

## Çiftehan (Niğde) volkanitlerinin mineralojik- petrografik ve jeokimyasal incelemesi

*Mineralogic-petrographic and geochemical investigation of the Çiftehan (Niğde) volcanites*

FİKRET İŞLER Ç.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

ÖZ Çiftehan'ın kuzeyi ve kuzeydoğusunda geniş yüzeyleme gösteren piroklastikler, spilit, altere bazaltik ve andezitik volkaniklerle çok karmaşık bir yapı oluştururlar. Genellikle tüf, aglomera ve volkanik breş şeklinde gelişmiş olan piroklastikler çok sayıda doğu-batı uzanımlı trakit ve bazaltik dayklar tarafından kesilmişlerdir.

Mineralojik bileşimlerine göre çoğunlukla spilitleşmiş olan volkanitler kalkalkali özelliktedir. Bölgedeki konumları ana ve bazı iz element içerikleri bu volkanitlerin erginleşmiş ada yayılan volkanizmasının ürünleri olabileceğini gösterir.

ABSTRACT Pyroclastics exposed in the northern and northeastern parts of Çiftehan, present a complex structure together with altered basaltic and andesitic volcanics. Pyroclastics were generally formed as tuff, agglomerate and volcanic breccia and intersected by trachyte and basaltic dikes extending in the east-west direction.

According to their mineralogical composition, the volcanics which are generally spilitized are of calcalkaline character. Their regional setting and major and some trace element constituents show that the volcanics could be produced from a matured island arc volcanism.

### GİRİŞ

Çalışma bölgesi Çiftehan'ın kuzeyi ve kuzeydoğusunu kapsar (Şekil 1). Bölge ve çevresinde geniş çaplı bir çok araştırıcının çalışması olmuştur. Demirtaşlı ve diğ. (1973), Bolkardağ'ın jeolojisini kapsayan çalışmalar yapmışlardır. Çalâpkulu (1980), çalışma bölgesinin güneyinde bulunan horoz Granodiyoritinin yaşımlı Alt Paleosen sonrası-Alt Eosen öncesi olarak saptamıştır. Şişman ve Şenocak (1981), Bolkardağ yöresinin jeolojisini ve maden yataklarını incelemişler ve Çiftehan'ın kuzeyinde yüzeylenen volkanitlerin Orta Paleosen-Alt Eosen yaşta olduğunu bildirmişlerdir. Oktay (1982), Ulukışla ve çevresinin stratigrafi ve jeolojik evrimini incelemiş, bölge içinde gelişen dalma-batma zonu sonunda Kretase sonlarından Üst Eosen'e kadar süren yaklaşık D-B doğrultulu bir adayayının geliştiğini belirtmiştir. Ateş (1985), Billor (1986) ve Tatar (1987), Koçak ve Çiftehan yörelerinde yaptıkları çalışmalarla bölgenin maden potansiyeline açıklık getirmeye çalışmışlardır. Baş ve diğ. (1986), Ulukışla ve Çamardı arasında geniş bir bölgede yüzeylenen volkanitlerin petrografi ve jeokimyasal incelemişler ve dalma-batma zonuyla ilgili olarak okyanus içi havzada geliştiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada Çiftehan volkanitlerinin mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özellikleri incelenerek bölge içindeki konumları araştırılmış ve volkanitlerin oluşum ve yerleşim biçimlerine bir yaklaşım ve katkının belirlenmesi amaçlanmıştır.

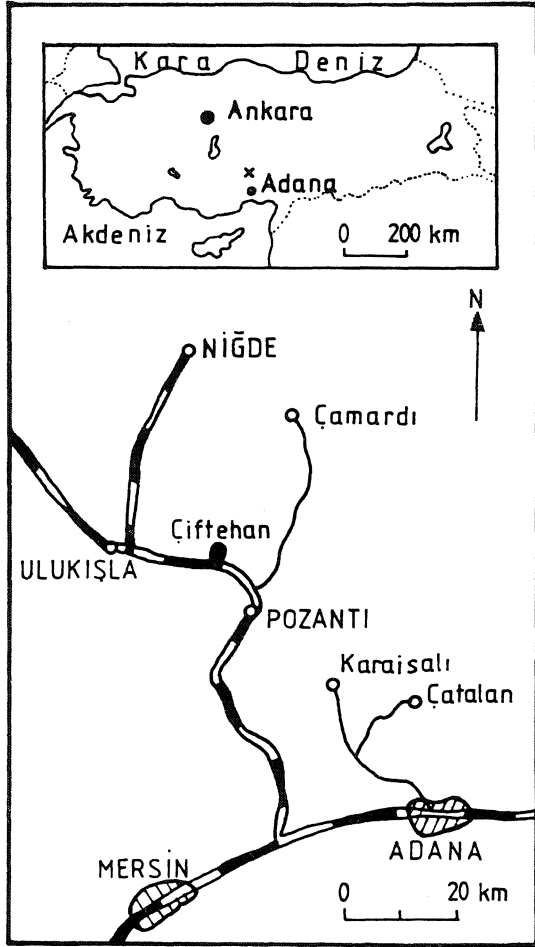
Çalışma bölgesi içinde değişik yerlerde yüzeylenen volkanitlerden ve dayklardan toplanan 14 örneğin kimyasal analizleri verilmiştir.

