

Popüler Bilim Dergisi, sayı 138, syf. 32 (2005)

## **Bombalanan Kuyruklu Yıldız: Tempel-1**

**Doç. Dr. Berahitdin ALBAYRAK**

Ankara Üniversitesi Gözlemevi, 06857 Ahlatlıbel-Ankara  
[albayrak@astro1.science.ankara.edu.tr](mailto:albayrak@astro1.science.ankara.edu.tr)

İnsanoğlunun uzay serüveni, gözünü gökyüzüne çevirmesiyle başladı. Günümüz teknolojisi sayesinde içinde yaşadığımız evren hakkındaki bildiklerimiz her geçen gün çığ gibi artmaktadır. Yer yüzeyine ve uzaya konuşlandırılmış ve konuşlandırılmakta olan gözlem araçları, içinde yaşadığımız evreni doğru bir şekilde algılamamızda önemli rol oynamaktadır.

Son zamanlarda gönderilen uzay araçları yardımıyla, bir taraftan üyesi olduğumuz Güneş Sisteminin daha iyi anlaşılabilmesi amaçlanırken diğer taraftan Dünya'mız için uzaydan gelebilecek potansiyel tehlikelere karşı oluşturulabilecek savunma mekanizmalarının bir bakıma ilk dememeleri yapılmaktadır. Araştırmalar öyle bir hal almış durumda ki, Ay'daki tozu soluyacak olursak, akciğerimizi nasıl etkileyeceği bile bilinir hale geldi. Mars'ın yüzeyindeki toz ise oksitleyici etkisi nedeniyle çok daha tehlikeli, öyle ki değil solunması, deriyle teması halinde ciddi bir yanma oluşturacağı artık bilinenler arasında yerini aldı.

Bugün itibariyle Güneş Sistemi, gezegeni olan veya olmayan diğer yıldızlar ve evren hakkında bir çok bilgiye sahibiz. Ancak hala önümüzde çözülmesi gereken bir çok sorun ve keşfedilmesi gereken bir çok bilinmeyen bulunmaktadır. İlerleyen teknoloji ve gelişen gözlem teknikleri sayesinde, insanlık her geçen gün amacına bir adım daha yaklaşmaktadır.

Bu amaçla 4 Temmuz 2005 tarihinde insanlık adına yine bir ilk gerçekleşti. Hepimizi heyecanlandıran bu olay, 3 Nisan 1867'de Wilhelm Tempel tarafından keşfedilen, Mars ile Jüpiter gezegenleri arasında eliptik bir yörüngeye oturmuş, 5.5 yıllık süreyle bir tam dolanımını gerçekleştiren ve oldukça sönük "Tempel-1" kuyruklu yıldıza gönderilen uzay aracının planlandığı gibi onunla buluşmasıydı.

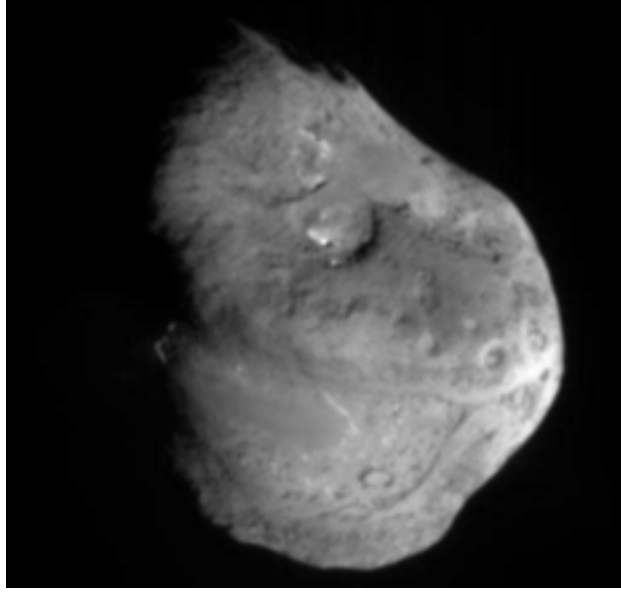
Tempel-1, diğer kuyruklu yıldızlar gibi Güneş Sistemi'nin oluşumu ve evrimi hakkında ipuçları barındıran zaman kapsüllerinden biridir. Bir başka ifadeyle, yaklaşık 4.5 milyar yıl önce oluşan Güneş Sistemi'nin en uzak ve en soğuk bölgelerinden gelerek belirli yörüngelere de oturabilen ilkel kalıntılardandır. Kuyruklu yıldızlar, Güneş'e yaklaştıkça onun yüksek ışının basıncı nedeniyle donmuş haldeki gaz-toz yapılarının buharlaşıp Güneş'e göre aksi yönde oluşan ilginç kuyruklu görüntüleriyle nadir olarak karşımıza çıkarlar. Bir kuyruklu yıldızın bir vurucu (impactor) için hedef seçilmesi fikrini takiben 1996 da ilgili araştırma projesi oluşturulmaya başlandı. Bu bağlamda oluşturulan NASA Keşif Projesi "Derin Darbe: Deep Impact", kuyruklu yıldızın yüzey kısmının alt katmanlarını araştırmayı ve böylece onların iç yapısı (Güneş Sistemimizin ilk oluştuğu anlardaki maddesi) ile ilgili sırları ortaya çıkarmayı hedefleyen ilk uzay projesidir. Bu amaçla kuyruklu yıldızın yüzeyinde bir çarpma kraterinin

