

時間は「長い」か「多い」か？ -プライミング効果を用いた時間の概念表象についての検討- Long time or much time? How do different languages alter the perception of temporal events?

小波津 豪[†], 大嶺 明李[†], 赤嶺 奨[‡], 新国 佳祐[§], 里 麻奈美[†]
Tsuyoshi Kohatsu, Akari Omine, Sho Akamine, Keiyu Niikuni, Manami Sato

[†] 沖縄国際大学, [‡] カリフォルニア州立大学フレズノ, [§] 新潟青陵大学
Okinawa International University, California State University, Fresno, Niigata Seiryō University
1912m06@okiu.ac.jp

概要

Casasanto et al. (2004)は言語によって時間の言語表現が異なるだけではなく、時間の捉え方自体も異なると述べている。本研究では、時間を量概念を用いて表現する傾向が強い日本語話者を対象に、「線の長さ」または「量の多さ」のプライミングが速度が曖昧な時間事象の捉え方に与える影響を検証した。反応時間に有意な差は見られなかったが、正答率の結果から、線概念よりも量概念の活性化が、日本語母語話者の速度が曖昧な事象の解釈(時間の捉えやすさ)を容易にしたと考えられる。

キーワード: 時間概念, プライミング効果, 線概念, 量概念

1. はじめに

我々は、目で見ることや触ることもできないような抽象的な概念をどのように捉え、どのような言語を用いて表現しているのだろうか。抽象的な概念とは、視覚情報や聴覚情報など、私達の感覚様相で知覚することの出来ない事象の概念であり、例の1つに「時間」が挙げられる。この物理的に見ることや触ることはできない時間という概念には、最初や最後などの時間的な順序、速いや遅いなどの速度、どれくらい続くかという持続時間、過去や未来を含む時制など様々な側面がある。

また、「時間」という概念は感覚様相で知覚することの可能な具体的な概念を用いて表現することが可能であり(Casasanto & Boroditsky, 2008; Lakoff & Johnson, 1999, Ulrich & Maienborn, 2010; Ouellet et al., 2010)、使用する具体的な概念は言語によって異なることがわかっている(Boroditsky et al., 2011, Boroditsky, 2000, 2001; 山城・兵藤, 2017; Casasanto et al., 2004)。例えば、英語では"A long time ago (随分前に)", "Before/after (～の前/後)"のように、横軸による「線」という具体的な概念を用いて時間を表現し、中国語話者は "shang ge yue" (one month above, 一か月上)のような縦軸による「線」の概念で時間を表現している(Boroditsky, 2001)。一方、Casasanto et al. (2004)では、ス

페인語話者は "Hace mucho tiempo (do much time, ずっと前)"のように時間を「量」の概念を用いて表現する傾向にあると述べられている。つまり、中国語や英語は時間を空間の縦または横を用いて表現する傾向の強い「線言語」であり、スペイン語は時間を量の多さを用いて表現する傾向の強い「量言語」であることを示しており、言語によって時間概念の表現の傾向が異なることがわかる。

近年、「時間」をはじめとした抽象的な概念がどのような言語を用いて表現されているかというだけでなく、どのように捉えられ認知されているかについて、様々な実験的検証が行われている。例えば、Santiago, Lupianez, Perez, & Funes (2007)は単語判断課題を用い、時間概念の心的表象がどのように行われているのかを検証している。始めに画面上に ayer (昨日)のような過去の意味を含む単語と manana (明日)のような未来の意味を含む単語を呈示した。画面に呈示された単語が過去であれば左(または右)のボタンを、未来であれば右(または左)のボタンを押すように指示し、単語の呈示から単語判断を行うまでの反応時間を測定した。その結果、過去の意味を含む単語が呈示された際に左のボタンを、未来の意味を含む単語が呈示された際に右のボタンを押した時、反応時間が速くなった。これは過去と未来のような時間順序という抽象的な概念が、左から右へ続く「線」という具体的な概念を通して認識され、理解されていることを示している。

