

コスメアイテム推薦のための肌特徴や肌悩みを考慮した 類似ユーザ判定手法の提案

松岡 天音[†] 山口 史弥^{††} 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

^{††} 京都産業大学 先端情報学研究科 〒603-8555 京都府京都市北区上賀茂本山

^{†††} 流通科学大学 経済学部 〒651-2188 兵庫県神戸市西区学園西町 3-1

^{††††} 大阪大学 サイバーメディアセンター 〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1 番 32 号

E-mail: [†]{g2054263,nakajima}@cc.kyoto-su.ac.jp, ^{††}i2286211@cc.kyoto-su.ac.jp,

^{†††}Mayumi_Ueda@red.umds.ac.jp

あらまし 協調フィルタリングに基づくコスメアイテム推薦を実現するためには、精度の高い類似ユーザ判定が重要である。ユーザ毎の肌特徴や肌悩みは多岐にわたり、単に肌タイプによる分類では十分ではない。そこで本研究では、ユーザに部位毎の肌特徴や肌悩みに関するアンケートに回答してもらうと共に、このユーザが過去に投稿したクチコミ文書进行分析することで対象ユーザの肌特徴や肌悩みに関する特徴を抽出する。そして、この部位ごとの肌特徴や肌悩みを考慮することで、コスメアイテムの利用における高度な類似度判定手法を提案する。

キーワード コスメアイテム推薦, 類似ユーザ抽出, 協調フィルタリング, 情報抽出, クチコミ分析

1 はじめに

近年、各種商品やサービスを紹介する Web サイトでは、ユーザのクチコミを掲載しているケースが非常に多くなっている。我々の研究対象であるコスメアイテムに関しては、@cosme¹などがこれに該当し、多くのユーザが商品の購入を検討する際に利用している。特にコスメアイテムは直接肌に付けるものであり、高価な商品も多いため、ユーザ自身の肌の状態や好みに合うアイテムを選びたいという傾向が顕著であるものの、ユーザ毎の好みや使用感が大きく異なるため、自分にとって真に適切なアイテムを発見・購入することは容易でない。したがって、類似ユーザを用いた情報推薦方式として広く活用されている協調フィルタリングに対して、この推薦精度を向上させるためには、個々のユーザの好みだけでなく、肌の状態や肌悩みについても考慮した高精度の類似ユーザ判定手法を実現する必要がある。そこで本研究では、コスメアイテム推薦のための肌特徴や肌悩みを考慮した高精度な類似ユーザ判定手法の提案を目的としている。

ここで、一般的な4つの肌タイプの分類を図1に示す。図1に示すように、一般的な肌タイプは、普通肌、脂性肌、乾燥肌、混合肌の4タイプに分類されるが、それぞれの肌タイプの中でも、肌の特徴や悩みはユーザ毎に多岐に渡る。適切な類似ユーザ判定を行うためには、これら4つの肌タイプ分類だけでは十分とは言えない。そこで本研究では、各ユーザの肌特徴や肌悩みに状況と、このユーザが過去に投稿したクチコミの内容の両方を考慮した特徴ベクトルを抽出することで、図2に示すユーザ1とユーザ2の関係のように、単なる肌タイプ分類だけでな

