

トルコ共和国ツンジェリ・コプダウ地区

鉍物資源開発基礎調査報告書

(第二年次)

コプダウ地区

昭和54年2月

国際協力事業団
金属鉍業事業団

トルコ共和国 ツンジェリ・コプダウ地区 鉍物資源開発基礎調査報告書 (第二年次) コプダウ地区

国際協力事業団
金属鉍業事業団

31-
671
122

トルコ共和国ツンジェリ・コプダウ地区
鉍物資源開発基礎調査報告書
(第二年次)

コプダウ地区

JICA LIBRARY



1051043[6]

昭和54年2月

国際協力事業団
金属鉍業事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 21	J14
登録No. 03603	66.1
	MPN

は し が き

日本国政府はトルコ共和国政府の要請に応え、同国東部コブダッ地区における鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質等の調査を実施することとし、この調査を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は同調査の内容が地質および鉱物資源の調査という専門的な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にした。

本調査は1977年度から3ヶ年間にわたって行われるものであり、その第2年度の調査団として金属鉱業事業団は1978年6月23日から1979年1月31日までの間、高橋甫氏（日鉱探開株式会社）を団長とする調査団を現地に派遣した。現地調査は鉱物資源調査開発研究所（M.T.A.）をはじめとするトルコ共和国関係政府機関および日本大使館の協力を得て予定通り完了した。

本報告書は第2年度に実施した地質調査の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御協力を頂いたトルコ共和国政府関係機関ならびに現地大使館、通商産業省、外務省および関係各社の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

1979年2月

国際協力事業団




総 裁 法 眼 晋 作









金属鉱業事業団



理事長 西 家 正 起

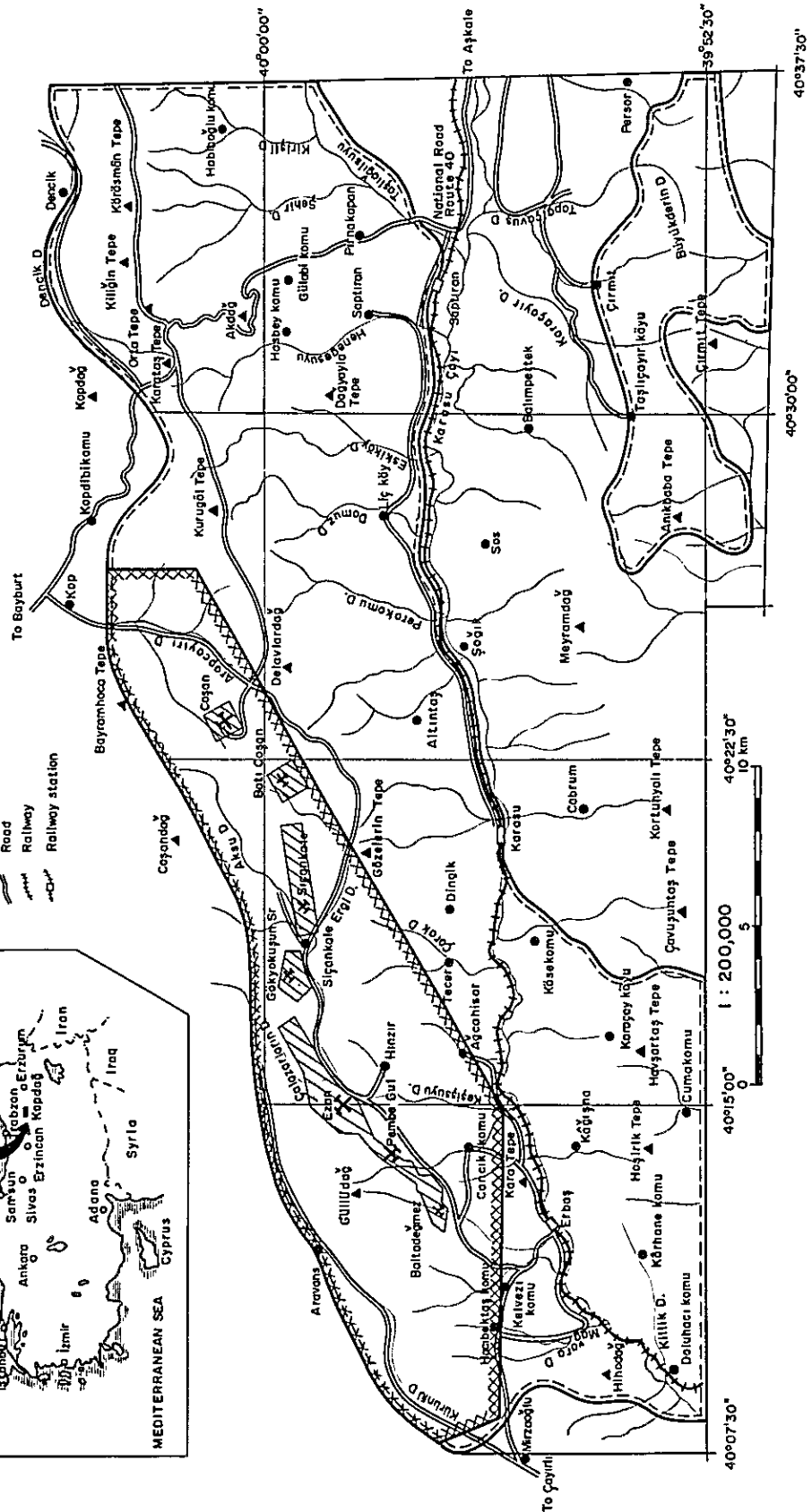
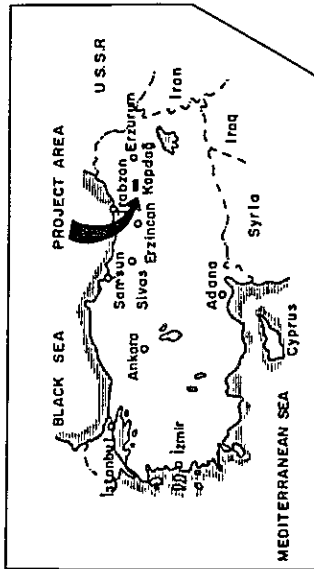
KEY MAP AND LOCATION MAP

LEGEND

-  1:25,000 Geological survey area
-  1:10,000 Geological survey area
-  1:2,000 Geological survey area

-  Mountain
-  City
-  Village
-  River
-  Lake
-  Road
-  Railway
-  Railway station

-  Active mine
-  Post mine



目 次

	ページ
はしがき	
位置図	
目 次	i
概 要	(1)
1. 序 論	1
1.1 調査目的	1
1.2 調査経緯	1
1.3 調査員	2
1.4 調査量	3
1.5 調査地域	3
1.6 地形図	4
2. 調査地域の環境	5
2.1 地 形	5
2.2 気 候	5
2.3 植 生	6
2.4 交 通	6
2.5 通 信	7
2.6 人 口	7
2.7 産業および教育	7
3. 地 質	9
3.1 はしがき	9
3.2 片 岩	9
3.3 Meyramdağ 石灰岩	9
3.4 Kopdağ 石灰岩	10
3.5 Aşkale 砂岩	11
3.6 テーラス堆積物	11
3.7 段丘堆積物	12
3.8 沖 積 層	12

3.9	超塩基性岩類	12
3.9.1	ダナイト	13
3.9.2	ハルツパーシャイト	13
3.9.3	ウェールライト	14
3.9.4	クリノパイロキシナイト	14
3.9.5	オーソパイロキシナイト	14
3.9.6	蛇紋岩	14
3.9.7	超塩基性岩類中の炭酸塩岩	15
3.9.8	変質した超塩基性岩類(蛇紋岩を除く)	15
3.10	超塩基性岩類以外の深成岩および半深成岩類	16
3.10.1	はんれい岩	16
3.10.2	閃緑岩	17
3.10.3	花こう岩質岩	17
3.10.4	閃緑玢岩, 石英閃緑玢岩, 石英斑岩	17
3.11	火山岩類	18
3.11.1	玄武岩	18
3.11.2	流紋岩(または安山岩)	18
3.12	ソーダ沸石岩	19
4.	地質構造	21
4.1	はしがき	21
4.2	堆積岩類の構造	21
4.3	超塩基性岩類の構造	21
4.4	超塩基性岩類を除く火成岩類の構造	22
4.5	断層および褶曲	22
4.6	構造運動と火成活動	23
5.	応用地質	27
5.1	はしがき	27
5.2	鉱床各論	27
5.2.1	Coşan 鉱山	27
5.2.2	Çamlı Tepe 地区および Arapçayırıdaere 地区	28
5.2.3	Büyüksivri Tepe 地区	29
5.2.4	Batı Coşan 鉱山	29

5. 2. 5	Sıçankale 鉍山	29
5. 2. 6	Gökyokuşun Sr. 地区	30
5. 2. 7	Çalazarlarındere 地区	31
5. 2. 8	Ezan 鉍山	32
5. 2. 9	Pembe Gül 鉍山	33
5. 2. 10	Baltadeğmez 鉍山および Dikyokuş 鉍山	34
5. 2. 11	Karagüney Tepe 地区	35
5. 2. 12	Hacıbektaşkomu 鉍山	35
5. 2. 13	Kayını Tepe 地区	36
5. 2. 14	Mağaradere 地区	36
5. 2. 15	Kârhanekomu 地区	37
5. 2. 16	Cancikkomu 鉍山および Kara Tepe 地区	37
5. 2. 17	Güney Erbaş 地区	38
5. 2. 18	Topkayın Tepe 地区	38
5. 2. 19	Tecer 地区	39
5. 2. 20	Cumakomu 地区	39
5. 2. 21	Delavlardağ 地区	40
5. 2. 22	Orta Tepe 地区, Körösmân Tepe 地区, Şehirdere 地区および Habiboğlukomu 地区	40
5. 2. 23	Gülâbikomü 鉍山および Dağyayla Tepe 地区	41
5. 2. 24	Pırnakapan 鉍山および Yassı Tepe 地区	42
5. 2. 25	Çırmıt 地区	43
5. 2. 26	炭酸塩鉍床	43
5. 3	クローム鉍床の特徴	44
5. 3. 1	岩質との関連	44
5. 3. 2	クローム鉍床帯の分布	44
5. 3. 3	鉍床帯, 単位鉍体およびクローム鉄鉍バンドの方向	44
5. 3. 4	鉍床の形態および産状	45
5. 3. 5	断層および褶曲との関連	45
5. 3. 6	変質との関連	46
5. 3. 7	鉍床の規模および品位	46
5. 3. 8	鉍石鉍物および脈石鉍物	46
5. 3. 9	鉍石の化学成分	47

6. 既往調査との比較	50
6.1 KAADEN, G. (1962) による調査結果との比較	50
6.2 写真地質解析結果との比較	50
7. 将来への展望	52
7.1 クローム鉱床の評価	52
7.2 探 鉱 方 法	52
7.3 将来の探鉱地区および探鉱量	53
7.4 1979年度の探鉱計画	54
References	60

LIST OF TABLES AND CHARTS IN TEXT

Fig. 1	Schematic columnar section	20
Fig. 2-1	Stereographic projection of chromite bandings	24
2-2	" " of olivine-pyroxene bandings	25
2-3	" " of pyroxenite dykes	25
2-4	" " of faults around chromite deposits ...	25
2-5	Diagram of igneous intrusives	26
Fig. 3	List of chromite deposits	48
Fig. 4	List of future prospects	55

LIST OF APPENDICES

Appendix 1	Photographs	1-1
Appendix 2	Paleontological report	2-1
Appendix 3	Report on microscopic observations of thin sections	3-1
Appendix 4	" " " " of polished sections	4-1
Appendix 5	List of chemical analyses of ore	5-1
Appendix 6	List of X-ray diffractive analyses	6-1
Appendix 7	List of trenches and galleries	7-1

LIST OF ATTACHED SHEETS

Plate 1	Geological map of Kopdağ area (plane and profile)(scale 1: 25,000)
Plate 2-1,2	Geological map of northwestern Kopdağ area (plane and profile)(scale 1: 10,000)
Plate 3-1	Geological map of Coşan area (plane and profile) (scale 1: 2,000)
3-2	" " Batı Coşan area (") (")
3-3	" " Sıçankale area (") (")
3-4	" " Gökyokuşun Sr. area (") (")
3-5	" " Çalazarlırındere area (") (")
3-6	" " Ezan area (") (")
3-7	" " Civelek area (") (")
3-8	" " Baltadeğmez area (") (")
Plate 4	Structural map (scale 1: 25,000)
Plate 5	Location map of samples (scale 1: 25,000)
Plate 6	Location map of mines, trenches and galleries (scale 1: 25,000)
Plate 7-1 ~ 9	Sketch of trenches (scale 1: 100/200/500 etc.)
Plate 8	Sketch of galleries (scale 1: 500)

概 要

この報告書の概要は次の通りである。

1) この調査の目的は、調査地域内における有用な鉱床を採鉱することであり、超塩基性岩類中に胚胎されるクローク鉄鉱床が採鉱の第一の目標である。

2) 既往の調査結果および1977年度に行なわれた写真地質解析の結果に基いて、本年度(1978年度)には地質調査が実施された。本年度の調査量は次の通りである。

地質概査(縮尺1:25,000)	320平方キロメートル
地質調査(縮尺1:10,000)	120平方キロメートル
地質精査(縮尺1:2,000)	10平方キロメートル
トレンチのスケッチ(縮尺1:100, 1:500など)	202箇所
坑道スケッチ(縮尺1:500)	950メートル

3) 野外調査は1978年7月19日に開始され、10月7日に完了した。調査に従事した技術者数は、日、土各4名である。

4) 調査地域は行政区画上、TercanおよびAşkale district, Erzurum province, Bayburt district, Gümüşhane provinceおよびÇayırlı district, Erzincan provinceに属している。また経緯度上、北緯 $39^{\circ}51'21''$ から北緯 $40^{\circ}03'39''$ まで、東経 $40^{\circ}07'30''$ から東経 $40^{\circ}37'30''$ の範囲に位置する。地形図は、Erzincan I-44, A-2, B-1, 2, 3, Trabzon H-44, C-3, 4, Tortum H-45, D-4, Erzurum I-45, A-1, 4が用いられた。

5) 調査地域には二つの山脈があり、共に東西に走っている。一つは地域北部のKop山脈(仮称)であり、もう一つは地域南部のMeyram山脈(仮称)である。両山脈の間を、Fırat (Euphrates) 河の最上流に当たるKarasu河が東より西に流れる。本地域の水系は、Kop山脈を越えた地域北東部がÇoruh河の水系に属する他、すべてKarasu河の水系に属する。

本地域の地形は概してなだらかである。しかし強く蛇紋岩化された超塩基性岩類、火成岩貫入岩類、石灰岩、段丘およびテラス堆積物は、時として断崖や急傾斜面を形成する。

6) 高い緯度、高度のため本地域の気候条件は厳しい。10月より5月までは降雪をみ、6月から9月までの夏期(もし夏と云えるならばであるが)でさえ、夜は寒い。

本地域は植生上草原地区に属し、森林は認められない。

7) 本地域の交通は便利とは云えない。本地域の中央部までは車で、ErzurumからはAşkaleを経由して3.5時間、TrabzonからはGümüşhane, Bayburtを経由して7~8時間を要する。通信についても、調査地域外のBayburt, Aşkaleのような地方都市でのみ可能である。

調査地域内には小さな村落が散在しているが、人口は少なく、その密度は10~15人/平方キロメートル程度である。本地域内の主な産業は牧畜業、農業および鉱業である。調査地域が上述

の通りの立地条件のため、調査に必要な機械および日用品はすべて地域外から搬入しなければならない。

8) 調査地域の殆んどは超塩基性岩類から構成されている。本岩類は、ジュラ紀最上部ないし下部白亜紀の石灰岩 (Meyramdağ 石灰岩と仮称) に貫入し、また、始新世ないし鮮新世の堆積岩類 (Kopdağ 石灰岩, Aşkale 砂岩と仮称)、鮮新世以降のテラス、段丘堆積物、沖積層に被覆されている。

多くの種類の火成岩類、すなわち、はんれい岩、閃緑岩、閃緑玢岩、石英斑岩、火山岩が超塩基性岩類中に進入している。

9) 超塩基性岩類の中のダナイトは、分布上二つのタイプに分けられる。一つは超塩基性岩体の北部を占め、ENE 方向に分布するもので (北部ダナイト帯と称す)、延長ほど 18 キロメートル、厚さ 1,000メートルを有し、超塩基性岩体の上位層準に位置する。もう一つはハルツバージャイト中に小さな規模のゾーンや岩脈をなすもので、地域内に普遍的にみられる (ダナイトレンズ状岩体と称す)。ダナイトは殆んどが蛇紋岩化している。

10) ハルツバージャイトは超塩基性岩類のほど 80% を占めている。本岩は超塩基性岩体の中～下位層準を占めるが、最上位層準にも部分的に認められる。本岩は ENE 方向に、延長 40 キロメートル、厚さ 3,000メートル以上を有する。パイロキシナイトは、オーソパイロキシナイト、クリノパイロキシナイトの両方があり、超塩基性岩体中の至る所に小さなゾーンや岩脈をなす。ウェールライトは本地域には極めて少ない。

11) 蛇紋岩は超塩基性岩類中に普遍的に認められる。ダナイトが最も蛇紋岩化を受け易く、特に、北部ダナイト帯は激しい蛇紋岩化を蒙っている。ラテライト化、硅化などが超塩基性岩類中に部分的に認められる。また、炭酸塩岩が超塩基性岩類中にレンズ状岩体をなし胚胎される。

12) 深成火成岩、すなわち、はんれい岩および閃緑岩の貫入岩体は、主に超塩基性岩体の北限および南限に沿って分布している。これらの貫入岩体は主として岩株、ボスをなし、時に岩脈をなす。これらの岩石は超塩基性岩類と関係を有すると考えられる。

半深成火成岩、すなわち閃緑玢岩、石英斑岩などは、岩脈をなして、超塩基性岩体中、特にその南半部に分布している。これらの岩脈は、閃緑岩などの半深成相である。

火山岩 (流紋岩ないし安山岩) の岩脈がごく一部に認められるが、本岩は石英斑岩の火山岩相と思われる。また玄武岩の溶岩が、超塩基性岩体の北部、Kopdağ 石灰岩との境界沿いに産出する。

13) 超塩基性岩類および関係火成岩類は南から北に向って累重している。そのシークエンスはハルツバージャイトーダナイトーはんれい岩・閃緑岩・玄武岩でテクトナイトーキュームライトのシークエンスを示唆している。しかし、超塩基性岩体の最上位層準にみられるハルツバージャイトの存在は上述のシークエンスにとって、解釈上の問題を残している。

14) 本地域の岩石層序単位は一般に北に向って累重している。すなわち、Meyramdağ 石灰岩、超塩基性岩類、Kopdağ 石灰岩は、いずれも ENE 走向、N 傾斜を持っている。

2つの断層系、一つはN系、一つはE系が超塩基性岩体中に認められ、前者は後者より後期のものである。

15) 多くのクローム鉄鉱床が超塩基性岩類中に認められ、殆んどはダナイト中に存在している。クローム鉄鉱床は、超塩基性岩体中のどの層準にもみられ、またほとんどの三つの鉱床帯に集中している。一つはQamlı Tepe 地区から Baltadeğmez 鉱山までで、超塩基性岩体の上位層準に位置し、北部ダナイト帯中に胚胎される(北部クローム帯と仮称)。一つはKârhanekomu地区から Tecer 地区まで分布するもので、超塩基性岩体の中位層準を占め、南部クローム帯と仮称される。他の一つは地域東部のGülabikomu 鉱山から Pırnakapan 地区周辺に分布するもので、超塩基性岩類の中位ないしやや下位を占め、東Kopクローム帯と仮称される。

16) 三つのクローム鉱床帯のうち、北部クローム帯が最大である。本帯はENE方向に18キロメートル延長する。本帯では二つの鉱山、Ezan および Coşan 鉱山が現在民間企業の手により操業中である。本帯には総計127のトレンチ、11の坑道(閉鎖されたものを除外)が認められる。

17) 南部クローム帯および東Kopクローム帯は、鉱床の規模が小さく、また連続性に乏しい。22のトレンチが南部クローム帯に、53のトレンチが東Kopクローム帯に確認された。これらのトレンチの大半は探鉱のために掘さくされたものである。

18) クローム鉱床の単位鉱体の方向、クローム鉄鉱バンドの方向は、しばしば異なっている。例として Coşan 鉱山、Tepebaşı 鉱山、Sıçankale 鉱山が挙げられる。

19) クローム鉄鉱床は通常レンズ状で、時に層状、網状である。多くの場合、鉱床の上盤側は母岩と明白な接触面を持ち、これに反し下盤側では母岩に漸移する。

鉱床付近のテラス堆積物中にはクローム鉄鉱の礫が時に認められる。例として、Sıçankale 鉱山、Coşan 鉱山、Pembe Gül 鉱山付近が挙げられる。

20) クローム鉱床の鉱石は塊状および鉱染状である。また激しく蛇紋岩化したダナイトの風化のため、地表部でクローム鉄鉱が粉状になっているのがよく認められる。通常、鉱床の周辺にはクローム鉄鉱バンドが発達する。

21) クローム鉄鉱床中には小断層がしばしば認められるが、鉱床は余り転位していない。

小褶曲は、例外的に Tepebaşı 鉱山に認められる。

22) 本地域のクローム鉱床の単位鉱体の規模は概して小さい。走向方向延長はEzan 鉱床を除き100メートルを超えず、一般に20メートル以下である。鉱体の巾は最大20メートル、通常2メートル以下である。

予想される単位鉱体の鉱量はEzan、Coşan 鉱山を除いて、1,000トン以下が多くEzan 鉱山における最大の鉱体でさえ、予想鉱量は100,000トン以下である。なお規模の大きな鉱体はすべて北部クローム帯に分布する。

鉱床の品位は地区や場所により変化する。品位は北部クローム帯で良好であり、東Kopクロ

ーム帯で不良である。またしばしば、品位は下盤側に比べ上盤側で良好である。

23) 蛇紋岩化帯は、クローム鉱床帯に一致している。特に北部クローム帯でこの現象は著しい。

24) 鉍石鉍物は殆んどがクローム鉄鉍で、少量のウヴァロヴァイトを随伴する。Ezan, Pembe Gülの両鉍山ではケメレライトが産出する。

脈石鉍物は殆んどが蛇紋石であり、スティヒタイト、炭酸塩鉍物(主としてマグネサイト)、ブルーサイト、アスベスト、滑石、磁鉄鉍を通常随伴し、時にアルティナイト、水酸化鉄鉍物、硅酸塩鉍物が認められる。

