

つくば市の学校教員との火山実験

高田 亮¹⁾・竹内 晋吾²⁾・並木 敦子³⁾

1. はじめに

2007年度の産総研一般公開では、標本館で、巡回展「三宅島火山-その魅力と噴火の教訓」が開かれることになったので、今年の火山のアナログ実験、通称“キッチン火山学”実験は、地質標本館前で実施しました。昨年と違って、地質標本館の展示とうまく連携ができたと思います。今回は、高田が毎年行っているマグマの上昇・噴火の実験(高田, 2003, 2006)と溶岩流の実験(山梨県環境科学研究所・山梨県教育委員会, 2005; 川邊, 2006)を、竹内が昨年からはじめた噴火の実験(竹内, 2006)を、そして、並木が三宅島巡回展にあわせたカルデラ形成実験(並木, 2007)を行いました。昨年は噴火映像をプロジェクターで見せましたが、今年は、並木が準備した紙をめくるパラパラ漫画が映像の代わりになり、すべてのコンテンツが手作りの実験教室となりました。

2. 実験の内容

マグマの上昇・噴火の実験は、地殻に見立てたゼラチンに、マグマに見立てたシリコン油を注入するものです。途中でマグマの上昇の仕組みや噴火の前兆について子供達と対話しながら、噴火を待ちます。一般公開来場者に対して実演を行った先生方は無難にこなしていました(写真1)。子供達も解説に引き込まれていきました。噴火の瞬間の感動も大きかったです(写真2)。すべての先生が実験の準備のときにも参加できれば良かったのですが、先生方の都合で、当日以外に半日時間をとるのは難しかったようです。事後のアンケートで、事前に実験の内容を説明してほしいとのコメントをもらいました。

溶岩流の実験は、小麦粉をエタノールでとろかしたアナログ溶岩流を富士山の立体模型に流すもので、小さい子にもわかってもらえる実験です。先生方はうま



写真1 ゼラチンにシリコン油を注入するマグマ上昇・噴火実験。



写真2 マグマ上昇・噴火実験で、シリコン油が噴出する瞬間。

1) 産総研 地質調査情報センター
2) 産総研 地質情報研究部門
3) 産総研 地質情報研究部門, 現金沢大学

キーワード: アナログ実験, キッチン火山学, マグマの上昇, 溶岩流, 噴火, 発泡, カルデラ, アウトリーチ



写真3 小麦粉をエタノールで溶かしたアナログ溶岩を立体地図の上に流している様子。



写真5 カルデラ陥没実験後に、子供達に説明している様子。



写真4 重曹に寿司酢を加えて発泡させ、立体模型の火口から噴出させる実験。

く子供を誘導し、一緒にやろうと誘いかけてくれました(写真3)。研究者だと「やってみる」、「どう」と子供と向き合っ構えてしまいますが、子供達はためらうことなく、自然に実験に没頭していきました。そんな中、私が子供と実験をやっているときに、トラブルが発生しました。注射筒がつまり、中の液体が急に飛び出し、まわりに飛び散り、子供の体の一部と洋服にかかってしまったのです。すぐにかかった部分を洗浄し、洋服を洗い大事には至りませんでした。アナログ実験では、こんなことはときどきあるので気をつけたいと思います。次からは、注射筒をつかわずに小

型ビーカーから、アナログ溶岩流を流してもらいました、先生方のコメントでも、汚れてもよいもの、動きやすい服装をあらかじめ指示してほしいと言われました。スカートでこられた先生には申し訳なかったです。

爆発の実験は、重曹に寿司酢を加えて発泡させるものです(竹内, 2006)。今年は、昨年の爆発をみせる実験と違って、泡が火道を上昇し、自作の立体模型の山頂火口から溶岩流として流れ落ちるという実験でした。十分時間をかけて、子供達に泡の上昇の様子、溶岩流の流れ落ちる方向を予測させるなどのパフォーマンスも含まれていました。子供達は、竹内の口上を聞きながら、じっくりと様子を観察していました。ときどき、小さな爆発も起こり、本物の噴火みたいな緊張感も感じられました(写真4)。しかし、この実験は竹内独特の説明の仕方をマスターしないとイケないので、先生方には参加しにくかったかもしれません。

