

① 音波

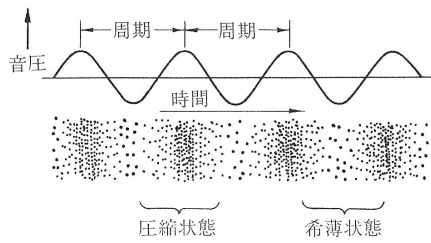


図5・1 音圧が正弦波状に変化した場合の気体分子の分布状態を示す模式図

②

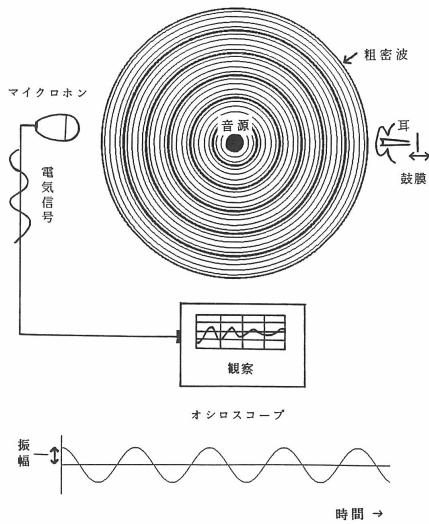
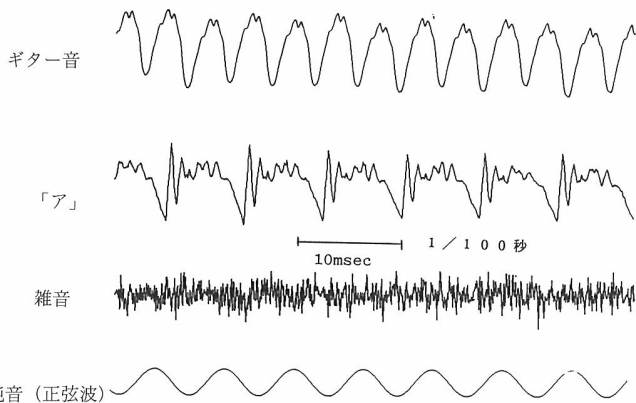


