

M.S. 740 İznik Depreminin Yalı Taşlarındaki İzi ve Su Altındaki Bazilika ile İlişisine Dair Tartışma

Discussion on evidence of AD 740 İznik Earthquake on beachrocks and its relation with submerged basilica

Ahmet Evren Erginal*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Coğrafya Öğretmenliği Anabilim Dalı, Çanakkale

Öz: İznik Gölü'nün eşsiz jeolojik miras değeri olan yalıtaşları gölde Holosen'de yaşanan göreceli kurak dönemlerin kayıtlarını tuttuğu gibi, Kuzey Anadolu Fayı'na dayalı gerçekleşen tarihsel depremlere dair de izler taşımaktadır. Maksimum 50 cm kalınlıktaki yalıtaşlarında gözlenen bağlayıcı karbonat çimento mikrit zarflar, menisküs köprüler, aküikular aragonit iğneleri ve radyal aragonitik agregatlardan oluşur ve çimentolanma dönemindeki kurak koşulları açıklar. Yalıtaşlarının su altında 4 m açığa kadar takip edilen su altındaki kısmı da düşünüldüğünde bu dönemde göl seviyesi günümüze göre 1-1.5 m daha alçakta olmalıdır. Yalıtaşının yaşı ve çimentolanma döneminin 2014 yılında İznik Gölü'nün doğu kıyısında 2 metre su altında tespit edilen Bazilika açısından da bir anlamı vardır. M.S. 740 depremiyle su altına çöktüğü düşünülen bazilika yapısında depreme dayalı somut deformasyon izleri belirlenmediğinden şu an su altında kalması son 1300 yılda göl su seviyesinin sürekli yükselmesinden kaynaklanmış olabilir.

Anahtar Kelimeler: Yalıtaşı, Deprem, Kuzey Anadolu Fayı, Bazilika, İznik gölü.

Abstract: Beachrocks, as unique geological heritage value of Lake İznik, keep the records of relative dry periods during the Holocene, as well as traces of the historical earthquakes produced by the North Anatolian Fault. The connective carbonate cement observed within beachrock, consisting of micrite envelopes, meniscus bridges, acicular aragonite needles and radial aragonite aggregates reveal during dry periods during the cementation period. Considering submerged parts of 4 m of beachrock, level of the lake at that time could be as low as 1-1.5 meters compared to the present. The age and cementation period of beachrock has also meaning for the remains of the submerged Basilica discovered on the eastern shore of Lake İznik in 2014 at about 2 meters below the lake surface. Due to the lack of any concrete record for earthquake-related deformation on the basilica, its submersion could be related with the continuous rise of the lake water level in the past 1300 years.

Keywords: Beachrock, Earthquake, North Anatolian Fault, Basilika, Lake İznik.

1. Giriş

Yaz kuraklığının yaşandığı tropikal ve subtropikal kıyılarda, farklı boyutlardaki gevşek plaj materyalleri kalsiyum karbonat ile çimentolanarak çoğunlukla 10°'lik bir açıyla denize doğru eğimli yalıtaşı tabakalarına dönüşürler (Ginsburg, 1953; Bricker, 1971). Kıyı şeridinde uzanan bu oluşumlar yapılan çalışmalarda genellikle 1000 ila 5000 yıl arasına tarihlenmiştir (Voudoukas ve diğ., 2007). Yalıtaşları özellikle deniz seviyesi değişimleri ve kıyı neotektoniğini anlamak için anahtar öneme sahiptir (Bezerra ve diğ., 1998, 2004; Ramsay ve Cooper, 2002; Kelletat, 2006).

