

コスメアイテム評価表現辞書を用いた 評価項目別レビュー自動スコアリング方式

松波 友稀[†] 上田真由美^{††} 中島 伸介[†] 階上 猛^{†††} 岩崎 素直^{†††}

John O'Donovan^{††††} Byungkyu Kang^{††††}

[†] 京都産業大学コンピュータ理工学部 〒603-8047 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

^{†††} 株式会社アイスタイル 〒107-6034 東京都港区赤坂 1-12-32 アーク森ビル 34 階

^{††††} Department of Computer Science, University of California, Santa Barbara Santa Barbara, CA 93106, USA

E-mail: [†]{g1245108,nakajima}@cc.kyoto-su.ac.jp, ^{††}Mayumi_Ueda@red.umds.ac.jp,

^{†††}{hashikamit,iwasakis}@istyle.co.jp, ^{††††}{jod,bkang}@cs.ucsb.edu

あらまし 近年、商品に対するレビュー情報が閲覧可能なサイトが数多く存在しており、多くのユーザが商品レビューを閲覧してから商品を購入するという行動をとるようになってきている。中でもコスメアイテムは、ユーザが直接自分の肌に使用するものであり、ユーザが自分に合わない商品の購入を嫌う傾向は、他の商品に比べて非常に高い。したがって、コスメアイテムの購入においては、このようなレビューサイトの存在意義は非常に大きいといえる。本研究では、既存のレビューサイトから得られたコスメアイテムに関するレビューを分析し、コスメアイテムに対する評価項目別の評価表現辞書を構築する。さらに、コスメアイテムに対する商品レビューに対して、構築した辞書に基づいた評価項目別レビュー自動スコアリングを行う手法を提案した。本稿では、コスメアイテムに対する実際のレビューデータを用いて、辞書の構築およびこれを用いた自動スコアリング実験を行ったので報告する。

キーワード コスメ、レビュー・評判情報・レビュー分析、情報推薦

1. はじめに

近年、購入者によるレビュー情報が閲覧可能なレビューサイトが数多く運営されており、商品購入前にレビューを閲覧して商品購入の参考にすることが盛んに行われている。特にコスメアイテムは、直接肌に使用するものであり、自分の肌に合わない商品を使用すると肌トラブルを起こすことがあるため、レビューサイトを利用することの意義は大きいといえる。コスメアイテムに関するレビューサイトとしては、@cosme [1] や MAQUIA [2] 等が存在し、若い女性を中心に広く利用されている。しかしながら、これらのサイトを利用したとしても、本当に自分にあったコスメを見つけることは容易でない。なぜなら、他の投稿者があるコスメアイテムに対するレビュー情報として、「肌に合う」と書いていたとしても、自分の肌に合う保証はないからである。コスメアイテムと肌との相性は各個人で大きく異なるため、好みだけでなく使用感についても類似するような他のユーザを探し当てて、そのユーザのレビューを参考にするという手順が必要となる。すなわち、好みだけでなく使用感についても類似するユーザ集合を特定し、各ユーザにとって真に参考になるレビュー情報のみを効率的に推薦することが可能なシステムを構築することの意義は非常に高いと考えている。

このようなシステムの構築を実現するためには、各コスメアイテムに対するレビュー投稿者の使用感を分析する必要がある。コスメアイテムに対する従来のレビューサイトでは、各アイテ

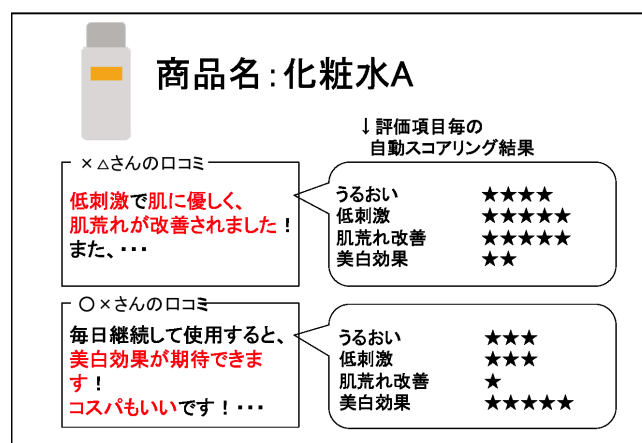


図1 各レビューデータに対する自動スコアリングの例

ムに対するスコア（星の数）が付与されていることが多いが、基本的には対象アイテムに対する総合評価であり、レビュー投稿者の使用感を判断することは難しい。例えば、「化粧水」に対する評価項目としては、「うるおい効果」、「美白効果」、「毛穴・角質ケア効果」、「低刺激」、「エイジングケア効果」等が考えられる。したがって、レビュー投稿者の使用感を分析するためには、これらのような評価項目別のスコアを付与する必要があると考えた。

