

Halkasız Satürn!

Eskiler, yalnız, çıplak gözle görülebilen beş gezegeni bilirlerdi: Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn... Gezegenler sisteminin aşağı yukarı doğru sayılabilecek ilk tanıtımını Kopernik yaptı. Artık gezegenler "büyük gezegenler" ve "küçük gezegenler" olarak iki gruba ayrılmıştı. Her zaman için en ilgi çekenlerinden biri, göğün halkalı gezegeni Satürn oldu.

EKVATOR çapı 119 300 kilometre olan Satürn, Güneş Sistemi'nin ikinci büyük gezegeni. Keşfi epeyce eskiye dayanan Satürn hakkında tüm zamanlarda birçok şey yazılıp çizilmiş; ama bugün onun hakkında bildiklerimizin çoğunu, Voyager uzay aracının 1980-81 yıllarında yaptığı keşiflere borçluyuz. Voyager 1 ve Voyager 2 uzay araçları, 1977'nin yaz sonunda NASA tarafından Jüpiter, Satürn, Satürn'ün halkaları ve her iki gezegenin de daha büyük aylarını yakından incelemek üzere gönderilmişti. Voyager 2'nin beş yıl olan uçuş planı oniki yıla uzatılmış ve böylece 1986'da Uranüs; 1989'da da Neptün incelenmişti. Bu uçuşlar, özellikle Satürn'ün ve halka sisteminin daha iyi anlaşılması bakımından son derece verimli oldu. Gezegenin eksenindeki

çok hızlı dönüşe bağlı olarak kutupları görülür derecede basıktır. Günleri 10 saat, 39 dakika olan Satürn'ün bir yılı, yani Güneş çevresinde bir dönüşü, 29.5 Dünya yılına eşit. Bir başka ilginç özelliği de, yoğunluğu sudan az tek gezegen olması. Çoğunlukla hidrojen den oluşan atmosferinde az miktarlarda helyum ve metan da bulunuyor. Satürn'ün puslu, sarı rengi de Jüpiterinkini andırmakla beraber, ondan daha soluk.

Satürn, epeyce de rüzgârlı bir gezegen. Oradaki rüzgârlar Dünya'da olsaydı, taş taş üstünde kalmazdı herhalde; çünkü çoğunlukla doğu yönünde esen rüzgârın hızı, ekvator dolaylarında saniyede 500 metreyi buluyor. Ama tüm bunların yanında, Satürn'ü Satürn yapan halka sistemi olduğunu söylemek de yanlış olmaz herhalde.



Uydulardan Tethys

Onsekiz uydusuyla, Güneş Sistemi'ndeki en zengin uydu koleksiyonuna sahip gezegen de yine Satürn. Üstelik bu sayıya, uydu olup olmadığından emin olunamayan cisimler dahil değil. Örneğin Hubble Uzay Teleskopu'nun saptadığı en az üç cismin, Satürn halka sisteminin dış kısımlarında yer alan uyducuklar olabileceği düşünülüyor. Bu keşfin tarihi, Dünya'nın, Satürn'ün halka düzlemiyle karşılaştığı 10 Ağustos 1995. Daha önceki geçişte, yani 22 Mayıs 1995'te de iki yeni uydu saptanmıştı.

Satürn'ün uydularına ilişkin birkaç genelleme yapılacak olursa... Bunlar, çapları 40 km ile 5,150 km arasında değişen çeşitli büyüklükte uydular. En büyüğü, Dünyanınkinden yüzde elli daha yoğun, opak bir atmosfer ile çevri-



li Titan, Atmosferinde, donmuş su halinde de olsa oksijen bulunuyor olması, bizim açımızdan son derece önemli. Çünkü bu uyduda daha fazla güneş ışığı alıyorsa, atmosferi, Dünya'nın ilkel atmosferini andıran bir yapı sergileyebilir ve yaşamın oluşumuna ışık tutabilirdi. Bilim adamlarının çoğu, Titan'ın yaşam oluşumuna elvermeyecek ölçüde soğuk olduğu konusunda hem fikirse de, uydunun kendi iç sıcaklığının ılıttığı sıvı hidro karbon göllerde yaşam olabileceği gibi cesur varsayımlar her zaman gündemde. Yine de, en azından yeterli sonuç verecek incelemeler yapıncaya kadar Titan'da yaşam olmadığını kabul etmek gerekiyor.

