

Evrenin Giz Dolu Gök cisimleri



18 Mart 1994

Karadelik plazma püskürttü. 18 Mart ile 16 Nisan 1994 arasında radyo dalgalarında alınmış bu imgeler, Samanyolu gökadamızdaki yıldızsal bir karadelğin püskürttüğü plazma bulutlarının evrimini göstermektedir. Bugüne kadar buna benzer olaylar, ancak başka gökadalardaki çok büyük kütleli karadeliklerde gösterilmiştir.



27 Mart 1994



3 Nisan 1994



9 Nisan 1994

Karadelğin yeri

16 Nisan 1994

Karadelikler

Dünyada ilk defa Fransız astrofizikçiler, bir karadelğin, komşu bir yıldızdan kopardığı maddeleri yutuşu sırasında meydana gelen olayları gözlemlemeyi başardılar. Evren'in bu giz dolu gök cisimlerinin gi-zi nihayet çözülüyor mu?

Kuramsal olarak karadelikler görülmezler. Kütleleri o kadar büyüktür ki oluşturdukları ışınları kendi içlerinde hapsederler. Yıldızlar gibi parlamak yerine kapkara kalırlar. Gök de kapkara olduğundan karadelikleri görmek olanaksızdır.

Rastlantı sonucu bu gök cisimleri yolları üzerinde bulutsu (nebula) veya yıldız biçiminde bir maddeye rastlayabilirler. Hatta bazı karadeliklerin etraflarında dolanan uydu yıldızları vardır. Her iki halde de madde yutan karadelik çeşitli ışınlar oluşturur ve astronomlar bunları gözlemleyebilir. Bu çeşit gözlemler sayesinde, uzun süre kuramsal kalmış olan bu görülmez gök cisimlerinin yakın çevrelerinde olan bitenler hakkında bazen bilgi elde edebiliriz.

Geçen yıl Fransa Saclay Atom Enerji Komiserliği (CEA) astrofizikçilerinden F. Mirabel, S. Chaty ve J. Marti, dünyada ilk defa bir karadelğin komşu bir yıldızdan madde yutuşu sırasında meydana gelen olayları gözlemleyebil-

di. Gözlemlenen yıldız, GRS 1915+105 yıldızıydı. Dünyadan 40750 ışık yılı uzakta olan bu yıldız, 1992'de Rus uydusu Granat üzerine yerleştirilmiş olan Fransız teleskopu Sigma tarafından bulunmuştu.

Söz konusu yıldız, kütlesi Güneş'in kütesinden defalarca büyük olan bir karadelikle, bu karadeliğe uyduluk yapan (onun etrafında dönen) mavi bir dev yıldızdan oluşmuştu. Gözlemdeki ustalık, ölçümlerin üç dalgaboyunca birden aynı zamanda yapılmasıydı: X ışınları, radyo dalgaları ve enfraruj ışınları.

Fransız ekibi 15 Mayıs ve 9 Eylül 1997'de, GRS 1915+105 yıldızı üzerine Rassi-XTE uydusunu, New Mexico'daki VLA (Very Large Array "çok geniş dizin") antenlerini ve Hawaii'deki İngiltere'ye ait UKIRT teleskopunu çevirtti. Alıcıların geniş bir alana dağıtılması sayesinde, astrofizikçiler birkaç saat süreyle karadelik yakınında olup biten olayları izleyebildiler. Fransız ekibi iki önemli gözlem yaptı. Birincisi şuydu: Karadelğin, uydusu olan yıldızdan kütleçekim kuvvetiyle kopardığı madde, önce karadelik etrafında bir akresyon diski (akresyon: bir yıldızın, çevresinden çektiği maddelerle, kütesini arttırışı) halinde birikmekte ve sonra "pıhtılar" halinde gözden kaybolmaktadır. İkinci gözlemse, bu diskteki maddenin

ancak bir bölümünün karadelik içine çekilmesi, bir diğer bölümününse birbirine karşı kutuplardan uzaya püskürtülmesiydi. Karadelik neden maddenin tamamını yutmuyor? Maddenin yüzde kaçını karadelğin yamyamlığından yakasını sıyrabiliyor? Bu gözlemlerden doğan bu yeni sorular, astrofizikçileri Evren üzerinde yeni çalışmalar yapmaya davet etmektedir.

