

知れたい!!!



北海道の火山 いろいろ

第31回公開講座
特定非営利活動法人 日本火山学会 主催

親子で火山実験

日時

2024年10月19日（土）

13:00～16:00

会場

札幌市青少年科学館



北海道には火山がいっぱい

活火山って何？

昔は、現在活動したり噴火したりしている火山を「活火山」と呼び、噴火していない火山を「休火山」とか「死火山」と呼んでいました。でも、科学の発展とともに火山についていろいろなことがわかってくると同時に、火山の寿命はとても長く、ときには千年以上休んでいた火山が噴火を再開することもしばしばありました。例えば北海道の代表的な火山である「有珠山」は、約2万年前に誕生した後、約8000年前から7000年以上の休止期間を経て西暦1663年に活動を再開したことがわかっています。

そこで現在では、「おおむね過去1万年以内に噴火した火山および現在活発な噴気活動のある火山」を活火山と呼ぶことになっています。地質調査などの結果、日本には111の活火山があることがわかっていますが、今後さらに調査が進み、活火山の数は増えるかもしれません。そして、北海道には日本の活火山のうち31の火山があります（図1）。そのうち9つの火山は、「常時観測火山」として気象庁が24時間観測し、その活動を監視しています（図2）。

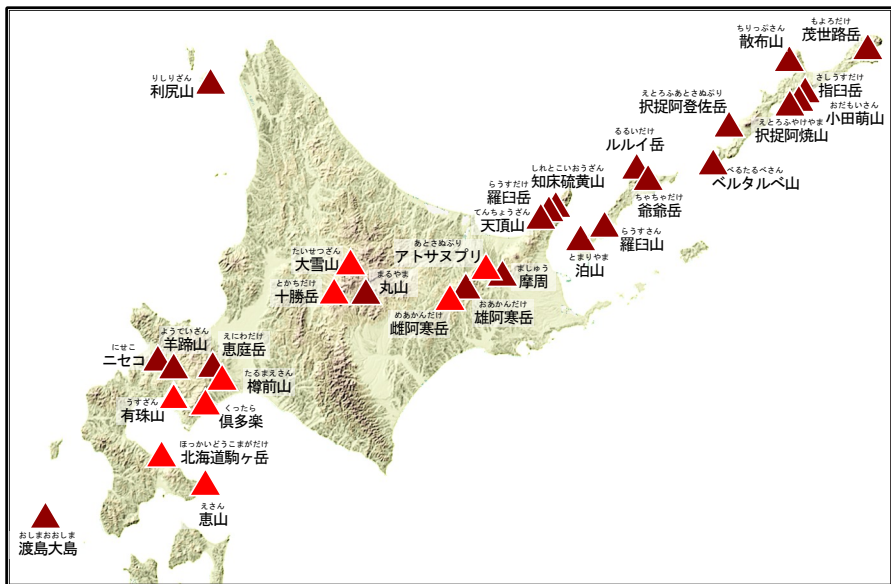


図1. 北海道の活火山（赤印は常時観測火山）※日本活火山総覧(第4版)を参考に地理院地図を利用して作成

北海道の常時観測火山

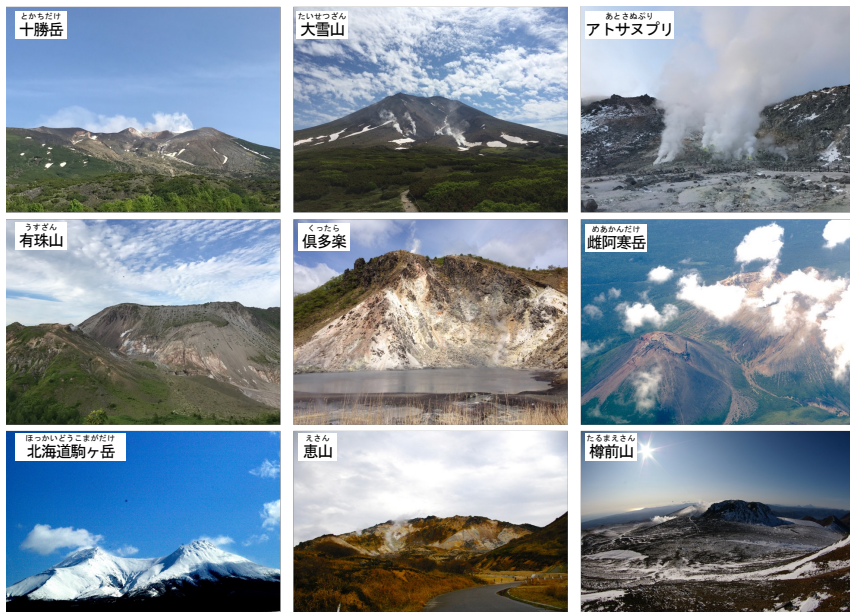


図2. 北海道の常時観測火山

図2の火山のうち、皆さんが知っている山はどれくらいありますか。どの火山も登山客や、観光客が火口のすぐ近くまで行くことのできる有名な山ばかりです。大雪山のように、もくもくと湯気を出す噴気活動は盛んでも、約500年間噴火していない山もあります。一方で雌阿寒岳（2008年）、十勝岳（2004年）、駒ヶ岳（2000年）のように、小さな噴火を度々繰り返している火山もあります。これらの噴火は小さくても、もし火口の近くにいれば命を落とすこともあります。また有珠山で2000年に起きた噴火も、火山としては小さな噴火でしたが、私たち人間が生活するエリアで発生したために大きな被害を残しました。

