水底に静止するローソク！

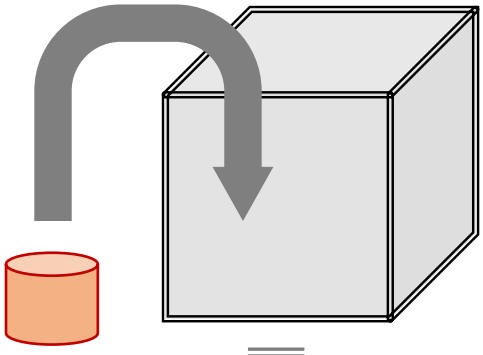
－ 浮力の原理を考えるための実験 －

広島仮説サークル・いどの会

2022年5月改訂版

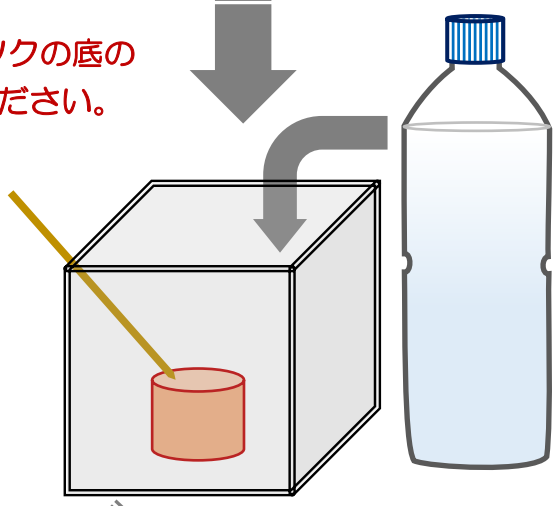
実 験 1

下面を平らに削った 短い
ローソク（比重 ≃ 0.9）を
アクリルボックスの内底の
中央にそっと置く

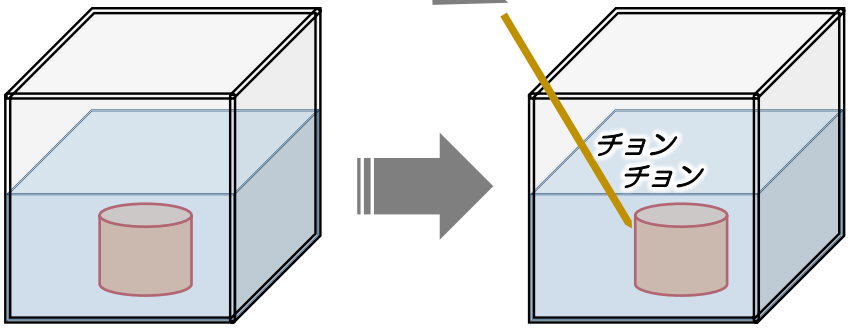


注）実験前に アクリルボックスの内底とローソクの底の
汚れをティッシュペーパーで拭き取ってください。

ローソクが動かないよう
竹串で軽く抑えて
水（比重 = 1.0）を静かに注ぐ



ローソクの上面より上まで
水を入れた後 竹串を外す
（ローソクの高さの２倍くらい）



ローソクは 底に静止したまま！
竹串で側面を突くと 前後左右に動く！
指で摘んで持ち上げるためには 少し力が必要です。

２本の竹串を使って ローソクを斜めに持ち上げると
底に水が入り込んで 浮き上がります。

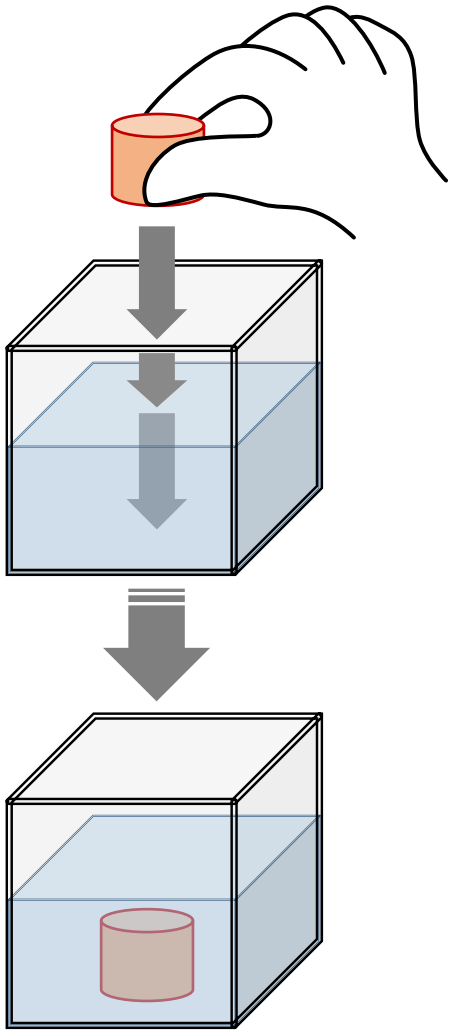
実 験 ２

指で摘んだローソクを
水が入ったアクリルボックスの
底の中央にゆっくり沈める
（指が濡れます）

この時 ローソクの底を
できるだけ水平に保つ

強く押し付けないように
そっと底にピッタリ置いたら
ローソクから指を離す

ローソクは 底に静止する！



ローソクが水に浮くことを示した後，実験１→ 実験２の順で行います。実験１と実験２の前に 「すぐに浮き上がる」「１分以上 静止する」「その他」などの選択を 聴衆にしてもらいましょう。理系の大学生の場合 実験２の方が 「すぐに浮き上がる」という選択が多いようです。

