

研究指導 中澤 真 教授

品詞共起パターンを用いた評価表現抽出方法

—商品企画の支援を目指して—

佐藤 利紀

1. はじめに

近年、商品レビューは消費者の購買意思決定の判断材料としてだけでなく、企業のマーケティング戦略にも活用されるようになってきている[1]。企業によるレビューの活用例としては、バズ・マーケティングやコミュニティ構築などがあげられる[2]。その一つとして、商品企画に活用するものがある。商品企画とは商品開発の前段階として、新商品のアイデアやイメージを形成することである[3]。商品企画においては消費者の意見からニーズをいかに把握できるかが重要である。そのため、膨大な商品レビューは消費者の意見を知る情報源として最適だと考えられる。

しかし、商品レビューのような大量のテキストデータを人手で分析するのは多大な労苦を強いられる。そこでテキストマイニング技術が用いられる[4]。現在では、商品レビューの分析サービスを提供するhottolink¹のような企業も登場している。一般的に商品レビュー分析に使われるテキストマイニングでは主に文章を単語に分けて分析が行われ、単語の出現頻度の偏りなどから意見の傾向を可視化する。たとえば、「簡単」「難しい」などの単語が特定商品のレビュー文に多数出現していれば、それがその商品に対するユーザの評価であるとみなすことができる。ただし、単純に出現頻度の多寡だけで単語を抽出した場合、「が」「は」といった助詞や商品名などの固有名詞など、単体では意味を成さなかったりユーザの意見とはいえない単語も含まれてしまう。そのため、いかに意味のある語を抽出するかが課題となっている[5]。

そこで、本研究では商品に対する評価を示す意味のある単語を、単純な出現頻度や品詞だけで判断するのではなく、前後の品詞の並びまでを考慮して抽出する手法を提案する。

2. 商品レビューと評価表現

2.1 商品レビューとマーケティング

マーケティングにおける消費者のニーズを把握するための情報源として、商品レビューへの期待が高まっている[1]。商品レビューは一般的に商品に対する定量的評価値や記述者のプロフィール、投稿日時、自由記述文で構成される。ネットショッピングサイト

「Amazon」²の商品レビューではこれらの要素に加え、評価値ごとにフィルターをかける機能もある。しかし、数値による評価値だけでは良い悪いという表面的な情報しか得ることができない。そのため、自由記述のテキストを分析することで、より詳細な意見を把握することがマーケティングでは求められている。

2.2 評価表現の概要

意見は事実のように対象が明確ではないため、テキスト情報の中からの確に意見のみを自動抽出することが大きな課題となっている[6]。自然言語処理の研究では、意見を評価情報という形式化されたもので定義することが多い。一般的に商品レビューにおける意見は評価「対象」となる商品名、画質や大きさなど商品のどの「属性」に焦点を当てているか、そしてその商品の属性に対して記述者の心的態度や主観的判断、客観的な物の性質・状態を表す「評価表現」を要素として持っている。この「対象」「属性」「評価表現」という3つの単語の要素で形式化したものが評価情報である[7]。

評価情報を抽出する研究はいくつかある。小林ら[7]の研究ではレビューから対象となる商品や評価値などを含んだ単語の組から評価情報を抽出している。河野ら[8]の研究では対象、属性、評価表現の単語とその係り受け情報を用いて評価情報を抽出している。いずれの研究もいくつかの単語を含む評価情報に焦点をあてた研究である。しかし、レビュー文は不完全な日本語で表現されているものも多く、対象・属性などの単語の要素が欠けていることもあり、評価情報を的確に抽出できない可能性もある。たとえば先行研究では「リンゴの味はおいしい」など対象「リンゴ」、属性「味」、評価表現「おいしい」が完全に揃った文を対象としている。しかし、「これはおいしい」という文では対象と属性が含まれておらず、先行研究の方法では抽出できない。

そこで、本研究では評価表現となる単語に焦点をあて、その抽出を試みる。単語で商品への評価を表す評価表現であれば、消費者の意見が反映され、なおかつ商品企画にも活用できると考えられる。たとえば、「カッター」という商品カテゴリにおいて、高評価の商品レビューに「コンパクト」という評価表現が頻出したとする。すると企業は「カッター」の商品カテゴリ

