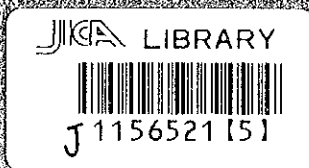


キルギス共和国アライ地域
資源開発協力基礎調査報告書

第 3 年 次

平成 1 2 年 3 月



国際協力事業団
金属鉱業事業団

館 蔵 書
JF
00-078

キルギス共和国アライ地域
資源開発協力基礎調査報告書

第 3 年 次

平成 1 2 年 3 月

国 際 協 力 事 業 団
金 属 鉱 業 事 業 団



1156521 (5)

はしがき

日本国政府はキルギス共和国政府の要請に応え、同国の南西部に位置するアライ地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査、ボーリング調査及び坑道調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、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9年度を第1年次とする第3年次にあたり、金属鉱業事業団は延べ6名の調査員を現地に派遣した。現地調査は、キルギス共和国政府機関、国家地質鉱物資源庁の協力を得て行われた。

本報告書は、第3年次の調査結果をとりまとめたものである。

おわりに、本調査の実施にあたってご協力いただいたキルギス共和国政府機関ならびに外務省、通商産業省、在カザフスタン日本国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12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 田代 直弘

要 約

本報告書は、キルギス共和国アライ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、新鉱床を発見することにある。現地調査は平成11年6月から平成11年8月にかけて実施された。

本年度調査は、アルティン・ジルガ地区第3鉱体の1850m準坑道においてボーリング調査を、また同鉱体の1930m準において坑道調査を実施し、①第3鉱体の1850m準以深及び水平方向への連続性の確認、②第5鉱体及び南部鉱床からなる鉱化ゾーンの地下深部への連続性及び地質構造の把握、③鉱床の構造及び鉱化メカニズムをより明確にし将来への調査指針の具体化、を目的とした。

調査結果及び将来への提言は以下のとおりである。

【調査結果】

本年度調査により、第3鉱体及び周辺区域の地質・鉱床・鉱化作用がより明確にされ、第3鉱体の概略鉱量の把握、周辺区域での有望探鉱ターゲットの抽出がなされた。また、既存資料の地化学異常域の分布と鉱化作用を考察し、潜頭鉱床賦存の可能性が指摘され探鉱ターゲットとして抽出された。これらの成果は、詳細探鉱により中央地区の鉱床群（第3・第5鉱体、南部鉱床）の鉱量が確定した場合に、開発の可能性が高いことを示している。

(1) 鉱量

- 坑道調査により第3鉱体南部上盤側に新鉱体を捕捉した。ボーリング調査では、昨年度調査で予想された第3鉱体の1850m準での広がり（北部延長）と下部への連続性が確認された。第3鉱体・第5鉱体・南部鉱床の合計ポテンシャル金量は36.5t(昨年29.3t)となった。

(2) 有望探鉱ターゲット

- 第3鉱体・南部鉱床及び第5鉱体において、鉱体の連続性と富鉱部の胚胎の場を推定することにより3つの有望ターゲットが抽出された。

- ・第3鉱体と南部鉱床の間（両鉱体・鉱床の連続）
- ・南部鉱床上盤側の岩脈と南部鉱床の交差部（富鉱部の胚胎）
- ・スカルン帯と花コウ閃緑斑岩岩脈の交差部と岩脈沿い（アルティン・ジルガ沢付近、富鉱部の胚胎）

- 本年度までの調査により得た鉱体の胚胎場についての知見をもとに、地化学異常

域から新たな鉱体の賦存する可能性のある南部地区が抽出され、さらに北東部も有望であると推測された。

(3) 開発の可能性

●中央地区の鉱床群を対象とした開発を具体化する主な優位点として次のものを挙げる事ができる。

- ・ 鉱体の形状が単純な板状であり急傾斜であること、及び肉眼で富鉱部を識別できること（採掘上有利）。
- ・ 第3鉱体で既に鉱量を把握。
- ・ 鉱石は、テーブル選鉱と浮遊選鉱の組み合わせで金と銅の回収が可能。
- ・ 第3鉱体以外にも有望探鉱ターゲットが存在。
- ・ 近隣にハイダルカン(Hg)コンビナート及びカダムジャイ(Sb)コンビナートがあり、鉱山技術者・設備・資機材の供給及びメンテナンスが可能。
- ・ 大型車両の通行できる道路及び電力が通じ、また現地で水の供給が可能。

【将来への提言】

アルティン・ジルガ鉱床群を開発するまでには第3鉱体を中心とした開発計画の作成と共に、周辺鉱化帯の探鉱を実施し本鉱床群全体のポテンシャルを把握することにより、総合的な開発可能性の検討を進めることがより効果的な資源開発として望まれる。これを実現するには、具体的に以下の様な調査・探鉱が上げられる。

(1) 総合開発計画の立案

- 第3鉱体の詳細探鉱、富鉱部を対象とした場合の開発システムの検討及び採算性の概略把握を行う。
- 第5鉱体及び南部鉱床の規模・連続性確認による鉱量の増加及び計上精度の向上を行う。特に富鉱部の獲得が重要である。
- 南部及び北東部地化学異常域に対する探鉱により潜頭鉱床賦存のポテンシャル、胚胎場を具体化し、開発規模の拡大や操業期間の延長など将来の発展に寄与する手がかりを作る。

(2) GIS手法の導入

- 効果的な探鉱展開のために、GIS手法の導入により既存データのシステムティックな整理と解析を行い、将来の鉱量獲得に結びつく有望ターゲットを抽出する。

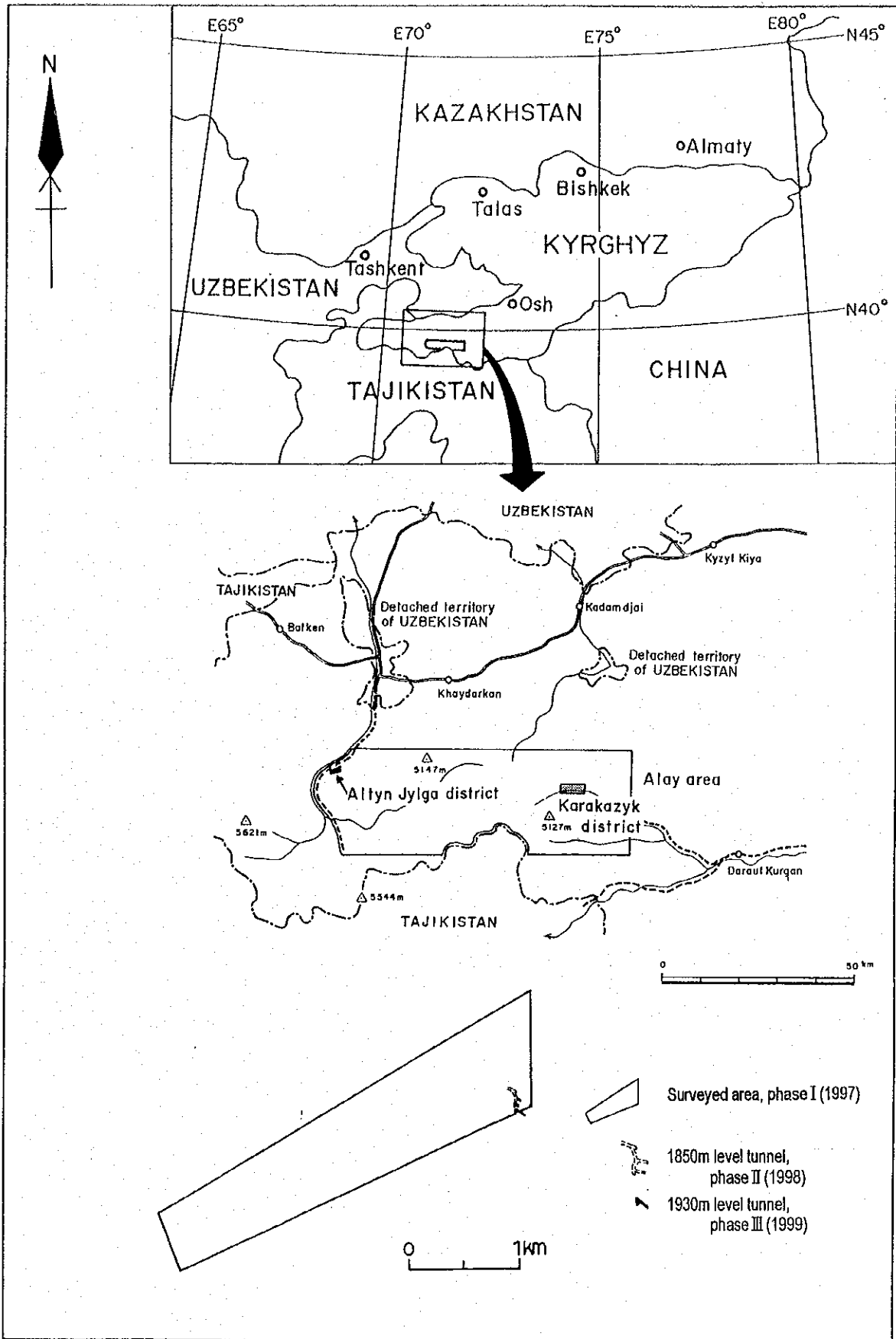


Fig. I -1-1 Location Map of the Survey Area

平成11年度資源開発協力基礎調査
地域開発計画調査 キルギス共和国アライ地域
報告書

目次

は し が き

要 約

調査地域位置図

第I部 総 論

第1章 調査及び調査地域の概要	1
1-1 調査の経緯及び目的	1
1-2 調査地域の経済基盤と自然条件	1
1-2-1 道 路	2
1-2-2 電力及び通信	3
1-2-3 自然条件	3
1-3 調査地域の鉱床	4
1-3-1 アライ地域	4
1-3-2 アルティン・ジルガ地区周辺	4
1-3-3 アルティン・ジルガ鉱床群	5
1-4 第2年次調査の結論と提言	6
1-4-1 第2年次調査の結論	6
1-4-2 第2年次調査の提言	9
1-5 第3年次調査の概要	9
第2章 調査結果の総合検討	15
2-1 地質構造、鉱化作用の特性	15
2-1-1 地質構造と鉱化作用	15
2-2 鉱床賦存のポテンシャル	33
2-2-1 ポテンシャル	33
2-2-2 鉱量計算（ポテンシャル）	37
2-3 選鉱性	38
第3章 結論及び提言	43
3-1 結 論	43

3-2	将来への提言	-----	47
第Ⅱ部 各 論			
第1章	坑道調査	-----	49
1-1	調査目的	-----	49
1-2	調査位置	-----	49
1-3	調査期間	-----	49
1-4	調査方法	-----	49
1-4-1	坑道仕様	-----	49
1-4-2	掘削方法と主要使用機械	-----	50
1-4-3	作業形態と保安体制	-----	50
1-5	調査結果	-----	51
1-5-1	掘削能率	-----	51
1-5-2	岩盤状況	-----	51
1-5-3	資材調達と消耗品使用量	-----	51
1-5-4	技術移転	-----	52
第2章	ボーリング調査	-----	67
2-1	調査概要	-----	67
2-2	孔別掘進状況	-----	71
第3章	地質調査	-----	73
3-1	調査方法	-----	73
3-2	坑内地質調査	-----	73
3-2-1	坑内地質	-----	73
3-2-2	鉞 況	-----	77
3-3	コア鑑定	-----	77
3-3-1	ボーリング各孔の地質	-----	77
3-3-2	鉞 況	-----	85
3-4	鉞石鉞物の産状	-----	86
3-5	流体包有物均質化温度測定結果	-----	86
3-6	鉞物試験結果	-----	89
第Ⅲ部 結論及び提言			
第1章	結 論	-----	91
第2章	将来への提言	-----	95

LIST OF FIGURES

Fig. I -1-1	Location Map of the Survey Area
Fig. I -1-2	Transportation System
Fig. I -1-3	Electric Power Line System
Fig. I -1-4	Gold Manifestations around Altyn-Jylga District (1:500,000)
Fig. I -1-5	Distribution of Ore Deposits in Altyn-Jylga Ore Field (1:10,000)
Fig. I -1-6	Location Map of the Tunnel Survey and the Drilling Survey (1:2,000)
Fig. I -2-1	Geological Map of the Central District of the Altyn-Jylga Ore Field (1:2,000)
Fig. I -2-2	Geological Plan at the 1930 m Level of the Central District (1:2,000)
Fig. I -2-3	Geological Plan at the 1850 m Level of the Central District (1:2,000)
Fig. I -2-4(1)	Geological Sections along MJKA-14·15(I-I') and MJKA-16·17(II-II') (1:2,000)
Fig. I -2-4(2)	Geological Section along MJKA-18 (III-III') (1:2,000)
Fig. I -2-4(3)	Geological Section along the 1930 m Level Tunnel (IV-IV') (1:2,000)
Fig. I -2-4(4)	Geological Section across the 1930 m Level Tunnel (V-V') (1:2,000)
Fig. I -2-5	Generalized Result of the Survey of No.3 Ore Body at the 1930m Level(1:2,000)
Fig. I -2-6	Perspective Section Showing Potential of Ore Reserves (1:4,000)
Fig. I -3-1	Exploration Targets in Altyn-Jylga Ore Field (1:10,000)
Fig. II -1-1	Section across Tunnel Type I
Fig. II -1-2	Section along Tunnel Type II
Fig. II -1-3	Section across Tunnel Type III
Fig. II -1-4	Progress Record of the Tunnel Survey
Fig. II -1-5	Tunnel Types and its Completion Date of the 1930 m Level Tunnel (1:800)
Fig. II -3-1	Summary of Core Logs (MJKA-14 ~ 18) (1:1,000)
Fig. II -3-2	Histogram of Homogenization Temperatures of Fluid Inclusions
Fig. III -1-1	Exploration Targets in Altyn-Jylga Ore Field (1:10,000)

LIST OF TABLES

Table I -1-1	Methods and Contents of the Survey
Table II -1-1	Progress of the Tunnel Survey
Table II -1-2	Main Equipment of the Tunnel Survey
Table II -1-3	Number of People for the Tunnel Survey
Table II -1-4	Number of the Days Required for the Tunnel Survey
Table II -1-5	Efficiency of the Tunnel Survey
Table II -1-6	Consumed Materials of the Tunnel Survey
Table II -2-1	Result of the Drilling Survey
Table II -2-2	Progress Record of the Drilling Survey
Table II -2-3	List of the Used Equipment of the Drilling Survey
Table II -2-4	General Results of the Drilling Works
Table II -3-1	Method of the Geological Survey
Table II -3-2	Classification of Fracture System

Table II-3-3 Major Mineralization Zones in the 1930m Level Tunnel and Drillcore

LIST OF PLATES

- PL - 1 Geological Sketch of the 1930m Level Tunnel and Location of Laboratory Test Samples (1:200)
- PL - 2 Geological Plan of the 1930m Level Tunnel (1:200)
- PL - 3 Au Grade Distribution and Location of Assay Samples in the 1930m Level Tunnel (1:200)
- PL - 4 Tunnel Types and its Completion Date of the 1930m Level Tunnel (1:500)

LIST OF APPENDICES

Result of Laboratory Studies

- Appendix 1 List of Laboratory Test Samples (1)-(2)
- Appendix 2 Microscopic Observations of the Thin Sections
- Appendix 3 Photomicrographs of the Thin Sections
- Appendix 4 Microscopic Observations of the Polished Thin Sections of the Ore
- Appendix 5 Photomicrographs of the Polished Thin Sections
- Appendix 6 Assay Result of the Channel Samples from the 1930m Level Tunnel (1)-(4)
- Appendix 7 Assay Result of the Drillcore Samples (1)-(2)
- Appendix 8 Result of X-ray Diffraction Analysis
- Appendix 9 Result of Homogenization Temperature Measurement of Fluid Inclusion
- Appendix 10 Histogram of Homogenization Temperature (1)-(6)
- Appendix 11 Result of EPMA Analysis (1)-(3)
- Appendix 12 Flow Chart of Mineral Separation Test
- Appendix 13 Detailed Flow Chart of Flotation Test
- Appendix 14 Result of Ore Dressing test
- Appendix 15 Microscopic Observation of the Polished Thin Sections for Mineral Separation test
- Appendix 16 Photomicrographs of the Polished Thin Sections for Mineral Separation Test
- Appendix 17 Assay Result for Mineral Separation Test
- Appendix 18 Result of X-ray Diffraction Analysis for Mineral Separation Test
- Appendix 19 Result of Modal Analysis for Mineral Separation Test
- Appendix 20 Result of EPMA Analysis for Mineral Separation Test
- Appendix 21 Photomicrographs of EPMA Analysis for Mineral Separation Test
- Appendix 22 Geologic Core Logs (MJKA-14 ~ 18)

