

カラーイメージスケールを用いた器の印象推定手法の検討

Estimation of Plates Impression Based on the Color Image Scale

清水 康生[†]
Koki Shimizu[†]松下 光範[†]
Mitsunori Matsushita[†]

1 はじめに

食事の魅力は、料理そのものの美味しさだけで決まるものではなく、盛り付けや彩り、調理法の新奇さといった演出方法にも依存する。食卓を演出する要素には、器やカトラリー、照明、料理の配置などがあり、これらの組み合わせによって食卓全体の印象が形成される。特に料理を盛り付ける器は、食卓を演出する手段として不可欠な要素の 1 つである。企図した印象で食卓を演出するためには、各器が食卓にもたらす印象を理解し適切に選択する必要がある。しかし、器の知識を持たない人々にとって、器の印象を理解し、目的に応じた器を選択することは、必ずしも容易ではない。そのため、食事提供者が企図する印象を表現するのに適した器を推薦する仕組みが求められる。その実現には、予め各器に印象ラベルを付与しておく必要があるが、多くの器にはラベルが付与されておらず、その獲得は容易ではない。そこで本研究では、“器の印象は視覚的特徴によって決定される”という仮定の下、器の視覚的特徴からその器の印象を推定する手法について検討する。器の視覚的特徴として色彩・模様・形状などが挙げられる。中でも色彩は、印象との関連性が色彩心理の観点から示されていることに加え、色相、彩度、明度などの要素によって定量的に表現できることから、印象推定における有力な手がかりとなり得る。そこで本稿では、企図する食卓の印象に応じた器利用の実現を目指して、器の視覚的特徴の中でも色彩に着目する。器画像中の色彩を特徴量として用いることで、その器の印象を推定可能かを検証する。

2 提案手法

本章では、器画像の色彩特徴量に基づいて器の印象を推定する手法を提案する。印象の推定手法を図 1 に示す。提案手法では、カラーイメージスケールにおける配色パターンと印象語の対応関係を参照し、器画像中の色彩特徴量がどの配色パターンに近いかを評価することで、器の印象を推定する。カラーイメージスケールでは、代表色 130 色の中から選定された 3 色で構成される配色パターンに対して、印象語が付与されている[1]。この印象語には、人が受ける印象を表す 180 語

(e.g., かわいい, さわやかな)の中から該当する語が 1 つ選定されている。

提案手法ではまず、器画像に含まれる色彩を定量的に扱うため、器画像から各色の出現割合を表す色分布を求める。配色パターンとの比較を行うには、器画像の色数を配色パターンで扱われる代表色 130 色と同一に合わせる必要がある。そのため、器画像中の全画素を代表色に割り当てる減色処理を行った。割り当て後、各代表色に対応付けられた画素数を集計し、器画像全体の画素数で正規化する。これにより得られた値を、器画像の色分布として定義する。

次に、器画像の色分布と比較する対象として、カラーイメージスケールに含まれる配色パターンについても色分布を作成する。配色パターンを構成する 3 色に対応する代表色の成分に対して値を割り当て、それ以外の代表色の成分には 0 を割り当てることで色分布を作成する。配色パターンを構成する各色の割合については、3 色が等しい比率で配色されているものと仮定し、各色に同一の出現割合で作成した。

最後に、器画像の色分布と配色パターンの色分布との類似度を算出することで、器の印象を推定する。類似度算出には、佐久田ら [2] の知見に基づき、Earth Mover's Distance (EMD) を用いる。EMD は、2 つの分布間の距離を、一方の分布を他方へ変形させる際に必要な最小コストとして定義する指標であり、色分布の比較に適している。器画像の色分布をクエリとし、カラーイメージスケールに含まれる全ての配色パターンの色分布との類似度を算出する。全配色パターンに対して算出した類似度に基づき、配色パターンを類似度の昇順に順位付けする。類似度順位が高い配色パターンに付与された印象語を、器が持つ印象として推定する。

3 実験

本章では、提案手法によって推定された印象と人の評価との関係を検証し、提案手法の妥当性を明らかにする。提案手法の妥当性を評価するために、器画像に対して推定された印象が人の印象評価と一致するかを検証するユーザ評価実験を実施した。提案手法の妥当性の評価方法として、類似度順位が高い配色パターンに付与された印象語が人から見ても適合し、類似度順位が低い配色パターンに付与された印象語は人から見ても適合しなかった場合、提案手法の妥当性が示されたと

[†] 関西大学大学院総合情報学研究科, Graduate School of Informatics, Kansai University
〒 569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2 丁目 1-1

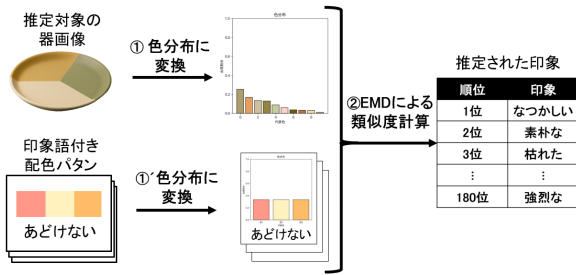


図 1: 提案手法のフロー図

仮定する.

