

Kuzey Anadolu Fayı'nın Bolu Ovası ve yakın civarındaki Geç Senozoyik yaşlı gerilme durumları

S. Özden¹, S. Över², K.Ş. Kavak³ ve Ş.S. Dündar İnal⁴

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Müh.-Mim. Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Terzioğlu Kampüsü, 17020, Çanakkale

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Müh.-Mim. Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Tayfur Sökmen Kampüsü, 31040, Antakya

³Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140, Sivas

⁴Siteler Mahallesi, Karasaç Sitesi, A Blok, No.18, Uncalı, Antalya

Bu çalışmada, KAF'ın Bolu civarındaki uzanımı üzerinde yüzlek veren fay topluluklarının kinematik analizleri ve sığ odaklı depremlerin odak mekanizmalarının ters çözümleri yardımıyla bu bölgedeki Geç Senozoyik yaşlı gerilme durumlarının ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Bu kapsamda; 70 istasyondan, 582 adet fay düzlemi ölçülerek Carey (1979)'in sayısal analiz yöntemiyle hesaplanmıştır. Değişik yaş ve litolojide yeralan jeolojik birimlerden derlenen faylardan özellikle genç döneme ait olanların varlığı sayesinde, bu bölgede KAF'ın günümüzdeki ya da son tektonik rejim içerisindeki kinematik durumu belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca bu bölgede aletsel dönemde oluşan depremlerin, yine Carey&Mercier (1987) tarafından geliştirilen sayısal analiz yöntemiyle ters çözümleri yapılmıştır.

Fay topluluklarının kinematik analizleri sonucunda Bolu ovasında, Miyo-Pliyosen'den günümüze kadar iki farklı doğrultu atımlı faylanmanın (gerilme rejiminin) etkin olduğu saptanmıştır. Bunlardan yaşlı olanı ters bileşenli doğrultu atımlı gerilme rejimi (transpresif) genç olanı ise normal bileşenli doğrultu atımlı gerilme rejimidir (transtansif). Transpresif gerilme rejiminde en büyük asal gerilme ekseninin (σ_1) durumu $136 \pm 8^\circ / 1^\circ$, en küçük asal gerilme ekseninin (σ_3) durumu $226 \pm 13^\circ / 2^\circ$ olarak hesaplanmıştır. Transtansif gerilme rejiminde ise, en büyük asal gerilme ekseninin (σ_1) durumu $130 \pm 10^\circ / 3^\circ$, en küçük asal gerilme ekseninin (σ_3) durumu $220 \pm 11^\circ / 3^\circ$ dir. Burada en büyük asal gerilme eksenini (σ_1) ve en küçük asal gerilme ekseninin (σ_3) yatay konumda, ortaç gerilme ekseninin ise (σ_2) düşey konumda olduğu doğrultu atımlı faylanmayla karşımıza çıkan bir tektonik rejimdir. İki tektonik rejim arasındaki farkı, ortaç asal gerilme eksenlerinin (σ_2) oranları, R_m (0.5) değerinin üstünde ve altında kalması ile arazideki kronolojik ilişkiler belirlemektedir. Transpresif rejim için R_m oranı 0.64 olarak, transtansif rejim için ise R_m oranı 0.27 olarak hesaplanmıştır. Yukarıdaki veriler sonucunda, her iki rejim için bu bölgedeki sıkışma doğrultusu (σ_1) KB-GD olup, buna karşın açılma doğrultusu (σ_3) KD-GB dir. Ayrıca bu bölgede transtansif rejimle uyumlu yersel normal faylar gözlenmiştir.

Günümüzde etkin olan gerilme durumunu belirlemek için, çalışma sahasındaki büyüklükleri 4.0'den fazla olan depremlerin odak mekanizmalarının ters çözüm işlemleri sonucunda en büyük asal gerilme ekseninin (σ_1) durumu $136 \pm 2^\circ$, en küçük asal gerilme ekseninin (σ_3) durumu $226 \pm 1^\circ$ olarak hesaplanmıştır. Burada en büyük asal gerilme eksenini (σ_1) ve en küçük asal gerilme ekseninin (σ_3) yatay konumda, ortaç gerilme eksenini ise (σ_2) düşey konumda olduğu doğrultu atımlı faylanmayla karşımıza çıkan bir tektonik rejimdir. R_m oranı 0.20 olarak hesaplanmıştır. Yukarıdaki veriler sonucunda, bu bölgedeki sıkışma doğrultusu (σ_1) KB-GD ve açılma doğrultusu (σ_3) yönünde olup, KD-GB dir. Bu güncel sonuçlar, fay topluluklarının kinematik analizinden elde edilen ve son tektonik rejimi temsil eden bölgesel transtansiyonel tektonik rejimle uyumludurlar. Bir başka deyişle, Bolu civarındaki son tektonik rejim ya da güncel tektonik rejim transtansiyoneldir. KAF'ın orta ve doğu kesimi üzerinde daha önce yapılan

kinematik çalışmalarda da (Bellier vd., 1997; Över vd., 1997; Özden, 2002), KAF'ın gelişiminin transpresiyonel (ters bileşenli doğrultu atımlı rejim) karakterde başlayıp, transtansiyonel (normal bileşenli doğrultu atımlı rejim) bir karaktere dönüştüğü ve bu rejimin de günümüzde etkin olduğu vurgulanmaktadır. Bu zamansal ve mekansal değişimin, Anadolu bloğunun, GB'ya doğru Ege ve Akdeniz'deki yitim levhası üzerine hareketi sırasında, levha kenarlarındaki duraysızlık (levhaların birbirleri üzerine oluşturdukları çekme-itme etkileri) ile birlikte asal gerilme eksenlerindeki artış ve/veya azalıştan kaynaklanmış olduğu bilinmektedir (Bellier vd., 1997; Över vd., 1997; Özden, 2002). Bölgesel anlamda bu tektonik faz, KAF'ın günümüzdeki geometrisi içerisinde ve çevre yapılarıyla (Bolu Dağı masifi, Aladağlar vb.) birlikte değerlendirilmiştir. Buna göre, bir çöküntü alanı görünümünde olan Bolu ovasının, günümüzde aktif normal bileşenli doğrultu atımlı faylarla şekillenen fay kontrollü bir havza (fault-wedge basin) olarak geliştiğini düşündürmektedir.

Anahtar kelimeler Kinematik Analiz, Ters çözüm, Gerilme, Fay, Deprem, Kuzey Anadolu Fayı, Bolu

Kaynakça

Bellier, O., Over, S., Poisson, A. and Andrieux, J., 1997. Recent temporal change in the stress state and modern stress field along North Anatolian Fault Zone (Turkey), *Geophys. J. Int.*, 131, 61-86.

Carey, E., 1979. Recherche des directions principales de contraintes associées au jeu d'une population de failles, *Rev. Géol. Dynam. Géog. Phys.*, 21, 57-66.

Carey-Gailhardis, E. and Mercier, J.L., 1987. A numerical method for determining the state of stress using focal mechanisms of earthquake populations, *Earth planet. Sci. Lett.* 82, 165-179.

Över, S., Bellier, O., Poisson, A., Andrieux, J., 1997. Late Cenozoic stress state changes along the central North Anatolian Fault zone (Turkey), *Ann. Tectonicae*, XI, 1-2, 75-101.

Özden, S., Över, S., Ünlügenç, U.C., 2002. Quaternary stress regime change along the eastern North Anatolian Fault Zone, Turkey, *International Geology Review*, 44 , 11, 1037-1052.