

立教大学学術推進特別重点資金(立教SFR)

個人研究

2012年度研究成果報告書

研究代表者	所属・職名	氏名
	現代心理学部心理学科・准教授	日高聡太 印
研究課題	認知的な視聴覚対応づけが知覚的な視聴覚相互作用に及ぼす影響に関する検討	
研究期間	2012年度	
研究経費	500,000円	
研究の概要(200~300字で記入、図・グラフは使用しないこと)		
<p>脳内には複数感覚情報が相互作用するメカニズムが存在するが、経験・知識に基づく認知レベルの処理によって成立する感覚間対応づけが、知覚レベルで生じる感覚間相互作用に影響を及ぼすのかについて検討されていなかった。本研究では、経験的に空間情報と対応づけられた音色(高い音は高い位置、低い音は低い位置)が、実際に空間的に移動する音と同様、錯視的な視覚運動知覚を駆動しうるかどうかを検討した。その結果、音色の変化によって視覚運動知覚が生じないことが分かった。しかし、音色の変化を視覚運動と9分間対提示し、知覚的に対応つけた後では、認知レベルの対応づけを反映する形で音色の変化は視覚運動知覚を導くことが分かった。</p>		

キーワード(研究内容をよく表しているものを3項目以内で記入)

[視聴覚対応づけ] [視聴覚相互作用] [知覚・認知レベル]

研究成果の概要 (図・グラフ等は使用しないこと。)**目的**

ヒトは、視覚や聴覚など、様々な感覚モダリティを通じて、外界から物理的な入力を受け取る。しかし、最終的に生じる知覚・認知では、複数感覚モダリティからの情報は統合されている。これまで、脳内には複数感覚情報が統合・相互作用するメカニズムがあることが指摘されてきた。しかし、経験・知識に基づく認知レベルの処理によって成立する感覚間対応づけが、知覚レベルで生じる感覚間相互作用に影響を及ぼしうるのかについて、これまで十分な検討が行われていなかった。

そこで本研究では、経験的に空間情報と対応づけられた音色(高い音は高い位置, 低い音は低い位置)が、実際に空間的に移動する音と同様、視聴覚相互作用によって生じる錯視的な運動知覚を駆動あるいは変容しうるかどうかを検討した。

実験 1

まず、実験 1 では、研究で用いる音刺激が、認知レベルにおいて感覚間対応づけの効果を持つことを確認した。

方法: 実験では、PC および MATLAB と Psychophysics Toolbox, CRT ディスプレイ, 顎台, オーディオインターフェース, スピーカーを用いた。中心周波数が 3 kHz と 1.2 kHz のバンドパスノイズを音刺激として提示した。位置識別課題では、高低いずれかのピッチを持つ音が上あるいは下の空間位置から、音高識別課題では異なるピッチの音が中央の位置から提示した。参加者(8名)に、音の位置あるいは高さをできるだけ早く正確に報告させた。刺激反応適合性の一致(上ボタンが上・高に対応)・不一致(上ボタンが下・低に対応)を操作した。音の提示から報告が行われるまでの反応時間を測定した。

結果: 両課題とも、一致条件の反応時間が不一致条件よりも短くなった。 $(t(7) > 2.13, p < .05)$ 。音の空間情報(上下)と同様、音高情報(高低)もまた、参加者が反応するボタンの対応関係(上下)との間の一致・不一致に影響を及ぼしたことから、用いた音刺激が、認知レベルの処理を反映する識別課題において感覚間対応づけの効果を持つことを確認した。

実験 2・3

次に実験 2 と 3 では、音の空間位置の変化と同様(Hidaka et al., 2009; Teramoto et al., 2010)、音高の変化によって錯視的な視覚運動知覚が駆動されるのかを検討した。

方法: 偏心度 10 度あるいは 20 度の位置に、点滅あるいは垂直方向に移動(0.2 度)する棒刺激(白)を 6 回提示した。参加者(N = 8)は、棒刺激が動いて見えたかどうかを報告した。実験 2 では、音の空間位置情報が視覚的な運動知覚を駆動する効果を、音高の情報が変容させるのかどうかを検討した。音を提示しない条件と共に、音の位置変化(上下)と音高の変化が一致(高低)・不一致(低高)な条件、および音高が変化しない条件を提示した。一方、実験 3 では、音高の変化そのものが錯視的な視覚運動知覚を駆動するかどうかを検討した。そのため、位置情報を持たない音高情報が変化(高低)、変化しない(高のみ・低のみ)、あるいは音を提示しない条件を用いた。

結果: 両実験において、静止した視覚刺激に対して、正しく静止していると判断できた割合と、動いていると誤って判断した割合を元に、感覚の感度の指標である d プライムを算出した。実験 2 について、偏心度と音条件による 2 要因分散分析を行ったところ、有意な交互作用がみられ $(F(3, 21) = 3.32, p < .05)$ 、偏心度が 20 度の条件で、音の単純主効果が有意であった $(F(3, 42) = 6.68, p < .001)$ 。下位検定から(Tukey's HSD, $p < .05$)、音なし条件に比べ、音が提示される全ての条件で d プライムが低下した。一方、音が提示される条件間では有意な差は見られなかった。同様の分析を実験 3 でも行ったところ、有意な交互作用はみられなかった $(F(2, 14) = 0.44, p = .65)$ 。