Boroditsky (2001)は時間概念を空間の前後を用いて表現する英語母語話者と、空間の上下を用いて表現する中国語話者を対象に、時間概念の心的表象を正誤判断課題を用いて比較検証した。はじめに、縦 (vertical)または横 (horizontal)概念を活性化させるためのプライム絵を絵の説明文と同時に、2枚連続して呈示し、絵の内容と説明文が一致しているかどうかをそれぞれ判断させた。その後、時間に関するターゲット文を呈示し、文に対する正誤判断を行った。その結果、英語話者は事前に「横」の概念を活性化させた場合に、中国語話者は「縦」の概念を活性化

させた場合に、時間に関する文の理解への促進が見られた。これは、英語話者は横軸による「線」の概念を通して時間を理解し、中国語話者は縦軸による「線」の概念を通して時間を捉えていることを示唆している。

また佐藤 (2014)は日本語話者を対象に、画面中央部に呈示された時間概念を含む単語 (e.g., 昨日) に対して過去を表す単語であれば左 (または右) を、未来を表す単語であれば右 (または左) を、左右の指でできるだけ早く正確に押すよう指示した。その結果、過去を表す単語は左側のボタンを左指で、未来を表す単語は右側のボタンを右指で押した場合に反応時間が速いことがわかった。これは、日本語母語話者は過去から未来に続く時間の流れを「左から右」という方向の直線を通して理解していることを実験的に明らかにしたものである。

Santiago et al. (2007)や佐藤 (2014)が行った時間順序の心的表象を検証した研究がある一方で、Casasanto et al. (2004)は具体的な概念の活性化が及ぼす時間測定への影響を検証している。まず始めにCasasanto et al. (2004)は、英語、インドネシア語、スペイン語、ギリシャ語を対象に時間表現が「線」または「量」どちらの具体的な概念を用いて表現される傾向があるのかを、コーパスを用いて検証した。その結果、英語とインドネシア語は時間を「線」を用いて表現する傾向にある線言語話者、スペイン語とギリシャ語は時間を「量」を用いて表現する傾向にある量言語話者であることが明らかになった。次に、時間の表現方法だけではなく、時間という概念の捉え方でも、言語によって異なるのか否かについて検証した。まず線または量の概念を活性化させるため、画面上に線が伸びる動画または量が増える動画を呈示した。参加者は線が左から右へ伸び始めてから伸び終わるまで、またはグラスに入った水量が増え始めてから終わるまでにかかった時間を、画面に呈示されている砂時計を用いて測定するように指示された。その結果、線言語話者である英語話者とインドネシア語話者は視覚的に量が増えた場合より線が伸びた場合に、それに要した時間を正確に捉えることができた。一方、量言語話者であるスペイン語とギリシャ語話者は視覚的に線が伸びた場合よりも量が増えた場合に、それに要した時間を正確に捉えることができた。この結果は、言語によって時間の表現方法が異なるだけではなく、表現が異なることによって時間概念の捉え方、その心的表象も異なることが明らかとなった。

しかし、実際に日本語話者が時間概念を「線」または「量」どちらの概念を主に用いて捉える傾向にあるのかについては明らかになっていない。そこで、本実験では日本語話者を対象に「線」また「量」のプライミングが速度が曖昧な時間事象の捉え方に与える影響を検証した。

2. 実験

目的 本実験では、日本語において時間が線 (「短い時間」よりも量 (「少しの時間」)) という概念を用いて表現される傾向が強いという特性に着目し (予備調査3)、直前に活性化された異なる度合いの線 (長い・短い) や量 (多い・少ない) という具体的な情報が、曖昧に描かれている事象の時間的解釈に影響するの否かを検証する。

実験参加者 日本人大学生20名 (男性5名、平均年齢21.6歳) が実験に参加した。まず実験前に、実験の手続きと、実験の参加は任意であり、途中で辞退する場合も参加者には不利益がないことを説明し、書面によりインフォームドコンセントを得た。実験後は報酬として500円の図書カードを渡した。

プライム絵刺激と文刺激 「レジから短いレシートが出ている絵髪が長い女性の絵」のような短い・長い線タイプのプライム絵をそれぞれ14個 (計28個)、「水量が少ない絵虫がたくさんいる絵」のような少ない・多い量タイプのプライム絵をそれぞれ14個 (計28個)、合計56個のプライム絵を用意した。またその絵を正しく描写する文 (e.g., 短いレシートが出てくる) を28文、その絵を正しく描写していない文を28文、合計56文準備した。

