Karanlık Madde **Görünmüyorsa** Var Olduğunu **Nasıl** Bilebiliyoruz?

Karanlık madde, ışıkla etkileşmediği için doğrudan gözlemlenemeyen ancak gözlemlenebilir etkileri yoluyla varlığı bilinen fiziksel bir olgu. Evrenin yaklaşık %27'sini karanlık maddenin oluşturduğu tahmin ediliyor. Peki eğer göremiyorsak karanlık maddenin var olduğunu nasıl bilebiliyoruz?

Karanlık madde fikri ilk olarak 1930'larda Fritz Zwicky adlı İsviçreli astrofizikçinin gök ada kümelerindeki hareketlerini incelemesiyle ortaya çıktı. Zwicky, Coma Kümesi'ndeki gök adaların, gözlenebilen madde miktarının oluşturduğu kütle çekim etkisi dikkate alınarak hesaplanan teorik hızdan daha yüksek hızlarla hareket ettiğini fark etti. Bu durumu açıklamak için gereken "kayıp kütle"yi ise karanlık madde olarak adlandırdı. 1970'lerde Vera Rubin adlı Amerikalı astronom, gök adalardaki yıldızların dönüş hızlarını ölçtü. Gök adanın merkezinden uzaklaştıkça yıldızların daha yavaş dönmesi beklenirken uzak yıldızların merkeze yakın yıldızlarla benzer hızlarda döndüğünü gösterdi. Bu durum da yine "görülemeyen" bir kütlenin varlığına işaret ediyordu. Günümüzde yıldızların hızının merkeze uzaklıklarına göre değişimini gösteren grafikler olan "dönüş eğrileri" gök adalardaki yıldızların hızlarının merkezden uzaklaştıkça azalması gerekirken neredeyse sabit kaldığını ortaya koyarak karanlık maddeyi destekleyen en güçlü kanıtlardan birini oluşturuyor.

Karanlık maddenin varlığını destekleyen bir diğer gözlemsel olgu da kütle çekimsel merceklemedir. Kütle çekimsel merceklemede çok büyük kütleli gök cisimleri (örneğin gök ada kümeleri) uzay-zamanı bükerek uzak gök adalardan gelen ışığın yönünü değiştirir ve bazı gök cisimlerinin olduğundan büyük görünmesine yol açar. Mercekleme etkisinin büyüklüğü ölçüldüğünde, bu etkinin görünür maddeyle açıklanamayacak kadar güçlü olduğu görülür. Bu da sistemde fazladan bir kütlenin bulunduğuna işaret eder.

Çarpışan iki gök ada kümesinin oluşturduğu Bullet Cluster adlı kozmik yapı da karanlık maddeye dair en güçlü kanıtlardan biridir. X ışınlarıyla yapılan gözlemler, gök adaların içerdiği sıcak gazın (gök adalardaki görünür maddenin büyük kısmı) çarpışma sırasında yavaşladığını gösterirken kütle çekimsel mercekleme ölçümleri kütlenin büyük bölümünün sıcak gazdan farklı olarak ilerlemeye devam ettiğini gösterir. Kütle çekimsel mercekleme ölçümleri ile elde edilen kütle dağılımının, X ışınları ile gözlemlenen madde dağılımından farklı olması, bu kütlenin yalnızca kütle çekim yoluyla etkileşen karanlık maddeden oluştuğunu ortaya koyar.

Ayrıca kozmik mikrodalga arka plan ışımasındaki çok küçük sıcaklık dalgalanmalarının analizi, kozmolojik modele göre evrendeki toplam madde miktarının görünen maddeden çok daha fazla olduğunu gösterir ve bu fark, karanlık madde olarak yorumlanır. ■

Bilim ve Teknik podcast yayını kapsamında gerçekleştirdiğimiz "Bilimin Cevap Aradığı Büyük Soru: Karanlık Madde Nedir?" başlıklı programı dinlemek için kare kodu akıllı cihazınıza okutabilirsiniz.

Kaynaklar

https://science.nasa.gov/dark-matter/
https://science.nasa.gov/mission/wmap/wmap-overview/

Arndt_Vladimir / iStock