

“Power” of Air 【穴の開いたペットボトル】

【学習の目的】

この単元では、空気について学習します。当たり前として存在する空気は「何もない」のではなく、自在に形を変化させられる気体として私たちの生活に常に関わっていることを理解させます。

キーワード： on/in, open/close, push, move, shape, ring

【背景】

小学校では4年生で空気、その体積、圧縮について学びます。この単元ではそれより基本的な事実を認識させます。空気は小さな粒(分子)でできており、それが絶えず動いていること、動いているので私たちはその中を自由に動けること、空気は同時に私たちに力をかけていて、私たちはそれを押し返しながら生きていることを知ることが基本となります。

私たちは地球を取り巻く大気(空気)の中で生活しています。普段は感じない空気にも実は1リットルあたり約1.3g(0℃、1気圧)の重さがあります。そしてこの空気は細かな物(分子)で構成されていて(体積の約78%が窒素分子、約21%が酸素分)、この1リットルの空気に含まれる分子の数は約 2.7×10^{22} 個という数になります。しかもこれらの分子は超音速で常に飛び回ったりぶつかったりしているのです。

空気の分子に私たちがぶつかっても痛くないのは、分子の質量が極めて小さいからです。ただし、数多くの分子がぶつかると大きな力(圧力)になります。この空気の分子が衝突することで生じる力は地表付近では1平方センチメートルあたりおよそ1キログラム重です。つまり私たちは指先だけにでも1リットル位の水を乗せているのと同じだけの力を常に受けていることとなります。これが大気圧(1気圧)です。

それでも空気が私たちが押しつぶすことはありません。なぜなら、幸いなことに、通常、私たちの体の外側の空気が内側に向けて押しているのと同じくらい、体には外側に向けて押し返す圧力が存在するからです。こうして力は相殺されている(釣り合っている)ので押しつぶされることがないのです。

このような関係にある空気を私たちは普段は意識することはありませんが、私たちは空気なしには生きられません。そこでこの単元では空気の力を見る、空気を区切る、空気の流れを見る実験を通して、空気の存在を認識していきます。

【実験】

空気が上から確かに押していることを確かめる実験です。ペットボトルのまん中から下に穴をあけておきます。その穴の上まで水を入れます。蓋を閉めていては水は穴から出てきませんが、蓋を取ると出てきます。これは、空気が上から入ることができるようになって圧力がかかるために、水は穴から出させられるからです。穴の数を変更することで比較ができます。複数の穴をあけた場合は、蓋を閉めている間にも水は出るかを生徒に予想と観察をさせることができます。ワークシートでは穴は1つです。

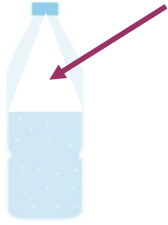
水を出す前にペットボトルの蓋を閉めた時点で、そこに入った空気をペットボトル外の空気と区切ったこととなります。空気は小さい分子からできているので、どのような体積および形状にも自由に区切ることができるわけです。



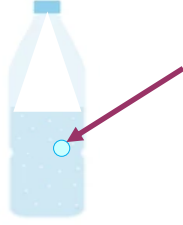
“Power” of Air (1)

Name: _____ Date: _____

1. Read and write.



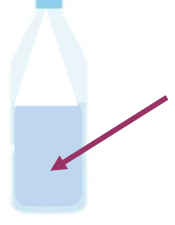
air



hole



bottle



water

2. Choose and write.

1. A _____ is on the bottle.

cap

2. _____ is in the bottle.

air

3. _____ is above the water in the bottle.

hole

4. The bottle has a _____ on the side.

water

3. Write.

“Power” of Air (2)

Name: _____ Date: _____

Experiment 1

Let's see the “power” of air.

Materials



Steps

1. Fill the bottle with water to a level above the hole.
2. Close the bottle with a cap, and observe what happens.
3. Open the cap.
4. Observe what happens.



Results

Draw and write.

Ex)

Water does not come out.

Water comes out through the hole.

Air pushes the water.

Drawing