

視覚による相対的位置情報が音源定位に及ぼす影響

1190395 好川 夏輝 【知覚認知脳情報研究室】

1 はじめに

視覚と聴覚間における情報処理の統合(視聴覚統合)では、視覚情報と音源位置に相違がある場合に、音源位置が視覚情報の位置に定位する現象がある。これは腹話術効果と呼ばれ、古くからこの現象に関する研究が存在する [1]。これらの先行研究では、音源位置や視覚上の音源情報のみを移動した実験による研究方法が多く、環境全体を移動させた研究はみられない。環境全体が移動した場合、網膜上の相対的な位置関係は変化しないことから、音源定位に視覚の情報がより大きく影響すると予測される。そこで本研究では、音源のみの移動と環境全体の移動で、映像上の音源位置が一致した視覚刺激を用いて音源定位を行い、音源定位の精度に差がみられるか検討した。

2 実験方法

2.1 装置及び参加者

視覚刺激は、全天球カメラ (THETA V, RICOH 社) で撮影し、Unity を用いて作成した。視覚刺激の提示には、ヘッドマウントディスプレイ (HMD)(Oculus Rift, Oculus 社) を使用した。聴覚刺激は Audacity を用いて編集し、聴覚刺激の制御及び提示にヘッドホンアンプ、スピーカーセレクト、スピーカーを使用した。被験者は、正常な視力(矯正含む)及び聴力を有する 20 代の大学生 11 名であった。

2.2 刺激

視覚刺激は、参加者の受聴位置から撮影した実験室内の 360 度パノラマ画像を使用した。視覚刺激上の音源情報として電話機の映像を使用した。聴覚刺激は、約 90 dB の固定電話の着信音を 4 s 提示した。スピーカーは、受聴位置を中心とする半径 2.5 m の円周上に、正面を 0 度として左右方向に $\pm 4, \pm 8, \pm 12$ deg の合計 7 個を高さ 0.8 m の位置で設置した。電話機の映像位置は、7 箇所のスピーカーのいずれかと一致していた。音源定位課題の条件は、電話機のみが移動する条件(視覚音源のみ移動条件)と、電話機を含む周りの環境全体が移動する条件(環境全体移動条件)の 2 つを設定した。移動する角度は、両条件ともにスピーカーの設置位置と一致しており、左右両端から 4, 8, 12, 16, 20, 24 deg の 6 水準を設定した。さらに、聴覚刺激を提示する条件として、電話機の映像と聴覚刺激の位置が同じである条件(音源一致)と、右または左端(± 12 deg)のスピーカーから聴覚刺激を提示する条件(音源不一致)の 2 水準を設定した。

2.3 手続き

参加者は、受聴位置に設置した回転椅子に座り、HMD を装着した。試行開始後、参加者正面位置にある注視点に姿勢を合わせた後に、右または左端の位置にある電話機の視覚刺激と、その同じ位置から聴覚刺激が 4 s 提示された。視覚刺激が消えた状態で、左右いずれかに参加者が椅子で約 90 deg yaw 回転し、その後正面方向の注視点に戻った。再び視覚刺激と聴覚刺激が 4 s 提示された。参加者は、2 度目に提示した音が電話機の位置から鳴っているか鳴っていないかの 2 肢強制選択で回答した。映像の位置 (4, 8, 12, 16, 20, 24 deg) \times 音源一致 / 不一致 \times 左右回転の 24 条件を、2 条件(視覚音源のみ移動条件、環境全体移動条件)で 4 回ずつ行い、総試行回数は 192 試行であった。この 2 条件は、カウンターバランスをとった。

3 実験結果及び考察

視覚音源のみ移動条件と環境全体移動条件の両条件で、スピーカーの設置位置 6 水準ごとに参加者の正答率を算出した。算出結果に対して、心理測定関数(ロジスティック関数)をフィッティングし、正答率 75 %となる点を閾値とした(図 1)。視覚音源のみ移動条件と環境全体移動条件の間で t 検定を行った結果、有意な差が認められ ($t(10) = 2.59, p = .027, d = 0.41$)、環境全体移動条件は、視覚音源のみ移動条件と比較し、音源定位課題のズレの閾値が有意に大きくなった(図 2)。この結果から、視覚上の音源とされる情報が、網膜上で同じ位置にあったとしても、音源以外の周辺情報によって音源定位の精度に影響を及ぼすことが示された。

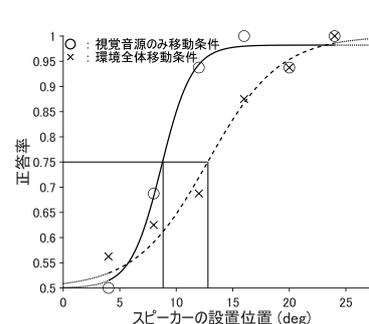


図 1 フィッティング結果(代表例)

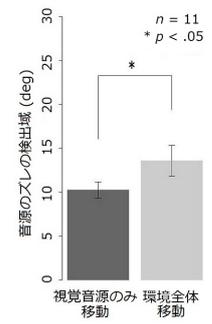


図 2 実験結果

参考文献

- [1] P.T. Young, "Localization with acoustical transposition of the ears.," J. Exp. Psychol, 11, 399-429 (1928).