予備調査1・2の実施 予備調査1では動作自体は同じだが速度の異なる二つの動詞 (e.g., 歩く・走る) を選定し、予備調査2では選定された動詞ペアのどちらも表すことのできるターゲット絵の選定を行った。Google Formsにて本実験の参加者とは異なる26名 (男性5名) が予備調査1・2に参加した。

予備調査1：ターゲット動詞の選定 予備調査1では、動作自体は同じだが速度が異なる動詞ペアを選定するため、各動詞の速度の度合いを6段階評価を用いて回答してもらった。まず始めに、速い速度・遅い速度を持つ事象を表す動詞のペア51組 (e.g., 走る・歩く)、計102個用意した。次にGoogle formにてアンケートを作成し、102個の単語をランダムな順番で呈示し、各動詞の速度を1 (とても遅い) から6 (とても速い) を用いた6段階評価をし

てもらい、動詞が適切に速さや遅さの要素を含んでいるのかを確認した。所用時間は約10分程度であった。

予備調査2：速度が曖昧な事象の絵の選定 予備調査2では、予備調査1で選定した動詞のペア(e.g., ダッシュする/散歩する)のどちらでも捉えることが可能な絵を51枚用意した。そして、その絵が動詞のペア(e.g., ダッシュする vs 散歩する)のどちらを表しているのかを直感で判断してもらった。所要時間は10分程度で、予備調査1と同様、Google form を使用して実施した(図1)。

曖昧性の強い絵を選出するために、その絵の選択肢に対する回答の割合を算出し、その割合ができるだけ50%に近いものから順に採用した。例えば、図1のような「ダッシュする」でも「散歩する」でも解釈できる曖昧な絵に対して、「ダッシュする」を選んだ割合は50%、「散歩する」を選んだ割合は50%であった場合、曖昧性が高い絵だと判断し、本研究に用いた。一方、選択肢の割合が70%と30%になった場合は、絵の曖昧性が低いと判断しその絵を不採用とした。

予備調査2の結果から、どちらの動詞にも捉えられる曖昧性の高い28枚の絵を選別した。採用された28枚に対する選択肢の平均値は、速度の速い動詞(e.g., ダッシュする)を選んだ参加者は46.43%、速度の遅い動詞(e.g., 散歩する)を選んだ参加者は53.57%となり、絵の曖昧性が担保された。

絵に対して二つの単語が出てくるので、絵を描写していると思う方の単語を選んでください。正解・不正解はありませんので、直感で思った方をお選びください。



図1. 予備調査2で使用した速度の曖昧性が高い事象が描かれた絵と速度の異なる動詞の選択肢

予備調査3：コーパス調査 本研究の前に、Casasanto et al., (2004)の手法に倣い、日本語話者が時間を表現する際に、

線または量どちらを用いる傾向にあるのかを調査した。まず、Googleにて「多くの時間 vs. 長い時間」と「少しの時間 vs. 短い時間」の使用頻度の検索を行い、どのくらいのヒット数があったのかを調べた。その結果、「多くの時間」のヒット数は74500000、「長い時間」のヒット数は11800000となり、量を用いた時間表現が86.3%に対し、線を用いた時間表現は13.7%であった。同様に、「少しの時間」のヒット数は573000000、「短い時間」のヒット数は99200000となり、量を用いた時間表現が85.2%に対し、線を用いた時間表現は14.8%であった(図2)。この結果は、日本語話者は時間を表現する際に線より量を用いる傾向が高いことを示している。

