



Dünya Dışı Yaşam

Hepimiz günbatımını severiz. Ufka yaklaşırken Güneş parlak beyaz bir disk halindedir; batarken de giderek turuncuya ve kızıla döner. Gökyüzü önce koyu mavi, sonra mor bir renk alır; önce bir iki gezegen görürüz; göğün tümüyle kararmasıyla da değişik renkte küçük noktacıklar halinde binden fazla yıldız belirir. Kanıksadığımız bu manzara, aslında çok özel koşulların bir ürünü. Gördüğümüz, yıldızımızın özellikleri, bizden uzaklığı, gezegenimizin kendi eksenini çevresinde dönüşü Samanyolu'nun neresinde bulunduğumuz gibi özelliklerle çok yakından ilgili. Günbatımı manzaraları, değişen bu parametrelere bağlı olarak büyük farklar gösterebilir. İşte üç örnek:

Yeni gezegenimiz, Dünya benzeri kayalık bir gezegen, yıldızımız da Güneş benzeri bir yıldız. Yerimizse, alıştığımız yere hiç benzemiyor. Avcı (Orion) Takımyıldızında, avcının kemerinden sarkan kılıcın ortalarında hafif puslu bir ışık kaynağı gibi gördüğümüz Orion Bulutsusu'ndayız. Daha doğrusu bulutsunun 1 ışık yılı uzağında olalım; çünkü bulutsunun içi, yaşam için çok uygun bir yer değil. Samanyolu'ndaki en hareketli yıldız oluşum bölgelerinden biri. İçinde ortaya çıkan genç ve parlak yıldızlardan yayılan şiddetli ısıtım, yakınlarda oluşum halindeki yıldızların çevresinde bulunabilecek gaz ve toz bulutlarını dağıttığı için gezegen oluşumu güç. Bizimki gibi bir gezegenin bir biçimde oluşabileceğini varsaysak bile, bu genç kümede en azından bizim bildiğimiz türden bir yaşamın ortaya çıkması olanaksız gibi. Nedeni, bizler gibi akıllı varlıkların, ancak milyarlarca yıl süren bir evrim sonucu ortaya çıkmaları. Peki bulutsunun içinde değilse yakınında

tutunabilmiş uzaylılar nasıl bir gökyüzü seyredecekler? Bulutsuyu oluşturan dev moleküler gaz (ve toz) bulutunun küçük parçaları her yerde çökerek, gruplar halinde yıldızlar oluşturuyor. Bu genç ve sıcak yıldızlar çevreye şiddetli morötesi ışınlar saçıyorlar. Yüksek enerjideki morötesi fotonlar, bulutsu içindeki molekülleri parçalıyor ve içi iyonlaşmış atomlarla dolu, giderek genişleyen baloncuklar oluşuyor. Isınan ve saniyede 200 km hızla yayılan gaz ve toz, şok dalgaları oluşturarak bulutsu içindeki maddeyi daha da sıkıştırıp ısıtıyor. Genişleyen balonlar bulutsunun kenarındaysa, moleküler gaz bulutunun kenarını parçalıyor ve içindeki yıldızlar görünür hale geliyor. Genç yıldız kümelerinin şiddetli ısıtımı da, normalde soğuk ve karanlık olması gereken bulutu aydınlatıyor. Tıpkı bir ateşin, mağara duvarını aydınlatması gibi. Bu durumda, bulutsunun bir ışık yılı yakınındaki yıldızın gezegenindeki canlıların göreceği gökyüzü manzarası şu: Gezegenin

kendi yıldızı da bizim Güneşimize benzediğinden, günbatımına kadar manzara bizimkinden çok da farklı değil. Ufka iyice yaklaşıncaya kadar parlak beyaz bir diski sonra artan bir kıvılcık ve ufkun altına inen kıpkırmızı bir güneş. Göğün rengi maviden mora dönüşüyor ve birden olağanüstü parlaklıkta dört yıldız ortaya çıkıyor. Bunlar, Avcı Bulutsusu'nun merkezindeki, Trapezyum diye tanınan genç ve büyük dörtlü. En parlakları gündüz bile görülebiliyor. Gece iyice kararınca çoğu soluk ve kırmızı olmak üzere binlerce yıldız beliriyor. Nedeni, bulutsu içindeki tozun, öteki dalga boylarındaki ışığı saçması, kırmızı ışığınsa daha az saçılarak bize ulaşması. Ancak, asıl büyüleyici olanı, yeşilimsi bir ışıla parlayan iplikçi yapı ve sathlar. Bunlar, şok dalgalarının ısıttığı ince gaz kümeleri. Trapezyum yıldızlarına çok kısa bir bakış bile gözlerinizi kamaştırmaya yetiyor ve gezegenin gece tarafındaki her cismin dört tane gölgesi oluyor!



