

# 17 音の世界

## 1 音の伝わり方

- 音源** おんげん 振動して音を出す物。物体から音が出ているとき、物体は**振動**しんどうしている。
- 音の伝わり方** 音が出ている物体の振動は、**波**なみのように広がりながら伝わる。  
音が聞こえるのは、その振動が耳にある鼓膜を振動させるからである。
- 音を伝えるもの** 音は、空気のような気体だけでなく、水などの液体、金属などの固体の中も伝わる。  
真空中では、音を伝えるものがないので音が伝わらない。
- 音の伝わる速さ** 15℃の空気中では**秒速約 340 m**である。  
液体や固体の中では、空気中よりも速く伝わる。



- \* 秒速●mは、●m/sと表し、●メートル毎秒と読む。sは秒。
- 遠くで打ち上げられた花火の音は、光が見えてから少し間をおいて耳に届く。光と音は、同時に発生しているが、音の速さが光の速さ(秒速約 30 万 km)よりはるかに小さいので、おくれて届く。



## 2 音の大きさや高さ

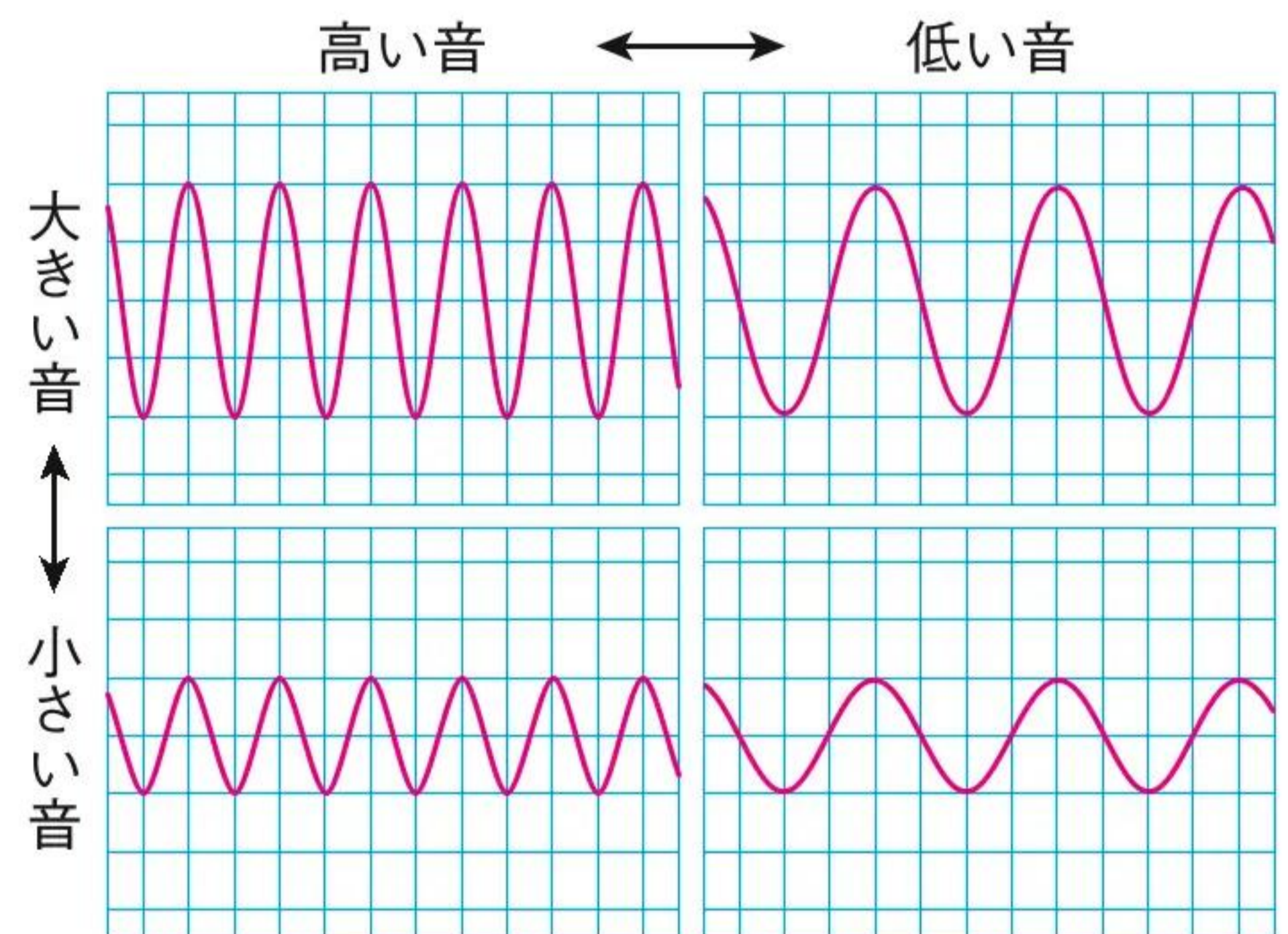
### 実験 げん 弦の振動による音の大きさと高さ

実験5 p.148

- 方法** ① 弦をはじく強さを変える(A)、弦の長さを変える(B)、弦の張りの強さを変える(C)。  
② 音の大きさや高さの関係を調べる。また、コンピュータやオシロスコープに入力する。

- 結果** ① A…弦を強くはじくと音が大きくなった。  
B…弦を短くすると高い音が出た。  
C…弦の張りを強くすると高い音が出た。  
② 画面は図のようになった。

