

نظارت بر آتشفشان ها از فضا

ماهواره های ناسا تصاویر و اطلاعات لازم را برای نظارت بر آتشفشان ها در سراسر دنیا گردآوری می کنند.

دانشمندان ناسا و همکاران شان در دیگر نهادها برای یافتن نشانه هایی از فعالیت های فورانی آتشفشان ها، شماری از روش های توسعه یافته را برای نظارت بر آنها در سراسر دنیا بکار می برند. همچنین علاوه بر تصاویر ماهواره ای، حسگرهایی را برای تشخیص گرما، دی اکسید سولفور و تغییرات کوچک در شکل سطح زمین توسعه دادند. در این جا مجموعه کوچکی از تصاویر که انواع مختلفی از روش های نظارت بر فعالیت آتشفشان ها را نمایش می دهد، نمایش داده شده، همه موارد مذکور با استفاده از داده های حاصل از ماهواره ها انجام گرفت.



عكس فوق تصويري با رنگ كاذب است كه از ناحيه جمهوري دموكراتيک كنگو در ۳۱ ژانويه ۲۰۰۷ گرفته شده است. دو آتشفشان Nyamuragira و Nyiragongo ، با جريان هاي گدازه اي كه اخيرا اتفاق افتاده اند در اين تصاوير مشخص مي شوند.

در حدود يك سال قبل از اينكه اين تصاوير گرفته شود، فوران Nyiragongo جريان مخربي از لاوا را به داخل شهر Goma فرستاد.

Nyiragongo آتشفشاني با دامنه نسبتا پر شيب است و جريان لاواي حاصل در كانال هاي باريكي در سطح زمين جاري شده اند.

Nyamuragira داراي دامنه كم شيب تري است و جريان هاي لاوا در سطح ناحيه وسيعي منتشر مي شود.

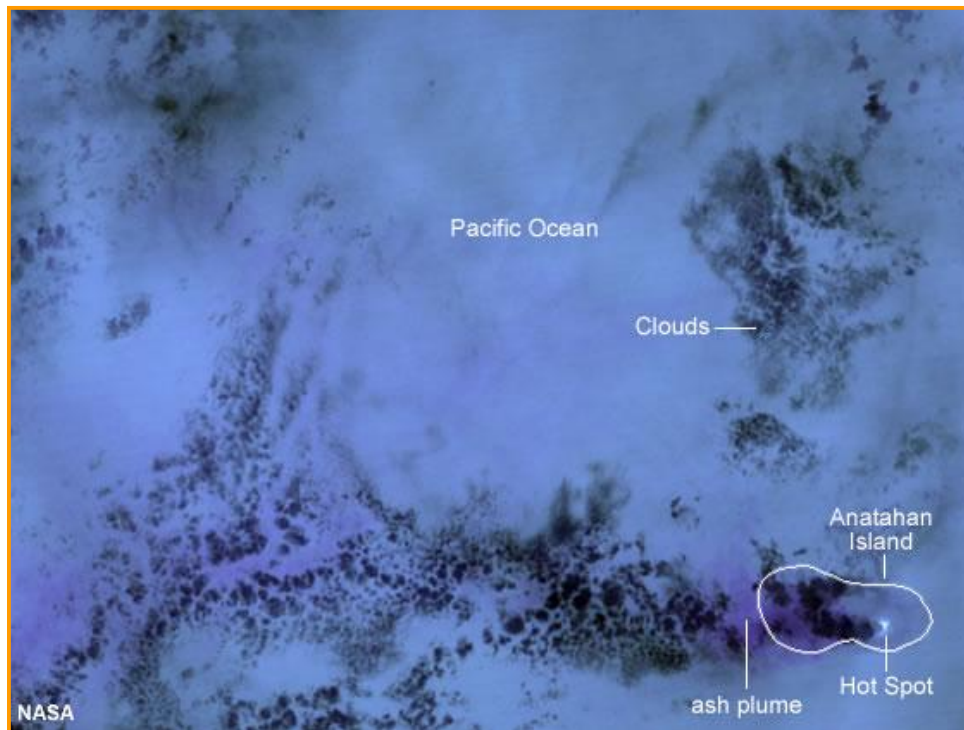
يك دهانه جديد در جناح جنوبي Nyamuragira جريان لاوا را به حومه شهر Sake گسيل داشت. اين تصوير دو نشانه از فعاليت هاي جاري را در Nyiragongo نمايش مي دهد.

