

دو ستاره مرده، قوانین نجوم را زیر پا گذاشتند!

دو ستاره مرده و تنها، قوانین پرتو ایکس را زیر پا می‌گذارند و به رده کیهانی عجیب و جدیدی اشاره می‌کنند.



دو ستاره مرده و تنها، قوانین پرتو ایکس را زیر پا می‌گذارند و به رده کیهانی عجیب و جدیدی اشاره می‌کنند. این دو جرم، کاری بیش از افزودن ورودی‌های جدید به فهرست‌های نجومی انجام می‌دهند؛ آنها یک فرض اساسی در مورد کوتوله‌های سفید را به چالش می‌کشند.

به گزارش ایسنا، وقتی ستارگانی مانند خورشید خودمان به پایان عمر خود می‌رسند، به اجرام فوق‌العاده متراکمی به نام «کوتوله‌های سفید» تبدیل می‌شوند که خاکسترهای ستاره‌ای تقریباً به اندازه زمین اما با جرمی قابل مقایسه با خورشید است.

ستاره‌شناسان سال‌ها معتقد بودند که اگر چنین بقایایی پرتو ایکس ساطع می‌کنند، به این دلیل است که در یک سیستم دوتایی قفل شده‌اند و گاز را از یک همدم نزدیک خود جذب می‌کنند. این فرآیند تغذیه، نشانه آشکارکننده آنها در نظر گرفته می‌شد.

با این حال، دو جرم غیرمعمول شامل گندالف (Gandalf) و جرم دیگری موسوم به «به اندازه ماه» (Moon-Sized)، این ایده را به چالش می‌کشند. هر دو با وجود اینکه کاملاً تنها هستند، در طیف پرتو ایکس می‌درخشند و دانشمندان را مجبور می‌کنند تا در مورد آنچه این انتشارات را نیرو می‌دهد، تجدید نظر کنند.

اندری کریستا (Andrei Cristea)، نویسنده اصلی یکی از این مطالعات و دانشجوی دکترا در موسسه علوم و فناوری اتریش می‌گوید: ما قبلاً هرگز چنین چیزی را در هیچ کوتوله سفیدی ندیده ایم.

جرمی گیج‌کننده که از تطابق امتناع ورزید داستان با «گندالف» آغاز شد، جرمی که برای اولین بار توسط تیمی از محققان در سال ۲۰۲۵ مورد مطالعه قرار گرفت. مشاهدات اولیه به مواد اطراف اشاره داشت که طبیعتاً محققان را به این فرض سوق داد که باید متعلق به یک سیستم دوتایی باشد. با این حال، این فرض به سرعت با مشکل مواجه شد.

«گندالف» هر ۶ دقیقه یک بار به دور خودش می‌چرخد که سرعتی فوق‌العاده برای چنین جرمی است. در سیستم‌های دوتایی شناخته شده، حرکت یک ستاره و همراهش تمایل به همگام‌سازی در طول زمان دارد، دقیقاً مانند مدار ماه که با چرخش زمین مطابقت دارد. با این حال، هیچ ستاره همراهی قابل شناسایی نبود و چرخش آن بسیار سریع بود تا با هیچ سیستم مداری شناخته شده‌ای مطابقت داشته باشد.

این عدم تطابق، دانشمندان را با یک تناقض اساسی روبرو کرد. نشانه‌های واضحی از فعالیت، اما هیچ شریک قابل مشاهده‌ای برای توضیح آن وجود نداشت. نگاه دقیق‌تر به نور آن، چیزی حتی عجیب‌تر را آشکار کرد.

کریستا گفت: ما طیف‌های نشر هیدروژن را دیدیم که یک نشانه دو قله‌ای، شبیه به گوش‌های گربه را نشان می‌دادند. معمولاً این نشانه نشان دهنده وجود دیسکی از مواد در اطراف بقایای ادغام است. با این حال، با بررسی دقیق‌تر سیگنال متوجه شدیم که در طول دوره چرخش ۶ دقیقه‌ای بقایای ادغام، بین دو قله متناوب است. این الگو به یک ساختار غیرمعمول اشاره داشت؛ نه یک دیسک کامل، بلکه یک نیم حلقه از مواد که به دور ستاره می‌چرخد. چنین ساختار ناهمواری تنها در صورتی می‌توانست زنده بماند که میدان مغناطیسی ستاره هم بسیار قوی و هم به طور ناهموار توزیع شده باشد.

