

地質情報展 2024 やまがた「火山噴火実験」報告

川辺 禎久¹・山崎 誠子²

1. はじめに

2024(令和6)年9月6～8日に山形市山形テルサで開催された地質情報展 2024 やまがたの実験・体験コーナーで筆者らは「火山噴火実験」を出展しました。

日本には111の活火山があり、毎年どこかの火山が噴火しています。時には2014年御嶽山噴火のような災害を引き起こすことがあります。一方で長い目でみると資源や温泉など恩恵ももたらしてくれます。ペットボトル火山噴火実験はそんな火山の噴火について、どのような仕組みで発生するのか、どのような影響があるのかを視覚的に体験できる実験です。

実験で使用するのはペットボトルとクエン酸、重曹、中性洗剤などで、長年にわたって産総研地質調査総合センターの火山グループが様々な改良や工夫を凝らしてきたものです(及川ほか, 2013; 大宮ほか, 2014; 山崎ほか, 2015)。資材は家庭用に販売しているものであり、簡単に準備でき、かつ危険な薬品は使わない実験でもあります。今回の展示ではペットボトル噴火実験の合間に、実際の火山噴出物を使った軽石の重さ比べも行いました。これらの火山噴火実験、体験コーナーでの様子を報告します。

2. 実験の準備

噴火実験はペットボトル内にクエン酸と重曹、中性洗剤、水を混合し、二酸化炭素の泡が発生、圧力が上がりペットボトルから噴出するというもので、マグマが発泡して火口から噴出するという火山噴火の仕組みをシミュレートした実験です。発泡度の変化により爆発的な噴煙柱から溶岩流、溶岩ドームが生じることが再現できます。またペットボトルには火山体代わりの透明なビニールシートを被せ、尾根と谷を作ります。これは参加者に火山噴出物が火山地形のどこに分布するのかを考えてもらい、実験で噴出した飛沫の分布や溶岩流に見立てた泡を含む水の流下を確認することで、火山防災についても考えるためです。

実験に使うペットボトルの作成は及川ほか(2013)に準

じました。準備するものは500 mlの炭酸用ペットボトルとエアーチューブ、一般家庭向けの掃除用クエン酸、重曹の粉末、中性洗剤、水を注入する100 mlシリンジ数本です。ペットボトルにはあらかじめ側面に穴を開けて観賞魚飼育用の1 mほどの長さのエアーチューブを通し、隙間を接着剤で塞いでおきます。これが仮想の“マグマだまり”になります。またペットボトルのキャップには径2-3 mmの穴を開けておき、模擬火口として使います。今回は簡便さを重視して、クエン酸、重曹どちらも粉末のまま1対1の割合でペットボトルに投入、エアーチューブからシリンジで水を入れて反応させる方法で行いました。シリンジでの水注入を実験見学者に手伝ってもらうことで、実験参加体験を高める工夫もします。実験後のペットボトルは洗浄して再利用しますが、今回は実験回数を増やし乾燥時間を確保するため4本の実験用ペットボトルを準備し、洗浄と乾燥時間の合間には軽石の重さ比べなどを行いました。

3. 当日の様子

地質情報展1日目は近隣小学校の小学生団体がグループごとに見学に来ました(第1図)。1回の実験で3名ほどにシリンジでの水注入を手伝ってもらいますが、募集に積



第1図 地質情報展1日目の様子。グループごとに来てくれた児童に実験前の説明中。産総研広報室撮影。

¹ 産総研 地質調査総合センター地質情報基盤センター

² 産総研 地質調査総合センター活断層・火山研究部門

キーワード：地質情報展、体験型イベント、火山、噴火模擬実験、アウトリーチ

極的に手を上げるグループもあればみんなで牽制し合うグループもあるのが面白いところでした。2日目、3日目は家族連れや大人のグループからも多くの反応がありこちらも大盛況で、中には1日目に来た児童が毎日来て実験を手伝ってくれました。いずれの日も“噴煙柱”が上がると歓声が上がり、“溶岩”が流れると予想した地域が埋まった、助かったと盛り上がっていました(第2図)。あらかじめ予想してもらった“危険地域”“安全地域”がどうなったか、実験でしぶきが飛び散った範囲、溶岩に見立てた水が流れ下った範囲を確認してもらい、さらに筆者が説明を加えるという形で、火山現象と災害について考えてもらうことができました。

