

THIÊN HÀ TRẺ CÓ TỪ TRƯỜNG MẠNH ĐÁNG NGẠC NHIÊN

Nguồn gốc của từ trường trong các dải ngân hà vẫn là một bí ẩn đối với các nhà thiên văn học. Các giả thuyết thường quy cho việc củng cố từ trường liên tục qua hàng tỉ năm. Tuy nhiên kết quả thu được mới nhất từ nhóm của Simon Lilly mâu thuẫn với giả định n

Nguồn gốc của từ trường trong các dải ngân hà vẫn là một bí ẩn đối với các nhà thiên văn học. Các giả thuyết thường quy cho việc củng cố từ trường liên tục qua hàng tỉ năm. Tuy nhiên kết quả thu được mới nhất từ nhóm của Simon Lilly mâu thuẫn với giả định nêu trên đồng thời tiết lộ rằng các thiên hà trẻ cũng có từ trường rất mạnh.

Simon Lilly – giáo sư Viện thiên văn học tại ETH Zurich – giải thích rằng: “Có một câu nói đùa trong ngành thiên văn học rằng ‘để hiểu được vũ trụ, chúng ta tìm hiểu các thiên hà về bức xạ, khí, nhiệt độ, thể tạng hóa học và nhiều đặc điểm nữa; bất cứ thứ gì chúng ta không thể giải thích được sau đó chúng ta quy cho từ trường’”. Sự hình thành của từ trường trong dải ngân hà hiện vẫn là một bí ẩn. Cho đến nay, người ta suy luận rằng các dải ngân hà hình thành sau vụ nổ Big Bang từ 13,8 tỉ năm trước có từ trường rất yếu nhưng sau đó lại tăng cường độ từ trường theo hàm mũ trong suốt vài tỉ năm. Ít nhất thì đó là những gì mà thuyết đinamô – thuyết thường được sử dụng để giải thích sự phát triển của từ trường – chuyển tải.

Phương pháp thống kê cho bằng chứng chính xác

Trên tờ Nature, Martin Bernet, Francesco Miniati và Simon Lilly đã bàn luận đến chủ đề từ trường trong các thiên hà trẻ. Kết quả rất đáng ngạc nhiên: Đối lập với mô hình giải thích đinamô phổ biến, nhóm đã có thể chứng minh rằng ngay cả các thiên hà rất trẻ cũng có từ trường mạnh dựa trên phương pháp phân tích thống kê các dữ liệu thiên văn học có sẵn cũng như mới thu được. Xét về mặt kỹ thuật, việc xác định cường độ từ trường nằm cách Trái Đất hàng tỉ năm ánh sáng rất khó và cực kì tốn thời gian. Đây có lẽ là một lý do giải thích tại sao từ trường hầu như chưa hề được nghiên cứu trước đây.

Tuy nhiên bằng cách sử dụng thông số quay Faraday (Faraday Rotation – FR), cường độ từ trường có thể được suy ra từ độ phân cực ánh sáng trong trường sóng radio. Nếu ánh sáng phân cực thẳng xòe ra khi đi qua đám mây khí từ hóa, độ phân cực của ánh sáng biến đổi. Sự biến đổi độ phân cực của ánh sáng tùy thuộc vào độ lớn cũng như độ mạnh của từ trường. Michael Faraday đã mô tả hiệu ứng này lần đầu tiên vào năm 1845. Các nhà nghiên cứu đã sử dụng chuẩn tinh làm nguồn bức xạ để xác định từ trường của các thiên hà còn nghi vấn. Chuẩn tinh là các thực thể phát sáng mạnh, độ bức xạ của chúng có thể được giải thích nhờ sự tồn tại của hố đen vĩ đại tại trung tâm của thiên hà.

Quan sát tại Chilê

Để có được các con số phân tích của mình, các nhà khoa học cùng với Lilly đã sử dụng các phép đo chuẩn tinh FR do nhà thiên văn học Philipp Kronberg thuộc đại học Toronto thực hiện. Martin Bernet, sinh viên hậu tiến sĩ của Lilly và Miniati, đã tìm hiểu mối liên hệ giữa Vòng quay Faraday và sự dịch chuyển về phía đỏ (redshift) của ánh sáng chuẩn tinh cho 300 trong số các phép đo FR.

Trong lĩnh vực thiên văn học, sự dịch chuyển về phía đỏ được sử dụng để xác định tuổi cũng như khoảng cách của các thiên hà.

