

# モザイク画像の認知に関する考察と それに基づいたグラフィックデザイン支援プログラムの開発

多々良友理<sup>†</sup> 笠原信一<sup>†</sup> 安藤大地<sup>†</sup>

本研究では、人間の視覚の特性や認知心理学の調査から、モザイクアートとして描かれた対象を認知出来る仕組みを考察した上で、グラフィックデザインへの応用の可能性を探る。同時に、ユーザがそれぞれの好みによって自由に創作活動に利用し、表現の幅を広げられるようなデザイン支援プログラムの提案・開発を行う。

## Study on the Perception of a Mosaic Art and Development of a Graphic Design Assist Program by the Mosaic Perception

YURI TATARA<sup>†</sup> SHINICHI KASAHARA<sup>†</sup>  
DAICHI ANDO<sup>†</sup>

This study shows possibility of the application of mosaic images to graphic design after surveying the mechanism of recognition of the object drawn as a mosaic art by research of human visual characteristic and cognitive psychology. Simultaneously, we develop a design assist program which can expand expression, and a user uses for creative activity freely with one's own preferences.

### 1. はじめに

今日、プリンタや液晶パネルなどの表現技術は、より現実に近い、目で見た状態そのままを再現するため、更には、目で見ている以上の精細さを追求するため、益々複雑化している。

しかし、人間の視覚は、見る対象の形・色・質感・距離・位置など様々な特徴を瞬時に読み取り、不足しているだろう情報を補完し、例えば曖昧な対象であっても、それを「そのもの」として認知することが出来る優れた機能を持っている。

それでは、我々はどのように対象をそのものとして認知しているのだろうか。また、画像をどこまで加工（パターン化・簡略化）しても被写体を認知出来るのだろうか。

本研究では、画像の認知心理学に関する調査・考察から、モザイクアートを題材にグラフィックデザインへの応用の可能性を探る。例えば結婚式や記念日など、特別な時に大切な人に贈るためにモザイクアートを作りたいと考える人は多い。ユーザがそれぞれの好みやアイデアによって自由に創作活動に利用し、表現の幅を広げられるようなツールの実現を目指した。

### 2. 認知心理学に関する調査

#### 2.1 女性の顔の点描画

ドイツ出身の写真家であるアーウィン・ブルーメンフェ

ルドによる女性の点描画（図 1）は、大きなキャンバスに手作業でドットが描かれた作品である。近くで見ると、ドットが不規則に並んでいるだけで何が描かれているのか全く分からないが、ある程度離れた距離から眺めると、頬杖をついた女性の顔が浮かび上がり、はっきりと認知出来るようになる。

それでは、なぜそのような認知の変化が起こるのだろうか。認知に関する調査から、この作品の認知の主なポイントとして、ゲシュタルト法則、データの体制化、観察距離と視覚情報の力関係、の三点が関係していることが判明した。

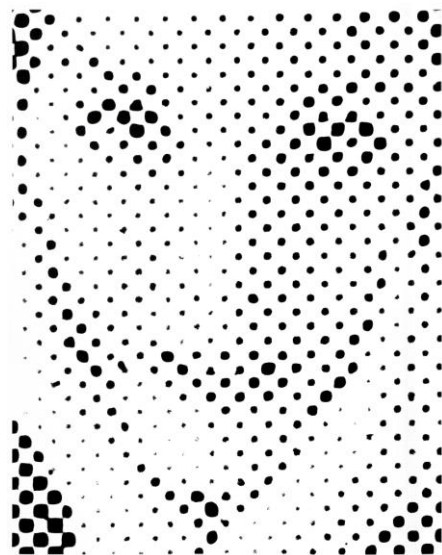


図 1 女性の顔の点描画<sup>6)</sup>

<sup>†</sup> 首都大学東京システムデザイン学部  
Faculty of System Design, Tokyo Metropolitan University

## 2.2 ゲシュタルト心理学

ゲシュタルトとは、個々の要素をまとめること、またその結果、全体が部分の総和以上になることを意味する。重要な概念は、「意味を持った簡潔性」である。

### (1) ゲシュタルト法則

小さな点（ドット）を並べると、我々にはパターンとして見えることがある。ゲシュタルト法則は、どのようなドットが互いにつながって見えたり、または個別に分類されて見えるか、といった主観的な報告に基づいている。例えば、等間隔に並べられているパターン（図 2）は、列や行に体制化、つまりまとめて見ようとする傾向が生じる。

### (2) データの体制化

脳が顔の様な事物を探し出す（認識する）ためには、絶えずデータの体制化を行わなければならない。例えば、我々は漫画家を選び抜いて描いたわずかな線分が、表情豊かに描かれた完全な顔に見える。また、火の中や月に顔が見えたり、雲の中に船が見えたりすることもある。

