

トルコ共和国チャナッカレ地域

# 資源開発協力基礎調査報告書

第 2 年 次

平成 2 年 2 月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団



トルコ共和国チャナッカレ地域

# 資源開発協力基礎調査報告書

第 2 年 次

JICA LIBRARY



1080478191

20993

平成 2 年 2 月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団



## はしがき

日本国政府はトルコ共和国政府の要請に応え、同国の東部に位置するチャナッカレ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、調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。

本調査は昭和63年度を第1年次とする2年次にあたり、金属鉱業事業団は9名の調査団を編成して、平成元年6月26日から平成元年11月30日まで現地に派遣した。

現地調査はトルコ共和国政府関係機関、鉱物資源調査総局の協力を得て予定どおり完了した。

本報告書は本年次の調査結果をとりまとめたもので、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ご協力いただいたトルコ共和国政府関係機関ならびに外務省、通商産業省、在トルコ共和国日本国大使館及び関係各位の方々に衷心より感謝の意を表すものである。

平成2年2月

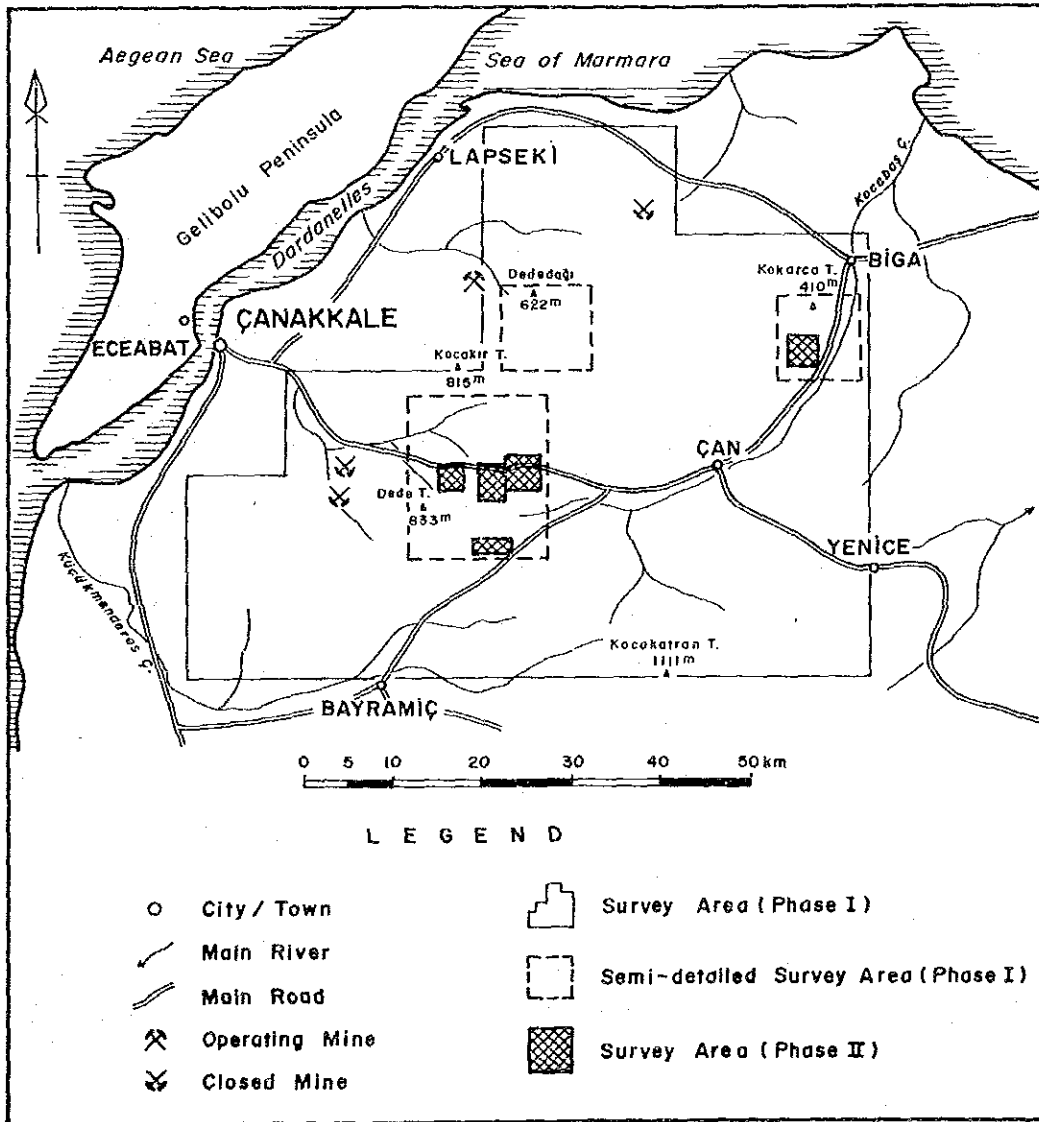
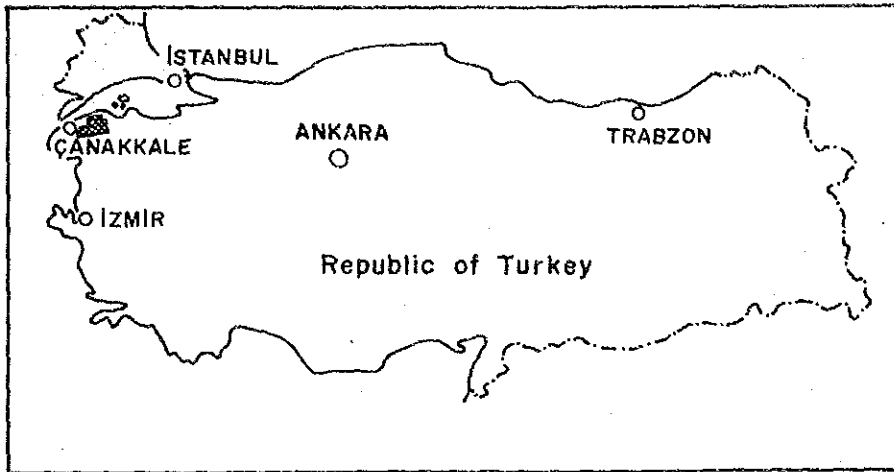
国際協力事業団

総裁 柳谷謙介

金属鉱業事業団

理事長 福原元一





第1-1圖 調査地域位置図





## 要 約

本調査はチャナッカレ(Çanakkale)地域の金属鉱床(金, 銀, 銅, 鉛, 亜鉛, モリブデン等)の賦存状況を把握することを目的としている。

第1年次では現地調査に先立ち, 既存地質, 地化学探査資料を入手し, 3,400km<sup>2</sup>にわたる地域のランドサット画像解析を行った。その結果, 珪化・変質帯の分布から貴金属鉱床の有望な調査地域としてA, B地区, 地化学探査のアノマリーから金属鉱床(ポーフィリータイプ)の有望な調査地域としてC地区を抽出し, これら3地区の地質調査と平行して地化学探査のための岩石試料の採取と重鉱物調査とを実施した。その結果, B地区のアルルク沢, カライブラヒムレル, ケスタネ岳, ピレン山の4地区では珪化岩体中で金含有を示す鉱徴が得られた。C地区のデックメンでは貫入岩体とその近傍の変質帯中でモリブデン・金を示す鉱徴が得られた。

第2年次では, 各々の地区について以下の調査を実施した。

地区名	地質精査	踏査延長	地化学試料	物理探査	ボーリング調査
アルルク沢	16km <sup>2</sup>	76km	605件		150m(4孔)
カライブラヒムレル	12km <sup>2</sup>	69km			
ケスタネ岳	9km <sup>2</sup>	58km			
ピレン山	12km <sup>2</sup>	62km			
デックメン	12km <sup>2</sup>	64km		8km (4測線)	150m(2孔)

その結果は以下のとおりである。

アルルク沢地区：本地区内の珪化岩体から更に金含有を示す鉱徴が得られた。ボーリング調査からは低品位の金含有が得られた。

カライブラヒムレル地区：重鉱物調査では多くの金粒が得られたが, 岩石試料では金含有を示す鉱徴は得られなかった。

ケスタネ岳地区：本地区内の珪化岩体から更に金含有を示す鉱徴が得られたが, ツブラク社(トルコ民間会社)が鉱区を買収し, ドイツの会社と共同探鉱を実施していた。

ピレン山地区：本地区内に広く分布する珪化岩体のうち金含有が認められた珪化岩体の東部と西部のうち, 西部のボーリング調査で低品位の金含有が確認された。

エティリ地区：試験用に採取した重鉱物調査試料から金粒が検出された。

デックメン地区：デックメン花崗岩及び斑岩の変質帯から更に金・モリブデン含有を示す鉱徴が得られた。物理探査では貫入岩体が下部に広がって行くと思われ深部でアノマリーが得ら

れた。

鉍化作用は浅熱水性型と鉍染(ポーフィリーモリブデン-銅)型に大別される。浅熱水性鉍化作用はB地区では低品位で、規模の大きい金鉍床が予想される。鉍染型はC地区で認められ、デックメン花崗閃緑岩及び斑岩の貫入に伴い、その周辺の母岩中に発達しモリブデン・銅等よりなる低品位鉍化帯である。地質構造と鉍化帯との関係を見ると、C地区ではランドサット画像解析による主要リニアメントのNEN-SWSからE-Wの方向に蛇紋岩、デックメン花崗岩及び斑岩とが配列し、ポーフィリー型鉍化作用と浅熱水性鉍化作用が認められるのに対し、B地区では基盤岩類の隆起部周辺のNE-SW系の断層とNEN-SWS系～NW-SE系の新しい割れ目とに関連して金鉍化作用が認められる。

地化学異常と鉍化帯との関係では岩石試料 605件の化学分析結果と52件の重鉍物調査結果から得られた結果より、金鉍床を目的とした場合、本地域の岩石試料から金鉍化作用に関連した成分は多変量解析により表現でき、珪化粘土化変質帯中での金鉍化作用に関係した範囲が確立できた。重鉍物調査では露頭より1～2 km下流で採取した箇所で見つかり、この結果は岩石試料の結果とも一致する。これらの地化学手法による結果と地質調査結果を総合的に検討すると、以下のように要約される。

B地区：タシュデメック層と花崗岩からなる基盤岩類の周辺に分布する、中新世のシャプチュ火山岩類の珪化・粘土化変質帯中で金の地化学異常を把握した。鉍化状況と地化学異常域の広がりから、今後の探査により低品位金鉍床が期待される箇所名は下記のとおりである。

- アルルク沢 (Arlik Dere)
- ケスタネ岳 (Kestane Dagi)
- ピレン山 (Piren Tepe)
- エティリ (Etili)

C地区：本地区ではデックメン花崗岩及び斑岩の貫入に伴うポーフィリーモリブデン(銅)鉍床が発見された。輝水鉛鉍・黄銅鉍・閃亜鉛鉍・黄鉄鉍等の硫化鉍物と鉄マンガ重石が微量に認められ、岩石試料の分析結果から金・銀・砒素・水銀・アンチモン等の成分も伴っている。これらの点からポーフィリーモリブデン型鉍化作用のあと浅熱水性鉍化作用を被っており、二つの鉍化作用が重複しているものと考えられる。このタイプの鉍化作用の特徴から下部にも鉍化帯が広がり、低品位鉍床を形成している可能性が考えられる。局部的に金・アンチモンを伴うことから、今後の探査で鉍化作用の重複している部分でまとまった金を含有していることが明らかとなればより重要なターゲットとなろう。

以上の調査結果に基づいて第3年次調査は鉍化帯の平面的・立体的広がりを究明する必要がある。このための探鉍手段として主としてボーリング調査を実施することを提言する。

# 目 次

は し が き  
調査地域位置図  
要 約  
目 次  
付図付表一覧

## 第1部 総 論

第1章 序論.....	1
1-1 調査の経緯及び目的	
1-2 第1年次調査の結論と提言	
1-2-1 1年次の調査の結論	
1-2-2 1年次の調査の提言	
1-3 第2年次調査の範囲、目的及び作業の内容	
1-3-1 重点項目	
1-3-2 調査方法	
1-3 調査団の編成	
第2章 調査地域の地理.....	8
第3章 調査地域の概要.....	9
3-1 調査地域の概要	
3-2 ビガ半島地域の鉱業及び探査状況	
第4章 調査結果の総合検討.....	16
4-1 地化学試料の分析結果から推定される各地区の鉱化作用	
4-2 X線粉末回折結果に基づく珪化・粘土化変質帯	
4-3 室内試験結果	
4-3-1 全岩分析	
4-3-2 流体包有物	
4-3-3 EPMA	
4-3-4 絶対年代測定	
4-3-5 重鉱物調査	
4-3-6 物性測定	
4-4 物理探査のアノマリー	
4-5 金鉱床及びポーフィリーモリブデン型鉱床のポテンシャル	
4-5-1 金鉱床のポテンシャル	
4-5-2 ポーフィリーモリブデン鉱床のポテンシャル	

4-6	地質構造・鉍化作用の特性と鉍化規制について	
第5章	結論及び提言	37
5-1	結論	
5-2	第3年次調査への提言	

## 第II部 アルルク沢地区

第1章	アルルク沢地区の調査概要	47
1-1	概要	
1-2	調査目的	
1-3	調査内容	
第2章	アルルク沢地区地質	48
2-1	地質概要	
2-2	地質層序	
2-2-1	タシュデメック層	
2-2-2	キラーズル礫岩層	
2-2-3	シャブチュ火山岩類	
2-2-4	カラキョイ層	
2-2-5	コジャチャクル玄武岩	
2-3	地質構造	
第3章	珪化・粘土化変質帯	54
3-1	珪化・粘土化変質帯の概要	
3-2	コジャタシュ珪化・粘土化変質帯	
3-3	サルタシュ珪化・粘土化変質帯	
3-4	グユベマラヌ珪化・粘土化変質帯	
第4章	岩石試料の地化学探査	56
4-1	試料の採取	
4-2	化学分析方法	
4-3	分析結果の解析	
第5章	ボーリング調査	61
5-1	概要	
5-1-1	調査目的	
5-1-2	試錐概要	
5-1-3	実施量	
5-2	ボーリング作業	

5-2-1	掘進方法	
5-2-2	試錐機	
5-2-3	作業状況	
5-2-4	運搬・道路建設	
5-2-5	給水	
5-2-6	撤収	
5-3	掘進結果	
5-3-1	MJTC-3	
5-3-2	MJTC-4	
5-3-3	MJTC-5	
5-3-4	MJTC-6	
5-4	各掘進孔の地質と珪化・粘土化変質状況	
5-4-1	MJTC-3	
5-4-2	MJTC-4	
5-4-3	MJTC-5	
5-4-4	MJTC-6	
5-5	コアの分析結果	
5-5-1	MJTC-3	
5-5-2	MJTC-4	
5-5-3	MJTC-5	
5-5-4	MJTC-6	
第6章	考察	84
6-1	珪化・粘土化変質帯の特徴	
6-2	地表から下部にかけての珪化・粘土化変質帯の連続性	
6-3	分析結果から推定される本地区の金鉱化作用	
第7章	結論及び提言	87
7-1	結論	
7-2	第3年次への提言	

### 第Ⅲ部 カルイブラヒムレル地区

第1章	カルイブラヒムレル地区の調査概要	89
1-1	概要	
1-2	調査目的	
1-3	調査内容	

第2章 カルイブラヒムレル地区の地質	89
2-1 地質概要	
2-2 地質層序	
2-2-1 タシュデメック層	
2-2-2 キラーズル礫岩層	
2-2-3 シャプチュ火山岩類	
2-2-4 コジャチャクル玄武岩	
2-3 アクプナル花崗岩	
2-4 地質構造	
第3章 珪化・粘土化変質帯	95
第4章 岩石試料の地化学探査	96
4-1 試料の採取	
4-2 化学分析方法	
4-3 分析結果の解析	
第5章 考察	100
5-1 珪化・粘土化変質帯の特徴	
5-2 地表から下部にかけての珪化・粘土化変質帯の連続性	
5-3 分析結果から推定される本地区の金鉱化作用	
第6章 結論及び提言	101
6-1 結論	
6-2 第3年次への提言	

#### 第IV部 ケスタネ岳地区

第1章 ケスタネ岳地区の調査概要	103
1-1 概要	
1-2 調査目的	
1-3 調査内容	
第2章 ケスタネ岳地区の地質	103
2-1 地質概要	
2-2 地質層序	
2-2-1 キラーズル礫岩層	
2-2-2 シャプチュ火山岩類	
2-2-3 崖錐角礫堆積物	
2-3 地質構造	

第3章 珪化・粘土化変質帯	109
3-1 珪化・粘土化変質帯の概要	
3-2 ケスタネ珪化・粘土化変質帯	
3-3 チャタルカヤ珪化・粘土化変質帯	
第4章 岩石試料の地化学探査	110
4-1 試料の採取	
4-2 化学分析方法	
4-3 分析結果の解析	
第5章 考察	115
5-1 珪化・粘土化変質帯の特徴	
5-2 地表から下部にかけての珪化・粘土化変質帯の連続性	
5-3 分析結果から推定される本地区の金鉱化作用	
第6章 結論及び提言	116
6-1 結論	
6-2 第3年次への提言	

## 第V部 ピレン山地区

第1章 ピレン山地区の調査概要	117
1-1 概要	
1-2 調査目的	
1-3 調査内容	
第2章 ピレン山地区地質	117
2-1 地質概要	
2-2 地質層序 (シャプチュ火山岩類)	
2-3 地質構造	
第3章 珪化・粘土化変質帯	123
3-1 珪化・粘土化変質帯の概要	
3-2 ブユックチュクル珪化・粘土化変質帯	
3-3 ゲルデレン珪化・粘土化変質帯	
3-4 ピレン珪化・粘土化変質帯	
3-5 ダブルジュール珪化・粘土化変質帯	
第4章 岩石試料の地化学探査	125
4-1 試料の採取	
4-2 化学分析方法	

4-3	分析結果の解析	
第5章	ボーリング調査	129
5-1	概要	
5-1-1	調査目的	
5-1-2	調査結果	
5-2	ボーリング作業	
5-2-1	掘進方法	
5-2-2	試錐機	
5-2-3	作業状況	
5-2-4	運搬・道路建設	
5-2-5	給水	
5-2-6	撤収	
5-3	掘進結果	
5-3-1	MJTC-1	
5-3-2	MJTC-2	
5-4	各掘進孔の地質と珪化・粘土化変質状況	
5-4-1	MJTC-1	
5-4-2	MJTC-2	
5-5	コアの分析結果	
5-5-1	MJTC-1	
5-5-2	MJTC-2	
第6章	考察	141
6-1	珪化・粘土化変質帯の特徴	
6-2	地表から下部にかけての珪化・粘土化変質帯の連続性	
6-3	分析結果から推定される本地区の金鉱化作用	
第7章	結論及び提言	142
7-1	結論	
7-2	第3年次への提言	

## 第VI部 デックメン地区

第1章	デックメン地区の調査概要	143
1-1	概要	
1-2	調査目的	
1-3	調査内容	



第2章	デックメン地区の地質	144
2-1	地質概要	
2-2	地質層序	
2-2-1	エメシェ層	
2-2-2	カランルック層	
2-2-3	アッカイラック火山岩類	
2-3	貫入岩類	
2-3-1	蛇紋岩	
2-3-2	デックメン花崗岩	
2-3-3	斑岩	
2-4	地質構造	
第3章	鉍化変質	150
第4章	岩石試料の地化学探査	151
4-1	試料の採取	
4-2	化学分析方法	
4-3	分析結果の解析	
第5章	物理探査(IP及びSIP法)	156
5-1	物理探査の概要	
5-1-1	探査目的	
5-1-2	探査範囲	
5-1-3	探査仕様	
5-1-4	探査方法	
5-1-5	測定機器	
5-2	データ処理及び岩石試料の測定結果	
5-2-1	IP法データ処理	
5-2-2	SIP法データ処理	
5-2-3	デカップル処理	
5-2-4	岩石試料の測定	
5-3	物理探査結果	
5-3-1	見掛け比抵抗平面及び断面	
5-3-2	PFE平面及び断面	
5-3-3	位相差断面	
5-3-4	各種スペクトル	
5-3-5	デカップル処理	
5-3-6	シミュレーション解析	

5-3-7 検討	
第6章 考察	219
6-1 金を伴う珪化・粘土化変質帯及び銅・モリブデンを伴う鉱化作用の特徴	
6-2 地表から下部にかけての珪化び鉱化作用の連続性	
6-3 分析結果から推定される本地区の金及び銅・モリブデンの鉱化作用	
第7章 結論及び提言	220
7-1 結論	
7-2 第3年次への提言	

## 第Ⅶ部 結論及び提言

第1章 結論	221
第2章 第3年次調査への提言	222
参考文献	224

## 写 真

写真1 顕微鏡写真(研磨片)	
写真2 顕微鏡写真(薄片)	

## 巻末資料

巻末資料1 第1表 X線回折試料記載表	1
第2表 X線回折粉末法試験結果一覧表	3
第3表 岩石試料記載表	5
第4表 地化学試料分析結果表(岩石試料)	20
第5表 主成分分析スコア表(岩石試料)	42
第6表 重鉱物調査結果一覧表	65
巻末資料2 岩石試料のSIPスペクトル図	71
巻末資料3 ボーリング調査柱状図 (MJTC-1～MJTC-6)	83

## 付 図

- 第1-1図 調査地域位置図
- 第1-2図 調査範囲図
- 第1-3図 チャナッカレ地域地質概略図
- 第1-4図 B地区模式柱状図
- 第1-5図 C地区模式柱状図
- 第1-6図 チャナッカレ地域花崗岩類の分類：ノルム  $Qz-(Ab+An)-Or$ ダイアグラム
- 第1-7図 チャナッカレ地域火山岩類の分類： $SiO_2 \cdot (Na_2O+K_2O)$ ダイアグラム
- 第1-8図 MFA ダイアグラム
- 第1-9図  $CaO-Na_2O-K_2O$  ダイアグラム
- 第1-10図 花崗岩類の $Fe_2O_3-FeO^*$  ダイアグラム
- 第1-11図 火山岩類の $SiO_2-FeO^*/MgO$  ダイアグラム
- 第1-12図 分化指数と酸化物の組成変化
- 第1-13図 パンニング採取位置図(アルルク沢地区, カライブラヒムレル地区)
- 第1-14図 パンニング採取位置図(ピレン山地区)
- 第1-15図 B地区総括図
- 第1-16図 デックメン総括図
- 第1-17図 探査有望地区提言図
- 第2-1図 アルルク沢地区地質平断面図
- 第2-2図 アルルク沢地区鉱微地分布図
- 第2-3図 アルルク沢地区岩石試料によるスコア図
- 第2-4図 ボーリング位置図(アルルク沢地区)
- 第2-5図 MJTC-3号掘進工程図
- 第2-6図 MJTC-4号掘進工程図
- 第2-7図 MJTC-5号掘進工程図
- 第2-8図 MJTC-6号掘進工程図
- 第2-9図 MJTC-3, 4号及び5, 6号地質断面図
- 第3-1図 カライブラヒムレル地区地質平断面図
- 第3-2図 カライブラヒムレル地区鉱微地分布図
- 第3-3図 カライブラヒムレル地区岩石試料によるスコア図
- 第4-1図 ケスタネ岳地区地質平断面図
- 第4-2図 ケスタネ岳地区鉱微地分布図
- 第4-3図 ケスタネ岳地区岩石試料によるスコア図
- 第5-1図 ピレン山地区地質平断面図

- 第5-2図 ピレン山地区鉱微地分布図
- 第5-3図 ピレン山地区岩石試料によるスコア図
- 第5-4図 ボーリング位置図 (ピレン山地区)
- 第5-5図 MJTC-1号掘進工程図
- 第5-6図 MJTC-2号掘進工程図
- 第5-7図 MJTC-1, 2号地質断面図
- 第6-1図 デックメン地区地質平断面図
- 第6-2図 デックメン地区鉱微地分布図
- 第6-3図 デックメン地区岩石試料によるスコア図
- 第6-4図 デックメン地区 測線位置図
- 第6-5図 IP及びSIP測線地質断面図
- 第6-6図 SIP 法測定装置ブロックダイヤグラム
- 第6-7図 コール・コール図
- 第6-8図 マグニチュードスペクトル図
- 第6-9図 位相差スペクトル図
- 第6-10図 岩石試料SIP測定装置
- 第6-11図 岩石試料の位相差スペクトルタイプ
- 第6-12図 見掛比抵抗平面図 [0.3/0.375 Hz] (n=1)
- 第6-13図 見掛比抵抗平面図 [0.3/0.375 Hz] (n=2)
- 第6-14図 見掛比抵抗平面図 [0.3/0.375 Hz] (n=3)
- 第6-15図 見掛比抵抗平面図 [0.3/0.375 Hz] (n=4)
- 第6-16図 見掛比抵抗平面図 [0.3/0.375 Hz] (n=5)
- 第6-17図 見掛比抵抗断面図 [0.3/0.375 Hz] (Line A~D)
- 第6-18図 PFE 平面図 [0.3-3.0/0.375-3.0 Hz] (n=1)
- 第6-19図 PFE 平面図 [0.3-3.0/0.375-3.0 Hz] (n=2)
- 第6-20図 PFE 平面図 [0.3-3.0/0.375-3.0 Hz] (n=3)
- 第6-21図 PFE 平面図 [0.3-3.0/0.375-3.0 Hz] (n=4)
- 第6-22図 PFE 平面図 [0.3-3.0/0.375-3.0 Hz] (n=5)
- 第6-23図 PFE 断面図 [0.3-3.0/0.375-3.0 Hz] (Line A~D)
- 第6-24図 位相差断面図 (Line B)
- 第6-25図 位相差断面図 (Line C)
- 第6-26図 各種スペクトル図 (Line B)
- 第6-27図 各種スペクトル図 (Line C)
- 第6-28図 シミュレーション解析図 (Line B)
- 第6-29図 シミュレーション解析図 (Line C)

第6-30図 シミュレーション解析図 (Line D)