¹ <https://www.hottolink.co.jp/>

² <https://www.amazon.co.jp/>

においては「コンパクト」なものが高評価である、という消費者のニーズを読み取ることができる。さらにこのような情報を同じ商品カテゴリ内で複数組み合わせることで、商品企画におけるアイデア発想のサポートができると考えられる。

しかし、先行研究における評価表現の定義では商品の特徴を示さない表現や客観的で普遍性を持つ表現なども含まれてしまう。たとえば、「赤い」や「青い」など商品に対する普遍的な事実を示す表現は記述者間や商品カテゴリ間での差が見出せず、商品カテゴリでの特徴を捉えることができない。そこで本研究では以下の条件を同時に満たす言葉の評価表現と再定義する。

- ① 商品の特徴や性質を表す表現
- ② 記述者の商品に対する主観的な表現

①については「うれしい」や「嫌い」など商品の性質にかかわらず表現を除外するための項目である。②については先行研究の定義で含まれてしまうような客観的な表現を除外するための項目である。本研究ではこの定義に基づき商品レビューを分析し、商品カテゴリごとに評価表現の抽出を行う。

3. 商品レビュー文の分析

本節ではレビュー文を分析し、評価表現の抽出方法について考察する。なお分析には統計分析ソフト「R」³、形態素解析ソフト「RMeCab」⁴を用いた[9][10]。

3.1 レビュー文の収集

まず、分析に使用するレビュー文をRを用いて収集する。本研究では「Amazon」のレビューから、5段階評価で最大の5が付与されているものを対象とした⁵。評価5のレビューのみとした理由は、高評価のレビューの方が商品に対して肯定的な評価表現が頻出し、商品企画につながれると考えたためである。

次に、学習用データと評価用データについて述べる。学習用データは評価表現の抽出方法を構築するためのレビュー群である。このデータとしては、「ゲーム機」の商品カテゴリの3商品を対象に合計1000件のレビューを収集した。評価用データは、構築した抽出方法の精度を評価するためのレビュー群である。学習用データとは異なるカテゴリに対しても提案する抽出方法が機能することを検証するために、「本」の商品カテゴリから1000件、「シャープペン」の商品カテゴリから1000件の合計2000件のレビューを収集した。評価用データにおける各商品カテゴリ1000件の内訳は、各商品カテゴリからレビュー数の多い上位5商品を選び出し、それぞれのレビューを200件ずつ収集したもので構成されている。なお、レビュー数上位であっても評価5の割合が半数未満の商品は対象から

除外した。これは分析に必要な十分な数の評価5のレビューを集めるためである。

3.2 評価表現の抽出方法

次に、評価表現を抽出する方法について述べる。まず、RMeCabを用いて学習用データのレビュー1000件から単語の出現頻度および品詞を求めた。そして頻出上位の単語から、本研究の評価表現の定義に合致する単語か否かのラベル付けを人手で行った。評価表現である単語の頻出上位20単語を表1に示す。

表 1 学習用データにおける評価表現の頻度と品詞

順位	評価表現	品詞	品詞細分類	頻度	順位	評価表現	品詞	品詞細分類	頻度
1	良い	形容詞	自立	235	11	すごい	形容詞	自立	57
2	素晴らしい	形容詞	自立	100	12	安い	形容詞	自立	57
3	高い	形容詞	自立	100	13	少ない	形容詞	自立	55
4	綺麗	名詞	形容動詞語幹	87	14	素晴らしい	形容詞	自立	51
5	多い	形容詞	自立	71	15	悪い	形容詞	自立	44
6	早い	形容詞	自立	70	16	大変	名詞	形容動詞語幹	44
7	普通	名詞	形容動詞語幹	65	17	新しい	形容詞	自立	41
8	大きい	形容詞	自立	62	18	便利	名詞	形容動詞語幹	38
9	小さい	形容詞	自立	61	19	充実	名詞	サ変接続	36
10	面白い	形容詞	自立	60	20	薄い	形容詞	自立	35

