

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi Heyecan Veren

NASA DART Görevi Takibinde!

Yücel Kılıç, Orhan Erece, Dr. Tuncay Özışık [TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi

Dünya üzerindeki yaşam her zaman başıboş bir gök cisminin Dünya'ya çarpma tehdidi ile karşı karşıyadır. Geçmişte yeryüzü üzerindeki büyük yok oluşlara sebep olan çarpışmalara kadar gitmeye gerek kalmadan, çok yakın zamanlarda bile Dünyamız küçük gök taşlarının saldırısına maruz kalmıştır. Bunların en bilinenlerinden bir tanesi, 15 Şubat 2013 tarihinde gerçekleşen Çelyabinsk meteor olayıdır. Boyutu sadece 20 metre olan bu küçük gök taşının yol açtığı şok dalgaları, Rusya'nın Çelyabinsk bölgesinde 1.600'ün üzerinde yaralanmaya ve çok fazla maddi hasara sebep olmuştu. Bu olay dahi tek başına nasıl bir problemle karşı karşıya olduğumuzu ve asteroit tehlikelerine karşı Dünyamızı akıllıca ve düşük maliyetli bir savunma sistemi ile korumamız gerektiğini gösteriyor. Bunun için öncelikle Dünya'yı tehdit eden asteroitleri tanımamız gerekir.



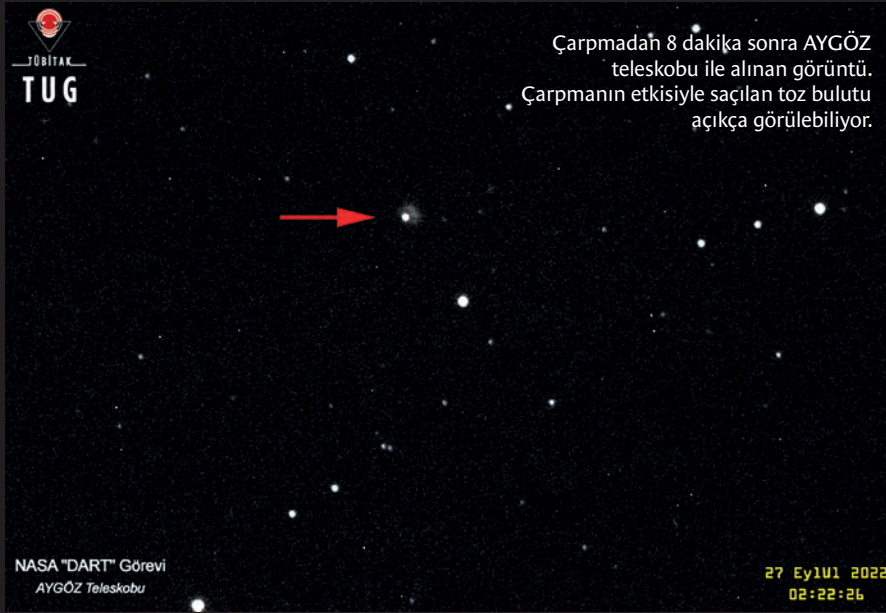
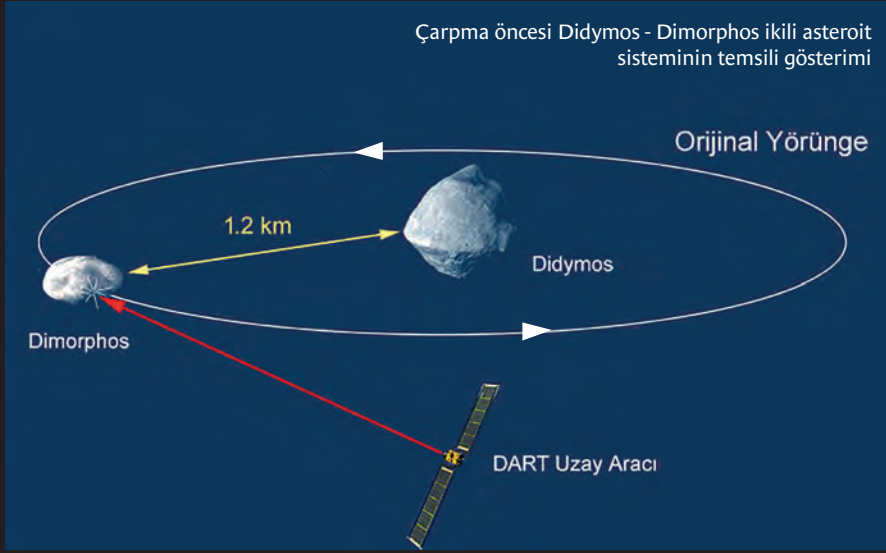
DART Görevi takip gözlemlerinin yapıldığı T100 teleskobu binası
Bakırlitepe, Antalya