1671 yılında Giovanni Cassini tarafından keşfedilmiş Iapetus adlı uyduda hayli ilginç bir özelliğe sahip. Bir yüzüyle Güneş Sistemi'ndeki en parlak cisimlerden biriyken; diğer yüzünden bakıldığında en karanlık olanlar arasında yer alıyor. Bilim adamları, parlak yüzünün buz halindeki sudan; karanlık kısmının ise bir tür organik maddeden oluştuğunu savlıyorlarsa da, karanlık maddenin kaynağının ne olduğu bir sır. İki kısmı ayıran hattın oldukça belirgin olması, gizemi daha da artırıyor.

Satürn'ün uydularının çoğu, senkronize bir dönüşe sahip. Hyperion ve Phoebe, dönüşlerinin düzensiz olması nedeniyle birer istisna oluşturuyorlar. Sistemin bir başka karakteristik özelliği de, yörüngelerin dairesel olması ve ekvator düzleminde yer alması. Bu konudaki istisnalar da Phoebe ve Iapetus.

Kulplu Gezegen

Satürn teleskopla ilk kez 1610 yılında, Galileo Galilei tarafından gözlenmiş. Halkaların bilinmediği bu dönemde Galilei, gezegeni, altta ve üstte birer kısmı olan üçlü bir sistem olarak algıla-

mış ve şöyle yazmış: "En yüksekteki gezegenin [Satürn] üç gövdeli olduğunu gözledim. Çok şaşırılmış olmakla birlikte, Satürn'ün bana tek değil, hepsi de neredeyse birbirine değen üçlü bir gezegen gibi görüldüğünü söylemeliyim." Galilei, bu kısımları bir çeşit kulpa benzetmiş.

2 yıl önce keşfettiği Satürn'ün "kulpları"nın gözden kaybolduğunu farkederek Galilei iyice şaşkına dönmüş ve 1612 yılında şunları not düşmüş: "Böylesine şaşkırtıcı, beklenmedik ve yeni bir durum karşısında ne diyeceğimi bilemiyorum..."

Aslında Galilei, 1610 yılında halkaları keşfettiğinde, onların ne olduğunu tam olarak anlayamamıştı. Jüpiter'in başlıca aylarını yeni keşfetmiş olan bilgin, halkaları da, Satürn'ün yakınında bulunan iki büyük cisim sanmıştı. Ama iki yıl sonra gözden kaybolmuş, birkaç yıl sonra eskisinden de büyük bir halde geri gelmişlerdi. Sonunda Galilei de onların büyüyen ve bilinmeyen nedenlerle gözden kaybolan "kulplar" olduklarına karar vermişti.

"Bu iki arkadaş cisim, artık iki küçük mükemmel küre değil... artık daha genişler ve yuvarlak da değiller... Ortalarında iki karanlık üçgen bulunan bu iki yarım elips, daima mükemmel bir küre olarak görünen Satürn'ün ortasına bitişik duruyor." 1616 yılında Galilei kulpları artık iki yarım elips olarak algıyordu. Gerçeğe biraz daha yaklaşmıştı; ama bulmacayı henüz çözememişti; ve zaten bulmacanın da Galilei'nin ölümünden 14 yıl sonrasına kadar çözülme niyeti yoktu.

Hollandalı bilim adamı Christaan Huygens, 1659 yılında, yıllarca Galilei'nin kafasını kurcalamış olan bulmacayı çözdü. Satürn'ü çevreleyen ve arkadaş yıldız ya da kulp sanılan cisimlerin bir halka sistemi olduğu artık anlaşılmıştı.

Aslında, halka sistemine sahip tek gezegen Satürn değil. Satürnüki kadar göz alıcı ve belirgin olmasa da Jüpiter, Uranüs ve Neptün'ün de halkaları bulunuyor. Halkalar, büyük gezegenler için karakteristik bir özellik gibi görünüyorsa da, en çok üzerinde durulan, Galilei'nin "Kulplu Gezegeni"nin halkaları. Satürn'ün halkalarının oluşumu konusunda, günümüzde geçerli üç teori var:

1- Halkalar, Güneş Sistemi'nin ilk zamanlarında Roche sınırı nedeniyle uydular haline gelememiş maddenin kalıntıları olabilir.

2- Satürn'ün, Roche sınırına yakın bir noktada kalmış orta boy bir uydusu, gel-git olayları nedeniyle dış kısımlara çekilerek halkaları oluşturmuş olabilir.

