



Yıldız Tozu Dünya'da

Hale-Bopp kuyruklu yıldızı

NASA'nın Stardust (Yıldıztozu) adlı uzay aracı, bir kuyruklu yıldızdan Dünya'ya örnek getiren ilk araç oldu. Stardust bununla da kalmayıp Güneş Sistemi'nin dışından gelen yıldız tozunu da yakaladı ve getirdi. Stardust, yaklaşık 7 yıl süren yolculuğunu 15 Ocak 2006'da tamamladı ve topladığı örnekleri içeren kapsül yeryüzüne döndü. Şimdi sıra yıldız tozuna daha yakından bakmaya geldi. Bakalım bize Güneş Sistemi'nin geçmişi, dolayısıyla bizim geçmişimiz hakkında neler anlatacaklar.

Biliminsanları, Stardust'un getirdiği örnekler sayesinde, kuyruklu yıldızlar hakkında önemli bilgiler elde edeceklerini düşünüyorlar. Bunun da ötesinde, bu örnekler Güneş Sistemi'nin geçmişini bize anlatacak. Stardust, 2 Ocak 2004'te Wild 2 kuyruklu yıldızının çekirdeğine yaptığı yakın geçişte kuyruklu yıldızın ait örnekler topladı. Ancak, Stardust'un görevi yalnızca kuyruklu yıldızın tozunu yakalamak değildi. Başka yıldız sistemlerinden bizim sistemimize ulaşan tozlardan da örnek getirdi. Jüpiter ve uydularını incelemek üzere gönderilen Galileo aracı,

1993'te yıldızlararası ortamdan Güneş Sistemi'nin içlerine doğru uzanan bir yıldız tozu kuşağı keşfetmişti. Stardust, Wild 2 kuyruklu yıldızına giderken, bu kuşağın içinden 2000 ve 2002 yıllarında iki kez geçti ve örnekler topladı. Stardust, 15 Ocak 2006'da gezegenimizin yanından geçerken, örneklerin içinde bulunduğu kapsülü bıraktı.

Kuyruklu Yıldızlar

Güneş Sistemi, gezegenler ve uydularının yanı sıra, daha küçük gök cisimlerini de barındırıyor.

Bunlar, küçük gezegenler (asteroitler) ve kuyruklu yıldızlar. Küçük gezegenlerin çoğu, Mars ve Jüpiter arasında bir yörüngede dolanıyorlar. Kuyruklu yıldızlarsa, çoğunlukla gezegenlerin çevresini bir bulut gibi saran Oort bulutunda bulunuyor. Burada, trilyonlarca kuyruklu yıldız olduğu sanılıyor. Daha az sayıda kuyruklu yıldız, Neptün'ün ötesinde, bir kuşak halinde dolanıyor.

Kuyruklu yıldızlar, Güneş Sistemi'nin en ilginç üyeleri. Küçük yapılarına karşın, milyonlarca km uzayan kuyrukları var. Güzel görünüşleri sayesinde bizi etkilemeleri bir yana, başka yönleriyle de biliminsanlarının ilgisini çekiyorlar. Milyarlarca yıldır, Güneş Sistemi'nin olduğu zamandan bu yana bozulmadan kalmış olmaları bunun en önemli nedeni. Her ne kadar adları bize onların "kuyruklu birer yıldız" olduklarını çağırırsa da, gerçekte yıldız değiller. Kuyruklu yıldızlar, bir yıldız göre çok daha küçük olan göktaşları. Hatta, Güneş'e uzak oldukları zamanlarda bir kuyrukları bile yok; birer kirli kartopunu andırırlar. Sistemin dışlarından gelip Güneş'e yaklaşan bu göktaşlarının içerdiği buzlar (su, karbon dioksit ve metan gibi moleküllerin buzları) gaz haline geçiyorlar. Buzla birlikte taş ve toz parçalarından oluşan bu kirli kartopları, Güneş'e yaklaşıp ısındıklarında, gazla birlikte toz ve taş parçaları da serbest kalıyor. İşte, kuyruk bu şekilde oluşuyor. Birkaç km çapında bir çekirdeği olan kuyruklu yıldızın kuyruğu, milyonlarca km uzanabiliyor.

