

57. Türkiye Jeoloji Kurultayı
57th Geological Congress of Turkey

08-12 Mart 2004, MTA Kùltür Sitesi, Ankara

MINERALOJİ - PETROGRAFI OTURUMU-II
MINERALOGY-PETROGRAPHY SESSION-II

Orhaniye Yöresi (KB Ankara) Alt Eosen Karasal Çökellerinin Sedimanter Petrografik Özellikleri

Sedimentary Petrographie Characteristics of the Lower Eocene Continental Deposits in the Orhaniye Region (NW Ankara)

Sanem ACIKALIM ve Faruk OCAKOĞLU

Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

ÖL

Çalışma alanının (Orhaniye, KB Ankara) tümünde Mastrohtiyen yaşlı fliş benzeri Dikmendede formasyonu ve bununla yanıl/dikey geçişli fan-delta çökellerinden oluşan Kuşkonan formasyonu. Uzunçarşı grubu tarafından düşük bir açılal uyumsuzlukla üzerlenir. Tümüyile karasal kökenli Uzunçarşı grubu alttan üste doğru Lülük, Gökdere ve Sarıbeyler formasyonlarından oluşur,. Grup yakın geçmişte omugalı fosillerine dayanılarak Erken Eosen'e yaşlandırılmıştır (Maas et, al., 1998), Alüvyal yelpaze çökellerinden oluşan Lülük • formasyonunda tane destekli konglomeralar ile çamurtaş ve ince taneli kumtaşlarının ardalandığı gözlenir. Uzunçarşı grubunun diğler birimi olan Gökdere formasyonu Lülük formasyonuna göre daha yaygındır, ancak alanın KB ve G'inde gözlenememiştir. Bu formasyon inceleme alanının GB kesiminde Kuşkonan formasyonu üzerine açılal uyumsuzlukla gelir,. Genel olarak volkanik kayac parçaları içeren çakıltaş/kumtaş seviyelerinden oluşan Gökdere formasyonunda KB'ya doğru gidildikçe kil/süt seviyelerinin arttığı gözlenir. Birimin üst kesiminde yeşil killer ve bunların arasında mikritik kireçtaş izlenir,. Gökdere formasyonunun örgülü akarsulardan ve KB'ya doğru Lülük Tepe civarında menderesti akarsular ve gpçici göllerden itibaren oluştuğu düşünülmektedir (Ocakoglu ve Çiner, 1995). Sarıbeyler formasyonu Uzunçarşı grubunun en yaygın birimidir. Alanın GB'sında bu formasyon kıltaş, ince kumtaş ve kireçtaşlarından oluşur. KD'ya gidildikçe çakı haşlan ve kumtaşları, çamurtaş/kireçtaş ardalanmasına yanıl geçiş gösterir. Sarıbeyler formasyonu yörenin KD kesiminde tümüyile gösel iken; GB kesiminde göl ve akarsu çökellerinin ardalanmasından oluşur,. Uzunçarşı grubu önce volkanik çakıllı ince bir düzeyle, ardından Orta Miyosen yaşlı sığ denizel karbonatlarla üzerlenir,

Uzunçarşı Grubu'nun sedimanter petrografik özelliklerinin araştırılması amacıyla daha önce bölgenin çeşitli kesimlerinden Ocakoglu (1990) tarafından yapılan 3 ölçülü kesit üzerinden sistematik 72 adet örnek toplanmıştır. Örneklerden tabakalanmaya paralel, ince kesitler yapılmış; bu kesitlerden kayacların mineralojik bileşimlerinin yamsıra, tane boyu dağılımları, köşelilikleri ve küresel İlkleri belirlenmiştir,. Nokta sayma yöntemi ile yapılan mineralojik bileşim tayininde her kesitte 250 nokta sayılmış ve sonuçlar kayac sınıflandırması (Pettijhon ve diğ., 1987) ve levha tektoniği yerleşimi (Dickinson, ve Christopher, 1979) üçgen diyagramları kullanılarak değerlendirilmiştir. Tane boyu ölçümleri Hutchinson (1979) da önerilen metodolojiye uygun olarak her kesit için bir hat üzerindeki 100 adet tanede gerçekleştirilmiştir.. Her kesitteki tane boyu topluluklarının tane boyu dağılım eğrileri çizilerek Folk ve Ward (1957)'ye göre ortalama tane boylan, boylanmaları, yamukluk ve kurtosis değerleri hesaplanmıştır. Köşelilik indeksi,. Folk (1974) standardına uygun olarak, her bir kesitteki 50 adet tanede, her bir taneye içten ve dıştan teğet en büyük ve en küçük, çemberler çaplarının oranlanmasıyla

be liri en m iştir. Küresellik tayinleri ise her kesitte bir hat üzerindeki 50 adet tanenin Powers (1953) tarafından hazırlanan görs#l abaklarla karşılaştırılmasıyla yapılmıştır.

