

エッジボケ抑制線による水墨画の印象変化に関する研究

Research on changes in the impression of ink painting due to edge blur suppression lines

岩見 祐里[†]

Yuri Iwami

鉄谷 信二[†]

Nobuji Trtsutsni

1. はじめに

エッジ(境界線)に濃度変化が見られるときに生じる視覚現象として、次の三つの現象が確認されている[1].

1)マッハバンド：濃度勾配によって強調された線が知覚される現象

2)シュブルーール錯視[2]：相対的に明るい領域と暗い領域を並べると、輪郭の両側の領域に異なる濃度が知覚される現象

3)クレイク - オブライエン - コンスイート効果：均一なグレー領域に濃度勾配を有する輪郭を追加すると、輪郭の両側の領域に異なる濃度が知覚される現象

本研究に関する先行研究では、これらに関連する視覚現象として、エッジをぼかした領域がある場合に、エッジの両側の領域全体に対して、濃度の濃い側の濃度が下がり、濃度の薄い側の濃度が上がることで、コントラストの低下を生じさせる現象が報告されている[3]. 更に、エッジボケが引き起こすコントラスト低下を軽減する手法として、エッジボケ抑制線 (Edge Blur Suppression line : EBS-line) を挿入する方法が提案されている[4].

また、水墨画の技法には輪郭線を描く技法と輪郭線を描かない技法が存在する。本研究では、水墨画画像にエッジボケ抑制線を入れることで、輪郭線(エッジボケ抑制線)の有無による水墨画技法の印象変化、濃度変化を見ることを目的とし、評価実験を行う。その結果をもとに、エッジボケ抑制線による印象変化と濃度変化について考察する。

2. 実験条件

20~24 歳の男女 16 名を対象に評価実験を行った。被験者には画像を紙面上で提示し、その画像に対しての印象、濃度変化、濃度測定についてそれぞれ評価してもらった。

実験の評価画像は、竹・花・猫の水墨画 3 種類を用い、それぞれの画像に濃い輪郭線・やや濃い輪郭線・薄い輪郭線を加えたものと、原画の計 12 パターンの画像を用意した。図 1, 2, 3 は実験に使用した評価画像である。

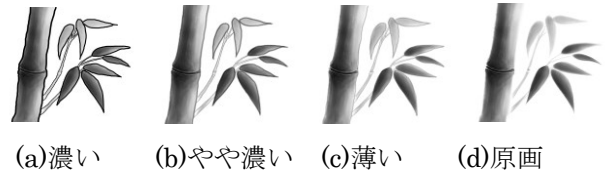
3. 印象に関する実験

3.1 実験手順

被験者には、竹・花・猫の水墨画 3 種類 4 パターンの画像を順不同に呈示し、5 秒間凝視してもらい、SD 法を用いて印象を答えてもらった。評価項目は、明るさ、自然、好き、コントラスト、暖かさ、鮮やかとした。

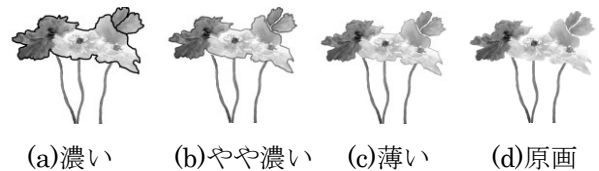
3.2 実験結果および考察

図 4 に竹、図 5 に花、図 6 に猫の評価された平均値の結果を示す。竹・花・猫ともに輪郭線が濃くなるにつれてコントラストの数値が上がっている。この結果から、水墨画に



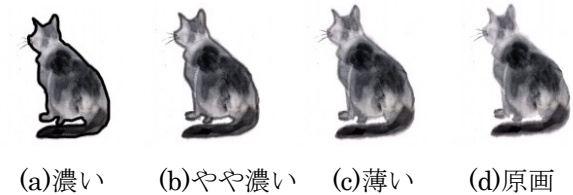
<https://www.ac-illustr.com/main/detail.php?id=959447&word=%E6%B0%B4%E5%A2%A8%E7%94%BB%E9%A2%A8%E3%80%80%E7%AB%B9&searchId=878919276>

