サウトバイ断層、サウトバイ鉱床西方にNE-SW方向の西サウトバイ断層、その南方にNW-SE方向のオクジェットベス断層、ブルトカン鉱床付近からサウトバイ鉱床の北方へ延びるNW-SE方向の北サウトバイ断層が知られている。カラシャク層とコクバタス層は露頭規模の小褶曲が多く観察されるが、大局的な褶曲構造としてサウトバイ鉱床の西側にNW-SE方向ないしNNW-SSE方向のサウトバイ背斜、またブルトカン鉱床北東方のNW-SE方向の背斜が推定されている。両背斜軸付近には最下位のカラシャク層が分布している。原生界の一般走向は、ブルトカン鉱床を通過する北サウトバイ断層の北東側ではNW-SE方向であるが、サウトバイ鉱床のある南西側ではE-WからNW-SE及びN-S方向と場所により変化している。

カラシャク層は、珪岩、ドロマイト及び石灰岩を伴う火山岩起源の緑色岩類、片岩類からなり、層厚は500m以上である。本層は主に調査地北西部からサウトバイ鉱床付近のサウトバイ背斜にかけてとブルトカン北東方のNW-SE方向の背斜軸と断層に沿って分布する。また、サウトバイ鉱床南方の平坦地にも白亜系に覆われて分布していると考えられる。本層はコクバタス層の一部指交関係の整合で覆われると考えられている。地表部では、本層とコクバタス層はほとんどの場合断層で接している。

コクバタス層は、基底部が砂岩、粘板岩、珪岩を挟むドロマイトと石灰岩からなり、その上部は厚い砂岩が粘板岩、珪岩、片岩、石灰岩及びドロマイトを伴って重なっている。これらの岩石には炭質物を含み黒色を呈するものも観察される。本層は調査地全域に広く分布し、層厚は1,000m以上に達する。

白亜系は、半固結で海成の泥岩、砂岩、ドロマイト及び礫岩からなる。本層は、原生界を不整合に覆い、侵食を免れたものが緩傾斜地に広く分布する。層厚は80m以下と推定される。

第四系は、シルト、砂、礫及び石膏からなる。本層は、ほとんどの谷や沢筋及び平坦地に厚さ1～10mで分布する。平坦地では厚さ1m内外の泥混じりの石膏層の見られるところが多い。

調査地域内には石炭紀後期～二疊紀前期の貫入と考えられる閃長閃緑岩、石英閃緑岩、閃緑岩、花崗岩、花崗閃緑岩、ランプロファイアー及びアブライトの岩株、岩脈が分布する。これらのうち岩株状のものは、サウトバイ鉱床付近のNW-SE方向に並んだ花崗閃緑岩、ブルトカン鉱床付近の閃長閃緑岩、花崗閃緑岩及び石英閃緑岩及び調査地域北東部の花崗岩ないし花崗閃緑岩である。

調査地域に分布する原生界は、原生代末のバイカル変動による広域変成作用を被っており、また石炭紀～二畳紀の貫入岩類による接触変成作用を多少とも被っている。

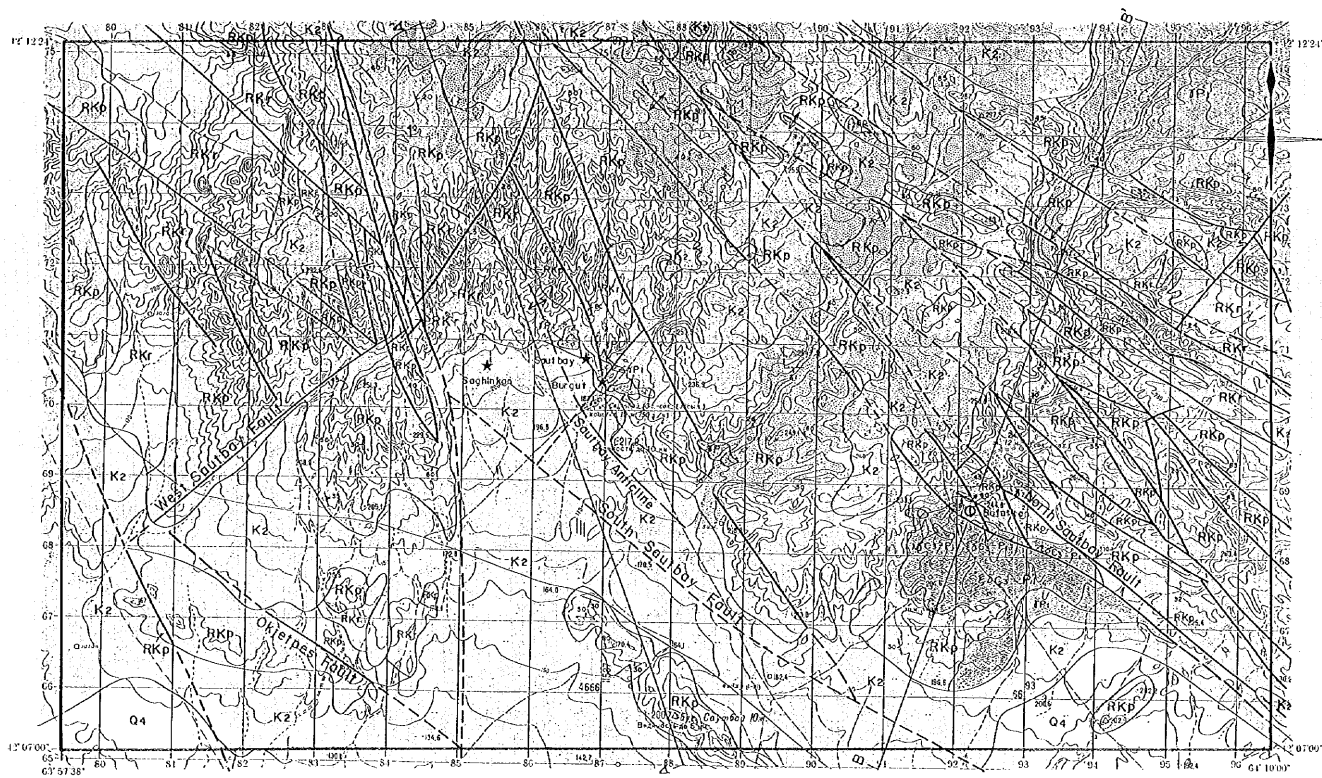
広域変成作用は緑色片岩相を示す。変成岩は、片理、石英脈の発達、再結晶作用、斑状変晶の生成で特徴づけられ、緑泥石、緑簾石、セリサイト、角閃石、炭酸塩鉱物、アルバイト、石英からなる。

接触変成作用は一般に角閃岩相を示し、泥質ホルンフェルスが貫入岩から2kmの範囲で認められる。

また、貫入岩と被貫入岩との境界では主として炭酸塩質岩を交代してスカルン、ドロマイトが生成している。スカルン鉱物はヘデン輝石、透輝石、透閃石-アクチノ閃石、珪灰石を主とし、少量のザクロ石を伴う。

東ブカントウ地域は、銅とモリブデンを伴うタングステン及び金・銀鉱化作用で特徴づけられる。特に広範囲にわたるタングステンの分布が特徴的である。ヘルシニアン構造運動の前期及び後期に東ブカントウ地域にバソリス状の花崗岩類のマグマ活動が発生し、熱変成作用に伴って金・銀石英脈、タングステン石英脈やタングステン・スカルン鉱床が形成されている。

調査地域内には、サウトバイ鉱床(W)とこれに隣接するブルグット鉱床(W)、サゲンカン鉱床(W)及びブルトカン鉱床(Au)が分布している(Table. I-3-1)。



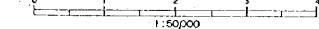
LEGEND

Age	Symbol	Lithology
Cenozoic	Q4	Silt, sand, gravel, gypsum
Mesozoic	K2	dolomites, mudstones, sandstones, conglomerates
Proterozoic	RK2	Kahpotoz Formation; sandstones, shales, quartzites, cherts, schists, phyllites, limestones, dolomites
	RK7	Karashakh Formation; schists, quartzites, limestones, dolomites, metakalcses

Intrusives

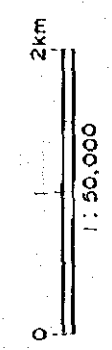
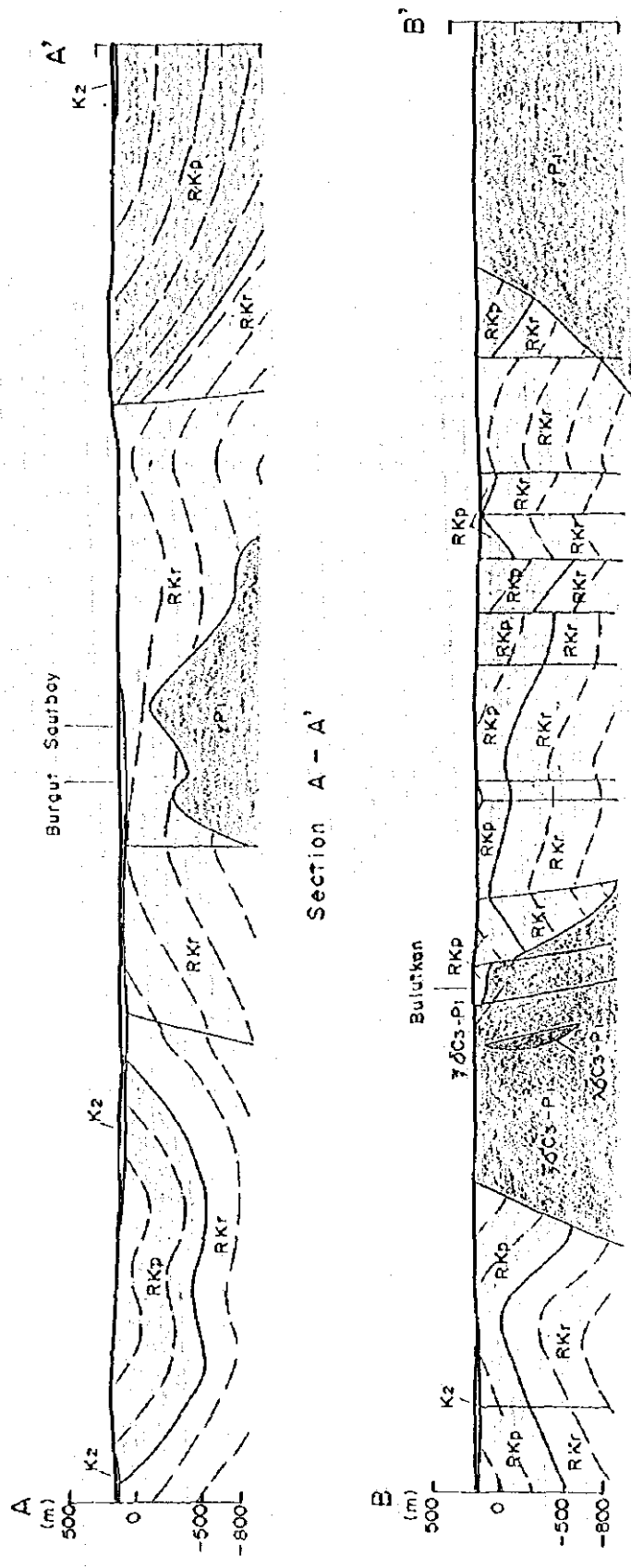
Age	Symbol	Lithology
Paleozoic	PP1	biotite granites, biotite granodiorites
	PP2	quartz diorites
	PP3	Syenodiorites