Kimyasal analizler Karadeniz Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü laboratuvarlarında JEOL marka x-Ray aleti ile yapılmıştır. Öğütülmüş olan örnekler iki metal disk arasında sıkıştırılarak tavla pulu şekline getirilmiş, daha sonra uluslararası standart örnekler kullanılarak x-ışınları spektrometre metodu ile ana ve iz element analizleri yapılmıştır.

C.I.P.W. normları Çukurova Üniversitesi Bilgi-İşlem Merkezi'nde Zeki Billor tarafından derlenen bir programla hesaplanmıştır.

### GENEL JEOLOJİ

Çalışma bölgesinin güney sınırlarında Üst Kretase yaşlı ofiyolitler yer alır. Bunların üzerine doğu-batı doğrultusu boyunca bir şerit şeklinde uzanım gösteren Paleosen-Alt Eosen yaşlı tüf, marn, kireçtaşı, konglomera



Şekil 1: Yer bulduru haritası  
Figure 1: Location map

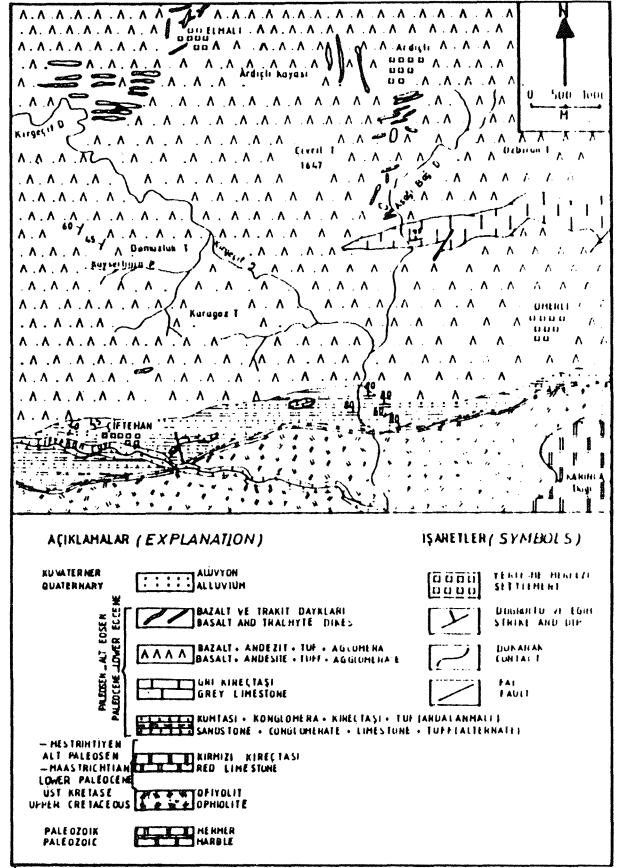
ardalanmalı serisi açılal uyumsuzlukla gelir.

Çok geniş yayılım gösteren piroklastikler genellikle çok altere olmuş bazalt ve andezitlerle karmaşık bir yapı oluştururlar. Piroklastikleri kesen ve çoğunlukla doğu-batı doğrultusu şeklinde yüzeylenme gösteren çok sayıda dayklar dikkati çekecek niteliktedir.(Şekil 2)

#### Piroklastikler

Bölgede çok yaygın olarak yüzeylenme gösteren piroklastikler genelde karmaşık olarak tuf, aglomera ve volkanik breşlerin çokluğu ve eleman boyutlarının iri olmaları dikkati çeker. Saha genelinde 0,5 cm ile 3 cm arasında değişen volkanik parçaları bu kesimde 50 cm ile 100 cm arasında değişiklik gösterir. Dış yüzeyleri açık gri, taze yüzeyleri ise siyahımsı renkte olan parçaların büyük bir çoğunluğunu spilitleşmiş bazaltlar ile daha az oranda da andezitler oluşturur.

Piroklastikler içerisinde değişik yerlerde yüzeylenme gösteren ve fazla devamlılık arzetmeyen yaklaşık D-B uzanımlı, kuzeye dalımlı ve kalınlıkları 0,5 m ile 2 m arasında değişen tabakalanmalar gözlenir. Bu seviyeler genelde tuf-kireçtaşı-konglomera şeklinde ardalanmalı olarak görülebildikleri gibi tek başlarına kireçtaşı merceği şeklinde de izlenmektedirler. Çiftahan'm yaklaşık 2-3 km kuzeyinde de izlenen bu seviyeler buralarda sıkça görülen



Şekil 2: Çiftahan ve yöresinin jeoloji haritası  
Figure 2: Geologic map of the Çiftahan region

andezit ve bazalt yükselmelerinden dolayı farklı doğrultu ve farklı eğim yönleri verirler. Ayrıca buralarda yüzeylenen aglomeralarda da boyutları 10 cm ile 0,5 m arasında değişen gri kireçtaşı blok ve parçaları sıkça görülür.

