

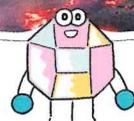
火をふく大地

第 1 章

1



スタート動画



Before & After

学習前に書こう

火山の形と
噴火のようすを
イラストで
表してみよう。



ワークシート

単元
4

190から191ページに、
火山はあるのかな。



メラタリル溪谷に流れる大量の溶岩 (アイスランド)

1

火山の姿からわかること



スタート動画



伊豆大島火山 (東京都)



富士山 (静岡県・山梨県)

問題発見

レッツ スタート!

図1 の火山の形を見比べて、ちがいについて考えよう。

図1

いろいろな火山

★1 これまでに学んだこと

火山 → 小6

- 火山が噴火すると、溶岩が流れ出したり火山灰がふき出したりする。

火山からふき出した物 → 小6

- 火山のはたらきで、火山灰などが積もった地層ができることがある。

火山の噴火で起こること → 小6

- 火山の噴火によって、大地のようすが変化し、さまざまな災害が起こることがある。

火山の噴火のしかたには、おだやかなものや爆発的な激しいものがある。また、火山の形には、なだらかなものや盛り上がったものがある。

火山は火山活動により、地上にもたらされた物によってつられている*1。火山活動により、地上にもたらされる物の1つにマagmaがある。マagmaとは、地球内部の熱などにより、地下の岩石がとけてできたものである。マagmaにより温度や成分が異なるため、マagmaのねばりけにはちがいが生じる。

地下深くにあるマagmaが地表付近まで上昇すると、マagmaにふくまれる水などが発泡し、気体になる。そのため、マagmaの体積が急激にふえ、強い力でまわりの岩石をおし、この力にたえられなくなった岩石がふき飛ばされて噴火が始まる(図2)。



マagmaの性質のちがいは、火山の噴火のしかたや火山の形とどのように関係しているだろうか。

仮説

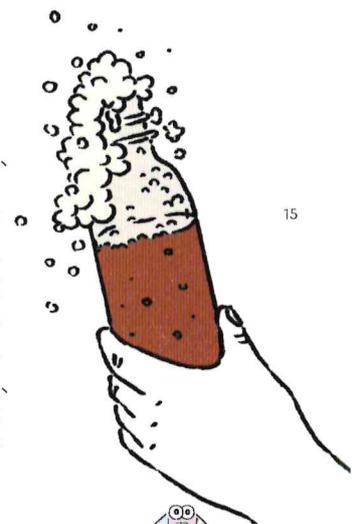
？に対する自分の考えは？

なぜ火山の噴火のしかたや火山の形は異なるのだろうか。

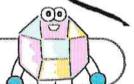
図2

発泡のしくみ

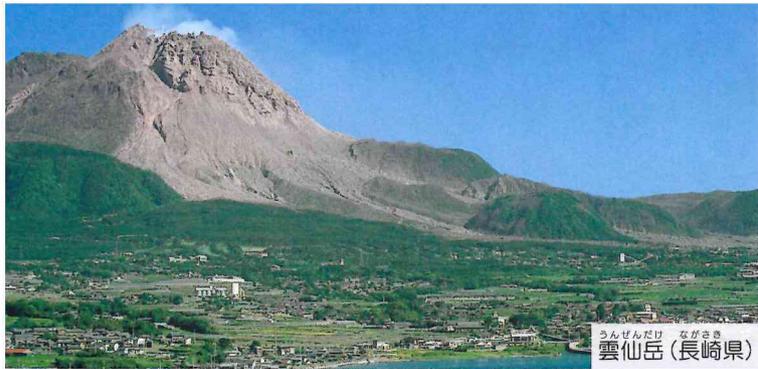
炭酸飲料の栓をあけると、液体にとけている気体を閉じこめようとする力が弱まり、液体にふくまれている二酸化炭素が急激に気体になることで泡になり、容器の外にあふれてくる。これと同じように、マagmaの中の水などが気体となって抜けることでマagmaの発泡が起こる。



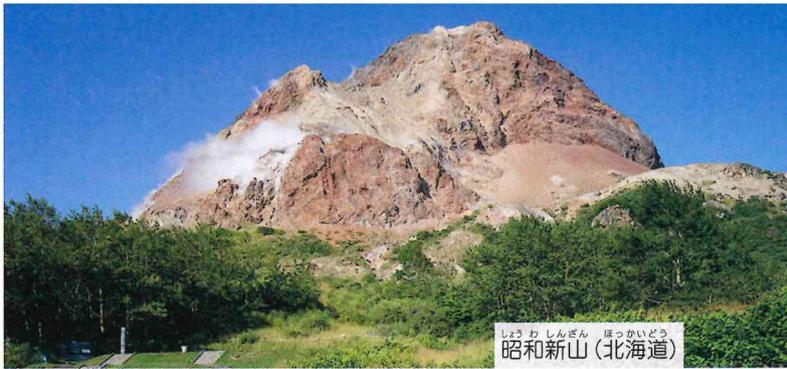
理科の見方・考え方



マagmaにより、ねばりけにちがいがあることをふまえて考えてみよう。



うんげんだけ ながさき 雲仙岳 (長崎県)