図1 音源から発生した音波は空气中を伝わり、マイクの振動膜や人の鼓膜を振動させる。マイクの出力は、オシロスコープ等を用いて観察できる。下の図は音波の観察例。

③

図2 様々な音の波形、上からギター、音声「ア」、雑音、純音



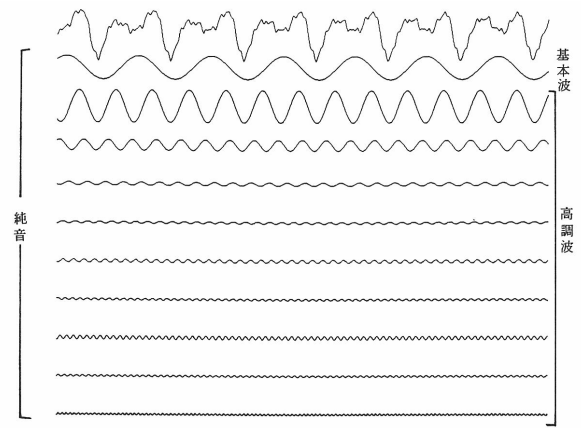
④



音圧レベルは音源からの距離によって変化するので正確な表現ではない

図 2.12 音圧レベルと感覚の目安

⑤



ギター音とその成分音

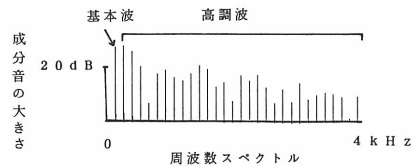


図8 ギター音とその成分音、周波数スペクトル

⑥

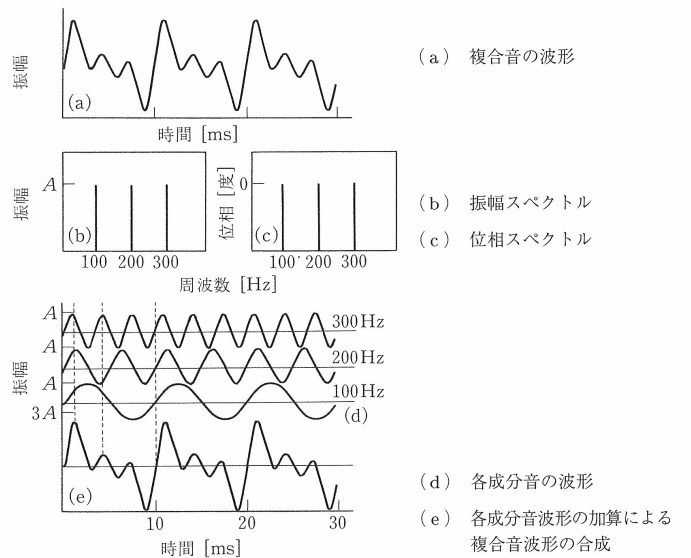


