**Goodness of the side of the dominant hand:
A registered direct replication of Casasanto (2009)**

Kyoshiro Sasaki^{1,2,3} Fumiya Yonemitsu^{2,3}, and Yuki Yamada²

¹Waseda University

²Kyushu University

³Japan Society for the Promotion of Science

*Corresponding author

Kyoshiro Sasaki

Address: Faculty of Science and Engineering, Waseda University,
3-4-1, Ohkubo, Shinjuku, Tokyo, 169-8555, Japan.

E-mail: kyoshiro0920@gmail.com

TEL & FAX: +81-3-5286-3335

ターゲット

“Casasanto, D. (2009). Embodiment of abstract concepts: Good and bad in right- and left-handers. *Journal of Experimental Psychology: General*, 138, 351–367.”

利き手側の良さ —事前登録された Casasanto (2009) の直接的追試—

佐々木 恭志郎^{1,2,3*}, 米満文哉^{2,3}, 山田祐樹²

¹ 早稲田大学

² 九州大学

³ 日本学術振興会特別研究員

Goodness of the side of the dominant hand: A registered direct replication of Casasanto (2009)

Kyoshiro Sasaki^{1,2,3} Fumiya Yonemitsu^{2,3}, and Yuki Yamada²

¹Waseda University

²Kyushu University

³Japan Society for the Promotion of Science

People associate emotional valence with the side of their dominant and non-dominant hands. Specifically, positive (negative) valence is linked with the side of dominant (non-dominant) hand known as the horizontal-valence metaphor. A previous study demonstrated that participants placed a good (bad) object on the side of their dominant (non-dominant) hand (Casasanto, 2009, *J. Exp. Psychol.: Gen.*, 138, 351–367). This phenomenon indicates that the horizontal-valence metaphor influences our behavior. However, subsequent studies reported that the effect of the horizontal-valence metaphor was not found in the other tasks. These studies raise the following question: Is the effect of the horizontal-valence metaphor robust? In the present registered report, we conducted a direct replication of Experiment 1 from Casasanto's study (2009). We could not replicate the results of right-handers in the previous study. Moreover, most of the effect sizes in present research were small even though their results were statistically significant. Our findings throw doubt on the robustness of the horizontal-valence metaphor.

Key words: embodies cognition, emotion, body-specificity hypothesis, metaphor, direct replication

キーワード: 身体化認知, 情動, 身体特異性仮説, メタファ, 直接的追試

1. はじめに

近年, 科学としての心理学の信頼は危機に瀕している。2015 年に *Science* 誌にて衝撃的な事実が報告された (Open Science Collaboration, 2015)。それは, 心理学研究の再現性がわずか 39 %ほどしかないというものである。具体的には, *Psychological Science* 誌, *Journal of Personality and Social Psychology* 誌, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 誌に 2008 年に掲載された社会心理学および認知心理学研究を対象に直接的追試を行ったところ, 再現された割合が上述の値であったと報告されている。さらに, この研究はそれぞれの分野の再現率も報告しており, 認知心理学に限ったとしても, 再現性は 50 %程度であった (社会心理学は 25 %)。

これらの現状を踏まえると, これまでに報告された認知心理学研究の知見の頑健性について再度吟味していく試みは極めて重要と考えられる。

心理学研究の中で, 近年とりわけ再現可能性の低さが指摘されているテーマの一つが身体化認知である (Lakens, 2014)。身体化認知とは, 認知体験は身体で体験される感覚や運動に基づいているという考えであり (e.g., Barsalou, 1999; Barsalou, Niedenthal, Barbey, & Ruppert, 2003; Niedenthal, Barsalou, Winkielman, Krauth-Gruber, & Ric, 2005), 社会心理学や認知心理学が中心となって扱ってきたテーマである。この考えを支持する知見はたびたび報告されている。その中でも有名なものは, 温かいもの (マグカップや袋) を持つと他者の性格を「温かい」と評価することや向社会的行動を促進するという知見で

ある (Williams & Bargh, 2008)。他にも、重いものを持つと対象の評価が重要性の高い方向にバイアスされることが報告されている (Ackerman, Nocera, & Bargh, 2010; Jostmann, Lakens, & Schubert, 2009)。しかしながら、これらの知見に関する多くの直接的追試は失敗している (Beek et al., 2018; Chabris, Heck, Mandart, Benjamin, & Simons, 2019; Ebersole et al., 2016; Lynott et al., 2014; Rabelo, Keller, Pilati, & Wicherts, 2015)。このように、身体化認知の中で特に代表的な知見であってもその再現可能性は疑問視される。