oluşturulması en akılcı yoldu. Projenin, Tempel-1 kuyruklu yıldıızı ile ilgili planlanan bilimsel hedefleri ise, bir çarpışma kraterinin oluşumunu gözlemek, arpışma Őiddetine bağlı olarak oluşan kraterin fiziksel özelliklerini belirlemek, kraterin iç yapısına ait kimyasal bileşimi ve onun dışa atımını ölçmek ve vurucunun kuyruklu yıldııza çarpması sırasında ağa çıkan gazdaki değişimleri belirleyebilmek olarak özetlenebilir.



**Şekil 1.** Hale-Bopp kuyruklu yıldıızı

Derin Darbe isimli uzay aracı, 12 Ocak 2005 de Florida'daki Cape Caneveral ssü'nden ‘‘Delta II’’ roketiyle fırlatıldı. Uzay aracı, 172 gün süren bir yolculuk sonunda Dünya’dan 134 km uzağa taşıdığı 132 kilogram ağırlığındaki bakır bileşimli mermiyi fırlatarak, Tempel-1 kuyruklu yıldıızını 4 Temmuz 2005 günü avladı. Bu arpışmayla Tempel-1’in yüzeyinde, derinliği 20 m’den daha büyük bir krater oluşturuldu. Yapılan gözlemlerin ilk incelemelerinden Tempel-1’e ilişkin elde edilen sonuçlar; onun 5 km eninde ve 11 km boyunda olduğu, çarpışma anında savrulan maddesinin oluşturduğu bulutun kum taneciklerinden ziyade pudramsı bir yapıda ve bu madde ile çevrili olduğu, ve çekirdeğini çevreleyen zarfın su, hidrokarbonlar, karbondioksit ve karbonmonoksit içeriyor olmasıdır. Alınan kayıtların ayrıntılı (ekirdeğini oluşturan maddenin kimyasal) analizleri ise hala sürmekte.



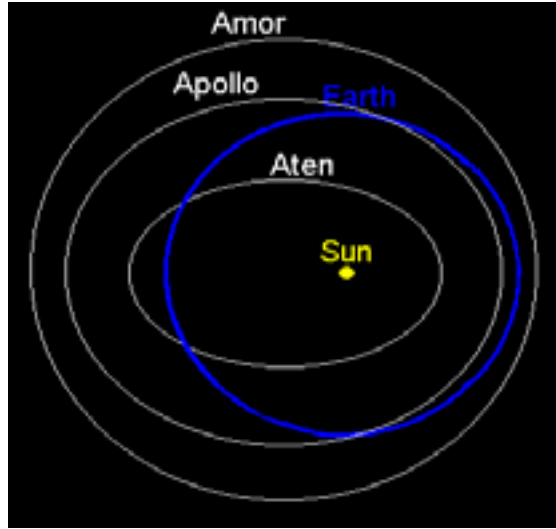
**Şekil 2.** Çarpışmadan 5 dakika önce vurucu merminin üzerindeki kameradan çekilen Tempel-1'in görüntüsü. Güneş'ten gelen ışınımın yönüne bağlı olarak karanlık ve aydınlık bölgeler oluşmuş. Gölge ve parlak bölgeler onun yüzey topografisini ortaya çıkarmakta



