

地質標本館企画展

# テフラ

噴火で飛んでくるもの

国立研究開発法人 産業技術総合研究所  
地質調査総合センター



GEOLOGICAL MUSEUM

地質標本館



# テフラとは

火山が噴火したときに火口から吹き上がる煙。その正体は、噴火でバラバラに壊されたマグマや吹き飛ばされた火口周辺の岩石の破片の集まりでできています。この破片を火山<sup>さいせつぶつ</sup>碎屑物(火<sup>かさいぶつ</sup>砕物)または「テフラ」(ギリシャ語で“灰”の意味)と呼びます。テフラは噴火の様式、マグマの粘り気などの違いで様々なものがあります。テフラの多様な姿をご紹介します。

## テフラの生成

噴火の際にマグマが飛び散ったり、火口周辺の岩石が砕かれてテフラができます。軽石やスコリアは発泡したマグマの欠片です。小さく軽い軽石、スコリアや細かい火山灰は、火山ガスと一緒に空中高く吹き上げられて遠くまで降り積もり、大きく重い火山弾などは火口周辺に落下します(写真1)。

## テフラの分類

テフラはその大きさで「火山<sup>がんかい</sup>岩塊」、「火山<sup>れき</sup>礫」、「火山灰」に区分されます。このうち噴火時に高温のマグマだったものを「本質物」と呼びます。形状などに特徴がある本質物は「火山弾」、「軽石」、「スコリア」などに分けられます。これらの特徴は、火山噴火のメカニズムやマグマだまりの情報を私たちに知らせてくれます。

次に、火山礫以上のサイズと火山灰サイズに分けた、テフラの種類についてご紹介します。



写真1 霧島山新燃岳のブルカノ式噴火(2018年3月10日撮影)

### 粒子の大きさ(直径)

64 mm 以上  
火山岩塊



a

64 mm~2 mm  
火山礫



b

2 mm 以下  
火山灰



c

写真2 a, b, c 共に三宅島2000年噴火時撮影。

特徴的な形状や  
構造をもつもの

火山弾・スパター(溶岩しぶきの塊)  
ペレーの毛、涙

多孔質のもの  
(穴がたくさん空いたもの)

軽石  
スコリア

# テフラの種類

## 火山弾

火山弾は、本質物が放出されて様々な外形を持つようになった火山岩塊で、火口周辺に分布します。粘り気が小さな玄武岩質マグマには、ねじれたりポン状火山弾などが、粘り気が大きな安山岩やデイサイト質マグマには、急に冷されて先に固まった周りの部分（急冷縁）が、熱い内部の膨張で割れた様子を示すパン皮状火山弾（写真4）が多く見られます。

第3展示室にも、いろいろな火山弾が展示してあります。ご覧ください。

## 軽石・スコリア

よく発泡したマグマが固まって砕かれた火山礫が、軽石やスコリアです。軽石やスコリアは気泡が多く軽くなっているため、火口から数十 km 離れた地点まで到達することがあります（写真5）。軽石は安山岩やデイサイト、流紋岩質マグマのような粘り気が大きいマグマに、スコリアは粘り気の小さい玄武岩質マグマに多く、そのため軽石は白っぽく、スコリアは黒っぽくなります。その形態はマグマの粘り気や流動の違いにより様々な組織を持ちます。

スコリアの一種で、玄武岩質マグマが著しく発泡して気泡だらけになり、スポンジのようになったものを「レティキュライト」と呼びます。

## ペレーの毛

粘り気が小さい玄武岩質マグマでは、マグマが引き伸ばされて細い繊維状になることがあります。いわば天然のグラスファイバーで、ハワイの火山の神・ペレーにちなんで「ペレーの毛」（写真7）と呼ばれます。日本では伊豆大島などで短いもの（ペレーのまつ毛？）ができたことがあります（写真8）。