しょうわしんざん ほっかいどう 昭和新山 (北海道)

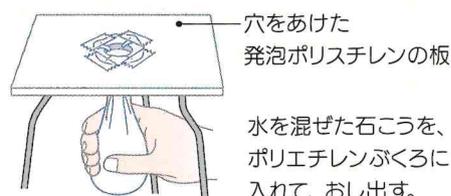


マウナケア (アメリカ・ハワイ)

● 火山の噴火のようすと溶岩

地下のマグマが地表に流れ出した物を^{ようがん}溶岩という。図3と同じように溶岩も、マグマのねばりけが弱い場合は、うすく広がって流れる。そのため、火口からはなれたところまで流れ、傾斜のゆるやかな火山をつくる。一方、マグマのねばりけが強い場合は、溶岩は流れにくいので、火口付近に溶岩ドームとよばれる溶岩のかたまりをつくり、盛り上がった形の火山となる(図4)。

この場合、噴火のしかたは爆発的な激しいものとなることがある。また、ねばりけの弱いマグマは固まると黒っぽい溶岩になり、ねばりけの強いマグマは白っぽい溶岩になる傾向がある。



穴をあけた
発泡ポリスチレンの板

水を混ぜた石こうを、
ポリエチレンぶくろに
入れて、おし出す。



ねばりけの弱い石こう ねばりけの強い石こう

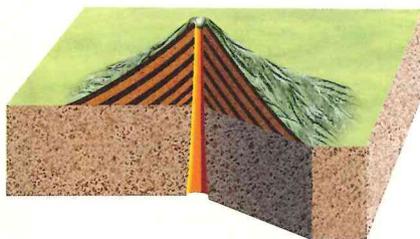
図3

石こうのねばりけによる形のちがいを調べる実験

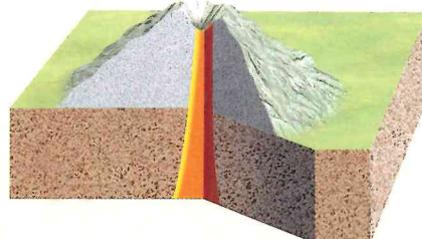
マグマのねばりけが弱い火山のモデル



マグマのねばりけが中程度の火山のモデル



マグマのねばりけが強い火山のモデル



弱い

マグマのねばりけ

強い

図4

マグマのねばりけと火山の形 (モデル)



194ページの(?) に対する自分の考えを
まとめよう。(使用するキーワード → 火山、形、マグマのねばりけ)



図1
霧島山新燃岳の噴火 (鹿児島県・宮崎県)

2 火山の噴火によってふき出される物

火山が噴火したとき、マグマが上空にふき上げられることがある(図1)。ふき上げられたマグマが冷えて固まり、細かい粒になると火山灰*1となる。火山灰は粒が細かいため、図2のように、上空の風により、遠くまで運ばれる。そして、広い範囲にわたって地上や海、湖などに積もり、火山灰でできた地層をつくることもある(図3)。

★1 これまでに学んだこと
火山灰 → 小6
● 火山灰とは、火山からふき出されたものである。

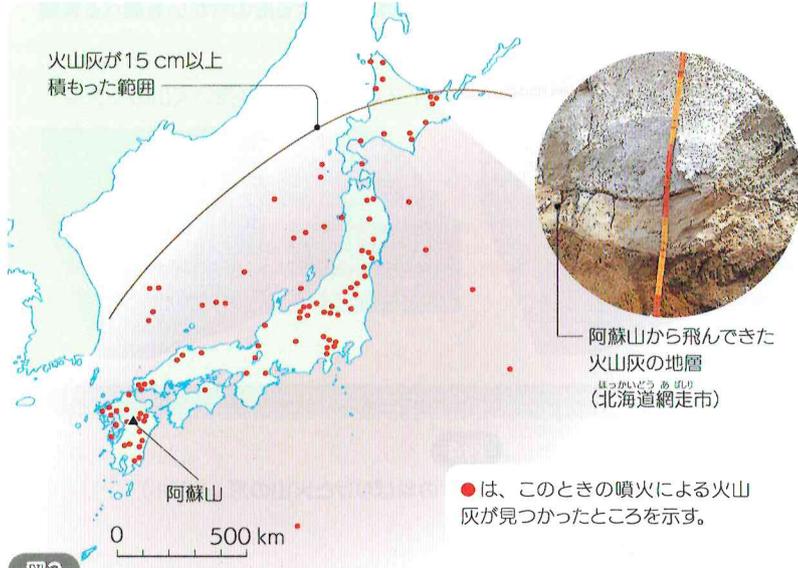


図3
火山灰の広がり方の例
約9万年前の阿蘇山の噴火による。



図2
宇宙から見た霧島山新燃岳の噴煙 (2011年)



