

28 MART 2005 KUZZEY SUMATRA DEPREMİ



28 Mart 2005 günü Kuzey Sumatra'nın yanısıra (Endonezya) bölgedeki pek çok ülkeyi etkileyen ve son yüz yılın en büyük depremlerinden olan Mw ~8,7 büyüklüğündeki depremde, ön bilgilere göre açığa çıkan sismik enerji miktarı $M_0=1,1 \times 10^{22}$ newton-metre değerinde. Kırılma yaklaşık 100 saniye sürdü.

Bu son deprem, yerbilimciler tarafından çok iyi bilinen Hint-Avustralya, Filipinler ve Avrasya levhalarının etkileşimlerinin sonucunda oluştu. Levha Tektoniği kuramı çerçevesinde, geçmişte sürekli depremlerin gözlemlendiği ve bu sıkışma (bindirme) türü mekanizmalarla ve yanal yerdeğiştirmelerin sonucu Hint-Avustralya levhası Kuzey-Sumatra bölgesinde kuzey doğuya doğru hareket etmekte. Bu bölgede litosfer içinde üst-kabukta yoğunlaşan önemli depremler, 10-70 km derinliklerde oluşuyor. Ancak, çok daha derinlerde (~450 km) üst-manto ve manto içerisinde de büyük ölçekli depremler gözlenmektedir.

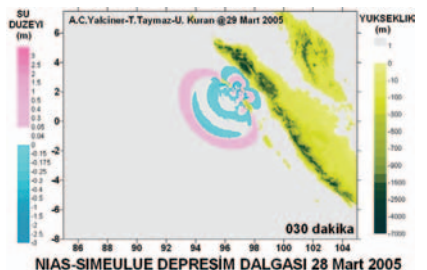
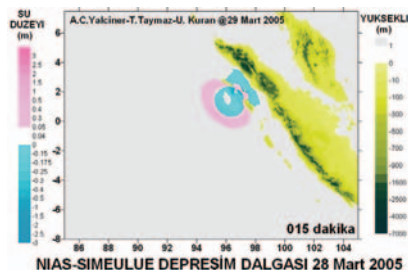
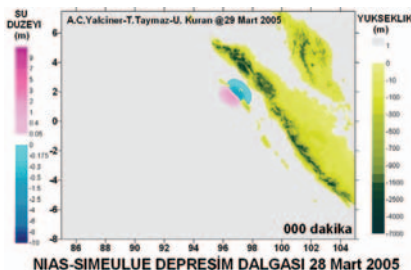
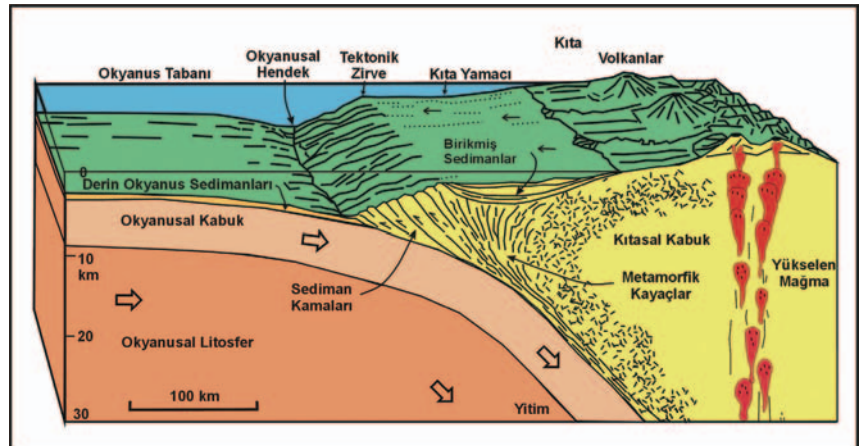
USGS-NEIC ve Harvard-CMT çözümlerinden elde edilen şimdilik en güvenilir sonuçlara göre, Kuzey Su-

