

視聴覚事象の一過的提示による聴覚の交差・反発知覚の変容

安原 秀和
喜多 伸一

神戸大学大学院人文学研究科
神戸大学大学院人文学研究科

別事象の一過的な提示による知覚の体制化の変化が視覚と同様に聴覚の交差・反発現象においても見られるか否かを検討した。視覚では2物体が互いに接近、一致、再び離れる運動刺激は交差・反発の両方に解釈が可能である。聴覚では時間とともに周波数が増加する上昇音と減少する下降音とを組み合わせた聴覚刺激は、視覚と同様に交差・反発といった多義的な解釈が可能である。視覚の交差・反発現象では、2物体が一致する時に音や光を提示すると反発知覚の割合が増加する。そこで本研究では、こうした別事象による知覚の体制化の変化が聴覚にもみられるかどうかを調べるために、上昇音と下降音が交わる時に別事象としてフラッシュを提示した。その結果、フラッシュの提示によって特定の刺激において聴覚の体制化が変化した。これにより、別事象の提示が聴覚の体制化を変化させることがわかった。しかし、聴覚事象に比べ視覚事象が聴覚の体制化に及ぼす影響は弱いことが示唆される。

Keywords: perceptual organization, streaming/bouncing phenomenon, interaction between vision and audition.

問題・目的

交差・反発現象に焦点をあて、他の感覚モダリティに属する事象が聴覚情景分析に与える影響を検討した。

視覚では、同形の2物体が互いに接近、一致、再び離れる運動刺激は物体が互いに交差または反発して見えるという多義的な解釈が可能である。これを交差・反発現象という。そしてこの現象は聴覚においてもみられる。聴覚では、時間とともに周波数が高くなる音(上昇音)と低くなる音(下降音)を組み合わせた聴覚刺激は視覚と同様に多義的な解釈が可能である(McPherson, Ciocca & Bregman, 1994)。

一方、視覚の交差・反発現象では2物体が一致する時に別事象として音を提示すると反発知覚の傾向が強くなる(Sekuler, Sekuler & Lau, 1997)。この別事象の提示による知覚の体制化の変化が聴覚においてみられるか否かを調べるために、安原(2010)では、上昇音と下降音が交わる時に別事象として音を提示した。その結果、聴覚事象の提示が聴覚の体制化を変化させた。

本研究では、他の感覚モダリティからの補完的な入力が聴覚の情報をどのように調整するかを調べるために、視覚事象を一過的に提示することで聴覚の体制化が変化するかどうかを検討した。さらに次の実験では、聴覚の体制化を変化させる効果が視覚事象の提示タイミングに依存しているかどうかを検討した。

実験 1

被験者 健康な聴力を有する9名。

刺激とデザイン 刺激は上昇音と下降音との間で音の高さの変化率が異なる聴覚刺激を5種類設けた(それぞれ刺激 A~E とする)。そして視覚事象の提示による知覚の体制化の変化を調べるためにフラッシュあり条件、フラッシュなし条件を設けた。また、上昇音と下降音がちょうど交わる時にフラッシュが提示される

条件(lag0 条件)と lag0 条件より 100ms 前にフラッシュが提示される条件(lag-100 条件)を設けた。

課題 聴覚刺激の再生後に、音の高さの変化方向が一定である交差成分、もしくは音の高さの変化方向が途中で切りかわる反発成分を示す文章と図が提示された。被験者は聴覚刺激のなかに交差成分、または反発成分が聞こえたか否かを回答した。

結果 lag0 条件、lag-100 条件のそれぞれについて、分析対象とした被験者の交差成分、反発成分ごとの各「聞こえた」反応の割合の平均値を Figure 1, Figure 2 に示す。交差成分と反発成分のそれぞれについて、分析を2つに分けてフラッシュの有無(2)×聴覚刺激(5)の2要因被験者内分散分析をおこなった。

lag0 条件の交差成分において、フラッシュと聴覚刺激の交互作用は見られなかった(ns)。聴覚刺激の主効果が見られ($p < .001$)、上昇音と下降音との間で音の高さの傾きの差が大きくなるにつれて交差成分の知覚割合が増加した。フラッシュの主効果はみられなかった(ns)。また、各聴覚刺激におけるフラッシュの効果を調べるために t 検定をおこなった。フラッシュあり条件とフラッシュなし条件を比べた場合、刺激 C においてのみ有意傾向がみられた($p < .06$)。lag0 条件の反発成分において、フラッシュと聴覚刺激の交互作用は見られなかった(ns)。聴覚刺激の主効果がみられ($p < .001$)、上昇音と下降音との間で音の高さの傾きの差が小さくなるにつれて反発成分の割合が増加した。フラッシュの主効果はみられなかった(ns)。

lag-100 条件の交差成分において、フラッシュと聴覚刺激の交互作用は見られなかった。聴覚刺激の主効果がみられた($p < .001$)。フラッシュの主効果はみられなかった(ns)。lag-100 条件の反発成分において、フラッシュと聴覚刺激の交互作用はみられなかった(ns)。

聴覚刺激の主効果はみられた($p < .001$)。フラッシュの主効果はみられなかった(ns)。また、各聴覚刺激におけるフラッシュの有無の効果を調べるために t 検定をおこなった結果、刺激 D においてのみ有意な差がみられた($p < .05$)。