そこで本研究では、コスメアイテムに対するレビューデータ分析を行うことで、コスメアイテムに関する評価項目別の評価

表現辞書を作成し、これを用いた評価項目別レビュー自動スコアリング方式の開発を行うことを目的としている。この自動スコアリングを実現することで、評価項目別のスコアが付与されていないレビューに関しても、該当するコスメアイテムに対する評価項目別の自動スコアリングが可能となる（図 1 参照）。我々はこれまでに、実際のレビューデータとそのスコアを分析することにより、コスメアイテム毎に異なる特徴的な評価表現が存在することを確認すると共に、コスメアイテムに対するポジティブ表現・ネガティブ表現とその程度に関する辞書の構築に取り組んだ[3]。そこで本稿では、評価表現辞書構築の第一歩として、使用感に関する個人差が大きい「化粧水」に関する評価表現辞書の構築を行うと共に、これを用いた自動スコアリング実験を行い、提案手法の妥当性について議論する。

以下、2 章では関連研究との比較を述べ、3 章ではコスメアイテムに対する評価項目別レビュー自動スコアリング方式について説明し、最後に 4 章でまとめと今後の課題を述べる。

2. 関連研究

レビュー情報を扱うサイトが多く存在する。Amazon.com [4] や価格.com [5] などの様々な商品を取り扱うオンライン通販サイトや、レストラン情報を提供する食べログ [6] などが有名である。また、近年では、コスメ・美容に特化したサイトである @cosme が有名である。@cosme の運営会社によると、2015 年 11 月時点で月間 2.8 億ページビュー、メンバー数が 350 万人、総レビュー数が 1200 万件と報告されており [7]、多くの女性がコスメ・美容に関した情報を @cosme 経由でやり取りしていることがわかる。更に近年では、アルゴリズムに着目した研究に加えてレビューデータの提示方法に関する研究についても研究者達は注目している。[14]

@cosme では、様々なブランドのコスメアイテムが掲載されており、コスメアイテム別のブランド比較が容易にできる。ユーザは、レビュー投稿時に総合評価として 7 段階で評価しており、評価の良いレビュー・悪いレビューなど、目的に応じてレビューを検索することが可能である。また、会員登録の際に年代と肌質を記録するカルテ機能があり、自分の年齢や肌質と同じユーザによるレビューを検索することが可能である。

また、レビュー情報を扱うサイトが広く普及したことで、レビューを分析する研究が多く行われている。我々の先行研究でも、@cosme から化粧水とマスカラに関するレビューを分析し、各コスメアイテムレビュー分析に特化した化粧水とマスカラについての形態素解析用辞書を作成し、コスメリビューのポジティブ・ネガティブ判定を行っている [8]。この取組では、書き込みユーザの特徴も考慮したコスメリビューサイトの構築を目指し、課題として、広くブログや SNS からデータを収集し分析するための技術の開発に取り組むことを目的としている。本研究は最終的に評価項目別に評価値を推定し、自動で付与していくこと、また、将来的には一つの商品に対してレビューから得られた情報がより詳細にユーザに提供することを目的としている。

二本木らは、レビュー検索サイトに投稿されている多商品分

野に渡る大量の自由記述文から、評価に関する表現を抽出、定量化し、効率的な分析・検索機能を提供する手法の提案をしている [9]。本研究は、コスメを対象としており、アイテムそのものの評価により好みに合うか否かを推定するだけでなく、そのアイテムの使用感がユーザ自身にとって適切か否かについても推定する。

姚らは、消費者がインターネット上に投稿されたレビューを信用する場合、どのようなレビューがより信用され、購買行動に影響するかを検証するため、以下の 3 つの仮説を立て、調査を行っている。(1) 消費者が購入したいと考えていた商品の良いレビューはその商品の購買を促進し、購入を検討していなかった商品への悪いレビューはその商品の購買を阻害する、(2) 詳細データを書き込んだレビューは、客観的なレビューより信用出来る、(3) アドバイスを書き込んだレビューは、使い心地や個人的感想・印象を書き込んだレビューより、信用出来る。211 名の女子大生を対象にアンケート調査を行ったところ、仮説検証は行えなかったが、分散分析からレビューが購買行動に影響を与えていることを確認している。

白田らは、@cosme のマスカラのレビューを手作業で収集し、概念グラフによるグラフ作成、モジュラリティによるコミュニティ抽出を用いて、レビュー分析を行っている [11]。この取組は、gephi を拡張した Consumer Behavior Analyzer を用いており、コミュニティの色分け表示及びグラフのレイアウト表示などの可視化を行っている。RIDF(残差 idf) を用いて、レビューから特徴語の抽出を行っている。

