

## Troia Fayı'nın morfotektonik özellikleri ve paleosismolojik ön çalışmalar, KB Türkiye

A. Kürçer<sup>1</sup>, S.Z. Tutkun<sup>2</sup>, S. Pavlides<sup>3</sup>, A. Chatzipetros<sup>3</sup>, Ö. Ateş<sup>2</sup>, S. Özden<sup>2</sup>, E. Uluggerli<sup>1</sup>, Y. Gündoğdu<sup>4</sup>, T. Bekler<sup>1</sup>, G. Syrides<sup>3</sup>, K. Vouvalidis<sup>3</sup>, S. Valkaniotis<sup>3</sup>, A. Zervopoulou<sup>3</sup>, E. Şengül<sup>1</sup>, Y.L. Ekinci<sup>1</sup>, K. Köse<sup>1</sup>, A. Demirci<sup>1</sup> ve Ş. Elbek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fak. Jeofizik Müh. Bölümü, Türkiye

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, Türkiye

<sup>3</sup>Aristotle University of Thessaloniki, School of Geology, Yunanistan

<sup>4</sup>Ankara Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Türkiye

akinkurcer@comu.edu.tr

Kuzeybatı Anadolu'da hem tarihsel hem de aletsel dönemde birçok hasar yapıcı deprem meydana gelmiştir. Bu depremler sonucunda birçok medeniyet zarar görmüş, kavimler yer değiştirmek zorunda kalmıştır. Çanakkale'nin 30 km güneybatısında, M.Ö. 3000 ile M.S. 400 yılları arasındaki döneme ait Troia kent kalıntıları bulunmaktadır.

Troia, 1871 yılından günümüze kadar aralıklarla devam eden arkeolojik incelemelere göre, M.Ö. 3000 ile M.S. 400 yılları arasındaki zaman diliminde varlığını sürdüren dokuz farklı yerleşim katmanından oluşmaktadır. Bunlardan Troia VI. katmanının (M.Ö. 1800-1275) deprem ya da depremlerle zarar gördüğüne dair arkeolojik bilgiler olmakla beraber, bu depremlerin tarihlendirilmesine yönelik bugüne kadar herhangi bir jeolojik çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, Troia VI. katmanının yıkımına neden olan depremleri ürettiği düşünülen Troia fayı'nın paleosismolojik özelliklerine ışık tutabilecek araştırmaların ilk bulguları yer almaktadır.

Troia fayının, 10-12 km uzunluğunda, yaklaşık DKD-BGB doğrultulu, 60° K' e eğimli bir normal fay olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada, Troia fayı ve çevresinin jeolojik, morfotektonik özellikleri araştırılmış, kolüvyal çökellerdeki yanal değişimi ortaya koymak amacıyla derinlikleri 3 m ile 10 m arasında değişen beş sondaj yapılmış, olası hendek yerleri belirlenmiş, belirlenen olası hendek yerlerini kapsayan alanlarda sismik kırılma ve doğru akım özdirenç ölçümleri yapılarak hendek yerleri kesinleştirilmiştir. Ayrıca iki alanda gözlem hendeği açılarak paleosismolojik ön bulgulara ulaşılmıştır.

Troia fayı; kuzeydoğu kesimlerinde K 70 D gidişli olup, bu alanda Kretase yaşlı Denizgören ofiyolitik melanjına ait kayaları keser. Dümrek köyü civarında batıya doğru bir bend yaparak D-B uzanımında devam eden Troia fayı, bu alanda Neojen yaşlı Çanakkale formasyonu ile Dümrek çayının akarsu çökellerinin sınırını oluşturmaktadır. Dümrek köyü civarında lokal alanlarda gözlenen güneye eğimli ters faylar, Troia fayının sağ yanal bileşenine işaret etmektedir. Troia kalıntılarının bulunduğu alanda Karamenderes çayının akarsu çökellerine giren Troia fayı, buradan itibaren batıya doğru devam eder ve Kesiktepe güneyinden Ege Denizi'ne ulaşır.

Fay sarplığı boyunca dizilmiş birbirine paralel alüvyal yelpazeler, üçgen yüzeyler, çöküntü gölleri, bataklıklar gibi jeomorfolojik yapılar, güncel morfolojinin fay tarafından kontrol edildiğini belgelemektedir. Jeolojik haritalama ve geometrik kriterler göz önüne alınarak, Troia fayı doğudan batıya doğru sırasıyla, Dümrek, Halileli ve Tefkiye olmak üzere üç segmente ayrılmıştır (Tutkun vd., 2006).

Tanımlanan bu segmentler üzerinde; sayısal yükseklik modellemesi, drenaj patern analizleri ve dağ önü sinüsité indeksi, drenaj basen asimetrisi, vadi uzunluk-eğim ilişkisi gibi morfotektonik indisleri belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır.

