

# 潜水艦を作ろう

[対象：小学校3年生以上]

★ねらい 浮沈子が浮いたり沈んだりする現象を潜水艦作りを通して楽しみながら考えさせる。また、沈む力（重力）と浮く力（浮力）のつり合いに興味関心を持って調べようとする態度を養う。



## [準備物]

- ・透明な空きビン
- ・ゴム栓
- ・注射器
- ・ビニール管
- ・TPシート
- ・ガラス管
- ・ボールチェーン  
(お風呂の栓についているチェーン、クロムメッキがしてあり錆びにくく、重さの調節がしやすい)
- ・ステンレス針金  
(ステンレスは水の中で長時間錆びない)
- ・弾衝材、ポリウレタン、ポリスチレン、弁当用醤油のビン等  
(小さく水に浮く柔らかいもの)

## 1 潜水艦の作り方

### (1) 浮沈子をつくる。

潜水艦本体となる浮沈子をつくる。

- ①ポリスチレンシート等の浮きにステンレスの針金を通し、ボールチェーンなどの重りをつける。ボールチェーンの長さは、浮きが完全に沈む長さにしておく。

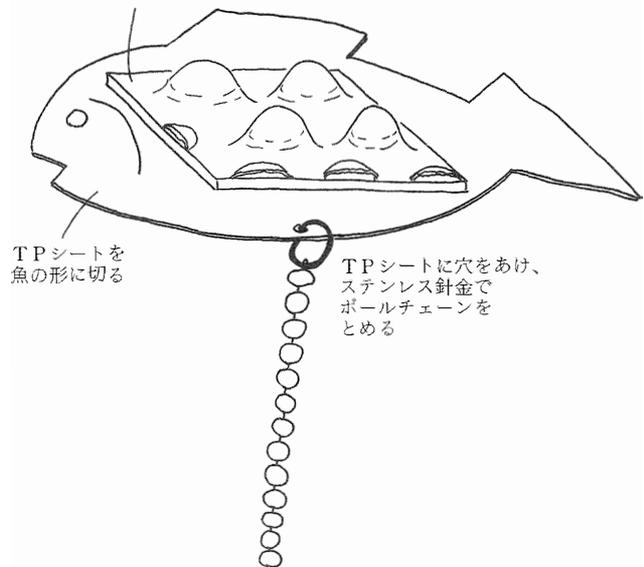
※TPシートなどで小さな絵を書いて浮きに

張り付けてもよい。

## [注意]

- ペンチで切った針金の先端はとがっていて危険。手にさしたり、目に刺さったりしないよう気をつけて扱わせる。また、切りかすなどもしっかり後始末させる。
- ペンチで指などはさまないように気をつけさせる。

TPシートに浮きを接着する 弾衝材等



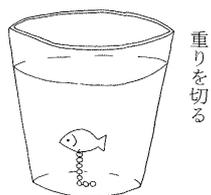
### ②浮沈子の調節。

水の入ったコップに浮沈子を入れ、浮沈子が完全に沈んでいることを確認する。次に、重りのボールチェーンのボールを1個切りとり、コップに入れ、浮沈子が浮かぶか沈むか調べる。浮沈子が沈むようならまた重りを1個切りとる。浮沈子が水面より少し浮かんだら切るのをやめる。

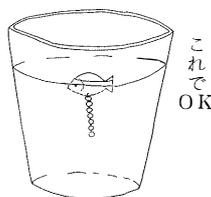
## [注意]

- 上手に調節するためには、コップの底を見て、底にボールチェーンのボールがついてる数と同じだけ切りとる。決して切りすぎないように注意する。ほんのわずかが浮かぶくらいに調節することが大切。

○重りを切りすぎてしまった場合、浮きのポリスチレンシートの方を切りとり調節する。何度も繰り返しているとシートがなくなってしまうので気を付けさせる。



重りを切る



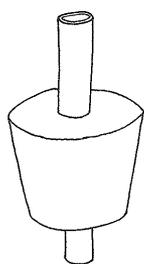
これでOK

## (2) 潜水艦の水槽を作る

①ゴム栓に穴をあけ、ガラス管を通す。

[注意]

- ガラスの欠けた切り口は大変鋭いので、ガラス管をゴム栓に通すときには、ガラス管を折らないよう十分気を付けさせて行わせる。
- ガラス管がゴム栓に入りにくいときには、ガラス管に水をつけると入りやすい。

