

## 1 単元名 身のまわりの物質 4章 物質のすがたとその変化

## 2 単元の見聞

- 物質のすがたに関する現象・事物について進んで関わり、それらを科学的に探求しようとし、日常生活との関わりを見ようとする。(自然事象への関心・意欲・態度)
- 物質のすがたに関する現象・事物の中に問題を見出し、目的意識をもって観察・実験などを行い、結果から自らの考えを表現している。(科学的な思考・表現)
- 物質のすがたに関する現象・事物についての観察・実験の基本操作や、事象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。(観察・実験の技能)
- 観察や実験などを行い、物質のすがたに関する現象・事物について基本的な概念や原理・法則性を理解し、知識を身に付けている。(自然事象についての知識・理解)

## 3 指導観

- 本単元は、中学校学習指導要領第1分野「(2)身の回りの物質(ウ)状態変化⑦状態変化と熱について」に基づくものである。「物質を加熱したり冷却したりすると状態が変化することを観察し、状態が変化する前後の体積や質量を比べる実験を行うことによって、状態変化は物質が異なる物質に変化するのではなくその物質の状態が変化するものであることや、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すことができ、粒子のモデルと関連付けて理解させること」をねらいとして設定している。

生徒たちは小学校4年生の時に物質・エネルギーの単元で空気と水の性質や、金属、水、空気と温度について学習している。その際の復習や本単元を通し生徒たちは、物質は決まった温度で粒子の運動が変化して、体積が変化することで状態変化をしていることやその中にある粒子の数に変化はなく、質量は変化しないことなどを学習していく。これらの粒子の運動や数を生徒自身に想像させ、身の回りにある物質はどのようにつくられているか、小さい世界について想像する力を養うことは、今後2、3年生で学習する原子・分子や、イオンを理解する上で重要であると考えられる。

また、本単元「(ア)物質のすがた」において密度の計算について学習しているため、質量と体積の変化から、密度がどのように変化するかを併せて学習させることは大変意義深いといえる。

- 本学級の生徒(男子5名、女子5名、計10名)は、全体で意見を積極的に発表する生徒と考えていても発表できない生徒に分かれている。しかし、グループでの実験や観察、話し合い活動になると積極的に活動したり、意見を出し合ったりする場面が多く見られる。また、既習事項をふまえた考え方ができる生徒が多い。しかし、粒子とエネルギーの分野、特に計算が必要な内容については苦手意識をもつ生徒が多い。

4月のNRT標準学力検査結果によると、ほとんどの生徒が標準値を上回っている。しかし苦手意識の強い数名の生徒に学習支援が必要な状況もある。分野別に見てみると、本単元につながる「物の温まり方や体積」の分野において、指導を要する生徒が数名いることが分かっている。

そこで、教室で行う時はペア学習により、計算や作図の練習をお互いに確認しながら行わせている。また、理科室で行う時は、3～4人のグループをつくり、実験や観察、話し合い活動を行わせている。

本学級の生徒に「物質のすがた」について実態調査を行った。結果は以下の通りである。

調査内容	解答例	理解している生徒数(10名中)
水の3つのすがたが分かりますか？	水、氷、水蒸気 固体、液体、気体	5名
水は何度でこおり始め、何度で沸とうしますか？	0℃でこおり始め、 100℃でふとうする。	8名
空気をあたためると体積(大きさ)はどうなりますか？	大きくなる、ふくらむ	1名
鉄球などの金属をあたためると体積(大きさ)はどうなりますか？	(少し)大きくなる、 ふくらむ	2名

水のすがたの変化については、半数ほどは理解できていることが分かった。しかし、空気や金属を加熱した時の体積(大きさ)の変化については、ほとんどの生徒が理解していないということが分かった。本単元の基礎となる知識が定着していない現状が見られた。

- そこで本単元では、つかむ段階では小学校の内容を最初に紹介しながら復習し、生徒が理解した後、段階的に本単元の内容を学習するように進めていく。また、めあてを既習事項をふまえて示すことで、前時の復習と本時の関連を把握させたり、本時の学習のゴールイメージをもたせたりするように授業を展開していく。考える段階では、個人で考えを深める場面とグループで考えをまとめる場面を設定し、自分の考えをもって言語活動に臨めるようにする。考えをまとめる場面では、グループ内で発表用の図を使って自

