

ERKEN MİYOSEN KIRKA-FRİGYA KALDERASI: BATI ANADOLU'DA YENİ BİR KEŞİF

Ioan Seghedi^a, Cahit Helvacı^b

^a*Institute of Geodynamics, 19-21, Jean Louis Calderon, Bucharest, Romania*

^b*Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-35160
Buca, İzmir, Turkey
(seghedi@geodin.ro)*

ÖZ

Geniş riyolitik ignimbiritler oluşumları orta-batı Anadolu'daki Tavşanlı-Afyon zonu boyunca Erken Miyosen'deki genişleme olayları ile yakından ilişkilidir. Dünya çapında boraks yatağı olarak bilinen Kırka sahasını çevreleyen ignimbiritler, saha çalışması korelasyonları, petrografik, jeokimyasal ve jeokronolojik veriler ile yeniden yorumlanmıştır. Dünya'nın en önemli boraks yatağının olduğu bu yerde, volkanik patlama sonrasında çökme ile oluşan, iklimsel olayları yansıtan ve Kırka bölgesinde bugüne dek bilinmeyen bu kaldera "Kırka-Frigya Kalderası" olarak ilk kez adlandırılmıştır. Türkiye'deki en büyük örneklerinden biri olan ve 24km x 15km boyutlarında yaklaşık oval şekilli kaldera, ~19 Ma önce tek aşamalı çökme ve kaldera patlaması ile büyük hacimde akan ignimbiritler sonucunda meydana gelmiştir. 25 My öncesinden beri genişlemeli/açılmalı tektonik gerilmeler magma odasının KKB-GGD boyunca uzamasıyla sonuçlanmıştır. Eskişehir-Afyon-Isparta volkanik bölgesinin tepe bölgesinde gelişen kaldera zemininin (çökmenin olduğu bloğun) yaklaşık eliptik bir şekil almasına yol açmıştır. Kaldera içi çökme sonrası sedimantasyon ve volkanizma (~18 My) çökme ile ilgili faylar tarafından kontrol edilmiştir. Bunun sonucunda doymuş silisik riyolitlerden kristalce zengin trakitlere, doygun olmayan lamproitlere kadar geniş bileşimler gösteren başlıca domlar ve volkanik yapılar oluşmuştur. Bu tip volkanik kaya ilişkisi litosferik genişleme için tipiktir. Bu senaryoda, alt kıtasal litosferik mantonun içinde zenginleşmiş manto bileşenleri genişlemenin başlaması sırasında basınç azalması sonucu ergimeye başlayacaktır. Bu ergiyiklerin kabuksal kayalarla etkileşimi, ayrışma işlemleri ve yükselen manto ergiyikleri tarafından kontrol edilen kabuksal ergime, geniş, büyük kabuksal rezervuar içinde silisik kompozisyonları üretmiştir. Bu tür silisik ergiyikler Kırka-Frigya kaldera ignimbiritlerinin ilk püskürmelerini/patlamalarını oluşturur. Kaya hacmi ve jeokimyasal bulgular silisik volkanik kayaların uzun ömürlü bir magma odasından geldiğine işaret eder. Aralıklı olarak kaldera oluşumundan sonra küçük hacimli riyolitik, trakit ve lamproit volkanizmasına geçişler gözlenir. En sonuncu olanlar daha çok ilksel magma girdisi ve belirgin olarak zenginleşmiş manto litosferi kaynaklı olduğunu gösterir. Volkanik kaya istifi püskürme/patlama zamanındaki magmatik sistemin durumu hakkında açık bir resim ortaya koyar. Bu sistem kaldera ve kaldera sonrası yapıların, silisik magma oluşumunun çarpışma sonrası şartlardaki potassik, ultraspotassik ortaç - mafik kayalar için mükemmel bir örnek sunarlar.

Anahtar Kelimeler: genişleme tektoniği, kaldera oluşumu, bor cevherleşmesi, Erken Miyosen, Kırka-Frigya kalderası, Batı Anadolu.

Bu proje, "Ministry of National Education, Romania, project number PN-II-ID-PCE-2012-4-0137" ve "The research project grant (Project Number: 2010.KB. FEN.009) from Dokuz Eylül University Scientific Research Projects (BAP)" projeleri tarafından desteklenmiştir. ETİMADEN Genel Müdürlüğü saha çalışmasını desteklemiştir.

EARLY MIOCENE KIRKA-PHRIGIAN CALDERA: A RECENT DISCOVERY IN WESTERN ANATOLIA

Ioan Seghedi^a, Cahit Helvacı^b

^aInstitute of Geodynamics, 19-21, Jean Louis Calderon, Bucharest, Romania

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-35160
Buca, İzmir, Turkey
(seghedi@geodin.ro)

ABSTRACT

Large rhyolitic ignimbrite occurrences are closely connected to the Early Miocene initiation of extensional processes in the central-west Anatolia along the Tavşanlı-Afyon zones. Field correlations, petrographical, geochemical and geochronological data have led to a substantial re-interpretation of the ignimbrite surrounding the Kirka area, known from its world-class borate deposits, as representing the climatic event of a caldera collapse, unknown up to now and newly named "Kirka-Phrigian caldera". The caldera, which is roughly oval (24 km x 15km) in shape, one of the largest in Turkey, is supposed to have been formed in a single stage collapse event, at ~19 Ma that generated huge volume extra caldera outflow ignimbrites. Transtensive/distensive tectonic stresses since 25 Ma ago have resulted in the NNW-SSE elongation of the magma chamber and influenced the roughly elliptical shape of the subsided block (caldera floor) belonging to the apex of Eskişehir-Afyon-Isparta volcanic area. Intracaldera post-collapse sedimentation and volcanism (at ~18 Ma) was controlled through subsidence-related faults with generation of a series of volcanic structures (mainly domes) showing a large compositional range from saturated silicic rhyolites and crystal-rich trachyte to Si-undersaturated lamproites. Such volcanic rock association is typical for lithospheric extension. In this scenario, enriched mantle components within the subcontinental lithospheric mantle will begin to melt via decompression melting during the initiation of extension. Interaction of these melts with crustal rocks, fractionation processes and crustal anatexis driven by the heat contained in the ascending mantle melts produced the silicic compositions in a large crustal reservoir. Such silicic melts generated the initial eruptions of Kirka-Phrigian caldera ignimbrites. The rock volume and geochemical evidence suggests that silicic volcanic rocks have derived from a long-lived magma chamber that evolved episodically; after caldera generation there is a shift to small volume episodic rhyolitic, trachytic and lamproitic volcanism, the last ones indicating a more primitive magma input with evident origin in an enriched mantle lithosphere. The volcanic rock succession provides a direct picture of the state of the magmatic system at the time of eruptions that generated caldera and post-caldera structures and offer an excellent example for silicic magma generation and associated potassic and ultrapotassic intermediate-mafic rocks in post-collisional extensional setting.

Keywords: extensional tectonics, caldera formation, borate formation, Early Miocene, Kirka-Phrigian caldera, western Anatolia

A grant of the Ministry of National Education, Romania, and project number PN-II-ID-PCE-2012-4-0137 is acknowledged. This study was also supported by the research project grant (Project Number: 2010. KB. FEN.009) from Dokuz Eylül University Scientific Research Projects (BAP). We also thank ETİMA-DEN General Management for their logistic support during the field study.