

# KARANLIK TEHDİT

Oort bulutunun derinliklerinde zararsız görümlü bir kuyruklu yıldız merkezdeki sarı Güneş'e doğru uzun yolculuğuna başlıyor. Güneş'in olası bir kahverengi cüce eşi (altta) ya da Güneş Sistemi'nin gökadamızın yoğun düzleminden geçişini tetiklediği bir kuyruklu yıldız sağanağı, gezegenimizde büyük yıkıma yol açabilir.

**G**ökadamızdaki yıldızların (büyük olasılıkla başka gökadalarda da) %70'inin eş yıldızlara sahip olduğu görülüyor. Ancak, bizim kendi yıldızımızın, Güneş'in ta baştan beri tek başına yaşayan bir "yalnız kurt" olduğu, gökbilimcilerin çoğunun varsaydığı bir olgu. Yaygın inanışa göre Güneş, içinde doğduğu kümeyi ta başlangıçta terketti ve o gün bu gündür kardeşlerinden uzaklaşarak kırmızı cücelerden oluşan bir yıldız denizine doğru sürükleniyor.

Oluşmasından yaklaşık 5 milyar yıl sonra Güneş'in 100 kadar olduğu sanılan kardeşlerinden birkaçı, hâlâ çevrede bulunuyor. Bunların en tanınanları, Alpha Centauri (üçlü yıldız sistemi) Tau Ceti ve Wolf 359. Güneşimizin ortaklık yönündeki genel eğilimi hiçe sayarak tek başına dolaşmasının nedeninin kötü sonlanmış bir evlilik mi olduğu, yoksa bir biçimde gezegen sistemimizin yaşanabilir özelliğinden mi kaynaklandığı açıklığa kavuşmuş değil. Peki Güneşimiz ta başından beri yalnız mıydı? Yoksa bugün bile kuy-

ruklu yıldızlarla dolu Oort Bulutu'nun dışında gözden uzak gezinen, bir yıldız kadar olmasa bile yine de hatırı sayılır kütleyle sahip bir metresi mi var?

Genç kümelerde kütleçekim etkileşimleri, (oluşum aşamasındaki) "önyıldız" sistemlerini lunaparklardaki çarpışan otomobiller pavyonlarına benzetebilir. Oluşumlarının daha ileri aşamalarına erişmiş yıldızlar, doğdukları yuvadan uzaklaşınca, içlerinden bir çoğu kararlı gezegen sistemleri oluşturur görünüyorlar. Bazı hallerde bu süreç bir eş yıldızla birlikte; bazılarındaysa da Güneş Sistemimiz gibi tek başına. Ama bu, güneş sistemlerinin, yakınlarından geçen davetsiz misafirlerin yol açtıkları etkilere duyarsız oldukları anlamına gelmiyor. Yakından geçen bir yıldız, genç bir gezegen sistemindeki dış gezegenleri uzaya savurabilir ya da onların Oort Bulutlarında çalkantılar yaratabilir. Oort Bulutları, yıldızları oluşturan gaz ve toz diskinden artakalan, toz ve buzdan yapılmış kuyruklu yıldızlarla dolu, merkezdeki yıldız bir küre gibi çevreleyen kaotik bölgeler. Bi-

zim Güneş Sistemimizde, trilyonlarca kuyruklu yıldızdan oluşan Oort Bulutu bize en yakın yıldız olan, 4,2 ışık yılı uzaklıktaki Proxima Centauri ile aramızdaki mesafenin üçte birinden daha öteye, yani 15-16 trilyon km mesafeye kadar uzanıyor.

Oort Bulutu'nun iç bölgelerinde varlığı belirlenen ilk gezegenimsi olan Sedna, (Bkz. "Sedna Nereden Geldi?" Bilim ve Teknik Aralık 2004, s.8) Güneş çevresinde genel yörünge düzlemine hayli dik ve hayli eliptik olan bir yörüngede bir turunu 10.500 yılda tamamlıyor. Sedna'nın varlığı, Güneşimizin birbirlerine zayıf biçimde bağlı yıldızlardan oluşan açık bir küme içinde doğmuş olduğu görüşüne ağırlık kazandırıyor. Smithsonian Astrofizik Gözlemevi'nden gökbilimci Scott Kenyon, başlangıçta Neptün'ün yakınlarındaki yerinden bugünkü konumuna, Güneş'in oluşmasından yalnızca 50-100 milyon yıl sonra dinamik etkileşimlerin yıldızımızın kardeşlerinden birini yerinden koparması sonucu gelmiş olabileceği görüşünde.

