

令和 5 年 6 月 19 日現在

機関番号：32689

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2020～2022

課題番号：20K22291

研究課題名（和文）予測を可能にする視覚の動的特性

研究課題名（英文）Dynamic characteristics of predictive vision

研究代表者

高尾 沙希（Takao, Saki）

早稲田大学・理工学術院・その他（招聘研究員）

研究者番号：40879996

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：視覚刺激が網膜に到達してから知覚が成立するまで、神経伝達やそれらを統合する時間によって遅延が生じるため、予測的な視覚情報処理が行われている。本研究では、複数の視覚特徴に共通する文脈情報が知覚に影響を及ぼす時間窓を使用し、予測的な視覚の仕組みの解明を目指す。新型コロナウイルスの影響によるデータ取得制限のため、対象とする視覚特徴を大きさに限定して計画を遂行した。時空間的に連続的な変化を伴う視覚情報処理において、特定の時間窓における情報の平均化が行われること、その時間窓は知覚対象となる刺激提示を中心にその前後の時間も含まれることがわかった。成果として、国際研究発表4件、査読付国際誌2報を刊行した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

予測的な視覚情報処理が行われていることについては多くの研究で支持されているものの、その仕組みに関しては理論ベースの説明が多く、実験的な解明を行なった研究が少ない点で学術的意義が大きい。研究期間全体として、新型コロナウイルスの影響による影響による研究計画の変更のため、視覚全体に共通する仕組みについてはさらに検討が必要なものの、その基盤となる一定の成果が得られたと考えている。

研究成果の概要（英文）：Predictive vision or coding has been one of the explanations for the delay by neural transmission and visual integration in the visual processing. This study tried to examine this predictive visual system by using the temporal window found in our earlier studies. Due to the limited data collection in the covid-19 pandemic for whole period of this study, we revised our initial plan. Focused on size perception only in the visual processing, there would be averaging calculation of the visual information in the specific temporal window. We have published two international papers as our achievement in this study.

研究分野：実験心理学

キーワード：予測的視覚 文脈効果 時間窓 視覚情報処理 大きさ知覚

様式 C-19、F-19-1、Z-19
(共通)

1. 研究開始当初の背景

人間の視覚システムは、外界そのものや観察者の行動により時空間的に変化する情報入力となされているため、それに対応するような情報の時空間的統合が行われていると考えられる。これを検討するため、研究代表者の過去の研究では同時対比が生じる刺激の文脈情報とターゲットの提示順序を操作することで、視覚情報処理における文脈効果の時間窓を明らかにしてきた。その結果、複数の視覚特徴（大きさ、傾きなど）において共通する時間窓の存在を示唆している。

2. 研究の目的

本研究では、この文脈効果の時間窓が少し先の未来を予測するような変化であることから、「予測的視覚」の枠組みで捉え直すことで、その仕組みの解明を目的としている。しかしながら、新型コロナウイルスの影響により、研究期間全体でのデータ取得制限のため当初の目的には十分なサンプル数が確保できないことが確定していたため、対象とする視覚特徴を大きさに限定した。その上で時空間的に連続的な変化を伴う大きさ知覚の視覚情報処理について調べた。

3. 研究の方法

参加者はディスプレイに提示される視覚刺激を観察し、コンピュータのキーボードを使用して反応取得した。それぞれの刺激に対して、調整法を用いて、知覚された大きさを測定した。

