

似ているけどちがう ちがうけど似ている

# 安山岩と花崗岩で学ぼう

## Andesite & Granite

Where is different ?

Where does look like ?

It differs although, it looks like.

It looks like although, it differs.



岩石の  
多様性から  
考えよう!

北海道立理科教育センター地学研究室

<http://www.ricen.hokkaido-c.ed.jp/340chigaku/index.html>

# 安山岩と花崗岩で学ぼう

— 岩石の多様性から何を考えさせるか —

## § 似ているけどちがう ちがうけど似ている

安山岩と花崗岩を知っていますか？ どちらも日本ではよく見かける岩石ですが、同じ安山岩でも、同じ花崗岩でも、よく見るといろいろなバリエーション(多様性)があるんです。これらは、その岩石がどのようにしてできたのかを語っているのです。

「どこがちがう？ どこが似ている？」

こんな発想で観察をしてみましょう。似ているもの同士の比較が大切なんです。お互いが似ているけれど、「ちょっと」ちがいがあるときは、その「ちがい」がはっきりと浮かび上がってきます。そして、「そのちがいの原因は何だろう」という疑問が湧いてくるのです。

では、安山岩と花崗岩というありふれた火成岩を使って、その二十面相ぶりを見ながら、岩石の語る身の上話を聞いてあげましょう！



これが安山岩だよ！  
【北海道羊蹄山】

安山岩は火山の溶岩が固まった岩石です

安山岩の露頭だよ



これが花崗岩だよ！  
【北海道士別市】

花崗岩は火山の下のマグマだまりが冷え固まったものだよ

花崗岩の露頭だよ  
【北海道士別市】

マグマだまり

どこがちがう？

色・もよう・鉱物の大きさ・・・いろいろな顔つきの安山岩



ちがう岩石に見えるけど、これは全部「安山岩」だよ！

【理由】 安山岩は、火山のマグマからつくられた岩石です。いろいろな火山のマグマは、それぞれにいろいろな成分のちがいがあって、そのマグマからつくられる岩石は、いろいろな顔をもつことになります。まるで料理みたいですね。逆に、岩石の顔を見ると、どこの火山の岩石かがわかるということになります。

【調べてみよう】 河原でいくつかの石を拾って、上流の山の方に行ってみよう。河原で拾った石と同じものがあるはず！

➡ 石の顔つきから、出身地（溶岩が出てきた火山）がわかるんだ！探偵みたいだね。



ほとんどが安山岩の海岸。それぞれの顔つきから、どこから流れてきた安山岩なのかがわかるよ！【北海道小樽市銭函】

安山岩の顔の見分け方は、全体の色、鉱物の種類、孔のようすを見よう。写真の安山岩は、大きな黒い鉱物（角閃石）が特徴だね【札幌市手稲山】



## どこがちがう？

### 磁石につく岩石と、磁石につかない岩石



岩石に含まれる磁鉄鉱  
【ブラジル産】

安山岩(北海道札幌市三角山)  
磁石がぴったりとつく



【理由】 岩石の中には、磁性を持つ鉱物が含まれています。よく知られているものとして、磁鉄鉱(マグネタイト)がありますが、これ以外にも自然界にはいろいろな磁性鉱物があります。マグマや溶岩の中に含まれる鉄やニッケルは、冷えるときに地球の磁場を記録して、岩石全体が磁性を持ちます(熱残留磁気といいます)。そんなわけで、鉄などを多く含むタイプの火成岩は、強い磁性を持っているのです。 ※ 風化した安山岩は磁石につきにくい