**考察** 弦を強くはじくと、弦の振動の中心からのふれはばが大きくなり、音は大きくなる。  
弦の長さを短くするほど、張りを強くするほど、弦が振動する回数が多くなり、音は高くなる。



\*横軸は時間、縦軸は振動のはばを表している。

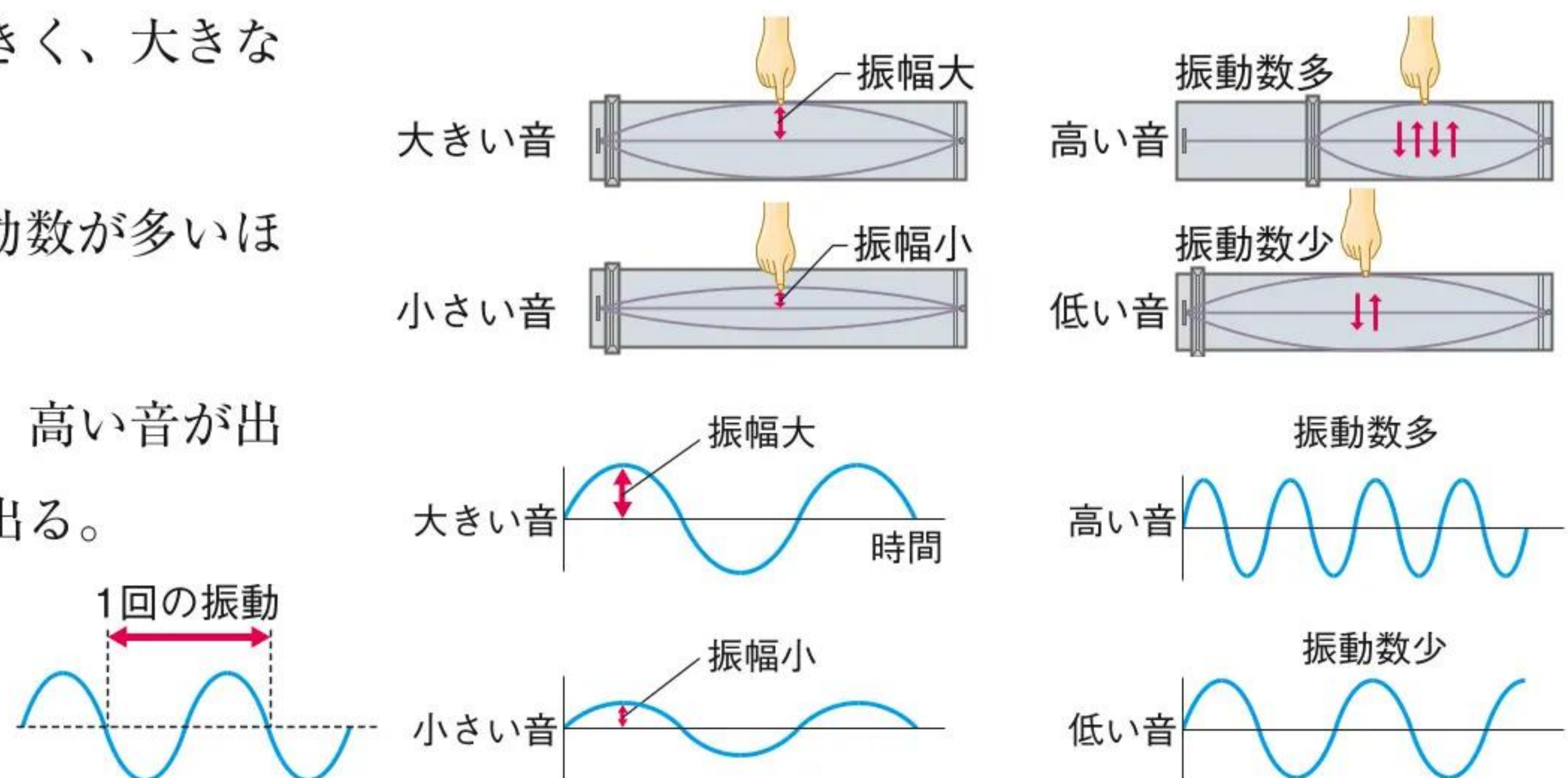
- 振幅**しんぷく 振動の中心からのふれはば。振幅が大きいほど、音は大きい。

- 弦を強くはじくほど弦の振幅が大きく、大きな音になる。

- 振動数**しんどうすう 1秒間に振動する回数。振動数が多いほど、音は高い。単位は**ヘルツ(Hz)**。  
音を伝えるものの振動数も多くなる。

- 弦が短く、強く張られたときほど、高い音が出る。また、弦が細いほど、高い音が出る。

- \* 音源の振幅が大きければ空気の振幅も大きく、音源の振動数が多ければ空気の振動の回数も多い。



# 18 力のはたらきとはかり方

## 1 日常生活のなかの力

(1) **力のはたらき** **力**のはたらきは、次の3つのはたらきに分けられる。

- ① 物体の形を変える。
- ② 物体の運動の状態を変える。  
物体を動かす、動く向きや速さを変える。
- ③ 物体を支える。

形を変える。 動きを変える。 持ち上げ、支える。



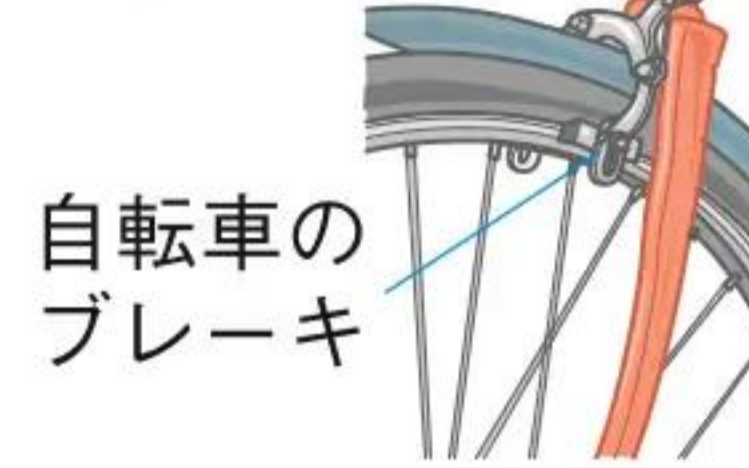
(2) **物体どうしがふれ合ってはたらく力**

- ① **垂直抗力** 物体に接した面が、物体を垂直におし返す力。
- ② **摩擦力** 接している物体の間で、物体の運動をさまたげる向きにはたらく力。
- ③ **弾性の力(弾性力)** **弾性**(変形した物体がもとにもどろうとする性質)によって、もとにもどる向きに生じる力。

垂直抗力



摩擦力



弾性力



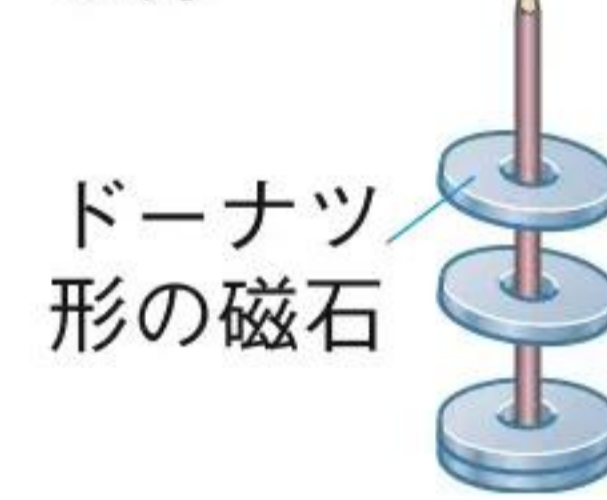
(3) **はなれた物体にはたらく力**

- ① **重力** 地球上にある全ての物体が、地球の中心に向かって地球から受けている力。
- ② **磁石の力(磁力)** 磁石と鉄などの物質、磁石と磁石の間にはたらく力(N極とN極、S極とS極は反発し合い、N極とS極は引き合う)。
- ③ **電気力** 物体どうしをこすり合わせたときに生じる電気によってはたらく力。