図 1 「竹」の評価画像



<https://www.ac-illustr.com/main/detail.php?id=752279&word=%E5%A2%A8%E7%B5%B5%E3%81%AE%E8%8A%B1&searchId=160408378>

図 2 「花」の評価画像



<https://www.ac-illustr.com/main/detail.php?id=873239&word=%E7%8C%AB%E5%BE%8C%E3%82%8D%E5%A7%B&searchId=3056327752>

図 3 「猫」の評価画像

においても、エッジボケ抑制線の挿入はコントラストの低下を抑制する手段として有効であることが分かる。また、輪郭線が濃くなるにつれて鮮やかさの数値も上がっていることから、コントラストが強いほど鮮やかに感じる傾向にあることが分かった。一方で、輪郭線が薄くなるにつれて、明るさ、暖かさ、自然、好きの数値は上がっている。この結果から、輪郭線が薄いほど明るく、自然な印象を持ち、好きと感じる人が多いと考えられる。

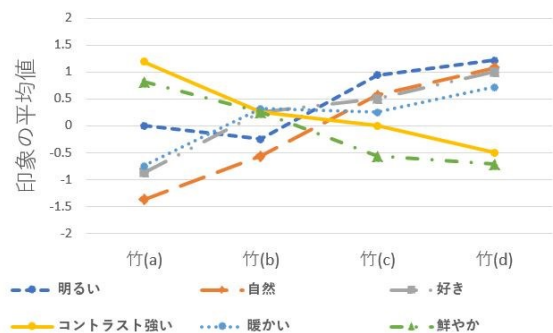


図 4 竹の印象の変化

[†] 東京電機大学未来科学部 School of Science and Technology for Future Life, Tokyo Denki University