25) Cr/Fe 比は通常 1.8 ~ 2.8 の間にあり、平均値は 2.2 である。 Cr/Al 比は殆んど 4.0 から 5.8 の間にある。上記両比の異常な値は、南部クローム帯、東Kopクローム帯およびDikyokuş鉍山からの採取試料に認められている。

26) 炭酸塩鉍物は、超塩基性岩類、特にダナイトの変質の産物として、レンズ状をなししばしば認められる。

大きな岩体が、超塩基性岩体の北西端のAravansの近く、および東Kopクローム帯周辺のHasbeykomuの近くに認められ、前者はM.T.A.の手により探鉍中である。

27) 各単位鉍体の詳細が調査され、各トレンチの掘さく量、採取鉍石量が推定された。しかし、推測困難な場合も多い。これらの資料に基いて各クローム鉍山についての評価を試み、A級(第1級)からG級(第7級)に区分した。

この結果、A級としてEzan鉍山、B級としてCoşan鉍山、C級としてCivelek, Pembe Gül鉍山が挙げられた。

28) 将来の探鉍のための方法が検討された。トレンチ探鉍および試錐探鉍が、鉍床の走向、傾斜方向への発展を解明する上で重要であると判断され、また必要に応じ、上記探鉍をフォローアップするための地質精査も必要である。坑道探鉍は、クローム鉍床周辺の激しい蛇紋岩化のため、実施について十分配慮することが肝要で、現時点ではすゝめられない。

29) 将来の探鉍地区および探鉍量が検討され、Fig 4に表出された。第1級(A級)、第2級(B級)の探鉍量は合計して、トレンチ探鉍500立方メートル、試錐探鉍1,660メートル、フォローアップのための地質精査1.69平方キロメートルである。

30) 1979年度の探鉍計画として下記諸作業を提唱する。

すなわち、Ezan地区における12本、延長1,150メートルの試錐探鉍、Ezan地区などにおける500立方メートルのトレンチ探鉍、およびEzan, Coşan両地区などにおけるフォローアップのための地質調査2平方キロメートルである。

野外作業の期間は、最大でも6月中旬から10月初旬までである。

1. 序 論

1.1 調査目的

このプロジェクトは、Kopdağ (コプダッ) 地域において、有用な鉱床を探鉱することを目的としている。賦存が予想される鉱物としては、クローム鉄鉱が探鉱の第一の目標である。しかし、この地域では既存の地質、鉱床の資料が探鉱上充分といえないので、このプロジェクトの調査は、予察・概査から始めなければならなかった。

調査は1977年より開始された。しかし初年度の調査は、開始時期の遅れ、調査地域の気候条件のため、机上の写真地質解析に終始した。結果として、地質、地質構造、変質、鉱徴について、いくらかの情報が得られ、第一年次の報告書中にとりまとめられている。

上記の写真地質解析の結果、および既存の資料に基づいて、1978年の調査の目的は次のように定められた。

- 1) 1977年度写真解析結果の現地チェック
- 2) 鉱床に関係ある岩種、地質構造の解明
- 3) 鉱床についての詳細の把握
- 4) 鉱床の経済的価値、将来の発展可能性の評価
- 5) 将来の探鉱方法、探鉱有望地区についての提言

以上の目的のための具体的作業は次に述べる通りである。

1) 地域東半部および南西部における地質概査 (縮尺 1: 25,000)	300 平方キロメートル
2) 地域北西部における地質調査 (縮尺 1: 10,000)	100 "
3) クローム鉱床賦存有望地区における地質精査 (縮尺 1: 2,000)	10 "
4) クローム鉱床のトレンチ探鉱	100 立方メートル
5) クローム鉱山の既存坑道のスケッチ (縮尺 1: 500)	1,000 メートル

1.2 調査経緯

1978年度の調査は5月中旬から始まった。トルコチームはキャンプ、調査用車輛、人夫、その他野外調査やキャンプ生活に必要な機械・日用品を準備した。しかし、降雪、残雪、道路崩壊により、キャンプ設営には2ヶ月を要した。

日本チームは6月24日、Ankara (アンカラ) に到着した。表敬および必要な手続のうち、チームは、鉱物調査開発研究所 (Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, 以下M.T.A. と略称する) 鉱

床部 (Maden Etüd Dairesi) の首脳陣の案内により、トルコ国随一のクローム鉱山、Guleman (グレマン) 鉱山を巡視し、クローム鉱床についてのみならず、M.T.A. が実施しつつある調査方法について勉強した。日本チームはAraklı (アラクル) にあるM.T.A. の東黒海支所 (Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü) を経由して、7月15日調査地、Kopdağに着いた。

両チームによる現地調査は、7月19日に始まり10月7日につつがなく終了した。なお8月6日から9月3日までは断食日であった。10月8日から11月末日まで、調査結果のとりまとめ作業がM.T.A. 東黒海支所で行なわれた。10月17日より二、三日、チーム全員はM.T.A. 鉱床部副部長 (当時)、Dr. Tandoğan ENGİN (タンドアン エンギン)、同部クローム課長、Dr. Ünal ARTAN (ユナル アルタン)、在M.T.A. 日本人専門家平野英雄博士と共に現地の見直しを行ない、調査結果を検討した。11月のはじめに金属鉱業事業団派遣のミッションが、Araklı およびKopdağを巡視した。しかし、降雪による道路閉鎖のため、Kopdağの大半は視察することが出来なかった。

12月から1月末迄、調査結果の検討および将来計画の打合わせがAnkaraのM.T.A. 本部で行なわれた。この間、12月14日より18日まで、国際協力事業団および金属鉱業事業団派遣の第二次ミッションが、1979年度調査計画を打合わせるためAnkaraのM.T.A. 本部を訪れている。

室内試験、研究については、化石鑑定はM.T.A. の古生物部で行なわれ、鉱石の化学分析は、M.T.A. の試験室が担当した。薄片および研磨片はM.T.A. の東黒海支所で作製され、平野博士の教示のもとに、調査チームの手で鑑定された。X線解析は日本で実施された。

1979年2月1日より3月2日まで、M.T.A. の地質技師、Ruhi ÇALGIN, Cevdet EMİN の両名が本プロジェクトにかゝる研修生として、訪日している。

1.3 調査員

1978年度の調査関係者氏名は次の通りである。

日 本 側	トルコ側
管理・総括員	
千 村 和 弘	Yılmaz ALTUN
森 脇 久 光	
岡 野 裕	
地 質 技 師	
高 橋 甫	Sadık AÇAN
菅 原 一 安	İbrahim KOÇ
増 淵 和 芳	Nejdet YURDUSEV
藤 原 茂 久	Mahir İZMİR

1.4 調査量

1978年度実施の調査量は次の通りである。

地質概査(縮尺 1:25,000)	320 平方キロメートル
地質調査(# 1:10,000)	120 #
地質精査(# 1:2,000)	10 #
トレンチ調査(# 1:100~1:2,000)	202 箇所
坑道スケッチ(# 1:500)	950 メートル

なお、地質精査、トレンチ調査および坑道スケッチの際の測量は、おおむねコンパス・巻尺により行なわれ、Ezan(エザン)およびCoşan(ジョシャン)地区では平板測量が実施された。

室内試験については、下記の量である。

薄片鑑定枚数	54 枚
研磨片鑑定枚数	23 枚
X線解析件数	30 件
化石鑑定件数	3 件
鉍石化学分析試料数	18 試料
(Cr ₂ O ₃ , FeO, Al ₂ O ₃ , MgO, SiO ₂)	

1.5 調査地域

調査地域は位置図に示された通りであるが、経緯度上、次の各点に囲まれた範囲内にある。

A	北緯	40° 03' 39"	東経	40° 37' 30"
B	"	39° 51' 21"	"	40° 37' 30"
C	"	39° 51' 32"	"	40° 25' 50"
D	"	39° 52' 36"	"	40° 25' 50"
E	"	39° 52' 30"	"	40° 07' 30"
F	"	39° 52' 51"	"	40° 07' 30"

行政区画上、調査地域は次の各地区に属している。

地域西部 Kelvezikomu (ケルヴェジコム)より北西方および
Kürünlüdere* (クルンルデレ)流域 Gayırlı (チャユルル) district,
Erzincan (エルジンジャン) province.

* dere : 河川

地域中央
北 部 Arapçayırindere (アラブチャユルデル) 流域

Bayburt (バイブルト) district,
Gümüşhane (ギムムシャネ) province.

地 域
南 西 部 Karasu Çayı* (カラス チャユ) の南岸のうち,
概々 Karasu 駅より西側

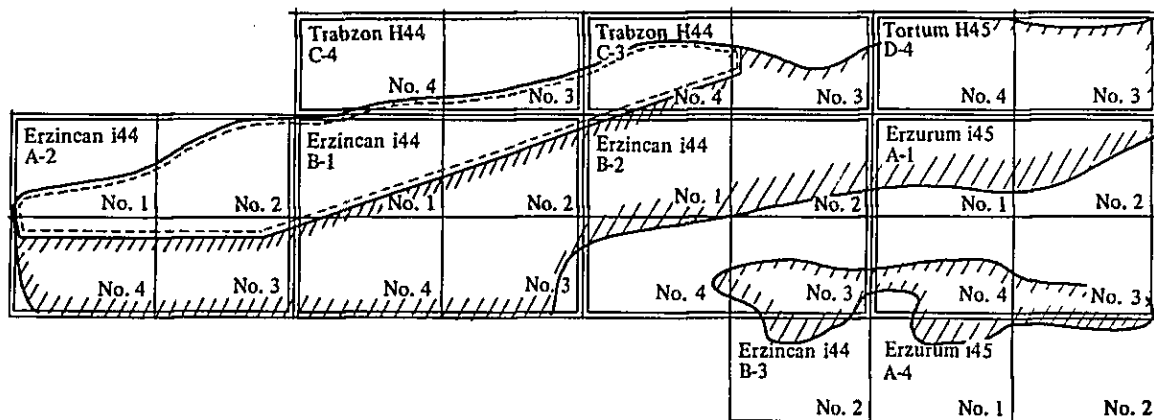
Tercan (テルジャン) district,
Erzurum (エルズルム) province.

残りの地域

Aşkale (アシュカレ) district,
Erzurum province.

1.6 地形図

調査に用いられた地形図については下記に示す通りである。縮尺 1 : 2,000 の地質精査を除く調査の結果は水系図に記入された。地質精査のための地形図は大半調査チームにより、一部は M. T. A. の測量技師により作成され、調査結果は、この実測地形図に記入された。



 survey area (map scale 1:25,000)

 survey area (map scale 1:10,000)

* Çayı : 河川

2. 調査地域の環境

2.1 地 形

調査地域は Eastern Taurus Mountains (東タウルス山脈) の内弧北部を占めている。地域北部には Kop 山脈 (仮称) が、地域南部には Meyram (メイラム) 山脈 (仮称) がほぼ東西に平行して走る。Kop 山脈は大体 2,300 ~ 2,700 メートルの高さをもち、最高峰は地域外の Coşandağ* (ジョシャンダグ) (2,975 メートル) である。Güllüdağ (ギュルダグ) (2,603 メートル), Kopdağ (2,918 メートル), Bayramhoca Tepe** (バイラムホジャテペ) (2,557 メートル) などが地域付近の主な山である。Meyram 山脈はほぼ 1,800 ~ 2,500 メートルの標高で、最高峰は地域外の Meyramdağ (メイラムダグ) (2,669 メートル) である。地域近辺の主な山として、Havşartaş Tepe (ハヴシャルタシュ テペ) (1,940 メートル), Kortunyalı Tepe (コルトンヤル テペ) (2,316 メートル) が挙げられよう。

両山脈の間、地域の中央部を Fırat (フラット) 河 (ユーフラテス) の最上流にあたる Karasu Qayı が西流する。調査地域の殆んど部分は本河の水系に属する。Kop 山脈を越した北側の東半分は東に流れソヴィエトを通過して黒海に注ぐ Qoruh Nehir*** (チョルー ネヒール) の水系に属し、西半分は Karasu 河の支流, Kürünlüdere の水系に属する。

調査地域の標高は、1,400 ~ 2,650 メートルである。一般に地形はおだやかで、山の斜面の傾斜角は 25° を越えない。しかし強く蛇紋岩化した超塩基性岩類、火成岩岩脈、石灰岩、テラス堆積物、段丘堆積物は時に断崖や急斜面を形成する。東西性の水系を示す河川は、一般に大きく、緩流をなし U 字谷を作るのに対し、南北性の水系を示す河川は一般に小さく、急流をなし V 字谷を作っている。Karasu 河は地域東端で Aşkale 平原をなしている。洪積台地または隆起した古河岸段丘は東西性水系の河川に沿って発達する。超塩基性岩類中にはテラスがしばしば認められる。

本地域には、湧水、泉に至る所にあるため、水には通年不足しない。

2.2 気 候

本地域は高緯度かつ高地のため、気候条件は厳しい。年、高度や場所にもよるが、ふつう 10 月中旬から 5 月までは降雪をみる。Kop 山脈の北翼が 2 メートルを越す深雪に覆われるのに対し、Karasu 河の南側では積雪量は 0.5 メートル以下である。なお 6 月や 9 月にも時に雪が降る。冬期の最低気温は最大氷点下 30°, 平均氷点下 15° である。

夏期 - もし夏といえるならばであるが - は 6 月から 9 月までである。この間、降雨は稀で

* dağ : 山
** Tepe : 頂上
*** Nehir : 大河

あり、雲さえ殆んど見られない。この期間の気温は日変化が激しく、日中 30° に達し、夜間 10° 以下に下る。

年間降水量はほぼ 500 ミリメートルで、冬期に集中している。また年間を通し風が強く、特に山岳部で著るしい。冬期のはじめには激しい雷雨が時折発生する。

2.3 植 生

本地域は植生上草原に属する。高い緯度、高度と少降水量のため森林は形成されない。松、杉、梨などの小さな木々が流れや泉の周辺に見られるのみで、地表の殆んどは草とやぶで被われている。これらの草木は 6 月に芽を出し、9 月には枯れてしまう。村落や Karasu 河沿いには麦やひえ、野菜が作られている。

本地域では一般的に云って、土壌の厚さは 1 メートルを越えず腐植土はほとんどない。ただし、蛇紋岩化した超塩基性岩類、河岸段丘、崖錐の分布する地域では 2 メートルを超える所がある。

2.4 交 通

首都 Ankara から調査地への交通は便利とは言えない。Ankara から Erzurum および Trabzon (トラブゾン) まではトルコ航空 (Turkish Air Line) による一日一便の定期航空便があり、共に約 1 時間を要する。Ankara から Erzurum, Trabzon へは長距離バスが一日 10 便運行され、共に 13 時間内外を要する。また Ankara から Bayburt, Gümüşhane, Aşkale にもバスが運行されている。また、調査地内を Karasu 河に沿い Ankara から Erzurum を通って Kars (カルス) にのびる鉄道が布設されている。Ankara と調査地は 1 日 3~4 便の列車で直接結ばれており、うち 1 便は、特急 (ブルトレイン) であるが、所要時間は約 18 時間である。

調査地付近の道路状況は不良である。Erzurum から Erzincan を通って Sivas (シヴァス) に抜ける国道 2 号線、Aşkale から Bayburt を通って Gümüşhane に至る 40 号線、Gümüşhane, Trabzon 間の 65 号線の 3 線のみはほとんど舗装され、全天候道路である。

幾つかの幹線道路、例えば Karataş (カラタッシュ) から Sıçankale Y.* (スチャンカレ ヤイラ) を通り、Erbaş (エルバシュ) 駅に至る道路、Aravans (アラヴァンス) から Kürünlüdere 沿いに Çayırılı に至る道路はかなり道路状況が良いが、冬期間は閉鎖される。村落を結ぶ道路は多いが、道路状況は極めて悪く、夏の間ジープが通りうるに過ぎない。これらの内で主なものは Bayburt から Kopkomu** (コブ コム) を経て Delavlaradağ (デラヴラルダグ) に至る道路、Erbaş 駅より Kelvezikomu, Hacıbektaşkomu (ハジュベクタシュコム) を経て Çayırılı に至る道路、Aşkale から Karasu 河沿いに Karasu 駅に至る道路、Kopdağ から Dencik (デンジク) に至る道路である。

* Y. (Yayla) : 牧場, 夏期居住地

** komu : 村

調査地域内で Karasu 河には車の通れる橋がないので Karasu 河の北側から南側に至るのは難しい。洪水期には車の徒渉点が一、三あるが、普段は Aşkale から国道 2 号線で Tercan に至り、そこから村道を利用しなければならない。

Erzurum から Karataş を経て、調査キャンプの所在地で、地域中央部に位置する Sığankale Y. に至るには車で 3.5 時間を要する。Trabzon から Sığankale Y. に至るには Bayburt まで国道 65, 40 号線により、さらに Kop, Delavlıardağ を経由し 7～8 時間を要する。調査地域の殆んど部分は Karasu 河の南岸を除き、調査キャンプから 2.5 時間以内の行程にある。Sığankale Y. から現在稼行中のクローム鉱山、Coşan および Ezan 鉱山へは車で 30 分を要する。

現在多くの道路が建設・改良の途上あり、近い将来に本地域の交通事情は良くなるであろう。

2.5 通 信

本地域の通信事情は極めて悪いと言って良い。電話、電報、さらに郵便でさえ、国道や鉄道沿いの幾らかの部分を除いては利用出来ない。電話、電報が利用しうる最寄りの場所は Bayburt であり、そこから Ankara または Trabzon まで、電話（至急）で 2～3 時間、電報で 1 日を要する。Bayburt、日本間の航空便の状況は良好で、小包便を除いて 1 週間で充分である。なお Ankara, Bayburt 間の郵便は便の種類により 2～6 日を要する。

2.6 人 口

自然条件を反映し、調査地域の人口は少く、人口密度は約 10～15 人/平方キロメートルに過ぎない。村落は主に Karasu 河や他の河川沿いに散在し、一村落の人口は百～数百人を数える。調査地の近くの都市、Aşkale や Bayburt は人口約 1 万程度であり、また Province の首都である Erzurum 市や Trabzon 市は人口約 10 万である。

調査地域内の人口が少ないため、本調査に必要な労働者を村落から集めるのは困難である。本年度には、労働者は Aşkale および黒海沿岸地方より集められた。

2.7 産業および教育

調査地域の主な産業は牧畜業、農業および鉱業である。乳製品、毛皮、獣肉は村人の主な収入源で、羊、山羊、牛の数は人口の 10 倍以上に達するであろう。農業は、河岸段丘や沖積盆地などの平坦地で営まれており、小麦、粟、野菜類などが主要生産物である。

本地域内で稼行中の 2 つのクローム鉱山、Ezan および Coşan 鉱山は産業上重要である。これらは共に私企業に属し、Ezan 鉱山は Kop クローム社、Coşan 鉱山は Kop 鉱業社により経営され、共に年産粗鉱量は 700～1,000 トンである。稼行の期間は、気象条件により夏の間のみである。鉱石は主として露天掘りから、一部坑道から採取されている。手選ののち、鉱石は Karataş にあ

鉾山労働者は総計 300～400 人で、主として鉾山の近くの村落より集められている。

調査地域外の東には、マグネサイトの鉾山があり、Ülsoy (ウルソイ) 社により稼行されている。また、Aşkale の近くの国道のそばには石灰岩採石場 (休止中) およびセメント工場がみられる。

大抵の村落には小学校が、一部には中学校がある。しかし高等教育を受けるには、Aşkale か、Bayburt まで出なければならぬ。調査地の近くの大学としては Trabzon にある黒海工科大学、Erzurum にある Atatürk (アタチュルク) 大学が挙げられる。

上述した本地域の環境により、本調査の作業や日常生活に必要な機材、物品はすべて地域外から搬入されねばならない。ガソリンおよび大抵の日用品、食料は、Bayburt や Aşkale で調達可能である。工業製品、調査用の機材や車、その他の物品は M.T.A. の東黒海支所や黒海沿岸地方より供給された。なお、幾らかの肉類、野菜類、乳製品は調査地域内で入手しうる。

3. 地 質

3.1 はしがき

調査地域はジュラ紀最上部ないし白亜紀下部の石灰岩，白亜紀ないし古第三紀の超塩基性岩類および塩基性や中性の火成岩貫入岩類，始新世ないし鮮新世の石灰質堆積岩類，鮮新世～更新世の河岸段丘，テラス堆積物および沖積層よりなる。なお少量の片岩類がゼノリスとしてはんれい岩中にみられる。また地域の80%を超塩基性岩類が占める。

これらの諸岩，諸層はほぼENE走向に分布し，北に緩斜する。従って，堆積の順序は北に向うにつれて上位になる。

記述上の便宜のため，中世代の石灰岩をMeyramdağ石灰岩，始新世ないし鮮新世の石灰質堆積岩類をKopdağ石灰岩（主として調査地域北部に分布するもの），Aşkale砂岩（調査地域南東部に分布するもの）と呼称する。

3.2 片 岩

本岩は，はんれい岩，花こう岩質岩貫入岩体中のみみとめられ，分布は，超塩基性岩類とKopdağ石灰岩の境界部，すなわち地域北部が主である。GüllüdağやKarataş Tepeの付近に本岩がみられる。本岩は不規則な形で，規模は小さく，最大でも百メートル余，厚さは不詳ながら，最大でも数十メートルを越えないだろう。はんれい岩との接触部は全く漸移的であり，野外では，片状はんれい岩と名付けられた程である。本岩は黒色で片理に富んでいる。

顕微鏡観察の結果，本岩は緑レン石角閃片岩および角閃岩と判断される。緑レン石角閃片岩は片理に富み，緑レン石～クリノゾイサイト，アクチノライト，アルバイト，白チタン石，緑泥石より成る。角閃岩は，片状，粗粒で帯褐緑色普通角閃石，斜長石および少量のクリノゾイサイト，白チタン石より成る。

産状からみて，本岩ははんれい岩や花こう岩質岩中の捕獲岩と判断される。

本岩は，KAADEN, G. (1962)による先中世代の緑レン石角閃片岩に対比されよう。

3.3 Meyramdağ石灰岩

本岩の分布地域は二つに大別される。一つは，Çavuşuntaş Tepe（チャヴシュンタッシュ テペ）よりMeyramdağを通り，Sapıtran（サブトラン）以東にのびるものであり，Meyram山脈の大半は本岩で構成されている。もう一つは，Akdağ（アクダッ）よりHabiboğlukomu（ハビボウルコム）に至るものである。両者共，分布は東西走向で一般に20°～30°で北に傾斜する。本岩の厚さはMeyramdağで1,000メートルを超えるが，Akdağでは200～300メートルである。