重力



磁力



電気力



## 2 力のはかり方

(1) **力の大きさ** ばねばかりを使うと、異なる物体にはたらく重力の大きさを比べることができる。  
・単位には、**ニュートン**(記号 **N**)を使う。1 Nは、100gの物体にはたらく重力の大きさにほぼ等しい。  
約 0.98Nである。

### 実験 力の大きさとばねののびの関係

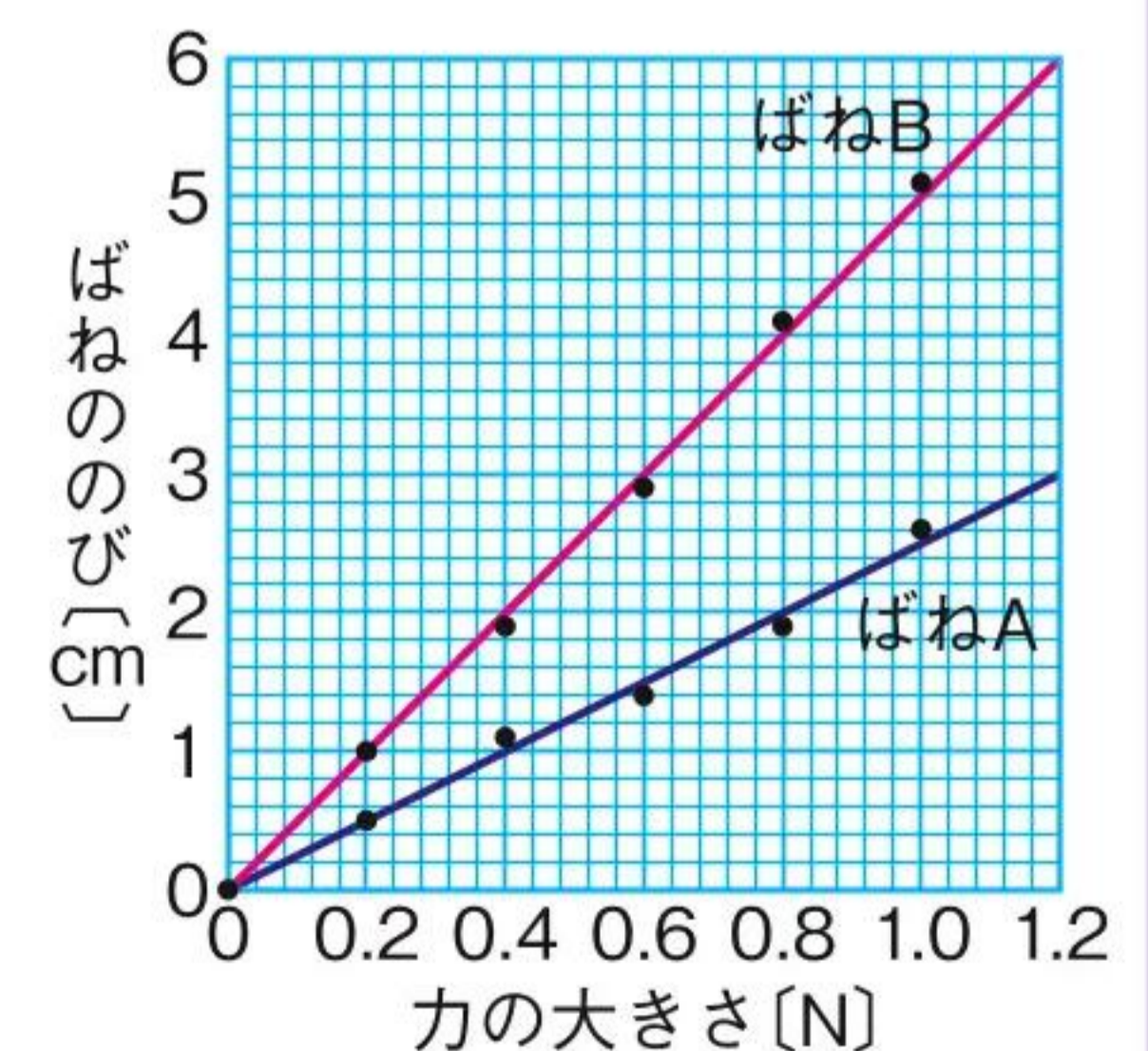
実験6 p.148

- 方法**
- ① ばねAに下げるおもりの数を増やしながら、ばねののびをはかる。
  - ② ばねをばねBに変えて、同じように調べる。

**結果**

おもりの数	[個]	0	1	2	3	4	5
力の大きさ	[N]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
ばねAののび	[cm]	0	0.5	1.1	1.4	1.9	2.6
ばねBののび	[cm]	0	1.0	1.9	2.9	4.1	5.1