Kuyruklu yıldızların, Güneş'i ve gezegenleri oluşturan maddeden arta kalanlardan oluştukları sanılıyor. Sonuçta gezegenler de aynı maddeden oluşmuşlar. Ancak, Güneş'in etkisi nedeniyle, bu bölgedeki gök cisimleri önemli ölçüde değişime uğramış. Kuyruklu yıldızlarsa, Güneş'in etkilerinden uzak kaldıkları için, bozulmadan kalabilmişler. Yani kuyruklu yıldızlar, Güneş Sistemi'nin ilkel halinin "derin dondurucuda saklanmış" örnekleri.

Kuyruklu yıldızlar, gezegenimizdeki suyun temel kaynağı olarak düşünülüyor. Bazı biliminsanları, bu gök cisimlerinin yaşamın oluşabilmesi için gereken bazı organik molekülleri (canlıların yapısında bulunan moleküller) içerdiklerini düşünüyor-



Yıldız tozunu yakalamada kullanılan "aerojel" adlı madde, çok küçük parçacıkları içinde hapsedebiliyor.

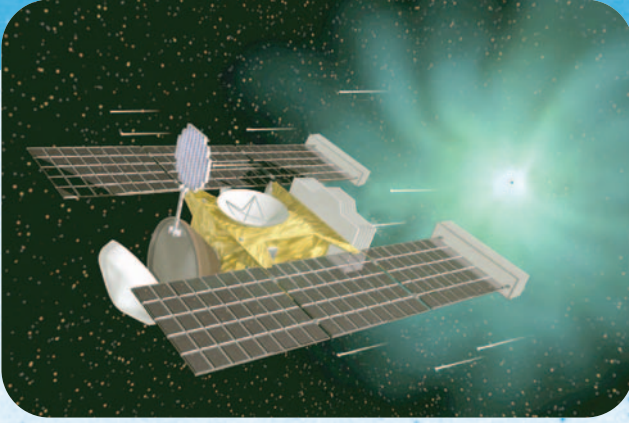


Stardust, yıldız tozunu aerojel gözelerinden oluşan, tenis raketi benzeri bir toplayıcıyla yakaladı.

lar. Su ve organik moleküller, Güneş Sistemi'nin ilk zamanlarında yeryüzüne düşen çok sayıda kuyruklu yıldızla gezegenimize taşınmış olabilirler.

Kuyruklu Yıldızın Tozunu Almak

Stardust, kuyruklu yıldızın ve yıldızlararası ortamın tozunu, tenis raketine benzeyen bir toplayıcıyla yakaladı. Bu toplayıcıda bulunan "aerojel" adlı bir madde, parçacıkları yakalayıp içine hapsedebilen bir yapıda. Bu madde, çok ilginç özelliklere sahip. Örneğin, cam gibi silisyum bileşiği olmasına karşın, camdan 1000 kez hafif. Bu haliyle bilinen en hafif katı madde. Isı iletkenliği çok düşük ve yüksek sıcaklıklara dayanabiliyor. Çok küçük gözeneklerden oluşuyor ve % 99,8'i boşluk. En önemli özelliği ise saydam olması ve çok küçük ve hızlı olan tozları yakalayıp hapsedebilmesi. Bu



Stardust, 2 Ocak 2004'te Wild 2 kuyrukluyıldızının çekirdeğinin yakınından geçerek, örnek topladı.

çok önemli, çünkü, kuyrukluyıldızdan gelen tozlar, bir tüfek mermisinin yaklaşık 6 katı hızla aerojelerle çarpıyorlar. Yıldızlararası parçacıklar, bundan daha da hızlılar. Toz parçacıkları, aerojel içinde durana kadar havuç biçimli izler oluşturuyorlar.

Stardust, Dünya'ya döndükten sonra, biliminsanları kuyrukluyıldız tozunun ve yıldızlararası tozun yakalandığı aerojel gözelerini çıkarmaya başladılar. Toplayıcının bir yüzünde kuyrukluyıldız, öteki yüzünde de yıldızlararası tozları yakalamada kullanılan gözeler bulunuyor.

