



## Sıradışı Süpernova

Süpernovaları gözleyen bir grup gökbilimci, şimdiye kadar kozmolojinin temel direklerinden biri sayılan bir varsayımın geçerliliğini otadan kaldırmaya aday bir keşifte bulundular: Tip Ia denen özel bir süpernova türünün, inanılan aksine farklı türlerinin varlığı olasılığı. Güneş'ten en az sekiz kat daha kütleli yıldızların merkezlerinin çökmesiyle tetiklenen ve Tip Ib, Tip Ic ve Tip II olarak tanımlanan "normal" süpernovaların ortak özelliği, kısa ömürlerini (birkaç milyon yıldan 30-40 milyon yıla kadar) büyük bir patlamayla noktalamaları. Bu dev yıldızların muazzam kütlelerinin basıncını dengeleyen merkezlerindeki nükleer tepkimeler demir sentezine kadar varınca, merkezleri daha fazla enerji üretemeyip çöküyor ve en az birkaç Güneş kütleindeki merkez yalnızca 10-20 km çapında bir "nötron yıldızı" içine sığacak kadar sıkışıyor. Ya da kütleçekiminin baskısını hiçbirşey durduramıyor ve merkez noktasal bir karadeliğe haline geliyor. Çökmeyle oluşan şok dalgası da yıldızın büyük ölçüde hidrojenen oluşan dış katmanlarını parçalayarak uzaya savuruyor.

Tip Ia süpernovaların öyküsü çok farklı. En azından şimdiye kadar!.. Bu tür süpernovaların ayırıcı özelliği, dev yıldızların değil, özel koşullarda Güneşimiz gibi orta büyüklükteki yıldızların "cesetleri" üzerinde meydana gelmeleri. Dev yıldızların aksine Güneş ve benzerleri, milyarlarca yıl yaşayabiliyorlar (Yaklaşık 4,5 milyar yaşında olan Güneşimizin 5,5 milyar yıl daha yaşayacağı hesaplanıyor). Güneş benzeri yıldızların merkezlerindeki hidrojen çekirdekleri birleşip helyumdan başlayarak

oksijen ve karbona kadar daha ağır elementleri oluşturunca, yıldız önce şişip bir kırmızı dev haline geliyor (Güneş'in bu aşamada Dünya'yı yutabileceği düşünülüyor). Ardışık birkaç şişme ve büzüşme aşamasının ardından yıldız, dış hidrojen katmanlarını yavaş yavaş uzaya bırakıyor ve artık tümüyle oksijen ve karbonla dolan, Güneş'in toplam kütlelerinin %60'ını içeren ve sıkışıp yaklaşık Dünyamız boyutlarına inmiş merkez bir "beyaz cüce" olarak açığa çıkıyor. Sonra da yavaş yavaş soğuyup sonunda artık görünemeyen bir "kara cüce" haline geliyor.

Ama bu senaryo, her Güneş benzeri yıldızın ölümü için aynı değil. Evrende, ortak bir kütleçekimi merkezi etrafında dolanan ikili yıldız sistemlerinin sayısı oldukça fazla (hatta bunların sayısının tek yıldızlardan daha fazla olduğunu söyleyenler de var). Güneş benzeri yıldızlardan oluşuyorsa bu ikili sistemlerdeki yıldızlardan biri ömrünü daha hızlı tamamlayıp bir beyaz cüce haline geldiğinde, hâlâ normal ömrünü süren eşinden madde çalmaya başlıyor. Normalde yaklaşık 0,6 Güneş kütleğinde olan beyaz cücenin kütlesi, çaldığı maddeyle artmaya başlıyor. Ve kütle (keşif sahibi Hint asıllı gökbilimcinin adıyla) "Chandrasekhar Limiti" denen kritik bir eşiği aşınca cüceyi oluşturan karbon ve oksijen çok hızlı bir zincirleme reaksiyonla daha ağır elementlere dönüşüyor ve bu zincirin sonunda cüce muazzam bir termonükleer tepkimeyle tümüyle yok oluyor. Tepkime zincirinde son ürün olan kobalt 56, radyoaktif bozunmayla nikel 56'ya, o da yine radyoaktif bozunmayla demir 56'ya dönüşüyor. Tip Ia süpernovaların milyarlarca ışık yılı uzaklıktaki gökadalarda bile görülebilmelerini sağlayan ve kısa süre için gökadanın ışığını bile bastıran

olağanüstü parlaklıklarını bu radyoaktif bozunum veriyor. Chandrasekhar Limiti, bu süpernovalara eşsiz bir özellik sağlıyor. Hepsisi, bu limitin, yani 1,4 Güneş kütlelerinin aşılmasıyla tetiklendiğine göre, tüm patlamaların şiddeti, dolayısıyla yaydıkları ışık aynı olmalı. Bu durumda, Tip Ia süpernovaların yaydığı ışınımda gözlediğimiz farklar, patlayan cücenin içinde yer aldığı gökadanın

uzaklığını duyarlı biçimde veriyor: Işık ne kadar güçlüyse, patlamanın olduğu gökada bize o kadar yakın. Dolayısıyla Tip Ia süpernovalar kozmolojide çok aranan ve kozmik uzaklıkların hesaplanmasında kullanılan "standart ışık kaynakları"nın en güvenilirleri olarak ün yaptılar. Şimdiye kadar bu model öylesine tartışmasız kabul edilmişti ki, 9 milyar ışık yılı uzaklıkta gözlenen bir dizi Tip Ia süpernovanın ışık ölçümlerindeki farklılıklar, evrenin gizemli bir "karanlık enerji"nin itici etkisiyle ivmelenen bir hızla genişlediği saptamasına temel oluşturdu.

Şimdiyse, bir grup süpernova gökbilimcisi, 4 milyar ışık yılı uzaklıktaki bir gökadede meydana gelen SNLS-03D3bb adlı süpernovanın, alışıldık Tip Ia süpernovaların iki katından daha parlak, patlama öncesi beyaz cüce kütlelerinin Chandrasekhar Limiti'nin %50 üzerinde olduğunu, kinetik enerjisinin (uzaya saçılan parçacıkların hızı), normal patlamalardakinin yarısı kadar olduğunu belirledi.

Bulgularını Nature dergisinde yayımlayan araştırmacılara göre sözkonusu süpernovanın yokettiği beyaz cüce, modellere aykırı düşen kütlelerini iki yolla kazanmış olabilir: Çok hızlı bir dönüşe sahip olduğu için merkezci kuvvet Chandrasekhar Limiti'nin üzerinde bir kütle kazanmasına olanak vermiş olabilir. Ya da aynı ikili yıldız sistemi içinde birbirlerine yakın sürelerde aynı evrimi geçirip beyaz cüce haline gelmiş iki yıldız, patlamadan hemen önce birleşerek toplam kütlelen Chandrasekhar Limiti'nin ötesine geçmesini sağlamış olabilir.