

MİNERALOJİ - PETROGRAFİ OTURUMU-I
MINERALOGY-PETROGRAPHY SESSION-!

**Trabzon Yöresi (KD-Türkiye) Alkalen Volkanitlerindeki Ca'ca Zengin
IGinopiroRSenlerin Kristal Kimyası ve Kristallenme Şartları**
*Crystal Chemistry And Crystallisation Conditions OfÇa-Rich Clinopyroxenes
In Alkaline Volcanic s Front Trabzon (NE-Turkey)*

Faruk AYDIN*, Orhan KARSLI**, M. Burhan SADIKLAR***,
Rainer ALTHERR****, İbrahim UYSAL*** ve Ayla HANEDAN*****

* NÜ Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, 51200 Niğde faydin03@yahoo.com

** KTÜ Gümüşhane Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29000 Gümüşhane

*** KTÜ Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61030 Trabzon

**** Universität Heidelberg, Mineralogische institut, D-6912Ö Heidelberg, Almanya

***** MTA Trabzon Bölge Müdürlüğü, 61010 Trabzon

ÖZ

Bu çalışma. Doğu Karadeniz Bölgesinin (Doğu **Pontidler**) en kuzeyinde ve özellikle Trabzon civarında yüzeyleyen Neojen yaşlı alkalen volkanitlerdeki **Ca'ca zengin** klinopiroksenleri konu **alır**. Bu zamana kadar söz konusu alkalen **volkanitlerin** gelişimiyle **ilgili**, jeokimya ve petrojenez ağırlıklı çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen, mineral kimyası ile ilgili çok az sayıda özel araştırma mevcuttur. Dolayısıyla bu **çalışma**, söz konusu alkalen **kayaçlarda** baskın olan **klinopiroksenlerin** kimyası ve kristallenme şartları ile ilgili bilgi eksikliğini gidermeyi ve bölgedeki alkalen **volkanizmaya** sebep olan birincil magmanın ilksel bileşimini ve kökenini aydınlatmayı amaçlar.

Ca'ca zengin klinopiroksenler, en az iki farklılaşmış seriden, (**feldispatoid ve feldispatça zengin**) meydana gelen **Neojen** yaşlı alkalen volkanitlerin en önemli ferromagnezyen minerallerdendir. Klinopiroksenler, petrografik açıdan,, **hamurda** hem tek bir kristal halinde hem de iki ya da daha fazla kristalin bir araya geldiği kümelenmeler şeklinde bulunur ve **analsim**, sodalit, lösi veya **nefelin** (özellikle **feldispatoidçe** zengin seride), **K- ve plajiyoklas-feldispat** (özellikle feldispatça zengin seride), biyotit,, **± kal sik** amfibol, **Fe-Ti-oksitler** ve apatit ile birliktelik sunar. Ayrıca bunlar **sal mı mi ı** ve sektör **zonlanma yanında özellikle** her iki serinin bazik, üyelerinde iskeletimsi, ve elek dokusu da gösterirler,

Kristal kimyası verilerine göre, her iki serideki klinopiroksenlerin bileşimleri oldukça benzerdir ve bu bileşimler **Ti'ca zengin**. **Al-diyopsitden** salite ve hatta, kısmen de **fasayite** kadar değişir, Söz konusu **klinopiroksenlerin** en önemli özellikleri, göreceli olarak yüksek Mg numarasına (**0.85-0.63**), düşük Al_2O_3 (% 3,2-7.6) ve TiO_2 (< % 2.5) içeriğine ve düşük Al^{VI}/Al^{IV} **oranına** (< **0.5**) sahip **olmalarıdır**. Bu değerler yüksek basınç ve manto **kiinopiroksenlerinden**, oldukça farklı olup, düşük basınç kristallenme şartlarını yansıtır. Klinopiroksenler için hesaplanan, ortalama, basınç, sıcaklık ve derinlik sırasıyla, **1.5 ± 0,8 fbar, 935 ± 9 °C ve 4.1 ± 2.2 km'dir**.