Result of Drilling Survey

- Appendix 23 Progress Record of Diamond Drilling (MJKA-14 ~ 18)
- Appendix 24 Consumed Materials of Drilling
- Appendix 25 Drilling Meters of Diamond Bits
- Appendix 26 Miscellaneous Results of Individual Drillhole (MJKA-14 ~ 18)
- Appendix 27 Results of Hole Deviation Measurement



第 I 部 総 論

第1章 調査及び調査地域の概要

1-1 調査の経緯及び目的

キルギス共和国の金属鉱床賦存のポテンシャルは高く、金・銀・銅・鉛・亜鉛・水銀・アンチモン・錫・タングステン・レアアースなど多くの鉱物資源に恵まれている。旧ソ連時代のキルギス共和国では水銀・アンチモン・ウラン・レアアース等を除き開発対象とならず鉱業活動は極めて限定されたものであった。

ソ連崩壊後は、キルギス共和国は市場経済下で、外貨獲得産業として鉱業の育成、とりわけ金鉱業の振興に期待している。1997年には、クムトール (Kumtor) 金山が西側の鉱山企業との合弁事業により開発され、大いに注目を集めている。

こうしたキルギス共和国の鉱業振興への期待に対し、我が国は1994年度から1996年度までの間、キルギス共和国タラス (Talas) 地域において初めての資源開発協力基礎調査を実施し、大きな成果を上げた。

日本との協力調査を高く評価したキルギス共和国政府 (国家地質鉱物資源庁, State Agency on Geology and Mineral Resources) は、平成8年12月、日本政府に対し開発可能性の高いアルティン・ジルガ (Altyn-Jylga) 地区及びカラカズィク (Karakazyk) 地区を含むアライ (Alay) 地域を次期プロジェクト候補地域として、協力調査を要請した。平成9年6月-7月、日本政府 (通商産業省, 国際協力事業団及び金属鉱業事業団) は事前調査・協定折衝調査団をキルギス共和国へ派遣し、同年6月27日キルギス共和国アライ地域において資源開発協力基礎調査をおこなうことを決定し Scope of Work に署名した。

本調査は、Scope of Work で取り決められた調査対象範囲 (約1900km², Fig. I-1-1) において地質状況及び鉱床賦存状況を解明し、新鉱床を発見することならびに相手国機関に対し、調査期間を通じて調査・解析方法の技術移転を図ることを目的とする。

1-2 調査地域の経済基盤と自然条件

本調査の対象地域であるアライ地域は、キルギス共和国オシュ (Osh) 州の南西部からバツケン (Batken) 州東部にかけて設定されており、南部天山山脈を形成するアライ・トルキスタン (Turkistan) 山脈 (標高5000m級) の山岳部に位置する。行政区分に従えばオシュ州カダムジャイ (Kadamdjai), チョン・アライ (Chon-Alay) 郡及びバツケン州に属する。

1-2-1 道路

第2年次及び第3年次調査を実施したアルティン・ジルガ地区はアライ地域の西端部に位置している。アルティン・ジルガ地区へのルートは、オシュ州の州都オシュ市から幹線道路を南西にキジル・キヤ (Kyzyl-Kiya)、カダムジャイ及びハイダルカン (Khaydarkan) を経由し、その後はフェルガナ盆地へ流れるソホ川を上流にさかのぼり、ソホ村を通して調査地区に至る。この間にウズベキスタン領を2箇所 (カダムジャイに入る直前ならびにソホ村) を通過する。

オシュからハイダルカンまでは舗装道路で約174Kmであり、車で約3時間を要する。ハイダルカンからアルティン・ジルガまでは約50Kmであるが、このうち舗装道路はソホ村までの約20Kmで残りは砂利道であるため、車で約1.5時間を要する。ソホ村からアルティン・ジルガに至るソホ川沿いには部落が散在している。調査地区に最も近いサリー・タラ (Sary-Talla) 村には昔の銅の製錬スラグがあり、アルティン・ジルガ地区では以前から銅などの採掘が行われていたことが窺える。

なお、キルギス側の調査実施部隊である南キルギス探鉱隊傘下のシュラン隊はカダムジャイに本部があり、ハイダルカンには修理工場がある。

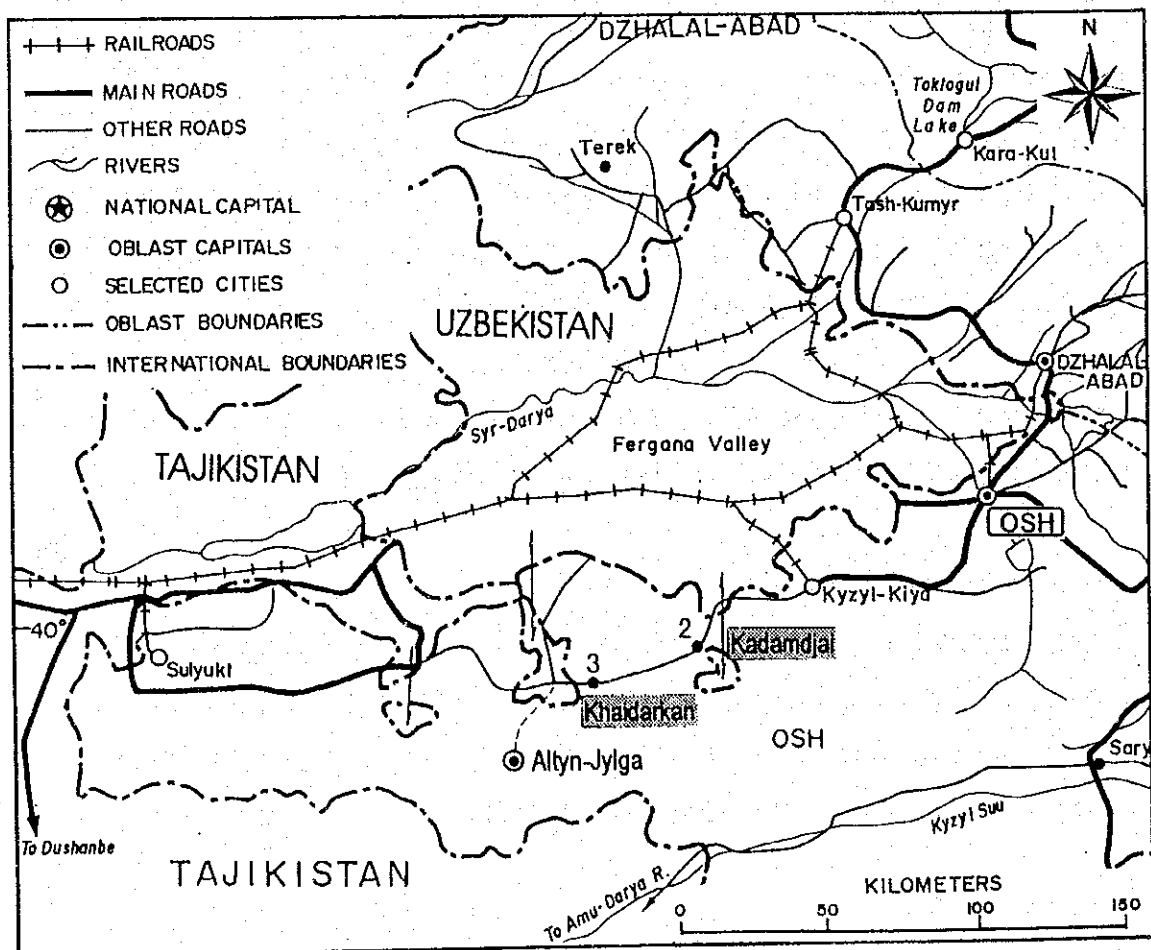


Fig. 1-1-2 Transportation System

1-2-2 電力及び通信

キルギスの電力網は、中央アジアの電力網に組み込まれており、都市部と既存コンビナートを結んで発達しているのが特徴で、資源ポテンシャルの高い山岳地帯の大半はカバーされていない。アルティン・ジルガ地区は電力の幹線ルートから外れているものの、カラトコイ(Kara-Tokoi)から途中ウズベキスタン領の飛び地を経て10kVAの送電線がアルティン・ジルガ地区を通って架設されており、タジキスタンから給電されている。しかしながら、送電線は老朽化しており、安定した電力供給には送電線の新設が必要である。

通信はハイダルカンには電話回線があるものの老朽化している。ハイダルカンではビシュケクとの連絡は呼び出し方式であり、緊急時の連絡には困難が伴う。

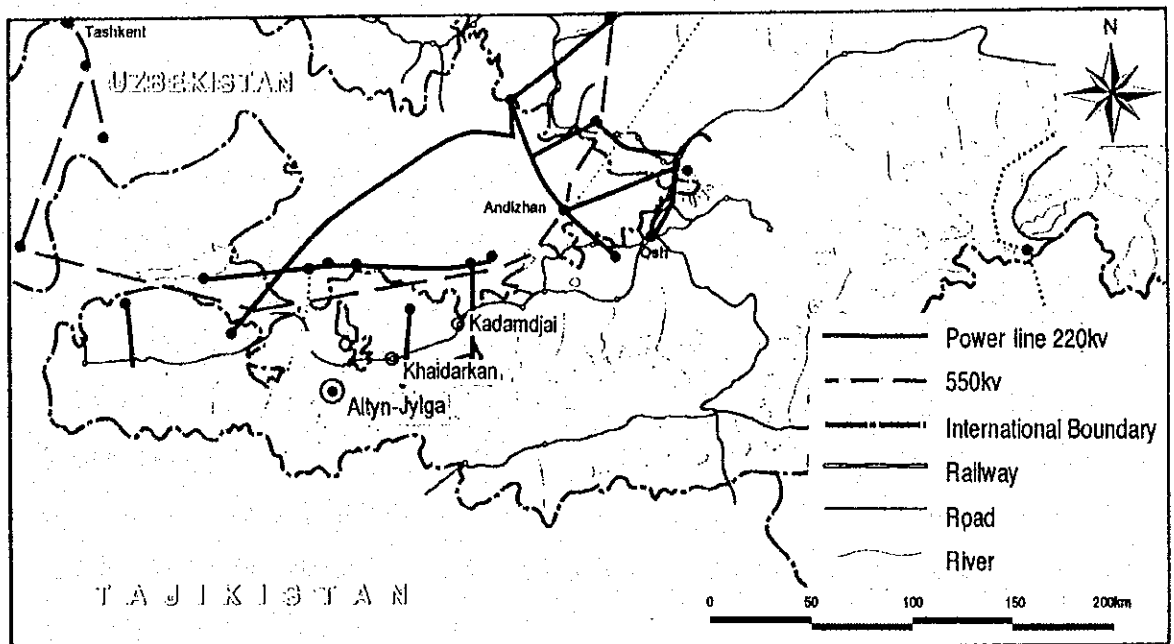


Fig. I -1-3 Electric Power Line System

1-2-3 自然条件

アルティン・ジルガ地区を流れるソホ川は、タジキスタンとの国境に聳えるトルキスタン山脈を源流とする。アルティン・ジルガ地区からソホ村までのソホ川の両岸には広く河岸段丘が発達している。アルティン・ジルガ地区はソホ川右岸斜面に位置し、鉱床露頭は標高

1800-2200mの山腹に幅250m, 延長2kmにわたって連続している。アルティン・ジルガ地区周辺の地形は峻険な岩山(標高3200-4500m)と険しい峡谷で特徴付けられる。

ソホ川の年間平均流量は50-60m³/sで年間を通して豊富であるが, 春季から秋季の間は氷河により削剥された砂泥が混じるため白濁し, 飲料水及び工事用水としては不適である。第2年次調査までは, 飲料水及び工事用水としてソホ川の支沢の沢水を利用した。本年度は第2年次調査で掘削した1850m準坑道からの定常的な湧水を飲料水及び工事用水として利用した。

アルティン・ジルガ地区の気候は大陸性気候で, 月間気温は7月が最高で30~35℃であり, 最低は2月で-25~-20℃である。年間平均降雨量は250-300mmと少なく, 1年のうち220日は晴天である。なお, アルティン・ジルガ地区は10月末から4月までは雪に覆われる。

アルティン・ジルガ地区の植生はソホ川の支沢や湧水帯に沿ってポプラや灌木類が多く見られるが, ほとんどは地味の痩せた草地である。

1-3 調査地域の鉱床

1-3-1 アライ地域

トルキスタン・アライ地域では一般的に, 金・銀・多金属鉱化作用はカルクアルカリ岩系の貫入岩(カラカズイック複合岩体)に伴われる。また錫・タングステンの鉱化はスルメタシユ(Sur-metash)複合岩体のようなカルクアルカリ岩系列でもアルカリの多い岩石(Alkali-Calcic series)に関連して形成されている。レアメタルはアルカリ貫入岩体周辺のペグマタイトや交代作用に伴われる。

代表的な鉱床群としてはアルティン・ジルガ鉱床群(Au・Ag・Cu), アウグル(Augul)-ガビアン(Gavian)鉱床群(Au・Ag・Cu), コクスー(Kokusu)鉱床群(Au・Ag・Bi・W・Sn・Pb・Zn), アラウディン鉱床群(Sn・W), テケリック鉱床群(Au・Sb・W)があげられる。

1-3-2 アルティン・ジルガ地区周辺

アルティン・ジルガ地区周辺にはアウグル-ドングリユク(Dongryuk)及びオゼルノエ(Oz-erno)のスカルン型金-銅鉱徴地, またアクサイ(Ak-Sai), チャクシユ(Chakush)及びカラ・シヨロ(Kara-Shoro)などの含金硫化鉱物熱水珪化変質脈の鉱徴地が知られている。位置図をFig. I-1-4に示す。どの鉱徴地もこれまでのところ地表調査がされているのみである。