第6-31図 デックメン地区 解析図

## 付 表

第1-1表	地区別試験試料総括表
第1-2表	ビカ半島の対比表
第1-3表	主要岩石試料分析結果一覧表
第1-4表	鉱石分析結果一覧表
第1-5表	検鏡結果(研磨片)一覧表
第1-6表	全岩分析一覧表
第1-7表	検鏡結果(薄片)一覧表
第1-8表	流体包有物試験試料表
第1-9表	EPMA試験試料表
第1-10表	EPMA試料の検鏡結果表
第1-11表	黄鉄鉱中に含まれる微量成分表
第1-12表	絶対年代測定結果一覧表
第1-13表	地質調査・地化学探査結果の地区別比較表
第2-1表	岩石試料の分析成分と検出限界一覧表
第2-2表	岩石試料の基本統計量一覧表
第2-3表	岩石試料の相関と共分散行列表
第2-4表	岩石試料の固有ベクトルと固有値(相関行列)表
第2-5表	使用試錐機仕様表(L-38)
第2-6表	使用試錐機仕様表(Acker)
第2-7表	消耗品使用明細表
第2-8表	ダイヤモンドビット使用状況表
第2-9表	作業時間総括表
第2-10表	MJTC-3号掘進作業実績表
第2-11表	MJTC-4号掘進作業実績表
第2-12表	MJTC-5号掘進作業実績表
第2-13表	MJTC-6号掘進作業実績表
第2-14表	MJTC-3号掘進成績総括表
第2-15表	MJTC-4号掘進成績総括表
第2-16表	MJTC-5号掘進成績総括表

第2-17表	MJTC-6号掘進成績総括表
第3-1表	岩石試料の基本統計量一覧表
第3-2表	岩石試料の相関と共分散行列表
第3-3表	岩石試料の固有ベクトルと固有値(相関行列)表
第4-1表	岩石試料の基本統計量一覧表
第4-2表	岩石試料の相関と共分散行列表
第4-3表	岩石試料の固有ベクトルと固有値(相関行列)表
第5-1表	岩石試料の基本統計量一覧表
第5-2表	岩石試料の相関と共分散行列表
第5-3表	岩石試料の固有ベクトルと固有値(相関行列)表
第5-4表	MJTC-1号掘進作業実績表
第5-5表	MJTC-2号掘進作業実績表
第5-6表	MJTC-1号掘進成績総括表
第5-7表	MJTC-2号掘進成績総括表
第6-1表	岩石試料の基本統計量一覧表
第6-2表	岩石試料の相関と共分散行列表
第6-3表	岩石試料の固有ベクトルと固有値(相関行列)表
第6-4表	IP, SIP法 測定機器一覧表
第6-5表	デックメン地区岩石試料SIP測定結果一覧表

## 添 付 図

添付 第1図	アルルク沢地区地質平面図	縮尺 1:5,000
添付 第2図	アルルク沢地区地質断面図	縮尺 1:5,000
添付 第3図	カライブラヒムレル地区地質平面図	縮尺 1:5,000
添付 第4図	カライブラヒムレル地区地質断面図	縮尺 1:5,000
添付 第5図	ケスタネ岳地区地質平面図	縮尺 1:5,000
添付 第6図	ケスタネ岳地区地質断面図	縮尺 1:5,000
添付 第7図	ピレン山地区地質平面図	縮尺 1:5,000
添付 第8図	ピレン山地区地質断面図	縮尺 1:5,000
添付 第9図	デックメン地区地質平面図	縮尺 1:5,000
添付 第10図	デックメン地区地質断面図	縮尺 1:5,000
添付 第11図	アルルク沢地区岩石試料採取位置図	縮尺 1:5,000
添付 第12図	カライブラヒムレル地区岩石試料採取位置図	縮尺 1:5,000

添付 第13図	ケスタネ岳地区岩石試料採取位置図	縮尺 1:5,000
添付 第14図	ピレン山地区岩石試料採取位置図	縮尺 1:5,000
添付 第15図	デックメン地区岩石試料採取位置図	縮尺 1:5,000
添付 第16図	アルルク沢地区珪化・粘土化変質帯分布図	縮尺 1:5,000
添付 第17図	カライブラヒムレル地区珪化・粘土化変質帯分布図	縮尺 1:5,000
添付 第18図	ケスタネ岳地区珪化・粘土化変質帯分布図	縮尺 1:5,000
添付 第19図	ピレン山地区珪化・粘土化変質帯分布図	縮尺 1:5,000
添付 第20図	デックメン地区珪化・粘土化変質帯分布図	縮尺 1:5,000
添付 第21図	アルルク沢地区地岩石試料解析結果(スコア)図	縮尺 1:5,000
添付 第22図	カライブラヒムレル地区地岩石試料解析結果(スコア)図	縮尺 1:5,000
添付 第23図	ケスタネ岳地区地岩石試料解析結果(スコア)図	縮尺 1:5,000
添付 第24図	ピレン山地区地岩石試料解析結果(スコア)図	縮尺 1:5,000
添付 第25図	デックメン地区地岩石試料解析結果(スコア)図	縮尺 1:5,000
添付 第26図	MJTC-1, 2号地質断面図	縮尺 1:1,000
添付 第27図	MJTC-3, 4号地質断面図	縮尺 1:1,000
添付 第28図	MJTC-5, 6号地質断面図	縮尺 1:1,000
添付 第29図	デックメン 地区 測線位置図	縮尺 1:5,000
添付 第30図	IP及びSIP 測線地質断面図	縮尺 1:5,000
添付 第31図	見掛比抵抗平面図 [0.3/0.375 Hz] (n=1~5)	縮尺 1:5,000
添付 第32図	見掛比抵抗断面図 (Line A~D)	縮尺 1:5,000
添付 第33図	PFE 平面図 [0.3-3.0/0.375-3.0 Hz] (n=1~5)	縮尺 1:5,000
添付 第34図	PFE 断面図 (Line A~D)	縮尺 1:5,000
添付 第35図	各種スペクトル図 (Line B)	
添付 第36図	各種スペクトル図 (Line C)	
添付 第37図	デックメン 地区 IP, SIP解析図	縮尺 1:5,000





# 第 I 部 総 論



# 第I部 総論

## 第1章 序論

### 1-1 調査の経緯および目的

本年次調査はトルコ共和国チャナッカレ地域資源開発協力基礎調査の第2年次にあたる。第1年次の調査ではチャナッカレ地域の鉱床の賦存状況及びポテンシャルを究明する目的で、既存地質資料及び地化学探査資料を入手、現地調査に先立ち実施した3,400km<sup>2</sup>の範囲のランドサット画像解析等により、金属資源の探査有望地区としてA、B、Cの3地区を抽出、地質調査及び地化学探査を実施した。その結果、さらに、精査が必要な箇所として、B地区内から4地区とC地区内の1地区の計5地区を有望地区として抽出し、それぞれの地区の鉱微地の鉱化状況を究明するために地質精査、地化学探査、物理探査、ボーリング調査を実施した。

### 1-2 第1年次調査の結論と提言

#### 1-2-1 第1年次の調査の結論

チャナッカレ地域の鉱床の賦存状況及びポテンシャルを究明する目的で、既存地質資料及び地化学探査資料を入手、現地調査に先立ち実施した3,400km<sup>2</sup>の範囲のランドサット画像解析等により、金属資源の探査有望地区としてA、B、Cの3地区を抽出、地質調査及び地化学探査を実施した。

地質調査ではA地区 100km<sup>2</sup>、B地区 300km<sup>2</sup>、C地区 100km<sup>2</sup>の計 500km<sup>2</sup>の範囲で鉱化帯及び変質帯を確認し、その規模、タイプ及び地質と鉱化作用との関連について解明を行った。また、地化学探査ではMTAの地化学探査データ及び第1年次の地化学探査データ等を合わせ解析した結果、その鉱化の規模、品位から有望な地化学異常域が把握された。地質状況及び地化学異常域の広がり等から、さらに、精査が必要な箇所として、B地区の4箇所とC地区の1箇所の計5箇所を有望箇所として抽出した。

- (1) アルルク沢 (Arılık Dere).....金(浅熱水性鉱床)
- (2) カライブラヒムレル (Karaibrahimler).....金(浅熱水性鉱床)
- (3) ケスタネ岳 (Kestane Dagı).....金(浅熱水性鉱床)
- (4) ピレン山 (Piren Tepe).....金(浅熱水性鉱床)
- (5) デックメン (Dikmen).....モリブデン・銅・金

(ポーフィリーモリブデン-銅型鉱床  
及び浅熱水性鉱床)

(1)~(4)の4箇所は中新世のシャプチュ火山岩類分布地域であり、珪化・粘土化変質帯中で金の地化学異常を把握している。箇所別には以下のとおりである。

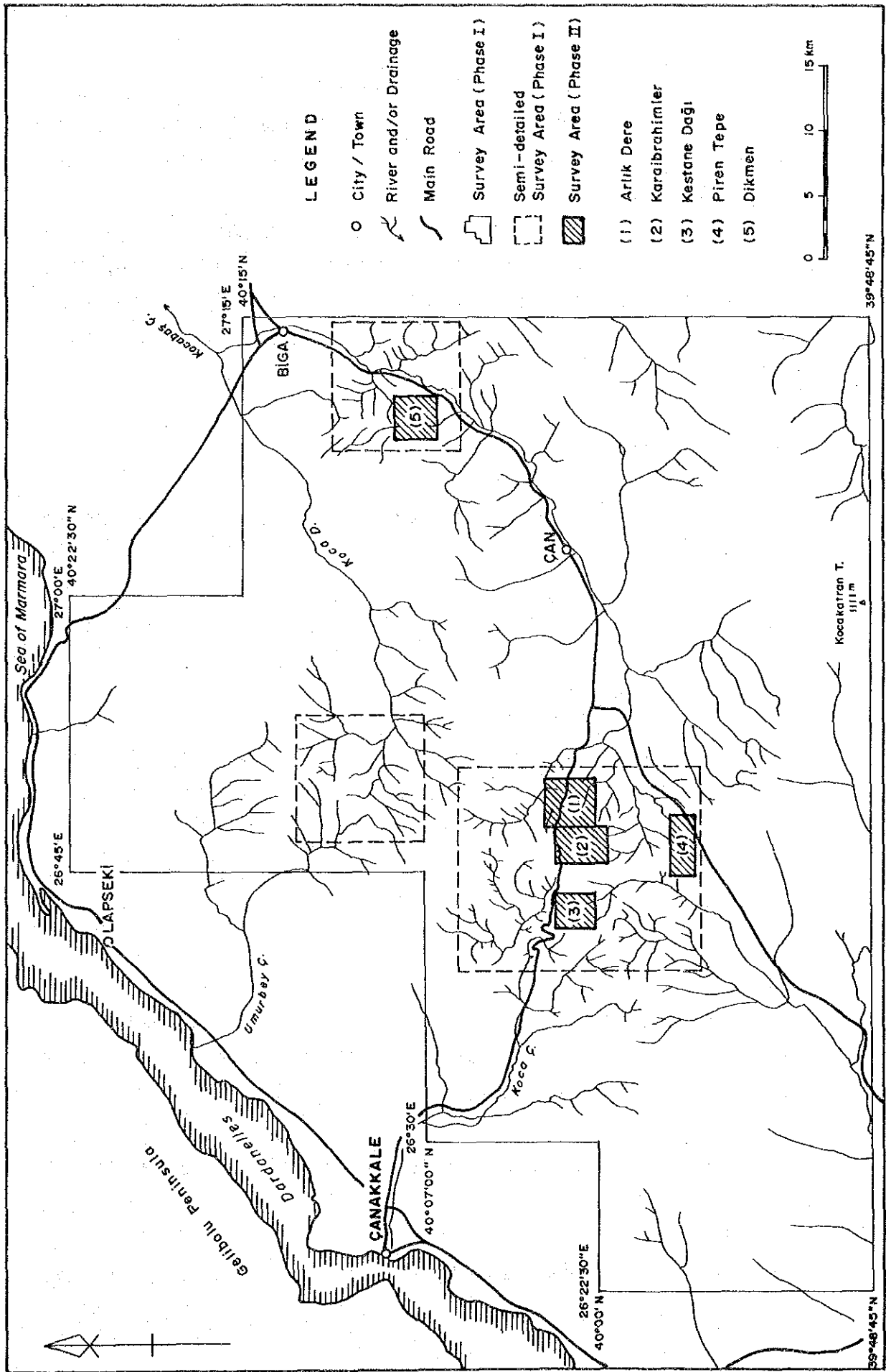
- (1) アルルク沢：アルルク沢で採取した重鉍物試料で多数の金粒が見つかり、この沢の上流域にかなり大きな珪化・粘土化変質帯が広がっている。この珪化変質帯で採取した多くの岩石試料から金の含有が確認された。
- (2) カライブラヒムレル：カライブラヒムレル部落の下流で採取した重鉍物試料、部落の上流で3つの沢に別れる地点で採取した重鉍物試料、この付近の珪化・粘土化変質帯の土壤試料、いずれの試料からもかなりの金粒が検出された。この付近のシャプチュ火山岩類は珪化・粘土化変質を受けている。金粒は300 $\mu$ 以上の大きいものもあるが、一般に50 $\mu$ 以下のものが多く形状はアミーバー状をなすことから距離にして1~2km上流域から運ばれてきたものと推定される。また、この珪化岩体の西側を流れるシャルプ(Sarp)沢でも金粒が見つかり、これら2箇所での特徴は重晶石を伴っている点である。
- (3) ケスタネ岳：ケスタネ岳の西側の沢の2箇所と北側の3箇所から金粒が見つかり、300 $\mu$ 以上の大きなものも見つかっている。この地区の金粒は形状より2~3km上流域からの運ばれてきたものと推定された。この付近もシャプチュ火山岩類が分布、珪化・粘土化変質を受けている。重鉍物としては方鉛鉍を伴っている。
- (4) ピレン山：ピレン山一帯で東西方向に広がる珪化・粘土化変質帯の南側の珪化変質帯中の岩石試料から金含有の異常値が検出された。
- (5) C地区ではデックメン花崗岩の貫入に伴うポーフィリーモリブデン（銅）鉍床が発見された。鉍化作用はNEN-SWS方向に伸びるデックメン花崗岩の東側からスーリレック(Sigirirek)沢のエメシェ層に及んでいる。この部分では白色変質し、石英細脈に伴って輝水鉛鉍、黄銅鉍、閃亜鉛鉍、黄鉄鉍等の硫化鉍物及び鉄マンガン重石が微量に認められた。岩石試料の分析結果から金、砒素、水銀、アンチモン等の成分も伴っている。粘土鉍物として絹雲母の他にカオリンが同定され、これらの点からポーフィリーモリブデン型鉍化作用のあと浅熱水性鉍化作用が来ており、二つの鉍化作用がオーバーラップしているものと考えられた。

(1)~(4)の地質調査及び地化学探査結果を総合すると基盤岩類周辺の珪化・粘土化変質帯の中で規模の大きい低品位金鉍床が期待される。(5)のポーフィリーモリブデン鉍床は、このタイプの特徴から下部にも広がり、規模の大きい低品位鉍床となろう。局部的に金・アンチモンを伴うことから、今後の調査で重複している部分でまとまった金を含有していることが明らかとなればより重要なターゲットとなろう。

#### 1-2-2 第1年次の調査の提言

前項の有望箇所に対し、下記の調査を実施することを提言した。

B地区の4箇所に対しては、地質調査と地化学探査により把握された珪化・粘土化変質帯の金



第1-2图 调查范围图

鉍微地は浅熱水性鉍化作用が期待され、平面的な広がりと下部に発展すると予想される。地質精査により珪化・粘土化変質帯の分布状況を究明し、この付近の重鉍物を調査することにより、金鉍化帯の位置を明らかにする。これらの調査結果に基づいて下部の鉍化状況を把握するためのボーリング調査(傾斜)を実施する。

C地区のデックメンに対しては、地質精査・地化学探査と平行して物理探査を実施する。地質精査では金含有が確認された箇所、粘土化変質帯、スカルン帯の分布状況を究明し、地化学探査により二つのタイプの鉍化作用を究明する。物理探査ではIP法で低抵抗帯とFE異常を把握し、その後情報量のより多いSIP法によりIP法で得られた異常を精査し、露頭より下部へ広がる鉍化帯を把握する。

### 1-3 第2年次調査の範囲、目的および作業の内容

上記の事項に基づき第2年次に調査を実施した地区と調査量は下記のとおりである(調査位置は第1-2図参照)。

地区名	地質精査	踏査延長	地化学試料	物理探査	ボーリング調査
アルルク沢	16km <sup>2</sup>	76km	605件		150m(4孔)
ハイブヒル	12km <sup>2</sup>	69km			
ケスタネ岳	9km <sup>2</sup>	58km			
ピレン山	12km <sup>2</sup>	62km			150m(2孔)
デックメン	12km <sup>2</sup>	64km			8km (4測線)

#### 1-3-1 重点項目

##### (1) 地質調査

第1年次調査により抽出された探査有望地区において、鉍化作用と地質構造及び火成活動等の関係を解明する。また、今般実施する調査結果を総合的に考察し、鉍化帯の分布及び特徴を明らかにすることにより、更に有望な鉍微地を抽出する。

##### (2) 物理探査

デックメン地区において異常帯の抽出を行い、物理探査実施後のボーリング調査実施位置の選定に必要な資料を提供する。

##### (3) ボーリング調査

鉍化帯の地球化学的特性及び詳細な地質構造を解明することにより、鉍化帯の形成機構及び賦存状況を考察する。

### 1-3-2 調査方法

重点課題を解決するため次の調査を行った。

#### 【地質調査】

- (1) 踏査に当っては縮尺 5,000分の1の地形図を作成し、これを縮尺 2,500分の1の地形図に拡大し、これを使用して、ルートマップを作成した。踏査ルートは既存の資料を十分検討して設定した。
- (2) 踏査に当たっては、航空写真を活用した。
- (3) ルートマップは、できるだけ具体的に諸観察事項を記入し、特に重要な露頭は、縮尺100分の1～200分の1のスケッチ及びカラー写真撮影を行った。
- (4) 鉱化帯、露頭の位置は、簡易測量により求めた。
- (5) 調査結果は、縮尺 5,000分の1の地質図にまとめた。
- (6) 地化学探査は、地質調査と平行して実施し、鉱微地での岩石を採取した。

#### 【物理探査】

##### IP法

- (1) 測線設定
  - a) 測量は、コンパス及びエスロンテープを用いた開放トラバース測量とした。
  - b) 測線配置は第6-4図の通りである。
- (2) 測定
  - a) 電極配置は、ダイポール・ダイポール配置である。
  - b) 電極間隔は、測線上にて水平距離 100m とした。
  - c) 電極間隔係数は、 $N=1\sim5$  とした。
  - d) 測定周波数は、0.3Hz 及び 3Hz又はこれと同等の周波数とした。

##### SIP法

- (1) 測線設定
  - a) 測量は、コンパス及びエスロンテープを用いた開放トラバース測量で行った。
  - b) 測線配置は第6-4図の通りである。
- (2) 測定
  - a) 電極配置は、ダイポール・ダイポール配置である。
  - b) 電極間隔は、測線上にて水平距離 100m とした。
  - c) 電極間隔係数は、 $N=1\sim5$  とした。
  - d) 測定方式は、周波数領域内方式である。
  - e) 測定周波数は、0.1Hz ～ 100Hzの内、10周波数以上とした。
  - f) 測定中、データが安定しない場合、ノイズが入った場合、周波数を変えて測定した時、

考えられない変化が生じた場合等は再測した。

IP及びSIPの測線は以下のとおりである。

地 区	測定方法	測線名	測線長 (m)	測点数 (点)
Dikmen	IP	A	2,000	80
	SIP	B	2,000	80
	SIP	C	2,000	80
	IP	D	2,000	80

#### 【ボーリング調査】

本調査は所定のボーリング工事のほか、コア鑑定及びこれに伴う地表地質との対比、コアの分析及びデータの解析業務を行った。本調査は下記の6孔を実施した。

地 区	試錐孔	座 標	掘進長	方 位	傾斜
Piren Tepe	MJTC-1	79580 20920	151.0m	N40° E	-50°
	MJTC-2	79150 20760	151.0m	S40° W	-50°
Arlık Dere	MJTC-3	82920 30800	151.0m	-	-90°
	MJTC-4	83450 30730	151.1m	-	-90°
	MJTC-5	82600 30190	151.0m	N80° W	-50°
	MJTC-6	82340 30180	151.0m	S80° E	-50°

掘進に当たっては

- ① 予定深度に対して十分な掘進能力の試錐機を使用した。
- ② 亀裂、ガマが発達していることが予想され、このような部分より逸水するため、ケーシングパイプは最小口径分で予定深度の60% 以上を準備した。
- ③ コアの最小口径はBQ又はBX以上とした。
- ④ 表土を除き全コアを採取した。コアの採取が困難な場合でも採取率は80% 以上とし、50m 深度ごとに、60%以上を確保した。特に、鉱徴部、孔底部及び岩石の境界部などについては全コア採取に努めた。
- ⑤ 採取したコアに対しては詳細に鑑定し縮尺 200分の1の柱状図を作成するとともに、総てのコアを分析し、必要に応じ試験を実施した(第1-1表, 巻末資料3 柱状図)。
- ⑥ シャプチュ火山岩類中の珪化岩を掘進することからマトリックスの柔らかいダイヤモンドビットを準備した。

#### (4) 室内試験分析項目及び成分



第1-1表 地区別試験試料総括表

調査内容	室内試験項目	調査数量	分析項目及び成分	7449	64	74	134	112
地質調査 地化学探査	①地化学探査試料分析	605件	Cu, Pb, Zn, Au, Ag, Mo Hg, As, F, Ba, Tl, Se	221	64	74	134	112
	②鉱石成分分析	10件	Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Sb, Hg, Mo					10
	③全岩分析	10件	SiO <sub>2</sub> , TiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , MnO, MgO CaO, Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , LOI, FeO	2	2	2	2	2
	④岩石薄片作成	10件		2	2	2	2	2
	⑤鉱石研磨片作成	10件						10
	⑥X線回折粉末法試験	25件		8	4	3	7	3
地質調査 ボーリング調査	年代測定	5件	K-Ar法	2		1		2
物理探査	SIP試験	34件						34
重鉱物調査	金粒検出	52件		15	22		15	

調査内容	室内試験項目	調査数量	分析項目及び成分	MJTC-1	MJTC-2	MJTC-3	MJTC-4	MJTC-5	MJTC-6
ボーリング調査	①鉱石成分分析	301件	Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Sb, Hg, Mo	50	50	50	51	50	50
	②岩石薄片作成	6件		1	1	1	1	1	1
	③EPMA測定	9件		1	1	1	2	2	2
	④全岩分析	10件	SiO <sub>2</sub> , TiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , MnO, MgO CaO, Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , LOI, FeO	2	2	2	1	2	1
	⑤X線回折粉末法試験	30件		5	5	5	5	5	5
	⑥流体包有物試験	11件		3	1	3	2	2	-
	⑦重鉱物調査	53件		15	10	10	8	5	5

### 1-3 調査団の編成

#### 第2年次調査団

第2年次調査は平成元年6月28日から平成元年11月30日にかけて行い、現地調査は平成元年6月28日より平成元年11月18日の日程で行われた。そのうち地質・地化学探査、物理探査及びボーリング調査の期間および調査団編成は次のとおりである。

#### 【現地調査期間】

地質調査・地化学探査 平成元年 6月28日～平成元年10月23日  
物理探査 平成元年 6月28日～平成元年 8月13日  
ボーリング調査 平成元年 8月 9日～平成元年11月18日

#### 【現地指導監督】

金属鉱業事業団 佐藤直樹 平成元年11月17日～平成元年11月26日

【現地調査団編成】

日本側調査団(日鉱探開株式会社)	トルコ側担当機関 鉱物資源調査総局(MTA)
水本 久 (団長・地質・地化学探査)	Necmi YÜCE (コーディネーター)
小原 賢 (地質・地化学探査)	Necip PEHLIVAN (キャンプ責任者)
菅原一安 (地質・地化学探査)	Abdullah TUFAN (地質・地化学探査)
	Ahamet ÇETIN (地質・地化学探査)
吉沢正夫 (物理探査)	Kadircan AKTAŞ (物理探査)
山石 毅 (物理探査)	
岩崎任伯 (物理探査)	
石井佐市 (ボーリング調査)	Mustafa CANTÜRK (ボーリング調査)
杉渕忠輝 (ボーリング調査)	Hasan Ali ERDAL
野村光雄 (ボーリング調査)	

## 第2章 調査地域の地理

当該調査地域はビガ(Biga)半島に位置し、行政区上はチャナッカレ県に属する。チャナッカレは県庁にあたり、ビガ半島最大の都市である。チャナッカレは首都アンカラの西方約550kmで、トルコ共和国最大の都市イスタンブールの南西約250kmに位置する。首都アンカラからチャナッカレまではエスキシェール(Eskişehir)、ブルサ(Bursa)経由で約600km、長距離バスでの所要時間は11時間を要する。本調査地域はMTAの北西アナドル支所管轄(バルケシール)となっている。幹線道路は調査地域の中央部を東西に横断する国道60号線、マルマラス海からエーゲ海の海岸線に沿って国道2号線が走っており、舗装率は100%に近い。道路状況は良いもの調査地区までの距離が離れているため時間を要する。地質と物理探査のベースキャンプはチャナッカレで一番遠いデックメン地区までの所要時間は2時間を要する。ボーリングはチャナッカレから東へ35km離れたキラズル(Kirazlı)部落が選ばれ、ここよりジープとミニバスでボーリング現場を往復した。

第2年次の精査地区は内陸部であるものの海拔200~800mと比較的なだらかな地形をなしている地域である。本地域の年間降雨量は700mmに達し、平坦な肥沃な土地が広がり、野菜、果物、小麦の栽培のほか、牛・羊・山羊の牧畜が盛んである。1988年の年間平均気温はチャナッカレで14.8℃と温暖な地中海気候に近いが、高緯度であることから海拔のやや高い調査地区では夏は涼しく、冬は降雪もみられ、かなり冷え込む。月の最高気温が30℃を越えるのはチャナッカレでは6~9月の4ヶ月間で、地質調査と物理探査は降雨量の少ない7月~9月に実施した。次第に雨の多い季節へと変わり、ボーリング調査は雨季に入り11月に終了した。チャナッカレ気象観測所より得られた月平均気温と年間降雨量は次頁のとおりである。

月平均気温(°C)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
気温Max	16.7	15.2	18.1	20.7	28.8	32.0	38.8	34.2	30.0	24.2	18.8	17.6	1988
気温Min	-1.7	-2.2	-0.2	1.4	5.4	12.3	14.6	13.3	11.0	2.0	-2.4	-5.8	
平均	7.9	6.7	9.3	11.5	16.8	22.7	26.8	25.5	20.8	14.8	7.7	6.9	14.8

月平均気温(°C)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
気温Max	13.7	17.4	19.5	24.3	26.6	32.2	32.8	33.5	30.0				1989
気温Min	-4.0	-4.7	2.0	8.0	5.6	12.0	16.4	14.6	13.2				
平均	4.4	2.1	10.1	15.2	16.7	21.3	24.6	24.9	21.0				

年間総雨量(mm)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
1988	87	51	75	56	1	37	4	-	30	21	202	139	703
1989	2	3	58	9	28	19	-	25	33				

