

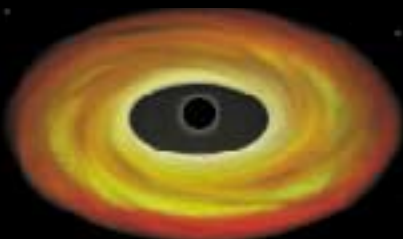


Dönen Karadelik

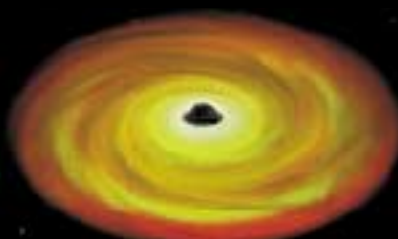
Karadelikler, yıllardır gökbilimle kozmolojinin merkezlerindeki yerlerini koruyorlar. Bunların içinde neler olduğu hala bilinmiyor. Ancak, karadeliklerin öteki özellikleri hakkında kuramsal ve dolaylı gözlemsel bilgiler sürekli gelişiyor. Karadelikler başlıca iki türden oluyor. Birincisi, Güneş'ten 8 kat daha ağır bir yıldızın merkezindeki yakıtı kısa sürede tüketip çökmesiyle oluşan "yıldız kütleli karadelik", ötekiyse, gökadalara merkezlerinde bulunan milyonlarca, hatta milyarlarca Güneş kütleli kara delikler. Bunların nasıl oluştuğu konusunda kesin bilgi olmamakla birlikte, evrenin gençlik yıllarında gökadalara oluşurken merkezde toplanan dev gaz bulutlarının çökmesiyle ortaya çıktıkları sanılıyor. Aradaki muazzam kütle farkına karşın, her iki türden karadeliklerin ortak özellikler taşıdığı anlaşıyor. Her ikisinin de hareketsiz ve dönen türleri oluyor; her iki-

si de dönerken çevrelerindeki uzayı birlikte sürüklüyorlar; her ikisi de çevrelerindeki gaz ve tozu kütle aktarım diskleriyle çekiyorlar ve yutulacak maddenin bir bölümünü kutuplarından enerjik parçacık sütunları (jet) halinde püskürtüyorlar. Bir de son yıllarda keşfedilmeye başlanan, onbinlerce Güneş kütleli "orta sıklet" karadelikler var; ama bunların özelliklerinin de ötekilerden farklı olmadığı anlaşıyor. Bu benzer özelliklere karşın, hareketsiz karadeliklerle, dönen karadelikler arasında ancak kuramcıların öngörebildiği önemli bazı farklar var. Örneğin, hareketsiz karadeliklerde, içine giren hiçbir maddenin geri çıkamadığı hayali bir küre olan olay ufkunun merkezinde, tekilik denen ve içinde bilinen fizik kurallarının geçerliliğini yitirdiği, matematiksel bir nokta olarak tarif edilen bir delik var. Dönen karadeliklerin olay ufkunun içindeyse bir delik değil, simit şeklinde bir tekilik olduğu ve ikinci bir olay ufkı bulunduğu düşünülüyor. Peki ışığın bile kaç-