分の考えを説明させることで視覚的に表現させ、グループの意見をまとめさせる。また、考えが出ず、うまく話し合い活動が進まないグループにはヒントカードを示し、それをもとにグループで考えさせるようにする。表現する段階では、発表用の図と粒子モデルは黒板に貼り、他のグループの生徒に伝わるよう説明できるように指導していく。振り返る段階では、ワークの問題を通して、理解できているかを確認させながら成長を実感させていきたい。

以上のような取組を通して、須木中学校区の研究主題である「目的意識をもち、確かな学力を身に付けた児童生徒の育成」の具現化を目指したい。

#### 4 単元指導計画 (全7時間)

小単元	時	主な学習内容	評価の観点			
			関心	思・判・表	技能	知識
1 節 物質のすがたの変化						
物質のすがた	2 (本時2/2)	・固体・液体・気体の変化が物質そのものの 変化ではなく、状態の変化であり、体積は 変化するが質量は変化しないことを理解さ せる。	○	○		○
状態変化と温度	3	・純粋な物質が固体から液体に変化するとき や、純粋な物質の液体が沸とうして気体 に変化する時、温度が一定であることに気づ かせるとともに、融点や沸点について理解 させる。 ・融点や沸点を調べることで物質を区別で きることを、実験によって理解させる。	○	○	○	
混合物の分け方	2	・混合物の沸点や融点は一定でないことに気 付けさせ、液体を分離する方法について考え させる。 ・蒸溜の実験を行い、蒸溜により混合物から より純粋な物質が分離できることを理解さ せる。	○		○	○

#### 5 本時の目標

- 粒子モデルを使って、粒子の運動や体積の変化について考えることができる。(科学的な思考・表現)
- 状態変化の時の粒子の運動について理解できる。(自然事象についての知識・理解)

#### 6 学習指導過程 ①何のために学習し何に役立つのかがわかる ②言語活動 ③成長を実感できる

段階	学習内容及び学習活動	指導上の留意点	評価
つかむ  8分	1 ワークシートを確認しながら、質問に答えて既習事項の復習をする。 ・状態変化、粒子 ・加熱した液体のろうの質量・体積	○ 粒子について事前にイメージさせ、本時では運動や、間隔を考えることができるようにしておく。 ○ 前時でろうを加熱させ、液体の時の質量と、体積について確認させる。	
	2 冷えたろうの質量・体積を観察し、液体の時と比較して質量・体積の変化を確認する。	○ 前時でろうを加熱し、液体の時のろうの質量・体積をはかる。本時で固体のろうの質量・体積の変化を観察させる。 ○ 質量は変化していないこと、体積は小さくなっていることを確認させる。	
	3 質量・体積の変化から、めあてと学習課題を確認する。		
	【めあて】 状態変化で体積が変化する理由を考えよう。		
		○ ろうの体積が小さくなったことから、生徒の関心を高めるようにめあてを提示す	

