



آیا ما از مریخ آمده‌ایم؟ / شاید حیات روی زمین در سیاره سرخ آغاز شده باشد

دانشمندان هنوز نمی‌دانند دقیقاً کدام واکنش‌های شیمیایی باعث شکل‌گیری نخستین حیات روی زمین شد و نخستین موجودات زنده چه زمانی پدیدار شدند. فرضیه‌ای جذاب می‌گوید ممکن است حیات از مریخ و از طریق شهاب‌سنگ‌ها به زمین منتقل شده باشد، اگرچه این نظریه محبوب‌ترین دیدگاه نیست.

دانشمندان هنوز نمی‌دانند دقیقاً کدام واکنش‌های شیمیایی باعث شکل‌گیری نخستین حیات روی زمین شد و نخستین موجودات زنده چه زمانی پدیدار شدند. فرضیه‌ای جذاب می‌گوید ممکن است حیات از مریخ و از طریق شهاب‌سنگ‌ها به زمین منتقل شده باشد، اگرچه این نظریه محبوب‌ترین دیدگاه نیست.

فرضیه‌ای جنجالی می‌گوید ممکن است میکروب‌های مریخی با شهاب‌سنگ‌ها به زمین رسیده و زندگی را در این سیاره آغاز کرده باشند.

دانشمندان هنوز نمی‌دانند دقیقاً کدام واکنش‌های شیمیایی باعث شکل‌گیری نخستین حیات روی زمین شد و نخستین موجودات زنده چه زمانی پدیدار شدند. فرضیه‌ای جذاب می‌گوید ممکن است حیات از مریخ و از طریق شهاب‌سنگ‌ها به زمین منتقل شده باشد، اگرچه این نظریه محبوب‌ترین دیدگاه نیست.

مریخ اولیه شرایطی شبیه زمین داشت؛ جوی محافظ، آب مایع و فعالیت زمین گرمایی می‌توانستند محیط مناسبی برای ظهور حیات فراهم کنند. برخورد سیاره‌ای به اندازه مریخ با زمین حدود ۴,۵۱ میلیارد سال پیش رخ داد و اگر حیات قبل از آن شکل گرفته بود، نابود می‌شد؛ اما مریخ احتمالاً این رخداد را تجربه نکرد و حیات می‌توانست برای میلیون‌ها سال ادامه یابد.

لوکا، نخستین نیای مشترک جهانی، حدود ۴,۲ میلیارد سال پیش می‌زیسته و در محیط‌هایی مانند چشمه‌های آب گرم یا دهانه‌های آب گرم دریایی کم عمق زندگی می‌کرده است. بااین حال، احتمال زنده ماندن میکروب‌ها در سفر از مریخ به زمین بسیار کم و این پرسش باقی است که اگر حیات مریخی وجود داشته، چرا طی چهار میلیارد سال بعد از زمین به سایر بخش‌های منظومه شمسی گسترش نیافته است.

حیات روی زمین چگونه آغاز شد؟ هرچند دانشمندان نظریه‌هایی در این باره دارند، هنوز به طور کامل نمی‌دانند دقیقاً کدام واکنش‌های شیمیایی به پیدایش فرایندهای زیستی انجامیده یا نخستین اشکال ابتدایی حیات چه زمانی پدیدار شده‌اند.

اما اگر حیات زمین اصلاً از این جا آغاز نشده باشد و در عوض، از طریق شهاب‌سنگ‌هایی از مریخ به زمین رسیده باشد چه؟ این دیدگاه محبوب‌ترین نظریه درباره منشأ حیات نیست، اما همچنان فرضیه‌ای جذاب به شمار می‌رود.

زمان بندی عامل کلیدی است. مریخ حدود ۴,۶ میلیارد سال پیش شکل گرفت، در حالی که زمین کمی جوان‌تر و حدود ۴,۵۴ میلیارد سال قدمت دارد. سطح هر دو سیاره در آغاز مذاب بود و سپس به تدریج سرد و جامد شد.

