

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」

山崎誠子¹⁾・川畑 晶²⁾・吉田清香³⁾

1. はじめに

平成 26 年 9 月 13～15 日に鹿児島市中央公民館で行われた地質情報展 2014 かごしまにおいて、私たちは「シースルー火山で噴火実験」の体験コーナーを出展しました。これは、ここ数年改良を重ねてきたペットボトルと炭酸を用いた火山噴火の模擬実験（高田，2012；山崎ほか，2013a，b；及川ほか，2013；大宮ほか，2014）で、今回は中央公民館の入り口前に設置したテント内で実施しました。つくばでの産総研一般公開でも実施している内容ではありますが、日頃から桜島の近くで生活し、火山が身近な鹿児島のお客さんからはどのような反応があるのか、やや心配な部分もありました。実際に「いつも本物の火山を見ているから実験は見なくても…」とおっしゃった来場者の方も 1 名だけいらっしゃいましたが、小学生をはじめとして多くの来場者の方に楽しんで実験を体験していただきました。天気はいいとは言えませんでした、パネルや垂れ幕、そして歓声で楽しそうなイベントをやっている雰囲気伝わり、西郷隆盛像に訪れた他県からの観光客の方にも立ち寄っていただき、「雨で桜島が見えなかったので、ここで噴火が見られてよかった」との感想をいただきました。手軽に身近な材料で行うことができ、出張実験等にも利用しやすい噴火実験として定着したシースルー火山の鹿児島での様子を紹介します。

2. ペットボトルを用いたシースルー火山の噴火実験

炭酸の発泡を利用する火山噴火実験は、危険も少なく簡単に行えるため、広く実施されています（例えば、林，2006）。本実験では“マグマだまり”に見立てたペットボトルに“山体”となるビニールシートをかぶせ、流体である“マグマ”が発泡の力で“火口”から噴出するしくみを視覚的に見せることができます。発泡で装置内の圧力が上がり流体を持ち上げて噴出するという点が火山と類似して

おり、ペットボトル火山では装置内での発泡の力の変化とともに、噴煙柱、溶岩流、溶岩ドームが観察できます（写真 1，2）。ペットボトル火山の作り方は及川ほか（2013）、実験手順は大宮ほか（2014）に詳しく説明してありますので参考して下さい。



写真 1 重曹とクエン酸がペットボトル火山内で一気に反応して発泡し、“噴煙柱”が立ち上がります。



写真 2 発泡の力が弱まる最終段階には、火口上に溶岩ドームが形成される様子も観察することができます。

1) 産総研 活断層・火山研究部門

2) 産総研 地質調査情報センター

3) 産総研 地質標本館



写真3 どのようにクエン酸“マグマ”を注入するのがいいかな？高い“噴煙柱”が上がる時には、子どもも大人も驚いて大声が上がります。

今回用いたのは 500 ~ 1000 mL のペットボトル火山と 100 mL のシリンジ、重曹水とクエン酸水、食器洗い洗剤です。“火口”の穴の空いたフタを閉める前に、8分目ほどまで重曹水を入れておき、クエン酸を 100 mL シリンジで注入して炭酸水を作成するという手順ですが、注入 3 ~ 5 回分は化学反応が続くので、数人の参加者に交代しながら楽しんでもらえます。100 mL のシリンジのピストンは結構硬く、子どもの手には大きいため、なかなか押しにくい場合もあります。ピストンでクエン酸を勢いよく注入することが、ペットボトル内で対流を起こして一気に反応させるコツでもあります。参加者の中には、地面に自分の体重をかけて押し付けるように工夫するなど（写真3）、いかに高く“噴煙柱”を上げられるか、ということに一番興味があるようでした。

重曹水とクエン酸水の濃度を様々試してみましたが、やはり濃いものを用いる方が激しく反応するようです。濃すぎると容器が破裂するのではないか、と当初心配していましたが、2L のペットボトル内に 200 mL カップ 1 杯分ほど（ペットボトル底から高さ 2 cm ほどまで）重曹およびクエン酸の粉末を入れて、水で溶かし、溶け残りがあるほどの濃度でも、“火口”となるフタの穴から噴出する、もしくはピストンに圧力が戻ってくることになり、容器が破裂することはなさそうでした。噴火に驚いてピストンごと引っ張ってしまうと、ペットボトルが倒れて横に噴き出すことになるので、その点には注意が必要です。テントの天井にも届くような噴火も起こすことができ（写真4）、その場合は、火口中心から 1 m を超える範囲（ビニールシートの山体の外）まで飛沫が広がりピストンを押す人にも掛かることもあるので、ペットボトルに付けるチューブは長めのものを用意しました。



写真4 勢いよく上がる“噴煙柱”はテントの天井まで届く場合もありました。



写真5 “マグマ”注入で化学反応しなくなった後も、ペットボトル火山を縦に振ると、また一気に反応して噴き出すことがあります。

シリンジ内のクエン酸水を 3 ~ 5 回注入した後でも化学反応が終わっていない場合があります、その状態でペットボトルを縦に振ると再度高く“噴煙柱”が上がることもあります（写真5）。地震などが噴火の引き金になる場合もあるかもしれないという解説をつけて、今後まだ研究すべき、わからないことも多くあることを参加者に伝えると、「将来研究者になりたい」という声も聞くことができ、本体験コーナーを実施した意味は充分あったと言えるでしょう。

謝辞: 今回の体験コーナーを実施するにあたり、準備設営、片付け等にたくさんの方にご尽力いただきました。当日に

は、鹿児島大学の学生の方2名に実験補助をしていただきました。写真は地質調査情報センターの中島和敏氏、谷島清一氏撮影のものを使用しました。ここに記して感謝いたします。

文 献

林信太郎 (2006) 世界一おいしい火山の本—チョコやココアで噴火実験—. 小峰書店, 東京, 127p.

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.

高田 亮 (2012) 火山学とその一般普及向けの HP, シー
スルー火山 1, https://staff.aist.go.jp/a-takada/Akira_Takada_HP/shisuru_huo_shan1.html (2014/11/6
確認)

山崎誠子・大石雅之・西来邦章・廣田明成・古川竜太・高
田亮・石塚吉浩・宝田晋治・及川輝樹 (2013a) 一般
公開報告「シースルー火山で火山の中を見てみよう」.
GSJ 地質ニュース, 2, 53-55.

山崎誠子・古川竜太・高田 亮・及川輝樹 (2013b) 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, 329-331.

YAMASAKI Seiko, KAWABATA Sho and YOSHIDA Sayaka
(2015) See-through analog experiment of volcanic erup-
tion in "Geoscience Exhibition in Kagoshima 2014".

(受付:2014年11月11日)