### 第3章 調査地域の概要

#### 3-1 概要

1980年MTAアンカラの地質部のアキュレクとソヤル (Behçet AkyürekとYılmaz Soysal)によるビガ半島北西地域の地質調査報告書があり、この調査結果に基づいて1980年以降に地化学探査(沢砂による)が行われている。最近では1987年トルコ石油公社の探鉱グループがエデレミット (Edremit)湾 (ビガ半島の南側の入江の部分)で石油探査を目的とした掘削に先立ち、ビガ半島全域にわたる地質調査を行っている(地質図は第1年次報告書参照)。

当地域の基盤岩類は先三畳系の変成岩類 (Kazdag層群)で、主として片麻岩、塩基性火成岩起源の変成岩、結晶質石灰岩からなる。これを不整合に覆って中生界の堆積岩類と第三紀中新世の中性火山岩類が分布している。珪化・粘土化変質帯が抽出された地域は始新世から中新世にかけての火山活動による安山岩、石英安山岩、流紋岩及びこれらと同質の火砕岩類が発達し、調査地域の中央部に広く分布している。アルルク沢地区、カライブラヒムレル地区、ケスタネ岳地区、ピレン山地区及びエティリ地区等はこの地域に位置する。貫入岩としては三畳紀及び上部白亜紀から始新世にかけての花崗閃緑岩が各所に分布、これまでの調査で花崗閃緑岩の貫入に関連して鉄、銅、鉛及び亜鉛の鉱化作用が認められているのはデックメン地区である。

基盤岩の三畳紀の弱変成岩類と花崗岩類を除くと、大部分が始新世以降の火山岩類からなる。A地区では始新世の火山岩類が卓越、B地区では中新世の火山岩類が卓越している等第三紀の火山活動の活発な地区で、マーデンダー鉱山及びカルタルダー鉱山地区からA、B地区にかけて、NE-SE方向に広がる。このような火山岩の卓越する地区で珪化・粘土化変質帯が顕著であり、浅熱水性金鉱床の期待される地区でもある。C地区は三畳紀の弱変成岩類中のNEN-SWS系の構造線にそって蛇紋岩、花崗岩が貫入し、花崗岩は変質し、割れ目が発達、このような部分にポーフィリーモリブデン(銅)鉱化作用が認められる地区である。

第1年次の調査中にトルコ石油公社より入手した、ビガ半島地域で産出された代表的な化石(第1年次報告書)と地質図を参考にして調査結果を第1-3図の地質図にまとめた。チャナッカレ地域の地質層序は第1-2表の対比表のとおりである。

### 3-2 ビガ半島地域の鉱業及び探査状況

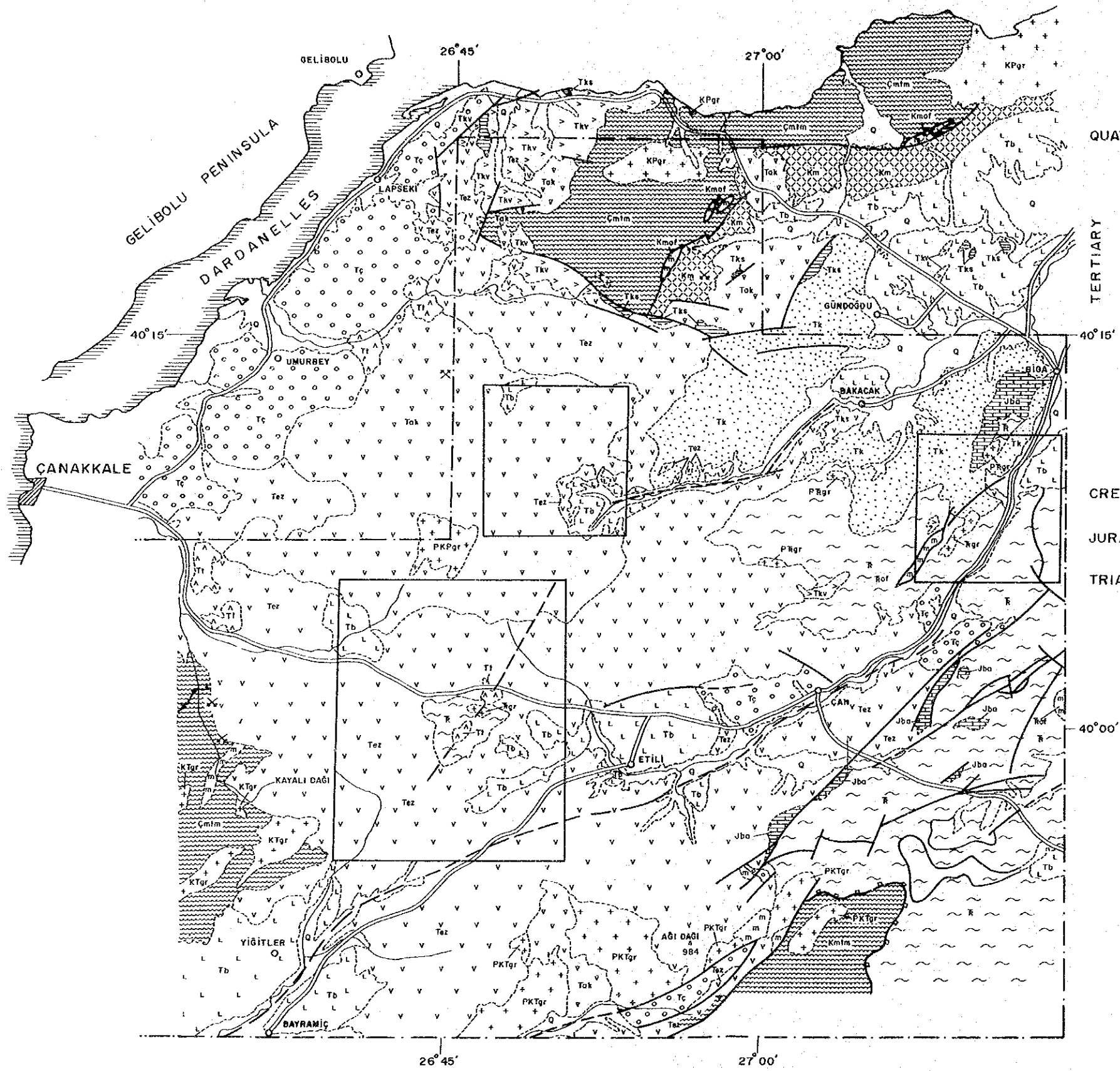
チャナッカレ地域を含むビガ半島はトルコ共和国で最も重要な鉛・亜鉛鉱床区といわれ、他にアンチモン・金・水銀・硼素・タングステン・鉄等の鉱産物、 窯業用原料・石炭・地熱等の多岐に亙る資源探査がなされている。このようなことからビガ半島地域はMTAのプロジェクトとしてしばしば取り上げられ、地質調査、地化学探査、マイニング・スタディ等が実施されている。また過去にトルコ/西ドイツの共同プロジェクトとして、イエニジェ-カルクン (Yenice-Kalkın) 地域の鉛・亜鉛が取り上げられ、その結果有望な鉛・亜鉛鉱徴地が見つけられている。

現在ビガ半島で稼行している鉛・亜鉛鉱山はカラアイトウン鉱山(Karaaydın, スカルン型)、ハンデレン鉱山(Handeresi, スカルン型)、アラプチャン鉱山(Arapuçan, 鉱脈型)、ジェヘンエム鉱山(Cehennem, 鉱脈型)、コル鉱山(Koru, 鉱脈型)の5鉱山でコル鉱山がラプセキ(Lapseki)で本地域の北部であるのに対し、その他の鉱山はすべて本地域の南西部のイエニジェ-カルクン地域である。

ビガ半島は既存の金鉱山として良く知られているマードンダグー (Madendagi) 鉱山とカルタルダグー (Kartal dagı) 鉱山が位置する。カルタルダグー-鉱山は昨年は取り明け作業を行っていたが、本年は中止されている。マードンダグー-鉱山は昨年は西ドイツの鉱山会社と共同でツブラク(Tüprak)社が旧鉱山より西側の中新世の安山岩質火砕岩類中の珪化帯の発達している地区でトレンチ、試錐による探鉱を実施していたが、本年は中止されている。これらの両地域の探鉱結果が良くなかったと思われる。

ツブラク社は本年度はケスタネ岳地区でのトレンチ及び物理探査を実施しており、詳細には明らかでないがケスタネ岳地区の調査結果ではトレンチは30箇所以上、物理探査は20kmが確認された。本地区の鉱区を1988年買収し、1989年に入り探鉱を実施したものと推定される。

イエニジェからカルクンにかけての地域は鉛・亜鉛の鉱床区であるが、同時に浅熱水性の金鉱化作用も認められMTAがエテイバンク (Etibank)より依頼され、昨年より地質調査、地化学探査(パニングを含む)、トレンチ等が実施されている。カルクン地区では1989年度は8月までに物理探査を実施、この結果を参考にしてボーリング調査を計画、100m~150mの試錐を9月~11月にかけて、試錐機2台で5本実施している。その他ではバルケシールの西方40kmのイブリンデ(Ivrindi)で国連が金鉱床を対象に本年より3年計画の探査を開始した。さらにイズミールの近くのオデミッシュ地域 (Ödemiş, 金 鉱脈型)とサリフリ地域 (Salihli, 砂金)でイタリアとの共同探鉱が進められている。西ドイツはこれまでにトルコ西部で共同探査を行っていたが、初めて東部のヴァン(Van)地域で行い、1988終了したが再び新たに共同探査を開始するものと思われる。



LEGEND

QUATERNARY		○	Alluvium	Intrusives
PLIOCENE	Taştepe Basalt	▲▲▲	Basalt	
	Bayramic F.	■	Conglomerate/volcanics	
MIOCENE	Çan F. Eziye Volcanics	□	Sandstone, siltstone, conglomerate etc. Andesitic lava and pyroclastics	
		■	Siltstone, sandstone	
EOCENE	Soğucok F.	■	Sandstone, siltstone, limestone	
		■	Andesite lava and pyroclastics	
	Akçöalan Volcanics	■	Andesite lava and pyroclastics	
CRETACEOUS		■	Melange	
JURASSIC	Bayırköy F.	■	Sandstone, siltstone, sandy limestone	
TRIASSIC	Karakaya Group.	■	Meta sandstone, meta volcanics marble	
	Camlica Kazdağ Metamorphics	■	Mica schist, gneiss marble etc.	

Igneous Activities	
Ophiolite	Kmof : Cretaceous ophiolite Rof : Triassic ophiolite
Granite	KPgr : Cretaceous ~ Palaeogene granite Pgr : Paleozoic ~ Triassic granite PKPgr : Paleozoic ~ Palaeogene granite

第1-3図 チャナッカレ地域地質概略図





Geologic Age		Formation	Thickness	Columnar Section	Rock Facies	Intrusives	Mineralization	
Cenozoic	Quaternary	Alluvium	+ 10 (m)		Silt, sand and gravel	Basalt (ba)	Au mineralization (epithermal type) Kaoline deposit	
		Kocaçakıl Basalt	+ 50		Basalt			
		Karaköy F.	+ 100		Sandstone and conglomerate			
		Osmanlar Volcanics	+ 500		Andesitic agglomerate			
					Andesite lava			
	Tertiary	Neogene	Miocene	Şapçı Volcanics	+ 1,000		Andesite lava Pyroclastics	
								Paleogene
		Oligocene						
						Mesozoic	Jurassic	Kirazlı Conglomerate
Triassic	Lower~Middle	Taşdıbek F.	+ 2000		Meta-volcanics with metasediments			
					Akpınar Granite			
							Crystalline limestone	

第1-4图 B地区模式柱状图



Geologic Age		Formation	Thickness	Columnar Section	Rock Facies	Intrusives	Mineralization			
Cenozoic	Quaternary	Holocene	Alluvium	+ 10 (m)	Qa	Silt, sand and gravel				
		Pleistocene	Bakacaklı Volcanics	+ 300	△ △ △ △ △ △ △ △ △ △ △ △ △ △ △ △ △ △	Andesitic agglomerate				
					v v	Andesite lava				
	Neogene	Pliocene	Akkayrak Volcanics	+ 250	" " " " " " " " " " " " L L L L L L " "	Dacitic tuff				
					L L L L L L " " L L L L L L " " L L L L L L " "	Dacite				
	Tertiary	Paleogene	Oligocene							
				Eocene	Kirazlı-geçit Member	+ 300	Eks	Siltstone and sandstone		
					Kızılcık Member	+ 200	Ekc	Conglomerate		
	Mesozoic	Cretaceous								
			Jurassic	Sarısuva F.	+ 200	Jsl	Sandy limestone			
Triassic		Lower Middle		Emeşe F.	+ 2000	Res	Meta-sediments			
			Rev Rem Og+			Marble Meta-volcanics Ovacık Granite				
						Porphry (po) Dikmen Granite (dg)	Porphyry Mo-Cp			
						Ultramafic rock (se) Gabbro (ga)	Skarn (Fe)			

第1-5图 C地区模式柱状图

## 第4章 調査結果の総合検討

### 4-1 地化学試料の分析結果から推定される鉍化作用

岩石試料の分析結果と鉍化作用：5地区の地質精査と平行して採取した605の岩石試料と昨年採取した1,000試料のなかから、精査地区内に位置する391試料を加えた996試料で検討を行った。分析成分は金、銀、沸素、水銀、タリウム、セレン、砒素、銅、鉛、亜鉛、モリブデン、バリウムの12成分である。岩石試料はデックメン地区では貫入岩体及び岩体の近傍から、その他の地区では珪化・粘土化変質帯から採取した。分析結果に基づき金 50ppb 以上、モリブデン 100ppm 以上の値の得られた試料について、その結果を地区別にまとめたものが第1-3表である。

アルルク地区：本地区では282件の岩石試料を対象とした。このうち金 50ppb以上は68試料でコジャタシュ珪化帯、サルタシュ珪化帯、グェベマラヌ珪化帯（以下の珪化帯の位置は第1-15図を参照）等を中心とする地域でこれらの珪化帯から、さらに東南側に広がる珪化・粘土化変質帯でも異常値が認められた。金以外ではモリブデンの含有が高いのが特徴的である。珪化帯の中心部は塊状で、角礫質、多孔質の部分も認められる。周辺部では脈状となることから形状は「クラゲ」状をなし垂直方向の弱線部に沿って金鉍化作用がきていると推定される。

カライブラヒムレル地区：本地区では98個の岩石試料を対象とした。このうち14試料で金の異常値が認められた。金の異常値の検出されたのはアクプナル花崗岩周辺のスカルン帯とカライブラヒムレル部落北東のキョセリック（Köserelik）沢での脈状珪化帯からである。重鉍物では金粒がかなり検出されたが、岩石試料では少ないこと、珪化帯も脈状部からなることから侵食作用の進んだ下部の部分であると推定される。

ケスタネ岳地区：本地区では140個の岩石試料を対象とした。このうち35個の岩石試料で金異常値が認められたのはケスタネ岳珪化帯、チャタルカヤ珪化帯で、これらの珪化帯は山頂を形成している。脈状部が認められないことから「キノコ」状の形状をなし弱線部に沿って金鉍化作用がきているものと推定される。

ピレン山地区：本地区では207個の岩石試料を対象とした。このうち15試料で金の異常値が認められた。金異常値の検出されたのはケスタネ岳珪化帯とダブルジュール山珪化帯で、大部分はケスタネ岳珪化帯の東部からである。この地区は他の地区同様、「クラゲ」状の形状をなし弱線部に沿って金鉍化作用がきているものと推定される。

デックメン地区：本地区では269件の岩石試料を対象とした。このうち56試料で異常値が得られた。採取した試料の大部分はデックメン花崗岩及び斑岩と、この岩体近傍の変質帯からである。地質調査結果ではデックメン花崗岩及び斑岩から周辺の岩体に向け石英細脈に輝水鉛鉍を伴うポーフィリーモリブデン(銅)型の鉍化作用である。金、水銀、アンチモン、バリウム等の低温型の鉍化作用に伴う成分も検出されたことから二つのタイプの時期の異なる鉍化作用が重なって来ているものと推定される。

第1-3表 主要岩石試料分析結果一覽表

Arlik Dere (1)

Sample	Coordinates	Au ppb	Cu ppm	Mo ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ag ppm	As ppm	Se ppm	Hg ppb	F ppm	Ba ppm	Tl ppm
KB088	83475 29520	3050	7	1	34	7	0.1	5	0.2	30	80	30	0.5
M303	82400 30235	1310	9	3	20	2	<0.5	11	<0.2	150	40	1080	<0.1
M306	82640 30280	1150	3	1	700	6	<0.5	110	<0.2	40	250	80	<0.1
T411	83890 31800	780	10	8	185	<2	0.5	65	7.2	35000	70	3700	<0.1
C304	82415 30150	690	22	7	50	4	<0.5	90	2.0	540	60	40	0.1
K431	83810 30240	440	2	3	5	2	<0.5	1	<0.2	40	120	60	0.1
S320	82995 30825	340	61	78	5	8	0.5	150	1.2	50	500	360	0.1
K482	83195 30075	280	68	6	55	36	<0.5	60	0.2	70	150	900	<0.1
C307	82445 30075	275	2	2	35	2	<0.5	15	<0.2	30	320	100	0.1
P351	82735 30470	260	4	6	140	2	<0.5	63	1.2	100	210	80	2.3
HB060	83500 30640	240	17	36	31	19	0.1	30	0.2	10	140	110	0.2
K325	83625 30485	240	3	2	<5	2	<0.5	3	<0.2	10	50	20	<0.1
M326	82455 29980	205	4	1	35	8	<0.5	6	<0.2	30	220	140	0.4
SR127	85385 29355	200	7	1	5	2	0.1	5	0.2	60	90	90	0.1
M305	82570 30240	185	13	2	100	12	<0.5	50	0.2	360	270	260	<0.1
KS132	84220 30500	170	6	25	37	11	0.1	14	0.2	50	300	690	0.4
K467	82725 29880	160	70	12	20	26	<0.5	100	0.4	20	90	160	1.0
KS205	82720 30380	145	3	2	68	3	2.2	9	0.4	40	60	90	0.2
T435	83125 29340	140	15	<1	20	<2	<0.5	45	0.4	70	620	200	0.1
K491	83255 29760	130	30	9	25	116	<0.5	320	9.8	40	140	420	0.1
M311	82450 30435	130	12	4	25	6	<0.5	10	<0.2	100	140	140	0.1
KS210	83180 30045	130	28	1	67	6	1.0	32	6.0	430	350	200	0.1
C305	82495 30155	125	3	2	5	2	<0.5	9	0.2	100	520	60	0.3
M324	82235 30015	125	20	<1	<5	2	<0.5	41	1.0	40	80	80	<0.1
M325	82345 29975	125	8	3	25	10	<0.5	51	0.2	100	580	220	0.2
M424	83055 29785	125	3	1	10	<2	<0.5	2	<0.2	40	70	40	<0.1
K327	83705 30460	110	2	2	5	<2	<0.5	1	<0.2	10	70	40	<0.1
HB061	83500 30665	95	6	1	53	2	0.1	4	0.2	10	110	70	0.2
K323	83555 30465	95	1	2	<5	<2	<0.5	1	<0.2	10	60	20	<0.1
P352	82765 30505	95	4	8	5	<2	<0.5	9	1.2	100	130	40	0.1
T415	84495 31055	90	3	4	<5	<2	<0.5	2	<0.2	90	70	140	0.1
T442	83165 29620	90	16	197	95	8	<0.5	29	1.0	50	560	200	0.4
K473	83060 30135	80	3	1	30	2	<0.5	35	0.2	30	110	220	0.1
K322	83535 30475	80	2	2	<5	2	<0.5	2	<0.2	10	190	40	<0.1
M418	82825 29775	75	155	4	15	42	<0.5	55	<0.2	20	340	280	1.2
S316	82800 30865	75	7	44	15	2	<0.5	24	1.6	20	500	360	<0.1
S395	83045 30565	75	39	125	15	4	<0.5	12	3.2	20	270	580	0.1
KS217	83050 30505	70	25	7	120	24	0.1	50	0.4	20	110	990	0.3
P346	82420 30375	70	3	6	10	<2	<0.5	9	0.4	70	50	520	<0.1
K484	83185 30075	70	12	1	45	6	<0.5	11	1.8	80	360	240	0.5
T443	83135 29620	70	8	3	25	<2	<0.5	14	3.6	30	500	320	0.3
HB057	83685 30455	65	5	9	14	4	0.1	6	0.2	20	120	30	0.2
M312	82420 30375	65	4	6	15	<2	<0.5	5	1.0	40	190	140	<0.1
K324	83595 30465	65	2	7	<5	<2	<0.5	1	<0.2	10	70	20	<0.1
KB081	82530 30185	65	14	1	74	6	0.1	12	0.2	40	80	140	0.1
K321	83520 30525	65	26	11	35	12	<0.5	11	5.2	10	150	240	0.2
T438	83520 29500	65	14	1	25	46	<0.5	9	0.2	90	240	40	0.1
Y302	83400 30645	65	16	1	10	<2	<0.5	5	<0.2	20	240	500	0.2
Y368	83400 30285	65	4	6	5	4	<0.5	9	0.2	20	150	80	<0.1
S318	82765 30870	60	8	17	5	<2	<0.5	16	2.8	110	80	1940	<0.1

第1-3表 主要岩石試料分析結果一覽表

Arlık Dere (2)

Sample	Coordinates	Au ppb	Cu ppm	Mo ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ag ppm	As ppm	Se ppm	Hg ppb	F ppm	Ba ppm	Tl ppm
S398	82905 30790	60	12	23	20	<2	0.5	19	2.8	50	50	660	<0.1
K436	83315 30165	60	3	3	30	2	<0.5	1	<0.2	20	190	140	0.1
T412	83505 31335	60	1	55	<5	28	<0.5	140	0.2	70	170	60	<0.1
M304	82520 30255	60	5	1	50	6	<0.5	7	1.0	30	60	100	<0.1
T418	84510 31240	60	20	7	100	14	<0.5	130	4.8	820	120	2500	0.2
M329	83080 29980	60	24	1	165	22	<0.5	29	3.2	340	150	160	<0.1
T437	83120 29680	60	15	3	35	20	<0.5	23	0.4	100	600	520	0.4
KS134	83780 30900	60	4	1	3	3	0.1	4	0.2	30	320	30	0.1
K492	83260 29750	60	29	<1	20	18	<0.5	23	0.2	20	70	340	<0.1
K303	83510 30765	60	22	34	<5	12	<0.5	23	<0.2	40	290	60	0.2
Y366	83840 30745	60	2	1	5	<2	<0.5	2	<0.2	50	440	740	0.5
KS133	84055 30525	55	3	1	26	3	0.1	5	0.2	40	570	270	0.2
S404	83200 31010	55	57	10	20	2	<0.5	9	2.0	80	670	720	1.6
S314	82925 30885	55	4	2	<5	<2	<0.5	9	0.2	50	280	60	<0.1
KS218	82800 30700	50	7	3	22	6	0.1	11	0.2	20	120	50	0.1
HB062	83320 30845	50	2	1	3	2	0.1	11	0.2	10	70	50	0.1
S394	83125 30670	50	1	18	15	<2	<0.5	15	<0.2	20	370	400	<0.1
M307	82600 30325	50	5	3	205	6	<0.5	38	0.6	40	450	220	0.1

第1-3表 主要岩石試料分析結果一覽表

Karaibrahimler

Sample	Coordinates	Au ppb	Cu ppm	Mo ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ag ppm	As ppm	Se ppm	Hg ppb	F ppm	Ba ppm	Tl ppm
K506	81525 28420	490	27	7	50	6	2.0	65	12.0	3000	100	20	0.4
K510	80505 29665	295	44	3	795	40	<0.5	510	<0.2	2400	40	60	2.8
KS186	80110 29750	225	6800	41	>10000	9000	100.0	630	0.4	950	140	20	0.1
K525	81370 28670	125	77	8	110	32	<0.5	620	1.0	2800	120	160	0.7
K507	81740 28530	120	19	1	50	4	2.0	55	0.2	20	40	20	0.2
C372	79910 29950	110	18	3	5	42	<0.5	1	<0.2	20	260	620	0.5
KB085	80705 27505	80	7	1	10	3	0.1	25	1.0	150	780	70	0.1
T452	80840 30260	80	143	404	9070	4360	68.5	46	7.2	640	280	60	0.1
K524	81340 28710	80	64	<1	20	208	<0.5	1650	1.2	620	380	100	2.6
M435	80850 28150	65	38	<1	5	84	<0.5	295	<0.2	120	230	220	1.7
K461	81970 28980	65	183	1	120	430	<0.5	120	0.4	150	50	60	0.2
T445	81205 30070	55	79	5	660	508	<0.5	38	0.2	430	280	140	1.0
M432	80980 27910	50	45	4	15	52	<0.5	235	3.0	160	210	220	0.8
KB072	80920 30295	50	51	21	750	93	1.5	1000	4.0	1900	220	1000	3.9