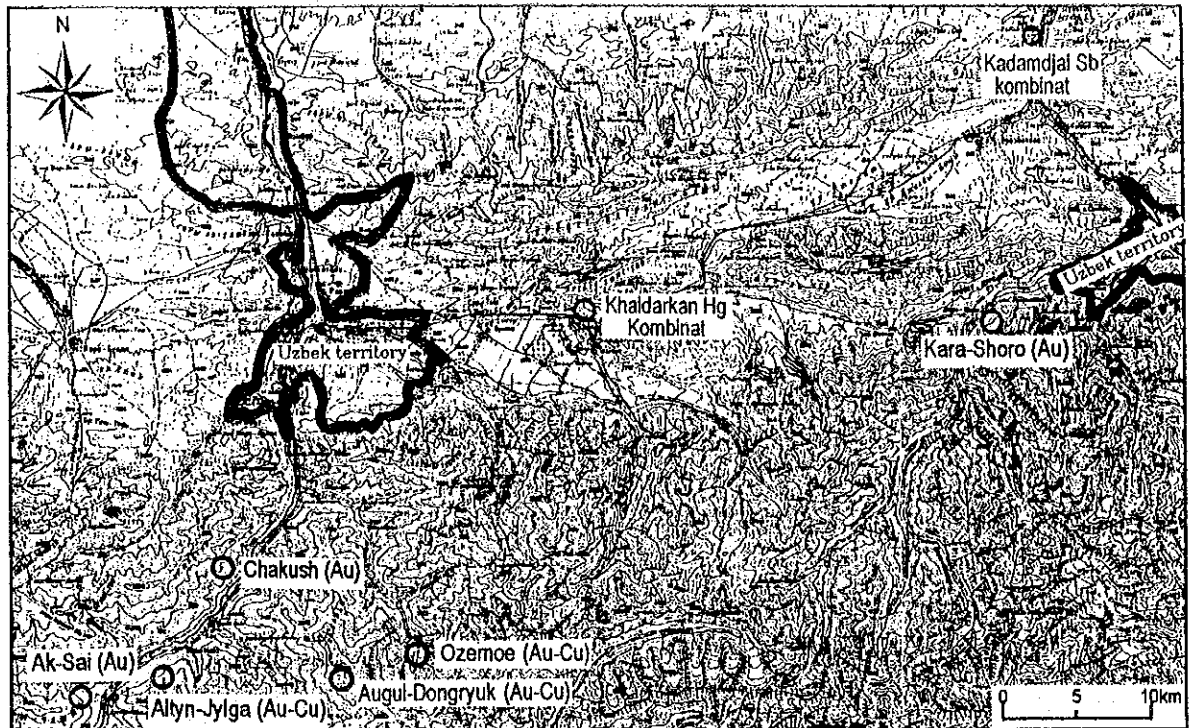


Fig. I -1-4 Gold Manifestations around Altyn-Jylga District

1-3-3 アルティン・ジルガ鉱床群

アルティン・ジルガ鉱床群の鉱床分布と概略地質をFig. I-1-5に示す。

(1) 地質構造

アルティン・ジルガ鉱床群は、石炭紀末期～二畳紀初期のアルティン・ジルガ貫入岩体とデボン紀クンベル層の石灰岩類との接触部に形成された含金-銅スカルン鉱床である。貫入岩体は花コウ閃緑岩類(282±14Ma)とハンレイ岩類からなる。また、ほぼ同時代の花コウ閃緑斑岩岩脈とランプロファイア岩脈(299±15Ma)が多数分布する。ランプロファイア岩脈は花コウ閃緑岩体を切っている。

貫入岩体と石灰岩類の境界面は、北東-南西走向で南傾斜である。岩脈類の方向は、大半は北東-南西走向で南傾斜か北西-南東走向で南傾斜である。石灰岩類の層理面は、全体的には北東-南西走向の南傾斜で場所により東-西走向で南傾斜を示すが、貫入岩体との境界部(幅約100m)は白色塊状の大理石になっており構造は不明である。

(2) 鉱化作用

貫入岩体と石灰岩類との接触部に形成されたザクロ石と輝石からなるスカルン帯では、ほぼ全域で鉱化が認められる。岩脈類にも、スカルン化に伴う鉱化が認められる。富鉱部はスカルン帯と岩脈または割れ目の交差部に形成されている。鉱化の中心は、地化探の金異常の

位置からアルティン・ジルガ沢付近にあると推定されている。

鉱石はスカルン中に不規則塊状、脈状、鉱染状に分布する。金はエレクトラムとして存在し、多くが黄銅鉱または斑銅鉱の中に包有されるか、これらの鉱物の割れ目中や輪郭に接して分布する。なお、主要スカルン鉱物は多い準に単斜輝石・ザクロ石・角閃石・珪灰石である。

(3) 鉱床の分布

本鉱床群の鉱体は、北から北部鉱床(Northern deposit)、中央部鉱床(第3鉱体: No. 3 ore body及び第5鉱体: No. 5 ore body)、南部鉱床(Southern deposit)、西部鉱床(Western deposit)及び西端部鉱床(Far western deposit)が分布する(Fig. I-1-5)。第5鉱体は岩脈類や割れ目に胚胎し、それ以外の鉱床・鉱体はスカルン帯中に胚胎する。

(4) ポテンシャル金量

これまでの調査によりポテンシャル金量は、第3鉱体、第5鉱体及び南部鉱床を対象に計上され、合計36.5t(カットワ品位1g/t)である。西部鉱床及び西端部鉱床についてはポテンシャルが不明であり、まだ全体的な鉱量を計上できる調査はされていない。しかし、地表地質踏査及びトレンチ調査により鉱床の連続性が予想され、今後の調査により大幅な鉱量の獲得が期待される。

1-4 第2年次調査の結論と提言

第2年次調査は第1年次の調査の結論を受け、アルティン・ジルガ地区においてアルティン・ジルガ鉱床第3鉱体に対し、①既存ボーリングにより捕捉されている金鉱化部の連続性の把握、②探鉱指針作成のための鉱化作用の解明、③次年度以降の調査計画の具体化、を目的に1850m準での坑道調査を実施した。

1-4-1 第2年次調査の結論

●第3鉱体1930~1850m準間の鉱床の連続性と既存ボーリングで捕捉している高品位下部の連続性を坑道により確認した。1850m準調査坑道で把握された鉱床面積は2000m²、金平均品位7.0g/t(カットワ1g/t)であり、さらに1850m準での拡がりや下部への連続性が予想される。

●第3鉱体での金の鉱化は3回あったと考えられ、それらは①アルティン・ジルガ貫入岩体とクンベル層の石灰岩層との境界部に形成された輝石を主とするスカルン帯形成期の後期、②ランプロファイア岩脈貫入に伴うザクロ石を主とするスカルン形成期の後期及び③スカルン周辺部の割れ目沿いに行われたスカルン形成後のものである。高品位の金鉱石は2回目

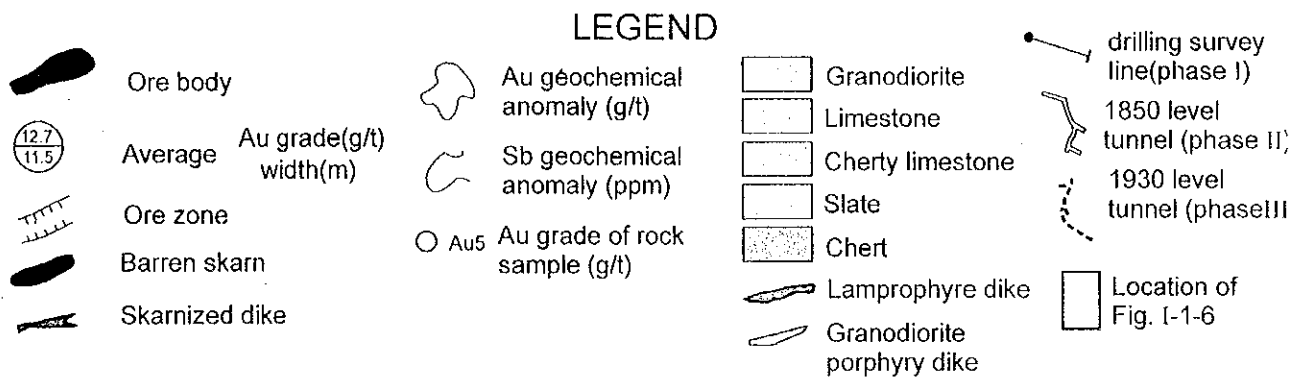
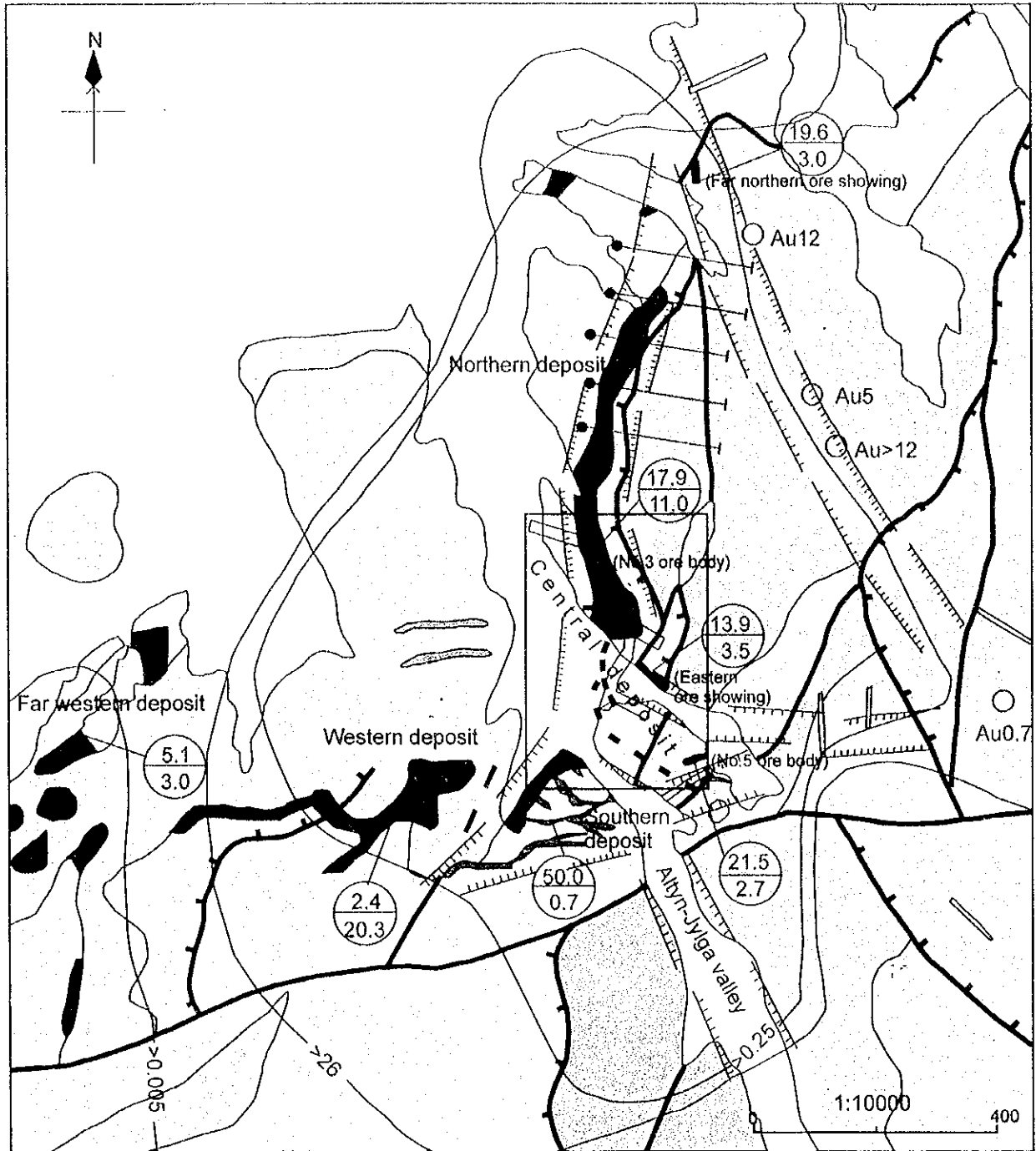
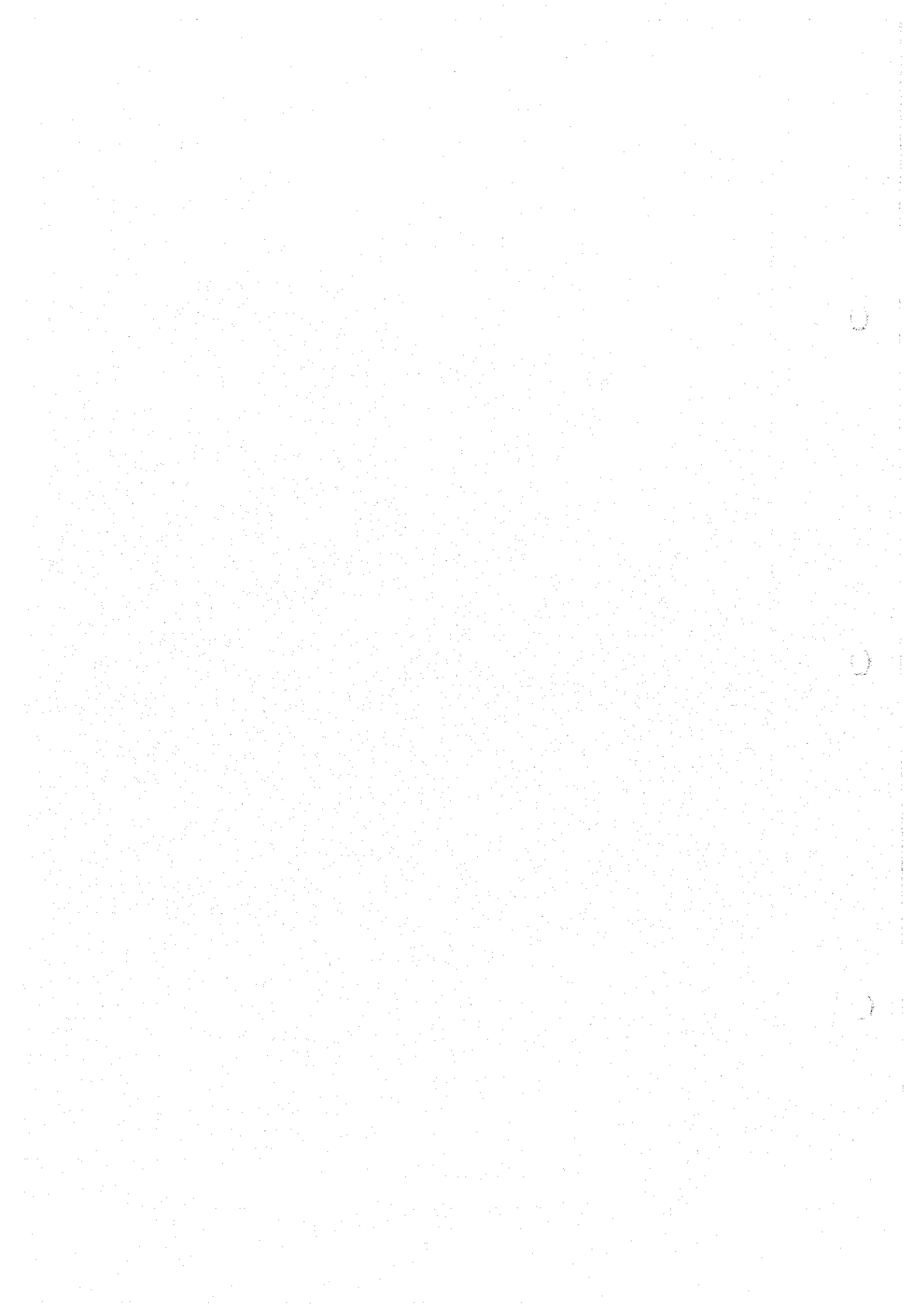


Fig. I-1-5 Distribution of Ore Deposits in Altyn-Jylga Ore Field



の鉍化作用で形成されたと推定され、スカルン帯とランプロファイアー岩脈の交差部で富鉍部を形成している。

●第3鉍体近傍の地表で確認されている第5鉍体及び南部鉍床は鉍床・鉍徴の分布から一連の鉍化ゾーンを形成していると推定され、両鉍体・鉍床の間には鉍体が連続している可能性がある。第5鉍体及び南部鉍床は第3鉍体と同様の鉍化作用によるものと考えられる。第3鉍体、第5鉍体と南部鉍床の合計ポテンシャル金量は29.3tと推定された。

1-4-2 第2年次調査の提言

第3鉍体1850m準以下の探鉍と第5鉍体及び南部鉍床からなる鉍化ゾーンの地下延長部の探鉍によりポテンシャルを明確にする必要がある。

また、アルティン・ジルガ地区を開発に結びつけるには、第2年次の成果をふまえ全体の鉍化メカニズムをさらに具体的にし、探鉍指針を確立させ、ポテンシャルが見込める第3鉍体東方の鉍体、北端部の鉍体、西部鉍床及び西部奥鉍床へのアプローチにより大幅な鉍量の獲得が必要である。

(1) 探鉍ターゲット

●スカルン帯の垂直及び水平方向の延長部

●スカルン帯と岩脈の交差部

(2) 場所と調査方法

A. 第3鉍体における下向きボーリング

B. 第5鉍体及び南部鉍床からなる鉍化ゾーンへの調査坑道掘削と地表部の詳細地質調査

C. 北端部の鉍体、第3鉍体東側の鉍体、西部鉍床及び西部奥鉍床の地表部詳細調査

D. 選鉍試験

●鉍石の特性の定量化

●選鉍フローと選鉍性の検討

1-5 第3年次調査の概要

(1) 調査範囲及び目的

第3年次調査は、第2年次調査の結論を受け、アルティン・ジルガ地区において、①第3鉍体の1850m準以深及び水平方向への連続性の確認、②第5鉍体及び南部鉍床からなる鉍化ゾーンの地下深部への連続性及び地質構造の把握、③鉍床の構造及び鉍化メカニズムをより明確にし将来への調査指針の具体化、を目的に1850m準坑道内でのボーリング調査及び1930m準で

