

OLAY YARATAN PULSAR

Yük. Müh. Aydın SEZGİNER

Cambridge Üniversitesi'nde 16 yıl önce, radyo teleskop ile Yengeç Nebulası'nın uzak bir köşesini izleyen Jocelyn Bell isimli bir doktora öğrencisi, uzaydan Mors alfabesindeki işaretlere benzeyen bir takım sinyaller aldı. Parlak bir Ağustos akşamı, saat 19.30 sularında idi. Çok heyecanlanan Bell, durumu telefonla hocası Profesör Hewish'e bildirdiğinde, iyi de bir azar ışıttı. Profesör telefonda bağırıyordu:

— Senin radyo teleskop dediğin aletin, çapı biraz büyük bir antenden başka bir şey olmadığını hatırla ve çevresindeki herhangi bir radyo vericisinin anteni etkileyebileceğini unutup, lütfen basit bir şey için bu saatte beni rahatsız etme!

Profesör Hewish bir yerde haklıydı. O günlerde Londra Üniversitesi'nde, D. Racoldin isimli başka bir doktora öğrencisi, "Küçük Yeşil Adamlar" adında bir tez hazırlanmıştı. Yirminci yüzyıl başlarında Kaliforniya'da görüldüğü iddia edilen küçük yeşil yaratıklar üzerine düzenlenen bu

1982 yılının son astronomi olaylarından biri, PSR 1937-214 pulsarının keşfinin bilim alemine açıklanmasıdır. Diğer pulsarlara göre değişik özellikler gösteren bu yıldız, müthiş dönüş hızı, yüksek enerjisi ve güçlü bir çekim ışınımı salma olasılığı ile nötron yıldızlar fiziğinde bir olay yaratma niteliği taşıyor.

tez, İngiltere'de önemli sayılabilecek bir sansasyon yaratmıştı. Şimdi herkes, uzaydan gelecek mesajları bekliyordu. Profesör Hewish de öğrencisinin böyle bir etki altında kaldığını sanmıştı.

Ne var ki Bell, adına sonradan PULSAR denilecek olan, belli aralıklarla radyo sinyalleri gönderen bir tür yıldız keşfetmişti ve 6 ay kadar sonra bu keşfini ciddi bir bilimsel dergi olan Nature'da dünyaya açıklayan yazı, kendisini telefonda azarlayan profesörün de imzasını taşıyordu. Bu dönem içinde Cambridge Üniversitesi'nden başka dört güvenilir gözlemci ile uzaydan bu tür sinyaller alınmıştı.

Artık bilim adamlarına, uzaydaki "Küçük Yeşil Adamlar" öyküsünün heyecan dalgalarına kapılmadan, pulsarların nedenini araştırmak düşüyordu. Yazının yayınlandığı yıl Thomas Gold, pulsarların yüksek manyetik alanda dönen nötron yıldızları olduğunu ileri sürdü. (Bak. Şekil 1 ve açıklaması). Bu kuram, bu güne dek yapılan gözlemlere uyduğu için, genel olarak bilim dünyasında kabul edilmektedir.

