

# 対話型遺伝的アルゴリズムを用いたアンケート収集とその可視化

五味 恵理華<sup>†</sup> 斎藤 優理<sup>†</sup> 伊藤 貴之<sup>†</sup>

<sup>†</sup>お茶の水女子大学 〒112-8610 東京都文京区大塚 2-1-1

## 1 はじめに

一般消費者の評価を収集する際のアンケート実施において、その質問数はアンケート被験者のモチベーションを左右する要因に成り得る。特に、印象評価や嗜好調査では様々なパターンの質問を受けなくてはならない傾向にあり、アンケート被験者への大きな負担になると考えられる。また、一被験者の評価、嗜好には傾向があると考えられる。印象評価や嗜好調査でのアンケートで提示される質問は、多次元の要素を組み合わせたものであることが多い[1]ため、要素とその組み合わせから被験者の傾向が見えるのではないかと考えた。

本報告では、印象評価収集を目的とした効率的なアンケート収集システムを提案し、アンケート集計結果の可視化について説明する。本手法では、対話型遺伝的アルゴリズム (interactive Genetic Algorithm: iGA) を用いた最適化により、ユーザの評価が高い (または低い) と予想される画像を積極的に提示する。ユーザの評価が高い (または低い) という回答を多く集めることで、少ない回答数で効率よく有益な情報を得ることを目標とする。また可視化では、顔の各パーツに注目した表示をしている。アンケート集計結果において、顔のパーツ毎にユーザの評価が高い (あるいは低い) 化粧系統、髪型を選択し可視化に適用している。

## 2 対話型遺伝的アルゴリズムを適用したアンケート収集システム

### 2.1 アンケート収集における知見

印象評価における多くの場面にて、アンケート収集結果のうち重要な情報は、どの素材への評価が「高い」のか「低い」のかの両極であると考えられる。そこで我々は、iGA を用いて、評価が高い (または低い) と予想される画像を積極的に提示することにより、少ない回答数で効率的に有用なアンケート回答結果が得られるシステムを開発している。しかし一般的な iGA は適応度の高い解を求める手法であり、適応度の高い解と低い解を同時に求めるものではない。

そこで本手法では島モデル (island model)[2] を適用して個体の母集団を分割し、島ごとに独立した遺伝的操作を適用することで、「評価が高い個体群の島」「評価が低い個体群の島」を形成し、2種類の解を同時に求める。

### 2.2 提案アルゴリズム

提案アルゴリズムの流れを図1に示す。

#### 【Step1】初期集団の生成

初期集団として、素材画像の中からランダムに一定枚数 (我々の実装では 12 枚) を選出する。

A questionnaire system applying a genetic algorithm and a visualization technique

Erika GOMI<sup>†</sup> Yuri SAITO<sup>†</sup> Takayuki ITOH<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Department of Information Sciences, Ochanomizu University

#### 【Step2】提示

ユーザに対して素材画像を提示する。過去に選出された素材画像も再度提示される。

#### 【Step3】評価

提示された画像に対し、被験者の主観に基づき評価をし、適応度を与える。我々の実装では「Good」「Soso」「Bad」の3つのボタンを表示し、いずれかを押すことで評価を入力させる。

#### 【Step4】選択・移住

選択では、ユーザが「Good」「Bad」と評価した個体を親個体とし、遺伝的操作を行う。「Soso」と評価されたものは、ここでは適応度の低いものとみなし、親個体として選択されない。続いて親個体を、「Good」と評価された島とし、「Bad」と評価された島、の2ヶ所に分割する。「Good」と評価された島から「Bad」装いが出た場合、その装いを「Good」と評価された島から「Bad」と評価された島へ移住させる。逆に、「Bad」と評価された島から「Good」装いが出た場合も同様に、島の移住をさせる。各島の保有する装い数は一世代の半数を基準とするが、評価の数に応じ可変とする。

