

アニメーションで粒子運動のイメージをつかむ気体の学習

理科 化学Ⅱ 普通科・第3学年
石川県立金沢泉丘高等学校・教諭

1 事例の概要

本校の生徒は、高い希望を持って日々の学習を行っており、学習意欲も旺盛である。また、物事の本質を知りたいという欲求も高い。平成18年度から2クラスを3つのグループに展開することを基本とした習熟度別授業を導入したところ、発展グループでは前述した傾向がさらに強くなった。

気体の学習などでも、単なる法則の暗記と適用ということでは、生徒の知的好奇心を満足させることはできない。温度による膨張や収縮などを実験として行わせたとしても、気体分子の熱運動を基本とした化学の本質を学ぶことは難しい。また、図説や資料を用いても、これを紙上で再現することは不可能である。

このような目に見えない粒子の運動を理解するためには、気体分子の熱運動をコンピュータでシミュレート、温度や体積などを変えて分子の動きを仮想的にアニメーションで見せることが効果的であると考え、授業実践を行った。小テストなどの結果から、粒子概念をもとにした気体の理解が行われていることが確認された。

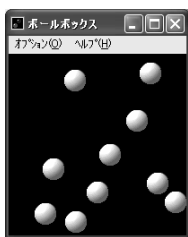
2 実践内容

(1) 単元の目標

気体分子の熱運動をもとにして、気体の諸法則を理解し、様々な場面に応用できるようにする。

(2) 指導上の工夫点

フリーウェアを用いて、① 気体分子の熱運動、② 混合気体、③ チンダル現象について指導した。画面は液晶プロジェクタで投影し、諸条件を制御して生徒にシミュレーション画像を提示した。



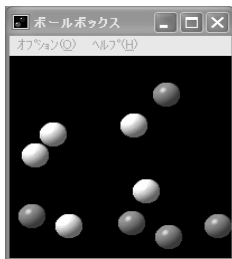
① 気体分子の熱運動

左図のように気体分子の熱運動をアニメーションで見せる。気体分子の数、速度、Windowの広さは可変である。以下の事柄について授業で生徒に指導した。

分子数の制御・・・物質による圧力の違い（点の数で表現）

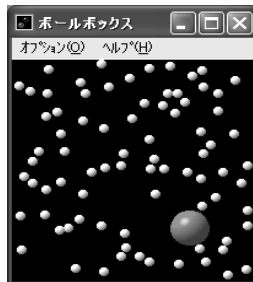
速度の制御・・・温度による圧力の違い（点の速度で表現）

体積の制御・・・体積による圧力の違い（Windowの面積で表現）



② 混合気体

気体の種類によって色を変えることが可能であり、混合気体を左図のように表示させることができる。これより、全圧＝成分気体の分圧の和が理解できる。



③ チンダル現象

本来は溶液で見られる現象であるが、気体であっても原理は同じである。コロイド粒子の質量と大きさを他の粒子に比べて大きくし、チンダル現象を再現できる。

3 指導の実際

学 習 内 容	生徒の学習活動	教師の指導・留意点	評価規準 【観点】(評価方法)
○粒子数による変化	○気体分子が増える と圧力が増加する ことを理解する。	○ボールボックスを 用いて、それぞれの 現象について値を 制御し、説明しなが ら生徒にシミュレ ーション結果を見 せて説明する。	○気体分子の熱運動 を理解する。 【知識・理解】 (観察・発問) ○圧力や体積の変化 を気体分子の熱運 動をもとに考える ことができる。 【思考・判断】 (観察・発問)
○熱による変化	○気体分子の持つエ ネルギーが増える と圧力が増加する ことを理解する。		
○体積による変化	○体積を減らせば、圧 力が増加するこ とを理解する。		
○混合気体の圧力	○混合気体の圧力は、 各気体の分圧の和 であることを理解 する。		

C-1 指導案

4 成果と課題

(1) 成果

① 気体分子の熱運動による気体の性質の統一的理解

最初の授業で粒子概念の形成が適切になされたため、ボイル、シャルルなどの法則についても単に覚えるのではなく、気体分子の熱運動と適切に関連づけて学習を進めることができた。より発展的な問題演習についても、解決の糸口を見いだすことができる生徒が増えた。実際に、気体の状態方程式が終わった段階での小テストでは、8割以上の生徒が全問正解し、その解答内容も図解を用いたものが多かった。気体分子の熱運動を中心に据えて、単元全体の基礎から発展にいたる確かな学力が身についたといえる。

② シミュレーションの効果の理解

コンピュータシミュレーションで、実際に目に見えないことを表現する、あるいは実験できないことを確かめることができることを生徒に理解させることができた。

(2) 課題

① 他の習熟度別グループへの導入

校内の研究授業では、「視聴覚機器を用いた授業は大変効果があることがわかった。このような授業は習熟度の低いクラスでこそ効果を発揮するのではないか。」との指摘をいただいた。

② 視聴覚機器の設置

この授業を行うためには、液晶プロジェクタによる投影が必要である。これが天井吊り下げで常設されていれば、もっと気軽にこのような授業を展開することができる。

③ 生徒自身にシミュレーションを行わせる

生徒自身にシミュレーションを行わせることで、より深い理解が得られると期待している。