

Aktif Fay Zonları ve Heyelanlar : 17 Mart 2005 Kuzulu (Koyulhisar) Heyelanı*

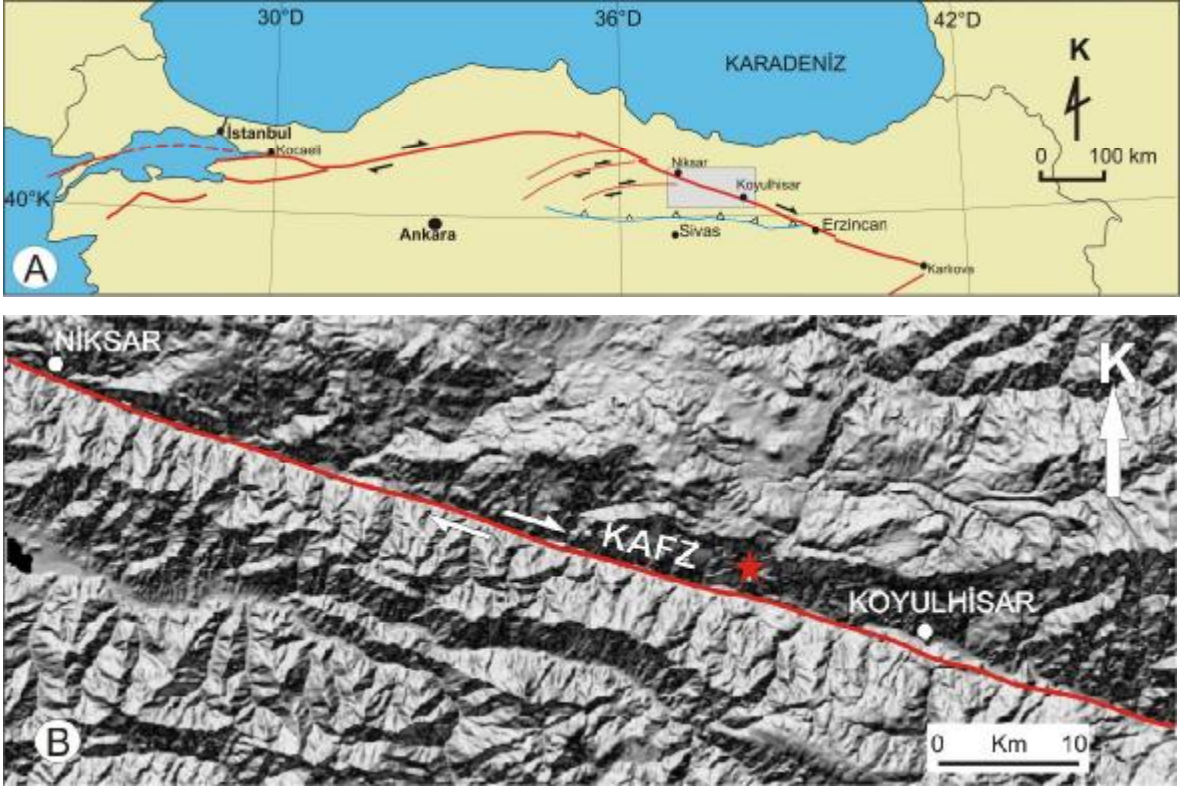
*Orhan TATAR, *Halil GÜRSOY, **Fikret KOÇBULUT ve ***B.Levent MESCI