火山灰は、どのような物でできているだろうか。



仮説

？に対する自分の考えは？

火山灰のもとであるマグマは、何からできているだろうか。

観察 1

火山灰をつくる物



観察の目的 火山灰を観察し、どのような物からできているか調べる。

観察の方法

準備する物 蒸発皿 ペトリ皿 双眼実体顕微鏡 ルーペ 水 ピーカー
 異なる火山の火山灰 (地層にふくまれる火山灰や赤玉土など)

ステップ 1

火山灰を洗う

- 1 蒸発皿に、少量の火山灰を入れる。
- 2 水を加えて、指の先で軽くおし洗いし、にごった水を流す。
- 3 水がきれいになるまで、2をくり返す。
- 4 残った粒をペトリ皿などに移して乾燥させる。

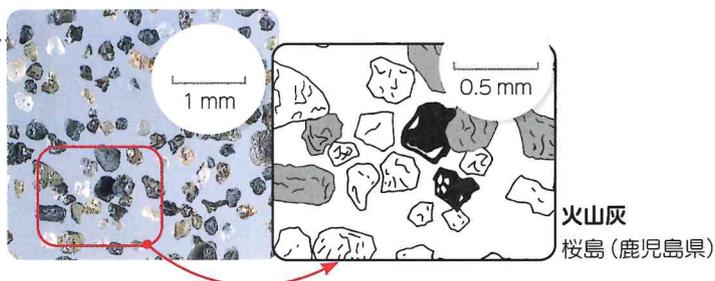
④ めれたまま観察してもよい。



ステップ 2

火山灰をつくる物を観察する

- 5 ルーペや双眼実体顕微鏡で、火山灰をつくる物の色や形のちがいを観察し、スケッチや写真で記録する。



結果の見方

- 火山灰にはどのような物がふくまれていたか。その色や形はどのようになっていたか。

考察のポイント

- 異なる火山の火山灰の粒とマグマのねばりけにはどのような関係があるか。

伊豆大島火山(東京都大島町)の火山灰



図1

火山灰をつくる粒

雲仙岳(長崎県)の火山灰



観察から

図1のように火山灰には、角張った小さな粒が多くふくまれている。そのうち、結晶^{けっしょう}*1になったものを鉱物^{こうぶつ}*2という。これらの鉱物は、色や形の特徴から、何種類かに分けることができる。

鉱物は色のついた有色鉱物と、無色や白色の無色鉱物に分けられる(表1)。噴火した火山がちがうと、ふくまれている鉱物の種類やその割合がちがっている。マグマのねばりけが弱い火山の火山灰は有色鉱物を多くふくむことが多い。また、マグマのねばりけが強い火山の火山灰は無色鉱物を多くふくむことが多い。有色鉱物を多くふくむと黒っぽく見え、無色鉱物を多くふくむと白っぽく見える。

表1 火山灰の中にふくまれる主な鉱物

鉱物	有色鉱物					無色鉱物	
	黒雲母	角セシ石	輝石	カンラン石	磁鉄鉱	石英	長石
主な特徴	黒色で、決まった方向にうすくはがれる。	暗褐色または緑黒色で、長い柱状。	暗緑色で、短い柱状。	緑褐色～茶褐色で、不規則な形の小さい粒。	黒色で、不透明。表面がかがやいている。磁石につく。	無色か少し色づいた透明で、不規則に割れる。	白色か半透明で、決まった方向に割れる。
火山灰中の鉱物のようす							

★1 これまでに学んだこと

水にとけていた物を取り出す→小5
結晶→中1

いくつかの平面で囲まれた、規則正しい形をした物質を、結晶という。



ミョウバンの結晶(左)と食塩の結晶(右)

★2 鉱物とは、自然がうみ出した結晶のことである。

5

10

● 火山灰からわかること

火山灰の成分は、もとになったマグマの成分が大きく関係するため、火山灰をくわしく調べると、どこの火山の、いつの噴火の火山灰なのかがわかることがある。また火山灰は、短い時間の間に広い範囲に積もるため →P.196、はなれた場所の地層を比べるときに役立つ*3。

● 火山の噴火によってふき出される物

火山の噴火では、溶岩や火山灰のほか、火山ガス、火山弾や軽石などのさまざまな物がふき出される(図2)。これらを火山噴出物という。

火山噴出物は、それぞれでき方は異なるが、マグマがもとになっているということは共通している(図3)。そのため、火山ガス以外の火山噴出物の多くは、鉱物をふくんでいる。

