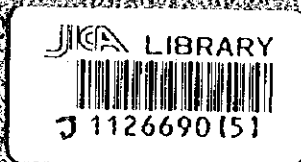


ウズベキスタン共和国 東ブクタウ地域
資源開発協力基礎調査報告書

第 2 年 次

平成 8 年 3 月



国際協力事業団
金属鉱業事業団

鉱調査
96-061

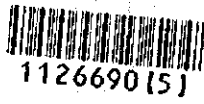


ウズベキスタン共和国 東ブカントウ地域
資源開発協力基礎調査報告書

第 2 年 次

平成 8 年 3 月

国際協力事業団
金属鉱業事業団



1126690(5)

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2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7年7月9日から平成7年12月23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。

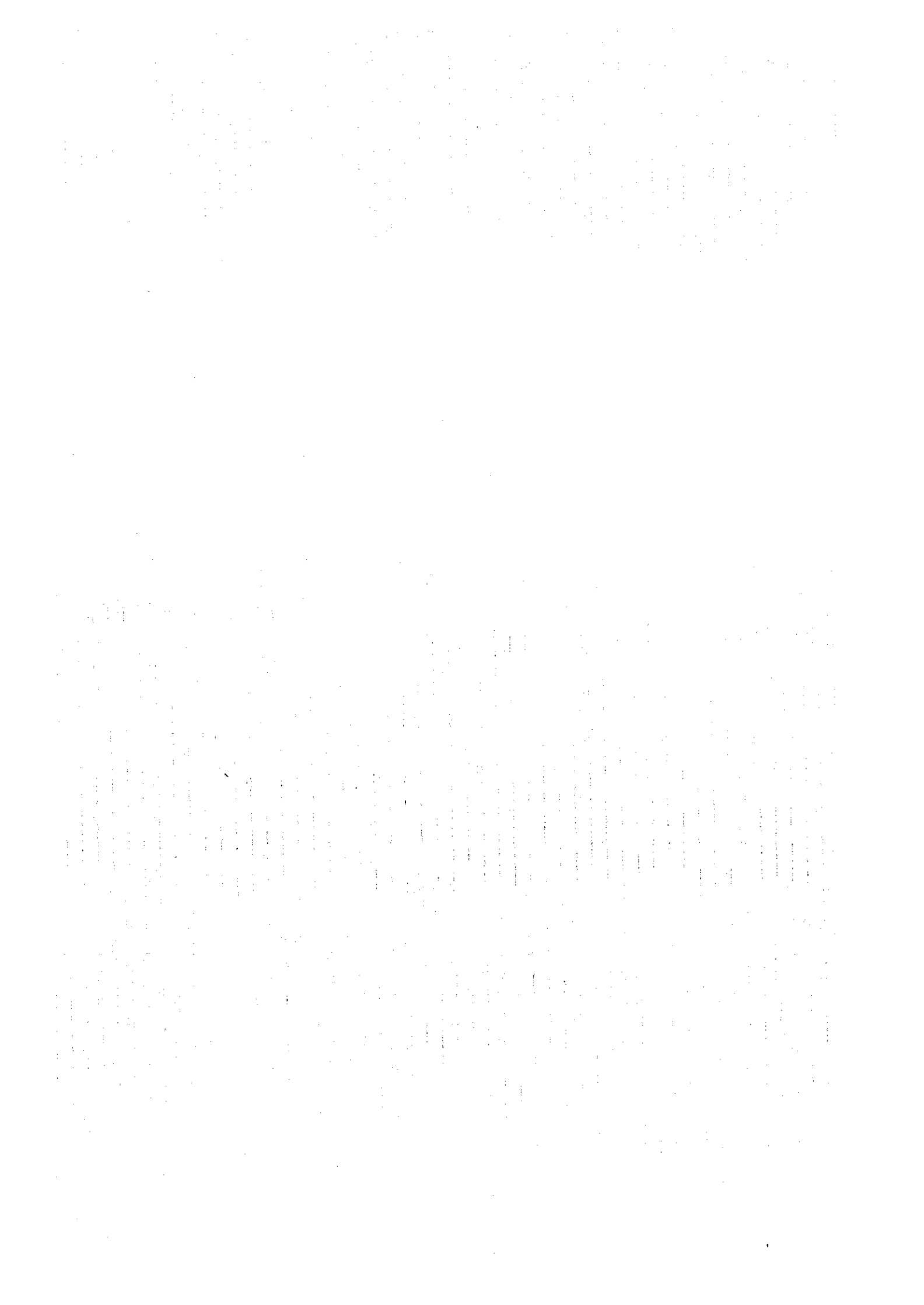
平成8年3月

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



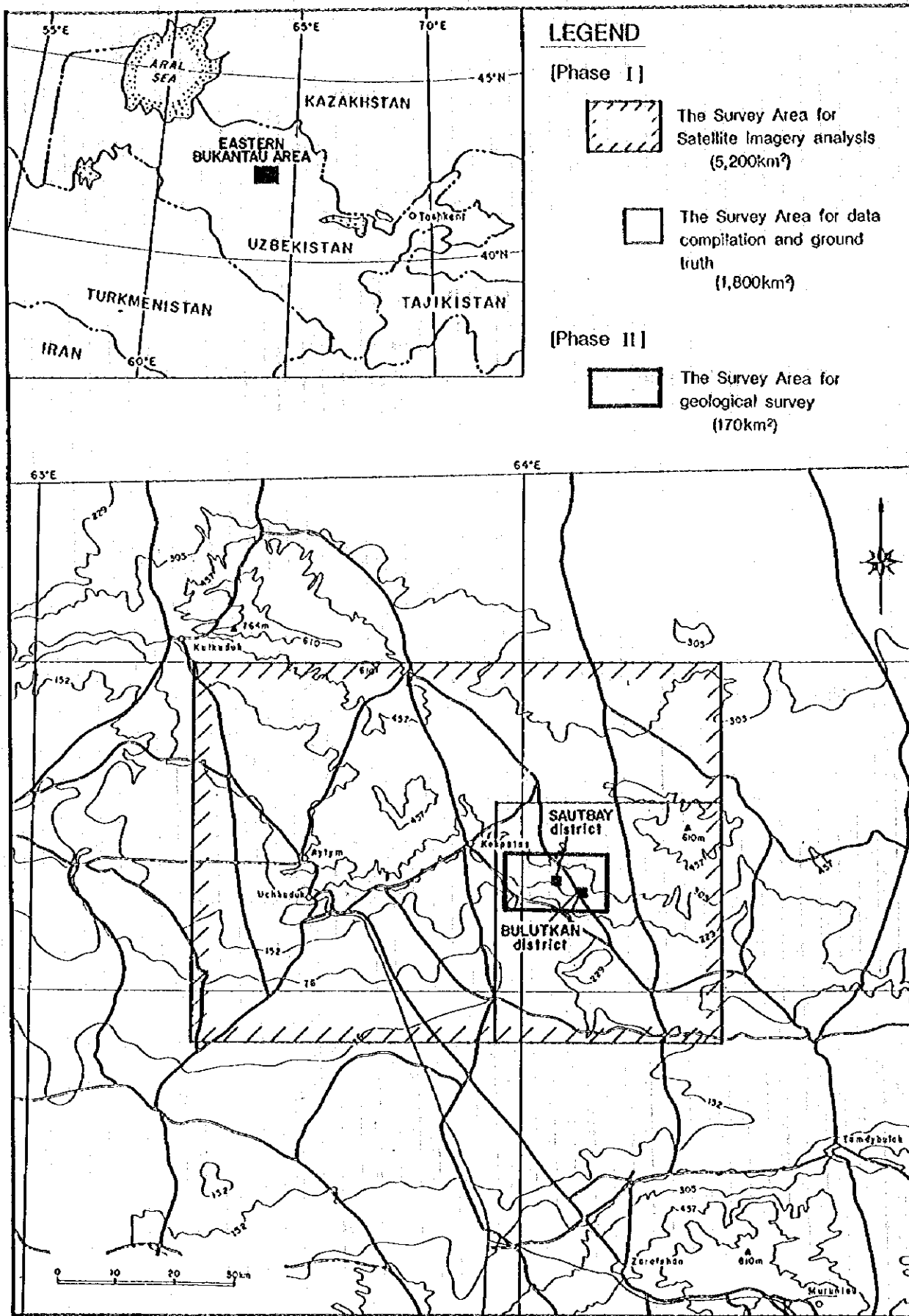


Fig. I - 1 Location Map of the Survey Area

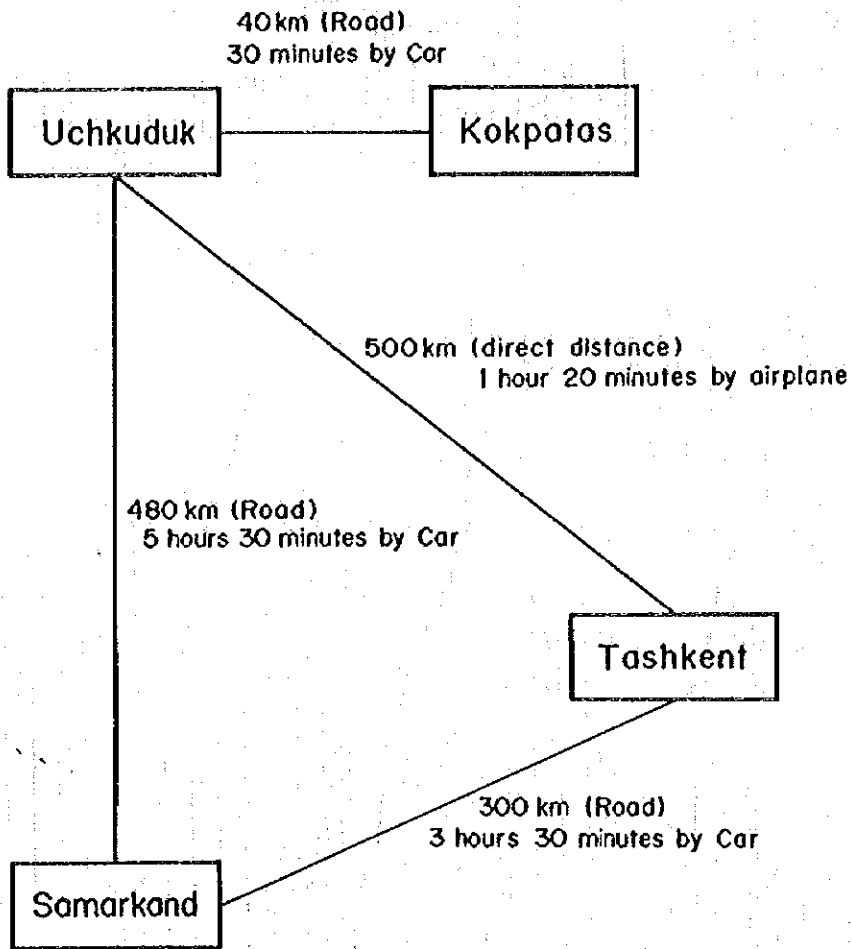


Fig. I -2 Accessibility of the Survey Area

要 約

本報告書は、ウズベキスタン共和国東ブカントウ地域において実施した資源開発協力基礎調査の第2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うことにある。現地調査は平成7年7月から平成7年12月にかけて実施された。

第2年次調査は前年次の既存資料解析により抽出されたサウトバイ～ブルトカン地区に対し地質調査170km²を実施するとともに、サウトバイ鉱床に対してボーリング調査4本、合計1,509.9mを実施した。また、ブルトカン地区においてトレンチ調査10本、合計6,300m、物理探査1.8km²及びボーリング調査7本、合計1,011.0mを実施した。

さらに調査地域内のサウトバイ鉱床の北西部に隣接する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実施した。

地区ごとの調査結果及び第3年次調査への提言は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) 本地区に分布する鉱床・鉱徴地は既知のサウトバイ鉱床(W)、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)であり、本年次の地質調査では新たな鉱床・鉱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高分布域やその近傍に位置していることから、鉱化作用は、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%(W₃)の場合、鉱量は16,320千ト、W₃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W₃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) プルトカン地区

(1) 物理探査結果から、閃長閃緑岩岩株の北側のコクバタス層中に、プ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) プ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、プルトカン鉱床の下部を採鉱した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。プ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、プルトカン鉱床の上部を採鉱したトレンチ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) 石英脈及びカルセドニーの流体包有物の均質化温度は、プルトカン鉱床及び金鉱徴地付近のトレンチ試料では150°C~250°C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°C~350°C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°C~330°C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) プ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、破碎帯や岩脈類の近傍及びコクバ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鉱化示徴が連続し、プルトカン鉱床と同様な鉱床が賦存するポテンシャルが高い。

第3年次の調査としては、下記の調査を実施することが望ましい。

(1) プルトカン鉱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プルトカン鉱床と類似の鉱床の胚胎が期待されるコクバタ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) サウトバイ鉱床の第1鉱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・ブルグット鉱床及びサゲンカン鉱床を対象とした概略の採鉱開発計画の策定

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

(第2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1年次調査の結論と提言 1
1-2-1 第1年次調査の結論 1
1-2-2 第1年次調査の提言 2
1-3 第2年次調査の概要 2
1-3-1 調査地域 2
1-3-2 調査目的 3
1-3-3 調査方法 3
1-3-4 調査団の編成 4
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 17
4-1 地質及び地質構造と鉱化作用の関係 17
4-2 鉱化作用の特性 19

4-3	地化学異常と鉍化作用の関係	21
4-4	物理探査異常と鉍化作用の関係	22
4-5	鉍床賦存のポテンシャルについて	25
第5章	結論及び将来への提言	27
5-1	結論	27
5-2	第3年次調査への提言	29

第 II 部 各 論

第1章	サウトバイ～ブルトカン地区	31
1-1	地質調査	31
1-1-1	調査目的	31
1-1-2	調査方法	31
1-1-3	調査結果	31
1-1-4	まとめ及び考察	33
第2章	サウトバイ地区	45
2-1	サウトバイ地区の地質・鉍床概要	45
2-2	サゲンカン鉍床の鉍量計算	53
2-2-1	目的	53
2-2-2	計算方法	53
2-2-3	計算結果	57
2-2-4	まとめ及び考察	59
2-3	ボーリング調査	83
2-3-1	調査目的	83
2-3-2	調査方法	83
2-3-3	調査結果	85
2-3-4	まとめ及び考察	87
第3章	ブルトカン地区	97
3-1	ブルトカン地区の地質・鉍床概要	97

3-2	トレンチ調査	103
3-2-1	調査目的	103
3-2-2	調査方法	103
3-2-3	調査結果	103
3-2-4	まとめ及び考察	105
3-3	物理探査	112
3-3-1	調査目的	112
3-3-2	調査方法	112
3-3-3	調査結果	118
3-3-4	まとめ及び考察	121
3-4	ボーリング調査	156
3-4-1	調査目的	156
3-4-2	調査方法	156
3-4-3	調査結果	158
3-4-4	まとめ及び考察	160

