

周辺視における画像加工が中心視の注意に与える影響

Image Processing in the Periphery Harms the Memory Performance at the Center

茂木 航介, 日根 恭子
Kosuke Mogi, Kyoko Hine

東京電機大学情報環境学部
Tokyo Denki University
14jk228@ms.dendai.ac.jp

Abstract

Visual information crucially affects our daily behavior. Also, it is known that information at the center is perceived more vivid compared to in the periphery. Numerous studies have reported that information in the periphery distracts cognitive processing about the center. Nevertheless, there is still unclear how information in the periphery harms the cognitive processing about the center. Here, we investigated whether or not the image processing in the periphery affects the memory performance at the center. In our study, participants viewed the three types of pictures, the original, the mosaic and the black-out. The mosaic and the black-out pictures were processed in one part of the periphery. Then, participants took the memory tests. The results showed that the memory performance at the center of the black-out pictures were significantly lower than that of the original. Moreover, the number of description about the periphery of the black-out pictures was tendency to be higher compared to the other types of pictures. From these results, it was suggested that image processing, especially black-out, in the periphery harmed the memory performance at the center because image processing in the periphery caught the gaze from the center.

Keywords — **Image Processing, Memory Performance, Periphery, Central**

1. 背景

視覚情報は、われわれが日常生活を営む上で、重要な役割を果たしている。また視覚情報は、視野のどこに到達するかにより、その視覚情報によって生じる知覚の性質が異なることが知られており、視野の中心部の視覚情報は周辺部に比べ、より鮮明に知覚されることが知られている[1]。われわれは、視野の中に与えられた情報のうち、特に注意を向けたいものを視野の中心に移るように調節することによって、その情報についてより詳細な情報を得ることができ、一方、周辺部に提示された情報に対する処理を抑制することが出来ると考えられる。

視野の中心部に提示された情報に対する処理は促進され、周辺部に提示された情報は抑制されることが知られているが、これまでに、周辺部に提示された情報が中心部に提示された情報の処理に影響を与えること

が報告されている[2][3]。しかし、周辺部へ提示されるどのような情報がなぜ中心部の情報の処理を妨害するかについては不明な点が多い。そこで本研究では、周辺部の情報に対して生じる違和感に着目し、周辺部の情報が中心部の情報の処理へ与える影響を検討するため、実験を実施した。実験では、風景画像を用い、さらに、その風景画像の周辺部にモザイク加工が施されたものと、黒塗り加工されたものも用いた。これらの画像の観察後、記憶再生課題と再認課題を実施した。風景画像にモザイク加工や黒塗り加工がされた画像は、加工されていない画像に比べて、より違和感が生じると考えられるため、周辺部の情報にモザイク加工や黒塗り加工が施された画像に対する記憶成績は、未加工の画像よりも低いと予測される。

2. 実験

参加者：14名（女性3名、男性11名、平均年齢20.5歳）が実験に参加した。

刺激：風景の写真画像を30枚用意した。1つの写真画像につき周辺部の1か所にモザイク加工された画像と、黒塗り加工された画像を作成し、合計90枚の画像を用意した。モザイク加工と黒塗り加工の画像で、加工される領域は同じであった。

手続き：実験は個別に実施された。実験参加者は32インチのディスプレイの前に着席した。ディスプレイと実験参加者の間の距離は220cmであった。実験参加者は、ディスプレイに提示される画像の観察が求められた。ディスプレイには、1秒間のブランクの後、注視点が1秒間提示され、続いて画像が2秒提示された。これを1試行とし、連続して6試行実施された。6試行のうちモザイク加工画像、黒塗り加工画像、未加工画像がそれぞれ2種類提示され、提示される順番はランダムであった。6試行終了後、記憶再生課題が実施された。記憶再生課題では、直前の6試行で提示された画像中に見ていたもの、見ていた最中にイメージしたものや感じたことについての記述が求められた。ここまですべて1ブロックとし、全部で5ブロック実施された。その

後、記憶再認課題が行われた。記憶再認課題では、画像の中心に提示されていた対象物の名称と画像に提示されなかった対象物の名称がそれぞれ30個提示され、それぞれについて、画像中に提示されていたかどうかの回答が『思い出せる』、『わかるだけ』、『思い出せない』の3択で求められた。さらに、どの程度詳細に思い出せるか検討するために、『思い出せる』、『わかるだけ』と回答された対象物の名称については、中心の対象物に関する詳細な記述が提示され、それが画像中に提示された様子と同じであるかどうかの回答が求められた。なお、加工の有無に関わらず、加工元が同じである画像が重複して提示されることは無かった。

