

状態変化と体積変化の関係を考える実験<理科学習指導プランP76, P77 参照>

液体を加熱し気体へと変化することにより体積が増加しますが、そのようすをミクロの目でとらえることはとても難しいことです。それは、水は小さな粒（粒子）でできていることは学習済みですが、その粒が、どのような状態でも多かれ少なかれ運動していることについて把握することが難しいと考えるからです。そこで、生徒に物質の加熱や冷却による粒子の運動の様子について科学的に考察できるように、水の体積変化がわかりやすい実験を提示しました。

(1) 準備品

- ①ガスバーナー等の熱源 ②スタンド（クランプ・支持環） ③300ml丸底フラスコ
④水 ⑤ゴム風船（口の直径が2cmくらいのもの） ⑥軍手 ⑦三脚・金網（必要であれば）

(2) 実験装置のようす（風船をつける前）



- ・ 準備は簡単です。丸底フラスコに少量の水を入れ、ガスバーナーで水を十分に沸騰させます。
- ・ 最大の注意点は加熱中のフラスコにゴム風船を取り付ける作業です。クランプ・支持環・スタンドにがたつきがないか、事前によく確認しておきます。また、取り付けの際に器具が転倒しないように注意します。予備実験を踏まえ、やけどをしないように十分な説明、指導が必要です。

(3) 加熱・冷却をくり返します



- ・ 水の粒子に注目させて思考させましょう。小学校での学習内容をあらかじめ確認しておきます。

- ・ 生徒は風船がフラスコ内に吸い込まれていく現象に、より驚きます。
- ・ いずれの場合も、水の粒子の運動の違いに着目させ、運動のようすの違いが体積の違いになっていることに気づかせるようにします。



- ・ 前時に、小学校で学習した、空気はあたためると体積が大きくなり冷やすと体積が小さくなることと、注射器に閉じ込めた空気を押したときの体積の変化を想起させ、さらに水の粒子を意識させながら学習するとよいでしょう。
- ・ ブラウン運動を提示することも効果的です（薄めた牛乳を用い、低温と高温の2種を事前にビデオに撮っておきます）。温度により間接的にですが、運動のようすの変化がわかります。

（所属：南会津町立館岩中学校 八木隆一）