

Kuyruklu Yıldızla Buluşma



Gerçekte birer göktaşı olsalar da, kuyruklu yıldızların Güneş Sistemi'ndeki en gösterişli gökcisimleri oldukları kesin. Yalnızca birkaç kilometre çapındaki çekirdekleri Güneş'e yaklaştıklarında, milyonlarca km uzayan bir kuyruğa sahip olur. İşte bu nedenle, gerçekte bir yıldız olmasalar da “kuyruklu yıldız” adını alırlar. Kuyruklu yıldızlar, Güneş Sistemi'ni ve onun oluşumunu inceleyen bilim adamları için, büyük önem taşıyor. İşte, bu nedenle son yıllarda bazı kuyruklu yıldızlara uzay araçları gönderildi. Bunlardan en ilginç olanı, Tempel 1 adlı kuyruklu yıldız 4 Temmuz 2005'te çarpacak.

Kuyruklu yıldızların, Güneş Sistemi'nin oluşumu ve hammaddesi hakkında önemli bilgiler taşıyan zaman kapsülleri olduklarını söyleyebiliriz. Güneş Sistemi'yle aynı zamanda, yaklaşık 4,6 milyar yıl önce oluşmuş oldukları ve Güneş'e çok uzak oldukları için, Güneş ve gezegenlerin ham-

maddesi, bu göktaşlarının içinde bozulmadan korunuyorlar.

Bu gökcisimleri normalde, iki farklı yörüngede dolanırlar. Bu yörüngelerin biri, Neptün'ün ötesinde yer alan Kuiper Kuşağı. Burada, çok sayıda kuyruklu yıldız, bir kuşak halinde dolanırlar.



Tempel 1 KuyrukluYıldızı'nın Dünya'ya yakın konumdayken çekilmiş fotoğrafı.

Oort Bulutu denen ve çok daha uzakta, küresel olarak Güneş Sistemi'ni çevreleyen bölgede çok daha fazla kuyrukluYıldız olduğu düşünülüyor. Bu gök cisimleri, normalde buradaki yörüngelerinde dolanırlar.

Özellikle Oort bulutunda bulunan kuyrukluYıldızlar, Güneş ışınlarının çok zayıf kaldığı bu bölgede milyarlarca yıl bozulmadan kalıyorlar. Çeşitli etkenlerle, yörüngeleri basık hale gelmiş olan kuyrukluYıldızlar, Güneş Sistemi'nin içlerine kadar gelebiliyorlar. Yörüngeleri Güneş'e yaklaştığında hızlanan ve ısınan bu gök cisimlerinin içerdiği buzlar gaz haline geçerek kuyruk oluşturuyorlar. İşte, Tempel 1 bunlardan biri.

KuyrukluYıldızlar, etkileyici görünüşleri sayesinde, geçmişte de gökyüzünün en ilgi çekici ziyaretçileri olmuş. Geçmişte ne oldukları anlaşılmayan, durduk yerde ortaya çıkan bu cisimler, hayranlık uyandırdıkları kadar insanları korkutmuş da. Günümüzde de onlardan bir bakıma korkuyoruz. Çünkü, yeryüzünde zaman zaman yaşanmış ve canlı türlerinin çoğunu yeryüzünden silen olayların, bu gök cisimlerinin yeryüzüne çarpmasıyla meydana geldiği düşünülüyor.

Günümüzdeki çarpışma olasılığı, Güneş Sistemi'nin ilk zamanlarına göre çok daha düşük olsa da bilim adamları bize yaklaşan göktaşlarını dikkatle izliyorlar. Dış gezegenler, özellikle de Jüpiter, bizi bu gök cisimlerinden büyük ölçüde koruyor. Jü-



piter, kuvvetli kütleçekimiyle, bazı kuyrukluYıldızların yörüngesini değiştiriyor. Bu kuyrukluYıldızlar ya Güneş'e ya da Jüpiter'e çarpıyor. Bazılarıysa, bir daha dönmek üzere dış uzaya gönderiliyor.