üzerindeki yaşam için tehdit oluşturabilecek bu asteroitlere “Potansiyel Tehlikeli Asteroitler” (PTA’lar) denir. Günümüz itibarıyla bilinen PTA sayısı 2.291 olsa da bu sayı her geçen gün gözlem teknikleri ve teknolojinin gelişmesiyle hızlı bir şekilde artıyor. Yer tabanlı diğer gözlem evlerinde olduğu gibi TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi’nde (TUG) de bu nesneler takip ediliyor ve gökyüzündeki konum bilgileri kayıt altına alınıyor. Antalya, Bakırtepe’de 2.500 metre yüksekliğe sahip TUG’un bulunduğu boylamda başka bir profesyonel gözlemevi bulunmadığı için TUG’da yapılan gözlemler büyük önem taşıyor. TUG’un sahip olduğu gökyüzü kalitesi ve barındırdığı ileri teknoloji gözlem ekipmanları sayesinde PTA’ların hassas konum ve takip gözlemleri yapılıyor. Özellikle, 1 m ayna çaplı T100 teleskobu, geniş alan gözlem kabiliyeti sayesinde Güneş sistemi nesnelerinin gözleminde yoğun bir şekilde kullanılıyor. Aynı zamanda ufuk bölgesinde gözlem yapabilen ve yine bir diğer geniş alan görüntüleme özelliğine sahip AYGÖZ teleskobu da bu nesnelerin gözlenebilmesi için zaman zaman kullanılıyor. Tüm bu özelliklerin bir arada bulunması, TUG’u uluslararası araştırmacıların gözünde eşsiz bir gözlemevi kılıyor.

Asteroitler; Güneş sistemi içerisinde yer alan ve büyük bir çoğunluğu Mars ve Jüpiter arasındaki Ana Kuşak ya da Asteroit Kuşağı denilen bölgede bulunan, çoğunlukla düzensiz

dağılım gösteren, metalce zengin kayalarlardır. Bu nesneler, büyük gezegenlerin ve özellikle Jüpiter’in kütle çekimi etkisi nedeniyle bulundukları yerlerden ayrılabilir ve gezegenimize yaklaşabilir. Yer’e çarpma tehlikesi olan ve Dünya



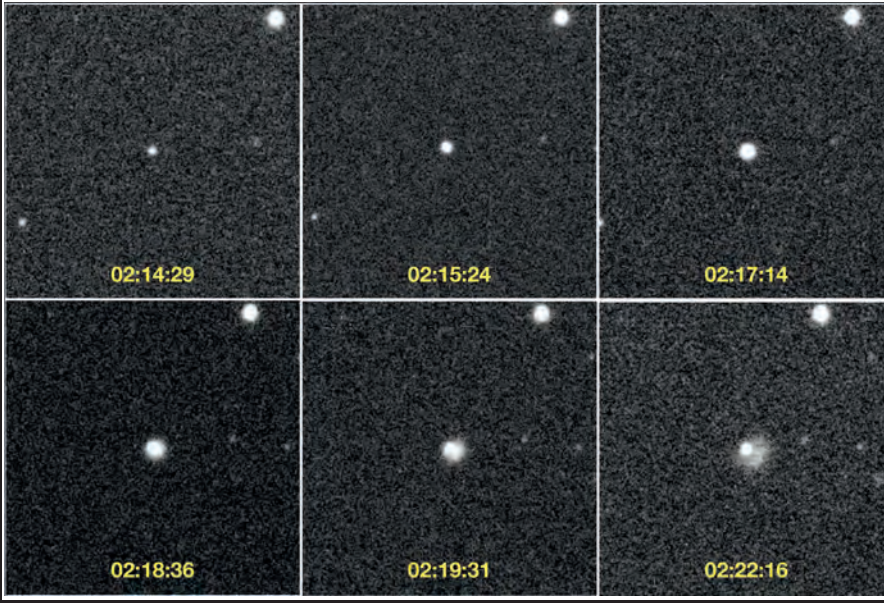
TUG'da yürütülen çalışmalara güzel bir örnek olarak, PTA sınıfındaki Apophis Asteroidi'ne ait verilerin toplanması gösterilebilir. Yer'e çarpma ihtimali epeyce yüksek olarak değerlendirilen bu asteroid, diğer gözlemleri ile birlikte TUG tarafından da gözlemlendi. Yapılan hesaplar sonrasında 350

