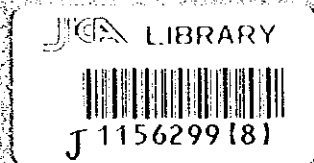


ウズベキスタン共和国 南ヌラタウ地域
資源開発協力基礎調査報告書

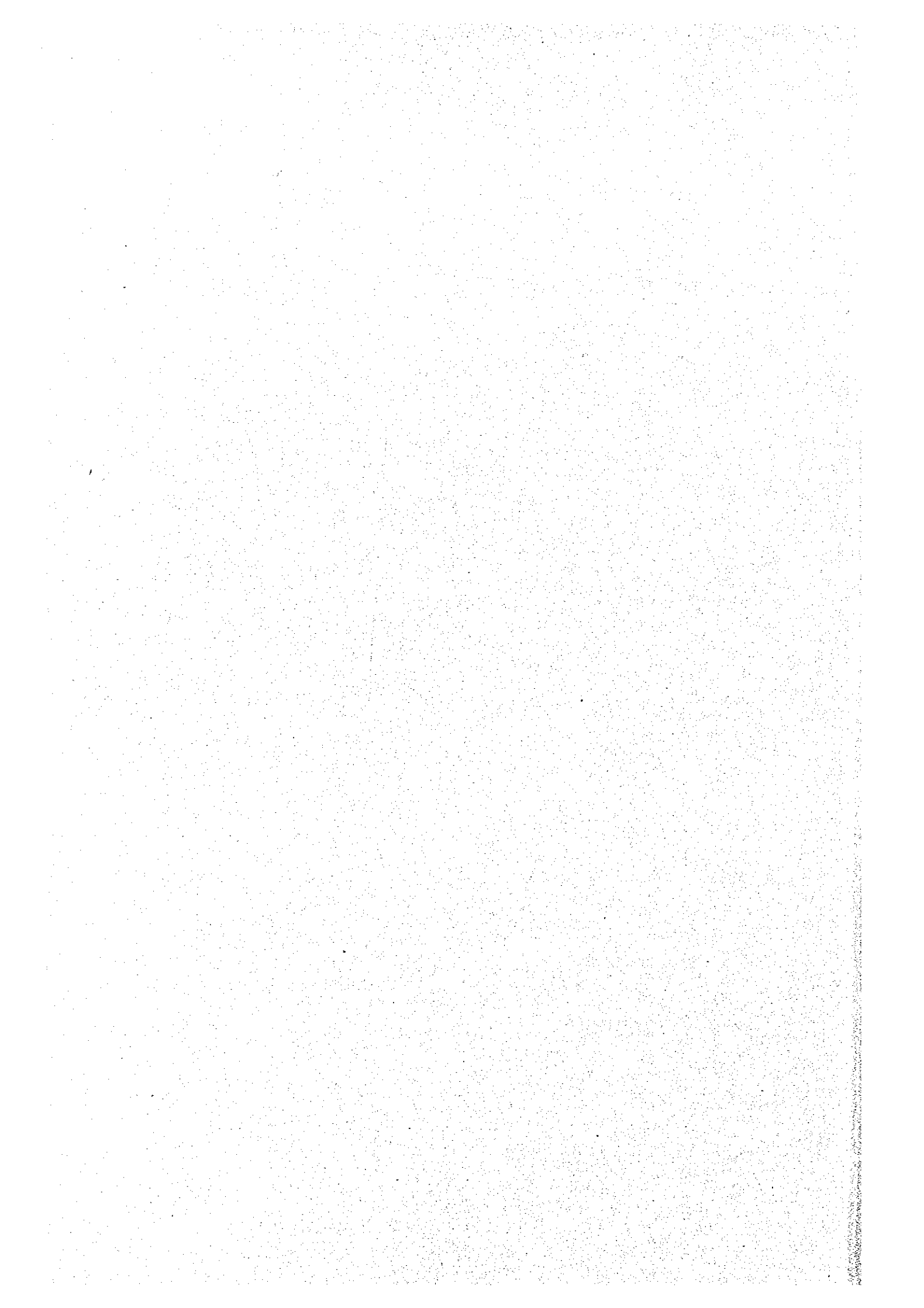
第 3 年 次

平成12年3月



国際協力事業団
金属鉱業事業団

鉱調査
CR(1)
00-045



ウズベキスタン共和国 南ヌラタウ地域
資源開発協力基礎調査報告書

第 3 年 次

平成12年 3 月

国際協力事業団
金属鉱業事業団



1156299(8)

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南西方約 330km に位置する南ヌラタ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9年度を第1年次とする3年次にあたり、金属鉱業事業団は1名の調査員を平成11年6月27日から平成11年9月21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、第3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。

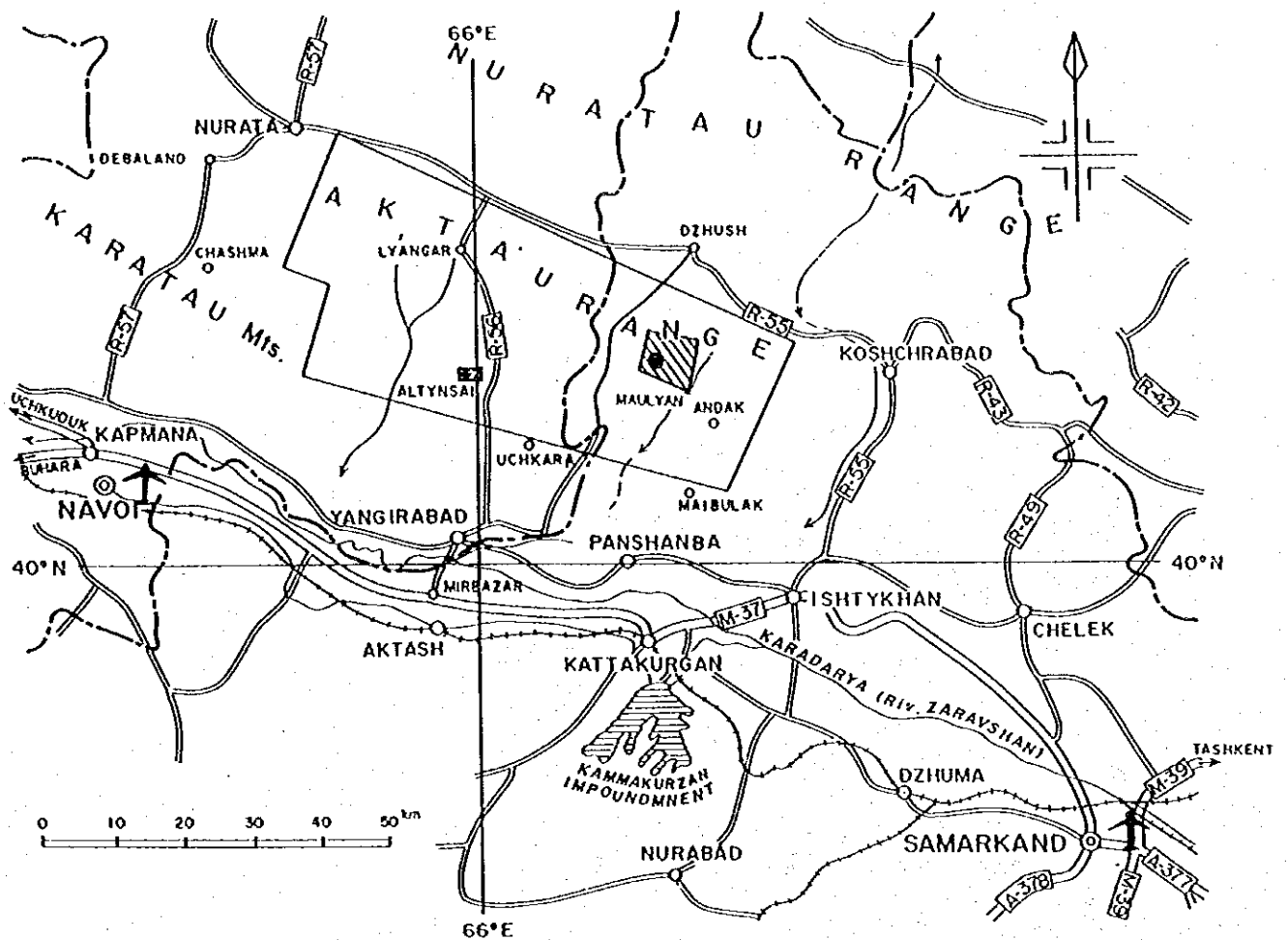
平成12年3月

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



LEGEND

[PHASE I]



