

刺激セットの言語的類似性が言語隠蔽効果に与える影響：
与えられた刺激に対する妨害効果の予測に向けて

The Impact of Verbal Similarity in Stimulus Sets on the Verbal Overshadowing Effect: Towards Predicting the Interference Effect on Given Stimuli

塚村 祐希^{†‡}, 岡田 謙介[†]

Yuki Tsukamura, Kensuke Okada

[†] 東京大学, [‡] 日本学術振興会

The University of Tokyo, Japan Society for the Promotion of Science

tsukkacogsci@gmail.com

概要

言語隠蔽効果とは、記憶した顔について言語的に説明することが、後の再認を妨害する効果のことである。本研究では、刺激セットの類似性が言語隠蔽効果に与える影響を調べるため、画像生成モデルを使用して顔画像を作成し、実験を行った。その結果、言語的に類似した刺激セットでのみ言語隠蔽効果が観察された。この結果は、与えられた刺激からの言語隠蔽効果の予測に貢献すると考えられる。

キーワード：記憶 (memory), 言語隠蔽効果 (verbal overshadowing effect), 顔の記憶 (face memory), 言語的類似性 (verbal similarity), 画像生成モデル (image-generation model)

1. 問題と目的

言語隠蔽効果 (verbal overshadowing effect) とは、再認前に顔の特徴を言語化することが、顔の記憶に対して妨害的に働く現象のことである (Schooler & Engstler-Schooler, 1990)。

言語隠蔽効果は、Schooler and Engstler-Schooler (1990) の使用した刺激を用いた大規模再現実験を通じて再現性が確認されている現象ではあるものの (Alogna et al., 2014), 用いる刺激セットによって妨害効果は変化することが報告されている。例えば Kitagami et al. (2002) は、刺激セット (標的刺激と妨害刺激) の類似性が再認に影響を与えることを指摘している。このような、妨害効果を刺激セットの関数として捉える見方に基づいた研究は少ない。刺激に依存した妨害効果の変化を明らかにすることは、言語隠蔽効果の性質を明らかにする上で重要である。さらに、言語隠蔽効果は日常場面や犯罪捜査場面などでも生じうる重要な効果であり、与えられた刺激に対して言語隠蔽効果がどの程度生じるかを予測可能にすることは、実世界応用の観点からも重要と考えられる。

そこで本研究では、言語隠蔽効果にどのような類似性が影響するかを明らかにすることを目的とする。Kitagami et al. (2002) は、顔画像がより強くモーフィングされた場合に言語隠蔽効果が生じることを報告しているが、現実の顔画像はモーフィングされていないため、この結果から、与えられた刺激において言語隠蔽効果がどの程度生じるかを予測することは難しい。本研究では、顔画像の言語化しやすい特徴は共有されているが、言語化しにくい特徴は共有されていない条件 (以下「言語的類似条件」と呼ぶ) と、言語化しにくい特徴は共有されているが、言語化しやすい特徴は共有されていない条件 (以下「非言語的類似条件」と呼ぶ) の2条件で言語隠蔽効果を検討することで、刺激セットの「言語的類似性」が言語隠蔽効果に与える影響を検討する。

2. 方法

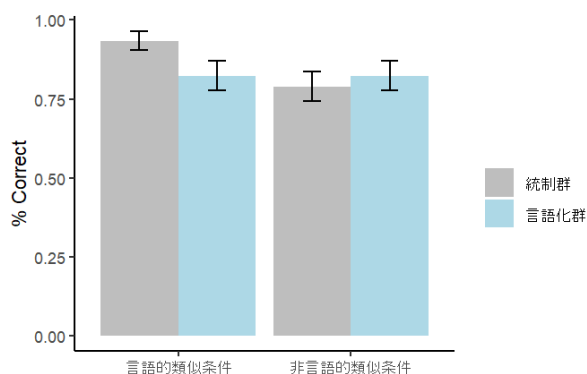
2.1 参加者

関東圏の大学に通う大学生 76 名 (男性 29 名, 女性 46 名, 無回答 1 名) が実験に参加した。参加者は 19 歳から 22 歳であり, 平均年齢は 19.38 歳 ($SD = 0.66$) だった。参加者は言語化群 (37 名) と統制群 (39 名) に無作為に割り当てられた。データの破損のため, 言語化群の参加者のうち 2 名のデータは分析から除外された。さらに, 参加者の知覚的熟達化 (Fallshore & Schooler, 1995) の統制のため, アジア圏への在住期間が年齢の 9 割未満であった 2 名 (言語化群 1 名, 統制群 1 名) のデータは分析の対象外とした。

2.2 実験デザイン

実験は, 2 要因混合計画で行われた。参加者内要因は, 標的刺激と妨害刺激の類似性の種類 (言語的類似条件, 非言語的類似条件) であり, 参加者間要因は, 標的刺激を言語化するかどうか (言語化群と統制群) であった。