第 III 部 結論及び将来への提言

第1章	結 論	173
1-1	サウトバイ～ブルトカン地区(地質調査区域)	173
1-2	サウトバイ地区	173
1-3	ブルトカン地区	174
第2章	第3年次調査への提言	179
	参考文献	181
	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-3-1-1	Geological Map of the Bukantau Region
Fig. I-3-1-2	Schematic Geologic Column of the Eastern Bukantau Area
Fig. I-4	Relation between Geophysical Results and Geological Structure
Fig. II-1-1-1	Geological Map of the Survey Area
Fig. II-1-1-2	Geological Cross Sections of the Survey Area
Fig. II-1-1-3	Schematic Geologic Column of the Survey Area
Fig. II-1-1-4	Location Map of the Samples
Fig. II-1-1-5	Anomaly Points of the Rock Samples(Surface Survey)
Fig. II-2-1-1	Geological Map of the Sautby District
Fig. II-2-1-2	Schematic Geological Map and Cross Section of the Saghinkan Deposit
Fig. II-2-2-1	Location Map of the Drillholes Used in the Ore Reserve Estimation
Fig. II-2-2-2	Definition of 3 Axes for Ore Bodies
Fig. II-2-2-3	Global Variogram of WO_3
Fig. II-2-2-4	Variogram of WO_3 along Axis A
Fig. II-2-2-5	Variogram of WO_3 along Axis B
Fig. II-2-2-6	Global Variogram of Au
Fig. II-2-2-7	Variogram of Au along Axis A
Fig. II-2-2-8	Variogram of Au along Axis B
Fig. II-2-2-9	Estimated Grades of WO_3 at the Level of -70m
Fig. II-2-2-10	Estimated Grades of WO_3 along Line 12-12
Fig. II-2-2-11	Estimated Grades of WO_3 along Line 16-16
Fig. II-2-2-12	Estimated Grades of WO_3 along Line 28-28
Fig. II-2-2-13	Estimated Grades of Au at the Level of -70m
Fig. II-2-2-14	Estimated Grades of Au along Line 12-12
Fig. II-2-2-15	Estimated Grades of Au along Line 16-16
Fig. II-2-2-16	Estimated Grades of Au along Line 28-28
Fig. II-2-3-1	Geological Cross Section along MJUS-1
Fig. II-2-3-2	Geological Cross Section along MJUS-2
Fig. II-2-3-3	Geological Cross Section along MJUS-3

- Fig. II-2-3-4 Geological Cross Section along MJUS-4
- Fig. II-3-1-1 Geological Map and Cross Section of the Bulutkan District
- Fig. II-3-1-2 Geological Map of the Bulutkan Ore Deposit
- Fig. II-3-2-1 Location Map of the Trenches and Drillholes
- Fig. II-3-2-2 Anomaly Points of the Ore and the Rock Samples(Trenches)
- Fig. II-3-3-1(1) Location Map of TEM Survey Lines and Stations
- Fig. II-3-3-1(2) Location Map of TDIP Survey Lines and Stations
- Fig. II-3-3-2(1) Resistivity Structure Section (TEM Line-1)
- Fig. II-3-3-2(2) Resistivity Structure Section (TEM Line-2)
- Fig. II-3-3-2(3) Resistivity Structure Section (TEM Line-3)
- Fig. II-3-3-2(4) Resistivity Structure Section (TEM Line-4)
- Fig. II-3-3-2(5) Resistivity Structure Section (TEM Line-5)
- Fig. II-3-3-2(6) Resistivity Structure Section (TEM Line-6)
- Fig. II-3-3-2(7) Resistivity Structure Section (TEM Line-7)
- Fig. II-3-3-2(8) Resistivity Structure Section (TEM Line-8)
- Fig. II-3-3-2(9) Resistivity Structure Section (TEM Line-9)
- Fig. II-3-3-2(10) Resistivity Structure Section (TEM Line-10)
- Fig. II-3-3-3(1) Resistivity Structure Map (200m A.S.L.)
- Fig. II-3-3-3(2) Resistivity Structure Map (150m A.S.L.)
- Fig. II-3-3-3(3) Resistivity Structure Map (100m A.S.L.)
- Fig. II-3-3-4(1) Apparent Resistivity and Chargeability Section (TDIP Line-1)
- Fig. II-3-3-4(2) Apparent Resistivity and Chargeability Section (TDIP Line-2)
- Fig. II-3-3-4(3) Apparent Resistivity and Chargeability Section (TDIP Line-3)
- Fig. II-3-3-4(4) Apparent Resistivity and Chargeability Section (TDIP Line-4)
- Fig. II-3-3-4(5) Apparent Resistivity and Chargeability Section (TDIP Line-5)
- Fig. II-3-3-4(6) Apparent Resistivity and Chargeability Section (TDIP Line-6)
- Fig. II-3-3-5 Apparent Resistivity Map
- Fig. II-3-3-6 Chargeability Distribution Map
- Fig. II-3-3-7 Geophysical Interpretation Map
- Fig. II-3-4-1 Geological Cross Section along MJUB-1,2 and 7
- Fig. II-3-4-2 Geological Cross Section along MJUB-3
- Fig. II-3-4-3 Geological Cross Section along MJUB-4
- Fig. II-3-4-4 Geological Cross Section along MJUB-5

Fig. II-3-4-5 Geological Cross Section along MJUB-6

LIST OF TABLES

Table I-1-3-1	Outline of the Survey
Table I-2-2-1	Mean Monthly and Annual Temperature(°C) in the Eastern Bukantau Area
Table II-1-1-1	List of Ore Deposits and Ore Showings in the Survey Area
Table II-2-1-1	Comparison of Ore Reserves Estimation Results by MMAJ (1995) and Sarydjoy Team (1993)(on the Whole Area Basis)
Table II-2-2-1	Attributes of the 3-D Block Model
Table II-2-2-2	Ore Reserve Estimation Result of Saghinkan Deposit
Table II-2-2-3	Comparison of Ore Reserve Estimation Results by MMAJ (1996) and Kokpatas Expedition (1994)(on Individual Ore Body Basis)
Table II-2-3-1	Quantity of Drilling Works and Core Recovery in the Sautbay District
Table II-2-3-2	Efficiency of Each Drillhole in the Sautbay District
Table II-2-3-3	Working Time of Diamond Drilling in the Sautbay District
Table II-2-3-4	Consumable Drilling Articles in the Sautbay District
Table II-2-3-5	Drilling Meterage of Diamond Bits in the Sautbay District
Table II-2-3-6	Results of Drilling Works in the Sautbay District
Table II-2-3-7	Major Mineralized Zones Caught by Drillings in the Sautbay District
Table II-3-2-1	Major Mineralized Zones Caught by Trenches
Table II-3-3-1	Resistivity Summary
Table II-3-3-2(1)~(6)	Apparent Resistivity and Chargeability
Table II-3-3-3	Resistivity and Chargeability of Rock Samples
Table II-3-4-1	Quantity of Drilling Works and Core Recovery in the Bulutkan District
Table II-3-4-2	Efficiency of Each Drillhole in the Bulutkan District
Table II-3-4-3	Working Time of Diamond Drilling in the Bulutkan District
Table II-3-4-4	Consumable Drilling Articles in the Bulutkan District
Table II-3-4-5	Drilling Meterage of Diamond Bits in the Bulutkan District
Table II-3-4-6	Results of Drilling Works in the Bulutkan District
Table II-3-4-7	Major Mineralized Zones Caught by Drillings in the Bulutkan District

LIST OF PLATES

- PL. II-3-2-1 Sketches of the Trenches (1)~(2)
PL. II-3-2-2 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)~(4) Assay Results of the Ore Samples
- Appendix 2-7(1)~(3) Assay Results of the Rock Samples
- Appendix 2-8 Results of X-Ray Diffraction Analyses
- Appendix 2-9 Homogenization Temperatures of the Fluid Inclusions
- Appendix 3. Miscellaneous Data for the Drilling Survey
- Appendix 3-1(1)~(3) List of the Used Equipments for Drilling
- Appendix 3-2(1)~(11) Results of Drilling Works on Individual Drillhole
- Appendix 3-3(1)~(11) Progress Record of Diamond Drilling

第 I 部 總 論

[The page contains extremely faint and illegible text, likely due to low contrast or scanning quality. The text is organized into several paragraphs and possibly a list or table, but the content is unreadable.]

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、鉱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鉱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鉱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・解析及びグラントウールース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、サウトバイ鉱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鉱床の北西部に隣接するサゲンカン鉱床について、第1年次に収集した既存資料に基づいて、鉱床の再評価を行うため鉱量計算を実施した。

1-2 第1年次調査の結論と提言

1-2-1 第1年次調査の結論

第1年次調査の結論を要約すれば以下のとおりである。

- (1) 本地域からタングステン・金・銀・銅の鉱床・鉱微地として24箇所が抽出された。本地域の鉱化作用は、原生代のカラシャク層、コクバタス層とデボン系～石炭系を胚胎母岩とし、石炭紀後期～二畳紀前期に貫入した花崗岩類の活動とNW-SE系、NE-SW系及びNNW-SSE系の断層・断裂に関連していると考えられる。
- (2) 本地域に分布する24箇所の鉱床・鉱微地のうち、今後の調査が必要と考えられるものとしてはサウトバイ鉱床(W)及びブルトカン鉱微地(Au)が挙げられる。
- (3) サウトバイ・ブルグット鉱床(W)について鉱量計算を行った結果、カットオフ品位0.05%(WO₃)の場合、両鉱床全体の鉱量は25,885千トであり、WO₃の平均品位は0.27%、Auの平均品位は0.24g/tであった。このうち、露天採掘場計画部(地表下150mまで)については、鉱量は約2,600千ト、平均品位はWO₃ 0.35%、Au 0.13g/tとなった。両鉱床のWO₃品位は、西側諸国の稼行中のスカルン型タングステン鉱床の品位に比べてかなり低い。

(4) 衛星画像の判読により、本地域は18の地質単元に区別された。グランドトゥルースの結果、地質判読図における岩石区分は岩質を反映しており、本手法は広域的な地質・地質構造を把握するには問題ないことが判明した。

(5) スペクトル解析による変質帯抽出の結果、17地域を変質帯として抽出した。グランドトゥルースの結果、画像解析で抽出された変質帯は、高硫化物タイプの金鉱化作用に関連した変質帯の可能性がある。

1-2-2 第1年次調査の提言

第1年次調査の結論に基づき、第2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) サウトバイ・ブルグット鉱床については、当面の探掘対象となるNo.1鉱体の地表下300m付近をターゲットとしてボーリング調査を実施する。

また、サウトバイ鉱床の北西部に隣接するサゲンカン鉱床(W)については、資料収集・解析を行い、鉱量評価を実施する。

最終年度には鉱量評価を行って、サウトバイ・ブルグット・サゲンカン鉱床を対象とした探鉱開発計画(Pre F/S)を策定する。

(2) ブルトカン鉱微地については、既に金濃集部が確認されている鉱床の形状、構造及び鉱物組成と深度70m以下への連続性を明らかにし、将来の探鉱に資するためにボーリングを実施する。

また、鉱化作用の水平、垂直方向の広がりを明らかにするためにトレンチと物理探査を実施する。

(3) 衛星画像解析により抽出された変質帯17箇所のうち、4箇所がサウトバイ～ブルトカン地区に、5箇所がオクジェットバス地区に分布している。これらの地区での鉱化のポテンシャルを確認するためにチェック調査を実施する。

1-3 第2年次調査の概要

1-3-1 調査地域

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ている。第2年次調査は、前年度の提言を踏まえ、サウトバイ地区及びブルトカン地区を含む170km²の範囲で実施された(Fig. I-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300~600mのなだらかな丘陵性山地からなる。

1-3-2 調査目的

サウトバイ地区において、①ボーリング調査によりタングステン・スカルン鉱床の露天掘り計画域より下部の鉱化状況を把握することにより、地下深部への鉱況の連続性を解明する。

②サウトバイ鉱床の北西部に隣接するサゲンカン鉱床について第1年次に収集した既存資料を整理、解析することにより、鉱量計算を行い、鉱床の再評価を行う。

ブルトカン地区において、①ボーリング調査により珪化脈に伴う金鉱床の地下深部における鉱化状況を明らかにするとともに、②トレンチ調査により金鉱化帯の鉱床学的な性格の把握及び平面的な広がりを把握する。③物理探査(TEM法、TDIP法)により地下深部の比抵抗構造及び分極率を把握し、金鉱化帯の垂直的分布状況を把握する。

上記2地区を含む地域(170km²)において地質調査を実施し、地質及び地質構造と鉱化作用の関係を把握し、鉱床賦存有望地域を抽出する。

さらに本調査の目的は、これらの調査結果を総合的に考察し、第3年次に実施する調査への調査方法を提言することにある。

1-3-3 調査方法

1) 既存資料解析

調査地域内のサウトバイ鉱床の北西部に隣接するサゲンカン鉱床について、第1年次に収集した既存資料に基づいて、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、第1年次と同様にスカルン鉱床や珪脈鉱床に適した鉱量計算用ソフト(MicroLYNX Plus)とコンピュータを用いた。

国家地質委員会及びコクハ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。

2) 地質調査

サウトバイ地区、ブルトカン地区を含む調査範囲(170km²)においてTable I-1-3-1に示す調査量の地質調査を行った。ベースキャンプはコクハタス探鉱部隊内に置いた。

踏査は、縮尺5万分の1の地形図を拡大して作成した縮尺2万5千分の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5万分の1の地質図にまとめた。さらにブルトカン地区においては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10測線にて実施した。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。

3) 物理探査

ブルトカン地区において、潜頭性の金鉍化帯の分布状況を把握するために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バタス探鉍部隊内に置いた。

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、鉍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。また、硫化物を伴った鉍化帯を反映すると考えられる高分極率の分布を把握するためにTDIP法を適用した。

TEM法については、250m間隔の10測線と一部の補助測線において測線延長10km以上、TDIP法についてはその内の6測線において測線延長6km以上の測定を実施した。

また、ブルトカン地区のボーリングコアからAppendix 2-1に示す数量の岩石及び鉍石を採取し、比抵抗及び分極率を測定した。

4) ボーリング調査

サウトバイ地区及びブルトカン地区において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い、この掘進指導のためのボーリング技師1名を日本より派遣した。

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)	A.L.Ogarkov (地質)	国家地質委員会
原田陽夫 (地質)	〃	N.E.Kozarez (地質)	〃
山本延彦 (試錐)	〃	A.T.Zakirov (地質)	サマルカント地質局
木下和彦 (物探)	〃	V.F.Gbizdon (地質)	コクバタス探鉍部隊
斎藤光義 (物探)	〃	Lev.A.Sim (物探)	国家地質委員会
杉野政樹 (物探)	〃	A.A.Horsov (物探)	〃
		I.Shaimardanov (試錐)	〃
		N.A.Akhmedov (全般)	サマルカント地質局
		J.R.Karimov (全般)	国家地質委員会
		S.Musaev (全般)	〃
		V.S.Protopopov (試錐)	コクバタス探鉍部隊

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

1-3-5 調査期間

期 間 項 目	1995年							1996年	
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
計画・準備		8							
現地調査		9					23		
試験・分析				1					15
報告書作成							24		29

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

Items	Quantity																																																								
Analysis of existing data (Saghinkan deposits)	Ore reserves estimation in Japan; 1 geologist 45 days																																																								
Geological survey (Sautbay-Bulutkan district) (Bulutkan district)	Survey Area ; 170 km ² Length of route ; 94.8km Trench works ; T- 1 600 m T- 2 800 m T- 3 650 m T- 4 650 m T- 5 550 m T- 6 500 m T- 7 550 m T- 8 550 m T- 9 650 m T-10 800 m Total length 6,300 m																																																								
Geophysical survey (Bulutkan district)	TEM method ; Total length of lines 10 km Total number of lines 10 lines Total number of stations 605 stations TDIP method ; Total length of lines 6 km Total number of lines 6 lines Total number of stations 312 stations																																																								
Drilling survey (Sautbay district) (Bulutkan district)	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Hole No</th> <th>Length</th> <th>Dip</th> <th>Direction</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MJUS-1</td> <td>352.0m</td> <td>-75°</td> <td>S 60° W</td> </tr> <tr> <td>MJUS-2</td> <td>426.5m</td> <td>-75°</td> <td>S 60° W</td> </tr> <tr> <td>MJUS-3</td> <td>381.4m</td> <td>-75°</td> <td>S 60° W</td> </tr> <tr> <td>MJUS-4</td> <td>350.0m</td> <td>-75°</td> <td>S 60° W</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Total 4 holes, Total length 1,509.9m</td> </tr> <tr> <td>MJUB-1</td> <td>150.0m</td> <td>-75°</td> <td>S 16° W</td> </tr> <tr> <td>MJUB-2</td> <td>200.0m</td> <td>-75°</td> <td>S 16° W</td> </tr> <tr> <td>MJUB-3</td> <td>143.5m</td> <td>-75°</td> <td>S 35° W</td> </tr> <tr> <td>MJUB-4</td> <td>130.0m</td> <td>-75°</td> <td>S 30° W</td> </tr> <tr> <td>MJUB-5</td> <td>134.0m</td> <td>-76°</td> <td>S 5° W</td> </tr> <tr> <td>MJUB-6</td> <td>153.0m</td> <td>-80°</td> <td>S 20° W</td> </tr> <tr> <td>MJUB-7</td> <td>100.5m</td> <td>-80°</td> <td>S 16° W</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Total 7 holes, Total length 1,011.0m</td> </tr> </tbody> </table>	Hole No	Length	Dip	Direction	MJUS-1	352.0m	-75°	S 60° W	MJUS-2	426.5m	-75°	S 60° W	MJUS-3	381.4m	-75°	S 60° W	MJUS-4	350.0m	-75°	S 60° W	Total 4 holes, Total length 1,509.9m				MJUB-1	150.0m	-75°	S 16° W	MJUB-2	200.0m	-75°	S 16° W	MJUB-3	143.5m	-75°	S 35° W	MJUB-4	130.0m	-75°	S 30° W	MJUB-5	134.0m	-76°	S 5° W	MJUB-6	153.0m	-80°	S 20° W	MJUB-7	100.5m	-80°	S 16° W	Total 7 holes, Total length 1,011.0m			
Hole No	Length	Dip	Direction																																																						
MJUS-1	352.0m	-75°	S 60° W																																																						
MJUS-2	426.5m	-75°	S 60° W																																																						
MJUS-3	381.4m	-75°	S 60° W																																																						
MJUS-4	350.0m	-75°	S 60° W																																																						
Total 4 holes, Total length 1,509.9m																																																									
MJUB-1	150.0m	-75°	S 16° W																																																						
MJUB-2	200.0m	-75°	S 16° W																																																						
MJUB-3	143.5m	-75°	S 35° W																																																						
MJUB-4	130.0m	-75°	S 30° W																																																						
MJUB-5	134.0m	-76°	S 5° W																																																						
MJUB-6	153.0m	-80°	S 20° W																																																						
MJUB-7	100.5m	-80°	S 16° W																																																						
Total 7 holes, Total length 1,011.0m																																																									