The survey area for satellite image analysis and general geological survey (2,000km²)



The survey area for detailed geological survey and drilling survey (5 km²)

[PHASE II]



The survey area for drilling survey (5 km²)

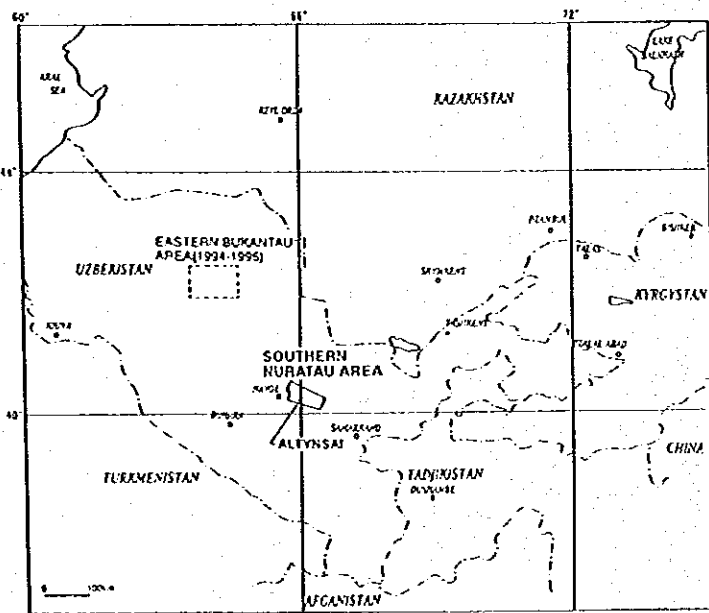


The survey area for detailed geological survey and drilling survey (50km²)

[PHASE III]



The survey area for drilling survey



INDEX MAP

Fig.1-1 Location Map of the Survey Area

要 約

本報告書は、ウズベキスタン共和国南ヌラタウ地域において実施した資源開発協力基礎調査の第3年次調査結果をとりまとめたものである。本調査の目的は、ウズベキスタン共和国南ヌラ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こと及び既存鉱床等の再評価を行い探掘計画を策定することにより、相手国の資源開発の支援を行うことである。現地調査は平成11年6月から平成11年9月にかけて実施された。

第1年次調査は、調査対象地域に設定された地区 2,000km² に対し衛星画像解析、既存の資源関連資料の収集・解析及び地質概査を行った。また、アルティンサイ地区において地質精査 5km² を実施するとともに、アルティンサイ鉱床に対してボーリング調査 (10 孔, 合計 2,451.1m) を実施した。

第2年次調査は、マオリャン地区において地質調査・地化学探査 50km² を実施するとともに、マオリャン鉱徴地においてボーリング調査 (2 孔, 合計 384.1m) を実施した。また、アルティンサイ鉱床においてはボーリング調査 (4 孔, 790.4m) を実施した。

第3年次調査は、アルティンサイ鉱床においてボーリング調査 (2 孔, 合計 170.0m) を実施した。また、マオリャン鉱徴地においてはボーリング調査 (20 孔, 600.0m) を実施した。

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) アルティンサイ鉱床

(1) 地質・鉱床

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

(2) 鉱化帯

- 本鉱床はカラタウ鉱化帯 (東西 70km, 南北 2-4km) に位置づけられ、WNW-ESE

方向の断裂と珪化帯中に金・銀・銅・鉛・亜鉛・鉄・錳・ニッケル・コバルト・モリブデン・バナジウム・セレン・テルル・臭素・ヨウ素・鉛・亜鉛・鉄・錳・ニッケル・コバルト・モリブデン・バナジウム・セレン・テルル・臭素・ヨウ素の分布し、本鉱床の他サルミチ鉱床、ピラン鉱床（以上範囲外）、クライ鉱床等の金・銀石英脈タイプの鉱床、鉱床が確認されている。

- 本鉱床では延長 2.5km、幅 500-800m の範囲でホルンフェルス化した堆積岩類中に No.1, No.2, No.8（北西脈）、No.9（カザンブラク脈）、No.10（ベルカット脈）脈等の石英脈の鉱体が確認されており、これら鉱化帯の分布範囲には N-S 系の電気石-石英細脈帯が発達している。
- 鉱体富鉱部は WNW-ESE 系脈と NW-SE 系断裂との交会部の石英脈と N-S 系電気石-石英細脈の集中するゾーンである。

(3) 鉱床の規模・連続性

- 坑道で確認した No.1 脈及び No.2 脈の富鉱部の下部延長をターゲットとして実施された本調査及びウズベク側のボーリングでは坑道の下部 100m（海拔 600m）以深で鉱化作用が劣勢になることが確認された。浸食により鉱体主要部が削剥されたためと考えられる。
- ウズベク側トレンチで確認された北西脈（No.8 脈）鉱体の下部を採鉱した第 3 年次の MJSN-16 孔の結果、地表下 60m で優勢な金・銅・鉛・亜鉛・鉄・錳・ニッケル・コバルト・モリブデン・バナジウム・セレン・テルル・臭素・ヨウ素の鉱化作用（真幅 0.98m、金品位 44.8g/t）を確認した。しかし、さらにその 50m 下部をターゲットとして実施された MJSN-15 孔の結果では、低品位の鉱化作用（真幅：1.06m、金品位：1.8g/t）を確認したにとどまった。この結果より、No.8 脈の鉱化作用は連続性があるものの品位変動が大きいと推定される。No.8 脈の下部については採鉱が不十分で採鉱余地があるが、鉱体が小規模なため大幅な鉱量増はのぞめない。
- N-S 系電気石-石英細脈帯の鉱化状況を採鉱した本調査のボーリングとウズベク側のボーリングの結果、各所で金・銅・鉛・亜鉛・鉄・錳・ニッケル・コバルト・モリブデン・バナジウム・セレン・テルル・臭素・ヨウ素の鉱化作用（金品位：1.1~23.6g/t）を捕捉した。しかし全体としては、低品位（平均金品位：0.2g/t）で露天掘りの対象とはならないことが判明した。

(4) 鉱化作用

- WNW-ESE 系、NW-SE 系の含金石英脈には、黄鉄鉱、白鉄鉱、硫砒鉄鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱、針鉄鉱、鱗鉄鉱、方鉛鉱、自然蒼鉛、アイキナイト、閃蒼鉛銅鉱、灰重石等の鉱石鉱物を伴い、金はエレクトラムとして産する。N-S 系の電気石-石英細脈は、黄鉄鉱、硫砒鉄鉱、針鉄鉱、鱗鉄鉱、白鉄鉱等の鉱石鉱物を伴う。
- WNW-ESE 系、NW-SE 系の石英脈及び N-S 系の電気石-石英細脈の流体包有物

均質化温度は一般に 270°C~370°Cを示し、有意な差異は認められない。これらの石英脈と電気石-石英細脈は一連の鉍化時期・温度環境下で形成されたものと考えられる。均質化温度と金品位の間には有意な相関は認められず、また、均質化温度と深度との相関も認められない。

- 鉍化帯の分布とホルンフェルス帯の分布範囲及びウズベク側が実施した空中磁気探査のアノマリーはほぼ一致する。このことは比較的浅部に潜頭性の花崗岩類の存在の可能性を示し、本鉍化帯が花崗岩類の貫入に由来した鉍化作用により形成されたものと推定される。
- 本鉍床の鉍化作用は連続性はあるものの品位の変動が著しい。

(5) 鉍量

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

2) マオリヤン鉍微地

(1) 地質

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

(2) 鉍化帯

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

(3) 鉍微地の規模・連続性

- 本鉍微地には、脈幅 1-4m で延長 1,000m (No.1 鉍体), 400m (No.2 鉍体) 及び 200m (No.3 鉍体) の 3 鉍体が確認されている。金品位は、1-33.4g/t と変化する。
- 第 2 年次調査のボーリング 2 孔及びウズベク側のボーリング 6 孔では、地表下 16~135m で No.1 鉍体, No.2 鉍体, No.3 鉍体の連続性が確認されたが、弱い金鉍化作用（真幅:0.2~1.8m, 金品位:1.6~8g/t）を捕捉したにとどまった。この

