



MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĖÜ

11 MART 2011 BÜYÜK TOHOKU (KUZEYDOĖ
HONSHU, JAPONYA) DEPREMİ (Mw: 9,0)

BİLGİ NOTU

JEOLJİ ETÜTLERİ DAİRESİ
Yer Dinamikleri Arařtırma ve DeĖerlendirme KoordinatörlüĖü
Aktif Tektonik Araştırmaları Birimi

17 MART 2011

ANKARA

11 MART 2011 BÜYÜK TOHOKU DEPREMİ

11 Mart 2011 günü Japonya'nın kuzeydoğu kıyısında, okyanusta meydana gelen M_w : 9.0 büyüklüğündeki deprem büyüklük açısından, aletsel dönemde dünyada meydana gelen en büyük depremler içinde beşinci sırada yer almaktadır. Tektonik konum açısından bu deprem Japonya'nın doğusunda, Pasifik levhası ile Kuzey Amerika levhası arasındaki Japon hendeği olarak adlandırılan dalma-batma zonunda meydana gelmiştir. Bu dalma-batma zonunda Pasifik levhası yaklaşık 8 cm/yıllık bir hızla Kuzey Amerika levhası altına dalmaktadır. Deprem bu dalma-batma-zonundaki mega-bindirme niteliğindeki bir faydan kaynaklanmıştır. Depremde yaklaşık 400 km uzunluğunda yüzey faylanması geliştiği öngörülmektedir.

Japonya'nın kuzeydoğusunda, Honshu adası kıyıları boyunca can kaybının 10 000 bini aşması beklenmektedir ve bu deprem Japonya tarihinde görülmemiş boyutta ekonomik zarara yol açmıştır. Depremdeki can kaybı ve ekonomik zararın bu denli fazla olmasının sebebinin, deprem sarsıntılarının yol açtığı yapısal yıkımlardan çok, depremin tetiklemeyle meydana gelen tsunamiyle ilgili olduğu rapor edilmektedir. Bu iki olay sonrasında iki nükleer santralde meydana gelen patlamalarla ortaya çıkan depremin yol açtığı nükleer kaza ise Japonya depremini ulusal bir afet olmaktan çıkarıp dünya çapında bir afete dönüşmüştür.

BÜYÜK TOHOKU DEPREMİ HAKKINDA AYRINTILI BİLGİ

Kuzey Amerika ve Pasifik levhalarının sınırındaki yitim zonu üzerinde bindirme faylanması sonucunda 11 Mart 2011'de Japonya'nın kuzeydoğu sahiline yakın Honshu bölgesinde M_w :9.0 büyüklüğünde Tohoku depremi meydana gelmiştir. Bu depreme Pasifik Levhası'nın Kuzey Amerika Levhası'na oranla batıya doğru 83 mm/yıl hızla hareket etmekte ve Japon Hendeği boyunca Japonya'nı altına doğru dalması neden olmuştur (Şekil 1). Bölgede ayrıntılı çalışan bilim insanları bölgeyi Geniş pasifik, Kuzey Amerika ve Avrasya plakaları arasındaki bağlantılı hareketlerin tanımlanması olarak bir kaç mikro-levhaya bölerler ve bunlar Kuzey Amerika ve Avrasya'nın belirli kısımları olarak Okhotsk ve Amur mikro-levhalarını içerir.

