

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 6月 5日現在

機関番号：13901

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2010～2011

課題番号：22730578

研究課題名（和文）

因果知覚と行為の相互作用に関する実験心理学的研究

研究課題名（英文）

Experimental psychology research on interactions of causality perception and action

研究代表者

光松 秀倫 (MITSUMATSU HIDEMICHI)

名古屋大学・情報科学研究科・助教

研究者番号：40377776

研究成果の概要（和文）：

本研究では、運動物体と静止物体の衝突刺激を用い、その観察時に生起する力の印象が純粋な視知覚なのか、或いは行為経験の想起に基づくものかを検証した。

視覚的衝突の観察時に、衝突方向と一致する手と一致しない手のそれぞれの行為反応時間を測定したところ、衝突方向と一致しない手の反応（静止物体からの抵抗方向と一致する方向）が、衝突方向と一致する手の反応に比べて促進された。他方、異なる手ではなく、同じ手の2つの指の反応時間を比較したところ、一方の指の促進効果は見られなかった。

また、衝突知覚が行為反応時間に与える影響だけでなく、物体に触れる行為が、物体間の衝突知覚の強度に与える影響を調べた。静止物体の運動開始の原因として自己の行為と他の物体の衝突の両方が候補として考えられる状況を設定した。その結果、視覚運動物体の衝突よりも、触覚経験を伴う自己の行為を原因として知覚しやすいことが分かった。

以上の結果から、力の印象は純粋な視知覚ではなく、過去に手で物体に触れた時の触覚経験を想起することによって生起することが示唆された。

研究成果の概要（英文）：

The present study investigated whether an impression of force evoked in observation of a visual collision between motion and stationary objects arises from purely visual process or it arises by activating memory traces of experiences of acting on an object. A series of experiments showed that observation of the visual collision facilitated hand responses whose direction was consistent with the direction of resistance offered by a stationary object to a motion object that collided with the stationary object compared to the responses with the other hand whose direction was consistent with the motion direction (resistance-compatibility effect). In contrast to responses with the two different hands, responses with the two different fingers of the same hand did not show the resistance-compatibility effect. Moreover, when the contacts of motion object and self-finger touch with the stationary object co-occurred, participants attributed the motion onset of the stationary object to the finger touch that accompanied haptic sense rather than to the motion object. The results indicated that the perception of visual collision was not purely visual. Instead, it arises by activating memory traces of haptic experiences of acting on an object.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合 計
2010 年度	800,000	240,000	1,040,000
2011 年度	500,000	150,000	650,000
総 計	1,300,000	390,000	1,690,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：実験心理学、視覚、因果関係、行為、力

1. 研究開始当初の背景

ある運動物体が静止物体に接触し、その直後に静止物体の位置が変化した場合、我々は、運動物体が静止物体に加える力の作用を知覚する。

近代、力学が物理学の中心となって以降、哲学・心理学者たちは、物体間の接触に伴う力の印象の生起が行為経験に由来すると主張してきた。

しかし、20 世紀後半の実験心理学的研究によって、生後 6 ヶ月の乳児でさえ視覚的衝突の因果関係を知覚できると報告されて以来、因果関係は行為経験とは無関係に、純粋に視覚的に知覚されるという仮説が支持されるようになった。

2. 研究の目的

本研究では、物体間の衝突知覚と行為との相互作用を調べることによって、力の概念が行為経験に基づくかどうかを検証した。

もし、衝突知覚が行為経験に由来するならば、衝突事象の観察によって過去の行為経験が想起され、行為経験に関連する反応が促進されると予測された。

具体的には、日常経験では、物体に接触する手は、接触時に物体からの抵抗力を触覚によって知覚することから、抵抗と同方向の手の反応が促進されると予測された（抵抗方向適合性効果）。

言い換えると、物体が水平方向に動く同一の衝突刺激に対して、右手で反応する場合と左手で反応する場合とでは、左右どちらの方向が抵抗の方向と一致するかによって左右の手の反応時間が異なると予測された。

