

ERKEN MİYOSEN KIRKA-FRİGYA KALDERASINDE GENLEŞME TEKTONİĞİ VE KALDERE OLUŞUMUNUN BOR ÇÖKELİMİNE ETKİLERİ, BATI ANADOLU

Cahit Helvacı^a, Ioan Seghedi^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi, 35160 Buca/İzmir

^bInstitute of Geodynamics, Romanian Academy, Jean-Louis Calderon 19-21, Bucharest
020032, Romanya

(cahit.helvaci@deu.edu.tr)

ÖZ

Büyük ekonomik bir bor yatağının oluşumu, borca zengin kaynak, taşınma ve kapalı bir ortamda birikmesini gerektirir. Batı Anadolu'daki sınırlı sayıdaki Miyosen havzaları, dünya çapında bor rezervlerini içerir ve mineralleşme volkano-sedimanter istifler içinde tabakalanmaya bağlı yataklar halinde gelişir. Batı Anadolu'nun en iyi örnek teşkil ettiği tektonik ortamlardaki bu şartların ayrıntılı şekilde belgelenmiş olmasına rağmen, çarpışma sonrası bölgedeki genleşme tektoniği ve yaygın volkanizma güncel yorumlama ve yaklaşım ile bor yataklarının oluşumuna yeni kavram ve görüşleri mümkün kılmıştır.

Kırka-Frigya kalderesi, yakın zamanda keşfedilen kaldera sahası, Eskişehir-Afyon volkanik sahasının (EAV) en kuzey kesiminde yer alır. Bu çalışma, Kırka boraks yatağının kaynağı olarak yersel volkanizmanın rolünü, volkanik istifin haritalanması, K-Ar ve Ar-Ar yaşlandırılması ve ayrıntılı jeokimyasal analizler ile geliştirmeyi araştırır. Bu lokasyon, uzun zamandan beri dünyanın en büyük bor yatağı olarak bilinir. Şimdiye kadar, boratların marn, çamurtaşı, kireçtaşı ve kumtaşı ile birlikte bulunan kalın volkano-sedimanter istifte kapalı gölsel (laküstrin) ortam içinde oluştuğu düşünülmüştür. Yeni bulgular ise bu tortul istifin kaldera çöküntü havzasını (alanına) temsil ettiğini göstermektedir.

Borca zenginleşmiş Kırka havzasındaki mineralleşmiş sedimentler aynı zamanda Li, S, Sr ve As yönünden de belli oranlarda zenginleşmişlerdir. Bu elementlerin potansiyel kaynağını laküstrin sedimentler, yöresel temel kayalar ve kaldera ile ilişkili sıcak su kaynaklarını oluşturur. Kaldera sonrası havzadaki önemli mineralleşme faaliyetleri, tüflü sedimentlerin, volkanoklastik kayalar, çakıltaşları, arakatmanlı ve kesen lavlar ve tüm birimleri kesen geç evre travertenlerin varlıklarının tespit edilmesi ile belgelenmiştir. İlksel petrolojik veriler, kaldera öncesi ve kaldera oluşumu ile ilişkili volkanizmanın Erken Miyosen yaşlı asidik kalkalkalin karakterli, buna karşın daha sonraki volkanizma Orta Miyosen'de gelişen kalkalkalin, ortaç, alkalın ve yüksek alkalın niteliktedir. Kırka kaldera havzasındaki saha verileri, asidik volkanizma bor cevherleşmesi öncesi ve sırasında, buna karşın ortaç alkalın volkanizma ise daha sonra oluştuğunu gösterir. Bu sonuçlar, Erken Miyosen yaşlı yaygın ignimbirit ile birlikte asidik volkanizmanın boratlar ile çok yakın mekansal ve madde-sel ilişkisi olduğunu gösterir. Mineralleşme ile bağlantılı olan yüksek düzeydeki elementlerin kaynağının yaygın asidik volkanizmanın olduğu söylenebilir. Volkanizmanın B, S, Sr, ve Li gibi elementleri kaldera havzasının sedimentlerine beslemesi ile ilgili mümkün olan mekanizma ise, sıcak meteorik suların volkanik kayaları yıkaması ve kaldera sonrası mağmanın gaz salması şeklindedir.

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

THE ROLE OF EXTENSIONAL TECTONICS AND CALDERA FORMATION DURING THE BOR MINERALIZATION PROCESSES IN EARLY MIOCENE KIRKA-PHRIGIAN CALDERA, WESTERN ANATOLIA

Cahit Helvacı^a, Ioan Seghedî^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi, 35160 Buca/İzmir

^bInstitute of Geodynamics, Romanian Academy, Jean-Louis Calderon 19-21, Bucharest 020032, Romania

(cahit.helvaci@deu.edu.tr)

ABSTRACT

The formation of large, economic borate deposits requires a boron-rich source and a means of transporting and concentrating the boron in a restricted environment. A limited number of Miocene basins in western Turkey contain world class borate reserves, with mineralisation present as stratabound deposits in volcano-sedimentary successions. Although it has been well-documented that these conditions are most easily met in post-collisional tectonic settings, of which western Anatolia is a prime example, recent advances in the understanding extensional tectonics and extensive volcanism in this region, makes possible to gain fresh insights into the formation of borate deposits.

Kırka-Phrigian caldera, a newly discovered caldera area, is situated in the northernmost part of the Miocene Eskişehir–Afyon volcanic area (EAV). This work seeks to establish the role of local volcanism as a source for Kırka borax deposit by involving mapping of the volcanic sequences, K-Ar and Ar-Ar dating and detailed geochemical analysis. This location is known for long time ago by its borate deposits, the largest in the world. Up to now it was recognized that borates were formed in close system lacustrine environments connected with thick volcano-sedimentary successions associated with marls, mudstones, limestones and sandstones that according to our new findings represents a caldera collapse basin.

The mineralised sediments in the Kırka basin, as well as being enriched in B, are variably enriched in Li, S, Sr and As. Potential sources for these elements include lacustrine sediments, local basement rocks and hot spring-caldera related activity. Post-caldera activity favoured important sedimentation in the basin, as documented by the presence of tuffaceous sediments, volcanoclastic deposits, conglomerates, interbedded and cross cutting lavas and late-stage crosscutting travertines. Preliminary petrological data show that pre and caldera-related volcanism to be acidic calc-alkaline and generated in Early Miocene, whereas later volcanism is calc-alkaline intermediate and alkaline and ultra-alkaline being developed during Middle Miocene. Field evidence in the Kırka caldera-type basin indicates that the acidic volcanism occurred prior to and during borate mineralisation whilst the intermediate-alkaline volcanism occurred later. Hence, as well as having a close spatial and temporal relationship with the borates, the Early Miocene acidic volcanism with vast ignimbrite occurrences and high levels of elements associated with mineralisation it is therefore considered as a likely major source. Possible mechanisms by which volcanism might supply B, S, Sr and Li to the caldera-basin sediments include the leaching of volcanic rocks by hot meteoric waters and post-caldera degassing of magmas.

Keywords: extensional tectonics, caldera formation, bor mineralization, Early Miocene, Kırka-Phrigian caldera, western Anatolia.