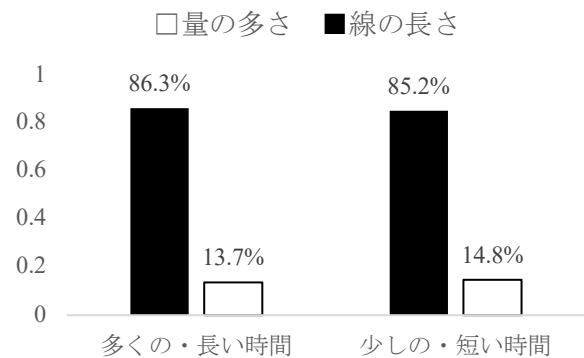


図2. Casasanto et al., (2004)にならった線または量を用いた時間表現の頻度の割合。黒いグラフは線を用いた時間表現の割合を示し、白いグラフは量を用いた時間表現の割合を示す。

実験計画(条件) プライム絵刺激のタイプ(線/量)と速度が曖昧な事象を表すターゲット動詞(速い動詞/遅い動詞)を組み合わせ、4条件を設定した。動作の速度が曖昧に描かれている事象は、同じ距離を移動すると想定した場合、その動作の所要時間が長いと判断されれば速度の遅い「歩く」と解釈され、所要時間が短いと判断されれば速度の速い「走る」という解釈が可能である。

本研究では4条件を比較することで、線または量概念の活性化が後続するターゲット動詞の理解を促進または抑制するのかを検証する。線概念における「長い距離」や「短い距離」は、時間概念における「長い時間」、や「短い時間」に対応している。これは、同じ速度で移動した場合、距離が短い時よりも長い時の方がより長い時間を要することからもわかる。また量概念における「多い量」や「少ない量」は、時間概念における「多い時間」、や「少ない時間」に対応している。これは、水の量が一定の速度

で増える場合、時間がかかるのは少し増える場合よりも多く増える場合であることからわかる。以上を踏まえ、線プライムの場合の一致条件と不一致条件、量プライムの場合の一致条件と不一致条件を以下のように設定し、正誤判断課題における反応時間と正答率について検討する。

線プライム

条件1【一致】

長い線プライム x 長時間を要する動詞 (遅い動詞)

条件2【不一致】

長い線プライム x 短時間を要する動詞 (速い動詞)

条件3【不一致】

短い線プライム x 長時間を要する動詞 (遅い動詞)

条件4【一致】

短い線プライム x 短時間を要する動詞 (速い動詞)

量プライム

条件1【一致】

多量プライム x 長時間を要する動詞 (遅い動詞)

条件2【不一致】

多量プライム x 短時間を要する動詞 (速い動詞)

条件3【不一致】

少ない量プライム x 長時間を要する動詞 (遅い動詞)

条件4【一致】

少ない量プライム x 短時間を要する動詞 (速い動詞)

実験手続き 実験は個別に静かな部屋で行われた。はじめに注視点が1000ms呈示される。次に、「線」または「量」に関するプライム絵を実験参加者に呈示し、その絵と同時に呈示される文 (e.g., 長いレシートが出てくる)が絵を正しく描写しているのかについて正誤判断を行わせた。

判断時にできるだけ早く正確に解答するよう事前に教示し、「d」を○、「k」を×としたキーボード上のボタンを押すように指示した。判断が終わるまでプライム刺激は画面に呈示された。概念をより強く活性化させるため、同じタイプのプライム絵を2枚連続呈示した。また、プライム刺激に対する回答が全て正解または不正解にならないよう留意した。例えば、最初のプライム刺激が正解の場合、次のプライム刺激が不正解、または最初のプライム刺激が不正解の場合、次のプライム刺激が正解になるようにした。

その後、動作の速度が曖昧に描かれている絵 (図3) を500ms呈示し、その事象を表す速度が速いまたは遅い動詞またはオノマトペが伴う動詞 (e.g., 走る・歩く) を呈示した。



図3. 「走る」でも「歩く」でも捉えることが可能な速度が曖昧に描かれた絵

参加者にはそのターゲット動詞が事象を正しく言い表しているかを○/×ボタンで可能な限り早く正確に判断するよう指示した(図4)。ここで注意したいのは、ターゲット試行はすべて○が正反応であり、フィラー試行はすべて×が正反応になるように設定したという点である。これは、ターゲット試行の場合、絵は速度が曖昧に描かれてい