İncelenen klinopiroksenler. manto kökenli klinopiroksenlerle ($[La/Lu]_N < 1$) karşılaştırıldıklarında, oldukça farklılaşmış NTE patternlerine ($[La/Lu]_N = 16-20$) ve ayrıca çok yüksek BIYLE ve HNTE içeriklerine sahiptirler (örneğin: Sr = 885-1588 ppm, Ba = 10-172 ppm, La = 62-75 ppm ve Ce = 163-199 ppm). Özellikle ANTE'lere (kondirit değerlerinden 20-10 kat fazla) göre HNTE (> 200 kat) içeriklerinde görülen aşırı zenginleşmeler kaynaktaki kalıntı gametin varlığına işaret eder ve HNTE'ce zengin ana ergiyikten itibaren kristaillenmeyi yansıtır: ki bu HNTE zenginleşmesi muhtemelen yitim ilişkili metazomatizmaya bağlıdır. Mevcut mikrokimyasal ve termobarometrik veriler kabuktaki sıg magma odasının veya odalarının varlığını ve magma gelişimi için açık-sistem modellerini (düşük basınç kristal farklılaşması + magma yükselimi ± yenilenme ± daha az oranda kabuk kirlenmesi) destekler.

ABSTRACT

This study focuses on Ca-rich clinopyroxenes in Neogene alkaline volcanics around Trabzon from the northernmost of Eastern Blacksea Region (Eastern. Pontides). Although a number of studies related, to the evolution of the alkaline volcanics have been made in terms of geochemistry and petrogenesis, few special searches are present concerning the mineral chemistry. Therefore., the present paper aims to fill the gap in the information on the chemistry and crystallization conditions of the clinopyroxenes which is dominant phase in the host rock and to clarify the initial composition and possible origin of parental magma responsible for alkaline volcanism in the region.

Ca-rich clinopyroxenes are the most important ferromagnesian minerals in Neogene alkaline volcanics consisting of at least two evolutionary series (feldspathoid- and feldspar-rich).., Petrographically, they occur as both individual crystals and as glomerocrysts of two or more intergrown crystals in the matrix and are associated with analcite, sodalite, leucite or nepheline (especially in feldspathoid-rich série), K- and plagioclase feldspar (particularly in feldspar-rich série),, biotite, ± calcic amphibole, Fe-Ti-oxides and. apatite, and characteristically show oscillatory and sector zoning as well as skeletal and sieve textures in the basic member of the both series-

Based on crystal-chemical data, the compositions of the clinopyroxenes in both series are very similar and vary from Ti-rich Al-diopside to saute and lesser fassaite. The most important characteristics of the clinopyroxenes are relatively high Mg-number (0.85-0.63), low Al₂O₃ (3.2-7.6 wt %) and TiO₂ (< 2,5 wt %) contents and low $\bar{Al}^{6i}/\bar{Al}^{4i}$ ratio of < 0,5, suggesting low-pressure crystallization conditions, and they differ from those of high pressure and mantle clinopyroxenes.. The calculated crystallization pressure, temperature and depth for the clinopyroxenes are on the average 1.5 ± 0.8 kbar, 935 ± 9 °C and $4.1 \pm 2,2$ km, respectively.

The clinopyroxenes have extremely fractionated REE patterns with $[La/Lu]_N = 16-20$ compare to mantle clinopyroxenes ($[La/Lu]_N < 1$) and also have very high LILE and LREE concentrations; for example, they contain 385-1538 ppm of Sr, 10-172 ppm of Ba, 62-75 ppm of La and 163-199 ppm of Ce.. In particular, strong enrichments in LREE (> 200 times chondritic values) relative to HREE (20-10 times) imply the presence of garnet as a residual mineral in the source and reflect the crystallization from a LREE-enriched parental liquid, probably enriched by subductwn-related metasomatism., Present microchemical and thermobarometric data support the presence of shallow magma chambers in the crust and the open-system dynamic models (combination of low-pressure crystal fractionation + magma eruption ± replenishment ± lesser crusted contamination) for magma-evolution,*