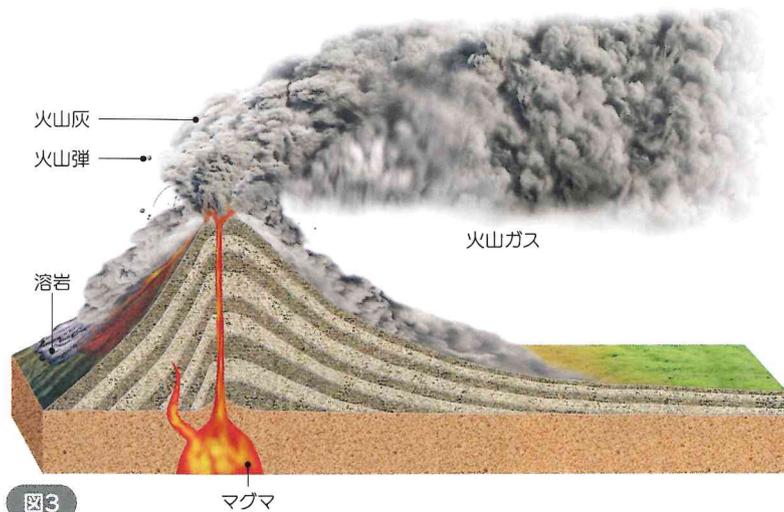


図3 火山噴出物とマグマ

★3 地層の中の火山灰層は、いつどこの火山が噴火したときのものかがわかれば、地層の年代を知る手がかりになる。このような地層を鍵層という。



溶岩

1 cm



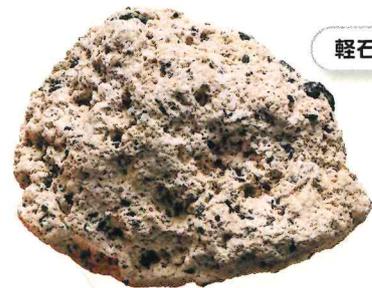
火山灰

0.5 cm



火山弾

5 cm



軽石

1 cm

図2

さまざまな火山噴出物

溶岩、火山弾、軽石はマグマの中の気体(火山ガス)が発泡しながら固まってできるため、小さなあながあいている。

15 **!** 197ページの(?)に対する自分の考えをまとめよう。(使用するキーワード→火山灰、鉱物)

活用

学びをいかして考えよう

学校から一番近くの火山灰の層は、どの火山の噴火によるものか、また、いつごろの噴火のものかを、インターネットで調べよう。



火山の外に噴出しなかったマグマはどうなるのかな。

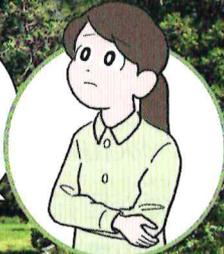


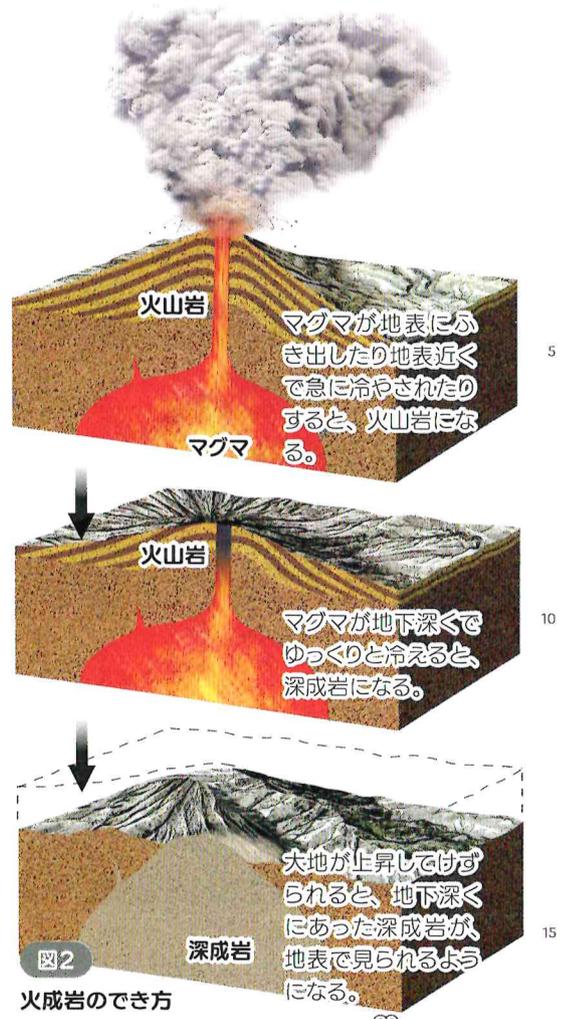
図1 ヨセミテ渓谷 (アメリカ)

