

## **Hodri meydan!**

### **Beklenen depremi tahmin etme mücadelesi**

*Wei Xinde (Chinese Science News muhabiri)*  
*09 Mayıs 1997*

Türkçesi:

**Mustafa GÜÇLÜ**

*DOHAD Gönüllüsü*

*Metnin orijinali Çin Sismoloji Bürosu danışmanlarından Mr. Chen-I-Wan tarafından sağlanmıştır.*

Bu yıl Çin'in Xinjiang eyaletine bağlı Jiashi bölgesinde çok sayıda depremler meydana geldi. Bu depremler yerli ve yabancı olmak üzere hem halk arasında, hemde uzmanlar da büyük bir endişeye sebep oldu. Nisan ayında meydana gelen büyüklüğü 6.0 üstünde birçok deprem, 300.000 den fazla nüfusu etkilemesine rağmen sadece 9 kişi ölmüştür.

### **Eli kulağında gelen deprem tahminin epey katkısı oldu**

7 Martta, Çin Devlet Sismik Bürosu (SSB) ile beraber Analiz ve Tahmin Merkezi (CAP) ve Pekin' den gelen diğer SSB uzmanları Jiashi de ki deprem durumlarını araştırmaya geldiler. Hepsisi, Jiashi bölgesinde büyüklüğü 5 ila 6 arasında, hatta 6 dan bile büyük bir depremin olasılığı üzerinde hemfikir oldular. Daha sonra Jiashi bölgesinde ki seri depremler ve 13 Mart ve 20 Marttaki anormalliklere dayanarak, CAP şu bildiriye yayınladı : “Özellikle 20 Mart – 13 Nisan tarihleri arasında Jiashi bölgesinde büyüklüğü 5 ila 6 arasında, hatta 6 dan bile daha büyük bir deprem olabilir.”

26 Martta, Xinjiang Sismik Bürosu da SSB ye kısa dönemde olması kuvvetle muhtemel bir deprem tahmin raporu göndermiştir. “1 Nisan – 1 Temmuz tarihleri arasında Wuqia ve Jiashi bölgelerinde 6 büyüklüğünde bir depremin meydana gelme olasılığı çok yüksektir.”

3 Nisan'da, Huang Xiangning (SSB ye bağlı yüzey gerilimi enstitüsünde akademik araştırmacı) ile Prof. Li Junzhi (Deprem Araştırma Merkezi, Pekin Politeknik Enstitüsü) ve Ren Zhenqui (Çin Meteoroloji Bilimleri Akademisi) biraraya gelerek, kısa dönemde olması kuvvetle muhtemel bir depremi SSB' ye rapor ettiler. “7 Nisan (+/- 3 gün) da 38.7°-40.2° kuzey boylamda, 75°-77° batı enlemde, büyüklüğü 7 ila 7,5 arasında bir deprem bekleniyor”. 3 Nisan'da SSB Tahmin Bölümü ile Analiz ve Tahmin Merkezi, tahmin raporlarını Xinjiang Sismik Bürosuna ilettiler.

5 Nisan saat sabah 07:00 de, Xinjiang Sismik Bürosu deprem tahmin raporları üzerinde tartışmak ve yapılan eylem planı için acil bir toplantı düzenledi.

Saat 20:00 de, Büro , Jiashi Eyalet Makamlarına halkı acilen uyarılarını ve depremden koruyucu önlem alınması için seferberlik ilan etmesi yolunda tavsiyede bulundu. Bu önlemler sayesinde can ve mal kaybı büyük ölçüde azaltılmış oldu.

6 Nisan' da Jiashi Eyaletini, Pekin yerel saatine göre sabah 07:46 da 6.3 büyüklüğünde ve 12:36 da 6.4 büyüklüğünde depremler vurdu. 2000 den fazla evin yıkılmasına rağmen, herhangi bir can kaybı olmamış, sadece 23 kişi hafifçe yaralanmıştı. Profs. Li Junzhi, Ren Zhenqui, ve Huang Xiangning depremlerin meydana gelmesinden sonra, yaptıkları “hayati uyarı başarısından” dolayı CAP' nin başkanı tarafından bizzat aranarak tebrik edildiler.

Ancak bu üç uzman, Jiashi bölgesinde ki sismik enerjinin tamamiyle boşalmadığını, hatta daha büyük ölçekte bir deprem olasılığının çok yüksek olduğu konusunda uyarılarına devam ettiler.

Bunu 11 ve 16 Nisan da (M6.6 ve M6.4) iki deprem daha izledi. Toplam enerji neticede 11-16 Nisan arasında büyüklüğü 6 üzeri Jiashi depremler serisi ile boşalmıştı, ve 6.8 büyüklüğünde tek bir depreme eşitti, bu da her üç uzmanın M7 olarak tanımladıkları deprem tahminine çok yakındı. Bu üç uzmanın tahmininde “zaman, mekan, büyüklük” gibi üç değişkenin kesin olarak saptanması, hem yerel, hem de dış dünyada hemen farkedildi.