の坑道調査を実施した。ボーリング及び坑道位置をFig. 1-1-6に示す（全体位置はFig. 1-1-5参照）。

(2) 調査方法及び調査量

調査方法及び調査量をTable I-1-1に示す。

(3) 調査団の編成及び調査期間

調査団員及びキルギス側カウンターパートは下記のとおりである。

調査団は、ボーリング調査が1999年6月15日から8月27日まで、坑道調査及び坑内地質調査が1999年6月15日から10月26日まで派遣された。8月23日にタジキスタンから侵入した武装勢力により、日本人の本調査団員4名と現地人通訳1名が拉致された。このため、当初340mであった坑道調査は中断され、161.5mで終了した。ボーリング調査団員は8月21日に調査を終えてキャンプを離れており難を免れた。

ボーリング調査及び坑道調査は国家地質鉱物資源庁南キルギス探鉱隊 (South Kyrgyz Geological Expedition) とその傘下のシュラン隊 (Shuran Geological Party) の協力を得た。

日本側

中島 信久 (Nobuhisa NAKAJIMA)	総括・地質	海外鉱物資源開発株式会社
藤井 広太郎 (Hirotarō FUJII)	坑道	海外鉱物資源開発株式会社
原田 陽夫 (Haruo HARADA)	坑道	海外鉱物資源開発株式会社
有家 敏晃 (Toshiaki ARIIE)	坑道	海外鉱物資源開発株式会社
幸村 成美都 (Masamitsu KOMURA)	ボーリング	海外鉱物資源開発株式会社
山本 延彦 (Nobuhiko YAMAMOTO)	ボーリング	海外鉱物資源開発株式会社

キルギス側

Sheyshenaly M. MURZAGAZIEV	国家地質鉱物資源庁長官	
Duishenbek KAMCHYBEKOV	国家地質鉱物資源庁副長官	
Vladimir P. ZUBKOV	国家地質鉱物資源庁調査部長	
Victor P. ROGALSKY	国家地質鉱物資源庁開発部長	
Ivan I. SOLOSHENCO	総括・地質	南キルギス探鉱隊
Ysmanaly MANSUROV	坑道・ボーリング	南キルギス探鉱隊
Nikolay Andr. PYKHOTA	地質	南キルギス探鉱隊

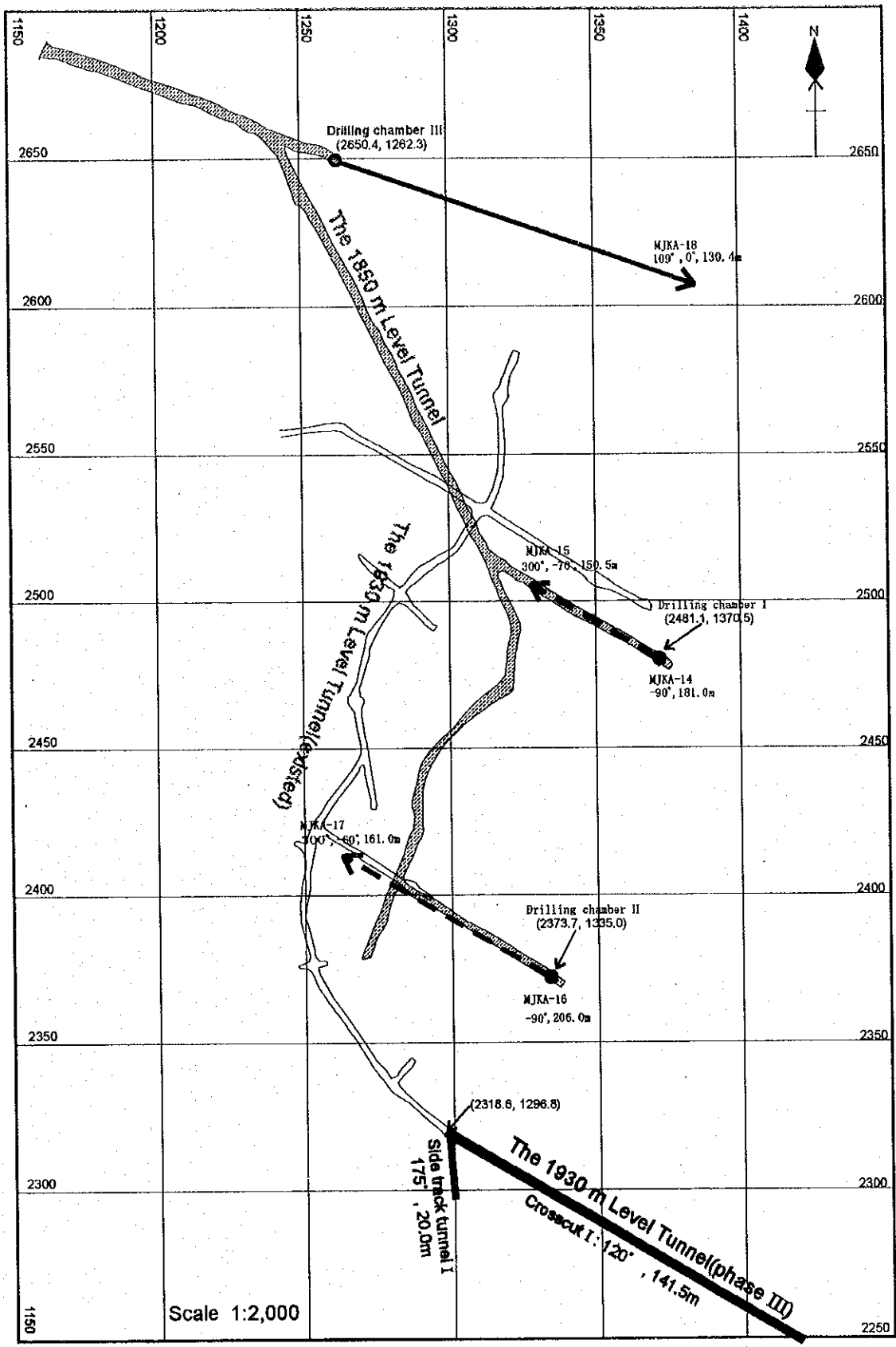


Fig. I-1-6 Location Map of Tunnel Survey and Drilling Survey

Table I-1-1 Methods and Contents of the Survey

Tunnel survey : 1930 m level

Tunnel name	Size:h x w(m)	Length(m)	Gradient	Direction
Crosscut I	2.5x2.45	141.5	1/200	120°
Sidetrack I	2.5x2.45	20.0	1/200	120°
Total		161.5		

Drilling survey : underground drillings in the 1850 m level tunnel

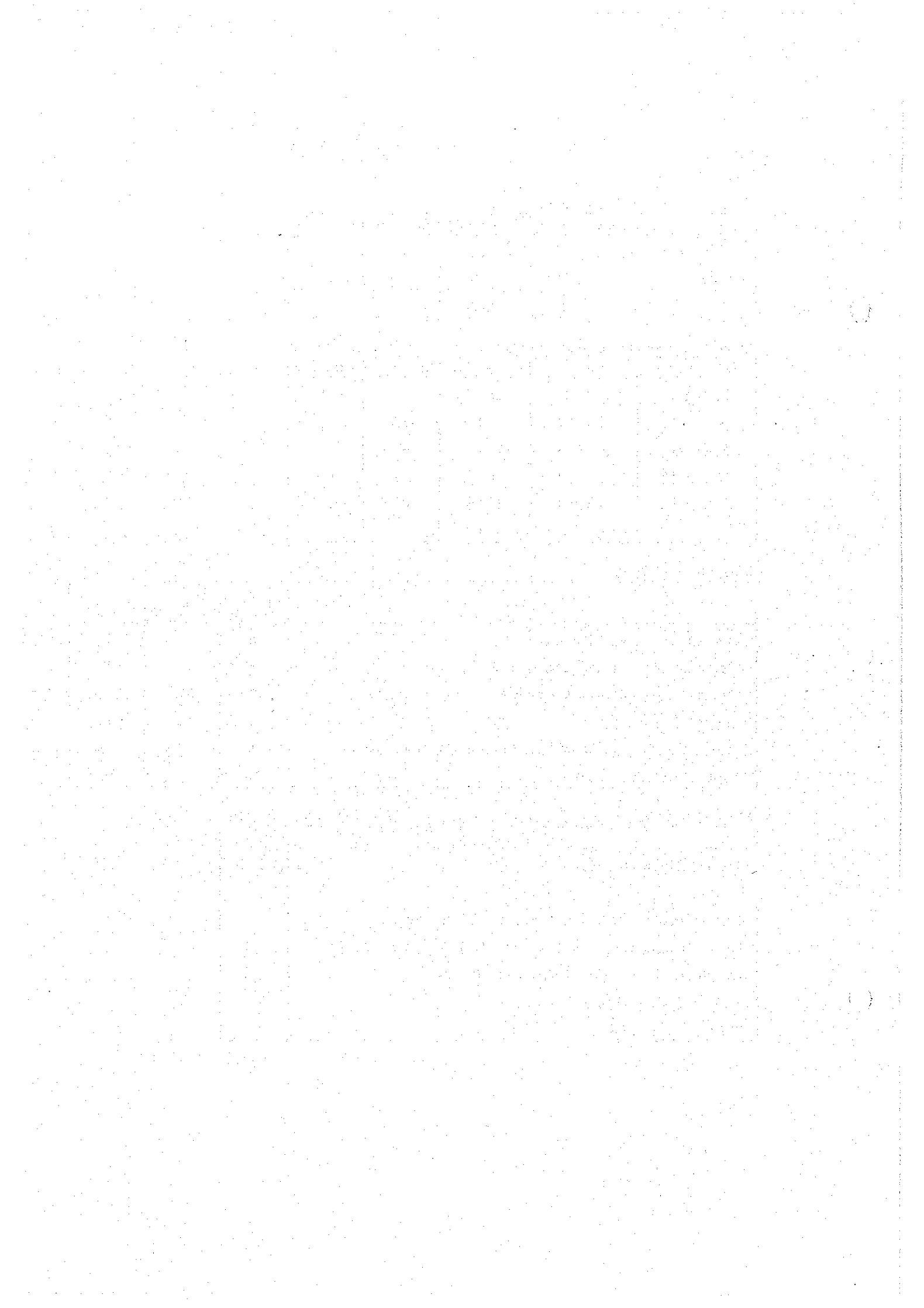
Drillhole no.	Core size	Length(m)	Inclination	Direction
MJKA-14	HQ-NQ	181.0	-90°	—
MJKA-15	HQ-NQ	150.5	-70°	300°
MJKA-16	HQ-NQ	206.0	-90°	—
MJKA-17	HQ-NQ	161.0	-60°	300°
MJKA-18	HQ-NQ	130.4	0°	109°
Total		828.9		

Laboratory studies

Item	Quantity		
	Tunnel	Drillcore	Total
Observation of thin section of rockds	6	25	31
Observation of polished thin section of ores	8	18	26
Chemical analysis of ores(Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mo, As, Sb)	135	388	523
X-ray diffraction analysis	5	8	13
Homogenization temperature measurement of fluid inclusions	6	17	23
EPMA analysis of minerals	36	26	62

Mineral separation test : 1 representative ore of The No.3 ore body (1850 m level)

Item	Quantity
Shaking table separation	1set
Flotation	1set
Observation of polished thin section of ores and minerals	13
Chemical analysis of separated minerals(Au, Ag, Cu, Fe, As, S)	10
X-ray diffraction analysis of separated minerals	12
Modal analysis of separated minerals	3
EPMA analysis of minerals	12



第2章 調査結果の総合検討

2-1 地質構造，鉱化作用の特性

地表地質図，1930m準地質図及び1850m準地質図をそれぞれ Fig. I-2-1, Fig. I-2-2及び Fig. I-2-3に，地質断面図をFig. I-2-4(1)~(4)に示す。総合解析図をFig. I-2-5に示す。

2-1-1 地質構造と鉱化作用

(1) 地質構造

- 第3鉱体付近ではアルティン・ジルガ貫入岩体と石灰岩類との境界面は北北東-南南西の走向，東傾斜である(Fig. I-2-1~3)。境界面の傾斜は地表から1780m準までが約70°，それ以深では50°~55°である(Fig. I-2-4(1)・(2))。南部鉱床での貫入岩体と石灰岩類との境界面は地表で約80°と急傾斜である(Fig. I-2-4(4))。
- 石灰岩類中には交差する2方向(北東-南西走向で南傾斜と北西-南東走向で南傾斜)のランプロファイアーと花コウ閃緑斑岩類の岩脈及び岩脈と同方向の断層・剪断節理が発達する(Fig. I-2-1~3)。
- スカルンはアルティン・ジルガ貫入岩体と石灰岩類との境界面に，膨縮するものの幅約10mで帯状に連続し，スカルン帯を形成する(Fig. I-2-2・3)。

(2) 鉱化作用

- 第3鉱体・第5鉱体及び南部鉱床では，金と銅を主とする鉱化がスカルン帯を中心に，また一部岩脈(鉱化岩脈)に認められる。鉱化はスカルン帯では広範に確認される。岩脈での鉱化は部分的に母岩との境界面や節理面沿いのスカルン化に伴って認められる。
- 第3鉱体での金の鉱化は北北東-南南西に延びるスカルン帯と，これに交差する北西-南東走向の割れ目(岩脈・断層)に規制されて認められる。交差部で富鉱部(1850m準坑道の北部・南部及び1930m準坑道の北部・中部・南部)を形成している(Fig. I-2-5)。
- 1930m準坑道(既存坑道も含む)では，ほぼ全域に金と銅の鉱化部が分布する。捕捉した鉱石の金品位は最高品位(幅1m)で見ると，北部で23.4g/t，中部で58.0g/t，南部で116.2g/tであり，南部に向かうほど高くなる傾向を示す。
- 鉱石鉱物は，黄鉄鉱・硫砒鉄鉱・磁鉄鉱・黄銅鉱・斑銅鉱及びエレクトラムから

成る。また、スカルン鉱物は、単斜輝石(ペソナルグ輝石)・ザクロ石(主にアトブラグイ
ト)・角閃石(フェロアキ閃石)及び珪灰石等である。

●金鉱物はエレクトラムであり黄銅鉱・斑銅鉱などと共生(黄銅鉱中に包有あるいは
黄銅鉱の割れ目を充填)し、共存する石英と方解石の流体包有物均質化温度の頻
度分布は255℃・150℃等に複数のピークを有する。

(3) 鉱体・鉱石の産状

●第3鉱体はスカルン帯の形態とほぼ一致し、幅約10mの板状を呈する。鉱体中の
富鉱部は、垂直方向に細長く伸びたレンズ状を呈する(Fig. I-4-5)。

●鉱石鉱物は、スカルン及び岩脈中に不均質に鉱染状・パッチ状・薄脈状に集合し
て鉱石部を形成する。鉱石部は、不規則塊状・レンズ状などの形状を呈する。

●富鉱部内での鉱石は、不規則塊状・レンズ状・鉱染状・脈状の形状を示す。不規
則塊状の鉱石部はスカルン帯と上盤の大理石との境界に、レンズ状及び鉱染状のも
のは外成スカルン(exoskarn)である輝石-ザクロ石スカルン中に、脈状のものは内
成スカルン(endoskarn)中の平行または格子状の割れ目と大理石中の不規則な割れ
目に沿って産する傾向がある。