masına izin vermedikleri için kendileri görünmeyen, ancak yol açtıkları etkiler sayesinde varlıkları ve kütleleri belirlenebilen karadeliklerin dönüp dönmediğini nasıl anlayacağız? Yine dolaylı etkilerinden: Çevrelerinden çektikleri, yıldız, ya da gaz bulutlarıyla beslenen karadelikler, bu maddeyi yutmadan önce çevrelerinde neredeyse relativistik hızlarda dönen diskler içinde on milyonlarca derece sıcaklıklara kadar ısıtıyorlar. Disk içinde sürtünmeyle ısınan madde parçacıkları da X-ışınları yayıyorlar. Disk içindeki iyonlaşmış demir atomlarının yaydığı, X-ışınlarının kolay tanınan özel bir imzası oluyor. Bu ışınlar incelenerek parçacıkların delik çevresindeki yörüngeleri konusunda bilgi sağlanabiliyor. Örneğin, Bir karadelik güçlü kütleçekimi, X-ışınlarını daha düşük enerji düzeylerine indirebiliyor. İşte bu gibi işaretleri inceleyen gökbilimciler, Chandra X-ışını Uzay Teleskopu ve XMM Newton X-ışını Teleskopu'ndan yararlanarak bir karadelik dönüp dönmediğini gösteren bir yöntem keşfetmişler. Karadelik çevresinde dolanan bir parçacığın yörüngesi, büyük ölçüde karadelik hemen yakınındaki uzay zamanının bükülme derecesi ve karadelik dönüş hızıyla yakından ilintili. Hızla dönen bir karadelik, çevresindeki uzayzamanı da sürükleyerek disk içindeki atomların, hareketsiz bir karadeliğe kıyasla daha yakın yörüngelerde dolanmasına izin



Hareketsiz karadelik



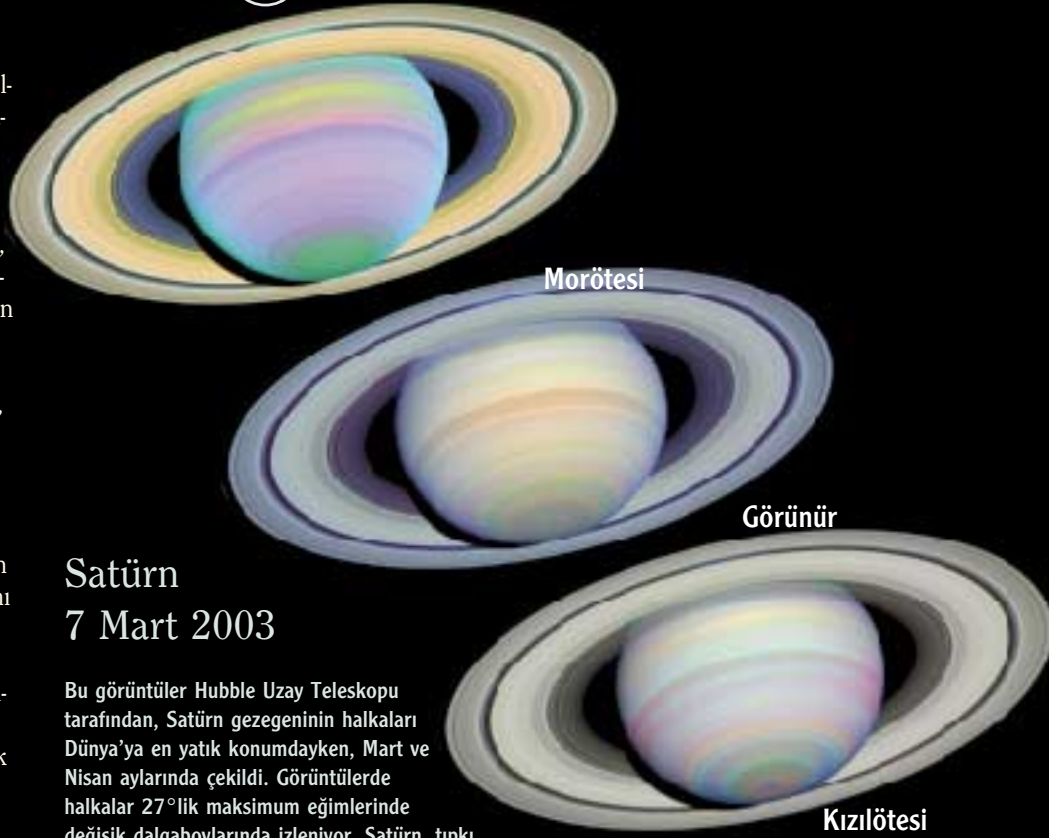
Dönen karadelik

veriyor. Chandra'nın, keşfedilen ilk yıldız kütleli karadelik olan ve Kuğu Takımyıldızı içinde yer alan Cygnus X-1'den derlediği son veriler, demir atomlarından gelen X-ışını sinyali üzerindeki kütleçekim etkilerinin, ancak relativistik etkilerden kaynaklanabileceğini gösterdi ve bazı atomların kararlı yörüngelerini karadeliğe 160 kilometreden daha yakın mesafelerde koruyamadıklarını gösterdi. Sonuçta, Cygnus X-1'in döndüğünü gösteren bir kanıtı rastlanmadı.

