

ÇAMARDI BÖLGESİNDEKİ VOLKANİK KAYAÇLARIN JEOKİMYASAL, SR-ND-PB İZOTOPIK ÖZELLİKLERİ VE KÖKENİ, NİĞDE, ORTA ANADOLU

Faruk Aydın¹, Mustafa Sönmez¹, Abdurrahman Lermi¹ ve Orhan Karşlı²

¹Niğde Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51245 Niğde, Türkiye, faydin@nigde.edu.tr

²Gümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29000, Bağlarbaşı, Gümüşhane, Türkiye.

Bu çalışmada Çamardı bölgesindeki volkanik kayaçların ana magma kaynağını ve gelişim sürecini belirlemek için jeokimyasal ve Sr-Nd-Pb izotop veriler rapor edilmiştir. Kayaç kimyası sınıflama diyagramlarına göre, volkanik kayaçlar bazalt-bazaltikandezit serisi (Grup A), trakiandezit serisi (Grup B) ve trakit-trakidasit serisi (Grup C) olmak üzere başlıca üç farklı kayaç serisine ayrılabilirler. Sedimenter kırıntılı ve karbonatlı kayaçlarla ara katkılı olan Grup A serisi volkanitleri inceleme alanında geniş alanları kaplayan masif lav akıntularından, yastık lavlardan ve bunların piroklastitlerden meydana gelir. Buna karşın, Grup B serisi kayaçları arazide çoğunlukla sil ve dayklar şeklinde lokal alanlarda gözlenir. Diğer taraftan Grup C serisine ait volkanik kayaçlar ise genel olarak küçük ölçekli lav domları ve dayklar ile karakterize edilir ve Grup A serisine ait kayaçları keserler.

Çamardı volkanitleri genellikle hipokristalen veya mikrolitik bir hamur içeren porfiritik, trakitik veya amigdaloidal bir dokuya sahiptir ve fenokristal olarak plajiyoklas±sanidin+ojit±olivin± amfibol±biyotit içermektedirler. Bu volkanik kayaçlar hem orta/yüksek-K kalk-alkalen ve şoşonitik geçişli bir özellik sunarken (Grup A ve B örnekleri) hem de potasik (Grup C kayaçları) bir karakter gösterirler. Bu volkanitlerin mafik örnekleri orta-düşük Mg-numarasına (0.58-0.30), Cr (< 340 ppm) ve Ni (< 100 ppm) içeriklerine sahiptir. Bu özellikler incelenen volkanitlerin mantodan-türeyen ergiyiklerden itibaren önemli oranda farklılaşmaya maruz kaldıklarını işaret etmektedir. Ana oksit ve iz element değişimleri, klinopiroksen±olivin±amfibol+Fe-Ti oksit gibi yaygın mafik mineral ve oksit fazlarının farklılaşmada önemli rol oynadığını gösterir.

İlksel mantoya göre normalleştirilmiş iz element değişim grafikleri, tüm kayaç gruplarının LILE'ce zenginleştiğini, bununla birlikte Nb, Ta, P ve Ti elementlerce de tüketildiğini göstermiştir. Ayrıca bu gruplara ait kayaçlar orta derecede LREE/HREE oranlarına ve orta-yüksek Th/Yb oranlarına sahiptirler. Tüm bu veriler yaklaşan plaka kenarlarıyla ilişkili volkanitlerin tipik özellikleridir ve incelenen volkanitlerin ana magmasının, muhtemelen daha önceleri yitim bileşenleriyle bileşimi değiştirilmiş olan zenginleşmiş bir manto kaynağından türediğini gösterir. Kondrite göre normalleştirilmiş NTE değişim grafikleri, tüm kayaç serileri için benzer bir manto kaynağı işaret eden düşük-orta zenginleşme derecesini gösteren konkav bir şekle sahiptir.

İncelenen volkanik kayaçların yüksek ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr (0.707-0.709) ve düşük ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd (0.5123-0.5125) oranları yarı kıtasal bir litosferik manto kaynağı ile uyumludur. Pb izotop oranları ²⁰⁶Pb/²⁰⁴Pb: 18.77-18.98, ²⁰⁷Pb/²⁰⁴Pb: 15.65-15.67, ²⁰⁸Pb/²⁰⁴Pb: 38.77-39.13 dar bir aralıkta değişim gösterir. Yüksek Pb ve Sr izotop oranları belirgin bir biçimde EMII-tip protoliti (manto kökenini) işaret etmektedir. 55-60 milyon yıla göre hesaplanan ilksel epsilon Nd değerleri -2.7 ila -5.9 arasında değişir; bu değerler incelenen volkanitlerin kaynak bölgesinin zenginleşmiş doğasını gösterir. Tüketilmiş mantoya göre hesaplanan Nd model yaşları ise 0.81 ilâ 1.06 milyar yıl arasında değişir ki, bu muhtemelen manto kaynak bölgesinin yaşına karşılık gelir.