metre çapındaki bu asteroidin Dünyamıza çarpma ihtimalinin bulunmadığı ve 13 Nisan 2029 tarihinde Yer'den yalnızca 31.000 km uzaktan geçeceği ortaya konuldu. Yer - Ay uzaklığının ortalama 384.000 km ve jeosenkron (Yer eş zamanlı) uydu yörüngesinin yaklaşık 36.000 km olduğu düşünüldüğünde

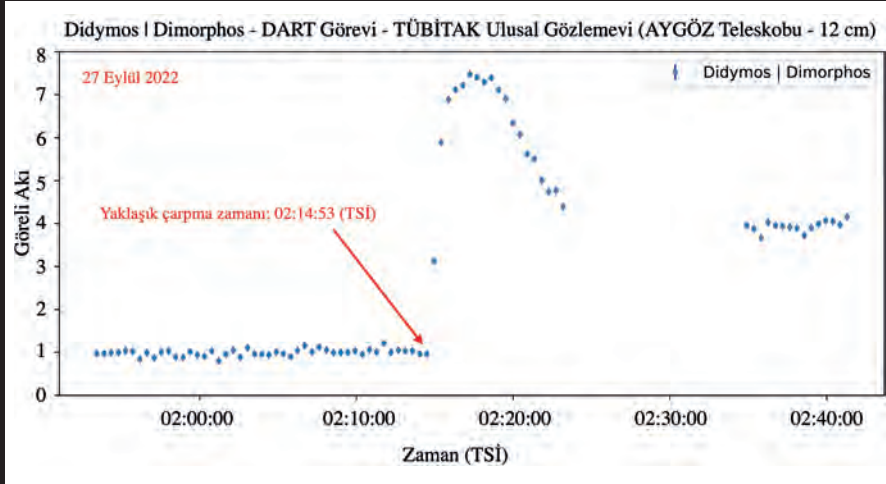
Apophis'in aslında ne kadar yakın geçeceği anlaşılabilir. 350 metre çapındaki Apophis ya da benzeri boyutlarda bir asteroid Dünya'ya çarparsa yaklaşık 1.000 megaton TNT gücünde enerji açığa çıkarabilir. Bu enerji Hiroşima'ya atılan atom bombasından yaklaşık 6.000 kat daha güçlü bir yok edici etki oluşturabilir!

Peki, bir gök cisminin Yer'e çarpma ihtimalini tespit etmek ne işimize yarayabilir? Söz konusu cisimlerin Yer'e çarpmasını önlemek için ne yapabiliriz? Geçmişten beri sorulan bu soruların yanıtına NASA'nın DART görevi sayesinde artık çok yakınız.

