

パーソナルカラーを考慮した口紅推薦のためのレビュー分類精度の向上

鳥本 優奈[†] 山口 史弥[†] Cheng Asaka Lan[†] 上田真由美^{††,†††} 中島 伸介[†]

[†] 京都産業大学 情報理工学部 〒 603-8555 京都府京都市北区上賀茂本山

^{††} 追手門学院大学 経営学部 〒 567-8502 大阪府茨木市西安威 2 丁目 1 番 15 号

^{†††} 大阪大学 D3 センター 〒 567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘 5-1

E-mail: [†]{g2254153,yamaguchi.fumiya,a007532,nakajima}@cc.kyoto-su.ac.jp, ^{††}may-ueda@otemon.ac.jp

あらまし 近年、商品のレビューが書かれた口コミサイトが多数存在し、ユーザはレビュー情報を購入の判断材料とすることが一般的となりつつある。しかしながら、コスメアイテムはユーザごとに好みや使用感が異なることから、真に参考になるレビューを発見することは容易ではない。また、コスメアイテムの色は商品の名前や画像だけでは自分に似合う色であるか判断することは困難である。したがって、コスメアイテムがどのパーソナルカラー向けなのかをレビューから自動で判別できるような取り組みは有用であるといえる。本稿では、コスメアイテムの中でも口紅のレビューを対象として分析し、口紅に関するレビューを「ブルベ」「イエベ」「両方」に分類する手法、およびこれを用いた口紅推薦のためのレビュー分類精度向上の手法を提案する。

キーワード コスメアイテム, レビュー分析, パーソナルカラー

1 はじめに

近年、ユーザが商品を購入する際、商品レビューを参考にすることが一般的となりつつある。例えば、コスメアイテムに関するレビューサイトとしては、@cosme¹などが存在しており、多くのユーザが利用している。このようなレビューサイトはユーザにとって有益ではあるものの、特にコスメアイテムはユーザごとに好みや使用感が異なるため、数多くのレビューからユーザにとって真に参考になるレビューを発見することは容易ではない。そのため、我々の先行研究において、コスメアイテムの特徴をスコアリングすることで、ユーザがコスメアイテムの特徴を容易に理解し、自分の好みに合った商品を選択することが可能になるようなコスメアイテム間の相違点可視化システムを開発している [1]。このシステムにより、ユーザ自身が理想とするアイテムの特徴を理解しておらず検索方法がわからない場合でも、理想とするアイテムの特徴に直感的に近付くことで、ユーザの真の理想コスメを発見することができる。しかし、コスメアイテム間の相違点可視化システムではコスメアイテムの色については考慮されておらず、商品の名前や画像だけではその商品が自分に似合う色であるかどうかを判断することは困難である。よって、コスメアイテムがどのパーソナルカラー向けなのかをレビューから自動で判別することは、自分のパーソナルカラーがわかっている人が自分に似合う色のコスメアイテムを探す際に有用であるとともに、イエベメイクやブルベメイクなど自分がしたいメイクをする際の商品選択も容易になると考える。

そこで、本研究ではコスメアイテムの色について考慮するためにパーソナルカラーに着目し、ユーザに似合う色のコスメ

アイテムを推薦するシステムの開発を目指している。パーソナルカラーとは、肌の色と調和して魅力的な印象を与えたり、思い通りのイメージに変化させてくれる色の分類である [2]。パーソナルカラーは主に、黄みがかかった色であるイエローベース（以下、「イエベ」と呼ぶ）と青みがかかった色であるブルーベース（以下、「ブルベ」と呼ぶ）に分類される。その中でも「イエベ春」「ブルベ夏」「イエベ秋」「ブルベ冬」という分類があり、柔らかいカラーは「イエベ春」「ブルベ夏」に分類され、はっきりしたカラーは「イエベ秋」「ブルベ冬」に分類される。

本稿では、コスメアイテムの中でも口紅を対象としてレビュー分析に基づき、口紅に関するレビューを「ブルベ」「イエベ」「両方」に分類する手法、およびこれを用いた口紅推薦のためのレビュー分類精度向上の手法を提案する。