Ömerli köyü ve Ardıçlı köyü arasındaki piroklastikler genelde lav akıntısı şeklindedirler. Sert ve sağlam olan bu akıntılar içerisinde irili ufaklı yuvarlağımsı ve keskin köşeli bol miktarda, volkanik kaya parçaları görülür. Lav akıntıları dikkati çekecek şekilde birbiri üzerinde yığılmış şekilde izlenirler. Ardıçlı köyünün yaklaşık 2 km güneyinde Kavak sırtları civarındaki aglomeralar ise bol miktarda volkan bombalarının boyutları genelde 10 cm ile 20 cm arasında değişir, fakat bunlar arasında bazan boyutları bir metreye erişenleri de görülmektedir. Volkan bombaları yuvarlağımsı görünümlü ve çeperleri koyu yeşil renkte olup yaklaşık bir cm kalınlığında kloritik bir zarfla çevrilidir, merkezi kısımları ise siyahımsı renkte olup boşlukludur. Lav ve volkan bombasından yapılan incekesitlerin mikroskop altında incelenmesinde her ikisinin de tamamen kloritleşmiş ve kalsitleşmiş oldukları tespit edilmiştir.

Lav örneğinde hakim minerali oluşturan kloritin yanında kalsit ve zeolit'te bolca görülür. Bol miktarda izlenen gaz boşluklarının orta kısımları klorit kenar kısımları ise zeolit şeklinde veya daha az olarak klorit-kalsit-zeolit beraberliği şeklinde doldurulmuştur.

Volkanı bombası örneğinde ise boşluklar irili ufaklı olup düzensiz eğri-büğürlü şekillidir. Bu boşlukların yaklaşık tamamı kalsit tarafından doldurulmuştur. Çok az olarak klorit ve zeolit görülür. Hamurda çok ince iğnemsii ve cam yongaşı şeklinde görülen mikrolitler albitleşmiş olup bunlarda da kalsitleşme ve kaolinleşme yaygın olarak izlenir. Volkanitler

Piroklastiklerle karmaşık ve ardalanmalar şeklinde bulunan volkanitler; değişik yerlerde ve farklı boyutlarda görülürler. En sık yüzeylendikleri yerler Elmalı köyü ile Çiftelhanı arasındadır. Büyük bir çoğunluğu bazalt daha az olarak da andezit teşkil eder. Andezitler akseriyette Elmalı köyü yakınlarında yüzeylenirler. Bunun böyle olmasının nedeni Elmalı köyü ve çevresinde sonradan yükselmiş olan trakitlerle bağlanabilir.

Bol miktarda gaz boşlukları içeren bazaltlar fazlaca ayrılmış olup büyük bir kısmı spilitik özellik gösterir. Bademsi boşluklar klorit, zeolit ve epidot tarafından doldurulmuştur.

Ardıçlı köyü güney kesiminde gözlenen bazaltlar genelde yastık debili ve seyrek olarak prizmatik debilidir. Yastık boyutları 0.5 m ila 3 m arasında değişir, birbirleri üzerinde düzgün bir şekilde istiflenmişlerdir. Kenarları yaklaşık 2 cm kalınlığında koyu yeşil renkte ve bolca gaz boşluklu bir zarf tarafından çevrilidir. Boşluklar sferolitik klorit tarafından doldurulmuştur. Yastıkların merkezi kısımları ise siyahımsı renktedir, boşluklar düzensiz köşeli olup genelde kalsit tarafından doldurulmuştur.

Yastık debi gösteren lavların mikroskopik incelemeleri sonucu tamamen spilitleşmiş oldukları tespit edilmiştir. Mikrolitler şeklinde izlenen plajiokladlar albitleşmiş ve büyük bir çoğunluğu metazomatik olarak kalsit veya klorit tarafından işgal edilmişlerdir. Hamurun tamamı kloritleşmiş ve kalsitleşmiş olarak görülür, az olarak da kloriti çevreleyen şekilde zeolit gözlenmiştir. Bazalt ve Trakit Daykları Çalışma sahasında özellikleri kuzey kesiminde dikkati çekecek kadar bol miktarda dayklar yüzeylerine gösterir. Piroklastikleri keserek yükselen bu daykların büyük bir çoğunluğu D-B doğrultusunda gelişmiştir. Kalınlıkları 40 cm ila 3 m arasında değişen ve fazla devamlılık arzetmeyen bu dayklar 10 m ila 1 km arasında uzunluk arzederler. En sık görüldükleri yerler Ardıçlı ve Elmalı köyleri ve civarlarıdır. Ardıçlı köyü çevresinde yüzeylenen dayklar tamamen bazaltik özellikte olmalarına karşın, Elmalı köyü ve çevresi ise bazaltik ve trakitik özellikli dayklar karmaşası şeklindedir. Doğrultuları genellikle D-B olup daha az bir kısmı farklı yönlerdedir ve birbirlerini keser durumdadırlar. Çoğunlukla bazalt dayklar trakit daykları tarafından kesilmişlerdir. Bazan dokanaktan bazaltın iç kısımlarına doğru çatlaklar boyunca ince trakit sokulumları da gözlenmektedir, öyleki bazalt, trakitin sokulumlarından dolayı yer yer bresik bir yapı kazanmıştır.

Trakit ve bazalt dayklarının kesişme yerlerinde 10 cm ila 20 cm kalınlığında bir kontakt zonu oluşmuştur, bu zon kontakt ve cevherleşme minerallerince zenginleşme gösterir. Cevherleşme minerallerinden spekülrit, pirrit ve az olarak kalkopirit gözlenmiştir.