Fay sarplığı sinüsité indeksine göre (Dağ önü sinüsité  $S_{mf}=L/l$  bakınız Keller ve Pinter 1996/2002); batıdaki Tefikiye ve Halileli segmentleri daha aktif iken (sırasıyla 1,15 ve 1,49), doğudaki Dümrek segmenti göreceli olarak daha az aktiftir (2,52). Sayısal yükseklik modellerinden elde edilen morfolojik enine kesitlere göre, normal fay sarplığı yükseklikleri 20 m ile 100 m arasında değişmektedir. Normal fay sarplığı yüksekliği açısından Dümrek ve Halileli segmentleri arasında bir uyumsuzluk söz konusu iken, Halileli ve Tefikiye segmentleri arasında belirgin bir uyum göze çarpmaktadır. Vadi tabanı genişliğinin vadi yüksekliğine oranı; Tefikiye ve Halileli segmentlerinin benzer özelliklerde ve daha aktif olduğunu, buna karşın Dümrek segmentinin daha yüksek değerlere sahip olduğunu ve dolayısıyla daha az aktif olduğunu göstermiştir. Dümrek segmentindeki bu yüksek değer, erozyon olgunlaşma evresinde olduğuna işaret etmektedir. Sayısal morfotektonik veriler ışığında, Tefikiye ve Halileli segmentleri, benzer özellikleri nedeniyle birlikte değerlendirilmiş ve "Troia segmenti" olarak isimlendirilmiştir. Dümrek segmenti, Troia segmentine oranla daha düşük aktiviteye sahip olduğu için, paleosismoloji çalışmalarında Troia segmenti hedef seçilmiştir. Normal faylarda, Jeolojik fay uzunluğu ile meydana gelebilecek deprem büyüklüğü arasındaki ampirik eşitlikler kullanılarak elde edilen grafik (Pavlides ve Caputo, 2004) göz önüne alındığında, olası en büyük depremin büyüklüğü  $M_s= 6,5$  olarak hesaplanmıştır.

Havza içerisindeki koluviyal çökelerin yanal geometrisini ortaya koymak amacıyla; Troia segmentine dik doğrultuda bir hat boyunca (K-G), Kuvaterner çökelleri üzerinden, derinlikleri 3 ile 10 m arasında değişen beş tane sondaj yapılmıştır. Buna göre, koluviyal çökellerin kalınlıkları kuzeyden güneye doğru (faya doğru) artmaktadır. Bir başka deyişle, vadi asimetrisi ve fayın normal bileşeninden kaynaklanan ve tüm havzada izlenebilen büyük ölçekli bir koluviyal kama geometrisi ortaya çıkmaktadır.

Jeolojik haritalama çalışmaları sırasında, Troia fayının karakterini ortaya koyabilecek düzlemsel bir kanıt bulunamamıştır. Hatta, fay sarplığına yakın alanlarda bile, herhangi bir deformasyon izine (sintetik faylanma, tabaka uçlarının faya doğru eğimlenmesi vs.) rastlanılamamıştır. Bunun nedeni fay sarplığının gerilemiş olmasıdır. Bir başka deyişle, gerçek fay izi, günümüzde fay sarplığı olarak görülen çizgiselliğin daha kuzeyinde yani havza içerisinde yer almaktadır. Erozyon süreçleriyle ilksel fay sarplığı gerileyerek bugünkü konumunu kazanmıştır. Güncel fay sarplığının kuzeyindeki alanın aktif bir tarım arazisi olması, gerçek fay sarplığının arazide tanınmasına engel teşkil etmiştir.

Bilindiği üzere paleosismoloji çalışmalarında gerçek fay izinin birkaç metre hassasiyetle haritalanması, çalışmanın en önemli ayağını teşkil etmektedir. Ancak bu koşul sağlanabildiği takdirde hendek yerleri doğru seçilebilir. Jeolojik süreçler boyunca fay sarplığının ne kadar gerilediği tam olarak bilinmemektedir. Bu soruya yanıt bulabilmek amacıyla, bugünkü fay sarplığı olarak görülen morfolojik çizgiselliğin yaklaşık 400 m kuzeyinden başlamak suretiyle K-G doğrultulu hatlar boyunca; sismik kırılma ve elektrik özdirenç gibi jeofizik yöntemlerle sığ derinlikler araştırılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda, morfolojik çizgiselliğe yakın alanlarda (0-100 m) faya paralel yanal geçişler, daha uzak alanlarda (100-400 m) ise faya dik doğrultuda ani geçişler ve yerel depolanma bölgeleri tespit edilmiştir. Daha sonra, ayrıntı çalışması niteliğinde, morfolojik çizgiselliği de kapsayan altı hat boyunca doğru akım özdirenç ölçümleri yapılmıştır. Profil uzunlukları 100 m ile 200 m arasında değişmekte olup, yaklaşık 15 m. derinliğe kadar yer elektrik kesitler elde edilmiştir. Yüzey gözlemleri ile yapılan birleşik yorum çalışmalarıyla kırık yapıları, muhtemel biriktirme ve/veya heyelan yapılarının varlığı ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, gerçek fay izinin bugünkü morfolojik çizgiselliğin 30 m ile 100 m arasında kuzeyinden geçtiği düşünülmektedir. Jeofizik kesitlerde süreksizlik belirtilerinin görüldüğü alanlar hendek yerleri olarak düşünülmüş, bunlardan iki tanesi üzerinde gözlem hendekleri açılmıştır. Gözlem hendeklerinden birincisinde faya doğru eğim kazanmış seviyeler tespit edilmiştir. İkinci gözlem

hedeğinde ise, hendeğin taban seviyelerine yakın kesimlerde eski sıvılaşma yapılarına (paleoliquefaction structure) rastlanmıştır.

Hendek alışmaları devam ettirilerek Troia fayının paleosismik geçmişine ışık tutulacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Troia fayı, paleosismoloji, morfotektonik, sismik kırılma, doğru akım özdirenç

### ***Kaynakça***

Keller, A. E., ve Pinter, N., (1996). Active Tectonics, Earthquakes, Uplift and Landscape. Prentice Hall (ISBN 0-02-304601-5) N. Jersey -pp. 377. (Second Edition 2002).

Pavlidis S. ve Caputo R. (2004). Magnitude versus faults' surface parameters: quantitative relationships from the Aegean region, Tectonophysics, 380, 159-188.

Tutkun, S.Z., Pavlidis, S., Chatzipetros, A., Kürer, A, Ateş, Ö. ve Valkaniotis, S., (2006). Morphotectonic of Troy fault. European Geosciences Union General Assembly 2006, Vienna, Austria, Vol. 8, 06536, Vienna, Austria, 02 – 07 April 2006.