

9 物の体積と温度

(平成 23 年度版)

東京書籍 4 年 10 月下旬～11 月中旬 7 (9) 時間

【単元の目標】空気、水、金属をあたためたり冷やしたりしたときの体積変化に興味をもち、フラスコや試験管などに閉じこめた空気、水、金属の温度と体積の変化について、比較しながら調べ、空気や水、金属はあたためたり冷やしたりすると、その体積が変わること、その体積の変化のようすは、空気、水、金属によって違いがあり、これらのなかでは空気の温度による体積変化が最も大きいことなど、空気、水、金属の性質について考えをもつことができるようにする。

学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 空気の体積は温度によって変わるか	3 (4) 時間	
・ フラスコやプラスチックの入れ物などに閉じこめた空気をあたためる実験を行う。 【実験ア・イ・ウ】	1	1 導入について「せっけん水のまくをふくらませよう」
・ とじこめた空気をあたためたときのようにすについて、疑問に思ったことや考えたことを話し合う。	1	
・ 空気を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 【実験①】 🌀 実験の動画	1 (2)	2 試験管、ガラス管、ゼリーを使って空気の体積の変わり方を調べよう 【参考】ゴム栓をつけたガラス管の作り方
・ 温度による空気の体積変化についてまとめる。		
第 2 次 水の体積は温度によって変わるか	1 (2) 時間	
・ 水をあたためたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 【実験②】	1 (2)	3 試験管とガラス管を使って、水の体積の変わり方を調べよう
・ 温度による水の体積変化を空気のとときと比較しながらまとめる。		
・ 資料を読み、棒温度計の仕組みについて知り、温度計作りを行う。		
第 3 次 金ぞくの体積は温度によって変わるか	3 (3) 時間	
・ 金属を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 ・ アルコールランプなどの使い方を練習する。 【実験③】 🌀 実験の動画	2	4 アルコールランプや金属球膨張実験器の取扱いについて
・ 温度による金属の体積変化を空気、水のとときと比較しながらまとめる。		
・ 温度による物の体積変化について学習したことをまとめる。	1	

1 導入について 「せっけん水のまくをふくらませよう」

試験管の口にせっけん水の膜をはったものを手で温め、せっけん水の膜を膨らませる実験を行う。お湯を使わず、手で温めるだけで十分なので、安全かつ容易に行うことができる。

繰り返し実験をさせる場合は、試験管を数本用意し、冷えている試験管を使うと膜が膨らみやすい。

実験後、「なぜ、まくがふくらんだのでしょうか」と問い掛け、膜が膨らんだ理由を考えさせる。

手で温めると膜が膨らむ。



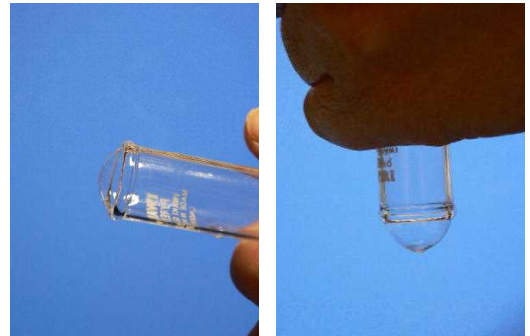
予想される児童の反応例

- ・ あたためられて、空気が上の方に行くから。
- ・ あたためられて、空気が上がっていくから。
- ・ あたためられて、空気がふくらんだから。

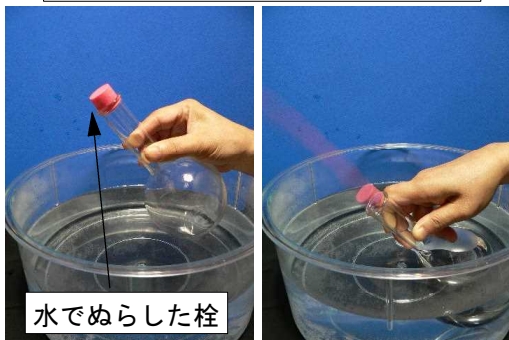
このとき、空気の膨張する性質と、上昇する性質とを混同した考えが出るのが予想される。その場合、写真のように試験管を横にしたり、逆さにして、手で温める実験をするとよい。試験管の口を上にしたときと同じように、せっけん水の膜が膨らむので、温められた空気は横や下の方にもいくことを確認させ、空気の膨張する性質に気付かせる。

さらに、発泡ポリスチレン（フォームポリエチレン）の栓をしたフラスコをお湯につけると栓が飛び出す実験や、空気を抜いたボールをお湯をかけてボールが膨らむ実験も空気の膨張する性質に気付かせる実験として有効である。