**考察** 原点を通る直線のグラフになっていることから、ばねののびは、ばねを引く力の大きさに比例する。同じ力を加えた場合、ばねBの方がのびが大きいことから、ばねBの方が変形しやすい。



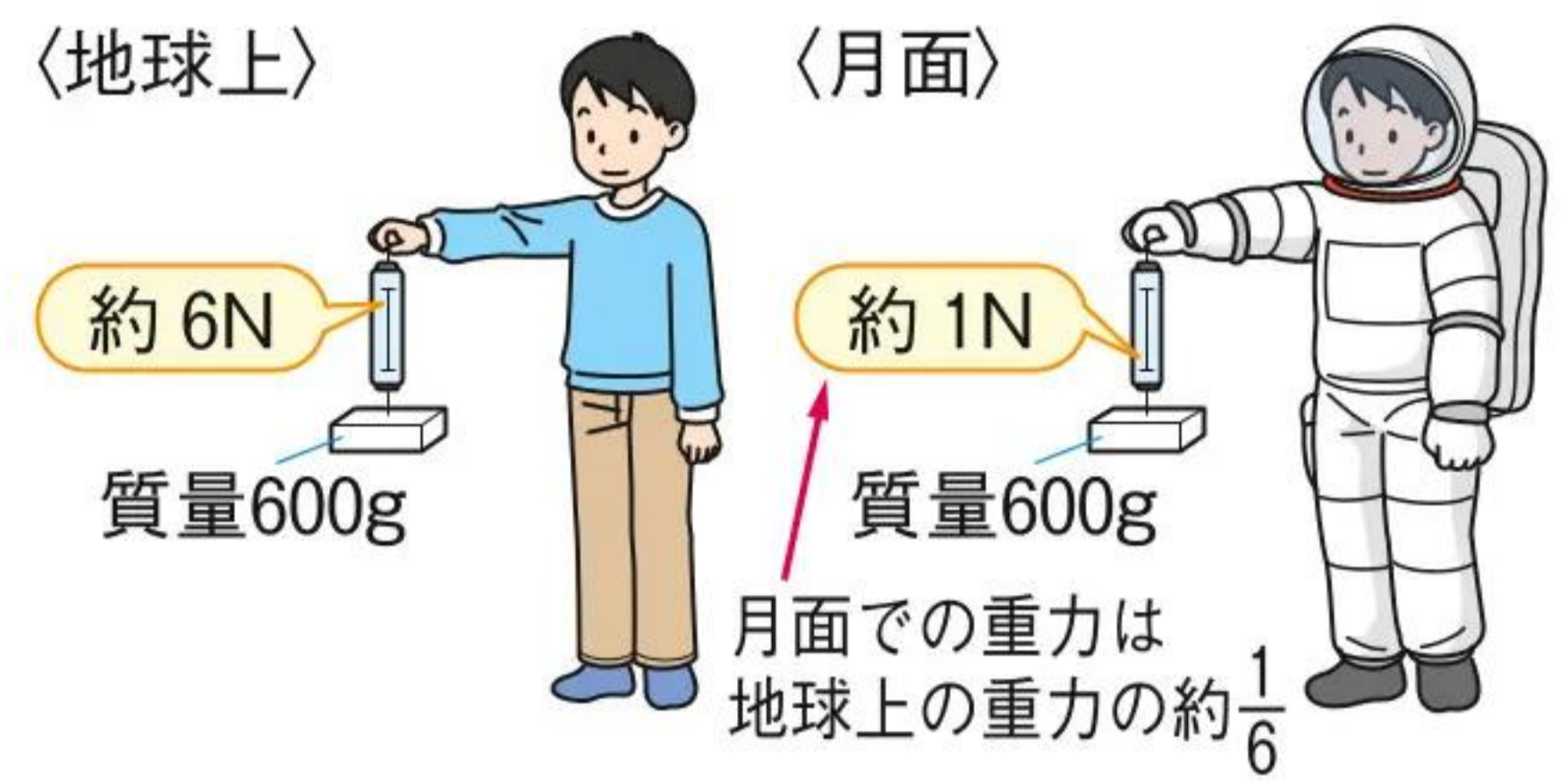
(2) **フックの法則** **ばねののび**が、ばねを引く力の大きさに比例する関係。  
イギリスのロバート・フックによって発見された。

# 19 力の表し方・力のつり合い

## 1 力の表し方

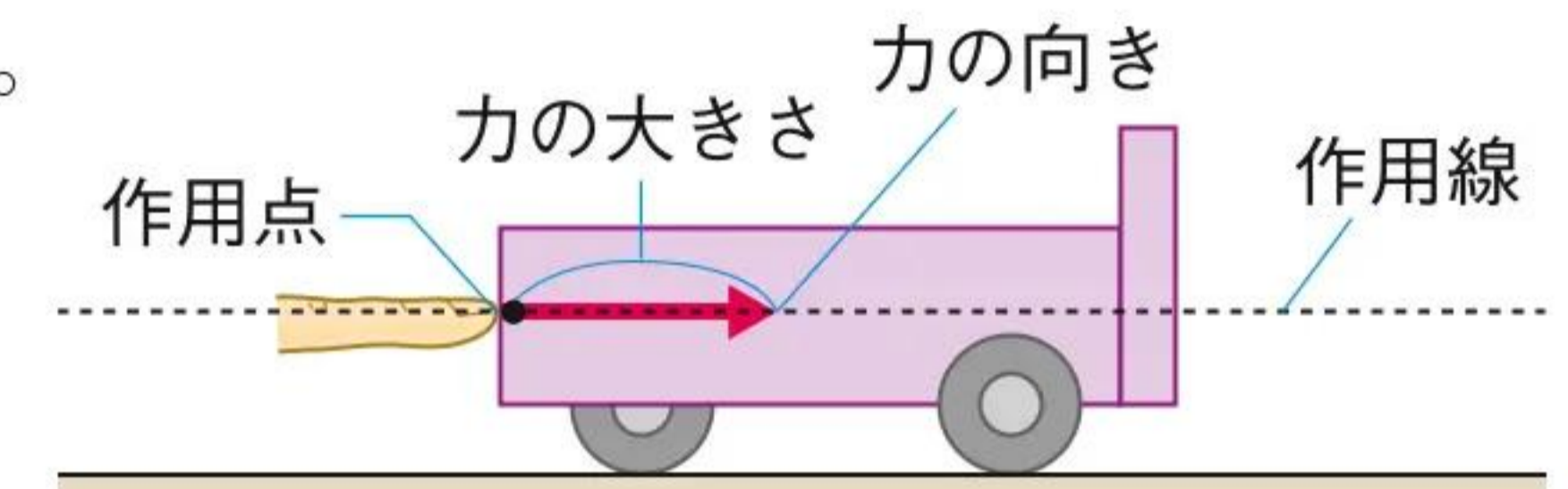
### (1) 重力と質量

- ① 重力 重力の大きさは、場所によって変わる。
  - ・ ばねばかりではかる。単位はNを使う。
  - 例 月面での重力の大きさは地球上での約 $\frac{1}{6}$ になる。
- ② 質量 物質そのものの量で、場所が変わっても変化しない。
  - ・ 上皿てんびんではかる。単位はkg、gを使う。

