

Yıldırım: oluşumu, etkileri ve yıldırım ile oluşan jeolojik olaylar

Tarırların Tanrısı Zeus öfkelenildiği zaman Olimpos'un zirvesinden yıldırımlar fırlatıyordu. Eski Yunanlıların bu düşüncesi aslında pek de yanlış sayılmaz. Amerikan National Space Science and Technology Center araştırmacılarının tasarladıkları yıldırım haritası, şimşeklerin daha çok zirveden çaktığını doğruluyor. Yıldırım ve gök gürültüsü dağlık veya nemli/sıcak bölgelerde ya da her iki özelliğin bir arada bulunduğu yerlerde daha fazla yaşıyor. Özellikle de Afrika ve Himalaya dağlarında yükselen bulut yığınlarındaki çalkantılarla biriken yoğun elektrik, şiddetli gürültüyle boşalmaktadır. Oysa yüksek sıcaklıkların ve doğal engellerin bulunmadığı denizlere neredeyse hiç yıldırım düşmez. Kutup iklimi de gök gürültülü hava için oldukça kurudur. Dünya haritası üzerinde en çok yıldırım düşen bölge Kongo havzasıdır. Bölgede yılda km^2 'ye 50 yıldırım düşmektedir.

Ülkemizde yılda yaklaşık 100 kişi yıldırımdan ölmektedir. Ancak bu yıl 200'e yakın kişi yıldırım çarpması sonucunda hayatını kaybetmiştir. Yıldırım düşmeleri, daha çok yaz ve sonbahar aylarında yoğunlaşmaktadır. Bu tehlikeden dağcılar, mağaraacılar, motosiklet ve bisiklet sürücüleri, golf oyuncuları daha çok etkilenmekte, futbol sahasındaki yıldırım çarpmaları ise seyrek yaşansa da etkili olmaktadır. Ovalarda, dağlarda, açık yerlerde, köylerde yaşayan, çalışan insanlar yıldırımın hedefleri içindedirler. Bunlar arasında özellikle yıldırıma maruz kalabilecek meslek gruplarından biri olan; açık havada çalışan, çekiç, pusula gibi metal araçlar taşıyan yer bilimcilerdir. Yıldırım çarpmaları milisaniye gibi kısa bir sürede gerçekleşmektedir. Kilometrelerce uzunluğunda ve birkaç milimetre kalınlığındaki yıldırım; 20000 ile 40000 amperlik bir elektrik enerjisi boşaltmaktadır (Elektrik süpürgesi: Yaklaşık 3 amper, elektrik ocağı: 15 amper). Gerilim alanında kalan hava yaklaşık 30000°C kadar ısınıyor ve patlayacak şekilde genişlettikten sonra parlak bir ışıkla birlikte yeri göğü inleyen bir gök gürültüsüne neden oluyor.

Elektrik yüklü bulutlar

Fırtına sırasında bulutlardaki güçlü akımlar su damlacıklarının ve buz kristallerinin birbirleriyle çarpışmasına neden olur. Bu nedenle bulut içinde statik elektrik üretilmektedir. Bulutun üst kısımları pozitif yüklü iken alt kısımları negatif elektrikle yüklenir. Bulutun tabanı yere doğru çekilmektedir (Normalde yer pozitifdir). Buluttaki elektrik, yıldırım atlaması şeklinde boşalmaktadır. Enerji atlaması sırasında çevresindeki havayı ısıtmakta, onun çabucak büyümesine ve patlamasına neden olmaktadır. Bu bizim gök gürültüsü olarak bildiğimiz sestir. Ses ışıktan daha yavaş yayılmaktadır. Bu yüzden biz gök gürültüsünü işitmeden önce yıldırımı görüyoruz. Bir yıldırım patlamasının ne kadar mesafede olduğunu hesaplayabiliriz. Yıldırımı gördü-

Yıldırım çarpmaları milisaniye gibi kısa bir sürede gerçekleşmektedir. Kilometrelerce uzunluğunda ve birkaç milimetre kalınlığındaki yıldırım; 20000 ile 40000 amperlik bir elektrik enerjisi boşaltmaktadır

Eşref Atabey
JMO Bilimsel Teknik Kurul Üyesi
e-mail: atabey@mta.gov.tr

ğümüz ve gök gürültüsünü işittiğimiz saniyeler arasını sayıp bunu 340'la çarparsak metre cinsinden değerini buluruz.

a) Aynı bulutun farklı noktaları ya da iki bulut arasındaki elektrik boşalımı olduğunda yıldırım oluşur.

b) Yıldırım daima buluttan yere ya da zemine en kısa ve kolay yolu takip etmektedir. Bu yüzden fırtınaya yakalandığınızda yüksek yerlerden uzakta olduğunuzdan emin olun.

c) Top şeklindeki yıldırım yavaş hareket eden elektrik oluşum küresidir.

d) Zeminden buluta geçen pozitif yükler 100 milyon volt enerji üretebilir. Başlangıçtaki yük yıldırım için kıvılcım gibidir.

Sonuçta negatif yüklü bulutlar ve pozitif yüklü yeryüzü arasında milyonlarca watlık gerilim oluşmakta, bu arada kalan bölgede de, saniyede 30000 km bir hızla hareket eden yıldırım oluşmaktadır.