試験管を横にしても、逆さにしてもせっけん水の膜は膨らむ。



栓をしたフラスコをお湯につけると栓が飛び出す。



水でぬらした栓

お湯をかけるとボールが膨らむ。

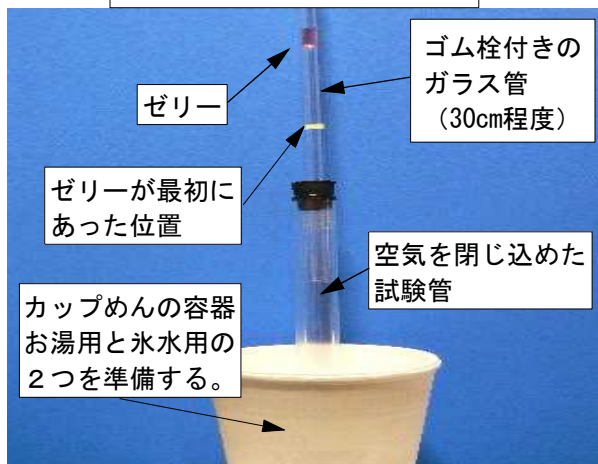


90%程度の空気量

2 試験管、ガラス管、ゼリーを使って空気の体積の変わり方を調べよう

空気を温めたり冷やしたりして、体積の変わり方を調べる実験では、教科書p. 99のように試験管とゴム栓をつけたガラス管をお湯に入れたり、氷水に入れたりして体積の変化を観察する。

60～70℃のお湯に入れたり、氷水に入れたりする。



ゼリー

ゴム栓付きのガラス管 (30cm程度)

ゼリーが最初にあった位置

空気を閉じ込めた試験管

カップめんの容器 お湯用と氷水用の2つを準備する。

ゼリーにガラス管を1cm程度さし、真上に引上げ、ゼリーを挿入する。ゼリーはゴム栓の上部に見えるように、ガラス管を傾けて移動させる。



ゼリーは100円ショップなどで購入可

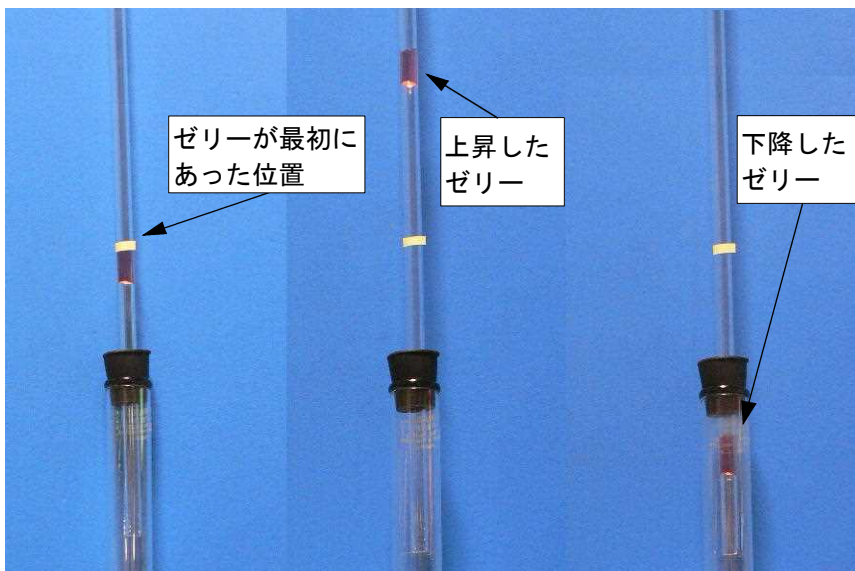
ガラス管に挿入したゼリーの
上昇や下降は、中に閉じこめら
れた空気の体積の変化が原因で
あることを確認する。

観察のポイント

試験管をお湯につけるとゼリ
ーは上がり、氷水につけると
下がる。

まとめ方の例

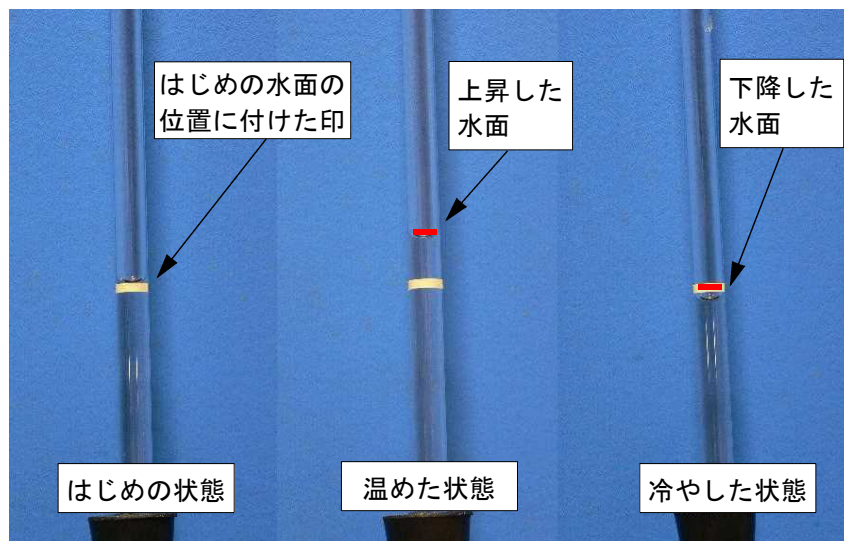
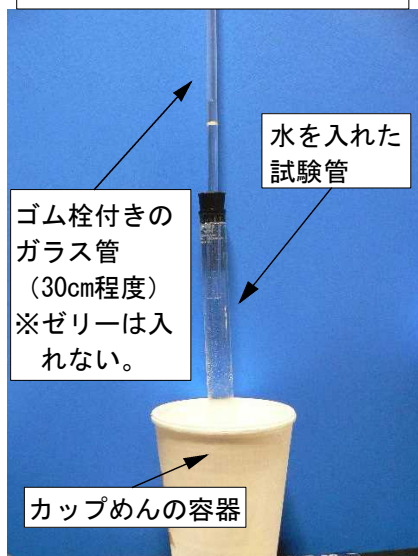
空気はあたためられると体積
が大きくなり、冷やされると
体積が小さくなる。