第1-3表 主要岩石試料分析結果一覽表

Kestane Dagı

Sample	Coordinates	Au ppb	Cu ppm	Mo ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ag ppm	As ppm	Se ppm	Hg ppb	F ppm	Ba ppm	Tl ppm
T501	75465 30170	3660	482	6	2210	38	71.0	880	22.0	46000	60	1300	0.2
T470	75350 28515	1450	118	3	730	10	<0.5	80	2.0	460	400	940	0.2
T477	75525 29055	645	119	18	1060	8	<0.5	200	12.0	240	60	60	0.1
T474	75585 28800	370	10	12	1760	<2	<0.5	29	1.0	80	400	140	<0.1
K560	76000 28305	350	130	49	65	16	<0.5	65	0.4	30	670	700	2.2
T506	75005 30590	310	64	3	425	218	6.5	350	8.0	24000	60	300	0.1
T475	75580 28820	190	12	10	4840	<2	<0.5	22	0.2	150	200	140	0.1
K565	75055 29550	170	4	5	5	<2	0.5	5	<0.2	140	80	40	0.1
HS185	76045 28730	170	150	32	830	14	0.1	70	7.0	80	1300	360	5.0
T500	75460 30145	160	51	3	420	6	15.5	33	12.0	6000	70	2200	0.1
K564	75865 28310	145	28	86	15	8	<0.5	9	1.2	290	480	320	2.1
T469	75305 28490	140	17	12	15	<2	1.0	5	3.4	23000	240	140	0.1
T476	75520 28910	140	58	7	55	2	<0.5	22	30.0	380	370	40	<0.1
Y395	75055 28385	135	153	9	15	10	1.0	50	0.4	30	120	60	0.7
NY128	74185 30075	115	108	3	1	8	0.1	60	26.0	20	670	400	0.4
HS176	75655 29480	110	33	1	492	20	6.1	240	4.4	4200	70	710	0.4
HS194	75205 29680	100	29	3	26	13	0.1	36	0.8	80	840	30	0.2
NY116	74925 28510	90	10	1	20	103	0.2	150	0.2	20	320	90	0.6
T483	75470 28910	85	2	11	250	<2	0.5	3	0.8	760	950	80	<0.1
T478	75530 29045	80	78	7	440	2	<0.5	245	4.0	90	670	540	0.1
Y405	75250 29475	75	19	2	15	4	<0.5	15	5.4	320	1720	780	<0.1
T508	75035 30650	75	6	4	190	6	5.0	55	4.0	22000	80	600	<0.1
TS099	75025 28165	75	32	1	5	13	0.4	63	5.0	30	160	110	0.4
T480	75640 28860	75	2	1	240	<2	<0.5	39	0.4	130	770	100	4.9
HS179	75660 28970	75	148	3	4600	15	0.1	120	6.2	80	760	310	0.2
T504	75380 30270	70	44	6	975	54	<0.5	280	9.0	12000	60	240	0.6
HS183	75750 28810	65	8	2	71	10	0.1	16	2.4	140	1700	130	0.1
HS184	75795 28745	60	8	3	80	4	0.1	6	0.2	160	450	310	0.1
T497	75315 30775	60	8	16	135	4	<0.5	30	4.8	100	140	620	<0.1
HS187	76000 28950	60	5	2	186	3	0.1	33	0.2	230	2000	600	5.2
S457	75725 30050	55	35	4	15	2	<0.5	265	<0.2	40	50	20	<0.1
Y403	74980 29335	50	47	<1	15	2	<0.5	125	1.0	20	80	80	<0.1
T460	75580 29375	50	106	2	5	12	<0.5	71	1.6	120	190	600	0.7
S455	75715 29330	50	2	9	10	<2	<0.5	7	0.2	30	590	360	2.3
TS100	74810 28300	50	47	1	7	42	0.1	60	2.2	20	340	130	1.2

第1-3表 主要岩石試料分析結果一覽表

Piren Tepe

Sample	Coordinates	Au ppb	Cu ppm	Mo ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ag ppm	As ppm	Se ppm	Hg ppb	F ppm	Ba ppm	Tl ppm
HB073	82120 21440	2060	3	1	9	1	0.1	80	0.2	70	60	70	0.1
HB072	82120 21440	1630	6	4	11	2	0.1	79	0.2	110	60	50	0.1
Y343	81435 21815	560	6	9	25	<2	<0.5	100	0.2	8600	60	1400	<0.1
KB182	79535 20900	470	70	5	200	21	1.0	1600	1.2	290	200	880	1.1
Y349	81570 21525	450	4	6	150	2	0.5	60	0.2	90	50	120	0.2
K394	81755 21790	315	3	11	60	2	<0.5	32	<0.2	60	40	1400	<0.1
K308	79560 20770	275	19	10	5	10	<0.5	200	0.7	20	210	40	0.1
KB190	80650 21015	260	25	1	10	7	1.8	110	4.0	2400	60	1680	0.1
Y344	81390 21765	190	6	27	45	2	<0.5	140	2.2	540	70	100	0.1
HB076	82075 21540	175	10	2	12	6	0.5	140	0.2	110	60	70	0.2
K390	81540 21785	155	4	3	10	2	<0.5	41	<0.2	800	60	400	<0.1
K395	81770 21730	150	3	2	<5	<2	<0.5	10	<0.2	90	30	20	<0.1
KB180	79135 20805	140	12	2	20	6	0.1	110	2.2	500	820	550	0.3
HB077	82075 21540	135	11	1	27	2	0.2	530	0.2	50	50	1420	0.1
K405	81705 22050	130	9	5	<5	2	1.0	19	<0.2	30	30	80	0.1
HB075	82075 21540	115	12	1	12	5	0.3	130	0.2	660	50	180	0.1
K398	81560 21560	100	8	5	25	14	<0.5	65	<0.2	320	70	780	0.1
KB181	79165 20795	100	57	2	12	14	0.1	370	4.2	100	1600	490	0.3
M402	80770 21325	90	16	7	50	<2	<0.5	170	1.0	70	100	400	<0.1
P327	80760 21315	90	35	6	30	4	<0.5	580	4.0	310	130	120	0.1
P322	80200 21075	90	5	17	855	6	<0.5	120	1.4	1200	40	180	1.8
K396	81740 21700	90	4	4	5	4	<0.5	41	<0.2	40	30	60	<0.1
K389	81460 21810	90	5	4	10	2	<0.5	50	<0.2	1100	60	880	0.1
K388	81445 21825	70	2	6	20	<2	<0.5	22	n.s.s.	120	n.s.s.	180	0.2
Y348	81490 21475	65	15	66	5	2	<0.5	95	0.6	1800	40	160	0.1
M401	80745 21355	65	11	4	25	<2	<0.5	180	0.2	50	60	100	<0.1
K406	81705 22065	65	3	3	<5	<2	<0.5	16	<0.2	60	30	20	<0.1
P325	80325 21240	60	24	13	80	4	<0.5	110	8.0	50	340	640	0.6
T307	78965 20565	55	23	2	95	2	<0.5	820	3.6	400	60	2800	11.0
K392	81720 21830	55	4	14	5	<2	<0.5	16	<0.2	80	40	120	<0.1
HB078	81795 21385	55	21	1	3	12	0.1	4	0.2	20	40	310	0.1
KB187	80340 21200	50	20	15	76	3	0.1	24	4.0	30	580	380	0.2

第1-3表 主要岩石試料分析結果一覽表

Dikmen (1)

Sample	Coordinates	Au ppb	Cu ppm	Mo ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ag ppm	As ppm	Se ppm	Hg ppb	F ppm	Ba ppm	Tl ppm
NY032	13805 42995	>10000	730	>500	>10000	150	>100.0	2500	0.2	81000	160	2900	1.3
HB016	14395 42010	4600	>10000	35	360	3800	28.0	4200	0.4	2300	60	530	0.1
KB020	14605 43435	3100	90	13	94	13	8.0	19	0.2	5200	30	380	0.1
K372	14720 43055	2670	283	9	530	36	11.5	16	<0.2	2600	70	1100	<0.1
TS025	14170 41530	560	29	1	7	100	0.2	60	0.2	90	100	200	0.1
KB026	14315 41550	530	50	1	8	114	0.1	240	0.2	140	320	140	0.3
C337	13255 41000	490	159	6	60	398	<0.5	45	<0.2	3500	150	140	<0.1
K369	14705 42945	465	202	267	3740	1585	8.5	16	<0.2	1700	70	20	<0.1
KS060	12750 41060	400	>10000	144	50	1200	13.8	8900	0.2	43000	90	50	0.4
HM032	13275 41635	350	498	140	1200	498	10.5	60	2.0	2900	380	30	0.6
Y337	13615 41905	315	133	278	1595	594	7.5	125	<0.2	6400	410	2400	0.4
T348	14595 42670	300	45	30	2080	3590	3.0	7	<0.2	21000	30	120	0.1
Y316	13795 42995	220	132	3550	>10000	88	153.5	480	<0.2	14000	570	>10000	1.8
Y314	13805 42995	170	178	2400	8090	104	149.0	3400	<0.2	12000	490	3400	1.2
Y315	13805 42995	160	105	792	6160	210	40.0	1800	0.8	18000	520	>10000	0.6
Y313	13805 42995	150	103	1495	4280	64	121.5	1650	0.4	8300	370	4100	1.0
K329	14500 43730	140	46	118	585	52	16.5	20	<0.2	2000	70	40	<0.1
K373	14760 43025	130	36	19	10	4	<0.5	6	<0.2	250	150	340	0.3
M354	14305 41640	120	99	5	10	326	<0.5	275	<0.2	360	220	80	0.1
HB017	14395 42010	120	3000	4	263	1700	2.9	500	0.2	430	270	380	1.5
KB035	14800 43260	120	40	2	255	20	0.9	25	0.2	3300	320	110	0.4
NY033	13945 42970	100	19	59	182	69	1.5	15	0.2	600	240	470	0.3
C348	14655 40775	95	4	8	100	44	<0.5	22	<0.2	400	120	280	0.4
TS026	14185 41600	90	46	1	11	90	0.4	39	0.2	70	150	220	0.5
HB008	14895 43165	65	21	8	4	27	0.1	4	0.2	40	270	690	1.1
M362	14225 42130	60	262	10	>10000	3160	68.0	280	1.0	2100	180	>10000	0.7
M355	14305 41605	60	4	1	<5	20	0.5	5	<0.2	100	60	80	<0.1
T359	14360 42575	55	3	37	<5	<2	<0.5	2	<0.2	50	40	20	<0.1
KS036	12815 41235	55	207	28	50	76	0.1	70	0.2	17000	1350	90	0.5
C342	13770 41605	55	5	3	75	52	<0.5	50	<0.2	120	40	180	0.1
HS049	14025 40930	50	18	1	23	228	0.1	110	0.2	530	270	290	0.6
M345	13125 41125	40	>10000	197	40	702	<0.5	1600	0.2	6300	50	60	<0.1
C344	13340 41340	20	87	2100	>10000	1070	15.5	2350	<0.2	>100000	40	240	34.0
KB056	15125 42820	15	370	200	415	1200	0.1	600	0.6	32000	360	110	0.4
HB022	15035 41950	15	26	140	3	10	0.1	10	0.2	130	50	30	0.2
M372	14075 42830	15	38	104	245	58	13.5	36	0.2	47000	280	2100	0.1
S367	14895 42685	10	37	1010	10	<2	0.5	10	<0.2	550	50	80	0.1
NY039	13850 42260	10	16	240	6	6	0.1	19	0.2	2800	180	420	0.3
HB005	13075 41530	5	5	>1000	5	5	0.1	4	0.2	140	60	50	0.2
M371	14060 42865	5	31	840	5	6	<0.5	39	0.8	1100	620	200	0.5
HB007	14910 43275	5	12	600	15	9	0.1	5	0.2	230	70	70	0.2
HB020	14470 41970	5	19	130	6	17	0.1	23	0.2	230	60	30	0.2
NY035	14010 42770	<5	62	>500	16	52	0.1	16	0.2	840	840	220	1.5
Y325	13975 42490	<5	13	629	30	4	0.5	33	0.4	560	300	300	0.4
Y326	13920 42465	<5	53	603	275	10	1.0	39	0.4	3600	470	180	0.2
K385	14620 42895	<5	8	473	<5	4	<0.5	2	<0.2	100	60	80	<0.1
S365	14720 42770	<5	48	295	5	106	<0.5	6	<0.2	2400	160	240	0.4
HM026	13110 41390	<5	105	270	18	135	0.1	50	0.2	890	320	30	0.3
S359	13845 42850	<5	53	242	590	122	11.0	29	<0.2	5200	30	>10000	0.1
HM031	13240 41600	<5	326	150	1	35	0.1	90	0.2	510	270	70	0.2

第1-3表 主要岩石試料分析結果一覧表

Dikmen (2)

Sample	Coordinates	Au ppb	Cu ppm	Mo ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ag ppm	As ppm	So ppm	Hg ppb	F ppm	Ba ppm	Tl ppm
KS032	13000 41285	<5	24	130	29	104	0.1	19	0.2	910	80	110	0.1
HB039	14690 43440	<5	10	120	2	2	0.1	6	0.2	40	40	20	0.1
Y323	13990 42595	<5	89	110	10	16	0.5	50	0.2	8000	510	320	0.3
HM030	13220 41565	<5	10	110	3	12	0.1	7	0.2	360	70	20	0.2
HM034	13370 41690	<5	105	110	8	103	0.1	22	0.2	2000	330	140	0.3
NY040	13780 42015	<5	64	108	4	104	0.1	33	0.2	300	300	290	0.2

第1-4表 鉱石分析結果一覧表

Sample No.	Ore Name	Au ppb	Ag ppm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Sb ppm	Hg ppm	Mo ppm
K382	Granite with qz veinlet(Py, Mo, W)	1760	20.0	286	2460	1660	220	6.9	57
M363	Qz-Py-Mo vein in the granite	30	1.0	311	30	32	63.0	6.7	2360
M364	ditto	35	0.5	24	70	16	9.4	3.0	1235
S366	Qz-Mo vein in the granite	35	<0.5	16	<5	4	4.0	4.0	1755
T349	Qz-Mo in the argillized granite	45	0.5	39	5	6	10.2	2.0	1510
T350	Qz-Py-Mo in the granite(float ?)	5	0.5	108	<5	4	32.0	2.9	156
T358	Chalcopyrite film in the unaltered granite	30	<0.5	471	<5	44	0.8	0.09	18
T360	Qz-Mo vein in the argillized granite	10	<0.5	9	<5	2	2.4	0.09	27
T361	Qz-Mo-Py vein in the argillized granite(float)	45	1.5	277	5	10	295	11.0	250
Y322	Qz-Mo vein in the granite	<5	<0.5	41	<5	14	3.0	0.10	1535

#### 4-2 X線粉末回折結果に基づく珪化・粘土化変質帯

第2年次では5地区から25試料、ボーリング調査で30試料の合計55試料のX線粉末回折を行った。その結果は巻末の第2表にまとめた。採取箇所はデックメン地区では変質した貫入岩であるが、その他の地区は金鉱徴の認められた珪化・粘土化変質帯からである。

B地区：デックメン地区を除く4地区はB地区に属する。変質鉱物はカオリン・明ばん石・クリストバライトからなり、わずかに絹雲母・パイロフィライト・緑泥石を伴っている。大部分の変質鉱物は硫酸酸性の熱水によるもので、金鉱化作用の時期に形成されたものと考えられる。

デックメン地区：変質鉱物はカオリン・絹雲母・モンモリロナイトからなる。第2年次の結果とも合わせ検討すると絹雲母はポーフィリーモリブデン型鉱化作用に関連した変質鉱物、カオリンはチャナッカレ地域全域に及ぶ金鉱化作用時期の変質鉱物、モンモリロナイトは天水作用による



第1-5表 檢驗結果(研磨片)一覽表

NO.	Ore	Cp	Co	Cc	Bo	Ma	Wo	Sp	Ca	St	Mo	Wt	Ilc	Po	Py	Su-m	H-Fe	Qz	Pl	Bi	Se	Ch	Ep	Ca	Gy	Ah	Remarks
K382	Qz veinlet	△	○	△?			○	□									◎	◎									
M363	Qz-Py-Mo vein	○	□		△?						◎				◎		○	◎									
M364	ditto										◎				◎		○	◎								Mo dissemination	
S366	Qz-Mo vein										◎						△	◎								Mo dissemination	
T349	ditto										○				△			◎								Mo→relict	
T350	Qz-Py-Mo veinlet	□	△				○				○				◎		◎	◎								Mo→relict	
T358	Cu film	○									□				◎		○	◎									
T380	Qz-Mo vein										○				△			◎									
T361	Qz-Mo-Py vein	△						□			○				○			◎									
Y322	Qz-Mo vein										◎						○	◎									

Abbreviations:

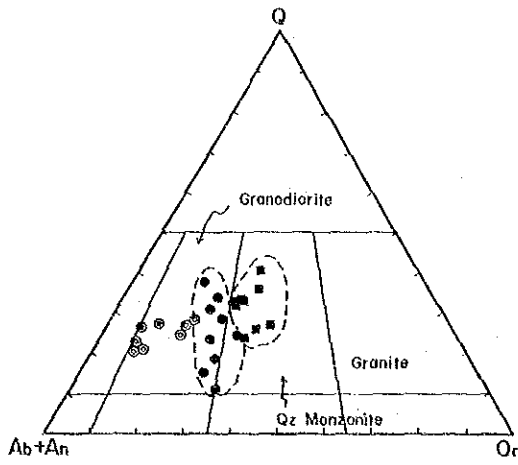
◎: Abundant ○: Common □: Few △: Rare

Cp: Chalcopyrite, Co: Covellite, Cc: Chalcocite, Bo: Bornite, Ma: Malachite, Wo: Native copper, Sp: Sphalerite, Ca: Galena, St: Stibnite

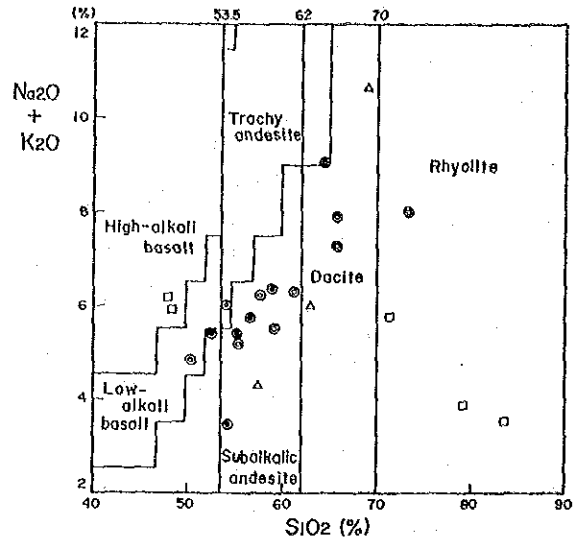
Mo: Molybdenite, Mt: Magnetite, He: Hematite, Po: Pyrotite, Py: Pyrite, Su-m: Sulphide Mineral, H-Fe: Hydroxide Iron

Qz: Quartz, Pl: Plagioclase, Bi: Biotite, Se: Sericite, Ch: Chlorite, Ep: Epidote, Ca: Calcite, Gy: Gypsum, Ah: Anhydrite

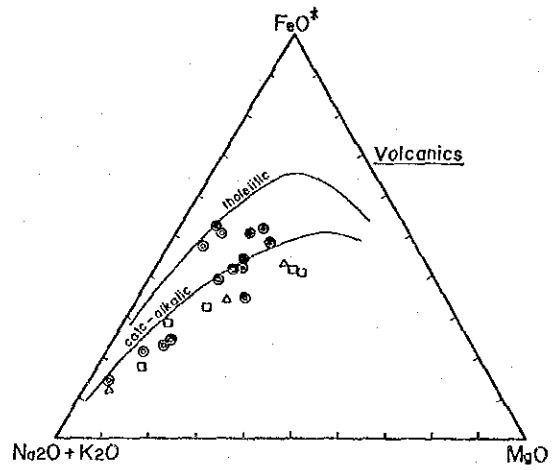
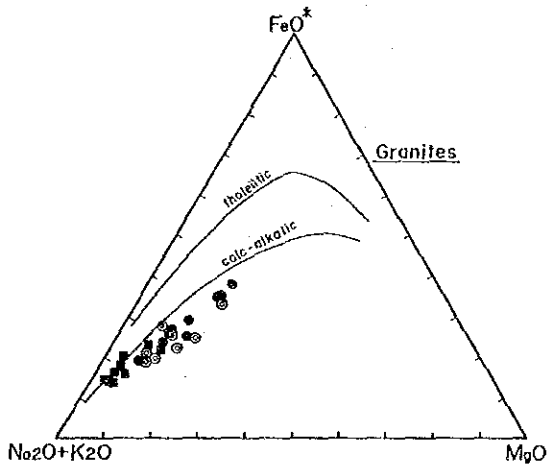
Wo: Wollframite



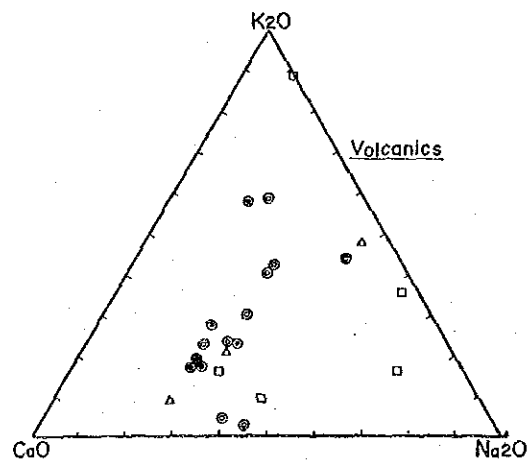
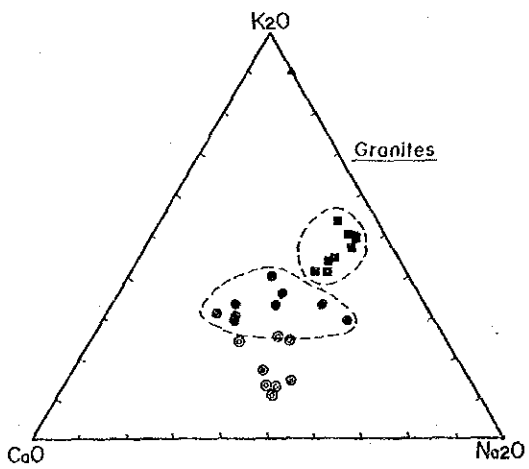
第1-6図 チャナッカレ地域花崗岩類の分類  
: ノルム Qz-(Ab+An)-Orダイヤグラム



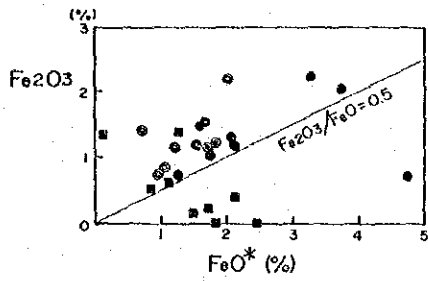
第1-7図 チャナッカレ地域火山岩類の分類  
:  $SiO_2 \cdot (Na_2O + K_2O)$ ダイヤグラム



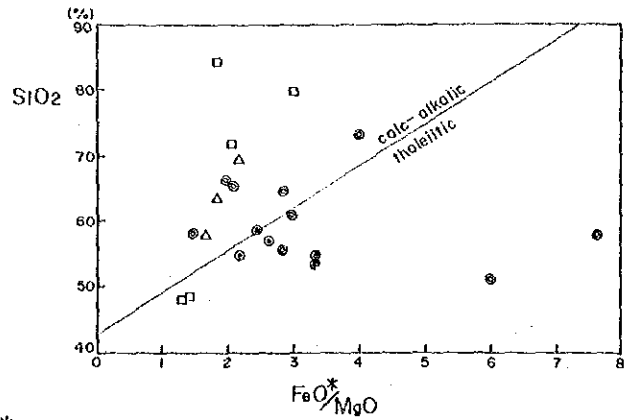
第1-8図 MFA ダイヤグラム



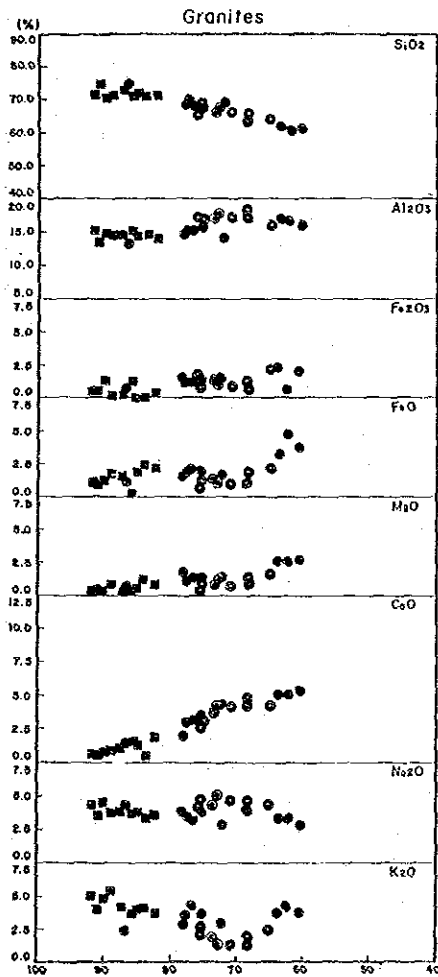
第1-9図 CaO-Na<sub>2</sub>O-K<sub>2</sub>O ダイヤグラム



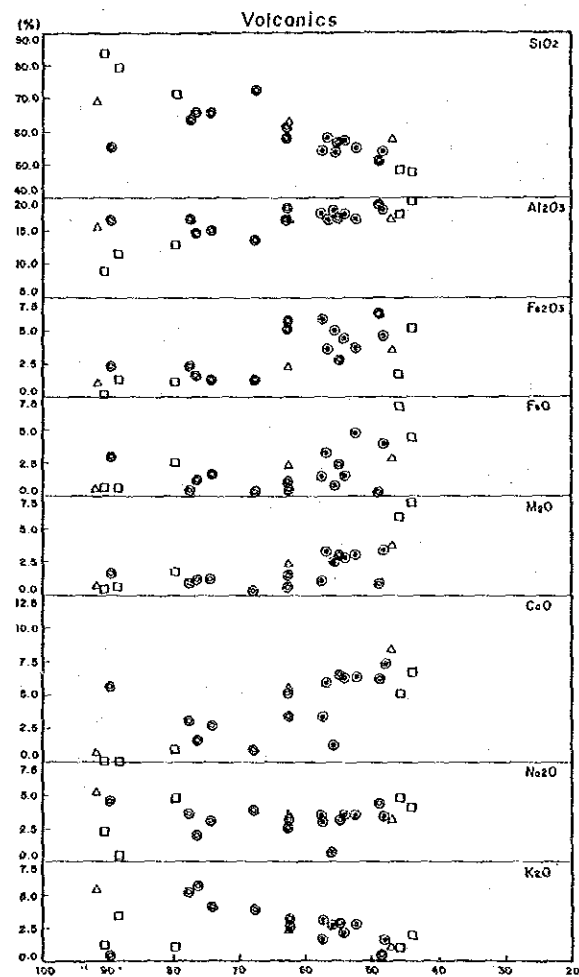
第1-10図 花崗岩類の $Fe_2O_3$ - $FeO^*$ ダイアグラム



第1-11図 火山岩類の $SiO_2$ - $FeO^*/MgO$ ダイアグラム



D. I. (Q + or + ab)



D. I. (Q + or + ab)

第1-12図 分化指数と酸化物の組成変化

Symbols (Same as in Fig. 1-6 ~ Fig. 1-12)

	Granites	Volcanics
Çanakkale Area	⊙: Granodiorite (Triassic-Eocene) Phase I	⊙: Andesitic rocks (Eocene-Pliocene) Phase I
	⊙: Granodiorite (Triassic-Eocene) Phase II	⊙: Andesitic rocks (Eocene-Pliocene) Phase II
Gümüşhane Area	■: Gümüşhane Granite (Devonian?)	▲: Venk Yayla Formation (Eocene, Andesite)
	●: Younger Granitic rocks (Upper Cretaceous-Eocene)	▲: Zigana Formation (Upper Cretaceous, Andesite)

