

風船の浮力と二酸化炭素の透過に関する教材を 活用した課題探究授業の実践

Practice of Research Study Class using Teaching Materials on

Balloon's Buoyancy and Permeation of Carbon Dioxide

○(M2) 佐藤 直哉, 清水 洸佑, 葛生 伸 (福井大院工)

○Naoya Sato, Kousuke Shimizu and Nobu Kuzuu (Univ. Fukui)

E-mail: kuzuu@u-fukui.ac.jp

〈はじめに〉 ペットボトルにドライアイスを入れて風船で口を塞ぐと時間とともに重量が減少する。風船が膨らむ事による浮力の増加と、風船のゴム膜での二酸化炭素透過がその原因だと考えられる。福井大学工学研究科のPBL (Project Based Learning) 科目として博士前期課程2年次の学生2名が上記の現象をテーマとした探求教材を開発、授業実践し成果報告を行っている。今回はそのうち連携型中高一貫校での中学3年生に対する授業実践を報告する。

〈現象の確認〉 ビデオカメラの映像から風船体積および浮力を見積もり、浮力で説明しきれない重量減少を二酸化炭素の透過によるものと考えた。この方法で得られた二酸化炭素の透過量から求めた透過流速と、風船内外の圧力差から求めた透過流速がおおよそ一致した。

〈授業実践〉 連携型中高一貫校の中学3年生29名を対象として課題探究型の授業を50分×2回行った(2016/12/28)。上記の現象について生徒がグループで実験しながら、重量減少の理由を考察してもらう為のヒントになる実験(空気の重さの測定、He入り風船の観察、ろ過、ペーパークロマトグラフィー)を演示した。各グループで行った実験から実際に重量減少が起きていることを確認してもらい、重量減少の理由についてグループ討論を行った結果が図1に示した生徒の仮説である。各仮説の確認の為にはどのような実験をする必要があるのかについても討論してもらった。

検証の結果、浮力と二酸化炭素の透過が重量減少の原因であることを示した。風船の高さと浮力の大きさの関係を示したグラフをあらかじめ用意し、浮力の大きさを読み取ってもらった。この点については作図も含めて難しいと感じる生徒が多かったこと、グループ討論やいくつかの演示実験などは概ね満足してもらえたことがアンケートから伺えた。生徒に分かりやすい形で風船の浮力(体積)を求める方法の検討が今後の課題である。

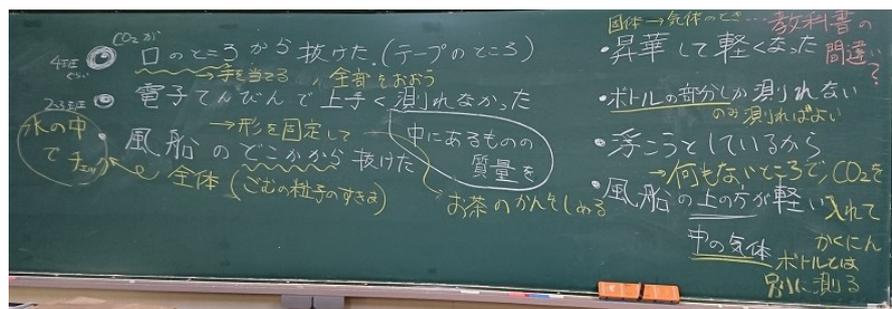


Fig. 1. Hypotheses proposed by students.