

色と感情に基づく映画推薦システム

A Movie Recommendation System Based on Colors and Emotions

熊谷 佳南

Kana Kumagai

法政大学情報科学部デジタルメディア学科

E-mail: kana.kumagai.8f@cis.k.hosei.ac.jp

Abstract

In recent years, movies have become easy to watch not only in theaters but also at home or on the go. However, many existing movie recommendation systems mainly depend on objective factors such as viewing histories, genres, and popularity. As a result, users' subjective feelings and moods are not fully reflected. Although some studies focus on emotion-based recommendation systems, many of them require users to explain their emotions with words or perform complex operations. This paper proposes a movie recommendation system based on colors and emotions. Its main feature is that users can express the emotion they want to feel by simply selecting a color. The system uses emotion profiles of movies created from the analysis of movie review texts, and relationships between colors and emotions based on color psychology and constructed from the results of a preliminary experiment. The preliminary experiment shows that each color is strongly related to at most two emotions. Based on the emotions inferred from the selected color, the system recommends movies that match the user's desired emotions. The results of an evaluation experiment indicate that the system is easy to use and that the recommended movies tend to match the emotions users want to feel.

1. はじめに

近年、映画は映画館だけでなく、自宅や移動中でも手軽に視聴できるようになってきた。現在の映画推薦システムは、視聴履歴やジャンル、類似作品などの客観的指標に基づくものが主流であり、ユーザーの感情や気分といった主観的要素を反映しにくい問題がある。さらに、感情に基づく推薦の研究は存在するものの、ユーザーの感情の入力に高度な操作を要求するケースが多く、導入のハードルが高いという課題もある。

本研究の目的は、映画を対象とした推薦システムを構築することである。特に、ユーザーのなりたい感情に合わせて、より主観的な映画推薦を提供することを目指す。本研究では、ユーザーが自分の感情を言語化することなく、色という直感的な入力を通じて感情を伝えられ、その感情に対応する特徴をもつ映画を推薦する仕組みを提案する。色と感情の関係は心理学的にも研究されており、

色は直感的に感情を喚起、表現できるものとして知られている。また、映画ポスターや映像演出などにも色彩が感情表現として活用されていることから、映画推薦との親和性も高いと考えられる。このように、色は感情と結びついた直感的な表現要素であり、言語化が難しい主観的な感情を簡便に入力する手段として有効であると考えられる。また、色彩心理学や予備実験からも、色と感情の関係には一定の共通性が確認されている。

提案システムでは、映画レビュー文の感情分析により各映画の感情的特徴を抽出し、色彩心理学と予備実験の結果に基づいて色と感情の対応関係を構築する。予備実験の分析から、色から連想される感情は多くても二つまでであることが確認されたため、本研究では各色に対して最大二つの感情を割り当てる。さらに、構築した色と感情の対応関係と映画の感情特徴を統合し、色入力に基づいて映画を推薦する感情駆動型のシステムを実装する。最終実験を通じて、推薦結果の妥当性や操作性について検証した結果、提案システムは直感的で使いやすく、ユーザーのなりたい感情に合った映画を推薦できる可能性が示された。

2. 関連研究

本研究は、色彩心理学に基づく感情推定と、レビュー感情分析を活用した映画推薦に関する先行研究を基盤とする。柳瀬による色彩感情の研究 [1]では、色が人間の感情に与える影響が体系的に整理されており、Semantic Differential 法を用いた感情空間の構造化が行われている。これにより、色を媒介として感情を推定できることが示されており、本研究における色入力による感情推定の理論的根拠となる。

映画推薦システムに関する包括的な調査として、Nishaら [2]は、協調フィルタリングやコンテンツベース推薦、ハイブリッド推薦といった代表的な手法を挙げた。従来映画推薦システムの多くが、視聴履歴や評価、ジャンルといった客観的情報に基づいて推薦していることを指摘した一方で、ユーザーの気分や感情といった主観的・状況的要素は十分に扱われていないと述べた。また、新規ユーザーや新規作品に対して推薦が困難となるコールドスタート問題、評価データの不足によるデータスパースネス問題、類似した作品ばかりが推薦される過専門化の問題など、従来手法が抱える課題も指摘した。さらに、Emrulら [3]は、テキストレビューがユーザーの主観的評価や意見を反映した重要な情報源であることを示し、レビュー情報を用いることで、評価値や閲覧履歴だけでは

捉えきれない情報を補完できることを示した。レビューに含まれる感情情報に着目した研究として、Liorら [4]は、映画レビューから抽出した感情情報を用いて推薦結果を多様化する手法を提案し、レビューから映画の感情的特徴を抽出し、それを推薦に活用することで、ユーザー体験が向上することを実証した。