* İletişim yazarı: Ahmet Evren Erginal, eposta: aerginal@gmail.com

Yalıtaşlarının geniş bir dağılım gösterdiği kıyı ortamlarından biri de Türkiye kıyılarıdır. Akdeniz (Bener, 1974; Erol, 1983; Avşarcan, 1997; Desruelles ve diğ., 2009; Çiner ve diğ., 2009), Marmara Denizi (Ertek ve diğ., 2015, Erginal ve diğ., 2012a), Ege Denizi (Erol, 1971; Erginal ve diğ., 2008, 2010) ve Karadeniz (Erginal ve diğ., 2013) kıyılarında yalıtaşı varlığına dair çalışmalar yapılmıştır. Michigan Gölü'nün güneydoğusu (Binkley ve diğ., 1980) ve Taupo Gölü (Jones ve diğ., 1997) yalıtaşı oluşumunun göl kıyılarındaki varlığına dair örnekler arasındadır. Göl yalıtaşlarına dair güncel bir diğer örnek ise İznik Gölü'dür. Suları tatlı olan İznik Gölü tatlı su ortamında yalıtaşı oluşumu konusunda dünyada bilinen tek örnektir ve gölün son buzul çağı sonrasındaki iklimsel kayıtlarını tutmaktadır (Erginal ve diğ., 2012b,c; Ozturk ve diğ., 2016). Bu çalışmanın kapsamını İznik Gölü güney kıyısında yalıtaşlarının bir lokalitede depreme dayalı deformasyon kayıtları tuttuğu bir alanda yalıtaşı istifini oluşturur (Foto 1). Göl alanında deprem faaliyetine neden olan fay, KAF'ın güney kolunun kuzey bölümünü oluşturan segmenttir (Barka ve Kadinsky-Cade, 1988).



Foto 1. Araştırma sahasında deprem nedeniyle ters eğim kazanmış yalıtaşlarından bir görüntü.

İnceleme alanındaki ve çevresindeki güney kolunun kuzey kesiminde hem tarihsel hem de aletsel dönemlerde çok sayıda hasar verici ve yıkıcı deprem meydana gelmiştir. Tarihi döneme ait depremler MS 29, 33, 69, 120, 368, 378, 715 ve 1895'tir. Bunların içerisinde MS 715 depremi IX şiddetinde bir depremdir ve İznik'in çevresindeki başka şehirlerde de hissedilmiş ve hasar oluşturmuştur (Ergin ve diğ., 1967; Sosyal ve diğ., 1981; Pınar Erdem ve Lahn, 2001; Adatepe ve Erel, 2006). Bu çalışmanın bir diğer amacı, 2014 yılında hava fotoğraflarından tespit edilen 1600 yıllık St. Neophytos Bazilikası'nın (Şahin ve diğ., 2014) ilişkisini sorgulamaktır. Yayımlanmış bilimsel verilerin bulunmamasına rağmen, bu Bizans Bazilikası'nın MS 740 depremiyle su altında kaldığı (çöktüğü) düşünülmektedir. Bu çalışmada bu konuda bir tartışma açılarak yapının su altında kalmasının deprem nedeniyle mi yoksa göl sularının yükselmesinin bir sonucu mu olduğu tartışılmaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

Yalıtaşı zonunda 2018 yılında jeomorfolojik gözlemler gerçekleştirilmiştir. Yalıtaşı örneklerinin petrografik yapısı ince kesit analizleri; çimento mikrodokusu ise taramalı elektron mikroskobu analizleri ile belirlenmiştir. OSL yaş verileri ise Erginal (2017)'den alınmıştır.

3. Bulgular ve Değerlendirme

Gölün güney kıyısında bir lokalitede yalıtaşı tabakalarında 3 farklı katman tanımlanmıştır; (i) göle doğru eğimli alt birim, (ii) geriye doğru (ters) eğimli orta birim ve (iii) tıltlanmış tabakaları üzerleyen üst

birim. Gözlenen olağan dışı katman yapısı tektoniğe dayalı bir kuvvetli deformasyona işaret etmektedir. Çimentolanma öncesi paleoplaj yapısı bakımından, istif 50 cm'ye yakın kalınlıkta, ilksel konumu K60D-5°KB olan, maksimum 10 m genişlikte (4 m'si su altında), çört, kireçtaşı, mermer ve koyu renkli volkaniklerden türemiş çakıllar içeren bir tür kaba kumtaşı ve çakıltaşıdır.

