

Determination of Paleoenvironmental Conditions Based on the Trace Element Composition of Stalagmite: Yelini Cave (Günyüzü, Eskişehir-Turkey)

Gizem Şenoğlu, C. Serdar Bayarı, Nur Özyurt, Mertcan Özbakır

Hacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe, TR-06800 Ankara, Turkey
(E-posta: gizems@hacettepe.edu.tr)

Cave deposits contain valuable archive records concerning the paleoenvironmental conditions. Accordingly, the trace element composition along the growth axis of a stalagmite obtained from Yelini cave (Günyüzü, Eskişehir) has been investigated in this study by using the LA-ICPMS technique. Two ²³⁰Th ages obtained from sample, reveals a growth period comprising the years 1145 AD and 1700 AD, a period that covers the Medieval Warm Period (800-1300 AD) and the Little Ice Age (1650-1900 AD).

Four, 1.5 mm thick consecutive sections of the stalagmite have been used for LA-ICPMS analyses. The relative isotope composition along the stalagmite's growth axis has been measured by LA-ICPMS. A continuous Nd-YAG laser (266 nm) beam of 100 microns diameter were applied with a screening speed of 10 microns per second. The mean spatial resolution sampling was 4.26 microns. Measurements revealed data for 29 isotopes of 17 elements (i.e. Mg, P, S, Mn, Sr, Ba, Na, Al, Si, Fe, Ni, Cu, Zn, Rb, Th, U, Ca). The spatially coherent variation of relative isotope measurements indicate 3 distinct element associations (carbonate group: Ca, Mg, Sr, Ba, U, Rb; Al-Si group: Na, Al, S, Fe, Mn, Ni, Cu, Zn, Th and, organics group: P, S).

The abundances of Mg and other carbonate group elements appear to be associated with the mean air temperature and the residence time of recharge water in the unsaturated zone. The abundance peaks of the Al-Si group elements seems to correspond to historical floods while, P and S abundances increase during the historical warm-wet periods.

The white lamina, poor in organic elements, correspond to the years of 1150, 1240, 1350, 1400-1430, 1550, 1575, 1625 and 1675 AD. Furthermore, the white lamina indicating cool and semi-arid/arid conditions correlate well with the tree ring based spring precipitations.

Key words: *paleoclimate, paleoenvironment, stalagmite, LA-ICPMS, Yelini Cave*

Dikit İz Element İçeriğinden Paleoçevre Koşullarının Belirlenmesi: Yelini Mağarası (Günyüzü, Eskişehir)

Mağara çökelleri paleoiklim-paleoortam koşullarının belirlenmesine yönelik önemli arşiv kayıtları içermektedirler. Bu çalışmada, Yelini Mağarası'na (Eskişehir-Günyüzü) ait 131.5 mm uzunluğunda bir dikit örneğinin iz element içeriğindeki zamansal değişim LA-ICPMS analizleri ile incelenmiştir. ²³⁰Th yaş değerlerine göre MS 1145 ± 112 ile MS 1700 ± 47 yılları arasında oluşan örnek İklim Optimumu (MS 800-1300) ve Küçük Buz Çağı (MS 1650-1900) gibi iklim dönemlerini kapsamaktadır. Örnekte beyaz laminaların soğuk ve az yağışlı/kurak, krem renkli laminaların ise daha ılıman ve yağışlı dönemleri yansıttığı belirlenmiştir. LA-ICPMS analizleri çökelim eksenini boyunca birbirini takip eden, yaklaşık 1,5 mm kalınlığında 4 ayrı kalın kesit üzerinde gerçekleştirilmiştir. Lazer aşındırma işleminde laminasyonu dik kesen hatlar boyunca 266 nm frekanslı Nd-YAG lazeri kullanılmıştır. Aşındırma işlemi 100 mikronluk ışın çapı uygulanarak 10 mikron/s hızla gerçekleştirilmiş; bu yolla, örneğin her bir 4.26 mikronluk bölümü için izotop derişimleri bağıl olarak ölçülmüştür. Çökelim eksenini boyunca 17 elemente ait (Mg, P, S, Mn, Sr, Ba, Na, Al, Si, Fe, Ni, Cu, Zn, Rb, Th, U, Ca) 29 izotopun bolluk değişimi incelenmiştir. Sonuçlar 3 farklı gruba ait elementlerin (karbonat grubu: Ca, Mg, Sr, Ba, U, Rb; Al-Si grubu: Na, Al, S, Fe, Mn, Ni, Cu, Zn, Th ve organik grup: P, S) birlikte değişim gösterdiğine işaret etmektedir.

Mg ve diğer karbonat grubu elementlerin bollukları hava sıcaklığı ve çökel beslenme suyunun geçiş süresi ile artış göstermektedir. Al-Si grubu elementlerin bollukları yüzeydeki sellenme olayları ile

ilişkilendirilmiştir. P ve S bollukları ılıman-yağışlı dönemlerde artmaktadır. P ve Mg'un yıllık ve mevsimlik değişimleri bu elementlerin geçmiş sıcaklık ve yağış koşulları hakkında iyi bir gösterge olabileceklerini göstermektedir. Organik maddece fakir olan beyaz renkli laminalar MS 1150, 1240, 1350, 1400-1430, 1550, 1575, 1625 ve 1675 yıllarına karşılık gelmektedir. Örnek üzerinde soğuk ve az yağışlı/kurak dönemlere karşılık gelen beyaz renkli laminalar ağaç halka genişliklerinden elde edilen bahar yağışları, kuzey yarımküre hava sıcaklığı değişimi ile uyumluluk göstermektedir.

Anahtar kelimeler: *paleoklim, dicit, LA-ICPMS, Yelini Mağarası*