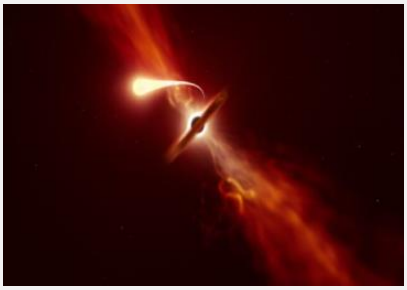

دوشنبه 20 شهریور 1402 - 07:03

کشف یک نوع جدید از انفجار کیهانی

پژوهشگران ایرلندی، نوع جدیدی از انفجار کیهانی را مشاهده کرده‌اند که نخستین نمونه در نوع خود به شمار می‌رود و احتمالا یک سیاه‌چاله عامل آن است.

پژوهشگران ایرلندی، نوع جدیدی از انفجار کیهانی را مشاهده کرده اند که نخستین نمونه در نوع خود به شمار می رود و احتمالا یک سیاه چاله عامل آن است.

به گزارش ایسنا و به نقل از اسپیس، نمونه ای از یک نوع کاملا جدید انفجار کیهانی که به شدت بر بیشتر ابرنواخترها غلبه می کند، می تواند نتیجه نابودی یک ستاره توسط یک سیاه چاله کوچک یا متوسط باشد. این انفجار که «AT۲۰۲۲aedm» نام دارد، توسط ستاره شناسان و با استفاده از شبکه تلسکوپ های رباتیک «اطلس»(ATLAS) واقع در هاوایی، شیلی و آفریقای جنوبی، در حال ظهور از یک کهکشان قرمز در حدود دو میلیارد سال نوری از زمین مشاهده شد. به سرعت مشخص شده که چنین رویدادی پیشتر دیده نشده است.

«مت نیکول»(Matt Nicholl) اخترفیزیکدان «دانشگاه کوئینز بلفاست»(QUB) گفت: ما همیشه به دنبال چیزهایی هستیم که کمی عجیب و متفاوت با انواع استاندارد ابرنواخترها هستند. AT۲۰۲۲aedm متمایز بود زیرا یکی از درخشان ترین انفجارهایی به شمار می رفت که تا به حال دیده ایم و همچنین، یکی از سریع ترین انفجارهایی بود که پس از اوج خود محو شد.

انفجاری که نیکول و گروهش مشاهده کردند، ۱۰۰ برابر بیشتر از یک ابرنواختر معمولی انرژی ساطع کرد. اگرچه ابرنواخترها در طول چند ماه محو می شوند اما نیکول خاطرنشان کرد که AT۲۰۲۲aedm تنها در ۱۴ روز محو شد و به یک درصد از روشنایی اولیه خود رسید و پس از آن کاملا ناپدید شد. این بدان معناست که تنها در دو هفته، AT۲۰۲۲aedm به اندازه خورشید در طول عمر ۱۰ میلیارد ساله آن انرژی ساطع کرده است.

جای تعجب نیست که چرا AT۲۰۲۲aedm امواج ضربه ای را فرستاد. دانشمندان آن را به عنوان اولین «کولر سریع نورانی»(LFC) تعریف کردند. این نام نشانه ای از ویژگی های انفجار و همچنین، عشق نیکول و همکارانش به تیم فوتبال لیگ برتر انگلیس، باشگاه فوتبال لیورپول است که با نام اختصاری LFC نیز خوانده می شود.

نیکول توضیح داد: من فکر می کنم امیدوارکننده ترین توضیح برای LFC هایی مانند AT۲۰۲۲aedm، مدل هایی هستند که نابودی ستارگان توسط یک سیاه چاله را شامل می شوند.

این نتیجه ای بود که نیکول و همکارانش با حذف کردن برخی گزینه های اصلی به آن رسیدند.

مظنون های غیر عادی

یکی از اولین گام هایی که نیکول و دانشمندان دانشگاه کوئین بلفاست باید برمی داشتند، حذف کردن برخی از مقصران معمول فجایع کیهانی بود.

این انفجار قبلا مانند یک ابرنواختر ظاهر نمی شد زیرا بسیار قوی و بسیار سریع بود اما مکانی که از آن نشات گرفته است نیز به تشخیص دادن این LFC به عنوان یک چیز کاملا جدید کمک کرد.

یکی از رایج ترین انواع ابرنواخترها، ابرنواخترهای حاصل از فروپاشی هسته هستند که وقتی سوخت ستارگان بزرگ با جرم بیش از هشت برابر خورشید برای همجوشی هسته ای تمام می شود، شکل می گیرند. هسته ستاره دیگر قادر به مبارزه کردن با جاذبه نیست و در نهایت فرو می ریزد. این رویداد، یک سیاه چاله یا یک ستاره نوترونی را در قلب بقایای ستاره به جا می گذارد.

نیکول توضیح داد: AT۲۰۲۲aedm نمی تواند یک ابرنواختر معمولی با فروپاشی هسته باشد زیرا کهکشانی که در آن دیده می شود، فقط ستاره های قدیمی کم جرم را در خود جا داده است. جرم آن بیشتر از هشت برابر خورشید نیست و این همان چیزی است که برای به دست آوردن یک ابرنواختر به آن نیاز دارید.

یک انفجار فضایی رایج دیگر، «ابرنواختر نوع یکم ای»(Type-Ia supernova) است و زمانی اتفاق می افتد که بقایای ستاره ای به نام کوتوله سفید، ماده را از ستاره همراه جدا می کند. این جداسازی ماده، کوتوله سفید را منحرف می کند اما رویدادها یک خروجی یکنواخت را از تابش به وجود می آورند. به همین دلیل، ستاره شناسان آنها را «شمع های استاندارد» می نامند و از آنها برای اندازه گیری دقیق فواصل کیهانی استفاده می کنند.