これらの火山は、最近大きな噴火を起こしていませんが、過去には大きな噴火を何度もしています。私たちが噴火する様子を見たことがないからといって、決して油断してはならない火山です。そのためにも、これらの山が活火山なのかわかることが大切です。さらに、それぞれの火山の活動の様子を調べてから楽しく登山をしたり、観光したりするのが良いでしょう。



火山が噴火すると何が起こる？

火山が噴火すると、さまざまなことが起きます。図は、火山の噴火でどんなことが起きるのか代表的な現象を簡単にあらわしたものです。それぞれの出来事について簡単に説明しましょう。

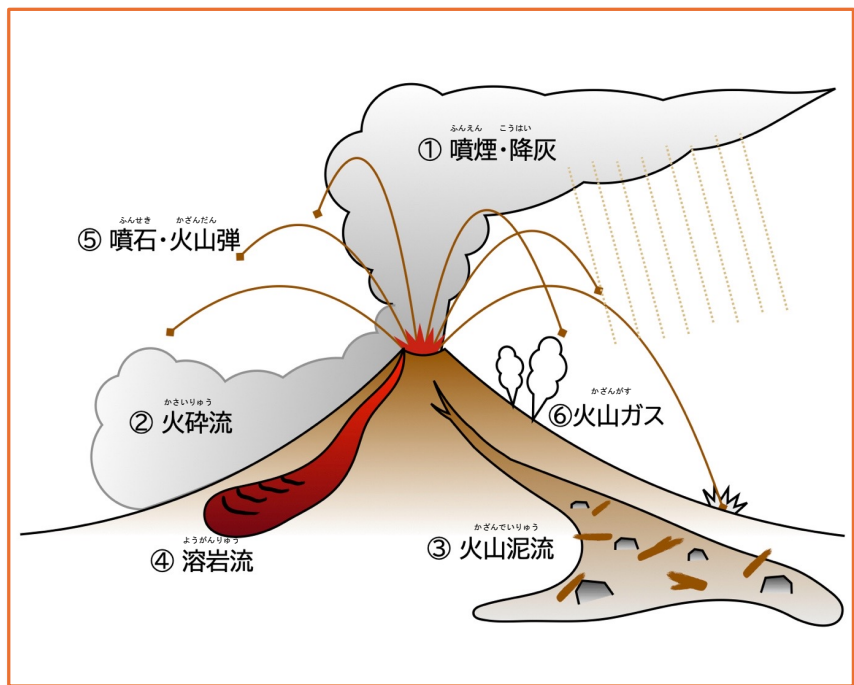


図1. 火山の噴火にともなう起きる現象（注：全ての現象ではありません）

① 噴煙・降灰

噴煙の正体は、噴火で出てきたマグマや山を作っていた岩石などが細かく砕かれた「火山灰」や、水蒸気や二酸化炭素などの「火山ガス」です。火山灰は、噴火の勢いやマグマの熱によって空高く噴き上げられ、上空の風によって風下に運ばれます。そして、空から火山灰が降ってくることを降灰と呼んでいます。降灰の量が多いと、農作物が傷ついたり枯れたりするといった悪影響もあります。また、人が直接吸い込んだり目に入ったりすると、肺や目を傷つけるので注意が必要です。1977年の有珠山噴火の際には、札幌市内でも降灰がありました。

② 火砕流

火山灰やガスや岩塊が山の斜面を下ったり、地面近くを這って山麓に広がったりする現象です。何百度もあるような火砕流が時速100kmを超える速さで襲ってくることもありますので、走って逃げることは不可能です。大きな噴火では数10kmも広がったり、少し高くなっている場所でも乗り越えて広がりますので、噴火が始まったら速に避難することが必要です。火山の災害の中でも最も注意が必要な危険な現象のひとつです。

