

YILDIZ GÜNLÜKLERİ

Asteroit Kuşağı Kaşifi Dawn

Dr. Umut Yıldız*

NASA TARAFINDAN EYLÜL 2007'DE FIRLATILAN DAWN UZAY ARACI, 9 YILLIK PLANLANAN GÖREV SÜRESİNİN ÜZERİNDEN BİR YIL DAHA GEÇMİŞ OLMASINA RAĞMEN ŞU AN İTİBARIYLA CERES CÜCE GEZEĞENİNDE GÖREVİNİ YAPMAYA DEVAMEDİYOR. İşin güzel yanı, uzay aracı ve enstrümanları hala sağlıklı ve gelen verilerin kalitesi mükemmel olduğundan dolayı görevi devam edecek. Ancak uzay aracının kalan son yakıtını nasıl kullanacağı, yani en büyük cüce gezegen olan Ceres'te biraz daha kalıp kalmayacağı ya da buradan ayrılıp başka bir asteroite yaklaşarak farklı bir misyon mu planlanacağı hakkındaki kararın bu ay NASA tarafından verilmesi bekleniyor.



Amacı Mars ile Jüpiter arasında bulunan en büyük cisimlerden ikisi olan Vesta asteroit ve Ceres cüce gezegenini yakından tanımak ve detaylı araştırmak olan Dawn misyonu, 27 Eylül 2007'de fırlatıldı. İlk hedefi olan Vesta'ya 16 Temmuz 2011'de ulaştı ve 14 aylık tarama misyonunun ardından 2012 yılı sonunda Vesta'dan ayrılarak, Ceres'e 6 Mart 2015'te ulaştı. İlk planlara göre 30 Haziran 2016'ya kadar sürmesi planlanan bilimsel araştırmaların, uzay aracının kalan yakıtının yeterli olması ve enstrümanlarının da halen faaliyette olması nedeniyle 1 yıl daha uzatıldı ve henüz yeni, yani 30 Haziran 2017'de bu uzatma misyonu da bitti. Şimdiki hedef neresi? Ceres ya da asteroit kuşağı hakkında daha fazla ne gibi bilgiler alabiliriz?

Bu sorulara uygun yeni uzatma misyonu planlanabilir ancak küçük bir sorun da var. Dawn, geçen sene tam Occator Kraterini gözlemlemek üzere hazırlanırken, 23 Nisan'da üçüncü reaksiyon tekerini de kaybetti. İlkini 2010, diğerini 2012 yılında

kaybettiği bu reaksiyon tekerleri aslında uzay araçlarında, uzay aracını yörüngede tutmak için durum kontrolü (attitude control) yapmak üzere kullanılıyor. Bu tür misyonlarda biri yedek olmak üzere dört reaksiyon tekeri bulunur. Üç teker; aşağı-yukarı, sağ-sol ve ileri-geri oryantasyonu sağlıyor (yaw-pitch-roll, yani üç boyutlu bir alanda birbirine dik üç eksenle her yöne hareket olarak düşünün). Bu tekerler ile de uzay aracının hangi yönde bulunduğu ve hangi yöne dönmesi gerektiği kolayca hesaplanıyor.

Bu tekerlerin bozulması da Dawn'un yaşam süresini haliyle biraz daha etkilenmiş oldu, çünkü her ne kadar yörüngede dolması kütle çekim kuvvetiyle olsa da, yörünge sabitleştirilmesi için kullanılan iticilerde hidrazin yakıtı kullanılıyor. Dolayısıyla reaksiyon tekerleri hiç kullanılmadan, aracı yörüngede tutmak için kullanılan yakıtı daha da hızlı azalacağından ömrü de bir nevi kısalmış oldu. Ancak bu durum enstrümanların kalitesini etkilemediğinden misyonun bilim amaçları-

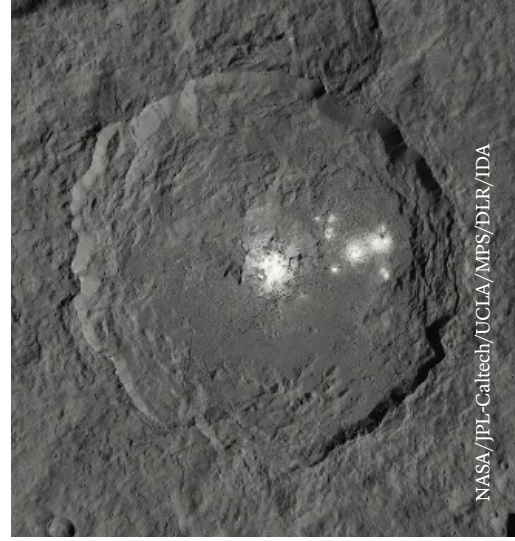
nı gerçekleştirmesinde olumsuz etkiye sahip olmayacak. Dawn şu anda Ceres çevresinde 20.000 ile 50.000 km yükseklik arasında değişen eliptik bir yörüngede bulunuyor. Bu yükseklikte bir yörüngede olduğundan, kalan hidrazin ve iyon motoru için kullanılan Xenon miktarı, Dawn'ı 2018 yılı sonuna kadar operasyonlarına devam ettirebileceğini gösteriyor. Ancak eğer Ceres'in yüksek çözünürlüklü haritasını yaptığı zamandaki gibi yakın yörüngede olmuş olsaydı bu yakıt ancak birkaç hafta yeterli olurdu.

