

# NHỮNG NGÔI SAO ĐẦU TIÊN HUNG TÀN NHƯNG YẾU MỆNH

Những ngôi sao xuất hiện đầu tiên trong vũ trụ được ví với những con quái vật hung tàn nhất nhưng yếu mệnh. Chúng đã làm thay đổi mãi mãi bản chất của vũ trụ, xua đi màn sương đen làm không gian ngọt ngào suốt 300 triệu năm. Chúng cũng đã đem đến s

Những ngôi sao xuất hiện đầu tiên trong vũ trụ được ví với những con quái vật hung tàn nhất nhưng yếu mệnh. Chúng đã làm thay đổi mãi mãi bản chất của vũ trụ, xua đi màn sương đen làm không gian ngọt ngào suốt 300 triệu năm. Chúng cũng đã đem đến sự sống cho vũ trụ của chúng ta.

Thông tin đề cập phía trên từ mô phỏng trên máy tính về hình ảnh sơ khai của vũ trụ được một nhóm các nhà thiên văn học do Naoki Yoshida thuộc đại học Nagoya, Nhật Bản công bố.

Các tính toán đã cho thấy những đám phân bố vật chất và năng lượng nhỏ có thể lôi kéo nhiều vật chất hơn bằng lực hút, sự nóng lên, co lại rồi trở thành "vật thể vũ trụ đầu tiên" như thế nào. Những vật thể vũ trụ đó được gọi là hạt giống tí hon hay các ngôi sao nguyên thủy có khối lượng bằng 1/100 khối lượng của Mặt Trời. Trong khoảng 10.000 năm, bằng cách hấp thụ các đám mây khí xung quanh có lẽ chúng đã lớn dần thành các ngôi sao khổng lồ, có kích cỡ lớn hơn Mặt Trời ít nhất là 100 lần.

Những ngôi sao đó có lẽ đã tỏa sáng rực rỡ rồi lụi tắt. Chúng chỉ cháy sáng trong vòng một triệu năm. Điều này có nghĩa là hình ảnh mô phỏng trên máy tính chỉ giống như chiếc kính viễn vọng để chúng ta có thể quan sát những ngôi sao ở hình dạng ban đầu.

Trả lời trong cuộc họp báo hôm thứ 4 vừa qua, tiến sĩ Yoshida cho biết: "Hình ảnh mô phỏng mang đến bức tranh rất rõ ràng cho thấy những ngôi sao đầu tiên được hình thành như thế nào". Ông cùng các cộng sự đã công bố phát hiện của mình trên tờ Science số ra thứ 6.

Volker Bromm, nhà thiên văn học thuộc đại học Texas tại Austin không tham gia vào nhóm nghiên cứu, nói rằng tiến sĩ Yoshida đã có được hình ảnh mô phỏng của vũ trụ thời kỳ sơ khai ở một cung bậc mới, mặc dù vẫn còn rất nhiều việc phải làm tiếp đó. Ông viết bình phẩm cho bài báo trên tờ Science như sau: "Mục tiêu cơ bản của việc dự đoán khối lượng và đặc tính của các ngôi sao đầu tiên cho đến nay đã nằm trong tầm với".

Bức ảnh mô phỏng trên máy tính mô tả vũ trụ ở thời điểm 300 triệu năm sau vụ nổ Big Bang. Những ngôi sao đầu tiên tỏa bong bóng phóng xạ ion hóa (màu xanh lục) vào lớp khí nguyên thủy bao quanh (màu xanh lá cây). (Ảnh: P. A. Navratil, Texas Advanced Computing Center; J. L. Johnson, T. H. Greif, V. Bromm, Đại học Texas tại Austin)

Lars Hernquist thuộc Trung tâm vật lý học thiên thể Harvard – Smithsonian kiêm thành viên trong nhóm của tiến sĩ Yoshida đã coi công việc tính toán là nỗ lực nhằm lấp đầy chỗ trống trong kho tàng kiến thức vũ trụ.

Các nhà thiên văn học đã suy tính đúng về vũ trụ vào thời điểm nó được 400.000 năm tuổi từ việc nghiên cứu đám khói bụi sóng viba còn sót lại sau vụ nổ Big Bang, và họ đã biết ngày nay vũ trụ như thế nào. “Nghiên cứu này nhằm tìm hiểu các vật thể sinh ra trong vũ trụ như thế nào cũng như ảnh hưởng của chúng sau khi xuất hiện”.

Sự hiện diện của những ngôi sao đầu tiên, vào khoảng 300 triệu năm sau vụ nổ Big Bang, là sự kiện lịch sử lớn vì hai lý do. Thứ nhất, chẳng mấy chốc sau khi lửa Big Bang nguội lạnh những ngôi sao đầu tiên đã tắt sáng vũ trụ trước đó chìm đắm trong màn đêm. Nhờ phản ứng kết hợp nhiệt hạch, chúng tiếp tục hình thành nên á kim trong vũ trụ từ hai thành phần thiết yếu là hydro và heli đến tập hợp phong phú như ngày nay với các nguyên tố nặng hơn như cacbon, ôxi, nitơ và sắt.

