

Những lóe sáng bí ẩn giữa trung tâm Ngân Hà

Một con quái vật không gian mà người ta tin đang ngủ yên và gần như chẳng thiết gì ăn uống lại bất ngờ bùng tỉnh và nuốt chửng tất cả những gì ở gần mình. Một động tác khiến cho các nhà thiên văn vật lý kinh hãi...

* *

*

Một con quái vật đang ngủ yên bỗng thức giấc. Từ mấy tháng qua, các nhà thiên văn học kinh hãi quan sát nó qua vệ tinh, nhìn thấy những chùm tia X lóe sáng liên tục. Con quái vật này có tên Sagittarius A* - Sgr A* - cái lỗ đen khổng lồ nằm ngay giữa trung tâm thiên hà cách trái đất 27.000 năm ánh sáng, có khối lượng gấp 4,3 triệu lần mặt trời. Những chùm tia X lóe sáng liên tục này chứng minh nó đang nuốt chửng mọi vật chất ở gần mình.

Quả vậy, chung quanh một lỗ đen, vật chất bị nóng lên, biến dạng và cuối cùng biến thành cơn lốc xoáy bị cuốn hút vào trong

ruột của nó... Nhưng trước khi biến mất vĩnh viễn, nó “ói ra” một vầng hào quang bao phủ lỗ đen. Đó là những thiên thể không để cho bất kỳ cái gì thoát ra ngoài, kể cả vật chất lẫn ánh sáng.

Sở dĩ điều này làm cho các nhà thiên văn vật lý kinh hãi là vì từ lâu, lỗ đen của dải Ngân hà này có vẻ như rất “kén ăn” và không thu hút được gì chung quanh nó. Quả vậy, ngay từ lúc quan sát đầu tiên sóng vô tuyến vào năm 1974, các nhà nghiên cứu tin rằng lực chiếu sáng của lỗ đen thấp hơn khả năng vốn có của nó đến 100 tỉ lần. Với ánh sáng yếu ớt này, họ suy ra rằng SgrA* chẳng có gì “để ăn” hay “ăn rất ít”. Chuyện gì đã xảy ra để biện minh cho hoạt động náo nhiệt này?

Đây không phải lần đầu tiên nó “bùng phát”, nhưng chưa bao giờ sự bùng phát mãnh liệt như thế. Quả vậy, cách nay 23 năm, thiết bị đo đạc Sigma của Pháp đặt trên vệ tinh Granat của Nga đã bắt

được một tia sáng gamma. Nhưng phân tích của Sigma không cho phép xác định chính xác hiện tượng này xuất phát từ đâu. Từ năm 1999, các vệ tinh XMM-Newton của châu Âu và Chandra của Mỹ lại tiếp tục công trình.

Từ 16 năm qua, họ thường xuyên chia mũi về trung tâm Ngân hà và quan sát những lóe sáng tia X thỉnh thoảng xuất hiện trong khoảng 40 phút đến 1 giờ, với cường độ không đều. Một số khá yếu, số khác lại rất mạnh.

Khi phân tích các tài liệu này, nhóm của Gabrielle Ponti, thuộc Viện Max-Planck tại Garching (Đức), đã phát hiện điều thay đổi bất ngờ: tỉ lệ số lần phát sáng mạnh hay rất sáng đã tăng lên gấp 10 lần. Nếu cho đến năm 2013, con số phát sáng trung bình là 4 ngày một lần thì từ mùa hè năm 2014 đã tăng vọt lên 2,5 lần/ngày! Andrea Goldwurm, thuộc Phòng thí nghiệm Hạt Thiên văn & Vũ trụ APC của Đại học Paris-

Diderot, tuyên bố: “Đã có chuyện gì đó xảy ra ở trung tâm Ngân hà”.

