



کشف رازی غیرمنتظره در مورد سحابی حلقه جنوبی

مشاهدات رادیویی با طول موج زیر میلی متری از سحابی حلقه جنوبی نشان داده است که این سحابی در واقع یک حلقه دوتایی است که از برهم کنش سه ستاره شکل گرفته است.

مشاهدات رادیویی با طول موج زیر میلی متری از سحابی حلقه جنوبی نشان داده است که این سحابی در واقع یک حلقه دوتایی است که از برهم کنش سه ستاره شکل گرفته است.

به گزارش ایسنا، سحابی باشکوه حلقه جنوبی پيله یک ستاره در حال مرگ است و رازی درون خود دارد. دانشمندان متوجه شده اند که این سحابی ساختار دو حلقه ای را نشان می دهد که نه یک بلکه احتمالا سه ستاره در قلب آن وجود دارد.

به نقل از اسپیس، سحابی حلقه جنوبی که ان جی سی ۲۱۳۲ (NGC 3132) نیز نامیده می شود، یک سحابی سیاره ای است که در فاصله ۲۰۰۰ سال نوری از ما در صورت فلکی بادبان قرار دارد. نام «سحابی سیاره ای» یک نام اشتباه است زیرا چنین سحابی هایی هیچ ربطی به سیارات ندارند. در عوض، آنها نمایانگر نفش های آخر ستارگان در حال مرگ هستند که در نهایت به یک کوتوله سفید تبدیل می شوند. یک سحابی از پوشش بیرونی یک ستاره در حال مرگ تشکیل شده که به دنبال گذراندن فاز غول سرخ ستاره، مواد آن به فضا منتشر شده است.

سحابی حلقه جنوبی در ماه دسامبر سال ۲۰۲۲ توسط تلسکوپ فضایی جیمز وب (JWST) تصویربرداری شد. تصاویر گاز هیدروژن مولکولی را نشان می داد که «اسکلت بیرونی» سحابی را تشکیل می دهند. این گاز با دمایی برابر با ۱۰۰۰ کلوین (۷۲۶ درجه سانتیگراد) تابش می کند و با نور فرابنفش که از خود کوتوله سفید می آید، گرم می شود. با این حال، این اسکلت بیرونی تنها بخش کوچکی از گاز مولکولی در سحابی را نشان می دهد.

گروهی به سرپرستی جوئل کاستنر (Joel Kastner) از موسسه فناوری روچستر به دنبال گاز مولکولی بیشتر سحابی، به طور خاص به جستجوی گاز مونوکسید کربن با استفاده از آرایه زیر میلی متری اس ام ای SMA که گروهی متشکل از هشت تلسکوپ رادیویی بر روی یک آتشفشان غیرفعال به نام ماونا کِیا (Mauna Kea) در هاوایی است، پرداختند.

مونوکسید کربن با هیدروژن و سایر گازهای مولکولی داخل سحابی مخلوط می شود، بنابراین مشاهده محتوای مونوکسید کربن در واقع نماینده ای برای مشاهده تمام مولکول های دیگری است که به راحتی قابل تشخیص نیستند. اس ام ای توانست هم توزیع و هم سرعت مولکول های مونوکسید کربن را اندازه گیری کند و نشان دهد که کدام بخش ها به سمت ما حرکت می کنند و کدام یک از ما دور می شوند.

کاستنر در بیانیه ای مطبوعاتی گفت: جیمز وب مولکول های هیدروژن و نحوه انباشته شدن آنها در آسمان را به ما نشان داد، در حالی که آرایه زیرمیلی متری مونوکسید کربن سردتری را به ما نشان می دهد که در تصویر جیمز وب نمی توانید ببینید.

همانطور که از نام حلقه جنوبی پیداست، در درجه اول از منظر دید ما این سحابی به شکل یک حلقه است. مشاهدات اس ام ای نشان داد که این حلقه در حال انبساط است. با این حال، داده ها همچنین به تیم کاستنر اجازه داد تا نقشه سه بعدی از اسکلت بیرونی مولکولی سحابی را ایجاد کنند. این یک شگفتی ایجاد کرد. محققان نه تنها توانستند نشان دهند آنچه ما به عنوان حلقه می بینیم صرفا یک بخش در یک سحابی دو قطبی است که در انتهای آن دیده می شود، بلکه حلقه دومی را نیز عمود بر حلقه اول پیدا کردند.