Bilgisayar modelleri yakın geçiş yapıp sistemimizi allak bullak eden suçlu yıldızın yanımıza 150 Astronomik Birim (AB-Güneş'le Dünya arasındaki ortalama 150 milyon km'lik uzaklık) yani Güneş'le Plüton arasındaki mesafenin dört katı kadar sokulmuş olması gerektiğini gösteriyor. Bu etkileşim, Kuiper Kuşağı denen ve Güneş'i çevreleyen buzlu cisim ve kayalar-dan oluşan kuşağın 50 AB uzaklıktaki dış sınırının neden gözlemlendiği kadar keskin olduğunu da açıklıyor.

Neyse ki, yıldızımızın oluşumunu izleyen bu ilk dönemlerdeki itiş kakış artık durulmuş bulunuyor. Güneşimizle yakın etkileşime girecek olan ilk yıldız, Güneş'ten çok daha hafif ve soğuk bir "kırmızı cüce" olan Gliese 710'la olacak. Bugün Ophiuchus (Yılanca) takımıyıldız bölgesinde 60 ışık yılı uzaklıkta bulunan bu yıldız, yaklaşık 1,5 milyon yıl sonra Güneş'in 1 ışık yılı yakınından geçecek. Gökbilimcilerin hesaplarına göre bu geçiş Oort Bulutu'ndaki 2,5 milyon kuyruklu yıldızın yörüngelerini değiştirerek Dünyamızın kesen yörüngelere girmelerine yol açacak. Bu kuyrukuyıldızlar, yeni yörüngelerinde 2 milyon yıl yol aldıktan sonra yakınıma sokulacaklar.

"O zamana kadar kim öle, kim kala" diyebilirsiniz. Peki ama, ya Güneş'in oralarda bir yerde gizlenen ve periyodik olarak sistemimizin başına bela açan bir yoldaşı varsa?

## Döngüsel Yokoluşlar

Chicago Üniversitesi'nden paleontologlar David Raup ve John Sepkoski, *Proceedings of the National Academy of Sciences* dergisinde 1984 yılında yayımlanan kısa bir makalede Dünyamızın jeolojik geçmişinde meydana gelen toplu yokoluşların döngüsel bir düzenlilik sergilediklerine dikkat çektiler. Raup ve Sepkoski, gözlenen bu döngüsellik, Güneşimiz gökadamız Samanyolu içinde hareket ettikçe Dünyamızın çevresindeki kuyruklu yıldız deposuna etki eden kuvvetlere bağladılar.

Aynı yıl içinde California Üniversitesi (Berkeley) fizikçilerinden, Richard Muller *Nature* dergisinde yayımlanan bir makalede 26 milyon yılda bir tekrarladığı öne sürülen yokoluş döngüsünü, G2 sınıftan sarı bir yıldız olan Güneşimizin görünmeyen bir eşinin varlığına bağladı. Kısa süre içinde bu hayali nesneye "Nemesis" (Yunan mitolojisinde İntikam Tanrıçası) adı

verildi. Kısa süre öncesine kadar Nemesis kuramının doğruluğunu ya da yanlışlığını kanıtlayacak bir yol bilinmiyordu.

Ancak, İki Mikron Tüm Göküzü Taraması (Two Micron All Sky Survey - 2MASS) adı altında yeryüzünden bir yakın kızılötesi gözlem düzeneğiyle dört yıldır sürdürülen, gökyüzünün %99,998'i taranarak kuzey ve güney gökküreden 2 milyona yakın görüntünün toplandığı çalışmanın, eğer gerçekten yakınımda olsaydı böyle bir kırmızı cücenin varlığını algılaması gerekirdi. Oysa, 2MASS burnumuzun dibinde bu kütlede bir gökcsimi belirleyebilmiş değil.

Buna karşılık 2MASS Güneş benzeri yıldızlarla uzak mesafeden etkileşen "kahverengi cüce" eşlerin, sanılandan çok daha fazla olduğunu belirledi. Kahverengi cüceler, kütleleri Jüpiter'in 12-75 katı kadar olan ve dolayısıyla merkezlerinde kararlı füzyon tepkimeleri başlatarak "yıldızlaşmaya" yetecek kütleden yoksun gaz topları. 2MASS'ın bulgularına göre bunlar, Güneş gibi G sınıftan yıldızlara yüzlerce hatta binlerce AB uzaklıktan eşlik ediyorlar.

