

第1学年理科学習指導案

日 時：平成24年10月17日（水）5校時
学 級：1年B組（男子13名、女子18名、計31名）
場 所：第2理科室
授業者：宮古市立宮古西中学校教諭中村輝美

- 1 単元名 2 身のまわりの物質 第4章 物質の姿と状態変化
- 2 単元について

(1) 教材観

本単元は、物質の性質および物質の状態変化のようすについての観察、実験を行い、物質の性質や溶解、状態変化について理解させるとともに、物質を調べるための実験器具の操作や、実験結果の記録の仕方やレポートの書き方などの技能を習得させること、及び物質をその性質に基づいて分類したり分離したりする能力を育てることをねらいとしている。

そのために、「1章身のまわりの物質とその性質」「2章気体の性質」「3章水溶液の性質」「4章物質の姿と状態変化」の4章で構成されており、身近な物質を取り上げることで、物質に対する興味・関心を高めるようにするとともに、物質の水への溶解や状態変化では、粒子のモデルを用いた微視的な見方や考え方への導入を図ることがねらいとなっている。

(2) 生徒の実態

活発に発言する生徒が多く、意欲的に観察・実験に取り組むことができる。

レポートの作成については、観察・実験の結果を記入することはできるが、その内容を適切な言葉を使い表現できる生徒は少ない。また、観察・実験結果をもとに事象を科学的に考察できる生徒は限られてくる。しかし、多くの生徒が、キーワードを与えることでそのキーワードをつなげ文章にしようとする努力し、自分の言葉で考えをまとめることができる。

実験器具の使い方については、多くの生徒が的確に扱うことができるが、個別に支援の必要な生徒が数名おり、観察・実験の際には注意して、指導していく必要がある。

(3) 指導観

学習指導要領では目的意識をもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈する能力や、導きだした自らの考えを表現する能力の育成に重点を置いている。そこで、課題を解決するための実験を自ら計画し実行する、観察や実験の結果を言語や絵図、表、グラフ等で表現しまとめる、そして結果をもとに考察し、適切な言葉でまとめ発表する。という学習活動を大切に取り組んでいる。

本単元ではまず、物質と物体を区別するところから導入し、その後、白い粉末、気体の性質、水溶液と段階的により高度な見分け方を学習する。また、その過程に於いて、観察・実験の方法、器具の操作、記録の仕方など基本的な技術を習得しながら、物質に直接触れて調べる楽しさと意欲を養い、物質に対する興味・関心を高めるようにしたい。

また、物質に関する事物・現象の微視的な見方や考え方は中学校ではじめて学習する内容であり、今後発展的に取り扱われるものである。よって、単元の指導計画の中で段階的に指導し、科学的な見方・考え方を身につけさせるようにしたい。

3 単元の目標

(1) 単元目標

身のまわりの物質について進んでかわり、目的意識をもって観察・実験を行い技能を習得し、観察・実験の結果を分析して解釈し表現する方法を身につけさせるとともに、固体や液体・気体の性質、物質の状態変化について日常生活と関連づけて理解し、物質に対する見方や考え方を養う。

(2) 具体的目標

[関心・意欲・態度]

- ・身のまわりの物質に関する事物・現象に関心をもち、意欲的に観察・実験を行い、それらの事象を日常生活と関連づけて考察しようとする。

[科学的な思考・表現]

- ・身のまわりの物質に関する事物・現象について、微視的な見方や考え方により問題を解決するとともに、観察・実験の結果から自分の考えを導き出し、報告書を作成したり、発表したりすることができる。

[観察・実験の観察・実験の技能]

- ・身のまわりの物質に関する事物・現象について観察・実験を行い、基本操作や記録のしかたを身に付ける。

[自然事象についての知識・理解]

- ・身のまわりの物質に関する事物・現象について基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付ける。