本岩は超塩基性岩類と接し，Meyramdağの付近ではAşkale砂岩に不整合をもって被われている

る。本岩と超塩基性岩類との関係は必ずしも解明されていない。しかし Karasu 河の右岸では、本岩はハルツパージャイトの下位を占めたり、ブロック状にとり込まれているかのように見える。Akdağでは、本岩はハルツパージャイトの上位にあるように見えるが、接触部では、小さな断層、衝上断層や褶曲が石灰岩の中に見られる（Appendix 1参照）。従って、石灰岩の方が超塩基性岩類より古いと判定した。

Akdağにて、アンモナイトの化石が発見され、本岩はジュラ紀最上部ないし白亜紀下部と判定された。なお、AkdağとPirnakapan（ブルナカパン）との間にハルツパージャイトの上位を占めて小さな石灰岩塊が見られる。この石灰岩からは介化石が産出し、中新世—鮮新世と年代鑑定された。このような小さな石灰岩塊は本地域の至る所に見られ、山の頂きの部分を占め、超塩基性岩を覆っている。これらの石灰岩は後述するKopdağ石灰岩に含めたが、産状がAkdağの石灰岩に似ており、また分布する場所もMeyramdağ石灰岩に近い場合が見られる。従って石灰岩の区分問題は明確であるとは言い難い。

Meyramdağ石灰岩は帯クリーム白色、細粒で層理の発達した石灰岩より成り、少量の石灰質泥岩、石灰質シルト岩、石こうが挟在する。本岩は超塩基性岩との接触部で時にサッカロイダルになっている他、著るしい変質は認められない。

鏡下で本岩はオーライト質であり、極めて細かい等粒の方解石より構成され、少量の粘土鉱物が含有されている。

本石灰岩は、KAADEN, G. (1962)による上部白亜紀の石灰岩に対比される。

3.4 Kopdağ 石灰岩

本石灰岩は調査地域の北限部に広く分布し、その範囲は西より東に、Kürünlüdere 沿い、Coşandağ, Kopdağ, Dencikdere に及ぶ。また本岩の小さい岩体が、200～300メートル内外の規模で超塩基性岩中に見られる。これらの岩体は山頂に分布しており、分布地域の例として、Kop山脈、Karasu 河沿い、Karasu 河南岸が挙げられよう。

Kopdağ石灰岩は超塩基性岩類を覆い、極めて緩い傾斜で北に落ちる。ただし、超塩基性岩類と接触部では、層理は乱れる。厚さは地域北部では500メートル以上であるが、超塩基性岩類中の小さな岩体では100メートル以下である。

前に述べた通り、AkdağとPirnakapan間の本岩の小岩体中の介化石は中新世ないし鮮新世を示した。また、Güllüdağ付近では魚の化石が発見されている。

Kopdağ石灰岩は主として石灰岩から構成され、この石灰岩はMeyramdağ石灰岩と岩相上区別がつかない。石灰質の砂岩、細粒礫岩、シルト岩、泥岩、石こうがよく挟在し、これらは石灰岩と漸移する。礫を含む凝灰質の部分も、超塩基性岩との接触部に部分的ではあるが認められる。凝灰質部分の近くに、超塩基性岩類を被覆する玄武岩溶岩が見られ、両者は関係を有すると推測される。以上の諸岩の挟在の度合いは、Meyramdağ石灰岩のそれに比べてはるかに多い。

基底礫岩は本地域に存在しない。礫岩は、チャート、砂岩、石灰岩、マールの細かい円礫（径3メートル以下）を含み、石灰質の基質よりなる層内礫岩である。石灰質の砂岩、シルト岩、泥岩も石灰岩も産状としては全く同一である。これらはすべて帯クリーム白色ないし淡緑色で層理が発達している。凝灰質部分の火山岩は塩基性ないし中性で、淡緑色、塊状である。本部分に含まれる礫は小さく少量で、種類は火山岩、砂岩、チャートである。

鏡下で石灰岩は殆んど方解石より構成され、多少の長石片、粘土物質を随伴している。砂岩は主として角礫ないし亜角礫の石英、斜長石、チャート片より成り、少量の鉄鉱物、リン灰石、緑泥石を伴なり。これらの礫は炭酸塩鉱物で充填されている。ある例では、微化石、火山角礫、磁鉄鉱化したクローム鉄鉱が含まれている。（Appendix 3-26 参照）

本地域北部で、超塩基性岩類との境界に近い本岩中には所々鉱泉が湧出している。この中には硫化水素が多く含まれており、石灰華を再沈澱させている。例としては、Deveçukları Sr.*（デベチュクラル スルト）、Dencik 付近が挙げられる。（Appendix 1 参照）

本岩をKAADEN, G. (1962) は下部白亜紀ないし上部ジュラ紀の薄層状石灰岩としている。

3.5 Aşkale 砂岩

調査地域の最南東部、Çırmıt Tepe（チュルムット テペ）付近より南にかけて本岩が分布する。本岩は Meyramdağ 石灰岩、超塩基性岩類を不整合に覆う。本岩の走向は E、傾斜は 20° ~ 40° S である。層厚は未詳であるが、400メートルを超えている。

本岩は石灰質であり、泥岩、シルト岩、砂岩、礫岩より成る。これらの諸岩の中では、砂岩、礫岩が卓越する。礫岩は、砂岩、泥岩、シルト岩などの細粒円礫より成り、基質は石灰質である。本岩は基底礫岩でなく、層内礫岩である。

Kopdağ, Meyramdağ の両石灰岩に比べ、本砂岩は鉄質物質による濃褐赤色、弱い固結程度、構成岩種の量比の差が特徴である。

本岩よりは Nummulites などが発見され、始新世と判断された。従って、本岩は Kopdağ 石灰岩より古い時代のものであるということになるが、両者の層位的関係は判らない。

本岩は、既往資料と明確に対比し難いが、GATTINGER, T.E. (1962) による新第三紀糊成ないし陸成層に相当しよう。

3.6 テーラス堆積物

この堆積物は、超塩基性岩内の至る所に見られ、特に Kop 山脈南斜面に発達する。分布形態は全く不規則で規模は 200メートルを超えず、厚さも数十メートル以下である。本堆積物は山の斜面で崖を作ったり小さな川沿いに拡がっている。この産状からみて、テーラス堆積物と判断され

* Sr. (Sirt) : 山稜

た。本堆積物は超塩基性岩類や Kopdağ 石灰岩などを不整合に覆う。色は帯褐カーキ色で、粒は分級されていず、一般に層理を欠き塊状である。

本堆積物は巨大な角礫ないし亜角礫より成り、礫種は原地性の超塩基性岩類、はんれい岩、閃緑岩、石灰岩である。クローム鉱床の付近では、クローム鉄鉱礫がよく見受けられる。本堆積物の礫径は 50 センチメートルを越え、礫の量は極めて多い。基質は細粒の炭酸塩鉱物である。

本堆積物は完全に固結しているものの、形成の時期は極めて新しいと判断される。KAADEN, G. による更新世の礫岩の一部は本堆積物に相当しよう。

3.7 段丘堆積物

本堆積物は Kop 山脈の南側、特に Karasu 河沿いに発達している。分布の例として、Ağcahisar (アウジャヒサル) から Liç (リッチ) まで、Hihodağ (ヒホダッ) 周辺、Dağyayla Tepe (ダッヤイラ テペ) 周辺が挙げられる。拡がりは数十メートル～数キロメートルに亘り、厚さは 10 メートルから 300 メートル以上に及び、Erbaş (エルバシュ) 駅から Hihodağ にかけて、および Dağyayla Tepe から Saptıran にかけては最大の規模をもつ。分布の方向性は全く不規則であり、傾斜角は種々であるが、一般に小さい。本堆積物は超塩基性岩類を不整合に覆う。

本堆積物は殆んど固結しており、主として礫岩よりなり、泥岩、シルト岩、砂岩の薄層が挟在する。礫岩は 30 センチメートル以上の巨礫を有し、礫種は超塩基性岩類、はんれい岩、閃緑岩などであり、ほとんどのものは原地性である。基質には炭酸塩鉱物、石英が豊富である。

テラス堆積物と異なり、本堆積物は層理に富み礫形がさまざまである。また分布の場所、規模も異なっている。しかし山麓部に見られるものは、両者の判別が困難である。

本堆積物は河岸段丘堆積物と判断され、KAADEN, G. (1962) による鮮新世～更新世碎屑物に対比される。

3.8 沖積層

本層は Karasu 河沿いに発達し、Aşkale の町の付近に広い平原を作っている。また E-W 系水系の河川沿い、例えば、Kürünlüdere, Keşişsuyudere (ケシシスユデレ), Dencikdere, Taşlıoğulsuyu (タッシュルオウルスユ) 沿いに小さな分布を示す。規模や厚さは場所によりまちまちである。

本層は未固結の泥、粘土、シルト、砂、礫で構成されている。

3.9 超塩基性岩類

本岩類は、地域中央部に位置し、調査面積の 80 % を占める。分布方向は ENE で、おゝむね北に傾斜する。本岩類は、ダナイト、ハルツパージャイト、ウェールライト、クリノおよびオーソパイロキシナイトに分けられる。この内、ハルツパージャイトが全体の 80 % を占め、ダナイト、パイロキシナイトの順に多い。ウェールライトは殆んど見られない。

3.9.1 ダナイト

本岩の分布は二つに大別される。一つは、Kop 山脈の南斜面に沿い、Baltadeğmez (バルタデグメズ) 鉱山から Coşan 鉱山まで ENE 方向に分布するもので、超塩基性岩類の上位層準を占める (以下“北部ダナイト帯”と仮称する)。本帯の延長は 18 キロメートルに達し、厚さは約 1,000 メートルで北に 20°~40°で傾斜する。北側は、はんれい岩、ハルツバージャイト、Kopdağ 石灰岩などと、南側はハルツバージャイトと接している。

もう一つは、ハルツバージャイト中にレンズ状岩体をなして分布するものである。これらは、ダナイトゾーンとして産する場合とダナイト岩脈として産する場合がある (以下、ダナイトレンズ状岩体と仮称する)。本レンズ状岩体は超塩基性岩体の北半部に多く見られる。規模や厚さは、数百メートルから数メートルまでまちまちである。走向・傾斜も種々であるが、NE 走向、NW 傾斜が一般的である。ゾーンをなす場合、ダナイトはハルツバージャイトに漸移している。

北部ダナイト帯で、ダナイトは黒灰~灰色で肉眼上細粒である。また強い蛇紋岩化を蒙り、特に西半部で著るしい。既知の大規模なクローム鉱床は本帯に産出し、またクローム鉄鉱バンドも本帯に集中している。

これに比べ、ダナイトレンズ状岩体をなすダナイトは、帯オリーブ緑色ないし帯オリーブ灰色を示し、肉眼上粗粒である。本岩は多少の蛇紋岩化を受けているものの、その程度は北部ダナイト帯に比べてはるかに弱い。多くの小さなクローム鉱床が本レンズ状岩体中に産する。

鏡下でダナイトは、カンラン石、クローム鉄鉱、磁鉄鉱より構成されている。殆んどの場合、カンラン石は多少なりとも蛇紋石、ブルーサイト、炭酸塩鉱物、アスベスト、滑石に変わり、仮像がみられるにすぎない。クローム鉄鉱は六面体、八面体をなしごく普通に見られる。磁鉄鉱はカンラン石結晶の周辺、カンラン石やクローム鉄鉱の割れ目沿いに多く産出する。

3.9.2 ハルツバージャイト

本岩の殆んどは超塩基性岩の中位~下位層準を占め、東西方向に分布する。その分布は西から東へ、Kürünlüdere 沿い、Hacıbektaşkomu, Gözelerin Tepe (ギョゼレリン テペ), Gülabikomu (ギュラビコム)を結ぶ地区である。

本岩は Meyramdağ 石灰岩に貫入し、Kopdağ 石灰岩、Aşkale 砂岩、その他の若い堆積物に不整合に覆われている。多くの塩基性~中性火成岩の岩脈や岩株、ダナイトやパイロキシナイトが本岩中に含まれている。

本岩の規模は 40 キロメートル以上で、一般に ENE 走向、20°~40°北傾斜である。厚さは、3,000 メートルから 4,000 メートル以上である。以上に述べた岩体の他に、本岩の狭いゾーンが、超塩基性岩類の最上位層準を占めて Ezan, Coşan 鉱山付近に認められる。本ゾーンの走向方向は NE、傾斜は 40°NW、走向延長は約 10 キロメートル、厚さは 300~500 メートルである。この他、本岩の小岩体が調査地域の南東部に分布する。

本岩は濃緑色で、輝石の粗い結晶が肉眼で認められる。鉱物組成上、ダナイト質～パイロキシナイト質までの変化が見られ、また部分的に緑白色の蛇紋岩に変質している。また多少のカンラン石-輝石バンドが認められる。

鏡下では、本岩はカンラン石、斜方輝石（エンスタタイト）より成る。カンラン石は大抵蛇紋石に変質しており、エンスタタイトもごく普通にバスタイトに変わっている。磁鉄鉱、クローム鉄鉱が通常随伴し、また単斜輝石は認められる場合でも少量である。変質鉱物としては、蛇紋石、炭酸塩鉱物、ブルーサイト、サボナイトが普通に認められる。なお一例ではあるが、レールズライトと推定されるものもある（Appendix 3-32参照）。

3.9.3 ウェールライト

本岩は、北部ダナイト帯にレンズ状岩体として産する。走向延長は数十メートル以下、厚さは数メートル以下であり、分布の例として Coşan, Batı Coşan 鉱山が挙げられる。

本岩は濃緑色を呈し、風化により褐色となる。本岩は蛇紋岩化を蒙っている。

鏡下では、本岩はカンラン石、斜方輝石（ディオブサイド）より成る。カンラン石は全く蛇紋石、ブルーサイトに変っており、ディオブサイドは部分的に蛇紋石や針鉄鉱に変わっている。炭酸塩鉱物が少量随伴する。

3.9.4 クリノパイロキシナイト

本岩は北部ダナイト帯に岩脈として、またゾーンをなして産出する。規模は小さく、走向方向延長1キロメートル以下、厚さ10～20メートルが普通である。

本岩は褐色～濃緑色を示し、多かれ少なかれ変質を蒙っている。

鏡下では、本岩は等粒状のディオブサイドを主とし、少量のカンラン石、クローム鉄鉱を伴なう。カンラン石は完全に蛇紋石化しており、ディオブサイドは部分的に、また、クリベジに沿って緑泥石、炭酸塩鉱物、粘土鉱物に変わっている。

3.9.5 オーソパイロキシナイト

本岩は、ハルツバージャイト中に岩脈として、またはゾーンをなしてごく普通に産し、特に北部ダナイト帯の南に発達している。規模はさまざま、延長は数百メートルから1メートルまで、厚さは数十メートルから数十センチメートルまでである。

本岩は濃緑色で、部分的に変質している。

3.9.6 蛇紋岩

本地域の超塩基性岩類は多少なりとも蛇紋岩化を蒙っている。岩種としてはダナイトが最も強く蛇紋岩化されている。

ダナイトが蛇紋岩化した場合と、ハルツバージャイトなどの他の岩石が蛇紋岩化した場合では、変質の程度が異なるだけでなく色合いでも区別がつく。すなわち、ダナイト源の蛇紋岩の場合は帯クリーム白色、他岩源の場合には帯青白色を呈するからである。

蛇紋岩化は他の地域に比べ北部ダナイト帯で強く、特に本帯の西半部で最強である。この部分では、ダナイトは脆くなり、地表に粉状に堆積している。またアスベスト、滑石、マグネサイトなどの細かい網状脈が多く見られる。

また蛇紋岩化帯はクローム鉱床帯にほぼ一致する。なお、X線解析により、クローム鉱床母岩の蛇紋岩の構成鉱物を検討したところ、蛇紋石の他にクローム鉄鉱、ブルーサイト、マグネサイト、スティヒタイトが普遍的に認められ、アルティナイト (Coşan)、アラゴナイト (Sıçankale) を含む場合も見られた。(Appendix 6 参照)

鏡下では、本岩は蛇紋石 (アンティゴライト、クリソタイル) より成る。しかし大抵の場合、カンラン石や輝石の仮像が認められる。この他に炭酸塩鉱物 (ほとんどはマグネサイト)、ブルーサイト、サボナイト、クローム鉄鉱、磁鉄鉱がごく普通に認められる。

3.9.7 超塩基性岩類中の炭酸塩岩

超塩基性岩類の変質により、炭酸塩鉱物が形成され、凝集してレンズ状岩体を作っていることがある。これらはマグネサイト、ドロマイトが主である。

大規模なものは、Aravans, Hasbeykomu (ハスベイコム) に産する。規模は数十メートルで、厚さは10ないし100メートルである。Aravansの岩体は、規模が大きく稼行の対象になっている。これらの岩体の走向・傾斜は、超塩基性岩類の走向・傾斜とは一致していない。炭酸塩鉱物は母岩の割れ目を埋めて産するのが普通である。本岩は白色、緻密、細粒である。鏡下では、本岩は等粒状のマグネサイト、ドロマイトの細粒より成り、時に長石粒や緑泥石集合体を含んでいる。

また、本岩はHibodağ周辺, Cancıkkomu (ジャンジュクコム) 周辺, Ağcahisar, Tecer (テジュール) からDingik (ディンギク) にかけて、ハルツバージャイトとそれを被覆する段丘堆積物の境界にレンズ状ないし層状の岩体をなす。その規模は50メートル以下、厚さは10メートル程度である。本岩は白色、粒状で、鏡下では、卵形のマグネサイト、ドロマイトの細粒により構成され、少量の長石、緑泥石などを随伴する。

また、北部ダナイト帯の強く蛇紋岩化した所には、マグネサイトの網状細脈の発達が著るしい。なお、Cancıkkomuでは、本岩はクローム鉄鉱と共存する。

3.9.8 変質した超塩基性岩類 (蛇紋岩を除く)

超塩基性岩体中には、変質したゾーンが認められる。本ゾーンは調査地域南半部のハルツバージャイト中に発達し、野外では一見して岩脈に似た産状を示す。本ゾーンの例として、Karasu

河の南岸， Tecer 周辺， Hihodağ 南域が挙げられる。Hihodağ 南域では，本ゾーンは著るしく発達し，延長 4 キロメートル，巾 200 メートルにも及ぶ。他の地域では規模は様々で，延長 10 ないし 1,000 メートル，巾 5 ないし 20 メートルである。本帯の方向はいろいろであり，母岩の構造とは一致しない。

本帯において，変質岩は褐色を呈し，多孔質で，鉄に富み，硬変している。時には，本岩は礫状を呈しており，この礫はダナイトまたはハルツパージャイトと判別される。

変質岩は，蛇紋岩化の他に硅化，ラテライト化，炭酸塩化を蒙っている。

鏡下において，あるものはラテライト化により魚卵状構造を示し，多量の針鉄鉱が見られる。また，あるものは硅化のため，石英，カルセドニーが多く見られる。他の場合には，炭酸塩鉱物の集合体が主構成鉱物で，斜長石，磁鉄鉱，緑閃石〜クリノゾイサイトを随伴している（この岩石は炭酸塩岩と呼んでいゝであろう）。更に他の場合，非常に多量の赤鉄鉱と硅酸塩鉱物（カルセドニー）が含まれており，含赤鉄鉱チャートと鑑定される。

変質の順序は，蛇紋岩化，ラテライト化，硅化（または炭酸塩化），炭酸塩化（または硅化）である。

3.10 超塩基性岩類以外の深成岩および半深成岩類

これらの岩類は二つに大別しうる。

一つは，はんれい岩－閃緑岩－花こう岩質岩よりなる深成岩のシークエンスであり，他は閃緑岩－石英斑岩よりなる半深成岩のシークエンスである。

前者は超塩基性岩に関連すると考えられる。後者は前者のうち閃緑岩，花こう岩質岩の半深成相にすぎない。これらの岩類は，ほとんど超塩基性岩体中に産する。

本岩類の分布する地域は 2 つのシークエンスによりやゝ異なっている。すなわち，深成岩類は超塩基性岩類の最上位層準（地域北部）および最下位層準（地域南限部）に集中している。これに反し，半深成岩類は超塩基性岩類は中ないし下位層準に多く産する。

本岩類の産状も 2 つのシークエンスにより異なっている。すなわち，深成岩類は比較的規模の大きな岩株，ボス，岩脈をなすのに対し，半深成岩類は薄い岩脈をなすのみである。

3.10.1 はんれい岩

本岩は超塩基性岩類の北限および南限部に岩株，ボスとして産する。本岩はダナイト，ハルツパージャイト中に貫入し，Kopdağ 石灰岩，Aşkale 砂岩に不整合に覆われる。例として，Güllüdağ，Karataş Tepe，Anıkbaba Tepe（アスクババ テペ）周辺を挙げることが出来る。規模は長径 4－5 キロメートルに達し，分布の方向は超塩基性岩類の延長方向にほぼ平行である。上記の外に，本岩の小さなボスが Dingik 付近などで，ハルツパージャイトの中位層準に認められる。

本岩は岩相上，はんれい岩からマイクロギャプロ，閃緑岩に漸移し，明白な境界を引くことは

出来ない。野外での観察では、有色鉱物の多い方が、早期の貫入を示すようである。

本岩は完晶質で濃緑色である。鏡下では、はんれい岩、含石英はんれい岩、アルカリはんれい岩に分けられる。この内前二者は、石英の有無を除いては類似している。これらは、半自形、ポイキリチック組織を有し、主構成鉱物は普通輝石を含有する緑褐色の他形普通角閃石、および半自形ないし自形の斜長石（アンデシン～ラブラドライト）である。石英が存在する場合には、他形を示し、斜長石の間隙を充填している。

Hacıbektaşkomu 付近のはんれい岩岩脈は、例外的にアルカリはんれい岩ペグマタイトと鑑定された（Appendix 3-22 参照）。本岩はペグマタイト組織を有し、構成鉱物は酸化角閃石ないしケルースト角閃石、エジリン輝石、斜長石、チタン石、リン灰石、カリ長石などである。

はんれい岩は一般的に言って変質の程度が小さい。

3.10.2 閃緑岩

本岩の分布は、はんれい岩の分布とほぼ同一である。特に本岩は Gullüdağ 周辺に岩株、岩脈として多く見られるが、はんれい岩に比べて本岩は規模が小さい。また小岩脈としてしばしば超塩基性岩中に産する。本岩は、ダナイト、ハルツパージャイト、はんれい岩中に貫入する。

