

作用があれば反作用

～ 作用・反作用の法則～

物理基礎 監修

小沢 啓

今回学ぶこと

ボートに乗って、オールで水を後ろ向きにかくと、ボートは前に進み出します。後ろ向きに力を加えたのに、なぜ前向きに進むのでしょうか。それは、水を押すとき、水が押し返す力が生じるためです。「水を押す力」と「水が押し返す力」のように、力がはたらくときには、必ず2つの力がペアで現れます。これらの力の向きや大きさにはどのような関係があるのでしょうか。「作用・反作用の法則」を学びながら、考えていきます。

今回のポイント

- ① 力はペアで現れる
- ② 作用・反作用の法則
- ③ 作用・反作用とつり合いの違い

力はペアで現れる

お母さんが体を倒しながら壁をドンと押すとき、お母さんは壁に支えられる。このとき、壁はお母さんを押ししている。つまり「お母さんが壁を押す力」と「壁がお母さんを押し力」が同時に現れている。

自動車が走るとき、タイヤは道路を押すが、道路はタイヤを押す。また、ロケットの打ち上げのとき、燃焼ガスは高速で噴射されるが、そのとき燃焼ガスはロケットを押し返す。このように、力は必ずペアで現れる。これらの力の一方を作用、他方を反作用という。

作用・反作用の法則

2台の台車を衝突させると、それぞれの台車は相手の台車から力を受ける。この2つの力は逆向きである。質量が等しく、速さの異なる2台の台車を衝突させて、それぞれにはたらく力を測定すると、大きさが等しいことがわかる。質量を変えて実験しても、やはり、それぞれにはたらく力の大きさは等しい。このように、作用・反作用の力は大きさが等しく、逆向きである。

作用・反作用の力を矢印で示すと、その矢印は必ず同一直線上にある。このことを、「作用と反作用は同一作用線上にある」という。

このように、「力は必ずペアで現れ、それらは同一作用線上にあり、大きさが等しく、逆向き」である。これを、作用・反作用の法則という。

