

# HỔ ĐEN CÓ KHẢ NĂNG TỰ ĐIỀU CHỈNH KHỐI LƯỢNG

Kết quả quan sát mới do đài quan sát tia X Chandra của NASA đã đem lại bước

Kết quả quan sát mới do đài quan sát tia X Chandra của NASA đã đem lại bước tiến lớn trong việc giải thích bằng cách nào một nhóm hố đen đặc biệt có thể ngừng tạo ra các tia tốc độ cao. Kết quả này cho thấy những hố đen nói trên có một cơ chế điều khiển tốc độ lớn lên của chúng.

Hố đen cũng có rất nhiều kích cỡ: từ khổng lồ, bao gồm những hố đen nằm trong chuẩn tinh nặng gấp hàng triệu lần đến hàng tỉ lần khối lượng của mặt trời, cho đến những hố đen nhỏ có khối lượng nằm trong khoảng 7 đến 25 lần khối lượng của mặt trời. Một số hố đen có trọng lượng tương đương với các ngôi sao phồng ra các tia phân tử và bức xạ cực mạnh, giống như hiện tượng xảy ra ở chuẩn tinh, và được gọi là chuẩn tinh siêu nhỏ.

Nghiên cứu mới đã tìm hiểu các chuẩn tinh siêu nhỏ nổi tiếng trong thiên hà của chúng ta, cũng như các vùng gần với chân trời. Hệ thống này có tên GRS 1915+105 (gọi tắt là GRS 1915) có chứa một hố đen chỉ lớn gấp 14 lần mặt trời, nó hút các vật chất từ những ngôi sao đồng hành gần đó. Khi dòng vật chất bị cuộn xoắn về phía hố đen, chúng tạo thành một chiếc đĩa và lớn dần lên.

Hệ thống này cho thấy sự biến đổi phức tạp không dự đoán được xảy ra trong khoảng thời gian từ vài giây cho đến vài tháng, trong đó có 14 dạng biến đổi khác nhau. Sự biến đổi này hình thành là do mối liên hệ còn chưa được biết đến nhiều giữa chiếc đĩa và các tia radio của GRS 1915.

Đài quan sát Chandra sử dụng máy ghi quang phổ đã quan sát được GRS 1915 mười một lần kể từ năm 1999. Nghiên cứu đã tiết lộ rằng tia trong GRS 1915 có thể bị dừng lại tạm thời nếu có luồng gió nóng, có thể phát hiện nhờ tia X, tỏa ra từ chiếc đĩa đang lớn dần bao quanh hố đen. Luồng gió này được cho là đã làm tắt các tia bằng lấy đi những vật chất cung cấp năng lượng cho các tia đó. Ngược lại, khi luồng gió chấm dứt các tia xuất hiện trở lại.

Joseph Neilsen – nghiên cứu sinh tại Harvard kiêm tác giả chính của bài báo đăng tải trên tờ Nature – cho biết: “Chúng tôi nghĩ rằng các tia phun ra là luồng gió quanh hố đen giống như hai phe tham chiến. Đôi khi có một bên đang chiến thắng, nhưng không hiểu vì lý do gì, bên kia lại có lợi thế hơn”.

Bức ảnh hồng ngoại kết hợp với ánh sáng nhìn thấy chụp được trong Khảo sát bầu trời kỹ thuật số cho thấy có một vùng đậm đặc bao quanh chuẩn tinh siêu nhỏ GRS 1915+105 (gọi tắt là GRS 1915) nằm gần thiên hà của chúng ta. Tám ảnh rời thể hiện góc nhìn gần hơn về GRS 1915 do đài quan sát Chandra chụp. Chuẩn tinh này là một trong những nguồn phát ra tia X sáng nhất trong thiên hà Milky Way. (Ảnh: Ảnh tia X (NASA/CXC/Harvard/J.Neilsen); Ảnh tia hồng ngoại và ánh sáng nhìn thấy ((Palomar DSS2))

Các kết quả mới nhất từ Chandra cũng đồng thời cho thấy luồng gió và tia có mang cùng một lượng vật chất ra khỏi hố đen. Đây là bằng chứng cho thấy hố đen bằng cách nào đó đã tự điều chỉnh tốc độ lớn lên của nó. Điều này có thể liên quan đến sự thay đổi trọng lượng nhờ tia hoặc nhờ luồng gió từ cái đĩa. Cơ chế tự điều chỉnh là một chủ đề phổ biến khi thảo luận về các hố đen khổng lồ, nhưng đây là bằng chứng rõ rệt đầu tiên về cơ chế này trong những hố đen có kích cỡ chỉ bằng các ngôi sao.

