یقین یخ باید بعد از بمباران شدید شهابسنگی، که مریخ در فاصله بین ۴۶۰۰ تا ۴۰۰۰ میلیون سال پیش تحمل کرده، تشکیل شده باشد. این حادثه عظیم مناطقی با دهانه‌های فراوان را در نیمکره جنوبی ایجاد کرده است. کارگل و استروم معتقدند که فعالیتهای یخچالی می‌تواند در ۲۳۰۰ میلیون سال پیش یا حتی در زمانهای خیلی جدیدتر تا ۲۵ میلیون سال پیش رخ داده باشد.

امروزه دمای متوسط در مریخ ۶۰ - درجه سانتی‌گراد است که برای فعالیتهای یخچالی خیلی سرد است. این پژوهشگران می‌گویند که مریخ باید قبل از آن که یخبندان در آن روی داده باشد گرم شده باشد. یک دوره فعالیتهای شدید آتشفشانی می‌تواند موجب گرم شدن مریخ شده یا ممکن است خورشید گرمتر شده باشد. در هر حال دیوکسید کربن و آب منجمد می‌باید به سرعت از زمینهای یخ‌بسته زیر سطح مریخ آزاد شده باشند. وقتی که آتمسفر از دیوکسید کربن غنی شد، اثر گلخانه‌ای تولید گرمای بیشتری می‌کند. اما یخچالها در مریخ ممکن است متشکل از یخهای معمولی (آب) نباشند. بنا به نظر کارگل و استروم، دیوکسید کربن در آتمسفر مریخ احتمالاً با آب ترکیب شده و یک نوع یخ به نام «کلاتریت»[۴] ساخته‌اند، که نقطه ذوب بالاتری از آب دارد (۱۰ درجه سانتی‌گراد). بنابراین در مقایسه با یخچالهای معمولی دمای متوسط کمی بیشتری لازم است تا یخچالهای کلاتریت درست شوند.

نقل از مجله New Scientist 18 April 1992

۱ ــ Jeffrey Kargel
۲ ــ Robert strom
۳ ــ esker
۴ ــ Clathrate

آیا واقعاً دایناسورها در همه جا حضور داشته‌اند؟

موزه‌های تاریخ طبیعی این فکر را القاء می‌کنند که دایناسورهای معروف مثل تیرانوزوروس و بقیه را می‌توان در هر جایی در کره زمین، در خلال دوره کرتاسه، یافت. ولی به نظر دو پژوهشگر این موضوع صحت ندارد. «دیل راسل»[۱] از موزه تاریخ طبیعی کانادا در اتاوا می‌گوید که بعد از ژوراسیک پیشین، حدود ۲۰۰ تا ۱۸۰ میلیون سال پیش، هیچ نوع دایناسور جهانی شاخصی وجود نداشته است.

راسل و همکار او «توماس هولتز»[۲] از سازمان زمین‌شناسی امریکا معتقدند که تیرانوزورها[۳]، دایناسورهای شاخ‌دار، انکیلوزورها[۴] و هادروزورها[۵] فقط در غرب امریکای شمالی و شرق آسیا زندگی می‌کرده‌اند. راسل تخمین می‌زند که گونه‌های دایناسورهایی که در قسمتهای مختلف زمین وجود داشته‌اند، تنها ده درصد آنها را دربر می‌گیرد.

از آنجا که فسیلهای دایناسورهای غرب امریکای شمالی فراوان‌اند و به خوبی حفظ شده‌اند، به طور وسیعی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. بسیاری از دیرین‌شناسان چنین تصور می‌کردند که گونه‌های آشنایی که آنجا یافته‌اند، در دوره کرتاسه، بین ۱۴۴ تا ۶۵ میلیون سال پیش، در سرتاسر زمین پراکنده بوده‌اند. در حالی که هولتز می‌گوید بخش غربی امریکای شمالی در میانه کرتاسه یک قاره مجزا بوده است. به علت اندازه و مجزا بودن آن، گونه‌های منحصر به فرد بسیاری در آنجا (مثل استرالیای جدید) تحول پیدا کرده‌اند. در این قاره در حالی که جدا بوده است، گروههای دیگر، به ویژه دایناسورهای «ساروپد»[۶] عظیم‌الجثه، مثل برنتوزوروس[۷]، منقرض شده‌اند.