3 火山の活動と火成岩

火口から噴出したマグマは、外気にふれ急激に冷やされて溶岩や火山灰になる。一方、火山の中にとどまったマグマも、ゆっくりと冷えて固まり、やがて岩石になる。

● マグマの冷え方と火成岩

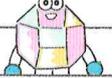
マグマが冷えて固まった岩石を**火成岩**という。そのうち、マグマが地表付近まで運ばれ、地表や地表付近で短い時間で冷えて固まった火成岩を**火山岩**という。一方、地下の深いところであまり長い時間をかけて冷えて固まった火成岩を**深成岩**という。地下深くでできた深成岩は、大地が上昇してけずられると地表で見られるようになる(図2)。図1のヨセミテ渓谷は地表に現れた深成岩が、氷河にけずられたことでできた渓谷である。



? 火成岩はどのような特徴を持っているのだろうか。

仮説 ? に対する自分の考えは?
火成岩と火山灰の共通点は何だろうか。

理科の見方・考え方



火成岩も火山灰も、マグマが冷えて固まった物であることに着目しよう。

観察 2

火成岩の観察

観察の目的 火成岩を観察し、特徴やちがいを調べる。

観察の方法 準備する物 | □火山岩(安山岩) □深成岩(花こう岩をふくめ3~4種類) □ルーペ



資料紙面

ステップ 1

安山岩と花こう岩の粒のようすを観察する

1 ルーペを使って安山岩と花こう岩の粒のようすや粒と粒の境界に注目してスケッチする。

② 直径2 cm程度の範囲をスケッチすればよい。



安山岩(香川県高松市)



花こう岩(福島県石川郡)

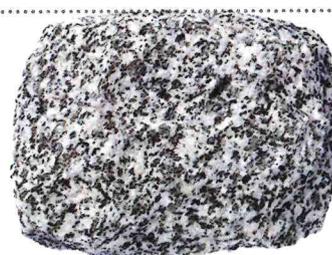
ステップ 2

深成岩を色に着目して観察する

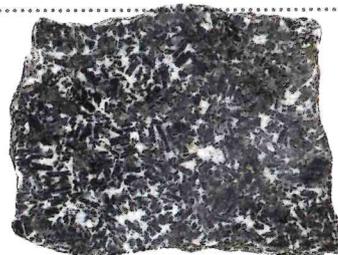
2 深成岩を、白っぽいものから黒っぽいものになるように順に並べ、下の円にスケッチする。

② 黒っぽい粒の割合に着目して並べるとよい。

③ 直径2 cm程度の範囲をスケッチすればよい。



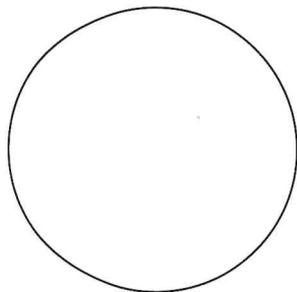
せん緑岩(岐阜県高山市)



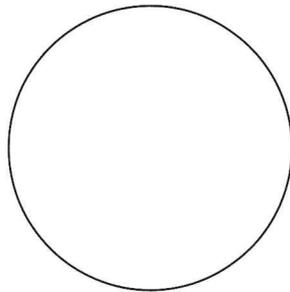
はんれい岩(京都府福知山市)

白っぽい色の深成岩

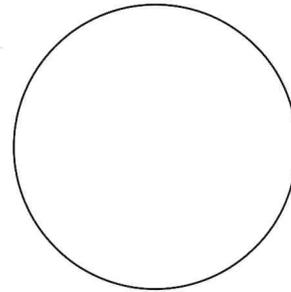
黒っぽい色の深成岩



()岩



()岩



()岩

結果の見方

- 安山岩(火山岩)と花こう岩(深成岩)の粒のようすにちがいはあるか。
- 深成岩はどのような色をしているか。

考察のポイント ● 深成岩に色のちがいがあるのはなぜだろうか。

観察から

かせいがん
火成岩を観察すると、岩石の種類により色や
大きさの異なる鉱物をふくんでいることがわかる。

おてがる科学



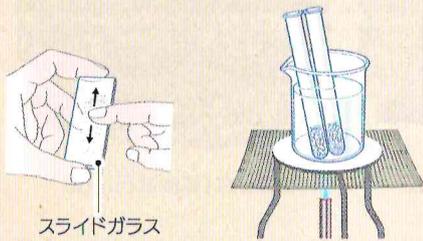
資料動画

注意



結晶をつくってみよう

- ① ハイボ*¹ (チオ硫酸ナトリウム) 1粒を乳鉢で粉末にし、スライドガラスにこすりつけておく。目に見える粉はよくはらっておく。
- ② 2本の試験管に $\frac{1}{4}$ 程度のハイボを入れて湯せんで完全にとく。



スライドガラス

★1 ハイボとは、金魚などを飼育するとき、水道水に入れる薬品である。

ゆっくり冷やす

- ③ ②のハイボが完全にとけたら、1本はペトリ皿に流し入れ、常温でゆっくり結晶にする。
- ④ 結晶がペトリ皿の $\frac{1}{3}$ 程度に広がって固まったら、残っているハイボの液体を捨て、エタノールで表面を洗う。

