

色彩分布に基づく絵画からの感性情報の抽出*

3V-2

八村 広三郎[†]関口 博之[‡]英保 茂[§]

京都大学 工学部

1 はじめに

我々が絵画をひと目見たときに感じる印象には、色彩、構図、対象物の形状、筆のタッチ、技法、描かれている事物、テーマ、寓意など、さまざまな要因とレベルに基づくものがあるが、それらの中でも、色彩分布に基因するものが最も直接的、直感的に我々の感覚に受け取られる。実際、新聞や雑誌などにおける絵画の評論文についての調査では、色彩に関連した用語が高頻度で使用されていることが分かっている [1]。ここでは、絵画で使用されている色彩の分布に基づいて、絵画の印象を表現するいくつかの「感性語」を抽出する。

なお、本研究は、絵画を見たときの第一印象で得る「感性」と、画像としての絵画に含まれる「特徴」との関係について解明する研究の一部分であって、将来的には、絵画の他の要素、すなわち、構図やテクスチャなどにより得られる印象と一緒に総合的に取り扱われる。本報告はその中間報告である。

2 クラスタリングによる領域分割

使用されている主要な色を抽出するため、まず、対象の絵画を、色空間におけるクラスタリング処理と領域統合の処理により、一様と見なせる領域に分割する。

色彩に対する人間の印象に関する情報を抽出するためには、RGBなどの物理的表色系でなく、均等知覚表色系を利用するのがよい。絵画や印刷物などの分野でよく用いられる均等知覚表色系としては、マンセル表色系が最も一般的であり、ここではこれを用いる。スキャナで得られる RGB データをマンセル表色系の HVC データに変換するには、文献 [2] の方法を用いた。

クラスタリング処理には K 平均法を用いるが、マンセル表色系で表された色データのクラスタリング処理においては、単純なユークリッド距離を使うことはできない。ここでは、距離の定義に Godlove の色差 [3] を

用いる。Godlove の色差 I は、2 つの色を (H_1, V_1, C_1) と (H_2, V_2, C_2) とするとき、次式で定義される。

$$I = [2C_1C_2\{1 - \cos(\pi\Delta H/180)\} + (\Delta C)^2 + (4\Delta V)^2]^{\frac{1}{2}}$$

ただし、 H, V, C は、それぞれ、マンセル色空間における色相、明度、彩度を表しており、色相はマンセル色空間の色相-彩度平面の角度 ($^\circ$) で表現されている。また、

$$\Delta H = |H_1 - H_2|$$

$$\Delta V = |V_1 - V_2|$$

$$\Delta C = |C_1 - C_2|$$

である。

K 平均法では、クラスタ数はあらかじめ与えておく必要があるが、一般に、与えられた絵画をいくつかの色クラスタに分割すればよいかは、事前には分からない。また、色空間におけるクラスタリングでは、画像平面における隣接性などの、位置的な関係を考慮しないので、一般に多数の小領域に分割される結果になる。したがって、ここでは、多めのクラスタ数でクラスタリングを行い、この結果得られた、互いに隣接する連結領域について、色の特徴に基づいて統合処理を行う。また、数ピクセルからなる微小孤立領域はあらかじめ除去 (周囲の領域に統合) する。統合処理の際の、色の間の距離の算出にも Godlove の色差を用いる。

図 1 にクラスタリングと統合処理の例を示す。同図 (a) が原画像、(b) が K 平均クラスタリング (8 クラスタ) の結果得られた領域の境界を示しており、(c) が統合処理の結果の境界線を示している。統合処理により、連結領域の数が 1028 から 455 に減少している。

3 主要色の抽出

ムーン・スペンサーの色彩調和論 [3] では、色の明度・彩度とその色が占める面積とで求まる、スカラーモーメントという量で、色彩の調和を論じる。スカラーモーメントとは、マンセル色空間の中での、注目している色から無彩色の N 5 までの距離と、その色の面積

*Impression of paintings derived from color distribution.