هولتز مطالعات خود را با بررسی اینکه چگونه خانواده‌های دایناسورها به هم مربوطند آغاز کرد. او متعجب بود از اینکه چرا ساروپدها در خلال کرتاسه در امریکای شمالی از بین رفته‌اند، در حالی که در هر جای دیگری وجود داشته‌اند. او دایناسورها را به دوزیای[۸] بزرگ تقسیم کرد:

یکی «زیای آسیامریکا»[۹]، مربوط به آسیای شرقی و امریکای شمالی و دیگری «زیای اورُوگندوانا»[۱۰] مربوط به اروپا، افریقا، امریکای جنوبی، استرالیا، هندوستان و جنوبگان.

زیای آسیامریکایی از چین منشأ گرفته و سپس زمانی که پل خشکی برفیگ در کرتاسه پیشین تشکیل شد به طرف غرب امریکای شمالی مهاجرت کرد. برخی از جانوران به شکلهای غیرمعمول تحول پیدا کردند، مثل تری‌سراتوپس با سه شاخ که هرگز دوباره در آسیا گسترش پیدا نکردند.

راسل به مطالعه جابه‌جایی قاره‌ای و چگونگی ارتباط بین تنوع جانوران و سرزمینهایی که اشغال کرده بودند، پرداخت. دایناسورها در زمانی تکامل پیدا کردند که اکثر قاره‌ها در خشکی واحدی به نام «پانگه‌آ» به هم پیوند شده بودند. ولی در خلال دورهٔ ژوراسیک که از ۲۰۲ تا ۱۴۴ میلیون سال پیش طول کشید، این ابر قاره تقسیم شد. در کرتاسه آب دریاهای در حال صعود، قاره‌ها را به قطعات بیشتری تقسیم کرد. بازویی از دریای تشکیل شده در طول امریکای شمالی از خلیج مکزیک تا شمال کانادا گسترش پیدا کرد.

در ژوراسیک، چین اولین ناحیه‌ای بود که از پانگه‌آ جدا شد و پس از آن نوبت امریکای شمالی بود. راسل فسیلهایی در چین پیدا کرد و کشف نمود که دایناسورها در آنجا از ژوراسیک میانی تا اوایل کرتاسه منحصر به فردند. در آن زمان دایناسورهای آسیایی از طریق پل خشکی تازه تشکیل شده برنیگ به امریکای شمالی حرکت کردند، که شامل اجداد

دایناسورهای شاخ‌دار و تیرانازورها و همچنین هادروزورهای اولیه است.

تجزیه و تحلیل فسیلهایی که اخیراً از امریکای جنوبی، اروپا و نقاط دیگر پیدا شده است، نشان می‌دهد که در کرتاسه دایناسورهای کاملاً متفاوتی در قاره‌های دیگر زندگی می‌کرده‌اند. راسل نشان داده است که چگونه با جدا شدن قاره‌های جنوبی، خانواده‌هایی متشعب شده‌اند. در دنیای کرتاسه، ساروپدهای سنگین وزن در امریکای شمالی دوباره ظاهر شدند که احتمالاً مهاجرینی از امریکای جنوبی بوده‌اند.

این نظریه جدید در مورد دایناسورها نه تنها موجب بازنگری کتابهای مربوط به دایناسورها می‌شود بلکه مطالعه تحول دایناسورها و دیگر جانداران در مناطق مختلف می‌تواند نشان دهد که در چه زمانی کافتها[11] و تغییرات تراز دریاها موجب جداشدگی قاره‌ها شده است. با استفاده از سنگها مشکل بتوان گفت که این رویدادها دقیقاً در چه زمانی رخ داده‌اند.

نقل از مجله:

New Scientist 25 July 1992

۱ ــ Dale Russel
۲ ــ Thomas Holtz
۳ ــ Tyrannosaurs
۴ ــ Ankylosaurs
۵ ــ Hadrosaurs
۶ ــ ساروپدها (Sauropods) گروهی از دایناسورهای کاملاً چهارپا هستند که به نظر می‌رسد سبزی خوار بوده‌اند و در دورهٔ ژوراسیک و کرتاسه می‌زیسته‌اند. دارای سرهای کوچک، دندانهای قاشق مانند،گردن و دم دراز و ساقهای ستونی شکل بوده‌اند.
۷ ــ Brontosaurus
۸ ــ Fauna
۹ ــ Asiamerican fauna
۱۰ ــ Eurogondwana fauna
۱۱ ــ rifts

آتشفشانهای قدیمی بومرنگ مانند در استرالیا

رشته‌هایی از آتشفشانهای خاموش به شکل «بومرنگ[1]» که پدیده‌ای منحصر به فرد در استرالیاست، نتیجه زبانه‌هایی از سنگهای مذاب است که در «نقاط داغ»[20] عمیق در زمین به بالا صعود کرده‌اند. این مطلب توسط یک زمین‌شناس استرالیائی ادعا شده است. «لین سوترلند»[3] از موزهٔ استرالیا در سیدنی اضافه می‌کند که نقاط داغ ممکن است همچنین موجب وقوع زمین لرزه شوند. سنگهای قیمتی تولید کنند و منابع باارزشی از انرژی باشند.