結果より、地表近くでの鉍化作用が優勢と推定された。

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

(4) 鉍化作用

- ・ 本鉍徴地で採取された含金石英脈には黄鉄鉍、針鉄鉍、燐鉄鉍、硫砒鉄鉍、黄銅鉍、閃亜鉛鉍等の鉍石鉍物を伴い、金はエレクトラムとして産する。
- ・ 鉍化帯での流体包有物均質化温度は主に 250°C~350°Cの温度範囲を示し、金品位が 1.2-2.0g/t を示した石英試料の均質化温度は 221°C~281°Cと一般的な金の生成温度（100°C~250°C）に比べて高い。ボーリング試料では、均質化温度と深度との相関は明瞭でない。
- ・ 本鉍徴地の含金石英脈は、アクタウ花崗岩類の分布、周辺鉍徴の特徴、ボーリング結果及び均質化温度から、高温環境で形成されたと考えられ、高品位・大規模な金の濃集場としての条件に乏しいと推定される。

(5) 鉍量

- ・ 埋蔵鉍量試算の結果、No.1 鉍体の鉍量 149 千 t、Au 品位 3.8g/t、金量 0.6t、No.2 鉍体の鉍量 87 千 t、Au 品位 5.0g/t、金量 0.4t、No.3 鉍体の鉍量 16 千 t、Au 品位 4.2g/t、金量 0.07t を得た。マオリャン鉍徴地全体では鉍量 252 千 t、Au 品位 4.2g/t、金量 1.1t である。

将来への提言は、次のようにまとめられる。

1) アルティンサイ鉍床

- (1) 埋蔵鉍量試算の結果、No.1 脈、No.2 脈及び No.8 脈の合計で鉍量 423 千 t、Au 品位 9.6g/t、金量 4.0t を得た。No.8 脈の下部については、本年次調査及びウズベク側のボーリング調査でその浅部を探鉍しただけで探鉍が不十分である。地下深部における鉍化状況を確認するためにウズベク側のボーリング調査を継続することが望ましい。
- (2) 本鉍床の No.1 脈、No.2 脈及び No.8 脈の鉍体はいずれも小規模ではあるが鉍体上部に金品位 10g/t 以上の比較的高品位の部分がある。本鉍床は、今後のウズ

ベク側のボーリング，坑道調査の結果にもよるが，坑内採掘の小規模鉱山として開発できる可能性がある。

2) マオリャン鉱徴地

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



ウズベキスタン共和国南ヌラタウ地域

資源開発協力基礎調査

(第3年次)

目 次

はしがき

調査地域位置図

要 約

第 I 部 総 論

第1章 序 論	1
1-1 調査の経緯	1
1-2 第2年次調査の結論と提言	1
1-2-1 第2年次調査の結論	1
1-2-2 第2年次調査の提言	2
1-3 第3年次調査の概要	3
1-3-1 調査地域	3
1-3-2 調査目的	3
1-3-3 調査方法	3
1-3-4 調査団の編成	4
1-3-5 調査期間	4
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	9
第4章 調査結果の総合検討	15
4-1 地質及び地質構造と鉱化作用の関係	15

4-2	鉍化作用の特性	17
4-3	鉍床賦存のポテンシャルについて	18
第5章	結論及び将来への提言	23
5-1	結論	23
5-2	将来への提言	26

第 II 部 各 論

第1章	アルティンサイ地区	27
1-1	アルティンサイ地区の地質・鉍床概要	27
1-2	ボーリング調査	28
1-2-1	調査目的	28
1-2-2	調査方法	28
1-2-3	調査結果	29
1-3	アルティンサイ鉍床の鉍量計算	30
1-3-1	計算方法	30
1-3-2	計算結果	31
1-4	まとめ及び考察	31
第2章	マオリャン地区	71
2-1	マオリャン地区の地質・鉍床概要	71
2-2	ボーリング調査	72
2-2-1	調査目的	72
2-2-2	調査方法	72
2-2-3	調査結果	73
2-3	マオリャン鉍徴地の鉍量計算	80
2-3-1	計算方法	80
2-3-2	計算結果	81
2-4	まとめ及び考察	81

第 III 部 結論及び将来への提言

第 1 章 結 論	131
1-1 アルティンサイ鉱床	131
1-2 マオリャン鉱徴地	132
第 2 章 将来への提言	135
参考文献	137
巻末資料	A-1

LIST OF FIGURES

- Fig.I-1 Location Map of the Survey Area
- Fig.I-3-1 Geologic Map of the Southern Nuratau Area
- Fig.I-3-2 Structural Zones of the Western Uzbekistan
- Fig.I-3-3 Schematic Geologic Column of the Southern Nuratau Area
- Fig.I-4-1 Correlation Diagram between Au Grade and Homogenization Temperature of Fluid Inclusions
- Fig.I-4-2 Correlation Diagram between the Elevation and Homogenization Temperature of Fluid Inclusions (Altynsai District)
- Fig.I-4-3 Correlation Diagram between the Elevation and Homogenization Temperature of Fluid Inclusions (Maulyan District)
- Fig.II-1-1-1 Geologic Map of the Altynsai Deposit
- Fig.II-1-1-2 Geologic Cross Sections of the Altynsai Deposit
- Fig.II-1-1-3 Geologic Map of the Adit No.4 (+698.89 m Level) of the Altynsai Deposit
- Fig.II-1-1-4 Geologic Map of Northwestern Vein (No.8 Vein)
- Fig.II-1-2-1 Location Map of the Drillholes in the Altynsai District
- Fig.II-1-2-2 Geologic Cross Section along MJSN-15 and 16 (L-7)
- Fig.II-1-2-3 Perspective Section for Altynsai No.1 Vein
- Fig.II-1-2-4 Perspective Section for Altynsai No.2 Vein
- Fig.II-1-2-5 Perspective Section for Altynsai No.8 Vein
- Fig.II-1-3-1 Perspective Section for Ore Reserves Calculation of Altynsai No.1 Vein
- Fig.II-1-3-2 Perspective Section for Ore Reserves Calculation of Altynsai No.2 Vein
- Fig.II-1-3-3 Perspective Section for Ore Reserves Calculation of Altynsai No.8 Vein
- Fig.II-1-4-1 Integrated Interpretation Map of the Altynsai Deposit
- Fig.II-1-4-2 Integrated Interpretation Cross Sections of the Altynsai Deposit
- Fig.II-2-1-1 Geologic Map of the Maulyan Ore Manifestation
- Fig.II-2-1-2 Geologic Cross Sections of the Maulyan Ore Manifestation
- Fig.II-2-2-1 Location Map of the Drillholes in the Maulyan District
- Fig.II-2-2-2 Geologic Cross Section along MJML-3
- Fig.II-2-2-3 Geologic Cross Section along MJML-4
- Fig.II-2-2-4 Geologic Cross Section along MJML-5
- Fig.II-2-2-5 Geologic Cross Section along MJML-6
- Fig.II-2-2-6 Geologic Cross Section along MJML-7
- Fig.II-2-2-7 Geologic Cross Section along MJML-8
- Fig.II-2-2-8 Geologic Cross Section along MJML-9

Fig.II-2-2-9	Geologic Cross Section along MJML-10
Fig.II-2-2-10	Geologic Cross Section along MJML-11
Fig.II-2-2-11	Geologic Cross Section along MJML-12
Fig.II-2-2-12	Geologic Cross Section along MJML-13
Fig.II-2-2-13	Geologic Cross Section along MJML-14
Fig.II-2-2-14	Geologic Cross Section along MJML-15
Fig.II-2-2-15	Geologic Cross Section along MJML-16
Fig.II-2-2-16	Geologic Cross Section along MJML-17
Fig.II-2-2-17	Geologic Cross Section along MJML-18
Fig.II-2-2-18	Geologic Cross Section along MJML-19
Fig.II-2-2-19	Geologic Cross Section along MJML-20
Fig.II-2-2-20	Geologic Cross Section along MJML-21
Fig.II-2-2-21	Geologic Cross Section along MJML-22
Fig.II-2-2-22	Perspective Section for Mailyan No.1 Ore Body (No.1 Ore Zone)
Fig.II-2-2-23	Perspective Section for Mailyan No.2 Ore Body (No.2 Ore Zone)
Fig.II-2-2-24	Perspective Section for Mailyan No.3 Ore Body (No.1 Ore Zone)
Fig.II-2-3-1	Perspective Section for Ore Reserves Calculation of Mailyan No.1 Ore Body (No.1 Ore Zone)
Fig.II-2-3-2	Perspective Section for Ore Reserves Calculation of Mailyan No.2 Ore Body (No.2 Ore Zone)
Fig.II-2-3-3	Perspective Section for Ore Reserves Calculation of Mailyan No.3 Ore Body (No.1 Ore Zone)