با وجود این، AT۲۰۲۲aedm اصلا شبیه آنها نیست. این موضوع باعث شد که گروه روی سیاه چاله ها تمرکز کنند.

سیاه چاله های کلان جرم

رویدادهایی که در آنها سیاه چاله ها، ستاره ها را می شکافند و سپس با بقایای ستاره ها جشن می گیرند، نادر هستند اما ناشناخته نیستند. ستاره شناسان نمونه های زیادی را از این به اصطلاح «رویدادهای اختلال جزر و مد»(TDEs) و همچنین، نور ساطع شده از رویدادهای خشونت آمیز مشاهده کرده اند.

رویدادهای اختلال جزر و مد معمولا زمانی اتفاق می افتند که یک ستاره بیش از اندازه به یک سیاه چاله بزرگ در قلب کهکشان نزدیک می شود. این سیاه چاله می تواند میلیون ها یا حتی میلیاردها برابر خورشید ما جرم داشته باشد. تأثیرات گرانشی سیاه چاله های هیولا، نیروهای جزر و مدی بزرگی را در سوژه های ستاره ای آنها ایجاد می کند، اجسام ستاره ای را کشیده و فشرده می سازد و آنها را در فرآیندی به نام «اثر اسپاگتی»(Spaghettification) از هم جدا می کند.

با وجود این، نیکول و همکارانش بلافاصله متوجه شدند این LFC نمی تواند نتیجه هر اختلال جزر و مدی باشد که توسط یک سیاه چاله کلان جرم هدایت می شود. این تا اندازه ای به دلیل جایی است که به نظر می رسد LFC از آن سرچشمه می گیرد. سیاه چاله های کلان جرم در قلب کهکشان ها قرار دارند و نیکول گفت AT۲۰۲۲aedm دور از مرکز کهکشان اصلی خود دیده می شود. این بدان معناست که یک سیاه چاله کوچکتر (نه در قلب کهکشان) می تواند مسئول پدید آمدن این LFC باشد.

نیکول ادامه داد: اگر سیاه چاله ای با جرم کمتر داشته باشید که در محیطی متراکم با تعداد زیادی ستاره قرار داشته باشد و یکی از آن ستاره ها بسیار به سیاه چاله نزدیک شود، حتی یک سیاه چاله ستاره ای با جرم ۱۰ تا ۱۰۰ برابر خورشید همچنان می تواند یکی از ستاره ها را از هم بپاشد و آن را ببلعد.

نیکول اضافه کرد که او و گروهش هنوز مظنون جالب تری را رد نکرده اند.

این احتمال وجود دارد که LFC کار یک سیاه چاله با جرم متوسط باشد که از نظر ابعاد بین «سیاه چاله های ستاره وار»(Stellar black hole) و سیاه چاله های کلان جرم قرار دارد و دارای جرمی بین ۱۰۰ تا چند هزار برابر خورشید است.

این یک چشم انداز وسوسه انگیز است؛ نه تنها به این دلیل که سیاه چاله های با جرم متوسط گریزان مانده اند، بلکه به این دلیل که مطالعه کردن آنها می تواند به توضیح دادن چگونگی رشد سیاه چاله های کلان جرم و رسیدن به چنین اندازه های ترسناکی در اوایل تاریخ کیهانی کمک کند.

نیکول گفت: انتظار می رود سیاه چاله های جرم متوسط، ستاره ها را ببلعند و لازم نیست که در مرکز کهکشان ها باشند زیرا یک سیاه چاله بزرگ تر ممکن است آنها را از مرکز دور کند. LFCها می توانند با سیاه چاله های جرم متوسط مرتبط باشند و اگر چنین باشد، روش جدیدی برای یافتن سیاه چاله های اندازه متوسط در اختیار ما قرار می گیرد.

وی افزود: این احتمالا مهم ترین کاری است که می توانید انجام دهید تا بفهمید سیاه چاله های کلان جرم چقدر بزرگ شده اند.

این گروه پژوهشی قبلا پیشرفت قابل توجهی را در تحقیقات LFC خود داشته اند و در داده های بایگانی جستجو کرده اند تا دو پرونده باز را پیدا کنند که با AT۲۰۲۲aedm مطابقت داشته باشند و نشان بدهند این گروه از انفجارهای کیهانی قوی قبلا دیده شده اند اما در داده ها مدفون شده و احتمالا از دست رفته اند.

گام بعدی نیکول، بررسی خوشه های کروی است که گروهی فوق العاده متراکم از ستارگان هستند و می توانند شرایط مورد نیاز را برای سیاه چاله های کوچک یا متوسط فراهم کنند تا یک ستاره را از بین ببرند و یک LFC را بسوزانند.

حتی اگر این جستجو موفقیت آمیز باشد، بعید است که هیجان کشف کردن چیزی کاملا جدید برای نیکول کاهش یابد. وی افزود:

ما مدت های طولانی به آسمان نگاه کرده ایم و گاهی اوقات مردم ممکن است فکر کنند ما تمام آنچه را که باید در آنجا ببینیم، دیده ایم. من معتقدم چنین چیزهایی واقعا هیجان انگیز هستند زیرا به ما یادآوری می کنند که جهان هنوز شگفتی های زیادی را در خود دارد. وقتی یک تلسکوپ جدید بسازیم، چیزهای جدیدی را پیدا خواهیم کرد و این به ما کمک می کند تا جهان خود را بهتر درک کنیم.

این پژوهش در «The Astrophysical Journal Letters» به چاپ رسید.