

## AMASYA VE KALECİK CİVARINDAKİ GEÇ KRETASE YAŞLI ALKALİ VOLKANİK KAYALARDA TAZE LÖSİT BULGUSU

Fatma Gülmez<sup>a</sup>, Ş. Can Genç<sup>a</sup>, Dejan Prelevic<sup>b</sup>

<sup>a</sup>İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34469, İstanbul

<sup>b</sup>Institut für Geowissenschaften, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Almanya  
(gulmezf@itu.edu.tr)

### ÖZ

Volkanik kayalarda analsim mineralinin kökeni tartışmalıdır ve başlıca iki oluşum modelinden bahsedilir. İlksel magmatik köken modeli analsimin magmadan kristallendiğini, ikincil köken modeli ise volkanik kayalarda analsimin, lösit, nefelin gibi minerallerin psödomorfları olarak geliştiğini savunur. Dünya genelindeki pekçok çalışmada analsim gelişiminin lösitli volkanik kayaların sınıflanmasında temel probleme yol açtığı önceki çalışmalardan bilinmektedir ve analsimleşme dikkate alınmadığında, jeokimya analiz sonuçlarının yanlış değerlendirilmesine neden olmaktadır. Bu çalışmada Kalecik ve Amasya civarında yüzeylenen Kretase yaşlı analsimli alkali kayalarındaki analsimlerin kökenleri mineral kimyası ve oksijen izotop analiz çalışmaları ile araştırılmış ve bu kayalarda analsimlerin ilksel lösitlerin psödomorfları şeklinde geliştiği ortaya konmuştur.

Kalecik ve Amasya dolaylarındaki Geç Kretase yaşlı alkali kayaları Ankara Melanjı ile ilişkili volkanotortul birimleri içerisinde dayk, stok ve lav akıntıları ile breşik akıntılar halinde bulunurlar ve el örneklerinde iri (1-2 cm), özşekilli analsim fenokristalleri içermeleri ile karakterize olurlar. Bu kayalar genel olarak *klinopiroksen+analsim+olivin+plajiyoklas±K-Feldispat+magnetit+apatit* parajenezi ile temsil edilir. Toplam kaya jeokimya analiz sonuçları, analiz edilen tüm örneklerde, düşünülenin aksine alkali kayaların potasyum içerikleri bakımından beklenenden daha fakir olduğunu ortaya koymuştur (Amasya %K<sub>2</sub>O= 2.7-7.5 ve Kalecik %K<sub>2</sub>O= 2.2-3.9).

Tersiyer' den daha yaşlı ultrapotasik kayalarda lösitin analsime dönüşmesi yaygın olarak gözlenir ve pekçok araştırma, lösit-analsim dönüşümünün çeşitli ortamlarda ve yeterli miktarda Na içeren suların etkisiyle düşük sıcaklıklarda dahi oluşabileceğini ortaya koyar. Her iki alandaki dayk ve stokların kenar zonları ve merkezlerinden derlenmiş olan çok sayıda örnek üzerinde yapılan analizlerde taze lösit bulgusuna rastlanmaması, diğer taraftan eğer analsimleşme lösitten dönüşümle meydana geldiyse buna neden olan alterasyon süreçlerinin diyopsitik klinopiroksenleri hiç etkilememiş olması gerekçeleriyle analsimlerin magmatik olabileceği sorusunu gündeme getirmiştir.