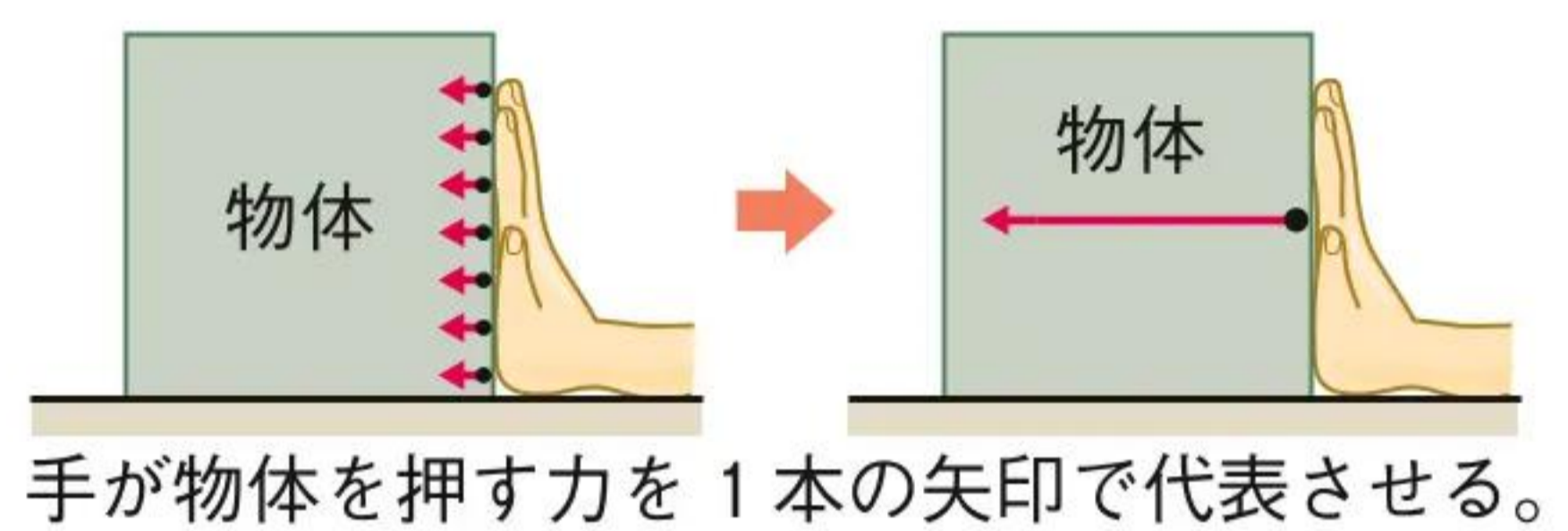


### (2) 力の3つの要素 物体にはたらく力は、次の3つの要素をもつ。

- ① 力のはたらく点(作用点)
- ② 力の向き
- ③ 力の大きさ



### (3) 力の矢印のかき方 作用点から、力の向きに向けて、力の大きさに比例した長さの矢印で表す。



## 2 力のつり合い

### (1) 力のつり合い 1つの物体に2つの力がはたらいていて、その物体が動かない(静止している)とき、はたらいっている2力はつり合っているという。つり合う2つの力は、必ず1つの物体にはたらいている。

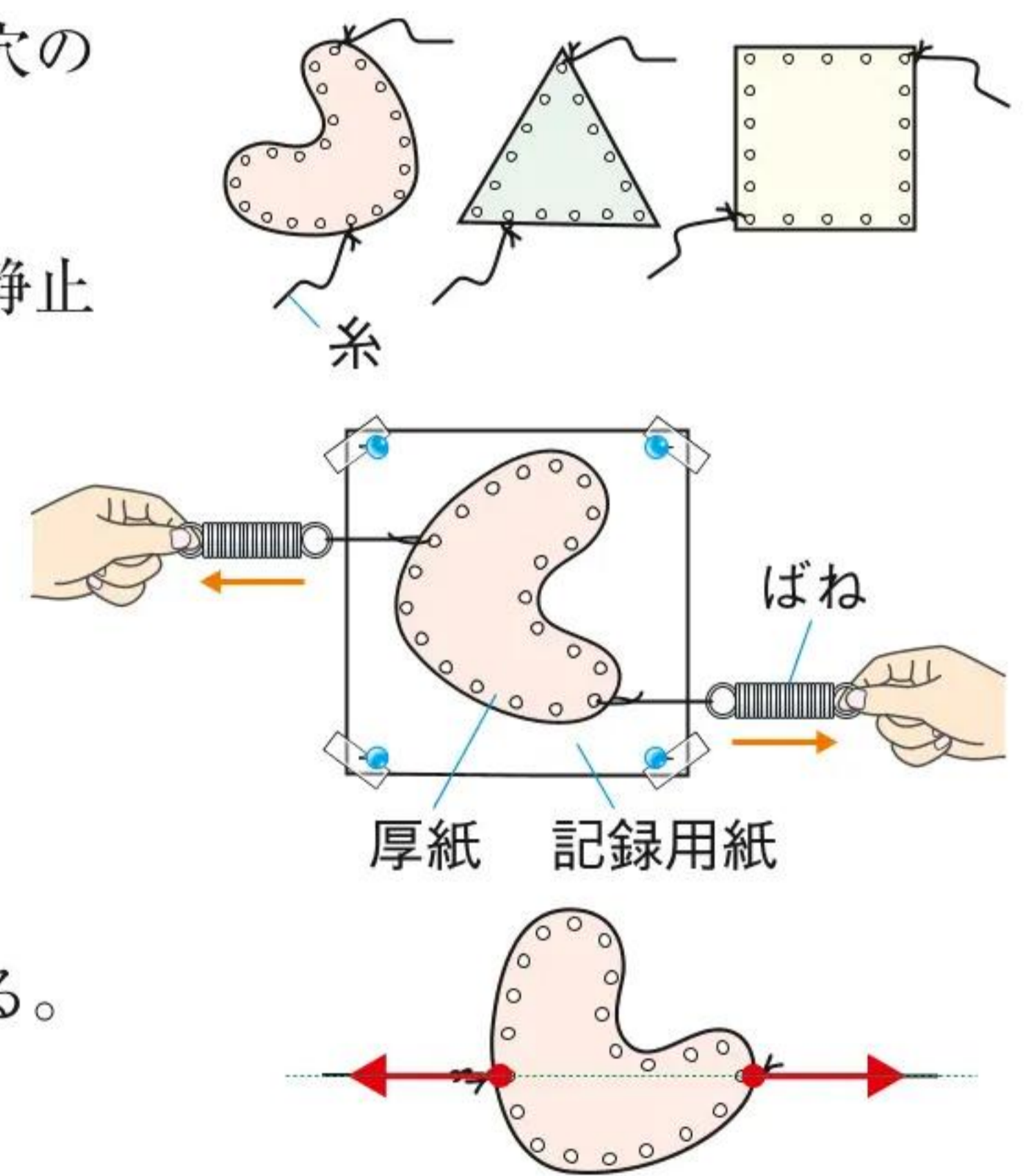
#### 実験 1つの物体にはたらく2つの力

実験7 p.149

- 方法**
- ① ふちにいくつか穴をあけたいろいろな形の厚紙を用意し、穴のうちの2つに糸を通す。
  - ② ①の糸に同じ長さの2つのばねをつけて力を加え、厚紙が静止したときのばねののびを調べる。