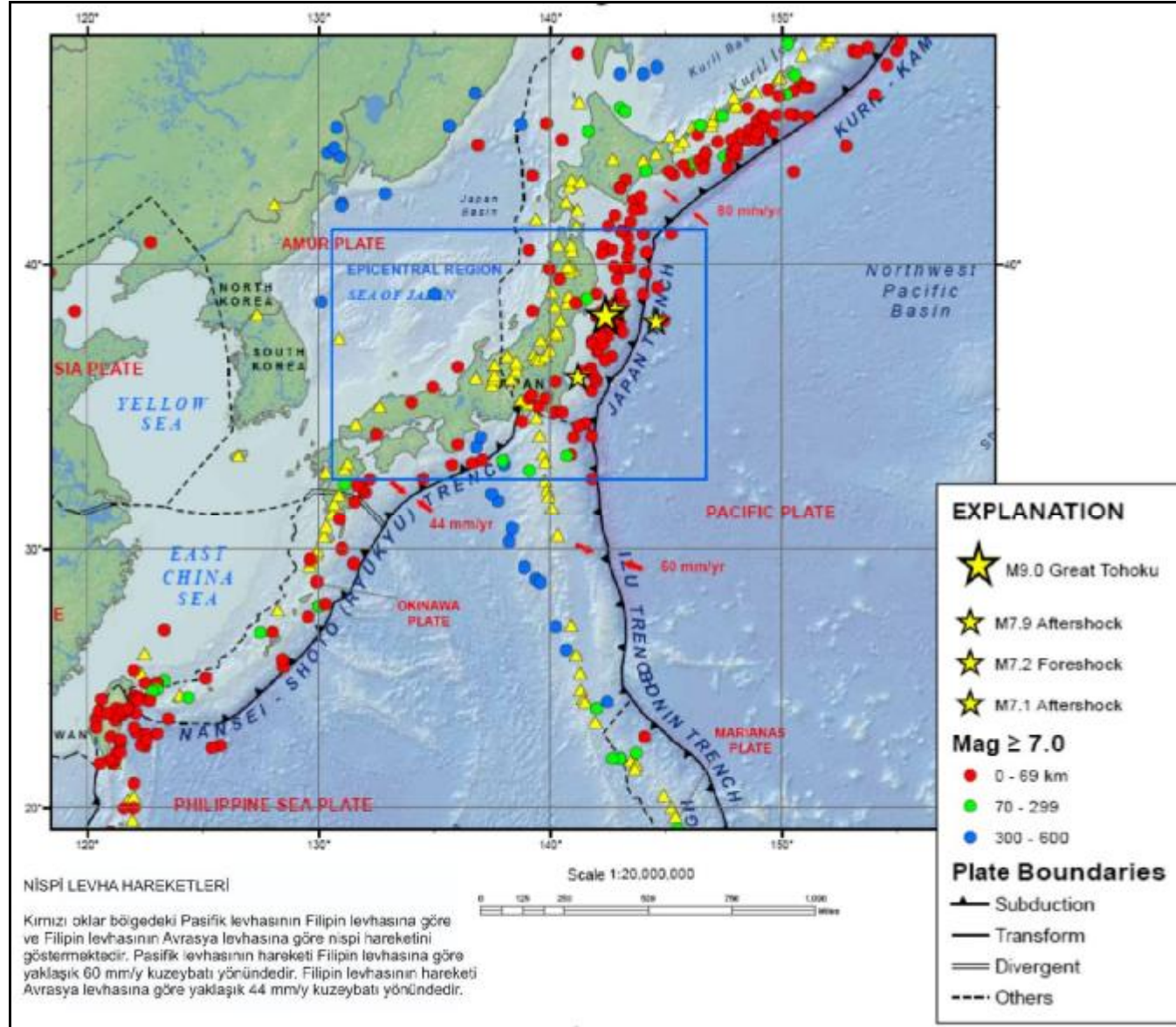
11 Mart depremi, ana depremden iki gün önce, 11 Mart depremi dış merkezine yaklaşık 40 km mesafede meydana gelen 9 Mart M_w :7.2 büyüklüğündeki depremlerle başlayan bir dizi büyük öncü şok ile başlamış ve daha sonra ana şoka kadar büyüklüğü 6'dan büyük üç depremlerle devam etmiştir (Şekil 2 ve 3).

Japon Hendeği yitim zonunda 1973'ten günümüze 7'den büyük dokuz deprem meydana gelmiştir. Bunlardan en büyüğü, Aralık 1994'te gerçekleşen ve 700 yaralı 3 ölüme sebebiyet veren, ve dış merkez noktası 11 Mart Tohoku depreminin kuzeyine yaklaşık 260 km mesafede olan $M=7.8$ büyüklüğündeki depremdir. Haziran 1978'de 11 Mart depreminin 35 km güneydoğusunda 22 kişinin ölümü ve 400 den fazla kişinin yaralanması ile sonuçlanan bir deprem daha meydana gelmiştir. 1611, 1896 ve 1933 yıllarında da aynı yitim zonu üzerinde büyük kıyı ötesi depremler meydana gelmiştir ve bu depremlerin tamamı KD Japonya'da Sanriku sahili boyunca yıkıcı

