

ماه قبل یک سرزمین آتشفشانی بوده است

پژوهش‌های جدید نشان می‌دهد که ماه احتمالاً ده‌ها میلیون سال پیش، یک سرزمین آتشفشانی بوده است.



به‌هیچ‌هنگام، های جدید نشان می‌دهد که ماه احتمالاً ده‌ها میلیون سال پیش، یک سرزمین آتشفشانی بوده است. به گزارش ایسنا، ماه برای چند میلیون سال به صورت یک سرزمین آتشفشانی بوده است. این سرزمین پوشیده از فوران‌های مداومی بوده است که از کوه‌ها و زمین بیرون می‌زدند. نتیجه این اتفاق می‌تواند شبیه به قمر مشتری موسوم به «آیو» (Io) باشد که آتشفشانی‌ترین جرم در منظومه شمسی است.

به نقل از ال‌اس، در اوایل تاریخ منظومه شمسی یک سیاره اولیه بزرگ به زمین برخورد کرد. مواد حاصل از این برخورد با هم مخلوط شدند و سپس به دو جرم جداگانه تبدیل شدند که زمین و ماه را تشکیل دادند. این دو جرم تقریباً بالای سر یکدیگر به دور هم می‌چرخیدند، اما با گذشت زمان، ماه به آرامی دورتر شد و در حین دور شدن، جامد شد. در نهایت، نیروی گرانش خورشید تأثیر بیشتری بر ماه گذاشت. اگرچه ماه از خورشید دورتر بود، اما هر دو جرم (خورشید و زمین) به یک اندازه ماه را می‌کشیدند.

«فرانسیس نیمو» (Francis Nimmo) دانشمند سیاره‌شناس از «دانشگاه کالیفرنیا» (California) می‌گوید: ماه کمی گیج می‌شود و دقیقاً نمی‌داند چه مداری را باید انتخاب کند، بنابراین ممکن است یک مدار عجیب و غریب پیدا کند. «نیمو» نتایج مطالعه خود را در ماه مارس در پنجاه و ششمین کنفرانس سیالانه‌ی علوم قمری و سیاره‌ای ارائه کرد. این اشفستگی گرانشی حاصل، اجرام درون ماه را به هم می‌ریزد و سنگ‌ها را ذوب می‌کند تا یک لایه ماگما ایجاد شود که به سطح آن فوران می‌کند.

این پژوهش جدید نشان می‌دهد که سطح ماه ممکن است حدود ۳۵/۴ میلیارد سال پیش توسط جریان‌های گدازه تغییر چهره داده باشد. جریان‌های گدازه، هر دهانه موجود را پر کرده و منجر به تنظیم مجدد سن اندازه‌گیری شده سنگ‌های ماه و «زیرکن‌های» (zircons) قمری می‌شود.

«زیرکن» در مواد مذاب و دگرگونی در علم زمین‌شناسی به عنوان یک ابزار تاریخ‌گذاری زمین استفاده شود. ماه پیر در برابر ماه جوان تعیین زمان تشکیل ماه، چالش‌های خاص خود را دارد. روش‌های مختلفی برای تعیین سن ماه وجود دارد، اما تمام این روش‌ها می‌توانند پاسخ‌های متناقضی ارائه دهند.

بررسی سن سنگ‌های ماه یکی از اولین روش‌هایی بود که دانشمندان برای تخمین سن ماه انجام دادند. نمونه‌های آورده شده از «برنامه آپولو» (Apollo) متعلق به ناسا مورد مطالعه و اندازه‌گیری قرار گرفتند. امروزه، نمونه‌های جدید همچنان از طریق مجموعه «برنامه‌های چانگ‌ای» (Chang'e) چین به دست می‌رسند. این نمونه‌ها اجرام جدیدی را برای مطالعه و آزمایش فراهم می‌کنند.

دومین روش برای تعیین سن ماه از «زیرکن‌های» درون خود سنگ‌ها به دست می‌آید. «زیرکن‌ها» مواد معدنی سیلیکاتی هستند که داخل سنگ‌های زمین و ماه یافت می‌شوند و از قدیمی‌ترین اجرام در منظومه شمسی هستند. در حالی که سنگ‌ها می‌توانند ذوب و دوباره تشکیل شوند، خود «زیرکن‌ها» به اندازه‌ای سخت هستند که در برابر ذوب شدن در دمای بالا مقاومت می‌کنند.