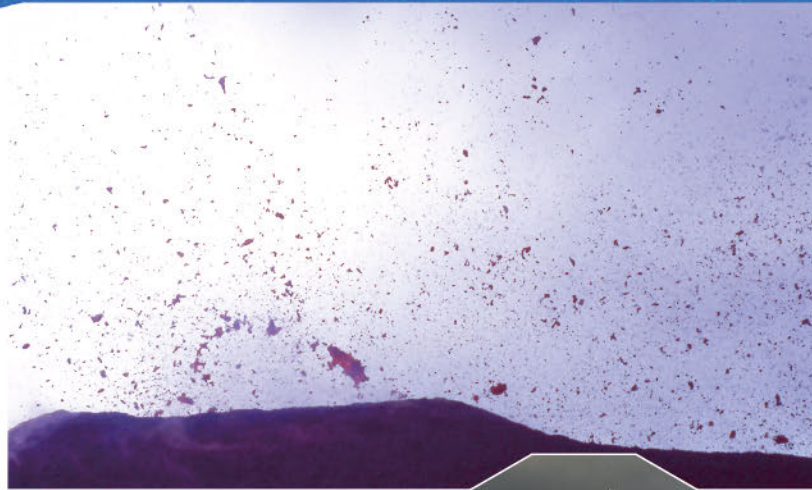


写真3 噴火で飛び散るマグマ片（伊豆大島 1986年噴火）。

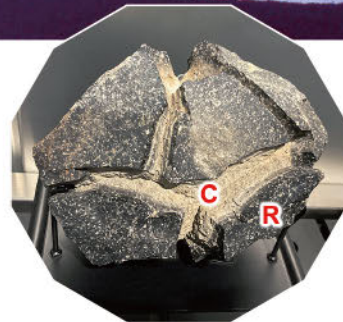


写真4 パン皮状火山弾（薩摩硫黄島・硫黄岳火山）。黒くて硬いガラス質の急冷縁（R）、後から膨張した高温の内部（C）。



写真5 大隅降下軽石の露頭（鹿児島県鹿屋市）。鹿児島湾の始良カルデラ噴火で堆積した。カルデラ中心から約 25 km 離れた場所で厚さは 6 m 近くある。

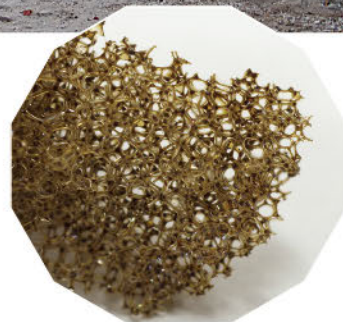


写真6 レティキュライト（ハワイ・キラウエア火山）。粘り気の小さい玄武岩質マグマが著しく発泡し、多くの気泡がつまった最密充填構造をつくり、その境界部分だけがガラスとして残る。



写真7 ペレーの毛の吹きだまり（ハワイ・キラウエア火山）。オリーブ色をした繊維状のペレーの毛が、風で運ばれた。



写真8 ペレーの毛（伊豆大島）。伊豆大島火山 1986 年噴火で噴火初期に噴出したペレーの毛。

# 火山灰とは

TEPHRA テフラ

噴火で飛んでくるもの

火山灰は大きさが2 mm 以下の本質物や、古い岩石の欠片で構成されます。

火山灰は噴火で上空まで吹き上げられ、風にのり遠方まで飛ばされて地上に降ってきます。その吹き上げられる高さは、大規模な噴火で10 km 以上の成層圏まで達することもあります。



