

「石を船底に釣った船」が沈まない理由を考えさせる授業

- 中学校の第1学年「力と圧力」において -

○戸崎隆雄^A, 鬼武昭洋^A, 田村健三^A, 佐伯英人^B

TOSAKI Takao, ONITAKE Akihiro, TAMURA Kenzo, SAIKI Hideto

山口大学教育学部附属光中学校^A, 山口大学教育学部^B

【キーワード】 浮力, 中学校, 力と圧力

1 研究の目的

中学校の第1学年「力と圧力」で、浮力を学習する。授業では、石の積み方によって船が沈んだり、浮かんだりすることから学習課題をつくり、生徒が実験結果をもとに浮力について考えられるように指導の工夫改善を行った。本研究の目的は、授業を受けた生徒の意識をもとに、授業の有効性を議論することである。

2 授業実践

2本の輪ゴム（折径：18 cm，切巾：0.6 cm）を使って、トレイ（発砲スチロール）の船の下（船底）に石（質量：590 g，体積：240 cm³）を固定したようすを図1に示す。また、授業の展開を表1に示す。



図1 船の下（船底）に石を固定したようす

表1 授業の展開

- ① 船の上に輪ゴムを使って石を固定し、この石を積んだ船が水に沈むことを見せる。
- ② どのようにすれば石を運ぶことができるのかを考えさせる。
- ③ ①で使った石を船の下（船底）に付けた場合、その船が沈まないことを見せる。
- ④ 「①の場合、石を積んだ船は沈むのに、どうして③の場合、船は浮くのだろうか」という学習課題を提示し、予想させる。
- ⑤ 空気中での石の重さ（5.9 N）と水中での石の重さ（3.5 N）を、ばねばかりを使って量らせ、水中に入れた石に2.4 Nの上向きの力がはたらいていることに気付かせる。このとき、この力を浮力ということを説明する。
- ⑥ アルキメデスの原理について説明する。このとき、演示実験として「滴水にした水

槽に石を入れ、こぼれ出た水の体積をメスシリンダーを使って量る実験」を行い、石がおしのける水の体積が240 cm³であることを示す。さらに、240 cm³の水の重さを台ばかりで量り、240 cm³の重さが2.4 Nであることを示す。水の場合、1 cm³が1 gであることを確認する。

- ⑦ 空気中では石の重さが5.9 Nであるが、水中では2.4 Nの浮力がはたらくことにより、石の重さが3.5 Nになっていることを再度、確認する。その後、水中の石には3.5 Nの下向きの力がはたらいているのに、どうして沈まないのかを考えさせる。
- ⑧ 石だけでなく、船も水をおしのけていることに気付かせ、船がおしのけている水の体積（重さ）を予想させる。
- ⑨ 船の吃水線（喫水線）に線を引き、引いた線まで、船の内側に水を入れる。この水の量を、船がおしのけた水の量とほぼ同じとみなし、メスシリンダーを使って水の体積を量り、ほぼ350 cm³であることを確認する。
- ⑩ ①の場合には船が沈み、③の場合には浮く理由を、上記の実験の結果をもとに考えさせ、話し合わせる。このとき、各学習班にホワイトボードを配り、図示させる。
- ⑪ 各学習班のホワイトボードを黒板に貼り、学級全体で話し合わせ、生徒の考えをもとに浮力についてまとめる。

3 授業を受けた生徒の意識

授業終了後、質問紙法による調査を実施した。質問紙では「授業を受けて、あなたが感じたことを教えてください」という教示を行い、5件法（とてもあてはまる[5点]～まったくあてはまらない[1点]）で回答を求めた。質問項目「よく考えた」の平均値（標準偏差）を算出した結果、4.07（0.91）であった。この得点は、授業中、生徒が熱心に思考したことを示している。つまり、授業を受けた生徒の意識から、授業の有効性が示唆されたといえる。