نقطه صورتي روشن كه در نوک قله مشاهده مي شود گرماي موجود در ارتفاع است كه با استفاده از حسگر ماهواره اي آشكار شده است. نقطه به رنگ آبي روشن حركت جريان دود را به سمت غرب دهانه نمايش ميدهد كه كه از بخار و خاكستر تشكيل يافته و از Nyiragongo منتشر شده است. نواحي داراي رنگ سفيد روشن ابر هستند.



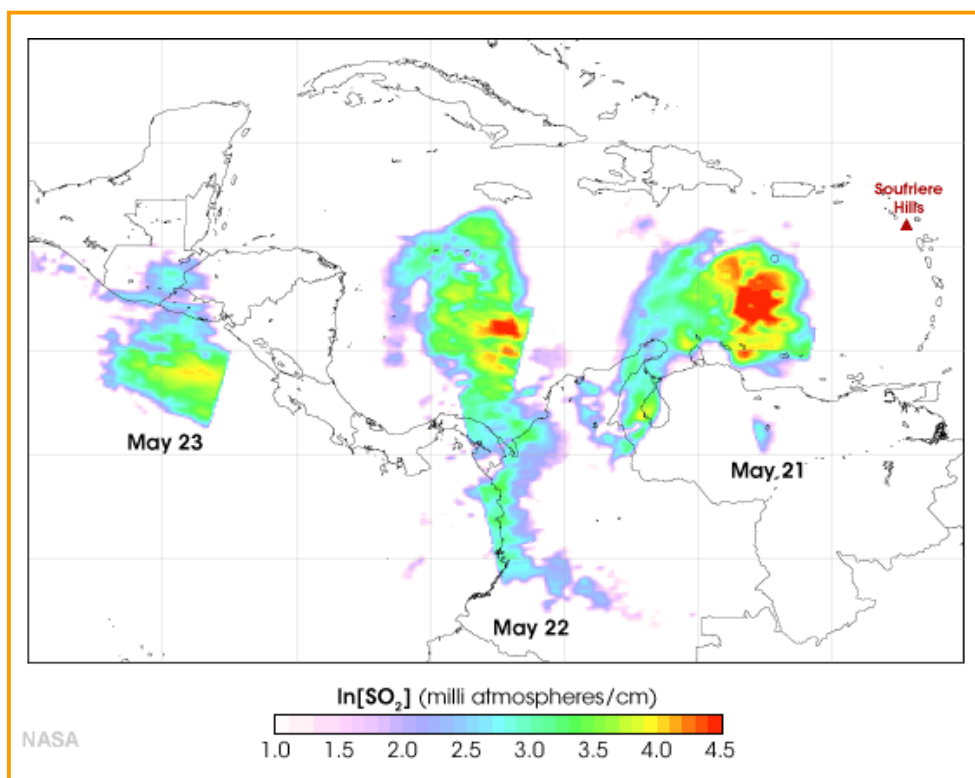
کوه اتنا در سیسیل، در ۲۴ نوامبر ۲۰۰۶ دودی از خاکستر آتشفشانی را منتشر نمود. بر طبق گزارش های خبری، این فعالیت های آتشفشانی منجر به توقف فعالیت های شبانه فرودگاه Fontanarossa، فرودگاه اصلی در شرق سیسیل شد. Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) flying onboard NASAs Aqua satellite این تصویر را در ۲۴ نوامبر گرفته است. در این تصویر، دود قهوه ای تیره مایل به قرمز از قله آتشفشان به سمت جنوب شرق می وزد و بتدریج که حرکت می کند پراکنده می شود. تصویر MODIS يك نقطه داغ را در قله آشکار نموده، به این صورت که دماهای سطحی گرمتر از محیط مجاورش را نمایش می دهد. رنگ آبی روشن آبهای ساحلی جنوب جزیره را که شاید بدلیل رسوب گذاری انجام شده بوسیله فعالیت شدید امواج یا تخلیه رواناب های حاصل از بارش شدید باران در رودخانه ها و نیز آبراهه ها است، مشخص می کند. در روز های قبل از تهیه این تصویر، جزیره

