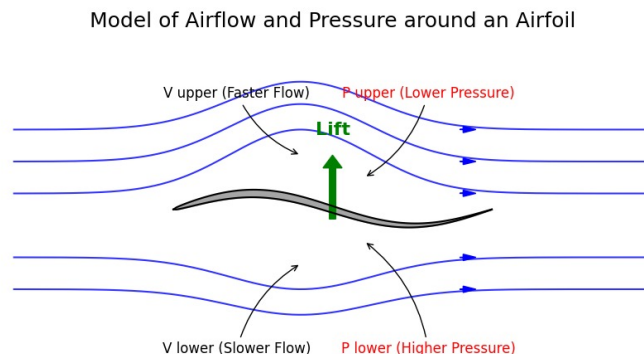


問題 6-18 「飛行機の揚力発生モデル」

飛行機が空を飛ぶために必要な上向きの力は「揚力（ようりょく）」と呼ばれる。この揚力は、主に翼（よく）の周りを流れる空気の流れと圧力の関係によって生み出される。この関係は、流体の振る舞いを記述する「ベルヌーイの定理」という数学モデルによって説明できる。このモデルの重要な結論の一つは、以下の通りである。

原則：空気の流れが速い場所ほど、その場所の圧力は低くなる。



上の図は、飛行機の翼の断面（翼型）と、その周りの空気の流れを模式的に示したものである。翼が空气中を前進すると、空気は翼の上下に分かれて後方へ流れる。

【翼の周りの空気の流れと圧力のモデル】

V upper: 翼の上面を流れる空気の流れ

V lower: 翼の下面を流れる空気の流れ

P upper: 翼の上面の空気の圧力

P lower: 翼の下面の空気の圧力

このモデルでは、翼の上面が膨らんだ形状をしているため、翼の上下に分かれた空気が翼の後端で再び出会うためには、上面を流れる空気の方が下面を流れる空気よりも速く進む必要がある、と仮定する。（つまり、 $V_{upper} > V_{lower}$ である）

この図と原則に基づいた場合、揚力が発生する仕組みの説明として最も適切なものを1つ選べ。

- A. 翼の上の空気の流れが速くなることで、翼の上側の圧力が高まり ($P_{upper} > P_{lower}$)、その圧力で機体は空中に押し上げられる。
- B. 翼の上面が膨らんだ形をしているため、翼の上の空気は下の空気よりも速く流れる ($V_{upper} > V_{lower}$)。原則に従うと、これにより翼の上側の圧力が下側よりも低くなり ($P_{upper} < P_{lower}$)、その圧力差が機体を持ち上げる揚力となる。

C. 飛行機のエンジンが空気を後方に押し出す力（推力）が、直接的に機体を持ち上げる揚力として作用するため、翼の上下の圧力差は揚力には無関係である。

翼の上と下の空気は同じ速さで流れるが（ $V_{upper} = V_{lower}$ ），翼の形によって上側の圧力だけが自動的に低くなるため、揚力が生まれる。

E. 翼の下側の圧力が上側よりも低くなることで（ $P_{lower} < P_{upper}$ ），翼が下に引かれる力が発生し、その反作用で機体が浮き上がる。