

テーマ	基礎・基本の確実な定着を目指した「わかる授業」の在り方 —効果的な言語活動を取り入れた授業実践を通して—
-----	---

## 1 単元 第1学年「物質の状態変化」

## 2 単元について

水が状態変化の様子は日常生活の中でよく見られる。しかし、水以外の物質については、固体・液体・気体と気にしながら見る機会はありません。この単元では、状態変化によって物質の体積は変化するが質量は変化しないことを見いだし、物質の状態変化を粒子モデルと関連付けて理解させることを主なねらいとしている。さらに、物質が状態変化をするときの温度を測定し、融点や沸点は物質によって決まっていること、融点や沸点の測定により未知の物質を推定できること、融点や沸点を利用して混合物から純粋な物質を取り出せることを見いだし、させることがねらいである。理科の学習内容が我々の日常生活に生かされていることを気付かせることができる単元である。

事前調査によると、本学級の生徒は、水の状態変化について、固体・液体・気体の区別がついており、水が凍ると体積が増えることを理解している。しかし、湯気や雲を水蒸気と考えていたり、氷の温度は必ず0度、水蒸気の温度は必ず100度と考えている生徒も少なくない。

状態変化についての事前調査 男子16名 女子20名 計36名調査

No	質 問	正答率 (%)
1	水が水蒸気や氷に変化することを説明できる。	はい95% いいえ5%
2	水が氷になるときの体積の変化を説明できる。	はい60% いいえ40%
3	湯気や雲は水蒸気ではないことを知っている。	はい45% いいえ55%
4	氷の温度は0度以下になり、水蒸気の温度が100度以上になることを知っている。	はい25% いいえ75%

ここでは、パルミチン酸を加熱し状態変化の様子を観察することで科学的な思考力や表現力を養っていく。また、温度計やガスバーナーなど基本的な実験器具が登場するので、実験技能の基礎を身につけさせ、結果のまとめ方やグラフのかき方を学習することが目的である。この実験では、正確なデータを得るために非常にゆっくりと加熱していく必要がある。さらに、実験結果をじっくり考察させるためには、生徒自身が実験結果からグラフを作成することが大切である。時間確保のため、あらかじめパルミチン酸を40度のお湯につけておく。班ごとに時計係、温度計係、記録係などの役割分担を決めできるだけ正確に測定させる。実験にじっくり時間をかけグラフ化する活動を経験することは、実験技能を高める上で重要である。自分たちの実験結果を、他の班の結果と比較し、話し合う時間を設けることで考察する力や表現力を高めることができる。また、男女混合班では、実験操作をする生徒が男子生徒で固定化し、操作をしない女子生徒ができやすい。そこで、男女別に活動班を編制し、役割分担を毎時間交換させることで、生徒全員が実験を経験し、正しく技能を習得できるよう配慮していきたい。

## 3 目 標

- 物質の融点を意欲的に調べようとする。 (自然科学的事象への関心・意欲・態度)
- 実験結果のグラフより、パルミチン酸の融点を求めることができる。 (科学的な思考・判断・表現)
- 実験結果を表やグラフに正しく記録することができる。 (実験・観察の技能)
- 物質の融点について正しく説明することができる。 (自然科学的事象についての知識・理解)

#### 4 単元の評価規準

関心・意欲・態度	科学的な思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
・水の状態変化と温度の関係に関心をもち、他の物質についても探求しようとしている。	・パルミチン酸の状態変化の実験データから、その融点について自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。	・固体が液体になるときの温度を測定する方法や、加熱、温度計測などを身につけ、その結果をグラフに表すことができる。	・融点や沸点は、物質の種類によって決まっていることを理解し、知識を身につけている。

