

# 対話型遺伝的アルゴリズムを用いた効率的なアンケートの一手法 —女性の装いを例にして— 五味恵理華（指導教員:伊藤貴之）

## 1. 概要

アンケート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[1,2,3]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。

本研究では女性の装いの印象評価を題材としてアンケートの効率化を議論する。本報告では、顔の輪郭やパーツ、化粧、髪型などの組み合わせを「装い」と称する。近年では化粧や髪型のシミュレーションサイトやアプリが普及し、様々な装いの画像を容易に生成できる。しかし、どのような化粧や髪型が自分に似合っているか、あるいは世間の評価が高いかを把握できない人や、装いに関する自己決定が苦手な人もいる。そこで、装いに関するアンケートを実施してその結果を集計することで得られる世間の印象評価を提示すれば、自己の装い決定の促進につながるのではないかと考えた。しかし、装いの組み合わせ数が膨大になることから、全ての装いについてアンケート回答することは負担が大きいと考えられる。

そこで本研究では、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、「似合っている」または「似合っていない」と回答すると予想される画像を積極的に提示するアンケート手法を提案する。この手法により、負担の小さい質問数で有用な知見を得ることを目指す。

## 2. 関連研究

文献[4,5]では、ユーザの心理的負担を和らげ、満足度の高い解を得るためのiGA手法を提案している。しかし、少ない母数から嗜好個体を一意に求めることを目的としており、非嗜好個体の探索には言及しておらず、またアンケート手法としての適用は実施していない。

## 3. 「装い」画像の生成

我々の実装では、顔の輪郭として「顔の長さ」「顎周りの形状」、顔のパーツとして「目の印象」「鼻の印象」、施す化粧を「化粧系統」、髪型として「髪の長さ」「前髪」「髪の形状」「髪色」を要素とし、これらの組み合わせで「装い」を表現した。顔の特徴を表す要素として「顔の長さ」は「長い」「短い」の2種、「顎周りの形状」は「細い」「丸い」の2種、「目の印象」は「二重」「一重」の2種、「鼻の印象」は「細い」「丸い」の2種を想定した。

画像生成のために我々はまず、20代女性18人の顔画像を撮影し、これらの任意の組み合わせに対してモーフィングを適用し、上記の要素を偏らせずに満たす16枚を選出した。そこに、「化粧系統」として「フレッシュ」「キ

ュート」「クール」「エレガント」4種、「髪の長さ」として「ロング」「ミドル」「ショート」の3種、「前髪」として「有る」「無い」の2種、「髪の形状」として「直毛」「パーマ」の2種、「髪色」として「茶」「黒」の2種を施した(図1)。生成された画像は1536枚となった。



図1: 「装い」画像例

## 4. 提案手法

### 4.1 アンケート収集における知見

例えば女性の装いにおいて、アンケート収集結果のうち重要な情報は、どの装いが「似合っている」のか「似合っていない」のかの両極であると考えられる。そして、少ない質問数でこの両者の回答を集中して得られれば、被験者の負担も少なく、効率的に知見を得られると考えられる。そこで本手法ではiGAを用いて、「似合っている」「似合っていない」の回答が予想される画像を積極的に提示する。iGAとは、遺伝的アルゴリズム(Genetic Algorithm: GA)の遺伝的操作をベースとし、人間の嗜好、印象といった感性を適合度関数として求める解を導き出す手法である。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)[6]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、「似合っている装いの島」「似合っていない装いの島」を形成し、2種類の解を同時に求める。

### 4.2 提案アルゴリズム

提案アルゴリズムの流れを図2に示す。

#### 【Step1】初期集団の生成

初期集団として、用意された装い画像の中からランダムに一定枚数(我々の実装では10枚)を選出する。

#### 【Step2】提示

評価を行うユーザに対して装い画像を提示する。過去に提示された装いは重複して提示されない。

#### 【Step3】評価

提示された装いに対し、被験者の主観に基づき評価をし、適応度を与える。評価は「似合っている」「どちらともいえない」「似合っていない」の三段階とする。

#### 【Step4】選択・移住

選択では、ユーザが「似合っている」「似合っていない」と評価した個体を親個体とし、遺伝的操作を行う。「どちらともいえない」と評価されたものは、ここでは適応度の低いものとして親個体として選出されないようにする。また、各世代の前半を「似合っている」と評価された島とし、後半を「似合っていない」と評価された島とする。「似合っている」と評価された島から「似合っていない」装いが出た場合、その装いを「似合っている」と評価された島から「似合っていない」と評価された島へ移住させる。逆に、「似合っていない」と評価された島から「似合っている」装いが出た場合も同様に、島の移住をさせる。

