

石を使っていろいろな面白実験をしてみよう！

石の面白実験

石って面白い！



CONTENTS

- 割っても割っても同じ形になる石
- 石で火花をちらす
- 石は磁石につくか？
- 石の声を聞いてみよう
- つぶすとピカッと光る石
- 目に見えない石の内部構造を見てみよう
- 風化した黒雲母を熱してみると
- テレビ石や方解石で文字や絵を見てみよう
- 暗闇で光る石
- 熱を伝えない石
- 黄鉄鉱で文字を書く
- 石で炎の色を変える
- 石を削ってスベスベの粉にする
- 石のパズル遊び
- 軽石でガラスをつくる
- 黒曜石を焼いて軽い石に変える
- 茶色の石を緑色に変える

楽しいよ！

北海道立理科教育センター地学研究室

割っても割っても同じ形になる石

どんな実験? 方解石をハンマーで割って、破片の形を調べてみます。

用意するもの ◇方解石（大理石）
◇ハンマー ◇レンガやブロック ◇ルーペ

やりかた

- ① 方解石（大理石）をレンガの上に置き、ハンマーで小さく割ります。
- ② 破片の形を観察します。
- ③ 粉末になったものを、ルーペで見えます。



観察 破片はすべて同じような形をしています。

解説 方解石は結晶内部に割れやすい面を持っており、その面に沿って割れるため、いくら割っても同じ形になるのです。

【参考実験】 台所用の研磨剤を容器に入れて水を入れ、かき混ぜてから水を捨てることをくり返し、残った小さな粒を顕微鏡で見てください。ミクロの方解石が見えますよ。

石で火花をちらす

どんな実験？ 石を鉄でたたいて火花をちらせます。石と鉄のどちらが火花になっているのかを考える実験をします。

用意するもの ◇チャート（火打ち石）
◇鉄製品（ヤスリなど） ◇角形電池
◇スチールウール

やりかた

- ① 鉄製品をチャートにこすりつけるように強くぶつけてみます。
- ② 火花は石と鉄のどちらから出ているのかを考えてみます。
- ③ 角形電池の上にスチールウールを置いて電気を流してみます。



石と鉄を強くぶつくと…

火花が飛び散ります！

石はできるだけ硬いものを



石と鉄のどっちが燃えているのかな？



角形電池にのせると、スチールウールがすぐに燃えた！

まとめ 石と鉄を強くぶつくと、火花がたくさん飛び散ります。電池の上ののせたスチールウールはすぐに燃え出します。

おまけ 石と石でも火花は出ますが、鉄と石の方がたくさんの火花が出ます。スチールウールの実験から、鉄が大変燃えやすい物質であることが分かります。火花の原因は、主に鉄の粉にあるようです（石自体に燃えやすい成分が含まれるものもあります）。

石は磁石につくか？

どんな実験？ ネオジム磁石という強力な磁石を使って、いろいろな石の、磁石に対する反応を調べてみます。

用意するもの ◇ネオジム磁石 ◇火成岩（安山岩・玄武岩・斑れい岩など）◇堆積岩（砂岩・泥岩など）

やりかた

- ① ネオジム磁石をいろいろな岩石に近づけてみます。
- ② それぞれの石の、磁石に対する反応を調べて、つく石とつかない石に分けてみます。
- ③ 磁石への反応と、石の種類の関係を考えてみます。



磁石によくつく火成岩
(写真は安山岩)




磁性の強い鉱物「磁鉄鉱」



小さな磁石は袋に入れると反応がわかりやすいよ

 火成岩は磁石につきやすく、堆積岩はほとんどつかないことがわかります。

 岩石の磁性の強さは、主にその岩石に含まれる磁鉄鉱という磁性を持った鉱物の量や、その配列によって決まります。火成岩には多くの磁鉄鉱が含まれており、方向性もよくそろっています。これは、溶岩やマグマが固まる時に地球の磁場が固定されるためです。

石の声を聞いてみよう

どんな実験? 泥岩や凝灰岩などの堆積岩を水に入れて、石の出す音（声）を聞いてみます。

用意するもの ◇紙コップ ◇2～3 cm角の大きさに切った泥岩や砂岩

やりかた

- ① 小さな紙コップに、水を1～2 cmの高さに入れます。
- ② 2～3 cm角に切った砂岩や泥岩をひとつ紙コップに入れます。
- ③ 紙コップを耳にかぶせるようにして、音を聞いてみます。