Yapılan mineralojik incelemeler Uzunçarşı grubunun çoğunlukla grovak bileşiminde kumtaşlarından oluştuğunu göstermektedir. Bunlardan "yeniden çevrimlenmiş orojen" kaynak alanından beslenen. Lülük formasyonuna ait örneklerde yamukluğun (skewness) pozitif olması ortamın flüviyal olduğunun verisi olarak değerlendirilebilir (Folk ve Ward, 1957). Lülük formasyonunu, üzerleyen Gökdere formasyonunda kumtaşları feldispatik grovak bileşimindedir ve bu birim, bölgenin GD'da "magmatik •yay" kaynak bölgesinden; KD'da ise "kıtasal blok" kaynak bölgesinden beslenmiştir. Uzunçarşı grubunun son birimi olan Sarıbeyîer formasyonu, diğer formasyonlardan içerdiği, tanelerin yarı küresel olmasıyla -farklılık, gösterir. Bölgenin GD'da Gökdere formasyonunun beslendiği, gibi Sarıbeyler formasyonunda bölgenin tümünde magmatik yay kaynak alanından beslenmiştir,. Tane boylan, 2 - 3 phi arasında değişen bu birimdeki kumtaşları da litik grovak bileşimindedir. Mikroskopik olarak incelenen birimlerin levha tektoniği açısından farklı kaynak bölgeleri temsil etmesi,, bütün bu yerleşimleri. ka.rakteri.ze eden kayaç topluluklarının (ofiyolitik melanj, epimetamorfik kayalar, volkanik kayalar vs) bölgenin tektonik, öyküsü içinde biraraya geldiklerini ve kaynak bölgenin zaman içinde değiştiğini göstermektedir. Yine incelenen birimlerin tane küresel tiklerinde, istifte yukarıya doğru gidildikçe küreselden yarı küresele doğru bir evrilme strati grafik olarak üste doğru gösel ortamlara geçişin nedeninin drenaj alanı genişlemesi değil paleoklimatik değişiklikler olabileceğini göstermektedir,

ABSTRACT

At the whole study area. (Orhaniye, KB Ankara), Maastrichtian aged flyskoidal Dikmendede formation and horizontally/vertically integrated fan - delta deposited Kuşkonan formation overlies by Uzunçarşı group. Uzunçarşı group with a low angular unconformity: Uzunçarşı group, which is continental, deposited, is composed of Lülük, Gökdere and Sarıbeyîer formations from bottom to top.. This group recently aged Early Eocene by using vertebrate fossils (Maas et al, 1993). Lülük formation is composed of alluvial fan deposits and observed alternation of conglomerates, mudstones and fine-grained sandstones., Even though the other unit of Uzunçarşı group, Gökdere formation is wider compared to Lülük formation, but can not be seen at the NE and S of the region. Gökdere formation lays on Kuşkonan formation with an angular unconformity at the SW of the study area.. This formation is composed of gravel stone/sandstone layers, which contains generally volcanic rock particles, and towards the NW, the increase of clay layers is observed. At the upper parts green clays, and micritic limestone in green clays are observed. It is thought that Gökdere formation has been formed- by braided, streams and towards NW, around Lülük Hill, by meandering streams and temporary lakes (Ocakoglu and Çiner,, 1995)., Sarıbeyîer formation is wider unit of Uzunçarşı group.. At the SW of the region, this formation is formed by clay stone, fine-grained sandstone and- limestone., Towards the NE, conglomerates and sandstones are horizontally crossing to alternation of mudstone/limestone. Sarıbeyîer formation at NE is completely lacustrine but at SW formation is composed of alternation of lacustrine and stream deposits observed, Uzunçarşı group is overlaid primarily by volcanic gravelly layer and then shallow marine carbonates which are aged Middle Miocene.,

For the purpose to find out sedimentary pétrographie characteristics of Uzunçarşı group, 72 systematic samples has been taken on 3 stratigraphic sections which are made by Ocakoglu (1990) at various parts of the area, Thin sections have been prepared out of the samples collected parallel to the layers. Out of these thin sections,, minéralogie modal composition of rocks has been investigated and also grain size distributy, angularity and sphericity of the panicles has been determined. In order to

find out minéralogie composition using point counting method, 2.50' points at each section has **been** counted and the results has been evaluated- by rock classification (**Pettijhon et al, 1987**) and plate tectonic settlement (**Dickinson and Christopher, 1979**) triangle diagrams, At each section, grain sizes have been measured approximately **100 particles on one line** (**Hutchinson, 1979**) and using the datas grain size distribution **curves** has been composed, As per **Folk and Ward (1957)** mean,, sorting, skewness and kurtosis for each rock has been measured. **Angularity** index of rocks, determined by measuring the radius of **largest inscribe** circles and smallest circumscribing circles of each particle for 50 particles per section {**Folk 1974**). For sphericity investigation **50 particles on one line** has been compared to visual diagrams, 'which composed by **Powers (1953)**.

As a result of **all** measurements done,, it is **found out that Uzunçarşı** group is **dominantly** composed of **graywacke** sandstones.. Samples of **the Luluk** formation, which are nourished by recycled arc **orogen** provenance, have positive skewness and it shows thai the environment is fluvial (**Folk and Ward 1957**). The sandstones of **Gökdere** formation, which is overlies **Lülük** formation, are **feldispathic graywackes** and this formation is nourished by magmatic arc provenance ai SE, continental block provenance at the N'W of the area., **Sanbeyler** formation, 'which is youngest **unit of Uzunçarşı** group, is different with its **subelongate particles from** the other formations of the group. As **Gökdere** formation, at SE of the region **Sanbeyler** formation is nourished by continental block provenance. At this formation **the** sandstones are **lithic** graywacke and particle sizes are **between 2 - 3 phi** Since **the** units representing different provenances are indicated by the modal mineralogical analysis, these rocks of different plate tectonics significance should have conte together in **the** course of tectonic history? of the area, and. **the** source region has **shifted with time**. **On** the other hand, the evolution of sphericity of **particles from equant to subequant**, through **the** succession upward **may** prove **that** the passage towards the lake environment by **the** time was not related, with **the** enlarging drainage area,, but due to **paleoclimatic** changes.