4 単元の指導計画

	学習活動	学習目標	評価規準	言語活動
第1時	<ul style="list-style-type: none"> ・水が状態変化するようすを確認する。 ・ろうが液体から固体に変化するとき、体積や質量がどのようになるか調べる。 ・状態変化と質量の関係をモデルを使って説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・物質の状態変化による体積や質量の変化を調べる 実験を行い、状態変化では物質の体積は変化しますが質量は変化しないことを確認し、質量は変化しないことを粒子のモデルを使って説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・状態変化は、温度によって物質の姿が変化する現象であることを説明している。【知識・理解】 ・ろうが状態変化するとき、体積や質量がどのように変化するか予想して、意見を発表している【関心・意欲・態度】 ・ろうが状態変化するときの質量の変化を粒子のモデルを使って説明している。【科学的な思考・表現】 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験の報告書を作成し、状態変化と質量の関係を文章で説明し、発表する。
第2時(本時)	<ul style="list-style-type: none"> ・物質が液体から固体になると、体積が大きくなることを、粒子のモデルを使い説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・物質が液体から気体に状態変化するとき、熱によって粒子の運動が激しくなり、体積が大きくなることを説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・物質が液体から気体に状態変化したときの粒子のようすをモデルを使って模式的に表している。【科学的な思考・表現】 ・体積が大きくなる理由を熱と粒子の運動から説明している。【科学的な思考・表現】 	<ul style="list-style-type: none"> ・物質が液体から気体に状態変化したときの粒子の様子をモデルで表し、自分の考えを文章で説明する。
第3時	<ul style="list-style-type: none"> ・状態変化したときの体積と質量の関係をまとめる。 ・液体のろうに固体のろうを入れたときの浮き沈みについて考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・液体のろうに固体のろうを入れたとき、水に氷を入れたときの浮き沈みの実験を行い、密度から実験結果を説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・液体のろうに固体のろうを入れたときの変化を予想し、発表している。【関心・意欲・態度】 ・液体のろうに固体のろうが沈む理由を密度の違いから説明している。【科学的な思考・表現】 	<ul style="list-style-type: none"> ・液体のろうに固体のろうを入れたときの様子予想し、理由を文章で説明する。

第4時	<ul style="list-style-type: none"> 水の状態変化と温度との関係を確認する。 エタノールが沸騰するときの温度変化を調べ結果をグラフに表す。 	<ul style="list-style-type: none"> エタノールが沸騰するときの温度変化を調べる実験を行い、測定した結果をグラフに表すことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 沸点の測定を正しく行っている。【観察・実験の技能】 エタノールを加熱したときの温度変化を時間ごとに記録し結果を正しくグラフに表している。【観察・実験の技能】 	<ul style="list-style-type: none"> 実験の報告書を作成し、結果を自分の言葉でまとめる。
第5時	<ul style="list-style-type: none"> p120の表1を見ながら、純粋な物質の沸点と融点について確認する 混合物から純粋な物質を取り出す方法について話し合う。 	<ul style="list-style-type: none"> 水とエタノールの混合物を加熱したらどうなるかについて考え、沸点の違いに注目して蒸気の成分を予想できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 状態変化と温度との関係を表すグラフから、沸点や融点を読みとっている。【科学的な思考・表現】 これまでの学習を参考にしながら、混合物から純粋な物質を取り出す方法について、沸点の違いに注目し蒸気の成分を予想し説明している。【科学的な思考・表現】 	<ul style="list-style-type: none"> 混合物から純粋な物質を取り出す方法について自分の言葉で説明する。
第6時	<ul style="list-style-type: none"> 実験9を行い、水とエタノールの混合物を熱して出てきた液体の性質を調べる。 蒸留について確認をする。 	<ul style="list-style-type: none"> エタノールと水の混合物を加熱する実験を行い分離した物質同定できる。 蒸留によって混合物から純粋な物質を取り出せることを説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> エタノールと水の混合物を加熱する実験を正確に行っている。【観察・実験の技能】 エタノールと水の混合物を加熱する実験から、分離した物質を同定している。【科学的思考・表現】 蒸留によって混合物から純粋な物質を取りだせることを説明している。【知識・理解】 	<ul style="list-style-type: none"> 実験結果から、分離した物質について自分の言葉で説明する。 蒸留について説明する。

