

# 価値観に基づく情報推薦におけるレビュー分析の利用可能性 に関する検討

服部 俊一<sup>1\*</sup> 毛 中杰<sup>1</sup> 高間 康史<sup>1</sup>  
Shunichi Hattori<sup>1</sup>, Zhongjie Mao<sup>1</sup>, Yasufumi Takama<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 首都大学東京

<sup>1</sup> Tokyo Metropolitan University

**Abstract:** レビューサイトに記載されたアイテムの評判情報を収集・分析することで、アイテムやユーザの特性を推論する技術が注目されている。本研究ではユーザの価値観に基づく情報推薦を行うための、レビュー分析手法の利用可能性について検討する。レビューサイトから取得した情報のマイニングによりアイテムの各評価属性に対するユーザの価値判断を推論し、その結果に基づき新たな観点によるユーザモデリングを行うことを目指す。

## 1 はじめに

本稿ではアイテムに対するユーザの価値観に基づく情報推薦を目的とした、ユーザのこだわりに着目したレビュー分析手法を提案する。利用者にとって有用な情報を見つけ出す情報推薦システムが情報フィルタリングの一手法として注目されているが、多くの既存手法ではユーザの嗜好に近いアイテムや似たような嗜好を持つユーザが好むアイテムを推薦対象として扱っている。そのため、推薦されたアイテムはユーザにとって既知のものであることが多く、満足な推薦結果を得ることができない場合が多い [1]。一方で、マーケティングの分野では個人の嗜好や消費行動を推定する要素として「価値観 (Personal Values)」が注目され、広く活用されている。価値観はアイテムの属性から独立した要素であることから、これを用いることで従来手法とは異なる新たな観点からの推薦が可能になると考える。本稿では価値観と繋がり深い要素としてユーザの「こだわり」を推論することで新たな観点によるユーザのモデリングを行う手法について提案する。また、ショッピングサイトにおける商品レビューから構文解析によるレビュー分析を行い、その結果からのユーザモデリングの可能性および考慮すべき課題について考察する。

## 2 関連研究

### 2.1 情報推薦手法

既存の情報推薦手法の多くは内容ベースフィルタリングと協調フィルタリングに分類することができる [2]。内容ベースフィルタリングはアイテムの属性とユーザの嗜好を比較して推薦アイテムの推論を行う。協調フィルタリングは多くのユーザの嗜好情報を過去の行動という形で記録し、そのユーザと嗜好の類似した他のユーザの嗜好情報を用いてユーザの嗜好を推測する [3]。協調フィルタリングの利点は、アイテムの属性情報がなくても推薦が行えること、および処理が手軽であることであり、これらの理由から商用サイト含め現在最も広く利用されている手法である。これらの手法を改良し推薦の精度を向上させる研究は広く行われてきたが、精度向上によって推薦されたアイテムがユーザにとって既知のものであったり、似たようなアイテムばかり推薦されてしまったりといった問題も発生している。この問題を解決するために Novelty および Serendipity という概念がユーザの満足度向上のために重要な指標として注目されている [4]。これらの指標に着目した研究はいくつか行われており、Ziegler らは、アイテムの分類情報を用いて推薦リストを拡張し推薦アイテムの多様化を試みている [1]。清水らは、ユーザがアイテムを知っているかどうかを表す「発見性」という指標を用いることで、ユーザの知らない好みのアイテムを推薦する手法を提案している [5]。また、秋山らは、ユーザが Serendipity があると感じる情報をアンケートにより収集し、その情報を用いてユーザモデルを構築する推薦手法を提案している [6]。このように、Novelty や Serendipity といった概念に基づく推薦アイテムの多様

\*連絡先：首都大学東京大学院  
システムデザイン研究科情報通信システム学域  
〒191-0065 東京都日野市旭が丘 6-6  
E-mail: shattori@krectmt3.sd.tmu.ac.jp

化は現在の情報推薦が満たすべき条件として研究が進められている。

## 2.2 価値観に基づく嗜好・消費行動の推論

価値観は消費者の嗜好や行動に強く影響を及ぼすと考えられており、マーケティングの分野では古くから利用されている。Rokeach は消費者の嗜好に関わる価値観を 18 の要素に分類した Rokeach Value Survey [7] と呼ばれる調査方法を提案し、多くの調査で利用されている。Vinson らは、保守的な価値観を持つ大学と革新的な価値観を持つ大学、それぞれに所属する学生の間に有意な嗜好の差があることをアンケート調査により明らかにしている [8]。近年でも、Holbrook が消費・購買行動に影響を与える価値観を 8 つに分類する [9] など、消費者の嗜好と価値観は関連の深いテーマとして研究および調査が進められている。