Referanslar

- Dickinson, R. W., Christopher, A., 1979, Plate Tectonics and Sandstone Composition. The American Association of **Petroleum** Geologist Bulletin, 63, 12, 2164 -2132,
Folk, R. L., 1974, **Petrology of Sedimentary Rocks**. Austin, Texas, **Hemphill Publishing Co., 182 p.**
Folk, R. L., Ward, W. C., 1957, **Brozas River Bar: A. Study in Significance of Grain Size Parameters**. J., Sediment Petrol, 27,3-26.
Hutchinson, C. S., 1974, Laboratory Handbook of Pétrographie Tecniqeus.. **Willey**, New York,, 527p.
Maas, M-C., Thewissen, J.G.M. '., Kappelnum, J., 1998. **Hypsamasia Seni (Mammalia: Embrihopoda)** and. Other Mammals From The Eocene **Karatal** Fannation of Turkey. Bulletin of Carnegie Museum, of Natural History, 34, 286-297.
Oeakoğlu, F., 1990. Stratigraphie et **sedimentologie** des depots continentaux d'âge Paleocene-Eocene inférieure de la **regione d'Orhaniye-Güvenç (NOO d'Ankara)**. These de Master, Université d'**Hacettepe**, Institue de Science Fondamentales. 149p (Fransızca),
Oeakoğlu, F., Çiner, A., 1995, **Orhaniye — Güvenç (KB Ankara) Karasal Çökellerinin Paleose — Erken Eosen Sedimanter Evrimi**, Türkiye jeoloji Bülteni, 38, 2, 53—66.,
Pettijhon, F. /, Potter, P. E., Siever, R., 1957, Sand and Sandstones, Springer Verlag, Berlin,, 533 p.
Powers,. M. C., 1953, **A New Roundness Secde for Sedimentary Particles**. J. Sediment, Petrol, 23, 117 -119.

Balışeyh (Kırıkkale) Granitoyidi'nin Petrografisi, Jeokimyası Ve Petrolojisi *Geochemical, Petrographical And Petrological Properties Of Balışeyh* *Granitoid*

Koray SÖZERİ ve L Sönmez SAYILI

Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

ÖZ

İncelemeler Kırıkkale - Keskin sınırları içinde Balışeyh ilçesi yakınında yapılmış olup 1/25.000 ölçekli Kırşehir İ31 a3, a4, b4, d1, d2 topoğrafik paftaları içinde yaklaşık 200 km² lik bir alanı kaplamaktadır. Balışeyh Granitoyidi Orta Anadolu Kristalin Kompleksi'nde Keskin Plütönu olarak tanımlanan sokulumun bir bölümünü oluşturmaktadır ve bileşimsel olarak hem. asi dik hemde ortaç karakterli magmatik kayaç grupları içermektedir.

Yapılan arazi, petrografik ve jeokimyasal, çalışmalar sonucunda Balışeyh. Granitoyidi 6 alt birime ayrılmıştır. Bunlar Maruftepe Graniti,, Araplı Alkali Feldspat Graniti, Çamlıdere Granit Porfiri,, Yağmurdede Granodiyoriti, Gölyeri Kuvars Monzodiyoriti, ve Seyfli Tonalitidir. Bu birimlere ait 35 adet kayaç örneğinin, ana oksit,, iz element, ve nadir toprak element analizleri yapılmıştır.. Yapılan bu analizler çeşitli diyagramlara aktarılarak magma, karakteri, ve kökeni hakkında yorumlar yapılmaya çalışılmıştır.. Buna göre Balışeyh Granitoyidi gerek ana oksit, gerekse iz element, verilerine göre Orta Anadolu" da yer alan pekçok granitoid kayaç grubuna benzer şekilde metalumino-peralumino geçişli, hem. I tipi. hemde S tipi granitoid özellikleri sunan H (hibrid) tipi,, kalkalkali karakterli ve çarpışma ortamında oluşmuş bir magmayı temsil etmektedir. Ayrıca Balışeyh Granitoyidi ile ilişkili olarak Mo türü cevherleşmeler mevcuttur.

ABSTRACT

Study area is in the vicinity of Kırıkkale-Keskin cities and is very close to Balışeyh town, covering 1/25000 scale Kırşehir İ31 a3, a4, b4, d1, d.2 topographical maps and approximately an area of 200 km².. Balışeyh Granitoid is a part of Keskin Pluton which is a member of Central Anatolia Crystalline Complex, and consists of both asidic and intermediate rock groups in composition.

According to field observations, petrographical and geochemical studies, Balışeyh Granitoid can be divided 6 subunits. These subunits are called Maruftepe Granite, Araplı Alkali Feldspar Granite, Çamlıdere Granite Porphyry, Yağmurdede Granodiorite, Gölyeri Quartz Monzodiorite, and Seyfli Tonalite. 35 rock samples belonging to these subunits were analyzed for major,, trace and rare earth elements,. Distinctive X-Yvariation diagrams representing magma origin and character are chosen to illustrate relationships between subgroups by using major and trace element data. Geochemical studies show that Balışeyh Granitoid has calcalkaline character and exhibit a transition of typical trends between metalumino-peralumino associations and represents both I and S type (H 'type-hybrid) magma which intrude collisional environment These typical characteristics of 'Balışeyh Granitoid are similar to other granitoids of Central Anatolia...

Doğu Karadeniz Bölgesindeki Volkanojenik Masif Sülfid Yataklarının.
Jeokimyası ve Mineralojisi

*Mineralogy and Geochemistry of Volcanogenic Massive Sulfide Deposits (VMS)
of the Eastern Pontides (NE Turkey)*

. Emin. ÇİFTÇİ

Niğde Üniversitesi, M.M.F., Jeoloji. Mühendisliği Bölümü, 51100 Niğde, Turkey ecifci@nigde.edu.tr

OZ

Doğu Karadeniz Bölgesinde bulunan volkanojenik masif sülfid (VMS) yatakları ülkenin en büyük baz metal kaynağını oluşturur. Bu yataklar birbirleriyle kuvvetli benzerlik sunar. Tamamı Üst Kretase yaşlı felsik volkanitler içerisinde bulunan bu yataklar tabakalara bağlı (strata-bound) özellik taşır. Bu yataklar esas olarak Cu-Zn bileşimlidirler; fakat bölgede Cu-Zn-Pb (Lahanos) ve Zn-Pb-Cu bileşimli (Köprübaşı) olanlar da mevcuttur.