③ 火山泥流

火山に積もっている火山灰や岩が雨による水に削られ、その水と一緒に途中の土砂や木々も巻き込んで流れ下る現象です。また山頂近くの積雪が火砕流や溶岩流で溶けて、泥流を起こすこともあります。さらに雨や雪がなくても噴火とともに地下水が噴出して泥流となることもあります。沢に沿って流下するため、高いところに逃げる必要があります。時には100km以上離れた場所まで到達することもあるので、噴火している火山から遠くにある街でも油断は禁物です。十勝岳では、1926年の噴火で雪が溶けるタイプの泥流が発生し、下流の上富良野町で大きな災害となりました。

④ 溶岩流

噴火で地上に出てきたマグマが、流れるものを溶岩流といいます。テレビなどで、真っ赤な溶岩流が川のように流れる映像を見たことがあるかもしれません。しかし、溶岩流の中には一見するとゴツゴツした岩が、人が歩くよりもゆっくりと進んでいくようなものもあります。どちらも走って逃げるのが可能なので、慌てることはありません。

⑤ 噴石・火山弾

噴火の勢いで、地面を作っている岩石が破壊されて飛ばされたり、マグマの一部がちぎれて飛んできたりします。噴火で飛ばされる岩石のことを全てまとめて火山岩塊や噴石と呼び、その中でもマグマの一部がちぎれて飛んでくるものを火山弾と呼んでいます。2000年の有珠山噴火では、火口の近くの建物や道路にたくさんの噴石が降りました。

⑥ 火山ガス

マグマの中に含まれる気体成分をまとめて火山ガスと呼んでいます。水蒸気や二酸化炭素をはじめ、二酸化硫黄や硫化水素といった有毒ガスが含まれることもあります。火口から離れていても、谷や窪地のような場所に溜まっていることがあるので、風のないときには注意が必要です。

1. 火山観測の夜明け

北海道における近代的な火山観測は、洞爺湖温泉誕生のきっかけとなった1910年の有珠山噴火で始まりました。明治政府の招へい研究者であった帝国大学（現在の東京大学）のミルンやユーイングによって1880年に近代的な地震計が発明されて間もなく、札幌観候所（現：札幌管区気象台）にも地震計が導入され、1883年から北海道での地震観測が開始されていきました。この札幌観候所の地震計では、1910年の有珠山噴火に先行する群発地震活動が記録されています。また、噴火活動の開始から1週間後には、帝国大学教授の大森房吉が自ら開発した可搬型の地震計を東京から持参し、伊達市や壮瞥町で噴火に伴う地震動の現地観測を行ったほか、明治新山の隆起と沈降を明らかにする測量など、現代の火山観測にもつながる調査観測が実施されました。

2. 火山観測の種類と特徴

活火山においては、噴火活動期はもとより一見平穏に見える静穏期においても、地震活動、地盤変動、噴気量の変化など、様々な火山活動に伴う地学的現象（火山現象）が発生しています。こういった現象の発生度合いは火山によって大きく異なり、普段から地震活動度が高い火山もあれば、ほとんど地震活動が見られない極めて静かな火山もあります。

火山活動を把握して適切な状況判断に結びつけるためには、多様な火山現象を丁寧に観測し、過去の経験もふまえながら学術的知見に基づいて活動評価を行うことが求められます。火山活動に伴う現象は多岐にわたるため、それぞれの現象をとらえるのに適した機器が導入され、連続的あるいは反復的に多項目の観測が行われています。表1に火山現象の例と対応する観測機器・観測手法の例をまとめました。これらの観測機器や観測手法には、大きく分けて3種類あります。1つ目は、地震観測のように観測点に機器を設置すれば、無人で運用で連続観測が可能な項目です。いわゆる「火山観測施設」には無人連続観測が可能な機器が設置されていて、気象庁による火山観測施設が設けられた火山が「常時観測火山」に位置づけられています。2つ目は、水準測量や火山ガス調査のように、繰り返し現地へ赴いて人間による作業が必要な項目です。3つ目は人工衛星技術を利用した観測項目です。GNSS観測による測量を除けば、衛星による観測は地上に観測施設を設ける必要がなく、観測施設が展開されていない火山に対しても情報が得られるという利点があります。