Bir gök cisminin gezegenimize çarpacağını öğrensek muhtemelen herkesin aklına gelecek ilk çözüm fikri o nesnenin yörüngesini bir şekilde değiştirmek olurdu. Bu amaçla, 24 Kasım 2021 tarihinde Amerika Birleşik Devletleri, California'da bulunan Vandenberg Uzay Kuvvetleri Üssü'nden fırlatılan DART (Double Asteroid Redirection Test - İkili Asteroid Yönlendirme Deneyi) uzay aracı ile birlikte insanlık, ilk defa Yer'e yakın bir asteroidin yörüngesini saptırmayı amaçladı. Hedef olarak 1996 yılında keşfedilen, Yer'e çarpma tehlikesi bulunmayan ve tıpkı Yer ile



DART'ın Dimorphos asteroidine anbean çarpma anları



Yapılan ölçümlerde asteroit sisteminin parlaklığında çarpmanın etkisiyle birlikte yaklaşık 8 kata kadar artış olduğu gözlenmiştir.

Dimorphos Asteroidi'ne başka bir dış etki olmadan, direkt olarak, planlı bir şekilde çarptırıldı. Uzay aracı ile asteroidin çarpışma hızı ise saniyede 6,6 km (saatte 23.760 km) idi.

DART'ın Dimorphos'a çarpması sonrasında yapılan gözlemlerden elde edilen ilk sonuçlara göre, Dimorphos'un Didymos'a yaklaştığı tespit edildi. Bu yaklaşımdan ötürü, Dimorphos'un Didymos etrafında daha önce 11 saat 55 dakika olarak ölçülen yörünge süresi yaklaşık 32 dakika azalarak 11 saat 23 dakikaya düştü. Ayrıca ikili sistemin yörünge dönemindeki bu değişim nedeniyle sistemin Güneş etrafındaki yörüngesi üzerinde de uzun vadede bir değişim olacağı öngörülüyor. Beklenen bu değişimler, ancak ve ancak Yer ve uzay tabanlı teleskoplar ile yapılacak sürekli takip gözlemleri sonucunda ortaya konulabilir. Bu sebeple DART görevi için yapılan her gözlem çok değerli. Özellikle yüksek duyarlılığa sahip ekipmanlar ile alınan gözlemsel veriler, Dimorphos - Didymos ikilisinin yeni yörüngesinin tayininde önemli rol oynayacaktır.

DART'ın TUG'da yapılan çarpışma anı gözlemi, 12 cm mercek çapına sahip AYGÖZ

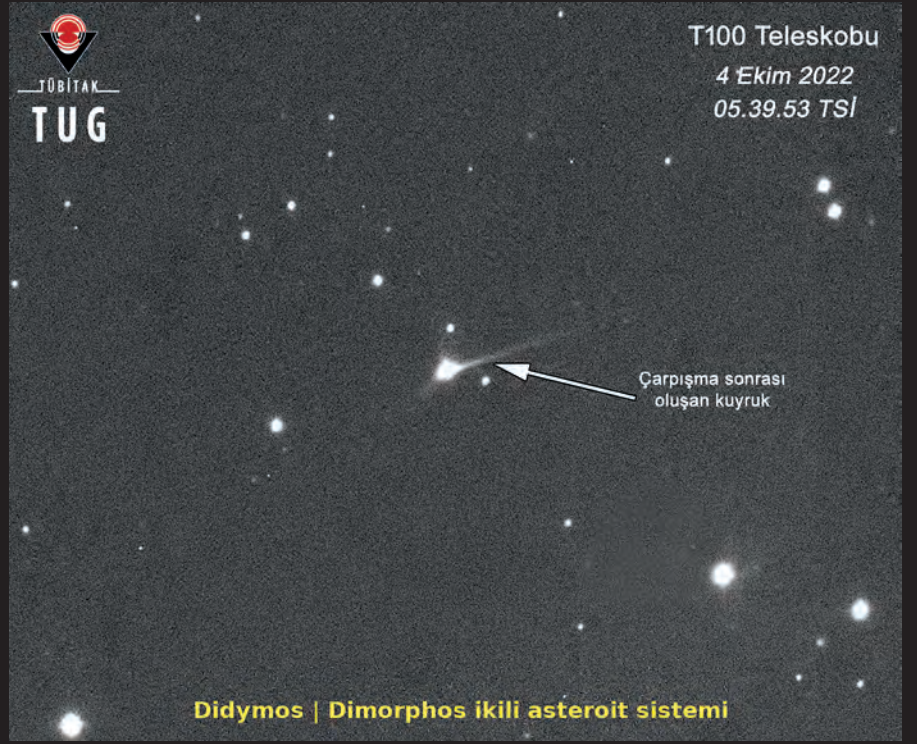
Ay gibi ikili bir sistem olan Didymos (~780 m çapında) ve uydusu Dimorphos (~170 m çapında) belirlendi.