表1から評価表現は名詞と形容詞で構成されていることが確認できる。しかし、評価表現の品詞の情報のみでは評価表現を抽出することは難しい。なぜなら形容詞(自立)には物の有無を表す「ない」など評価表現ではない単語も多く含まれているからである。そこで本研究では名詞の評価表現と形容詞の評価表現それぞれの前後に共起する品詞を用いた評価表現の抽出を試みる。なお、この評価表現の前後に共起する3語もしくは4語の品詞の並びを本研究では品詞共起パターンと定義する。評価表現を含む割合が高い品詞共起パターンを選び出すことができれば、このパターンに基づいて評価表現の判別ができる可能性が高い。なお、品詞共起パターンに評価表現が現れる出現率は以下の式で算出する。

$$\text{出現率(\%)} = \frac{\text{評価表現を含む品詞共起パターンの出現頻度}}{\text{品詞共起パターンの出現頻度}} * 100$$

まず選び出す品詞共起パターンを検討するために、表1の評価表現に共起した品詞・品詞細分類の割合を算出した。以下の表2と表3に名詞、形容詞それぞれの評価表現を含む可能性が高い品詞共起パターン候補を示す⁶。

表 2 名詞の評価表現を含む可能性が高い品詞共起パターン候補

品詞共起パターン	評価表現の出現率	品詞共起パターンの出現頻度	評価表現を含む品詞共起パターンの出現頻度
名詞(サ変接続)+助詞(格助詞)+名詞+助動詞	69.23%	26	18
名詞(サ変接続)+助詞(係助詞)+名詞+助動詞	66.67%	33	22
助詞(格助詞)+名詞+助動詞+名詞(一般)	61.54%	39	24
名詞(一般)+助詞(係助詞)+名詞+助動詞	59.78%	92	55
助詞(接続助詞)+名詞+助動詞	48.11%	106	51
助詞(係助詞)+名詞+助動詞	47.92%	265	127
名詞(一般)+助詞(格助詞)+名詞+助動詞	45.45%	99	45
助詞(格助詞)+名詞+助動詞+助動詞	44.44%	36	16
動詞(自立)+助詞(接続助詞)+名詞+助動詞	44.19%	43	19
名詞(非自立)+助詞(格助詞)+名詞+助動詞	43.64%	55	24
助詞+助詞(接続助詞)+名詞+助動詞	43.33%	60	26
名詞(非自立)+助詞(係助詞)+名詞+助動詞	42.11%	57	24
助詞(格助詞)+名詞+助動詞	41.64%	269	112

³ <https://www.r-project.org/>

⁴ <http://taku910.github.io/mecab/>

⁵ 2018年9月20日時点で公開されていたデータ。

⁶ 品詞共起パターンの列中の太字は評価表現を意味する。

表 3 形容詞の評価表現を含む可能性が高い品詞共起パターン候補

品詞共起パターン	評価表現の出現率	品詞共起パターンの出現頻度	評価表現を含む品詞共起パターンの出現頻度
名詞(非自立)+助詞(格助詞)+形容詞+助動詞	91.84%	49	45
名詞(一般)+助詞(係助詞)+形容詞+助動詞	84.44%	45	38
助詞(格助詞)+形容詞+助動詞	82.98%	141	117
名詞(一般)+助詞(格助詞)+形容詞+名詞(一般)	82.50%	40	33
助詞(格助詞)+形容詞+名詞(一般)	80.77%	78	63
名詞(一般)+助詞(格助詞)+形容詞+助動詞	76.60%	47	36
助詞+助詞(係助詞)+形容詞+名詞(一般)	75.00%	16	12
助詞(係助詞)+形容詞+助動詞	73.68%	114	84
名詞(非自立)+助詞(係助詞)+形容詞+助動詞	70.37%	27	19
助詞(係助詞)+形容詞+名詞(一般)	69.81%	53	37
名詞(一般)+助詞(係助詞)+形容詞+名詞(一般)	66.67%	18	12

