

Yıldızlar, gökadalara ve tüm madde, bugün de olduğu gibi, sonsuza dek genişlemesini sürdürürse, uçsuz bucaksız evrenimizi, 10^{11} , 10^{100} ya da 10^{2000} yıllarında neler bekleyebilir?

EVRENİMİZİN GELECEĞİ

(SONSUZLUK TAKVİMİ)

Edwin L. TURNER *

Dünya, bir gün, binlerce km. çapında iri bir bilye gibi, pürüzsüz, soğuk demir bir küre olacak ve karanlık boşlukta yalnız kalmaya mahkum edilecektir.

Zaman akacak ve hiç birşey değişmeyecektir. Fakat, beklenmedik bir anda ölü - dünya, birkaç cm. boyunda bir kara delik olana dek çökecek ve sıkışacaktır. Sonra, bu sıkışmış olağanüstü kütle (ışığın bile dışarıya kaçamayacağı derecede yoğun), çok zayıf bir ışınım şeklinde, başlangıçta yavaş, gittikçe hızlanarak sızacak ve sonunda tümüyle buharlaşacaktır. Evrenin her yerinde benzer dönüşümler meydana gelecektir.

Evrenin bu ilginç görünümü, bugünkü evrenbilim, fizik ve astronomi bilgilerimizden elde edilmiştir.

Evren, 10 milyar yıl önceleri, Büyük Patlama diye adlandırılan doğumu ile birlikte genişleyen bir gökadalara sistemidir. Evren için iki olası gelecek söz konusudur : genişleme ya sonsuza dek süreceği ya da bir gün durup tersine dönecektir. Bu seçeneği belirleyici etken evrenin ortalama yoğunluğudur.

Evren yaklaşık olarak boş ve tam anlamıyla soğuktur. Hacminin çok küçük bir kısmı yüksek yoğunluklar ve sıcaklıklardaki maddelerle doludur - yıldızlar, gezegenler ve diğer gök cisimleri - fakat, tüm uzayın ortalama yoğunluğu m^3 de 1 atomdan daha seyrek ve ısı yaklaşık $-455^\circ F$, dir (mutlak sıfırdan yaklaşık 5° fazla). Bu düşük değerler, son derece yüksek yoğunluk ve sıcaklığın etkin olduğu Büyük Patlama'dan bu yana, genişlemenin üstünden milyarlarca yıl geçmesinden ötürüdür. Eğer hem enerji hem de madde başlangıçtan bu yana korunduyorsa bu genişleme, evreni daha soğuk ve yoğunluğunu da daha düşük yapmalıdır.

ILGINÇ ÖNGÖRÜLER

İleri süreceğimiz savların temel dayanağı evrenin sonsuza dek genişlemesidir. Varsayalım

* Princeton Üniversitesi Astrofizik Profesörü olan yazar, bu yazıyı bir öğrencisinin sorusu üzerine hazırlamıştır.

ki böyle olsun, gelecekte ne olabilir? Önümüzdeki sonsuz zaman miktarı, kozmik dram için bizi ilginç öngörülere götürebilir. Örneğin aşağıdaki senaryoyu düşünelim.

Evren, hidrojenini helyum'a dönüştürerek nükleer tepkimelerden meydana çıkan enerji ile yaşamını sürdüren yıldızlarla doludur. Ömrünün sonunda her bir yıldız hidrojeninin tamamını yakarak yakıtını tüketecektir. Bu evrede, yıldız görkemli son bir parıltıdan, arkasında kabaca dünya büyüklüğünde bir taş parçası kalana dek, çekim kuvveti nedeniyle kendi üzerine çökerek sıkışacaktır. Güneşimiz bu olgusunu yaklaşık 5 milyar yıl sonra yaşayacaktır. Gezegenimizin de uzak gelecekteki bu kavurucu yaşamla karşılaşması aynı süreç içindedir. Daha soğuk ve sönük yıldızlar, yakıtlarını ve parlaklıklarını daha uzun bir süre kullanabilecekler; fakat evrendeki tüm yıldızlar bir trilyon yıl sonra yakıtlarını tamamen tüketeceklerdir. Soğuyan gezegenler bu kalıntıların çevresindeki yörüngelerinde, kalıntılar da gökada içindeki yörüngelerinde dönmeye devam edeceklerdir.