شان جردن، استادیار شیمی در دانشگاه دوبلین می‌گوید از دیدگاه تئوری، ممکن است حیات مدت کوتاهی پس از شکل‌گیری، به طور مستقل هم روی زمین و هم روی مریخ پدید آمده باشد. هرچند سطح مریخ امروزی احتمالاً برای حیاتی که ما می‌شناسیم سکونت ناپذیر است، مریخ اولیه به احتمال زیاد شرایطی مشابه زمین اولیه داشته است.

به نظر می‌رسد مریخ آغازین دارای جوی محافظ و آب مایع به شکل اقیانوس‌ها، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها بوده است. همچنین ممکن است از نظر زمین گرمایی فعال بوده باشد؛ با چاه‌های گرمایی و چشمه‌های داغ فراوان که می‌توانستند شرایط لازم برای پدید آمدن حیات را فراهم کنند.

بااین حال، حدود ۴,۵۱ میلیارد سال پیش، سیاره‌ای سنگی به نام تیا با زمین اولیه برخورد کرد. این برخورد باعث شد هر دو جرم با هم ذوب و سپس از هم جدا شوند و زمین و ماه امروزی را شکل دهند. اگر حیات پیش از این رویداد آغاز شده بود، بی تردید از آن جان سالم به در نمی‌برد.

مریخ اما احتمالاً چنین رویداد ذوب شدن سراسری را تجربه نکرده است. سیاره سرخ در دوران خشن آغازین منظومه شمسی

برخوردهای زیادی را از سر گذراند، اما شواهد نشان می دهد هیچ کدام از آن ها آن قدر بزرگ نبوده اند که کل سیاره را کاملاً نابود کنند و حتی برخی نواحی می توانند نسبتاً پایدار باقی بمانند.

بنابراین اگر حیات اندکی پس از شکل گیری مریخ، حدود ۴٫۶ میلیارد سال پیش، روی این سیاره پدید آمده باشد، ممکن بوده دست کم برای نیم میلیارد سال بدون وقفه های بزرگ به تکامل خود ادامه دهد. پس از این دوره، میدان مغناطیسی مریخ فروپاشید و این رویداد آغاز پایان زیست پذیری مریخ بود. جو محافظ سیاره از میان رفت و سطح آن در معرض دماهای یخبندان و تابش های یون ساز فضا قرار گرفت.

مسئله زمان بندی

اما درباره زمین چه می دانیم؟ حیات چه مدت پس از برخوردی که به شکل گیری ماه انجامید، پدیدار شد؟ دنبال کردن شاخه های درخت حیات تا ریشه آن، ما را به جاندارانی می رساند که به اختصار لوکا نامیده می شود (به معنای آخرین نیای مشترک جهانی). لوکا همان گونه میکروبی است که تمام حیات امروزی از آن منشأ گرفته است.

پژوهشگران با استفاده از داده های ژنتیکی و سوابق فسیلی نخستین اشکال حیات روی زمین، ویژگی های لوکا را بازسازی کرده اند. بر اساس این پژوهش، لوکا حدود ۴٫۲ میلیارد سال پیش یعنی زمانی زودتر از برخی برآوردهای پیشین می زیست.

لوکا نخستین جاندار روی زمین نبود، بلکه یکی از چندین گونه میکروبی محسوب می شد که در آن دوره به طور هم زمان روی سیاره ما زندگی می کرد. این میکروب ها با یکدیگر رقابت می کردند، همکاری داشتند، با شرایط سخت محیطی کنار می آمدند و هم زمان در برابر حملات ویروس ها نیز از خود دفاع می کردند.

اگر حدود ۴٫۲ میلیارد سال پیش، روی زمین اکوسیستم های کوچک اما نسبتاً پیچیده وجود داشته اند، پس حیات باید پیش از آن آغاز شده باشد. اما این آغاز دقیقاً چه زمانی بوده است؟

برآورد جدید سن لوکا نشان می دهد که او حدود ۳۶۰ میلیون سال پس از شکل گیری زمین و ۲۹۰ میلیون سال پس از برخوردی که ماه را شکل داد، می زیست. آنچه می دانیم این است که طی این ۲۹۰ میلیون سال، فرآیندهای شیمیایی به پیدایش حیات منجر شدند.