نقاط داغ در مرز بالایی هسته زمین، در عمق ۲۹۰۰ کیلومتری و در جایی که دما نزدیک به ۳۰۰۰ درجه سانتی‌گراد است، تشکیل می‌شوند. بی‌نظمیهای کوچک در لایه اطراف هسته، گرمایی را که رو به خارج در جریان است در نقاطی متمرکز می‌کند. در گوشته فوقانی زبانه‌های درحال صعود مقادیری از سنگها را ذوب می‌کند و این مواد مذاب سرانجام به صورت آتشفشانهایی از پوسته به خارج فوران می‌کنند.

این مکانیسم کاملاً متفاوت با آن چیزی است که اکثریت آتشفشانها را ایجاد می‌کند. مثلاً اکثر آتشفشانهای «حلقه آتشین» اقیانوس آرام نتیجه خزش یک ورقه تکتونیکی به زیر ورقه دیگر است.

وقتی که آتشفشانها نتیجه نقطه داغ باشند، چون ورقه‌های تکتونیکی در بالای نقاط داغ حرکت می‌کنند، رشته‌هایی از آتشفشانها توسعه پیدا می‌کند. ورقه استرالیا با سرعت حدود ۷ سانتی‌متر در سال، در روی نقاط داغ متعددی در حرکت است.

بنا به نظر سوترلند آتشفشانهای استرالیا در امتداد ساحل شرقی این قاره، به این علت دارای یک الگوی منحصر به فرد بوم رنگ مانند هستند که زبانه‌های مواد مذاب از نقاط داغ به سمت شرق، عمود بر حرکت قاره‌ها، منحرف شده‌اند. او چنین می‌اندیشد که این انحراف نتیجه مکیده شدن پوسته و گوشته به طرف پایین در یک فرورفتگی بزرگ در بستر دریا در جنوب شرقی استرالیاست.

در مقابل، آتشفشانهای هاوایی یک رشته طویل و در واقع پیوسته‌ای را تشکیل داده‌اند. در هاوایی زبانه‌ها از یک نقطه مجزای بزرگ شروع می‌شوند. سنگهای مذاب درحال صعود به وسیله قطعه‌ای از پوسته قاره‌ای قدیمی بازداشته نمی‌شوند. بنابراین می‌توانند مستقیماً به طرف بالا جریان پیدا کنند. همچنان که ورقه آرام با سرعت ۱۰ تا ۱۱ سانتی‌متر در سال در جهت شمال غربی حرکت می‌کند، آتشفشانهای هاوایی که بر روی آن قرار گرفته‌اند گسترش پیدا می‌کنند.

دانشمندانی از دانشگاه ملی استرالیا در کانبرا و اداره فدجال منابع معدنی یک نقطه داغ بزرگ در زیر گوشه شمال غربی تاسمانی و دو نقطه داغ دیگر در «دریای تاسمان[4]» تشخیص داده‌اند. سورتلند شش نقطه داغ کوچکتر نیز یافته است که یکی در زیر نیوکاسل در نیوساوت ویلز قرار گرفته که زمین لرزه شدید در ۱۹۸۹ در آن اتفاق افتاد. زمین لرزه در نواحی نقاط داغ به این علت روی می‌دهد که گرمای درحال صعود در سنگها تنش‌هایی تولید می‌کند که ممکن است بعداً موجب شکستن آنها شود. سورتلند استدلال می‌کند که اگر این «مناطق مظنون» را بتوان به دقت نقشه‌برداری کرد، در آن صورت امکان برآورد خطر زلزله در امتداد سواحل شرقی استرالیا، وجود دارد. او تخمین می‌زند که در طی قرن آینده تاسمانی در معرض یک فوران آتشفشانی یا زمین لرزه‌ای به بزرگی حداقل ۶ درجه ریشتر خواهد بود.

نقشه‌های دقیق نقاط داغ در استرالیا ممکن است دریافتن محلهای سنگهای قیمتی کمک