

ÖLEN YILDIZLARIN ölüm çığlıkları

Ernest NIEKSCH

Dünyamızdan 4000 ışık yılı uzaklıkta bir gezegen ölmekte olan bir güneşin etrafında dönüyor. Her çeşit dalga uzunluğunda — optik, radyo, hatta röntgen ışınları alanında — bilgilerine kozmik bir felâketi haber veren bir sürü sinyaller geliyor: Bunlar çok hayret verici bir gök cisminin son hayat emareleridir, ve radyo astronomlarının kataloglarında NPO 532 olarak gösterilmiştir.

Bu sayıdaki P harfi onun bir «Pulsar» olduğuna işaretler, çok kısa, fakat düzenli sürelerde radyo atınımları, impulsları, veren bir cisim. Şimdiye kadar bunlardan 50 kadarı bilinmektedir, fakat NPO 532 bu garip sınıf arkadaşlarının en hayret vericisidir.

Bu Pulsar'ın başından bir kez devsel bir felâket geçmiştir. 1054 yılında Çin ve Japon astronomları Boğa burcunun boynuzları arasında yeni bir yıldızın parladığını görmüşlerdi. Onların kayıtlarına göre bu yıldız birden bire parlamış ve Venüs gezegeninin verdiği ışığın birkaç katı bir aydınlık göstermişti ki, bu sayede onu gündüzün bile görmek kabil olmuştur. Yaklaşık olarak iki yıl bu yıldız enerjisinin stoklarını böylece bol keseden israf etmiş ve sonunda tekrar uzayın karanlıkları içerisine gömülmüştü. Gariptir ki bu olay Avrupada hiç fark edilememişti, çünkü bu hususta bizim kültür çevremizde ne bir kayıt, ne de bir söylenti vardır.

Bugün o zaman ne olduğunu biliyoruz. Bu bir Supernova'nın patlamasıydı. Yani bir yıldız patlıyor ve bu sırada bir aydan daha az bir zamanda güneşimizin bir milyon yılda verdiği enerji kadar bir enerji yayıyordu! Bugünkü büyük teleskoplar bize bu patlamanın kalıntılarını gösteriyorlar, garip görünüşünden dolayı Crab (=yengeç) sisi adını alan bir **gaz sisi**. Gaz kitlelerinin

kendisinden bugün 1300 km/saniye hızla uzaklaştıkları bu sisin merkez yıldızı, son araştırmaların meydana çıkardığı gibi, Pulsar NPO 532'dir.

Astronomideki birçok devrimsel buluşlarda olduğu gibi Pulsar'ların bulunuşu da tamamıyla rastgele olmuştur. Hemen hemen üç yıla yakın bir zamandan beri Cambridge-Gözlemevinin yeni radyoteleskopu gökyüzünü taramakla meşguldü. Birbirleriyle bağlı birçok 470x45 metrelik yüzeyli tek antenlerden meydana gelen bu özel teleskop çok zayıf ve çabuk değişen radyo ışınlarını tespit edebilecek bir yetenektedir. Radyo astronomu Anthony Hewish bununla 3,7 metre dalga uzunluğunda alanında (bu 81,5 MHz'lık bir frekansa eşit) gökyüzünün radyo ışınlarını (ışınmasını) inceleyerek, Quasar'lar hakkında yeni veriler bulmak istiyordu.

Bunda hiç bir başarı elde edemedi, fakat bunun yerine 1967 Ağustosunda, çektiği fotoğrafların değerlendirmesini yaparken, olağanüstü hayret verici bir şeyle karşılaştı. Gökyüzünün belirli bir noktasında hiç şaşmadan her 1,3 saniyede çok kısa radyo atınımları yayılıyordu. Bu esrarengiz radyo istasyonunun gökyüzündeki durağan yıldızlar arasındaki yerini hiç bir şekilde değişmediği de görüldü, ki bu da onun gezegen sisteminin dışında bulunan bir cisim olması gerektiğini gösteriyordu. İlk önce şakadan LGM 1 (Little green man = küçük yeşil adam) diye adlandırılan bu garip radyo istasyonunun varlığı hakkındaki verilere bir parça alınıldıktan sonra, ikinci bir sürprizle karşılaşıldı: Onun yakınında bu çeşit başka 6 radyo vericisi daha bulundu ve hepsi de aynı davranışı gösteriyorlardı.

