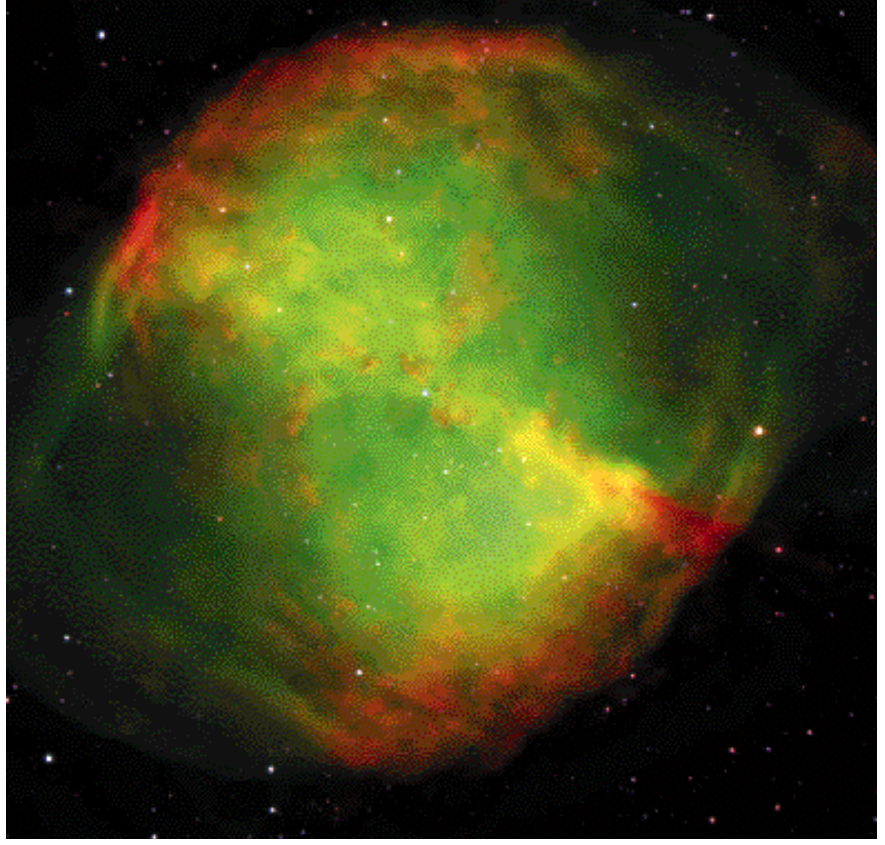
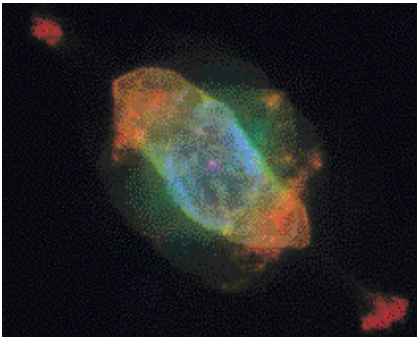
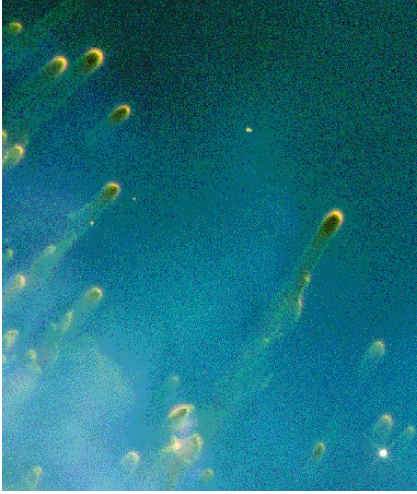


Yıldız Ölümleri Sanılandan Karmaşık

Hubble Uzay Teleskopu'na sağlanan görüntüler, Güneş benzeri yıldızların sakin ve düzenli bir süreç biçiminde gerçekleştiği sanılan ölümünün, aslında çok daha karmaşık ve farklı biçimler aldığını ortaya koydu. Güneş kadar ya da bir kaç katı kütleli yıldızlar, merkezlerindeki hidrojen yakıtını tüketip helyum yakma aşamasına geldiklerinde dış katmanları soğur ve genişler. Hidrojen yaktığı anakol evresinden çıkarak Kırmızı Dev aşamasına giren yıldızın, sıcaklığı 5500 Kelvin'den 2500 K'ye inen dış katmanları Mars'ın yörüngesini içine alacak kadar genişler. Yıldız rüzgarı biçiminde başlayan ve dış katmanların bir gezegenimsi bulutsu biçiminde uzaya saçılmasıyla sonuçlanan kütle