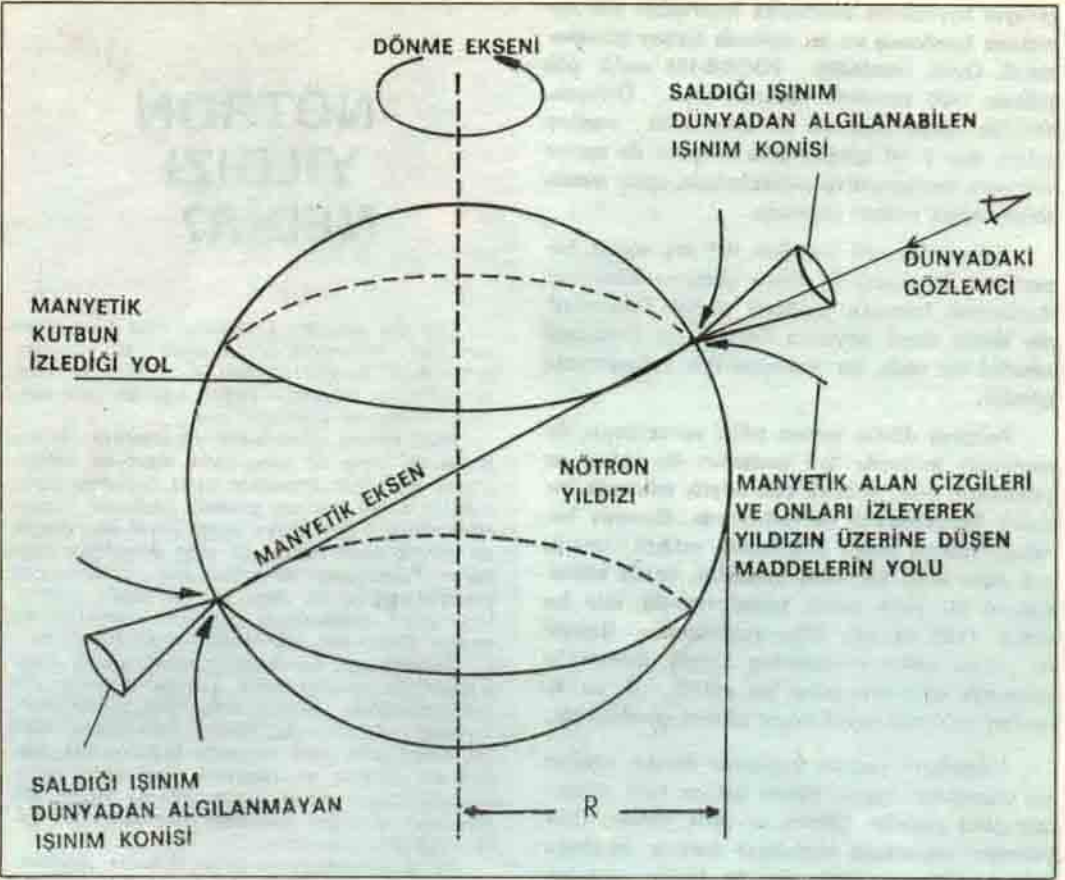
Süpernova patlamalarının sonucu oluşan nötron yıldızları yaşamlarına, çok hızlı dönme ile başlarlar. Sonradan, kaybettiklerini enerji nedeni ile zamanla yavaşlarlar.

1967'den 1982'ye kadar evrende, 200'den fazla pulsar gözlemlendi. Bunların en hızlısı, Yengeç pulsarı diye bilinen, PSR 053-21 kod numaralı pulsardır. Bütün pulsarlardan farklı olarak ışık da yayımlayan, yani optik teleskopla izlenebilen bu pulsar, kendi eksenini etrafında saniyede 30 kez döner ve sonuç olarak her 0.03 saniyede bir, dünyaya sinyal gönderir. Eğer biz böyle bir pulsarın üzerinde yaşasaydık, (yaşayamazdık ya!) saniyede 30 kez Güneş'in doğmasını seyredebilirdik.

1982 yılının 16 Aralık'ında yayınlanan Nature Dergisi'nde D. Backer ve arkadaşları, Yengeç Pulsarı'na ait bu rekorun kırıldığını bilim dün-



YENGEÇ NEBULASI



BİR PULSAR'IN GEOMETRİK YAPISI

Manyetik eksenin yıldız yüzünü kestiği yerde manyetik kuvvet çizgileri uzaya doğru radyo dalgası yayını yapan bir konu oluştururlar. Eğer Dünyamız bu koninin eksenini doğrultusunda ise, o yıldızın radyo sinyallerini Dünya'dan algılamak olasıdır. Yıldız dönme eksenini etrafında döndüğünde, Dünya, koninin eksenini doğrultusundan çıkar ve sinyal kesilir. Dünya tekrar koni eksenini doğrultusuna girince sinyal gelmeye başlar. Bu radyo dalgalarının yayın aralığı bu güne dek bilinen pulsarlarda 0.03 saniye ile 4.8 saniye arasındadır. Pulsarların kütlesi Güneş kütlesinin 0.4 ile 3 katı arasındadır. Nötron yıldızlarının yoğunluğu 10^{14} - 10^{15} gr/cm³ olduğundan böyle bir yıldızın çapı yaklaşık 10 ile 30 km. olur.

