

SAO TỐI - MÓN QUÀ TỪ VŨ TRỤ

Sao tối - sao neutrôn siêu đặc hay còn gọi là ẩn tinh - có lẽ là những phòng thí nghiệm Vật lý đặc biệt nhất trong vũ trụ. Các nghiên cứu về siêu thiên thể này đã được trao thưởng hai giải Nobel.

Các nhà nghiên cứu sao tối giờ đây sẵn sàng tìm hiểu những chi tiết chưa từng biết đến về Vật lý nguyên tử, nhằm kiểm chứng Thuyết tương đối rộng trong điều kiện siêu hấp dẫn, và để trực tiếp phát hiện những sóng trọng trường với một "kính thiên văn" lớn gần bằng thiên hà của chúng ta.

Sao neutrôn là tàn dư của sao khổng lồ đã nổ tung trong những vụ nổ siêu tân tinh. Chúng nén một thể tích bằng Mặt trời của chúng ta vào một khối cầu còn nhỏ hơn một thành phố cỡ trung, tạo nên những vật thể cô đặc nhất trong vũ trụ chỉ sau hố đen, vốn về lý thuyết sự cô đặc của hố đen là không thể so sánh được. Sao tối là những sao neutrôn phóng ra luồng sóng vô tuyến từ các cực từ trường của nó. Khi quay, chúng phóng sóng vô tuyến này ngang qua Trái đất, và các kính thiên văn vô tuyến sẽ phát hiện thấy "loạt xung" sóng vô tuyến này.

Bằng cách đo chính xác thời gian giữa các xung này, các nhà thiên văn có thể sử dụng sao tối vào những thí nghiệm độc đáo trong các lĩnh vực Vật lý hiện đại.

Sao tối đang ở giai đoạn đầu về nghiên cứu lực hấp dẫn. Albert Einstein công bố Thuyết tương đối rộng vào năm 1916, mô tả của ông về bản chất lực hấp dẫn cho đến nay vẫn đứng vững trước nhiều thí nghiệm kiểm chứng. Tuy nhiên, còn có nhiều học thuyết đối lập khác.

"Nhiều lý thuyết thay thế làm tốt cái mà Thuyết tương đối rộng đã làm nhằm giải thích các hiện tượng trong phạm vi Thái dương hệ. Tuy vậy, chúng khác nhau ở phạm vi khác; đó là môi trường siêu cô đặc của một sao neutrôn". Ingrid Stairs từ Đại học British Columbia Canada phát biểu.

Theo một số lý thuyết khác, hiện tượng hấp dẫn sẽ khác nhau tùy vào cấu trúc bên trong của sao neutrôn.

"Bằng cách tính toán tỉ mỉ thời gian của xung sao tối, chúng ta có thể đo chính xác những đặc tính của sao tối. Vài tập hợp quan sát cho thấy sao tối chuyển động không phụ thuộc vào cấu trúc của nó, và như thế Thuyết tương đối rộng tới nay vẫn an toàn", Stairs nói.

Nghiên cứu gần đây về sao tối và các hệ sao đôi với một sao tối, và trường hợp hai sao tối, mang lại những thử nghiệm tốt nhất về Thuyết tương đối rộng trong môi trường siêu hấp dẫn. Độ chính xác của những tính toán này trong tương lai thậm chí còn chính xác hơn, Stairs cho biết thêm.

Một dự báo khác trong Thuyết tương đối rộng nói rằng chuyển động của các siêu vật thể trong vũ trụ có thể gây ra nhiễu loạn không - thời gian dưới dạng sóng hấp dẫn. Dù những sóng này chưa được trực tiếp khám phá, thì những nghiên cứu về sao tối trong các hệ sao đôi đã minh chứng cho sự tồn tại của nó. Công trình nghiên cứu này đã được trao giải Nobel năm 1993.

Ngày nay các nhà thiên văn đang dùng các sao tối trong dãy Ngân Hà như là một công cụ khoa học khổng lồ để khám phá trực tiếp sóng hấp dẫn.

"Sao tối là loại đồng hồ cực kỳ chính xác đến mức chúng ta có thể dùng chúng để khám phá những sóng hấp dẫn ở phạm vi tần số mà các thí nghiệm khác không phát hiện được". Benjamin Stappers khẳng định từ Đại học Manchester Anh quốc.

Với việc đo đạc chính xác các xung của những sao tối rải rác trong dãy Ngân Hà, các nhà thiên văn hi vọng đo được những thay đổi rất nhỏ do sóng hấp dẫn chuyển động gây ra. Các nhà khoa học hi vọng những dãy nhịp xung của sao tối có thể giúp khám phá được sóng hấp dẫn tạo bởi

chuyển động của các cặp lỗ đen siêu lớn thời vũ trụ sơ khai, trong các dải không gian, và cũng có thể từ những sự kiện lạ xuất hiện trong giai đoạn vài giây đầu sau Vụ nổ lớn (Big Bang).

"Hiện nay, chúng ta chỉ đặt giới hạn tồn tại những sóng tần số rất thấp mà chúng ta đang tìm kiếm, nhưng kế hoạch mở rộng và ra đời những kính thiên văn mới hi vọng sẽ có kết quả phát hiện trực tiếp trong một thập kỉ tới". Stappers nói.

Với mức độ cô đặc gấp hơn vài lần hạt nhân nguyên tử, sao tối là những phòng thí nghiệm độc nhất vô nhị của Vật lý nguyên tử. Thông tin Vật lý về những vật thể cô đặc như vậy vẫn chưa được biết đến.

"Đo khối lượng của các sao neutron giúp chúng ta đặt ra những ràng buộc về vật lý bên trong chúng", Từ Trạm quan sát Thiên văn Vô tuyến quốc gia ở Socorro bang New Mexico Scott Ransom phát biểu. "Mới cách đây ba đến bốn năm, chúng ta đã phát hiện một số sao neutron khổng lồ, và vì khối lượng của chúng quá lớn, nên chúng làm sụp đổ các đề xuất lạ về những gì xảy ra bên trong lõi của sao neutron".

Công việc nghiên cứu vẫn đang tiếp diễn, và cần thêm nhiều đo đạc mới. "Các nhà lý thuyết rất thông minh, nên khi chúng tôi cung cấp cho họ dữ liệu mới, họ tinh chỉnh các mô hình kỳ lạ của mình phù hợp với những gì chúng ta phát hiện". Ransom nói.

Sao tối được phát hiện vào năm 1967, và khám phá này mang về giải thưởng Nobel năm 1974.