急速に冷やす

- ⑤ もう1本は冷水中でじゅうぶんに冷やした後、①のスライドガラスの上に②のハイボを流し、すばやく結晶にする。
- ⑥ すぐに固まるので、スポイトでエタノールをかけて残っているハイボの液体を洗い流し、結晶になるのを止める。



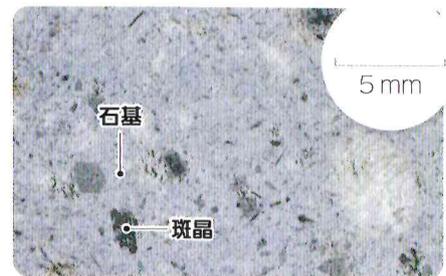
ペトリ皿

● 火山岩と深成岩のつくり

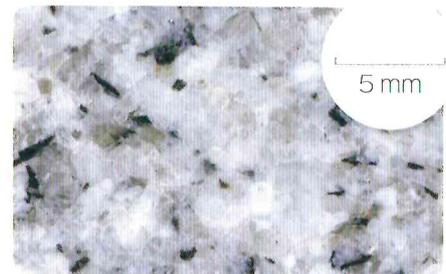
火成岩には鉱物がふくまれている。安山岩などの火山岩は、黒色や白色の比較的大きな鉱物(斑晶²)を、形がわからないほど小さな鉱物の集まりや結晶になっていない物(石基)がとり囲んでいる。このようなつくりを斑状組織という(図1上)。一方、花こう岩などの深成岩には石基の部分がなく、黒色、白色、無色などの大きな鉱物が集まってできている。このようなつくりを等粒状組織という(図1下)。

深成岩は、マグマが地下の深いところで長い時間をかけて冷えてできるため、火山岩と比べるとひとつひとつの鉱物の粒が大きいことが多い。そのため、ふくまれる鉱物の種類と割合から、岩石の分類の見当をつけることができる。一方、火山岩には、火山岩の種類を見分けられる大きな鉱物が少ないため、鉱物の種類と割合だけで分類することは難しい(図2)。そのため、斑晶だけでなく、石基の部分もふくめた、岩石全体にふくまれている物質の割合で分類することが多い。

★2 斑は、「まだら」という意味。斑晶は、地下でマグマがゆっくり冷えているときにできた結晶である。



火山岩のつくり(安山岩)



深成岩のつくり(花こう岩)

図1

火成岩のちがいを

5

10

15

火山岩

玄武岩



安山岩



流紋岩



弱い

マグマのねばりけ

強い

深成岩

はんれい岩



せん緑岩



花こう岩

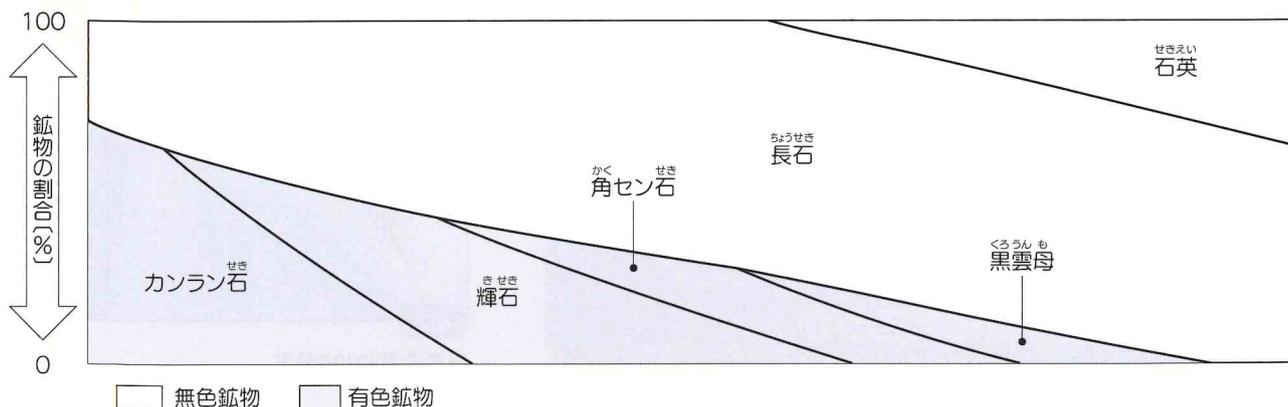


図2

いろいろな火成岩の例

岩石の写真の倍率は約0.5倍、○内は約3倍である。
(岩石は必ずしも鉱物の種類と割合から、分類できるわけではない。)

200ページの(?) に対する自分の考えを
まとめよう。(使用するキーワード → 火成岩、鉱物)