«نیمو» گفت: «زیرکن‌ها» بسیار سخت هستند و از بین بردن آنها پس از تشکیل شدن، کار بسیار سختی است. ذوب کردن سطح ماه از طریق آتشفشان‌های گسترده یکی از راه‌های تنظیم مجدد «زیرکن‌ها» است. هر دو روش تاریخ‌گذاری می‌توانند چالش برانگیز باشند. نتایج بررسی «زیرکن‌ها» دقیق‌تر هستند، اما نیاز به اندازه‌گیری‌های فوق‌العاده دقیقی دارند، به همین دلیل است که دانشمندان تنها در دو دهه‌ی اخیر توانسته‌اند آنها را بررسی کنند. از سوی دیگر، تفسیر سنگ‌های ماه می‌تواند پیچیده‌تر باشد و سن‌های مختلفی را ارائه دهد. در مجموع، این دو فرآیند نشان می‌دهند که سن ماه حدود ۳۵/۴ میلیارد سال است.

دانشمندان همچنین به بینش‌های حاصل از مدل‌های دینامیکی تکیه می‌کنند. مطالعات روی زمین نشان می‌دهد که زمین پس از تشکیل هسته آهنی، فلزات دوستدار آهن زیادی را در خود جمع‌آوری کرده است. این فلزات در گوشته زمین قرار گرفتند و تقریباً نیم درصد از جرم زمین را پس از تکمیل هسته تشکیل دادند. این رویداد موسوم به «Late Veneer» است، اما این فلزات باید در حالی جذب می‌شدند که مواد هنوز در منظومه شمسی اولیه آشفته و درهم ریخته پرواز می‌کردند.

به گفته «نیمو» و همکارانش، سن ۵/۴ میلیارد ساله ماه با سن اندازه‌گیری شده سنگ‌های جوان‌تر ماه مطابقت دارد. زمانی که ماه در میان کشمکش زمین و خورشید بود، فرآیند ذوب شدن اجرام در آن موجب دوباره تشکیل شدن سنگ‌ها و «زیرکن‌ها» شد و سنی جوان‌تر ایجاد کرد که لزوماً نشان‌دهنده زمان تولد خود ماه نیست.

قمر آیو
برای چند ده میلیون سال، آتشفشان‌ها ماه را پوشانده بودند، اما لزوماً به شکل کوه‌های پرتاب‌کننده عظیم دیده نمی‌شدند. روی زمین، مواد آتشفشانی سرشار از سیلیکات هستند که گدازه را غلیظ می‌کند و به آن اجازه می‌دهد تا روی هم جمع شود و کوه‌های عظیمی را بسازد. روی ماه اما گدازه احتمالاً نازک‌تر بوده، از میان پوسته نفوذ می‌کرده و به سمت بیرون می‌رفته تا اینکه روی خودش جمع شود.

«نیمو» می‌گوید: مطمئناً آتشفشان‌های زیادی وجود داشته، اما با آتشفشان‌هایی که ما می‌شناسیم متفاوت بوده است. نفوذ مداوم مواد مذاب ممکن است از تشکیل یک لایه اقیانوس ماگمایی جلوگیری کرده باشد، زیرا مایع تازه تشکیل شده در گوشته باقی نمی‌ماند و با ذوب شدن مواد و شناور شدن آنها، به سمت بالا و پوسته تراوش می‌کردند. مقداری از آن از بین می‌رفته، اما مقداری از آن ممکن است به سادگی پوسته را پر کرده باشد و برآمدگی‌های رو به بیرون مانند آنچه در زمین دیده می‌شود.

شود، ایجاد کرده باشد. در آن زمان، زمین بسیار نزدیک تر به ماه بوده و شاید دو برابر بزرگتر از آنچه امروز در آسمان دیده می شود، بود. «نیمو» افزود: اگر ما در آن زمان شاهد این جریانات بودیم، جریان های گدازه درخشان را در همه جا می دیدیم و شاید فوران های آتشفشانی عجیبی را هم مشاهده می کردیم. به گفته وی، این فرایند مشابه با قمر «ایو» سیاره مشتری، شاید چند ده میلیون سال طول کشیده باشد. وی خاطر نشان کرد: این یک رویداد کوتاه اما بسیار پرنرژی بوده است.