

Rosetta Projesi: Bir KuyrukluYıldızın Üzerine Kondu İndirmek

12 Kasım 2014 Çarşamba, uzay çalışmaları açısından tarihi bir gün olacak. Avrupa Uzay Ajansı'na (ESA) ait *Rosetta* uzay aracının, 67P/Churyumov–Gerasimenko kuyrukluYıldızı üzerine indireceği *Philae* kondu (*robot yüzey aracı*), ilk kez bir kuyrukluYıldızın doğrudan incelenmesine imkân verecek. *Philae*'nin elde edeceği sonuçlar Güneş Sistemi'nin oluşumunu ve Dünya'daki yaşamın gelişimini daha iyi anlamamız açısından bir dönüm noktası olabilir.

Rosetta Projesi

Rosetta projesinin çok önemli amaçları var: kuyrukluYıldızları yakından tanımak, Güneş Sistemimizin oluştuğu zamanlardan kalan ve yapılarını oldukça iyi koruyan bu cisimleri inceleyerek Güneş Sistemimizin oluşumu hakkında bilgiler edinmek ve en önemlisi RNA ve DNA'nın yapıtaşları olan nükleik asitler ile proteinlerin yapıtaşları olan aminoasitlerin kaynağının Dünya'ya geçmişte çarpmış bir kuyrukluYıldız olabileceği yönündeki görüşü test etmek. Bu amaçlarla 2 Mart 2004'te uzaya gönderilen *Rosetta*, yaklaşık 7 milyar kilometre yol katettiği 10 yıllık bir yolculuğun sonunda 6 Ağustos 2014'te hedefine ulaşarak 67P/Churyumov–Gerasimenko kuyrukluYıldızının etrafındaki bir yörüngeye oturdu. Ana enerji kaynağı gövdesindeki yakıt olan *Rosetta*, ufak manevralar yapmak için güneş panellerinden sağladığı enerjiyi de kullanabiliyor. Ayrıca uzay aracının takip ettiği rota Dünya'ya 3 kez, Mars'a ise 1 kez yaklaşacak şekilde belirlenmişti. Böylece yolculuk sırasında Dünya'nın ve Mars'ın kütleçekiminden faydalanılarak enerjiden tasarruf edildi.

Rosetta'nın , Dünya'nın ve Mars'ın kütleçekim kuvvetinden yararlanarak enerjiden tasarruf etmek üzere takip ettiği karmaşık rota için

http://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2013/10/Rosetta_s_twelve-year_journey_in_space

Rosetta projesini Avrupa Uzay Ajansı koordine ediyor olsa da, proje esasen uluslararası bir işbirliğinin ürünü. 14 Avrupa ülkesinden ve ABD'den yaklaşık 50 ulusal uzay ajansı, üniversite, araştırma merkezi ve özel firma da projede yer alıyor. Araştırmalar için kullanılacak cihazların farklı organizasyonlar tarafından üretildiği projede yaklaşık 2000 kişi çalışıyor.

Rosetta'nın 67/P etrafındaki görevi Aralık 2015'te bitecek. Uzay aracının daha sonra başka bir kuyrukluYıldızına yönlendirilmesi ihtimali de var. Uzmanların bu konu hakkındaki kararı 2014 yılının sonunda vermesi planlanıyor. *Rosetta*'nın yaklaşık 12 yıl boyunca görev yapabilecek kadar yakıtı var. Bu süre sonunda uzay aracının uzaktan kontrol edilerek manevra yaptırılması mümkün olmayacağı için araç uzayda başıboş bir şekilde yol almaya başlayacak. Projenin şu ana kadarki maliyeti -*Philae* konusuna da dâhil olmak üzere- 1,6 milyar avroyu buldu Eğer görev uzatılırsa, yerdeki harcamalar nedeniyle maliyet bir miktar daha artacak.

***Philae* Kondusu**

Gök cisimleri üzerine araştırma yapmak üzere indirilen uzay araçlarına kondu deniyor. *Philae* kondusu, 67/P kuyruklu yıldızının bileşimini (içerdiği atomlar, izotoplar, moleküller ve mineraller ile yüzeydeki ve yüzeyin altındaki maddenin niteliği) belirlemeye çalışacak.