本岩の岩相は著るしく変化し、野外観察においては、閃緑岩、石英閃緑岩、マイクロ閃緑岩に細分されたが、これらの間にははっきりした境界は認められない。

本岩は完晶質、細～粗粒であり、有色鉱物の含有量により色は濃緑から淡緑まで変化する。

鏡下では、本岩は石英の存在の有無により閃緑岩、石英閃緑岩に分けられる。しかし、鏡下での産状は、石英の有無を除いて類似している。本岩の主要構成鉱物は緑褐色、他形の普通角閃石であり、自形の斜長石（アンデシン～オリゴクレイス）、普通輝石を含み、プレーナイト、クリノゾイサイトなどの変質鉱物が見られる。石英は、もし存在する場合には斜長石の間隙を充填して産し、また少量の正長石は斜長石や他の鉱物の間隙をうめて認められる。

3.10.3 花こう岩質岩

本項を記載するのは正確に言って誤りである。というのは鏡下で、本岩はカリ長石の量の少ないため、石英閃緑岩と判定されるからである。しかし野外調査においては、白色酸性深成岩として区分していたため、敢て本項を設けた。本岩と閃緑岩との境界は野外でもはっきりせず、閃緑岩に漸移するため、酸性閃緑岩、または有色鉱物に乏しい閃緑岩とすべきであろう。本岩の分布、産状は閃緑岩のそれと同様である。

本岩は帯クリーム白色、完晶質、粗粒であり、鏡下では閃緑岩と同様の鉱物組成である。

3.10.4 閃緑玢岩、石英閃緑玢岩、石英斑岩

本岩は岩脈をなして、超塩基性岩類の中に普遍的に認められ、特に中～下位層準に多い。産状

から見ると、本岩のあるものは閃緑岩に岩相変化する。野外観察では、三種の岩石はお互いに漸移し、岩相上区分し難い。

本岩は最大2～3キロメートルの延長、10～15メートルの幅をもっており、分布の方向はN、NE、WNWである。

本岩は、超塩基性岩類、他の火成岩類中に貫入しており、僅かだが Meyramdağ 石灰岩の中にも見られる。貫入の時期は、後述する火山岩を除いて、火成岩中で最も遅い。

閃緑岩は淡緑色で斑状組織を有している。鏡下では、斜長石（アルバイト～オリゴクレス）の斑晶が見られ、自形をなす。普通角閃石の斑晶は含鉄緑泥石、緑レン石に変わっている。石英は、含まれる場合、微斑晶をなす。石基は、アルバイト、硅酸塩鉱物より成り、時に少量のカリ長石を含む。

石英斑岩は白色、斑状で、粗粒の柱状斜長石、針状角閃石の斑晶を有する。鏡下では、斜長石、角閃石、石英の斑晶が認められる。斜長石は柱状、自形で、アルバイト、カオリン鉱物、緑レン石などに変質しており、また石英は自形で融食構造を示す。角閃石は緑褐色、長柱状、自形をなす。自形のリン灰石が微斑晶として認められる。石基は微細粒、他形の石英およびアルバイトの集合体より成り、少量のカリ長石を含んでいる。

なお、一部にエルジ石を含む閃緑岩が認められる（Appendix 3-3参照）。

3.11 火山岩類

3.11.1 玄武岩

本岩の分布は、地域北部の超塩基性岩類と Kopdağ 石灰岩との境界に限られている。産状から見て溶岩と判断され、周辺に多少の凝灰岩が認められる。本岩は、層的には、超塩基性岩類の最上位または Kopdağ 石灰岩の最下位を占めている。本岩は、はんれい岩、ハルツバージャイトを覆っており、分布の規模は延長100メートル、厚さ20メートルを超えない。

本岩は濃灰色、極めて細粒、多孔質で酸化鉄に汚染されている。鏡下では変質が進んでいるため原岩が確定できない。本岩はピロタキシチック組織をもち、有色鉱物の斑晶は緑泥石、緑レン石に、斜長石の斑晶は炭酸塩鉱物に、それぞれ完全に変わっている。石基は、長石、不透明鉱物、チタン石、緑レン石から成り、多くの不規則なドゥルーズが存在する。

3.11.2 流紋岩（または安山岩）

岩脈をなす石英斑岩のいくつかは火山岩相を示している。例として、Kürünlüdere のものが挙げられる。本岩の規模は小さく、産状などは石英斑岩と全く同一である。

本岩は淡青白色、細粒、斑状であり、鏡下では斑状、半品質を示す。斑晶としては自形の斜長石、角閃石が見られるが、硅酸塩鉱物は確かめられない。激しい変質のため、緑泥石、炭酸塩鉱物、ソーシュライトが多量に生じている。

3.12 ソーダ沸石岩

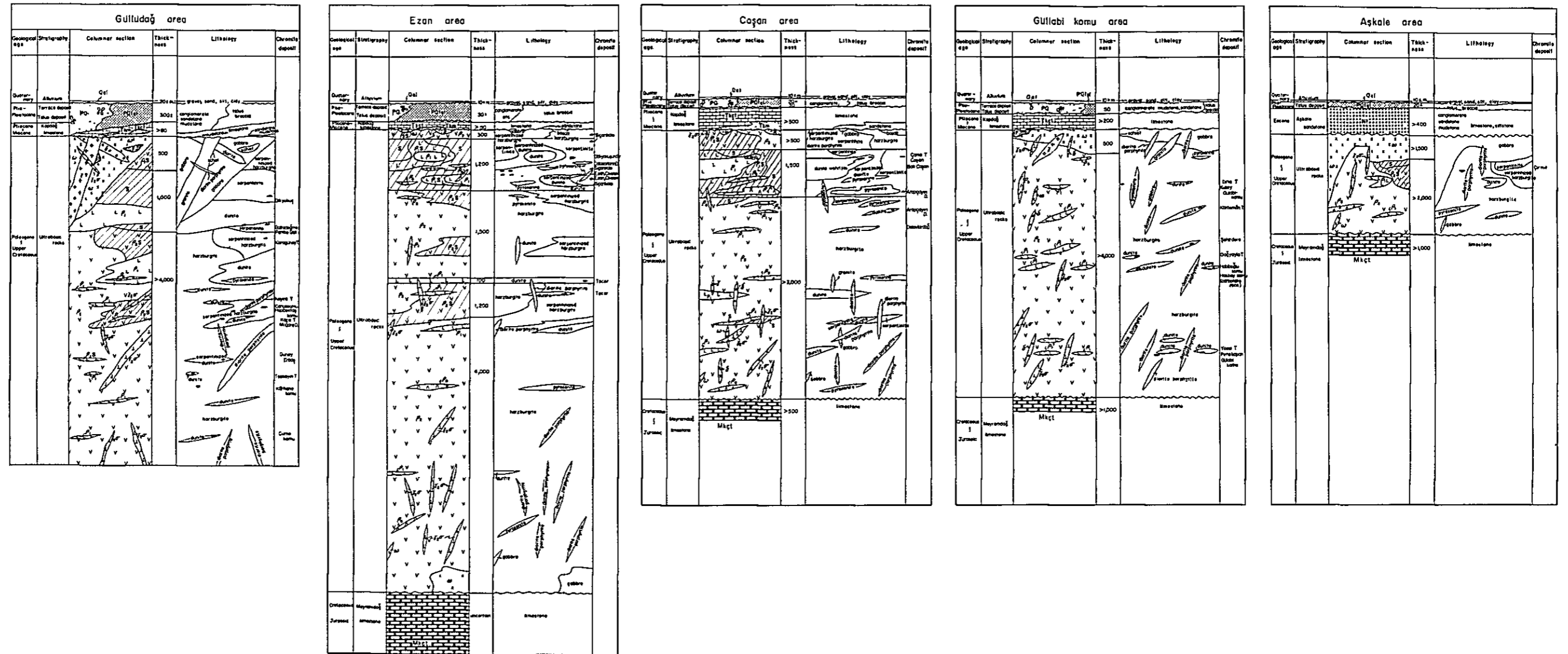
Kürünlüdere, Henegesuyu (ヘネグスユ) や Atörendere (アトレンデレ) に薄い岩脈をなす白い岩石が超塩基性岩中に認められる。本岩脈は数メートルの延長、1～2メートルの巾にすぎない。この岩石は一見して単鉱岩であり、曹長岩と考えられていた。

しかし鏡下では、本岩は自-他形、粗粒のソーダ沸石より構成されている。また、多色性を有する緑色のエリジン輝石が随伴し、斜長石、含鉄緑泥石、チタン石、白チタン石、リン灰石、炭酸塩鉱物が少量含まれている。本岩の構成鉱物はすべて二次的に形成されたものであり、原岩は全く不明である。

4
5
6

2

Fig 1. Schematic columnar section



4. 地 質 構 造

4.1 はしがき

調査地域はアルプス造山帯の中央部に位置しており、激しい造構運動に伴う種々の構造線の存在が予想される所である。事実、本地域に見られる種々の火成岩貫入岩体、激しい変質が造山期における造構運動の歴史を物語っている。しかし火成岩類の進入後、本地域は余り大きく攪乱されなかったようである。

調査地域の火成岩、堆積岩は一般的に云って南から北に累重し、主要地質構造線の方向はENEである。

著るしい不整合は、Meyramdağ 石灰岩と超塩基性岩類、超塩基性岩類と Aşkale 砂岩、先鮮新世の諸岩と鮮新世以降の堆積物との間に見られる。

本地域の断層はN系、E系に区分され、また著るしい褶曲は本地域には認められない。

4.2 堆積岩類の構造

一般的に云って、Meyramdağ 石灰岩、Kopdağ 石灰岩、Aşkale 砂岩、テラス堆積物、段丘堆積物などの堆積岩は構造上単純で、おとなしい。

Meyramdağ 石灰岩はE走向、 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ N 傾斜を示す。本岩は超塩基性岩との境界部でのみ、地層が乱れており、小さな断層、衝上断層、褶曲がみられ、また超塩基性岩類との境界がブロック状をなしていることがある。

Kopdağ 石灰岩は一般にE走向、 20° N 傾斜を示す。本岩は、地域北部の超塩基性岩との境界部でのみ地層が乱れている。この理由は、両者の間に断層があるのか、堆積後の昇降運動時における両岩の可塑性の差に起因するのか定かではない。

4.3 超塩基性岩類の構造

超塩基性岩体の構造を調査するために、クローム鉄鉍バンド、かんらん石-輝石バンド、輝岩小岩脈の方向が測定され、その結果は Fig 2 に示されている。しかし、北部ダナイト帯以外では、上記バンド、小岩脈は少なく、地質構造は十分解明されなかった。

一般的に云って、バンドより判明した超塩基性岩類の構造はNE走向、 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ NW 傾斜であり、超塩基性岩類の分布の方向とはやゝ異なる。またクローム鉄鉍バンドとかんらん石-輝石バンドの方向性には著るしい差がない。なお、地域的にみて、西部（Ezan以西）ではE走向、 30° N 傾斜のバンドが卓越しているのは注目される。また細部を検討するとバンドの方向性は複雑であり、超塩基性岩体は大きく見た場合、齊一的に貫入したのかもしれないが、部分的にはくり返しの貫入があったり、また貫入時、貫入後の断層運動により岩体が転移したり、あるいは二次的

なバンドが形成されたことが推測される。なお輝岩岩脈の方向はバンドの方向と異なり、超塩基性岩形成時の構造運動系の変化を示唆している。

超塩基性岩類中にはN系、E系の断層が見られるが、断層系については別項に述べる。また、本岩類は他の火成岩類の貫入による構造攪乱を余り受けていない。

超塩基性岩類および関連火成岩類は南から北に向って累重している。最南限部のはんれい岩を除いて、累重の順は次の通りである。

ハルツバーチャイト・パイロキシナイト-ダナイト・パイロキシナイト-はんれい岩-閃緑岩-玄武岩。

この順序は、不完全ながらも、オフィオライト中のテクトナイト・キュムライトのシークエンスを示している。ただし、超塩基性岩類の最北限部にはハルツバーチャイトのゾーンがあり、ダナイトより上位層準を占めているように見える。このハルツバーチャイトについての説明は未だなされていない。

4.4 超塩基性岩類を除く火成岩類の構造

超塩基性岩類を除く火成岩類の形態や貫入の方向は、岩種によって異なっている。

はんれい岩、閃緑岩は通常、岩株やボスを作っている。花こう岩質岩は、岩脈をなすものもよく見られるが、通常、はんれい岩、閃緑岩に随伴している。これら諸岩は、超塩基性岩類の北限、南限部に集中しているのが特徴であり、配列の方向は超塩基性岩類の分布方向にほぼ平行である。ただし、閃緑岩には、NNE, WNW方向の、花こう岩質岩にはNNE, NW方向をとる岩体もある。

半深成の火成岩侵入岩類（閃緑玢岩、石英斑岩など）は超塩基性岩類中何処にでも、特にその中位～下位層準に多く、岩脈をなして産出する。貫入の方向は Fig 2-5 に示すごとく様々であるが、NE, ENE, WNW の三方向が卓越している。しかし、この三方向をなす岩脈は、貫入時期を同じくしており、お互いの構造上の関係は不明である。これらの岩脈は超塩基性岩類の構造と直接の関係を持たない。

4.5 断層および褶曲

本調査地域の断層や褶曲は火成岩貫入時および貫入後生じたようである。超塩基性岩類との境界部の石灰岩中の小断層、小褶曲を除いて、本地域の断層はN, Eの二系に分けられる。

N系の断層はNE, N, NWなど種々の方向をとり、水平転位量は300メートル以下である。この断層は地域内に広く分布し、例としては、Armutlu（アルムツトル）鉦山付近、Tecer 付近のものが挙げられる。またPembe Gül（ペンベ ギュル）鉦山付近では、はんれい岩貫入岩が本系の断層により南へブロック状に転位している。

E系の断層は、これに反し、地域内でははっきりと確かめられていない。本系の断層はN系の

断層より古い時代のものであり、その方向は、超塩基性岩類の延長方向、ENE方向にほぼ平行である。また、はんれい岩、閃緑岩の分布方向、蛇紋岩化帯の方向もこの方向をとる。と云うことは、この方向は、アルプス造山時における本地域の主要構造線の方向であり、E系断層は、これに関係するのかもしれない。しかし、事実関係ははっきりしない。本系の断層は超塩基性岩類の北部に見られ、例として、Coşan 鉞山から Ezan 鉞山にかけての断層が挙げられる。転位の量は不明である。

なお、クローム鉞床周辺に見られる、小断層を集計した結果は Fig 2-4 に示されている。この図に見られるように、NNE~E 走向、N 緩傾斜の断層が顕著であるが、これは本地域のクローム鉞床、特にその上盤側が母岩との間に断層をなすためであろう。

4.6 構造運動と火成活動

本地域の構造運動、火成活動、地層の形成は概略次のように考えられる。

1) ジュラ紀末より、白亜紀初期にかけてのフリッシュの堆積。堆積物は殆んどが石灰質であり、厚い層をなした。激しい沈降運動がこの期間を通じて見られる。

2) アルプス造山運動に伴う超塩基性岩類の貫入。この時期は白亜紀より古第三紀へと続く。貫入の順序はハルツパージャイト、ダナイトである。また時をおかず、いろいろな種類の火成岩が貫入する。この貫入の順序は、はんれい岩-閃緑岩-閃緑玢岩-石英斑岩-火山岩である。

Meyramdağ 石灰岩中の小断層、小褶曲や、超塩基性岩類の E 系断層はこれらの貫入岩に関係するものであろう。

3) この後、ほとんど時をおかず、多量の石灰質物質が堆積する。その初期には火山岩の活動が部分的に見られた。この堆積の時期は古第三紀から鮮新世に及んでいる。

4) 更新世以降に本地域は隆起に転じた。テラス堆積物や河岸段丘堆積物は更新世以降の産物であろう。地殻の昇降運動に起因するであろう N 系断層の形成は、鮮新世以前にはさかのぼらない。

5) 本地域は、北東 Anadolu (アナドゥール) 断層と呼ばれる活断層帯に属しており、現在でも地殻は不安定である。

Fig 2-1 Stereographic projection of chromite bandings (In 1 10000 mapping area)

Fig 2-1-1 Coşan (Trabzon H-44,C3, No4 map area)

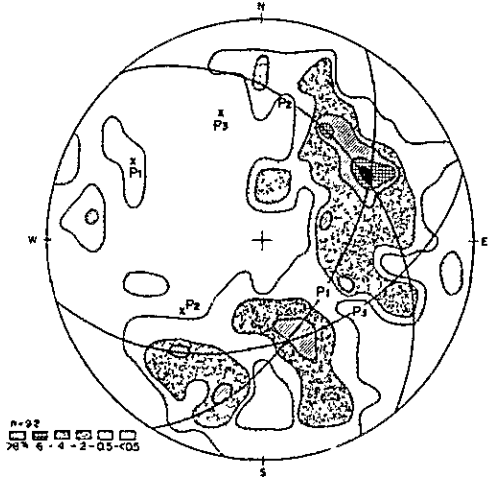


Fig 2-1-2 Batı Coşan (Erzincan I-44,b1,No2 map area) Sıçankale

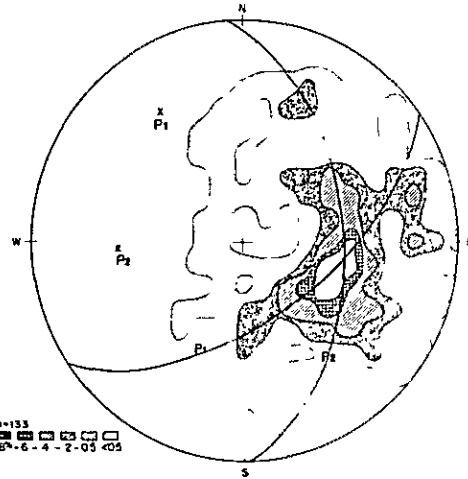


Fig 2-1-3 Gökyaşın Sı, (Erzincan I-44,b1, No1 map area) Ezan



Fig 2-1-4 Civelek (Erzincan I-44,o-2,No1,No2 map area) Hacıbektaşkamu

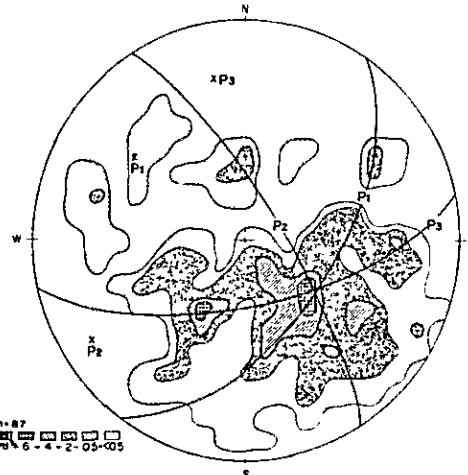


Fig 2-1-5 Whole area

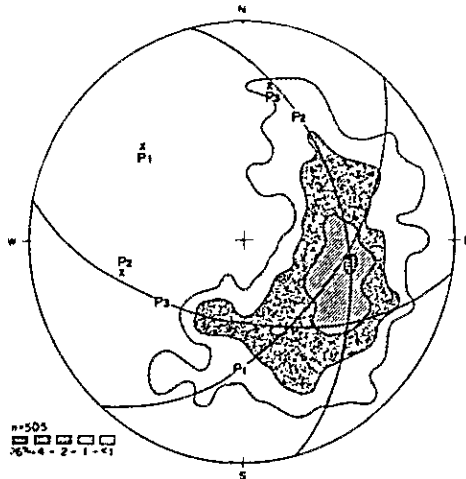


Fig 2-2 Stereographic projection of olivine-pyroxene bandings (in the project area)

Fig 2-2-1 Eastern area (Eastward from 40°22'30"E)

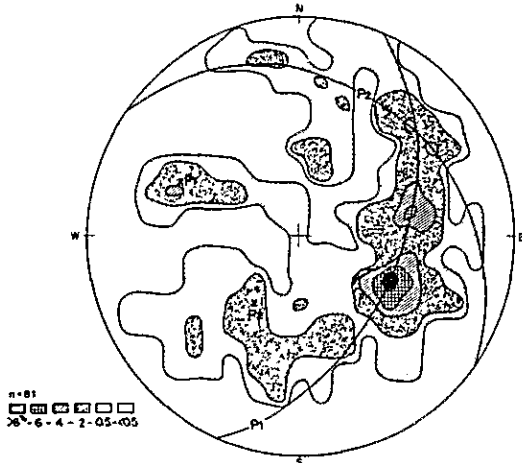


Fig 2-2-2 Central area (40°15'00"E - 40°22'30"E)

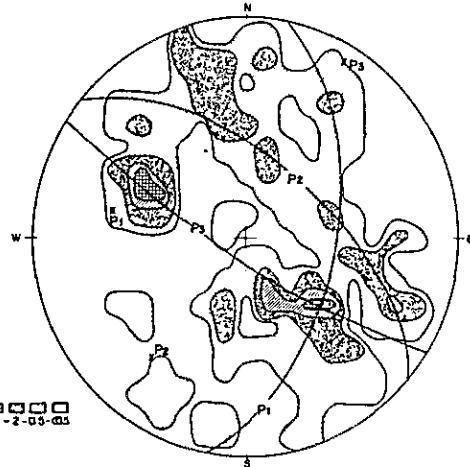


Fig 2-2-3 Western area (Westward from 40°15'00"E)

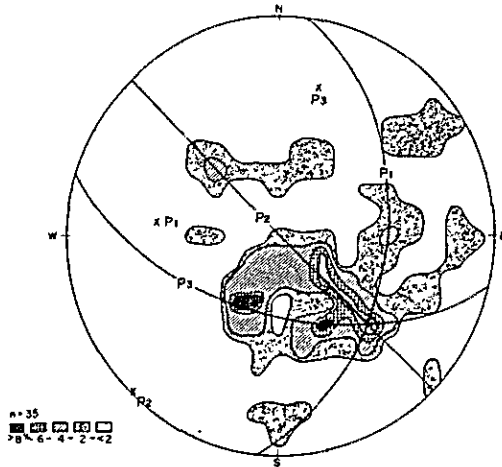


Fig 2-2-4 Whole area

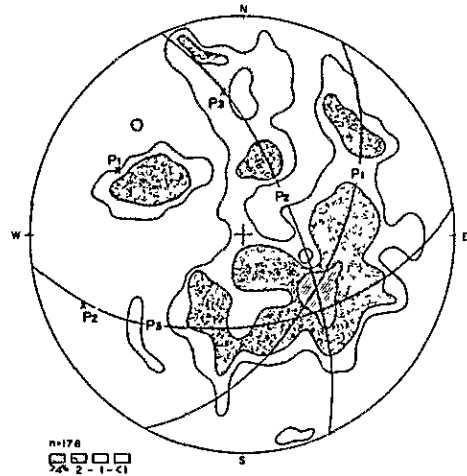


Fig 2-3 Stereographic projection of pyroxenite dykes (in the project area)

