

火山現象の理解に向けて-モデル実験の効用

Educational tool for understanding volcanic phenomena -Utility of analog model simulation

林 信太郎[1]; 吉本 充宏[2]

Shintaro Hayashi[1]; Mitsuhiro Yoshimoto[2]

[1] 秋大・教文・地学; [2] 東大・地震研

[1] Dep. of Earth Sci., Akita Univ.; [2] ERI, Univ. Tokyo

[はじめに]

火山現象はダイナミックで驚異に満ちている。また、それは災害や火山のもたらす恩恵を通じて人々の生活とつながっている。現象そのもののおもしろさや生活への密着度から、生徒の関心をひきやすく、火山分野は地学教育の中でも比較的教えやすい分野とすることができる。

しかし、火山分野には覚えるべき言葉が多く、授業に工夫をこなさなければ、暗記に終わってしまい、生徒につまらないという印象だけを残す恐れもある。では、どのようにすれば生き生きとした授業を行うことができるのだろうか？私たちはそのために二つの方策を考えている。第一にできるだけ噴火映像を見せることである。第二にモデル実験を使い理解を深めることである。

第一の点はほぼ自明と考えられる。噴火映像を見ることにより、生徒は火山噴火のリアルなイメージを形成することができる。もちろん、実体験ほどのリアリティはないが言葉では伝えられない迫力を示すことができることも事実である。溶岩・火砕流・泥流などの基本的な災害要因については映像による学習が必要と考える。

本講演の主要な論点である第二の点についてこれ以降述べていきたい。

[モデル実験の効用]

筆者らは火山現象を再現するためのモデル実験をいくつか開発中で、その一部は教育現場での実践的な検証段階にある。これらの開発経験や実践経験を総括してみるとモデル実験の効用としては次の点をあげることができる。

- 1) 火山現象を直感的に理解できる。
- 2) 火山現象の疑似体験ができる。
- 3) 観察・考察の対象とすることができる。
- 4) 強く印象に残る。

著者の一人(SH)はチョコレートマグマとココアミニチュア火山による火山性地殻変動のシミュレーションシステムを考案し、中学校において使用した。今回はその際の生徒の反応や感想を元に上記の4点について述べていきたい。

[モデル実験での火山現象の直感的理解]

今回の実践の中で、ビデオ映像で溶岩の流れを見せるよりもモデル実験の方が直感的な理解を得やすいらしいことに気がついた。実験を始める前に溶岩流の映像を見せ、十分な理解が得られたと思っていた。次の時間にチョコレート実験を行ったが、調整したチョコレートの粘性が低すぎて、ココアの山から溶岩が流れ出し、結果的に溶岩の流動を中心にさせることになった。当初のねらいとは異なった実験になったが、意外にも「チョコがマグマになり、ながれていて、このようになる、(略)こともよくわかりました。」「チョコレートを使った実験では、マグマの流れが、よくわかりました。」との感想があり、溶岩の流れについて理解が深まったことがわかる。このようなごく単純なモデル実験でもビデオ映像を補完する役割を持ちうるらしい。

[火山現象の疑似体験]

火山現象は実際に体験することが難しいし、体験したとしても全体像をつかむことは難しい。モデル実験は設計次第ではリアルに現象を再現可能である。

「本当の火山をみてるような・・・」「チョコレートを入れたとたんにココアがくずれ、チョコレートがドロドロと出てきました。まるで本物のようでした。」とリアルさを強調する感想が見られた。「チョコレートで噴火実験は実際と同じような噴火を見ることができたし」「火山の噴火するしゅん間がゆっくりとわかりました。」との感想は、モデル実験であることを忘れて、実際の噴火と混同して表現するほどリアルな疑似体験であったことを示している。

[思考力や観察力を養うためのモデル実験]

「チョコレートは実験で上の方からでてくると思っていたのに、横から出てきたのでおどろいた。」「4時間目のじっけんでは下からいれるチョコがどのようにでてくるのか思わずドキドキしてしまいました。」以上の感想から生徒達はあらかじめ推論を行い、結果と比較して驚きを感じていることがわかる。モデル実験は、割れ目の発生の過程を調べるなど詳細な観察が可能で、さらにまた、自分たちでパラメータを変化させることができるので探求的な実験も行える。このようにモデル実験は地学的な思考力や観察力を養うために有効である。

[印象に残るモデル実験]

以上のようなモデル実験の最後の効用は印象に残ることである。「とても勉強になったし、楽しかったです。」
「とても楽しくできてよかったです」と実験の楽しさを強調する意見が多かった。楽しい記憶を鍵として火山現象に対する理解が長期的に保たれる効果があるかも知れない。また、手に触れることができるため火山を身近に感じることができる効果も見逃せない。

[最後に]なお、講演ではほかのモデル実験-ポリエチレングリコールを用いた溶岩流や卵による水蒸気爆発実験など-についても紹介する。