LIST OF TABLES

Table I-1-1	Outline of the Survey
Table II-1-2-1	Quantity of Drilling Works and Core Recovery in the Altynsai District
Table II-1-2-2	Efficiency of Each Drillhole in the Altynsai District
Table II-1-2-3	Working Time of Diamond Drilling in the Altynsai District
Table II-1-2-4	Consumable Drilling Articles in the Altynsai District
Table II-1-2-5	Drilling Length of Diamond Bits in the Altynsai District
Table II-1-2-6	Results of Drilling Works in the Altynsai District
Table II-1-2-7	Major Mineralization Zones Revealed by Drillings in the Altynsai District
Table II-1-3-1 (1)	Ore Reserves Calculation of the Altynsai Deposit (No.1 Ore Body)
Table II-1-3-1 (2)	Ore Reserves Calculation of the Altynsai Deposit (No.2 Ore Body)

- Table II-1-3-1 (3) Ore Reserves Calculation of the Altynsai Deposit (No.8 Ore Body)
 Table II-1-3-1 (4) Ore Reserves Calculation of the Altynsai Deposit (Total)
 Table II-2-2-1 Quantity of Drilling Works and Core Recovery in the Altynsai District
 Table II-2-2-2 Efficiency of Each Drillhole in the Maulyan District
 Table II-2-2-3 Working Time of Diamond Drilling in the Maulyan District
 Table II-2-2-4 Consumable Drilling Articles in the Maulyan District
 Table II-2-2-5 Drilling Length of Diamond Bits in the Maulyan District
 Table II-2-2-6 Results of Drilling Works in the Maulyan District
 Table II-2-2-7 Major Mineralization Zones Revealed by Drillings in the Maulyan District
 Table II-2-3-1 (1) Ore Reserves Calculation of the Maulyan Ore Manifestation (No.1 Ore Body)
 Table II-2-3-1 (2) Ore Reserves Calculation of the Maulyan Ore Manifestation (No.2 Ore Body)
 Table II-2-3-1 (3) Ore Reserves Calculation of the Maulyan Ore Manifestation (No.3 Ore Body)
 Table II-2-3-1 (4) Ore Reserves Calculation of the Maulyan Ore Manifestation (Total)

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 Thin Sections

Appendix 2-5 Photomicrographs of the Polished Thin Sections

Appendix 2-6(1)~(7) Assay Results of the Ore Samples

Appendix 2-7(1)~(5) Homogenization Temperatures of the Fluid Inclusions

Appendix 3. Miscellaneous Data for the Drilling Survey

Appendix 3-1(1), (2) List of the Used Equipment for Drilling

Appendix 3-2(1)~(22) Results of Drilling Works on Individual Drillhole

Appendix 3-3(1)~(22) Progress Record of Diamond Drilling

Appendix 3-4 Results of Hole Deviation Measurement

第 I 部 總 論



第1章 序 論

1-1 調査の経緯

本調査は、ウズベキスタン共和国政府の要請を受けて、1997年6月14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南ヌラタウ (Southern Nuratau) 地域において、鉍物資源調査を実施するものである。

本調査の目的は、ウズベキスタン共和国南ヌラタウ地域において地質状況及び鉍床賦存状況を解明し、既存鉍床等の再評価を行い採掘計画を策定することにより、相手国における資源開発の支援を行うことである。さらに、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。

1-2 第2年次調査の結論と提言

1-2-1 第2年次調査の結論

第2年次調査の結論を要約すれば以下のとおりである。

1) アルティンサイ地区

- (1) 第1年次調査で確認されたアルティンサイ鉍床 No.2 脈 (下盤側) の鉍化作用 (真幅:1.6m, 金品位:15.3g/t) の東延長部 (120m) をボーリン1孔で探鉍した結果、その連続性が確認されたが、鉍化作用の規模は小さく金品位は低い (真幅:1.27m, 金品位:3.0g/t) ことが判明した。
- (2) N-S 系電気石-石英細脈帯の鉍化状況と露天掘りの可能性把握を目的として実施したボーリング調査の結果では、各所で金鉍化作用 (金品位:トレース~23.6g/t) を捕捉したが、全体としては、金品位は平均 0.2g/t 以下と低品位で露天掘りの対象とならないことが判明した。
- (3) 坑道で確認された No.1 脈及び No.2 脈富鉍部の下部延長を探鉍したウズベク側のボーリング4孔の結果では坑道の下部 100m (海拔 600m) 以深で鉍化作用が劣勢になることが確認されている。浸食により鉍体主要部が削剥されたためと考えられる。
- (4) 北西脈 (No.8 脈) はウズベク側の脈沿いトレンチで優勢な鉍体 (確認延長:32m, 脈幅:1.35m, 金品位:8.1g/t) を確認し、東側の旧坑跡との間 230m 及びトレンチ (標高 860m) 下部は未探鉍であり、今後の探鉍ターゲットと考えられる。
- (5) 鉍化作用は連続性はあるものの品位の変動が大きい。

2) マオリャン地区

- (1) マオリャン地区における地質調査及びウズベク側のトレンチ調査の結果では、ベシュブラク、タオリャン、シユール鉱徴地はいずれも金品位が低く探鉱の対象とならない。
- (2) マオリャン鉱徴地の鉱体の規模は脈幅 1-4m, 延長 900m(No.1 鉱体), 300m(No.2 鉱体) 及び 200m (No.3 鉱体) で、金品位は、1-33.4g/t と変化する。No.2 鉱体及び No.3 鉱体の下部連続性把握を目的としたボーリング 2 孔では、地表下 100~135m で鉱体の連続性が確認されたが、規模 (真幅 0.2-0.34m) は小さく、金品位 (2.0-1.6g/t) は低い。
- (3) マオリャン鉱徴地におけるウズベク側の自主探鉱では、地表下 16-90m において No.1 鉱体 (幅:1.2-1.5m, 金品位:4-8g/t), No.2 鉱体 (幅:1.7-1.8m, 金品位:5-7g/t) の連続性が確認されており、地表近くでの鉱化作用が優勢と推定される。
- (4) マオリャン地区の含金石英脈は、アクタウ花崗岩類の分布、周辺鉱徴の特徴、ボーリング結果及び均質化温度から、高温環境で形成されたと考えられ、高品位・大規模な金の濃集場としての条件に乏しいと推定される。

1-2-2 第2年次調査の提言

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

1) アルティンサイ地区

- (1) 北西脈 (No.8 脈) 鉱体は、No.1 脈, No.2 脈に比べ露頭の標高 (海拔 860m) が高く、浸食による鉱体の削剥が進んでいない可能性があり、下部への連続が期待できる。トレンチから東側田坑跡との間 230m と西側延長部の鉱化状況を確認するためにボーリング探鉱を実施することが望ましい。

2) マオリャン地区

- (1) No.1 鉱体及び No.2 鉱体は、ウズベク側の自主ボーリング探鉱の結果、地表下 16-90m まで鉱化作用が連続していることが確認された。ウズベク側がトレンチ及びボーリングで確認した鉱体の東延長部の主として地表下 100m までの鉱化状況を確認するためにボーリング調査を実施することが望ましい。
- (2) No.3 鉱化帯の下部については未探鉱であり、ウズベク側が K-45 トレンチで確認した鉱脈 (幅:1.0m, 金品位:6.8g/t) の下部の鉱化状況を確認するためにボーリング調査を実施することが望ましい。

