

## モザイクの視覚的影響における一検討

## Research on visual influence between mosaic and identification for characters

大澤 弘樹†  
Hiroki OSAWA森屋 舞子†  
Maiko MORIYA鉄谷 信二†  
Nobuji TETSUTANI

## 1. はじめに

近年、メディアが急速に発達し、人の視覚に訴える情報が多く流れている。その情報の中で、プライバシー保護などの観点からモザイク処理が利用されている。しかし、モザイク処理の種類や仕方、視聴する条件などによっては判別出来る場合がある。顔のモザイク画像を認識する研究<sup>[1]</sup>は行われているが、顔には、特徴量が多く含まれ、モザイクと認識という観点からの定量的把握は困難である。

そのような条件を明らかにするため、コンテンツとして、顔よりは特徴量が少なく、判断基準が明確だと考えられる文字を用いて視覚的影響を探った<sup>[2]</sup>。視覚的影響を与える要因として、視距離、文字サイズ、コントラスト、アンチエイリアス処理に着目し、実験を行った。

本研究では視力を1.0程度だけでなく、視力をパラメータとし、視力ごとに視覚的影響の違いが出るのかについて検討した。また、被験者に見てもらったコンテンツを文字ではなく、丸いものにした場合に文字画像と比較し、同じ結果が得られるのか明らかにすることを目的とした。

## 2. 視力ごとにおける文字の判読実験

## 2.1 実験目的

先行研究の結果から、文字を用いた実験で特徴的な結果が得られたモザイク度(M)、視距離などを用いて、両目で視力が0.2~0.8(0.2ごと)の被験者に同じ実験をしてもらい、視力1.0の被験者の結果と違いが出るのかについて実験を行った。

## 2.2 実験に用いた画像

実験に用いた画像(文字)は、誰もが知っている漢字である「麩」である。サイズは256×256画素である。これらのモザイク度は、先行研究<sup>[3]</sup>により、特徴的なグラフが得られたため、M=12とした。図1に元画像、図2にモザイク処理を施した画像を示す。



図1 元画像 (M=1)

図2 麩 (M=12)

## 2.3 実験手順

両目で視力0.2~0.8(0.2ごと)の男女3~10名を被験者とした。ここでは先行研究<sup>[3]</sup>の最小視距離(83.3cm)を用いる。

実験で用いる視距離は、最小視距離(83.3cm)の倍数である視距離499.8cm~83.3cm計6箇所とし、順に見てもらった。

判読の基準は、同一の文字を利用することから、文字が完全になぞれた場合のみ判読できたとする。

## 2.4 実験結果

図3に視力ごと(1.0は先行研究によるデータ)における評価グラフを示す。本実験での、評価とは被験者の人数に対する判読者の割合とし、最大値を1とする。

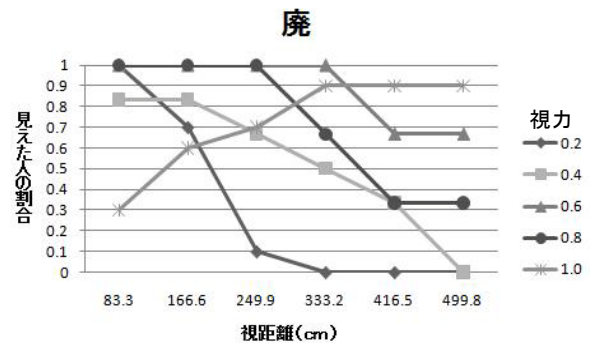


図3 麩(視力)評価

視力ごとの考察を行う。グラフはいずれの視力でも右肩下がりになっており、被験者は近くでは見やすいが、ある地点から見えにくくなっていることが分かる。また、視力の悪い人ほど、その地点が早く表れている。

このことから、本来モザイク処理によって見えないはずの画像が、視力が悪くなることによって、見えるようになる地点が発生すると考えられる。

## 3. 丸いものの判別実験

## 3.1 実験目的

本章では、比較的特徴の少ない物体として丸いものを対象としそれに対して、モザイク処理した画像が判別できる条件と、先行研究の文字画像と比較し、同じ結果が得られるか明らかにすることを目的とした。

## 3.2 実験に用いた画像

実験に用いた画像は、500円玉、バスケットボール、ドーナツ、グレープフルーツ、イチゴ、メロン、ミカン、モモ、サッカーボール、スイカ、タイヤ、テニスボールの12種類の丸いものの画像で、サイズは256×256画素である。

丸いものの画像を用いた理由は、果物の画像の判別実験では、先行研究の文字画像と同じ結果が得られなかったためである。処理は、それぞれの画像にモザイク処理を行い、モザイク度をM=6、8、10で計3枚ずつ作成した。図4に元画像、図5に使用した画像の一部を示す。