Sansasyonel haberler vermeğe bayılan gazetelerin «dünya dışı zekâlarla radyo ilişkisi kuruldu» şeklinde dev manşetli başlıklar atmalarına

maydan vermemek ve ölçülen verileri sükûnet içinde değerlendirebilmek için araştırmayı yâneten bilgiler bir kaç ay bu sırrı çok sıkı bir şekilde sakladılar. Ancak 24 Şubat 1968'de Hewish ve arkadaşları astronomi meslek dergisinde «hızlı=puls» gibi atan bu garip cisimlere bu yüzden verdikleri pulsar adıyla bir makale yazarak onlardan ilk defa dünyayı haberdar ettiler. Meslek dünyasında bu haber bir bomba etkisi yaptı: 20 Mayıs 1968'de New-York'ta milletlerarası bir «Pulsar» konferansı toplandı, burada dünyanın her tarafından gelen uzmanlar bu garip olay hakkında hiç olmazsa akla yakın bir açıklama yapabilmek için uğraştılar.

Bugün kırktan fazla pulsar bilinmektedir, bunlardan başka Avustralyadaki Molongo Gözlem evinin radyo astronomları geçenlerde yuvarlak 400 cisim daha tespit ettiler ki, bunların da birer pulsar olmaları ihtimali çok büyüktür.

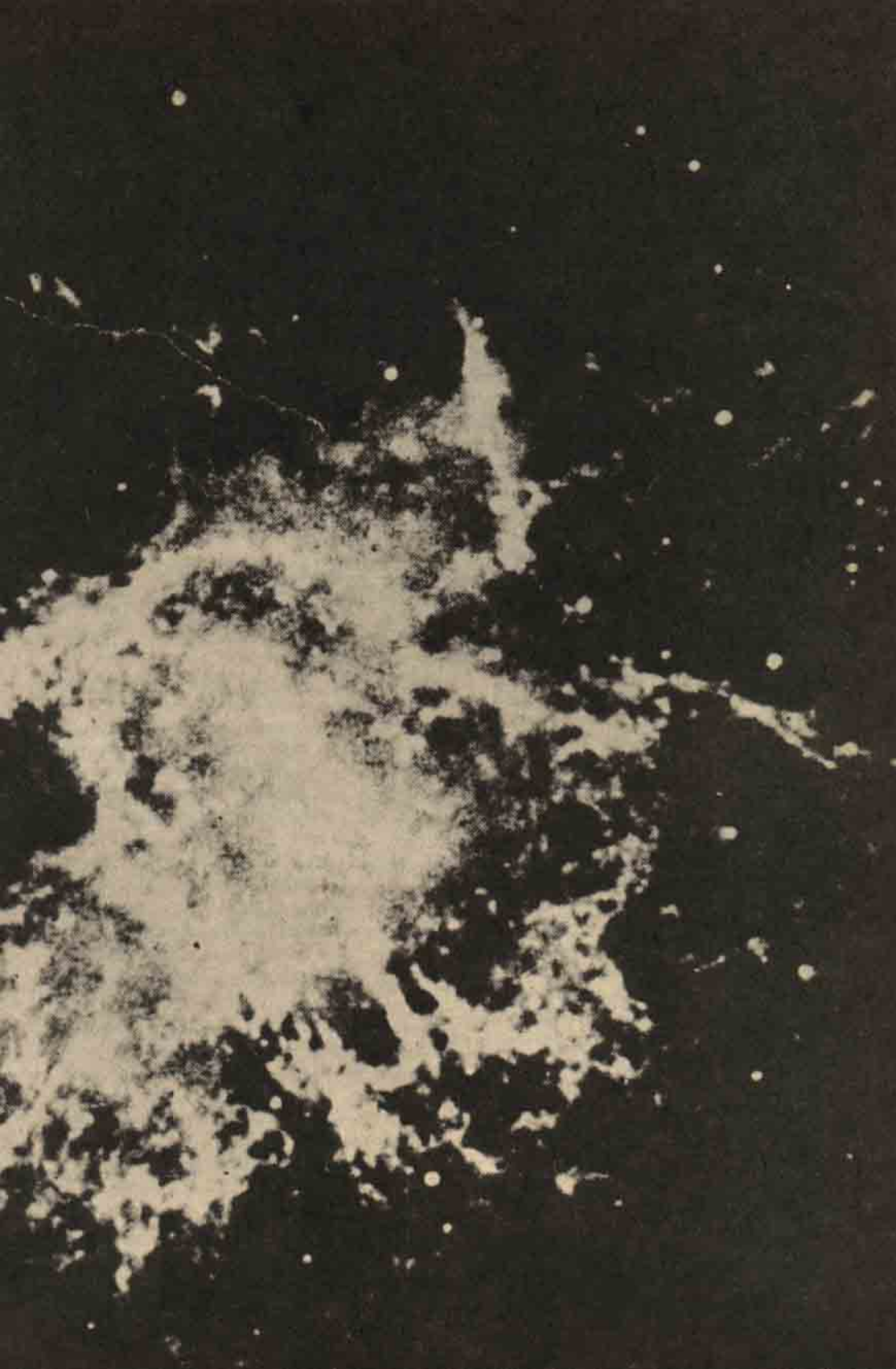
Yengeç Pulsarı :

