Color Science Association of Japan

明暗か色彩かによる絵画の特徴づけ

A Study on Analysis of Paintings in terms of Chiaroscuro or Chroma

小林　光夫　電気通信大学情報工学科　Mituo Kobayashi
鈴木　卓治　国立歴史民俗博物館情報資料研究部　Takuzi Suzuki

1. はじめに

絵画のもつ色彩がわれわれに与える美的心象の本質に迫りたいという願いから，数学とコンピュータを用いた客観的な絵画の色彩分析に取り組んでいる [1, 2, 3]. 本稿では，絵画データの明暗成分と色彩成分から，絵画分析のための特徴量を抽出する試みについて述べる.

本稿では表色系として L*u*v*表色系を用いた．適切な表色系の選択は色彩分析の重要な要因であるが，その議論はここでは行なわない.

2. 色彩像の観察

与えられた画像の明暗成分（L* 成分）を保存して色彩成分（u*v*成分）を 0 にした（無彩色にした）画像を "明暗像" と呼び，色彩成分を保存して明暗成分をもとの画像の平均明度にした画像を "色彩像" と呼ぶことにする.

いろいろな画家の作品について明暗像と色彩像を求めて観察したところ，多くの作品では明暗像に比べて色彩像は単調でつまらない印象だが，なかにはそれなりに観賞に耐える色彩像が得られる作品もあった [4]. 画家の素朴な分類として「明暗の画家か色彩の画家か」ということがよくいわれるが，明暗像，色彩像の作成と観察はこのことを明確にとらえる手段として有効であると思われる.

3. 色分布の標準偏差による分類

客観的分析のごく素朴な試みとして，表 1 に示すさまざまな画家の作品 20 点について，画像の色分布の明暗成分と色彩成分それぞれの標準偏差を求めた．二者の関係を表わすグラフを図 1 に示す．先の論文 [1] では，絵画群に共通する特徴の抽出に利用したが，今回は個々の絵画の特徴を明らかにすることが目的である.

明暗成分の標準偏差は，ほとんどの絵が 15 前後に集中している．極端に明暗差の少ない作品としてモネの "睡蓮" が，逆に強烈な明暗差を用いている作品としてカラバッジオの "若きバッカス" が浮かび上がる.

色彩成分の標準偏差は 10 から 50 までの間に幅広く分布している．色彩差の少ない作品としてユトリロの "サン・マルグリット教会" やクールベの "波"，"雪景色の中の樹木" が，色彩差の激しい作品としてカンディンスキーの "コンポジション IX"，マルクの "青い鹿"，マチスの "クリオールの踊り子" が浮かび上がる.

図 1 のグラフ中の直線は，それより上側は "縦長の色分布"，下側は "横長の色分布" をもつ作品であることを表わす．縦長なら色彩より明暗の広がりをもつ作品であり，横長ならその逆となる．ほとんどの作品が横長の色分布になっていることがわかる．明暗と色彩に関する人間の感度の差を考慮すると，少し傾きの緩やかな直線を用いて "明暗主導の絵画" と "色彩主導の絵画" を分けることができるのではないか．また表色系のとり方にも問題があろう.

表 1: 分析対象とした作品

No.	作者	作品名	作年
1	カラバッジョ	若きバッカス	1596
2	カラバッジョ	ロザリオのマドンナ	1607
3	クールベ	雪景色の中の樹木	-
4	クールベ	波	-
5	デュフィ	チューリップとアネモネの花束	1942
6	ゴッホ	オリーブの樹	-
7	カンディンスキー	コンポジション VII	1913
8	カンディンスキー	コンポジション IX	1936
9	クレー	バッハのスタイルで	1919
10	クレー	赤のフーガ	1921
11	マルク	青い鹿	1913
12	マチス	赤い上着のロレット	1917
13	マチス	サフラン色のばらと鳥籠のインコ	1924
14	マチス	クリオールの踊り子	1950
15	モネ	睡蓮	1903
16	ラファエロ	マドンナ	-
17	スーラ	グランド=ジャッド島の日曜日の午後	1886
18	梅原	チューリップ	1976
19	ユトリロ	サン・マルグリット教会	1912 頃
20	ユトリロ	コルシカの教会	1913 頃