Bu yeni sonuçların önemini anlamak için eskiye doğru bir bakış gereklidir. Karadelikler kütleleri o kadar büyük yıldızlardır ki yüzeyde onların çekiminden kopabilmek için gerekli hız, ışık hızından büyüktür. Dünya yüzeyinden ayrılmak içinse en az 11 km/saniyelik bir hız gereklidir. Bunun anlamı şudur: Dünya kütleçekim etkisinden kurtulmak isteyen bir cisim (örneğin bir füze) saniyede en az 11 km'lik bir hızla kalkmalıdır. 60'lı ve 70'li yıllarda Ay'a erişen Apollo uzay araçlarının hızı buydu.

Dünya tarafından yansıtılan Güneş ışığı Dünya'yı 300 000 km/saniye hızla terkeder ve yer küremizin imgesini uzaya taşır. Bu nedenledir ki Ay'a giden astronotlar Dünya'mızı çok iyi görürler. Bir karadelğin yüzeyinde, kütleçekimden kurtulma hızı 300 000 km/saniye'nin üzerindedir; bu nedenle ışık, karadelikten kopmaz. Işık vermediği içindir ki karadelik görünmez.

Mavi dev ve karadelik. Karadelik uydusu olan yıldızın yakınından her geçişinde, ondan bir miktar gaz koparır. Bu gaz karadelik etrafına sarılarak bir akresyon diski oluşturur (1). Bu dönen diskin dış bölümleri sürekli olarak iç bölümlerini gazla besler (2). Belli aralarda akresyon diskinin iç bölümleri karadeliğe yutulur (3) (kırmızı oklar); bunlar olay ufkunun altında kaybolur. Bununla beraber, tam bilinmeyen miktar da madde karadeliğin çekici etkisinden kurtulur ve karadeliğin kutuplarına gelir (3) (sarı oklar). Bir kaç dakika sonra bu madde iki kuvvetli plazma fışkırmaları şeklinde, ışık hızına yakın bir hızla uzaya püskürtülür (4). Bu plazma bulutları karadelikten uzaklaştıkça genişler. Bu bulutlar önce X ışınları, sonra enfraruj ışınları ve en sonra radyo dalgaları saçar.



Diğer yandan, bir karadelik yakın çevresindeki uzay-zamanı önemli ölçüde eğri; bu uzay-zaman, artık Evren'in başka noktalarındaki uzay zaman değildir. Uzaklıklar birdenbire kısalmıştır (örneğin kilometre, Dünyada olduğundan daha kısadır); zamansa uzamıştır (örneğin saniye, Dünya'da olduğundan daha uzun sürer).

Evren'de çok büyük kütleli karadelikler ve yıldızsal karadelikler vardır. Birinciler bazı galaksilerin merkezinde, bir çok yıldızın kümeleşmesiyle oluşur. Bunların kütleleri çok büyüktür; Güneş'in milyarlarca katı kadar. İkinciler basit yıldızlardan oluşur. Kütleleri çok büyük olan bir yıldız süpernova patlaması yaparsa, merkezinde ancak 20-30 km çapında, çok yoğun bir küre kalır; buna nötron yıldızı denir. Bir nötron yıldızının kütleleri, Güneş'in kütlelerinin üç katını geçerse, bu yıldız kendi üstüne çöker ve bir karadelik olur.