Dawn misyonunun en ilginç noktalarından birisi, iyon itki sisteminin ilk kez denenmesi ve başarılı bir şekilde çalıştığının kanıtlanmasıdır. Böylelikle Vesta ve Ceres olmak üzere iki gökcisminin yörüngesine girmesi ve ayrılması sağlanmıştır. İyon itki sistemi, Xenon atomlarına elektrik verilerek büyük bir itme gücü sağlanmasıyla çalışır. Ancak bu etki jet motorları gibi çok kısa sürede hızlanmak yerine uzun vadede yüksek hızlara ulaştırır. İyon itki sistemi ile ilgili şu açık-



VIDEO İZLE

Occator Krateri ve parlak nokta



NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

layıcı videoyu izlemenizi tavsiye ederim. (<https://goo.gl/gE1K98>).

Ceres ve Vesta her ne kadar asteroit kuşağının en büyük iki cisimi olsa da Dawn tarafından ziyaret edilmelerinin en büyük nedeni, bu iki asteroitin aslında birbirlerine zıt yapılarda olması. Ceres'te yüzey altında su buzu varken, diğer yanda Vesta kaya yapıda bir asteroittir. Hatta bu iki cisim de, gezegen olma yolunda ilerlerken Jüpiter'in oluşumu nedeniyle bir türlü gezegen oluşumunu tamamlayamamış desek yanlış olmaz. O nedenle bu cisimler protoplanet yani ilkel gezegen olarak da sınıflandırılıyor. İki zıt yapıda cisim olduklarından, böylece karasal iç gezegenler ile gazsal dış gezegenler ve buzlu uyduları arasındaki oluşum sorularına cevap vererek, Güneş Sisteminin oluşumu ve suyun miktarını araştırmakta da büyük önem taşıyorlar.

Ceres, 950 km çapında ve asteroit kuşağındaki tek cüce gezegen, dolayısıyla en büyük cisim. Üzerine gelen Güneş ışığının %10'undan daha azını geri yansıtıyor, o nedenle görülmesi çok da kolay değil. Yüzey sıcaklığı da -120 C ile -160 C derece arasında değişiyor. Öte yandan patates şekliyle ortalama 550 km çapıyla Vesta ise Ceres'ten sonra asteroit kuşağındaki ikinci büyük cisimdir. Tayfsal benzerliklerinden dolayı Vesta'nın aynı zamanda Asteroit Kuşağındaki küçük asteroitlerin de %6'sinin kaynağı olduğu düşünülüyor, bunlara da V-tipi asteroit ya da Vestoid deniliyor. Bu küçük parçalardan Dünya'ya düşen meteorların da %5'inin Vestoidlerden olduğu tahmin ediliyor. Hatta 2 Eylül 2015'te Bingöl'ün Sarıççek Köyüne düşen asteroit de Vesta'dan kopmuş bir parça olabilecek özellikler taşıyor.

NASA'nın Jet İtki Laboratuvarı tarafından yapılan ve yönetilen Dawn, 10 senelik yolculuğu boyunca neler buldu diye merak ederse-niz, sayacak birçok keşif var. Öncelikle, Vesta ve Ceres'in küresel olarak 100 metreden daha iyi çözünürlükle haritaları yapıldı. Ama özellikle Ceres'in Occator Kraterinin çevresinde 1.5 metreden daha yüksek çözünürlüklü harita da yapıldı.

Jeofiziksel modellemelerle Ceres'de büyük miktarda yüzeyaltı buz olduğu tahmin ediliyor. Hatta yakın zamanlarda yapılan gözlemlerde bazı küçük küçük bölgelerde yüzey üzerinde de buz olduğu bulundu. Dawn'ın Gama Işını ve Nötron Dedektörü (GRaND) enstrümanı ile yüzeyin 1 metre

kadar altının küresel haritası çıkartılarak hidrojen dağılımı ölçüldü. Gelen verilerde ilginç olarak su buzu miktarının ekvatordan kutuplarına gittikçe arttığı gözlemlendi. Böylece kayalık görünen ekvatorun belli bir derinlik altında su beklense de kutuplarında yüzeyin üzerinde veya hemen altında su buzu bulunmuş oldu. Böylece Ceres'in su zengini bir cüce gezegen olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz.

