

体積の実験

足立区立栗原小学校

3年 清水 景悠

1. 実験のきっかけ

夏休みの最初の土日に友達とキャンプに行きました。キャンプは山の上の方でした。キャンプにポテトチップスを持っていきました。山の上の方に行くと、ポテトチップスの袋がパンパンにふくらんでいました。なんでかな？と、思いました。それで調べた結果、気圧が関係していることが分かりました。空気の大きさが気圧によって変化すること、物質の大きさを体積ということを知りました。そこで、体積の変化を調べることにしました。

4. 実験結果の予想

実験① 氷（水を固体にしたもの）にすると水より体積は小さくなると予想した。なぜなら、氷はかたいから。

実験② 水蒸気（水を気体にしたもの）にすると水より体積は大きくなると予想した。なぜなら、空気はふわふわして軽いから。

5. 実験方法と結果

実験①

【方法】

1. 水100mLを測り、プラスチック容器に入れる。
2. 水の高さで線を引く
3. 冷凍庫で凍らす
4. 凍った水（氷）の体積を確認する



【実験①の結果から考えたこと】

結果が予想と違ったので、なぜか考えた。水が氷になると体積が増える。それは、どういうことか考えた。同じ量の水なのに、体積が増えるということは、水の密度が変わったのではないかと思った。そこで、氷が水より密度が低くなったことを確かめるために追加の実験をした。密度が低ければ氷は水に浮くと考えた。

【追加実験】

水と氷の密度を比較するために、氷は水に浮くのか確認する。

2. 実験内容

水を使って、温度変化による体積の変化を調べる。

3. 実験方法

- ①水を凍らせて固体にする。体積の変化を観察する。
- ②水を沸騰させて気体にする。体積の変化を観察する。

【実験①の結果】

水の時に引いた線より氷は高い位置になっていたため、体積は増えた。



【追加実験の結果】

氷は水に浮いた。つまり氷の密度は水より小さい。体積が大きくなったことがこれでも確認できた。



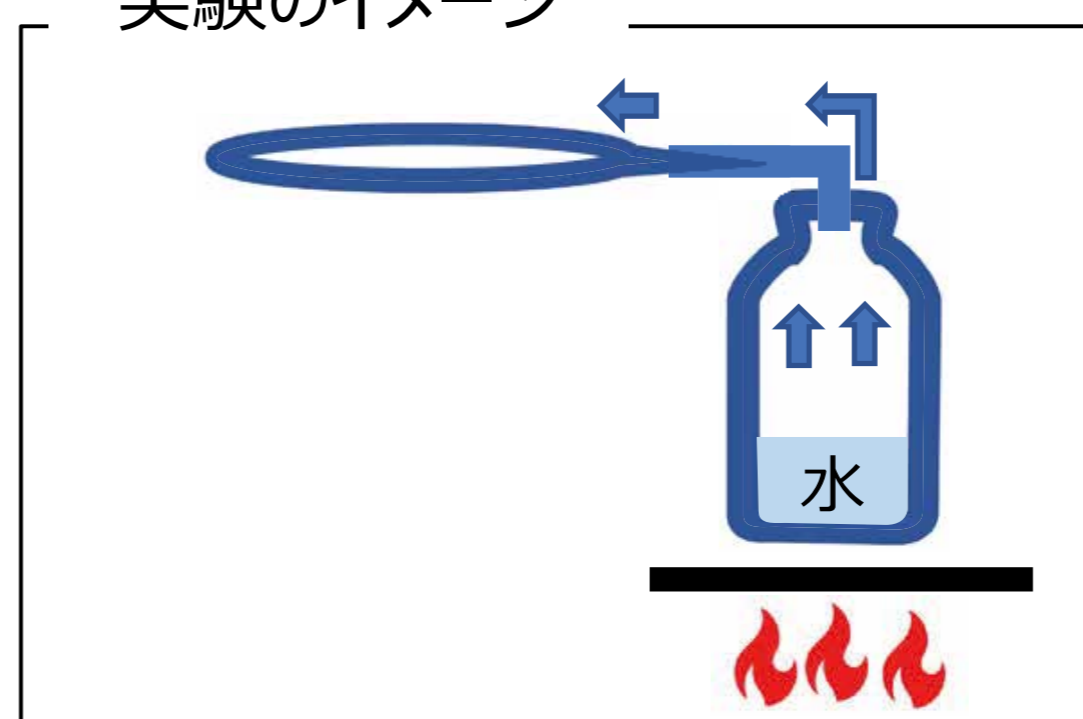
実験②

【方法】

1. 水100mLを測り、容器に入れて沸騰させる
2. 水蒸気を袋に集める
3. 集めた水蒸気（水の気体）の体積を確認する

※やけどに注意して実験を行う。密閉した容器は破裂する危険があるので注意する。

実験のイメージ



水100mLを袋に入れたらこれくらい。気体だったらどうなるかな？



【用意したもの①】

容器・・・缶コーヒーの空き缶
管・・・ストロー
袋・・・ファスナー付き保存袋



缶のキャップにキリで穴をあけた。けっこうたいへん。

【結果】

ストローが溶けて失敗



【原因と対策】

水蒸気が当たって溶けたのでストローを溶けなそうなアルミパイプに変えてみる。それと水が沸騰したのが見えるようにビンに変える。

【用意したもの②】

容器・・・栄養ドリンクの空きビン
管・・・アルミパイプ
袋・・・ファスナー付き保存袋

【結果】

袋が溶けて失敗



【原因と対策】

保存袋が火の近くだったから熱くて溶けた。袋を少し火から離れるように管を伸ばす。

とけちゃった！



【用意したもの③】

容器・・・栄養ドリンクの空きビン
管・・・アルミパイプ+ストロー
袋・・・ファスナー付き保存袋

【結果】

ストローが溶けて失敗



【原因と対策】

ストロー（ポリプロピレン）の耐熱温度は90度だった。水蒸気は90度より高いので、溶けない素材で実験する。沸騰に時間がかかるから缶にする。



【用意したもの④】

容器・・・缶コーヒーの空き缶
管・・・竹製のストロー
袋・・・湯せんできる保存袋
袋をとじるひも・・・麻ひも



【結果】

袋がぱんぱんになった



沸騰前



沸騰し始め



水蒸気でいっぱい



冷えてたまった水

たまった水を測ると2.5mLでした。

ストローをとれないように袋を麻ひもでぐるぐる巻いた。

【実験②の結果から考えたこと】

水蒸気にすると袋がふくらんだ。冷えてたまった水は少ししかなかったので、氷と比べると水蒸気の方が体積が大きくなったことが分かった。

6. まとめ

実験を実際にやってみて、氷は水より体積が大きくなるのが分かり、水に浮くことも分かった。氷も同じ水なのに、固体になると水に浮くのは水の密度が変わったからだと考えた。水蒸気の実験は、袋がとけたりストローがとけたりなかなかうまくいかなくて大変だったけど、いろいろ工夫して楽しかった。水が沸騰したときに水蒸気で袋がぱんぱんになったときは、すごくうれしかった。水蒸気は水が少しの量で袋がぱんぱんになっていたの、氷に比べるとさらに体積が大きくなったことが分かった。

同じ水だけど温度が変わると体積が変わって、密度が変わると考えたけれど、水の密度とはなんだろうと思った。今回は水の温度で体積の変化を観察したけれど、今度は気圧の変化で体積がどのように変化するのも観察してみたい。

7. 参考文献

実験対決③気体と空気の対決 朝日新聞出版 洪鐘賢著 2019年