* Ore deposits and showings
 ★ tungsten
 ⊕ gold



- ↗ Strike and dip (bedding plane)
- ↘ Strike and dip (fault plane)
- fault
- ⊕ axis of anticline

Fig. 1 -3-1 Geological Map of the Survey Area



LEGEND

Age	Symbol	Lithology	Age	Symbol	Lithology
Mesozoic	K2	dolomites, mudstones, sandstones, conglomerates	Paleozoic	[Pattern]	Permian (early)
Proterozoic	RKP	Kokotas Formation, sandstones, slates, quartzites, cherts, schists, phyllites, limestones, dolomites			Carboniferous (late)
	RKT	Karashakh Formation, schists, quartzites, limestones, dolomites, metavolcanics			Syenodiorites
			Intrusives	[Dot]	

Fig. I -3-2 Geological Cross Sections of the Survey Area

Age		Formation	Thickness (m)	Geologic Column	Lithology
Cenozoic	Quaternary		< 10		silt, sand, gravel, gypsum
	Cretaceous		< 80		dolomites mudstones sandstones conglomerates
Proterozoic	Vendian		>1,000		sandstones, slates quartzites, cherts schists, phyllites limestones, dolomites
	Ripheian	end } late			
		middle	Karashakh	> 500	

Fig. I -3-3 Schematic Geologic Column of the Survey Area

Table I-3-1 List of Ore Deposits and Ore Showings in the Survey Area

Name	Host Rock	Mineralization	Type of Ore bodies	Size	Grade	Ore Reserves	Exploration
Saurbay-Burgut Ore deposits	Kokpatas Formation Karashakh Formation Granodiorite (stock)	Y (Au)	Starn (Stockwork)	21 starn ore bodies l=1.60m (total) w=0.5-50m d=0-600m	(1993) Y ₀₃ =0.20-0.37% (Grade of ore bodies) (MAJ, 1997) Y ₀₃ =0.09-0.49% (Grade of ore bodies)	(1993) cut off Y ₀₃ =0.05, 0.08% C ₁ +P: 39.539.652t Y ₀₃ =0.43%, Au=0.34g/t (MAJ, 1997) cut off Y ₀₃ =0.05% Reserves: 15.195.300t Y ₀₃ =0.29%, Au=0.23g/t	Underway Prospecting activities (1985-1993): magnetic survey 70km ² and 10km ² ; trenching-3.044m ² ; non-coring drilling-4.440m ² ; coring drilling 30m deep on average-42.030m. exploration shaft with drifts and cross-cuts-3.294m. (MAJ, 1996) Coring drilling-4 drillholes-1.509.9m.
Saghinkan Ore deposit	Karashakh Formation	Y	Starn	14 starn ore bodies l=460-960m w=1-40m d=110-400m	(1994) Y ₀₃ =0.12-0.64% (Grade of ore bodies) (MAJ, 1997) Y ₀₃ =0.10-0.54% (Grade of ore bodies)	(1994) cut off Y ₀₃ =0.10% C ₁ +P: 12.719.000t Y ₀₃ =0.32% (MAJ, 1997) cut off Y ₀₃ =0.10% Reserves: 8.132.880t Y ₀₃ =0.23%	Completed Prospecting activities: trenching-1.152m ² , mapping drilling-3.455m, coring drilling by 160m×80m and 80m×80m grid-19.051m.
Baiutkan Ore deposit	Kokpatas Formation Lamprophyres (dikes)	Au	Silicified rocks Starn	1 ore bodies l=50m w=34.1m, Au=7.3g/t (T-2) d=0-110m	l= 0.7M, Au= 1.4g/t (UJTB-1) l= 2.0M, Au= 2.8g/t (UJTB-1) l= 10.4M, Au= 4.4g/t (UJTB-7) l= 1.0M, Au= 6.5g/t (UJTB-7) l= 14.9M, Au= 21.2g/t (UJTB-7)	(MAJ, 1997) Reserves: (tentative estimate) 108.434t Au=7.8g/t	Underway Prospecting activities (1993-1994): trenching, 70 non-coring drillings (depth up to 70m), shaft (28.5m), tunnel (400m). Further prospecting works such as trenching, drilling and geophysical survey are scheduled until 1998.
Another showings in Baiutkan district	Kokpatas Formation	Au	Silicified rocks Starn	w= 2.0m, Au= 1.2g/t (T-11) w= 1.0m, Au= 3.8g/t (T-28) l= 12.0m, Au= 1.3g/t (T-29) w= 2.0m, Au= 74.7g/t (P-819) w= 8.0m, Au= 31.0g/t (P-822)	l= 2.0M, Au= 2.3g/t (UJTB-3) l= 1.2M, Au= 1.1g/t (UJTB-8) l= 9.7M, Au= 4.4g/t (UJTB-8) l= 1.0M, Au= 8.5g/t (UJTB-9) l= 2.0M, Au= 11.9g/t (UJTB-13) l= 3.0M, Au= 1.3g/t (UJTB-17) l= 0.7M, Au= 6.0g/t (UJTB-17) l= 0.5M, Au= 9.8g/t (UJTB-18)	(MAJ, 1996 - 1997) Reserves: (tentative estimate) 166.421t Au=16.4g/t	(MAJ, 1996 - 1997) Coring drilling-21 drillholes-3.130m Trenching-8.310m

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

1) サウトバイ地区

サウトバイ地区のスカルン型タングステン鉱床は、花崗閃緑岩の貫入岩体と原生界中の炭酸塩岩類との接触部に存在している。サウトバイ岩株(花崗閃緑岩)は、サウトバイ背斜の中軸部に沿って貫入しており、地表部では数個の小岩体がNW-SE方向に配列している。サウトバイ貫入岩体は、深く潜頭している南ブカンタウバソリスのキュボラの1つと考えられており、岩株本体からの多くのトサカ状突起物が特徴的である。これらのトサカ状突起物が岩株本体とともにスカルンの形成に重要な役割を果たしている。

鉱化を規制している炭酸塩岩類は、原生界中の色々な層準に出現しており、垂直断面での鉱化の範囲は約500mに達しているが、主として鉱体を規制している層準はカラジャク層上部-コクパタス層下部である。サウトバイ・ブルグット鉱床は主としてコクパタス層下部に規制され、約20個のスカルン鉱体が形成されている。サゲンカン鉱床はカラジャク層上部に規制され、14個のスカルン鉱体が確認されている。

これらのスカルン鉱体は層状で母岩の層理面とほぼ整合的である。

富鉱部は、一般に花崗閃緑岩体との接触部から50-100m間、まれに200mまでの間に形成されている。

これら層状鉱体のほかに、断裂に規制された脈-細脈からなるストックワークタイプのタングステン鉱化作用が主として花崗閃緑岩体内部に発達するが、品位が低く経済的に見て価値は認められない。

2) ブルトカン地区

ブルトカン地区のブルトカン鉱床は、WNW-ESE系の北サウトバイ断層とNW-SE系断層との交会部付近に位置している。

北サウトバイ断層の南側に沿って、ブルトカン鉱床の金鉱化作用を規制している閃長閃緑岩の岩株(伏在部を含めれば長さ9km、幅3km)が貫入している。このことは、北サウトバイ断層が閃長閃緑岩の貫入を規制したことを示唆している。鉱体周辺のコクパタス層は、砂岩、粘板岩、珪岩、石灰岩及びドロマイトとこれらの岩石が変成したホルンフェルス、珪化岩、珪化・スカルン化交代変成岩及びスカルンからなる。

鉱体は、上部は酸化鉄、細粒石英及び玉髄を伴う珪化岩、下部は硫化鉱物を伴うスカルン鉱体で金鉱化作用を伴う。トレンチ、ボーリング及び坑道探鉱の結果より、鉱体の富鉱部は上面(地表部)の面積の広い多角錐形~パイプ状を呈し、直立ないし北側に急傾斜していると

推定される。地表部で富鉍部の長軸はWNW-ESE方向を示し、同方向に貫入したランプロファイアー及び閃緑岩岩脈に密接に関連して分布している。これらの貫入岩類と鉍体は、走向WNW-ESE系の裂罅群に規制されていると考えられる。下部のスカルン鉍体は、+210m準坑道でWNW-ESE系、NW-SE系、ENE-WSW系断層と炭酸塩岩類を含む層準との交会部に胚胎している。

上記ブルトカン鉍床以外でも本年次のトレンチ調査によって確認された金鉍微地の珪化岩は、ほとんどが走向WNW-ESE方向を示すとともに同方向の岩脈類(ランプロファイアー、閃長閃緑岩など)を伴っており、北サウトバイ断層に平行なWNW-ESE系裂罅群の鉍化作用への関与が推定される。これらの金鉍化作用の富鉍体は、ブルトカン鉍床と同様にWNW-ESE系断層とこれに交差する裂罅群と炭酸塩岩類を含む層準との交会部に胚胎していると推定される。

4-2 鉍化作用の特性

(1) サウトバイ地区

本地区の鉍化作用の主要タイプはタングステンであり、サウトバイ・ブルグット鉍床及びサゲンカン鉍床が分布している。

鉍床には2種類のタングステン鉍化作用がある。すなわち炭酸塩岩類に沿うスカルンの層状鉍体と花崗閃緑岩岩株、スカルン、珪岩及びホルンフェルス中のストックワーク鉍体である。

サウトバイ鉍床のスカルン鉍体の鉍石は、灰重石を伴う角閃石-輝石スカルンと角閃石-輝石-磁硫鉄鉍スカルンで、黄鉄鉍、磁硫鉄鉍、黄銅鉍、白鉄鉍を含み、まれに輝着鉛鉍、自然着鉛、硫砒鉄鉍、閃亜鉛鉍、方鉛鉍、輝銅鉍及び銅藍を伴っている。

ストックワーク状鉍体は、石英及び少量の長石の脈-細脈からなり、灰重石を伴う。主として花崗閃緑岩中に発達するが、タングステン鉍化作用は弱く経済的に見て価値は認められない。

スカルン鉍体には若干の金が伴われるが、研磨片の検鏡結果では金鉍物を確認していない。石英脈の2試料の流体包有物は気液2相の流体包有物で、均質化温度は110℃~346℃であり、ブルトカン地区のものと類似の分布を示す。

(2) ブルトカン地区

ブルトカン鉍床の鉍体は、上部は酸化鉄、細粒石英脈及び玉髓を伴う珪化脈、下部は硫化鉍脈を伴うスカルン鉍体で金鉍化作用を伴っている。構成鉍物は上部の珪化脈が石英、玉髓、方解石、菱鉄鉍、針鉄鉍を主とし、磁硫鉄鉍及び石膏を伴う。下部のスカルンは角閃石-輝石スカルンで、透閃石、アクチノ閃石、緑泥石、黄鉄鉍、白鉄鉍、針鉄鉍、磁硫鉄鉍、硫砒

鉄鉱及び黄銅鉱を主とし、少量の珪灰石、灰重石、緑簾石、ザクロ石を含む。下部の角閃石-輝石スカルンには、石英、方解石、菱鉄鉱が貫入している。

金鉱物の産状は、肉眼による観察の結果では石英及び玉髄中に認められる自然金である。ウズベキスタン側が行ったX線回折分析及び研磨片鑑定の結果では、自然金は石英、方解石及び菱鉄鉱脈中に産し、石墨と共生する。自然金は、まれに角閃石-輝石スカルン中で黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、白鉄鉱及び黄銅鉱と共生するが、硫化鉱物中には確認されていない。金粒の粒形は長円形、細脈状、斑状、他形を示し、粒形は0.003mm以下～0.1mmである。