3. 結果

記憶再生課題：画像の種類ごとに各画像について、その画像の中心についての記述の有無を調べ、中心についての記述があった画像の枚数をそれぞれの画像の種類数の画像数(30枚)で割ることで記憶再生率を算出した。画像の種類ごとの記憶再生率は、未加工が0.69 ($SD=0.27$)、モザイク加工が0.66 ($SD=0.23$)、黒塗り加工が0.59 ($SD=0.23$)であった(図1)。画像の種類に関する分散分析を行った結果、種類の効果が有意であり($F(2,13)=4.28, p<.05$)未加工と黒塗り加工において有意な差が見られた。

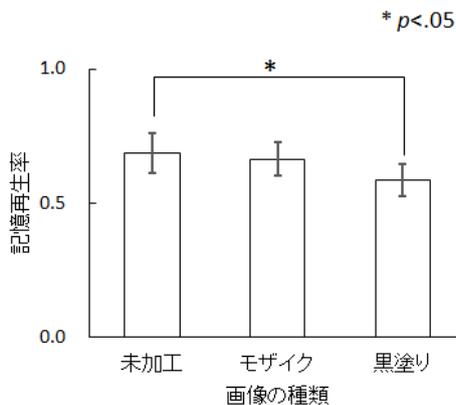


図1 平均記憶再生率

また、各画像について、周辺部についての記述数を計測した。画像の種類ごとの平均周辺部記述数は、未加工が4.57 ($SD=3.70$)、モザイク加工が4.63 ($SD=3.31$)、黒塗り加工が5.43 ($SD=5.21$)であった(図2)。画像の種類に関する分散分析を行った結果、種類の効果は見られなかった($F(2,13)=0.62, n.s.$)。

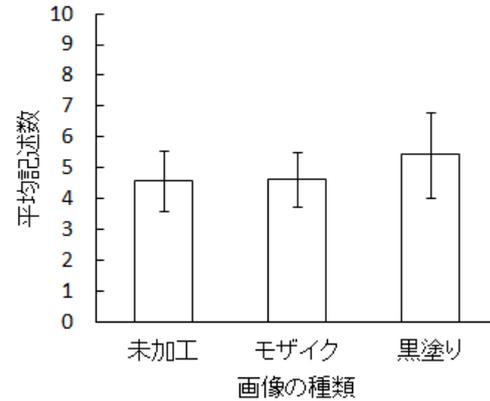


図2 平均周辺部記述数

記憶再認課題：画像の種類ごとの中心の対象物に関する平均再認率は、『思い出せる』は未加工が0.50 ($SD=0.23$)、モザイク加工が0.53 ($SD=0.15$)、黒塗り加工が0.46 ($SD=0.25$)であり、『わかるだけ』は未加工が0.30 ($SD=0.26$)、モザイク加工が0.27 ($SD=0.17$)、黒塗り加工が0.35 ($SD=0.27$)であった。『思い出せる』の回答数について、画像の種類に関する分散分析を行った結果、画像の種類の効果は有意ではなかった($F(2,13)=0.78, n.s.$)。また、『わかるだけ』についても同様に分散分析を行った結果、画像の種類の効果は有意ではなかった($F(2,13)=1.28, n.s.$)。

4. 考察

本研究では、周辺部の情報が中心部の情報の処理へ与える影響を検討するため、周辺部の画像加工の有無や種類により、中心部に提示された情報の記憶成績に影響が生じるか調べた。その結果、画像が未加工の場合に比べ、黒塗り加工の画像について、中心部の情報に関する記憶成績は有意に低くなった。また、統計的には有意ではなかったが、周辺部に関する記述は、黒塗り加工の画像について、もっとも多くなった。これらの結果より、風景画像の周辺部に黒塗り画像が施された画像を観察する時、違和感が生じ、その違和感が中心部に提示された情報の記憶成績に影響を与える可能性が示された。また、モザイク画像と黒塗り画像はともに画像加工が施されていたが、黒塗り画像と未加工画像の記憶再生率の間に有意差がみられた一方、モザイク画像と未加工画像の間に有意な差は見られなかった。これは、ぼやけて見えるモザイク加工と違って全く見えない黒塗り加工では加工箇所になにが映っているのか予測が難しいため、その加工箇所になにが映っているのかをその他

の領域から推測しようとするため、結果的に画像の色々な箇所を見て、中心の対象物への注視が妨害されたのではないかと考えられる。今後は、画像観察時の視線を計測するなどの実験を実施する必要があるだろう。

参考文献

- [1] Mandelbaum, J. & Sloan, L. L. (1947) "Peripheral Visual Acuity: With Special Reference to Scotopic Illumination." *American Journal of Ophthalmology*, Vol.30, No.5, pp.581-588.
- [2] Tsushima, Y., Sasaki, Y., & Watanabe, T. (2006) "Greater disruption due to failure of inhibitory control on an ambiguous distractor." *Science*, Vol.314, No.5806, pp.1786-1788.
- [3] Huang, T. R. & Watanabe, T. (2012) "Task attention facilitates learning of task-irrelevant stimuli." *PloS one*, Vo.7, No.4, e35946.