

Karakoca (Simav-Kütahya) kurşun çinko yatağı kükürt izotoplarının incelenmesi

Study of sulfur isotopes of Karakoca (Simav - Kütahya) lead-zinc deposit

AYHAN ERLER Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

ÖZ: Karakoca (Simav - Kütahya) kurşun-çinko yatağından alınan sülfür minerali örnekleri binde +5,85'ten +7,91'e kadar değişen S³⁴S değerleri gösterirler. Değerlerin dağılımının darlığına ve binde sifıra yakın olmalarına dayanarak kükürtün kökeninin magmatik hidrotermal olduğu söylenebilir.

ABSTRACT: Samples of sulfide minerals from Karakoca (Simav-Kütahya) lead-zinc deposit give S³⁴S values ranging from +5,85 to +7,91 per mil. The narrow spread of the values and their closeness to zero per mil indicates a magmatic hydrothermal origin for sulfur.

GİRİŞ

Kükürtlü minerallerin kükürt izotopları oranları, maden yataklarının oluşum süreçlerinin incelenmesinde yararlı veriler olarak kullanılmaktadır. Kükürtün dört izotopu vardır: ^{32}S , ^{33}S , ^{34}S ve ^{36}S . Doğada en çok bulunanlar olan

^{32}S (%95,1) ve ^{34}S (%4,2) ayrıntılı biçimde incelenmişlerdir (Stanton, 1972). $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ oranları genellikle $\delta^{34}\text{S}$ değerleri olarak verilir:

$$\delta^{34}\text{S, binde} = \left[\frac{(34\text{S}/32\text{S}) \text{ Örnek}}{(34\text{S}/32\text{S}) \text{ Standard}} - 1 \right] \times 1000$$

Standard olarak Canyon Diablo meteoriti troiliti ($^{34}\text{S}/^{32}\text{S} = 0,0450045$) kabul edilmiştir (Jensen, 1967, s. 145). Kükürt izotopları oranlarının iki özelliği önemli sayılmaktadır:

1. Bir yatağın ortalama $\delta^{34}\text{S}$ değeri - $\delta^{34}\text{S}$ değerlerinin sıfıra yakın olması derin, olasılıkla magmatik, bir köken gösterir; ^{34}S değerlerinin eksi olması kükürtün bakterilerce indirgendini ve çökel bir köken gösterir.

2. Yatak içindeki $\delta^{34}\text{S}$ değişimleri - $\delta^{34}\text{S}$ değerlerinin düzenli olması inorganik olarak derinlerde oluşum, $\delta^{34}\text{S}$ değerlerinin dağılımının geniş olması organik ve çökel oluşum gösterir (Jensen, 1967; Stanton, 1972).

Bu çalışmada Karakoca kurşun-çinko yatağından alınan sınırlı sayıda örneğin kükürt izotop bileşimi kütle spektrometresi ile incelenmiştir. Karakoca kurşun-çinko yatağı Kütahya linin 5nava ilçesinin 25 km düzeyindedir (Şekil 1).

JEOLJİK KONUM

Karakoca kurşun-çinko yatağı Türkiye'nin Anadolu'da tektonik kuşağının batı kesiminde yer alır. Yatak Eğrigöz granitik karmaşığı içinde granitler, paragnaylar ve aplitler bulunur (Gümüş, 1964). Karmaşığa verilen yaşlar Paleozoyik'ten (Gümüş, 1964) Tersiyer'e (Ovaloğlu, 1969) kadar değişmekte olup, saptanan radyometrik yaşlar da $69,7 \pm 7$ milyon yıldan (Üst Kretase) (Bürküt, 1966; Dora, 1969'dan) 160 milyon yaşla (Orta Jurasik) (Öztunalı, 1967; Dora, 1969'dan) kadar değişmektedir.