3. 道内の火山観測に関わる機関と取り組み

北海道内には気象庁が常時観測火山に位置づけている活火山が9つあります。北海道駒ヶ岳・有珠山・樽前山・十勝岳・雌阿寒岳の主要5火山については、1960年代から1970年代はじめまでに気象庁による地震の遠隔無人観測（テレメータ観測）の体制が整備され、各火山に1箇所ずつの地震観測点が設けられました。2000年代に入ると観測体制が段階的に強化され、火山観測施設の多点化・多項目化ははかれました。その他の4火山であるアトサヌプリ・大雪山・倶多楽・恵山においても、2010年頃から順次施設整備が進められてきたところです。

北海道大学では、1974年に始まった火山噴火予知計画を背景として理学部有珠火山観測所が新設され、火山の観測研究に特化した組織が立ち上がりました。火山噴火予知計画では早くから火山観測施設の多点化を進めて、火山研究の推進が図られました。北海道大学でも主要5火山のそれぞれに複数観測点からなる観測施設を整備し、有珠火山観測所へデータ集約をする体制を整えました。その結果、2000年の有珠山噴火の頃までは、気象庁の火山観測施設に比べて大学の施設の方が格段に充実しているという状況になっていました。観測点には、地震計、傾斜計、空振計といった無人連続観測に適した機器が置かれ（図1）、一部の観測点には伸縮計やひずみ計といった特殊な機器も

表1. 火山現象と観測機器・観測手法の例

火山現象の例	観測機器・観測手法の例
火山性地震・微動	地震計
地盤変動	水準測量、測距・測角測量、重力測量、傾斜計、伸縮計、GNSS測量、干渉SAR、航空写真測量
衝撃波・音波	空振計、微気圧計
津波・潮位変化	潮位計、圧力計
地下温度変化	温度計、磁力計
地表面温度変化・放熱率	温度計、可視・熱赤外カメラ、熱観測衛星
噴煙・噴石	可視・熱赤外カメラ、気象・熱観測衛星、レーダー
火山ガス	現地採取・分析、ガスセンサー、遠隔分光観測、観測衛星
温泉・地下水	現地採取・分析、水位観測



図1. 北海道大学の有珠山南西外輪観測点地下ピットに地震計が設置されている



図2. 北海道大学の樽前山坑道観測点延長約130mのY字型のトンネルの内部に、地震計、強震計、水管傾斜計、伸縮計が設置されている

設けられました（図2）。山上の観測点では、当時から太陽電池パネルや無線通信装置といった設備が導入されています。20世紀末になると、人工衛星を使った測量技術であるGNSS観測が普及しました。国土地理院では1990年代にGEONETと呼ばれるGNSS観測点（電子基準点）を全国に展開して観測を開始しました。火山の周辺にも一部の電子基準点が展開されており（図3）、2000年の有珠山噴火では、マグマ活動の進展に伴うと考えられる伊達＝虻田＝壮瞥を結ぶ三角形の辺の伸び縮み（基線長変化）が明瞭にとらえられています。防災科学技術研究所では、平成21年度から全国の重点対象火山に基盤的な火山観測施設（V-net）を整備する取り組みを進めてきました。道内では平成21年度の有珠山を皮切りに、十勝岳、樽前山、北海道駒ヶ岳に各3点ずつ、計12点のV-net観測点が整備されています。V-net観測点には、埋設型の地震計・傾斜計、地表設置型の広帯域地震計、空振計、微気圧計、GNSS受信機といった複数の観測機器が設置され、多項目観測を強く志向した設計となっています。

4. 火山観測の今後と課題

近年では大学以外の機関による火山観測施設の整備が進み、活動評価に活用できる様々なデータや解析結果が多機関から集約されるようになりました。観測施設からリアルタイムで送られてくるデータの交換や共有も推進されており、機関の枠を超えたデータ利用が実現しつつあります。今年4月には、一元的な火山調査研究を推進する火山調査研究推進本部（火山本部）も始動したところです。表1にも例示したように火山観測にはたくさんの項目があり、遠隔・無人で連続的にデータが得られる観測項目から、繰り返し観測で人手を要する項目まで様々です。火山観測施設で連続的に収集されるデータは、無人で長期的に安定したデータが得られる観測項目に限られます。例えば火山ガスの観測は、火山活動へのマグマの関与度を考える上で重要な手がかりを与えてくれる、極めて重要な観測項目です。連続観測を実現するための機器開発が続けられていますが、火山ガス自体が高い腐食性を持つことや、定期的に機器の校正作業が必要になることなど課題もあって、連続観測は本州の一部の火山で試験的に実施されるに留まっています。

