

多数の画像群に対する多人数・多次元印象評価の可視化

飯島 緋理 (指導教員: 伊藤貴之)

1 はじめに

SD法 (Semantic Differential)[1] は形容詞対にリッカート尺度を用い、ある概念に対する印象を被験者に評価してもらう実験である。SD法を採用した印象評価は多数の参加者の回答で構成され、回答者が有する印象の個人差がデータの内容を大きく左右する。本研究ではこの印象評価データを可視化することで、回答群の例外や傾向を分析し、概念×回答者×尺度の三相の改善可能性を検討する。本手法ではSD法を採用した印象評価を実施し、各画像の印象値とRGB値に次元削減を適用して画像の特徴傾向を可視化する。次に各尺度の平均値と中央値を重ねて表示し、画像特徴と回答の関連を観察する。

2 関連研究

三相因子分析 [2] はSD法の回答の個人差を考慮した手法で、本研究と同様に概念×回答者×尺度の三相を分析する。別手法として探索的ポジショニング分析 [3] がある。しかしこれらの手法は、ある相の因子負荷表と、ある相に次元削減を適用した2次元空間 (因子空間 [4]) の両方の提示が必要 [5] であり、単一の可視化結果としてデータを観察できない。それに対して本研究では、探索的ポジショニング分析に色と概念 (画像) を組み合わせ、単一の画面でデータを可視化する。

3 提案手法

3.1 印象評価の収集とデータの構築

本研究では多数の画像を用意し、各画像に複数の形容詞対を尺度として設定する。次に複数の回答者に尺度への適合度を回答させる。以上から、画像 (概念) × 回答者 × 尺度を3軸とする印象評価データを構築する。以下、回答形式を5段階のリッカート尺度とする。

3.2 各画像の印象値とRGB値の次元削減

各尺度の平均値と中央値で構成する多次元ベクトルを各画像に設定し、これに主成分分析 (PCA) を適用して各画像を2次元空間に配置する。これより、回答傾向が類似する画像は画面上で近くに配置される。同様にRGB値を多次元ベクトルとし、色が類似する画像を近くに配置されるようにする。以上から、各画像の印象値・RGB値の2通りの類似する画像分布を表示できる。ユーザは観察したい画像分布を、図1の左上のボタンと選択によって「印象値 (平均値)」「印象値 (中央値)」「RGB値」の3つの中から選択できる。

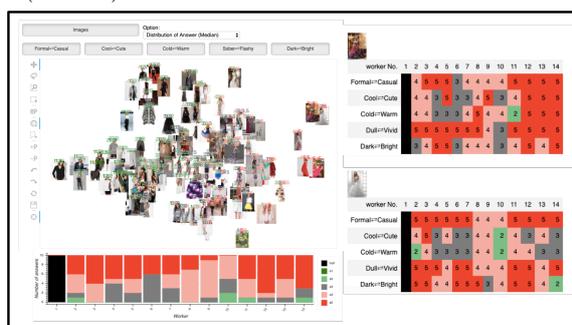


図1: 本手法で実装した可視化システム。

3.3 各尺度の平均値と中央値の表示

3.2節で表示させた画像付近に、各尺度の平均値と中央値を表示する。評価段階1~5段階に、緑・赤の2色相の色 (図2) を割り当て、平均値・中央値ともに四捨五入した整数値に色を割り当てる。図3は例として、5個の尺度の中央値を順に表示している。

評価段階: 1 2 3 4 5

図2: 5段階評価の色設定。

尺度	中央値
1	3.2
2	1.8
3	2.1
4	4.0
5	4.5

図3: 画像付近に平均値または中央値を各尺度順に表示。

3.4 回答者の特徴傾向の可視化

回答者の特徴傾向を理解するために各回答者の回答の総数を積み上げ棒グラフで回答結果 (5段階評価) の内訳を可視化する。横軸は回答者を並べ、縦軸は回答の総数、未回答は黒色、1~5段階の回答を図2の色設定で表示する。各画像の回答結果の詳細を見たいとき、その画像を選択すると回答の内訳を表示する (図1右)。

表1: 印象評価データの内訳。

	データ
画像	300枚
回答者	女性15名男性6名 (海外6名)
尺度1	Formal - Casual
尺度2	Masculine - Feminine
尺度3	Modern - Classic
尺度4	Dull - Vivid
尺度5	Simple - Gorgeous
評価段階	5

4 実施例

本手法をPythonの可視化ライブラリBokehを拡張し実装した。画像は衣服に限定し、表1に示す印象評価データを用意した。尺度の選択は古川らの文献 [6] を参考にし、「印象値・RGB値が類似する画像の特徴傾向」「尺度の適正」「各回答者の回答傾向」の3つの観点から印象評価結果を観察した。以下、表1を可視化した結果を示す。¹

回答者の5段階評価の内訳を可視化した結果を図4に示す。色設定は4.1節と同じである。黒の未回答が全体的に多く、1つの画像に対し回答が少ないことがわかる。現時点での可視化結果からは、各個人の回答内容が可視化結果に大きく影響する可能性がある。