KuyrukluYıldız Vurmak

NASA'nın 2 Ocak 2004'te fırlattığı Deep Impact, aslında iki ayrı araçtan oluşuyor. Bunlardan biri, kuyrukluYıldız'a çarpacak olan sonda, diğeriysse sondanın gönderdiği verileri ve çarpışmadan sonra çekilen fotoğrafları yeryüzüne iletecek araç. Toplam 372 kg kütleyle sahip olan sonda, Tempel 1'e saatte 37.000 km hızla çarpacak. 4 Temmuz 2004'te gerçekleşecek çarpışmanın amacı, pek az bilgi sahibi olduğumuz bu "kirli kartopları" hakkında daha fazla şey öğrenmek.

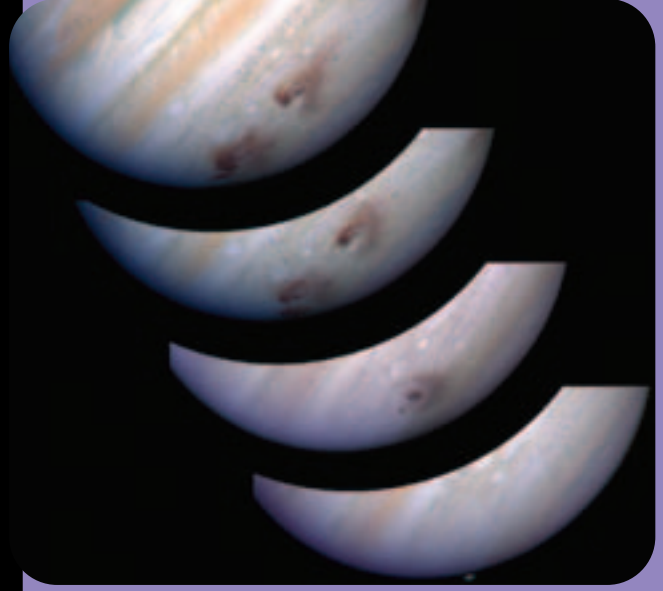
Yakın geçmişte yapılan teleskoplu gözlemler ve uçuşlar sayesinde gökbilimciler, bu gök cisimlerinin kuyruklarını oluşturan gaz ve tozun yapısı hakkında önemli bilgiler elde ettiler. Bu görevlerin en önemlilerinden biri, NASA'nın Stardust uzay aracının, Wild 2 KuyrukluYıldızı'nın yakınından geçerek bu kuyrukluYıldızın "tozunu" toplamasıy-

dı. (Stardust, Ocak 2006'da bu değerli yüküyle birlikte yeryüzüne dönecek.)

Bu güne kadar yapılan gözlem ve uçuşlar, hep kuyrukluysıldızların kuyruklarına yönelikti. Geçmiş uçuşlarda Halley ve Borely kuyrukluysıldızlarının çekirdeklerinin fotoğrafları çekilmişti. Ancak bunlar, bir kuyrukluysıldızın iç yapısını anlamada yeterli değiller. Deep Impact uçuşuyla, Tempel 1'den elde edilen verilerin ışığında, kuyrukluysıldızların birer "kirli kartopu" olduğunu öne süren modelin ne kadar doğru olduğu ortaya çıkacak. Günümüzde hemen her gökbilimcinin onayladığı bu modele göre kuyrukluysıldızların çekirdekleri büyük oranda donmuş madde (su, karbon dioksit, metan, amonyak vs.) ve göktaşlarını oluşturan toz ve taş parçalarından oluşuyor. Bu model, gözlemlerle doğrulanıyor. Kuyrukluysıldız, Güneş'e yaklaştığında, ondan aldığı ısıyla, kuyrukluysıldızın içerdiği buz gaz haline geçiyor. Bu gaz, kuyrukluysıldızın çekirdeğinin çevresinde kalın bir bulut katmanını oluşturuyor.



Bir kuyrukluysıldız Güneş'e yaklaştığında ısınır, içerdiği buzlar gaz haline geçer ve iyonlaşır. Bununla birlikte, toz da serbest kalır. Hale-Bopp Kuyrukluysıldızı'nın iyon (mavi) ve toz (sarı) kuyrukları kolayca ayırt edilebiliyor.