図5・2 複合音の波形とスペクトル

⑦

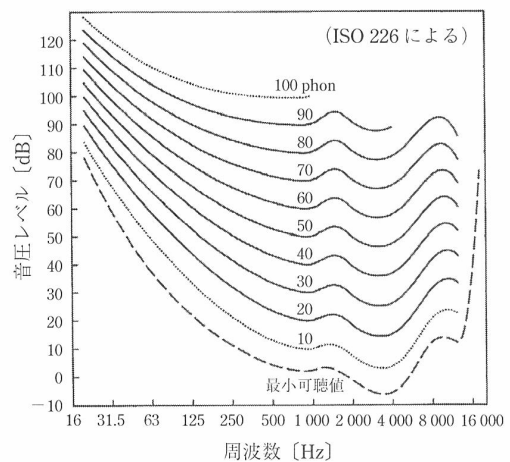


図5.7 等感曲線

8

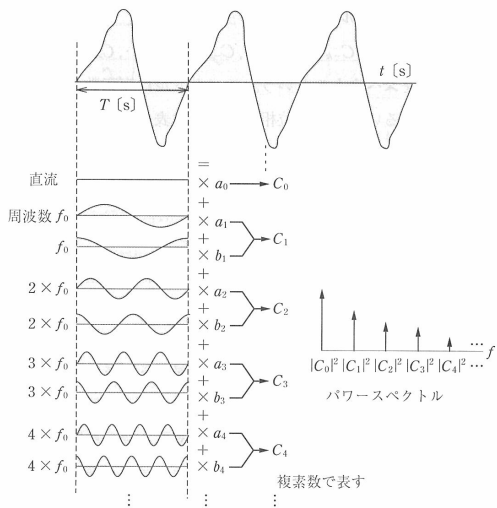


図 3.2 周期信号とフーリエ級数展開の意味

9

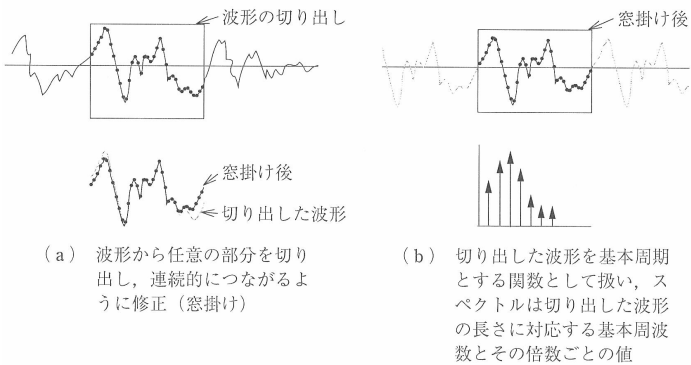


図 3.3 コンピュータを用いた離散フーリエ変換の信号の扱い方

10

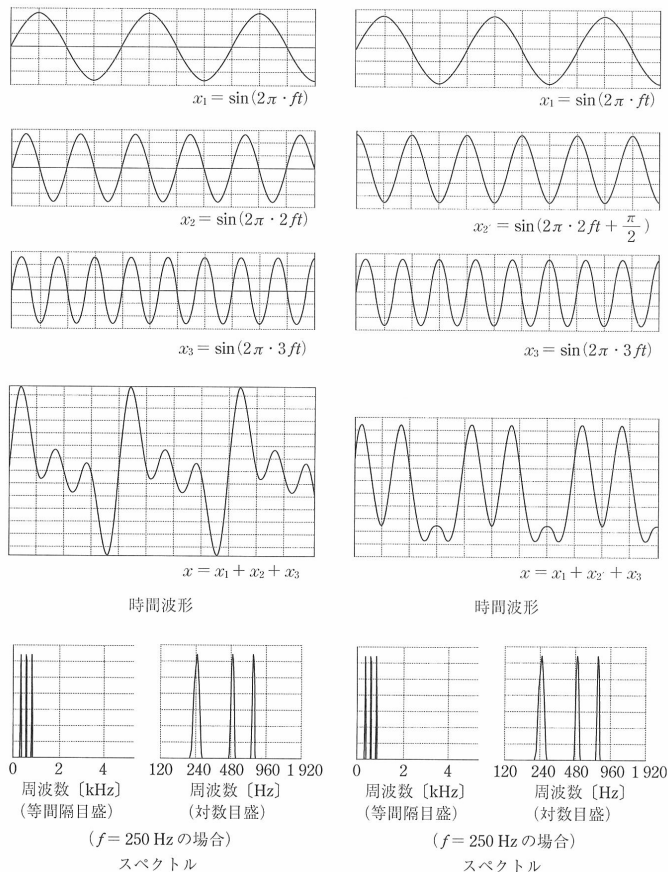


図 3.4 正弦波の合成

11

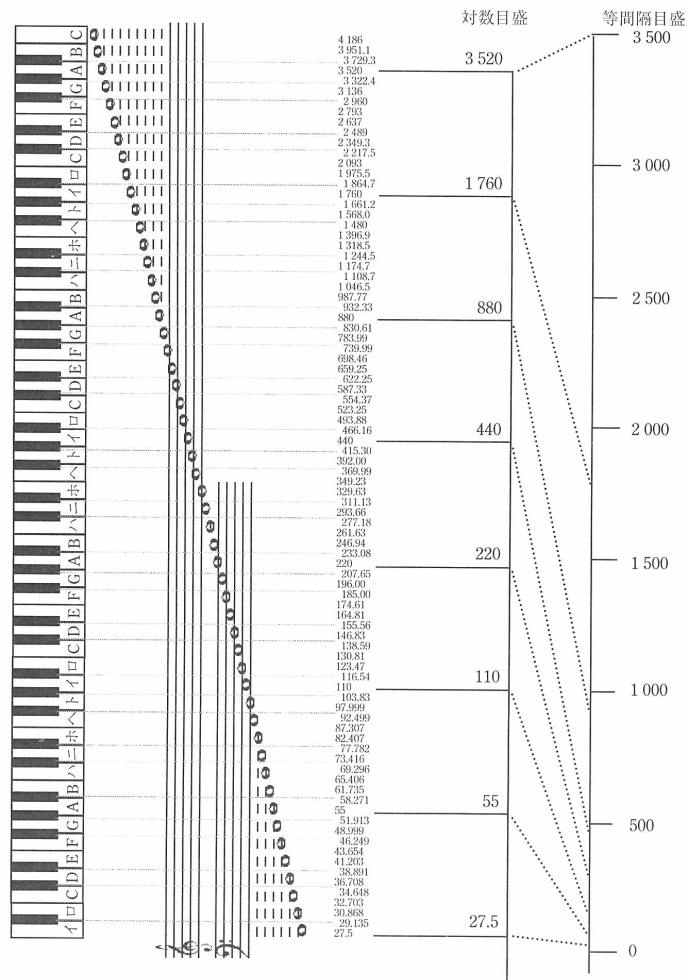


図 3.8 ピアノ鍵盤の音の高さと周波数 (平均律)