表 2, 表 3より「評価表現を含む品詞共起パターンの出現頻度」の上位3つと「評価表現の出現率」の上位3つを、各品詞から計6つずつ選びだした品詞共起パターンを評価表現の抽出条件とする⁷。

二つの指標からパターンを選びだしたのは、「評価表現の出現率」のみを考慮した場合には精度を高めることはできるが、該当する評価表現の数がわずかとなり網羅性に問題が生じる可能性があるからである。そこで、「評価表現を含む品詞共起パターンの出現頻度」の高いパターンを条件に加えることで、評価表現の高い抽出精度と最低限の網羅性を確保することを図った。

選び出した12の品詞共起パターンを評価表現の抽出条件として用いる手順は、これらのいずれかのパターンに該当する語の並びをテキストデータからフィルタリングし、品詞共起パターン中の評価表現に該当する品詞に現れた単語を取り出すというものである。次節では、この手法を評価用データに適用し、その有効性について検証する。

4. 抽出条件の有効性の検証

本節では、先に示した12の品詞共起パターンを使って、評価用データである二つの商品カテゴリ「本」と「シャープペン」に対して評価表現の抽出実験を行う。

4.1 抽出条件の評価

まず、選び出した抽出条件ごとに、評価表現をどの程度の割合で抽出することができているか検証するために、評価データにおける評価表現の出現率を求めた。出現率の式は前述と同じであるが、この値は抽出した際の評価表現の含有率、すなわち適合率に相当する[11]。これを二種類の評価用データに適用した結果を表 4から表 7に示す。

表 4 商品カテゴリ「本」における品詞共起パターンを用いた名詞の評価表現の出現率

品詞共起パターン	評価表現の出現率	品詞共起パターンの出現頻度	評価表現を含む品詞共起パターンの出現頻度
助詞(係助詞)+名詞+助動詞	49.02%	153	75
助詞(格助詞)+名詞+助動詞	39.29%	252	99
名詞(一般)+助詞(係助詞)+名詞+助動詞	46.15%	39	18
名詞(サ変接続)+助詞(格助詞)+名詞+助動詞	47.37%	19	9
名詞(サ変接続)+助詞(係助詞)+名詞+助動詞	63.64%	11	7
助詞(格助詞)+名詞+助動詞+名詞(一般)	63.64%	33	21

表 5 商品カテゴリ「本」における品詞共起パターンを用いた形容詞の評価表現の出現率

品詞共起パターン	評価表現の出現率	品詞共起パターンの出現頻度	評価表現を含む品詞共起パターンの出現頻度
助詞(格助詞)+形容詞+助動詞	79.41%	68	54
助詞(係助詞)+形容詞+助動詞	64.44%	45	29
助詞(格助詞)+形容詞+名詞(一般)	81.08%	74	60
名詞(非自立)+助詞(格助詞)+形容詞+助動詞	81.48%	27	22
名詞(一般)+助詞(係助詞)+形容詞+助動詞	80.00%	15	12
名詞(一般)+助詞(格助詞)+形容詞+名詞(一般)	80.43%	46	37

表 6 商品カテゴリ「シャープペン」における品詞共起パターンを用いた名詞の評価表現の出現率

品詞共起パターン	評価表現の出現率	品詞共起パターンの出現頻度	評価表現を含む品詞共起パターンの出現頻度
助詞(係助詞)+名詞+助動詞	46.36%	151	70
助詞(格助詞)+名詞+助動詞	31.65%	218	69
名詞(一般)+助詞(係助詞)+名詞+助動詞	51.11%	45	23
名詞(サ変接続)+助詞(格助詞)+名詞+助動詞	38.10%	21	8
名詞(サ変接続)+助詞(係助詞)+名詞+助動詞	57.14%	7	4
助詞(格助詞)+名詞+助動詞+名詞(一般)	44.00%	25	11