駒田らは、商品に関する意見や評判を含んだツイートから、どの属性に対してどのような評価なのかを自動的に収集・解析するため、属性語の自動抽出に取り組んでいる [12]。この取組では、ツイート中の商品評価文は、対象商品が明確でない点や崩れた文章が多い点などに対処するため、ツイート内の属性度と評価語の出現パターンを設定し、抽出した候補語の関連度を定義することで、属性語の自動抽出を行っている。

Ivan Titov らは、オンラインのレビューから対応するトピックを抽出し、格付けを取り出す統計モデルを提案している [13]。

John O'Donovan らは、オンラインオークションにおけるレビューの否定の情報を抽出し、この情報をグラフ式に示すシステムを構築している。[15]

上述の通り、コスメおよびその他のアイテムに対するレビュー分析を行う研究が数多く行われているが、本研究にて実施しているコスメアイテムに対する評価表現別のスコアリング手法に関する研究開発は行われていない。

3. 評価表現辞書を用いた評価項目別レビュー自動スコアリング方式

本節では提案手法であるコスメアイテム評価表現辞書を用いた評価項目別レビュー自動スコアリング方式に関して説明する。まずは提案手法の概要（3.1 節）を述べると共に、評価表現辞書の構築（3.2 節）および自動スコアリング方式（3.3 節）について説明した上で、実データを用いて行ったスコアリング実験の結果と考察（3.4 節）について述べる。

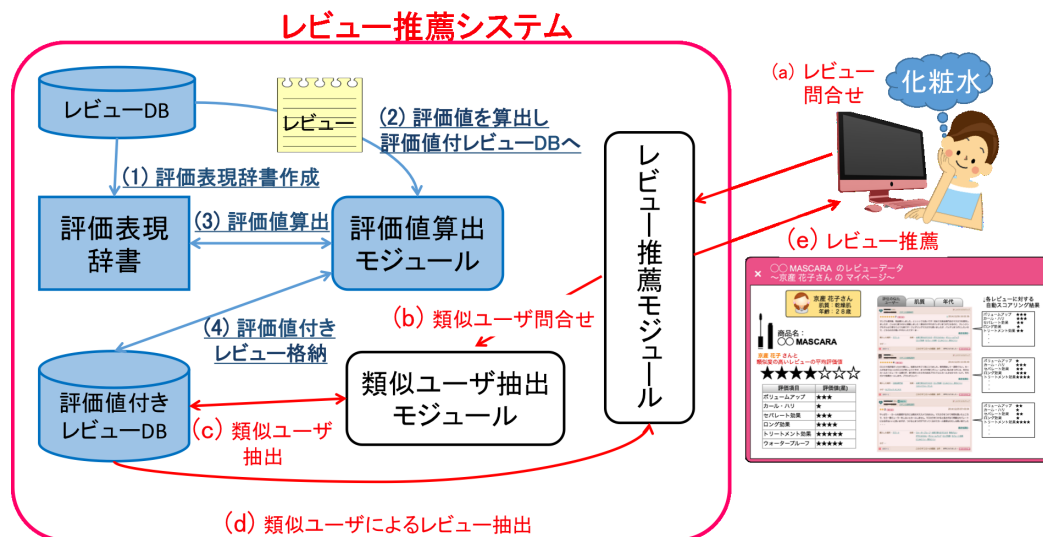


図2 将来的に構築を目指すレビュー推薦システムの概要

3.1 提案手法の概要

本研究では、コスメアイテムに対するレビューデータ分析を行うことで、コスメアイテムに関する評価項目別の評価表現辞書を作成し、これを用いた評価項目別レビュー自動スコアリング方式の開発を行うことを目的としている。さらに最終的な目標としては、嗜好度および使用感が類似するユーザ集合に基づき、対象ユーザにとって真に参考になるレビュー情報のみを効率的に推薦することが可能なレビュー推薦システムの構築を目指している。

ここで本研究の位置づけを明確にするために、図2に将来的に構築を目指すレビュー推薦システムの概要を示す。図2において、(1)～(4)で記載(青字)された処理がレビュー自動スコアリング処理の内容であり、(a)～(e)で記載(赤字)された処理はレビュー推薦処理の内容である。各処理の手順を以下に示す。

レビュー自動スコアリング処理

- (1) レビューDBからサンプリングされたレビューデータを分析し、評価項目別にスコアリングされた評価表現辞書を作成。
- (2) レビューDBから評価値を算出するためのレビューを抽出。
- (3) (1)にて作成した評価表現辞書を用いて、(2)で収集したレビューの評価値を算出(自動スコアリング)。
- (4) (3)にて評価値が付与されたレビューを評価値付きレビューDBに格納。