Bu yataklar oldukça benzer dokusal ve mineralojik özellikler sergilerler. Cu'ca zengin ve Cu'ca fakir yataklar arasındaki ana farklılık, ilk gruba giren yatakların Safha-II mineral, birliğini (sfalerit-galen-tetraedrilit/tenantit), sonraki gruba giren yataklarınsa Safha-IV mineral, birliğini (kalkopirit (II)-bornit) içermemesidir. Cu'ca fakir yatakların bir kısmı bu safhanın, belirtilerini belli belirsiz sunar (Lahanos madeni gibi), oysa diğer yataklar bu safhayı hiç sergilemezler (Murgul yatağı gibi). Bu, cevher oluşturan sistemde belli metal iyonlarının varlığına bağlanabilir.

Sıvı kapanım çalışmaları incelenen yatakların tamamının 320°C'den 160°C'ye değişen sıcaklıklarda çökeldiğini göstermiştir. Masif sülfid zonları 320°C'den 220°C'ye değişen daha dar sıcaklık aralığında oluşmuşlardır. Sıvı kapanımlaTM tuzlulukları ağırlık %0,5-6 eşdeğer NaCl arasında değişmektedir. Sıvı kapanımlar genellikle sıvıca zengin, ve genellikle sabit sıvı-gaz oranlarına sahiptir. Bu, yatakların muhtemelen nispeten derin oluşum ortamları nedeniyle kaynamanın olmadığını göstermektedir,

Pontid VMS yataklarında altın ve gümüş varlığı submikroskopik olarak kabul edilebilir ve 0,5-2 ppm arasında değişmekte, 1-2 ppm aralığında ise yoğunlaşmaktadır. Altın esas olarak sarı cevherin baskın olduğu yataklarda, genellikle elektrom ve petzit olarak kalkopirit, pirit ve kuvars gangi ile ilişkili olarak, bulunur. Gümüş esas olarak tetraedrit ve bornit bünyesinde, nadiren (kalkopirit ile ilişkili akantit) şeklinde ayrı mineraller halinde bulunur.

İncelenen masif sülfid yataklarının hemen hepsi Japon eşleniklerine oranla oldukça yüksek Cu/Cu+Zn oranı sunarlar,

İncelenen bütün yatakların kükürt izotop bileşimleri çok dar bir aralığa düşer, ki bu da oldukça homojen kaynak ve oluşum sıcaklığı önerir. Baskın olarak siyah cevher veya sarı cevher içeren yataklar S³⁴S değerlerine göre önemli farklılık sunmazlar. *

Kurşun izotop değerleri de Pb metali için homojen bir kaynak önermektedir. Lahanos, Köprübaşı ve Murgul yataklarından alınan galen örnekleri üzerinde yapılan Pb-Pb yaş tayinleri, yataklar için 89 milyon yıllık yaşlar vermektedir.

Diğer taraftan kuvarstan, elde edilen 8¹⁸O değerleri magmatik su aralığıyla sınırlıdır; fakat yaklaşık 300°C'de deniz suyundan kuvars-su fraksiyonlaşması Pontid VMS yataklarının 5¹⁸O değerlerine

karşılık gelmektedir. Bu araştırma cevher-ol usturan eriyiklerin deniz suyundan veya deniz suyu ve magmatik suların **bir kısmından** türemiş olabileceğini önermektedir.

Anahtar sözcükler: Doğu Pontidler, volkanojenik masif sülfid yatakları, Kuroko, KD¹ Türkiye, VMS

ABSTRACT

The upper Cretaceous volcanogenic massive sulfide deposits (VMS), occurring in northeastern Turkey known as the eastern Pontide tectonic belt are considered to be the largest sources for base metals in the country and are closely associated, with acidic volcanics of Upper Cretaceous age..

The Turkish VMS deposits throughout the eastern Pontide tectonic belt show strong similarities with each other. They are all hosted by the felsic volcanic pile of Upper Cretaceous age. Thus, they have strata-bound nature, These deposits belong mainly to- the Cu-Zn-type, but Cu-Zn-Pb- (Lahanos), Cu- (Murgul), and. Zn-Pb-Cu-types {Köprübaşı} also are present in the region.

The VMS deposits show very similar textural and mineralogical characteristics. The major differences between Cu-rich and Cu-poor (in the form of chalcopyrite) deposits are that the former does not contain the Stage-II of mineral association (sphalerite-galena-tetrahedrite/tennantite), whereas the latter lacks the Stage-IV mineral association (chalcopyrite (II)-bornite}.. Some of the Cu-poor deposits briefly exhibit indications of this stage,, whereas others completely lack it This could- be attributed to the availability of certain metal ions within the ore-fanning system,

Fluid inclusions³ investigations indicated that all the deposits investigated, were deposited at temperatures ranging from. 320°C to 160°C The massive sulfide zones were deposited under a narrower formation temperatures range from 320°C to 220°C.

The salinities of the fluid inclusions were between 0.5 – 6 wt, % equivalent NaCl Fluid inclusions are generally liquid-rich and have consistent liquid-to-vapor ratios, indicate a lack of boiling, probably due to relatively deep formation depths for the deposits.