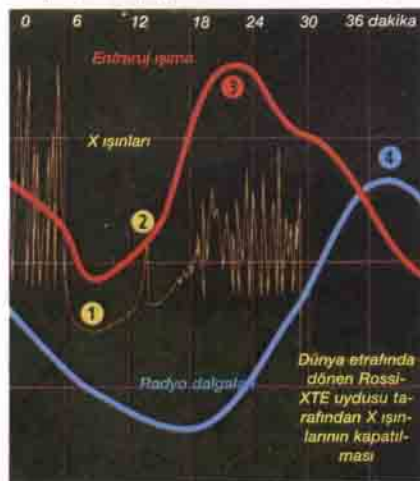
Karadelik küçüktür. Merkezinde astrofizikçilerin "tekillik" (singülarite) dedikleri bölge bulunur. Tekillik bir kaç km çapında bir küredir, burada yoğunluk o kadar fazladır ki normal fizik yasaları geçerli değildir. Burada hiç bilmediğimiz başka yasalar geçerlidir. Tekillik etrafında küresel bir hacim düşünülür; bunun yüzeyine "olay ufkü" denilir. Bu küreye giren, yani olay ufkünü aşan hiçbir cisim bir daha geri dönemez; çünkü bu bölgede karadeliğin kütleçekiminden kurtulma hızı, ışık hızından büyüktür (Işık hızı Evren'de gerçekleşebileceği en büyük hızdır). Bu küre içine giren ışık ve maddeler dışarı çıkamadıkları gibi karşı konulmaz bir şekilde karadeliğe çekilirler. Bu çıkışı olmayan bir küredir; olay ufkü altında, yani bu kürenin içinde, ne olup bittiği görülemez.

GRS 1915+105 karadeliğinde, olay ufkü küresinin çapı 14 km dir. karadelik etrafında dönen yıldız sayesinde CEA astrofizikçileri, olay ufkünün 20-80

km'si arasında neler geçtiğini gözlemleyebildiler.

GRS 1915+105 yıldızı en güçlü optik teleskoplarla bile görülemez; çünkü Gökadamız (Samanıyolu) ekvatorunun sadece 0,4° üzerindedir; bu bölge Samanıyolu tozlarının oluşturduğu görüşü engelleyen bir perde gibidir. Astronomlara göre bu tozlar, Samanıyolu'nun bu bölümündeki yıldızların parlaklığını en az 26.5 Kadir azaltır. Dünya'nın en güçlü teleskopu olan Hawaii Adaları'ndaki 10 m çapındaki Keck bile karadelik etrafında dönen bu yıldızı göremez. Fransız astronomları söz konusu yıldızı, tozlar tarafından daha az emilen enfraruj ışınları aracılığıyla görebilmişlerdir.

Bu yıldızdan bir kaç soğurma (absorpsiyon) çizgisi elde edilebilmiştir.



GRS 1915+105 karadeliği, etrafındaki uydulanmış gazların ışımaları sayesinde gözlemlenebilmiştir. Bu gazların oluşturduğu akresyon diski karadeliğe boşalınca X ışınlarının çıkışı birdenbire azalır (1). Disk yeniden doldukça X ışınlarının çıkışı artar ve karadelikten kurtulmuş maddenin püskürtmeye başlamasıyla yeniden bir maksimuma ulaşır (2). Birkaç dakika sonra bu büyük madde fışkırmaları enfraruj ışınları vermeye başlar (3). Fışkırmadan 20 dakika kadar sonra da radyo dalgaları alınır (4).

