

Dünya ve Uzay Arasında Şimşekler



Resimde yerden 50-90 km yükseklikte yer alan mezosferde, fırtına bulutunun üstünde, "hayalet" denilen kırmızı parlamalar görülüyor. Bulutların üst yüzleri pozitif, alt yüzleri negatif elektrikle yüklüdür. En sık olarak şimşek bulutun alt yüzüyle toprak arasındadır. Seyrek olarak bulutun üst yüzüyle toprak arasında direkt bir boşalım olur; bu olağüstü parlak bir şimşek yaratır. Bulut- yer arası boşalımların yirmide biri, yeterince enerji yüklüdür ve "hayalet"lere yol açar. Bu resim monokromatik video kameralarla yerden alınmış, uçaktan alınan resimlere bakılarak renklendirilmiştir.



BİLİM ADAMLARI, fırtına bulutlarının üstünde ilginç elektriksel aktiviteler keşfettiler. Mezosfer şimşekleri, fırtına bulutları üstünde, atmosferin mezosfer katmanında, yerden 50-90 km yükseklikte görülen parlamalardır. Mezosfer şimşekleri seyrek olarak görülse de, bazı fırtınalarda sıkır.

En eski zamanlardan beri şimşek, görkemi ve gücüyle insanları hem hayran bırakmış, hem de korkutmuştur. Örneğin eski Yunanlılar yıldırım Tanrıların Tanrısı Zeus'la bir tutmuştu. Şimşegün bir elektrik boşalması olduğu anlaşıldıktan sonra da bazı açıklanamayan noktalar kalmıştır. Birçok kişi geceleri göğün üst katmanlarında yanıp sönen ışıklar görmüştür. Bu ilginç ışıdamaların bir bölümü ya-

laner şafak (orora) ya da garip bir biçimde ışıklanan bulutlar olabilir; fakat bir bölümü daha şaşırtıcıdır, bunlarla açıklanamaz. Pıllorlar, seyrek de olsa fırtına bulutları üzerinde garip parlamalar görürler. Bilim 1990'a gelene değün bunları uydurma kabul etmiştir. 1990'da Minnesota Üniversitesi'nden John R. Winekler ve arkadaşları bu bilmecemsi hayaletleri video kameralara kaydettiler. Böylece yeni bir şimşek şekli bulunmuş oldu.

O günden bu yana uzay mekiklerinden, uçaklardan ve yerden yüzlerce benzer gözlem yapıldı. Artık şimşegün andırır olayların yalnız bulutlarla toprak arasındaki alt atmosfer katmanlarında değil, üst atmosfer katmanlarında da görülebildiği anlaşılmıştır. Bilim bugün fırtına bulutlarının 90 km üstüne değün yoğunluğu



Parlak şimşeklerin oluşturduğu elektromanyetik atımlar, cinleri yaratır. Atımlar, şimşegün tersi yönde ışık hızıyla yayılır; atmosferde 75-100 km yükselince elektronları hızlandırır. Elektronlar hava moleküllerine çarparak onları "uyandır". Uyarılmış moleküller ışık vermeye başlar. Birbiri içinde ışık halkaları oluşur. Bu halkaların ışıktan da hızlı yayılarak büyümesi yassı diskler görünümünü yaratır.



Gama ve X ışınları fırtına bulutları üstündeki olayların en esrarengizidir. Bu X ışınları ilk defa Compton Gama Işınları Gözlemevi uydusuyla (üstte) gözlemlendi. Bu uyduda, toprak yönünden gama ışınları geldiğini gösterdi. Gama ışınları genellikle nükleer reaksiyonlar ve kozmik olaylar gibi yüksek enerji kaynaklarından gelir; Dünya atmosferinde gama ışınları oluşması beklenmeyen bir şeydi. Örneğin "hayalet"lerde elektronlar nadiren 20 eV'dan yüksek enerji kazanır; gama ışınlarıysa 1 milyon elektron volt gerektirir. Bu fark, kimyasal bir patlayıcıyla atom bombası arasındaki farka eşittir. Mavi ışık fıskırmaları gibi gama ışınları da halen incelenmektedir.

azalmış atmosferde, düzenli elektrik boşalmalarının (deşarj) olduğunu bilmektedir.