12

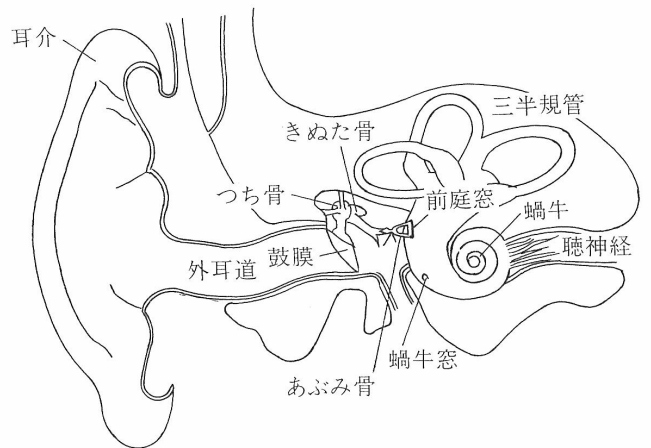


図 5.3 聴覚器官の模式図

13

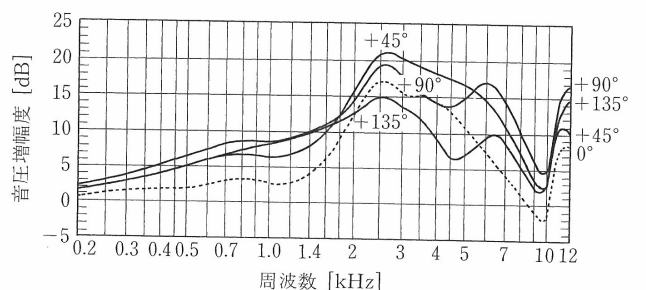


図 5.4 人間の外耳道入口から鼓膜前面までの音圧増幅度の周波数特性<sup>93)</sup>

14

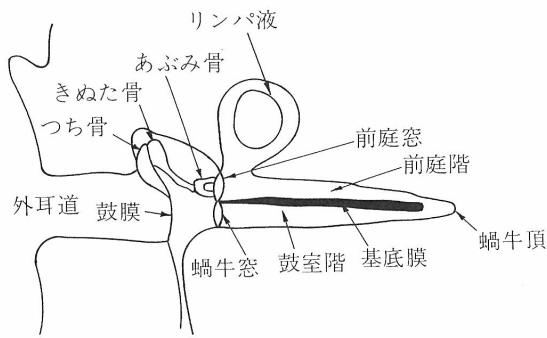


図 5・5 蝸牛を引き伸ばして示した模式図

15

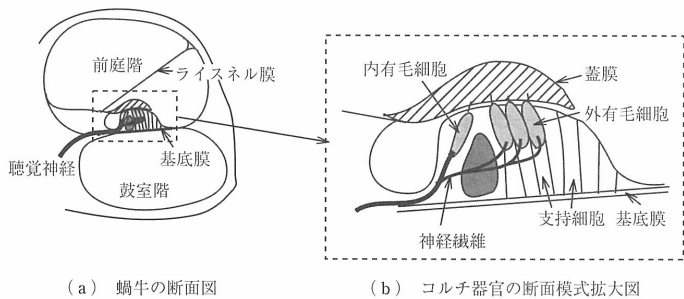


図 5.3 コルチ器官

16

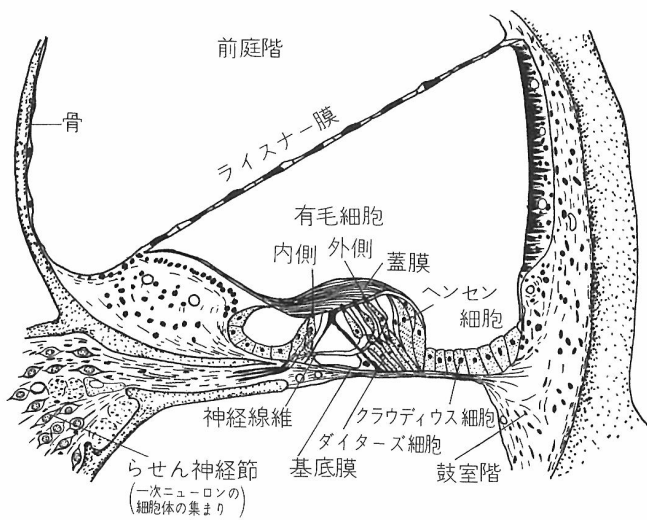


図 5・6 蝸牛の断面図 (前庭階側)<sup>94)</sup>

17

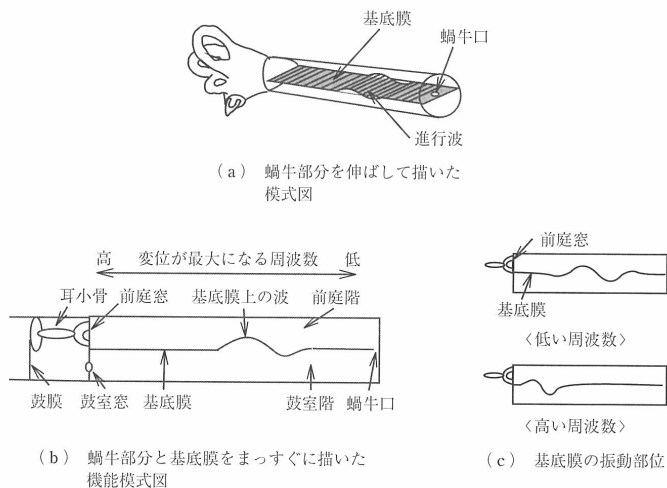


