

# 印象を反映した絵画調画像生成手法と対話的な生成システム構築に関する研究

加藤 和也 指導教員：村上 和人

## 1 はじめに

近年、Virtual Reality や Augmented Reality という技術が様々な場面で利用されている。このことから分かるように、人に分かりやすいメディア表現の必要性が高まっている。人に分かりやすく表現するには誇張や省略という方法がある。また、既存の情報に新たな情報を付加する方法もある。付加する情報は目的によって異なるが、その一つに「感性」が挙げられる。様々な製品やサービスが高機能高性能となった現在では、人の感性にはたらきかけることが重要とされている[1]。メディア表現では、例えば広告やポスターなど、感性の表現が人の興味や関心を引く上で効果的な場合がある。人に分かりやすいメディア表現においては、感性の客観化とその表現手法の実現が課題となる。人に分かりやすく表現することは主観的な作業であり、客観的な評価は難しいが、対象を限定し、知識情報と感性情報に分けて分析することで実現できる可能性がある。そこで、感性情報を多く含むと考えられる絵画に着目し、メディア表現のための客観的な感性情報の抽出と表現について研究を始めた。

絵画には色や輪郭など様々な要素が含まれているが、感性情報との対応が明確に示されているのは色情報のみであり[2]、色情報以外の画像特徴と感性情報との対応はまだ明確に示されていない。そこで本研究では、基本的に色を用いないものの様々な感性が表現される墨絵を題材に、メディア表現のための客観的な感性情報の抽出と表現を目的として、鑑賞者の主観的な印象を反映した墨絵調画像生成手法の考案と生成システムの構築を行った。

以降 2 章で墨絵の描画要素からの印象の抽出手法について説明し、3 章で鑑賞者の印象を反映した墨絵調画像生成手法と生成システムについて述べる。4 章で墨絵調画像の一例を示し、提案手法の有効性について考察する。

## 2 墨絵の描画要素からの印象の抽出

書籍などを用いて墨絵を分析したところ、墨絵には線の太さやかすれなどの描画要素があり、それらは感性の表現に関わることが確認された。そこで描画要素を対象に印象評価実験を行い、印象との関係を分析した。描画要素は、予備実験の分析結果から得られた線の太さと濃さを対象とした。

### 2.1 刺激と感性語対

図 1、2 に示すように、太さと濃さについてそれぞれ 3 種類のパターンをヨコ 12.7cm×タテ 17.8cm の用紙に印刷したものを刺激として用いた。感性語対には、墨絵や書道を扱った書籍などを参考に収集した 89 項目を用いた。

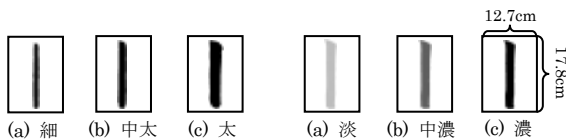


図 1 太さの刺激

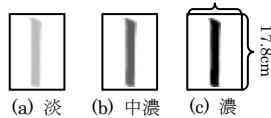


図 2 濃さの刺激

### 2.2 実験方法

感性語対は 5 段階の尺度に分けた。実験では、用意した

3 種類のパターンを提示し、図 3 に示すように各感性語対について、与えられた刺激がどの尺度に当てはまるかを回答してもらった。

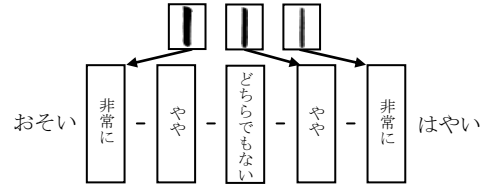


図 3 パターンの提示と回答の一例

### 2.3 実験結果

実験は太さについて 23 名、濃さについて 21 名を対象に行い、回答結果は図 4 に示すような尺度で整理した。

太さや濃さは「細⇄太」、「淡⇄濃」のように対の関係にある。そのため、描画要素と相関が高い印象では図 5、6 に示すように「細・太」、「淡・濃」の刺激に対する評価は指数分布に近い分布、「中太・中濃」の刺激に対する評価は正規分布に近い分布となることが想定される。そこで実験で得られた回答の分布形状を比較し、想定される分布に近い分布をもつ印象は抽出可能と判断した。その結果、太さについて「はやい - おそい」など 21 項目、濃さについて「やわらかい - かたい」など 22 項目の印象を抽出可能な項目と判断した。また、描画要素と印象が相関を持つことも確かめられた。例えば、線の太さが細いとはやい印象、反対に太いとおそい印象、線の濃さが淡いとやわらかい印象、反対に濃いとかたい印象を受けることが確かめられた。この結果から、墨絵の描画要素を利用することで感性を客観的に表現できるという知見が得られた。

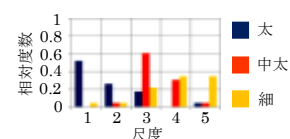


図 4 回答の分布を表すグラフ

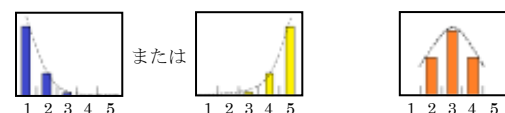


図 5 「細・太」「淡・濃」の刺激に想定される分布

図 6 「中太・中濃」の刺激に想定される分布

## 3 印象を反映した墨絵調画像の生成

### 3.1 墨絵調画像生成の概要

墨絵調画像の生成過程を模式的に表したものを図 7 に示す。入力するものは写真などの原画像と印象であり、出力されるものは墨絵調画像である。生成過程は大きく、原画像から印象を抽出する過程と抽出した印象を墨絵的に表現する過程に分けられる。