California Teknoloji Enstitüsü'nden kızılötesi gökbilimcisi Davy Kirkpatrick, "parçalanmaya başlayan bir gaz ve toz bulutu içinde çeşitli kütlelerde gökcisimleri oluşur ve bunlar arasında küçük kütleli

cisimlerin sayısı çok daha fazladır" diyor. Kirkpatrick son 15 yılını küçük kütleli yıldızları ve kahverengi cüceleri izleyerek geçirmiş ve 2MASS'ın kalite kontrol ekibinin başkanlığını yapmış. Ona göre, "Hep birlikte oluşan bu gökcisimleri içinden önce zayıf olanlar dışarı fırlıyor. G-sınıfı yıldızların çevresindeki kahverengi cücelerin bu kadar uzakta bulunmalarının nedeni bu olabilir. Dolayısıyla, başlangıçta tek sandığımız bir yıldız, çoğu kez ikili bir sistemin üyesi çıkabiliyor".

2MASS ayrıca Upsilon Andromedae adlı bir gezegen sistemine sahip olduğu bilinen bir yıldızın da bir kahverengi cüce eşi olduğunu belirledi. Bu durumda da eğer 2MASS başka yıldızların uzaklarında gizli kırmızı cüce yıldızlar, hatta daha küçük kütleli cisimler saptayabiliyorsa, mantıken Güneş'e Nemesis türünden bir eşin varlığını haydi haydi saptayabilmesi gerekirdi.

Kirkpatrick, Nemesis'in bir kırmızı cüce olma olasılığını defterden sildikten sonra, Güneş'in gizli eşi için yaptığı araştırmayı çok daha küçük kütleli cisimler üzerine odakladı. Araştırmada yardımcı olması için de Kirkpatrick ve 2MASS ekibi, California Teknoloji Enstitüsü'nde astrofizik öğrencisi Francesca Colonnese'yi altı hafta süreyle birikmiş verileri tarayarak Nemesis'i araması için görevlendirdiler.



Hyakutake kuyruklu yıldızı 1996 yılında Dünya'nın 16 milyon km yakınından geçti

## Araştırma Başlasın

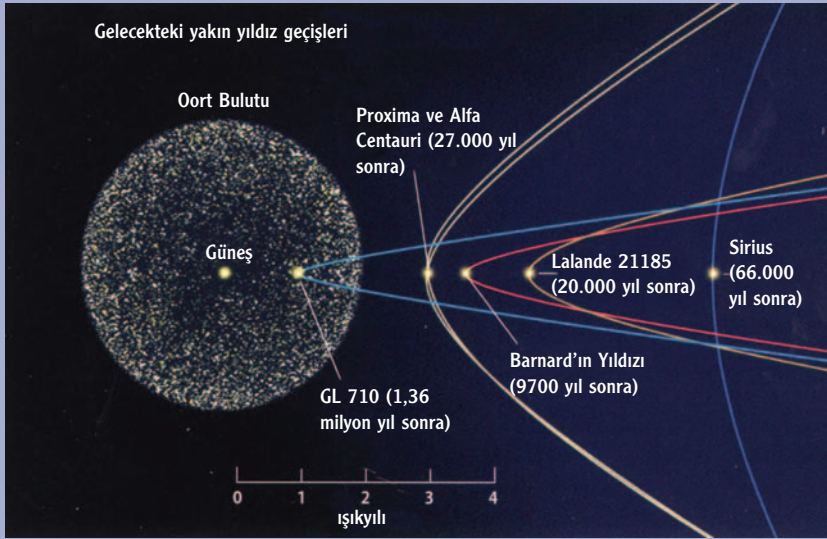
Colonnese işe, 2MASS tarama programından, bilinen kuyruklu yıldız, asteroid ve Gökada dışındaki ışık kaynaklarını elemekle başladı. Yine de haftada 5 gün, günde 8 saat süreyle siyah-beyaz fotoğraflar üzerinde geriye kalan 4600 cismin teker teker incelenmesi, bilinen cisimlerle uyuşan nokta kaynakların işaretlenmesi gerekiyordu. Yüksek bir doğrusal hıza sahip her cismin, bilinen bir cisim mi yoksa yüksek hızla hareket ettiği düşünülen "Nemesis cismi" mi olduğunu belirlemek için tekrar tekrar incelenmesi gerekiyordu.

