

本リリースは、以下の宛先に配信しております。
岡山大学記者クラブ、文部科学記者会、科学記者会

令和元年 11月 22日
岡 山 大 学
愛 知 大 学
日 本 大 学

火山噴火の際の、粘性の高い黒曜石溶岩の広がり方を明らかに 火山防災を考える上で重要な知見

- ・黒曜石（流紋岩）の原料となる溶岩は粘性が高く、火山の噴火によって黒曜石溶岩が流出した際には他の溶岩と違い独特の挙動を示すため、防災にあたっては独自のリスク評価が必要とされていますが、流動する様子が直接観察された事例が非常に少なく、研究が不十分でした。
- ・約 7 万年前に噴出した際に固結した黒曜石溶岩を用いて流動当時の様子を探ることに成功し、間欠的な流動が長期間続く可能性を見出しました。
- ・火山防災を考える上で非常に貴重な知見となります。

黒曜石（流紋岩）は一般に厚い溶岩を形成するため、火山の噴火によってその溶岩が流出した際には大きな災害につながるリスクを考慮しなければなりません。しかし、この溶岩が噴火時にどのように流動するかについては十分理解されていません。その最大の原因は、黒曜石溶岩が流動する様子が直接観察された事例が非常に少ないことです。黒曜石溶岩の科学的な観測事例は南米チリからの 2 例しかなく、2008 年のチャイテン火山と 2011 年のコルドンカウジェ火山の噴火のみです。

岡山大学大学院教育学研究科の宇野康司教授（地球科学領域）、愛知大学経営学部の古川邦之准教授、日本大学文理学部の金丸龍夫准教授らの研究グループは、地質学と物理学に基礎を置いた古地磁気学とよばれる手法からのアプローチで、過去に噴出して固結した黒曜石溶岩を用いた研究を行い、その流動当時の様子を探ることに成功しました。本研究の対象となった、伊豆諸島神津島で約 7 万年前に噴出した黒曜石溶岩はその流動時に、溶岩先端の冷え固まった部分を、内部の溶融した溶岩が突き破るようにして拡大を続けたことを明らかにしました。これは火山防災を考える上でも非常に重要な発見であると言えます。本研究成果は 9 月 30 日、英国の科学雑誌「*Geophysical Journal International*」の電子版に掲載されました。

■研究者からのひとこと

黒曜石溶岩は、流紋岩とよばれる岩石の一種で、マグマからできる岩石です。粘性の高いマグマ（ねばねばマグマ）が作る岩石の代表のような流紋岩ですが、黒曜石溶岩が噴出するとその粘性の高さにもかかわらず広範囲に流れ出ることがわかってきました。その不思議な流動のしくみを探りたいと思っています。



宇野教授

PRESS RELEASE

■発表内容

<現状>

有史以前の地球で起こった出来事は、地層や岩石などを調べることで知ることができます。化石だけでなく、岩石にはさまざまな情報が保存されています。その中のひとつが、岩石中の磁鉄鉱など、磁石の性質をもつ鉱物が記録する「古地磁気」です。古地磁気は「方位磁石の化石」とも呼ばれ、岩石がその形成時に北の方角を記録するものです。岩石が動くと、岩石に記録（固定）された北の方角も動きます。岩石の中にある古地磁気は、目で見ることにはできませんが、それを測定・分析することで過去の地球で生じたさまざまな岩石の動き（地殻変動）を読み取ることが可能になります。

火山の噴火によって流れ出たマグマからできた岩石に保存される古地磁気には、マグマの噴出が始まってそれが冷え固まるまでの過程が記録されています。それを詳細に読み取ることで、現在私たちの目の前で起きている噴火現象だけでなく、過去の地球に生じた噴火現象についても理解を深めることができます。

地下のマグマが地表に噴出する現象を噴火といいます。マグマが地表に噴出すると一般に火山岩と呼ばれる種類の岩石が作られます。これらの火山岩は、その粘性（粘り気）の高さの順に、流紋岩、デイサイト、安山岩、玄武岩といった分類がなされています。このうち、流紋岩を作るマグマが噴出して、その内部に結晶を作る間もなく冷え固まってしまった黒い岩石を黒曜石といいます。

黒曜石を作る溶岩はその粘性の高さから、溶岩が流れたあとには溶岩ドーム（粘性の大きい溶岩が火口周辺でドーム状に盛り上がったもの）が作られると考えられがちですが、実際にはドームを作らずに、溶岩が広範囲に分布していることが多く見られます。このことは、黒曜石溶岩には火山防災に関する独自のリスク評価が必要であることを示しています。なぜならば、黒曜石溶岩の流出に関連して生じる災害は、溶岩ドーム噴火に関連して生じる災害とは明確に異なることを意味するからです。しかし、黒曜石溶岩の噴出過程は有史以来2回しか観察されておらず、その溶岩流動についての普遍的な理解を阻む要因となっています。そこで、過去に噴火し、溶岩流出活動の終了した黒曜石溶岩を研究対象として、その溶岩がどのような流動過程を経験したかを研究することで観測記録の乏しい溶岩流動の危険性を評価したいと考えました。

