

Batı Anadolu'daki Çarpışma Sonrası Magmatizmanın Petrojenetik Evrimi; Foça Volkanikleri

*Petrogenetic Evolution of Post-Collisional Magmatism in Western Anatolia (Turkey);
The Foça Volcanics*

Şafak ALTUNKAYNAK ¹, Yücel YILMAZ ², Nick ROGERS ³, Simon KELLEY ³

¹ İTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul

² Kadir Has Üniversitesi, İstanbul

³ Open University, Milton Keynes, UK
safak@itu.edu.tr

ÖZ

İnceleme alanı Batı Anadolu'da Çandarlı Körfezinin güneyi ile, güneyde Gediz deltası, Menemen düzlüğü arasında yer alan Foça yöresini kapsamaktadır. Foça yöresi Batı Anadolu'nun genç volkanik kayalarının ve çökellerinin bir arada bulunduğu ve genç yapısal unsurlarla ilişkilerinin açık olarak izlenebildiği bir alandır. Bu alanda kalk-alkali ve orta alkali volkanizma zaman ve mekanda ortaklıklar sergilemektedir. Bu nedenle Foça yöresi Batı Anadolu sıkışmalı ve gerilmeli tektoniğinin evrimi konusunda önemli veriler sağlayabilecek bir alan niteliğindedir.

İnceleme alanında yer alan volkanik kayalar bazalttan riyolite kadar değişen bileşimler sergiler. Kalk-alkali nitelikli, yüksek potasyumlu felsik-nötr bileşimli volkanik kayalar istifin alt kesimlerini oluşturur. Bunlar andezit-latit-bazaltik andezit, riyolit türü lav ve bunlarla ilişkili piroklastik kayalardan oluşur (Savaşçın, 1978; Savaşçın ve Dora, 1979; Kaya ve Savaşçın, 1981; Savaşçın ve Güleç, 1990; Altunkaynak ve Yılmaz, 2000; Akay ve Erdoğan, 2004; Altunkaynak 2004). Andezit ve riyolitlerde bulunan biyotitlerden elde edilen 40Ar-39Ar radyometrik yaş verilerine göre farklı bileşimdeki bu lavlar eş yaşıdır (16.6-16 My).

Bu magma topluluklarının yükseldiği veya yüzeleendiği zayıflık zonları, çoğun KKD-GGB gidişli faylardır (Altunkaynak ve Yılmaz, 2000; Akay ve Erdoğan 2004; Altunkaynak, 2004). Bunlar aynı zamanda Erken Miyosen çökel kayalarını da sınırlayan fay sistemleridir. Bu nedenle bu kırıklar boyunca yükselen ve dizilen volkanik çıkış merkezleri, bölgedeki Erken Miyosen gösel havzalarını sınırlamıştır. Volkanik geçiş ise gösel çökellerle girik yada ardalanmalı olarak gelişmiştir. Volkanik çıkış merkezleri boyunca, lavlar egemendir. Buradan uzaklaştıkça piroklastik akma ve daha uzakta piroklastik yağış birimleri göl çökelleriyle ardalanmıştır.

Mafik volkanik kayalar Foça yöresinde nispeten daha genç volkanik aktiviteyi temsil eder. Bunlar bazalt, bazaltik andezit, hawaiyit ve fonolit niteliğindedir (Savaşçın, 1978,1990; Kaya ve Savaşçın, 1981; Altunkaynak ve Yılmaz, 2000; Akay ve Erdoğan 2004, Altunkaynak, 2004). Mafik lavlar genel olarak K-G yönlü faylar boyunca yükselerek, dayklar ve seyrek olarak lav akıntıları halinde tüm volkanik diziyi kesip, örtmektedir. Mafik lavlar jeokimyasal olarak alt topluluktan farklıdır ve alkalin (orta-alkali) niteliklidir. Bu gruba ait bazalt ve fonolitlerden elde edilen 40Ar-39Ar radyometrik yaş belirlenmesi bu lavların 15.2-14.1 My (Orta Miyosen) yaşında olduğuna işaret etmektedir.

Foça volkaniklerinden elde edilen radyometrik yaş verileri, ana, iz element, Sr ve Nd izotop verileri Batı Anadolu'da yer alan diğer volkanik kayalarla birlikte değerlendirildiğinde gerek nötr-felsik volkanik topluluğun gerekse mafik volkanik topluluğun zenginleşmiş litosferik manto kaynağından türemiş, kıta kabuğundan kirlenmiş melez bir bileşime sahip olduğu görünmektedir. Ancak Orta Miyosende kabuksal kirlenme azalmakta ve astenosferik manto katkısı giderek artmaktadır. Gerek astenosferik manto katkısındaki artış, gerekse inceleme alanında gözlenen az çok eşyaşlı kalk-alkali ve alkali volkanizma ile belirgin bimodal volkanizma "kıta altı litosferik mantonun kısmen yada tamamen giderilmesi (lithospheric delamination ve/veya partial convective removal of the subcontinental lithospheric mantle) mekanizmaları ile açıklanabilir.

