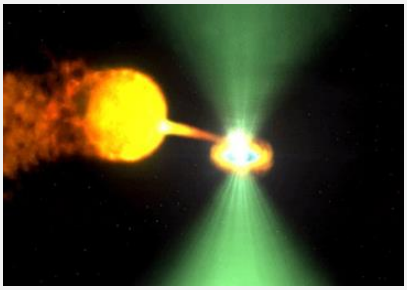

پنجشنبه 09 آذر 1402 - 07:14

کشف ۲۹۴ تپ اختر جدید در بروزرسانی داده‌های تلسکوپ «فرمی» ناسا

بررسی فهرست جدیدی که بر اساس داده‌های «تلسکوپ فضایی پرتو گامای فرمی» ناسا تهیه شده است، از کشف ۲۹۴ تپ‌اختر جدید حکایت دارد.

بررسی فهرست جدیدی که بر اساس داده های «تلسکوپ فضایی پرتو گامای فرمی» ناسا تهیه شده است، از کشف ۲۹۴ تپ اختر جدید حکایت دارد.

به گزارش ایسنا و به نقل از ناسا، فهرست جدیدی که توسط یک گروه بین المللی از ستاره شناسان به سرپرستی فرانسه تهیه شده، نشان می دهد «تلسکوپ فضایی پرتو گامای فرمی»(FGRST) ناسا ۲۹۴ تپ اختر ساطع کننده اشعه گاما را کشف کرده است و ۳۴ گزینه احتمالی دیگر نیز منتظر تایید هستند. این آمار ۲۷ برابر تعداد شناخته شده تپ اخترها پیش از پرتاب ماموریت در سال ۲۰۰۸ است.

«دیوید اسمیت»(David Smith)، مدیر تحقیقات «آزمایشگاه اخترفیزیک بوردو» در فرانسه، از اعضای «مرکز ملی تحقیقات علمی»(CNRS) فرانسه و هماهنگ کننده این پژوهش، گفت: تپ اخترها طیف گسترده ای از تحقیقات حوزه اخترفیزیک، از پرتوهای کیهانی و تکامل ستاره ها گرفته تا جستجوی امواج گرانشی و ماده تاریک را به خود اختصاص می دهند. این کاتالوگ جدید، اطلاعات کاملی را در مورد همه تپ اخترهای پرتوی گاما گردآوری می کند و راه های جدیدی را برای اکتشاف ارائه می دهد.

تپ اخترها نوعی ستاره نوترونی هستند که به عنوان یک ابرنواختر منفجر شده اند. ستاره های نوترونی حاوی جرم بیشتر از خورشید ما، متراکم ترین ماده ای را ارائه می دهند که ستاره شناسان می توانند مستقیما آنها را بررسی کنند. آنها میدان های مغناطیسی قوی دارند و جریان هایی از ذرات پرانرژی را تولید می کنند که به سرعت می چرخند و چرخش سریع ترین نمونه شناخته شده آنها ۷۱۶ بار در ثانیه است. علاوه بر این، تپ اخترها پرتوهای باریکی از انرژی را ساطع می کنند که مانند فانوس دریایی در فضا می درخشند و همراه با سایر اجرام می چرخند. هنگامی که یکی از این پرتوها از کنار زمین عبور می کند، ستاره شناسان یک پالس گسیل شده را تشخیص می دهند.

کاتالوگ جدید، حاصل کار ۱۷۰ دانشمند در سراسر جهان است. ۱۲ تلسکوپ رادیویی به نظارت منظم بر هزاران تپ اختر می پردازند و ستاره شناسان رادیویی به دنبال تپ اخترهای جدید در منابع پرتوی گامای کشف شده توسط تلسکوپ فرمی هستند. پژوهشگران دیگر، تپ اخترهای پرتوی گاما را که مشابه رادیویی ندارند، از طریق میلیون ها ساعت محاسبه رایانه ای کشف کرده اند. این فرآیند، «جستجوی کور» نامیده می شود.

