

SATÜRN'ÜN SIRLARI

Time ve Newsweek'den
Derleyen:
Saci TAMEROĞLU
Aysun KUBILAY
Günay GÖKSU

Kasım ayının üçüncü haftası, içinde canlı bulunmayan otomobil büyüklüğünde bir uzay aracının tarihi yolculuğunun son evresini tamamlayarak, yeryüzündeki insanların şaşkın bakışları arasında yaklaşık 1.6 milyar kilometre ötede görevini bitirmesine tanık oldu. Voyager 1, güneş sisteminin ikinci büyük üyesi olan Satürn'ün önünden geçerken bu olağanüstü yaratığın şimdiye dek görülmemiş güzellikteki resimlerini gönderdi. Güneş sisteminin bu uzak "sultanlığı" daha önce hiç bu denli net ve duru bir parlaklık içinde görünmemişti. NASA Laboratuvarlarındaki uzay araştırmacıları "Satürn hakkında tarih boyunca edinilen bilgiler şu son hafta içinde öğrendiklerimizin yanında hiç kalır," derken sözlerinde en ufak bir abartma yoktu kuşkusuz.

Yalnızca kendi bilgisayarlarınca yönetilen robot, gizemli Titan uydusunun yakınından geçerken örtülü yüzeyine yaklaşık 4000 km kadar yaklaşmıştı. Satürn'ün çekim gücünün etkisiyle daha da artan bir hızla ve ardında kozmik kırıntılar bırakarak halkaların en dış kenarına doğru da-

lışa geçti. Saatte 91000 km'ye varan bir hızla Satürn'ün bulut kümelerinin içinden süzülürken gezegene 124000 km'ye kadar yaklaşmıştı.

Bütün yolculuk boyunca araçtaki aygıtlar ve televizyon kameraları sanki kendilerine özgü bir yaşamları varmış gibi çevreye delicesine bakmaktaydılar. Robotun elektronik gözlerinde Satürn o denli yakın görünüyordu ki gezegenin atmosferindeki küçük dalgalanmalar bile belli oluyordu. Uzay aracı yolculuğunu şaşırtıcı bir doğruluk ve duyarlılıkla sürdürüyordu. Şimdiye dek rotasında öngörülenden yalnızca 19 km'lik bir sapma gözlenmişti. Ve sonunda Voyager 1 yuvarıya yöneldi. Kamera ve aygıtları geriye doğru bakarken kendisi Satürn'ün halkalarından geçerek ekliptik düzlemin üzerine çıktı ve güneş sisteminin dışına yönelerek yıldızlar arasındaki sonsuz yolculuğuna başladı.

Voyager'in bu iki günlük Satürn serüveninden önce gezegen pek öyle yakından tanınıyor sayılmazdı. İçinde anaforların yer aldığı ve çoğunluğunu hidrojen ve helyumun oluşturduğu

UZUN GEZİ



Sayılar, Voyager'in Satürn'e ve uydularına en çok yaklaştığı uzaklıkları ve pasifik standart zamanı (P.M) göstermektedir.

gazlardan yapıldı ve 815 yerküre barındırabilecek büyüklükte dev bir top idi Satürn. Ne var ki uygun atmosferik koşullar altında ve en gelişmiş teleskoplarla bile bulanık, sarı ve halkalı bir küre görünümünden öteye gidememişti şimdiye değin.

Güney Mezopotamya'da yaklaşık 5000 yıl

önce yaşamış olan Sümer'lerce de bilinen bu gezegene o zaman erkeklik bereketi anlamına gelen Sag-Ush, sonraları onu Ziggurat'larının tepesinden çıplak gözle seyreden Babil'lilerce Kaia-manu, Yunanlılar'ca ise Yer ve Gök tanrılarının oğlu iken kızkardeşi Rhea ile evlenerek doğan