カルデラ実験は、タライに土を盛り、中に風船を仕込んで、膨らませてから空気をぬくという単純な仕掛けです(並木, 2007)。この実験は、子供にはうけたが、SPPの先生方にはあまりうけなかったと、担当の並木が報告しています。カルデラ陥没という特殊現象を説明するのは難しく、火山発達史の中でのカルデラ形成の位置づけなどを十分説明しないと、何をやっているのかわからないかもしれません。子供は、泥遊びという別の動機で楽しんだようです。手で触れて、なんかわからないが楽しめるところがよかったのかもしれない(写真5)。もちろんプロの研究者は、喜ん



写真6 パラパラ漫画の配布.



写真7 筑波山形成の実験.

でくれましたが、

並木・竹内のアイデアであるパラパラ漫画は、好評でした(写真6)。少しずつ時間をずらして切り取った静止画像をパラパラめくるもので、動画の原点です。マニュアルで手軽にスピードなども変えられるので自由に遊べます。2000年有珠火山の噴火、エトナ火山の噴火などいろいろ用意しました。

砂に斑れい岩の岩塊を埋め、じょうろで水を垂らすと、砂が流れて斑れい岩塊が中から顔を出します(写真7)。これは？ 正解は筑波山。並木が繰り出した次のアイデアでした。地質を知っている人はなるほどですが、一般の人はどう感じたでしょうか？

3. 最後に

今回の先生方の採点結果は、100, 90, 90, 85点でした。感想として、「いろいろな実験を体験できた」、「仕組みや原理がわかった」、「学校でも実践しやすいように教わったこと。準備段階から見て勉強になった」、「ノウハウは授業に生かせる。スタッフの一員として活動できたことで、より詳しく内容を把握できた」などの感想をいただきました。最後に、このような実験が学校で実践されたのか是非聞いてみたいと思います。企画側としては、研究者に欠けている教え方の技術やインタプリターの重要性を感じました。さら

に、つくば市内の学校の先生に実験に参加していただいたことで、子供達とのより親密な関係の中で実験ができたと思います。

謝辞：地質情報研究部門の篠原宏志氏と染谷雅美さんには実験を手伝って頂きました。

文 献

- 川邊禎久(2006)：溶岩流をながしてみよう。特集：産総研つくばセンター一般公開。地質ニュース, no.627, 13.
- 並木敦子(2007)：産総研一般公開及び地質情報展への「風船でカルデラを作ってみよう」出展報告。GSJ New letter, 37, 3-4.
- 高田 亮(2003)：アナログ実験で火山と遊ぼう。地質ニュース, no.591, 24-27.
- 高田 亮(2006)：「マグマの上昇と噴火」のアナログ実験：地球がゼラチンにマグマが油に。特集：産総研つくばセンター一般公開。地質ニュース, no.627, 7-12.
- 竹内晋吾(2006)：寿司酢と重曹を用いた火山爆発模擬実験の実演。特集：産総研つくばセンター一般公開。地質ニュース, no.627, 18-21.
- 山梨県環境科学研究所・山梨県教育委員会(2005)：理科教員研修会 一体験で学ぶ火山- 実施報告書。山梨県環境科学研究所, 51-88。(実験マニュアルは下記からダウンロードして閲覧できます(4.9MB))。
<http://www.yies.pref.yamanashi.jp/kazan/>

TAKADA Akira, TAKEUCHI Shingo and NAMIKI Atsuko (2008) : Experiments on volcanic eruptions with school teachers in Tsukuba.

<受付：2008年1月15日>