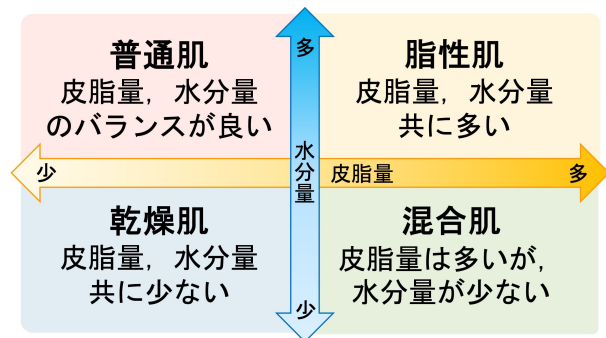


図1 一般的に知られる肌タイプ分類

く、より詳細な類似ユーザ判定の実現を目指している。

本稿の構成は以下の通りである。2章では関連研究を紹介する。3章では提案手法について詳細を説明する。最後に4章でまとめを記述する。

2 関連研究

以下に、コスメに対するクチコミの分析および類似ユーザ判定に関する関連研究をあげ、本研究との差異を示す。先行研究では、まず、松波らは、化粧水に関する評価表現辞書を構築し、評価項目別スコアを活用することで任意のユーザに対する類似ユーザ判定を提案している [1]。また、奥田らは、レビュー情報のみで得た評価項目別スコアを用いたコンテンツベースによるコスメアイテム推薦を提案している [2]。本研究では、部位ごとの肌特徴や肌悩みが類似したユーザの発見を可能にすることを目的としている。

中辻らは、ユーザが投稿したアイテムに対するレビュー上での、アイテムにかかる形容表現の頻度を分析し、評価アイテム

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

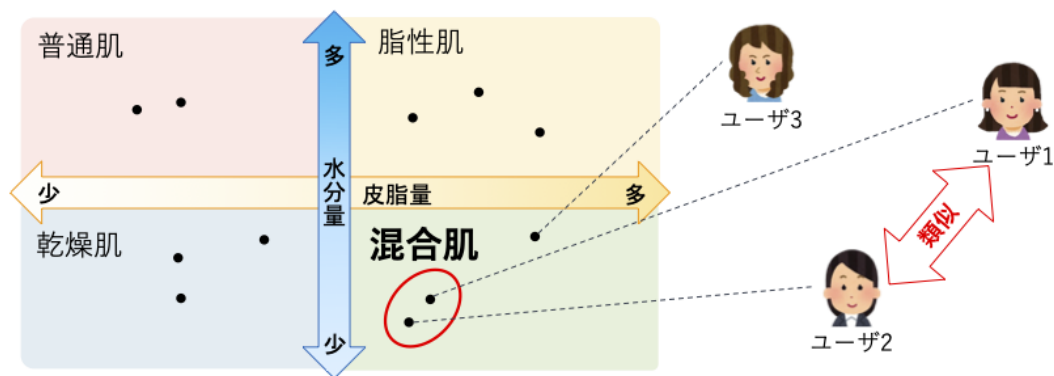


図2 同肌タイプ内での高度な類似ユーザ発見の概要

に係る形容表現の傾向も考慮し、ユーザがアイテムに対しどのような感性を持って評価を下しているかを解析している[3]。本研究では、コスメアイテムを対象としており、アイテム自体の評価によりユーザの好みに合うか否かを推定するのみでなく、アイテムとユーザとの肌の相性がユーザ自身にとって適切か否かについても推定したうえで、類似ユーザの判定を行う。

Kavyashree らは、ディープラーニングを使用し、各ユーザの肌タイプに適した商品を予測し選択する手法を提案している[4]。人によって違う肌タイプとなる上に、製品によって合う肌状態が異なるため、最適な商品を選択することは非常に複雑化している。AI アルゴリズムを扱うことは、このような大量の非構造化データを評価することが可能であるため、最適であるとしている。本研究では、部位毎の肌質を考慮するとともに、肌質がより詳細に類似したユーザを発見すること、よりユーザの肌質に合ったコスメアイテム推薦の実現を目指しており、研究のアプローチが異なる。

山脇らは、関係性マイニングの手法を用いて2個のアイテム間での評価値の差が大きい選好パターンを明示的に選定し、ユーザ間の選好パターンの類似度を用いることで、ユーザベース協調フィルタリングを改良した推薦手法を提案している[5]。本研究では、総合評価ではなく、評価項目別の評価を使用し、これに基づいたユーザのより詳細な肌質や肌悩みから類似ユーザを発見することを目指しており、研究のアプローチが異なる。