近年は日々地球を周回する人工衛星データを火山ガス観測にも活用する動きが出てきました。こちらも技術開発の途上ですが、衛星技術はめまぐるしい発展をみせていますので、地上からの火山ガス観測の欠点を補う日が来るかもしれません。衛星技術という点では、低軌道衛星通信サービスの提供も火山観測に大きな変化をもたらす可能性があります。道内の一部の活火山周辺（例えば十勝岳や雌阿寒岳の東側など）では、地上の携帯電話通信サービスの未提供地域が広がっています。そういった領域に観測施設を設けてもデータ送信ができなため、現地の機器にデータを記録する現地収録方式で観測を行ってきたが、これではリアルタイムの火山監視に活用できません。安価で低消費電力な低軌道衛星通信サービスが利用できるようになれば、観測点配置の自由度が飛躍的に向上し、施設整備が難しかった地域へも観測点を展開できるかもしれません。

火山観測施設が設けられ運用が始まることは我々研究者にとっても嬉しいことなのですが、運用開始とともに安定運用や保守管理といった新たな課題が発生します。水蒸気噴火の先行現象のような火山の微細な信号をとらえるためには、火口の近傍で高感度の観測機器を運用することが求められます。しかしながら、そのような場所は一般的に道路から遠い山上のため電源や通信のインフラがなく、腐食性の火山ガスにも襲われます。太陽電池や無線通信装置などを導入して何と観測を始めても、数年で無線アンテナや太陽電池パネルの支持金具が破断した大規模な修繕を余儀なくされることもしばしばです。加えて北海道を含む寒冷地では、冬の着雪や凍上も安定した火山観測の大きな障害となります（図4）。特に太陽電池や無線通信を利用している地点では、着雪や極低温、強風による電源喪失や通信途絶が発生します。冬の噴火は融雪泥流につながる恐れがあるため観測の中断は極力避けたいのですが、復旧作業は雪解けを待たねばならず、長期に渡って運用が停止する観測施設も少なくありません。こういった保守管理にかかる予算不足も大きな問題です。また、火山観測施設の運用に関わる人材の育成や確保も重要です。大学の予算や研究者人口の減少は、後継者となる人材育成の低迷に直結し、将来的には気象庁などの関係機関への人材供給にも影響が及ぶでしょう。火山本部という新しい枠組みも出来ましたので、火山研究・火山観測にかかる諸課題が解決される方向へ進むことを願っています。



図3. 国土地理院のGEONET上富良野観測点吹上温泉キャンプ場奥にあり、奥の斜面は前十勝



図4. 気象庁の十勝岳探検火口観測点左が夏の状態、右が冬の状態。観測継続には火山ガスや雪水対策が重要（札幌管区気象台提供）



火山はどうして噴火するの？

火山の地下数kmから30kmほどの深さには、岩石が熱でドロドロに溶けてできたマグマが溜まっている場所があります(図1)。

地下深いところにあるマグマが地表へふき出す(=噴火する)のはどうしてかな？実験して調べてみよう！

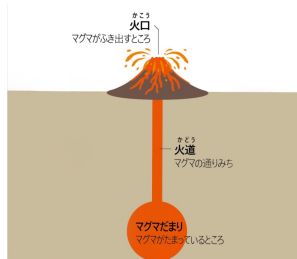


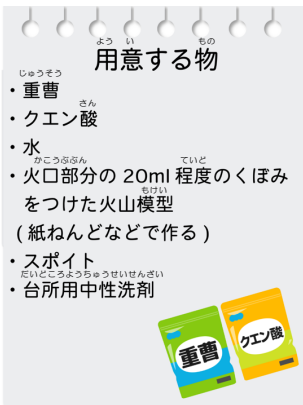
図1. 火山の構造(イメージ図)

実験方法

- ①重曹とクエン酸の飽和水溶液を作る。水100 mlに重曹は約10 g、クエン酸は約70 g溶ける。
- ②重曹の飽和水溶液10 mlを、スポイトで火山模型の火口部分に入れ、台所用中性洗剤を数滴垂らす。
- ③クエン酸の飽和水溶液1 mlを同じく火口部分に注ぐ。
- ④火口に注いだ液体の様子を観察する。



図2. 実験の様子



観察のポイント

重曹とクエン酸の飽和水溶液は、混ぜるとすぐ反応する。どんな事が起きるのか、見逃さないようにしよう！

解説

- 水に溶かした重曹とクエン酸を混ぜると、以下の化学反応で二酸化炭素が発生し泡立ちます。
 $3\text{NaHCO}_3 + \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \rightarrow \text{Na}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{CO}_2$
- 実際の火山ではマグマ中に溶け込んでいる火山ガス(主に水蒸気)が、マグマだまり内の減圧や加熱などによって泡立ち、噴火が起こります。
- 台所用中性洗剤は、発生した泡を抜けにくくし、観察しやすくするために混ぜています。