実験 2 の結果から、先行研究と同様(Hidaka et al., 2009; Teramoto et al., 2010)、音の位置変化によって錯視的な視覚運動知覚が生じることが分かった。一方、音高の変化に関しては、音の位置情報の効果を変容する(実験 2)あるいは音の位置情報と同様の錯視的な視覚運動知覚を駆動する(実験 3)効果を持たないことが示された。

研究成果の概要 (つづき)**実験 4**

これまでの実験の結果から、音高の変化は識別課題においては音の空間情報と同様の効果を持つが(実験 1)、知覚的な課題においては効果をもたない(実験 2・3)を持たないことが示された。一方、音高の変化と視覚運動情報を対提示することによって、知覚レベルにおいて新たな対応づけが獲得され、音高が効果をもつことが示されている(Teramoto et al., 2010)。そこで、実験 4 では、知覚レベルで新たな対応づけが獲得され音高が効果を持つ際、認知レベルに存在する既存の感覚間対応づけが影響を及ぼすのか検討を行った。

方法: 実験では、知覚的な対応づけを行う順応フェーズとテストフェーズの 2 つのフェーズを行った。順応フェーズでは、音高の変化と共に垂直方向に 5 度の距離で仮現運動する視覚刺激を 9 分間提示した。視覚刺激の位置と音高の変化が一致する条件(上下と高低)と一致しない条件(上下と低高)を、左右いずれかの視野位置で行った。順応フェーズの前後にテストフェーズを行った。いずれか異なる距離(0.06, 0.12, 0.24, 0.48 度)を垂直方向に移動する視覚仮現運動を 1 回提示し、参加者(N = 8)に知覚した運動方向を報告させた。視覚運動と共に音高が高低あるいは低高と変化する条件および音なし条件を提示した。

結果: 順応フェーズの前後で行ったテストフェーズ毎に、異なる視覚運動距離毎に、上方向の運動が知覚されたと報告された割合をプロットし、心理物理曲線を描いた。各音条件で、反応の割合が 50% になる視覚運動距離を主観的等価点として算出し、高低条件および低高条件から音なし条件の値を差し引いた値を計算し、主観的移動量とした。テストフェーズ(順応前後)と音高条件(高低・低高)による 2 要因分散分析を行ったところ、テストフェーズと音条件との間に有意な交互作用($F(1, 7) = 5.87, p < .05$)がみられた。そして、順応後テストのみにおいて、対提示の一致・不一致に関わらず、高低条件では下方向に、低高条件では上方向に運動が知覚されやすくなることが示された($F_s(1, 14) > 13.18, ps < .005$)。結果から、音高の変化と視覚運動に順応した後では、識別課題で観察された対応づけの効果を表現する形で、音高の変化が視覚運動知覚を駆動することが分かった。

考察

認知レベルの処理が働くと考えられる識別課題では、音高と空間位置との間の対応づけの効果を確認した(実験 1)。一方、視覚運動の見えを判断する知覚課題では、垂直方向の位置変化と異なり、音高の変化は視覚運動知覚に影響を及ぼさなかった(実験 2・3)。しかし、音高の変化と垂直視覚運動を対提示した後では、識別課題で観察された対応づけの効果を表現する形で、音高の変化が視覚運動知覚を駆動した(実験 4)。以上の結果から、認知レベルと異なり、知覚レベルでは連合学習によって新たな対応づけが行われて初めて感覚間対応づけの効果が生じること、その際、認知レベルで観察された対応づけの効果が表現されることが示唆された。

研究発表 (研究によって得られた研究経過・成果を発表した①～④について、該当するものを記入してください。該当するものが多い場合は主要なものを抜粋してください。)

①雑誌論文 (著者名、論文標題、雑誌名、巻号、発行年、ページ)

②図書 (著者名、出版社、書名、発行年、総ページ数)

③シンポジウム・公開講演会等の開催 (会名、開催日、開催場所)

④その他 (学会発表、研究報告書の印刷等)

① Hidaka, S., Teramoto, W., Keetels, M., Vroomen, J. (投稿中). Effect of pitch-space correspondence on sound-induced visual motion perception. *Experimental Brain Research*.

② 該当無し

③ 該当無し

④

1. 日高 聡太, 寺本 渉, Mirjam Keetels, Jean Vroomen. 聴覚誘導性視覚運動知覚における感覚間対応づけの影響. 日本基礎心理学会第31回大会 (2012年11月3日, 九州大学).

2. Hidaka, S., Teramoto, W., Keetels, M., & Vroomen, J. Up-down but not high-low sounds drive visual motion perception. *53rd Annual Meeting of Psychonomic Society* (November 16, 2012, Minnesota, U.S.A).