

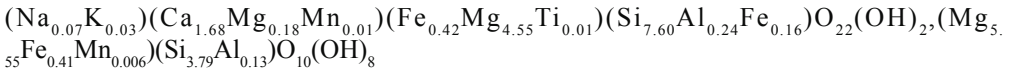
TÜRKİYE’NİN BATISINDA YER ALAN ESKİŞEHİR’DE LİFSİ TREMOLİT VE KRİZOTİL MİNERALLERİNİN KARAKTERİZASYONU VE DAĞILIMI

Selahattin Kadir^a, Hülya Erkoyn^a

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26480 Eskişehir
(skadir@ogu.edu.tr, skadir.euroclay@gmail.com)

ÖZ

Eskişehir bölgesinde baskın olarak tremolit- ve krizotil-tipi asbest mineralleri Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı metamorfik ve Triyas yaşlı ofiyolitik birimler içerisinde oluşmaktadır. Tremolit çoğunlukla altere metamorfik birimlerde, krizotil ise serpantinleşmiş ofiyolitik birimlerin çatlaklarında bulunmaktadır ve silisleşme, Fe-(oxyhydr) oksitleşme ve kloritleşme eşlik etmektedir. Mikromorfolojik olarak, tremolit lifleri, artuk piroksen, glokofan ve bloksu talkların kenarında ve krizotil liflerinin opal-CT, olivin ve talk ile ilişkili olması, çözülme-yığışım mekanizmasıyla yerinde oluştuğunu göstermektedir. Tremolit ve krizotilin keskin bazal maksimum difraksiyon piklerinin sırasıyla (8.14, 3.09 Å) ve (7.30, 3.63 Å) olması, düzensiz sınırlarıyla lifsi kristal yapısı ve ideal DTA-TG ve Raman eğrileri, iyi kristalleşmiş tremolit ve krizotil olduğunu ortalama yapısal formülleri ile desteklemektedir ve sırasıyla:



olarak hesaplanmıştır. **İlaveten**, tremolitlerin lifsi ve lif demetleri, krizotilin kompakt lif demetleri şeklinde gelişimi hidrotermal/meteorik sulardan direk yığışımı göstermektedir. Kondrite göre normalize edilmiş diyagramlarda tremolitte hafif nadir toprak elementlerinin ağır nadir toprak elementlerine göre zenginleşmesi, feldispat ve glokofanın fraksiyonlaşmasını, krizotil liflerinin hidrotermal sıvıların hatları boyunca gelişimi tektonik aktivitelerin etkisinde serpantinleşme boyunca oluştuğunu desteklemektedir. İsel mantoya göre normalize edilmiş diyagramlarında, krizotilde tremolite göre daha fazla Ba, Sr, Ce, Nb, Y ve Zr tüketimi, hidrotermal sıvıların etkisinde olduğunu ve serpantinleşme ve metamorfizmanın yüksek basınç koşulları altında hareketli olduklarını göstermektedir. Tremolit ve krizotilin O- ve H-izotopik bileşimlerine göre Eskişehir tremolit ve krizotilin oluşum sıcaklığının sırasıyla 239°C – 416°C ve 199°C – 223°C arasında olması, baskın olarak yüksek sıcaklık ve basınç koşulları altında hidrotermal alterasyon işlemleriyle ilişkili oluştuğunu göstermektedir. Tremolit genellikle Mihaliççık ve Seyitgazi, krizotil ise Eskişehir merkez ve Beylikova bölgelerinde yaygındır, Bununla birlikte, hem tremolit hem de krizotil türü asbestler İnönü ve Sarıcakaya bölgelerinde görülmektedir. Eskişehir bölgesinde malign mesotelyoma vakaları, tremolit kristallerinin konsantrasyonu ve boyutlarına bağlı olarak krizotile kıyasla pozitif korelasyon göstermektedir. Tremolit ve krizotilin kristal boyutu, tremolit ve krizotile göre potansiyel karsinojenik etkisinin artışında önemli bir faktördür.

Bu çalışma TÜBİTAK’ın 112Y245 nolu projesiyle desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eskişehir, krizotil, köken, mezotelyoma, tremolit, Türkiye.

CHARACTERIZATION AND DISTRIBUTION OF FIBROUS TREMOLITE AND CHRYSOTILE MINERALS IN THE ESKİŞEHİR REGION OF WESTERN TURKEY

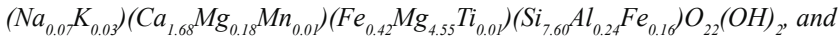
Selahattin Kadir^a, Hülya Erkoyun^a

^aEskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering, TR-26480 Eskişehir

((skadir@ogu.edu.tr, skadir.euroclay@gmail.com))

ABSTRACT

Widespread tremolite- and chrysotile-type asbestos minerals occur in Palaeozoic-Mesozoic metamorphic and Triassic ophiolitic units, respectively in the Eskişehir region. While tremolite is abundant in altered metamorphic units, chrysotile mostly found in the fractures of serpentinized ophiolitic units accompanied by silicification, Fe-(oxyhydr)oxidation, and chloritization. Micromorphologically, the formation of tremolite fibres at the edges of relict pyroxene, glaucophane and blocky talc crystals and the association of chrysotile fibres with opal-CT and olivine with talc suggest in situ precipitation, by means of a dissolution-precipitation mechanism. This suggestion also supported by the sharp diagnostic diffraction maxima of tremolite (8.14, 3.09 Å) and chrysotile (7.30, 3.63 Å), the fibrous crystal habit with regular outlines, and the ideal DTA-TG and Raman curves suggest well crystallized tremolite and chrysotile with average structural formulae of:



$(Mg_{5.55}Fe_{0.41}Mn_{0.006})(Si_{3.79}Al_{0.13})O_{10}(OH)_8$, respectively. In addition, the development of tremolite as fibres and fibre bundles and chrysotile as compact fibre bundles suggests direct precipitation from hydrothermal/meteoric waters. The chondrite-normalized pattern shows that the enrichment of light rear earth elements relative to heavy rear earth elements anomalies in the tremolite may be attributed to the fractionation of feldspar and glaucophane suggest the development of chrysotile fibres along the path of the hydrothermal fluids during serpentinization under influence of tectonic activities. More depletion of Ba, Sr, Ce, Nb, Y and Zr in the chrysotile compared to that of the tremolite in the primitive-mantle-normalized patterns also indicate the influence of hydrothermal fluids and the mobility of these trace elements during serpentinization and the high-pressure conditions of metamorphism. O- and H-isotopic compositions of tremolite and chrysotile samples and calculated formation temperatures for the Eskişehir tremolite and chrysotile ranged between 239°C – 416°C and 199°C – 223°C, respectively also indicate dominant formation under the high temperatures and pressures and related hydrothermal alteration processes. Tremolite generally dominates in the Mihaliççık and Seyitgazi regions, while chrysotile dominates in the centre of the Eskişehir and Beylikova regions. Additionally, both tremolite and chrysotile types of asbestos are abundant in the İnönü and Sarıcakaya regions. Malign mesothelioma cases in the Eskişehir region show a positive correlation with the concentration and dimension of tremolite crystals compared with those of chrysotile crystals. The exposure time to tremolite and chrysotile is also an important factor in terms of carcinogenic effects.

The present study was supported financially by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) in the framework of Project 112Y245.

Keywords: Eskişehir, chrysotile, genesis, mesothelioma, tremolite, Turkey.