

## 単元名 物質の状態変化 (中学校 第1学年)

### 単元の目標

物質の状態変化における規則性を見だし、粒子のモデルと関連づけて理解する。状態変化によって粒子の運動の様子が変化していることを知る。

### 授業で働かせたい理科の見方・考え方と育成したい資質・能力

#### 「量的・関係的」な見方

状態変化が起きたときの体積のちがいに注目させる。

#### 生徒から引き出したい見方の例

- ・体積が大きく変化したけれど、質量は変わらないのではないかな。
- ・ふたがしてあるから、二酸化炭素はどこにも逃げ出さないのではないかな。

#### 「質的・実体的」な見方

二酸化炭素ひとつに絞った状態変化を観察させる。

#### 生徒から引き出したい見方の例

- ・固体から気体に状態変化するとこんなに体積が大きくなる。密度はどれくらいだろう。
- ・二酸化炭素は固体から直接気体になるのかな。

#### 「比較的」な考え方

似た現象や実験結果と比較する。

#### 生徒から引き出したい考え方の例

- ・エタノールを加熱すると体積が大きくなったから、二酸化炭素も同じように気体になったはずだ。
- ・冷却したら他の物質のように固体になるのかな。

#### 「関連付ける」考え方

- ・同様の事象が起こる例に関連付ける。

#### 生徒から引き出したい考え方の例

- ・二酸化炭素と同じ状態変化をする物質はないかな。
- ・日常生活の中にもあるかもしれない。



育成したい資質・能力



- 基本的な概念や原理・法則などを理解する力。
- 基本的な技能を身につけ、科学的に探究しようとする力
- 起こった現象の様子について規則性を見だし、表現する力
- 起こった現象について興味をもち、意欲的に調べ、探究しようとする力

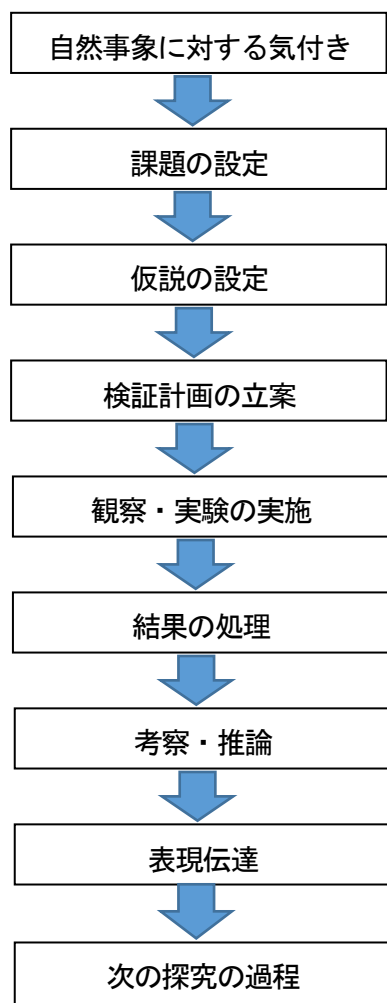
## 評価の計画（例）

本単元では評価の計画を8時間で設定した。8時間のうち生徒全員の見学状況の学習状況を記録に残す場面の4時間（記録：○）と特徴的な生徒の学習状況を記録に残す場面の2時間（記録：☆）として設定した。

	評価規準（例）	重点	記録
1	①物質の状態変化に興味をもち、体積や質量がどのように変化するか、日常生活と関連づけて見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。	主① 【行動観察】	
2	①状態変化によって、体積は変化するが質量は変化しないこと、また、その際、物質の状態が変わるだけで、物質そのものは変化しないことを理解し、知識を身に付けている。	知① 【行動】	
3	①物質の状態変化では、粒子のサイズや数に変化せず、粒子の運動の様子が変化していることを、粒子のモデルを使って表現している。	思① 【記述・発言】	○☆ 思考ツール
4	②物質の状態変化を粒子のモデルと関連付けて理解し、知識を身に付けている。 ②他者との対話を通して、物質の状態変化を粒子のモデルを使ってどのように表現するかまとめようとしている。	知② 【行動・記述】 主② 【行動・記述】	○☆ 思考ツール ○☆ 思考ツール
5	③状態変化が起こっている間は加熱や冷却を続けても温度が変わらないことに着目しながら、物質は融点や沸点を境に状態が変化することや、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、知識を身に付けている。 ②物質の状態が変化するときの温度変化をグラフに表すことができる。	知③ 【記述・レポート】  思② 【記述・レポート】	○
6	③2種類の液体の混合物から沸点の違いを利用して物質を分離できるか調べる実験に見通しをもって取り組み、日常生活と関連づけて考えようとしている。	思③ 【行動観察・レポート】	○ 思考ツール
7	④沸点の違いを利用して混合物から物質が分離できることを理解している。	知④ 【行動観察・レポート】	
8	④物質の融点や沸点について、身のまわりの事物・現象を振り返りながら、見通しをもって学習に取り組もうとしている。	思④ 【行動観察・レポート】	

