

# 文章理解時の知覚的処理における視点の効果

## —日本語による概念的追試—

細川 亜佐子 (聖心女子大学 大学院文学研究科, hskwask1512@gmail.com)

Perspective effect in perceptual processing during sentence comprehension:

A conceptual replication in Japanese language

Asako Hosokawa (Graduate School of Arts, University of the Sacred Heart, Tokyo, Japan)

### Abstract

In reading, both perceptual processing and sentential processing are activated. Previous studies suggested that perceptual representations in reading were generated as if a reader was seeing the scene from a protagonist's perspective. However, while most studies have examined the use of English as experimental stimuli, few studies have used the Japanese language. Therefore, the present study varied the position of the protagonist's perspective in Japanese sentence stimuli (e.g., "You are sitting in an airplane." or "You are looking at an airplane.") and tested the response time and error rate of the relate of a part (e.g., "seat belt" or "wing"). The results show that when perspective and part location matched there were faster responses with lower false response rates than when they did not match. Thus, these results suggest that perceptual processing is activated by linguistic cues about perspective and that the perceptual representations generated tend to be similar regardless of language, based on consistency with previous studies using English.

### Key words

sentence comprehension, perceptual representation, perspective, cultural comparison, reproductibility

### 1. 問題

小説や物語を読んでいると、登場人物の視点からその物語世界に入り込んだようなイメージを思い浮かべることがしばしばある。我々が文章を読みその世界をイメージする時には、自分の過去の経験や伝聞した情報、知識に基づいた表象が心内で構築されると考えられている。文章を読み進める上で読者の既有知識の関与は不可欠であり、多くは文章内容の理解を促す役割を担う (Bransford & Johnson, 1972)。すなわち、文章理解とは、文章の命題的な意味内容を把握しながら、関連する読者の既有知識とを結びつけることで、より精緻な表象を構築する認知過程であると言える (Kintsch, Welsch, Schmalhofer, & Zimny, 1990; van Dijk & Kintsch, 1983)。

また、文章理解に関するもう1つの重要な説明として、文章を読んでいるとき、読解に要する言語的な処理だけではなく、その内容に関する知覚的処理も活性化しているというものがある (Barsalou, 2003)。実際に、これまで、数多くの研究が文章理解における言語的処理と知覚的処理の相互作用に関する実証を行ってきた (Fincher-Kiefer, 2001; Horton & Rapp, 2003)。例えば、Zwaan, Stanfield, & Yaxley (2002) は、文章と画像の関連課題を実施したところ、「レンジャーは空にいる鷲を見た ("The ranger saw the eagle in the sky.")」といった単文に対し、同じ鷲の画像でも、羽を広げている鷲の画像を呈示されたときの方が、羽を休めている鷲の画像を呈示されたときよりも反応時間が速かった。つまり、文章が指し示すイメージと提示され

た画像が一致する場合、不一致である場合より速く判断できることから、文章を読むとき、その内容に即したイメージを読者は生成していることが実証された。このほかにも、文章理解における言語的処理と知覚的処理の相互作用に関する研究領域では、Zwaan et al. (2002) のような文章内容に即したイメージ、すなわち視知覚的な処理の活性化のみならず、身体運動との相互活性化についても複数の実験的検証から知見が報告されている (e.g., Glenberg & Kaschak, 2002; Zwaan & Taylor, 2006 など)。

その中で、Borghi, Glenberg, & Kaschak (2004) は、文章の理解において、登場人物の視点からその情景を見るかのような知覚的表象が生成されることを実験的に示した。具体的には、「あなたは車を運転しています ("You are driving a car.")」といった先行文と、「ハンドル ("handle")」あるいは「タイヤ ("tire")」といった語の関連性を判断させると、語の表す対象が文章の視点内にある場合 («ハンドル ("handle")」、視点外にある場合 («タイヤ ("tire")」) よりも反応が速かったことから、視点に基づく心的なシミュレーションが生じていることが考えられる。Borghi et al. (2004) は、視点という文脈情報に焦点を当て、文章理解時に構築される知覚的表象の内容について言及した数少ない知見の1つといえる。

