

NEPTÜN GEZEĞENİNİN HALKALARI

André BRAHIC

10 Mart 1977'de Uranüs bir yıldızın önünden geçerken, bir an bu yıldız örterek, yıldızdan gelen ışığın kesilmesine neden oldu. Örtülme anında yapılan gözlemlerde, gezegenin 9 ince halkayla çevrili olduğu beklenmedik bir şekilde bulundu. İki yıl sonra Gezgin 1, Jüpiter'in halkalarının fotoğraflarını 5 Mart 1979'da Dünya'ya göndermeye başladı. Gezginlerin Kasım 1980 ve Ağustos 1981'de Satürn'ün çevresindeki halkaları ilgili gönderdikleri binlerce ayrıntılı görüntüyle de gezegen ve gezegen halkaları çalışmalarının yeniden ele alınması hız kazandı. Halka sistemi, gezegenin çevresinde dolanan ve birbirleriyle sürekli çarpışma halinde bulunan, her boyda "parçacık"dan meydana gelmiştir. Bu durum, güneş sisteminin gezegenlerin ve uydularının henüz oluşmaya başlamadıkları zamanki halini andırmaktadır. Bir kaç yıl öncesine kadar, neden sadece Satürn'ün halkaları olduğu soruluyordu. Bugün ise bu olayın, bütün dev gezegenler için ortak olduğu öngörülmektedir. Hemen aklımıza gelen ilk soru, Neptün de bir halka sistemine sahip mi? Yakın geçmişte yapılan gözlemler, bu gezegenin çevresinde Satürn ve Uranüs'te bulunan halka sistemleri gibi bir sistemin oluşmadığını göstermektedir. Yine de sorunun tam anlamıyla çözümlendiği söylenemez. Yapılan bu gözlemler, Jüpiter'in halkalarına benzer, çok az yoğun halkaların gözlenmesine olanak tanımamaktadır.

Halkaların kökeni.

Uranüs'ün hareketlerini gözleyen Le Verrier ve Adams, ilk kez Uranüs'ten de ötede bir gezegenin varlığını haber verdiler. 1846 yılındaki keşfinden bu yana, Neptün henüz Güneş'in çevresinde tam bir turunu tamamlayamamıştır. Ancak iki uydusu bilinmektedir. Bunlardan Triton, çekim yasalarına uygun olarak yavaşça Nep-

Güneş sisteminin dev gezegenleri Jüpiter, Satürn ve Uranüs birçok ortak özellik gösterirler. Bileşimlerinin % 99'u hidrojen ve helyumdan oluşmaktadır. Çok sayıda uydudan meydana gelmiş bir uydusu sistemiyle çevrilidirler. Yüzeyleri katı değildir. Yoğunlukları, yeryüzündeki suyun yoğunluğu dolayındadır. Dünya'ya göre yaklaşık 15-300 kez daha küttelidirler. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars bu gezegenlerle karşılaştırıldıklarında hidrojenlerini, helyumlarını, uydularını ve halkalarını kaybetmiş dev gezegen olduğu izlenimi vermektedir. Günümüzde, bu farklılıklara yol açan birçok nedenden söz edilmekte, örneğin Dünya türü gezegenler Güneş'e öylesine yakınlar ki, yüksek sıcaklık nedeniyle hidrojen ve helyum gibi en hafif elementleri koruyabilmeleri olarak dışıdır.

tün'e yaklaşmakta, uzağındaki Nereid, gezegene oldukça uzak bir yörüngede hareket etmektedir. Gezegenin Güneş'e uzaklığı, yaklaşık 5 milyar kilometredir; çapı 50.000 km. olup, Dünya'dan 2 yay saniyelik (derecenin 1.800'de biri) görünen çapıyla büyük bir nokta şeklinde izlenmektedir. Dünya atmosferindeki çalkantılar, görünen çapları 1 yay saniyesinden küçük olan cisimlerin görülmesine izin vermez. Bu nedenle Gezgin II'nin 1989 Ağustos'unda Neptün'ün yakınlarından geçişini beklemekten başka çaremiz yok. Bu sırada kuşkusuz, Neptün'den gelecek görüntüler "büyük bir noktanın" görüntüleri olmayacak.