第1-6表 全岩分析一覽表 (1)

Sample No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ACC※		
	S405	559	S415	S373	158	159	259	K328	Y309	A	B	C
SiO <sub>2</sub>	58.58%	54.17%	54.44%	57.54%	78.00%	53.32%	55.50%	67.09%	67.64%	55.59%	82.43%	53.96%
TiO <sub>2</sub>	0.71	0.71	0.38	0.86	0.71	0.88	0.96	0.33	0.33	0.75	0.87	0.72
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.74	17.53	17.65	17.53	2.54	18.03	18.45	17.98	17.24	17.66	7.39	16.50
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.59	5.05	3.79	4.79	9.14	4.50	5.40	1.10	1.11	4.52	3.07	1.68
FeO	3.07	0.49	4.79	2.03	0.94	4.07	1.30	1.62	1.66	2.63	0.35	0.11
MnO	0.15	0.19	0.24	0.09	0.01	0.24	0.03	0.07	0.08	0.16	0.01	0.01
MgO	2.78	2.50	2.57	2.61	0.06	2.62	0.77	1.12	0.83	2.31	0.09	0.02
CaO	6.04	1.27	6.79	6.82	0.12	7.40	4.41	4.19	4.11	5.46	0.13	0.20
Na <sub>2</sub> O	3.07	0.84	3.21	3.27	0.22	3.13	3.06	5.08	4.32	2.76	0.22	0.87
K <sub>2</sub> O	3.29	2.70	2.58	2.41	0.04	2.15	2.21	1.40	1.88	2.56	0.77	3.43
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.35	0.24	0.35	0.27	0.15	0.32	0.24	0.18	0.23	0.30	0.17	0.30
BaO	0.13	0.07	0.11	0.10	0.08	0.12	0.09	0.05	0.09	0.10	0.05	0.17
LOI	0.43	4.61	1.82	0.59	6.95	1.54	3.98	0.54	0.04	2.16	2.56	17.20
H <sub>2</sub> O+	1.21	4.66	0.47	0.64	0.96	1.08	1.78	0.48	0.50	1.64	1.64	5.88
H <sub>2</sub> O-	0.06	5.98	0.42	1.41	0.17	1.04	3.16	0.08	0.13	2.01	0.26	0.05
Total	100.20	101.02	99.61	100.96	100.09	100.44	101.34	101.31	100.19	100.61	100.01	101.10
Q	13.23	33.18	9.53	12.87	76.64	9.30	19.33	21.97	25.84			
C	0.00	11.49	0.00	0.00	2.27	0.00	3.58	0.92	1.18			
or	19.44	15.96	15.25	14.24	0.24	12.71	13.06	8.27	11.11			
ab	25.96	7.10	27.15	27.65	1.86	26.47	25.88	42.96	36.53			
an	22.19	4.75	26.14	26.04	0.37	28.80	20.32	19.62	18.90			
di-wo	2.30	0.00	2.20	2.52	0.00	2.43	0.00	0.00	0.00			
di-en	1.99	0.00	1.85	2.18	0.00	2.10	0.00	0.00	0.00			
di-fs	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
hy-en	4.83	6.22	4.55	4.32	0.15	4.42	1.92	2.79	2.07			
hy-fs	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.22			
al	8.33	0.14	13.20	4.34	0.92	11.35	1.51	4.15	4.28			
hm	1.26	5.49	0.00	4.05	9.54	1.19	5.80	0.00	0.00			
il	1.35	1.35	1.67	1.63	1.41	1.67	1.82	0.63	0.63			
ap	0.83	0.57	0.83	0.64	0.36	0.76	0.57	0.43	0.55			
S. I.	17.59	21.59	15.17	17.27	0.58	15.90	6.04	10.85	8.47			
D. I.	58.63	56.24	51.93	54.76	78.74	48.48	58.27	73.20	73.48			

ACC※:Average of chemical component

A: Unaltered andesite (Sample No. 1, 2, 3, 4, 6, 7)

B: Altered andesite (Sample No. 5, 10, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 20)

C: Altered andesite (Sample No. 14, 15, 17)

第1-6表 全岩分析一覽表 (2)

Sample No.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	M419	358	359	460	558	658	S463	M460	T485	M378	258
SiO <sub>2</sub>	96.51%	60.72%	70.16%	65.33%	56.23%	57.90%	83.38%	47.75%	95.41%	96.98%	95.41%
TiO <sub>2</sub>	1.81	0.90	0.81	0.72	0.57	0.64	0.61	0.95	0.71	0.81	0.74
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.29	19.08	14.23	17.36	14.45	15.32	12.06	19.74	0.29	0.32	0.31
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.68	6.44	3.56	5.48	4.54	0.04	0.17	0.47	1.44	0.38	0.30
FeO	0.71	0.20	0.10	0.12	0.14	0.06	0.18	0.12	0.26	0.50	0.16
MnO	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
MgO	0.01	0.55	0.02	0.10	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
CaO	0.04	0.36	0.17	0.13	0.15	0.24	0.11	0.21	0.10	0.09	0.05
Na <sub>2</sub> O	0.11	0.58	0.38	0.16	1.22	0.49	0.19	0.91	0.15	0.15	0.01
K <sub>2</sub> O	0.05	2.99	1.00	2.13	2.16	4.04	0.50	4.09	0.10	0.05	0.06
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.07	0.39	0.12	0.35	0.33	0.18	0.17	0.38	0.09	0.10	0.06
BaO	<0.01	0.16	0.04	0.07	0.09	0.11	<0.01	0.31	0.01	<0.01	0.08
LOI	<0.01	3.87	6.07	3.52	15.42	16.98	0.20	19.21	0.74	0.31	1.35
H <sub>2</sub> O+	0.04	3.11	3.63	3.95	5.40	5.46	2.62	6.78	0.32	0.04	0.05
H <sub>2</sub> O-	0.01	1.00	0.06	0.72	0.10	0.04	0.31	0.01	0.04	0.01	0.03
Total	100.36	100.36	100.36	100.15	100.84	101.52	100.53	100.95	99.68	99.77	98.63

No.	Location	No.	Description	Formation
1	Arlık Dere	S405	Fresh basaltic andesite	Şapçı V.
2	MJTC-5(114.25m)	559	Pale green weak arg andesite with py diss	Şapçı V.
3	Karaibrahimler	S415	Fresh basaltic andesite	Şapçı V.
4	Piren Tepe	S373	Fresh andesite	Şapçı V.
5	MJTC-1( 42.20m)	158	Dark grey porous silicified rock	Şapçı V.
6	MJTC-1(126.00m)	159	Dark grey andesite	Şapçı V.
7	MJTC-2( 96.60m)	259	Dark green fractured andesite	Şapçı V.
8	Dikmen	K328	Dikmen granodiorite	Intrusive
9	Dikmen	Y309	Dikmen granodiorite	Intrusive
10	Arlık Dere	M419	Massive silicified rock	Şapçı V.
11	MJTC-3( 30.00m)	358	Grey arg rock with py diss	Şapçı V.
12	MJTC-3(140.20m)	359	Grey massive rock with limonite	Şapçı V.
13	MJTC-4(100.00m)	460	Grey arg rock with py diss	Şapçı V.
14	MJTC-5( 63.40m)	558	Grey porous silicified rock with py diss	Şapçı V.
15	MJTC-6( 77.80m)	658	Light brown porous s silicified rock	Şapçı V.
16	Karaibrahimler	S463	Porous silicified rock	Şapçı V.
17	Kestane Dağı	M460	Alunitic silicified rock	Şapçı V.
18	Kestane Dağı	T485	Porous silicified rock	Şapçı V.
19	Piren Tepe	M378	Massive silicified rock	Şapçı V.
20	MJTC-2( 5.70m)	258	White massive silicified rock	Şapçı V.

変質鉱物と考えられる。

#### 4-3 室内試験結果

##### 4-3-1 全岩分析

調査地区を代表する岩石として花崗岩類2個、火山岩類18個(この内10個がボーリングのコア)の計20個を全岩分析した。花崗岩類はデックメン地区の花崗岩(上部白亜紀～始新世)2個である。火山岩類の試料はチャナッカレ地域に広く分布する中新世のシャプチュ火山岩類である。

分析成分は酸化バリウム(BaO)を含め15成分である。分析方法はFeOについては過マンガン酸カリ滴定法により、その他の成分についてはICP-AES法により行われた。第1-6表に、その分析結果及び算出されたノルム鉱物量、分化指数(D.I.: Differentiation Index)、固結指数(S.I.: Solidification Index)を示した。なお、全岩分析に供した試料のうち野外で採取した10試料は鏡下観察も行った。

##### (1) 花崗岩類

上部白亜紀～始新世のデックメン花崗岩の化学組成について、第1-6図～第1-12図に示すダイヤグラム上で検討した。その結果は次のようにまとめられる。

- ① ノルム石英-斜長石-正長石三角ダイヤグラム上で、本地区の花崗岩はノルム正長石が低い領域の花崗岩で分類区分では花崗閃緑岩の領域を占める。第1年次にC地区で採取した花崗岩類の領域と一致する。

1984～1987年に実施したギュムシャネ(Gümüşhane)プロジェクトでは古期花崗岩類(デボン紀のギュムシャネ花崗岩)は石英モンゾニ岩の領域に、新期花崗岩(上部白亜紀～始新世)はC地区の花崗閃緑岩と同じ領域に入り、貫入時期もほぼ一致するこれらの新期花崗岩は分布地域は異なるものの、一連の造構運動に関連した岩体であることが明らかとなった。

- ② 花崗閃緑岩はD.I.-一酸化物組成変化図でも明瞭な組成変化の範囲を有していない。
- ③ 同様な傾向がCaO-アルカリ比にも表われ、花崗閃緑岩類はCaOの高い領域にまとまっている(第1-9図)。

Chappell and White (1974) や Ishihara (1977) 等により花崗岩類の成因的分類が提案されている。Chappell and Whiteの分類ではNa<sub>2</sub>Oの含有量、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/(Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O+CaO)モル比、ノルムデイオプサイト及びノルムコランダム値が分類基準として挙げられている。これらの基準から本地域の花崗閃緑岩はIタイプに分類される。

Ishihara は鏡下での不透明鉱物モード量及びFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/FeO\*比を分類基準として挙げている。反射光下での不透明鉱物の観察は行っていないが、不透明鉱物モード量及び第1-10図に示したFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-FeO\*ダイヤグラムから判断して、本地区の花崗岩類は磁鉄鉱系列である。

##### (2) 火山岩類

シャプチュ火山岩類は安山岩類からなる。SiO<sub>2</sub>-Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O図による分類(第1-7図)では、安山岩



は石英安山岩の領域にはいる。これはは変質により  $\text{SiO}_2$  が 5~6% 増加したためであると考えられる。また、MFA図(第1-9図)や  $\text{SiO}_2$ - $\text{FeO}^*/\text{MgO}$  図(第1-11図)では本地区のシャプチュ火山岩類はカルクアルカリ岩系に属していることを示している。

### (3) 変質帯岩石の化学成分変化

シャプチュ火山岩類18試料を化学分析、変質の弱い岩石をA(6試料)、珪化岩をB(9試料)、珪化岩で、珪酸分の低い岩石をC(3試料)に分け、平均化学組成を第1-5表に示した。化学成分変化の特徴は以下のごとくである。

動きにくい成分:Ti

増加する成分 : $\text{SiO}_2$ 、原岩より珪化岩に向かって漸次増加する傾向。

減少する成分 :Al ただし明ばん石を伴う部分では移動は少ない。

:Fe 珪化作用の強い部分ほど減少が大きい。

:Mg・Ca 著しく減少する。

:Na+K 著しく減少する。ただし明ばん石を伴う部分では増加する。

#### 4-3-2 流体包有物

第2年次に実施した6孔のボーリング調査コアの中から珪化を受け、流体包有物が存在すると予想される部分を選び試験試料とした。珪化を受けたコアには石英脈は存在せず、このため11試料のうち5試料で流体包有物の存在が確認されたが、大きさが $10\mu$ 以下のため流体包有物の温度測定は不可能であった。

第1-8表 流体包有物試験試料表

Drill Hole	m	No.	Description	L. I.
MJTC-1	34.50	161	Dark grey porous silicified rock	×
	126.00	162	Dark grey andesite with calite veinlet	○
	150.00	163	ditto	×
MJTC-2	5.70	260	White massive silicified rock	○
MJTC-3	33.65	360	Grey massive silicified rock with py diss	×
	136.20	361	ditto	○
	137.10	362	ditto	×
MJTC-4	24.00	461	Light grey massive silicified rock	○
	60.50	462	ditto	○
MJTC-5	59.70	560	Grey porous silicified rock with py diss	×
	79.30	562	ditto	×

L. I. :Liquid inclusion, ○ : detect, × not detect

#### 4-3-3 EPMA

第2年次に実施したボーリング調査(6孔)で得られたコアの中から、金鉱化作用を伴うと予想



される部分として、珪化作用を受け、黄鉄鉱を伴う部分を選び研磨片を作成した(第1-9表)。

第1-9表 EPMA試験試料表

Drill No.	Depth	Sample No.	Description
MJTC-1	42.20	157	Dark grey porous silicified rock
MJTC-2	60.20	257	Black silicified rock with py diss
MJTC-3	142.20	357	Pyrite ore
MJTC-4	142.00	458	Grey silicified rock with py diss & hema
	151.00	459	ditto
MJTC-5	70.00	557(A)	Grey porous silicified rock with py diss
	98.70	557(B)	ditto
MJTC-6	119.50	657(A)	Grey sandstone with py vein
	123.50	657(B)	Grey mudstone with py vein

第1-10表 EPMA試料の検鏡結果表

Sample No.	Shape of Pyrite	Size (max)	Accessory Mineral	Ratio of Minerals
157	euh. ~s. euh.	0.1x0.1mm	goethite(euh.)	
257	s. euh.	2.4x1.0mm	marcasite(?)	
357	s. euh. ~anh.	φ0.9mm	tetrahedrite-tennantite chalcopyrite sphalerite	
458	euh. ~s. euh.	0.4x0.2mm	goethite(euh.) magnetite sphalerite	py>go>sp>mt
459	anh.	φ0.06mm	ilmenite(s. euh.) arsenopyrite(euh.) magnetite goethite(anh.) sphalerite(anh.)	il, py>ap, mt, go, sp
557(A)	euh. ~s. euh.	φ0.1mm	hematite(=mafic m.) chalcopyrite goethite(in py) hematite(in py) sphalerite(anh., φ0.02mm)	
557(B)	euh. ~s. euh.	0.7x0.2mm	marcasite sphalerite(anh., φ0.02mm)	
657(A)	pyrite-marcasite vein		sphalerite(drop-shape φ0.02mm)	
657(B)	pyrite-marcasite vein		magnetite(φ<0.02mm)	

euh.:euhedral, s. euh.:sub-euhedral, anh.:anhedral

検鏡の結果は第1-10表のとおりである。これらの中で 試料番号 657(A)の黄鉄鉱中で金に似た金属反射が認められEPMAで確認をしたが、金ではなかった。この際黄鉄鉱単体結晶中に含まれる

微量成分(Wt.%)を測定した結果は第1-11表のとおりである。

第1-11表 黄鉄鉱中に含まれる微量成分表

	Position No. 1		Position No. 2		Position No. 3	
	Wt. %	Atom	Wt. %	Atom	Wt. %	Atom
Cu	0.000	0.0000	0.001	0.0007	0.005	0.0029
Ag	0.015	0.0055	0.000	0.0000	0.000	0.0000
In	0.003	0.0012	0.000	0.0000	0.000	0.0000
Fe	46.535	33.1965	44.300	31.7108	46.031	32.7871
Zn	0.009	0.0057	0.031	0.0189	0.000	0.0000
Mn	0.000	0.0000	0.089	0.0650	0.000	0.0000
Cd	0.031	0.0111	0.005	0.0019	0.000	0.0000
As	0.000	0.0000	0.012	0.0063	0.011	0.0058
Sn	0.005	0.0017	0.017	0.0058	0.000	0.0000
Sb	0.000	0.0000	0.000	0.0000	0.017	0.0054
Bi	0.000	0.0000	0.000	0.0000	0.105	0.0200
S	53.736	66.7784	54.684	68.1906	54.140	67.1788
Se	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000
Total	100.334	100.0000	99.139	100.0000	100.309	100.0000

#### 4-3-4 絶対年代

チャナッカレ地域の年代測定用試料はデックメン地区の花崗閃緑岩で2試料、珪化・粘土化変質帯からはアルルク沢地区で2試料、ケスタネ岳地区で1試料を採取した。年代測定はテレダイソ社に依頼した。

第1-12表 絶対年代測定結果表

Area (rock) Coordinates	Sample No.	Material Analyzed	$^{40}\text{Ar}^*$ [sec/gm $\times 10^{-5}$ ]	% $^{40}\text{Ar}^*$	% K	Isotopic Age [Ma]
Arlık Dere (alunite-SiO <sub>2</sub> ) 84100 29735	K318	Whole rock	0.303	60.0	2.50	30.7 $\pm$ 1.5
0.306			70.2	2.54		
0.302			63.5			
Arlık Dere (alunite-SiO <sub>2</sub> ) 43240 30895	Y306	Whole rock	0.104	35.1	2.03	13.6 $\pm$ 1.7
0.111			20.0	2.03		
Kestane Dağı (alunite-SiO <sub>2</sub> ) 76595 29085	M460	Whole rock	0.348	84.9	2.85	30.7 $\pm$ 1.5
0.337			85.6	2.84		
Dikmen (granodiorite) 14440 42755	K328	Whole rock	0.201	56.6	0.98	51.9 $\pm$ 2.6
0.200			40.8	0.98		
Dikmen (granodiorite) 13960 42975	Y309	Whole rock	0.295	59.7	1.65	46.6 $\pm$ 2.3
0.305			84.6	1.62		

測定結果はデックメン地区の花崗閃緑岩については第1-12表で明らかなように始新世初期の絶対年代が得られ、予想された結果となった。

本地域は硫黄活動度が高い酸性硫酸塩型を示していることから、珪化・粘土化変質帯から採取した試料は、カリウムを含む変質鉱物として明ばん石が適当であると考え、絶対年代測定試料とした。測定結果は予想に反し古い時代となり、2試料が斬新世を、1試料が中新世末期から鮮新世にかけての時代を示した。このことは本地域での珪化・粘土化変質作用が長い期間に及んだとするよりは明ばん石は何らかの影響を受け適切な時代を示さないと考えられる。

#### 4-3-5 重鉱物調査

第1年次に引き続き第2年次でも重鉱物調査を実施した。地域別には以下のようになる。

アルルク沢地区	15 試料
カライブラヒムレル地区	22 試料
ピレン山地区	15 試料
エティリ地区	5 試料
計	57 試料

アルルク沢地区ではコジャタシュ珪化・粘土化変質帯付近から細粒(50 $\mu$ 以下)の金粒が多数えられている。カライブラヒムレル地区ではカライブラヒムレル部落付近で、昨年同様多くの金粒が見ついている。カライブラヒムレル部落西部のタシュデメック層分布域の珪化・粘土化変質帯からは比較的大きい金粒が僅かに見つかった。ピレン山地区では金粒の見つかる頻度は少なく、ピレン山珪化・粘土化変質帯の東部で僅かに金粒が見ついている。エティリ地区では温泉近くの珪化・粘土化変質帯で採取した試料総てで、数は少ないものの細粒の金粒が見ついている。詳細な重鉱物調査結果は巻末資料の第6表にまとめた。

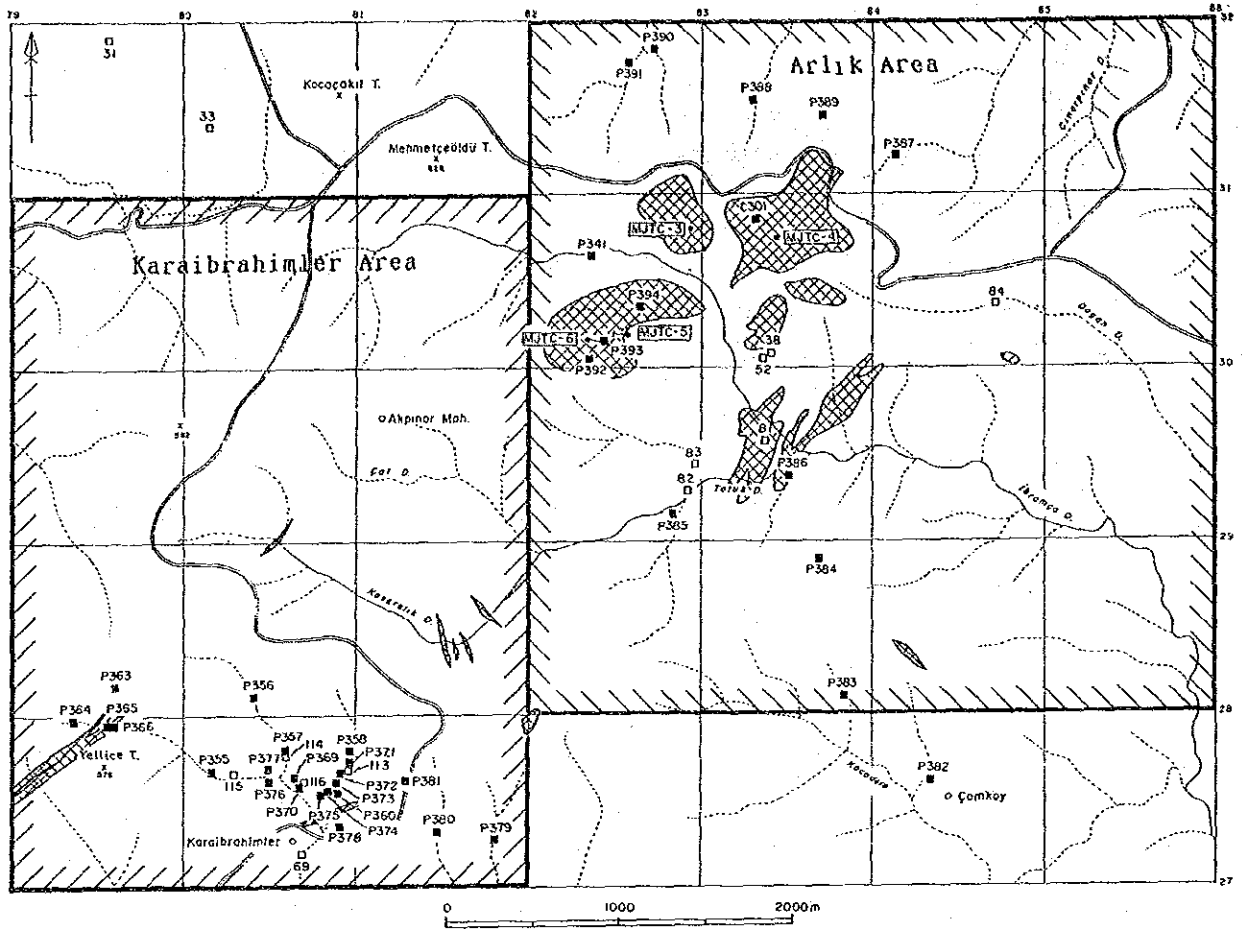
第2年次に実施した6孔のボーリング調査のスライムについても、分析結果が得られる以前に重鉱物調査により金含有に関する手がかりが得られるか実施したが、ダイヤモンドビットから生じる金属片が含まれること、細粒の黄鉄鉱が多量にあること、金粒はベントナイトと一緒に孔壁に付着している可能性が強いことなどから良い結果は得られなかった。

#### 4-3-6 物性測定

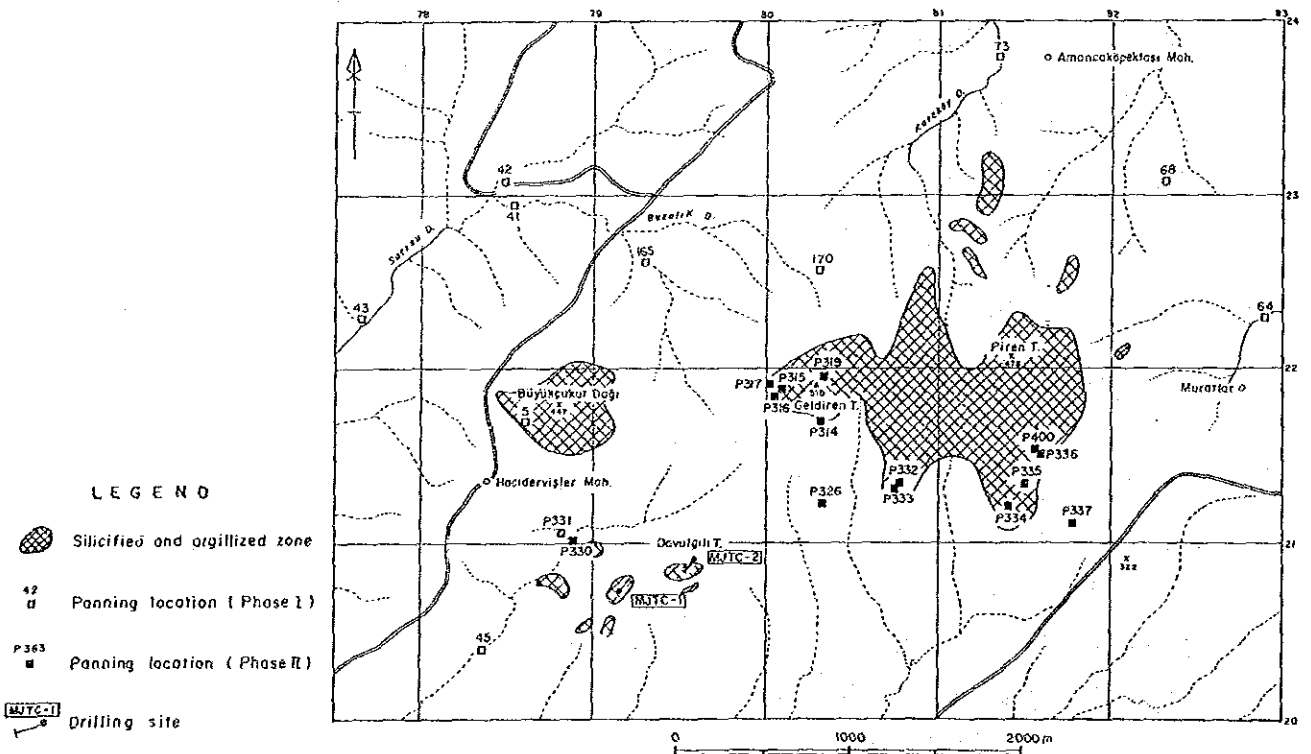
岩石試料 34個についてSIP測定を実施し、岩石試料の位相スペクトル、マグニチュードスペクトル及び比抵抗、PFEを測定した。その結果、比抵抗は全般に高い値を示す試料が多い。大理石、珪化岩及び石英脈は10,000 ohm-m以上の極めて高い値を示し、一方、低比抵抗としては蛇紋岩及び変火山岩類・変堆積岩類(緑色片岩)が20~270 ohm-mである。