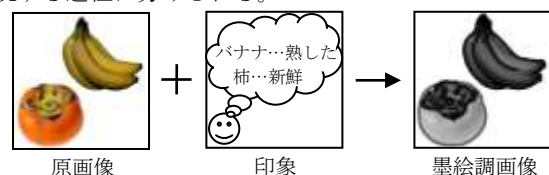


図 7 墨絵調画像の生成

### 3.2 印象の抽出と表現

#### 3.2.1 印象の抽出

鑑賞者が原画像を見たときの主観的な印象を自動で抽出するのは困難であるため、印象を鑑賞者に入力してもらうことにした。

図 8 に示すように、まず印象を与える領域を指定する。次に、あらかじめ用意された感性語から 1 語選択することで指定した領域に対する印象を入力する。

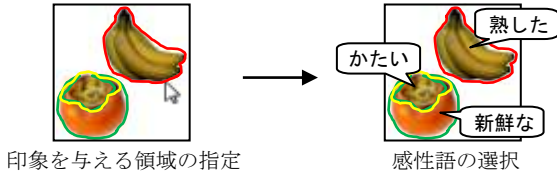


図 8 印象の抽出

#### 3.2.2 印象の表現

2 章で述べた、描画要素を対象とした印象評価実験の結果を分析して得られた知見を反映し、印象を墨絵的に表現することにした。

具体的には、まず入力した印象に合わせて線の太さや濃さなどの描画要素を選び、次に、各々のパラメータをコントロールすることで、印象を墨絵的に表現する。

#### 3.3 墨絵調画像の生成手順

墨絵調画像の生成手順を図 9 に示す。まず原画像を入力する。次に、印象を与える領域を指定し、指定した領域に対する印象を入力する。また、エッジ検出と細線化処理によって原画像からエッジを抽出する。そして、原画像と同じ大きさの出力画像を用意し、抽出したエッジに沿って図 10 の筆触パターンを出力画像に重畳的に貼付する。筆触パターンの大きさ  $S$  と濃度値  $b_{ij}$  は入力した印象に合わせて決める。その後、印象を入力した領域を白黒濃淡で着彩する。最後に、入力した印象が墨絵調画像に十分に反映されていない場合は描画要素のパラメータを調整する。

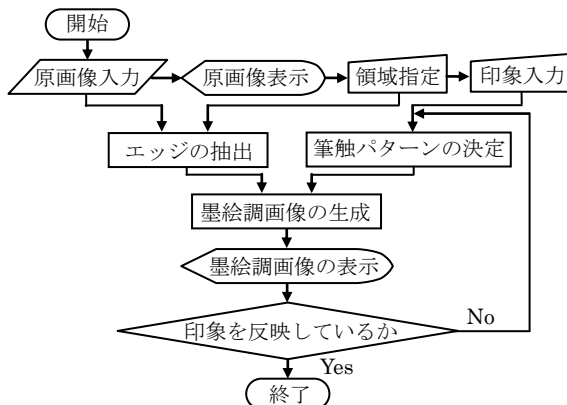


図 9 墨絵調画像の生成手順

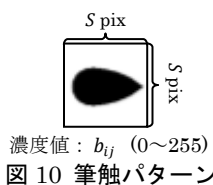


図 10 筆触パターン

#### 3.4 墨絵調画像生成システムの構築

システムは C++ 言語で実装し、ライブラリとして OpenCV2.2.0 と Lily Library ver.1[3]を利用した。図 11 にシステム画面の一例を示す。図 11 の①に原画像、②に墨絵調画像が表示される。③に配置されたボタンやドロップダウンリストなどを操作して墨絵調画像を生成する。

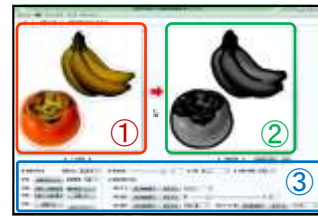


図 11 システム画面

#### 4 墨絵調画像の一例

生成した墨絵調画像について、色枠で囲まれた領域に印象を入力したときの一例を示す。図 12 に示すみかんの例では、線と面の濃さを濃くすることで熟した印象が、淡くすることで新鮮な印象が表現されている。図 13 に示す花の例では、線の太さを細く、線と面の濃さを濃くすることではかない印象が、線の太さを太く、線と面の濃さを淡くすることでいきいきした印象が表現されている。また図 14 に示す魚の例では、線の太さを太く、線と面の濃さを濃くすることで動きがおそい印象が、線の太さを細く、線と面の濃さを淡くすることで動きがはやい印象が表現されている。



図 12 みかん



図 13 花



図 14 魚

#### 5 おわりに

本稿では、メディア表現のための客観的な感性情報の抽出と表現を目的に、印象を反映した絵画調画像生成の一例として墨絵調画像生成の一手法を考案し、生成システムの構築を行った。また、手法の有効性を示すために生成された墨絵調画像の一例を示した。

今後は自由記述による印象入力の仕組みを構築することが課題となる。また、人手で描かれた墨絵から紙のパターンを抽出し、墨絵調画像に付加する表現について検討すること、さらに、一般的な絵画調画像の生成に展開することが課題となる。

#### 参考文献

[1] 吉澤達也, 横井健司, 澤島康仁, 中平篤, 佐藤雅之: “ヒューマンインフォメーションの研究動向”, 映像情報メディア学会誌, 67, 8, pp.686-691 (2013)  
 [2] 井口征士: “感性情報の抽出と表現”, 電子情報通信学会誌, 89, 1, pp.7-12 (2006)  
 [3] 渡邊賢悟: “Lily Library ver.1”, <<http://kengolab.net/lab/Lily/>> (アクセス日: 2015年12月22日)