母岩の変質は、珪化、黄鉄鉱化及びスカルン化である。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、スメクタイトと少量のカオリナイトを伴う。

本年次調査では、ブルトカン地区でトレンチ調査19試料及びボーリング調査16試料について流体包有物均質化温度測定を行った(Appendix 2-8)。供試料は脈状の石英、細脈～網状の石英あるいは方解石及び珪化岩である。

流体包有物はすべて気液2相であり、第2年次にみられた固相または液相二酸化炭素を伴う多相流体包有物は観察されなかった。

流体包有物の均質化温度は、101℃～362℃の範囲を示す。このうち、スカルンからの試料は250℃～350℃の範囲をとり、コクパタス層の堆積岩類中からの試料は、100℃～250℃の範囲を示す傾向にある。コクパタス層の堆積岩類中からの試料でも300℃を超えるものもあるが(T-12L3, T-17L4等)、これらは付近には閃長閃緑岩岩株あるいは閃緑岩岩脈が存在する。

金鉱化が認められた試料の均質化温度は100℃～250℃、スカルンからの試料は250℃～350℃の範囲をとり、これは第2年次と同様な傾向にある。

以上のことより石英脈の生成には複数のステージがあり、金鉱化作用は末期の低温の石英に伴われると推定される。

ブルトカン鉱床の生成過程は、次の様に考えられる。

- (1) 閃長閃緑岩岩株の貫入により、コクパタス層の炭酸塩岩類を含む層準に黄銅鉱-磁硫鉄鉱、黄鉄鉱-硫砒鉄鉱の共生鉱物組成を持つ角閃石-輝石スカルンが形成された。
- (2) その後、石英脈、菱鉄鉱脈、方解石脈に伴う金銀鉱化作用が付加された。石墨は、金を含む珪酸塩質溶液との反応の下で炭酸塩岩類中の炭質物質が変化して生成したと考えられる。

4-3 物理探査異常と鉱化作用の関係

ブルトカン地区でTEM法物理探査を実施した結果、地表下200m(海拔0m)程度までの比抵抗構造が解明された。

本地域のトレンチ調査で確認された主な鉱徴は、ほとんどが閃長閃緑岩岩体の北側でTEM法調査によって確認されたWNW-ESE方向に分布する地下浅部の高比抵抗域内に分布する。トレンチ調査及びボーリング調査結果と比抵抗分布の対比から、この地下浅部の高比抵抗域は主として閃緑岩岩脈、珪化帯、珪岩及び石英脈が密集して分布する部分に対比される。

また、ボーリングによって海拔100~150mの深度で確認された鉱徴も、海拔100m準及び海拔150m準の比抵抗構造平面図に見られる高比抵抗域内に分布する。ボーリング調査結果と比抵抗分布の対比から、この地下深部の高比抵抗域はWNW-ESE方向に分布し、主として閃長閃緑岩岩脈、閃緑岩岩脈、珪化帯、珪岩、石英脈が密集して分布する部分及びスカルン化した交代変成岩等に対比される。

今回の調査によって、これらの高比抵抗域の水平方向及び鉛直方向への連続性が第2年次の調査よりも詳細に把握された。これらの高比抵抗域は、測線L-14、測線L-19及び測線L-5付近でWNW-ESE方向の連続性が途切れる。これらのギャップはNNW-SSE方向を示し、調査地域南縁部の閃長閃緑岩体中の高比抵抗を示す部分も規制している。また、測線L-14付近のギャップを境に西側で地下深部の高比抵抗域の頂部の深度が若干深くなる。

これらの高比抵抗域の伸びるNNE-SSW方向と、その連続性を規制するWNW-ESE方向はいずれも調査地域における顕著な断層の方向であり、比抵抗分布もこれらの方向に規制されている。

4-4 鉱床賦存のポテンシャルについて

第1年次に実施した既存資料解析の結果ではこれらの鉱床は7つのタイプに分類された。

①金・石英脈、②金・銀・石英脈、③金・銀・銅・石英脈、④銀・石英脈、⑤タングステン・スカルン鉱床、⑥タングステン・石英ストックワーク鉱床、⑦タングステン・金・スカルン鉱床である。

本年次調査地域には、鉱床規模及び品位の観点から判断し、経済性のある鉱床としては①金・石英脈のブルトカン鉱床と⑤タングステン・スカルン鉱床のサウトバイ鉱床とこれに隣接するブルグット鉱床、サゲンカン鉱床が分布している。

1) サウトバイ地区

鉱量計算結果に基づき、鉱床の開発の可能性を検討した結果、現状の鉱量・品位・建値では最も有利な条件のもとで採掘計画を立てても損失を生じるため、現状では本地区での鉱山開発は難しいと判断される。

今後本地区で探鉱を継続しても鉱量増は期待できるがWO₃品位の著しい好転は期待できない。

2) プルトカン地区

本地区においては、閃長閃緑岩岩株の北側に近接した原生界中に胚胎する金鉱床が走向延長約1,200mに亘って点在している。

これらの鉱体は本年次のトレンチ調査及びボーリング調査の結果から連続性に乏しく、鉱体は小規模(延長50-150m, 深度100m以内)と推定される。

本地区の金鉱床の鉱量計算(試算)の結果では、8鉱画で埋蔵鉱量275千t(Au品位13.1g/t)、金含有量3.6tと予測されたが、ウズベキスタン国内の金鉱床としては小規模である。

このうちプルトカン鉱床を含む2つの鉱画を選択して露天採掘することとし、鉱床の開発の可能性を検討した。概算で可採粗鉱量115千t、可採Au品位10.0g/tの鉱石を1年間で採掘することにより粗鉱トン当たり125ソム(2.5\$)の利益が得られることになる。

第2年次のトレンチ調査及び物理探査で探鉱されたトレンチT-6の東方の地域にも閃長閃緑岩岩株の北側に近接する原生界中に鉱床の賦存が期待されるが、これまでの探鉱結果より本地区の鉱化作用は弱く、大規模な金鉱床の賦存するポテンシャルは低いと考えられる。しかし、プルトカン鉱床と同程度の小規模な鉱床を捕捉できる可能性はある。

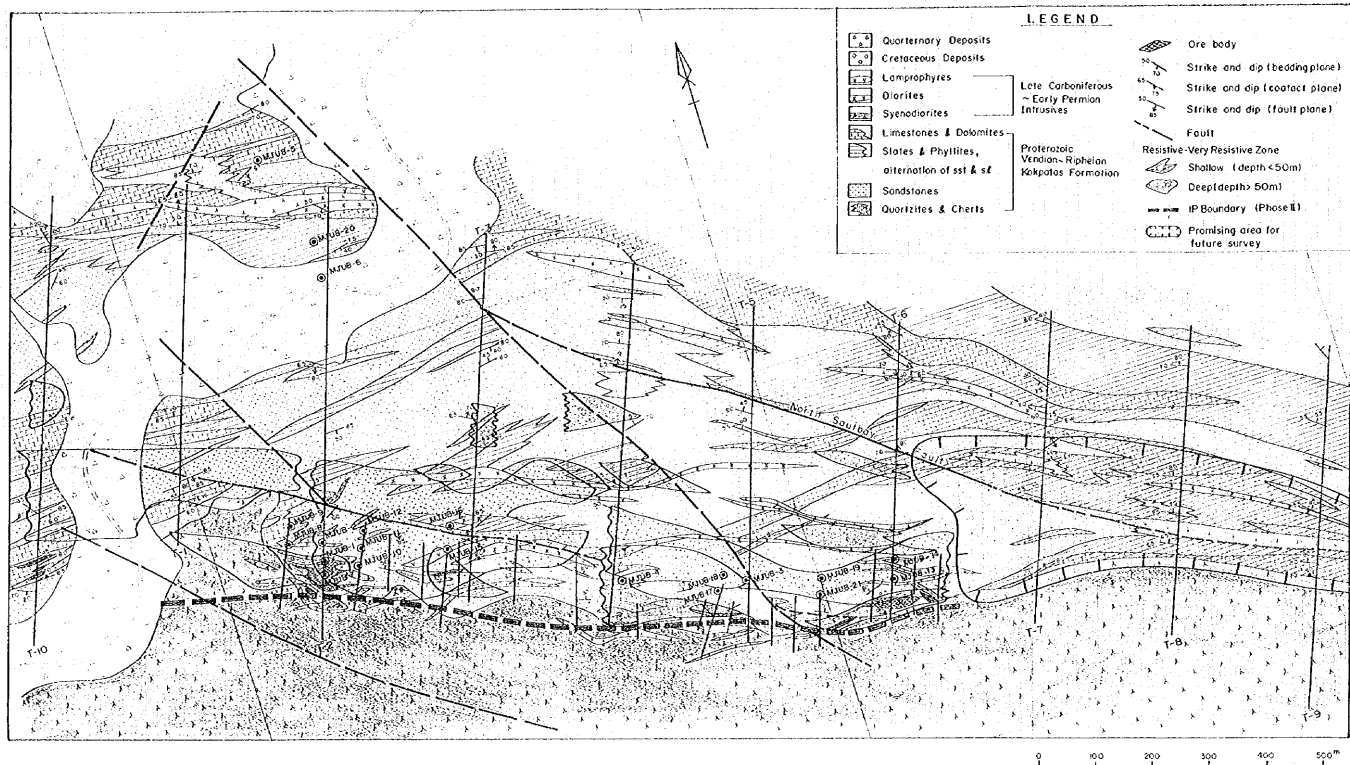


Fig. 1 -4 Relation between Geophysical Results and Geological Structure in Bulatkan District

第5章 結論及び将来への提言

5-1 結論

1) サウトバイ地区

(1) サウトバイ地区には、原生代のカラシヤク層及びコクパタス層が分布している。これらの原生界を貫いて石炭紀後期～二畳紀前期の花崗閃緑岩、アプライト、閃緑岩、ランプロファイアーなどの岩株及び岩脈が貫入している。

鉱床の主要タイプは花崗閃緑岩に規制されたタングステンを含むスカルン鉱床で、主要鉱床のサウトバイ鉱床のほかその周辺にブルグット鉱床とサゲンカン鉱床がある。

(2) 再収集されたデータに基づき、サウトバイ、ブルグット及びサゲンカン鉱床について鉱量計算を実施し、これらの鉱床の再評価を行った。

その結果、カットオフ品位0.05%(WO₃)の場合、サウトバイ、ブルグット及びサゲンカン鉱床全体の鉱量は25,257千トンとなった。WO₃の平均品位は0.27%、含有金属量は約69千トン(WO₃)である。Auの平均品位は0.15g/t、含有金属量は約3.7トンである。

これらの鉱床の品位は、1980年以降西側諸国で稼行されたスカルン型タングステン鉱山よりもかなり低い。

(3) サウトバイ、ブルグット及びサゲンカン鉱床の開発可能性を検討した。各鉱床とも品位が低く、可採粗鉱量が少ないため、単独での開発は難しい。そこで複数の鉱床を開発する採掘計画を検討した。最適操業はサウトバイ鉱床の海拔+100mから上部を露天採掘で700V/日、ブルグット鉱床を坑内採掘で800V/日の組み合わせで開発する方法である。しかし、この最適操業でも利益を得られず、約20億ソム(40,000千\$)の投資をしても0.3億ソム(600千\$)の回収不足が生じる。しかも、この収支計算の前提は起業投資を全額自己資金で賄い、労務費・物品費等のエスカレーションはないとし、機械の更新費用、閉山費用、諸税金も見込んでいない。このような特別な条件のもとでも利益を生み出せない。現状の品位、鉱量、建値でのサウトバイ地区のタングステン鉱床の開発は採算性から考えて難しいと判断される。