NII-Electronic Library Service

Color Science Association of Japan

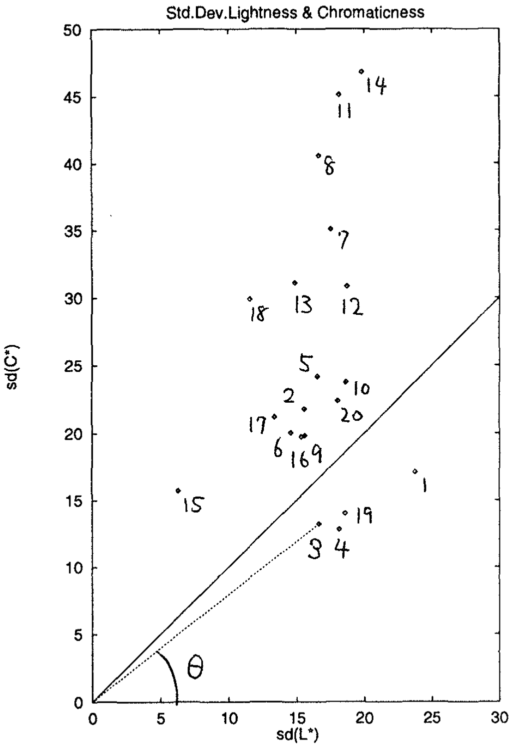

図 1: 明暗および色彩の標準偏差の関係

グラフの各点が横軸についてなす角度を図 2 に示す. 3 つの大きな固まりが見られるのは興味深い. もし絵画作品の一般的な傾向として, 明暗よりの分布, 色彩よりの分布, その中間, というふうに分けてよいことがわかれば, 絵画分析の尺度として有効であろう.

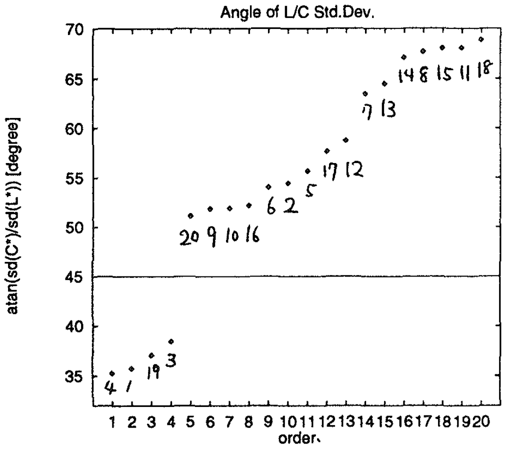

図 2: 明暗よりか色彩よりか

4. 近似画像の生成と観察

画像を有限個の色で近似して表わすとき, その評価尺度として誤差（たとえば画素ごとの色の差の平均値で定める）を用いることが多い. クラスタ化に基づく離散色近似処理アルゴリズムである逐次クラスタ化法 [6] を用いて近似画像を生成したときの, 近似色数および誤差と近似画像の質の関係を調べたところ, 色数と近似画像の質の関係は画像により変わるのに対し, 1 色で近似したときの誤差からの相対誤差と近似画像の質の関係は画像によらない, という結果が得られた [5]. 誤差が近似画像の質を表わす尺度として使えることを示しているといえる.

ところが, 画像の明暗成分を保存し, 色彩成分に対して離散色近似処理を施して作った“明暗保存画像”は, 誤差は大きいが原画像に非常に似た印象をもつことがわかった [4]. このことは, 人間の色彩差認識の鈍さを示しているとも, Land や McCann の指摘する複雑背景の色知覚の問題 [7] を具体的に示しているとも解釈できそうだが, 誤差を唯一の尺度として鵜のみにする態度を忌ましめる事実であり, 近似画像の評価尺度を考える上で大きな示唆を与えるものである.

明暗保存画像に加えて, 画像の色彩成分を保存し, 明暗成分に対して離散色近似処理を施して作る“色彩保存画像”, そして原画像から逐次クラスタ化法により直接求めた近似画像を, なるべく誤差の等しいものをそろえて, 原画像と比較したところ, おおむね明暗保存画像がよい成績を収める傾向にはあるが, 絵画によってさまざま傾向が見られ, 絵画の特徴づけに利用できそうである [4]. これを客観的な分析に結び付けるための定量的な尺度を発見することが今後の課題である.

5. おわりに

画像の明暗成分と色彩成分から抽出できる有力な特徴量候補について述べ, 実際の絵画作品の分析例を紹介した.

本稿の内容の一部は卒業論文 [4, 5] による. なお, 本研究は文部省科学研究費補助金（重点領域研究「人文科学とコンピュータ」）の交付を受けている.

参考文献

[1] 小林 光夫, 山口 雄太: 絵画の色彩分析の試み — 色分布の広がりに着目して, 電気通信大学紀要, Vol.7, No.1, pp.23-32(1994-7).
[2] 小林 光夫, 三木 智靖: 絵画の色彩分析の試み — 画面上の色の配置に着目して, 電気通信大学紀要, Vol.8, No.1, pp.23-35(1995-6).
[3] 小林 光夫: 色彩美の追求 — 配色問題へのアプローチ —, カラーフォーラム JAPAN '95 論文集, pp.37-44(1995).
[4] 植田 順: 絵画の明度成分および色み成分からの分析, 電気通信大学卒業論文, 1996-1.
[5] 粟津原 禎子: 絵画の色彩分析における近似画像の色数と誤差, 電気通信大学卒業論文, 1996-1.
[6] 小林 光夫, 鈴木 卓治: 絵画の色彩分析のための色分布離散化手法, 日本色彩学会誌投稿中.
[7] McCann,J.: Color Sensation in Complex Images, IS&T and SID's Color Imaging Conference Proceedings: Transform & Transportability of Color, pp.16-23(1993).

NII-Electronic Library Service