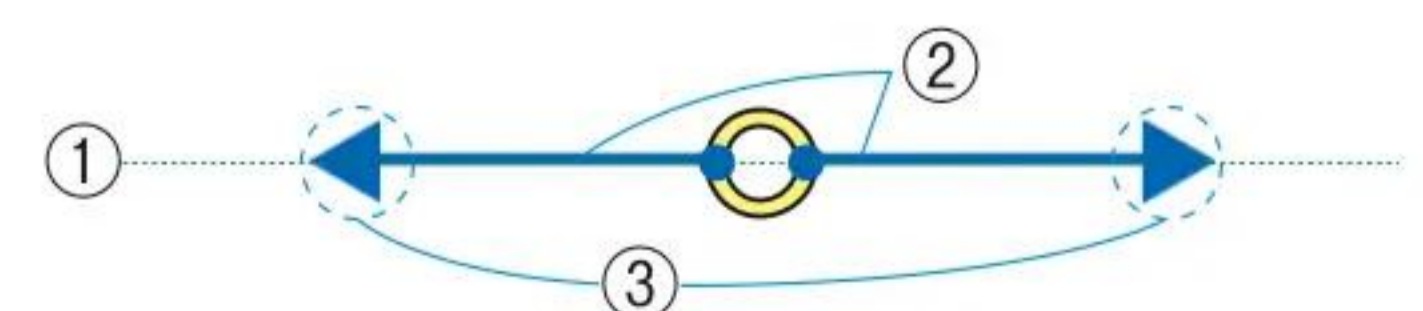
**結果** それぞれの厚紙について、静止したときの2つのばねののびは等しかった。また、厚紙が静止しているとき、2つのばねに引かれる糸は一直線上にあり、引かれる向きは反対だった。

**考察** 2つの力がつり合って物体が静止しているとき、はたらく2つの力は、大きさが等しく、一直線上にあり、向きが反対である。



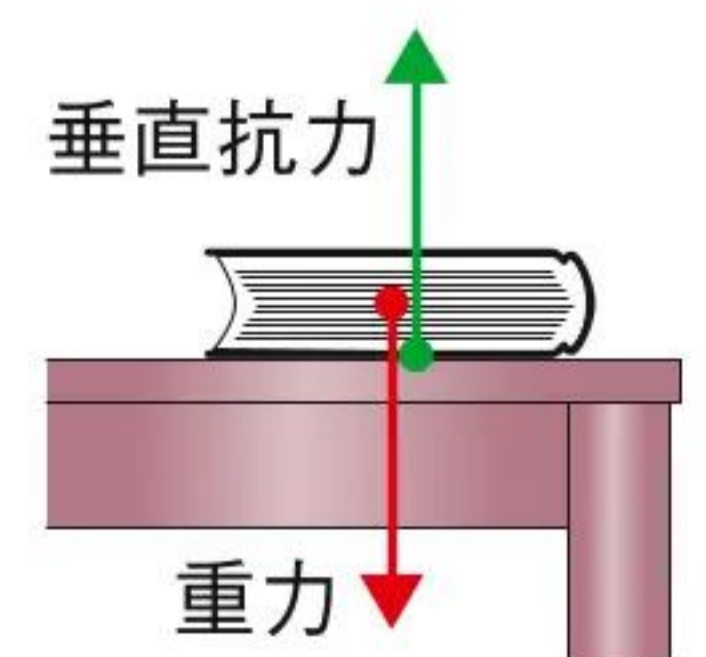
### (2) 1つの物体にはたらく2力のつり合いの条件

- ① 2力は一直線上にある。
- ② 2力の大きさは等しい。
- ③ 2力の向きは逆向きである。



### (3) 静止している物体にはたらく力

右の図で、机の上の本は動かない。これは、机から本に重力と同じ大きさの垂直抗力がはたらいていて、重力とつり合っているからである。



つり合う2力は、一直線上にあるが、見やすさを考えて、ずらしてかけられることがある。

# 20 火山の姿・火山がうみ出す物

## 1 火山の姿からわかること

- (1) **火山の噴火** マグマが地表付近まで上昇すると、マグマにふくまれる気体がまわりの岩石をふき飛ばして、火山の噴火が始まる。
- (2) **マグマ** 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。
- (3) **溶岩** 地下にあるマグマが地表に流れ出た物。  
マグマにふくまれる気体が発泡しながら固まると、あながあく。
- (4) **火山の噴火のようすと溶岩** 実験1 p.194

マグマのねばりけ	弱い ← 中程度 → 強い
火山の形	傾斜のゆるやかな形の火山 ← 盛り上がった形の火山
溶岩の色	黒っぽい ← 白っぽい
噴火のようす	おだやか、溶岩が流れやすい ← 激しい、溶岩が流れにくい

\* **溶岩ドーム** ねばりけの強いマグマがつくる、盛り上がった形の溶岩のかたまり。

## 2 火山の噴火によってふき出される物

- (1) **火山灰** 火山が噴火したとき、ふき上げられたマグマが冷えて固まり、砂のように細かい粒になったもの。  
粒が細かいため、風で遠くまで運ばれやすい。

