



تاثیر عوامل زمین‌شناختی بر انفجار تکاملی

600 میلیون سال قبل، اقیانوس‌ها سرشار از زندگی و حیات بود، اما به سختی می‌توان گفت که آن مخلوقات نرم‌تن و بسیار ساده اجداد تقریباً تمام حیوانات امروزی موجود روی زمین بوده‌اند یا خیر.

جام جم آنلاین: 600 میلیون سال قبل، اقیانوس‌ها سرشار از زندگی و حیات بود، اما به سختی می‌توان گفت که آن مخلوقات نرم‌تن و بسیار ساده اجداد تقریباً تمام حیوانات امروزی موجود روی زمین بوده‌اند یا خیر. همه چیز روال عادی را طی می‌کرد تا این‌که اتفاقی افتاد. بیش از چند ده میلیون سال قبل و در چشم برهم‌زدنی در مقیاس طول دوران زمین‌شناسی، انفجار تکاملی منجر به تب و تاب‌ی در تنوع موجودات و افزایش پیچیدگی آنها از جمله گسترش موجودات چندسلولی و ظهور اولین جانوران اسکلت‌دار و سخت‌پوست شد.

نتایج حاصل از این انفجار در نمونه‌های فسیلی بخوبی ثبت شده، اما دلیل چنین انفجاری و این‌که چرا و چه زمانی این اتفاق افتاد و این‌که چرا اتفاق مشابهی تاکنون نیفتاده تا به امروز به صورت رازی باقی مانده بود.

تحقیقات جدید نشان می‌دهد که پاسخ این سوال ممکن است در جستجو میان دوران دوم زمین‌شناسی نهفته باشد. مرزهای عجیبی که تحت عنوان ناهمگونی بزرگ شناخته‌شده و میان سنگ‌های آذرین باستانی، صخره‌های دگرذیسی و رسوبات جوان قرار دارد.

پروفسور شانان پیترز، استاد زمین‌شناسی دانشگاه ویسکانسین مدیسن معتقد است، ناهمگونی بزرگ سطوح بسیار برجسته‌ای را شامل می‌شود که تاکنون هیچ موردی شبیه آن در سابقه زمین و آنچه در میان سنگ‌ها و صخره‌ها ثبت شده وجود ندارد.

طی وقوع ناهمسانی بزرگ که در سراسر جهان رخ داد، سنگ‌های قدیمی که میلیاردها سال پیش در اعماق پوسته زمین شکل گرفته بودند، در کنار سنگ‌های رسوبی نسبتاً جوان‌تر کامبرین که در نتیجه رسوبات به‌جا مانده از دریاهای کم‌عمق باستانی که حدود نیم میلیارد سال قبل تمام قاره‌ها را پوشانده بود، قرار گرفتند.

این مناطق اولین بار سال 1869 توسط جان وسلی پاول، کاشف زمین‌شناس و در اولین سفرش به منطقه «گراند کانیون» نامگذاری و به عنوان یک معماری بزرگ و یک شکاف عظیم میان سابقه سنگ‌ها و درک ما از تاریخ زمین مطرح شد.

شاید همین فاصله زمانی که در اسناد زمین‌شناسی ثبت شده، راهگشای ما در درک آنچه اتفاق افتاده، باشد. در شماره‌های اخیر مجله نیچر، شانان پیترز و همکارش رابرت جینز از کالج پانوما گزارش داده‌اند که شاید همان نیروهای زمین‌شناسی که باعث ایجاد ناهمسانی بزرگ در پوسته زمین شده، عامل محرک ظهور تنوع زیستی بی‌شمار در اوایل دوره کامبرین باشد.

جینز معتقد است که بزرگی این اتفاق در تاریخ سنگ‌های زمین بی‌نظیر و بی‌سابقه است. زمانی که تمامی این اتفاقات را در کنار هم قرار می‌دهیم پی می‌بریم که شکل‌گیری ناهمسانی بزرگ باید پیام‌های عمیقی بر شیمی اقیانوس‌ها در زمانی که حیات به شکل پیچیده‌تری در حال شکل‌گیری بود، داشته باشد.

پیترز و همکارش بر این باورند که فرآیند تبدیل مواد ارگانیک به مواد عالی به شکل زیستی یک واکنش زیست - ژئوشیمی به افزایش هجوم تغییرات آب و هوایی طی آخرین مراحل شکل‌گیری ناهمسانی بزرگ بوده است.

