

オブジェクトの配置が人に与える印象の定量的評価

山崎 翔, 酒井宏

筑波大学 大学院 システム情報工学研究科

コンピュータサイエンス専攻

1. はじめに

絵画、写真、広告、Web ページ等の創作物では、オブジェクトを画面内にどのように配置するかによって、人が感じる印象が異なってくる。これは構図と呼ばれ、古くから創作において重要視されてきた。図 1 に示すように、構図には様々な因子があり、単一の画像の中にも多くの構図因子が含まれている。そして、それぞれの因子が別々の印象を与える要因となっている。これらの構図と印象の関係について、芸術分野における通説はあっても、それらを定量的・客観的に評価する研究は、ほとんど行われていない。また、互いに離れたオブジェクトの配置に関する生理学的研究も極めて少ないが、受容野から離れた領域の輝度の構成によって細胞の活動に影響を受けるニューロンの存在が明らかにされている[e.g. 1]。このような周囲変調を示す

ニューロンが、オブジェクトの配置による印象を生起している可能性がある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、構図が人に与える印象を、定量的・客観的に評価することである。これにより、今までは主観的な通説でしか存在しなかった構図という概念を、科学的な視点で捉えることが可能となる。工学的にも、目的とする印象を持った構図を自動生成したり、与えられた画像から自動的に印象を評価するなど、有用な応用が期待できる。これらの目的のために、まず人工画像を刺激として用いた心理物理実験を考案、設計した。更に、この新しく提案する実験を実際に実施し、構図と印象の関係を検討した。

3. 実験手法の提案

構図が生起する印象を定量的に評価するための実験手法を提案する。本研究では、図 1 で例を示した対象性や群化などの因子を、“構図因子”と呼ぶことにする。これらの構図因子を数式で定義しパラメータ化する。これにより、画像に含まれる因子の程度を、画像処理計算等によって自動的・定量的に評価することが可能になる。また、心理物理実験における印象評価から、どの因子がどの印象にどれだけ寄与しているかを、多変量解析によって解析することが可能になる。

そこで本研究ではまず、構図と印象の対応関係の指標として、構図に関する現代の文献を網羅的に調査した(e.g. [2][3][4][5][6])。その結果、40 個を超える構図因子、100 個を超える印象が用いられていることが分かった。このように、構図因子、印象いずれも多数存在しているので、これら全てに実験を行うことは現実的でない。そこで本稿では、構図因子については、単純な人工図形で表現できるものを選択した。印象については、その頻出度と独立度を基にして選択した。



The Triumph of Galatea (1511 RAFFAELLO Sanzio)



対象性 群化 明暗分割

図 1: 絵画で用いられている構図の例

Quantitative analysis of impression evoked by object arrangement.

†Sho.Yamasaki, University of Tsukuba, Graduate School of Systems and information Engineering, Department of Computer Science.

‡Ko.Sakai, University of Tsukuba, Graduate School of Systems and information Engineering, Department of Computer Science.

4. 心理物理実験

構図因子のパラメータの差によって各印象にどのような差が表れるのかを、心理物理実験を用いて検討した。実験では、図 2 のように一つの因子のパラメータだけを独立に変化させ差をつけた二枚一組の画像を並べて呈示した。画像のペアは、全構図因子の刺激ペアからランダムな順番で呈示される。被験者はあらかじめ指定された印象により近いと感じた画像を、マウスクリックによる強制二者択一法で判断した。実験は暗室で行った。刺激一つの大きさが 6deg×6deg になるようにディスプレイと被験者の距離は 150cm とした。被験者は、構図に関する専門的な知識を持たない 7 人と、著者の計 8 人とした。全員が正常な視力を持っていた。

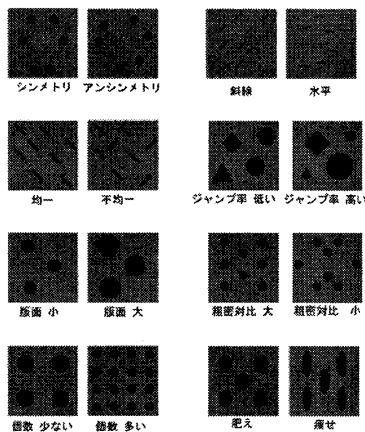


図 2: 呈示する刺激のペアの例

5. 実験結果および考察

実験の結果を表 1 に示す。数字は刺激の選択回数を表している。灰色は統計的有意差 ($p=0.01$) が無かった組み合わせである。

	安定	緊張	下品
シンメトリ/アンシンメトリ	358/42	319/81	63/337
均一/不均一	393/7	348/52	18/382
版面率低い/高い	79/321	162/238	52/348
個数少ない/多い	184/216	110/290	213/187
斜線/水平	95/305	202/198	276/124
ジャンプ率低い/高い	365/35	223/177	94/306
粗密対比低い/高い	355/45	220/180	105/295
肥え/痩せ	333/67	201/199	166/234

表 1: 実験結果

実験の結果、構図因子と印象の組み合わせの多くに有意な差が見られ、“シンメトリは安定”、“版面率が高いと下品”など、芸術分野での通説が存在する組み合わせでは、実験の結果と通説が一致したものがあつた。また、同じ構図因子を変化させた刺激ペア同士を比べると、印象に対する傾向がほぼ一致した。

6. まとめと今後の展望

各構図因子が生起する印象を評価するための実験手法を提案した。実際に実験を行うための指標として、まず芸術分野における通説を、文献によって調査した。

それらのデータを参考に、各構図因子に対する印象について、人工画像を刺激に用いた心理実験を行った。その結果、多くの構図因子と印象の対応関係に偏りが見られ、通説と一致する結果も見られた。

今回設定した構図因子のパラメータは単純図形の人工画像に対して定めたものである。今後は自然画像にも適用できるように改良し、視線や体勢など人物が関わってくる構図に関しても実験を行っていくことにより、絵画や写真の構図についても解析可能とする必要がある。

参考文献・資料

- [1] Kinoshita, M., and Komatsu, H.: Neural representation of the luminance and brightness of a uniform surface in the macaque primary visual cortex. *J. Neurophysiol.* (2001) 86:2559-2570.
- [2] 内田広由紀, 『巨匠に学ぶ 構図の基本』, 視覚デザイン研究所 (2009)
- [3] 内田広由紀, 『構図の源泉 20』, 視覚デザイン研究所 (2009)
- [4] 中正之, 『構図で決めよう! 上手な写真の狙い方』, (株) 学習研究社 (2008)
- [5] 蒲生俊紀, 『油絵入門 静物画から始めよう』, 株式会社グラフィック社 (2003)
- [6] 佐藤 哲, 『構図の基本を見直してもっと自由に絵を描こう』, 一枚の繪株式会社 (2008)
- [7] 本明寛, 『造形心理学入門, 改訂版』, 美術出版社 (1974)
- [8] ルドルフ・アルンハイム, 『美術と視覚: 美と創造の心理学, 上』, 波多野完治訳. 美術出版社, (1978)