

قمرهای مشتری، یکدیگر را گرم می‌کنند

با توجه به اینکه قمرهای مشتری فاصله زیادی از خورشید دارند، اما داغ‌تر از آنچه باید باشند، هستند و ستاره شناسان به این نتیجه رسیده‌اند که این قمرها یکدیگر را طی فرآیندی گرم می‌کنند.



با توجه به اینکه قمرهای مشتری فاصله زیادی از خورشید دارند، اما داغ‌تر از آنچه باید باشند، هستند و ستاره شناسان به این نتیجه رسیده‌اند که این قمرها یکدیگر را طی فرآیندی گرم می‌کنند.

به گزارش ایسنا و به نقل از فیز، قمرهای مشتری به نسبت فاصله خود از خورشید، داغ‌تر از آنچه که باید باشند، هستند. محققان می‌گویند کشش‌های گرانشی قمرهای مشتری و کشش گرانشی خود سیاره مشتری موجب می‌شود قمرهای مشتری در فرآیندی به نام "گرمایش جزر و مدی" (tidal heating) یا "گرمایش کشندی" گرم شوند. در نتیجه برخی از قمرهای یخی مشتری حائز فضای داخلی به اندازه کافی گرم برای میزبانی از اقیانوس‌های آب مایع هستند و در مورد قمر سنگی "آیو" (Io)، این گرمای کشندی، سنگ‌های آن را به ماگما تبدیل می‌کند.

قمر "آیو" نام یکی از قمرهای سیاره مشتری و یکی از قمرهای گالیله‌ای است. "آیو" نزدیک‌ترین قمر از اقمار گالیله‌ای مشتری به این سیاره است. "آیو" سیزدهمین جسم در سامانه خورشیدی بر پایه جرم و حجم است.

این قمر از نظر اندازه اندکی بزرگ‌تر از ماه است و با ۴۰۰ آتشفشان فعال، فعال‌ترین جرم از نظر زمین‌شناختی در منظومه شمسی است. علت فعالیت آتشفشانی بیش از حد "آیو" انرژی و اثر جزر و مدی مشتری و سایر قمرهای گالیله‌ای این سیاره بر این قمر است. این ماه در عین حال بالاترین چگالی را در میان قمرهای منظومه شمسی دارد. پژوهشگران دریافته‌اند که سطح این قمر به شدت بوی نامطبوعی مانند بوی تخم مرغ گندیده می‌دهد که ناشی از انتشار سولفور آهن و سایر ترکیبات گوگردی از آتشفشان‌های سطح این قمر است.

محققان قبلاً بر این باور بودند که سیاره غول‌گازی یعنی مشتری، مسئول گرمایش جزر و مدی مربوط به فضای داخلی مایع قمرهای خود است، اما مطالعه جدیدی که در مجله Geophysical Research Letters منتشر شده است، نشان داد که برهم‌کنش و تعاملات قمر-قمری ممکن است نقش بیشتری در گرمایش این قمرها داشته باشد.

"هامیش‌هی" سرپرست این مطالعه و دانشجوی فوق‌دکتر در آزمایشگاه پیشران جت ناسا گفت: جای تعجب دارد، زیرا این قمرها بسیار کوچکتر از مشتری هستند و انتظار نداشتیم که آنها بتوانند چنین واکنش جزر و مدی بزرگی ایجاد کنند.

درک چگونگی تأثیر قمرها بر یکدیگر مهم است، زیرا می‌تواند تکامل این مجموعه قمر را به طور کلی روشن کند. مشتری نزدیک به ۸۰ قمر دارد که بزرگترین آنها چهار قمر به نام‌های "آیو" (Io)، "اروپا" (Europa)، "گانیمد" (Ganymede) و "کالیستو" (Callisto) هستند.

"آنتونی ترین" نویسنده مسئول این مطالعه گفت: حفظ پایداری اقیانوس‌های زیرسطحی این قمرها در برابر یخ زدگی طی دوره‌های زمین‌شناسی به تعادل خوبی بین گرمایش داخلی و اتلاف گرما نیاز دارد و با این وجود چندین مدرک داریم که نشان می‌دهد قمرهای "اروپا"، "گانیمد"، "کالیستو" و دیگر قمرها باید جهان‌هایی دارای اقیانوس باشند.

وی افزود: قمر "آیو" که نزدیکترین قمر به مشتری است، فعالیت گسترده آتشفشانی را نشان می‌دهد که یکی دیگر از پیامدهای گرمایش جزر و مدی اما با شدت بالاتر نسبت به سایر سیارات سنگی مانند زمین (در تاریخ باستانی خود) است. در نهایت ما می‌خواهیم منبع همه این گرما را درک کنیم و هم به تأثیر آن بر فرگشت کیهان و هم به قابلیت سکونت جهان‌های مختلف در منظومه شمسی و فراتر از آن پی ببریم.

طبق گفته محققان، عامل "گرمایش جزر و مدی"، پدیده‌ای به نام "تشدید جزر و مدی" (tidal resonance) است.

"هی" گفت: تشدید باعث ایجاد گرمایش بیشتر می‌شود. اساساً اگر هر جسم یا سیستمی را هول دهید و آن را رها کنید، در بسامد و تناوب طبیعی خودش حرکت می‌کند. اگر همچنان یک جسم را با بسامد مناسب هول دهید، این

نوسانات بزرگتر و بزرگتر می شوند و اگر رهایش کنید حرکت نوسانی آن کم می شود.

بنابراین بسامد طبیعی هر قمر در فرآیند "گرمایش جزر و مدی" به عمق اقیانوس آن بستگی دارد. محققان می گویند تأثیر مشتری به تنهایی نمی تواند جزر و مدی را با فرکانس مناسب ایجاد کند تا این قمرها چنین گرمایی را تجربه کنند، زیرا تصور می شود که اقیانوس های موجود در این قمرها بیش از حد عمیق هستند.

هنگامی که جزر و مد تولید شده توسط سایر اجرام در مجموعه قمرهای مشتری با اثر گرانشی مشتری ترکیب می شود، گرمای بیشتری را برای قمرهای مشتری فراهم می کند که در شدیدترین موارد می تواند منجر به ذوب شدن یخ های آنها یا حتی تبدیل سنگ به ماگما شود.

برای اینکه قمرها تشدید جزر و مدی را تجربه کنند، اقیانوس های آنها باید دهها تا صدها کیلومتر ضخامت یا عمق داشته باشند که در محدوده تخمین های فعلی دانشمندان است. با این حال، با توجه به یافته های محققان شکاف هایی وجود دارد.

"هی" می گوید مدل آنها فرض می کند که تشدیدهای جزر و مدی هرگز بیش از حد شدید نمی شوند. او و گروهش می خواهند به این متغیر در مدل برگردند و ببینند وقتی این محدودیت را بردارند چه اتفاقی می افتد.

وی همچنین امیدوار است که مطالعات آینده بتوانند عمق واقعی اقیانوس ها را در این قمرها برآورد کنند.