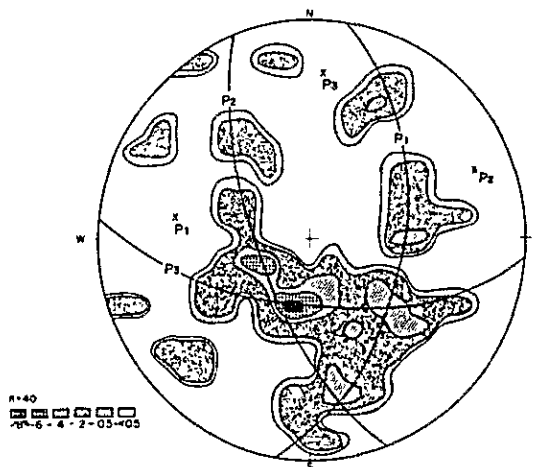


Fig 2-4 Stereographic projection of faults around chromite deposits (in the project area)

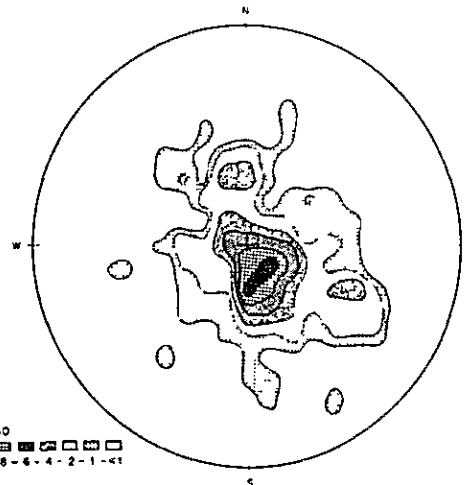
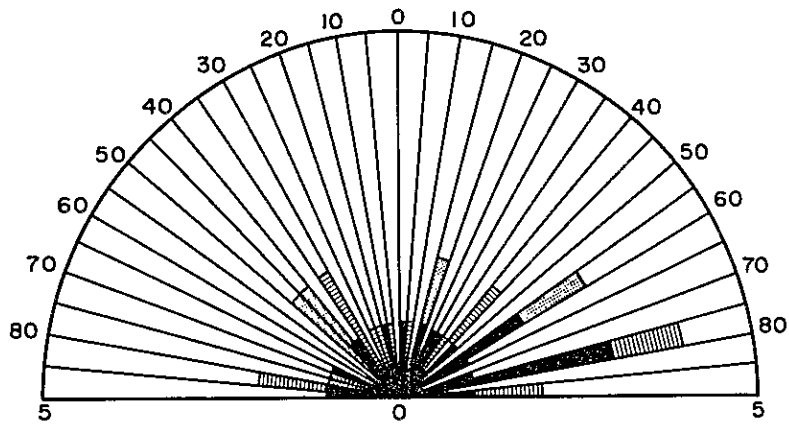


Fig. 2-5 Diagram of igneous intrusives

Plutonic rocks

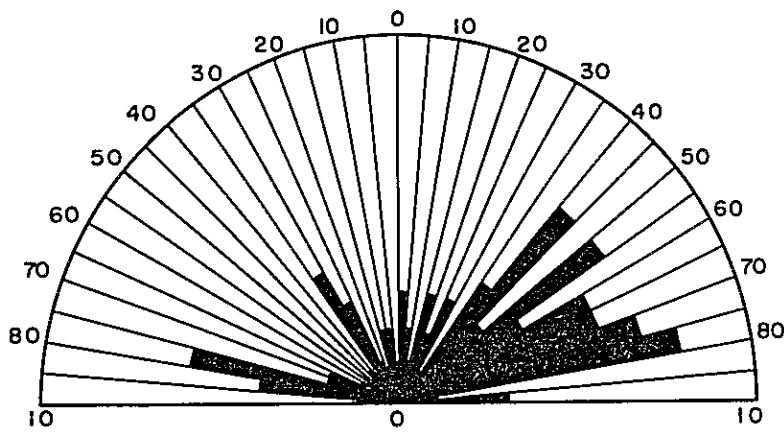
n: 38



- gabbro
- diorite and quartz diorite
- granitic rocks

Porphyritic rocks

n: 99



- diorite porphyrite ~ quartz porphyry

5. 応用地質

5.1 はしがき

本地域での有用鉍床は、超塩基性岩類中に胚胎するクローム鉄鉍床である。炭酸塩鉍床や、石灰岩の採石場も見られるが、経済的に余り重要なものではない。

クローム鉄鉍床は三つのゾーンに分布する。一つは Çamlı Tepe (チャムル テペ) から Baltad-eğmezまで北部ダナイト帯に胚胎するもので、以後北部クローム帯と呼称する。

一つは Kârhanekomu (カルハネコム) から Cancikkomu (ジャンジュクコム) を通り Tecer まで、Karasu河の両岸に沿って点在するもので、以後南部クローム帯と呼称する。これら二つのゾーンは一括して西Kop鉍床と呼称されている。

他の一つは、Gülâbikomü, Pırnakapan周辺に分布するもので、東Kop鉍床と呼称されている。

これらの中では北部クローム帯が最大で、二つの稼行鉍山、Coşan鉍山およびEzan鉍山は本帯中にある。他の二つのゾーンのクローム鉍床については、昔稼行した鉍山が幾つか見られるが、鉍床の規模からみて、経済的に重要であるとは考えられない。

本年度の調査では、北部クローム帯の多くの部分について、縮尺1:2,000の地質精査が実施された。他の二つのゾーンについては縮尺1:25,000の地質概査に止まっている。しかし、すべての調査しうるトレンチ、坑道は縮尺1:100ないし1:2,000でスケッチされた。またトレンチ毎に掘さく量、トレンチからの採取鉍石量も計算してみたが、トレンチが岩層、土砂に埋もれているため、正確に計算し難い場合が多い。トレンチ、坑道の調査結果は Appendix 7, および Plate 7, 8に述べられ、Fig 3にまとめられている。

調査地域周辺の炭酸塩鉍床は、現在 M.T.A. の手で探鉍中であり、今回の調査では詳しく調べていない。また工業原料鉍物としての石灰岩の調査も、今回の調査の目的外である。

5.2 鉍床各論

5.2.1 Coşan (ジョシヤン) 鉍山 (北部クローム帯)

Coşan鉍山は、İskınlığındere (ウスクンルウンデレ) の右岸にあり、Sıçankale Y.より65°E方向に7キロメートルである。標高は2,450メートル～2,670メートルで、行政区画上、Kop, Bayburt, Gümüşhaneに属する。BayburtおよびSıçankale Y.よりDelavlardağ 経路でトラック道路が通っており、Bayburtからは2.5時間、Sıçankale Y.からは30分を要する。本鉍山は稼行されており、現状は第2章7項に記している。本鉍山周辺は、高度の大きなため、気候条件が最も厳しく、雪は6月まで残り、9月中旬より降り始める。

本鉍山にはトレンチが13、探鉍坑道が1つ見られる。トレンチのほとんどは着鉍しており、幾つかは作業中であるが、探鉍坑道は未着鉍である。

本鉍山は北部クローム帯東部に位置し、鉍体は1つで、NNE方向に800メートル延びている。鉍体はWNWに傾斜し90メートルの傾斜延長を持つ。また鉍体はNE方向の断層により転位している。

主な単位鉍体は7つで、規模は10～90メートル、巾は5～30メートルである。母岩はダナイトで、クリノパイロキシナイトの小岩脈をよく随伴する。このダナイトは北部ダナイト帯に属し、多かれ少なかれ蛇紋岩化している。鉍床の上盤側で、鉍床は塊状鉍よりなり、母岩と断層により接すると判断されるが、下盤側では、鉍床は塊状鉍から鉍染状鉍に徐々に変化し、母岩との間には、はっきりした境界が見られない。単位鉍体の方向とクローム鉄鉍バンドの方向は異なっている。正確に云うと、鉍床上盤付近では、両者の差は明白でないが下盤に向うにつれ、差がはっきりして来る。なお単位鉍体の走向はNNE、傾斜60°W、クローム鉄鉍バンドの走向はNW、傾斜は40°～60°SWである。鉍床の品位は上盤側に向い高くなり35～40% Cr₂O₃に達し、下盤側に向い劣化し20～25%となる。平均品位は35% Cr₂O₃である。

鉍床の形は層状～レンズ状で、鉍石は塊状、鉍染状鉍である。

鉍石鉍物はクローム鉄鉍、脈石鉍物は蛇紋石が主で、磁鉄鉍、ブルーサイト、炭酸塩鉍物、アルティナイトを随伴する。

本鉍床の北延長はKopdağ石灰岩に近接している。しかし、北延長部で鉍床ゾーンの方向はNEに変わり、次項に述べるÇamlı Tepeに続いてゆく。本鉍床の南延長部では鉍況が劣化し、鉍体は消滅しているが、鉍床ゾーンはBüyüksivri Tepe（ビュユクシグリ テベ）に続いている。

トレンチの総掘さく量は約64,000立方メートル、トレンチからの採取鉍石総量は52,000トンと推定される。貯鉍量は時期により異なる。

本鉍床は、調査地域内で第二に大きな鉍床であり、鉍床の評価は第2級（B級）とランク付けされる。

5.2.2 Çamlı Tepe（チャムル テベ）地区および Arapçayırindere（アラブチャユルデレ）地区（北部クローム帯）

Coşan鉍山からNE方向に約3キロメートル離れ、トレンチが1つ（TD-39）蛇紋岩中に認められる（Çamlı Tepe）。トレンチ内の鉍体は小さく、最大巾1メートルで、ENE走向、80°N傾斜をもち、品位はほぼ35% Cr₂O₃である。多くのクローム鉄鉍バンドが周辺に認められる。鉍石鉍物、脈石鉍物はCoşan鉍床と同一である。トレンチの掘さく量は20立方メートル、採取鉍石量は10トン以下である。本地区（Çamlı Tepe）はCoşan鉍山と同一の鉍床帯に属すると推定される。しかし、両地区の間には、露岩が全くなく、事実関係は確かめられていない。

Coşan鉍山から南東へ1～3キロメートル離れ、4つのトレンチが蛇紋岩、ダナイト中に認められる（Arapçayırindere）。本地区の鉍床は、Coşan鉍床より下位の層準に位置し、北部ダナイト帯最下位（一部はハルツバーチャイト帯の最上位）層準に位置する。鉍床についての詳細は、

Çamlı Tepe のそれとほぼ同一である。

これら 2 つの地区についての評価は、Çamlı Tepe が第 4 級 (D 級)、Arapçayırıdaere が第 7 級 (G 級) と考える。

5.2.3 Büyüksivri Tepe (ビュユックシヴリ テペ) 地区 (北部クローム帯)

Coşan 鉍山から 1 キロメートル南西に、3 つのトレンチが標高 2,590~2,720 メートルの所に見られる。本トレンチではダナイト中に塊状クローム鉄鉍床がレンズ状に産する。鉍床の走向は N および E で、傾斜は E および不明で、延長約 30 メートル、巾 1~3 メートル、鉍石の品位は 35% Cr₂O₃ である。鉍石鉍物、脈石鉍物は Coşan 鉍山のそれと同一である。

トレンチの掘さく量は約 3,000 立方メートル、採取鉍石量は 320 トンと推定される。また貯鉍は約 10 トンである。

トレンチの位置、鉍石の産状から見て、本鉍床は Coşan 鉍床帯に属すると考えられるが、事実関係は確かめられていない。

鉍床の評価としては、本鉍床は第 5 級 (E 級) である。

5.2.4 Batı Coşan (バトゥ ジョシャン) 鉍山 (北部クローム帯)

本鉍山は Ergidere (エルギデレ) の最上流 Bendindere (ベンディンデレ) に位置し、標高 2,400 メートルである。Sıçankale Y. からは N 80°E 方向に 5 キロメートル離れており、行政区画上、Sıçankale Y., Aşkale, Erzurum に属している。Sıçankale Y. から山許まではジープのみ通行可能であり、25 分を要する。

本鉍山には、9 つのトレンチが、ダナイト中の一つの鉍体内に ENE 方向に配列している。ダナイトの変質 (蛇紋岩化) はそれ程強くはない。これらのトレンチは、往時採掘されている。鉍化帯の延長は走向方向に 370 メートル、傾斜方向に 20~30 メートルである。

単位鉍体の方向、クローム鉄鉍バンドの方向は鉍床帯の方向に一致せず、NE 走向、40° で北西に傾斜する。単位鉍体は、延長 10~40 メートル、巾 2~4 メートルで平均品位は 30% Cr₂O₃ である。鉍床は層状で、塊状、鉍染状鉍より成る。塊状鉍は、鉍床帯の中央部に多く、また、鉍体上盤側に多い。なお鉍体上盤は母岩と明瞭に境する。鉍床帯の両端部や、鉍体下盤側では鉍染状鉍やクローム鉄鉍バンドが卓越する。鉍石鉍物、脈石鉍物は Coşan 鉍山のそれと同様である。

トレンチの総掘さく量は 1,900 立方メートル、トレンチからの採取鉍石総量は約 900 トンと推定される。また貯鉍量は約 10 トンである。

鉍床の評価として、本鉍床は第 4 級 (D 級) であろう。

5.2.5 Sıçankale (スチャンカレ) 鉍山 (北部クローム帯)

本鉍山は Sıçankale Y. の近くに位置し、Külekçinin. Sr. (キュレクチニン スルト) 沿いに標高

2,100メートルから2,500メートルにかけて拡がっている。行政区画上、本山は Siçankale Y., Aşkale, Erzurum に属している。鉍山に至る車道は崩壊しているものが多いが、Siçankale Y. から徒歩10～40分で到達しうる。

29 のトレンチが本山に見られ、これらは層準上4つのグループに分けられる。すなわち、上位から下位に TD 15 および 16 ; TX-1～7 および 11 ; TD-1～10, 37 および TX-8～10 ; TD-11～14, 36 の各グループである。この内、TD-1～10, 37 および TX-8～10 のグループ（下盤鉍床帯）が主要鉍床帯であり、特に TD-1～10 トレンチに鉍床が集中している。本鉍山の鉍床群はほとんどの場合、N 60°～70° E 方向にのび、延長は130～450メートルである。鉍床は蛇紋岩化したダナイト中に賦存し、特に上盤鉍床帯でダナイトの蛇紋岩化が著るしい。なお、TD-15, 16 トレンチ（最上位層準の鉍床）はハルツパージャイト中に賦存する。

単位鉍体は、レンズ状ないし層状で、NE～ENE, NW の走向、20°～50° NW～N, NE 傾斜を示す。その規模は2～40メートル、巾0.2～6メートル、鉍石の品位は30～45% Cr₂O₃ である。鉍石は、塊状、鉍染状で、鉍体内で両者は入り混って産する。クローム鉄鉍バンドは鉍体周辺で普遍的に見られる。バンドの方向はN, NE, NW で、鉍床帯の方向、単位鉍体の方向に一致しない。

鉍石鉍物は殆んどがクローム鉄鉍で、少量のウヴァロヴァイトを随伴する。脈石鉍物は殆んどが蛇紋石で、ブルーサイト、滑石、炭酸塩鉍物（マグネサイト）、磁鉄鉍、アラゴナイトを随伴する。

単位鉍体の規模が小さいため、各トレンチ内の鉍体の消長は判断することが難しい。

29 に及ぶトレンチの総掘さく量は14,700立方メートル、採取鉍石総量は6,200トンと推定される。この内ではTX-10 トレンチが大きくて、掘さく量10,500立方メートル、採取鉍石量は最大4,300トンである。鉍石は大抵搬出されており、貯鉍は少ない。

本鉍山では、鉍床帯の規模は大きく、トレンチの多いにも拘らず、単位鉍体は小さく、従ってクローム鉍床賦存密度は小さい。鉍床としては第4級（D級）と評価されよう。

なお KAADEN, G. (1962) は、本地区の南限部、Mollabekir Tepe（モラベキール テペ）付近で、クローム鉍床を記載している。本鉍床は、テラス堆積物中に含まれており、漂砂鉍床である。この型の鉍床については、5.2.9 Pembe Gül の項で述べる。

5.2.6 Gökyokuşun Sr.（ギョキョクシュン スルト）地区（北部クローム帯）

本地区は Siçankale Y. の西1キロメートル、Gökyokuşun 稜付近にあり、標高2,200～2,280メートルである。行政区画上、本地区は Siçankale Y., Aşkale, Erzurum に属している。車道が全くないので、Siçankale Y. と Erbaş 駅を結ぶ道路から本地区まで、徒歩で20分内外を要する。

地区内には13のトレンチがあり、2つに区分される。1つは Camlitepenin Sr.（ジャムリテペ

ニンスルト)の近くに位置するもので7つのトレンチ(TC-16~22)が認められ、他はGök-yokuşun Sr.に位置するもので6つのトレンチ(TC-23~28)が認められる。これらのトレンチは探鉱のためのものである。両トレンチ群とも粉状を呈する蛇紋岩中に位置する。なお、二つのトレンチ群の鉱床の関係は不明である。

Camlitepenin Sr.の鉱床帯は250メートルの延長を有し、N30°E方向に延びる。単位鉱体は、N走向、50°~60°W傾斜であり、その規模は延長0.4~7メートル、巾0.5~3メートルである。クローム鉄鉱バンドの方向は、単位鉱体のそれと異なり、NE走向、50°~60°NW傾斜を示す。

Gökyokuşun Sr.の鉱床帯は300メートルの延長を有し、NW方向に延びる。単位鉱体の走向はNE、傾斜は42°NWで、規模は、延長0.6~8メートル、巾0.3~0.5メートルである。クローム鉄鉱バンドの走向はNE、傾斜は75°NWである。

両鉱床とも、平均品位は未詳である。鉱床の形、鉱石の種類、鉱石鉱物、脈石鉱物については、Sıçankaleのそれらと同様である。

トレンチの総掘さく量は小さく、100立方メートル内外であり、採取鉱石総量は100トンで、また貯鉱量は約10トンである。

本地区の鉱床は規模が小さく、評価は第5級(E級)にしかない。

5.2.7 Çalazarlarındere (チャラザルラルンデレ) 地区 (北部クローム帯)

本地区は、Keşişsuyudereの支流、Çalazarlarındereに沿い、Sıçankale Y.より西に約4キロメートルの所にある。本地区の標高は2,000~2,170メートルで、行政区画上、Sıçankale Y., Aşkale, Erzurumに属する。地区内に車道が全くないため、Sıçankale Y.とErbağ駅を結ぶ道路より徒歩で30~60分を要する。

4つの探鉱のためのトレンチの他に、大きな崖にクローム鉱床露頭(SZ-1)が確認されている。これらのトレンチおよび露頭に見られる鉱床は、同一の鉱床帯を形成すると考えられ、その方向はN15°E、延長は750メートルに達する。鉱床の母岩は蛇紋岩である。

単位鉱体はN30°E走向、60°NW傾斜を示し、延長0.5メートル以上、巾0.3~1.5メートルである。クローム鉄鉱バンドが普遍的に認められ、種々の走向、傾斜を示す。鉱体はレンズ状で鉱石は塊状ないし鉱染状である。鉱石品位は30~40% Cr₂O₃である。鉱石鉱物、脈石鉱物は、Sıçankale 鉱山のそれと変わらない。

トレンチの総掘さく量は10立方メートル以下、採取鉱石総量も10トン以下と推定され、貯鉱量は未詳である。

本鉱床は第5級(E級)と評価されよう。

5.2.8 Ezan (エザン) 鉱山 …… Sulu (スル), C Kafa (ジェー カファ), B Kafa (ベー カファ), Doğu Ezan (ドゥ エザン), Orta Ezan (オルタ エザン), Batı Ezan (バトゥ エザン), Armutlu (アルムツル), Tepebaşı (テペバシユ), Civelek (ジベレク) …… (北部クローム帯)

本鉱山は İslıyayla Tepe (イスリヤイラ テペ) の南斜面を占め、標高 1,930 ~ 2,100メートルの間にある。Sıçankale Y.からは 5 キロメートル西にあり、行政区面上、Sıçankale Y., Aşkale, Erzurum に属する。鉱山までトラックが通行することが出来、Sıçankale Y.からは 30 分を要する。

本鉱山は調査地域内最大であり、第 2 章 7 項に述べた通り操業中である。鉱山の区域は東から西に、Sulu, C Kafa, B Kafa, Doğu Ezan, Orta Ezan, Batı Ezan, Armutlu, Tepebaşı, Civelek の順に区分される。認められたトレンチ、坑道の数は、下記の通りである。

区 域	ト レ ン チ 数			ト レ ン チ 総 掘 さ く 量 立方メートル	推 定 採 取 鉍 石 総 量 トン	坑 道	
	探 鉍 用	探 掘 用	(操 業 中 内 数)			総 数 (閉 鎖, 内 数)	
Sulu	2	9	(2)	33,800	17,900	4	(1)
C Kafa	1	3	(1)	34,200	18,900	4	(2)
B Kafa	—	1	(1)	116,000	118,100	2	(—)
Doğu Ezan	2	1	(—)	22,300	3,900	4	(2)
Orta Ezan	—	2	(1)	78,500	36,700	1	(—)
Batı Ezan	—	2	(2)	69,300	54,600	1	(1)
Armutlu	1	1	(1)	15,900	15,800	—	(—)
Tepebaşı	6	1	(1)	5,700	4,200	1	(1)
Civelek	2	3	(—)	2,400	600	—	(—)
合 計	14	23	(9)	378,100	270,700	17	(7)

なお、貯鉍量は常に変化している。

トレンチや坑道は多いが、鉍床帯は、おゝむね二つの層準をなしており、上盤鉍床帯(または北部鉍床帯)は、東から西に、TC-13 ~ 10, TM-1 (Sulu), TZ-3 (B Kafa), TZ-1, TC-7 (Batı Ezan), TC-1 (Armutlu), TA-18, TB-1, 2 (Civelek) の各トレンチを結んでいる。また下盤鉍床帯(または南部鉍床帯)は、TC-14, 31, TM-2, 1 (Sulu), TZ-4 ~ 7 (C Kafa), TZ-3 (B Kafa), TZ-2, TC-9 (Doğu Ezan), TC-8 (Orta Ezan), TC-6, 5, 2, 33 (Tepebaşı), TA-17 (Civelek) の各トレンチに認められる。