2) ブルトカン地区

(1) ブルトカン地区には、原生代のコクパタス層が分布している。原生界を貫いて石炭紀後期～二畳紀前期の閃長閃緑岩、閃緑岩、花崗岩、ひん岩及びランプロファイアーなどの岩株及び岩脈が貫入している。

本地区における顕著な断層の方向はNW-SE～E-W系及びNNW-SSE系である。

鉱床は金を含む石英・珪化脈及びスカルン鉱体で、本地区にはブルトカン鉱床が知られている。

(2) ブルトカン鉱床においてウズベキスタン側独自の探鉱として実施された+210m準坑道の結果によると、ブルトカン鉱床の富鉱部はWNW-ESE系、NW-SE系、ENE-WSW系断層と炭酸塩岩類を含む層準との交会部に胚胎している。鉱体の形状は上面(地表部)の面積の広い多角錐形～パイプ状(幅20～35m、深さ約100m)を呈し、直立ないしやや北西側に急傾斜していると推定される。鉱体は、上部は酸化鉄、細粒石英脈及び玉髓を伴う珪化脈、下部は硫化鉄脈を伴うスカルン鉱体で金鉱化作用を伴っている。構成鉱物は上部の珪化脈が石英、玉髓、方解石、菱鉄鉱、針鉄鉱を主とし、磁硫鉄鉱及び石膏を伴う。下部のスカルンは角閃石-輝石スカルンで、透閃石、アクチノ閃石、緑泥石、黄鉄鉱、白鉄鉱、針鉄鉱、磁硫鉄鉱、硫磁鉄鉱及び黄銅鉱を主とし、少量の珪灰石、灰重石、緑簾石、ザクロ石を含む。ウズベキスタン側が行った鉱物研究の結果では、自然金は石英脈、方解石脈及び菱鉄鉱脈中に産し、石墨と共生する。自然金は、まれに角閃石-輝石スカルン中で硫化鉄物と共生するが、硫化鉄物中には確認されていない。

(3) トレンチで確認されたAu品位1g/t以上の箇所は、T-11の80.0～82.0mのAu品位1.2g/t、T-28の36.0～37.0mのAu品位3.8g/t、T-29の52.0～64.0mのAu品位1.3g/tの3箇所であった。トレンチで多数の珪化、酸化帯を確認したが、Au品位の高いものは少なかった。

(4) ブルトカン鉱床の西延長に対して実施したMJUB-8孔の深度18.1～19.3m(真幅0.5m、Au品位1.1g/t)、深度27.7～37.4m(真幅4.9m、Au品位4.4g/t)、MJUB-9孔の深度47.0～48.0m(真幅0.5m、Au品位8.5g/t)で金の鉱化作用が認められた。Au品位1g/t以上が確認された箇所は、上記以外ではMJUB-13孔の深度39.5～41.5m(真幅1.1m、Au品位11.9g/t)、MJUB-17孔の深度23.4～26.4m(真幅2.0m、Au品位1.3g/t)及び深度74.8～75.5m(真幅0.5m、Au品位6.0g/t)、MJUB-18孔の深度69.0～69.5m(真幅0.5m、Au品位9.8g/t)である。これらの鉱体は連続性に乏しく小規模(延長50-150m、深度100m以内)と推定される。

(5) TEM法物理探査を実施した結果、地表下200m(海拔0m)程度までの比抵抗構造が解明された。調査地域南部の閃長閃緑岩分布域では中比抵抗から著しい高比抵抗を示す。閃長閃緑岩岩体の北縁に沿う原生界分布域に見掛上北傾斜を示す高-著しい高比抵抗域が断続的に分布している。本区域の主な鉱徴は、ほとんどがこの高比抵抗域内に分布する。この高比抵抗域は主として閃緑岩岩脈、珪化帯、珪岩、石英脈が密集して分布する部分

及び珪化・スカルン化した交代変成岩等に対比される。この高比抵抗域の北側には低比抵抗域が広がっている。この低比抵抗域は、石灰岩、粘板岩の分布域に相当する。水平方向の比抵抗分布は、本調査地域の卓越した断層の方向であるWNW-ESE方向とNNE-SSW方向に規制されたブロック状の分布を示す。

(6) 石英脈及び方解石脈の流体包有物の均質化温度は、 $100^{\circ}\text{C}\sim 360^{\circ}\text{C}$ の範囲を示す。スカルンからの試料は $250^{\circ}\text{C}\sim 350^{\circ}\text{C}$ の範囲をとり、金鉱化が認められた試料の流体包有物均質化温度は $100^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ で一般に 200°C 前後の値を示す。このことは、高温のスカルン化作用(均質化温度： $250^{\circ}\text{C}\sim 350^{\circ}\text{C}$)に引き続き、より低温(均質化温度： $150^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$)の金鉱化作用が行われたとした第2年次調査の結果と調和的である。

ブルトカン鉱床の生成過程は、次の様に考えられる。

- ① 閃長閃緑岩岩株の貫入により、コクパタス層の炭酸塩岩類を含む層準に黄銅鉱—磁硫鉄鉱、黄鉄鉱—硫砒鉄鉱の共生鉱物組成を持つ角閃石—輝石スカルンが形成された。
- ② その後、石英脈、菱鉄鉱脈、方解石脈に伴う金銀鉱化作用が付加された。

(7) 探鉱の結果確認された鉱石部について埋蔵鉱量試算の結果、鉱量275千t、Au品位13.1g/t、金量3.6tと予測され、ウズベキスタン国内の金鉱床としては小規模である。

(8) ブルトカン地区は地表に近い脈幅の厚い鉱体については小規模な露天採掘が可能である。ブルトカン鉱床を含む2つの鉱画を選択して開発の可能性を検討した。起業投資は極力圧縮することとし、鉱石はコクパタス金山まで45tトラックで運搬し、コクパタスからはウチクドクのNo.3選鉱場まで鉄道運搬して処理することとした。

試算の結果、可採粗鉱量115千t、可採Au品位10.0g/tの鉱石を1年間で採掘すれば、約15,000千ソム(300千\$)の利益が得られる。しかし、採掘期間1年の鉱山を新たに組織することは現実的ではない。もし、開発するならばコクパタス金山が管理し運営する支山とすべきであろう。

5-2 将来への提言

1) サウトバイ地区

鉱量計算結果に基づき同地区の鉱床の開発の可能性を検討した結果、現状の鉱量・品位・建値では、最も有利な条件のもとで採掘計画を立てても損失を生じるため、現状では本地区での鉱山開発は難しいと判断される。今後探鉱を継続すれば鉱量増は期待できるが WO_3 品位の著しい好転は期待できない。したがって、本地区での探鉱は中止し、将来のタングステ

ン資源の供給源として保留しておくことが望ましい。

2) プルトカン地区

本年次に実施した鉱量計算試算では8鉱画で埋蔵鉱量275千t, Au品位13.1g/t, Ag品位6.5g/tと予測された。このうちプルトカン鉱床を含む2つの鉱画を選択して露天採掘することとし、鉱床の開発の可能性を検討した。可採粗鉱量115千t, 可採Au品位10.0g/tの鉱石を1年間で採掘すれば粗鉱トン当たり125ソム(2.5\$)の利益が得られる試算が得られたので将来の対応を検討すべきであろう。

第2年次のトレンチ調査及び物理探査で探鉱されたトレンチT-6の東方の地域にも閃長閃緑岩岩株の北側にプルトカン鉱床と同程度の小規模な鉱床を捕捉できる可能性があるので、当該地域での鉱化状況を確認するためのトレンチ調査, 物理探査及びボーリング調査を実施することが望ましい。探鉱の成果を上げるためには、炭酸塩岩類の層準の構造とこれに交会する断層構造を詳細に検討することが望ましい。

第Ⅱ部 各 論

第1章 サウトバイ地区

1-1 サウトバイ地区の地質・鉱床概要

サウトバイ地区の地質は、原生代のカラシヤク層及びコクパクス層の堆積岩からなる。前者はサウトバイ背斜構造の中軸部を占め、後者はその翼部を占めている(Fig. II-1-1-1)。

カラシヤク層は、珪岩、ドロマイト及び石灰岩を伴う火山岩起源の緑色岩類及び片岩類からなり、層厚は500m以上である。

コクパクス層の基底は、砂岩、粘板岩、珪岩を挟む厚さ100~150mのドロマイトと石灰岩からなる。その上位には、厚い砂岩が粘板岩、珪岩、片岩、石灰岩及びドロマイトを伴って重なっている。本層の上部は、まれにドロマイトとチャートを挟む砂岩及び粘板岩からなる。本層の全層厚は、1,000m以上に達する。コクパクス層と下位のカラシヤク層との関係は整合で、一部は指交関係にあると考えられる。

これらの原生界を貫いて石炭紀後期~二疊紀前期の花崗閃緑岩、アブライト、閃緑岩、ランブロファイアーなどの岩株及び岩脈が貫入している。

主要な褶曲構造としてはサウトバイ背斜があり、タングステン鉱化作用を伴うスカルンの生成を規制しているサウトバイ岩株(花崗閃緑岩)は褶曲の中軸に位置している。

鉱石を規制している炭酸塩岩類を含む層準は、主としてカラシヤク層上部からコクパクス層下部であり、垂直断面での鉱化の範囲は約500mに達している。

鉱化作用の主要タイプはタングステンを含むスカルン鉱床で、主要鉱床のサウトバイ鉱床のほかその周辺にブルグット鉱床とサゲンカン鉱床がある。

1) サウトバイ鉱床

サウトバイ鉱床は、コクパクス探鉱部隊基地の東方15kmに位置する。本地域では、1985年以來南東方のブルグット鉱床を含めた探鉱と評価が続けられ、本格的調査は1993年に開始された。

鉱床は、サウトバイ花崗岩質岩株の東側の接触部に位置している。2種類の鉱体が存在する。すなわち、炭酸塩岩類に沿うスカルンの層状、層状-ストックワーク状鉱体と花崗岩質貫入岩、スカルン、珪岩及びホルンフェルス中のストックワーク状鉱体である。

厚さ及び長さの異なる11のスカルン鉱体(No.1~No.9, No.20, No.21)がボーリングで確認されている(Fig. II-1-1-2)。

主要スカルン鉱体(No.1鉱体)は層状を呈し、東側へ40-80°傾斜している。鉱体の厚さは、1~50m(平均15m)に変化する。

鉱石の主要鉱物組成は、灰重石を伴う角閃石-輝石スカルンと角閃石-輝石-磁硫鉄鉱ス

カルンである。鉍石は通常、石英、黄鉄鉍、磁硫鉄鉍、黄銅鉍を含む。酸化帯は見られない。

ストックワーク状鉍体は、主として花崗岩質岩株中に発達する。これは石英及び少量の長石の脈-細脈からなる。これらの脈はスカルン層や接触交代変成岩中にも重複して胚胎する。しかし、サウトバイ鉍床では、花崗岩類中のストックワーク状鉍化作用は弱く、経済的に見て価値は認められない。

ウズベキスタン側の探鉍作業は、現在実施中であり、1998年まで継続される予定である。

1993年には、鉍量計算が実施され、露天掘(地表下150mまで)と坑内掘(地表下600mまで)による鉍床開発の可能性のフィージビリティの計算が実施された。

本調査の第1年次にはサウトバイ鉍床と後述のブルグット鉍床に関する既存資料を収集し、コンピュータを使用して鉍量計算を行い、これら鉍床の評価を行った。

鉍量計算を行った結果、カットオフ品位0.05%(WO₃)の場合、両鉍床全体の鉍量は25,885千トンである。WO₃の平均品位は0.27%、Auの平均品位は0.24g/tである。この結果とウズベキスタン側が作成したSarydjoy報告書の結果とを比較すると、全体的に見れば、露天探掘場計画部については、両者の計算結果はよく一致している。しかし、サウトバイ、ブルグット鉍床全体の場合、両結果に大きな差が見られた(Table II-1-1-1)。