第2章 調査地域の地理

2-1 位置及び交通

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、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人からなるコクバ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。コクバタス探鉱部隊基地とウチクドク間には、未舗装の道路があって、車で約30分を要する。本地域の南東方約80kmにはザラフシャンがあって、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バ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. I-2)。

2-2 地形及び水系

ブカンタウ山脈は、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潤沢が見られる。水系は、北北東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、典型的な大陸的、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. I-2-2-1)。

年間平均降雨量は118mmで、平均湿度は下記の様に18%から74%まで変化する。

3月-4月: 40~48%

5月-8月: 18~24%

9月-11月: 27~38%

12月-2月: 61~74%

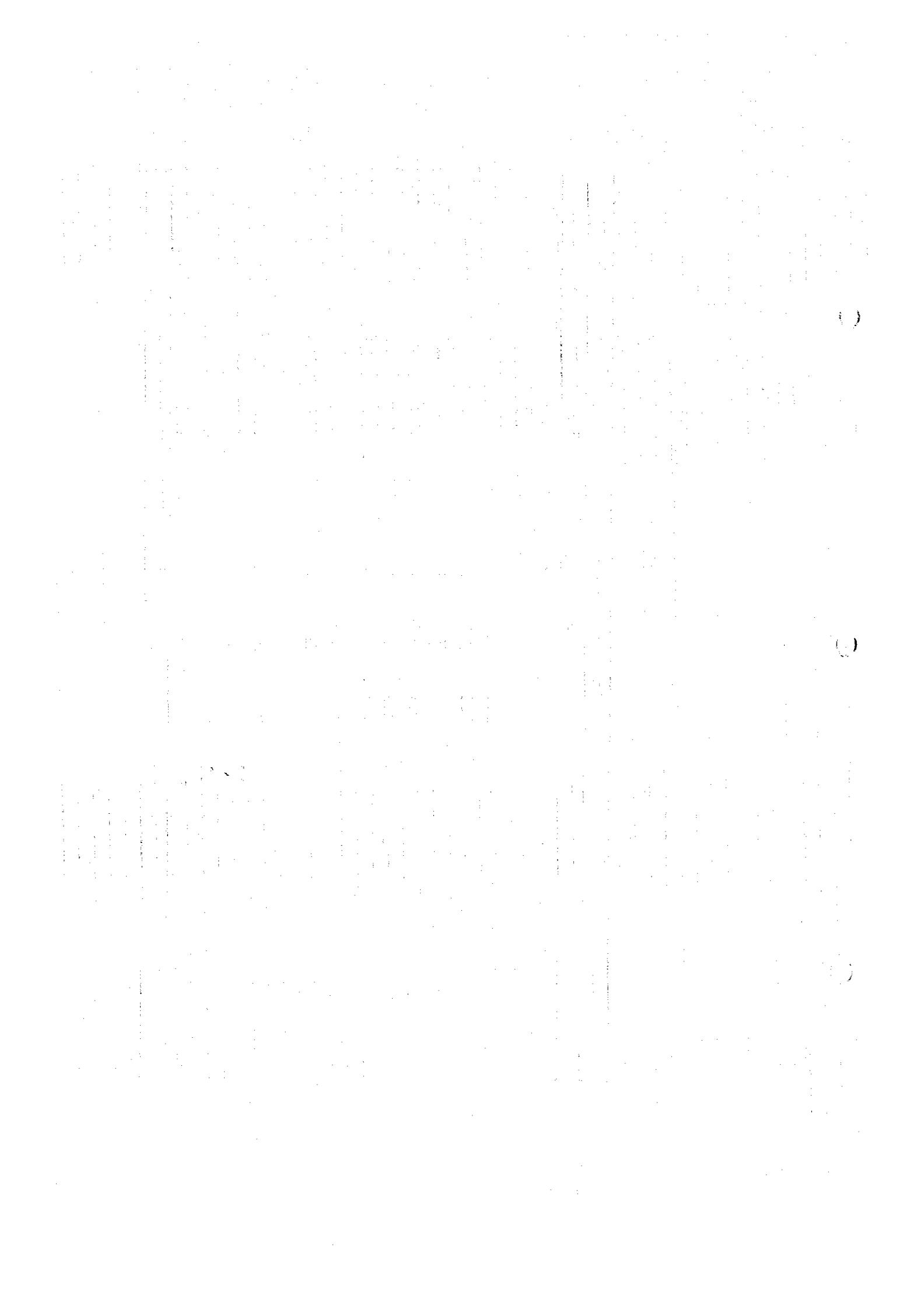
風向きは主として北東の風でまれに、北西及び南の風となる。年間の平均風速は6m/秒、最大風速は35mで、砂嵐がしばしば発生する。

砂漠性気候のために、土壌のタイプに密接に関係した独特の植生が発達している。土と砂質土に覆われる丘陵地域では1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 -2-2-1 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	4.5
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

ブカントウ山塊は地質区分上、北ブカントウ深部破碎帯によって北部ブカントウと南部ブカントウに分けられる。東ブカントウ地域は、南部ブカントウの東部に位置している。

調査地域を含む東ブカントウ地域の地質は、ヘルシニア期(古生代後期)の褶曲を受けた原生代リーフェイ～ベンド系を基盤岩類とし、古生界、中生界及び新生界が不整合で被覆している。これら原生界及び古生界には、主として石炭紀後期～二畳紀前期の花崗岩類、岩脈類が貫入している(Fig. I-3-1-1~2)。

東ブカントウ地域の地質構造は、原生界を古生界の上位に押し被せた衝上断層とコクパタス・アンチフォームと原生界中の複雑な過褶曲構造によって特徴づけられる。コクパタス・アンチフォームは、コクパタスからオクジェットベスにいたるNNW-SSE方向の軸を持ち、軸部に下位のデボン系～石炭系をフェンスター状に露出させている。これらの古生層を覆うように、原生界の片岩類、チャート、粘板岩、石灰岩、ドロマイト、珪岩が、軸方向に約50km以上、幅約20kmにわたって分布する。

原生界は、下位よりカラシャク(Karashakh)、コクパタス(Kokpatas)、ホジャフメット(Khodjaakmet)及びコクサイ(Koksai)の4層に区分され、この内、本年次調査地域には、カラシャク及びコクパタス層が露出している。

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

コクパタス層は、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。本層の全層厚は、1,000m以上に達する。

東ブカントウ地域の古生層はシルル系から石炭系までからなる。本年次調査地域には古生層は露出していない。シルル系の分布はオクジェットベス南東の狭い範囲に分布し、頁岩、砂岩の互層からなる。中部デボン系から下部石炭系は上述のとおり主としてコクパタス北方及びオクジェットベスに分布し、石灰岩及びドロマイトからなる。コクパタス・アンチフォームの翼部には中部石炭系の頁岩、砂岩、片岩及び千枚岩の陸源堆積物が分布する。古生層の層厚は1,200m以上と推定されている。

原生界～古生界を不整合に覆って、白亜系、第四系が広く分布する。白亜系は海成の泥岩、砂岩、ドロマイト及び礫岩、第四系は陸成のシルト、砂、礫及び石膏からなる。

調査地域の原生界及び古生界を貫いて石炭紀後期～二畳紀前期の花崗閃緑岩、閃長閃緑岩、アプライト、閃緑岩、ランプロファイアー、ひん岩などの岩株及び岩脈が貫入している。

調査地域における顕著な断層の方向はNW-SE、NE-SW及びNNW-SSE方向であ

り、代表的な断層として北サウトバイ断層(NW-SE系)、オクジェットバス断層(NW-SE系)、西サウトバイ断層(NE-SW系)があげられる。

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、また石炭系以下は、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、再結晶化、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、トレモナイト-アクチノ閃石、珪灰石を主とし、少量のザクロ石を伴う。

東ブカンタウ地域は、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タ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ストックワーク状の金・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た。

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。

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial operations. This section also highlights the role of internal controls in preventing fraud and errors.

2. The second part of the document focuses on the implementation of robust risk management strategies. It outlines various risk assessment techniques and provides guidance on how to identify, measure, and mitigate potential risks. The text stresses the need for a proactive approach to risk management to protect the organization's assets and reputation.

3. The third part of the document addresses the importance of effective communication and reporting. It discusses the need for clear and concise communication channels and the role of regular reporting in keeping stakeholders informed. This section also touches upon the importance of maintaining accurate financial statements and the role of auditors in verifying the accuracy of these reports.

4. The fourth part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial operations. This section also highlights the role of internal controls in preventing fraud and errors.

5. The fifth part of the document focuses on the implementation of robust risk management strategies. It outlines various risk assessment techniques and provides guidance on how to identify, measure, and mitigate potential risks. The text stresses the need for a proactive approach to risk management to protect the organization's assets and reputation.

6. The sixth part of the document addresses the importance of effective communication and reporting. It discusses the need for clear and concise communication channels and the role of regular reporting in keeping stakeholders informed. This section also touches upon the importance of maintaining accurate financial statements and the role of auditors in verifying the accuracy of these reports.

7. The seventh part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial operations. This section also highlights the role of internal controls in preventing fraud and errors.

8. The eighth part of the document focuses on the implementation of robust risk management strategies. It outlines various risk assessment techniques and provides guidance on how to identify, measure, and mitigate potential risks. The text stresses the need for a proactive approach to risk management to protect the organization's assets and reputation.

9. The ninth part of the document addresses the importance of effective communication and reporting. It discusses the need for clear and concise communication channels and the role of regular reporting in keeping stakeholders informed. This section also touches upon the importance of maintaining accurate financial statements and the role of auditors in verifying the accuracy of these reports.

10. The tenth part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial operations. This section also highlights the role of internal controls in preventing fraud and errors.

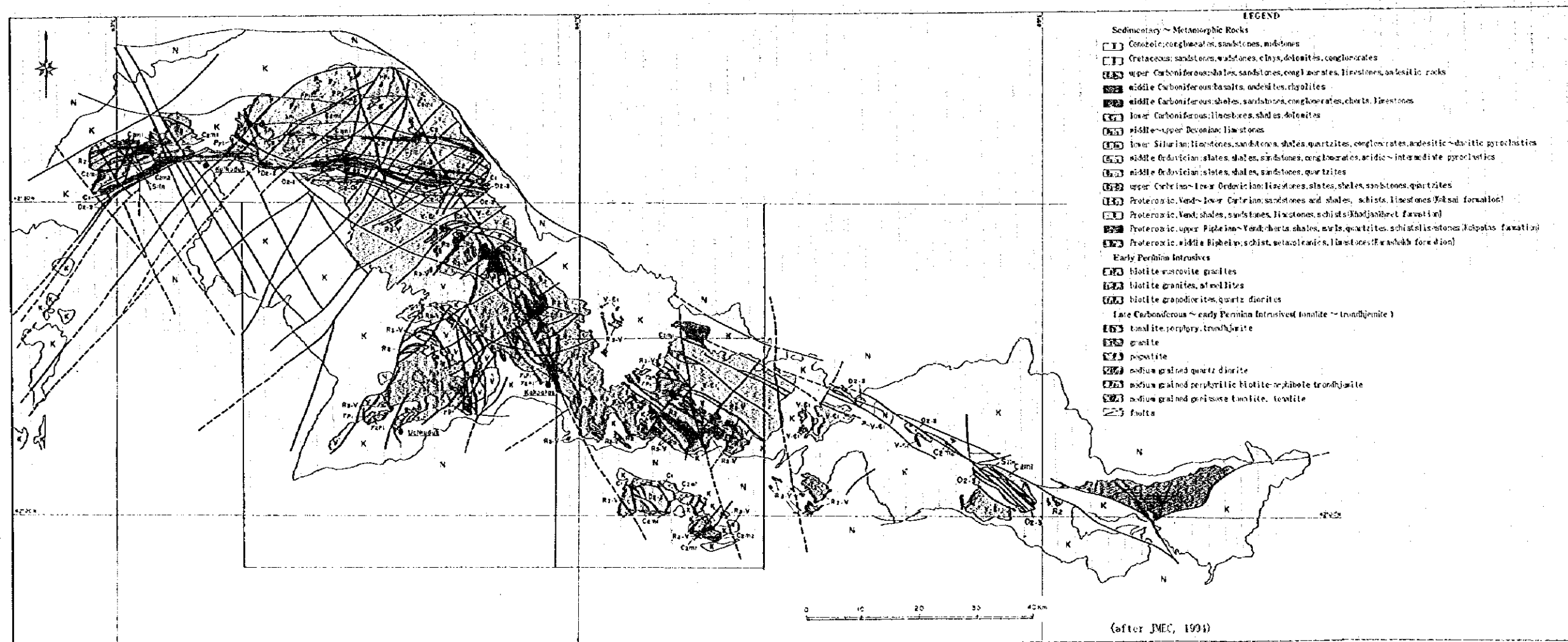


Fig. 1-3-1-1 Geological Map of the Bukantau Region



Age		Formation	Thickness (m)	Geologic Column	Lithology	
Cenozoic	Quaternary		<160		calcareous conglomerate	
	Tertiary	Neogene	<800		mudstones	
		Paleogene			red sandstones conglomerates	
Mesozoic	Cretaceous		<600		mudstones sandstones conglomerates	
Paleozoic	Carboniferous	late	Saradar	50-100		sandstones, conglomerates
		middle	Bostau	>200		basalts, andesites, rhyolite shales sandstones
		early	Okjetpes	>1,200		limestones sandstones shales dolomites cherts
	Devonian	limestones				
	Ordovician	Lupek			shales, sandstones acidic ~ intermediate pyroclastics	
	Cambrian	Koksai	>500		alternations of shales and sandstones schists limestones	
	Proterozoic	Vendian		Rhodjaakhmet	>500	
Ripheian		end late	Kokpatas			
		middle	Karashakh (Cholcharatau)	600		schists, limestones metavolcanics

Fig. I -3-1-2 Schematic Geologic Column of the Eastern Bukantau Area

0

0

0

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核部に沿って貫入しており、地表部では数個の岩体がNW-SE方向に分布している。サウトバイ貫入岩体は、深く潜頭す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、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シャク層上部-コクバタス層下部である。サウトバイ・ブルグット鉱床は主としてコクバ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シ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している。

