

Kuzey Anadolu Fayı'nda Gerilme Aktarımı Depremi'nin Batıya Göçü

Bildiğimiz tüm depremleri ve aynı coğrafi bölgelerdeki fayları bir harita üzerine işaretleyince, deprem işaretleri ve fay çizgilerinin önemli ölçüde çakıştığını görüyoruz. Depremlerin, fay hatları üzerindeki kırılmalarla oluştuğunu öğrendiğimizde, karşımızdaki tablo bir sürpriz olmaktan çıkıyor. Karadeniz kıyı şeridimizin 50-100 kilometre içerisi boyunca, Mürefte'den Erzincan'a bir yay gibi uzanan Kuzey Anadolu Fayı (KAF) için de durum aynı. Anadolu tarihinin belli başlı depremlerini, ağırlıklı olarak KAF çizgisi üzerinde izleyebiliyoruz. KAF'ı özel kılan asıl gerçekle, deprem işaretlerinin yanına tarihleri de not ettiğimizde yüzleşiyoruz. Tarihlerin, önemli ölçüde, birbirini izler biçimde yan yana dizildikleri dikkati çekiyor. Dünyada, üzerindeki depremlerin tarihsel ve konumsal sıralanışları birbirini az ya da çok tutan başka fay örnekleri de var. Ama bunların hiçbiri KAF kadar şaşırtıcı değil. Bu kez, aralarında Prof.Dr. Aykut A. Barka'nın da yer aldığı bir grup yerbilimcinin çalışmaları sayesinde, bu dizilişin bir raslantı olmadığını öğreniyoruz. Buna göre, yer kabuğunun üst yüzeyindeki kesintili ve onlarca kilometre derinlikleri kesintisiz ötelenme arasında bir yarış var. Bu bayrak yarışının, birer depremle sonuçlanan etaplarının sonuncusu, İzmit felaketi idi. KAF'ın uzaklarından gelen gerilme birikimi, Marmara Denizi'ne, İstanbul'un açıklarına teslim edildi. Gerilme, bu noktada belirsiz bir süre saklanacak. Ta ki KAF'ın batı ucundaki yarış, yeni bir depremin patlak vermesiyle bir etap daha ilerleyinceye kadar...

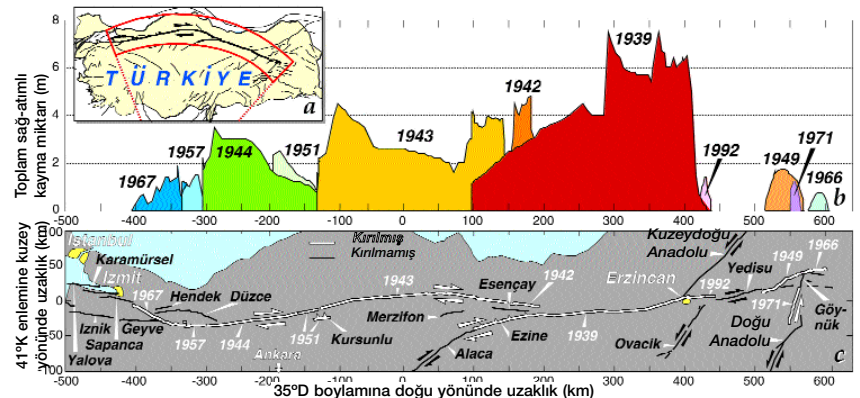
Kuzey Anadolu Fayı üzerinde depremlerin batıya doğru düzenli göçü, son depremle bir kez daha kendini belli etti. İTÜ Maden Fakültesi'nden Prof. Dr. Aykut Barka, dünyada, bu sonucusuyla birlikte, 7 büyük depremin belli bir yöne göç etmesinin bir başka örneğinin bilinmediğini söylüyor. Barka bunu, "bir doğa harikası" olarak nitelendiriyor. "Bunu güzel yapan yön, sonraki depremin yerinin öngörülmesine olanak vermesi. Önceden haber verme ümidi doğuyor..."

