

POTANSİYEL KANSEROJEN LİFSİ MİNERALLERİN DOĞRU TANIMLANMASININ ÖNEMİ

Muazzez Çelik Karakaya^a, Necati Karakaya^a

^aSelçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 42039 Konya

(mcelik@selcuk.edu.tr)

ÖZ

Asbest doğal olarak oluşan lifsi silikat mineralleri için kullanılan ticari bir terimdir ve bu minerallerin tozlarına maruz kalma bazı kanser türlerinin gözlenmesine neden olabilir. Bu silikat mineralleri lifsi veya lifsi olmayan yapıda olabilir. Bilinen asbest minerallerinin tümü amfibol, piroksen veya olivin grubunda ferro- veya magnezyum silikatlarıdır. Serpantin mineralleri krizotil, antigorit ve lizardit olup benzer kimyasal bileşimde ancak farklı formda oluşurlar. Önemli asbest amfibol mineralleri aktinolit, amosit, antofillit, krokidolit ve tremolittir. Bu mineraller genellikle nispi olarak çapları boylarına göre daha küçük çok sayıda son derece esnek lifsi demetler halindedir. Bu minerallerin lifsi demetlerinin uç kesimleri birleşik haldedir ve lifler birbirinden kolayca ayrılır. Bazı asbest kristalleri, iki ya da üç boyutta büyür, asbest formu göstermeyen kırıklarda dilinim vardır. Olivin minerallerinin serpantinleşmiş formlarından krizotil genellikle lifsi formda gözlenir. Amosit ve krokidolit sadece asbest formunda gözlenirken, tremolit, aktinolit ve antofillit hem lifsi hem de lifsi olmayan şekillerde gözlenir. Ayrıca zeolit grubu eriyonit, mordenit ve ofretit de lifsi minerallerdir, ancak sadece eriyonit kanserojendir.

Asbest minerallerinin doğru tanımlanamamasının nedeni pek çok faktörle ilişkili olmakla birlikte, çoğunlukla metotların yetersiz veya uygun olmamasından kaynaklanır. Serpantin mineralleri tanımlanmasında çoğunlukla X-ışınları toz difraksiyonu (XRD) kullanılmaktadır, ancak bu polimorf minerallerin örgüleri birbirine oldukça benzerdir. Ayrıca, X-ışınları toz difraksiyonu serpantin polimorflarının lifsi ve lifsi olmayan şekillerde bulunmasından dolayı bu minerallerinin miktarının belirlenmesinde yetersizdir. Bu mineraller ve diğer lifsi minerallerin birçok yöntem, (örneğin Raman spektroskopisi, TEM ve Mössbauer spektrumları gibi), birlikte kullanılarak ayırt edilmeli, lif genişliği, boyu ve oranları belirlenmelidir. Eriyonit ve ofretit benzer yapıdadır ve epitaksiyal büyüme gösterirler. Her ikisi de radyal, lifsi şekilde gözlenirler. Eriyonit ve ofretit minerallerinin XRD örgüleri birbirlerine oldukça benzerdir, bu nedenle de sadece XRD ve SEM-EDS yöntemleri kullanılarak bu minerallerin ayırt edilmesi hatalı sonuçlara neden olabilir. FTIR ve mikroprob gibi diğer metotlar kullanılmalı ve element içerikleri, yapısal formüllerindeki bazı element oranları dikkate alınmalıdır. Ofretitin yapısal formülünde Mg içeriği (>0.80) eriyonitten daha yüksek olması bu mineralleri ayırt etmede kullanılan uygun bir yöntemdir.

