

指導資料

理科 第270号

- 中学校，高等学校，特別支援学校対象 -

平成20年10月発行



鹿児島県総合教育センター

火山と火山噴出物に関する指導の工夫 - 火山灰の観察を通して -

火山と火山噴出物に関する学習では，火山灰や軽石などの火山噴出物の観察を通して，マグマの性質や火山災害との関連を考察させることが大切である。しかし，火山灰に含まれる鉱物などの観察が不十分なため，マグマの性質などと関連付けた学習があまりなされていない状況がある。

そこで，本稿では，鹿児島県内で見られる火山灰を用いて，その観察方法を紹介し，観察から得られた結果からマグマの性質や火山の噴火活動の様子を推定するための指導の工夫について述べる。

1 県内の主な火山灰の特徴

県内で見られる主な火山灰を表1に，そしてその噴出源の位置を図1に示した。これらの火山灰は，それぞれ次のような特徴がある。

いと入戸火砕流堆積物は，約29,000年前，鹿児島湾奥部にある始良カルデラから噴出した灰白色の火山灰や軽石などからなる火砕流堆積物で，一般にシラスと呼ばれている。南九州に広く分布し，シラス台地を形成している。

桜島薩摩火山灰は，約11,000年前の桜島

北岳から噴出したオレンジ色の火山灰である。県本土の広い範囲に分布している。

きかい鬼界アカホヤ火山灰は，約6,300年前，屋久島の北にある鬼界カルデラから噴出した白色～オレンジ色の火山灰である。大隅半島や熊毛地域に分布している。

桜島火山灰は，現在活動している南岳から噴出している暗灰色の火山灰である。

表1 鹿児島県内の主な火山灰

名称	年代	噴出源
桜島火山灰	現在	桜島南岳
きかい鬼界アカホヤ火山灰	約6,300年前	鬼界カルデラ
桜島薩摩火山灰	約11,000年前	桜島北岳
いと入戸火砕流堆積物(シラス)	約29,000年前	始良カルデラ