17 Mart 2005 Perşembe günü saat 10.30 civarında Sivas ili Koyulhisar ilçesi Sugözü köyüne bağlı Kuzulu mahallesinde meydana gelen heyelan, ülkemizin en önemli aktif fay zonlarından birisi olan Kuzey Anadolu Fay Zonu'na (KAFZ) yakın bir kesimde oluşmuştur. Aktif fay zonlarının en önemli özelliklerinden birisi de kendine özgü yeryüzü şekilleri geliştirmesidir. Derin çizgisel vadi oluşumları, sıcak-soğuk su kaynaklarının ve uzamış tepelerin dizilimi, dere yataklarında yön değiştirme gibi yeryüzü şekillerinin gelişiminin yanı sıra, heyelan, kaya düşmesi, toprak akması gibi yüzey şekillerinin değişimi ile sonuçlanan kitle hareketleri de bu tip aktif kuşaklar üzerinde çok sık meydana gelen doğa olaylarıdır. Ülkemizde 17 Ağustos 1999 Kocaeli depreminden sonra gelişmeye başlayan doğa olaylarına karşı hazırlıklı olma bilinci daha çok deprem üzerine yoğunlaşmış, toplum hemen her gün yazılı ve görsel iletişim araçlarında çıkan haberlerle adeta şaşkına döndürülmüş, doğru ve bilimsel verilere dayalı haber alma özgürlüğünden -bilerek ya da bilmeyerek- yoksun bırakılmıştır. Deprem, heyelan, çamur akması, sel, çığ gibi doğa olaylarına karşı korunma konusunda yeterli bilgiye sahip olmayan toplum ise her zaman olduğu gibi bu tür olaylardan sonra çaresizlik içerisinde kalmaktadır.

Sağ yönlü doğrultu atımlı bir fay zonu niteliğinde olan KAFZ en batıda Saroz körfezinden başlayıp, ülkemizin kuzeyinden geçerek en doğuda Karlıova (Bingöl) civarında son bulmaktadır (Şekil 1 A ve B). Bu noktada ise ülkemizin bir başka önemli aktif fay zonu olan sol yönlü doğrultu atımlı fay niteliğindeki Doğu Anadolu Fay Zonu ile birleşir. Kıta içerisinde meydana gelen bu tür doğrultu atımlı fay zonları yer yer 10-15 kilometreye ulaşan geniş bir deformasyon zonu oluşturmaktadır.

Jeolojik ve GPS verileri ile yılda 2.5 cm hareket ettiğini bildiğimiz 1.100 km uzunluğundaki KAFZ boyunca kayalar çok yoğun bir deformasyonla karşı karşıyadır. Bu deformasyon sonucu özellikle kireçtaşı, kumtaşı gibi kayalarda ezik ve parçalanmış zonlar meydana gelmekte ve heyelan için potansiyel tehlike oluşturmaktadır. KAFZ üzerinde Kelkit Çayı vadisi içerisinde bulunan Suşehri, Koyulhisar, Reşadiye ve Niksar gibi yerleşim yerlerinin uzun yıllardan bu yana önemli bir heyelan bölgesi olduğu bilinmektedir.

** 2 Nisan 2005 tarihli Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisinin 941. sayısında yayınlanan makalenin orijinali*



Şekil 1: (A) Sağ yanal doğrultu atımlı KAFZ'nun genel konumu (B) Niksar-Koyulhisar arasının sayısal yükselti görüntüsü.

HEYELAN

Doğal kaya, zemin, yapay dolgu veya bunların bir ya da birkaçının bileşiminden oluşan şev malzemesinin, yerçekimi, jeolojik ve su içeriği gibi doğal faktörler ile bilinçsizce yapılan yamaç-şev kazısı, yapay patlatmalar, yamaçlar üzerindeki bitki örtüsünün yok edilmesi, çeşitli amaçlar için arazinin yanlış kullanılması gibi doğal olmayan çeşitli faktörlerin etkisi altında yamaç eğimi yönünde çoğunlukla dairesel ya da düzlemsel hareketle sonuçlanan bir doğa olayıdır. Hareketin hızı ve büyüklüğü, yamaç eğimi ve içerdiği su miktarı ile doğru orantılıdır.

