

Balcılar (Lapseki-Çanakkale) Yöresindeki Galenit-Barit Damarlarında Sıvı Kapanımı ve İzotop Jeokimyası İncelemesi

Fluid Inclusion and Isotope Geochemistry Studies of the Galena-Barite Veins in Balcılar (Lapseki-Çanakkale) Area

Gülcan BOZKAYA, Ahmet GÖKÇE

*Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 58140 SİVAS
(gbozkaya@cumhuriyet.edu.tr)*

Balcılar (Lapseki-Çanakkale) galenit-barit yatağı Biga Yarımadasının kuzey kesiminde gözlenen çok sayıdaki damar tipi kurşun-çinko-barit cevherleşmelerinden birisidir. Bu çalışmada yöredeki galenit-barit cevherleşmelerinin jeolojisi, mineralojik bileşimi, yapısal ve dokusal özellikleri ile barit, kuvars ve sfalerit kristallerindeki sıvı kapanımların mikrotermometrik özellikleri ve izotop jeokimyası incelemeleri ile cevherleşmeleri oluşturan çözeltilerin kökeni belirlenmeye çalışılmıştır.

İnceleme alanında yüzeyleyen birimler Eosen yaşlı Akçaalan andeziti, Oligosen yaşlı Adadağı piroklastikleri, Miyosen yaşlı Dededağ dasiti, Pliyo-Kuvaterner yaşlı Karaömerler bazaltı ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlar şeklinde ayrılmışlardır.

Balcılar galenit-barit cevherleşmesi, Balcılar Köyü'nün KB'sında Eosen yaşlı Akçaalan andeziti içinde, K55-80B/55-65 KD doğrultulu damarlar şeklinde gözlenmektedir. Damarların kalınlıkları 40-100 cm arasında değişmektedir. Cevherleşmelerde barit, kuvars ve galenit hakim mineraller olup sfalerit, pirit, kalkopirit, kovellin ve markazit gibi mineraller az miktarda bileşime katılmaktadır. Bu minerallerden baritler özsekilli ve yarı özsekilli, iri kristaller halinde olup erken evreyi temsil etmektedir. Galenit, sfalerit, kalkopirit, pirit, fahlerz, markazit ve kovellin gibi cevher mineralleri baritler arası boşluklarda ikinci bir evrede oluşmuşlardır. En son evrede ise küçük kristalli barit ve kuvarslar oluşmuştur. Erken evre baritleri iri kristalli ve breşleşmiş olmaları, geç evre baritleri ise çubuksu kristaller halinde ve breşleşmemiş olmaları ile birbirlerinden ayrılmaktadırlar.

Sıvı kapanım incelemeleri, yöredeki cevher damarlarını temsil edecek şekilde alınmış örneklerden hazırlanmış iki yüzü parlatılmış ince kesitler üzerinde yapılmıştır. Bu kesitlerdeki barit kristallerinde çok sayıda ve değişik boyutlarda sıvı kapanımları, kuvars kristallerinde ise çok az sayıda küçük boyutlu sıvı kapanımları gözlenmiştir. İncelenen kapanımlar; (i) Barit kristalleri içindeki birincil kapanımlar, (ii) Barit kristalleri içindeki ikincil kapanımlar, (iii) Sfaleritler içindeki birincil kapanımlar, (iv) Kuvars kristalleri içindeki birincil kapanımlar ve (v) Kuvars kristalleri içindeki ikincil kapanımlar şeklinde ayrılmışlardır. Baritlerdeki birincil kapanımların barit kristallerini oluşturan çözeltileri, ikincil kapanımların ise baritlerden daha sonra oluşmuş sülfürlü mineralleri oluşturan çözeltileri temsil ettikleri kabul edilmiştir. Kuvars kristalleri içindeki birincil kapanımların kuvars kristallerini oluşturan çözeltileri, ikincil kapanımların ise kuvarsların oluşumundan sonra ortamdaki hidrotermal çözeltileri temsil ettiği kabul edilmiştir.