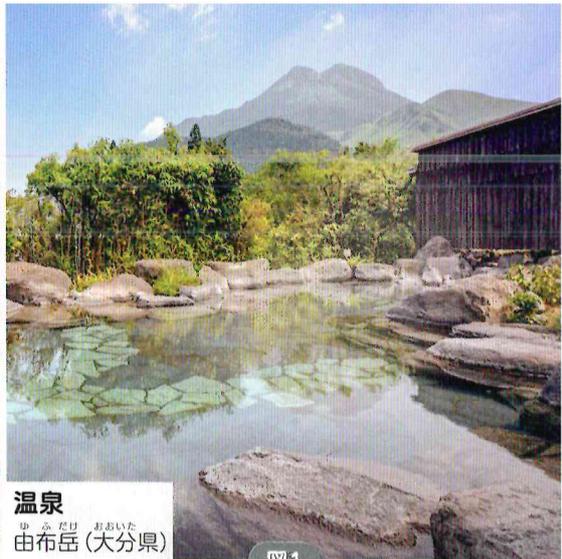
わき水
ふじさん しずおか やまなし
富士山 (静岡県・山梨県)



地熱発電所
はつちようばる おおいた ぐま
八丁原発電所 (大分県玖珠郡)



スキー場
さおう みやぎ やまがた
蔵王 (宮城県・山形県)



温泉
あふだけ おおいた
由布岳 (大分県)

図1

火山がもたらすめぐみ

4 火山とともにくらす

★1 現在、活発に活動している火山に加えて、およそ1万年以内に噴火した記録がある火山を活火山と定義している。

問題発見

レッツ スタート!

図1 と 図3 を見て、私たちのくらしと火山には、どのようなかかわりがあるか考えてみよう。



スタート動画



シミュレーションで、活火山分布を見てみよう。



シミュレーション

日本には 図2 のように100をこえる活火山★1があり、世界の中でも火山が集中している地域である。火山活動でもたらされた火山噴出物 →P.199 により、火山のようすはそれぞれ異なっている。それらの火山からはさまざまなめぐみとともに、災害★2ももたらされる。

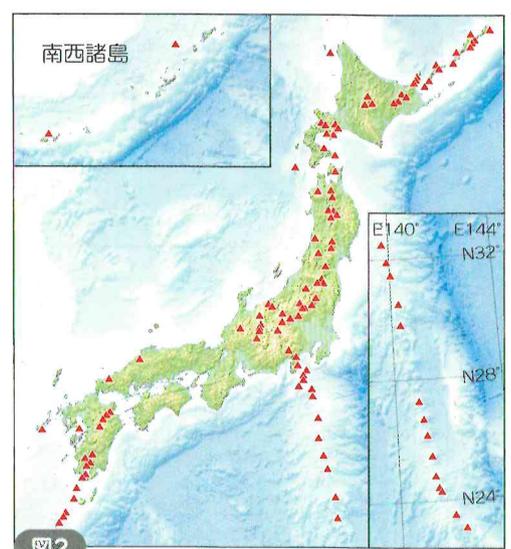


図2 日本の活火山の分布 ▲:活火山



火山は私たちの生活に、どのような影響をあたえているのだろうか。

話し合おう

火山と私たちの生活とのかかわりについて話し合ってみよう。



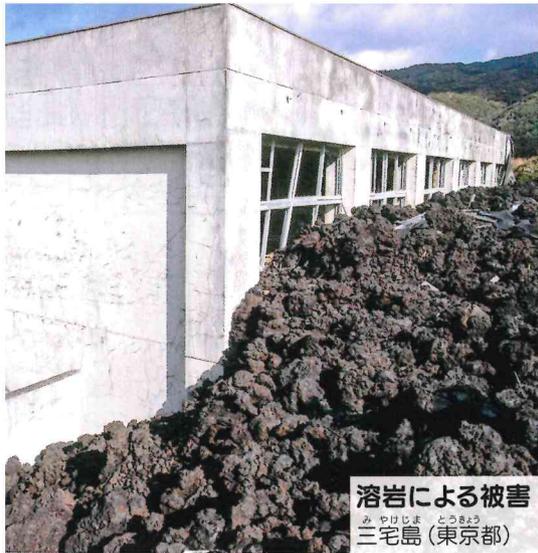
めぐみと災害、それぞれのかかわりが考えられそうだね。

★2 社会科(地理)で学ぶこと
自然災害→中学



他教科の内容

5
10
15



溶岩による被害
みやけじま とうきょう
三宅島(東京都)



噴石
あさまやま ながの ぐんま
浅間山(長野県・群馬県)



火山灰による被害
あそさん ぐまもと
阿蘇山(熊本県)



火砕流★3のあと
しんだけ かごしま
新岳(鹿児島県)

