

AVLIYANA ANTIMONİT CEVHERLEŞMESİNİN DURAYLI İZOTOP VE SIVI KAPANIM VERİLERİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Alaaddin Vural^a, Abdullah Kaygusuz^a, Hidayet Dönmez^a

*^aGümüşhane Üniversite, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği
Bölümü, Bağlarbaşı, Gümüşhane
(alaaddinvural@hotmail.com)*

ÖZ

KD Karadeniz Tektonik Birimi içinde yer alan ve Avliyana köyü, Torul, Gümüşhane’de bulunan Avliyana antimonit (Sb) cevherleşmesi üst Kretase türbiditik serisi içinde ve Geç Eosen kuvars-monzonitik kayalarla ilişkilidir. Çalışma sahasında, temel kayalar metamorfe olmamış granitik plütonlardan oluşur. Bu kayalar uyumsuz olarak Erken-Orta Jura yaşlı volkano-klastik kayalar tarafından üzerlenir ve üste doğru Geç Jura ve Erken Kretase masif karbonat platformu gelir. Bu karbonat platformunu uyumlu olarak tabanda kumlu kireçtaşı ile başlayan ve üste doğru kırmızı pelajik kireçtaşlarına geçen daha sonra ise kumtaşı, silttaşı, marn ve kireçtaşından oluşan türbiditik seri örter. Tüm birimler Geç Kretase sokulumları tarafından kesilir. Geç Kretase volkanik ve/veya sedimanter kayalar Eosen volkanik ve volkano-klastik kayalar tarafından açısal uyumsuzlukla örtülür ve yine benzer yaşlı kalk-alkalin granitoidler tarafından kesilirler. Avliyana Sb cevherleşmesi ve yakın çevresinde, porfiri (?), skarn ve epitermal pek çok maden yatağı bulunmaktadır. Baskın olarak KB-GD doğrultulu tektonik hatlar tarafından kontrol edilen Avliyana Sb cevherleşmesi genellikle kuvars-antimonit damarlarından oluşmakta olup, boşluk dolgusu şeklindedir. Petrografi ve XRD çalışmalarında illit, serizit, az muskovit, barit, kalsit, feldispat, kuvars, epidot mineral parajenezi tespit edilmiştir. Bu çalışmanın amacı cevherleşmeye katkı veren akışkanların kökeninin ve fizikokimyasal özelliklerinin araştırılmasıdır. Bu maksatla, antimonit cevherleşmesiyle ilişkili kuvars ve baritlerdeki sıvı kapanımlar mikrotermometrik metotla incelenmiştir. Ayrıca antimonit, kuvars, barit ve kalsitin izotopik bileşimleri analiz edilmiştir.

Alterasyon ürünü kuvarslardaki sıvı kapanımların homojenleşme sıcaklığı (Th) aralığı 150 ile 380 °C arasındadır. Bu homojenleşme sıcaklığı, kuvarsların geç hidrotermal süreçte hidrotermal solüsyonlarla oluştuğuna işaret etmektedir. Alterasyon zonu ve antimonit cevherleşmesiyle ilişkili kuvarslardaki sıvı kapanımların son buz ergimesi (Tm-ice) değerleri -15 ile -0,2 °C arasında değişmektedir. Tm-ice değerlerine göre alterasyonla ilişkili sıvı akışkanların tuzluluğu % 0.17-3.67 NaCl eşdeğeri olarak belirlenmiştir. Akışkanların düşük tuzluluğu akışkanların meteorik kökenli baskın olacağını göstermektedir. Bununla birlikte bu meteorik akışkanların derinlere ulaşması ile Avliya Plütonu tarafından 380 °C’ye kadar ısıtılmış olabileceğini göstermektedir. Isıtılmış meteorik akışkanlar plüton ve plütonun sokulum yaptığı yan kayalar içinde hidrotermal alterasyonun gelişmesine neden olmuştur.

İzotopik çalışmalar kapsamında, seçilmiş örneklerin bir kısmı öğütülmüş ve elenmiştir. Yaklaşık 40-60 mesh boyuttaki sülfid mineralleri izotop çalışmaları için ayrılmıştır. Taneler ultrasonik olarak alkol içinde temizlenmiş ve binoküler mikroskop altında % 99’dan yüksek saflıkla elle seçilmişlerdir. 5 adet örnekte sülfid ve 2 örnekte sülfat minareli sülfür isotopları için analiz

edilmiştir. Sb cevherleşmesine ait sülfidlerin $\delta^{34}\text{S}$ verileri ‰ -0,2 ile 2,3, süfatların ise ‰ 13,6 ile 14,1 arasında değişmektedir. Oksijen ve hidrojen izotop bileşenleri damarlardaki kuvars, serisizit, feldispat ve baritlerden ölçülmüştür. Silikat ve baritlerdeki O verileri ‰ 8,0 ile 17,8 arasında değişim göstermektedir. D verisi ise ‰ -90 ile -175 arasında değişmektedir.