以上のように、レビューやクチコミ分析に基づくコスメアイテム推薦、類似ユーザ判定のための取り組みは盛んに行われている。しかし、ユーザが過去に投稿したクチコミデータに加えて部位ごとの肌特徴や肌悩みを考慮したコスメアイテム推薦のための類似ユーザ発見に関する取り組みは十分に行われているとは言えない。このような背景から、本研究では、部位ごとの肌特徴や肌悩みを考慮することで、コスメアイテムの利用における高度な類似度判定手法を提案する。

3 コスメアイテム推薦のための肌特徴や肌悩みを考慮した類似ユーザ判定手法

本研究における、部位ごとの肌特徴や肌悩みを詳細に考慮した類似ユーザの発見は以下の手順で行う。

3.1 概要

ユーザはプロフィールに事前に肌の特徴や肌悩みを入力する。このユーザが入力した情報をもとにユーザ毎に肌悩みに関する明示的な特徴ベクトルを生成する。次に、ユーザが過去に投稿したクチコミから部位ごとの肌特徴や肌悩みの情報を抽出し、ベクトルを生成する。最後に、クチコミから抽出した情報とユーザ入力から生成した特徴ベクトルを組み合わせ、部位ごとの肌特徴と肌悩みを詳細に考慮した特徴ベクトルを生成する。このユーザ毎の特徴ベクトルの類似度を比較し、類似度の高いユーザを類似ユーザとする。この類似度が高いユーザが良い評価を付けたコスメアイテムを対象ユーザに提示させる協調フィルタリングを行う。

3.2 ユーザの事前入力情報から、特徴ベクトル生成

ユーザは事前に肌の特徴や肌悩みを、図4のようにユーザの肌の気になる部位と対応する顔のイラストの部位にチェックする。そのうち、部位に対応する項目にチェックをつける形で入力を行う。この際表示される項目は、部位ごとによって異なる。ユーザには、一番気になる悩みを一つとその他の悩みを任意の数にチェックをしてもらう。部位毎の項目は表1に示す。この入力情報から、図3のように特徴ベクトルを生成する。一番気になる悩みを1として、その他の悩みを0.5にする。また、チェックを付けていない箇所に関しては、全て0とする。この特徴ベクトルの次元数は、ユーザ毎に表1に示した全項目数とする。この表では全項目数は32個あるため、ユーザ毎に32次元のベクトルが用意される。

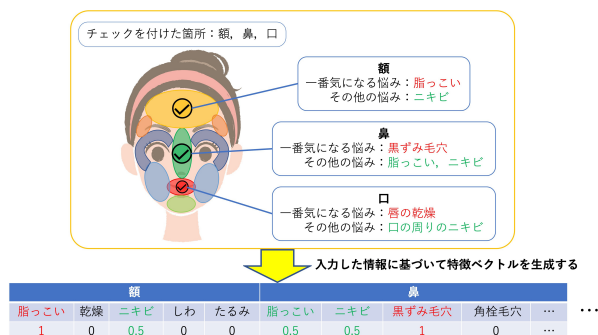


図3 ユーザの事前入力情報に基づく特徴ベクトル生成手法

表 1 部位毎の肌特徴や肌悩みの項目

部位	項目
額	脂っこい, 乾燥, ニキビ, しわ, たるみ, シミ, くすみ
口	口の周りの乾燥, 口の周りのニキビ, 口角のしわ, 唇の乾燥, 唇の黒ずみ
目の周り	乾燥, しわ, たるみ, シミ, クマ, くすみ
こめかみ	乾燥, ニキビ
鼻	脂っこい, ニキビ, 黒ずみ毛穴, 角栓毛穴, 開き毛穴, たるみ毛穴, 凸凹毛穴, 小鼻周りの赤み
頬	脂っこい, 乾燥, ニキビ, たるみ, しわ (ほうれい線), 毛穴, シミ, くすみ
顎	ニキビ, 角栓毛穴, ざらつき