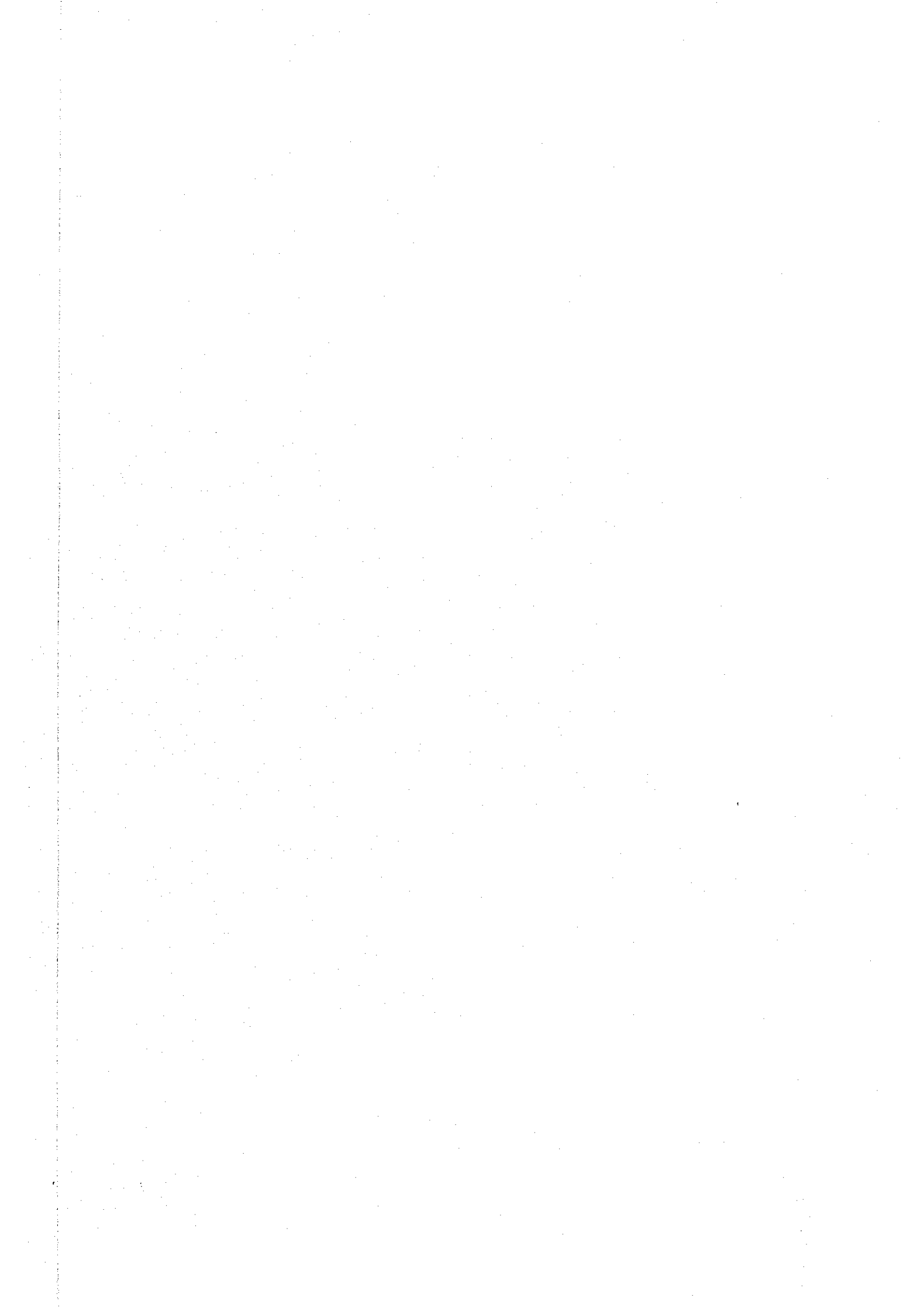
●高品位鉱石(Au>50g/t)は、輝石-ザクロ石スカルン中に形成された黄銅鉱が主要鉱
石鉱物である(例:試料番号4071A・4100等)。鏡下ではスカルン鉱物の粒間などの隙
間を充填して黄銅鉱が産し、エレクトラムは黄銅鉱に随伴する場合が多い。

●エレクトラムは黄銅鉱と斑銅鉱に伴うものが多く、稀にスカルン鉱物中に単独で、
あるいは硫砒鉄鉱・石英に伴う。エレクトラムの形状は不規則状・粒状で、大き
きは1 μ m~200 μ mであり、共生鉱物中に包有または片刃をなして産する。


(4) 捕捉鉱石

●本年度調査にて捕捉した主要鉱石を以下に示す。





①	第3鉱体下部延長	1725m準(MJKA-14)	幅 7.0m	Au 3.8g/t
②	第3鉱体下部延長	1775m準(MJKA-15)	幅10.7m	Au 5.4g/t
③	第3鉱体下部延長	1705m準(MJKA-16)	幅 4.0m	Au 3.4g/t
④	第3鉱体下部延長	1790m準(MJKA-17)	幅 2.6m	Au 7.9g/t
⑤	第3鉱体北部延長	1850m準(MJKA-18)	幅 2.4m	Au 3.6g/t
⑥	第3鉱体南部上盤	1930m準(入替線 I)	幅 6.5m	Au21.1g/t











LEGEND

- Quaternary  Talus deposit
- Permian-Carboniferous Granodiorites (282 ± 14Ma)
- Permian-Carboniferous Gabbroid
- Allyn-Jylga intrusive rocks
- Dikes a: lamprophyre (299 ± 15Ma) b: granodiorite porphyry
- Allyn-Jylga intrusive rock body
- Carboniferous-Devonian Carbonate rocks : marble, limestone, cherty limestone, slate
- Kulduntau, Kumbel, Kalaimaxhmud formations



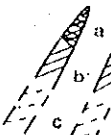




Skarn & Other Alteration

-  Pyroxene skarn, Garnet skarn
-  Silicified or skarnized intrusive rocks
-  Garnet-pyroxene skarnized intrusive rocks
-  Argillization

Others

-  Fault
-  Fault shear zone
-  Fault breccia
-  Measured dip
-  Representative dip
-  $\frac{33.4}{10.0}$ Au (g/t) / width (m)
-  Drillhole
-  Location of section

Legend for Fig I-2-5 (Generalized result)

-  Fissure
-  Bonanza (Au > 10g/t, width > 3m)
a: preferable site for formation of bonanza
b: proved body of bonanza
-  Ore body (Au > 1g/t)
red: 1930m level blue: 1850m level
a: new acquisition
b: existing acquisition
c: inferred body
-  Skarn zone
a: existing b: inferred
-  Dike
-  Fault
-  Inferred dip