レビュー推薦処理

- (a) あるアイテムに関するレビューについてユーザが問合せ。
- (b) (a)にて問合せを行った対象ユーザとの類似ユーザを類似ユーザ抽出モジュールに問合せ。
- (c) (4)で格納された評価値付きレビューDBから、レビューデータおよびレビュー投稿ユーザ情報を取得し、対象ユーザとの類似ユーザを特定。
- (d) (c)にて特定された類似ユーザによるレビューを、レ

ビュー推薦モジュールへ抽出。

- (e) 対象ユーザへ類似ユーザに絞ったレビューを推薦。

図2において(1)～(4)で記載(青字)されたレビュー自動スコアリング処理が本稿で実施している内容であり、(a)～(e)で記載(赤字)されたレビュー推薦処理は今後取り組んでいく研究内容である。

なお、図3は、レビュー推薦システムのユーザインタフェースのイメージである。この推薦システムを実現することにより、ユーザは対象コスメアイテムに関するレビューに関して、「評価の似たユーザのレビュー」、「肌質が似ているユーザのレビュー」、「年代の近いユーザのレビュー」等、自分が閲覧したいレビューを選択することが容易となる。また、表示された各レビューの評価項目別の評価値を閲覧することができ、各投稿者がどのような使用感を持っているのかを視覚的に把握することができる。

3.2 評価表現辞書の構築

本節では、コスメアイテムに対する評価項目別のスコアを有する評価表現辞書の構築について述べる。

コスメリビュー投稿者は多種多様な評価表現で各コスメアイテムに対するレビュー投稿を行っている。そこで、実際に使用されている表現を収集し、辞書に登録することで評価表現辞書の構築を行った。評価表現辞書の構築に使用するコスメリビューデータとしては、コスメ・美容に関する代表的なサイトである@cosme[1]のレビューデータを採用した。具体的な辞書の構築方法としては、レビューデータのテキストおよびそのスコアを分析することで、アイテム毎に高い評価のレビューに高頻度で出現する表現、低い評価のレビューに高頻度で出現する表現を抽出し、各アイテムに対する評価表現として辞書に登録する。

なお、各種コスメアイテムのうち、本稿では「化粧水」に絞って評価表現辞書の構築に取り組んだ。「化粧水」を選んだ理由としては、多くのユーザが使用するアイテムであると共に、各ユーザの肌質の違いなどから同一のアイテムに対しても様々な



図3 レビュー推薦システムのユーザインタフェース例

評価表現フレーズに基づく辞書

アイテム	評価表現	評価項目	スコア
化粧水	かなりしっとりとし	うるおい	7
化粧水	凄く潤う	うるおい	7
化粧水	少し刺激が強い	刺激	2
化粧水	ハリが少し出る	ハリ	3
...			

投稿者Xのレビュー
この化粧水Aを使うと、お肌が
かなりしっとりとし、凄く潤います！
でも、少し刺激が強いです...

図4 フレーズ表現による評価表現辞書とスコアリング手法

評価表現が存在すると考えられるためである。

3.2.1 フレーズ表現に基づく評価表現辞書の構築

はじめに「化粧水」に対するレビューデータを80件取得し、取得したレビューデータから特徴的な表現をフレーズとして手動で1893件抽出した。次に、抽出した評価表現フレーズに対して手動でスコアを付与し、その平均値を各評価表現に対するスコアとした。なお、手動でのスコアリングは、20代の女子大学生2名で行った。ただし、レビューとして投稿される文章は、自由記述形式で行われているため、様々な表現が存在する。そこで、収集した評価表現を@cosmeで「効果」として扱われているラベルを参考に、39項目に分類した(表1の小カテゴリ)。構築した辞書は、図4に示す形式とする。

フレーズ表現による評価表現辞書に基づくスコアリング手法について説明する。まず新規レビューデータを収集し、このレビューテキストに存在するコスメアイテムに対する評価表現を特定する。次にこれら評価表現に対して、辞書中に同一の評価表現が存在すれば、登録されているスコアを付与した。図4の例で説明すると、レビューデータ中の「うるおい」に関する表現として、「かなりしっとりとし」と「凄く潤います」という表現が含まれるため、評価表現辞書を参照し、それぞれの評価表現のスコアの平均値から「うるおい」に関するスコア7点となる。また、「刺激」に関する評価表現としては「少し刺激が強いです」という表現が含まれるため、辞書を参照し「刺激」に関するスコアを2点とすることができる。

×フレーズ

潤いがかなり続く ≠ かなり潤いが続いた

○共起

潤いがかなり続く = かなり潤いが続いた
(終止形: 続く) (終止形: 続く)

図6 フレーズ表現による判定とキーワード共起による判定の違い

ここで、フレーズ表現による評価表現辞書の有効性を検証するため、新規レビューデータに対するスコアリング実験を行い、正解データとの比較を行った。この実験では、16件の新規レビューデータを使用し、実際にスコアリングできた評価表現の数を比較した。