kayı, bir süper rüzgar aşamasıyla hızlanır. Merkez çökerek karbon ve oksijenden oluşmuş, 10 ton/cm³ yoğunlukta, yüzey sıcaklığı 100 000 K olan, yaklaşık Dünya büyüklüğünde bir "beyaz cüce" yıldız biçiminde görünmeye başlar. Yıldızdan atılan ve önceleri hidrojen atomları ve moleküler hidrojen, hidrojen peroksit, karbondioksit, silisyum oksit gibi moleküllerden oluşan gazın bir bölümü yoğunlaşarak sıcak toz parçacıkları haline gelir. Yıldız çevreleyen toz, yıldızın ışığını soğurur ve daha sonra kuvvetli kızılötesi ışınım biçiminde yeniden yayılır. Sonunda merkezdeki sıcak beyaz cüceden gelen morötesi ışınım, bulutsuyu iyonize eder ve genişleyip yayılan gaz, çifte iyonlaşmış oksijen,

iyonlaşmış nitrojen ve öteki iyonlaşmış elementlerin emisyon çizgilerinde ışınım yaymaya başlar. Birkaç on bin yıl içinde de bulutsu saniyede yaklaşık 20 km hızla yıldızlararası uzaya saçılıp gider. Bu saçılım gökadamızın kimyasal evriminde önemli rol oynar. Gezegenimsi bulutlar her yüzyılda bir gökadamıza 20 Güneş kütlesi kadar "işlenmiş madde" bırakır. Büyük kütleli yıldızlar da süpernova patlamaları biçiminde gerçekleşen ölümleriyle, bir o kadar madde daha sağlarlar. Böylelikle yıldızların merkezlerinde ya da süpernova patlamalarının şok dalgalarında oluşan ağır elementler uzaya saçılarak yeni kuşak yıldız ve gezegenleri oluşturacak gaz ve toz bulutlarını zenginleştirir.



Güneş benzeri yıldızların evrim aşamaları konusunda bilgilerimiz yeterli sayılır. Ancak aynı şeyi, bu yaşlı yıldızların dış katmanlarını uzaya saçmalarının mekanizması konusunda söyleyemiyoruz. Hubble Uzay Teleskopu'nun gönderdiği gezegenimsi bulutsu fotoğraflarının bir teki bile, düzgün biçimde genişleyen bir gaz küresi göstermiyor. Çoğunda, ortalarında bir kemerle ayrılmış çift kutuplu yapılar, çok kutuplu köpük biçimleri, uzamış iplikli yapılar ve kürecikler görülüyor. Birçok görüntüde de eş

merkezli daireler izlenebiliyor. Gene pekçok gezegenimsi bulutsu, merkezdeki noktanın (beyaz cüce) iki tarafında ayna görüntüsü gibi simetrik, 100 000 Astronomik Birim (15 trilyon km. Ya da 1.5 ışık yılı) uzunluğunda fanus biçimli yapılar oluşturuyor. Kimisi, FLIERS diye adlandırılan ve bulutsunun her iki ucunda hızla uzaklaşan, yaklaşık 10 milyar km. çaplı düşük iyonizasyon ışınım bölgeleri olan kürelere sahip. Bazı gezegenimsi bulutsu çevrelerinde görülen eşmerkezli daireler, yıldızın 100-1000

yıl aralarla üzerinden uzaya üflediği madde katmanlarını gösteriyor. Bu görüntülerin çoğunda merkezdeki yıldız bir toz bulutuyla çevrili olduğundan görünemiyor ve ışığı iki zıt yönde yayılarak püskürttüğü katmanları aydınlatıyor.

Araştırmacılar, gezegenimsi bulutsuların değişik biçimlerine etki eden öğeler olarak yıldızların dönüş hızlarını, fotoiyonizasyon yoluyla ısı kazanımını sayıyorlar. Bilgisayarla yapılan hidrodinamik ve manyetohidrodinamik modellemelerde çift kutuplu, hatta uzamış kelebek kanadı biçimli bulutsu oluşumları elde ediliyor. Manyetik alanların yeterince kuvvetli olduğu modellerdeyse iplikli uzantılar ve fişkıma sütunları da ortaya çıkıyor. Bazı modeller de gezegenimsi bulutların çift kutuplu yapılarını, yakınlardaki bir eş yıldızın kütleçekim etkisine bağlıyorlar. Bu senaryoya göre ikili sistemdeki eş yıldız, anakol evresinden çıkıp kırmızı dev haline gelmiş eşinin püskürttüğü gaz ve tozu bir kütle aktarım diski haline getiriyor. Yandan görüldüğünde de bulutsu, bir kum saati gibi iki kutuplu bir görüntü alıyor.



Science, 15 Ekim, 1999
Çeviri: Raşit Gürdilek