

最新科学情報ポッドキャスト番組
ヴォイニッチの科学書

2013年11月02日
Chapter-469
桜島
配信資料



<http://www.febe.jp/>

<http://obio.c-studio.net/science/>

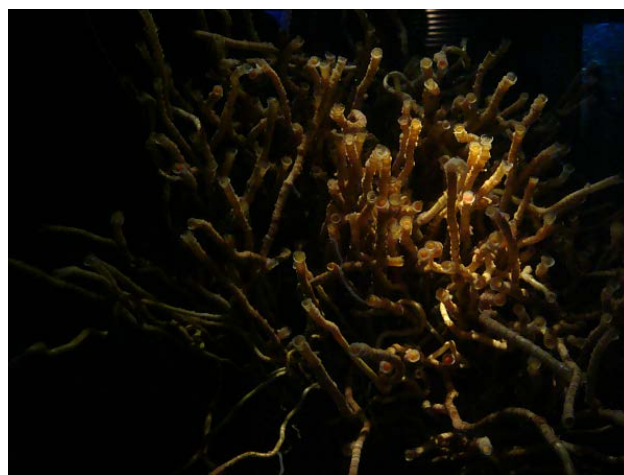
鹿児島県の火山、桜島は標高 1117 メートル。世界でも最も活発な火山の 1 つです。桜島が最初に海上に姿を現す噴火をしたのは約 1 万 3000 年前で、もとも 2 万 6000 年前から活動していた火山の噴火跡内部で噴火を開始しました。



市街地から桜島までは海を挟んで 8 キロメートルしかなく、自動車や飛行機でのアクセスが簡単であることも世界のその他の活発な火山にはほとんどない特徴で、噴火の観測が容易であることから世界中の火山学者の注目を集めています。一方で、その近さが原因で西向きの風が吹くと桜島から噴き出した火山灰は 60 万人の人口を持つ鹿児島市に降り注ぐこととなります。

桜島の激しい噴火は過去 30 回以上が記録に残っていますが、1914 年 1 月 12 日の大正噴火と呼ばれる大噴火では、その名の通り独立した島だった桜島は溶岩流が大隅半島に達し大隅半島と陸続きになりました。

桜島の内部にあるマグマだまりは現在、1914 年の大正大噴火の際との比較で 90% のレベルにまで達していると考えている専門家もいます。もし、この専門家の推定が正しいならば、大正噴火と同様の大噴火が間近に迫っている可能性も示唆します。



ちなみに、桜島のある鹿児島県の薩摩半島と大隅半島で囲まれた湾のことを鹿児島湾、または錦江湾と言いますが、ここは狭い湾の割には平均水深が 100 メートル以上あるほど深く、一番深いところは 200 メートルもある深海になっています。ですので、いろいろな変わった生物が生息しているのですが、中でもサツマハオリムシは珍しく、鹿児島水族館に行くことができるのですが、固い鞘の中にすっぽりと入って生きている生き物で外から見ると鰓しか見えません。ものを食べる

仕組みが無く、体の中に硫化水素を利用する硫黄細菌を共生させ、硫黄細菌が錦江湾の深海熱水噴出口などから吹き出す硫黄から有機物を作り、サツマハオリムシはそれを受け取って生きています。何が楽しくて誰のために生きているのかわからない不思議な生物です。



現在の桜島が大噴火を起こせば被害は甚大になることが予測されますので、様々な新たな観測手段が開発されています。

たとえば、東京大地震研究所の研究チームは2009年に超新星の爆発などで生じた宇宙線ミュオン粒子を使い、まるで火山のレントゲン写真のように火山内部のマグマやガスの様子を撮影することに成功しました。ミュオン粒子は宇宙線が地球の大気と衝突する際に発生し、あらゆる方向から私たちに降り注いでいます。ミュオン粒子はX線など他の粒子では通過できないキロ単位の厚さのある岩石を透過することができ、しかもその密度が高いほど透過しにくくなる性質を持っています。この性質を利用し、持ち運び可能なミュオン粒子観測装置を開発し桜島の撮影に成功したものです。この観測技術は未だよくわかっていない火山の噴火のメカニズム解明や噴火予知につながるものと期待されています。

また、同じ東京大学地震研究所で火山の上空を小型のロボットを飛行させて観測する技術も開発

が進んでいます。これは無人ヘリコプターを使用するもので、2011年には農薬散布などに使う全長約4メートルの無人ヘリを霧島山新燃岳上空のあらかじめ決めたルートに沿って飛行させ、磁気の変化を測定することによって、地下のマグマの移動経路を推定しました。また、噴火口に近づき、人間が立ち入れない危険な場所で火山ガスを収集したり、観測機器を設置したりも可能で、桜島でもそのような試みが行われています。

けれど桜島は貴重な観光資源や地球科学の研究の場であることはもちろんですが、2011年には鹿児島湾でレアメタルの一種であり、半導体の製造に使用するアンチモンが日本国内販売量の180年分も見つかっています。発見された場所は桜島から北東に約5キロメートル離れた鹿児島湾内にある海底カルデラで、約2万5千年前に大噴火した始良（あいら）カルデラの火口です。ここでは200度に加熱された地下水を吹き出す熱水噴出孔が存在し、多くの鉱物が存在しています。これも、地下深くのマグマの活動によってもたらされる貴重な資源の一つだと考えられています。



