

21 キュリー夫人の理科教室の再現実験-真空と空気の違い

1. はじめに

女性科学者として伝記などで一度はお目にかかるキュリー夫人は、放射能(ラジウム)などの研究を通して1903年と1911年に二度のノーベル賞を受賞しています。

そのキュリー夫人は、自分たちの子供が10歳前後だった頃、独特な授業を組み立て、子供たち自身に実験させながら自然科学教育を実施しました。それらの実験ノートは、現在に残っており、それを元に“キュリー夫人の理科教室”という題名で丸善株式会社から出版されています。

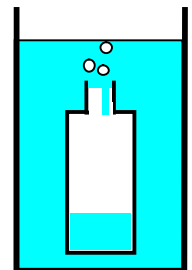
ここでは、“キュリー夫人の理科教室”から抜粋して、キュリー夫人が行った実験を再現してみようという試みです。

2. 実験 真空と空気の違い

(1) ビンの中

ビンの中に入っているものは何？ 空気ですね。水を入れて確かめる。

ビンに栓をして水槽に沈め、水の中で栓をぬく。泡がでる。それは空気、空気は水より軽いから水面に上がる。次に水を捨て、口を下にして水槽に入れる。水はほんの少しビンに入り、中の空気を押し込んでいる。でも、ビンの底がじゃまをして、それ以上は上がっていかない。

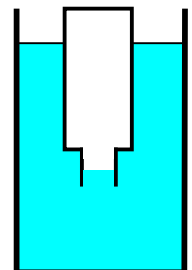


(2) せまい通り道(口の小さいビン)

ビンに水を半分入れてから、油を口まで入れ、栓をする。水と油は混じり合わないから油が水に浮く。口を上にしてビンを水槽に入れ、水の中で栓をとると、水より軽い油はビンから出て水面に向かう。

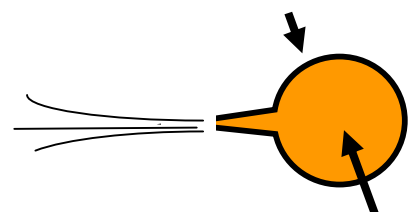
こうなるのは、油の通り道がたつぷりあるから。口のせまいビンだと油を入れて栓をせずに水槽に入れても、油はビンから出てこない。なぜ？ 答えは、口がせますぎて、水と油が入れかわれなかったから。更に口をうんとしぼった試験

管の口を上にして水槽に入れてみよう。こうすると空気も入れかわれない。人一人しか通れない通路では、ぶつかってお互に通れないのと同じ。けど、そんなせまい口でも、細い管を通して空気が外に逃げられるようにしたら、水も入ってこられるようになる。



(3) 風をつくる

ゴム球を指で押したら、中の空気が外に出てくる。ゴム球の穴をほほに向け、押してみる。たしかに風がくる。風が空気の動きであることがわかる。ゴム球がずっと大きく、大きな力で押すと風もずっと強くなる。



(4) はずむ性質(弾性)

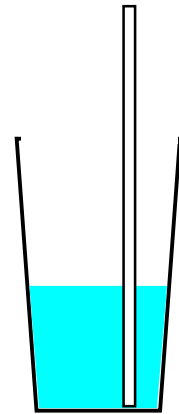
ゴムには弾性がある。ゴム球をぎゅっとにぎっても、指をはなせば、弾性があるからもとの形にもどる。そのとき、また空気がゴム球に入ってくる。

(5) 呼吸

ゴム球と同じことは、私たちが呼吸するときにも起こる。胸を広げると肺がふくらんで空気が肺に入ってくる。

(6) 水を吸う

ゴム球を水の中にぎってみる。今度は、ふくらむとき、中に入ってくるのは空気ではなく、水。ゴム球が水を吸ったわけ。同じことは、胸と口を使ってできる。水槽につけたチューブを吸えばいい。ストローで飲み物を吸うときは、肺の空気をはきだし、次に吸おうとすると肺の中が真空に近くなるから、水を吸引できる。



(7) 空気の重さ

空気には力があるというけどどれくらいの力があるのでしょうか。この力は、実は、空気の重さなのです。空気に重さがあるのか、なんていわないでくださいね。実は、空気は、とても重いのです。

それでは、実験してみせますね。

この缶にたくさんできるだけ、空気を詰めてみたいと思います。



今の缶の重さが 150 グラム

それでは、空気を注射器でできるだけたくさん入れてみたいと思います。

さあ、これでよいでしょう。たくさん入れた状態では、151.8 グラムですね。

そうすると 1.8 グラムふえたことになりますね。

どの位の空気の量が入っているのか、ペットボトルの中に出してみましょう。

約ペットボトル 1.5 リットル用 1 本分でした。

この量で 1.8 グラムの重さがあるわけです。

空気 1 リットルの重さは、だいたい 1.2 グラムになる。1 リットルの重さは、水なら 1000 グラムで、空気は 1.2 グラム、覚えておこう。



【引用・参考文献】

吉祥 瑞枝 監修, 岡田 勲・渡辺 正 訳, 村田 誠四郎 発行「キュリー夫人の理科教室」丸善株式会社, 2004 年, p17 - 28.