

تحقیقات جدید نشان می‌دهند اقیانوس‌های سیاره‌ی ما به‌طور منظم و در فاصله‌های زمانی ۱۰۰ هزار سال، میزان بیشتری مقداری به ما ی‌سیاره که کند فراهم ای‌زمینه تواندمی امر همین شودمی گفته و کندمی جذب خود به زمین اتمسفر از CO2 کافی سرد شود؛ تا جایی که درنهایت به آغاز یک دوره‌ی یخبندان در زمین بیانجامد.

کره‌ی زمین در حال حاضر در یک دوره‌ی بین یخبندانی قرار دارد



کره‌ی زمین در حال حاضر حالت بسیار منحصر به فردی از تغییرات آب و هوایی را تجربه می‌کند. اما واقعیت این است که در ۱ میلیون سال گذشته و با روندی تقریباً همانند طرز کار یک ساعت دقیق، سیاره‌ی ما در فواصل حدود ۱۰۰ هزار ساله، یک عصر یخبندان را به خود دیده است.

در این میان یک مشکل اساسی وجود دارد؛ محققان هرگز نتوانسته‌اند پی ببرند این رویداد چرا و به چه شکل رخ می‌دهد. درواقع این پدیده‌ی مرموز همواره آن‌ها را متعجب و متحیر کرده است. تا جایی که دانشمندان از مسئله‌ی فوق به عنوان «مسئله‌ی ۱۰۰ هزار ساله» یاد می‌کنند. با این وجود به‌تازگی یک بررسی جدید در این زمینه انجام شده است و این احتمال وجود دارد که ما درنهایت بتوانیم به پاسخی برای پرسش‌ها در این زمینه برسیم.

تحقیقات جدید نشان می‌دهند اقیانوس‌های سیاره‌ی ما به‌طور منظم و در فاصله‌های زمانی ۱۰۰ هزار سال، میزان بیشتری مقداری به ما ی‌سیاره که کند فراهم ای‌زمینه تواندمی امر همین شودمی گفته و کندمی جذب خود به زمین اتمسفر از CO2 کافی سرد شود؛ تا جایی که درنهایت به آغاز یک دوره‌ی یخبندان در زمین بیانجامد.

مسئله‌ی ۱۰۰ هزار ساله ناشی از این واقعیت است که در حدود یک میلیون سال پیش، کره‌ی زمین شاهد آغاز یک دوره‌ی یخبندان بود و از آن زمان به‌طور تقریبی در هر ۱۰۰ هزار سال، یک بار این اتفاق تکرار می‌شود و لایه‌هایی گسترده یخ، قسمت‌های شمال آمریکا، اروپا و آسیا را فرا می‌گیرند.

تا پیش از این روند که آن را به‌عنوان انتقال پلیستوسن میانی می‌شناسیم، دوره‌های یخبندان در سیاره‌ی ما در بازه‌های ۴۰ هزار سال یک‌بار اتفاق می‌افتادند که برای دانشمندان بسیار معقول‌تر و قابل توجیه‌تر است.

دلیل قابل توجیه بودن حالت دوم این است که شیب زاویه‌ای زمین نیز در چرخه‌های ۴۰ هزارتایی دچار تغییر می‌شود که درواقع به مفهوم هر ۴۰ هزار سال یک‌بار است. طی این تغییر، سیاره‌ی ما تابستانی سردتر از میزان معمول را تجربه می‌کند، زیرا جهت انحراف آن به‌سوی خورشید دچار تغییر می‌شود.

رخ دادن دگرگونی در زاویه‌ی انحراف زمین باعث می‌شود وجود دوره‌های یخی در این بازه‌های زمانی قابل توجیه باشد. اما تا به حال، هیچ‌کس قادر به توضیح آنچه در انتقال پلیستوسن میانی اتفاق افتاد و به دگرگونی اساسی این چرخه‌ی طبیعی انجامید و سیاره‌ی ما را وارد یک سیکل انجماد با فاصله‌های ۱۰۰ هزار ساله کرد، نبوده است.

در حال حاضر محققان به‌طور تصادفی به یک چرخه‌ی سیاره‌ای جدید پی برده‌اند و از این رو پیشنهاد داده‌اند که شاید وقوع چنین تغییری، نتیجه‌ی جذب منظم دی‌اکسید کربن موجود در اتمسفر توسط اقیانوس‌ها بوده باشد. محقق کری لیر از دانشگاه

کاردید ولز در این باره گفته است:

ما می‌توانیم اقیانوس‌ها را به عنوان پدیده‌هایی تصور کنیم که دی‌اکسید کربن را به تعبیری تنفس می‌کنند. بنابراین زمانی که صفحه‌های یخ بزرگ‌تر باشند، می‌توان دریافت اقیانوس‌ها دی‌اکسید کربن را از اتمسفر جذب کرده‌اند و در ادامه باعث سردتر شدن سیاره شده‌اند. هنگامی که لایه‌های یخ کوچک باشند، یعنی اقیانوس‌ها دی‌اکسید کربن را به اتمسفر پس داده‌اند و بنابراین؛ بیشتر شدن آن در جو باعث می‌شود سیاره‌ی گرم‌تری داشته باشیم. از مدت‌ها پیش به این نکته پی برده شده است که اقیانوس‌ها توانایی ذخیره‌ی کربن در خود دارند که این امر تا حدودی از طریق کنش‌های جلبک‌های دریایی صورت می‌گیرد که نیاز به مکیدن کربن به منظور انجام فرایند فتوسنتز دارند.

