

HİPOJENİK KARSTLAŞMA GÖSTERGESİ OLARAK HELYUM İZOTOPLARI

N. Nur Özyurt^a, C. Serdar Bayarı^a

*^aHacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06800 Beytepe Ankara
(nozyurt@hacettepe.edu.tr)*

ÖZ

Karst, genellikle karbonatlı kayalarda kimyasal çözünme ile oluşan ikincil gözenekliliğe bağlı gelişen karakteristik topografya ve yeraltısuyu akım sistemi olarak tanımlanmaktadır. Yakın geçmişte değin, atmosfer ve toprak zonu kökenli karbondioksit getirimi ile başlayarak yüzeyden derinlere doğru gelişen epijenik karstlaşmanın en yaygın karstlaşma süreci olduğuna inanılmakta idi. Günümüze değin yüzeylenmemiş, derin sistemlerde gelişen karstlaşmanın ise karışım korozyonunun bir sonucu olduğu düşünülmekteydi. Yakın geçmişte mağara içi morfolojilerini kapsayan saha gözlemleri ve yeraltısuyu sistemlerinden elde edilen kimyasal ve izotopik veriler egemen karstlaşma süreci hakkında önemli bir paradigma kaymasına neden olmuş, derinden yükselen çözeltilerle gerçekleştirilen hipojenik karstlaşmanın en az epijenik karstlaşma kadar önemli olduğunu göstermiştir.

Hipojenik çözeltiler yükselim sırasında soğumaları ve epijenik çözeltiler ile karışmaları gibi nedenlerden dolayı ilksel karakteristik sinyallerini yitirmekte; bu nedenle güncel hipojenik karstlaşma süreçlerinin saptanması güçleşmektedir. Karstik yeraltısuyunun içerdiği helyum izotopları (helyum-3 ve helyum-4) sudan ayrılma eğilimlerinin düşük olması; fiziksel ve kimyasal tepkimelerden etkilenmemeleri gibi nedenlerden dolayı karstlaşma süreçlerinde hipojenik katkının varlığını belirlemek açısından faydalı olmaktadır. Günümüzde helyum ve diğer asal gaz izotoplarının ölçümünde kullanılan teknolojinin gittikçe daha ulaşılabilir olması bu araçların araştırmalarda daha yaygın biçimde kullanılmasına izin vermektedir.

Türkiye’de karstlaşma, çözünebilir karbonatlı kayaların yaygınlığı nedeni ile uzun yıllardır önemli bir ilgi alanı olmuştur. Ülke genelinde gözlenen yaygın karstlaşma yakın geçmişteki gözlemler dışında çoğunlukla epijenik süreçler ile tanımlanmıştır. Buna karşın; Konya Kapalı Havzası, Kırkgöz Karstik Akiferi ve Aladağ Karstik Akiferinde karstik yeraltısularının helyum izotop içerikleri günümüzde bu akiferlere değışen oranlarda manto ve kabuk kökenli çözünmüş gaz katkısı olduğunu göstermektedir. Derin kökenli gaz varlığının belirlendiğı anılan karst akiferlerinin hepsinde büyük ölçekli çözünme yapıları (Konya Obrukları, Kırkgöz-Suluin freatik mağara sistemi) ile büyük ölçekli çökme yapıları (Antalya traverten platosu, Yerköprü traverten köprüleri, Konya traverten konileri) gözlenmektedir. Anılan karst sistemlerinin suture zonları yakınlarında yer almaları bu zonlar boyunca manto ve kabuk kökenli gaz getiriminin daha etkin olabileceğine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hipojenik karstlaşma, helyum izotopları, Türkiye

HELIUM ISOTOPES AS INDICATOR OF HYPOGENIC KARSTIFICATION

N. Nur Özyurt^a, C. Serdar Bayart^a

^a Hacettepe University Geological Engineering Department 06800 Beytepe Ankara
(nozyurt@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

Karst is defined generally as characteristic topography and groundwater flow system developed as a result of secondary porosity formation by means of chemical dissolution of carbonate rocks. Until recently, epigenic karstification which is initiated by atmospheric and soil-zone carbon dioxide and develops from surface towards depth of carbonate rock is believed to be the common karstification process. Karstification of the deep systems, that never emerged at surface has been attributed to mixing corrosion. Recent observations on cave morphologies and chemical and isotopic data of the associated groundwater systems have resulted in a paradigm shift on common karstification process. Increasing number of evidences point out hypogenic karstification, driven by upward flow of deep fluids is as significant as epigenic karstification.

Hypogenic fluids generally lose their initial characteristic signatures due to cooling during the upward flowing and mixing with epigenic fluids. As a result, it is usually difficult to determine the recent hypogenic karstification processes. Dissolved helium isotope (helium-3 and helium-4) content of karst groundwater has a critical importance for determination of the hypogenic component of the karstification process because of their low diffusion coefficients and inert chemical characteristics. Today noble gases are more commonly used in various geoscience studies as their measurement is getting more accessible.

Research on karst has always been a popular topic in Turkey for a long time because of the large areal extend of carbonate rocks. Country-wide karstification has been generally explained by epigenic processes until recent observations that point out hypogenic karst development. Dissolved helium isotope contents of karst groundwater from Konya Closed Basin, Kırkgöz Karst Aquifer and Aladağ Karst Aquifer point to recent mantle and crustal dissolved gas availability in varying rates. These karst aquifers are also characterized large scale dissolution (e.g. Obruks in Konya Closed Basin, gigantic Kırkgöz-Suluin phreatic cave system) and deposition (Antalya travertine plateau, Yerköprü travertine bridges, Konya travertine cones) formations. These karst systems are also located nearby the suture zones which may be favoring upward mantle and crustal gas transport.

Keywords: Hypogenic karstification, Helium isotopes, Turkey