上述した温かさや重さと同じく、身体化認知でたびたび扱われるトピックとして空間と情動の連合がある。我々は自身を取り巻く空間と情動を結びつけていることが報告されている。人は自身の上側の空間を快情動、下側を不快情動と結びつけている (垂直情動メタファ: e.g., Casasanto & Dijkstra, 2010; Marmolejo-Ramos, Elosúa, Yamada, Hamm, & Noguchi, 2013; Meier & Robinson, 2004; Kato, Imaizumi, & Tanno, 2018; Sasaki, Seno, Yamada, & Miura, 2012; Sasaki, Yamada, & Miura, 2015, 2016)。情動と結びついているのは上下空間だけではない。左右空間も情動の快不快と連合している (水平情動メタファ)。水平方向の連合は利き手依存であることが示されている (e.g., Casasanto, 2009; Casasanto & Chrysikou, 2011; Casasanto & Henetz, 2012; Casasanto & Jasmin, 2010; de la Vega, de Filippis, Lachmair, Dudschig, & Kaup, 2012; de la Vega, Dudschig, de Filippis, Lachmair, & Kaup, 2013)。具体的には、右利きの人は左側を不快情動、右側を快情動と結びつけているが、この連合は左利きの人では逆転 (左側を快、右側を不快) されている。水平情動メタファに基づく、良さと結びついているのは、必ずしも右ではなく、正確には利き手側と考えるべきである¹。空間と概念の結びつきについては、情動以外にも数 (e.g., Dehaene, Bossini, & Giraux, 1993) や時間 (e.g., Santiago, Lupáñez, Pérez, & Funes, 2007) にも見られる。これらは、概して小さい数や過去は左側、大きい数や未来は右側と連合している。一方で、情動は上述のように利き手に依存している点で特異的である。これらの空間情動メタファに関する知見は、情動といった抽象的な心的表象がそれを体験する身体の特徴や状態に依存することを示唆している (身体特異性仮説: e.g., Casasanto, 2009)。本研究では、特に水平情動メタファに着目した。

水平情動メタファは、我々の行動に影響を与える。

図 1. 課題の図。参加者は図中の正方形にパンダおよびシマウマを描く。

水平位置と情動の連合が利き手依存であることを最初に示した Casasanto (2009) では、ユニークな課題 (ここではシマウマパンダ課題と呼ぶ) が使用された。実験では、人型のキャラクターが下部に位置し、その上方の左右に正方形の空欄が描かれている用紙が参加者に配布された (図 1)。参加者は、パンダとシマウマをどちらの空欄に配置するかを尋ねられた。その際、そのキャラクターはパンダが好きでシマウマが嫌いという教示を行うと、参加者はシマウマを左側に、パンダを右側に配置する傾向が見られた (もちろん、そのキャラクターはシマウマが好きでパンダが嫌いという教示すると逆の傾向になる)。Casasanto は、以降の研究でも (少々マイナーチェンジを施しながら) この課題を用いて多くの知見を報告してきた (Casasanto & Chrysikou, 2011; Casasanto & Henetz, 2012; de la Fuente, Casasanto, Martínez - Cascales, & Santiago, 2017; de la Fuente, Casasanto, Román, & Santiago, 2015; de la Fuente, Casasanto, & Santiago, 2015; Kominsky & Casasanto, 2013)。

水平情動メタファはどのようにして生まれているのだろうか。現時点では、処理流暢性がキーであると考えられている。流暢に処理される対象は快に評価される (Oppenheimer, 2008; Reber, Winkielman, & Schwarz, 1998)。ゆえに、利き手の方が流暢に外界と触れ合うことができるために、利き手が快情動、非利き手が不快情動と連合しているのではないかと考えられる (Casasanto, 2009)。Casasanto and Chrysikou (2011) は、この可能性を直接的に検討するために、事故で右半身が片麻痺になった右利きの人を対象にシマウマパンダ課題を行った。実験の結果、右半身

¹ 英語の“right”, ドイツ語の“recht”, フランス語の“droit”はいずれも右という意味と正しいという意味の両方を有している。このように、言語表現で利き手側ではなく右側が良い対象と結びつきやすいのは、右利きのほうが多い (Corballis & Beale, 1976) ことに起因しているかもしれない。

が片麻痺の右利きの人では、健常者とは異なり、右に良い対象を配置するという現象が確認されなかった。さらに、彼らは健常な右利きの人でも、一時的に利き手が使いづらい経験をした後にシマウマパンダ課題を行ったところ、水平情動メタファが消失することを示した。これらの知見は、利き手の流暢性(非利き手の非流暢性)が水平情動メタファに関与していることを示唆している。

水平情動メタファの効果は複数の知見により示されており、効果は頑健のように思える。しかしながら、実際は頑健と言い難いようだ。Marmolejo-Ramos et al. (2013) では、情動語を画面上の任意の場所に配置するように参加者(英語・日本語母語話者)に求めた。実験の結果、不快単語に比べて単語は空間の上側に配置され、垂直情動メタファの効果は確認された。一方で、水平情動メタファの効果は確認されなかった。また、Sasaki et al. (2016) でも類似した報告がなされた。彼らは、情動を喚起する画像を観察した後に参加者に画面上の任意の場所にドットを配置するように求めた。その際も、垂直軸についてはメタファの効果が見られたが、水平軸については確認されなかった。Sasaki et al. (2015) では、画像を観察直後に画面を上下方向にスワイプすると、上だと画像が快に、下だと不快に評価されることを明らかにした。この研究でも、垂直情動メタファの効果は確認された一方で、水平情動メタファの効果は確認されなかった。また、情動語の後に画面の左右のいずれかに呈示されるターゲットを検出する課題でも水平情動メタファの効果は確認されなかった(Xie, Huang, Wang, & Liu, 2015)。加えて、中国の漢民族および回族を対象に道徳/非道徳単語を用いた空間ストループ課題を行ったところ、やはり水平情動メタファの効果は見られなかった(Chen et al., 2018)²。以上のように、水平情動メタファについては概念的追試を行った際に失敗した報告がたびたびなされている。