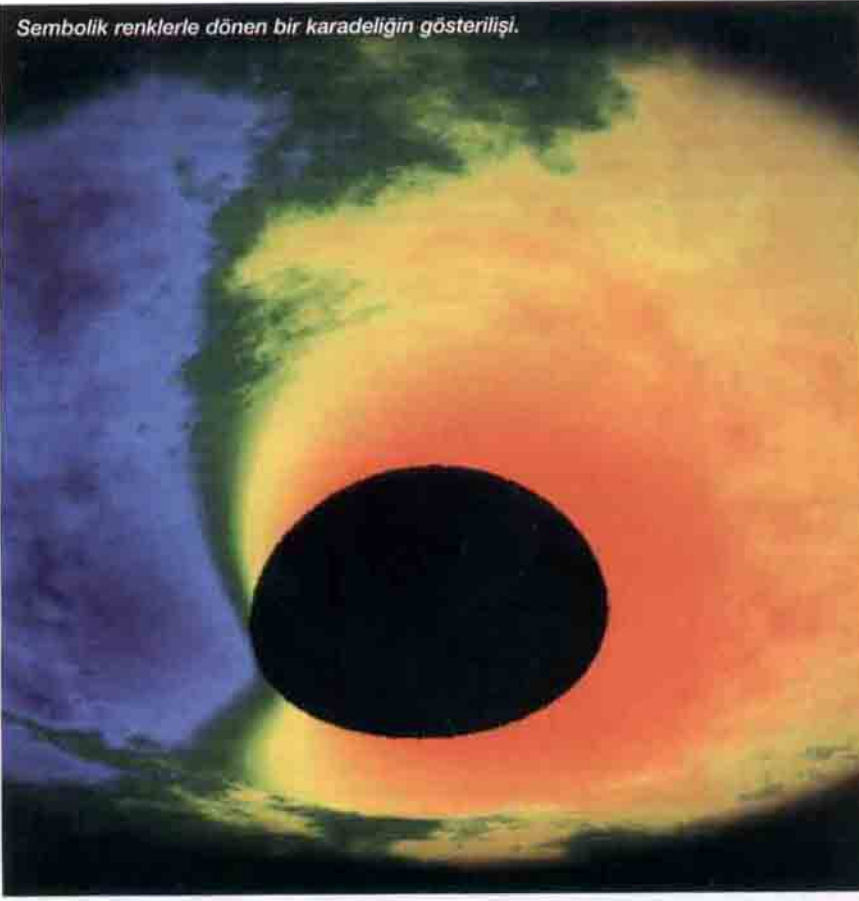
Astrofizikçiler bu çizgilerle bakarak şu sonuca varmışlardır: bu çok parlak ve kütleli çok büyük bir yıldızdır. Bir mavi dev. Ayrıca, yaklaşık ayda bir kere, GRS 1915+105'den gelen enfraruj ışınlarında bir artma gözlenmiştir. Bu parlamalar, yıldızın karadeliğin daha yakınından geçmesine bağlıdır. O halde bu yıldız, herhalde güneş sistemindeki kuyruklu yıldızlar gibi çok eliptik bir yörünge çizmektedir. Fakat bu henüz kesinleşmemiştir.

Yıldız karadeliğin yakınından geçerken görülmeye değer bir olay meydana gelir: Yıldızın dış katmanları, karadelik tarafından öyle bir çekilir ki yıldızdan kopar; yıldızdan ayrılan gazlar karadelik etrafına sarılıp bir "akresyon diski" oluşturur. S. Chaty şöyle demektedir: "Bu gazlardan oluşan diskin iç bölümü, olay ufkünün 80 km yukarısında dönüp durur ve o kadar ısınır ki, X ışınları vermeye başlar"

15 Mayıs 1997 ile 9 Eylül 1997 arasında yapılan gözlemler sırasında astronomlar defalarca diskin iç bölümlerinin bir anda olay ufkünün altına düşerek karadelik tarafından yutulduğunu görmüşlerdir; bu sırada diskten gelen X ışınları birdenbire azalır; diskin daha soğuk olan dış bölümleri çok daha zayıf X ışınları verir.

Disk'in iç bölümlerinin karadelik tarafından yutulması sırasında kuvvetli bir enfraruj parlaması olur ve bunu radyo dalgaları izler. Bu ardışık iki dalga, karadeliğin kutuplarından ışık hızının % 92'si bir hızla madde püskürtülmesine karşılıktır.

