

高校地学基礎における火山噴火モデル実験の活用

～火山噴火モデルを使ったマグマ概念の理解を深める学習指導の効果～

○間處耕吉^A, 杉田泰一^B, 林武広^C

MADOKORO Kokichi, SUGITA Taiichi, HAYASHI Takehiro

広島大学附属福山高等学校^A, 広島大学附属中学・高等学校^B, 広島大学大学院教育学研究科^C

【キーワード】 理科教材, 地学基礎, マグマ, 火山噴火モデル

1 目的

高校生にとって火山については小・中学校でも学習している内容で, 比較的理解しやすい内容と思われる。しかしながら, 火山の活動や火山の噴出物の様子をマグマの性質と関連づけて理解している生徒は多くない。これまでの指導経験や授業における生徒の様子から, 火山活動の主な要因であるマグマの概念は, 生徒にとって理解しにくい内容と思われる。

そこで, 火山噴火モデル実験を活用して, 火山噴火のメカニズムやマグマの性質の違いによる噴火の様子の違い, 噴出物の様子を関連づけて捉えさせることで, マグマの概念を理解させることを目指した。

2 方法

(1) 火山噴火モデルについて

火山の噴火モデルとしては, 炭酸ジュースを攪拌して発泡させるモデルや, 炭酸ジュースにラムネ菓子を入れて急速に発泡させるモデルがよく使われている。今回は炭酸ジュースを使った粘性の低いマグマのモデルと併せて, 粘性の高いマグマのモデルも開発した (図1)。このモデルは, ふた付き缶にガラス管を取り付け, 細かく刻んだこんにゃくゼリーとデンブンのりを混ぜた粘性の高い液を入れて, これを重曹と酢酸を使って発泡させることで, 間欠的で爆発的な噴出を再現する。

(2) モデル実験の授業での活用

高校地学基礎において, 今回開発したモデルを活用した授業を実施し, マグマ概念の理解にどのような効果をもたらしたか, 授業後のパフォーマンス課題によって検証を行った。授業は広島県内の2つの高等学校で行った。いずれも高等学校2年の「火山の活動」の小単位における1時間目の授業である。授業の大まかな展開を表1に示す。

3 結果・考察

このモデルを活用した授業において, 生徒は噴火活動に対する具体的イメージを持ち, マグマの性質

が噴火形式や噴出物を関連づけて理解できた。なお, このモデルの具体, モデルを活用した授業展開および生徒の理解程度及び概念形成の詳細については発表時に報告する。

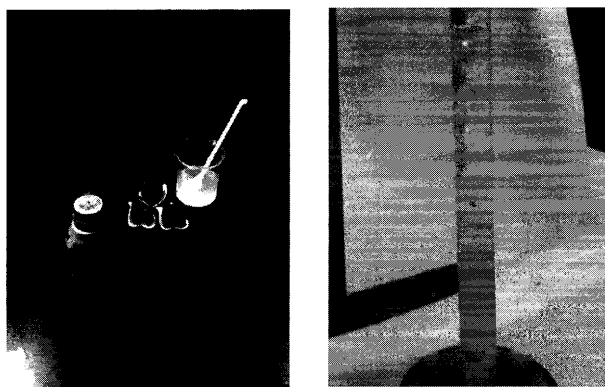


図1：粘性の高いマグマによる噴火モデル

表1：モデルを活用した授業の流れ

(導入)

「マグマ」についてのイメージを確認する。

- ・火山の噴出物には大量のガスがある。
- ・マグマと溶岩流は異なる。

(展開)

炭酸ジュースを使ったモデルを提示して, 噴出する様子を観察させる。

- ・火山の噴火はマグマの揮発成分の発泡が主な要因。

粘性の高いマグマによる火山噴火の動画と実際の噴出物を観察し, 噴火の様子の違いの主な要因がマグマの粘性であることを想起させる。

粘性の高い火山噴火モデルを提示して, 噴出する様子を観察させる。

- ・噴火の基本的なしくみは同じも, マグマの粘性が高くなると爆発的になる。

(まとめ)

噴火, 噴出物の特徴, 火山形をマグマの性質と関連づけて理解させる。