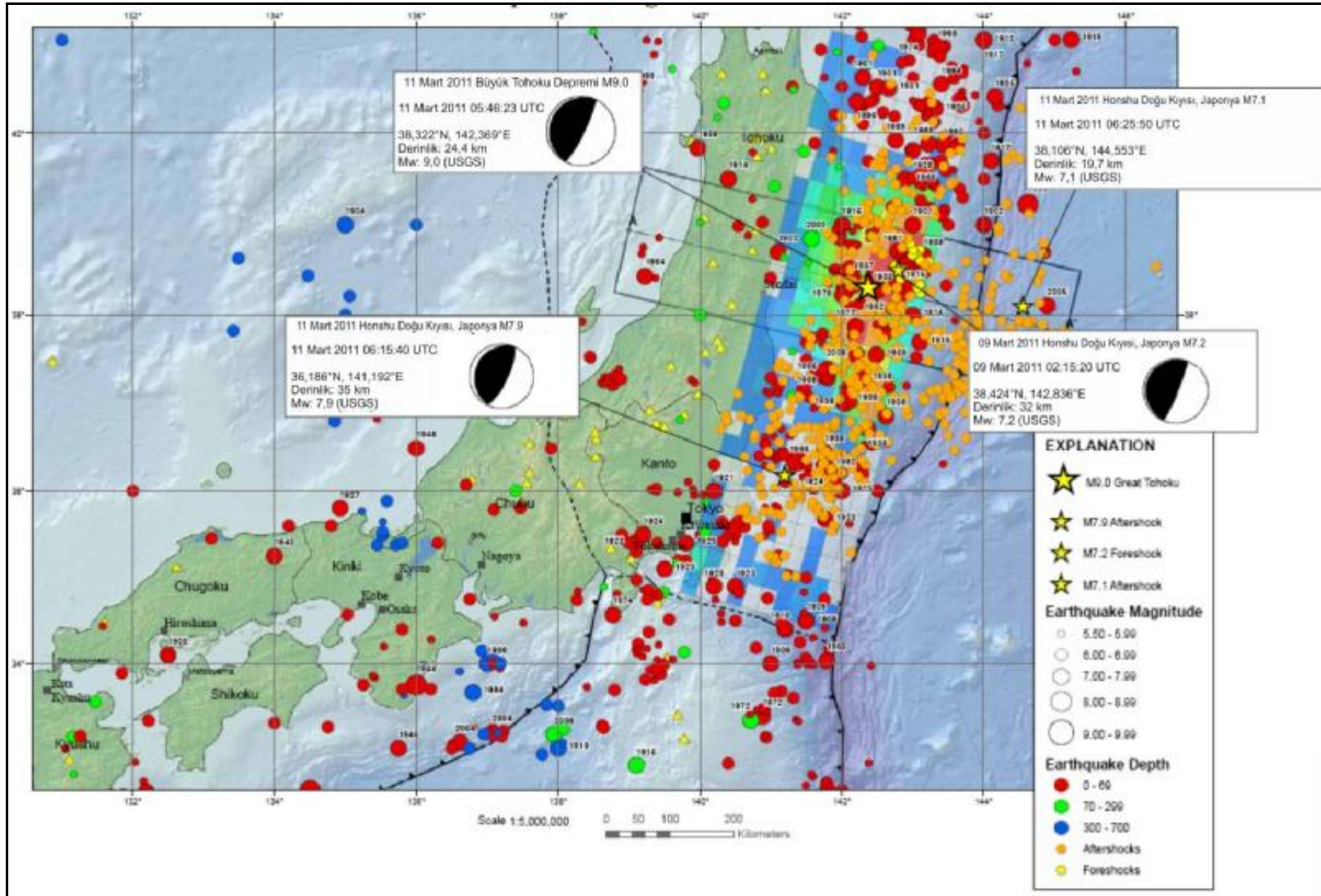
tsunamilere sebep olmuştur. Bu kıyı şeridi, kıyıda bulunan çok sayıdaki derin körfezler nedeni ile tsunami dalgalarının gücünü artırarak şiddetli su baskınlarına neden olduğu için tsunami dalgalarına karşı savunmasızdır.1896'da meydana gelen M:7.6 büyüklüğündeki deprem 38 metre yüksekliğinde tsunami dalgası yaratmış ve bu depremde 22 000 kişinin öldüğü rapor edilmiştir.

