

大地の変化の指導における火山灰の活用について

－火山灰を利用する実験観察の具体的ポイント－

高橋 伸充

中学校第2分野「大地の変化」では、地表に見られる身近な事物・現象を大地の変化と関連付けてみる見方や考え方を養うことが重要である。これまでも教科書等では、火山灰を有効な教材として用いているが、今回、火山灰を用いた実験、観察について検討し、指導上のポイントについて考察した。

【キーワード】 中学校理科 第2分野 火山灰 噴火様式 鉱物観察 吸着実験

はじめに

2000年、有珠山をはじめとするいくつかの地域で、火山活動が活発であったことは記憶に新しい。連日のように、火山活動の激しさが新聞、テレビ等で報道され、日本に住む我々にとって、改めて、火山が良くも悪くも身近なものであることを実感した。人類の出現以前から、そのような火山活動は繰り返され、各地にその証拠が残されている。足下の地面に、火山灰が存在していること自体が大きな証拠であり、地形や、植生にまで影響を及ぼしている場合がある。身近な火山灰を、自分たちが住む地域の地形を観察するというようなマクロ的な観察から、双眼実体顕微鏡による含有鉱物の観察のようなミクロ的な観察まで、幅広く扱うことによって、より効果的な指導ができるものとする。

1 実験、観察の指導ポイント

中学校理科第2分野の「大地の変化」では、火山灰を火山噴出物のひとつとして観察し、マグマの性質や火山災害と関連付けて考察させることが重要である。火山灰は、「火山噴出物の中で、粒径が4mm以下のもの。」というのがその定義なので、火山の噴火によって吹き飛ばされた山体を構成していた地層が細くなったものも、火山灰と呼ばれる（表1）。しかし、できればマグマから直接もたらされた火山灰には

鉱物や火山ガラスが多く含まれるため、観察に適している。

表1 火山噴出物の分類

径 mm	噴 出 物 名
32	火山岩塊
	火山礫
4	粗粒火山灰（火山砂）
0.25	火山灰

（地学ハンドブックより抜粋）

また、扱う火山灰は、できるだけ、生徒が生活する身近な地域に分布するものがよい。学術的な研究により、噴出源が特定されているような場合は、さらに興味・関心を高められる。

表2は、北海道に分布する主な火山灰の噴出源である。現在も活発な火山活動が行われている火山や大きなカルデラ湖になっているところがあることに気付く。

また、厚さは極めて薄い（十数mm）が、阿蘇山からの火山灰も北海道には分布する。その事実からも噴火のエネルギーの大きさを推測することができる。

表2 北海道に分布する主な火山灰の噴出源

羊蹄山	駒ヶ岳	雌阿寒岳	雄阿寒岳
有珠山	樽前山	恵庭岳	支笏カルデラ
洞爺カルデラ	倶多楽カルデラ		
摩周カルデラ	阿蘇山		

(日本の地質1 北海道地方 より抜粋)

2 火山灰の採取，肉眼による観察

実際に、露頭にて火山灰を採取する場合は、火山灰層の観察も同時に行いたい。具体的には以下の3点を中心に観察したい。

- (1) 火山灰層の厚さ、レキが含まれているかどうか。
- (2) 火山灰層の水平方向及び垂直方向への粒度や構成物の変化。
- (3) 地層の傾斜、まわりの地形への影響。

また、火山灰を細かく観察することによって、どのような噴火による火山灰なのか推定できる。採取した火山灰の粒度がそろっているような場合は、噴火によって空高く吹き上げられ、風に乗って遠方まで飛ばされたものである(図1中fall)。

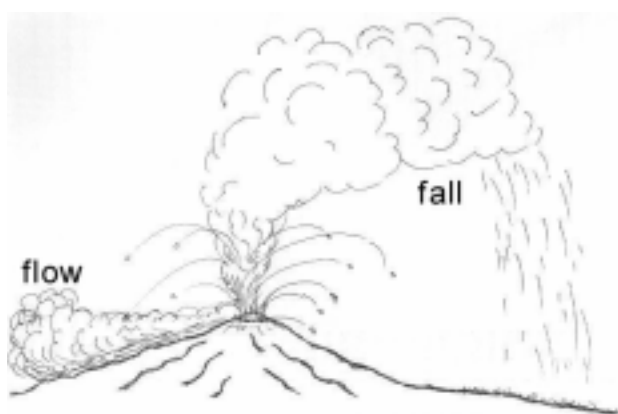


図1 火山灰を噴出する火山噴火のイメージ

また、粒度はあまりそろっておらず、いろいろな大きさの岩片や軽石が含まれるような場合は、火砕流のように、地面を流れてきたタイプ

の火山灰である可能性が高い(図1中flow)。

火山灰を詳しく観察することから、いろいろな様式の火山噴火があることや、身近でそのような火山活動が起きた場合を想定し、どのように対処したらよいのかを考えさせる防災教育にも発展できる。