Faylar, yer kabuğundaki, 10-15 kilometreye kadar inebilen kırıklardır. Büyük plaka hareketleri sonucu, faylar sürekli basınç altında kalırlar ve uzun vadede iki yanları farklı yönlerde hareket eder. Bu hareket yaklaşık on kilometre derinlikten başlayarak aşağılarda hemen hemen sabit hızlı ve kesintisizdir. Sert olan dış yüzeyde ise, hareket, ancak fay üzerinde oluşan depremlerle ve kesintili olarak gerçekleşebilir. Depremler arasında geçen zaman dilimlerinde, derinlerdeki yavaş hareketler sonucu faylar bir yay gibi gerilirler. Fayın iki yanını bir arada tutan, sürtünmenin yüksek olduğu kısımlarda gerilme özelliği yüksektir.

Fay boyunca ilerleyen depremlerin açıklanabilmesi, bir sonraki depremin, (henüz zamanının değilse de) yer ve büyüklüğünün kestirilmesi konusunda geçerliği gösterilmiş bir yöntem, gerilme aktarımı çözümlemesidir. Yöntem, plaka hareketleri sonucu fay hattında biriken gerilmenin, yoğunlaştığı fay parçasının depremlerle kırılması sonucu, fay çizgisi üzerinde bir sonraki elverişli parçaya taşınacağı temeline dayanıyor. Depremler birlikte enerji olarak salıverilen bölümünden artan gerilme başka bir bölüme aktarılmış oluyor. Bunu,

bir tırtılın hareketine benzetebiliriz. Tırtılın kuyruk ucundan öne doğru ilerleyen ilmek, depremi andırıyor. İlmek ilerledikçe, önündeki ayaklar gitgide gerilerek zeminden ayrılır, ilmeğin ardında, gerilmeden kurtulup yeniden yere basan ayaklar ilmeğin yol almasına olanak sağlarlar. İlmek en uca vardığında, tırtılın tüm bedeni yol almış olur. Bunu, devrilen domino taşlarının yavaşlatılmış çekimine de benzetebiliriz...

KAF örneğinde ve depremlerin tarihsel sırayla dizildiği diğer benzerlerinde olayın altında, bir "gerilme



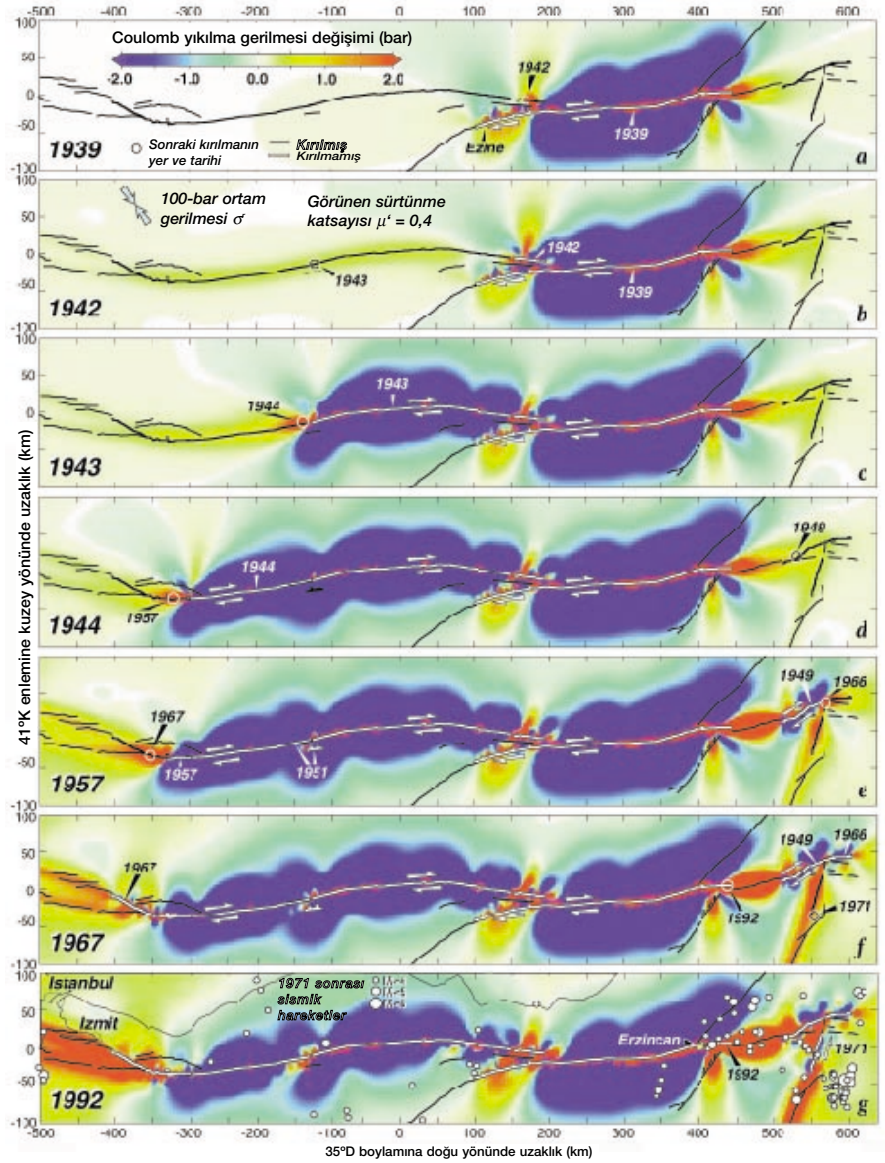
a) Kuzey Anadolu Fayı kalın olmak üzere, Türkiye'deki diri faylar. b) Büyüklüğü 6.7 ve üzerinde olan depremlerden kaynaklanan sağ-atımlı kaymaların toplam uzunluklarının grafiği. c) Kuzey Anadolu Fayı üzerindeki depremler ve bunların kırdığı fay kısımları.