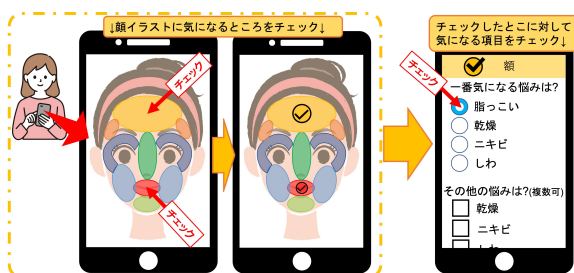


図 4 部位ごとの肌特徴や肌悩みに関する入力インターフェース

3.3 ユーザの過去のクチコミに基づく特徴ベクトル生成手法

次に、ユーザが過去に投稿した現在使用しているコスメアイテムに対するクチコミから肌質や使用感に関する情報を抽出し、特徴ベクトルを生成する。これは、3.2 節にて述べたユーザが気になる部位にチェックをつける明示的な特徴ベクトルの生成に対して、暗黙的な特徴ベクトルの生成である。主に、対象ユーザが使用しているコスメアイテムと似たコスメアイテムに対して、同じようなクチコミをしているユーザを発見する目的で用いる。対象ユーザがあるコスメアイテム A に対して過去にクチコミを投稿していた場合、コスメアイテム A に対してクチコミを投稿していた全ユーザの評価項目別スコアを算出する。また、対象ユーザのコスメアイテム A に対する評価項目別スコアを算出する。この際、先行研究を用いて、各アイテムの評価項目別スコアを算出している。先行研究による評価項目は、香り、うるおい/浸透、美白/UV、毛穴/角質ケア/高クレンジング、爽快感/顔のテカリ防止、サラサラ〜トロトロ、低刺激、肌荒れ対策、エイジングケア、コストパフォーマンスの 10 個である。

3.4 評価項目別辞書に基づく自動スコアリング方式

本節では、我々の先行研究である、評価表現辞書を用いた評価項目別自動スコアリング方式について述べる。また、先行研究を用いて、各アイテムの評価項目別スコアを算出する方法を説明する。図 5 に評価表現辞書を用いた化粧品に対するクチコミの採点方法を示す。このシステムは、化粧品に対するクチコミのテキストを読み込み、クチコミ中に存在する評価表現を特定し、その評価表現を用いてクチコミの採点を行う。その後、

評価表現辞書に基づいて各評価表現にスコアを付与する。1 つの評価項目について複数の評価表現が含まれている場合には、それぞれの評価表現に付与されたスコアの平均値をその評価項目に対するスコアとする。図 5 では、クチコミ中の「かなりしっとり」の部分に「7」、「よく潤い」の部分に「5」のスコアが付与されるため、このクチコミの評価項目「うるおい/浸透」に対するスコアは、 $(7+5)/2 = 6$ となる。先行研究のシステムは、1 つのクチコミにスコアを付与するものであるが、本研究では各アイテムに対する評価項目別スコアを使用したい。そこで、自動スコアリングシステムを用いてレビューごとのスコアを算出し、同じアイテムに対するスコアの平均値を評価項目ごとに算出することで、各アイテムの評価項目別スコアとする。

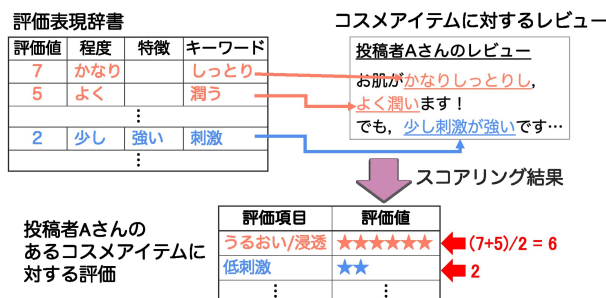


図 5 化粧品レビュー自動スコアリング方式の例

3.5 各ユーザの肌特徴・肌悩みに関する特徴ベクトルの生成

3.2 節でユーザが事前に入力した情報から生成したベクトルに 3.3 節でユーザが過去に投稿したクチコミから生成したベクトルを図 6 のように後ろに付け加える。これを各ユーザの肌特徴・肌悩みに関する特徴ベクトルとする。このユーザ毎の特徴ベクトルの類似度を比較し、類似度の高いユーザを類似ユーザとする。