図 5.2 蝸牛の構造

18

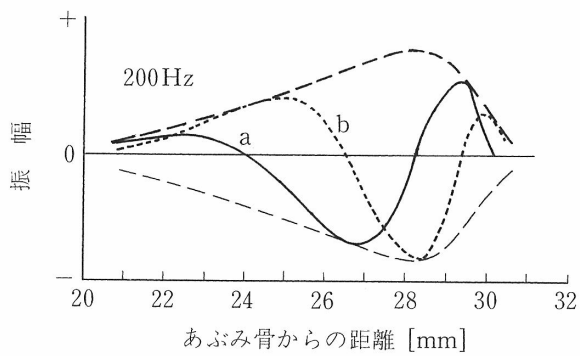


図 5・7 200 Hz 純音に対する基底膜の進行波パターン<sup>95)</sup>

19

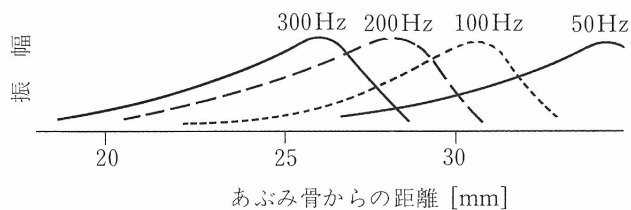
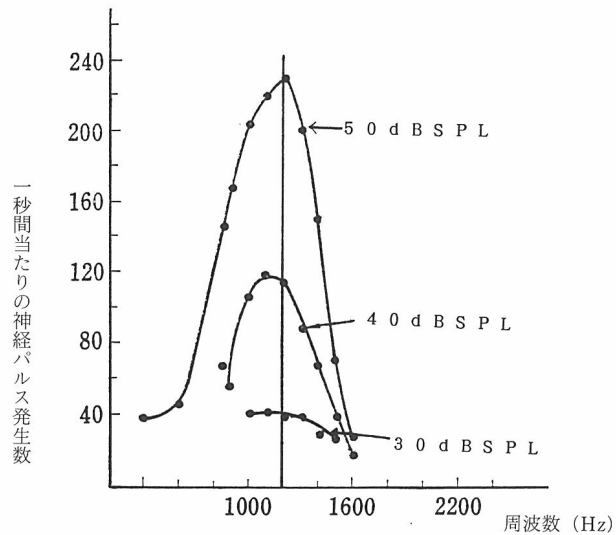
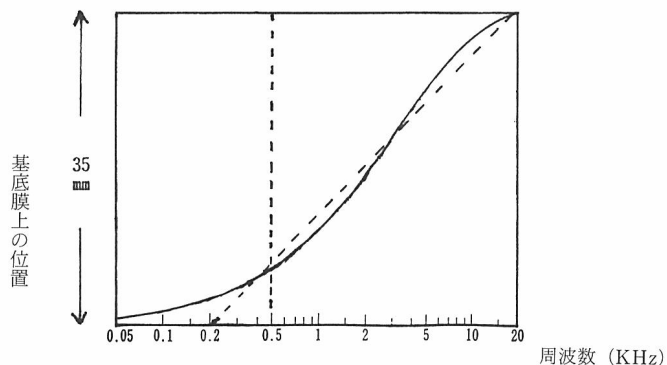


図 5・8 四つの純音刺激に対する基底膜の振動の包絡線<sup>95)</sup>

20



音圧レベルと一本の神経が発生する神経パルスとの関係  
この神経細胞は1200Hzの純音に対しては、10dB音圧が増す毎に80~100個神経パルスを増加する。  
(Rose他)



基底膜上で最大の振動をする位置と純音の周波数の関係  
500Hz以上ではほぼ比例 (Stevens他)

