

## レンズの公式

レンズの焦点距離を  $f$ 、物体のレンズからの距離を  $a$ 、レンズによってつくられる像のレンズからの距離を  $b$  とする。このとき、

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

という関係が成り立つ。これをレンズの公式という。

この式は凸レンズでも凹レンズでも使うことができる。凸レンズの場合は  $f > 0$ 、凹レンズの場合は  $f < 0$  として扱う。

また、できる像の種類によって  $b$  の正負が異なり、実像が出来る場合は  $b > 0$ 、虚像の場合は  $b < 0$  になる。

できた像がもとの物体の何倍の大きさなのかを表す数値を倍率といい、倍率  $m$  は

$m = \left| \frac{b}{a} \right|$  で表される。

### 解法のポイント

- レンズの公式に数値を代入して求める。数値を代入するときは符号に注意する。
- 像の大きさを求めるときは、まず倍率を求めてそれを利用する。

### 例題

焦点距離 12cm の凸レンズの、前方 36cm のところに高さ 2.0cm の物体を置いた。像の位置と大きさを求めよ。

### 解答

レンズの公式より

$$\frac{1}{36} + \frac{1}{b} = \frac{1}{12}$$

これより、

$$\frac{1}{b} = \frac{1}{12} - \frac{1}{36} = \frac{2}{36} = \frac{1}{18} \rightarrow b=18$$

$b > 0$  であるから実像がレンズの後方 18[cm]のところにできる。

また、倍率  $m = \left| \frac{18}{36} \right| = \frac{1}{2}$  となるので

像の大きさは  $2.0 \times \frac{1}{2} = 1.0[\text{cm}]$

### 類題

焦点距離 12cm の凹レンズの、前方 36cm のところに高さ 2.0cm の物体を置いた。像の位置と大きさを求めよ。

### 解答

レンズの公式より

$$\frac{1}{36} + \frac{1}{b} = -\frac{1}{12}$$

これより

$$\frac{1}{b} = -\frac{1}{12} - \frac{1}{36} = -\frac{4}{36} = -\frac{1}{9} \rightarrow b=-9$$

$b < 0$  であるから像はレンズの前方 9cm のところにできる。

また、倍率  $m = \left| \frac{-9}{36} \right| = \frac{1}{4}$  となるので

像の大きさは  $2.0 \times \frac{1}{4} = 0.50[\text{cm}]$