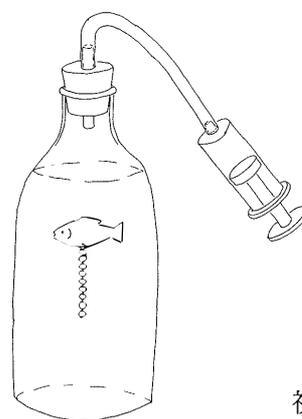


②空きビンに水を入れ、ゴム栓をする。

③ガラス管の先に1m程のビニール管をつける。もう一方の端に空気の入った注射器をつける。



(3) ビンに浮沈子を入れゴム栓をする。



祝 完成

## 2 実験

- (1) 注射器で空気を送り込んでみよう。
- (2) 注射器で水を送り込んでみよう。
- (3) 浮沈子の浮きを違う材料（木材など）で作ってみよう。

## 3 実験結果から考えよう。

### (1) 結果

ビンの中に空気や水を送り込むと、浮沈子は沈む。また、浮沈子の浮きを変形しにくいものに換えると、浮沈子は浮いたり沈んだりしなくなる。

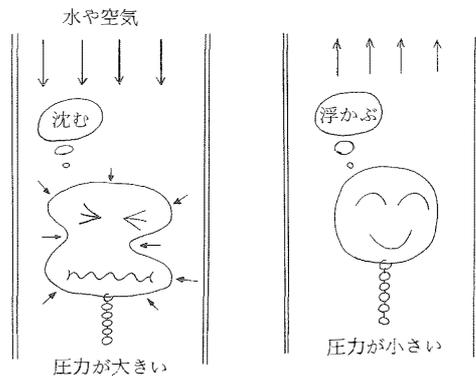
(2) ビンの中に空気や水を送り込むと、どんなことがビンの中でおきているでしょう。

・ビンの中に水や空気を送り込むと、ビンの中の圧力が大きくなる。

(3) なぜ、浮沈子は浮いたり沈んだりするのでしょうか。

[参考]

- 浮沈子の浮きは圧力によって膨らんだり縮んだりする。ビンの中の圧力が大きくなり、ほんのわずか浮いている浮沈子の浮きが縮むと、浮力が小さくなり浮沈子は沈む。逆に圧力が小さくなると浮きは膨らみ、浮力が大きくなるため、浮沈子は浮かび上がる。
- 浮沈子を変形しにくいものに換えると、圧力で浮きの浮力は変わらなくなる。そのため浮沈子は浮いたり沈んだりしなくなる。

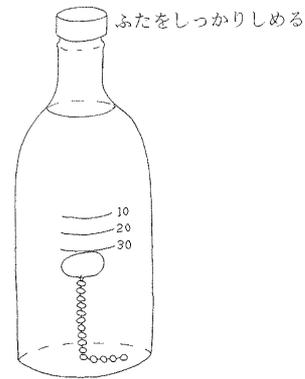


4 発展研究

- (1) 圧力の変化と浮沈子の浮き沈みの関係を利用して温度計を作ろう。
- ①浮沈子の浮き（弁当用のしょうゆのビンを少しへこませた状態）に重りのボールチェーンを長めにつける。
  - ②浮沈子は浮かび上がらない状態に重りを調節しておく。
  - ③ビンに水をいれておく。水の中に溶けている空気を追い出す。（一日くらいおいた方がよい。）
  - ④ビンに浮沈子を入れふたをしっかりとしめる。
  - ⑤浮いている浮沈子の高さに印をつけ、今の気温を記録する。
  - ⑥冷蔵庫に温度計とともに入れ、一晩おき、そのときの温度と浮沈子の高さを記録する。
  - ⑦色々な温度を作りビンに記録していく。

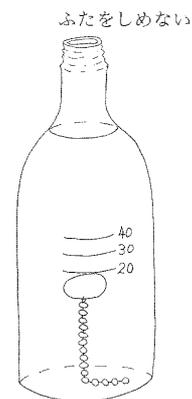
[注意]

- 温度計のように長時間水中におくには、水のみこまない、しょうゆのビン等を浮きにする必要がある。



(2) 圧力の変化と浮沈子の浮き沈みの関係を利用して温度計を作ろう。

- ①浮沈子の浮き（弁当用のしょうゆのビンを少しへこませた状態）に重りのボールチェーンを長めにつける。
- ②浮沈子は浮かび上がらない状態に重りを調節しておく。
- ③ビンに水をいれておく。水の中に溶けている空気を追い出す。（一■くらいおいた方がよい。）
- ④ビンに浮沈子を入れふたをしめない。
- ⑤浮いている浮沈子の高さに印をつけ、今の気温を記録する。
- ⑥冷蔵庫に温度計とともにいれ入れ、一晩おき、そのときの温度と浮沈子の高さを記録する。
- ⑦色々な温度を作りビンに記録していく。



(3) 温度計(1)と(2)は反対の動き方をする。なぜだろう？