3. 提案手法

本研究は、ユーザーがなりた感情に基づいて映画を推薦する新しいシステムを提案する。色を直感的な入力手段として利用し、言語化が難しい感情を簡単に表現でき、複雑な入力操作を必要とせず利用可能となる。これにより、ユーザーの感情に寄り添った、より主観的で個性の高い推薦を実現することを目指す。また、本手法は映画に限らず、音楽や書籍など他の感情的コンテンツ推薦にも応用可能であると考えられる。本システムは、レビューに基づく映画の感情特徴抽出、色と感情の対応関係の構築、色入力による感情推定と映画推薦の三つの要素から構築される。

3.1. 感情特徴による映画推薦

レビュー由来の感情特徴のみを用いた映画推薦を構築した。ユーザーが六つの感情からなりた感情を選択し、その感情に近い映画を提示する。本段階の目的は、レビュー由来の感情特徴のみでユーザーのなりた感情に合致する映画を提示できるかを確認することであり、次段階で色入力を統合して一貫した感情駆動推薦へ拡張する。事前に作成した各映画の感情スコアのプロフィールを用いて推薦する。感情 e に関する映画 m の感情スコアを $M_{m,e}$ とし、ユーザーが選択した感情集合 E に対して

$$\text{Score}(m, E) = \sum_{e \in E} w_e \cdot M_{m,e}$$

を計算し、スコアの高い順に映画を推薦する。重み w_e はデフォルトで 1.0 とし、同点の場合は映画の評価値から降順で映画を提示する。また、信頼性を高めるためにレビュー数に応じたブーストを導入している。具体的には、レビュー件数が多い映画ほど感情スコアが安定していると考えられるため、レビュー数に基づいてスコアに上限付きの補正値を加算している。これにより、レビュー数が極端に少ない映画による推薦結果のばらつきを抑制し、より信頼性の高い推薦を実現する。

3.2. 色と感情の対応関係

色と感情の対応関係は、色彩心理学に基づいて定義する。本研究では文献 [1]に基づく基本8色（赤、黄、緑、青、紫、ピンク、黒、白）の感情のイメージを基礎とし、さらに後述の予備実験で得られた中間色を含む色に対する感情の回答結果を統合して対応関係を構築した。予備実験では、各色について第一次から第三次感情までを回答してもらった。分析の結果、多くの色で第一および第二次感情に回答が集中し、第三次感情の回答は限定的であった。このことから、色に対して想起される主要な感情は二つ程度であると考察し、本研究では各色に対して最大二つの感情を割り当てることとした。本研究では

回答段階に応じた重み付けを行い、色 c と感情 e の対応スコア $S(c, e)$ を次式で定義する。

$$S(c, e) = \sum_{i \in \{1,2\}} w_i \cdot p_i(c, e)$$

ここで、 $p_i(c, e)$ は色 c に対して第 i 次感情として感情 e が回答された割合を表し、 w_i は段階ごとの重みである。本研究では $w_1 = 0.8, w_2 = 0.2$ と設定し、第三次感情は分析対象から除外した。各色について、上式により算出した対応スコアを感情ごとに正規化し、値の大きい上位二つの感情をその色の代表感情として割り当てた。ただし、上位二位のスコアが一位のスコアに対して著しく小さい場合には、その色が主に単一の感情を想起させると判断し、一位の感情のみを代表感情として採用した。

3.3. 色入力による映画推薦

ユーザーが選択した色入力に基づいて映画を推薦する。まず、ユーザーが選択した色を c_u とする。予備実験で定義した色集合を C とし、RGB色空間における距離に基づいて、次式により c_u に最も近い代表色 c^* を求める。

$$c^* = \arg \min_{c \in C} \|c_u - c\|_2$$

ここで、 $\|\cdot\|_2$ はRGB色空間におけるユークリッド距離を表す。得られた代表色 c^* に対して、3.2節で定義した色と感情の対応関係を用い、最大二つの感情をユーザーのなりた感情集合 E_c として推定する。その後、3.1節で定義した映画推薦スコア $\text{Score}(m, E_c)$ を用いて、色入力に基づく映画推薦を行う。算出されたスコアに基づき、値の高い映画から順に推薦結果として表示する。

4. 実装

4.1. データ収集

本研究では、映画情報及びレビュー文の収集に TMDb API を用いた。映画のタイトル、公開日、概要、ジャンルなどの基本情報に加えて、各映画に付随するレビュー文を取得し、感情分析に利用できるように JSON 形式で保存した。少なくとも 300 件以上の評価がついている映画を対象とし、その中から評価の高い順に上位 1000 件のデータを収集した。