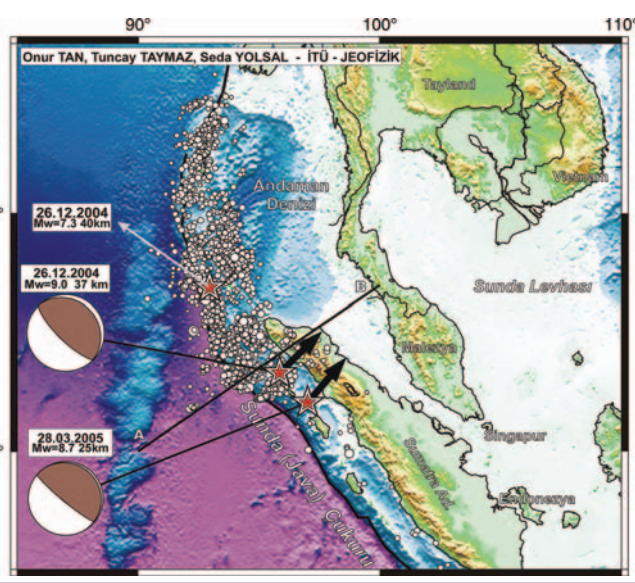
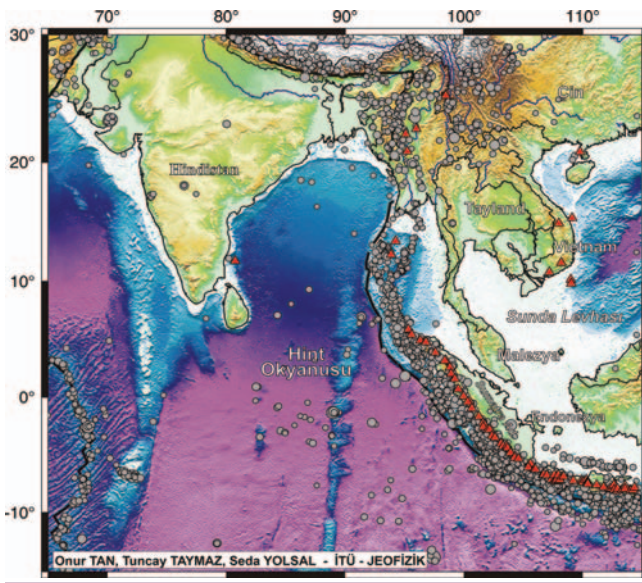
matra depremi sıkışma (bindirme; ters faylanma) mekanizmasıyla ilişkili gelişti ve sığ odaklı olarak gerçekleşti ($h = 20-25$ km). Yıkıcı büyük depremler, Hint-Avustralya levhasının bağlı olarak yılda 6,1 cm'lik bir hızla kuzeydoğu'ya (~40-45 derece) doğru hareketi sonucunda oluşuyorlar.

Yıkıcı büyük depremler, bu bölgede geçmişte olduğu gibi gelecekte de Hint-Avustralya ve Avrasya levhalarının dinamik hareketliliği sürdükçe oluşacaklar. Bir başka deyişle, bu bölgede her gün (dünyanın birçok aktif deprem

Depreşim Dalgası Bu Kez Neden Can Almadı?

28 Mart Nias-Simeulue adaları arasındaki bölgede meydana gelen deprem, şiddeti yeterli büyüklükte olmasına karşın, bu kez yıkıcı etkiler yapan depreşim dalgası oluşturmadı. Ancak yine de, Hint Okyanusu'nun çeşitli kıyılarında bulunan su düzeyi ölçüm aygıtları tarafından yapılan ölçümlerin ilk elde edilebilenleri, Cocos ve Maldiv adaları, Sri Lanka'nın başkenti Colombo'da, Nias adası yakınlarından yola çıkan depreşim dalgalarını yakalayabildiler. Cocos adalarına 3 saat 20 dakikada ulaşan depreşim dalgaları, bu adaların kıyılarında 50 cm'yi aşan su düzeyi değişimleri yaratmıştı. Yollarına devam eden dalgalar, sonraki saatlerdeyse Maldivler (Male) ve Sri Lanka'da (Colombo) bulunan ölçüm aygıtları tarafından kaydedildiler. Dalgaların yarattığı su düzeyi değişimleri Male ve Colombo'da 40 cm'nin altındaydı. Oluşan depreşim dalgalarının küçük olmasının önde gelen nedeni, fay kırılmasının, bulunduğu bölgedeki okyanus su düzeyinde 1-1,5 m. gibi mertebelerde dalga oluşturması, bu dalganın da kıyılarda hasar ve can kaybı yaratacak düzeyde tırmanma oluşturmaması. Öte yandan, 26 Aralık 2004 tarihindeki çok acı depreşim dalgası deneyimi tüm bölge halkı ve kıyılardaki insanlar için önemli ölçüde farkındalık yaratmış, hazırlıklı olma bilinci oluşturmuştu. Bu nedenlerden dolayı, 28 Mart 2005 tarihli depreşim dalgası hem zayıf ölçekte kaldı hem de farkındalık nedeniyle can kaybına neden olmadı. Zayıf ölçekte oluştuğu tahmin edilen 28 Mart 2005 Nias Simeulue Depreşim dalgasının oluşma ve hareket durumları çizimlerle altta verilmekte.