**Yozgat-Kargılık Pembe Turmalin İçeren Pegmatit Damarlarının Özellikleri
ve Yer Radarı Yöntemi İle Aranması**
*Features Of Pink Turmaline Bearing Pegmatite Veins At Kargılık, Yozgat-
Turkey And Exploartion Of Pegmatites By Ground'Penetrating Radar (Gpr)
Method.*

**L Sönmez SAYILI, Selma KADIOGLU, N. Yıldırım GÜNDOĞDU,
Tuba KADİRİOĞLU ve İL Mert ÖNAL**

*Ankara Üniv., Mühendislik Fak. Jeoloji Müh. Bölümü. 06100 Tandoğan Ankara-TÜRKİYE,
sayili@eng.,, mikani, edu. îr*

*Ankara Univ.. Mühendislik Fak. Jeofizik Müh. Bölümü. 06100 Tandoğan Ankara - TÜRKİYE
Ankara Univ., Mühendislik Fak. Jeofizik Müh. Bölümü. 06100 Tandoğan Ankara-TÜRKİYE,
ygundog@eng.ankara. edit. îr*

*Ankara Univ. Mühendislik Fak. Jeoloji Müh. Bölümü.. 06100 Tandoğan Ankara-TÜRKİYE,
tuba, kadirioglu@yok.gov. îr*

*Ankara Üniv. Mühendislik Fak. Jeofizik Müh. Bölümü. 06100 Tandoğan Ankara-TÜRKİYE,
kemalmertonal@hotmail.com*

OZ

Yozgat ilinin 35 km doğusunda Kargılık Köyü'nün güneydoğusunda Orta Anadolu Kristalen Kompleksi'ni. mermerleri içinde boyu 30 m, eni 15 m civarında olan KD-GB uzanımlı bir yarmada altere lökograditler içinde pegmatit damarları yüzeylenmektedir. Bu damarların gözlenebilir derinliği 5-10 m. arasında olup kalınlıkları ise 5-50 cm arasında değişmektedir. Lökograditler mermerlerin içine sokulum yaparak dokanak zonunda piroksen ve pilajiyoklazlardan oluşan yeşil-gri renkliskarn benzeri metasomatik kayaçlar oluşturmuşlardır. Daha sonra pegmatit damarları grafik-granofirik dokulu K-Feldispat, kuvars, biyotit ve siyah turmalinleri ile bütün birimleri kesmektedir, Pegmatit damarları içinde halen yüzlek vermeyen ve daha önceleri çıkartılmış bulunan pembe ve bazen karpuz turmalinler (Elbait) ile mor mikalar (Zinwaldit) yer almaktadır.

Yarmanın görülebilir kısımlarında tespit edilen pegmatit damarlarının devamlılığının olup olmadığı, devamlılığı varsa hangi yönde ve ne kadar uzunlukta olduğunun saptanması amacıyla sığ derinlikler için yer altı geometrisinin elde edilmesinde ayrımlılığı en yüksek jeofizik yöntem, olan yer radarı yöntemi kullanılmıştır. Damarların bulunduğu yarma merkez olmak üzere 50x50 mlik bir çalışma alanı belirlenmiştir. Jeolojik birimler ve gözlenebilir pegmatit damarlarının yüzeyden derinliği göz önüne alınarak frekansı 200 MHz olan bir anten seçilmiştir. Bu alanda yapılan ölçümler sonucu yarma ve civarının, litoloji il eri, pegmatit damarlarının konumu, ve yer altındaki kırık yapıları ortaya konulmuştur.. Pegmatit damarları 8 metre derinliğe kadar izlenmiş, bu metreden sonra yer altı su seviyesi başladığından damar ve litolojileri takip etme olanağı olmamıştır.

