

ARROKOTH

En uzak ziyaret

Neptün ötesi Kuiper Kuşağı'nda bulunan ve Yeni Ufuklar (New Horizons) tarafından ziyaret edilen Arrokoth, bir uzay aracının yakın geçiş yaptığı en uzak cisim.

Keşfedildiğinden beri resmi olarak "2014 MU69" adı kullanılsa da, New Horizons aracı yakınından geçeceği için akılda kalabilmesi amacıyla gökcisminin geçici olarak Ultima Thule adı verilmesi düşünülmüştü. Ancak gök cisimlerini isimlendirmede tek yetkin kurum olan Uluslararası Astronomi Birliği (IAU) bu adı teyit etmediğinden bu sadece NASA takımının fikri olarak kalmıştı. Nihayet, cismin keşfini yapan Hubble Uzay Teleskobu'nun yönetildiği ve New Horizons uzay aracının yapıldığı yer olan Johns Hopkins Üniversitesi'ne bağlı APL (Applied Physics Laboratory), Maryland Eyaleti'nde bulunduğu için Maryland'de yaşayan Powhatan kabilesinin dilinde "Gökyüzü" anlamına gelen "Arrokoth" kelimesi IAU'ya önerildi ve bu öneri kabul edildi.

Plüton ve ötesini araştırmak üzere 19 Ocak 2006'da fırlatılan ve dokuz yıllık yolculuğun ardından 14 Temmuz 2015'te Plüton yakın geçişini yaptıktan sonra yoluna devam eden New Horizons uzay aracı, bugün Plüton'un da ötesindeki Kuiper Kuşağı'nda yol almaya devam ediyor. Her ne kadar uzay aracının daha fırlatılmadan önce Plüton'un ötesindeki cisimlere yakın geçiş yapması planlanmış olsa da, 2011'e kadar hangi cismin yakınından geçeceği

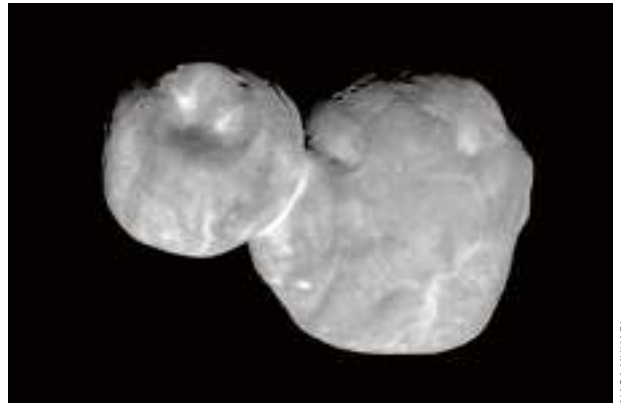
kararlaştırılamamıştı. Bunun için önce yersel teleskoplar kullanılarak New Horizons'ın yolu üzerindeki Neptün ötesi cisimler arandı. Ancak bu gök cisimleri çok uzak, çok küçük ve çok sönük olduklarından iyi sonuçlar vermedi. Sonrasında 2014'te uygun bir cisim bulmak için Hubble Uzay Teleskobu ile bir gözlem kampanyası başlatıldı. 26 Haziran 2014'te aranan özelliklere sahip bir cisim bulundu ve sonraki hedef olmasına karar verildi. Ancak cismin boyutu ve şekli hakkında bilgileri "örtülme" (occultation) denen farklı bir teknikle almak gerekiyordu. Örtülme-yi açıklamak gerekirse, uzaktaki bir cisme boş bir arazide baktığımızda yanında karşılaştıracak bir şey yoksa boyutu hakkında bir şey söylemek kolay olmaz. Örneğin gökyüzünde yükselmiş olan Ay'a baktığımızda bize küçük görünür, ancak doğarken veya batarken ufuktaki dağlara yakın olduğunda Ay'ın daha büyük olduğunu hissederiz. Burada da Arrokoth, herhangi bir cisme yakın değilken sadece bir ışık huzmesi şeklinde görünüyor. Ancak yıldız örtülmesi (stellar occultation) denen olay gerçekleşip bir yıldızın önünden geçince, yıldızın ışığını örter ve böylece cismin şekli ortaya çıkar. Bir örtülme, Dünya'nın farklı bölgelerinden aynı anda gözlenirse, bu veriler birleştirildiğinde

boyutu ve şekli konusunda daha doğru bilgi sahibi olunur. Bu çok etkili bir teknik, birçok asteroit ve cismin şekillerini elde etmek için kullanılıyor. 10 Temmuz 2017'de gerçekleşen Arrokoth'un yıldız örtmesi Hubble Uzay Teleskobu ve SOFIA Uçak Teleskobu tarafından gözlemlendi. Bundan bir hafta sonra 17 Temmuz'da gerçekleşen diğer örtülme için New Horizons takımı Arjantin'e giderek 24 farklı yerde gezici teleskop istasyonu kurarak örtülme-yi takip etti. Veriler birleştirildiğinde ise 20-30 kilometre çapında ve birbirine değen iki cisimden oluştuğu fark edildi.