Hiện nay, các nhà thiên văn không nhìn thấy rõ, theo cả nghĩa đen lẫn nghĩa bóng. Quả vậy, Chandra không cho phép nhìn thấy những chi tiết dưới 0,5 giây cung và độ phân giải của XMM-Newton lại càng kém hơn nữa. Khoảng cách giữa chúng ta với trung tâm Ngân hà là 500 tỉ km hay 20 ngày ánh sáng. Thế mà đây là một vùng thiên thể rất đậm đặc.

Trong vòng bán kính quanh lỗ đen chưa đầy 1 tháng ánh sáng, còn được gọi là đĩa vật chất, nơi sức hút bắt đầu tăng nhanh để nuốt chửng các thiên thể, có đến hàng trăm ngôi sao hoạt động rất mạnh. Một số chỉ nằm cách đó đến có vài giờ ánh sáng. Vì thế, không dễ phân biệt đâu là nơi xuất phát các lóe sáng tia X mà XMM-Newton và Chandra quan sát được.

Một “đại tiệc” mây và khí

Trong một bài báo đăng trên tạp chí *As trophysical Journal*, Ya-Ping-Li thuộc Đại học Xiamen

ở Phúc Kiến (Trung Quốc) và các đồng nghiệp Mỹ, Đức đã nêu ra nhiều giả thuyết. Một trong số đó là có một chỗ nóng hơn chung quanh mình, quay bên trong cái đĩa bụi và khí bao quanh lỗ đen. Nếu đúng như thế, các lóe sáng được nhìn thấy phải xuất hiện theo chu kỳ, khi điểm đến bị công cụ phát hiện, vấn đề là các lóe sáng lại bất định, không theo chu kỳ nào cả. Ya-Ping-Li lại nêu lên giả thuyết khác: do xuất hiện bất ngờ các luồng vật chất hỗn loạn.

Nhưng Andrea Goldwurm lại có một ý tưởng khác: đó là bữa đại tiệc của lỗ đen, mà món ăn chính là một đám mây khí: “Đừng quên rằng trong lúc này SgrA* đang nuốt đám mây có tên G2. Điều này có thể giải thích được rất nhiều chuyện. Đám mây này - hay một ngôi sao được bao quanh bởi khí quyển loãng - đã được Stefan Gillessen, thuộc Viện Max-Planck, phát hiện vào năm 2012. Nó bắt đầu tiến đến gần lỗ đen vào đầu năm 2014, tức chỉ trước 6 tháng khi người ta bắt đầu phát hiện số lần lóe sáng tia X tăng vọt lên. Nhà nghiên cứu nay nói đến một kịch bản như sau: ‘Chắc chắn là có mối quan hệ nhân - quả. Quả vậy, phải mất nhiều năm ánh sáng chứ không phải chỉ vài tháng để cho đám mây nằm cách đó 20 giờ rơi vào miệng lỗ đen. Như vậy, chúng ta nghĩ rằng: có thể có chấn động giữa các mảnh của G2 với cái đĩa đang lớn dần lên và tạo ra các lóe sáng tia X’.

Vì thế, khi vật chất của G2 đến gần miệng của chiếc đĩa, xung đột giữa hai luồng vật chất làm gia tốc các hạt electron hiện diện trong từ trường, làm lóe sáng lên bất ngờ tia X đặc biệt, gọi là “ánh sáng synchrotron”. Giả thuyết này cũng được Stefan Gillessen đồng tình: “Tôi cũng nghĩ đến sự rối loạn trong cái đĩa đang lớn dần lên.

Như Ya-Ping-Li đã viết, do hình dáng và năng lượng, các lóe sáng này giống với bùng phát vật chất do từ trường tạo ra, tương tự như các bùng phát của mặt trời”. Vấn đề là các giả thuyết này dựa vào các tài liệu và hiểu biết cá biệt.