ABSTRACT

Pegmatite veins take place in altered- leucogranites cropping out in a NE-SW trending trench with the sizes of 30 m length and 15 m width. These units are located in marbles of Central Anatolian Crystalline Complex around Kargılık village of Yozgat, Turkey, The visible depth of pegmatite veins are 5 to 10 m and their thickness vary between 5 to 50 cm, Pyroxen and plagioclase bearing green to gray colored skarn like metasomatic rocks are formed at the contact zones of leucogranitic intrusion into marbles. Graphic and- granophyric K-Feldspar, quartz, hiotite and black **tourmaline** bearing pegmatite veins intersect into all units. Pink **tourmalines (Elbaite)** sometimes **watermelon tourmalines** and purple "Micas (**Zinwaldite**) take place in pegmatites which are during previous mining activities produced and nowadays they are almost totally excavated.*

*Ground penetrating radar (GPR) method which is one of the highly precise methods to understand the underground **geometry** for shallow depths, is used to* determine the continuation of pegmatite veins to the depths and if they continue., to which direction and in 'what thicknesses and **lengths** they exist Taking the center of the trench containing pegmatite veins for investigation and exploration, a 50x50 m sized area, is studied. Due to geology and the depth of **outcrop**, an antenna with frequency of 200 MHz is used.. Depending upon the **measurements**, lithologies in around trench, strikes and dips of pegmatite veins and structural characteristic such as fractures and. cracks are **determined**. Pegmatite veins are followed, **up** to the depth of 8 meters.. Because of underground water level, veins and **lithologies** could **not** be dedected after that depth.*

İNÖNÜ (ESKİŞEHİR) GÜNEYİNDE YENİ BİR OFİYOLİT BULGUSU VE PETROJENEZİ
Petrogenesis and Front New Ophiolitic Series In The South Of İnönü (Eskişehir)

Hayrettin ÖZEN*, Ender SARIFAKIOĞLU**, Ö. Faruk GÜLT ASLI*** ,
Hüseyin ŞAYAK* ve Aydın. ÇOLAKOĞLU*

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

**AFTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, ANKARA

***MTA Genel Müdürlüğü, Ege Bölge Müdürlüğü, İZMİR

ÖZ

Çalışma alanı, İç Batı Anadolu'nun kuzeyinde Neotetis Okyanusu'nun kuzey kolunun kapanmasının neden olduğu Anatoüd-Torid Kıtası'nın Pontid Kıtası ile çarpıştığı kuşak üzerinde yer alır. Bölgede pasif kıta kenarına, yitim zonuna, okyanus kabuğuna ve daha sonraki genç birimlere ait kayalar yüzeylenmektedir.

İNÖNÜ (Eskişehir) güneyindeki Geç Kretase ofiyolit napı, Tavşanlı Zonu'na ait İnönü mermerleri ve İnönü mavişistleri üzerinde tektonik konumdadır. Ofiyolitinin altında yer yer ince ofiyolitik melanj zono izlenir,, ofiyolitik ekay diliminde; tektonik peridotitler (harzburj.it, dunit), kümülatif ultra.mafik~mafik kayalar (âunit, verlit, piroksen!, gabro), levha dayk karmaşığına ait diyabazlar gözlenirken,, yastık debili bazalt blokları,, diğer radyolaryalı çamurtaşı, neritik-pelitik kireçtaşı, metapelitik kaya ve serpantin.it blokları ile beraber ofiyolitik melanj içerisinde bulunur. Bazen peridotitleri kesen izole diyabaz daykları ve pegmatitik gabro daykları gözlenmiş olup, pegmatitik gabro daykları, kümülatif serideki gabroları oluşturan, kanallar olarak yorumlanmaktadır. Bu özelliği ile incelenen ofiyolit dilimin hemen hemen tam. bir ofiyolit dizisi, sunduğu söylenebilir,

Harzburj itler ve dunitler porfiroklastik taneli doku sunar ve kısmen ya da tamamen serpantinite dönüşmüştür,. Bu kayaların ana kimyasını SiO₂ ve MgO oluşturur. Başta olivin ve klinopiroksenden oluşan veri, itlerde, piroksen mineralinin kayaca hakim olmasıyla, piroksenite geçiş gözlenir. Okyanusa! kabuğun temsilcileri olan gabrolar ise katmanlı veya. masiftir. Petrografik incelemelerde; plajiyoklaz (labrador)+klinopiroksen ±olivin±ortopiroksen+löksoksen mineralleri tespit edilmiştir. Gabrolar çoğunlukla hidrotermal alterasyona ve/veya çok düşük dereceli metamorfizmaya uğramıştır. Alterasyon ürünleri serisit, aktinolit (uralitleşme), klorit ve zeolit mineralleridir. Özellikle makaslama zonları. boyunca tamamen amfibolşiste dönüşmüştür... Subofitik ve intersertal doku içerisinde plajiyoklaz+klinopiroksen içeren diyabazlar, ofiyolitlerin oluşum, ve yerleşim yaşları, arasındaki kısa zaman aralığının yarattığı hızlı yerleşimden dolayı, arazide kırıklı ve ezik bir yapı sunar,. Ofiyolitik melanjda derin denizel çökellerle beraber bulunan yastık, debili bazaltlar, intergranüler dokulu olup plajiyoklaz+ klinopiroksen±olivin+opak mineraller içerir.