#### 【Step5】交叉

それぞれの島ごとに独立して、親個体2個体から特徴を受け継いだ子個体2個体を生成する。これにより、親個体と同じ評価を受ける子個体が生成されやすくなる。

#### 【Step6】突然変異

個体の多様性を維持するため、突然変異率を設定し各個体に適用する。

#### 【Step7】終了判定

設定した世代数を満たした時、終了とする。

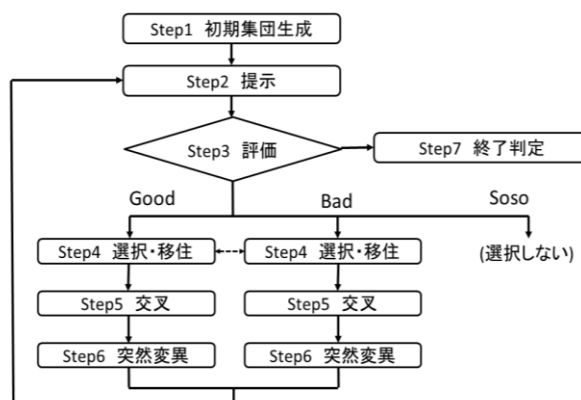


図1. 提案アルゴリズムの処理の流れ。

## 3 実験

### 3.1 アンケート題材

本報告では女性の「装い」画像を題材とし、合成した多数の女性の顔画像を、順次ユーザに提示している。モーフィングにより生成したパーツの特徴が異なる16枚の顔画像に、4種類の化粧、96種類の髪型を合成し1536枚の女性顔画像を生成した。

### 3.2 実験

以下のとおり条件を設定し実験を行った。提示した「装い」を「Good」「Soso」「Bad」の三段階で評価してもらった。装いの総数を 1536 枚、一世代の枚数を 12 枚、交叉率を 1.0、突然変異率の初期値を 0.05 とした。ただし「Soso」と評価される装いが一世代で 4 枚以上提示された場合、多様性を一時的に上げるために次の世代にのみ「Soso」と評価される装いの枚数に比例し 0.05 ずつ突然変異率をあげ適応した。2 枚の画像を同時に提示して、20 世代まで処理を反復した。過去に選出された装い画像も再度提示されるようにし、重複も合わせて延べ 252 枚を提示した。

20 代女性 30 人を被験者として実験を実施した。重複を除き被験者に提示された装いの平均枚数は 169 枚であった。被験者 30 人のうち 7 人が「Good」と評価した装いが 1 枚、6 人が「Good」と評価した装いが 4 枚あったが、この 5 枚のうち 3 枚が同じ髪型の装いであった。また、6 人に「Bad」と評価された装いは 5 枚みられたが共通した傾向は見られなかった。顔のパーツ毎に化粧や髪型との組み合わせで評価が高いもの、低いものについての集計も行った。顔の各パーツと各化粧品系統の評価では、「長い顔」「細い顎」「二重の目」「細い鼻」の時「キュート」系の化粧の「Good」評価数が多く、「長い顔」「短い顔」「細い顎」「丸い顎」「二重の目」「細い鼻」の時「エレガント」系の化粧の「Bad」評価数が多かった。また、顔の各パーツと各髪型要素の評価では、顔のすべてのパーツにおいて「前髪有り」の「Good」評価数が多く、「前髪無し」の「Bad」評価数が多かった。これより、要素単独での嗜好傾向があることがわかった。

各被験者における世代での評価傾向では、20 世代のうち「Soso」の評価がされなかった世代が見られたのは 30 人中 14 人であった。また、「Good」の評価数が最多であった世代で「Bad」の評価数が最少であったケースは 30 人中 18 人、「Good」の評価数が最少であった世代で「Bad」の評価数が最多であったケースは 30 人中 14 人にみられた。加えて、20 世代を通して減少傾向が見られたのは 30 人中 8 人であった。これより、進化計算によって「Soso」の評価が少なくなるパターンがみられた。