このように、視覚は絶対に正しいというものではなく、その原因は知識と仮説が非常に多くの物を付加するためである。結果として、視覚は頻繁に虚構を生み出す。網膜像は本来不十分なため、この現象は世界を効率良く認識するためには大変有益である。

## 2.3 視覚の曖昧性 - 凹んだ顔 -

眼から入ってくるボトムアップ情報と、知識や仮説などのトップダウン情報の力関係や、観察距離などにより、視覚は異なる見え方をすることがある。

観察距離が近い場合、二つの情報の力関係は「ボトムアップ>トップダウン」となる。この時、脳は眼から入ってきた情報をそのまま受け入れ、凹んだ顔は凹んでいるように見える（図 3 上段）。一方、観察距離がある程度遠くなると、二つの力関係は逆転し、「トップダウン>ボトムアップ」となる。眼から入ってきた情報に知識や仮定が加わり、正常で自然な状態へと修正がかかる。そのため、顔が凹んでいることを知っている場合でさえ、普通の顔に見えてしまう（図 3 下段）。

## 3. 提案

以上の調査から、モザイクアートを題材として視覚の能力や見え方の変化をユーザが体験しながら、誰でも簡単に利用出来るような創作活動支援ツールを提案する。

### 3.1 現状の問題点の解決

モザイクアートを制作する場合、手作業では膨大な手間・時間がかかるのはもちろん、モザイク写真生成ソフトを利用したとしても、予め数百から数千枚もの大量の写真データを選別して PC 内に準備しておかなければならず、大きな難点となっている。

そこで、写真ではなく幾何学模様などを用いて対象を表

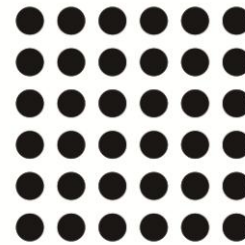


図 2 ドットパターン（等間隔）<sup>1)</sup>



図 3 仮面の凸面（上）と凹面（下）<sup>1)</sup>

現することで、ユーザの手間を無くし、特別な技術が必要としないデザイン支援が可能となる。

### 3.2 プログラムとの親和性

画像をピクセル単位で扱うモザイクアート生成は、まさにプログラムが得意とする分野であり、人の手では気が遠くなるような細かい作業でもコンピュータでは瞬時に行えるといった特性を活かすことが出来る。そのため、プログラムを開発し、コンピュータで自動制作する。

## 4. プログラム制作

認知に関する調査・考察を踏まえつつ、幾何学模様などを用いたモザイクアート生成プログラムを複数パターン制作した。その中から一部を挙げる。

画像を見た人に観察距離と視覚情報の力関係の変化を体験してもらえるようなパターンを主として制作している。また、各画像ともモザイクの粗さ等はユーザが自由に設定可能である。

次の顔写真（図 4）を素材として利用した。



図 4 素材となる元画像

### (1) ドットによるモザイクアート

図 5 は、画像のピクセルを均等に区切り、各範囲の輝度によってドットサイズを変化させている。また、各ドットにグラデーションを入れることで、人間の眼には立体感があるように見える。

図 6 は、上下のドット同士が少しずつ重なるようにピクセルを区切る範囲を指定することで、滲んだような表現になる。また、輝度によってドットサイズを変化させている。

図 7 は、列ごとにドットの内側と外側を交互に塗りつぶしている。また、輝度によってドットサイズを変化させている。

### (2) 線分によるモザイクアート

図 8 は、隣接するモザイク範囲の色値が近似している場合、そのモザイク同士を線分で繋げている。こうすることで色味の境界線がはっきりし、輝度によって線幅にメリハリが生まれる。また線分にグラデーションがかかって見える。

