

Jüpiter'de Havai Fişek Gösterisi!

GEÇEN YIL Temmuz ayında Shoemaker-Levy 9 kuyruklu yıldızının Jüpiter'e çarpmasının yankıları, astronomi dünyasında hâlâ devam ediyor. Çarpışmadan bir süre sonra, NASA çeşitli ülkelerden 22 gök bilimciyi, Hubble'dan alınan görüntü ve veriler üzerinde çalışma yapmaya davet etti. Ekibin amacı, çarpışmanın, atmosfer ve Jüpiter üzerindeki etkilerini belirlemektir. Ekip, eski verilerin incelenmesinin yanısıra Hubble'daki iki morötesi kamera ile güncel gözlemler de yaptı. Kameralardan ilki (FOC, Avrupa), çok net ayrıntılar veren ancak, gözlem alanı dar (14 açı saniyesi) olan bir düzenek. İkinci kamera ise (WFPC-2, Ameri-

kan) Jüpiter'i bütünüyle gözleme imkanı sağlarken ayrıntıları görme fırsatı tanımıyor.

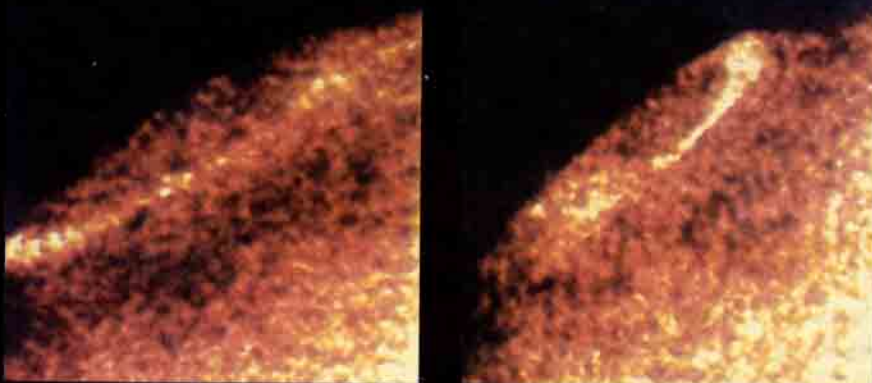
Ekibin ilk gözlemi, Jüpiter'in çevresindeki atmosfer ile manyetosferin kendilerine özgü koşullarda değişkenlik gösterdikleri sonucunu verdi. Gök bilimciler bu yüzden, çarpışmanın bu iki ortamdaki muhtemel etkilerini ve yol açtığı değişiklikleri saptamakta zorlandılar. Buna karşılık, bir başka olgu, ekibin büyük ilgisini çekti; 19 Temmuz 1994 günü meydana gelen ve K çarpışması adı verilen olay ilginç sonuçlar doğurmuştu. Shoemaker-Levy 9'un 11. parçasının Jüpiter'e çarpması sırasında, gezegenin kuzey yarımküresinde bir ışık kaynağı ortaya çıkmıştı. WFPC-2 teleskobunun görüntülerine göre, çarp-

ışma Güney 44° enleminde meydana gelmesine karşılık, ışık kaynağı, bu noktanın simetriğinde, yani Kuzey 44° enlemi civarında oluşmuştu.

Böyle bir oluşum nasıl açıklanabilir? Ekibin, getirebildiği tek yanıt şu oldu: Kuyruklu yıldızın 11'inci parçasının gezegene güneyden çarpması sırasında oluşan elektron ve proton parçacıkları, Jüpiter'in atmosferindeki manyetik alan ve Güneş rüzgarları yüzünden kuzeye doğru savrulmuşlardı. Jüpiter'in kuzey yarımküresinin atmosferinde hidrojenle karşılaşan bu parçacıklar, etkileşim sonucu ışık kaynağına dönüşmüşlerdi. Yeryüzündeki teleskoplarla yapılan gözlemler de, bu görüşü doğrular nitelikteydi.