سؤال این است: آیا این بازه زمانی کافی بوده تا حیات روی زمین پدید آید و به اندازه ای گسترش یابد که اکوسیستم هایی مانند آنچه در زمان لوکا وجود داشت، شکل بگیرد؟

فرضیه منشأ مریخی برای حیات زمین، این پرسش را از اعتبار می اندازد. طبق این ایده، میکروب های مریخی می توانند نسبتاً اندک از طریق شهاب سنگ ها به زمین برسند و درست پس از شکل گیری ماه از شرایط مساعد برای زندگی بهره ببرند. این زمان بندی برای این نظریه مناسب به نظر می رسد، اما ۲۹۰ میلیون سال به اندازه ای طولانی است تا واکنش های شیمیایی نخستین موجودات زنده را روی زمین شکل دهد و سپس حیات گسترش یافته و پیچیده شود.

تحمل سفر

ژنوم بازسازی شده لوکا نشان می دهد که او می تواند از هیدروژن مولکولی یا مولکول های آلی ساده به عنوان منبع غذایی استفاده کند. همراه با شواهد دیگر، این موضوع نشان می دهد که زیستگاه لوکا سیستم دهانه های گرمایی دریایی کم عمق یا چشمه آب گرم زمین گرمایی بوده است. باور فعلی در حوزه منشأ حیات این است که چنین محیط هایی در زمین اولیه شرایط لازم برای ظهور حیات از شیمی غیرزنده را فراهم می کرده اند.

لوکا همچنین دارای سازوکارهای بیوشیمیایی بود که می توانست آن را در برابر دماهای بالا و تابش فرابنفش که در محیط های زمین اولیه تهدیدی واقعی بودند، محافظت کند. گرچه، معلوم نیست که موجودات زنده اولیه می توانستند سفر از مریخ به زمین را زنده بگذرانند یا خیر. همچنین در ژنوم لوکا هیچ نشانه ای وجود ندارد که نشان دهد او به طور ویژه برای تحمل شرایط فضا سازگاری داشته است.

میکروارگانیزم ها برای رسیدن به زمین، باید ابتدا برخورد شدید روی سطح مریخ را تاب می آوردند، سپس با سرعت بالا از جو مریخ پرتاب می شدند و در طول سفر در خلأ فضا، حداقل حدود یک سال در معرض پرتوهای کیهانی قرار می گرفتند. بعد از آن، می بایست ورود با دمای بالا به جو زمین و برخورد نهایی با سطح را نیز تحمل می کردند. این آخرین رویداد، ممکن است میکروب ها را در محیطی قرار داده باشد که حتی به طور نسبی با آن سازگار نبوده اند.

جردن باور دارد که احتمال رخ دادن تمام این مراحل بسیار کم است. هرچقدر هم انتقال از شیمی به زیست شناسی دشوار به نظر برسد، باز هم احتمالش بیشتر از این است که این انتقال روی مریخ رخ دهد، موجودات زنده سفر طولانی به زمین را طی کنند و سپس خود را با سیاره ای کاملاً جدید تطبیق دهند.

مطالعات درباره امکان زنده ماندن میکروارگانیزم ها در سفر بین سیاره ها انجام شده است. تاکنون مشخص شده که تنها سخت جان ترین میکروب ها می توانند سفر بین مریخ و زمین را تحمل کنند؛ گونه هایی که در برابر آسیب پرتوها مقاوم اند و قادر به زنده ماندن در شرایط خشک با تولید اسپور هستند.

بااین حال، شاید اگر جمعیتی از میکروب ها در داخل یک شهاب سنگ بزرگ محبوس شوند، می توانند از اکثر شرایط سخت فضا محافظت شوند. برخی شبیه سازی های کامپیوتری نیز این ایده را پشتیبانی می کنند و آزمایش های بیشتر در آزمایشگاه برای بررسی آن در حال انجام است.

فرضه حیات مریخی سؤال دیگری نیز مطرح می کند: اگر حیات در ۵۰۰ میلیون سال اول تشکیل منظومه شمسی از مریخ به زمین رسیده باشد، چرا طی چهار میلیارد سال بعدی از زمین به باقی نقاط منظومه شمسی گسترش نیافت؟ شاید در نهایت، ما مریخی نباشیم.

منبع: خبرآنلاین