Arrokoth, biri 22x20x7 kilometre, diğeri de 14x14x10 kilometre boyutlarında birbirlerine değen iki cisimden oluşan bir çift cisim.

YAKIN GEÇİŞ

Zaman içinde insanlığın yakın geçiş yaparak ziyaret edeceği en uzak cisim olduğundan ilgi daha da arttı ve yakın geçiş öncesi farklı yerlerden gözlemler yapılarak daha fazla bilgi edinmeye çalışıldı. New Horizons, 14 Temmuz





2015'te Plüton geçişini yaptıktan sonra 22 Ekim'de rotasını Arrokoth'a yönlendirmek için dört kez yörünge manevrası yaptı.

New Horizons, Plüton'dan geçtikten sonra o kadar çok veri elde etti ki, bu verileri Dünya'daki yer istasyonuna indirmek neredeyse 20 ay sürdü. Veri indirmesi bittikten sonra araç uykuya yatırıldı ve 1 Ocak 2019'da Arrokoth buluşmasına altı ay kala 5 Haziran 2018'de yeniden uyandırıldı.

New Horizons uzay aracının hızı saniyede 14,4 kilometreye ulaştığından Arrokoth yakın geçişi aslında saniyeler içinde gerçekleşti. En yakın anında Arrokoth'a 3 bin 538 kilometre kadar yaklaşarak Plüton geçişinden bile üç kat daha yakın geçiş yapmış oldu. Ancak araçtaki bilim enstrümanları

belli bir uzaklıktan itibaren veri alabildiği için yaklaşmaya bir hafta kala bilim verileri alınmaya başlandı ve geçişten iki gün sonraya kadar veri alımı devam etti. Tabii yakın geçiş sırasında sadece bilim enstrümanları görev yaptığından dolayı riske girmemek için Dünya'da verileri bekleyenlerin biraz daha sabretmesi gerekti. İlk veriler 1 ve 2 Ocak'ta gönderilmiş olsa da geri kalan bütün verinin Dünya'ya gönderilmesi 20 ay gibi yine uzun zaman alıyor. Çünkü uzaklık 6,5 milyar kilometre ve verilerin gelmesi altı saatten uzun sürüyor.

Projenin takım lideri Alan Stern'in Mayıs 2019'da *Science* dergisinde yayınladığı makaleye göre, Arrokoth, biri 22x20x7 kilometre, diğeri de 14x14x10

Canlandırma, Arrokoth'a yakın geçiş yapan New Horizons uzay aracının Plüton'dan geçişini gösteriyor.

kilometre boyutlarında birbirlerine değen iki cisimden oluşan bir çift cisim.

Kuiper Kuşağı cisimleri Güneş'e çok uzakta olduklarından Güneş'in dinamik etkilerinden daha az etkilenirler, dolayısıyla sıcaklıkları genel olarak 10 Kelvin'e (-163 C derece) kadar düşen çok soğuk cisimlerdir. Arrokoth aslında çok küçük bir cisim olsa da, kendi eksenini etrafındaki dönüşü 15,92 saat gibi uzun bir süre alıyor. Dolayısıyla gündüz-gece arasındaki sıcaklık farkı da mevsimsel duruma göre 30-50 derece gibi yadsınamaz bir seviyeye ulaşabiliyor. Gelen fotoğraflarda yüzey yapısında büyük kraterlere rastlanmadı. Buradan Kuiper Kuşağı'nda her ne kadar milyonlarca irili ufaklı kaya parçaları doluyor olsa da, aralarındaki mesafelerin büyüklüğünden dolayı birbirleriyle çarpışma olasılıklarının çok yüksek olmadığı sonucunu çıkartıyoruz. Arrokoth'un çift yapısının oluşumu hakkında bazı teoriler var. Birisi iki ayrı cismin zaman içinde birbirine yapışıp kaynaştığı şeklinde, diğeri ise daha oluşum sırasında beraber oldukları ve zaman içinde birbirleri etrafında dönerek yapışmış olma ihtimali üzerinde duruluyor. New Horizons'ın Arrokoth geçişi çok kısa sürmüş olsa da, hâlâ verilerin gönderimi bitmediğinden, gelecekte daha çok bilgi edineceğiz. Bu kadar küçük olmasına rağmen Arrokoth'u özel yapan nedir diye sorarsanız, aslında Kuiper Kuşağı'ndaki milyonlarca benzer cisimden farklı çok da özel bir yapısı olduğunu düşünmüyorum. Sadece New Horizons uzay aracının yolu üzerinde olması ve bu yakın geçişin yapılması onu özel yaptı ●