

## مورفولوژی چاله‌های مریخ

### Crater Morphology on Mars

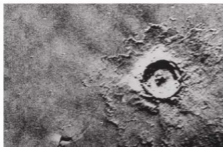


دانشگاه پیام نور اسفهان

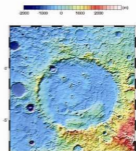
کراتر (crater) به معنای چاله وگودال بوده و به مفهوم دهانه آتشفشان است. کراتری شدن یک فرآیند مهم شکل‌گیری در سطح مریخ بوده است. مورفولوژی کراترهای مریخ بسیار شبیه کراترهای ماه و عطارد است. کراترهای کوچک (به قطر ۱۰۰ الی ۱۵ کیلومتر) گودال‌های کاسه‌ای شکل با حاشیه‌های برآمده و دیوارهای پرشیب را نشان می‌دهند (شکل ۱). احتمالاً برخی از سطوح کوچک آنها صاف هستند. در تصاویر گرفته شده از سوی وایکینگ (Viking) ۱ و ۲ کراترهای بزرگتر با پیچیدگی‌های زیادی مانند قله‌های مرکزی و دیوارهای پلکانی مشخص شده‌اند. وجود قله‌های گرد در مرکز و ساختارهای حلقه‌ای متعدد در کراترهای بزرگتر با قطر حدود ۱۰۰ کیلومتر مشخص شده‌اند (شکل ۸). توسط کاوشگر مریخ (شکل ۲) دو نوع کراتر قدیم و جدید مشخص شده است.

آب باشد که در مریخ وجود داشته است. فرسایش بر روی کراترهای مریخ خیلی بیشتر از کراترهای ماه و عطارد عمل کرده است. دانشمندان علت آن را اتمسفر پویا در مریخ (مانند فرآیندهای بادی خیلی شدید) می‌دانند همچنین وجود آتشفشان‌های خیلی فعال در طول تاریخ این سیاره و شدت هواردگی در ارتباط با فرآیندهایی که احتمالاً با آب همراه بوده مشخص شده است.

یکی از کراترها با قطر حدود ۱۰۰۰ کیلومتر و با حلقه‌های متعدد در نیمکره جنوبی مریخ مشخص شده است (شکل ۳). کراترهای با حلقه‌های متعدد و با عرض حدود ۲۰۰ کیلومتر و یا بیشتر در ماه و عطارد رخ ندادند. توسعه کراترهای با اندازه‌های مختلف و با حلقه‌های متعدد احتمالاً به علت تفاوت در چگالی و یا اختلاف در جریان شناسی (rheology) سنگ سطحی بوده است که ممکن است به علت مقدار کم



تصویر ۱



تصویر ۲

### • کراترهای جوان

حتی جوان‌ترین کراترها در مریخ الگوهای کمابند گسترده از فوران‌ها را نشان می‌دهند (شکل ۴) که ممکن است نشان‌دهنده وجود آب و یا یخ در زیر سطح زمین باشد. قطر این کراتر ۳۰ کیلومتر است و در اثر برخورد شهاب سنگ بر روی دشت‌های صاف نیمکره شمالی ایجاد شده است و مواد حاصل از فوران‌ها به صورت لایه نازکی تا ۷۰ کیلومتری مناطق اطراف آن گسترش یافته‌اند.

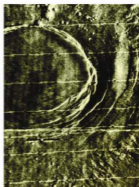
### • گسترش فوران‌ها

در مقایسه با ماه و عطارد، فوران‌های گسترده و میدان‌های کراترهای ثانوی در مریخ خیلی کم هستند. کراترهای خیلی کوچک نیز کمیاب هستند اما مورفولوژی مواد فوران کرده از کراترها در مریخ کاملاً منحصر بفرد است. پهنه‌های تشکیل شده در اثر این فوران‌ها در نزدیکی حاشیه کراترهای ماه معمولاً حالت بلوکی دارد و با دور شدن از آن به تدریج کوچکتر می‌شوند و سرانجام به صورت پوشش نازکی به مناطق اطراف منتهی می‌شوند. این ویژگی‌ها با محل فورانها و مواد پرتاب شده تطبیق می‌کند. به هر حال در بسیاری از کراترهای مریخ فوران و پرتاب مواد صورت گرفته و سطح زیادی از مناطق اطراف آنها با جریان‌هایی مانند جریان‌های گل مشخص شده‌اند.

