

Stable Isotope Geochemistry of Late Miocene Palesols in Denizli Region

Sonay BOYRAZ¹, Hong WANG²

¹Ankara University, Faculty of Engineering, Dept. of Geological Eng. 06100 Tandoğan-Ankara-TR
(boyraz@eng.ankara.edu.tr)

²Illinois State Geological Survey, University of Illinois, Champaign, Illinois, 61820 USA
(hongw@isgs.illinois.edu)

In this study, stable isotope ratios of pedogenic carbonates and soil organic matter in the Bekilli and Çal paleosol sequences in Denizli have been examined. The stable isotopic composition of pedogenic carbonate and soil organic matter from paleosols can be used to reconstruct the paleoclimate (temperature, P_{CO_2}), the composition of paleometeoric water and the paleoecosystem (Cerling, 1984,1991; Quade et al.1989). The carbon isotopes of pedogenic carbonate and soil organic matter are good indicators to understand the local plant variation. The oxygen isotopes of pedogenic carbonate also show the changes of isotopic composition of meteoric water and consequently the variation of climates.

The $\delta^{13}C$ values of soil organic matter (SOM) of paleosol sections vary between -22‰ and -31‰, suggesting isotopically depleted organic matter. The $\delta^{13}C$ values of pedogenic carbonate of these paleosol sections vary between -4.46‰ and -10.13‰. The results indicate that Late Miocene paleosols supported a C_3 plant-dominated ecosystem, which could be trees, shrubs, and shade adapted grasses.

The $\delta^{18}O$ values of Bekilli and Çal section vary between -5.81‰ and -8.85‰. In general, the heaviest $\delta^{18}O$ values indicate hot and dry climate regimes, while the lightest values are associated with cooler and/or moister conditions. The results of oxygen isotopic composition of pedogenic carbonate in Denizli region confirmed that climate fluctuations like drier-warmer and wetter-moister occurred during the Late Miocene interval.

Key words: *Soil organic matter, pedogenic carbonate, stable C and C isotopes, paleoclimatology*

References

- Cerling, T.E. 1984. The stable isotopic composition of modern soil carbonate and its relationship to climate. *Earth and Planetary Science Letters*, 71, 229-240.
- Cerling, T.E.1991. Carbondioxide in the atmosphere: evidence from Cenozoic and Mesozoic paleosols. *Am. J. Sci.*, 291, 377-400
- Quade, J., Cerling, T.E., and Bowman, J.R., 1989. Systematic variations in the carbon and oxygen isotopic composition of pedogenic carbonate along elevation transects in the southern Great Basin, United States: *Geological Society of America Bulletin*, v. 101, p. 464-475.

Denizli Yöresi Geç Miyosen Paleosollerinin Duraylı İzotop Jeokimyası

Bu çalışmada, Denizli ili Çal ve Bekilli bölgelerindeki paleosol kesitlerindeki pedojenik karbonat ve toprak organik maddesinin duraylı izotop oranları incelenmiştir. Paleosollerdeki pedojenik karbonat ve toprak organik maddesinin duraylı izotopik bileşimi, paleoklim (sıcaklık, PCO_2), paleometeorik suyun bileşimi ve paleoekosistemi oluşturmak için kullanılabilirler (Cerling 1984,1991;Quade et al.1989). Pedojenik karbonat ve toprak organik maddesinin karbon (C) izotopları, yerel bitki değişimi anlamak için iyi belirteçlerdir. Pedojenik karbonatın oksijen izotopları da, meteorik suyun izotopik bileşimindeki değişiklikleri ve sonuçta iklimlerdeki değişimleri gösterir.

Paleosol kesitlerinin toprak organik maddesinin $\delta^{13}C$ değerleri -22‰ ve -31‰ arasında değişmekte olup, izotopik olarak organik maddenin tüketildiğini gösterir. Bu paleosol kesitlerinin pedojenik karbonatlarının $\delta^{13}C$ değerleri -4.46‰ ve -10.13‰ arasında değişmektedir. Sonuçlar, Geç Miyosen paleosollerinin ağaçlar, çalılılar ve gölgeye adapte olmuş çimenlerin olabileceği C_3 bitkilerince hakim bir ekosistem tarafından desteklendiğini göstermektedir.

Çal ve Bekilli kesitlerinin $\delta^{18}O$ değerleri -5.81‰ ve -8.85‰ arasında değişmektedir. Genellikle, en ağır $\delta^{18}O$ değerleri sıcak ve kurak iklim rejimlerini gösterirken; en hafif olan değerler ise daha soğuk ve/veya nemli koşullarla ilişkilidir. Denizli bölgesindeki pedojenik karbonatın oksijen izotop bileşimi sonuçları, Geç Miyosen aralığı boyunca daha kurak-ılık ve daha ıslak-nemli gibi iklim dalgalanmalarının olduğunu doğrulamaktadır.

Anahtar kelimeler: *Toprak organik maddesi, pedojenik karbonat, duraylı C ve O izotopları, paleoklimatoloji*