3.1 実験手続き

実験では、印象を付与・評価の対象となるクエリの器画像を用意した。本手法では印象推定に配色パターンを用いるため、器に色が3色使用されていることが条件となり、必然的に模様が施された状態となる。この模様が印象に及ぼす影響を考慮するため、5種類の模様(チェック柄、放射柄、斑点柄、波柄、花柄)に対して、各々2種類の配色パターンを適用した器画像を作成した。印象評価が特定の配色パターンに依存することを抑制するため、各器画像の色相・彩度・明度をランダムに変化させた画像を4件ずつ作成した。作成された各々の器に提案手法で付与した印象語が適切であるか評価するため、Yahoo!クラウドソーシング¹を通じて募集した100名の実験協力者を対象にアンケート調査を実施した。アンケート調査に用いる評価対象の印象語には、クエリ画像の色分布との類似度が1位・2位・3位・60位・120位・180位の配色パターンに対応する印象語を採用した。実験協力者にはチェック設問2件を含む22件の器画像を提示し、上記の6種類の印象語各々について、器ごとの適合度を5段階(1: 当てはまらない - 5: 当てはまる)で評価することを求めた。

3.2 実験結果

印象語の順位と実験協力者による印象評価の適合度との関係について分析を行った。分析では、1位・2位・3位であった印象語を上位群、60位・120位・180位であった印象語を下位群として扱った。実験協力者100名のうち、回答不備の者を除外した92名分の回答を対象に分析を行った。印象語の上位群と下位群の平均適合度および印象語の順位と適合度の相関係数 ρ を表1に示す。全模様における上位群の平均適合度は2.74、下位群の平均適合度は2.22であり、両者の間に有意差が認められた($p = 4.9 \times 10^{-4} < 0.05$)。提案手法によって推定した印象語の順位と適合度について、spearmanの順位相関分析を行ったところ $\rho = 0.34$ となり、弱い正の相関が確認された。これらの結果か

表 1: 実験結果

	上位群平均	下位群平均	ρ
チェック柄	2.23	2.41	-0.15
放射柄	3.17	2.38	0.76
斑点柄	2.58	2.26	0.38
波柄	3.29	2.50	0.70
花柄	2.34	2.40	-0.04
全模様	2.74	2.39	0.24

ら、器画像の色分布との類似度が高い配色パターンに付与された印象語ほど、類似度が低い配色パターンに付与された印象語よりも人の印象評価に適合する傾向が示唆された。

続いて、器の模様の違いによる影響を分析するため、模様ごとに同様の分析を行った。放射柄における上位群の平均適合度は3.17、下位群の平均適合度は2.38となり、両者の間に有意差が認められた($p = 4.0 \times 10^{-4} < 0.05$)。また、順位と適合度との順位相関係数は $\rho = 0.76$ となり、強い正の相関が確認された。波柄における上位群の平均適合度は3.29、下位群の平均適合度は2.50となり、両者の間に有意差が認められた($p = 1.1 \times 10^{-4} < 0.05$)。また、順位と適合度との順位相関係数は $\rho = 0.70$ となり、強い正の相関が確認された。これらの結果から、放射柄と波柄では、器画像の色分布との類似度が高い配色パターンに付与された印象語ほど、類似度が低い配色パターンに付与された印象語よりも人の印象評価に適合する傾向が示唆された。

4 おわりに

本稿では、器画像の色彩特徴量から色分布を作成し、印象語が付与された既存の配色パターンのうち色分布が類似した配色パターンの印象語をその器の印象として推定する手法を提案した。ユーザ評価実験の結果、全模様で、類似度の高い配色パターンの印象語は類似度が低い配色パターンの印象語よりも高く評価され、一定程度提案手法の有効性が示唆された。特に、放射柄と波柄では、類似度の高い配色パターンの印象語ほど、人の印象評価に適合する傾向が確認された。

参考文献

- [1] 小林重順: カラーイメージスケール改訂版, 講談社 (2001).
- [2] 佐久田祐子, 津野遼純一, 松本和幸, 吉田稔, 北研二: Earth Mover's Distance を用いた画像の印象推定, 日本感性工学会論文誌, Vol. 19, No. 1, pp. 97-104 (2020).

¹ <https://crowdsourcing.yahoo.co.jp/>