前述のように、水平情動メタファについては効果の頑健性が疑わしい。それにもかかわらず、水平情動メタファを最初に実験的に示し、以降様々な研究で使用されたシマウマパンダ課題(e.g., Casasanto, 2009)について、Daniel Casasanto 以外の研究者による、事前登録された直接的追試は我々が知る限り行われていない。そこで本研究は、シマウマパンダ課題の直接的追試を行い、水平情動メタファの効果が再現できるかについて検討を行う。本研究の直接的追試だけで頑健性について一定の結論を下すのは難しい。しかしながら、データの蓄積および公表は、

後続の追試研究の誘発やメタ分析には極めて有益であると考えられる。なお、Casasanto (2009) では、垂直情動メタファの効果を確認するために、正方形を上下に配置した垂直条件も設けていたが、本研究では水平条件のみを扱う。Casasanto において両者は実験参加者間計画で実施され、さらに分析も垂直・水平別に独立して行われていたため、本研究において水平条件のみを実施しても問題ないと判断した。

2. 方法

実験計画については、「心理学評論」誌にて審査され、承認を経た後に *PsyArXiv* 上で事前登録を行った。

倫理的配慮

実験はヘルシンキ宣言にしたがって行った。加えて、実験手法については早稲田大学および九州大学の倫理委員会により承認を得た。実験参加者からは書面による同意を得た。

参加者

Casasanto (2009) の結果にしたがってサンプルサイズを決定した。彼の研究では、3 種類の検定を行っている。まず、左利き ($N=19$) と右利き ($N=85$) の参加者をわけて、良い動物を配置した人数を位置ごとに算出し、符号検定を実施した。加えて、参加者の利き手と良い/悪い動物の配置を要因とした 2×2 の Fisher の正確確率検定を実施した。さらに、利き手を独立変数、良い動物の配置位置を従属変数としたロジスティック回帰分析も行っていた。本研究では Fisher の正確確率検定の結果に基づいてサンプルサイズを決定した。オリジナルの論文では、再現確率 (p_{rep}) しか報告されていなかった。したがって、論文に記載されている人数データに基づいて再分析を行い、 p 値と良い動物の配置位置割合を算出した。その結果、利き手と配置位置の間に有意な相関が見られた ($p=.002$)。左利きにおいて左側に良い動物が配置され(左配置 14 名 vs 右配置 5 名)、右利きでも良い動物が右側に配置されることが示された(左配置 28 名 vs 右配置 57 名)。これらの結果に基づいて、G*Power を用いて事前検定を行った ($\alpha = .05$, $1-\beta = .95$)。計算の結果、推定サンプルサイズは左利きおよび右利きともに 70 名ずつ(総計 140 名)であった。ただし、各条件のカウンターバランスを考慮す

² 彼女らは実験 2 で潜在連合テストを用いた際に、回族では水平情動メタファの効果が見られることを示している。

ると4の倍数である必要があるため、本研究では左利きおよび右利きともに72名のデータを収集した(左利き:男性32名,女性40名,平均年齢21.02歳;右利き:男性24名,女性48名,平均年齢20.49歳)。

材料・手続き

本研究では紙筆実験を行った。A3の用紙の左半分に教示を記載し、右半分に課題と非関連なフィラー質問項目を掲載した。課題に用いる図には、下部にキャラクター、その上方の左右に白い正方形が配置された(図1)。オリジナルの研究(Casasanto, 2009)ではキャラクターはボブ(Bob)という名前であったが、本研究では太郎という名前を使用した³。参加者には、「キャラクターは動物園に行こうとしており、シマウマが好きでパンダが嫌い(あるいはその逆)」と説明した。シマウマとパンダをそれぞれどちらかの正方形に描くように参加者には教示した。シマウマとパンダの好き嫌いの組み合わせと描く順序については参加者間でカウンターバランスを取った。シマウマパンダ課題の後に、参加者の利き手を尋ねた(i.e., あなたは左利き, 右利きどちらですか? いずれかに丸を付けてください: 左 右)。加えて, 3つのフィラー質問項目もあわせて尋ねた(あなたの性別は男性と女性どちらですか? いずれかに丸を付けてください: 男 女; 太郎はどんな有名人に似ていると思いますか?; 太郎の人種は何だと思いますか?)⁴。また, 本研究では利き手について自己報告だけでなく, 日本語版 FLANDERS 利き手テスト(大久保・鈴木, 2014)を用いて間接的な測定も行った。