Sembolik renklerle dönen bir karadeliğin gösterilişi.



Karadelikler, etraflarındaki uzay-zamanda büyük bir biçim değişikliği yaparlar. Uzay zaman bir düzlemlerle gösterilirse karadelik bu düzleme açılan bir kuyudur. Çok ağır olan karadelik bu düzlemi çukurlaştırmış ve orada oyduğu çukura gömülmüştür. Geçtiğimiz 1 Ocakta Nature adlı bilim dergisinde B.C. Bromley, W.A. Miller ve V.I. Pariev, bazı gökadalardan merkezinde bulunan karadeliklerin uzay-zamanı daha da büktüklerini bildirmişlerdir. Kütleçekim kuyuları karadelik etrafına sarılır ve bir burğu biçimini alır. Çok büyük kütleli karadeliklerin akresyon disklerinin iç bölgelerinden gelen ışınlar karadeliğe uzaklaşmakta zorluk çekerler. Bu üç araştırmacı modellerini etkin bir gökada olan MGC-6-30-15 üzerindeki eski gözlemlere dayandırmışlardır.

CEA araştırmacıları için bunun anlamı şudur: Disk maddesinin bir bölümü karadeliğe düşmek yerine bir kaç dakika olay ufku kalır ve sonra plazma şeklinde püskürtülür. S. Chary şöyle demektedir: "Madde püskürmesinin başlamasından 15 dakika sonra enfraruj ışınları gelmeye başlar. Bu sırada madde karadeliğe 250 milyon km uzaktadır ve 50 milyon km çapında genişleyen bir bulut oluşturur. 15 dakika sonra genişlemiş bulut radyo dalgaları göndermeye başlar". Sonra, her madde püskürüşünde oluşan bulut, ışık hızının % 20'si bir hızla uzaya dağılır.

Disk'in iç bölümünün boşalmasıyla plazma fışkırmaları arasındaki bağıntı kesindir. Astronomlara göre ne kadar fazla madde yutulursa, plazma fışkırmaları o derece fazla olmaktadır. Yutulan madde miktarı her keresinde farklıdır. Disk'in kararsızlıkları az veya çok yoğun gaz pıhtıları oluşturur; bunların

diskin iç bölümlerini doldurma hızları değişkendir. Gazın bu boşluğu kaplanması ortalama 15 dakika alır. Gaz yeniden yutulmadan önce 15 dakika kadar yörüngede kalır. Sonra bu bölge tamamen boşalır.

Bu gazın bir bölümü karadeliğin korkunç iştahından nasıl kurtulmaktadır? Kimse bilmiyor bunu... Astrofizikçiler karadeliğin, bu devirler boyunca maddenin ne kadarını yuttuğunu ve ne kadarını püskürttüğünü de bilmemektedir.

Bu gözlemlere rağmen, GRS 1915+105 karadeliğinin tam kütlesi bilinmemektedir. Bunu bulabilmek için dev yıldızın görülebilmesi gerekirdi. Eğer bu olabileseydi, yıldızın tayflarından farklı dönemlerdeki radyal hızı bulunabilir ve buradan karadeliğin kütlesi hesaplanabilirdi.

Olay ufkunun 14 km çapında olmasından, bu yıldızın kütlesinin Gü-

neş'inin bir kaç katı olduğu söylenebilir. Buna benzer bir ikili yıldız sistemi de 14.6 ışık yılı uzaklıktaki GRO J 1655-40'tır; bu teleskopla görülebilir; bir Amerikalı ekip tarafından kütlesinin Güneş'inin 7 katı olduğu hesaplanmıştır.