### 観察 火山灰をつくる物

実験2 p.194

**方法** 火山灰と水を蒸発皿に入れてよく洗ったあと、双眼実体顕微鏡で観察する。

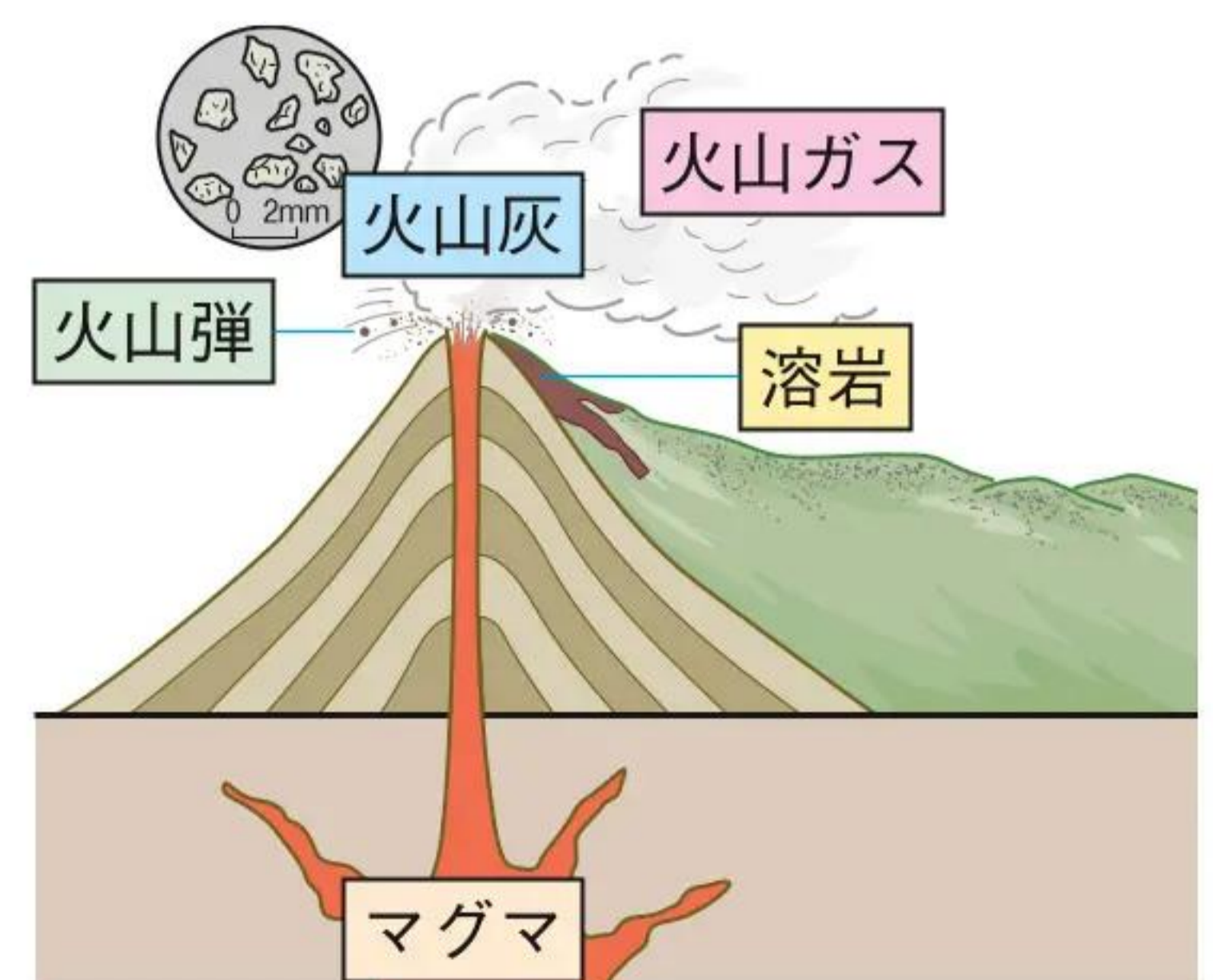
水を加えて、指の先でおし洗いすることをくり返す。

**結果** 火山灰にはいろいろな種類の粒が見られた。

	有色鉱物					無色鉱物	
鉱物	くろうんも <b>黒雲母</b>	かくせき <b>角セン石</b>	きせき <b>輝石</b>	かんらんせき <b>カンラン石</b>	じてっこう <b>磁鉄鉱</b>	せきえい <b>石英</b>	ちようせき <b>長石</b>
							
	黒色	あんかつしよく 暗褐色・緑黒色	暗緑色	りよくかつしよく ちやかかつしよく 緑褐色～茶褐色	ふとうめい 黒色・不透明	無色・少し色づいた透明	白色・半透明

**考察** 火山灰は火山をつくるマグマからできていて、マグマの成分によって粒にちがいがあった。

- (2) **鉱物** マグマが冷えてできた粒のなかで、自然が生み出した結晶。結晶になったもの。  
無色または白色のものを無色鉱物、色のついたものを有色鉱物という。  
\* 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ので黒っぽい。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ので白っぽい。  
\* **結晶** いくつかの平面で囲まれた、規則正しい形をした物質。
- (3) **火山灰からわかること** 火山灰は、広い範囲にほぼ同時に降り積もり、噴火ごとに性質が異なることがあるため、はなれた地層噴火ごとに新しい地層をつくる。でも、火山灰を調べると、同じ噴火でできたかを知ることができる。



- (4) **火山噴出物** 火山が噴火したとき、ふき出されたもの。溶岩や火山灰のほかに、**火山ガス**、**火山弾**、**軽石**などがある。火山ガス以外の火山噴出物はマグマがもとになってできたものである。  
かざんだん かるいし  
ふき飛ばされたマグマが  
空中で固まったもの。

# 21 火山の活動と火成岩

## 1 火山の活動と火成岩

(1) **火成岩** マグマが冷えて固まった岩石。火成岩 ← 火山岩 / 深成岩

- ① **火山岩** 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。
- ② **深成岩** マグマが地下の深いところでたいへん長い時間をかけて冷えて固まった火成岩。