1994 yılında, Shoemaker-Levy adlı kuyrukluysıldız, parçalara ayrıldıktan sonra Jüpiter'e çarpmıştı. Jüpiter'in geçmişte de bunun gibi birçok kuyrukluysıldızı yuttuğu düşünülüyor.

Güneş rüzgarı, bu bulutu itiyor ve böylece kuyruk oluşuyor. Yine, buzun içinde bulunan toz ve taş parçaları, buzun gaz haline geçmesiyle serbest kalıyor. Bu parçalar, gaz moleküllerinden daha ağır olduğu için, genellikle ayrı bir kuyruk oluşturuyorlar. Çoğu kuyrukluysıldızda, gaz ve toz kuyrukları birbirlerinden kolayca ayırdedilebilecek kadar belirgin olur.

Deep Impact ve sonda, çarpışmadan yaklaşık 24 saat önce ayrılacaklar. Çarpışma, kuyrukluysıldız parçalamak için çok küçük. Ne var ki, çarpmanın etkisiyle kuyrukluysıldızın çekirdeğinin yüzeyinde yaklaşık 200 metre genişlikte ve 50 metre derinlikte bir çukur açılabilirdi tahmin ediliyor. Deep Impact, sondanın çarpışını yaklaşık 500 km uzaktan izleyecek. Çarpışma gerçekleşikten sonra yukarıdan geçen araç, çarpışma sonucu oluşan krateri ve kuyrukluysıldızdan kopan parçaları inceleyecek, çekirdeğin ve kraterin ayrıntılı fotoğraflarını çekecek. Ardından, bu veriler yeryüzüne iletilecek.

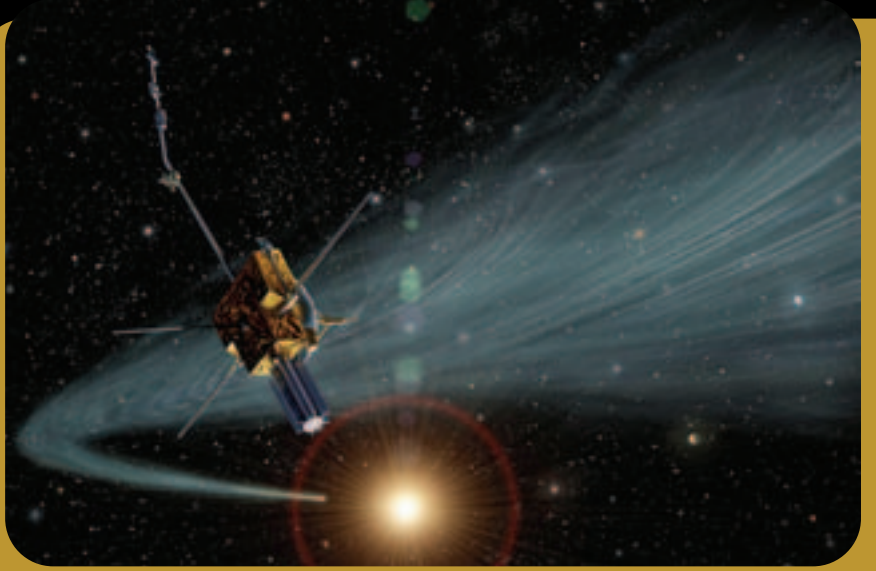
Deep Impact uçuşunun amaçlarından biri de krater oluşumunu incelemek. Bilim adamları, çarpışmalar sonucu kraterlerin oluşma mekanizmasını bilgisayarlarda ayrıntılarıyla canlandırabiliyorlar. Ancak, Güneş Sistemi'nin erken dönemle-

rinde çok sık meydana gelen çarpışmaların daha iyi anlaşılması bakımından, bu çarpışma da dikkatle izlenecek. Tempel 1'in çekirdeği, yaklaşık 14 km uzunluğunda ve görünümü bir patatesi andırıyor. Çarpışma sonucunda, Tempel 1'in yüzünde dairesel bir krater oluşacağı tahmin ediliyor. Ancak, kuyrukluyıldızın yapısına bağlı olarak bu kraterin çapı tam olarak tahmin edilemiyor. Eğer kuyrukluyıldızı oluşturan madde birbirine sıkıca bağlı değilse, çarpışmadan sonra 60 ila 240 metre çapında bir krater oluşması ve sa-