Các viễn vọng kính Chandra và XMM-Newton chỉ quan sát trung tâm Ngân hà tổng cộng có mấy ngày trong suốt thời gian

16 năm dài. Như vậy, chúng có thể bỏ sót nhiều điều, số tài liệu ít ỏi này không thể cho biết các lóe sáng là duy nhất hay đều đặn. Như vậy, phải có thêm nhiều yếu tố mới trả lời được câu hỏi. Một điều thắc mắc khác nữa: số lượng lóe sáng gia tăng phải chăng do gia tăng quan sát trong giai đoạn 2013-2015 bởi sự hiện diện của đám mây G2 hiện nay? Điều này không được bỏ qua. Năm 1797, danh họa Goya, từng vẽ về lỗ đen, đã nói: “Lãng quên sẽ tạo ra những quái vật. Tuy nhiên, sự thức tỉnh của con quái vật phải có lý do của nó. Vấn đề là phải đi tìm cho được”.

Vi sao mặt trăng bị nghiêng?

Đơn giản và chặt chẽ. Đó là một kịch bản mới nhằm giải thích vị trí hiện nay của mặt trăng và đặc biệt tại sao mặt phẳng quỹ đạo của nó lại nằm nghiêng so với trái đất. Hai nhà nghiên cứu Alessandro Morbidelli và Kaveh Pahlavan, thuộc Đài quan sát Côte d’Azur tại Nice (Pháp), nói đùa: “Một kịch bản quá đơn giản mà người ta tự hỏi tại sao mình lại không hiểu sớm hơn được. Quả vậy, mặt trăng non trẻ, khi mới có 10 triệu năm tuổi, là một khối đá nóng chảy khổng lồ bao gồm cận bã của các chất liệu làm nên Thái dương hệ cách nay 4,6 tỉ năm. Phần lớn các nhà thiên văn học đồng ý rằng mặt trăng ra đời từ sự va chạm khổng lồ giữa trái đất với một hành tinh nhỏ có kích thước bằng sao Hỏa cách nay 4,5 tỉ năm.

Trong sự va chạm này, các mảnh vụn và bụi đã hình thành một cái vòng tròn lớn rồi gom tụ lại để tạo thành mặt trăng, vấn đề là một “cơ chế” như thế phải đặt hai thiên thể nằm trên cùng một mặt phẳng và tình thế đó phải kéo dài vĩnh viễn...

Nhưng không phải như vậy bởi vì ngày nay, mặt trăng ở cách trái đất 384.400 km, lại có mặt phẳng quỹ đạo nghiêng 5° so với trái đất. Như vậy, một biến cố nào đó đã phải xảy ra! Thế là một kịch bản mới xuất hiện. Mô hình kỹ thuật số này của các nhà khoa học tại Nice cho thấy: khi mặt trăng dần dần rời xa trái đất, và lúc còn ở khoảng cách 20.000km, nó lại bị một hành tinh nhỏ khác nữa tấn công, làm cho mặt phẳng quỹ đạo bị lệch đi.

Theo mô hình này, độ nghiêng của mặt trăng lúc ban đầu còn lớn hơn nữa: khoảng 10%. Từ đó, góc lệch dần dần giảm xuống theo thời gian cho đến 5% như hiện nay.

Nguồn gốc các nguyên tố hóa học được giải thích

Nhưng vẫn chưa hết. Kịch bản này cũng làm sáng tỏ nguồn gốc bí ẩn của các nguyên tố được gọi là siderophile (có nhiều trong các hợp chất với sắt) trong vỏ trái đất. Theo sự hiểu biết hiện nay, chúng còn hiếm hơn nữa bởi vì sắt đã tập trung chủ yếu vào trong ruột của hành tinh. Thế nhưng, nếu xem như có một hành tinh nhỏ nào đó va chạm với mặt trăng, mà nhóm các nhà bác học tại Nice giả định, bí mật đã được làm sáng tỏ. Một vài tảng đá lớn, có chứa bên trong vàng, platine, hay iridium cũng sẽ lao vào trái đất. Vì khối nhân đã thành hình, chúng làm giàu thêm cho lớp vỏ của trái đất. Giả thuyết này cũng được nhà hành tinh học Robin Canup, thuộc Đại học Boulder tại Colorado, đồng tình, làm tăng thêm trọng lượng cho các nghiên cứu tại Nice (Pháp).

