

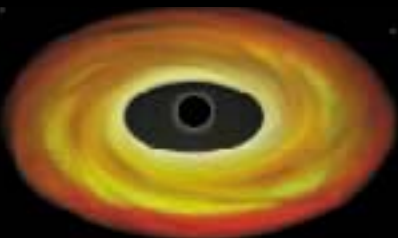


Dönen Karadelik

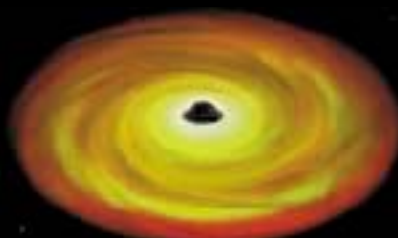
Karadelikler, yıllardır gökbilimle kozmolojinin merkezlerindeki yerlerini koruyorlar. Bunların içinde neler olduğu hala bilinmiyor. Ancak, karadeliklerin öteki özellikleri hakkında kuramsal ve dolaylı gözlemsel bilgiler sürekli gelişiyor. Karadelikler başlıca iki türden oluyor. Birincisi, Güneş'ten 8 kat daha ağır bir yıldızın merkezindeki yakıtı kısa sürede tüketip çökmesiyle oluşan "yıldız kütleli karadelik", ötekirse, gökadalardan merkezlerinde bulunan milyonlarca, hatta milyarlarca Güneş kütlelerinde olan "Süperkütleli" ya da dev kütleli kara delikler. Bunların nasıl oluştuğu konusunda kesin bilgi olmamakla birlikte, evrenin gençlik yıllarında gökadalardan oluşurken merkezde toplanan dev gaz bulutlarının çökmesiyle ortaya çıktıkları sanılıyor. Aradaki muazzam kütle farkına karşın, her iki türden karadeliklerin ortak özellikler taşıdığı anlaşılıyor. 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 kütlelerinde "orta sıklet" karadelikler var; ama bunların özelliklerinin de ötekilerden farklı olmadığı anlaşılıyor. 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 ufkuunun merkezinde, tekillik denen ve içinde bilinen fizik kurallarının geçerliliğini yitirdiği, matematiksel bir nokta olarak tarif edilen bir delik var. Dönen karadeliklerin olay ufkuunun içindeyse bir delik değil, simit şeklinde bir tekillik olduğu ve ikinci bir olay ufku 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 karadelikğin 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 karadelikğin dönüp dönmediğini gösteren bir yöntem keşfetmişler. Karadelik çevresinde dolanan bir parçacığın yörüngesi, büyük ölçüde karadelikğin hemen yakınındaki uzay zamanının bükülme derecesi ve karadelikğin dönüş hızıyla yakından ilintili. Hızla dönen bir karadelik, çevresindeki uzayzamanı da sürükleyerek disk içindeki atomların, hareketsiz bir karadelikğe kıyasla daha yakın yörüngelerde dolmasına izin



Hareketsiz karadelik



Dönen karadelik