

Ay nasıl oluştu?

Son günlerde Ay'a insanlı yolculukların yeniden başlayacağıyla ilgili haberler çıkmaya başlamışken en temel soruları cevaplayarak işe başlayalım. Neden sadece bir tane uydumuz var? Ay neden orada? Peki, nasıl oluştu?

Aslında her gezegenin uydusu olacak diye bir kural yok. Merkür ve Venüs'ün hiç uydusu yok iken, Mars'ın iki tane var, Jüpiter ve Satürn'ün uydularının sayısı ise hâlâ tartışmalı. Jüpiter'in 70'den fazla, Satürn'ün 62'den fazla uydusu var. Bu sayılardan daha fazla küçük uyduları da olabilir, örneğin Satürn'ün halkalarının gizlediği yeni uydular mümkün. Dünya'nın da aslında her ne kadar tek uydusu Ay olsa da, 2010 yılında keşfedilen küçük asteroid 2010 TK7, Dünya ile beraber Güneş etrafında aynı hızda dönüyor. Yani Güneş etrafında dönen Dünya sistemi kendisi dahil iki değil, üç üyeye sahip. Tabii ki, şimdilik bile bildiğimiz kadarıyla.

Gelelim Ay'ın nasıl oluştuğuna. Kısa cevap: Tam olarak bilmiyoruz. Ama elbette ki tahminlerimiz var.

Güneş Sistemi'ne ait her şey ilk olarak 4,5 milyar yıl önce bir bulutsunun (Solar Nebula) çökmesiyle oluştu. Bulutsuyu meydana getiren gaz ve toz bulutu çöküp, önce Güneş'i oluşturduktan sonra, çevresinde kalan gezegen oluşturan disk (planet forming disk) ile de sistemin diğer üyeleri yani gezegenler, uyduları,

asteroitleri ve kuyruklu yıldızları meydana getirdi. Yıldız ve gezegen oluşumu, yaşamları ile kıyaslandığında çok uzun bir süre almıyor, sadece birkaç on milyon yıl içinde yıldız ve gezegenler oluşabiliyor. Dolayısıyla Ay'ın oluşumu ile ilgili zaman çizelgesine baktığımızda da 4,5 milyar yıl öncesine gitmemiz gerekiyor. O kadar geriye gidip tarihi bir olayı anlatmaya çalışınca da kesin konuşma şansımız elden gidiyor. O nedenle Ay'ın oluşumu ile ilgili belli bir mantık çerçevesine oturan, ama yine de kesin olarak açıklanamayan

sorular da ortaya çıkartan hipotezlerimiz var. En popüler olandan başlayalım.

BÜYÜK ÇARPIŞMA TEORİSİ

Daha Dünya yeni yeni oluşurken, Mars büyüklüğünde bir gezegenin (hatta adı bile var: Theia), Dünya'ya yakın bir yörüngede olduğu düşünülüyor. O sıralar Güneş Sistemi de bayağı hareketli bir yer olduğundan bunların rastlantısal olarak birbirleriyle çarpıştıkları tahmin ediliyor. Hatta Theia, Dünya'ya saniyede yaklaşık 10 kilometre hızla çarpırsa iki büyük gezegenin iç

çekirdekleri birleşerek büyük bir demir çekirdek oluşturacaktı. Sonrasında çarpışmadan kalan materyaller Dünya etrafında bir disk oluşturdu ve bu disk zaman içinde Ay'a dönüşmek üzere toplanmaya başladı. Böylece Ay'ın neden büyük bir çekirdeği olmadığı da açıklanır. Tahminen bu çarpışma sadece bir yıl içerisinde gerçekleşti.

Ya da aynı hipotezin farklı bir versiyonu olarak yine böyle bir çarpışma gerçekleşti, ama Theia'nın iç çekirdeği zaten küçüktü. Çarpışmadan sonra çekirdeği Dünya'nın



Büyük Çarpışma Teorisi'ne göre Mars büyüklüğünde bir başka gezegen Dünya'ya çarptı ve sonrasında kalan materyaller Dünya etrafında bir disk oluşturdu. Bu disk zaman içinde Ay'a dönüşmek üzere toplanmaya başladı.

DANA BERRY / SWRI

çekirdeği ile birleşmek yerine uzaya fırladı ve bugünkü Ay'ın çekirdeği olarak kaldı, çarpışmadan ayrılan materyaller de bu küçük çekirdeğin çevresinde birikmeye başladı ve böylece Ay oluştu.

Diğer bir çarpışma teorisinde de, büyük tek parça bir gezegenin çarpışmasındansa, zaten o sıralar ağır bombardıman (heavy bombardment) evresi nedeniyle, yani gezegen hâlâ tam oluşmadığından, birçok büyük asteroit çarpıp Dünyadan materyalleri uzaya fırlatmış ve onlar da uzakta Ay'ı oluşturmuş olabilir.