Doğal afetler içerisinde yaratmakta olduğu olumsuz etkilerden dolayı önemli bir yer tutan heyelanlar, etkin oldukları bölgedeki yerleşim yerlerinde neden olduğu can kayıplarının yanı sıra, kara ve demiryolları, enerji nakil hatları, baraj gölleri, tarımsal alanlar ve konutlara verdiği ekonomik zararlar açısından da önemlidir. İlkbahar aylarında artış gösteren heyelanlar, ülkemizde özellikle Karadeniz, Marmara ve Doğu Anadolu bölgeleri başta olmak üzere birçok bölgede ciddi sosyal ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Türkiye'de 1950-2004 yılları arasında heyelandan etkilenmiş konut sayısı yaklaşık 65.000, meydana gelen

heyelan olayı sayısı yaklaşık 4.000 ve heyelandan etkilenmiş ve/veya etkilenmekte olan yerleşim yeri sayısı yaklaşık 3.500'dür. Meydana gelen afetler nedeni ile nakil edilen konut sayısı ise 167.787'dir (Ünsal, 2005). Son 20 yılda hatırdaki kalabilen 23 Haziran 1988 Çatak (Maçka) heyelanında 65 kişi yaşamını yitirmiş ve büyük maddi kayıplar ortaya çıkmıştır. Aşırı yağıştan kaynaklanan kitle hareketlerine bağlı olarak 13 Temmuz 1995 günü Senirkent (Isparta)'te yaşanan sel ve çamur akıntısı sonucunda ise 74 kişi hayatını kaybetmiş, yüzlerce konut akan çamurun altında kalmıştır (Öztürk, 2002).

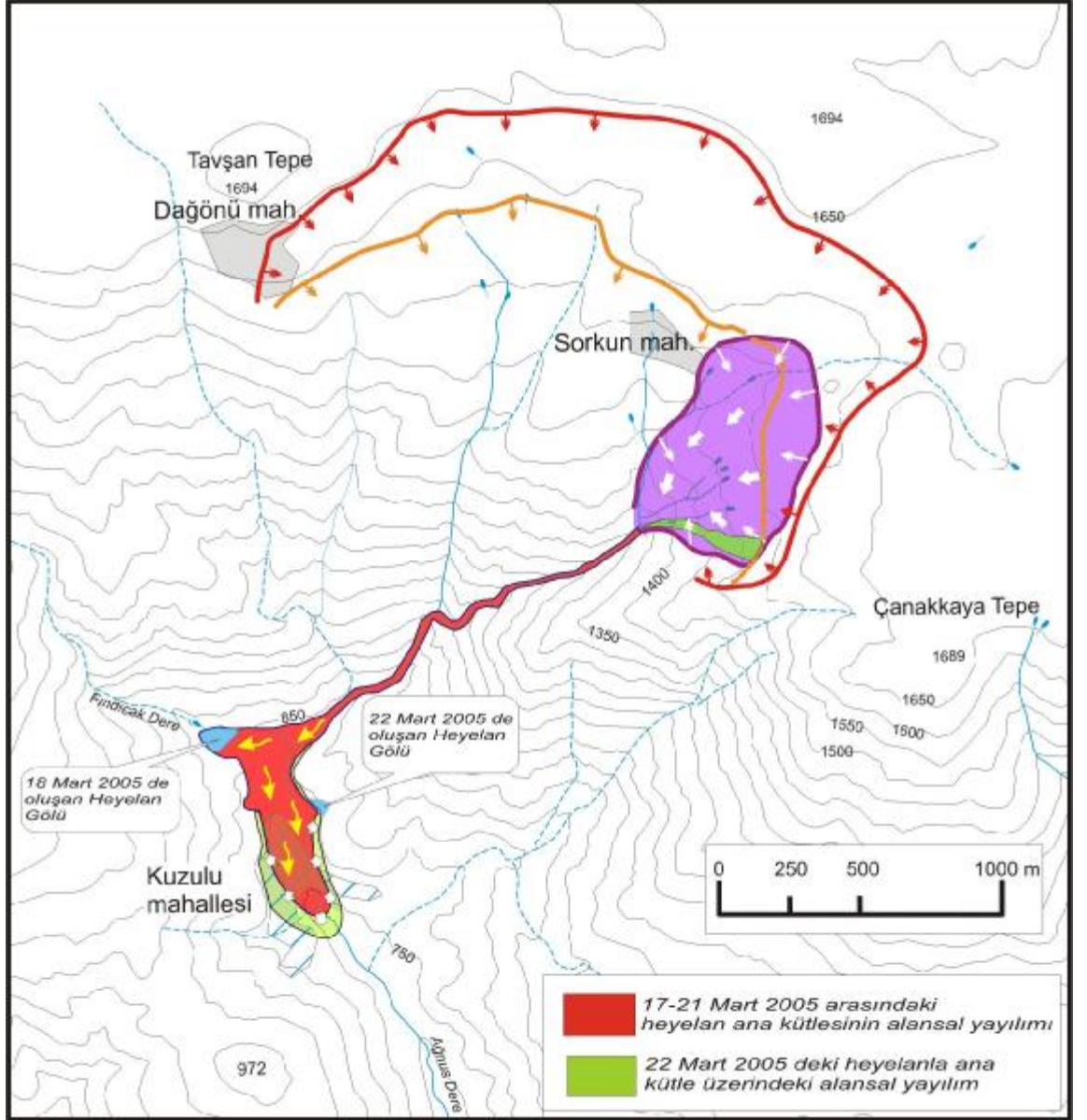
Heyelanlar ülkemizde olduğu gibi dünyanın değişik yerlerinde de birçok can ve mal kaybına neden olmuştur. İsviçre'nin Elm kasabasında 1881'de terkedilen bir taş ocağında 10 milyon metreküp moloz ve kayanın hareketi sonucu 115 kişi ölmüştür. Panama kanalı inşaatında planlanan toplam kazı 70 milyon metreküp iken, heyelanlar sonucunda bu değer 175 milyon metreküpe yükselmiştir. 1963 yılında İtalya'daki Vaiont barajında Jura kireçtaşlarında eski bir heyelan yeniden harekete geçmiş ve 240 milyon metreküp malzeme baraj göl alanı içerisine akarak oluşturduğu su taşkını sonucunda yaklaşık 2.000 kişinin boğularak ölümüne neden olmuştur. And dağlarında (Peru) Huascaran tepesinde moloz kaymasından 5.000 kişi ölmüş ve 1970 Peru depremine bağlı olarak aynı yerde yine moloz kayması sonucu 18.000 kişi ölmüştür. 1971 yılında Japonya'da deprem ve Muson yağışları etkisiyle oluşan heyelandan 5.000 konut yıkılmış ve 180 kişi ölmüştür. And dağlarında Montara vadisinde ise 1974'de kaya kayması sonucunda 450 kişi yaşamını yitirmiştir.

