

音楽教育とハイテク

Music Education and High-technology

自然な聞こえ方(5)

鈴木 寛 (兵庫教育大学教授)

バイフォニック

MIDIのコントロール#10はPANという音の定位を設定するパラメータです。64をセンターとして左を0右を127とするこの設定は左右のチャンネル間の音量バランスを変えることで音の定位をはかるものです。確かに音量差は音の方向を代表する大きな要素です。昔から音の方向を知る手がかりとして **音量差説 位相差説 時間差説 音色差説**があります。これらの説はそれぞれ間違いではないのですが、音の高さによってどれかの説が正しいので現在ではこれらの説は全部正しいといえます。もともとそれらの説のちがいの原因は人間の頭部の形や大きさと両耳の間隔によって生まれたのです。高い音ほど光のような性質(指向性)を持ちまっすぐ進みますが波長の長い音つまり低い音ほど障害物の向こうまで回り込む性質があります。音の波長は次のような数値ですがこの数値と両耳の距離の関係が大いに関係しています。低い周波数の音の波長は、頭の幅より大きいので、音は容易に頭を

周波数	波長
100Hz	330cm
200Hz	165cm
500Hz	66cm
1000Hz	33cm
2000Hz	16.5cm
4000Hz	8.25cm
8000Hz	4.125cm

をつつみこんで"まるで海の波が海岸に打ち込まれた杭を洗うような状態になり左右の耳は同じ強さの影響を受けますが、わずかに左右の耳に到達する波の山の時間差があります。しかし、音源からの距離が分かるほどの差がありませんので結果的には音源の方向はよくわかりません。

の音色差の要素である倍音部分は比較的高い音ですのでそれで方向がわかることが多いのです。それが、例えば2000Hzくらいの音になると波のピークの到達時間の差すなわち位相差はちょうど90度ずれて左右の耳で捕らえられます。一方の耳に強く感じられる音は他の耳では90度ずれて逆に打ち消される作用として働きますのではっきりとどちらの耳から聞こえるかがわかります。およそ1000Hzあたりから位相差による方向感はずれはじめ、高い音になるほど感度が下が

ります。幸いなことに高い音では位相差に代わって他の方法で方向を知ることが出来るようになります。周波数が高くなるほど波長が短くなっておよそ4000Hz(ピアノの右端のキーのあたり)くらいになると頭の幅より小さくなります。こうなれば波の変化が早すぎて位相差検知に必要な10000分の1秒以内の時間差を超えてしまいますので、それに代わって「音の影」が働きはじめます。つまり強弱差が左右の耳で検知されるのです。音に近いほうの耳は明らかに強く音を感じ、反対側の耳は影になって極端に弱い音を聞くわけです。頭の幅より小さな波長の音は、このようにして強弱差として方向を示します。ところがスピーカーではなくヘッドホンで聞く場合は、この強弱差が低音域にいたるまで独立したチャンネルのどちらかの耳で生じますので、大変不自然な聞こえ方になります。ヘッドホンでは【音の影】はできません。ですから頭をグルグル回しても常に頭の中では同じ耳からその音が聞こえるのです。私の持っているノイズバスターというヘッドホンは耳の位置にあるマイクで拾った音を逆位相にしてヘッドホンに流します。すると低いノイズはさっぱりと打ち消され比較的高い会話の声などはそのまま聞こえます。部屋がシーンと静かになったように聞こえる優れたものですが、位相差の性質を応用した製品です。サラウンドという言葉が出る前は4チャンネルやバイフォニックというのが一般的でしたが、人間は本当に360度の方向からの音を言い当てる事が出来るのでしょうか？確かに音に取り囲まれた環境は理解できるのですが、後ろや上から聞こえる音は首を回したり頭を動かして音源となりそうなものを目が確認して初めて分かるような気がするのですが。一度目隠しをして頭を固定して実験してみませんか？

