

Süpernova kalıntısı SNR 1572 (Tycho) .

Çifte Kabuk Dönemi: Önceki aşamalardan oldukça farklı olan ve Samanyolu'un oluşmasından sonraki ilk 100 milyon yıldan, 1 milyar yıla kadar olan dönemi kapsayan bu dönemde egemenlik, Güneş'ten 3-7 kat daha kütleli yıldızlara geçti. Bu yıldızlar daha çok strontiyum ve baryumun yanı sıra lantanidler grubunun öteki bazı özel elementlerini ürettiler. Yalnız bu üretime, süpernova patlamaları yerine yıldızların ömürlerinin son aşamalarında merkezlerindeki nükleer tepkimeler kaynaklık etti. Bunların üretimine damgasını vuran, Güneş'tekini daha çok andıran element çeşitliliği.

Demir Dönemi: Gökadamızın oluşmasından sonra 1. ve 3. milyar yıllar arasında Güneşimizden biraz daha kütleli beyaz cüce yıldızların meydana getirdiği süpernova patlamaları, büyük miktarlarda demir oluşturdu. Samanyolunun kimyasal çorbasına bu dönemde büyük miktarda demirin katıldığına bir kanıtı, toplam metal oranları Güneş'ten 100 kat daha az olan yıldızlarda daha ağır elementlerin görece azalması.

Yaklaşık 10 milyar yıl önce sona eren bu dönemin ardından, gökadamızın ağır element envanterine en çok lityum katılmış. Ama bu lityum bolluğunun kaynağı tam olarak bilinmiyor.

Günümüzün ayna çapı ve teknoloji açısından en gelişkin teleskopları bile, yüksek kırmızıya kayma özellikleri gösteren çok uzak gökadalardaki yıldızları teker teker gözleyemiyorlar. Bu nedenlerle Samanyolu ve Yerel Grup'taki öteki gökadalardaki en yaşlı yıldızların incelenmesi, evrenin ilk dönemlerindeki element oluşumuna ışık tutabilecek temel araç olmaya devam ediyor.

NASA Basın bülteni, 14 Kasım 2000

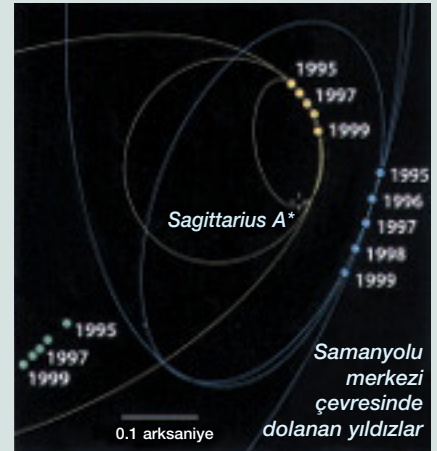
Samanyolu Merkezindeki Sürat Pisti

Gökbilimciler, çevresindeki yıldızların yörünge ve hızlarını hesaplayarak gökadamız Samanyolu'nun merkezinde dev kütleli bir karadelik'in bulunduğu yolundaki kanıtları güçlendirdiler. Karadelik adayı olan Sagittarius A* adlı radyo dalgaları kaynağının yakınlarında bulunan 100 kadar parlak dev yıldızın hızlı devinimleri, geçtiğimiz yıllarda gökbilimcilerin dikkatini çekmişti. Büyük teleskoplar, kızılötesi detektörler ve yüksek çözünürlükteki görüntüleme teknikleriyle yapılan gözlemler sonucu bu yıldızların saniyede 1400 km gibi yüksek hızlarla yol aldıkları ortaya çıktı. Ancak merkezdeki karadelik'in varlığını kanıtlayabilmek için çevresindeki yıldızların yalnızca hızlarının değil, aynı zamanda ivmelerinin de ölçülmesi gerekiyor. Çünkü ivmelenmenin hızı ve yönü, yay içinde kalan kütlelin büyüklüğünü ortaya çıkarıyor.

Los Angeles'teki California Üniversitesi (UCLA) gökbilimcilerinden Andrea Ghez ve ekip arkadaşları, 10 metre ayna çaplı Keck I teleskopuyla yakın kızılötesi dalgaboyunda dört yıl boyunca alınan görüntüleri karşılaştırdıklarında, Sagittarius A*'nın 0.4 ark saniye yakınında bulunan üç yıldızın hareketinin bir yay çizmeye başladığını fark ettiler. Bu, ivmelenme vektörünü ortaya koyuyor. Yıldızların hareketlerinden, bunların Sgr A*'nın 0.05 ark saniye (0.006 ışık yılı ya da 60 milyar km) yakınında 2.6 milyon Güneş kütleli bir cisim tarafından çekildiği anlaşılıyor. Ancak Ghez ve ekip arkadaşları bu ivmelenme ve hızın tek bir değil, birkaç olası yörünge için de geçerli olabileceğini hesaplamışlar. Bunlardan, karadelik adayına en yakın olanları, SO-1 ve SO-2 olarak adlandırılıyor. Araştırmacılar, bilim dergisi Nature'da yayımladıkları gözlem sonuçlarında, olası yörüngelerine göre SO-1'in karadelik çevresinde bir dönüşünü 35-1200 yılda, SO-2'ninse, 15-550 yıl arasında tamamlayabileceğini açıkladılar. Bu durumda bir olasılıkla bir yıldızın gökadamız merkezi çevresindeki tam turunu en az bir kere gözleyebileceğiz.

Gözlemler, ayrıca gökada merkezindeki karanlık kütlelin, şimdiye kadar sanıldığından en az 10 kat daha yoğun olduğunu ortaya koymuş bulunuyor. Bu da kütlelin, Güneş'ten Mars'a olan uzaklık kadar bir alanı kapladığını gösteriyor. Araştırmacıların hesaplarına göreysen öylesine küçük bir alan kaplayıp da böylesine güçlü bir kütleçekim etkisi yaratan bir cisim, ancak karadelik olabilir.

Gökbilimcilerin, Samanyolu'nun merkezindeki karadelik adayı konusunda tam bir görüş birliğine varmalarını önleyense, karadelik adayının olağanüstü sessizliği (ya da karanlığı). Normalde bu tür karadelikler, çekimlerine yakalanan gazın olay ufkuна düşmeden önce delik çevresinde büyük bir hızla dönen bir kütle aktarım diski oluşturmaları ve disk içinde ışığa yakın hızda dönen maddenin sürtünme nedeniyle olağanüstü sıcaklıklara kadar ısınıp X-ışını yayımlamasıyla kendilerini belli ediyorlar. Oysa çevresindeki yıl-



dızların güçlü rüzgarlarıyla beslenmesi gereken Sgr A* karadelik adayı çevresinde böyle bir ışığa görülmüyor. Gökbilimciler, bunu Sgr A*'ya düşen maddenin "adveksiyon" denen bir süreçle, yani diskteki maddenin enerjisinin, ışınım yoluyla yayımlanmaya fırsat kalmadan yutulmasına bağlıyorlar. Anlaşılan gökadamızın karadeligi, uykuya yatıp şimdiye kadar yediklerini sindirmeye çalışan bir dev değil, aksine yemeğini neredeyse nefes almadan yutan doymak bilmez bir canavar.

Nature, 21 Eylül 2000
Sky & Telescope, Aralık 2000