Koyu siyahı görünümlü, keskin kırılma yüzeyli ve düzensiz soğuma çatlaklı olan bazaltik daykların mikroskopik incelemeleri sonucu bunların genellikle spilit veya çok altere olmuş bazalt oldukları tespit edilmiştir. Mikrolitik, mikrolitik-porfirik ve hyalo-mikrolitik porfirik yapı gösteren bu kayaçlarda plajiokladlar albitleşmiş, piroksenler ise uralitleşmiş olarak görülür. Klorit ve kalsit bolca izlenir, bazılarında ise prehnit gözlenmiştir. Genellikle opak mineraller saçınımlı olarak bolca bulunur, fakat trakit daykları ile birlikte görülen örneklerde opak minerallerde hissedilir şekilde bir zenginleşme görülür.

Trakit daykları pembemsi renkleriyle dikkati çekerler, keskin kırılma yüzeyli olup çatlak sistemleri düzensiz gelişmiştir. Ell örneklerinde çıplak gözle herhangi bir mineral seçilemez. Elmalı köyü ve çevresinde çok sıkça yüzeylerine gösterirler.

Mikroskopik incelemelerde bu örneklerin çoğunda çok güzel trakitik yapı gözlenmiştir. Hakim minerali sanidin oluşturur ve genellikle mikrolitik ve daha az olarak fenokristal şeklinde görülür. Bu minerallerin sanidin oldukları optik özellikleri ve X-ışınları difraksiyon metodunda verdikleri piklerle tespit edilmiştir. Az olarak albit görülmüştür. Albitlerin ikizlenme göstermeleri, çift eksenli ve 2y değerlerinin büyük olmalarıyla sanidinden ayrılabilmiştir. Genellikle mikrolitler arası boşluklarda % 5-10 civarında kuvars görülmüştür. Ferro-magnezyum minerallerine rastlanılmamıştır, ancak ilksel konumlarının amfibol oldukları tahmin edilen bazı mineraller tamamen ayrılarak kloritleşmiş, kalsitleşmiş ve bazen silisleşmiş oldukları gözlenmiştir. Bu ikinci mineraller birlikte görülebildikleri gibi tek başlarına da görülmektedir.

Kontakt veya kantağa yakın yerlerden alınan trakit örneklerinde opak minerallerce zenginleşme dikkati çeker, kılcal çatlaklar önce kuvars ve kalsit tarafından doldurulmuş, daha sonra oluşan ve kuvars dolgularını da kesen kılcal çatlaklar cevher tarafından doldurulmuş olarak izlenir. Bazı örnekler ise tektonizmadan fazlaca etkilenmiş ve kataklastik yapıdan sonra oluşan kılcal çatlaklarda ve saçınımlı olarak yaygın bir şekilde görülmüştür. Gri Kireçtaşı

Ömerli köyünün yaklaşık 1,2 km kuzeyinden başlayıp batıya doğru bir dil şeklinde uzanır, düzgün tabakalanmalı olup tabaka kalınlıkları 10 cm ile 0,5 m arasında değişir. D-B doğrultulu ve yaklaşık 45° kuzey eğimlidir. Kuzey sınırı yer yer sütunsal debili bazalt ve piroklastiklerle örtülüdür. Güney sınırı boyunca ise piroklastikler üzerine gelir. Dolayısıyla piroklastikler içerisinde bir ara seviye olarak görülmektedir. Fakat bu kireçtaşından alınan örneklerde Globotruncana sp. Siderolites sp. Orbitoides sp. fosilleri tespit edilmiş olup Üst Kretase yaşı bulunmuştur. Aynı yaş (Şişman ve Şenocak, 1981) tarafından tespit edilmiş olup bu kireçtaşının blok şeklinde piroklastikler içine yerleştiği vurgulanmıştır.

Tüf, Marın, Kireçtaşı, Konglomera Ardalanması  
İncelenen sahanın güneyinde görülen bu birim sahanın D-B doğrultusu boyunca bir bant şeklinde kateder. En iyi

