

# Samanyolu'nun Karanlık Yüzü

Samanyolu'nu oluşturan milyarlarca yıldız, geceleri, karanlık gökyüzünü süslerken, aynı zamanda, bir gerçeği de karanlıkta bırakıyor: Gökadamızın kütlelerinin çoğunu karanlık madde oluşturuyor. Bu madde, ne çıplak gözle ne de teleskoplarla gözlenemiyor. Yüz binlerce ışık yılı boyunca uzanan parlak diskin etrafını çevreleyen bu muazzam Karanlık Hale, hemen hemen hiç ışık yaymıyor, bu nedenle, geleneksel yöntemler yapısının anlaşılmasında yeterli olmuyor.

Astronomlar, karanlık maddenin varlığını, Samanyolu'nun uydusu olan diğer gökadalardan, yıldızların ve bulutsuların beklenenin ötesinde çok hızlı hareket etmeleri sayesinde anlıyorlar. Karanlık Hale, geceleyin gökyüzünde gördüğümüz gibi yıldızlardan oluşmuyor. Bugün, Proxima Centauri ve Bernard Yıldızı bile -ki bunlar çok sönük kırmızı cücelerdir- modern aletlerle gözlenebilmektedir. Eğer karanlık madde gazdan oluşmuş olsaydı, bu gazın yaydığı ışınım, Dünya'dan ölçülebilirdi. Geriye, iki olasılık kalıyor: Karanlık madde ya çok sönük gök cisimlerinden ya da egzotik atomaltı parçacıklardan oluşuyor.

Princeton'lu astronom Bohdan Paczynski'nin 1986 yılında yayınlanan makalesi, karanlık maddenin nasıl tespit edilebileceği konusunda, astronomlara ümit verdi. Paczynski'ye göre, Karanlık Hale eğer büyük kütleli yoğun gök cisimlerinden oluşuyorsa, bunlardan birisinin, örneğin Büyük Macellan Bulutu'ndaki yıldızlardan birinin önünden geçmesi beklenir. Bu sırada, gök cisminin yarattığı kütleçekimi, bir "mikromercek" olayı yaratarak yıldızın parlaklaşmasına yol açar. (Mikromercek olayı, tıpkı bir merceğin ışık ışınlarını kırarak bir araya toplaması gibi, gök cisminin yarattığı kütleçekiminin aynı olayı gerçekleştirmesi olarak tanımlanabilir). Dünya'dan bakıldığında, yıldızın, parlaklığının önce artması, sonra tekrar eski parlaklığına dönmesi beklenir. Bu fikir, karanlık maddenin atomaltı parçacıklardan değil, büyük kütleli, ışık yaymayan yoğun gök cisimlerinden meydana gelmiş olduğu hipotezini destekliyor. Aksi halde, bir mikromercek olayı söz konusu olamazdı.

İlke olarak, Paczynski'nin fikri, atomaltı parçacıklarla büyük kütleli yoğun



gök cisimlerini birbirinden ayıracak mantıklı bir testi. Ancak birtakım zorlukları beraberinde getiriyordu. En başta, karanlık madde, tamamıyla büyük kütleli yoğun gök cisimlerinden oluşsa bile, yıldızların sadece milyonda biri mikromercek etkisinde kalacaktı. Bu nedenle, sadece bir mikromercek olayı yakalayabilmek için geceler boyunca milyonlarca yıldızın gözlenmesi gerekecekti.