図3

火山による災害を起こす現象と災害の例

● 火山のめぐみ

火山のめぐみには、例えば、火山の熱を利用した温泉や地熱を利用した地熱発電がある。また、富士山などの山と、そのまわりのせき止め湖やカルデラ湖などの美しい風景は、多くの観光客を集めている。なかには、噴気などの火山活動を実感できる観光地もある。

● 火山の噴火と災害

それぞれの火山の過去の噴火の歴史を調べると、日本の火山の平均的な寿命は数十万年程度なので、現在、活発に活動していない火山でも、今後噴火する可能性があることがわかる。

表1のような過去の噴火記録は、今後の火山活動についての重要な手がかりとなる。過去の噴火記録をもとにして、今後の噴火による災害の予測をまとめたハザードマップ(図4)がつけられている。火山の噴火に備えるためには、個々の火山の特徴や噴火の歴史、噴火による災害などを学び、現在どのような状況かを確認し、次の噴火でどのような災害が起こりうるかを知り、噴火したときにどうするかを家族や学校で話し合っておくことが大切である。

★3 高温の火山ガスと火山灰、軽石などが混ざり合った状態で、地表にそって高速で流れる現象。

表1 近年の主な火山噴火〔気象庁に加筆〕

噴火年	火山名	火山現象と被害の概要
1986	伊豆大島火山	全島民等約1万人が島外避難。
1991	雲仙岳	火砕流により死者43(不明ふくむ)。
2000	有珠山	爆発により火口群形成。
2000	三宅島	噴石。火砕流をともなう噴火。大量の火山ガス。全島避難。
2014	御嶽山	噴石。死者63(不明ふくむ)。

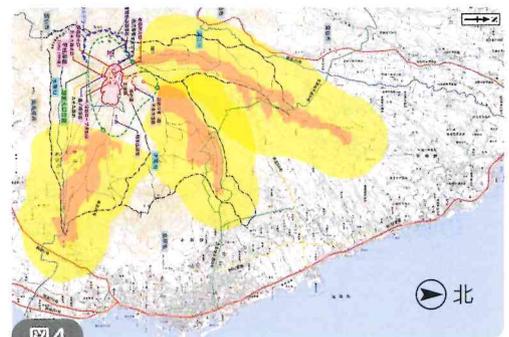


図4

雲仙岳における火砕流などに警戒が必要な範囲

〔国土交通省九州地方整備局 長崎河川国道事務所雲仙砂防管理センター〕



Webページ



204ページの(?) に対する自分の考えをまとめよう。

学びをいかして考えよう



Webページ

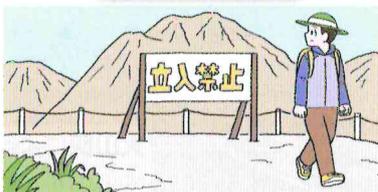
火山活動の状態ごとに設定されている、噴火警戒レベルについて調べ、レベルごとにとるべき行動についてまとめよう。

自分が住む地域から最も近い火山の噴火警戒レベルを調べよう。

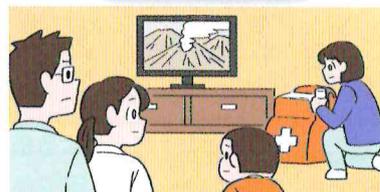
噴火警戒レベル1



噴火警戒レベル2



噴火警戒レベル5



章末

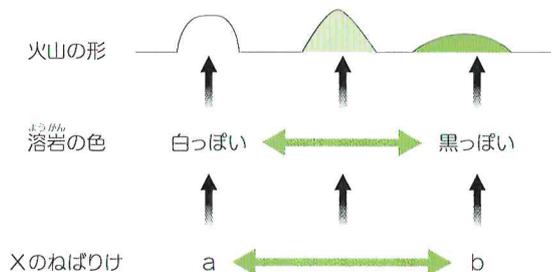
学んだことをチェックしよう



章末問題

1 火山の姿からわかること → P.194~195

- 火山の地下にあり、火山の形を左右する下図のXは何か。
- Xのねばりけが強いのは、図のaとbのどちらか。



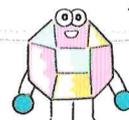
2 火山の噴火によってふき出される物 → P.198~199

- ねばりけが強いマグマをふき出す火山から噴出した火山灰には、無色鉱物と有色鉱物のどちらが多くふくまれているか。
- 溶岩、火山灰、火山ガス、火山弾、軽石などの、火山の噴火によってふき出す物を何というか。

3 火山の活動と火成岩 → P.200~203

- 火山岩と深成岩のでき方のちがいは何か。
- 深成岩で有色鉱物が多いのは、pとqのどちらか。
- 鉱物の大きな結晶のみからできていることが多いのは、火山岩と深成岩のどちらか。

深成岩	はんれい岩	せん緑岩	花こう岩
有色鉱物の割合	p ←→ q		



学習前と比べて自分の考えがどう変わったかな。

Before & After
学習後も書こう

火山の形と噴火のようすをイラストで表してみよう。