※記録の欄に○☆が付いていない授業においても、教師が生徒の学習状況を把握し、指導の改善に生かすことが重要である。

## 授業展開 第4／8時



### 学習活動（○生徒の活動、●教師の支援）

- 既習事項の確認をする。
- 温度と体積を、マトリックスを用いて提示し、関係を示す。
- 学習課題を確認する。  
「二酸化炭素（ドライアイス）はどのように状態変化するのか考えよう」
- ドライアイスがどのように状態変化をするのか考える。
  - ・仮説① 液体が生じて、気体になるだろう。
  - ・仮説② 消えてしまうだろう。
- 実験を行い、二酸化炭素の状態変化を観察する。
- 思考ツール「マトリックス」に観察、実験結果を記入させ、二酸化炭素の粒子がどのようなになったか考察させる。
- 考察した結果をホワイトボードに記入し発表する。
- ドライアイスのみを状態変化させると、液体の課程を通らないことに気付かせる。
- 液体窒素を用い、気体の二酸化炭素を再度ドライアイスに戻す実験を演示により示す。
- 二酸化炭素は固体⇄気体と状態変化を理解する。  
「二酸化炭素（ドライアイス）が状態変化をするとき、固体⇄気体へと変わる。これを昇華という。」

## 板書の例 第4時

（学）二酸化炭素（ドライアイス）はどのように状態変化するのか考えよう。

状態	固体	液体	気体
温度	低	⇄	高
体積	小	⇄	大

<実験>

ドライアイスを袋に入れ変化を観察する。

注意 軍手着用

※各班の記入した粒子モデル掲示

（ま）二酸化炭素（ドライアイス）が状態変化する時、固体⇄気体へと変わる。これを昇華という。

## 主体的・対話的で深い学び

・はじめての現象に対し、既習事項を組み合わせ課題を解決していく場面を設定する。昇華は液体の状態を通らずに気体になるため、今までの知識が通用しない。そこで思考ツール「マトリックス」を活用することで、思考の整理を図り、新たな気づきを生み出し深化が図れるものとする。

・状態変化によって粒子のようすがどのように変化するか考察する場面を設定する。一人の生徒から班員、クラス全体と考えを共有する規模を大きくすることで、粒子概念の育成が図れるものとする。物質が粒子でできていることは2学年「化学変化と分子・原子」において学習するため、「質量は変化しない」「袋から逃げ出さない」といった条件を設けることで思考を整理する。

### 🔍 「質的・実体的」な見方を働かせるための工夫

・本単元では、物質が小さな粒子の集まりでできている「粒子概念」を育成する。しかし、実際の粒子は非常に小さく、目に見えるものではない。そこで、袋に入れたエタノールや二酸化炭素（ドライアイス）が、「温度」によって体積が変化する様子を観察することで、物質を「質的・実体的」なものとして捉えさせる。

・ドライアイスが昇華する現象を生徒は日常生活の中で多く目にしている。しかし、昇華した気体の二酸化炭素を冷却するとドライアイスに戻ることは、理論上は理解していても実際に見たことのある生徒はいない。「日常」の現象に「非日常」を取り入れることで、状態変化における温度と体積の関係の理解を促すことができると考える。

### 💡 「比較的」な考え方を働かせるための工夫

#### 思考ツール【マトリックス】の使用

- ・実験結果をまとめ、問題解決をする際に思考ツール【マトリックス】を使用する。
- ・マトリックスシートは検討を行う2つの要素を行と列に配置し、それぞれの関連度合いを交点に表示することで、効果的に問題解決することを助けるツール。
- ・はじめに行の見出しに整理する観点を入れ、次に列の見出しに該当する観点を入れる。それぞれの枠に該当する事項を入れ、書き込まれた事項の抜けや重なり、数や種類に着目して、その理由やそれによる結果などについて意見をまとめる。