Bu izotopik veriler ile jeolojik ve jeokimyasal veriler birlikte değerlendirildiğinde, Çamardı volkanitlerinin kaynağının, muhtemelen önceki bir yitim prosesiyle bileşimi değişen, zenginleşen yarı kıtasal bir litosferik manto kaynağı olduğu (muhtemelen EMII-tip zenginleşmiş mantoya benzer) ve Geç Kretase-Erken Tersiyer dönemindeki çarpışma sonrası açılmalı bir jeodinamik ortamda bu volkanitlerin ana magmasının büyük oranda farklılaşma±kabuksal kirlenme proseslerine maruz kaldığı anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Orta Anadolu, Çamardı-Niğde, volkanik kayaç, jeokimya, kalk-alkali, alkali.

GEOCHEMICAL AND SR-ND-PB ISOTOPIC CONSTRAINTS ON THE ORIGIN OF VOLCANICS FROM THE ÇAMARDI REGION, NİĞDE, CENTRAL ANATOLIA

Faruk Aydın¹, Mustafa Sönmez¹, Abdurrahman Lermi¹ and Orhan Karşlı²

¹Niğde Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51245 Niğde, Türkiye, faydin@nigde.edu.tr

²Gümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29000, Bağlarbaşı, Gümüşhane, Türkiye.

ABSTRACT

This study presents geochemical and Sr-Nd-Pb isotopic data for volcanic rocks of the Çamardı region in order to investigate their parental magma source and evolution process. Based on the chemical rock classification diagrams, the volcanic rocks can be mainly divided into three different rock series comprising of basalt-basalticandesite (Group

A), trachyandesite (Group B), and trachyte–trachydacite (Group C) series. The Group A series alternating with sedimentary clastic rocks and carbonates consists of massive lava flows, pillow lavas, and their pyroclastics whereas the Group B series is locally observed as sills and dykes in the field. On the other hand, the Group C series is generally characterized by lava domes and dykes, and this series cuts the rocks of the Group A series.

The Çamardı volcanites have generally porphyritic, amygdaloidal, and trachytic textures with a hypocrySTALLINE or microlitic groundmass and contain plagioclase±sanidine±augite±olivine± amphibole±biotite. They show a transitional character between moderate/high-K calc-alkaline to shoshonites (the samples of Groups A and B) and alkaline potassic rocks (the Group C rocks). Mafic samples of the volcanites have moderate to low Mg-number (0.58-0.30), and low Cr (< 340 ppm), and Ni (< 100 ppm) contents, indicating that they have undergone significant fractional crystallization from mantle-derived melts. The variations of major oxides and trace elements can be explained by fractionation of common mafic mineral phases such as augite, olivine and amphibole±biotite, and Fe-Ti oxides.

Primitive mantle-normalized trace element patterns show that all rock groups are enriched in LILE but depleted in Nb, Ta, P and Ti. Besides, the rocks have moderate LREE/HREE ratios and moderate to high Th/Yb ratios, all of which are typical characteristics of active margin magmas (or subduction-related magmas) and indicate that parental magma(s) probably derived from an enriched lithospheric mantle, which was previously modified by subduction components. The chondrite-normalized REE patterns are concave shapes with low to medium enrichment, indicating similar mantle source for all the rock series.

The high initial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (ranging from 0.707-0.709) and low $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ (0.5123-0.5125) isotopic ratios of the studied volcanic rocks are consistent with a subcontinental lithospheric source. Pb isotopic ratios vary a narrow range with $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$: 18.77-18.98, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$: 15.65-15.67, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$: 38.77-39.13. The high Pb and Sr isotopic ratios indicate the presence of an EMII-like protolith (mantle source region). Initial epsilon Nd values (calculated at 55-60Ma) range from -2.7 to -5.9, clearly indicating the enriched nature of the source of the studied volcanites. Nd model ages (calculated for depleted mantle) range from 0.81 to 1.06Ga, probably representing of the age of the mantle source from which the volcanic rocks were derived.

Geological and geochemical data, combined with isotopic data, suggest that the Çamardı volcanites were probably derived from an enriched subcontinental lithospheric mantle source (EMII-type enriched mantle source) modified by an earlier subduction event, and then parent magma of the volcanics were largely experienced fractional crystallization±crustal contamination processes in a post-collisional extension-related geodynamic setting during the Late Cretaceous-Early Tertiary period.

Key Words: Central Anatolia, Çamardı-Niğde, volcanic rock, geochemistry, calc-alkaline, alkaline.