Gökyüzünde Parlayan Ateş

Zamanımızın en ilginç Pulsar'ı şüphesiz NPO 532, yengeç (crab) pulsardır. O kendisini bir özelliği sayesinde açığa vurmuştur: Periyodu (dönemi) 0,0330955 saniye (yuvarlak 33 milisaniye) tutmaktadır ki, böylece şimdiye kadar bilinen pulsar'ların en kısa zamanlısıdır. Basitçe açıklandığı takdirde bunun anlamı şudur: radyoteleskoplarımız her saniyede bu garip cisimden yuvarlak 30 keskin, net, atınım almaktadırlar. Radyo atınımalarının daha esaslı bir analizi ise, bunların aslında çift atınımlar olduklarını göstermiştir: 2 milisaniye kadar süren bir esas atınımı, 13 milisaniyelik bir aradan sonra daha uzun süren, fakat daha hafif bir atınım izlemektedir.

İlk pulsar'ların bulunmasından sonra atınım şeklinde radyo ışını yayan bu kaynakları gökyüzünde bilinen cisimlere göre düzenlemeğe çalıştılar. Yukarıda söz edilen Mayıs 1968 konferansında özellikleri bilinen ve benzeyen iki pulsardan bahsedildi. CP 1919 periyodik değişen sarı, CP 0950 de aynı cinsten kırmızı bir yıldız olacaktıydı. Sonradan yapılan daha esaslı incelemeler bunun bir gerçek olmadığını gösterdi.

Bu yüzden pulsarların bilinmeyen cisimler olarak kalacağı ve sırlarının hiç bir zaman çözülmeyeceği düşünülürken Amerikada Steward Gözlem evinden gelen bir haber yeniden ilgilileri heyecanlandırdı: Yengeç Sisinin orta kısmında tam pulsar'ın radyo ışımalarının geldiği noktadan 0,033095 periyodunda ışık şimşeklerinin çıktığı tesbit edilmişti. Bundan başka bu ışık atınımları-



nın da çok ince bir iç bünyeye sahip oldukları da meydana çıktı: bir esas atılımı 13 milisaniye sonra ikinci ve daha zayıf bir şimşek izliyordu. Buradaki şimşek kelimesi, tabii bir benzetiş olarak anlaşılmaktadır.

Bu ışık şimşeklerini kaydedebilmek için gözlemevinin 91 santimetrelilik teleskopuna ihtiyaç oldu ve bu ayrı ışık—elektriksel bir foto çoğaltıcı cihazla (photo—multipler) donatıldı. Bundan başka daha rafine elektronik bir tesis de pulsar'ın her periyodu —yani 33 milisaniye— sırasında 400 ayrı ölçümün yapılmasını sağlıyordu ki bunlarda 400 kanallık bir analizör de analiz ediliyordu. Saatlerce süren gözlemlerden sonra, nihayet, analizörden haber alındı: optik ışımaların entansite (şiddet) azalip çoğalışları radyo atınımlarının kilerle gerek şekil ve gerek süresel akış bakımından tamamiyle eşittirler. Bu herhangi bir raslantı olamazdı. Cocke, Disney ve Taylor'un ölçümleri yalnız şu şekilde mantıklı surette açıklanabilirdi: yengeç sisinin ortasındaki yıldız pulsar NPO 532 ile aynı yıldız olmalıdır. İkinci bir ispatı da alan fotoğraf sağladı: geçen yıl Wampler ve Miller, Lick Gözlemevinin üç metrelilik aynası ile yengeç sisinin ortasındaki yıldız çiftinin fotoğrafını çektiler. Onlar ayrıca bir resim güçlendirme tüpü ve aynıyle pulsar frekansı ile dönen delikli bir levha kullandılar. Bu hilenin yardımıyla bir yıldızın olağanüstü hızlı değişikliğini fotoğrafla tespit etmeyi başardılar: normal fotoğraflarda 18 ci derece büyüklükle gözükten yıldız, gerçekte 15 ci ile 21 ci derece büyüklük arasında, yani 6 büyüklük derecesi oynamaktadır. Geçen yılın Mart ayında White Sand (New Mexico, Amerika)'dan bir araştırma roketi fırlatıldı, bu dünya atmosferi dışına bir röntgen teleskobu taşıyordu. Bunun yaptığı ölçümler tam bir dakika bile sürmedi, fakat değerlenmesi yine olağanüstü bir sürpriz oldu: NPO 532 radyo cismi, yalnız bir optik pulsar değil, aynı zamanda bir röntgen pulsardı da. Yengeç Sisinin merkezinden gelen röntgen ışımasının atılım periyodu ve ışık yapısı optik radyo ışımasının aynı karakteristikleriyle tıptı tıpına uyuyordu. Bununla da üç cismin, pulsar'ın, optik bakımdan değişen yıldızın ve Röntgenpulsar'ın hepsinin birbirinin aynı olduğu ispatlanmış oluyordu.