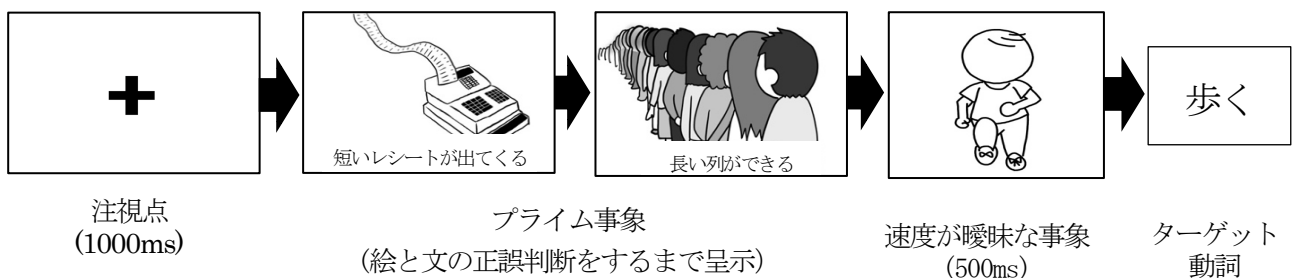


図4. 実験手順

るため、「走る」でも「歩く」でも○がターゲット動詞に対する正反応になるからである。

本実験では、ターゲット動詞に対する回答後のフィードバックはなく、回答した後注視点が呈示され、次の試行へ進んでいった。ターゲット試行とフィラー試行はランダムに呈示された。本実験の前には練習を10試行実施した。実験にはE-Primeを用い、指標としてターゲット動詞への反応時間と正答率を用いた。

予測 本研究では、動作の速度が曖昧に描かれている事象を使用したため、同じ距離を移動すると想定した場合その動作の所要時間が長いと判断されれば「歩く」と解釈され、所要時間が短いと判断されれば「走る」という解釈が可能である。その事象の解釈に影響を及ぼす要因として、線概念と量概念をプライムとして使用した。もしそれらの具体的なプライム情報が後続する時間概念の理解に影響を及ぼすならば、その事象を表すターゲット動詞に対する反応時間や正答率に反映されると考えられる。

具体的には、一致条件では不一致条件と比べてターゲット動詞に対する反応時間が短くなり、正答率も高くなる。「長い」という線概念の活性化は、曖昧な事象を所要時間が長い「歩く」という事象として解釈させる。従って、「長い」プライムに対して「歩く」というターゲット動詞が呈示される一致条件（条件1）では、その動詞に対する反応時間は速く、正答率も高くなり、所要時間が短い「走る」が呈示される不一致条件（条件2）では反応時間は遅く、正答率も低くなると予測される。

また、「短い」という線概念の活性化は、曖昧な事象を所要時間が短い「走る」という事象として解釈させる。従って、「短い」プライムに対して「歩く」というターゲット動詞は不一致条件（条件3）となるため、反応時間は遅く、正答率も低くなる。一方、「走る」は一致条件（条件4）となるため、反応時間は速く、正答率も高くなると考えられる。

線情報と同様に、量情報も後続する時間概念の理解に影響を及ぼすならば、「多い」という量概念の活性化は、速度の曖昧な事象を所要時間が多くかかる「歩く」という事象として解釈させる。従って、「多い」プライムに対して「歩く」というターゲット動詞は一致条件（条件1）となるため、動詞に対して速い反応時間と高い正答率を予測する。一方、プライムで活性化させた多い量と、少ない所要時間という要素を持つ「走る」では不一致条件（条件2）となるため、その動詞に対する反応時間は遅く、正答率も低くなる。「少ない」という量概念は、曖昧な事象を少ない所要時間を要する「走る」という事象と

して解釈させるため、「歩く」というターゲット動詞は不一致条件（条件3）となり、「走る」は一致条件（条件4）となる。

結果 本研究では反応時間（図5）と正答率（図6）を指標とし分析を行った。分析には、プログラミング言語R（R Core Team, 2019）およびlmerTestパッケージ（Kuznetsova, Brockhoff, & Christensen, 2017）を用いた。

