

80. 気柱の共鳴

(5)

スピーカーを遠ざける前

長さ $\frac{l}{6}$ の管が基本振動，長さ $\frac{l}{3}$ の管が2倍振動，長さ $\frac{l}{2}$ の管が3倍振動波長を λ とすると， $\frac{\lambda}{2} = \frac{l}{6}$ より， $\lambda = \frac{l}{3}$ ……①

スピーカーを遠ざける速さを少しずつ上げていったとき

ドップラー効果により管に到達する音波の波長が少しずつ長くなっていく。

長さ $\frac{l}{3}$ の管が共鳴するならば，それは基本振動になり，このときの波長を λ' とすると， $\frac{\lambda'}{2} = \frac{l}{3} \therefore \lambda' = \frac{2}{3}l$ 長さ $\frac{l}{2}$ の管が共鳴するならば，それは2倍振動になり，その波長を λ'' とすると， $\lambda'' = \frac{l}{2}$ よって， $\lambda' < \lambda''$ よって，3本のうち1本が初めて共鳴するときの波長は $\lambda'' = \frac{l}{2}$ ……②また，このときスピーカーを遠ざける速さが v であるとするとき，ドップラー効果により λ'' は λ の $\frac{V+v}{V}$ 倍，すなわち $\frac{\lambda''}{\lambda} = \frac{V+v}{V}$ ……③①，②，③より， $\frac{l}{2} = \frac{V+v}{V} \cdot \frac{l}{3} \therefore \frac{V+v}{V} = \frac{3}{2} \therefore v = \frac{V}{2}$