両鉍床帯ともにダナイト中に胚胎されている。この辺りのダナイトは激しい蛇紋岩化を蒙り、脆弱となり、風化のため地表では平均 1 ~ 2 メートルの粉状堆積物をなしている。両鉍床帯は、おゝ NE ~ ENE 方向に併走し、延長は共に約 1.5 キロメートルに達する。Batı Ezan と Armutlu

の間では NNW 走向の断層が見られ、鉍体を約 300 メートル水平転位させている。この他鉍体内には小断層が普遍的に見られ、特に坑道内で明らかである。しかし、これらの小断層は数メートル～10メートル内外の水平転位を示すに過ぎない。

単位鉍体は種々の走向、傾斜を示すが、一般的に云って NNE, NE, ENE 走向、 30° ～ 80° N 傾斜が卓越する。鉍床の規模は大きく、Tepebaşı, Civelek を除いて、走向方向延長 10～220 メートル、傾斜方向延長 30 メートル、巾 1.5～20 メートルを示す。鉍床の形態はレンズ状で、鉍石は塊状鉍を主とし、鉍染状鉍を伴う。一般的に云って、鉍床は上盤側では高品位であり、母岩との境が明白なのに比べ、下盤側では、品位が劣化し、鉍染状鉍になり、母岩との境界は不明瞭である。鉍石の品位は変化が甚しく、25% から 45% 以上であるが、平均して 35% 内外である。

Tepebaşı と Civelek では、単位鉍体は規模が劣化し、走向方向延長 1～30 メートル、傾斜方向延長 1～10 メートル、巾 0.1～5 メートルである。品位は Tepebaşı で 25～35% Cr_2O_3 , Civelek で 30～40% Cr_2O_3 である。また Tepebaşı では鉍染状鉍が卓越する。

Tepebaşı の一部で、第三の鉍床帯が認められる。本鉍床帯は、最下位層準に位置し、S 方向に 200 メートルに延長する。単位鉍体の規模は小さく、延長 1～30 メートル、巾 1 メートル、品位は 25～30% Cr_2O_3 内外である。従って、本鉍床は経済的にとるに足らないものであるが、本鉍床には NW 30° 方向の軸を持つ小褶曲構造が認められ、成因上興味ある鉍床である。

鉍山内のクローム鉄鉍バンドは、激しい蛇紋岩化のため、そう多くは認められない。バンドの走向は種々であり、単位鉍体の方向、鉍床帯の方向に一致するものも、そうでないものもある。Sulu より東に向かって多くのクローム鉄鉍バンドが分布し、Ezan 鉍床帯はこのバンド帯に続くと思われる。しかし、更に東にある Çalazarlarındere 地区と Ezan 鉍山との関係は不明である。Civelek 鉍山から西側については、Ezan 鉍床帯は、規模は小さくなるが、次項に述べる Pembe Gül 鉍床に続いているようである。しかし、はんれい岩や他の火成岩の貫入のため、また断層の存在のため、連続性は確認されていない。

Ezan 鉍床の鉍石鉍物は殆んどクローム鉄鉍である。少量のウヴァロヴァイトが普遍的に随伴する他、ケメレライトが、B Kafa, Orta Ezan, Doğu Ezan に認められる。脈石鉍物は殆んどが蛇紋石で、滑石、ブルーサイト、スティヒタイト、沸石、炭酸塩鉍物、磁鉄鉍などを随伴する。

本鉍山は、地域内で第 1 級 (A 級) と評価される只一つの鉍山である。

5.2.9 Pembe Gül (ペンベ ギュル) 鉍山 (北部クローム帯)

本鉍山は Keşan Tepe (ケシャン テペ) の北斜面に位置し、標高は 2,115～2,200 メートルである。Sıçankale Y.からは S 70° W 方向に 7 キロメートルの地点にあり、行政区画上、Cancık-omu, Aşkale, Erzurum に属する。鉍山に至る道路が崩壊しているため、Sıçankale Y., Erbaş 駅を結ぶ道路より歩く必要があり、Sıçankale Y.から車および徒歩で約 60 分を要する。

1 つの大きな採掘のためのトレンチ、8 つの小さな探鉍のためのトレンチおよび 1 つの崩壊し

た坑道があるが、最も大きいトレンチは殆んど岩層で埋没している。本地区には2つの鉍床帯が認められるが、両者は接近しており、また断層のためもあり、両帯間の詳しい関係は未だ解明されていない。鉍床帯はNNE方向をとり約100メートル延長する。鉍床は東延長はCivelek 鉍床に続き、また西延長はBaltadeğmez 鉍山に続くと思われる。

二つの鉍床帯は、Ezan 鉍山と同じように激しく蛇紋岩化したダナイト中にある。

単位鉍体の走向はNE~NNE、傾斜40°~60°NWであり、また周辺のクローム鉄鉍バンドは、NW走向、20°~30°NE傾斜である。単位鉍体の規模は、延長2~30メートル、巾0.2~2メートルまで変化する。鉍体はレンズ状ないし層状で、鉍石は塊状ないし鉍染状である。また蛇紋岩化したダナイトの風化により、粉状の鉍石がよく見受けられる。鉍石品位は良好で、40~45% Cr₂O₃ に達する。

鉍石鉍物、脈石鉍物はEzan 鉍山のそれと変わらない。なお、本鉍山はケメレライトの産出で著名である。

鉍山から下る道路沿いで、テラス堆積物の中にクローム鉄鉍礫が多く含まれている。このようなクローム鉄鉍漂砂鉍床はCoşan 鉍山、Sıçankale 鉍山、Mağaradere (マアラデレ) 地区でも認められる。規模、形態は全く不規則で、鉍石の品位は25% Cr₂O₃ 以下である。本鉍床は経済的にはとるに足らぬものであるが、クローム鉄鉍床の存在を指示するものとして重要である。

本鉍山のトレンチの総掘さく量は3,300立方メートル、採取鉍石総量は1,000トン、貯鉍量は100トン以上と推定される。

Ezan, Coşanの両鉍床に比べ、鉍体の規模が小さいため、本鉍床の評価は第3級(C級)であろう。

5.2.10 Baltadeğmez (バルタデウメズ) 鉍山および Dikyokuş (デッキョクシュ) 鉍山 (北部クローム帯)

これらの鉍山はBaltadeğmez Sr. (バルタデウメズ スルト) 周辺に位置し、Sıçankale Y. からS 65°W方向に9キロメートル、標高は1,960メートル(Baltadeğmez)、2,000~2,100メートル(Dikyokuş)である。行政区画上、両者共、Cancıkkomu, Aşkale, Erzurumに属する。Baltadeğmez 鉍山は、Sıçankale Y., Erbaş 駅を結ぶ道路の傍にあり、Sıçankale Y. より車で45分を要する。Dikyokuş 鉍山へは車道がなく、Baltadeğmez 鉍山より徒歩で15分を要する。

Baltadeğmez 鉍床は、下盤鉍床帯に属し、Dikyokuş 鉍床は上盤鉍床帯に属する。両鉍床とも東延長は断続しながら、Pembe Gül 鉍床に至ると考えられ、また両鉍床は、北部クローム帯の最西端に位置している。両鉍床ともダナイト中に賦存し、このダナイトはEzan 鉍山と同様、強く蛇紋岩化している。また両鉍床帯ともE方向に延び、延長は160メートル(Baltadeğmez)、400メートル(Dikyokuş)である。

5つのトレンチがBaltadeğmez 鉍山に、3つのトレンチがDikyokuş 鉍山に認められる。

単位鉍体、クローム鉄鉍バンド共にE走向、 $30^{\circ} \sim 50^{\circ} N$ 傾斜を示す。単位鉍体の規模は小さく、Baltadeğmez鉍床では延長8～25メートル、巾0.8～1.5メートル、Dikyokuş鉍山では、延長1～9メートル、巾0.2～0.8メートル程度である。鉍石品位は30～40% (Baltadeğmez)、20% (Dikyokuş)である。鉍体は層状ないしレンズ状で、鉍石は塊状および鉍染状である。蛇紋岩化したダナイトの風化のため、粉状の鉍石がしばしば見られる。鉍石鉍物、脈石鉍物については、ケメレライトが本地区に認められないこと以外は、Ezan鉍山と同様である。

トレンチの掘さく総量は、Baltadeğmez鉍山では500立方メートル、Dikyokuş鉍山では50立方メートルであり、採取鉍石総量はBaltadeğmez鉍山で500トン、Dikyokuş鉍山で50トン内外である。また貯鉍量は、Baltadeğmez鉍山で10トン以下、Dikyokuş鉍山で20トンである。

両鉍山とも規模が小さく、鉍床の評価としてはBaltadeğmezが第4級(D級)、Dikyokuşが第6級(F級)であろう。

5.2.11 Karagiiney Tepe (カラギユネイ テペ) 地区

本地区はKelvezikomuの北方にあるKaragiiney Tepeの頂上付近(標高1,925メートル)に位置し、Sıçankale Y.からは $S70^{\circ} W$ 方向に10キロメートルである。本地区はKelvezikomu, Çayırılı, Erzincanに属する。Kelvezikomuまでは、Sıçankale Y.からHacıbektaşkomuを通りMirzaoğlu(ミルザオール)に至る道路により車を利用出来、Sıçankale Y.より約1時間を要する。Kelvezikomuより鉍床までは徒歩で20分が必要である。

本地区に見られる3つの探鉍のためのトレンチは、ハルツバージャイトを原岩とする蛇紋岩中に胚胎し、北部ダナイト帯とは地質条件を異にしている。

本地区の鉍床は $N65^{\circ} W$ 走向、 $34^{\circ} N$ 傾斜、延長2メートル、巾0.2メートル内外である。鉍床は層状をなし、鉍石は主に塊状鉍で、鉍染状鉍を伴なう。鉍石の品位は良く、40～45% Cr_2O_3 である。鉍石鉍物は殆んどクローム鉄鉍で少量のウヴァロヴァイトを随伴し、脈石鉍物は主として蛇紋石で、スティヒタイト、炭酸塩鉍物、磁鉄鉍を伴っている。

トレンチの総掘さく量は3立方メートルで、採取鉍石総量は1トンを超えず、その殆んどはトレンチ周辺に貯えられている。

鉍床の規模は著るしく小さいため、本鉍床の評価は第7級(G級)である。

5.2.12 Hacıbektaşkomu (ハジュベックタッシュコム) 鉍山

本鉍山はHacıbektaşkomuの北ないし北西にあり、Sıçankale Y.からは $S65^{\circ} W$ 方向に14キロメートルの所である。本鉍山はBurakanyurdu Tepe(ブラカヌルドゥ テペ)の南面を占め、標高は1,685～1,790メートルである。行政区画上、本鉍山は、Hacıbektaşkomu, Çayırılı, Erzincanに属している。Sıçankale Y.からはHacıbektaşkomuまで車で1.5時間、さらに鉍山まで徒歩で15分を要する。

12ケのトレンチが本鉍山に認められ、この内4つは過去に採掘されている。トレンチはハルツバージャイト中、およびその中のダナイトレンズ状岩体中にあり、ダナイトは著るしく蛇紋岩化している。主な鉍床帯は一つで、NW走向を持つが、単位鉍体はいろいろの方向を持ち、WNW～NNW走向、N～W傾斜、NE走向、NW傾斜を示す。クローム鉄鉍バンドは、ほぼ単位鉍体と同様の方向を示す。

単位鉍体の規模は小さく延長2～11メートル、巾0.2～2メートル内外である。鉍床はレンズ状ないし層状で、鉍石は塊状ないし鉍染状である。地表では蛇紋岩化したダナイトの風化により、粉状の鉍石が見られる（Appendix 1参照）。鉍石品位は、平均ほぼ30% Cr₂O₃である。鉍石鉍物、脈石鉍物はKaragüney Tepe 地区と同様である。

トレンチの総掘さく量は300立方メートル、採取鉍石総量は約400トン、貯鉍量は少量である。鉍床の規模が小さく、本鉍床は第5級（E級）と評価されよう。

5.2.13 Kayınlı Tepe（カユンル テペ）地区

本地区は、Kürünlüdereの近くにあるKayınlı Tepeの頂上（標高1,820メートル）付近に位置し、Sıçankale Y.の西南西方15キロメートルに当る。本地区は調査地域最西端のクローム鉍床で、Mirzaoğlu, Çayırılı, Erzincanに属する。Sıçankale Y.からMirzaoğluへは車で2時間を要し、鉍床までは更に徒歩で30分を要する。

3つの探鉍のためのトレンチが、ダナイトのレンズ状岩体中に認められ、ダナイトは激しく蛇紋岩化している。鉍床帯、単位鉍体の方向は同一でNWを示し、クローム鉄鉍バンドはNW、ENE走向、SW、S傾斜を有する。単位鉍体の規模は小さく、延長3～4メートル、巾0.3メートルである。鉍床はレンズ状で、鉍石は塊状ないし鉍染状である。鉍石鉍物、脈石鉍物はKaragüney Tepe 地区のそれと変わらない。

トレンチの掘さく総量は40立方メートル、採取鉍石総量は10トン以下である。

鉍床の規模が小さく、延長方向での発展も望みが薄いため、本地区は第7級（G級）と評価されよう。

5.2.14 Mağaradere（マアラデレ）地区（南部クローム帯）

本地区はErbaş 駅の西南西3キロメートルに位置し、標高は1,570メートルである。行政区画上、本地区はKaraalikomu（カラアリコム）、Çayırılı, Erzincanに属する。Erbaş 駅とHacıbektaşkomuを結ぶ道路により、ジープで鉍山近くまで行くことが出来、Erbaş 駅より30分を要する。

本地区は南部クローム帯に属する。北部クローム帯に比べ本帯は、はっきりしたゾーンを示さず、また、超塩基性岩類の同一層準に位置していない。従って、本帯の各クローム鉍床間の関係は不明なことが多い。

本地区では6つの探鉱のためのトレンチがダナイト？中に認められる。しかし本地区の超塩基性岩類は、甚だしく硅化，ラテライト化，炭酸塩化を蒙っており，原岩名は定かではない。

鉱床帯，単位鉱体の方向はENEで，傾斜は $65^{\circ}\sim 90^{\circ}N$ であり，単位鉱体の規模は，延長6～7メートル，巾0.25～0.6メートルである。鉱体は層状，レンズ状，網状で，鉱石は塊状ないし鉱染状で，鉱石の品位は20～35% Cr_2O_3 である。鉱石鉱物はクローム鉄鉱であり，脈石鉱物は，蛇紋石，磁鉄鉱，硅酸塩鉱物，針鉄鉱，炭酸塩鉱物などである。

トレンチの総掘さく量は240立方メートル，採取鉱石総量は約200トン，貯鉱量は約20トンである。

鉱床の規模が小さいため，本鉱床は第6級（F級）と評価されよう。

5.2.15 Kârhanekomu（カルハネコム）地区（南部クローム帯）

本地区は，Karasu河南岸のKârhanekomuの北西1キロメートルの所にあり，Erbaş 駅よりは $S 35^{\circ}W$ 方向に3.5キロメートルの地点である。標高は1,650メートルで，行政区画上，Kârhanekomu，Tercan，Erzurumに属する。本地区はKârhanekomuとDoluhacıkomu（ドルハジュコム）を結ぶ車道の近くにあり，Kârhanekomuからは車および徒歩で20分を要するに過ぎないが，Erbaş 駅からは徒歩でのみ到達出来，2.5時間を要する。

トレンチ（TA-33）が1つ，強く蛇紋岩化したハルツパージャイト中に認められる。鉱体は $N 30^{\circ}E$ 走向， $30^{\circ}W$ 傾斜を示し，延長10～14メートル，巾0.3～1メートルである。鉱体はレンズ状ないし網状，鉱石は塊状ないし鉱染状で，母岩の風化による粉状鉱石も認められる。鉱石の品位はほぼ25%～40% Cr_2O_3 である。鉱石鉱物，脈石鉱物は，Karagüney Tepe 地区と同様である。

トレンチの総掘さく量は180立方メートル，採取鉱石総量は最大300トンである。

本地区は，第6級（F級）と評価されよう。

5.2.16 Cancıkkomu（ジャンジュクコム）鉱山およびKara Tepe（カラ テペ）地区（南部クローム帯）

本地区は，Sığankale Y.より $S 50^{\circ}W$ 方向に9キロメートルのCancıkkomu付近に位置する。Cancıkkomu 鉱山はCancıkkomuよりほぼ南方，0.5キロメートルで，標高1,690メートル，Kara Tepe 地区はCancıkkomuより SSW 方向，1.2キロメートルの所にあり，Kara Tepeの北斜面（標高1,565メートル）に位置する。両地区ともCancıkkomu，Aşkale，Erzurumに属し，Sığankale Y.よりジープで到達することが出来，45～60分を要する。

鉱床はハルツパージャイト中（Cancıkkomu），ダナイトのレンズ状岩体中（Kara Tepe）に胚胎し，ダナイトは多少なりとも蛇紋岩化している。両鉱床間の関係は不明である。

Cancıkkomu 鉱山には2つのトレンチが，Kara Tepe 地区には1つのトレンチが認められる。

Cancikkomu 鉍山では、鉍床の走向、傾斜は不明であり、Kara Tepe 地区ではNE走向、傾斜不明である。

単位鉍体の規模はCancikkomu 鉍山において、延長2～10メートル、巾0.3～1メートルと推定され、Kara Tepe 地区において、延長3メートル、巾0.2メートルである。

鉍体はレンズ状ないし網状で、鉍石は塊状ないし鉍染状である。

鉍石の品位は一般に良好で、Cancikkomu 鉍床において20～40% Cr₂O₃、Kara Tepe 鉍床において40～45% Cr₂O₃である。鉍石鉍物は殆んどがクローム鉄鉍で、少量のウヴァロヴァイトを随伴する。脈石鉍物は蛇紋石、ブルーサイト、ドロマイト、磁鉄鉍、針鉄鉍などである。Cancikkomu 鉍床では、クローム鉄鉍がドロマイトと共存しているのが特記され、クローム鉄鉍はドロマイト中にレンズ状、網脈状をなして賦存する。

トレンチの総掘さく量はCancikkomu 鉍山において90立方メートル、Kara Tepe 地区において10立方メートルである。採取鉍石総量は、Cancikkomu 鉍山において約100トン、Kara Tepe 地区において10トン以下であり、貯鉍量は、Cancikkomu 鉍山において20トン、Kara Tepe 地区において少量である。

両地区とも、鉍床は第6級（F級）以下と評価されよう。

5.2.17 Güney Erbaş (ギユネイ エルバシュ) 地区 (南部クローム帯)

本地区はKarasu 河の南岸にあり、Erbaş 駅より南東南約1キロメートルに位置する。地区の標高は、1,530～1,685メートルで、行政区画上、Kâğışna (カウシュナ)、Tercan, Erzurum に属する。車の通る橋のないため、洪水期には、Erbaş 駅よりKarasu 河を渡渉して20分で本地区に到達しうるが、他の時期にはジープでTercanよりKâğışnaを通り、本地区まで2.5時間を要する。

本地区にはトレンチが7つ認められ、これらは同一鉍床帯に属しており、蛇紋岩化したダナイトのレンズ状岩体などに含まれる。鉍床帯の方向、単位鉍体の方向はほぼNE, WNWであり、単位鉍体の規模は延長1～12メートル、巾0.3～1メートルである。鉍体はレンズ状で、鉍石は塊状ないし鉍染状である。鉍石の品位は30%～40% Cr₂O₃である。鉍石鉍物、脈石鉍物はKaragüney Tepeと同様である。

トレンチの掘さく総量は40立方メートルで、採取鉍石総量は約170トンであり、貯鉍量は約30トンである。

本地区の鉍床は第7級（G級）と判断されよう。

5.2.18 Topkayın Tepe (トプカユン テペ) 地区 (南部クローム帯)

本地区はErbaş 駅からS 60°E方向に約2キロメートルの所にあり、Topkayın Tepeの南面に位置する。標高は1,690メートルで、行政区画上、Kâğışna, Tercan, Erzurum に属する。Erbaş

駅よりは、Karasu 河を渡って徒歩約 35 分を要する。

探鉱のためのトレンチ (TB-13) が 1 つ、蛇紋岩化したダナイトのレンズ状岩体中に認められる。分布する位置より判断して、本トレンチは Güney Erbaş 鉱床の下盤側にある。しかしトレンチは土砂で埋まり、鉱石は全く確かめられていない。

トレンチの掘さく量は 1 立方メートル以下である。

本地区の鉱床は第 7 級 (G 級) と評価されよう。

5.2.19 Tecer (テゼール) 地区 (南部クローム帯)

本地区は Erbaş 駅より N 65°E 方向に 9 キロメートルの所にあり、Tecer, Ağcahisar の北域を占める。本地区の標高は 1,830~1,950 メートルで、行政区画上、Tecer または Ağcahisar, Aşkale, Erzurum に属する。Erbaş 駅より本地区までは、車および徒歩により約 1 時間を要する。本地区の鉱床は、南部クローム帯の最東部に位置し、Çorakdere (チョラクデレ) から Ağcahisar まで鉱床帯は約 2.5 キロメートル、断続的に連続すると推定される。

探鉱のためのトレンチ (TC-29.40, TZ-9.10) が 4 つ、ダナイトのレンズ状岩体中に認められる。

鉱床帯の方向は E, 単位鉱体は NE 走向, 60°NW 傾斜を示し、クローム鉄鉱バンドの方向は、鉱床帯の方向に従う。なお、鉱床周辺のクローム鉄鉱バンド中には時に塊状鉱石が認められる。単位鉱体の延長は 1 メートル、巾は 0.5~1 メートルである。鉱体はレンズ状で、鉱石は塊状ないし鉱染状である。鉱石の品位は 40% 内外である。鉱石鉱物、脈石鉱物については、他の南部クローム帯と変わる所はない。

トレンチの総掘さく量は 10 立方メートル、採取鉱石総量は約 10 トン、貯鉱量は未詳である。

本地区の鉱床は第 7 級 (G 級) と評価されよう。

5.2.20 Cumakomu (ジュマコム) 地区

本地区は Cumakomu の近くにあり、Erbaş 駅から S 40°E 方向に 5 キロメートルに位置する。本地区は標高 1,750 メートルで、行政区画上 Cumakomu, Tercan, Erzurum に属する。Tercan から Cumakomu までは車を利用出来、Cumakomu から本地区までは徒歩 20 分である。