17 MART 2005 KUZULU HEYELANI

17 Mart 2005 tarihinde Koyulhisar ilçesi Sugözü köyü Kuzulu mahallesinde meydana gelen moloz-çamur akması şeklinde gelişen kitle hareketi sonucunda 15 yurttaşımız toprak altında kalmış, 25 civarında ev hasar görmüştür. Ülkemizin en önemli deprem kuşaklarından birisi olan Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde bulunan bölge, heyelan ve toprak akması gibi kitle hareketlerini oluşturmaya uygun jeolojik, jeomorfolojik ve iklimsel özelliklere sahiptir. Kitle hareketinin ana kaynak alanının, Sugözü köyüne bağlı Kuzulu mahallesi kuzeydoğusunda yer alan Sorkun yaylası güneydoğusundaki vadi içerisinde 1500 ile 1650 metre kotları arasındaki güneye akan doğal su kaynakları bölgesinde geliştiği gözlenmiştir (Şekil 2).

Kitle hareketinin meydana geldiği vadi yaklaşık 3 km uzunluğundadır ve bu vadiyi besleyen 13 adet su kaynağı bulunmaktadır. Ancak heyelan sonrasında akmanın gerçekleştiği vadi içerisinde de yeni su kaynakları oluşmuştur. Kitle hareketi, mevsimsel ısı değişimine bağlı ani kar erimeleri sonucunda yüzey ve yeraltı sularının bölgedeki ayrılmış kaya birimleri