写真9 2011年霧島山新燃岳噴火の噴煙。



写真10 2011年霧島山新燃岳噴火で小学校に積もった火山灰。

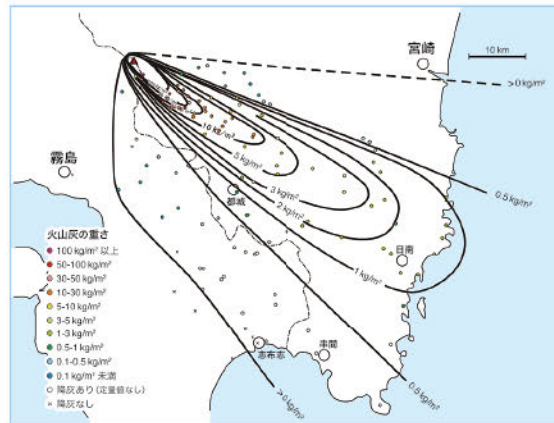


図 2011年1月26-27日霧島山新燃岳噴火のテフラ分布図。2011年2月3日火山噴火予知連絡会への提出資料より一部改変。

## 引き起こす災害

火山から遠く離れた地域まで降り積もった火山灰は、交通機関をマヒさせたり、電線に付着して漏電や停電、また農作物への被害など様々な災害を広い範囲で起こします。

生活の場に降り積もった火山灰は、すべて人の手で取り除く必要があります。桜島の降灰が激しい鹿児島県では、自治体が火山灰専用の「こくはいぶくる克灰袋」を各世帯に配布して、火山灰を回収しています。



写真11 降下火山灰に覆われた軽自動車 (2000年三宅島噴火)。



写真12 2000年三宅島噴火で雨で濡れた降下火山灰の撤去作業。



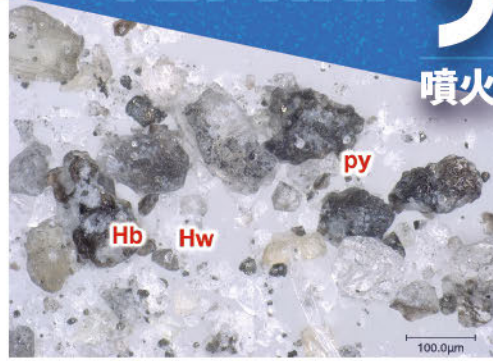
写真13 鹿児島市で積み上げられた克灰袋。

# 未来へ活かす

噴火で飛んでくるもの

## 予測

火山灰は、その構成する粒子の色・形状・種類の組み合わせの特徴などから、どのような噴火が起きたのかを比較的安全的な遠方で知ることができます。例えば、古い岩石を含まない発泡した火山ガラス片は新しいマグマ噴火を、黄鉄鉱や白く変質した岩石片ばかりなら水や酸素にふれた水蒸気噴火であることを示します。また、噴火の進行とともに火山灰の構成粒子が時間を追って変化することもあり、噴火の推移予測に役立っています (写真 14、15)。



2018年3月3日火山噴火予知連絡会への提出資料より。

写真 14 変質岩石片からなる火山灰 (2018年3月1日新燃岳噴火火山灰)。  
Hb: ガラス光沢のない黒色粒子,  
Hw: 白色粒子,  
py: 黄鉄鉱。

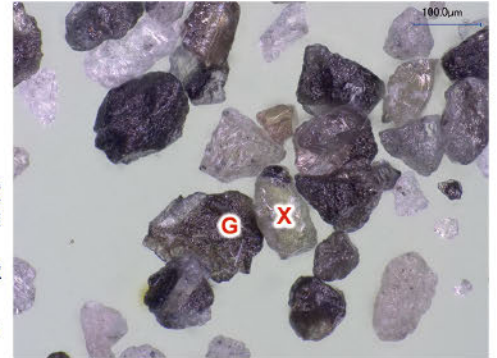


写真 15 新しいマグマの本質物 (新鮮な火山ガラスと遊離結晶) からなる火山灰 (2018年3月2日新燃岳噴火火山灰)。  
G: ガラス光沢のある黒色粒子,  
X: 遊離結晶。

2018年3月3日火山噴火予知連絡会への提出資料より。

## GSJ の調査

産総研地質調査総合センター (GSJ) は、ひとたび火山噴火が発生すると、安全を確保した上で研究者を現地へ派遣し、大学など他機関と協力してテフラ調査を行っています。観察結果は気象庁の火山噴火予知連絡会へ報告され、火山噴火の実態解明に役立てられています。