図4 元画像 (M=1)

† 東京電機大学大学院 未来科学研究科

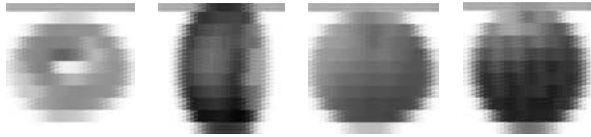


図5 M=8における処理画像

### 3.3 実験手順

両目視力が1.0程度の大学生、大学院生男女10名を被験者とした。視距離は83.3cm、333.2cm、666.4cmの3か所とし、モザイク度はM=6、8、10で実験を行った。

被験者には、1枚ごとの画像に対して判別し、評価を行ってもらった。評価方法は、判別出来ればその丸いものの名称を、判別できなければ×を評価シートに記入してもらう。以下の2種類で評価する。

○・・・判別したものが画像と一致している

×・・・判別したものが画像と一致していない、もしくは、判別できない。

### 3.4 実験結果

図6～図9は丸いものにモザイク処理をした判別実験の結果のグラフであり、横軸は視距離 (cm)、縦軸は判別できた人数を表し、グラフはモザイク度を表している。

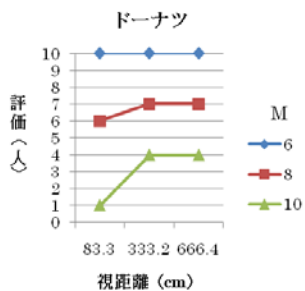


図6 ドーナツの評価グラフ

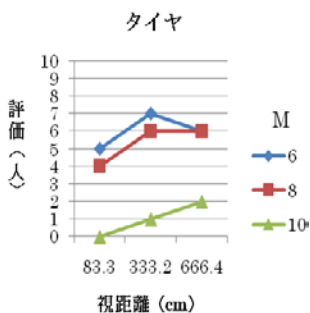


図7 タイヤの評価グラフ

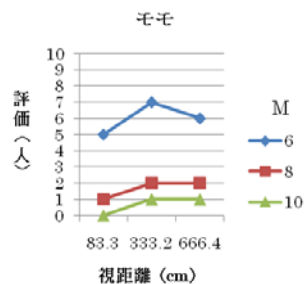


図8 モモの評価グラフ

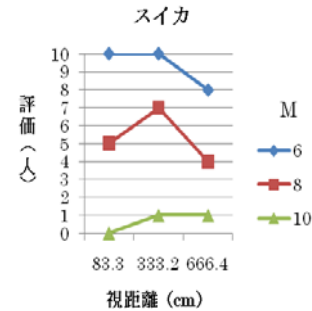


図9 スイカの評価グラフ

図6のドーナツと図9のスイカは、Mの値に対して、判別評価が分離している。また、それぞれのMに対してほぼ同じ判別数である(M=10を除く)。この2つは、ドーナツでは形状に特徴があり、スイカは大きな縞模様という特徴があることから、モザイク度に比例して、順に判別が悪くなる。つまり、特徴が強いほど、モザイク度に比例することが分かる。

一方、図7のタイヤ(模様が細かいので小さなMで模様が判別できない)と図8のモモは、M=8がいずれかに重なっている。これは、形状、模様の特徴が少ないことに起因すると思われる。全体の平均から見ると、ドーナツ、スイカ、タイヤ、モモの順で、判別され易くなっている。つまり、形状、模様の順で判別されると推測される。文字の場合で生じた山のグラフパターンは、ドーナツ(M=10:距離が大きくなると下がる)、スイカ(M=8)で見られ、特徴が強いほど、文字と同じ傾向にあると考えられる。

## 4. まとめ

今回の実験から、次のことが分かった。

(1) 視力が悪くなることによって、画像がぼやけて見えるため、モザイク処理が軽減された。

(2) 丸いものの画像は、近距離では見えず、ある程度距離を離すことで見え、さらに離れると見えなくなる画像グループがあることがわかった。

(3) 判別の過程で、形状、模様の順で判別されると推測される。

今後は、視力ごとに顔や風景画像および動画像などの別のコンテンツで行っていく。

## 参考文献

- 生松宏規, 大堀哲史, 小杉信, “モザイク表現とFisher判別分析法を用いた照明方向にロバストな顔画像の認識,” 映像情報メディア学会技術報告 25(77), 21-28, 2001-11-21
- 大澤弘樹, 森屋舞子, 鉄谷信二, “モザイクの視覚的影響における一検討,” 電子情報通信学会技術研究報告, IE, 画像工学 110(275), 29-34, 2010-11-04
- 黛圭, 高根沢まりな, 鉄谷信二, “モザイクの視覚的影響における一検討,” 2009年映像情報メディア学会冬季大会 4-2