ちょきりこきりヴォイニッチ
今日使える科学の小ネタ

▼毛虫を飲み込むとどうなるか

1999年に学術雑誌に毛虫を飲み込んだ場合にどうなるかという論文が発表されました。毛虫を飲み込んで救急病院に運び込まれた10人の子どもの診察結果によると、主症状は、よだれ、涙やじんましんなどだったということです。10人のうち6人は入院し5人が内視鏡による検査を受けました。けれど、特別な異常は観察されず、10人全員が後遺症なく回復したということです。つまり、毛虫を飲み込んで命に関わるようなことはないけれど、アレルギー症状が出るということです。

▼独立行政法人海洋研究開発機構 JAMSTEC が地上の基地から超高速インターネット衛星を使って無人探査機遠隔操作し深海探査に世界で初めて成功しました

今回の運用実験では、超高速インターネット衛星「きずな」と JAMSTEC 所有の海洋調査船「かいよう」に衛星トラッキングシステムを備える船舶搭載局を積載してブロードバンド回線で接続し、JAMSTEC 横須賀本部から「かいよう」経由で相模湾の水深約 130m に潜航中の無人探査機「おとひめ」を遠隔操作しました。それによって「おとひめ」が撮影する高精細な深海映像や各観測機器・センサの計測結果を、リアルタイムに受信することに成功しました。

これまで、遠隔操作で深海を探査するアイデアは色々ありましたが、海にはブロードバンド通信回線が無く実現していませんでした。今回、日本が世界に誇る超高速インターネット衛星と、JAMSTEC の深海探査技術が結びつくことによって

世界初の遠隔探査とリアルタイムで大量のデータを地上の基地で受信することに成功しました。

簡易コントローラーを用いた多関節マニピュレータによる模擬作業試験や専用のアクチュエータ操縦卓を用いた「おとひめ」の航行操作試験が実施され真下が、いずれの試験においても陸上のオペレータは、ほぼリアルタイムに「おとひめ」が撮影した海底のハイビジョン映像やその他 3 種類の TV カメラ映像、「おとひめ」のステータスデータ（探査機の状況を表すデータ）等をモニタリングしながら操作できたということです。

これまでの無人探査機運用は、探査機を目的の海域まで支援母船で運搬し、研究者やオペレータも乗船して現場に赴き、場合によっては海上に長期間滞在するという、非常に時間と人手がかかるもので、しかも、無人探査機で得られたデータの分析や解析も、船上では詳細に行えないため、基本的には下船後となってしまう、リアルタイムな対応が難しいという多くの問題を抱えていましたが、それらを一気に解決する画期的な技術となりそうです。



The Scientists An Epic of Discovery 009

(テーマズ・アンド・ハドソン社刊)

James Hutton

ジェームズ・ハットン



1726年、イギリス生まれの地質学者です。

条件に変化がなければ、自然現象は同じように繰り返されると仮定する斉一説（せいいつせつ）の提唱者で、この考え方は現代の地学の基本となっています。斉一説に相対する考え方は、たとえばキリスト教のノアの箱舟のような、現在の環境とは全く異なる何か天変地異的なことが起きることによって、地球の状態が大きく変化したと考える天変地異説です。天変地異説によれば、この世界ができあがるまでのいろいろな出来事はすべて天変地異で済まされてしまい、地学は現在ほど進展しなかったと思われますし、これを極論すれば地球は神様によって紀元前数千年に6日間で作られたことになってしまいます。

斉一説に基づき、地球が非常に古いものであることを示したのもハットンです。

ハットンは商人の息子でしたが、非常に頭が良く14歳で大学にエディンバラ大学に入学して法律を学びました。17歳で大学を卒業し弁護士事務所に勤めましたが1年後には再び大学にパリ大学、ライデン大学に入学してそこで医学と化学を学びました。23歳で医学の博士号を取得したものの、その後農場経営者として過ごし、地質学者として

研究生活に入ったのは44歳の時のことでした。エディンバラを本拠地として、スコットランド、イングランド、フランス、オランダを旅しながら各地の地質を観察し69歳の時に難解な地学書「地球の理論」を出版しました。

その本の中でハットンは斉一説にこだわりました。つまり、天変地異に頼ること無く、現在の自然現象を元に過去の地質現象を合理的に説明しようとし、特に地下の火の作用を重視して熱による膨張が大地を隆起させ、火山は隆起のしすぎを防ぐ安全弁の役目をするものと考えました。花崗岩が火山の作用で出たものであることを予測し、あらゆるものが地下の火を起源と考えましたが、水的作用による地層の形成なども重視するバランス感覚も持ち合わせていました。

けれど、当時としては考え方が難しすぎ、ほとんど理解されませんでした。7年後にハットンの友人によってその本の解説書が出されたことによって、ハットンの考えが多くの人に理解されるようになりました。ハットンが死んだのは1797年のことでしたが、この解説書が出されたのはハットンの死後、1802年のことでした。