#### 5 指導と評価の計画（7時間扱い）○は本時

時	主な学習活動・内容	評価規準（評価方法）	指導計画			
			関	科	技	知
1	・ろうを加熱して固体から液体に状態変化する様子を観察し、体積や質量の関係を調べる。	・ろうの状態変化を観察し、体積や質量がどのように変化するかを調べる方法を身につけている。 (行動観察・ワークシート)	○		◎	
2	・エタノールが液体から気体に状態変化する様子を観察し、粒子のモデルで考える。	・エタノールが気化しているようすを、粒子のモデルを通して理解し、知識を身につけている。 (行動観察・ワークシート)		◎	○	
3	・物質が粒子でできていることを理解し、物質の状態変化による体積や質量の変化を粒子概念で説明する。	・物質の状態変化の現象では、粒子のサイズや数が変化しないことを、モデルを使って合理的に説明できる。 (行動観察・ワークシート)		○		◎
4	・基本操作であるグラフの書き方を理解し、実際にグラフを作成する。	・固体が液体になるときの温度変化を測定する方法を身につけ、その結果をグラフに表すことができる。 (行動観察・ワークシート)			◎	○
⑤	・物質が状態変化するときの温度を測定し、融点や沸点は物質の種類によって決まっていることを見いだす。	・パルミチン酸の状態変化の実験データから、その融点について、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している (行動観察・ワークシート)		○	◎	
6	・沸点が異なることを利用して、2種類の液体の混合物から物質を分離できることを見いだす。	・蒸留に関する実験の基本操作を習得するとともに、実験の計画的な実施、実験の記録や整理の仕方を身につける。 (行動観察・ワークシート)		○	◎	

#### 6 本時の指導

##### (1) 目標

○ パルミチン酸の融点は決まっており、質量が変化しても一定であることを理解する。

##### (2) 準備

パルミチン酸、時計、温度計、割り箸、沸騰石、ビーカー、試験管、スタンド、ワークシート

(3) 展 開

◎は言語活動に関する手だて ○は個に応じた支援の手だて

学習活動・内容	支援・指導上の留意点 (□評価)
<p>1 本時の課題を把握する。</p> <div data-bbox="188 338 719 432" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>質量が違くとパルミチン酸の融点は どうなるだろうか。</p></div> <p>2 班ごとに予想をまとめる。</p> <p>3 実験の諸注意を聞き、班ごとに役割分担 をする。</p> <p>4 グループで実験する。</p> <p>(1) グループごとにパルミチン酸の質量を 変え、加熱を開始する。</p> <p>(2) 加熱中の物質の状態を観察する。</p> <p>(3) 70度位になるまで30秒ごとに温度を 測定し、ワークシートに記録する。</p> <p>(4) 70度～80度になったらガスバーナーの 火を消し実験を終える。</p> <p>5 測定結果をグラフにまとめ、黒板に掲示 する。分かったことを班ごとに発表する。</p> <div data-bbox="188 1182 719 1417" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"><ul style="list-style-type: none"><li>・融解している間は温度が変化せず、物 質によって融点は決まっている。</li><li>・物質の量が2倍になると、融点は変わ らないが、融解に必要な時間が2倍に なる。</li></ul></div> <p>6 本時のまとめ</p> <div data-bbox="188 1653 719 1747" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>融点は物質によって決まっており、質 量が増えても変化しない。</p></div> <p>7 次時の学習を知る。</p> <p>○融点の違いを利用して、混合物から純粋な 物質を取り出せるかどうか調べていくこと を聞く。</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>・本時の学習課題を確認し、見通しをもって活動でき るようにする。</li><li>・質量が違くとパルミチン酸の融点はどうなるのか考 えさせる。質量が増えた分だけ、融点は高くなるの か、変化しないのか、低くなるのか。</li><li>・ガスバーナーの使い方、炎の強さについて説明する。</li><li>・温度計の読み方、記録の仕方について説明する。</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>・パルミチン酸を奇数班に2 g, 偶数班に4 g 配る。</li></ul> <p>○班で話し合いながら、装置を正しく組み立て、適度 な火力で加熱することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・温度計が正しく読めているか確認する。</li><li>・余裕があればグラフを書き始めることを伝える。</li><li>・表やグラフが正しく書けているか確認する。</li><li>・グラフの水平になっている部分に注目させ、パルミ チン酸の融点について求めさせる。</li></ul> <p>◎同じ物質でも、質量が2倍になると融点と時間はど うなるか話し合い、自分の言葉でまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・お互いの結果の違いに注目させる。</li><li>・グラフの時間軸の違いに着目させる。</li></ul> <p>□ グラフから、状態変化の温度と必要な時間につい て論理的に考えることができる。</p> <p style="text-align: right;">(実験の観察, ワークシート)</p> <p>□ 温度計を正確に読みとり、実験結果を正しくグラ フで表すことができる。</p> <p style="text-align: right;">(実験の観察, ワークシート)</p> <p>△ グラフから、状態変化の温度と必要な時間につい て論理的に考えることができるように支援する。</p> <p>◎ 温度計を正確に読み取り、30秒ごとに記録し、 実験結果を正しくグラフで表せるように支援する。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・次時は蒸留について学習することを伝える。</li><li>・自己評価カードに本時のまとめを記入する。</li></ul>