XMM-Newton'un XTE J1650-500 tanımlı karadeliğe ilgili olarak gönderdiği verilerse, demir atomlarının X-ışını sinyallerinin benzer şekilde dağıldığını gösteriyor. Ama arada tek bir önemli fark var: Demir atomlarının X-ışını sinyalleri arasında düşük enerjili olanlar daha büyük yer tutuyor. Bu, X-ışınlarının bir bölümünün, karadeliğin çevresindeki kütleçekim kuyusunun derinlerinden çıktığının işareti. Bu ışınları yayan atomların, karadeliğin olay ufku 30-35 km yakınına kadar sokulabildikleri anlaşıyor. Dolayısıyla, bu karadeliğin hızla dönüyor olması gerekli.

Daha önce yapılan gözlemler, gökada merkezlerindeki dev kütleli karadeliklerin bazılarının da hızla dönüyor olabileceğini göstermişti.

Peki, neden bazı yıldız kütleli karadelikler hızla dönerken, ötekiler sabit kalıyor? Gökbilimcilere göre bir olasılık, karadeliğin dönme hızını dev "ana" yıldızın çöküşü sürecinde alıyor olması. Bir başka olasılık da, dönme hızının karadeliğin eş yıldızdan ne kadar süreyle madde çaldığıyla ilgili olması. Çünkü çalınan madde, karadeliğin daha hızlı dönmesini sağlıyor. XTE J1650-500 ve GX 339-4 gibi hızlı dönen karadelikler, küçük kütleli eş yıldızlara sahipler. Bu küçük yıldızların ömürleri görece uzun olduğundan, karadeliğe daha uzun süre gıda sağlayıp giderek daha yüksek hızlara ulaşmasına olanak veriyorlar. Büyük ve kısa ömürlü bir eşe sahip olan Cygnus X-1 ise, yeterli hıza ulaşacak vakit bulamamış olabilir.



Satürn 7 Mart 2003

Bu görüntüler Hubble Uzay Teleskopu tarafından, Satürn gezegeninin halkaları Dünya'ya en yatık konumdayken, Mart ve Nisan aylarında çekildi. Görüntülerde halkalar 27°'lik maksimum eğimlerinde değişik dalgalı boylarında izleniyor. Satürn, tıpkı Dünya gibi 29,5 yıllık yörünge periyodunda mevsimsel olarak yüzünü Güneş'e doğru eğiyor ve kaldırıyor. Bunun anlamı, Dünya'daki gözlemcilerin yaklaşık her 30 yılda bir Satürn'ün güney kutbuyla, gezegenin halkalarının güney tarafını en ayrıntılı biçimde görebilmeleri.

Üç Yeni Kuiper Kuşağı Cismi

Hubble Uzay Teleskopu, Neptün'ün yörüngesi ötesinde bugüne kadar belirlenen en soluk ve küçük "Kuiper Kuşağı Cisimleri"ni görüntüledi. Alttaki şekil, Güneş Sistemi'nin oluşum artığı kayaç cisimlerle dolu kuşağın üç yeni üyesinin (2003 BF91, 2003 BG91 ve 2003 BH91) yörüngelerini, dev gaz gezegenler Jüpiter, Satürn ve Neptün'ün yörüngeleriyle karşılaştırıyor. Şekilde ayrıca çok daha iyi tanınan iki başka Kuiper Kuşağı cismi, Plüton gezegeni ve 3 yıl önce keşfedilen 2000 FV53 de izleniyor.