تیم پژوهشی برای اینکه به طور دقیق بدانند چه روندی در جریان است، بقایای فسیلی جلبک‌های دریایی مربوط به بیش از هزار سال گذشته را مورد کاوش قرار دادند تا ببینند آیا میزان نرخ جذب CO₂ در آن‌ها ثابت بوده است یا خیر. آن‌ها در بررسی‌های خود به این نکته پی بردند که دوره‌هایی وجود دارند که در آن‌ها نشانه‌هایی مبنی بر افزایش قابل توجه جذب CO₂ دیده می‌شود. شاید شما هم حدس زده باشید؛ این دوره‌ها هر ۱۰۰ هزار سال یکبار رخ می‌دهند و همان‌طور که اشاره شد، زمان فوق با زمان‌های دوره‌های یخی در کره‌ی زمین متناظر است.

از این رو تیم پژوهشی پیشنهاد داده‌اند آن مقدار اضافی CO₂ که جلبک‌های دریایی از اتمسفر سیاره‌ی ما گرفته‌اند، در ادامه باعث پایین‌تر آمدن دمای زمین شد و این کاهش دما به مقدار کافی طولانی‌مدت بود تا بتواند منجر به شکل‌گیری لایه‌های عظیم یخی در قسمت‌های نیمکره‌ی شمالی شود.

دی‌اکسید کربن جذب‌شده پس از مدتی به طور طبیعی از طریق یک فرایند شناخته‌شده با عنوان فرازجوشی (upwelling) در سطح زمین منتشر می‌شود. اما دیگر تا آن هنگام، عصر یخبندان روی زمین به طور کامل شکل گرفته است و این امکان وجود دارد که CO₂ در اقیانوس توسط یک لایه از یخ‌های تشکیل‌شده به دام بیفتد؛ یخ‌هایی که در گستره‌ی زیادی از سیاره شکل می‌گیرند و باعث سرد نگه‌داشته شدن کره زمین به مدت طولانی‌تر می‌شوند. لیر در این باره گفت:

اگر ما به دریافت و رهاسازی دی‌اکسید کربن توسط اقیانوس‌ها فکر کنیم، به این نتیجه می‌رسیم که حضور مقادیر زیادی از یخ همانند یک شکلات گاب‌استاپر (gobstopper) غول‌پیکر به نظر می‌رسد. این یخ‌ها به منزله‌ی یک درپوش یا لایه‌ی پوشاننده روی سطح اقیانوس عمل می‌کنند.

تحقیقات بیشتری برای پی بردن به اینکه چه چیزی باعث می‌شود جلبک دریایی در بازه‌های ۱۰۰ هزارساله و به‌طور ناگهانی مقادیر بیشتری CO₂ جذب کنند، مورد نیاز است. همچنین باید مطالعات بیشتری انجام شود تا ما بتوانیم با قطعیت بگوییم آیا چنین تغییر و تحولاتی واقعا برای آغاز یک دوره‌ی یخبندان گسترده روی کره‌ی زمین کافی هستند یا خیر.

به هر حال مطالعه‌ی اخیر بینشی مفید در مورد چرخه‌هایی توسعه می‌دهد که به‌نوعی بر سیاره‌ی ما تأثیر می‌گذارند و در زمان‌های آینده به تأثیر خود روی زمین ادامه خواهند داد. کره‌ی زمین در حال حاضر در یک دوره‌ی بین یخبندانی قرار دارد و گفتنی است که آخرین دوره‌ی یخی نیز حدود ۱۱ هزار سال پیش پایان یافته است.

اما در این میان شواهدی هم وجود دارند که نشان می‌دهند در حال حاضر تغییرات آب و هوایی ایجادشده به دست بشر احتمالا باعث جلوگیری از آغاز عصر یخبندان بعدی باشد و کارشناسان پیش‌بینی کرده‌اند عصر یخبندان بعدی روی کره‌ی زمین حداقل تا ۱۰۰ هزار سال آینده نمی‌تواند رخ دهد؛ چنین برآوردی نشان می‌دهد عصر یخبندان بعدی، اندکی از چرخه‌ی زمانی متداول خود عقب‌تر خواهد بود.

باید امیدوار باشیم تا آن زمان، انسان‌ها بتوانند مقادیر دی‌اکسید کربن آزادشده توسط فعالیت‌های انسانی در اتمسفر زمین را کنترل کنند (و چه‌بخت که موفق به کاهش آن شوند). تا به این ترتیب، کره‌ی زمین بتواند چرخه‌های طبیعی خود را طی کند و فرصتی برای بازسازی و بازیابی برخی ناپایداری‌های موجود در سیستم آب‌وهوایی کنونی ما در اختیار داشته باشد.

دستاوردهای این پژوهش در ژورنال Geology منتشر شده است.

منبع/ زومیت
بابک قهرمانی