Table II-1-1-1 Comparison of Ore Reserves Estimation Results by MMAJ(1995) and Sarydjoy Team(1993)(on the Whole Area Basis)

Area	Reported by	Reserves (t)	WO ₃ (%)	Au (g/t)	WO ₃ (t)	Au (kg)
Open pit of Sautbay deposit	Sarydjoy(1993)	2,606,250	0.38	0.16	9,960.5	411.4
	MMAJ(1995)	2,621,000	0.35	0.13	9,173.5	340.7
Sautbay, Burgut deposits	Sarydjoy(1993)	39,539,352	0.43	0.34	168,701.5	13,530.7
	MMAJ(1995)	25,885,000	0.27	0.24	70,631.7	6,335.1

2) ブルグット鉍床(W)

ブルグット鉍床は、サウトバイ鉍床の南東0.5kmにあつてWNW-ESE方向に伸長する花崗岩質岩株の接触部に位置している。これは、サウトバイ鉍床の南東側への延長部に相当する(Fig. II-1-1-1)。金-タングステンは、コクパタス層の炭酸塩岩を含む珪質-碎屑性堆積岩中に選択的に発達するスカルン中に胚胎している。鉍化域は、ボーリングで走向方向に600m、傾斜方向に340m連続し、鉍体の厚さは2.1~13.8mである。

鉍体の大部分は、輝石スカルン、輝石-ザクロ石スカルンで色々な層準に位置しており、ボーリングでNo.10鉍体からNo.19鉍体まで確認されている。

ブルグット鉍床の鉍量は、サウトバイ鉍床と共に、1993年に計算されている。

本調査の第1年次にもサウトバイ鉱床と共に鉱量が計算された。

本鉱床は、現在サウトバイ鉱床と共にコアボーリングで探鉱されている。

3) サゲンカン鉱床(W)

サゲンカン鉱床は、サウトバイ鉱床の1km西部に隣接している(Fig. II-1-1-1)。本鉱床の存在は、磁力異常の処理過程で推定された。

鉱化作用は、サウトバイ岩株に貫入された主としてカラシヤク層の堆積岩中であって、深度約110~400m間に認められる(Fig. II-1-1-4)。地表部は30~50mの厚さの中—新生代の堆積物に被覆されている。

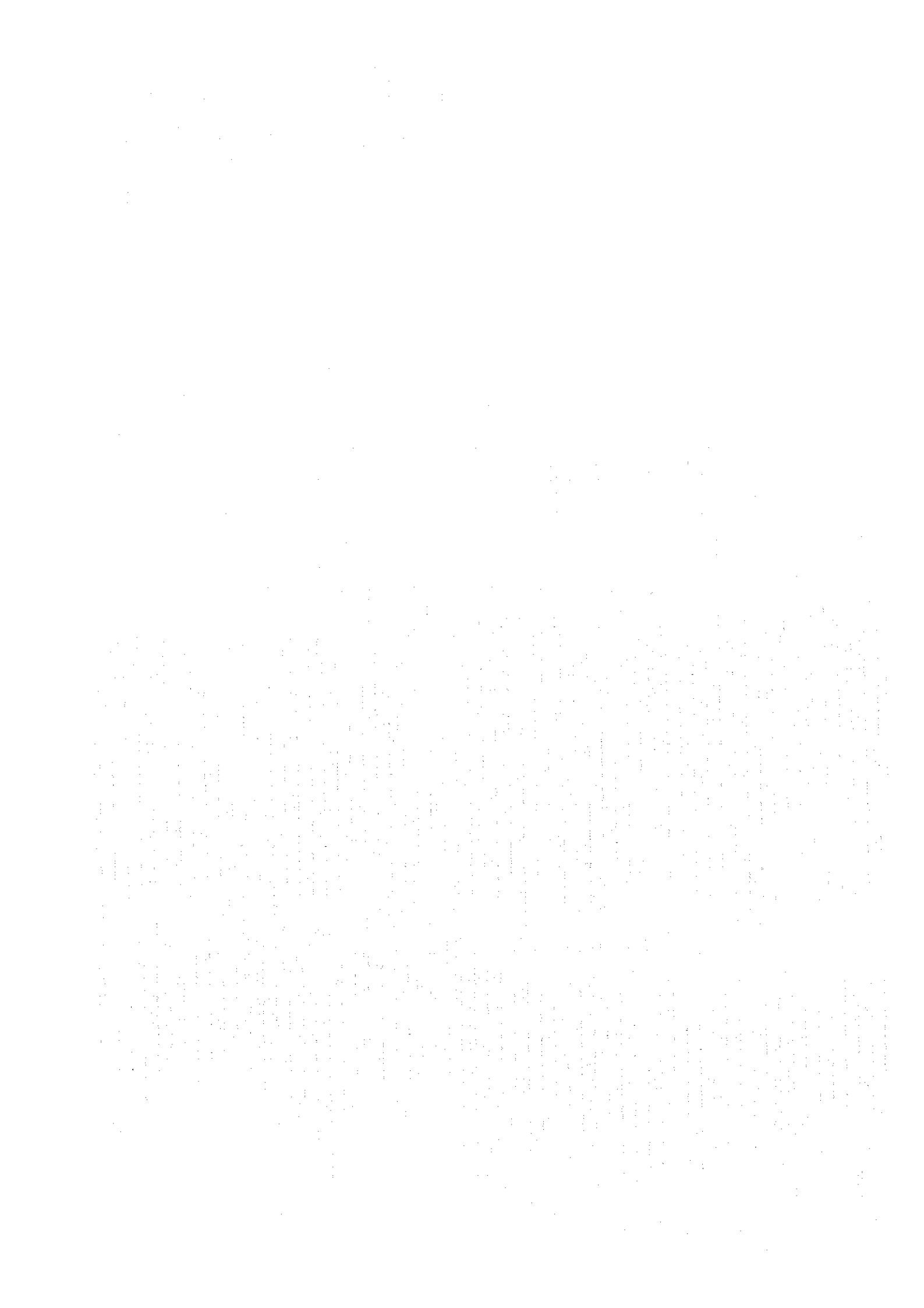
合計14個のスカルン鉱体が確認され、それらは層状の鉱体で母岩とほぼ整合している。鉱床は、厚さ1mから30~40mでほぼ水平に460~960m連続する。

現在、本地域での探鉱は完了している。

1994年末にはウズベキスタン側による探鉱評価が完了し、鉱量が計算された。

第2年次にサゲンカン鉱床の鉱量を推定した結果、カットオフ品位0.05%(WO₃)の場合、サゲンカン鉱床全体の鉱量は16,320千トンとなった。WO₃の平均品位は0.24%、含有金属量は約40千トン(WO₃)である。Auの平均品位は0.02g/tしかなく、鉱床としてはほとんど無価値である。

鉱量計算結果とウズベキスタン側の計算結果を比較すると、カットオフ品位0.1%(WO₃)の場合、ウズベキスタン側の計算結果では、鉱量12,710千トン、WO₃の平均品位0.32%、含有金属量約40千トン(WO₃)であるのに対して、第2年次の計算結果では鉱量13,944千トン、WO₃の平均品位0.27%、含有金属量約38千トン(WO₃)で、若干鉱量が増えて、平均品位が低くなっている。この差は計算範囲の違いによるものと思われ、基本的には両者の計算結果は一致していると考えられる。



(after V.A. Aleksashtchik; 1993)

