Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Tuzla Fayı'nın Uzun Dönem Kayma Hızı ve Paleosismolojisi, İzmir, Batı Anadolu

Long-term Slip Rate and Paleoseismology of the Tuzla Fault, İzmir, Western Anatolia

Umut Öncü (1), Hasan Sözbilir (2,3), Çağlar Özkaymak (4,5), Ökmen Sümer (2), Mustafa Softa (2), Semih Eski (1,2), Eren Şahiner (6), Mehmet Yüksel (7), Niyazi Meriç (6), Mustafa Topaksu (7), Joel Spencer (8)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uygulamalı Jeoloji, 35390 Buca, İzmir, Türkiye
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35390 Buca, İzmir, Türkiye
(3)Dokuz Eylül Üniversitesi, Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi, 35390 Buca, İzmir, Türkiye
(4)Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 03200 Afyonkarahisar, Türkiye
(5)Afyon Kocatepe Üniversitesi, Deprem Uygulama ve Araştırma Merkezi, 03200 Afyonkarahisar, Türkiye
(6)Ankara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, 06100 Beşevler, Ankara, Türkiye
(7)Çukurova Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Böümü, 01250 Adana, Türkiye
(8)Kansas State University, Department of Geology, 66502 Manhattan, Kansas, USA
(umut.oncu@ogr.deu.edu.tr)

Öz

İzmir ilinde önemli sismik kaynaklardan biri olarak kabul edilen Tuzla Fayı (TF), Gaziemir ile Doğanbey ilçeleri arasında K10D-K60D arasında uzanıma sahip doğrultu atımlı fay olarak tanımlanmıştır. Toplam uzunluğu 50 km'nin üzerinde olan fay kuzeyden güneye doğru Çatalca, Orhanlı ve Doğanbey olmak üzere, 3 segmentten oluşmaktadır. Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda, fayın kinematik özelliklerine ve Holosen aktivitesine ait jeomorfolojik göstergeler ortaya konulduğu halde, fayın kaynaklık ettiği tarihsel dönem depremler, kayma hızı, deprem tekrarlanma aralığı gibi parametreler henüz ortaya konulmamıştır. Ancak, TF üzerindeki en son yıkıcı depremin, Doğanbey segmentinin deniz içerisindeki uzanımı üzerinde 6 Kasım 1992 (Seferihisar Körfezi depremi, Ms: 6.0) yılında meydana geldiği kabul edilmektedir. Son çalışmalar, TF'nin Kuşadası Körfezi'ne uzanan bu segmentinin, 30 Ekim 2020 tarihinde yaşanan (Mw= 6.9) depreme neden olan Samos Fayı ile kinematik ilişki içinde olduğuna işaret etmektedir. Bu çalışmada, fayın geçmiş dönemlerdeki davranışını analiz etmek amacıyla, TF'ye ait 3 geometrik segment üzerinde 3 adet hendek tabanlı paleosismolojik çalışma gerçekleştirilmiş, segmentler boyunca ötelenen derelerin jeomorfolojik analizlerine göre fayın uzun dönem kayma hızı hesaplanmıştır.

Paleosismolojik ve jeomorfolojik çalışmalara göre; TF'nin geçmişte 7 adet depreme kaynaklık ettiği ve fayın uzun dönem kayma hızının 2,85 mm/yıl (maks.), 0,68 mm/yıl (min.) ve 1,2 mm/yıl (ort.) olduğu hesaplanmıştır. Hendek içerisinde gözlenen olayların zamanı, Oxcal ve R programlama dilinde birlikte istatistiki değerlendirildiğinde; 46,2±6,1 ile 1,6±0,3 bin yıl aralığındadır. Saptanan olaylar, tarihsel dönem depremleri ile karşılaştırıldığında, son olay 1992 yılında 6.0 büyüklüğünde deprem üreten Doğanbey segmenti üzerinde tespit edilmiş olup, MS 47 ya da MS 177/178 depremlerine, diğer olaylar ise, fayın tarih öncesi geç Pleyistosen-Holosen depremlerine karşılık geldiği saptamıştır. Fayın deprem tekrarlanma aralığının Holosen dönemi için, 700 yıl ile 4000 yıl arasında değiştiğini ve son depremden günümüze kadar geçen sürenin 1844 yıl olduğunu göstermektedir. Paleosismolojik sonuçlarara göre, Tuzla Fayı'nın yakın gelecekte özellikle sismik boşluk olarak nitelenebilecek olan Orhanlı ve Çatalca segmentleri üzerinde yıkıcı deprem üretme potansiyeli olduğu öngörülmektedir. Bu çalışma, TÜBİTAK 117Y190 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tuzla Fayı, paleosismoloji, jeomorfoloji, deprem, batı Anadolu

Abstract

The Tuzla Fault (TF), considered one of the most important seismic sources in İzmir province, was defined as a strike-slip fault with N10E-N60E striking between Gaziemir and Doğanbey districts. Approximately up to 50 km-long fault consists of three segment which are, from north to South, Çatalca, Orhanlı and Doğanbey segments. Although the kinematic analyses and geomorphological indicators of the Holocene activity of the fault have been revealed in the previous studies, the parameters such as historical earthquakes, slip rate, earthquake recurrence interval of the fault are not yet known. In addition, the last destructive earthquake of the TF is occured on the 6th of November 1992 (Seferihisar Bay earthquake) with a magnitude of 6.0. There is no data that this earthquake caused a surface rupture on land. Recent studies claim that the part of the TF extending to Kuşadası Bay is also in a kinematic relationship with the Samos Fault that caused the earthquake on 30 October 2020 (Mw= 6.9). In this study, in order to analyze the historical behavior of the fault, 3 trench-based paleoseismological studies were conducted on 3 geometric segments of the TF, the long-term slip rate of the fault was calculated according to the geomorphological analyzes of the streams offset along the segments.

Paleoseismological and geomorphological findings show that seven historic/prehistoric earthquakes were generated by TF and long-term slip rate of the TF is 2.85 mm/year (max.), 0.68 mm/year (min.), and 1.2 mm/year (avg.). According to Oxcal distribution using the Bayesian methods, time of the events are between 46.2±6. and 1.6±0.3 ka. When the events are compared with the historical earthquakes, the last event may correlate with the earthquakes of 47 AD and/or 177/178 AD on Doğanbey segment which may generate the 1992 earthquake (Ms:6.0). Moreover, the other events can be attributed to the late pleistocene-Holocene earthquakes that are prehistorical periods. So, according to the obtained data, the recurrences interval was found between 0.7 ka to 4.0 ka for the Holocene and the elapsed time since the most recent surface ruptured earthquake on the TF is 1844 years. According to this result, it is predicted that Tuzla Fault has the potential to produce destructive earthquakes in the near future, especially on Orhanlı and Çatalca segments which may be considered a seismic gap. This research is supported by TUBITAK, project number of 117Y190.

Keywords: Tuzla Fault, paleoseismology, geomorphology, earthquakes, western Anatolia