**Şekil 3.** Tempel-1'in vuruluşundan 67 saniye sonra çekilen diğer bir görüntüsü. Kuyruklu yıldızın yüzeyinde: kayalıklar, farklı büyüklükte oyuklar, keskin oluşumlar, muhtemelen çok uzun zaman önce oluşmuş krater yapıları görülmektedir

Bu tip projelerin insanlık adına uzun vadedeki en önemli amacı; Dünya'nın yakınından geçebilecek cisimlerin Dünya'ya çarparak sebep olabilecekleri doğal felaketleri, yeterli uzaklıkta iken bu tür yapay çarpışmalarla onların yollarını tamamen değiştirebilmek veya uzayda parçalayarak tehlikeyi ortadan kaldırmak veya yaratacakları felaketin etkilerinin daha az olacağı Dünya üzerinde uygun bir bölgeye düşmelerini sağlayabilmektir. Bu anlamda Dünya'mız için potansiyel tehlike arz eden cisimler yalnız kısa yörünge dönemine sahip kuyruklu yıldızlar olmayıp Mars ile Jupiter gezegenleri arasında bulunan ve katı küçük gezegenler olarak da adlandırılan ve tahmini sayıları bir milyondan fazla olan

Asteroidler'den de söz etmek gerekir. Bir gök cisminin (kuyruklu yıldız veya asteroid) Dünya'ya çarparak sebep olacağı felaketin boyutu, Yer yüzeyinde nereye çarpacağından (deniz veya kara, nüfusun yoğun veya az olduğu bölgeler) daha çok onun kütesine bağlıdır. Atmosferimiz bizi, çapı 40 m'den daha küçük olanlardan koruyabilmektedir. Bir başka ifadeyle Dünya'mıza yaklaşık 7.5 milyon km'den daha fazla yaklaşamayanlar ve çapı 150 metreden küçük olanlar potansiyel tehlike olarak sayılmazlar. Ancak, çapı 1 km'ye kadar olanların Dünya'mıza çarpması yerel felakete yol açabilecek düzeydedir. Çapı 2 km'den daha büyük olanların çarpması durumunda ortaya çıkabilecek enerji bir milyon megatondan daha fazladır ki bu Dünya için daha genel bir felaket olarak adlandırılabilir. Çapı 1 km'den daha büyük olup Dünya'ya çarpma tehlikesi olabilecek asteroidler için Astronomların tahmin ettikleri sayı yaklaşık 1100 civarındadır. Bu anlamda en büyük asteroidlerin çapı 25 km den daha küçüktür. Sayıları çok çok fazla olmasına rağmen bir kuyruklu yıldızın Dünya'ya çarpma olasılığı ise bir asteroide göre çok daha küçüktür. İnsanlık olarak böyle bir felaketle ne zaman karşılaşacağımızı bilemiyoruz. En büyük felaketi, çapı 2 km'den daha büyük bir asteroid oluşturacaktır. Dünya için bu türden bir kaosu gerçekleşme olasılığı milyon yılda bir veya ikidir. Bilinmeyen şu ki böyle bir felaketle ne zaman karşılaşacağız? Bir yıl sonra mı yoksa bir kaç milyon yıl sonra mı!



**Şekil 4.** Yörüngeleri dikkate alındığında Dünya'ya yakın olan Asteroidlerin üç alt sınıfı (Atenler, Apollolar ve Amorlar



**Şekil 5.** Dünya, oluşum sürecinde Güneş Sistemi'nin derinliklerinden gelen bir çok cismin tehdidi altında kalmış. İşte bu anlara ilişkin temsili bir görüntü



**Şekil 6.** Yaklaşık 65 milyon yıl önce gerçekleşen ve Dinazorların yok olmasına yol açan büyük bir Asterodin Dünya'ya çarpmasıyla oluşan kaosun tasviri



Şekil 7. Söz konusu bir çarpışma anının tasviri

Kaynaklar:

1- <http://deepimpact.jpl.nasa.gov/home/index.html>

2- <http://impact.arc.nasa.gov/>