



# KUYRUKLUYILDIZI VURMAK

**NASA'nın 2 Ocak 2004'te fırlattığı Deep Impact uzay aracının toplam 372 kg kütleye sahip sondası, Tempel 1 adlı kuyrukluysıldıza 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.**

Kuyrukluysıldızlar, etkileyici görünümleri sayesinde, her zaman 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.

Kuyrukluysıldızlar, Güneş Sistemi'nin oluşumu ve hammadde hakkında önemli bilgiler taşıyan zaman kapsülleridir. Güneş Sistemi'yle aynı zamanda, yaklaşık 4,6 milyar yıl önce oluşmuş bu gök cisimleri, Güneş'e çok uzakta bulunan iki ayrı bölgede, Kuiper Kuşağı ve Oort Bulutu'nda çok sayıda bulunuyorlar. Özellikle Oort bulutunda bulunan kuyrukluysıldızlar, Güneş ışınlarının çok zayıf kaldığı bu bölgede mil-

yarlarca yıl bozulmadan kalıyorlar. Çeşitli etkenlerle, yörüngeleri basık hale gelmiş olan kuyrukluysıldızlar, Güneş Sistemi'nin içlerine kadar gelebiliyorlar. İşte, Tempel 1, bunlardan biri.

Deep Impact görevi, elbette geçmişte gezegenimize çarpan kuyrukluysıldızların intikamını almak için yapılmıyor. Amaç, Güneş Sistemi'ni, onun oluşumunu daha iyi anlayabilmek. Yakın geçmişte yapılan teleskoplu gözlemler ve uçuşlar sayesinde gökbilimciler, bu gök cisimlerinin kuyruklarını oluşturan gaz ve tozun yapısı hakkında önemli bilgiler elde ettiler. Bu görevlerden en önemlilerinden biri, NASA'nın Stardust uzay aracının, Wild 2 Kuyrukluysıldızının yakınından geçerek bu kuyrukluysıldızın "tozunu" toplamasıydı. (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. Geçen yüzyılın ortalarında ortaya atılan 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. Güneş rüzgarı, bu bulutu itiyor ve böylece kuyruk oluşuyor. Yine, buzun içinde bulunan toz ve taş parçaları, buzun gaz haline geçmesiyle



Kuyruklu yıldızların çekirdekleri büyük oranda donmuş madde (su, karbon dioksit, metan, amonyak vs.) ve göktaşlarını oluşturan toz ve taş parçalarından oluşur. Bir kuyruklu yıldız Güneş'e yaklaştığında ısınır, buzlar gaz haline geçer ve iyonlaşır. Bununla birlikte, toz da serbest kalır. Solda: Hale-Bopp Kuyruklu Yıldızı'nın iyon (mavi) ve toz (sarı) kuyrukları kolayca ayırt edilebiliyor. Solda: Tempel 1 Kuyruklu Yıldızı'nın Dünya'ya yakın konumdayken çekilmiş fotoğrafı.

serbest kalıyor. Bu parçalar, gaz moleküllerinden daha ağır olduğu için, genellikle ayrı bir kuyruk oluşturuyorlar. Çoğu kuyruklu yıldızda, gaz ve toz kuyrukları birbirlerinden kolayca ayırt edilecek kadar belirgindir.

Deep Impact ve sonnda, çarpışmadan yaklaşık 24 saat önce ayrılacaklar. Çarpışma, kuyruklu yıldız parçalamak için çok küçük. Ne var ki, çarpmanın etkisiyle kuyruklu yıldızın çekirdeğinin yüzeyinde yaklaşık 200 metre genişlikte ve 50 metre derinlikte bir çukur açılacağı tahmin ediliyor. Deep Impact, sondanın çarpışını yaklaşık 500 km uzaktan izleyecek. Çarpışma gerçekleşikten sonra, yukarıdan geçen araç çarpışma sonucu oluşan krateri ve kuyruklu yıldızdan 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 dönemlerinde 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 yüzeyinde dairesel bir krater oluşacağı tahmin ediliyor. Ancak, kuyruklu yıldızın yapısına bağlı olarak bu kraterin çapı pek du-

yarlı olarak tahmin edilemiyor. Eğer kuyruklu yıldız oluşturan madde birbirine sıkıca bağlı değilse, çarpışmadan sonra 60 ila 240 metre çapında bir krater oluşması ve saçılan 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. Kuyruklu yıldızın, gevşek ve gözenekli yapıda olması durumunda, küçük çaplı ancak, derin bir krater oluşması bekleniyor. Oluşacak kraterin yapısı, kuyruklu yıldızın 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, kuyruklu yıldızın 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. Kuyruklu yıldızdan kopan parçalardan uzaya saçılarsa kuyruklu yıldızla birlikte onun yörüngesinde dolanacaklar.

Kuyruklu yıldızların yeryüzü için tehlike oluşturabileceğini biliyoruz. Bu nedenle, yakınlarımızdaki kuyruklu yıldızların yörüngeleri, dikkatle hesaplanıyor. Günümüze kadar, gezegenimiz için tehlike oluşturabilecek bir kuyruklu yıldızla rastlanmadı. Ancak, geçmişte bu tür çarpışmaların yaşandı-

ğına ilişkin belirgin kanıtlar var. Sistemin küçük parçaları olsalar da, onlardan birini parçalamak ya da yörüngesini değiştirebilmek için çeşitli düşünceler var. Bir kuyruklu yıldız 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 de birtakım önemli bilgiler sağlayacak.

Hubble, Chandra ve XMM-Newton uzay teleskoplarının yanı sıra, Dünya'nın çeşitli yerlerindeki profesyonel ve amatör gökbilimciler kuyruklu yıldız çarpışma öncesinde, çarpışma sırasında ve sonrasında gözleyecekler. Çarpışma düşünüldüğü gibi olursa, kuyruklu yıldızın parlaklığının çarpışmadan sonra 15 ila 40 kat artacağı düşünülüyor. Bu da, ancak bir teleskopla gözlenebilen kuyruklu yıldızın parlaklığının, karanlık yerlerde çıplak gözle gözlenebilecek kadar artabileceği anlamına geliyor. Çarpışma, 4 Temmuz'da, Türkiye saatiyle 09:00'da gerçekleşeceği için çarpışma anı görülemeyecek. Ancak, eğer kuyruklu yıldızın parlaklığında beklenen artış olursa, kuyruklu yıldız 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>