beş çocuğunu da kendisine rakip olur korkusu ile parçalayıp yiyen tanrı Cronus adı verilmişti. Nihayet Romalılar bu gezegene tarım tanrısı Satürn'ün ismini verdiler. Daha sonraları 1610 yılında gezegeni, 32 kez yaklaştıncı güteki ilkel teleskobu ile ilk gözleyen Galileo olmuştu. Gezenin halkalarını uzaktan "kulplara benzetmekle birlikte bunların birkaç ay önce varlığını ilk kez kanıtladığı Jüpiter'inkine benzer uydular olabileceğini ileri sürmüştü. Ama bir süre sonra Satürn'ü yeniden gözlediğinde uyduların kaybolduklarını görünce şaşırılmış ve "Satürn olasılıkla kendi çocuklarını parçalayıp yuttu" diye haykırmişti. Satürn'ün kulplarının ayrık bir halka olduğu ve biraz eğik durumda bulunduğu ilk kez 1659'da Hollandalı astronom Christian Huygens tarafından açıklanmıştı. Satürn kendi yörüngesinde ilerledikçe eğik durumda olan halkaların yerküreden görünüş açısı değiştiğinden, bunlar periodik olarak kayboluyorlardı. 17. asırda yaşayan İtalyan astronomu J.D. Cassini de Satürn'ü sürekli olarak gözlemiş ve Huygens tarafından bulunan Titan uydusundan başka Iapetus, Rhea, Dione ve Tethys adında dört yeni uydusu ile o zamana dek katı ve ışık geçirmez kabul edilen halkada bir boşluğun varlığını ortaya çıkarmıştı.

Şimdi ise uzaydan bize ulaşan bilgisayar kayıtları onu bütün sürprizleri, gizemleriyle kolaylıkla gözlenebilen bir cisim haline getirmişti. Sanki Colomb, Montezuma'nın sarayı bile Büyük Kanyon'un fotoğraflarını gezi dönüşünde beraberinde getiriyordu. Voyager 1, ikinci büyük gezegenden Pasadena'da toplanmış bulunan 100 den fazla bilim adamına hayal güçlerini aşan görüntüler yolladı. Bu dev gezegeni, içinde Jüpiter'inkine benzeyen fakat ondan farklı fırtına bulutlarının yer aldığı bir atmosfer çeviriyordu. Satürn'ün hidrojen ve helyumdan oluşan bu atmosferi, hareketli bir ortamdı ve ekvatorü, Jüpiter'inde görülene çok benzeyen bir düzensizlik içinde saatte 1500 km hızla esen rüzgarlarla süpürülmekteydi. Fakat Satürn'ün uyduları ve dönen halkaları onu insanoglunun bugüne dek gözlediği en şaşırtıcı ve ürkütücü bir görüntü haline getirmekteydi. Halkaların gerisini dolanarak en dışakinin de içinden geçen Voyager 1, astronominin bilinen yasalarını sarsacak beklenmedik olguları saptadı.

Voyager 1. Bütün bu olağanüstü heyecanı yaratan, yerküreden 1,6 milyar km. uzaklıkta yol alan bir tondan daha hafif ve Pasadena'ya 20 Watt'lık zayıf bir iletici ile bağlantılı bir uzay aracı idi. Voyager 1'in üç yıllık uzay serüveni on yıldan fazla süren bir hazırlığın ürünüydü. Bu gezi düşüncesi, 1970'lerin sonlarında doğru gerçekleşmesi beklenen çok seyrek bir astronomik olaydan kaynaklanıyordu: her 175 yılda bir kez güneş sisteminin en dıştaki dört büyük gezegeni olan Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün, tıpkı kurşun

askerler gibi, aynı bir doğru üzerine sıralanırlar. Bilimsel hesaplara göre bir uzay aracı bu gezegenlerin çekim güçlerinden yararlanarak birinin çekim alanından diğerine atlamak suretiyle hepsinin önünden geçebilir. Bu görüşten hareket eden NASA uzmanları, insanoglunun aya ayak basmış olmasının da verdiği yüreklilikle 1970'li yılların sonlarına doğru bu gezegenlerin tümünü ziyareti amaçlayan ve 1980'li yılların sonuna yakın bir gelecekte bitebileceği umulan "Büyük Tur" a ilişkin hazırlıklara başladılar.