Colonnese önce görüntülerde, daha önceki araştırmalarda kataloglanan kaynaklarla hemen örtüşmeyen cisimler olup olmadığına baktı. 2MASS görüntüleri, gökyüzünün belli bir bölgesinin bir andaki durumunu gösterdiğinden, Nemesis cismi adayları içeren yüzlerce fotoğrafı, daha önce yapılan gökyüzü taramalarına ait sayısallaştırılmış görüntülerle karşılaştırması gerekiyordu. İşaretlenmiş 2MASS cisimlerinin kuşku verecek bir hızla hareket edip etmediklerini belirlemenin tek yolu buydu.

Colonnese, elindeki görüntülerde Güneş'ten 20.000 AB uzaklıkta olabilecek

Samanyolu'nun merkez bölgeleri çok yoğun miktarda yıldızın birarada bulunduğu yerler. Francesca Colonnese, benzer yoğunlukta bölgeler içeren 2MASS görüntülerinde Nemesis olabilecek, hareketli minik bir noktacı aradı.

## Kuyruklu yıldız Yağmuru mu Geliyor?



Güneş Sistemi zaman zaman ürkütücü bir yer olabiliyor. Yoldan çıkmış asteroid ve kuyruklu yıldızlar arada bir Dünya'ya çarpıyor ve çoğu kez gezegen üzerindeki yaşam için ağır sonuçlara yol açıyorlar. Biliminsanları kitlesel yokoluşların dönemsel olabileceği yolunda kanıtlar buldular ve bunların uzaktaki Oort Bulutu'ndan gelen bir kuyruklu yıldız yağmuruca tetiklendiğini düşünüyorlar. Bazı gökbilimciler de bu düzenliliğin, Güneş'in bir kahverengi cüce eşe sahip olması ya da Güneş Sistemi'nin döngüsel olarak Samanyolu'nun yoğun düzleminden geçmesiyle açıklanabileceği görüşündeler.

Ama kuyruklu yıldız yağmurlarının ille de dönemsel olması gerekmiyor. Bir yıldızın rastlantısal olarak Güneş Sistemi'nin yakınından geçmesi de bir kuyruklu yıldız sağanağını aynı kolaylıkla başlatabilir. NASA'nın Jet İtke Laboratuvarı'ndan Joan Garcia-Sanchez başkanlığındaki bir araştırma ekibi, yerden yapılan gözlemlerle Hipparcos uydusundan alınan verileri birleştirerek gelecek 10 milyon yıl içinde hangi yıldızların Güneş'in yakınından geçeceğini hesapladı.

Ekip, gökyüzündeki en parlak yıldız olan Sirius'un 66.000 yıl içinde Güneş'e 7,5 ışık yılı yaklaşacağını belirledi. Gökyüzünde tüm yıldızlardan daha hızlı hareket eden Barnard'ın Yıldız

zı'ya 9.700 yıl içinde 3,7 ışık yılı uzaklığa gelecek. Ve şimdi 4,2 ışık yılı uzaklığıyla Güneş'e en yakın yıldız ünvanını taşıyan Proxima Centauri, 27.000 yıl sonra kendi rekorunu kırarak 3,1 ışık yılı yakınına sokulacak. Bütün bunlar yakın geçişler, ancak yine de hiçbiri Oort Bulutu'nun sükunetini bozmak için yeterli değil.

Ancak aynı şeyi, Güneş Sistemimizi nişan dürbününün ortasına getirmiş görünmesi dışında hakkında fazla bir şey bilmediğimiz Gliese 710 adlı yıldız için söyleyemiyoruz. Gliese 710, bundan 1,36 milyon yıl sonra Güneş'in 1,1 ışık yılı yakınına geldiğinde Oort Bulutu'nun içine girmiş olacak.

Güneş'in yaklaşık yarısı kütlesiyle Gliese 710'un buradaki etkisi, tahmin edilebileceği gibi büyük olacak.

Garcia-Sanchez'in ekibi, karşılaşmanın 2,5 milyon kuyruklu yıldız yerlerinden sökerek Dünya'nınsini kesen yörüngelere göndereceğini hesaplıyor. Kuyruklu yıldız fırtınası 2 milyon yıla yayılacağı için her yıl, çok uzun dönemli kuyruklu yıldızların arasına yalnızca bir yenisini katılacak. Yine de uzaktaki torunlarımızın gözlerini gökten ayırmamaları, bu görkemli ziyaretçileri hayranlığın yanında biraz da endişeyle izlemeleri gerekebilir.