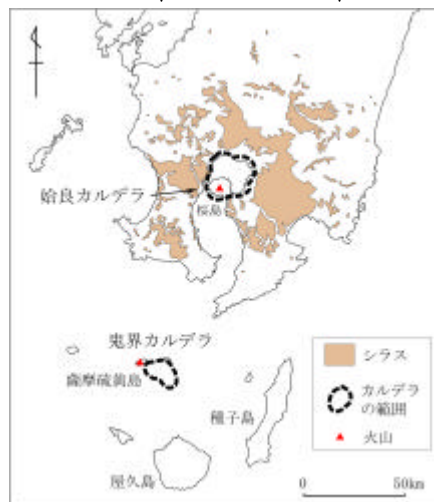


図1 始良カルデラと鬼界カルデラの位置

2 火山灰の鉱物試料の作成

火山灰がどのような鉱物からできているかを調べるには、火山灰の中に入っている砂状の鉱物を抽出し、粒径をそろえると観察しやすい。

(1) 試料の水洗い

火山灰を水洗いし、粘土や木の根などを取り除く。

山盛り大さじ一杯分(約5g)の火山灰を蒸発皿に入れる。

水を蒸発皿の約半分まで入れ、指の先で軽く火山灰を押し洗いする



(写真1)。 写真1 押し洗い

水をさらに蒸発皿の8分目まで加え、全体をかき混ぜる。その後、5秒ほど静かに置き、鉱物が下に沈むまで待つ。

濁った泥水を捨てる。

～の作業を濁りが無くなるまで繰り返す。

濁りが無くなったら、水を捨て、底にたまった鉱物を乾かす。

(2) 試料のふるい分け

わんがけした乾燥試料をふるいにかけて、粒径ごとに分ける。

ふるいの孔径(1.0mm, 0.5mm, 0.25mm)の小さいものから順に重ね、乾燥試料を入れる。

ふるいを水平な円を描くように数分間ふるう。

粒径ごとにふるい分けされた試料をサンプルビンに入れて保存する。

(3) 鉱物プレパラートの作成

スライド写真(35mm版)用マウントを使って、鉱物プレパラートを作成する。

40×35mmの大きさに切ったOHPフィルムの片面に透明両面テープを貼り、スライド写真用マウントに取り付ける。

透明両面テープに粒径ごとに分けた試料を順に貼り付ける。

試料名、採取地、採取日を記入する。



写真2 粒度ごとに並べた鉱物プレパラート

3 鉱物の観察と同定

ふるい分けした試料には、石英や輝石などの鉱物や火山ガラス、火山岩片などが含まれている。ルーペや双眼実体顕微鏡を用いて観察し、色、形、割れ方などの特徴から同定を行う。主な鉱物の特徴は次のとおりである。

石英……無色透明から白色半透明である。

貝殻状の断口で不規則に割れる。

長石……無色透明から白色不透明である。

格子状の筋(へき開)があり、割れた面が四角形のものが多い。

輝石……淡緑色透明から暗緑色不透明で、短柱状である。断面は、長方形のかどを取った形(八角形)をしている。

磁鉄鉱…黒色不透明で金属光沢がある。正八面体で磁石に付く。

火山ガラス…無色透明から白色半透明のものが多く、まれに暗褐色のものもある。電球が割れたような破片状のものや細いガラス管を束ねたような繊維状のものがある。
火山岩片……多孔質の軽石や暗灰色の安山岩の岩片が多く見られる。

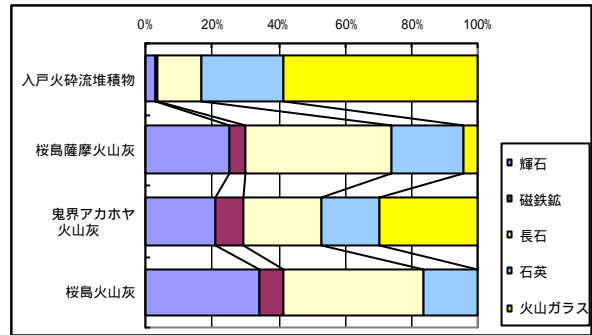


図2 今回観察した火山灰の鉱物組成

4 鉱物組成の分析

粒径0.5～0.25mmの試料を用いて、各鉱物の占める割合を調べる。

試料を少量（耳かき一杯分くらい、約500粒）シャーレに入れる。

顕微鏡下で鉱物の種類を見分ける。

鉱物の種類ごとに個数を記録し、割合を求める。

今回観察した県内の主な火山灰（表1）の鉱物組成を図2に、双眼実体顕微鏡写真を写真3に示す。

ア 入戸火砕流堆積物

破片状や繊維状の火山ガラスが全体の約6割を占め、石英と長石を加えた割合は9割を超える。

イ 桜島薩摩火山灰

長石が全体の約4割を占め、輝石と石英がそれぞれ約2割を占める。

ウ 鬼界アカホヤ火山灰

破片状の火山ガラスが全体の約3割で、輝石、長石、石英がそれぞれ約2割を占める。

エ 桜島火山灰

長石が全体の約4割を占め、輝石が約3割、石英が約2割を占める。

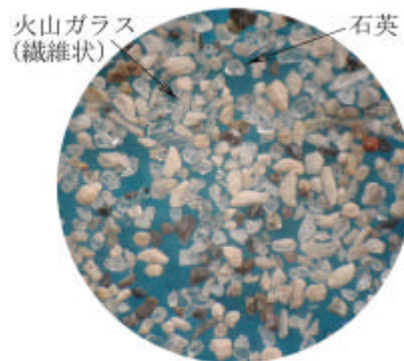


写真3 1 入戸火砕流堆積物
(視野の円の直径は10mm、以下同じ)

