

جهان اولیه احتمالا مملو از سیاهچاله‌ها بوده است

ستاره‌شناسان می‌گویند جهان در آغاز راه خود احتمالا پر از سیاهچاله‌های کلان‌جرم بوده است.



ستاره‌شناسان می‌گویند جهان در آغاز راه خود احتمالا پر از سیاه چاله های کلان جرم بوده است. به گزارش ایسنا، سیاه چاله های کلان جرم یا ابرسیاه چاله ها برخی از چشمگیرترین و با جرمی حدود یک میلیارد برابر جرم خورشید در عین حال ترسناک ترین اجرام کیهان هستند که ما می دانیم مدت های باورنکردنی طولانی وجود داشته اند. در واقع ستاره شناسان منابع فشرده بسیار درخشانی را که در مراکز کهکشان ها به نام اختروش ها (ابرسیاه چاله های در حال رشد سریع) قرار دارند، زمانی که کیهان کمتر از یک میلیارد سال سن داشته است، شناسایی کرده اند. اکنون یک مطالعه جدید از پژوهشگران دانشگاه استکهلم در مجله Astrophysical Journal Letters منتشر شده است که از مشاهدات تلسکوپ فضایی هابل استفاده کرده تا نشان دهد که ابرسیاه چاله های بسیار بیشتری که بسیار کمتر نورانی بوده اند، در کیهان اولیه نسبت به تخمین های قبلی وجود داشته است.

متیو هایس (Matthew Hayes) سرپرست این مطالعه می گوید: به طور هیجان انگیزی این موضوع می تواند به ما در درک چگونگی شکل گیری آنها کمک کند و البته اینکه چرا به نظر می رسد بسیاری از آنها بزرگتر از حد انتظار هستند. سیاه چاله ها با بلعیدن موادی که آنها را احاطه کرده است، در فرآیندی به نام برافزایش (accretion) رشد می کنند. این فرآیند مقدار زیادی تشعشع تولید می کند و فشار ناشی از این تشعشع محدودیتی اساسی برای سرعت رشد سیاه چاله ها ایجاد می کند.

بنابراین دانشمندان در توضیح این اختروش های عظیم اولیه با یک چالش مواجه شدند. بدون وجود زمان زیادی که در آن تغذیه شوند، یا باید سریع تر از حد ممکن رشد کرده باشند، یا به طرز شگفت انگیزی از همان ابتدا عظیم متولد شده باشند. اما اصلاً سیاه چاله ها چگونه تشکیل می شوند؟ چندین احتمال وجود دارد. اولین مورد این است که به اصطلاح «سیاه چاله های نخستین» از مدت کوتاهی پس از مه بانگ وجود داشته اند. در حالی که این فرض برای سیاه چاله های با جرم کم قابل قبول است، اما سیاه چاله های کلان جرم نمی توانند بر اساس مدل استاندارد کیهان شناسی به تعداد قابل توجهی تشکیل شده باشند.

سیاه چاله نخستین (Primordial black hole) که به اختصار PBH نیز نامیده می شود، نوعی سیاه چاله فرضی است که بلافاصله پس از انفجار بزرگ مه بانگ شکل گرفت. در کیهان اولیه، چگالی بالا و شرایط ناهمگن می توانست مناطقی به اندازه کافی متراکم را به سمت رمبش گرانشی سوق و سیاه چاله ها را تشکیل دهد.

سیاه چاله ها قطعاً می توانند در مراحل پایانی عمر کوتاه برخی از ستاره های کلان جرم معمولی شکل بگیرند که اکنون توسط نجوم امواج گرانشی تأیید شده است. چنین سیاه چاله هایی در اصل اگر در خوشه های ستاره ای بسیار متراکم تشکیل شوند، یعنی جایی که ستاره ها و سیاه چاله ها می توانند ادغام شوند، می توانند به سرعت رشد کنند. این «دانه های توده ستاره ای» همان سیاه چاله ها هستند که خیلی سریع رشد می کنند.

گزینه جایگزین این است که آنها می توانند از «دانه های سنگین» با جرمی حدود ۱۰۰۰ برابر بیشتر از ستاره های کلان جرم شناخته شده تشکیل شوند. یکی از این مکانیسم ها «فروپاشی مستقیم» است که در آن ساختارهای اولیه ماده ناشناخته و نامرئی معروف به ماده تاریک، ابرهای گازی را محدود می کند، در حالی که تشعشعات پس زمینه از تشکیل ستاره ها جلوگیری می کند. در عوض، آنها به سیاه چاله تبدیل شده اند.