## データベースの活用

火山灰からどのような噴火だったのかを探るためには、過去にどのような噴火が発生し、どのような火山灰が噴出されたのかを知っておく必要があります。

GSJ では、これまで噴出した様々な火山灰を観察して比較できるように、火山灰データベースを公開しています。

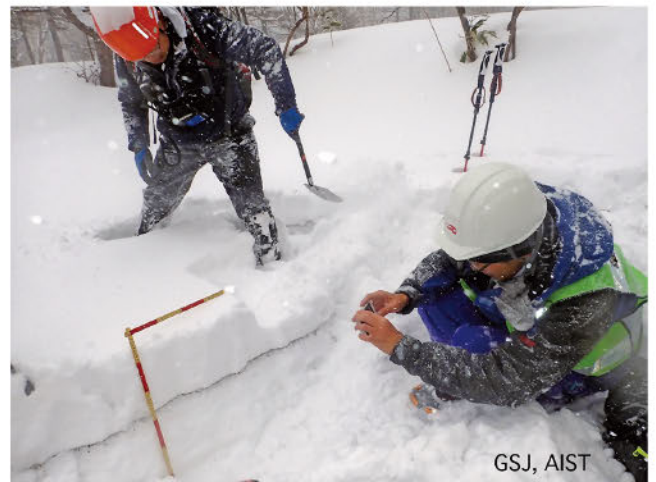


写真 16 2018年草津白根山噴火でのテフラ調査風景。降雪中に火山灰が降ったため、雪の間に火山灰が挟まれる。テフラ調査はできるだけ早く、雨や風などで状態が変わってしまう前に実施されることが求められる。

## 火山灰データベース

[https://gbank.gsj.jp/volcano/volcanic\\_ash/](https://gbank.gsj.jp/volcano/volcanic_ash/)



火山灰データベースは、国内外の主要な噴火で噴出した火山灰の採取情報と、火山灰の顕微鏡画像、その時の火山活動状況等の情報を収録したデータベースです。日本で発生した 21 世紀のほぼ全ての主要な噴火による火山灰のほか、海外や 20 世紀以前・先史時代などより古い時代の試料も収録しています。

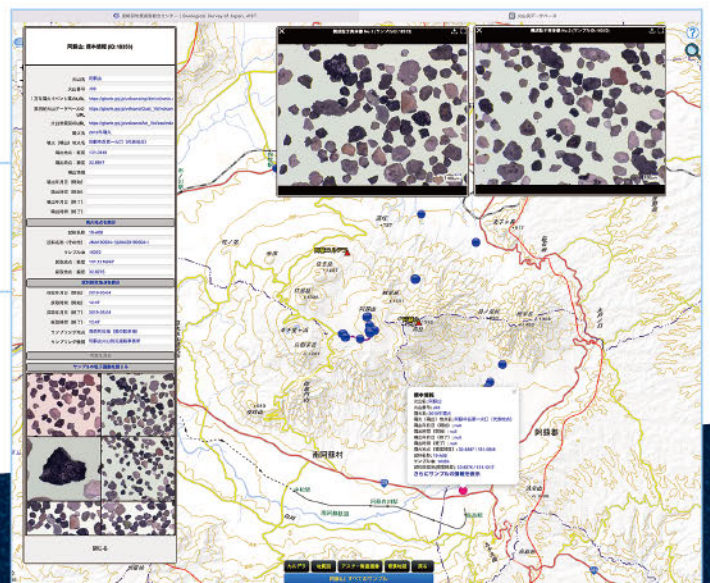


写真 17 火山灰データベースの表示画面例 (阿蘇山 2019 年噴火火山灰)。



日本の火山データベース  
ポータルサイト  
<https://gbank.gsj.jp/volcano/>



### 【執筆・編集】

川邊禎久 地質調査総合センター 活断層・火山研究部門  
森田澄人 地質調査総合センター 地質情報基盤センター  
都井美穂 地質調査総合センター 地質情報基盤センター  
谷田部信郎 地質調査総合センター 地質情報基盤センター  
常木俊宏 地質調査総合センター 地質情報基盤センター  
瀬戸口希 地質調査総合センター 地質情報基盤センター

### 【デザイン・レイアウト】

都井美穂 地質調査総合センター 地質情報基盤センター

### 【発行】

2022年12月6日

### 【発行元】

国立研究開発法人産業技術総合研究所 地質調査総合センター  
〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第7  
<https://www.gsj.jp>

地質調査総合センター研究関連普及出版物 No. 226, G75180