PFE値は最大値 8.8%(石英脈)、最小値0.3%(砂岩)であって斑岩、花崗閃緑岩が2.2%、珪化岩、石英脈及び石灰岩(大理石)等が4%以上の高い値を示す。

位相スペクトルは山形を示すタイプ Aが特徴的である他はほとんど水平に近いスペクトルが多



第1-13図 パニング採取位置図(アルルク沢地区, カライブラヒムレル地区)



第1-14図 パニング採取位置図(ピレン山地区)

い。水平に近いスペクトルを分類すると7種類に分類できるが、これらのスペクトルは特定の岩種に特定なスペクトルタイプが得られているとは言えない。また、PFE値や位相値についても特定スペクトルタイプとの関連性が認められない。この理由は本地域に分布する岩石の比抵抗が極めて高いものが多く、また、硫化鉱物の含有量が少ないことに起因するものと考えられる。

#### 4-4 物理探査から推定される鉱化帯の特徴

デックメン 地区ではIP・SIP法による電気探査を実施した。IP法によるA, D測線各2km, SIP法によるB, C測線各2kmの4測線合計8kmである。測定結果から下記の事項が推定される。

PFEに関しては地域全体では1%前後の値が支配的であった。3%以上のPFE異常がB, C測線の中央より南東部に、また、D測線では2%以上の弱異常が測線のほぼ中央で把握された。これらの異常は地域の中央を NE-SW 方向に連なる石灰岩、デックメン花崗岩及び斑岩の分布に調和的であって、シミュレーション解析の結果これらの異常源はほぼ5~8%のPFE値で、鉱化帯の胚胎深度はD測線で深くC, B測線へ向かって浅くなる解析結果が得られた。

比抵抗に関しては全般に高い比抵抗値が多く測定されており、特に石灰岩に起因すると推定される $\geq 300 \text{ ohm-m}$ のゾーンがB, C及びDの各測線の南東端で把握された。低比抵抗( $\leq 30 \text{ ohm-m}$ )としてはA測線の中央東部の緑色片岩及び石灰岩の分布域で把握された。

SIP応答については、位相、マグニチュードいずれも顕著なスペクトルは把握されなかった。デカップル処理後の位相、マグニチュードの各スペクトルはほぼ水平なスペクトルで、特にコール・コールでは位相変化が少ないことにより、通常では半円状になるものが、その線分がごく僅かであった。十分なSIP応答が得られなかった理由は本地域の岩石比抵抗が高かったこと、硫化鉱物の含有量が少ないことに起因するものと考えられる。

#### 4-5 金鉱床およびポーフィリーモリブデン型鉱床のポテンシャル

##### 4-5-1 金鉱床のポテンシャル

本地域は第三紀始新世から中新世に於ける中性火山岩類・同質火砕岩類が卓越している。A地区では始新世のチャムヤイラ火山岩類が発達し、この時期の火成活動に伴い規模の小さい鉱脈型鉱化作用が認められるのに対し、B地区では中新世のシャプチュ火山岩類が発達し浅熱水性金鉱化作用に関連する珪化・粘土変質帯が広く分布している。チャナッカレ地域にはマーデンダ鉱山、カルタルダ鉱山等の金鉱山が在り、これらの鉱山付近よりB地区にかけて珪化・粘土化変質帯が広がっている。ランドサット画像解析と地質調査結果から、多数の珪化・粘土化変質帯が分布していることが明らかとなったが、総ての珪化・粘土化変質帯に金を伴うわけではなく、限られた箇所のみ認められる。

地化学探査試料で金鉱化作用が確認された主な箇所は第1-3表のとおりで、これらの箇所でのポテンシャルは今後の調査で次第に明らかとなるが、これまでの調査で明らかになった点は、

- (1) B地区の中央部にはタシュデメック層及びアクプナル花崗岩から構成される基盤岩類が隆起帯を形成し、この基盤岩類を取り巻くように分布する珪化・粘土化変質帯に金鉱化作用が認められた。
- (2) 珪化・粘土化変質帯で採取した試料をX線回折した結果、クリストバライトを伴い、カオリン、明ばん石、パイロフィライト等からなる酸性変質帯付近で、金鉱化作用が認められた。
- (3) 珪化変質帯が塊状に発達している箇所では金含有率は低い、割れ目(角礫化)があり、この割れ目に沿って褐鉄鉱、赤鉄鉱質粘土が認められる箇所では概して金含有率が高い。
- (4) 岩石試料の分析結果に基づく解析結果から、第1主成分の固有値ベクトルの絶対値の大きな成分は金以外には銅、鉛、亜鉛、銀、水銀、砒素、モリブデンで、これらの成分は金鉱化作用に関連したものと考えられる。

以上のような点を総合するとB地区のアルク沢地区、ケスタネ岳地区、ピレン山地区等の珪化・粘土化変質帯に規模の大きい低品位金鉱床が期待される。

#### 4-5-2 ポーフィリーモリブデン鉱床のポテンシャル

C地区ではデックメン花崗岩及び斑岩の貫入に伴うポーフィリーモリブデン(銅)鉱床が発見された。鉱化作用はNE-SW方向に伸びるデックメン花崗岩の東側からスーリレック(Sigirirek)沢のエメシェ層に及んでいる。この部分では白色変質し、石英細脈に伴って輝水鉛鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱、黄鉄鉱等の硫化鉱物及び鉄マンガン重石が微量に認められる。顕微鏡下では認められないが岩石試料の分析結果から金、銀、砒素、水銀、アンチモン等の成分も伴っていること、X線回折結果では粘土鉱物として絹雲母の他にカオリンが同定されたことなどから、ポーフィリーモリブデン型鉱化作用のあと浅熱水性鉱化作用が来ており、二つの鉱化作用が重複しているものと考えられる。ポーフィリーモリブデン鉱床は、このタイプの特徴から下部にも広がり期待され、規模の大きい低品位鉱床となる可能性がある。局部的に金を伴うことから、今後の探鉱で重複している部分でまとまれば、より重要なターゲットとなる。

#### 4-6 地質構造・鉱化作用の特性と鉱化規制について

B地区の中央部には、タシュデメック層及びアクプナル花崗岩から構成される基盤岩類が隆起帯を形成し、この基盤岩類を取り巻くようにシャプチュ火山岩類が分布する。珪化・粘土化変質帯はこの基盤岩類の周辺部に顕著で、さらに、外側に広がっていくが、金鉱化作用が認められるのは基盤岩類の隆起部の周辺部のアルク沢、ケスタネ岳、やや離れるがピレン山等である。このような箇所ではクリストバライトを伴い、明ばん石、パイロフィライト等からなる酸性変質が認められる。岩石試料の分析結果、金以外には銅、鉛、亜鉛、銀、水銀、砒素が含まれ、これら

の成分は金鉱化作用に関連したものと考えられる。

基盤岩類の隆起部を通る NEN-SWS方向の断層沿いに第四紀のコジャチャクル玄武岩が貫入、噴出し溶岩として分布する。このことから基盤岩類周辺部が浅熱水性鉱液の通過しやすい場所となり酸性変質を伴い金鉱床が形成されたと推定される。

デックメン地区南部では三畳紀のエメシェ層の分布が卓越している。NEN-SWS方向の構造線が走り、デックメン断層とほぼ平走する潜在性の断層に沿って蛇紋岩が貫入、白亜紀末期から始新世にかけてデックメン花崗岩及び斑岩がやはり同一方向に貫入している。この岩体の貫入によりエメシェ層の石灰岩・変火山岩の一部はスカルン化、珪化・粘土化変質し、デックメン花崗岩及び斑岩の貫入により生じた割れ目に沿って石英細脈と輝水鉛鉱他の硫化鉱物が認められる。

第三紀になると中性火山活動が活発になり始新世から中新世にかけての火山岩の噴出により溶岩と火砕岩が大量に堆積した。チャナッカレ地域一帯に見られる珪化・粘土化変質作用に伴う金鉱化作用の時代(第三紀末期から第四紀にかけてと推定)になっても、引き続きNEN-SWS方向の構造が残っており、この方向に沿って局部的に金含有量の高い部分が認められるが、この範囲はNEN-SWS方向に4kmで幅2~3kmの限られた地域である。

## 第5章 結論及び提言

### 5-1 結論

第2年次ではアルルク沢、カライブラヒムレル、ケスタネ岳、ピレン山、デックメンの5地区で地質精査・地化学探査を、デックメン地区ではこれらの他に物理探査を、アルルク沢地区及びピレン山地区ではボーリング調査も実施した。調査結果の総括を第1-15図、第1-16図に、地区別比較表は第1-13表にまとめた。これらの図表から以下のように要約される。

#### (1) アルルク沢地区

アルルク沢地区の珪化帯・粘土化帯の母岩は主としてシャプチュ火山岩類で、この他にキラール礫岩層にも僅かに及んでいる。コジャタシュ山付近ではシャプチュ火山岩類の下部100mでキラール礫岩層に達するが、サルタシュ山付近では垂直に150mでもシャプチュ火山岩類の珪化・粘土化変質帯は抜けない。

地表では褐鉄鉱を伴った珪化・粘土化変質帯が発達し、黄鉄鉱は殆ど認められないが、地表下ではかなりの細粒黄鉄鉱が認められた。また、MJTC-4号で認められた珪化岩体は褐鉄鉱質で、珪化岩体中で多くの空洞部分が存在することが明らかとなり、このような珪化岩体では金品位は低いとはいえ全体にわたり金含有が確認されたことから、この付近では鉱床賦存の可能性が高いと考えられる。本地区の珪化岩体は下部にはそのまま伸びず、珪化岩体の下部は劣化した珪化岩体となりあたかも粘土化変質帯の中に浮かんでいる感じで、地質断面図で表現すると「クラゲ」状

の形態を示す。このような部分で金鉱化帯がもたまってくるとみられる。

#### (2) カライブラヒムレル地区

カライブラヒムレル地区の珪化帯・粘土化帯の母岩は主としてシャプチュ火山岩類で、この他にキラーズル礫岩層にも僅かに及んでいる。カライブラヒムレル地区付近ではシャプチュ火山岩類の層厚が薄いと推定される。地表では褐鉄鉱・赤鉄鉱を伴った珪化・粘土化変質帯が発達していて黄鉄鉱は殆ど認められない。珪化岩は塊状、角礫状及び多孔質からなり、山頂部を中心に広がっている。本地区の珪化岩体も粘土化変質帯の中に浮かんでいる感じで、地質断面図で表現すると「クラゲ」状の形態を示し、珪化岩体の大部分が削剥され、現在は脈状部で、この部分の金品位が低いことから鉱床賦存の可能性は低いと考えられる。

#### (3) ケスタネ岳地区

ケスタネ岳地区の珪化帯・粘土化帯の母岩は主としてシャプチュ火山岩類で、この他にキラーズル礫岩層にも僅かに及んでいる。ケスタネ岳地区付近ではシャプチュ火山岩類の層厚が発達していると推定される。地表では褐鉄鉱・赤鉄鉱を伴った珪化・粘土化変質帯が発達していて黄鉄鉱は殆ど認められない。珪化岩は塊状、角礫状及び多孔質からなり、山頂部を中心に広がっている。このような部分で金鉱徴が確認されたことから鉱床賦存の可能性が高い。本地区の珪化岩体も粘土化変質帯の中に浮かんでいる感じであるが、脈状珪化帯が認められないことから、地質断面図で表現すると「キノコ」状の形態を示すと考えられる。

#### (4) ピレン山地区

ピレン山地区の岩質はすべてシャプチュ火山岩類の安山岩であるが、珪化帯・粘土化帯となると母岩の判別はつかなくなる。変質の弱い安山岩、割れ目の発達した安山岩等も地表下では発達している。基盤岩分布域から離れているため珪化・粘土化変質帯の厚さは比較的厚いと推定されるなどの特徴が明らかとなった。地表では褐鉄鉱を伴った珪化・粘土化変質帯が発達していて黄鉄鉱は殆ど認められないが、地表下ではかなりの細粒黄鉄鉱が認められたこと、MJTC-2号で認められた一見断層帯のような褐鉄鉱質粘土帯などは地表では認められないが金含有が高いこと、MJTC-1号、2号付近の珪化岩体は粘土化変質帯の中に浮かんでいる感じで、地質断面図で表現すると「クラゲ」状の形態を示すことなどから、今後の探鉱によりこのような部分で新鉱床発見の可能性が強いと予想される。

#### (5) デックメン地区

本地区南部では三疊紀のエメシェ層の分布が卓越している。チャナッカレ地域では広域的に N EN-SWS方向の構造線が走り、この方向にデックメン断層とほぼ平走する潜在性の断層に沿って蛇紋岩が貫入している。白亜紀末期から始新世にかけてのデックメン花崗岩及びやや遅れて貫入した斑岩もやはり同一方向である。この岩体の貫入によりエメシェ層の結晶質石灰岩の一部はスカルン化し、変火山岩は珪化・粘土化変質し、デックメン花崗岩及び斑岩の貫入により生じた割れ目に沿って石英細脈と輝水鉛鉱他の硫化鉱物が認められる。

第三紀になるとチャナッカレ地域では中性火山活動が活発になり始新世から中新世にかけての



火山岩の噴出により溶岩と火砕岩が大量に堆積した。第三紀末期から第四紀にかけて珪化・粘土化変質作用に伴う金鉱化作用の時代になっても、引き続きNEN-SWS方向の構造が残っており、この方向に沿って局部的に金含有量の高い部分が認められる。この範囲はNEN-SWS方向に4kmで幅2～3kmの限られた地域である。

物理探査結果ではデックメン花崗岩及び斑岩が南東部に落ち込んでいると推定される部分からの異常源と考えられ、鉱化作用が期待される。

(1)～(4)は地質調査及び地化学探査結果を総合すると基盤岩類周辺の珪化・粘土化変質帯の中で規模の大きい低品位金鉱床が期待される。(5)のポーフィリーモリブデン鉱床は、このタイプの特徴から下部にも広がり、規模の大きい低品位鉱床となろう。局部的に金・アンチモンを伴うことから、今後の調査で重複している部分でまとまった金を含有していることが明らかとなればより重要なターゲットとなろう。

## 5-2 第3年次調査への提言

前項の調査結果に基づき、下記の調査を実施することを提言する。

アルルク沢地区：本地区では第1年次の地質調査及び地化学探査、第2年次の地質精査、地化学探査及びボーリング調査等により金含有を示す珪化変質帯の分布が明らかとなり、この金を含有する珪化変質帯は本地区の各所に分布、NE-SW系、E-W系の割れ目に沿って広がっていると推定される。第2年次のMJTC-4号のボーリング調査では金含有を示す鉱徴が連続して把握された。これまでの結果は地表で点で示す鉱徴であり、下部への平面的・立体的広がりを探鉱する目的で第3年次はボーリング調査を実施することを提言する。

カライブラヒムレル地区：本地区での珪化・粘土化変質帯の大部分は削剥されているため、金含有を示す珪化岩体の発達が弱く、鉱床胚胎の可能性は低いと考えられ、第2年次で終了する。

ケスタネ岳地区：本地区ではツプラク社(イスタンブールに本社があり母体は石油精製販売会社)が本地区の鉱区を買収後、ドイツの会社と共同探鉱契約を結び、地質精査、地化学探査試料の採取、トレンチ及び物理探査等を実施している。このため第2年次で終了する。

ピレン山地区：本地区で金含有が把握されたのはダブルジュル山とピレン山南東部で、第2年次ではダブルジュル山で2孔のボーリング調査を実施し、その結果MJTC-2号で金含有の鉱徴が得られた。これまでの結果は地表での点で示す鉱徴であり、下部への平面的・立体的広がりを探鉱する目的で、第3年次では引き続きピレン山南東部でボーリング調査を実施することを提言する。

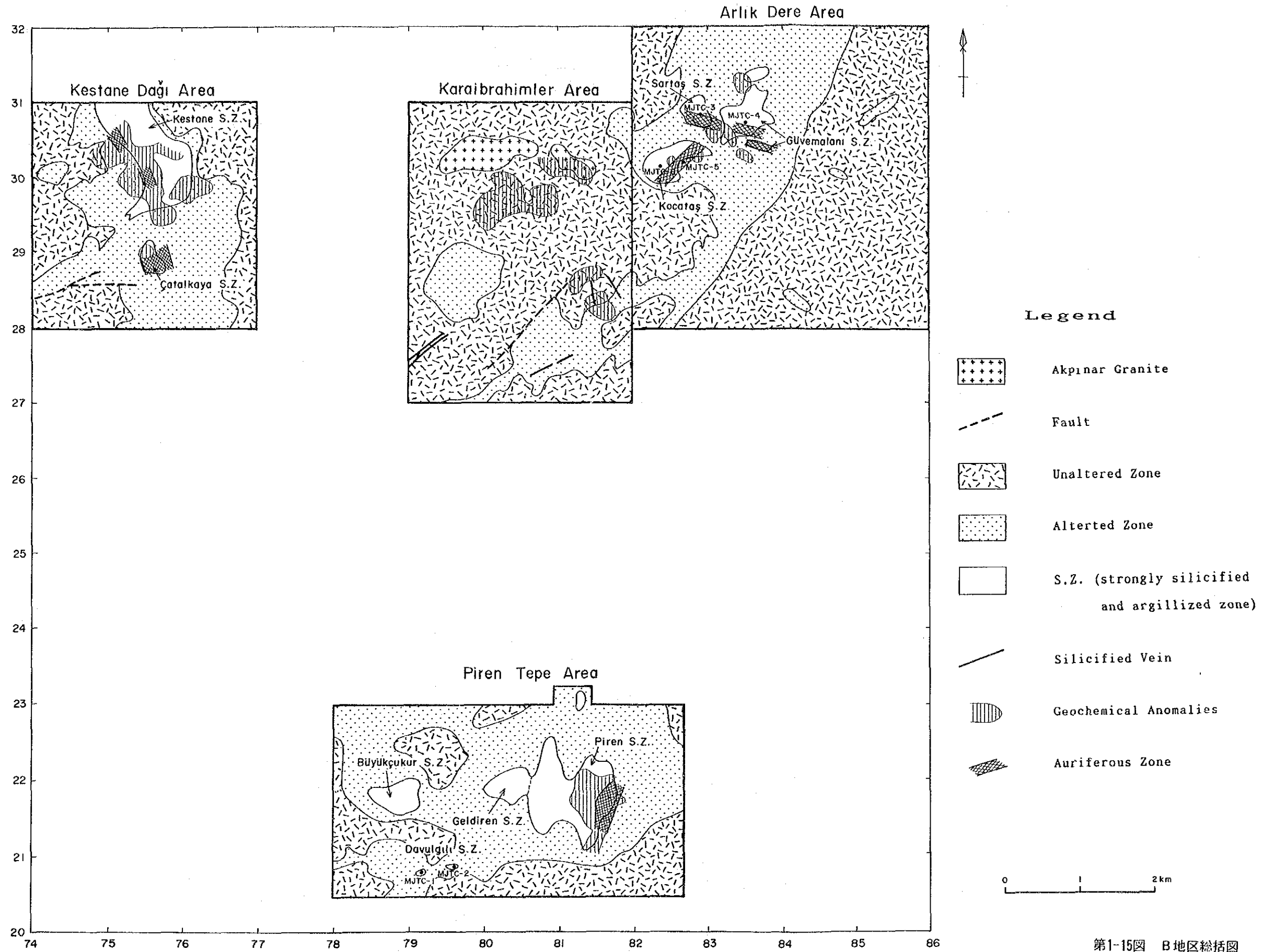
デックメン地区：本地区では第1年次の地質調査及び地化学探査，第2年次での地質精査，地化学探査及び物理探査(S P・S I P法)等により，本地区の鉍化状況の分布域が明らかとなり，物理探査でも地質調査結果と符合する箇所ではP F Eが得られている。このようなことから第3年次ではボーリング調査により，本地区下部の鉍化状況を把握することが効果的である。物理探査により把握された箇所は比較的深いことから，最初はデックメン花崗岩及び斑岩が分布している箇所ではボーリング調査を行い，これらの結果がよければ物理探査で得られた深部探鉍を進めるのが望ましい。

エティリ地区：B地区南東部に隣接するエティリ地区の調査依頼がM T Aより提案された。本地区はピレン山地区同様シャプチュ火山岩類が広く分布し，この火山岩類中に珪化・粘土化変質帯が発達している。この地区では温泉水が湧出し治療用温泉として地元の人達に利用されている。この温泉水が湧出している付近で採取した土壌試料を重鉍物調査し金粒を発見している（巻末資料第6表参照）。このことより有望地区と判断され，第3年次では地質調査と平行して岩石試料を採取，有望箇所を抽出後，地質精査を行い，これらの結果に基づいてボーリング調査を実施することを提言する。以上の位置関係は第1-17図の提言図に示す。

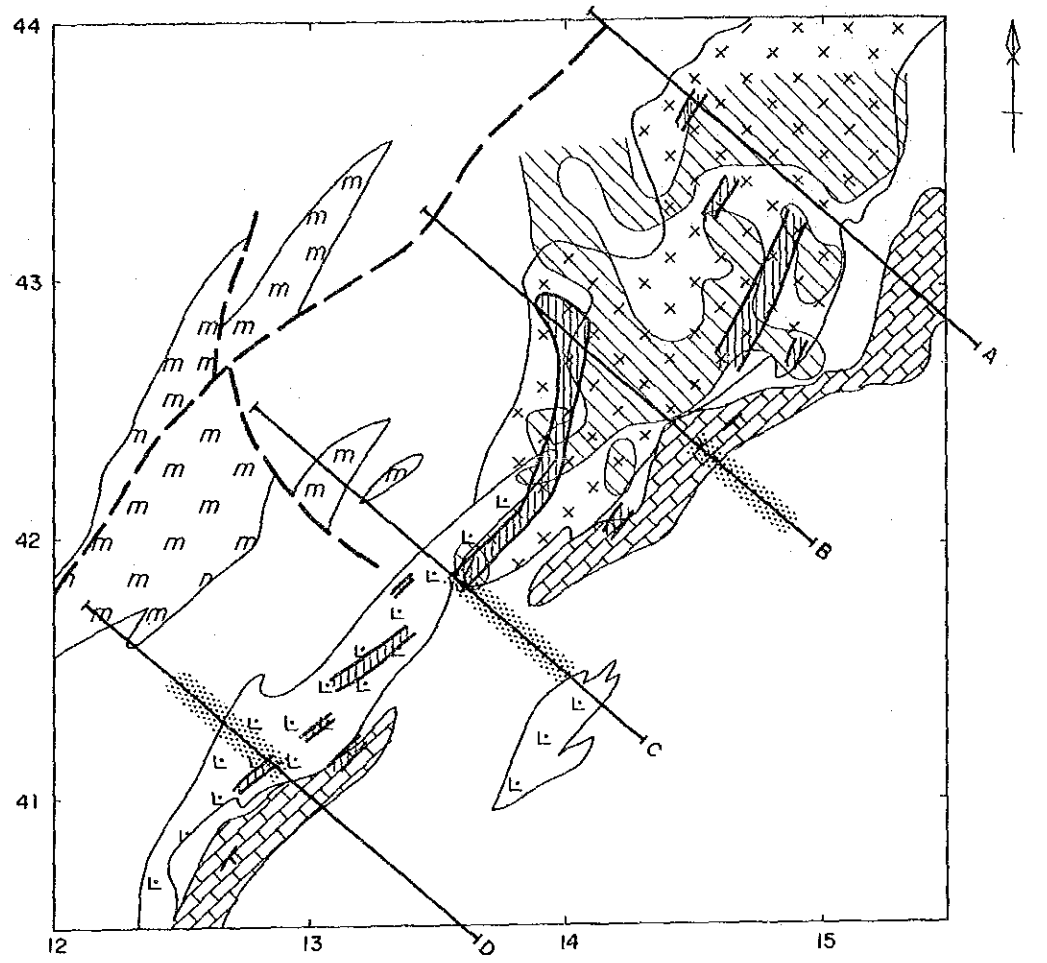
第1-13表 地質調査・地化学探査結果の地区別比較表

地質・地化学探査の項目	地 区 名				
	アルシバ	カイラヒル	ケス岳	ピレン山	デックメン
鉍化作用のタイプ	浅	熱	水	性	斑岩型
鉍床胚胎母岩	シャプチュ火山岩類				花崗閃緑岩 斑岩
主要粘土鉍物	カオリン・明ばん石・パイロヒライト				セリサイト
珪化帯 形状塊状	○	×	○	○	—
脈状	○	○	×	○	○
規模(km <sup>2</sup> )	1.5	—	0.8	4.7	—
採取数(N)	282	98	140	207	269
金品位(max) 単位ppb	3050	490	3660	2060	4600
金平均品位 単位ppb	14	7	13	7	6
モリブデン平均品位 単位ppm	4	2	3	5	7
金含有50ppb以上の試料数(A)	68	14	35	32	56*
金含有検出率(A/N)%	24	14	25	15	21
重鉍物調査地区	●	●	—	●	—
金粒の見つかる頻度	普通	高い	—	少ない	—
鉍床賦在の可能性	高い	低い	高い	高い	高い