aktarımı" olgusunun bulunabileceği eskiden de düşünülüyordu. Ancak, eldeki teknik olanakların azlığı ve veri duyarlılığı eksikliği, bunun, olayı modelleyen bir yöntemde birleştirilmesi bir yana, yüksek sesle söylenmesine bile pek olanak tanımıyordu. Eskiden beridir kısa etaplarda ve kısa periyotlarla gerçekleşen bu aktarımlar dikkat çekiyor ve deprem fırtınası olarak adlandırılıyor olsa da, bunları modellemek olanaksızdı. Modelleme yapabilmek için, fay üzerinde ayrıntı çalışması yapılmış olması gerekiyor. Fayın geometrik yapısının ve deprem sonucunda o fay üzerindeki yer değiştirmelerinin dağılımının iyi bilinmesi de gerekli. Ayrıca, o çevredeki yıllık yer değiştirme hızının da milimetrik duyarlılıkla ölçülmesi de...

GPS'in bu amaçlarla kullanıma girmesi ve soruna çözüm olması 1987-1988'i buluyor. Barka, "Türkiye'de GPS ölçümlerine 1988'de başladık. Bu ilk ölçümlerde, ilkel GPS düzenekleri yüzünden çok hata vardı. GPS'ler 1990'larda gelişme gösterdi. Gelişmeleri tüm dünyayla aynı anda Türkiye'ye uyguladık. Duyarlı verileri 90'lı yıllarda toplamaya girişmiştik bile" diyor.

O sıralarda karşılaşılan ilk sorunlardan biri de, atım dağılımlarının, yani, depremlerden sonraki yer değiştirme miktarlarının bilinmiyor oluşuydu. Söz gelimi, 1939'daki, 360 kilometrelik bir fay dilimini kıran depreme ait tek bir veri varmış elde. Bu uzunluktaki bir fay için, tek değeri, sanki tüm çizgi üzerinde özdeş bir yer değiştirme varmış gibi kullanmak, gerçeklikten önemli ölçüde sapmak demek. Diğer beş büyük depremin literatürü de önceki çalışmalarla şu derecede birikebilmiş: 1942'deki hakkında pek az bilgi var. 1943'dekinin %60 bilgisi eksik. 1944'dekine ait, ancak idare edecek kadar bilgi var. 1967'dekinin literatürü fena değil...

"1989-1990 yıllarında benim yaptığım iş, 1939-1967 arasındaki deprem göçüne ait bilinmeyen yer değiştirme miktarlarını, fay üzerinde yürüyerek ölçmek oldu. Bu ölçümlerin sonuçlarını ABD'de, Colorado, MIT gibi 3-4 yerde dile getirdim. 1996'da da bunlar bir yayına dönüştü" diyor, Barka.



1939'dan 1992'ye kadarki büyük depremlerin ve derindeki sürekli kaymanın yolaçtığı toplam gerilme değişimleri. Model üzerinde gerilme aktarımı 1930'dan başlayarak yeniden yaratılmış. Her şemada, bir sonraki depremin merkezi çemberle işaretli. Son şemada, Izmit üzerinde, yaşadığımız son deprem ile aktarılmış olan gerilme birikiminin depremden önceki yüksekliği görülebiliyor.

