

対話型遺伝的アルゴリズムによる"かわいい"香りの生成 Creating "Kawaii" fragrances through Interactive Genetic Algorithm

原 大海[†]
Hiromi Hara

福本 誠[‡]
Makoto Fukumoto

1. はじめに

人間は嗅覚から様々な情報を得ている。そのため、我々の生活に香りは不可欠である。また、一人ひとり好み異なるため、ユーザに最適な香りを見つけることは困難である。商品設計など様々な分野において、ユーザの好みに近づけようとする研究が進められている[1]。

香りは、香水や、アロマセラピー、医療機関による治療など多くの分野で注目されている。しかし、既存製品では、ユーザの好みに適した香りを見つけることは難しい。また、アロマセラピーのようなユーザ自身が香料の混合を行うことは難しく、インターネットや書籍等を参考に香料の混合を行うこととなるため、初心者向けとは言えないのが現状である。これらは最適化問題であると言える。

最適化問題の解決手法として、対話型進化計算(Interactive Evolutionary Computation: IEC)を用いる研究が多く行われている。本研究では IEC において、比較的应用や拡張が進んでいる対話型遺伝的アルゴリズム(Interactive Genetic Algorithm: IGA)を用いる。我々の過去の研究として、IGAによる12種類の香りを用いたリラックスできる香りの生成を行ったところ香りの生成実験では有意傾向、再評価実験では有意差が見られた[2]。

「かわいい」という美の価値は日本を起源とされており、価値観は西欧と日本では相違点が存在する。日本では「愛くるしい」、「すてきな」、「愛らしい」、「小さい」等の肯定的な意味を持つが、西欧では未熟なものを不完全とみなす価値観が存在するため[3]、「kawaii」という単語として国内外で使われている。

本研究では、IGAを用いたシステムを構築し、そのシステムの有効性を検証すると共に12種類の精油の混合によるユーザに適した「かわいい」香りの生成を目指して実験を行う。

2. アルゴリズムの説明

2.1 遺伝的アルゴリズム

GAは、生物の進化をモデルとした最適化探索手法である[4]。環境に適した優れた個体は高確率で生き残る。生き残った個体が親となり交叉することで、次世代の子へ適した遺伝子を受け継ぐ。上記のプロセスを繰り返すことでより環境に適している個体を残すことができると考えられる。また、突然変異が起こることで遺伝子が変化する場合がある。これらの生物の進化の過程をモデル化したのがGAである。

2.2 対話型遺伝的アルゴリズム

IGAは、GAを応用し、数式化されている評価部分を人間が行うことで印象、嗜好、感性が反映されるという特徴がある。IGAの適応例として、メロディ生成、画像編集、デザイン作成などがあげられる。IGAにおけるフローチャートを図1に示す。

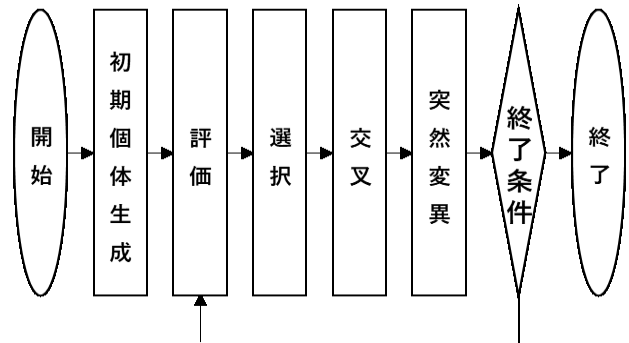


図1 IGA フローチャート

3. システム概要

本研究では、IGAを用いて、ユーザに適した「かわいい」香りの生成を行う。IGAの遺伝子として、12種類の精油の濃度を値として持つ。

ユーザは、提示された香りに対して、SD法を用いた7段階の主観評価を行う。7段階評価を図2に示す。主観評価を基に、次世代の香りを生成する。これらを繰り返すことによりユーザに適した「かわいい」香りを生成する。

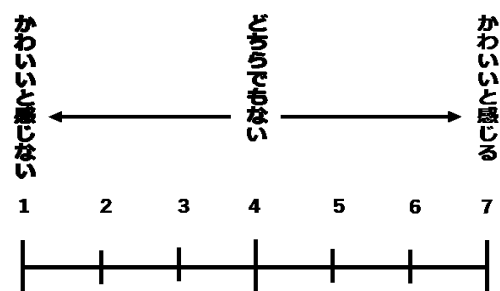


図2 実験に用いたアンケート

4. 実験方法

4.1 実験1: 香りの生成実験

被験者は、男女4名で行った。被験者は、提示された香りに対して、SD法を用いた7段階の主観評価を行った。被験者が実験中に疲れた場合、いつでも休憩をとることができる。また、嗅覚をリセットさせたい場合はコーヒーの香り[5]や自分の服の匂いを嗅いでもらった。