Yatak çevresindeki kaya birimleri biyotit granitler ve paragnaylardır. Cevher granit içinde breşleşmiş ve hidrotermal bozuşmaya uğramış zonlarda damarlar halinde bulunur (Gümüş, 1964; Dora, 1969). Ana damar doğrultu bo-yunca 1,5 km uzunluğunda olup, doğrultusu K 50-70 B ve eğimi 555-80 GB'dır. Damarın kuzeybatı kesimi faylarına etkisi ile parçalanmıştır. Genişliği 1 ile 10 m arasında değişen breşleşmiş zon, yeşil, kloritik, ince taneli bir hamur içerisinde az çok veya tümüyle bozuşmuş köşeli granit parçacıklarından oluşur. Yatakta bulunan mineraller, pirit, galen, sfalerit, kalkopirit, anglezit, bornit ve kovelittir. Gang mineralleri, epidot, hematit, klorit, kuvars ve ametisttir. Cevherin ortalama tenörü, %11 Pb, %3-4 Zn ve %2-3 Cu'dur (MTA, 1966). Yatağın oluşum sıcaklığı epitermal (Gümüş, 1964), hipomezotermal (Ovaloğlu, 1969) ve epi-mezotermal (Dora, 1969) olarak verilmiştir.

ANALİZ YÖNTEMİ

Bu çalışmada kullanılan örnekler şunlardır:

Örnek No.1-- Örnek yan kaya ve bantlı cevherden oluşur. Yan kaya kloritleşmiş breşleşmiş granit olup galen ve pirit saçılımları içerir. Cevher bantları, pirit saçınımlı kuvars, orta kristalli galen ve kalkopirit ve kuvarsla birlikte ince kristalli galendir.

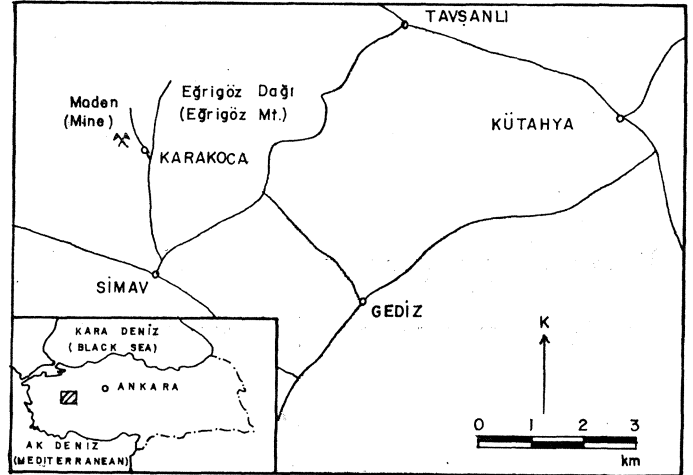
Örnek No. 2 — 1 no.lu örneğe benzer. Tek ayrıcalık bu örneğin kuvars, pirit, galen ve kalkopiritle birlikte ametist içermesidir.

Örnek No. 4 — Örnek iki damarcık tarafından kesilen kloritleşmiş breşleşmiş granittir. Damarcıklardan biri kuvars ve az kalkopirit, diğeri orta kristalli galen ve kuvars içerir.

Örnek No. 5 — Örnek hematit ve ince kristalli galenle bağlanmış, tümüyle bozuşmuş açık yeşil tanımlanamayan köşeli parçacıklardan oluşur. Örnekteki kristalli kovuklar ametist içerirler.

Örnek No. 6 — Örnek az kloritleşme gösteren granittir. Kuvars, galen ve az pirit içeren damarcıklarla kesilmiştir.

Kükürt izotop analizi için standard işlem kükürt içeren örneklerden kütle spektrometresinde analiz edilecek kükürt



Şekil 1: Karakoca kurşun-çinko yatağının buldu ru haritası.

Figure 1: Index map showing the location of Karakoca lead-zinc deposit.