Örnek No (Sample No)	3D	10 D	45	49 D	53D	56D	63	66	70	85 D	95	99	101D	105
SiQz	55.35	56.05	55.86	58.05	53.92	58.20	53.90	56.33	59.21	54.45	54.00	54.42	50.00	52.50
ALA	20.66	17.56	18.18	16.00	17.09	17.09	16.78	17.09	13.67	17.09	15.38	17.21	18.56	19.42
FeA	3.17	3.51	2.73	2.63	4.22	2.83	3.78	3.98	3.24	4.04	3.38	2.97	2.97	3.24
FeO	4.05	4.47	3.49	3.36	5.38	3.62	4.82	5.08	4.13	5.16	4.30	3.79	3.78	4.3
MnO	0.09	0.19	0.19	0.12	0.77	0.17	0.15	0.13	0.14	0.20	0.20	0.15	0.20	0.12
MgO	1.33	0.76	2.20	2.12	3.14	2.54	2.62	1.73	3.03	1.33	3.95	3.56	4.77	3.43
CaO	4.97	7.48	7.05	6.30	3.83	5.32	7.67	4.76	9.11	4.34	7.85	6.32	8.08	6.98
Nap	2.15	3.34	3.10	4.75	3.15	2.41	4.52	4.30	3.14	4.75	2.30	3.42	4.10	4.47
KP	3.64	3.90	2.79	3.32	4.52	3.90	3.79	2.57	0.93	3.82	3.98	3.74	3.74	2.49
TiO2	0.93	1.44	0.88	0.64	1.04	0.66	0.74	1.14	0.64	0.61	1.06	0.88	1.04	0.24
PA	0.20	0.10	0.17	0.15	0.17	0.42	0.30	0.09	0.13	0.17	0.21	0.15	0.12	0.12
HP	2.45	1.35	3.78	2.95	2.20	3.28	2.22	3.00	2.11	3.38	2.70	2.65	3.05	2.77
Total	98.99	100.15	100.42	100.34	99.42	100.44	101.29	100.20	99.48	99.35	99.31	99.36	100.41	99.91
C.I.P.W.NORMLARI / C.I.P.W NORMS														
q	14.79	6.60	9.16	3.71	3.31	13.06	—	7.65	16.94	0.21	5.27	2.91	—	—
or	21.51	23.05	16.49	19.62	26.71	23.05	22.40	15.19	5.50	22.57	23.52	22.10	22.10	14.71
ab	18.19	28.26	26.23	40.19	26.65	20.39	30.08	36.38	26.57	40.19	19.46	28.94	18.07	36.54
an	24.65	21.40	27.45	12.13	18.95	24.30	14.30	19.74	20.46	14.03	19.89	20.56	21.19	22.57
ne	—	—	—	—	—	—	4.42	—	—	—	—	—	9.00	0.69
di	—	9.59	6.09	15.20	—	1.70	19.41	3.20	20.04	6.30	15.28	8.65	15.03	7.34
hy	6.59	—	5.22	0.83	12.50	8.72	—	6.88	1.69	5.27	5.87	7.77	—	—
ol	—	—	—	—	—	—	1.12	—	—	—	—	—	5.36	6.89
mt	4.60	5.09	3.96	3.81	6.12	4.10	5.48	5.77	4.70	5.87	4.90	4.31	4.31	4.70
il	177	2.73	1.67	1.22	1.98	1.25	1.41	2.17	1.22	1.16	2.01	1.67	1.98	0.46
N.R.I*	12.96	17.42	16.95	21.07	20.59	15.78	27.42	18.02	27.64	18.60	28.06	22.40	26.67	19.38
N.P.B**	57.54	43.09	51.14	23.18	41.56	54.37	28.38	35.17	43.50	25.88	50.55	41.54	39.05	37.45
İZ ELEMENTLER / TRACE ELEMENTS (ppm)														
Ti	5575	8632	5775	3836	6234	3956	4436	6834	3836	3656	6354	5275	6234	1438
Zr	273	221	166	259	231	235	131	249	145	166	110	197	273	242

N.R.I\* Normatif renk indisi (Normative color index)

N.P.B\*\* Normatif plajioklas bileşimi (Normative plagioclase composition)

D = Bazaltik Dayklar

Çizelge 1: Çiftahan volkanitlerinin ana ve bazı iz element kimyasal analizleri ve C.I.P.W norm değerleri

yüzeylendiği yer Çiftahan ve yakın çevresidir. Çiftahan'da yaklaşık 1 km genişliğinde görülen bu birim doğuya doğru gittikçe daralır. Genellikle tuf, konglomera kilaşı, marn, kumlu kireçtaşı şeklinde ardalı olarak bir isti-

Table 1: Chemical analyses of major and some trace elements of the Çiftahan volcanics and C.I.P.W norm values

flenme gösterir. Tabaka kalınlıkları 10 cm ile 1 metre arasında olup D-B doğrultulu ve kuzeye eğimlidir.

Bu istiflenme içerisinde zaman zaman irili ufaklı kireçtaşı, konglomera ve ofiyolite ait blok ve parçalar

görüldür. Taban konglomerası ile başlayan bu birim yukarıya doğru daha ince taneli kumtaşı, marn, kıltaşı, kireçtaşı, ve tuf şeklinde ardalanmalı olarak izlenir. Genellikle kalsit çimentolu olan konglomeranın elemanlarını; volkanik kayaç, radyolarit, kuvars, gri kireçtaşı, kırmızı kireçtaşı, diyabaz ve serpantinleşmiş peridotit parçaları oluşturur.

Güney sınırı boyunca açılal uyumsuzlukla kırmızı renkli kireçtaşı üzerine gelen bu seviyenin yaşı Demirtaşlı ve diğ., (1973) tarafından Paleosen-Alt Eosen olarak tespit edilmiştir.

#### Kırmızı Renkli Kireçtaşı

Sahamızın güneyinde yüzeylenen tuf-marn-kireçtaşı-konglomera serisini genellikle D-B doğrultusu boyunca paralel olarak ince bir şerit halinde takip eder, kırmızı renkte olup yer yer kalınlaşan ve bazen çok incelen bu birim ofiyolit serisi üzerine uyumsuz olarak gelir. Şişman ve Şenocak (1981)'m Kalkankaya formasyonu olarak adlandırdıkları bu birimin yaşı Demirtaşlı ve diğ. (1973) tarafından Maastrichtiyen-Alt Paleosen olarak saptanmıştır.