3- Bir meteor çarpmasıyla parçalanmış uyduların kalıntıları halkaları oluşturmuş olabilir.

Burada, Roche sınırına değinmek gerekiyor. 1848 yılında Edouard Roche tarafından tanımlanmış olan Roche sınırı, bir cismin, gel-git kuvvetlerinden etkilenmeksizin, diğer bir cisimle ara-

sında bulunabilecek minimum mesafeyi ifade eder. Bir gezegen ile uydunun yoğunlukları eşdeğerse, Roche sınırı, gezegenin yarıçapının 2.446 katı kadardır. Örneğin, 7 Temmuz 1992'de, Shoema-

ker-Levy 9 kuyruklu yıldızı, Roche sınırını içinde Jüpiter'in yakınından geçtiği için 21 parçaya bölünmüş; bir sonraki geçişinde de parçalar Jüpiter'e çarpmıştı. Böylesi parçalanmalar halka oluşumuna da yol açabilir.

Satürn'ün halkalarını oluşturan madde ya da maddeler nedir? Dünya'dan yapılan, kızılaltına yakın gözlemler, halkaların büyük ölçüde buzdan oluştuğunu gösteriyor. Keskinliği olmamakla birlikte, halkalarda silikat olduğu da düşünülüyor. Parçacıkların boyu genellikle 1 ile 5 cm arasında; fakat, birkaç kilometre uzunluğunda, tek parça cisimlerin bulunması da olası. Öte yandan, halkalar çok ince. Voyager 2'nin gönderdiği verilere göre kalınlığı hiçbir yerinde 200 metreyi geçmiyor.

Satürn'de bir de çoban aylar denen uydular bulunuyor. Bunlar, bir halkanın kenarında bulunan uydular. Çoban uydunun çekim etkisine bağlı olarak, söz konusu halkanın kenar çizgisi daha



Satürn'ün en büyük uydusu Titan





2,5 yıl sonra Satürn'e gönderilecek olan Cassini uzay aracının tasviri.

belirgin oluyor. Bu uyduların olmadığı kısımlarda halkalar dışa doğru yayılma eğilimi gösterirken; her iki yanında çoban uydusu bulunan halkalar iyice dar bir yapıya sahip. Bu arada unutmadan hemen belirtelim, halkalar tek parça halinde değil; aralarında boşluklar, yani aralıklar bulunuyor. Bunlardan en önemlisi, 1675'de Giovanni Cassini'nin keşfettiği Cassini Aralığı. Büyük halkaların da halkacıklardan oluştuğu biliniyor.

Halka Düzlemi Geçişi

Halka düzlemi geçişi, Dünya'nın, Satürn'ün halka düzleminde geçtiği ve halkaların tam kenar hizasından görüldüğü zaman aralığını ifade ediyor. Bu sırada, genelde parlak olan halkalar sönük, ince bir çizgi görünümünü alıyor ve Satürn'ün küçük uyduları görünür hale geliyor. Ortalama 14,5 yılda bir tekrar eden bu olay, bundan önce de 1980 yılına rastlamıştı.

İşte, 1612 yılında Galilei, "kulpları" aniden gözden kaybettiğinde de bir halka düzlemi geçişi yaşıyordu. Bu durumun ilk farkına varan yine Christaan Huygens olmuş ve 1659 yılında Systema Saturnium isimli bir kitap yayınlayarak bu konuda açıklamalar yapmıştı.

65 000 km. genişliğinde bir şeyin gözden kaybolması ya da saklanması pek olası gelmiyor insana. Ama içinde bulunduğunuz sonbahar aylarında Satürn'ün halkalarının başına yine aynı şey geliyor. Yani halka düzlemi geçişi bu yılla denk gelmiş. Satürn'ü çevreleyen bu

devasa buz yığınları, yıllardır tam kenar hizasından görünecek şekilde eğim açılarını değiştiriyorlardı. Ve sonunda bu hareket doruk noktasına ulaştı. Nedeni de gezegenin eksen eğimi. Dünya'dan bakıldığında halkaların eğimi, Satürn'ün Güneş çevresindeki 29,5 yıllık dönüşü boyunca değişiklik gösteriyor. Yörüngesi bizimki-

ne oranla 2,5 derece eğimli olduğundan, biz de yıllar geçtikçe onu farklı açılardan izliyoruz.