分析方法

良いと教示した動物を左に配置した人数と右に配置した人数を分析対象にした。検定については有意水準を5%に設定する。Casasanto(2009)同様に, 自己報告に基づいた利き手ごとに符号検定を行った。また, 参加者の利き手と良い/悪い動物の配置を要因としたFisherの正確確率検定を実施した。先行研究で算出されていた p_{rep} だけではなく, p 値についても報告した。また, 符号検定については効果量 g も報告した。加えて, 利き手を独立変数, 良い動物の配置位置を従属変数としたロジスティック回帰分析も

図2. 実験の結果。横軸の値は良い動物を左に配置した参加者の割合(黒帯)および右に配置した参加者の割合(灰色帯)である。

行い, オッズ比(OR)を計算し, 95%信頼区間を算出した。さらに, 自己報告による利き手とFLANDERS利き手テストによる判定結果について, カップ係数を計算した。カップ係数は0.8以上である場合に, 判定同士がほぼ完全に一致していると評価できる(Krippendorff, 1980; Landis & Koch, 1977)。ゆえに, カップ係数が0.8未満の場合は, FLANDERS利き手テストによる判定結果に基づき利き手を分類した場合でも, 上述の検定を行う。

3. 結果

最初に FLANDERS 利き手テストにより判定された利き手と自己報告に基づく利き手がどの程度一致しているかを確認するために, カップ係数を計算した。その結果, $\kappa = .95 (z = 11.5, p < .001)$ であった。ゆえに, 以下の分析については Casasanto (2009)と同様に自己報告に基づく利き手にしたがい分析を実施した。利き手ごとに, 良い動物の配置位置割合を図2に示す。

符号検定を行ったところ, 右利き群では有意な偏りはなかった(左側に配置34名, 右側に配置38名, $p = .72, p_{rep} = .60, g = .03$)。一方で, 左利き群では良い動物は左側に有意に多く配置された(左側に配置46名, 右側に配置26名, $p = .02, p_{rep} = .94, g = .14$)。また, フィッシャーの正確確率検定を行ったところ, 利き手と配置の間に有意な関連は見られなかった($p = .06, p_{rep} = .90$)。さらに, ロジスティック回帰分析を行ったところ, 利き手は良い動物の配置を有意に予測した($\beta = .69, p = .05$)。加えて, オッズ比を算出したところ1.98(95%信頼区間: 1.01–3.85)であった。

³ オリジナル研究(Casasanto, 2009)ではキャラクターの名称は記されていない。ただし, 後続研究(de la Fuente et al., 2015)で, オリジナル研究のキャラクターの名前がボブであったことが明記されている。

⁴ フィラー質問については, 性別に関するもの以外はオリジナル研究(Casasanto, 2009)に明記されていない。そこで, Daniel Casasanto 本人にメールで尋ねた。

表 1. Casasanto (2009) と本研究の結果の比較 (サンプルサイズが異なるため統計的有意性の比較には注意が必要である)。なお, Casasanto (2009) の左利きデータの符号検定については有意ではなかったのだが (本文では p_{rep} のみを報告), この結果に基づき彼は左利きも良い動物を左に配置したと述べている。

Statistic tests	Casasanto (2009)	Present study
Sign test in Left-handers	Non Sig. ($p = .06$, $p_{rep} = .91$, $g = .24$)	Sig. ($p = .02$, $p_{rep} = .94$, $g = .14$)
Sign test in Right-handers	Sig. ($p = .002$, $p_{rep} = .98$, $g = .17$)	Non Sig. ($p = .72$, $p_{rep} = .60$, $g = .03$)
Fisher's exact test	Sig. ($p = .002$, $p_{rep} = .99$, $OR = 5.60$)	Non Sig. ($p = .06$, $p_{rep} = .90$, $OR = 1.97$)
Binary logistic regression	Sig. ($p = .002$, $\beta = 1.74$, $OR = 5.70$)	Sig. ($p = .05$, $\beta = 0.68$, $OR = 1.98$)

4. 考察

実験の結果, 左利きの参加者においては良い動物が利き手側に配置されるといった現象は確認されたものの, 右利きの参加者ではこの効果は見られなかった。左右の利き手のデータをまとめて行ったフィッシャーの正確確率検定では, 利き手と良い動物の配置の関係は見られなかった。一方で, ロジスティック回帰分析では利き手と良い動物の配置の関係は見られ, 右利き参加者は左利き参加者に比べて約 2 倍の確率で良い動物を右に, 悪い動物を左に配置することがわかった。表 1 は Casasanto (2009) と本研究の統計的検定の結果をまとめて, 比較したものである。サンプルサイズが異なるため統計的有意性の比較には注意が必要ではあるが, 本研究と先行研究の間で一部の結果は一致している一方で, 右利きデータの符号検定とフィッシャーの正確確率検定では先行研究の結果を再現できなかった (先行研究の左利きデータの符号検定の結果は有意ではなかったものの, Casasanto はこの結果をもって左利きでも水平情動メタファの効果が見られたと議論していた)。重要なことに, 左利きデータの符号検定の結果を除いては, 本研究の効果量は先行研究のそれに比べて明らかに小さかった。これらの結果を考慮すると, 先行研究の結果を十分に再現できたとは言えず, シマウマパンダ課題における水平情動メタファの効果は