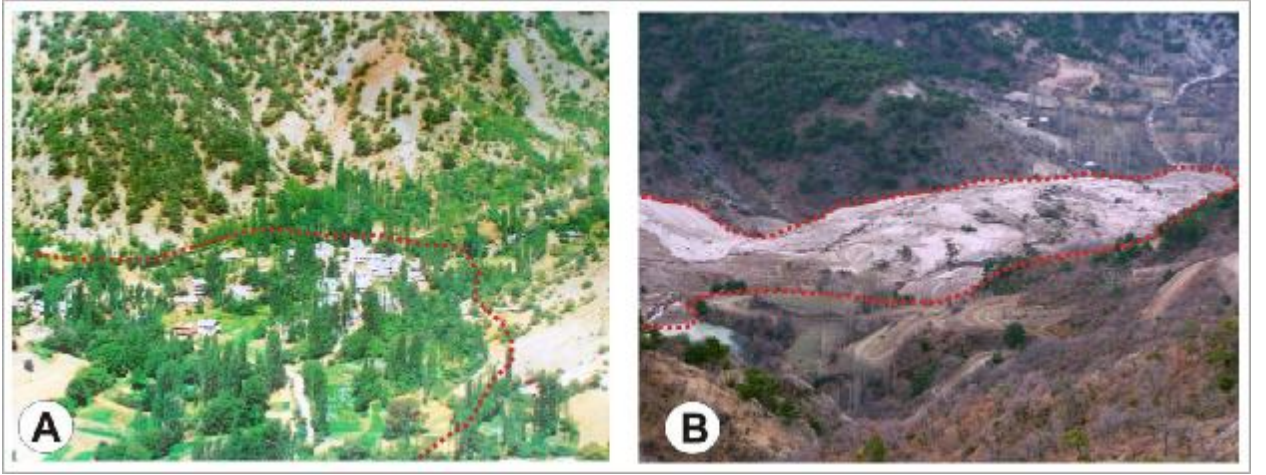
ile etkileşimi sonucunda başlamış, daha alt kotlarda ise ayrılmış killi kayalar boşalan su kaynaklarının da etkisiyle suya aşırı doymun hale gelmiş, Kuzulu mahallesinin bulunduğu bölgeye doğru uzanan vadi içerisine toprak ve moloz akması şeklinde ilerlemiştir. Heyelanın oluştuğu vadiyi besleyen daha düşük kotlardaki yan dere kollarından katılan suların etkisi sonucunda akan kütle suya aşırı doymun hale gelmiştir.



Şekil 2: Kuzulu mahallesi heyelan bölgesinin morfolojisi ve heyelanın yüzeysel dağılım geometrisi

Sorkun yaylası civarında yaklaşık 1.400 ile 1.650 metre yüksekliğindeki bir alandan yer yer 45-50 derecelik eğime ulaşan dar ve derin bir vadi boyunca yaklaşık 10-12 milyon metreküp hacminde akan kütle 2.5-3 km taşınarak Kuzulu mahallesinin büyük bir bölümünü

toprak altında bırakmıştır (Şekil 2 ve 3 B). Vadi içerisine akan bu kütleinin en uç noktasının taban kotu Kuzulu mahallesi içerisinde 754 metre iken, akmanın son bulunduğu topuğun gerisinde tavan kotu yaklaşık 850 metre dolayındadır. Vadinin batı yamacında Fındıcak deresi ağzında geçici heyelan gölü oluşturmuştur (Şekil 2 ve 3 B). Göl alanından vadiyi dolduran malzeme içerisine doğru sızan su kütleiyi suya daha doymun hale getirmiş ve riskli bir durum yaratmıştır. Bu göl, heyelanı takip eden ikinci günde vadinin batı kenarında önce yüzeysel akış şeklinde başlayan daha sonra doğal olarak gelişen bir dere yatağı boyunca boşalmaya başlamıştır. Ancak 22 Mart 2005 günü aynı kaynak bölgesinden başlayan küçük çaplı ikinci bir heyelan mevcut heyelan kütleinin üzerine tekrar akmış, yanal yönde 25 metre kadar genişlemiş ve bazı evlerin toprak altında kalmasına neden olmuştur. Bu hareket sonucu topuk bölümü 50 metre kadar güneye ilerlemiş ve bunun sonucunda topuk kısmındaki hasar görmemiş bazı evler de toprak altında kalmıştır. 22 Mart tarihinde meydana gelen bu ikinci küçük çaplı heyelan sonrasında vadinin doğu yamacında ikinci bir heyelan gölü daha oluşmuştur (Şekil 2).