\*: 100ppm 以上の試料を含める ○: 認められる ×: 認められない ●: 実施地区

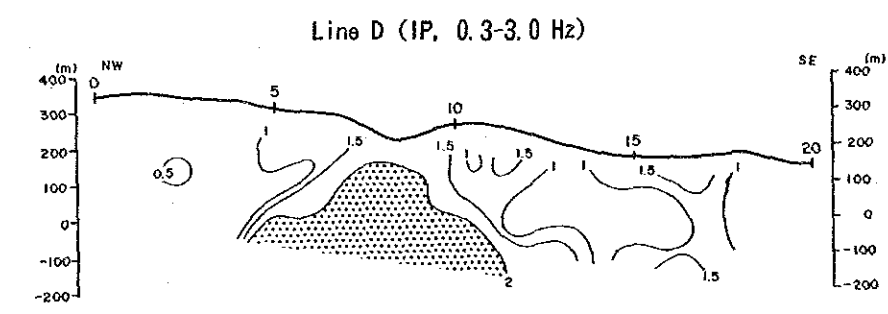
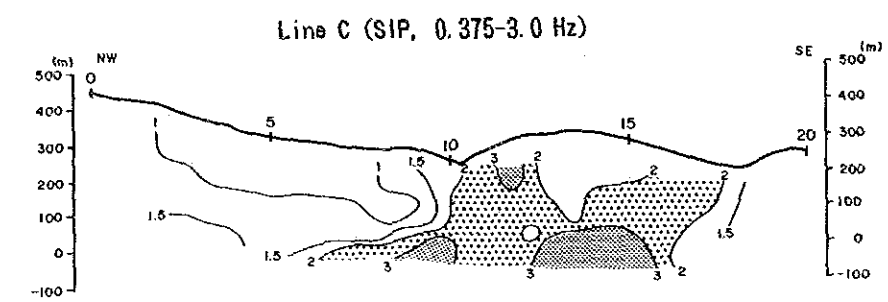
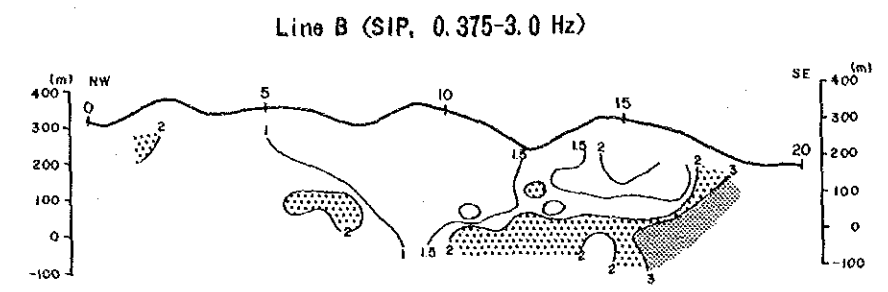


第1-15图 B地区総括図



Legend

- |  |   |  |                       |
|--|---|--|-----------------------|
|  | Limestone                                     |  | Dip and Strike        |
|  | Porphyry                                      |  | Fault                 |
|  | Dikmen Granite                                |  | IP•SIP Lines          |
|  | Serpentinite                                  |  | Geophysical Anomalies |
|  | Geochemical Anomalies                         |  |                       |
|  | High Content Zone of Copper and/or Molybdenum |  |                       |



Legend

- |  |            |
|--|------------|
|  | $\geq 3\%$ |
|  | $\geq 2\%$ |

第1-16図 デックメン総括図







## 第Ⅱ部 アルルク沢地区





## 第Ⅱ部 アルルク地区

### 第1章 アルルク沢地区の調査概要

#### 1-1 概要

本地区は第1年次のB地区の中央のやや東に位置する。本地区の基盤岩類は弱変成作用を受けた緑色片岩、結晶質石灰岩からなるタシュデメック(Taşdibek)層で三畳系のカラカヤ(Karakaya)層群に対比される。このタシュデメック層を貫くアクプナル(Akpınar)花崗岩は白亜紀から始新世にかけて貫入した岩体である。ジュラ紀に対比されるキラズル礫岩層が、この基盤岩類を不整合に覆って分布し、第三紀始新世以降に始まる中性の火山活動はチャムヤイラ(Çamyayla)火山岩類(本地区では欠如)、シャプチュ(Sapçı)火山岩類、オスマンラル(Osmanlar)火山岩類(本地区では欠如)と続き、その後長く続いた火山活動の休止期に礫岩からなるカラキョイ層が堆積している。第1年次の地質調査、地化学探査及び重鉱物調査で金鉱化作用が認められたのはシャプチュ火山岩類の珪化・粘土化変質帯中である。

#### 1-2 調査目的

第1年次の調査により、本地区の北部のアルルク沢上流及び中央部を東西方向に流れるイバムチャ(Ibança)沢の上流のインジルルック(İncirlik)沢で、重鉱物調査により多数の金粒が見つかり、前者の上流にはサルタシュ(Sartaş)珪化岩体及びグベマラン(Güvemalanı)珪化岩体等が分布し、後者の上流にはコジャタシュ珪化岩体が分布するなど、珪化・粘土化変質帯を形成していること、さらに、これらの珪化岩体から採取した岩石試料で金の含有が確認されたことなどから、本地区の金鉱化作用を究明すべく第2年次の精査対象地域とし地質精査と平行して鉱徴地一帯で地化学探査試料を採取し、金を含有する珪化岩体下部に対しボーリング調査を実施した。

#### 1-3 調査内容

本地区での調査内容は下記のとおりである。

調査内容	室内試験項目	調査数量	分析項目及び成分
地質調査 地化学探査 (16km <sup>2</sup> )	地化学探査試料分析	221件	Cu, Pb, Zn, Au, Ag, Mo, Hg, As, F, Ba, Tl, Se
	全岩分析	2件	SiO <sub>2</sub> , TiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , MnO, MgO CaO, Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , LOI, FeO
	岩石薄片作成	2件	
	X線回折粉末法試験	8件	
	年代測定	2件	K-Ar法
重鉱物調査	金粒検出	15件	
ボーリング調査 (4孔 600m)	鉱石成分分析	201件	Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Sb, Hg, Mo
	岩石薄片作成	4件	
	EPMA測定	7件	
	全岩分析	6件	SiO <sub>2</sub> , TiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , MnO, MgO CaO, Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , LOI, FeO
	X線回折粉末法試験	20件	
	流体包有物試験	8件	

## 第2章 アルルク沢地区地質

### 2-1 地質概要

本地区の基盤岩類は弱変成作用をうけた緑色片岩からなるタシュデメック層で、この基盤岩類を不整合に覆って分布するキラーズル礫岩層とがわずかに分布する。第三紀始新世以降に始まる中性の火山活動のうち中新世のシャプチュ火山岩類が卓越し広く分布、本地区の大部分を占めている。その後長く続いた火山活動の休止期に礫岩からなるカラキョイ層が堆積し、第四紀の火山岩であるコジャチャク(Kocaçaklı)玄武岩は本地区西部でわずかに認められる。本地区の模式柱状図、地質平断面図及び鉱化・変質帯図はそれぞれ第1-4図、第2-1図及び第2-2図に示した。

### 2-2 地質層序

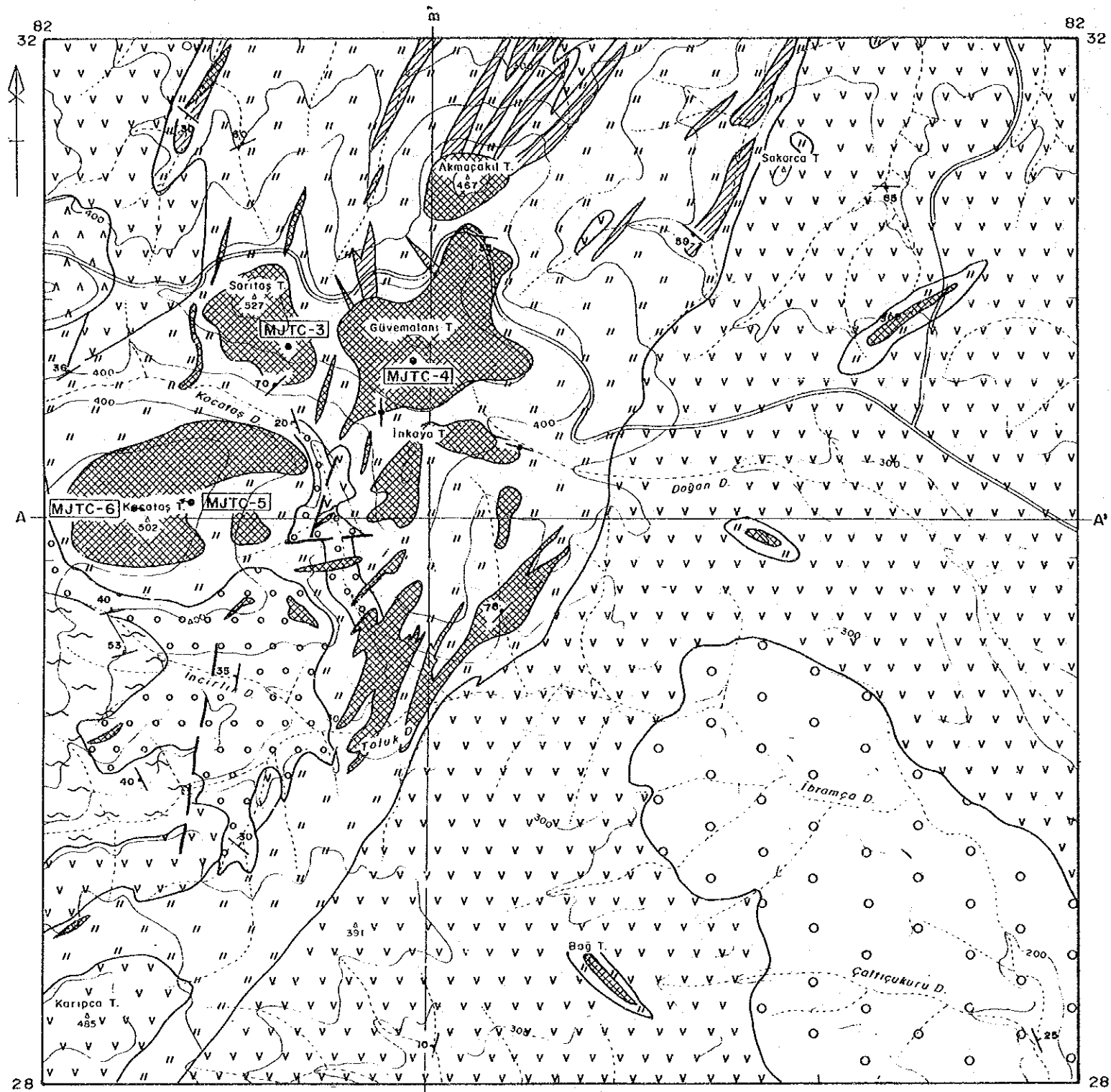
#### 2-2-1 タシュデメック(Taşdibek)層

分布：本地区の西部のオルク(Oluk)沢上流域。

岩相及び産状：本地区の最下位の岩層でオルク沢では暗緑灰色塊状の変火山岩類からなり、一般的に緑泥石化が著しく、黄鉄鉱鉱染を伴う。NE-SW系とNNW-SSE系の割れ目に沿って規模の小さい珪化帯も認められるが、粘土化変質は受けていない。

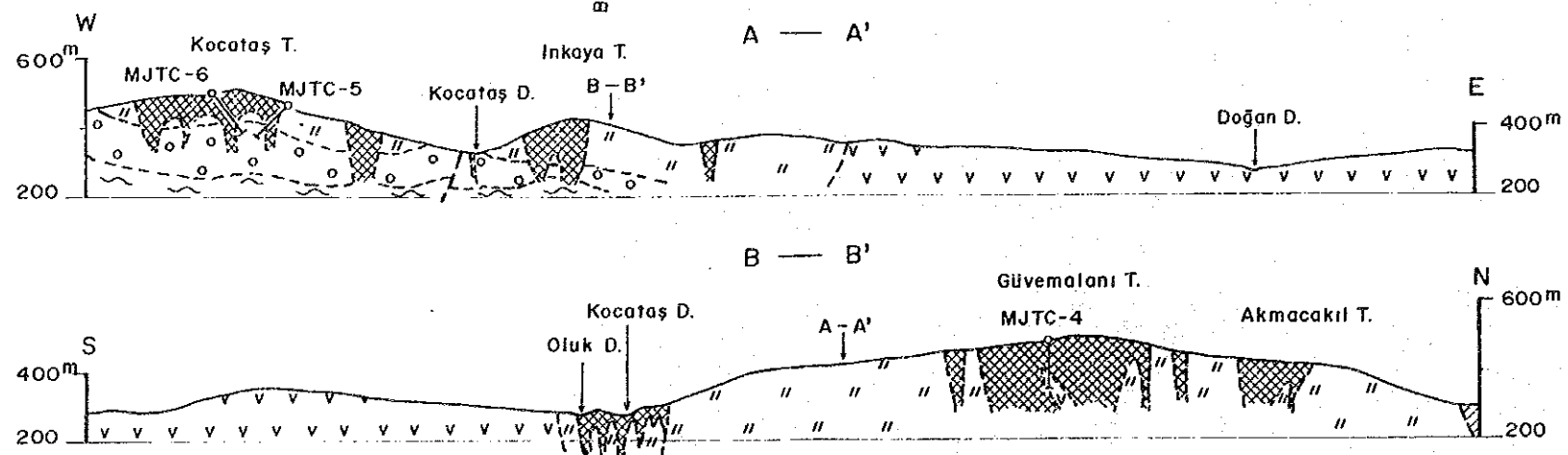
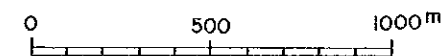
#### 2-2-2 キラーズル(Kirazlı)礫岩層

分布：本地区南部のインジルルック沢、コジャタシュ沢流域の下位のタシュデメック層の直上又は周囲を取り巻いて小規模に分布する。

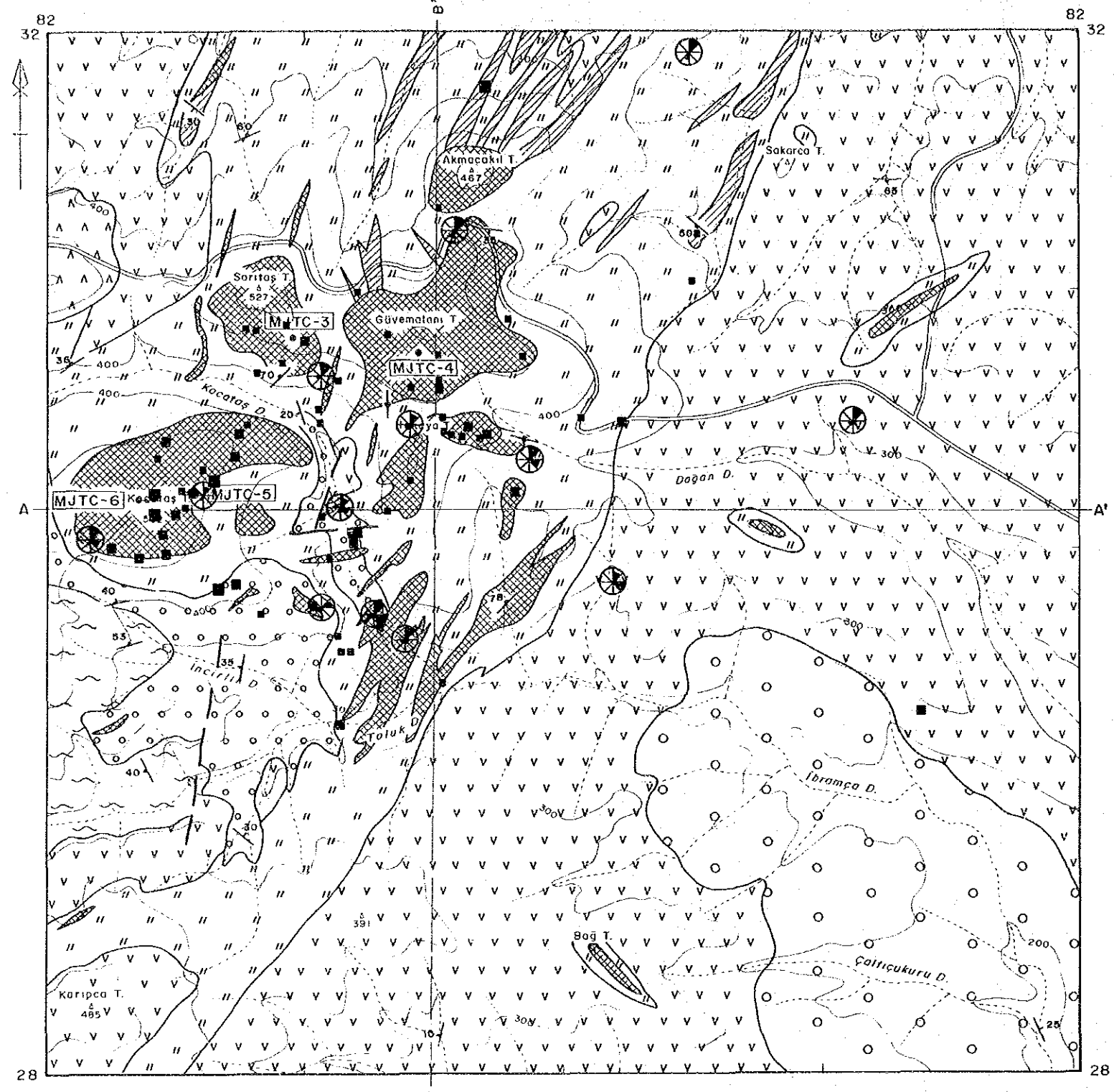


L E G E N D

- |            |                      |  |  |
|------------|----------------------|--|--|
| Holocene   | Kocaçakıl Basalt     |  | Basalt lava                                      |
|            | Karaköy F.           |  | Conglomerate, sandstone and mudstone             |
| Miocene    | Şapçı Vol.           |  | Andesite lava with its pyroclastics              |
| Jurassic   | Kirazlı Conglomerate |  | Conglomerate, mudstone with sandstone            |
| Triassic   | Taşdıbek F.          |  | Meta-volcanics                                   |
| Alteration |                      |  | Strongly silicified, and argillized zone/or body |
|            |                      |  | Medium silicified body                           |
|            |                      |  | Argillized zone                                  |
|            |                      |  | Probable fault                                   |
|            |                      |  | Strike and dip of bedding                        |
|            |                      |  | Strike and dip of schistosity                    |
|            |                      |  | Strike and dip of joint                          |
|            |                      |  | Drilling site                                    |
|            |                      |  | A—A' Profile line                                |

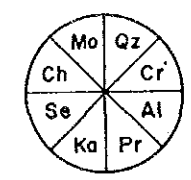


第2-1図 アルルク沢地区地質断面図

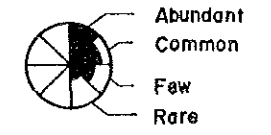


L E G E N D

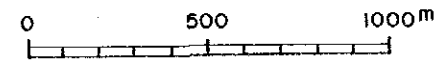
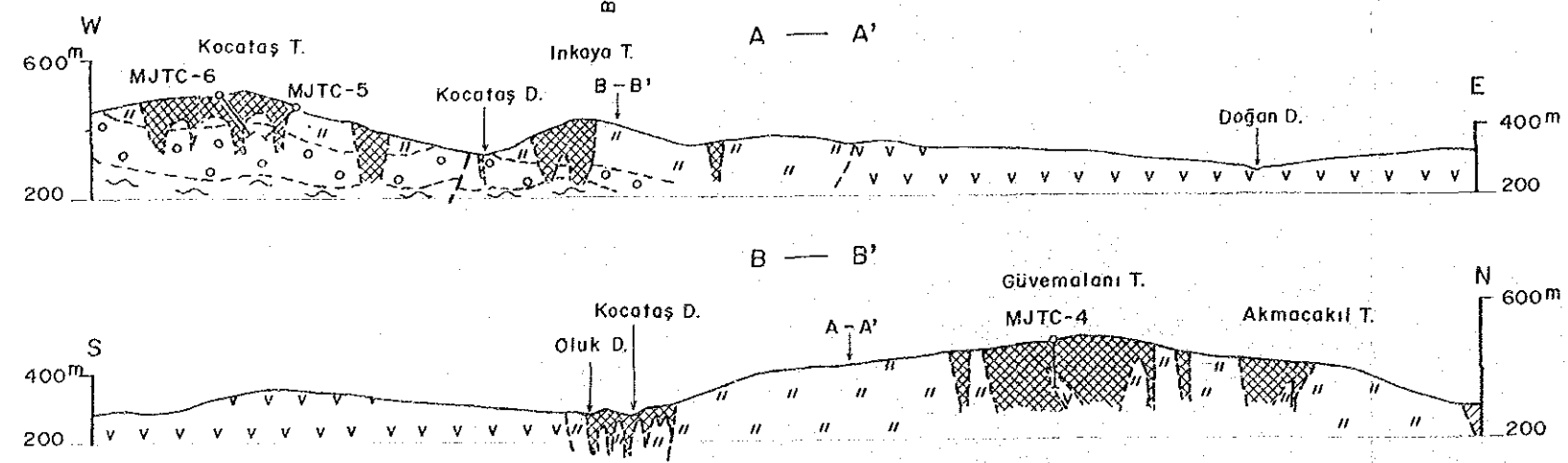
- |            |                      |                   |  |
|------------|----------------------|-------------------|--|
| Holocene   | Kocacakıl Basalt     |                   | Basalt lava                                      |
|            | Karaköy F.           |                   | Conglomerate, sandstone and mudstone             |
| Miocene    | Şapçı Vol.           |                   | Andesite lava with its pyroclastics              |
| Jurassic   | Kirazlı Conglomerate |                   | Conglomerate, mudstone with sandstone            |
| Triassic   | Taşdıbek F.          |                   | Meta-volcanics                                   |
|            |                      |                   | Strongly silicified, and argillized zone/or body |
|            |                      |                   | Medium silicified body                           |
| Alteration |                      |                   | Argillized zone                                  |
|            |                      |                   | Probable fault                                   |
|            |                      |                   | Strike and dip of bedding                        |
|            |                      |                   | Strike and dip of schistosity                    |
|            |                      |                   | Strike and dip of joint                          |
|            |                      |                   | Drilling site                                    |
|            |                      | A—A' Profile line |  |



- Qz : Quartz
- Cr : Cristobalite
- Al : Alunite
- Pr : Pyrophyllite
- Ka : Kaoline
- Se : Sericite
- Ch : Chlorite
- Mo : Montmorillonite



- 100ppb > Au ≥ 50ppb
- 500ppb > Au ≥ 100ppb
- 500ppb ≥ Au



第2-2図 アルルク沢地区鉱微地分布図



岩相及び産状：暗灰色～黒色シルト質泥岩，灰白色砂岩，灰白色～暗灰色を呈する礫岩からなる。オルク沢では灰色～黒色頁岩が優勢で砂岩，礫岩を伴う。泥岩は層理の発達が弱く，局部的に層理が認められるものの走向傾斜はそれぞれ異なるためはっきりした構造は把握出来ない。泥岩からは斧足類(Pelecypoda)及び矢石類(Belcmnites)の化石が産出された。礫岩は主としてコジャタシュ沢に分布し，チャート，緑色片岩，珪岩等を構成礫とし，円磨度が高い。礫径は一般に1～3cmの大きさで，局部的に20～30cmの大きなものも含まれる。珪化・粘土化変質帯を受け灰色を呈し，黄鉄鉱の散点も認められる。構成礫及び本礫岩層を不整合に覆う第三系のシャプチュ火山岩類との関係からジュラ紀に相当すると考えられる。

### 2-2-3 シャプチュ(Şapçı)火山岩類

分布：本地区の大半を占め，当該地区でも最も広範囲に分布する。

岩相及び産状：本岩類は安山岩溶岩を主体とし，同質の火砕岩類(凝灰岩，細粒凝灰岩)を伴う。

本岩類の色調は未変質部では暗灰色～暗紫色を呈するが，全体に弱～中程度の変質をうけている。本調査地区内では殆どの火山岩類は強い粘土化及び珪化変質作用を受けているため詳細な岩相区分が困難であるが，母岩の構造が残っている部分では柱状節理も見られ，斑晶として黒雲母，角閃石を含む安山岩質溶岩である。ボーリング調査で得られたコアでは自破碎質構造が顕著に認められた。

シャプチュ火山岩類の全体の傾向として下部から上部へと軽石凝灰岩，黒雲母安山岩，斜長石の斑晶の顕著な安山岩へと分化していくように見うけられる。安山岩は斑晶として黒雲母が顕著なものと同眼では見られないものがあり，また，場所によっては流理構造を示すところもみられる(本地区南東部)。

粘土化変質は未変質～弱変質部と中～強変質部とに分けられる。未変質～弱変質部と中～強変質部とが規則正しく分布するのではなく錯そうしている。一般に粘土化変質部は白色であるが，赤鉄鉱化，褐鉄鉱化を受けている部分も多く赤褐色～茶褐色を呈する。また，多くの箇所自然硫黄が認められた。

珪化変質帯は孤立した山塊を形成することが多く，本地区ではサルタシュ山，グベマラヌ山，コジャタシュ山等が顕著な例である。これらの地域はいずれも全く原岩の識別は困難である。方向性も定かでないが本地区の節理，割れ目はNE-SW系のものが多い。

本岩類の構造は大半が塊状のため不明であるが，本地区の西方のアカプナル部落周辺に分布する細粒凝灰岩の走向はN-S，NE-SW，E-Wと多方向を示し，傾斜は20～35°である。

顕鏡下では斑晶として斜長石が多く，黒雲母，角閃石，普通輝石からなる。カオリン化作用による変質を受け緑泥石・緑簾石は認められなかった。

### 2-2-4 カラキョイ(Karaköy)層

分布：本地区の南東部のイブラムチャ(Ibramça)沢及びチャルトチュクル(Çaltçukuru)沢に分布

するが、極めて露出が少ない。

岩相及び産状：大半が灰色～灰白色を呈するが、一部には黄土色及び淡緑色を示すところも見られる。全般に固結度が低く、凝灰質な礫岩、砂岩及びシルト岩から構成され、未変質である。これらは互層をなし、10～20°のNE傾斜を持ち、走向はNW系が卓越する。礫岩の構成礫として本地区に発達するシャプチュ火山岩類の安山岩、珪化及び粘土化変質を受けた礫が多く認められる。

#### 2-2-5 コジャチャクル(Kocaçakıl)玄武岩

分布：本地区の西境界線上のカレ(Kale)山に小範囲に分布する。

岩相及び産状：暗黒色～暗緑色で細粒緻密な岩相を示す玄武岩である。板状節理が発達し、輝石の斑晶が顕著で未変質である。直径20～30cm程度の大きさのブロック状を示すところから、噴出部(高所を形成)から地形の凹地に調和した溶岩流のように見られる。

### 2-3 地質構造

本地区の隣のカライブラヒムレル地区ではタシュデメック層及びアカプナル花崗岩等から構成される基盤岩類が隆起帯を形成しており、これらを不整合に覆って第三紀の火山岩類が分布している。本地区の火山岩類はシャプチュ火山岩類で分布域は塊状をなすことが多く、全体の地質構造は把握しにくい、また、大部分の火山岩類は珪化・粘土化変質作用を受けているため分かりにくい、本地区のシャプチュ火山岩類は比較的下位に近く、下位のキラーズル礫岩層を不整合に覆い、基盤岩類から離れるに従って層厚を増し、火砕岩類が増加していくものと考えられる。