#### Ofiyolitik Seri

Çalışma bölgemizin güney sınırları boyunca yüzeylenen ofiyolitik seri içerisinde serpantinize peridotit, gabro, diyabaz ve diyorit gözlenmiştir. Çoğunlukla kırıklı bir yapıya sahip olup tektonizmadan dolayı yer yer ezilmeler şeklinde de görülmektedir.

Genellikle gabro ve diyoritler, diyabaz daykları tarafından kesilmişlerdir. Çoğunlukla iri taneli olarak gözlenen gabroda plajyoklaslar % 57-60 An içeren labrador olup genellikle serisitlenmiş ve kloritlenmişlerdir. İkinci hakim minerali ise hornblend ve bazı örneklerde ise piroksen oluşturur.

Diyoritler genellikle ince tanelidir. Çok koyu renkli olmalarıyla dikkati çekerler. Hakim minerali amfibol oluşturur. Amfibolden sonra ikinci hakim mineral ise plajyoklastır. Plajyoklaslar kısa, küt ve bazen ksenomorf olarak görülürler. Primer olan ve daha önce iri fenokristal oldukları tahmin edilen plajyoklaslar ise tamamen serisitlenmiş ve çoğunlukla amfibole dönüşmüşlerdir.

Dayklar şeklinde gelişme gösteren diyabazlar gabro ve diyorite oranla daha açık renkli ve serttirler. Çoğunlukla entergranüler strüktürlü olup plajyoklasları albitlenmiştir. İçerisinde yer yer kloritleşme, epidotlaşma ve serisitlenme izlenir. İkinci hakim minerali, plajyoklas arası boşlukları dolduran piroksenler oluşturur, fakat çoğu örneklerde piroksenler genellikle uralitlenmiş aktinolit ve hornblende dönüşmüşlerdir. Yine plajyoklaslar arası boşluklarda klorit sıkça izlenir. Bazı örneklerde de granüller kümeler şeklinde prehnit gözlenmiştir.

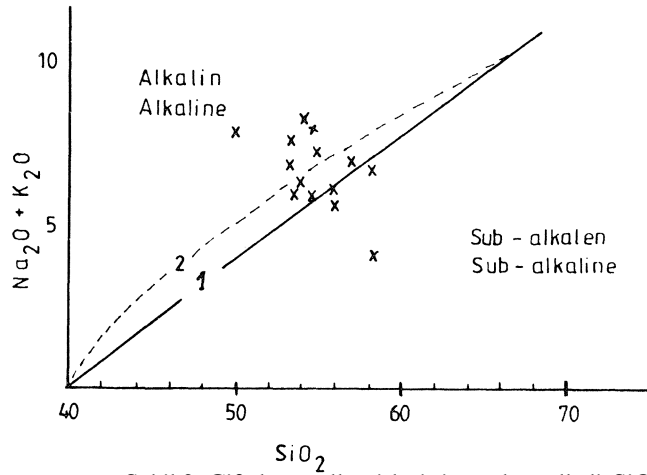
#### ÇİFTEHAN VOLKANİTLERİNİN JEOKİMYA ve PETROJENEZİ

Çalışma bölgesinde volkanik ve dayk şeklinde yüzeylenme gösteren kayaçlardan bolca örnekler toplanmıştır. Bunlardan nispeten az ayrışma gösteren taze görünümümlü 14 örneğin kimyasal analizi yapılmıştır. Analizi yapılmış olan örneklerin 7 si özellikle dayklardan, diğerleri ise andezit, bazalt ve yastık debili spilitlelerden seçilmiştir. Kimyasal bileşimler ve C.I.P.W. normları topluca çizelge 1'de verilmiştir.

Irvine ve Baragar (1971)'in volkanik kayaçların kimyasal sınıflamasına bakıldığında; volkanik kayaçlar alkali olivin bazalt serisi ile nefelinitik, Lösitik ve analitik kayaçların oluşturduğu, subalkalin kayaçları ise toleyitik bazalt serileri ile kalkalkali serilerin oluşturduğu görülmektedir. Bu tür ayrımlarda saha gözlemlerinin ve mikroskopik verilerin de önem taşıdığı belirtilmektedir.

Sahamızdan topladığımız kayaçların ve kimyasal analizini verdiğimiz örneklerin mikroskopik incelemelerinde olivin, nefelin, lösit veya analsim hiç gözlenmemiştir. Dolayısıyla mikroskopik içerik yönünden alkali özelliği oluşturacak minerallerin bulunmaması örneklerin alkalin değil subalkalin olmasını gerektirir.

Ancak kimyasal analiz içeriklerine göre toplam alkali-SiO<sub>2</sub> diyagramında (Şekil 3) örneklerin büyük bir çoğunluğu alkalin alanda diğer kısmı ise subalkalin alanda yer almıştır.