1-3 第3年次調査の概要

1-3-1 調査地域

南ヌラタウ地域は、首都タシケント (Tashkent) の南西方約 330km、古都サマルカンド (Samarkand) の西北西方約 100 kmに位置している (Fig. I-1)。本地域の地形は、北部は海拔 1,000~2,000m の山岳地帯、南部は海拔 600~900m の緩やかな丘陵地からなる。

1-3-2 調査目的

第3年次は、アルティンサイ鉱床においてボーリング調査 (2孔, 合計 170.0m) を実施した。また、マオリャン鉱微地においてはボーリング調査 (20孔, 600.0m) を実施した。

本調査の目的は、アルティンサイ地区及びマオリャン地区においてボーリング調査を実施して層序と鉱床の産状を確認・記載するとともに、試料を採取し鉱量を確認することにある。

1-3-3 調査方法

1) ボーリング調査

アルティンサイ地区及びマオリャン地区において Table I-1-1 に示す調査量のボーリングを実施した。ボーリング掘進は現地ボーリング業者を起用して行った。

鑑定と写真撮影を行った後に半割りコアを採取し、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㈱	A.Abdurakhmanov (全般)	国家地質委員会
		G.B.Kamagurov (全般)	//
		A.T.Zakirov (全般)	//
		A.L.Ogarkov (地質)	//
		N.E.Kozarez (地質)	//
		N.Akhmedov (全般)	サマカント地質局
		B.P.Zaleutov (試錐)	//
		N.F.Khamidullaev (地質)	//
		M.B.Karimov (全般)	カラフタリ探鉱部隊
		V.A.Shevchenko (地質)	//
		K.I.Khaitov (全般)	サマカント探査部隊
		I.O.Khamroev (地質)	//

1-3-5 調査期間

期 間 項 目	1999 年							2000 年	
	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月
計画・準備	26								
現地調査	27			21					
試験・分析									
報告書作成				22					29

Table I-1-1 Outline of the Survey

Items	Quantity				
	Hole No.	Length	Dip	Direction	
Drilling survey (Altynsai district)	MJSN-15	110.0m	-75°	N30° W	
	MJSN-16	60.0m	-75°	N30° W	
Drilling survey (Maulyan district)	MJML- 3	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML- 4	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML- 5	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML- 6	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML- 7	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML- 8	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML- 9	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML-10	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML-11	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML-12	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML-13	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML-14	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML-15	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML-16	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML-17	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML-18	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML-19	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML-20	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML-21	30.0m	-75°	S20° W	
	MJML-22	30.0m	-75°	S20° W	
		Total 22 holes	Total length 770.0m		



第2章 調査地域の地理

2-1 位置及び交通

調査地域は、首都タシケントの南西方約 330km、古都サマルカンドの西北西方約 100km に位置し、ナボイ州 (Navoi Region) 及びサマルカンド州 (Samarkand Region) に跨って分布する。本地域に至るには、タシケントから自動車にて約 4.5 時間 (380km) で本地域東方のサマルカンドまで達し、その後更に約 2 時間 (155km) でザラフシャン探鉱部隊アルティンカズガン地質隊の本拠地であるアルティンサイ鉱床に至る (Fig. I-1)。道路はアルティンサイ付近の約 5km を除き舗装されている。マオリャン地区はアルティンサイ地区の東方 30km に位置し、自動車にて未舗装道路で約 1 時間 (45km) でザルミタン探査部隊の探査地区マオリャン鉱徴地に至る。

2-2 地形及び水系

本地域の北部には南天山山脈の西縁にあたるアクタウ山脈 (Aktau Range) があって、海拔 1,000~2,000m 級の山脈が WNW-ESE 方向に連なる急峻な山岳地帯を形成している。南部はその山麓部にあたり、海拔 600-900m の緩やかな丘陵地に相当する。南西部には WNW-ESE 方向のカラタウ山地 (Karatau Mountains) があって、その海拔は 600~1,200m と変化する。

本地域では、乾燥期の夏期にも恒常的な流水を伴うのは大きな沢に限られ、冬と春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、N-S~NNE-SSW 方向に伸張する樹枝状~平行状の水系パターンを示す。

2-3 気候及び植生

本地域の気候は、典型的な大陸性乾燥気候で、暑く乾燥した夏と寒い冬で特徴づけられ、月平均気温は 1 月が最も気温が低く最低気温は -20°C、7 月が最も高く最高気温は +40°C に達する。降雨量は冬と春に多く、年間総降雨量は 300-350mm で春の降雨量はその 30% に達する。

砂漠性気候のため、植生は大きな沢の流域を除き少なく、岩石砂漠の景観を呈する。

恒常的な流水のある大きな沢沿いには、ポプラ、柳、桑や果樹類等の樹木と灌木類が見られる。草と灌木は地域全体に認められるが、通常一部の沢沿いを除き、毎年 7 月までに枯れてしまう。動物の数は少ないが、蛇、トカゲ、亀等の爬虫類のほか、鳥類、ネズミ、リス、狐、狼等が生息する。



