HÀNH TRÌNH TÌM KIẾM ANH EM SINH ĐÔI CỦA TRÁI ĐẤT

Liệu Trái Đất có anh em sinh đôi nào tồn tại đâu đó trong thiên hà của chún

Liệu Trái Đất có anh em sinh đôi nào tồn tại đâu đó trong thiên hà của chúng ta hay không? Các nhà thiên văn học đang tiến gần hơn trong tiến trình tìm kiếm hành tinh có kích cỡ như Trái Đất có quỹ đạo giống như Trái Đất. Tàu vũ trụ Kepler của NASA vừa mới được phóng lên vũ trụ để tìm kiếm những thế giới như thế. Một khi thành công, câu hỏi tiếp theo dễ dàng cho thế hệ nghiên cứu mới sẽ là: Liệu hành tinh đó có thể sinh sống được hay không? Liệu nó có bầu khí quyển giống Trái Đất hay không? Việc tìm ra câu trả lời những câu hỏi này không hề dễ dàng.

Nhờ có ống kính lớn và vị trí tiện lợi trong không gian, kính viễn vọng không gian James Webb (dự kiến được phóng vào năm 2013) sẽ mang đến cho các nhà thiên văn học những cơ hội đầu tiên để tìm kiếm các câu trả lời cho những câu hỏi nói trên. Trong một nghiên cứu mới, Lisa Kaltenegger (thuộc Trung tâm vật lý học thiên thể Harvard-Smithsonian) và Wesley Traub (Thuộc phòng thí nghiệm phản lực) đã phân tích khả năng phân tích bầu khí quyển của các hành tinh giống như Trái Đất trên giả thuyết của JWST trong quá trình đi ngang qua mặt trời khi mà một phần ánh sáng của ngôi sao sẽ được lọc thông qua bầu khí quyển của hành tinh. Họ phát hiện thấy JWST có thể nhận biết những loại khí nhất định được gọi là chỉ dấu sinh học, ví dụ như ôzon hay metan, chỉ ở những thế giới có kích cỡ gần nhất với Trái Đất.

Kaltenegger cho biết: “Chúng ta sẽ phải rất may mắn mới có thể giải mã được bầu khí quyển của các hành tinh giống như Trái Đất khi đi qua nó ngay cả khi chúng ta biết chắc nó giống với Trái Đất. Chúng ta sẽ cần phải tiến hành nhiều lần, có lẽ cả trăm lần thậm chí đối với cả những ngôi sao nằm gần chúng ta tới 20 năm ánh sáng. Mặc dù công việc rất khó khăn, nó vẫn sẽ là một nỗ lực thú vị để tìm ra các đặc tính của bầu khí quyển của một hành tinh nằm cách xa chúng ta”.

Trong sự kiện chuyển động ngang qua mặt trời, một hành tinh phía xa ở ngoài hệ mặt trời đi ngang qua trước mặt ngôi sao của nó. Khi hành tinh đi qua ngôi sao đó, khí trong bầu khí quyển sẽ hấp thụ một lượng nhỏ ánh sáng của ngôi sao, để lại các dấu tích đặc biệt cho mỗi loại khí. Bằng cách phân chia ánh sáng của ngôi sao thành các màu cầu vồng hay còn gọi là quang phổ, các nhà thiên văn học có thể quan sát để tìm kiếm các dấu tích đó. Kaltenegger và Traub đã nghiên cứu liệu những dấu tích này có thể được JWST phát hiện hay không. Nghiên cứu của họ đã được chấp thuận công bố trên tờ The Astrophysical Journal.

Ý tưởng của họa sỹ về cặp Trái Đất sinh đôi giả tưởng đang quay quanh một ngôi sao giống như Mặt Trời. Nghiên cứu mới cho thấy việc xác định tính chất bầu khí quyển của một Trái Đất nữa sẽ rất khó khăn, kể cả có ứng dụng thế hệ công nghệ mới ví dụ như Kính viễn vọng không gian James Webb. Nếu thực sự có một thế giới như Trái Đất đang tồn tại cùng chúng ta, thì bằng việc quan sát các nhà thiên văn học có thể phát hiện các chỉ dấu cho sự sống ví dụ như metan hay ôzon. (Ảnh: David A. Aguilar (CfA))