Philae kondusu
<http://www.esa.int/>

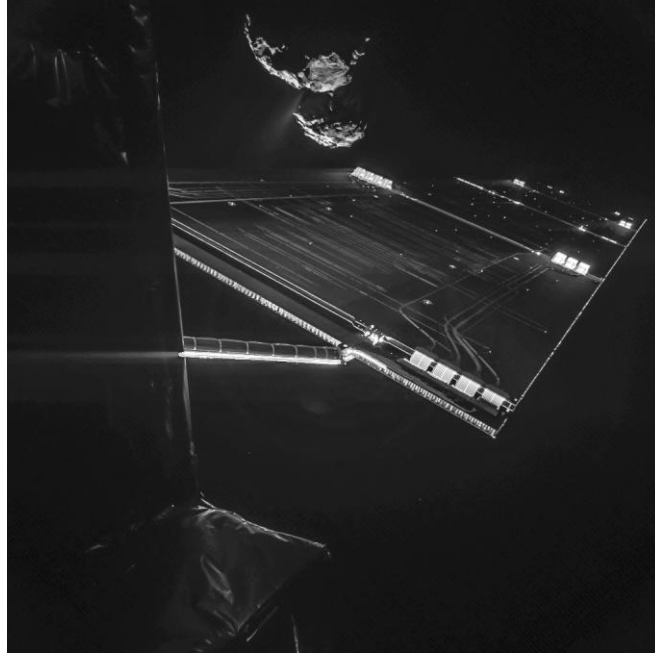
Philae, kuyruklu yıldız üzerine 1 m/s hızla inecek. 67/P kuyruklu yıldız görece küçük bir gök cismi olduğu için kurtulma hızı da (bir cismin çekiminden tamamen kurtulmak için gerekli hız) oldukça küçük: 0.5 m/s. Bu saatte 1.8 kilometre hıza ulaşan bir cismin kuyruklu yıldızdan bir daha dönmek üzere uzaklaşabileceği anlamına geliyor. Dolayısıyla eğer *Philae* kondusu iniş sırasında yeteri kadar yavaş olmazsa yüzeyden sekerek uzaya kaçabilir. Bu nedenle, *Rosetta* öncelikle kademeli olarak daha küçük yörüngelere zorlanmıştı. *Philae*'nin inişi de yine kademeli olarak gerçekleştirilecek ve kondu, hızla fırlatılarak yüzeye giren zıpkınlarının yardımıyla kuyruklu yıldız tutunacak.

Philae kondusunun yapacağı işi ve kuyruklu yıldız boyutuna göre boyutunu daha iyi kavramamızı sağlayacak animasyonu

<https://www.sciencephoto.com/media/620768/view> adresinde bulabilirsiniz.

Başlangıçta "Site J" adıyla adlandırılan iniş bölgesi, ESA tarafından düzenlenen bir yarışma sonucunda "Agilkia" olarak isimlendirildi. Yarışma sonunda önerdiği isim seçilen Fransa'dan Alexandre Brouste adlı şanslı gökbilim meraklısı, inişi Darmstadt'taki ESA ekibiyle birlikte takip edecek. Bu bölgenin seçilmiş olmasının birkaç nedeni var: görece düz bir alan olması, rengi sebebiyle organik bileşiklerin en çok bulunabileceği

yerlerden biri olabileceğinin düşünülmesi ve *Philae*'nin inişine izin verecek büyüklükte ve yapıda olması.



Rosetta'nın 67/P Churyumov-Gerasimenko kuyruklu yıldızı önündeki özçekimi
<http://www.esa.int/>

Philae, yüzeye indikten sonra bir matkap ile yüzeyi delerek 23 cm derinlikten örnek alacak ve gövdesindeki cihazları kullanarak örneğin kuyruklu yıldızın kimyasal bileşimini belirleyecek. Bu ölçümlerle karbon, azot, oksijen gibi elementlerin izotoplarının kuyruklu yıldızda bulunma oranları saptanabilecek. Eğer hidrojen ile döteryumun (çekirdeğinde bir nötron olan hidrojen atomu) kütlece bulunma oranı Dünya'dakine yakın çıkarsa bu Dünya'daki suyun kaynağının kuyruklu yıldızlar olduğuna dair bir delil olarak değerlendirilecek. Ayrıca kuyruklu yıldızın kuyruğundan da örnek alınması planlanıyor. Kuyruktaki sıcaklığın yüzeyden daha yüksek olması, uçucu maddelerin değişime uğramasına neden olduğu için kuyruktan alınan örneklerin yüzeyden alınanlardan farklı sonuçlar vermesi muhtemel. Ana enerji kaynağı güneş panelleriyle şarj edilebilen piller olan *Philae*'nin görev süresi, 1 ile 6 hafta arasında.

67/P Churyumov-Gerasimenko Kuyruklu Yıldızı

67P/Churyumov-Gerasimenko kuyruklu yıldızı, Kiev Gözlemevi'nden Klim Ivanovych Churyumov ve Alma Ata Astrofizik Enstitüsü'nden Svetlana Ivanovna Gerasimenko tarafından 20 Eylül 1969'da keşfedildi. *Rosetta* projesi için bu kuyruklu yıldızın seçilmesinin nedenleri, yörüngesinin iyi biliniyor olması ve kuyruklu yıldızın Güneş'e yaklaştıkça aktifleşen yapısının *Rosetta* aracının ömrü dâhilinde gözlenebilecek olması. Böylece aktif yapının oluşumunu, öncesini ve sonrasını nedenleri ile birlikte anlamış olacağız.

