

浮沈子を教材として生かす工夫

水流入型浮沈子と密閉型浮沈子について

○長谷川 大和

HASEGAWA Yamato

東京工業大学附属科学技術高等学校

【キーワード】 浮沈子, パスカルの原理, アルキメデスの原理

1 目的

科学実験教室などにおいて定番のものとなっている浮沈子は、空気が溜まるという条件を満たせば様々な形が製作可能な自由度の高い教材である。しかし、高校物理の授業で教材として用いる上では、様々な形の浮沈子では、生徒が圧力やパスカルの原理、アルキメデスの原理といった概念を理解することが難しいのではないかと私は考える。本研究は、どのような浮沈子が教材として有効かということを考えることを目的とする。

2 浮沈子の分類

教材に用いる、典型的な自作の浮沈子は、「しょう油さし」を用いたものである¹⁾。しょう油さしの蓋を取り外し、口にナットを取り付けて、しょう油さしの中に水を適量入れることのみで浮沈子は完成する。この浮沈子を炭酸飲料用の水の入ったペットボトルに入れて、ペットボトルの蓋を閉めることで実験することができる。図1のように、このペットボトルの側面に力を加えることによって、浮いていた浮沈子が沈むことになる。

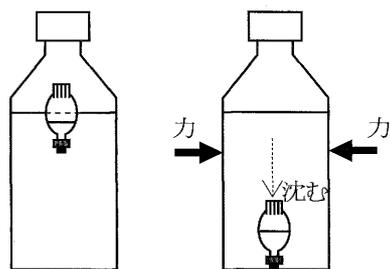


図1 浮沈子の様子

ここで図2のように浮沈子を分類する。

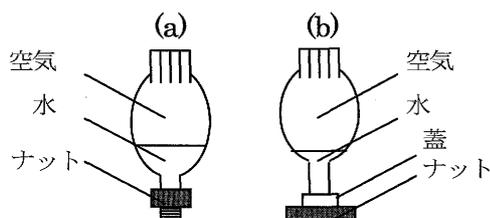


図2 水流入型(a)と密閉型(b)

前述した浮沈子は、圧力を加えることで浮沈子

内に水が入り込む。ここでは、このような浮沈子を「水流入型浮沈子」と呼ぶ。

一方、しょう油さしに水を適量入れた後に蓋をして、その蓋にナットを取り付けたものは、当然ながら圧力を加えても水は入り込まない。このような浮沈子を「密閉型浮沈子」と呼ぶ。

3 浮沈子の機構を調べさせる

パスカルの原理と、アルキメデスの原理を説明した後に、生徒が浮沈子の機構を調べる実験を行った。生徒が調べる浮沈子は、水流入型か密閉型のどちらかである。

水流入型浮沈子が沈む機構について、教員にとって正答とはみなせない説明が多くあった。それらの典型的なものは、「圧力が空気にも伝わり、空気が圧縮されて沈む」といったものである。

一方、密閉型浮沈子は、「圧力を加えたことで、浮沈子にも同じように圧力が加わり、浮沈子の体積が小さくなり、浮力が小さくなるので沈む」という、極めて明解な説明を生徒はおこなうことができた。

4 考察

水流入型浮沈子で正答とみなせないものについて考察する。これは、水が浮沈子内に入り込むことで、浮沈子(しょう油さし+ナット+水+空気)を、生徒は一つの系とみなすことができないことに原因があると私は考える。

様々な形の浮沈子は、確かに見えても作っていても楽しいものである。しかし、浮沈子を物理の教材として用いる場合、私たち教員の目的は、生徒に、圧力、パスカルの原理、アルキメデスの原理を理解させることにある。その意味では、水流入型でなく密閉型浮沈子の方が適切であると、私は結論する。

参考文献

- 1) 左巻健男, 滝川洋二 編 (1998) 「たのしくわかる物理実験事典」東京書籍。