本稿の構成は以下の通りである。2 章で関連研究を紹介する。3 章で現在の口紅推薦システム、口紅をパーソナルカラーごとに分類する手法、分類器を用いたレビューの分類手法、提案する口紅推薦システムについて述べる。3.5 章で BERT を用いた分類器の評価実験について述べる。最後に 5 章でまとめと今後について述べる。

2 関連研究

レビューを扱うサイトは多く存在し、その中でもさまざまな商品を扱う Amazon.com²や楽天市場³、旅行を専門とするじゃらん⁴などが有名である。また、コスメ・美容を専門とする@cosme も女性からの人気が高い。@cosme の運営会社によると、2024 年 6 月時点で登録商品数が 40 万件、累計クチコミ数が 2080 万件、月間利用者数が 1780 万人、20 代から 30 代の

2 : Amazon, <https://www.amazon.com/>

3 : 楽天市場, <https://www.rakuten.co.jp/>

4 : じゃらん net, <https://www.jalan.net/>

1 : @cosme, <https://www.cosme.net/>

女性の過半数が毎月利用していると報告されており、多くの女性が@cosme を用いてコスメ・美容に関する情報をやり取りしていることがわかる⁵。

レビュー情報の増加により、レビューを用いた研究も盛んに行われている。我々の先行研究においても、松波らは、コスメアイテムに関するレビューから算出された評価項目別スコアを活用し、類似ユーザを判定する手法を提案している [5]。

口紅の色に関する研究として、長濱らは、オンラインレビューに投稿される商品使用画像を活用し、各ユーザが商品を選別する際の支援を行う手法を提案している [6]。HSV 色空間を利用した 3 次元可視化手法を開発し、レビューに含まれる画像情報を効果的に活用することで、商品の選別を支援する手法が提案されている。Khatreja らは、隠れマルコフモデル (HMM) と協調フィルタリングを用いて、ユーザの年齢や肌の色、職業、イベントに基づいて最適な口紅の色を推薦する手法を提案している [7]。

パーソナルカラーに関する研究として、森らは、女子大学生を対象にパーソナルカラーへの興味、パーソナルカラー診断の経験の有無、パーソナルカラー診断への信頼の程度、パーソナルカラーを学ぶ目的について調査を行なった [8]。大学生はパーソナルカラーへの関心が非常に高く、自分自身の化粧や服の選択に役立てたいだけでなく、他者のためにも活用したいという意識があること、パーソナルカラー診断に対する信頼度も高いことが明らかになった。

メイクパターンに関する研究として、小川らは、レビューを利用してコスメアイテムのカテゴリごとの特徴を抽出し、メイクパターン間の関係性を可視化する手法を提案している [9]。特定のメイクパターンに関連付けられる単語を抽出するために形態素解析を用い、それを基に各メイクパターンの特性を主成分分析によって 2 次元平面上に可視化する手法を提案している。さらに、可視化した特性を活用することでユーザが目的に応じたメイクパターンを理解し、適切なコスメアイテムを推薦する手法の有効性を検証している。

このように、レビュー分析、口紅の色、パーソナルカラー、メイクパターンについての研究は行われている。しかし、本研究で実施しようとしている、パーソナルカラーを考慮した口紅推薦に関する研究は十分に行われていない。このような背景から、本研究では、パーソナルカラーを考慮した口紅推薦を目的とした、パーソナルカラーごとの口紅分類手法の精度向上に取り組む。

3 パーソナルカラーを考慮した口紅推薦手法

本章では、口紅に関するレビューを各パーソナルカラーに分類する手法について説明するとともに、これを用いた口紅推薦システムについて説明する。3.1 節で現在の口紅推薦システムについて述べる。3.2 節でパーソナルカラーごとの口紅分類のための分類器構築手法について説明し、3.3 節で、分類器を用