Bu hipotezi sınamak amacıyla ayrılan analsim kristallerinden oksijen izotop analizleri yapılmıştır. Yüksek δ<sup>18</sup>O<sub>SMOW</sub> değerleri (11.3-14.4) meteorik su etkisine işaret etmektedir. Ayrıca mineral kimyası ve Elektron Mikro Prob (EMP) ve Geri Saçılımlı Elektron Görüntüleme (BSE) çalışmalarında diyopsitler içinde küçük kapantılar halinde lösit tanelerine rastlanmış ve analiz edilmişlerdir. Analiz sonuçları birim formülde 0.93-0.94 potasyum ve 0.01-0.02 sodyum bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu değerler analsim olan feno/mikrokristallerde potasyum için 0.01 civarı, sodyum için 0.75-1.00 aralığında değişmektedir. Bu durum analsimlerin lösitlerden dönüşerek oluştuğunu ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Geç Kretase, Alkali, Lösit, Analsim, Geri Saçılımlı Elektron Görüntüleme Elektron Mikro Prob, <sup>18</sup>O.

## **FRESH LEUCITE FINDINGS FROM THE LATE CRETACEOUS ALKALINE VOLCANIC ROCKS OF THE AMASYA AND KALECIK REGIONS**

**Fatma Gülmez<sup>a</sup>, Ş. Can Genç<sup>a</sup>, Dejan Prelevic<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Istanbul Technical University, Department of Geological Engineering,  
34469, Istanbul, Turkey

<sup>b</sup>Institut für Geowissenschaften, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Germany  
(gulmezf@itu.edu.tr)

### **ABSTRACT**

*The origin of analcime in volcanic rocks has been a matter of a long debate. Two general models are commonly invoked: primary magmatic, explaining analcime as crystallizing directly from the melts, and secondary, in which analcime forms as pseudomorphs after primary minerals, mostly leucite or nepheline. It was demonstrated previously that the problem of analcime generation has caused major difficulties in classification of leucite-bearing rocks from many provinces worldwide. If it is not taken properly into account in geochemical analyses, analcimization may lead to misinterpretation of the whole geodynamic affiliation of a rock suite. In our contribution we present mineral and oxygen isotope data from analcime bearing Cretaceous alkaline volcanic rocks from the Kalecik and Amasya region, with the aim of testing if analcime in these rocks has a primary or secondary origin. Our conclusion is that the analcime originated as pseudomorph after pre-existing leucite phenocrysts.*

*The late Cretaceous alkaline volcanic rocks of the Amasya and Kalecik region occur as dykes, stocks and lava flows intruding volcanoclastic sequence of the Ankara melange. Their typical feature is the presence of cm-size (up to 2 cm), euhedral analcime crystals. In addition to analcime, the mineral paragenesis of the alkaline rocks is represented by clinopyroxene± olivine± plagioclase± K-Feldspar+ magnetite+ apatite. The whole rock geochemical analysis reveal that the lavas have variable but generally low potassium content (Amasya %K<sub>2</sub>O= 2.7-7.5 and Kalecik %K<sub>2</sub>O= 2.2-3.9).*

*The transformation of leucite to analcime is very common process for the rocks older than Tertiary and many studies propose that leucite can easily be replaced by analcime when there are sufficient Na-containing liquids at even low temperatures. In the alkaline volcanic rocks of the Amasya and Kalecik region, no fresh leucite was reported so far, regardless if the sample was taken from the margins or centres of dykes or stocks, meaning that the transformation was very through. Another point is that, such a widespread alteration process affected only leucite crystals, but didn't cause any significant transformation on the composition of other minerals, like diopside.*

*To further test above hypothesis, oxygen isotope analyses were carried out on separated analcime grains. The high δ<sup>18</sup>O<sub>SMOW</sub> contents (11.3-14.4%) imply the effects of meteoric waters. In addition, we have found fresh leucite crystals as inclusions in diopsitic clinopyroxenes during our Electron Micro Probe and Back Scattered Electron Image studies. The mineral formula calculations reveal 0.93-0.94 a.p.u potassium and 0.01-0.02 a.p.u sodium in the unit formula. These values for potassium are around 0.01 and sodium are between 0.75 and 1.00 for the analcime minerals in the same samples.*

**Keywords:** Late Cretaceous, Alkali volcanics, Leucite, Analcime, Back Scattered Electron Image, Electron Micro Probe <sup>18</sup>O.