Güneşimiz, genellikle "orta büyüklükte" diye tanıtılır; ama aslında en büyüklerinden. Çünkü gökadamızdaki en az yüz milyar yıldızın %90'ı, G sınıfı sarı bir yıldız olan Güneş'ten çok daha küçük, M sınıfı "kırmızı cüce"ler. Tipik bir kırmızı cücenin kütlesi, Güneş'inin 1/10'u, yarıçapıysa 2/10'u kadar. Bu yıldızlar, merkezlerindeki hidrojeni öylesine tasarruflu yakıyorlar ki, ışıkları son derece soluk ve yüzey sıcaklıkları da Güneş'inin (5.600°C) yarısı kadar. Işının şiddeti, Güneş'inin on milyonda altısı (%0.00006) kadar. Böyle bir yıldızın gezegeni üzerindeki olası canlıların içinde bulunacağı koşullar nasıl olur? Bir kere, kırmızı cücenin yaydığı ısı çok düşük olduğundan, gezegene Dünyamızınkine yakın bir sıcaklık sağlayabilmek için, onu yıldızın "burnunun dibine", 6 milyon km'ye kadar yaklaştırmak gerek. Bu, Merkür gezegeninin Güneş'e olan mesafesinin yalnızca 10'da biri kadar! Bu kadar yaklaşıncı, bu cüce yıldız bile gökte, bizim Güneş'i gördüğümüzün 5 katı büyüklükte görünecek. Güneş lekeleri gibi soğuk bölgeler çıplak gözle izlenebilecek. Kırmızı cücenin parlaklığının, Güneş'inin 1/30'u olmasına karşın yıldız, dev bir kor parçası gibi gökte asılı duracak.. Kırmızı cücenin kütle çekimi çok zayıf olmakla birlikte, bu kadar yakınındaki gezegeni büyük bir olasılıkla "çekim kilidi" altında hapsedecek. Yani, gezegenin kendi etrafında dönme süresiyle (günüyle),

yıldız çevresinde dolanma süresi (yılı), eşit uzunlukta olacak (yaklaşık 9 gün). Ay da Dünya'nın çekim kilidinde. Aynı mekanizma sonucu biz nasıl Ay'ın yalnızca bir yüzünü görebiliyorsak, gezegeni de kırmızı cüceye yalnızca bir yüzünü gösterecek. Yıldızın bakan yüzdeki olası bir uygarlık için gece ışıklandırmasına gerek yok. Çünkü orada gündeğümü ya da günbatımı gibi olaylar yok. Yıldız gökte sabit duracak. Ancak, oradaki canlıların sığağa oldukça dayanıklı olmaları gerektiği de açık. Çünkü yıldızın bu kadar yakın olan gezegenin gündüz tarafı kavrulurken, sürekli gecede kalan tarafı donacak. Ancak, üzerindeki hava, gezegenin

gündüz ve gece yarıküreleri arasında dolaşacak. Gündüz tarafında ısınıp yükselen hava kaçıp gece tarafına geçecek ve burada soğuyup alçaldıktan sonra yeniden gündüz tarafına geçecek. Bu da sürekli bir rüzgar demek. Gündüz yarıküresinde kutup yakınlarında sıcaklık yaşamın dayanabileceği düzeylere inebilir. Buralardaki canlılar için "Güneş", sürekli olarak ufukla tepe noktasının ortasında olacak. Kırmızı cüce hemen hemen hiç mavi ışık yaymadığı ve atmosferde saçılacak pek az mavi, sarı ya da turuncu ışık olacağı için, gökyüzü sürekli olarak siyah olacak.



Küresel yıldız kümeleri, gökadalardan küçük uyduları olarak düşünülebilir. Samanyolu'nda bunlardan 200'e yakın sayıda bulunuyor. Bir küresel yıldız kümesi ya da kısaca küresel küme (KK), yalnızlıktan hoşlanan canlılar için ideal yerler değil. Tipik bir KK'nin çapı, 100 ışık yılı kadar. İçindeki yıldızların sayısıysa, birkaç milyon olabiliyor (Karşılaştırmak için: Güneşimizin en yakın komşusu 4 ışık yılı kadar uzaklıkta). Bu kümeler genellikle gökadalardan oluşum evrelerinin başında meydana geliyor ve bu nedenle yaşlı ve küçük kütleli yıldızlardan oluşuyor. Nedeni, Küme içinde büyük kütleli yıldızların ömürlerini çoktan tamamlamış olmaları. Bir yıldız ne kadar büyükse, ömrü o kadar kısa oluyor. Güneş'ten çok daha büyük kütledeki O ve B sınıfı mavi yıldızların merkezleri, muazzam kütleçekim baskısını dengeleyebilmek için yakıtlarını çok kısa sürede tüketip, birkaç milyon yıl içinde süpernova patlamalarıyla yok oluyorlar. Güneş gibi G sınıfından sarı yıldızların ömrüyse yaklaşık 10 milyar yıl kadar. Bunlar yakıtlarını tükettince, merkez olağanüstü ısınır ve yıldızın parlaklığı yüzbinlerce kat artar. Artan ısı, yıldızın olağanüstü şişerek dev boyutlar almasına neden olur. Ancak şişen yıldızın yüzeyi de genişlediğinden yıldızın yüzey sıcaklığı da azalır ve bu nedenle de yıldız kırmızı görünür. Ömürlerini tamamlama aşamasında olan Güneş benzeri yıldızlara "kırmızı dev" denmesinin nedeni bu. Kırmızı dev aşamasında yıldız merkez dışındaki katmanlarını güçlü bir "rüzgâr" uzaya sa-