Đồng tác giả Julia Lee – trợ lý giáo sư khoa Thiên văn học tại Trung tâm vật lý học thiên thể Harvard-Smithsonian – cho biết: “Thật thú vị là chúng ta có thể đang đi đúng hướng nhằm giải thích hai bí ẩn cùng một lúc: bằng cách nào có thể ngừng các tia từ hố đen và bằng cách nào hố đen điều chỉnh được tốc độ phát triển của chúng. Có lẽ các hố đen có thể điều chỉnh bản thân chúng còn tốt hơn cả các thị trường tài chính”. Mặc dù chuẩn tinh siêu nhỏ và chuẩn tinh khác nhau về trọng lượng, có thể đến hàng triệu lần, nhưng chúng vẫn có một đặc điểm chung trong hoạt động khi tính đến kích cỡ bề ngoài khác nhau của chúng.

Neilsen cho biết: “Nếu chuẩn tinh và các chuẩn tinh siêu nhỏ hoạt động rất khác nhau, khi đó chúng ta sẽ gặp phải một vấn đề lớn trong việc giải đáp câu hỏi tại sao bởi lực hút tác động lên chúng là như nhau. Do đó kết quả của chúng tôi thực sự làm chúng tôi yên tâm bởi đó là một sự liên hệ nữa giữa các dạng hố đen khác nhau”.

Khoảng thời gian thay đổi trong hoạt động của hố đen biến đổi tỉ lệ với trọng lượng của nó. Ví dụ, nếu GRS 1915 cần khoảng thời gian một giờ đồng hồ để thực hiện các biến đổi thì con số này tương đương với 10.000 năm đối với một hố đen cực lớn nặng gấp một tỷ lần khối lượng của mặt trời.

Lee cho biết: “Chúng ta không thể hy vọng tìm kiếm được những chi tiết thú vị như thế này ở một hệ thống hố đen khổng lồ. Do đó chúng ta có thể học được rất nhiều về các hố đen chỉ bằng cách quan sát các hố đen nhỏ như thế này”. Các nhà khoa học vẫn chưa biết được nguyên nhân nào làm các tia trong hố đen hoạt động trở lại sau khi luồng gió tắt đi. Đây vẫn là một trong những bí

ẫn chưa có lời giải đáp của lĩnh vực thiên văn học.

Neilsen cho biết: “Mọi đài quan sát trọng tâm, cả ở trên mặt đất và trong không gian, đều được sử dụng để nghiên cứu hố đen này trong vòng hai thập kỷ qua. Mặc dù chúng ta vẫn chưa có được tất cả các câu trả lời, nhưng tôi nghĩ rằng nghiên cứu của chúng tôi đã đi đúng hướng”.

Nghiên cứu được thực hiện với công cụ Quang phổ kế đo sự truyền năng lượng cao của đài quan sát Chandra. Những kết quả này được đăng tải trên số ra ngày 26 tháng 3 trên tờ Nature. Trung tâm hàng không vũ trụ Marshall của NASA tại Huntsville, Ala., đã điều khiển chương trình Chandra tại Washington. Đài quan sát vật lý học thiên thể Smithsonian điều hành các hoạt động bay và nghiên cứu khoa học của Chandra từ Cambridge, Mass.

Tham khảo:

Joseph Neilsen & Julia C. Lee. Accretion disk winds as the jet suppression mechanism in the microquasar GRS 1915 105. Nature, 2009; 458 (7237): 481 DOI: 10.1038/nature07680