Bir de bu durumun Satürn'den nasıl görüldüğünü düşünün. Gezegenin kuzey yarımküresindekiler (kimse yok, ama olsun) 1980'den bu yana halkaların aydınlık kısmını, güneydekiler ise karanlık kısmını görüyorlardı. Şimdi ise durum tersine dönüyor.

Satürn'ün Güneş çevresindeki yarı dönüşü, yani 15 yıl içerisinde böyle 1 ya da 3 geçiş olabiliyor. Tek bir geçiş olması halinde, Satürn ve Dünya Güneş'in zıt taraflarında yer alıyolaracıklarından, Satürn'ün gözlenmesi güçleşiyor. Kenar hizasından gördüğümüz zamanlarda, halkaların parlaklığı büyük ölçüde azalmış olduğundan, gezegenin çevresindeki cisimler rahatlıkla gözlenebiliyor. Satürn'ün aylarının onüçü, halka düzlemi geçişleri sırasında keşfedilmiş. 22 Mayıs 1995'teki geçişte de yine olası birkaç uydusu keşfedildi ve bunun beklenmedik bir durum olmadığı belirtiliyor. Teleso, Calypso ve Helene de 1979-1980 halka düzlemi geçişi sırasında saptanmıştı.

Bu yıl, 22 Mayıs ve 10 Ağustos'ta olmak üzere halka düzleminde iki kez geçtik. Üçüncüsü de içinde bulunduğumuz Kasım ayında gerçekleşecek. 17-21 Kasım tarihleri arasındaki geçiş, halkaların kalınlığını, düşey bükülmelerini ve kutup yönelimlerini gözlemek için eşsiz bir fırsat olacak. Bu tarihlerde, güneşin son ışıklarının halkaların kuzey tarafına düşmesiyle, eğim dalgalarının yol açtığı gölgeler de izlenebilecek. Hubble'ın Geniş Açılı Kamerası ile de E ve G halkalarının yapısı ve parçacıkları incelenecek.

19 Kasım gününe rastlayan olay da hayli ilginç. O gün, Güneş, halkaların kenar çizgisinin tam önüne gelerek, gölgelerinin ince bir çizgi halinde Satürn'ün ekvatoru üzerine düşmesine yol açacak. Bizler o güne kadar Dünya'dan, halkaların kuzey yüzünü parlak göreceğiz. Bu nedenle gözlemciler, bütün kış boyunca halkasız bir Satürn ile yetinmek zorundalar. 20-21 Kasım günlerinde, Güneş de Satürn'ün halka düzleminde geçecek. Bu sırada Dünya ve Güneş halkaların zıt taraflarında bulunacaklarından, halkalar daha da karanlık görünecek.

Araştırmacılar bu son geçişte, Satürn'ün ay ve halkalarını gözleyerek yeni bilgiler elde etmeyi umuyorlar. 1996 yılı Şubat ayında, Satürn'ün, Güneş'in parlaklığında gözden kaybolmasıyla birlikte, halka düzleminde bir kez daha geçeceğiz. Bu, 2024 yılına kadar göreceğimiz son halka düzlemi geçişi olacak.

Cassini Projesi

Çeşitli Avrupa firmaları, Avrupa Uzay Ajansı bünyesinde, Satürn'ün uydusu Titan'ın atmosferine girerek bir dizi ölçümler yapacak bir araç üretiyorlar. Christaan Huygens'in adından esinlenerek Huygens adı verilen araç, Cassini uzay aracının beraberinde 2,5 yıl sonra Satürn'e gönderildiğinde, son 20 yılın en iddialı gezegenlerarası projesi gerçekleşmiş olacak. Pioneer II, Voyager 1 ve Voyager 2'nin izinden giden Cassini, Satürn sistemini ilk kez uzun vadeli bir incelemeğe tâbi tutacak.

Herşey planlandığı gibi giderse 1997 Ekim ayında fırlatılacak olan Cassini, önce Venüs'ün yakınından geçerek ivme kazanacak ve Satürn'e vardandan önce Jüpiter'in yanından geçecek. Cassini yörüngede kalıp gözlem yapar ve yedek istasyon görevi görürken, Huygens paraşütle Titan'ın atmosferine inecek ve orada kaldığı sürece önemli miktarda veri toplayacak. Bu proje başarılı olursa, bilim adına dev bir adım daha atılmış olacak.

Miyase Göktepeli
Kaynak: World Wide Web

