

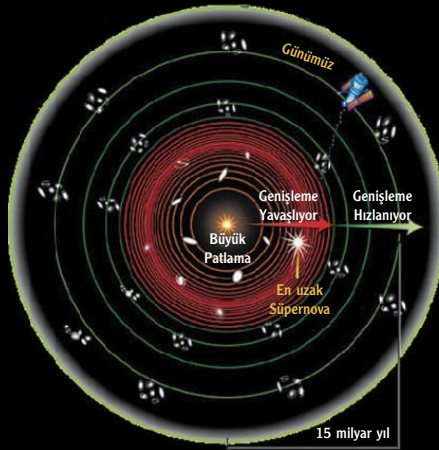
## Evren'in Dizginleri Kopardığı Tarih

Evrenin giderek genişlediğini gökbilimci Edwin Hubble'ın 1929 tarihinde keşfetmesinden bu yana biliyoruz. Ancak, sanılanın tersine evrenin hızlanarak genişlediğini de yaklaşık beş yıl önce öğrendik. Peki, genişleme ne zaman hızlanmaya başladı? Artık bunu da biliyoruz: 5 milyar yıl önce.

Yaklaşık 13,7 milyar yıl önce meydana gelen Büyük Patlama'dan sonraki ilk saniyenin çok küçük kesirleri içinde evrenin muazzam bir genişleme süreci yaşadığı, bu sürecin fosil izlerini inceleyen gökbilimciler belirlemiştir. "Şişme" diye adlandırılan bu süreç, kozmik mikrodalga fon ışınımının duyarlı ölçümlerini yapan WMAP uydusunun 2003 Şubat ayında açıklanan bulgularıyla da doğrulandı. Ancak, son beş yıla kadar evrenin genişlemesinin kütleçekiminin etkisiyle giderek yavaşladığına inanılıyordu. Bu tarihte çok uzaktaki gökadalarda meydana gelen ve ışıklarının aşağı yukarı standart olması gereken Tip Ia süpernovalarını gözleyen bazı gökbilimciler, bunların ışıklarının, o mesafe için beklenen parlaklıktan daha soluk olduğunu belirlediler. Bu da, evrenin genişlemesinin azalacak yerde hızlandığını gösteriyordu. O halde kütleçekiminin tersi etki yapan ve ona üstün gelen bir kuvvetin varlığı söz konusu olmalıydı. Gökbilimciler, bu kuvveti "karanlık enerji" diye adlandırdılar.

Daha sonraki süpernova gözlemleri de, evrenin genişlemesi giderek yavaşlarken bir noktada karanlık enerjinin sürece el koyduğu ve tersine çevirdiğini doğruluyor. Bu da karanlık enerjinin itici bir etkiye sahip olduğunun gös-

tergesi. Evren küçük ve yoğunken, kütleçekimi bugünkünden daha yoğun ve evrenin genişlemesini frenliyor olmalıydı. Ancak, evren genişledikçe kütleçekiminin zayıflamasına karşılık karanlık enerji güçlenmeli ve yeterince güçlendiğinde de dizginleri kütleçekiminin elinden alıp evrenin genişlemesini hızlandırmış olmalıydı. Bu karanlık enerjinin ne olduğu hâlâ çok iyi bilinmiyor. Kimi, Einstein'ın önce varlığını öngörüp, sonra o zamanki inancıya uysun diye evreni hareketsiz kılmak için



"en büyük hatam" diyerek kendi eliyle sildiği "kozmozolojik sabit" olduğu görüşünde. Ancak, bu enerjinin sabit değil, hem mekana, hem zamana göre değişebildiğini öne sürenlerse bunu "beşinci kuvvet" diye adlandırmıyorlar. Karanlık enerjinin kimliğini ortaya çıkarmak için ilk adımsa, kütleçekimine ne zaman üstün geldiği ve genişlemenin hangi hızla ivmelenildiğini bulmak. Hubble teleskopunu yöneten Uzay Teleskopu Bilim Enstitüsü'nden Adam Riess ve ekip arkadaşları, Hubble aracı-