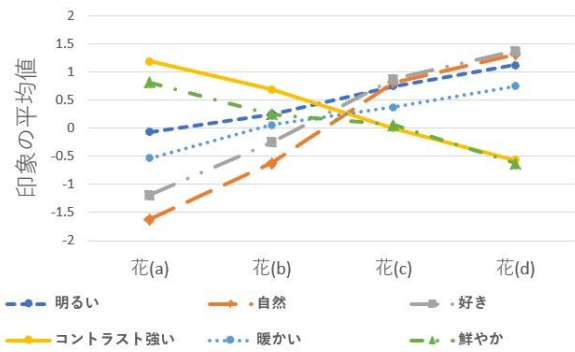


図5 花の印象の平均

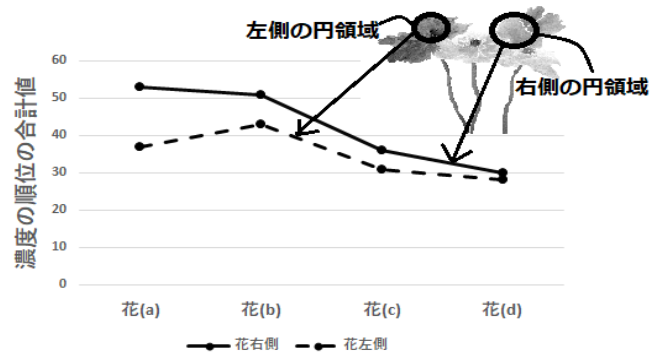


図7 花の濃度の順位の合計値

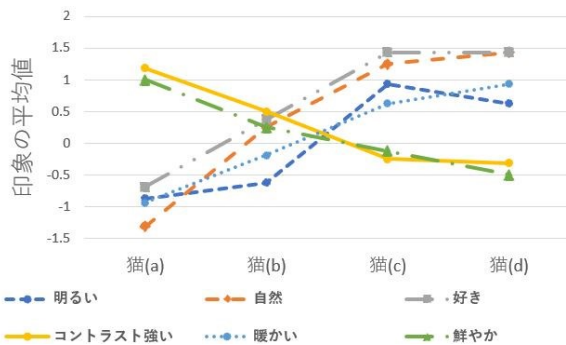


図6 猫の印象の平均

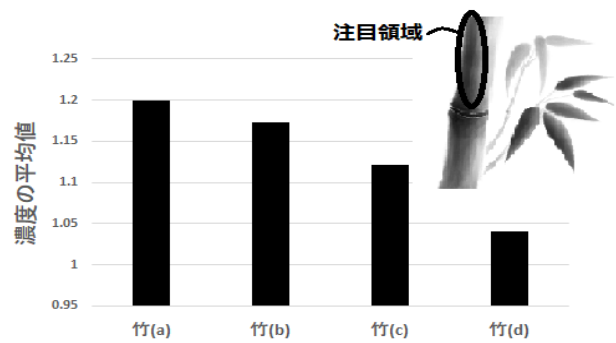


図8 竹の濃度値の平均

4. 濃度変化に関する実験

4.1 実験手順

被験者には、花の画像の指定した箇所を、濃い輪郭線・やや濃い輪郭線・薄い輪郭線・原画の4パターン見てもらい、濃い順に並べてもらった。

4.2 実験結果および考察

2種類の濃度（薄い灰色と濃い灰色）に対して評価を行った。図7の中にある絵の右側の円領域と左側の円領域を対象とした。各画像の濃度を比較するために、花の濃度の濃い順位ごとに点数（1位：4点、2位：3点、3位：2点、4位：1点）を割り振った。合計値の結果を図7に示す。両円領域では、花(b)→花(c)において点数が大きく変化している。このことから輪郭線を入れる場合、線の濃さによっても印象が大きく変化するため、線の濃さも表現方法として考慮すべきであると考えられる。

5. 濃度値の実験

5.1 実験手順

竹の画像の指定した箇所を見てもらい、濃度を指標を用いて評価してもらった。画像の濃度を評価するため、64階調の指標を用意した。

5.2 実験結果および考察

エッジボケ抑制線の効果における濃度測定を行った。図8に竹の濃度の平均値を示す。注目した領域を図8中の絵で

示す。エッジボケ抑制線が濃くなるにつれて注目領域の濃度が上がっていることから、濃度値は線の濃さに影響されていることが明らかになった。

6. まとめ

本研究は、水墨画画像にエッジボケ抑制線を入れることで、輪郭線(エッジボケ抑制線)の有無による水墨画技法の印象変化、濃度変化を見ることを目的とし、評価実験を行った。結果から、水墨画においてもエッジボケ抑制線の挿入はコントラストの低下を抑制する手段として有効であることが分かった。また、輪郭線が薄いほど明るく、自然な印象を持ち、好きと感じる人が多い傾向にあることから、線の濃さによって違った印象を持たせることが分かった。エッジボケ抑制線自体の濃さに応じて、濃度の変化が生じることが分かった。

今後は、水彩画画像での色の付いた枠のパターンについて検討を行う。

参考文献

- [1] 北岡明佳, “錯視入門”, 朝倉書店 (2010).
- [2] 斎藤 真広, 栗木 一郎, 内川 恵二, “Chevreul 錯視の視覚メカニズム”, VISION, Vol.9, No.4, pp.256-260 (1997).
- [3] 堀江, 宮本, 井ノ上, 鉄谷, “エッジボケにおける視覚現象に関する研究”, IE2014-51, pp.7-12 (2014).
- [4] Takahiro Miyamoto, Kohei Kajiwara, Nobuji Tetsutani “Study on the Effect of Suppression Line Under the Contrast Reduction Caused by Edge Blur”, The 6th IIEEJ International Conference on Image Electronics and Visual Computing (IEVC 2019), Indonesia, 2P-5, 21-24 (2019).