

KAPADOKYA JEOTERMAL SİSTEMİNDEKİ JEOTERMAL AKIŞKANLAR VE ALTERE KAYAÇLARDA NADİR TOPRAK ELEMENT KONSANTRAYONLARI

Mehmet Furkan Şener^a, Mehmet Şener^b

^aNiğde Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 51240 Niğde

^bNiğde Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240 Niğde

(mfsener@nigde.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Orta Anadolu Volkanik Provansı (OAVP) içerisinde yer alan Niğde, Nevşehir ve Aksaray ilerinin jeotermal kaynak potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Türkiye’de bulunan Kapadokya volkanik zonundan jeotermal akışkanlar, yüzey suları ve altere kayaç örnekleri derlenmiştir. Elde edilen veriler ile alanın jeokimyasal ve hidrojeokimyasal özellikleri yorumlanmış ve bu sonuçlara bağlı olarak alanda bulunan jeotermal sistemlerin hidrotermal alterasyon ilişkisi ortaya konulmuştur.

Kapadokya jeotermal provansı olarak adlandırılan bu alan içerisinde tektonik hatlarla kontrol edilen iki farklı jeotermal sistem bulunmakta ve iki sisteme ait beşi aktif ikisi potansiyel olduğu düşünülen toplam yedi adet jeotermal alan tespit edilmiştir. Bu sistemler; Tuzgözü Fay Zonu ile Keçiboyduran-Melendiz Fayı arasında kalan alanda bulunan jeotermal sistem ve Keçiboyduran-Melendiz Fayı’nın kuzeyinde bulunan jeotermal sistemlerdir.

Nadir toprak element (NTE) kompozisyonları jeotermal akışkan, yüzey suları ve altere kayaçların kullanımında karışım ve su-kayaç etkileşimlerinin araştırılmasında kullanışlı bir yöntemdir. Jeotermal akışkan, yüzey suları ve çökelimlerin NTE kompozisyonları, sıcaklığın akışkan örneklerdeki NTE farklılaşmasında önemli bir etkisi olduğunu belirtmektedir. Eu ve Ce anomalileri (Eu/Eu*, Ce/Ce*) bazı örneklerde görünür olabilir ve bununla ilişkili olarak jeolojik ana mineraller tarafından Eu ve Ce bollukları kalıtsalda olabilir veya su-kayaç etkileşimi boyunca bu elementlerin farklılaşmaları oluşmuş olabilir. Çalışma alanına ait altere kayaç numunelerinin ve aynı lokasyonlardan derlenen su numunelerinin NTE ve itriyum jeokimyası sonuçları, her bir sistemin kendi içerisinde oldukça benzer özellikleri olduğunu ve aynı lokasyona ait su ve kayaç örneklerinde aynı anomalileri verdikleri ortaya koymuştur. Dolayısı ile sistem içerisindeki hidrotermal akışkanın yüzeye ulaştığı ve yüzey kayaçlarla etkileşime girdikleri saptanmıştır.

Jeolojik, jeokimyasal, hidrojeokimyasal ve jeofizik verilerin birlikte değerlendirilmesi ile oluşturulan Kapadokya Jeotermal Provansına ait kavramsal jeotermal modele göre; alandaki jeotermal kaynaklar birincil ve ikincil tektonik kuşaklar tarafından kontrol edilmektedir. Ayrıca, Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı mermer ve gnayslar sistemin hazne kayasını, Geç Kretase yaşlı gabro/granodiyorit sokulumları, jeogradyan ile bölgesel tektonik sonucu gelişen muhtemel bir kabuk incelmeleri ile yüzeye yaklaşan ısı akıları sistemin ısı kaynağını ve Kapadokya volkanitlerine ait tüf ile ignimbritlerde sistemin örtü kayasını oluşturmaktadır.

Tüm bu çalışmalara göre, alanda önemli bir jeotermal potansiyel bulunduğu görülmektedir. Çalışma alanında bulunan jeotermal sistemin rezervuar veya hazne kayası ile örtü kayasında herhangi bir sorun bulunmamakta, sistemde jeotermal akışkan problemi bulunmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kapadokya, jeotermal, nadir toprak elementleri, hidrotermal alterasyon

RARE EARTH ELEMENT CONCENTRATIONS IN GEOHERMAL FLUIDS AND ALTERED ROCKS FROM THE CAPPADOCIA GEOHERMAL SYSTEM, TURKEY

Mehmet Furkan Şener^a, Mehmet Şener^b

^aNiğde University, Faculty of Arts and Science, Department of Geography, 51240, Niğde

^bNiğde University, Faculty of Engineering, Dept. of Geological Engineering, 51240, Niğde
(mfsener@nigde.edu.tr)

ABSTRACT

In this study, the geothermal resource potential of Niğde, Nevşehir and Aksaray provinces located in the Central Anatolian Volcanic Province (CAVP) was aimed to determine. Geothermal fluids, surface water, and altered rock samples were collected from the Cappadocia volcanic zone in Turkey. The geochemical and hydrogeochemical characteristics of the area were interpreted using the obtained data and depending on these results hydrothermal alteration relations of geothermal systems in the field were demonstrated.

There are two different geothermal systems in the area called Cappadocia Geothermal Province (CGP), which are controlled by tectonic lines, and a total of seven geothermal fields including five active and two potential ones were determined. One of these geothermal systems is located between the Tuzgölü Fault Zone and Keçiboyduran-Melendiz Fault, while the other is located to the north of Keçiboyduran-Melendiz Fault.

Using the rare earth element (REE) composition of the geothermal fluids, surface waters and altered rocks is a useful tool in exploration of mixing and water-rock interaction. The REE composition of geothermal fluids, surface water, and precipitates indicate that temperature has a strong effect on REE fractionation in the sampled fluids. Eu and Ce anomalies (Eu/Eu, Ce/Ce*) are visible in several samples and can be related to the inheritance of Eu and Ce abundances from geological host materials or to the fractionation of these elements during water-rock interactions. REE and Yttrium geochemistry results of altered rock samples and water samples from the same location in study area exhibit that each system has quite similar features in itself and gives the same anomaly of water and rock samples from the same location. Hence, it was determined that the hydrothermal fluid in the geothermal system has reached to surface and interacted with the surface rocks.*

According to the conceptual geothermal model of Cappadocia Geothermal Province generated based on geological, hydrogeochemical and geophysical data, the geothermal resources in the field area are controlled by primary and secondary tectonic belts. Also, according to this conceptual geothermal model, the Paleozoic-Mesozoic marble and gneiss constitutes the reservoir rock. The Late Cretaceous intrusions of granodiorite/gabbro, geogradient and impending heat fluxes to the surface with a possible crustal thinning that developed after the regional tectonism constitute the heat sources. The tuff and ignimbrites of Quaternary Cappadocia Volcanics, on the other hand, constitute the seal rock of the geothermal system.

As a result of all these studies, Cappadocia region appears to have a significant geothermal potential. There are no problems of reservoir or seal rock in the study area, but geothermal fluid of the system is problematic.

Keywords: Cappadocia, geothermal, rare earth elements, hydrothermal alteration