あっ！石の音がきこえた！

堆積岩や火山岩など、孔の多い岩石は音が出やすいんだよ。



観察

“チューーン…”という、高い音（石の声）が聞こえます。

説明

軽い堆積岩には多くの空隙があり、水が進入するとともに空気が出ていこうとするため、非常に高い音が出ます。孔の多い火山岩なども音が出ます。

つぶすとピカッと光る石

どんな実験? 暗い場所で水晶のかけらをつぶしてみます。

用意するもの ◇水晶クラスター
◇ベンチ ◇ハンマー

やりかた

- ① 水晶のクラスターをハンマーで砕き、水晶のかけらを取り出します。
- ② 暗い部屋で、ビニル袋に入れた水晶のかけらをベンチでグイッと一気につぶします。



観察

ピカッとオレンジ色～黄色に光ります。

説明

結晶がゆがんで破壊される際に、結晶内部に電圧が生じて光を発します。これをピエゾ効果（圧電効果）といいます。

目に見えない石の内部構造を見てみよう

どんな実験? 薄い透明な石を「偏光板」にはさんで、見えないはずの石の内部構造を見ます。

用意するもの ◇薄い石（雲母、トパーズなど） ◇偏光板

やりかた

- ① 大きな雲母を薄くはがします。
- ② 2枚の偏光板を重ねて、真っ暗になる角度にします。
- ③ 偏光板の間に薄い石をはさみ、光にかざして見てみます。



目 透明な薄い石を偏光板にはさんで見ると、とても美しい直線的な模様が見えます。

目 偏光板は、光を交通整理するものです。2枚の偏光板はそれぞれ光を交通整理するので、真っ暗になってしまう角度がありますが、2枚の間に結晶がはさまっていると、ひとつひとつの結晶の中を通る光だけが見えるようになります。複数の結晶があるときは、それぞれが違う色に見えます。肉眼では見えない、石の内部構造が見えるようになります。

【参考実験】 つららなどの天然の氷でもやってみましょう。また、いろいろな岩石の薄片（学校の先生に聞いてみてね）を偏光顕微鏡で観察してみましょう。きれいだよ！

風化した黒雲母を熱してみると

どんな実験？ 風化した黒雲母を熱して、変化を観察してみます。

用意するもの ◇風化した黒雲母 ◇フライパン ◇ピンセット ◇ガスコンロ

やりかた

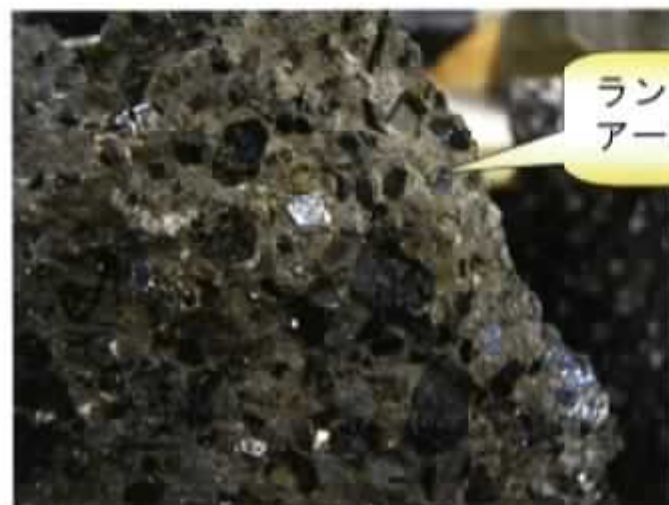
- ① 風化した黒雲母を含む土に、水をかけて置いておきます。
- ② ピンセットで、できるだけ厚みのある黒雲母をひろいだします。
- ③ フライパンにのせて熱してみます。



風化した黒雲母をフライパンで加熱します。



黒雲母がニュロニュロ伸びた！



ランプロファイアーの黒雲母

【ランプロファイアー】北海道浦河町乳呑川流域には、中生代の海底でできた、“エゾ累層群”という地層があり、その中にランプロファイアーという火成岩の一種があります。この岩石は、六角形をしたとても大きな黒雲母がたくさん含まれている、めずらしい岩石です。

