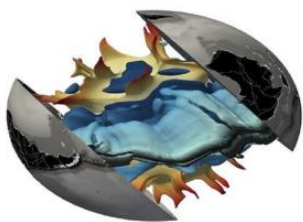


"زمین" در جوانی فعال تر بوده است!



تاریخ یک میلیارد ساله درونی سیاره "زمین" نشان می‌دهد که این سیاره بیشتر از آنچه فکر می‌کردیم، فعالیت داشته است.

تاریخ یک میلیارد ساله درونی سیاره "زمین" نشان می‌دهد که این سیاره بیشتر از آنچه فکر می‌کردیم، فعالیت داشته است.

به گزارش ایسنا و به نقل از اسپیس، زمین در اعماق خود دو حباب به اندازه قاره‌ها دارد که یکی زیر قاره آفریقا و دیگری زیر اقیانوس آرام است.

این حباب‌ها در عمق 2900 کیلومتری زیر سطح زمین و تقریباً در نیمه راه بین سطح و مرکز آن هستند. تصور می‌شود که آنها زادگاه ستون‌های برآمده سنگ مذاب موسوم به «ستون‌های عمیق گوشته‌ای» هستند که به سطح زمین می‌رسند.

ستون گوشته‌ای یا ستون جبه‌ای (Mantle plume) ستون یا توده‌ای فرضی از سنگ‌های بسیار داغ موجود در گوشته زمین است که تا سطح زمین بالا آمده باشد. ستون‌های گوشته‌ای عامل ثانویه اتلاف حرارت از زمین به شمار می‌آیند.

جریان همرفتی باعث بالا آمدن ستون‌های تنه‌مانندی از سنگ‌های گرم گوشته در بعضی نقاط می‌شود که تحت عنوان ستون گوشته‌ای معروف شده‌اند. مفهوم ستون گوشته‌ای بیشتر جنبه فرضیه‌ای دارد، زیرا هیچگونه امکان برداشت و مشاهده مستقیم در این رابطه وجود ندارد. در همین رابطه تصور بر این است که ستون‌ها از بخش‌های قاعده گوشته بالا آمده و پس از آنکه به صورت ستون‌های باریک از تمامی گوشته عبور می‌کنند، به سنگ کره می‌رسند.

هنگامی که این توده‌ها برای اولین بار به سطح زمین می‌رسند، فوران‌های آتشفشانی غول‌پیکر رخ می‌دهند که در انقراض دایناسورها در 65.5 میلیون سال پیش نیز نقش داشته‌اند. این حباب‌ها همچنین ممکن است فوران نوعی سنگ به نام "کیمبرلیت" را کنترل کنند که الماس‌ها را از عمق 120 تا 150 کیلومتری و در برخی موارد تا حدود 800 کیلومتری به سطح زمین می‌آورد.

دانشمندان از مدت‌ها پیش می‌دانستند که این حباب‌ها وجود دارند، اما نحوه رفتار آنها در طول تاریخ زمین همواره یک سوال بوده است.

اکنون محققان در تحقیقات جدید خود، یک میلیارد سال تاریخ زمین را مدل‌سازی کرده‌اند و کشف کرده‌اند که این حباب‌ها در کنار هم جمع می‌شوند و مانند قاره‌ها و ابرقاره‌ها از هم جدا می‌شوند.

مدلی برای تکامل حباب زمین

همانطور که گفته شد، این حباب‌ها در گوشته زمین که لایه ضخیمی از سنگ داغ میان پوسته زمین و هسته آن است، قرار دارند. گوشته، جامد است، اما به آرامی در بازه‌های زمانی طولانی و بسیار کند جریان دارد. ما می‌دانیم که حباب‌ها در آنجا هستند، زیرا امواج ناشی از زلزله را کاهش می‌دهند که نشان می‌دهد حباب‌ها داغ‌تر از محیط اطراف خود هستند.

دانشمندان عموماً توافق دارند که حباب‌ها با حرکت صفحات تکتونیکی در سطح زمین مرتبط هستند. با این حال، چگونگی تغییر حباب‌ها در طول تاریخ زمین آنها را گیج کرده است.

یک تصور این بوده است که حباب‌های کنونی به عنوان لنگر عمل کرده‌اند و صدها میلیون سال در جای خود قفل شده‌اند در حالی که سنگ‌های دیگر در اطراف آنها حرکت می‌کنند. با این حال می‌دانیم که صفحات تکتونیکی و ستون‌های گوشته‌ای در طول زمان حرکت می‌کنند و تحقیقات نشان می‌دهد که شکل حباب‌ها همواره در حال تغییر است.