スコアリング実験の結果、人手によるスコアリング手法にてスコアリングできた評価表現数(正解データ)が101件であるのに比べて、フレーズ表現に基づく評価表現辞書によるスコアリング手法(提案手法)にてスコアリングできた評価表現数5件のみであり、ほぼ5%という結果となった。これは、辞書を構築した際に利用したレビューデータが少量であったことも原因の1つであると考えられるが、自由記述であるレビューテキストでは同様の意味であっても様々な表現が用いられるため、多くのレビューデータの評価表現を網羅する評価表現フレーズを辞

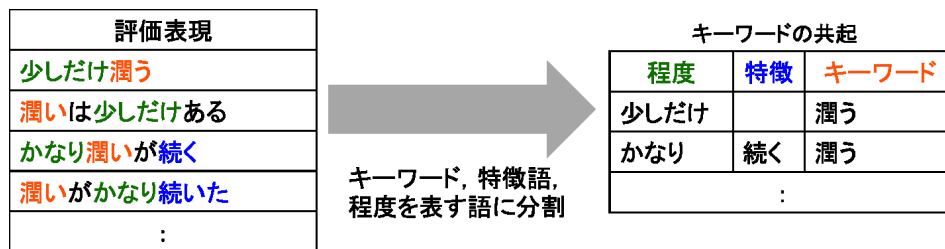


図5 キーワードの共起に基づく評価表現辞書の構築方法

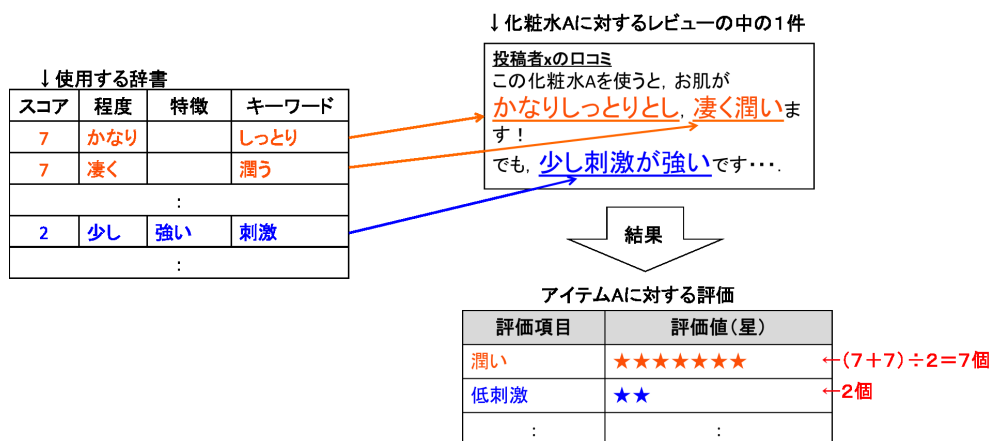


図7 キーワードの共起に基づく評価表現辞書による自動スコアリング方式

書に登録することは非常に困難であることが原因であると考え
る。したがって、フレーズ表現ではなく、より適用範囲が広い
評価表現辞書の構築が必要であると考えた。

3.2.2 キーワードの共起に基づく評価表現辞書の構築

前節で述べた通り、フレーズ表現に基づく評価表現辞書では、
新規レビューテキスト中の評価表現を網羅的にスコアリングす
ることは困難である。そこでキーワードの共起に基づく評価表
現辞書を用いることで、より広い範囲でのスコアリングできな
いかと考えた。

図5に、キーワードの共起に基づく評価表現辞書の構築方
法の例を示す。共起に基づく評価表現辞書の構築は、レビュー
データから収集した評価表現フレーズを分析した後、評価軸を
表すキーワードおよび特徴と程度を示す語に分類し、それらの
共起関係と対応するスコア（星の数）を収集することにより実
施した。

図6に、フレーズ表現による判定とキーワード共起による判
定の違いを示す。図6が示す通り、「潤いがかなり続く」と「か
なり潤いが続いた」という表現は、意味的にはほぼ同一である
が、フレーズとしては全く異なるものとなる。したがって、フ
レーズ表現に基づく辞書では、同様の意味となる多種多様な表
現を全て網羅する必要があるが、現実的には非常に困難である。
一方、共起に基づく評価表現では、レビューデータ内の各文に
おいて、キーとなる言葉が共起した際には、その評価表現が存
在すると判定することができる。したがって、キーワードの共
起関係1つで多様な表現の評価表現に対するスコアリングが可
能となる。

