

SİVRİKAYA FE-SKARN CEHERLEŞMESİNİN JEOKİMYASAL, SIVI KAPANIM VE İZOTOP JEOLOJİSİ (C VE O) ÖZELLİKLERİ, (RİZE, KD-TÜRKİYE)

Yılmaz Demir^a, İbrahim Uysal^b, Raif Kandemir^a, Melanie Kaliwoda^c,
Andrea Jauss^d

^aRTE Üniversitesi Mühendislik fakültesi Jeoloji Mühendisliği Böl., 53100 Rize, Türkiye

^bKTÜ Mühendislik fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61100 Trabzon, Türkiye

^cLMU, Thereisenstrasse, 41 80333, Münih, Almanya

^dWITec GmbH, Lise Meitner Strasse 6, 89081, Ulm, Almanya

(yilmaz.demir@erdogan.edu.tr)

ÖZ

Sivrikaya Fe-skarn cevherleşmesi, Alt Kretase yaşlı volcano-tortul birimler içine sokulum yapan Üst Kretase yaşlı İkizdere Granitoidinin, volcano tortul birimler içerisindeki dolomitik kireçtaşı dokanakları boyunca oluşmuştur. Cevherleşme ekzoskarn tipte olup, prograd evreyi temsil eden garnet ve piroksenler ile retrograd evreyi temsil eden epidot, tremolit, aktinolit, kuvars, kalsit ve klorit ile karakteristiktir. Ana cevher minerallerini manyetit ve hematitler oluştururken, bu mineraller içerisinde daha az oranda pirit ve kalkopirit kapanımların da gözlenmiştir. Kalsit tipteki garnet ve piroksenlerin bileşimleri sırasıyla $Ad_{79,45-99,03}Gr_{0-17,9}Spr+Alm_{0,97-2,65}$ ve $Di_{69,1-77,1}Hd_{22,2-29,8}Jo_{0,6-1,4}$ şeklindedir. Garnet ve piroksenlerin yüksek andradit ve diyopsit içerikleri oksidan tip skarnlar iyi uyumludur. Mikroskop çalışmaları sırasında garnet ve manyetitlerle gözlenen retrograd breşleşme dokularının yanında, volkanik ana kayalar içerisinde gözlenen breş dolgusu tipindeki epidot ve kuvars birikimleri arazi çalışmalarında yaygın olarak gözlenmiştir.

Garnet, epidot, kuvars ve kalsit minerallerindeki sıvı kapanımların homojenleşme sıcaklıkları (Th) 166 - 462 °C arasında değişmektedir. Bu sıvı kapanımların tuzluluk miktarları ise 0,35 - 14.3 ağı. % NaCl eşd. olarak hesaplanmıştır. Bütün sıvı kapanımların Th sıcaklıkları ile tuzluluk miktarları arasında gözlenen pozitif korelasyon, hidrotermal çözeltilerin meteoric kökenli çözeltilerle seyreltilmiş olduğunu göstermektedir. İlk evre sıvı kapanımlardan ölçülen ve -49,9 ile -55 °C arasında değişen ötektik (Te) sıcaklıkları bu evrede $CaCl_2$ tuz türünün baskın olduğunu göstermektedir. Sonraki evrelere ait kapanımların -38 ile -21,2 °C arasında değişen Te sıcaklıkları ise bu kapanımların bileşiminde $MgCl_2$, $FeCl_2$ ve NaCl türü tuzların baskın olduğunu göstermektedir.