5本時について

(1) 本時の目標

物質が液体から気体へ状態変化するとき、熱によって粒子の運動が激しくなり、体積が大きくなることを説明できる。

(2) 本時の具体の評価規準

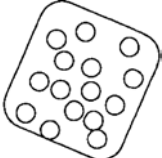
評価規準	A :十分に満足できる	B :おおむね満足できる	努力を要する生徒への手立て
<ul style="list-style-type: none"> 物質が液体から気体に状態変化したときの粒子のようすをモデルを使って模式的に表している。【科学的な思考・表現】 	<ul style="list-style-type: none"> 粒子の数は変化せず、粒子が運動することで体積が大きくなることをモデルを使って表し、説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 粒子に数は変化せず、粒子と粒子との間が広がることで体積が大きくなることをモデルを使って表すことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 体積、質量の関係をもう一度想起させる。 粒子モデルを活用する。
<ul style="list-style-type: none"> 体積が大きくなる理由を熱と粒子の運 	<ul style="list-style-type: none"> 加熱すると粒子の運動が激しくなり、体積が 	<ul style="list-style-type: none"> 熱を加えると粒子が激しく動き、体積が大き 	<ul style="list-style-type: none"> 粒子の運動の実験器具をもう一度操作さ


動から説明している。 【科学的な思考・表現】	大きくなることを、モデルを使って表現し説明できる。	くなることを説明できる。	せる。
-------------------------------	---------------------------	--------------	-----

(3) 本時の指導の構想

導入では、前時のロウを用いた実験から、物質が状態変化したときの体積と質量の関係について確認する。物質は小さな粒子でできていることから、粒子モデルの数に注目し状態変化の前後で質量は変化しないことを確認する。また、ボタンが液体から気体へと状態変化するときの様子を実際に体験させることから、状態変化と体積の変化について興味を持たせ、意欲的に考える雰囲気づくりを心がけたい。展開では、個の考え、班での話し合い、そして全体での発表へとつなげ、他の生徒のいろいろな意見を聞くことで、気付きの幅を広げさせたい。粒子のモデルの書き方については、第3章「物質が水に溶けるようす」で学習したことを想起させ、粒子の大きさは変化しないことを指摘させたい。そのことから、粒子の運動によって体積が変化することを想起させたい。考えを深める場面では状態変化と粒子の運動を表す模型を使い粒子の運動を3次元で確認し、状態変化とは、熱によって粒子の運動が変化することで、体積が変化することを理解させたい。

(4) 本時の展開

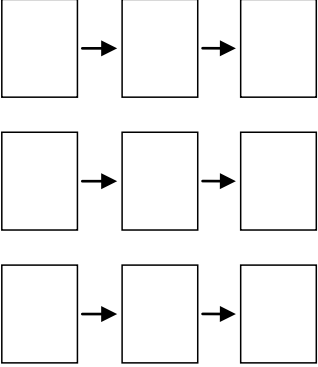
	学習活動	○留意点◆評価
導入 10分	<ul style="list-style-type: none"> 前時の振り返り 「ロウが状態変化するときは質量は変わらないが体積は変化した。」ことを確認する ボタンが状態変化の様子を観察し、体積が大きくなることを確認する。(班活動) 	<ul style="list-style-type: none"> 液体が気体に変化する様子を見せ、本時の学習に興味を持たせる。 液体がどうなったか→目に見えるものが見えなくなった。 袋がどうなったか→袋が膨らんだ。 熱を加えていることを確認
なぜ体積は大きくなるのだろう		
展開 35分	<ul style="list-style-type: none"> 気体のボタンのようすを粒子モデルを使って表す。 粒子がどうなれば袋が広がるのだろうか <p>①個人でレポート用紙に記入する。 ②ペアで意見を交流する。 ③考えを発表し、正しい考え方を導き出す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>期待するモデル図及び文例</p>  <p>粒子と粒子が大きく離れることで体積が大きくなる</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 粒子と粒子の間はどのようにして生じるのかを考える。 <p>[予想される答え]</p> <ul style="list-style-type: none"> 粒子はその場に浮かんでいる 運動している 	<ul style="list-style-type: none"> 間違いについて生徒同士で確認させる 粒子の存在 粒子の数 粒子の大きさ 粒子の散らばり方 いろいろな考えを意図的に指名し発表させる。 物質が液体から気体に状態変化したときの粒子のようすをモデルを使って模式的に表している。(評価方法:ワークシート)

