

Hızlı Radyo Patlamalarına Çarpışma Temelli Alternatif Açıklama

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Radyo dalga boyunda gözlemlenebilen gizemli gök olayları olan hızlı radyo patlamalarının kaynağının nötron yıldızları olduğu düşünülse de patlamaların neden kaynaklandığı tam olarak anlaşılabilmiş değil. Toronto Üniversitesinden araştırmacıların yaptığı bir araştırmada hızlı radyo dalgası patlamalarının, yıldızlar arasında dolaşan gök cisimlerinin nötron yıldızlarına çarpmasından kaynaklanabileceği anlaşıldı.

Hızlı radyo patlamaları, milisaniye gibi kısa sürelerde sonlanan radyo dalga boyundaki elektromanyetik ışık yayılımlarına deniyor. İlk hızlı radyo patlamasının gözlemlendiği 2007'den bu

yana bu patlamaların birkaç bin kadarı daha tespit edildi. Hızlı radyo patlamaları, haklarında veri toplanmasını güçleştirecek ölçüde noktasal ve kısa süreli, yani sinyali çok küçük bir noktadan gelen ve çok kısa bir süre içinde belirip kaybolan olaylar. Ancak CHIME gibi geniş görüş açılı radyo teleskopları sayesinde bu patlamalar artık düzenli olarak gözlemlenebiliyor ve bu gözlemler de sinyallerin kaynağı olarak magnetarları işaret ediyor.

“Magnetarlar” aşırı derecede güçlü manyetik alanlara sahip nötron yıldızlarına verilen isimken “nötron yıldızları” da yüksek kütleli yıldızlar süpernova olarak patladıktan sonra geride kalan aşırı yoğun çekirdeklere verilen isimdir. Hızlı

radyo patlamalarının konumları belirlenebiliyor. Bu sayede bu patlamalardan birkaçının konumunun nötron yıldızlarıyla çakıştığı anlaşıldı. Belirlenen hızlı radyo patlamalarının çoğu, başka gök adalarda gözlemlenmişse de 2020’de bizim gök adamız olan Samanyolu’nda da bir patlama gözlemlendi. Bu patlamanın kaynağı olan magnetarın aynı zamanda bir pulsar olduğu anlaşıldı. Pulsarlar, çok güçlü manyetik alana sahip, kendi çevresinde dönen ve manyetik kutuplarından elektromanyetik ışınlar yayan nötron yıldızlarıdır. Astronomlar, gözlemlenen hızlı radyo patlamasının pulsarın dönüşündeki ani bir değişimle eş zamanlı olduğunu göstererek patlamanın kaynağını doğrulamış oldu. Dolayısıyla astronomlar, bazı hızlı radyo patlamalarının kaynağının nötron yıldızları olduğundan neredeyse emin ancak patlamaların mekanizması hâlâ tam olarak bilinmiyor.

Kabul gören bir fikre göre hızlı radyo patlamaları, nötron yıldızındaki manyetik alanların yeni bir düzen alması sonucunda oluşuyor. Güneş patlamaları da bu şekilde meydana geliyor. Güneş'in manyetik alan çizgileri, zamanla bükülüp sonunda yeni bir düzene giriyor ve bu esnada enerji yayıyor. Magnetarlar üzerinde benzer bir etki oluştursa gerçekleşecek olayın çok daha hızlı ve güçlü olacağı düşünülüyor.

Bu fikirde tam olarak akla yatmayan husus ise şu: Hızlı radyo patlamaları o kadar kısa süreli olaylar ki manyetik alan çizgilerinin yeni bir düzen alması için bu sürenin yeterli olmayabileceği düşünülüyor. Bu yüzden astronomlar, alternatif açıklamalar da arıyor. Toronto Üniversitesinden Dang Pham ve ekibi de bu konuda farklı bir açıklama olarak bu patlamaların asteroidler ve kuyruklu yıldızlar gibi yıldızlar arası gök cisimlerinin nötron yıldızlarına çarpması sonucu oluştuğu fikrini öne sürdü.

Çeşitli çarpışmaların yüksek enerjili gök olaylarına yol açabildiği biliniyor. Örneğin bazı

süpernova patlamaları, nötron yıldızlarının çarpışması sonucunda oluşuyor. Ayrıca zaman zaman kuyruklu yıldızların ya da asteroidlerin Güneş'e çarptığı oluyor. Bu yüzden nötron yıldızlarının da benzer çarpışmalara uğraması beklenebilecek olaylar.

Astronomlar daha önce Samanyolu'nda gezinen asteroid ve kuyruklu yıldız sayısını 10^{37} (10 trilyon kere trilyon kere trilyon) olarak hesaplamıştı. Pham ve ekibi bu veriyi, gök adamızda 1 milyar nötron yıldızı bulunduğu bilgisiyle birlikte hesaba kattığında ortaya çıkan tahmini çarpışma sıklığı, nötron yıldızı başına her 10 milyon yılda bir defaya karşılık geliyordu. Bu oran da tüm gök adalarda gözlemlenen hızlı radyo patlamalarının sıklığı ile tutarlıydı.

Pham ve ekibinin açıklamasına göre bir cisim, nötron yıldızına çarptığında milisaniyeler içinde buharlaşıp plazmaya dönüşerek ışık hızına yakın bir hıza ulaşıyor ve bu plazma topu, manyetik alan etkisiyle fırlayarak bizim hızlı radyo patlaması biçiminde gözlemlediğimiz bir radyasyon ışını oluşturuyor.

Queen's University Belfast'tan Alan Fitzsimmons bu fikrin, hızlı radyo dalgası patlamalarının sıklığının evrenin tarihi boyunca değişimi incelenerek sınanabileceği görüşünde. Çok uzak gök adalara baktığımızda aslında milyarlarca yıl öncesine ait görüntüler görüyoruz, yani aslında geçmişe bakıyoruz. Bir gök adadaki yıldızlar arası gök cisimlerinin sayısının zamanla artması beklendiği için eğer Pham ve ekibinin fikri doğruysa zamanda geri gidildikçe hızlı radyo patlamalarının sıklığının azalması gerekir.

Veriler, Pham ve ekibinin öne sürdüğü çarpışmaya dayalı görüşü desteklese de Pham ve ekibinin araştırması, hızlı radyo patlamalarıyla ilgili bütün soruları açıklayamıyor. Örneğin bu patlamaların bazılarının tekrar ettiği, yani aynı kaynaktan birden fazla kez patlama gözlemlendiği oluyor. Bazı araştırmalar tekrarlı hızlı radyo patlamalarının aşağı yukarı periyodik olarak tekrar ettiğini gösteriyor ki bunun rastlantısal çarpışmalarla açıklanması zor. Öte yandan tekrarlı ve tekrarsız hızlı radyo patlamalarının farklı mekanizmalara dayanabileceği de düşünülüyor. Pham ve ekibinin öne sürdüğü mekanizmanın doğru ya da yanlış olduğunu ise ilerleyen zamanlardaki araştırmalar gösterecek. ■

Kaynaklar

<https://phys.org/news/2024-11-fast-radio-interstellar-neutron-stars.html>
<https://www.newscientist.com/article/2457391-exploding-interstellar-space-rocks-could-explain-mystery-radio-flashes/>