Ekip, bu oluşumu irdelemeyi sürdürürken, ışık kaynağının, Jüpiter'in çarpışmadan önceki kutup kıvılcığında görülen ışın tayfıyla (spektrum) aynı özellikleri gösterdiğini belirledi. 1980'li yıllarda İUE gözlem uydusu ile Voyager 1 ve 2'den sağlanan veriler de, Jüpiter, Uranüs, Satürn ve Neptün'de Dünya'dakine benzer kutup kıvılcığı olduğunu gösteriyordu. Aslında bu olgunun, bilim adamlarını fazlaca şaşırttığı söylenemez. Çünkü Jüpiter'deki değişim, teorik modellerle örtüşüyor; bir gezegende bu tür kutup kıvılcığı olabilmesi için, öncelikle bir atmosferinin bulunması ve bu atmosferin güçlü manye-

Hubble, Jüpiter'in kuzey kutup kıvılcığındaki oluşumu iki kez görüntüledi.



tik alan özellikleri göstermesi gerekir. Bu atmosferde ayrıca, Güneş rüzgarları ve elektron-proton parçacıkları bulunmalıdır.

Değişimin, deşarjlı aydınlatma tüpü gibi, belli kimya ve fizik yasaları çerçevesinde gerçekleştiği biliniyor; elektron ya da proton parçacık kütleleri, iç dinamiklerindeki bir güç değişimi sonucu ivme kazanmaya başlıyorlar ve düşük basınçlı gazlarla tepkimeye giriyorlar. Bir çarpışma sırasında ise bu parçacıklardan açığa çıkan enerji, gaz kütlelerinde sıcaklık artışına ve dolayısıyla genişlemeye yol açıyor. Bu genişleme sürecinde basıncı artan gazın atom ve molekülleri, birer foton gibi ışık yaymaya başlıyorlar.

1994 Temmuz ayındaki çarpışmadan sonra yoğun bir araştırma içine giren uluslararası ekibin dışında, Jüpiter'i 1992 yılından beri sürekli gözlemlenmekte olan iki ayrı ekip var. Kanada York Üniversitesi'nden John Caldwell ile Liege Astrofizik Enstitüsü'nden Jean-Claude Gérard başkanlığındaki iki ekip, gerek yer teleskoplarını, gerekse Hubble'daki Avrupa FOC teleskobunu kullanarak Jüpiter'i izliyor. Hawaii'deki Mauna Kea yer teleskobunda yapılan değişiklikler, özellikle Caldwell'e, Jüpiter'in karbon-hidrojen ağırlıklı atmosfer kesiminde kutup ışıklarını gözleme imkanı tanıdı. Fransız, İngiliz ve Amerikalı bilim adamlarından oluşan bir başka grup da, Jüpiter'in atmosferindeki H3+ molekülünün teorik tasarım çizimleri üzerinde çalışıyor. H3+, elektron ve proton parçacıklarının, Jüpiter'in atmosferindeki hidrojenle etkileşime girmesi sonucu ortaya çıkıyor. Jean-Claude Gérard'ın ekibi, 1993 Şubat ve Temmuz aylarında iki ilginç gözlem gerçekleştirdi. Ekibin, 150 ile 160 nanometre dalga boyunda morötesi teleskopla elde ettiği görüntüler, Jüpiter'in kutup kızıllığının Dünya'nınki ile büyük benzerlikler taşıdığını ortaya koydu. O tarihe kadar, Jüpiter'in atmosferindeki elektron ya da proton parçacıklarının kaynağı, yörüngedeki volkanik İo uydusu olarak kabul ediliyordu. Jüpiter'in çevresindeki dönüşünü 2 günde tamamlayan İo, çok yoğun volkanik faaliyet gösteriyor. İo'nun volkanları, yüksekliği bazen 200 kilometreye ulaşan gaz kütleleri püskürtüyor. Yörüngesi, Jüpiter'in atmosferindeki manyetik alanın içinde.

Kutup kızıllığı, Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerde çembere yakın bir oval görüntü veriyor. Yerkürede bu kızıllığı, çok ender de olsa, ekvatora yakın enlemlerde ve Güneş'in aktivitesinin çok fazla olduğu dönemlerde gözlemek mümkün.

Gezegenin çevresindeki dönüşünü hızlı tamamlaması ve püskürttüğü gazların süratli iyonlaşması sonucu, Jüpiter'in etrafında yoğunluğu yüksek, halkamsı bir gaz kütleleri (plazma) oluşuyor. Manyetik alan ile plazmadaki elektron ve proton parçacıkları etkileşim sonucu yeni oluşumlara yol açıyorlar. Bu oluşumlardan biri, artan kutup kızıllığı. Bu kızıllığa aslında, Güneş Sistemi'nin, atmosferinde manyetik alan bulunan bütün gezegenlerinde rastlanıyor. Elektron ya da proton parçacıklarının da, bu manyetik alan ya da güneş rüzgarlarının etkisiyle gezegenin atmosferine girdikleri kesin.

