

## ALKALİ BAZALTLARDAKİ ULTRAMAFİK ANKLAVLAR, KULA VOLKANİK ALANI (KVA), BATI ANADOLU, TÜRKİYE

Erdal Şen<sup>a</sup>, Erkan Aydar<sup>b</sup>, Hasan Bayhan<sup>a</sup>, Alain Gourgaud<sup>c</sup> and Üner Çakır<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl., Beytepe, Ankara, Türkiye, 06532

<sup>b</sup>ATERRA R&D, Yüksel Cad. 30/8, Kızılay, Ankara

<sup>c</sup>Université Blaise-Pascal, Centre des Recherche Volcanologiques,  
Clermont-Ferrand, France  
(erdals@hacettepe.edu.tr)

### ÖZ

Batı Anadolu'da bulunan Kuvaterner yaşlı Kula Volkanik Alanı (KVA), 79 adet cüruf, 7 adet sıçratma konisi ve 5 adet maardan oluşmaktadır. KVA'nın volkanolojik gelişimi üç ana evreye ayrılmıştır. Birinci evre (GI) sadece efüzif faaliyetlerle (lav akıntıları) karakterize edilmektedir. İkinci (GII) ve üçüncü (GIII) evreler maarlar, cüruf konileri ve beraberinde gerçekleşen lav akıntılarında oluşmaktadır.

GII ve GIII evreleri gözenekli cam bulunduran mafik ve ultramafik anklavlar içermektedir. Bu anklavlar düzgün yüzeyle olup, küresel veya elipsoidal şekillere sahiptir. Modal mineralojik analiz sonuçlarına göre hornblendit ve klinopiroksen hornblendit baskın anklav tipleridir. Diğerleri ise filogopit klinopiroksenit, verlit, plajiyoklazlı klinopiroksen hornblendit ve hornblend gabbro olarak sınıflandırılmıştır. KVA'nın efüzif ürünleri bazanit, fonotefrit ve trakibazalt olarak tanımlanmıştır. Anklavlar ise pikrobazalt, foidite ve bazanit aralığında yer almaktadır. Tüm volkanik ürünler alkali karakterdedir.

Anklavlardaki gözenekli cam oranı % 48'e kadar değişiklik göstermektedir. Camlar anklavlar içerisinde damarlar, cepler ve mineral tanelerinin arasında dolduran cam olarak, üç şekilde bulunmaktadır. Bu camlar foidite, fonotefrit ve nadiren de tefrifonolit ve bazanit bileşimindedir. Anklavlar farklı mineraloji ve jeokimyaya sahip olmalarına rağmen, volkanik camların bileşimi anklav ve lav akıntıları ile birlikte belirli bir seriyi oluşturmaktadır. Gözenekli camların SiO<sub>2</sub> içeriği verlitten hornblendite doğru artış göstermektedir. Cam, anklavlardaki bazı minerallerde kapanım olarak da bulunmaktadır. Rastlanılan kapanımların kimyasal bileşimi yer aldığı anklavda bulunan gözenekli camın bileşimine benzemektedir ve bu da onların benzer kökene sahip olduklarını göstermektedir. Bir kaç anklavda, cam paketlerinin içerisinde prizmatik apatitlerin dışında mikrolit ve/veya mikrokristaller gözlenmiştir. Bazı mikrokristaller lav akıntılarındaki eşlenikleri ile benzer bileşime sahiptirler. Çok sayıda ultramafik anklavın bulunması, magma odasının tabanında bulunan kümülatları oluşturan minerallerin çökmesi için gerekli zamanın bulunduğunu göstermektedir. Lavların ve anklavların aynı kaynaktan türeyip türemediğini anlamak için, seçilmiş anklav örneklerine ait iz element konsantrasyonlarını kullanarak fraksiyonel ergime modellemesi yapılmıştır. Modelleme verlitin % 3-4 fraksiyonel ergime ile Kula lavlarına benzediğini göstermektedir. Benzer şekilde, hornblendit ise % 15-20 fraksiyonel ergime ile Kula lavlarını oluşturabilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Alkali bazalt, anklav, ultramafikler, gözenekli cam, fraksiyonel ergime

## **ULTRAMAFIC ENCLAVES IN ALKALINE BASALTS, KULA VOLCANIC FIELD (KVF), WESTERN ANATOLIA, TURKEY**

**Erdal Şen<sup>a</sup>, Erkan Aydar<sup>b</sup>, Hasan Bayhan<sup>a</sup>, Alain Gourgaud<sup>c</sup> and Üner Çakır<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> Hacettepe University, Dept. of Geological Engineering, Beytepe, Ankara, Turkey, 06532

<sup>b</sup> ATERRA R&D, Yüksel Cad. 30/8, Kızılay, Ankara

<sup>c</sup> Université Blaise-Pascal, Centre des Recherche Volcanologiques,  
Clermont-Ferrand, France  
(erdals@hacettepe.edu.tr)

### **ABSTRACT**

*The Quaternary Kula Volcanic Field (KVF), of western Anatolia, consists of 79 cinder, 7 spatter cones and 5 maars. The volcanological evolution of KVF is divided into the three main stages. First generation (GI) is characterized only by the effusive activity (lava flows). The second (GII) and the third (GIII) generations involve the maars, the cinder cones and the associated lava flows.*

*GII and GIII generations are comprised of mafic and ultramafic enclaves containing vesicular glass. These enclaves have spherical or elliptical shapes with smooth surfaces. According to the modal mineralogical analyses, hornblendite and clinopyroxene-hornblendite are dominant enclave types. The others are classified as phlogopite clinopyroxenite, wherlite, plagioclase bearing clinopyroxene hornblendite and hornblende gabbro. The effusive products of KVF are classified as basanite, phonotephrite and trachybasalt. Enclaves range in composition from picrobasalt, foidite to basanite. All of the volcanic products are alkaline in character.*

*The ratio of vesicular glass within the enclaves is highly variable up to 48 vol. %. Three types of glasses have been determined in the enclaves: veins, pockets, and glass associated with intergranular minerals. They are compositionally foidite, phonotephrite and rarely tephriphonolite and basanite. Although the enclaves have different mineralogy and geochemistry, the chemical composition of volcanic glasses, the enclaves and the host rocks define a series. The SiO<sub>2</sub> content of vesicular glass increases from wherlite to hornblendite. Glass is also observed as inclusions in some minerals in the enclaves. The inclusions have similar composition with the vesicular glass in each enclave, which shows that they have similar origins. In a few enclaves, microlites and/or microcrystals are observed in the glass pockets apart from prismatic apatite. Some microcrystals have similar composition with those of in the host-rock. Presence of numerous ultramafic enclaves indicates that time may have been enough for settling of minerals to form cumulates at base of the magma chamber. In order to understand whether the lavas and the enclaves have been derived from the same source, fractional melting modelling has been carried out using the trace element concentrations of selected enclave samples. Modelling reveals that the patterns of 3-4 % fractional melting (% F) of wherlite resembles to those of Kula host lavas. Similarly, the patterns of 15-20 % F of hornblendite can produce Kula host lavas.*

**Keywords:** Alkaline basalt, enclave, ultramafics, vesicular glass, fractional melting