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、NW-SE系の北サウトバイ断層とNNW-SSE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(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。鉱体周辺のコクバタス層は、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、上部はゴッサン、細粒石英及び玉髓を伴う珪化岩、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。鉱体はボーリングとトレンチの結果より走向WNW-ESE、傾斜70°Nであることが判明した。富鉱部は、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鉱体は、走向WNW-ESE, 傾斜65~70° Nの裂隙群に規制されていると考えられる。下部のスカルン鉱体は、これら裂隙群と炭酸塩岩類を含む層準との交会部に胚胎している。トレンチ調査の結果から、炭酸塩岩類は走向E-W~NE-SW, 南傾斜を示すため、鉱体の落としてはESE方向に傾斜すると推定される。

上記ブルトカン鉱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鉱微地の珪化岩は、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系裂隙の鉱化作用への関与が推定される。

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°C~346°Cであり、ブルトカン地区のものと同様の分布を示す。

(2) ブルトカン地区

ブルトカン鉍床の鉍体は、上部はゴッサン、細粒石英脈及び玉髓を伴う珪化岩、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岩が石英、玉髓、ナトロジャロサイト、針鉄鉍、褐鉄鉍、鱗纒石を主とし、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、石英、緑泥石、黄鉄鉍、白鉄鉍、磁硫鉄鉍、硫砒鉄鉍、黄銅鉍を主とし、少量の灰重石、緑簾石、ザクロ石を含み、サウトバイ鉍床のスカルンと似た鉍物組成を示す。

金鉍物の産状は、石英及び玉髓中に認められる自然金である。研磨片の検鏡結果では、金鉍化作用を伴うスカルンやスカルン中の黄鉄鉍などの硫化鉍物中には金鉍物を確認していない。この場合、金鉍物が極微粒であるか、黄鉄鉍などの内部構造を置換している可能性がある。

母岩の変質は、珪化、黄鉄鉍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、少量のカオリナイト及びスメクタイトを伴う。

本年次調査では、ブルトカン地区でトレンチ調査36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が行われた。供試料は脈状の石英、細脈~網状の石英あるいは玉髓である。

流体包有物はすべて石英結晶中に存在し、ほとんどのものが気液2相であるが、ハライトと思われる固相を伴うものや、液相二酸化炭素を含む多相流体包有物が存在した。流体包有物の均質化温度は、100°C~378°Cの範囲を示す。

閃長閃緑岩体に近接したブルトカン鉱床及び鉱微地付近のトレンチ試料では均質化温度はおおよそ150°C~250°C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°C~350°Cの範囲を示す。さらにブルトカン鉱床の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およそ150°C~330°Cの範囲を示す。閃長閃緑岩体から離れたコクバタス層の堆積岩類からの試料は、100°C付近から300°Cを越えるものまで幅広い範囲を示す傾向にある。一般に固相が存在する流体包有物試料は、閃長閃緑岩体近傍から産出され、均質化温度は300°Cを越える高い値を示すものが多い。ただし、一部には閃長閃緑岩から離れたコクバタス層中から産出するものもある。また、液相の二酸化炭素を含む流体包有物が観察される試料も閃長閃緑岩体内あるいはその近傍から産出される。

以上のように流体包有物は均質化温度が150°C~250°Cの範囲を示すもの、250°C~350°Cの範囲を示すもの、100°C~300°Cと広範囲な値をとるもの、さらに固相を伴うものに分けることができる。分布状況から考えると、150°C~250°Cの範囲のものは金の鉱化作用に関連し、250°C~350°Cのものはスカルン化に関わりがあると推定される。ただし明瞭に温度範囲が分かれるのではなく、例えば150°C~330°Cの範囲を示すボーリング試料のように金鉱化作用とスカルン化が重複していると考えられるものが存在する。ブルトカン地区の金の鉱化作用及びスカルン化作用に関係する流体包有物の均質化温度は、他の同様な鉱化作用の温度幅と同じような値(Roedder, 1984)を示す。マグマ固結末期には高塩濃度の流体が発散され、マグマが貫入した周辺には固相を伴う流体包有物がしばしば観察される(Kilinc and Burnham, 1972; Holland, 1974)ことから、ブルトカン地区の閃長閃緑岩の周辺から産出される流体包有物は、このような流体が関与した可能性があると考えられる。コクバタス層中の固相を伴うものについては、その分布が比較的閃長閃緑岩から離れていること、また堆積岩中であることから化石海水が変質して高塩濃度の流体になったことも考えられるが、閃長閃緑岩が比較的浅所に分布する可能性も否定しきれないため、スカルンと同じような鉱化流体である可能性もある。液相二酸化炭素を含む流体包有物についても、マグマ固結時に発散されたものの可能性が考えられる。

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。

ブルトカン鉱床の鉱体の場合は、スカルン化の後に低温石英に伴われた金鉱化作用が付加された可能性が強い。

4-3 地化学異常と鉱化作用の関係

(1) サウトバイ〜ブルトカン地区 (地質調査区域)

本地区の地化学異常地点は、①サウトバイ貫入岩体とこれに伴う岩脈類の周辺及び②ブルトカンの閃長閃緑岩体及び調査地域北東部の花崗岩質岩体の周辺とこれらの岩体に伴う岩脈類の周辺の2地区に集中していることが明らかにされた。一方、サウトバイ地区の鉱床やブルトカン鉱床の鉱化作用は、それぞれの地区の貫入岩類の活動に規制されていると考えられるので、本地区の地化学異常は、これらの鉱床を形成した鉱化作用の及んだ範囲を示していると考えられる。地化学異常の成分間の相関は見られず、狭い範囲で様々な成分の異常値がみられることから、性質の異なる複数の多金属鉱化作用が同地域に重複している可能性が考えられる。

(2) ブルトカン地区

本地区の地化学異常は、トレンチ調査により確認された金の主要鉱化帯の近傍、破碎帯や岩脈類の近傍及びコクバタス層との境界部付近の閃長閃緑岩体内に認められた。従ってこれらの抽出された地化学異常は、ブルトカン鉱床を含む主要鉱化帯、本地区に発達するNW-SE〜EW方向の破碎帯や断層に伴う鉱化帯及び閃長閃緑岩体周縁部のストックワーク状ないし鉱染状の鉱化帯を示していると考えられる。

閃長閃緑岩体沿いには、鉱石分析により確認された金の主要鉱化帯とは別に、金の地化学異常も集中していることから、優勢な金の鉱化作用は、閃長閃緑岩体に沿って賦存すると推定される。

4-4 物理探査異常と鉱化作用の関係

ブルトカン地区でTEM法及びTDIP法物理探査を実施した結果、地表下200m程度までの比抵抗構造が解明されるとともに浅部のIP分布状況が把握された。

その結果、調査地域の比抵抗構造は下記のように『南部構造』、『中央構造』及び『北部構造』の3種類に分類できる。

- ① 『南部構造』は調査地の南部域に分布し、 $100\Omega\cdot\text{m}$ 以上の中～高比抵抗層が地表下から深部まで連続する。南部域は、閃長閃緑岩の分布域にほぼ相当している(Fig. I-4)。
- ② 『中央構造』は中央域に分布し、地表下から深部に至る $10\Omega\cdot\text{m}$ 以下の低比抵抗層とこの中に挟在する中～高比抵抗層からなる。中央域は、コクバタス層の砂岩が卓越する地域にほぼ相当している。
- ③ 『北部構造』は北部域に分布し、地表下から層厚100m程度の低比抵抗層、層厚100m程度の著しい低比抵抗層及び低比抵抗層の3層構造で構成される。北部域は、コクバタス層の粘板岩・石灰岩が卓越する地域にほぼ相当している。

調査地域のIP分布は『南部構造』域において 30mV/V 以下の低IPを示すのに対し、『中央構造』域では 60mV/V 以上の帯状の高IP分布を示す。これら低IP域と高IP域との境界部にはIP値の急変が認められる。

低IPを示す『南部構造』域は黄鉄鉱などの硫化鉱物の少ない閃長閃緑岩体を反映し、高IPを示す『中央構造』域は珪化、黄鉄鉱化し、鉄酸化の著しいコクバタス層の砂岩卓越層を反映していると考えられる。特にNW-SE系の北サウトバイ断層とNNW-SSE系の分岐断層との交会部付近が高IP分布を示す。IP値急変部は、調査地南部に分布が知られている閃長閃緑岩の構造の北限を示唆している。

物理探査結果から、ブルトカン鉱床は高比抵抗・低IP域の『南部構造』に近接する『中央構造』に属し、WNW-ESE系の著しい構造規制を伴うコクバタス層中に賦存している。その比抵抗構造は地表から深部に続く高～著しい高比抵抗体であり、IP値は $40\sim 50\text{mV/V}$ 程度を示す。従って、ブルトカン鉱床と類似の鉱床を探査する場合、次に挙げる条件を満たす地帯がターゲットとなる。

- ① 『中央構造』域内に属する
- ② 高～著しい高比抵抗体である
- ③ IP値が 40mV/V あるいはそれ以上である

以上から、『中央構造』域内の5つの高比抵抗帯が鉱床胚胎ポテンシャルの高いゾーンとして指摘された。

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in the context of public administration and financial management. The text highlights that without reliable records, it becomes difficult to track expenditures, identify inefficiencies, and ensure that funds are being used for their intended purposes.

2. The second part of the document focuses on the role of internal controls and audits in preventing fraud and mismanagement. It states that a robust system of internal controls is necessary to detect and deter any irregularities. Regular audits are also crucial to verify the accuracy of the records and to provide an independent assessment of the organization's financial health. The text suggests that these measures are not only protective but also contribute to the overall efficiency and effectiveness of the organization.

3. The third part of the document addresses the challenges of data management and information security. In an era where digital records are increasingly used, ensuring the confidentiality, integrity, and availability of data has become a top priority. The text discusses the need for strong cybersecurity protocols, regular data backups, and strict access controls to protect sensitive information from unauthorized access or loss. It also mentions the importance of training staff on data security best practices to reduce the risk of human error.

4. The fourth part of the document discusses the importance of communication and reporting. It notes that clear and timely communication is vital for keeping stakeholders informed about the organization's financial status and any potential risks. Regular reporting, such as financial statements and progress reports, helps build trust and provides a basis for informed decision-making. The text encourages the use of clear, concise language and the inclusion of relevant data to support the information presented.

5. Finally, the document concludes by emphasizing the need for a culture of integrity and ethical conduct. It states that a strong ethical foundation is essential for the long-term success and sustainability of any organization. This involves promoting honesty, transparency, and a commitment to the public good. The text suggests that leadership should set the example and foster an environment where ethical behavior is valued and rewarded. This cultural emphasis is seen as a key factor in ensuring that all activities are conducted in a responsible and ethical manner.

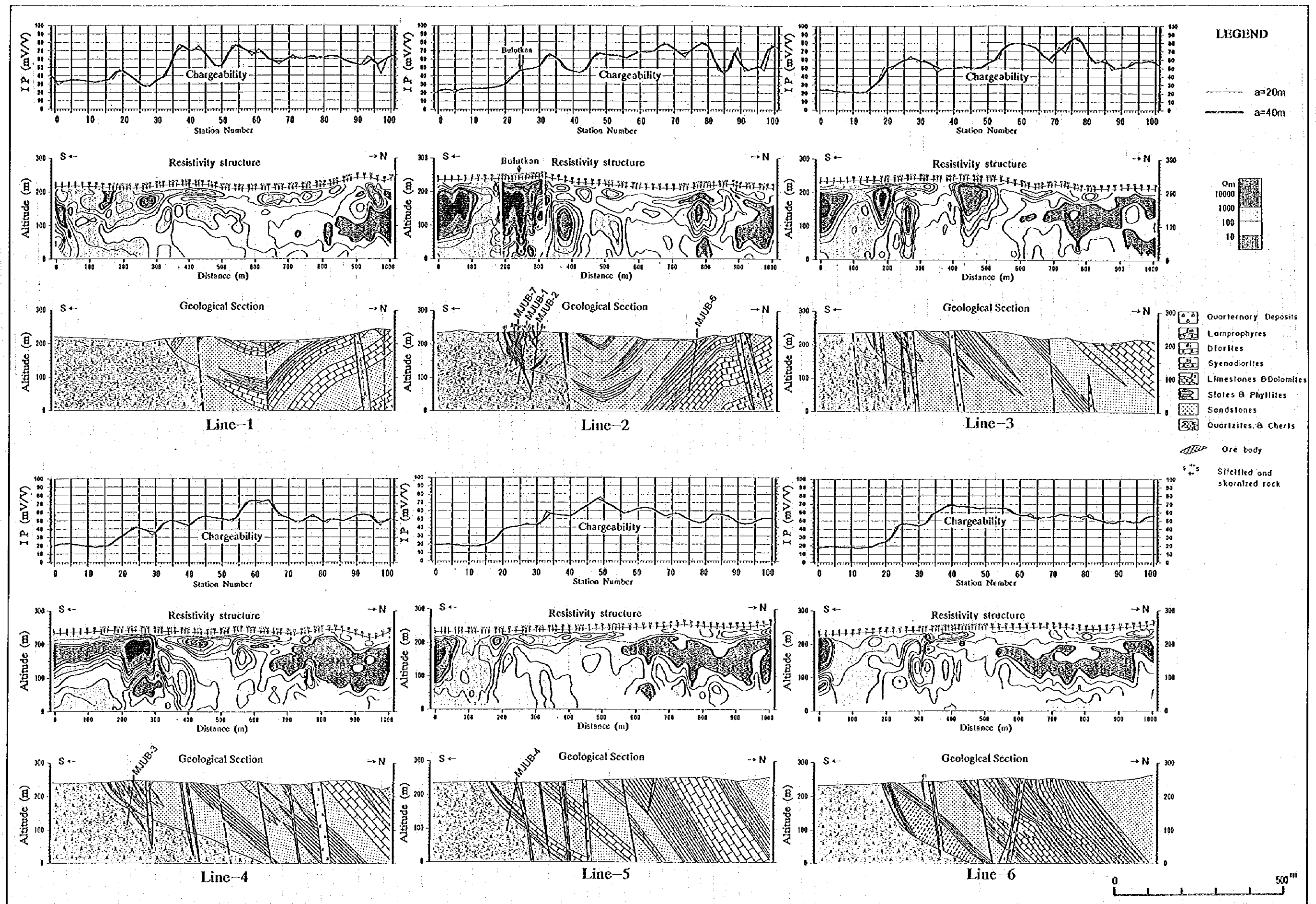


Fig. I-4 Relation between Geophysical Results and Geological Structure

4-5 鉱床賦存のポテンシャルについて

東ブカシタウ地域は、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鉱床・鉱微地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、東ブカシタウ地域にバソリス状の花崗岩類のマグマ活動が発生し、熱水活動に伴ってストックワーク状の金・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た。

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。

すなわち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～ブルトカン地区(地質調査区域)

本年次の地質調査の結果、既知のサウトバイ鉱床、ブルグット鉱床、サゲンカン鉱床及びブルトカン鉱床以外には新たな鉱床・鉱微地を確認するに至らなかった。

岩石分析値の異常値のほとんどが岩株や岩脈の高分布域やその近傍に位置し、鉱化作用はサウトバイ地区、ブルトカン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が、鉱石試料の分析値は多くのものが検出限界以下であり、有意な品位を示す鉱石は見られなかった。本区域では、既知鉱床付近以外で新たな大規模鉱床に発展する鉱床・鉱微地を発見する可能性は乏しいと結論せざるを得ない。

2) サウトバイ地区

本年次のボーリング調査の結果、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MJUS-2孔より南東部では地表下約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。特にサウトバイ鉱床～ブルグット鉱床間とブルグット鉱床の南東延長部は過去の探鉱が不十分であり、今後のボーリング調査の実施により、優勢な鉱体を捕捉する可能性は高いものと判断される。

サゲンカン鉱床は、中規模な鉱床であるが品位が低く、今後ボーリング調査を実施しても顕著な鉱量増、品位上昇は望めないと判断される。

3) プルトカン地区

プルトカン鉱床は、本年次のボーリング調査により、少なくとも地表下約100mまでは鉱化作用が連続していることが確認された。

富鉱部の走向はWNW-ESE方向を示し、その東西延長部で実施されたノンコアボーリングの結果でも金の鉱徴が確認されているため、今後のボーリング調査の実施により、その東西延長部に優勢な鉱体を捕捉する可能性があるかと判断される。