[†]Kozaburo Hachimura, Kyoto University

[‡]Hiroyuki Sekiguchi, Kyoto University

[§]Shigeru Eiho, Kyoto University

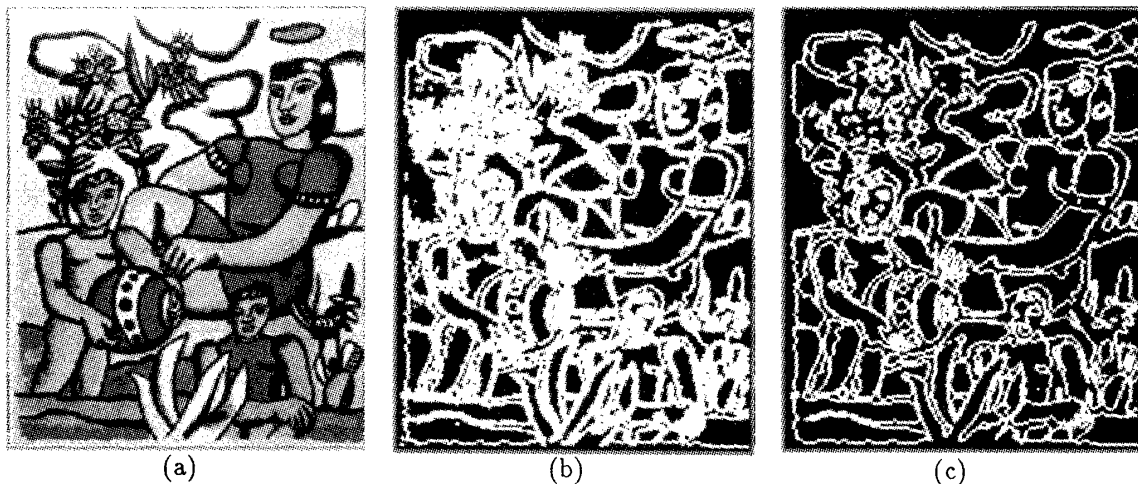


図 1: クラスタリングと統合による領域分割

を掛けあわせて得られる量である。ここでは、絵画の中で使用されている色について、スカラーモーメントの大きいものほど、主要な色であると考え、スカラーモーメントの大きい順に抽出して、これをこの絵画における「主要色」とする。

4 色彩と印象語

色に対して人間はさまざまな印象や感情を抱き、色を感性付与のための道具として利用してきている。このため、個々の色と、それに付随する感性、印象などの関連性については多くの研究があるが、近年、カラーデザインや配色などの分野で、色と印象語とを組織的に結び付けようという研究や検討が盛んに行われている。したがって、ここでは、色と印象語の対応については、とりあえずこれらの成果を利用することとし、すでに文献 [4] に発表されているデータを利用する。

このデータは、色相と色調で表現された、120種類の有彩色および10段階の無彩色、合計130色の色に対して、よく使われる印象語が割りあてられている。ここではこれを「代表色」と呼ぶ。上で抽出した絵画の主要色を、この130種類の代表色のうち Godlove の色差の意味で最も近いものに対応づける。

実験は、いくつかの木版画について行った。絵画から抽出した代表色のそれぞれについて、付随している印象語を導き、これらの組み合わせを、対象としている絵画の印象語とする。たとえば、図 1 (a) のデータから得られる主要色 (3色) は、RP/Vp、R/S、YR/P であって、これらから導かれる印象語は、「肌ざわりのよい」、「ロマンチックな」、「たわわな」、「成熟した」、「気軽な」、「親しみやすい」などであった。

5 あとがき

絵画の印象を形づくるさまざまな要因のうち、色彩のみに着目して印象語を抽出した。当然ながら、このような色彩分布だけで、絵画の印象のすべてを表現しようとするのは適切ではない。構図やテクスチャなどによる印象についても今後検討を行ない、全体を統合した形で絵画の印象が表現できるようにしたい。

また、ここで用いた印象語は、それぞれの色に付随すると考えられる一般的な印象語を羅列したものである。したがって、個人で、絵画の検索などに利用する際には、さらに、色に対する印象の個人差を反映するための何らかの仕組みが必要である。

各色領域のスカラーモーメントだけでなく、領域の形状や、領域が画面内で占める位置なども絵画の印象に強い影響を与えると考えられ、これらの情報を考慮して主要色を抽出する必要がある。これについても引き続き検討する予定である。

なお、本研究の一部は文部省科学研究費補助金 (05220210) の研究助成を受けて行なわれた。

参考文献

- [1] 磯貝芳郎、千々岩英彰: 絵画の評価と鑑賞に関する心理学的研究、武蔵野美術大学研究紀要、No.7, pp.34-58, 1971.
- [2] 宮原誠、吉田育弘: 色データ $(R, G, B) \leftrightarrow (H, V, C)$ 数学的変換方法、テレビジョン学会誌、Vol.43, No.10, pp.1129-1136, 1989
- [3] 日本色彩学会編: 色彩科学ハンドブック、東京大学出版会、1985
- [4] 小林重順: カラーイメージスケール、講談社、1984.