いたレビューの分類手法について説明する。3.4 節で提案する口紅推薦システムについて述べる。そして、3.5 節では、評価実験について述べる。

3.1 現在の口紅推薦システム

現在の口紅推薦システムは、図 1 のスライドバーを操作し、ユーザの求めるスコアに合わせることで口紅が推薦される。各口紅の評価項目ごとのスコアは、レビューに含まれる評価表現を抽出し、評価表現辞書によって算出している。1 つの評価項目に複数の評価表現が含まれる場合は、それぞれのスコアの平均値をその評価項目のスコアとして算出している。また、自動スコアリングシステムを活用して、各レビューのスコアを算出し、評価項目ごとに同じアイテムに対するスコアの平均値を計算することで、そのアイテムの評価項目別スコアを算出している。

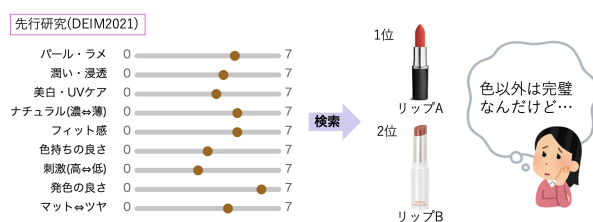


図 1 先行研究で開発した口紅推薦システム [1]

3.2 パーソナルカラーごとの口紅分類のための分類器構築手法

本節では、口紅のレビューを分類器を用いて「イエベ」「ブルベ」「両方」の 3 つに分類する手法について述べる。分類器は「イエベ分類器」と「ブルベ分類器」の 2 つを構築する。使用したアルゴリズムは Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) である。BERT による機械学習モデルの構築には、東北大学の訓練済み日本語 BERT モデル (Pretrained Japanese BERT models)⁶を使用した。

イエベ分類器は「イエベ」と「イエベではない」に分類する。また、ブルベ分類器は「ブルベ」と「ブルベではない」に分類する。「イエベ分類器」の構築にあたり、「イエベ」の学習データとして「イエベ」の単語のみを含んでいるレビューを 100 件収集する。「イエベ」の単語のみを含むレビューは「色味はとってもいいです。イエベさんにはおすすめです、オレンジ味が入ったような赤で自然な色でありながら顔色が明るくなります。」のようなレビューを学習データとして用いる。ただし、「ブルベ夏+イエベの要素アリで普通より色白、目は赤みと黄味を合わせたようなブラウン、地の唇は青みがかったピンクベージュです。この口紅はイエベ向けの色なので、私には合いませんでした。」のような、口紅に関してではなく自身のパーソナルカラーについて言及している「イエベ」と「ブルベ」はレビュー文から削除する。そして、「イエベではない」の学習データとして「ブルベ」の単語のみを含んでいるレビュー 50 件、「イエベ」も「ブル

⁵ : PTIMES, PR TIMES,
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000381.000005126.html>