Bilim adamları, faylar üzerindeki gerilme dağılımını model çalışmalarıyla hesaplayabiliyorlar. Bu yöntem ilk kez California'da 1992'de meydana gelen 7,5 büyüklüğündeki Landers depremine uygulanmış. Bu depremden yaklaşık 3,5 saat sonra 40 km güneybatıda meydana gelen, 6,5 büyüklüğündeki Bigbear depreminin kaynak alanında 3 bar dolayında bir gerilme artımı olduğu ve bu gerilme artımı ile Bigbear depreminin tetiklendiği ortaya konmuş. Daha sonraları bu yöntem deprembilimcilerin büyük ilgisini çekmiş ve değişik bölgelerde meydana gelen depremlerin birbirlerini nasıl etkilediklerinin araştırılmasında kullanılmış. Bu araştır-

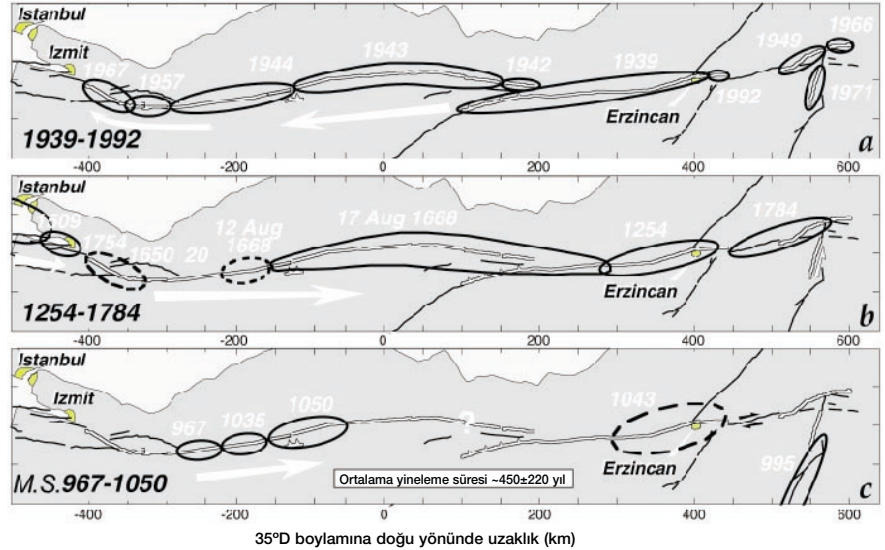
maların sonucunda, deprem tehlikesi yüksek bölgeler çok daha ayrıntılı biçimde belirlenebilmiş. Coulomb yıkılma gerilimi hesabının işe karıştığı modele kısaca Coulomb modeli deniyor. Bu modelde, hat üzerindeki bir sonraki deprem, önceki tarafından dolaylı olarak tetikleniyor.

Bu ilk çalışmalarda imzası olan Ross S. Stein'in bir sunumu, Aykut Barka'da, yöntemin KAF için kullanılabileceği fikrini oluşturmuş. Landers depreminden 5 ay sonra ABD San Fransisco'da yapılan bir konferansta Stein'i dinleyen Barka, söz konusu yöntem için gerekli, KAF'a ait tüm dataların elinde olduğunu söyleyerek, yöntemi KAF'a uygulamayı önermiş.

İzleyen aylarda, yoğun bir işbirlikli çalışma sonucunda, yöntemin KAF üzerinde son derece başarılı bir model sunduğunu ortaya koymuşlar. Şu anda ABD'de epey saygı toplayan gerilim tetikleme çözümlerinin Türkiye'deki öncülüğünü Aykut Baraka ile birlikte Süleyman Nalbant üstlenmiş durumda.

KAF üzerinde bilinen depremler, model üzerinde, adeta film geriye alınarak tekrar oluşturulduğunda, her depremin, bir önceki aşamada gerilme birikmesi aktarımının en yoğun olduğu noktada gerçekleştiği ortaya konmuş. Model, bugün İzmit'te gerçekleşmiş olan depremi de başarılı bir biçimde önceden öngörebiliyordu. Elbette, tarih saptamasına kalkışmaksızın...

