

1.6 浮いたり沈んだり！ ～浮力の実験～

科学の原理：浮力、アルキメデスの原理

キーワード：浮沈子、浮力、アルキメデスの原理、たれ瓶、

* なぜか日本とドイツで盛んな浮沈子を身近な材料でつくってみる *

実験：

1. 浮力の実験1 浮力を感じてみよう

ガチャポンの容器に鉛をおもりとして入れて、フックをつけたものをはかりで重さを計ってみよう。

次にこの容器をばねばかりにつるし、容器を水槽に入れて完全に水に沈んだところで、容器の重さを計ってみよう。空気中と水の中とで計った重さのちがいはなんだろう？

同じようにして、水槽の水を海水や、死海の海水に替えてから、同じように重さを計ってみよう。



2. 浮沈子(浮いたり沈んだりする魚)

1. 魚の形をしたおべんとう用のしょうゆ入れ(たれびん)のふたをとり、ここにナットをねじこむ。
2. 魚のおなかに水を入れて、これを水の入ったコップに浮かせる。水面にちよっと しっぽが頭をだすように、中の空気の量を調節する。
3. 水を入れたペットボトルにこの魚を入れて、キャップをしっかりとしめる。
4. ペットボトルを外側からおさえると魚はしずみ、力をぬくとまた魚はうきあがってくる。
5. かざりにポリひもに重り(クリップ)をつけて海草にしてみよう。
6. 曲がるストローのじゃばらの先の短い方をはさみで切りはなす。



じゃばらをのばして、全体が約7cmになるように切る。じゃばらの部分をはさみでたこの足ののように切りさく。ワッシャを通してから、ストローの先を火(アルコールランプかろうそくの炎)でとかし、すぐにペンチでつぶしてふさぐ。これを、上の魚と同じようにしてストローの中に水を入れて浮き方を調節する。これは、いかの浮沈子。

魚、いか以外にもいろいろな材料で浮沈子ができるよ。

時間があったらプチプチと針金、ビーズでつくってみよう。



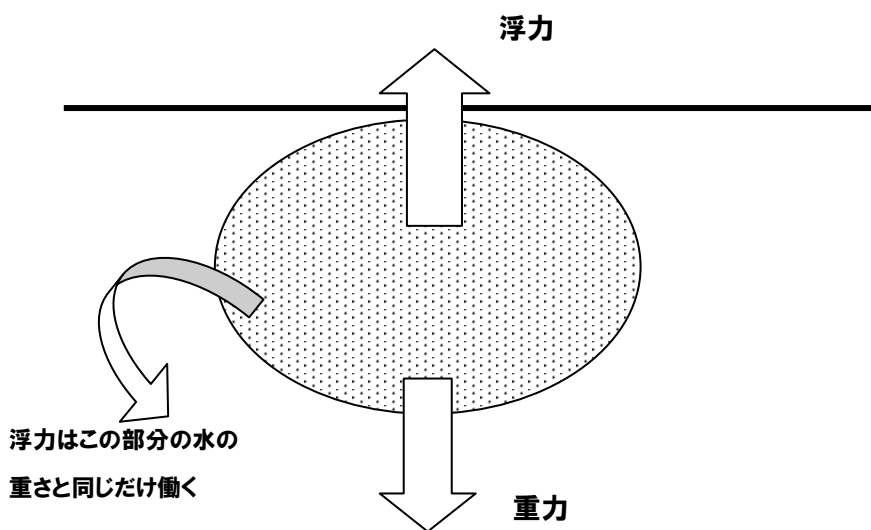
🔍科学で種明かし🔍

浮力(ふりょく)とはなんだろう？ ものは、どうして浮くのか？

おおもかし
大昔、ギリシャのアルキメデスという人が風呂に入っていて発見したといわれる「アルキメデスの原理」が、ものが水に浮いたり、気球が空に浮かんたりする理由です。

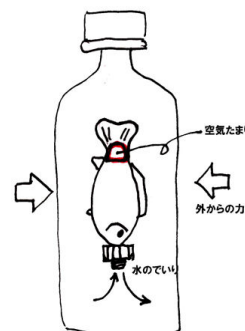
ものが水にはいると、自分の重さが「重力」という力で沈む方向に働きます。またこの「重力」に反対の「浮力」という力が働いて沈むのをささえます。この「浮力」はものが水の中にある部分の体積と同じ水の重さとおなじ力です(水の中ならば)。

アルキメデスの原理



浮沈子

外側から押さえると中の空気は押されてちぢむために体積が小さくなる。その分だけ魚の中に水が入り、魚ぜんたいで重くなる。(浮力<重力)。じっさいに、魚は自分の筋肉で浮き袋をちぢめて沈むことができる。押さえることをやめるとまた魚の中の空気がふくらんで体積がおおきくなるために中の水が外にもどされ、全体の重さが軽くなる(浮力>重力)ために浮かんでくる。



