

自転車に学ぶ歯車のかみ合い。

自転車のギアって、前と後ろにあってチェーンで結ばれて、かみ合っています。ギア比ってのがあって、ギア比は1回ペダルを回す(前のギアを1回転する)ときに、何回後ろのギアが回転するかを表したものです。

$$(\text{ギア比}) = (\text{前のギアの歯数}) \div (\text{後ろのギアの歯数})$$

で求まります。ギア比が大きいと高速走行が可能になります。ギア比が小さいと登り坂などが楽に登れます。ギア比の話はこれでおしまいにして、本題へ移りましょう。

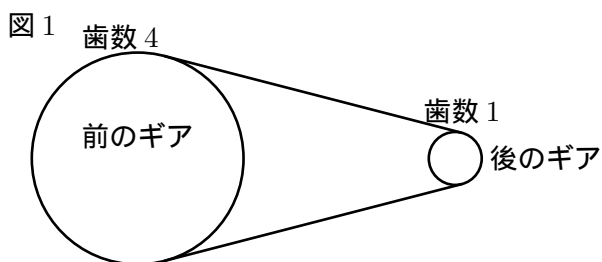


図1の略図では、分かりやすくするために、前のギアの歯数を4、後の歯数を1としました。このとき、前のギアが1回転するとき、つまり、歯が $4 \times 1 = 4$ 動くとき、それに併せて、後ろのギアも4動こうとします。これは歯がかみ合っているからです。しかし、後ろのギアの歯は1つしかないので、4回回らなければいけません。したがって、上の図から、前のギアを1回転させると後ろのギアは、4回転することが分かります。1回で4回回そうとするのですから、ペダルをこぐときは、重たく感じます。これがペダルの重さの原因です。ではギアを前後同じにするとどうでしょう。

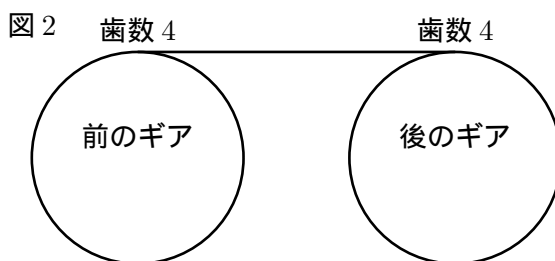


図2の略図では、前後のギアの歯数が同じですから、前のギアが1回転すると、後ろのギアは1回しか回りません。ですから、図1のもの比べると、図1では1回転で4回転するのに対し、こちらは、1回転で1回転ですから、図1と同じ距離を進むためには4倍ペダルをこがなくてはなりません。しかし、ペダルの重さは図1に比べると軽いです。抵抗が小さくなるからです。私自身、抵抗なんて物理的なことはよくわかりませんが、負担が少なくなるのは、なんとなくわかります。

いま、歯車Aと歯車Bがかみ合っていて、回転しているとします。歯車がかみ合う問題では、

$$(\text{歯車Aの歯数}) \times (\text{歯車Aの回転数}) = (\text{歯車Bの歯数}) \times (\text{歯車Bの回転数})$$

が成り立ちます。これは図1で実験してみれば、解決できるはずですが、歯車の問題は、古臭い問題ですが、中学受験ではちらちら出題されているようです。公立高校入試では、見かけなくなりました。反比例の問題として出題されることが多いですが、比例の問題としても出題可能ですので、その辺は気を付けていきましょう。