本地区のクローム鉱床は、超塩基性岩類の下位層準に胚胎する例外的な鉱床である。

大、小それぞれ 1 つずつのトレンチがあり、数年前には稼行していたと推定される。しかし、トレンチの規模に比べて、残っている鉱体は非常に小さい。鉱床は激しく蛇紋岩化されたダナイトのレンズ状岩体中に胚胎する。

鉱床は WNW 走向を有し、延長 4~25 メートル、最大巾 1~2 メートルと推定される。鉱体はレンズ状で、鉱石は塊状ないし鉱染状である。鉱石の品位は平均 20% Cr₂O₃ である。鉱石鉱物、脈石鉱物については、他の南部クローム帯の鉱床と異なる所はない。

トレンチの総掘さく量は 2,520 立方メートルで、採取鉍石総量は約 1,800 トンであるが不確かである。貯鉍量は約 15 トンである。

本地区の鉍床は第 6 級 (F 級) に評価されよう。

5.2.21 Delavlardağ (デラヴラルダウ) 地区

本地区は Delavlardağ の頂上に位置し、Karataş (カラタッシュ) - Sıçankale Y., Coşan - Sıçankale Y., Kop - Sıçankale Y. の各道路の交差点の近くに位置する。本地区は、2,470 メートルの標高を有し、Sıçankale Y., Aşkale, Erzurum に属する。Sıçankale Y. から本地区へは、車および徒歩で約 40 分を要する。

北部ダナイト帯の下盤に位置するハルツバージャイト中に小さな探鉍のためのトレンチが、本地区に 1 つ見られる。鉍床は NNE 走向、SE, NW 傾斜を有し、延長は 10 メートル、巾 0.4 メートルである。鉍体は層状ないしレンズ状で、鉍石は殆んどが鉍染状である。鉍石品位は、35% Cr_2O_3 を上廻らない。鉍石鉍物はクローム鉄鉍、脈石鉍物は蛇紋石、かんらん石、エンスタタイト、炭酸塩鉍物、磁鉄鉍である。

トレンチの掘さく量は 20 立方メートル、採取鉍石量は 10 トンで、殆んどがトレンチ周辺に残されている。

本鉍床は第 7 級 (G 級) に評定される。

5.2.22 Orta Tepe (オルタ テペ) 地区, Körösmân Tepe (キョロスマヌ テペ) 地区, Şehirdere (シェヒールデレ) 地区, Habiboğlukomu (ハビボウルコム) 地区 (東 Kop クローム帯)

これらの地区は、Kop 山脈沿いに、国道 40 号線から東に位置する。Orta Tepe および Körösmân Tepe 地区は Kop 山脈の頂部に近く、行政区画上、Dencik, Aşkale, Erzurum に属する。Şehirdere および Habiboğlukomu 地区は Kop 山脈の南面に位置し、Şehirderekomu (シェヒールデレコム) または Habiboğlukomu, Aşkale, Erzurum に属する。Kop 山脈の稜線を走る車道によりこれらの地区には容易に到達出来、Pırnakapan より、35~70 分を要するのみである。

これらの地区の鉍床は一つの鉍床帯を形成せず夫々独立している。しかし、Orta Tepe および Körösmân Tepe 地区の鉍床は、他より上盤側に位置すると云える。

これらの地区のトレンチは次のように総括しうる。なお、これらのトレンチは全て探鉍のために掘さくされた。

地 区	トレンチ数	トレンチの 総掘さく量 立方メートル	推 定 採取鉍石総量 ト ン	貯 鉍 量 ト ン
Orta Tepe	5	25	30	30
Körösmân Tepe	1	2,290	220	150
Şehirdere	1	140	30	3
Habiboğlukomu	3	70	20	< 1

鉍床は、ダナイトのレンズ状岩体中、またはハルツバージャイト中に胚胎する。母岩は鉍床周辺で、多かれ少なかれ蛇紋岩化している。

鉍体の方向、規模などは下記の通りである。

地 区	単 位 鉍 体 の 走 向 ・ 傾 斜	延 長 メートル	巾 メートル	平均品位 % Cr ₂ O ₃
Orta Tepe	N70°E 60°NW	0.4 ~ 8	0.2 ~ 0.8	15 ~ 30
Körösmân Tepe	不 明	17 ~ 25	0.8	30 ~ 40
Şehirdere	N25°E 不 明	8	0.8	30
Habiboğlukomu	N0°~35°E 50°~80°W	2 ~ 5	0.3 ~ 0.6	35 ~ 40

クローム鉄鉍バンドは少数認められ、種々の走向、傾斜をもつ。鉍体は、レンズ状、層状または網状で、鉍石は一般に鉍染状、部分的に塊状である。

鉍石鉍物は殆んどがクローム鉄鉍で、脈石鉍物は、蛇紋石、磁鉄鉍、かんらん石、輝石、炭酸塩鉍物、ブルーサイトなどである。

Orta Tepe ではノジュール状クローム鉄鉍が著るしく、直径1センチメートルの円形をなし産する。(Appendix 4-6)

本地区のクローム鉍床は、規模が小さく、品位も不良であり、更に発展することは望み難い。これらの鉍床の評価は第7級(G級)に位置づけられよう。

5.2.23 Gülabikomu (ギュラビコム) 鉍山および Dağyayla Tepe (ダウヤイラ テペ) 地区 (東Kopクローム帯)

Gülabikomu 鉍山は、国道40号線の西側、Pırnakapan よりN50°W方向に1.5~2キロメートルの所にある。またDağyayla Tepe 地区は上記鉍山より西へ3キロメートルに位置する。Gülabikomu 鉍山は標高1,870メートル、Dağyayla Tepe 地区は標高2,045メートルである。これらの地区は行政区画上、Gülabikomu、またはHasbeykomu、Aşkale、Erzurumに属する。Pırnakapan よりGülabikomuまでは車で10分、Gülabikomuより鉍山までは徒歩10分を要する。またGülabikomuよりDağyayla Tepe 地区へは徒歩40分を要する。

両地区の鉍床は、確証は得られぬものの、同一鉍床帯に属すると判断され、鉍床の産状は全く同一である。鉍床は蛇紋岩化したダナイトのレンズ状岩体中および蛇紋岩化したハルツバージャイト中に胚胎する。なお、ハルツバージャイトは多少なりともダナイト質である。

Gülabikomu には 32 のトレンチが、Dağyayla Tepe には 1 つのトレンチが認められるが、その多くは、掘さく量 100 立方メートル以下である。これらの内幾つかは採掘されているが、ほとんどは探鉍のために掘られた。

鉍床帯の方向、単位鉍体の走向、傾斜は種々である。鉍床の規模は延長 2 ～ 25 メートル、巾 0.3 ～ 5 メートルである。鉍体はレンズ状、層状ないし網状で、鉍石はほとんど鉍染状、部分的に塊状である。

鉍石品位は 25 ～ 35 % の間で変化するが、概して低い。鉍石鉍物は殆んどクローム鉄鉍で、少量のウヴァロヴァイトを随伴する。脈石鉍物は蛇紋石、炭酸塩鉍物、ブルーサイト、磁鉄鉍、かんらん石、輝石などである。

トレンチ (Dağyayla Tepe 地区を含む) の総掘さく量は 3,510 立方メートル、採取鉍石総量は約 3,700 トンであり、貯鉍量は少量である。

本地区には多くのクローム鉍床が認められるが、規模が小さく品位も不良である。従って、鉍床の評価は第 6 級 (F 級) と判断される。なお、Gülabikomu の北西 2 キロメートルの地点にトレンチが 1 つ認められたが、(TY-1) 詳細は未詳である。

5.2.24 Pırnakapan (プルナカパン) 鉍山および Yassı Tepe (ヤシュ テペ) 地区 (東 Kop クローム帯)

これらの鉍山は Pırnakapan より北 1.5 ～ 2 キロメートルの所にあり、Yassı Tepe の頂部にそい並んでおり、標高は 1,850 メートル内外である。両鉍山共に行政区画上、Pırnakapan, Aşkale, Erzurum に属している。Pırnakapan より Pırnakapan 鉍山へは車で 10 分および徒歩 10 分、Yassı Tepe 地区へは車で 10 分、徒歩 20 分を要する。

これらの鉍床は国道 40 号線を横切って、Gülabikomu 鉍床の東延長部に位置し、同一鉍床帯に属すると考えられる。各鉍山には 3 ～ 6 のトレンチがあり、そのうちの幾つかは過去に採掘されている。鉍床の母岩は、ダナイトのレンズ状岩体またはかんらん石に富むハルツバージャイトであり、これらの母岩は多少なりとも蛇紋岩化している。

鉍床帯は E 方向を示すが、単位鉍体は種々の方向を示している。単位鉍体の延長は 3 ～ 30 メートル、巾は 0.2 ～ 1 メートルである。

鉍体はレンズ状ないし網状で、鉍石はほとんどが鉍染状、一部塊状である。鉍石品位は平均して 30 % Cr_2O_3 である。鉍石鉍物、脈石鉍物は Gülabikomu 鉍床のそれと同様である。

トレンチの総掘さく量は Pırnakapan 鉍山では 1,000 立方メートル、Yassı Tepe 地区では 300 立方メートルであり、採取鉍石総量は Pırnakapan 鉍山では 680 トン、Yassı Tepe 地区では 30 トンと推定される。貯鉍量は少量である。

両鉱床とも、第6～7級（F～G級）と評価されよう。

5.2.25 Çirmit（チュルムット）地区

Karasu河をこえて調査地域の南東部に、超塩基性岩類が小範囲に露出している。本地区は超塩基性岩類の下位層準に当たると考えられ、またはんれい岩が卓越している。本地区には1つだけクローム鉱床が確認された。本鉱床はPırnakapanよりS 20°W方向に8キロメートルに位置し、標高はほぼ2,000メートルで、行政区画上、Çirmit, Aşkale, Erzurumに属する。PırnakapanからÇirmitには車で約100分を要し、鉱床にはÇirmitより徒歩で20分を必要とする。

本地区では2つの探鉱のためのトレンチが多少蛇紋岩化したハルツバージャイト中に認められる。鉱床帯、単位鉱体の方向は共にNNEであり、単位鉱体は延長10メートル、巾1メートルである。鉱床はレンズ状ないし層状で、鉱石は塊状ないし鉱染状である。鉱石の品位は35～40% Cr₂O₃である。鉱石鉱物は、脈石鉱物はGülabikomu鉱山と同様である。

トレンチの総掘さく量は50立方メートル、採取鉱石総量は約20トンであり、貯鉱量は6トンである。

鉱床の規模が小さく、本鉱床は第6級（F級）と評価されよう。

5.2.26 炭酸塩鉱床

炭酸塩鉱物は、超塩基性岩類、特にダナイトの変質による産物として、レンズ状岩体をなし、各所に産出する。この内2つの塊状鉱床は現在稼行中である。1つはAravans付近で、Kürünlüdere沿いに見られ、他は調査地域外の東部にある。これら2鉱山は現在M.T.A.の手により調査、探鉱中であるため、本報告書では省略する。

上記の外、PırnakapanからN 55°W方向に4キロメートルの地点、Hasbeykomuの付近に探鉱のためのトレンチ群が認められた。本地区の標高は1,920～1,950メートルで、行政区画上、Hasbeykomu, Aşkale, Erzurumに属する。PırnakapanよりHasbeykomuまではジープで30分、さらに鉱床までは徒歩で10分を要する。

鉱床は蛇紋岩化したダナイトのレンズ状岩体中に胚胎し、方向はN 15°Eで、延長140メートル、最大巾120メートルである。鉱体はレンズ状で、鉱石は塊状である。鉱石鉱物はマグネサイト、ドロマイトで、脈石鉱物は殆んど認められない。約10本の探鉱のためのトレンチが認められ、その総掘さく量は500立方メートル、採取鉱石総量は約1,200トンと推定される。

この他にも、炭酸塩鉱床はCancıkkomu, Ağcahisar, Tecerなどの近くに認められる。しかしこれらの鉱床は規模が小さく、低品位であるため記述する価値のあるものではない。

5.3 クローム鉱床の特徴

5.3.1 岩質との関連

本地区のクローム鉱床はダナイト中に胚胎する。Coşan 鉱山より Baltadeğmez 鉱山に延びる北部クローム帯は、北部ダナイト帯にぴったり一致している。南部クローム帯、東 Kop クローム帯の鉱床の殆んども、ハルツバージャイト中のダナイトのレンズ状岩体中に賦存する。例外的に、クローム鉱床がハルツバージャイト中に胚胎されることはあるが、この場合、ハルツバージャイトはかんらん石に富んでいる。

5.3.2 クローム鉱床帯の分布

クローム鉱床帯の分布は、超塩基性岩類の貫入の方向、すなわち ENE 方向に一致する。超塩基性岩類のほとんどすべての層準にクローム鉱床は見られるが、大規模な鉱床のすべては上位層準に集中している。

5.3.3 鉱床帯、単位鉱体およびクローム鉄鉱バンドの方向

本地域で非常に興味深く、また重要なことは、上記の方向がしばしば、お互いに異なることである。

単位鉱体の方向を大ざっぱに云って、N および E に区分した場合、標記三者の関係は次のようになる。

1) 単位鉱体の方向と鉱床帯との方向

(1) N 系の方向をとる単位鉱体で、

① 鉱床帯の方向と一致、またはほぼ一致する鉱床

Coşan, Sıçankale (一部), Gökyokuşun Sr. (一部), Gülabikomu, Çırmıt, Tepebaşı, Pembe Gül, Hacıbektaşkomu

② 鉱床帯の方向と一致しない鉱床

Batı Coşan, Gökyokuşun Sr.

(2) E 系の方向をとる単位鉱体で、

① 鉱床帯の方向と一致、またはほぼ一致する鉱床

Sıçankale, Sulu, Ezan, Civelek, Baltadeğmez, Dıkyokuş, Mağaradere, Güney Erbaş

② 鉱床帯の方向と一致しない鉱床

Hacıbektaşkomu (一部), Tecer (一部)

2) 単位鉱体の方向とクローム鉄鉱バンドとの方向

(1) N 系の方向をとる単位鉱体で、

① クローム鉄鉱バンド方向と一致、またはほぼ一致する鉱床

Batı Coşan, Gökyokuşun Sr., Tepebaşı, Delavlardağ

② クローム鉄鉍バンドの方向と一致しない鉍床

Coşan, Sıçankale (一部), Tepebaşı (一部)

(2) E系の方向をとる単位鉍体で,

① クローム鉄鉍バンドの方向と一致, またはほぼ一致する鉍床

Çamlı Tepe, Sulu, Civelek, Baltadeğmez, Dikyokuş, Güney Erbaş,
Orta Tepe

② クローム鉄鉍バンドの方向と一致しない鉍床

Sıçankale

なお, Ezan 鉍床は, 標記三者の方向の関係は様々である。

クローム鉄鉍バンドの方向が単位鉍体の方向と一致しない場合, 両者の交角が下盤側に向うにつれて大きくなる例が見られる。この理由が, クローム鉄鉍バンドの二次的形成によるのか, クローム鉍液の沈澱時における, 小断層による転位によるのか, 何れの確証も得られていない。

鉍床帯の方向と, 単位鉍体の方向が異なる原因は, 鉍床帯が, 超塩基性岩体の比較的大きな構造に支配されるのに対し, 単位鉍体はミクロな構造に影響されること, および鉍床形成時, 形成後の小さな断層により単位鉍体が転位したことである。特に小さな鉍体では, これらの原因による影響が大きいだらう。

次に, 単位鉍体の方向とクローム鉄鉍バンドの方向の異なる原因としては, 鉍床形成時における小さな傾動, 小さな断層運動によるクローム鉄鉍の移動, 二次的なバンドの形成, クローム鉄鉍床の形成が二度以上くり返されたことが考えられる。しかし, いずれの原因にせよ確証を得ていない。

5.3.4 鉍床の形態および産状

鉍床の形態は通常レンズ状である。部分的には層状を示し, 巾が小さい時には網状を示す。鉍石は塊状および鉍染状である。

Coşan 鉍床や Sıçankale 鉍床などでは, 鉍床の上盤は母岩と明瞭な境界をなす。時には断層接触を示す場合も認められる。これと逆に鉍床の下盤側は母岩に漸移している。塊状鉍は上盤側に集中する傾向を示し, 鉍染状鉍やクローム鉄鉍バンドは下盤側に多く認められる。

5.3.5 断層および褶曲との関連

クローム鉍床の形成に直接関連する構造線は確認されていない。E系断層はその分布の状況から見て, また方向がクローム鉄鉍床の分布方向と一致するため, 鉍床形成に係わった可能性もあるが, 証拠が全く挙げられていない。仮に, 鉍床形成に直接関連する構造線があったにせよ, それらは, 鉍床形成後の構造運動で消滅したであろう。

鉍床はN系断層により変位しているが、その水平転位量は300メートル以下であり、また小断層は鉍床内に多く認められるが、その水平転位量は小さい。

Tepebaşı 鉍床の一部で、鉍床内に小褶曲構造が例外的に認められる。この現象は、クローム鉍床形成時における部分的な構造運動の存在を示唆するものであろう。

5.3.6 変質との関連

蛇紋岩化帯がクローム鉍床帯とほぼ一致するのは注目に値する。特に強い蛇紋岩化を蒙った北部ダナイト帯に規模の大きいクローム鉍床が集中している。

蛇紋岩化作用それ自体は、クロームの鉍化作用に関係しない。しかし現象としての、蛇紋岩化は探鉍上の指針の一つになりうるであろう。

クローム鉍床はダナイト中に胚胎し、ダナイトが蛇紋岩化を最も受けやすいのが、一見して蛇紋岩化帯にクローム鉍床の多い理由である。他の原因、すなわち北部ダナイト帯沿いに構造線が存在し、クローム鉍床形成後、この構造線沿いに蛇紋岩化が生じたことも予想される。しかし、確実な証拠は認められていない。

5.3.7 鉍床の規模および品位

本地域には大きな規模の単位鉍体は認められない。走向方向への延長はEzan 鉍床が200メートルであることを例外とし、他は100メートルを超えず、ふつう20メートル以下である。鉍体の巾は最大20メートル内外で、ふつう2メートル以下である。Ezan 鉍山における最大の鉍床でさえ、単位鉍体の予想鉍量は100,000トンを超えない。

鉍床の品位は、地区や場所により変化する。北部クローム帯の鉍床の品位は一般に良く、また西に向って高くなる。南部クローム帯については、品位は鉍床により変化するが一般に云って良好である。東Kopクローム帯の鉍床は、殆んどが低品位である。また鉍体内では、鉍石の品位は上盤側で良くなる傾向がある。なお以上の品位についての傾向は、例外が多く見られることを付記しておく。

5.3.8 鉍石鉍物および脈石鉍物

鉍石鉍物は、クローム鉄鉍である。少量のウヴァロヴァイトがごく普通に随伴し、ケメラライトは、Doğu Ezan, Orta Ezan, B Kafa, Pembe Gülの各鉍床に産し、共に鉍体の裂かを充填している。ウヴァロヴァイト、ケメラライトは、クローム鉄鉍の二次変質鉍物である。

他の金属鉍物としては、クローム鉄鉍より変質した磁鉄鉍が、クローム鉄鉍中に普遍的に認められる。この磁鉄鉍は他形、小粒で、クローム鉄鉍の割れ目に沿い、またはクローム鉄鉍中に不規則に点在する産状を示す。また磁鉄鉍、黄鉄鉍は超塩基性岩中に普遍的に少量産出する。

脈石鉍物としては、かんらん石、輝石より変質した蛇紋石が主である。炭酸塩鉍物（主として

マグネサイト), スティヒタイト, 滑石, ブルーサイト, アスベスト, アルティナイトなどが認められる。

5.3.9 鉍石の化学成分

鉍石の化学成分間の関係を調べるために, Appendix 5に鉍石の化学分析表が準備されている。

Cr, Fe 比については, 殆んどが 1.8 ~ 2.8 の間にあり, 平均値は 2.2 である。Cr/Fe 値の高い (Cr/Fe > 3.4) ものは, 南部クローム帯の Kara Tepe, Tecer 地区の試料に認められ, Cr/Fe 値の低いもの (Cr/Fe < 1.5) は Dikyokuş 鉍床に見られる。

Cr, Al 比については 2つのグループに分けられ, 1つは Cr/Al 値が 4.0 ~ 4.4, 他は 5.0 ~ 5.8 である。Cr/Al 値の低いものは上述の Dikyokuş 鉍床および東Kopクローム帯の Körösmân Tepe 地区の試料に認められる。なお, Dikyokuş 鉍山の試料の異常値は母岩の混入の多いことに起因するのであろう。

Cr/Fe 値, Cr/Al 値には正の相関が見られる。

MgO, SiO₂ の Cr に対する割合についても, Cr, Fe 比, Cr, Al 比と同様の傾向を示し, Tecer, Dikyokuş の試料が異常値を示す。

北部クローム帯の鉍石が, 南部クローム帯, 東Kopクローム帯の鉍石に比べ, 化学成分上差異があるかどうかは, 分析件数の少ないため, 判断し難い。

Fig. 3 List of chromite deposits (1)