این امر، «گندالف» را در دسته‌ای نادر به نام بقایای ادغام قرار داد که از برخورد و ترکیب دو ستاره تشکیل می‌شود. حتی در میان این اشیاء نادر، خواص آن برجسته بود و آن را به یکی از غیرمعمول‌ترین کوتوله‌های سفید مشاهده شده تاکنون تبدیل کرد.

یک دوقلو از زمانی متفاوت یک شیء دیگر که قبلاً شناسایی شده و «به اندازه ماه» لقب گرفته بود، قطعه مهمی را به این پازل اضافه کرد. این بقایا که اولین بار در سال ۲۰۲۱ گزارش شد و بعداً در مطالعه ۲۰۲۵ دوباره مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، جرمی مشابه خورشید را در جرمی تقریباً به اندازه ماه جای داده است که آن را فوق‌العاده متراکم می‌کند.

«به اندازه ماه» با وجود قرار گرفتن در منطقه‌ای کاملاً متفاوت از فضا، مجموعه‌ای از ویژگی‌های قابل توجه را با «گندالف» به اشتراک می‌گذارد. هر دو بسیار عظیم و بسیار مغناطیسی هستند و به سرعت می‌چرخند. هیچ کدام هیچ نشانه‌ای از ستاره همراه نشان نمی‌دهند و هر دو پرتو ایکس ساطع می‌کنند که ترکیبی غیرمنتظره است که آنها را به هم پیوند می‌دهد.

در عین حال، تفاوت‌های آنها به یک توالی تکاملی احتمالی اشاره دارد. «گندالف» نسبتاً جوان به نظر می‌رسد، حدود ۶۰ تا ۷۰ میلیون سال پیش تشکیل شده است و هنوز توسط موادی احاطه شده است که انتشار پرتو ایکس درخشان را تحریک می‌کند. «به اندازه ماه» بسیار قدیمی‌تر است و ادغام آن تقریباً به ۵۰۰ میلیون سال پیش برمی‌گردد و هیچ نشانه‌ای واضح از ماده اطراف نشان نمی‌دهد. خروجی پرتو ایکس آن نیز حدود ۱۰۰ برابر ضعیف‌تر است. این تضاد نشان می‌دهد که «به اندازه ماه» می‌تواند نشان دهنده مرحله بعدی در زندگی چنین اجرامی باشد که به تدریج منبع ماده یا انرژی که زمانی انتشارهای قوی‌تر را ایجاد می‌کرد، از دست می‌دهند.

وقتی ستارگان مرده قوانین خود را می‌شکنند این دو جرم چیزی بیش از افزودن ورودی‌های جدید به فهرست‌های نجومی انجام می‌دهند. آنها یک فرض اساسی در مورد کوتوله‌های سفید را به چالش می‌کشند. انتشار پرتو ایکس بدون ستاره همراه انتظار نمی‌رفت و مدل‌های موجود برای توضیح کامل آن تلاش می‌کنند.

به گفته نویسندگان این مطالعه، اکنون چندین ایده در حال بررسی است، از جمله این احتمال که بقایای به سرعت در حال

چرخش و بسیار مغناطیسی می تواند مواد را از سطح خود بیرون بکشد. آیوش دسای (Aayush Desai)، نویسنده اصلی این مطالعه در سال ۲۰۲۵ و دانشجوی دکترا گفت: این سناریوی مورد علاقه من است، زیرا فقط خود کوتوله سفید را در نظر می گیرد تا موادی که از خارج از بقایای ستاره سرچشمه می گیرند. یک مورد دیگر درباره بقایای باقی مانده از برخورد ستاره ای اصلی است که به آرامی طی میلیون ها سال به ستاره بازمی گردند. در حال حاضر، هیچ توضیح واحدی با هر مشاهده ای مطابقت ندارد. همچنین با تنها دو نمونه شناخته شده، مشخص نیست که کدام یک از ویژگی های مشترک آنها واقعاً این دسته جدید را تعریف می کند. گام بعدی یافتن اجرام بیشتری از این دست است که به ستاره شناسان اجازه می دهد ایده های مرتبط را آزمایش کرده و الگوها را شناسایی کنند.