本地区においては、上記プルトカン鉱床以外にも閃長閃緑岩岩株の北側に近接したコクバタス層中にトレンチによって金鉱徴地が確認されている。本年次の物理探査結果でも閃長閃緑岩岩株の北側にプ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ている。今後のトレンチ調査及びボーリング調査の実施により、プルトカン鉱床と同様な鉱体を捕捉する可能性は高いものと判断される。

第5章 結論及び将来への提言

5-1 結論

本年次調査において得られた結論を地区別に述べる。

1) サウトバイ～ブルトカン地区(地質調査区域)

(1) 調査地域には、原生界リーフェイ系～ベンド系のカラシャク層及びコクバタス層が分布している。これらの原生界中には石炭紀後期～二疊紀前期にかけて、花崗閃緑岩、閃長閃緑岩及び花崗岩質岩が岩株状に貫入している。これらの岩体は、閃緑岩質岩やランプロファイアー及び閃長岩質岩の岩脈を多数伴う。これらの地層及び貫入岩類には、NW-SEやNE-SW及びNNW-SSE方向の断層が発達している。

(2) 第1年次に衛星画像のスペクトル解析によって抽出された変質帯のうち、サウトバイ地区周辺及び西方の変質帯は、地質調査の結果、原生界中の続成作用に伴う黄鉄鉱変質帯を反映したもので、熱水作用に起因する変質帯ではないことが判明した。

(3) 本地区に分布する鉱床・鉱徴地は既知のサウトバイ鉱床(W)、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)であり、本年次の地質調査では新たな鉱床・鉱徴地を確認するに至らなかった。

(4) 岩石分析値の異常値のほとんどが岩株や岩脈の高分布域やその近傍に位置していることから、鉱化作用は、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%(W_3)の場合、鉱量は16,320千ト、 W_3 の平均品位は 0.24%、Auの平均品位は 0.02g/tであった。

今回の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%(W_3)の場合、ウズベキスタン側の計算結果は、鉱量12,710千ト、 W_3 の平均品位 0.32%であるのに対して、今回の計算結果は鉱量13,944千ト、 W_3 の平均品位 0.27%で、若干鉱量が増え、平均品位が低くなっている。サゲンカン鉱床は中規模の鉱床といえるが、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孔、4孔で W_3 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) サウトバイ鉱床の鉱石は、灰重石を伴う角閃石-輝石スカルンと角閃石-輝石-磁硫鉄鉱スカルンで、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、黄銅鉱、白鉄鉱を含み、まれに輝着鉛鉱、自然着鉛、硫砒鉄鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱、輝銅鉱及び銅藍を伴っている。

3) ブルトカン地区

(1) TEM法及びTDIP法物理探査を実施した結果、地表下200m程度までの比抵抗構造が解明されるとともに、浅部のIP分布状況が把握された。

調査地域の比抵抗構造は『南部構造』、『中央構造』及び『北部構造』の3種類に分類できる。

調査地域のIP分布は『南部構造』域において30mV/V以下の低IPを示すのに対し、『中央構造』域では60mV/V以上の帯状の高IP分布を示す。これら低IP域と高IP域との境界部にはIP値の急変が認められる。このIP値急変部は、調査地南部に分布が知られている閃長閃緑岩の構造の北限を示唆している。

(2) 物理探査結果から、WNW-ESE方向に伸長する閃長閃緑岩岩株の北側のコクバタス層中に、ブルトカン鉱体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。

(3) 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。鉱体の構造は、走向WNW-ESE、傾斜約70°Nであることが判明した。

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。富鉄部は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。

(4) ブルトカン鉱床の構成鉱物は、上部の珪化岩が石英、玉髓、ナトロジャロサイト、針鉄鉱、褐鉄鉱、鱗織石を主とし、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、石英、緑泥石、黄鉄鉱、白鉄鉱、磁硫鉄鉱、硫砒鉄鉱、黄銅鉱を主とし、少量の灰重石、緑簾石、ザクロ石を含み、サウトバイ鉱床のスカルンと似た鉱物組成を示す。

金鉱石は、石英及び玉髓中の自然金として産する。

(5) 石英脈及びカルセドニーの流体包有物の均質化温度は、100°C~378°Cの範囲を示す。ブルトカン鉱床及び金鉱地付近のトレンチ試料では、均質化温度はおよそ150°C~250°Cの範囲を示す。一方、スカルンあるいは閃長閃緑岩からの試料は250°C~350°Cの高い範囲を示す。さらに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°C~330°Cの広範囲を示す。

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。ブルトカン鉱床の鉱体の場合は、スカルン化の後に低温石英に伴われた金鉱化作用が付加された可能性が強い。

(6) 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採鉱した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。

(7) 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採鉱したトレンチ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。T-2以外のトレンチでは、Au品位 1.0g/t以上の鉱徴を確認できなかったが、T-3, T-6及びT-10で低品位ながら比較的連続する金鉱化作用が閃長閃緑岩岩株に近接した原生界中に確認された。

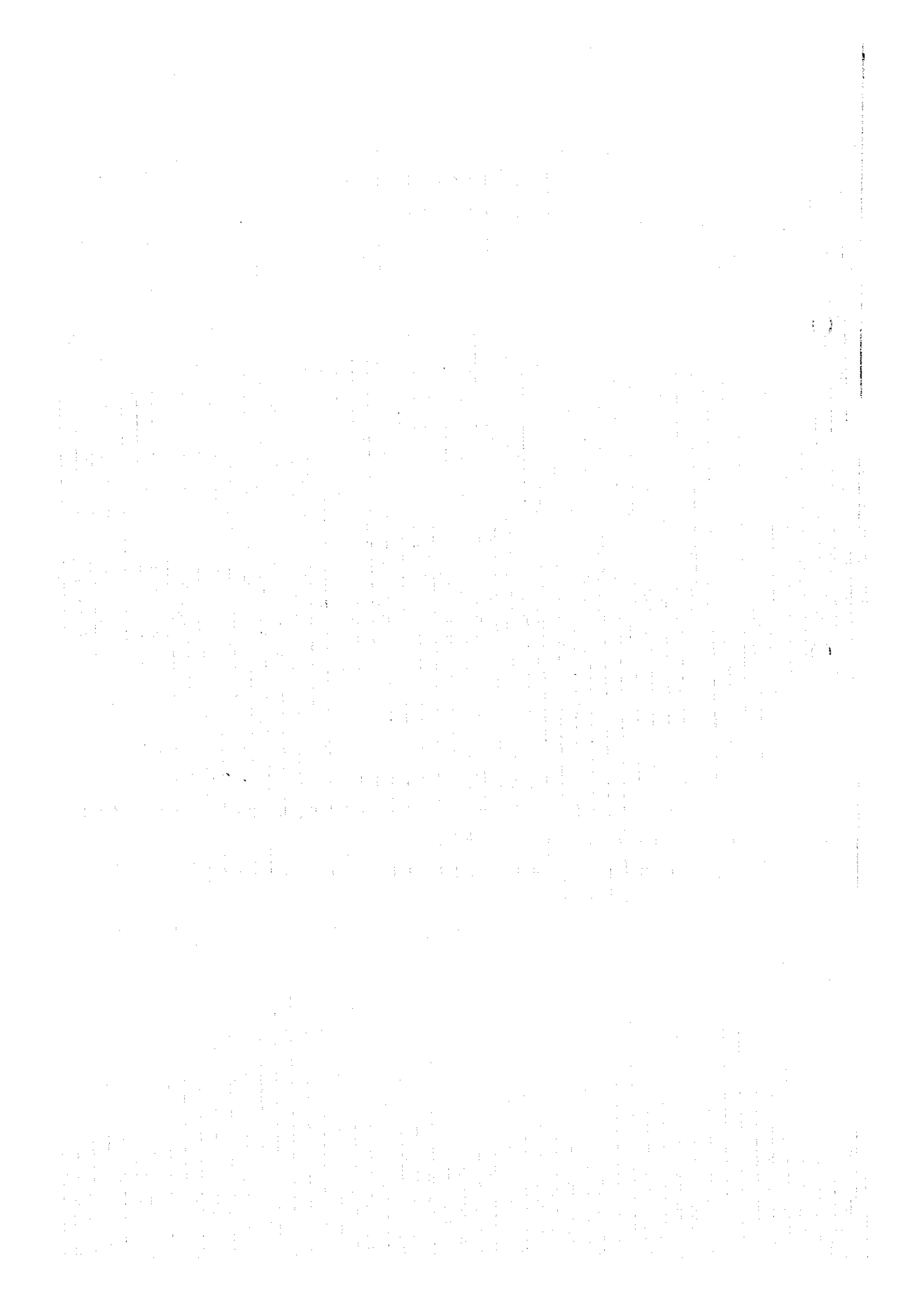
(8) ブルトカン地区のトレンチ試料による地化学異常は、金の主要鉱化帯の近傍、破碎帯や岩脈類の近傍及びコクバタス層との境界部付近の閃長閃緑岩体内に認められる。

(9) 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鉱化示徴が連続し、ブルトカン鉱床と同様な鉱床が賦存するポテンシャルが高い。

5-2 第3年次調査への提言

第3年次の調査としては、下記の調査を実施することが望ましい。

- (1) ブルトカン鉱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鉱床と類似の鉱床の胚胎が期待されるコクバタ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) サウトバイ鉱床の第1鉱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・ブルグット鉱床及びサゲンカン鉱床を対象とした概略の採鉱開発計画の策定



第II部 各 論



第1章 サウトバイ〜ブルトカン地区

1-1 地質調査

1-1-1 調査目的

Fig. I-1に示した範囲(170km²)において地質調査を実施し、地質及び地質構造と鉍化作用の関係を把握し、鉍床賦存有望地区を抽出する。

1-1-2 調査方法

地質踏査及び採取試料の室内試験を行った。実施した地質踏査量をTable I-1-3-1に、室内試験の数量をAppendix 2-1に示した。ベースキャンプはコクバタス探鉍部隊内に置き、車で現地へ通り、徒歩で踏査を実施した。

踏査は、5万分の1地形図3葉を拡大して作成した2万5千分の1地形図1葉を使用し、ルートマップを作成した。踏査ルートは、調査地域の地質構造の一般走向であるNW-SE方向を横断する方向で分布が知られているすべての岩相を観察できるように設定し、スケッチ、試料採取、カラー写真撮影及び第1年次の衛星画像解析結果の現地検証を行った。地質調査の結果は5万分の1地質図(Fig. II-1-1-1)にまとめた。岩石化学分析結果は異常地点を求めFig. II-1-1-5に示した。試料採取位置はFig. II-1-1-4に、岩石薄片鑑定結果と顕微鏡写真は、それぞれAppendix 2-2及びAppendix 2-3に示した。

1-1-3 調査結果

1) 地質調査結果

地質図及び地質断面図をそれぞれFig. II-1-1-1及びFig. II-1-1-2に、模式柱状図をFig. II-1-1-3に示した。本地域に分布する鉍床・鉍微地をTable I-1-1-1に示す。

(1) 地質及び地質構造

調査地域には、原生界リーフェイ系〜ベ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〜二畳紀前期の貫入岩類、以上を不整合に覆う白亜系と第四系が分布する。

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、サウトバイ鉍床南方にNW-SE方向の南サウトバイ断層、サウトバイ鉍床西方に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、ブルトカン鉍床付近からサウトバイ鉍床の北方へ延びる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头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EWからNW-SE及びNS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に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~二畳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。サウトバイ~サゲンカン鉱床の北側とサゲンカン鉱床の西側及び南南西側には、サウトバイ鉱床付近の花崗閃緑岩岩株に伴って多数の花崗閃緑岩、閃緑岩及びランプロファイアーの岩脈、また少数の閃長閃緑岩岩脈が分布する。ブルトカンの閃長閃緑岩体と調査地域北東部の花崗岩ないし花崗閃緑岩体の間の地域には、これらの岩体に伴って多数のランプロファイアーと閃緑岩の岩脈及び閃長閃緑岩岩脈、まれに流紋岩岩脈が観察される。

(2) 衛星画像解析の現地検証

第1年次に衛星画像のスペクトル解析によって抽出された変質帯のうち、サウトバイ

周辺及び四方の変質帯は地質調査の結果、コクバタス層とカラシヤク層の黄鉄鉱染砂岩・粘板岩であり、続成作用に伴う黄鉄鉱変質帯を反映したもので、熱水作用に起因する変質帯ではないことが判明した。

2) 化学分析結果

鉱石及び岩石分析結果を、それぞれAppendix 2-6(1)及びAppendix 2-7(1)に示した。

(1) 鉱石分析結果

鉱石の分析値は全体的に低く、多くのものが検出限界以下であり、有意な品位を示す鉱石は見られなかった。

(2) 岩石分析結果

岩石試料の各成分毎の異常地点をFig. II-1-1-5にまとめた。図中には貫入岩類の分布域も示した。分析値の異常値は以下のように定めた。Auは、91個の試料中で検出限界以上のものは13個のみで、すべて10ppbの値を示したのでこれらを異常値とした。Ag, Cu, Pb, Zn, As及びMoについては、成分毎に分析値の累積頻度分布図を作成し、敷居値を読みとった。それらはAgが2ppm, Cuが200ppm, Pbが20ppm, Znが100ppm, Asが50ppm及びMoが10ppmである。Bi及びWについては、すべてが検出限界以下であった。

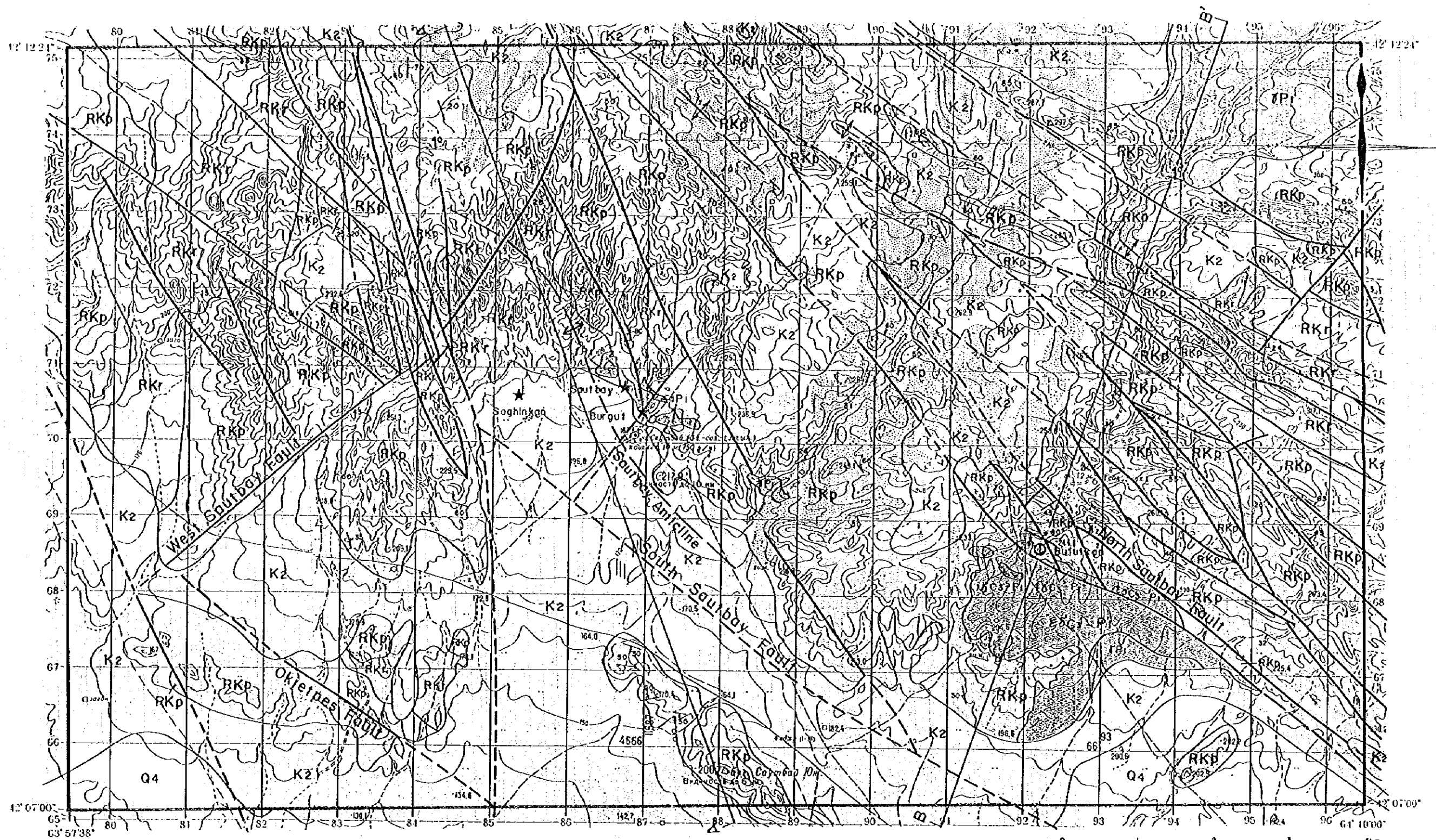
抽出された異常地点は33個あり、ブルトカン鉱床付近とサウトバイ～サゲンカン鉱床付近に多く分布する。これらの異常地点分布域は、岩株や岩脈の発達する地域とよく一致している。上記の他に、サゲンカン鉱床北西方、ブルトカン鉱床北方及びブルトカン鉱床の南西方の調査範囲南限の丘にも異常値が分布する。ブルトカン鉱床周辺の異常成分はAu, Ag, Cu, Pb, Zn, As及びMoであり、サウトバイ～サゲンカン鉱床付近の異常成分はAu, Ag, Cu, Pb, As及びMoであった。成分間の相関は明瞭ではない。

