

気体状態方程式の視覚化教材

村上 清文, 杉本達則

MURAKAMI Kiyofumi, SUGIMOTO Tatunori

山口大学教育学部

【キーワード】気体の状態方程式, 視覚化教材, 運動論的理解

1. 研究目的 気体は目に見えないため、その振る舞いに関する生徒の概念的理解は困難であり、しばしば、誤概念を形成していることが知られている。例としては、気体を熱すると、「気体の粒が膨らむ」とか「容器の下にあった気体の粒が上に移動する」等である。このことは、状態方程式に関する計算問題ができる生徒でも同様であり、圧力や温度の実体・意味の理解が困難であることに由来すると考えられる。

本研究の目的は、気体分子モデルを用いて、状態方程式に含まれる種々の関係を定量的に導き出せる視覚化教材を製作し、気体に関する生徒の運動論的理解を深めることにある。

2. 教材装置 図1に、装置の概念図を示す。

QuickTime[®] C[®]
TIFFAlpha C[®] A[®] 6.0.2 (E[®] C[®] O[®] E[®] A[®])
C:\Program Files\Apple Computer\QuickTime\QTData\TIFFAlpha C[®] A[®] 6.0.2 (E[®] C[®] O[®] E[®] A[®])

図1. 装置の概念図

容器中に気体分子モデルとしてのスーパーボールを入れ、左右稼働板を往復運動させると、稼働板に取り付けた三角柱がスーパーボールを打出し、気体分子のように振舞わせる。スーパーボールが圧力測定部の壁に衝突すると壁が左側に押され、外部固定板と圧力測定部

の左側の壁の間に取り付けられたバネが伸びる。このバネの伸びから、容器に閉じ込められた気体モデル系の圧力を求める。温度は、次式に基づき、気体モデル分子の運動エネルギーとして評価した。

$$\frac{1}{2} m \overline{v^2} = \frac{3}{2} kT$$

3. 結果および考察 図2は、本装置で測定した、3つの温度におけるPとVの逆比例関係（ボイルの法則）を表し、状態方程式が成立することを示す。

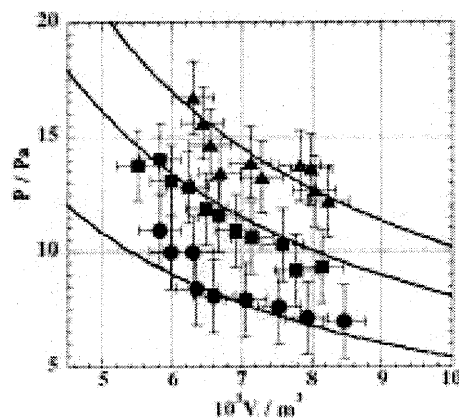


図2. P対Vプロット

シャルルの法則その他の関係も成立することが確かめられた。

気体分子モデルの運動を目で確かめつつ、圧力発生 の原理を確認し、状態方程式の意味を理解できることは、気体状態の運動論的理解や概念的理解を深めるのに有効であると考えられる。