以上の手順によって生成された、ユーザ固有の部位ごとの肌特徴と肌悩みを考慮した特徴ベクトルを生成することができる。この特徴ベクトルを用いることで、同じ肌タイプに分類されたユーザ同士でも、部位ごとの肌特徴や肌悩みを詳細に考慮した類似ユーザ発見を行うことができ、より高精度な肌タイプに基づくコスメアイテム推薦が可能になる。

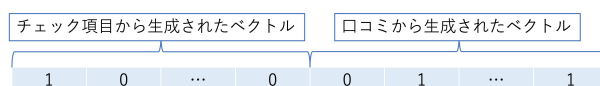


図 6 各ユーザの肌特徴・肌悩みに関する特徴ベクトルの生成方法

4 予備実験計画

提案手法であるユーザの事前入力情報と評価項目別スコアを組み合わせたコスメアイテム推薦が有用であることを検証することを目的に予備実験を行う。被験者には、被験者には、現在使用している、または使用したことのコスメアイテムに対するクチコミを 100 字以上で 1 件記述してもらったとともに、肌の部位

ごとに一番気になる悩み一つ、その他の悩みを選択をしてもらうアンケート形式で回答してもらった。その後、クチコミを基に 10 アイテムを被験者に提示し、提示したアイテムに対してユーザが購入したい順にランキングの付与を行ってもらった。なお、対象アイテムは「化粧水」とし、推薦アイテムの内訳は、提案手法から得た上位結果の推薦アイテムからランダムに 5 個、下位結果の推薦アイテムからランダムに 5 個の合計 10 アイテムとした。

4.1 肌質に基づいたベクトル生成

本節では、肌質に基づいたベクトル生成について述べる。被験者には表 1 で提示した、部位ごとに一番気になる悩み一つ、その他の悩みを選択をしてもらう。この選択結果に基づき、一番気になる悩みの項目を 1、その他の悩みの項目を 0.5 にしたベクトルを生成する。

次に、@コスメより、化粧水 A に対して 30 件のクチコミをランダムに取得する。この際、被験者の年齢が 20 代であれば、クチコミを書いたユーザの年齢は 10 代後半 30 代前半まで、30 代であれば、クチコミを書いたユーザの年齢は 20 代後半 40 代前半までとした。次に、化粧水 A にクチコミを書いた 30 名に対して、それぞれの化粧水 A 以外に対して書かれた過去のクチコミを取得し、過去のクチコミに部位ごとの悩みや肌の全体的な悩みを書き込んでいけば、その情報を保持しておく。特定の部位の悩みを書き込んでいた場合、クチコミを書いたユーザにとっては、その特定の部位の中で一番気になる悩みだと判断し、部位を指定せず単に乾燥しているといった肌全体に対する書き込みが見られた場合には、その他の悩みであると判断する。この情報に基づき、被験者と同様に、一番気になる悩みの項目を 1、その他の悩みの項目を 0.5 にしたベクトルを生成する。

4.2 クチコミに基づいたベクトル生成

4.1 で示した、被験者には部位ごとに一番気になる悩み一つ、その他の悩みを選択をもらうと同時に、被験者が現在使用している、または使用したことのある化粧水 (以下、化粧水 A とする。) のブランド名と品名と化粧水 A に対するクチコミを記述してもらう。このクチコミとランダムに取得した 30 件のクチコミの、合計 31 個に対して、3.4 節で述べた自動スコアリング方式を適用し、それぞれのクチコミに対して評価項目別スコアを算出する。この評価項目別スコアを一つのベクトルとする。