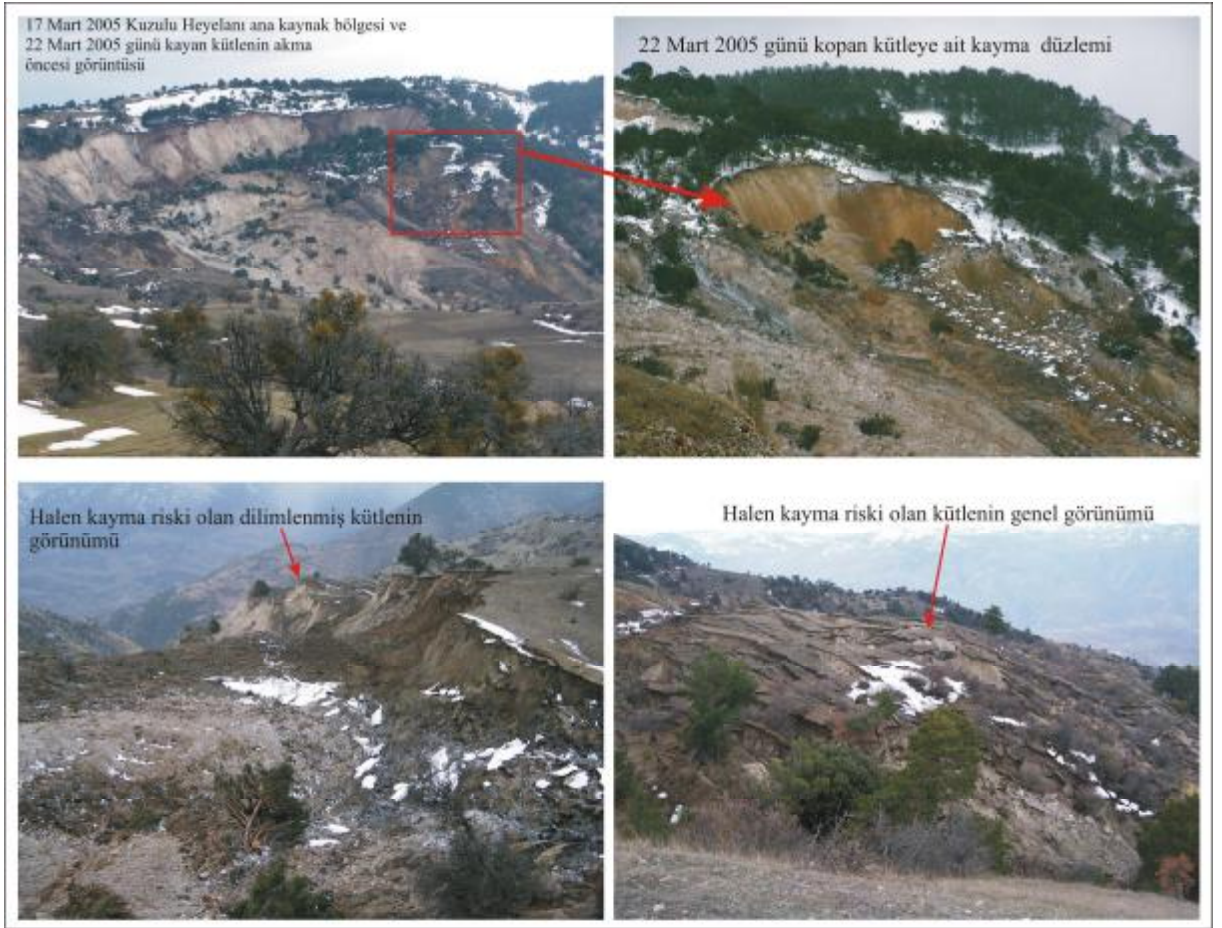


Şekil 3: (A) Heyelan öncesi, (B) Heyelan sonrası Kuzulu mahallesi görünümü ve akan kütleinin sınırı