Örnek No. Sample No.	Mineral	$^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$	binde $\delta^{34}\text{S}$ per mil
1	Galen	0,045302	+ 6,61
2	Kalkopirit	0,045360	+ 7,91
2	Galen	0,045271	+ 5,93
4	Galen	0,045337	+ 7,38
5	Galen	0,045268	+ 5,85
6	Galen	0,045284	+ 6,22

Çizelge I: Karakoca (Simav-Kütahya) örneklerinin $\delta^{34}\text{S}$ değerleri.
Table I: $\delta^{34}\text{S}$ values of Karakoca (Simav-Kütahya) samples.

dioksit gazı elde edilmesini gerektirir. İlk olarak sülfür minerallerince zengin parçacıklar örneklerden çekiçle kırılarak ayrılır. Ayrılan parçacıklar çeneli kırıcı ile kırılır. 0,25 mmlik eleğin üzerinde kalan kısımdan sülfür mineralleri binoküler mikroskop altında elle seçilir. Bu aşamada 1, 2, 4, 5 ve 6 no.lu örneklerden galenler ve 2 no.lu örnekten kalkopiritler seçilerek ayrılabilmiştir. Seçilmiş mineral örnekleri havanda öğütülür, 0,175-0,125 mm arası elenerek ayrılır. Hazırlanan örnekten 25 mg tartılır, üzerine 1 g CuO eklenir ve iyice karıştırılır. Karışım SO₂ gazı elde etmek için elektrik fırınında 900°C'de vakum koşullarında yakılır. Sülfür minerallerinin CuO tarafından oksitlenmesi ile oluşan SO₂ gazı, sıvı azot, kuru buz ve sıvı azotla dondu-rulmuş pentandan meydana gelen bir dizi tutucu yardımı ile cam tüplerde toplanır.

SO₂ örnekleri, University of Utah İzotop Jeolojisi Laboratuvarında CEC Model 21-401 kütle spektrometresi ile Standard örnekle birlikte ³⁴S/³²S oranı için analiz edilmiştir. İzotop oranlarından ³⁴S değerleri hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 1'de gösterilmiştir.

SONUÇLAR

³⁴S değerlerinin dağılımının darlığı (binde ±5) ve binde sifira yakınlıkları magmatik hidrotermal yatakların özellikleridir (Jensen, 1967). Beş galen ve bir kalkopirit örneğinin ³⁴S değerleri binde +5,85'ten -7,91'e kadar değiş-

mektedir. Yatağın ortalaması +6,65'tir. Değerlerin dağılımı binde 2,06'dır. Karakoca yatağının ³⁴S değerleri dar bir aralıkta dağılım göstermekte olup yatağın ortalaması binde sifira yakındır. Bunlara dayanarak yataktaki kükürtün magmatik hidrotermal kökenli olduğu söylenebilir.

KATKI BELİRTME

Yazar, örnekleri sağlayan Prof. Dr. M. P. Nackowski'ye, laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan University of Utah İzotop Jeolojisi Laboratuvarı yöneticileri Prof. Dr. M. L. Jensen ve Prof. Dr. D. Grey'e teşekkür eder.

Yazım geldiği tarih : 25.7.1978
Yayıma verildiği tarih : 19.10.1978

DEĞİNİLEN BELGELER

- Dora, Ö., 1969, Karakoca granit masifinde petrolojik ve metalojenik etüdler: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg., 73, 10-26.
Gümüş, A., 1964, Important lead-zinc deposits of Turkey: Symposium on Mining Geology and the Base Metals, CENTO, Ankara, 155-168.
Jensen, M.K., 1967, Sulfur isotopes and mineral genesis: Barnes, H.L., ed., Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits de: Holt, Rinehart, and Winston, New York, 143-165.
M.T.A., 1966, Türkiye bakır, kurgun ve çinko yatakları: Maden Tetkik ve Arama Enst. Yayını, No. 133, Ankara, 129 s.
Ovaloğlu, R., 1969, Türkiye bakır-kurşun-çinko madenleri ve bunların arama-değerlendirme problemleri: 1. Türkiye Madencilik Bil. ve Tek. Kong., Maden Müh. Odası Yayını, 101-118.
Stanton, R. L., 1972, Ore Petrology: Mc Graw-Hill, New York, 713 3.