Modelin bir ölçüde aksadığı bir ayrıntı, 1943'teki deprem. Bu deprem, modele göre en yoğun gerilme birikiminin olduğu noktada gerçekleşmemiş. Ama yine de, gerilme birikiminin öngörüldüğü sınırlar içinde



Kuzey Anadolu Fayı üzerinde gerilme aktarımının "tarih öncesi". 1939'dan öncesine ait, tarihsel kayıt incelemesiyle derlenmiş deprem sıralamaları. İşaretlenmiş alanların kesinlik taşımadığı unutulmamalı.

kalmış. Bir diğer tuhaflık, Baraka'nın, bugün bile hâlâ bir depremle kınılmamış olmasına hayret ettiği, Erzincan'ın doğusunda kalan fay parçası. Burası, bu haliyle, gelecekte deprem olması beklenen belli başlı noktalar-

dan biri olma özelliğini koruyor...

Coulomb yöntemi, bir sonraki depremin yeri ve büyüklüğü hakkında fikir verse de, tam tarihini öngörmeye olanak tanımıyor. Gerçi, belli bir olasılık hesabıyla, belli bir zaman dilimin-

Kuramın Gücü

A.M. Celal Şengör

Prof.Dr. İTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Bölümü

Aykut Baraka ve Ross Stein'in Kuzey Anadolu Fayı Boyunca yaptıkları gerilim depolanması çalışması son derece basit sürekli ortam mekaniği kuramlarına dayanan, basit olduğu kadar da güçlü, aynı zamanda da yakışıklı bir model. Kuram son derece basit olmakla beraber, arazide yapılmış çok detaylı, yapılması hem fiziksel hem de psikolojik olarak son derece zahmetli gözlemleri gerektirmesi açısından hele Türkiye için çok önemli.

1939 yılında Kuzey Anadolu Fayı Erzincan depremi ile yeni bir faaliyet dönemine başladığı zaman, bu faaliyetin ne karakteri ne de nedenleri hakkında en küçük bir fikri vardı jeologların. 1939 yılında yapılan gözlemler, depremin Erzincan ovasının batı-kuzeybatı-doğu-güneydoğu uzanımına paralel bazı fay hatları boyunca, fayların güneyinde kalan kesimlerin kuzeyinde kalan kesimlerine nazaran batıya doğru birkaç metre ötelendiğini gösterdikleri halde, yazılan deprem raporlarına bir baktığımızda, bu bu ötelenmenin yapılan yorumlarda hiçbir rol oynamadığını görüyoruz. Yorumların bazıları, genelde kuzey-güney sıkıştığı kabul edilen Anadolu dağ kuşağının sıkışmasının son evrelerini temsil eden bir kırığın depremi yaratmış olabileceğini söylerken, bir tanesi hatta atmosferdeki basınç değişimlerinin bu felaketi tetiklemiş olabileceği ihtimalini ileri sürüyordu! Bugün bize garip, hatta komik gelen bu durumun nedeni, o zaman elde yapılan gözlemleri açıklayabilecek hiçbir jeolojik kuramın bulunmamasıydı.

Erzincan'ı Erbaa (1942), Ladik (1943), Kargı (1943), Bolu-Gerede (1944) depremleri izledi.

1944 yılında Necdet Egeran ile daha sonra müslüman olarak adını Emin İlhan'a çeviren Avusturyalı jeolog Erwin Lahn, MTA dergisinde yayımladıkları bir makalede, Kuzey Anadolu'daki deprem faaliyetinin doğudan batıya bir göçü gösterdiğine ilk defa dikkat çektiler. Aynı yıl Türkiye'de modern jeolojinin bânisi olan Ord. Prof. Hamit Nafiz Pamir, Kuzey Anadolu'daki depremlerin 1914'ten beri var olduğu kabul edilen bir "bere izi" boyunca uzanan bir kırık hattının üzerinde dizildiklerini söyledi. Bu kırık hattı daha önce özellikle büyük Alman tektonikçi Salomon-Calvi'nin Alplerden Türkiye'ye kadar uzandığını iddia ettiği "Tonale Çizgisi"ne karşılık geliyordu. Bahsi geçen yorumların daha o zaman bile lafaktan ibaret oldukları biliniyordu. Öne sürülen "açıklamaların" hiçbiri 1939-1944 arasında olan depremlerde öngörülen hareketi açıklayamıyordu. Yazarlar gözlemleri bir laf kalabalığı içinde adı geçen modellerine oturtmak istiyorlar, fakat başaramıyorlardı. Belli ki eldeki kuramlar yanlış, en azından eldeki sorun için uygun değildi. Dünya çapında büyük otoritelerin imzasını taşıyan modellere karşı çıkmak büyük bir cesaret, eldeki gözlemleri açıklayacak yeni ve geçerli bir kuram uydurmak ise bilgi ve hayal gücü gerektiriyordu.