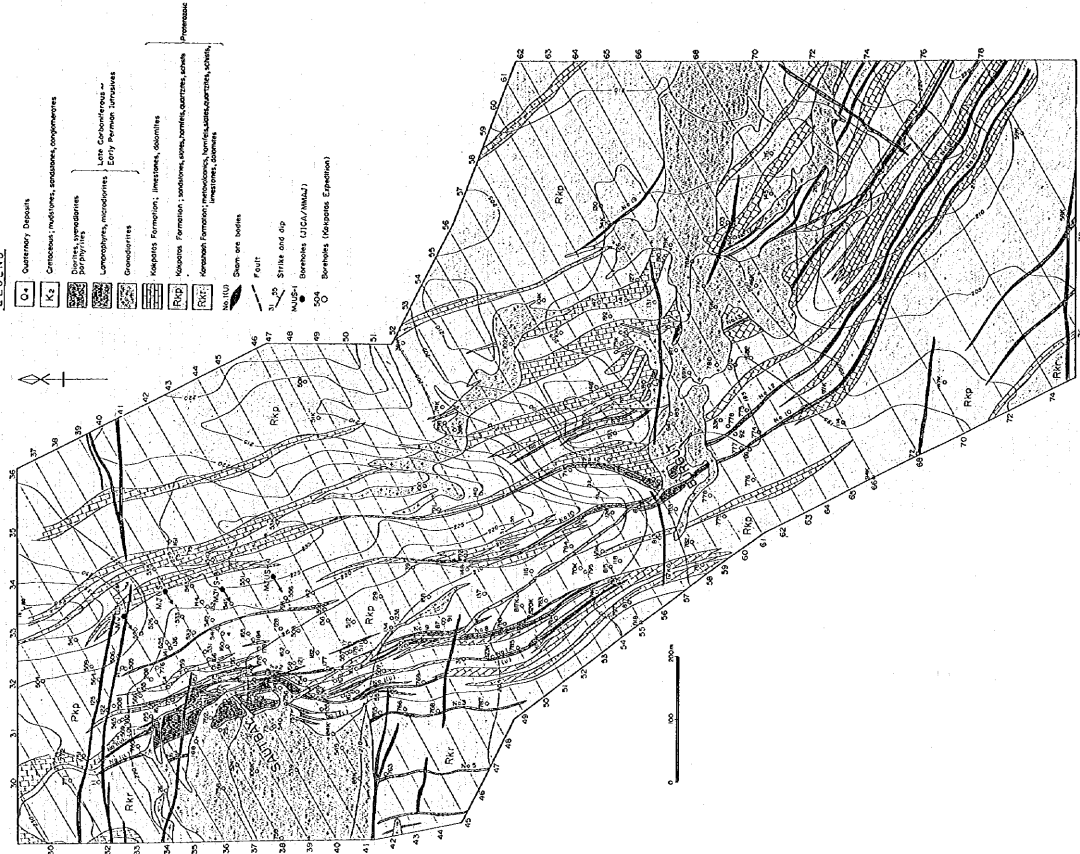


Fig. II-1-1-1 Geological Map of the Saubay District

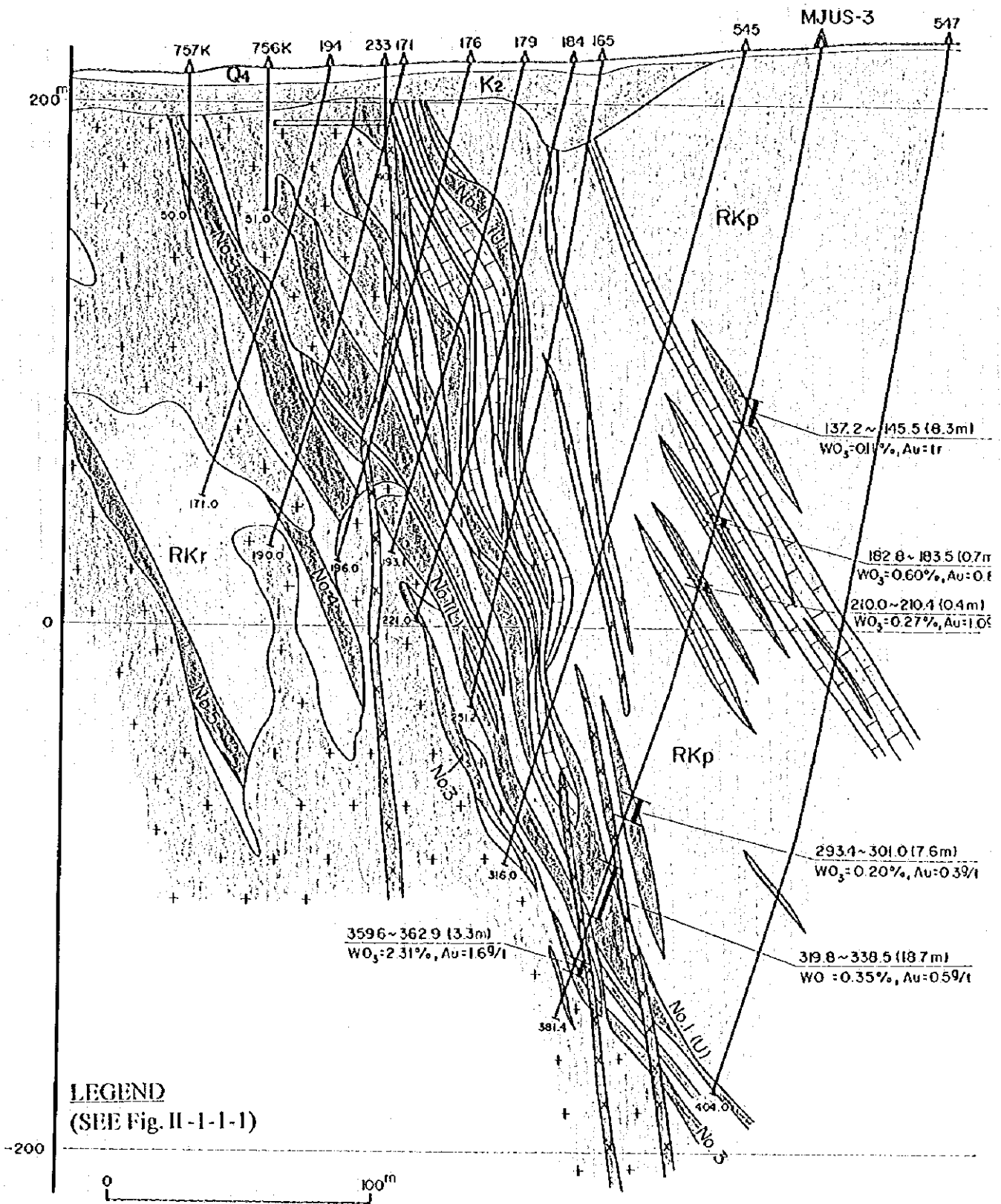
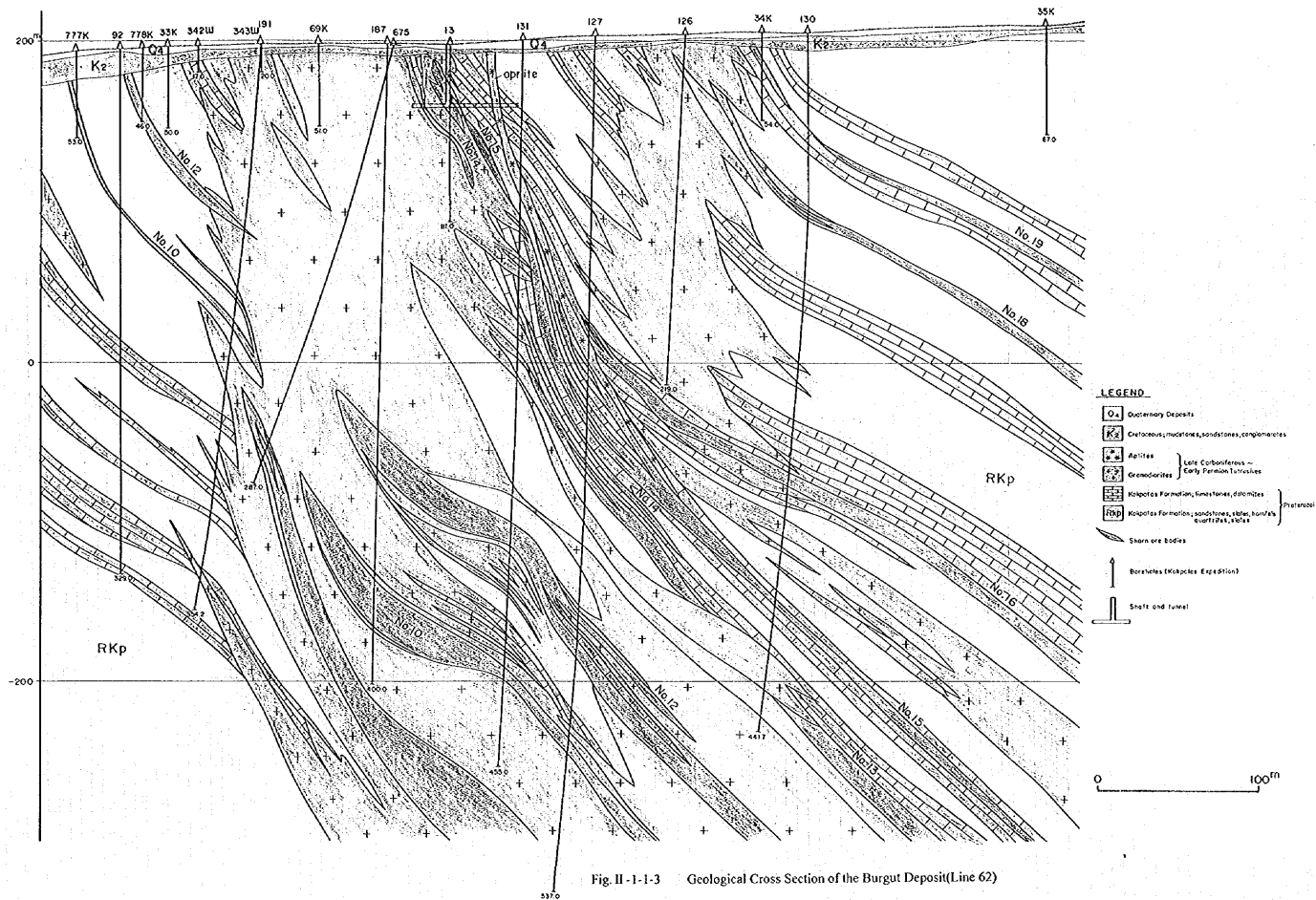


Fig. II-1-1-2 Geological Cross Section of the Sautbay Deposit (Line 41)



(after T.P.Radajeva,H.B.Khan,O.G.Kim,1994)

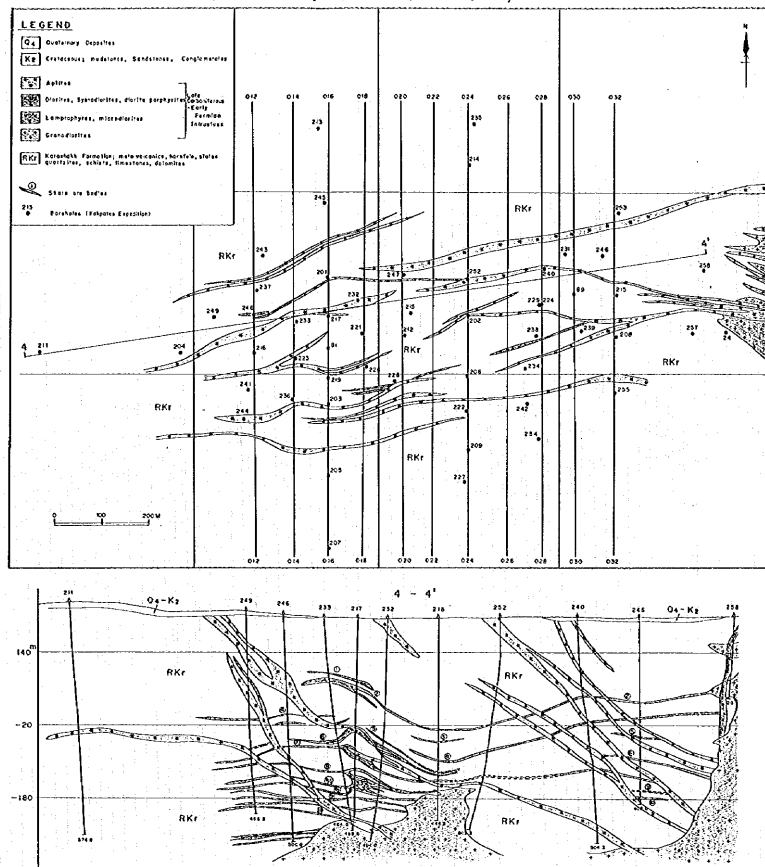


Fig. II -1-1-4 Geological Map and Cross Section of the Saghinkan Deposit

1-2 サウトバイ、ブルグット及びサゲンカン鉱床の鉱量計算

1-2-1 目的

サウトバイ地区のサウトバイ、ブルグット及びサゲンカン鉱床について、過年次の調査より得られた資料に基づいて、鉱床の再評価を行うために西側の手法を用いて鉱量計算を実施し、その結果及び現地調査に基づき、採掘計画を策定する。

1-2-2 計算方法

1) ソフトウェア

サウトバイ、ブルグット及びサゲンカン鉱床の鉱量計算には、スカルン鉱床や鉱脈鉱床に適した鉱量計算用ソフトであるカナダのLynx Geosystems Inc社のmicroLYNX Plusを使用した。

MicroLYNX Plusは地下資源探査及び鉱山開発のための総合解析システムであり、以下のような機能または特徴を持っている。

①プロジェクト指向

MicroLYNX Plusはプロジェクト指向型プログラムであり、同時にいくつものプロジェクトを管理できる。あるプロジェクトを一旦ロードすると、それ以降の作業は他のプロジェクトに影響を加えない。

②ボーリングデータの入力・編集

分析値、地質情報を含むボーリングデータを管理するデータベースをプロジェクトごとに作成する。必要があれば、入力済みのデータを容易に編集できる。

③ボーリングデータの表示

3次元空間における鉱化作用等の検討に必要なデータベース中のデータは任意方向の断面または平面に表示でき、またプリンタ、プロッタで出力できる。

④統計解析

分析データを統計学的または地球統計学的に解析し、3次元空間における各成分の品位分布特性を検討する。

⑤地質及び鉱床の形態の定義

地質断面あるいは平面図をmicroLYNX Plusに入力、または直接ディスプレイ上で品位等に基づいて鉱体を作成することによって地質体（鉱体を含む）の定義を行う。