yasına açıklıyordu. PSR 1937-214 kod numarası verilen yeni rekorun sahibi olan yıldız, Vulpecula (= Tilikcik) takım yıldızı yönünde idi ve saniyede 642 kez sinyal gönderiyordu. Yani, kendi eksenini etrafında saniyede 642 kez döndüyordu. Uzayın o bölgesinden normal olmayan bazı titreşimler alınmış ve 1972 yılında Cambridge Gözlemevi kayıtlarına geçmişti; fakat bu normal olmayan titreşimlerin nereden kaynaklandığı saptanamamıştı.

Bu kez, aynı noktada yaklaşık 30 km. çapında, yüzeyinin dönüş hızı saniyede 60.000 km. ye, yani ışık hızının beşte birine varan, bir nötron yıldızının varlığı kesin olarak belirleniyordu.

Yeni pulsarın haberini alan Lick Gözlemevi'nden S. Djorgovski, belirtilen noktaya optik teleskopla baktığında, Pulsar'dan aynı zamanda ışık da geldiğini saptadı. Bu çok heyecanlı bir olaydı. Çünkü, Djorgovski gözleme başlamadan önce, Palomar Gözlemevi'nin fotoğraf ve bil-

gisayar kayıtlarına dayanarak hazırladığı gök haritasını incelemiş ve bu noktada birşey görememişti. Oysa, incelediği POOS-E-185 sayılı gök paftası 1980 tarihinde düzenlenmişti. Öyleyse, 1972'de radyo ışığında bir anormallik sezilen yıldız, son 2 yıl içinde optik bölgede de ışınım vermeye başlamıştı ve galaksimizde, optik ışınım salan ikinci pulsar oluyordu.

Pulsarın kinetik enerjisi 10^{33} erg olarak hesaplandı. Bu enerji ile dönen pulsarın dönüşünü durdurmak istersek, yaklaşık olarak Güneş'imizin bütün ömrü boyunca ürettiği ve üreteceği enerjiyi bir anda, bu frenleme için kullanmamız gerekir.

Pulsarın dönüş hızının yıllık yavaşlaması da saniyenin milyarda 31'i kadardır. Bu kadar az yavaşlama bile, yıldızın çok Lüyük miktarda bir enerji kaybetmesini gerektiriyordu. Bununla beraber, yıldızın radyo bölgesinde saldığı enerji, çok daha azdı. Şu halde yıldızdan, henüz bilmediğimiz bir yolla enerji yayınlanıyordu. İşte bu sorun, 1983 başında bilim adamlarının ilgisini bu yıldıza çeken noktalardan biriydi. Einstein'ın görecelik kuramına göre bu enerji, X- ve X-ışınları şeklinde yayınlanıyor olması gerekiyordu.

Pulsarların yaşları, saniyede dönme sayıları ile orantılıdır. Yavaş dönen pulsar hızlı dönenen daha yaşlıdır. Bilinen en genç pulsar, 1054 yılındaki süpernova patlaması sonucu oluştuğu anlaşılan Yengeç Pulsarıdır. Şu halde, yeni bulunan pulsar, daha da gençtir ve yukarıdaki açıklamaya göre, son on yılda tam olarak ortaya çıkmıştır. Galaksimizde 1604'den beri süpernova patlaması görülmediğine göre, bu pulsarın oluş nedeni, bugüne kadar olan kanıların tersine, süpernova patlaması değildir.

Büyük bir olasılıkla bu, eski yaşlı bir nötron yıldızı iken, başka bir yıldızın çarpması ile veya yakınındaki bir yıldızın uzaya fırlattığı kütleyi üzerine çekmek suretiyle yeni kütle kazanıp, hızlanan bir nötron yıldızı olabilirdi.