Barit, sfalerit ve kuvarslarda ölçülen ilk buz (T_{FM}) buz erime sıcaklığı değerleri; hidrotermal çözeltilerin NaCl, CaCl₂ ve MgCl₂ gibi tuzlar içerdiğini göstermektedir. Baritlerdeki birincil kapanımlara ait T_{ICE} değerleri; -14,4°C ile -16,70°C aralığında değişmekte olup (ort.=-15,63°C), baritlerin oluştuğu evredeki hidrotermal çözeltilerin tuzluluklarının %19,16 (NaCl eşdeğeri) olduğuna işaret etmektedir. Sfaleritlerdeki birincil kapanımlara ait T_{ICE} değerleri; -15,20°C ile -27,10°C aralığında (ort.=-19,26°C) değişmekte ve sülfürlü minerallerin oluştuğu evrede tuzluluğun % 21,87 (NaCl eşdeğeri)'lere kadar çıktığını göstermektedir. Kuvarslardaki birincil kapanımlara ait T_{ICE} değerleri ise -10,10°C ile -20,40°C aralığında (ort.=-14,99°C) değişmekte olup kuvarsların oluştuğu evredeki hidrotermal çözeltilerin tuzlulukları %18,62 (NaCl eşdeğeri) olarak hesaplanmıştır. Kuvarsların oluşumundan sonra, en son evredeki hidrotermal çözeltilerin tuzlulukları ise oldukça düşük olup %8,30 (NaCl eşdeğeri)'lara kadar inmektedir.

Homojenleşme sıcaklığı (T_H) değerlerinden; baritlerin oluşumu sırasında çözeltilerin sıcaklıklarının (135,0 ile 198,10 aralığında) ortalama 167,58°C olduğu ve sülfürlü minerallerin oluşumu sırasında ise sıcaklığın (114,7 ile 277,10°C aralığında) 200,69°C'ye kadar yükseldiği görülmüştür. Kuvarsların oluşumu sırasında sıcaklık (111,0 ile 246,8°C aralığında, ortalama 174,67°C) bir miktar düşmüş ve en son evrede ise (71,20 ile 174,20°C aralığında) 126,73 °C'ye kadar inmiştir.

Oksijen ve hidrojen izotopları jeokimyası incelemelerinde, $\delta^{18}O$ değerlerinin -6.95 ile -0.23 ‰ (V-SMOW) arasında değiştiği, analiz için yeterli miktarda su içeren tek örnekte ölçülen δD değeri ise -50.0 ‰ (V-SMOW) olduğu belirlenmiştir. Analiz sonuçları, $\delta^{18}O$ - δD diyagramı üzerine yerleştirildiğinde, hidrotermal çözeltilerin meteorik kökenli su alanına yakın bir yerde konumlandıkları görülmekte ve bu durum, cevher oluşumunda meteorik kökenli hidrotermal çözeltilerin etkili olduğunu göstermektedir.

Sıvı kapanımı ve izotop jeokimyası incelemelerinden; Balçılar kurşunlu barit cevherleşmelerini oluşturan hidrotermal çözeltilerin meteorik kökenli sular olduğu, tuzluluklarının ve sıcaklıklarının baritlerin oluşumu sırasındaki erken evrede düşük, sülfürlü minerallerin oluşumu sırasında yüksek, kuvarsların olduğu geç evrede düşük, en son evrede ise çok düştüğü sonucu çıkarılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale, Lapseki, Kurşun-barit, Sıvı kapanım, İzotop jeokimyası

ABSTRACT

Balcılar (Çanakkale) galena-barite veins are the typical examples of the vein type lead-zinc-barite deposits occurred in the northern section of Biga Peninsula. This study deals with the geology, mineralogical composition, structural - textural features and microthermometric characteristics of the fluid inclusions occurred in the barite, quartz and sphalerite crystals and isotope geochemistry of the galena-barite veins occurred within the area.

The outcropped lithologic units in the investigated area are distinguished as; Eocene Akçaalan andesite, Oligocene Adadağı pyroclastics, Miocene Dededağ dacite, Plio-Quaternary Karaömerler basalt and Quaternary alluvium.