The presence of gold, and silver within the Pontide VMS deposits can be considered as submicroscopic and range between 0,5-3 ppm, concentrating between 1.-2 ppm. Gold, occurs mainly within the yellow-ore dominated deposits, generally as electrum and petzite associated, with chalcopyrite, pyrite,, and quartz gangue. Silver however, rarely occurs as a discrete mineral. Rarely, it occurs as acanthite associated with chalcopyrite. However, major silver presence is with tetrahedrite and bornite as a substitutional element

Almost all of the VMS deposits investigated in the eastern Pontides exhibit a very high Cu/Cu+Zn ratio relative to Japanese counterparts..

The sulfur isotope compositions for all of the deposits investigated, fall in very a narrow range that suggests a very homogeneous source and formation temperature.. The Mack ore and yellow ore dominated deposits do not differ significantly with, respect to their S³⁴ S values.

Lead isotope data also suggests a uniform, source for the metal lead in the Pontides deposits. Radiometric dating on galena samples from the Lahanos, Köprübaşı ve Murgul deposits by employing Pb-Pb method gave 89 my for the deposits.,

The ⁵¹⁸O values acquired from quartz, on the other hand, are restricted to the magmatic fluid range, but .quartz-water fractionation from seawater at about 300°C could account for the ⁵¹⁸O values in the Pontide VMS deposits.. This investigation suggests that the ore-fanning fluids could have been originated from seawater or from- a mixture of seawater and magmatic waters.

Keywords: Eastern Pontides, volcanogenic massive sulfide deposits, Kuroko, NE Turkey, VMS

**Bayındır ve Alışar (Kırşehir) Fluoritlerinde Nadir Toprak Elementlerinin
(NTE) Karşılaştırılması**
*Comparasion of Bayındır and Alışar (Kırşehir) Fluorites Rare Earth Element
(REE)*

Yusuf URAS, Servet YAMAN ve Fevzi ÖNEM

Çukurova Üniversitesi Jeoloji Müh., Bölümü

yuras@cu.edu.tr

Çukurova Üniversitesi Jeoloji Müh. Bölümü

syaman@cu.edu.tr

Mersin Üniversitesi Jeoloji Müh. Bölümü

foner@mersin.edu.tr

ÖZ

Çalışmamızın konusunu oluşturan Bayındır ve Alışar (Kırşehir) bölgesinde yer alan fluoritlerin nadir toprak element (NTE) içerikleri belirlenmiştir. Her iki bölgede incelenen fluoritlerin birbirleriyle olan benzerlikleri ve farklı tıkları tartışılarak cevherleşmelerin kokensel yorumu ortaya konulmaya çalışılmıştır,

Bayındır ve Alışar (Kırşehir) fluoritleri yeşil, beyaz, mor ve sarı renklerde olup siyenit ve alkali siyenit gibi kayaların çatlak ve kırıklarında damarlar şeklindedir.

Bayındır ve Alışar (Kırşehir) fluorit örneklerinin nadir toprak element içerikleri (NTE) 0,01-160,7 ppm arasında değişmektedir. Örnekler üzerinde yapılan analizler sonucunda Hafif Nadir Toprak Elementlerinin (HNTE) içerikleri her iki fluoritte zenginleşme gösterdikleri belirlenmiştir. Fluorit örneklerin pozitif Eu ve negatif Ce anomali göstermeleri hidrotermal akışkanların oksijen fugasitesinin yüksek olduğunu gösterir, Bayındır ve Alışar (Kırşehir) fluoritleri Tb/La-Tb/Ca diyagramında hidrotermal alana düşmektedir. Bu durum Bayındır ve Alışar fluoritlerinin oluşumunda daha yüksek sıcaklıktaki hidrotermal çözeltilerinin etkili olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar (Yaman 1984) sıvı kapanım verileri ile işaret edilen hidrotermal (Th 170^o %1-10 NaCl eşdeğer tuzluluk) kökene uygunluk göstermektedir. Bu bulgular arazi gözlemleri ile de büyük uyumluluk içindedir.

Anahtar Kelimeler: Bayındır, Alışar, Fluorit, Nadir Toprak Elementleri (NTE), Hidrotermal

ABSTRACT

*Under the comprise of this study,, rare earth element contents of **Bayındır** and **Alişar** (Kırşehir) region fluorites are determined. As a restai of discussion of similarities and differences in **fluorites** that examined, in both region, genesis interpretations are tried- to make,*

Bayındır and Alişar (Kırşehir) fluorites are green, white,, purple and yellow colored and placed in syenite and alcaline syenite cracks and fracture as a vein,

*Bayındır and Alişar (Kırşehir) fluorites rare earth element contents are changing between **0.01-160,7 ppm**. Analysis results indicated that **light** rare earth element consents in both place fluorites **showed** enrichment Positive Eu and negative Ce anomaly **in fluorite** samples suggest thai hydrothermal fluids have high **oxygen** fugacity. Bayındır and Alişar (Kırşehir) fluorites placed in hydrothermal section **in Tb/La- Tb/Ca** diagram. This shows **us** hotter hydrothermal solution is effective in Bayındır,, Alişar fluorites evolution. These results is fitting **Yaman** (1984) result which was indicating a **hydrothermal** (Th 170 %1-10 NaCl equivalent salinity) origin as a result of fluid inclusion data. These findings also has a greed concordance with field **observation**.*

Keywords: *Bayındır, Alişar, Fluorites, Rare Earth Elements (REE),, Hydrothermal*

**Türkmen Tepe (Eskişehir'in Kuzeydoğusu) Dolayındaki Felsik Karakterli
Yüzeğe Yakın Sığ Sokulum Kayaçların Petrojenizi**
*Petrogenesis Of Shallow-Seated Near Surface Felsic Rocks Around Türkmen
Hill (NE Of Eskişehir)*

Hayrettin ÖZEN* ve Ender SARIFAKIOĞLU**

*MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi,, ANKARA

**MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, ANKARA

OZ

Eskişehir ili'nin kuzeydoğusunda, Türkmen Tepe civarında yaklaşık 20 km²'lik alanı kaplayan felsik karakterli yüzeğe yakın sığ derinlik kayaları bulunmaktadır. Sahadaki yoğun, örtü nedeniyle,, bu kayaların Dağköplü ofiyolitine ait gabrolarla ve ofiyolitik melanjla sınırları belirsizdir. Arazide yeşilimsi gri renkte gözlenen bu kayalar, camsı görünüşü ile dom yapılı riyolite benzemektedir.