Ortalama %20'ye yaklaşan karbonat çimento kurak dönemlerde çökelmiş mikrit zarflar, menisküs köprüler, akükular aragonit iğneleri ve radyal aragonitik agregatlardan oluşur. Geriye eğimli deforme bloğun OSL yaşı 1.332 ± 0.145 yıl, üzerine gelen üst birimin yaşı ise 1.188 ± 0.096 yıldır (Erginal, 2017). Bu durum, yalıtışının yıkıcı M.S. 740 depreminden kısa süre önce çimentolandığını, ardından geriye doğru 40° eğimlendiğini gösterir. Bloklardaki kuvvetli eğim açısı zeminde meydana gelmiş sıvılaşma nedeniyle blokların art bataklik içine gömülmesi ile açıklanabilir. Yalıtışlarındaki çimento dokusundan hareketle, deprem göl sularının günümüze göre 1-1.5 metre kadar daha alçak olduğu kurak bir evrede gerçekleşmiş olmalıdır. Bunun 2015 yılında İznik Gölü'nün doğu kıyısında, 2 metre kadar su altında bulunan Bazilika kalıntısı açısından da bir anlamı vardır. Nitekim, M.S. 740 depremiyle su altına çöktüğü kanısı yaygın olan bazilikanın kaidesi ve duvarlarında depreme dayalı bir deformasyon izi belirlenmemiştir. Bu durumda bazilikanın su altında kalmasında son 1300 yılda göl su seviyesinin sürekli yükselmesi de rol oynamış olabilir.

Katkı Belirtme

Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (proje no: 109Y143). Yazar Türkiye Bilimler Akademisi'ne GEBİP programı kapsamında sağlanan araştırma desteği için teşekkür eder.

Referanslar

- Adatepe, F., Erel, L. (2006). İznik Tarihsel Dönem Deprem Verilerinin İrdelenmesi. *İstanbul Üniv. Müh. Fak. Yerbilimleri Dergisi*, 19(2): 131-150.
- Avşarcan, B. (1997). Yalıtış Oluşumları ile ilgili Kuramlar ve Türkiye Kıyılarındaki Yalıtışlarının Bazı Özellikleri, *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi*, 5: 259-282.
- Barka, A.A., Kadinsky-Cade, K. (1988). Strike-slip fault geometry in Turkey and its influence on earthquake activity, *Tectonics*, 7(1): 663-684.
- Bener, M., *Antalya-Gazipaşa Kıyı Kesiminde Yalıtış Oluşumu*, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayını, Yayın No: 75, (1974), İstanbul.
- Bezerra, F.H.R., Lima-Filho, F.P., Amaral, R.F., Caldas, L.H.O. ve Costa-Neto, L.X. (1998). Holocene coastal tectonics, *Coastal Tectonics*, ed: Stewart, I.S. ve Vitafinzi, C. pp: 279-293, London.
- Bezerra, F.H.R., Amaral, R.F., Lima-Filho, F.P., Ferreira, A.V., Sena, E.S., Diniz, R.F. (2004). Beachrock fracturing in Brazil, *Journal of Coastal Research*, 42: 169-182.
- Binkley, K.L., Wilkinson, B.H., Owen, R.M. (1980). Vadose beachrock cementation along a southeastern Michigan marl lake. *Journal of Sedimentary Petrology*, 50: 953-962.
- Bricker, O.P. (1971). Introduction: beachrock and intertidal cement: Carbonate Cements: 1-3, ed: Bricker, O.P., John Hopkins Press, Baltimore, M.D.
- Çiner, A., Desruelles, S., Fouache, E., Koşun, E., Dalongeville, R. (2009). Türkiye'nin Akdeniz Sahillerindeki yalıtışlarının Holosen deniz düzeyi oynamaları ve tektonizma açısından önemi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 52: 257-296.
- Desruelles, S., Fouache, E., Çiner, A., Dalongeville, R., Pavlopoulos, K., Koşun, E., Coquinot, Y., Potdevin, J.L. (2009). Beachrocks and sea level changes since Mid-Holocene: comparison between the insular group of Mykanos-Delos-Rhenia (Cyclades, Greece) and southern coast of Turkey. *Global and Planetary Change Letters*, 66: 19-33.
- Ergin, K., Güçlü, U. ve Uz, Z., 1967. *Türkiye ve Civarının Deprem Katalogu* (Milattan Önce 11 yılından 1964 sonuna kadar), İ.T.Ü. Maden Fakültesi, Arz Fiziği Enstitüsü Yayınları, No:24.

TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu
International Geography Symposium on the 30th Anniversary of TUCAUM
3-6 Ekim 2018 /3-6 October 2018, Ankara

- Erginal, A.E., Kıyak, N.G., Bozcu, M., Ertek, T.A., Güngüneş, H., Sungur, A. ve Türker, G. (2008). On the origin and age of Arıburnu beachrock, Gelibolu Peninsula, Turkey, *Turkish Journal of Earth Sciences*, 17: 803–819.
- Erginal, A.E., Kıyak, N.G. ve Öztürk, B. (2010). Investigation of beachrock using microanalyses and OSL dating: A case study from the Bozcaada Island, Turkey, *Journal of Coastal Research*, 26(2): 350–358.
- Erginal, A.E. (2012a). Beachrock as evidence of sea-level lowstand during the Classical period, Parion antique city, Marmara Sea, Turkey, *Geodinamica Acta*, 25: 96–103.
- Erginal, A.E., Kıyak, N.G., Öztürk, M.Z., Yiğitbaş, E., Bozcu, M., Avcioglu, M., Ozturk, B. (2012b). First note on marine-like cementation of late Holocene beachrock, Iznik Lake (Turkey), *Geochronometria*, 39(1): 76-83.
- Erginal, A.E., Kıyak, N.G., Öztürk, M.Z., Avcioglu, M., Bozcu, M., Yiğitbaş, E. (2012c). The origin and age of beachrock in a fresh-water environment, Lake Iznik, NW Turkey, *Sedimentary Geology*, 243-244: 148-154.
- Erginal, A.E., Ekinci, Y.L., Demirci, A., Bozcu, M., Ozturk, M.Z., Avcioglu, M. ve Oztura, M.Z. (2013). First record of beachrock on Black Sea coast of Turkey: Implications for Late Holocene sea-level fluctuations, *Sedimentary Geology*, 294, 294–302.
- Erginal A.E. (2017). *İznik Gölü'nün Fosil Plajları (Yalıtışları)*. Çantay Yayınevi, XIII92 sayfa, İstanbul", Çantay Yayınevi, İstanbul.
- Erol, O. (1971). Gelibolu Yarımadasında Yalıtış Teşekkülleri. *Ankara Üniversitesi Coğrafya Araştırmaları Dergisi*, 3–4: 1–12.
- Erol, O. (1983). Historical changes on the coastline of Turkey. *Coastal Problems in the Mediterranean Sea*, ed: Bird, C.F.E. ve Fabbri, pp: 95–108.
- Ertek A., Kilic E., Erginal A.E., Ekinci Y.L., Demirci A. (2015). Preliminary Assessment of Submerged Beachrock and Tsunamigenic Deposit, Hasir Island, Marmara Archipelago, Turkey, *Journal Of Coastal Research*, 31: 428-433.
- Ginsburg, R.N. (1953). Beachrock in South Florida, *Journal of Sedimentary Petrology*, 23: 85–92.
- Jones, B., Rosen, M.R., Renaut, R.W. (1997). Silica-cemented beachrock from Lake Taupo, north island, New Zealand. *Journal of Sedimentary Research*, 67: 805–814.
- Kelletat, D. (2006). Beachrock as a sea-level indicator? Remarks from a geomorphological point of view, *Journal of Coastal Research*, 22(6): 1555–1564.
- Ozturk, M.Z., Erginal, A.E., Kıyak, N.G., Demirci, A., Ekinci, Y.L., Curebal, İ., Avcioglu, M., Ozturk, T. (2016). Records of repeated drought stages during the Holocene, Lake Iznik (Turkey) with reference to beachrock, *Quaternary International*, 408: 16-24.
- Pınar Erdem, N. ve Lahn, E. (2001). *Türkiye Depremleri İzahlı Kataloğu*, 2. Basım, Yıldız Teknik Üniversitesi Vakfı Yayınları, No. YTÜVAK.N.KT-2001.007, Y.T.Ü. Basım Yayın Merkezi, İstanbul.
- Ramsay, P.J., Cooper, J.A.G. (2002). Late Quaternary sea level changes in South Africa. *Quaternary Research*, 57: 82–90.
- Sosyal, H., Sipahioğlu, S., Kolçak, D., Altınok, Y. (1981). *Türkiye ve Çevresinin Tarihsel Deprem Kataloğu*, (M.O. 2100- M.S. 1900), TÜBİTAK Proje No:TBAK-341, İstanbul.
- Şahin, M., Tok, E., Kılıç, Ş. (2014). İznik, Göldeki Bazilika. Atlas, 252, <https://www.atlasdergisi.com/kesfet/arkeoloji/iznik-goldeki-bazilika.html>. Son erişim: 10.11.2018.
- Vousdoulas, M.I., Velegarakis, A.F., Plomaritis, T.A. (2007). Beachrock occurrence, characteristics, formation mechanism and impacts. *Earth-Science Reviews*, 85: 23–46.