اکنون تحقیقات جدید نشان داده است که حباب‌های زمین بسیار بیشتر از آنچه قبلاً تصور می‌شد، شکل و مکان خود را تغییر داده‌اند. در واقع، در طول تاریخ، آنها به همان شکلی که قاره‌ها و ابرقاره‌ها در سطح زمین حرکت کرده‌اند و از هم جدا شده‌اند، در حرکت بوده و هستند.

محققان از داده های موسسه تحقیقاتی "زیرساخت های محاسباتی ملی استرالیا" برای اجرای شبیه سازی های رایانه ای پیشرفته از نحوه جریان یافتن گوشته زمین طی یک میلیارد سال استفاده کردند. این مدل ها مبتنی بر بازسازی حرکات صفحات تکتونیک هستند. هنگامی که صفحات به یکدیگر فشار می آورند، کف اقیانوس بین آنها در فرآیندی به نام فرورانش به پایین رانده می شود. سنگ سرد از کف اقیانوس به عمق بیشتر و بیشتر در گوشته فرو می رود و هنگامی که به عمق حدود 2000 کیلومتری می رسد، حباب های داغ را کنار می زند.

ما متوجه شدیم که حباب ها درست مانند قاره ها می توانند مانند پیکربندی فعلی شان جمع شوند و "ابرحباب ها" را تشکیل دهند و در طول زمان از هم جدا شوند.

یکی از جنبه های کلیدی مدل های ما این است که اگرچه حباب ها در طول زمان موقعیت و شکل خود را تغییر می دهند، اما همچنان با الگوی فوران های آتشفشانی و کیمبرلیت ثبت شده در سطح زمین مطابقت دارند. این الگو قبلاً یک استدلال کلیدی برای حباب ها به عنوان یک لنگر بی حرکت بود.

مدل های ما به طور شگفت انگیزی حباب آفریقایی را نشان می دهند که به تازگی در 60 میلیون سال پیش جمع آوری شده است و در تضاد کامل با فرضیه های قبلی، این حباب تقریباً به شکل کنونی خود تقریباً از 10 برابر بیشتر از این مدت وجود داشته است.

سوالات باقی مانده در مورد حباب ها

حباب ها چگونه به وجود آمده اند؟ دقیقاً از چه چیزی ساخته شده اند؟ پاسخ این است که ما هنوز نمی دانیم. حباب ها ممکن است متراکم تر از گوشته اطراف باشند و به همین دلیل می توانند از مواد جدا شده از بقیه گوشته در اوایل تاریخ زمین تشکیل شده باشند. این می تواند توضیح دهد که چرا ترکیب معدنی زمین با آنچه از مدل های مبتنی بر ترکیب شهاب سنگ ها انتظار می رود، متفاوت است.

از طرف دیگر، چگالی حباب ها را می توان با تجمع مواد اقیانوسی متراکم از صفحات سنگی که توسط حرکت صفحات تکتونیک به پایین رانده شده است، توضیح داد.

محققان می گویند صرف نظر از این بحث، کار ما نشان می دهد که تخته های در حال غرق شدن بیشتر احتمال دارد که قطعات قاره ها را به لکه آفریقا منتقل کنند، تا به لکه اقیانوس آرام.

جالب توجه است که این نتیجه گیری با مطالعه اخیر که نشان می دهد منبع ستون های گوشته ای برخاسته از لکه آفریقایی حاوی مواد قاره ای است، مطابقت دارد، در حالی که ستون های برآمده از لکه اقیانوس آرام چنین نیستند.

ردیابی حباب ها برای یافتن مواد معدنی و الماس

محققان می گویند در حالی که کار ما به سوالات اساسی در مورد تکامل سیاره زمین می پردازد، کاربردهای عملی نیز دارد. مدل های ما چارچوبی را برای هدف قرار دادن دقیق تر مکان مواد معدنی مرتبط با بالا آمدن گوشته ارائه می کنند که شامل الماس هایی است که توسط کیمبرلیت ها به سطح می آیند و به نظر می رسد با حباب ها مرتبط باشند.

رسوبات سولفید ماگمایی که ذخیره اولیه نیکل در جهان هستند نیز با ستون های گوشته ای مرتبط هستند و مدل های ما با کمک به مواد معدنی مورد هدف مانند نیکل (یک عنصر ضروری در ساخت باتری های لیتیوم-یونی و سایر فناوری های انرژی تجدیدپذیر) می توانند به گذار به اقتصادی که آلاینده کمی داشته باشد، کمک کنند.