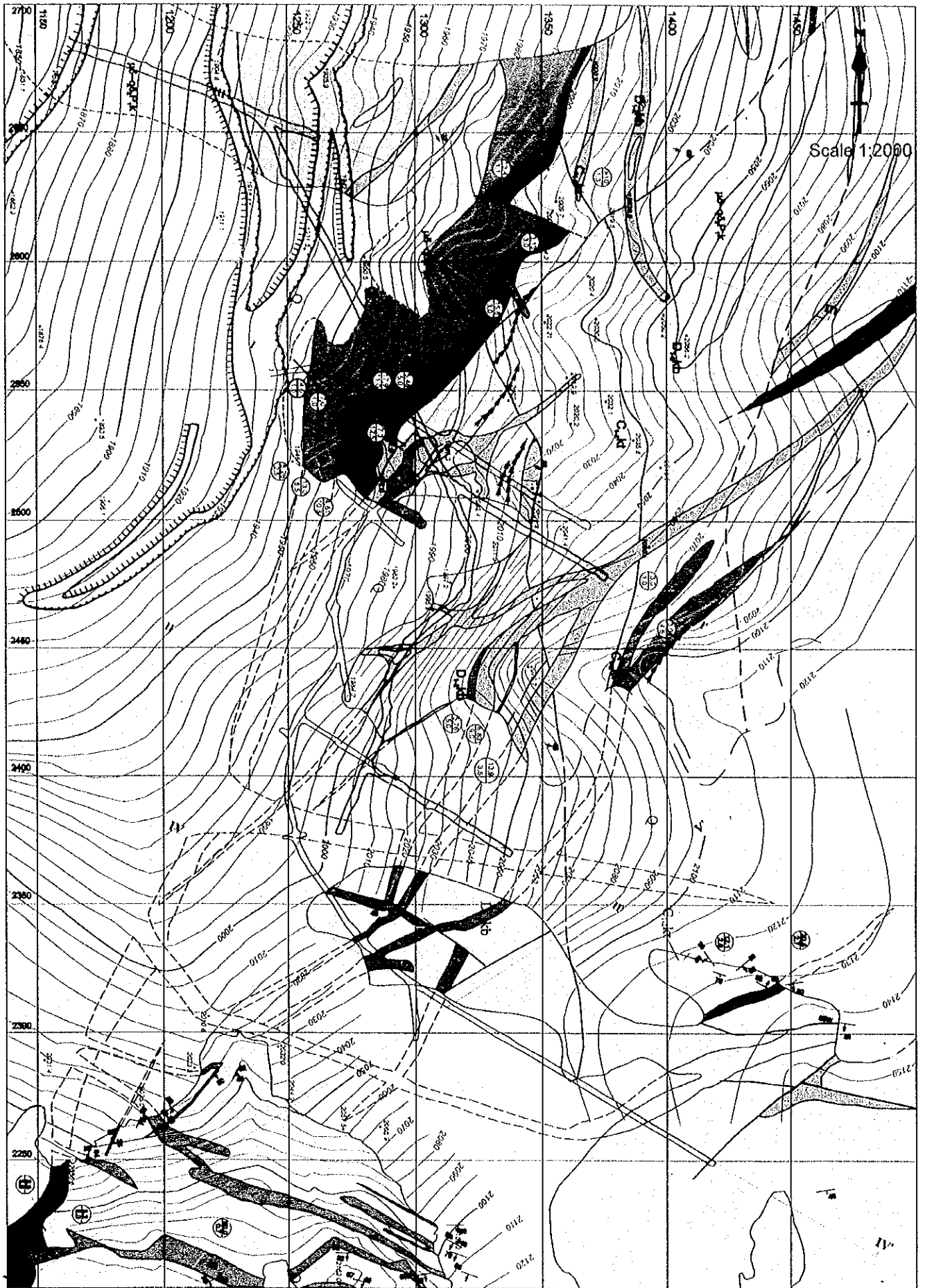


Fig.I-2-1 Geological Map of the Central District of the Altyn-Jylga Ore Field

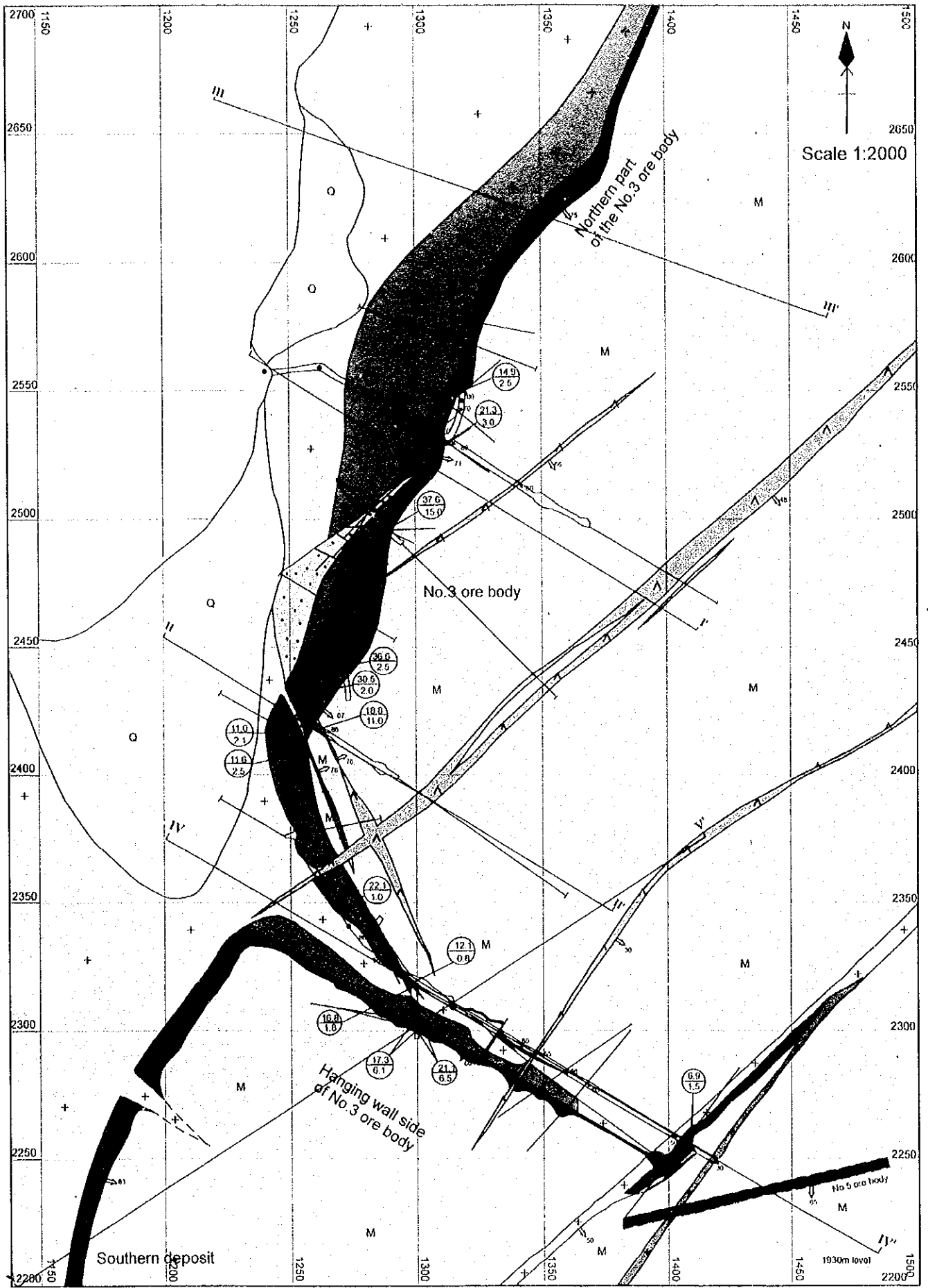


Fig.I-2-2 Geological Plan at the 1930 m Level of the Central District

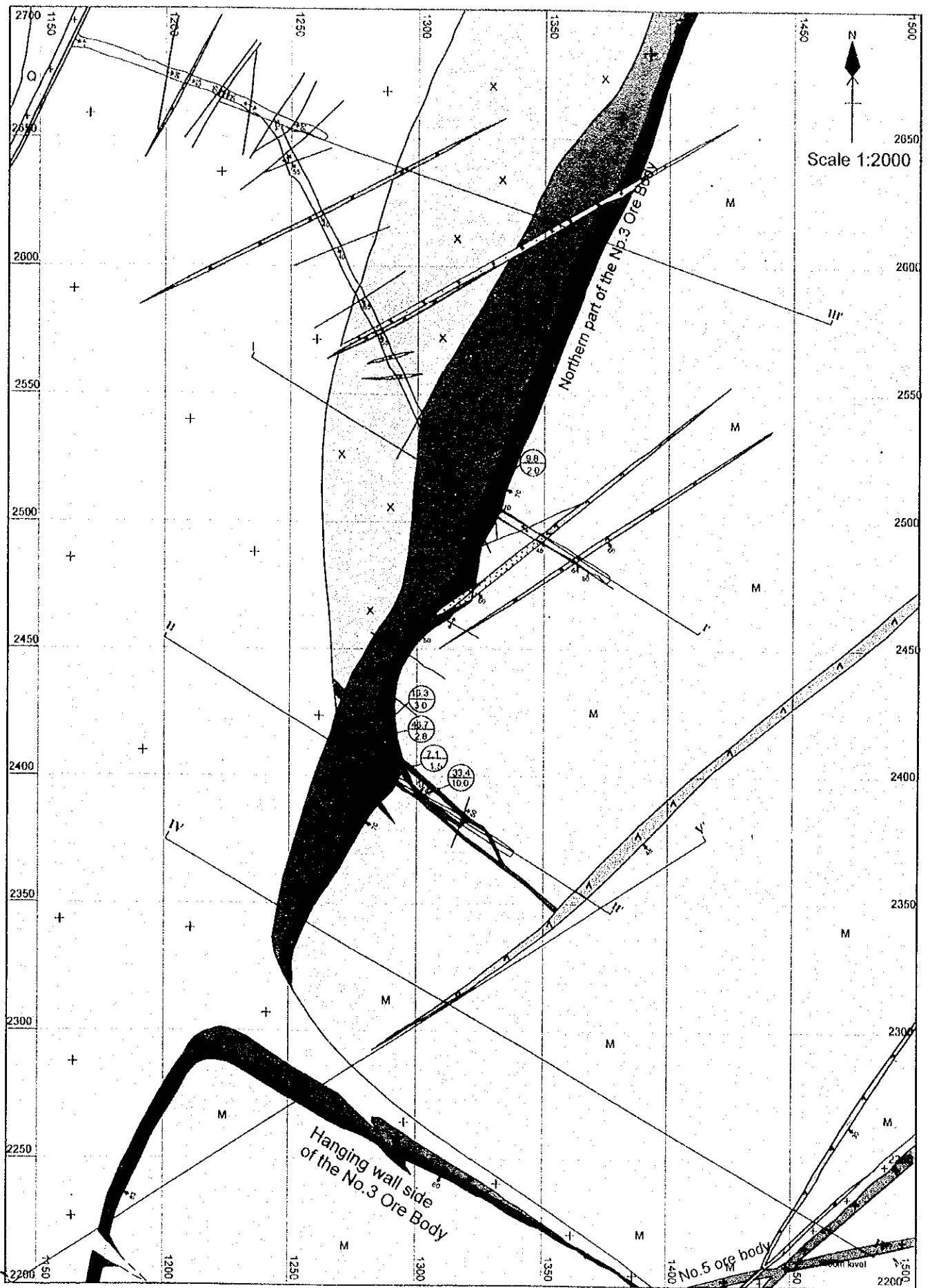


Fig. 1-2-3 Geological Plan at the 1850 m Level of the Central District

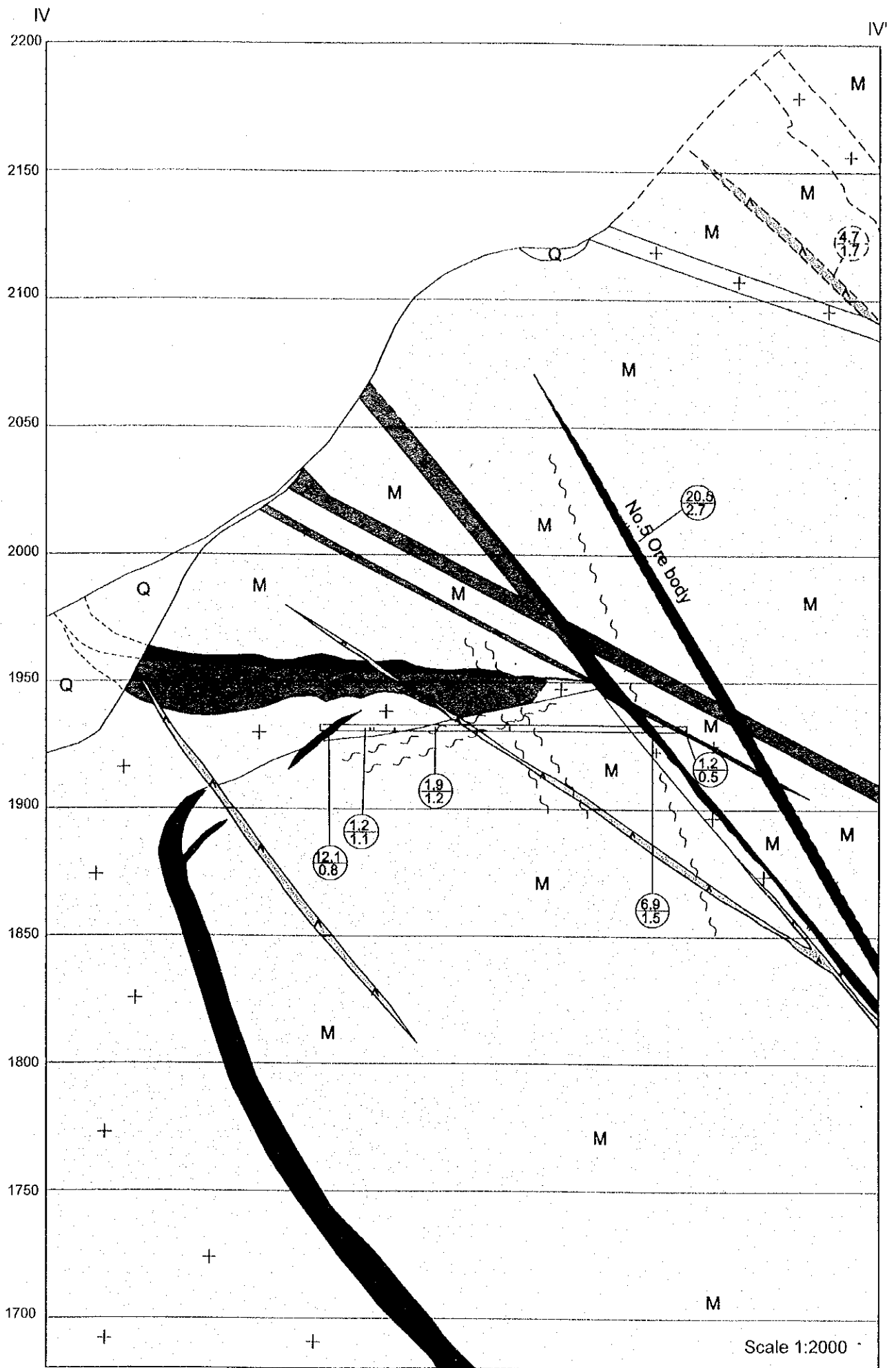


Fig. I-2-4(3) Geological Section along the 1930 m Level Tunnel (IV-IV')

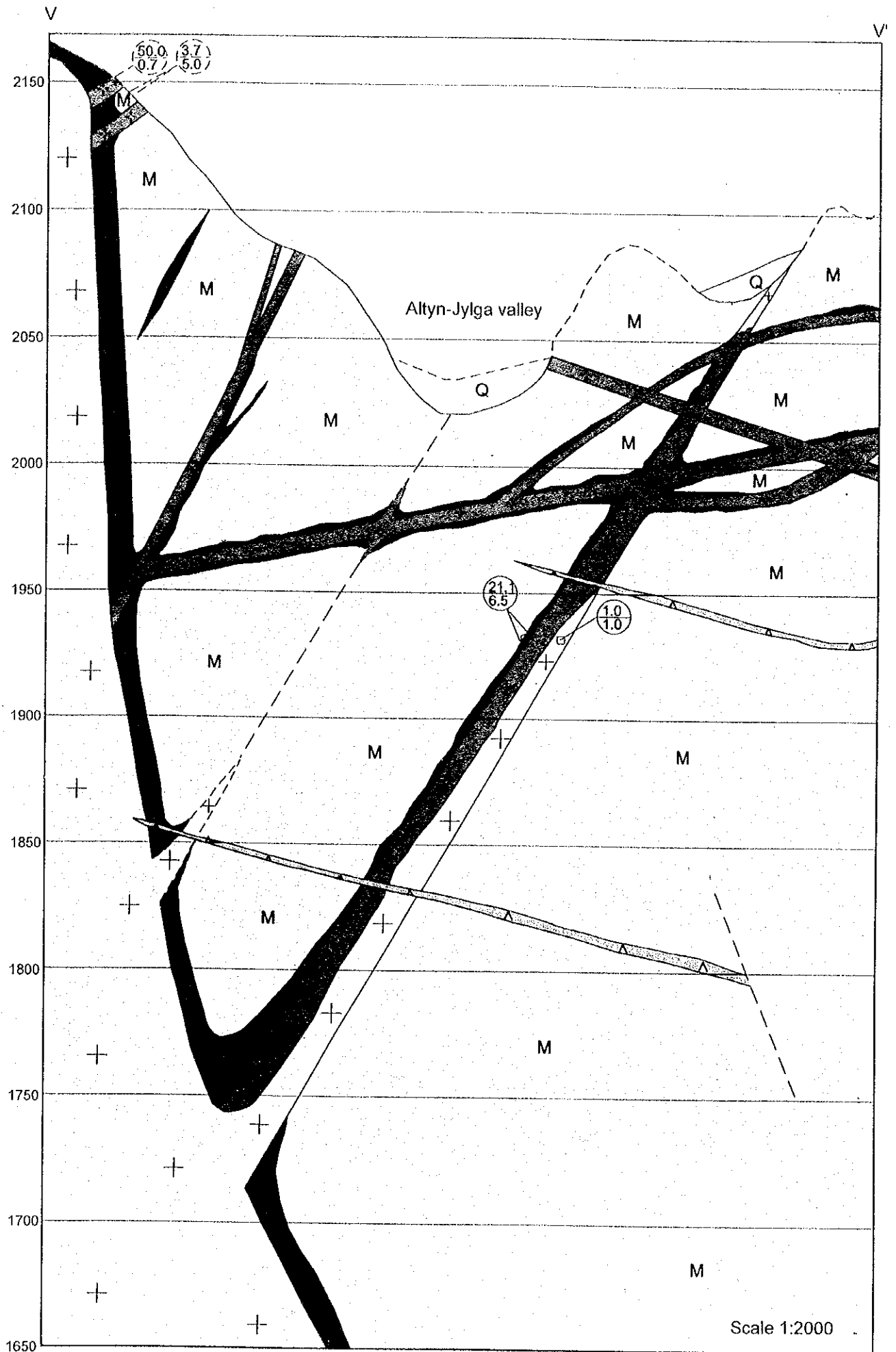
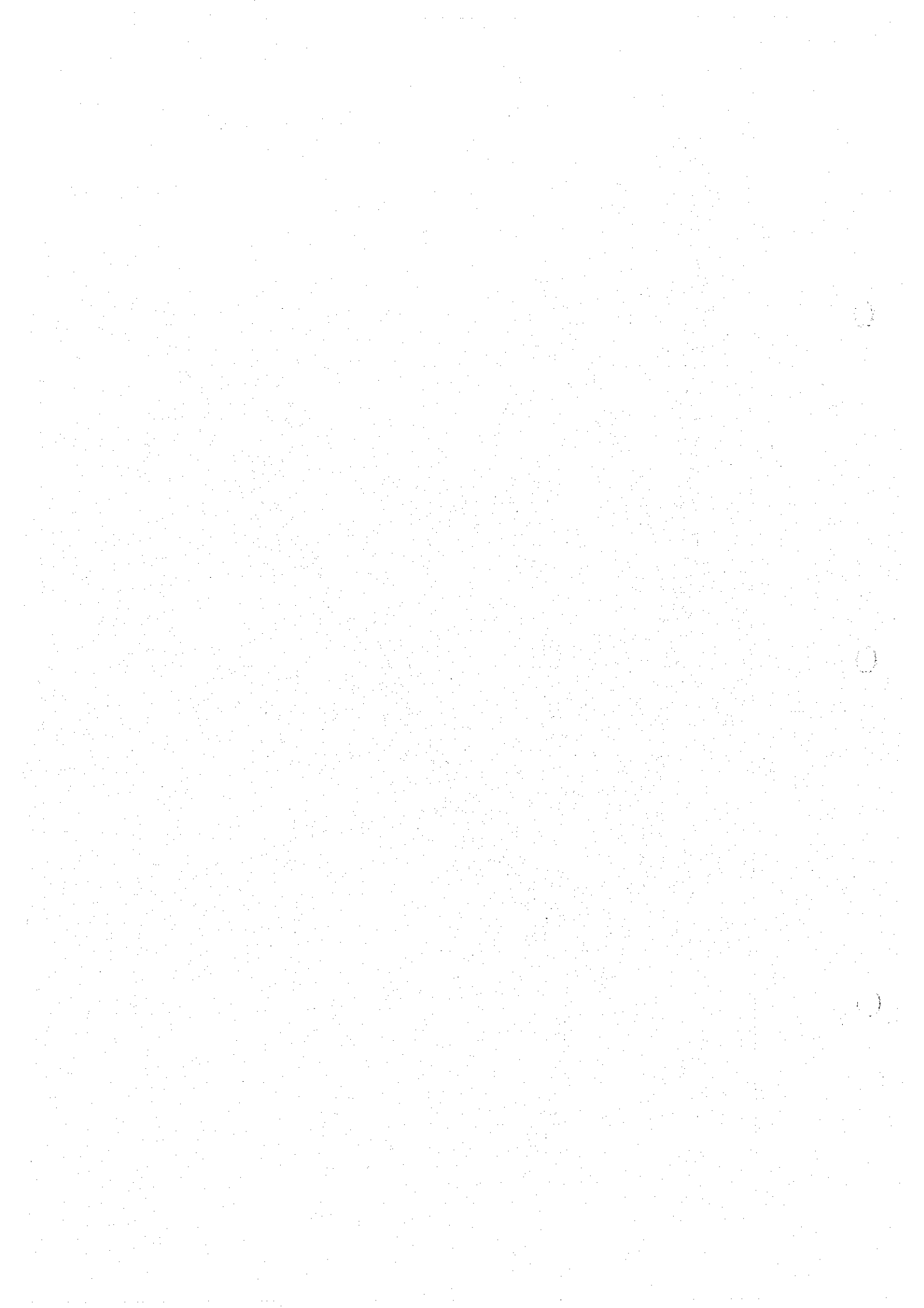


Fig. I-2-4(4) Geological Section across the 1930 m Level Tunnel(V-V')



2-2 鉱床賦存のポテンシャル

2-2-1 ポテンシャル

2-2-1-1 中央部

第3鉱体、南部鉱床及び第5鉱体からなる中央地区の鉱床群では、鉱体の胚胎場及び連続性はスカルン、岩脈の発達などに関係している。

(1) 鉱体の胚胎場

- スカルン帯には鉱化が広範に及んでおり、第3鉱体では鉱体とスカルン帯はほぼ一致している。
- 富鉱部は、スカルン帯とスカルン帯にほぼ直交する北西-南東方向の岩脈や割れ目の交差部及び交差部からスカルン帯上盤側の岩脈沿いに形成されている。
- 地質構造・スカルンの発達状況・鉱質などから南部鉱床は第3鉱体と連続した鉱体であり、同様な鉱化作用によるものと考えられる。
- 地表では、南部鉱床上盤側にスカルン帯と直交する北西-南東方向の鉱化岩脈が多数発達している(Fig. I-2-1)。したがって、地表下でのこれらの鉱化岩脈とスカルン帯との交差部及び岩脈沿いは、富鉱部の胚胎場として期待される。
- 第5鉱体の地表部には北西-南東方向の花コウ閃緑斑岩岩脈があり、その走向と傾斜から岩脈の北西延長部は第3鉱体-南部鉱床間のスカルン帯とアルティン・ジルガ沢付近において交差すると推定される。地質構造、岩脈の岩質・規模が1930m準坑道で捕捉した第3鉱体南部上盤側富鉱部を伴う岩脈と似ており、第5鉱体から延長される岩脈とスカルン帯の交差部及び岩脈沿いは富鉱部の胚胎場として期待される(Fig. I-2-4(4)・Fig. I-2-5)。

(2) 鉱体の規模・連続性

- 第3鉱体は、鉱体の走向(ひ押)方向に250m以上(1850m準)、垂直方向に270m以上(地表から1710m準間)の連続が確認(坑道調査とボーリング調査)されており、第3鉱体の地質構造から水平・垂直方向へのさらなる延長が予想される。
- 第3鉱体と南部鉱床が一連のものであり連続していると予想され、両鉱体・鉱床の総延長は500m以上に達する可能性がある(Fig. I-2-2)。
- 南部鉱床上盤側の鉱化岩脈は、幅1~5mで100m間に4本程度分布する。昨年度調査の1850m準坑道南部で捕捉した富鉱部は幅約2mの岩脈とスカルン帯の交差部に胚胎し、水平延長は約30mであるので、南部鉱床においても同程度の規模の富鉱部の胚胎

