

# 「状態変化」

## ＜要旨＞

物質が状態変化をするとき、温度は一定で体積が変化することを、観察・実験を通して定着させることは容易ではない。ここでは、比較的入手しやすい身近な教材を用いて行うことができる実験方法と、その成果について紹介していく。今後は、状態変化の粒子モデル化に教材研究を発展させていく。

横瀬町立横瀬中学校 教諭 田之上 大輔  
さいたま市立大谷中学校 教諭 大嶋 陽介

## 1 現状と課題

本単元では、中学生として初めて「粒子の保存性」「粒子のもつエネルギー」に触れる。肉眼ではとらえられない粒子を扱うため、生徒たちにイメージをもたせにくく、体積変化の理由などについての定着率が低い。

## 2 改善の方向性

状態変化の際に、①温度が一定、②体積が変化することは、本単元において基礎的内容である。

①体積が変化することに関しては、具体的事象を生徒の目の前で示す。さらに、知識の伝達のみにとどまらず、触覚などの五感を刺激して興味関心を引き出すとともに、知識を定着させたい。

②温度が一定に関しては、沸騰（液体→気体）ではエタノール（沸点 78℃）などで確認できる。しかし、融解（固体→液体）での温度は実験を行わないケースもあり、定着率が低い。融解の際に温度変化がないことを実験によって確認し、各自がグラフ化することで知識の定着を図る。

## 3 具体的な取り組み

### （1）エタノールの沸騰による体積増加

エタノール 2ml を耐熱性のあるポリプロピレン袋 (OPP) に入れ、120℃に設定したホットプレートで加熱する。生徒に金属製の薬さじなどで押さえさせ、袋が膨らむ感触を実感させる。



図1 エタノールを入れた袋  
(上：加熱前、下：加熱後)

## (2) チオ硫酸ナトリウムの融解

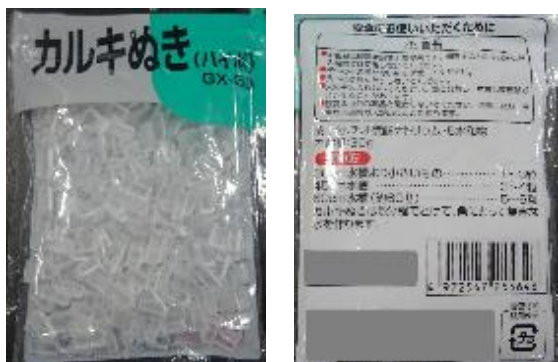


図2 チオ硫酸ナトリウム

チオ硫酸ナトリウム(商品名「ハイポ」。融点  $48^{\circ}\text{C}$ ) を利用する。二重にした試験管内に入れたチオ硫酸ナトリウムを、熱湯で湯煎しながら状態(固体か液体か)と温度変化を記録する。



図3 試験管を二重にして温度の急変を防ぐ

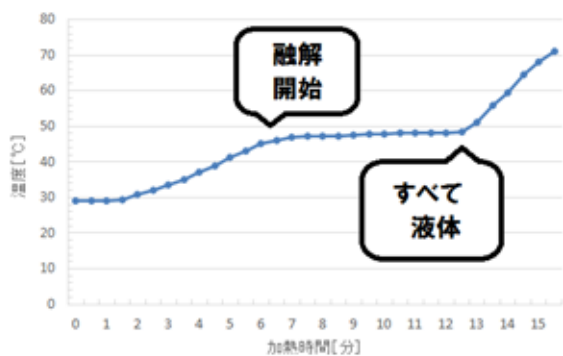


図4 チオ硫酸ナトリウムの温度変化



図5 加熱装置

結果の例を図4に示す。ハイポが融解する様子を観察しながら、融解の間は温度がほとんど変化しないことを、実験とグラフから確認できる。

## 4 成果と課題

融解の際に温度が一定になることは、イメージだけでは理解が難しい。実験結果をグラフ化することで、驚きとともに理解が深まった。体積変化においても、袋が膨らむ感触を味わうことで触覚を刺激する学習となった。

今後は、粒子概念の定着を目指し、粒子のモデル化に力を入れて教材研究を進めていきたい。

## 5 参考図書・文献

・「物質の融点と沸点」千葉県教育委員会