

研究報告

スポーツにおける反応特性へのサイモン課題を用いたアプローチ  
— PsychoPy を用いて —

中島 健登<sup>1)</sup>・山田 憲政<sup>2)</sup>

A Simon task approach to response characteristics in sports  
— Using PsychoPy —

Kento NAKAJIMA, Norimasa YAMADA

1. 緒言

人は刺激を受け、それに適した反応をする。但し、刺激情報の意味と位置が一致していなければ人は戸惑ってしまう。例えば、日本の信号機は右端が赤であるのに対し、アメリカでは左端が赤である。もし、日本人がアメリカで車を運転した場合、信号機の色が反対の為、反応が遅れるもしくは間違える可能性がある。この原因には、知覚と行為の認知過程における相互作用が関係している。

知覚と行為の認知過程における相互作用として、刺激反応適合性が広く知られている (Fitts & Deininger, 1954; Fitts & Seeger, 1953; Hommel & Prinz, 1997; Kornblum, Hasbroucq, & Osman, 1990; Proctor & Reeve, 1990; Proctor & Vu, 2006; 西村と横澤, 2012)。刺激反応適合性とは、刺激と反応が特徴を共有している場合には、共有していない場合に比べて反応が速く、正確なことである。また、この刺激反応適合性効果は、Hedge and Marsh (1975) が発見者である “J. Richard Simon” にちなんで、サイモン効果と命名し、広く知られるようになった。典型的なサイモン効果の例を挙げると、画面の左右のどちらかに呈示される刺激の色に対して赤なら右、緑なら

左のボタン押しで反応する場合、赤色の刺激が右側に出た方が左側に出たときよりも反応が速く、正確である。したがって、サイモン効果とは、前述した通り刺激情報の意味と位置が一致していないと反応時間に影響を及ぼす現象である。

このような現象はスポーツにおいても観察することができる。例えば野球では、ピッチャーが投げるボールの球種やコースによって打者はバットを振るタイミングが遅れ場合があるが、これは打者が想定していた球種とコースにボールが来ない場合、つまり打者にとっての刺激情報の意味と位置が一致せずに生じていると考えられる。このようにスポーツ場面にもサイモン効果に影響される場面がしばしばある。しかし、スポーツを対象にサイモン効果を扱った研究は少ない (Castiello & Umiltá, 1987)。また、前述の野球の例であれば、打者は投手の配球を元に次の刺激を予測するので、サイモン効果の発生が次の刺激反応に影響を及ぼす可能性がある。言い換えると、予測通りの刺激があったとしても本来の反応をすることができない可能性がある。

また、本研究では Python 言語をベースとしたオープンソースの心理学実験用プログラミン

<sup>1)</sup> 中京大学大学院体育学研究所

<sup>2)</sup> 中京大学スポーツ科学部

グソフトである Psychopy を用いて実験を行う。Psychopy は、主に実験心理学や神経化学の分野の実験に用いられており (Langner et al., 2010; Peirce, 2009)、特に刺激-反応型の課題の実験プログラムを、比較的容易に作成することができる。

本研究の目的は、スポーツにおいてサイモン効果が生じる場面を実験室で再現し、サイモン課題の前後で反応時間にどのような影響があるのか検討することである。

## 2. 方法

### 2.1 実験参加者

対象者は、大学生 (20~22歳) 15名が本実験に参加し、実験を行う前に、全ての対象者に対して本研究の目的についての説明を行い、実験参加の同意を得た。

### 2.2 装置

PCによって刺激を呈示した。画面のリフレッシュレートは60Hzであった。刺激呈示の

制御、並びに反応の記録は、PsychoPy3を用いて行った。

### 2.3 刺激

画面背景が灰色で、凝視点は画面中央に白色で“+”を用いた。刺激呈示として緑色の円 (以下、緑円) と赤色の円 (以下、赤円) を使用した。両円は、凝視点である+字から水平方向の左右どちらか一方に1つだけ呈示した。円の大きさは、100×100pixとした。

### 2.4 手続き

図1に実験構成図を示す。実験参加者は、円が表示されたら指定された反応キーをできるだけ素早く、正確に押すことを求められた。尚、反応キー及び押す指は、刺激呈示が緑円なら左手人差し指で“X (エックス)” キー、赤円なら右手人差し指で“/ (スラッシュ)” キーとした。反応時間 (Reaction time: RT) として刺激呈示から実験参加者のキー押しまでの時間を測定した。

