

事例Ⅱ 観察「空気中、水中の微粒子が行うブラウン運動」

1 ねらい

空気中の煙の粒子や水中のラテックス球がブラウン運動を行っている様子を観察し、物質を構成する分子や原子が熱運動していることを実感する。

2 準備

顕微鏡、線香、注射器、He-Neレーザー、DV用カセットケースを用いて自作した観察用セル、ミリカン実験用 $1\mu\text{m}$ ラテックス球、スライドガラス、カバーガラス、スポイト

3 実験の手順

(1) 線香の煙に含まれる粒子の観察

- ①線香の煙を注射器内に充填する。
- ②DVカセットケースを用いて作成した観察用セルに、注射器内の煙を注入する。
- ③煙が封入された観察用セルを顕微鏡のステージの上に置く。
- ④観察用セルの側面からレーザー光を当てる。
- ⑤顕微鏡を使って、煙粒子のブラウン運動を観察する。

(2) 水中のラテックス球の観察

- ①ラテックス球の水溶液を、スポイトを用いてスライドガラス上に適量置き、カバーガラスをのせる。
- ②スライドガラスを顕微鏡ステージに置き、ブラウン運動を観察する。

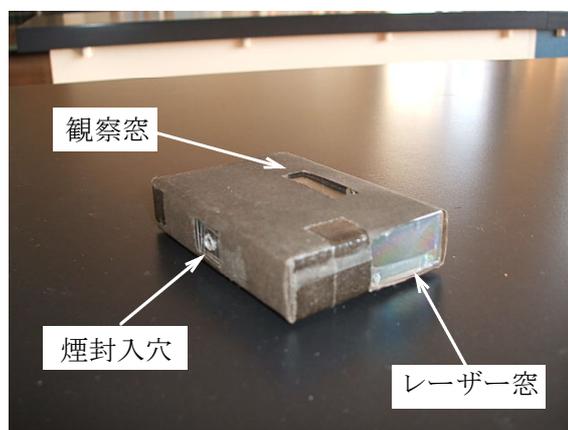
4 煙のブラウン運動観察用セルの作成法

(1) 材料

DV用カセットケース、黒い紙、ドリル、粘着テープ

(2) 作り方

- ①カセットケースの側面に煙封入用の穴をドリルで開ける。
- ②カセットケースの隙間を、粘着テープ等で塞ぐ。
- ③カセットケース全体を黒い紙で覆う。
- ④レーザー光を入射するための窓と、顕微鏡で観察するための窓を開ける。



5 実験プリント

ブラウン運動の観察

____年____組 名前_____

○目的

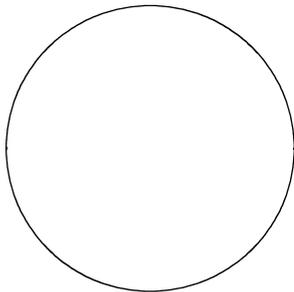
○ブラウン運動が起こる理由について

- ・物質を構成している分子や原子は、固体、液体、気体とも、温度に応じた激しきで不規則な運動を行っており、この運動を（ ）とよぶ。
- ・ブラウン運動は、液体や気体中に顕微鏡で観察できる程度の微粒子があるとき、微粒子が分子や原子から絶えず（ ）を受けることによって起こる現象で、1827年に植物学者のロバート・ブラウンによって発見された。
- ・ブラウン運動の詳しい理論は、1905年に（ ）によって発表され、その正しさは1908年にペランによって実験的に検証された。この実験によって原子の存在は疑いのないものとなり、ペランは1926年のノーベル賞を受賞した。

○実験の準備 顕微鏡、スライドガラス、カバーガラス、 $1\mu\text{m}$ のラテックス球水溶液

○観察1 煙の粒子の観察（プロジェクターで投影された映像を観察する）

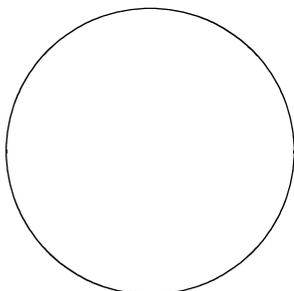
スケッチ



どのような運動をしていたか。文章で表現してみよう。

○観察2 ラテックス球（直径 $1\mu\text{m}$ ）の顕微鏡観察

スケッチ



どのような運動をしていたか。文章で表現してみよう。

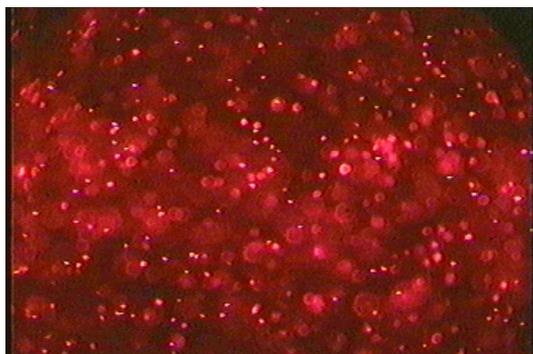
○感想

6 結果

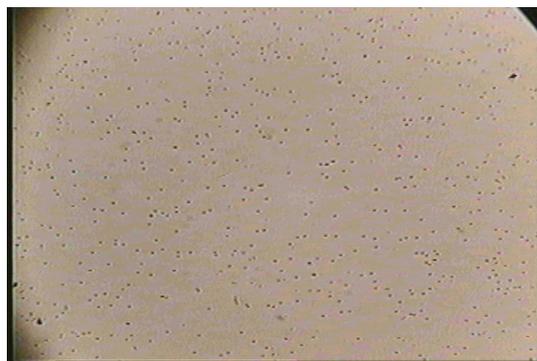
「線香の煙に含まれる粒子の観察」に関しては、生徒実験で行うのは困難だったため、演示実験とし、顕微鏡用CCDカメラで撮影した画像をプロジェクターでスクリーンに映し、生徒に観察させた。「水中のラテックス球の観察」に関してはグループ実験とし、生徒に顕微鏡で観察させた。



【授業風景】



【煙粒子のブラウン運動】



【ラテックス球のブラウン運動】

<実験プリントに記入された内容例>

○「どのような運動をしていたか」の問いに対し

- ・不規則に揺れ動く
- ・ジグザクに動いていた
- ・右下に動いていった
- ・粒がゆれながら動いていた
- ・こきざみに動いていた
- ・細かく振動している感じ
- ・ブルブル震えていた