Yıldırım elektriği doğrudan bedenine içine yansıtmakta, yıldırım çarpması beden elektriğini devre dışı bırakmakta ve kalbin nabız sistemini durdurmaktadır. Beyindeki sinir hücreleri arasındaki sinyal alışverişini işlemez hale getirmektedir. Kalp sektesi, kalp çarpıntısı ya da solunum zorluğu kurbanların dörtte birinde can kaybına neden olur. Yaşamda kalanlarda ise kol ve bacaklarda felç olmaktadır. Cilt yaşamı kurtarabilmektedir. Çünkü yıldırım elektriği sinir demetleri ve damarlardan toprağa değil ışık dalgası olarak doğrudan bedenine içine yansıtmaktadır. Kalp masajı ve suni teneffüs ile insanlar kurtarılabilir. Yıldırımın etkisi yıllar sonra nörolojik bozukluklar olarak da ortaya çıkabiliyor. Uyku bozukluğu, dikkat yetersizliği, depresyon gibi. Yiyecekleri yutmada, yürümekte ve parmakları bükmede zorluklar yaşanabiliyor.

Yıldırım ile oluşan jeolojik olaylar

Yıldırım yeryüzüne düştüğü noktadan toprağa ulaşmaya kadar ışınal olarak yayılır. Bu yayılma sırasında bir takım jeolojik olaylar oluşur. 1985 yılı Ocak ayında Selçuk ilçesi Çamlık köyünde bir tepeden geçen yüksek gerilim hattı direğine yıldırım düşmüş ve yüksek gerilim direğinin elektroporseleni parçalanmış ve direk ile bağlantı kuran kablo bir süre daha yüksek elektrik akımının (14000 Kw) direk kanalı ile temeli oluşturan kayalara kısa devre boşalımı sağlamıştır.

Yıldırımın yarattığı şok dalgalarının yüksek basıncının yanı sıra (20-30 Kb), yüksek ısı nedeniyle FULGURİT oluşumu ve mineral dönüşümleri gerçekleşmiştir. İlk gözlemlerde saptanan silis camı bunun kanıtı olmuştur. Elektrik ark boşalımı süresince artan sıcaklıkta yüksek gerilim direğinin temelini oluşturan muskovit-kuvars şifitlerdeki, muskovit ve klorit gibi kristal suyu içeren mineraller çözülerek ergimişler, ergimeyle birlikte açığa çıkan gaz fazı diğer minerallerin de ergime sıcaklığını düşürmüş ve bölümsel ergime tüm kaya ergimesine dönüşmüş ve böylece küçük çapta bir magma ocağı oluşmuştur. Bu olaylarla iç basıncı artan gaz fazı, çevresinde obsidiyenleştirdiği kanallar boyunca yükselmiş ve üstteki kabuk kayayı, yer yer delerek boşalmıştır. Gaz boşalımını izleyen obsidiyen lavı birkaç magma kanalından dışarı çıkarak 3-5 m uzaklığa kadar akarak aa tipi lavlar oluşturmuştur.

Aynı olay 1999 yılı Mart ayında Nevşehir-Boğazköy'de olmuştur. Düşen yıldırım, elektrik direği aracılığıyla



Nevşehir Boğazköy civarında yıldırım düşmesi sonucu oluşan "fulgurit" (Ahmet Türkecan)

toprağa ulaşmış, oluşan yüksek ısı ile etrafındaki kayalar erimemiş ve FULGURİT oluşmuştur. Yıldırım özellikle volkanik kum ve küllerin egemen olduğu alüvyon alanına düşmüş, burada enerjisi çok yüksek ısıya dönüşmüş ve çevresindeki kayaları eritmiştir. Ergime ile açığa çıkan gazlar (Karbon dioksit ve su buharı) iç basıncın etkisi ile dışarı çıkarılarken kök benzeri tüp şeklinde kanallar oluşturmuşlardır. Bu kanalların uç kısımları açık olup, iç kısımları amorf cam olarak şekillenmiş, çeperlerine doğru gaz boşluklarının yer aldığı amorf cam izlenmektedir. Çeperin en dış kısmında ise ana kayaca ve bileşenlerine ait ergimemiş kaya parçaları yapışmış olarak bulunmaktadır.

Dikkat edilmesi gereken hususlar

Özellikle yaz ve sonbahar aylarında açık havada çalışmak durumunda olan yer bilimcilerin çalışırken hava durumundan haberdar olmaları ve günlük hava değişimini gözlemeleri gerekir.

Güneşli ve sıcak bir hava varken birden havada özellikle güneybatı yönünden gelen kara bulutlar gözlemlenir çalışmaya son verip, tedbir alınmalıdır. Bu sağanak ve gök gürültülü yağışın habercisi olabilir.

- Elinizdeki çekici bırakmalısınız.
- Üzerinizde pusula, GPS gibi metal bir cisim olmamalı.
- Ayağınızda altı kauçuk ya da lastik olan yalıtkan postal olmalı.
- Yüksekçe bir yerde, tepede iseniz oradan uzaklaşmalısınız.
- Araç yakınında iseniz araca binmelisiniz.
- Mümkünse dik durmamalısınız.
- Fırtına sırasında ağaç altına, çıkıntılı kaya altına sığınmamalısınız.
- Açık arazide tek hedef olmamalısınız.

Kaynaklar

Türkecan, A., Türeli, K., Yıldırım, T. Ve Kaynak, M., 2000, Nevşehir-Boğazköy civarında yıldırım düşmesi ve fulgurit oluşumu, 53. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bild. Özleri, 395.

Savaşın, Y., Helvacı, C. ve Dora, Ö., 1986, Çamlık (Selçuk) köyünde gerilim direğine düşen yıldırımın fulguritik magma oluşumu, Yeryuvarı ve İnsan, C. 11, S. 2, 3-5.

CBT, 809/2. 2002, Gökyüzünden inen öldürücü darbe, Spigel, 35/2002 (Çev. Nilgün Özbaşaran Dede).

CBT, 774/4, 2002, Dünyanın yıldırım haritası.

Llamas Ruiz, A., 1995, Rain, Sequences of Earth and Spaces.