【調べてみよう】 ネオジム(ネオジウム)磁石をビニール袋に入れて、いろいろな岩石に近づけてみよう。

⇒ 玄武岩、安山岩、斑れい岩、閃緑岩などの、黒っぽい火成岩が強い磁性を持っていることがわかる。



ビニール袋に強い磁石を入れて近づけると、反応がわかりやすいよ。  
【北海道羊蹄山】

小さな方位磁石を安山岩などの火山岩の近くに置くと、岩石の磁性で磁石がいろいろな方向に向くよ。  
【北海道札幌市三角山】



## どこがちがう？

### 直線的なひび割れのある岩石と、ひび割れのない岩石



安山岩の柱状節理。  
【北海道札幌市簾舞】



柱状節理が発達した安山岩。  
【北海道積丹半島】

【理由】 溶岩やマグマが冷えるとき、ガスを放出するなどして体積は減ってしまいます。そのときに岩石にはひびが入ってしまいますが、ひびの方向は、溶岩が冷やされた方向に向かって伸びることが多いです。例えば上下に冷やされたとき（溶岩の上部は空気に、底部は地面に冷やされます）、垂直なひび割れができるという具合です。

【調べてみよう】 片栗粉に水を入れてドロドロにしたものをコップに入れて、数日間放置します。  
⇒ 乾燥して、水のみだけ体積が減り、垂直なひび割れが入ります。  
※冷蔵庫に入れておくと早く乾燥するよ。



片栗粉でつくった柱状節理

上から見ると多角形に割れている



どこがちがう？

## 熱したり冷やしたりすると、ボロボロ崩れる岩石と、崩れない岩石

【理由】 花崗岩などの深成岩は、大きなサイズの異なる鉱物同士が密着しています。温度の大きな変化があると、それぞれの鉱物が膨張したり収縮したりしますが、そのときに各鉱物の体積の変化の度合いには差があります。そのため、岩石の内部に歪みができて崩れていくのです。  
安山岩などの火山岩は内部に空隙があったり、鉱物同士の大きさに差があったりするため、温度の変化による各鉱物の体積の変化があっても、全体の破壊にはつながらないことが多いです。

【調べてみよう】 花崗岩を火であぶっては水に入れ、加熱・冷却をくり返してみよう。



花崗岩をバーナーで強くあぶると真っ赤に！

すぐに水に入れるとジュツと音がする！



何度かくりかえすと粉々になったぞ！



風化が進んだ花崗岩  
【香川県さぬき市】



どこがちがう？

表面だけが変色(風化)する岩石と、全体が変色(風化)する岩石



全体的にザクザクと崩れるように風化している花崗岩  
【北海道士別市上士別】



表面から徐々に風化が進行している安山岩  
【北海道東神楽町】

【理由】 花崗岩などの深成岩は、岩石が均質であり、まず内部がゆがんで細かなひびがで、そこから水や空気が内部に浸透していくために、全体が風化していきます。  
安山岩などの火山岩は、深成岩とはちがひ、鉱物が非常に細かい部分(石基)があるために、内部に細かなひびがでにくく、水や空気と触れあう表面がまず風化し、徐々に内部に進行していきます。

【調べてみよう】 風化している岩石をハンマーで割り、硬さ、音、感触を感じて、内部の様子もじっくり観察してみよう。



風化が進むと安山岩もこんな風に…



風化が進んで土のようになった安山岩の中に残るザクロ石。風化しにくい鉱物が残ったんだ！  
【香川県さぬき市】



風化してタマネギのようになった安山岩【北海道東神楽町】

## どこがちがう？

### 発泡した孔のある岩石と、孔のない岩石



溶岩の発泡した孔がたくさんある安山岩。  
【熊本県阿蘇山】



小さな発泡孔がたくさんある安山岩。  
【北海道羊蹄山】

【理由】 火山岩は、溶岩が噴出して冷え固まることによってできる岩石です。溶岩は、水や二酸化炭素などのガス成分を多く含むため、噴出したときの圧力の減少によって、発泡孔ができます。サイダーの栓を抜いたときに発泡する状態と同じです。そのような安山岩は内部に空隙が多い岩石となり、軽くなります。