発展的な実験

先ほどの実験を、マグマだまりをイメージした実験装置(図3)を使って実験してみよう。マグマだまりという、ほぼ閉じた空間の中でマグマが泡立ちとどうなるかな。この実験では、よりリアルに噴火のイメージがわかるよ。

※演示実験向きです。液体が勢いよくふき出るため屋外で行い、またふき出した液が人にかからないよう風向きや観察者との距離に注意しましょう。

- ①マグマだまり模型を三脚の上にセットする。
- ②模型下部の穴Aから、水道ホースを差し込む。この時、ホース先端が容器内の上部に届くようにする。
- ③模型上部の穴Bから、重曹の飽和水溶液150 mlと台所用中性洗剤数滴を注ぎ、ゴム栓でしっかりと蓋をする。容器を少し揺らして、水溶液と洗剤を軽く混ぜる。
- ④シリンジ(注射器)にクエン酸の飽和水溶液40 mlを入れ、穴Aに差し込んだホースの先端からマグマだまり内へ注入する。
- ⑤液体がふき出す様子と、マグマだまり、火道の中の液体の様子を観察する。

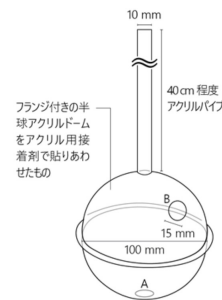


図3. 実験装置の例。サイズはこれにこだわらない



図4. 実験装置をセットしたようす。わかりやすくするために食用色素で重曹の水溶液に色をつけてある。

- 用意する物
- 重曹
 - クエン酸
 - マグマだまり模型(図3)
 - 実験用三脚
 - 穴径 15mm 用ゴム栓
 - 外形 10mm、長さ 60cm の水道ホース
 - 台所用中性洗剤



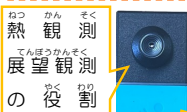
ポップコーン火山を観測してみよう

※大人と一緒に実験してください

私たちは、マグマが移動する時の揺れを感知する地震計、火山の温度を観測する熱観測、マグマが上がることによる火山の膨らみを捉えようとする地殻変動観測など、いくつかの方法で、火山の様子を知ることができます。

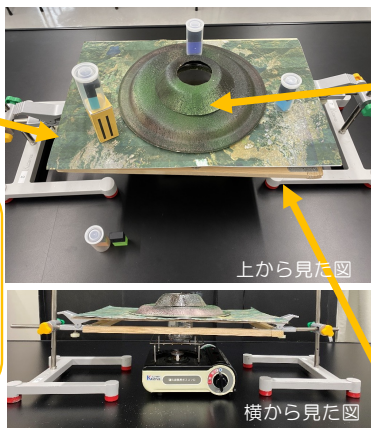
これと同じようにプログラミングができる教材「MESH（ソニーマーケティング株式会社製、以下同製品）」を使って、火山のモデルで、火山活動の様子を調べてみましょう！

実験方法



人感ブロック

周りと異なる温度の物体を検出でき、感知したら、感知しなくなったら、状態を確認するの3つの機能を選択できる。



上から見た図

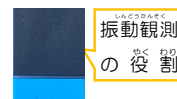
横から見た図

火山噴火実験モデル



温度・温度ブロック

-10℃から50℃までの温度変化を感知できる。



振動観測の役割

動きブロック

振られたら、ひっくり返されたら、振動を感知したら、向きが変わったらの4つの機能を選択し、感知することができる。



LEDブロック ボタンブロック

- ①火山噴火実験モデルのピーカーの中に、ポップコーンとサラダ油を入れる。
- ②MESHブロックを火山観測機器に見立てて、火山噴火実験モデルの上に置く。
- ③iPadのMESHアプリの画面で、それぞれのMESHブロックのプログラムを組む。
- ④カセットコンロに火をつける。
- ⑤iPadのMESHアプリ画面で、火山が噴火するまでと噴火した後の様子を捉える。