⁶ : 東北大学自然言語処理研究グループ, <https://www.nlp.ecei.tohoku.ac.jp/>

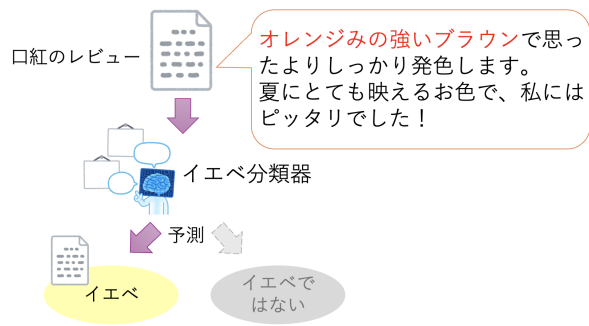


図 2 イエベに分類されるレビューの例

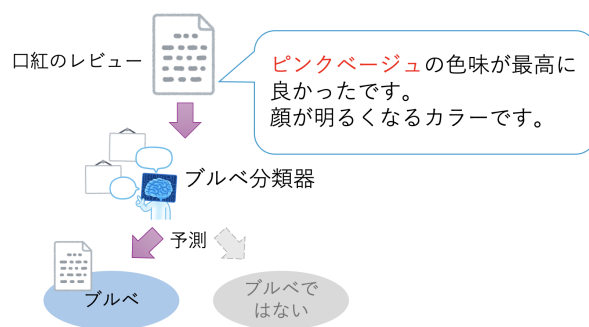


図 3 ブルベに分類されるレビューの例

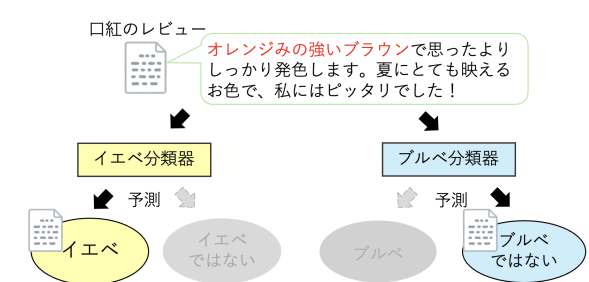


図 4 レビュー分類の例

「ブルベ」も含まないレビュー 50 件を収集し、計 200 件で構築する。

同様に「ブルベ分類器」は、「ブルベ」の学習データとして「ブルベ」の単語のみを含んでいるレビュー 100 件を収集する。「ブルベ」の単語のみを含むレビューは「ブルベさんにオススメのピンクです。大人でも浮かない可愛らしい色合いだと思います。」のようなレビューを学習データとして用いる。「ブルベではない」の学習データとして「イエベ」の単語のみを含んでいるレビュー 50 件、「イエベ」も「ブルベ」も含まないレビュー 50 件を収集し、計 200 件で構築する。

3.3 分類器を用いたレビューの分類手法

イエベの分類器では「イエベ」と「イエベではない」に分類することができ、ブルベの分類器では「ブルベ」と「ブルベではない」に分類することができる。2つの分類器の分類結果が「イエベ」かつ「ブルベ」の場合と、「イエベではない」かつ「ブルベではない」の場合、そのレビューを「両方」として分類する。

以上の手法で収集した学習データを用いて分類器を構築し、口紅のレビューを「イエベ」「ブルベ」「両方」の3つに分類する。

図 2 にイエベに関するレビューの分類例を示す。「オレンジみの強いブラウンで思ったよりしっかり発色します。夏にとっても映えるお色で、私にはピッタリでした！」というレビューは、イエベに関する表現を含んでいるため、イエベに分類される。図 3 にブルベに関するレビューの分類例を示す。「ピンクベージュの色味が最高に良かったです。顔が明るくなるカラーです。」というレビューは、ブルベに関する表現を含んでいるため、ブルベに分類される。図 4 のように、1つのレビューに対して2つの分類器を使用し、表 1 の通りに分類することで、どのパーソナルカラー向けのレビューであるかを判定する。「イエベ」かつ「ブルベ」の場合は「両方」、「イエベ」かつ「ブルベではない」の場合は「イエベ」、「イエベではない」かつ「ブルベ」の場合は「ブルベ」、「イエベではない」かつ「ブルベではない」の場合は「両方」と評価する。「イエベではない」かつ「ブルベではない」という場合は、イエベとブルベのどちらにも該当せず、どちらでも使用することができると考えたため、「両方」としている。

表 1 各分類器の分類結果に基づくレビューの評価方法

イエベ分類器	ブルベ分類器	評価
イエベ	ブルベ	両方
イエベ	ブルベではない	イエベ
イエベではない	ブルベ	ブルベ
イエベではない	ブルベではない	両方

3.4 パーソナルカラーを考慮した口紅推薦システム

我々は、図 1 の現在の口紅推薦システムに、図 5 のようにイエベとブルベについてのスライドバーを追加することで、ユーザのパーソナルカラーに沿った理想の色の口紅を探することができるシステムの開発を目指している。スライドバーの 0 がイエベ向けの口紅であり、7 がブルベ向けの口紅である。また、スライドバーを中央に合わせることで、どちらのパーソナルカラーの人も使うことができる口紅を推薦する。