Yaklaşık oniki yıl sürece bu gezi için kullanılacak olan donanımın elektronik bileşenleri uzayın soğuk ve yabancı ortamına karşı dayanıklı olmalıydılar. Uzay aracı, yolculuğu sırasında o denli uzaklara gidecekti ki güneş uzayın karanlıklarında zayıf bir parlolu olarak görünecek ve enerjisinden yararlanmak olanaksız hale gelecekti. O halde ne yapmalıydı? Plütonyum'un parçalanmasından oluşacak radyoaktiviteyi doğrudan elektrik enerjisine çeviren minyatür bir çekirdek enerjisi kaynağı kullanmaktan başka çıkar yol yoktu. Tasarlananların en cür'etlisi ise uzay aracının tehlike anında kendi kendine tepki gösterecek gerekli önlemleri alması düşüncesi idi. Örneğin araç Satürn'ü de geçerek Uranüs'e yaklaştığında rota kontrol roketleri yanlışlıkla ateşleme yaparlarsa ışık hızıyla gönderilecek bir uyarı sinyalinin yer yüzüne erişmesi 3 saati bulacaktı. Bu süre içinde de gemi son derece değerli yakıtını boş yere harcamış ve programını tehlikeye sokmuş olurdu. Bu tür sakıncaların önüne geçmek için, aracın kendi bünyesine takılacak işlevlerini denetim altında tutacak ve gerektiğinde kendi başına düzeltmeler yapabilecek bir bilgisayara laboratuvarında geliştirilmesine başlandı.

Önceleri bütün dış gezegenleri içine alacağı düşünülen "Büyük Tur" un kapsamı sonraları sadece Jüpiter ve Satürn gezileri olarak daraltıldı ve öngörülen donanımın büyük bir bölümü Voyager için harcandı. Bu donanımın içinde uzun ömürlü bileşenler, çekirdek enerjisi kaynağı, kendi kendini düzelteren bilgisayar sistemleri yer alıyordu. Buna ek olarak araca o denli ayrıntılı ve karmaşık eklentiler yapıldı ki, örneğin, herhangi bir bileşenin arıza yapması halinde bir diğeri onun işlevini üstlenebilecekti.

Voyager Satürn'e ulaştığında içinde kozmik ışın detektörlerinden, uzaydaki manyetik alan şiddetlerini ölçmeye yarayan manyeto-metrelerden, kimyasal yapıları okumaya ve uzaktan sıcaklık ölçmeye yarayan kızılaltı ve morötesi spektrometrelere varıncaya değin görev yapmakta olan on tür aygıt vardı. Bu arada yalnızca fotopolorimetre arıza yaptı. Uzay gemisi gezegen bulut ve atmosferine radyo işaretleri göndererek, radyo vericilerini bilimsel incelemeler için de kullanabiliyordu. Örneğin parçacıkların radyo işaretlerine karşı tepkileri, bir atmosferin yoğunluğu ve bileşimi konusunda önemli