従来の内容ベースフィルタリングでは、例えば映画であればジャンルや出演俳優など、アイテムの属性値に対する好き嫌いを元に推論を行うため、既知アイテムが推薦されたり、同一アイテムが何度も推薦されたりする傾向が強い。このような内容ベースの推薦と比較して、本稿における価値観はユーザ指向の属性であり、アイテムが持つ属性に対しメタ属性的な性質を持つ。そのため、価値観に基づく推論を行うことで従来手法とは異なる観点からの推薦が可能になると期待できる。

## 2.3 評判情報の分析

ユーザや商品の特性を分析するため、テキストマイニング技術を用いてレビューサイト等に掲載された評判情報を自動的に抽出・解析する研究も広く行われている。代表的な手法はレビューの評価文から評価属性(アイテムの機能や特徴を表す項目)とそれに対する評価に使われている語を抽出することにより評価属性と評価語を 1 つの組として収集するものである。小林らは、評価対象・評価属性・評価表現の共起パターンから評価属性・評価表現を半自動収集する方法を提案している [10]。また、平山らは係り受け解析を用いて評価属性およびそれに対する評価極性を抽出することで商品に対する評価を表形式に可視化する手法を提案している。これらの手法はユーザのアイテム選択やユーザに対する情報推薦、企業の商品開発などへの応用が期待されている。

## 3 ユーザのこだわりに着目したレビュー分析手法

本稿では、価値観と繋がり深い要素としてユーザの「こだわり」に着目したレビュー分析手法、およびその結果に基づくユーザモデリング手法について提案する。本稿では情報推薦における価値観を「どの評価属性を重視してアイテムの評価を決定するか」を判断するための基準と定義し、それが各評価属性に対する「こだわり」の強さとして表れると考える。レビューから評価属性に対する評価とアイテムに対する評価の関係を分析していくことで、どの評価属性がアイテムへの評価に影響を与えたか(ユーザはどの評価属性にこだわりを持っているか)を推論することができると考える。

### 3.1 レビュー分析によるユーザモデリング

アイテムに対するユーザのレビューには様々な内容が含まれているが、その中からアイテムの評価値(星の数など)とレビュー文を用いて分析を行う。レビュー分析を行うため、レビュー文から評価属性と評価語を抽出する。評価属性とはアイテムの特徴を表し、評価の基準となる項目である。例えば映画であればストーリーや演出、出演俳優などが評価属性となる。また、評価語は評価属性に対する評価を表す語で、評価属性に係る「(ストーリーが)好き」や「(演出が)つまらない」といった表現となる。提案手法では、レビュー文から係り受け解析を行うことで評価属性および評価語の組を抽出する。抽出したそれぞれの組について評価表現辞書を用いて評価語の極性判定(好評・不評)を行う。レビュー文から評価属性・評価語の組を抽出し、その極性を判定した例を図 1 に示す。

ストーリーは陳腐だったが、出演俳優の演技がすばらしい!

評価属性      評価語      評価属性      評価語

評価属性	評価語	極性
ストーリー	陳腐	- (不評)
(出演俳優の)演技	すばらしい	+ (好評)

図 1: 評価尺度と評価語および極性の抽出

この結果を元に、評価属性毎にアイテムの評価に与える影響度を推論する。アイテムの評価はレビューに付けられている星の数などを利用し、例えば星 1 つから 5 つの 5 段階評価である場合、星 1 つおよび星 2 つを不評、星 4 つおよび星 5 つを好評として判断する。本研究ではこの影響度を属性スコアと呼ぶ。ある評価属性における属性スコアは以下に示す極性一致率 [12] を用いて算出する。

$$\text{極性一致率} = \frac{\text{好評頻度}}{\text{好評頻度} + \text{不評頻度}} \quad (1)$$

好評頻度はある評価属性が使用されているレビュー文の中でそのアイテムが好評と評価された文の割合を表す。提案手法では、これらの値を極性毎に分けて求める。ある評価属性の好評に関する属性スコアは、その属性が好評を表す評価語と共に使用された場合に着目して式(1)により求める。不評に関する属性スコアは不評を表す評価語と共に使用された場合に着目し、式(1)において好評頻度と不評頻度を入れ替えて求める。