実験経過の例

※実験は、その時の温度や、購入したポップコーンによっても結果が異なります。



0秒(実験開始から)60秒
熱観測に見立てた、温度・温度ブロックのセンサーが反応する。



60秒から70秒
震動観測に見立てた、動きブロックのセンサーが反応する。



70秒から80秒
動きブロックと同時に、遠望観測に見立てた、人感ブロックのセンサーが反応する。



80秒から90秒
人感ブロックのセンサーの反応が継続する。

注意

※ポップコーンは、噴石や火山弾に見立てています。思ったよりもよく跳ぶので、実験をする時は、必ず安全メガネをかけて、火山実験モデルから少し離れましょう。



札幌に火山灰は降るの？

火山防災マップを見てみよう

図1は「有珠山火山防災マップ」の一部です。山頂噴火が起きた時に、火山灰が降ることが予想される区域が黄色く、火砕流の影響を受けることが予想される区域が赤色で色つけられています。さらに、噴石が飛んでくる可能性のある区域を黒い破線で囲んであります。さて、なぜ火山灰が降る区域は、火砕流や噴石のように、山頂を中心に広がっていないのでしょうか。

地図をよく見ると、有珠山の西側（左側）に「上空の風向」と書いた矢印があることに気づきます。この風によって火山灰が東の方に流されていくから、黄色い分布予想となるのです。本当にそうなるのか、実験で調べてみましょう。

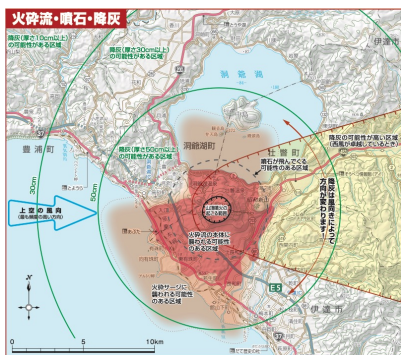


図1. 有珠山の火山防災マップ
(有珠山火山防災協議会2021より抜粋)

実験方法

用意する物

- 地図
- ビニルシート
- ろうと
- ろうとを固定するもの
- ビニルチューブ
- 空気入れ
- 扇風機
- きな粉
- 麩

- ① 地図の上に透明のビニルシートをしく。
- ② 火山灰と噴石に見立てたきな粉と麩を混合したものを詰めたらろうとを火山の場所に固定する。
- ③ 上空に吹く風の向きに、扇風機で風を送る。
- ④ ろうとに繋いだ空気入れで空気を送る（噴火）

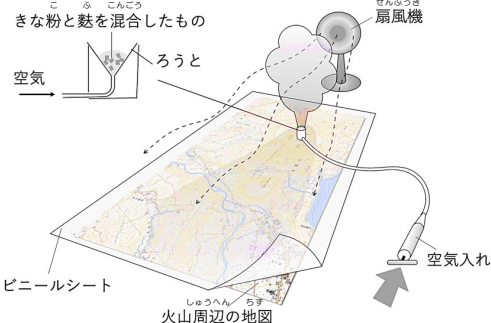


図2. 実験装置の全体像

観察のポイント

- ・噴石と火山灰の分布の違いを良く見てみよう。
- ・ハザードマップと見比べてみよう。

解説

あたり前のことですが、軽い火山灰は風に流されて、風下の方に広く分布します。一方重たい噴石は火山の近くに落下します。実際には地層に残された過去の噴火の記録や、コンピュータシミュレーションの結果などから判断して、火山防災マップが作られています。実験してみると、意味がよくわかりますね。



図3. 下に黒いゴミ袋を敷いて実験した結果
火口の近くに噴石が、遠くまで火山灰が分布している様子がわかる。

注意

※火山灰にきな粉や小麦粉を使う時は、大豆や小麦のアレルギイがないか確認してから実験をしましょう。片栗粉や米粉などの粉末でも実験できます。

札幌にも火山灰が降った！

1977年8月7日から始まった有珠山の噴火は、多くの火山灰を上空高くまで噴き上げ、火山灰は風に乗って広く北海道内に降り積もりました（図1）。8月8日と9日の噴火では札幌にも火山灰が降り、最大5mmも積もりました。火山灰が5mm積もるような時は、視界が悪くなり車は走れません。鉄道も電気系統が誤作動を起こす可能性があり運休します。飛行機もエンジンが停止する恐れがあるので動けないどころか、滑走路が閉鎖となります。そして、私たちも火山灰が目に入ったり、大量に吸い込んだりした場合に、目・鼻・のど・気管支への健康被害が予想されます。