以上のように、文章理解における言語的処理と知覚的処理の相互作用に関する実証的研究は盛んに行われており、近年飛躍的な発展を遂げている。しかし、それらの知見の大部分は英語の文章刺激による検討であることが問題点の一つとして挙げられる。具体的には、近年の心理学研究において、西洋の (Western)、教育を受けた (Educated)、工業化され (Industrialized)、豊かな (Rich)、民主主義的な (Democratic societies) な人々が研究参加

者の大部分を占めていることに対する問題、いわゆる WEIRD 問題をはじめとする母集団の特性の偏りが問題視されている。例えば、Heine (2018) は、心理学のデータベースのほとんどが西洋人のサンプルであり、心理学の普遍性が一部分の特性のデータのみに基づいて議論されていると指摘している。さらに、サピア・ウォーフ仮説のような言語の相対性を主張する立場は、言語が認知や行動を含む思考に影響すると述べている。すなわち、言語が思考に大きく影響を与え、言語に依存しない生得的制約と相互作用をしながら思考を形成していくという観点に従えば(今井, 2000)、言語と思考の関係は表裏一体であるといえる。したがって、文章理解における言語的処理と知覚的処理の相互作用についても、異なる言語・文化間の比較検討は重要である。前述の通り、当該研究領域においても、英語圏で行われた先行研究が大部分を占めている。異なる言語・文化間の比較検討が不十分である中で、少なくともあるが文化差を扱った先行研究は存在する。そのうち、Ghandhari, Fini, Da Rold, & Borghi (2020) では、イタリア語話者とペルシャ語話者を対象に言語的処理と知覚的処理の関係性における文化差の影響を検討した。その結果、イタリア語話者で見られた文章と動作の一致効果は、ペルシャ語話者では見られなかった。著者らはこの要因について、ペルシャ語圏であるイランでは、西洋文化に比べて身振り言語を用いない文化的背景が影響しているのではないかと考察している。このように、言語や文化が文章理解における言語的処理と知覚的処理の相互作用に影響を及ぼすのであれば、日本語と英語間の違いが、文章理解における知覚情報の活性化に影響を与える可能性は十分に考えられる。

また、心理学分野全体が抱える課題の1つとして、実験の再現可能性の問題がある。100を超える先行研究について、十分な再現性が確認されなかった報告 (Open Science Collaboration, 2015) を発端とし、追試の重要性が叫ばれている。認知心理学の研究分野でも同様であり(山田, 2016)、文章理解における言語的処理と知覚的処理の相互作用を支持する数々の研究についても、その再現性について懸念する批判が浮上している (Papesh, 2015)。ごく最近に報告された大規模な追試実験において (Morey et al., 2021)、先行研究の再現可能性が低いことが報告された。このように再現可能性に関する課題は当該研究領域についても例外ではなく、さらなる検討が必要であると考えられる。

以上のような問題点を踏まえ、本研究は、Borghi et al. (2004) の英語による実験課題について、日本語の文章刺激を用いて、日本語話者を対象に検討することとした。Borghi et al. (2004) は、言語的処理と知覚的処理の相互活性化について取り上げただけでなく、読者が主人公や登場人物の視点に立って、その情景のイメージを構築している可能性を示した重要な知見である。つまり、このような知見が異なる言語でも再現されるのかを検討することによって、文章の視点の違いによって生成される表象は異なるのか、また、視点の効果は言語の違いを

反映するのかを検討することができるだろう。よって、本研究は、以下の2点について明らかにすることを目的とした。1つは、Borghi et al. (2004) に基づいて、登場人物の視点からその情景を見るような知覚的表象が生成されるのかであった。もう1つは日本語または英語という言語の違いが知覚的表象の構築に影響を及ぼすのかを明らかにすることであった。