以上のように求めた各評価属性の属性スコアを用いてユーザモデルを作成する。あるユーザが書いた全てのレビュー文から好評、不評それぞれの属性スコアを計算し、評価属性ごとに保持する。属性スコアが好評・不評の少なくとも一方について高い評価属性はユーザが強いこだわりをもっており、アイテムの評価に影響を与える「推薦時に重要度の高い属性」であると推論される。一方でスコアの低い評価属性はアイテムの評価にそれほど影響を及ぼさず、「推薦時に重要度の低い属性」であると推論される。

## 4 レビュー分析結果

本研究ではユーザモデリングを行うためのレビュー分析対象として、楽天データ公開<sup>1</sup>にて利用可能となっている「みんなのレビュー・口コミ情報」を用いる。これらのレビューは「楽天みんなのレビュー<sup>2</sup>」にて公開されているユーザが投稿した商品レビューであり、今回はこの中からジャンル「DVD」および「Blu-ray」に属するレビュー 20,576 件を抽出し分析対象とした。

### 4.1 分析対象とするレビューの絞り込み

ユーザモデリングを行うためには対象となるユーザがある程度の数のレビューを投稿している必要があることから、それぞれのユーザが何件のレビューを投稿しているかを集計しまとめたものが図2である。「DVD」および「Blu-ray」に属するレビュー 20,576 件を投稿したユニークユーザ数は 11,462 名であり、その中でレビューを1件しか投稿していないユーザは 7,888 名存在した。ユーザモデル作成に必要なレビュー数の閾値については別途検討する必要があるが、仮に 10 件とした場合、その条件を満たすユーザは 147 名存在した。しかし、この 147 名が投稿したレビュー文を見ると図3に示すようにその多くは同じ内容が記載された、いわ

ゆる「コピペ」に相当するレビューであった。さらに、多数のレビューを投稿しているユーザの多くは全てのレビューにおいて星5つ(5段階評価)を付けているなど、これらのレビューについては商品に対して適切な評価が行われているとは言い難い。

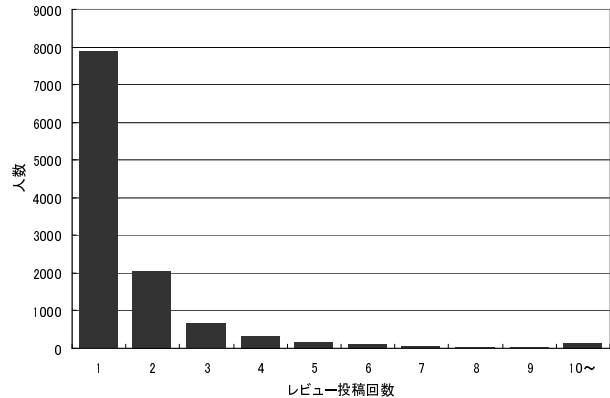


図 2: レビュー投稿回数毎のユーザ数

投稿者	レビュータイトル	レビュー内容
user78164	こんなに清潔な	安く買えて良かったです。迅速対応と丁寧な梱包に感謝しています。商品状
user78164	可愛すぎる♪	安く買えて良かったです。迅速対応と丁寧な梱包に感謝しています。商品状
user78164	レベル高いね♪	安く買えて良かったです。迅速対応と丁寧な梱包に感謝しています。商品状
user78164	妄想世界へ	僕も妄想世界へ旅立ちました！安く買えて良かったです。迅速対応と丁寧な
user78164	これくらいの体型	安く買えて良かったです。迅速対応と丁寧な梱包に感謝しています。商品状
user78164	まあ可愛い♪	安く買えて良かったです。迅速対応と丁寧な梱包に感謝しています。商品状
user78164	買って良かった	安く買えて良かったです。迅速対応と丁寧な梱包に感謝しています。商品状
user78164	可愛いね	安く買えて良かったです。迅速対応と丁寧な梱包に感謝しています。商品状
user78164	大好き♪	安く買えて良かったです。迅速対応と丁寧な梱包に感謝しています。商品状
user78164	可愛いね♪	安く買えて良かったです。迅速対応と丁寧な梱包に感謝しています。商品状
user78164	可愛いね♪	安く買えて良かったです。迅速対応と丁寧な梱包に感謝しています。商品状
user78164	可愛いね♪	安く買えて良かったです。迅速対応と丁寧な梱包に感謝しています。商品状
user78164	可愛いね♪	安く買えて良かったです。迅速対応と丁寧な梱包に感謝しています。商品状
user78164	可愛いね♪	安く買えて良かったです。迅速対応と丁寧な梱包に感謝しています。商品状