本試行前に練習試行を20試行実施した。本課題は2つの課題を交互に行った。課題1は、緑円が凝視点の左側のみ、赤色が凝視点の右側の

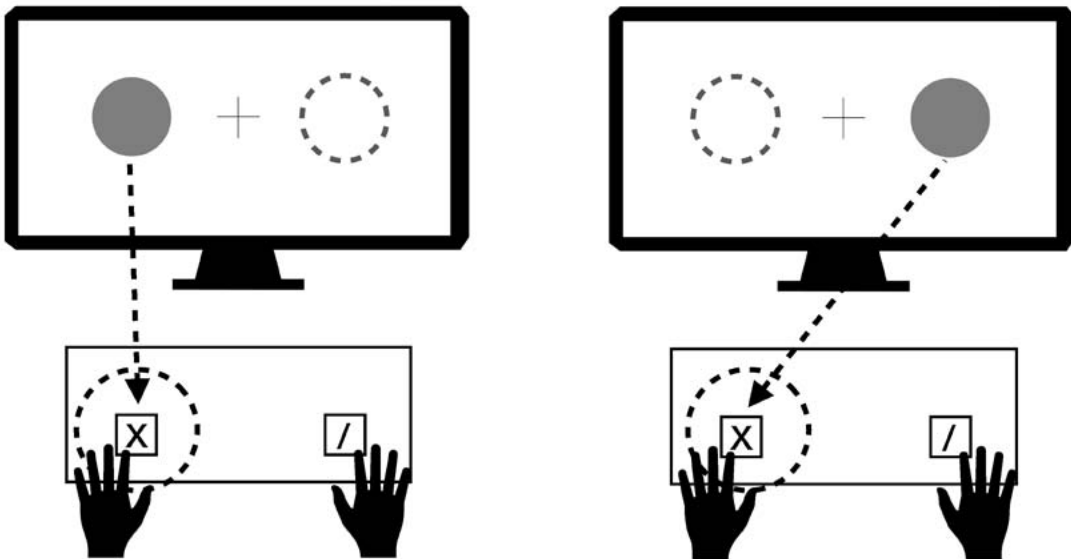


図1. 実験構成図

反応キーは、刺激呈示が緑円なら左手人差し指で“X (エックス)” キー、赤円なら右手人差し指で“/ (スラッシュ)” キーとした。課題1は、左側の図のように刺激呈示の位置と反応キーの位置が一致している試行のみの課題である。課題2 (サイモン課題) は、左側の図と右側の図のように刺激呈示の位置と反応キーの位置が一致していない試行の両試行を無作為に行わせる課題である。

みに呈示される課題である。この課題は、両円が呈示される試行を20試行ずつ無作為に実施した。課題2（サイモン課題）は、両円共に凝視点の左右に呈示される課題である。この課題は、緑円が凝視点の左側及び右側に呈示される試行を10試行ずつ、赤円が凝視点の左側及び右側に呈示される試行を10試行ずつ無作為に実施した。実験の流れとしては、最初に課題1（以後、前課題1）を行い、小休憩した後、課題2を行い、さらに小休憩した後、課題1（以後、後課題1）を再度行う。尚、この実験を行う際の指示は、刺激呈示が緑円なら左手人差し指で“X（エックス）”キー、赤円なら右手人差し指で“/（スラッシュ）”キーを押すことのみとした。

### 2.5 分析方法

算出項目は反応時間（RT）とした。

尚、RTが平均RTの2SD以上の試行は分析対象から除外した。

### 3. 結果および考察

本研究は、スポーツ現場で起きるサイモン効果が影響を及ぼす場面を、プログラミング制御ソフト PsychoPy を用いて単純な課題を2回行う間にサイモン課題を挿入させることで再現し、サイモン課題の前後で反応時間が変化するかを検討することであった。

図2は実験参加者毎の前課題1と後課題1の反応時間の比較結果で、図3は全参加者の前課題1と後課題1の反応時間の比較結果である。この図から前課題1の平均反応時間と標準偏差は $310 \pm 88\text{ms}$ であり、後課題1は $323 \pm 80\text{ms}$ であった。サイモン課題の後に後課題1は、サイモン課題の前に行う前課題1に比べて反応時間が約14ms遅く、マンホイットニー検定の結果、平均値は5%水準で有意な違いが認められた。

サイモン課題は、刺激位置と反応が一致しない試行を無作為に挿入している。したがって、実験参加者は後課題1を行う際には刺激位置が移動する試行があるかもしれないという予測や

