

授業で使える！！実験・工作

対象：小5「振り子の運動」



振り子の実験

糸の長さや振れ幅、おもりの重さの3つから、変える条件と変えない条件を決めて実験を行うのが振り子の実験です。これは、条件に目を向けながら現象の働きを調べる、条件制御の能力を養う上で重要な単元です。しかし、実験には落とし穴が多く、実験結果に誤差がでてきてしまうことが多いです。第22回 Do To ネットの「おもりの動きとはたらき」と合わせて振り子の実験を再度見直しましょう。

Q. ペットボトル振り子のおもりを変えたら周期が変わった、どうして？

A. 「糸の長さ」とは、糸をつるした位置（支点）からおもりの中心、つまり重心までであることに留意しなければならない。ペットボトル内の水の量を変化させるのは、重心がずれてしまうので注意しなければならない（図1）。詳しくは、第22回 Do To ネットの「おもりの動きとはたらき」
 <<<http://www.npo-kyss.org/dotonet/kiroku/kyouzai/huriko.pdf>>>を参照。



図1 ペットボトル振り子

Q. 振り子に使用する糸は何がいいのか？

A. おもりに取り付ける糸はできるだけ、伸びが少ないものを選ぶと良い。おすすめは、建築現場で水平かどうかを調べるために用いる「水系」が良い。強く引っ張っても切れることがなく、絡まったとしてもほどきやすい。水系はホームセンターで売っている。

Q. 振り子の数え方がわからない。どのように数えればいいのか？

A. 手から振り子をはなした瞬間とタイマーを押す瞬間にも差がでてしまうため、必ず振り子の振れが安定してから数えはじめる。数える時も視点を固定した状態で数えると正確さが増す。紙で作った筒を取りつけて、その筒を覗き、おもりが通った時に、ストップウォッチを押して数える（図2）。



図2 視点を固定するための筒

Q. 周期を求める計算が難しい、または周期の変化がわかりづらい。

A. 振り子は、振り子の長さ（糸の長さ）を変えることによって周期が変化する。実験の際に適した糸の長さは25cmと100cmが良い。振り子の周期は、理論式 $T=2\pi\sqrt{l/g}$ と実験によって図3の結果がでた。25cmの周期がおおよそ1秒であり、100cmの周期がおおよそ2秒であるから、その変化がわかりやすい。よって、子どもたちには最初に糸の長さが25cmの振り子の周期を求めさせた後、100cmの長さの周期を求める手順を追った方が良いだろう。また、振れ幅が極端に大きくなると周期の誤差が大きくなる為、適切な振れ幅（差30°以内）で実験を行う。

振り子の長さl	25cm	50cm	75cm	100cm	125cm
周期T [s]	1.05	1.46	1.77	2.04	2.27

図3 実験と理論式で求めた周期の値

Q. 子どもは振り子を伴う体験が少ない。どのように興味を持たせるのか？

A. 遊具に振り子が活用されている物と言えば、ブランコとターザンロープがある。また、メトロノームや振り子時計なども振り子を活用した物である。意外なことに子どもたちの中にはブランコに乗らない子やターザンロープを知らない子がいる。教師が積極的に授業で、それらに触れる活動を取り入れ、学習への意欲と興味を引き出していきたい。さらに、ガリレオの伝記やフーコーの振り子などの物語も聞かせて、振り子の面白さを伝えていくと良いだろう。