3 双眼実体顕微鏡による含有鉱物の観察 準備

火山灰、双眼実体顕微鏡、蒸発皿、ろ紙、ピンセット、柄付き針

方法

- (1) 火山灰をふるいにかける。
- (2) 蒸発皿に火山灰を入れ、水洗(わんかけ)する。
- (3) 蒸発皿に残った試料(図2)を放置し乾燥させる。
- (4) 双眼実体顕微鏡で観察する。
- (5) ピンセットや柄付き針で、含有鉱物を分別する。

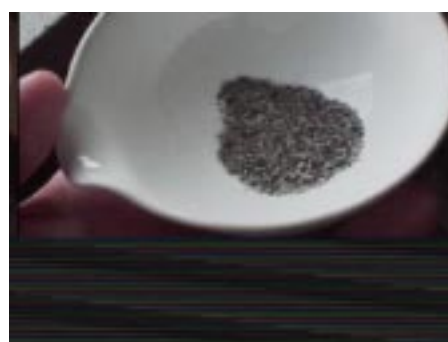


図2 火山灰の水洗後に残った粒

結果と考察

火山灰とはどのようなものなのか、また含まれる鉱物はどのようなものなのかを実感できる基本的な観察である。実際の授業では、生徒に「何種類の粒が含まれているか?」「同じ粒同士を集めてみよう!」などというようなはたらきかけで意欲を高めたい。また、簡易的に鉱物を鑑定するための早見表(表3)を利用すると

さらに、興味・関心を高められる。

鉱物を同定する際に「色」と「形」をおもな手がかりとして分類することができる。たとえば、「透明」で「粒状」であれば「石英」である可能性が高いと考えられる。つまり表3の楕円で示される範囲がほぼその鉱物（粒）の特徴を表している。

授業で、生徒に観察させる場合、含まれる鉱物や構成する粒の同定までは必要がない。しかし、同定できるぐらい、細かく鉱物を観察させることによって、観察する力が高まり、身近に存在する火山灰にもいろいろな鉱物が含まれていることを認識させることができる。そして、火山灰がマグマから生じたということと関連付けて指導するとよい。

また、双眼実体顕微鏡で観察させた時、純粋に「きれいだ」とか「こんなものが含まれているんだ」といった感動が大切である。粒の特徴をよく観察させるためには、同じ種類の粒同士を集め、分別させる作業が効果的である。分別ができればその後に、鉱物の名称を調べる活動を位置付けることができる。

また、教師が、事前に分別した鉱物標本のプレパレートを用意しておくとともに効果的である。鉱物名を覚えることを主として要求しないよう留意することが大切である。

4 火山灰による吸着実験

準備

火山灰、ビーカー、ろうと、ろ紙、二方活栓、スタンド、色付き水

方法

- (1) 底を切ったペットボトルの注ぎ口に脱脂綿を詰める。
- (2) 注ぎ口に二方活栓を取り付ける。
- (3) ペットボトル内に100 g程度の火山灰を入れる。
- (4) 鉄製スタンドに固定する。
- (5) 活栓を閉じたまま、上から色付き水を注ぎ、しばらく放置する。
- (6) 透過した水をビーカーに集め、火山灰による濁りをのぞくため、ろ過する。
- (7) ろ液の色を比較する。

表3 鉱物鑑定早見表

	透明	色 付 き				不透明	
		白	クリーム色	茶	緑	黒	ビ°カ°光沢 光沢ナ
粒 状	石英				輝 石	磁鉄鉱	
柱 状							岩片
板 状	長 石			角閃石		黒雲母	
霜柱状	火山ガラス						
穴あき							

結果と考察

方法(2)の二方活栓はゴム栓、ゴム管、ガラス管、ピンチコックで自作したものが使いやすい(図3)。

インクによって色を付けた水、液体のうがい薬を薄めたものを用いたが、いずれも色はかなり薄くなった(図4)。

粒度のそろった細粒の火山灰を用いた場合は、注いだ水が火山灰中にとどまり、流れ落ちにくい。落ちてきた少量の水は、火山灰でかなり濁っている。浄化能力はあるが、短時間で結果を得たい実験には適さない。むしろ自然界の火山灰層中にもかなりの水が滞水されていることの証明にもなった。

比較的短時間で結果を得たい場合は、軽石を粉砕して細かくしたものを利用するとかなりのよい結果がでる。



図3 実験装置

心を高めることができる。また、観察や実験を通じて、自然の美しさ、火山活動のエネルギーの大きさ、火山活動の様式などを学ぶことができる。そして、近年、話題になることが多い環境問題や災害教育にまで発展する展開も考えられる。身近な火山灰を利用した実験観察を積極的に取り入れた授業展開を構築したい。

参考文献

- 地学ハンドブック 築地書館 1984
- 文部省 中学校学習指導要領解説理科編 1998
- 日本の地質1 北海道地方 共立出版株式会社 1990



図4 透過前の色つき水(右)
と透過後の水の比較

おわりに

身近に存在する火山灰を教材として扱うことによって、それまでその存在にすら気付いていなかった生徒たちに、新たな興味を喚起し、関

(たかはし のぶみつ 平成12年度長期研修員)