

パスカルの原理

パスカル (1623~1662) フランスの数学・物理・哲学者

数学では確率論・三角形論・円錐曲線論, 物理では大気圧・液体圧に関する研究で有名

「パスカルの三角形」, 圧力の単位「パスカル」にその名を残す。

また, 「人間は考える葦である」の名言でも知られている。

パスカルの原理

「密閉した容器内のある点で圧力が増したとき, 他の全ての点で同じだけ圧力が増す」という法則。

密閉した容器の中を水や油などといった非圧縮性の静止流体でいっぱい満たし, この容器を固定したまま, 流体内部のある1点の圧力を増すと, 流体内のすべての点の圧力は同じ大きさだけ増す。

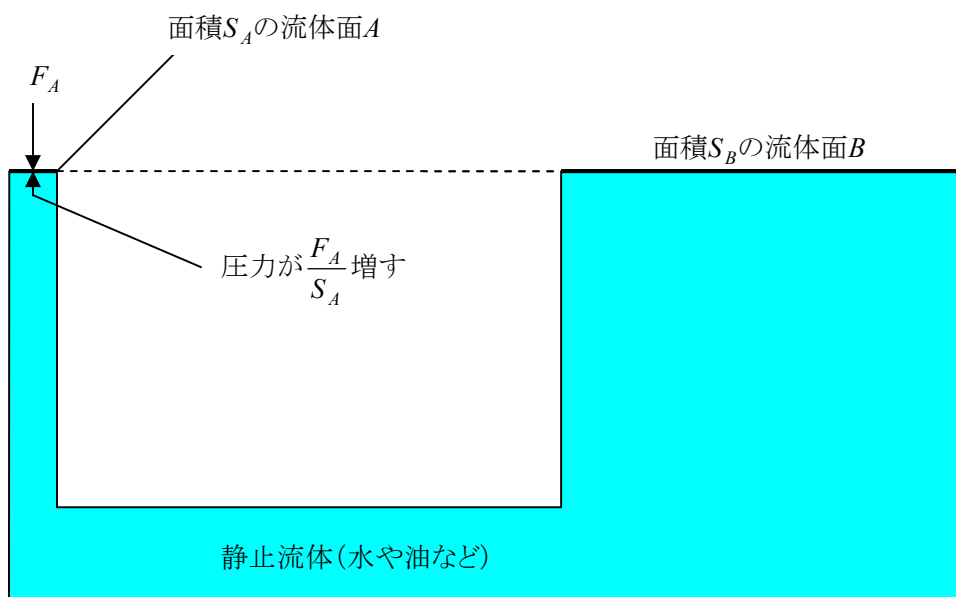
これは, 非圧縮性流体について成り立つもので,

1点に加えられた圧力が流体内のあらゆる点に伝わることから,

「圧力伝達の法則」ともよばれる。

パスカルが発見したので, この名がある。

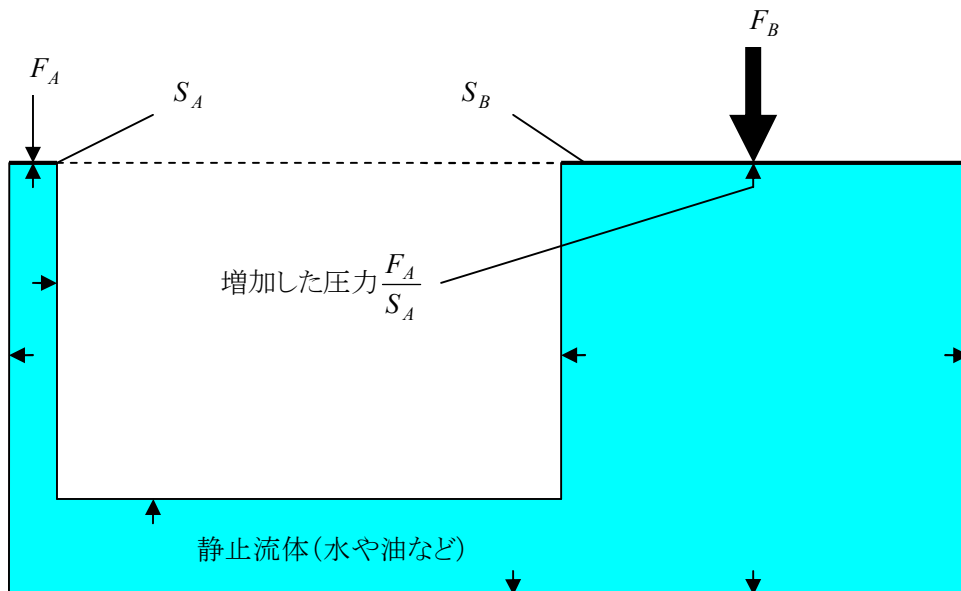
1. 面積 S_A の流体面 A に外力 F_A を加えた瞬間



流体はまだ静止しているから, 作用反作用の法則により, 外力 F_A に対し, 大きさ F_A の抗力が発生する。

したがって, 体内の面 A の圧力が $\frac{F_A}{S_A}$ 増す。

2. 増加した圧力 $\frac{F_A}{S_A}$ は、流体内の全ての点に伝えられる。



増加した圧力 $\frac{F_A}{S_A}$ は、流体内の全ての点に伝えられるので、

流体面 B の圧力も $\frac{F_A}{S_A}$ だけ増加する。

したがって、流体面 B を静止したまま状態に保つには、

$\frac{F_A}{S_A}$ に相当する外力を加えなければならない。

この外力の大きさを F_B とすると、

流体面 B における圧力のつり合いより、 $\frac{F_A}{S_A} = \frac{F_B}{S_B}$ となる。

まとめ

パスカルの原理の公式

$$\frac{F_A}{S_A} = \frac{F_B}{S_B}$$

パスカルの原理を利用したものに油圧ブレーキやオイルジャッキがある。

$\frac{F_A}{S_A} = \frac{F_B}{S_B} \Leftrightarrow F_B = \frac{S_B}{S_A} F_A$ より、 $\frac{S_B}{S_A}$ を大きくすることにより、

小さな外力 F_A で、大きな力 F_B を発生させることができるので、

運転中の自転車や自動車を停止させたり自動車を押し上げたりすることが可能なのである。