

質点とは？ *

ぽこラボ所長

2022 年 10 月 28 日

質点とは**大きさを無視できるくらい小さくて、質量を持っている物体**のことです。「大きさを無視できるくらい小さい」というのは「注目しているサイズ感では大きさを無視できる」という意味。例えば太陽系全体のサイズ感から見た惑星だったり、日常生活のサイズ感における米粒だったりですね。こういったあるサイズ感で運動を見るときに、対象としている物体の大きさが無視できるほど小さいことがあり、このときには仮想的に**質量はあるけど、大きさはない質点**として扱うのが便利なが多いんです。

物体の運動を質点の運動として扱う際の注意点は2つ。

- 自転を考慮することはできない
- 変形を考慮することはできない

質点の力学は、公転（太陽の周りを地球が回るなど）を記述することはできますが、自転（地球が地軸を回転軸に回るなど）を記述することはできません。そもそも回転は2点以上の点の間の相対的な位置の変化なので、対象が1つしかない自転で、かつ、それが質点だと相対的な位置の変化は起こりません。大きさのある物体ならば、ある物体のA地点とB地点というように1つの物体の中に相対的な位置関係を定義できるので、回転を定義できます。

また変形を考慮することもできません。これは説明するまでもないですね。点はいくらでも点なので、変形もへったくれもありません。

「考慮することはできない」と上述しましたが、これは短所ではありません。物理に限らず自然科学は複雑なものを記述する際に一定の**近似**を使い、複雑なものから色んなものをそぎ落とした**単純な**、あるいは**理想的な**状況を思考の対象とします。質点も近似の一種です。自転も変形も一旦忘れることで、物体の運動を議論しやすくなり、理論を組み立てやすくなります。

質点の力学の範囲（質点近似の範囲）だけでも、

* この他にも大学物理のPDFはこちらにまとめています。<https://otonaphys.com/undergraduate-phys-pdfpage/>

- ボールの運動
- ロケットの運動
- 振り子の運動
- 惑星の運動

などが大雑把には理解できます。もちろん上述の通り、ボールの回転などを考えなければ「カーブ」などは分かりませんので、あくまでも大雑把な部分にはなりますが、日常的な現象を扱う分には十分な精度で理解ができるでしょう。

入門的な力学の教科書の後半には、この質点とは別に**剛体**というものも出てきます。剛体は質点とは違って、**大きさは考慮するけど、変形は考慮しない物体**のことです。大学の物理の範囲で勉強するときには、質点の集合体として剛体を定義して理論を組み立てていくのが一般的です。剛体の力学を考える時には、物体の大きさを考慮するので、物体そのものの回転（すなわち自転）を扱えることになります。

自転を考えられるようになると

- ヨーヨー
- ビリヤード
- コマ

などの運動も議論できるようになります。剛体の運動を考える際には、質点の運動を基礎として学習していく必要があるので、質点の力学をまずはしっかり勉強するのが大事ですね。