図 3: 同じ内容が記載されたレビュー例

このようなレビューが投稿される理由のひとつとして、楽天市場に出店している店舗の多くが商品レビューを投稿することで特典を付与する(送料を無料にする・ポイントを加算する)等の施策を行なっていることが挙げられる。これらの特典を受けるために必要な条件はレビューを投稿することのみでありレビューの質は精査されないため、この特典が同一のユーザによって同内容のレビューや最高評価のレビューが大量に投稿される大きな要因となっていると考えられる。

そこで、上記のようなレビューを除外して、適切なレビューのみを分析対象として利用するため下記3つの条件に基づきレビューの絞り込みを行ったところ、適合したのは 20,576 件中 342 件のレビューとなった。

1. 10 件以上のレビューを投稿しているユーザが書いたレビューであること
2. 複数のレビューに同内容の表現(コピペ)を用いていないこと
3. レビューを書いたユーザが最高評価(5つ星)以外の評価を1つ以上の商品に対して付けていること

<sup>1</sup><http://rit.rakuten.co.jp/rdr/>

<sup>2</sup><http://review.rakuten.co.jp/>

## 4.2 評価属性・評価語の抽出

以上のように絞り込んだ342件のレビューを対象として係り受け解析器 cabocha[13] を用いて解析を行った結果、係り受け関係をなす433の組を取り出すことができた。しかし、その中から評価属性と評価語の組み合わせとして適切であるかどうかを手動で分類したところ、適切と考えられる組み合わせは54組しか存在しなかった。抽出した（またはできなかった）係り受け関係の例を図4に示す。

レビュー文	係り受け関係
個人的に、女優さんが好きです。	女優さん => 好み
ストーリー自体は単純明快！	ストーリー自体 => 単純明快
身の毛のよだつような恐怖感は一切感じられない。	恐怖感 => 感じる
ミュージカルはマイナス要素でしたが、全体では傑作と思いましたので星五つで。	なし

図4: レビュー文より抽出した係り受け関係の例

図4において、1番目と2番目の例は適切に評価属性・評価語の抽出を行えたケースである。一方で、3番目の例においては「恐怖感は一切感じられない」という記述に対して「恐怖感 ⇒ 感じる」という語の組み合わせが抽出されており、抽出結果のみを用いてしまうと本来記載されている意味とは逆の表現になってしまう。そのため、このようなケースでは評価属性・評価語の抽出に加えて文章全体の極性を判定し、その結果を評価語に反映させていく必要がある。また、4番目の例では「ミュージカル ⇒ マイナス要素」という係り受け関係が評価属性・評価語の組として抽出されることが期待されたが、今回の構文解析では抽出することができなかった。

## 4.3 検討すべき課題

以上に述べたレビュー分析の結果から、今後検討していく必要があると考えられる課題を3点挙げる。

### 4.3.1 評価属性に用いられる語の分類

評価属性として、映画であれば「ストーリー」や「出演俳優」「演出」等が挙げられるが、レビュー分析によって抽出されるキーワードには無数のパターンが存在する。具体例として、「出演俳優」に関するものであれば「俳優」「女優さん」「主演俳優」「キャスト」といった表現であり、多くの表現がレビュー文の中で用いられている。これらは本来同じ評価属性についての評価を記述したものであることから、有用なユーザモデルを構築するためには類義語辞書や類似度計算等の手法を

用いてこれらの表現を自動で分類していく仕組みが必要になると考える。

### 4.3.2 アイテムのモデリング

今回の分析結果のように、レビュー文からユーザモデリングに必要な評価属性・評価語を抽出する精度はそれほど高くないことから、多くのレビューを投稿していないユーザについては十分なユーザモデルを構築できない可能性がある。ユーザの持つこだわり・価値観はユーザモデルとして表現されるべきであるが、ある評価属性がアイテムの評価にどの程度影響を与えるかはアイテムによって異なるケースも多いと考えられる（例：ストーリーの評価は低いが全体的な評価は高い映画）。ユーザモデリングと併せてアイテムに関しても同様にモデリングを行うことで、評価に高い影響を与える評価属性をより高い精度で推論できるのではないかと考える。