İşte bu aşamada o sırada genç bir doçent olan İhsan Ketin, yepyeni bir iddia ile ortaya atıldı. 1948 yılında yayımladığı ve günümüzde dünya jeoloji literatürünün büyük klasikleri arasına girmiş olan kısa makalesinde, Kuzey Anadolu'da görülen depremlerin kabaca doğu-batı uzanan ve sağ yanal atımlı olan dev ve faal bir fayın marifetleri olduğunu söyledi. Fayın varlığının nedeni ise Orta ve Batı Anadolu'dan oluşan bir taşküre bloğunun yavaş yavaş batıya hareket etmesiydi. İhsan Ketin bu hareketi güneyden de sürümlayan bir fayın olması gerektiğini ay-

nı makalesinde ima etti. Bugün Doğu Anadolu Fayı adı verilen bu fay da tahminden tam 24 yıl sonra aralarında Ketin'in iki öğrencisi de bulunan (Atilla Aydın ve İhsan Seymen) dört jeolog (ötekiler Esen Arpat ve Fuat Şaroğlu) tarafından keşfedildi.

Ketin'in modeli, hiç kuşkusuz bir deha eseri idi. Söyledikleri, o zamanki hemen hiçbir jeolojik kuramla bağdaşmıyordu. Türkiye'de dediklerini bir tek meslekdaşı ve arkadaşı Sırrı Erinç hariç kimse ciddiye almadı. Ketin Almanya'da yayımladığı makalenin bir de Türkçesini bir yıl sonra, Türkiye Jeoloji Kurumu'nun bülteninde Almanca bilmeyen, Alman dergilerine ulaşamayan meslekdaşları okuyabilenler diye yayımladı. Nafile! Türkiye'de çalışan jeologlar, Ketin'in modelini anlamamakta ısrar ediyorlardı (o kadar ki, 1977 yılında yayımlanan bir makalede hâlâ Kuzey Anadolu Fayı'nın yanal atımlı bir fay olduğunu anlamayan iki yazar görülmüştü!).

Burada da kuramın gücünü görüyoruz. Kuramları gözlemlerle sınanacak hayal ürünleri olarak değil de gerçeğin ifadesi olarak görenler, kuram gözlemlerle çelişse bile ondan kolay kolay vazgeçemiyorlardı. Hele kuramlar üretilecek yerine başkalarından öğrenilmişse. Aynen dini bir akide gibi, kuramı bir "büyük hoca"dan öğrenen, hele kendi kültüründe eleştirel düşünce geleneği yoksa, ona yapışır kalır. İhsan Ketin, Türkiye yer bilimlerinin tarihinde kendi kendine düşünerek geçmişin mirasını bir kalemde reddedip yerine kendi kuramını kuran ilk büyük bilim adamıdır. Ömrü boyunca da etrafına bu tür düşünüp çalışan bilim insanlarını toplamaya çalışmıştır.

Ketin, modelini ürettikten sonra durmamış, bu modelin doğru olup olmadığını kontrol edebilmek için didinmiş, araziye koşmuş, her depremi gidip yerinde incelemeye çalışmış, öğrenci-

de gerçekleşme olasılığı yüzde ile belirtilebiliyor olsa da, verilen yüzdelik değeri, sadece araştırmacılar için, karşılaştırma olanağı sağlamaktan öteye geçemiyor. Söz gelimi, İzmit depremi için önceden verilmiş olan, 30 yıl içinde, %12'lik gerçekleşme olasılığı, son depremin bu tarihte gerçekleşeceği hakkında bir ipucu oluşturmuyordu. Bu, diğer alanlarda rastlanan, basit bir mantıksal yorumu olan bazı olasılık değerlerinden farklı olarak, tümüyle soyut bir değer. Depremleri fiziksel olarak tamamen anlayabilmemize kadar da öyle kalacak. Barka, "Neden bir yerde tetiklemenin 30 yıl, başka yerde 5 ay aldığı bilinmiyor. Etki eden süreçler nelerdir, aşağıdaki boşluk basınçları mı, sıvı basınçları mı, fayın geometrisi mi; 12 kilometre derinlikte bizim anlamadığımız bir olay mı dönüyor, bilemiyoruz. Pazartesi 3'te deprem olacak demem olası değil. Buna karşın, elimizde bir risk verisi bulunuyor. Bunu ifa-