SOLDA: Endonezya ve çevresinin sismotektonik haritası. Gri daireler 1973-2005 yılları arasında bölgede meydana gelmiş yıkıcı depremleri ($M > 5,0$) gösteriyor. Bölgedeki aktif genç volkanlar kırmızı üçgenlerle temsil ediliyor. Kalın siyah çizgiler, önemli levha sınırlarını (Sumatra Çukuru: Hint-Avustralya Levhası) göstermekte.

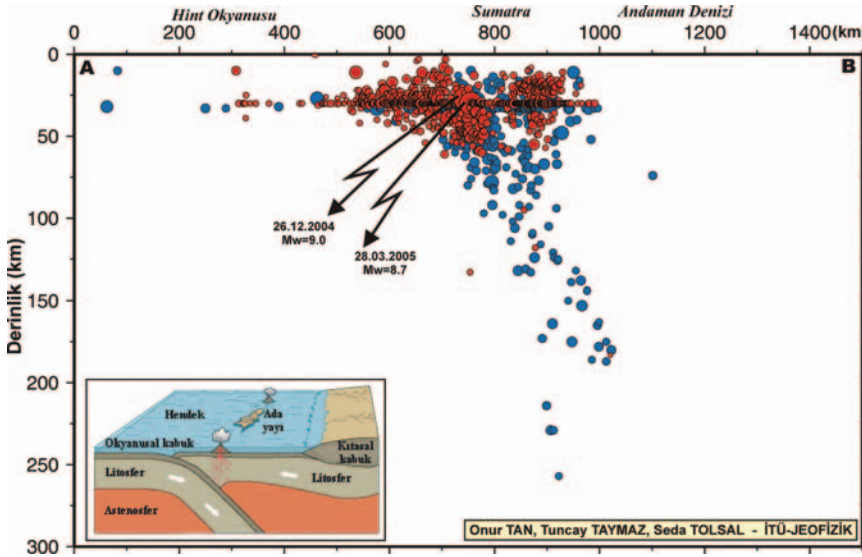
SAĞDA: Endonezya ve çevresinin sismotektonik haritası. Kahverengi büyük daireler, 26 Aralık 2004 ($M_w \sim 7,3$ ve $M_w \sim 9,1$) ve 28 Mart 2005 ($M_w \sim 8,7$) Kuzey Sumatra (Endonezya) depremlerinin odak mekanizması çözümlerini gösterir. Fay Düzlemi Çözümleri Harvard-CMT kataloğundan ve Taymaz ve diğ. (2005)'ten alınmıştır. Odak küresi altındaki rakamlar, depremlerin tarihini, büyüklük (M_w) ve kırılmanın gözlemlendiği yerlere içindeki odak derinliğini (h) kilometre ölçeğinde gösteriyor. Beyaz daireler 26 Aralık 2004 - 28 Mart 2005 tarihleri arasında bölgede meydana gelen depremleri gösteriyor. Büyük siyah oklar Kuzey Sumatra depremlerinin Kayma Vektörlerinin yönelimini (hareket doğrultusunu) temsil ediyorlar. Kalın siyah çizgiler, önemli levha sınırlarını (Sumatra Çukuru) gösteriyor. Siyah A-B doğrultusu, aşağıdaki şekilde verilen derinlik kesitinin lokasyonunu temsil etmekte.

kuşağında gözlemlendiği gibi) irili ufaklı depremler oluşuyor ve bunların birçoğunu hissetmiyoruz. Bu depremler de en az yıkıcı depremler kadar önemli; çünkü aktif fay zonlarının ve sismik etkinliğin işaretçileri durumundalar.