1-1-4 まとめ及び考察

調査地域には原生代のカラシヤク層とコクバタス層が分布している。これらの原生界中には石炭紀後期～二畳紀前期にかけて、サウトバイ鉱床付近では花崗閃緑岩が、ブルトカン鉱床付近では閃長閃緑岩が、調査地域北東部では花崗岩質岩が貫入している。これらの岩体は閃緑岩質岩やランプロファイアー及び閃長岩質岩の岩脈を多数伴う。岩脈は、ブルトカン鉱床の閃長閃緑岩体から調査地北東部の花崗岩質岩体にかけて、特に連続して多数分布している。これは、岩脈分布域の地下にもバソリス状の岩体が存在し、両岩体が地下で非常に接近しているか、連続していることを示していると考えられる。これらの地層及び貫入岩類には、NW-SEやNE-SW及びNNW-SSE方向の断層が多く発達している。

鉱石の分析値は低く、新たな鉱床・鉱微地を確認するには至らなかった。

岩石分析値の異常値のほとんどが岩株や岩脈の高分布域やその近傍に位置していることから、鉍化作用は、ブルトカンとサウトバイ鉍床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。成分間の相関は見られず、狭い範囲で様々な成分の異常値がみられることから、性質の異なる複数の多金属鉍化作用が同地域に重複している可能性が考えられる。



LEGEND

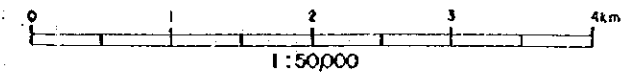
Age	Symbol	Lithology
Cenozoic	Q4	Silt, sand, gravel, gypsum
Mesozoic	K2	dolomites, mudstones, sandstones, conglomerates
Proterozoic	RKP	Kokpatas Formation; sandstones, slates, quartzites, cherts, schists, phyllites, limestones, dolomites
	RKI	Karashakh Formation; schists, quartzites, limestones, dolomites, metavolcanics

Intrusives

Age	Symbol	Lithology
Paleozoic	TP1	biotite granites, biotite granodiorites
	TP2-TP3	quartz diorites
	TP4	Syenodiorites

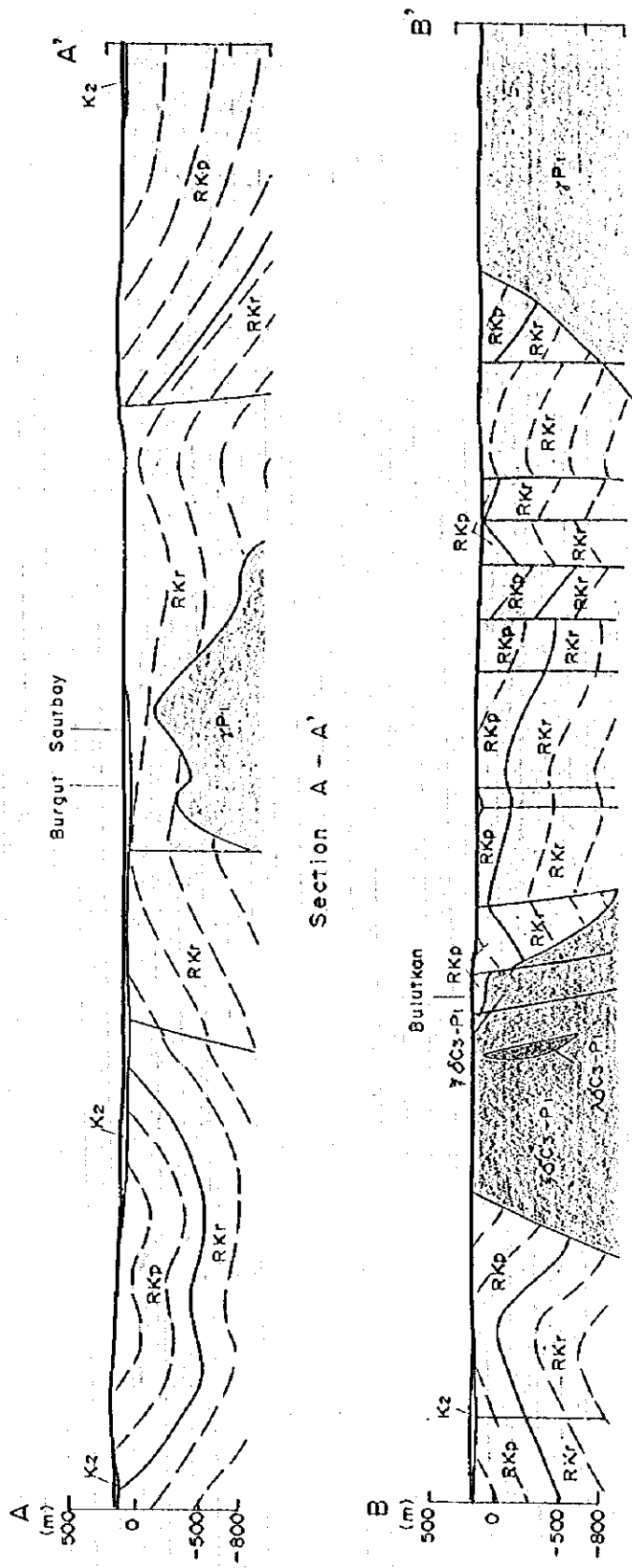
Ore deposits and showings

- ★ tungsten
- ⊙ gold



- 60 Strike and dip (bedding plane)
- 85 Strike and dip (fault plane)
- fault
- axis of anticline

Fig. II-1-1-1, Geological Map of the Survey Area



LEGEND

Age	Symbol	Lithology	Intrusives
Mesozoic	K2	dolomites, mudstones, sandstones, conglomerates	• Intrusives
Proterozoic	RKP	Kokpates Formation; sandstones, slates, quartzites, cherts, schists, phyllites, limestones, dolomites	Age
	RKT	Karashakh Formation; schists, quartzites, limestones, dolomites, metavolcanics	
			Paleozoic
			Permian (early)
			Carboniferous (late)
			Lithology
			biotite granites, biotite granodiorites
			quartz diorites
			Syenodiorites

Fig. II-1-1-2 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. II-1-1-3 Schematic Geologic Column of the Survey Area

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in financial matters. This section also touches upon the legal implications of failing to maintain such records, which can lead to severe consequences, including fines and legal action.

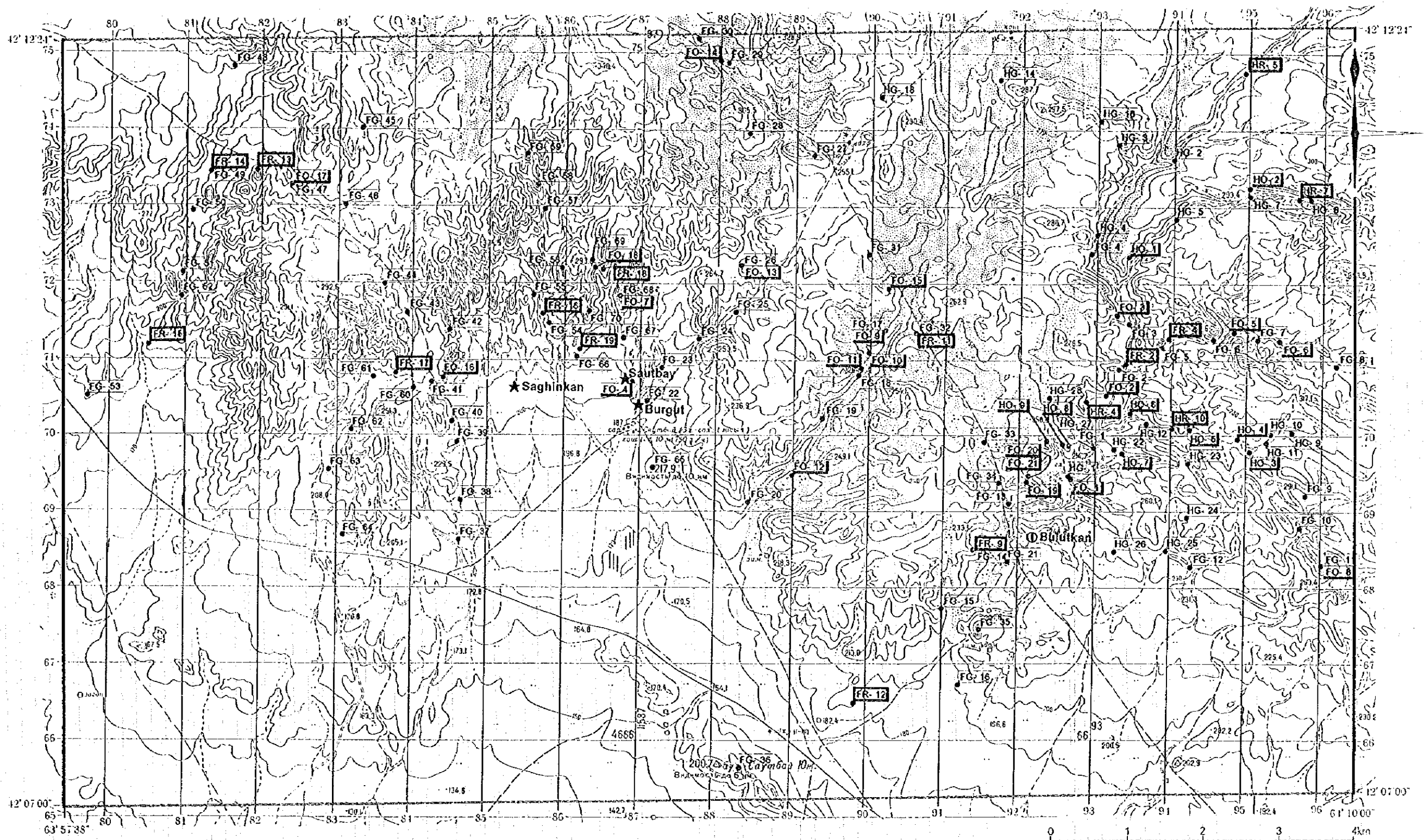
2. The second part of the document focuses on the role of technology in modern record-keeping. It highlights how digital tools and software solutions can significantly improve the efficiency and accuracy of data management. The text discusses various types of digital record-keeping systems, from cloud-based storage to specialized accounting software, and provides examples of how these tools are being used in different industries.

3. The third part of the document addresses the challenges associated with digital record-keeping. It notes that while technology offers many benefits, it also introduces new risks, such as data breaches, loss of access, and the need for robust security protocols. The text offers practical advice on how to mitigate these risks, including the importance of regular backups, strong password management, and the use of secure communication channels.

4. The fourth part of the document discusses the importance of data privacy and protection. It explains that as organizations collect and store more data, they also have a greater responsibility to protect that data from unauthorized access and misuse. This section covers various data protection regulations, such as the General Data Protection Regulation (GDPR) in Europe, and provides guidance on how to ensure compliance with these laws.

5. The fifth part of the document explores the future of record-keeping. It discusses emerging technologies like artificial intelligence (AI) and blockchain, which have the potential to revolutionize the way data is stored, managed, and accessed. The text also touches upon the importance of staying up-to-date with the latest trends and innovations in the field of record-keeping.

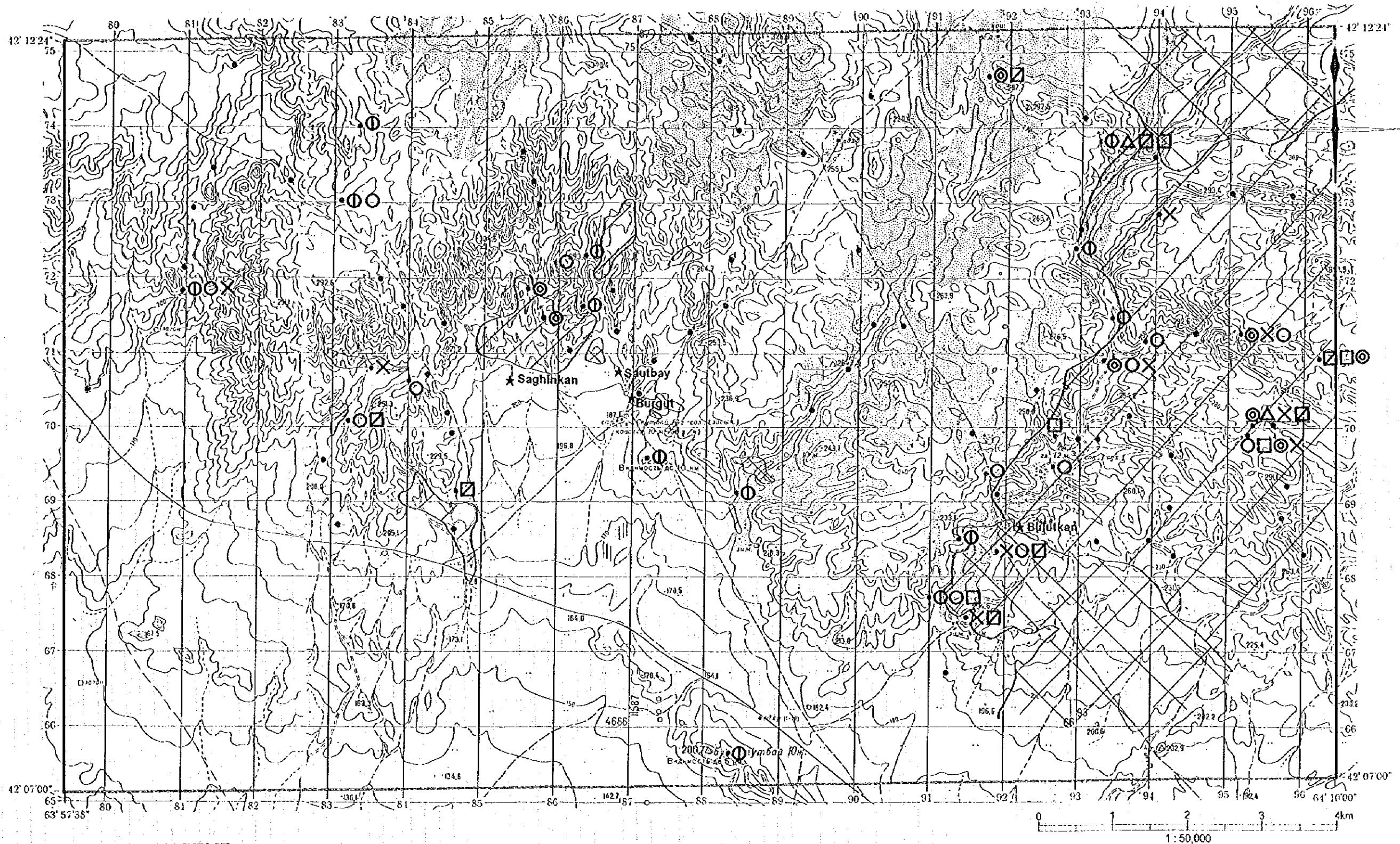
6. The sixth part of the document provides a summary of the key points discussed throughout the document. It reiterates the importance of accurate record-keeping, the benefits of technology, the challenges of digitalization, and the need for data privacy and protection. The text concludes by encouraging organizations to embrace these changes and invest in the necessary resources to ensure their records are secure, accurate, and accessible for the long term.