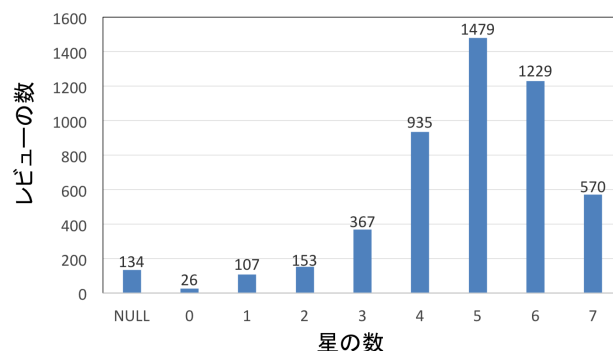


図8 評価値別レビュー数のグラフ

3.3 評価表現辞書に基づく自動スコアリング方式

未知のレビューデータの自動スコアリングは、以下の手順で
行う(図7参照)。

- (1) 未知のレビューのテキストデータを形態素解析器にかけ、
該当するコスメアイテムの評価軸を表すキーワードの有
無を調べる。
- (2) 評価軸を表すキーワードが存在した場合には、同一文中
に共起する特徴語および程度を表す語の有無を確認する。
- (3) 取得された、評価軸を表すキーワード、特徴語、程度を
示す語に基づき、キーワードの共起に基づく評価表現辞
書に問合せ、該当するスコアを取得する。
- (4) 1つのレビューに対して、各評価項目別に上記スコアを
集計することで、評価項目別レビュー自動スコアリング
を実現する。