それほど大きいわけではないと考えられる。したがって, 少なくともシマウマパンダ課題で測定される利き手側と良さの連合は不安定なものである。

なぜ先行研究 (Casasanto, 2009) ほどの効果が認められなかったのだろうか。本研究の結果と Casasanto (2009) の結果を比較すると, 右利き参加者の結果が明らかに異なっている。Casasanto (2009) では右利き参加者の 67 %が右側に良い動物を配置していたが, 本研究ではそれがほぼ半数 (53 %) に過ぎなかった。つまり, フィッシャーの正確確率検定やロジスティック回帰分析など両方の利き手を含んだ検定において Casasanto (2009) を再現できなかった, あるいは効果が小さかったのは, 右利き参加者で効果が全く見られなかったことに起因している。興味深いことに, Casasanto (2009) 以降では右利き参加者を対象としたシマウマパンダ課題のみで構成された研究もたびたび報告されており, そのほとんどの場合で水平情動メタファの効果は再現されている (Brouillet, Milhau, & Brouillet, 2015; Casasanto & Chrysikou, 2011; de la Fuente et al., 2017; de la Fuente, Casasanto, & Santiago, 2015; Kominsky & Casasanto, 2013)。つまり, これまでに繰り返し再現されてきた右利き参加者でのシマウマパンダ課題における水平情動メタファ効果が本研究では再現されなかったということである。

右利き参加者での結果が再現できなかった原因に

図 3. p -curve による分析の結果。横軸は p 値の大きさ、縦軸は報告された割合である。青線は観測された p 値の分布である。赤の点線は効果がない場合の理論上の p 値の分布、緑の点線は 33% の検定力で効果がある場合の理論上の p 値の分布である。

について本研究だけで結論を出すのは困難である。一つの可能性として考えられるのは、これまでに出版された論文に報告バイアスがかかっているということである。具体的には、仮説を支持する結果を得るために様々な方法で p 値の値を .05 以下になるように試行錯誤 (Questionable Research Practices, QRPs; Ikeda, Xu, Fuji, Zhu, & Yamada, 印刷中; John, Loewenstein, & Prelec, 2012) した末に得られた結果を報告することや、そもそも有意になった結果だけを選択的に報告する (出版バイアス: Mahoney, 1977; Sterling, Rosenbaum, & Weinkam, 1995) といったことが行われていたのかもしれない。この可能性を検討するための一つの方法として提案されているのが p -curve である (Simonsohn, Nelson, & Simmons, 2014)。これは、先行研究で報告されている有意な結果の p 値の分布から当該現象について選択的な報告がなされているかを吟味するものである。ここでは、真に効果がある現象であれば低い p 値の方が報告される割合は多くなる (i.e., 山が左側にずれる右歪みの分布) が、一方で QRPs が含まれている上に恣意的な報告がなされている場合には .05 付近の p 値が多くなる (i.e., 山が右側にずれる左歪みの分布) と考えられている。シマウマパンダ課題の右利きの結果について、このような報告バイアスが介在しているかを検討するために、Casasanto (2009) およびそれ以降でシマウマパンダ課題を用いた研究 (Brouillet et al., 2015; Casasanto & Chrysikou, 2011; Casasanto & Henetz, 2012; de la Fuente et al., 2017; de la Fuente, Casasanto,

Román et al., 2015; de la Fuente, Casasanto, & Santiago, 2015; Kominsky & Casasanto, 2013; Li & Cao, 2019) の右利きデータを対象に、それらの z 得点を用いて p -curve による分析を行った (図 3)。その結果、分布は有意に右側に歪んでいた ($p < .001$)。したがって、恣意的な報告がなされてきた可能性は低いのかもしない。ただし、あくまでも 8 本の研究結果を用いた分析であるため、この段階で上記のように結論づけることは難しいように思われる。 p -curve による分析などのメタ分析はあくまでも統計的仮説検定がベースとなっており、サンプルサイズが十分な大きさであることが望ましい。加えて、メタ分析 (とりわけ研究内メタ分析) は、それぞれの実験でなされた p -hacking の影響が蓄積されることや分析に使用するデータについて偏った取捨選択をすることで、偽陽性を生みやすいたことが指摘されている (Vosgerau, Simonsohn, Nelson, & Simmons, 2019)。本研究で行った p -curve による分析は対象論文の 8 本中 6 本に Daniel Casasanto が著者として含まれているため研究内メタ分析に近い状況になっており、上述の懸念を拭うことは難しい。第三者による査読付きの事前登録を経た直接的追試の報告が今後も蓄積されることでこれらの問題は解決に向かうと考えられる。