Biliminsanları, şimdi bu gözelerin içinde yakalanan tozları inceliyorlar. Kuyrukluyıldızdan alınan tozun sayısının binden fazla olduğu sanılıyor. Toplayıcı yüzeyin alanı dergimizin alanından azıcık daha büyük. Buna karşın, parçacıkların çok küçük oluşu, onların yerlerinin saptanmasını zorlaştırıyor. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki (ABD) araştırmacılar, bu parçacıkların yerlerini saptamanın bir yolunu bulabilmek için uzun uzun düşünüyorlar. Gözelerin, bir mikroskopla tarandıktan sonra, görüntülerin bilgisayar ortamında depolanıp bir bilgisayar yazılımıyla izlerin yerlerinin saptanabileceğini bulmuşlar. Bilgisayarların yakaladığı izlerin, gerçekten parçacıklara ait olup olmadığının bulunabilmesi için, uzmanlar tarafından incelenmesi gerekiyor.



Alp Akoğlu

Kaynaklar:

Stardust İnternet Sitesi (<http://stardust.jpl.nasa.gov/>)

Stardust@Home İnternet Sitesi (<http://stardustathome.ssl.berkeley.edu/>)

Weissman, P.R., "Cometary Reservoirs", The New Solar System, Sky Publishing Corporation, 1999

Evde Yıldız Tozu

Aerojel içindeki kuyrukluyıldız tozu bilgisayarla otomatik olarak seçilebiliyor olsa da, sayıları çok daha az olan ve çok küçük parçacıklardan oluşan yıldızlararası tozun bu şekilde saptanması olanaksız gibi. Yıllarca uzayın çetin ortamında kalan aerojelin içindeki küçük çatlaklar, yıldızlararası tozun bilgisayar yazılımıyla bulunmasını olanaksız hale getiriyor. Çünkü, yıldızlararası toz parçacıkları çok küçük. Neyse ki, bu işi yapabilecek başka bir "araç" var: insan gözü. Bu konuda biraz eğitim almış bir kişi, tozların izlerini mikroskop altında kolayca ayırt edebilir. Ne var ki, tozları bu şekilde bulmak çok fazla zaman alıyor. Çünkü, milyonlarca ayrı görüntünün, değişik odak ayarlarında incelenmesi gerekiyor ve yalnızca 40 - 50 toz parçacığının yakalandığı sanılıyor. Bu, bir laboratuvarındaki ya da bir kurumdaki insanların işgücünü kolayca yapılabilecek bir iş değil. Çünkü, toz toplayıcının mikroskopla taranmasıyla, yaklaşık 1,6 milyon video görüntüsü oluşturulacak ve bunların tek tek incelenmesi gerekecek.

SETI@Home (Evde Dünya-dışı Akıllı Canlıları Arama) projesinden esinlenen biliminsanları, Stardust@Home (Evde Yıldıztozu) projesini geliştirdiler. Buna göre biliminsanları, Stardust'un yakaladığı yıldızlararası tozu bulmak için, gönüllülerden yardım alacaklar. Bu projeye, bir bilgisayarı ve İnternet bağlantısı olan herkes katılabilecek.

SETI@Home projesinde, verilerin incelenmesinde gönüllülerin yalnızca bilgisayarlarından yararlanılıyordu. Gönüllüler, gerekli yazılımı bilgisayarlarına kurduktan sonra, veri paketleri otomatik olarak bilgisayara indirilip inceleniyor, sonra geri gönderiliyordu. Stardust@Home, bu yönden bakıldığında biraz farklı. Bu projede, gönüllüler bilgisayarlarına kurdukları bir yazılım aracılığıyla görüntüleri indirecek, bir "sanal mikroskop"la bunları inceleyecek ve geri gönderecekler. Yani Stardust@Home, bilgisayarın değil, tümüyle gönüllünün becerisine dayanıyor.

Projeye katılmak isteyen gönüllülerin İnternet üzerinden bir eğitimden geçmesi gerekiyor. Bu eğitimi başarıyla tamamlayan gönüllüler, programı bilgisayarlarına yükleyerek çalışmaya başlayacaklar. Yıldız tozu keşfeden şanslı gönüllüler, bu parçacıkları adlandırma ayrıcalığına sahip olacaklar. Üstelik, bu kişilerin adları, konuyla ilgili olarak hazırlanacak bilimsel makalelerin yazar kadrosuna eklenecek. Proje henüz başlamadı, ancak birkaç hafta içinde başlatılacağı duyuruldu. Bu projede siz de gönüllü olmak isterseniz, şimdiden ön başvurunuzu yapabilirsiniz. (<http://stardustathome.ssl.berkeley.edu>)