

ẨN TINH ĐƠN ĐỘC “GIÀ NUA NHƯNG VẪN PHONG ĐỘ”

Ẩn tinh đơn độc già nhất từng được biết đến đã được đài quan sát tia X Chandra thuộc NASA phát hiện. Vật thể kỳ lạ cực kỳ cổ xưa này hóa ra lại hoạt động mạnh một cách đáng ngạc nhiên.

Ẩn tinh PSR J0108-1431 (nói gọn là J0108) khoảng 200 triệu năm tuổi. Trong số Ẩn tinh đơn độc già nhất từng được biết đến đã được đài quan sát tia X Chandra thuộc NASA phát hiện. Vật thể kỳ lạ cực kỳ cổ xưa này hóa ra lại hoạt động mạnh một cách đáng ngạc nhiên.

Ẩn tinh PSR J0108-1431 (nói gọn là J0108) khoảng 200 triệu năm tuổi. Trong số các ẩn tinh đơn độc – những ẩn tinh không đi thành đôi với ẩn tinh khác – nó già hơn khoảng 10 lần so với những ẩn tinh nắm giữ kỷ lục trước đây dưới hình ảnh tia X. Ở khoảng cách 770 năm ánh sáng nó cũng là một trong những ẩn tinh gần nhất từng được phát hiện.

Các ẩn tinh được sinh thành khi những ngôi sao lớn hơn nhiều mặt trời nổ tung trong các vụ nổ siêu tân tinh, chỉ còn lại cái lõi nhỏ nhưng nặng khó tin được gọi là sao neutron. Lúc ra đời, những ngôi sao neutron này có chứa vật chất nặng nhất trong vũ trụ, nó quay nhanh chóng với tốc độ khoảng 100 vòng trên 1 giây. Do các tia phóng xạ xoay tròn được các nhà quan sát từ xa nhìn thấy dưới dạng xung nhịp, tương tự như ánh sáng của ngọn hải đăng, nên các nhà thiên văn học gọi nó là ẩn tinh. Các nhà thiên văn học cũng đồng thời quan sát thấy sự chậm dần của vòng quay ẩn tinh khi chúng phát năng lượng ra ngoài. Các quan sát sóng radio về J0108 cũng cho thấy nó là một trong những ẩn tinh mờ nhất và già nhất, chỉ quay hơn một vòng mỗi giây.

Sự ngạc nhiên đến với nhóm các nhà thiên văn học do George Pavlov thuộc Đại học Penn khi họ quan sát J0108 bằng tia X tại đài quan sát Chandra. Họ phát hiện ra rằng nó sáng hơn nhiều khi quan sát bằng tia X so với mong đợi đối với một ẩn tinh với tuổi thọ như thế.

Một phần năng lượng mà J0108 mất đi khi quay chậm dần được chuyển sang bức xạ tia X. Hiệu quả của quá trình này ở J0108 cao hơn so với bất kỳ một ẩn tinh nào từng được phát hiện. Pavlov cho biết: “Nó phát ra bức xạ năng lượng cao hiệu quả hơn họ hàng trẻ tuổi của nó. Mặc dù nó ngày càng mờ đi khi tuổi thọ tăng lên nhưng nó vẫn còn rất phong độ so với thế hệ trẻ”.

Dường như hai dạng phát tia X đều hiện diện ở J0108: từ các phần tử vận chuyển theo hình xoắn ốc xung quanh từ trường; và từ các vùng bị làm nóng xung quanh cực từ của sao neutron. Việc xác định nhiệt độ và kích cỡ của các vùng bị làm nóng này có thể cung cấp dữ liệu giá trị về đặc tính khác thường của bề mặt sao neutron cũng như quá trình mà nhờ đó các phần tử tích điện được ẩn tinh tăng gia tốc.

Các ẩn tinh sáng rực rỡ trẻ hơn thường được phát hiện nhờ kính viễn vọng tia X và sóng radio không phải là đại diện cho toàn bộ quần thể ẩn tinh, do đó các vật thể quan sát được như J0108 giúp các nhà thiên văn có được cái nhìn toàn diện hơn về biến động của ẩn tinh. Ở độ tuổi “lão làng” của nó, J0108 rất gần với ngưỡng mà người ta gọi là “thời khắc cuối cùng của ẩn tinh”. “Khi đó các bức xạ của nó sẽ mất đi và sẽ khó khăn hơn nhiều để có thể quan sát nó”.