【スタッフ用実験手順書】

目的：浮力について体験する。有名なアルキメデスの原理とは

実験1:浮力のデモンストレーション

ガチャポンの容器にフックをつけてから、鉛の小球を入れて、全体を約 100g にする。これを水が入らない様に、ビニルテープ、およびシーラントで十分にシールする。はかりで容器の重さを測ってみる。

次にこの容器全体を水の中に入れてバネはかりで重さを測ってみる。

重さの違い（差）が浮力である。

水を、海水（約 3.5%食塩濃度）、死海の水（約 25%食塩濃度）に替えて、同じように重さを測ってみよう。

この結果から、アルキメデスの原理を用いて、浮力だけでなく、容器の体積、海水の密度を知ることができる。

実験2:浮沈子をつくる

- 1) お弁当の醤油入れ（魚型）のふたをとり、このねじ山にM6ナットをねじこむ。（魚はあらかじめ油性ペンで色づけしておくとい）
- 2) 水の中でこの魚のお腹を押して、少量の空気を出し、力をぬくと魚のお腹に水が入る。これを水の入ったコップに浮かべて魚のしっぽが少しでる程度に魚の中の水の量を変えて魚の浮き方を調節する。

注意:魚が浮きすぎているとなかなか沈まないのによく調節してやる。

1匹ではおもしろくないので、最低2匹は入れる。

- 3) 水を入れたペットボトルにこの魚を入れて、キャップをしっかりと閉める。
- 4) ペットボトルの胴体を押すと魚が沈み、力をぬくと魚は浮き上がってくる。
- 5) 雰囲気を出すために、色の付いたポリひもで海草をつくり、ゼムクリップにはさんでペットボトルにしずめてやる。

最も代表的な浮沈子はこのようなものであるが、いろいろと工夫して新しい浮沈子を考えだすとよい。

また たれびんの魚も尾びれの近くの胴体に小さな切れ込みを入れてから、たれびんのキャップをそのまま使い、重りは銅線などにしてバランスを取ると、魚が水平で浮き沈みするものができる。

実験3:いかの浮沈子をつくる

- 1) 曲がるストローのジャバラ部分の下の短い方を切断する。ジャバラを伸ばしてから、ストローの全体を約7cmに切断する。
ジャバラ部分をはさみでいかの足のように入り分ける。
- 2) ストローの先を炎（アルコールランプかろうそく）の下部にかざして融かし、すばやくペンチで押さえ、封じる。
- 3) 魚の浮沈子と同じように中にストローの中に水を入れて、沈み方を調節するといかの浮沈子となる。

注意:魚よりもいかの方が沈み難いので、いかは先端が少し出る程度に調節する。



使用する材料・器材

| | 仕様(購入単位) | 使用量(一人当) | 単位 | 購入先 |
|----------------|--------------------------|-----------|-----|----------|
| 設備・道具 | | | | |
| はかり | キッチン秤 | 1台/全体 | 個 | ホームセンター |
| ばねばかり | 100g | 1台/全体 | 本 | 東急ハンズ |
| 水槽 | 3～5Lぐらいの容量 | 1個/全体 | 個 | 100円ショップ |
| はさみ | | 3本/グループ | 丁 | 既存品 |
| 油性ペン | 多色(6～8色) | 1セット/グループ | セット | 文具店 |
| アルコールランプ | | 1個 | 個 | 東急ハンズ |
| 材料(消耗品) | | | | |
| ガチャホンの容器 | 2個入 | 1個 | 個 | 東急ハンズ |
| 鉛のつぶ | 錘用 | 約100g | 袋 | 東急ハンズ |
| フック | ?型、10個入 | 1個 | 箱 | 100円ショップ |
| シリコンシーラント | チューブ入 | 少量 | 本 | ホームセンター |
| 食塩 | 1kg、(3.5%、25%の海水用) | 1kg | 袋 | 調整 |
| ペットボトル | 500ml、寸胴型 | 1本 | 袋 | 廃物利用 |
| たれびん | 魚型、16個入り | 2個 | 箱 | 100円ショップ |
| ナット | M6、ステンレス又はステンレスコート | 2個 | 個 | ホームセンター |
| プラスチックコップ | 若干大型(270ml)、10個入り | 3個/グループ | 個 | 100円ショップ |
| ポリテープ | 緑、青のポリテープ | 少量 | 個 | 100円ショップ |
| ゼムクリップ | 金属製、錆びないように真鍮、樹脂コート | 2個 | 箱 | 100円ショップ |
| ストロー | 100本入り、6φ | 小片 | 袋 | 100円ショップ |
| ワッシャ | ステンレス製、中にストローが通るサイズ、バラ売り | 1個 | 個 | ホームセンター |
| 燃料用アルコール | 500ml入り | 少量 | 瓶 | ドラッグストア |

参考資料:

NHK やってみようなんでも実験 Vol.2 NHK 出版

100円ショップで大実験 学研