Çinli bilimadamları küresel bir problem olan kısa vadeli ve olması kaçınılmaz depremlerin tahmini konusunda başka keşiflere yol açacak çok önemli bir buluş yapmış oldular.

### **Çinlilerin yıllar süren uğraşları karşılığını verdi**

Bu başarılı tahmin çok tesadüf idi. Dünya da hergün yüzden fazla deprem olur. Fakat bunların çoğu insanoğlunun tetkikinden kaçabilecek kadar küçüktür. Buna rağmen, insanlar hasar veren depremler için endişe duyarlar, ve büyük bir depremden önce bu kadar kısa sürede bir tahmin yapan bilimadamlarını takdir ettiler.

Bir deprem tahmini üç değişkenden oluşur : zaman, mekan, ve büyüklük. Günümüzde, en isabetli deprem tahmin metodları bile ancak %30 başarı oranına erişebilmektedir. Bu yüzden, dünyadaki bilimadamlarının birçoğu hala daha depremlerin önceden tahmin edilebileceği fikrini kabul etmemektedir. Mamafih, SSB' nin başkan yardımcısı Bay He Yongnian Çinli bilimadamlarının son zamanlarda deprem tahminleri için iyimser olduklarını belirtmiştir.

Özellikle, Çinli bilimadamları 1976 yılındaki büyük hasar veren Tangshan Depreminden bu yana, büyüklüğü 6.0 dan fazla olan on tane hasar verici deprem için başarılı tahminde bulunmuşlardır. Depremleri tahmin etme ve modelini tanımaya yönelik bilimsel temeli oluşturuncaya kadar, çok fazla deprem verisi birikimi yapılmıştır. Bu eserler sadece Çin bilim topluluğunda vardır.

Çin'de deprem tahmini için ön saflarda çalışan profesyonel deprem bilimcilerin yanısıra, kendilerini bu işe adanmış bir "gönüllü araştırmacı" birliği de vardır. Bu gönüllü bilimciler, şehir hayatının bütün zorluklarına ve herhangi bir araştırma fonu olmamasına rağmen, yıllardır kendi çabaları ile deprem tahminleri ve izlemeler yapmaktalar. Yüzyılın en büyük sismik hareketliliğinin beşinci aşamasına girildiğini farkederek Çin Devlet Bilim ve Teknoloji Komisyonu ile birlikte Birleşmiş Milletlerin (UNDDSMS) ilgili bölümü ortak kararlar, Felaket Bilimleri ve Halk Yönetimi için Küresel Program kurdular. Bu Küresel Programın, temeli Jeoloji Enstitüsü ve Çin Bilim Akademisi' ne dayanan bir koordinasyon birimi bulunmakta ve profesyonel deprem bilimcileri ile gönüllülerin işbirliğini kolaylaştırmaktadır.

Küresel Program Prof. Li, Prof. Ren ve Prof. Huan' ı deprem tahmin çalışmalarında biraraya getirdi. Geçtiğimiz iki yıl boyunca, ekip beş adet kısa vadeli deprem tahminini SSB' ye iletti. Bunlardan ikisinin her üç değişkeni de doğru çıkmıştır, Çin sınırları dışında kalan iki bölgeye (bu bilgi sadece SSB de mevcuttur) ait tahminlerin de iki değişkeni isabetli çıkmıştır. 1996 da Heteo bölgesinde (40.5°-42° kuzey enlem, 108°-110° doğu boylam) 18-25 Mart tarihleri arasında büyüklüğü 6.5 olacak bir deprem tahmini yaptılar. 3 Mayıs da Baotou da (Heteo bölgesinde) 6.4 büyüklüğünde bir deprem meydana geldi. Mekan ve büyüklük değişkenleri tam olarak tahmin edilmiş, zaman için 39 gün sapma olmuştur.

1996 Mayıs'ında yapılan bu tahminin kısa vadeli tahmin açısından hiçbir önemi yoktur. Bir değişkeni hatalı olmasına rağmen, Arthur Holcombe, B.M. Daimi Temsilcisi, depremden üç gün sonra konuyu Devlet Bilim ve Teknoloji Bakanı Song Jian' a aktarmıştı, öte yandan kendi bilimadamları alışılmış yaklaşımlarla hiçbir doğru tahminde bulunamayan Japon Hükümeti, Çinlilerin bu tahmini ayrıca takdir etmişlerdir.

Bay Holcombe ayrıca Çinli bilimadamlarının diğer ülkelerdekinden farklı çalıştıklarını belirtmiştir. Diğerleri özellikle sismolojiyle çalışırken, Çinli bilimadamları jeo-elektrik, jeo-manyetik, gezegen bilimi, meteoroloji, su bilimi, yüzey gerilimi, ses ötesi ve anormal hayvan davranışlarını kullanıyorlar.