### 4.3.3 他の情報源を用いたモデリング

今回の分析結果を踏まえレビュー文から評価属性・評価語を抽出する精度を上げていくことも必要だが、それと同時に他の情報源から得られる評判情報を分析していくことも併せて必要であると考えられる。例えば、価格.com<sup>3</sup>に投稿されるレビューでは、各商品は図5に示すようにジャンル毎にあらかじめ定められている評価属性について評価が与えられている。この各評価属性に対する評価値をユーザモデリングに用いることができれば、分析対象となる評価属性は限定されるもののレビュー文の構文解析を行うことなくユーザのこだわりを推論できる可能性がある。

デザイン	★★★★★ 4
発色・明るさ	★★★★★ 4
シャープさ	★★★★★ 5
調整機能	★★★★★ 5
応答性能	★★★★★ 3
視野角	★★★★★ 4
サイズ	★★★★★ 5
満足度	☆☆☆☆☆ 4

図5: 価格.com の評価属性別レビュー

## 5 おわりに

本稿では価値観に基づく情報推薦を実現するための、ユーザのこだわりに着目したレビュー分析手法について

<sup>3</sup><http://kakaku.com/>

提案した。提案手法を用いて「楽天みんなのレビュー」に投稿されたレビュー文の分析を行い、その結果を踏まえ検討すべき課題について考察した。今後は考察内容に基づくレビューの分析、および他の情報源を用いたアイテム・ユーザモデリングを行なっていく予定である。レビュー分析にあたっては情報通信研究機構(NICT)が公開している意見(評価表現)抽出ツール<sup>4</sup>が有用であり、文章全体の極性判定等に活用できると考えている。

## 参考文献

- [1] C. N. Ziegler, S. M. McNee, J. A. Konstan, and G. Lausen, "Improving Recommendation Lists Through Topic Diversification," WWW '05 Proceedings of the 14th international conference on World Wide Web, pp.22-32, 2005.
- [2] 神嶋 敏弘, 推薦システムのアルゴリズム (2), 人工知能学会誌 23 巻 1 号, pp.89-103, 2008.
- [3] P. Resnick, N. Iacovou, M. Suchak, P. Bergstrom, and J. Riedl, "GroupLens: An Open Architecture for Collaborative Filtering of Netnews," Proceedings of ACM 1994 Conference on Computer Supported Cooperative Work, pp.175-186, 1994.
- [4] J. L. Herlocker, J. A. Konstan, L. G. Terveen, and J. T. Riedl, "Evaluating collaborative filtering recommender systems," ACM Transactions on Information Systems, Vol.22, No.1, pp.5-53, 2004.
- [5] 清水 拓也, 土方 嘉徳, 西田 正吾, 発見性を考慮した協調フィルタリングアルゴリズム, 電子情報通信学会論文誌 D, Vol.J91-D, No.3, pp.538-550, 2008.
- [6] 秋山 高行, 小原 清弘, 谷崎 正明, Serendipity のある推薦システムの方式提案と検証, 電子情報通信学会技術研究報告 109(272), pp.81-87, 2009.
- [7] M. Rokeach, "The Nature of Human Values," New York: The Free Press, 1973.
- [8] D. E. Vinson, J. E. Scott, and L. M. Lamont, "The role of personal values in marketing and consumer behavior," The Journal of Marketing, Vol. 41, No. 2, pp. 44-50, 1977.
- [9] M. B. Holbrook, "Consumer value: a framework for analysis and research," Routledge, 1999.
- [10] 小林 のぞみ, 乾 健太郎, 松本 祐治, 立石 健二, 福島 俊一, テキストマイニングによる評価表現の収集, 情報処理学会研究報告, 2003-NL-154, pp. 77-84, 2003.
- [11] 平山 拓央, 湯本 高行, 新居 学, 高橋 豊, 属性評価モデルに基づく商品評価の抽出と提示, 第 9 回日本データベース学会年次大会, F2-5, 2011.
- [12] 金山 博, テキストを用いた評判と嗜好の分析, 情報処理, 48 巻 9 号, pp.1001-1007, 2007.
- [13] 工藤 拓, 松本 裕治, チャンキングの段階適用による日本語係り受け解析, 情報処理学会論文誌, 43 巻 6 号, pp.1834-1842, 2002.

<sup>4</sup><http://alaginrc.nict.go.jp/opinion/>