### 4 可視化への適用

アンケート集計結果の背景には複雑な要因が絡んでいることが想定される。本研究ではその分析や表現のために可視化手法を適用する。

先行研究に、2009 年に野村ら[3]が提案した印象評価結果の可視化手法がある。評価結果の 2 変数を画面空間の 2 軸に割り当て、印象評価に用いた画像をその軸に沿って配置することで一覧可視化している。本報告では、野村らの可視化手法にアンケート集計結果を適用した。

可視化では顔のパーツ毎に化粧や髪型との組み合わせで評価が高いもの、低いものを表示した。顔の各パーツと各化粧品系統、顔の各パーツと各髪型要素の組み合わせで評価の集計を行った。組み合わせの評価数が他の化粧品系統(あるいは髪型要素)と比べ圧倒的に優勢であるものや、僅差ではあるが検討しているものを表示する要素とした。具体的な表示要素を以下に示す。「長い顔」の「Good」に「キュート」「ロングヘア」, 「Bad」に「エレガント」, 「短い顔」の「Good」に「クール」

「ミディアムヘア」, 「Bad」は表示無し。「細い顎」の「Good」に「ロングヘア」「茶髪」, 「Bad」は表示無し。「丸い顎」の「Good」に「エレガント」「ミディアムヘア」, 「Bad」に「エレガント」, 「二重の目」の「Good」に「キュート」「ロングヘア」, 「Bad」に「エレガント」, 「一重の目」の「Good」に「ミディアムヘア」, 「Bad」に「クール」「ミディアムヘア」, 「丸い鼻」の「Good」に「ミディアムヘア」「黒髪」, 「Bad」は表示無し。「細い鼻」の「Good」に「キュート」「ロングヘア」「茶髪」, 「Bad」に「エレガント」「ショートヘア」。

特定の顔のパーツと特定の化粧(あるいは髪型)が含まれている「装い」画像のうち「Good」「Bad」の評価数が多いものを表示する画像とした。またそのうち評価数が最も多いものを、代表画像として選出した(図 2)。

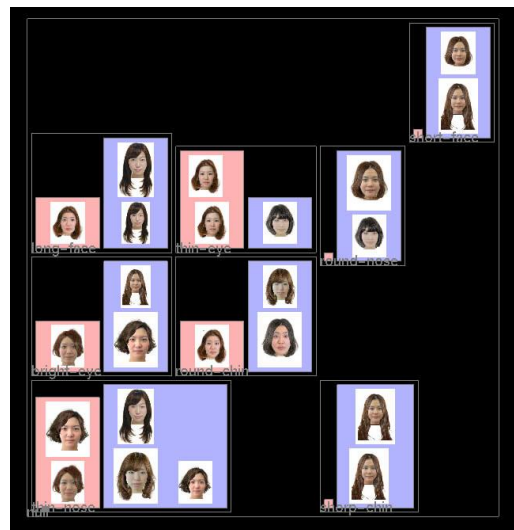


図 2. 可視化結果。

### 5 今後の課題

今後の課題としては、可視化手法を独自のものにすることが挙げられる。女性の「装い」画像を題材とした本アンケート集計結果の分析や、表現に最適なものにする必要があると考える。次に、可視化からの分析結果に基づく遺伝的アルゴリズムの改良と調整を行う。展望として、アンケート手法の女性の装い以外の他題材への適用が挙げられる。

### 謝辞

本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費補助金の助成に関するものです。

### 参考文献

- [1] 伊藤, 廣安, 三木, 横内, 対話型遺伝的アルゴリズムにおける嗜好の多峰性に対応可能な個体生成方法, 人工知能学会論文誌, 24(1), 127-135, 2009.
- [2] 廣安, 三木, 佐野, 谷村, 濱崎, 2 個体分散遺伝的アルゴリズム, 計測自動制御学会論文集, 38(11), 990-995, 2002.
- [3] 野村, 伊藤, 山口: 画像ブラウザ「CAT」を用いた化粧の印象効果分析結果の可視化, 可視化情報学会可視化情報シンポジウム, 2009.