### 観察 火成岩の観察

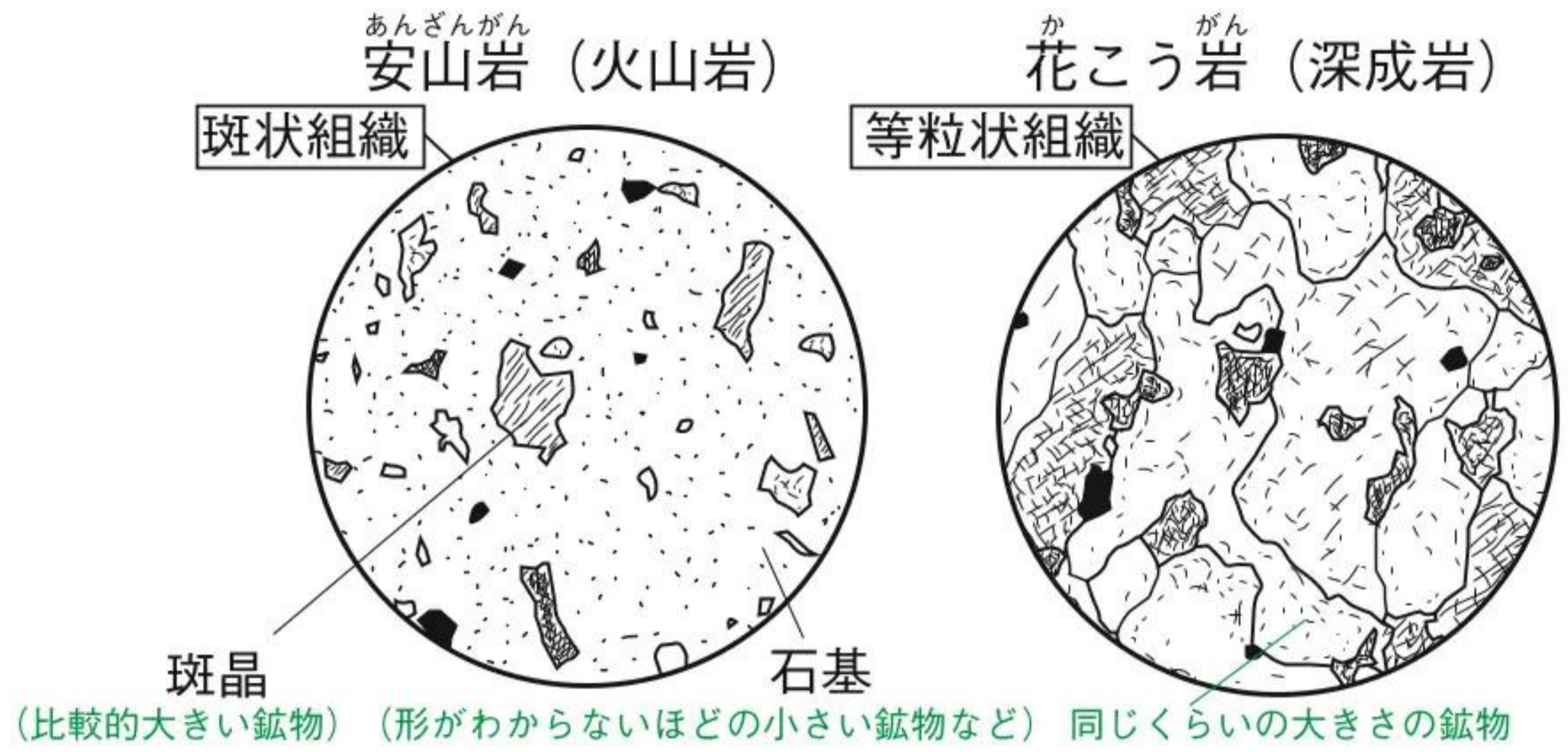
実験3 p.195

**方法** ルーペを使って観察する。

**結果** 図のようなスケッチが得られた。

**考察** ① 安山岩は、比較的大きな鉱物のまわりをうめるように、形がわからないほどの小さな粒がとり囲んでいる。

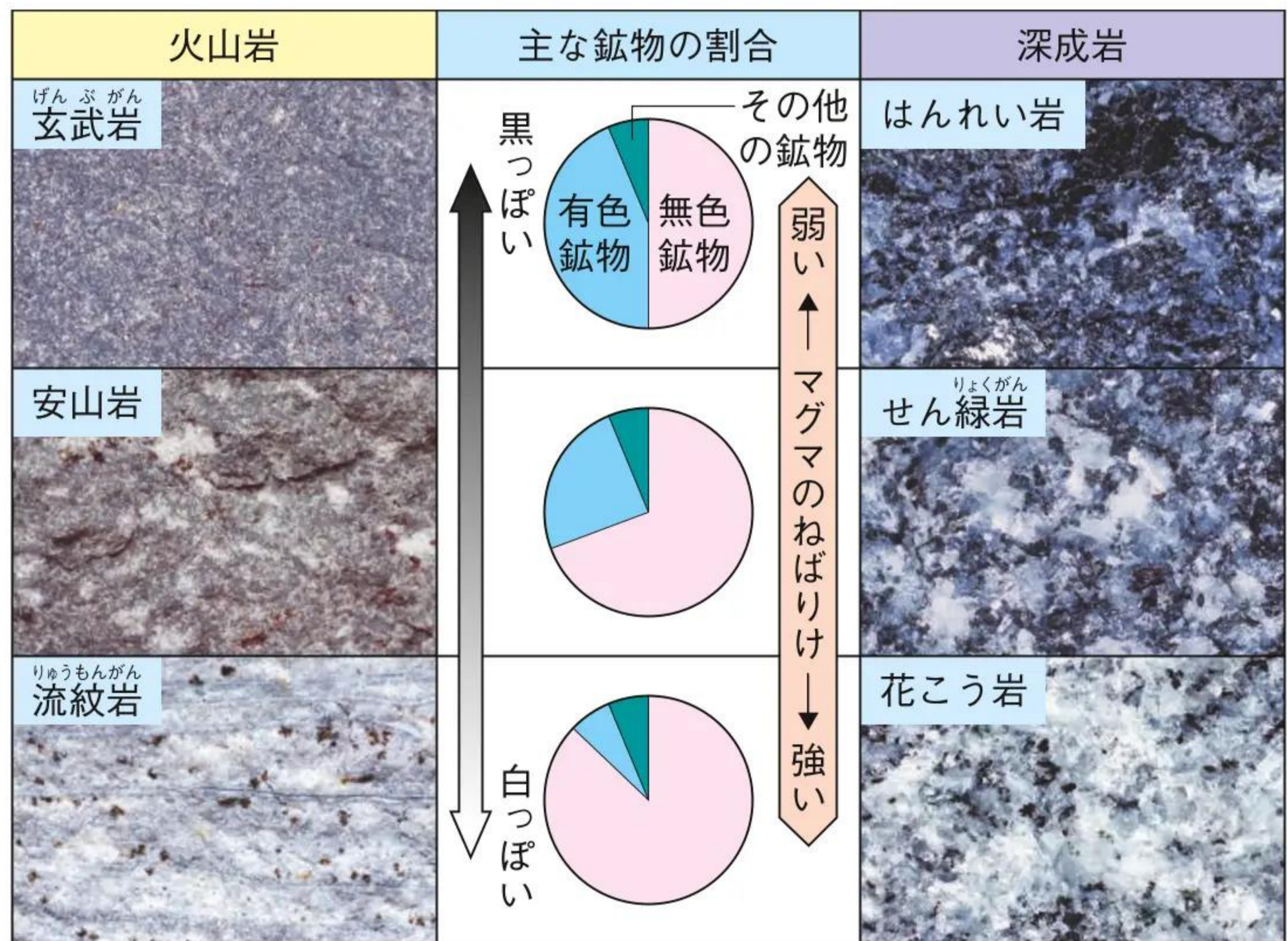
② 花こう岩は、ひとつひとつの鉱物が大きく、小さな粒が見られない。同じくらいの大きさの鉱物が多い。



(2) **火山岩と深成岩のつくり** マグマが冷えて固まる速さによって、そのつくりがちがいができる。実験4 p.195

① **斑状組織** 火山岩のつくり。斑は、「まだら」という意味。マグマが地表や地表付近で急に冷えてできるため、ほとんどの鉱物は大きな結晶にならず、比較的大きな鉱物(斑晶)のまわりをうめるように、形がわからないほどの小さな粒(石基)がとり囲んでいる。

② **等粒状組織** 深成岩のつくり。マグマが地下深くで長い時間をかけて冷えてできるため、ひとつひとつの鉱物が大きい。



## 2 火山とともにくらす

(1) **火山のめぐみ** わき水、温泉、地熱を利用した**地熱発電**など。

(2) **火山の噴火と災害**

- ① 活動が活発でない火山も今後噴火する可能性がある。
- ② 火山の歴史や特徴などを学び、噴火によってどのような災害が起こるかを知る。
- ③ **ハザードマップ**をもとに、火山が噴火したときにどうするかを話し合う。  
災害の予測をまとめたもの