⑥鉱床モデルの作成・対象成分の品位推定

鉱床の形態に応じた各種モデルを作成し、鉱床の各部分における対象成分の品位を適切な方法で推定する。

⑦埋蔵鉱量の計算

推定された品位などに基づいて対象区域の埋蔵鉱量を計算する。

⑧推定品位の表示

鉱床モデル（推定品位等）を任意の断面または平面に表示させ、mining designのための検討資料を提供する。

⑨mining design

オープンピットまたは坑道等の設計を行い、可採鉱量を計算する。

⑩開発期間中のデータ更新

鉱山開発期間中に新たに得られたデータを随時に入力し、最新状況をすぐ反映するようにデータベースを随時更新する。

2) 計算範囲

鉱量計算は第1年次と同様サウトバイ鉱床にブルグット鉱床を含め計算した（Fig II-1-2-1）。サゲンカン鉱床については探鉱が終了しており、新データが得られなかったが、サウトバイ鉱床の WO_3 とAuの新たなバリオグラムを使用して再計算した。現地で使用している座標系は真北と一致しているが、鉱床の地質断面図が $N60^\circ E$ となっているため、現地用の座標系を時計回りに 60° 回転し原点も移動して、新しい座標系を作成した。この新座標系を鉱量計算用の座標系とした。Fig II-1-2-2に示したように鉱量計算は新座標系でX軸 $-5 \sim 1,745m$ 、Y軸 $-5 \sim 1,595m$ の $1,750m \times 1,600m$ の範囲となっている。

3) 分析試料及び計算対象成分

サウトバイ鉱床、ブルグット鉱床及びその周辺地域では合計約700本のボーリングが掘削されているが、その半分以上がノンコアボーリングである。今回の鉱量計算に使用したのはそのうちの244本であり（Fig II-1-2-2）、第1年次より85本増加した。ボーリングコアから分析用試料が $1 \sim 2m$ の間隔で採取されている。また、サウトバイ鉱床では標高193m準に坑道があり、坑道壁から採取した試料については、坑道の方向を考慮して36本の水平ボーリングとみなして鉱量計算に組み入れた。

分析成分については WO_3 とAuが主であり、その他の成分は分析していないか分析個数が非常に少ないため、今回の鉱量計算は WO_3 とAuのみを対象成分とした。 WO_3 のデータ数は14,597個で、Auは16,516個である。

4) 鉱体の定義

1993年12月現地のSarydjoyワーキングチームにより、サウトバイ、ブルグット鉱床について鉱量計算を含めた報告書が提出された。報告書には鉱体の延長方向とほぼ直交した23枚の

地質断面図が添付されている。これらの資料によれば、サウトバイ、ブルグット鉱床では計21の鉱体が確認されており、それぞれ番号が割り当てられている。両鉱床は接近しており、一部の鉱体は両鉱床にまたがっており、事実上一つの鉱床として考えられる。

鉱体の定義は基本的に第1年次と同様にこの23枚内の22枚の地質断面図を採用して、若干修正を加えた。さらにこの内10枚に関しては最新のデータによる修正が加えられている。PL.II-1-2-3に示したように、断面間隔は40~170mで、サウトバイ鉱床ではほとんど40mとなっている。また、南東端の断面78は断面70から約320m離れており、その周辺に分析データもほとんどないため、断面78周辺は計算範囲に入れなかった。断面の前後の影響範囲はその前後の断面との距離の半分にした。すべての鉱体に識別するための地質コードを割り当てた。

5) バリオグラム

バリオグラムを計算する前に、分析データに対してコンポジット化(加重平均化)を行った。コンポジットの長さは5mである。実際の処理方法として、まず地質断面及びその前後の影響範囲から各分析試料に地質コードを割り当てる。次に割り当てられた地質コードにより地質単位(鉱体)ごとに分析値を5m毎に試料の長さで加重平均した。

21の鉱体は空間的に分離されている。鉱体の成因などを厳密に考えた場合、それぞれの鉱体は違うものであり、各鉱体に独自のバリオグラムを有する。しかし、1号鉱体を除いて、他の鉱体は分析データ数が少なく、バリオグラムを計算しても、その信頼性が非常に低い。従って、1号鉱体についてのみ、バリオグラムを計算して、3次元における各成分の品位分布の特徴を検討した。

1号鉱体は全体的に見れば、板状を呈し、走向はN10°Wで、傾斜は約60°Eである。1号鉱体はサウトバイ鉱床では深度約150mより上部は比較的まとまっており、下部は4本の鉱体に分かれている。以降の説明のために1号鉱体に対して以下のような軸定義を行う(Fig II-1-2-3)。

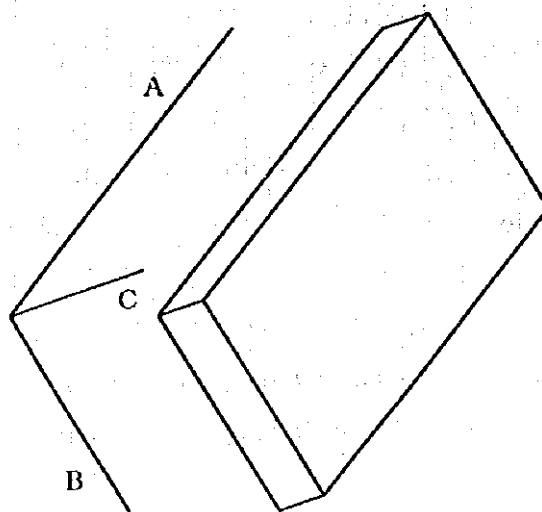


Fig II-1-2-3 Definition of 3 Axes for No.1 Ore Body

A軸： 1号鉱体の走向方向で，N10°W

B軸： 1号鉱体の傾斜方向で，傾斜-60°

C軸： 1号鉱体の板面に垂直な方向で，真北から時計回り80°，傾斜+30°

自然界に存在する地質体（例えば鉱床）には3次元空間におけるある項目（例えば成分の品位）の分布は等方性のものがあれば，異方性のものもある。異方性については地球統計学的に方向により異なるバリオグラムが存在することによって表現される。また，バリオグラムを計算する際に，同じデータセットでも，計算パラメーター（距離間隔，角度範囲など）の違いにより，異なるバリオグラムが得られることになる。従って，実際バリオグラムを求める際に，種々なパラメーターを使用してバリオグラムを計算し，その中から代表的と思われるものを選択する必要がある。

Fig II-1-2-4～II-1-2-8は1号鉱体に対して，検討した多数のバリオグラムの中から代表的と思われるものを示している。Table II-1-2-1には各バリオグラムから抽出したバリオグラムの特性を表すパラメーターをまとめている。AuのC軸方向については明瞭なバリオグラムが得られなかった。

Table II-1-2-1 Parameters of the Variograms for No.1 Ore Body

Component	Nugget	Sill	Range (A axis)	Range (B axis)	Range (C axis)
WO ₃	0.020	0.27	85	36	15
Au	0.010	0.13	120	120	-

Table II-1-2-1に示したように，WO₃については，A軸方向，B軸方向及びC軸方向におけるRangeは，それぞれ85m，36m，15mである。言い換えれば，3次元空間におけるWO₃の品

位の分布はA軸方向では約85m以上、B軸方向では約36m以上、C軸方向では約15m以上離れると、互いに関連がなくなる。

Auについては、A、B両軸ともに約120mのRangeを持っており、Auの品位はA、B軸方向では、同様な分布性格を有すると考えられる。

全体的に見れば、3次元空間における各成分の分布性格は、両成分ともに、両長軸を含む面がA、B軸に平行した扁平楕円体であると考えられる。

6) 3次元ブロックモデル

鉱床の各部分の平均品位を推定するために、3次元ブロックモデルを作成した。ブロックモデルの範囲はTable II-1-2-2に新座標系で示した。

Table II-1-2-2 Attributes of the 3-D Block Model

Direction	Minimum	Maximum	Range (m)	Block size (m)	Block number	Subblock size(m)
X axis	-5	1745	1750	10	175	5
Y axis	-5	1595	1600	10	160	1
Z axis	-405	250	650	10	65	1

ブロックのサイズはいずれの方向でも10mを採用しているが、対象鉱床の鉱体の多くは非常に薄いため、10×10×10(m)のブロックだけでは、鉱体の形状を表すことができない。従って、各ブロックをさらにサブブロックに分割することにした。サブブロックのサイズはTable II-1-2-2に示したように、X、Y、Z軸方向でそれぞれ5,1,1(m)である。

7) クリッキング法によるブロックの平均品位の推定

クリッキング法とは、限られたサンプルデータ集合を利用して鉱床全体の鉱量・品位や特定のブロック（例えば鉱画や採掘単位）ごとの鉱量・品位をその鉱床の特性（品位等の空間的分布特性、即ち、バリオグラム）を考慮しながら、推定誤差が最小となるように品位等を推定する方法である。すなわち、クリッキング法では計算された鉱量・品位が実際の鉱床の“真の値”に最も近い値となるような統計処理を行っている。

今回の鉱量計算では3次元ブロックモデル中の各ブロックについて、クリッキング法によるブロックの平均品位の推定を行った。

1号鉱体のブロック平均品位の推定に使用したバリオグラムパラメーターは前述のバリオグラム解析で抽出したものである。バリオグラムモデルにはスフェリカルモデル（球モデル）を適用した。1号鉱体以外の鉱体については、有意のバリオグラムが得られなく、また

成因的に1号鉱体と関連していると考えられるため、1号鉱体のバリオグラムを適用した。

ブロックの平均品位を推定する際に、バリオグラムから得られたRange値に基づいて、推定に使用する周囲のデータの範囲（データ取込範囲）を限定する必要がある。WO₃については、Fig II-1-2-3に示した各軸方向ではRangeより若干長く、A軸、B軸及びC軸に対して、それぞれ100m、45m及び20mの取込範囲を採用した。Auについては、A、B軸方向では130mの取込範囲を採用し、C軸方向では有意なバリオグラムが得られなかったため、WO₃と同様な取込範囲（20m）を採用した。

また、ブロックの平均品位の推定に地質学的なコントロールを加えた。即ち、鉱体ごとにクリギング法による推定を行った。ある鉱体に属するブロックの平均品位を推定する際に、その鉱体に属する分析データのみを使用した。

Fig II-1-2-9～II-1-2-16は推定したWO₃とAuの品位分布を示す。

8) 鉱量の計算

各ブロックに推定された平均品位により、0.05、0.08、0.1、0.2、0.3、0.4、0.5%(WO₃)の各カットオフ毎に集計して、カットオフ毎の鉱量及び平均品位を計算した。

1-2-3 計算結果

1) サウトバイ及びブルグット鉱床

サウトバイ及びブルグット鉱床について鉱量計算を行った結果をTable II-1-2-3に示す。

Table II-1-2-3 Ore Reserve Estimation Result of Sautbay and Burgut Deposits

Cutoff (WO ₃ %)	Reserves (t)	WO ₃ (%)	Au (g/t)	WO ₃ (t)	Au (kg)
0.05	15,195,300	0.29	0.23	44,282.0	3,438.3
0.08	13,898,100	0.31	0.24	43,453.2	3,302.5
0.10	13,074,960	0.33	0.24	42,713.1	3,201.7
0.20	8,104,050	0.44	0.28	35,355.9	2,299.5
0.30	4,640,460	0.58	0.34	26,972.3	1,595.2
0.40	3,089,100	0.70	0.39	21,595.5	1,193.0
0.50	2,038,140	0.83	0.45	16,903.0	907.9

カットオフ0.05%(WO₃)の場合、サウトバイ及びブルグット鉱床全体の鉱量は15,195千トンである。WO₃の平均品位は0.29%、Auの平均品位は0.23g/tである。含有金属量はそれぞれ約44千トン(WO₃)と3.4トン(Au)である。

Table II-1-2-4は今回の鉱量計算結果、第1年次の計算結果及びSarydjoy報告書の結果との

比較である。サウトバイ鉱床のopen pit内鉱量（カットオフ0.05%WO₃）は今回の計算では約2,700千トン、第1年次及びSarydjoy報告書では約2,600千トンである。今回の計算結果で鉱量が増えた原因は最新のデータによって断面図が修正されたことが挙げられる。平均品位はWO₃、Au両成分とも今回の計算と第1年次の計算結果はよく一致している。全体的に見れば、open pit内については、両方の結果はよく一致しているといえる。