Yerküre'deki kutup kızıllığının iki oluşum süreci var. Manyetik alan boyunca serbest kalan elektronlar sürekli kutup kızıllığına yol açıyorlar. Bu alan boyunca, henüz nedeni belirlenemeyen bir sebeple, itici güç kazanmaya başlayan ve binlerce voltluk enerji potansiyeli düşüşleri sonucu itikisi artan elektronlar ise geçici kutup kızıllığına sebep oluyorlar. Güneş Sistemi'ndeki diğer gezegenler için de bu kurallar geçerli, ancak, her birinin kendine özgü koşullar altında değişik oluşum süreci geçirdikleri düşünülebilir; her gezegenin manyetik alan yoğunluğunun farklılıkları, Güneş'e uzaklıkları ve kendi çevrelerinde dönüş hızları vb.

Jean-Claude Gérard'ın ekibinin, 1993 Temmuz ayındaki gözlemleri sırasında ise, bir başka ilginç oluşuma tanık olundu.

Hubble'daki FOC kamerasıyla, düzenli olarak 20'şer saatlik gözlemler yapıldı. Bu süre, Jüpiter'in kendi etrafındaki dönüşünü iki kez tamamlamasına yetecek bir zaman dilimiydi. Aynı dalga boyunda, aynı teknik donanımla ve gezegenin aynı bölgesi üzerinde yapılan göz-

lemlerde iki değişik oluşum gözleniyordu. Bir dizi görüntüde parlantısı yüksek bir kutup kızıllığı yer alırken, bir başka fotoğraf serisinde hiçbir şey görülüyordu. Temmuz 1994'te yer teleskobuyla yapılan bir başka saptamada ise, parlaklığın yoğunluğunda kısa süreli değişimler gözleniyordu. Jüpiter'in kutup kızıllığında, 10'ar dakikalık aralarla gözlemlenen iniş-çıkışların sebebi henüz bilinmiyor. Ancak, Jüpiter'in Ay'ı sayılabilecek olan İo uydusunun, bugüne kadar düşünülenin aksine, bu oluşumlarda etkili olmadığı saptandı. Çünkü, İo uydusu'nun yapısı ve iç dinamiği, bu tür hızlı değişimlere olanak tanıyacak özellikte değil. Gökbilimciler bu yüzden, daha çok Güneş rüzgarlarının araştırma-ya yönelmiş durumdadır. Onları meşgul eden bir başka konu ise, kutup parlantısının kızıl ve morötesi ışın yayma evreleri arasındaki ilişki. Bu iki tür ışın demetini yayan parçacıklar aynı bölgeden mi kaynaklanıyor? Parlantının şiddeti, kızıl ya da morötesi oluşumunda aynı değişimleri mi gösteriyor? Jüpiter'in kutup kızıllığından yayılan radyo dalgaları ile optik dalga boyları arasında bir eşgüdüm var mı?

Bilim adamları, bu soruların bir bölümüne cevap buldular. H3+ gazının sıcaklığının 800 ile 1000 K (527 ile 727 °C) olduğu saptandı. Bu, Jüpiter'in atmosferinin üst katmanlarındaki, özellikle de iyonosferindeki koşullarla uyumluk gösteriyor. Buna karşılık, Jüpiter'in atmosferindeki hidrojen tabakalarının sıcaklığı 500 K (227 °C) olarak ölçülmüş durumda. Bu farklılık, kızıl ya da morötesi ortamda kutup kızıllığının da farklı yapı ve şekillenmeler göstermesine yol açıyor.

Bu kutup kızıllığını yaratan elektron ve proton parçacıklarının gücü ise 10 milyar kilovatsaat olarak hesaplanıyor; yani 10 000 orta boy nükleer reaktörün enerji üretimine eşit bir güç!..

Hubble'ın son fotoğrafları, Jüpiter'in gizemli dünyası için yeni ve önemli ipuçları sağladı. Gök bilimciler, bu yıl sonunda gezegenin çevresine yaklaşacak olan Galileo gözlem aracından daha ilginç veriler bekliyorlar.

Philippe Lambert
Science et Vie, Mart 1995
Çeviri: Kunter Kunt

NASA tarafından gerçekleştirilen bu foto-tasarımda, K çarpışması sonrasında ortaya çıkan parçacıkların güneyden kuzeye doğru Güneş rüzgarları tarafından sürüklenerek ya da manyetik alan tarafından çekilerek hidrojenle etkileşime girdikleri ve bu süreçte kutup kızıllığı oluştuğu kanıtlanmaya çalışılıyor.

