

AFYON VOLKANİK KOMPLEKSİ ALTINDA DİLİM YIRTILMASININ TETİKLEDİĞİ MAGMA POMPALAMA SİSTEMLERİ, TÜRKİYE

Özgür Karaoğlu^a, Fuat Erkül^b, Sibel Tatar Erkül^c, Elif Varol^d

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26040, Eskişehir

^bAkdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, 07058, Antalya

^cAkdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07058, Antalya

^dHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06808, Ankara

(ozgur.karaoglu@deu.edu.tr)

ÖZ

Afyon volkanik kompleksi (8–14 My) farklı evrelerde kabuk boyunca yüzeye yerleşen alkali subvolkanik intrüzifler, dayklar, lav ve piroklastik patlama ürünleriyle oldukça iyi korunmuş bir volkanik sahadır. Afyon bölgesi subvolkanik intrüzif kütleleri ile ilişkili dayklar üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada, magma rezervuarının, pompalama dinamikleri, derinliği ve stres ilişkileri ile ilgili analitik ve nümerik modelleme sonuçları sunulmaktadır. Afyon güneyindeki (Afyon-Efe-Taşoluk bölgesi) volkanizmanın erken evrelerini temsil eden fisür tip lav çıkışları ve daykların (14.75–12.2 My) ortalama K30°D doğrultuda, maksimum 16 metre kalınlığa, 470 metre uzunlukta oldukları gözlenmiştir. Bu kayalar genelde iri sanidin kristalli (>13 cm) ve trakitik bileşimler ile temsil edilmektedir. Güney kesimde bulunan (Sandıklı-Şuhut-Balçıkhisar bölgesi) dayklar (12.46–8 My) ortalama K-G doğrultuda, maksimum 31 metre ve 1260 metre uzunlukta yüzeyde takip edilmekle beraber, kuzeydeki dayklara kıyasla daha küçük boyutlarda (maksimum 2–3 cm) sanidin fenokristalleri içermektedir.

Nümerik ve modelleme çalışmaları yapabilmek amacı ile her iki bölgede yüzlek veren daykların kalınlık ve uzunlukları ölçülmüştür, ayrıca Poisson's, Young ve yoğunluk değerleri hesaplanmıştır. Analitik modelleme çalışmasında ortalama çevre kayacın yoğunluğu 2650 kg m⁻³, magma yoğunluğu 2400 kg m⁻³, ortalama üst kabuk Young's modül değeri 5GPa ve Poisson değeri ise 0.25 olarak kabul edilmiştir. Yapılan hesaplamalara göre trakitik daykların 40–64 km bir derinlikteki magma rezervuarları tarafından beslendiğini ortaya koymaktadır. Kuzeydeki daykların (Afyon-Efe-Taşoluk bölgesi) güneydekilere göre (Sandıklı-Şuhut-Balçıkhisar bölgesi) daha sık derinlikten itibaren magma'nın litosfer boyunca yüzeye ilerlediğine işaret etmektedir. Güneydeki dayklar ise daha yüksek derinliklerden itibaren beslenmiştir. Arazi verileri bölgedeki magmatizmaya ait ilk ürünlerin (14–12 My) K30°D doğrultulu fay zonlarını, sonraki ürünlerin ise (12–8 My) K-G doğrultulu normal bileşenli fay zonları boyunca yüzeylendiğini göstermektedir. Analitik ve nümerik modelleme verileri de litosfer-astenosfer sınırı boyunca yerleşen bu magma rezervuarlarının, yaklaşık K-G doğrultulu bir dilim yırtılması sonucu gelişen litosferik deformasyonlar sonucu yüzeylendiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, bu veriler, kuzeyden güneye magma rezervuar derinliğinin, dilim yırtılmasının ilerleme yönüne paralel olarak arttığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Afyon, volkanik kompleks, stres, dayk, dilim yırtılması, analitik-nümerik modelleme

MAGMA PLUMPING SYSTEMS TRIGGERED BY SLAB TEARBELOW THE AFYON VOLCANIC COMPLEX, TURKEY

Özgür Karaoğlu^a, Fuat Erkül^b, Sibel Tatar Erkül^c, Elif Varol^d

^aEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, 26040, Eskişehir

^bAkdeniz Üniversitesi, Vocational School of Technical Sciences, 07058, Antalya

^cAkdeniz University, Department of Geological Engineering, 07058, Antalya

^dHacettepe University, Department of Geological Engineering, 068008, Ankara

(ozgur.karaoglu@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The Afyon volcanic complex (8–14 My) is a well-preserved volcanic area involving subvolcanic intrusive, lava and pyroclastic explosion products that settled throughout the crust at different stages. Here, we present an analytical and numerical results on magma reservoir, plumping dynamics, depth and stress on the intrusive bodies of the Afyon region. The dykes with trachytic and lamproitic in character also indicate that they are emplaced throughout the crust under the effect of different main stress directions due to different tectonic phases. Fissure type lava flows and dykes (14.75–12.2 Ma), which represent the early stages of volcanism in the south of Afyon (Afyon-Efe-Taşoluk region), were observed to be 470 meters in length with a maximum of 16 meters in N30°E direction. The intrusions and lavas in this region are usually represented by trachytes with mega crystals (>13 cm). The dykes (Sandıklı-Şuhut-Balçıkhisar region) located in the southern part (12.46–8 Ma) are observed on the surface in average N-S direction, maximum 31 meters, 1260 meters long. The dykes are characterized by trachyte with smaller crystals (2–3 cm) than the northern part.

Analytical and numerical modelling studies were carried out using thicknesses and lengths of the dykes in both regions and Poisson's, Young's and density values. In this analytical modelling study, the mean perimeter rock mass density is 2650 kg m⁻³, the magma density is 2400 kg m⁻³, the average upper crust, Young's modulus value is 5 GPa and the Poisson's value is 0.25. According to our calculations, trachytic dykes are fed by magma reservoirs at a depth of 40–64 km. The results also indicate that the trachytic dykes (Afyon-Efe-Taşoluk region) in the northern part of the southern section of the southern section (Sandıklı-Şuhut-Balçıkhisar region) injected from the shallower depth to the surface along the lithosphere from the shallow depths. When taken together, all of our results indicate that the first phases (14–12 Ma) of the magmatism in the region were exposed along the N30°E fault zone and the subsequent magmatism (12–8 Ma) along the N-S directional fault zones. Field studies, and analytical-numerical modelling results show that these magma reservoirs, located along the boundary of the Lithosphere-Asthenosphere, are eventually propagate to lithospheric deformations resulting from a slab-tear in approximately N-S direction. Furthermore, this data shows that the depth of the magma reservoir from north to south increases in parallel with the progress of slab-tearing.

Keywords: Afyon, volcanic complex, stress, dyke, slab-tearing, analytical-numerical modelling