<研究成果の内容>

伊豆諸島神津島の東部に分布する砂糠山（さぬかやま）溶岩は、海面上の部分の厚さが約130 mあり、約7万年前に噴出した地質学的に新しい黒曜石溶岩です。新しい溶岩でありながら、その海岸沿いに分布する環境のため波の浸食を受けており、溶岩の内部構造（断面）を明瞭に観察することが可能となっています。その観察により、この溶岩は流動当時、約80 mにも及ぶ厚い溶岩外皮（図1の左側）を作っていたことが明らかとなりました。厚い外皮の内側には、溶融した黒曜石溶岩（約900℃）が閉じ込められていたと考えられます。研究グループでは、この溶岩について古地磁気学の手法を用いて詳細に調査しました。その結果、以下の2点が明らかとなりました。(1)この黒曜石溶岩はその流動時に、溶岩先端の冷え固まった部分を、内部の溶融した溶岩が突き破る現象が生じており（図1の右側）、その現象は溶岩が完全に冷却するまでに少なくとも2回発生していました。また、(2)この現象は、黒曜石溶岩の流動過程を直接観察したときに見られたものと同様で

PRESS RELEASE

あるとわかりました。

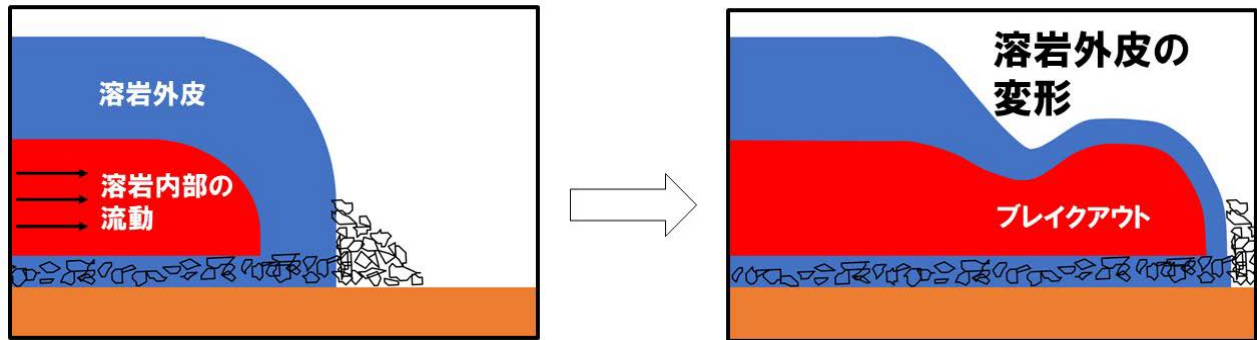


図 1. 黒曜石溶岩の流動様式の断面図

<社会的な意義>

溶融した溶岩が、固結した外皮を突き破って流動する現象はブレイクアウトと呼ばれています。一般に、玄武岩溶岩のような粘性の低い溶岩が流動する際に観察されることで知られる現象です。今回の研究では、黒曜石（流紋岩）溶岩の先端部における流動が一旦停止したように見えても、数カ月後に内部の溶岩が表面を突き破り流出する可能性を示唆しています。玄武岩と比較して流紋岩では溶岩が非常に厚いため、この現象が大きな災害につながる可能性が高くなります。今後はその災害としてのリスク評価にも貢献したいと考えています。

■論文情報

論文名： Deformation of rhyolite lava crust associated with intermittent inner flow of lava: palaeomagnetic evidence 「流紋岩溶岩の断続的な内部流動に伴う溶岩外皮の変形：古地磁気学的証拠」

掲載紙： *Geophysical Journal International*

著者： Koji Uno, Kuniyuki Furukawa, Kotaro Nakai, Takuma Kamio, and Tatsuo Kanamaru

DOI： 10.1093/gji/ggz432

URL： <https://academic.oup.com/gji/article/220/1/190/5579022>

■研究資金

本研究は日本学術振興会（JSPS）科研費 JP15K05313, JP15K05342, JP19K04001 の助成を受け実施しました。

<お問い合わせ>

岡山大学大学院教育学研究科

教授 宇野康司

(電話番号) 086-251-7641



岡山大学は、国連の「持続可能な開発目標（SDGs）」を支援しています。