4.3 推薦アイテムの抽出

4.1 節で生成したベクトルの後ろに、4.2 節で生成したベクトルを付け加え、肌質をより捉えた特徴ベクトルを生成する。被験者の特徴ベクトルと他 30 個のベクトルに対してコサイン類似度を適用し、それぞれ類似度を算出する。コサイン類似度は以下の式で求めることができる。

$$\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} \quad (1)$$

類似度が上位および下位のユーザが化粧水 A よりも良い評価を付けた化粧水合計 10 個の化粧水を被験者に提示 (図 7) し、被

験者には使いたい順に並び替えてもらう。この際、化粧水の全体のクチコミ評価、商品説明、容量、価格等を同時に提示する。



図 7 推薦アイテムの抽出を被験者に提示

4.4 実験結果

評価指標にはランキングの評価指標の一つである nDCG を用いた。nDCG は 0 から 1 の間をとり、1 に近いほど正しいランキングの予測結果となる。時間の都合上現在の被験者数は 1 名のみであるが、nDCG は、0.720 となった。表 2 は、被験者が実際にランキングしたものになります。今後実験は追加実施予定ですが、1 名のみでの結果で nDCG は 0.720 であり十分高いとは言えない。本来は 10 個全ての化粧水を使用した上でランキングしてもらうべきであるが、実際に使用してもらうのは現実的ではなく、本実験では商品名や商品説明等でランキングを実施したことが原因である可能性が指摘できる。また、被験者から商品説明をあまり見ず、ブランド名の信用性からランキングをしたという声があり、被験者に対する各アイテムの提示方法を見直す必要があると考えており、今後の実験方法を検討していく予定である。

表 2 実験結果

被験者の順位	提案手法の順位
1	6
2	4
3	1
4	10
5	1
6	6
7	4
8	6
9	1
10	6

5 おわりに

本稿では、ユーザに部位毎の肌特徴や肌悩みに関するアンケートに回答してもらうと共に、このユーザが過去に投稿したクチコミを分析することで対象ユーザの肌特徴や肌悩みに関する特徴を抽出することで、部位ごとの肌特徴や肌悩みを考慮するコスメアイテムの利用における高度な類似度判定手法を提案した。今後は、季節による肌質の変化等も考慮した肌特徴や肌悩みを考慮したコスメアイテム推薦の実現へ向ける。

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: 19K12243, 20H04293, 22K12281) および京都産業大学先端科学技術研究所 (ヒューマン・マシン・データ共生科学研究センター) 共同研究プロジェクト (M2001) 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] 松波 友稀ら, 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.
- [2] 奥田 麻美ら, 評価項目別スコアを用いたコスメアイテム推薦手法, DEIM2020 B1-3(day1 p10).
- [3] 中辻真, 近藤光正, 田中明通, 内山匡, アイテムに係る形容表現を用いたユーザ類似度測定, 人工知能学会全国大会論文集, 3C4-02, 2010.
- [4] Kavyashree N, Rama Satish K V, Prasanna Rajaram Rasal, Dr. Rahul Jalindar Jadhav, Dr. M. Saidireddy, K G Kharade, Artificial Intelligence based Smart Cosmetic Suggestion System based on Skin Condition, ICACRS 2022.
- [5] 山脇 淳一, 工藤 康生, 村井 哲也, 関係性マイニングと協調フィルタリングを用いた情報推薦手法, 日本感性工学会論文誌, Vol.17 No.4 pp.481-488.
- [6] 伊藤寛明, 吉川大弘, 古橋武, アイテム推薦のためのアソシエーションルールを用いた類似ユーザの抽出に関する基礎的検討, 情報処理学会第 75 回全国大会, 2P-8, 2013.