

5年	川原の石が丸くなることを簡単に再現できます
	川原の石が丸いのはなぜか調べよう

やわらかい固形材料をサイコロ状に切り、水の入ったビンの中に数個入れて振ると、角がとれて丸くなっていきます。この現象を基に、川原で観察した石の形や大きさの変化について考えます。その際、流れる水の力の大きさを実感させることが大切です。

1 展開例

川原の石、フラワーアレンジメント用吸水スポンジ、広口の瓶、スライドグラス、カッターナイフ、両面テープ、海岸の砂、(鹿沼土)、実体顕微鏡、(磁石)、蒸発皿、ペトリ皿

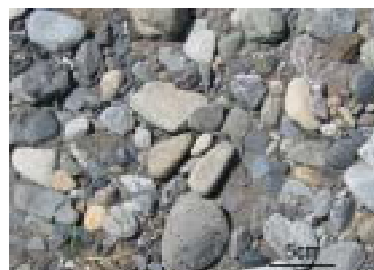


図1 安倍川下流のれき
川原には、角のとれた小石が多くなる。

(1) 川原の石が丸いのはなぜ？(川原の石が丸くなるモデル実験)

川原の石を観察し、形がどれも丸い理由を考える(図1)。

川原の石と吸水スポンジの固さ比べをしておく。

吸水スポンジ(約1.5cm角の大きさに切ったもの)を1瓶に10個ずつ用意し、1個は水を吸わせてそのまま置いておく。残りの吸水スポンジを広口瓶に入れ、水を八分目ぐらいまで入れて振る。瓶により100回、200回、300回、400回、500回振り(激しく振らなくてよい)、100回のものから順に0回の横に並べ、形をくらべる(図3)。

瓶の底に沈んでいるものが、自然界では何にあたるか話し合わせる(図2)。



図2 吸水スポンジでのモデル実験
砂やれきが丸くなることを簡単に再現できる。振る前(左)と後(右)

(2) 丸みを帯びた砂の粒の観察

ペトリ皿に海岸の砂(丸みを帯びているもの)を入れ、双眼実体顕微鏡で粒の形や色を観察する。

(スライドグラスに両面テープを貼り付け、そこに砂を貼り付けて観察する方法もある。図4)

可能なら、侵食作用をあまり受けず自形の(角張っている)結晶が見られる火山灰(鹿沼土)の鉱物を観察し、形の違いを比べてみる。

吸水スポンジでの実験と比べてみる。(図6・7)



図3 左から0, 200, 400, 600回振ったもの



図4 海岸の砂と火山灰の観察

2 実験・観察のポイント

- ・吸水スポンジは、石灰岩などの天然の岩石よりも、試料を用意するのが大変簡単であり、ぶつかる回数が多いほど角が取れて丸くなることを簡単に再現できる。
- ・必ず川原の石を用意して、重さ、硬さなどを比べさせる。川原の石は吸水スポンジよりも重く硬いので、長い距離を運ばれてくる間に丸くなったことや水の力の大きさなどを考えさせたい。

- ・火山灰は、あらかじめわんがけにより洗い出しを済ませておく（図5）（ p.212）
- ・川底・海岸・砂丘の砂は、わんがけによる洗い出しなどは必要なく、そのまま顕微鏡での観察ができる。観察には侵食作用を受けて、自形の結晶がほとんどみられないものを用いる。
- ・ペトリ皿に試料を入れ、手で揺すって平らに散らばらせると観察しやすい。わんがけした試料を乾燥する時間がない場合には、試料が完全に水没するように、ペトリ皿に水を入れると観察しやすい。



図5 鹿沼土の洗い出し
園芸店等で手に入りやすく、わんがけにより鉱物を取り出すのも簡単である。

3 結果とまとめ

(1) 川原の石が丸くなることを調べる

- ・回数多く振ったものほど丸くなっていく。（大きさの変化より形の変化の方が大きい。）
- ・瓶の底に沈んでいるものは、自然の川では石が削られた砂にあたるのが類推できる。
- ・自然の石は硬いので、長い距離を運ばれてくる間に角が削られて丸くなり、砂と共に下流に堆積したと考えられる。

(2) 丸みを帯びた砂の粒の観察

- ・砂や火山灰の粒には、いろいろな色の粒が見られる。
- ・海岸の砂は丸みを帯びているが、火山灰の粒は角張っている。これから、丸みを帯びた砂は、水の働きで角が削られて丸くなったと考えられる。

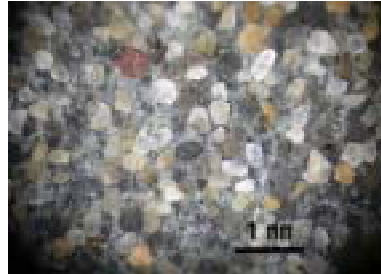


図6 丸みを帯びた海岸の砂
鉱物や岩片は丸みを帯びていて、鉱物本来の形は分かりにくい。

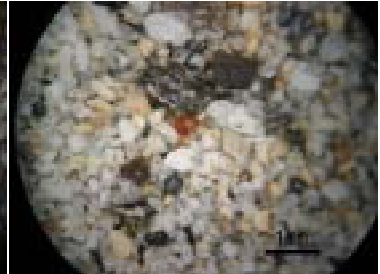


図7 角張った鹿沼土の鉱物
四角い輝石や正八面体の磁鉄鉱など、鉱物の形がよく分かる。

川原の石の大きさや形について

- ・れきや砂の多くは、岩石の風化・侵食作用で山地において生成され、運搬される途中、粒径の大きな粒子ほど大きな流速で堆積するので、れき、砂、ねん土により分けられていきます。下流に小さなれきが多くなるのは、主にこの作用によります。（ p.169）
- ・川原の石にはいろいろな形があります。これは、母岩の種類によって風化の際の割れ方が異なるためです。泥岩などのように薄く割れやすいものは、扁平な形になります。
- ・れきは河床を転がったりすべったりして運ばれ、砂は河床から舞い上がっては河床に落ち、跳びはねるようにして運ばれる。ねん土は、水中に浮かんだまま遠方まで流される。このようにして、れきや砂の粒子は、大きさによるふるい分けを受けながら、角がとれて丸みを帯びるようになる。

試料について

- ・図6は静波海岸の砂です。全体的に細かく、黒色の火山岩などの岩石の破片、白色の石英や長石などが見られます。
- ・鹿沼土は栃木県鹿沼市付近で古くから園芸培土として採掘されている鹿沼軽石層のものです。



洪水と濁水の克服

わが国は欧米とは異なり、隆起する山地によって地形は急峻で、地震や火山が頻発し、梅雨期と台風期に豪雨が集中するという厳しい自然条件下にあります。このため一度大雨が降ると、河川に水が一気に流れ出して洪水となり、毎年のように、豪雨、地震、火山活動等に伴う土砂災害が多発します。また日照りが続けば川の水が少なくなり水不足となります。そこで、古くからわが国では満濃池（700年頃完成、香川県）の例をはじめとして、安全で安心した生活を確保する努力がなされてきました。