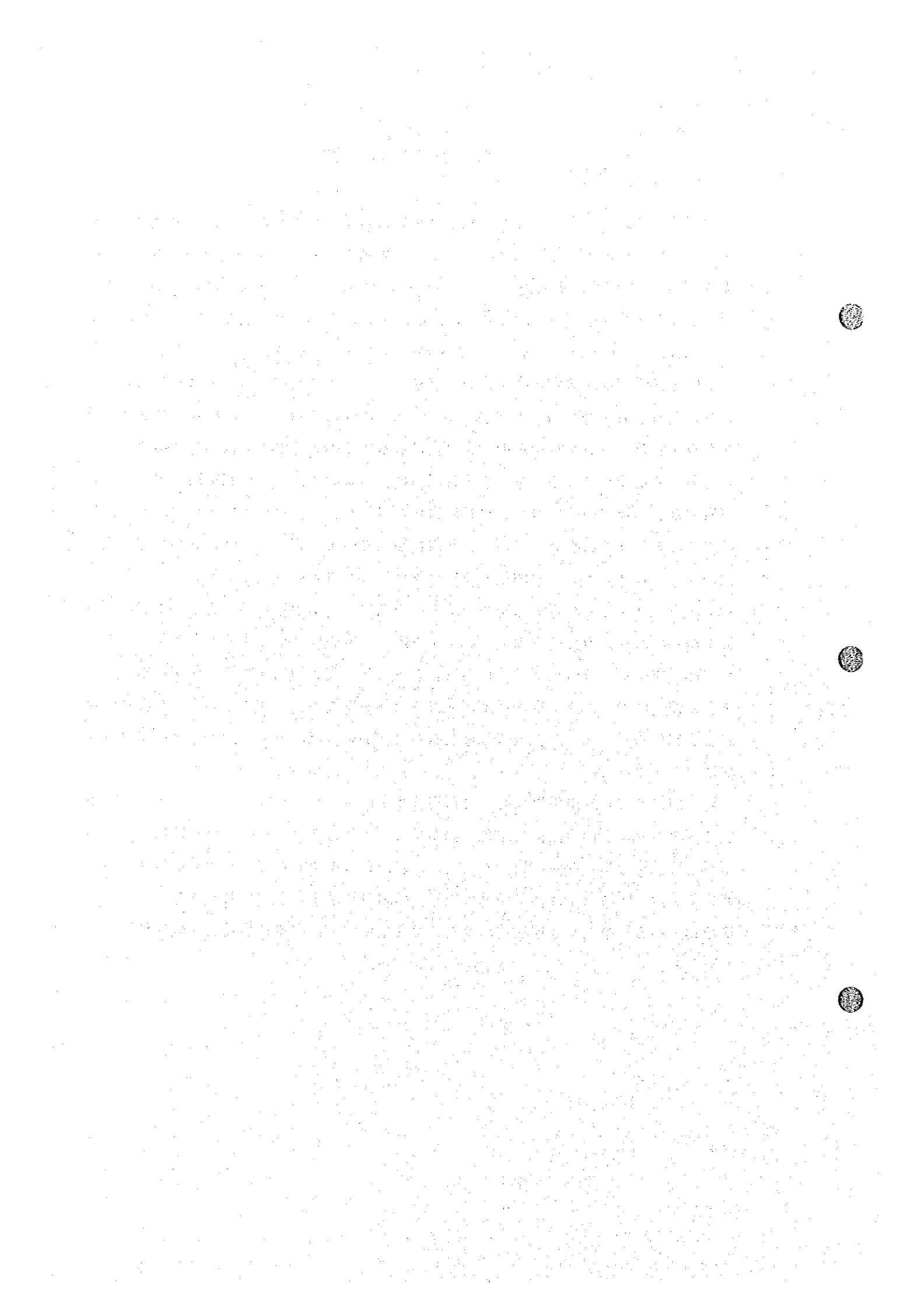
第3章 一般地質

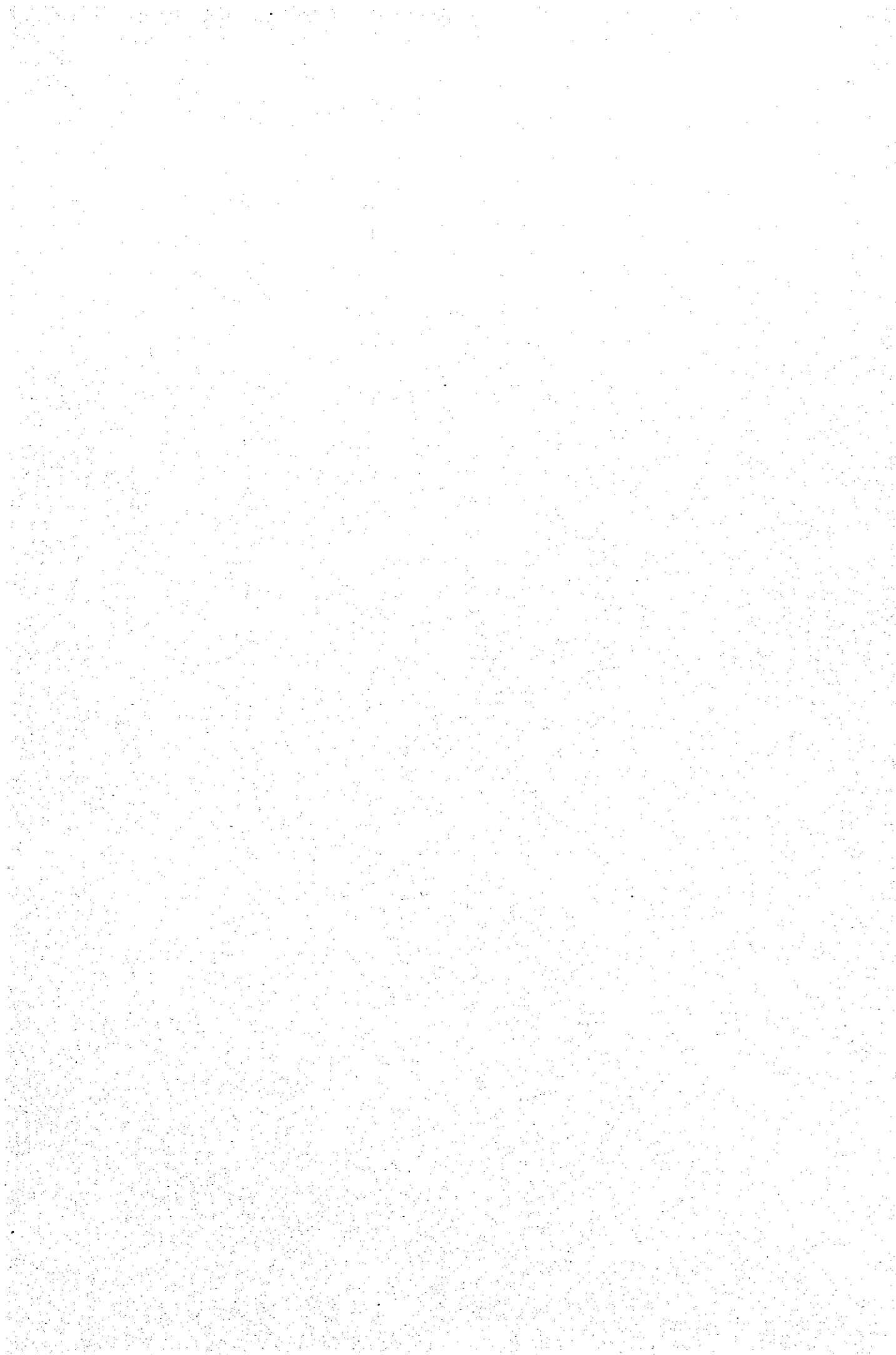
調査地域には、古生代の堆積岩類及び花崗岩類からなる基盤岩類と、上部白亜系セノン統 (Senonian Series) から第四系までの堆積物からなる被覆層が分布する (Fig. I-3-1)。本地域は、南天山構造帯 (Southern Tien Shan Tectonic Belt) のザラフシャントルケスタン帯 (Zarafshan-Turkestan Zone) に属し、基盤岩類の広域的な構造方向は WNW-ESE 方向を示す (Fig. I-3-2)。

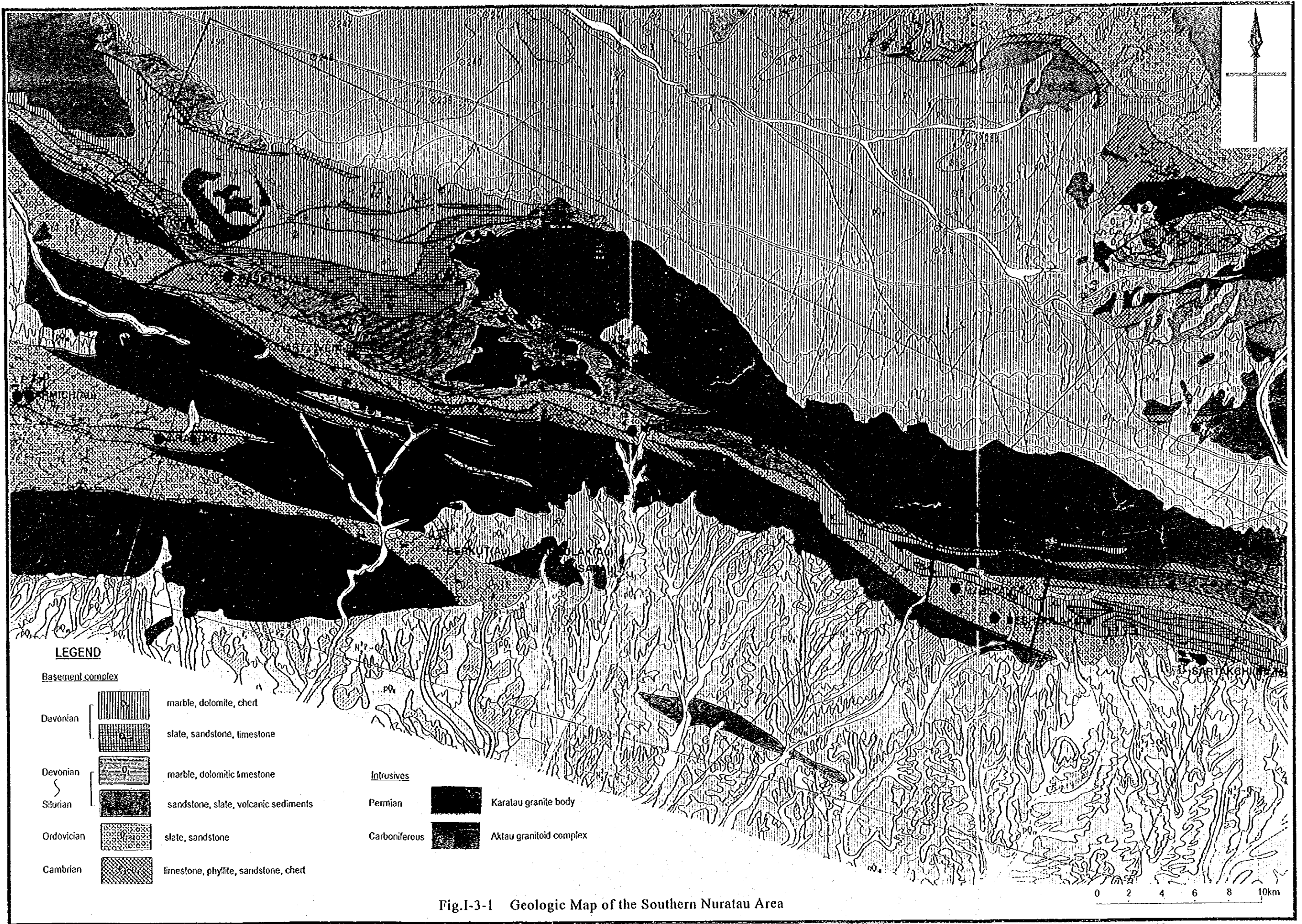
基盤を構成する堆積岩類は下部カンブリア系から中部石炭系までの 13 累層が区分され、それぞれの累層は主に断層で接している (Fig. I-3-3)。これらの累層は、アクタウ山脈及びカラタウ山地の伸長方向に沿って WNW-ESE 方向の帯状の分布を示し、著しく褶曲している。基盤の堆積岩類に、石炭紀中期～二疊紀前期のアクタウ花崗岩類及び二疊紀前期のカラタウ花崗岩類が貫入し、アクタウ山脈及びカラタウ山地の主要部をそれぞれ構成している。花崗岩類以外の火成岩としては、シルル紀～三疊紀のランプロファイアー、閃緑岩及び斑れい岩などの岩脈が分布する。