皆さんは これらの実験事実を どのように説明しますか？
「アルキメデスの原理」や「パスカルの原理」は 嘘なのでしょうか？
この現象の「科学原理」をいろいろな方と議論して欲しいと思っています。
「面白いな！」「不思議だな！」で 終わらないでください！
ちなみに ローソクとアクリル樹脂は 水を弾く性質があります。
ローソクに働く重力（↓）と浮力（↑：上面と下面に働く圧力の差）の関係や ローソクの底に何があるかなどに注目して考えてみてください！
当たり前ですが <u>重力より 浮力が小さければ ローソクは 底に静止します</u>。

参考実験

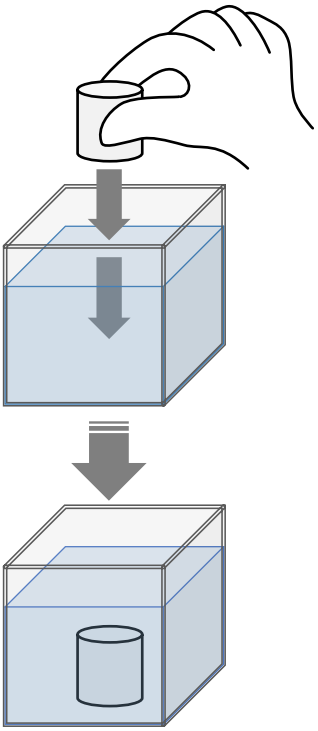
底が平らなポリエチレン製円柱を使った実験

ポリエチレン製円柱（比重 ≃ 0.95）を
水を入れたアクリルボックスの底中央に
そっと沈める　（指が濡れます）

この時 円柱の底が
できるだけ水平になるよう
ゆっくり水中に入れる

しっかり押し付けて 底に置いたら
そっと指を離す

円柱は 底に静止する！

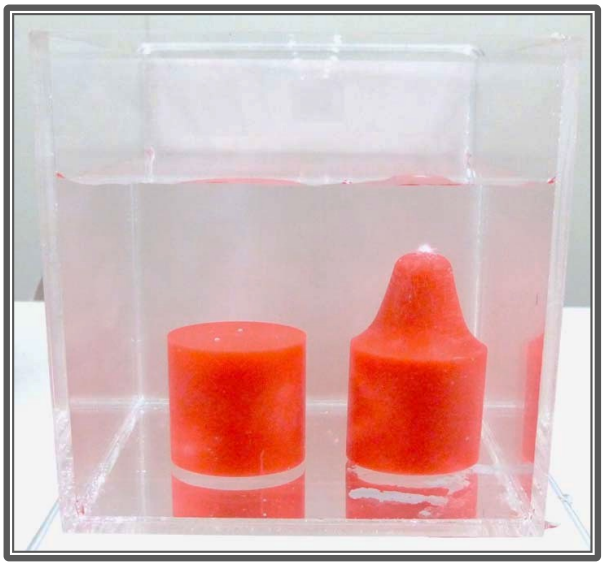


注）ポリエチレンは ローソクより水を弾く性質が弱いので 静止状態が不安定です。
実験１と同じ方法も可能です。 竹串などを使って ポリエチレン円柱を
しっかり抑えた状態で できるだけ静かに水を注いでください。
円柱とアクリルボックスの底に フッ素系の撥水剤（ソフト99 ガラコなど）を
塗ると より安定して静止します。

ローソクの実験に必要なもの

- ５面-アクリルボックス（インターネット購入可）
  アクリル板を貼り合わせもの，板厚 = 3 mm：10 ㎝ 立方体
  注）一体成形のものは推奨しません。
  （￥100均などは 底が歪んだものがあります）
- ローソク（直径～3 cm：亀山蝋燭の60号など）
  直径と同じくらいの長さにカットします
  底（接地面）を80℃くらいの熱湯につけて柔らかくした後
  テーブルに押し付けたり コピー用紙で擦って平らにしたもの
- その他
  水道水（ペットボトルを使うと注ぎやすい）
  竹串 または 割り箸，ティシュペーパー

水底に静止したローソク



　ローソクは 柔らかいので 底に 傷をつけないよう 取り扱いに気をつけてください。
ロウは 60℃以上で柔らかくなります。
小さな傷なら アクリルボックスの側面に押しつけると 平らに戻ります。大きな傷の場合テーブルの上に置いた目の細かい紙ヤスリやコピー用紙で擦ると平らになります。
100均の薄く平らなローソク（開発当初に使っていました）は 底をお湯で溶かして二段や三段に重ねると 見栄えが良くなります。

　上図の実験例では 直径32mmのローソク（亀山ローソク社製）を切断した後 切断面をミニ旋盤で平面処理したものを使っています。
この実験を試してみたい方は 亀山ローソク社製のボーティブ（小：24個入）をネット購入してください。寸胴なローソクなので 底を平らにするだけで使えます。アクリル板を使った応用実験の説明書に記載した方法（ハンダゴテや紙やすりが必要）で ローソクの底を平らにしてください。
この実験に関するご質問があれば，遠慮なくメールでご連絡ください。

　この実験は 2022年初めから「広島仮説サークル・いどの会」の月例会で議論し オリジナルなアイデアを加えて作り上げたものです。
2022年６月には アクリル板を使った応用実験も開発しています。
実験法の作成に貢献した会員は 有森康平，入江洋一，鶏内博之，佐伯俊典，高田準一郎，田坂 昭，辰見伸二，田中一秀，山住 章，小池 透です。
この実験が 子供たちの「正しい自然観」を育む一助となれば幸いです。

連絡先： 小 池　 透
e-mail: tkoike1689@gmail.com