Table II-1-2-4 Comparison of Ore Reserve Estimation Results by MMAJ(1997), MMAJ(1995)and Sarydjoy Team(1993) (on the Whole Area Basis)

Area	Reported by	Reserves (t)	WO ₃ (%)	Au (g/t)	WO ₃ (t)	Au (kg)
Open pit of Sautbay deposit	Sarydjoy(1993)	2,606,250	0.38	0.16	9,960.5	411.4
	MMAJ(1995)	2,621,000	0.35	0.13	9,173.5	340.7
	MMAJ(1997)	2,712,142	0.36	0.12	9,764.4	319.6
Sautbay,Burgut deposits	Sarydjoy(1993)	39,539,352	0.43	0.34	168,701.5	13,530.7
	MMAJ(1995)	25,885,000	0.27	0.24	70,631.7	6,335.1
	MMAJ(1997)	15,195,300	0.29	0.23	44,282.0	3,438.3

しかしながらTable II-1-2-4で示すとおり、サウトバイ、ブルグット鉱床全体の場合、両結果に大きな差が見られる。今回の鉱量は15,195千トン、第1年次の鉱量は25,885千トン、Sarydjoy報告書は39,539千トンである。WO₃、Auの平均品位に関しては今回の計算結果と第1年次の結果は両成分ともほぼ一致しているといえる。

鉱量の違いは以下のようなことが原因として挙げられる。前述のように今回の鉱量計算では鉱体の定義は基本的にSarydjoy報告書の地質断面図に最新のデータを加え、若干修正を加えた。ブロックの平均品位を推定する際、データの取込範囲をバリオグラムの解析結果に基づいて制限した。取込範囲に分析データがなければ、そのブロックの平均品位は推定されない。即ち、あるブロックは、地質断面図ではたとえ鉱体として描いてあっても、平均品位が推定されない限り、そのブロックは鉱体でないとみなして除外される。Sarydjoyの計算では、このような制限がなく、最初に計算範囲に入れた部分はすべて鉱体として計上される。また、第1年次の計算ではWO₃のB軸方向の明瞭なバリオグラムが得られなかったため、A軸方向と同様と推定し100mの取り込み範囲を用いた。これに対し、今回の計算ではボーリングデータが増したことによって、WO₃のB軸方向の明瞭なバリオグラムが得られ、45mの取り込み範囲を用いた。サウトバイ鉱床のopen pit内のようなボーリング密度の高いところでは、このような計算方法による差がほとんどなく、ボーリング密度の低いところでは、その差がはっきり現れてくる。サウトバイ、ブルグット鉱床では、深部のボーリング数が少なく、全

体的に考えた場合、結果的にSarydjoyの鉱量が多く、今回の鉱量がSarydjoyと比べて少なくなる。また、計算に用いる取り込み範囲の違いによる影響もボーリング密度の低いところでは大きく、今回の計算結果と第1年次の計算結果でその鉱量に大きな違いが表れている。

平均品位の違いの原因としては以下の2つのことが考えられる。

①Sarydjoyの計算では、ある断面における対象成分の平均品位を計算する時、その断面の面積を考慮しないで、単に分析値を着鉱部の長さで加重平均して、その値をその断面の平均品位として使用している。従って、ボーリング密度の低いところでは、偶々品位の高いボーリングが1本あった場合、その断面全体の平均品位が高くなる。

②Sarydjoyの計算では、1つの鉱体をいくつかの鉱画（今回の鉱量計算に使用したブロックの概念と違う）に分割して、鉱画ごとに計算している。予想鉱量(PI)の鉱画の平均品位を計算する時、各断面間の体積などを考慮しないで、その鉱画に交叉するすべての断面から平均品位の最も高い断面を選んで、その断面の平均品位を鉱画の平均品位として使用したため結果的に全体の平均品位が高くなる。Table II-1-2-5は今回の鉱量計算結果とSarydjoy報告書の結果を鉱体ごとに比較したものである。大別すると表中の21鉱体中、No.1からNo.9までとNo.20、No.21はサウトバイ鉱床に、No.10からNo.19まではブルグット鉱徴地に分けられる。

要約すると、今回の鉱量計算の結果として、ボーリング密度の高い部分（open pit）については、ウズベキスタン側の結果とほぼ一致しており、ボーリング密度の低い部分については、ウズベキスタン側が鉱量・品位共に過大に評価している。

Table II-1-2-5 Comparison of Ore Reserve Estimation Results by MMAJ(1997) and Sarydjoy Team(1993)

(on Individual Ore Body Basis)									
MMAJ (1997)					Sarydjoy report (1993)				
Reserves	WO ₃	Au	WO ₃	Au	Reserves	WO ₃	Au	WO ₃	Au
(t)	(%)	(g/t)	(t)	(kg)	(t)	(%)	(g/t)	(t)	(kg)
8,422,980	55.4	0.30	25,579.3	1,624.0	15,190,300	38.4	0.40	60,761.2	2,886.2
313,980	2.1	0.13	402.8	21.4	379,680	1.0	0.30	1,139.0	30.4
587,850	3.9	0.20	1,202.4	74.4	1,542,800	3.9	0.27	4,165.6	61.7
247,785	1.6	0.14	336.8	12.4	836,499	2.1	0.40	3,346.0	66.9
155,235	1.0	0.12	182.6	1.1	478,689	1.2	0.30	1,436.1	52.7
78,945	0.5	0.25	199.3	0.9	267,300	0.7	0.87	2,325.5	5.3
359,640	2.4	0.13	477.6	21.7	803,475	2.0	0.25	2,008.7	8.0
287,940	1.9	0.16	472.9	60.0	1,684,510	4.3	0.39	6,569.6	269.5
157,890	1.0	0.11	174.5	8.6	355,680	0.9	0.40	1,422.7	160.1
1,508,595	9.9	0.49	7,427.1	708.4	7,512,810	19.0	0.54	40,569.2	4,207.2
183,105	1.2	0.13	242.6	23.4	200,520	0.5	0.20	401.0	0.0
1,141,560	7.5	0.38	4,313.9	538.7	4,922,300	12.4	0.60	29,533.8	4,184.0
552,900	3.6	0.18	988.0	99.2	2,116,870	5.4	0.25	5,292.2	508.0
290,010	1.9	0.20	566.6	50.6	1,216,790	3.1	0.23	2,798.6	328.5
223,080	1.5	0.37	815.6	70.5	1,367,690	3.5	0.37	5,060.5	711.2
374,505	2.5	0.12	466.5	76.3	266,824	0.7	0.23	613.7	21.3
16,920	0.1	0.16	26.4	1.8	143,970	0.4	0.32	460.7	28.8
97,290	0.6	0.09	85.0	15.5	-	-	-	-	-
112,080	0.7	0.17	190.3	23.6	-	-	-	-	-
74,655	0.5	0.15	112.6	1.0	93,480	0.2	0.24	224.4	0.9
8,355	0.1	0.23	19.0	0.0	159,165	0.4	0.36	573.0	0.0
15,195,300	100.0	0.29	44,281.9	3,433.4	39,539,352	100.0	0.43	168,701.5	13,530.7

2) サゲンカン鉱床

前述のとおり、サゲンカン鉱床についてはサウトバイ鉱床のWO₃とAuの新たなバリオグラムを使用して再計算した。サゲンカン鉱床についての鉱量計算結果をTable II-1-2-6に示す。

Table II-1-2-6 Ore Reserve Estimation Result of Saghinkan Deposit

Cutoff (WO ₃ %)	Reserves (t)	WO ₃ (%)	Au (g/t)	WO ₃ (t)	Au (kg)
0.05	10,061,580	0.24	0.02	24,415	236
0.08	9,061,710	0.26	0.02	23,749	207
0.10	8,132,880	0.28	0.02	22,934	198
0.20	4,073,190	0.42	0.02	17,144	95
0.30	2,391,390	0.55	0.03	13,061	66
0.40	1,568,010	0.65	0.03	10,225	51
0.50	1,153,950	0.72	0.03	8,357	37

カットオフ0.05%(WO₃)の場合、サゲンカン鉱床全体の鉱量は10,062千トンである。WO₃の平均品位は0.24%、含有金属量は約24千トン(WO₃)である。Auの平均品位は0.02g/tしかなく、鉱床としてはほとんど無価値である。

Table II-1-2-7 Comparison of Ore Reserve Estimation Results by MMAJ(1997) and Kokpatas Expedition(1994) (on Individual Ore Body Basis)

Ore body	MMAJ(1997)				Kokpatas Expedition(1994)			
	Reserves		WO3	WO3	Reserves		WO3	WO3
	(t)	(%)	(%)	(t)	(t)	(%)	(%)	(t)
1	527,790	6.5	0.24	1,271	1,470,000	11.6	0.21	3,120
2	1,210,290	14.9	0.23	2,766	2,180,000	17.2	0.23	4,950
3	460,290	5.7	0.32	1,494	790,000	6.2	0.55	4,340
4	805,260	9.9	0.39	3,150	1,370,000	10.8	0.40	5,490
5	254,760	3.1	0.17	425	470,000	3.7	0.23	1,090
6	1,612,020	19.8	0.25	4,095	1,510,000	11.9	0.28	4,260
7	1,479,600	18.2	0.36	5,253	2,010,000	15.8	0.45	9,080
8	1,118,370	13.8	0.22	2,498	1,540,000	12.1	0.28	4,370
8-1	124,140	1.5	0.43	537	180,000	1.4	0.36	650
8-2	86,070	1.1	0.22	191	100,000	0.8	0.29	290
8-3	30,660	0.4	0.55	168	30,000	0.2	0.57	170
9	204,780	2.5	0.30	618	330,000	2.6	0.25	810
10	116,970	1.4	0.18	215	170,000	1.3	0.21	350
11	32,610	0.4	0.54	177	140,000	1.1	0.28	390
12	34,590	0.4	0.10	35	200,000	1.6	0.32	640
13	34,680	0.4	0.12	42	150,000	1.2	0.12	180
14	0	0.0	0.00	0	70,000	0.6	0.41	290
Total	8,132,880	100.0	0.28	22,934	12,710,000	100.0	0.32	40,470

Table II-1-2-7は第3年次の鉱量計算結果とウズベキスタン側の計算結果を鉱体ごとに比較したもので、カットオフ品位は0.1%(WO₃)である。ウズベキスタン側の計算結果では、鉱量12,710千トン、WO₃の平均品位0.32%、含有金属量約40千トン(WO₃)であるのに対して、第3年次の計算結果では鉱量8,133千トン、WO₃の平均品位0.28%、含有金属量約23千トン(WO₃)である。鉱量が減り、平均品位も低くなっている。

この違いは以下のようなことが原因として挙げられる。本年次のサゲンカン鉱床の鉱量計算では、鉱体の形状は基本的にウズベキスタン側の報告書の地質断面図を採用した。ウズベキスタン側の計算では、断面図上のボーリングデータ位置を基準に鉱体をブロックに分け計算範囲としている。クリッキング法による鉱量計算では、計算範囲はバリオグラムに基づくデータ取込範囲によって決められる。WO₃の場合、A、B及びC軸方向の取込範囲は100m、45m及び20mである。この計算範囲の違いによって鉱量に差が現れた。平均品位の違いについては、サウトバイ、ブルグット鉱床と同様の理由でウズベキスタン側の平均品位が高くなっていると考えられる。