[†] 福岡工業大学大学院 Graduate School of Fukuoka Institute of Technology

[‡] 福岡工業大学 Fukuoka Institute of Technology

4.2 実験 2：再評価実験

再評価実験では、各被験者 4 名に初期世代の最良個体 A と最終世代の最良個体 B の 2 種類の香りを提示した。各世代の最良個体は、その世代で同じ高い評価値が複数あればランダムで選出した。提示された香りに対する主観評価は実験 1 と同じく 7 段階で行った。A、B の提示順序はランダムで行い、カウンターバランスを取った。再評価実験は、生成実験から 1 日以上の間隔をあけて行った。

4.3 精油（アロマオイル）

本研究で使用した 12 種類の精油（アロマオイル）は、レモン、フランキンセンス、オレンジ・スイート、グレープフルーツ、ゼラニウム、シダーウッド・アトラス、イランイラン・コンプリート、檜、ペパーミント、パイン、ベルガモット・FCF、ローズマリー・シネオールを使用した。精油の選定には、香りに対する“かわいい”評価を調査した先行研究[6]を参考にした。

5. 実験結果

5.1 実験 1

全被験者の世代ごとの平均評価値の推移を図 3 に示す。1 世代目から 10 世代目にかけて 0.7 ポイントほど上昇していることが分かったが、有意差は認められなかった。

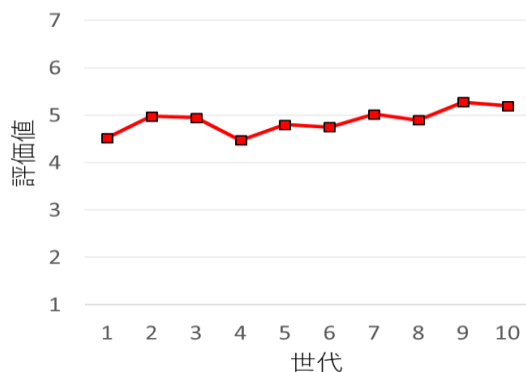


図 3 世代ごとの平均評価値の推移

5.2 実験 2

全被験者の初期世代(A)と最終世代(B)の平均評価値を図 4 に示す。最良個体 A と B に対して主観評価してもらった結果、全被験者の初期世代と最終世代の平均評価値はほぼ同じとなり、有意差は認められなかった。

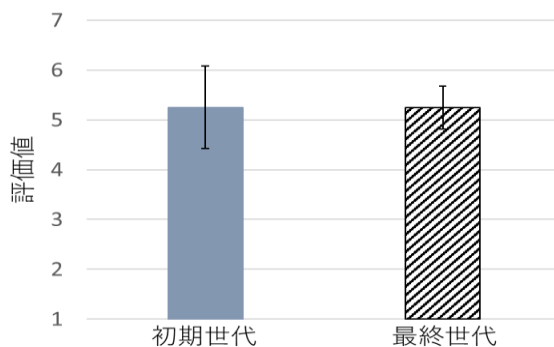


図 4 初期世代と最終世代の平均評価値

6. 考察とまとめ

実験 1 では、世代が進んでも評価値が上昇と下降を繰り返している箇所がある。原因としては、“かわいい”という評価指標は人によって基準が異なることと、人や物に対して“かわいい”と評価することはあっても香りに対してこの香りが“かわいい”と思う機会はあまり無いからだと考えられる。実験 2 で平均評価値に差が出なかった原因として、実験 1 で評価値が上昇したり下降したりを繰り返していた事と被験者の人数が不足していたことが挙げられる。

今後の課題として、被験者の人数を増やす事と“かわいい”という評価指標をどのように用いるかを考え出すことにより多様性を持たせることができると考えている。

参考文献

- [1] 今村 佑介, 福本 誠, “対話型遺伝的アルゴリズムに基づく香り生成手法の評価”, 平成 22 年度 電気関係学会九州支部連合大会講演論文集, 09-1P-03 (2010).
- [2] Hiromi Hara, Makoto Fukumoto, “Creating Relaxing Fragrances using Various Aroma Oils through Interactive Genetic Algorithm”, in Proc. Global Engineering & Applied Science Conference (2018). to appear.
- [3] 椎塚 久雄, “感性工学ハンドブック”, 朝倉書店, pp.201-208. (2013).
- [4] J. H. Holland, “Adaptation in Natural and Artificial Systems”, University of Michigan Press, Ann Arbor (1975).
- [5] 今村 佑介, 福本 誠, “コーヒーの香りを用いた効率の良い嗅覚順応和方法の検討”, 生命ソフトウェアシンポジウム 2011 講演論文集, pp.119-121. (2011).
- [6] 土山 真未, 鶴田 直之, 正本 博士, コウハクワサナ, 重松 幹二, “香りに対するかわいい評価の男女差および個人差”, 第 13 回日本感性工学会春季大会講演論文集, TD2-2 (2018).