

1 単元名 物質の状態変化

2 単元について

(1) 単元観

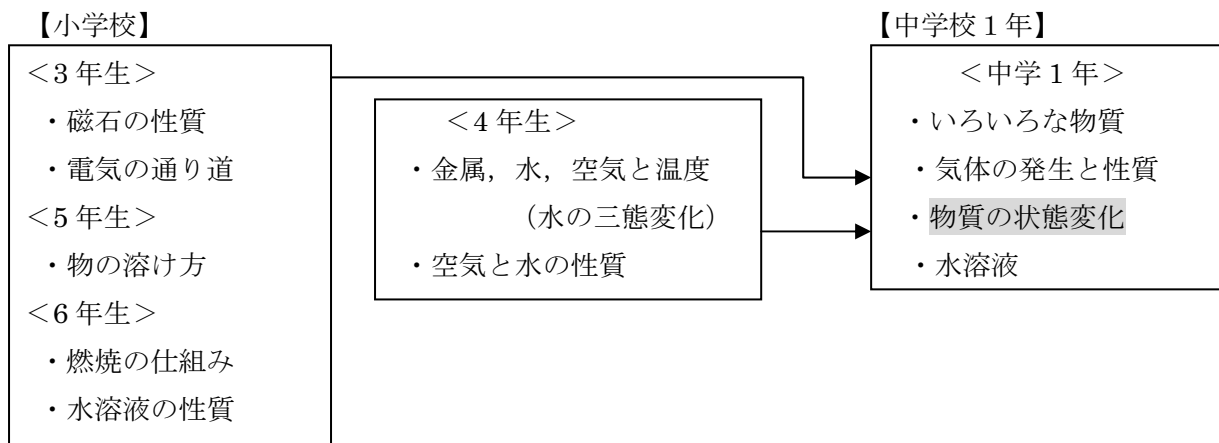
本単元は、学習指導要領「理科」の「物質のすがた」の「物質の状態変化」に基づくものであり、物質の状態が変化する様子についての観察、実験を行い、結果を分析して解釈し、物質の状態変化を粒子のモデルと関連付けて理解させる単元である。

本教材では、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、状態変化は物質そのものが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し粒子のモデルと関連付けて理解させることがねらいである。また、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及び沸点の違いを利用して混合物から物質を分離できることを見いだしせることがねらいである。

もっとも身近にある物質の状態変化として「氷・水・水蒸気」がある。しかし、水から氷の状態変化による体積の増加は、例外である。ほとんどの物質は固体になると体積が減少することを粒子モデルで説明することによって、または他の班の発表を聴くことによってイメージできるようにしたい。さらには物質の状態変化が、身の回りすべての物質の基本概念となっていることを想像できるようにしたい。

(2) 指導内容の系統

本単元に関わる教材の配列は、次のとおりである。



(3) 生徒の実態

① 学級集団の実態

本学級の生徒は、明るく快活な雰囲気での学習に取り組むことができる。まだ1ヶ月しか教えていないため心から信頼関係ができていないとは思わないが、理科の実験においては意欲的に取り組むことができ、身の回りの現象に興味・関心を示す生徒も多い。また実験や観察は、班で協力しながら意欲的に取り組むことができる。しかし、身の回りの事象について自分なりの予想や仮説を立てたり、実験や観察の結果を分析して解釈し説明したり、その結果から考察することが苦手な生徒が多い。自分の考えを持てるように、さらには発表できるように繰り返し指導していきたい。

② 題材に関わる実態（調査人数 男子11名，女子14名 計25名 調査実施日 平成25年9月2日）

本単元に関する興味・関心や生徒の日常体験、既習事項の定着状況などを確認するために実態調査を実施した。

①	「理科の学習が好きか嫌いか」	好き 11名 普通 11名 嫌い 3名
②	「理科の中で好きな分野はなにか」（複数回答可）	生物： 12名， 化学： 12名 物理： 4名， 地学： 1名
③	「ガスバーナーをひとりで点火することができる」	できる 23名 できない 2名
④	「ガスバーナーで青い炎にするためのネジを答える」	正解 18名（空気調節ねじ）
⑤	「物が燃えるときに発生する気体を答える」	正解 20名（二酸化炭素）
⑥	「小学校でならった水の三態変化を答える」	正解 20名（氷・水・水蒸気）
⑦	「水を冷やして氷にすると体積はどうなるか」	減 3名 変化なし 11名 増 13名