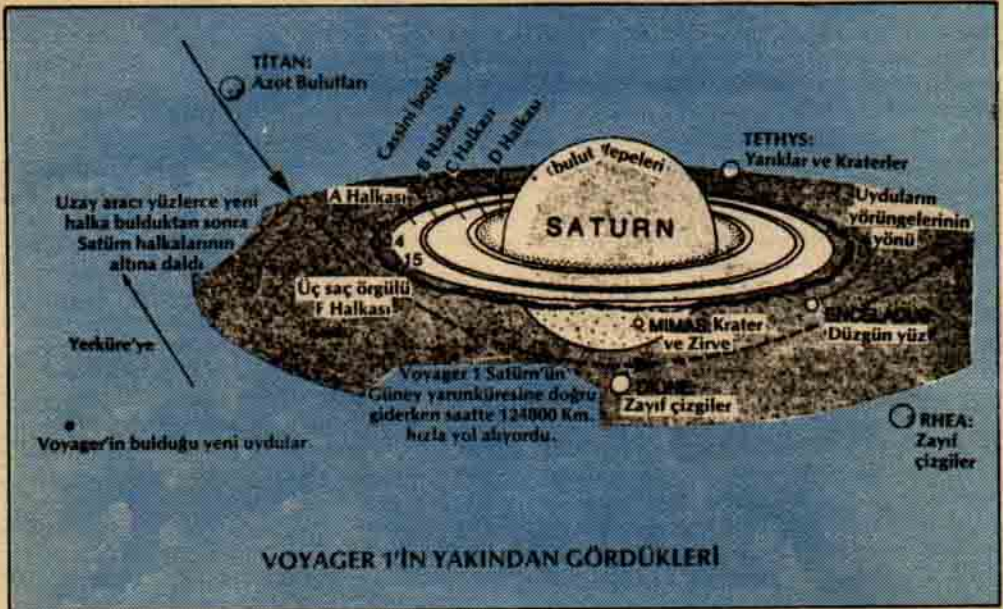
ipuçları veriyordu.

Voyager'in en çok yararlanılan aygıtları, biri geniş açı objektifli, diğeri ise telefotolu olmak üzere iki adet yüksek rezolüsyonlu televizyon kamerasıydı. Bu kameralar istenilen her doğrultuya yönlendirilebiliyordu. Optik sistemler öylesine duyarlı idi ki bir milyon kilometre uzaklıktaki cisimleri beş kilometreye kadar yakınlaştırabiliyorlardı. Renkli resim almak için ise kameralar kırmızı, yeşil ve mavi süzgeçlerden geçen görüntü dizileri yollamaktaydılar. Bunlar yeryüzüne üç ayrı sayısal işaret grubu olarak gönderiliyor,

burada bilgisayarlar tarafından renkli film haline getiriliyordu.

Bütün bunların dışında gerekli yörünge düzeltmelerini yapmak için uzay aracında 110 kilo roket yakıtı hidrazin ve onaltı küçük yönetim roketi de bulunuyordu.

Mars'ı geçen, Jüpiterin çevresinden dolanan, bir foto-elektrik gözü Canopus yıldızına ve bir diğeri de güneşe yönelmiş bulunan Voyager 1 Titan'la planlanmış randevusunu, bilim adamlarının bu uydunun kesin yörüngesini bilemediklerinden bir dakika aksattı. Jet Fırlatma Laboratu-



varından Charles Kohlahase bu buluşma için "Bu, 3200 km uzaktaki bir deliğe bilardo topunu sokmaya benzemektedir" demiştir.

Satürn'ün çevresinden geçerken Voyager 1'in gözleri her yöne doğru sürekli bir dönme hareketi yapıyordu. Gezegene doğru ileri ve geri bakarak hem uyduları hem de halkalarını gözlediler. Voyager'in Satürn'e yaklaşmasından birkaç saat önce içindeki bilgisayarların bellek birimleri yeryüzünden gönderilen bir dizi komutla doldu. Voyager 1 gönderilen bu komutları öylesine duyarlı bir biçimde yerine getirdi ki sayısız gözlemlerinden hiçbirinin yeryüzüne ulaşma süresi programda öngörüleni 46 saniyeden fazla aşmadı.

Voyager 1, 1977 yılında Cape Canaveral'dan uzaya fırlatıldığında onun bir ikizi olan Voyager 2 ise iki haftadan beri uzayda yol almaktaydı. Voyager 1'in yörüngesi diğerkine oranla daha az kıvrımlı olduğundan Satürn'e ulaşması daha önce gerçekleşti. Voyager 2'nin Satürn'den geçmesinin 1981 Ağustos'undan önce olamayacağı sanılıyor. Yörüngesinin farklılığı nedeniyle Voya-

ger 2, ikizinin göremediği uydulardan birkaçını gözleme olanakı bulabilecektir. Yine Voyager 1'den farklı olarak 1986'da Uranüs, 1989'da ise Neptüne ulaşması öngörülmüştür. Sonuç olarak bilim adamları ve mühendisler, aygıtların çalışmalarında bir aksama olmadığı takdirde "Büyük Tur" u tamamlamış olacaklar.