を考えることができる。

●第5鉱体から延長される岩脈とスカルン帯の交差部では、第3鉱体南部上盤側の富鉱部と同程度(幅6m×長さ80m程度)の鉱体が予想できる。

2-2-1-2 地化学異常地区

キルギス側が行った地化学探査により、アルティン・ジルガ鉱床群における金及びアンチモン異常分布が示されている (Fig. I-1-5)。金の異常分布域は中央部や北部鉱床分布地区の他に、これまでに鉱徴露頭の確認されていないアルティン・ジルガ沢上流部(南部)と北部鉱床の北から東方にかけての地区(北東部)にも広がっている。これら南部と北東部の2地区の異常は、金の広範な鉱化作用の存在を示しており、潜頭鉱床の賦存の可能性が考えられる。

(1) 南部

●金の異常域はアルティン・ジルガ沢に沿って上流方向に約600m延び、異常分布本体からは南東に張り出した形を示している。

●第3鉱体ではスカルン帯と直交する北西-南東方向の岩脈や割れ目に伴って富鉱部が形成されているが、南部の金異常も第3鉱体を含む中央部のスカルン帯分布域から南東方向に張り出している。したがって、南部の金異常は北西-南東方向の割れ目に伴う鉱化を反映したものである可能性がある。

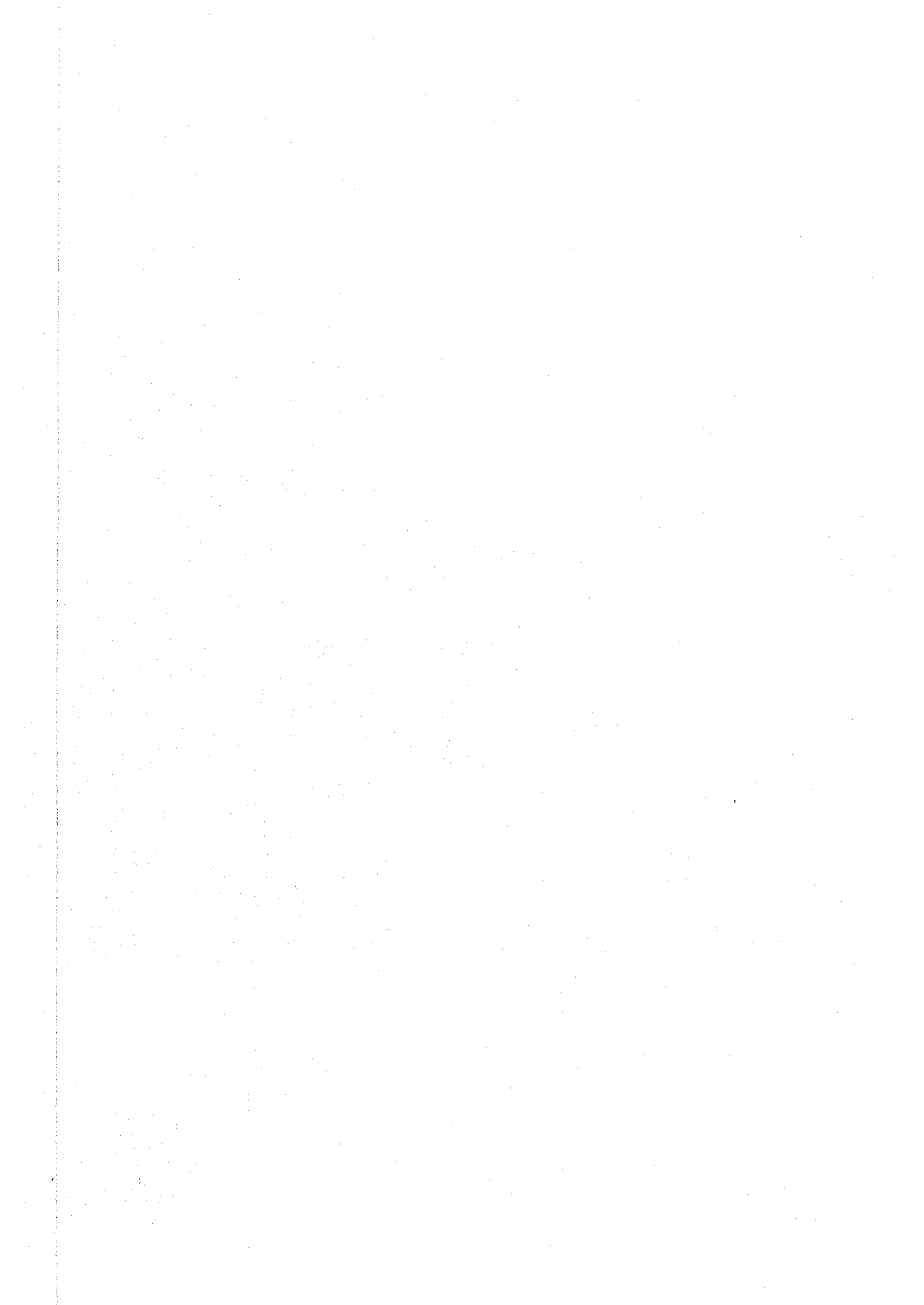
(2) 北東部

●北東部の金異常域は、境界線が長さ1kmに渡り直線的で北西-南東方向である。境界線上には金の含有5g/t以上の岩石サンプル地点(鉱化示徴)が分布する。これは、潜頭性で北西-南東方向の脈状鉱床の賦存する可能性を示唆する。

●北端部鉱化示徴は、金異常境界線と北部鉱床のスカルン帯延長部との交差部に位置することから、北東部においても中央部と同様(スカルン帯と北西-南東方向の割れ目の交差部に富鉱部が形成)の鉱化作用が考えられる。

2-2-1-3 有望ターゲット

●これまでの調査結果に基づき、地質構造・鉱化作用の特徴・胚胎場・連続性から第3鉱体、南部鉱床及び両鉱床間、これらと鉱化岩脈の交差部が有望ターゲットとして抽出された。さらに南部、北東部の地化学異常地区も有望ターゲットとして挙げられる (Fig. I-3-1)。



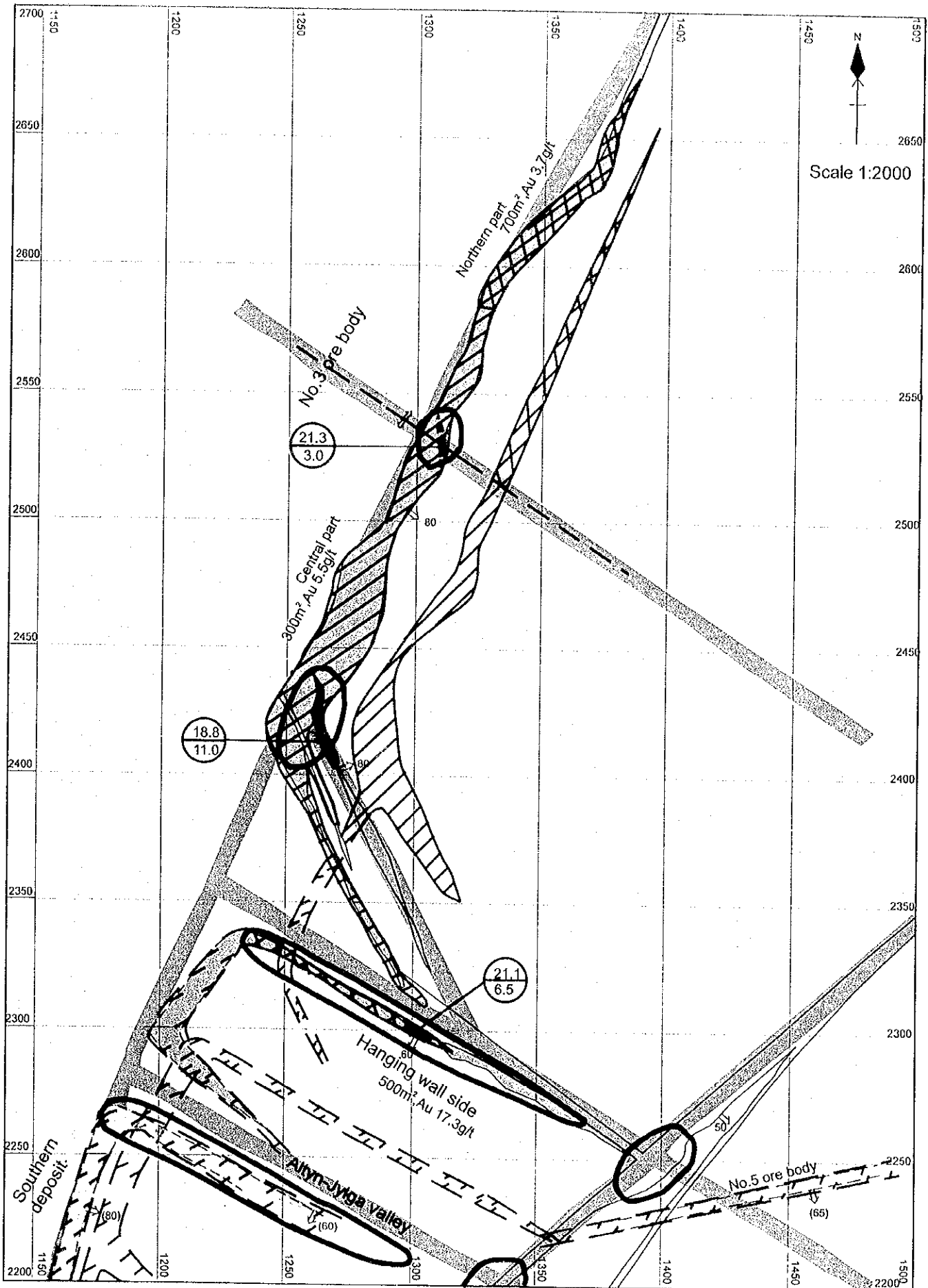


Fig. I-2-5 Generalized Result of the Survey of No. 3 Ore body at the 1930 m Level

	有望ターゲット	ポテンシャル
中央地区	① 第3鉱体-南部鉱床間	両鉱化は同一ゾーンで連続。 幅10m, 長さ500m(P2→P1・C)
	② 南部鉱床上盤側 鉱化岩脈と南部鉱床の交差部	北東-南西方向の岩脈と鉱体との交差部に富鉱部の胚胎。 100m間4つ程度の幅1m-5m, 長さ30mの富鉱部
	③ 第3鉱体-南部鉱床間 スカルン帯と花コウ閃緑斑岩岩脈との交差部・岩脈沿い	第3鉱体南部上盤側の富鉱部と同様の構造・鉱化作用による富鉱部の胚胎。 幅6m, 長さ80m
地化学異常域	① 南部 (アルティン・ジルガ沢周辺) 潜頭鉱床	割れ目・岩脈に伴う鉱体 ・ 割れ目沿い熱水性脈状鉱床 ・ 第3鉱体(スカルン, 鉱化岩脈)と類似の対象範囲 400m×600m
	② 北東部 (北部鉱床の北方から東方) 潜頭鉱床	割れ目・岩脈沿いの熱水性脈状鉱床 対象範囲 200m×1km

2-2-2 鉱量計算(ポテンシャル)

(1) 鉱計基準

カットオフ品位：1g/t

鉱床範囲：Au1g/t以上の範囲，地質構造を加味，中石は幅1m以下

鉱床深度：第3鉱体はボーリングで確認した1710m準まで。但し，南部上盤側の新鉱体は1750m準まで（I-2-5(4)）。第5鉱体及び南部鉱床は調査坑道のレベルである1850m準まで。

計 算：断面法，鉱量計算断面図をFig. I-2-6に示す。比重3.0(キルギス側測定値を考慮して設定，要試験)

(2) 鉱床面積・品位

- 本年度の調査により第3鉱体の北部延長部と南部上盤側分枝が計上対象となり，第3鉱体の北部延長部は700m²増加し，南部上盤側分枝は500m²の獲得となった。

鉱床面積・品位：

Ore body		Level (m)	Area (m ²)	Au grade (g/t)	Height (m)
NO. 3 ore body	Central part	1,980(surface)	3,100	5.5	
		1,930	3,100	5.5	50
		1,850	2,000	7.0	80
		1,710	2,000	7.0	140
	Northern part	1,980(surface)	700	3.7	280
	Southern hanging wall	2,050(surface)	0	17.3	
		1930	500	17.3	120
1750		500	17.3	180	
No. 5 ore body		2,170(surface)	536	13.6	320
Southern deposit		2,100(surface)	1,370	7.4	250

(3) ポテンシャル鉱量 (金量)

● 2年次調査で計上した第3鉱体鉱量14.7tは下部連続性確認 (MJKA-14・15・16・17) により、P1鉱量がC2鉱量にランクアップした (CIS諸国における鉱量の分類、USBMの分類との対比は次項の表を参照)。

● 第3鉱体の北部延長部 (1850m準、MJKA-18で確認) と南部上盤側 (1930m準坑道の入替線Iで確認) の新鉱体捕捉により、鉱量は増大 (7.2t) した。

● 第3鉱体 + 第5鉱体 + 南部鉱床 合計36.5t

ポテンシャル鉱量 (金量)：

	Ore body	Au (ton)	Category	Total Au (ton)	
New acquisition (phase III)	Northern part of No. 3 ore body	2.2	P1	21.9	36.5
	Southern hanging wall of No. 3 ore body	5.0	P1		
Existing acquisition (phase II)	Central part of No. 3 ore body	14.7	C2		
	No. 5 ore body + Southern deposit	14.6	P2		

2-3 選鉱性

● 第3鉱体の鉱石の選鉱試験 (テーブル選鉱と硫化物浮遊選鉱) による金・銀・銅の回収率は各々94%・92%・99%であった。尾鉱の金含有量は1.1g/tである。

● 金の回収はテーブル選鉱と硫化物浮遊選鉱の組み合わせで充分可能である。

C I S 諸国の分類基準と U S B M * 及び U S G S ** 分類基準の対比

U S B M / U S G S	Identified resources 既知鉱物資源量				Undiscovered resources 潜在鉱物資源量		
	Demonstrated 確認		Indicated 推定	Inferred 予想	Hypothetical 仮定	Speculative 期待	
	Measured 確定						
C I S	A	B	C1	C2	P1	P2	P3
C I S	Reserves 埋蔵鉱量			Inferred reserves 予測埋蔵鉱量			