溶岩の中のガスが少なかったり、地下で固まったために高い圧力でガスが縮められていて、空隙が少ない安山岩は重たくなります。また、風化作用を受けると、岩石をつくる物質が溶けて流されていき、軽くなっていきます。一方、深成岩は地下深いところにあるマグマが冷え固まったものですが、高い圧力の下でつくられるため、発泡孔はありません。

【調べてみよう】 カルメ焼きをつくって、孔の多い岩石と構造を比べてみる。

⇒ カルメ焼きは、溶けた砂糖が固まる時に、重曹が分解されて出てきた二酸化炭素のため、内部が孔だらけになります。これは溶岩が地表に出てきたときに、内部からガスが抜け出す状態と似ています。見た目もそっくりになります。



全部カルメ焼きに見えるけど、実は下のこげ茶色のものは、溶岩(北海道羊蹄山)なんだよ！



石には見えないね！



どこがちがう？

**細長い発泡孔と、丸い発泡孔**



細長い発泡孔がたくさんある玄武岩。溶岩が流れた方向はわかるかな？【北海道小樽市】



中生代の1億年も前の海山の溶岩です。細長い発泡孔がたくさんあって、白い鉱物で埋められています。【北海道剣淵町】

**【理由】** 溶岩が噴出して流れていくときに、内部のガスが抜け出していきます。それと同時に溶岩が冷えて固まっていきます。溶岩は水のような液体ではなく、水飴のようなドロリとした状態なので、内部にできた泡は、流れる方向に細長く引き伸ばされることがあります。逆に、そういう発泡孔を調べることで、細長くなった方向に溶岩が流れていったことがわかるのです。

**【調べてみよう】** 水飴の中にストローで泡をつくり、斜めに傾けて流してみよう。

⇒ 内部の気泡が細長く伸びていきます。  
※スライムをつくってやってみてもできるよ！



水飴にストローを入れて空気をいれてかき混ぜる

容器を傾けて水飴を流すと泡が細長くなるよ



## どこがちがう？

### 大きな鉱物ばかりでできた岩石と、大きな鉱物と小さな鉱物でできた岩石



花崗岩は大きな鉱物だけでできている(等粒状組織)。  
【北海道士別市上士別】



安山岩は大きな鉱物がポツポツ(斑状組織)。  
【北海道羊蹄山】

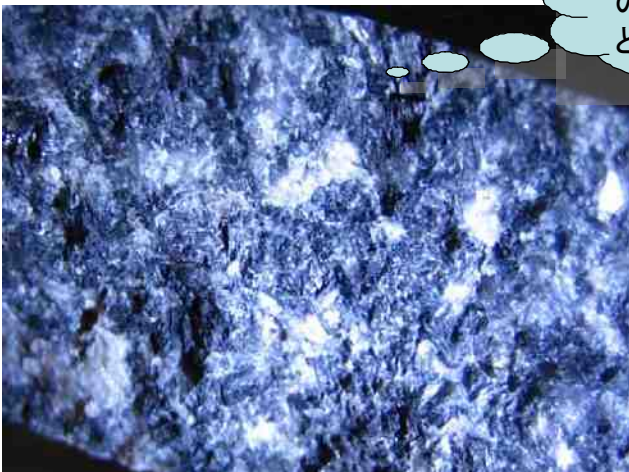
こんなに大きな鉱物が！

【理由】 鉱物の粒の大きさは、マグマがゆっくり冷えると大きくなり、早く冷えると小さくなります。花崗岩などの深成岩は、地下のマグマだまりがゆっくり冷えてできたもので、全ての鉱物が大きく成長して等粒状組織となります。また、安山岩は溶岩が地表に噴出する前に、すでに結晶が少なくてできていて(斑晶)、噴出してから急に冷えて小さな鉱物の集まり(石基)ができるため、斑状組織となります。このことは、中学校の教科書にも説明されています。

【調べてみよう】 岩石にライトを当てて、輝き(反射光)を調べてみよう。

⇒ 鉱物の結晶面は平面であるため、光を当てるとキラキラと反射します。深成岩は全体が大きな結晶(鉱物)でできているため、全体的に輝き、火山岩は斑晶の部分だけがよく光ります。