**【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。

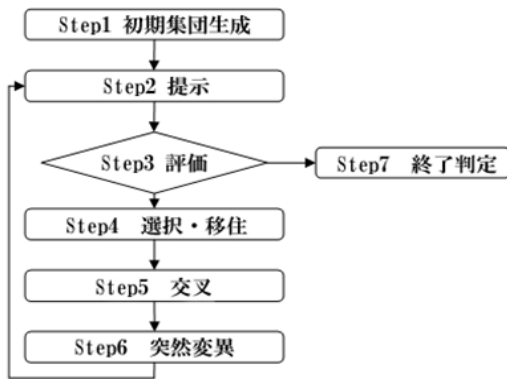


図 2：提案アルゴリズムの処理の流れ



図 3：実装画面例

**4.3 実装画面**

実装画面を図 3 に示す。Start ボタンを押すことで、アンケートが開始され、一枚目の装いが提示される。Good ボタンを「似合っている」Soso ボタンを「どちらともいえない」Bad ボタンを「似合っていない」とし、評価を行うことで新たに次の装いが提示される。

**5. 実験例**

本実験では以下のとおり条件を設定した。装いの総数を 1536 枚、一世代の枚数を 10 枚、交叉率を 1.0、突然変異率を 0.1 とした。ただし「どちらともいえない」と評価される装いが一世代で 5 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突然変異を 0.3 とした。そして最大 30 世代まで処理を反復した。

20 代女性 7 人を被験者として実験を実施した。被験者に提示された装いの最高枚数は 199 枚で、過去に選出された装いと同一ものが出た場合提示されないため、300 枚が提示されるとは限らない。平均枚数としては 164 枚となり、10 分前後の時間を要することがわかった。また、いずれの被験者においても「どちらともいえない」と評価される装いが出にくくなる世代は見られ、iGA による操作が見られた。

しかし各被験者に対し、iGA を適用せず、同装い集団からランダムに装いを提示するアンケートを実施したところ、iGA を適用したものと比較し、「似合っていない」と評価された装い枚数に大きな差が見られなかった。アンケート実施の順序や心理的状態が影響等、原因について調査が必要であると考えられる。

**6. まとめと今後の課題**

本報告では、アンケート結果を効率的に収集する一手法として、iGA を適用してユーザの感性に沿って質問順序を操作する手法を提案した。

今後の課題として、以下について検討したい。まず実装面での改善として、「似合っている」または「似合っていない」装いを集中して提示させるための設定値の再調整、さらにはサポートベクターマシンを参考にした嗜好分離手法[4,7]の適用を検討したい。また「装いがどのような場合で向いているか」といった付随回答も同時に収集できるように実装を拡張したい。

本研究の最終的目標として、アンケート結果をユーザに提示するための可視化手法についても検討し、さらに女性の装い以外の題材にも本手法を適用したい。

**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] 神農, 楨, 町並み評価に及ぼす色・素材の影響—シミュレーション画像の印象評価実験—, 日本建築学会大会学術講演梗概, D-1, pp.439-442, 2010.  
 [3] 桐谷, 牛窪, 高野, 化粧品配色の印象評価と表現媒体の関係, 感性工学研究論文集, 5(1), 27-32, 2004.  
 [4] 雨宮, 三木, 廣安, ユーザの嗜好に基づく初期個体生成を行う対話型遺伝的アルゴリズム, 同志社大学理工学研究報告, 50(1), 34-45, 2009.  
 [5] 三木, 廣安, 富岡, 並列分散対話型遺伝的アルゴリズムを用いた合意形成システムの有効性, 最適化シンポジウム講演論文集, 2004(6), 19-24, 2004.  
 [6] 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, Vol.38, No.11, pp.990-995, 2002.  
 [7] 津田, サポートベクターマシンとは何か, 電子情報通信学会誌, 83(6), 460-466, 2000.