Şaşırtıcı Bulgular. Voyager 1 hedefine ulaşınca gönderdiği veri yığınının şöyle bir incelenmesi sonunda bile öylesine bulgu dizileri ortaya çıktı ki bilim adamları afallamaktan kendilerini alamadılar. Ortaya çıkan bu beklenmez bulgular temelde gezegenin halkaları ve uyduları ile ilgiliydi.

a) Halkalar. Voyager 1'den bilgi gelmezden önce Satürn halkalarından yalnızca altısı ve bunların arasındaki birkaç boşluktan başka bir şey bilinmiyordu. Bu halkalardan hepsinin, içlerinde araba büyüklüğünde kar toplanının da yer aldığı buz kıvrıntılarının olduğu sanılmaktaydı. Gezegenin onbinlerce kilometre uzakta olmalarına karşın bir-iki kilometre genişliğindeymiş gibi görünüyordular. Çarşamba öğleden sonra

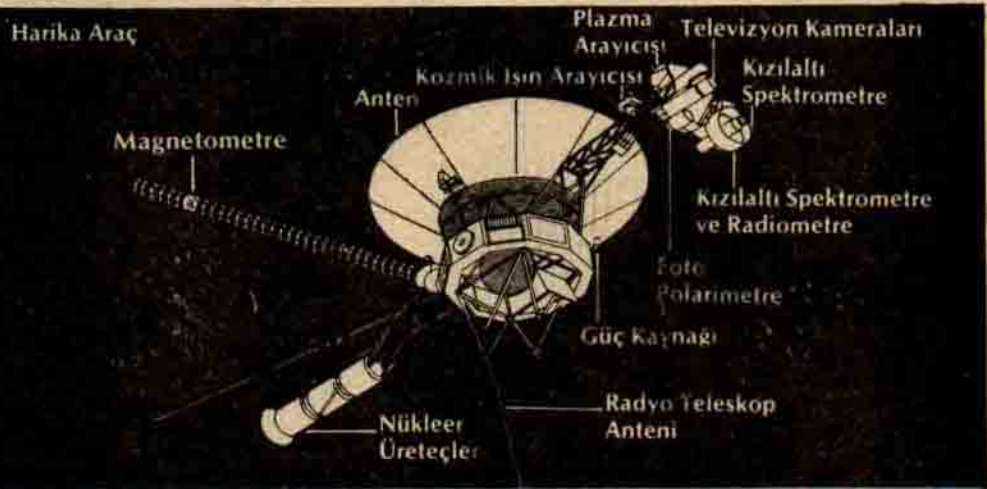
Satürn'e 124000 km yaklaşımadan önce bile aslında yüzlerce ayrı halkacıkların var olduğu ve bunların yaklaşık 1 milyon km çapında dev bir göksel gramafon plâğındaki çizgilere benzer şekilde dağıldığı ortaya çıktı. Bu halkalar gruplar halinde toplanmış görünüyordular ve aralarında birtakım boşluklar yer almaktaydı. Bu boşluklardan en tanınmış yerküreden de görülebilen Cassini boşluğu. Voyager gemisinden yerküreye gelen ilk haberlere göre bu bölgenin de gerçekte tam boş olmayıp içinde daha az yoğun ve daha az belirgin birkaç düzine halka yer almaktaydı.