kadar soluk olan kaynakları teker teker inceledi. Tarama, kırmızı cücelerden, bilinen en soğuk, en soluk kahverengi cücelere duyarlı biçimde yürütüldü. Gökada'nın yıldızlar kaynaşan düzleminde çok sayıda tanımlanmamış nokta kaynak bulduysa da, bilinmeyen Colonnese incelediği cisimlerinin hiçbirinin Nemesis olamayacağını %90 kesinlikle söylüyor. "Nemesis'in kendisini fondaki sabit yıldızlardan ayıracak kadar bir doğrusal hıza sahip olması gerektiğini biliyoruz" diyor. "Gelgelelim, incelediğim 2MASS cisimlerinin çok büyük çoğunluğu, yerlerinden kırıdamamış bile. Böyle olunca da Nemesis'in bizim kendisini yakalayamayacağımız bir yerde saklanıyor olması, taşınması gereken hızla bağdaşacak bir şey değil."

## Bir Yokoluş Makinesi

Gökbilimcilerin çoğu Colonnese'nin yargısına katılmaya zaten dünden razı. Ta baştan beri içlerinden pek azı, Nemesis fikrini ciddiye almıştı. Onlar bile bazı özel sohbetlerde böylesi bir olasılığı tümüyle dışlamasalar da bunu açıkça dile getirmekten çekiniyorlardı. Ama son 25 yıldır Dünya'daki çarpma kraterlerini inceleyen New York Üniversitesi jeologlarından Michael Rampino, yokoluşlar için astrofiziksel suç kanıtları arıyor.

Rampino da dünyadaki yokoluşlar tarihi içinde bir döngüsellik seçiyor; ama bu periyotları daha önceki 26 milyon yıl gibi kesin değil, 25-35 milyon yıl arasında oynayabilen daha esnek süreler olarak alıyor. Araştırmacı, son 100 milyon yıl içinde iyi belgelenmiş en az üç toplu yokoluş sayıyor. Bunlardan biri, 35 milyon yıl önce biri ABD'de Chesapeake Körfezi'nin altında, biri de Sibiryada Popigai bölgesine

de yaklaşık 100 kilometre genişliğinde iki krater açan iki gökçismi çarpmasına bağlıyor.

Ama en iyi bilinen ve 65 milyon yıl önce dinazorların ortadan kalkmasıyla sonuçlandığı düşünülen . Kretase-Tersiyer (K-T) yokoluşu, 10 km çaplı bir asteroidin Meksika'da Chicxulub yakınlarında Yucaatan körfezine çarpmasıyla aynı zamana rastlıyor.

İki jeolojik zamanı birbirinden ayıran tortu tabakası içinde saptanan ve Dünyamızdaki azlığına karşın gökçisimlerinde bolca bulunan iridyum miktarı, çarpmanın yeryüzünde genel bir kargaşa yarattığını, çarpmanın kaldırdığı toz ve buharın atmosferi kaplamasıyla bir "çarpma kışı" yaşandığını, bunun yıkıcı bir sera etkisine yol açtığını ve sağanak halinde asit yağmurları yağdığını gösteriyor.

Rampino ayrıca üçüncü bir felaket ya da felaketler dizisini daha gördüğünü söylüyor. Şimdiye kadar büyük bir krater

rastlanmamışsa da, daha küçük çaplı çok sayıda krater, 95 milyon yıl önce de büyük bir felaketin yaşandığının işaretçisi. Araştırmacı, "geriye doğru gidildiğinde jeolojik kayıtlar ve tarihlendirme hatalarına bağlı olarak üç ya da dört çarpma olayı belirlenebilir" diyor. "Bu gök cisimlerinden biri şimdi çarpacak olsaydı, bu, uygarlığımızın sonu ve canlı türlerinin %90'ının yok olması anlamına gelirdi".

Bununla birlikte Rampino, Oort Bulutu'ndaki bu çalkantılara Güneş'in bir eşyıldızının yol açtığına inanmıyor. Ona göre Oort Bulutu'nu silkeleyen, Güneş Sistemimizin Samanyolu'nun yoğun diski içindeki doğal düşey salınımları.