①の結果から見てもわかるように本学級の生徒は、理科学習に対する興味・関心が高く、実験の取り組みも積極的に行える。ガスバーナーは、ほとんどの生徒が一人で点火することができる。

生徒は、小学校第4学年で水が温度によって水蒸気や氷に変わることを、水が氷になると体積が増えることについて学習している。事前調査の結果をみると、ほとんどの生徒が、水を加熱すると水蒸気になること、水を冷却すると氷になることを理解できている。水を冷やして氷にすると体積が増えることをはっきり理解できている生徒は、半数にとどまっている。つまり、物質の状態変化において、定性的な内容の理解はできているが、定量的な内容の理解ができていない生徒が多いことが明らかとなった。また、自分の考えをみんなの前で発表することを苦手としている生徒が多い。

### 3 目標

物質の状態変化についての観察・実験を行い、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。 (科学的思考)

### 4 指導計画（本時3/8）

- (1) 状態変化と質量 .....2 時間
- (2) 状態変化と粒子の運動 .....1 時間（本時）
- (3) 状態変化と温度 .....2 時間
- (4) 蒸溜 .....3 時間

### 5 本時の指導

#### (1) 目標

物質の状態が変化するときの様子を粒子として考え、粒子の大きさや数・粒子の集まり方や運動は、どのように変わるかについて図で表すことができる。 (科学的思考)

#### (2) 研究との関連

##### 研究の仮説

観察・実験をふやしたり、考察に至るまでの時間を十分に確保したりすることにより、理解が深まり学習への関心が深まり進んで学習に取り組むようになるであろう。

本時は、前時に行ったろうの固体→液体の状態変化をうけ再び固体になったときの質量と体積の変化を比較するものである。さらに、液体→気体の変化を観察する。ちがいを感じてその現象を粒子としてとらえ、状態変化の際に粒子の大きさや数（質量に関係する）、粒子の集まり方や運動（体積に関係する）を図示し、考え、発表できることを大切なこととしたい。自分の答えが間違っているとしても、他のひとの発表を聴くことにより正しい答えが自然に導き出せればと考える。

(3) 展開

学習内容と活動	時配 形態	指導上の留意点と評価 留意点 (・) 評価 (◎)	資料 教材
1 状態変化を確認する。 2 本時の学習問題を知る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">             物質が状態変化するときの粒子の大きさや数、粒子の集まり方や運動は、どのようにかわるだろうか。           </div> 3 注意事項を確認する。 ・質量は、電子てんびんでビーカー込みの質量をはかる。 ・体積は、前時に液体になったろうをビーカーに直接印をつけているので、目視で比較する。	5分 一斉	・基本知識を声に出して確認する。 ・本時の課題を確認することで、実験着目を明瞭にし、実験に対する意欲化を図る。 ・注意事項を確認する。	プリント
4 実験を行う。 (1) ろうの状態変化 液体が固体になったろうの質量と体積を測定し、プリントに記録する。 (2) エタノールの状態変化 演示によりエタノールが液体から気体になるときの質量と体積を観察し、プリントに記録する。	15分 個人	・体積は、正確な量ではなくて目視で増加しているか、減少しているか程度にとどめるように声かけをする。 ・液体の質量は、浮力も働いて正確に計ることができないことの説明をする。	ろう 電子天秤  エタノール お湯 ポット
5 実験結果からそれぞれの物質を粒子でとらえて図で表現し、プリントに記入する。 6 個人の考えをもとに意見交換をし、ホワイトボードを利用して、「粒子の数と大きさ」「粒子の集まり方と運動」についてまとめる。 7 班で発表する。 ・粒子の数と大きさは？ ・粒子の集まり方と運動は？ 8 まとめを聴く。 9 プリントに反省を書く。	25分 班別    5分 個人	◎状態変化を粒子でとらえプリントに記入しているか。 <科学的思考> ・班で協力して発表できるように準備をさせる。 ・落ち着いた態度で友達の発表を聴く。 ・質問等により正しい答えに導いていきたい。 ・反省を書き提出する。	ホワイトボード ペン (黒・赤・青)

(4) 板書計画 <物質の状態変化>

