

## Generation of the early Cenozoic adakitic volcanism by partial melting of mafic lower crust, NE Turkey: implications for crustal thickening to delamination

Orhan KARSLI<sup>1</sup>, Abdurrahman DOKUZ<sup>1</sup>, İbrahim UYSAL<sup>2</sup>, Faruk AYDIN<sup>3</sup>, Raif KANDEMİR<sup>1</sup> and Jan WIJBRANS<sup>4</sup>

*Department of Geological Engineering, Gümüşhane University TR-29000 Gümüşhane — Turkey, okarsli@gmail.com* <sup>2</sup>*Department of Geological Engineering, Karadeniz Teknik University TR-29000 Gümüşhane - Turkey*

<sup>3</sup>*Department of Geological Engineering, Niğde University TR-58000 Niğde - Turkey* <sup>4</sup>*Laboratory of Isotope Geology, Vrije Univ., De Boelelaan 1085, 1081 HV, Amsterdam, Netherlands*

Early Eocene (c. 48-50 Ma) adakitic volcanic rocks from the Eastern Pontides, NE Turkey, consist of calc-alkaline and high-K calc-alkaline andesite and dacite, with SiO<sub>2</sub> contents ranging from 56.01 to 65.44 wt %. This is the first time that early Eocene volcanism and adakites have been reported from the region. The rocks are composed of plagioclase, alkali feldspar, quartz and Mg-rich biotite. They have high and low Mg# values ranging from 0.55 to 0.62 and 0.13 to 0.42, respectively, and high La/Yb and Sr/Y ratios. High-Mg# rocks have higher Ni and Co contents than those of low-Mg# samples. These rocks exhibit enrichments in large ion lithophile elements and light rare earth elements and depletion in Nb, Ta and Ti. Their relative high I<sub>Sr</sub> (0.70474-0.70640) and low εNd(50 Ma) values (-2.3 to 0.8) are inconsistent with an origin as partial melts originated from a subducted oceanic slab.

Combined major- and trace-element and Sr-Nd isotope data suggest that the adakitic magma types are related to the unique tectonic setting of this region, where a transition from a collisional to an extensional stage has created thickening and delamination of the Pontide mafic lower crust at ca. 50 Ma. Consequently the high-Mg adakitic magma resulted from partial melting of the delaminated eclogitic mafic lower crust, which sank into the relatively hot subcrustal mantle and its subsequent interaction with the mantle peridotite during upward transport, leaving garnet-rich residual phase elevate their MgO content and Mg#, whereas low-Mg# magmas formed by melting of newly exposed lower crustal rocks caused by asthenospheric upwelling which supplied heat flux to the lower crust. The data also suggest that mafic lower Continental crust beneath the region might have been thickened throughout late Cretaceous and late Paleocene and delaminated during late Paleocene to early Eocene time, which coincides with the initial stage of crustal thinning caused by extensional events in the Eastern Pontides and rule out the possibility of an extensional impact > 50 Ma in the region during the late Mesozoic to early Cenozoic.

*Keywords: Sr-Nd isotopes, adakites, andesite and dacite, mafic lower crust, Early Eocene volcanism, Eastern Pontides, NE Turkey*

Mafik alt kabuğun kısmi ergimesiyle Erken Senozoyik adakitik volkanizmanın oluşumu, KD Türkiye: kabuğun kalınlaşmasından delaminasyonuna kadar bulgular

Doğu Pontidler'de, KD Türkiye, Erken Eosen (48-50 My) yaşlı adakitik volkanik kayalar, 56.01 den 65.44 ağırlık %' kadar değişen SiO<sub>2</sub> içeriği ile kalk-alkalin ve yüksek-K kalk-alkalin andezit ve dasitlerden meydana gelmiştir. Erken Eosen adakitik volkanizması, bölgede ilk kez belirlenmiştir. Kayaçlar, plajiyoklas, alkali feldispat, kuvars ve Mg'ca zengin biyotit içerirler. Örnekler, yüksek ve düşük Mg# değerlerine (0.55-0.62 ile 0.13-0.42), yüksek La/Yb ve Sr/Y oranlarına sahiptirler. Yüksek Mg#'sına sahip kayaçlar, düşük Mg#'lı kayaçlardan daha yüksek Ni ve Co içeriklerine sahiptirler. Kayaçlar, büyük iyon yarıçaplı litofil elementlerce ve hafif nadir toprak elementlerce zenginleşme ve Nb, Ta ve Ti'ce tüketilme gösterirler. Göreceli yüksek I<sub>Sr</sub> (0.70474-0.70640) ve düşük ε<sub>Nd</sub>(50 My) değerleri (-2.3 to 0.8), yiten bir okyanus kabuğundan türeme ile bağdaşmamaktadır.

Ana, iz ve Sr-Nd izotop verileri, adakitik magma tiplerinin özel bir tektonik rejimde geliştiğini, bunun çarpışmalı bir tektonik rejimden genişlemeli bir rejime geçişte, -50 My'da Doğu Pontid mafik alt kabuğunun kalınlaşması ve delaminasyonu neticesinde geliştiği öngörülmektedir. Netice itibarıyla, yüksek Mg#lu kayaçlar, delaminasyona uğrayan ve kıta altı mantosu içerisine batan eklojitik mafik alt kabuğun ergimesiyle oluşmuşlardır. Kalıntı fazı gametçe zengin olan bu ergiyik, manto içerisinde manto kayaçları ile etkileşime mağruz kalarak MgO değerleri yükselmiştir. Diğer

tarafından Mg#'sı düşük kayalar ise, kabuk delaminasyonundan sonra açılan taze alt kabuk malzemesinin, genişlemeli tektonik rejimin katkısıyla yükselen astenosferin sağladığı sıcaklık sebebiyle ergimesiyle oluşmuşlardır. Bulgular, bölgede, mafik alt kabuğun Geç Kretase-Geç Paleosen arasında kalıplaştığını öngörmekte ve Geç Paleosen-Erken Eosen zamanında delaminasyona uğradığına işaret etmektedir. Bu sebeple, Geç Paleosen-Erken Eosen zaman süreci, Doğu Pontidlerde ekstansiyonel hareketlerin sebep olduğu kabuk incelmesinin ilk safhasına karşılık gelmektedir. Tüm bunlar, bölgede, Geç Kretase sonrası, 50 My dan daha büyük bir ekstansiyon olasılığını zayıflatmaktadır.

*Anahtar Kelimeler: Sr-Nd izotoplar, adakitler, andezit ve dasit, mafik alt kabuk, Erken Eosen volkanizması, Doğu Pontidler, KD Türkiye*