

上下の広がりや臨場感を演出するサウンド表現の研究

大阪芸術大学 アートサイエンス学科 教授 市川衛

【研究の背景と目的】

本研究の目的は従来重視されてこなかった上下方向のサウンドの広がりや臨場感を演出するサウンド表現手法の研究である。ほとんどのサウンド表現では左右のLRのステレオで音像定位や音の広がりや音の強さを決めており、5.1chや7.1chなどのサラウンドシステムでも左右の音響表現に限定されている。上下方向の音像を得るにはドルビーアトモスのような上下のスピーカー配置を含む大規模な音響装置や、多数のスピーカーで構成される研究用のambisonicシステムなどの大掛かりな装置に限られていた。

上下にスピーカーを振り分けて上下に適したサウンドを再生する小規模な実験を行った結果、ステレオ的な左右の音の広がりだけでは得ることのできない臨場感が得られた。この成果を踏まえて、2～8台のスピーカーを使用して上下のサウンドの演出によってリスナーの位置に関わらず、あたかもその場所にいるような臨場感あるサウンド体験ができるようなサウンド表現の手法を探るのが本研究の目的である。

【研究概要】

バイノーラルの立体音響でのヘッドフォンでの聴取ではなく、複数のスピーカーによる実空間でのリスニングでスピーカーの配置の工夫により上下感覚を含む音響を、リスニングポイントを限定することなく実際にそこに感じられるようなサウンド空間を作成・演出する立体サウンド表現の手法を探求した。

上下の音響空間を演出するサウンドセットとして、「鳥のさえずり&小川のせせらぎ」、「フクロウ&焚き火」、「雨音(上)&雨音(地面)」、「カモメ&海の波音」、「夜鳥の声&秋の虫音」、「遠い落雷音&虫の声」などを利用した。

【ambisonicによるリスニング体験】

ambisonicの立体音響効果との差異を明確にするために、上下2台のスピーカーセットを4方向に四方に等方的には配置した8chのスピーカーシステムを組んだ。正確な音像を作るためにmaxのambisonicプラグインを利用して聴取体験をしたところ、上下左右の立体感は一定以上には感じられたが、その音環境そのものの中にいるという感触までは得られなかった。また、ベストなリスニングポイントがほぼ中央に限られることや、スピーカーの外側では音響効果の崩れが激しいなどの弱点も明らかになった。

【自由なスピーカー配置による上下サウンド演出】

2chのステレオシステムや5.1chや7.1chなどのサラウンドシステム、多チャンネルのambisonicシステムなどでは正確な音像定位を再現、演出するという発想に立っているが、その原点となる発想を捨てて、スピーカーの位置や数を定めずにサウンドや用途に応じて自由なスピーカーの配置をすることで、上下に広がる臨場感ある空間を感じられるスピーカーの配置設定やサウンド選びを探求した。

① 2セットのスピーカーによる簡易システム

1スピーカーで構成される小型のbluetoothスピーカーを2セット利用する簡易システムを最初に実験した。2m程度の高い位置と床置きにスピーカーを配置することで臨場感ある十分な上下の音響の演出が可能だとわかった。Anker Soundcore miniのような比較的レベルに音が拡散するスピーカーの場合は良好な結果が得られ、ソニーのSRS-XB100の場合のように音響が上方向に強い場合は臨場感が薄くなることが判明した。このことから水平方向に360度音響が拡散する360度スピーカーが、臨場感を得るのに効果的であることが判明した。ただし小型bluetoothスピーカーの音質には限界があるので、簡易な用途での利用に限られる。

② 360度スピーカーによる音響実験

次に360度スピーカーにどのようなものがあるかを調べ、自作の無指向性エンクロージャー組立キット(共立エレクトロニクス)とLGエレクトロニクスのXBOOM 360 XO2TBKを購入して実験を行った。360度スピーカーを上下に配置することで、良好な臨場感ある音環境を作成できた。スピーカーの周りを移動しても距離が離れても音環境の中にいるという感覚が高度に保たれることを確認できた。360度スピーカーの要素を持つソニーのHT-AX7 Cというホームシアター用の立体音響システムも実験したが、水平方向の音響の音量が低いことがわかり、本研究用途には向いていないことがわかった。

③ 擬似360度スピーカーの音響実験

360度スピーカーによる臨場感ある音響の結果は良好ではあったが、一般に販売されている360度スピーカーは少なく、高音質のものは高価であるという欠点があった。そこで通常のブックシェルフ型スピーカー4台を4方向に外に向けて擬似的な360度スピーカーとすることを考案して実験を行った。2つのステレオスピーカーをLLRRという順に外向きに並べてステレオ音響を出力させると360度スピーカーの場合よりも立体感のある水平サウンドを得られることがわかった。また、LRLRの順で並べた場合は音響の位相がでたらめになり不快な音響となることも判明した。このLLRRのスピーカーシステムでは用途に応じて市販のブックシェルフ型スピーカーの音質を選択でき、これを実現できたのが本研究の最大成果となった。

④ 近い音像の補完方法の実験

360度スピーカーでもambisonicでもバイノーラルで体験できるような近い距離の音像体験は不可能である。そこでそのような音響体験を追加するための方法としてネックバンドスピーカーを用いる方法を実験した。ヘッドフォンで耳を覆わなくても、肩に掛けてオープンエアでヘッドフォンに近い聴取ができ、バイノーラルの近距離の音像が体験できたので、用途によっては補完的に利用可能だと判明した。