

AY DÜNYA'DAN MI OLUŞTU?..

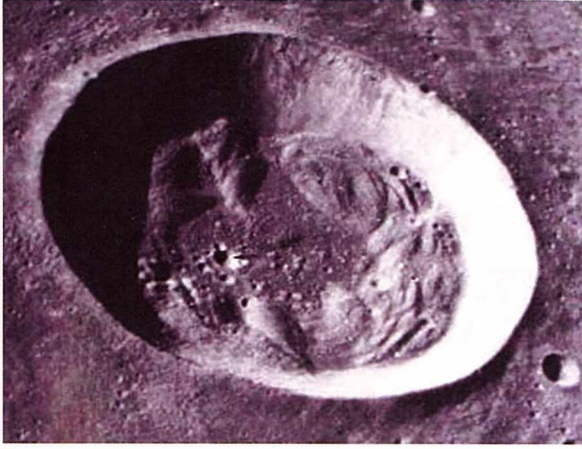
1970'lerden beri birçok bilim insanı Ay'ın belli bir yörünge-
si olmayan, asteroitlerle dolu ilksel bir güneş sisteminde
oluştüğunu düşünmektedir. Buna göre bu asteroidlerden
bir tanesi Dünya'ya çarptı ve çarpışma etkisiyle koparak
etrafa saçılan ve belli bir yörüngeye giren ergimiş parçalar bir ara-
ya gelerek Ay'ı oluştururdular. İki astrofizikçi tarafından geliştirilerek
güncellenen bir bilgisayar simülasyonu, bu düşünceye başka ayrıntılar
da katmıştır. Daha önceki modellerden ortaya çıkan birbiri ile
çelişik senaryolardan farklı olarak, bu modelde Ay'ın, Dünya'nın
oluşum evresinin sonlarına doğru Dünya'ya Mars büyüklüğünde bir
asteroidin eğik olarak çarpması sonucu oluştuğu düşünülmektedir.

Kolorado'daki (ABD) Güneybatı Araştırma Enstitüsü Uzay Çalış-
maları Bölümünden Robin Canup, ilk meteoritlerin oluşumundan
50-70 milyon yıl sonra gerçekleşen bu eğik çarpmanın olduğu za-
manlarda buna benzer çarpışmaların oldukça sık meydana geldi-
ğini belirtmektedir. Canup, Kalifornia Üniversitesinden Eric Asphaug
ile birlikte, bu çarpışma modelini ve sonuçlarını Nature Dergisinde
açıklamaktadır. Bu şiddette muhtemelen on civarında çarpışma
gerçekleşmişti. Ama diğer modelciler Ay büyüklüğündeki matze-
menin kararlı bir yörüngeye girmesiyle sonuçlanan bir saçılmayı
taklit etmeyi başaramadılar. Ya çarpan kütleinin tamamı Dünya'nın
bir parçası haline geliyordu, ya da saçılan maddeler kaçış hızın-
dan daha da hızlı yol alıyordular. Peki o zaman bu çarpışmayı fark-
lı kılan koşullar nelerdi? Ayın oluşumuna neden olan etkenlerin bil-
gisayarda modellenmesi, oldukça karmaşık olmasına rağmen bu
konuya bir açıklık getirebilir. Böyle bir model, ısınan akışkanların ani
fiziksel etkileri olan ergime ve buharlaşmalarını ve karşılıklı yerçekim-
sel etkileşimlerini bir araya getirmelidir. Bu tür modellerin çoğunda
pürüzsüz parçacık dinamiği (Smooth Particle Dynamics-SPH) adı ve-
riten bir yöntem kullanılır. Bu modelle yerküre ve asteroid arasındaki



Güneş'ten sonra yaşamımızı en fazla etkileyen ve Dünya'ya en yakın gök cismi olan Ay'ın oluşumu hala tartışma konusu. Üstelik, hakkında çok şey biliniyor olmasına rağmen...

