

QUANG SÁNG TINH VÂN - KẾT CỤC ĐẦY NGOẠN MỤC

Những ngôi sao không đủ lớn để thực hiện vụ nổ siêu tân tinh kết thúc cuộc đời của mình bằng cách thổi bay hầu hết trọng lượng của bản thân chúng trong một trận gió lớn. Chỉ có phần lõi nóng của sao tồn tại dưới dạng một sao trắng; phần còn lại phân t

Những ngôi sao không đủ lớn để thực hiện vụ nổ siêu tân tinh kết thúc cuộc đời của mình bằng cách thổi bay hầu hết trọng lượng của bản thân chúng trong một trận gió lớn. Chỉ có phần lõi nóng của sao tồn tại dưới dạng một sao trắng; phần còn lại phân tán vào vùng trung gian giữa các sao, làm giàu vùng không gian này với những nguyên tố đã trải qua các quá trình biến đổi hóa học, ví dụ như cacbon, chất hóa học được tìm thấy ở tất cả các sinh vật sống trên Trái Đất.

Những nguyên tố này được nung trong lò lửa chính là bản thân ngôi sao trong vòng đời hàng tỷ năm của nó. Bức xạ năng lượng cao từ sao trắng khiến lượng khí bị thổi đi sáng trong một thời gian ngắn, và kết quả là một trong những vật thể thiên văn rực rỡ nhất và đẹp nhất: tinh vân hành tinh.

Lịch sử phức tạp

Sự kiện dẫn tới sự hình thành tinh vân hành tinh phát triển trong hai giai đoạn mà cuối cùng hình thành nên cấu trúc chứa một vùng đậm đặc bên trong – chính là tinh vân hành tinh – và một quang sáng bên ngoài mờ nhạt hơn, chứa những đợt gió ion hóa. Hiện tượng này xảy ra trong một thời gian khác ngắn, trong ngôn ngữ thiên văn, và tinh vân hành tinh chỉ có thể quan sát được trong vài nghìn năm. Vì lý do đó, không có nhiều vật thể như vậy để nghiên cứu.

Quang sáng bên ngoài của tinh vân hành tinh mờ nhạt và rất khó để nghiên cứu, tuy nhiên chúng có thể cung cấp lượng lớn thông tin về thuộc tính vật chất của giai đoạn sao mất phân lớn trọng lượng trước khi tắt. Mặc dù đã có những tiến bộ trong việc tìm hiểu sự phát triển cũng như mất trọng lượng của sao trên lý thuyết, nhưng quan sát chi tiết, đặc biệt là giai đoạn cuối cùng của quá trình mất trọng lượng vẫn còn rất hạn chế. Máy quang phổ thiên văn và các thiết bị khác chi cho phép nghiên cứu một số đặc điểm nhất định của vật thể mờ nhạt và rộng lớn, khiến việc phân tích những quang sáng trên cực kỳ khó khăn, hoặc thậm chí không thể thực hiện được.

Giải pháp máy quang phổ học tích phân

Bằng kỹ thuật mới của máy quang phổ tích phân, các nhà khoa học có thể thu thập hàng trăm quang phổ trong một không gian khá lớn, điều này mở ra viễn cảnh mới cho việc phân tích các vật thể rộng lớn, ví dụ như tinh vân hành tinh. Đài thiên văn Calar Alto có một trong những máy quang phổ tích phân tốt nhất trên thế giới, PMAS (Máy đo quang phổ đa khẩu độ Potsdam), được gắn vào kính viễn vọng.

IC 3568 (Ảnh: Howard Bond (STScI), NASA)

Trong một bài báo, mới được công bố trên tạp chí *Astronomy and Astrophysics*, một nhóm nghiên cứu từ Học viện thiên văn Potsdam, do C. Sandin chỉ đạo, đã sử dụng PMAS để nghiên cứu cấu trúc hai chiều của một nhóm 5 tinh vân hành tinh trong thiên hà của chúng ta: tinh vân Blue Snowball (NGC 7662), M2-2, IC 3568, tinh vân hành tinh Blinking (NGC 6826) và tinh vân Owl (NGC 3587).

Quầng sáng của tinh vân hành tinh được tiết lộ

Đối với 4 trong những vật thể kể trên, nhóm nghiên cứu xây dựng một cấu trúc nhiệt độ, mở rộng từ sao trung tâm đến quầng sáng bên ngoài. Họ phát hiện thấy trong 3 trường hợp nhiệt độ tăng một cách đột ngột bên trong quầng sáng. Theo Sandin: "Sự có mặt của quầng sáng nóng như vậy có thể được giải thích như một hiện tượng ngắn ngủi xuất hiện khi quầng sáng bị ion hóa". Một kết quả đáng chú ý của nghiên cứu đó là họ đã lần đầu tiên xác định được lịch sử quá trình mất dần trọng lượng trong bước tiến hóa cuối cùng của sao, và từ đó mà tinh vân hành tinh được hình thành.

Sandin cho biết: "So sánh với các phương pháp khác, đo tốc độ mất dần trọng lượng của sao, tính toán của chúng tôi được thực hiện trực tiếp lên thành phần khí trong những đợt gió sao". Những kết quả này đem lại hiểu biết quan trọng về sự mất dần trọng lượng của theo thời gian, và các nhà nghiên cứu phát hiện rằng "tốc độ mất trọng lượng tăng do một yếu tố từ 4-7 trong giai đoạn 10.000 năm cuối cùng". Nhóm nghiên cứu lên kế hoạch tiếp tục nghiên cứu giai đoạn tiến hóa cuối cùng của những ngôi sao có trọng lượng thấp. Họ đã quan sát tinh vân hành tinh tại Đám mây Magellanic. Các tác giả tranh luận rằng "về mặt lý thuyết kết quả của nghiên cứu này cung cấp nền tảng cho sự tiến bộ của các mô hình gió của các vì sao".