# 割り算

## １．割り算

高校生にもなると，小学校で習った算数というものは，知っているのが当たり前という感覚になっていると思われるが，意外に知らないことが多いのである。それを知らないがために高校の問題を解くのに苦労するということが多々ある。ここでは，「当たり前」で処理されている算数について，まとめてみたいと思う。

平均の速さ(m/s)は1s当たりの移動距離を示している。5sで20m走れば，1s間は$\frac{1}{5}$の時間だから20÷5＝$\frac{20}{5}$＝4m/sと計算している。これは，20mという距離を5s間なので，5等分するという意味で割り算している。ここでいう割り算の意味は「等分する」という意味である。等分するときは割り算すればいいのである。こういったところから　平均の速さ＝$\frac{\text{移動した距離}}{\text{かかった時間}}$という公式が生まれている。

しかし，これを変形した，かかった時間＝$\frac{\text{移動した距離}}{\text{平均の速さ}}$はどう考えればよいのであろうか，「距離を速さで割ったら，なぜ時間になるのか？」これが説明できる人は少ないのではないだろうか。この意味を考えず答えを素早く出すために考えられたのが「ハキジ」とか「ミハジ」とかいうものであろう。

$\frac{\text{キ}}{\text{ハ　ジ}}$，$\frac{\text{ミ}}{\text{ハ　ジ}}$，$\frac{\text{も}}{\text{く　わ}}$，$\frac{V}{R\ I}$など色々ある。「キ」は距離，「ハ」は速さ，「ジ」は時間を意味し，「ミ」は道のりを意味している。また，「く」は比べるもの，「も」は 元の値，「わ」は割合を示す。$\frac{V}{R\ I}$はオームの法則である。

これらを使えば，確かに何も悩まず答えが出るので正しいといえるが，悩まないために逆に割り算の意味が分からなくなってしまうのである。毎回毎回割り算の意味を考えて，その場で割り算ができる人は，用語の意味さえ知っておけば，物理のほとんどの公式を覚える必要がないのである。

それでは，かかった時間＝$\frac{\text{移動した距離}}{\text{平均の速さ}}$の割り算の意味を考えてみよう。

＜例題１＞

「饅頭が6個あります。3人で分けると一人当たり何個になるか。」

正解は　6÷3＝2個

である。高校生に対して，この問題は失礼とは思うが，この割り算は先ほどの「等分する」という意味の割り算である。3人で分けるから3等分なので，3で割るのである。

割り算にはもう一つある。

＜例題２＞

「饅頭が6個あります。一人当たり2個づつ配ろうと思う。何人分あるか。」

正解は　6÷2＝3人分

である。一般的にこの割り算に関する認識が弱いのである。多くの高校生は等分するときは割り算できるのであるが，この場合に割り算する理由があいまいなのである。これは，

# 割り算

「6から2を何回引けるか？」という意味であり，「6の中に2の塊はいくつあるか？」の意味である。逆に，この意味が成立するときは割り算すればよいのである。

先述のかかった時間＝$\dfrac{\text{移動した距離}}{\text{平均の速さ}}$ がまさにこれである。

＜例題３＞

「20mを2m/sで移動すると，何秒でゴールするか」

の問いに対して，「1秒ごとに2m進むので，20mから2は何回引けるか？」という意味になるので割り算すればよいことになる。

20÷2＝10s

となるのである。

このように毎回割り算の意味を考えて計算すると，最初は戸惑うかもしれないが，次第に一瞬で割り算であることに気づくようになる。

実際の例を考えてみよう

＜例題４＞

「30m/sで真上にボールを投げる。何秒後に最高点に達するか。重力加速度の大きさを10 m/s$^2$ として答えよ。」

この問題に対して，多くの人は $v=v_0+at$ の公式に代入して解こうとするであろう。最高点は $v=0$で， $v_0=30$， $a=-10$を代入して $t$ を求めるのである。正解が得られるのでこのやり方で間違いはないが，加速度関係の公式は色々と存在するので，どの公式を使えば答えが出るのかを判断するのに苦労している人が多いのではないだろうか。これも意味を考えて割り算すれば早いのである。

最高点は0m/sで，最初が30m/sである。重力加速度で毎秒10m/sずつ減るので，何回10を引いたら0になるかと考えれば30÷10＝3sとあっさりと答えが出る。

数値は感覚で答えが出せるが，これが文字になると，しっかりと納得していなければ答えが出せない。

＜例題５＞

「 $v_0$ で真上にボールを投げる。最高点に達する時間を求めよ。重力加速度の大きさを $g$ として答えよ。」

意味としては，＜例題５＞と同じである。 $v_0$ から $g$ を何回引けば0になるかであるから， $\dfrac{v_0}{g}$ とあっさりと求められる。

＜例題６＞

「角速度$\omega$で回転している等速円運動の周期はいくらか。」

このような問題でも，1周は$2\pi$，1秒間に$\omega$ずつ進むので，$2\pi$から何回$\omega$を引くかで考えると $\dfrac{2\pi}{\omega}$ であることはすぐにわかる。 $T=\dfrac{2\pi}{\omega}$ は公式であるが，この公式を覚えていなくても，意味さえ分かれば，答えが出せるのである。

# 割り算

次は全く異なる系統の問題で考えてみよう。

＜例題７＞

「空間に正負二つの電極がある。電極間には200Vの電圧がかかっている。極版間に10 V/mの一様な電場があるとき，この極版間の距離はいくらか。」

電場が1m当たりの電圧であることを知っておけば，200Vの中に10Vは何回あるかで考える。そうすると，$\frac{200}{10}$＝20mであることが求められる。

最後に文字で考える割り算の例を紹介する。

＜例題８＞

「真空中に 点電荷$Q$が存在している。真空誘電率を $\varepsilon_0$ とするとき，この電荷から電気力線は何本出ているか。また，電極から $r$ 離れた位置の電場の強さはいくらか。」

これらも，意味さえ分かっていれば，割り算で片付くのである。真空誘電率とは真空中での電気力線1本あたりの電気量である。 このことから，$Q$ の中に $\varepsilon_0$ が何個あるかで考えれば，電気力線総数は $\frac{Q}{\varepsilon_0}$ であることがわかる。また，電場の強さは単位面積当たりの電気力線数であり，距離 $r$ 離れたところの球面の面積は $4\pi r^2$ なので，単位面積当たりの電気力線数，すなわち，電場の強さは $\frac{Q}{4\pi r^2 \varepsilon_0}$ となるのである。

このように割り算の意味がしっかりと分かっていれば，用語の意味を知っているだけで，公式を瞬時にして作ることができるのである。

訳も分からず公式に入れて答えを出すより，意味を考えながら答えを出すほうが色々と応用しやすい。