2 Mart 1933'te meydana gelen M: 8.6 büyüklüğündeki depremde de Sanriku sahili boyunca 29 metre yüksekliğinde tsunami dalgası meydana getirmiş ve bu depremde 3000'den fazla kişinin öldüğü rapor edilmiştir. 11 Mart 2011 depremi nadir görülen bir afettir. 20. y.y.da Japonya Hendeğinin güneyindeki diğer depremleri gölgede bırakmıştır ve bu depremlerin hiç biri M: 8.0 büyüklüğüne ulaşmamıştır.

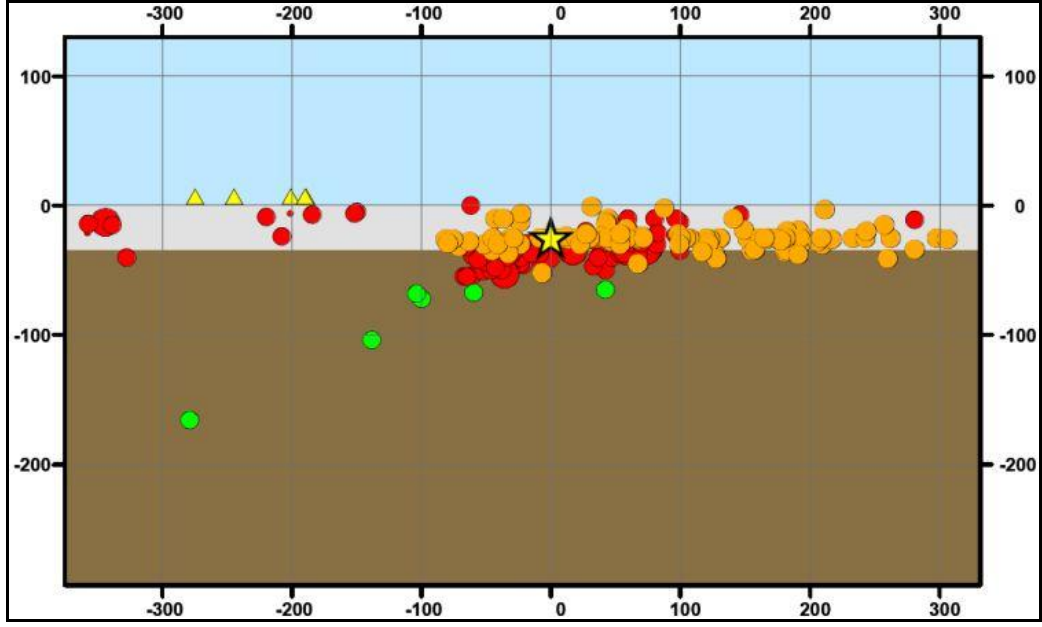
Türkiye ile kıyaslama: Japonya Türkiye'ye göre dünyada güncel levha hareketlerinin daha hızlı ve daha büyük ölçeklerde gerçekleştiği bir bölgede yer almaktadır. Ülkede deprem kaynakları olan diri faylar dalma-batma zonlarında yer alan büyük bindirme zonları ve ülkenin kara alanını oluşturan kıtasal levha üzerinde olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Bu iki fay grubundan dalma-batma zonunda yer alanlar mega-deprem üreten tektonik yapılardır. Türkiye'nin içinde bulunduğu coğrafyada Akdeniz'de de aktif bir dalma-batma zonu bulunur. Ege ve Kıbrıs yaylarından oluşan bu zon boyunca tsunami üreten büyük depremlerin geliştiği bilinmektedir. Bu iki zonun dışında Anadolu kıtasında yer alan fayların geometrileri ve uzunlukları dikkate alındığında manyitüdü 9.0'a ulaşan büyük deprem üretmesi beklenmemektedir. Bununla birlikte tarihsel kayıtlar Ege ve Kıbrıs dalma-batma zonunda gerçekleşen büyük depremlerde Anadolu'nun Ege ve Akdeniz kıyılarını etkileyen tsunamilerin gelişmiş olduğunu göstermektedir.