Didymos ve Dimorphos ikili bir sistem olarak Güneş etrafında dolanırken Dimorphos aynı zamanda Didymos etrafında dolanır ve bir turunu 11 saat 55 dakikada tamamlar. DART

görevi ile gönderilen uzay aracının Dimorphos asteroidine çarptırılması ve Dimorphos'un Didymos etrafındaki yörüngesinin değiştirilmesi amaçlandı. Yaklaşık 10 ay süren yolculuk sonrasında DART uzay aracı 11 milyon km uzaklıktaki Didymos - Dimorphos asteroit sistemine ulaştı ve 27 Eylül tarihinde, saat TSİ 02.14'te

teleskobuna bağılı QSI 6120ws CCD kamerası ile yapıldı. Mevcut ekipman ile çarpışma detaylarını en iyi şekilde ortaya çıkarabilmek adına görüntüler 27 saniyelik zaman çözünürlüğü ile kayıt altına alındı. DART'ın önceden hesaplanan çarpışma anına göre, Didymos - Dimorphos ikilisinin gökyüzündeki ufuk yüksekliğinin yaklaşık 13 derece olması, TUG Yerleşkesi'nden gözlenebilmesini son derece zorlaştırıyordu. Buna rağmen AYGÖZ teleskobunun alt-azimutal bir kurguya sahip olması ve hava koşullarının çok iyi olması (nem: %7, rüzgar: <5 km/sa) gibi etmenler ile birlikte bu tarihî an ayrıntılarıyla kayıt altına alınabildi. Alınan bu görüntülerin analizine göre, gerçekleşen patlamada Didymos - Dimorphos ikilisinde yaklaşık 8 kat parlaklık artışı olduğu tespit edildi.

DART çarpışma anının öncesini, sürecini ve sonrasını bariz bir şekilde içeren bu anlar DART ekibinden Dr. Damya Souami ile anında paylaşıldı. Verileri faydalı bulan Dr. Souami, TUG'daki ekibin gözlemlere en az 10 gün daha devam etmesini talep etti. Daha sonra elde edilen bu görüntüler TÜBİTAK'ın sosyal medya hesabından da tüm Dünya ile paylaşıldı. Muhtemelen TUG, Didymos - Dimorphos ikilisinin gökyüzündeki konumu nedeniyle çarpışma anını en Kuzey enleminden kaydedebilen gözlemevi oldu.



TUG'da yapılan gözlemler T100 ve AYGÖZ teleskopları ile 10 gün boyunca hava koşullarının elverdiği ölçüde sürdürüldü ve DART araştırma ekibi üyeleri ile paylaşıldı. Devam eden bu gözlemler sırasında özellikle T100 teleskobunun yüksek çözünürlüklü geniş alan kamerası ile farklı filtrelerle çeşitli görüntüler kaydedildi. Çarpışmanın etkisiyle uzaya saçılan enkaz ve toz birikintisinin oluşturduğu kuyruk, Didymos - Dimorphos ikilisinin yörünge istikametinin tam tersi doğrultusunda açık bir şekilde görüntülendi.

Gezegelimizin muhtemel bir gök taşı tehdidine karşı bütüncül olarak korunabilmesini amaçlayan ve bir gezegen savunma sisteminin geliştirilebilmesi için ilk ciddi adım olan bu tarihî göreve TUG'un da gerçekleştirdiği gözlemler ile katkıda bulunması bilimsel açıdan son derece değerlidir.

Çarpma anına ait videoyu izlemek ve konuyla ilgili detaylı bilgi almak için kare kodu akıllı cihazınıza okutabilirsiniz. ■



Kaynaklar

<https://dart.jhuapl.edu/>
<https://cneos.jpl.nasa.gov/stats/totals.html>
<https://tug.tubitak.gov.tr/>