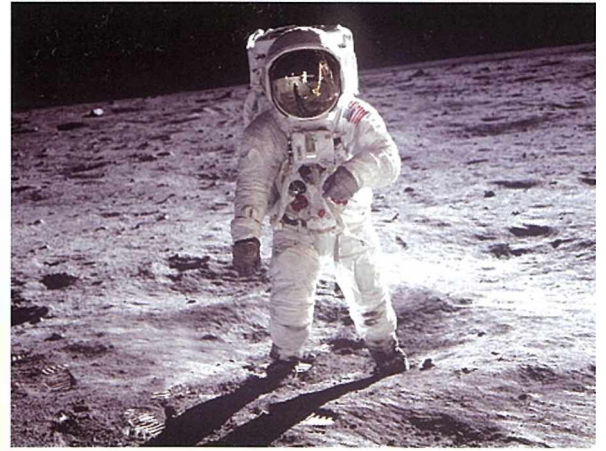
Çeviri: Eda Zirek
AU, DTCE, İngiliz Dili ve Edebiyat Bölümü



etkileşimler, kütlelerin partikül adı verilen küçük, tanımlanabilir parçalara ayrılması ve bu parçacıklar arasındaki etkileşimlerin hesaplanması ile taklit edilir. Bu parçacıkların sayısı ne kadar çok olursa taklit de gerçeğe o denli yakın olur. Üzerinde çalıştıkları senaryo ile ilgili eski simülasyonlarda yaklaşık üç bin parçacık kullanılmış olmasına rağmen, Canup ve Asphaug bu sayıyı en az yirmi bine kadar yükselttiler. Daha önceki modellerde, Dünya'ya çarpan ve Ay'ı oluşturan kütlelerin Mars'tan çok daha büyük olduğu ve çarpışmanın yerkürenin yarısı ya da üçte ikisi oluştuğunda meydana geldiği şeklindeydi. Canup ve Asphaug bunu pek tatmin edici bulmadılar. Eğer yer-

küre tam olarak oluşmamışsa, çarpışmadan sonra da büyümeye, oluşmaya devam etmiş olmalıydı. Fakat yerküre, kendi kütlelerinin %3'ünü oluşturan, jeokimyasal olarak susuz, mantoya benzeyen, demir bir çekirdeğe sahiptir. Eğer Ay genç dünyayı oluşturan malzemelerin onda birlik bir kısmından dahi oluşmuş olsaydı, yapısında şu an sahip olduğundan çok daha fazla demir bulunuyor olmalıydı. Bunun da ötesinde, yerküreye çarpan Mars'tan daha küçük kütlelerin demirce zengin küçük yassı parçaların oluşumuna neden olması gerekir. Çünkü çarpan kütlelerin demir çekirdeğinin büyük bir kısmı yörüngede kalacaktır.

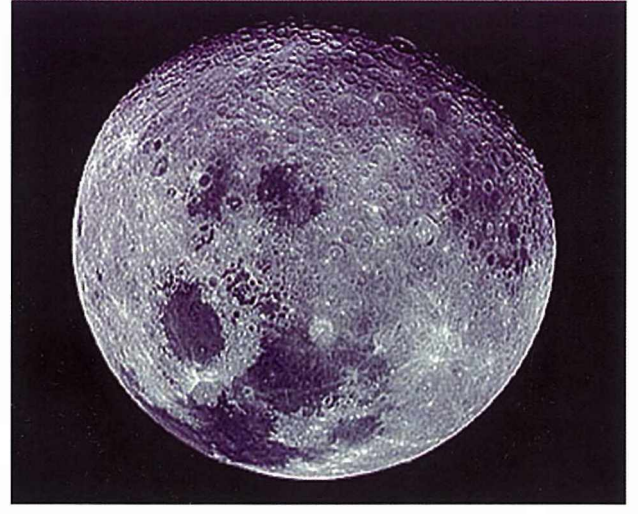
Asphaug'a göre büyük şiddette çarpımlar, o zamanda zaten bir çekirdeğe ve mantoya ayrılmış olan yerküreden olasılıkla çok daha büyük miktarlarda demirin saçılmasına neden olmalıdır. Araştırmacılar daha sonra Ay'ın oluşumundan günümüze kadar olan süre içerisinde açılma momenti sabit kabul ettiler. Asp-