Kütle çekim hesaplamalarıyla yapılan ölçümler, Ceres'in iç yapısının da katmanları olduğunu gösteriyor. Demir miktarının ise benzer kaya asteroitlerden daha az olduğu tespit edildi. Krater morfolojisi ise yüzey kabuğu civarlarında %40'a yakın su buzu olduğunu gösterirken, altında çamur ve onun altında kaya çekirdek olduğunu gösteriyor. Ceres'in suyunun içeriğindeki çok yoğun orandaki tuz ve diğer bazı hidratların da olması nedeniyle hızlıca donamadığını görebiliyoruz. Ancak çamurlu okyanus varlığı organik moleküller bakımından güçlü olduğunu göstermiş oluyor. Her ne kadar Ceres, okyanus dünyalar kapsamında bulunan bir gökcsimi olsa da yaşam barındırma olasılığı henüz belli değil.

50 km çaplı Ernutet Krateri çevresinde 1000 km²'lik bir bölge içerisinde organik moleküller bulundu. Her ne kadar burada tek tek hangi bileşenler olduğu bilinmese de özellikle metil ve metilen gibi karbon-hidrojen temelli bağlara sahip elementler olduğu tahmin ediliyor. Peki bu organik moleküller nereden çıkmış olabilir? İki ihtimal var; ya başka bir asteroit veya kuyruklu yıldız çarpması sonucu gelmiş olabilir, ya da Ceres'te üretilmiş olabilir. İlk ihtimal biraz zor gibi görünüyor çünkü bir çarpışma sırasında yoğun ısı oluşuyor ve oluşan sıcaklıkta bu kimyasal bağların kopmadan dayanması pek de olası değil. Peki ya Ceres'te oluştuysa? Artık özellikle ekvatordan kutuplara doğru artan bir yüzey altı su buzu varlığından eminiz. Belki bu buz, bazı yerlerde sıvı halde bulunuyorsa ve doğru şartlar da oluştuysa belki organik molekülleri üretme olanağı daha da artacaktır.

Yukarıda Occator Kraterinin çevresinin çok yüksek çözünürlüklü haritasının yapıldığından bahsetmiştim. Peki burayı özel kılan ne? Occator Krateri, 92 km genişliğinde ve 4 km derinlikte dev bir yapı. Ceres'in ilk düşük çözünürlüklü fotoğrafları geldiğinde bu kraterin ortasından çok parlak bir yansıma tespit edilmişti. Hatta NASA bu fotoğrafları hemen yayınlayıp, acaba bu ne olabilir diye Twitter

hesabından da halka sormuştu. Görünen o ki, yüksek çözünürlüklü Occator Kraterinin görüntüleri geldiğinde çok uzun yıllardır devam eden jeolojik bir aktivitenin varlığını görmüş oldu. Kraterin yaşının 34 milyon yıl gibi genç bir yaşa sahip olduğu hesaplandı. Öte yandan kraterin merkez kubbe denilen Cerealia Facula bölgesinin daha da genç ve hatta sürekli volkanik aktivitelerle beslenen bir oluşum olduğu düşünülüyor. Sodyum karbonat ve amonyum tuzu gözlenen bu parlak bölgedeki aktivite, diğer buz uydularda keşfedilen buz volkanları yani cryovolcanic özelliklerle de benzerlik gösteriyor.

Dawn 2015 yılında Ceres'e varmadan önce, bazı gözlemlerinden yapılan gözlemlerde üzerinde bir atmosfer olduğuna dair kanıtlar gelmişti. Ancak bu bulgular daha sonra tekrar gözlenemedi. O nedenle bunun geçici bir olgu olabileceği düşünüldü. Dawn'dan gelen veriler ve gözlem zamanları karşılaştırıldığında da Ceres'in atmosferinin gözlemlendiği zamanların Güneş aktivitesinin yoğun olduğu zamanlar olduğu fark edildi. Yani şimdilik sonuç olarak Güneş aktivitesi olduğu zamanlarda belirgin bir atmosfer oluşuyor ancak diğer zamanlarda bu fark edilemiyor diyebiliriz.

Dawn'ın ana misyonuna ait veri arşivi tamamlanmış durumda ve şu anda halka açık olarak yayımlandı. Verilere siz de ulaşabilir ve kendi analizlerinizi yapabilirsiniz. Uzatmalı misyonun veri arşivinin de 2017 yılı sonuna kadar halka açılması bekleniyor. Dawn sondası şu ana kadar yaptığı keşiflerle zaten kendisine yüklenen ana misyonunu fazlasıyla yerine getirdi. Kalan yakıtıyla da önümüzdeki 1.5 yıl boyunca yeni yeni başka keşifler de yapacağına inanıyoruz.

Not: Bu makaledeki düşünceler tamamen yazarın düşünceleridir ve NASA, Jet İtki Laboratuvarı veya Caltech'i bağlamaz.