



科学の眼

まなこ

発行:姫路科学館 (〒671-2222 姫路市青山 1470-15 電話:079-267-3961)

<http://www.city.himeji.lg.jp/atom/>

物理・化学シリーズ

目で見える遠心力

姫路科学館 吉岡 克己

車で、思いのほか深いカーブに十分速度を落とさずに進入した時、曲がる向きとは逆向きに引っ張られる力を感じます。このように、回転運動する際に回転の中心からみて外側に向かって感じる力を遠心力と言います。遠心力は体で感じる事ができるので、重力と同じく身近な力と言えますが、他の力と同じく、目で見るのは簡単ではありません。

■力を見るには？

そもそも、力は物ではないのですから、それ自体を直接見ることはできません。力が作用した物の変化から存在をイメージできるにすぎません。

例えば、磁力の働く様子を知るために、小さな方位磁石を使います(写真1)。方位磁石の並び方から、私たちはあたかも磁力を見ているかのように、磁界をイメージするのです。

では、遠心力を見るにはどのような方法があるでしょうか？

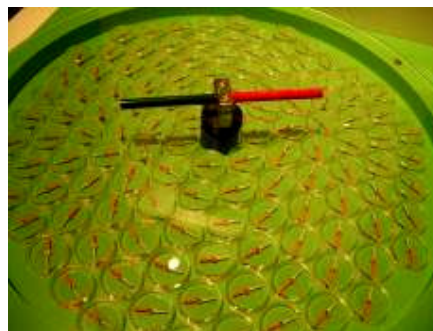


写真1 棒磁石の周りの磁界
科学館展示「磁界を見よう」

■遠心力を見る！

遠心力を見るのもっとも簡単な方法は、ひもに重りをつけて振り回してみることです。ゆっくり回しているときは、重りは小さな円を描いて運動しますが、速く回すと次第に外側に大きな円を描くようになります。これは、速く回した方が回転の外側に向かって大きな遠心力を受けていることを表しています。

この現象を、もっと美しく、もっと楽しく体験できる実験装置が新しくなった姫路科学館にあります。それが、「ぐるぐるカップ(写真2)」です。

■ぐるぐるカップ

姫路科学館3階の「力のふしぎ」コーナーにある「ぐるぐるカップ」には、軽い（比重の小さい）オレンジ色の液体とより重たい（比重の大きい）透明な液体の2種類が大きな透明水槽に入っています。そのままでは、写真2のように、透明な液体の上にオレンジ色の液体が浮かんでいるだけですが、ハンドルを回して水槽を回転させると、回転速度に応じて、オレンジ色と透明の液体の境界がカップ(?)の様に形を変えていきます(写真3)。この形の変化を生んでいるのが回転によって生じた遠心力です。図のように、液体には重力と遠心力が働きます。重力は液体の位置によらず一定の大きさに働いていますが、遠心力は回転軸から離れるほど大きくなるため、外側ほど外向きの力が勝りオレンジ色の液面がせりあがってきます。

表している現象は、ひもに重りをつけてまわすことと同じですが、一定の回転をさせた時に、回転軸からの距離によってどのように遠心力が変化するか、立体的に見られる点が優れていますし、あれこれ考えなくても回転速度の違いによる形の変化は子どもから大人まで楽しむことができます。

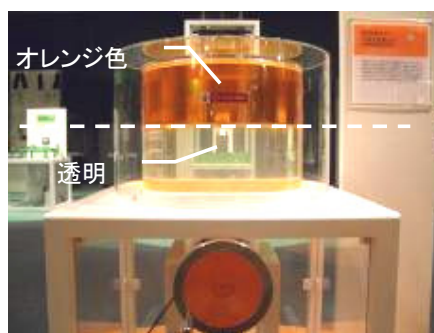


写真2 「ぐるぐるカップ」

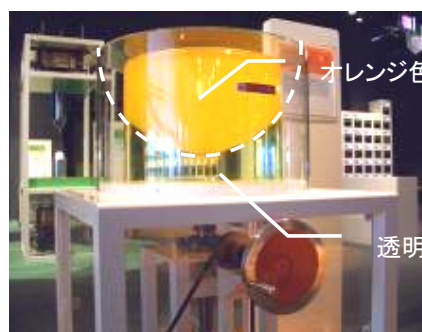


写真3 回転させた時の形

■カップの形

では、この不思議な形はどのような形なのでしょう。これを考えるには少々数学の力が必要になります。

もし、2種類の液体が、回転するコマのように場所によらず1周する時間が同じであれば（角速度が一定であれば）、カップの形は放物面（回転軸を通る断面が放物線）になります。つまり、断面は回転軸からの距離（ r ）の二乗に比例し、傾きは r に比例します。図とにらめっこしてみると、重力と遠心力を合成した力（ F ）は放物線と直交するので、遠心力も回転軸からの距離（ r ）に比例することがわかります。

遠心力についての正確な議論には、より精密な実験と測定が必要ですが、小難しい理屈はさておいても、見えない力を視覚化することで現象を楽しむことができます。

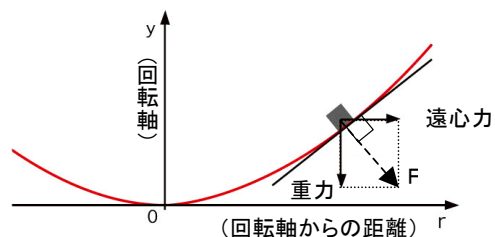


図 回転軸を通る断面の形