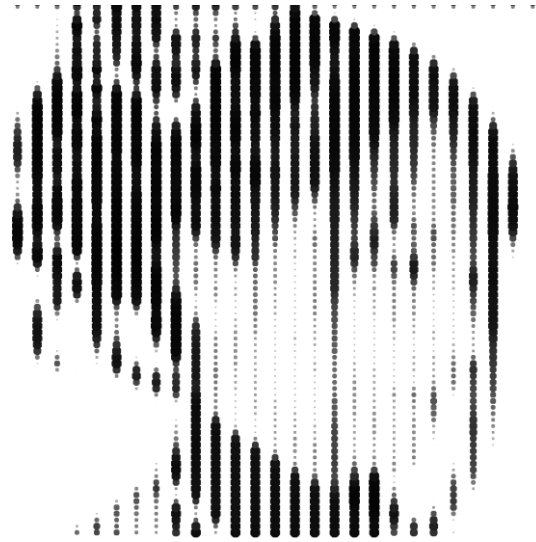


図 6 ドットによるモザイクアート 2

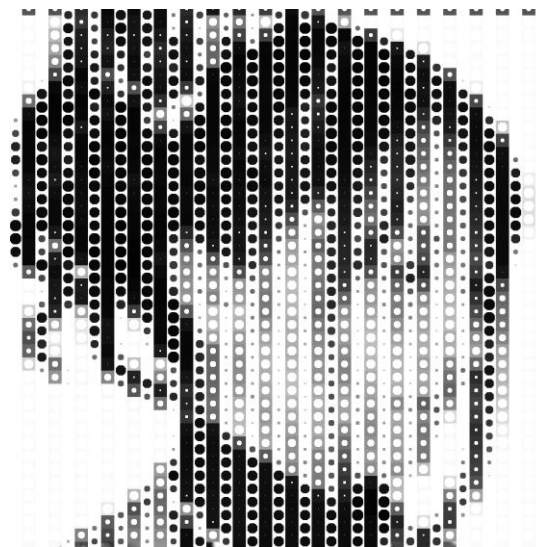


図 7 ドットによるモザイクアート 3



図 5 ドットによるモザイクアート 1

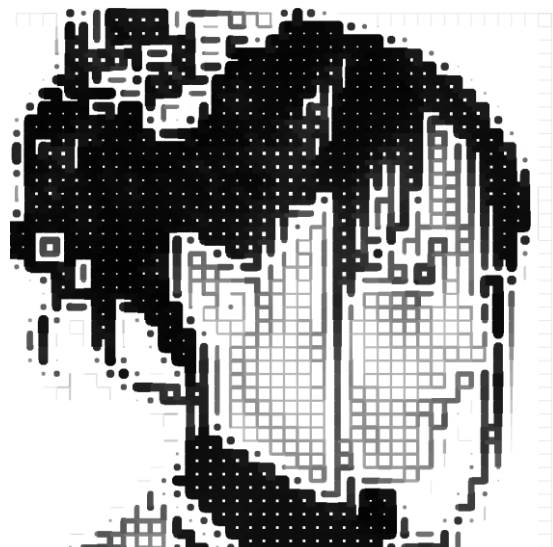


図 8 線分によるモザイクアート

## 5. インタフェース

プログラムの使用者が簡単に、そして分かりやすく操作できるように、パラメータを操作するとリアルタイムで画面に生成されたモザイク画像が表示されるようなインタラクティブ性のあるユーザ・インタフェースを実装する。

## 6. おわりに

幾何学模様を用いた場合、素材となる画像が一枚あれば簡単にモザイクアートを作ることが出来る。しかし、人の顔や動物、風景写真など、様々な種類の素材を扱う中で、それぞれの画像によってモザイクパターンの向き・不向きがあることに気付いた。例えば、あるパターンではそれが誰の顔なのかははっきりと分かるのに、パターンの種類を変えると顔の特徴が潰れたり輪郭が崩れてしまい、誰なのか分からなくなってしまうのだ。

一方で、手作業でモザイクアートを制作する場合、手間と時間というデメリットがある反面、素材画像に合わせた細かな調整やアレンジがすぐに出来るというメリットもある。プログラム利用という手軽さと、そこにユーザがアレンジを加えられる柔軟さ。その二つを両立させることが出来れば、それがグラフィックデザイン支援ツールとしての更なる魅力に繋がる。

より多くのユーザに手軽に利用してもらうには、モザイクの種類を豊富に準備することはもちろん、ユーザの好みや素材画像との相性により、模様配置や色などを細かく、且つ簡単に調整出来るような仕組みとインタフェースを兼ね備えなければならないと考えている。このツールを利用したユーザに、ユーザ自身が手を加えた新しい写真表現で少しでも驚いたり、楽しんだり、新鮮味を感じて頂けるよう、改良を重ねていきたい。

### 参考文献

- 1) リチャード・L. グレゴリー著, 近藤倫明, 中溝幸夫, 三浦佳世訳: 脳と視覚 - グレゴリーの視覚心理学 -, プレーン出版(2001)
- 2) J・J・ギブソン著, 東山篤規, 竹澤智美, 村上嵩至訳: 視覚ワールドの知覚, 新曜社(2011)
- 3) 長尾智晴 : C言語による画像処理プログラミング入門, 昭晃堂(2011)
- 4) 視覚の生理現象と心理学, 図と地  
<http://dessin.art-map.net/technic/level19/01.htm>
- 5) osakana.hactory, HSB 値と輝度の求め方  
<http://ofc.jp/osakana/cgtips/hsb.phtml>
- 6) Erwin Blumenfeld : a hidden ritual of beauty, 東京都写真美術館, pp.154 (図 9)