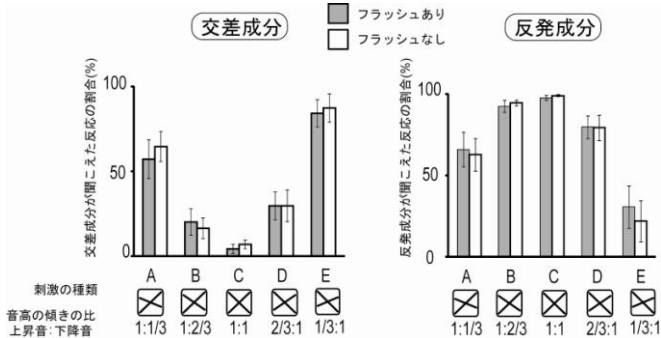


Figure 1. lag0 条件における交差成分または反発成分が聞こえた反応の割合

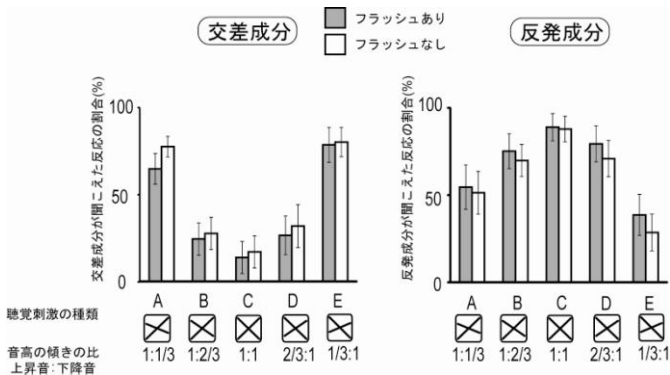


Figure 2. lag-100 条件における交差成分または反発成分が聞こえた反応の割合

実験 2

先の実験では、フラッシュの提示タイミングはlag-100とlag0の2条件を用意した。次の実験では、提示タイミングをlag-100, lag0, lag100, lag200の4条件に増やし、フラッシュの提示タイミングによって音の聞こえ方が変化するかどうかを検討した。被験者と課題は先の実験と同じであった。

刺激 これまで使用した刺激のなかから最も交差知覚されやすい刺激を選んだ。これらの刺激(刺激A, E)が別事象による聞こえ方の変化の影響を受けやすいと考えたためである。

結果 刺激Aと刺激Eのそれぞれについて、分析対象とした被験者の交差成分と反発成分ごとの各「聞こえた」反応の割合の平均値をFigure 3, Figure 4に示す。交差成分、反発成分だけでなく、刺激Aと刺激Eのそれぞれにおいても分析を分けて、フラッシュ提示タイミング(4水準)の1要因被験者内分散分析をおこなった。検定の結果、刺激A, 刺激Eにおいて交差成分、反発成分ともにフラッシュの提示タイミングの効果はみられなかった(ns)。

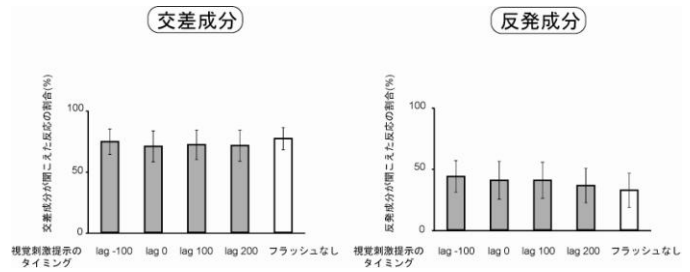


Figure 3. 各タイミングにおけるフラッシュ提示が刺激 A に与える影響

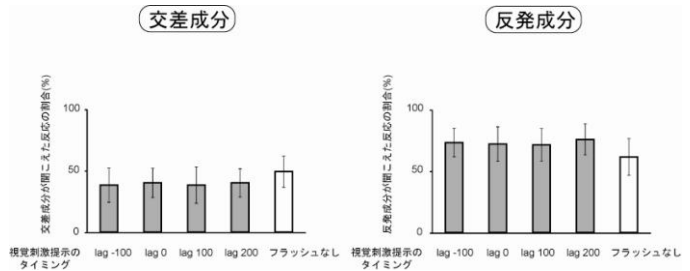


Figure 4. 各タイミングにおけるフラッシュ提示が刺激 E に与える影響

考察

本研究では聴覚の交差・反発現象について、視覚事象の一過的な提示が音の聞こえ方を変化させるか否かを検討した。その結果、視覚事象は特定の刺激において、音の聞こえ方を変化させた。そのため、音の聞こえ方を変化させる効果は聴覚事象に比べ視覚事象は弱いことが示唆される。

結論

別事象の一過的提示によって聴覚の交差・反発知覚は変化する。ただし聴覚の交差・反発現象では、視覚別事象の効果は弱い。

引用文献

- McPherson, L. M. P., Ciocca, V., & Bregman, A. S. 1994 Organization in audition by similarity in rate of change: evidence from tracking individual frequency glides in mixtures. *Perception & Psychophysics*, 55, 269–278.
- Sekuler, R., Sekuler, A. B., & Lau, R. 1997 Sound alters visual motion perception. *Nature*, 385, 308.
- 安原秀和・本郷由希・喜多伸一 2010 聴覚の交差・反発現象 第8回注意と認知研究会