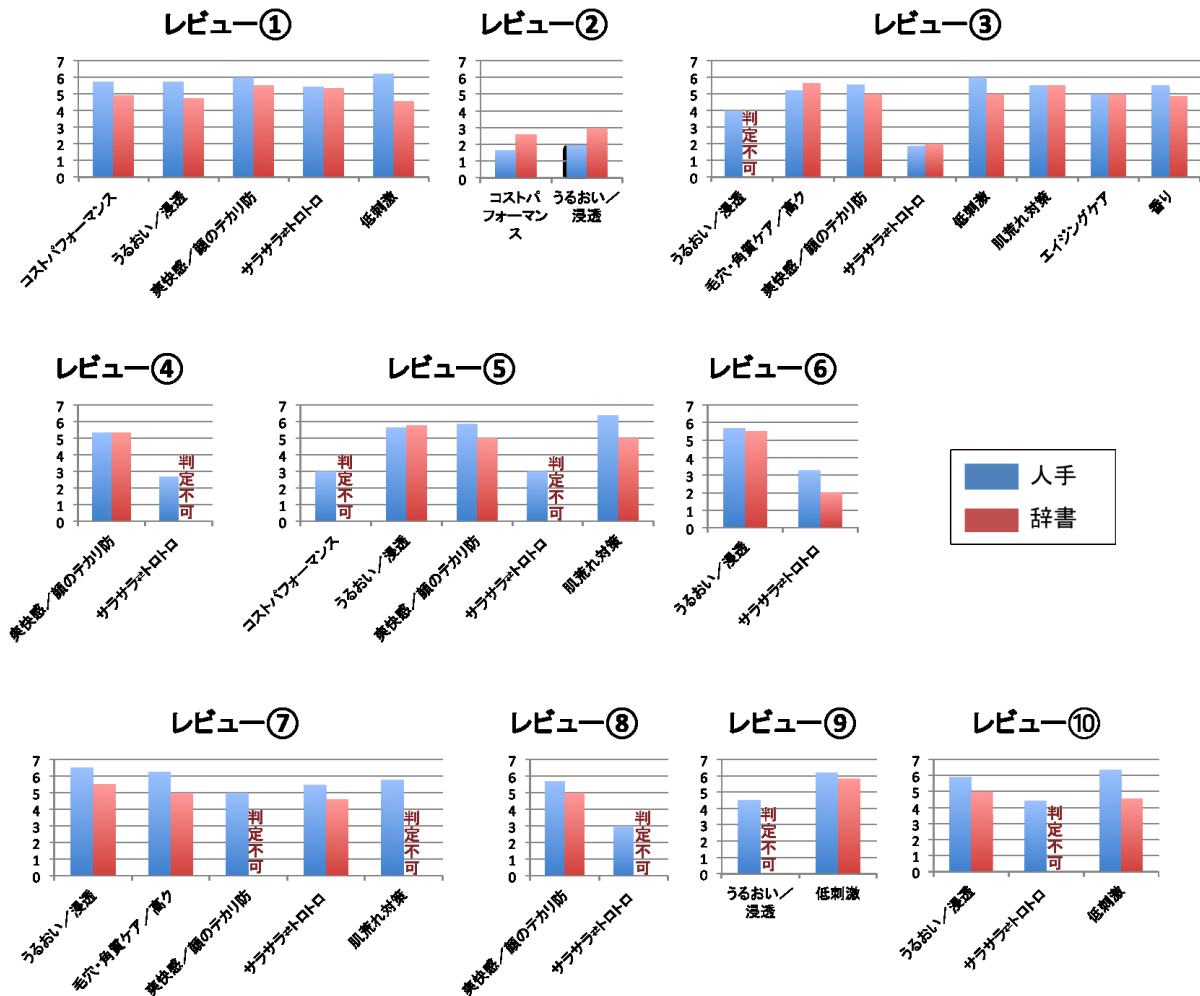


図 10 キーワードの共起に基づく評価表現辞書によるスコアリング結果

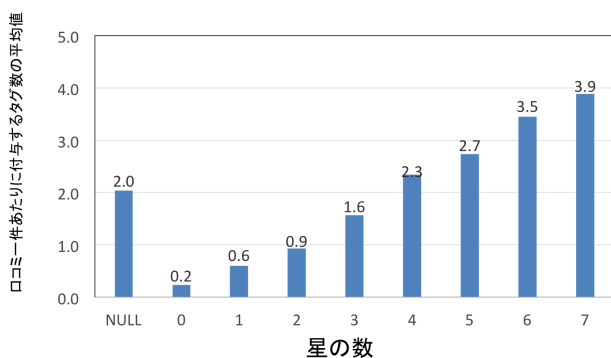


図 9 評価値別タグ数の平均値のグラフ

3.4 レビュー実データに対するスコアリング実験とその妥当性の評価

キーワードの共起に基づく評価表現辞書を用いたスコアリング手法の妥当性を検証するため、実データを用いてスコアリング実験を行った。まず、対象とするデータを確認するため、@cosme に投稿された「化粧水」に関するレビューデータからランダムに 5000 件を抽出し、分析を行った。抽出した 5000 件

のレビューデータにおける評価値別のレビュー数を図 8 に示す。また、各レビューデータに付与された効果タグの数を、評価値別に集計したものを図 9 に示す。図 9 から、高い評価値を付与した投稿者が、効果に関するタグを多くつける傾向があることが分かった。

a) 実験方法

ここで、レビュー実データに対するスコアリング実験の方法を示す。レビューデータは、上述の「化粧水」に関するレビューデータ 5000 件からランダムに抽出した 10 件のレビューデータを用いた。本実験は、以下に示す 2 つの手法を比較することで行う。

- 辞書を使用しない人手によるスコアリング手法 (正解データ)
- キーワードの共起に基づく評価表現辞書を用いたスコアリング手法 (提案手法)

人手によるスコアリングでは、辞書を用いずに被験者が実際にレビューテキストを読み、事前に設定された 10 件の評価軸別に 0～7 の範囲でスコア (星) を付けた。個人差を考慮して、20 代から 30 代までの女性 (大学生および社会人) 14 名に被験者としてスコアリングを行ってもらった。

表1 カテゴリー

大カテゴリ	中カテゴリ	小カテゴリ
コストパフォーマンス	コストパフォーマンス	値段
うるおい/浸透	うるおい	保湿
		乾燥/乾燥肌
		しっとり
		水分
		うるおい
		みずみずしい
	浸透力	馴染み
		浸透
		吸い込み
	肌のハリ・弾力	ハリ
		もちもち
		吸い付く
	引き締め	引き締め
美白/UV	美白	美白
		くすみ
		透明感
	UV カット	紫外線
毛穴・角質ケア/高クレンジング	角質ケア	角質
	毛穴ケア	毛穴
	高クレンジング	クレンジング
爽快感/顔のテカリ防止	爽快感	サラサラ (仕上がりに)
		爽やか
	顔のテカリ対策	べたつき
		油分
		テカリ
サラサラ台トトロ	サラサラ台トトロ	サラサラ (テクスチャー)
		とろみ
		使用感
低刺激	低刺激	敏感肌
		刺激
	自然派オーガニック	オーガニック
肌荒れ対策	肌荒れ対策	肌荒れ/肌荒れ (元々)
		トラブル
	ニキビ	ニキビ
エイジングケア	アンチエイジング	アンチエイジング
		美容成分
香り	香り	香り
		癒し

提案手法である、評価表現辞書を用いたスコアリングでは、事前に作成したキーワードの共起に基づく評価表現辞書を用いてスコアリングを行った。人手によるスコアリングと同様に事前に設定された10件の評価軸別に0～7の範囲でスコアリングを行った。

なお、本実験で設定された「化粧水」の評価軸10件は、以下の通りである。

- ・コストパフォーマンス
- ・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
- ・サラサラ台トトロ
- ・低刺激
- ・肌荒れ対策
- ・エイジングケア
- ・香り

b) 結果

レビュー10件に対する人手によるスコアリング結果と、作成したキーワードの共起に基づく辞書によるスコアリング結果を図10に示す。

人手によるスコアリングの全ての項目の平均値(星の数)が4.92であり、提案手法(辞書に基づくスコアリング)の全ての項目の平均値が4.73であった。また、平均絶対誤差(MAE)は0.72であった。