Dấu vết những buổi “đại tiệc” của lỗ đen trong quá khứ

Hoạt động trong quá khứ của lỗ đen SgrA* còn để lại một số dấu vết về những “cuộc nhậu” của nó. Trong số những đám mây phân tử lớn nằm cách nó vài năm ánh sáng, có một cái gọi là Bridge

thỉnh thoảng lóe sáng lên bằng tia X và gamma. Sau nhiều năm, những vùng không chiếu sáng tách ra xa dần SgrA*. Nghiên cứu về chúng cho thấy có một luồng tia cực mạnh phát ra 1 lần trong 240 năm, vào giữa thế kỷ 17 và thế kỷ 20, và hai luồng tia ngắn hơn cách nay 60 năm và 300 năm. Một “đại tiệc” khác diễn ra cách nay vài triệu năm. Trận “ói mưa” cuối cùng quan sát được dưới dạng hai bọt khí tia gamma ngược chiều nhau có đường kính đến 25.000 năm ánh sáng. Nguồn gốc của chúng cũng xuất phát từ lỗ đen SgrA*.

Vài thuật ngữ thiên văn học

Lỗ đen: Lỗ đen là một thiên thể đậm đặc và khổng lồ mà không có gì thoát ra khỏi được nó, kể cả ánh sáng. Có nhiều lỗ đen có khối lượng bằng vài mặt trời cộng lại và một số khác, gọi là siêu khối, nặng bằng mấy triệu, thậm chí mấy tỉ mặt trời cộng lại.

Ánh sáng: Đoạn đường mà ánh sáng vượt qua trong 1 năm tương đương với khoảng 10.000 tỉ km. Người ta cũng có thể gọi là tháng ánh sáng (780 tỉ km) hay ngày ánh sáng (26 tỉ km) để nói về khoảng cách trong vũ trụ.

Bán kính Schwarzschild: Đây là bán kính lý thuyết mà bên trong không có gì, kể cả ánh sáng, có thể thoát ra bên ngoài lỗ đen được. Bán kính Schwarzschild của SgrA* là 11 triệu km. ■

TÌM HIỂU

Vì sao cá heo có thể vừa ngủ, vừa... bơi?

Loài cá heo chỉ ngủ với một nửa bộ não và nửa còn lại sẽ điều khiển các hoạt động với điều mình chứng là trong trạng thái ấy chúng vẫn có thể bơi vòng tròn theo hướng ngược chiều kim đồng hồ.

Nhiều người cho rằng cá heo bơi như vậy là do tính không đối xứng trong não, song nhà khoa học Thụy Điển Paul Manger thuộc Trường đại học Stockholm lại cho rằng loài cá heo ở Bắc bán cầu bơi ngược chiều kim đồng hồ trong khi cá heo ở Nam bán cầu lại bơi theo hướng ngược lại.

Trong những ngày theo dõi loài

cá heo ở Nam Phi, ông và đồng nghiệp còn phát hiện những con cá heo ở Nam bán cầu đã sử dụng ít nhất 86% thời gian bơi di chuyển theo chiều kim đồng hồ. Điều này cho thấy phương hướng bơi của chúng có thể còn tùy thuộc khu vực bán cầu nào và chịu sự chi phối của các lực tác động của Trái đất.

Một khả năng khác của loài cá heo là trong quá trình nửa tỉnh nửa mê như thế, những con cá heo trong đàn vẫn có thể bơi theo cùng một hướng để bảo vệ lẫn nhau vì đây cũng là lúc chúng dễ bị tấn công nhất. Khả năng này - cũng theo các nhà chuyên môn - có thể do các con cá heo trong đàn đã được huấn luyện trước hoặc chúng đã được lập trình sẵn bẩm sinh trong gen để cùng bơi theo một hướng đi của bầy đàn. ♦