



Eskiden gezegenlerle, çok daha büyük, ama yıldız olabilecek kütleyle erişememiş gaz küreleri arasındaki ayrım belliydi. Geçerli modellere göre, bir gaz küresinin, merkezinde nükleer tepkimeler başlatıp yıldız haline gelebilmesi için, Güneş Sistemimizin en büyük gezegeni olan Jüpiter'in yedi katı kütleyle sahip olması gerekiyordu. Ayrıca yıldızlar büyük gaz bulutlarının çökmesi sonucu oluşuyor ve arta kalan gaz ve toz da genç yıldızın çevresinde ileride içinde gezegenlerin oluşabileceği bir disk meydana getiriyordu. Gezegenlerse yedi Jüpiter kütlelerinden daha hafif oluyorlar ve en yaygın kabul gören modellere göre de bu disk

içindeki tozların çarpışmasıyla giderek irileşen kayalardan ya da gazdan oluşuyorlardı. Şimdiyse ayrıma uymayan gök cisimlerinin sayısında hızlı bir artış gözleniyor. Sözkonusu olan cisimler, ya yakınımızdaki yıldızların çevresinde doluyor, ya da uzayda kendi başlarına dolaşıyorlar. Çoğu, Jüpiter gibi maddenin yavaş yavaş birikmesiyle oluşabilecek boyutların çok ötesinde. Ancak, merkezlerinde nükleer tepkimeleri başlatabilecek kütleyle de ulaşamamış oldukları anlaşılıyor. Kafası karışan gökbilimcilerden kimisi bunlara oluşamamış yıldız diyor, kimisi "süpergezegen", kimisi de "kahverengi cüce" diyor. Son yıllarda çeşitli gökbilim ekipleri, Güneş benzeri yıldızların yakınlarında 70 kadar gezegen keşfetmiş bulunuyorlar. Bu gezegenlerin pek çoğu, gezegenlerle yıldızlar arasındaki sınır noktası sayılan yedi Jüpiter kütlelerinin çok ötesinde kütleyle sahipler. Aralarında 17 Jüpiter kütlelerinde olanlar bile var. Buna karşılık, tıpkı yıldızlar gibi uzayda serbestçe gezinip de, 10 Jüpiter'den daha az kütleyle sahip 200 kadar gök cisimi de saptanmış bulunuyor. Ama artık bilmecenin en az bir tarafı çözümlenmiş gibi.

Serbestçe dolaşan kahverengi cücelerin, yıldızların çevresindeki artıkları toplayarak değil, tıpkı yıldızlar gibi gaz ve toz bulutlarının çökmesiyle oluştuğu anlaşılmış bulunuyor. Kahverengi cüceler, merkezlerinde nükleer tepkime başlatamamış olsalar da gene de kızılaltı ışınım yayacak kadar sıcak gök cisimleri. Ve eğer düşünüldüğü gibi büzülüşen gaz ve toz bulutlarından oluşmuşlarsa, cücenin çevresinde sıcak ve tozlu bir diskin bulunup fazladan kızılaltı ışınım yayması gerekli. ABD'nin Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden Charles Lada, Avcı (Orion) Takımyıldızı'nda Trapezium diye adlandırılan yıldız oluşum bölgesinde serbest dolaşan 100 kahverengi cüceyi gözleyerek bu fazladan kızılaltı ışınımı aramış. Araştırma sonucu bilmecayı çözmüş görünüyor: Cücelerden 63 tanesinin çevresinde gaz ve toz diski bulunduğunu gösteren belirtiler saptanmış. Çevreden madde toplayarak oluşmuş dev bir gezegen böyle bir disk oluşturamayacağından, bu cücelerin de yıldızların oluşum sürecini izledikleri anlaşılıyor.

Science, 15 Haziran 2001

Ay Neden Yapılı?

1994 yılında Clementine uzay aracı Ay'ın topoğrafyasının ve renginin haritasını çıkardı. Dört yıl sonra da Ay Kâşifi adlı uzay aracı, yörüngeden uydumuzun kimya ve kütleçekim haritalarını çıkardı. Bu araçlarından ve daha önceki Apollo ve Luna seferlerinden derlenen bilgiler sayesinde Ay'ın yapısı ve tarihi konusunda resim giderek netleşmeye başladı. Apollo ve Luna seferleriyle Dünyamıza getirilen örneklerden, Ay'ın yüksek bölgelerinin alüminyum bakımından zengin, buna karşılık demir ve magnezyum bakımından fakir olduğu anlaşılmıştı. Yeni veriler de, bu tabloyu büyük ölçüde doğruluyor. Demirce son derece fakir olan yüksek bölgelerin, anortozit denen alüminyumca zengin özel bir kaya türünden oluştuğu düşünülüyor. Anortozit, ergimiş durumdaki kayanın ağır ağır kristalleşmesi, bu sayede de alüminyum içeren düşük yoğunluktaki minerallerin magma kütleli içinde yükselerek en üste tırmanmaya olanak bulmaları sonucunda



oluşan bir kaya türü. Yaylalarındaki anortozit bolluğu da Ay'ın en dış katmanlarının bir zamanlar neredeyse tümüyle bir magma okyanusunun altında kaldığı yolundaki görüşleri doğrular nitelikte. Anortozit örneklerinin izotop yapısı da magma okyanusunun Ay'ın tarihinin görece erken evrelerinde oluştuğunu gösteriyor. Böyle bir okyanus için gerekli ısınsa, Ay'ı oluşturan kütlelerin çok hızlı bir biçimde bir araya toplanması sonucu ortaya çıkabileceği düşünülüyor. Bu da Ay'ın Dünya'ya çok büyük bir asteroidin çarpmasıyla uzaya fırlayan kayalardan oluştuğunu öngören modelleri doğrular nitelikte. Magma okyanusu modeli ilk bakışta Ay'ın arka yüzünde sorunlu görünüyor. Çünkü burada bulunan, 2600 km çapındaki Güney kutbu-Aitken havzasının tabanı demir bakımından zengin. Bölgenin tabanında demirden başka tanyum ve toryum da görece yüksek yoğunlukta bulunuyor. Buna karşılık havzayı çevreleyen tepelerde demir az; alüminyum çok. Kutup-Aitken bölgesi, aslında bir asteroid çarpması sonucu oluşmuş, Güneş Sistemi'nin en büyük çarpma krateri. Gök bilimciler, Ay'a çarpan asteroidin, kabuğun en üstündeki alüminyumca zengin katmanı kazıyarak alttaki demirce zengin katmanı açığa çıkardığı görüşündeler. Bu durumda Ay kabuğunun birbirinden yapı ve içerik bakımından farklı üst üste yığılmış katmanlardan oluştuğu anlaşılıyor. Pe ki Ay'ın "deniz" diye adlandırılan alçak bölgelerindeki koyu bazaltlar nasıl açıklanacak. Araştırmacılar, bu katmanın da, magma tabakasının katılmasından sonra 4.3 milyar yıl öncesinden başlayıp 3 milyar yıl öncesine kadar süren aktif volkanizm evresinde ve yaklaşık 30 m kalınlığında oluştuğu görüşündeler.

Science, 7 Eylül 2001