基礎宇宙物理学 II ：電磁流体力学　レポート 9

この授業に関するページ：http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/~tamazawa/lecture/astrophysics2.html

1. われわれの声が衝撃波になるまでの時間 τ と、距離 L を計算せよ。ただし、散逸はないものとし、音波の電波は一次元的であるとする。音波の強さを $I = \rho(\delta v)^2 c_s = 10^{-6}[W/m^2]$、空気の音速を $c_s = 300[m/s]$、密度を $\rho = 1[kg/m^3]$、声の周波数を $300[Hz]$ とする。ここで、δv は音波の振幅である。
   ただし、衝撃波が形成されるまでの時間、距離は次のように決まる。

$$\tau = \frac{\lambda}{4\delta v} \tag{1}$$

$$L = c_s \tau = \frac{\lambda c_s}{4\delta v} \tag{2}$$

   ここで、λ は音波の波長である。

2. 前問と同じ条件で、音の強さだけを変えたとき、東京で発した音波がイタリア・ローマで衝撃波となる音の強さを dB で答えよ。ただし、東京ーローマ間の距離は $10^4[km]$ とする。音の強さは $10\log_{10} I/I_0[dB]$ で定義され、$I_0 = 10^{-12}[W/m^2]$

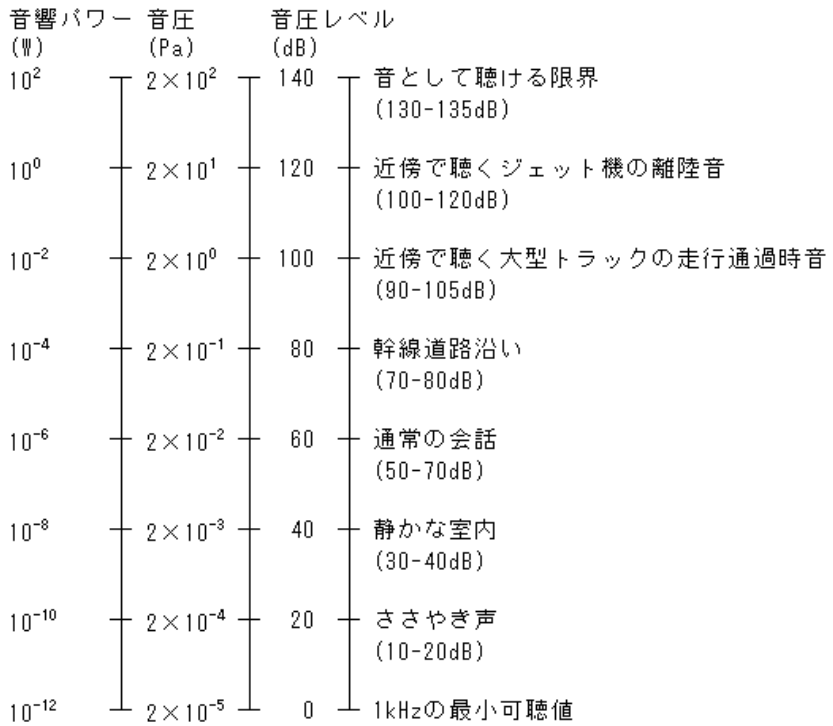

図 1: さまざまな音のレベル（理科年表２０１３年 WEB 版より）