	<ul style="list-style-type: none"> ・熱と粒子のようすの関係を実験で確認する（班実験） <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・熱を加えることで粒子の運動が激しくなっている。 ・体積が大きくなっている。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ○「手で回す＝熱を加える」であることを説明する。 ・体積に注目させる。 ・粒子の運動に注目させる。
まとめ 5分	<ul style="list-style-type: none"> ・熱を加えると体積が大きくなる理由を考える。 ・発表する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>期待するモデル図及び文例</p>  <p style="margin-left: 20px;">加熱すると粒子が激しく動くため体積が大きくなる</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ◆体積が大きくなった理由を熱と粒子の運動から説明している。（評価方法：ワークシート）

(4) 板書計画

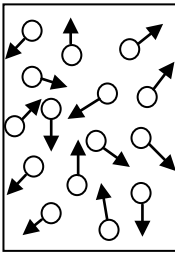
液体から気体へ状態変化したときなぜ体積は大きくなるのだろう

状態変化



<まとめ>

加熱すると、粒子が激しく動くため、体積が大きくなる。

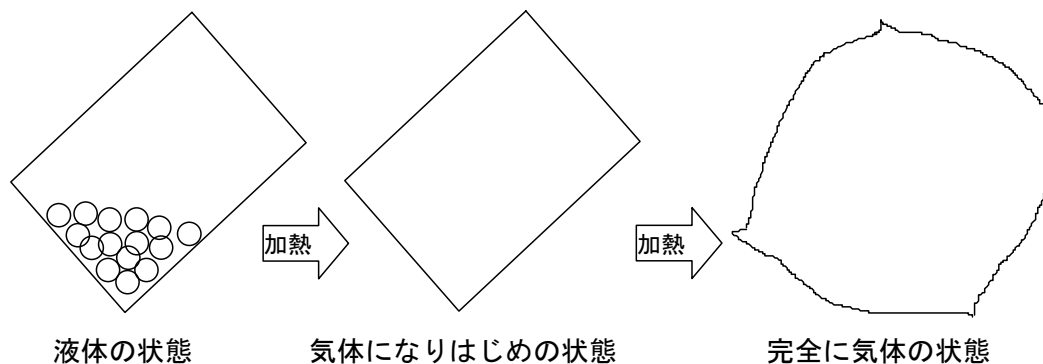


(5) ワークシート

課題

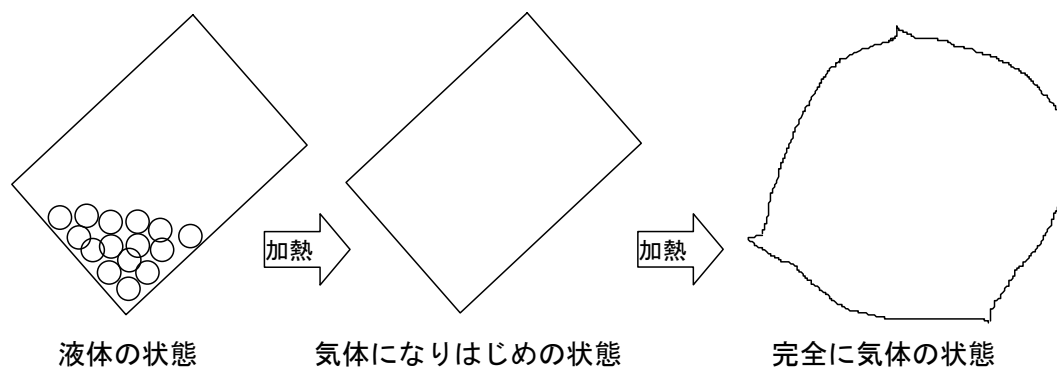
液体から気体へ状態変化したとき、なぜ体積は大きくなるのだろう

<考えよう①> 物質が液体から気体に変化したときの粒子のようすをモデルで表そう。



◎気体になったときの粒子のようすを言葉で説明しよう。

<考えよう②> 熱を加えると体積が大きくなる理由を粒子のモデルで表そう。



《まとめ》 液体から気体へ状態変化すると (=熱を加えると)、体積が大きくなる理由を「粒子」という言葉を使い文章で説明しよう。