

船が水面に浮かぶ理由

南陽市立赤湯中学校 教諭 日比崇寛

1. はじめに

第3学年で学習する物理分野の単元「運動とエネルギー」では、「水中の物体に働く力」について学習し、「水圧」と「浮力」を取り扱う。学習指導要領においても内容の取扱いで「水中にある物体には、あらゆる向きから圧力が働くことにも触れること。また、物体に働く水圧と浮力との定性的な関係にも触れること。」と記されている。浮力に関する実験として教科書で取り上げられているのは、空気中と水中でのばねばかりの示す値の差し引きによって物体に働く浮力の大きさを求めるという実験であるが、実生活では浮力というものはいかに働いているのかを考えさせれば、興味・関心を持たせ、より主体的に学習に向かえるのではないかと考えた。そこでペットボトルを船に見立てて実験を行い、船が水面に浮かぶ理由を考える学習を単元計画に組み入れて実施した。

2. 実践内容

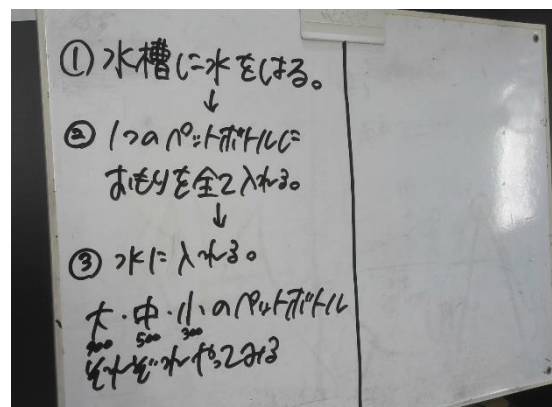
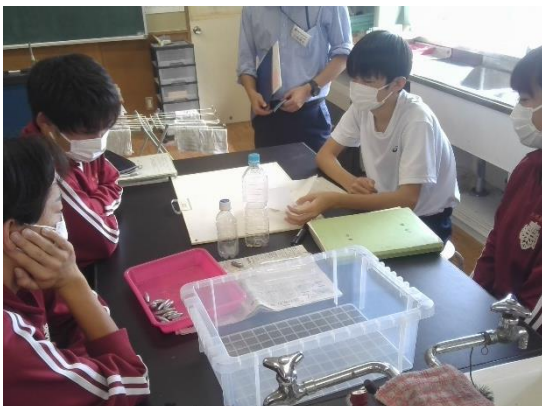
- (1) 対象 3年生
- (2) 題材 水中の物体に働く力
- (3) 本時の指導内容

授業の導入部で前時までに学習した水圧と浮力について復習し、さらにただの銅板は水に沈むが箱型に加工した銅板は水に浮かぶ様子を演示実験で示した。そして、学習課題として「なぜ船は水面に浮かぶことができるのか」を示した。

展開部では水槽とペットボトル3種類（300mL、500mL、900mL）と釣り用の10号おもり（質量37.5g）を12個ずつ配布し、学習課題を解決するための実験方法を班ごとに考えさせて、ホワイトボードに記入させた。そして、それぞれの班で考えた実験方法で実験させ、結果がどうなったのかもホワイトボードで記録させ、課題について考察をさせた。

なお、授業者が想定していた実験内容としては、それぞれのペットボトルにおもりを全て入れ、水に浮かべた時に浮くか沈むかを調べ、ほぼ同じ質量でもペットボトルの体積の違いによって浮力の大きさが変わることを確かめるというものであった。結果は以下の通りである。

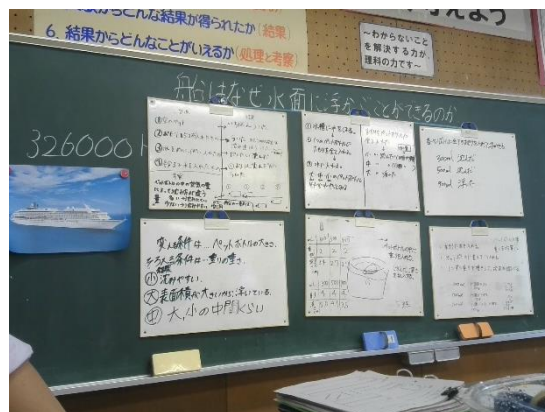
ペットボトルの体積	300mL	500mL	900mL
結果	沈んだ	沈んだ	浮いた



3. 実践の様子

ほとんどの班が想定していた通り、ペットボトルにおもりを全て入れて浮くか沈むかの実験を行っていた。中にはおもりの数を少しずつ増やしていき、沈んだ高さ（深さ）を定規で測定し、数値で表す班もあった。

考察の場面では、「物体の体積の大きさによって浮力の大きさが変わるから」「船のように大きい物体には大きい浮力が働くから」といった意見が出た。さらに「物体に働く重力と浮力が釣り合ったから」といった詳しい説明の意見も出た。一方で「物体に含まれる空気の色（空洞の大きさ）」によって浮力の大きさが変わるという意見も出たことで、全体で一つの結論にたどり着くことまではできなかった。



4. 成果(○)と課題(●)

- 生徒たちが意欲的に実験方法について考え、意見交換をしていた。
- 自分たちで考えた実験方法を試すという事もあり、主体的に実験に取り組むことができていた。
- ペットボトル＝船？という点で疑問を抱く生徒がいた。ペットボトルではなく、体積の違うタッパーという手もあったのではないかと思う。
- より妥当性のある実験方法を考えさせるには探究の過程を踏ませることを日常的に行っていく必要があると感じた。
- 班によって実験方法と結果にバラつきが出たため、条件を絞り方向性をある程度統一させるという支援があったほうが別の班同士で結果の比較ができたのではないかと思う。