風化した黒雲母がニュロニュロ伸びてきます。

風化した黒雲母を加熱すると伸びるのは、層状の雲母のすきまに入っていた水や空気が膨張するときに、すきまを広げたからです。このように黒雲母を処理したものは「膨張ヒル石」と呼ばれ、園芸用品売り場で販売されている「パーミキュライト」です。使い捨てカイロの中にも入っています。

テレビ石や方解石で文字や絵を見てみよう

どんな実験? テレビ石や方解石を、文字や絵の上ののせて見てみます。

用意するもの ◇テレビ石・方解石
◇印刷物 ◇偏光板

やりかた

- ① テレビ石や方解石を、印刷物の上に置きます。
- ② 真上から見てみます。
- ③ テレビ石を左右に動かしながら見てみます。
- ④ 方解石の上に偏光板を1枚のせ、文字を見てみます。
- ⑤ 偏光板を回転させながら、文字を見てみます。



左は人工、右は天然のテレビ石だよ

方解石は文字が二重に見えるぞ。

透明な方解石です。虹色に光る部分もあるよ。



観察 テレビ石は文字や絵が下から浮かび上がって見えます。方解石では文字や絵が二重にダブって見え、偏光板を重ねるとダブって見えませんが、偏光板を回転させながら見ると、急に文字や絵の位置が移動します。

解説 テレビ石は鉱物名をウレックサイト (ulexite) といい、湖が干上がったところなどに形成されます。この石の特徴は、繊維状の結晶が平行に接合していることであり、天然のグラスファイバーのようになっています。

方解石は、「複屈折」という性質を持っています。ガラスや水が光を屈折させる性質は有名ですが、方解石は光を屈折させる角度を2つ持っているのです。そのため、方解石を通して見たものが二重になっているのです。偏光板は光の方向を交通整理する性質を持っていますので、角度を合わせると、ものが二重に見える性質は消されます。

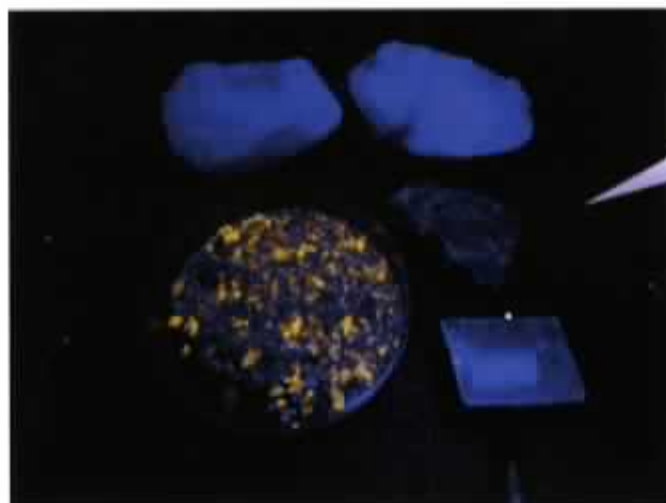
暗闇で光る石

どんな実験? 暗い場所でホタル石などに紫外線を当ててみたり、加熱してみたりします。「あっ!光った!」

用意するもの ◇ホタル石・燐灰ウラン石 ◇ブラックライト ◇試験管 ◇ガスコンロ ◇ハンマー

やりかた

- ① 部屋をできるだけ暗くします。
- ② ホタル石などに、ブラックライトを近づけます。
- ③ 他の石と比べたり、石以外のいろいろなものに紫外線を当ててみます。
- ④ ホタル石を細かく砕き、試験管に入れてガスコンロで熱してみます。



暗闇にブラックライトで光る、いろいろな石



緑色の美しいホタル石



ホタル石を火であぶったら青く光った!

おまけ 紫外線（ブラックライト）を当てたり、加熱したりすると、ホタル石はほんやりと美しく光ります。〈注〉どんなホタル石でも光るわけではありません。

おまけ ホタル石はフッ素を含む化合物からできており、昆虫のホタルのような「ルミネッセンス反応」を起こして光を出す性質を持っています。このように、紫外線（ブラックライト）を当てると光る鉱物を、蛍光鉱物といいます。

熱を伝えない石

どんな実験? 凝灰岩のブロックを火であぶり、反対側を手でさわってみます。「えっ!さわれるの? オッカナイ...」

用意するもの ◇凝灰岩のブロック
◇ガストーチ ◇レンガ ◇ティッシュ
◇軍手

やりかた

- ① 大きめの凝灰岩のブロックをレンガなどの上に置きます。
- ② 凝灰岩の中央をガストーチの火で加熱します。
- ③ 火を当てている反対側を手で触ってみます。
- ④ 加熱をやめ、火の当たっていたところを上にしてティッシュをのせてみます。