3 試験管とガラス管を使って、水の体積の変わり方を調べよう

水を温めたり冷やしたりして、体積の変わり方を調べる実験では、教科書p. 101のように試験管と
ゴム栓をつけたガラス管をお湯に入れたり、氷水に入れたりして体積の変化を観察するとよい。

60～70℃のお湯に入れたり、氷
水に入れたりする。



観察のポイント

- ・ 水も空気と同じように温度によって体積が変わる。
- ・ 水も空気と同じように温度によって体積が変化するが、変化の度合いは、空気と比べると小さい。

まとめ方の例

水も空気と同じように、あたためられると体積が大きくなり、冷やされると体積が小さくなる。

4 アルコールランプや金属球膨張実験器の取扱いについて

金属を温めたり冷やしたりしたときの体積の変化を調べる実験は、教科書p. 103のように金属球膨張実験器を用いて、アルコールランプで熱したり、水で冷やしたりして体積の変化を確かめる。児童は、この実験で初めてアルコールランプを使うので、その取扱いについては教科書p. 161を参考に指導する必要がある。また、熱した金属球などの扱いにも十分注意させる必要がある。

○アルコールランプの取扱いについて

使用前の点検



本体に傷やひび割れがないか、アルコールは8分目まで入っているか確認する。

アルコールの補充



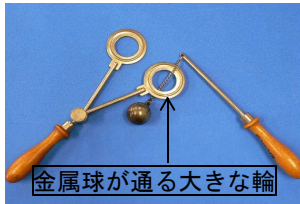
メタノールをろうとを使い、ゆっくり注ぎ入れる。

※アルコールの量が少ないと、引火するおそれがあるので注意する。

※マッチのすり方についても確認すること。

○金属球膨張実験器の取扱いについて

大きい輪の使用



小さい輪を使うと、球が輪の中に入り、抜けなくなることがある。

十分な加熱



金属球は膨張が小さいので、時間をかけて加熱する。

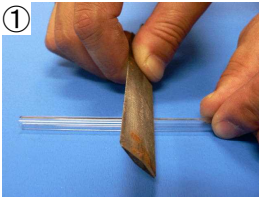
熱い金属球



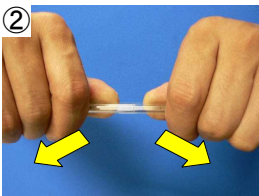
水で冷やしても金属球は、余熱で熱くなっているのので、手で触らない。

【参考】ゴム栓を付けたガラス管の作り方

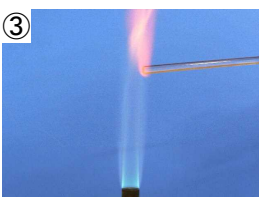
(1) ガラス管を約30cmに切断する。



目立てやすりを斜めに当て、一箇所傷をつける。



傷口が外側になるように握り、親指で押しながら左右に引っ張る。

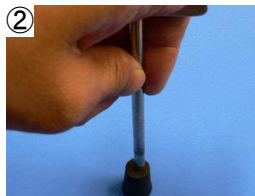


切り口はガスバーナーで熱するか、目立てやすりで軽く削り丸くする。

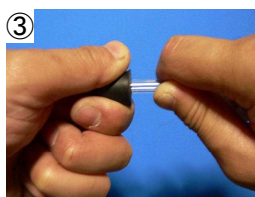
(2) ゴム栓に穴をあけ、ガラス管を差し込む。



ガラス管の直径より一回り大きいコルクボーラーを準備する。



ゴム栓にコルクボーラーを垂直に当て、ゆっくり回しながら穴をあける。



ガラス管の先とゴム栓に水を付け、両手の間隔を狭くしてゴム栓を回しながら差し込む。

※コルクボーラーは、ゴム栓やコルク栓の穴あけに使用する。教材販売店で6本組で1,600円ほどで購入できる。