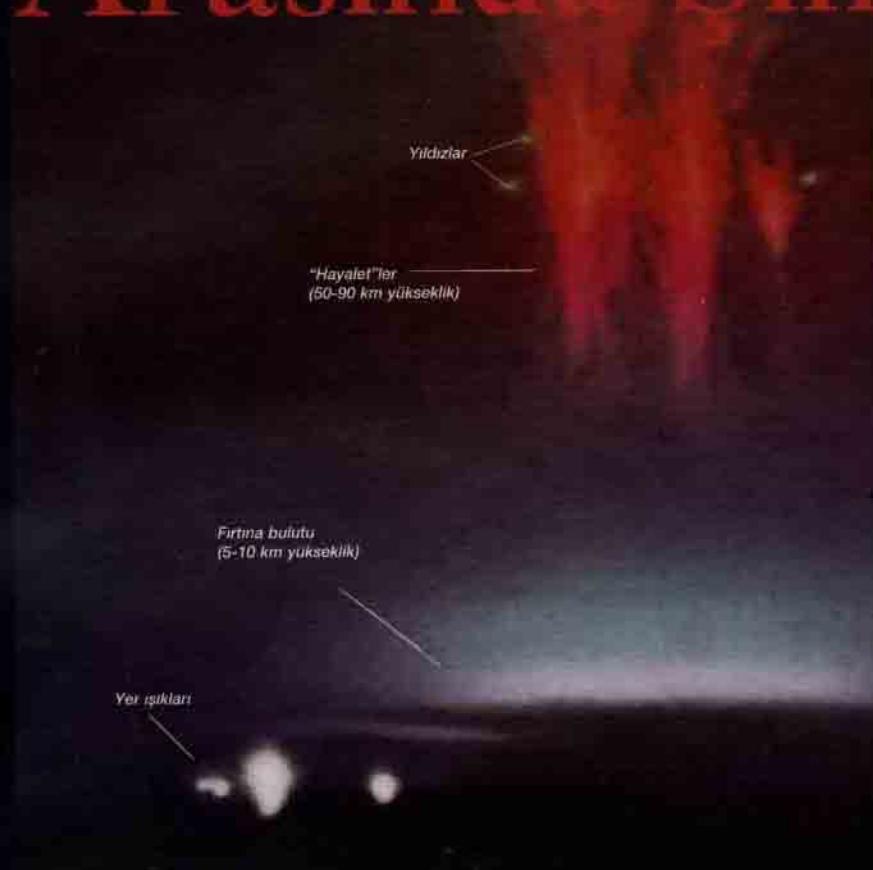


# Dünya ve Uzay Arasında Şimşekler



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



**B**İLM ADAMLARI, fırtına bulutlarının üstünde ilginç elektriksel aktiviteler keşfettiler. Mezosfer şimşekleri, fırtına bulutları üstünde, atmosferin mezosfer katmanında, yerden 50-90 km yükseklikte görülen parlamlardır. Mezosfer şimşekleri seyrek olarak görülse de, bazı fırtinalarda sıktır.

En eski zamanlardan beri şimşek, gökemi ve güdüyle insanların hem hayran bırakmış, hem de korkutmuştur. Örneğin, eski Yunanlılar yıldırımı Tanrılarının Tanrısı Zeus'a bir tutumuştur. Şimşeğin bir elektrik boşalması olduğu anlaşıldıktan sonra da bazı açıklanamayan noktalar kalmıştır. Bir çok kişi geceğini göğün üst katmanlarında yanıp sönen ışıklar görmüştür. Bu ilginç isıldamaların bir bölümü ya-

laner şafak (orora) ya da garip bir biçimde ışıklanan bulutlar olabilir; fakat bir bölümü daha şaşırtıcıdır, bunlarla açıklanamaz. Pilotlar, seyrek de olsa fırtına bulutları üzerinde garip parlamlar görürler. Bilim 1990'a gelinende de genel 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 mekiplerinden, uçaklardan ve yerden yüzlerce benzer gözlem yapıldı. Artık şimşeğin tersi yönde ışık hızıyla yayılır; atmosferde 75-100 km yükselsece elektronları hızlandırır. Elektronlar hava moleküllerine çarparak onları "uyarırlar". Uyarılmış moleküller ışık vermeye başlar. Birbirini içinde ışık halkaları oluşturur. Bu halkalar ışıkta hızla yayılarak büyümeye yaslı diskler görünümü yaratır.

