

LỖ ĐEN CÓ KHỐI LƯỢNG NHỎ NHẤT TỪNG ĐƯỢC GHI NHẬN

Sử dụng một phương pháp mới, hai nhà khoa học của NASA đã xác định được lỗ đen nhẹ nhất từng được biết đến. Với khối lượng nặng hơn Mặt trời chỉ khoảng 3,8 lần và đường kính chỉ khoảng 15 dặm, lỗ đen này có kích thước rất gần với kích cỡ nhỏ nhất mà người ta dự đoán

Sử dụng một phương pháp mới, hai nhà khoa học của NASA đã xác định được lỗ đen nhẹ nhất từng được biết đến. Với khối lượng nặng hơn Mặt trời chỉ khoảng 3,8 lần và đường kính chỉ khoảng 15 dặm, lỗ đen này có kích thước rất gần với kích cỡ nhỏ nhất mà người ta dự đoán về lỗ đen sinh ra từ những ngôi sao chết.

Theo tác giả chính Nikolai Shaposhnikov, thuộc Trung tâm hàng không vũ trụ Goddard của NASA ở Greenbelt, "Lỗ đen này thực sự tiến gần đến giới hạn. Trong nhiều năm nay các nhà thiên văn từng muốn biết kích cỡ nhỏ nhất có thể có của một lỗ đen là bao nhiêu, và lỗ đen này là một bước tiến lớn giúp ta trả lời câu hỏi trên."

Shaposhnikov và cộng sự Goddard Lev Titarchuk giới thiệu kết quả của họ vào ngày 31 tháng 03 tại buổi họp của Khoa Vật lý thiên văn năng lượng cao, Hội đồng Thiên văn học Mỹ, tại Los Angeles, California. Titarchuk cũng làm việc tại Đại học George Mason tại Fairfax, và Phòng thí nghiệm Hải quân Mỹ tại thủ đô Washington.

Lỗ đen bé xíu này nằm tại Dải ngân hà hệ đôi có tên XTE J1650-500, được đặt tên này vì tọa độ nằm ở hướng nam của chòm sao Ara. Vệ tinh tia X Rossi Timing Explorer (RXTE) của NASA phát hiện ra hệ này vào năm 2001. Ngay khi phát hiện ra J1650 các nhà thiên văn đã nhận thấy rằng nó chứa một ngôi sao bình thường và một lỗ đen hạng nhẹ. Nhưng khối lượng lỗ đen chưa từng được đo đến độ chính xác cao.

Lỗ đen có khối lượng nhỏ nhất từng được biết đến thuộc một hệ đôi mang tên hiệu là XTE J1650-500. Lỗ đen này có khối lượng nặng gấp Mặt trời 3,8 lần và có một ngôi sao đồng hành quay xung quanh như trong hình vẽ minh họa này. (Ảnh: NASA/CXC/A. Hobar)

Phương pháp do Shaposhnikow và Titarchuk sử dụng đã từng được miêu tả trong vài bài nghiên cứu trên tờ *Astrophysical Journal*. Phương pháp này sử dụng mối quan hệ giữa các lỗ đen và phần bên trong của các đĩa bao xung quanh chúng, nơi mà khí đi theo đường xoắn ốc trước khi đâm sầm vào đó. Khi quá trình này đạt đến tốc độ vừa phải, khí nóng dồn lại gần lỗ đen và phát ra một dòng thác tia X. Cường độ tia X thay đổi theo mẫu tự lặp lại theo những quãng gần như đều

đạn. Tín hiệu này được gọi là sự xung động giả chu kỳ (quasi-periodic oscillation – QPO)

Các nhà thiên văn học từ lâu đã nghi ngờ rằng tần suất của một QPO tùy thuộc vào khối lượng của lỗ đen. Năm 1998, Titarchuk nhận thấy tăng nghẽn nằm gần đối với các lỗ đen nhỏ, vì vậy nhịp của QPO khá nhanh. Khi lỗ đen gia tăng khối lượng, tăng nghẽn bị đẩy ra xa vì vậy nhịp QPO chậm dần. Để đo được khối lượng của lỗ đen, Shaposhnikov và Titarchuk sử dụng dữ liệu từ RXTE. Vệ tinh này đã đo được chính xác các tần suất QPO của ít nhất 15 lỗ đen.

Năm trước, Shaposhnikov và Titarchuk áp dụng phương pháp QPO đối với ba lỗ đen có khối lượng đã được đo bằng những phương pháp khác. Trong bài nghiên cứu mới của mình, họ mở rộng kết quả đối với bảy lỗ đen khác, ba trong số này đã được xác định khối lượng. “Trong mỗi trường hợp, đo đạc của chúng tôi tương ứng với những phương pháp khác. Chúng tôi biết rằng phương pháp này sẽ thành công vì nó đã qua được những bài kiểm tra với kết quả xuất sắc.”

Khi Shaposhnikov và Titarchuk áp dụng biện pháp này với XTE J1650-500, họ tính toán được khối lượng tương đương gấp 3,8 lần khối lượng Mặt trời, biên độ chênh lệch chỉ khoảng nửa Mặt trời. Con số này thấp hơn nhiều so với kỷ lục lỗ đen trước đó là GRO 1655-40-những biện pháp đo đạc đáng tin cậy cho ra con số khối lượng là 6,3 lần Mặt trời.

Nằm dưới một ngưỡng quan trọng mà ta chưa biết đến, một ngôi sao đang hấp hối sẽ sinh ra một ngôi sao neutron thay vì một lỗ đen. Các nhà thiên văn cho rằng ranh giới giữa lỗ đen và sao neutron vào giữa khoảng 1.7 và 2.7 khối lượng Mặt trời. Hiểu biết được lần ranh thần thánh này rất quan trọng đối với vật lý căn bản, vì nó sẽ cho các nhà khoa học về hành vi của vật chất khi nó bị nghiền ra thành những điều kiện có tỷ trọng cao bất thường.

Mặc dù lỗ đen kỷ lục này có khối lượng nhỏ, các nhà du hành vũ trụ nên cảnh giác. Những lỗ đen nhỏ hơn tương tự như lỗ đen này ở J1650 phóng ra những đợt sóng triều mạnh hơn nhiều lỗ đen lớn hơn phát hiện tại những trung tâm thiên hà, khiến cho việc tiếp cận những lỗ đen nhỏ rất khó khăn. “Nếu bạn muốn mạo hiểm đến gần lỗ đen của J1650, trọng lực của nó sẽ kéo dài người bạn dài như một sợi mì ống Ý.”

Shaposhnikov cho biết thêm rằng RXTE là công cụ duy nhất có thể thực hiện quan sát đúng thời gian với sự chính xác cao, loại quan sát rất cần thiết cho dòng nghiên cứu này. “RXTE là tuyệt đối quan trọng đối với các phép tính khối lượng lỗ đen.”