

鈴木 寛 (兵庫教育大学教授)

音痴を治す (5)

人間は一体どのくらいの精度でピッチの違いが弁別できるのでしょうか。

例えば平均律音階と自然音階の違いは次のようになりますが、小数以下3位で2しかちがわないソの音の違いは本当にわかるのでしょうか。

	ド	レ	ミ	ファ	ソ	ラ	シ	ド
自然音階	1.000	1.125	1.250	1.333	1.500	1.667	1.875	2.000
平均律音階	1.000	1.122	1.260	1.325	1.498	1.682	1.888	2.000

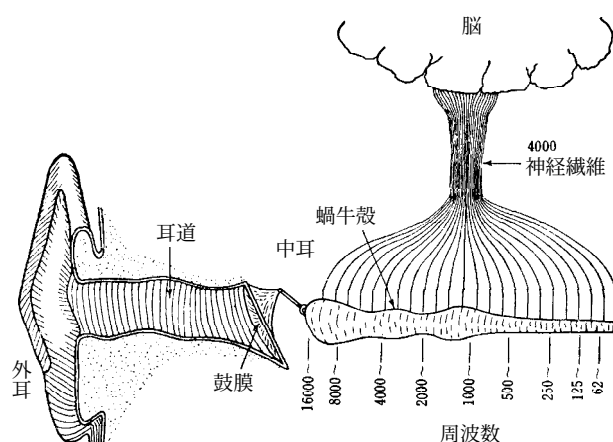
まずピッチの知覚ですが、既に何回か述べてきたように通常我々の可聴音域は生理学的に20ヘルツから20,000ヘルツですが勿論個人差を考慮した平均的な数値です。実は我々はピアノの全鍵盤の範囲よりさらに広い範囲の音域を聴くことが出来るのですが、この20ヘルツから20,000ヘルツの範囲内の音でわずかなピッチの違いまで弁別出来るのはその内の1500種類であるとされています(音の信号そのものは400,000種類の弁別が可能)。ピアノの全鍵盤が88キーで、パイプオルガンの64'から1'までのストップが全部鳴ったとしても鍵盤数に置き換えると121個であることから半音の10分の1(10セントと言う)程度のピッチの違いは特に音楽的訓練を受けていなくても弁別できるのです。但し内的聴覚はもっとファジーであり、正確なものではないのですが、外部聴覚で得られたピッチと内部聴覚におけるピッチの比較は音楽的訓練を受けた者では極めて正確であることが知られています。

ファジーといえばピアノの調律カーブが有名です。殆どの調律師が調律の仕上げに高音域をやや高めに、低音域はその逆にやや低めに調整します。これは人間の耳がそのカーブが丁度自然に聞こえる癖を持っていることに合わせたものです。

シンセサイザーや電子オルガンは音源の周波数を2倍にしたり半分にしたりしてオクターブ関係の展開をしていますので、この調律カーブは入っていないのが普通です。それに対して違和感があると言うピアニストにはまだお目にかかっていないので、それ程大したことでも無いようです。勿論シンセサイザーでも高級機種ではこの調律カーブのみならずピタゴラスをはじめベルクマイスターや純正調などの律をスイッチひとつで変えられるのは常識です。しかし、鍵盤上の音数より多い1500もの種類の弁別が可能だからこそビブラートやピッチベンドなどの微妙なピッチ変化も感知できるのであり、決して無駄な能力では無いのです。

映画館のブザーのような音より、ビブラートのような「揺れ」(ゆらぎという人も居ますが私には科学的ではなく文学的な表現に感じられます)のある音の方が心地よく響くことは誰しもが経験する事です。通常これらの揺れは毎秒4〜7回が心地よく感じられることもわかっています。一般的に高音域ほど早く低音域ほど遅いのも経験的に定めています。

これらのピッチに対する反応は耳道から入った音振動(気圧の変化)が鼓膜に伝えられ、それが耳小骨によって拡大され、さらに蝸牛の基底膜にあるコルチ器という伸ばすとわずか3.7センチの長さに7,500ものお互いに連絡し合った部分から成り立っています(次図)。



さらに神経繊維がおよそ4000本束ねられています。音の記憶を司る脳の部位は耳のすぐ後ろの側頭葉で行われ、通常生まれた瞬間から音の記憶の蓄積を開始します。この記憶された音とコルチ器の23,500もある有毛細胞の特定の位置が一致する人を「絶対音高音感」とあり、内的聴覚(これも同じ脳の聴覚センターにある)を使って比較することで音高を弁別するのを「相対音高音感」と呼ぶのです。

コルチ器の感覚は、あるよく似た2つの音の間に少なくとも刺激の強さに25%以上の差がないと識別できないこともわかっています(E・H・ウエーバー1829)。倍音成分のそれぞれの周波数の振幅が25%以上差がないと音色の違いは弁別できないことになり、高次倍音の多い音ほど強い刺激となりその違いがよくわかるのです。

ギターを使ったピッチ比較訓練はこの性質を利用しています。