## **Depremlere yol açan dahili ve harici sebepler**

Prof. Li, Ren, ve Huang yöntemlerinin dahili ve harici sebeplerin bütünleşmesi olarak özetliyorlar. Günümüzde yüzden fazla deprem tahmin metodu olmasına rağmen, hiçbiri pratikte deprem uzmanlarınca güvenilir adledilmez. Ekibin Jiashi deprem tahmin raporunda, aşağıdaki destekleyici gerçekler göze çarpmaktadır :

- **Nisan 5-7 arasında oluşan sekiz adet sürekli gelgit (medcezir) olayı, Jiashi bölgesinde üstüste binmiş kuvvetler üretmiştir. Neticesinde, basınçdaki azalma 7 Nisan (+/- 1 gün) da büyüklüğü 7 den daha yüksek bir depreme sebep olabilir.**
- **Yüzey geriliminde ani değişimler**
- **Sesötesi dalgalar (> 1250mv ölçüldü)**
- **Olağandışı yer sinyalleri**
- **Muhabet kuşlarının olağandışı davranışı**

Ekip, depremlerin dahili ve harici sebeplerinin bireysel çalışmalarını, ve uzun dönem incelemelerini birleştirerek, sebeplerin rastgele oluşumlarını aramaktadır. Yıllar boyu güvenerek geldikleri başarılı tahmin yöntemleri şunlardır :

### **1. Sesötesi Yöntemi**

Sesötesi dalgalar katı bir ortamda (yerkabuğu gibi) yayıldıklarında kesin olarak çürütücü, bozucu etkileri vardır. Profesör Li, kuvvetli bir depremden 9 gün önce, olağandışı sesötesi dalgalar tetkik edilebileceğini keşfetti. Bu yöntem, zaman değişkeni açısından 4 günden daha az, büyüklük değişkeni açısından da M0.8 den daha az hata payına sahiptir. Ancak, mekan değişkeni için henüz ispatlanmış bir tahmin becerisi geliştirememiştir.

### **2. Yerkabuğu gerilimi Yöntemi**

Batı da Dr J.S.Lee olarak bilinen, seçkin Çinli jeolog Dr. Li Siguang, bir keresinde depremin doğuşunun, mekanik bir işlem olduğuna dikkat çekmişti. Prof. Huang Xiangning yerkabuğundaki olağandışı gerilimin süresi arttıkça, beklenen depremin şiddetinin o kadar fazla olduğunu keşfetti. Deneysel formülü sayesinde depremin tahmini büyüklüğünü M0.5 +/- olarak hesaplayabiliyordu. İlaveten, başlıca yerkabuğu gerilimi yönlerinin kesiştiği noktanın, değişik izleme istasyonlarınca olması beklenen depremin merkez noktası olarak ölçüldüğünü keşfetti. mpending earthquakes.

### **3. Get-git etkisinin yarattığı üstüste binme**

Ren Zhenqiu gel-git etkisinin yarattığı üstüste binmeyi hesaplamanın, deprem tahmini için iyi bir araç olduğunu keşfetti.

Uzun dönem araştırmalar, bu yöntem ile sismik mekaniğin birleştirildiğinde, zaman değişkeninin 3-5 gün, mekan değişkeninin de 150-220km farkla tahmin edilebileceğini göstermektedir.

Bu üç tahmin yönteminin içinde, ses ötesi ve yer kabuğu gerilimi yöntemi, ön-sismik işlem de bulunan kararsız koşullarla “dahili” olarak değerlendirilebilir. Gel-git olayından kaynaklanan kuvvetler ise, dahili kararsızlıkların mevcut olduğu bölgelerde, bir deprem oluşumunu tetikleyebilen “harici” bir sebep olarak değerlendirilir.

Deprem tahmini için göze çarpan diğer teknikler, jeolojik mikro-titreşim, uydulardan (kızılötesi) olağan dışı yer kabuğu sinyal görüntülenmesidir. Çinlilerin yaklaşımını yansıtarak, bu üç uzmandan oluşan ekip, mümkün olan en fazla farklı yöntemin birarada hesaba katılması hususunda anlaşmaya vardılar. Sadece, her üç yöntemin de ortak olarak işaret ettiği deprem tahminleri için beyanda bulunacaklardı. Daha bu işin başlangıç safhasında olmalarından dolayı bir tedirginlikleri vardı. Bazı ön tahminler cesaret verici olsa da, eli kulağında gelen depremleri tahmin edebilmek hala çok karmaşık bir problemdi. Önümüzdeki iki sene boyunca Çin de kuvvetli depremler meydana gelme riski, sürekli tetikte olma stresi yapmaktadır. Değişik sahalarda işbirliği ile daha hatasız araştırmalar içinde olan bilim adamları, deprem tahmini için, bizi yakın gelecekte deprem riskinin azalacağı konusunda iyimser olmaya davet etmektedir.

*Wei Xinde (Chinese Science News muhabiri)*  
*09 Mayıs 1997*

Türkçesi:

**Mustafa GÜÇLÜ**

**DOHAD Gönüllüsü**