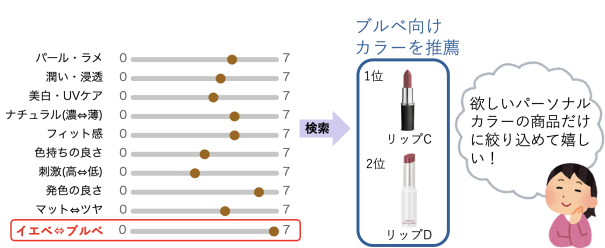


図 5 提案するパーソナルカラーを考慮した口紅推薦システム

3.5 評価実験

本節では、3.2 節で構築した分類器の精度評価実験について述べる。

3.5.1 BERT を用いた分類器の評価実験概要

作成した分類器の精度を確認するため、5-fold 交差検証を用いて評価実験を実施した。イエベの分類器は、「イエベ」のレビュー 100 件、「ブルベ」のレビュー 50 件、「両方」のレビュー 50 件を用いて構築した。ブルベの分類器も同様に、「ブルベ」のレビュー 100 件、「イエベ」のレビュー 50 件、「両方」のレビュー 50 件を用いて構築した。

3.5.2 BERT を用いた分類器の評価実験結果と考察

ファインチューニング後の各分類器に対する、テストデータにおける正解率・適合率・再現率の平均値を表 2 に示す。

表 2 BERT を用いた分類器の評価実験結果

分類	正解率	適合率	再現率
イエベ	0.654	0.639	0.672
ブルベ	0.761	0.736	0.834

イエベ分類器・ブルベ分類器ともに正解率・適合率・再現率が高いとはいえない結果となった。原因としては、学習データ数が少なく、イエベ・ブルベに関するレビューに現れる特徴的な表現を十分に学習することができていないことが考えられる。「見たままの色が綺麗に発色します。色の落ち方が汚くならないので良いです。ピーチコーラルを購入しましたがびったりの色でした!」というレビューは本来は「イエベ」のレビューであるが、「イエベではない」レビューに分類された。「液色で見ると実際は薄づきなので濃さやグラデーションを自分でコントロールしやすいです。薄く塗ったときの色味は赤が強いピンクなので、そんなに一度で真っ赤にはならないです。重ねるととても深くてきれいな紅色っぽい赤になります。」というレビューは本来「ブルベ」のレビューであるが、「ブルベではない」レビューに分類された。

以上より、今後は分類精度を向上させるために、学習データ数を増加させて様々な表現を取り入れる。また、学習データに用いるレビュー（例:「イエベ」と「イエベではない」）の比率を変化させることを検討している。

4 パーソナルカラーを考慮した口紅レビュー分類精度の向上

本章では、パーソナルカラーを考慮した口紅レビュー分類精度の向上について述べる。本章では、イエベでないものを誤ってイエベであると判定しないため、ブルベでないものを誤ってブルベであると判定しないために、適合率に着目して行った。

4.1 現在の口紅レビュー分類方法

現在の口紅レビュー分類方法は、図 2 と図 3 のように口紅のレビューをレビュー単位で学習したイエベ分類器とブルベ分類器をそれぞれ用いて、レビューをイエベとブルベに分類している。この分類器の精度は表 2 の通りであり、適合率はイエベ分類器が 0.639、ブルベ分類器が 0.736 であり、精度が高いとは言えない。

4.2 文単位学習を用いたパーソナルカラー分類器の構築手法

分類器の精度向上を目的として、従来のレビュー単位で学習する手法に代えて、図 6 および図 7 に示すように、文単位でレビューを分割して学習する分類器を構築した。イエベ分類器は「イエベ」と「イエベではない」に分類し、ブルベ分類器は「ブルベ」と「ブルベではない」に分類する。