Yıldızlararası uzay öylesine büyüktür ki, cisimlerin karşılaşma şansı son derece azdır; fakat on milyon trilyon yıl (10^{19}) sonra soğuk yıldız kırıntıları, tekrarlanan çarpışmalardan dolayı yörüngelerinde tedirgin olacaklardır. Gökadaların yapısı bu süreç içinde çok değişecektir. Büyük kütleli ölü yıldızların iç kısma doğru sürüklenmesiyle çekirdekteki kütle sonuçta dev bir kara delik biçimi alana dek sıkışarak yoğunlaşacaktır. Merkezi bölgelerin kütlesi, gökadalara başlangıç kütlelerinin yüzde on'u kadardır. Her bir gökadadaki bir kısım yıldız, bu olayın dışında kalarak, bazıları uzak mesafelerdeki yörüngelerinden yavaşça merkezi kara deliğin yörüngesine yönelecekler, diğerleri kaçarak yalnız kalmayı seçeceklerdir. Yıldızların birbirlerine çok yaklaşmaları gezegen-

leri de ana yıldızlarından koparacak, çoğu sonunda gökadalardan dışına fırlatılacaklardır.

Yakıt'ı tüketmiş yıldızların bir kısmı da merkezi kara deliğin yörüngesinde kalmayı sürrekli sağlayamayacaklardır. Yörüngelerinde dönerken, gökadanın çekim alanından ötürü biraz tedirgin olacaklardır. Bu tedirginlikler sonucu az kalan enerjileri de tükenecek ve ölü - yıldızlar, yavaşça, helezonlar çizerek merkeze doğru düşeceklerdir. Merkezi kara delikler, sonuçta, böyle yakalanan tüm ölü cisimleri yutacaklardır; bu süreç kabaca 10^{10} yıl alacaktır. Evren maddesinin hemen hemen tümü kara delikler içinde, arta kalanı da tek tük soğuk yıldızlarda ve gezegenlerde olacaktır.

TÜNEL OLAYI

Göz önüne alınan bu süre içerisinde kara delikler bile tam birer kara delik olmayabilir. Üstelik, çok zayıf bir ışınım ve birkaç fiziksel parçacık bile yayınlırlar. İşte bu tür madde ve enerjiler, kara deliklerdeki "tünel"ler de yakalanırlar. Tünel süreci, kesinlikle hiçbir tanecığın sonlu bir uzay içinde sürekli kalıcı bir özellik göstermez diye tanımlanan belirsizlik ilkesine dayanmaktadır. Bu, şu demektir, belirli bir anda yakalanmış bir tanecik kaçmak için küçük bir olasılığa sahiptir. Bu olasılıklar normal boyut ve kütledeki cisimler için çok küçüktür öyle ki, günlük araştırmalarımızda tünel olayı, hiçbir zaman meydana gelmemektedir. Bununla birlikte, radyoaktivite dahil, bazı atomik süreçlerde bu olayın olduğu bugün bilinmektedir.

Yaklaşık 10^{1000} yıl sonra tünel, gökadalarda yer değiştirmiş kara delikleri tahrip etmeye başlayacaktır. Bu yolla, evrende var olan maddenin büyük bir kısmı ışınım enerjisine dönüşmüş olacak ve evrenin genişlemesiyle dağılacaktır. Artık olarak, sadece kaçabilmiş ölü yıldızlar ve gezegenler kalacaklardır.

Kaynaştırma veya radyoaktif bozulma yoluyla tüm elementler sonuçta demir'e dönüşeceklerdir. Böylece, genel ölümden sonra hayatta kalan tüm nesnelere, 10^{1000} - 10^{2000} yıllık bir çevrimde ketri demir olacaklardır. Bu çok uzun süre içinde, daha başka birşey olmayacaktır, fakat buradaki

çok kelimesi geçen sürelerle oranla komik denecek kadar küçüktür.

Her bir cisim, kara deliğe dönüştükten sonra ışınım tünel süreci yoluyla buharlaşacaktır. Böylece, yaklaşık tüm madde dağılarak yok olacak, geri kalan evren, sadece zayıf bir ışınımında bulunacaktır. Işınımın son parçası da yayımlandıktan sonra, bir zamanlar evrenimizin kapladığı yeri, sonsuz bir boşluk alacaktır.

Çeviren : N. Levent ALTAŞ

● Görünen yıldızların sayısı : Aysız ve temiz bir gecede göz en sönük altıncı kadirten yıldızı görebilir. Bu limitten parlak yıldızların sayısı tüm gökyüzünde yaklaşık 7.000 tanedir.

● Küçük bir teleskopla görülebilen yıldızların sayısı : Çapı 7.5 cm. olan çok küçük bir teleskopla yaklaşık tüm gökyüzünde 25 milyon yıldız görebilirsiniz.

● 5 m'lik teleskopla görülebilen yıldızların sayısı : ABD'inde Mount Palomar Gözlemevi'ndeki 5 m'lik teleskopla tüm gökyüzünü tarayabilseydiniz göreceğiniz yıldız sayısı iki milyar olacaktır.

● Samanyolumuzdaki yıldız sayısı : Bilim adamları içinde yaşadığımız gökadedada yaklaşık 100 milyar yıldız olduğunu tahmin etmektedirler.



Herkes Ay'a benzer çünkü herkesin kimseye göstermediği bir karanlık yüzü vardır.

Mark TWAIN