まず、反応時間に関して、参加者と絵刺激をランダム効果とする線形混合モデルによる分析を行った。固定効果は概念タイプ（線概念/量概念）およびプライムと動詞の一致性（一致/不一致）であり、概念タイプ×一致性の交互作用効果もモデルに含めた。概念タイプ、一致性の各水準はそれぞれ[-0.5, 0.5]にコーディングした。分析の結果、概念タイプの主効果（ $\beta=16.87, SE=65.57, t=0.25, p=.79$ ）、一致性の主効果（ $\beta=-34.37, SE=65.64, t=-0.52, p=.60$ ）、および概念タイプ×一致性の交互作用（ $\beta=-244.15, SE=130.96, t=-1.86, p=.06$ ）いずれも有意ではなかった。

次に、正答率に関して、反応時間の分析に準じて参加者と絵刺激をランダム効果とする一般化線形混合モデルによる分析を行った。その結果、概念タイプ×一致性の交互作用（ $\beta=0.95, SE=0.45, z=2.08, p=.03$ ）が有意であった。概念タイプの主効果（ $\beta=0.03, SE=0.22, z=0.16, p=.87$ ）および一致性の主効果（ $\beta=-0.44, SE=0.23, z=-1.92, p=.05$ ）は有意ではなかった。概念タイプ×一致性の交互作用が有意であったため、概念タイプごとの一致性の単純主効果を検討したところ、量概念条件においては一致性の単純主効果が有意であった（ $\beta=-0.92, SE=0.32, z=-2.84, p=.004$ ）。一方で、線概念条件においては一致性の単純主効果は有意ではなかった（ $\beta=0.03, SE=0.32, z=0.10, p=.92$ ）。

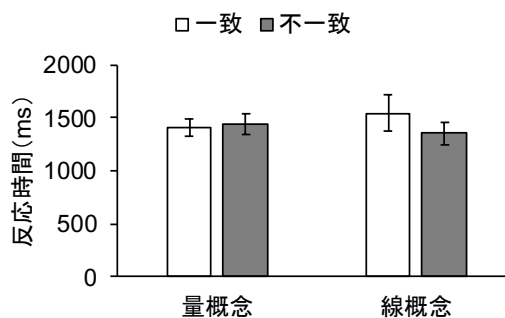


図5. プライムとターゲット動詞の一致・不一致条件別平均反応時間。エラーバーは標準誤差を示す。

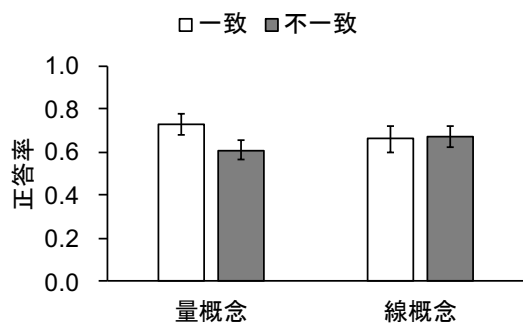


図6. プライムとターゲット動詞の一致・不一致条件別平均正答率。エラーバーは標準誤差を示す。

考察 本研究では、日本語母語話者が速度が曖昧な事象を理解する際に、事前に活性化された「線」または「量」という概念からどのような影響を受けるのかについて検証した。結果から、反応時間に条件差はみられなかったものの、正答率では有意な差がみられた。具体的には、量が多いという概念が活性化された際、速度が曖昧な絵は時間がかかる事象として捉えられ、量が少ないという概念が活性化された際には、時間がかからない事象として捉えるという一致性の効果がみられた。この一致性の効果は、線概念をプライムとして用いた場合にはみられなかった。これは日本語母語話者は、時間という抽象的概念を理解する際に、線概念よりも量概念の影響を受けやすいことを示唆するものであった。つまり、量の多い・少ないという概念の活性化が、速度が曖昧な事象を捉えやすくしたと考えられる。

日本語母語話者は、時間の流れを左は過去、右は未来といった直線的に表象することがわかっているが(佐藤, 2014; 山城・兵藤, 2017)、本研究では速度を含む時間概念の捉え方について検証した。結果として、量の多い・少ないという概念の活性化が速度の曖昧な事象の解釈に影響を及ぼすことが示された。本研究は予備調査3で示したように、日本語のように時間を表現する際に、長い・短いのような線の概念よりも、多い・少ないのような量の概念を用いる傾向がある言語は、時間を量の概念で捉えやすいことを示しており、これは Casasanto et al. (2004) を支持する結果であった。