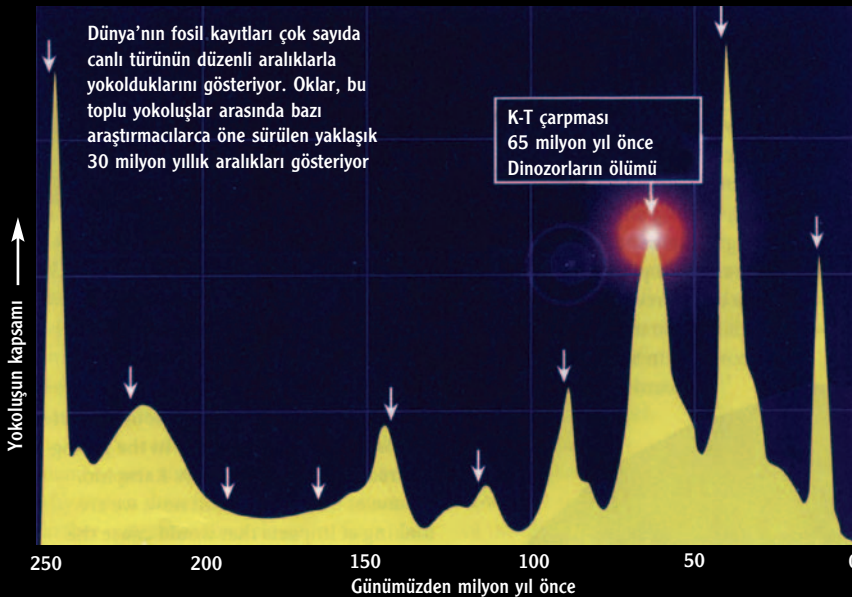
Samanyolu'nun Sagittarius-Carina (Yay-Karina) sarmal kolundan bir çıkıntı yapan Orion (Avcı) Mahmuzu üzerinde yer alan Güneş, halen Gökada merkezi çevresindeki turunu yaklaşık 225 milyon yılda bir tamamlıyor. Bu hareket bizi Herkül (Kahraman) takımıyıldız bölgesine

doğru, içinde yer aldığımız sarmal kollar-dan daha hızlı biçimde taşıyor.

Ancak Güneş Sistemimizin, bir göldeki dalgacıklar üzerinde hafifçe batıp çıkan bir mantarın hareketinden pek de farklı olmayan ikinci bir hareket biçimi, bizi gökada diski içinde bir kuzeye bir güneye taşıyor. Halen Güneş, gökada düzleminin 50 ışık yılı kuzeyinde bulunuyor ve saniyede 6,5 km hızla yol alıyor; Samanyolu'nun yatay eksenini 2 milyon yıl kadar önce geçmiş olduğu anlaşılıyor. Rampino, bu görece yoğun disk düzleminden geçişlerin, Oort Bulutu'nda çalkantılara ve buna paralel olarak da Dünya'daki kraterlenmede düzenli döngülere yol açtığı görüşünde.

Eğer durum gerçekten buysa, bu çalkantıların tetiklediği çarpma olaylarının, Güneş'in gökada düzleminden geçmesinden birkaç milyon yıl sonra başlaması gerekir. Ancak burada bilinmeyen, yeniden güneye dönmeye önce kuzeye ne kadar tırmanıyor olacağımız. Tam bir düşey salınım için Güneş Sistemimizin gökada düzlemini iki kez geçmesi gerekiyor. Bu geçişler arasındaki sürenin uzunluğuyorsa büyük ölçüde gökada düzleminin yoğunluğuna bağlı. Gökbilimciler bu bölgede her ışık yılı küp hacmin, 0,003 Güneş kütlesi madde içerdiğini hesaplıyorlar. Bu, Güneş'in gökada düzlemi üzerinde en fazla 290 ışık yılı yükselebileceği anlamına geliyor. Bu da Güneş Sistemi'nin Gökada düzlemini her 41,7 milyon yılda bir geçmesi demek. Yani, Rampino'nun kraterlenme döngüsünün maksimum periyodu için önerdiği süreden birkaç milyon yıl daha fazla.

California Üniversitesi (Berkeley) gökbilimcilerinden Leo Blitz uzun süredir Güneş'in Samanyolu'nun sarmal kolları-



