

高校化学におけるコロイド溶液の性質に関する教材化と実践 —ブラウン運動の観察を中心として—

○柿原 貴弘^A, 市田 克利^B, 芝原 寛泰^C

KAKIHARA Takahiro・ICHIDA Katsutoshi・SHIBAHARA Hiroyasu

京都教育大学大学院生^A, 京都教育大学附属高等学校^B, 京都教育大学^C

【キーワード】コロイド溶液の性質, ブラウン運動, アボガドロ定数

<はじめに>

ブラウン運動は、原子論の証拠となった現象、アボガドロ定数を求める学習教材、として意義があるが、高校化学において、これらの観点からはあまり扱われていない。コロイド溶液の性質の学習は、模式図や写真等を用いた語句説明による授業展開が一般的で、生徒は、機械的に暗記することになりがちである。

ブラウン運動からアボガドロ定数を求める方法では、ブラウン運動する粒子の変位を測定し、AIN-SHUTAINの理論式を用いる。これまで、光学顕微鏡の画像をVTRに記録し、テレビ画面から直接測定する方法¹⁾、対物・接眼ミクロメーターを用いて、顕微鏡で観察しながら測定する方法²⁾などが行われている。また、テレビカメラ装置を用いて測定し、コンピューターで処理する方法もある³⁾。これらは、ペランの実験の追実験的な性格があり、科学史的な内容と結び付けやすいが、測定に時間と手間がかかる場合が多い。教科書⁴⁾では、アボガドロ定数を実験的に求める教材は、ステアリン酸などの単分子膜を用いた場合がほとんどである。

以上を踏まえて、主に次の2点を検討した。

- i) ブラウン運動の観察を基に、より短時間かつ簡便にアボガドロ定数を求めることができ、科学史的意義を学ぶことをねらいとする教材の開発
- ii) i)の教材実験を取り入れた授業実践

<教材及び授業実践について>

コロイド溶液としてラテックス液(粒子サイズ0.352 μm)を用い、カメラ付き光学顕微鏡、ノートパソコン及び顕微鏡に付属の画像解析ソフト(Motion Images Plus 2.0s)を使って、ブラウン運動する粒子の変位を測定した(図1)。その測定値を用いて、エクセルでAIN-SHUTAINの関係式からアボガドロ定数を求めた。

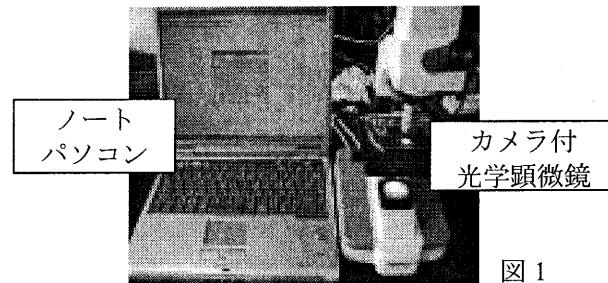


図1

以上のような方法で、ブラウン運動の観察からアボガドロ定数を求める教材と、電気泳動実験の教材を組み合わせた授業案を提案した。

提案した授業案に基づいて京都教育大学附属高等学校第3学年理系クラスで、2時間の授業実践を行った。教材実験の方法、授業実践の内容について詳細に報告の予定である。

<まとめ>

カメラ付き光学顕微鏡、パソコン及びソフトなどを用いて、ブラウン運動からアボガドロ定数を求める教材実験を開発した。また、この教材を用いることで、粒子の集合としての現象を考察することができ、粒子概念や、科学史を意識できる授業展開ができた。

<参考文献>

- 1) 大森賢三、化学教育 Vol.26, No.2, 64 (1978).
- 2) 武井庚二、化学教育 Vol.37, No.4, 85 (1989).
- 3) 田坂茂樹、物理教育 Vol.33, No.2, 82 (1985).
- 4) 化学II 東京書籍, p.148. (1998.3.検定済)