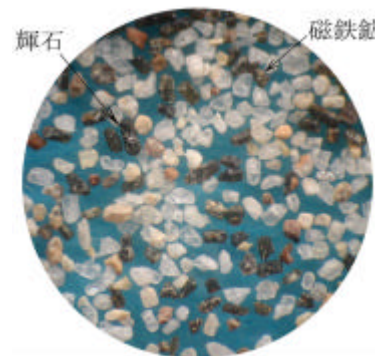


写真3 2 桜島薩摩火山灰

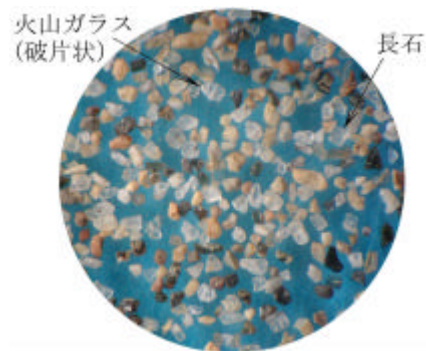


写真3 3 鬼界アカホヤ火山灰

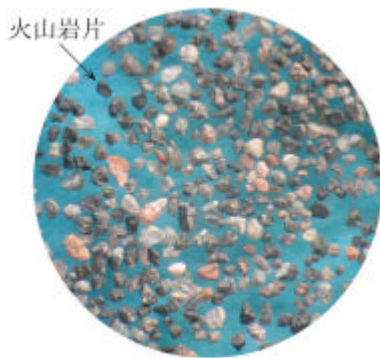


写真3 4 桜島火山灰

5 観察結果の考察

今回観察した火山灰の鉱物組成の分析結果などから、図3に基づいてそれぞれの火山灰を噴出したマグマの性質や火山の噴火活動の様子を推定する。

ア 入戸火砕流堆積物

火山ガラスを多く含み、無色鉱物である長石、石英の割合が有色鉱物である輝石や磁鉄鉱の割合よりかなり多いことから、火山灰を噴出させたマグマは粘性が高く、流紋岩質であることが推定できる。また、破片状の火山ガラスが多くみられることやマグマの粘性が高いことから、噴火活動は激しく、大規模な爆発であったと考えられる。

イ 桜島薩摩火山灰

有色鉱物である輝石や磁鉄鉱の割合が増えていることから、マグマは粘性が高く、デーサイト質であることが推定できる。また、噴火活動は激しかったと考えられる。

ウ 鬼界アカホヤ火山灰

桜島薩摩火山灰と同様にマグマは粘性が高く、デーサイト質であることが推定できる。また、破片状の火山ガラスが多

くみられることやマグマの粘性が高いことから、噴火活動は激しく、大規模な爆発であったと考えられる。

エ 桜島火山灰

有色鉱物である輝石や磁鉄鉱の割合が更に増え、約4割を占めていることから、中程度の粘性を持つ安山岩質のマグマであることが推定できる。噴火活動は中規模であると考えられる。

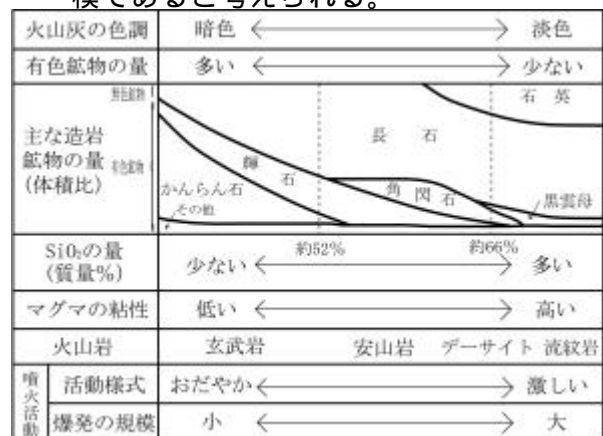


図3 火山灰の鉱物組成と噴火活動との関係 (「火山灰分析の手びき」野尻湖火山灰グループ)

このように身近にある火山灰の観察を行い、その観察結果からマグマの性質などを推定する学習を通して、生徒は鹿児島島の火山に対する興味・関心を高め、火山に関する事物・現象についての理解を深めることができる。

さらに、この学習における火山灰中の鉱物観察は火成岩の特徴を見分ける素地づくりにもつながる。

〔引用・参考文献〕

野尻湖火山灰グループ著『火山灰分析の手びき』 1996 地学団体研究会

町田 洋・新井房夫著『火山灰アトラス』

1994 東京大学出版会

(教科教育研修課)