下部カンブリア系から上部シルル系までの地層は、粘板岩と砂岩を主とする厚い陸源堆積物であり、カラタウ山地とアクタウ山脈に広範囲に分布する。上部シルル系から中部デボン系までの地層は厚い石灰岩を主とし、調査地西部ではアクタウ山脈に、また東部では主にアクタウ山脈南部の複背斜構造に沿って分布する。中部石炭系は礫岩及び粗粒砂岩を主とし、調査地域北西部で WNW-ESE 方向に配列した小ブロック状に分布する。

被覆層を構成する中生界以降の堆積物は非常に緩い傾斜をなして、主にアクタウ山脈北側とカラタウ山地南側の平地に分布する。上部白亜系のセノン統及び古第三系の始新統は、マール、シルト岩、石灰岩、砂岩及びコキナ岩などを主とする浅海成の堆積物である。新第三系は、半固結の礫岩、砂岩及び粘土などを主とするモラッセ型の堆積物である。第四系は扇状地堆積物、段丘堆積物、河床堆積物及び風成堆積物などからなる。







LEGEND

Basement complex

- Devonian
 - marble, dolomite, chert
 - slate, sandstone, limestone
- Devonian
 - marble, dolomitic limestone
- Silurian
 - sandstone, slate, volcanic sediments
- Ordovician
 - slate, sandstone
- Cambrian
 - limestone, phyllite, sandstone, chert

Intrusives

- Permian
 - Karatau granite body
- Carboniferous
 - Aktau granitoid complex

Fig.1-3-1 Geologic Map of the Southern Nuratau Area

0 2 4 6 8 10km

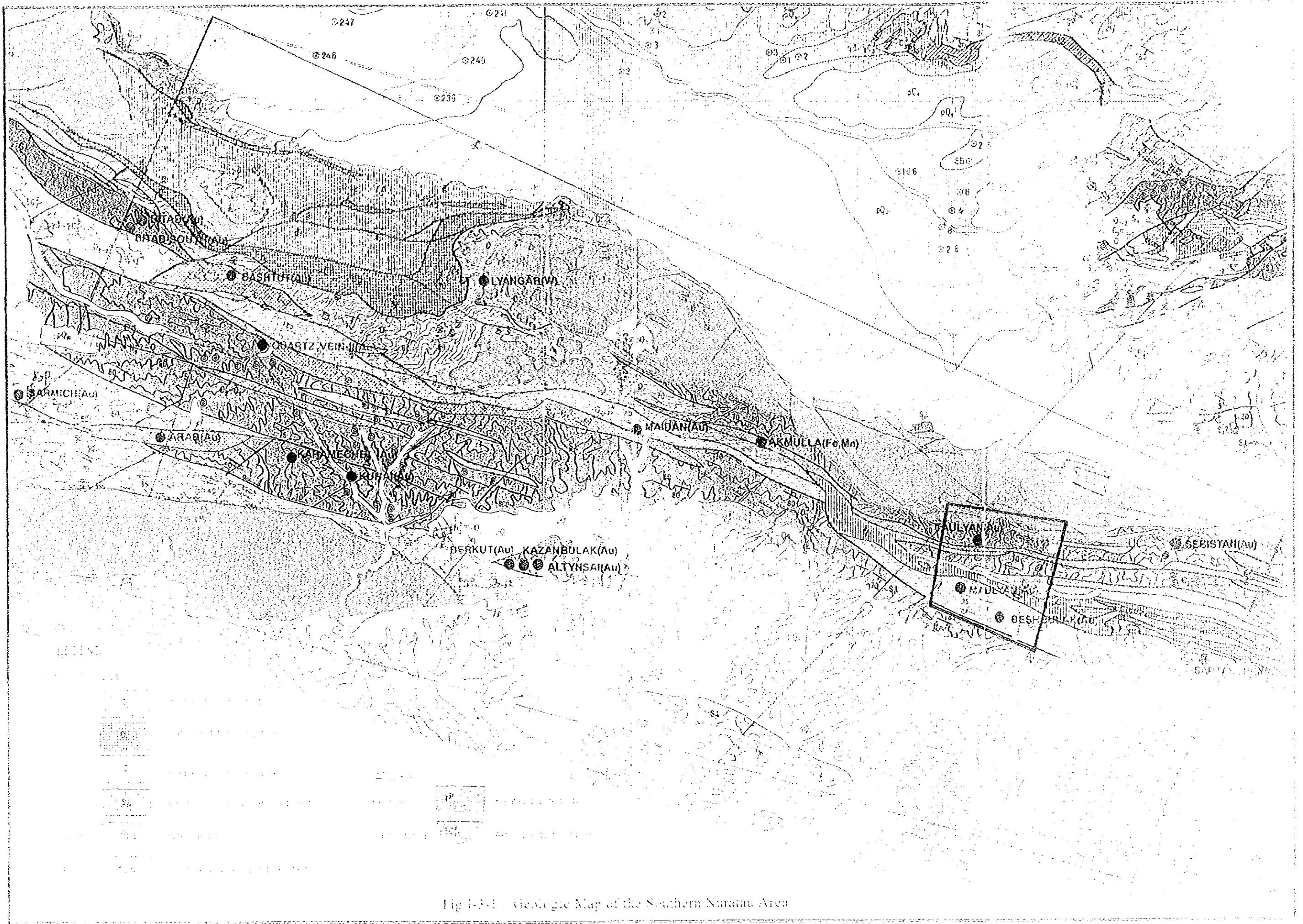
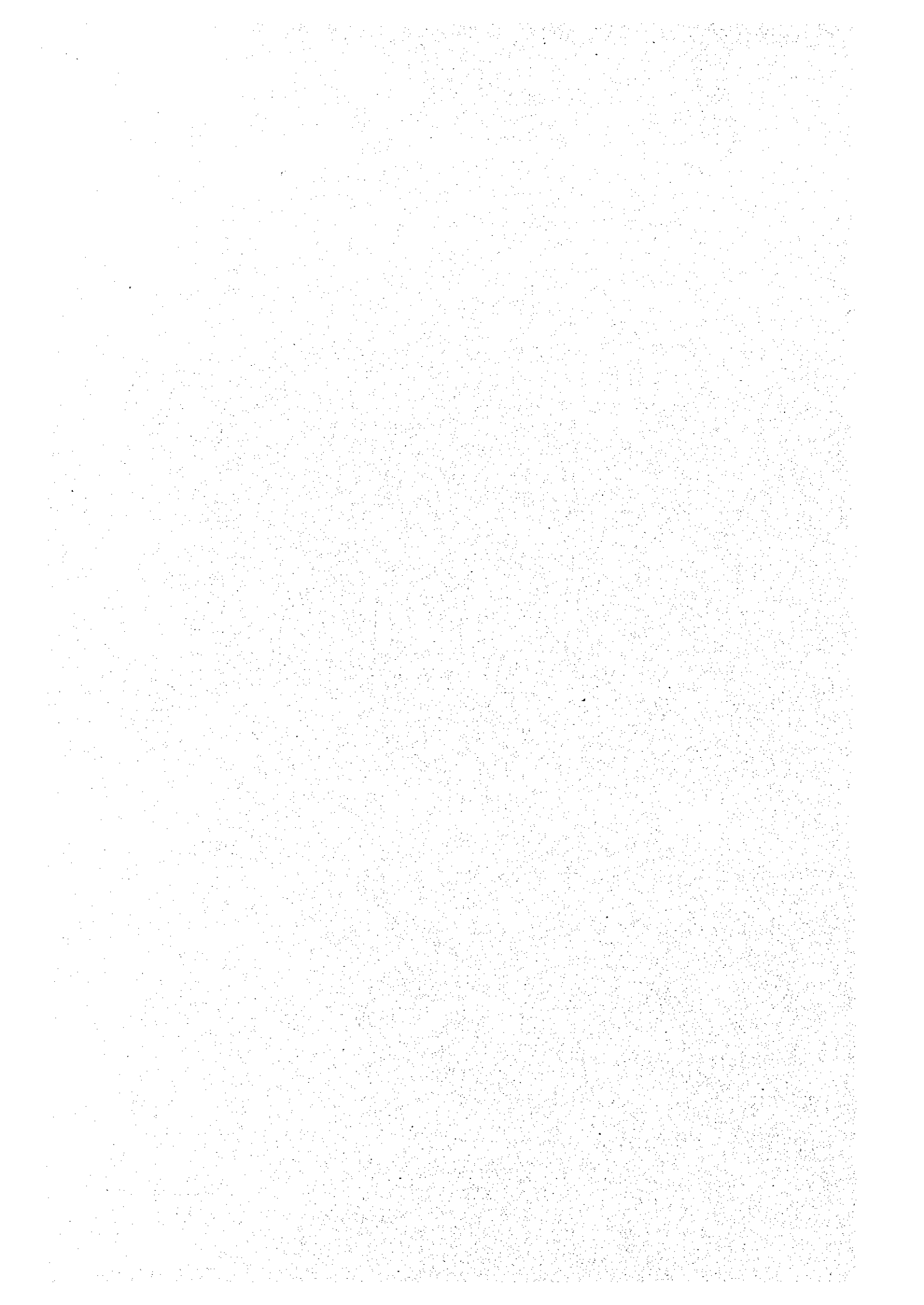