ポイント 火を当てた部分はすぐに真っ赤になりますが、火の反対側はしばらく冷たいままです。熱い部分にのせたティッシュはすぐにこげていきます。

解説 凝灰岩は内部にスキマが多く、空気を多く含んでいるため、熱が伝わりにくい事が分かります。空気は熱を伝えにくいのです。

黄鉄鉱で文字を書く

どんな実験? 黄鉄鉱などの金属鉱石を粉末にして、文字を書きます。

用意するもの ◇黄鉄鉱などの金属鉱石
◇紙ヤスリ ◇筆 ◇プラスチックトレー

やりかた

- ① プラスチックトレーに紙ヤスリを置き、水を入れて黄鉄鉱を削ります。
- ② 水が黒くなったら、筆につけて文字を書いてみます。



キラキラと輝く
黄鉄鉱

字が書ける
ほど真っ黒
に!



ヤスリで削
ると...



黄鉄鉱や黄銅鉱の粉末は真っ黒になり（条痕色）、墨汁のようになって文字が書けます。



金属は多くのものが、粉末にすると黒っぽくなります。鉱石には多くの金属が入っていることが分かります。

石で炎の色を変える

どんな実験? ガスバーナーの火の中に石の粉を入れて、火の色を変えてみる。

用意するもの ◇マラカイト（クジャク石） ◇セレスタイト（天青石） ◇リチア雲母 ◇ガストーチ ◇紙ヤスリ

やりかた

- ① 暗い部屋で、ガストーチの火をつけます。
- ② 炎の上で、クジャク石やセレスタイトを紙ヤスリなどで削り、粉末を落とします。



おもしろいこと ガスの青い炎の色が、様々に変化します。

おもしろいこと 火の中に金属を入れると、「炎色反応」によって炎の色が変化します。クジャク石は「銅」を含み、緑色の炎色反応が見られます。セレスタイト（天青石）は「ストロンチウム」を含み、赤色の炎色反応が見られます。リチア雲母は「リチウム」を含み、赤色の炎色反応が見られます。

石を削ってスベスベの粉にする

どんな実験? 滑石（タルク）を削って、粉末にしてみます。

用意するもの ◇滑石（タルク） ◇紙ヤスリ ◇紙皿

やりかた

- ① 紙皿に紙ヤスリをのせます。
- ② タルクのかけらを、紙ヤスリで削って粉末にします。
- ③ 指でつまんで、粉末の手触りを確かめてみます。
- ④ タルクでレンガなどに字を書いてみます。



滑石はカンタンに削れて粉になる

チョークみたいだね



知れど 滑石は真っ白な“フワフワスベスベ”の粉になります。また、滑石はチョークのようによく字が書けます。

知れど 滑石は、天然の鉱物の中では最も軟らかく、酸やアルカリにも比較的安定しているため、製紙、塗料、樹脂（プラスチック）、医薬、ゴム、医薬、化粧品、陶磁器などに広く利用されています。

石のパズル遊び

どんな実験? 石を割って、立体パズルをつくってみます。

用意するもの ◇岩石 ◇ハンマー

やりかた

- ① 岩石を3～4個に、ハンマーで割ります。
- ② 割れた岩石を元の状態に戻してみます。

3つでもスゴク難しいよ

知れど 4つ以上に割った岩石を元に戻すのはとても難しいです。

知れど 川原の丸くなった石でつくったパズルは、どこが割れ目なのかわかりやすいので比較的簡単ですが、角張った石のパズル場合は想像以上に難しいです。難しいパズルほど、石の特徴をよく観察することにつながります。



軽石でガラスをつくる

どんな実験? 火山灰を粉にして、薬品を加えて七輪で融かし、ガラスをつくります。

用意するもの ◇軽石 ◇乳鉢・乳棒
◇フタ付きの耐熱容器 ◇ハンマー ◇硼砂
◇七輪 ◇炭 ◇うちわ ◇レンガ ◇火ばさみ


やりかた


- ① 火山灰に含まれる白っぽい軽石をハンマーで砕きます。
- ② 砕いた軽石を、乳鉢などで細かい粉末にします。
- ③ フタ付きの鉄の容器に軽石の粉末と、同量の硼砂を入れます。
- ④ 七輪に炭を入れて火をつけ、容器を中に入れてうちわであおぎます。
- ⑤ 30分以上加熱を続けてから容器を取りだし、融けたガラスをレンガの上に流します。



真っ赤にとける火山灰

きれいな緑色のガラスになった!