全体的に傾向として、人手によるスコアリングの方が、提案手法(辞書に基づくスコアリング)に比べて、少し高い評価値となっているという傾向があるが、0～7という評価値の範囲に対して平均絶対誤差が0.72であり、正解データに近いスコアリングを行えているといえる。また、スコアリングを行えた評価軸の総数では、人手によりスコアリングが48件であるのに対し、辞書によるスコアリングでは39件であり、正解データの約81%の評価表現をスコアリングすることができた。フレーズ辞書による予備実験では、約5%であったことを考えると、キーワードの共起に基づく評価表現辞書の有効性を示す結果となった。いくつかの評価項目で「判定不可」となったが、評価表現辞書を改良することにより、さらなる判定性能の向上を見込むことができる。

今後は、さらに分析するレビュー数を増やし、評価表現追加し辞書の登録表現数の充実および調整、また評価値(星の数)の調整を行う予定である。

4. おわりに

本稿では、既存のレビューサイトから得られたコスメアイテムに関するレビューを分析し、コスメアイテムに対する評価項目別の評価表現辞書を構築した。さらに、コスメアイテムに対する商品レビューに対して、構築した辞書に基づいた評価項目別レビュー自動スコアリングを行う手法を提案した。さらに、コスメアイテムに対する実際のレビューデータを用いて、辞書の構築およびこれを用いた自動スコアリング実験を行い、提案手法の有効性を確認した。

今後は、評価表現辞書の拡充を行い、さらなるスコアリング精度の向上を目指す。また、本研究の成果をさらに発展させることにより実現可能となる、コスメアイテムに関するレビュー推薦システムの開発に取り組む予定である。

謝 辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 26330351 による。ここに記して謝意を表す。

文 献

- [1] @cosme. <http://www.cosme.net/>
- [2] MAQUIA. <http://hpplus.jp/maquia/cosme/search/index/>
- [3] 松波 友稀, 上田 真由美, 中島 伸介, コスメアイテムの使用感および嗜好度判定を目的としたレビュー分析手法の提案, 第7回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2015) P3-1, 2015年3月.

- [4] Amazon.com, <http://www.amazon.com/>
- [5] 価格.com, <http://kakaku.com/>
- [6] 食べログ, <http://tabelog.com/>
- [7] @cosme サイトデータ資料< 2015 年 11 月>, 株式会社アイスタイル, <http://www.istyle.co.jp/business/uploads/sitedata.pdf>, (2015.12.20 アクセス)
- [8] 濱岡 祐美, 上田 真由美, 中島 伸介, コスメアイテムレビューサイト構築のための種類別の評価観点の抽出手法の提案, 電子情報通信学会 第 22 回 Web インテリジェンスとインタラクション研究会, WI2-2012-15, pp.45-46, 2012 年 3 月
- [9] 二本木 智洋, 住田 一男, 文の構造化によるレビュー評価の分析・検索, 情報処理学会インタラクション 2002 論文集, 2002 巻 7 号, pp.175-176, 2002
- [10] 姚 佳, 井戸田博樹, 原田 章, インターネットのレビューが購買行動に及ぼす影響 - 女子学生の化粧品購買のアンケート調査から -, 経営情報学会 2014 年春季全国研究発表大会, 2014 年 6 月
- [11] 白田 由香利, 橋本 隆子, 久保山 哲二, インターネット上のレビューサイトにおける化粧品の評判分析, 学習院大学計算機センター年報, 33, pp.2-7, 2013
- [12] 駒田 康孝, 山名 早人, 商品評価ツイートからの属性語自動抽出手法の提案, DEIM Forum 2014, B5-6, 2014
- [13] Ivan Titov, Ryan McDonald, A Joint Model of Text and Aspect Ratings for Sentiment Summarization, 46th Meeting of Association for Computational Linguistics (ACL-08). Columbus, OH, USA, 2008.
- [14] Byunkyu Kang, Nava Tintarev and John O'Donovan, "Inspection Mechanisms for Community-based Content Discovery in Microblogs" IntRS '15 Joint Workshop on Interfaces and Human Decision Making for Recommender Systems (<http://recex.ist.tugraz.at/intrs2015/>) at ACM Recommender Systems 2015. Vienna, Austria. September 2015
- [15] John O'Donovan, Vesile Evrim, Paddy Nixon and Barry Smyth, "Extracting and Visualizing Trust Relationships from Online Auction Feedback Comments.," International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI'07), Hyderabad, India, January 2007.