本研究では、条件間において正答率の有意差はみられたが反応時間で有意差がみられなかった理由を以下に述べる。本研究では速度が曖昧なターゲット絵刺激に対して、呈示したターゲット動詞が正しいかどうかを判断してもらう正誤判断課題を実施したが、その絵とターゲット動詞の一致具合に問題があった可能性も考えられる。予備調査1と2の結果から、歩くと走るのように

速度が異なるペアの動詞と、歩くとも走るとも捉えることができる速度が曖昧な事象の絵を選択したが、参加者は呈示された動詞が実際に事象を描写するものだと思わなかった可能性がある。例えば、走っても歩いても見える絵が呈示された後、「走る」と呈示されても、参加者は「スキップする」や「向かう」のような他の動詞を思い浮かべていた可能性も否定できない。そのため、一致条件と不一致条件の間に反応時間の差が見られなかったとも考えられる。そこで、ターゲット動詞を1つ呈示するのではなく、ペアのターゲット動詞(歩く, 走る)を選択肢として画面に同時に呈示し、最適だと思う方を1つ選択させる2択強制選択課題を用いた追実験を現在実施中である。2択強制選択課題を行うことで、参加者が思い浮かべた答えとより近い選択肢を選ぶという自由度を高めることができると期待している。

3. 参考文献

- [1] Boroditsky, L., Fuhrman, O., MacCormick, K (2011) "Do English and Mandarin speakers think about time differently?", *Cognition*, Vol. 118, No. 1, pp. 123-129
- [2] Boroditsky, L (2001) "Does language shape thought? Mandarin and English speakers' conceptions of time", *Cognitive Psychology*, Vol. 43, pp. 1-22
- [3] Boroditsky, L (2000) "Metaphoric structuring: understanding time through spatial metaphors", *Cognition* Vol. 75, No. 1, pp. 1-28
- [4] Casasanto, D., Boroditsky, L., Phillips, W., Greene, J., Goswami, S., Bocanegra-Thiel, S., ... Gil, D (2004) "How deep are effects of language on thought? Time estimation in speakers of English, Indonesian, Greek, and Spanish", *Proceedings of the Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Vol. 26, pp. 575-580
- [5] Casasanto, D., & Boroditsky, L (2008) "Time in the mind: Using space to think about time", *Cognition*, Vol. 106, No. 2, pp. 579-593
- [6] Kuznetsova, A., Brockhoff, P. B., & Christensen, R. H. B (2017) "lmerTest package: Tests in linear mixed effects models", *Journal of Statistical Software*, Vol. 82, No. 13, pp. 1-26
- [7] Lakoff, G., & Johnson, M (1999) "Philosophy in the flesh", Basic Books
- [8] Lakoff, G., & Johnson, M (2003) "Metaphors we live by", The University of Chicago Press.
- [9] R Core Team (2019) "R: A language and environment for statistical computing", R Foundation for Statistical Computing
- [10] Santiago, J., Lupianez, J., Perez, E., & Funes, M (2007) "Time (also) flies from left to right", *Psychonomic Bulletin & Review*, Vol. 14, No. 3, pp. 512-516
- [11] Ulrich, R., Maienborn, C (2010) "Left-right coding of past and future in language: The mental timeline during sentence processing", *Cognition*, Vol. 117, No. 2, pp. 126-138
- [12] 佐藤 徳 (2014) "未来は君の右手にある —身体化された時間概念—", *心理学研究*, Vol. 85, No. 4, pp. 345-353
- [13] 山城 大地・兵藤 宗吉 (2017) "日本語話者の時間的順序概念は心的表象としてどのように捉えられているのか: 時系列順序表象と左右空間の関連についての実験的検討", *時間学研究*, Vol. 8, pp. 19-32

謝辞: 本研究は日本学術振興会科学研究費基盤研究 (B)(課題番号: JP19H01263, 研究代表者: 里麻奈美)の助成を受けて実施された。