リズムミッな聴覚刺激が視覚的反応動作に及ぼす影響

○新井田 光希・裏 佑美枝[‡]・田山 忠行
(北海道大学)

キーワード: 時間知覚, 聴覚, 視覚

Effects of rhythmic auditory stimuli on reactive movement to visual stimuli
Mitsuki Niida, Yumie Todoroki and Tadayuki Tayama
(Hokkaido University)

Key Words: time perception, hearing, vision

時間情報の処理について, 視覚モダリティよりも聴覚モダリティの方が優位であることを示す事例がしばしば報告されている。Repp & Penel (2004)は, 視覚刺激に合わせてタッチングしている時は聴覚のディストラクター刺激の影響を強く受けるが, その逆は成立しないことを示した。本研究では, 視覚刺激に対する反応に対して, 一緒に一定間隔で呈示されるリズムミッな聴覚刺激が及ぼす影響を調べることを通じて, 聴覚モダリティの優位性について検討する。ここでは, 視覚刺激の出現位置が予測できない課題(実験1)とその出現位置が予測できる課題(実験2)の2つの実験を行い, 両方の結果を比較してみる。

実験1

方法

参加者 学生10名。

刺激及び刺激条件 視覚刺激は直径5.7cmの円8個であった。これらは24インチディスプレイ中央の注視点を中心とした半径8.2cmの円周上に等間隔で配置され, 8色のパステルカラーで配色された。8つの円は, ランダムな順に2400ms間隔で繰り返し呈示された。そのため出現位置は予測できなかった。出現した円刺激は, 参加者がタッチするか, 呈示時間が1800msを経過した時点で消失した。聴覚刺激は周波数が(ド)261.626Hz, (レ)293.665Hz, (ミ)329.628Hz, (ファ)349.228Hzの4音であり, 持続時間は500msであった。聴覚刺激はヘッドホンから呈示され, 音の大きさは60dBであった。聴覚刺激は, ドレミファの順に, 各音600ms, 4音全体で2400msの間隔で繰り返し呈示された。聴覚条件として, ドの音の呈示が視覚刺激の呈示よりも, (1)200ms早い, (2)同時, (3)200ms遅い, (4)聴覚刺激呈示なし, の4種類が設けられた。

手続き 参加者は, 簡易暗室に入り, タッチパネルが水平に置かれた机の前にある椅子に座って実験を行った。参加者は, 注視点に利き手の人差し指を置いた状態で, 円が呈示されたらそれを素早く正確にタッチし, 指を注視点に戻すように教示された。実験は4つの聴覚条件ごとにランダムな順で行われ, それぞれ40試行(円8つ×5回), 計160試行を行った。

結果

反応時間を指標として1要因分散分析を行ったところ, 聴覚条件の主効果は有意で($p=.029$, $\eta^2=.281$), 200ms遅い条件の反応時間は無音条件に比べて短かった($p=.043$)。

実験2

方法

参加者 学生16名。

刺激及び刺激条件 刺激は実験1とほぼ同じであった。視覚刺激の円は2個飛ばしで順番に呈示されたので出現位置は予測できた。8個の円刺激を呈示する方向条件として時計回りと反

時計回りの2種類を設けた。刺激を呈示する時間間隔を速度条件とし, 2400msの低速(実験1と同じ)と1200msの高速の2種類を設けた。聴覚刺激はドレミファの順に, 高速条件では250msの持続時間で, 各音300ms, 4音全体で1200msの間隔で繰り返し呈示された。聴覚条件を含めて, その他は実験1と同様であった。

手続き 各参加者は2つの方向条件の内, 1つの条件の実験だけを行った。各方向条件に8名が割り当てられた。参加者には円の呈示順と方向, 低速と高速の2つの条件があることが伝えられた。低速と高速の順番はカウンターバランスが取られた。各速度条件の実験には4つの聴覚条件が含まれており, その試行順はランダムであった。各参加者は, 計320試行の実験を行った。その他の手続きは実験1と同様であった。

結果

反応時間を指標として, 方向×速度×聴覚条件の3要因混合分散分析を行なったところ, 聴覚条件の主効果のみが有意で($p=.016$, $\eta^2=.228$), 無音条件よりも同時条件の方が短かった($p=.035$)。また, 視覚刺激の呈示位置が予測できない場合と予測できる場合を比較するため, 実験1を予測不可条件, 実験2の低速条件のみを予測可条件として合わせて分析した。反応時間を指標として, 予測性×聴覚条件の2要因混合分散分析を行なったところ(図1参照, エラーバーはSE), 予測性の主効果のみが有意で($p=.002$, $\eta^2=.350$), 予測不可よりも予測可の方が反応時間は短かった($p=.002$)。

考察

実験1の結果からは, 視覚刺激より遅く呈示される聴覚刺激が, また, 実験2の結果からは, 視覚刺激と同時に呈示される聴覚刺激が, 視覚刺激への反応を早めることが示唆された。一方, 視覚刺激よりも早く呈示される聴覚刺激は反応に影響がなかった。視覚刺激の出現位置が予測できる方が予測できないより反応は早かったが, いずれの場合も反応時間が正の値であった。このことは, 参加者が一定間隔で呈示される視覚刺激のタイミングを予測していたというより, 刺激呈示を確認してから反応していたことを示唆する。

図1: 実験1及び実験2 低速条件の平均反応時間