

行為と環境の変化をつなぐ知覚的処理の検討

光松 秀倫

名古屋大学大学院情報科学研究科

There are occasions when environmental changes are caused by human actions. The perception of environmental changes has been known to be affected by how the observer acted. The common coding framework suggests a common representational medium for actions and perceived events. The present study investigated whether effect of hand action on the perception of stream-bounce motion could be explained within the framework of the common coding approach. The results showed that horizontal mouse movement induced stream perception with visual attention distracted from moving objects, and that the knowledge of causality between hand action and object motion was crucial for the effect of hand action. These results suggested that the effect of hand action could be explained within the common coding framework.

Keywords: common coding framework, voluntary action, stream-bounce perception, knowledge of causality.

問題・目的

近年、行為と知覚の関係に関してCommon codingと呼ばれる理論が提唱されている(Prinz,1997; 2003)。この理論では、行為と知覚の表象が、高次の処理レベルでは共通であることを提唱している。行為は、筋運動とその結果として生じる事象の関係の知識に基づいて符号化されている。筋運動とその後に生起する事象の関係は、固定的ではない。新しい関係を繰り返し経験することによって、新しい関係を学習することもできる。

Common codingアプローチは、知覚と行為が、両者の類似性に基づいて、知覚が行為に、または、行為が知覚に影響することを予測する。後者の影響を示唆した実験例として、Wohlschlagel(2000)がある。この実験では、円周上に等間隔に配置した6つの小円盤からなる集合が、時計回り、或いは反時計回りに回転したように見える多義的な運動刺激を呈示した。視覚運動に先立って、左右方向または、上下方向の矢印が呈示され、被験者は、矢印を観察した後にキーを押すように教示された。その結果、キー押しが矢印に対応しているかどうか、または、実際にキーを押したかどうかにかかわらず、矢印が水平方向であれば時計回りの視覚運動が、また、矢印が垂直方向であれば反時計回りの視覚運動が知覚された。Wohlschlagel(2000)は、Common codingによる説明を試みているが、この現象をCommon codingの枠組みで捉えるに問題がある。なぜなら、矢印の呈示が、知覚的バイアスの生起の十分条件であったため、行為の符号化がバイアスの生起に必要な可能性があるからである。行為が全く関与しない実験条件下で、知覚的意図やトップダウンの注意だけで、知覚的バイアスが生起することが知られている(Suzuki & Peterson, 2000)。この問題を回避する対策の一つは、ディストラクター課題を導入することによって、多義的運動の処理からトップダウン処理の影響を除くことである。また、筋運動とその結果として生じる事象の関係は、繰り返し経験することによって学習が成立する。学習成立下では、結果の予測的表象が筋運動に付随する。Wohlschlagel(2000)が導入した視覚的回転運動とキー押しの関係は、被験者が日常

的に繰り返し経験したのか、或いは少数の練習試行で学習が成立していたかどうかは疑わしい。もし、行為と結果の関係の学習が、Wohlschlagel(2000)の知覚的バイアスに必要ななかったならば、報告されたバイアスは、common codingではなく知覚的意図を反映していた可能性が考えられる。

本研究では、stream-bounce刺激を提示し、観察者がコンピューターマウスを動かして、一方の物体をドラッグする状況を模擬する手法を導入した。手と、それと同方向に動く物体の因果関係は、マウスの日常的使用経験から、各被験者は、実験前に学習が成立していると考えられた。Common coding理論で、因果関係の知識が、行為の符号の基盤になっていると提唱している。もし本研究における手の動きの効果がCommon codingを反映しているならば、因果関係の知識の有無が、手の動きの効果に影響すると考えられた。

実験 1

実験 1 では、stream-bounce刺激の知覚に手の動きが影響するかどうかを検討した。

方法

刺激：2つの物体が互いに向かって水平に動く動画をコンピューターディスプレイに提示した(図1)。この刺激の運動方向は多義的であり、物体が互いを「通り抜けた」或いは、「跳ね返った」と知覚される。画面中央に、同心円の図形を提示し、これを注視図形とした。

マウス課題：被験者が、動画の再生中に、マウスを左方向に動かす条件と、下(手前)方向に動かす条件があり、マウスポインタは表示されなかった。被験者は、マウスを動かし続けることで動画を再生させ、途中でマウスの動きを停止しないように教示された。統制条件として、マウスを使用せずに動画を観察する条件が設定された。