図5は、RGB値が類似する画像が近くに配置されている。左は尺度Modern-Classicの回答の中央値を可視化し、右は赤丸で囲まれた画像の拡大図と回答の中央値を示した。4つの画像の距離が近いことから、これらはRGB値が類似する画像である。右上の2つの画像はトップス・ボトムスとも同色・同形であるため回答も類似することが示唆される。しかし、右下の2つの画像はどちらも白いドレスだが、回答の中央値に大きな差異がある。このことから、衣服の色が同色で

¹文献 [7] にも可視化結果を多数掲載している。

も、形が少し異なれば印象値も変わることが示唆される。また、今回使用した画像は画像ごとに異なる人物がモデルであるため、モデルの顔や髪の毛、肌の色が影響した可能性もあげられる。

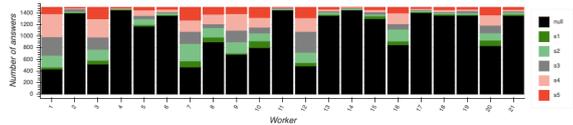


図 4: 回答者の 5 段階評価の回答の内訳。



図 5: (左) 各画像の Modern-Classic の中央値。(右) 赤丸で囲まれた画像の拡大図と各中央値。

図 6, 7 は、回答が類似する画像が近くに配置されている。図 6 で尺度 Dull-Vivid で日本人と海外の被験者の回答傾向の違いを観察できた。日本人は 5 段階評価のうち 2, 3, 4 を回答する傾向が強く、海外の被験者は 1 または 5 の回答が目立つ。日本人は他国に比べて控えめな印象評価することがわかる。また、海外と日本での印象の解釈が Dull-Vivid において異なる可能性もあり、その影響で海外の被験者に比べて日本人には白黒つけにくい尺度である可能性もある。

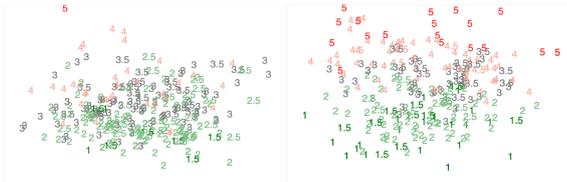


図 6: Dull-Vivid の各画像に対する中央値。(左) 日本人と (右) 海外の被験者による回答。

男女の被験者の違いを考察できる可視化結果を図 7 に示す。上は各画像の Formal-Casual に対する女性の回答の中央値で、下は男性の回答である。中央値は 5 段階評価のうち Formal である 1 に近いほど緑色で表示され、Casual である 5 に近いほど赤色に表示される。ここで図 7 の赤丸で囲まれた画像は男女の回答結果とも同じ画像である。同じ画像だが女性の回答結果では Casual の印象を持ち、男性の回答結果では Formal の印象を持つ。以上から Formal-Casual は男女で捉え方が異なることがわかる。しかし図 4 から考察した通り、データは各画像に対して回答が少なく、各個人が持つ印象が可視化結果に大きく反映される可能性がある。回答者が 5 段階評価の尺度に対して誤回答をした可能性も考えられる。

5 まとめと今後の課題

本研究では画像群に SD 法を採用した印象評価を実施し、続いて各画像の印象値と RGB 値に次元削減を適用し画像の特徴傾向を可視化した。本研究で実装した可視化手法では、次元削減による可視化結果に対して、各尺度の平均値と中央値を重ねて表示し画像特徴と回答の関連を観察できる。また、詳細を知りたい対象の画像を選択すると回答の内訳と回答者の回答傾向



図 7: 各画像の Formal-Casual に対する (上) 女性と (下) 男性の回答の中央値。

を観察できる。この可視化手法により、画像(概念)×回答者×尺度の 3 軸から印象評価データの分析が可能になると考えられる。今後の課題は以下の通りである。

- 印象評価データと可視化手法の拡張。
- 機械学習の訓練データとして用いるためのアノテーションの付与形式の策定。

本研究で可視化したデータは小規模であり、信頼性の向上には偏りのない回答者群による回答が必要である。拡張したデータを作成し、さらに大規模な印象評価を進めたい。また、現状の可視化手法ではデータ形式が固定であるためスケラブルな可視化手法へ拡張する必要がある。最後に、画像の印象評価結果をどのような形式でアノテーションとして画像に付与するかを策定したい。これは画像の印象評価結果を機械学習の訓練データとして用いるときに必要となる。

参考文献

- [1] Osgood, "The nature and measurement of meaning", Psychol. Bull, 1952.
- [2] 代, "3 相因子分析法による椅子の形態イメージの分析", J-STAGE, 心理学評論, 1982.
- [3] 豊田, "探索的ポジショニング分析", J-STAGE, 心理学研究, 2001.
- [4] Bradley, Lang, "Measuring emotion: The self-assessment making and the semantic differential", Pergamon, 2009.
- [5] Kanno, Minetoki, Bogaki, Toko, "Visualization of Flavor of Sake by Sensory Evaluation and Statistical Method", Sensors and Materials, 2018.
- [6] 古川, 三浦, "ラグジュアリーファッションに注目したトレンドの定量分析", Creative Commons, 2017.
- [7] 飯島, 伊藤, Waldner, Wu, Grossmann, "多数の画像群に対する多人数・多次元印象評価結果の可視化", DEIM, 2020.