Şekil 3: Çiftchan volkanitlerinin toplam alkali-SiO<sub>2</sub> diyagramı. 1: Mac Donald (1968), 2: Irvine ve

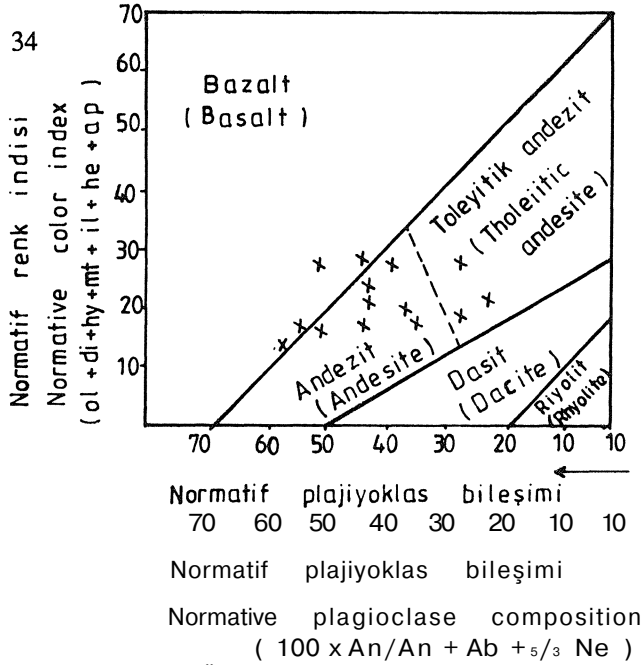
Baragar (1971)

Figure 3: Total alkali-SiO<sub>2</sub> diagram for the Çiftchan volcanics. 1: Mac Donald (1968), 2: Irvine and Baragar (1971)

Örneklerin alkalin alanda yer almaları iki nedene bağlanabilir. Birincisi örneklerin ayrışmış ve büyük bir çoğunluğunun spilitleşmiş olması, diğeri ise çalışma bölgesinde trakit dayklarının yüzeylenmiş bulunmasıdır. Bilindiği gibi spilitleşmede Ca'lu plajyoklas (labrador) yerine Na'lu plajyoklas (albit) bulunmaktadır, dolayısıyla albitleşmeden dolayı örneklerde Na zenginleşmesi görülecektir, ayrıca örneklerin alındığı yerler de trakit dayklarından ötürü örneklerin bir miktar K ve Na bakımından zenginleşecekleri muhakkaktır.

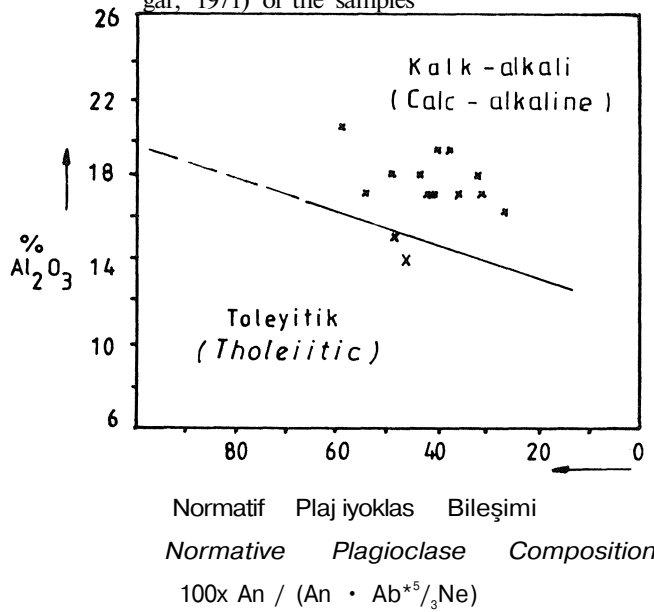
Normatif plajyoklas bileşimi-Normatif renk indisi diyagramına örnekler yerleştirildiğinde bunların büyük bir çoğunluğunun andezit ve toleyitik andezit bölgesinde, diğer 4 örneğin ise andezit sınırına yakın bazalt bölgesinde yer aldığı görülür. (Şekil 4)

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - Normatif plajyoklas bileşimi diyagramında iki örnek hariç diğer örneklerin tamamı kalkalkali alanında toplanmışlardır. (Şekil 5)



Şekil 4: Örneklerin normatif plajiyoklas bileşimi-Normatif renk indisi (Irvine ve Baragar, 1971) diyagramında gösterilişi

Figure 4: Plot of normative color index-normative plagioclase composition diagram (Irvine and Baragar, 1971) of the samples



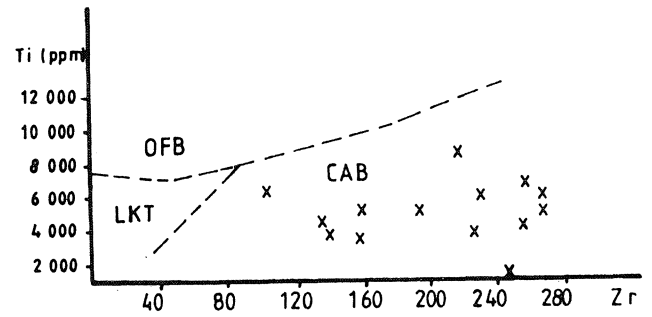
Şekil 5: Örneklerin %Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Normatif plajiyoklas içerikleri (Irvine ve Baragar, 1971)

Figure 5: Plot of %Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Normative plagioclase composition of samples (Irvine and Baragar, 1971)

Ti-Zr diyagramında da örneklerin tamamının kalkalkali bazaltlar (CAB) bölgesinde toplandıkları görülür. (Şekil 6)