Kopmanın ilk gerçekleştiği Kuzulu mahallesi kuzeyindeki Sorkun yaylası ve civarı eski bir heyelan bölgesidir. Yayla civarında birçok küçük boyutta eski heyelan morfolojisini gösteren yüzeyler gözlenmiştir (Şekil 2).

17 Mart 2005 Kuzulu heyelanının kaynak bölgesi olan Sorkun yaylası civarında halen 15 milyon metreküpün üzerinde bir malzeme yeni bir heyelan oluşturma riski taşımaktadır (Şekil 4). Bu kütle, bölgenin yoğun yağış alması, mevsimsel ısı değişimlerine bağlı kar erimesi, kaynak sularının ayrılmış halde bulunan malzemeyi suya doymun hale getirmesi ya

da olası küçük bir sismik etkinlik ile de harekete geçebilecek durumdadır. Bu kütlede de daha önce hareket eden kütle üzerine akması sonucunda daha büyük çaplı ikinci bir heyelanla karşı karşıya kalınabilir. Bu nedenle bölgenin hızlı bir şekilde boşaltılması, Kuzulu köyü güneyinde kalan ve Kelkit çayına ulaşan vadinin kontrol altında tutulması, bölgede uzmanlardan oluşan bir ekibin vereceği bilimsel bilgiler ışığında arama-tarama çalışmalarının yapılması gerekir. Nitekim bu kütlede küçük bir bölümü 22 Mart 2005 günü kaymış ve daha önce kayan ana kütlede bir miktar hareketlendirilerek topuk bölümünün güneye ilerlemesini sağlamıştır.



Şekil 4: Heyelanın ilk başladığı Sorkun yaylası civarında halen heyelan riski yüksek olan kütlede ait görüntüler.

SADECE KUZULU MAHALLESİ Mİ?

Fay zonu tarafından ileri derecede deforme edilen ve heyelan riski taşıyan ayrılmış kayalar, topografyanın eğimi, iklim, bitki örtüsü ve doğanın insan eli ile duraylılığının ortadan kaldırılması gibi dengeyi bozucu değişik etmenlere bağlı olarak her an oluşabilecek kütle hareketleri riski altındadır. Kuzey Anadolu Fay Zonu içerisinde gelişen Kelkit Çayı

vadisindeki birçok yerleşim yeri yüksek deprem riskinin yanı sıra, aynı zamanda heyelan başta olmak üzere, moloz akması, kaya düşmesi ve su taşkını türünden doğa olayları açısından da risk taşımaktadır. Kelkit Çayı vadisi boyunca, Kuzulu köyünün bulunduğu alanın jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerini taşıyan birçok yerleşim alanı bulunmaktadır.