LEGEND

- Location of the Sample
- Rock Samples for Assay
- Ore Samples for Assay
- Rock Samples for Thin Sections and Hand Specimens
- ★ Ore deposit(W)
- ⊙ Ore deposit(Au)

Fig. II-1-1-4 Location Map of the Samples



LEGEND

- Location of the Rock Sample
- ⊙ Au anomaly($\geq 10\text{ppb}$)
- ⊖ Ag anomaly($\geq 2\text{ppm}$)
- △ Cu anomaly($\geq 200\text{ppm}$)

- ▧ Pb anomaly($\geq 20\text{ppm}$)
- ▣ Zn anomaly($\geq 100\text{ppm}$)
- ⊗ As anomaly($\geq 50\text{ppm}$)
- × Mo anomaly($\geq 10\text{ppm}$)

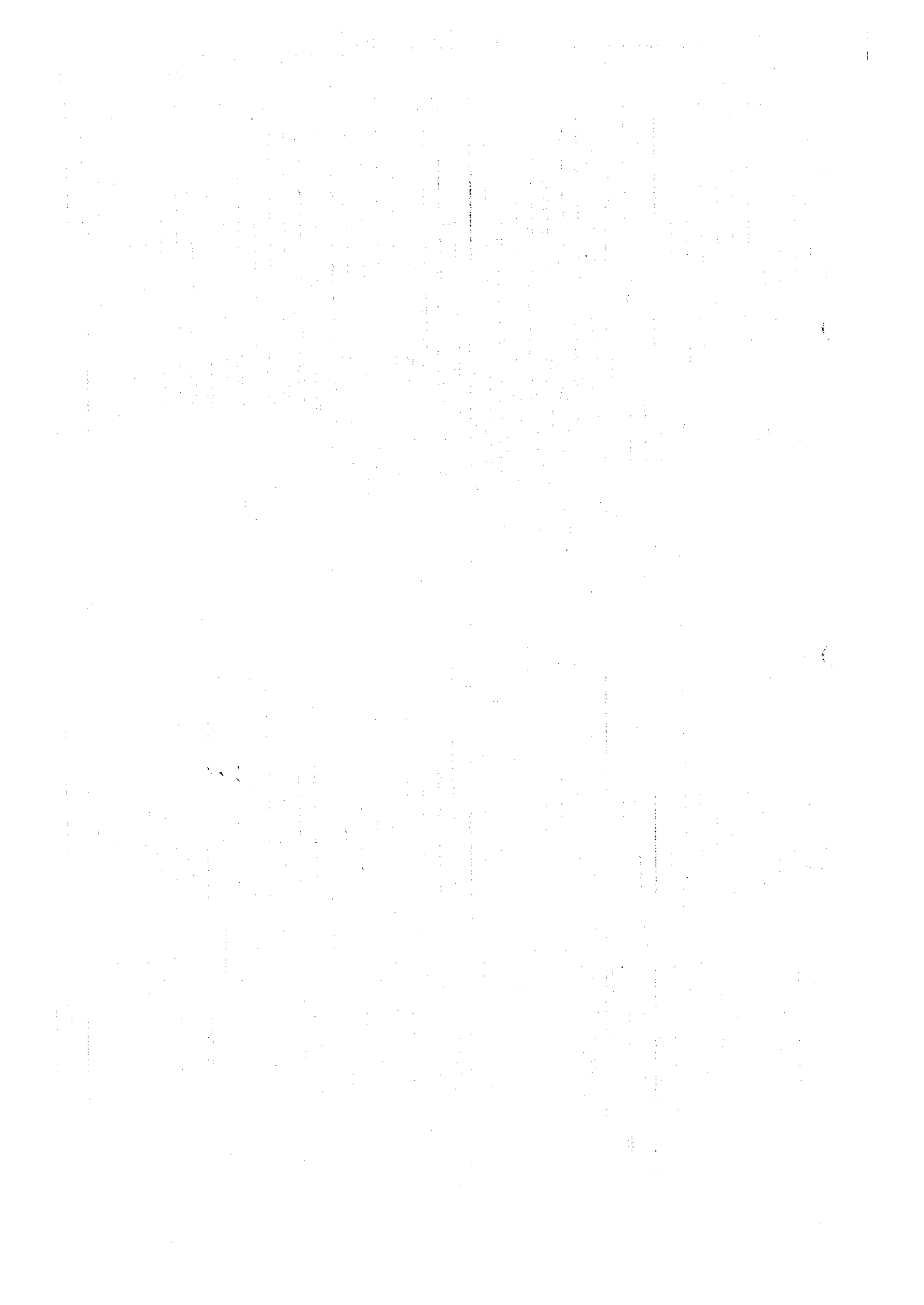
- ⋈ Intrusive bodies
- ▨ Area of dense distribution of dykes
- ★ Ore deposit

Fig. II-1-1-5 Anomaly Points of the Rock Samples(Surface Survey)



Table II-1-1-1 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	Kokpetas Formation Karashakh Formation Granodiorite (stock)	Y (Au)	Skarn (Stockwork)	21 skarn ore bodies l=1.600m (total) w=0.5-50m d=0-800m	(1993) W ₃ =0.20-0.87% (Grade of ore bodies) (MAJ, 1995) W ₃ =0.09-0.52% (Grade of ore bodies)	(1993) cut off W ₃ =0.05, 0.08% C ₁ -C ₃ -P ₁ : 39,539,352t W ₃ =0.43%, Au=0.34g/t (MAJ, 1995) cut off W ₃ =0.05% Reserves: 25,885,000t W ₃ =0.27%, Au=0.24g/t	Underway Prospecting activities(1985-1993): magnetic survey 70km ² and 10km ² , trenching-9,044m ³ , non-coring drilling-4,440m ³ , coring drilling 300m deep on average-42,030m ³ , exploration shaft with drifts and cross-cuts-3,294m (MAJ, 1996) Coring drilling-4 drillholes-1,509.9m.
Saghinkan Ore deposit	Karashakh Formation	Y	Skarn	14 skarn ore bodies l=460-960m w ¹ =40m d=110-400m	(1994) W ₃ =0.12-0.64% (Grade of ore bodies) (MAJ, 1996) W ₃ =0.11-0.52% (Grade of ore bodies)	(1994) cut off W ₃ =0.10% C ₂ -P ₁ : 12,710,000t W ₃ =0.32% (MAJ, 1996) cut off W ₃ =0.10% Reserves: 13,944,000t W ₃ =0.27%	Completed Prospecting activities: trenching-1,152m ³ , mapping drilling-3,456m ³ , coring drilling by 160m×80m and 80m×80m grid-19,051m.
Bulutkan Ore deposit	Kokpetas Formation Lamprophyres (dikes)	Au	Silicified rocks Skarn	1 ore bodies l-more than 100m w=32m (max) d-more than 100m	Au=1-420g/t	(MAJ, 1995) Reserves: (rough estimate) 342,000t Au=6.98g/t	Underway Prospecting activities(1993-1994): trenching, 70 non-coring drillings(depth up to 70m). Further prospecting works such as trenches, drill holes, geophysical survey, shaft and cross cuts are scheduled until 1998.
Another showings in Bulutkan district	Kokpetas Formation	Au	Silicified rocks Skarn	w= 6.0m, Au= 0.2g/t(T-3) w= 7.0m, Au= 0.5g/t(T-6) w=17.2m, Au= 0.9g/t(T-8) w= 2.6m, Au= 0.2g/t(T-10) w= 2.0m, Au= 0.3g/t(T-10) w= 7.5m, Au= 0.2g/t(T-10) w= 2.0m, Au=74.7g/t(P-819) w= 8.0m, Au=31.0g/t(P-822)		(MAJ, 1996) Coring drilling-7 drillholes-1,011.0m Trenching-6,300m.	



第2章 サウトバイ地区

2-1 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、原生代のカラシャク層及びコクバタス層の堆積物からなる。前者はサウトバイ背斜構造の中核を占め、後者はその翼部を占めている(Fig. II-1-1-1)。

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及び片岩類からなり、層厚は500m以上である。

コクバタス層の基底は、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含んだ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。コクバタス層と下位のカラシャ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。

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)は褶曲の中核に位置している。

鉱石を規制している炭酸塩岩類を含む層準は、主としてカラシャク層上部からコクバタス層下部であり、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、コクバタス探鉱部隊基地の東方15kmに位置する。本地域では、1985年以来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-2-1-1)。

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、電算機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%(WO_3)の場合、両鉍床全体の鉍量は25,885千トンである。 WO_3 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、露天採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-2-1-1)。

Table II-2-1-1 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-2-1-1)。金-タングステンは、コクバタス層の炭酸塩岩を含む珪質-砕屑岩質堆積物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、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鉍床と共に鉍量が計算された。
 本鉍床は、現在サウトバイ鉍床と共にコアボーリングで探鉍されている。

3) サゲンカン鉍床(W)

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

鉍化作用は、サウトバイ岩株に貫入された主としてカラシャ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-2-1-2)。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個のスカルン鉍体が確認され、それらは層状の鉍体で母岩とほぼ整合している。鉍床は、厚さ1mから30~40mでほぼ水平に460~960m連続する。

現在、本地域での探鉍は完了している。

1994年末にはウズベキスタン側による探鉍評価が完了し、C₂、P₁の分類で鉍量が計算された。本鉍床は中程度の規模の鉍床に相当する。

Category of reserves	Ore reserves (mil.t)	Grade WO ₃ (%)	Contents WO ₃ (thou.t)
C ₂	9.62	0.35	33.32
P ₁	3.09	0.23	7.15
C ₂ +P ₁	12.71	0.32	40.47

Cut off grade : WO₃=0.10%

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for financial transparency and accountability. This section also outlines the various methods used to collect and analyze data, ensuring that the information is reliable and up-to-date.

()

2. The second part of the document focuses on the implementation of the proposed system. It details the steps involved in the rollout process, from initial planning to full-scale deployment. This section also addresses potential challenges and provides strategies to overcome them, ensuring a smooth transition to the new system.

()

3. The third part of the document discusses the long-term impact and sustainability of the system. It explores how the system can be adapted to future needs and how it can contribute to the overall growth and success of the organization. This section also includes a detailed analysis of the system's performance and the benefits it has provided to the organization.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in financial reporting and compliance with regulatory requirements. The text notes that incomplete or inconsistent records can lead to significant legal and financial consequences for the organization.

2. The second section addresses the challenges associated with data management in a rapidly changing digital environment. It highlights the need for robust security protocols to protect sensitive information from cyber threats and unauthorized access. Additionally, it discusses the importance of data integrity and the implementation of backup and recovery strategies to ensure business continuity in the event of a data loss or system outage.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in streamlining operations and improving efficiency. It explores various digital tools and platforms that can be used to automate repetitive tasks, enhance communication, and facilitate data analysis. The text suggests that investing in modern technology is crucial for staying competitive in the market and for driving innovation within the organization.

4. The final section discusses the importance of a strong corporate culture and the role of leadership in fostering a positive work environment. It emphasizes that clear communication, transparency, and a commitment to ethical values are key to building trust and loyalty among employees. The text also touches upon the importance of continuous learning and development to ensure that the workforce remains skilled and adaptable to the demands of the modern business landscape.

(after V.A. Aleksashechkin, 1993)