Bức ảnh ghép ở bên trái thể hiện hình ảnh từ đài quan sát tia X Chandra thuộc NASA có màu tím, còn bức ảnh quang học do kính viễn vọng cực lớn VLT thuộc Đài quan sát Nam Châu Âu có màu đỏ, xanh lục và trắng. Ở trung tâm của bức ảnh đài quan sát Chandra chụp được là ẩn tinh cổ đại PSR J0108-1431 (nói gọn là J0108) nằm cách chúng ta chỉ 770 năm ánh sáng. Vật thể kéo dài nằm ở ngay phía trên bên phải ẩn tinh chính là một thiên hà không có quan hệ gì với nó cả. (Ảnh: NASA/CXC/Penn State/G.Pavlov et al.; Optical: ESO/VLT/UCL/R.Mignani et al.; Illustration: NASA/CXC/M.Weiss)

Đồng tác giả Oleg Kargaltsev thuộc đại học Florida cho biết: “Hiện chúng ta có thể khám phá các đặc tính của ẩn tinh này theo một phương thức mà không một ẩn tinh nào khác từng được phát hiện ngoài tầm của sóng radio. Để có thể hiểu được đặc tính của một ẩn tinh đang chết, cần thiết phải nghiên cứu bức xạ của nó bằng tia X. Phát hiện việc một ẩn tinh già nua có thể phóng tia X hiệu quả mang đến cho chúng ta hy vọng khám phá các ẩn tinh cùng nhóm gần đó nhờ quá trình phát tia X của chúng”.

Các quan sát thực hiện tại Chandra đã được Pavlov cùng các cộng sự công bố ngày 10 tháng 1, 2009 trên tờ The Astrophysical Journal. Tuy nhiên bản chất của J0108 không thực sự thể hiện đầy đủ cho đến khi khoảng cách mới từ nó đến trái đất được công bố ngày 6 tháng 2 trong luận văn tiến sĩ của Adam Deller thuộc Đại học Swinburne, Australia. Khoảng cách mới này vừa lớn hơn mà vừa chính xác hơn khoảng cách thực sự trong dữ liệu của Chandra, điều đó cho thấy J0108 sáng hơn khi quan sát bằng tia X so với các niềm tin trong quá khứ.

Pavlov cho biết: “Đột nhiên ẩn tinh này trở thành kẻ nắm kỷ lục về khả năng phát tia X, kết quả của chúng tôi trở nên thú vị hơn khi chúng tôi không phải làm thêm nhiều công việc khác”. Vị trí của ẩn tinh mà Chandra quan sát được bằng tia X vào đầu năm 2007 khác so với vị trí quan sát được hồi đầu năm 2001. Điều này ngụ ý rằng ẩn tinh đang chuyển động với một vận tốc khoảng 440.000 dặm một giờ, rất gần với giá trị đặc trưng của ẩn tinh.

Hiện tại ẩn tinh đang di chuyển về phía nam từ mặt phẳng của thiên hà Milky Way, nhưng vì nó di chuyển chậm hơn so với tốc độ của thiên hà, cuối cùng nó vẫn sẽ vòng lại về phía mặt phẳng nhưng ở hướng đối diện.

Phát hiện ra chuyển động này cho phép Roberto Mignani thuộc Đại học London, phối hợp với Pavlov và Kargaltsev, phát hiện ra J0108 bằng ánh sáng quang học trong một bức ảnh chụp năm 2000, áp dụng các ước tính về nơi nó sẽ xuất hiện. Nghiên cứu sử dụng đa bước sóng ánh sáng về những ẩn tinh lã lờng như thế này mang tính then chốt cho những hiểu biết về quá trình tiến hóa lâu dài của sao neutron, ví dụ như chúng nguội đi theo thời gian như thế nào và từ trường mạnh khủng khiếp của chúng biến đổi như thế nào.

Nhóm các nhà thiên văn học cộng tác với Pavlov cũng bao gồm Gordon Garmire và Jared Wong tại bang Pennsylvania. Trung tâm hàng không vũ trụ Marshall thuộc NASA tại Huntsville, Ala. điều hành chương trình Chandra. Đài quan sát vật lý học thiên thể Smithsonian kiểm soát hoạt động hàng không và khoa học của Chandra từ Cambridge, Mass.