کاستنر گفت: زمانی که شروع به چرخاندن کل سحابی به صورت سه بعدی کردیم، بلافاصله دیدیم که این واقعا یک حلقه است و سپس از دیدن حلقه دیگری شگفت زده شدیم.

کل چیدمان عجیب و غریب یک دُم جذاب نه یک، نه حتی دو، بلکه احتمالا سه ستاره را در قلب سحابی ترسیم می کند. تنها یکی از این ستاره ها یعنی پرچم ترین آنها، به پایان عمر خود رسیده است. اما این سه ستاره، اگر هر سه واقعا وجود داشته باشند، به احتمال زیاد یا خیلی به هم نزدیک هستند یا خیلی کمی نور هستند که نمی توان آنها را به طور جداگانه توسط جیمز وب مشاهده کرد.

شواهد فزاینده ای وجود دارد که نشان می دهد برخی از سحابی های سیاره ای، دستکم آنهایی که ساختارهای پیچیده ای دارند، از تداخل یک ستاره همراه با یک ستاره در حال مرگ مرکزی تشکیل شده اند. در حلقه جنوبی، تیم کاستنر معتقدند که یک منظومه سه گانه که از یک منظومه دوتایی نزدیک تشکیل شده است توسط یک ستاره سوم دورتر در شعاع مداری ۶۰ واحد نجومی می چرخد. یک واحد نجومی، AU به فاصله بین زمین و خورشید گفته می شود.

دو بخش حلقه جنوبی دارای یک خط باریک مانند ساعت شنی هستند که ویژگی مشترک سحابی های سیاره ای است که از یک منظومه ستاره ای دوتایی سرچشمه می گیرند که در آنها یکی از ستاره ها به پایان عمر خود می رسد. ستاره دیگر قادر است مواد خارج شده از ستاره در حال مرگ را به هم بچسباند و دو لوب را تشکیل دهد. مشاهدات فرورسرخ میانی جیمز وب از این فرضیه پشتیبانی می کند، زیرا نور مادون قرمزی از منظومه ستاره ای مرکزی را پیدا کرده است که نشانه کلاسیک یک دیسک غبارآلود است که از تعامل بین غول سرخ و یک همراه نزدیک به آن تشکیل می شود.

بنابراین، این منشا اولین حلقه را توضیح می دهد. به گفته محققان، منشا حلقه دوم کمتر مشخص است.

اگرچه حلقه جنوبی دو لوبی به نظر می رسد، برخی از مواد باید به صورت یک پوشش تقریباً کروی یا بیضی شکل از موادی که توسط غول سرخ بیرون ریخته شده است، منتشر شده باشد که یک رویداد سریع از دست دادن جرم است که شاید نمایانگر بازدم نهایی مواد برای ترک کوتوله سفید باشد. منظومه ستاره ای دوتایی مجموعه ای از جت های سریع و باریک تولید می کند، اما اگر ستاره سوم وجود داشته باشد، گرانش ستاره اضافی روی منظومه دوتایی درونی اثر می گذارد و باعث می شود که جهت انتشار جت ها مانند یک فرفره در حال چرخش «لرزان» شود. جت های پیش رو می توانند یک حفره دایره ای شکل در جزء بیضی شکل سحابی ایجاد کنند و در نتیجه حلقه دوم را شکل دهند.

کاستنر تأکید می کند که این توضیح هنوز هم حدس و گمان است، اما حفره یونیزه مرکزی سحابی شواهدی از چنین جت هایی در ساختار خود دارد.

سحابی های سیاره ای فقط نشان دهنده مرگ ستاره ای نیستند. آنها همچنین وعده زندگی جدیدی را می دهند. هنگامی که یک سحابی سیاره ای در حال گسترش در فضای بین ستاره ای پراکنده می شود، مولکول های آن در سراسر کیهان پخش می شود و در ابرهای مولکولی غول پیکری که نسل بعدی ستارگان و سیارات را تشکیل می دهند، جمع می شوند. بنابراین، وقتی از زیبایی مرگ ستاره ای در سحابی هایی مانند حلقه جنوبی شگفت زده می شویم، می توانیم آن را به عنوان ققنوس ستاره ای تصور کنیم که روزی از خاکستر بیرون می آید و چرخه تولد ستاره و مرگ را از نو آغاز می کند.