Pulsar'lar: sıkı sıkıya paketlenmiş nötronların «Süper atom çekirdekleri»

Çok büyük bir duyarlık derecesi ile yapılan en yeni ölçmelere göre her üç atılımın periyodlarının —ilk önce sanıldığı gibi— sabit olmadık-

ları anlaşıldı: Bu günde bütün ışıma türlerinde 36,5 milyarda bir saniye çoğalıyordu.

Genel olarak pulsarlar ve özel olarak NPO 532 hakkında ele geçen bilgiler Astrofizikçileri ve astronomi kuramcılarını rahat bırakmadı. Büyük bir çaba ile bu gözlem gerçeklerini daha geniş surette açıklayabilecek model (örnek) tasarıları aramağa başladılar.

Tamamiyle periyodik, dönemsel, atan bu ışıma atınımları eşit periyodlu bir süreç tarafından meydana getirildikleri kanısını ortaya atmaktadır. Bu hususta aklan gelen şeyler şunlardır:

1 — Pulsasyon, atılım olayları, yani bir yıldızın düzenli genişlemesi ve kısılması. Bu gibi olaylar astronomlar tarafından uzun zamandan beri bilinmektedir. Beta Lyrae adı verilen yıldızlar meselâ ortalama bir aylık bir periyod içinde atınımlarını yayarlar, Delta Cepheid'ler ise bir günde.

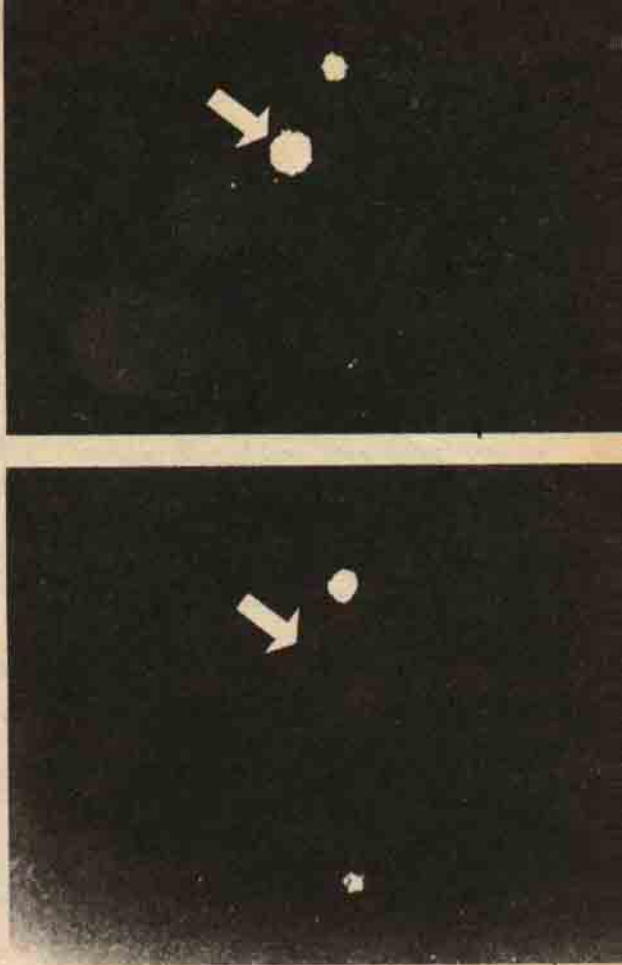
2 — Kuvvetli ve beraber dönen manyetik alanları olan yıldızların dönmeleri.