Ay Hakkında Genel Bilgiler

- *Kütlesi: Yer kütlelerinin 1/81.3'ü kadardır.*
- *Yarıçapı: 1738 km (Dünyanın yaklaşık dörtte biri).*
- *Ortalama yoğunluğu: 3.34 gr/cm³ (Yer çekirdeğinininkine yakın).*
- *Dünya'ya ortalama uzaklığı: 384.400 km (min: 363.000 km, max: 406.000 km).*
- *Ay her gün 50 dakika gecikmeyle doğar.*
- *Ay'ın kendi etrafındaki dönüşü ile Dünya etrafındaki dönüşü aynı sürede gerçekleşir. Bu nedenle Ay'ın Dünya'dan sürekli aynı yüzü görülür.*
- *Ayın yüzey alanının en fazla, % 57'sini görebiliriz.*
- *Orta boy bir teleskop ile Ay'daki 100 m çapındaki bir krater görülebilir.*
- *Ay'a Romalılar Luna, Eski Yunanlılar Selene veya Artemis derlerdi.*
- *Ay ilk kez 1959 yılında Sovyet uzay gemisi Luna 2 tarafından ziyaret edildi. Ay'a ilk ayak basma tarihi ise 20 Temmuz 1969'dur.*
- *Ay'a bugüne kadar 12 kişi ayak bastı.*

haug, açılma momentinin değişmesi çok zordur, bütün sistem jeolojik zaman boyunca aynı açılma momentine sahip olmuştur, demektedir. Buna göre yerküreye çarpan kütlelerin darbesi, Dünya'nın günümüzdeki dönüşü hakkında bilgi verecek bir açıda ve şiddette olmalıydı. Canup ve Asphaug kendi modellerini geliştirmek için bu varsayımları kullandılar. Asphaug'a göre, modellerinde oluşturdukları kütleler doğru büyüklükte ise ve çarpımdan sonra Dünya-Ay dinamiğinde çok az değişiklik yapmak ya da hiç yapmamak gerekiyorsa, simülasyonlar başarılı kabul edilir. Elde ettikleri sonuçlar geçerli olduğu halde, henüz son sözü söyleyecek noktada değillerdi. Tartışılan sorunlardan biri, kullanılan hal denklemi üzerineydi. Hal denklemi iç enerji, yoğunluk ve basınç arasında termodinamik bir bağıntıdır.



Arizona Üniversitesinden Jay Melooch, "modeli irdelediği ve eleştirdiği Natura Dergisinin aynı sayısında, kullandıkları denklem katı, ergimiş ve buhar fazlar arasında belirgin farklılıklar göstermekten yoksun olup, Dünya ve Ay'ın yapısında çok büyük oranda bulunan karmaşık silikatlar için yeterli bilgi vermez" demektedir. Yine Arizona Üniversitesinden bir bilim adamı olan Al Cameron, çarpma teorisini ilk olarak kavramış ve birçok simülasyon yapmıştır. Ona göre, Tillotson Denklemi adı verilen bu özel denklem hatalıdır: çünkü, bu denklem kütlelerin çarpıştıklarında tek bir kütle haline dönüştüğü esasını kabul etmektedir. Cameron, burada çok daha az simülasyon yapmak yeterli olsa bile, çok daha fazla parçacığın daha uzun bir zaman diliminde kullanıldığı simülasyonlar görmek istediğini belirtiyor. Araştırmacılar, vardıkları sonuçlarda haklı olsalar bile, hala cevaplanması gereken çok soru var. Asphaug, "Ay'ın oluşumuna neden olan olay, bizim düşündüğümüzden çok daha basittir" der ve ekler: "Bizim bilmediğimiz, o küçük yassı parçanın oluşmasının, gelişmesinin ve Ay'ı oluşturmasının ne kadar sürdüğüdür. Ay ve benzeri gök cisimlerinin neden sık rastlanır olmadıklarını cevaplamak sanırım oldukça güç".

Kaynak

Johnson, E., D., 2001. Moon Formed from Older Earth?, Geotimes, October 2001, 6.