lerini aynı işe teşvik etmiştir. Ancak 1960'lı yılların ortasında ortaya çıkan levha tektoniği Ketin'i fena bir dönemde, büyük oğlu Mehmet'i kaybettiği bir zamanda ve ekonomik gücü azalmış üniversitede, Dünyayı izleme olanağı en aza indiği bir zamanda yakalamıştır. İhsan Hoca, kendi keşfettiği Kuzey Anadolu Fayı'nın levha tektoniği içine oturtulması gerektiğini bildiği halde, buna teşebbüs etmemiştir. Yetmişli yılların ikinci yarısında ben yoğun olarak bunu kendisiyle tartışmış, Türkiye'nin genç tektoniği için kendisinin 1948'deki modelinin levha tektoniği kapsamında genişletilmiş ve detaylandırılmış yeni bir şekline şiddetle ihtiyaç olduğunu söylemiştim. Ancak o zaman daha Türkiye'nin genel jeolojik evrimini bile bir çerçeveye sokamamıştık. Sonunda 1977 yılında Batı Toroslarda Jean Marcoux, André Poisson, Oliver Monod ve Luc-Emmanuel Ricou'nun liderliğinde yapılan bir arazi gezisi, bana gerekli ipuçlarını verdi. Ben 1979 yılında Kuzey Anadolu Fayı'nın levha tektoniği çerçevesinde bir modelini Londra Jeoloji Cemiyeti'nin dergisinde yayımladım İhsan Ketin'in doktorandı Prof. Dr. İhsan Seymen'in tezine dayanarak fayın atımını, Ketin, Erinç ve bazı diğer araştırmacılara dayanarak da yaşını belirttim, bazı yapısal neticelere dikkat çektim.

Benim sentez çalışmam çok yaygın olarak okundu, hattâ bana ilk uluslararası ödülü kazanmamda yardımcı oldu. Ancak benim çalışmam hiçbir yeni arazi gözlemini içermiyordu, mevcut gözlemlere dayanıyordu. Fakat bu makalede kurulan kuramsal çatı, hızla yeni gözlemlere yol açtı. Bu yeni gözlemler sırasında kanımca en önemli yeri Aykut Barka almıştır. Barka'nın doktorası Kuzey Anadolu Fayı üzerinedir. Fakat Barka, bilhassa doktorasından sonra, bitip tükenmek bilmeyen bir enerji ile mevcut modelleri

de etmenin yegâne olası yolu, sözünü ettiğimiz olasılık değerleri." diyor.

Stein, Barka ve sonradan aralarına olasılık hesaplarını yapmak üzere katılan Dietrich'in İzmit depremi için 30 yıllık bir dönemde saptadıkları deprem olasılığı %12 idi. Barka'dan, bugünün verilerine sahip olsalardı, hesaplayacakları olasılığın daha yüksek olacağını öğreniyoruz. Dietrich, ana çizgideki yıllık kayma değerini, batıdaki kollara eşit biçimde dağıtmış. Yeni veriler, kuzeydeki kolun, hareketin büyük kısmını yüklediğini gösteriyor. Öyle ki, KAF'ın geneli için 20 mm/yıllık kayma hızı varsayarsak bunun yaklaşık 15 mm/yıllık kısmını kuzey kolu alacak, kalan 5



İhsan Ketin (1914-1995)

hem klâsik hem de en yeni gözlem yöntemlerini uygulayarak kontrol etmeye başladı. Kendisinin yeni gözlem yöntemlerini izlemek, öğrenmek, Türkiye'ye getirmek ve olabildiğince yaygın bir alanda tatbik etmek konusundaki başarısı, ülkemizin yer bilimleri tarihinde eşsizdir. O kadar ki, seksenli yılların ortasında Aykut Barka İTÜ'deki tüm Kuzey Anadolu Fayı çalışmalarını tamamen kendi sırtına aldığı gibi, Ege gerilme bölgesindeki fay sınırlı havzaları da çalışmaya başlamıştı.

