

Karanlık Madde Yerinden Memnun

Evrendeki maddenin çok büyük bir bölümünü meydana getirdiği düşünülen gizemli “karanlık madde”yi (Dark Matter) açığa çıkarmak için girişilen en duyarlı deneyin de olumlu sonuç vermediği açıklandı.

Karanlık maddenin varlığı konusunda neredeyse tüm astrofizikçiler görüş birliği içinde. Pek çok kanıt, gerçekten de evrenin kütlelerinin yaklaşık %85’inin görünmez olduğunu ortaya koyuyor. Daha da garibi, bu maddenin yıldızları, gökadalara, gezegenleri ve insanları oluşturan bildik maddeden olmadığı, tanıdığımızdan tümüyle farklı bir tür olduğu anlaşıyor. Karanlık madde, ısıya yapmadığı için görünmemesine karşın kütleçekimiyle kendini belli ediyor. Pek çok gökadanın büyük dönüş hızlarına karşın milyarlarca yıl dağılmadan varlığını sürdürmesi, bunları büyük bir bulut gibi çevrelediği düşünülen karanlık madde haleleriyle açıklanıyor.

Karanlık madde adayları içinde önde geleni, Zayıf Etkileşimli Ağır Parçacıklar (Weakly Interacting Massive Particles - WIMP) denen kuramsal parçacık türleri. Ancak yıllarca süren araştırmalara karşın bir WIMP parçacığı yakalanabilmiş değil. Gerçi 1998 yılında İtalya’daki Dark Matter (DAMA) deneyini yürüten araştırmacılar, karanlık maddenin zayıf sinyallerini gördüklerini ilan ettiler de, başka yerlerdeki araştırmalar bu sonuçları doğrulamadı.

ABD’de yürütülen Soğuk Karanlık Madde Araştırması (Cryogenic Dark Matter Search - CDMS) adlı çalışmanın da DAMA sonuçlarını yalanladığı açıklanmıştı. 1998 yılında başlatılan CDMS deneyinde silisyum ve germanyum temelli detektörler, Stanford Üniversitesi’ndeki bir tünel içinden geçmesi gereken karanlık maddeleri yakalamaya çalışmaktaydı. Aranan, bir karanlık madde parçacığı tünel içindeki atomlardan birine çarpıtığında ortaya çıkması gereken enerjidi. Ancak, Dünyamıza uzaydan yağın kozmik ışınlar (genellikle yüksek enerjili protonlar), bunların atmosferdeki atomlara çarpmasıyla ortaya çıkan ikincil parçacık sağanakları ve çevredeki atomların bozunması sonucu ortaya çıkan bazı “kaçak” parçacıklar dedektörleri etkileyebiliyor. Bu nedenle CDMS’in 2003 yılında başlayan ikinci aşamasında dedektörler, Minnesota eyaletindeki bir demir

madenine taşınarak, üstteki kaya ve toprak katmanları sayesinde istenmeyen parçacıklardan görece korunmuş oldu.

Ancak, Amerikan Fizik Derneği’nin Mayıs ayında yapılan toplantısında açıklanan sonuçlar CDMS II’nin de karanlık madde avından eli boş döndüğünü ortaya koydu. Araştırma ekibinden Bernard Sadoulet, 53 günlük çalışma süresince hiçbir WIMP parçacığının gözlenemediğini bildirdi. Oysa, DAMA sonuçlarının gerçek olması halinde bu sürede 150 çarpışma “olayı” meydana gelmesi gerekiyordu.

Olumsuz ilk sonuçlara karşın CDMS II ekibi ipin ucunu bırakmaya niyetli görünmüyor. Ekip sözcüleri, önümüzdeki aylarda yeni detektörlerin de devreye sokulmasıyla karanlık madde avının daha duyarlı biçimde yeniden başlayacağını duyurdular.

Science, 14 Mayıs 2004



Bir gökadayı çevreleyen karanlık halenin bilgisayar simülasyonu

Üst Kuarka Daha Üst Kütle



Fermilab’daki Tevatron hızlandırıcısı

Kuark adlı temel (bölünemez) parçacıkların altı “çeşni”sinden en ağırlı olan üst (top) kuarkın kütlelerinin, daha önce belirlenen değerden daha da büyük olduğu anlaşıldı. Kuarklar, farklı sayı ve çeşnilerde bir araya gelecek, örneğin her atomun çekirdeğinde bulunan proton ve nötron gibi bileşik parçacıkları oluşturuyorlar. Araştırmacılar, çeşitli parçacıkları özel tüneller içinde ışığa yakın hız-

lara kadar hızlandırdıktan sonra kafa kafaya çarpıştırarak ortaya çıkan çarpışma enkazını özel detektörlerde izliyorlar. Bilinen ve yeni ortaya çıkan parçacıkların çarpışma anından sonra izlediği yolları ve bozunma sürelerini inceleyen bilimadamları, yeni parçacıkları buluyor ve kütlelerini hesaplayabiliyorlar. Üst kuarkın kütlesi yıllar önce ABD’deki Fermi Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarı’nda (Fermilab) yapılan deneylerde 174 milyar elektronvolt (174 GeV) olarak belirlenmişti. Ancak fizikçiler, Fermilab’de bulunan ve çarpışma enerjisi 1000 GeV’i (ya da 1 trilyon elektronvoltu [TeV]) aşan Tevatron adlı hızlandırıcıyla yapılan deney sonuçlarının yeni matematiksel tekniklerle incelenmesi sonunda, üst kuarkın kütlelerinin 178 GeV olduğunu geçtiğimiz ay Nature

dergisinde açıkladılar. Sonuç, daha önceki ortalama sonuçtan 1 standart sapmadan daha küçük bir farklılık anlamına gelse de, yol açabileceği sonuçlar oldukça büyük. Üst kuarkın yeni değeri, özellikle Higgs bozonunu arayan fizikçileri heyecanlandırmış görünüyor. Kuramsal olarak öngörülmekle birlikte deneylerde henüz kendini göstermeyen bu gizemli parçacığın, tüm öteki parçacıklara kütlelerini kazandırdığı düşünülüyor. Üst kuarkın eskiden ölçülen ve yeni kütlelerindeki 1 GeV farkın bile, Higgs bozonunun beklenen değerinde 5 GeV değerinde bir değişiklik anlamına geleceği hesaplanıyor. Yeni üst kuark değerine göre Higgs bozonunun kütlelerinin 117 GeV olması gerekiyor ki, bu da eski deneylerde ulaşılabilen enerji düzeyinin hemen üzerinde. Bu durumda, Higgs bozonunun halen Cenevre yakınlarında inşası devam eden Büyük Hadron Çarpıştırıcısı’nın (Large Hadron Collider - LHC) 2007 yılında devreye girmesiyle bulunacağı umut ediliyor.

Science, 11 Haziran 2004