知覚課題：動画終了後、物体の「通り抜け」と「跳ね返り」のどちらを知覚したかを報告した。

被験者：成人の健常者 12名

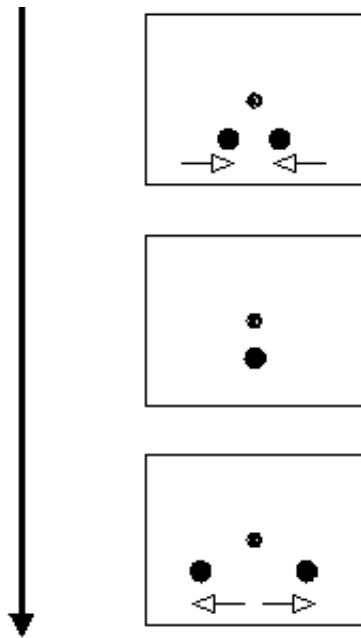


図1. 刺激

結果と考察

マウスを左に運動させた条件の「跳ね返り」運動の知覚確率（38%）は、統制条件に（60%）比べて低下した。しかし、マウスを下方運動させた条件（53%）と統制条件に差は見られなかった。

実験結果から、マウスを一方向に水平運動させることによって、刺激の動きも一方向の水平運動、すなわち「通り抜け」運動が知覚されやすくなることが分かった。下方条件では、統制条件との差が見られなかったことから、行為と結果の対応関係の学習が成立していないことを示唆した

実験2

実験1で報告された手の動きによる知覚的バイアスが、知覚的意図によるものかどうかを調べるためにディストラクター課題を導入した。

方法

刺激：実験1の動画に以下の変更を加えた。すなわち、2つの物体が重なった瞬間に、同心円の注視図形の上部、又は、下部のどちらかに僅かな空間的隙間を提示した。物体が再度離れると隙間は閉じられた。

マウス課題：実験1と同じ。

知覚課題：動画終了後、注視図形の隙間が上部にあったか下部にあったかを答えた（第1課題）。その後、物体が互いを通り抜けたか、或いは、跳ね返ったと知覚されたかを報告した（第2課題）。第1課題により、注意が、物体よりも注視図形に向けられる。

被験者：成人の健常者12名

結果と考察

マウスを左に運動させた条件の「跳ね返り」運動の知覚確率（40%）は、統制条件に（58%）比べて低下した。しかし、マウスを下方運動させた条件（52%）と統制条件に差は見られなかった。実験2では、ディストラクター課題があったにもかかわらず、実験1と同様の結果が得られたことから、「跳ね返り」運動の知覚確率の低下は、トップダウンの知覚的意図を反映したものではないことが示唆された。

実験3

手の動きと刺激の動きの因果関係の知識が、知覚的バイアスの生起に必要かどうかを検討した。

方法

マウスと視覚運動の因果関係を解消した以外は、実験1と同じ。

被験者：成人の健常者12名

結果と考察

マウスを左に運動させた条件の「跳ね返り」運動の知覚確率と統制条件の間に有意差は認められなかった。この結果から、マウスと環境の変化という因果関係の知識は、手の動きの効果の生起に必要であることが示唆された。

結論

手の動きが多義的視覚運動の知覚に影響することが確認された（実験1）。手の動きの効果は、知覚的意図やトップダウンの注意では説明できない（実験2）。また、この効果は、行為と環境の変化に関する因果関係の知識に基づいていることが分かった（実験3）。これらの結果から、本研究で取り上げた手の動きと多義的視覚運動の知覚のつながりは、common codingの理論と一致することが示唆された。

引用文献

- Suzuki, S., & Peterson, M. A. (2000). Multiplicative effects of intention on the perception of bistable apparent motion. *Psychological Science*, 11, 202-209.
- Prinz, W. (1997). Perception and action planning. *European Journal of Cognitive Psychology*, 9, 129-154.
- Prinz, W. (2003). Experimental approaches to action. In J. Roessler. & N. Eilan (Eds.), *Agency and self-awareness: Issues in philosophy and psychology* (pp. 165-187). New York: Oxford University Press.
- Wohlschlagler, A. (2000). Visual motion priming by invisible actions. *Vision Research*, 40, 925-930.