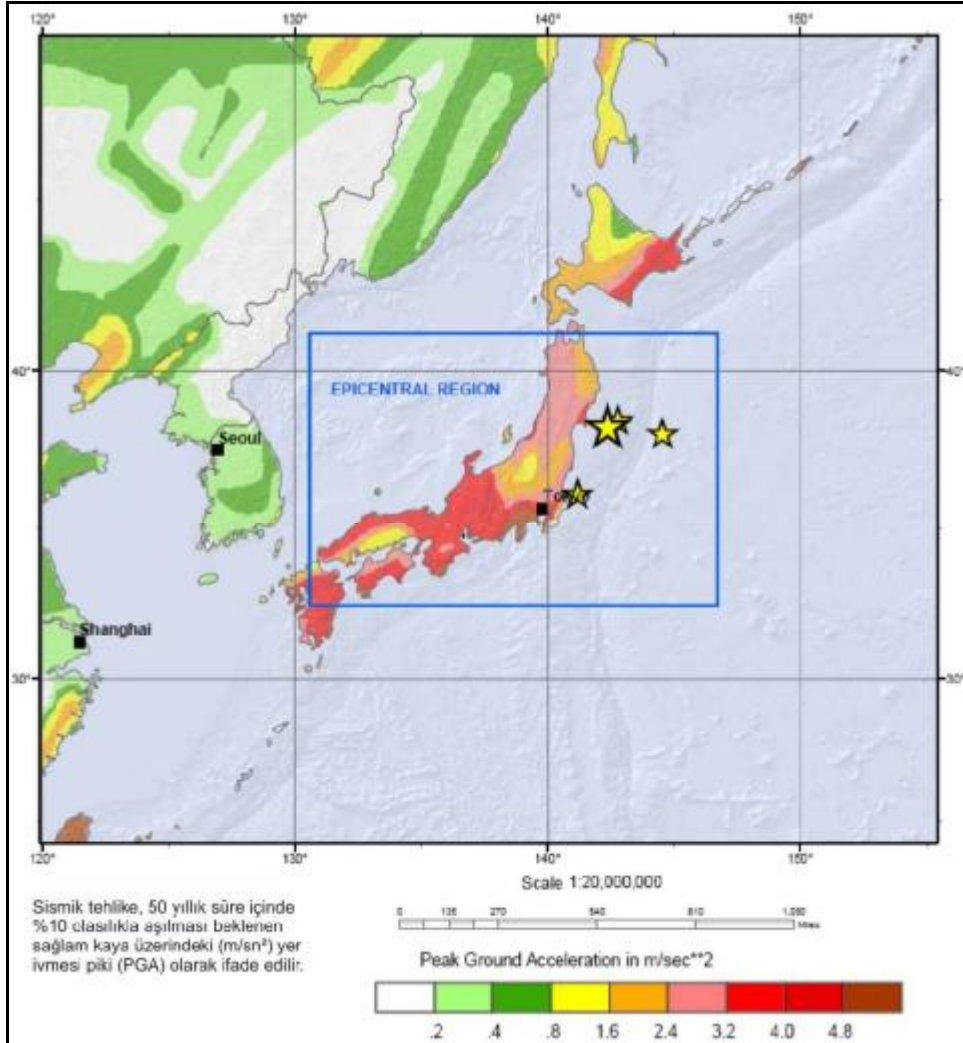
Şekil 1. Japonya'nın tektonik konumu ve 11 Mart 2011 Büyük Tohoku (Kuzeydoğu Honshu, Japonya) Depremi (Mw: 9,0)'nin yeri (USGS, <http://hazards.cr.usgs.gov/maps/sigegs/20110311/20110311.pdf>).



Şekil 2. 11 Mart 2011 Büyük Tohoku (Kuzeydoğu Honshu, Japonya) Depremi (Mw: 9,0) merkez üssü lokasyonu ve artçı şokların dağılımı (USGS, <ftp://hazards.cr.usgs.gov/maps/sigsqs/20110311/20110311.pdf>).



Şekil 3. 11 Mart 2011 Büyük Tohoku Depremi ve artçı şokların derinliğe göre dağılımı (USGS, <ftp://hazards.cr.usgs.gov/maps/sigeqs/20110311/20110311.pdf>).



Şekil 4. 11 Mart 2011 Büyük Tohoku Depremi ve bölgenin sismik tehlike haritası (USGS, <ftp://hazards.cr.usgs.gov/maps/sigeqs/20110311/20110311.pdf>).