Điều gì khiến từ trường của các thiên hà cận điểm tương đồng với các chuẩn tinh nằm cách xa hàng tỉ năm ánh sáng? Hình lớn: Thiên hà "xoáy nước"; hình nhỏ: Chuẩn tinh OC-65. (Ảnh: mpifr-bonn.mpg.de)

Các nhà nghiên cứu đã hình thành nên một giả thuyết từ sự sắp xếp thống kê của các giá trị thu được: "Vòng quay ánh sáng chuẩn tinh quan sát được mạnh hơn với độ dịch chuyển về phía đỏ mạnh hơn thì nằm ở đường dài hơn và có thể quy cho khả năng kết nối với các thiên hà khác lớn hơn". Để xác minh giả thuyết, các nhà thiên văn học đã lựa chọn 76 chuẩn tinh từ mẫu Kronberg ban đầu rồi sử dụng kính viễn vọng cực lớn (Very Large Telescope – VLT) đặt tại Chilê để quan sát quang phổ chuẩn tinh có bao nhiêu đường hấp thụ magiê. Từ các nghiên cứu trước đó chúng ta biết được rằng hầu hết mọi thiên hà nằm dọc theo đường ánh sáng của chuẩn tinh (đường ánh sáng giữa chuẩn tinh và kính viễn vọng) đều có khả năng hấp thụ magiê.

Do đó các nhà nghiên cứu có khả năng xác định có bao nhiêu thiên hà nằm giữa thiên hà của chúng ta và chuẩn tinh đồng thời xác định chắc chắn về từ trường thiên hà bằng cách so sánh giá trị FR của đường ngấm có và không có khả năng hấp thụ magiê. Đối với từ trường của các thiên hà, các phép tính toán đưa ra giá trị khoảng 10 μ Gauss; nói cách khác đó là từ trường có cường độ yếu hơn từ trường Trái Đất khoảng một triệu lần. Điều này dù ít dù nhiều cũng tương ứng với giá trị từ trường của dải thiên hà của chúng ta – "The Milky Way". Kết quả thu được tạo điều kiện cho các nhà nghiên cứu chứng minh rằng các thiên hà trẻ nằm cách xa cũng có từ trường lớn và mạnh.

Đó là vào thời điểm vũ trụ chỉ có độ tuổi bằng 1/3 so với ngày nay. Những gì có được từ nghiên cứu mới mâu thuẫn với thuyết đinamô phổ biến, theo đó từ trường tự hình thành dần dần theo hàm mũ qua hàng tỉ năm ánh sáng nhờ củng cố thường xuyên. Lilly giải thích: "Từ trường của một dải thiên hà phải hình thành nhanh chóng hơn nhiều trong suốt quá trình phát triển của nó so với

những gì chúng ta vẫn suy đoán. Lúc đó trạng thái cân bằng lâu dài xảy ra ở giai đoạn tương đối sớm”.

Các nhà thiên văn học nhận thức về từ trường

Cộng đồng khoa học đã đôi khi đã ngờ vực thuyết đinamo. Kronberg cũng nhiều lần thể hiện mối nghi ngại về mô hình hiện có này trong suốt quá trình kiểm tra FR kéo dài 30 năm của mình. Tuy nhiên cho đến nay vẫn còn thiếu nhiều bằng chứng. Theo Lilly, số ra mới nhất trên tờ Nature đã tiết lộ tất cả về chất lượng của các phép đo VLT đồng thời là câu trả lời rõ ràng cho câu hỏi ban đầu có phần hiểm có trong lĩnh vực thiên văn học.

Lilly tự biện: “Tôi có thể tưởng tượng rằng phương pháp mà chúng tôi vừa giới thiệu cũng như sự kết hợp giữa phương pháp đo Vòng quay Faraday và các dữ liệu từ kính viễn vọng như VLT có thể mở ra cánh cửa mới dẫn đến vũ trụ ở ngoài xa”.

Theo kết luận của các tác giả bài viết trên tờ Nature, kết quả nghiên cứu cũng khiến mọi người xem xét lại về thực tiễn thiên văn học hiện thời nơi mà từ trường thường bị ngó lơ. Lilly cùng nhóm của mình sẽ tiếp tục tìm hiểu cánh cửa họ vừa mới mở ra đồng thời tìm kiếm những bí ẩn của từ trường. Họ mới được cho phép có thêm thời gian quan sát bằng kính viễn vọng VLT. Bước tiếp theo nhằm đạt được hiểu biết toàn diện hơn về “bí ẩn của từ trường” sẽ là tăng mẫu chuẩn tinh và định vị chính xác từ trường trong các thiên hà.

Thuyết đinamô

Đinamô chuyển năng lượng cơ khí sang năng lượng từ. Thuyết đinamô được dùng để giải thích cơ chế hình thành từ trường của thực thể nào đó trên bầu trời. Đối với các thực thể to lớn như hành tinh, các vì sao hay dải ngân hà, hiệu ứng đinamô xảy ra nếu có các dòng xoáy trộn và các vòng quay không đồng nhất. Cái gọi là đinamô alpha-omêga có thể phát ra từ trường cỡ lớn, ngay cả khi trường ban đầu rất hỗn loạn.

Tham khảo

Bernet et al. Strong magnetic fields in normal galaxies at high redshift. Nature, 2008; 454 (7202): 302 DOI: 10.1038/nature07105