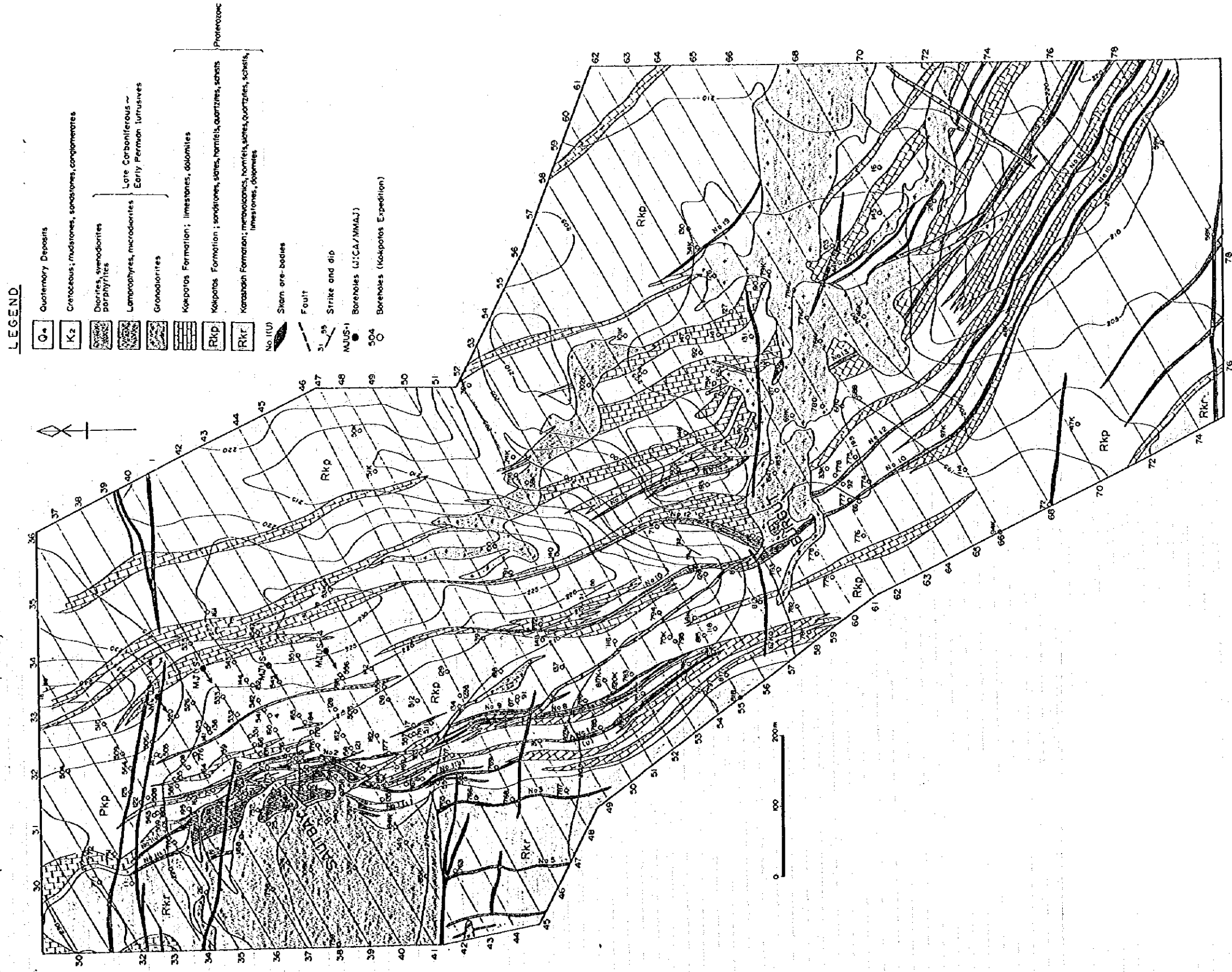


Fig. II-2-1-1 Geological Map of the Sautby District

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

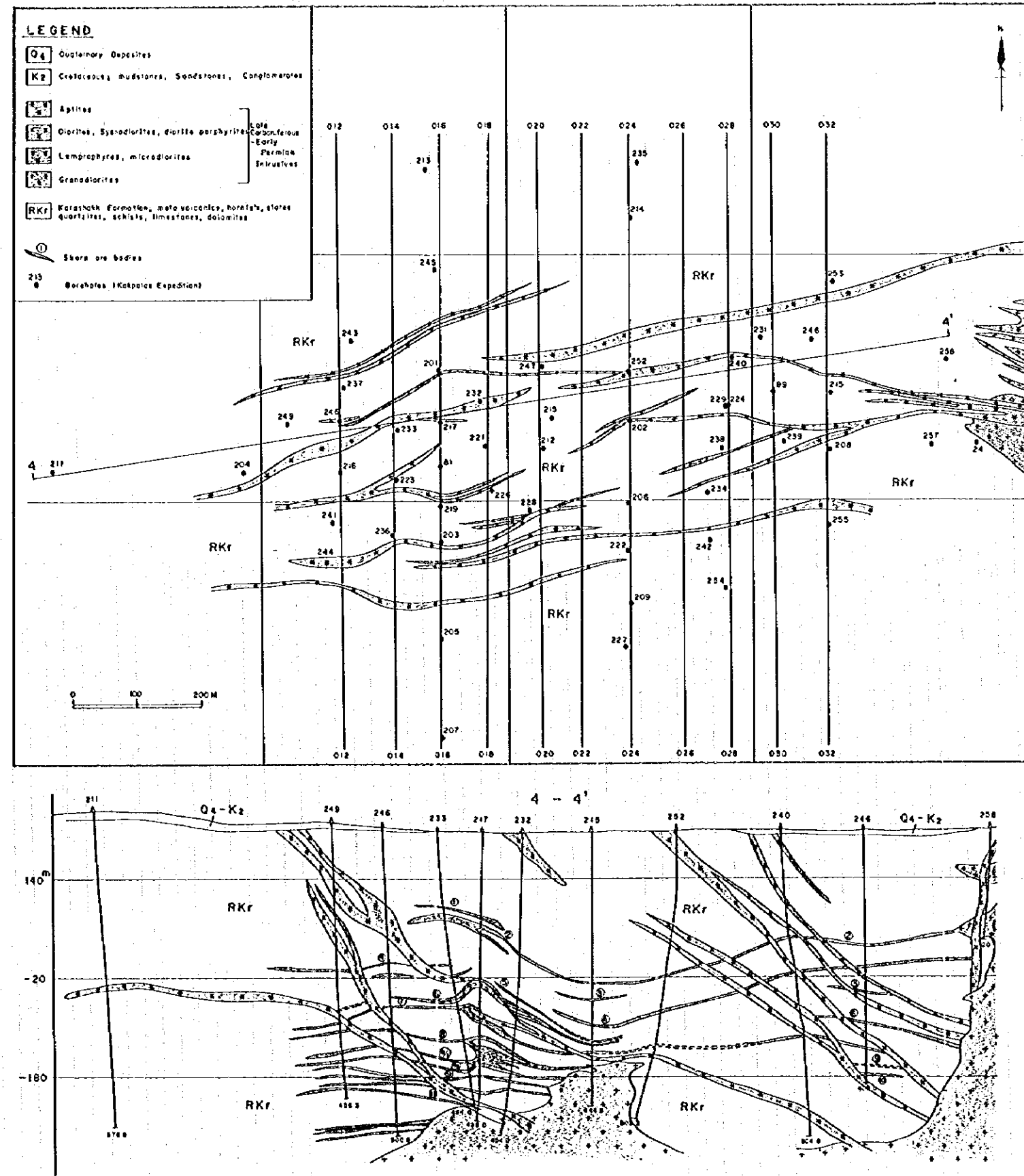
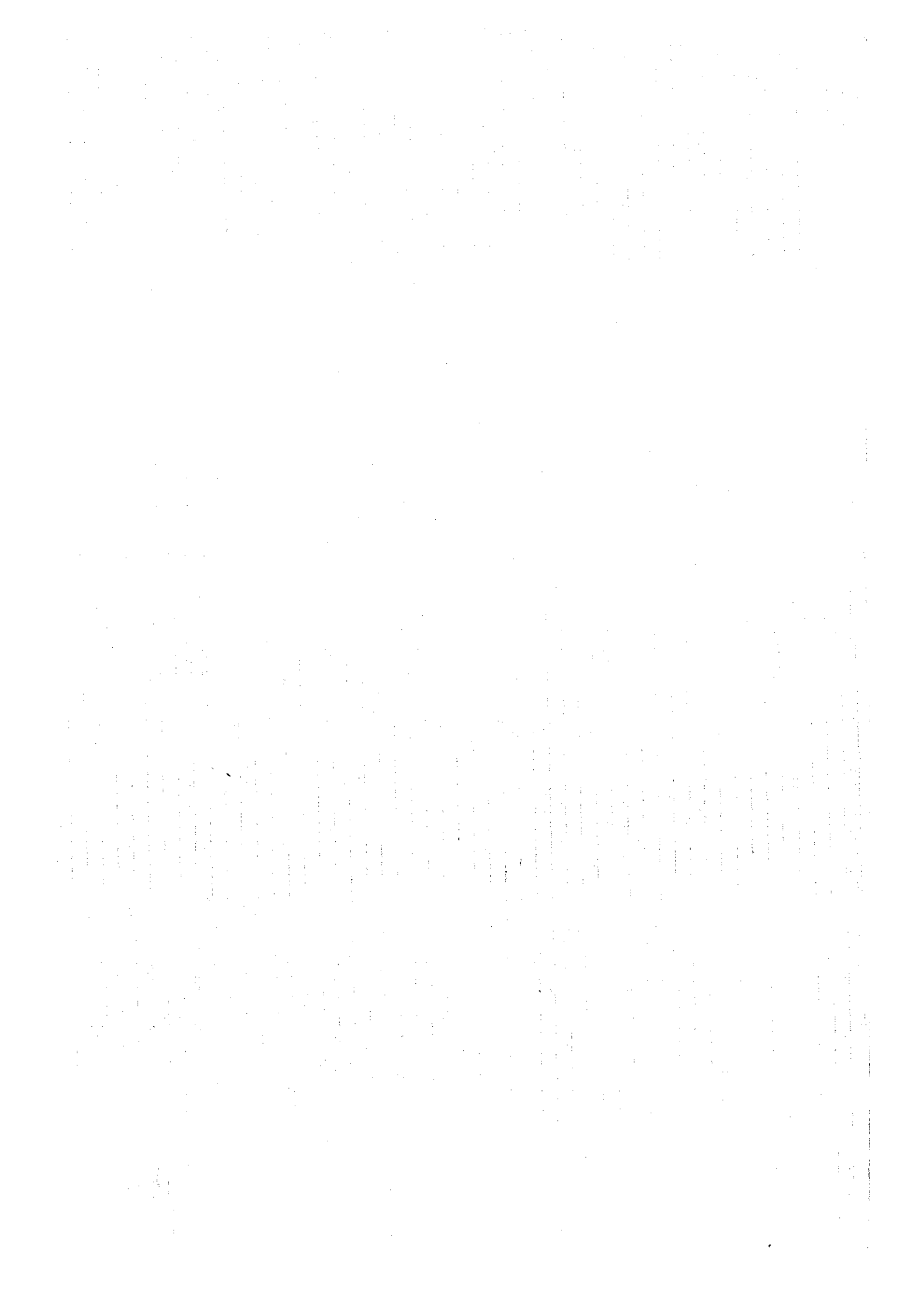


Fig. II-2-1-2 Schematic Geological Map and Cross Section of the Saghinkan Deposit



2-2 サゲンカン鉱床の鉱量計算

2-2-1 目的

第1年次調査で収集されたデータを使用して鉱量計算を行い、サゲンカン鉱床の再評価を行う。また、鉱量計算結果に基づいて、今後の探査方針を策定するための情報を提供する。

2-2-2 計算方法

1) ソフトウェア

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与えない。

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、またプリンター、プロッターで出力できる。

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（推定品位など）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。

⑨ mining 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、最新情報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

今回の鉱量計算の対象は、第1年次鉱量計算を行ったサウトバイ鉱床の西側1kmに隣接するサゲンカン鉱床である。Fig. II-2-2-1に示したように鉱量計算は、現地で使用されている座標系で、X軸 84,900 ~ 86,000m、Y軸 70,300 ~ 71,400の1,100m×1,100mの範囲となっている。

3) 分析試料及び計算対象成分

収集された資料によれば、1994年現在までにサゲンカン鉱床ではトレンチ1,152m³、ボーリング計3,456mの調査が実施された。ボーリング深度は400~500mに達している。今回の鉱量計算に使用したのは49本のボーリングデータである。分析用試料はボーリングコアから2m以下の間隔で採取されている。

分析成分についてはWO₃とAuが主であり、その他の成分は分析され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WO₃とAuのみを対象成分とした。WO₃のデータ数は5,186個で、Auは5,819個である。

4) 鉱体の定義

ウズベキスタン側の1994年の報告書によれば、サゲンカン鉱床では計18の鉱体が確認されている。今回の鉱量計算に使用した鉱体の形状は、基本的にこの報告書に添付された9枚の地質断面図を参考にした。断面間隔は80~160mである。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(variogram)

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2.5m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(鉱体番号)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元(鉱体)ごとに分析値を2.5m毎に試料の長さで加重平均した。

今回の対象成分は使用できるデータ数が少なく、鉱体ごとに集計すればデータ数がさらに減り、鉱体ごとのバリオグラムの計算はほとんど不可能である。従って、すべての鉱体のデータをまとめてバリオグラムを計算した。

各鉱体の形態はそれぞれ異なるが、大部分の鉱脈は板状を呈し、ほぼ東西走向で、北へ緩傾斜している。以降の説明のため以下のように鉱体に対して軸定義を行う(Fig. II-2-2-2)。

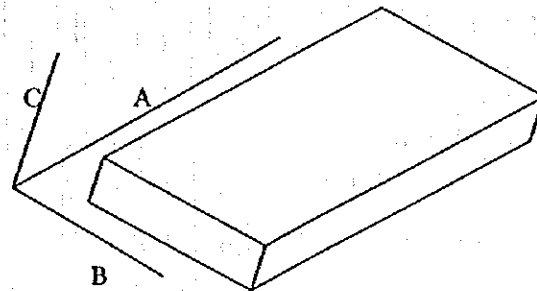


Fig. II-2-2-2 Definition of 3 Axes for Ore Bodies

- A軸： 鉱体の走向で、東西方向
- B軸： 鉱体の傾斜方向で、傾斜-15°
- C軸： 鉱体の板面に垂直な方向で、傾斜+75°

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ときに、種々の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。

本鉱床のデータを使用して多数のバリオグラムを作成したが、両成分とも3次元における品位分布の特徴を反映すると思われるようなものが得られなかった。Fig. II-2-2-3~ II-2-2-8に計算したバリオグラムの数例を示す。

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及びブロックサイズはTable II-2-2-1に示した。

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

Direction	Minimum	Maximum	Range (m)	Block size (m)	Block number	Subblock size(m)
Axis X	84900	86000	1100	10	110	5
Axis Y	70300	71400	1100	10	110	1
Axis Z	-350	240	590	10	59	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、10x10x10(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-2-2-1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。

クリッキング法による鉱量計算は対象となるデータから得られたバリオグラムに基づいている。今回の場合、 WO_3 とAu両成分とも有意なバリオグラムが得られなかったため、厳密な意味でのクリッキング法による鉱量計算ができない。しかし、第1年次に鉱量計算を行ったサウトバイ鉱床はサゲンカン鉱床に非常に近く、両鉱床は成因面で関連していると考えられるため、サウトバイ鉱床の WO_3 とAuのバリオグラムを使用してサゲンカン鉱床の鉱量を推定することができる。

従って、今回の鉱量計算はサウトバイ鉱床のバリオグラムを適用して行った。サウトバイ鉱床の鉱量計算時に定義した鉱体の軸A、B、Cは図II-2-2-2のA、B、Cに対応すると仮定する。推定に使用する周囲のデータの範囲（データ取込範囲）も第1年次と同様に、 WO_3 は、A、B軸方向100m、C軸方向20mを、Auは、A、B軸方向130m、C軸方向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、鉱体ごとにクリッキ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、

その鉍体に属する分析データのみを使用した。

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

8) 鉍量の計算

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)の各カットオフ品位毎に集計して、カットオフ品位毎の鉍量及び平均品位を計算した。

2-2-3 計算結果

以上説明した計算方法でサゲンカン鉍床について鉍量計算を行った結果をTable II-2-2-2に示す。

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

Cutoff (WO ₃ %)	Reserves (t)	WO ₃ (%)	Au (g/t)	WO ₃ (t)	Au (kg)
0.05	16,320,000	0.24	0.02	39,660	363
0.08	15,170,000	0.26	0.02	38,900	317
0.10	13,944,000	0.27	0.02	37,830	304
0.20	6,963,000	0.40	0.02	27,800	150
0.30	3,775,000	0.53	0.03	20,090	99
0.40	2,325,000	0.65	0.03	15,160	76
0.50	1,665,000	0.73	0.03	12,200	53

カットオフ0.05%(WO₃)の場合、サゲンカン鉍床全体の鉍量は16,320千トンである。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、鉍床としてはほとんど無価値である。

Table II-2-2-3 Comparison of Ore Reserve Estimation Results by MMAJ(1996)
and Kokpatas Expedition(1994) (on Individual Ore Body Basis)

Ore body	MMAJ(1996)				Kokpatas Expedition(1994)			
	Reserves		WO3	WO3	Reserves		WO3	WO3
	(t)	(%)	(%)	(t)	(t)	(%)	(%)	(t)
1	790,000	5.7	0.24	1,890	1,470,000	11.6	0.21	3,120
2	2,079,000	14.9	0.21	4,360	2,180,000	17.2	0.23	4,950
3	1,033,000	7.4	0.37	3,850	790,000	6.2	0.55	4,340
4	1,760,000	12.6	0.38	6,610	1,370,000	10.8	0.40	5,490
5	517,000	3.7	0.16	850	470,000	3.7	0.23	1,090
6	2,508,000	18.0	0.21	5,200	1,510,000	11.9	0.28	4,260
7	2,257,000	16.2	0.35	7,970	2,010,000	15.8	0.45	9,080
8	1,684,000	12.1	0.20	3,380	1,340,000	12.1	0.28	4,370
8-1	262,000	1.9	0.42	1,090	180,000	1.4	0.36	650
8-2	156,000	1.1	0.22	340	100,000	0.8	0.29	290
8-3	54,000	0.4	0.50	270	30,000	0.2	0.57	170
9	448,000	3.2	0.26	1,170	330,000	2.6	0.25	810
10	215,000	1.5	0.18	380	170,000	1.3	0.21	350
11	66,000	0.5	0.52	340	140,000	1.1	0.28	390
12	57,000	0.4	0.11	60	200,000	1.6	0.32	640
13	58,000	0.4	0.12	70	150,000	1.2	0.12	180
14	0	0.0	0.00	0	70,000	0.6	0.41	290
Total	13,944,000	100.0	0.27	37,830	12,710,000	100.0	0.32	40,470

Table II-2-2-3は今回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、今回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)である。若干鉱量が増えて、平均品位が低くなっている。

この違いは以下のようなことが原因として挙げられる。前述のように今回の鉱量計算では、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、カテゴリ-C₁の鉱量を計算する場合、断面図上ボーリングデータ位置から約50m以内の鉱脈の部分以外はほとんどの場合計算範囲としていない。クリッキング法による鉱量計算では、計算範囲はデータ取込範囲によって決められる。今回のWO₃の場合、A及びB軸方向の取込範囲は100mである。この計算範囲の違いによって鉱量に差が現れた。当然、データ位置に近いところは大体品位が高いため、全体の平均品位もウズベキスタン側は相対的に高くなっている。

従って、今回の鉱量計算の結果として、ウズベキスタン側の結果と比べて全体的に若干鉱量が増え、平均品位が低くなったが、この差は計算範囲の違いによるもので、基本的に両者の計算結果が一致していると考えられる。