

# 毛細管現象

春日 悠

2014年7月6日

## 目次

|           |   |
|-----------|---|
| 1 毛細管現象   | 1 |
| 2 水の毛細管現象 | 1 |

## 1 毛細管現象

液体には、表面積を小さくしようとする力である表面張力が働く。細い管の中にある液体は、表面張力により上に引っ張り上げられる。これを毛細管現象という。

図1のように、水槽に細い円管を突き立てた状況を考える。管内の液柱の高さ  $h$  を求めてみよう。液柱上端では、液体と管壁は接触角  $\theta$  で接触しており、表面張力  $T$  (単位長さ当たりの力) で引っ張られている。液柱全体には重力  $W$  が働いている。液面には大気圧  $p_0$  が働いているが、図の灰色の部分だけを考えると、その下端にかかる圧力はパスカルの原理により  $p_0$  である。したがって、液柱の高さ  $h$  は表面張力  $T$  と重力  $W$  だけで決まる。

管径を  $d$  とすると、表面張力が液体を真上に引っ張る力は  $\pi d T \cos \theta$  である。液柱にかかる重力は、液体の密度を  $\rho$ 、重力加速度を  $g$  とすると、 $W = \rho g h \pi d^2 / 4$  である。液柱が静止している場合、これらの力の釣り合いから次式が得られる。

$$h = \frac{4T \cos \theta}{\rho g d} \quad (1)$$

## 2 水の毛細管現象

水の毛細管現象を考えてみよう。水の密度を  $\rho = 998.2 \text{ [kg/m}^3]$ 、表面張力を  $T = 7.275 \times 10^{-2} \text{ [N/m]}$ 、接触角度を  $\theta = 10^\circ$ 、管径を  $d = 2 \text{ [mm]}$ 、重力加速度を  $g = 9.80665 \text{ [m/s}^2]$  とすると、液柱の高さは  $h = 14.638 \text{ [mm]}$  である。

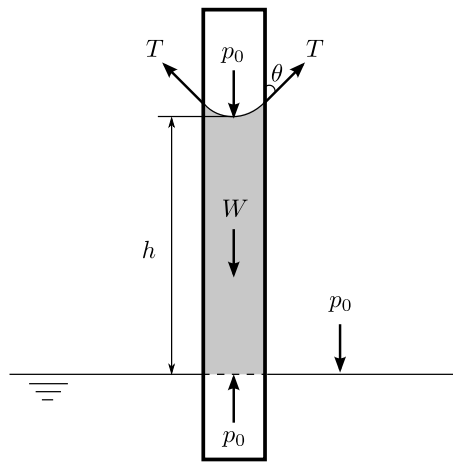


図 1: 毛細管現象

### 参考文献

- [1] 有田正光：水理学の基礎，東京電機大学出版局 (2006) .
- [2] 国立天文台 編：理科年表 平成 26 年 (2013) .