Fig 1-3-1 Geologic Map of the Southern Nuratau Area



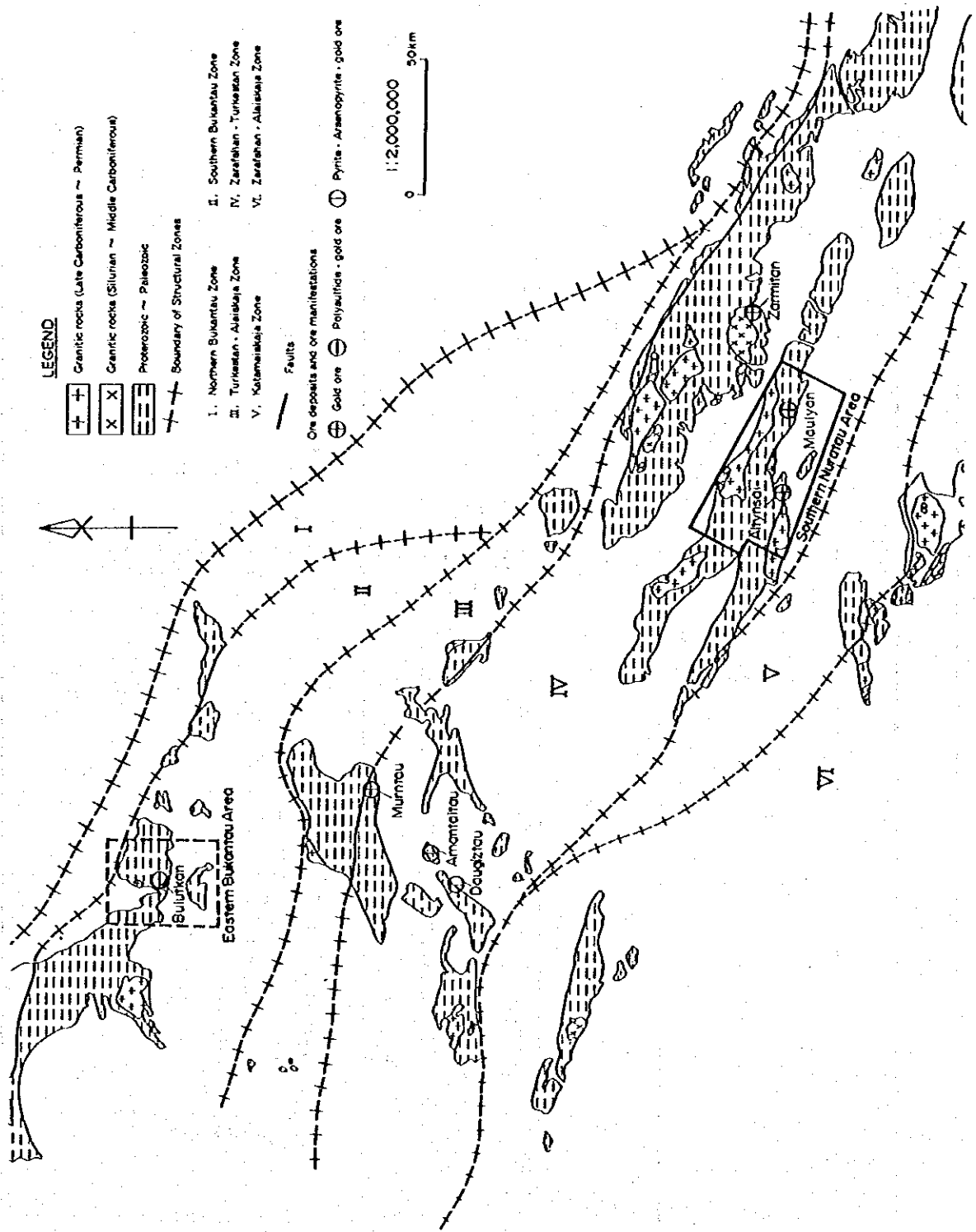


Fig.I-3-2 Structural Zones of the Western Uzbekistan

Age		Formation	Abbreviation	Geologic column	Thickness (m)	Lithology	
Cenozoic	Quaternary		a			sand, gravel (present river bed sediments)	
			Q		<310	sand, gravel, silt	
	Tertiary	Neogene	N ¹		<450	conglomerate, shale, sandstone, siltstone	
		Paleogene	P		310	marl, shale, sandstone, siltstone	
Mesozoic	Cretaceous	Senonian	K _{1sn}		50-65	sandstone, shale, coquinite	
Paleozoic	Carboniferous	middle	Bitab	C _{1?bt}		100	conglomerate, sandstone, slate
	Devonian	middle	Bakhiltau	D _{1bh}		850	limestone
			Charkhansai	D _{1cr}		620	limestone, chert, dolomite
			Darasai	D _{1dr}		300	slate, siltstone, sandstone, conglomerate, limestone
		lower	Angidan	S _{1?D1an}		1,000	limestone, dolomitic limestone, conglomerate
			Aktau	S _{1D1ak}		>330	limestone, slate
	Silurian	upper	Tansarai	S _{1D1to}		350	siltstone, sandstone, slate, conglomerate
		lower	Tumsai	S _{1l¹tm}		450-500	sandstone, siltstone, slate, tuff
			Sartbulak	S _{1l1sr}		250-300	sandstone, siltstone, slate, conglomerate
	Ordovician	upper	Tusun	O _{1tu}		500	siltstone, sandstone, slate, "multicolored slate"
		middle					
		lower	Karakargin	O _{1O1kr}		400-450	slate, siltstone, sandstone
	Cambrian	upper	Shurchin	C _{1sr}		100-300	limestone, phyllite, sandstone, chert
		middle					
lower		Kutanbulak	C _{1kt}		150-180	slate, siltstone, limestone, metavolcanics, cherty limestone	

Fig. 1-3-3

Schematic Geologic Column of the Southern Nuratau Area