«الیزابت هیس»(Elizabeth Hays)، دانشمند پروژه فرمی گفت: با وجود گذشتن بیش از ۱۵ سال پس از پرتاب فرمی، این تلسکوپ هنوز یک ماشین اکتشافی باورنکردنی باقی مانده است و تپ اخترها و ستاره های نوترونی در میان اکتشافات آن پیشتاز هستند.

از ۳۴۰۰ تپ اختر شناخته شده که بیشتر از طریق امواج رادیویی رصد شده اند و در کهکشان راه شیری قرار دارند، تنها حدود ۱۰ درصد آنها در پرتوهای گاما می تپند. نور مرئی دارای انرژی بین دو تا سه الکترون ولت است. دستگاه مهم تلسکوپ فرمی موسوم به «تلسکوپ منطقه بزرگ» می تواند پرتوهای گاما با میلیاردها برابر این انرژی را تشخیص دهد و سایر تجهیزات فرمی، تابش هایی را با انرژی هزاران برابر بیشتر از تپ اختر «بادبان»(Vela) مشاهده کرده اند که درخشان ترین منبع پایدار در آسمان برای فرمی است.

اجرام پیر و بی قرار

به طور متناقضی، تپ اخترهایی که هزاران برابر پیرتر هستند، بسیار سریع تر می چرخند. یک نمونه از این اجرام موسوم به «تپ اخترهای میلی ثانیه ای» (MSPs) تپ اختر «J۱۸۲۴-۲۴۵۲A» است که حدود ۳۲۸ بار در ثانیه می چرخد.

به لطف یک ترکیب عالی از روشنایی پرتوی گاما و کاهش سرعت چرخش نرم، تپ اختر میلی ثانیه ای «J۱۲۳۱-۱۴۱۱» یک تایمر ایده آل برای استفاده کردن در جستجوی امواج گرانشی است. ستاره شناسان امیدوارند که با نظارت کردن بر مجموعه ای از تپ

اخترهای میلی ثانیه ای پایدار بتوانند تغییرات زمان بندی را به امواج گرانشی با فرکانس پایین انتقال دهند که توسط رصدخانه های گرانشی کنونی قابل شناسایی نیستند. این تپ اختر در یکی از اولین جستجوهای رادیویی کشف شد که منابع پرتوی گامای فرمی را هدف قرار می دهند. این منابع با هیچ همتای شناخته شده ای در طول موج های دیگر مرتبط نیستند. این روش به یک شکل استثنایی موفق بود.

«لوکاس گیلوموت»(Lucas Guillemot)، ستاره شناس «آزمایشگاه فیزیک و شیمی محیط زیست و فضا» در «دانشگاه اورلئان»(University of Orléans) فرانسه و از پژوهشگران این پروژه، گفت: پیش از پرتاب تلسکوپ فرمی، ما نمی دانستیم که تپ اخترهای میلی ثانیه ای در انرژی های بالا قابل دیدن هستند، اما فرمی نشان داد که آنها عمدتا در پرتوهای گاما می درخشند و اکنون نیمی از فهرست ما را تشکیل می دهند.

همراه با عنکبوت ها

وجود تپ اخترهای میلی ثانیه ای در منظومه های دوتایی، سرنخی را برای درک کردن پارادوکس چرخش سن ارائه می دهد. انتشارات یک تپ اختر که به حال خود رها شده است، سرعت آن را کاهش می دهند و با چرخش آهسته تر، انتشارات آن کم رنگ می شود، اما اگر تپ اختر از نزدیک با یک ستاره معمولی جفت شود، می تواند جریانی از ماده را از همراه خود بیرون بکشد که به مرور زمان تپ اختر را می چرخاند.