lığı ile, içlerinden altısı 9 ile 11 milyar ışık yılı uzaklıkta gözlemlenen 42 süpernovayı incelemişler. Ekip, geçen Ekim ayında yapılan bir kozmoloji konferansında daha uzak süpernovaların beklenenden daha parlak olduğunu açıkladı. Bunun anlamı, o tarihlerde (yani 9 - 11 milyar yıl önce) evrenin genişlemesinin gerçekte yavaşladığı. Süpernovaların parlaklıklarıyla yaşlarını karşılaştıran Riess'in vardığı sonuç: Evren 5 milyar yıl önce yavaşlamayı tersine çevirerek giderek ivmelenen bir genişleme sürecine girmiş. Riess'in ekibi, itici etkinin gücünü de şimdiye kadarkilerden çok daha duyarlı biçimde hesaplamış. Gökbilimciler karanlık enerjinin iticiliğini  $w$  diye tanımlanan ve karanlık enerji basıncının, enerji yoğunluğuna oranı olan bir değerle ölçüyorlar. Yeni bulgular, itici etkinin oldukça güçlü olduğunu ve  $-0,9$  ile  $-1,2$  aralığında bulunduğunu gösteriyor. Bu değer, karanlık enerji ile ilgili bazı kuramları geçersiz kılıyor. Bunlar arasında, evrenin soğudukça negatif kütleçekim taşıyan sınırlarla ayrılan bölgelere bölündüğünü öne süren kuram da var. Bu kurama göre,  $w$ 'nin değeri yalnızca  $0,67$  olmalıydı. Buna karşılık, daha güçlü itici kuvvetin varlığını öngören kuramlar da var ve bunlar son bulgularla yara almış değil. Örneğin, uzay-zamanda kuantum çalkantıların uzayı genişlettiği kuramı. Bir başka rakip kuramsa, uzayın bir antikütleçekim alanıyla dolu olduğunu öne sürüyor. Gökbilimciler, belirsizlik aralığının daha çok ve daha duyarlı süpernova gözlemleriyle daha da daralacağı ve olası yeni bulguların, kuramların hangisinin gerçeğe daha yakın olduğunu göstereceği umundular.

New Scientist, 18 Ekim 2003

## Samanyolu'nda Çift Karadelik mi?

Bazı gökbilimciler, gökadamız Samanyolu'nda bir değil, iki tane dev kütleli karadelik bulunabileceği ve orta sıklıkta olanın genç yıldızları gökada merkezindeki canavara doğru sürüklediği görüşündeler. Samanyolu'nun merkezindeki devin 2,6 milyon Güneş kütlelerinde olduğu hesaplanmış durumda. Çoğu gökbilimci, merkezdeki bu devin, 3-4 ışık yılına kadar olan çevresinde yeni yıldızların oluşumunu engellediğini, çünkü muazzam kütleçekiminin, yıldızların hammaddesi olan büyük gaz ve toz bulutlarını parçaladığını düşünüyor. Ama, California Üniversitesi'nden (Los Angeles) Brad Hansen ile, California Teknoloji Enstitüsü'nden Milos Milosavljevic, dev kütleli karadelikten yalnızca 0,5 ışık yılı

uzaklıkta, genç yıldızlardan oluşmuş bir küme bulunduğuna inanıyorlar. Yıldızlar, 10 milyon yıldan daha genç. Peki, bunlar merkezdeki canavarın bu kadar yakınına nasıl sokulmuşlar? Getirilen açıklama şöyle: Küme, merkezdeki devden güvenli bir mesafede, örneğin, 5 ışık yılı uzaklıkta oluşmuş. Ancak küme içinde bir de



1000 ile 10.000 Güneş kütlelerinde orta sıklıkta karadelik oluşmuş. Bu küçük dev, kütleçekimi etkileşimleriyle asıl canavara yaklaştıkça, küme yıldızlarını da beraberinde sürükleyecek. İki araştırmaçıya göre ortasıklıkta karadelik kütleçekimi, kümeyi bir arada tutuyor. Merkezdeki devin bu kadar yanına sürüklendiği halde kümenin bütünlüğünü koruyabilmesinin nedeni de bu. Hansen, eğer gerçekten varsa, ortasıklıkta karadelik kütleçekiminin merkezdeki devin çevresinde 100 milyon yılda bir tur attığını düşünüyor. Yavaş yavaş merkezdeki deve yaklaştıkça kümeden birkaç yıldız fırlatıp açılma momentumu yitiriyor; ama sonunda deve yem olmaktan kurtulamayacak. Hansen'e göre bu süreç, yani büyük deliğin küçük deliği yutması, birkaç milyon yılda bir tekrarlanıyor olabilir ve bu da merkezdeki devlerin muazzam kütlelerini nasıl kazandıklarını açıklar.

New Scientist, 21 Haziran 2003