مشکل اینجاست که فقط تعداد کمی از هاله های ماده تاریک به اندازه کافی بزرگ می شوند که چنین دانه هایی را تشکیل دهند. بنابراین اگر سیاه چاله های نخستین به اندازه کافی نادر باشند، این توضیح کار می کند.

سیاه چاله های متعدد

برای سال ها ما تصویر خوبی از تعداد کهکشان ها در یک میلیارد سال اول عمر کیهان داشته ایم، اما یافتن سیاه چاله ها در این محیط ها بسیار چالش برانگیز بود و فقط اختروش های نورانی قابل اثبات بودند.

اگرچه سیاه چاله ها با بلعیدن مواد اطراف رشد می کنند، اما این با سرعت ثابتی اتفاق نمی افتد. آنها تغذیه خود را به وعده های غذایی تقسیم می کنند که باعث می شود روشنایی آنها در طول زمان تغییر کند.

محققان می گویند ما برخی از اولین کهکشان ها را از نظر تغییر در روشنایی در یک دوره ۱۵ ساله زیر نظر گرفتیم و از آن برای انجام یک سرشماری جدید از تعداد سیاه چاله ها استفاده کردیم. اکنون به نظر می رسد که سیاه چاله ها در کهکشان های اولیه چندین برابر بیشتر از آنچه در ابتدا تصور می کردیم، وجود داشته اند.

دیگر کارهای پیشگامانه اخیر با تلسکوپ فضایی جیمز وب (JSTW) برای رسیدن به نتایج مشابهی آغاز شده است. در مجموع تعداد سیاه چاله های ما بیشتر از آن چیزی است که در اثر فروپاشی مستقیم ایجاد می شود.

راه دیگر و عجیب تری برای تشکیل سیاه چاله ها وجود دارد که می تواند دانه هایی بزرگ و فراوان تولید کند. ستارگان از انقباض

گرانشی ابرهای گازی تشکیل می شوند. اگر بتوان تعداد قابل توجهی از ذرات ماده تاریک را در مرحله انقباض گرفت، آنگاه ساختار داخلی می تواند به طور کامل اصلاح شود و از اشتعال هسته ای جلوگیری شود.

بنابراین رشد می تواند چندین برابر بیشتر از عمر معمولی یک ستاره معمولی ادامه یابد و به آنها اجازه می دهد بسیار عظیم تر شوند. با این حال، مانند ستارگان معمولی و اجرام فروروشیده مستقیم، هیچ چیز در نهایت قادر به مقاومت در برابر نیروی عظیم گرانش نیست. این بدان معناست که این «ستارگان تاریک» نیز باید در نهایت فرو بریزند و سیاه چاله های عظیمی را تشکیل دهند.

ستاره شناسان می گویند ما اکنون معتقدیم که فرآیندهای مشابه این باید برای تشکیل تعداد زیادی سیاه چاله که در جهان اولیه مشاهده می کنیم، اتفاق افتاده باشد.

برنامه های آینده

مطالعات مربوط به تشکیل سیاه چاله های نخستین در دو سال گذشته دستخوش دگرگونی شده است، اما به یک معنا این تازه آغاز ماجراست.

رصدخانه های جدید در فضا مانند مأموریت اقلیدس یا تلسکوپ فضایی رومی نانسی گریس، سرشماری ما از اختروش های کم نورتر را در زمان های اولیه انجام خواهند داد. مأموریت نیو آتنا (NewAthena) و آرایه کیلومتر مربعی در استرالیا و آفریقای جنوبی نیز درک ما را از بسیاری از فرآیندهای پیرامون سیاه چاله ها در زمان های نخستین باز می کند.

اما این جیمز وب خواهد بود که ما باید در آینده نزدیک آن را تماشا کنیم. با حساسیت این تلسکوپ فضایی برای تصویربرداری و نظارت و قابلیت های طیف سنجی برای مشاهده فعالیت های بسیار ضعیف سیاه چاله ها، ما انتظار داریم که در پنج سال آینده واقعاً اعداد سیاه چاله ها را با مشاهده شکل گیری اولین کهکشان ها مشخص کنیم.

حتی ممکن است با مشاهده انفجارهای مرتبط با فروپاشی اولین ستارگان دست نخورده، تشکیل سیاه چاله را در عمل ببینیم. مدل ها می گویند این امکان پذیر است، اما مستلزم تلاش هماهنگ و اختصاصی ستاره شناسان است.