Bu koşullarda eğer Neptün'ün halkaları varsa, fotoğraflar üzerinden doğrudan göreceğiz; fakat gözlemlerden önce acaba kuramlar bize halkaların varlığını bildirebilir mi? Bir gezegenin çevresinde oluşan halka sisteminin kökenini henüz bilmiyoruz. İki olasılık öne sürülmektedir. Ya halkalar doğrudan dev bir gezegenin oluşumu sırasında gezegeni ve uyduları oluşturmak için toplaşan ilkel madde tortusudur, ya da gezegenin oluşumundan sonra, uydularından biri gezegene çok yaklaşarak, çekim kuvvetlerinin etkisi sonucu parçalanıp, "parçacıklar" halinde gezegenin çevresinde dönmeye başlamıştır. Bu nedenle bazı gökbilimciler, bütün dev gezegenlerin bir halka sistemi olduğuna inan-

makta, öyleyse Neptün'de de böyle bir sistem olmalıdır demekteler. Diğer bir bölümü ise, böyle bir olayı büyük olasılıkla çok sayıda uydudan meydana gelen, düzenli bir uydu sisteminin oluşmasına bağlamaktadır. Neptün'ün de sadece iki uydusu bulunduğu ve birbirlerinden çok uzak olduklarından, Neptün'ün bu halin dışında kaldığını ileri sürmekteler. Gökbiliminde her zaman olduğu gibi iklim gözlemi çözülecektir. Rastlantılar, yıldızların bir gezegen tarafından örtülmesi sırasında, gezegenin halka sistemi varsa ortaya çıktığını göstermektedir. Gezegen, Dünya ile yıldız arasından geçerken yıldızdan gelen ışık, eğer gezegenin halka sistemi varsa, örtülmenin hemen başında ve sonunda kesilmelidir.

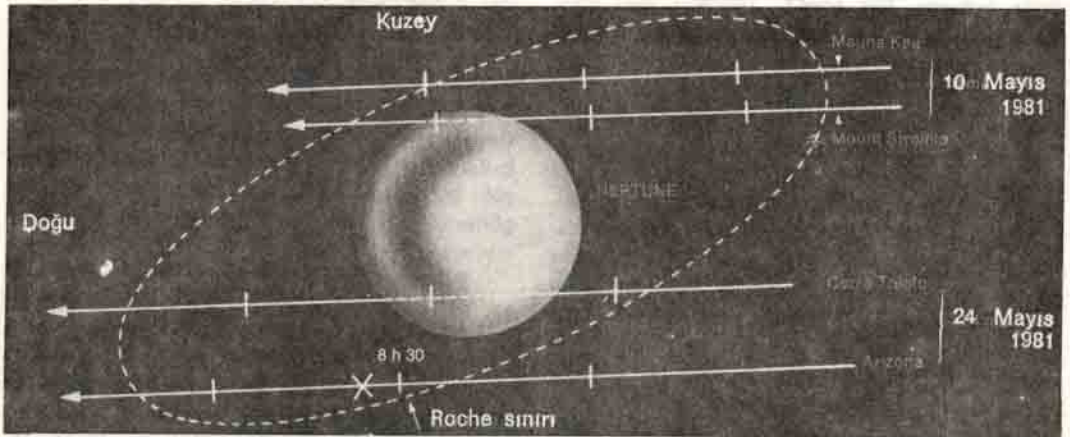
Uranüs'ün halka sistemi de bu şekilde belirlenmiştir. Neptün için böylesine ince bir gözlemi gerçekleştirmek güçtür. Diğer dev gezegenlerde olduğu gibi, Neptün'ün de ekvator düzlemine yerleşecek bir halka sistemi, gezegenin hareketine dik, iki yay saniyelik bir açıyı süpürecekler (iki yay saniyesinin Neptün'ün Dünya'dan görüldüğü büyüklük olduğunu hatırlatalım). Uranüs'ün halkaları sekiz yay saniyelik bir açıyı süpürmektedirler. Üstelik Uranüs'ün halkaları, Dünya'dan bakıldığında hemen hemen görüş doğrultusuna dik bir düzlemde bulunurlar. Neptün'ün yörüngesinin Güneş'e göre eğikliğinden, halkalar görüş doğrultusunun içinde

bulunduğu düzlemde döneceklerdir; bu nedenle ancak kesitlerini görebiliriz.