4.2. 感情分析

収集した複数のレビュー文を分析し、各映画に対する感情スコアのプロフィールを作成した。各映画のレビュー文に対する感情分析は、Hugging Face の自然言語処理モデルを用いた。具体的には、事前学習済みモデルである bert-base-uncased-emotion を適用し、各レビュー文を六つの感情ラベル（joy, love, anger, fear, surprise, sadness）に分類した。例えば、“This movie made me cry.”というレビュー文は“sadness”に分類される。各映画について、複数レビューの感情スコアを平均化することで、映画固有の感情特徴を算出した。

4.3. 色と感情の対応関係の実装

3.2節で定義した色と感情の対応関係を Python により実装した。後述の予備実験で得られた回答データを CSV 形式で保存し、集計および対応関係を構築した。具体的

には、各色に対して回答された第一次および第二次感情に重み付けし、加重集計によって感情分布を算出した。その後、各色について対応スコアの高い上位一つまたは二つの感情を代表感情として割り当て、色と感情の対応テーブルを作成した。この処理により得られた色と感情の対応関係は、JSON形式の対応テーブルとして保存した。赤色に対して割り当てられた感情の例をコード1に示す。ここでは、赤色に対して怒り(anger)および恐れ(fear)が高い割合で割り当てられていることが確認できる。

コード1 JSON形式で保存した赤色に対する感情

```
{
  "color_code": "#ff0000",
  "color_name": "red",
  "top_emotions": [ "anger", "fear" ],
  "probs": [ 0.61, 0.189 ]
}
```

4.4. 映画推薦システムの実装

映画推薦システムは、PythonおよびFlaskを用いたWebアプリケーションとして実装した。バックエンドでは、感情スコア付き映画データを読み込み、ユーザー入力に応じて映画の推薦結果を生成する。フロントエンドでは、HTMLとCSSにより画面を構成し、JavaScriptを用いて色選択や推薦結果の動的表示を実装した。ユーザーはなりたいたい感情に合った色を選択することで映画推薦結果を閲覧できる。図1のようにユーザーはカラーピッカーを用いて一色を選択する。その後、図2に示すように、選択された色から推定された感情に基づき、おすすめ映画として10作品が表示される。



図1 色選択画面



図2 映画推薦結果画面

5. 予備実験

5.1. 手順

色と想定感情が一致するかを検証し、色から感情を推定することの妥当性を示す予備実験を行った。また、中間色が選択された場合の感情推定の実装に役立つ。対象とする色は基本の8色(赤, 黄, 緑, 青, 紫, ピンク, 黒, 白)に加え、中間色を含めた計20色とした。被験者には各色を提示し、その色から連想される感情を三つまで選択させる形式で回答を求めた。また、各感情に対する確信度を5段階で評価させることで、色と感情の結びつきの強さを定量的に把握できるようにした。

5.2. 結果

各色に対して被験者が回答した第三次までの感情を集計し、その中で最も割合の高い感情を表1に示す。被験者は色覚異常のない10~40代の男女18名である。

表1 各色に対する三次までの割合が最も高い感情

色	一次感情	割合 (%)	二次感情	割合 (%)	三次感情	割合 (%)
赤	anger	72.2	fear	50.0	x	44.4
黄	joy	77.8	surprise	61.1	x	66.7
緑	joy	38.9	x	61.1	x	83.3
青	sadness	88.9	x	44.4	x	61.1
紫	fear	61.1	anger	38.9	x	72.2
ピンク	love	100	joy	50.0	x	72.2
黒	fear	72.2	anger	50.0	x	55.6
白	joy	44.4	x	22.2	x	66.7
茶	fear	27.8	x	50.0	x	77.8
深紅	love	61.1	joy	33.3	x	44.4
金	joy	83.3	surprise	61.1	x	66.7
グレー	fear	60.0	fear	33.3	x	50.0
黄緑	joy	55.6	joy	27.8	x	77.8
アイボリー	joy	50.0	x	27.8	x	72.2
ライトグリーン	joy	61.1	x	33.3	x	77.8
ミディアムオーキッド	fear	44.4	x	22.2	x	66.7
ミディアムバイオレット	love	88.9	joy	44.4	x	66.7
ネイビー	sadness	72.2	fear	27.8	x	61.1
オレンジ	joy	83.3	surprise	61.1	x	72.2
空	sadness	61.1	x	33.3	x	66.7

