

23 EKİM 2011 VAN DEPREMİ (M_w=7.2)'NİN SİSMOLOJİK AÇIDAN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Doğan Kalafat

*B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve DAE., Ulusal Deprem İzleme Merkezi (UDİM),
34684 Çengelköy, İstanbul
(kalafato@boun.edu.tr)*

ÖZET

23 Ekim 2011 yerel saat ile 13:41'de Aletsel dış merkezi Tabanlı-Hıdırköy köyleri yakınları olan şiddetli bir deprem (M_w= 7.2) meydana gelmiştir. Deprem özellikle Van ve Erciş arasında ve Van Gölü'nün doğusu - Erçek Gölü arasında etkili olup, 600'ün üzerinde vatandaşımızın hayatını kaybetmesine neden olmuştur. Aletsel dönemde özellikle Varto, Hınıs ve Çaldıran kaynaklı önemli depremler bölge çevresinde etkili olmuş, ancak Van kaynaklı önemli büyüklükte bir deprem meydana gelmemiştir.

Moment tensör analizi yapılan 7 önemli deprem (M_≥5.0) yaklaşık 6-16 km arasında meydana gelmiş olup, bölgedeki depremler sığ odaklı ve deprem üreten sismojenik zonun yaklaşık h< 16 km. olduğunu ortaya koymaktadır. Depremin sismik momenti M₀=6.1149E+26 dyn.cm² olup, depremden sonraki ilk iki hafta içerisinde yaklaşık 2305 artçı depremin çözümü yapılmıştır. Aynı zaman dilimi içerisinde büyüklükleri 4.0≤M≤6.0 olan toplam 115 adet deprem meydana gelmiştir.

Depremin hızlı yapılan faylanma mekanizması çözümü 43.41° Kuzey enlemi-38.72° Doğu boylamları koordinatlarında kırılmanın başladığını göstermiştir. Depreme neden olan faylanma ters faylanma özelliği göstermekte olup, Kuzeye doğru dalımlı düzlem faydüzlemi olarak seçilmiştir. Artçı depremlerin dağılımı yaklaşık 70±10 km²'lik bir kırılmanın varlığını desteklemektedir. Artçı depremler yaklaşık 2300 km² 'lik bir alanda etkili olmuştur. Ana deprem esnasında tetiklenmiş kütle hareketi, kaya kopmaları, yerel sıvılaşmalar ve yüzey deformasyonları gözlenmiştir.

Van depremi ve sonrasında meydana gelen önemli artçı depremlerin mekanizma çözümleri bölgenin sıkışma rejiminin etkisi altında bulunduğunu ve bu rejimin ürünü olan ters faylanmaların bölgenin güncel tektoniğinde etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca meydana gelen depremler kullanılarak yapılan b-değeri analizi ile, bölgede meydana gelen faylanma tipi ve hakim tektonik rejim arasında ilişki olup olmadığı ortaya konulmuş, bölgede halen süregelen sıkışma rejiminin b-değeri ile ilişkisi test edilmiş ve düşük b-değeri bulunmuştur.

Yapılan faylanma ve gerilme analizi sonuçları depremlerin ağırlıklı olarak ters faylanma mekanizması ile meydana geldiğini ve bölgenin sıkışma rejimi etkisinde sismik etkinliğini sürdürdüğünü ortaya koymuştur. Gerilme analizi sonuçları bölgedeki hakim olan en büyük gerilme eksenlerinin genel doğrultusunun (P-sıkışma) K-G yönünde (KKB/GGD), ve (T-açılma) D- B (DKD-BGB) yönünde olduğunu göstermektedir. Meydana gelen önemli depremlerin dağılımı ve artçı depremler D-B ve KD-GB gidişli fay parçalarının deprem etkinliğine sebep olduğunu ortaya koymaktadır.

Van depremi bölgede süregelen olağan deprem aktivitesini olumsuz yönde etkilemiş ve bölgede deprem aktivitesinin artmasına neden olmuştur. Aynı zamanda Van depremi bölgesel gerilmenin değişmesine neden olmuş, bu ise yöredeki aktif tali kırıkların tetiklenmesine ve kısa zaman aralıklarla kırılmasına neden olmuştur. Bundan sonraki süreçte de bölgede orta büyüklükteki depremlerin olması beklenmelidir. Van depremi Güneydoğu Anadolu'da günümüzdeki hakim sıkışma (trust) tektoniğinin ve bunun sonucu meydana gelen ters faylanmaların güzel bir örneğini oluşturmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ters faylanma, artçı deprem, gerilme dağılımı, moment büyüklük, sismik moment

23 OCTOBER 2011 VAN EARTHQUAKE ($M_w=7.2$) IN TURKEY AND SEISMOLOGICAL ASPECTS

Doğan Kalafat

B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve DAE., Ulusal Deprem İzleme Merkezi (UDİM),
34684 Çengelköy/İstanbul
(kalafato@boun.edu.tr)

ABSTRACT

On the 23 October 2011 local time at 13:41 a strong earthquake occurred near Tabanlı-Hıdırkoy village. The earthquake destroyed the regions especially between Van and Erçis, and East of Van Lake-Ercek Lake region, it caused death of more than 600 people. During the instrumental period earthquakes occurred in Varto, Hınıs and Çaldıran were effective in the region in the past however an intense earthquake located in Van was not observed before.

Moment tensor analysis of 7 important earthquakes ($M \geq 5.0$) were located in a region of 6-16 km. The earthquakes in the region have shallow epicenters and have less than 16km depth. The seismic moment of the earthquake is $M_0=6.1149E+26$ dyn.cm². 2305 aftershocks were recorded during two week period after the earthquake in the region. During the same time period 115 earthquake occurred within magnitude range of $4.0 \leq M \leq 6.0$.

The initial rapid fault solution shows that the rupture started at 43.41° North -38.72° East coordinates. The fault causing the earthquake is reverse fault, the dip angle is towards North. The aftershock distribution supports the rupture is 70 ± 10 km. The aftershock distribution was effective within a region of 2300 km². During the main shock triggered mass movement, rock breakage, local liquefaction is observed. Van earthquake and aftershock fault mechanism solutions show that the region is under compression mechanism, and reverse faulting is a result of this regime which is effective on the recent tectonism of the region.

In addition to this b-value analysis shows the relation between the faulting type in the region and tectonic regime, the compressional regime in the region is tested by b-value and small b-value is found.

After the faulting and strain analysis in the region it is observed that the earthquakes are caused by reverse faulting mechanism and the region has a seismic activity under compressional regime. The result of strain analysis shows the general alignment of the largest strain axis (P-compressional) is on N-S (NNW/SSE) and tensional axis (T-dilatation axis) on the E-W (ENE-WSW) alignment.

The distribution of the important earthquakes and the aftershock distribution shows that the E-W and NE-SW oriented fault segments cause the earthquake activities.

Van earthquake activity influenced the current seismic activity and caused the increase of the activity in the region. In addition Van Earthquake caused changing the regional tension and this caused the trigger of the active small faults and caused breaking of them. After this it is expected to observe medium sized earthquakes. Van earthquake is a good example of dominant thrust tectonism and the reverse faulting as a result of this type of faulting.

Keywords: Reverse faulting, aftershock, stress distribution, moment magnitude, seismic moment