

## Karadelik Olması Gereken Nötron Yıldızı

Chandra X-ışını Uzay Teleskopu'yla yapılan beklenmedik bir gözlem, karadeliklerin öyle kolayca oluşmadığını gösteriyor. Şimdiye kadar gökbilimciler arasında yaygın kabul gören modellere göre Güneşimizden 8 kat daha büyük kütleli yıldızlar kendi kütlelerinin altında çökmek için merkezlerinde, yarattıkları basınçla kütleçekimini dengeleyen füzyon tepkimelerini çok daha büyük ölçeklerde gerçekleştirmek zorundalar. Dolayısıyla merkezlerindeki yakıtı (hidrojeni) çok daha hızlı "yakıyorlar" (füzyon yoluyla hafif çekirdekleri birleştirip daha ağır çekirdeklere dönüştürüyorlar). Böyle olunca da ömürleri Güneşimizin ömrüne (yaklaşık 10 milyar yıl) kıyasla çok daha kısa (bir kaç milyon yıl) oluyor.

Hidrojen çekirdeklerinin birleşip helyuma dönüşmesinin ardından merkezde artık helyum çekirdekleri karbon ve oksijene dönüşmeye başladığında yıldız kararlı durumdan çıkıp bir kırmızı süperdev haline geliyor. Merkezdeki füzyon da giderek daha ağır elementlerin sentezlenmesiyle sürdükçe birkaç şişme ve büzüşme sürecinden sonra merkez tümüyle demirle doluyor ve demir çekirdeklerini birleştirmek için yeterli enerji üretemeyen merkez çöküyor. Çökmenin yarattığı şok dalgası, yıldızın dış katmanlarını bir süpernova patlaması halinde uzaya savuruyor. Çok büyük ölçüde demirden oluşan merkez-

se çökerek 12-20 km çaplı, son derece yoğun bir nötron yıldızına dönüşüyor. Ama eğer orijinal yıldızın kütlesi 25 Güneş kütlesinden daha büyükse, çok daha kütleli olan merkez, çöküş sonunda bir karadelik haline geliyor. En azından şimdiye kadar böyle biliniyordu...

Ama Chandra'nın yaptığı keşif, Güneş'ten 40 kat daha kütleli bir yıldızın bile zorunlu olarak karadelik haline gelmeyebileceğini gösterdi. Amsterdam Üniversitesi'nden (Hollanda) gökbilimci Gertjan Savonije, bunun sürpriz bir bulgu olduğunu kaydetmekle birlikte, yıldız evrimleri konusunda belirlenen durak ve eşiklere bir miktar ihtiyat payı bırakmak gerektiğini, çünkü bunların önemli ölçüde tahmin ve varsayımlara dayandığını söylüyor. Savonije, karadelige dönüşme eşiklerinin sanıldığı kadar kesin olmayabileceğini, çünkü farklı yıldızların normal ömürleri (hidrojen yaktıkları evre) süresince dış katmanlarından uzaya farklı miktarlarda gaz püskürttüklerini, Ama Chandra'nın bulgusunun yine de şaşırtıcı olduğunu kaydediyor. California Üniversitesi'nden (Los Angeles) Michael Muno yönetimindeki gözlemci ekibi şaşırtan, Westerlund 1 adıyla bilinen ve çok büyük miktarda yıldız içeren, çok yoğun ve küçük bir yıldız kümesinde bir atarca (Bizim görüş açımız eksenindeki manyetik kutuplarından düzenli aralıklarla X ışını yayan nötron yıldızı) gözlemlemek. Böyle kümelerde, yıldızların hep birlikte doğdukları düşünülüyor. Bu kümedeki yıldızların yaşı da 4 milyon yıl olarak hesaplanıyor. Kütlesi

daha büyük olan yıldızların ömürlerinin daha kısa olduğunu yukarıda gördük. Dolayısıyla, sonunda CXO J164710.2455216 olarak tanımlanan atarcaya dönüşen yıldızın, başlangıçta kümedeki en büyük kütleli yıldızlardan biri olması gerekiyor. Gözlemciler, kümede 35 Güneş kütlesindeki yıldızların hâlâ var olduğunu belirlemişler. Bu durumda, atarcanın "atasının" en az 40 Güneş kütlesinde olması gerektiği düşünülüyor. Durumdan Muno ve arkadaşlarının çıkardığı sonuç, en büyük kütledeki bazı yıldızların bile karadelik olamadığı. Peki, neden? Utrecht Üniversitesi'nden (Hollanda) Frank Verbunt'a göre, ata yıldız eğer bir ikili yıldız sisteminin üyesi idiyse, eş yıldızın çaldığı gaz onu bir karadelige dönüşmesine yol açacak kütlelen yoksun bırakmış olabilir. Verbunt "son yıldız evrim modellemelerinde ikili yıldız sistemlerinin neredeyse hepsi bir nötron yıldızı üretmekte" diyor.

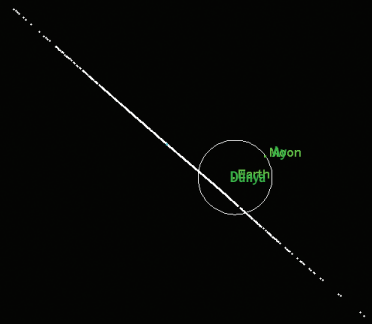
Muno bunun geçerli bir senaryo olabileceğini kabul ediyor. "Ama" diyor, "nötron yıldızı küme içinde kalmışsa, gaz çalarak şişmiş eşinin de küme içinde kalmış olması gerekmez miydi?" Oysa nötron yıldızının çevresindeki bölgede kızılaltı teleskoplarla yapılan gözlemler, Güneşimizden daha büyük kütlede yıldızların varlığını ortaya koymamış.

"Dolayısıyla son derece kütleli bazı yıldızların neden karadelik olamadıklarını açıklayacak başka nedenler düşünmenin hâlâ önemli olduğuna inanıyorum" diyor.

Science, 11 Kasım 2005

## Yakın Geçiş

Yapılan hesaplara göre Dünyamıza çarpacağı konusunda bir medya fırtınası koparan 2004 MN4 adlı asteroid gezegenimize dokunmadan yoluna devam edecek. Ancak, sevinenler yalnızca medya sansasyonuna kolayca inanma eğiliminde olanlar değil. Gökbilimciler de yıldızın, ayrıntılı gözlemlere izin verecek kadar yakın geçeceğinden hoşnutlar. 2029 yılının Nisan ayında Dünya'ya



en yakın noktaya gelecek olan asteroid, 30.000 km uzaklıktan geçecek. Bu, Dünya ile Ay arasındaki uzaklığın onda birinden daha az. Michigan Üniversitesi gökbilimcilerine göre gezegenimize bu kadar yaklaşmak, kütleçekim etkileşimleri sonucu asteroidin yuvarlanma biçimini belirgin biçimde değiştirecek ve bu değişim yeryüzündeki teleskoplarca gözlemlenebilecek.

Nature, 20 Ekim 2005