

## 一般記事

## 人の感覚(2)

## — 聴覚 —

## Sensations of Human Being

## — sense of hearing —

南波康道<sup>(1)</sup>  
Yasumichi Namba

今回は視覚について話をしましたが今回は聴覚について話をしましょう。普通の人間(平均的な人間)の耳で捉えることのできる音声周波数は16 Hz~2 Hzとなっております。

テープレコーダ等で自分で自分の声を聞いた場合、その声が自分の声として認識している声とは別の声に聞こえてきます。それは自分が発声しているときは口、喉、耳の器官は全て共鳴しているためで自分の声を共鳴中に聞いているから本当の自分の声をテープレコーダで聞いた場合自分の声とは違った声に聞こえてくるわけです。だから、殆どの人は自分が認識している声の方がテープで聞く自分の声よりはるかに良い声であると思っています。当然、共鳴している声としていない声とは比較にならない程共鳴している声の方が良い声に聞こえます。

人間の耳は1000 Hz~3000 Hzまでの音に最もよく感じます。500 Hzまでの範囲内であれば1 Hzでも区別できますが、これよりもっと高い周波数になるとその変化に対応する感受性が低下します。2000 Hzを越えると5 Hz程度の差がないと

区別できなくなります。

会話を聞き取るための必要な音域は1000 Hz~3000 Hzの範囲にあり、この範囲は聴覚の最も感じやすい範囲です。聴覚が最も敏感に動作する年齢層は15才~20才と言われております。

視覚の時に説明した通り「見る」ということは、そのものによって反射された光が、目のレンズを通して網膜にそのものの像を定着させ、網膜には視覚細胞があって光によって刺激されると電気的パルスを発生し、このパルスが視神経をつたって大脳に伝達し、そこで初めてそのものがそこにあることを知覚すると説明しました。音を聞くということも、耳の奥にあるカタツムリ管といわれる器官にある聴覚細胞が音波による刺激を受けて、視覚細胞と同じように電気的パルスを発生し、これが聴覚神経を伝わって大脳に伝達され知覚されるわけです。

このように何かの刺激を電気的パルスに変換する視覚細胞や聴覚細胞のようなものを「感覚受容器」と呼んでいます。これらの受容器から送り出されるパルスは視覚であろうと聴覚であろうと同じパルスの筈です。従って、視覚神経と聴覚神

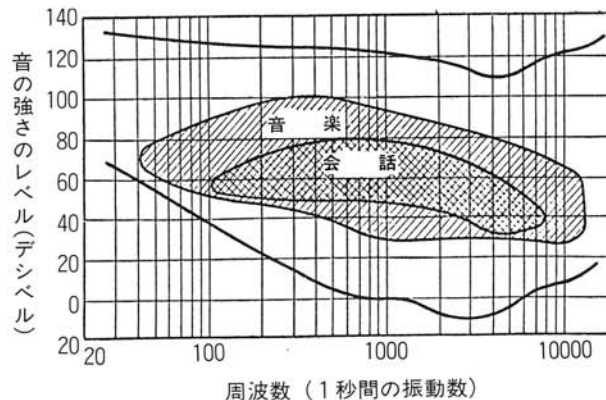
(1) 第二営業本部業務部

経を途中でつなぎ替えることができれば、光を見  
ることによって音を聞くことができるし、逆に音

を聞くことによって光を感じたり、絵画や風景を  
見ることが可能になるのではないのでしょうか。

＜音の強さのレベル＞ 単位：デシベル ( $10^{-12}\text{W}/\text{m}^2=0\text{ dB}$ )

音と聴覚



われわれの脳がどのようなメカニズムでいろい  
ろなことを記憶しているかは、まだほとんど解明  
されていませんが、電気的パルスを受信する毎に  
大脳に刻みこまれる皺が増えていることは確かな  
ようです。

1934年イギリスの生理学者エイドリアンの脳波  
に関する報告書によれば、『脳は無数の神経細胞  
から延びる軸索（神経繊維）と支持細胞であるグ  
リア細胞からできている。神経細胞で発生した活  
動電位は、神経繊維を伝わって神経繊維の末端に  
到達する。神経繊維の末端では化学物質が放出さ  
れ、次の神経細胞にゆっくりとした電位変動を引  
き起こす。神経繊維末端と神経細胞の細胞体ある  
いはその突起との接続部分はシナプスと呼ばれ、  
ここに発生するゆっくりとした電位変動がシナプ  
ス電位である。まとまった興奮性のシナプス電位  
が一定時間内に発生し加算されると、この神経細胞  
に活動電位が発生し、更に次の神経細胞へと信号  
が伝えられる。このような脳の内部の電気活動の  
総和を脳の外からとらえたのが脳波でその多く  
はシナプス電位である。

頭の皮膚の表面に電極を置いて記録できる脳波

は $100\mu\text{V}$ 以下であるが最近ではエレクトロニクス  
の進歩に伴って比較的簡単に記録できるようにな  
った。

精神活動や意識の状態に伴って脳波は規則的な  
変化を示す。目を閉じて落ち着いた状態では、  
 $30\sim 60\mu\text{V}$ の振幅を持ち、 $8\sim 13\text{ Hz}$ の周波数を持  
った左右対称の波が記録される。これがアルファ  
( $\alpha$ ) 波です。目を開いて物を見たり、音に注意  
を払うと  $\alpha$  波は消え振幅の小さな速波ベータ ( $\beta$ )  
波 ( $14\sim 25\text{ Hz}$ ) が現れる。また、うつらうつら  
してくるとこんどはシータ ( $\theta$ ) 波 ( $4\sim 7\text{ Hz}$ ) が現  
れる。中程度の眠りでは  $14\text{ Hz}$  前後の紡錘状の波  
が混じり、更に深い眠りでは  $0.5\sim 3.5\text{ Hz}$  で高電  
圧のデルタ ( $\delta$ ) 波が現れる。』と説明しています。

以上のように視覚も聴覚も一つの電位波で制御  
されているものと解明されます。従って将来は人  
工的なセンサで電位波をコントロールする人口眼  
球とか人口耳鼻咽喉が可能になるのではないでし  
ょうか。コンピュータを中国語で「電腦」と書き  
ますが「電眼」とか「電耳」とかができて、将来  
はどこからどこまでがサイボーグでどこからどこ  
までが人間なのか区別がつかなくなるのではない

でしょうか。

こんなことを考えていくと、確かに科学の進歩は目を見張るものがありますがその反面人間としての味わいが薄れて、ワビとかサビとか人間独特の感性までがサイボーグ化するのではないかと懸念されます。私個人としては科学の発達も重要だ

と思いますが、人間らしさまで科学で侵されるのは何ともやりきれない気持ちになります。

最後に人間の主な感覚が伝えられる脳内経路を図解で示し、人の感覚に関するレポートを終了させることにします。