また、衝突知覚が行為反応時間に与える影響だけでなく、物体に触れる行為が、物体間の衝突知覚の強度に与える影響も調べた。もし、力の印象が行為経験に由来するならば、視覚的な物体の接触よりも、触覚を伴う自己の行為に、より強い力の印象が生起すると予測した。すなわち、静止物体が動いたことに対して、運動物体の衝突よりも、自己の手の接触に対してより強い因果関係が知覚されると予測した。

3. 研究の方法

実験参加者は、画面上で、運動物体が静止物体に衝突し、直後に静止物体が運動を開始する衝突刺激と、運動物体が静止物体の位置を通り抜ける非衝突刺激を観察した。

課題は、どちらの刺激が提示されたかをできるだけ速く判断し、判断結果に応じて右手か左手の指でキーを押すことであった。2 つの物体の運動方向は水平（右方向、或いは左方向）であった。ある実験ブロックでは、衝突刺激に対して、左のキーを押すように教示し、別のブロックでは、同じ衝突刺激に対して右のキーを押すように教示した。この教示によって、同一の刺激を見せた場合の、右手の反応時間と左手の反応時間を比較することができる。また、物体の運動の左右方向を操作し、抵抗の左右方向を操作した。すなわち、物体の運動方向を操作することで、右手が抵抗方向と一致する試行と左手が抵抗方向に一致する試行の両方を設定することができる。

また、物体に触れる行為が、物体間の衝突知覚の強度に与える影響を調べるために、画面上の静止物体を奥行き方向に動かし、その運動の直前に、実験参加者の右手の人差し指が物体に接触し、かつ他の運動物体が静止物体に衝突する両事象が同時に生じる状況を仮想現実的に設定した。

すなわち、静止物体を右手の人差し指で押し出したとも知覚できるし、別の物体との衝突によって、静止物体が動いたとも知覚できる多義的な因果的状況を設定した。実験参加者は、手の接触と物体の衝突の両方について、静止物体を動かした原因として知覚された強度を 0 から 100 までのスケールで評定した。

4. 研究成果

反応の促進効果を調べた実験の結果は、運動物体が静止物体に右から衝突した刺激を提示すると、右手の反応時間が左手よりも短くなった（抵抗方向適合性効果）。また運動物体が左から衝突した刺激を提示すると左手の反応時間が右手反応よりも短くなった。

一方、通り抜け刺激を提示すると、抵抗方向ではなく、運動刺激と同方向の手の反応時間が短くなった（運動方向適合性効果）。すなわち、運動物体が左から右へ静止物体を通り抜けると右手の反応時間が左手反応よりも短くなった。

もし、左右の手の反応促進効果が、過去の行為における触覚経験に起因するものであるなら、右手の人差し指と中指で反応する刺激弁別課題では促進効果は見られないと予測された。なぜなら、日常的に手で物体に触れた場合、人差し指と中指で知覚する物体からの抵抗は同一方向であり、人差し指と中指とで知覚する抵抗方向が逆方向であることはほとんど経験することがないからである。実験結果は、この予測と一致し、衝突刺激観察時の2つの指の反応時間は等しく、抵抗方向適合性効果は見られなかった。

もし、衝突観察時に生起する力の印象が、抵抗の触覚経験の想起に基づくならば、衝突直後に静止物体が動き出すことは、抵抗適合性効果に必要ないと予測された。衝突後に静止物体が動かない刺激を提示したところ、抵抗適合性効果が確認された。

以上の抵抗方向適合性効果は、画面からの観察距離を固定する実験装置を用いない状況で確認された。一方、身体の位置と姿勢を制約する装置を用いて同様の実験を行ったところ、抵抗方向適合性効果は見られなかった。これは、身体を制約する装置が、過去の行為経験を想起する処理過程を抑制したためと考えられた。