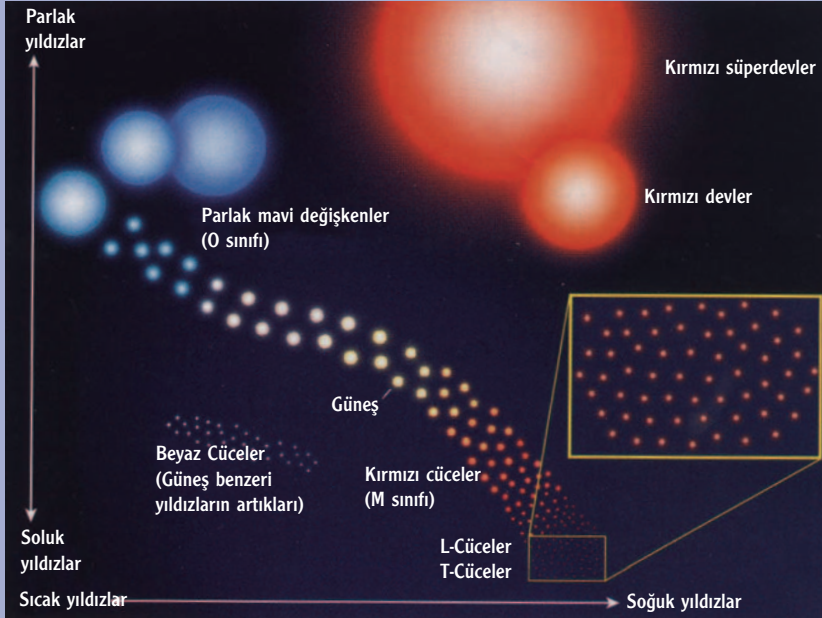
## Sınıfa Hoşgeldiniz

Artık neredeyse birkaç kuşaktır gökbilim öğrencileri, bilim insanlarının yıldızları sıcaklık ve renklerini temel alarak nasıl sınıfladıklarını öğrendiler. Alışılan modele göre yıldızlar, her biri kendi içlerinde de derecelendirilen 7 ana sınıfa ayrılıyor. Bunlar, kısa ömürlü ve büyük kütleli sıcak mavi yıldızlardan (O ve B sınıfları) başlayıp, sıcaklıkları ve kütleleri giderek azalan beyaz (A sınıfı), sarı-beyaz (F), sarı (G), K (turuncu) ve nihayet kırmızı (M) yıldızlara kadar uzanıyor. Güneşimiz G2 sınıfından, ortalama ömrü 10 milyar yıl olan bir yıldız. O ve B sınıfı yıldızların ömürleri yalnızca 10-30 milyon yıl. Güneş'ten çok daha az kütleli olan kırmızı (cüce) yıldızlarsa, merkezlerindeki hidrojen yakıtını çok daha idareli kullanabildiklerinden, ömürleri trilyonlarca yıl olabiliyor. Yıldızların sıcaklıkları ve tayf renklerine göre yapılan bu sınıflandırma, 80 yıl süreyle tüm sınıfları başarıyla geçti. Ancak, son 10 yıl süresince sağlanan teknolojik ilerlemeler, gökbilim-

çileri bu yelpazeyi genişletmeye itti.

Bir yıldızın yüzeyi ne kadar soğuksa, yaydığı enerji de o ölçüde az olur. M sınıfı kırmızı cüce yıldızların yüzey sıcaklıkları yalnızca 1700 °C'ye kadar düşebiliyor. Bu sıcaklık, yıldız öylesine soluk yapıyor ki, 1990'lı yılların sonlarına kadar gökbilimciler daha soğuk (ve dolayısıyla soluk) yıldızlar saptayamıyorlardı.

Tabii doğanın böyle bir sınırlaması yok. Elbette kırmızı cücelerden daha da küçük, soğuk ve soluk cisimler de üretiyor ve bunlar 1990'ların sonundan itibaren çok sayıda görülmeye başlandı. Yeni keşifler gökbilimcileri listeye iki yeni sınıf eklemek zorunda bıraktı: L ve T sınıfları. Ama bu düşük kütlelerde yıldızlarla yıldız olmayan kahverengi cüceler arasındaki sınır belirsizleştiğinden, bu sınıflar bazı kahverengi cüceleri de kapsayabiliyor. (Bu son iki sınıfı tanımlamak için kullanılan harfler, başka amaç için kullanılan az sayıda harf arasından seçilmiş) L sınıfı cücelerin yüzey sıcaklıkları 1.000-1700 °C arasında değişirken, T cücelerin sıcaklıkları 480 °C'ye kadar düşebiliyor. Karşılaştırmak için, Güneş'in sıcaklığı yaklaşık 5.600 °C.



Yıldızlar için belirlenen geleneksel tayf sınıflaması son birkaç yıldır L ve T cücelerini, yani kırmızı cücelerden de küçük, soğuk ve soluk cisimleri de kapsayacak biçimde genişletildi.

la olan etkileşimi üzerinde çalışıyor. Blitz sarmal kollardaki yoğunluğun sanıldandan %10-30 daha fazla olabileceği ama bunun yeni bir kuyruklu yıldız yağmuru başlatmak için yeterli olmayacağı görüşünde.

