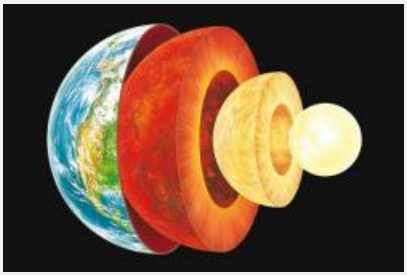

جمعه 12 مهر 1392 - 09:26

معمای درک تکامل زمین

کلید درک تکامل زمین نظر انداختن به چگونگی هدایت گرما در اعماق زیر جبه است. منطقه‌ای که حدود 660 تا 2900 کیلومتر زیر سطح زمین واقع شده است.

کلید درک تکامل زمین نظر انداختن به چگونگی هدایت گرما در اعماق زیر جبه است. منطقه‌ای که حدود 660 تا 2900 کیلومتر زیر سطح زمین واقع شده است.
محققان انستیتو کارنگی به کمک متخصصان دانشگاه ایلی نویز برای اولین بار و به صورت تجربی موفق به شبیه سازی شرایط فشار در این مناطق شده اند تا به کمک تکنیک های جدید اندازه گیری که توسط همکارانشان توسعه یافته و توسط متخصصان کارنگی به کار گرفته شده بتوانند میزان هدایت حرارتی را روی مواد اکسید منیزیم جبه اندازه گیری کنند.

آنها دریافتند میزان انتقال حرارت پایین تر از پیش بینی های قبلی است و کل جریان گرمایی در سراسر زمین چیزی حدود 10.4 تراوات بوده که این میزان معادل 60 درصد انرژی است که امروزه در جهان توسط انسان ها استفاده می شود. محققان همچنین دریافتند که میزان وابستگی هدایت گرمایی به فشار کمتر از پیش بینی های قبلی است.

داگلاس دالتون، سرپرست این تحقیق می گوید: جبه تحتانی در بالای هسته زمین و جایی که فشار در آنجا بین 230 هزار بار تا 1.3 میلیون بار بیشتر از فشار در سطح دریاست، قرار دارد. دما در این منطقه بیشتر شبیه به دمای جهنم بوده و بین 1500 تا 3700 درجه سانتی گراد بالای صفر است و اجزای اصلی این بخش اکسیدهای منیزیم، سیلیکون و کلسیم هستند.

انتقال حرارت در بین مواد با رسانایی گرمایی بالا با نرخ بیشتری نسبت به موادی با هدایت گرمایی پایین انجام می شود. بنابراین، این اکسیدهای با رسانایی گرمایی پایین مانند عایق عمل می کنند. اتم های مواد اصلی جبه محلول های جامدی هستند که تحت آرایش نامنظمی قرار دارند.

این آرایش بر چگونگی هدایت گرما توسط آنها تاثیر می گذارد. تاکنون اثر این بی نظمی بر چگونگی هدایت گرما فقط با آزمایش در فشار پایین قابل تخمین زدن بود.

وابستگی به فشار روی رسانایی گرمایی درباره مواد بی نظم موضوعی است که پیش از این به آن پرداخته نشده بود. محققان نمونه هایی را بین دو نوک الماس در یک سلول سندان الماس قرار داده و میزان هدایت گرمایی نمونه ها را با تکنیکی به نام بازتاب حرارتی Time-domain اندازه گیری کردند. محققان در دمای اتاق تا 600 هزار برابر فشار اتمسفریک را به نمونه ها اعمال کردند. این تکنیک به محققان اجازه داد خواص حرارتی مواد را از روی تغییرات در بازتاب سطح مواد اندازه گیری کنند. در نتیجه مانند تکنیک های سنتی دیگر نیازی به تماس با مواد مورد بررسی نیست. سپس محققان نتایج را با مدل های تئوریک مقایسه کردند.

دانشمندان همچنین نشان دادند وابستگی رسانایی حرارتی به فشار کمتر از حدی است که پیش از این پیش بینی شده بود. محاسبات نشان می داد که در مرزهای بین جبه و هسته جریان گرمایی در سراسر زمین چیزی حدود 10.4 تراوات است.

محققان در گام بعدی می خواهند به بررسی اثر ترکیبات معدنی مختلف بر رسانایی گرمایی و درک بهتر جریان همرفتی در مقیاس اتمی در این مواد در چارچوبی گسترده تر از دینامیک جبه بپردازند.

گانچاروف، یکی از متخصصان در این تحقیق این طور نتیجه گیری کرده که این تکنیک واقعا می تواند باعث ارتقای کیفیت مطالعات انجام شده در فشار و دمای بالای اعماق زمین شده و زمینه درک بهتر چگونگی تکامل زمین و چگونگی عملکرد مواد تحت شرایط شدید و سخت زیر جبه را فراهم می کند.

terradaily / مترجم: آتنا حسن آبادی