光を当てると岩石の組織がはっきりとわかるよ！



## どこがちがう？

### 割れた断面がガタガタの岩石と、シャープな岩石



花崗岩は鉱物がすべて大きいので、ガタガタに割れます。  
【広島県三次市】



鉱物が小さい安山岩は鋭く割れます。写真の安山岩は、さぬき石という安山岩で、古代の石器の材料として使われていました。  
【香川県さぬき市】

**【理由】** 岩石の鉱物(結晶)が大きいと、鉱物の結晶面によってガタガタに割れ、鉱物が小さいとなめらかに割れます。火山岩は石基部分(小さな鉱物部分)が比較的均質なため、断面はなめらかになり、深成岩は全体に均質ですが、鉱物が大きいので、断面はガタガタになります。火山岩はなめらかな曲面で割れて、しかもけっこう硬いので、石器として利用されることもあります。しかし、軽い火山岩は内部に多数の空隙があり、この場合はなめらかには割れません。さらに、溶岩の流動方向や、冷却の方向によって、割れやすい「石の目」ができています。

**【調べてみよう】** ①ハンマーで花崗岩と安山岩を割って、断面がどのような形になるのかを調べてみよう。  
②火山岩の薄片を偏光顕微鏡で観察して、鉱物の方向を調べてみよう。石の目がわかったら、割れやすい方向を考えてハンマーで割ってみよう。  
③鉱物の小さい安山岩を割って、植物や肉などを切ってみよう。



割った安山岩(北海道札幌市三角山)で植物を切ってみたよ。なかなかの切れ味だ！

## どこがちがう？

### 内部に別の岩石が入っている岩石と、入っていない岩石



安山岩の中に別の安山岩が入っている(ゼノリス)。【北海道札幌市三角山】



流紋岩の中に閃緑岩が入っている。【北海道余市町】

【理由】 安山岩や花崗岩などの火成岩の中に別の岩石が入っているものを、「ゼノリス(捕獲岩)」といい、溶岩やマグマが流動したときに、周囲の岩石を取り込んでしまったものです。溶岩やマグマの周囲にどんな岩石があったのかがわかり、中に取り込まれている岩石の方が古いことがわかります。取り込まれた岩石は、溶岩やマグマの熱によって変質していることが多いです。

【調べてみよう】 フラスチックの板の上にゴマなどをのせて斜めに傾け、ハチミツや水飴を流してみよう。  
⇒ ハチミツや水飴が流れながら、ゴマを巻き取っていきます。ゼノリスと同じですね。



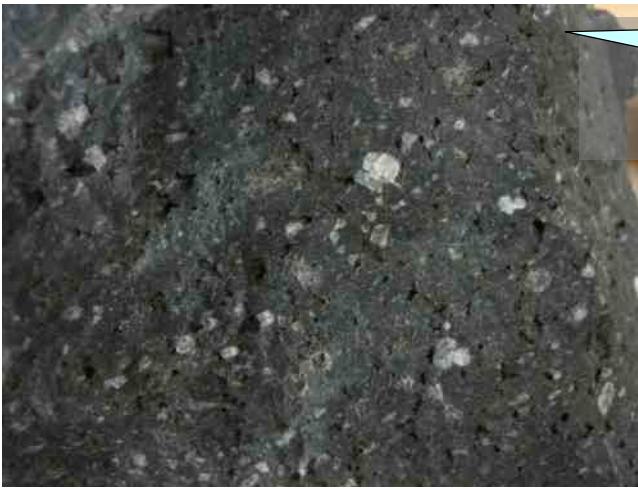
ゴマをまいて...