## 2. 方法

### 2.1 実験参加者

女性の大学生 83 名 (平均 21.5 歳) が個別に実験に参加した。参加者全員が日本語を母語としていた。なお、本実験は聖心女子大学の研究倫理審査委員会の承認を受けて実施されたものである。

### 2.2 実験計画

文章刺激の視点の位置 (内側/外側視点) × 判断刺激であるプローブ語のパーツの位置 (内側/外側位置) の 2 要因参加者内計画であった。なお、従属変数はプローブ語に対する反応時間および誤反応率であった。

### 2.3 材料

実験材料は、Borghi et al. (2004) の実験刺激を和訳したものをを用いた。5 種類の概念を表す単語 (以下、「概念語」; 車、飛行機、家、病院、学校) に基づき 5 組の刺激セットを作成した。各セットは、2 種類の文章刺激および判断刺激から構成された。日本の日常場面であり馴染みのない概念語 (城、キャンピングカー) については、第一著者が日本の日常場面であり馴染みのある概念語に変更した。具体例として、概念語“飛行機”に基づき作成された刺激セットの内容を表 1 に示す。

文章刺激は、「あなたは飛行機に乗っています。」「あなたは飛行機を眺めています。」など、概念語の内側または外側の視点で記述された単文であり、概念語には下線が引かれた。文章刺激は二人称視点(あなた)で統一された。

判断刺激は 12 語の単語 (プローブ語/フィルター語) あるいは 2 種類の質問文であった。プローブ語は、概念語の内側もしくは外側に位置するパーツを表す単語であり (例: 通路、車輪)、フィルター語は、概念語との関連は想起されるものの、概念語のパーツには含まれない単語であった (例: 空港)。質問文は、文章刺激に関連する内容であり、正答が“yes”もしくは“no”の 2 種類用意された。質問文は、参加者が文章中の概念語のみに集中することを避けるために呈示した。

また、練習試行に使用するため、2 種類の概念語 (列車、レストラン) に基づいた刺激セットを 2 組作成した。

### 2.4 装置

実験課題の呈示にはパーソナルコンピュータ (DELL PRECISION T3400) と CRT ディスプレイ (ソニー製 21 インチ GDM-F520) を使用した。Super Lab 4.5 (Cedurus 製) で作成した実験プログラムを作動させて課題を行っ

表 1 : 実験刺激の具体例

		概念語「飛行機」	
		内側視点	外側視点
文章刺激		あなたは飛行機に乗っています。	あなたは飛行機を眺めています。
“Part”	プローブ語	通路	車輪
		シートベルト	主翼
		TV モニター	尾翼
		読書灯	エンジン
判断刺激	フィラー語		空港
			フライト
			町 雲
“Question”	正答－ yes	あなたは他の乗客を見ることができますか？	あなたの視野の中に飛行機はありますか？
	正答－ no	たくさんの野生動物はいますか？	あなたの視野の中に飛行機はありますか？

た。呈示される刺激文字の大きさ 1 cm × 1 cm に統一された。課題の回答は、レスポンスパッド (Ceduras 製 RB-530) を用いた。

2.5 手続き

実験は、暗室内で個別に行われた。参加者は視覚実験用顎台に額と顎を接触させ、両手はレスポンスパッドのボタン上に置いた。参加者は実験課題について、できるだけ速くボタンを押打し回答するよう求められた。実験課題では判断の正誤は表示されず、回答後速やかに次の試行へ移った。実験の所要時間はおよそ 30 分程度であった。

各試行では、最初に文章刺激が 2 秒間呈示された後、“Part” もしくは “Question” の画面が 0.5 秒間呈示され、判断刺激が呈示された。“Part” が呈示された場合、判断刺激には単語 (プローブ語/フィラー語) が呈示され、参加者は、単語が文章刺激内の概念語の構成要素であるか

