

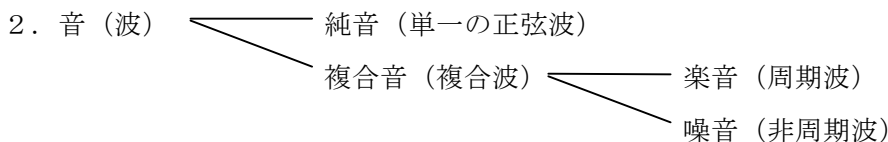
講義ノート

音の基礎知識

1. 空気の振動（波） → 聴覚的感觉（音）

音波は縦波* $\longleftrightarrow||| \longleftrightarrow||| \longleftrightarrow||| \longleftrightarrow||| \longleftrightarrow||| \longleftrightarrow||| \longleftrightarrow$
 横波*で表現 $\uparrow\downarrow \sim$ （波形）

* 波が伝わるのと同じ方向に振動する波が「縦波」、波が伝わる方向と直角の方向に振動する波が「横波」



楽音＝周期性のある複合波

3. 周期、周波数、振幅

周期

周期波では同じ形の山と谷の組み合わせが繰り返し現れる。山と谷の組み合わせ一個分が現れるのにかかる時間が「周期」（ $\sim\sim\sim\sim$ という波では、ひとつの \sim が現れるのにかかる時間）。

周波数

一定時間内に現れる同じ形の山と谷の組み合わせの数が「周波数」。（ $| \sim\sim\sim\sim |$ という波で $|$ から $|$ までが 1 秒なら、この波の周波数は 5 Hz。Hz はドイツの物理学者 Hertz（電磁波の発見者）にちなむ。（以前は 5 c/s、5 cps とも書いた。これらは cycle per second の略。）

振幅

波の振れる幅が「振幅」。

4. 基本波、基本周波数、基音、倍音

正弦波をひとつ用意する。さらにその周波数の2倍、3倍、4倍、…の周波数を持つ正弦波を用意し、最初の正弦波に加算すると、周期性のある複合波が生まれる。最初の正弦波が「基本波」、その周波数が「基本周波数」。基本波を音として捉えられたものが「基音」。基本波の2、3、4、…倍の周波数を持つ正弦波を音として捉えたものが「倍音」。

5. 「逆は必ずしも真ならず」(つまり真であることもある)

$1 + 2 + 3 + 4 = 10$ だからと言って 10 は必ず 1 と 2 と 3 と 4 に分かれるとは言えない (10 を 2 と 3 と 2 と 3 に分けることもできる)。

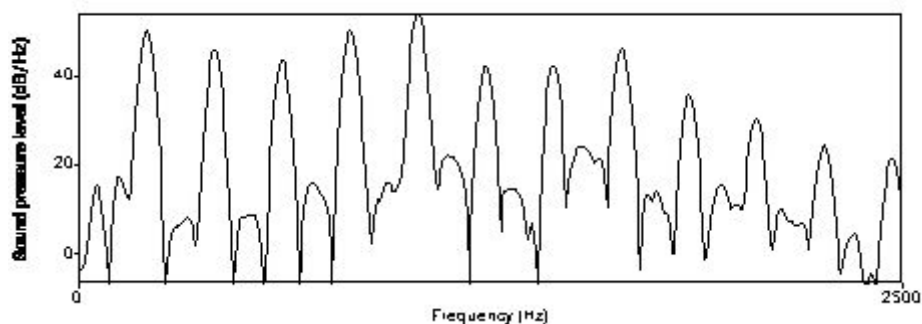
フーリエの発見

周期性のある複合波は、より単純な波に分解できる。最終的には複数の正弦波に分解でき、それらの周波数は基本波の周波数の整数倍になっている。

6. スペクトル、スペクトログラム

光にも波の性質がある。光をプリズムに通すと、虹のような模様を見ることができる。そのひとつひとつの色が元の光を構成する個々の波(周波数成分)に対応している。

音声も一種のフィルターを通すことによって、その音声を構成する周波数成分に分解することができる。どの周波数成分がどれくらいの音圧レベルであるかを表わしたものを「音響スペクトル」(下図)と呼ぶ。音響スペクトルの横軸は周波数、縦軸は音圧レベルを表す。



音響スペクトルを時間軸上に並べたものが「音響スペクトログラム」(下図)である。周波数、音圧レベル、時間という3次元のグラフになるが、音圧レベルを描画の濃淡で表すことで、2次元グラフとすることが多い。山の高さを色の濃さで表すことによって、3次元の地形を地図に描くのと同じである。