ABSTRACT

The study area in the Foça region is situated between the Gulf of Çandarlı and the Menemen Plain in western Turkey where the spatial and temporal relations between the post-collisional volcanic rocks, Cenozoic sedimentary formations, and fault systems are well exposed. The spatial and temporal relations between the calcalkaline and mildly alkaline rocks in this region provide significant clues about the timing and nature of compressional and extensional tectonics in the Cenozoic western Anatolia.

The post-collisional volcanic associations in the Foça region range in composition from basalts to rhyolites. High-K, calcalkaline intermediate to felsic rocks constitute the oldest volcanic units and consist of andesitic, latitic, basaltic andesite, and rhyolitic lavas and pyroclastic rocks (Savaşçın, 1978; Savaşçın and Dora, 1979; Kaya and Savaşçın, 1981; Altunkaynak and Yılmaz, 2000; Akay and Erdoğan, 2004; Altunkaynak, 2004). The $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages (16.6 – 16 Ma) of andesitic and rhyolitic rocks indicate that these compositionally different volcanic units were coeval. This stage of volcanism was associated with NNW-SSE-trending fault systems (Altunkaynak and Yılmaz, 2000; Akay and Erdoğan, 2004; Altunkaynak, 2004) that were also bounding local lacustrine depocenters in the region. Pyroclastic rocks become more dominant away from these fault-controlled volcanic sources, which are predominantly made of lava flows.

Mafic volcanic rocks are less common in the Foça region and represent the youngest phase of magmatism in the area. Mostly as lavas, these mafic rocks are composed of basaltic andesite, hawaiite, mugearite, nepheline-olivine basalt, and phonolite (Savaşçın, 1978, 1990; Kaya and Savaşçın, 1981; Savaşçın and Dora, 1979; Savaşçın and Güleç, 1990; Altunkaynak and Yılmaz, 2000; Akay and Erdoğan, 2004; Altunkaynak, 2004) and appear to be spatially associated with N-S-trending fault systems. These rocks are mildly alkaline in character and reveal $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages of 15.2 – 14.1 Ma.

The geochemical and Sr, Nd isotopic features of the Foça volcanics suggest that their hybrid magmas were derived from partial melting of the subcontinental lithospheric mantle and that they were contaminated by the continental crust. The inferred crustal contamination appears to have been diminished by the Middle Miocene, while the asthenospheric mantle source became more dominant. These findings, combined with the bimodal character of the post-collisional volcanism in the study area, suggest that the geochemical changes in the nature of volcanism from calcalkaline to alkaline through time may have been caused by lithospheric delamination and/or partial convective removal of the subcontinental lithospheric mantle beneath western Anatolia.

Değınilen Belgeler

- Akay, E ve Erdoğan, B. , 2001. Formation of subaqueous felsic domes and accompanying pyroclastic deposits on the Foça Peninsula (İzmir, Turkey). *International Geology Review*, 43, 661.
- Akay, E ve Erdoğan, B., 2004. Evolution of calc-alkaline to alkaline volcanism in the Aliğa-Foça region (Western Anatolia, Turkey). *Journal of Asian Earth Sciences*, 24, 367-387.
- Altunkaynak, Ş., ve Yılmaz, Y., 2000. Foça yöresinin jeolojisi ve aktif tektoniğı, Batı Anadolu. *Batı Anadolunun Depremselliğı Sempozyumu (BADSEM 2000)*. 160-165.
- Altunkaynak, Ş., 2004. Eruptive history of post collisional bimodal volcanism in western Anatolia (Turkey): the Foca volcanic centre. 5 ISEMG, Thessaloniki, Greece, 14-20 April 2004, *Proceedings*, 3, 1263-1266.
- Kaya, O ve Savaşçın, M.Y., 1981. Petrologic significance of the Miocene volcanic rocks in Menemen, west Anatolia. *Aegean Earth Sciences* 1, 45-58
- Savaşçın, M.Y., 1978. Geochemistry and mineralogy of Foça-Urla Neogene volcanics and their origin. *Doçentlik Tezi*, Ege Üniv.Ferbilimleri Fak.
- Savaşçın, M.Y. ve Dora, O.Ö., 1979. An approach to the young magmatic evolution of western Anatolia. *Fortschr. Miner.* 57, 1, I,II, 132-133
- Savaşçın, M.Y. ve Güleç, N., 1990. Relationship between magmatic and tectonic activities in W. Turkey. *IIESCA, Proceedings, II*, 300-313.