Petrografik çalışmalarda, gabro dokanıklarına yakın yerlerden alınan örnekler, kuvarslı mikrodiyorit olarak adlandırılırken, incelenen çoğu kayalar afanitik-mikroporfirik. doku sunan ve başlıca plajiyoklaz ve kuvarstan oluşan mikrotonalit-trondjemit karakterindedir. Kuvarslı mikrodiyoritler, %50 civarında plajiyoklaz (oligoklaz-andezin) lataları, %5-10 arasında kuvars mineralleri içerir., tıksel mafik mineraller (% 15-20) kısmen ya da tamamen ikincil klorit, epidot, aktinolit ve karbonat minerallerine dönüşmüştür. Al terasyondan kalıntı olarak kalmış yeşil hornblend kristalleri gözlenmiştir. Plajiyoklazlar kısmen sossüritlemiştir ve bazen hissedilebilir bir şekilde akma doğrultusuna paralel dizildikleri görülmüştür. İkincil minerallerin yaygın olarak gözlenmesi ve kayacı yer yer kesen çatlakların ikincil epidot+klorit tarafından doldurulması, kayacın hidrotermal eriyiklerin etkisi ile alterasyona uğradığı söylenebilir. Arazide çoğunlukla gözlenen mikrotonalit-trondjemit bileşimi kayaların mikroskobik incelemesinde,, çubuksu-kurtçuk formda iç içe büyüme sunan plajiyoklaz (albit) ve kuvars mikrokristalleri ve/veya kriptokristalleri (<0.05-0.1 mm) hamur içerisinde gözlenmiştir. Az miktarda plajiyoklaz (albit) ve klinopiroksen (ojit) mikrofenokristalleri bulunmaktadır. Hamurda kloritleşme ve epidotlaşma yaygın olduğu gibi mikrofenokristallerin yerini de kısmen ya da tamamen almıştır. Bazı örneklerde, plajiyoklaz kristalleri dışarıya doğru lifsi. saçaklanma yaparak silis mineralleri ile beraber sferülitik doku sunmaktadır. Bu da incelenen kayaların yüzeğe çok yakın yerlerde katılaşmalarının kanıtı olabilir. Bununla beraber, kayacı kesen çatlaklarda bazen yoğun epidot ve kloritlerin bulunması, felsik kayaların ilksel mineralojik bileşimlerinin genellikle düşük dereceli yeşilsist fasiyesine ait minerallere dönüşmesinde sıcak suların (yaklaşık 200-400°C) etkili olduğunu düşündürür.

Kalkalkalen tonalit bileşimli kayalardan yapılan XRD analizlerinde kuvars, plajiyoklaz, klorit ve epidot minerali tespit edilmiştir.. Kimyasal analizlere göre; %65-70 SiO₂, %4-5 Na₂O, % 10-14 Al₂O₃, %5-8 Fe₂O₃, %2-3 CaO içermektedir, MgO ve K₂O ise çok düşüktür.

İncelenen kayaların sahada her ne kadar diğer kayalarla sınır ilişkisi belirsiz olsa da,, komşu kayaların ofiyolite ait gabroların olması, ofiyolitik seriye ait gabro, diyabaz ve bazaltlar gibi,, hidrotermal. alterasyon/düşük dereceli yeşilsist fasiyesi koşullarında oluşan albit, epidot, klorit ve \,

aktinolit minerallerine dönüşmesi ve dönüşüm minerallerinin ilksel plajiyoklazın Ca'ca zengin olabileceğinin işaretini vermesi, bu kayaçların manto kökenli plajiyogranitlerle (kuvarlı diyorit, tonal it, trondjemit) ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Bununla beraber, çalışma alanının yakın dolayında granitoid türü kıtasal kabuk kökenli intrüzyonların varlığı, bu kayaçların bölgenin sıklaşma tektoniği ile ilişkili olabileceğini de akla getirmektedir.

ABSTRACT

The felsic hypabyssal rocks are cropped out around Türkmen Hill, in the northeast of Eskişehir, and cover an area of roughly 20 km². The interrelations of these rocks between the gabbros belonging to Dağköplü ophiolite and opMolitic melange could not be determined due to the boundaries covered by soil. In the area, the greenish grey coloured felsic rocks resemble to rhyolites with glassy-like appearance emplaced as dome.