پیترز و همکارش با بررسی بیش از 20 هزار نمونه از سنگ‌های سراسر شمال آمریکا به سرنخ‌های زیادی مانند رسوبات معدنی غیرمعمول با ژئوشیمی (علم بررسی ذرات سازنده سنگ‌ها) متمایز که اشاره‌ای به ارتباط بین اثرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی دارد، رسیدند.

در اوایل دوران کامبرین، دریاهای کم‌عمق بارها در سراسر شمال قاره آمریکا پیشروی و سپس عقب‌نشینی داشته‌اند. این موضوع باعث فرسایش تدریجی سطح سنگ‌ها و ظهور سنگ‌های تازه‌تری از پوسته زمین شده است.

این صخره‌های جدید وقتی برای اولین بار به سطح زمین رسیدند با فرآیند شیمیایی موجود در هوا که باعث آزادشدن یون‌هایی مانند کلسیم، آهن، پتاسیم و سیلیس موجود در سطح می‌گشته، واکنش نشان داده و باعث تغییرات شیمیایی سطح آب دریاها شدند.

سنگ‌های زیرین سپس با رسوبات ته‌نشین شده از دریاهای دوران کامبرین پوشیده شده و مرزهایی را به وجود آوردند که امروز، به عنوان مرزهای ناهمگون بزرگ یا شکاف بزرگ به رسمیت شناخته شده‌اند.

تغییرات ایجاد شده در شیمی آب دریاها که باعث شکل‌گیری کربنات معدنی زیاد در اوایل دوران کامبرین شده، در دل سنگ‌ها ثبت شده است. نفوذ یون‌های موجود در هوا به آب اقیانوس‌ها باعث ایجاد چالشی برای موجوداتی که در آب دریاها زندگی می‌کردند، شد.

پیترز می‌گوید: حفظ تعادل این یون‌ها در بدن انسان به منظور عملکرد مناسب، لازم است. اگر مقدار یکی از این یون‌ها در بدن زیاد شود باید بدن از شر آن خلاص شود و یکی از راه‌های خلاص شدن از شر یون اضافی تولید ماده معدنی در بدن است.

شواهد فسیلی حاکی از آن است که سه زیست ماده معدنی اصلی یعنی فسفات کلسیم (موجود در استخوان و دندان حیوانات)، کربنات کلسیم (موجود در پوست بی‌مهرگان) و دی‌اکسید سیلیکون در رادیو لاریا (موجودات تک‌سلولی اقیانوس‌ها) به طور همزمان کمی قبل یا بعد از شکل‌گیری ناهمگونی بزرگ به وجود آمده‌اند.

این احتمال وجود دارد که این مواد معدنی زیستی برای چیزی شکل نگرفته‌اند، بلکه در واکنش به چیزی شکل گرفته‌اند و در این مورد رسوبات در واکنش به شکل‌گیری ناهمگونی بزرگ به وجود آمده‌اند که به محض چنین اتفاقی تکامل در جهت دیگری ادامه یافت.

امروزه آن زیست مواد معدنی در موضوعات اساسی و مهمی همچون حفاظت (به شکل پوست و ستون فقرات)، ثبات بدن (در شکل استخوان) و شکار (در شکل دندان و آرواره) ایفای نقش می‌کنند. از این همه می‌توان نتیجه‌گیری کرد که بروز ناهمگونی بزرگ باعث انفجار تنوع دوره کامبرین شده و با استناد به آن می‌توان به سوالات دیرینه‌ای در عرصه‌های مختلف از جمله ظهور عجیب و غریب بسیاری از انواع سنگ‌های رسوبی و شکل‌های مختلفی از آثار فسیلی می‌توان پاسخ داد.

با توجه به فقدان اطلاعات در مورد علت ظهور گونه‌های بی‌شمار در اوایل کامبرین، شاید شکاف بزرگ در میان مستندات صخره‌های زمین گویای علت وقوع انفجار کامبرین در وهله اول باشد.

همان‌گونه که کلود دبوسی، آهنگساز فرانسوی معتقد است که موسیقی فاصله بین نت‌هاست، پیترز هم معتقد است که فاصله بین صخره‌های کهنه و جوان‌تر می‌تواند ارائه‌کننده تصویر کاملی از تغییرات در حیات روی زمین باشد.

منبع: terradaily