

< 音圧 >

人が声を発すると、口から息が押し出される。すると口の前の空気が圧縮され、圧力の変化が生じて、まわりの空気を押す。次にこの空気が圧縮され、再び余分の圧力を生じ、そのまわりの空気を押す。これが繰り返されることによって、空気の振動 (= 波) が伝わる。この振動が人の耳にはいると、耳の鼓膜を振動させ、その振動が神経によって脳に伝わり、音として感じられ理解される。このとき耳の鼓膜を押す空気の圧力を音圧という。人間が感じる音圧を p とすると、その範囲は

$$20\mu\text{Pa}(\text{マイクロパスカル}) \leq p \leq 10\text{Pa}(\text{パスカル})$$

である。 $20\mu\text{Pa}$ は人間が聞き取れる最小の音の音圧であり、これを基準音圧という。

問 1 $20\mu\text{Pa}$ は何 Pa(パスカル) か? 20×10^n Pa の形で表せ。

人間が感じる音圧の大きさは基準音圧の倍数に比例しないで、その対数に比例することがわかっている。これを音圧レベルといい、音圧 p に対し

$$p \text{ の音圧レベル} = 10 \log_{10} \left(\frac{p}{p_0} \right)^2 \quad (\text{dB})$$

と定める。ここで p_0 は基準音圧 $20\mu\text{Pa}$ である。その大きさの単位はデシベル (記号 dB) を用いる。

(注) $\log_{10} \left(\frac{p}{p_0} \right)^2$ の単位をベル (B) という。このベルは電話の発明者グラハム・ベルにちなんでいる。

問 2 次の各場合に音圧レベルを求めよ。

(1) $p = 20\mu\text{Pa}$

(2) $p = 200\mu\text{Pa}$

(3) $p = 2\text{mPa}$ (ミリパスカル)

(4) $p = 20\text{mPa}$

(5) $p = 0.2\text{Pa}$

(6) $p = 2\sqrt{10}\text{Pa}$