سیسپیل طوفان های شدیدی را همراه با بارش شدید باران تجربه نموده است. رسوبات بازتابنده هستند، و رنگ آبهای کم عمق برنگ فیروزه ای است.



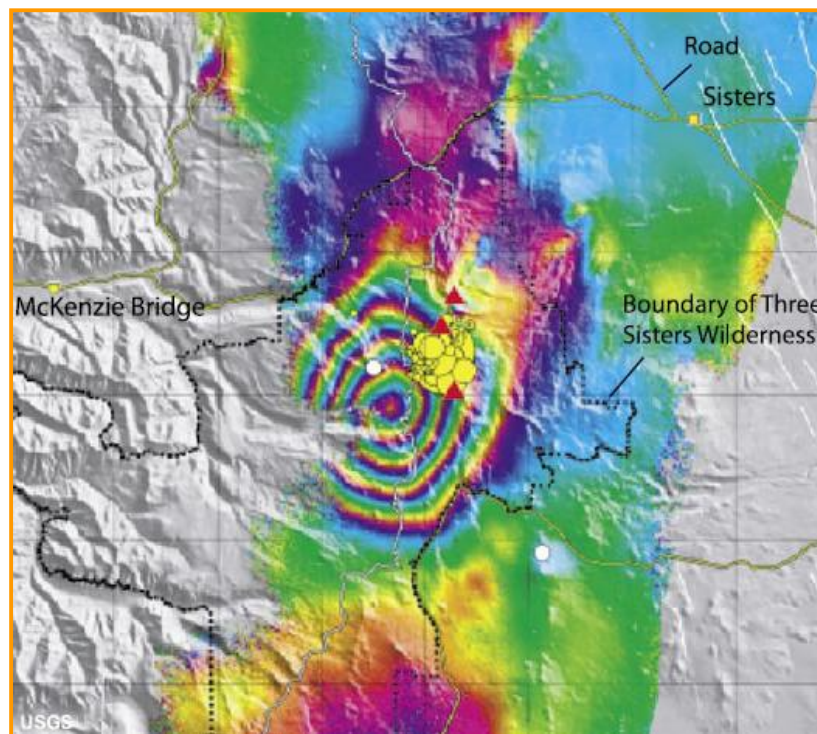
تصویر فوق مربوط به ناحیه ای از اقیانوس آرام در اطراف جزیره Anatahan، یکی از جزایر ماریانای شمالی است. این تصویر اندکی پس از نیمه شب ۷ فوریه ۲۰۰۸ گرفته شده است. اگرچه هنگامی که این تصویر گرفته شده، تاریک بوده است، اما ماهواره با گسیلنده گرمایی و رادیومتر انعکاسی مجهز شده است. این ابزار حساس به طول موج تابشی مرتبط با گرما، تصاویر "نقشه های گرمایی" تهیه می کنند. نواحی تاریک در تصویر، مشخص کننده نواحی سرد هستند و نواحی سفید در تصویر مشخص کننده نواحی گرم هستند. پیرامون جزیره Anatahan بوسیله خط سفیدی مشخص شده است. نواحی تاریک تر در تصویر نشان دهنده

ابر و نواحی آبی روشن بدون ابر هستند. نقطه روشنی که در دهانه آتشفشان Anatahan مشاهده می شود ناشی از گرمای دهانه آتشفشان است. بخار ارغوانی رنگ که از نقطه داغ به سمت غرب منتشر می شود دود خاکستر است که از دهانه Anatahan منتشر می شود. نظارت بر آتشفشان ها برای یافتن نشانه هایی از فوران خیلی مهم است. خاکستر و گازهایی که از آتشفشان منتشر می شود می تواند به هواپیماها آسیب برساند و نیز تهدیدی برای کیفیت هوا در نواحی مسکونی که در جهت باد قرار دارند، ایجاد می کند.



