

第10回

# 滑車でかるがる！

～仕事とエネルギー～

今回学ぶこと

みなさんは「滑車」を見たことはありませんでしょうか？ 昔は井戸から水をくみ上げるときなどに使われていました。今でも工事現場などで見ることができます。この滑車には「定滑車」と「動滑車」があります。実験を通してこの二つの滑車の違いを知り、さらに「仕事とエネルギー」の関係も理解しましょう。



科学監修・講師 川村康文  
(ガリレオ先生)

考えてみよう！

- 重い物を持ち上げるときに使われる道具は、どんなものがあるかな？
- 「力で得しても、距離で損」 これってどういうことかな？

## 定滑車と動滑車

図1のような滑車を「定滑車」といいます。20kgの物を腕力で直接上向きに引き上げるのではなく、体重をかけながら下向きに引くことができるので、ちょっと便利です。

しかし、定滑車を使っても、自分の体重よりも重い物を持ち上げようとするとき、反対に自分の方が上がってしまい困ってしまいます。その解決のためには、そのひもにかかる力を小さくしないとけません。そんなときに便利なのが図2のような「動滑車」です。

滑車を通したひもにかかる力は、滑車につるした重りの半分になります。その理由は、動滑車につるした重りを2本のひもで引くため、滑車の重さを無視すると、(重りの重さ) ÷ 2 となるためです。

では、動滑車の場合、ひもを引っ張る長さはどうなるでしょうか。重りを10cm持ち上げる場合、引く長さは20cmとなります。つまり、引っ張る距離は2倍必要になります。

図1

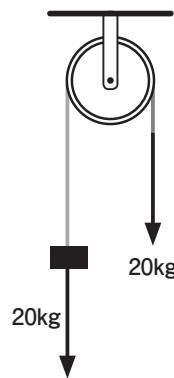
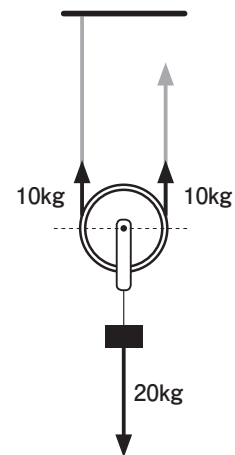


図2



### 滑車による「仕事」

動滑車が2個の場合を考えてみましょう。Aの動滑車で引く力が半分の10kg分になったひもがBの動滑車につながっています。なので、Bの動滑車に通っているひもには、半分の力5kg分がかかります。よって、定滑車を通してひくひもにかかる力は  $\frac{1}{4}$  の5kg分となります。一方、重りを10cm引き上げる場合、引っ張るひもの長さは、10cm  $\times$  2  $\times$  2 の40cmとなり、4倍になります。

整理すると、力は  $\frac{1}{4}$  になるけれど距離は4倍となって、結局、仕事の得はしないということになります。ここでの仕事とは、(力)  $\times$  (距離) で定義される量です。力を  $F$ 、距離を  $L$ 、仕事を  $W$  とすると、

$$W = FL$$

となりますが、力が  $\frac{F}{4}$  でも、距離が  $4L$  なので、

$$W = \frac{F}{4} \times 4L = FL$$

となります。つまり、道具や方法を変えても、同じ仕事をするなら「力で得しても、距離で損」というわけです。