「イエベ分類器」および「ブルベ分類器」の構築にあたり、学習データとして文単位のレビューを収集した。なお、評価実験における分類結果の判定はレビュー単位で行う。収集したデータは、「イエベ」に関するレビュー 400 件、「ブルベ」に関するレビュー 400 件、および「イエベ」「ブルベ」のいずれにも該当しないレビュー 200 件である。これらのデータを用いて、各分類器の学習データ構成を変化させた 4 通りのパターンで分類器を構築した。ただし、投稿者自身のパーソナルカラーについて言及している「イエベ」および「ブルベ」の表現は、レビュー文から削除する。なお、「イエベ」「ブルベ」「どちらでもない」に関するレビューの定義および前処理方法は、3.2 節と同様である。

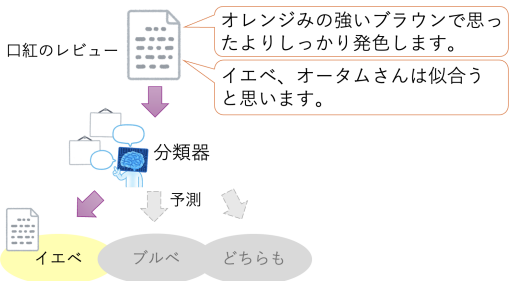


図 6 イエベの分類器構築の例

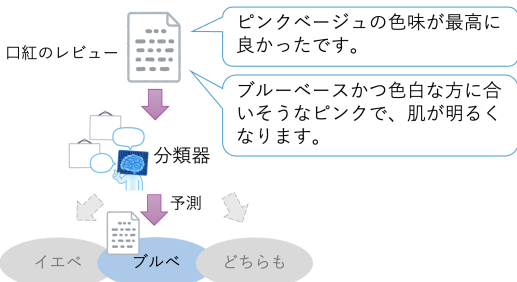


図 7 ブルベの分類器構築の例

4.3 文単位学習を用いた分類器の評価実験

本節では、4.2 節で構築した、文単位で学習を行った分類器の精度評価実験について述べる。

4.3.1 文単位学習を用いた評価実験概要

3.5 節の評価実験では、イエベレビューに対してはイエベ分類器のみを、ブルベレビューに対してはブルベ分類器のみを用いて評価を行っていた。

本章では、イエベのレビューおよびブルベレビューの両方に対して、イエベ分類器とブルベ分類器の 2 種類を用いた評価実験を行う。レビューデータ 200 件を用いてテストを 5 回実

施し、各分類器における正解率・適合率・再現率の平均値を算出した。口紅推薦では、誤って似合わない色を推薦するとユーザーの満足度を大きく損なう可能性がある。そのため、本研究では再現率よりも適合率を重視して評価を行う。

イエベ分類器のテストデータとして、イエベに該当するレビュー 100 件を用い、イエベではないレビューとして、ブルベに該当するレビュー 50 件およびイエベ・ブルベのいずれにも該当しないレビュー 50 件を用いた。ブルベ分類器についても同様に、ブルベに該当するレビュー 100 件を用い、ブルベではないレビューとして、イエベに該当するレビュー 50 件およびイエベ・ブルベのいずれにも該当しないレビュー 50 件を用いて評価を行った。

4.3.2 文単位学習を用いた評価実験結果と考察

ファインチューニング後の各分類器に対するテストデータにおける正解率・適合率・再現率の平均値を、図 8 から図 13 に示す。図 8 はイエベ分類器における正解率の結果を示し、図 9 はブルベ分類器における正解率の結果を示す。イエベ分類器およびブルベ分類器の正解率はいずれも一定の分類性能を示したものの、さらなる性能向上の余地があると考えられる。また、学習データ数を増加させることで、一定の性能向上が確認できた。図 10 はイエベ分類器における適合率の結果を示し、図 11 はブルベ分類器における適合率の結果を示す。イエベ分類器およびブルベ分類器の適合率は、学習データ数の増加に伴い向上する傾向が確認された。図 12 はイエベ分類器における再現率の結果を示し、図 13 はブルベ分類器における再現率の結果を示す。再現率についても、おおむね向上する傾向が見られた。