Nhiều ngôi sao lớn hơn thì cháy nóng hơn, nhanh hơn, và tạo ra nhiều nguyên tố nặng phong phú hơn so với những ngôi sao nhẹ. Do đó kết quả mà tiến sĩ Yoshida thu được có nghĩa là quá trình làm giàu vũ trụ diễn ra nhanh chóng. Các nhà thiên văn học có thể kiểm nghiệm điều này bằng cách quan sát rất nhiều các nguyên tố như trên trong các ngôi sao già nhất nhưng nhẹ nhất xung quanh chúng ta.

Các ngôi sao khối lượng lớn cũng phát ra lượng khổng lồ phóng xạ tia cực tím cần thiết để ion hóa hydro giúp lấp đầy vũ trụ lúc đó giống như màn sương tăm tối sau khi nguội dần từ vụ nổ Big Bang. Từ đó khiến vũ trụ có thể nhìn được dưới ánh sáng thường, đồng thời chấm dứt thời kỳ mà các nhà vũ trụ học gọi là “kỷ nguyên tăm tối”.

Các nhà thiên văn học từ lâu đã lập luận rằng những ngôi sao đầu tiên rất lớn, do chúng không mang nguyên tố nặng nào. Họ gọi đó các nguyên tố nặng là kim loại. Các đám mây heli và hydro – khí nguyên thủy – không thể nguội đi dễ dàng. Do đó chúng nén lại dưới sức ép của vật liệu đang tới, chúng nóng lên rồi lùi về phía sau. Chỉ khi các đám khí có lượng cực lớn thì lúc đó lực hút của chúng mới có thể vượt quá áp lực giúp ngôi sao hình thành.

Những ngôi sao nguyên thủy đầu tiên khởi đầu là những hạt giống bé nhỏ, sau đó mới nhanh chóng phát triển thành các ngôi sao với kích cỡ lớn hơn Mặt Trời của chúng ta gấp 100 lần. Trên ảnh là đám mây khí hidro và heli vẫn vũ được rọi sáng nhờ ánh sáng đầu tiên từ những ngôi sao trong vũ trụ. Ở phần nhỏ hơn trên bức ảnh là vụ nổ siêu tân tinh giải phóng các nguyên tố nặng một ngày nào đó sẽ kết hợp với nhau tạo thành các ngôi sao và hành tinh mới. (Ảnh: Image courtesy of David A. Aguilar (CfA) via Science/AAAS – ScienceDaily)

Các nhà thiên văn học đã sử dụng máy tính qua nhiều thập kỷ để mô phỏng chuyển biến của các phần tử vũ trụ khi kết hợp với nhau dưới tác động của lực hút. Nhưng họ thường phải ngừng lại khi đám kết tụ trở nên đủ nóng và dày đặc tạo điều kiện cho các nhân tố khác như bức xạ, sức nóng và động lực học chất khí làm phức tạp mọi thứ. Tiến sĩ Yoshida nói rằng mô hình mô phỏng của ông là mô hình đầu tiên có thể theo dõi tương tác phức tạp của khí và bức xạ chi phối quá trình tiến hóa của ngôi sao nguyên thủy.

Tiến cho biết chương trình máy tính của ông “giống như một tuyệt tác nghệ thuật” đã được phát triển suốt 7, 8 năm liền. Mô phỏng được thực hiện trên mạng lưới bao gồm 70 máy tính xử lý, khởi đầu với hình ảnh vũ trụ trông gần giống như hỗn hợp mịn bao gồm hidro, heli và các vật chất bóng tối bí ẩn – có lẽ là các đám mây mang phần tử hóa học chưa được xác định rõ. Chính trọng lực của chúng đã hình thành nên sự phân bố vật chất trong vũ trụ.

Trải qua thời gian, những gợn sóng nhỏ trong vật chất bóng tối khiến vật chất ban đầu khuấy động, tăng nhiệt mà mất năng lượng do bức xạ, sau đó thì co lại rồi hình thành nên hạt giống ổn định có tỷ trọng bằng 1/100 của nước và có khối lượng bằng 1/100 của Mặt Trời. Đó là tất cả những gì tính toán đạt được cho đến ngày nay.

Tuy nhiên các hạt giống được khối lượng khổng lồ khí bụi bao quanh, từ đó mà chúng dần phát triển. Nhưng phát triển đến mức độ nào thì còn phụ thuộc vào các phép tính toán cao hơn.

Về cơ bản, tính toán không mô tả sự kiện đám khí tách thành các mảng nhỏ hơn trong quá trình hình thành ngôi sao nguyên thủy. Tiến sĩ Hernquist giải thích, nếu vật chất tách nhỏ, những ngôi sao đầu tiên sẽ gần với Mặt Trời hơn về khối lượng, lịch sử cuộc đời cũng như cách mà chúng lui tắt. “Điều này có vai trò quan trọng tột bậc nhằm biết được chính xác các ngôi sao khổng lồ tới cỡ

nào". Từ đó có thể giúp các nhà thiên văn học suy ra điều gì có thể đã xảy ra với chúng. Có phải chúng đang nằm rải rác trên thiên đường sau vụ nổ siêu tân tinh hay chúng đã bị cuốn vào hố đen?

"Cho đến bây giờ chúng ta vẫn chưa biết được các ngôi sao lụi tắt như thế nào", tiến sĩ Hernquist cho biết.