منظومه های موسوم به «منظومه عنکبوت»، یک نگاه اجمالی را به آن چیزی ارائه می دهند که در آینده رخ خواهد داد. آنها به عنوان «پشت قرمزها» یا «بیوه های سیاه» طبقه بندی می شوند. این نام از عنکبوت هایی گرفته شده است که به خوردن جفت خود معروف هستند. بیوه های سیاه، همراهان سبکی دارند که جرم آنها کمتر از پنج درصد جرم خورشید است. این در حالی است که پشت قرمزها همراهان سنگین تری دارند. با چرخش تپ اختر، انتشارات و ذرات خروجی آن چنان نیرومند می شوند که تپ اختر گرم می شود و به آرامی همراه خود را تبخیر می کند. پرانرژی ترین عنکبوت ها ممکن است همراه خود را به طور کامل تبخیر کنند و تنها یک تپ اختر میلی ثانیه ای جداشده را به جا بگذارند.

تپ اختر J۱۵۵۵-۲۹۰۸ ، یک بیوه سیاه شگفت انگیز است که احتمال دارد شبکه گرانشی آن یک سیاره در حال گذر را به دام انداخته باشد. تحلیل داده های ۱۲ ساله تلسکوپ فرمی، تغییرات بلندمدت چرخش را بسیار بزرگ تر از آنچه در سایر تپ اخترهای میلی ثانیه ای مشاهده می شود، نشان می دهد. «کالین کلارک»(Colin Clark)، سرپرست گروه تحقیقاتی «مؤسسه فیزیک گرانشی ماکس پلانک» در آلمان و از پژوهشگران این پروژه، گفت: ما معتقدیم مدلی که سیاره را به عنوان جرم سوم در یک مدار گسترده به دور تپ اختر و همراه آن ترکیب می کند، تغییرات را کمی توضیح می دهد. این توضیح بهتری نسبت به سایر توضیحات است، اما برای تایید کردن آن به چند سال دیگر بررسی با تلسکوپ فرمی نیاز داریم.

سایر منظومه های دوتایی شامل به اصطلاح «تپ اخترهای انتقالی» هستند که «J۱۰۲۳+۰۰۳۸» اولین مورد شناسایی شده از این گروه است. یک جریان نامنظم گاز که از ستاره همراه به ستاره نوترونی جریان می یابد، ممکن است به طور ناگهانی قرصی را در اطراف تپ اختر تشکیل دهد که می تواند برای سال ها باقی بماند. این قرص در پرتوی ایکس و پرتوهای گاما به شدت می درخشد، اما پالس ها غیرقابل تشخیص می شوند. هنگامی که قرص دوباره ناپدید می شود، نور پرانرژی و پالس ها نیز باز می گردند.

برخی از تپ اخترها نیازی به شریک ندارند تا همه چیز را تغییر دهند. «J۲۰۲۱+۴۰۲۶» یک تپ اختر جوان است که در فاصله حدود ۴۹۰۰ سال نوری از ما قرار دارد. این تپ اختر در سال ۲۰۱۱ تحت یک تغییر حالت گیج کننده قرار گرفت و پرتوهای گامای خود را به مدت حدود یک هفته کاهش داد. سپس سال ها بعد، این تپ اختر به آرامی به روشنایی اولیه خود بازگشت. رفتار مشابهی در برخی از تپ اخترهای رادیویی دیده شده بود، اما این اولین بار بود که چنین رفتاری در پرتوهای گاما دیده می شد. ستاره شناسان گمان می کنند که این رویداد ممکن است توسط ترک های پوسته ایجاد شده باشد که میدان مغناطیسی تپ اختر را به طور موقت تغییر داده اند.

تلسکوپ فرمی در سال ۲۰۱۵ اولین تپ اختر پرتوی گاما را در یک کهکشان دیگر، «ابر ماژلانی بزرگ» کشف کرد. در سال ۲۰۲۱، ستاره شناسان از کشف یک شعله غول پیکر پرتوی گاما خبر دادند که نوع متفاوتی از ستاره های نوترونی موسوم به «مگنتار»(Magnetar) آن را منتشر کرده بود. این مگنتار در کهکشان «سنگ تراش»(Sculptor) در فاصله حدود ۱۱.۴ میلیون سال نوری از ما قرار دارد.

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