Balcılar galena-barite veins occurred along the faults developed in the Eocene Akçaalan andesite. The direction and dips of the veins are N55-80W/55-65 NE. The thickness of the ore veins change between 40 and 100 cm. Barite, quartz and galena are the main minerals and they are accompanied by minor amounts of sphalerite, pyrite, chalcopyrite, covellite and marcasite. Barites are crystallized in two different stages. The barites of the early stage are euhedral and subhedral large crystals. Galena, sphalerite, chalcopyrite, pyrite, marcasite and covellite occurred in the blanks between barite crystals. Late stage barites occurred as small and unbrecciated crystals and accompanied minor amount of quartz.

Fluid inclusion studies were carried out on the polished thin sections prepared from the representative samples of ore veins. Barites crystals of the early stage contain a large number of fluid inclusions with various sizes while quartz crystals are poor in fluid inclusions and they are smaller in size. Investigated inclusions were classified as; i. primary inclusions in barite crystals, ii. secondary inclusions in barite crystals, iii. primary inclusions in sphalerite crystals, iv. primary inclusions in quartz crystals, v. secondary inclusions in quartz crystals. It was assumed that primary and secondary inclusions represented the barite forming-fluid in the early mineralisation episode and the sulfide forming fluid in the later mineralization episode, respectively. Primary inclusions in quartz represent the quartz forming-fluid whereas the secondary inclusions represent the later episode hydrothermal solutions after quartz occurrences.

T_{FM} values of barites, sphalerite and quartz indicate the presence of NaCl, $CaCl_2$ and $MgCl_2$ types of salts in the mineralizing hydrothermal fluid. T_{ICE} values of the primary inclusions in barite crystals range from $-14,4^{\circ}C$ to $-16,70^{\circ}C$ (average= $-15,63^{\circ}C$) which indicate that the salinity of the fluid is about 19,16% as NaCl equivalent during the barite formation period. T_{ICE} values of the primary inclusions in sphalerite crystals range from $-15,20^{\circ}C$ to $-27,10^{\circ}C$ (average= $-19,26^{\circ}C$) which indicate that the salinity of the fluid is about 21,87% as NaCl equivalent during the sulfide formation period. T_{ICE} values of the primary inclusions in quartz crystals range from $-10,10^{\circ}C$ to $-20,40^{\circ}C$ (average= $-14,99^{\circ}C$) which indicate that the salinity of the fluid is about 18,62% as NaCl equivalent during the quartz formation period. The hydrothermal fluids is quite low (average= $-5,32^{\circ}C$) salinity of 8,30% as NaCl equivalent in last episode.

The homogenisation temperature values indicate that the temperatures of the fluids ranges from $135,0$ to $198,10^{\circ}C$ (average $167,58^{\circ}C$) during barite formation, while they increases to mean $200,69^{\circ}C$ ($114,7-277,10^{\circ}C$) during the sulfide formation. The temperature of the fluid decreases from quartz formation episode (between $111,0$ and $246,8^{\circ}C$; average $174,67^{\circ}C$) through the later episodes ((between $71,20$ and $174,20^{\circ}C$; average $126,73^{\circ}C$).

$\delta^{18}O$ values ($-6,95$ to $-0,23$ ‰ V-SMOW) for five samples and δD value ($-50,0$ ‰ V-SMOW) for only one sample including sufficient water for this analysis are plotted in the area close to meteoric water line on the δD versus $\delta^{18}O$ diagram and indicate the water in the mineralizing fluid was supported from meteoric origin.

According to fluid inclusion and isotope geochemistry studies, hydrothermal fluids for the Balcılar galena-barite mineralisations were originated from meteoric water and the fluids have low salinity and temperature during the formation of barite, whereas they have high salinity and temperature during the formation of sulfide minerals. The salinity and temperature of fluids show low values during the formation of quartz, and the lowest values during the last episode.

Keywords: Çanakkale, Lapseki, Lead-barite, Fluid inclusion, Isotope geochemistry