Gerilim depolanması modeli, Aykut'un uydu jeodezisinde, arazi jeolojisine, aletsel sismolojiden, özel kazılmış hendekler içinde yapılan ve detaylı yaş tayini yöntemlerini de içeren mikro-jeolojiye kadar bıkıp usanmadan uyguladığı gözlem tekniklerinin bir sonucudur. İzmit depreminden aylarca önce üretilen bu modelde, İzmit'in muhtemel bir depreme çok bariz bir şekilde gebe görünmesi, bu derginin her okuyucusuna akıllıca yapılan kuramların ışığında toplanan verilerin ve bunların kontrol ettiği modellerin, bir diğer deyişle bilimin, insan yaşamında ne denli hayati bir rol oynayabileceğini göstermelidir. Bu nedenle benim kanımca, bu depremin en büyük kahramanlarından biri Aykut Barka'dır. Eşini, iki çocuğunu, bazen onların sağlığı pahasına, ihmal ederek neredeyse tüm yaşamını Türkiye'nin genç tektoniğine adanmış İhsan Hoca'nın da sevgilisiydi. Hiç kuşku yok ki, Aykut bu sefer de kendi otomobiliyle depreme koştuğunda, merhum Hoca ona gökyüzünden gülümsüyor, kolaylık diliyordu.

mm/yıllık bölümü, güneydeki diğer kollar bölüşecektir.

İzmit depremi kendi içinde de bir gerilme tetikleme örneği taşıyor. İlk büyük sarsıntı ve 20 saniye arayla izlenen tetiklenmiş ikinci bir sarsıntının birleşiminden oluşuyor. Bu depreminin, KAF'ın İstanbul'a yakın kesimlerinde nasıl bir gerilme aktarımıyla sonuçlandığı henüz hesaplanmadı. Yeni kırığın batıda nereye kadar uzandığının tam olarak belirledikten sonra, gerilme aktarımının hesaplanmasına girilebilecek. Şu anki belirsizliğe karşın, Barka, ileride gerçekleşebilecek, İstanbul'u da etkileyen bir depremin olasılığının bu son depreme bir hamlede 3 katına çıktığını kabul ediyor.

1919 ve 1954'teki depremlerde tüm körfez fayı kırılmış. 1919'daki depremi bugün yaşananın özdeşi sayarsak, ikinci ve İstanbul'a daha yakın merkezli depreme daha 35 yıl var sonucuna ulaşırız. Bu gerçeği yansıtmaz. Benzer vakalarda biriken verilerin gösterdiği belirsizlik, depreme çok daha yaklaşmış olabileceğimizi kabul etmemizi gerektiriyor. Ancak, tam olarak İstanbul'un altından geçen

bir fay yok. Barka'ya göre, bu, İstanbul için bir avantaj. Bir diğer avantaj, İstanbul'un İzmit'e göre çok daha kaya yoğun bir zemine oturuyor oluşu. Barka'ya göre, İstanbul'da iyi bir zemine oturan kaliteli bir binanın yıkılma olasılığı yok denecek kadar az. İyi zemindeki kalitesiz binanın da bir şansı olabilir. Kötü zemindeki binalardan ise sadece depreme uygun, iyi bir mimari planı olanlar ayakta kalabilecek. KAF'ın batısındaki fay düzeni, İstanbul için çok yıkıcı olmayan depremlere gebe olabilir; 1509'dan beri tekrarlamamış yeni bir "küçük kıyamet"e de. Böylesi bir depremin uzun süredir yinelenmemiş olması, yakında yinelenme olasılığını yükselten bir diğer etmen. Tüm bu olasılıklar, yakın gelecekte, İzmit depreminin verileri ayrınıltanıp çözümlenince netleşecek.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar

Stein, R.S.; Barka, A.A. ve Dietrich, J.H., "Progressive failure on the North Anatolian fault since 1939 by earthquake stress triggering", *Geophys. J. Int.* 128,594-604, 1997
Nalbant, S.S.; Barka, A.A. ve Alptekin, Ö., İstanbul Depremi, *Bilim ve Teknik*, Mayıs 1998