Er ya da geç, bir halka belirecek.

Gökbilimciler için, 10 Mayıs 1981 önemli bir gündü. Neptün o gün, örtülmenin gerçekleşebileceği ölçüde yeterince parlak olan bir yıldızın ışığını örttü. Aynı olay 24 Mayıs'ta da tekrarlandı. Bu olaylar, Pasifik Okyanusu'ndan Avustralya'ya, Şili'ye, Arizona'ya ve Hawai'ye yerleştirilen 9 teleskop ile izlendi. Yıldız örtülmeleri, gökbilimciler için değerli olaylardır; çünkü halka sistemlerinin varlığını ortaya çıkartmak dışında, gezegenin atmosferiyle ilgili ilginç bilgiler de verirler. Gezegenin yıldız örttüğü sırada, ışığın kesilmesinden elde edilen eğri, kırılma ölçeğinin değişimini verir. Başka bir deyimle, derinliğin fonksiyonu olarak gezegenin atmosferinin sıcaklığı elde edilir. Böylece, hemen hiç tanınmayan bir atmosfer için ilk dinamik modelin kurulabilme olasılığı, ortaya çıkar.

Örtülme sırasında örtülen yıldızların Neptün'e göre konumu, bir gözlemciden diğerine farklıdır. Yıldız ve Neptün'den gelen ışığı, çeşitli dalga boylarında inceleme olanağımız vardır. Her iki cisimden gelen ışığın tayfları birbirinden çok farklı olup, biri diğerinin tayfını çeşitli dalga boylarında, farklı oranlarda bozar. Mavi ışıktaki yıldızın tayfının etkilenmesi



10 ve 24 Mayıs 1981'de değişik gözlemcilerinde gözlenen örtülmelerde, yıldızların görüş doğrultuları şekilde görülen eksenlerle gösterilmektedir. Doğru parçalarının sınırları yıldızın konumunu 30 dakikalık aralıklar için göstermektedir. 10 Mayıs'ta örtülen yıldız Neptün'e göre saniyede 19 km'lik bir hızla hareket etmekteydi. 24 Mayıs'ta örtülen yıldız 22 km/s'lik bir hızla hareket ediyordu. Kesik çizgilerle çizilmiş elipsin içinde kalan bölgeye eğer uydu ve büyük parçacıklar girerse çekim kuvvetleri nedeniyle parçalanmaktadır (Roche Sınırı).

ELVEDA PIONEER 10

Geçtiğimiz Haziran ayının 13'ünde, Pasifik saatiyle sabah 5'de Pioneer 10 uzay aracı normal bir sinyal yolladı. Yeryüzüne 4 saat 20 dakikada ulaşan mesaj, önemli bir anı bildiriyordu.

Güneş'ten yaklaşık üç milyar mil uzakta, Neptün'ün yörüngesini geride bırakan Pioneer 10, güneş sisteminin dışına çıkan insan yapısı ilk cisim niteliğini kazanıyordu. (Pluto, dokuzuncu ve en dıştaki gezegen olmakla birlikte, eliptik yörüngesi O'nu belli zaman aralıklarında, sekizinci gezegen Neptün'ün daha dairesel yörüngesi içine getirir.)

Pioneer 10, yalnız yolculuğunda, asteroid kuşağına ve Jüpiter'e ilk kez yakın bakış olanakları sağladı. Uzay aracı, Jüpiter'i geride bırakırken, bu gezegenin dev ayları ile ilgili çok değerli ölçümler yaptı; manyetik alanının

haritasını çıkardı ve Jüpiter'in iç kısımlarının esas olarak "sıvı metalik hidrojen" den oluştuğunu keşfetti.

Uzay aracı, yüksek enerji parçacıkları ile yüklü güneş rüzgarı hakkında sürekli bilgiler yolluyor. Pioneer 10 son olarak, heliosfer'in (Güneş'in manyetik etki alanı) boyutlarını belirleyecek. Alınan bilgiler, daha şimdiden, Heliosfer'in boyutlarının sanılandan çok daha geniş olduğunu ve belki de Güneş'ten milyarlarca mil ötelere uzandığını gösteriyor.