KOYULHİSAR'I DA BEKLEYEN TEHLİKE

Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu gibi büyük doğrultu atımlı fay zonları aynı zamanda çok sarp ve belirgin yüzey şekillerinin de oluşumunu sağlamaktadır. Faylanmanın doğrultusuna paralel uzanan yüksek dağlar ve önlerinde yer yer yine bu fay zonlarının geometrisi sonucu oluşan ovalar bulunmaktadır. Bu tür fay zonları üzerindeki yerleşim yerlerinin çoğunlukla bu ovaların üzerinde, yamaçlarında yada bu fay zonlarına dik yönde gelişmiş vadi içlerinde olduğu gözlenmektedir. 17 Mart 2005 tarihinde meydana gelen heyelanın bulunduğu Kuzular mahallesi de bu fay zonuna dik yönde gelişmiş derin bir vadi içerisinde bulunmaktadır. Buna benzer, en çok dikkat çeken yerleşim yerlerinden birisi de Koyulhisar ilçesidir. Koyulhisar ilçesi ve yakın civarında Eosen yaşlı kaya birimlerindeki killi seviyeler, Alt Miyosen yaşlı killi-jipsli seviyeler ile Pliyo-Kuvaterner yaşlı teras çökellerinin bulunduğu alanlarda çok büyük eski heyelan kütleleri bulunmaktadır. Bölgede 1998 yılında meydana gelen heyelandan sonra biriken malzeme, ilçenin kuzeyinde bulunan Aklan mahallesinin doğusunda Gönenli deresi içerisinde yer almaktadır. Bu akan kütlenin genişliği 2 km'ye kadar ulaşmaktadır. Bölgede yer altı su seviyesi oldukça yüksek olup, heyelanlı kütle içerisinde küçük gölcükler oluşmuştur. Koyulhisar'ın üzerinde bulunduğu eski heyelan kütesinin önü açık olup, yağışlı bir mevsimde malzemenin tekrar su ile temasının artması ve suya doygun hale gelmesi sonucu heyelanlı kütlenin tekrar hareket etme olasılığı yüksektir.

NELER YAPILMALI?

Kuzey Anadolu Fay Zonu son yıllarda ülkemizin en çok çalışılan fay zonlarından birisidir. Bu fay zonunun değişik kesimlerinde fay zonunun aktif tektoniği, jeomorfolojik ve sismik özellikleri konusunda önemli çalışmalar yapılmıştır. Aynı şekilde Kelkit vadisini de içerisine alan KAFZ'nun doğu kesiminde yapılan birçok jeolojik amaçlı çalışmalar bulunmaktadır. Ancak bu çalışmalar değişik lisansüstü çalışma ya da bireysel projeler şeklinde yapılmıştır. Öncelikle bu çalışmaların bir araya getirilerek daha ayrıntılı bir risk analizi yapılmalı, eksik olan bölge ve çalışmalar varsa, bunlar bir an önce projelendirilmelidir. Özellikle heyelan riski bulunan alanlar, bu konuda uzmanlaşmış kişi veya ekiplerce daha ayrıntılı olarak çalışılmalı ya da bu konuda sürdürülen çalışmalara hız verilmelidir. Kuzulu

heyelanına benzer kütle hareketlerinin bir daha yaşanmaması için bölgede daha ayrıntılı, tüm yerleşim yerlerini kapsayacak şekilde doğal afetler açısından bir risk haritası çıkarılması artık kaçınılmaz hale gelmiştir.

1988’de Çatak (Maçka) ve 1995’de Senirkent (Isparta)’da meydana gelen kütle hareketlerinin birçok kişi tarafından unutulmuş olması, her toplumsal olayda olduğu gibi bu tür doğa olaylarında da toplumsal belleğimizin ne kadar zayıf olduğunu somut olarak göstermektedir.

Her bir olayı kendi ölçeğinde değerlendirmek yerine daha geniş boyutuyla ele alıp, bilimsel verilere dayalı kalıcı çözümler üretilmelidir. Bunun da ötesinde ortaya konulacak bu tür bilimsel verileri değerlendirip kararlılıkla uygulayacak ve takip edecek bir sivil otoritenin ve yerel yönetimlerin yanı sıra, bilinçli toplumun varlığı çok önemlidir. Aynı bilincin tüm yurttaşlarda da gelişmesi ve yerleşmesi, bu tür doğal afetlerin en az can ve mal kaybı ile atlatılmasına önemli katkı sağlayacaktır.

* Prof.Dr. (orhantatar@cumhuriyet.edu.tr, gursoy@cumhuriyet.edu.tr)

** Yrd.Doç.Dr. (fbulut@cumhuriyet.edu.tr)

*** Arş.Gör.Dr. (mesci@cumhuriyet.edu.tr)

Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 58140 Sivas

Yararlanılan Kaynaklar

Öztürk, K. 2002. Heyelanlar ve Türkiye’ye etkileri. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 22, Sayı 2, s.35-50.

Ünsal, N. 2005. Heyelanlar ve Kitle Hareketleri, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı web sayfası.