を判断し、ボタンを押して正否を回答した。“Question” が呈示された場合、判断刺激には文章刺激に関連する質問文が呈示され、参加者は同じくボタンを押して正否を回答した。

実験課題は、練習試行 32 試行と本試行 140 試行の計 172 試行であった。本試行 140 試行のうち、内側/外側視点の文章刺激の試行が 70 試行ずつ呈示された。各 70 試行の内訳は、60 試行が判断刺激として単語が呈示される “Part” と、残りの 10 試行で質問文が呈示される “Question” で構成された。“Part” では、プローブ語 40 試行 (内側/外側位置のパーツ語が 20 試行ずつ) とフィラー語 20 試行から成り、“Question” では、質問文に対する正答が “yes” もしくは “no” となる問題が各 5 試行ずつの計 10 試行から構成された。各条件の試行の流れを図 1 に示す。

3. 結果

83 名の参加者のうち、質問文の誤答率が全体平均 + 2

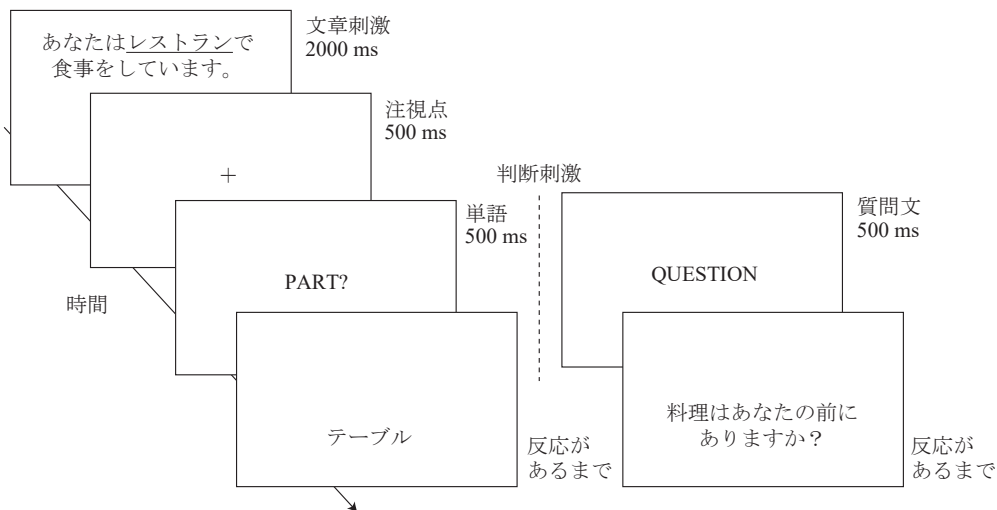


図 1 : 各条件の試行の流れ

標準偏差を上回る、もしくは、いずれかの実験条件で正答した試行がみられなかった参加者のデータは、データ欠損が生じたとして除外し、最終的に 72 名を分析対象とした。

### 3.1 反応時間

判断課題のうち、正答した試行におけるプロープ語への反応時間を示した。参加者内 2 要因の分散分析の結果、視点の位置の主効果は有意でなかったが ( $F(1, 71) = .22, p = .64, \eta_p^2 = .003$ )、パーツの位置の主効果は有意であった ( $F(1, 71) = 14.60, p < .001, \eta_p^2 = .17$ )。また、視点の位置とパーツ位置の交互作用が有意であった ( $F(1, 71) = 9.16, p = .003, \eta_p^2 = .11$ )。単純主効果検定の結果、視点の位置が内側の場合はパーツ位置の単純主効果が有意であった ( $F(1, 71) = 32.87, p < .001, \eta_p^2 = .32$ )。その一方、視点の位置が外側の場合にはパーツ位置の単純主効果は認められなかった ( $F(1, 71) = 1.45, p = .230, \eta_p^2 = .02$ )。