Bilim adamları, uzay aracının gönderdiği sinyalleri, yönlerinde ve frekanslarındaki bir değişiklik olasılığını göz önünde tutarak çok yakından izliyorlar. Bu farklılıklar, belki de henüz keşfedilmeyen onuncu gezegen ya da Güneş'in yakınındaki bir siyah yıldızın kütle çekim gücü etkisiyle Pioneer 10'un hareketindeki değişikliği belirleyecek.

Pioneer 10, sonsuz yolculuğunu sürdürüyor. Muhtemelen nükleer yakıtı bitinceye kadar önümüzdeki 10-13 yıl sinyal göndermeye devam edecek. **DISCOVER'dan**

sadece % 1 oranında, kırmızı ışıktaki yaklaşık % 25 oranında, kırmızıötesinde 2,2 mikron dalga boyunda % 99 oranındadır. Bu dalga boyu, Neptün'ün atmosferine bol olan metanın soğurma bantlarına karşıt gelir. Bu durumda, Neptün'ün çevresinde bulunabilecek maddenin yatacağı kısmi örtme, mavi ışıktaki görülemeyecektir; ama kırmızı ışıktaki, ışığın kısmen kesilmesine neden olacaktır. Işığın kesilmesine, Dünya atmosferindeki ani değişimler, teleskopla olayı izlerken doğacak hatalar da neden olabilir. Birinci halde, eğer böyle bir durum söz konusuysa kesilme, bütün dalga boylarında gözlenmelidir. İkinci halde kesilme, sadece izleme hatası doğan teleskopta meydana gelmelidir. Aynı teleskoplarla, değişik dalga boylarında yapılan gözlemler incelendi; bu gözlemler Neptün'de bir halka sistemi olduğunu ortaya koyamadı.

1981 örtülmeleri, Satürn ve Uranüs'ünkilere benzer halkaları ortaya koyabilecek önemdeydi. Oysa Jüpiter'ininki gibi ince bir halka sistemini, Dünya'dan izlenen böylesi örtülmelerle ortaya koyabilmek çok güçtür. Burun gibi, Neptün'ü çevreleyen her biri kaç kilometre büyüklüğünde, birbirinden çok uzakta bulunan kaya parçalarını da gözleyebilmenin ne kadar güç olduğu ortadadır.

Gelen ışıktaki kesilmelerin çeşitli gözlemleri, birbirleriyle ayrıntılı bir şekilde karşılaştırıldığında, bunlar Dünya'sal nedenlere bağlandı. Ancak sadece bir olay, aralarında 6 km. uzaklık bulunan Arizona Tucson'daki Mont Catalina ve Mont Lemmon teleskoplarında aynı anda gözlenmişti. Bu olayın nedeni pek çözülemedi. Kesilme, yıldız, gezegenin arkasından çıkarken de tekrarlanmayınca, kesintiye halkadan çok, tek bir cismin yol açtığı düşünüldü. Bu cisim, Neptün'ün üçüncü uydusu olamaz mıydı? Öte yandan, tek bir cismin bu şekilde ortaya çıkartılma olasılığının çok zayıf olduğu bilindiğinden, eğer bu olay gerçek bir kesilmeye karşıt geliyorsa, kesilmeye Neptün'ün çevresinde dolanan çok sayıda küçük uydunun neden olmalarının gerektiği öne sürüldü.

Neptün'ün halka sorunu henüz tam açıklık kazanamadı; daha fazlasını öğrenebilmemiz için meydana gelecek bir dahaki örtülmeyi ya da Gezgin 11'nin 1989'da Neptün'den geçişini beklememiz gerekmektedir. Eğer 100 milyon yıldan biraz daha az uygarlığımızı sürdürebilsek, Dünyalılar, Triton'un Neptün'e yeterince yaklaştığı o gün, Roche sınırını aştığından bir anda parçalandığını görecekler. Bu parçacıklar, gezegenin çevresinde olağanüstü güzellikte bir disk oluşturacaklardır.

LA RECHERCH'den çev. : Tamer ATAÇ