“噴煙柱”の高さは、水の勢いやクエン酸と重曹の混合具合などで化学反応の速度が異なり、高く上がることもあればすぐに“溶岩流”に移行することもあります。実際の火山噴火も噴火の始まりを知るのは比較的容易でも、どのように推移するのかの予測は難しいのが実情です。まだまだ研究する余地があると伝えると、反応条件を変える実験を提案する児童が現れるなど、頼もしく感じる出来事もありました。

噴火実験の合間には、実際の噴火の様子を解説し、スコリアや火山弾などの実物体験や噴火ビデオの展示、2022年福岡ノ場噴火の漂着軽石と伊豆大島の玄武岩溶岩の重さ比べ実験などを行いました(第3図)。重さ比べはほぼ同じ大きさの軽石と溶岩1個をハンガーにつり下げたカップに入れ、溶岩1個と軽石何個でつり合うか当ててもらおうと

いうものです。実験前にまず軽石を手のひらに乗せてもらい軽さを実感してもらいますが、その軽さに皆さんが驚かれる様子が特に印象的でした。

噴火実験の際に山形県の活火山についての紹介も行いました。蔵王火山で2015年に山頂近くを通るエコーラインが山頂部での地震活動の活発化などで通行止めになったことを覚えていらっしゃる方もおられ、解説と実験を通して規制の意味がよくわかったと感想を述べた方もありました。

4. おわりに

山形県には4つの活火山がありますが、歴史噴火記録がある吾妻山、蔵王山、鳥海山の3活火山は県境にあるうえここ半世紀ほど噴火もなく、残る肘折火山も1万年前に噴火して以降噴火活動がない火山です。そのため火山の話にどれだけの反応があるかやや心配もありましたが、完全に杞憂でした。噴火実験、重さ比べを多くの方に楽しんでいただき、また地元火山についての解説を行うことで、身近な火山についての興味と理解、そして研究の面白さ大切さを伝えることができたのではないかと思います。また噴火実験、重さ比べのほか、触れる機会があまりない軽石、スコリア、溶岩、火山弾などの実物や噴火ビデオなど、実物に触れてもらうこともとても有効だと感じました。今後も実験方法の改良や他の関連展示をうまく利用することで、多くの方々に楽しみながら火山の理解とそれを通じた防災減災につい



第2図 “噴火”した！ 水を入れた後、勢い良く噴出する“噴煙柱”。



第3図 噴火実験準備中に軽石体験や写真、動画を使って実際の噴火の様子を説明します。事前や事後の解説を行うことで、実験で見られる現象の意味がより理解できます。

て考える場を提供していければと思います。

今回の実験・体験コーナーの準備設営、片づけにたくさんの方にお手伝いいただきました。当日は山形大学学生の岩脇 望さんに実験補助をしていただきました。また写真は産総研広報室、地質調査総合センター連携推進室須田好さん撮影のものを使用しました。これらの方々に感謝します。

文 献

及川輝樹・高田 亮・古川竜太・山崎誠子 (2013) ペットボトル火山の作り方 2013 年産総研一般公開・チャレンジコーナー「噴火のしくみが見える！シース

ルー火山実験」. GSJ 地質ニュース, 2, 332-334.

大宮さおり・山崎誠子・古川竜太・高田 亮・及川輝樹 (2014) 地質情報展 2013 みやぎ体験コーナーシースルー火山で噴火実験. GSJ 地質ニュース, 3, 18-19.

山崎誠子・川畑 晶・吉田清香 (2015) 地質情報展 2014 かごしま体験コーナー「シースルー火山で噴火実験」. GSJ 地質ニュース, 4, 20-22.

KAWANABE Yoshihisa and YAMASAKI Seiko (2025) Analog experiment of volcanic eruption in Geoscience Exhibition in Yamagata 2024.

(受付：2024 年 10 月 31 日)