کراترها به صورت‌های پشته‌ای (Rampart)، جریان یافته، گل و لای یا دوغابی (splash) مشخص شده‌اند. کراتر یوتی (Crater Yuty) یک نمونه خاص از نوع کراترپشته‌ای است (شکل ۵). فوران‌ها به صورت لایه‌های نسبتاً نازک با جبهه‌های زبانی شکل است و جریان‌های واریزه را به سمت بیرون نشان می‌دهند که شبیه جریان‌های بزرگ گل هستند در جلو هر زبانه توده ای از مواد پرتابی تشکیل شده است. در سمت راست (شمالی)، چنین بنظر می‌رسد که فوران به سمت بالای تپه و به درون حاشیه تخریب شده یک کراتر قدیمی‌تر جریان یافته است. به سمت جنوب دو توده بزرگ حاصل از فوران به وسیله یک کراتر کوچک و قدیمی‌تر از یکدیگر جدا شده‌اند. اما در نهایت با جریان‌های واریزه دوغابی (دوغاب واریزه) پر شده‌اند. آب احتمالاً به درون این مواد نفوذ کرده و کراتر را حفر کرده است و جریان گل متشکل از فوران با سرعت زیاد تشکیل شده است. آب ممکن است به علت وجود یخ در زیگولیت باشد که در اثر برخورد شهابسنگ ذوب شده است (زیگولیت لایه ای از مواد جامد روی سنگ بستر است و شامل خاک، خرده‌های سنگ و مواد دیگر است). نلها آنها شامل فوران‌هایی است که از کراترهای مریخ جریان یافته‌اند و پس از حفر زمین نیز جریان ادامه داشته است.



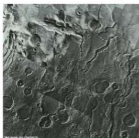
تصویر ۳



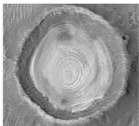
تصویر ۴



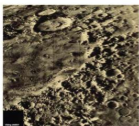
تصویر ۶



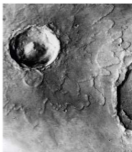
تصویر ۷



تصویر ۸



تصویر ۹



تصویر ۱۰

معمولا با فوران در کراترهای با قطر کوچکتر از ۱۵ کیلومتر فقط یک لایه تشکیل شده و تا خارج از محدوده شعاع‌های کراتر گسترش ندارند (شکل ۶). بخش‌هایی از جبهه‌های تشکیل شده به وسیله فوران‌ها اغلب تپه‌های پرشیب یا پرتگاه‌ها را تشکیل می‌دهند.

#### • فرسایش کراتر

علاوه بر کراترهای تقریبا بلوکی شده که بر روی ماه پیدا شده است، در قدیمی‌ترین مناطق مریخ، کراترهای با حاشیه‌های تخریب شده و آثار فرسایشی به وسیله جریان آب مشخص شده‌اند (شکل ۷). مقایسه تعداد کراترها در ارتفاعات مریخ در برابر کراترهای ماه بیانگر آن است که پس از تشکیل پوسته اولیه مریخ توسط حجم زیادی از رسوبات آتشفشانی مدفون شده‌اند. شبیه این کراترها در اجرام دیگر آسمانی نیز وجود دارند. تخریب کراترهای مریخ می‌تواند به علت ریزش کناره‌های کراتر (مثل زمین لغزه‌ها)، از برخورد‌های متوالی شهاب‌سنگ‌ها، جریان‌های کناره‌ها و یا از برخورد با مواد پرتابی نزدیک کراتر بوجود آمده باشند. علاوه بر این آب و هوا نیز ممکن است علت هوازگی و فرسایش کراترهای مریخ باشد.

#### • کراتر قدیمی - ناحیه آرژیری (Argyre)

بزرگترین چاله‌ها و یا ناحیه‌های برخورد شهاب‌سنگ بر روی مریخ ممکن است در زیر دشت‌های صاف شمالی مدفون شده باشند. در سرتاسر این سیاره بویژه در نیمکره جنوبی، معمولا بمباران به وسیله شهاب‌سنگ‌ها وجود داشته است. این رویداد در چندین ناحیه بزرگ مانند ناحیه آرژیری ثابت شده است. در مناطق کوهستانی ارتفاع حلقه‌های ایجاد شده در کراتر از سطح ناحیه اطراف تقریبا تا ۵ کیلومتر می‌رسد مانند کراتر شیپارلی (Schiaparelli) (شکل ۸).

شکل ۹ ناحیه آرژیری را نشان می‌دهد که یک کراتر قدیمی است که از برخورد شهاب‌سنگ‌ها بوجود آمده و قطر آن حدود ۱۰۰۰ کیلومتر است. حاشیه اصلی کراتر در اثر برخورد متوالی و متعدد شهاب‌سنگ‌های کوچکتر تخریب شده است. این منظره به وسیله مدار پیمای مریخ (وایکینگ ۲) گرفته شده است. تراکم کراترها در مریخ بطور قابل توجهی از تراکم آن در ماه و عطارد کمتر است. این اختلاف به علت: (۱) تعداد سیارک‌ها و شهاب سنگ‌هایی است که با دور شدن سیاره از خورشید کاهش می‌یابند و (۲) فرایندهای متوالی زمین شناسی در مریخ مانند فرایندهای آبد فرایندهای باد و آتشفشان است که آثار اولیه برخورد شهاب‌سنگ‌ها را بر روی این سیاره به مقدار زیادی از بین برده‌اند.