Bu her iki diyagram (Şekil 5 ve 6) Çiftehhan volkanitlerinin kalkalkali özellikte gelişmiş olduklarını göstermektedir. Kalkalkali (CA) dizisi kayaları çoğunlukla ada yayları ve etkin kıta kıyıları gibi dağ oluşum kuşaklarında bulunurlar ve kıta kıyılarıdaki volka-

nik yaylar daha da silisli bileşim taşımaya yöneltilirler (Miyashiro, 1975). Kaim kıta türü kabuklu ergin ada yaylarında toleyitik ve kalkalkali dizilerini andezit ve dasitler, ince okyanus türü kabuklu erginleşmemiş ada yaylarında ise toleyitik dizisi bazaltlar başlıca volkanitlerinin da kalın kıta türü kabuklu ergin ada yaylarından türemiş olabileceği ortaya çıkar. Volkanitlerin kalkalkali özellikte olmaları, büyük bir çoğunluğunun andezit bileşimli olması ve Elmalı köyü ve yöresinde de trakit dayklarının yüzeylenmiş olması Çiftehhan volkanitlerinin erginleşmiş ada yayları ürünleri olabileceğinin destekler niteliktedir.



Şekil 6: Örneklerin Ti-Zr ayırtaç diyagramında dağılımı  
OFB: Okyanus taban bazaltları, LKT: düşük K-toleyitleri, CAB: Kalk-alkali bazaltlar, Garcia (1978)'den

Figure 6: Distribution of the samples in the Ti-Zr discriminant diagram. OFB: Ocean floor basalts, LKT: Low K-tholeiites, CAB: Calc-alkali basalts, after Garcia (1978)

## SONUÇ

Bu çalışmayla Çiftehhan volkanitlerinin mineralojik ve petrogratik etüdü detaylı bir şekilde incelenmiş, piroklastikler içindeki volkanitlerin tamamen spilitleşmiş veya çok ayrışmış bazalt ve andezit oldukları, Elmalı köyünde yüzeylenen daykların ise bazalt ve trakit oldukları saptanmıştır.

14 örneğin yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre de Çiftehhan volkanitlerinin kalın kabuklu erginleşmiş ada yayları ürünleri olabileceği ortaya konmuştur.

## KATKI BELİRTME

Yazar, yakın ilgi ve yardımlarını gördüğü Prof. Dr. Mustafa Aslaner'e, arazi çalışması süresince Pozantı kampında kalma olanağını sağlayan M.T.A. Doğu Akdeniz Bölge Müdürü Şinasi Apaydın ve kamp teknik elemanlarına, kimyasal analizlerin yapımında laboratuvar olanaklarından yararlanmayı sağlayan K.T.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanı Prof.Dr. Remzi Dilek ve Doç. Dr. Selçuk Tokel'e ve yardımlarını gördüğü Arş.Gör.Ali Van'a, C.I.P.W. normlarının hesaplanmasında emeği geçen Arş.Gör.Zeki Billor'a içten teşekkürlerini sunar.

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Ateş, M.Z., 1985, Esendemir tepe (Koçak-Ulukışla-Çiftehan) Demir skarn yatağı metalojenik inceleme, Ç.Ü.Fen Bilimleri Enst.Jeoloji Müh. (Master Tezi) Adana, (yayınlanmamış).
- Baş, H., Ayhan, A. ve Atabey, E., 1986, Ulukışla-Çamağdı (Niğde) Volkanitlerinin Bazı petrolojik ve jeokimyasal özellikler. Jeol.Müh.Derg. 26, 27-34.
- Billor, M.Z., 1986, Kayserilinin Dere (Çiftehan) Dolayının cevherleşmesi ve volkanitlerin jeokimyasal incelenmesi, Ç.Ü. Fen Bilim.Ens. Jeoloji Müh.Böl. Adana, (Master tezi), (Yayınlanmamış).
- Çalapkulu, F., 1980, Horoz Granodiyoritinin jeolojik incelenmesi, Türkiye Jeol.Bült. 23,59-68.
- Demirtaşlı, E., Bilgin, A.Z., Erenler, F., Işıklar, S., Sanlı, D., Selim, M., Turhan, N., 1973, Bolkar dağlarının jeolojisi, Cumhuriyetin 50. yılı Yer-bilimleri Kong. M.T.A. yayını.
- Garcia, M., 1978, Criteria of the ancient volcanic arcs. Earth Sci. Rev., 14, 147-165.
- Irvine, T.N. and Baragar, W.R.A., 1971, A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. Canad.J.Earth Sc, 8,523-548.
- Miyashiro, A., 1975, Classification, characteristics and origin of ophiolites. Journal of Gvol., 83, 249-281.
- Oktay, F.Y., 1982, Ulukışla ve Çevresinin Stratigrafisi ve jeolojik Evrimi. Türkiye Jeol.Bült. 25, 15-24.
- Şişman, A.N. ve Şenocak, M.H., 1981, Bolkardağ yöresinin jeolojisi ve Maden Yatakları, M.T.A. Rap.No 1790. 58 s. (yayınlanmamış).
- Tatar, M., 1987, Koçak köyü Cipcip dere (Niğde-Ulukışla) Demir-Bakır cevherleşmesinin metalojenisi, Ç.Ü.Fen Bilim.Enst. Jeoloji Müh.Böl. Master Tezi, Adana, (Yayınlanmamış).

**Yazının geliş tarihi**

**Yayma veriliş tarihi** : 15. 8.1988