Petrografik çalışmalar sırasında sıvı kapanımların hiçbirinde ayrımlanmış gaz fazı gözlenmemiştir. Ancak bu kapanımlarda ölçülen raman spektroskopisi ölçümleri sırasında sınırlı miktarda CH_4 ün varlığı tespit edilmiştir. Hem dolomitik kireçtaşlarının hem de skarn kalsitlerinin $\delta^{18}O$ bileşimleri, denizel karbonatların ilksel bileşimlerine kıyasla önemli ölçüde tüketilmiştir. Bu durum meteorik çözeltilerin skarn sistemine dahil olmasıyla açıklanabilir. Fakat $\delta^{13}C$ bileşimlerinin dolomitik kireçtaşlarında, skarn kalsitlerinden daha fazla tüketilmesi ve organik malzemenin dekarbonatlaşması trendi karbonatların organik madde içeriğinin azalan izotop bileşiminde etkili olduğunu göstermektedir. Sıvı kapanımlarda raman ölçümleri sırasında tespit edilen CH_4 , sözkonusu organik maddenin skarn sürecinde artan sıcaklığa bağlı olarak ayrışmasının ürünü olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Sivrikaya Fe-Skarn, Sıvı Kapanım, Raman Spektrometrisi, C ve O İzotopları, Kuzeydoğu Türkiye

GEOCHEMISTRY, FLUID INCLUSION AND STABLE ISOTOPE CONSTRAINTS (C AND O) OF THE SİVRİKAYA FE-SKARN MINERALIZATION (RİZE, NE-TURKEY)

**Yılmaz Demir,^a İbrahim Uysal^b, Raif Kandemir^a, Melanie Kaliwoda^c,
Andrea Jauss^d**

^aRTE University, Department of Geological Engineering, 53100 Rize, Turkey

^bKTÜ Department of Geological Engineering, 61100 Trabzon, Turkey

^cLMU, Thereisenstrasse, 41 80333, München, Germany

^dWITec GmbH, Lise Meitner Strasse 6, 89081, Ulm, Germany
(yilmaz.demir@erdogan.edu.tr)

ABSTRACT

The Sivrikaya Fe-skarn mineralization is hosted by dolomitic limestone layers of Lower Cretaceous volcano-sedimentary unit. Intrusion of the Upper Cretaceous İkizdere Granitoide, in the volcano sedimentary unit resulted skarn mineralization along the granitoide-dolomitic limestone contact and nearby. The ore is associated with exoskarns, which characterised by prograde garnet, pyroxene and retrograde epidote, tremolite, actinolite, quartz, calcite and chlorite. The primary ore minerals are composed of mainly magnetite and specularitic hematite with minor amount of pyrite and chalcopyrite inclusions. Skarn minerals of garnet and pyroxene are calcic with a composition of $Ad_{79,45-99,03}Gr_{0-17,9}Spr+Alm_{0,97-2,65}$ and $Di_{69,1-77,1}Hd_{22,2-29,8}Jo_{0,6-1,4}$ respectively. Both andradite rich garnet compositions and, diopside rich clinopyroxenes from Sivrikaya deposit are compatible with oxidized type skarn deposits. In addition to retrograde brecciation of garnet and magnetite, breccia filling type epidote and quartz precipitation in volcanic host rocks are characteristically identified in the field.

Homogenization temperatures T_h of fluid inclusions are in the range of 166 - 462 °C. Calculated salinity content, in all fluid inclusions are in the range of 0,35 – 14.3wt% NaCl equ. Well defined positive correlation between T_h and salinity data indicate that meteoric water were involved in the hydrothermal solution. Eutectic temperatures between -49.8 to -55 °C correspond to the presence of $CaCl_2$ in the early stage fluid inclusions. On the other hand eutectic temperature of later stage fluid inclusions are correspond the presence of $MgCl_2$, $FeCl_2$ and NaCl with a temperature range of -38 °C and -21.2 °C.

None of the fluid inclusions were found to be containing separated carbonic phases in microscopic investigations. But limited amount of CH_4 were identified in the inclusions by Raman spectroscopic studies. Oxygen isotope ratios both in dolomitic limestone and skarn calcite were highly depleted comparing to the typical $\delta^{18}O$ values of marine limestones. This is indication of dilution of meteoric water in the system. But highly depleted C isotope ratios of dolomitic limestone, comparing to the skarn calcite, and decarbonatization trend of organic matter in the skarn carbonates indicate that organic matter in the carbonates were effective on the decreasing isotopic ratios. Limited amount of CH_4 in the fluid inclusions were also quite possible by thermal degradation of these organic materials.

Keywords: Sivrikaya Fe-Skarn, Fluid inclusion, Raman spectroscopy, C and O isotopes, North-eastern Turkey