5.3. 考察

表 1 より、第一次感情は多くの色で半数以上の回答者が同一の感情を選択しており、色と感情の結びつきが比較的一貫していることが確認できた。一方で、第二次感情は第一次感情と類似のものが選ばれる傾向があるものの、第一次と異なる感情が選ばれる場合もあり、多義的な色が存在する可能性が示された。また、基本色に比べ中間色では回答が分散しやすく、同系色間での類似性を示すと同時に、解釈が揺らぎやすいことも示唆された。さらに、各色に対し第三次感情を回答した被験者は少なく、色に対して複数の感情を想起することは限定的であると考えられる。また、色と感情はリンクしていると思うかという設問に対して 66.7%がリンクしている、33.3%がとてもリンクしていると回答した。このことから、多くの被験者が色と感情の結びつきを強く認識していることがわかる。すなわち、色を介して感情を推定するという本研究のアプローチは、被験者の主観的実感にも裏付けられており、ユーザーにとって直感的かつ受け入れやすい入力手段となり得ると考えられる。

6. 最終実験

6.1. 手順

本研究では、色入力による映画推薦システムの有効性を評価するため、被験者に実際のシステムを操作してもらい、その使用体験に関するアンケートを実施する実験を行った。実験は以下の手順で進めた。

まず、被験者に対して本研究の目的および実験の流れを説明し、システムの操作方法を示した。次に、被験者に映画推薦システムを使用してもらい、自身がなりたい感情を想起した上で、その感情に合うと感じる色を一色選択してもらった。色が選択されると、システムは当該色に基づいて感情を推定し、推定された感情に対応する映画推薦結果を画面上に表示した。被験者には、表示された映画一覧を確認し、推薦結果が自身のなりたい感情に合っているか、興味を持てる作品が含まれているかを意識しながら閲覧してもらった。推薦結果の中から見たいと思う作品があった場合、あらすじを読む、映画ポスターを見る、予告編を視聴する、または本編を視聴するなどの行動を自由に選択して行ってもらった。続いて、実験用に作成した推定感情を表示するボタンを押してもらい、システムが推定した感情を画面上に表示し、内容を確認してもらった。その後、アンケートに回答してもらい、なりたい感情と推定された感情の一致度、推薦結果に対する満足度、システムの使いやすさ、および色入力による映画推薦に対する主観的評価について質問し、これらの結果を基に本システムの有効性を検証した。

本実験では被験者の身体的および精神的負担や苦痛を最小限に抑えるよう配慮した。実験は日常的な映画選択行為を想定した内容とし、個人情報を入力や心理的負担を伴う質問はしていない。さらに、映画作品に対しては年齢制限の有無を画面上に明示し、被験者が内容に不安を感じる作品を避けられるよう配慮した。

6.2. 結果

被験者は 20 代の男女 18 名である。表示された映画の中に見たいと思う作品があった 16 名には、あらすじを読むなどの行動をとってもらった。その後、なりたい感情になった、またはなれそうかについて 5 段階で評価した結果、および選択した色から推定された感情と、被験者自身が想起していたなりたい感情の一致度について 5 段階で評価した結果を図 3 に示す。また、アンケート項目とその回答を図 4 に示す。ここで、従来の方法とはジャンル選択、人気ランキング、レビュー評価、過去の視聴履歴による推薦のことである。

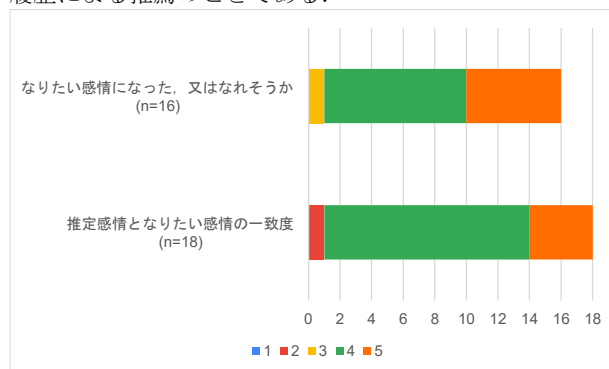


図 3 感情に関する主観評価結果 (5 段階評価)

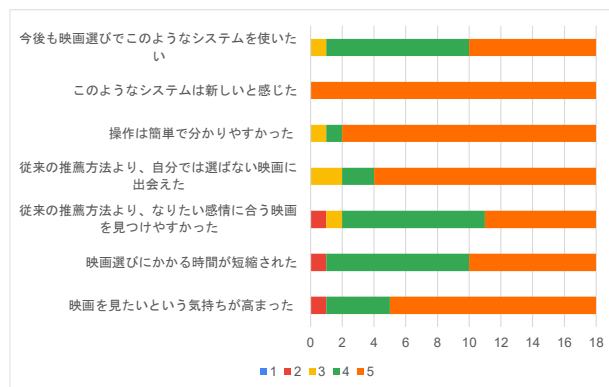


図 4 アンケート項目とその回答 (n = 18)