適合率の結果から、イエベ・ブルベともに、誤って判定してしまうことを一定程度抑制できていることが確認できた。この結果は、イエベ・ブルベのそれぞれのレビューを使用した口紅推薦に今後応用する上である程度の適合率を示していると考えられる。また、再現率よりも適合率が高いという結果は、誤った判定をする可能性が低いことを意味する。口紅推薦では、似合わない色を誤って推薦しないことが重要であるため、適合率を重視した本研究の評価は有効であると考えられる。なお、学習データ数が 400 件で十分であるかはわからないため、最適な学習データ数については、今後さらなる検証が必要であると考えている。

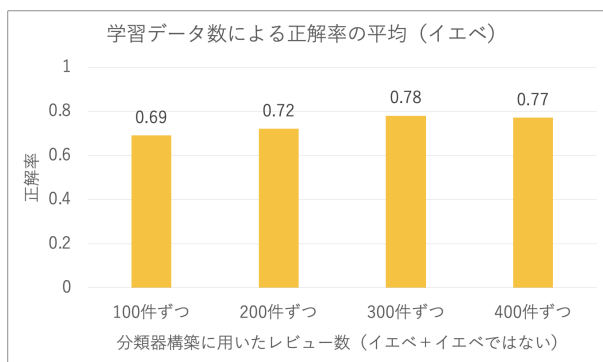


図 8 イエベ分類器の正解率

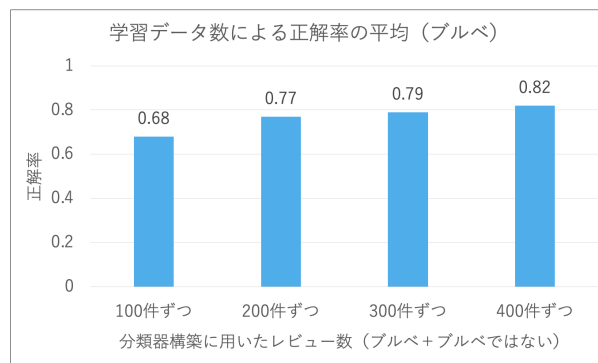


図 9 ブルベ分類器の正解率

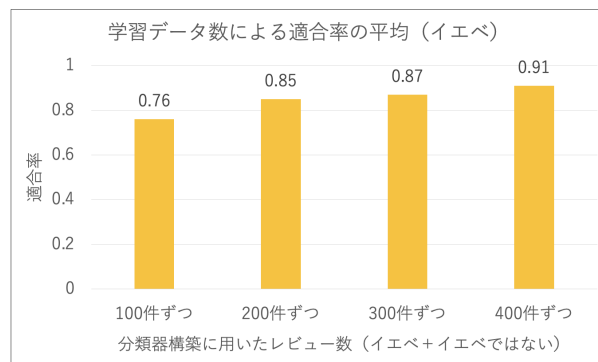


図 10 イエベ分類器の適合率

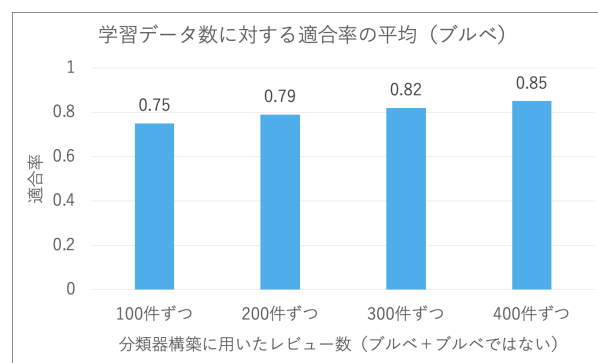


図 11 ブルベ分類器の適合率

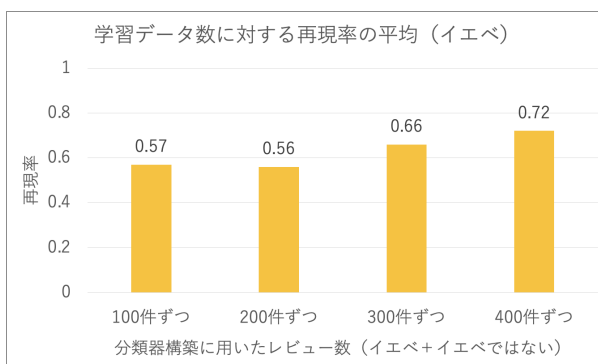


図 12 イエベ分類器の再現率

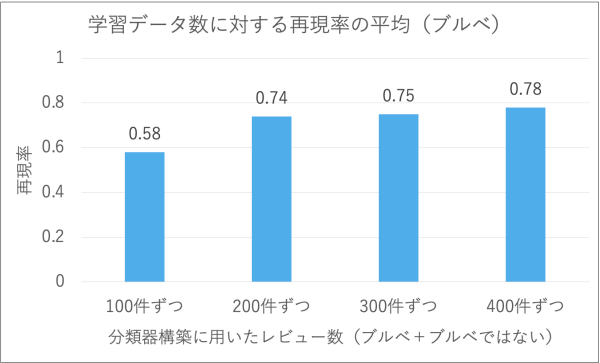


図 13 ブルベ分類器の再現率

5 おわりに

本稿では、口紅のレビューを「ブルベ」「イエベ」「両方」に分類する手法のレビュー分類精度向上を提案した。具体的には、イエベ分類器とブルベ分類器の2つの分類器を構築し、レビュー分類を行なった。パーソナルカラーを用いた口紅の推薦は、自分に似合うメイクの実現を容易にすると考える。適合率では高い値を示し、誤った判定が抑えられていることを確認することができた。

今後は、学習データの増加や精査と更なる精度向上、パーソナルカラーを考慮した口紅推薦システムの開発を目指す。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、株式会社アイスタイル様にコスメアイテムに関するレビューデータをご提供いただいた。また、本研究の一部は、JSPS 科研費（課題番号：22K12281）および京都産業大学先端科学技術研究所（人間情報学研究センター）共同研究プロジェクト（M2301）の助成を受けたものである。ここに記して謝意を表す。