図 5 音の大きさ、高さの感覚が対数的であることの説明

21

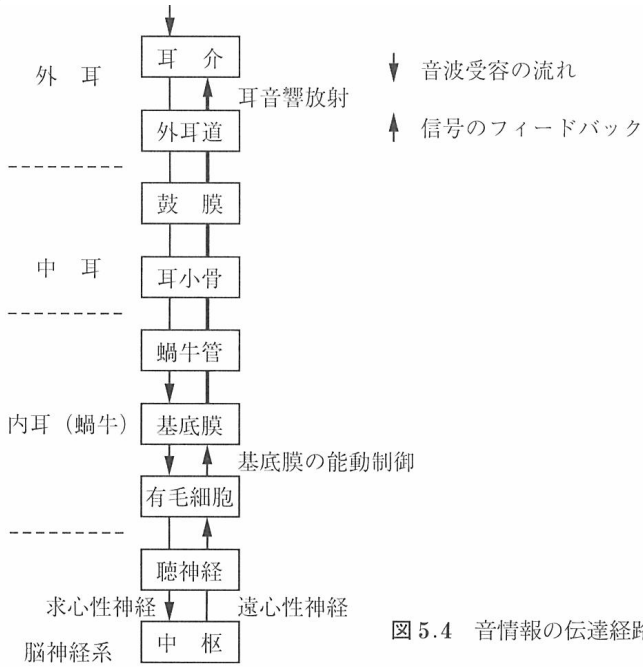


図 5.4 音情報の伝達経路

22

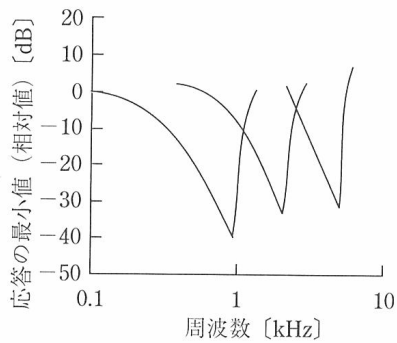


図 5.5 聴神経の応答特性の例

23

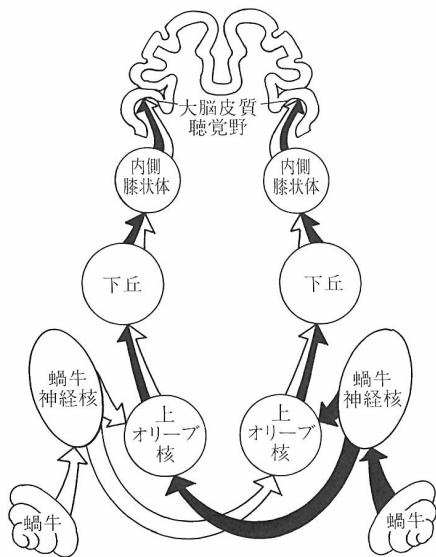


図 5.13 蝸牛から大脳皮質聴覚野までの簡易化した求心性神経経路