 軽石がとけて、緑色のガラスができます。

 火山灰の軽石は、もともとほとんどがガラスです。硼砂を入れるのは、融ける温度を下げるためです。緑色になったのは、軽石に含まれていた酸化鉄が、炭によって還元されたためです。

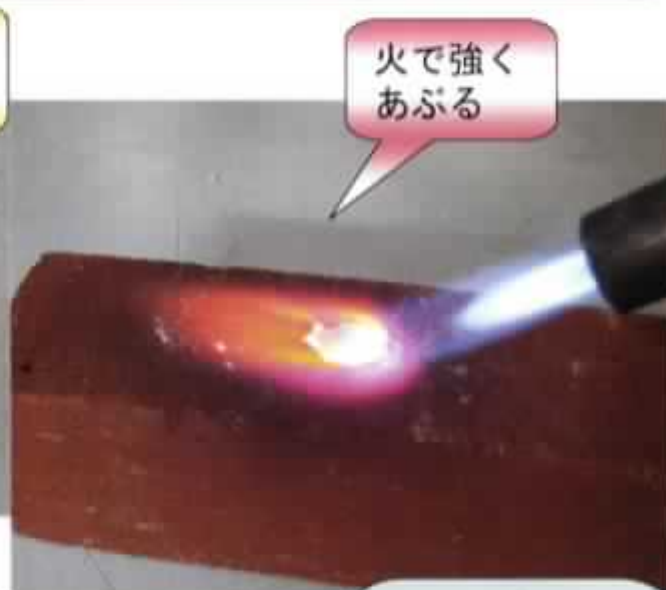
黒曜石を焼いて軽い石に変える

どんな実験? 黒曜石を焼いて、パーライトをつくります。

用意するもの ◇黒曜石 ◇ガストーチ
◇レンガ

やりかた

- ① 黒曜石のかけらをレンガの上に置きます。
- ② ガストーチで加熱して、黒曜石の変化を観察します。



まとめ 黒曜石は発泡しながらどんどん変形し、ポップコーンのような軽い石に変化します。

おまけ できあがった石は、パーライトと呼ばれる石です。黒曜石には水が含まれており、加熱によって膨張してこのような変化が起きます。どんな黒曜石でもこの変化が起きるとはかぎらず、例えば有名な北海道遠軽町白滝の黒曜石などでは変化しません。写真の黒曜石は長野県和田峠のものです。

茶色の石を緑色に変える

どんな実験? 風化して茶色になった石の粉末を薬品で緑色に変えてみます。

用意するもの

◇茶色に風化した岩石
◇釘 ◇紙コップ ◇ハイドロサルファイトナトリウム ◇熱湯

やりかた

- ① 茶色に風化した岩石を釘などで少し削ります。
- ② 削った岩石の粉を2つの紙コップなどの容器に入れます。
- ③ 片方に紙コップに、ハイドロサルファイトナトリウムを少量入れます。
- ④ 両方の紙コップに熱湯を入れて、色の変化を比較観察します。



還元されて緑色
になった風化岩

茶色に風化した
岩石

いろいろな風化岩



風化した茶色の岩石の粉が、きれいな緑色に変わります。



風化して茶色になっているのは、鉄サビ（赤サビ）です。赤サビを薬品で処理（還元）すると、緑色に変わります。この実験で、岩石には多くの鉄が含まれていることが分かります。

当冊子について

当冊子は、平成 18・19 年度日産科学振興財団の助成を受けた研究成果の一部をまとめたものです。当冊子をまとめるにあたって、北海道立理科教育センター初等理科研究室長 境智洋氏、地学研究室研究員 宮古昌氏にはいくつかの実験に関しての有益な助言をいただきました。ここに深く感謝申し上げます。

◇研究題：「自然に興味を持つ子供を育成するための岩石・鉱物の実験の研究（Research of experiment using rock and mineral to bring up children interested in the outdoors）」

◇発行者：北海道立理科教育センター地学研究室 岡本 研

◇印刷：富士プリント株式会社