The samples near the contacts between the gabbros and the felsic rocks are called the quartz microdiorite petrographically. Most of the studied rocks under microscope are characterized by microtonalite-trondjemite with aphaneritic-microporphyritic texture and mainly quartz and plagioclase minerals. The quartz microdiorites consist of about 50% lath-shaped plagioclase (oligoclase, andesine), 5-10% quartz minerals and 15-20% altered mafic minerals. The secondary minerals such as chlorite, epidote, actinolite and carbonate minerals have replaced the mafic minerals but the relicts of green amphiboles could be observed. The plagioclase laths have partly sossuritized. Consisting largely hydrothermal silicates and filling by epidote to chlorite in the fissures from the quartz microdiorite are thought to be the action of heated waters. At the microscopic investigation of the microtonalite ~ trondjemite usually following in the area, the rod and wormy like forms representing intergrowths are seen between plagioclase and quartz, microcrystals and/or cryptocrystals (<0.05-0.1 mm) in the groundmass. The plagioclase (albite) and clinopyroxene (augite) microphenocrysts are rarely found. Felsic crystals have closely aligned by flow movement. The secondary epidote and chlorite minerals have almost completely replaced the microphenocrysts as observing similar variations in the groundmass. The plagioclase microlites from some samples represent fibres along the edges and these fibres with cryptocrystalline silica, minerals display simultaneous crystallisation called as spherulites. This texture may indicate that the studied rocks solidified at shallow level near surface losing their heat. The presence of cracks cutting felsic rocks, largely filled by epidote to chlorite minerals, may suggest that highly heat waters (approximately 200-400° C) altered the felsic rocks, forming the alteration minerals related subgreenschist facies.

According to XRD analysis of tonalitic rocks with calcalkaline composition, the quartz, plagioclase, chlorite and epidote have determined. These rocks have 65-70% SiO₂, 4-5% Na₂O, 10-14% Al₂O₃, 5-3% Fe₂O₃, 2-3% CaO contents. MgO ve K₂O is very low.

Although the felsic rocks could not clearly be seen in contact with other units, their neighbour rocks are the gabbros belonging to Dağköplü ophiolite. However, these rocks were altered by secondary mineral processes at hydrothermal conditions/subgreenschist facies. This is similar to alteration of gabbros, diabases and basalts from ophiolites. It is thought that primary plagioclase were rich Ca content from the felsic rocks. The field, microscopical and chemical data may indicate that the investigated rocks are related with plagiogranites (quartz diorite, tonalite, trondjemite). However, it should be considered, that the presence of crust originated intrusions to granitoid type rocks around the study area, could be related to a regional compressional tectonism,

**Kestanbol (Ezine Baüsi-Çanakkale) Granitoidinde Mafik Ve Felsik
Magma Etkileşiminin Makroskopik ve Mikroskopik Özellikleri**

*Macroscopical And Microscopical Features Of Interaction Of Mafic And Felsic
Magmas In Kestanbol Granitoid, Western Ezine, Çanakkale*

Sabah YILMAZ ŞAHİN¹, Yıldırım GÜNGÖR² ve Fethi GÖKER²

İstanbul Üniversitesi, Jeofizik Müh. Bölümü, 34320-Avcılar, İstanbul

e-mail: sabahys@istanbul.tu.tr

İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 34320-Avcılar, İstanbul

OZ

Kuzeybatı Anadolu'da yaygın olarak gözlenen çarpışma sonrası granitoidlerden birisi olan Kestanbol granitoidi. Çanakkale ilinin güneyinde yaklaşık K-G uzanımlı bir sokulum halinde ve büyük bir tektonik kuşak içerisinde yüzeylenmektedir. Bu tektonik kuşak kuzeyde İç Pontid Sütura, güneyde ise İzmir-Ankara Sütur zonu ile sınırı indirilmemiş olup, iki sutur arası Sakarya Kitası olarak isimlendirilmiştir. Kestanbol granitoidi, Sakana kıtasına ait kabuksal metasedimanter kayaçları sıcak dokanakla kesmekte ve bunun sonucunda metamorfik bir hale ile kuşatılmaktadır. Ayrıca plütonik kayaçlarla aynı zamanda ve daha geç evrede oluşan volkanik - volkano-sedimanter birimlerle de dokanak ilişkisi sunmaktadır.

Arazi ve mikroskop incelemelerine göre Kestanbol granitoidinin, monzonit, kuvars monzonit, monzogranit ve granodiyorit türü kayaçlardan oluştuğu gözlenmektedir. Mafik ve felsik magmaların etkileşimi sonucu (Didier and Barbarin, 1991) magma mingling ve magma mixing olayları gelişmektedir. Bu karışmanın ürünleri olarak da arazide felsik granitoidler içerisinde mafik karakterli sin-plütonik dayklar, mafik magmatik/mikrogranüler enklavlar (MME) ve ana kaya ve MME'larda mikroskop altında gözlenebilen bazı özel mixing dokuları meydana gelmiştir. Orta-iri taneli, yer yer K-feldispat megakristallerinin varlığıyla porfirik dokulu olarak gözlenen Kestanbol granitoidi, yaygın olarak holokristalin taneli dokuludur. Mineralojik bileşimi plajiyoklaz (An¹) + ortoklaz + kuvars + hornblend + biyotit mineralleri ile aksesuar olarak, titanit+apatit+zirkon ve opak minerallerden oluşmaktadır. MME'ler ise, ana kayadan daha koyu renkli olup, diyorit, kuvars diyorit, monzodiyorit ve kuvars monzodiyorit türü kayaçlardan oluşmaktadır... Ana kaya ve MME sınır genellikle keskin dokanaklı, nadiren de girift bir halde gözlenmektedir. Genellikle mikrogranüler dokulu ancak yer yer de plajiyoklaz fenokristallerinin varlığıyla belirginleşen porfirik dokulu olarak gözlenmektedirler. Farklı dokusal özelliklere ve farklı kayaç türlerine sahip olmaları nedeniyle bu enklavlar "kompozit enklavlar" olarak tanımlanmaktadır. MME'larda el örneğinde daha mafik, hızlı soğuma zonları enklavı çevrelemiş olarak gözlenmektedir. Porfirik dokulu olanlarda porfirik dokuyu oluşturan plajiyoklazlar ya da K-feldispat megakristalleri hem ana kayada hem de enklavda bulunmaktadır. MME'ler genellikle yuvarlak-oval-elipsoidal, yer yer de köşeli, biçimlerde, bazıları ise uzamış (elongated) elipsoidal biçimli olarak bulunmaktadır. MME'lerin uzun eksenleri cm den metre boyutuna kadardır. Uzamış enklavların varlığı, ana kayadaki deformasyonun yoğunluğunu ifade eder. Mikroskopik incelemelerde mineralojik bileşim olarak plajiyoklaz (An₂) + hornblend + biyotit + titanit ± apatit + zirkon ± opak

mioeral.le.rden oluşmaktadır. Nadir olarak, kuvars, ortoklaz ve piroksen de içermektedirler... Özellikle kenar zonlarda iğnemsî, lata şekilli mafik mineraller ince taneli zonlar olarak gözlenmektedir..