右利き参加者での結果が再現できなかったことについて別の原因として考えられるのは、日本の文化的背景が関与しているというものである。日本では右側より左側の方が上位になるケースが存在する。例えば、朝廷内の官職である左大臣と右大臣はまさにそれである。これに関連して、左上右下 (さじょううげ) という言葉もあり、座席のマナーなどでもこのような傾向が見られる。したがって、日本の左右と情動の結びつきがやや特殊であり、それが日本人参加者を用いた本研究の結果にも影響を与えた可能性はありうる (ただし、その場合は左利き参加者でも効果が見られなくなることが予想されるはずであり、本研究の結果とは齟齬が生じている)。このような文化背景の違いが、実際のところどの程度影響しているのかを調べるためには、少なくとも複数の言語文化圏で追試研究を実施して、それらの比較を行う必要があるだろう。

Casasanto (2009) ではシマウマパンダ課題の結果に基づき、身体特異性仮説を提唱している。本研究では先行研究によるシマウマパンダ課題の結果を十分に再現できたとは言えないが、この結果は身体特異性仮説を否定することに繋がるのだろうか。水平情動メタファの利き手依存性については、シマウマパンダ課題だけではなく単語の感情価判断を行った研究などでも確認されている (de la Vega et al., 2012, 2013; de la Vega, Graebe, Härtner, Dudschig, & Kaup, 2015)。したがって、本研究の結果だけをもって、身

体特異性仮説を否定することは難しいと考えられる。ただし、単語の感情価判断を用いた研究に関しても、ほぼすべてが同じ研究グループにより行われている。身体特異性仮説の妥当性を議論する上では、こちらについても第三者による直接的追試が盛んに行われることが望ましい。

本研究は、査読付きの事前登録を経た直接的追試研究であった。査読付きの事前登録は、内容について審美的判断基準が介入することを防ぎ、結果の報告にバイアスがかかりにくくなるため、直接的追試研究を行う上では公正性の高い制度である(池田・平石, 2016)。本研究の結果のように解釈が難しく、査読過程でネガティブな審美的判断の影響を受けやすい場合は、これまでは出版されずにお蔵入りになってしまう可能性が非常に高かった。査読付きの事前登録では、原則的にはどのような結果であれ出版が保証されているため、お蔵入りになる可能性は断然低くなり、出版バイアスの軽減にも繋がる。ゆえに、メリットの多い制度である。

一方で、査読付きの事前登録にはデメリットもある。既に杣取・国里(印刷中)で指摘しているような研究の画一化への懸念もあるが、その他に事前に査読を経ることで研究計画が当該研究者のリソースを超えるものになるケースも起こりうる。この点については本研究も直面した。本研究の初稿では左利きの割合が人口の10%であり、データ収集が困難であることが予測されたため(Corballis & Beale, 1976)、利き手ごとに独立的に事前検定を行った上に composite open adaptive sequential test (Frick, 1998)⁵ による停止規則を設け、比較的少数サンプルで議論するような計画を立てていた。査読を経て、結果的に本研究のように72名の左利きの参加者を収集することとなった⁶。しかしながら、予想以上に左利きのデータ収集は困難を極めた(例えば、200名規模の講義で募集をかけても8名程度からしかデータを収集できなかったなど)。方々に手を尽くした結果、72名の左利きのデータを収集したが、明らかにリソース的に厳しいものがあつた。なお、リソース問題については上述のようなサンプル収集に関するものに限らず、技術的・資金的・人脈的に実験遂行が困難になってしまうケースも有り得る。このようなリソース問題は「査読を通過した研究計画のお蔵入り」を新たに生んでしまう恐れがある。また、追試研究

に限って言う「追試される研究」と「追試されない研究」の格差が今以上に広がっていく可能性もある(偏好追試バイアス: 山田, 2016)。ゆえに、何らかの対策が取られることが望ましいように思われる。例えば、実験計画の立案と実験実施の分業化などはこの問題の解決の一助になるかもしれない(Ikeda et al., 印刷中; 山田, 2016; Yamada, 2018)。ある研究グループが実験立案をし、査読付きの事前登録を行い、公開する。その後、その実験を遂行できるリソースのあるグループが実施し、結果をまとめ、議論を行うというものである。このようなプロセスを導入することで負担を分散し、査読付き事前登録研究がより円滑に遂行されるようになるかもしれない。

査読付き事前登録は、各種 QRP や出版バイアス、研究の透明性に関わる諸問題を解決するための急先鋒の一つである。現時点ではまだ使用頻度は少ないように思われるが、この制度の普及が心理学の明るい未来に繋がるのではないだろうか。

謝 辞

本稿は科研費(17J05236, JP15H05709, JP16H03079, JP16H01866, JP17H00875, JP18H04199, JP18K12015, 19J11199)による支援を受けた。また、データ収集において、山本健太郎氏、田中観自氏、山田千晴氏、佐々木あずさ氏にご協力いただいた。この場を借りて、感謝の意を述べたい。