*United States Bureau of Mines

**United States Geological Survey

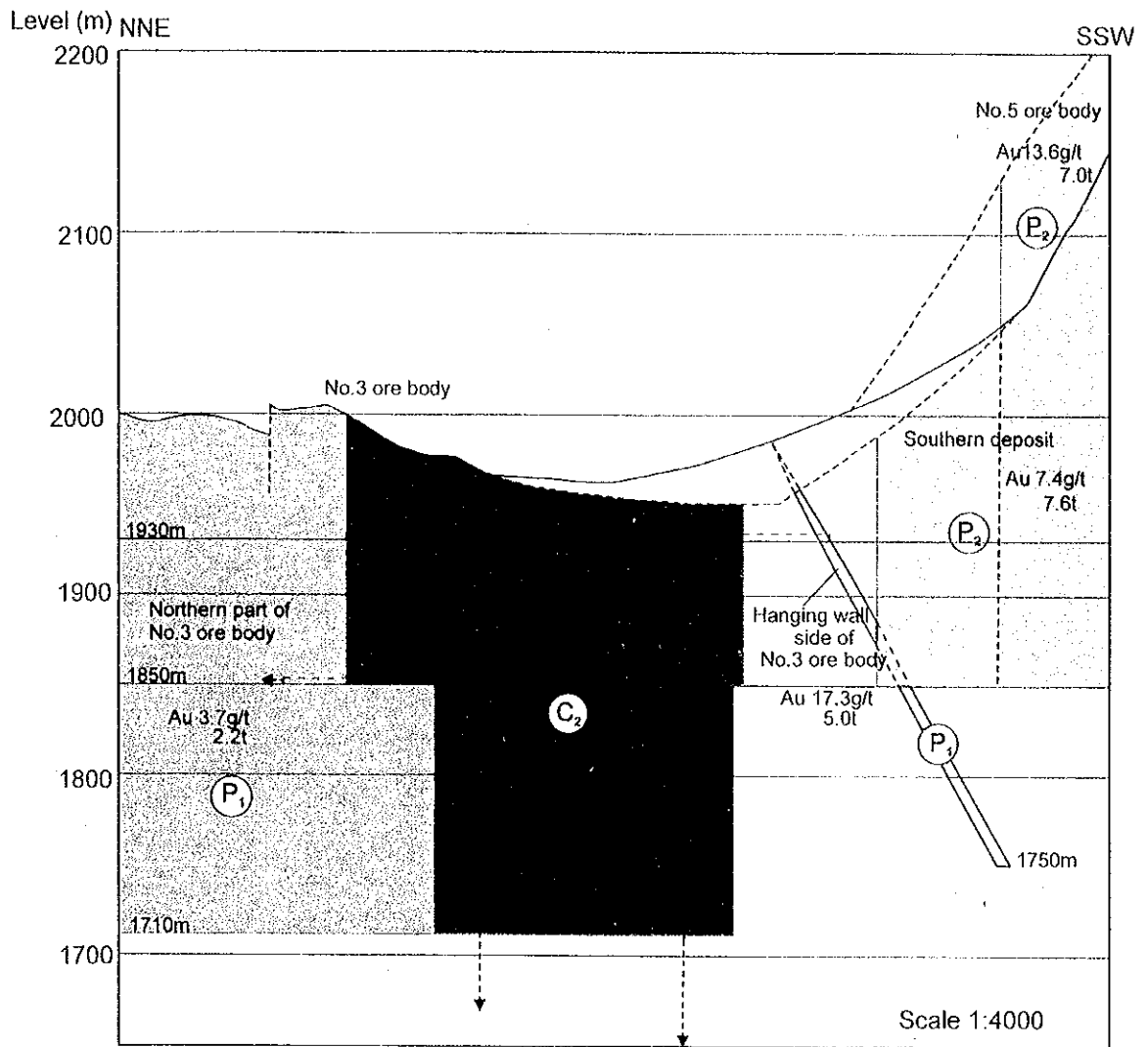
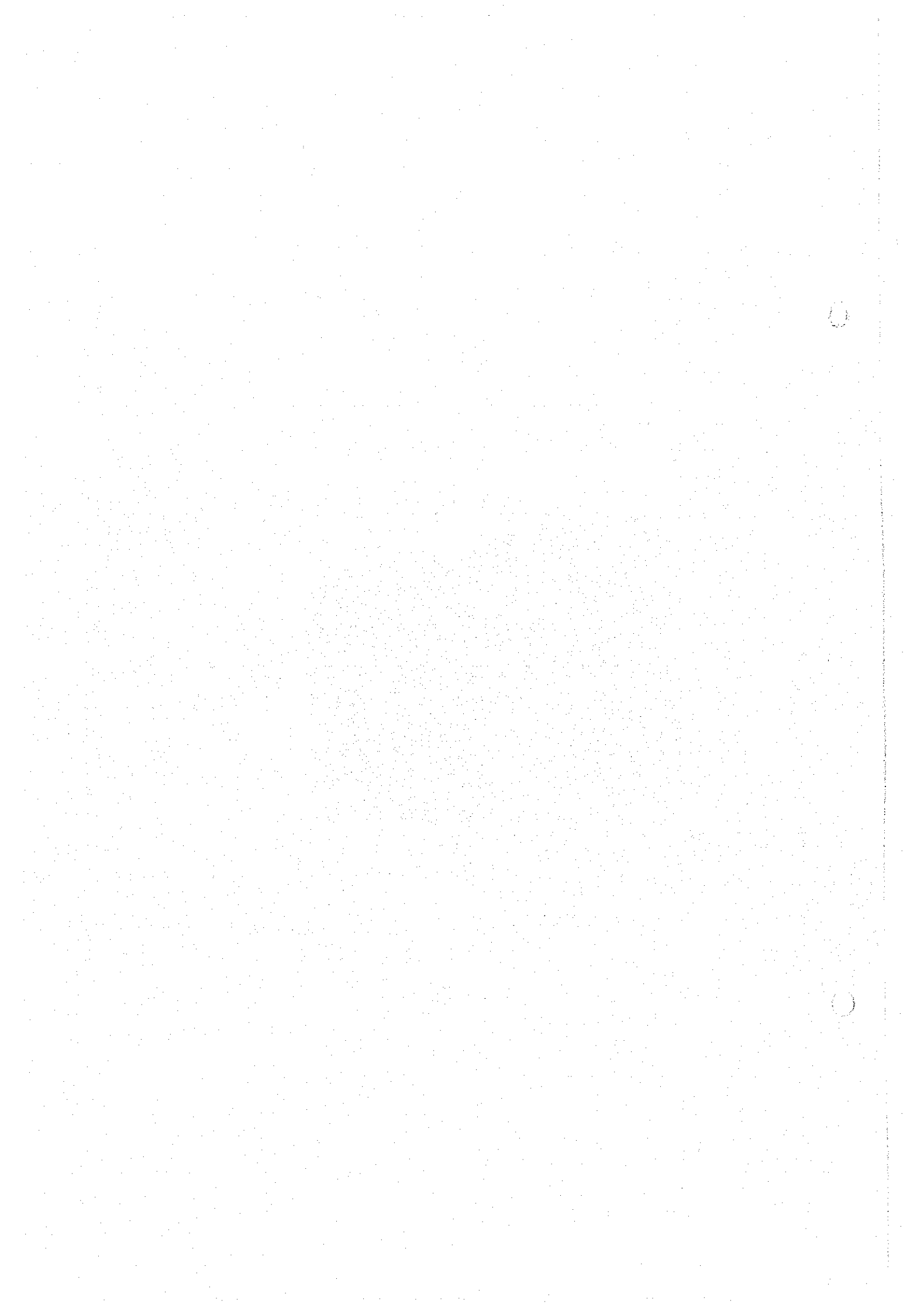


Fig. I-2-6 Perspective Section Showing Potential of Ore Reserves



第3章 結論及び提言

3-1 結論

本年度調査により、第3鉱体及び周辺区域の地質・鉱床・鉱化作用がより明確にされ、第3鉱体の概略鉱量の把握、周辺区域での有望探鉱ターゲットの抽出がなされた(Fig. I-3-1)。また、既存資料の地化学異常域の分布と鉱化作用を考察し、潜頭鉱床賦存の可能性が指摘され探鉱ターゲットとして抽出された。これらの成果は、詳細探鉱により中央地区の鉱床群(第3・第5鉱体、南部鉱床)の鉱量が確定した場合に、開発の可能性が高いことを示している。

(1) 地質・鉱床・鉱化作用

- スカルン帯はアルティン・ジルガ貫入岩体と石灰岩類との境界面に、膨縮するものの幅約10mで帯状に連続する。スカルン帯は、北北東-南南西走向で70°東傾斜の単純な板状をなす。
- 第3鉱体・第5鉱体及び南部鉱床では、金と銅を主とする鉱化がスカルン帯を中心に、また一部岩脈に認められる。鉱化はスカルン帯では広範に確認される。岩脈での鉱化は母岩との境界面や節理面沿いのスカルン化に伴って認められる。
- 第3鉱体での金の鉱化はスカルン帯と、これに直交方向に交差する北西-南東走向の割れ目(岩脈・断層)に規制されて認められる。交差部で富鉱部を形成している。

(2) 鉱量

●坑道調査により第3鉱体南部上盤側に新鉱体を捕捉した。ボーリング調査では、昨年度調査で予想された第3鉱体の1850m準での広がり(北部延長)と下部への連続が確認された。第3鉱体・第5鉱体・南部鉱床の合計ポテンシャル金量は36.5t(昨年29.3t)となった。

- ・第3鉱体南部上盤側に5.0tのポテンシャル金量を獲得。
- ・第3鉱体北部延長部に2.2tのポテンシャル金量を獲得。
- ・1850m～1710m準間の鉱量の確度がP1からC2へランクアップ。

(3) 有望探鉱ターゲット

●第3鉱体・南部鉱床及び第5鉱体において、鉱体の連続性と富鉱部の胚胎場を推定することにより3つの有望ターゲットが抽出された。

- ・第3鉱体と南部鉱床の間（両鉱体・鉱床の連続）
- ・南部鉱床上盤側の岩脈と南部鉱床の交差部（富鉱部の胚胎）
- ・スカルン帯と花コウ閃緑斑岩岩脈の交差部と岩脈沿い（アルティン・ジルガ沢付近，富鉱部の胚胎）

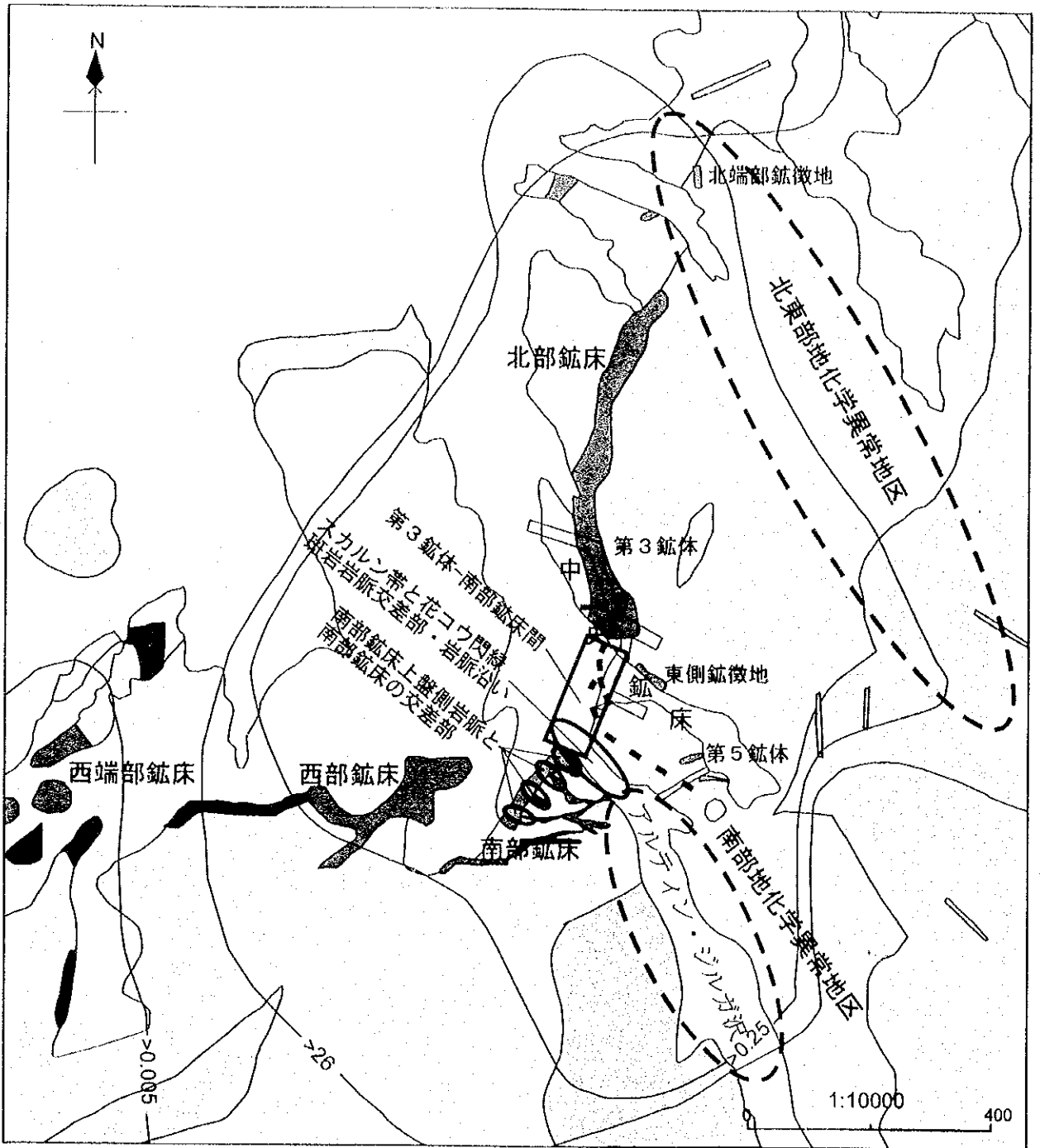
●本年度までの調査により得た鉱体の胚胎場についての知見をもとに、地化学異常域から新たな鉱体の賦存する可能性のある南部地区が抽出され、さらに北東部も有望であると推測された。

- ・南部（割れ目・岩脈に伴う鉱体）
- ・北東部（割れ目・岩脈沿いの熱水性脈状鉱床）

(4) 開発の可能性

●今年度調査の成果と既存資料（JICA, 1999, キルギス国鉱業振興マスタープラン調査最終報告書）から、中央地区の鉱床群を対象とした開発を具体化する主な優位点として次のものを挙げることができる。

- ・鉱体の形状が単純な板状であり急傾斜であること、及び肉眼で富鉱部を識別できること（採掘上有利）。
- ・第3鉱体で既に鉱量を把握。
- ・鉱石は、テーブル選鉱と浮遊選鉱の組み合わせで金と銅の回収が可能。
- ・第3鉱体以外にも有望探鉱ターゲットが存在。
- ・近隣にハイダルカン(Hg)コンビナート及びカダムジャイ(Sb)コンビナートがあり、鉱山技術者・設備・資機材の供給及びメンテナンスが可能。
- ・大型車両の通行できる道路及び電力が通じ、また現地で水の供給が可能。



LEGEND

- | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Exploration target | Au geochemical anomaly (g/t) | Granodiorite | 1850 level tunnel (phase II) |
| Exploration target for geochemical anomaly | Sb geochemical anomaly (ppm) | Limestone | 1930 level tunnel (phase III) |
| Ore body | Au grade of rock sample (g/t) | Slate | |
| Barren skarn | | Chert | |
| Skarnized dike | | Lamprophyre dike | |
| | | Granodiorite porphyry dike | |

Fig. I-3-1 Exploration Targets in Altyn-Jylga Ore Field

3-2 将来への提言

アルティン・ジルガ鉱床群を開発するまでには第3鉱体を中心とした開発計画の作成と共に、周辺鉱化帯の探鉱を実施し本鉱床群全体のポテンシャルを把握することにより、総合的な開発可能性の検討を進めることがより効果的な資源開発として望まれる。これを実現するには、具体的に以下の様な調査・探鉱が上げられる。

(1) 総合開発計画の立案

●第3鉱体の開発に必要な調査として以下の項目が上げられる。

- ・詳細探鉱による鉱量の計上精度向上。
- ・富鉱部を対象とした場合の開発システムの検討。
- ・品位・タイプの違う鉱石ごとの選鉱試験（予察レベル）による選鉱性・選鉱工程の検討。
- ・小規模で効率的な開発・経営についての技術導入。
- ・上記項目を考慮した採算性の概略把握。

●第5鉱体及び南部鉱床の規模・連続性確認による鉱量の増加及び計上精度の向上を行う。特に富鉱部の獲得が重要である。

- ・南部鉱床と第3鉱体の連続性確認。
- ・南部鉱床とアルティン・ジルガ沢付近での富鉱部の獲得。

●南部及び北東部地化学異常域に対する探鉱により潜頭鉱床賦存のポテンシャル、胚胎場を具体化し、開発規模の拡大や操業期間の延長など将来の発展に寄与する手がかりを作る。

- ・地形データが欠落している南部及び西部の地形測量が必要。

(2) GIS手法の導入

●効果的な探鉱展開のために、GIS手法の導入により既存データのシステムティックな整理と解析を行い、将来の鉱量獲得に結びつく有望ターゲットを抽出する。

- ・既存データを統一規格で編集・デジタル化し、本調査で得られた最新データとの比較・検討。
- ・アルティン・ジルガ鉱床群の鉱化作用・胚胎場・連続性についての検討。
- ・アウグルドングリュク及びオゼルノエ金-銅鉱徴地、チャクシュ金鉱徴地などの周辺地域を含めたより広い範囲での鉱化作用の解明。