1983 yılı, bu tür astronomi sorunlarının çözümünü beklerken, yıldızın, X- ve X-ışın detektörleri gibi başka aygıtlarla gözlenmesi, ilginç sonuçlar ortaya çıkarabilir. Hatta, bu sonuçlar bizi yeni astrofizik gerçeklerle karşı karşıya bırakabilir.

Bu konu ile ilgili daha fazla bilgi için bkz.

ALPAR, Dr. M. Ali - Pulsarlar ve Nötron Yıldızları - Bilim ve Teknik S. 153 156, 1980

DERMAN, Dr. İ. Ethem - İnsanları Yaşlanmayan Bir Dünya - Bilim ve Teknik S. 182, 1983

NÖTRON YILDIZI NEDİR?

Eski Çin kayıtları, 4 Temmuz 1054 günü Boğa burcundan birdenbire ortaya çıkan bir yıldızdan bahsederler. Bu yıldız o denli parlaktır ki, bir süre gündüzleri de izlenebilir. Fakat, kısa bir süre sonra, sönükleşerek görünmez olur.

1572 yılında, Danimarkalı matematikçi Tycho Brahe de böyle bir olaya tanık olduğunu anlatır. (Tycho Brahe'nin, imparator İkinci Rudolf'un Saray'ınaaki olanaklarla çok güvenilir gözlemler yaptığı bilinmektedir.) Ölümünden sonra yerini alan Kepler de 1604'de buna benzer bir olayı gözlediğini kaydeder. Teleskopun icadından beri galaksimizde gözleyemediğimiz bu olayı, yer yer başka galaksilerde güçlü teleskoplarla gözlemek mümkün olmuştur. Olayın adı, SÜPERNOVA PATLAMASI'dır.

Bilindiği gibi, Güneş'imizin sürekli olarak enerji yayar. Bu enerjinin yakıtı, helyuma dönüşen hidrojen atomlarıdır. Uzayda, Güneş'imize benzer enerji yayan yıldızların yakıtı bitince, merkezindeki yüksek çekim gücü atom dengesini bozduğu için, şiddetli bir patlama ile içlerindeki maddeleri uzaya püskürür. Süpernova patlaması, işte bu olaydır. Bir süpernova patlaması, Güneş'ten milyonlarca kez daha güçlü ışınım yayabilir.

Bu patlamadan geriye kalan, birbirine çekirdek sel güçlerle bağlanmış sıcak nötron yığınlarıdır. Bu yığının öyle yüksek bir çekim gücü vardır ki, etrafındaki dağılmış parçacıkları; hatta ona yakın başka yıldızları bile kendine çekebilir. Oluşan yüksek çekim gücü nedeniyle, atom yapısı dejenere olur ve burada ayrıntılarına girmeyeceğimiz olaylar sonucunda, yalnız nötronlardan oluşan, bu nedenle de adına NÖTRON YILDIZI denilen, yoğunluğu çok yüksek gök cisimleri meydana gelir. Hesaplara göre bu yoğunluk, 10^{14} - 10^{16} gr/cm³'e kadar yükselir. Yani, nötron yıldızındaki bir bilyanın ağırlığı, yaklaşık, İzmir'deki Yamanlar Dağı'nın ağırlığı kadardır.

Nötron yıldızlarının çekim gücü, yıldızın yoğunluğunu artırarak, capını her an küçültür ve bunun sonucunda, dönme hızları artar. Bu artış o denli ilerler ki, yıldız, çevresinde birkaç saniyede bir dönme yapmaya başlar.

Nötron yıldızları, çevresinde manyetik alanları bulunması halinde dönmelerine bağlı olarak eşit aralıklarla Dünya doğrultusunda radyo dalgaları gönderirler. Onun için bunlara, PULSAR (Atım yapan veya Atarca) lar da denir. Nötron yıldızları bugüne dek, yalnız pulsar oldukları için tanımlandığından "Nötron yıldızı" ve "Pulsar" kavramları birbirinin yerine kullanılır. Manyetik alanı olmayan veya dönmeyen bir nötron yıldızını algılama olanağımız, günümüzde çok sınırlıdır.