表 7 商品カテゴリ「シャープペン」における品詞共起パターンを用いた形容詞の評価表現の出現率

品詞共起パターン	評価表現の出現率	品詞共起パターンの出現頻度	評価表現を含む品詞共起パターンの出現頻度
助詞(格助詞)+形容詞+助動詞	74.71%	87	65
助詞(係助詞)+形容詞+助動詞	75.31%	81	61
助詞(格助詞)+形容詞+名詞(一般)	85.48%	62	53
名詞(非自立)+助詞(格助詞)+形容詞+助動詞	78.57%	28	22
名詞(一般)+助詞(係助詞)+形容詞+助動詞	86.36%	22	19
名詞(一般)+助詞(格助詞)+形容詞+名詞(一般)	86.49%	37	32

次に個々の抽出条件ではなく、12の抽出条件全体の有効性について検証する。有効性の指標としては適合率、再現率、F値を用いる[11]。ここで適合率は抽出した評価表現に、本当に評価表現であるものが含まれている割合を意味し、再現率は抽出できた評価表現が本当の評価表現をどの程度網羅しているかという割合を表している。F値は適合率と再現率の調和平均であり、この2つの指標を統合したものである。これらの指標を名詞の評価表現の抽出と、形容詞の評価表現の抽出に分けて示した結果が表 8である。

表 8 品詞共起パターン全体の適合率、再現率、F値

商品カテゴリ「本」			商品カテゴリ「シャープペン」		
指標	名詞	形容詞	指標	名詞	形容詞
適合率	45.17%	77.82%	適合率	39.61%	79.50%
再現率	19.16%	17.53%	再現率	19.27%	14.97%
F値	0.2690952	0.2860963	F値	0.2592852	0.252

まず、表 8の適合率について述べる。形容詞の評価表現の適合率は両カテゴリとも75%以上の高い値となっていることが確認できる。表 5, 表 7における形容詞の評価表現の出現率をみると、どの品詞共起パターンも高い値となっている。そのため、形容詞の評価表現においては抽出精度が高い条件が構築できたと考えられる。一方、名詞の評価表現の適合率をみると、両カテゴリとも約40%程度にとどまっており、半数以上が評価表現ではない単語が抽出されてしまった。これは条件構築の段階で問題があったと考えられる。表 2をみると、表 3の形容詞の評価表現の出現率より、名詞の評価表現の出現率が全体的

⁷ 表 2, 表 3の染色した6カ所の品詞共起パターン。

に低い傾向がある。したがって、形容詞と同じ条件で品詞共起パターンを選び出すと結果的に名詞の適合率が下がってしまうのである。そのため、品詞共起パターンを選ぶ条件の工夫や、評価表現の出現率と品詞共起パターンの出現頻度がともに高くなるような品詞共起パターンを分析する必要がある。

次に表 8の再現率について述べる。再現率については両カテゴリとも20%未満であり、網羅性が低くなってしまった。これは抽出条件を一部の品詞共起パターンに限定したことが原因であると考えられる。網羅性を考慮し、「評価表現を含む品詞共起パターンの出現頻度」の高い品詞共起パターンを抽出条件の要素として取り入れが十分に機能しなかったと考えられる。そのため再現率の向上を図るためには、より多くの品詞共起パターンを抽出条件に追加する必要がある。

4.2 商品企画に対する評価表現の妥当性

最後に、抽出した評価表現を商品企画の支援材料として用いることの妥当性を検証する。

商品企画ではユーザのニーズの高さが重要であるため、多くのユーザが共通して持つ評価表現を抽出することが妥当だと考えられる。このため、各商品カテゴリ内の出現頻度の高い評価表現を抽出することができているかを確認する必要がある。そこで、各商品カテゴリの各品詞における頻出の評価表現上位10単語を表 9に示す。なお、染色した箇所は本研究の手法によって抽出できた評価表現の頻出上位10単語に含まれるものである。