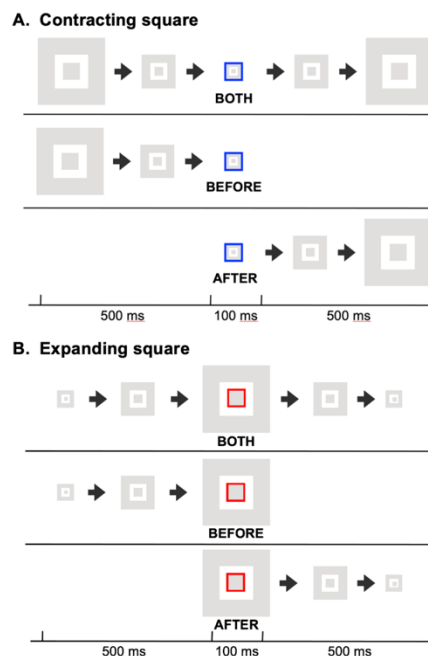


図1. 実験で用いた刺激例

4. 研究成果

時空間的に連続的な変化を伴う視覚刺激を用いて、文脈情報の提示タイミングを操作した。ターゲット提示前のみ、後のみ、前後両方の錯視量を比較したところ、どの条件間にも有意な差が見られなかった（図2）。これらの結果を類似する錯視現象を説明する代表的な3つのモデルに当てはめたところ、一定の時間窓に対して平均化で説明するモデルにおいて一番当てはまりが良い結果となった（図3）。したがって、大きさや位置の平均化が行われる時間窓は知覚対象となる刺激提示を中心にその前後の時間も含まれていることが明らかとなっている。

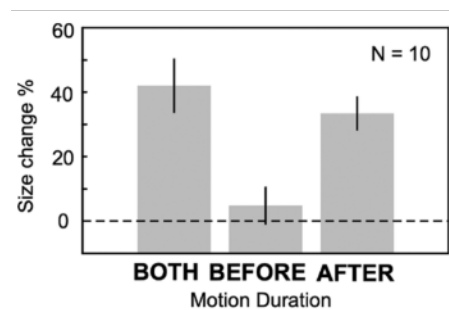


図2. 文脈情報の提示タイミング毎の錯視量

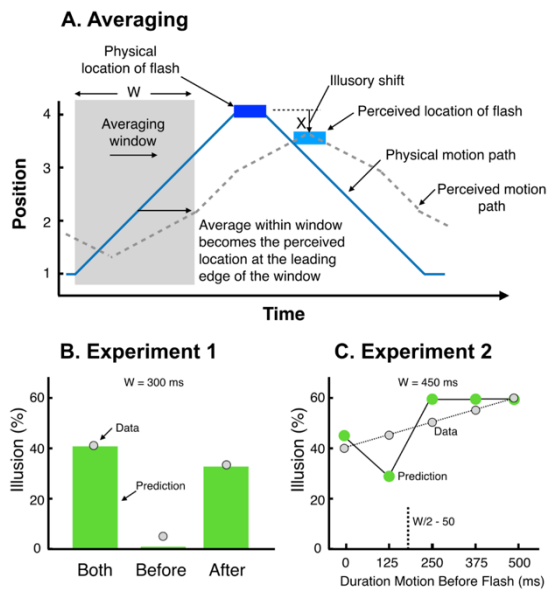


図 3. 文脈情報の提示タイミング毎の錯視量

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Takao, S., Watanabe, K., & Cavanagh, P.	4. 巻 21
2. 論文標題 Dynamic presentation boosts the Ebbinghaus illusion but reduces the Muller-Lyer and orientation contrast illusions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Vision	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1167/jov.21.6.4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Takao, S., Sarodo, A., Anstis, S., Watanabe, K., & Cavanagh, P.	4. 巻 22
2. 論文標題 A motion-induced position shift that depends on motion both before and after the test probe	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Vision	6. 最初と最後の頁 1-15
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1167/jov.22.12.19	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件/うち国際学会 4件）

1. 発表者名 Takao, S., Anstis, S., Watanabe, K., & Cavanagh, P.
2. 発表標題 The motion-induced size illusion is driven by motion that follows the test probe
3. 学会等名 43rd European Conference on Visual Perception（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takao, S., Watanabe, K., & Cavanagh, P.
2. 発表標題 Dynamic presentation boosts the Ebbinghaus illusion but reduces simultaneous contrast and Muller-lyer
3. 学会等名 2021 Annual Meeting of the Vision Sciences Society（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takao, S., Watanabe, K., Mruczek., R. E. B., Caplovitz, G. P., & Cavanagh, P.
2. 発表標題 Does induced depth contribute to the Dynamic Ebbinghaus illusion?
3. 学会等名 44rd European Conference on Visual Perception (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takao, S., Watanabe, K., & Cavanagh, P.
2. 発表標題 Dynamic Ebbinghaus vs the contracting-expanding square illusions: so similar and yet not the same
3. 学会等名 2022 Annual Meeting of the Vision Sciences Society (国際学会)
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
				他1機関
米国	University of California San Diego	College of Holy Cross	University of Nevada	
カナダ	York University			
オーストラリア	University of New South Wales			
カナダ	York University			