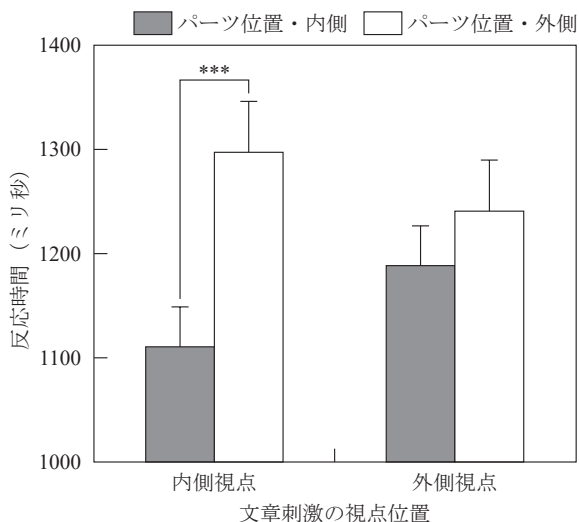


図 2：プロープ語が文章刺激に示された概念の一部であると判断した際に要した反応時間

注：エラーバーは標準誤差、アスタリスクは有意差を示している (\*\*\*)  $p < .001$ 。

### 3.2 誤反応率

図 3 に判断課題におけるプロープ語への誤反応率を示した。参加者内 2 要因の分散分析の結果、視点の位置の主効果が有意であったが ( $F(1, 71) = 44.44, p < .001, \eta_p^2 = .39$ )、パーツの位置の主効果は有意でなかった ( $F(1, 71) = .75, p = .39, \eta_p^2 = .01$ )。また、視点の位置とパーツ位置の交互作用が有意であった ( $F(1, 71) = 50.80, p < .001, \eta_p^2 = .42$ )。単純主効果検定の結果、視点の位置が内側の場合において、パーツが内側位置の条件の方が外側位置の条件と比べて誤反応率が低かった ( $F(1, 71) = 58.86, p < .001, \eta_p^2 = .45$ )。また、視点の位置が外側の場合においても、パーツが外側位置の条件の方が内側位置の条件と比べて誤反応率が低かった ( $F(1, 71) = 17.94, p < .001, \eta_p^2 = .20$ )。

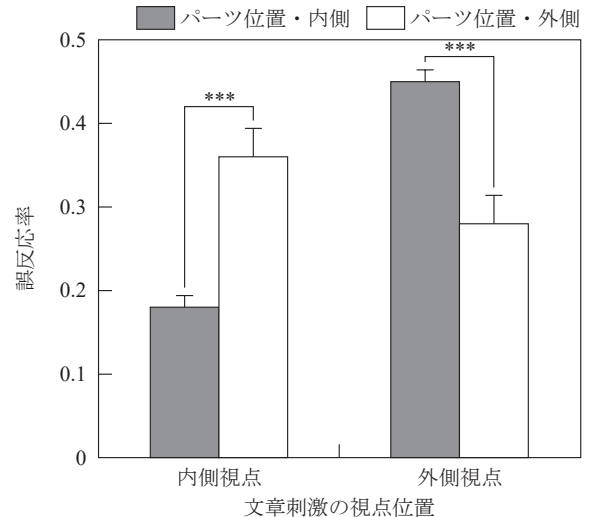


図 3：プロープ語が文章刺激に示された概念の一部ではないと判断した割合

注：エラーバーは標準誤差、アスタリスクは有意差を示している (\*\*\*)  $p < .001$ 。

## 4. 考察

本研究では、Borghi et al. (2004) の課題について、日本語の文章刺激を用いて、日本語話者を対象に検討することで、以下の 2 点について示唆を得ることを目的とした。1 つは、登場人物の視点からその情景を見るような知覚的表象が生成されるのかを明らかにすることであった。もう 1 つは、日英という言語の違いが知覚的表象の構築に影響を及ぼすのかを明らかにすることであった。