Mafik ve felsik magmaların homojen karışımı sonucu tek bir eriyiğin kristali izasyonu söz konusudur. Dengelenmiş hibrid sistem adı verilen bu evrede, kristalizasyon esnasında meydana gelebilecek özel bazı mixing dokuları (Hibbard, 1991, '1995) tanımlanmıştır, Kestanbol gran.stoyidi.nde de ana kayaçta antirapakivi dokusu, iri plajiyoklaz içerisinde lata şekilli küçük plajiyoklazların oluşumu,, poikilitik K-feldispat ve plajiyoklaz dokusu, nadiren iğnemsî apatit, appinitik doku ve sifen-plajiyoklaz gözlü dokusu gibi dokular gözlenirken; MME'larda ise en. yaygın olarak iğnemsî apatit, bı çağirtısı biyotit, poikilitik K-feldispat, poikilitik plajiyoklaz, plajiyoklazlarda erime-çözünme dokuları ve sifen-plajiyoklaz gözlü dokusu oluşmuştur. .

ABSTRACT

Kestanbol granitoid, one of the post-collision granitoids outcropping in Northwestern. Anatolia, takes place as a pluton in the southern of Çanakkale that approximately N-S trending and within a great tectonic belt. This tectonic belt is • bordered with Intra Pontide Sutür in the Northern part and İzmir-Ankara Suture in the Southern part and the region between two is called as Sakarya Continent (Karacik and. Yılmaz, 1993).. Kestanbol granitoid intruded into crustal meta-sedimentary rocks by hot-contact and. it is surrounded by contact metamorphic aureole. Kestanbol granitoid have a contact relation with volcanic and volcano-sedimentary rocks formed in coeval plutonic rocks or younger ones.

Kestanbol granitoids is composed of monzonite, quartz monzonite, monzogranite and granodiorite according to field and microscopical investigations. Due to interaction offelsic and mafic magmas (Didier and- Barbarin, 1991}., syn-pluionic dykes,, magma mingling and magma mixing processes are revealed. Magma mingling is heterogenous mixing offelsic and mafic magmas in shallow depths of the crust and products of this processes maşe magmatic/ndcrogranular enclaves (MME). Magma mixing is also homogenous mixing in depth of the crust offelsic and mafic magmas and products of magma mixing are some microscopical textures. Medium-coarse grained Kestanbol granitoids have commonly holocrystalline granular texture but sometimes it displays porphyritic texture due to the presence of K-feldspar megacrystals, It includes plagioclase (An s-jé) + orthoclase + quartz + hornblende + biotite minerals and sphene+apatite+zircon and opaque minerals as accessory minerals. Mafic magmatic enclaves are darker than their host rocks and they are composed of diorite, quartz diorite, monzodiorite and quartz monzodiorite. Tlie boundaries between MME and host rock commonly have sharp; seldom gradually contacts. MMEs have generally micro granular but sometimes porphyritic-textures due to the presence of plagioclase phenocrystals. These enclaves are described as "composite enclaves" due to their different textures and rock-types. Surrounding chilled- margin zones of MMEs are darker than their host rocks, Porphyritic textures are formed- by plagioclase phenocry'stalls and K-feldspar megacrystals thai exist either in the host rocks or their MMEs, MMEs are mostly ovoidal-ellipsoidal and rarely cornered shaped.. Some of them are elongated-ellipsoidal shaped. Size of long axes of MMEs are ranging from centimeter to meter.. Cause of these elongated shapes is the intensive deformation of their host rocks.. Mineralogically they are composed of plagioclase (An js-22) + hornblend + biotite + titanite + apatite + zircon and opaque minerals. It rarely includes quartz, K-feldspar (ortoclase) and pyroxene. Acicular, lath-shaped mafic minerals are seen along fine grained marginal zone around of MMEs.

*Homogenous mixing of felsic and mafic magmas cause just a crystallization of one melting that is called **equilibrated** hybrid system, In this system some special mixing textures (Hibbard, 1991, 1995) are defined during **crystallization**. Ke.stan.bol granitoid includes some textures such as **antirapakivi**, lath-shaped small **plagioclase** within large **plagioclase**, poikilitic **K-feldspar** and **poikilitic** plagioclase, rarely acicular apatite, **appinitic** and sphene-plagioclase **ocellar** textures. Also MMEs have some mixing textures such as commonly acicular apatite texture, blade-shaped **biotite**, poikilitic **K-feldspar** and plagioclase texture, dissolution-melting in plagioclase texture,*

Referanslar

Didier, J., Barbarin, B., 1991, The different types of enclaves in granites-Nomenclature, In Didier, J., Barbarin, B. (eds.), Enclaves and Granite Petrology, Developments in Petrology 13, Elsevier, 19-23,
Hibbard, M.J., 1991, Textural anatomy of twelve magma-mixed granitoid systems. In Didier, J., Barbarin, B. (eds.), Enclaves and Granite Petrology, .Developments in Petrology 13, Elsevier,, 431-444,
Hibbard, M. J. 1995, Petrography to Petrogenesis, Prentice Hall, 537p..