

行為と運動物体の力の伝達に関する検討

光松秀倫

名古屋大学大学院情報科学研究科

2つの事象が続けて生じた場合、先行する事象は後続の事象の原因として知覚されやすい。先行する事象が2つ存在する場合は、どちらが原因かの判断に認知的な競合が生じる。本研究では、自己の行為と運動物体がターゲット物体を動かす原因として競合する事態を設定して、行為に対する帰属バイアスが生じるかどうかを検討した。実験1では、競合球が静止したターゲットに被験者側から衝突し、ターゲットが奥行き方向に動き始す刺激を提示した。被験者は、衝突と同時に、ターゲットに触れるよう教示され、自己と競合球のそれぞれについて、ターゲットの動きに対する因果評定をした。その結果、指の評定値は競合の球より高かった。一方、行為と競合球が単独で存在した統制条件では、評定値は等しかった。実験2では、他人の指がターゲットに触れる映像を提示した。その結果、競合条件では、指の評定値は競合球より低くなり、視覚的な手の動きは、行為の帰属バイアスの生起に関与していないことを示唆した。本実験の結果は、因果的な競合事態において、自己に対する帰属バイアスが存在することを示した。因果関係における特別な地位を自己に付与したメカニズムとして sensorimotor 理論が提唱するフォワードモデルが考えられた。

Keywords: self, agency, causality, causal competition, sensorimotor, forward model.

問題・目的

世界はどのように成り立っており、将来どのように変化していくのであろうか？こうした問いにどのように答えるかは、回答者が、物事の因果関係をどのように認識しているかに依存する。その意味で、因果推論のプロセスは、人々の世界観と密接に結びついていると言える。

科学的な価値観の中には、あらゆる物質の位置と運動の情報を数学の公式に当てはめることで、将来の世界の状態が、過去の状態と同様に明らかになることを理想とするものがある (Laplace, 1814)。その一方で、我々人間は、個人的な意志の力によって、行動を起こし、世界を変化させていると感じている (Wegner, 2002)。さらには、超自然的なエージェンシーが世界に影響を与えていると感じることさえある (Dijksterhuis et al., 2007)。

本研究では、静止している物体が運動を開始する動画を提示し、その運動を開始させた原因として、他の物体の衝突と自己の行為の両方が考えられる原因競合事態を設定した。人間は、このような力学的変化に対して、物体間の力の伝達を原因として知覚しやすいのだろうか、それとも、行為による力の伝達を原因として知覚しやすいのだろうか？本研究では、どちらかの帰属バイアスが存在するかを検討した。

実験1

方法

被験者 大学院生 7名
装置 刺激はタッチスクリーン上に提示された。
刺激 仮想空間上で静止しているターゲット球（陰影によってシェーディングされ、直径は15センチであった）が画面の中央に提示された。その状態の後、競合球（ターゲットと物理的特徴が全く同じ）が被験

者側から現れて、ターゲットに衝突し、ターゲットが奥行き方向に動き始した。衝突と同時に競合球は停止した。動画の提示時間は、全部で1秒であり、衝突は、動画開始後0.5秒後に生じた。動画開始前に被験者は、キーボードのスペースキーを右手の指で押さえるように教示され、指をキーから離すと動画が開始された。被験者は、衝突と同じタイミングで、スクリーン上のターゲットに右手の人差し指で触れるよう教示された。

課題 被験者は、動画終了後、指の接触と競合球のそれぞれについて、ターゲットの動きに対する因果評定をした。評定値の範囲は0-100であり、評定対象がターゲットを動かしたと完全に同意するときは、100の値をキー入力し、全く同意しない場合は、0の値を入力した。

デザイン 実験条件として、競合球と指の接触の両方が存在する競合条件（二原因条件）と、どちらか一方のみが存在する統制条件（一原因条件）の2条件があった。競合条件では、競合球を評定する試行と指を評定する試行とに分けられ、それぞれ別々のブロックで行われた。統制条件でも、評定する対象がどちらであるかによって試行がブロックに分けられた。ブロック数は、競合条件に2ブロック、統制条件に2ブロックあり、合計4ブロックあった。各ブロックの順番はランダムであり、それぞれ20試行が含まれた。