vurmaya başlar ve yavaş yavaş sıcak merkez ortaya çıkar. Bu rüzgârın şiddetine, yani katmanların uzaya saçılmasına bağlı olarak merkez kırmızı ya da mavi görünebilir.

Güneş'ten biraz daha küçük ve soğuk K sınıfı turuncu yıldızların ömürleri 30-40 milyar yıl olabılırken, en küçük M sınıfı kırmızı cüceler 1 trilyon yıl kadar yaşayabiliyorlar. Evrenin başlangıcından bu yana 14 milyar yıl geçmiş olduğu düşünülüyor. Gökada oluşumunun da Büyük Patlama'dan 1 milyar yıl sonra başlamış olduğu düşünülünce, KK'lerdeki Güneş benzeri ya da daha büyük yıldızların çoğunun ölmüş olması gerekiyor.

Bir KK içindeki yıldızlardan birinin gezegeni üzerindeki bir canlı olduğunuzu düşünün. Kümedeki Güneş benzeri yıldızlar ömürlerini tamamlayıp en azından kırmızı dev aşamasında olduklarından, üzerinde yaşam barındırabilecek gezegen, kırmızı dev aşaması için gerekli kütlemin altındaki bir yıldız çevresinde olmalı. Bu da kırmızı turuncu arası bir cüce demek. Böyle bir yıldız fazlaca mavi ışık yayamayacağı için Dünya benzeri (kayaç) gezegende gökyüzü, öğlen saatlerinde bile turuncu ya da kırmızı olabilir. Görsel ziyafetse yıldız battığında.

Hızla kararan gökyüzünde ortaya çıkan yıldızla-

rın büyük çoğunluğu turuncu ve kırmızı cüce olduklarından soluk kırmızı renkteler. Aslında bunları farketmeniz bile zor, çünkü gökyüzü, kırmızı dev aşamasına geçmiş ya da geçmekte olan yüzlerce, hatta binlerce yakut rengi parlak yıldızla dolu. Bunlar kümenin merkezine yakın bir yerde toplanmış durumda Aralarında parlak maviler de var (bir kısmı etrafı aniden "soyulmuş" çıplak merkezler, bir kısmı da çarpışarak birleşip dev kütleli mavi yıldız haline gelenler). Tüm bu mücevherler, geceleyin farkedilir bir gölge yaratıyorlar ve gündüz de rahatlıkla seçilebiliyorlar. Ancak manzaranın en görkemli anı, kümenin yoğun merkezinin, ışık saçan bir arı kovanı gibi ufku üzerine yükselmesi. İnsan, böyle bir gezegende yaşadığına, en azından geceleri pişman olmazdı. Ama böyle bir ortamda Dünya'ya benzeyeni bir tarafa, herhangi bir gezegen bulabilmek de kolay değil. KK'ler gökadalardan ilk evrelerinde oluştukları için Dünya gibi kayasal gezegenlerin ortaya çıkması için gereken ağır elementler çok az. Birbirlerine çok yakın olan yıldızların etkileşimi nedeniyle, gaz ve toz disklerinin hızla dağılması, gezegen oluşumuna izin vermiyor ya da bunları uzaya savuruyor.

Astronomy, Ocak 2003

Yakınıımızdaki yıldızların çevresinde 100'den fazla gezegen belirlendi. Ancak, bunların hiçbiri, yaşama uygun değil. Yeni gözlem araçları, Dünya'ya daha çok benzeyen kayaç gezegenleri de ortaya çıkarabilir. Yine de, üzerinde pırıl pırıl ışıkların yanıp söndüğü romantik görünümlü boşluğun yaşama fazla dost olmadığı anlaşılıyor. Bu durumda, çok özel koşullarda ortaya çıkmış çok özel evimizin kıymetini bilmek, onu kendi ellerimizle yaşamaz bir karanlığa mahkum etmemek, bildiğimiz ilk ve şimdilik tek yaşam gezegenini vakitinden önce mezara gömmemek, tanıdığımız ilk -ve şimdilik tek -akıllı uygarlığa düşen bir sorumluluk.