çılan parçaların bir süre sonra yüzeye düşmeleri bekleniyor. Eğer Tempel 1, sert ve sağlam bir yüzeye sahipse, oluşacak kraterin çok daha küçük, 10 metre civarında olması bekleniyor. Kuyrukluyıldızın, gevşek ve gözenekli yapıda olması durumundaysa, küçük çaplı ancak, derin bir krater oluşması bekleniyor. Oluşacak kraterin yapısı, kuyrukluyıldızın yapısı hakkında önemli bilgiler sağlayacak.

Tempel 1'in çarpışmaya tam olarak nasıl bir tepki vereceği tam olarak bilinmese de, bu çarpışmanın onu parçalaması beklenmiyor. Bu çarpışma sonucu, kuyrukluyıldızın hızında meydana gelecek değişim yalnızca saniyede 0,0001 milimetre yani, saatte 0,00000036 km kadar. Bu, bir Boeing 767 ile bir sivrisineğin çarpışmasına benziyor. Dolayısıyla, Tempel 1'in yörüngesinde fark edilebilir bir değişim olmayacak. Kuyrukluyıldızdan koparak uzaya saçılan parçalarsa kuyrukluyıldızla birlikte onun yörüngesinde dolanacaklar.

Kuyrukluyıldızların (Deep Impact filmindeki gibi) yeryüzü için tehlike oluşturabileceğini biliyoruz. Bu nedenle, yakınlarımızdaki kuyrukluyıldızların yörüngeleri, dikkatlice hesaplanıyor. Günümüze kadar, gezegenimiz için tehlike oluşturabilecek bir kuyrukluyıldızla rastlanmadı. Ancak, geçmişte bu tür çarpışmaların yaşandığına ilişkin belirgin kanıtlar var. Sistemin küçük parçaları olsalar



Stardust uzay aracı, Wild 2 Kuyrukluyıldızı'nın yakınından geçerek bu kuyrukluyıldızın "tozunu" topladı. Stardust, Ocak 2006'da bu değerli yüküyle birlikte yeryüzüne dönecek.

da, onlardan birini parçalamak ya da yörüngesini değiştirebilmek için çeşitli düşünceler var. Bir kuyrukluyıldızı parçalamadan önce, onun yapısını iyi bilmek gerekiyor. Çünkü, parçalanma sonucu ortaya çıkabilecek parçaların her biri daha büyük bir tehlike yaratabilir. İşte, Deep Impact ve benzeri uçuşlar, gezegenimizi savunmaya yönelik birtakım önemli bilgiler de sağlayacak.

Hubble, Chandra ve XMM-Newton uzay teleskoplarının yanı sıra, Dünya'nın çeşitli yerlerindeki profesyonel ve amatör gökbilimciler kuyrukluyıldızı çarpışma öncesinde, çarpışma sırasında ve sonrasında gözleyecekler. Çarpışma düşünüldüğü gibi olursa, kuyrukluyıldızın parlaklığının çarpışmadan sonra 15 ila 40 kat artacağı düşünülüyor. Bu da, ancak bir teleskopla gözlenebilen kuyrukluyıldızın parlaklığının, karanlık yerlerde çıplak gözle gözlenebilecek kadar artabileceği anlamına geliyor. Çarpışma, 4 Temmuz 2005'te, Türkiye saatiyle 09:00'da gerçekleşeceği için görülemeyecek. Ancak, eğer kuyrukluyıldızın parlaklığında beklenen artış olursa, kuyrukluyıldız parlaklığını bir süre koruyacağı için aynı günün akşamı ve ilerleyen günlerde de gözlenebilecek.

Alp Akoğlu

Kaynaklar
Warner E.M., Redfern G., Our First Look Inside a Comet: Deep Impact, Sky & Telescope, Haziran 2005
<http://deepimpact.jpl.nasa.gov>