

紙風船の科学

～穴は何の為にあるのか～

呉市立川尻中学校 2年 土岡 そのみ

1 研究の動機

紙風船で遊んでいた時に、ボールや風船では穴が開いているとしぼんでしまうのに、なぜ紙風船は穴が開いていてもしぼまないのか。また、少しつぶれた紙風船を手でポンポンと打ち上げて遊んでいるうちに膨らんでくるのはなぜか疑問に思い、研究することにした。

2 研究の目的

次の3点を、研究によって明らかにする。

- (1) 穴は何のためにあるのか。
- (2) 穴があるのにしぼまないのはなぜか。
- (3) 紙の素材による復元力はあるか。

3 研究の仮説

- (1) 風船は空気がないと膨らまないため、空気が入り出すためである。
- (2) 風船が打ち上げられることにより、穴を通して中の空気に圧力がかかり、膨らんだ状態を保つことができる。
- (3) 伸び縮みが不可能であることから、自力では元に戻れない。

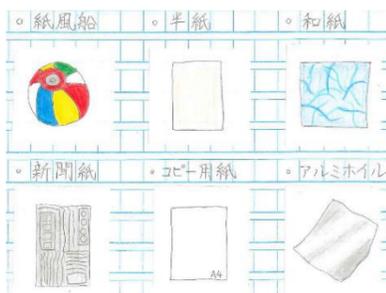
4 実験の方法

(1) 線香の煙と空気砲を用いて空気の流れを調べる。

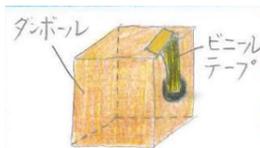
(2) 穴をふさいだときのようなすを調べる。

(3) 色々な素材の紙の復元力を調べる。

(4) 実際に色々な素材で紙風船を作る。

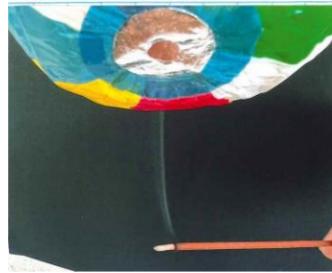


(5) 穴の直径を変え、膨らんでいくようすを調べる。



5 実験の結果

(1) 線香の煙の動きから、打ち上げる力に比べると思っていたより煙が出る量は少なかったが、穴から煙が出ていることは確認できた。



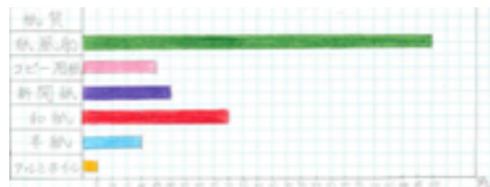
【不思議に思ったこと】

穴があると、打ち上げることで中の空気が抜けて紙風船はしぼみそうであるが、打ち上げることで膨らみが増し、抜けた空気を吹き入れなくても手で打ち上げるうちにいっぱい膨らむのはなぜか。

空気砲の穴を紙風船の穴に見立てて実験・観察した結果、空気が穴から出た後、内側に吸い込まれていることがわかった。

(2) 紙風船の穴をふさいで打ち上げると、紙風船が破れた。

(3) 材質の異なる紙の自力の復元力を調べた結果、紙風船に使われている紙が最も元に戻ろうとする力が強かった。



(4) 実際に紙風船を作って打ち上げたところ、元に戻ろうとする力は圧倒的に紙風船に使われている紙が大きかった。



(5) 穴の大きさは小さい方が紙風船がきれいに膨らんだ。穴が大きかったり、2か所に穴をあけたりした場合は、きれいに膨らまなかった。

6 研究で分かったこと

- ・ 仮説通り、紙風船の穴は空気が入り出すためにある。
- ・ 穴があることで、空気は一度外に押し出された後、勢いよく紙風船に吸い込まれ紙を押し広げることをくり返しながらい風船を維持できている。
- ・ いろいろな素材で紙風船を作って実験したが、市販の紙風船に使われている素材が元に戻ろうとする力が一番強かった。

7 感想

実験をしていくうちにいろいろな疑問が生じ、追加の実験をどんどん行うことで考えを深めることができたので、それだけ紙風船には面白さが詰まっていると感じた。

風船をたたくことで中の空気はたくさん出ていると思ったが、それよりも吸い込まれる空気の方が多いたことに驚いた。いろいろな素材の紙で紙風船を作ってみたが、中が空洞で、紙同士をピッタリ貼り付けるのがとても困難であった。

紙風船が中の空気を出したり、吸い込んだりする様子は、私たち人間が息を吸ったり吐いたりする呼吸に似ていると感じ、今回の研究は最後まで興味をもってやりきることができた。

この科学研究は、普段の生活の中で疑問に思ったことを仮説を立てて実験をしていくうちに、さらなる疑問が生じ、その疑問を解決するための方法を考え、追加実験を行い、その結果から考察をしています。普段の授業の中でも、ある事象に対して仮説を立て、実験・考察をしているうちに新たな疑問が生じ、また仮説を立て、といったサイクルでどんどん理解を深めていることでしょう。理科以外においてもこのプロセスは非常に重要です。みなさんもこの科学研究を参考にして、他教科の学習に生かしてみてください。