26 Aralık 2004 Sumatra depreminin sonra bölgedeki levhaların sınırlarında stres transferi ve yoğunluğun arttığı, sismologlar tarafından bilinmekteydi ve ana şoktan sonra izleyen 3-4 ayda büyük artçı depremler beklenmekteydi.

Benzer gözlemleri 17 Ağustos 1999 Gölcük ($M_w \sim 7,4$) ve 12 Kasım 1999 Düzce ($M_w \sim 7,1$) depremlerinde de yaşamıştık. Bu ve benzeri büyük ölçekli depremler, buldukları levha sınırlarının genel karakterlerine uygun davranışlar gösteriyorlar ve karakteristik depremler olarak adlandırılıyorlar. Sumatra-Endonezya bölgesinde tarihsel dönemlerde oluşan önemli depremler aşağıda özetlenmiş bulunuyor. Depremlerin zamanal ve uzaysal dağılımları incelendiğinde,

daha önceki dönemlerde aktif olan kırık zonlarında kümeleşmelerin olduğu gözleniyor. Ancak, bu bölgede aynı zonda ve bu büyüklüklerde, gelecekte de depremlerin olup olmayacağı konusunda yeterli öngörüye sahip değiliz. Ama, depremlerin levhalar içindeki stres yoğunlaşması ve transferi sonucunda oluştuğunu da çok iyi biliyoruz. Dolayısıyla bu bölgede deprem etkinliği oldukça uzun süre devam edecek. Hint Okyanusu ve çevresinde deprem ve Tsunami uyarı sistemlerinin öncelikli olarak kurulması ve toplanan verilerin dünya bilim insanlarının bilimsel araştırmaları için kullanımına açılması acilen gerekiyor.



Sumatra Adası'nın altına dalan okyanusal levha (Hint-Avustralya Levhası) üzerinde meydana gelen depremlerin derinlik kesiti. Mavi daireler 1973-2005 yılları arasında bölgede meydana gelmiş yıkıcı ($M > 5,0$) depremlerdir. Kırmızı daireler, Sumatra Depremi (26 Aralık 2004 - 28 Mart 2005) artçı sarsıntılardır. Deprem derinlikleri, dalan okyanusal levhanın ~ 250 km'ye kadar ilerlediğini göstermekte.

¹Tuncay Taymaz, Onur Tan, Seda Yolsal, ²Ahmet Cevdet Yalçın, ³Uğur Kuran
¹İTÜ, Maden Fak., Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Sismoloji Anabilim Dalı
²ODTÜ İnşaat Müh. Böl., Deniz Müh. Arş. Mk.
³Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara

Kaynaklar
 Kious, WJ ve Tilling, R.F. (1996). This Dynamic Earth: The Story of Plate Tectonics, USGS-NEIC.
 McKenzie, D ve Morgan, W.J. (1969). The evolution of triple junctions, Nature, 224, 125-133.
 Taymaz, T., Tan, O., Yolsal, S., Yalçın, A.C., Özer, C., Karakuş, H. ve Kuran, U. (2005). Bizde de Olur mu? Kuzey Sumatra Depremi ve Depreşim Dalgaları (Tsunami), TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Ocak 2005
<http://www.geop.itu.edu.tr/~taymaz/sumatra>
 Yalçın A. C., Pelinovsky E., Synolakis C., Okal E., (2003), NATO SCIENCE SERIES "Submarine Landslides and Tsunamis", Publisher: Kluwer Academic Publishers, Netherlands, (Editors: Yalçın A. C., Pelinovsky E., Synolakis C., Okal E.) December, 2003
 Wilson, J.T. (1963). Evidence from islands on the spreading of ocean-floors, Nature, 197, 536-538.