Sıvı kapanım ve S, O ve H duraylı izotop verileri dikkate alındığında; cevher oluşturan akışkanların meteorik sularca baskın olduğu, antimonitteki sülfürlerin magmatik sülfürle birlikte yankayaçlardaki sülfür minerallerinden türemiş olabileceğini sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antimonit cevherleşmesi, maden yatağı, duraylı izotop, sıvı kapanım, Gümüşhane

Bu çalışma TÜBİTAK 3001 Başlangıç Ar-Ge programı tarafından 113Y382 Proje Numarası ile desteklenmiştir.

EVALUATION OF AVLIYANA ANTIMONITE MINERALIZATION BY STABLE ISOTOPE AND FLUID INCLUSION DATA

Alaaddin Vural^a, Abdullah Kaygusuz^a, Hidayet Dönmez^a

^aGümüşhane University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Geological Engineering, Bağlarbaşı, Gümüşhane
(alaaddinvural@hotmail.com)

ABSTRACT

Avliyana antimonite mineralization located in the Avliya Village, Torul, Gümüşhane Province on the NE Black Sea Tectonic Unit are in the Upper Cretaceous turbiditic series and related to quartz-monzonitic rocks of Late Eocene. The study area is hydrothermally altered and basement rocks of the area consist of unmetamorphosed granitic plutons. These rocks are unconformably overlain by an Early to Middle Jurassic volcanoclastic unit, which passes upward to the Late Jurassic and Early Cretaceous massive carbonate platform. The Late Cretaceous clastic unit begins with sandy limestones at the bottom and grades upward to red pelagic limestone and then a turbiditic series consisting of sandstone, siltstone, marl and limestone, conformably overlay this carbonate platform. All these units were cross cut by Late Cretaceous intrusions. The Eocene volcanic and volcanoclastic rocks overlie the Late Cretaceous volcanic and/or sedimentary rocks with an angular unconformity and intruded by calc-alkaline granitoids of similar age. There are many ore deposits, such as porphyry (?), skarn and epithermal deposits in near vicinity of Avliyana antimonite mineralization. The Avliyana Sb mineralization, which is dominantly controlled by NW-SE-striking tectonic lines, is usually composed of quartz-stibnite veins with open space filling structure. In the petrographic and XRD studies, illite, sericite, few muscovite, barite, calcite feldspar, quartz, epidote mineral paragenesis is determined. The aim of this study is to determine the origin and physicochemical conditions of fluids that contribute to the mineralization. For this purpose, individual fluid inclusions in quartz and barite from veins accompanying antimonite mineralization were examined by microthermometric techniques. Also the isotopic compositions of antimonite, quartz, barite and calcite were analyzed.

The range of homogenization temperature (Th) values of the fluid inclusions in quartzs, products of alteration, is between 150 and 380 °C. This Th value indicates that the quartz formed via hydrothermal solution as late hydrothermal process. The last ice melting (Tm-ice) values of fluid inclusions in quartzes belonging to the alteration zone and the antimonite mineralization changes between -15 and -0.2 °C. According to the Tm-ice values, the salinity of hydrothermal fluids that is responsible for the alteration is also determined as 0.16-3.67 % NaCl equivalent. The low salinity of the fluids indicates that the fluids would be dominantly meteoric in origin. However, these meteoric fluids heated up approximately to 380°C by magma of Avliyana Pluton via deep circulation. The heated meteoric fluids caused the hydrothermal alteration in the pluton and surrounding rocks which pluton was intruded.

In scope of isotopic studies, part of the selected samples were crushed and then sifted. Individual sulfide minerals with the grain size of approximately 40-60 mesh were extracted for isotopic analyses. The grains were ultrasonically cleaned in alcohol and then handpicked to a purity of more than 99% under binocular microscope. A representative suite of 5 sulfide and

2 sulfate mineral separates were analyzed for sulfur isotopes. The overall $\delta^{34}\text{S}$ data of sulfides from the antimonite deposit show a range of -0.2 to 2.3‰ for sulfide and 13.6 to 14.1‰ for sulfate. Oxygen and H isotopic compositions were measured for quartz, sericite, feldspar and barite from the veins were also analyzed. $\delta^{18}\text{O}$ data of silicate and barites show a range of 8.0 to 17.8‰. δD data shows -90 to -175‰).

Considering fluid inclusion and stable isotope data such as S, O and H, low homogenization temperatures and low salinities, suggest an ore-forming fluid dominated by meteoric water and the sulphur in antimonite originated from magmatic sulphur contribution and sulphide minerals in the country rocks.

Keywords: Antimonite mineralization, ore deposit, stable isotope, fluid inclusion, Gümüşhane

This study was partially supported by TUBITAK 3001 Beginning R & D program with Grant Number 113Y382.