Gabro,, diyabaz ve bazaltlardan yapılan iz element analizleri bu kayaların LILE (Sr, K, Rb, Ba, Th) bakımından zenginleşme ve HFSE (Nb, Zr, Ti, Hf, Y) bakımından fakirleşme sunduğunu göstermiştir. Th elementi dışında, LIL elenn.en.tleri alterasyondan dolayı hareket ettiği için, bazen düşük, değerler

vermektedir. Örumcek ve tektonomagmatik diyagramlarda incelenen, ofiyolitik serinin dalma-batma zonunda (SSZ) adayayı toleyitik (IAT) bir magmadan türediği düşünülmektedir.

ABSTRACT

The investigated area is located onto the orogenic belt formed as a result of the closure of the northern branch of Neoiethyan oceanic lithosphere due to the collision between the Anatolide-Tauride Continent and Pontide Continent. The rocks belonging to the passive continental margin sequence, subduction zone, oceanic lithosphere and farther the youngest units crop out widely in this region.

Late Cretaceous ophiolite nappes are tectonically found onto İnönü marble to blueschists related Tavşanlı Zone in the southern İnönü (Eskişehir). The ophiolitic melange is sometimes observed beneath the ophiolite slabs. The studied- ophiolitic slice is characterized- by a. almost complete ophiolitic sequence because of containing the ultramafic tectonites (harzburgite, dunite), ultramafic mafic cumulates (dunite, werhliite, pyroxenite, gabbro), diabases pertaining to sheeted- dike complex and pillow lavas but latter is within the ophiolitic melange, The isolated diabase and pegmatitic gabbro dikes that cut the peridotites are encountered locally. The pegmatitic gabbros may most probably be interpreted as the conduits that feed the cumulative gabbros from the ophiolitic suite.

The harzburgites and dunitites show the porphyroclastic textures. These rocks have partly and/or completely altered to serpentinites, The chemical composition of these rocks are composed mainly of SiO₂ to MgO. The werhliites consisting of olivine and- clinopyroxene crystals grade the pyroxenites, increasing pyroxene minerals within them. The layered to massive gabbros represented the oceanic crust comprise plagioclase (labrador) + clinopyroxene ± olivine ± orthopyroxene + leucocene minerals. The secondary minerals such as seriate, actinolite, chlorite and zeolite have produced due to alteration resulting from the hydrothermal fluids. The gabbros have changed to the amphibole schists along the shear zones, The partly or completely altered at hydrothermal alteration/very low temperature metamorphism conditions diabase dikes with plagioclase and clinopyroxene in the subophitic and intersertal textures display the fractured and the crushed- structures developed as a result of the formation during short-time and soon after emplacement of the ophiolite bodies onto the region. - The pillow basalts seen with together the blocks of the radiolarian mudstone, neritic-pelagic limestone, metapelitic rock and serpentinite within the ophiolitic melange contain plagioclase (labrador) + clinopyroxene ± olivine + opaque minerals.

According to the trace element analysis of the gabbros, diabases and basalts, these basic rocks exhibit ULE (Sr, K, Rb, Ba, Th) enriched and HTSE (Nb, Zr, Tl, Hf, Y) depleted compositions. However, LILE except to Th have somewhat low values caused of hydrothermal alteration. The normalized trace element variations in the spider diagrams and tectonomagmatic diagrams may suggest presence of a subduction type oceanic component in derivation of island-arc tholeiitic magma.