Paczynski'nin söylediğine göre başlangıçta tanıdığı tüm astronomlar böyle bir şeyin yapılabileceği konusunda oldukça ümitsizlerdi. Onlara göre bir karmaşa oluşacaktı ve hiçbir zaman doğru veriyi elde edemeyeceklerdi. Çok sayıda değişken yıldızın arasında, çok az gerçekleşecek mikromercek olayını tespit etmek neredeyse imkânsızdı. Ancak, mikromercek olayı, değişken yıldızlardan birçok yönde ayrılıyor. Birincisi, mikromercek olayı tüm renkleri eşit olarak etkiliyor. Yani, örneğin yıldızdan kaynaklanan kırmızı renkli ışık ne kadar parlaklaşıyorsa, diğer renkler de aynı oranda parlaklaşıyor. Buna karşın, değişken yıldızların çoğunda bu olay farklı oranlarda gerçekleşiyor. İkincisi, mikromercek olayına maruz kalan yıldızın parlaklığı bir daha değişmiyor, çünkü bu olayın bir kere daha gerçekleşme olasılığı yok denecek kadar az. Bugüne kadar, dört grup astronom mikromercek olayını rapor ettiler. Bu gruplardan en büyüğü, MACHO (Massive Compact Halo Objects) adını haledede yer alan bu büyük kütleli yoğun gök cisimlerinden alıyor. MACHO, Amerikalı, Avustralyalı ve İngiliz astronomlardan oluşmuş. Bu gruplardan ikincisi, Paczynski'nin de yer aldığı ve Polonya'da kurulan OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment)'dir. Diğer iki grup, EROS (Experi-

ence de Recherche d'Objets Sombres) ve DUO (Disk Unseen Objects) Fransa'da kurulu. Bu konuda ilk çalışmalar, 1990'ların başında başladı. MACHO ve EROS grupları Büyük Macellan Bulutu'nu, OGLE ve DUO grupları ise Samanyolu'nun çekirdeğini gözlemeye başladılar. Bu çalışmalar, her şeyden önce büyük sabır gerektiriyordu. Örneğin, MACHO grubu, gecede 10 ila 20 milyon arasındaki sayıda yıldızın parlaklığını ölçüyor. Tabii, bu, kullanılan aletlerdeki gelişmiş teknoloji sayesinde olabiliyor.

1993 yılı sonbaharında, MACHO, ilk başarısını gösterdi. Daha sonra EROS, iki olaya daha rastladı. Bu sırada, OGLE, Samanyolu'nun çekirdeğinde bir mikromercek olayı yakaladı. Bu haberlerle birlikte, birçok astronomun imkânsız olarak nitelendirildiği çalışmalar ilk ürünlerini vermeye başladı. 1995 yılının ilk yarısında, MACHO grubu, Karanlık Hale'deki bu gök cisimlerinin beklemediklerinden çok daha az sayıda olduklarını açıkladı. Bu açıklama, birçok insanın, büyük kütleli yoğun gök cisimlerine karşı, atomaltı parçacıkların çatışmasında atomaltı parçacıkların kazandığını düşünmesine yol açtı. 1995 yılının sonlarına doğru, yapılan yeni araştırmalar sonucunda, bu durum tersine döndü. Gözlemler sonucunda, ortalama 0,2 güneş kütlelerinde oldukları tespit edilen gök cisimleri keşfedildi. Astronomlar, Karanlık Hale'nin %25 ile %100 oranları arasında, bu gök cisimlerinden oluştuğunu söylüyorlar.

Henüz bu cisimlerin yapısı tam olarak bilinmemekle beraber, bunların kırmızı ya da beyaz cüceler olabileceği tahmin ediliyor. Bu konuda da bazı olumsuzluklar var. Kırmızı cücelerin 0,2 güneş kütlelerinde olabileceği biliniyor, ancak eğer Karanlık Hale bunlardan oluşuyor olsaydı, aletlerin bunu tespit edebilmesi gerekirdi. Diğer olasılık, soğuyarak sönükleşmiş, bu nedenle de doğrudan gözlenemeyecek olan beyaz cücelerden oluşmuş olması. Ancak, bilinen beyaz cüceler ortalama 0,6 güneş kütleindedir. Görüldüğü üzere, bu karanlık maddenin ne olduğu henüz tam anlamıyla belirlenebilmiş değil. Büyük kütleli birtakım yoğun gök cisimlerinden, atomaltı parçacıklardan ya da ikisinin karışımından oluşuyor olabilir.

Ken Crowell, "The Dark Side of The Galaxy", *Astronomy*, Ekim 1996  
Çeviri: Alpi Akgözü