結果

各条件の評定値を図1に示す。2要因の分散分析（原因の数×評定対象）の結果、原因の数の主効果と交互作用が有意であった、 $F(1,6) = 11.6, p < 0.05$, $F(1,6) = 7.8, p < 0.05$ 。多重比較の結果、統制条件では、評定値に有意差が見られなかったが、競合条件では、指の評定値が有意に高かった ($p < 0.05$)。

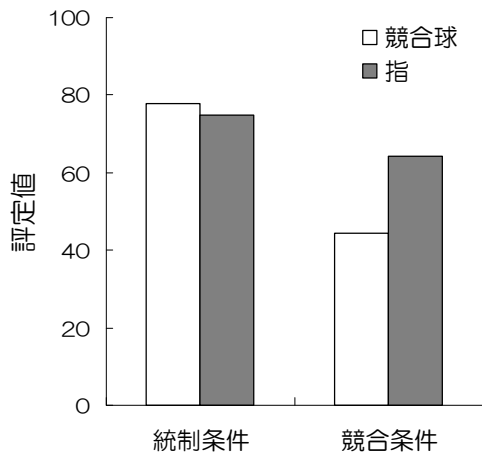


図 1. 実験 1 の評定値の結果。

考察

統制条件で、競合球と指の評定値に差がなかったことから、各評定対象がそれ自体として持っている、原因として知覚されるための手がかり情報は等しいと考えられた。競合条件で、指の評定値が高かったことから、自己の行為に対する帰属バイアスの存在が示唆された。

実験 2 では、自己の行為の代わりに、他人の指の動きを観察し、他人の指に対しても帰属バイアスが生じるかどうかを検討した。

実験 2

方法

被験者 大学院生 7名

装置 実験 1 と同じ。

刺激 他者の右手の指がターゲットに触れる映像を事前に撮影し、実験 1 の動画に対して重畳した。映像における指の動きは、被験者の視点から、自身が動かした場合と同じに見えるように撮影された。競合球と指がターゲットに触れるタイミングが等しくなるように刺激を作成した。

デザイン 実験 1 と同じ。

課題 実験 1 と同じ評定課題。動画の提示中、被験者は、手を動かさないように教示された。

結果

各条件の評定値を図 2 に示す。2 要因の分散分析（原因の数×評定対象）の結果、原因の数の主効果と交互作用が有意であった、 $F(1,6) = 26.9, p < 0.01$, $F(1,6) = 7.4, p < 0.05$ 。多重比較の結果、統制条件では、評定

値に有意差が見られなかったが、競合条件では、競合球の評定値が有意に高かった($p < 0.05$)。

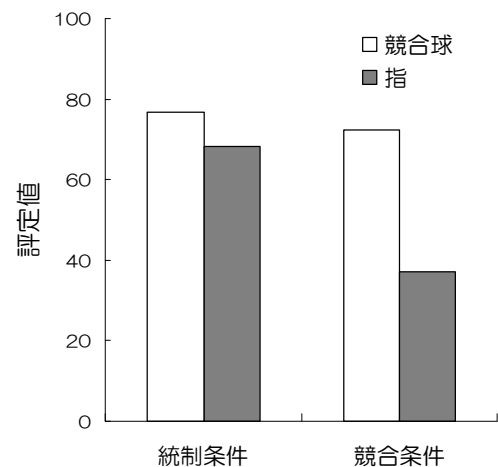


図 2. 実験 2 の評定値の結果。

考察

視覚的な指の運動だけでは、行為の帰属バイアスが見られなかったことから、帰属バイアスは、運動処理系によって生起していることが示唆された。また、他人の行為を観察しても、帰属バイアスが生起しないことが示唆された。

総合考察

本研究から、自己の行為には、因果知覚処理において、特別な地位が付与されていることが示唆された。運動処理系が関与していることから、これは、sensorimotor理論のフォワードモデルの機能であることが示唆された(Wolpert *et al.*, 1995)。

引用文献

- Dijksterhuis, A., Preston, J., Wegner, D. M., & Aarts, H. (2007). Effects of subliminal priming of self and god on self-attribution of authorship for events. *Journal of Experimental Social Psychology*.
- Laplace, P. S. (1814). *A philosophical essay on probabilities*, trans F. W. Truscott and F. L. Emory. New York: Dover, 1951.
- Wegner, D. M. (2002). *The illusion of conscious will*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Wolpert, D. M., Ghahramani, Z., & Jordan, M. I. (1995). An internal model for sensorimotor integration. *Science*, 269(5232), 1880-1882.