文 献

- Ackerman, J. M., Nocera, C. C., & Bargh, J. A. (2010). Incidental haptic sensations influence social judgments and decisions. *Science*, 328, 1712–1715.
- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 577–660.
- Barsalou, L. W., Niedenthal, P. M., Barbey, A. K., & Ruppert, J. A. (2003). Social embodiment. *Psychology of Learning and Motivation*, 43, 43–92.
- Beek, T. F., Matzke, D., Pinto, Y., Rotteveel, M., Gierholz, A., Verhagen, J., ...& Wagenmakers, E. J. (2018). Incidental haptic sensations may not influence social judgments: A purely confirmatory replication attempt of study 1 by Ackerman,

⁵ 事前にある人数までデータを収集した段階で、統計的検定を行うことを決めておき、その際に p 値が .01 未満あるいは .36 を超過する場合は、そこでデータ収集を停止するという手法である。前者の場合は $\alpha = .05$ で有意と判断し、対立仮説を採択する。一方で、後者の場合は帰無仮説を採択する。もし p 値が .01 から .36 の範囲の場合、追加サンプルサイズを決めてデータ収集を継続する。

⁶ 点推定の正確さから考えると、大きいサンプルサイズであることは望ましいので、この計画に落ち着いたことは間違いないと正しい。編集者の先生および査読者の先生には心より御礼を申し上げます。

- Nocera, and Bargh (2010). *Journal of Articles in Support of the Null Hypothesis*, 14, 69–90.
- Brouillet, D., Milhau, A., & Brouillet, T. (2015). When “good” is not always right: Effect of the consequences of motor action on valence-space associations. *Frontiers in Psychology*, 6, 1–8.
- Casasanto, D. (2009). Embodiment of abstract concepts: Good and bad in right- and left-handers. *Journal of Experimental Psychology: General*, 138, 351–367.
- Casasanto, D., & Chrysikou, E. G. (2011). When left is “right”. Motor fluency shapes abstract concepts. *Psychological Science*, 22, 419–422.
- Casasanto, D., & Dijkstra, K. (2010). Motor action and emotional memory. *Cognition*, 115(1), 179–185.
- Casasanto, D., & Henetz, T. (2012). Handedness shapes children’s abstract concepts. *Cognitive Science*, 36, 359–372.
- Casasanto, D., & Jasmin, K. (2010). Good and bad in the hands of politicians: Spontaneous gestures during positive and negative speech. *PLOS ONE*, 5, e11805.
- Chabris, C. F., Heck, P. R., Mandart, J., Benjamin, D. J., & Simons, D. J. (2019). No evidence that experiencing physical warmth promotes interpersonal warmth. *Social Psychology*, 50, 127–132.
- Chen, R., Sai, J., Zhu, Q., Zhou, R., Li, P., & He, S. (2018). Horizontal spatial metaphors for morality: A cross-cultural study of Han Chinese students and ethnic minority Hui students in China. *Frontiers in Psychology*, 9:1145.
- Corballis, M., & Beale, I. (1976). *Psychology of left and right*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dehaene, S., Bossini, S., & Giraux, P. (1993). The mental representation of parity and number magnitude. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122, 371–396.
- de la Fuente, J., Casasanto, D., Martínez - Cascales, J. I., & Santiago, J. (2017). Motor imagery shapes abstract concepts. *Cognitive Science*, 41, 1350–1360.
- de la Fuente, J., Casasanto, D., Román, A., & Santiago, J. (2015). Can culture influence body - specific associations between space and valence? *Cognitive Science*, 39, 821–832.
- de la Fuente, J., Casasanto, D., & Santiago, J. (2015). Observed actions affect body-specific associations between space and valence. *Acta Psychologica*, 156, 32–36.
- de la Vega, I., de Filippis, M., Lachmair, M., Dudschig, C., & Kaup, B. (2012). Emotional valence and physical space: Limits of interaction. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38, 375–385.
- de la Vega, I., Dudschig, C., de Filippis, M., Lachmair, M., & Kaup, B. (2013). Keep your hands crossed: The valence-by-left/right interaction is related to hand, not side, in an incongruent hand-response key assignment. *Acta Psychologica*, 142, 273–277.
- de la Vega, I., Graebe, J., Härtner, L., Dudschig, C., & Kaup, B. (2015). Starting off on the right foot: Strong right-footers respond faster with the right foot to positive words and with the left foot to negative words. *Frontiers in Psychology*, 6:292.
- Ebersole, C. R., Atherton, O. E., Belanger, A. L., Skulborstad, H. M., Allen, J. M., Banks, J. B., ... & Brown, E. R. (2016). Many Labs 3: Evaluating participant pool quality across the academic semester via replication. *Journal of Experimental Social Psychology*, 67, 68–82.
- Frick, R. W. (1998). A better stopping rule for conventional statistical tests. *Behavior Research Methods*, 30, 690–697.
- Ikeda, A., Xu, H., Fuji, N., Zhu, S., & Yamada, Y. (印刷中). Questionable research practices following pre-registration. *心理学評論*.
- 池田功毅・平石界 (2016). 心理学における再現可能性危機:問題の構造と解決策. *心理学評論*, 59, 3–14.
- John, L. K., Loewenstein, G., & Prelec, D. (2012). Measuring the prevalence of questionable research practices with incentives for truth telling. *Psychological Science*, 23, 524–532.
- Jostmann, N. B., Lakens, D., & Schubert, T. W. (2009). Weight as an embodiment of importance. *Psychological Science*, 20, 1169–1174.
- Kato, T., Imaizumi, S., & Tanno, Y. (2018). Metaphorical action retrospectively but not prospectively alters emotional judgment. *Frontiers in Psychology*, 9:1927.
- Kominsky, J. F., & Casasanto, D. (2013). Specific to whose body? Perspective-taking and the spatial mapping of valence. *Frontiers in Psychology*, 4:266.
- Krippendorff, K. (1980). *Content analysis: An introduction to its methodology*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Lakens, D. (2014). Grounding social embodiment. In D. C. Molden (Ed.), *Understanding priming effects in social psychology* (pp. 175–190). Guilford Press.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of

- observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159–174.
- Li, H., & Cao, Y. (2019). The body in religion: The spatial mapping of valence in Tibetan practitioners of Bön. *Cognitive Science*, 43, 1–10.
- Lynott, D., Corker, K. S., Wortman, J., Connell, L., Donnellan, M. B., Lucas, R. E., & O'Brien, K. S. (2014). Replication of “Experiencing physical warmth promotes inter-personal warmth” by Williams & Bargh (2008). *Social Psychology*, 45, 216–222.
- Mahoney, M. J. (1977). Publication prejudices: An experimental study of confirmatory bias in the peer review system. *Cognitive Therapy and Research*, 1, 161–175.
- Marmolejo-Ramos, F., Elosúa, M. R., Yamada, Y., Hamm, N. F., & Noguchi, K. (2013). Appraisal of space words and allocation of emotion words in bodily space. *PLOS ONE*, 8, e81688.
- Meier, B. P., & Robinson, M. D. (2004). Why the sunny side is up associations between affect and vertical position. *Psychological Science*, 15, 243–247.
- Niedenthal, P. M., Barsalou, L. W., Winkielman, P., Krauth-Gruber, S., & Ric, F. (2005). Embodiment in attitudes, social perception, and emotion. *Personality and Social Psychology Review*, 9, 184–211.
- 大久保街亜・鈴木玄 (2014). 日本語版 FLANDERS 利き手テスト:信頼性と妥当性の検討. *心理学研究*, 85, 474–481.
- Open Science Collaboration. (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, 349, aac4716–aac4716.
- Oppenheimer, D.M. (2008). The secret life of fluency. *Trends in Cognitive Sciences*, 12, 237–241.
- Rabelo, A. L., Keller, V. N., Pilati, R., & Wicherts, J. M. (2015). No effect of weight on judgments of importance in the moral domain and evidence of publication bias from a meta-analysis. *PLOS ONE*, 10, e0134808.
- Reber, R., Winkielman, P., & Schwarz, N. (1998). Effects of perceptual fluency on affective judgments. *Psychological Science*, 9, 45–48.
- Santiago, J., Lupáñez, J., Pérez, E., & Funes, M. J. (2007). Time (also) flies from left to right. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 512–516.
- Sasaki, K., Seno, T., Yamada, Y., & Miura, K. (2012). Emotional sounds influence vertical vection. *Perception*, 41, 875–877.
- Sasaki, K., Yamada, Y., & Miura, K. (2015). Post-determined emotion: Motor action retrospectively modulates emotional valence of visual images. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282: 20140690.
- Sasaki, K., Yamada, Y., & Miura, K. (2016). Emotion biases voluntary vertical action only with visible cues. *Acta Psychologica*, 163, 97–106.
- Simonsohn, U., Nelson, L. D., & Simmons, J. P. (2014). P-curve: A key to the file-drawer. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143, 534–547.
- 杣取恵太・国里愛彦 (印刷中). アンヘドニア (anhedonia) と遅延割引: Lempert & Pizzagalli(2010)の追試. *心理学評論*.
- Sterling, T. D., Rosenbaum, W. L., & Weinkam, J. J. (1995). Publication decisions revisited: The effect of the outcome of statistical tests on the decision to publish and vice versa. *The American Statistician*, 49, 108–112.
- Vosgerau, J., Simonsohn, U., Nelson, L. D., & Simmons, J. P. (2019). 99% impossible: A valid, or falsifiable, internal meta-analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 148, 1628–1639.
- Williams, L. E., & Bargh, J. A. (2008). Experiencing physical warmth promotes interpersonal warmth. *Science*, 322, 306–307.
- Xie, J., Huang, Y., Wang, R., & Liu, W. (2015). Affective valence facilitates spatial detection on vertical axis: Shorter time strengthens effect. *Frontiers in Psychology*, 6:277.
- 山田祐樹 (2016). 認知心理学における再現可能性の認知心理学. *心理学評論*, 59, 15–29.
- Yamada, Y. (2018). How to crack pre-registration: Toward transparent and open science. *Frontiers in Psychology*, 9:1831.