まず、文章刺激が示唆する視点内に、後続提示される単語が表すパーツの有無によって、反応時間および誤反応率が異なるかを検証した結果、文章刺激の視点の内側の場合、視点内にあるパーツの方が視点外にある場合より反応時間が短く、また誤反応率も低かった。したがって、Borghi らと同様に、文章表象の生成において知覚処理が活性化されること、また、生成される知覚的表象は、視点に関する文脈に基づく可能性が再現されたといえる。Borghi et al. (2004) は、従属変数として反応時間のみを取り上げており、誤反応率について検討はしていない。よって、誤反応率に関する本研究結果と直接比較することはできないが、誤反応率は、参加者が登場人物の視点外にあるパーツと文章中の概念語との関連性がないと判断したことを意味することから、誤反応率の高さは、知覚的表象を構築する上で視点に関する情報に依存していることを示すと考えられる。このように、本研究では、反応時間だけではなく誤反応率についても取り上げ、文章の視点とパーツの位置が不一致の場合、一致する場合よりも誤反応率が高いことを示した。視点に基づいた表象が構築されていることをより支持する知見となったといえる。すなわち、視点の情報に基づいて課題をより速く正確に回答していることが推察されることから、概念語自体ではなく、概念語を含んだ文章の文脈によって知覚的表象が生成されると考えられる。

次に、文章刺激の視点が内側の場合に、パーツ位置による有意差が認められた一方で、文章刺激の視点が外側の場合には認められなかった。この理由について、本研究で用いられた概念語はすべて「学校」「車」などの建物や乗り物といった人工物であったことが影響していると考えられる。オブジェクトを認識する際、そのカテゴリーによって、重視する情報が異なることが示唆されている (Warrington & Shallice, 1984)。具体的には、認識に知覚的情報が重視される自然物と異なり、人工物では機能的情報が重視される。建物や乗り物の機能はそのオブジェクトの外側よりも内側に備わっていることが多いことから、機能の情報の活性化による影響の受けやすさが視点位置の違いに影響を及ぼした可能性がある。したがって、自然物と人工物で、その視点から何が見えるのかという知覚的情報の効果が異なるのかを検討する余地がある。実際に、視点だけではなく、行為主の動きに関する情報が知覚的処理の活性化に影響をしたという知見も見られることから (望月・内藤, 2010)、どのような情報が知覚的表象の構築に影響をするのか、今後、さまざまな情報を操作した検討が必要である。

全体的に見ると、本研究の結果は、英語の文章刺激を用いた Borghi et al. (2004) と概ね一致した結果となった。日本語においても英語と同様の結果が再現されたことから、視点に基づく知覚的表象の活性化は、日本語と英語間の違いによらず類似した傾向をもつ可能性が示唆されたといえる。これは、文章を読んだ時にその内容に関するイメージ表象が構築されることを示した過去の研究 (Fincher-Kiefer, 2001; Horton & Rapp, 2003; Zwaan et al., 2002) と一致するだけでなく、これまで英語による実証に偏り、他言語による再現可能性がほとんど検討されてこなかった中で、本研究は日本語においても現象を再現することができたと考えられる。しかしながら、言語の違いが影響しているにも関わらず、別の要因によって、見かけ上、類似した結果となった可能性があり、今後、人称代名詞や文脈といった言語的要素など、想定される交絡要因を排除した検討が必要である。Borghi et al. (2004) で使用された概念語の中には、日本の生活様式に馴染みのないものも含まれていたため (キャンピングカー、城など)、刺激の内容が変更された。したがって、本研究が Borghi et al. (2004) の厳密な追試実験とは言い難い。視点に基づいた知覚的表象の構築の一般性について、同一の課題を用いた言語間比較が必要であると考えられる。

本論文の問題にて言及したように、文章の読解時には読解に要する言語的な処理だけではなく、その内容に関する知覚的処理も活性化しているという立場 (Barsalou, 2003) に対し、近年の研究の中には、文章理解における言語的処理と知覚的処理の実証的知見が再現されないという報告が散見されているが (Morey et al., 2021; Papesh, 2015)、本研究は、Borghi et al. (2004) の課題が再現されたことで、Barsalou (2003) の論拠を支持する結果となった。結論として、文章理解における知覚処理の活性化は、

