

音の大きさ(音圧)

人間が聞こえる周波数については(音の話その) で説明しましたが、人間が聞こえる音の大きさはどの程度でしょうか？周波数より説明が難しくなりますが、ゆっくり理解していきましょう。音は粗密はであるので、音の大きさを考えるのには、音を伝える媒質である空気の密度の変化を考える必要があります。空気の津力を表すのには通常、天予報で聞く hPa(ヘクトパスカル)を使います。hPa の h(ヘクト)とは 100 分の1を表しているので Pa(パスカル)をまずは考えます。1Pa とは 1 平方メートルに1N(ニュートン)の力がかかるかかる状態を言います。

1Nニュートンは質量が 1kg の物質に 1m/s^2 の加速度を与える力です。(適当な表現ですが、地上で102gの物質の重さだと思えばイメージがわくと思います。)

成人男子が聞き取れる最小の音は 4KHz あたりで0.00002Pa と言われ、これを「最小可聴音」と言います。ています。非常に小さな変化まで聞き取ることができるのに驚きます。ちなみに人の会話は0.0002Pa、ジェットエンジンの近くは20Pa ですので 100 万倍も違う幅広い音圧を人間が感じられるということです。この範囲を表すとゼロがたくさん並び面倒なので、桁数を少なくする dB(デシベル)という単位を使って表します。dB は平均的な人間が聞き取れる最小音圧を P_0 とし、測定する音圧を P とした場合、音圧レベル(L_p)は以下の式で表されます。

$$L_p = 10 \times \log_{10}(p^2 / p_0^2) = 20 \times \log_{10}(p / p_0)$$

下に身の回りの音の大きさを Pa(パスカル)とデシベル(dB)で表してみます。

	音圧(Pa)	音圧レベル(dB)
最小可聴音	0.00002	0
1m 離れたところの会話	0.0002	60
地下鉄	0.5	90

低気圧で体調が悪くなる人がいます。通常大気圧が101300Pa ですが、記録的な低気圧は91000Pa がありました。するとその差は10300Pa になります。人が聞こえる音の気圧変化と比べるとすごい差なので、体調が悪くなるのもわかる気がします。

※1 太鼓をたたくと最初に大きな音がして、だんだん小さくなっていきます。最初の瞬間に出た一番大きな音を「瞬時音圧」と言いますが、通常生活で、これを音圧として使うことはありません。普通、音圧を表すのは実効値と呼ばれる瞬時音圧の2乗の時間平均の平方根のことを音圧として使っています。