	<p>学習課題</p> <p>ろうが固体に状態変化したとき、ろうの体積はなぜ変化したのだろうか。</p>	<p>る。</p> <p>(1)</p> <p>○ ろうが状態変化した時、どのように体積が小さくなったのか粒子モデルを使って考えさせることを伝え、見通しをもたせる。</p>	
考える 17分	<p>4 学習課題について考える。</p> <p>① 個人思考により、状態変化について考え、ワークシートに書く。【4分】</p> <p>② 3～4人のグループを作り、自分が考えたことを説明する。【8分】</p> <p>○ 1人1分程度で説明する。</p> <p>○ 全員の説明が終わった後、疑問に思ったことを質問する。</p> <p>③ グループの考えをまとめ、発表の準備をする。【5分】</p> <p>○ ワークシートにグループの考えをまとめる。</p>	<p>○ 個人思考で自分の考えをしっかりとたせる。</p> <p>○ 自分で考えたことをグループ内で説明させ、分からないことは質問し合いながら理解を深めさせる。</p> <p>○ 発表用の用紙を使って、根拠を示しながらグループの人に説明させる。(2)</p> <p>○ 発表が終わったら質問などを出し合い、考えをまとめさせる。</p> <p>○ 意見が出ず、うまく進まない時はヒントカードを確認して話し合いの材料にさせる。</p> <p>○ グループの考えをまとめ、ワークシートに書かせる。</p> <p>○ 発表の内容や、仕方を話し合わせる。</p> <p>○ 班でまとめた考えを図などでワークシートにまとめさせる。</p>	評価1
表現する 17分	<p>④ グループごとの考えを発表する。【12分】</p> <p>[1グループ4分（発表3分・質問1分）を3回]</p> <p>5 結論を考える。</p> <p>結論</p> <p>ろうが固体に状態変化したとき、ろうの粒子は集まるように動いたから、体積が小さくなった。</p> <p>6 液体から気体に状態変化した時の粒子の運動に関する解説を聞く。</p>	<p>○ 発表用の図と粒子モデルを使って、粒子モデルを動かしながら自分たちの考えを発表させる。</p> <p>○ 話を聞くグループは発表を聞き、自分のグループの意見と違ったり、疑問に思ったりしたことを質問させる。</p> <p>○ 大切だと思ったことや、質問に必要なだと思った部分はメモをしながら、発表を聞かせる。</p> <p>○ 結論をグループで話し合わせ、ホワイトボードに書かせる。その後、黒板に掲示させる。</p> <p>○ 見比べさせ、適切なグループの結論を板書させる。</p> <p>○ 結論を書いた後、解説を聞き、ワークシートの図に板書させる。</p>	
まとめる	<p>7 まとめをする。</p> <p>【まとめ】 状態変化で体積が変化する理由は、<u>粒子の運動</u>で<u>集まる</u>ように動いたり、<u>離れる</u>ように動いたりするため。</p>	<p>○ 下線部を空欄にして黒板に書いておく。</p>	

8 分	8 ワークの問題を解き、確認する。 【学習整理 7 5 <u>2</u> (1) ~ (3)】	○ 下線部に入る言葉を生徒に発表させ、完成させる。  ○ 本時の学習内容を活用して取り組ませ、粒子の運動を関連させて記述できているか確認させる。 ○ 確認後もう一度取り組ませ、成長を実感させる。(3)	評価 2
-----	--	---	------

## 7 評価

評価 1 粒子モデルを使って、粒子の運動や体積の変化について考えることができたか。

評価 2 状態変化の時の粒子の運動について理解できたか。

## 8 板書計画

【めあて】 状態変化で体積が変化する理由を考えよう。

【実験】 ろうの質量と体積の変化

	液体 (前時)	固体	変化のようす
質量 (g)	〇〇 g	〇〇 g	変化しない
体積のようす	水のようにまっすぐな液面だった。	表面の中央がへこんでいた。	液体から固体になると小さくなる。

ホワイトボード

ホワイトボード

ホワイトボード

### 結論

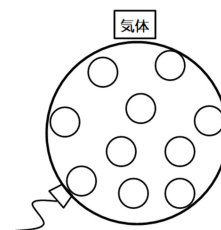
ろうが固体に状態変化したとき、ろうの粒子は集まるように動いたから、体積が小さくなった。

### 【解説】

エタノールに熱湯をかける

→ふくらむ (体積が大きくなる)

液体から気体に状態変化する時、粒子は完全に離れ、激しく運動するため体積は大きくなる。



【まとめ】 状態変化で体積が変化する理由は、粒子が集まるように動いたり、離れるように動いたりするため。

### 学習課題

ろうが固体に状態変化したとき、ろうの体積はなぜ変化したのだろうか。

### 【話し合い】

個人【4分】 →グループ【8分】

→発表準備【5分】 →全体発表【12分】

※ グループの意見が決まった後に、考えを図に書くこと。

【発表】 1 グループ 4 分 (発表 3 分・質問 1 分)

《1 グループ》

《2 グループ》

《3 グループ》