آتشفشان Soufriere Hills در جزیره مونتسرات در کاریبین در صبح ۲۰ می ۲۰۰۶ فورانی از نوع انفجاری نموده است. این انفجار در حدود ۹۰ میلیون متر مکعب مواد را به طرف پایین دامنه ها سرازیر نمود و نیز به داخل اتمسفر فرستاد. بهمنی از گل و سنگ به درون کانال ها و به

داخل اقیانوس جریان یافت و يك ابر از خاکستر و گازهاي آتشفشاني تا ارتفاع ۱۷ كيلومتر (۵۵۰۰۰ پا) به داخل اتمسفر رانده شده است. Infrared sounder در ماهواره Aqua ناسا قادر است تا دود حاصله را که از روي اين منطقه عبور کرده در اين ناحیه را آشکار کند. در حدود يك روز پس از فوران ۲۱ مي، Aqua ابري از خاکستر را در جنوب پورتوريکو، در حدود ۲۵۰ مایل (۴۰۰ كيلومتر) در غرب جزيره مونتسرات، را تشخيص داد. در روز سوم پس از فوران ابر بالاي سن سالوادور بود و تمرکز و تشخيص کامل اش بطور قابل توجهي کاهش یافت. خطوط هوايي از اطراف اين ابر که در عرض کاريبين و بالاي اقیانوس آرام در حال پيشروي بود، هدايت شدند.



دانشمندان سازمان زمين شناسي آمريکا از انتشار سيگنال هاي رادار از يك ماهواره براي تشخيص و نظارت بر تغييرات کوچک در شکل سطح زمين استفاده مي کنند. با ارسال سيگنال

هاي قوي رادار به سوي سطح زمين و تشخيص سيگنال هاي برگشتي، آنها مي توانند نقشه بسيار دقيقی از توپوگرافي سطح زمين ايجاد نمايند. در صورتیکه اين اطلاعات را در چند روش با استفاده از ماهواره گردآوری نمايند، مي توان آنها را در طول زمان مقايسه نمود. در تصوير بالا نقشه توپوگرافي از ناحیه پيرامون آتشفشان هاي Three Sisters (با سه مثلث مشخص شده است) تغييرات را مشخص مي نمايد. رنگ هاي حاضر در اين نقشه درجات مختلفی از تغييرات ارتفاع را نمايش مي دهد. طرح هاي bulls-eye تنها در جنوب غرب آتشفشان ها متمرکز شدند که يك منطقه بالآمدگی است. در طی دوره ۴ ساله (۱۹۹۷-۲۰۰۱) منطقه در حدود ۱۵ سانتيمتر (۶ اينچ) بالا آمده است. گمان مي رود اين بالا آمدگی در نتیجه نفوذ ماگما باشد. دایره هاي زرد مراکز سطحی گروهی از زلزله هاست که مي تواند با اين حرکات در ارتباط باشد.

روش هاي بالا تنها تعدادي از روش هايي است که دانشمندان ناسا و سازمان زمين شناسي آمریکا با استفاده از اطلاعات ماهواره اي آن فعاليت آتشفشان ها را نظارت مي کنند. در طول زمان، روش هاي ديگري را نیز که ممکن است براي تخفيف عوارض حوادث طبيعي، توسعه منابع ژئوترمال و بيش از اين موارد، توسعه دادند.

مترجم: مليحه ظفري مقدم