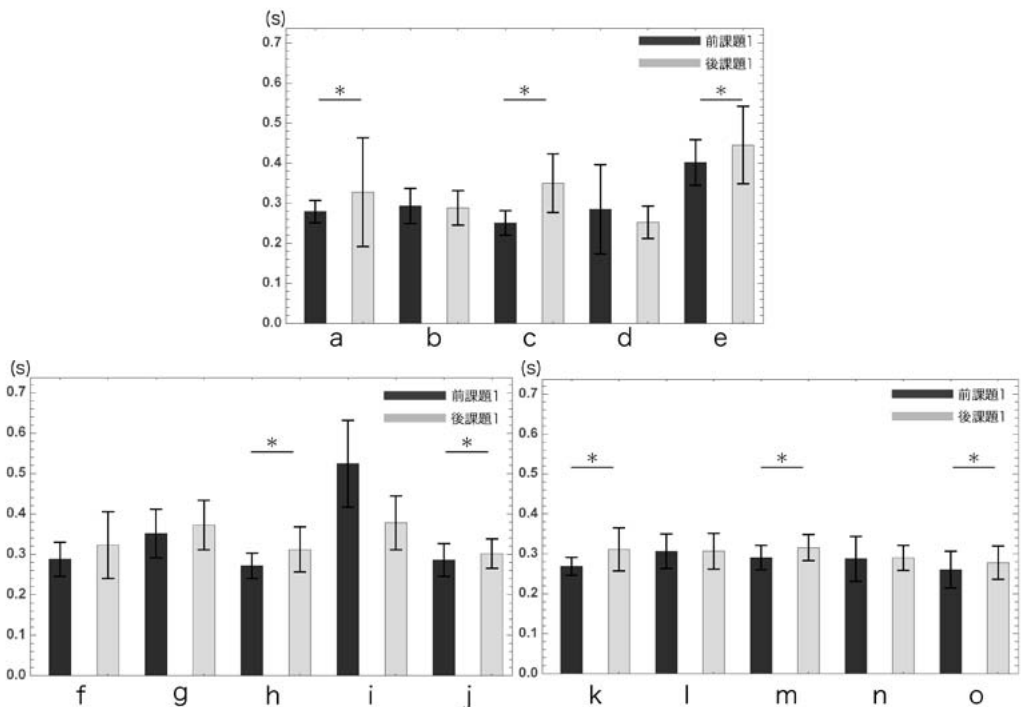


図2. 実験参加者毎の前課題1と後課題1の反応時間

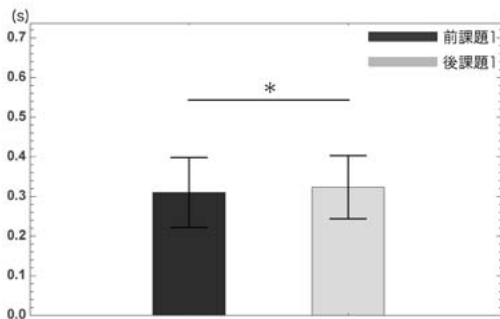


図 3. 全参加者の前課題 1 と後課題 1 の反応時間

先入観を持った可能性がある。その結果、後課題1の内容が前課題1と同様であるにも関わらず、サイモン課題が後課題1に影響を及ぼし、反応時間に差が現れたと考えられる。

## 5. 謝辞

本研究は中京大特定研究助成、2020年度中京大学体育学研究所の共同研究費を得て行われた。

## 参考文献

Castiello, U., & Umiltá, C. (1987). Spatial compatibility effects in different sports. *International Journal of Sport Psychology*, 18, 276-285.

Fitts, P. M., & Deininger, R. L. (1954). S-R compatibility: Correspondence among paired elements within stimulus and response codes. *Journal of Experimental Psychology*, 48, 483-492.

Fitts, P. M., & Seeger, C. M. (1953). S-R compatibility : Spatial characteristics of stimulus and response codes. *Journal of Experimental Psychology*, 46, 199-210.

Hedge, A., & Marsh, N. W. A. (1975). The effect of irrelevant spatial correspondences on two-choice response-time. *Acta Psychologica*, 39, 427-439.

Hommel, B., & Prinz, W. (Eds.). (1997). *Theoretical issues in stimulus-response compatibility*. Amsterdam : North-Holland.

Kornblum, S., Hasbroucq, T., & Osman, A. (1990). Dimensional overlap : Cognitive basis for stimulusresponse compatibility- A model and taxonomy. *Psychological Review*, 97, 253-270.

Langner O, Dotsch R, Bijlstra G, Wigboldus DH, Hawk ST, van Knippenberg A. Presentation and validation of the Radboud Faces Database. *Cognition and Emotion*. 2010;24(8):1377-88.

西村 聡生・横澤 一彦 (2012). 空間的刺激反応適合性効果. 『心理学評論』, 55(4), 436-458.

Peirce, J. W. (2009). Generating stimuli for neuroscience using PsychoPy. *Frontiers in Neuroinformatics*, 2, 10.

Proctor, R. W., & Reeve, T. G. (Eds.). (1990). *Stimulus- response compatibility : An integrated perspective*. Amsterdam : North-Holland.

Proctor, R. W., & Vu, K. -P. L. (2006). *Stimulus-response compatibility principles : Data, theory, and application*. Boca Raton, FL : CRC Press.