Partik şimşeklerin oluşturduğu elektromanyetik atmalar, cinleri yaratır. Atmalar, şimşeğin tersi yönde ışık hızıyla yayılır; atmosferde 75-100 km yükselsece elektronları hızlandırır. Elektronlar hava moleküllerine çarparak onları "uyarırlar". Uyarılmış moleküller ışık vermeye başlar. Birbirini içinde ışık halkaları oluşturur. Bu halkalar ışıkta hızla yayılarak büyümeye yaslı diskler görünümü yaratır.



Gama ve X ışınları firtına bulutları üzerindeki olayların en esrarengizidir. Bu X ışınları ilk defa Compton Gama Işınları Gözlemevi uydusuyla (üstte) gözlemlendi. Bu uyu, 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 seydir. Örneğin "hayalet"lerde elektronlar nadiren 20 eV'dan yüksek enerji kazanır; gama ışınlarıyla 1 milyon elektron volt gereklidir. Bu fark, kimyasal bir patlayıcıyla atom bombası arasındaki farka eşittir. Mavi ışık fışkırmaları gibi gama ışınları da hala inceleme bekliyor.

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

Şaşlıacak nokta, birçoğu da çiplak gözle görülebilen bu olayların nasıl olup da uzun süre fark edilmediğidir.

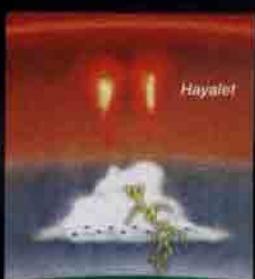
Atmosferin üst katmanlarında bir çeşit şimşek oluşturduğu bilim adamları şaşırtılmıştır. Uzun süredir biliniyor ki atmosferin girdaplı katmanlarının üstünde Güneş'in morotesi ışınları gaz moleküllerine çarparak onlardan elektron koparır; böylece Dünya'nın etrafında elektrik ileten bir ionosfer katmanı oluşturur. Fırtına bulutıyla yer arasında nasıl büyük bir voltaj farkı varsa, fırtına bulutıyla ionosfer arasında da böyle bir fark olabilir. Böylece fırtına bulutlarının üstünde ve altında şimşekler oluşabilir; hava elektrik ilemediğinden şimşek, havanın içindeki iletken yollar seçer.

Yükseklerdeki hava daha seyreltilmiş olduğundan buralardaki elektrik boşalmaları öteki boşalmalarda görülmeyen renkler oluşturur. Bu şimşekler genellikle kırmızıdır; zayıf bir ışık verirler. Aneks geceleri ve çok duyarlı video kameraları kaydedilebilirler. Özel kameralarla donatılmış jetlerle çekimegis yapılmıştır. İyi seğilmiş 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 topraka negatif elektrik taşır. Bazen bulutun tepesine yakın birikmiş pozitif yükler birdenbire kaybolur (orta). Bu, pozitif bulut-toprak simgesidir. İyonosfer ile bulutun tepesi arasındaki elektrik alan elektronları yukarı çeker; elektronlar burada gaz molekülleriyle çarpışır. Bu çarpışmaya "uyarılan" moleküller ışık verir; "hayalet" böyle oluşur (alt). Hayalet yerden 50-90 km yüksekliktedir.



atmosfer fizигinin iyi bilinen örnekleridir. Öteki ikisine mavi ışık fışkırmaları ve gama ışın olayları denmektedir; bunların nedenleri tartışılmaktadır.



**Cinler:** Hayaletler gibi, son derece parlak şimşeklerin üst atmosferde oluşturduğu elektrik alanlarının sonucudur. Bunlar pide gibi yassi bir parlama (flaş) olarak belirler (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 üzerinde yassi ve parlak cinler. (c) Cinler üzerinde hayaletler belirmiş. (d) Cin sönmüş, hayaletler devam ediyor.



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