

Petrological Features and Origin of the Oligo-Miocene Volcanics of Armutlu – Almacık Belt (NW Anatolia)

Ş. Can Genç*, F. Gülmez*, M. Keskin, O. Tüysüz*****

* *Istanbul Technical University Faculty of Mines Dept of Geological Engineering 34469 Maslak, İstanbul*

** *Istanbul University Faculty of Engineering Dept of Geological Engineering 34320 Avcılar, İstanbul*

*** *Istanbul Technical University Institute of Eurasian Earth Sciences 34469 Maslak, İstanbul*

In the Armutlu peninsula, the presence of the Oligo-Miocene volcanic rocks (19.4±1.4 Ma by K-Ar) was first reported by Genç et al (2004), and later supported by the radiometric age data (20.13±0.38 Ar-Ar) in Kürkçüoğlu et al (2008). Our recent studies on the Almacık Mountain and its surroundings further east have revealed that the volcanic rocks of 23.8±1.1 Ma are also present in this area.

Oligo-Miocene volcanics are represented by basalt and basaltic andesites. They are comprised mainly of plg (An30-45) + cpx ± opx ± opaque minerals. Whole rock geochemical and Sr, Nd, Pb and O isotope analyses have been conducted on these rocks. The samples are medium-K, subalkaline in nature and display calcalkaline affinity. Magnesium numbers (41.6-45.2), Cr (20.5-34.2 ppm) and Ni (0.9-30.6 ppm) with MgO contents (2.02-3.14 %) collectively indicate that these lavas were evolved melts. The samples show significant LILE enrichments coupled with Nb-Ta and Ti depletions on N-MORB normalized multi-element diagrams. These rocks are also characterized by LREE enrichments (La/Sm: 2.9-4.3) and slightly HREE depletions (Gd/Yb: 1.5-1.7) with respect to the MREE's. Although the Almacık samples display significant negative Eu anomaly (Eu/Eu*: 0.65-0.69), there is no important negative Eu anomaly (Eu/Eu*: 0.88-0.96) in Armutlu samples.

⁸⁷Sr/⁸⁶Sr_(i) and ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd_(i) contents of the Oligo-Miocene volcanics vary from 0.704918 to 0.705561, and 0.512567 to 0.512706 respectively. Pb and O isotope values have been determined on a sample from the Almacık mountain as ²⁰⁶Pb/²⁰⁴Pb: 18.701, ²⁰⁷Pb/²⁰⁴Pb: 15.621, ²⁰⁸Pb/²⁰⁴Pb: 38.722 and δ¹⁸O SMOW: 10.9. Their εNd_(i) contents are (-0.89) in a sample and range from 0.96 to 1.84 in the other samples, implying that the Oligo-Miocene volcanics were derived from a heterogeneous source which was both (a) depleted and (b) enriched in nature.

The Oligo-Miocene volcanics show subduction signatures resulted possibly from the previous subduction event(s). On the basis of their geochemical features, we argue that the Oligo-Miocene lavas were derived from the sub continental lithospheric mantle and then further contaminated by variable amount of crustal materials. The Oligo-Miocene volcanism along the Armutlu-Almacık belt is identical to the coeval volcanics of the western and NW Anatolia, regarding its geochemical character and isotope contents. To this end, the Oligo-Miocene volcanism of the Armutlu-Almacık belt may possibly be the central continuation of the coeval volcanism of the Trace basin in the west, Galatian volcanic massif in the east and the Biga peninsula in the southwest.

Genç, Ş.C., Keskin, Tüysüz, O., M., İşseven, T., 2004. TÜBİTAK Project (102Y032) Report , 126pp.

Kürkçüoğlu, B., Furman, T., Hannan, B., 2008. Lithos 101, 416-434.

Armutlu-Almacık Kuşığı (KB Anadolu) Oligo-Miyosen Volkanizmasının Petrolojik Özellikleri ve Kökeni

Armutlu yarımadasında 19.4 ± 1.4 (K-Ar) MY yaşlı volkanik kayaların varlığı ilk kez Genç vd (2004) tarafından rapor edilmiş ve Kürkçüoğlu vd (2008)'nin verileri ile (20.13 ± 0.38 Ar-Ar) de teyit edilmiştir. Almacık dağı ve yakın dolaylarındaki volkanik istif üzerinde yaptığımız çalışmalar bu alanda da 23.8 ± 1.1 MY yaşlı (K-Ar) volkanik kayaların varlığını göstermiştir.

Oligo-Miyosen volkanikleri bazaltik andezit ve andezitler ile temsil edilmekte olup, ana mineral bileşimleri plg (An30-45) + cpx ± opx ± opak mineraller şeklindedir. Bu kayalardan derlenen örnekler üzerinde ana element oksit ve iz element jeokimyası; Sr, Nd, Pb ve O izotop analizleri yapılmıştır. Örnekler subalkalen olup, kalkalkalen karakter sergiler. Tümü orta – K'ludur. Mg numaraları (41.6-45.2), Cr (20.5-34.2 ppm) ve Ni (0.9-30.6 ppm) ile MgO içerikleri (2.02-3.14 %) bu kayaların evrimleşmiş ergiyiklerden türediklerine işaret etmektedir. N-MORB'a normalize desenlerinde belirgin bir LIL element zenginleşmesi ve Nb-Ta, Ti fakirleşmesi vardır. Kondrite normalize örümcek diyagramları ise MREE'lere göre LREE zenginleşmesi (La/Sm: 2.9-4.3) ve önemsiz HREE fakirleşmeleri (Gd/Yb: 1.5-1.7) ile karakterize olunurlar. Almacık örneklerinde belirgin negatif Eu anomalisi (Eu/Eu*: 0.65-0.69) gözlenirken, Armutlu örneklerinde önemli bir negatif anomali görünmemektedir (Eu/Eu*: 0.88-0.96).

Oligo-Miyosen volkanik kayalarının $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{(i)}$ değerleri 0.704918-0.705561 arasında, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}_{(i)}$ değerleri ise 0.512567-0.512706 arasında değişir. Almacık örneklerinin birinde yapılan Pb izotop analizleri $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$: 18.701, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$: 15.621, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$: 38.722 ve oksijen $\delta^{18}\text{O}$: 10.9 değerlerini vermiştir. $\epsilon\text{Nd}_{(i)}$ değerleri bir örnekte (-0.89), diğer iki örnekte de 0.96 ile 1.84 arasında değişmekte olup buna göre Oligo-Miyosen volkaniklerinin a) tüketilmiş ve b) zenginleşmiş olmak üzere heterojen bir kaynaktan türemiş olduğu söylenebilir.

Oligo-Miyosen volkanizmasının gelişiminde önceki dalma-batma olaylarından kökenlenen yitim imzaları vardır. Magma, kıta altı litosferik mantosundan kökenlenmiş ve farklı oranlarda kabuksal malzeme ile kirletilmiştir. Armutlu-Almacık kuşığı Oligo-Miyosen volkanizması jeokimya ve izotop içerikleri bakımından Batı-KB Anadolu'nun yaşıt volkanik kayaları ile bire bir benzerlidir. Bu bağlamda Armutlu-Almacık yöresi Oligo-Miyosen volkanizması, batıda Trakya havzası, doğuda Galatya volkanik masifi, GB'da da Biga yarımadasındaki eş yaşlı volkanizmanın doğal devamı niteliğindedir.

Genç, Ş.C., Keskin, Tüysüz, O., M., İşseven, T., 2004. TÜBİTAK Projesi (102Y032) Raporu, 126s.
Kürkçüoğlu, B., Furman, T., Hannan, B., 2008. Lithos 101, 416-434.