容器を傾けて水飴を流すとゴマが巻き込まれていくよ



## どこがちがう？

### 黒っぽい岩石と、白っぽい岩石



黒っぽい安山岩は白や透明な鉱物が少ない  
【北海道羊蹄山】



白っぽい安山岩は白や透明な鉱物が多い  
【北海道小樽市銭函】

【理由】 同じ名前の岩石でも、いろいろな色の岩石があります。それは、同じ岩石でも鉱物の量や種類は様々であるためです。単純に「安山岩は灰色」というわけにはいかないんですね。



ガラスが多いときも黒っぽくなることもあるよ。  
【北海道遠軽町白滝】



白っぽい花崗岩を顕微鏡で見ると、白や透明な鉱物が多いことがわかるよ。

【調べてみよう】 いろいろな岩石の薄片を偏光顕微鏡（鉱物顕微鏡）を使ってオープンニコルで観察して、有色鉱物と無色鉱物の量を調べてみよう。

⇒ 同じ岩石でも、鉱物の種類や量に差があることがわかります。

## どこがちがう？

### 赤っぽい花崗岩と、白っぽい花崗岩



赤っぽい色の花崗岩は、カリ長石の色が赤い  
【香川県さぬき市】



白っぽい色の花崗岩はカリ長石の色が白い  
【北海道士別市上士別】

【理由】 長石は大きく2種類ありますが、色がつくのはカリ長石という長石です。この鉱物に、鉄、アルミニウム、マンガンなどが入っていると赤い色になります。日本産の花崗岩は白色のものが多く、赤い花崗岩は少ないです。

【調べてみよう】 花崗岩を砕いてみて、どんな鉱物があるのか調べてみよう。

⇒ 白(赤)・透明・黒の鉱物があります。白色または赤色(ピンク)の鉱物は長石です。無色透明な鉱物は石英、黒色の鉱物は黒雲母です。



ハンマーでくだいた花崗岩を拡大して見ると…



ピンク色のきれいな花崗岩  
【広島県三次市】

どこがちがう？

## 赤っぽい安山岩と、赤っぽくない安山岩



赤っぽい色の安山岩は、溶岩が噴出したときに、溶岩が空気とふれあった  
【長崎県雲仙普賢岳】



赤くない色の安山岩は、溶岩が噴出したとき、空気とふれあわなかった  
【長崎県雲仙普賢岳】

【理由】 火山が噴火して溶岩が噴出したときに、溶岩の中の鉄などの成分が、空気中の酸素と化学反応を起こして、岩石が赤くなることがあります。空気に触れた、溶岩の一番上の表面の部分が赤くなることがわかります。  
※噴出後の風化によって赤くなる場合もあります。

【調べてみよう】 火山の溶岩の、赤っぽいところとそうでないところを観察してみよう。



阿蘇山の真っ赤な火山噴出物



長崎県雲仙岳災害記念館のがんた君(灰色)と、めぐみちゃん(赤)です。  
雲仙普賢岳の安山岩だよ。

## § 「安山岩と花崗岩で学ぼう」を作成して

このテキストのテーマ、「似ているけどちがう、ちがうけど似ている」という観点は、すべての自然科学を学ぶ上でとても大切な観点です。「どこが同じだろう?」「どこがちがうだろう?」という疑問は、科学的な思考力を育成する主役です。

今回は、花崗岩と安山岩を題材としましたが、他の岩石を対象とした教材の作成も視野に入れていきたいと考えており、今後はこの教材に改良を加え、新版を公表していく予定です。下記 URL にてダウンロードして下さい。

なお、このテキストの作成にあたっては、平成 17 年度日本学術振興会科学研究費補助金（奨励研究）を使用いたしました。

[http://www.ricen.hokkaido-c.ed.jp/240chigaku\\_jikken/tayousei.html](http://www.ricen.hokkaido-c.ed.jp/240chigaku_jikken/tayousei.html)

- ◇ 課題番号 17914024
- ◇ 課題名 岩石の多様性からその歴史を考察する教材の開発



作成 北海道立理科教育センター  
地学研究室 岡本 研  
印刷 (株)富士プリント  
平成 18 年 3 月