

§ 0 . 物理学入門 : 授業の「ねらい」と解説

物理は公式を覚えて問題を解く科目と思込んでいる学生も多い。しかし、物理学は、人類が、自然の観察や道具の使用の通じて、法則性に気付いたことから生まれてきた。新入生が、物理学を通して、どうやって法則性の有無を見いだして行くかを体験しておくことは、将来、歯科の専門科目を学び、新しい事象に出会ったときに、有用になる。

新入生を対象とした「基礎物理学」の初回に行く、この授業のねらいも「どうやって法則性の有無を見いだして行くか」を体験することにある。

§ 0 のプリントには、デモ実験で見せる「電磁石式の落球実験装置」で得た 10 回分のデータが記載されている。これを、ミリ方眼紙と両対数グラフ用紙にプロットしてグラフを描く。特に「対数グラフ」は、初めて見る人が多いと思うが、目盛りの付け方を覚えれば、対数を知らなくても大丈夫。必要なのは、次のことだけである。

「もし、落下距離 y と落下時間 t との間に法則性があり、 $y = at^b$ の関係が成り立つとすれば、横軸 t 、縦軸 y の両対数グラフでは、 $(\log y) = b(\log t) + \log a$ の直線になって、直線の傾きが b で、 $t = 1$ の縦軸まで延長した直線の切片の目盛りの読みが a になる」

ここで、対数グラフの直線の傾き b は、水平に何mmのところの高さが何mmと、物差しで実寸を測り、「高さ」を「水平距離」で割り、最初の 1 桁を求めればよい。これで、時間 t の肩の数字(べき)が求まり、 y は t の何乗に比例するかが分かる。

係数 a については、対数グラフの直線に定規を当てて、右の方の $t = 1$ の縦軸まで延長する。そして、延長線と交わる $t = 1$ の縦軸の目盛りを読む。

こうして得た a と b を $y = at^b$ に代入すれば、落下距離 y と落下時間 t との間に法則性があることが分かる。

なお、高校で物理を履修して、重力の加速度 g の値を知っている人は、 g と係数 a とは、どんな関係になっているかを推理して下さい。