Kütlesi Güneş kütlesinin milyonlarca katı olan karadeliklerin özelliği, kutuplarından plazma püskürtmeleridir. Fakat dev olduklarından akresyon disklerinin dolma ve boşalma zamanları çok uzundur. Bu bakımdan bir yıldız-karadelik ikilisinde bu olayları görmek büyük bir şanstır. GRS 1915+105 gibi yıldızlar sayesinde, astrofizikçiler bir karadeliğin olay ufkunun bir kaç km üstünde geçen olayları, çok kısa bir süre (bir kaç dakika) minyatür bir laboratuvar daymışçasına inceleyebilmişlerdir.

Eğer GRS 1915+105, bir yıldızın süpernova patlaması yapması sonucunda oluşan bir karadeliğe, yakınlarında ölü yıldız artıkları bulunmalıdır. Bugüne kadar gökte genişleyen gaz kütleleri şeklinde bir çok süpernova artıkları bulunmuştur. En ünlüleri Yengeç bulutsusu (M1) ve Kuğu Dantelleri'dir. GRS 1915+105 yakınında benzer artıklar aranması programlanmış bulunuyor.

Açıklanması gereken bir nokta da şudur: süpernova patlaması yaparak karadeliğe dönüşmüş yıldız, nasıl olup da kendine bir arkadaş yıldız bulabilmiştir. Neden bu arkadaş yıldız süpernova patlaması sırasında parçalanmamıştır? En akla yakın yanıt şudur: Süpernova patlamasıyla oluşan karadelik, uzayda hareket ederken bir yıldız yakalamıştır. Eldeki bir çok modele göre süpernova patlaması, bu patlamadan oluşan karadeliği, bulunduğu yerden uzaklaştırmakta, uzayda gezdirmektedir.

GRS 1915+105 böyle oluşmuştur. Oluşan karadelik uzayda gezerken bir yıldızla rastlamış ve onu çekerek arkadaş edinmiştir. Arkadaş yıldızın karadelik etrafındaki belirgin eksantrik yörüngesi de bu varsayımı doğrulamaktadır. Fakat bu nokta henüz kesinleşmemiştir.

GRS 1915+105 gibi ikili yıldızların gözlemlenmesi astronomlara karadeliğe ilgili çok şey öğretmiştir. Göğün daha görülebilir bölgelerinde bu gibi gözlemler yapılmalıdır. Bu, karadeliği gözleden çıkarmak için tek yoldur.

Çeviri: Selçuk Alsan

Henarejos, P., Science of Vie, Mayıs 1998

Türkiye'nin
PC standartları değişti!

Beko Nexus PC



**Daha fazlasını
vereni bulursanız
onu alın!**

Dünya markası Beko'nun dünya standartlarındaki bilgisayarını. Microsoft Works ve Tutorial PC programlarını da içeren, üstün teknoloji ürünü üç ayrı modeliyle. Üstelik uygun ödeme koşulları ve dileyene Koçfinans kredisiyle...

Bu avantajların tümü sadece **Beko Nexus PC**'de var! Bilgisayar çağında, evinizi **Beko Nexus PC**'den yoksun bırakmayın!

BEKO
PC
NEXUS

Birden fazla kullanıcıya değişik konfigürasyon ve network ortamında çalışacak Beko Business PC'ler için, Koç Sistem A.Ş. satış kanallarını arayabilirsiniz. Tel: (0216) 317 65 00

3

YIL GARANTİ



GECE **24** 'E KADAR
CALL-CENTER



ÜCRETSİZ MONTAJ
ÜCRETSİZ SERVİS



HEDİYE EĞİTİM-OYUN SETİ
(6200 M ve 6200 MF ile)



TÜRKÇE WINDOWS'95
İŞLETİM SİSTEMİ

Microsoft
WORKS

HEDİYE TÜRKÇE
MICROSOFT WORKS
(6200 M ve 6200 MF ile)



beko.net
(İlk 15 saat ücretsiz)

www.bekoticaret.com.tr

ÜCRETSİZ TÜKETİCİ DANIŞMA HATTI
0800 261 85 15 - 0800 261 85 16