Voyager 1'in halkalara ilişkin olarak gönderdiği bulguların içinde en çok ilgi uyandıran ve bilim adamlarını hayret ve şaşkınlığa sürükleyen olgulardan birisi de saç örgüsü şeklinde dolanmış, halat görünümünde bir halka oldu. Caltech'de bulunan Jet Fırlatma Laboratuvarından astronom Bradford Smith'in şaşkınlıkla izlediği olay şuydu: Satürn'ün bu dar halkası yakından bakıldığında güneş ışığı altında parlayan burulmuş bir buzdan halat görünümünde olup 800 km uzunluğunda bir saç örgüsü şeklinde gezegenin bulut tepelerinin 80000 km üzerinden muhteşem bir kuşak gibi çaprazlama geçiyordu. Smith hayretle "İnsan bunun gerçekten var olduğuna

inanmaya korkuyor" dedi. Varlığı Voyager 1'den önce uzaya fırlatılan ve daha ilkel bir araç, Pioneer 11, tarafından da hayal meyal saptanmış olan bu halkaya F halkası adı verildi.

Ancak bu halkayı oluşturan ve birbirleri etrafında dönerek saç örgüsü şeklinde sarılmış tozdan halatlar görünümünde olan bu yörüngelere, ayın yerküre çevresinde izlediği yolu hesaplamakta çok elverişli olan gezegen mekanığı yasalarını uygulamak olanak dışıydı. Bilim adamları düzgün dönen halkalar yerine ortaya çıkan bu "kıvrım" ve "yumru" ları açıklamakta güçlük çekiyorlardı.

b) Koyu Renkli Çubuklar: Ayrıca kimi halkaların çeşitli bölgelerinde ve özellikle en parlak halka içerisinde ortaya çıkan ve araba tekerleğinin parmakları görünümünde olan "koyu renkli çubuklar" da beklenmedik bir anda ortaya çıktı. Güneş ışığını yansıtışlarından da belli olduğu gibi çok küçük olan halka malzemesinin böyle kümeleşmeleri, bir fincan kahvede karıştırılan bir kaşık şeker gibi hemen eriyorlardı. Kimi zaman ise bu "çubuklar" halkalar konusundaki bilimsel kuramları yıkmak istemesine nitelik ve görünümle



Voyager 1'in on kenarlı gövdesinin üzerinde taşıdığı Kase biçimindeki antenin çapı 360 cm. dir. Ağırlığı 825 kilo olan araç bir Ford-Escord otomobilinden daha hafiftir. Voyager 1 başlangıçta aldığı itki ile sürtünmesiz uzayda başka bir güç sarfetmeye gerek kalmadan hareket eder. Zaman zaman yakınından geçtiği gezegenlerin çekim gücünden etkilenir. Buna karşın yörüngesini, küçük roketlerini kullanarak düzeltme olanağına sahiptir. En karışık aygıt topluluğu ön taraftaki iki televizyon kamerasının yakınında yuvalanmıştır. Bu aygıtlar içinde atmosferin bileşimini incelemek için kullanılan spektrometreler ile gezegenlerin yüzey sıcaklığını ölçen kızılaltı radyometre yer almaktadır. Manyetik alanları saptamaya ve ölçmeye yarayan Magnetometreler, manyetik çarpılmadan korunmak amacı ile antenin karşı tarafında 13 m. uzunluğunda ve vinç koluna benzer bir çubuk üzerinde taşınır. Bütün bu gereçleri çalıştırmak için gerekli güç, uzay radyasyonunun aygıtları etkilememesi için, aracın altına yerleştirilmiş bulunan üç silindirik plütonyum üreticinden (jeneratör) sağlanmaktadır.

rini saatlerce koruyabiliyorlardı. Halbuki merkeze yönelik olan bu radyal çubukların gezegene yakın olan kısımları Kepler'in üçüncü yasasına göre, uzak olan kısımlardan daha hızlı dönmek zorunda olduklarından bunların eğilerek hemen kırılması gerekirdi. Laboratuvarın çok kalabalık ve heyecanlı geçen basın toplantılarının birinde Smith "Son on yılda birçok ilginç olay izledim ama hiç biri bu Satürn projesi kadar şaşırtıcı olmadı. Halkaların sırrı giderek derinleşiyor ve bizim bu konuya şimdilik getirebileceğimiz hiçbir açıklama yok" demektedir.

Devamı Mayıs sayısında



18 Milyon kilometreden görüntü.