表 9 各商品カテゴリにおける頻出上位の評価表現

商品カテゴリ「本」				商品カテゴリ「シャープペン」			
名詞	形容詞	頻度	評価表現	名詞	形容詞	頻度	評価表現
大切	面白い	153	77	庄	良い	301	87
平和	良い	148	71	安定	いい	140	50
感動	いい	101	57	シンプル	重い	121	47
感謝	多い	66	45	普通	太い	118	47
大事	素晴らしい	49	44	満足	軽い	78	47
幸せ	楽しい	44	39	高級	細い	78	45
たくさん	難しい	40	36	純正	長い	73	27
哲学	強い	38	34	便利	高い	71	25
大変	深い	33	32	ストレス	強い	57	23
納得	よい	31	31	適度	よい	56	22

表 9より商品カテゴリ「本」においては商品カテゴリ「シャープペン」では頻出していない「面白い」「難しい」などの評価表現が現れている。これは商品カテゴリ「本」の特徴を示しており、本の内容に対する評価表現であると推測できる。一方、商品カテゴリ「シャープペン」においては商品カテゴリ「本」では頻出していない「シンプル」「便利」「細い」「強い」などの評価表現が現れている。これらも同様に商品カテゴリ「シャープペン」の特徴を示しており、シャープペンの機能性に着目した評価であると推測できる。また、どちらの品詞においても、本研究における評価表現抽出結果の頻出傾向は、実際の頻出の評価表現とおおむね一致している。このように評価表現の抽出が可能となり、商品カテゴリごとの特徴を見出すことができたと考えられる。

5. まとめ

本研究では商品企画の支援のために商品レビューを分析し、評価表現の抽出を行った。その抽出方法として、評価表現の前後に共起する品詞の並びである品詞共起パターンと評価表現の出現率を使用した。そして、抽出方法の評価指標となる適合率、再現率、F値を算出し、抽出結果を評価した。その結果、形容詞の評価表現においては高い適合率を示し、精度の高い評価表現の抽出条件の構築が可能となった。また抽出された評価表現については、各商品カテゴリで多様な評価表現が抽出された。その中にはその商品カテゴリにおける特徴的な評価表現が確認され、商品企画におけるアイデア発想の手掛かりとなる可能性も示した。一方、名詞の評価表現においては抽出された単語の半数以上が評価表現ではない抽出条件となってしまったために改善が必要である。

今後の課題として評価表現の抽出条件の再現率の低さがあげられる。これを改善するために、使用する品詞共起パターンの適正な個数について分析する必要があるだろう。

参考文献

- 野中尚輝, 中山浩太郎, 松尾豊, “オンラインレビューから抽出した消費者の感情に寄与する素性を用いた自動車販売予測”, 情報処理学会論文誌データベース, 10(3), pp. 16-25, 2017
- 隅田孝, “クチコミがマーケティングへ及ぼす効果に関する再考察”, 四天王寺大学紀要, 第 65 号, pp.213-226, 2018
- 小久保雄介, “商品企画における仮設発掘手法の開発:各手法提案とその比較”, 成城大学経済研究(197), pp. 175-201, 2012
- 那須川哲哉, “テキストマイニングを使う技術/作る技術:基礎技術と適用事例から導く本質と活用法”, 東京電機大学出版局, 2006
- 長野徹, 武田浩一, 那須川哲哉, “テキストマイニングのための情報抽出”, 情報処理学会研究報告情報学基礎(FI), 2000(91(2000-FI-060)), pp. 31-38, 2000
- 乾孝司, 奥村学, “テキストを対象とした評価情報の分析に関する研究動向”, 自然言語処理, 13(3), pp. 201-241, 2006
- 小林のぞみ, 乾健太郎, 松本裕治, 立石健二, 福島俊一, “意見抽出のための評価表現の収集”, 自然言語処理, 12(3), pp. 203-222, 2005
- 河野一志, 町田翔, 村松拓実, 小林美穂, 延澤志保, “不特定分野のレビューを対象とした評価情報の自動認識”, 情報処理学会第 79 回全国大会, 3Q-06, pp.535-536, 2017
- 石田基広, “R によるテキストマイニング入門 第 2 版”, 森北出版, 2017
- 小林雄一郎, “R によるやさしいテキストマイニング”, オーム社, 2017
- 北研二, 津田和彦, 獅々堀正幹, “情報検索アルゴリズム”, 共立出版, 2002