Number	Map number	Name	Number of trenches and galleries	Directions		Unit one body		Chromite banding		Size and grade of the unit orebody			Extension of the ore zone	Total length of the unit	B/A	Volume of trenches	Estimated ore taken out from trenches	Remarks	Final position
				Strike	Dip	Strike	Dip	Extension to strike side	Width	Grade	m	m							
1	TBZ, b-44 c5, No. 4	Çamlı Tepe	TD-39	N40°E	60°NW	N80°E	80°N	80°N	10	1	35	10	1	20	<10			D	
2	"	Arapayrıdere	TC-41 TY-38, 39, 40	N10°E	60°NW	N80°E	-	-	20°	0.5	35	10	1	<10	<10			G	
3	"	Çapan	TD-38 TD-39 - 35, TC-30 TD-42-45,	N35°W N15°W N30°W N45°E	40°NE 60°W 40°-60°SW	N10°E N40°-50°W	40°SE	90	0.6	40	35	900	233	53,950	51,910		TD-42-45, GP-1 are excluded	D	
4	EZN, l-44 b2, No. 1 TBZ, b-44 c5, No. 4	Diyukavri Tepe	TD-26 TD-27, 28	N10°W	30°E	N14°E	28°W	30	1	35	35	30	1	320	180			E	
5	EZN, l-44 b1, No. 2	Batı Çoraa	TD-11 - 25, 46	N12°-40°E	40°NW	N41°-50°E	30°-50°NW	10-40	2-4	30	30	270	116	1,820	900			D	
6	EZN, l-44 b1, No. 2 (TBZ, b-44 c4, No. 3) TX-3)	Sipahıte	TX-3, 11 TX-1, 2, 4-7 TD-27	N70°E N60°W	50°W	N35°E N55°E	20°NW	5	1.5-2	40-45	30	10	0.05	640	150		upper horizon	G	
7	EZN, l-44 b1, No. 1	Cobukcuğun Sı.	TC-16 - 22 TC-23 - 28	N10°E N30°W	52°-60°W 42°NW	N15°-45°E N35°E	48°-68°NW	0.4-7	0.5-3	30-40	30	250	12	60	40		middle horizon	D	
8	EZN, l-44 b1, No. 1	Çakarlıtın-dera	TC-36 - 39 52-1	N15°E	60°NW	N30°-50°E N10°-22°W N30°-70°W N55°SW	48°-59°NW 30°-70°W 40°-55°W	0.5	0.3-1.5	30-40	30	750	15	<10	<10		lower horizon	E	
9	"	Sulu (Ezan mine)	TC-18 - 12, GC-2-6, (TM-1) TC-14, 31, TA-1, 12 GC-1, GK-1 TC-15	N60°E N85°E N60°-90°W N15°E	23°-65°W 30°-80°NW 30°-35°W	N45°-65°E N35°W N25°-40°E N35°-40°E	45°-65°NW 41°S, 35°W 35°-45°NW	5-60	1-7	30-48	30	400	80	9,600	4,900		upper horizon	A	
10	EZN, l-44 b1, No. 1	C Kafa, D Kafa Doğu Ezan Orta Ezan Belli Ezan (Ezan mine)	TC-7, TC-11, 3, GC-7 TC-8, GB-2 TC-8, 9, TC-2-7 GA-1, 2, GB-1, GM-1 GC-3, 4, 9, GD-2, 3 TC-31	N70°E N85°E N10°-90°E N10°W	40°-72°NW 48°N 75°E 28°-50° N-NW	N50°W N80°E N20°-48°W N	33°NE 72°E 80°NE, 80°SW 10°W	20	2.5	35-45	35	750	385	192,330	90,640		middle horizon	F	
11	"	Arıulu (Ezan mine)	TC-1	N10°E	47°NW	N85°E	33°-60°NE, 80°SW	10-220	1.5-20	35-45	1,450	723	0.50	320,210	232,140		lowermost horizon	F	
12	"	Tepebaşı (Ezan mine)	TC-2, 5, 6, 30, 42, GC-5, TC-3, 4, 35	N35°E N10°W	55°-80°NW 30°-60°NW	N10°E N35°E N10°W	80°E 32°NE 60°NW 60°W	1-30	0.5-3	30-35	200	40	0.07	3,600	3,620		lower horizon	D	
13	EZN, l-44 b2, No. 2	Civelek (Ezan mine)	TA-1, 2, TA-18 TA-17, TD-23	N85°E N25°-70°E	50°-90°SE 28°-72°NW	N80°E N10°-90°E N10°W	57°NW 10°W N10°-85°E N10°-87°W 41°-60°SW	10-20 0.1-6 0.1-20	0.8-2.5 0.1-2 0.1-20	30-45	3,230	1,040	0.22	2,350	595		upper horizon lower horizon	C D	
14	"	Fenice Cölü	TA-11 - 16 TM-3, 4, TD-3, GB-3	N10°-20°E N40°E N15°-40°E N2°-60°W	40°W 38°SW 56°SE, 65°NW 32°-64°SW	N37°W N58°W N10°E-N8°W	30°E 20°NE 52°-80°E	1.3-2	0.3	40-45	71	8	0.11	<10	<10		lower horizon	E	

Fig. 3 List of chromite deposits (2)

Number	Map number	Name	Number of trenches and galleries	Ore com	Unit on body		Directions 19		Strike	Dip	Chromite banding	Dip	Strike	Size and grade of the unit on body		Extension of the ore zone	Total length of the ore body	D/A	Volume of trenches	Estimated ore tonnage out from trenches	Remarks	Evaluation of the deposit
					Strike	Dip	Stratigraphy	Dip						Stratigraphy	Width							
15	EZR, 1-45 41, No. 1	Baharspar	TA-3-9 TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N35W-80E N17E N15W	N35W N35W	40N 35N	35N 35N	0 8-11.5 0 1-0.1 0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4 2.4 2.4	15-25 17M, 20E 40E 10E	35N 35N 35N 35N	30-40 20 35-10 10-35	159 400 85 10	12 12 3 4	0.95 0.05 0.05 0.15	450 50 250 10	110 50 350 10		F			
16	EZR, 1-44 41, No. 1	Dharam	TA-3-4	N45W	N45W	35N	35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
17	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
18	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
19	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
20	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
21	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
22	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
23	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
24	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
25	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
26	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
27	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
28	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
29	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
30	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
31	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
32	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
33	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
34	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
35	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
36	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
37	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			
38	EZR, 1-44 41, No. 1	Harpur	TA-10, TB-4,3 TA-3-4 TA-10, TB-4,3	N15W N15W	N15W N15W	35N 35N	35N 35N	0 1-0.1 0 1-0.1	2.4 2.4	17M, 20E 40E	35N 35N	20 35-10	400 85	12 3	0.05 0.05	50 250	50 350		F			

Remarks: 1) Top: Turbidity
 2) EZE: EZE
 3) ERU: ERU
 4) TOR: TOR
 5) Kind of the host rock is harzburgite
 6) Kind of the host rock is gabbro
 7) Kind of the host rock is clinite, serpentinite or uncertain.
 8) uncertain
 9) none
 10) grade of ore is macroscopically estimated.
 11) order of the evaluation: A (first order) - G (seventh order)

6. 既往調査との比較

M.T.A. などにより実施された従来の調査については、1977年度の調査報告書に記されている。既往調査の中ではKAADEN, G. (1962) によりなされた調査が最も重要であり、本年度の調査結果と比較して検討した。

また1977年度の写真地質解析の結果と本年度の調査結果との比較検討も実施した。

6.1 KAADEN, G. (1962) による調査結果との比較

KAADEN, G. による調査の地域はCoşan 鉾山から西部であり、本年度の調査地域より更に北西方に延びている。この調査結果は1:25,000の地質図にとりまとめられている。Kürünlüdere 以西には上記の地質図にも超塩基性岩類は認められない。今回比較検討されるのは、Coşan 鉾山からKürünlüdere およびKarasu河の南域までである。

検討の主な結果は下記に要約される。

1) 超塩基性岩類の北に接するKopdağ 石灰岩は、KAADEN, G. によれば上部ジュラ紀～下部白亜紀であるが、本調査では第三紀とされた。

2) “蛇紋岩化した超塩基性岩類”とKAADEN, G. により記載された岩類は、本調査ではほぼハルツパーチャイトに対比される。

“マグネサイト細脈に富む蛇紋岩化した超塩基性岩類”とKAADEN, G. により記載された岩類は、本調査では北部ダナイト帯をなすダナイトである。

3) KAADEN, G. は、はんれい岩の分布を極めて小さいとしているが、本調査では塩基性～中性の火成岩の広い分布を確かめている。

4) 両調査におけるクローム鉾床の分布はほぼ一致する。ただし、時の経過と共に新しいクローム鉾床が本地域に発見されている。

6.2 写真地質解析結果との比較

写真地質解析を行った地域は本年度の調査地域より広いが、比較検討した地域は本年度の調査地域に限られている。検討の主な結果は次の通りである。

1) 超塩基性岩類中のはんれい岩～閃緑岩などの貫入岩体は、写真地質図には全く表現されていない。

2) 超塩基性岩類の分布は、写真地質解析結果と本年度の調査結果がほぼ一致する。しかし、超塩基性岩類と石灰岩類(特にMeyramdağ 石灰岩)との境界線には差異がある。境界線は通常、川や沢沿いに多いが、写真地質図にはそのようには表示されていない。

3) Kopdağ 石灰岩は、写真地質解析上、超塩基性岩類に貫入されているが、本年の調査では超

塩基性岩類を被覆している。

4) 写真地質解析上認められた多くの断層は、本年の調査では確認されていない。

5) 蛇紋岩化帯については、両調査の結果は良く一致する。

6) 写真地質図上のトレンチの示徴は、野外調査上有用であり、クローム鉱徴地に一致する。

但し、写真撮影時以後、掘さくされたトレンチも認められ、また写真地質図上のトレンチの示徴のあるもの、K-18、K-19などは採石のためのものである。

7. 将来への展望

7.1 クローム鉱床の評価

本年度の調査では、クローム鉱床の各鉱体毎に規模や鉱況を調査し、トレンチの掘さく量やトレンチからの採取鉱石量を推定し、これらの資料に基いて、各鉱床の評価するところみがなされた。しかしながら、トレンチの状況によって正確な資料が得られなかったことも数多い。更に既知鉱床の評価が鉱床のポテンシャルの評価と一致するとは必ずしも云い得ない。しかし今後の探鉱の一つの指標として、得られたクローム鉱床の評価を下記に列挙する。なお本評価は、将来探鉱が進むにつれて見直す必要のあるのは当然である。

- A 級 Ezan (Armutlu, Ezan, B Kafa, C Kafa, Sulu の各鉱床を含む)
- B 級 Coşan
- C 級 Pembe Gül, Civelek
- D 級 Batı Coşan, Sıçankale, Baltadeğmez, Tepebaşı, Çamlı Tepe
- E 級 Gökyokuşun Sr., Çalazarlarındere, Hacıbektaşkomu, Büyüksivri Tepe.

- F 級 Mağaradere, Cumakomu, Körösmân Tepe Kârhanekomu, Pırnakapan, Gülabikomu, Arapçayındere, Dikyokuş, Cancıkkomu, Çırmıt
- G 級 Topkayn Tepe, Delavlarındağ, Orta Tepe, Şehirdere, Habiboğlukomu, Yassı Tepe, Dağyayla Tepe, Karagüney Tepe, Kayınlı Tepe, Kara Tepe. Güney Erbaş, Tecer.

これらのうち、F、G級の鉱床は、現在のところ、将来の探鉱を考える必要はないと判断される。

7.2 探鉱方法

本年度の調査で、観察しうるトレンチ、坑道はすべて調査済みのため、将来の探鉱の方向としては、鉱床賦存有望地区の精査が望まれている。

一般論で云えば、縮尺1：25,000および1：10,000の地質調査地区については、有望なクローム鉱床と地質との関係を明らかにするため、第一段階として地質精査が必要であろう。

縮尺1：2,000の地質精査地区については、トレンチおよび試錐探鉱が必要である。

今年度の地質精査で露岩はすべて調べられており、トレンチ探鉱が今後の探鉱の主役の一つである。本探鉱はコストが試錐探鉱に比べ低れんであり、すべての鉱床にとり有効である。本探鉱は鉱床の走向方向延長を探鉱すること、鉱床の規模、鉱況を明らかにすることを志向している。なお本探鉱のためには、調査地域付近の労働力が不足するため、ブルドーザが絶体的に必要である。

経済的に重要なクローム鉱床に対しては、試錐探鉱を実施したい。本探鉱は鉱床の走向、傾斜方向での鉱況確認を目的としている。鉱床の規模が小さいため、試錐の間隔は十分検討する必要がある。最大間隔は100メートルを超えてはならず、30～50メートル間隔が望ましい。試錐探鉱の第一段階としては、ショートホールの試錐が最善である。

坑道探鉱は、現在のところ、Ooşan鉱山を除いて、本地域では推し難い。と云うのは激しい蛇紋岩化のため、鉱床の母岩は脆く、坑道壁面はすべて支保を必要とするし、また支柱があつたにしても、崩壊までに長期間を要さないからである。従って、坑道探鉱には大きいコストと高い技術を要する。本方法は、他に適当な方法の無い時、または単に探鉱だけでなく開発も併せ実施する場合にのみ考慮に入れられるべきである。

7.3 将来の探鉱地区および探鉱量

本年度の調査結果を基に、将来の探鉱地区、探鉱量が検討され、その結果はFig 4に表出されている。

探鉱地区の順位については、前出した鉱床の評価が応用されている。探鉱の順位については、上記探鉱地区の評価および探鉱の方法の優先順に従っている。

仮に、ある鉱床がE級（第5級）と評価され、また本鉱床のすべてを解明するのに、10箇所のトレンチと2本の試錐探鉱が必要であるとしよう。しかし、第一の段階として上記探鉱のすべてを実施する必要はない。例えば、2箇所のトレンチが優先し、もしこのトレンチで鉱床に着鉱すれば残りのトレンチが必要となり、もし、これらのトレンチで良好な探鉱結果を得れば2本の試錐が必要であるとしよう。この場合、優先する2箇所のトレンチはE級の優先順であり、鉱床の評価の級を超えることはない。他の8箇所のトレンチはF級の優先順となり、2本の試錐はG級の優先順となろう。

以上のような手続で探鉱量を策定したが、この結果は次表に総合される。この内、A、B、C級の探鉱が、現在採り上げられるべき探鉱である。

探 順 鉦 優 先 位	地 質 精 査 (縮尺1:1,000~2,000)		ト レ ン チ 探 鉦		試 錐 探 鉦		備 考
	筒所数	面 積 平方メートル	筒所数	掘さく量 立方メートル	本 数	延 長 メ ー ト ル	
A	1	1.29	4	125	10	1,060	Ezan 鉦山のみ
B	1	0.40	9	375	6	600	Ezan 鉦山 Coşan 鉦山
C	1	0.21	10	375	9	890	
D	2	0.60	20	775	9	555	
E	—	—	28	1,400	6	510	
F	4	4.10	32	1,575	5	290	
G	—	—	10	575	2	140	
計	9	6.60	113	5,200	47	4,045	

なおトレンチ探鉦、試錐探鉦を実施の場合は、そのフォローアップのために地質精査を実施する必要がある。
優先順位A, B, Cの地質精査はこのフォローアップの調査を意味する。

7.4 1979年度の探鉦計画

将来の探鉦地区、探鉦量を検討したのち、1979年度の探鉦計画を下記のように定めた。

なお、その詳細はFig 4中に記されているが、現地の条件により、また探鉦の経過と共に、本計画は場合により手直しされるべきである。本計画の概要は次の通りである。

- 1) Ezan 鉦山 (Ezan, Armutlu, B Kafa, C Kafa, Sulu の各鉦床を含む) では、鉦床の傾斜方向における鉦況を解明するため、12本の試錐を実施する。大きな規模の単位鉦体は殆んど本探鉦の目標となっており、各鉦体1本ずつの試錐を優先する。試錐の総延長は、ほぼ1,150メートルである。
- 2) トレンチ探鉦をEzan 鉦山 (上記各鉦床の他、Civetek, Tepebaşı の各鉦床を含む) で実施する。もし余裕があれば、探鉦地区はCoşan 鉦山およびPembe Gül 鉦山に拡張されるべきである。トレンチの計画掘さく総量は500立方メートルである。
- 3) 上述の探鉦の進展およびEzan, Coşan 両鉦山地区における開発のすゝむに従って、これらの結果をフォローアップするために地質精査が必要である。調査の精度は縮尺1:1,000を標準とし、必要に応じ、精度を上げたい。また本調査のためには地形図の作成も必要である。調査の面積は2平方キロメートルである。
- 4) 1979年度の探鉦の進展に伴ない、またクローム鉦床に関する新しい情報が得られた場合、本年度の地質調査地域 (縮尺1:25,000および1:10,000の区域) に対する見直しを行うことには何の制約もない。
- 5) 調査探鉦の期間は気候条件により、最大でも6月中旬から10月初旬までに厳しく制約されよう。また労働者は本地域内に少なく、すべての作業用機材、日常用品は調査地域外より搬入する必要がある。

Fig. 4 List for future prospects (4)

Number	Name	Map number	Extension of known orebody	Evaluation	Trenches and galleries related with prospecting	Purpose	Number of prospecting	Area or coordinates	Trenching			Drilling			Geological survey		Remarks	Priority	Candidates for 1979
									Number	Amount	Direction	Interval	Extension of prospecting	Number	Amount	Direction			
16	Dikyoğuş	a1, No.1	1	F	TA-10	Str-ext.	0-6,7	around TA-10	2	100	S5°E	25	50	-	-	-	F	*	
17	Karagöy Tepe	EZN, I-44 a2, No.2	3	G	not worth for prospecting														
18	İncebektaş kumu	EZN, I-44 a2, No.1	16-32	E	TA-22 TA-19 TA-20 TA-22	N-Str-ext. S-Str-ext. Dip-ext. Dip-ext.	P-1 P-2 P-3 P-4 P-5	northward from TA-22 southward from TA-19 21.59N, 99.10E 21.59N, 99.10E 21.66N, 99.09E	1 1	50 50	N88°E N55°E	- -	30 30	35 35	- -	- -	E E	- -	
(total)									2	100				3	150				
19	Kaynık Tepe	EZN, I-44 a2, No.1	30	G	not worth for prospecting														
20	Mıdram dere	EZN, I-44 a2, No.4	8	F	TA-29 - 32	to study the detail of the orebody	1-1	surrounded by 4 points (W, X, Y, Z) W: 19.65N, 00.07E X: 19.35N, 00.09E Y: 18.82N, 99.95E Z: 19.29N, 99.78E	-	-	-	-	-	-	0.4	1/2,000	extension N66°E: 1 km S24°E: 0.4 km	F	-
21	Kârhano kumu	EZN, I-44 a2, No.4	*	F	not worth for prospecting														
22	Çanakközü	EZN, I-44 a2, No.2	13	F	not worth for prospecting														
23	Kara Tepe	EZN, I-44 a2, No.3	*	G	not worth for prospecting														
24	Güney Erişik		4	G															
25	Topkayın Tepe		*	G															
26	Tecer	EZN, I-44 b1, No.1	< 1	G	not worth for prospecting														
27	Cuma kumu	EZN, I-44 a2, No.3	37	F	not worth for prospecting														
28	Delavardıç	EZN, I-44 b2, No.1	*	G	not worth for prospecting														
29	Ota Tepe	TOR, II-45 d4, No.4	50	G	not worth for prospecting														
30	Kârbemân Tepe	TOR, II-45 d4, No.3	*	F	not worth for prospecting														
31	Şehirözü		*	G															
32	İnboğuközü		6	G															
33	Çulafı kumu	EZR, I-45 a1, No.1	10-31	F	TY-2 - 33	to study the chromite deposit in detail	t-1	surrounded by 4 points (W, X, Y, Z) W: 25.92N, 31.31E X: 27.37N, 31.31E Y: 26.52N, 33.00E Z: 28.00N, 33.00E	-	-	-	-	-	2.55	1/2,000	extension N70°E: 1.8 km N20°W: 1.5 km	F	-	
34	Dağayla Tepe	EZN, I-45 a1, No.1	*	G	not worth for prospecting														

Fig. 4 List for future prospects (5)

Number	Name	Map number	Extension of known orebody	Evaluation of the orebody	Trenches and galleries related with prospecting	Purpose	Number of prospecting	Area or coordinates	Trenching				Drilling				Geological survey			Remarks	Priority	Candlases for 1979	
									Number	Amount	Direction	Interval	Extension of zone prospecting	Number	Amount	Direction	Estimated length to cut the orebody	Depth of the orebody from outcrop	Amount				Map scale
35	Pimalepan	EZR, 1-45 a1, No.1	31	F	TA-47-49	to study the chromite deposit in detail	u-1	surrounded by 4 points (W, X, Y, Z) W: 27.28N, 33.35E X: 28.00N, 33.35E Y: 28.75N, 34.50E Z: 28.00N, 34.50E	-	-	-	-	-	-	-	0.9	1/2,000	extension N60°E: 1.375 km N30°W: 0.75 km	F	-			
36	Yassi Tepe	EZR, 1-45 a1, No.2	0	G	TD-14-16				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
37	Çirmit	EZR, 1-45 a1, No.4	11	F	TD-10, 41	to study the chromite deposit in detail	v-1	surrounded by 4 points (W, X, Y, Z) W: 16.85N, 32.00E X: 17.65N, 32.51E Y: 17.50N, 32.75E Z: 16.70N, 32.20E	-	-	-	-	-	-	-	0.25	1/2,000	extension N30°E: 1 km N60°W: 0.25 km	F	-			
(grand total)									113	5,200				47	4,045		6.60						
									4	125				10	1,060		1.29		Amount of drilling in Eran and Cogan mines increases according to the results of works in 1979				
									9	375				6	600		0.40						
									10	375				9	890		0.21						
									20	775				9	595		0.60						
									28	1,400				6	510		-						
									32	1,575				5	290		4.10						
									10	575				2	140		-						
									(13)	500				(12)	1,150		*(1.69)		* approximately 2 km ²				

Remarks:

- *1 TBZ: Trabzon
EZN: Erzin
EZR: Erzurum
TOR: Tortum
A (1st order)
G (7th order)
ext. extension
Str-ext. extension to the strike-slip
Dip-ext. extension to the dip-slip
N-ext. extension toward north
Dis-f. dislocation by fault must be considered
- *2 Coordinates of drilling-site, and area for geological survey are shown.
- *3 size of trenching (using bulldozer)
extension x width x depth = volume
10 m x 2.5 m x 1 m or 2 m = 25 m³ or 50 m³
- *4 Depth of the orebody in drill-hole from the outcrop or the trench is shown as - x meter level (ML)
- *5 planned expected
- *6 Extension of known orebody = $\frac{\text{total length of the unit orebody} \times 100}{\text{extension of the ore zone}}$ (* : uncertain)

REFERENCES

- 1) ALTINLI, I. E. (1963) : Explanatory Text of the Geological Map of Turkey, Erzurum, 1: 500,000 M. T. A.
- 2) BARUTOĞLU, Ö. H. (1965) : Erzincan-Kopdağı Bölgesi Krom Yatakları
- 3) CENTRAL TREATY ORGANIZATION, (1960) : Symposium on Chrome Ore
- 4) ECONOMIC GEOLOGY (1969) : Monograph 4
- 5) GATTINGER, T. E. (1962) : Explanatory Text of the Geological Map of Turkey, Trabzon, 1: 500,000, M. T. A.
- 6) KAADEN, G. (1962) : Ziraat Bankası Kromit Şirketi Adına Kop Dağının Batısındaki Kromit Ruhsatlarının Değerlendirilmesi, M. T. A. Report
- 7) M. T. A. (1966) : Chromite Deposits of Turkey, Publication of Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, No. 132
- 8) WYLLIE, P. J. (1967) : Ultramafic and Related Rocks, Wiley-Interscience.