文 献

- [1] 矢部 沙也加, 上田 真由美, 中島 伸介, 評価項目別スコアを用いたコスメアイテム間の相違点可視化システム, DEIM Forum 2021 C14-2, 2021.
- [2] 宮崎 綾乃, 田代 知範, 山内 陽子, 山内 泰樹, パーソナルカラーにおける清色と濁色の基礎検討, 日本色彩学会誌, Vol. 42, No. 6, 2018.
- [3] 稲垣 有美子, パーソナルカラー診断新システムの提案, 日本色彩学会誌, Vol. 41, No. 3, 2017.
- [4] 槇 究, 山本 早里, パーソナルカラーの印象評価, 日本色彩学会誌, Vol. 22, No. 3, 1998.
- [5] 松波 友稀, 奥田 麻美, 上田真由美, Panote Siriaraya, 中島 伸介, コスメアイテムに関する評価項目別スコアを用いた類似ユーザ判定手法, DEIM Forum 2019 G4-4, 2019.
- [6] 長濱 卓範, 牛尼 剛聡, 荻野 哲男, 角谷 和俊, オンラインレビューにおける商品使用画像を利用したアイテム選別支援インタフェース, DEIM Forum 2018 D7-6, 2018.
- [7] Aanchal Khatreja, Preeti Mulay, “Lipstick color suggested using hybrid hidden Markov model,” Cardiometry, Issue 22, pp. 421–428, May 2022.
- [8] 森 優子, 小林 政司, 「似合う色」に関する一考察：女子大学生のパーソナルカラーに対する意識調査を通して, 大阪樟蔭女子大学研究紀要, Vol. 12, pp. 61–69, 2022.
- [9] 小川 芽来, 牛尼 剛聡, 角谷 和俊, コスメレビューを用いたアイテムカテゴリの特徴に基づいたメイクパターンの可視化, DEIM Forum 2023 5a-5-1, 2023.