これらの結果は、従来の衝突視覚に関する見解に2つの点で異を唱える。1つは、衝突知覚が、純粋な視知覚ではない点である。2つめは、知覚されるのは、衝突する運動物体が加える力ではなく、衝突される物体が加える抵抗力である。

したがって、運動物体が衝突によって他の物体を動かすという観察者の印象報告は、従来研究が主張するような知覚処理ではなく、言語処理を反映したものであることが示唆された。

また、物体に触れる行為が、物体間の衝突知覚の強度に与える影響を調べた結果については、自己の行為の因果評定値が、物体の衝突よりも高くなった。これは、自己の行為が触覚経験を伴うことが原因であると考えられた。

指が物体に触れる時間の分析を行ったところ、指の接触と静止物体の運動開始が同時であった試行で、行為の因果関係評定値がもっとも高く、指の接触が早かったり遅かったりした試行では、評定値が低下した。他方、原因の物体を2つとして、行為なしで刺激提示したところ、運動物体の接触は、静止物体の運動開始と同時にあった試行だけでなく、早く衝突した試行においても、その物体の因果関係は高い評定値を得た。ところが、従来研究では、原因となる物体が1つの衝突刺激では、衝突と同時に静止物体が動き始めると因果関係が最も強く知覚されることが報告されている。

本研究では、原因物体を2つとすると、衝突と運動開始の同時性が評定の最高値を出さなかったのとは対照的に、行為と物体を2つの原因とすると、行為と運動開始の同時性が行為の評定の最高値を出した。これは、従来研究で知られていた衝突刺激における同時性の効果が、過去に行為で物体を動かしたときの同時性の経験に由来して生じることが示唆されている。原因物体が2つの時に、衝突時間の先行性の効果が見られたのは、他方の物体に対して、時間の先行性によって力の作用がより確実に知覚されたためと考えられた。言い換えると、視覚刺激は、触覚の手がかりとは異なり、力の印象が生起するための間接的な手がかりであるため、原因の競合物体が存在する環境では、時間的先行性が、原因と結果の物体との接触をより確実に知覚させたと考えられた。

さらに、自己の行為ではなく、他人の行為が物体に触れ、同時に運動物体が静止物体に衝突する動画刺激を観察した場合には、他人の行為の評定値は、運動物体の評定値よりも高くならなかった。

自己の行為と他人の行為観察には、視覚的な特徴については共通するが、他人の行為の観察では自己の行為とは異なり、直接的な触覚は生じない。他人の行為の観察では触覚が知覚されないため、力の印象の生起が弱かったと考えられた。

したがって、指の接触による触覚経験の表象の活性化が、視覚物体の衝突よりも、自己の行為に対してより強い力の印象を生起させ、その結果、自己の行為の因果関係が、視覚物体の因果関係よりも強く知覚されたと考えられた。

以上の実験結果から、衝突刺激観察時の因果知覚は、純粋な視知覚ではなく、過去の行為に伴う触覚経験を想起することによって成立することが示唆された。運動物体と静止物体の視覚的接触は、過去の触覚経験を想起させるためのトリガーであり、一定の視覚刺激条件が満たされると、過去の触覚経験時の視覚的類似度から、触覚経験としての力の印象が生起すると考えられた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

(1) Mitsumatsu, H. (in_press). Stronger Discounting of External Cause by Action in Human Adults: Evidence for an Action-based Hypothesis of Visual Collision Perception. Journal of Experimental Psychology: General. 査読有

〔学会発表〕（計 1 件）
(1) 光松秀倫 (2011. 6. 18). 体で感じる視覚世界：衝突刺激を用いた検討.
東海若手実験心理学研究会（名古屋大学）

〔図書〕（計 0 件）
〔産業財産権〕
○出願状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：

種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：
〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

光松秀倫 (MITSUMATSU HIDEMICHI)
名古屋大学大学院情報科学研究科・助教
研究者番号：40377776

(2) 研究分担者

なし ()

研究者番号：

(3) 連携研究者

なし ()

研究者番号：