Figure1 各群および条件ごとの、再認課題の正答率。エラーバーは標準誤差を表す。



2.3 実験刺激

本実験の各試行においては、6枚の画像が使われた。以下、この6枚の画像をまとめて「1セット」と呼ぶ。

画像を生成するためには、Stable Diffusion version 2.1 (Rombach et al., 2022) が使用された。言語的類似条件の画像は、セット内でプロンプトを統一しつつ、乱数のシード値を変更して生成された。一方、Stable Diffusion では、等しいシードから生成された画像は他のパラメータを変えても類似することが報告されているため (e.g., Dehouche & Dehouche, 2023) 非言語的類似条件の画像は、セット内でシードを統一しつつ、プロンプトを変更して生成された。

2.4 実験手続き

実験は、実験参加者のコンピュータを用いて行われた。試行の最初に、参加者は標的刺激を5秒間提示された。次に、言語化群の参加者は、5分間の間顔画像の特徴を可能な限り詳細に書き出すように求められた。一方、統制群の参加者は、5分間無関係課題に取り組むよう指示された。その後、両群の参加者は再認課題に取り組んだ。この試行は各セットに対応して1試行ずつ、計4回繰り返された。

3. 結果

各群および各条件ごとの再認課題の正答率（再認率）を Figure 1 に示す。群と条件が再認率に与えた効果を調べるために、二項分布を仮定した一般化線形混合モデル (GLMM) によって分析を行った。モデルには、切片、群、条件、群と条件の交互作用の固定効果、参加者のランダム効果が投入された。その結果、群と条件の交互作用は5%水準で有意ではなかった ($\hat{\beta} = 1.39, z = 1.92, p = .054$)。したがって、群間差 (i.e., 言語隠蔽効果の大きさ) が条件ごとに大きく変わっているとは言えなかった。

この研究の主目的は、言語的類似条件と非言語的類似条件のそれぞれにおいて言語隠蔽効果が観察されるかどうか調べることだったので、続いて各条件のデータについて GLMM による分析を行った。モデルには、切片、群の固定効果、参加者のランダム効果が投入された。その結果、言語的類似条件での群の効果は5%水準で有意だったが ($\hat{\beta} = 1.11, z = 1.98, p = .047$)、非言語的類似条件での群の効果は有意ではなかった ($\hat{\beta} = 0.27, z = 0.47, p = .635$)。これらの結果は、言語隠蔽効果は非言語的に類似した（言語的に異なる）画像セットでは明らかには観察されなかったが、言語的に類似した画像セットでは観察されたことを示している。

4. 考察

本研究では、言語隠蔽効果の生起に刺激のどのような類似性が関連するのかを明らかにすることを目的としていた。このために本研究では深層画像生成モデルの一つである Stable Diffusion を使用し、言語的に類似した画像セットと、非言語的に類似した画像セットを作成した。これらの刺激を用いて言語隠蔽効果を実験的に検討した結果、言語的に類似したセットでは言語隠蔽効果が観察されたが、非言語的に類似したセットでは言語隠蔽効果が生じたとは言えなかった。この結果は、言語隠蔽効果の大きさが顔画像セットの言語的類似性の程度によって予測できる可能性を示唆している。今回の研究で直ちに予測が可能になったわけではないものの、今後の研究において、実際に言語的類似性に基づいた予測モデルを立てて検証することが期待される。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP23KJ0793 による支援のもと実施された。ここに謝意を記す。

引用文献

Alogna, V. K., Attaya, M. K., Aucoin, P., Bahník, Š., Birch, S., Birt, A. R., Bornstein, B. H., Bouwmeester, S., Brandimonte, M. A., Brown, C., Buswell, K., Carlson, C., Carlson, M., Chu, S., Cislak, A., Colarusso, M., Colloff, M. F., Dellapaolera, K. S., Delvenne, J.-F., ... Zwaan, R. A. (2014). Registered replication report: Schooler and Engstler-Schooler (1990). *Perspectives on Psychological Science*, 9(5), 556–578.

- Dehouche, N., & Dehouche, K. (2023). What's in a text-to-image prompt? the potential of stable diffusion in visual arts education. *Heliyon*, 9(6), e16757.
- Fallshore, M., & Schooler, J. W. (1995). Verbal vulnerability of perceptual expertise. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(6), 1608–1623.
- Kitagami, S., Sato, W., & Yoshikawa, S. (2002). The influence of test-set similarity in verbal overshadowing. *Applied Cognitive Psychology*, 16(8), 963–972.
- Rombach, R., Blattmann, A., Lorenz, D., Esser, P., & Ommer, B. (2022). High-Resolution image synthesis with latent diffusion models. *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 10684–10695.
- Schooler, J. W., & Engstler-Schooler, T. Y. (1990). Verbal overshadowing of visual memories: Some things are better left unsaid. *Cognitive Psychology*, 22(1), 36–71.