日本語の文章刺激を用いても、登場人物の視点に基づいた表象の構築に寄与することが示唆された。したがって、文章表象の生成において知覚処理が活性化されること、また、生成される知覚的表象は、視点に関する文脈に基づく可能性が示唆された。

## 謝辞

本研究を実施するにあたり、聖心女子大学の永井淳一先生に多大なご指導を賜りました。心より感謝申し上げます。

なお、著者の現在の所属先は名古屋大学大学院情報学研究所であることを付記致します。

## 引用文献

- Barsalou, L. W. (2003). Situated simulation in the human conceptual system. *Language and Cognitive Processes*, 18 (5-6), 513-562.
- Borghi, A. M., Glenberg, A. M., & Kaschak, M. P. (2004). Putting words in perspective. *Memory & Cognition*, 32 (6), 863-873.
- Bransford, J. D. & Johnson, M. K. (1972). Contextual prerequisites for understanding: Some investigations of comprehension and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11 (6), 717-726.
- Fincher-Kiefer, R. (2001). Perceptual components of situation models. *Memory & Cognition*, 29 (2), 336-343.
- Ghandhari, M., Fini, C., Da Rold, F., & Borghi, A. M. (2020). Different kinds of embodied language: A comparison between Italian and Persian languages. *Brain and Cognition*, 10558.
- Glenberg, A. M. & Kaschak, M. P. (2002). Grounding language in action. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9 (3), 558-565.
- Heine, S. (2018). 心理学における多様性の問題—WEIRD研究の示唆と改善—。認知心理学研究, 15 (2), 63-71.
- Horton, W. S. & Rapp, D. N. (2003). Out of sight, out of mind: Occlusion and the accessibility of information in narrative comprehension. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10 (1), 104-109.
- Kintsch, W., Welsch, D., Schmalhofer, F., & Zimny, S. (1990). Sentence memory: A theoretical analysis. *Journal of Memory and Language*, 29 (2), 133-159.
- 今井むつみ (2000). サビア・ワーフ仮説再考—思考形成における言語の役割, その相対性と普遍性—。心理学評論, 71 (5), 415-433.
- 望月正哉・内藤佳津雄 (2010). 動作を説明する文が視覚刺激異同判断に及ぼす影響—知覚的表象はどのような言語的要素によって活性化されるのか—。認知心理学研究, 8 (1), 11-21.
- Morey, R. D., Kaschak, M. P., Díez-Álamo, A. M., Glenberg, A. M., Zwaan, R. A., Lakens, D., & Ziz-Crispel, N. (2021). A pre-registered, multi-lab non-replication of the action-sentence compatibility effect (ACE). *Psychonomic Bulletin*

& Review, 1-14.

Open Science Collaboration (2015). Estimating the reproductivity of psychological science. *Science*, 349 (6251), 1-8.

Papesh, M. H. (2015). Just out of reach: On the reliability of the action-sentence compatibility effect. *Journal of Experimental Psychology: General*, 144 (6), e116-e141.

van Dijk, T. A. & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.

Warrington, E. K. & Shallice, T. (1984). Category specific semantic impairments. *Brain*, 107 (3), 829-854.

山田祐樹 (2018). 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 (1), 15-29.

Zwaan, R. A., Stanfield, R. A., & Yaxley, R. H. (2002). Language comprehenders mentally represent the shape of objects. *Psychological Science*, 13 (2), 168-171.

Zwaan, R. A. & Taylor, L. J. (2006). Seeing, acting, understanding: Motor resonance in language comprehension. *Journal of Experimental Psychology: General*, 135 (1), 1-11.

(受稿：2022年4月14日 受理：2022年4月25日)