Bu çarpışma hipotezinde Ay, Dünyadan kopan maddelerden oluştuğu için hafif elementlerin de Ay'da toplanmasını açıklar. Apollo astronotlarının getirdiği yüzlerce kilogramlık Ay taşlarının incelenmesinden ortaya çıkan sonuçta göre Ay, Dünya ile aşırı benzer kompozisyonda (bileşimde). Hatta Ay'da, Dünya'daki ile aynı oranda oksijen izotop oranları var. Yani aynı materyalden meydana gelmesi, bu oksijen bolluğunun benzerliğini de açıklar. Bu teoriye göre büyük ihtimalle Dünya'nın başına gelmiş en büyük olay bu olabilir.

BERABER OLUŞMA TEORİSİ

Dünya ve Ay buldukları yerde aynı materyalden oluştu. Aynı Güneş'in ortada bulunup çevresinde gezegenlerin oluşması gibi, Ay da Dünya'nın çevresinde dolaarak yavaş yavaş oluştu. Böyle bir teoride çok büyük bir aksiyon olmuyor, Ay'ın şu anda bulunduğu yeri ve

kompozisyonların yakın olmasını da açıklayabilirsiniz. Ancak bu teori, Dünya'da bol olan suyun Ay'da çok az olmasını açıklayamıyor. Öte yandan madem aynı zamanda aynı ortamda oluştu, Ay'ın sadece hafif elementleri barındırmasını, ya da Ay'ın içerisinde Dünya'daki gibi dev bir demir çekirdek bulunmasını nasıl açıklayacağız? Eğer aynı maddeden iki şey yapıyorsanız, ikisinin de benzer özellikler göstermesini beklersiniz.

YAKALAMA TEORİSİ

Hem Dünya, hem de Ay birbirlerine çok yakın bir yerlerde oluştu ve Ay, Dünya'ya yaklaşarak yörüngesine girdi. Bu teorisin zorlukları, Ay gibi dev bir cismin, Dünya yörüngesine girebilmesi için inanılmaz derecede yavaş hareket etmesi gerekiyor. Birbirlerinden uzakta olan ve Güneş yörüngesinden kopmuş bir cismin bu kadar yavaş hareket etmesi pek mümkün değil. Öte yandan belki üçüncü büyük bir cisim olsa Ay'ı yavaşlatsa diye düşünülebilir, ama böyle bir üçüncü cisim ile ilgili herhangi bir kanıt yok. Mars'ın uyduları olan Phobos ve Deimos'un, boyutları küçük olduğundan Mars'a bu şekilde katıldığı düşünülüyor. Yani bu da aslında bir oluşum teorisi değil, sadece gördüğümüz cismin nereden geldiğini anlamaya çalışan bir teori.

Bu teoride zorluklar daha fazla, çünkü birbirlerinden bağımsız yerlerde oluştuysa, Ay ve Dünya'nın birbirlerine



Ay'ın nasıl oluştuğu, gizemini hâlâ koruyor. Ay'da Dünya'daki ile aynı oksijen izotop oranı var, ama su çok az, bunun ise nasıl olduğu bilinmiyor.

bu kadar yakın olan kompozisyonunu, ya da birbirinin aynısı olan oksijen izotop oranını açıklayamıyor. Bununla beraber, eğer farklı bir yerde oluşup Dünya'nın yörüngesine giriyorsa, ekliptik düzlemine (Dünya-Güneş dolanma düzlemi) çok yakın bir şekilde Dünya'ya yaklaşması da büyük şans olurdu, çünkü farklı yönden de gelebilirdi.

DÖNEREK KOPMA TEORİSİ

Dünya, ilk oluştuğu zamanlarda o kadar hızlı dönüyordu ki bir parçası koptu. Hatta Büyük Okyanus'taki bir boşluğu, buna kanıt olarak gösteriyorlar. İlk olarak Charles Darwin'in oğlu George Darwin tarafından öne sürülmüş bir teoridir. Ay'da Dünya'daki ile aynı oksijen izotop oranı var, ama su çok az, bu nasıl olur bilinmiyor. Öte yandan oluşumun en başında Dünya'nın kendinden Ay kadar bir parçayı

kopartacak kadar aşırı hızlı döndüğüne dair kanıt yok.

Gördüğümüz üzere Ay'ın nasıl oluştuğunu sorgularken birçok parametreyi aynı anda hesaba katmamız gerekiyor. Teorilerin bir taraftan birkaç soruyu cevaplarırken, diğer taraftan açık vermeme si gerekiyor. Beraber oluşma teorisi, yakalama teorisi ve dönerek kopma teorisi, Ay ve Dünya'nın benzer kompozisyonda olduğunu açıklayabilse de diğer birçok cevaplana-mayan soru kalıyor. Şimdilik büyük çarpışma teorisi en fazla soruyu cevaplayan, en olası teori gibi duruyor. Ama en başından dediğimiz gibi burada tarihi bir olayın senaryosunu yeniden yazıp çevirmeye çalıştığımız için büyük ihtimalle senaryoya bizim gereksiz eklemelerimiz ve çıkarmalarımız oluyor. Zaman içinde yeni bulgular ve simülasyonlarla bu çok basit gibi duran soruyu cevaplayacağımıza eminim ●