7. 議論

最終実験の結果から、提案した色入力による映画推薦システムは、ユーザーがなりたい感情を反映した映画を推薦できる可能性が示された。まず、図 3 より、多くの被験者が、なりたい感情になれた、またはなれそうであると回答したことが確認できる。これは、本システムによって推薦された映画が、被験者の期待する感情体験と概ね一致していたことを示していると考えられる。この結果は、色入力によって推定された感情が、実際の映画内容とも一定の整合性を持っていることを示唆している。また、推薦された映画に対して見たいと回答した被験者が多かったことから、感情を介した映画推薦がユーザーの興味喚起に寄与することが期待される。

次に、図 3 より、選択した色から推定された感情と、被験者がなりたい感情との一致度で高い評価が得られたことが確認できる。この結果から、色彩心理学および予備実験に基づく感情推定が、一定程度ユーザーの主観的な感情と対応することが示されたと考えられる。一方で、一致度が必ずしも最大評価とはならなかった被験者も存在しており、感情の捉え方や色の解釈には個人差があることが示唆される。この点は、本手法の限界であると同時に、今後の改善点である。

図 4 より、被験者の 94%が操作は簡単で分かりやすかったと回答したことが確認できる。これは、言語による感情入力と異なり、色が感情を直感的に表現できる手段であることを示していると考えられる。このことから、色入力は単なる操作簡略化のための工夫ではなく、ユーザーの感情を心理的負担なく推薦システムに反映するための重要な入力手段であると考えられる。特に、自身の感情を言葉で説明することが難しい場合に、本手法は有効であると考えられる。さらに、被験者全員が本システムを新しいと感じたと回答しており、本研究の新規性が示唆された。

8. おわりに

本研究では、色と感情の関係に着目し、ユーザーがなりたい感情を色という直感的な入力によって表現し、その感情に基づいて映画を推薦するシステムを提案した。レビュー文に基づく映画の感情特徴抽出、色彩心理学と予備実験結果を統合した色と感情の対応関係の構築、および色入力による感情推定と映画推薦を組み合わせることで、言語化を必要としない感情駆動型の映画推薦を実現した。予備実験により、色と感情の結びつきには一定の共通性が存在し、多くの色で主要な感情は二つ程度に集約されることが確認された。これを基に構築した色と感情の対応関係を用いて本システムを作成した。最終実験では、推薦された映画がユーザーのなりたい感情と概ね一致していること、また操作性や新規性に関して肯定的な評価が多く得られたことから、本手法の有効性が示された。これらの結果より、色を感情入力手段として用いるアプローチは、ユーザーの主観的な感情に寄り添った映画推薦を行うための有効な手段となり得ることが示された。

一方で、本研究にはいくつかの問題点も残されている。まず、色と感情の対応関係には個人差が存在し、単一または二つの感情への割り当てでは十分に表現しきれない場合がある。また、最終実験の被験者数や属性が限定的であったため、結果の一般性については慎重な検討が必要である。さらに、本研究では既存の映画推薦システムとの定量的な比較評価を行っておらず、本手法の優位性をより明確に示すには至っていない。

今後の課題として、より多様なユーザーを対象とした評価実験の実施、複数色入力や感情重み付けの導入による感情推定精度の向上、および既存の推薦手法との比較実験が挙げられる。また、本手法は映画に限らず、音楽や書籍など他の感情的コンテンツ推薦への応用も可能であり、今後の展開が期待される。

文 献

- [1] 柳瀬徹夫, "色のイメージ (色彩感情)," 可視化情報, vol. 17, no. 64, pp. 18-22, 1997.
- [2] N. Sharma and M. Dutta, "Movie Recommendation Systems: A Brief Overview," *Proc. ICCCM*, pp. 59-62, 2020.
- [3] E. Hasan, M. Rahman, C. Ding, J. X. Huang and S. Raza, "Review-based Recommender Systems: A Survey of Approaches, Challenges and Future Perspectives," *ACM Comput. Surv.*, vol. 58, no. 1, Article 25, pp. 1-41, 2025.
- [4] L. Lansman, O. Mokryn, L. Guo, M. Iqbal and B. P. Knijnenburg, "Using Emotion Diversification Based on Movie Reviews to Improve the User Experience of Movie Recommender Systems," *ACM Trans. Interact. Intell. Syst.*, vol. 15, no. 3, Article 16, pp. 1-27, 2025.