

GIỚI KHOA HỌC BỐI RỐI VÌ 'SIÊU SAO' ĐỘT TỬ

Một ngôi sao có độ sáng gấp hàng triệu lần mặt trời nổ tung dù chưa đủ tuổi bước vào giai đoạn tự hủy diệt. Cái chết sớm của nó khiến nhiều nhà thiên văn cho rằng, chúng ta chưa hiểu rõ quá trình tiến hóa của các ngôi sao.

Một ngôi sao có độ sáng gấp hàng triệu lần mặt trời nổ tung dù chưa đủ tuổi bước vào giai đoạn tự hủy diệt. Cái chết sớm của nó khiến nhiều nhà thiên văn cho rằng, chúng ta chưa hiểu rõ quá trình tiến hóa của các ngôi sao.

Siêu sao giải phóng vật chất trước khi sụp đổ vào tâm bởi lực trọng trường của chính nó. Ảnh: Viện Khoa học Weizmann.

Kính viễn vọng không gian Hubble của Cơ quan Hàng không vũ trụ Mỹ (NASA) đã phát hiện siêu tân tinh (hiện tượng phát nổ của sao siêu lớn) này. Vụ nổ cách Trái đất 200 triệu năm ánh sáng và xảy ra vào năm 2005. Các nhà khoa học thuộc Viện Khoa học Weizmann (Israel) và Đại học San Diego (Mỹ) khẳng định đó là siêu tân tinh lớn nhất mà giới thiên văn từng chứng kiến.

Theo các lý thuyết hiện đại về quá trình tiến hóa của ngôi sao, siêu sao xấu số kia, chưa đến tuổi tự hủy diệt. Từ trước tới nay, tất cả sao siêu lớn phát nổ có khối lượng không vượt quá 20 lần khối lượng mặt trời. Nhưng ngôi sao mà kính viễn vọng Hubble quan sát được có khối lượng gấp 100 lần mặt trời. Đó là điều khiến giới thiên văn bối rối.

“Điều đó có nghĩa là có một nguyên nhân nào đó khiến siêu sao kia tự hủy diệt sớm, hoặc chúng ta đã hiểu sai một cách cơ bản về quá trình tiến hóa của các sao siêu lớn. Nếu giả thiết thứ hai đúng thì các học thuyết hiện nay cần phải được xem xét lại”, Avishay Gal-Yam, một chuyên gia của Viện Khoa học Weizmann, phát biểu.

Cái chết của những ngôi sao lớn gấp 8 lần mặt trời trở lên diễn ra rất ngoạn mục. Ảnh: Viện Khoa học Weizmann.

Thời điểm tự hủy diệt của một ngôi sao được quyết định ngay từ lúc nó hình thành bởi kích cỡ của nó, cũng như nguồn năng lượng giúp nó phát sáng trong suốt cuộc đời. Các ngôi sao, trong đó có mặt trời, lấy năng lượng từ hạt nhân hydro hòa lẫn với heli trong nhiệt độ cực nóng và áp lực cực lớn bên trong lõi. Một hạt nhân heli nhẹ hơn một chút so với tổng khối lượng của 4 hạt nhân hydro. Theo thuyết tương đối của Einstein ($E=mc^2$), khối lượng mất đi được giải phóng thành năng lượng.

Khi những ngôi sao giống mặt trời đốt cháy hết nhiên liệu hydro, chúng sẽ hắt ra những đám bụi vật chất trước khi lụi tàn trong yên lặng. Song quá trình tự hủy diệt những sao có khối lượng lớn (gấp 8 lần Mặt trời trở lên) diễn ra khá phức tạp và âm ỉ. Phản ứng tổng hợp hạt nhân vẫn sẽ tiếp tục sau khi đã cạn kiệt nguồn hydro, tạo ra nhiều nguyên tố nặng hơn ở các tầng khác nhau của ngôi sao. Tới một thời điểm nào đó, quá trình này sẽ biến lõi của ngôi sao thành sắt.

Dưới áp suất và nhiệt độ cực lớn tại vùng trung tâm của ngôi sao, hạt nhân sắt phân rã thành proton và neutron. Hiện tượng này khiến lõi và các lớp phía trên nó sụp đổ vào bên trong, đẩy phần vật chất còn lại của ngôi sao ra ngoài không gian để tạo nên một vụ nổ siêu lớn trong thời gian ngắn. Năng lượng mà một vụ nổ như vậy giải phóng trong vài ngày bằng năng lượng mà mặt trời giải phóng trong suốt cuộc đời của nó. Độ sáng của vụ nổ lớn đến nỗi, dù nó xảy ra cách Trái đất tới 200 triệu năm ánh sáng, chúng ta vẫn có thể nhìn thấy nó vào ban ngày.

Sau vụ nổ, lõi của sao siêu lớn giảm kích thước hàng nghìn lần, biến thành những hố đen có khối lượng gấp 10-15 lần mặt trời. Phần lớn vật chất của sao bị hút vào hố đen.