Türkiye’de asbest mineralleri gibi eriyonit minerallerinin de doğru tanımlanması halk sağlığı açısından önemlidir. Birçok lifsi zeolit mineralinin eriyonit ve lifsi serpantin minerallerinin krizotil olarak tanımlanması ve bu mineralleri içeren bölgelerin kanser riski olan alanlar olarak nitelenmesi ve/veya gösterilmesi oldukça sakıncalıdır. Kanserojen asbest ve eriyonit minerallerinin ana kayaçları ülkemizin bazı bölgelerinde yaygın olarak bulunmaktadır. Bu minerallerin belirlenmesi en uygun yöntemler kullanılarak yapılmalıdır, sonuçlardan emin olunmadan yayınlanmamalı ve bazı bölgeler spekülatif şekilde potansiyel kanser riskli alanlar olarak gösterilmemelidir. Bu kanserojen minerallerin tespit edilmesi halinde potansiyel tehlikelerini minimize etmek, yönetmek ve halkın korunması politikaları planlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Asbest, eriyonit, kanser, krizotil, zeolit

IMPORTANCE OF ACCURATE DEFINING OF POTENTIALLY CARCINOGENIC FIBROUS MINERALS

Muazzez Çelik Karakaya^a, Necati Karakaya^a

^aSelçuk University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Konya
(mcelik@selcuk.edu.tr)

ABSTRACT

Asbestos is a commercial term used for only naturally occurring fibrous silicate minerals and exposure to dust of the minerals may cause observing the some types of cancer. The structure of silicate minerals may be fibrous or non-fibrous. The known asbestos minerals are all ferro- or magnesio-silicates of the amphibole, pyroxene or olivine families. The known serpentine minerals which are chrysotile, antigorite and lizardite, have a very similar chemical composition and different forms. The main amphibole asbestos minerals are actinolite, amosite, anthophyllite, crocidolite and tremolite. The minerals generally occur in polyfilamentous bundles, and that are composed of extremely flexible fibers with a relatively too smaller diameters than the lengths. These fiber bundles have splaying ends, and the fibers are easily separated from one another. Asbestos crystals grow in two or three dimensions while non-asbestiform fragments show cleave. Chrysotile formed from serpentinized olivine minerals show commonly asbestiform habit. Amosite and crocidolite formed only in the asbestiform habit, while tremolite, actinolite and anthophyllite occur in both asbestiform and non-asbestiform. Additionally, erionite, mordenite and offretite are also fibrous minerals in zeolite group, but only erionite is carcinogenic.

The misidentification of asbestos minerals are often related to several properties, mostly due to the methods are insufficient or not appropriate. X-ray powder diffraction (XRD) is commonly used to determination of serpentine polymorphs minerals but the diffraction pattern of the minerals is quite similar to each other. Additionally, XRD is not adequate to quantify the content of the serpentine polymorphs due to the inability of distinguishing between the asbestiform and non-asbestiform of the same mineral. These minerals and also other fibrous minerals should be distinguished by combination of many methods such as Raman spectroscopy, TEM and Mössbauer spectra, and fiber width/length ratio should be determined. Erionite and offretite have similar structures and chemical composition, and show epitaxial growth. Similarly radial, fibrous shaped erionite and offretite show clearly similar XRD pattern, so distinguishing of the minerals to each other with only using XRD and SEM-EDS methods may be lead to incorrect identification. Other methods e.g. FTIR and microprobe should be used and their element contents and some element ratios in structural formula should be taken into account of defining of those minerals. Using of Mg content (>0.80) of offretite which is higher those of erionite in the structural formula is one of the effective distinguish methods.

In Turkey, accurate identification of the erionite mineral likewise to serpentine minerals is crucial. In terms of environmental health, due to defining nearly all fibrous zeolite minerals simply as erionite and also fibrous serpentine minerals as chrysotile, and therefore regions contained the minerals were regarded and/or showed as risk of cancer areas that is obviously incorrect. However, host rocks of carcinogenic asbestos and erionite minerals are widespread in some parts of our country. So, the minerals should be determined using the most appropriate methods and results should not be published without being sure of the data, and the areas should not be shown potential cancer-risk areas, speculatively. If the carcinogenic minerals were determined, effective public programs for managing and minimalizing their potential hazards and protecting of public policies should be planned.

Keywords: Asbestos, cancer, chrysotile, erionite, zeolite