İlk önce periyodik olarak değişen «Beyaz Cüceler» hatıra geldi. Bunlar atomik yakıt rezervlerini çoktan bitirmiş ve kendi çekim kuvvetleri etkisinde gittikçe daha fazla içeri çekilerek küçülen çok katı, yoğun yıldızlardır. Bu yıldızlardaki kitlenin yoğunluğu insanın hayal kudretinin çok üstüne çıkar: Bu yıldız kitlesinin bir santimetre küpü —eger yer yüzündeki bir laboratuvar da bunu yapmak kabili olsaydı— 10^6 gram gelecekti ki bu da 100 ton demektir. Çapları aşağı yukarı 10.000 kilometre tutacak olan bu yıldızların periyodlarının yaklaşık olarak bir saniye tutacağı hesap edilmiştir. Böyle bir yıldız saniyede bir kez eksen etrafında da dönebilir, fakat daha hızlı dönemez, çünkü aksi takdirde kendi merkezkaç kuvvetinin etkisi altında param parça olurdu.

Pulsar araştırmalarının ilk aylarında, ki o zaman yalnız periyodları saniye derecesinde olan cisimler biliniyordu, bu açıklama ile yetinmek mümkündü. Fakat atılım yayan veya dönen Beyaz Cücelerin bu modeli, hiç bir şekilde daha sonraları bulunan çok daha hızlı pulsarlara uyamazdı. NPO 532 bilgilerini başka açıklama olanakları aramağa zorluyordu.

Böyle bir olanağı nötron yıldızları adı verilen yıldızlar ortaya çıkardılar. Daha 1930 larda birçok astrofizikçiler, kitlesi güneşimizden bir parça büyük olan yıldızların özellikle çok kuvvetli surette kendilerini kısıtları, hacimlerini küçülttükleri hipotezini ortaya atmışlardı. Kendi

Yanda gördüğünüz bu iki fotoğraf bilimsel bir hadise ve heyecan yaratmıştır. Onlar pulsar NPO 532'nin optik değişkenliğini göstermektedir. Üstteki resimde pulsarın en parlak anı ve alttaki resim de saçtığı ışığın en az olduğu zaman görülmektedir.



çekim kuvvetlerinin etkisi altında kendilerini o kadar içeri çekerek küçülüyorlardı ki, kitlelerinin elektron ve protonları birleşiyorlar ve pratik bakımından bütün yıldız artık yalnız nötronlardan meydana gelmiş oluyordu. Çekim kuvveti adeta elektronları protonların içine «basıyordu». Göz önüne getirebilmek için böyle bir yıldız $10^{27} - 10^{68}$ nötrondan oluşan dev bir atom çekirdeği şeklinde tasarlamak kabildir. Bu gibi yıldızların özellikleri hayalimizde bile tasarlayamayacağımız şeylerdir: Çapları yalnız 10 kilometre, yoğunlukları santimetre küp başına $10^{18} - 10^{16}$ gram, yani buna rağmen oldukça yoğun olan Beyaz Cücelerden 10 — 100 milyon kere daha büyüktürler. Manyetik alanları da muazzamdır, tecrik hesaplara göre 100 milyon gaus'tır (bir kıyaslama için dünyamızın manyetik alanının yalnız yarım gaus olduğunu söyleyebiliriz). Bu gibi özelliklere sahip olan nötron yıldızlarını gözleyebilmenin hemen hemen imkânsız olduğu gözükür.

Yengeç Sis-Pulsarının Dünyaya Benzeyen Bir Gezegeni Vardır

Hesaplar sonucunda, bu teorik nötron yıldızları sayesinde pulsar olayının kendiliğinden, herhangi bir baskı ile karşılaşmadan bir açıklamasının yapılabilmesinin mümkün olacağı ortaya çıkmıştır. Bir nötron yıldızı, santrifüj, merkezkaç kuvvetleri tarafından parçalanmadan, binde bir saniyede kendi eksenini etrafında dönmek kabiliyetine sahiptir.

Nötron yıldızı teorisi, pulsarların «enerji bütçesini» de doğrudan doğruya açıklayabilecek niteliktedir. Yukarıda söylendiği gibi NPO 532 de (ve daha başka birkaç cisimde) atılım periyodunun gün başına birkaç nano saniye arttığını gözlemek kabil olmuştur.

Pulsarın dönüşünün bu miktar kadar azaldığı kabul edilirse, bu suretle dönme enerjisinde meydana gelen azalışın, pulsarın bütün ışıma gücünü örtmeğe yeteceği gösterilebilir.

Yalnız karşılaşılan daha başka bazı olayların