札幌に活火山はありませんが、風向きによっては火山灰が降る可能性があることを覚えておきましょう。

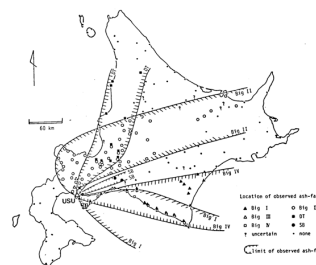


図4. 1977年8月の有珠山噴火による火山灰の分布
気象庁（1978）火山噴火予知連絡会会報（第11号）から抜粋



マグマとバトル，どっちがすごい？

マグマの温度

真っ赤なマグマが火山の火口や大地のさけ目からふき出している様子を写真や映像などで見たことがあるでしょうか？マグマがふき出す様子はとても迫力があります。夜にみるとさらに真っ赤にかがやいてみえます(図1)。どうして真っ赤に見えるのか？というと、マグマの温度がとても高いからです。では一体何℃くらいあるのか？というと、およそ1000℃です。1000℃といわれても、あまり身近な温度ではないのでピンとこないかもしれませんね。そこで、皆さんが知ってほしいような「温度の高いもの」と比べてみましょう。下に、そのリストを示すので見てください。

温度が高いもののリスト	
真夏の晴れた日の砂浜	およそ70℃
ふっとうした水(お湯)	およそ100℃
ピザを焼くかまの中の温度	およそ350℃
火花の出つくした線香花火の火の玉	およそ850℃
マグマ	およそ1000℃
溶鉱炉のとけた鉄	およそ6000℃
雷のまわりの空気の温度	およそ30000℃

このリストを見ると、マグマの温度は「火花の出つくした線香花火の火の玉」と「溶鉱炉のとけた鉄」の間くらいの温度だということになりますね。では次に、色に注目してみましょう。「火花の出つくした線香花火の火の玉」は赤っぽい色をしています。一方、「溶鉱炉のとけた鉄」は明るいオレンジ色をしています(図2)。マグマの色は、それらの間くらいの色です(図3)。ちなみに、およそ6000℃の「太陽の表面」は白に近い黄色で、およそ30000℃もある「雷の通り道のまわりの空気」は青白い色をしています。このように、光りかがやいているものの温度は、赤色っぽいほど低く、青白い色をしているものほど高いという特徴があります。



図1. イタリア ストロンボリ火山
噴火の様子



図2. 金属鋼ミルズの精錬焚き口
iStock ストックフォト・写真素材より引用

マグマの熱がもたらす災害とめぐみ

前のページに書いたとおり、マグマの温度はおよそ1000℃です。火山が噴火すると、高温のマグマが火口から放出されます。このときマグマは、溶岩流となって火山の斜面を流れたり、爆発で粉々にくだけて火砕流となって流れたり、火山灰となって降り積もったり、と様々な形で放出されます。もしも高温の溶岩流や火砕流が自分たちの住む街に流れてきたらどうなるか？というと、建物を燃やしたり、道路を埋め立てたりして、街を破壊してしまうことがあります。2018年のハワイ島の噴火では、レイラニという街の地面にさけ目ができてそこからマグマがふき出し、街が溶岩流に焼かれて飲み込まれてしまいました。このように、高温のマグマは私たち人間にとって良くないこと(災害)をもたらすものですが、それだけではなく、実は良いこと(めぐみ)をもたらすものでもあります。例えば、活火山のある地域には温泉が多いです。温泉のお湯は体のつかれをいやしてくれそうですね。活火山のある地域の温泉のお湯は、地下にある高温のマグマが地下水をあたためることでつくられています。マグマが高温であるために起こる災害もあれば、高温だからこそ得られるめぐみもあるということですね。

マグマにふれたものはどうなる？

およそ1000℃のマグマはふれたものを何でもかしてしまうんじゃないか？とと思っている人がいるかもしれません。実際はどうなのでしょう？というわけで、今回の親子実験では身近にある色々なものをマグマにふれさせる実験を紹介します。火山に行っても実験するのはとても危険なので、人工的に作り出したマグマを使います(図3)。



図3. 砂を溶かして人工的に作ったマグマ
容器の直径は13cm



マグマと、氷、プラスチック、アルミニウムなどをふれさせてみます。一体どうなるか？予想しながら観察しましょう。また、どうなったかをメモしておきましょう。



もくじ

北海道には火山がいっぱい
火山が噴火すると何が起きる？

【大人コラム】
北海道における火山観測

【実験】
火山はどうして噴火するの？

【実験】
ポップコーン火山を観測してみよう

【実験】札幌に火山灰は降るの？

マグマとバトル,
どっちがすごい？

日本火山学会 第31回公開講座

【親子で火山実験】

「知りたい！北海道の火山いろいろ」テキスト

発行：特定非営利活動法人 日本火山学会

発行日：2024年（令和6年）10月19日

編集・執筆：横山光，増淵佳子，佐藤真太郎，三好雅也，青山裕

表紙デザイン：瀧澤玲奈

レイアウト：秋本日向