67P/Churyumov-Gerasimenko kuyruklu yıldızının yörüngesi boyunca Güneş'e en yakın olduğu mesafe 185 milyon km. Kuyruklu yıldız en son 18 Ağustos 2002 tarihinde Güneş'e bu kadar yaklaşmıştı. Bir sonrakinin ise 13 Ağustos 2015'te olacağı hesaplanıyor. Güneş etrafındaki bir turunu yaklaşık altı buçuk yılda tamamlayan 67/P'nin ağırlığı 10 milyar ton civarında, boyutları ise 4,1 kilometreye 4,5 kilometre.



67/P Churyumov-Gerasimenko'nun *Rosetta* tarafından çekilmiş görüntüsü
<http://www.esa.int/>

Kuyruklu yıldızlar Güneş'e her yaklaştıklarında, içerdikleri uçucu maddelerin (gazlar ve su buharı olarak) bir kısmını kaybeder. Günümüzde göktaşı (asteroid) olarak gözlediğimiz bazı cisimlerin atasının, içerdikleri uçucu maddeleri kaybederek "ölmüş" kuyruklu yıldızlar olduğu düşünülüyor. 67/P Güneş'ten aldığı ışığın yalnızca %4'ünü geriye yansıtan hayli karanlık bir cisim. Bu durum 67/P'nin mangal kömürü kadar kara olduğu anlamına geliyor.

67/P Churyumov-Gerasimenko kuyruklu yıldızının yapısı, 12 saatte bir dönüş hareketini gösteren animasyonu

<https://www.sciencephoto.com/media/608521/view> adresinde izleyebilirsiniz.

Bitirirken...

Her şeyin planlandığı gibi gitmesi durumunda, *Rosetta*, *Philae* konusunu 12 Kasım sabahı Türkiye saati ile (TSİ) 10:35'te kuyruklu yıldızdan 22,5 km uzaklıkta bırakacak. *Philae*'nin yüzeye inişi, yaklaşık 7 saat sürecek. *Rosetta* ile Dünya arasındaki mesafe 500 milyon km'den fazla ve ışık hızı sonlu olduğu için, *Rosetta*'nın gönderdiği sinyallerin

Dünya'ya ulaşması yaklaşık 28 dakika 20 saniye sürecek. Bu yüzden TSİ 17:35 civarında gerçekleşecek inişten ancak saat 18:00'de haberdar olabileceğiz. Pek çok televizyon kanalı ve ESA TV'nin de naklen yayınlacağı bu tarihi olaya basın da hayli ilgi gösteriyor. Fransa Ulusal Uzay Araştırmaları Merkezi (CNES) Paris'te, Alman Havacılık ve Uzay Araştırmaları Merkezi (DLR) Köln'de, ESA ise Darmstadt'da gün boyunca sürecek etkinlikler düzenleyerek basını ve kamuoyunu bilgilendirecek. Ayrıca konunun kuyruklu yıldızın yüzeyine inişi, www.esa.int/rosetta ve www.dlr.de internet sayfalarından canlı olarak izlenebilecek.

Rosetta'nın bizden yüz milyonlarca kilometre uzaklıktaki bu cisme ulaşması, 10 yıldan fazla süren ve 7 milyar kilometreden daha fazla yolun katedildiği bir yolculuk gerektirdi. *Rosetta*, *Philae* konusunu 12 Kasım akşamı 67P/Churyumov-Gerasimenko üzerine indirdiğinde insanlık ilk kez bizden bu kadar uzaklıktaki bir uzay görevini başarıyla tamamlamış olacak. Bundan sonra *Philae* sadece gökbilimcileri değil bütün insanlığı ilgilendiren bir soruya cevap aramak üzere çalışmaya başlayacak: Dünya'daki yaşamın kaynağı olan su ve organik moleküller bir kuyruklu yıldızdan gelmiş olabilir mi?

TÜBİTAK Bilim-Genç dergisinde yayılanmak üzere gönderdiğimiz yazıdan alınmıştır.

Tanıtım videoları:

<http://www.space.com/27533-stunning-rosetta-probe-inspired-sci-fi-short-starring-got-s-aiden-gillen-video.html>

<http://www.youtube.com/watch?v=5b7u6stKgfs>

<http://www.youtube.com/watch?v=cArihDTnOZg>

Ankara Üniversitesi Kreiken Rasathanesi