Kaltenegger và Traub lần đầu tiên tìm hiểu một thế giới giống như Trái Đất quay quanh một ngôi sao giống như Mặt Trời. Để tìm kiếm các tín hiệu trong một quá trình chuyển động ngang qua mặt trời, ngôi sao và hành tinh phải rất gần với Trái Đất. Ngôi sao duy nhất giống như Mặt Trời đủ gần chính là Alpha Centauri A. Tuy nhiên không có một hành tinh sinh đôi nào giống với Trái Đất được phát hiện, nhưng công nghệ mới chỉ đang dần vươn đến khả năng phát hiện những thế giới giống như Trái Đất. Nghiên cứu cũng đưa vào danh sách các hành tinh quay quanh những ngôi sao lùn đỏ. Những ngôi sao đó gọi là sao loại M chiếm số lượng đông đảo nhất trong thiên hà Milky Way. Chúng phổ biến hơn rất nhiều so với sao vàng loại G giống như Mặt Trời. Chúng cũng lạnh hơn, mờ hơn và nhỏ hơn Mặt Trời. Điều này khiến cho việc tìm kiếm các hành tinh giống trái đất trong giai đoạn đi ngang quang ngôi sao loại M của nó dễ dàng hơn.

Kỹ thuật này có rất nhiều thử thách. Nếu Trái Đất chỉ có kích cỡ như một quả bóng rổ thì bầu khí quyển sẽ chỉ mỏng như một tờ giấy, do đó tín hiệu thu được cũng cực kỳ bé nhỏ. Hơn nữa phương pháp này sẽ có tác dụng khi hành tinh đi qua trước mặt ngôi sao của nó, vậy mà mỗi giai đoạn như vậy chỉ kéo dài đối đa có vài giờ đồng hồ.

Một thế giới giống như Trái Đất sẽ phải quay quanh một ngôi sao lùn đỏ đủ nóng để giữ nước ở dạng lỏng. Kết quả là, hành tinh đó sẽ quay nhanh hơn, mỗi một chuyển động ngang qua mặt trời sẽ chỉ kéo dài vài giờ đồng hồ hoặc chỉ vỏn vẹn vài phút. Những nó cũng sẽ có nhiều lần chuyển động ngang qua mặt trời hơn trong một khoảng thời gian xác định. Các nhà thiên văn học có thể tăng cường cơ hội phát hiện bầu khí quyển bằng cách thêm vào các tín hiệu từ nhiều lần chuyển động khác nhau, điều này biến các ngôi sao lùn đỏ trở thành mục tiêu bởi chúng thường xuyên có các chuyển động ngang qua mặt trời.

Một hành tinh giống như Trái Đất quay quanh một ngôi sao giống như Mặt Trời sẽ trải qua 10 giờ chuyển động ngang qua mặt trời mỗi năm một lần. 100 lần quan sát chuyển động này sẽ phải mất 10 năm. Ngược lại, nếu có một Trái Đất sinh đôi quay quanh một ngôi sao lùn đỏ kích cỡ trung bình sẽ có chuyển động ngang qua mặt trời kéo dài 1 giờ nhưng cứ 10 ngày một lần. Tổng cộng 100 lần quan sát chuyển động sẽ chỉ mất chưa đầy 3 năm.

Kaltenegger cho biết: “Các ngôi sao lùn đỏ gần đó chính là những cơ hội tốt nhất để phát hiện các chỉ dấu sinh học trong bầu khí quyển giống như Trái Đất”. Traub thêm rằng: “Về cơ bản nhưng photon ánh sáng trực tiếp từ hành tinh có thể chứng minh một biện pháp hữu hiệu hơn trong việc phân tích đặc điểm bầu khí quyển của những thế giới giống như trái đất so với kỹ thuật phân tích chuyển động ngang qua mặt trời”.

Cả kính viễn vọng không gian Hubble và Spitzer của NASA đều đã nghiên cứu thành phần khí quyển của các hành tinh ngoài hệ mặt trời chứa những đám khí khổng lồ cực nóng. Việc phân tích “điểm xanh mờ” sẽ là bước nghiên cứu tiếp theo, có thể được thực hiện bằng quan sát hàng trăm chuyển động ngang qua mặt trời của một hành tinh hoặc bằng cách chặn ánh sáng của các ngôi sao mà tập trung nghiên cứu trực tiếp ánh sáng của hành tinh.

Viễn cảnh phù hợp nhất là Alpha Centauri A trở thành ngôi nhà của hành tinh giống trái đất mà chưa hề được phát hiện. Khi đó các nhà thiên văn học sẽ chỉ cần quan sát số lần nhất định chuyển động ngang qua mặt trời để giải mã bầu khí quyển của hành tinh đồng thời khẳng định sự tồn tại của người em sinh đôi đầu tiên của Trái Đất.

Nghiên cứu được NASA tài trợ một phần.

Tham khảo:
L. Kaltenegger, W.A. Traub. Transits of Earth-Like Planets. The Astrophysical Journal, 2009; (in press)