Scott Kenyon da bu görüşü paylaşanlardan. "Yoğunluğun bir etki yapabilecek kadar değiştiğini sanmıyorum" diyor. "Ama eğer bu düşey hareket gökadanın Oort Bulutu üzerindeki kütleçekim etkisini değiştiriyorsa, çalkantıya yol açabilir. Bizse gökadanın yapısını, böyle bir olasılığı saf dışı bırakabilecek kadar bilmiyoruz. Bir sarmal kol yakınlarındayken gökadanın, başka zamanlara kıyasla biraz daha kütleçekimsel tork alıyor. Bu da

Oort Bulutu'nu fazladan birkaç kuyruklu yıldız gönderecek kadar etkileyebilir."

## Daha Küçük Bir Kahverengi Cüce mi?

Her ne kadar fazla olası değilse de, felaket tetikçisi kuyruklu yıldızları Dünya üzerine salan, belki de kahverengi cücelerin daha da küçük bir türü olabilir. Böyle bir cisim Güneş çevresinde garip biçimli bir yörüngede oturuyor olabilir. Bu da kendisini 2MASS'ın keskin gözlerine yakalanmayacak kadar uzak ve soluk yapar. Kirkpatrick, bu kahverengi cücenin Jüpi-

ter'in 40 katından daha büyük olamayacağı görüşünde. Aksi halde Colonnese'nin 2MASS görüntüleriyle yaptığı araştırmada ağa gelmesi gerekirdi.

Eğer böylesine küçük kütleli bir cisim gerçekten de Güneş'in "intikamcısı" olarak oralarda bir yerde bulunuyorsa, herhangi başka bir küçük kütleli eş gibi aynı "kuluçkalıkta" doğmuş, ama büyük olasılıkla bir başka yıldızın yakın geçişi sonucu Güneş çevresinde 30 milyon yıl periyodlu bir yörüngeye atılmış olmalı. Böylesine uzun ve düzensiz bir yörünge, minik Nemesis'i Güneş'in 10.000 AB yakınına kadar getirebilir; ama yörünge en uzak noktasında "eşler" arasındaki uzaklık 170 AB'ye (25,5 trilyon km) çıkıyor ki, bu Oort Bulutu'nun dış sınırının çok ötesine uzanan muazzam bir mesafe.

California Teknoloji Enstitüsü'nden bir gezegenbilimci olan ve Sedna'yı keşfeden ekipte bulunan Mike Brown, "Bu rotada bir cisim saptayabilmek son derece zordur; çünkü böylesine eliptik bir yörünge üzerinde bulunan herhangi bir cisim yolculuğunun çok büyük bir kısmını çok uzaklarda geçirecektir" diyor. "Ama 40 Jüpiter kütleli bir cisim de Oort Bulutu'nun iç bölgelerini bir kuyruklu yıldız bombardımanı başlatacak kadar karıştırabilecek büyüklüktedir."

Yine de Nemesis teorisi, bütün dramatik kurgusuna karşın "yoğun bakımda" bulunuyor. NASA 2MASS araştırmasını uzayda devam ettirecek bir sistemden veri toplamaya başladığında da son nefesini verecek. 2008 yılında fırlatılacak olan Geniş Alan Kızılötesi Tarama Uydusu, bu egzotik kahverengi cüceleri neredeyse 10 ışık yılı uzaklıklarda bile saptayabilecek. Ama daha öyle uzağa gitmeden, eldeki veriler bile gökbilim topluluğunun Güneş'in olası bir eşi konusundaki kuşkuvarı haklı çıkaracak nitelikte. Ayrıca, Güneş'in yalnızlıktan yakınması için bir neden de yok. Evrenin dinamik karmaşası içinde yalnızlıktan çok daha kötü kaderler de var.

Kaldı ki, Güneş çok ayrıcalıklı bir yıldız. Delaware Üniversitesi'nden (ABD) gökbilimci John Gizis, "Hiçbir ortağın burnunu sokarak işleri karıştırmadığı son derece düzenli ve kararlı bir Güneş Sistemimiz var" diyor. "Bu da karmaşık bir yaşam için gerekli seçim koşulu olabilir. Ve her üç yıldızdan birinin kendi başına yaşadığı düşünülürse yaşam için şans hiç de az değil."

Dorminey, B., "Dark Threat", Astronomy, Haziran 2005  
Çeviri: Raşit Gürdilek