Şaşılaçık nokta, birçoğu da çıplak gözle görülebilen bu olayların nasıl olup da uzun süre fark edilmediğidir.

Atmosferin üst katmanlarında bir çeşit şimşek oluştuğunda bilim adamlarını şaşırtmamıştır. Uzun süredir biliniyor ki atmosferin girdaplı katmanlarının üstünde Güneş'in morötesi ışınları gaz moleküllerine çarparak onlardan elektron koparır; böylece Dünya'nın etrafında elektriği ileten bir iyonosfer katmanı oluşur. Fırtına bulutuyla yer arasında nasıl büyük bir voltaj farkı varsa, fırtına bulutuyla iyonosfer arasında da böyle bir fark olabilir. Böylece fırtına bulutlarının üstünde ve altında şimşekler oluşabilir; hava elektriği ilemediğinden şimşek, havanın içindeki iletken yolları seçer.

Yükseklerdeki hava daha seyreltilmiş olduğundan buradaki elektrik boşalmaları öteki boşalmalarda görülmeyen renkler oluşturur. Bu şimşekler genellikle kırmızıdır; zayıf bir ışık verirler. Ancak geceleri ve çok duyarlı video kameralarla kaydedilebilirler. Özel kameralarla donatılmış jetlerle çekimleri yapılmıştır. İyi seçilmiş noktalarda yerden de çekim yapılabilir.

Üst atmosfer katmanlarında dört tip elektriksel olay görülür. Bunlardan ikisine hayaletler (sprite) ve cinler (elf) denir; bu esrarlı adlarına karşın



Şimşek (üst) buluttan toprağa negatif elektrik taşır. Bazen bulutun tepesine yakın birikmiş pozitif yükler birdenbire kaybolur (orta). Bu, pozitif bulut-toprak şimşegidir. İyonosfer ile bulutun tepesi arasındaki elektrik alan, elektronları yukarı çeker; elektronlar burada gaz molekülleriyle çarpışır. Bu çarpışmayla "uyanılan" moleküller ışık verir; "hayalet" böyle oluşur (alt). Hayalet yerden 50-90 km yüksekliktedir.

atmosfer fiziklerinin iyi bilinen örnekleridir. Öteki ikisine mavi ışık fıskırmaları ve gama ışın olayları denmektedir; bunların nedenleri tartışmalıdır.



Cinler: Hayaletler gibi, son derece parlak şimşeklerin üst atmosferde oluşturduğu elektrik alanlarının sonucudur. Bunlar pide gibi yassı bir parlama (flaş) olarak belirirler (alt sağ). Cinler hayaletlerle beraber oluşabilir; fakat onlardan önce oluşurlar ve hayaletler kadar uzun sürmezler. Yukarıda bir seri video görüntüsü gösterilmiştir. (a) Gökyüzü tam karanlık. (b) Fırtına bulutu üstünde yassı ve parlak cinler. (c) Cinler üstünde hayaletler belirmiş. (d) Cin sönmüş, hayaletler devam ediyor.



Mavi ışık fıskırmaları yerden 40 km yüksekte meydana gelir. Görülmeleri zordur. Solda koyu mavi renkte mavi ışık görülüyor. Bu fıskırmalar kırmızımsı hayaletler ve cinlerden farklı olarak kolayca atmosfere yayılmaz. Bunlar ilk defa 1994'de Arkansas'ta bir fırtınanın üstünde uçakla uçmakta olan Sentmann ve Wescott tarafından kaydedildi. a'dan d'ye kadar olan video görüntülerinde, fırtına bulutunun üstünden saniyede 120 km hızla fıskıran ışıklar görülüyor. Mavi fıskırmaların nedeni tartışmalıdır.

Scientific American, Ağustos 1997 s. 36-39.

Çeviren: Selçuk Aşan