

てこ 怪力の正体

～仕事とエネルギー～

今回学ぶこと

くぎ抜き、せん抜き、ペンチ、爪切り、穴あけパンチ、はさみ…。これらの道具の共通点は何でしょうか？

そう、てこが使われていることです。てこは小さな力を何倍にも大きくすることができるなど、とても便利なのでさまざまな道具に使われています。今回は「てこ」の秘密を、科学の世界での「仕事」という観点から迫ります。



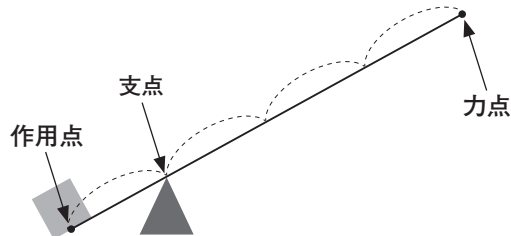
科学監修・講師 川村康文
(ガリレオ先生)

考えてみよう！

- てこのしくみについて考えてみよう！
- 仕事の原理がわかっても、いろいろな道具を使うの？

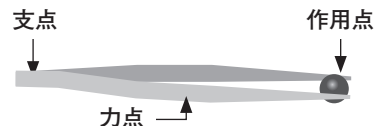
てこの原理

てこには3種類あります。そのうち一番よく使うのは、図のように作用点、支点、力点の順に並んでいるてこです。この図のてこを天秤とみなし、支点を天秤のつりあいの点とすると、支点から作用点までの距離に対して、支点から力点までの距離はその3倍あります。よって、作用点側には力点側の3倍の重さのおもりが必要となります。つまり、つり合うには3倍の力が必要ということです。



これをてこに戻して考えると、力点に1の力を加えると、作用点では3の大きさの力が得られ、てこ腕の長さの比の大きさだけ大きな力が得られることがわかります。

ちなみに、ピンセットや和ばさみでは、支点、力点、作用点の順番に並んでいます。



「仕事」の原理

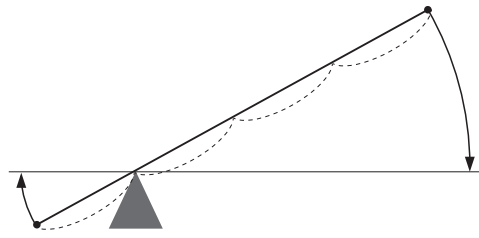
科学でいう「仕事」は、力と力の向きに動いた距離の積で定義します。

つまり仕事 W は、

$$W \text{ (仕事)} = F \text{ (力の大きさ)} \times s \text{ (力の向きの距離)}$$

となります。もし、頑張って力を加えても動いた距離が0だったら、仕事は0となってしまいます。

支点を中心にして、てこの腕を少し傾けると、腕の先端は円弧を描きますが、腕を傾けた角度に比例して先端は移動します。そのため、力点側の腕の長さを3倍にすると、腕の先端を移動させる距離は3倍となります。



以上から、力点側では、

$$\left(F \times \frac{1}{3}\right) \times 3s = Fs$$

となり、作用点の側でも Fs となるので、力で得をしても、距離で損をすることになり、結局、加える仕事は変わりません。これを「仕事の原理」といいます。