24

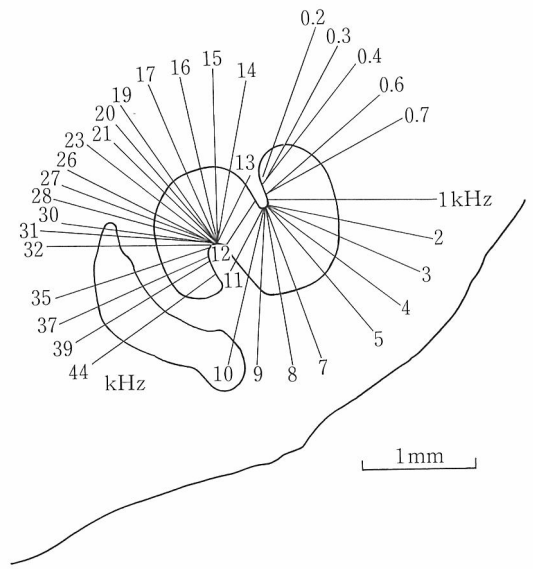
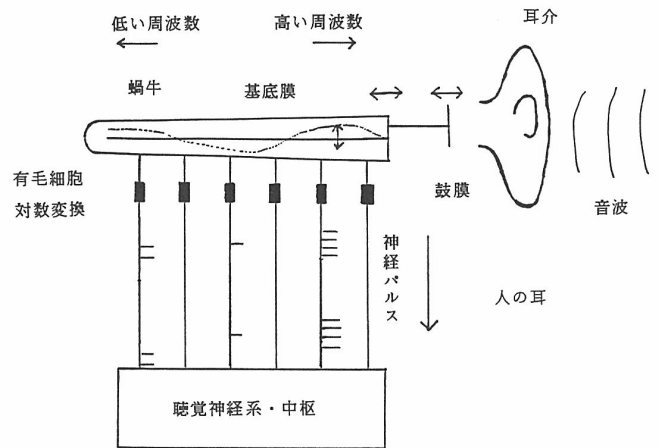


図 5.21 上オリブ外側核における神経細胞の特徴周波数の配列<sup>106)</sup>

25



神経パルスの数は信号の強さの対数値に比例する。

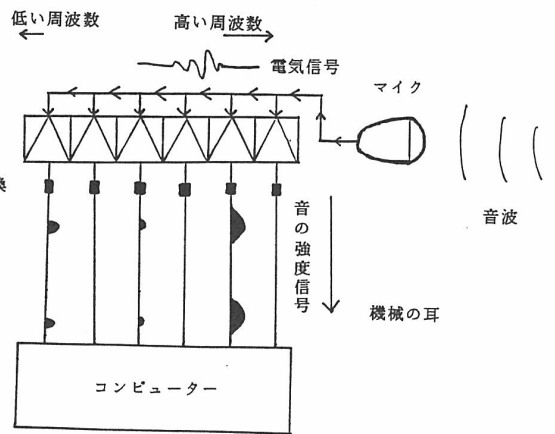


図 1 人の耳と機械の耳の対応図