

<http://physicsweb.org/article/news/5/6/14>

2001/06/26

گدازه‌ی مذاب سرِ خودش را به بالا پرتاب می‌کند

بعضی از آتش‌فشان‌ها به شکلی یک فوران مهیب منفجر می‌شوند، اما فوران‌های منظم آتش‌فشان‌های فعال نوع سترْمبلی معمولاً به شکلی انفجارهای کوچکی متوالی است. جاناتان لیز [1] از یونیورسیتی آوئرت کرلاینا [2] در ایالات متحده، و هم‌کارانش معتقدند این ویژگی مشخص‌کننده‌ی این آتش‌فشان‌ها به خاطر خواص گران‌روی-کش‌سانی گدازه است. آن‌ها مدلی بار آورده‌اند که رفتار این آتش‌فشان‌های دوره‌ای را به درستی پیش‌بینی می‌کند. لیز و هم‌کارانش مدلی خود را بر اساس بررسی آتش‌فشان کاریمسکی [3] بنا کرده‌اند. کاریمسکی یک آتش‌فشان نوع سترْمبلی در شرقی سیبری است، که هر دوره‌ی فعالیت آن حدود 12 سال طول می‌کشد و بین هر دو دوره‌ی فعالیتش یک دوره‌ی آرامش تقریباً به همان مدت وجود دارد.

لایه‌ی خنک و کلفت گدازه در نزدیکی دهانه‌ی آتش‌فشان تقریباً جامد است. این لایه 100 متر بالایی کانالی استوانه‌ای مرکزی را پر می‌کند. عملاً این لایه برای آتش‌فشان مثلی یک چوب‌پنبه عمل می‌کند. ماگمای داغ زیرین کانال تحت فشار بسیار بیش‌تری است. عمق این ستون گدازه (که گران‌روی آن کم است) حدود 5 کیلومتر است. گروه لیز فرض کرده ماگما با آهنک ثابتی از بخش زیرین آتش‌فشان کاریمسکی به درون کانال تزریق می‌شود.

در بخش‌های زیرین ماگمای آتش‌فشان مقدار زیادی گاز حل شده است، به همین علت تراکم‌پذیری این بخش ماگما زیاد است. با حرکت ماگما به طرف بالا، گدازه‌ی داغ درون کانال فشرده می‌شود و فشار زیر بخش سرد گدازه زیاد می‌شود. این دوره‌ی افزایش فشار، فاز آرامش آتش‌فشان است. وقتی فشار به حد معینی می‌رسد، نیروهای برشی وارد بر چوب‌پنبه باعث می‌شوند گران‌روی بخش محیطی گدازه‌ی سرد کم شود. در

واقع بخش نیمه‌گران روی گدازه، در اثر تنش برشی از بخش گران روی آن روان‌تر می‌شود. با ذوب شدن محیط چوب‌پنبه، گدازه‌ی تحت فشار چوب‌پنبه را به بالا می‌راند و آتش فشان گاز و خاکستر به هوا می‌پراکند.

وقت ی بخش ی از فشار به این طریق آزاد می‌شود، چوب‌پنبه دوباره پایین می‌آید، تنش برشی در محیط آن کم می‌شود، و چوب‌پنبه دوباره به ستون می‌چسبد. اما این فاز پای دار نیست، چون با پایین آمدن چوب‌پنبه گدازه فشرده می‌شود و در آن انرژی کش‌سانی ذخیره می‌شود. پس گدازه دوباره چوب‌پنبه را به بالا می‌فشارد و سرانجام تنش برشی از حد لازم برای ذوب کردن محیط چوب‌پنبه می‌گذرد. این فرآیند، مرتباً تکرار می‌شود. زمان لازم برای این که فشار به حد کافی برسد همان فاز مشخصه‌ی آتش فشان را درست می‌کند.

مدل لیز و هم‌کارانش چگالی، دما، گران روی- کش‌سانی، و فشار گدازه، و نیز هم دوره‌های سریع و هم دوره‌های کوتاه فوران‌های کاریمسکی را توضیح می‌دهد. لیز به فیزیکس وب [4] گفت: ” فکر می‌کنیم رفتار آتش فشان‌های دیگر نوع سترمبلی را هم می‌شود با این مدل به خوبی توصیف کرد. از جمله‌ی این‌ها آتش فشان‌های سانگای [5] در اکوادور، آرناال [6] در کستاریکا، و سیمرو [7] در اندونزی اند.“

- [1] Jonathan Lees
- [2] University of North Carolina
- [3] Karymsky
- [4] PhysicsWeb
- [5] Sangay
- [6] Arenal
- [7] Semeru