موادی در اطراف سیاه‌چاله‌ها بازیافت می‌شوند

بی‌ثباتی گرانشی، دیسک مواد را به سمت سیاه‌چاله سوق می‌دهد

دانشمندان در قلب یک کهکشان دور، فواره‌ای از مواد را مشاهده کردند که از سیاه‌چاله پرجرم مرکز آن دور می‌شد و بعد به عقب برمی‌گشت. شاید باورش برای تان کمی دشوار باشد، اما ستاره‌شناسان با این حرکت جالب، عادت‌های تغذیه یک سیاه‌چاله بزرگ را به نظاره نشستند و مشاهده کردند. به‌طور خلاصه، آنها دریافتند که این سیاه‌چاله، حجم بزرگی از مواد را به‌طرز جالبی بازیافت می‌کند. این کشف می‌تواند به ما در درک بهتر دینامیک و چگونگی رشد سیاه‌چاله‌های «کلان‌جرم» کمک ویژه‌ای کند.

میلیاردها برابر خورشید

سیاه‌چاله‌های «کلان‌جرم» در قلب بیشتر کهکشان‌ها، اگر نگوییم همه آنها، با جرم میلیون‌ها یا حتی میلیاردها برابر خورشید ما وجود دارند. در برخی موارد، این سیاه‌چاله‌ها توسط ماده‌ای که از آن تغذیه می‌کنند، احاطه شده‌اند. این مواد به شکل دیسک‌های صفحه‌مانندی به نام «دیسک‌های برافزایشی» هستند و دانشمندان فکر می‌کنند این دیسک‌ها موجب رشد سیاه‌چاله‌ها می‌شوند. نیروی گرانشی سیاه‌چاله مرکزی، مواد دیسک برافزایشی را با سرعتی باورنکردنی به اطراف پراکنده کرده و نیروهای جزر و مدی عظیمی را در دل گاز و غبار ایجاد می‌کند. این پراکنده شدن مواد آن‌قدر درخشان است که می‌تواند روشن‌تر از نور ترکیبی خوشه‌های ستاره‌ای کهکشان باشد. این نواحی درخشان مرکزی کهکشانی، هسته فعال کهکشانی یا AGN نامیده می‌شوند.

رقص پیچیده گاز در اطراف سیاه‌چاله

یک تیم بین‌المللی از دانشمندان، AGN کهکشان سیرسینوس را که در فاصله ۱۳ میلیون سال نوری از زمین قرار دارد، با تلسکوپ ارائه میلی‌متری/زیر میلی‌متری آتاکاما (ALMA) مشاهده کردند این رقص پیچیده گاز در اطراف سیاه‌چاله پرجرم، AGN این کهکشان را آشکار کرد و تیم، موفق شد مکانیسم تغذیه واقعی سیاه‌چاله را ببیند. به‌نظر می‌رسد بی‌ثباتی گرانشی، دیسک مواد را به سمت سیاه‌چاله سوق می‌دهد. آنها همچنین دریافتند که سیاه‌چاله مورد بحث، تنها حدود ۳ درصد از ماده‌ای را که به سمت آن جریان دارد مصرف می‌کند و بقیه توسط انرژی خود AGN رانده می‌شوند، اما این جریان‌های خروجی مواد در نهایت به سیاه‌چاله عظیم برمی‌گردند؛ درست مانند یک فرایند بازیافت که بی‌شباهت به مکانیسم یک چشمه آب روی زمین نیست.

موضوعی حل نشده

تاکوما ایزومی، رئیس تحقیقات و استادیار رصدخانه ملی نجوم ژاپن در بیانیه‌ای گفت: «تشخیص جریان‌های برافزایشی و خروجی‌ها در منطقه‌ای که فقط با فاصله چند سال نوری در اطراف سیاه‌چاله پرجرم درحال رشد فعال است و حتی رمزگشایی خود مکانیسم برافزایش، در واقع دستاوردهای بی‌نظیری در تاریخ تحقیقات سیاه‌چاله‌های کلان جرم است.» مکانیسم‌های برافزایش گاز قبلا در مقیاس کل کهکشان‌ها (با وسعت حدود ۱۰۰۰۰۰ سال نوری) مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، با این حال، دینامیک برافزایش گاز در یک AGN در مقیاس تنها چند ده سال نوری، پیش‌تر حل نشده باقی مانده بود. این تیم همچنین شاهد برخی از ناپایداری‌های گرانشی بود که به‌عنوان مکانیسم تغذیه برای سیاه‌چاله‌های عظیم عمل می‌کند. به گفته محققان، این امر به این دلیل به‌وجود آمد که برافزایش نیروی گرانشی دیسک آن قدر زیاد بود که حرکت خود دیسک نمی‌توانست آن را متعادل کند.

آلما

ارائه میلی‌متری بزرگ آتاکاما (Atacama Large Millimeter Array) معروف به آلما، نام یک پروژه مهم نجوم رادیویی است که در ۲۴ اسفند سال ۱۳۹۱ در مناطق بیابانی آتاکاما در شیلی راه‌اندازی شد. در فلات بزرگ چاجنانتور در صحرای آتاکاما شیلی، رصدخانه جنوبی اروپا در حال ساخت تلسکوپی با آخرین پیشرفت‌ها برای بررسی نور ساطع شده از برخی اشیای سرد در جهان است. این نور، طول موجی نزدیک میلی‌متر، بین نور فروسرخ و امواج رادیویی دارد و از این رو به‌عنوان اشعه میلی‌متری و زیرمیلی‌متری شناخته می‌شود.

انتظارات از آلما

دانشمندان در عین حال دریافتند، مقدار گازی که به سمت سیاه‌چاله جریان می‌یابد حدود ۳۰ برابر بیشتر از مقدار مورد نیاز برای حفظ فعالیت AGN است. این بدان معناست که بیشتر موادی که به سمت سیاه‌چاله می‌روند، در واقع نقشی در رشد آن ندارند. ایزومی همچنین گفت: «برای درک بهتر شیوه رشد سیاه‌چاله‌های کلان‌جرم در تاریخ کیهان، ما نیاز به بررسی انواع مختلف سیاه‌چاله‌های کلان‌جرم در فاصله‌های دورتر داریم. این امر مستلزم امکان مشاهده با وضوح و حساسیت بالاست و ما انتظارات زیادی از ارائه تلسکوپ آلما (ALMA) و تداخل‌سنج‌های رادیویی بزرگ نسل آینده داریم.»

برای درک بهتر شیوه رشد سیاه‌چاله‌های کلان‌جرم در تاریخ کیهان، ما نیاز به بررسی انواع مختلف سیاه‌چاله‌های کلان‌جرم در فاصله‌های دورتر داریم. این امر مستلزم امکان مشاهده با وضوح و حساسیت بالاست

با اسکن این کد ویدئویی درباره آلما را مشاهده فرمایید.