本地区の断裂系は多方向に認められるが、それらの頻度は少ない。本地区の南東部(画像解析地域の中央部に相当)にはランドサット画像解析結果からも明らかなように、NE-SW方向に平走するリニアメントが判読された。このリニアメントは地表調査の結果では、確認することが出来なかったが、このリニアメントから派生したものと推定されるNEN-SWS系と、これと直交するNW-SE系の断層が確認された。NEN-SWS系の断層はタシュデメック層が分布する中央部を通るもので、この断層はシャプチュ火山岩類を切っているものの、コジャチャクル玄武岩に覆われている。NW-SE系はケスタネ岳の東側のキラーズル礫岩層分布域とデデ山(海拔 883m)の西側に推定された。

## 第3章 珪化・粘土化変質帯

### 3-1 珪化・粘土化変質帯の概要

シャプチュ火山岩類の分布している地域では、ほとんどの地域で珪化・粘土化変質を受けている。第2-1図では珪化・粘土化変質の強弱を表示している。珪化変質帯は地形が突出していること



が多く、この場合ランドサット画像からも把握することができたが、植生が発達する斜面や比較的平坦な地域に分布する珪化変質帯は第1年次の調査で新たに見つかり、第2年次の精査で位置が確認された。

特に強珪化帯については区別表示し、強珪化帯はいわゆる珪化岩体に相当し、珪化・粘土化変質帯の中に囲まれるように分布している。珪化岩体は塊状、層状等原岩の構造を残すものの他に、一部に角礫状を示すものもある。いずれも、おもに細粒石英集合体で構成され、 $\text{SiO}_2$ は90%以上で、堅硬緻密ないしは多孔質の岩相を示すものが多い。色調は白色に近いものが多いが、黄鉄鉱を含むと灰黒色、赤鉄鉱を含むと赤色、褐鉄鉱を含むと黄色～褐色になる。緻密な部分を除き少量の粘土鉱物(主としてカオリン)を伴うことがあり、自然硫黄、珪孔雀石等が小孔隙中に認められる場合もある。

粘土化変質帯は珪化変質帯を取り巻いて分布する。白色部と褐色～黄色部の色調を示し、白色部は主に石英と粘土鉱物(カオリン、パイロフィライト、明ばん石等)からなる。褐色～黄色部はこれらの粘土鉱物の他に褐鉄鉱・赤鉄鉱を伴う。これは黄鉄鉱やその他の硫化鉱物が酸化したことによるものと考えられる。

### 3-2 コジャタシュ珪化・粘土化変質帯

コジャタシュ山を中心にして珪化岩の分布の確認された箇所を集約すると1,000m × 500m に広がる珪化岩体で周辺の粘土化変質帯も含めると2,000m × 1,000m 程の規模となる。珪化岩の特徴はコジャタシュ山の三角点付近では堅硬緻密な珪化岩であるが、離れるにつれ多孔質珪化岩となり、一部で縞状珪化岩も認められる。露頭としては連続せず数10mの規模の岩体として分布、森林の中に突出している。これらの珪化岩は同一岩体でも場所により岩相が異なるため傾向は把握出来ない。珪化岩の殆どで褐鉄鉱ないしは赤鉄鉱を伴い、黄鉄鉱は認められない。珪化岩の伸びの方向はNE-SWで、本地区の方向とも一致することから割れ目の方向(弱線部)と考えられる。

周辺の粘土化変質帯では弱い珪化をうけた部分も認められるが、全体としては赤褐色ないし黄褐色を呈し、カオリン質粘土鉱物を主とし褐鉄鉱を伴う。ここでも黄鉄鉱が認められない。

コジャタシュ珪化岩体ではMJTC-5号、6号のボーリング調査を実施している。地表とボーリング調査との関係は後述する。

### 3-3 サルタシュ珪化・粘土化変質帯

チャナッカレとチャン間の国道が走る南側で500m × 500m の規模の岩体で、アルルク沢での重鉱物調査で金粒が検出された上流域にあたる。サルタシュ山の頂上では弱珪化岩体も認められるが、南側の斜面にかけて淡灰色ないし灰褐色の褐鉄鉱を伴う塊状と多孔質な珪化岩体が見られる。この周辺部では暗灰色の緻密な珪化岩となり、わずかに多孔質部分が見られ、ここでは縞状

珪化岩が認められる。さらにサルタシュ山から離れると暗灰色から灰褐色の角礫質となり、部分的に珪化が強いが、全体としては珪化は弱くなり、褐鉄鉱を伴う珪化岩体が目立つ。この部分になると白色の斜長石の斑晶が残っている。

周辺の粘土化変質帯ではNE-SW, NNE-SSW 系の方向の珪化脈が分布、この方向が本珪化岩体の弱線を意味するものと考えられる。

サルタシュ珪化岩体ではMJTC-3号のボーリング調査を実施している。地表とボーリング調査との関係は後述する。

### 3-4 グェベマラヌ珪化・粘土化変質帯

チャナッカレとチャン間の国道が走る南側で インカヤ山も含めると 1,000m × 800m の規模の岩体で、アルルク沢での重鉱物調査で金粒が検出された上流域にあたる。グェベマラヌ山の南斜面からインカヤ山にかけて珪化岩体が発達し、珪化岩体の部分は尾根ないしは階段状に地形が変化する。

本珪化岩体も淡灰色ないし灰褐色の褐鉄鉱を伴う塊状、多孔質及び角礫質な岩体で、角礫質な部分で褐鉄鉱が多い点が他の珪化岩体と特徴を異にする。また、角礫質の珪化岩体中に珪化脈が見られるのも本岩体の特徴である。

周辺の粘土化変質帯ではグェベマラヌ山付近ではNW-SE系の珪化脈が、インカヤ山の周辺ではNE-SW, NNE-SSW系の方向の珪化脈が分布、この方向が本珪化岩体の弱線を意味するものと考えられる。

グェベマラヌ珪化岩体ではMJTC-4号のボーリング調査を実施している。地表とボーリング調査との関係は後述する。

## 第4章 岩石試料の地化学探査

### 4-1 試料の採取

第2年次の試料採取対象となったアルルク沢地区は第1年次でも採取していることから、採取箇所は重複しないようにあらかじめ検討して採取した。本地区は浅熱水性金鉱化作用とが期待されることから、珪化・粘土化変質帯から採取した。

### 4-2 化学分析方法

全試料はカナダのChemex Labs Ltd. に送り、金、銀、沸素、水銀、タリウム、セレン、砒素、

銅, 鉛, 亜鉛, モリブデン, バリウムの12成分を分析した。金は乾式分析と原子吸光光度法, 沸素は沸酸イオン電極法により, その他の成分については原子吸光光度法で分析した。分析成分と検出限界は以下のとおりである。

第2-1表 岩石試料の分析成分と検出限界一覧表

分析成分	検出限界	分析成分	検出限界
Cu	1ppm	Pb	1ppm
Zn	1ppm	Au	5ppb
Ag	0.2ppm	Mo	1ppm
Hg	10ppb	As	1ppm
F	20ppm	Ba	10ppm
Tl	0.1ppm	Se	0.2ppm

分析結果は巻末資料第4表に示す。

#### 4-3 分析結果の解析

##### (1) 手法の概要

岩石試料の化学分析値に対して基本統計量及び相関行列を算出し, 12成分であることから多変量解析の一手法の主成分分析を行った。

##### (2) 基本統計量

第1年次の試料61個と第2年次採取した試料221個の合計282個を母集団とする12成分について基本統計量を算出した。なお, 12成分中金は検出限界以下のものがあり, 5ppb以下は2.5ppbとして計算した。計算結果によると, 岩石試料中の12成分のうち, 金, モリブデン, 沸素, バリウムが高いが, 銅, 鉛, 亜鉛, 銀, 砒素, セレン, 水銀, タリウムが低い。基本統計量は第2-2表に示す。

第2-2表 岩石試料基本統計量

(試料数:282)

成分	平均	分散	偏差	最小	最大
Au	14.190	0.470	0.686	2.50	3050.0
Cu	7.192	0.234	0.484	1.00	205.0
Mo	3.818	0.314	0.561	0.50	474.0
Pb	11.770	0.388	0.623	1.00	1900.0
Zn	4.182	0.314	0.560	1.00	560.0
Ag	0.218	0.041	0.203	0.10	3.7
As	12.256	0.307	0.554	1.00	320.0
Se	0.319	0.318	0.564	0.10	13.0
Hg	48.033	0.302	0.550	10.00	35000.0
F	144.617	0.148	0.385	20.00	950.0
Ba	146.425	0.268	0.518	10.00	8200.0
Tl	0.124	0.209	0.457	0.05	4.1

(3) 主成分分析

分析限界以下の多い金については基礎統計量解析で扱ったと同様にして計算した。第1年次の解析と同様に相関行列により、全試料を母集団とする主成分分析を行った。相関行列は第2-3表に示す。累積寄与率70%近い値までとると、固有値が0.99以上であり、寄与率8.3%以上となり、第5主成分までが本地域における主要な変動を要約して表現している。

第1主成分：固有値ベクトルの絶対値の大きな成分は銅、鉛、亜鉛、砒素、セレン及びバリウムである。

第2主成分：金、モリブデン、水銀が正の値、タリウムが負の値を示す。

第3主成分：金、沸素が正の値、銀、水銀が負の値を示す。

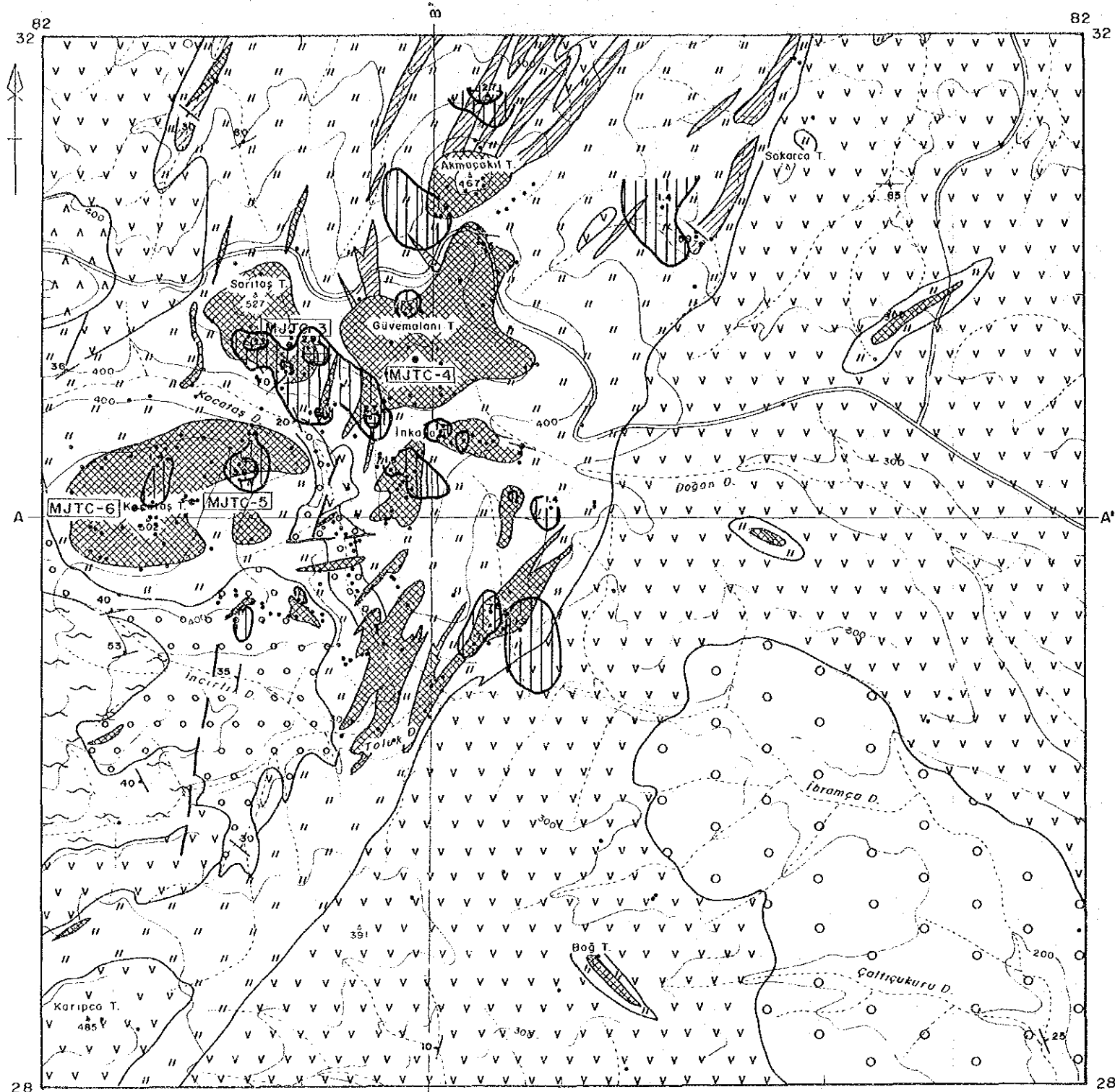
第4主成分：沸素、バリウムが正の値、銅、亜鉛が負の値を示す。

第5主成分：金、鉛が正の値、モリブデンが負の値を示す。

固有ベクトルの絶対値の大きな成分は上記のとおりであるが、この成分の組合せから第1主成分は金属成分であることから浅熱水性鉱化作用による変動を表現しており、これに関与している成分は各地区の地質調査による鉱微地でも高い分析結果が得られている成分である。寄与率はやや小さいものの、固有値が大きい。第2主成分及び第3主成分は主として金属成分からなり、珪化・粘土化変質帯地域でスコアが高いことから、本地域の鉱化作用の特徴に起因する変動を表現しているものと推察される。第4主成分は珪化・粘土化変質帯の変動を表現しているものと思われる。第5主成分は固有値、寄与率共に小さいものの、金属成分を含むことから、鉱化作用の一面を表す変動と考えられる。第2主成分のスコア1以上をスコア分布図に表現すると第2-3図に示したように、金検出箇所をカバーする。

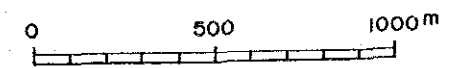
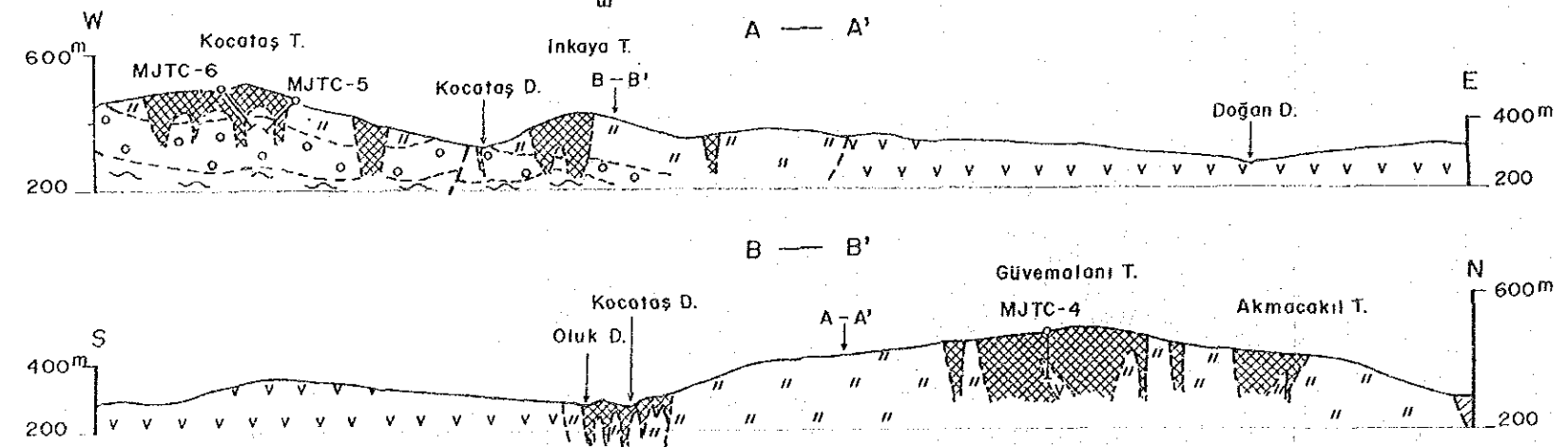
第2-3表 岩石試料の相関(上)と共分散(下)行列表

	Au	Cu	Mo	Pb	Zn	Ag	As	Se	Hg	F	Ba	Tl
Au	0.470	0.001	0.080	0.148	-0.037	0.083	0.014	0.033	-0.105	0.048	-0.095	-0.059
Cu	0.000	0.234	0.150	0.308	0.645	0.115	0.562	0.494	0.308	-0.009	0.342	0.326
Mo	0.031	0.041	0.314	0.091	0.051	0.235	0.213	0.152	-0.027	0.029	0.132	-0.096
Pb	0.063	0.093	0.032	0.388	0.312	0.178	0.483	0.319	0.268	0.060	0.360	0.211
Zn	-0.014	0.175	0.016	0.109	0.314	0.044	0.492	0.259	0.179	0.110	0.103	0.184
Ag	0.012	0.011	0.027	0.022	0.005	0.041	0.106	0.150	0.241	-0.013	0.140	-0.091
As	0.005	0.151	0.066	0.167	0.153	0.012	0.307	0.495	0.267	0.128	0.378	0.230
Se	0.013	0.135	0.048	0.112	0.082	0.017	0.155	0.318	0.323	0.147	0.354	0.277
Hg	-0.039	0.082	-0.008	0.092	0.055	0.027	0.081	0.100	0.302	-0.163	0.306	0.246
F	0.013	-0.002	0.006	0.014	0.024	-0.001	0.027	0.032	-0.035	0.148	0.190	0.108
Ba	-0.034	0.086	0.038	0.116	0.030	0.015	0.108	0.103	0.087	0.038	0.268	0.211
Tl	-0.019	0.072	-0.025	0.060	0.047	-0.008	0.058	0.071	0.082	0.019	0.050	0.209



L E G E N D

- |            |                      |  |  |
|------------|----------------------|--|--|
| Holocene   | Kocacaklı Basalt     |  | Basalt lava                                      |
|            | Karaköy F.           |  | Conglomerate, sandstone and mudstone             |
| Miocene    | Şapçı Vol.           |  | Andesite lava with its pyroclastics              |
| Jurassic   | Kirazlı Conglomerate |  | Conglomerate, mudstone with sandstone            |
| Triassic   | Taşdıbek F.          |  | Meta-volcanics                                   |
| Alteration |                      |  | Strongly silicified, and argillized zone/or body |
|            |                      |  | Medium silicified body                           |
|            |                      |  | Argillized zone                                  |
|            |                      |  | Probable fault                                   |
|            |                      |  | Strike and dip of bedding                        |
|            |                      |  | Strike and dip of schistosity                    |
|            |                      |  | Strike and dip of joint                          |
|            |                      |  | Drilling site                                    |
|            |                      |  | A—A' Profile line                                |
|            |                      |  | Component Score of Chlp Sample                   |
|            |                      |  | Anomalous Area (more than 1)                     |
|            |                      |  | Anomalous Area (more than 2)                     |



第2-3図 アルルク沢地区岩石試料によるスコア図



第2-4表 岩石試料の固有ベクトルと固有値(相関行列)表

	Z(1)	Z(2)	Z(3)	Z(4)	Z(5)	Z(6)	Z(7)	Z(8)	Z(9)	Z(10)	Z(11)	Z(12)
Au	0.00339	0.39976	0.28534	-0.22524	0.71801	-0.18556	-0.08947	-0.15619	-0.30099	0.14226	0.08252	-0.08947
Cu	0.42233	-0.10478	0.00658	-0.32810	-0.13180	-0.09738	-0.13824	-0.09948	-0.36112	-0.15889	-0.13598	0.68772
Mo	0.12339	0.55659	0.08602	-0.02944	-0.43509	-0.51414	0.06414	0.32157	0.04662	0.28721	-0.13911	-0.03929
Pb	0.33836	0.12812	0.02909	0.03799	0.36257	0.27357	0.48937	0.35100	0.35283	-0.07176	-0.36698	0.18308
Zn	0.33466	-0.15264	0.15927	-0.51444	-0.17922	0.34656	-0.12418	0.10990	-0.14610	0.15108	-0.21071	-0.55354
Ag	0.13760	0.53162	-0.35291	0.10907	-0.00197	0.36767	-0.49055	0.19281	-0.01723	-0.35950	0.13574	-0.03240
As	0.42374	0.03568	0.13452	-0.12043	-0.08501	0.02638	0.23506	-0.08007	0.24644	0.00416	0.81008	0.00012
Se	0.37599	0.02717	0.03644	0.13451	0.02055	-0.28709	-0.20798	-0.57765	0.42854	-0.24436	-0.29825	-0.21540
Hg	0.27658	-0.09404	-0.56521	0.14459	0.16224	0.03527	-0.13010	-0.10869	0.01761	0.71685	0.00866	0.06100
F	0.08698	0.02020	0.64562	0.45187	-0.09913	0.33157	-0.32643	-0.01167	0.04229	0.31365	-0.02856	0.20874
Ba	0.31479	0.03259	-0.04017	0.51909	-0.07649	0.00573	0.37243	-0.10593	-0.61984	-0.14757	-0.01964	-0.25808
Tl	0.23856	-0.42985	0.05521	0.18874	0.25408	-0.40902	-0.33546	0.57148	0.00286	-0.14510	0.10674	-0.12733
固有値	3.48125	1.36951	1.22841	1.10478	0.99404	0.77565	0.74836	0.63995	0.54849	0.50137	0.37857	0.22963
寄与率	0.29010	0.11413	0.10237	0.09207	0.08284	0.06464	0.06236	0.05333	0.04571	0.04178	0.03155	0.01914
累積率	0.29010	0.40423	0.50660	0.59866	0.68150	0.74614	0.80850	0.86183	0.90754	0.94932	0.98086	1.00000

## 第5章 ボーリング調査

### 5-1 概要

#### 5-1-1 調査目的

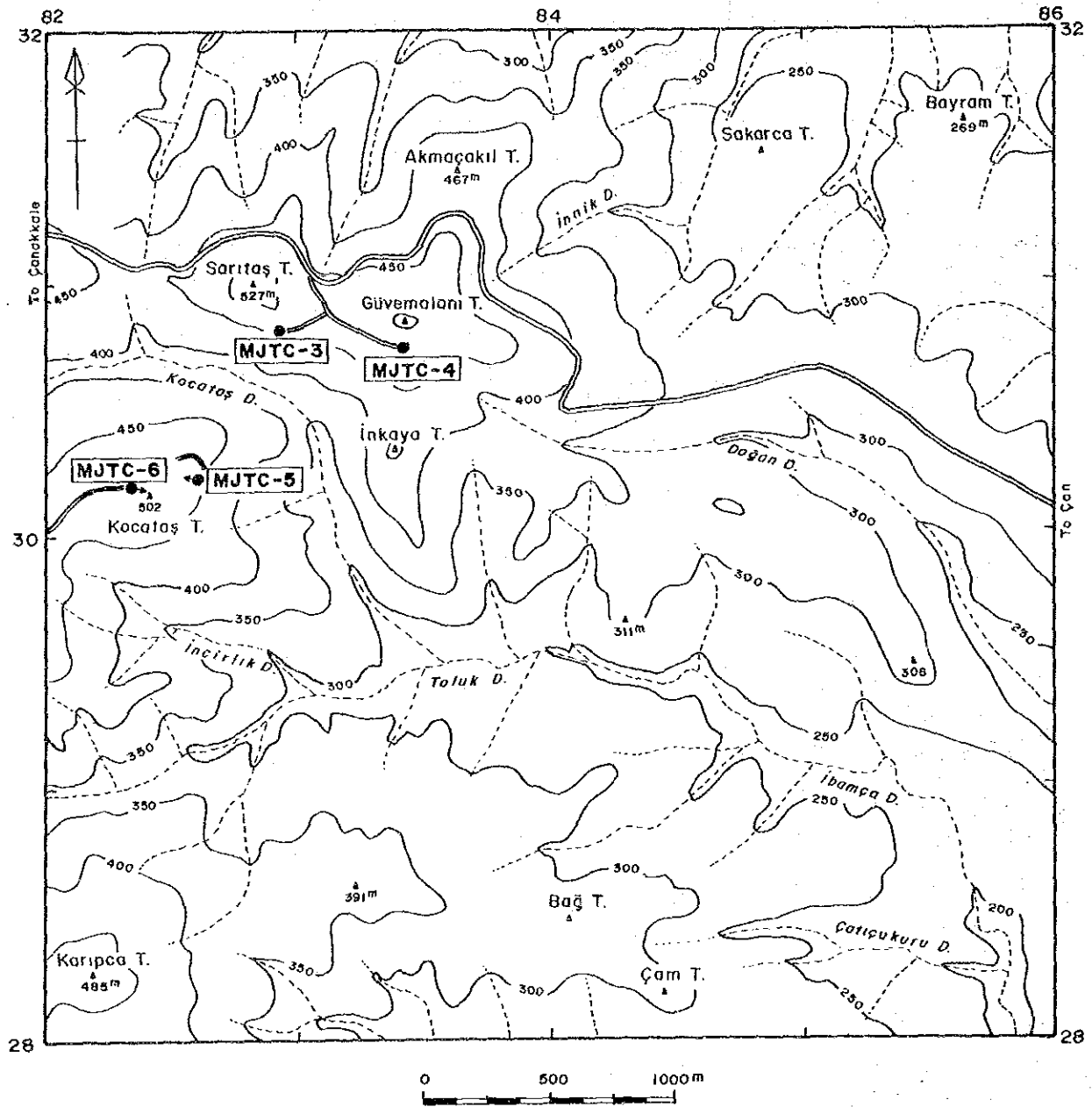
第1年次の地質調査でアルルク沢地区のサルタッシュ山、グベマラヌ山、インカヤ山及びコジャタッシュ山にかけて広がる珪化・粘土化変質帯を把握、この地域の珪化・粘土化変質帯中の岩石試料から金含有の異常値が検出された。このためMTA鉱区内のサルタッシュ山でMJTC-3号、グベマラヌ山でMJTC-4号、コジャタッシュ山でMJTC-5、6号のボーリング調査を実施することにより地表の珪化・粘土化変質帯と下部の珪化・粘土化変質状況及び金鉱化作用を明らかにすることを目的にボーリング調査を実施した。

#### 5-1-2 試錐概要

MJTC-3号、4号、5号、6号のボーリング実施箇所の座標及び方位・傾斜は下記のとおりである。

ボーリング位置は第2-4図に示す。

No.	Y	X	Z(n Sea level)	Direction	Dip
MJTC-3	8298	3079	454	-	-90°
MJTC-4	8340	3079	489	-	-90°
MJTC-5	8262	3022	452	N80°W	-50°
MJTC-6	8234	3017	491	S80°E	-50°



第2-4図 ボーリング位置図 (アルルク沢地区)